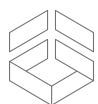


# 中国交通运输

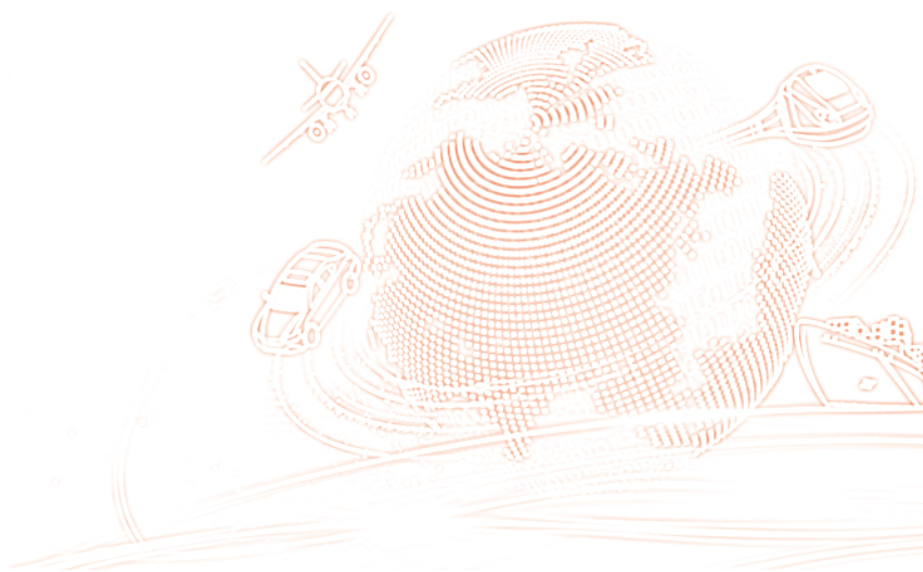
TRANSPORTATION OF

CHINA



2021

中国公路学会



记录中国交通运输发展足迹

展现中国交通运输发展水平和贡献

让世界了解中国交通运输





# 中国交通运输

TRANSPORTATION OF

CHINA



2021

中国公路学会



## 主编单位

中国公路学会

## 技术合作单位

清华大学

中国物流与采购联合会

中国铁道科学研究院

交通运输部科学研究院

交通运输部水运科学研究院

中国民航科学技术研究院

交通运输部规划研究院

苏交科集团股份有限公司

未来交通研究所

北京交通大学

北京交通发展研究院

## 数据支持单位

高德软件有限公司

北京明树数据科技有限公司

滴滴出行科技有限公司

杭州青奇科技有限公司

# 《中国交通运输 2021》

主编

孙虎成

副主编

付振茹

编委会（按单位排序）

付振茹	孟晓阳	孙 静	张晓璇	刘 飞	毕 鑫	苗挺节
孙虎成	张永波	王天实	柏卓彤	刘若阳	周志成	杨达卿
王雅群	贾光智	常 山	王缪莹	刘 诺	翁燕珍	陈书雪
凤振华	张海颖	郭 杰	褚春超	高爱颖	李忠奎	宁 涛
张哲辉	陈以浩	蔡 鹏	齐险峰	程 欢	崔 敏	蒋 斌
刁仁群	万宏雷	李先峰	王大鹏	李春艳	杜华兵	高 棋
王宇静	张青芳	蔡佳迎	侯继尧	石 晗	李 飞	殷 骏



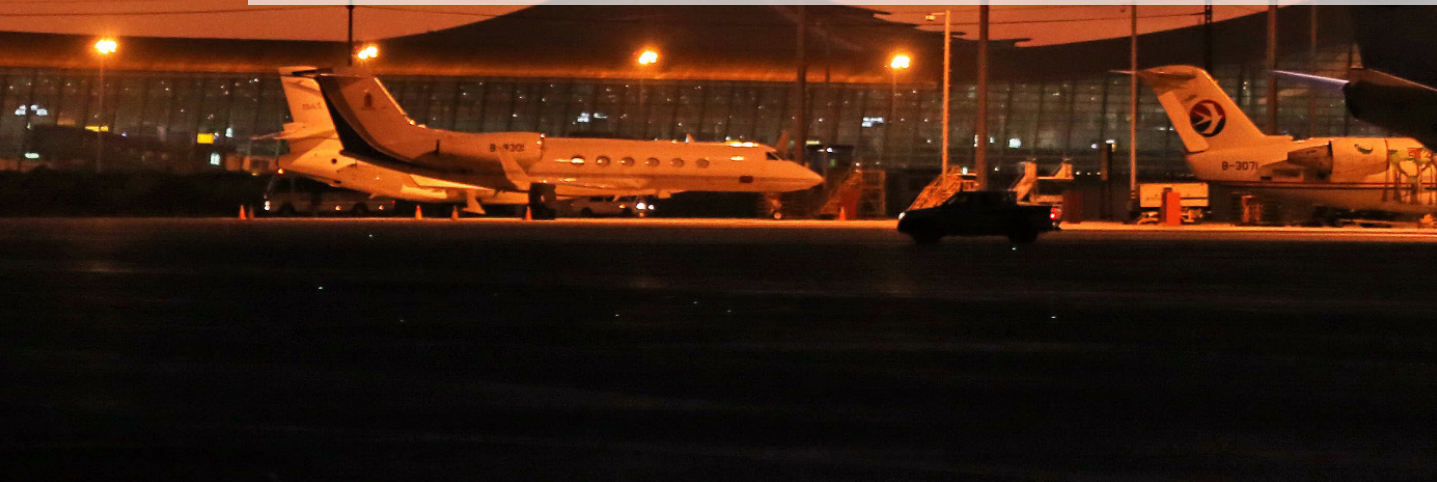
# 前言

## PREFACE


交通运输年度发展报告由中国公路学会牵头，联合多家科研机构、院校和相关科技企业，共同编制，以独立智库身份，对交通运输发展绩效进行评估，通过每年的世界交通运输大会进行发布，让世界更深入了解中国交通。

报告编制秉持“科学、专业、独立、客观”的原则，涵盖铁路、公路、水路、民航、邮政等多种运输方式，期望达到两个层面的目标：一是为行业政府治理提供一面镜子，为记录交通强国建设印迹提供一把尺子，为公众了解交通行业提供一扇窗子，为智库间合作搭建一个平台；二是向世界展示中国交通的发展水平，展现中国交通发展对经济社会发展的贡献，提升中国交通的影响力。

《中国交通运输 2021》由上篇、下篇两部分组成。上篇沿袭了往年交通运输年度报告的内容架构，按照“继承、丰富、提高、创新”的思路，系统总结了 2021 年中国交通基础设施、出行服务、货运物流、投资融资、交通市场、安全应急、绿色低碳、智能交通、开放合作等领域的发展成绩，全方位展示了中国交通运输的发展水平、对经济社会发展所做的贡献。





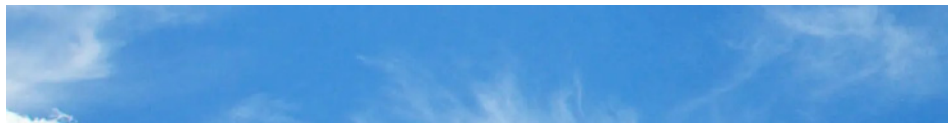


下篇为主题研究报告，聚焦交通运输“十四五”发展，围绕交通运输的战略规划和发展目标、重点任务、产业政策、重大改革，由智库与专家研究成果汇集而成。下篇共分为七个章节，内容涵盖“十三五”交通运输发展回顾、新阶段交通发展新特征、交通一体化、交通新基建与智慧交通、交通碳达峰碳中和、交通服务双循环、交通治理体系治理能力现代化，提供一个立体多维包容的研究参考。

报告编制凝聚了各方的智慧，特别是得到了陆化普、李兴华、魏际刚、罗庆中、胡华清、荣朝和等专家的无私帮助支持，在此向各个技术合作和支持单位以及专家们表示衷心的感谢。

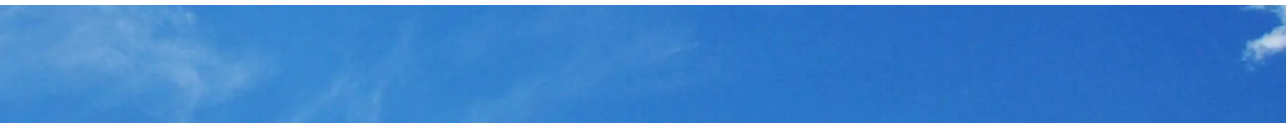
# 目录

## CONTENTS

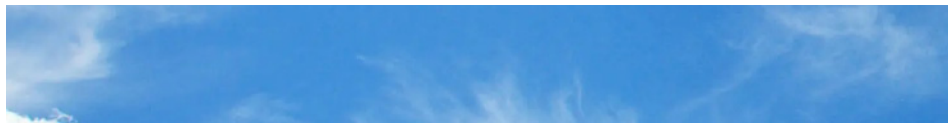


## 上篇 >>> 001

综述 / 002		(四) 快递物流	036
交通运输现代化指数	004	(五) 国际物流	039
重大事件	007	观察专栏 03	
		国内国际物流供应链	041
<b>第一章 基础设施 / 010</b>		<b>第四章 投资融资 / 044</b>	
(一) 基础设施建设	010	(一) 投资	044
(二) 基础设施网络	012	(二) 融资	047
观察专栏 01		(三) PPP 运行	049
国家综合立体交通网规划纲要	015	(四) 交通债务	053
		观察专栏 04	
<b>第二章 出行服务 / 018</b>		交通基础设施成为 REITs 试点	057
(一) 旅客运输	018	<b>第五章 交通市场 / 060</b>	
(二) 城市交通	021	(一) 市场环境	060
(三) 跨境出行	025	(二) 市场发展	061
(四) 重大节假日出行	025	(三) 市场动态	063
观察专栏 02 高速公路服务区	029	中国交通运输企业 50 强	065
<b>第三章 货运物流 / 032</b>			
(一) 货运发展	032		
(二) 物流总额与成本	034		
(三) 专业化运输	036		



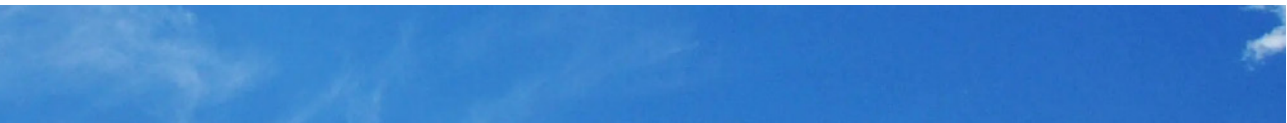
<b>第六章 安全应急 / 070</b>		<b>第九章 开放合作 / 093</b>	
(一) 交通安全建设	070	(一) “一带一路”互联互通	093
(二) 交通安全水平	072	(二) 交通走出去	094
(三) 交通安全保障与 应急救助	073	(三) 国际合作	094
观察专栏 05 互联网 + 监管	074	<b>展望 / 096</b>	
<b>第七章 绿色低碳 / 076</b>			
(一) 绿色低碳政策	076		
(二) 交通节能减排	077		
(三) 美丽交通建设	078		
(四) 绿色出行	080		
(五) 绿色交通科技	082		
观察专栏 06 可持续交通发展	083		
<b>第八章 智能交通 / 084</b>			
(一) 智能交通管理和服务系统	084		
(二) 智能交通基础设施	085		
(三) 智能交通装备与服务	087		
(四) 未来交通技术发展	088		
观察专栏 07 车路协同自动驾驶	091		
观察专栏 08 自由流收费	092		



## 下篇 >>> 101

第一章	“十三五”中国交通运输发展 / 102	
	（一）铁路篇	102
	（二）公路篇	106
	（三）水运篇	110
	（四）民航篇	113
第二章	交通发展新阶段新特征新征程 / 118	
	（一）宏观经济形势	118
	（二）交通新阶段新特征及作用地位认识	122
	（三）“十四五”规划	126
第三章	交通一体化 / 132	
	（一）综合立体网规划	133
	（二）区域交通一体化	140
	（三）城市群（都市圈）交通一体化	146
	（四）城乡交通一体化	151
	（五）一体化出行	157
	（六）与经济产业融合发展	161
第四章	交通新基建与智慧交通场景 / 165	
	（一）新 ICT 技术与交通	166
	（二）北斗卫星与交通	173
	（三）区块链与交通	183
	（四）大数据与交通	188





(五) 智能驾驶	192
(六) 智慧执法	196
(七) 四网融合	199
(八) 智慧民航	203
<b>第五章 交通碳达峰和碳中和 / 208</b>	
(一) 国家政策与顶层设计	208
(二) 国际经验	212
(三) 交通运输行业路线图	217
(四) 绿色金融促进交通碳产业路径	223
(五) 高速公路运营管理示范	227
<b>第六章 交通服务双循环 / 230</b>	
(一) 现代物流体系建设	230
(二) 国际物流供应链安全畅通	236
(三) 国内开放统一市场建设	240
(四) 物流供应链金融体系	243
(五) 市场化产业基金助力现代物流发展	252
(六) 多式联运监管和服务创新	257
<b>第七章 交通治理体系治理能力现代化 / 261</b>	
(一) 体制机制改革	261
(二) 信用交通体系建设	266
(三) 投融资改革	270
(四) 综合执法改革	277
(五) 收费公路改革	286











# PART I

---

## 上篇

---





## 综 述

---

2021年是中国共产党成立100周年，是我国现代化建设进程中具有特殊重要性的一年。交通运输行业认真贯彻党的十九大和十九届历次全会精神以及中央经济工作会议精神，坚持稳中求进，坚持新发展理念，坚持供给侧结构性改革，科学统筹疫情防控和经济社会发展交通运输各项工作，实现了“十四五”良好开局。

交通运输经济运行总体平稳。交通基础设施规模稳步增长，运营水平进一步改善，网络通达深度和高品质基础设施覆盖率进一步提高。客运结构持续调整，铁路和民航所占比重持续上升，公路比重持续下降。复兴号运营范围不断扩大，自驾游出行热度不断上涨，民航客运准点率仍处于较高水平。全社会货运量稳步增长，货运强度保持不变，平均运距有所下降，快递物流保持较快增长。交通运输安全形势平稳，民航和铁路运输安全水平继续保持良好记录，公路水路安全生产事故同比下降。

稳增长、调结构、保畅通扎实推进。交通固定资产投资保持高位运行，对稳增长发挥了重要作用。交通网络技术结构进一步优化，运输结构受疫情等因素影响变化不大，货运结构基本稳定，多式联运加速发展，运输方式间的协同性有所提升。国内国际物流供应链稳定畅通，国际道路运输便利化水平稳步提升。

绿色智能交通加快发展。完善碳达峰碳中和工作机制，研究制定一系列绿色低碳发展政策和标准体系，持续优化调整运输结构，推进城市绿色货运配送，推广节能低碳型交通工具，加强交通污染防治和生态保护，深入开展绿色出行行动，绿色科技技术、装备快速发展。强化顶层设计，政府密集出台政策文件指导未来智能交通发展，智能交通基础设施、智能运载工具、智能物流技术、智能支付等快速发展，北斗导航技术、区块链技术、5G通信技术、人工智能等在交通运输行业的应用不断深入。

交通运输市场保持稳定。法规体系不断健全，营商环境持续优化，市场秩序进一步规范。交通新业态监管不断加强，货车司机、快递员以及网约车驾驶员等新业态从业人员的权益得到进一步保障。铁路、民航市场化改革持续推进，物流行业各领域龙头企业加快兼并重组和上市步伐，港航深化资源整合与业务联动。市场主体结构持续优化，快递市场蓬勃发展，共享出行竞争加剧。物流维持高景气度，公路运价持续升高，国际海运价格再创历史新高，快递业务整体单价有所上升。2020年以来社会物流总额增速持续高于GDP增长，物流需求系数持续提升。

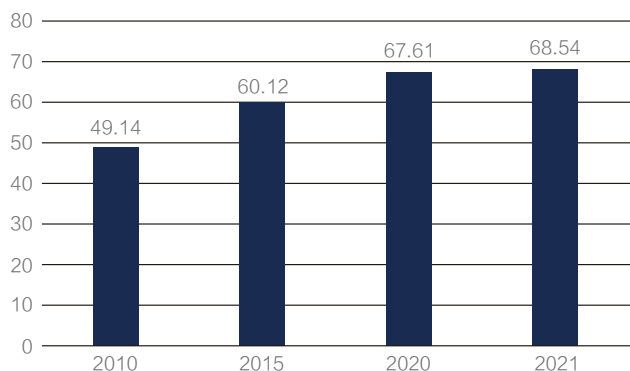
“一带一路”交通建设稳步推进。陆上丝绸之路重要交通项目加快推进，海上丝绸之路港口建设运营成效显著，空中丝绸之路联通度进一步提高，西部陆海新通道覆盖范围持续扩大，中欧班列运量快速增长。交通基础设施、装备、标准“走出去”取得新进展，交通对外投资稳步推进，国际合作不断加强。





## 交通运输现代化指数

十九大提出“交通强国”国家战略，目标是建成“安全、便捷、高效、绿色、经济”的现代化综合交通运输体系。报告在《交通强国战略研究》、“国家综合立体交通网规划纲要咨询评估”项目的“交通强国评价指标体系”相关成果的基础上，选取“安全、便捷、高效、绿色、经济”五大类共计 16 个指标，对全国及各地的交通运输现代化程度进行了评价。

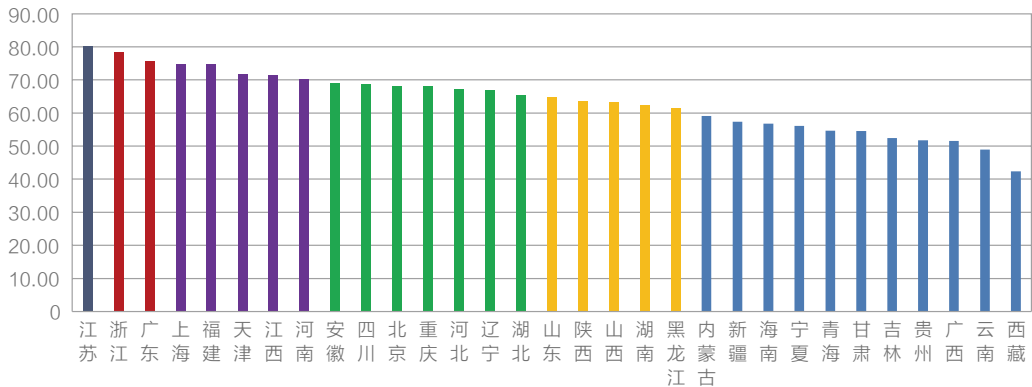


图综 -1 中国交通运输现代化指数得分

2021 年,全国交通运输现代化综合指数得分为 68.54 分,较 2015 年、2020 年分别提高了 8.42 分、0.93 分。近年来,我国交通运输现代化水平不断提高,总体处于初级阶段 II 级水平。与发达国家相比,中国交通运输现代化水平还有一定差距。经测算<sup>1</sup>,欧盟、美国、日本均处于交通运输现代化水平的中级阶段,并且正在逐步进入交通运输现代化的高级阶段。与欧盟、美国、日本相比,我国在综合货物运输绿色化水平、共享交通水平、主要通道平均旅行速度方面水平相对较高;在交通装备水平、综合交通智慧化水平、国家交通对外连通度、城市交通拥堵指数等方面,相对落后但差距不大,并有所减小,在交通强国建设中应实现快速突破;在交通运输死亡率、客运 123 交通圈人口覆盖率、货运多式联运比例、通道资源集约化利用比例、物流费用占 GDP 比例等方面,我国处于劣势且差距明显,在交通强国建设中应全力提升。

1 按照交通强国评价国际版指标体系测算。





图综-2 各省（直辖市、自治区）交通运输现代化指数得分

交通运输现代化指数排名前10名地区分别是江苏、浙江、广东、上海、福建、天津、江西、河南、安徽、四川。现代化指数得分高于75分的有江苏、浙江、广东；现代化指数得分介于70-75分的有上海、福建、天津、江西、河南；现代化指数得分介于65-70分的有安徽、四川、北京、重庆、河北、辽宁、湖北；现代化指数得分介于60-65分的有山东、陕西、山西、湖南、黑龙江；内蒙古、新疆、海南、宁夏、青海、甘肃、吉林、贵州、广西、云南、西藏等地现代化指数低于60分。

全国有20个省（直辖市、自治区）进入交通运输现代化阶段。其中，江苏进入现代化中级阶段Ⅱ级水平，浙江、广东进入现代化中级阶段Ⅰ级水平，上海、福建、天津、江西进入现代化初级阶段Ⅲ级水平，河南进入现代化初级阶段Ⅲ级水平，安徽、四川、北京、重庆、河北、辽宁、湖北进入现代化初级阶段Ⅱ级水平，山东、陕西、山西、湖南、黑龙江进入现代化初级阶段Ⅰ级水平。





图综-3 各省（直辖市、自治区）交通运输现代化阶段



## 重大事件

### 2021年，中国交通运输发展的十大事件为：

#### 1. 中共中央、国务院印发《国家综合立体交通网规划纲要》

为加快建设交通强国，构建现代化高质量国家综合立体交通网，支撑现代化经济体系和社会主义现代化强国建设，中共中央、国务院印发《国家综合立体交通网规划纲要》，以满足人民日益增长的美好生活需要为根本目的，统筹发展和安全，打造一流设施、技术、管理、服务，构建便捷顺畅、经济高效、绿色集约、智能先进、安全可靠的现代化高质量国家综合立体交通网。

#### 2. 第二届联合国全球可持续交通大会在京召开

10月14~16日，第二届联合国全球可持续交通大会在北京召开，大会的主题为“可持续的交通，可持续的发展”，聚焦可持续交通与减贫脱贫、民生、国际互联互通合作、绿色发展、区域发展、创新发展、安全发展、可持续城市、政府治理等议题。中国国家主席习近平以视频方式出席开幕式，并作“与世界相交 与时代相通 在可持续发展道路上阔步前行”的主旨讲话。《北京宣言》描绘了全球可持续交通发展的未来愿景，提出了全球发展合作倡议，为全球交通可持续发展提供了“中国方案”。

#### 3. 交通运输“十四五”系列规划编制发布

《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》1个总规划，铁路、公路、水运、民航、邮政、枢纽6个重点专项规划，9个一般专项规划等交通运输“十四五”系列规划编制发布，明确了未来5年交通运输发展的目标任务，系统推进交通强国建设，构建现代综合交通运输体系，推动交通运输行业高质量发展。

#### 4. 中国物流集团有限公司成立

12月6日，中国物流集团有限公司成立，以原中国铁路物资集团有限公司与中国诚通控股

集团有限公司物流板块为基础引入战略投资整合而成，以综合物流为主业，涵盖仓储、运输、配送、包装、多式联运、跨境电商、国际贸易、电子商务等各种业态，经营网点遍布国内 30 个省（市、区）及海外五大洲，致力打造具有全球竞争力的世界一流综合性现代物流企业集团。

## 5. 八部门发布文件保障交通运输新业态从业人员权益

交通运输部等八部门发布《关于加强交通运输新业态从业人员权益保障工作的意见》，紧紧围绕解决交通运输新业态从业人员最关心最直接最现实的权益保障问题，提出完善平台和从业人员利益分配机制等十大任务，着力规范交通运输新业态企业经营行为，并组织主要平台公司开展宣贯，多次联合约谈主要平台公司，督促企业落实主体责任，保障从业人员的合法权益。

## 6. 川藏铁路全线开工建设

12 月川藏铁路新都桥至波密中间段开工建设，标志着川藏铁路全面开工建设，为建好实现第二个百年奋斗目标进程中的标志性工程迈出了坚实的第一步。其中，成都至雅安段 2018 年底建成通车；拉萨至林芝段 2021 年 6 月建成通车；雅安至新都桥、波密至林芝先期开工段 2021



年4月开工建设；色季拉山隧道、康定2号隧道和大渡河桥“两隧一桥”控制性工程2020年11月开工建设。

### 7.世界首台高温超导高速磁浮工程化样车启用

1月13日，由中国自主研发设计、自主制造的世界首台高温超导高速磁浮工程化样车及试验线正式启用，采用全碳纤维轻量化车体、低阻力头型、大载重高温超导磁浮技术等新技术和新工艺，可实现高温超导高速磁浮样车的悬浮、导向、牵引、制动等功能，设计时速620千米，标志着我国高温超导高速磁浮工程化研究实现从无到有的突破，为远期向1000千米/小时以上速度值的突破奠定基础。

### 8.国内首艘无人自主航行集装箱商用船试航

6月29日，我国首艘无人自主航行300TEU集装箱商用船“智飞”号实现首航，该船配置我国自主研发的智能航行系统，具有人工驾驶、远程遥控驾驶和无人自主航行三种驾驶模式，可实现航行环境智能感知认知、航线自主规划、智能避碰、自动靠离泊和远程遥控驾驶等功能，是在建的全球吨位最大的智能航行船舶，对我国探索、掌握船舶智能航行自主技术具有重要意义。

### 9.成都天府国际机场建成投运

6月27日，成都天府国际机场建成投运，成都成为继上海、北京后中国大陆第三座拥有双国际枢纽机场的城市。该机场在全国首次采用智能跑道系统技术；应用世界在用等级最高的三类仪表着陆盲降系统，一些极端苛刻条件下，仍能辅助飞机安全降落；航站楼国内首创“单元式、手拉手”模式，同等规模下旅客步行距离最短；是全球第二座、亚洲第一座配置个人快速运输系统（PRT）的机场。

### 10.《全面推广高速公路差异化收费实施方案》印发

为提升高速公路网通行效率，降低高速公路出行成本，促进物流业降本增效，交通运输部、国家发展改革委、财政部发布文件全面推广高速公路差异化收费，从分路段差异化收费、分车型（类）差异化收费、分时段差异化收费、分出入口差异化收费、分方向差异化收费、分支付方式差异化收费六个方面科学精准制定差异化收费方案，让社会公众更多分享高速公路改革发展红利。



# 第一章 基础设施

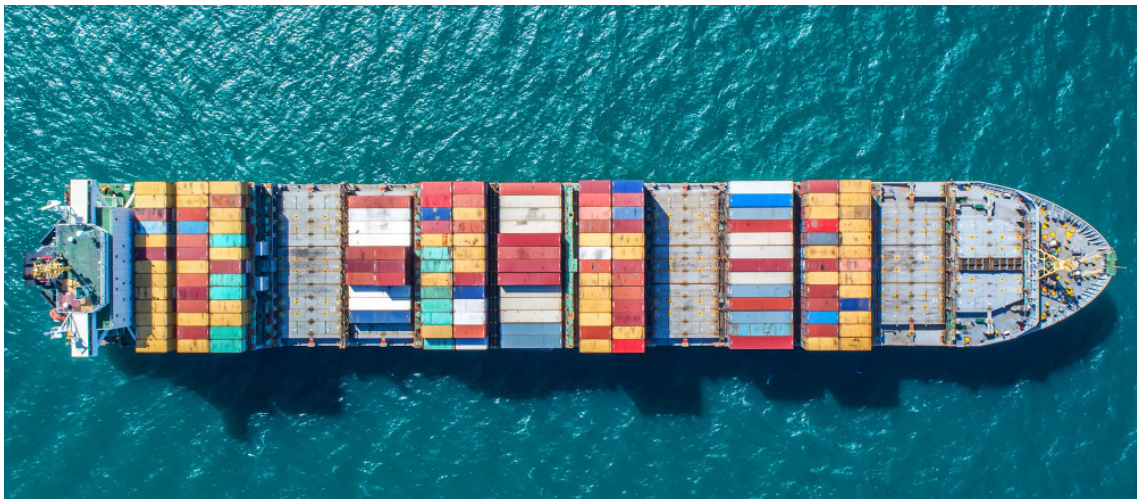
## （一）基础设施建设

2021年,全国交通基础设施建设奋力推进,努力克服疫情防控、安全压力等困难交织叠加影响,各项工作取得了较好成绩。

铁路建设。铁路建设紧密对接国家重大战略,统筹铁路规划建设,全面完成铁路投资任务。全年完成铁路固定资产投资 7489 亿元,投产新线 4208 公里,其中高速铁路 2168 公里。川藏铁路实现全线开工建设,西藏第一条电气化铁路拉萨至林芝建成通车。一批助力区域发展的项目建成投产,连徐高铁、朝凌、牡佳、敦白铁路、酒额、太崇铁路开通运营,京沈客专北京至承德段、张吉怀高铁、赣深、安九铁路建成投产,京哈高铁、京港(台)高铁通道商丘至深圳段全线贯通。沪渝蓉高铁武汉至宜昌段、西安至十堰铁路、包头至银川铁路等重大项目开工建设。老少边及脱贫地区铁路建设扎实推进,全年完成投资 3728.8 亿元,占铁路基建投资的 74.9%, 25 个县结束了不通铁路的历史。

公路建设。全年公路网新增里程 8.26 万公里,是 2009 年至 2020 年年均新增里程的 67.5%, 增长幅度较上年有所回落。全年新改(扩)建高速公路超过 9000 公里,新增高速公路 0.81 万公里,京新高速公路、那曲至拉萨高速公路等全线贯通,京雄高速河北段等重点项目建成通车。持续推进普通国省干线公路建设,国道新增里程 0.47 万公里,省道新增里程 0.48 万公里。全力推进农村公路改扩建,全年新建农村公路超过 16 万公里,新增农村公路 8.37 万公里。全面巩固拓展交通脱贫攻坚成果,全年完成脱贫地区公路投资超过 8000 亿元,推动交通建设项目更多向进村入户倾斜。

水运建设。内河加快推进了黄金水道、一流港口建设,全年新增及改善高等级航道约 1000



公里。引江济淮航运工程、连云港 30 万吨级航道二期工程等重大项目建设有序推进，百色水利枢纽通航设施工程开工建设，长江干线武汉至安庆段 6 米水深航道整治工程全面完工并投入运行。港口重点建设大型专业化智能化码头，全年新增万吨级及以上泊位 67 个，其中专业化泊位 56 个。太仓港集装箱四期、湛江港 40 万吨散货码头、烟台港专业化干散货全自动码头正式投入运营，天津港北疆港区零碳码头智慧绿色能源系统实现并网发电。

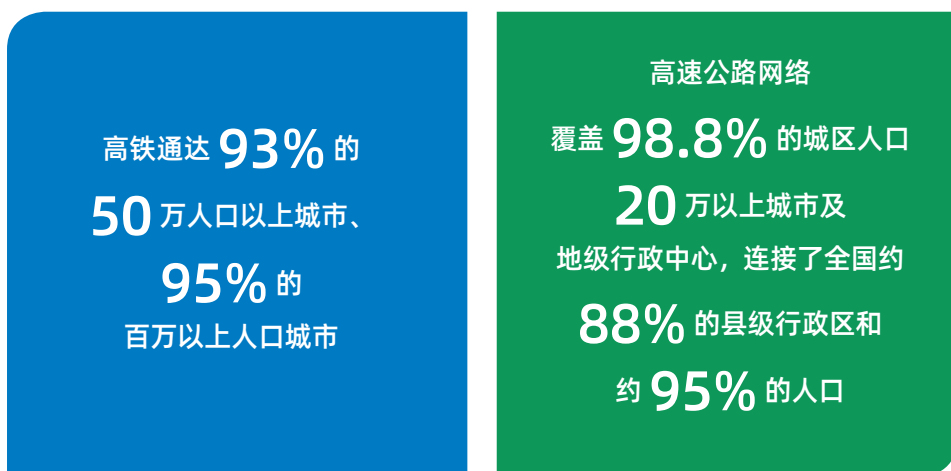
民航机场建设。全年新增跑道 10 条，停机位 512 个，航站楼面积减少 11.9 万平米，新增 7 个运输机场，分别为荆州沙市机场、九江庐山机场、菏泽牡丹机场、芜湖宣城机场、成都天府机场、郴州北湖机场、韶关丹霞机场，青岛胶东机场、连云港花果山机场完成搬迁转场。亚洲第一个专业货运枢纽机场湖北鄂州花湖机场校飞，预计 2022 年投入使用。通用机场持续发展，全年新增通用机场 31 个，全国在册管理的通用机场数量达到 370 个。

城市轨道交通建设。全年新增城市轨道交通运营线路 39 条，新增运营线路长度 12371 公里，新增运营线路长度与上年基本持平，继续保持快速增长。其中新增地铁、市域快轨、跨座式单轨、有轨电车分别为 928.8 公里、191.4 公里、46.2 公里、39 公里。北京、上海等 35 个城市有新线或新段开通运营。其中，上海新增 102 公里，居全国首位。其次是武汉 96.9 公里，运营线路规模增量居前。北京、广州、嘉兴增量超过 50 公里。新增投运车站 662 座。全国大陆地区有 55 个城市在建线路 253 条（段），在建规模 6096.4 公里，在建线路规模同比略有下降。有 22 个城市建设规模超过 100 公里，其中深圳建设规模超过 400 公里，广州建设规模超过 300 公里<sup>2</sup>。

2 数据来源：《城市轨道交通 2021 年统计和分析报告》，城市轨道交通协会。

## （二）基础设施网络

网络规模和覆盖率进一步扩大。到2021年底,全国综合交通线路<sup>3</sup>总里程达到555.83万公里,较上年增加8.65万公里。其中铁路营业总里程达到15.0万公里,覆盖全国81%的县,高铁通达93%的50万人口以上城市、95%的百万以上人口城市。公路总里程528.07万公里,高速公路网络覆盖98.8%的城区人口20万以上城市及地级行政中心,连接了全国约88%的县级行政区和约95%的人口;普通国道基本覆盖县级及以上行政区和常年开通的边境口岸;全国具备条件的乡镇和建制村已实现100%通硬化路。全国内河航道通航里程12.76万公里,比上年末减少43公里,规模基本稳定;等级航道通航里程6.72万公里,占总里程比重52.7%。全国港口生产用码头泊位20867个,数量继续减少,但万吨级及以上泊位数量继续上升,港口结构进一步调整。民航运输机场248个(不含香港、澳门和台湾地区),地市级行政中心60分钟到运输机场覆盖率达到75.5%,同比提高了0.9个百分点。邮政拥有各类营业网点41.3万处,其中设在农村的11.5万处。全国共有50个城市开通城市轨道交通运营线路283条,运营线路总长度9206.8公里,运营线路成网规模超过300公里的内地城市有上海、北京、成都、广州、武汉、南京、深圳、重庆、杭州。



3 包括铁路、公路、内河航道。



表 1-1 全国各地公路网、机场分布密度

地区	公路面积人口密度 (公里 <sup>2</sup> /百平方公里·万人)	高速公路面积人口密度 (公里 <sup>2</sup> /万平方公里·万人)	机场面积人口密度 (个/万平方公里·亿人)
全国	2054.8	210.6	0.02
北京	1354.7	376.7	5.53
天津	1494.9	1120.2	5.67
河北	3063.5	466.5	0.42
山西	3834.0	608.9	1.20
内蒙古	1590.0	171.6	0.63
辽宁	2789.2	304.5	1.26
吉林	2627.8	414.2	1.19
黑龙江	1965.3	141.7	0.73
上海	1091.8	462.0	13.07
江苏	2871.6	290.1	1.09
浙江	2326.3	409.9	1.17
安徽	6608.8	310.5	0.67
福建	2442.5	668.8	1.25
江西	5905.0	527.4	0.90
山东	5310.7	357.6	0.65
河南	4442.4	311.4	0.25
湖北	8255.0	509.7	0.64
湖南	4159.1	356.5	0.61
广东	2188.2	536.6	0.43
广西	2178.5	455.8	0.68
海南	4896.5	465.1	12.45
重庆	12834.1	558.0	1.94
四川	3948.6	183.9	0.40
贵州	6322.1	944.9	1.73
云南	5002.1	546.7	0.81
西藏	3211.0	3.7	1.16
陕西	4137.1	517.0	0.63
甘肃	2157.4	270.1	0.75
青海	1732.8	286.5	1.59
宁夏	2949.4	902.8	6.50
新疆	1098.5	114.4	0.53

注：公路、高速公路面积人口密度测算采用 2021 年路网里程数据、2020 年人口数据。

技术等级持续提升。到 2021 年底，铁路复线率达 59.5%，电化率为 73.3%，电化里程位居世界第一，高速铁路营运里程超 4 万公里，占世界高铁总里程的 70% 以上，稳居世界第一。高速公路 16.91 万公里，位居世界第一，二级及以上高等级公路里程占比为 13.7%，同比提高了 0.2 个百分点。年旅客吞吐量达到千万人次以上的机场 29 个，年货邮吞吐量达到万吨以上的机场 61 个。内河三级及以上航道里程为 1.45 万公里，占总里程 11.4%，同比提高 0.1 个百分点，里程位居世界第一。全国港口万吨级及以上生产用码头泊位 2659 个，集装箱、煤炭、金属矿石、原油等专业化万吨级及以上泊位 1427 个。

表 1-2 交通基础设施建设“十四五”规划目标完成率

交通基础设施主要任务指标	2020 年	2025 年 规划目标	2021 年 达标	“十四五” 规划完成率
铁路营业里程（万公里）	14.6	16.5	15	21.05%
高速铁路营业里程（万公里）	3.8	5	4	16.67%
公路通车里程（万公里）	519.81	550	528.07	27.36%
高速公路建成里程（万公里）	16.10	19	16.91	27.93%
内河高等级航道里程（万公里）	1.61	1.85	/	
民用运输机场数（个）	241	>270	248	24.14%
城市轨道交通 <sup>4</sup> 运营里程（公里）	6600	10000	/	

网络运营承载量十分繁重。全年机动车年平均交通量为 14993 辆 / 日，比上年增长 4.9%，年平均行驶量为 348692 万车公里 / 日，同比增长 3.6%。全国高速公路年平均日交通量为 25374 辆 / 日，同比减少 12.2%，平均车速为 85.98 公里 / 小时，同比上升了 3.38 公里 / 小时<sup>5</sup>。2021 年，国内各大主要港口的吞吐量均创下历史新高，上海港集装箱吞吐量首次突破 4700 万标箱，宁波舟山港集装箱吞吐量首次突破 3000 万标箱。

高速铁路营运里程超 **4** 万公里

高速公路 **16.91** 万公里

4 指纳入国家批准的城市轨道交通建设规划中的大中运量城市轨道交通项目。

5 数据来源：高德大数据。

观察  
专栏

01

## 国家综合立体交通网规划纲要

为加快建设交通强国，构建现代化高质量国家综合立体交通网，支撑现代化经济体系和社会现代化强国建设，中共中央、国务院印发《国家综合立体交通网规划纲要》。《规划纲要》提出到 2035 年基本建成便捷顺畅、经济高效、绿色集约、智能先进、安全可靠的现代化高质量国家综合立体交通网，实现国际国内互联互通、全国主要城市立体畅达、县级节点有效覆盖，支撑“全国 123 出行交通圈”和“全球 123 快货物流圈”。到本世纪中叶，全面建成现代化高质量国家综合立体交通网，实现“人享其行、物优其流”，全面建成交通强国，为全面建成社会主义现代化国家当好先行。未来国家综合立体交通网总体布局中，在网络、通道、枢纽的布局方面呈现出以下特点：

## 特点一

从线网布局看，建设的国家综合立体交通网将以铁路为主干、以公路为基础，充分发挥民航和水运的比较优势。要连接全国所有县级及以上的行政区，边境口岸，重要设施，还有主要景区等，预计到 2035 年，规模达到 70 万公里左右。其中，铁路 20 万公里左右，公路 46 万公里左右，高等级航道 2.5 万公里左右，沿海的主要港口 27 个，内河的主要港口 36 个，民用运输机场 400 个左右，邮政快递的枢纽 80 个左右。

预计到 2035 年，规模达到 **70** 万公里左右

**铁路方面**，到 2035 年，铁路网总规模将达到 20 万公里，其中高速铁路包含部分城际铁路，将达到 7 万公里左右，建设“八纵八横”高速铁路主通道，以及区域性高速铁路，形成高效的现

代化高速铁路网。普速铁路包含部分市域铁路，将达到 13 万公里。建设以川藏铁路、西部陆海新通道、沿边铁路为重点的中西部铁路，同时提升既有铁路效能，形成覆盖更加广泛的速铁路网。同时，率先建成京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝等城市群城际铁路网，加快都市圈市域铁路建设，促进干线铁路、城际铁路、市域（郊）铁路和城市轨道交通“四网融合”发展。

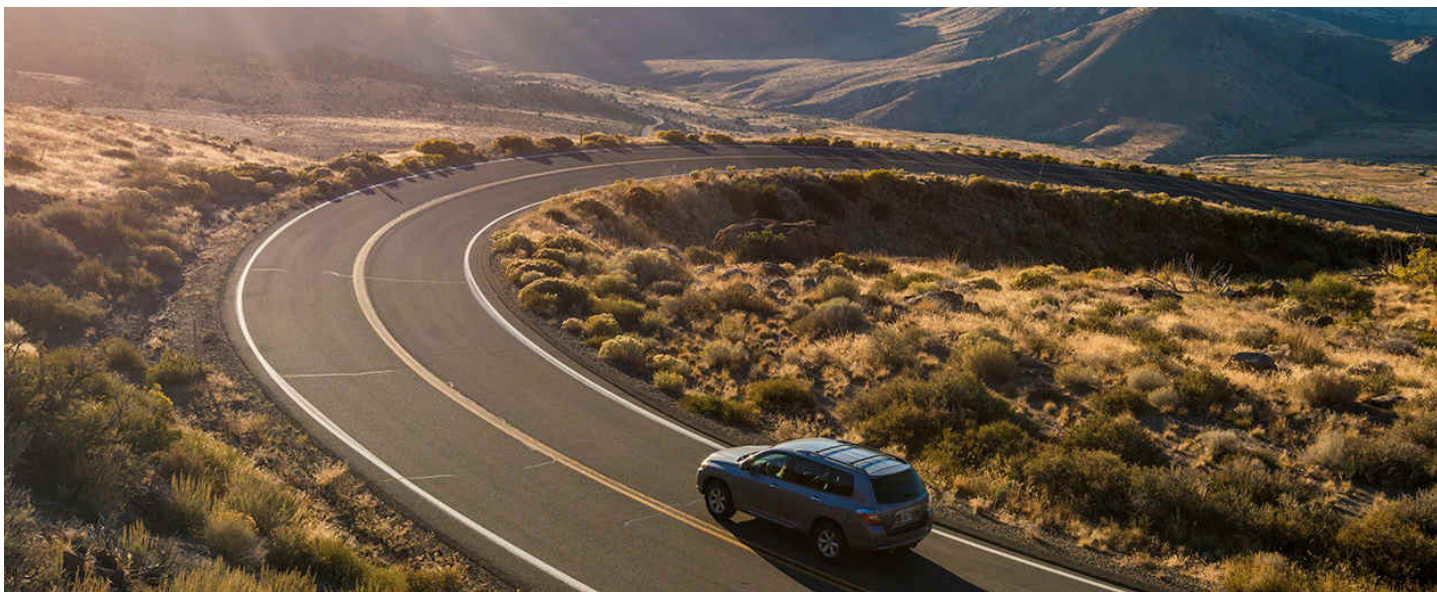
**公路方面**，未来国家高速公路网规模规划 16 万公里左右，由 7 条首都放射线、11 条纵线、18 条横线组成；普通国道的网络 30 万公里左右，由 12 条首都放射线、47 条纵线、60 条横线以及若干联络线组成。建成以后，国家高速公路将连接所有地级以上行政中心和城区人口超过 10 万人的市县，将直接服务全国 90% 的县级行政区。普通国道将连接全国所有县级以上的行政区以及沿边公路口岸，服务覆盖全国所有的人口，除部分边远地区以外，基本实现全国县级行政中心 15 分钟上国道、30 分钟上高速公路、60 分钟上铁路。

**水运方面**，国家航道网将由四纵四横两网构成，有 2.5 万公里的国家高等级航道，以及国际国境通航河流组成。全国主要港口合计有 63 个，其中沿海 27 个，内河 36 个。以上海等 11 个国际枢纽海港为基础，打造建设 4 个国际航运中心。

**机场方面**，将加快建成以世界级的机场群，国际航空枢纽为核心、区域枢纽为骨干、非枢纽机场和通用机场为重要补充的国家综合机场体系，运输机场的数量将达到 400 个左右，重点建设京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝这四大世界级机场群，巩固 10 大国际航空枢纽地位，推进郑州、天津、合肥、鄂州四个国际航空货运枢纽建设，将布局 40 个左右的区域航空枢纽，构建起四通八达、联通全球的空中运输网络。

## 特点二

从通道布局看，要打造以“6 轴、7 廊、8 通道”为主的综合立体网主骨架。根据国家区域发展战略、国土空间开发保护的格局，特别是根据各个重点区域的交通需求量、交通时空分布的预测，把重点区域分成了三种类型。第一种类型是京津冀、长三角、粤港澳大湾区和成渝地区双城经济圈，作为 4 个“极”。第二种类型是长江中游等 8 个“组群”。第三个类型是呼包鄂榆等 9 个“组团”。“极”与“极”之间用综合性的、大容量的、高速的、多通道的、立体化的主轴联系起来，形成 6 轴；“极”与“组群”“组团”之间建设 7 条走廊，“组群”与“组团”之间、“组团”与“组团”之间建设 8 条通道，形成“6 轴、7 廊、8 通道”，构成未来国家综合立体交通网的主骨架。



### 特点三

从枢纽布局看，要建设综合交通枢纽集群、枢纽城市及枢纽港站“三位一体”的国家综合交通枢纽系统。主要建设面向世界的京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝地区双城经济圈 4 大国际性综合交通枢纽集群；建设大约 100 个综合交通枢纽城市，包括 20 个左右国际性的枢纽城市和 80 个左右全国性的枢纽城市；推进一批国际性枢纽港站、全国性枢纽港站建设。

### 特点四

强调融合发展，推进空间布局立体化。统筹综合交通通道规划建设，促进交通通道由单一向综合、由平面向立体发展，统筹考虑多种运输方式规划建设协同，实现陆水空多种运输方式相互协同、深度融合。推进综合交通枢纽一体化规划建设，推动新建综合客运枢纽各种运输方式集中布局，实现空间共享、立体或同台换乘，打造全天候、一体化换乘环境。推动城市内外交通有效衔接，推动干线铁路、城际铁路、市域铁路与城市轨道交通衔接协调，加强城市周边区域公路与城市道路高效对接，加强城际干线运输与城市末端配送有机衔接。

## 第二章 出行服务

### （一）旅客运输

客运增长持续分化。2021年铁路、民航旅客运输继续保持快速增长态势，客运量同比分别增长18.5%、5.5%，客运周转量分别增长15.7%、3.5%，其中国内航线客运量增长7.6%。公路营运客运量同比则下降26.2%，客运周转量下降21.8%，降幅进一步扩大。全社会营业性客运量83.03亿人，同比下降14.1%，下降贡献主要来自公路客运；客运周转量19758.15亿人公里，同比增长2.6%，增长贡献主要来自铁路和民航。

客运结构进一步调整。2021年全社会营运客运量中，铁路、公路、民航的比重分别为31.5%、61.3%、5.3%，比2015年分别提高了18.4、-22.1、3.1个百分点。全社会客运周转量中，铁路、公路、民航的比重分别为48.4%、18.4%、33.0%，比2015年分别提高了8.6%、-17.4、8.9个百分点。铁路、民航比重持续上升，公路比重持续下降。

全社会营业性客运量 **83.03** 亿人

客运周转量 **19758.15** 亿人公里

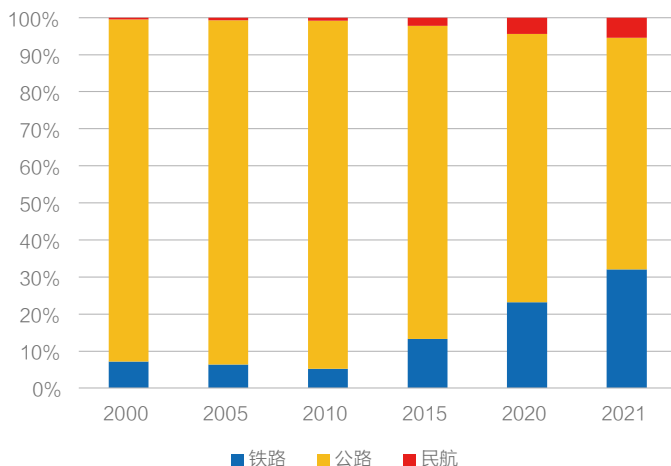


图 2-1 铁路公路民航客运量结构变化

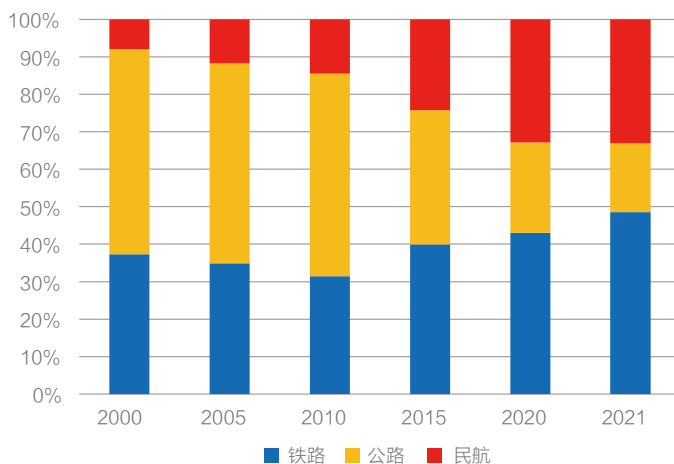


图 2-2 铁路公路民航客运周转量结构变化

客运运距有增有减。客运平均运距为 238.0 公里，同比增加了 38.8 公里。民航客运运距继续下降，由 1509.9 公里下降至 1480.7 公里，主要原因是港澳台航线和国际航线持续减少。铁路客运运距持续下降，由 375.2 公里下降至 366.3 公里，连续十一年下降。公路客运运距为 71.3 公里，同比增加了 4.0 公里。

复兴号运营范围不断扩大。复兴号智能动车组在京张、京沪、京广、京哈、徐兰、成渝等高铁扩大体验运营，更多老百姓享受到高品质旅行生活。复兴号动力集中型动车组在 51 条普速铁路上运行，覆盖了 31 个尚未通高铁的地级城市。截至 2021 年底，全国配备复兴号系列动车组接



近 1200 组，累计安全运行 13.58 亿公里，运送旅客 13.7 亿人次。

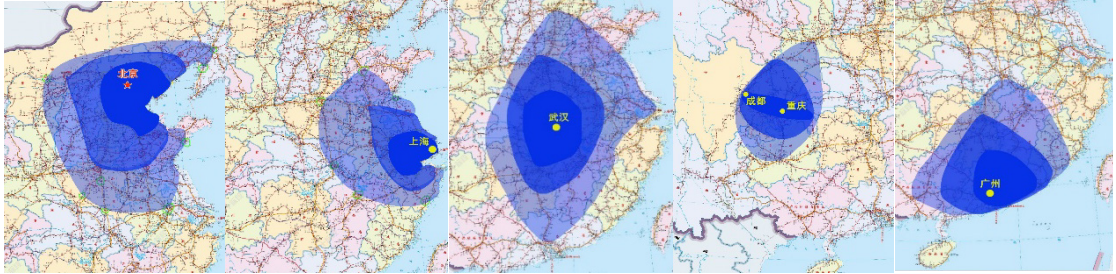


图 2-3 主要区域铁路三小时交通圈

公路自驾游热度不断上涨。后疫情时代，人们的出行方式正在发生悄然改变，自驾游呈现大城市、家庭、短距离、短时间、周边游等为主的特征。全国各地自驾游热度较去年同期均大幅增长，自驾热度最高的仍是西南、西北、华东、华南等地区。其中，云南、四川、海南自驾游热度最高。自驾游客主要来自于北京、上海、成都等一二线城市，家庭游、亲子游自驾更偏向于短途游，独行更偏爱长途游<sup>6</sup>。

民航运输有所下降。2021 年，全国共有定期航班航线 4864 条，同比下降 12.8%。其中，国内航线 4585 条，同比下降 2.2%；国际航线 279 条，同比下降 68.8%。按重复距离计算的航线里程为 1049.63 万公里，按不重复距离计算的航线里程为 689.78 万公里，同比分别下降 22.7%、26.8%。定期航班国内通航城市（或地区）244 个（不含香港、澳门、台湾），同比增加 7 个。获得通用航空经营许可证的通用航空企业 599 家，同比增长 14.5%。完成通用航空生产飞行 117.8 万小时，比上年增长 19.8%。

民航客运准点率处于较高水平。2021 年，全国民航航班正常率为 88%，同比下降 0.6%。全国客运航班平均延误时间为 10 分钟，比上年增加 1 分钟。导致航班不正常的主要原因是天气原因，占比 59.56%，比上年增长 2.25%。其中，主要航空公司平均航班正常率为 88.08%，同比下降 0.8%。导致航班不正常的主要原因是天气原因和航空公司原因，占比分别为 60.24%、14.95%，比上年分别增长 1.49%、0.30%。

6 数据来源：《2021 旅游大数据系列报告自驾游》，马蜂窝旅游。



## （二）城市交通

轨道交通客运量持续增长。2021年，城市轨道交通客运量共完成236.9亿人次，同比增长34.7%。完成客运周转量1981.8亿人次公里，同比增长33.3%。受新冠肺炎疫情散发影响，2021年客运量与疫情前2019年相比总体持平，但各城市客运量有升有降。全国城市轨道交通日均客运总量为6711.3万人次，较上年增加1579.6万人次，增长30.8%，比2019年增长1.1%。平均客运强度为0.48万人次/公里日，平均旅行速度为36.4公里/小时，高峰小时最小发车间隔平均为272秒<sup>7</sup>。

城市轨道交通客运量共完成 **236.9** 亿人次  
同比增长 **34.7%**

公共汽电车、巡游出租车客运量有所增长。2021年，公共汽电车客运量为489.16亿人，同比增长10.6%。巡游出租车客运量为266.90亿人，同比增长5.4%。全国城市客运量中，公共汽电车、巡游出租车比重分别为49.2%和26.9%，比2020年分别下降了1.5、2.1个百分点。公共汽电车、巡游出租车客运量均有所增长，在城市客运量中的分担比例有所下降。

网约车合规化进程稳步推进。截至2021年底，我国网约车用户规模达4.53亿，同比增加8733万，增长率为24.1%。用户使用比例由36.9%提升至43.9%<sup>8</sup>。网约车客运量占出租车总客运量的比重约为31.9%，占比较上年减少2个百分点<sup>9</sup>。7月初，网络安全审查办公室对滴滴出行启动网络安全审查，随后下架“滴滴企业版”等25款APP。9月，交通运输部印发《关于维护公平竞争市场秩序加快推进网约车合规化的通知》，要求各地交通运输主管部门加快网约车合规化进程，加强对网约车平台事前、事中、事后全链条、全领域监管。截至2021年底，全国共有258家网约车平台公司取得网约车平台经营许可，各地共发放网约车驾驶员证394.8万本、车辆运输证155.8万本。

共享单车快速发展。共享单车行业逐步进入“良性有序”发展阶段，共享单车加速普及，个别城市已形成较大规模，成为共享骑行的服务主体。共享单车活跃用户的骑行平均距离、单

7 数据来源：《城市轨道交通2021年度统计和分析报告》，城市轨道交通协会。

8 数据来源：第49次《中国互联网络发展状况统计报告》，中国互联网信息中心。

9 数据来源：《中国共享经济发展年度报告（2022）》。

次骑行时长、夜间骑行活跃度、人均减碳均高于共享单车。共享电单车早高峰速度是共享单车的1.3倍，超特大城市骑行更便捷。共享单车短途骑行需求大幅降低，2公里以上中长距离显著增长。“轨道+共享骑行”成为民生刚需，站点周边是各类城市共享骑行需求最为集中，使用强度最高的地区<sup>10</sup>。

中心城市轨道交通骨干作用进一步提高。2021年，全国中心城市完成公共交通客运量为529.5亿人，同比增长19.9%。其中，公共汽电车、轨道交通、巡游出租车占公共交通客运量的比例分别为43.2%、43.4%、13.3%，比2020年分别提高了-3.3、4.7、-1.4个百分点。公共汽电车、巡游出租车分担公共交通客流量逐年下降，轨道交通分担公共交通客流量逐年提高。其中，上海、广州、深圳、成都、南京、北京、杭州、南宁8个城市轨道交通客运量占公共交通出行比率超过50%<sup>11</sup>。

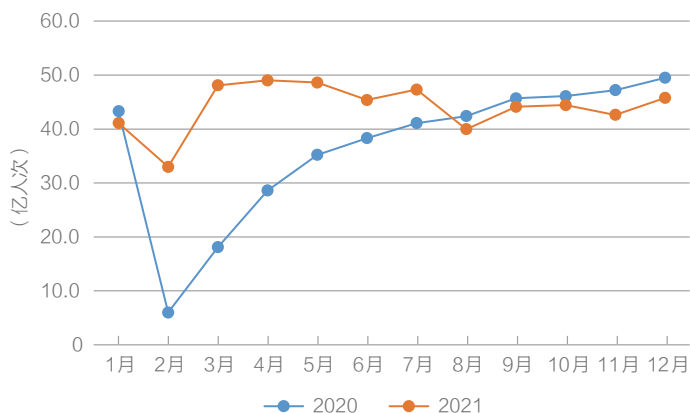


图 2-4 2020 年、2021 年中心城市城市交通月度客运总量对比

城市拥堵水平有所上升。根据高德地图交通大数据持续监测的 50 个主要城市路网高峰行程延时指数，与上年相比，50 城市中有 60% 的城市路网高峰行程延时指数上升，24% 的城市基本持平，16% 的城市拥堵下降。拥堵下降城市中西安降幅最大，其次是南京、昆明、重庆、兰州、拉萨、银川、贵阳。全国 362 个城市中，有 6.6% 的城市通勤高峰处于拥堵状态，64.4% 的城市通勤高峰处于缓行状态，29.0% 的城市通勤高峰交通畅通。

10 数据来源：《2022 年度中国主要城市共享单车 / 电单车骑行报告》。

11 数据来源：《城市轨道交通 2021 年度统计和分析报告》，城市轨道交通协会。

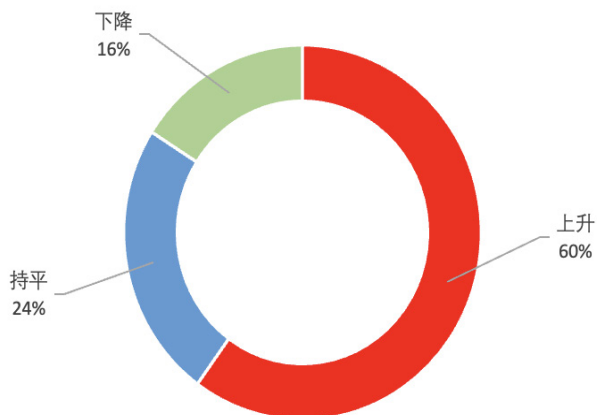


图 2-5 50 城市 2021 年交通拥堵变化分析

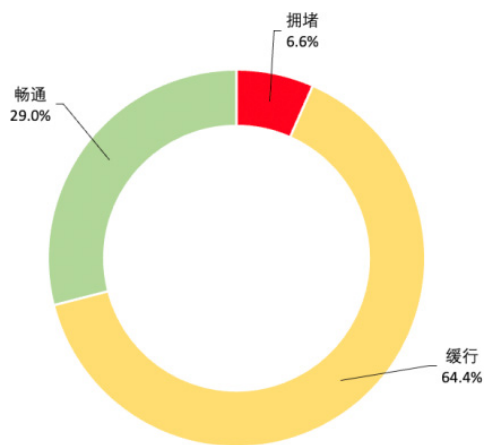


图 2-6 2021 年中国城市交通状态分布

根据 2021 年度路网高峰行程延时指数数据，在监测的 50 个主要城市中，排在前十的拥堵城市分别为长春、重庆、北京、济南、海口、青海、长沙、乌鲁木齐、大连、西安。其中，拥堵同比上升最大的城市是乌鲁木齐，路网高峰行程延时指数同比上升 8.31%；其次是长春和海口，分别上升 6.50% 和 6.37%。

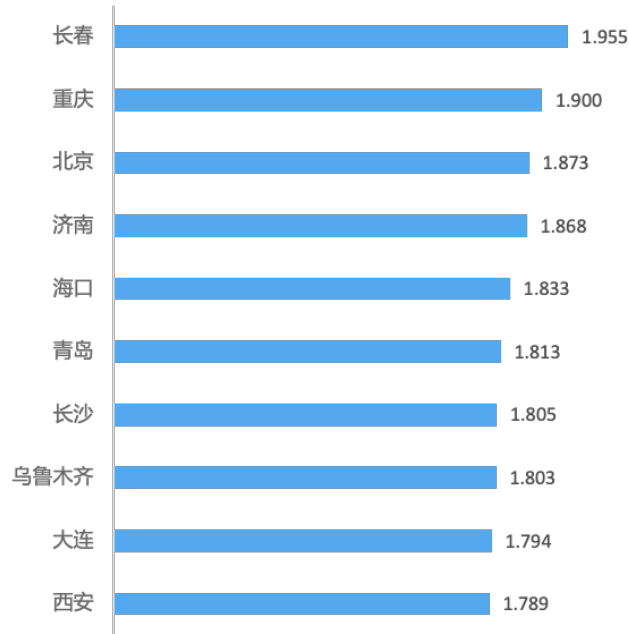


图 2-7 2021 年路网高峰行程延时指数 TOP10 城市

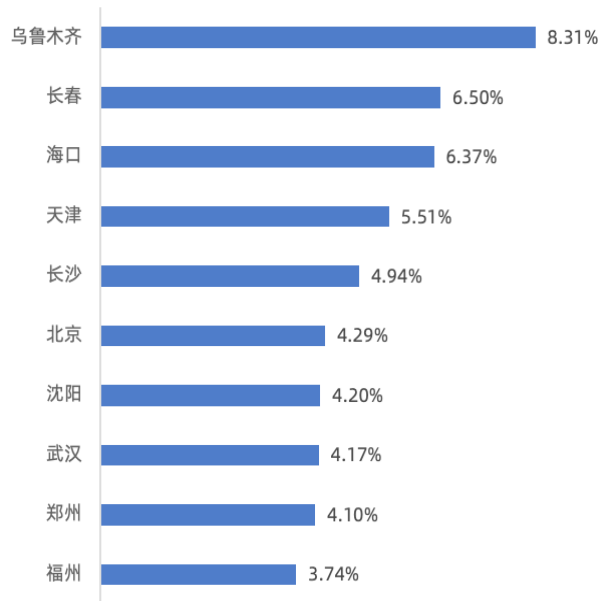


图 2-8 2021 年拥堵同比上升城市 TOP10



### （三）跨境出行

总出入境人数大幅下降。2021年,全国边检机关检查出入境人员1.28亿人次,同比下降2.8%。其中,内地居民出入境7423.4万人次,同比上升6.6%;港澳台居民出入境4897.3万人次,同比上升4.4%。检查出入境交通运输工具1409.4万架(列、艘、辆)次。其中,货运飞机22.8万架次,同比增长22.8%;货运列车7.2万列次,同比上升3.6%。

民航国际旅客运输维持低位运行。受疫情影响,民航国际旅客运输量占总运输量的比重由2.3%下降至0.3%。民航机场国际航线完成旅客吞吐量305.1万人次,同比下降82%。完成旅客运输量147.72万人次,同比下降84.6%。完成旅客周转量90.56亿人公里,同比下降79.5%。完成运输飞行小时72.61万小时,同比下降17.5%。完成运输起飞架次9.67万架次,同比下降29.9%。

邮轮客运仍处于停航状态。2021年,国际邮轮企业继续暂停进出我国大陆港口的邮轮运输。

国际道路客运量持续下降。2021年,各公路口岸严格执行“客关货开”疫情防控总体要求,暂停旅客出入境,均未开展国际道路旅客运输。

### （四）重大节假日出行

加强重大节假日运输服务保障。春运期间,严格落实疫情防控要求,各类客运场站和交通运输工具增加通风、消毒等措施频次,飞机、列车、长途客车、重点水域水路客运等交通运输工具实名购票、对号入座,引导乘客做好个人防护。“五一”假期客流、车流、物流高位运行,行业疫情防控压力较大,铁路、民航等部门加大运力投放,保障旅客安全出行。中国铁路成都局集团公司加大四川、重庆、贵州至云南、陕西、湖北等周边相邻省份旅游热门景区的动车组投放量,增开9对直通动车组。广州白云机场根据航班情况及时加开值机柜台和安检通道,减少旅客排队等候时间,增派志愿者为老弱病残孕等特殊旅客提供爱心服务。国庆期间,铁路优化列车开行方案,及时增开旅客列车,全力做好疫情防控、运力安排、旅客服务等工作。推出“旅游专列+周边包车游+空铁联运+汽车短驳”等客运服务产品,为旅客提供“一站式”服务。民航局在每周超过10万班国内定期客运航班计划的基础上,安排多家航空公司执行中秋加班计划4250班、国庆加班计划4406班。

旅客出行量明显下降。2021年,人民群众积极响应就地过年号召,减少了不必要出行或错

峰避峰出行。全国春运客流低位平稳运行，客流规模较往年明显下降。春运40天，全国旅客发送量8.7亿人次，比上年同期下降40.8%。其中，铁路2.2亿人次，上升3.5%；公路6亿人次，下降50.2%；水路1536.6万人次，上升24.8%；民航3539.8万人次，下降8.4%。春节期间，全国高速公路累计流量11.8亿辆次，比2019年上升0.5%，比2020年上升77.6%。3月8日（春运第40天），全国高速公路流量3135万辆次，环比上升2.4%，比2020年同期（农历）上升179.6%。

铁路运输整体呈回升态势。2021年春运40天，铁路客流呈现先抑后扬的特征。节前15天（1月28日至2月11日）累计发送旅客5233万人次，同比减少1.16亿人次，降幅为68.8%；节后25天（2月12日至3月8日）累计发送旅客1.68亿人次，增长223.08%，较去年上升3.5%。清明假期，日均发送旅客1247.8万人次，同比增长225.8%。五一期间，客流呈现假期头尾长途多、中间短途多、总体高位运行的特征，日均发送旅客1445.8万人次。5月1日发送旅客1882.6万人次，创全国铁路单日旅客发送量历史新高。国庆期间，共发送旅客1.11亿人次，其中连续8天单日旅客发送量超过千万人次。

民航客运有所下降。春运40天，民航旅客发送量3539万人次，同比下降7.8%；平均客座率为64.2%，同比增长4.59%。五一期间，民航旅客发送量866万人次，同比增长173.9%。平均客座率为80.7%，同比增长14.6%。执飞航班量共计6.9万架次，日均航班量为1.4万架次，同比增长100.96%。其中，南航执飞航班量最多，春秋航空增速最快，增长率为28.10%<sup>12</sup>。国庆期间，民航旅客发送量929.1万人次，日均旅客发送量132.7万人次，同比下降19.6%。平均客座率73.7%，同比下降4.8%。全国实际飞行航班9.1万班，日均航班量1.3万班，同比下降11.3%。

全国高速路况总体平稳，节假日期间交通压力较大。2021年全国高速公路网拥堵里程比例同比下降19.3%，5月1日劳动节当天全国高速拥堵程度最高，其次是10月1日国庆节拥堵程度较高，平日期间高速路况整体平稳。从各节假日来看，春节、清明、五一假期高速拥堵同比上升，由于去年同期受疫情影响，2021年春节长假高速拥堵同比上升218.2%，清明小长假高速拥堵同比上升104.4%，五一小长假高速拥堵同比上升16.8%。十一、元旦、端午高速拥堵同比分别下降28.5%、27.0%、19.1%。

---

12 数据来源：《2021年五一假期民航数据报告》，航班管家。

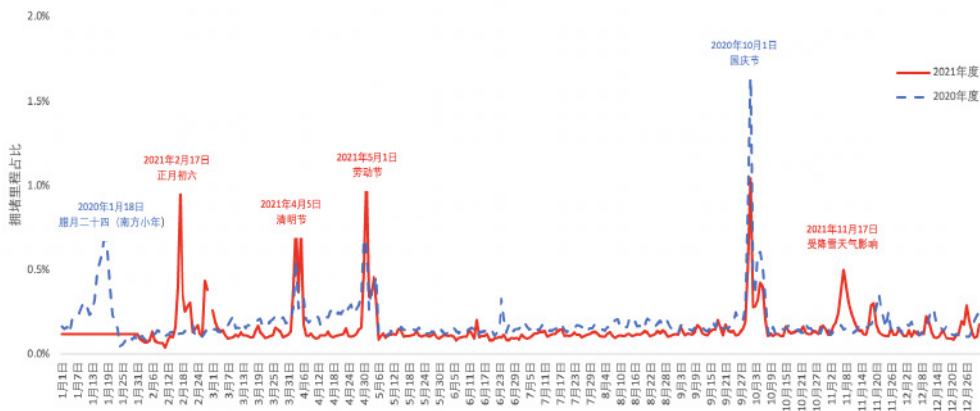


图 2-9 2020-2021 年全国高速每日拥堵变化趋势

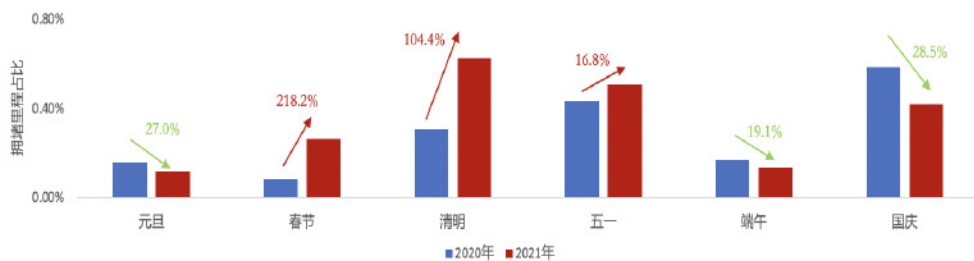


图 2-10 2020-2021 年全国高速各节假日拥堵情况及同比变化

根据高德交通大数据监测,2021年31个省(自治区、直辖市)中上海高速拥堵里程占比最高,其次是北京、江苏、广东、新疆、重庆、天津、云南、河北、青海等。

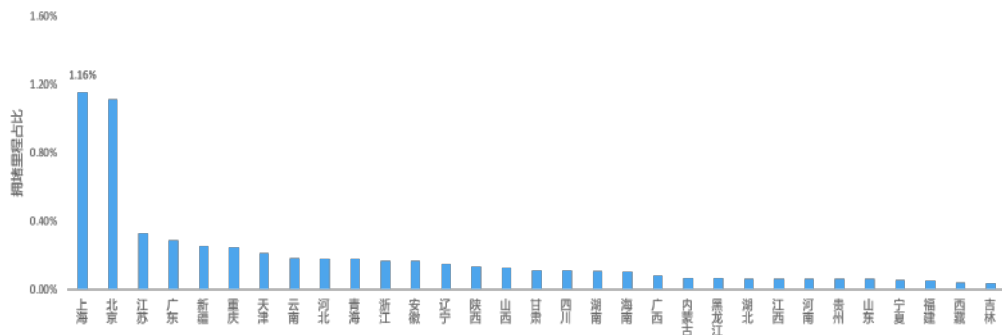


图 2-11 2021 年 31 个省 (自治区、直辖市) 高速拥堵里程占比排名

注:港澳台暂无数据

全国驾车跨城出行节假日特征明显。正月初六跨城出行次数占比最高，其次是10月1日、5月1日，平日期间跨城出行较为平稳；工作日期间，跨城出行热门交互路线主要集中于深圳、广州、上海、西安、苏州、北京、东莞、杭州与其周边城市的联系，其中东莞与深圳的驾车交互热度最高，平均驾车出行里程为35.6公里，平均驾车出行时间为57分钟；前十名交互路线的平均驾车出行里程均在35公里以上，平均驾车出行时间在50分钟以上<sup>13</sup>。

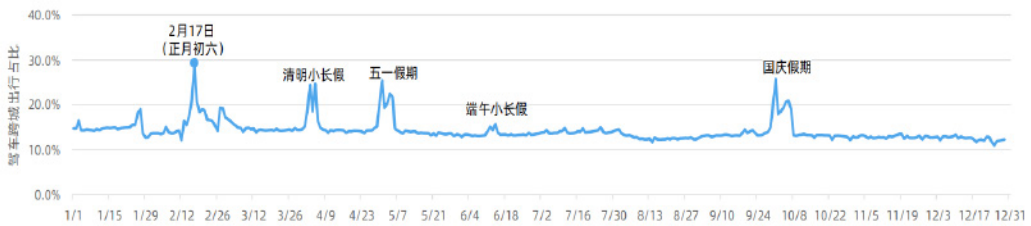


图 2-12 2021 年驾车跨城出行变化趋势

排名	驾车跨城交互路线	驾车出行热度	平均驾车出行里程 (公里)	平均驾车出行时间 (分钟)
1	东莞<->深圳		35.6	57
2	佛山<->广州		37.1	55
3	苏州<->上海		58.8	76
4	东莞<->广州		58.7	72
5	咸阳<->西安		35.9	50
6	无锡<->苏州		50.2	65
7	廊坊<->北京		47.0	67
8	惠州<->深圳		54.0	69
9	惠州<->东莞		47.3	64
10	嘉兴<->杭州		45.9	60

图 2-13 2021 年工作日全国驾车跨城出行热门交互路线 TOP10

13 数据来源：《2021 年度中国主要城市交通分析报告》，高德。



高速公路服务区是高速公路的附属设施，为过往的司乘人员提供停车、加油、餐饮、便利店、住宿、汽车维修、公厕、休息及医疗救护等服务，在高速公路运营管理系统中占有重要地位。随着国民经济的快速发展以及人民生活水平的提高，公众对服务区提出了更高的要求，高速公路服务区的服务功能逐渐从提供基本服务向提供交通、生态、旅游、消费等复合功能转变。

在“服务区+”发展模式方面，2021年1月，交通运输部印发《关于服务构建新发展格局的指导意见》，鼓励高速公路服务区根据自身特色和条件，适度拓展文化、旅游、消费以及客运中转、物流服务等功能。近年来，全国各地也积极探索服务区的转型升级，开拓新的服务区发展模式。福建武夷山服务区打造了集商旅、文化等功能于一体的休闲驿站；重庆冷水服务区打造了集自驾车、房车、帐篷营地、集装箱主题酒店、温泉休闲等功能于一体的五星级休闲露营地；江苏梅村服务区打造了提供停车、加油、餐饮、购物、休闲、汽修等现代化服务功能的商业综合体。

在智慧服务区建设方面，2021年8月，交通运输部印发《交通运输领域新型基础设施建设行动方案（2021-2025年）》，确定在江西、新疆、青海等开展高速公路智慧服务区重点工程建设，提高运营管理和出行信息服务水平。10月，交通运输部印发《数字交通“十四五”发展规划》，明确提出“推进公路智慧服务区建设。”各地也纷纷探索新技术新手段来实现服务区的智慧化应用与转型。沈海高速大槐服务区在服务区引入了主要机电设备的物联网化监测管控，首次实现了物联网机电设备的智慧化管理；沿江高速太仓沙溪服务区引入专业化服务区商业运营管理平台，实现了商业运营全业态全流程一体化数字化管理；杭州绕城高速西湖服务区上线运行“西湖服务区智慧平台”，该平台首次探索应用数字孪生技术，构建了西湖服务区数字孪生体，以三维实景方式呈现服务区停车、客流量、公厕使用、污水处理、设备状态等信息，助力服务区更好地降低综合能源消耗。

在绿色服务区建设方面，为落实国家碳达峰碳中和战略，交通运输部印发《绿色交通“十四五”发展规划》，提出“推动公路服务区、客运枢纽等区域充（换）电设施建设，为绿色运输和绿色出行提供便利。因地制宜推进公路沿线、服务区等适宜区域合理布局光伏发电设施。”各地也加速了绿色低碳服务区建设，山东高速正式启动全国首批高速公路服务区“碳达峰、碳中和”规划及实施示范项目，选取济南东、邹平西、济阳 3 对服务区开展温室气体排放量核查、零碳目标实施路径研究等工作；江苏交控积极探索服务区的绿色建筑运营模式，白米服务区建设了苏中地区第一座高速服务区充换电一体站，可以满足所有国标电动汽车充电需求，实现可充可换的综合补能方式。荷叶山服务区应用光伏微网技术和地源热泵技术，每年可为服务区节省用电量近 10 万 kW·h，大大降低了电能消耗和二氧化碳排放。在高速公路服务区充电桩建设方面，截至 2021 年底，全国高速公路共有 2318 个服务区建成充电桩 10836 个。





## 第三章 货运物流

### （一）货运发展

货运总量继续较快增长。2021年全社会完成营业性货运量 521.60<sup>14</sup> 亿吨，同比增长 12.3%，其中铁路、公路、水路、民航同比增长 4.9%、14.2%、8.2%、8.2%。完成货物周转量 218181.32 亿吨公里，同比增长 10.9%，其中铁路、公路、水路、民航同比增长 8.9%、14.8%、9.2%、15.8%。

货运结构小幅波动。2021年铁路货运量、货运周转量占比分别为 9.2% 和 15.2%，同比分别降低了 0.5% 和 0.2%。公路货运量、货运周转量占比分别为 75.0%、31.7%，同比均增加 1.1%。水运货运量和周转量占比分别为 15.8%、53.0%，同比分别降低 0.6% 和 0.9%。总体来看，运输结构受疫情等因素影响变化不大，货运结构基本稳定。

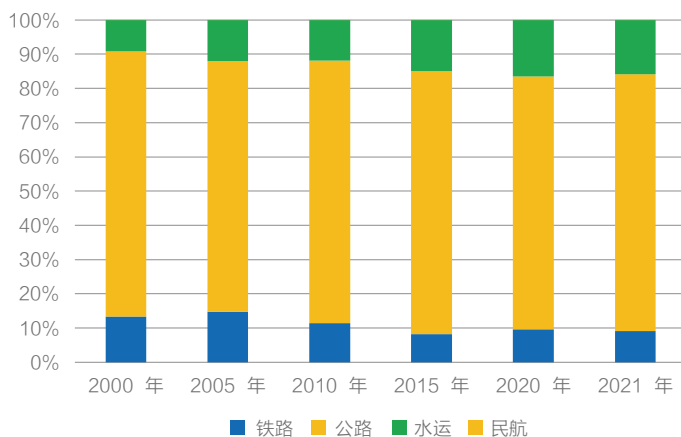


图 3-1 各种运输方式货运量结构变化

14 营业性货物运输量为铁路、公路、水路、民航完成数，不包括管道数据。



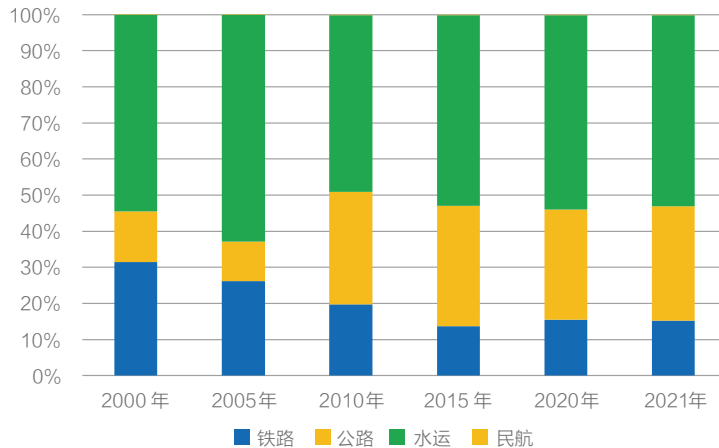


图 3-2 各种运输方式货运周转量结构变化

货运强度保持不变，平均运距有所下降。2021年全国货物运输强度为4.56吨/万元，与上年相比基本保持不变。货物运输平均运距为418公里，同比降低了6公里；水运运距小幅增加，由1389公里增加至1403公里；铁路由681公里增加至696公里；民航运距保持连续增长，由3550公里增加至3801公里；公路则基本稳定。

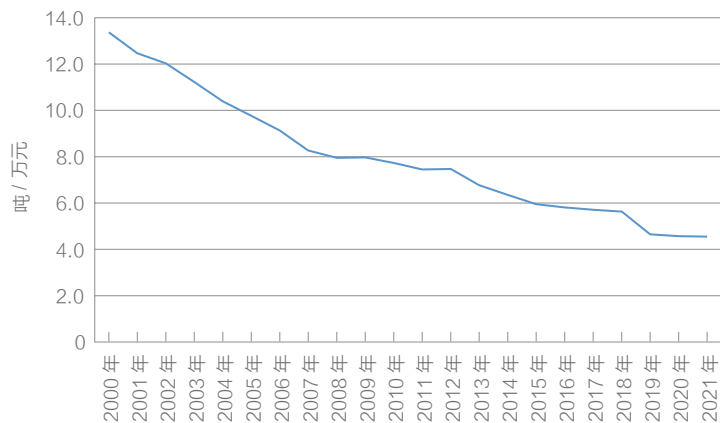


图 3-3 全国货运强度变化



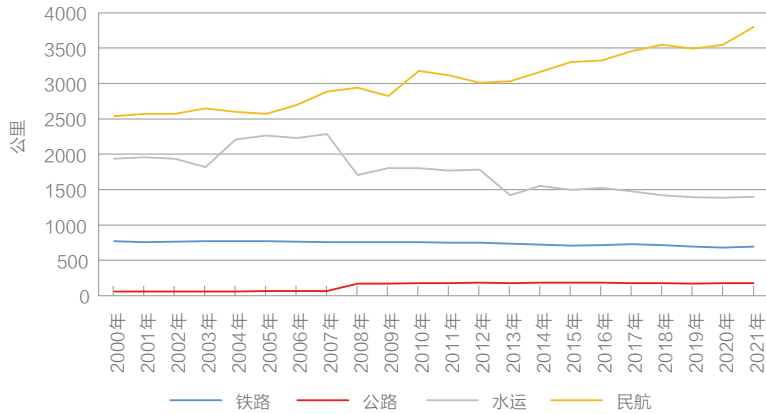


图 3-4 各种运输方式货运平均运距变化

## (二) 物流总额与成本

物流需求规模持续增长。2021年全社会物流总额 335.2 万亿元，是“十三五”初期的 1.5 倍，同比增长 9.2%<sup>15</sup>，高于 GDP 增速 1.1 个百分点。其中，工业品物流总额 299.6 万亿元，同比增长 9.6%，占社会物流总额的 89.4%。工业物流需求总体保持较快增长，其中制造业中出口相关以及高新制造业物流需求发展较好，全年装备制造业、高技术制造业物流需求比上年分别增长 12.9%、18.2%，是工业物流恢复的主要拉动力。单位与居民物品物流总额 10.8 万亿元，同比增长 10.2%，新业态新模式保持快速增长。农产品物流、再生资源物流总额分别为 5.0 万亿元、2.5 万亿元，同比分别增长 7.1%、40.2%。

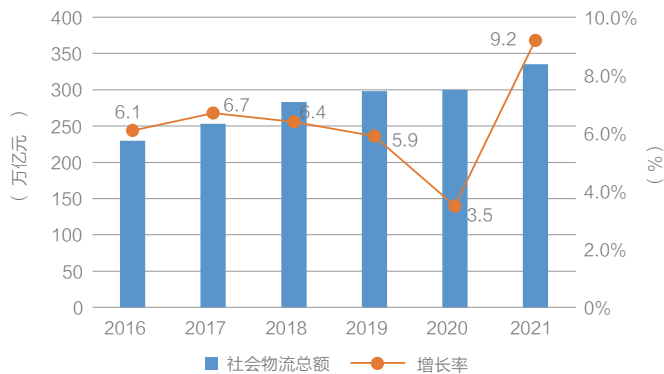


图 3-5 2016-2021 年社会物流总额及增速

15 按照可比价格计算。

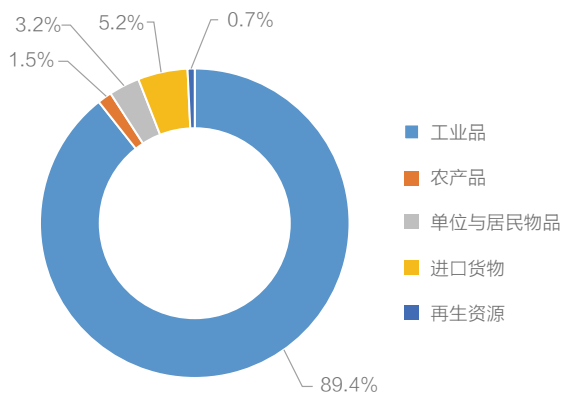


图 3-6 2021 年社会物流总额结构

物流总成本占比小幅回落。2021 年全社会物流总费用 16.7 万亿元，同比增长 12.5%。社会物流总费用占 GDP 的比重为 14.6%，同比下降 0.1 个百分点，在连续三年持平后首次回落。保管费用是物流总成本占比下降的主要原因。全年保管费用为 5.6 万亿元，同比增长 8.8%，占 GDP 的比重为 4.9%，比上年降低 0.1 个百分点。管理费用、运输费用分别为 2.2 万亿元、9.0 万亿元，同比增长分别为 9.2%、15.8%，占 GDP 的比重分别为 1.9%、7.9%，管理费用占比与上年基本持平，运输费用占比有所升高。

社会物流总费用占 GDP 的比重为 **14.6%**，同比下降 **0.1** 个百分点

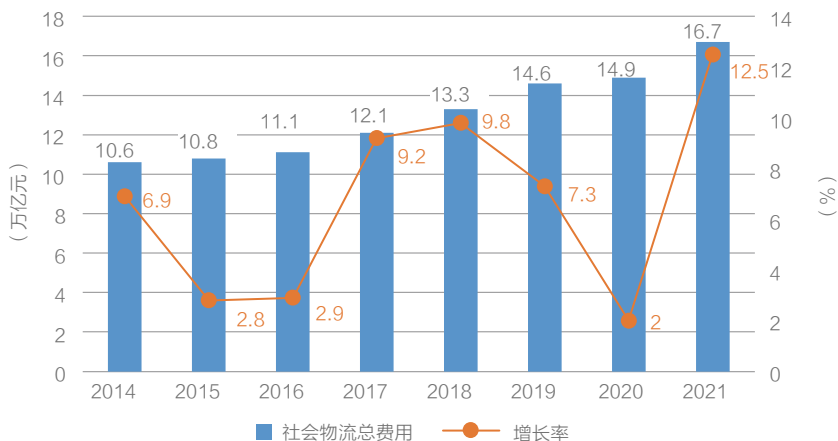


图 3-7 2014-2021 年社会物流总费用及增速

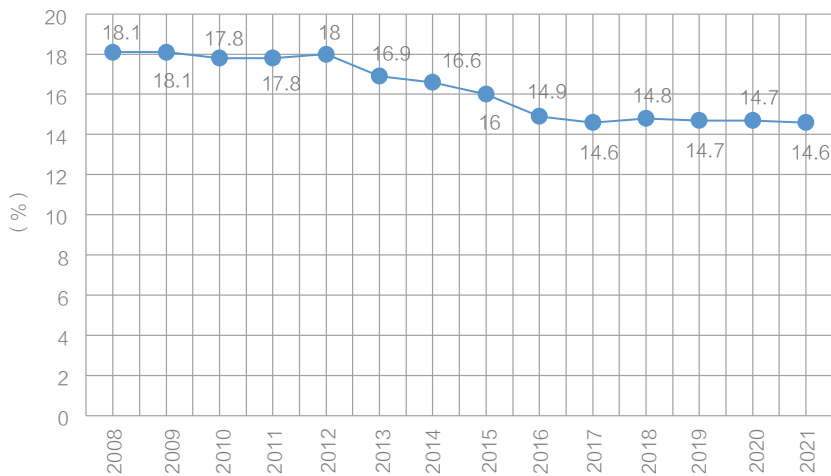


图 3-8 社会物流总费用与 GDP 比率变化

### （三）专业化运输

集装箱和大宗散货港口吞吐量平稳增长。2021 年全国港口完成货物吞吐量 155.45 亿吨，同比增长 6.8%，其中外贸货物吞吐量 46.97 亿吨，同比增长 4.5%。完成集装箱吞吐量 2.83 亿 TEU，同比增长 7%。规模以上港口煤炭及制品、石油天然气及制品、金属矿石吞吐量同比增长分别为 10.8%、0.5%、2.5%。

专业化运输平稳发展。2021 年冷链物流需求持续旺盛，市场需求总量突破 2.7 亿吨，全国冷链运输车辆保有量已达 34 万辆，冷库容量达 1.96 亿立方米，同比增长 10.7%。沿海集装箱运输量同比增长约 3%。截至 2021 年底，沿海省际运输 700TEU 以上集装箱船共计 322 艘、78.8 万 TEU，箱位数同比减少 1.2%，船舶大型化趋势仍然明显。

多式联运业务加速发展，运输方式间的协同性提升。多式联运示范工程全年完成集装箱多式联运量 620 万标准箱（TEU），开通联运线路 450 条，年均增速在 15% 左右，明显高于港口集装箱增长水平。集装箱铁水联运量快速增长，全年全国港口完成集装箱铁水联运量 754 万标准箱，同比增长 9.8%，唐山港、黄骅港、上海港增速位居前列。

### （四）快递物流

邮政行业业务有升有降。2021 年，邮政业务总量完成 13698.3 亿元，同比增长 25.1%，业务



收入完成 12642.3 亿元，同比增长 14.5%。邮政寄递服务业务量完成 271.6 亿件，同比增长 6.2%，业务收入完成 394.4 亿元，同比下降 2.9%。全年函件业务量完成 10.9 亿件，同比下降 23.3%；其中包裹业务量完成 1823.2 万件，同比下降 10.2%。

快递业务保持较快增长。2021 年，全国快递服务企业业务量累计完成 1083 亿件，首次突破千亿件，同比增长 29.9%，包裹数量占全球一半以上；业务收入累计完成 10332.3 亿元，首次突破万亿元，同比增长 17.5%，占邮政行业总收入的比重为 81.7%，比上年提高 2 个百分点。同城业务量累计完成 141.1 亿件，同比增长 16.0%；异地业务量累计完成 920.8 亿件，同比增长 32.8%；国际 / 港澳台业务量累计完成 21.0 亿件，同比增长 14.6%。

全国快递服务企业业务量累计完成 **1083** 亿件  
同比增长 **29.9%**

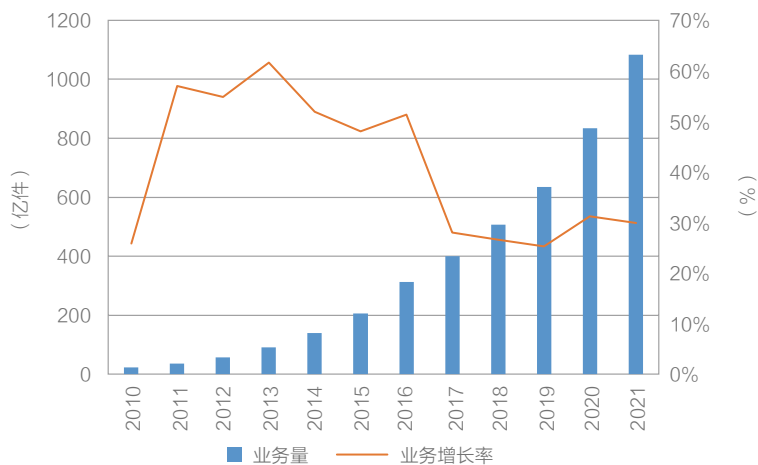


图 3-9 全国快递业务量增长

异地快递业务占比提升。同城、异地、国际 / 港澳台快递业务量占全部快递业务量的比重分别为 13.0%、85.0% 和 2.0%；业务收入分别占全部快递业务收入的 7.9%、50.6% 和 11.3%。与去年同期相比，同城快递业务量的比重下降 1.6 个百分点，异地快递业务量的比重上升 1.8 个百分点，国际 / 港澳台业务量的比重下降 0.2 个百分点。

区域结构进一步调整。2021年，东、中、西部地区快递业务量占比分别为78.1%、14.6%和7.3%，其中东、中部地区同比分别提高-1.3、1.3个百分点，西部地区快递业务量占比基本持平。东、中、西部地区快递业务收入占比分别为78.2%、12.9%和8.9%，其中东、中、西部地区同比分别提高-1.4、1.0、0.4个百分点。

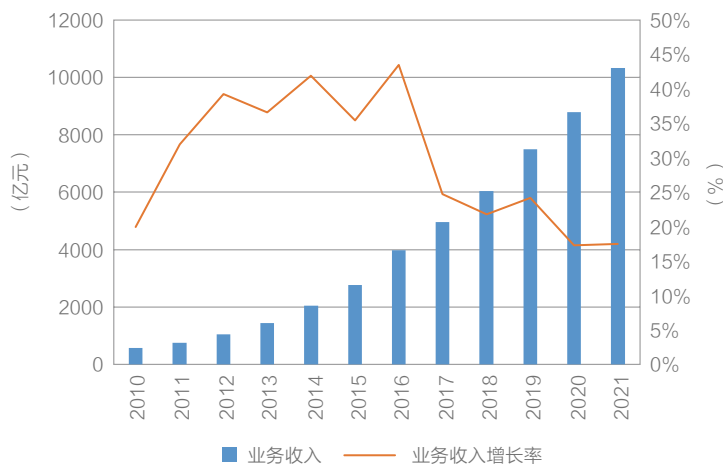


图 3-10 全国快递业务收入增长

电商物流业务保持稳步增长。2021年，全国网上零售额达13.1万亿元，同比增长14.1%，增速比上年加快3.2个百分点。其中，实物商品网上零售额达10.8万亿元，首次突破10万亿元，同比增长12.0%，占社会消费品零售总额的比重为24.5%，对社会消费品零售总额增长的贡献率为23.6%。电商物流总指数平均值为110.3点，较上年回升2.4点，需求端总业务量和农村业务量增速超过20%；供给端恢复较快，库存周转指数、人员指数、实载率指数、成本指数均值均超过2019年疫情前水平。

农村快递业务持续增长。2021年，全国农村网络零售额达2.05万亿元，比上年增长11.3%，增速加快2.4个百分点。全国农产品网络零售额达4221亿元，同比增长2.8%。全年农村地区收投快递包裹数量不断增加，收投快递包裹总量达370亿件，带动农产品出村进城和工业品下乡进村总额超1.85万亿元。“快递进村”工程成效继续显现，全国“快递进村”比例提升近30个百分点，快递服务站下单服务、投递服务满意度得分均持续上升，西部地区大多数的建制村都实现了两个以上快递品牌服务通达，东部、中部地区建制村普遍实现了三个以上快递品牌服务通达，为加速释放农村市场潜力活力、支撑服务乡村振兴作出积极贡献。

快递物流效率进一步提高。2021年，全国重点地区快递服务全程时限为57.08小时，同比缩短1.15小时。72小时准时率为77.94%，同比提高0.83个百分点。尤其是48小时准时率达66.64%，比上年提高了3.86个百分点，提升效果明显。“双十一”期间（11月1日~16日），全国邮政、快递企业共揽收快递包裹68亿件，同比增长18.2%；共投递快递包裹63亿件，同比增长16.2%。1日当天全国共揽收快递包裹5.69亿件，同比增长28.5%，超过今年前9个月日均业务量1倍以上；11日当天全国共揽收快递包裹6.96亿件，稳中有升，再创历史新高。截至11月1日14点，全国已有366个城市签收天猫双11的包裹，最快分钟级送达。

快递服务满意度有所提高。2021年，快递服务总体满意度得分为76.8分，同比提高0.1分。其中，公众满意度得分为83.7分，同比下降0.5分；时限测试满意度得分为69.9分，同比提高0.7分。快递售后服务满意度提升了2.4分，其中问题件处理、投诉处理、发票服务、损失赔偿分别提高1.2分、5.0分、0.2分、0.7分。

## （五）国际物流

国际物流需求有升有降。受益于疫情总体稳定和制造业较强的韧性，我国出口保持较高增速，制造业中出口相关物流需求高于平均水平。进口物流下行压力较大，进口货物物流总额为17.4万亿元，同比下降1.0%。主要大宗进口量有所趋缓，其中铁矿砂及其精矿、原油需求延续下跌趋势，



同比下降 3.9%、5.4%。高新技术产品进口量则保持较快增长，全年机电产品类、集成电路进口量同比增长 38%、16.9%。

国际道路运输总量有所下降。2021 年，国际道路运输货运量为 4202.63 万吨，比上年下降 14.5%。其中，与东北亚国家的货运量为 1848.16 万吨，比上年下降 39.4%，占总量的 44.0%；与中亚国家的货运量 91.71 万吨，比上年增长 24.7%，占总量的 2.2%；与南亚及东南亚国家的货运量 2262.75 万吨，比上年增长 26.2%，占总量的 53.8%。

中欧班列保持迅猛发展。2021 年，面对新冠肺炎疫情的严重冲击，中欧班列“逆势而上”，开行量再次刷新历史纪录，全年开行 15183 列，同比增长 22%，连续两年突破“万列”，是 2016 年统一品牌时的 9 倍，年均增长率达 55%。全年运送货物 146 万标箱，货值 749 亿美元，同比分别增长 29%、36%；运送防疫物资 423 万件、2.9 万吨，历年累计运送防疫物资 1362 万件、10.5 万吨。去回程综合重箱率高位企稳，全年达到 98.1%，其中去程重箱率 100%，回程重箱率 95.7%，空箱问题“一去不返”。全年铺画 78 条运行线路，通达欧洲 23 个国家的 180 个城市，较上年增加 2 个国家和 88 个城市，通达城市数量增长了 96%。国内共有 68 个城市开行中欧班列，其中郑州、重庆、成都、西安、乌鲁木齐等 5 大中欧班列集结中心的开行量稳步增长，全年达到 8469 列，运送货物 80.3 万标箱，分别占全国的 55.8%、54.8%，物流集聚效果充分彰显。

全年开行 **15183** 列，同比增长 **22%**

西部陆海新通道再上新台阶。2021 年，西部陆海新通道发展指数为 112.9，全年开行班列突破 6000 列，4 年增长了近 33 倍，为近年我国增速最快的国际班列。班列辐射站点增至 91 个，同比增长 75%；“一口价”线路增至 79 条，同比增长 80%；通道班列频次进一步提升，日均开行 22 列，广西区内班列由每天 1 班加密到每天 3 班，成都上行班列由每天 1 班加密到每天 2 班，重庆班列由每天 2 班加密到 4-5 班。2021 年班列单日装车最高纪录 603 车，累计 7 次刷新单日装车最高纪录。整列 50 车平均装车时间 4.5 小时，装车时间同比压缩 29.5%，整列装车最快只需 1 小时，大大提升了班列货物运输时效。

观察  
专栏

## 03 国内国际物流供应链

安全稳定畅通高效的国际国内物流服务体系，是保障经济运行、推进高质量发展和服务构建新发展格局的重要保障，2021年是构建新发展格局的起步之年，国际环境复杂严峻、国内疫情多发散发多重因素倒逼我国物流运行效率、供应链响应水平加速提升。从整体形势来看，本年度我国物流供应链服务进一步完善，供应链韧性进一步增强，降本增效效果显著，为“十四五”开局之年打下良好基础。

在互联互通方面，着力打通关键通道，加快提高便利运输网络覆盖度。聚焦重点方向、重点区域、重点国家，围绕道路国际物流通道和关键节点布局，充分利用现有多双边合作机制，加快与共建“一带一路”国家国际道路运输协定签署或修订进程，拓展与非相邻国家之间的道路运输合作。

在供应链机制保障方面，深入推进“放管服”改革，持续推进市场化、法制化、国际化营商环境建设，推动消除国内外“非物理”障碍，为国际运输企业“走出去”“请进来”创造便利条件，充分释放国际运输市场发展潜能。加大国际道路运输企业纾困解难力度，支持市场主体发挥内生动力，引导更多规模化、集约化企业从事国际道路运输生产经营，积极推广多式联运、甩挂运输等先进运输组织模式，推动企业拓展国际道路运输市场份额。

在促进融合发展方面，充分发挥国际海运、国际航空、中欧班列、国际道路运输组合优势、整体效率和品牌效应，促进各种运输方式融合，着力构建“宜铁则铁、宜水则水、宜公则公、宜空则空”的便利运输服务格局。推动促进便利运输与国际贸易、生产制造、现代物流等“抱团出海”，鼓励国际运输企业通过参股、控股、兼并重组、协作联盟等方式向上下游延伸服务。

未来，将重点加快推进国际物流供应体系建设，着力维护产业链、供应链的安全稳定，为经济平稳运行，为经济高质量发展，为服务构建新发展格局提供有力支撑。





车  
人  
库  
请

车  
组

235

333







## 第四章 投资融资

### (一) 投资

2021年是“十四五”期开局之年。面对错综复杂的国际国内形势，特别是新冠肺炎疫情严重冲击，各级交通运输部门坚决贯彻落实党中央国务院决策部署，积极做好交通运输领域扩投资稳增长有关工作，多措并举争取资金支持，确保完成全年目标任务。在交通投资的有效支撑带动下，2021年全国交通基础设施建设稳步推进，综合立体交通网络加快完善。

交通建设投资规模在高位继续保持增长。2021年全年完成交通基础设施固定资产投资42077亿元，比上年增长3.14%，其中铁路7489亿元、公路25995亿元、水路1513亿元、民航1222亿元、城市轨道交通5860亿元，同比分别增长-4.22%、6.92%、13.76%、16.19%、-6.78%。交通基础设施固定资产投资占GDP的比重为3.68%，同比下降0.34个百分点。

全年完成交通基础设施固定资产投资

42077 亿元

占GDP的比重为

3.68%

公路建设投资继续发挥主力军作用。2021年公路建设投资占各类交通基础设施建设总投资的比重为61.8%，同比增长了2.2个百分点，占GDP的比重为2.27%，已连续24年占比超过2.0%。

高速公路完成投资 15151 亿元，同比增长 12.4%，占公路建设总投资的 58.3%；普通国省道完成 5609 亿元，同比增长 5.9%；农村公路完成 4095 亿元，同比下降 12.9%。规范地方融资平台以来，能够依靠收费进行市场债务融资的高速公路投资占公路建设总投资的比重进一步上升。东中西部地区公路建设投资占全国公路建设总投资比重分别为 31.1%、23.6%、45.3%。公路投资规模最大的六个地区是云南、四川、广西、广东、浙江、山东，约占全国的 47.6%。公路投资占 GDP 比重最高的六个地区是云南、甘肃、西藏、广西、青海、新疆，均为西部地区；最低的六个地区是天津、上海、辽宁、北京、江苏、福建，均为东部地区。

公路建设投资占各类交通基础设施建设  
总投资的比重为

61.8%

占 GDP 的比重为

2.27%

表 4-1 全国各地公路建设投资占 GDP 的比重 (%)

排名	地区	公路投资占 GDP 的比重 (%)	排名	地区	公路投资占 GDP 的比重 (%)	排名	地区	公路投资占 GDP 的比重 (%)
1	云南	11.8	11	海南	2.8	21	山东	1.7
2	甘肃	8.7	12	江西	2.6	22	河北	1.7
3	西藏	8.7	13	浙江	2.4	23	广东	1.5
4	广西	8.0	14	重庆	2.2	24	内蒙古	1.4
5	青海	7.2	15	湖北	2.2	25	陕西	1.4
6	新疆	5.6	16	湖南	2.2	26	福建	1.3
7	贵州	4.6	17	黑龙江	2.1	27	江苏	0.9
8	四川	3.9	18	吉林	2.1	28	北京	0.5
9	宁夏	3.2	19	河南	2.0	29	辽宁	0.4
10	山西	3.2	20	安徽	2.0	30	上海	0.4
						31	天津	0.3

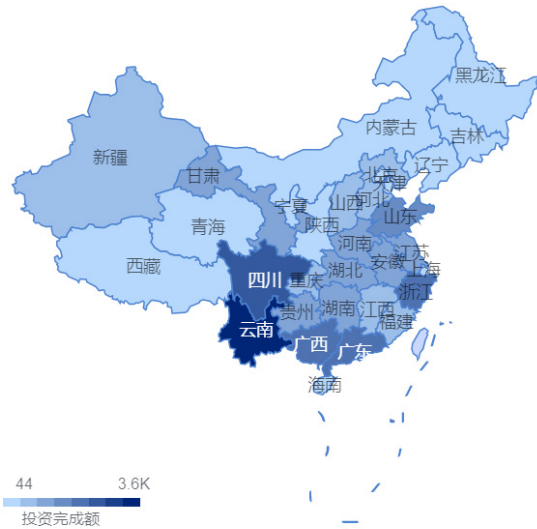


图 4-1 全国各地公路建设投资规模分布（单位：亿元）

财政资金占公路建设投资比重有所下降。2021 年公路建设投资中财政性资金投入（含地方政府债券）占比 42.6%，同比下降了 5.7 个百分点。中央财政投入与地方财政投入之比为 35:65，中央财政投入相对地方财政投入比例同比提高。西部地区公路建设对中央资金的依赖性更大，53.0% 的财政投入来自中央；东部地区自给能力较强，81.2% 的财政投入来自地方。公路投资中，财政投入比重最高的六个地区是西藏、辽宁、海南、福建、内蒙古、天津，财政投入比重最低的六个地区是广西、云南、广东、重庆、贵州、山东。财政投入中，中央财政投入比重最高的六个地区是西藏、青海、新疆、贵州、陕西、海南，主要为西部地区；地方财政投入比重最高的六个地区是上海、山东、福建、广东、浙江、江苏，均为东部地区。

表 4-2 全国各地公路建设到位资金中财政投资占比（%）

排名	地区	财政性资金占公路投资的比重	排名	地区	财政性资金占公路投资的比重	排名	地区	财政性资金占公路投资的比重
1	西藏	99.9	11	江西	61.0	21	湖南	40.3
2	辽宁	88.8	12	河北	60.3	22	浙江	39.4
3	海南	88.0	13	湖北	55.7	23	宁夏	37.0
4	福建	87.3	14	青海	55.2	24	江苏	34.7
5	内蒙古	83.5	15	陕西	48.4	25	河南	34.4
6	天津	76.1	16	新疆	48.1	26	山东	30.3



排名	地区	财政性资金占公路投资的比重	排名	地区	财政性资金占公路投资的比重	排名	地区	财政性资金占公路投资的比重
7	黑龙江	72.6	17	北京	43.4	27	贵州	30.3
8	上海	67.9	18	四川	43.3	28	重庆	30.0
9	吉林	63.9	19	山西	41.9	29	广东	29.1
10	安徽	63.1	20	甘肃	41.7	30	云南	27.6
						31	广西	23.0

内河建设投资持续增长。2021年完成内河建设（航道及港口）投资743亿元，同比增长5.5%，占交通基础设施固定资产投资总额的1.76%。其中，内河建设投资规模最大的六个地区是江苏、安徽、江西、浙江、湖北、山东，约占全国的67.2%。内河航道建设的财政投入比重为48.4%，内河港口建设的财政投入比重为12.4%。

沿海港口建设投资明显增长。2021年沿海建设（港口及航道）完成投资723亿元，同比增长15.4%，连续两年保持较快增长。沿海港口发展的市场化程度高，各级财政性资金占建设总投资的比重为6.8%，其中港口码头建设的财政投入比重为2.9%，港口航道建设的财政投入比重为32.7%。

城市轨道交通建设投资出现滑落。2020年全国城市轨道交通建设完成建设投资5859.8亿元，同比下降6.78%，结束了连续多年的增长势头。全国共有11个城市轨道交通建设投资超过200亿元，合计3591.1亿元，占全国总投资的61.3%。其中，广州、深圳超过500亿元；杭州超过450亿元；成都超过300亿元；天津、北京、郑州、武汉、南京、西安、苏州7市超过200亿元；福州、重庆、青岛、合肥、上海、长沙、宁波、厦门、贵阳、长春10市均超过100亿元。

## （二）融资

市场化融资在规范中创新发展。2019年和2021年，中共中央、国务院先后印发《交通强国建设纲要》和《国家综合立体交通网规划纲要》，明确创新投融资政策、鼓励采用多元化市场融资方式拓宽融资渠道。2021年各地陆续出台省级及以下交通运输领域财政事权和支出责任划分改革方案，在国家不断要求防范化解地方政府隐性债务风险背景下，加强投资成本控制和项目风险识别与分配，注重全过程绩效评价管理，规范运作PPP模式，推动交通运输PPP高质量发展；用好用足收费公路专项债券制度，探索创新综合交通专项债券、交通能源专项债券、路衍专项债

券等新品种，延长债券年限，降低债券成本，增加债券效益，进一步拓宽交通建设资金来源渠道；高速公路、物流等领域龙头企业积极探索并发行基础设施公募 REITs（不动产信托基金），其中杭徽高速公路、广河高速公路、深圳盐田港、普洛斯物流园区 4 个项目纳入我国首批 REITs 试点，募集资金规模 211.49 亿元，占首批总募集规模的 67%。

地方政府专项债券投入交通规模不断增加。2021 年，全国共有 23 个地方政府发行收费公路专项债券，规模合计 1387.3 亿元，同比增长 10.4%，约占全国新增项目建设地方政府专项债券发行规模的 4.0%。云南发行规模最多，超过 200 亿元，约占全国收费公路专项债券发行总规模的 18.7%；其次是甘肃、广西、浙江，发行规模在 100-200 亿元；内蒙古、江西、广东等 8 个地方发行规模在 50-100 亿元。



图 4-2 2021 年各地政府收费公路专项债券发行规模

收费公路专项债券资金投入政府收费公路项目包括两种类型：一是投入项目建设。经不完全统计，2021年全国约230个政府收费公路项目使用了收费公路专项债券，项目总投资接近1.5万亿元，收费公路专项债券资金占比约为9.4%。二是用作项目资本金。全年约有470亿元收费公路专项债券资金用于项目资本金，约为2020年的3.8倍。

交通行业融资成本稳中有降。2021年7月中国人民银行下调金融机构存款准备金率0.5%，全面降准落地释放长期资金1万亿元，促进实体经济综合融资成本稳中有降。2021年各地交通建设市场银行贷款利率在平稳中有下浮，但同时呈现出两极分化现象。中央和省级交通企业、个别优质的市级交通企业因拥有强主体信用，整体资产规模大，融资成本较去年有一定幅度的下降；部分市县级交通企业因资产负债率高、拥有可盈利性资产有限，金融机构给予的信贷成本下降不明显、有些反而上浮。2021年1-8月全国地方政府专项债券平均发行期限10.95年，发行利率3.39%，同比上升5BP，但用于收费公路的专项债券发行期限在5年、10年和15年的，发行成本上升约25BP；20年和30年的中长期专项债券资金成本有所下降，下降5BP。

企业重组企业进一步做优做强平台。2020年至2021年期间，部分省份推进了新一轮交通企业重组，积极打造“投、融、建、养、营、运、服”全产业链企业，为各地“交通强省”建设提供新的动能和有利支撑。2020年6月，山东高速集团与齐鲁交通发展集团正式合并重组，新山东高速集团资产总额达到9452亿元，将致力于打造成为主业突出、核心竞争力强的交通基础设施投资建设运营服务商和行业龙头企业。2021年1月，以陕西省高速公路建设集团、陕西省交通建设集团、陕西省交通投资集团三家集团公司为基础，合并陕西省交通规划设计研究院、西安公路研究院等其他14家企业，新组建陕西交通控股集团，资产总额5651亿元，养护管理公路里程5990公里。通过重组整合，扩大统贷统还范围，有效优化债务结构、降低融资成本、加速产融结合，促进企业提质增效。2021年3月，四川省交通投资集团与四川省铁路产业投资集团实施战略重组，合并成立蜀道投资集团，总资产约9000亿元。蜀道投资集团成立有利于提升公路铁路投资建设运营对其他业务板块的协同带动能力、完善综合交通产业链条、做专做强相关多元产业，着力打造综合交通基础设施投资建设运营一体化现代企业。2020-2021年期间，福建省委省政府决定整合福建省交通运输集团、厦门港务集团及福建能源集团和漳州、泉州、宁德、平潭等地拥有的国有港口企业资产，组建福建省港口集团，截至2021年9月，福建港口集团在福建省沿海各大湾区核心港区已完成大型集装箱、干散货和液体散货港区的完整布局，形成厦门、宁德、福州、莆田（罗屿）、泉州、漳州等六大港口区域公司，有效地减少省内港口同质化恶性竞争，进一步打通省内各港口间物流通道，形成一体化经营、协同发展的新格局。

积极创新拓宽融资渠道。海南积极探索开展里程费改革研究，推动建立与新能源汽车技术发展相适应的交通规费征收新体系。广西充分利用亚洲基础设施投资银行、新开发银行等新兴国际金融组织贷款，运用开发性政策性金融工具，以及推动设立省级政府引导产业基金等方式，不断扩大融资规模。甘肃加快路衍经济开发，助推交通企业逐步实现主业多元化和产业实体化发展，探索应用“PPP项目+路衍经济”收入回报测算模式，在项目论证阶段对公路项目和路衍经济项目统筹测算论证，通过路衍经济造血功能反哺公路项目，解决公路项目收益问题。湖北积极引导市州通过“交通+沿线土地、旅游、矿产等资源”“存量带增量”“项目捆绑、肥瘦搭配”等创新做法，广泛吸引社会资本参与，提高项目收益推进项目落地。贵州大力推动交旅融合发展，积极打造桥旅融合、路旅融合、航旅融合、交邮融合示范项目。

### （三）PPP 运行

2021年全国PPP项目成交总量为736个，较2020年减少410个；成交总规模同样有所下降，由2020年的2.12万亿减少至1.35万亿。其中，交通运输领域与总体趋势一致，2021年项目数量和投资规模相较2020年均有所下降。

交通领域PPP市场进一步收缩。2016年以来，交通领域PPP市场规模虽有波动，但整体仍呈下行态势，2021年下降至历史最低点，成交规模仅6492.80亿元，项目数量101项。可见随着全国综合交通建设任务实施取得成就的同时，交通PPP总体增速和规模逐渐下降。

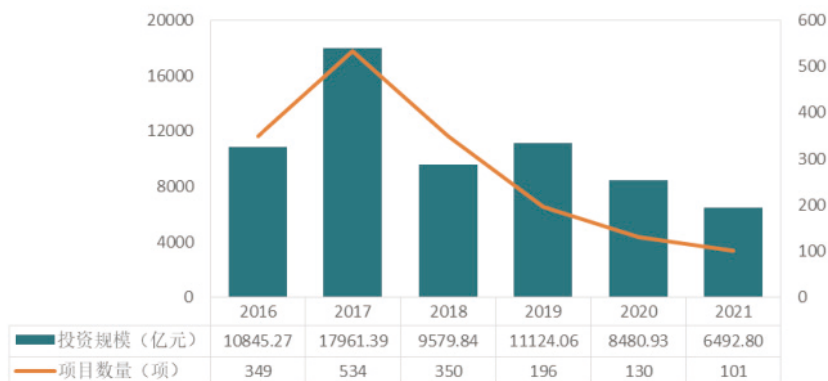


图 4-3 交通运输类 PPP 项目数量及规模变动趋势

高速公路 PPP 项目萎缩明显。高速公路项目由于具有单个项目投资规模大、项目数量多的

特点，在交通运输领域始终处于“领头羊”位置。2021年，高速公路项目总投资规模同比减少1339.82亿元，占全年变动值的67.39%。

表 4-3 2021 年交通运输类 PPP 项目细分行业投资变动情况（亿元）

行业细分	2020 年	2021 年	变动值（括号为减少）
高速公路	6,784.85	5,445.03	(1339.82)
一级公路	534.37	586.50	52.13
未知	242.42	218.70	(23.71)
其他	476.39	141.70	(334.69)
桥梁	8.39	47.08	38.69
港口码头	7.23	22.16	14.93
二级公路	145.18	17.91	(127.27)
航道航运	6.79	6.98	0.18
机场	92.61	5.53	(87.08)
交通枢纽	83.14	1.22	(81.92)
仓储物流	55.15		(55.15)
铁路（不含轨道交通）	44.42		(44.42)
合计	8,480.93	6,492.80	(1988.13)

数据来源：明树数据

广西交通 PPP 投资异军突起。2021 年，广西交通领域投资额以 2345.72 稳居全国第一，相对于 2020 年的 188.71 亿元增长 11 倍。广西投资规模飞速增长主要是高速公路项目投资的增加，仅高速公路 PPP 投资为 2,339.60 亿元，占全区总投资的 99.74%。

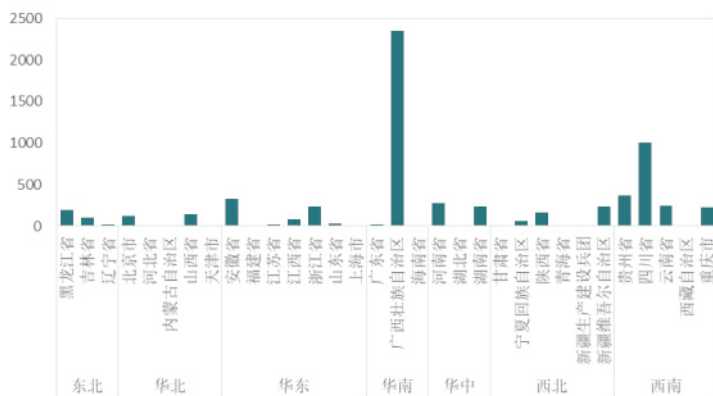


图 4-4 交通运输类 PPP 项目成交省份分布（亿元）



各地排名明显波动。从各省在交通运输领域的投资规模来看，广西、四川、安徽、黑龙江的排名均有大幅提升，相反甘肃、河北、内蒙古的排名有较为明显的下降。整体而言，相较于2020年，2021年的排名有较为明显的变化。

表 4-4 2021 年交通运输类 PPP 项目成交省份排名（按投资规模）

省份	2021 年排名	较 2020 年排名变化	省份	2021 年排名	较 2020 年排名变化
广西壮族自治区	1	↑ 12	北京市	14	↓ 2
四川省	2	↑ 14	吉林省	15	↓ 4
贵州省	3	-	江西省	16	↑ 4
安徽省	4	↑ 13	宁夏回族自治区	17	↑ 2
河南省	5	↑ 3	山东省	18	↑ 6
云南省	6	↓ 5	江苏省	19	↑ 4
新疆维吾尔自治区	7	↓ 2	广东省	20	↑ 1
湖南省	8	↓ 6	辽宁省	21	↓ 3
浙江省	9	↓ 3	甘肃省	22	↓ 18
重庆市	10	↑ 5	河北省	23	↓ 16
黑龙江省	11	↑ 15	内蒙古自治区	24	↓ 10
陕西省	12	↓ 2	湖北省	25	-
山西省	13	↓ 4			

数据来源：明树数据

国企与央企投资平分秋色。从不同企业类型牵头人来看，牵头人主要为国企、央企及下属公司、民企，其中地方国企中标项目的数量、规模占比均为最大，地方国企承接项目规模相对于央企较小，民企也同样如此。具体情况如下图所示：

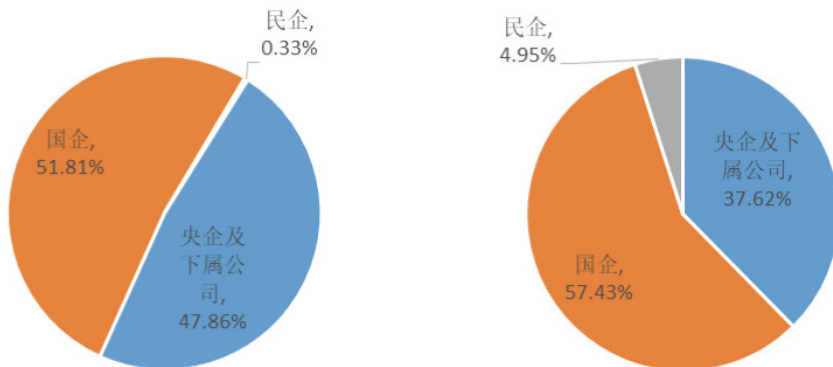


图 4-5 交通运输类 PPP 项目牵头中标企业项目规模（左）与数量（右）分布

四川省铁路产业投资集团有限责任公司是 2021 年交通运输类项目最大的社会投资人，单体项目投资 552.52 亿元。具体 2021 年交通运输类 PPP 项目十大社会资本投资人如下：

表 4-5 2021 年交通运输类 PPP 项目十大社会资本投资人

排名	企业名称	总中标规模（亿元）	项目数量（项）
1	四川省铁路产业投资集团有限责任公司	552.52	1
2	中国铁建投资集团有限公司	535.11	5
3	中国中铁股份有限公司	415.79	4
4	贵州省公路开发有限责任公司	373.11	1
5	中国建筑股份有限公司	304.02	2
6	中交一公局集团有限公司	257.15	7
7	新疆交通投资（集团）有限责任公司	237.48	1
8	四川成乐高速公路有限责任公司	231.33	1
9	中国葛洲坝集团股份有限公司	216.98	4
10	安徽省交通控股集团有限公司	211.99	2

数据来源：明树数据

运作模式以 BOT 为主。2021 年度成交的交通运输类 PPP 项目运作模式主要包括 BOT、ROT、TOT、TOT+BOT 等类型，其中 BOT 模式在数量、规模上都占据绝对优势，为 6492.80 亿元 /101 项。

#### （四）交通债务

高速公路债务增速大幅超过通行费收入增速。根据交通运输部和各地公布的收费公路统计公报，2021 年全国高速公路通行费收入 6232 亿元，平均每公里收入 386.6 万元，比 2019 年减少 0.55%；高速公路总债务余额为 74854 亿元，平均每公里负债 4895.61 万元，比 2019 年增长 14.24%。自 2015 年起，全国高速公路连续四年平均每公里通行费收入增速高于债务增速，但 2019 年起债务增速反超通行费收入增速，2021 年，债务增速与通行费收入增速差距进一步拉大，

收费高速公路平均每公里通行费收入

386.6 万元

平均每公里负债

4895.61 万元

高速公路债务负担呈现加重趋势。2021年全国一级收费公路通行费总收入101.1亿元，继续延续下降趋势，但债务余额达2507.1亿元，债务规模继续扩大。2021年全国收费公路通行费总收入6630.5亿元，总支出12909.3亿元，收支缺口为6278.8亿元（缺口主要为债务本金偿还），剔除2020年疫情防控免费因素后，2021年通行费收支缺口同比增加393.6亿元。

表 4-6 全国收费公路通行费收入和债务增长对比

分项	2019年	2021年
(一) 高速公路		
收费里程(公里)	142831	161220
通行费收入(亿元)	5551	6232
债务余额(亿元)	58045	74854
每公里通行费收入(万元/公里)	388.6	386.6
2021较2019增长率		-0.54%
每公里债务负担(万元/公里)	4063.9	4643.0
2021较2019增长率		14.25%
(二) 一级公路		
收费里程(公里)	18578	17577
通行费收入(亿元)	114	101
债务余额(亿元)	2191	2507
每公里通行费收入(万元/公里)	61.4	57.5
2021较2019增长率		-6.36%
每公里债务负担(万元/公里)	1179.4	1426.3
2021较2019增长率		20.94%

高速公路利息支出压力不断加大。2021年全国高速公路主要支出（不含债务本金偿还）占通行费收入的86.9%，比2019年降低了1.6个百分点，其中东、中、西部分别为73.3%、83.5%、113.4%，西部地区支出压力最大。债务利息支出是最主要的支出项，占通行费收入的52.1%，比2019年增加了3.9个百分点，其中东、中、西部分别为34.1%、51.6%、82.7%。利息支出超过通行费收入的省份有甘肃、青海、吉林、云南、贵州。

表 4-7 2021年全国高速公路收支情况

地区	通行费收入 (万元)	主要支出 (万元)	偿还债务 利息支出(万元)	主要支出/ 通行费收入 (%)	利息支出/ 通行费收入 (%)
全国	62320227	54149870	32451467	86.9	52.1
东部	28348344	20766576	9678975	73.3	34.1

地区	通行费收入 (万元)	主要支出 (万元)	偿还债务 利息支出 (万元)	主要支出 / 通行费收入 (%)	利息支出 / 通行费收入 (%)
中部	17149071	14311027	8856095	83.5	51.6
西部	16822812	19072267	13916397	113.4	82.7
北京	845716	748916	337663	88.6	39.9
天津	864149	689576	392664	79.8	45.4
河北	3634185	2909792	1808667	80.1	49.8
山西	2272643	2457977	1674781	108.2	73.7
内蒙古	1010642	916181	650162	90.7	64.3
辽宁	1408036	944841	518582	67.1	36.8
吉林	605019	1048086	851931	173.2	140.8
黑龙江	452102	582491	396138	128.8	87.6
上海	709548	320902	66519	45.2	9.4
江苏	3732558	2796393	430481	74.9	11.5
浙江	4181250	2232149	941235	53.4	22.5
安徽	2587825	1108097	425098	42.8	16.4
福建	1930666	1868381	1363707	96.8	70.6
江西	2430049	1668938	745113	68.7	30.7
山东	3423833	3031590	1340352	88.5	39.1
河南	3612722	2615718	1291631	72.4	35.8
湖北	2542236	2496099	1785387	98.2	70.2
湖南	2646475	2333621	1686016	88.2	63.7
广东	7618403	5224035	2479104	68.6	32.5
广西	1958627	2066299	1490963	105.5	76.1
重庆	1476556	1327793	907573	89.9	61.5
四川	3108893	2800865	1729596	90.1	55.6
贵州	2223919	2888573	2346556	129.9	105.5
云南	1982505	3392150	2726054	171.1	137.5
陕西	2621814	2374243	1670934	90.6	63.7
甘肃	789875	1958850	1611216	248.0	204.0
青海	198918	423791	319629	213.0	160.7
宁夏	302748	252224	152932	83.3	50.5
新疆	1148315	671299	310781	58.5	27.1

铁路资产负债率小幅提高。截至 2021 年底，国家铁路集团总资产为 8.92 万亿元，负债余额 5.92 万亿元，其中长期负债 4.62 万亿元，资产负债率达到 66.33%，比 2020 年提高了 0.7 个百分点。现金流方面，国铁集团 2021 年度还本付息总额达 7262 亿元，其中付息 1919 亿元，利息支出占经营性净流入的 50%，付息金额与去年相比略有增加，而支出比例略有下降。

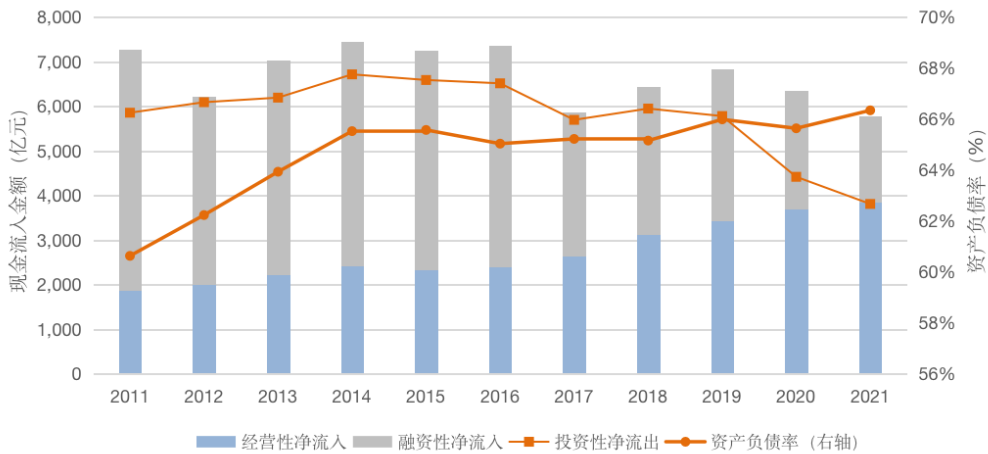


图 4-6 国家铁路集现金流与资产负债情况<sup>16</sup>

中央和地方铁路债务结构发生变化。2013 年铁路政企分开以来，国家铁路集团逐渐减少了投资性支出，资产负债率于 2014 年出现了明显拐点，经营性流入与融资性流入之比例逐渐提高。在投资建设任务保持稳定的情况下，地方政府对铁路建设有了更大的积极性和主动性，铁路行业的整体债务从国家铁路集团逐渐向地方控股的铁路企业转移。

16 数据来源：国家铁路集团年度财务报告。



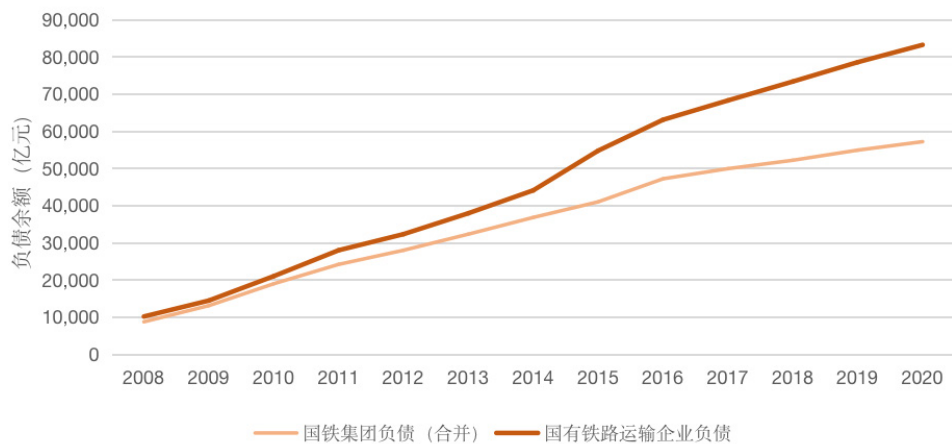


图 4-7 国家铁路集团与铁路行业债务变化示意图



## 观察专栏 04 交通基础设施成为 REITs 试点

2020年4月，中国证监会联合国家发展改革委发布《关于推进基础设施领域不动产投资信托基金（REITs）试点相关工作的通知》（证监发〔2020〕40号），标志着经过十余年的酝酿我国基础设施 REITs 正式开启大门。REITs 作为一种权益型融资工具，通过标准化证券的设计，将有长期稳定现金流的存量基础设施资产在资本市场上证券化，一头连接资金需求方、一头连接资金供给方，实现资产市场与资本市场的有效结合。基础设施资产持有人作为资金需求方，通过 REITs 出售资产筹集资金；市场投资机构和社会公众作为资金供给方，借助 REITs 可以参与到基础设施资产投资并获得投资收益。

交通基础设施项目因资产规模较大、现金流稳定，是 REITs 运用的重点领域。截至 2021 年底，全国共成功发行 REITs 产品 11 只，涉及领域高速公路、物流园区、工业园区、水务。其中，交通运输 5 只，占总数量的 45%；募集 232.8 亿元，占总规模的 63.9%。具体包括：沪杭甬杭徽高速公路、广州交投广河高速公路、华夏越秀高速公路 3 只高速公路 REITs，深圳盐田港、普洛斯物流园区 2 个仓储物流项目。





表 4-8 截至 2021 年底已发行 REITs 交通项目基本情况

基金名称	募集资金规模 (亿元)	发行价格 (每份)	基金 存续期 (年)	战略配售比例			网下 投资者 认购 比例	公众 投资者 认购 比例
				总计	原始 权益人及 关联方	专业 投资者		
沪杭甬杭徽高速 REITs	43.6	8.72	20	74.3%	52.94%	15.36%	21.85%	3.85%
广州交投广河高速 REITs	91.14	13.02	99	78.97%	51%	27.97%	16%	5.03%
深圳盐田港 REITs	18.4	2.3	26	60%	20%	40%	28%	12%
普洛斯仓储物流 REITs	58.35	3.89	50	72%	20%	52%	22.4%	5.6%
华夏越秀高速公路 REITs	21.3	7.1	50	70%	30%	40%	21%	9%

资料来源：根据“互联网”公开信息整理。

交通基础设施项目实施 REITs，必然对交通行业会带来持久性影响。目前，REITs 在交通运输领域推广也面临着一些困难，例如 REITs 发行政策要求严，对项目收益率要求较高，符合发行条件的项目均为企业优质资产，是整个企业滚动有序发展的重要基础，让其让渡优质资产所有权，往往缺乏足够动力；近些年新建项目造价成本高、投资回收期长，项目收益难以符合 REITs 要求等。未来还需要有关部门不断完善 REITs 相关制度，促进规范交通 REITs 健康发展。



## 第五章 交通市场

### （一）市场环境

健全法规体系。完成《海上交通安全法》的全面修订，出台《公路养护作业单位资质管理办法》，完成《民航法》第六次局部修正。《铁路法》修订取得实质性进展，《公路法》《收费公路管理条例》等重点立法项目取得新进展。完成《巡游出租汽车经营服务管理规定》、《出租汽车驾驶员从业资格管理规定》、《内河海事行政处罚规定》、《公路建设监督管理办法》等 34 件规章制修订。

持续优化营商环境。深化“放管服”改革，取消 5 项行政许可，向全国范围推广自贸区实行的 40 项涉企经营许可“证照分离”改革措施，初步建立事中事后监管规则 and 标准体系，推动信用监管等新型监管方式应用。对 3 项证明试行告知承诺，实现 12 项高频政务服务事项跨省通办。指导 6 个营商环境创新试点城市，推进 10 项交通运输创新试点举措。拆除妨碍货车通行的公路限高限宽设施和检查卡点 5521 处。

规范市场秩序。加强交通新业态监管，落实城市属地责任和网约车平台责任，推进网约车合规化进程。交通运输部等八部门印发《关于加强交通运输新业态从业人员权益保障工作的意见》，要求平台企业完善从业人员的利益分配机制，合理设定抽成比例上限。持续开展信用评价和分类分级监管，实现所有省（区、市）行业重点领域信用评价全覆盖，信用评价结果在全国各省份 60 多个领域的行政许可政府采购、招投标等行政管理事项中得到应用。持续构建以信用为基础的新型监管机制，各地积极探索构建事前信用承诺、事中信用监管、事后信用奖惩的全链条信用治理格局。发布《交通运输政务数据共享管理办法》，各地交通运输信用信息管理平台探索建立了与外部数据的共享机制，基本实现与公共信用平台、综合执法监管平台以及公安等部门外部信息

共享。

推进市场化发展。国铁出资进一步向干线集中，实施 7 个省域、31 家合资公司重组，其中 6 个省域公司可实现地方控股。民航持续推进企业所有制改革，首都机场集团完成公司制改制，标志着我国规模最大的机场管理集团完成公司制改制。西藏区局体制机制深化改革工作全面启动，36 家局属国有企业完成公司制改制，38 家民航高校校企完成改革，清理关闭退出 51 家企业。中国航协、机场协会完成脱钩改革，全国性民航行业协会脱钩改革全部完成。

## （二）市场发展

市场需求有增有减。公路、民航机场建设投资市场需求平稳增长，铁路建设投资市场需求持续下降，城市轨道交通投资需求放缓趋稳。制造业中出口相关以及高新制造业物流需求发展较好，装备制造业、高技术制造业物流需求较快增长，消费物流保持恢复性增长。全国社会物流总额 335.2 万亿元，是“十三五”初期的 1.5 倍。按可比价格计算，同比增长 9.2%。2020 年以来社会物流总额增速持续高于 GDP 增长，物流需求系数持续提升。物流景气指数全年均值为 53.4%，较上年提高 1.7 个百分点，仍在 50% 以上的景气区间平稳运行。

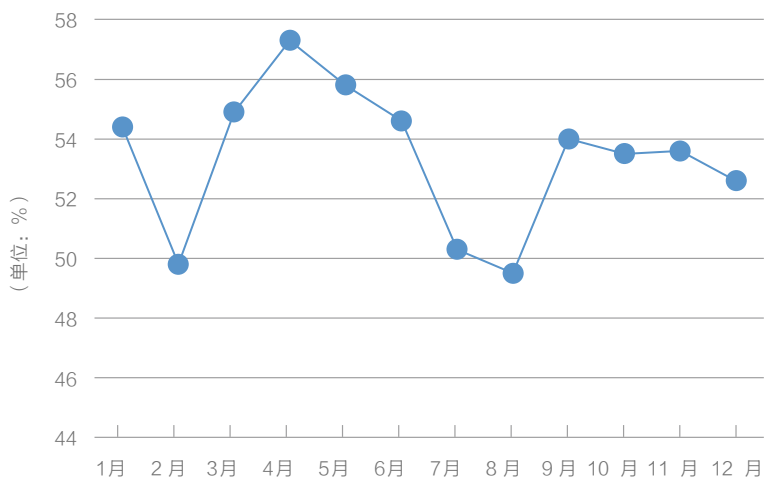


图 5-1 2021 年中国物流业景气指数变化



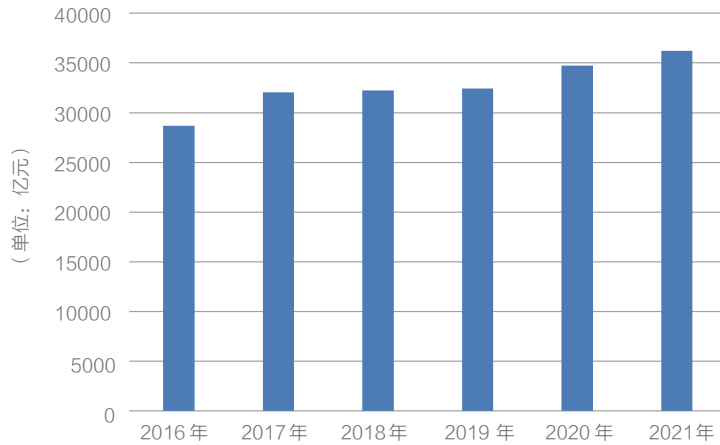


图 5-2 交通固定资产投资

物流运输价格有升有降。公路运价持续升高，2021年公路物流运价指数年均值为100.3点，同比增长1.9%，处于近年较高水平。沿海散货运价指数全年平均值为1299点，同比增长25%。沿海省际原油运价指数平均值为1542点，同比微跌0.6%。沿海成品油运价指数平均值为1054点，同比下跌7.4%。受世纪疫情影响，国际集装箱“一箱难求”，国际海运价格再创历史新高。出口集装箱运价指数全年平均值为2616点，同比增长165.7%。快递业务整体单价为9.7元/件，环比上升2.2%。

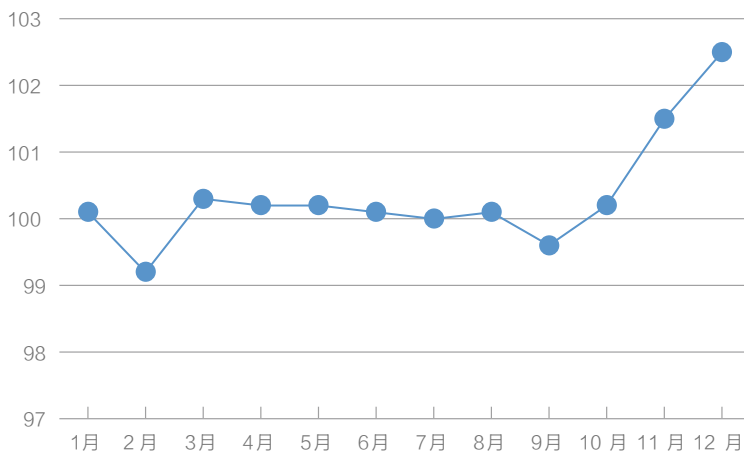


图 5-3 2021年公路物流运价指数变化

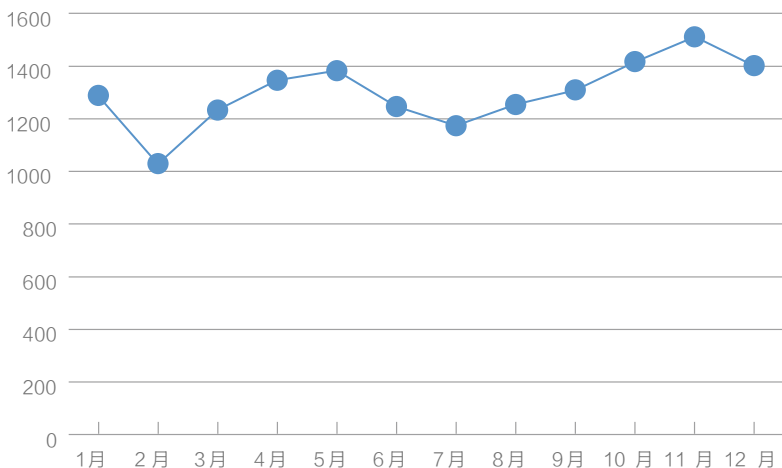


图 5-4 2021 年沿海散货运价指数变化

企业经营效益有涨有落。2021年,中国国家铁路集团有限公司全年完成经营总收入 1.1 万亿元,同比增收 870 亿元,增长 13.4%。其中,客运收入 3016 亿元,同比增长 21.5%;货运收入 4359 亿元,同比增长 8.4%,企业成本支出、债务规模、资产负债率均得到积极控制。中国交建、中国中铁、中国铁建等国有大型交通建筑投资类企业营收和利润保持增长。民航全行业完成营业收入 7529.2 亿元,亏损 842.5 亿元,比上年减亏 187.1 亿元。全行业运输收入水平为 4.55 元 / 吨公里,比上年提高 0.27 元 / 吨公里。航运业充分享受行业景气度提升和运价上涨红利,航运上市公司收入和净利润同向大幅增长,盈利能力显著提升;港口上市公司的收入和净利润仍保持平稳增长。

市场主体结构持续优化。物流市场集中度进一步提高,中国物流企业 50 强收入为 1.4 万亿元,同比增长 16.6%,占物流业总收入的比例提升至 13%,是近年来最高水平。疫情下规模型龙头企业抗风险能力显现,市场份额有所扩大,快递快运、冷链物流、航运航空物流、合同物流等细分市场集中度提升。道路客运进一步向集约化、公司化经营转变,道路货运日趋集约规模化,大中型企业逐年增加。民航市场集中度呈现下降趋势,中航、东航、南航三大航空集团占民航运输总周转量比重同比下降了 14.7 个百分点。

中国国家铁路集团有限公司全年完成经营总收入 **1.1** 万亿元

中国物流企业 **50** 强收入为 **1.4** 万亿元

### （三）市场动态

企业兼并重组做大做强。国铁集团深入推进铁路资产资本化、股权化、证券化，完成大秦公司可转债发行上市，完成金鹰重工、中铁特货股改上市，推进沪昆客专浙江省和武广客专广东省路地股权调整。物流行业各领域龙头企业加快兼并重组和上市步伐，顺丰控股完成收购嘉里物流 51.5% 的股权，布局货运代理及国际业务。京东物流、满帮集团、安能物流、中国铁物、东航物流等成功上市，美团推出网络货运平台“卓鹿”，行业细分市场竞争加剧。央企物流“国家队”重组整合拉开序幕，中国物流集团正式成立。快递行业头部企业整合加速，极兔速递斥资 68 亿收购百世快递国内快递业务。

港航深化资源整合与业务联动。全国多个省份纷纷推进省级港口资源整合，湖北省按照“资产整合+业务重组”的方式，将省属国企及长江、汉江沿线市州的国有港口资产整合进入省港口集团，成立湖北省港口集团。上市公司大力推动整合，大连港以发行 A 股方式换股吸收合并营口港成为辽港股份。企业合作进一步加深，招商港口与浙江海港加大股权合作，通过非公开发行股票的方式，均成为对方上市公司第二大股东。天津港股份公司、中远海运港口公司、招商局港口公司联合签署《天津港集装箱码头有限公司合资经营合同》，将共同投资、经营、管理天津港集装箱码头有限公司。

集装箱运输市场运价上涨明显。受国际集装箱海运市场火爆影响，较多国内船舶转移至国际市场，国内市场供需矛盾大幅缓解。全年内贸集装箱运价指数虽有所波动，但整体呈持续走高态势，一季度淡季持续走低，二季度逐渐回升。三季度以后，由于国际市场需求旺盛，以及沿海集装箱运输旺季到来，沿海集装箱市场运价逐步回升，屡创新高。到年末，新华·泛亚航运中国内贸集装箱运价指数冲高至 1928 点，创下 2015 年以来最高水平。2021 年，新华·泛亚航运中国内贸集装箱运价指数平均值为 1470 点，同比增长 22.3%。

快递市场蓬勃发展。2021 年，我国快递年业务量首次突破千亿级别，已连续 8 年稳居世界第一。行业延续快速发展态势，发展动力依然强劲。日均快件处理量近 3 亿件，最高日处理量达 6.96 亿件，快件处理效率与峰值处理能力稳步提高。市场规模扩大的同时，竞争仍然激烈。快递与包裹服务品牌集中度指数 CR8 为 80.5，市场集中度有所下降。行业恶性价格战局面得到扭转，在政策引导和持续治理的双重作用下，低于成本提供快递服务的行为得到初步遏制<sup>17</sup>。

17 数据来源：《2021 年中国快递发展指数报告》。

共享出行市场竞争加剧。2021年，共享出行领域市场交易额为2344亿元，同比增长3.0%；直接融资规模约为485亿元，较上年增加370亿元，同比增长321.7%<sup>18</sup>。市场对出行业务信心增强，新一轮融资热潮出现。9月，曹操出行和T3出行先后宣布完成了38亿元以及77亿元的巨额融资。11月，哈啰出行宣布完成新一轮2.8亿美元的融资<sup>19</sup>。企业着力发展网约车业务，网约车行业投资增加。美团打车APP重新在各大主流应用商店内上线，并在一百多座城市开通了服务。在提供聚合平台的业务之外，高德成立网约车运营公司，并注册网约车业务品牌“火箭出行”<sup>20</sup>。哈啰打车宣布接入享道出行、T3出行、如祺出行等网约车平台，基本实现行业头部的第三方运力接入。

## 中国交通运输企业 50 强

2021年中国交通运输企业50强排名见表5-1（按营业收入排名）。

表 5-1 2021 年中国交通运输及物流企业 50 强名单

排名	企业名称	2021 排名	2020 排名	排名变化
1	中国国家铁路集团有限公司	1	1	—
2	中国铁路工程集团有限公司	2	2	—
3	中国铁建股份有限公司	3	3	—
4	中国交通建设集团有限公司	4	4	—
5	中国邮政集团有限公司	5	5	—
6	中国远洋海运集团有限公司	6	8	↑ 2
7	招商局集团	7	6	↓ 1
8	厦门象屿集团有限公司	8	7	↓ 1
9	浙江省交通投资集团有限公司	9	9	—
10	蜀道投资集团有限责任公司	10	—	新增
11	顺丰控股股份有限公司	11	11	—
12	山东高速集团有限公司	12	10	↓ 2
13	中国物流集团有限公司	13	—	新增
14	中国国际海运集装箱(集团)股份有限公司	14	—	新增
15	甘肃省公路航空旅游投资集团有限公司	15	12	↓ 3

18 数据来源：《中国共享经济发展年度报告（2022）》。

19 数据来源：第49次《中国互联网络发展状况统计报告》，中国互联网信息中心。

20 数据来源：第49次《中国互联网络发展状况统计报告》，中国互联网信息中心。

排名	企业名称	2021 排名	2020 排名	排名变化
16	京东物流股份有限公司	16	—	新增
17	中国南方航空集团有限公司	17	15	↓ 2
18	广西北部湾国际港务集团有限公司	18	16	↓ 2
19	中国航空集团有限公司	19	17	↓ 2
20	中国东方航空集团有限公司	20	18	↓ 2
21	云南省交通投资建设集团有限公司	21	14	↓ 7
22	河北省物流产业集团有限公司	22	20	↓ 2
23	山东省港口集团有限公司	23	22	↓ 1
24	福建省港口集团有限责任公司	24	—	新增
25	广西交通投资集团有限公司	25	24	↓ 1
26	江苏交通控股有限公司	26	26	—
27	广东省交通集团有限公司	27	27	—
28	厦门港务控股集团有限公司	28	32	↑ 4
29	湖北省交通投资集团有限公司	29	36	↑ 7
30	山西交通控股集团有限公司	30	25	↑ 5
31	圆通速递股份有限公司	31	34	↑ 3
32	安徽省交通控股集团有限公司	32	31	↓ 1
33	韵达控股股份有限公司	33	35	↑ 2
34	江西省交通投资集团有限责任公司	34	37	↑ 3
35	湖南省高速公路集团有限公司	35	—	新增
36	中国铁路通信信号股份有限公司	36	28	↓ 8
37	华远国际陆港集团有限公司	37	45	↑ 8
38	传化智联股份有限公司	38	46	↑ 8
39	贵州交通建设集团有限公司	39	—	新增
40	上海国际港务(集团)股份有限公司	40	40	—
41	浙江省海港投资运营集团有限公司	41	33	↓ 8
42	德邦物流股份有限公司	42	38	↓ 4
43	中通快递股份有限公司	43	41	↓ 2
44	河南交通投资集团有限公司	44	—	新增
45	重庆高速公路集团有限公司	45	42	↓ 3
46	申通快递股份有限公司	46	44	↓ 2
47	湖南省交通水利建设集团有限公司	47	43	↓ 4
48	福建省高速公路集团有限公司	48	48	—
49	河北高速公路集团有限公司	49	—	新增
50	河北港口集团有限公司	50	49	↓ 1



前十名企业分别为：中国国家铁路集团有限公司、中国铁路工程集团有限公司、中国铁建股份有限公司、中国交通建设集团有限公司、中国邮政集团有限公司、中国远洋海运集团有限公司、招商局集团、厦门象屿集团有限公司、浙江省交通投资集团有限公司、蜀道投资集团有限责任公司。与 2020 年相比，前十名企业名单略有变化，有 9 个新企业新晋 50 强榜单，其中排名最高的是第 10 位的蜀道投资集团有限责任公司，2021 年 5 月由四川省交通投资集团有限责任公司和四川省铁路产业投资集团有限责任公司通过新设合并方式组建。

50 强企业中，央企数量为 13 个，占 26%，均为国有控股或独资企业；地方企业数量为 37 个，占 74%。前 10 强企业中，央企占据了 7 席，只有厦门象屿集团有限公司、浙江省交通投资集团有限公司、蜀道投资集团有限责任公司为地方企业。50 强企业中，国有企业数量为 42 个，占 84%；民企数量为 8 个，占 16%。民企排名最高的前三位分别是顺丰控股股份有限公司、京东物流股份有限公司、圆通速递股份有限公司，分别列第 11 位、16 位、31 位。

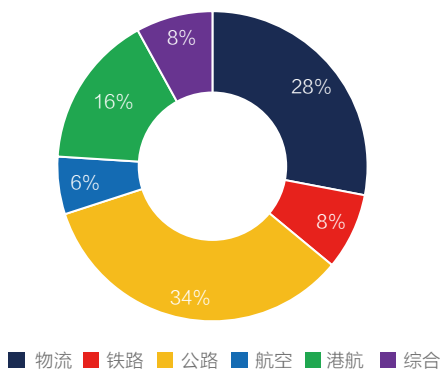


图 5-5 六类交通企业 50 强数量分布

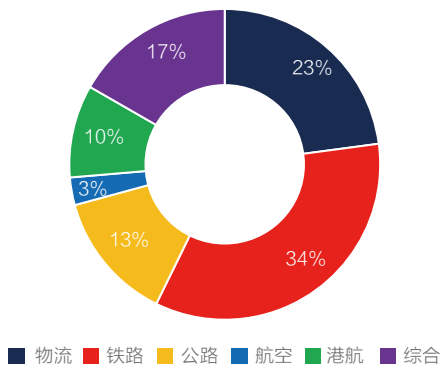


图 5-6 六类交通企业 50 强营收占比分布

50 强企业中，铁路、公路、港口航运、民航、物流、综合六类主营业务的企业数量分别为 4 个、17 个、8 个、3 个、14 个、4 个，数量占比分别为 8%、34%、16%、6%、28%、8%，营业收入占比分别为 34%、13%、10%、3%、23%、17%。公路类企业数量最多，其次是物流类企业。铁路类企业数量虽然不多，但却牢牢占据了 50 强的前三名位置，体现出较高的集中度。公路类企业最高排名是第 9 位的浙江省交通投资集团有限公司；港航类企业最高排名是第 6 位的中国远洋海运集团有限公司；民航类企业最高排名是第 17 位的中国南方航空集团有限公司；物流类企业最高排名是第 5 位的中国邮政集团有限公司；综合类中国交通建设股份有限公司、招商局集团、蜀道投资集团有限责任公司、湖南省交通水利建设集团有限公司分别排名第 4 位、第 7 位、第 10 位、第 43 位。

表 5-2 中国交通企业分类排名

序号	交通央企 10 强	序号	地方公路企业 10 强
1	中国国家铁路集团有限公司	1	浙江省交通投资集团有限公司
2	中国铁路工程集团有限公司	2	蜀道投资集团有限责任公司
3	中国铁建股份有限公司	3	山东高速集团有限公司
4	中国交通建设集团有限公司	4	甘肃省公路航空旅游投资集团有限公司
5	中国邮政集团有限公司	5	云南省交通投资建设集团有限公司
6	中国远洋海运集团有限公司	6	广西交通投资集团有限公司
7	招商局集团	7	江苏交通控股有限公司
8	中国物流集团有限公司	8	广东省交通集团有限公司
9	中国国际海运集装箱（集团）股份有限公司	9	湖北省交通投资集团有限公司
10	中国南方航空集团有限公司	10	山西交通控股集团有限公司
序号	物流企业 10 强	序号	港航企业 10 强
1	中国邮政集团有限公司	1	中国远洋海运集团有限公司
2	厦门象屿集团有限公司	2	广西北部湾国际港务集团有限公司
3	顺丰控股股份有限公司	3	山东省港口集团有限公司
4	中国物流集团有限公司	4	福建省港口集团有限责任公司
5	中国国际海运集装箱（集团）股份有限公司	5	厦门港务控股集团有限公司
6	京东物流股份有限公司	6	上海国际港务（集团）股份有限公司
7	河北省物流产业集团有限公司	7	浙江省海港投资运营集团有限公司
8	圆通速递股份有限公司	8	河北港口集团有限公司
9	韵达控股股份有限公司	9	天津港（集团）有限公司
10	华远国际陆港集团有限公司	10	辽宁港口集团有限公司



# 丝绸之路经济带



0230

首列乌兹别克斯坦通用汽车  
整车东行过境班列



## 第六章 安全应急

### （一）交通安全建设

强化交通安全重点环节、重点领域顶层设计。2021年为深化安全生产重大风险防范工作，从源头上防范化解重大风险，印发《关于深化防范化解安全生产重大风险工作的意见》，制定公路水运交通运输安全生产重大风险清单，并要求铁路、民航、邮政行业要结合自身特点梳理安全生产重大风险清单。编制《加强交通运输应急管理体系和能力建设的指导意见》，完善交通运输应急管理制度、工作机制和预案程序。为有效破解监管难题，提高监管能力和水平，印发《加强和规范交通运输事中事后监管三年行动方案（2021—2023年）》，提出交通运输安全生产领域事中事后监管三年行动工作任务。研究制订了《公路水运工程生产安全事故应急预案》，加强公路水运工程生产安全事故的应急管理工作，建立完善应急管理体制和机制，提高事故预防与应对的能力。

铁路领域。2021年铁路系统更加注重铁路营运安全的管理，公开《违反〈铁路安全管理条例〉行政处罚实施办法》部门规章，发布《铁路营业线施工安全管理办法》等规范性文件和铁道行业标准。国铁集团会同国家铁路局等有关部门建立铁路沿线安全环境治理部际联席会议机制，推动31个省级政府全部建立“双段长”制、28个省建立厅际联席会议制度、出台了33部铁路安全法规。稳步推进铁路安全环境整治工作，以高铁和开行客车的线路为重点，深入排查整治铁路两侧500米范围内环境安全隐患，整治各类隐患6.5万余件，完成公跨铁桥梁、公铁并行地段护栏整治3800多处，新增限高防护架670多处，因路外环境问题引发的行车事故较集中整治前下降19.3%。完善应急管理工作机制，建立突发事件应急预案体系，修订综合应急预案，编制实



施 9 类专项预案。各地区铁路监管局及时发布行政处罚、事故调查、监督检查等信息 322 条。

公路领域。2021 年持续注重道路运输领域安全管理，印发《道路运输安全专项整治三年行动实施方案》，提出规范开展市场准入、强化事中事后监管、强化企业主体责任落实等措施。印发《道路运输驾驶员应急驾驶操作指南（试行）》，提升道路运输驾驶员应急驾驶操作能力，制定了应急处置原则、应急处置操作基本要领、分场景应急处置方法、分场景紧急脱险方法。制定《道路客运车辆禁止、限制携带和托运物品目录》，从源头上进行道路运输安全防控。出台了《关于进一步加强和改进旅游客运安全管理工作的指导意见》，严格旅游客运事前、事中、事后全链条和旅行社、旅游包车企业等全要素安全监管。加强公路安全施工管理，发布《公路交通安全设施施工技术规范》对交通安全设施施工过程中应遵守的准则、技术要求以及施工关键工序的控制内容进行了规定。继续推进农村公路安全生命防护工程建设，全国全年累计完成农村公路安全生命防护工程 8.11 万公里，其中村道安全生命防护工程 6.11 万公里，改造公路危旧桥梁超过 8500 座。



水运领域。2021年修订了《中华人民共和国海上交通安全法》，进一步提高我国海上交通安全管理水平，推动海运业高质量发展。制定《中华人民共和国水上水下作业和活动通航安全管理规定》，维护水上交通秩序，保障船舶航行、停泊和作业安全，保护水域环境。修订《港口危险货物重大危险源监督管理办法》和发布《交通运输部安全委员会关于深入整治危险货物港口作业安全生产重点难点问题的通知》，进一步加强港口危险货物重大危险源安全生产风险管控和隐患排查治理。组织编制了《危险货物港口企业储罐安全风险辨识评估管控指南》，进一步加强危险货物港口企业储罐安全风险辨识、评估和管控工作。

民航领域。2021年发布《航空器消防救援真火实训系统建设规范》，持续提升机场消防应急救援保障能力。注重民航数据安全体系建设，发布《智慧民航数据治理规范-数据安全》《民用航空安全信息保护管理办法》。印发《通用航空空管运行规定》《通用机场空管运行管理办法》《民用航空安全培训与考核规定》等规定办法，加强航空安全管理。制定下发《“十四五”平安民航建设工作实施意见》，持续深化平安民航专项建设。加强体系建设和考评，构建平安民航建设体系，全年累计投入建设资金32.94亿元，各地区管理局对全国872家民航运行单位进行年度考评。持续强化“三基”建设，民航消防工作稳中提质，全行业开展民用运输机场消防保障等级运行专项整治行动，累计完成整改超消防等级运行机场49家。

## （二）交通安全水平

铁路交通安全。2021年铁路运输安全保持总体稳定，没有发生行车较大及以上事故，没有发生造成旅客死亡的责任行车事故，没有发生因水害造成的高铁和客车安全严重事故，较大事故与2020年相比下降90.9%，铁路交通事故总件数和一般C类及以上责任行车事故分别下降13.2%、31.8%。

公路水运交通安全。2021年全国道路交通事故万车死亡率为1.66人/万辆，同比下降0.09人/万辆。公路水路安全生产事故的起数和死亡失踪人数同比下降了7.2%、6.4%。全年共发生运输船舶水上交通事故（等级事故）129起，比上年下降6.5%，死亡失踪153人、下降21.9%，沉船46艘、下降39.5%。全年港口作业领域发生安全生产一般事故6起、死亡6人，比上年分别减少1起、1人，未发生较大及以上等级事故。全年公路水运工程建设领域未发生重特大事故，发生生产安全事故64起、死亡90人，比上年分别下降13.5%和4.3%。

民航交通安全。2021年民航安全运行平稳可控，运输航空百万架次重大事故率十年滚动值

为0,实现了运输航空持续安全飞行“120+16”个月、9876万小时,空防安全235个月的新纪录。通用航空方面,全年全国发生事故16起,比上年减少2起,死亡18人、增加5人;通用航空事故万架次率同比下降23.9%。全年共发生运输航空征候559起,其中运输航空严重征候6起,人为责任原因征候15起。人为责任原因征候万时率分别为0.016,同比下降29.6%,各项指标均较好控制在年度安全目标范围内。

### (三) 交通安全保障与应急救助

交通运输疫情防控。2021年全球新冠肺炎疫情持续蔓延,交通系统持续优化疫情期间安全防控工作,修订形成了《客运场站和交通运输工具新冠肺炎疫情分区分级防控指南(第六版)》《道路货运车辆、从业人员及场站新冠肺炎疫情防控指南(第三版)》《港口及其一线人员新冠肺炎疫情防控工作指南(第六版)》等工作指南。关注重要场所疫情防控,有针对性的制定特殊场所防疫政策,印发《进口高风险非冷链集装箱货物检测和预防性消毒工作方案》《公路、水路进口高风险非冷链集装箱货物预防性消毒工作指南》《公路服务区和收费站新冠肺炎疫情防控指南》等办法指南,有效保障了疫情期间全国交通运输正常运行。

重点时段交通运输安全保障。2021年顺利完成各个重大会议、重大活动、重大节假日交通运输安全保障、应急值守与网络安全保障工作,特别是圆满完成“春运”、全国“两会”、庆祝中国共产党成立100周年、联合国全球可持续交通大会、中国国际服务贸易交易会、珠海航展等重大节假日、活动期间交通运输安全保障任务。

交通事故调查及海上搜救行动。2021年组织开展威海“419”“中华富强”轮火灾事故、青岛“427”船舶污染事故的调查处理工作。全国各级海上搜救中心共组织、协调搜救行动1990次,在我国搜救责任区内成功搜救1171艘中外遇险船舶、13928名中外遇险人员。

空防安全。2021年全行业共有安检员74338名,比上年增加3563名。全国民航安检部门共检查旅客4.45亿人次,检查旅客托运行李1.85亿件次,检查航空货物(不含邮件、快件)5.75亿件次,检查邮件、快件2.35亿件次,处置编造虚假恐怖威胁信息非法干扰事件32起,查处各类安保事件12047起,确保了民航空防持续安全,实现了236个空防安全月。

突发事件交通应急。2021年交通运输行业有效应对河南特大暴雨洪涝灾害、青海省玛多县7.4级地震、“永丰”轮爆炸起火,成功防御“烟花”“卢碧”等台风,有力保障了行业安全生产形势总体平稳。铁路部门将汛期普速客车停运、线路限速等主动避险措施纳入运行图,实施降雨

限速警戒 1.8 万次, 及时检查发现各类水害 7400 余处, 确保了汛期客车安全、干线畅通, 印发《关于加强铁路自然灾害监测预警工作的指导意见》政策, 提高突发事件情况下, 交通系统保障能力。

## 观察专栏 05 互联网 + 监管

2021 年, “互联网 + 监管” 已成为交通运输行业监管执法提质增效的重要手段之一。2 月, 交通运输部印发了《加强和规范交通运输事中事后监管三年行动方案(2021—2023 年)》, 要求深入推进“互联网 + 监管”。方案印发后, 全国各省市交通管理部门纷纷积极响应, 出台了符合地方发展情况的交通智慧执法建设改革方案并取得了较好的成绩。

利用大数据、人工智能、5G、无人机等先进技术与交通监管执法领域的有机融合, 交通管理部门在对违法违规行为感知能力、监管执法精准度、内部效能管理上得到了极大提升。河南省确立了以省交通厅为核心的综合交通运输监管平台三级监管体系, 通过省厅统一谋划统一部署, 避免了市县建设信息化系统重复浪费, 节省了大量信息化建设资金。通过将交通机关、运输企业、公安、城管等其他管理部门的数据汇聚上“云”, 打破了“数据孤岛”。

交通管理部门在利用电子围栏、隐藏式地磅、车牌识别摄像头等先进设备实时无感获取车辆通行数据、车辆载重数据等车辆监管数据的基础上, 配合人工智能、大数据智能分析发现营运车辆违法违规行为, 实现了“线上智能巡查, 线下精准核查”。安徽省淮北市交通运输违法违规行为通过人工智能甄别数量已占总量的 93.66%, 通过跨部门协同监管, 违法违规行为处置率稳定在 99% 以上。

使用无人机、智能单兵执法装备、5G 双向通讯执法记录仪等先进执法设备, 辅助一线执法人员提升监管执法效能, 有效降低执法人员廉政风险。江苏省南通市交通运输局通过将预警信息、工作安排直接传输至一线执法人员智能手持执法终端, 切实解决了以往监督方式过时、监督时效滞后等问题, 实现了由粗放监管向精准监管、精细监管、全面监管转变。全年共制定执法计划 4846 个, 执行率达 95% 以上; 实施跨单位“双随机”联合检查 190 次, 检查“两客一危一货一港”重点企业 188 次, 整改问题 216 个, 全部实现闭环管理, 计划编制与计划执行规范程度显著提升。





CRH

CRH2-200



## 第七章 绿色低碳

### （一）绿色低碳政策

完善碳达峰碳中和工作机制。交通运输部成立交通运输部碳达峰碳中和工作领导小组，李小鹏同志任组长，分管副部长和国家铁路局、中国民用航空局、国家邮政局三个国家局负责同志任副组长，统筹推进交通运输碳达峰碳中和工作。

强化顶层设计。交通运输部落实《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》《2030年前碳达峰行动方案》，联合国家发展改革委制定《交通运输领域绿色低碳发展实施方案》，研究制定交通运输部贯彻落实碳达峰碳中和工作的实施意见，印发了《绿色交通“十四五”发展规划》《“十四五”民航绿色发展专项规划》，研究制定《公路水路行业绿色低碳发展行动方案》《推进铁路行业碳达峰行动方案》和邮政快递业绿色发展五年行动计划等政策文件，明确相关目标任务要求，统筹推进行业绿色低碳发展。

完善标准体系建设。交通运输部组织梳理节能降碳等领域国家和行业标准制定需求，修订《绿色交通标准体系》，发布《运输船舶燃油消耗量第1部分：海洋船舶计算方法》《电动营运货车选型技术要求》等重点国家和行业标准。持续加强船舶能耗数据收集和分析，修订《船舶能耗数据收集管理办法》，组织制定氢燃料电池动力船舶技术法规。制定《邮件快件包装管理办法》《邮件快件限制过度包装要求》标准及配套制度，大力推动用品用具监管方式改革，开展快递包装绿色产品认证。

开展交通运输碳达峰碳中和财税支持政策研究。交通运输部与国家开发银行、中国财政科学研究院等机构研究探索发挥政策性金融和保险等作用，创新支持交通强国建设的金融工具以及财

税政策。结合未来新能源汽车发展趋势，分析对交通专项资金政策的影响，开展公路里程税设立研究，探索建立与交通基础设施使用相挂钩的交通税费制度。针对国家正在制定的碳达峰碳中和方案，依托交通运输部数据资源共享交换平台，汇聚分析能耗和碳排放相关数据。

## （二）交通节能减排

持续优化调整运输结构。国务院办公厅印发《推进多式联运发展优化调整运输结构工作方案(2021-2025年)》，从提升基础设施联通水平、创新运输组织模式、加快信息资源共享等方面推动运输结构调整优化。交通运输部会同国务院办公厅赴上海、重庆等地开展运输结构调整和多式联运调研，推动多式联运发展。国家铁路局联合国家发展改革委等部门印发《关于加快推进2022-2023年铁路专用线等重点项目建设的通知》，推动铁路专用线建设。交通运输部联合国家发展改革委研究制定《多式联运示范工程管理办法(暂行)》，强化多式联运示范工程规范化、制度化、管理，组织开展多式联运示范工程验收和第四批多式联运示范工程申报工作，探索推进不同运输方式间信息共享，推进多式联运“一单制”。制定《国家铁路局关于多式联运发展情况调研报告反映问题的工作举措》。截至2021年底，多式联运示范工程已累计开通多式联运线路450条。

推进城市绿色货运配送。2021年，交通运输部持续加强对城市绿色货运配送示范工程创建动态管理工作，跟踪监测创建工作进展，会同公安部、商务部对第一批创建城市进行验收，对通过验收的16个城市授予“绿色货运配送示范城市”称号。4月，交通运输部和邮政局会同国家发展改革委、工信部等部门印发《关于做好标准化物流周转箱推广应用有关工作的通知》，加快推进物流包装绿色转型。

推广节能低碳型交通工具。加大新能源汽车在城市公交、出租汽车、城市物流配送等领域的应用力度，指导各地积极落实《新能源汽车产业发展规划(2021-2035年)》，通过车购税资金等方式支持京津冀及周边地区、汾渭平原7省份加快推进国三及以下排放标准营运柴油货车淘汰工作。截至2021年底，全国城市新能源公交车比例已超过66%，46个绿色货运配送示范工程创建城市累计新增城市物流配送新能源车8.6万余辆。邮政快递业新能源和清洁能源车辆保有量突破6万辆。水路方面，推广船舶应用液化天然气，修订《水上液化天然气加注作业安全监督管理办法》，规范水上液化天然气加注。推动落实《整船载运液化天然气可移动罐柜安全运输要求(试行)》，促进液化天然气多式联运，落实《长江保护法》有关要求，修订发布了《港口和船舶岸

电管理办法》，交通运输部会同国家发展改革委、国家能源局等印发《关于进一步推进长江经济带船舶靠港使用岸电的通知》，力争 2025 年底前基本实现长江经济带船舶靠港使用岸电常态化。推动 5300 余艘船舶完成了受电设施改造，岸电使用电量明显提高。铁路方面，持续推进铁路电气化改造。截止 2021 年底，全国铁路电气化率超过 73%。民航方面，有序提升机场运行电动化，印发《民航局关于继续支持行业单位加快推进机场运行电动化项目建设的通知》。截至 2021 年底，机场场内电动车辆设备约 9900 台，充电设施 3600 个，电动车辆占比 21%，全国年旅客吞吐量超过 500 万人次以上机场飞机 APU 替代设备实现“应装尽装、应用尽用”。

铁路民航耗能排放指标持续改善。2021 年，国家铁路单位运输工作量综合能耗 4.07 吨标准煤 / 百万换算吨公里，比上年减少 0.16 吨标准煤 / 百万换算吨公里，同比下降 3.9%。单位运输工作量主营综合能耗 4.02 吨标准煤 / 百万换算吨公里，比上年减少 0.15 吨标准煤 / 百万换算吨公里，同比下降 3.5%。主要污染物排放量方面，2021 年国家铁路化学需氧量排放量 1611 吨，比上年减排 12 吨，降低 0.7%。二氧化硫排放量 0.2 万吨，比上年减少 0.1 万吨。民航吨公里油耗为 0.309 公斤，较 2005 年下降 9.2%，机场每客能耗较“十二五”末均值上升 2.3%。共有 59.1 万架次航班使用临时航路，缩短飞行距离 2166 万公里，节省燃油消耗约 11.7 万吨，减少二氧化碳排放约 36.9 万吨。2018 年民航启动打赢蓝天保卫战以来，实施项目累计 152 个，总投资约 37.5 亿元，累计节省航油约 62 万吨，相当于减少二氧化碳排放约 195.3 万吨，减少各种空气污染物约 7500 吨。

### （三）美丽交通建设

持续推进绿色公路、港口、航道等交通工程建设。绿色公路建设方面，交通运输部办公厅发布 2021 年度“十大最美农村路”，确定北京市密云区密云水库南线等 10 条农村公路为 2021 年度“十大最美农村路”。各地交通运输主管部门积极开展美丽公路建设，吉林省以全省高速公路、普通国省干线公路“绿色通道”建设为重点，启动“绿色通道”品质提升活动；云南省对标“设施美”“绿化美”“路域美”要求，开展“美丽公路”建设；广东省开展“十大最美普通国省干线公路”“十大最美农村路”推选活动。绿色航道建设方面，依托长江干线等重点航道整治工程大力推广绿色航道建养技术，开展绿色护岸护滩、人工鱼巢、生态固滩等建设。举办全国绿色航道建设技术现场交流活动，印发《长江航运研究》绿色航道专刊，促进绿色航道建设理念和技术在全国广泛推广。绿色港口建设方面，持续推进智能化、绿色化港口码头建设。全年已有 3 座自动化码头建成投运，





其中天津港北疆港区 C 段智能化码头全场设备全部采用清洁能源，积极探索通过光伏发电、风力发电建设“零碳”码头。督促长江干线船舶 LNG 加注站建设，重庆麻柳加注站已投入运行，安徽芜湖、江苏镇江、上海崇明等长江干线 LNG 加注站已建成并基本具备运营条件。

持续加强铁路绿色通道建设。2021 年，铁路按照绿化工程与主体工程同步实施的要求开展铁路绿色通道建设，对铁路用地范围内路基边坡、桥下区域、隧道边仰坡等区域宜林地段全面绿化。全年新增铁路 4208 公里实现了宜林地段全面绿化，全国 63276 公里宜林铁路已绿化 55127 公里，同比增长 2.42%，铁路线路绿化率达 87.12%，铁路绿色通道规模持续增长，林木质量、防护功能和美化效果进一步提升。



强化交通污染防治。深入开展长江经济带船舶和港口污染突出问题专项整治，全面如期完成了为期1年的专项整治目标任务，长江船舶和港口污染防治工作取得了明显成效。浙江已初步实现船舶污染物接收、转运、处置“全闭环”，重庆市已建成16处船舶污染物专用接收点、1650个船舶污染物固定或移动接收设施，码头船舶污染物接收设施覆盖率达到100%。建成设施全部投用通过加强“船—港—岸”全过程监管，建立起覆盖船舶、码头、接收单位、转运单位和处置单位的船舶污染物协同治理信息平台，并同长江经济带船舶水污染物联合监管与服务信息系统联网融合，相关数据已实现在全市水域推广运用。加强快递包装治理，深入实施“2582”工程，开展重金属和特定物质超标包装袋、过度包装和随意包装、塑料污染专项治理，重金属与特定物质超标包装袋实现存量大幅消减，过度包装和随意包装得到初步遏制，可循环快递箱（盒）投放量达630万个，电商快件不再二次包装率达80.5%，新增3.6万个设置包装废弃物回收装置的网点。

加强交通基础设施生态保护。持续加强长江经济带生态环境保护修复，印发《关于做好长江经济带生态环境突出问题整改工作的通知》《关于建立健全长江经济带船舶和港口污染防治长效机制的意见》，编制完成《关于贯彻实施〈中华人民共和国长江保护法〉的意见》，系统推进生态环境突出问题整改、船舶港口污染防治、长江主要支流非法码头整治等重点工作。推动黄河流域交通运输生态保护和高质量发展，配合国家发展改革委开展了《黄河流域生态保护和高质量发展“十四五”实施方案》《黄河流域基础设施互联互通规划》编制工作。

#### （四）绿色出行

深化国家公交都市建设。全面落实公交优先发展战略，推进国家公交都市建设，协调财政部明确“十四五”时期通过城市交通发展奖励资金每年安排500万元支持国家公交都市建设示范城市创建工作。印发《交通运输部关于命名太原市等7个城市国家公交都市建设示范城市的通报》，新增太原、长春等7个城市为“国家公交都市建设示范城市”。截至2021年底，“国家公交都市建设示范城市”已达33个。

积极推进智慧化运输服务。加快推进空铁（轨）联运旅客换乘流程优化，道路客运电子客票服务覆盖超过1600个二级以上汽车客运站，318个地级以上城市实现交通一卡通互联互通，有效提升出行服务品质。

推动交通运输新业态健康持续发展。交通运输部推出网络小程序“网络预约出租汽车合规信息查询服务”，推动主要网约车平台公司开通电话叫车服务，优化约车软件，增设方便老年人使

用的“一键叫车”功能。部分城市发布网约车市场风险提示、将巡游车转型网约车运营等举措，探索出租车加速“巡网融合”路径。北京出台深化巡游出租车与网约车融合发展改革方案，鼓励巡游出租车开展网约服务，通过北京市政府内部数据信息共享，实现网约车运输证“全程网办”，减少企业群众跑动次数；甘肃武威市凉州区出台网约车运力投放实施方案，将部分出租车升级为网约车；深圳在全国率先推出网约车“隐患停单”管理规则。据全国网约车监管信息交互平台统计，截至2021年12月底，全国共有258家网约车平台公司取得网约车平台经营许可，环比增加3家。各地共发放网约车驾驶员证394.8万本、车辆运输证155.8万本，环比分别增长2.2%、3.9%。



图 7-1 共享出行发展现状

积极开展绿色出行创建行动。交通运输部联合国家发展改革委印发《绿色出行创建行动考核评价标准》，推进109个城市开展绿色出行创建行动。交通运输部会同公安部、全国总工会组织开展绿色出行宣传月和公交出行宣传周活动，倡导公众优先选择公共交通、自行车和步行等绿色出行方式。组织开展“我的公交我的城”宣传活动，倡导全社会低碳出行，为保护地球环境做出各自应有的贡献。

绿色出行水平稳步提升。2021年，全国36个中心城市完成公共交通客运量529.5亿人次，同比增长19.9%。其中，公共汽电车完成了228.7亿人次，占比43.2%；轨道交通完成了229.6亿人次，占比43.4%；客运轮渡完成4920万人次，占比0.1%；巡游出租汽车完成了70.6亿人次，占比13.3%。北京绿色出行意愿指数排名全国第一，取代2019、2020连续两年排名第一的兰州市<sup>21</sup>。宁波、天津、南京等10个城市的地面公交出行幸福指数较高，公交和地铁、骑行、步行出

21 数据来源：《2021中国主要城市交通分析报告》。

行意愿排名第一的城市分别为北京、海口、兰州。

### （五）绿色交通科技

提升绿色科技水平。在国家重点研发计划专项中部署交通基础设施绿色建养和延寿、交通自洽能源系统、氢燃料电池汽车转运与存放等绿色低碳项目。在行业重点科技项目清单中设立“绿色交通”主题，覆盖船舶能耗及污染监测、港口大气污染、资源循环利用等 36 个项目。在交通强国建设试点中开展水路交通安全智能技术与装备工程化、基于循环共享包装的工业智慧物流研究、散货码头全流程粉尘治理技术等绿色技术，推动绿色交通科技攻关。

深化铁路节能科技创新。2021 年，铁路加快推动产业伴随升级，在新建铁路站房等基础设施时，广泛应用新型节能材料、工艺、技术和装备，采用太阳能等清洁能源、地源热泵等新工艺，带动清洁能源产业链不断创新升级。着力推进自主知识产权新能源动车组列车、重载列车、高速



轮轨货运列车等装备研制，由国铁集团组织研制的复兴号智能动车组在京沪、京广、京哈等高铁线路上正式亮相，占此次上线复兴号智能动车组总数量的 2/3。列车采用“鹰隼”仿生学设计，整车气动阻力较复兴号 CR400BF 动车组降低了 7.4%，可节约能耗 10%，进一步提升列车的绿色环保属性。

观察  
专栏

06

## 可持续交通发展

2021 年 10 月 14—16 日，第二届联合国全球可持续交通大会在北京成功召开。习近平总书记出席大会开幕式并发表题为《与世界相交 与时代相通 在可持续发展道路上阔步前行》的主旨讲话，深刻阐释可持续交通发展的重要意义，提出推进全球交通合作的 5 点主张，郑重宣布中国为全球交通发展贡献力量的务实举措，充分彰显了中国推动全球可持续发展的积极作为和历史担当。

习近平总书记重申了构建全球发展命运共同体的中国倡议，提出了推进全球交通合作的中国主张，即坚持开放联动，推进互联互通；坚持共同发展，促进公平普惠；坚持创新驱动，增强发展动能；坚持生态优先，实现绿色低碳；坚持多边主义，完善全球治理。习近平总书记提出的 5 点主张，为推动可持续交通发展指明了方向，将进一步推动中国交通对联合国可持续发展目标任务的落实，对联合国 2030 年可持续发展议程提出的“人类、地球、繁荣、和平、伙伴”理念方面的探索和实践。

习近平总书记指出，建立绿色低碳发展的经济体系，促进经济社会发展全面绿色转型，才是实现可持续发展的长久之策。绿色发展是可持续发展的应有之义。2020 年 9 月 22 日，在第七十五届联合国大会一般性辩论上，习近平总书记向全世界郑重宣布了碳达峰、碳中和的中国承诺。我们要认真落实习近平总书记主旨讲话精神，加快形成绿色低碳交通运输方式，加强绿色基础设施建设，推广新能源、智能化、数字化、轻量化交通装备，鼓励引导绿色出行，让交通更加环保、出行更加低碳。



## 第八章 智能交通

### （一）智能交通管理和服系统

强化智能交通顶层设计。2021年交通运输部与科学技术部联合印发《交通运输部科学技术部关于科技创新驱动加快建设交通强国的意见》，明确提出促进新一代信息技术与交通运输融合发展。交通运输部印发《交通运输领域新型基础设施建设行动方案（2021—2025年）》，从智慧公路、智慧航道、智慧港口、智慧枢纽、交通信息基础设施、交通创新基础设施、标准规范七个方面制定行动方案，指导未来智能交通发展。印发《数字交通“十四五”发展规划》，提出构建“一脑、五网、两体系”<sup>22</sup>发展格局。

加强标准规范体系建设。加强信息数据标准规范建设，印发《交通运输部政务数据共享管理办法》，规范交通运输部政务数据共享，推动交通运输数字政府建设。制定《交通运输信息资源目录体系》，强化交通运输信息资源目录体系的规划、设计、建设和管理。加强先进技术应用标准规范建设，修改制定《道路运输车辆卫星定位系统 车载终端技术要求》《交通运输卫星导航增强应用系统 基于移动通信的差分信息播发》等7项行业标准<sup>23</sup>。

---

22 一脑：打造综合交通运输“数据大脑”；五网：构建交通新型融合基础设施网络，部署北斗、5G等信息基础设施应用网络，建设一体衔接的数字出行网络，建设多式联运的智慧物流网络，升级现代化行业管理信息网络；两体系：培育数字交通创新发展体系、构建网络安全综合防范体系。

23 修改《道路运输车辆卫星定位系统 车载终端技术要求》《道路运输车辆卫星定位系统 终端通信协议及数据格式》2项行业标准，制定《交通运输卫星导航增强应用系统 基于移动通信的差分信息播发》《交通运输卫星导航增强应用系统 基于AIS的差分信息播发技术要求》《无人机物流配送运行规范》《快递无人机联合监管信息交互规范》《快件铁路运输安检数据交换规范》5项行业标准。

智能交通管理和信息服务信息平台建设。2021年，持续推进国家综合交通运输信息平台建设，深化数据资源开放共享，部级平台政务数据量增长37.7%，数据共享服务次数增长2倍。交通综合执法、信用信息管理、道路运输管理、公路治超管理、安全生产监管、海事监管等业务系统联网运行规模不断扩大。公路网运行监测管理与服务平台初步建成。面向高铁客运生产全过程的高铁智能综合调度系统取得了新进展，实现了调度组织过程数字化贯通、专业化协同、流程化互控。深圳、郑州、武汉等机场持续推进运单电子化，利用物联网、大数据、人工智能等技术升级现有货运信息系统，实现与航司、货代、海关等部门间的信息互联互通，初步建成了一体化的航空物流信息平台。

## （二）智能交通基础设施

铁路领域。2021年以京张高铁为依托，构建“车—地”一体的大数据分析平台，实现列车故障预警预判、数据汇总存储和健康状态评估。持续优化防灾系统、综合视频大数据分析系统等功能，加强基于BIM的综合维修生产管理系统试点应用，完善客站旅客服务与生产管控平台，实现了多种策略下的客站机电设备节能管理。12306网站、手机客户端和自助售票机上线英文版功能，支持国外信用卡购票支付，首次实现中英文无差别购票。国内首套无砟轨道智能铺轨机组在张吉



怀高铁建设中成功运用。

公路领域。2021年山东、重庆、四川、北京四个省市出台智慧高速公路建设技术指南，进一步指导省内智慧高速建设。截至2021年，共有七个省出台智慧高速、智慧普通国省道建设技术指南。智慧公路试点工程建设快速推进。吉林选取珲乌高速老爷岭隧道到江密峰互通40公里，建设了高速公路基础设施安全健康监测、智能安全行车诱导、信息化服务终端、车路协同等设施，开展“互联网+”信息、伴随式信息等服务；江苏建设了无锡S342省道智慧公路，构建全息感知网，建设桥梁监测建设、车辆汇流预警、行人过街安全预警、智慧情报板等系统，建设智慧公路一体化监测与决策平台，升级养护巡查系统、建设统一信息发布系统等。建设五峰山未来高速，建设雾天行车诱导、智能消冰除雪、车路协同、全数字GIS+BIM管养等系统；浙江沪杭甬高速公路智慧化提升改造，在既有高速开展基础设施数字化、车路感知协同化、数据处理智能化、出行服务精准化等改造；山东京台南段智慧高速改造，建设车路协同自动驾驶试验路段20km，交通流感知路段48km，智慧服务区1个，智能行车诱导62.5km，桥梁健康检测4座，智慧高速示范软件管理平台1套等工程。

水运领域。2021年移动互联网、大数据等信息技术在集装箱、散货码头得到广泛应用。推进深圳妈湾自动化集装箱码头和天津港北疆港区自动化集装箱码头等交通新基建重点工程建设，



我国自动化集装箱码头已建和在规模均居世界首位。截至 2021 年，包含即将投产的广州港南沙四期码头、北部湾港大榄坪南 3 个泊位在内，目前我国主要的全自动化码头分布在厦门港、青岛港、上海港、深圳港、日照港、天津港等 8 个港口，共计 33 个码头。

航空领域。2021 年“安检 +AI”设备在大兴机场等落地应用，自助值机设备、自助行李托运设备覆盖率大幅提高，刷脸值机、自助行李托运、航班提醒等多项基于人脸识别技术的智慧功能投入使用。全国 29 家机场实现身份证一证通行，66 家机场应用人脸识别技术，234 家机场实现“无纸化”便捷出行。40 家千万级大型机场开通旅客“易安检”服务，7.7 万名旅客注册“易安检”服务。在 9 家航空公司、53 家机场、99 条航线开展“通程航班平台”试点。29 家航空公司推出定制餐食服务。民航服务质量监督平台上线运行，国内航空公司投诉响应率达 100%。

### （三）智能交通装备与服务

智能运载工具进一步发展。2021 年京张高铁复兴号智能动车组成熟运用以太网控车技术，提高 60 倍以上数据传输速度，大幅提升信息传输效率。奥运版复兴号智能动车组在世界上首次实现时速 350 公里高速列车上的 5G 超高清演播，具备列车自动驾驶功能，司机室装备基于 5G 技术的超视距装置，应用智能感知技术实现车厢温度及灯光自动调节等功能。智能网联汽车加速商业化落地，北京市智能网联汽车政策先行区正式开放无人化测试场景，百度、小马智行首批获颁通知书。长沙成为国内首个规模化落地 V2X 商用场景的城市。国内首个由车企主导推出的 L4 级自动驾驶运营平台享道 Robotaxi 也正式在上海启动运营。在无人配送领域，毫末智行获得美团和阿里的订单，迎来第 1000 辆末端物流无人车量产下线。

智能物流技术持续深入。顺丰无人车在广州理工学院成功运营，支持 5G 网络通讯和北斗高精度定位，能精确检测外部环境。具备人脸识别系统、语音交互系统、交互屏等功能，全流程交互，节省寄送时间。阿里达摩院自研的 L4 级自动驾驶产品、末端物流无人车“小蛮驴”落地全国 22 个省份，累计配送订单超 100 万，为 20 多万人送过快递。京东物流首个产地智能供应链中心在“西北电商第一县”武功县正式投入运营。“双 11”期间，京东物流推出供应链数智化服务产品—智能商务仓，智能商务仓以京东物流的仓配服务为保障，通过预测算法、库存模型、大数据应用到全国库存分仓及分仓调拨管理上，减少交付节点，缩短沟通链条。

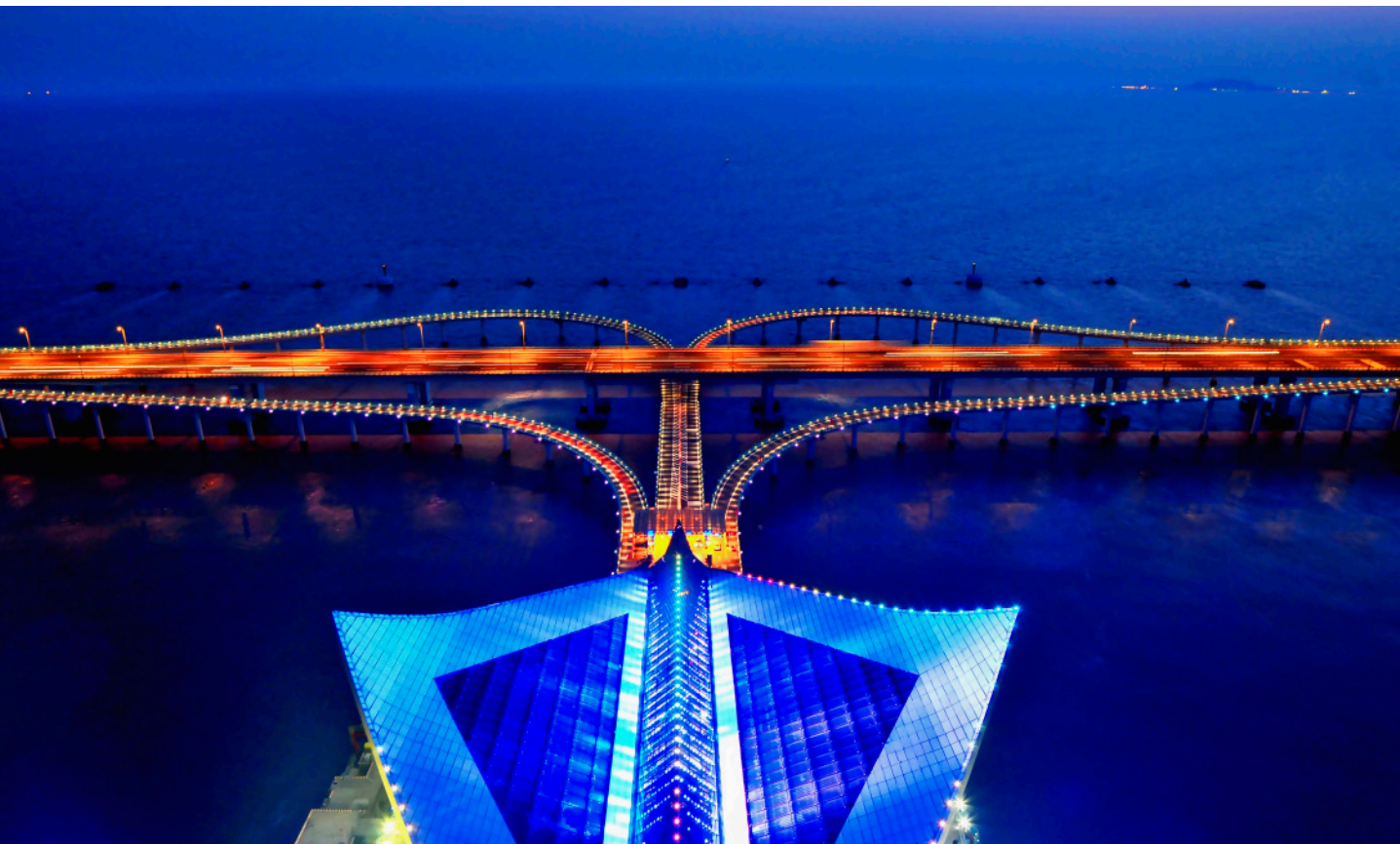
智能支付继续优化完善。ETC 智慧停车城市建设试点工作如火如荼，截至 2021 年，全网共有 23 个省份新建或改造了 ETC 停车场，全网具备 ETC 支付功能的停车场共计 3404 个，已正式



上线运营的停车场共计 2728 个。新疆交通投资（集团）有限责任公司与招商华软信息有限公司在吉木萨尔收费站合作部署的智慧收费机器人正式开通营运实现 5 秒发卡，20 秒缴费通行，全程无人值守，是全国首家将 AI 技术用于自助缴费，全国首家实现车型综合识别率达 99% 以上，全国首家实现 CPC 卡、ETC 卡、纸券等多介质识别收费。交通运输部发布《城市公共交通 IC 卡技术规范》，截至 2021 年 9 月，全国已实现 314 个地级以上城市交通一卡通互联互通。

#### （四）未来交通技术发展

北斗系统应用。2021 年完成重点营运处车辆 100% 应用北斗系统，邮政快递干线车辆北斗系统应用率接近 100%；共有超过 47700 艘船舶应用北斗系统，其中海事、长航系统船舶北斗系统应用率 100%；超过 500 架运输、通用航空器应用北斗系统；建设完成水上导航、助航设施 1.3



万余座。安徽省淮北市建设了基于北斗系统的“数字治超”动态检测系统，初步实现对货运车辆超限超载的科学治理。宁夏回族自治区交通运输综合执法监督局为基层执法大队配备了基于北斗系统的电子围栏设备 177 套、车载终端 53 套，实现了交通运输综合执法装备的智慧升级。北斗系统深入应用于多个交通基础设施建设过程，深中通道（深圳 - 中山）沉管隧道运用北斗系统实现了精准建设施工。成昆铁路施工，智能化铺轨机组充分利用了北斗高精度定位技术，提高施工精度。在雄安新区，基于“5G+ 北斗”的无人接驳车、无人零售车、无人清扫车、巡逻机器人等多种无人车和机器人按照统一平台调度，全部实现了无人化工作。

5G 应用。5G 技术在交通运输、交通管理、设施管养、工程建设等领域的应用越来越广泛。中国移动四川公司携手蜀道集团开创全国首个 5G+V2X 全天候通行项目，打造开放式智慧交通平台，致力于解决恶劣天气下的交通问题。湖南联通 5G 无人机实现了实时高清图像回传，在 GIS 平台上集中呈现，帮助管理部门及时发现施工中的各种问题。五峰山未来高速项目通过 5G 网络提供了极高带宽和超低时延的网络服务实现了全无人驾驶测试，车辆以 80km/h 的时速平稳行驶，几乎达到了“无延迟”反应。广东智慧航道创新应用项目依托 5G 等新技术，打造智慧航道 5G+ 北斗通信专用网络，提升航道通行效率和行业数字化治理水平。比亚迪率先发布的首款 5G 量产车型“汉”，引入 5G 分域组网的新特性，赋予了智能网联汽车更多的可能。中国移动、中国远洋海运集团有限公司、东风汽车集团有限公司联合举行 5G + 北斗 + 无人驾驶智慧港口 2.0 商业化运营云发布会，启动智慧港口 2.0 商业化运营。

人工智能应用。华为机器视觉先后发布 AI 超微光卡口系列化摄像机、全结构化摄像机、全息路口解决方案等，并在天津、广东、重庆、四川、浙江等地有 50 多个高速公路和城市道路项目落地。腾讯智慧交通联合生态伙伴打造了多个标杆项目，与广东交通集团、江苏交控等生态伙伴探索融合感知、实时孪生等技术在高速领域的应用落地，与广州地铁联合打造轨道交通操作系统穗腾 OS2.0，与昆明、深圳和西安等地机场打造智慧大脑。百度宣布自主研发的第二代昆仑 AI 芯片—昆仑芯 2 实现量产，相比一代性能提升 2-3 倍，适用于云、端、边等多场景，未来将在自动驾驶、智能交通等多个场景进行应用。海康威视深耕人工智能 + 交通管理，成功应用于南京交管局吉林高速交警总队、江西八支队等部门。商汤科技专注出行服务，应用项目包括 = 圳智慧·智慧南山非机动车智能管控项目、西安地铁无感通行项目、成都地铁智慧乘客服务平台等项目。

区块链技术应用。交通区块链在各地落地场景不断丰富，蚂蚁链携链建科技一同开发了可信高速工程平台产品，通过区块链技术、IoT、人工智能等新型技术，打造新一代产业价值网络，实现高速工程行业数智化转型升级。中国工商银行将区块链技术“工银玺链”创新运用到中欧班列

多式联运“一单制”的改革中，打造了跨境贸易金融服务平台——“中欧 e 单通”。基于蚂蚁区块链技术的长三角地铁“通票”在全国 15 个城市形成互联互通。淮北交通深入开展区块链技术在交通运输行业融合应用和创新发展研究，建立了“可信采集、可信共享、可信追溯”的互信账本，充分发挥区块链数据防篡改、可追溯、透明化等特性在行业治理中的作用。

数字孪生应用。2021 年数字孪生技术在交通领域应用深受重视，很多地方积极实践探索，主要以监控、仿真、预测等交通应用场景为主。江苏省太湖隧道项目在建设阶段，搭建太湖隧道数字孪生体，提前检验出项目电缆预留空间不足，推动项目局部方案进行调整并解决，有效推动实体建设的合理性、可行性以及准确性。山东高速在运维阶段应用数字孪生系统，以“数据”和“模型”为核心，面向规划、建设、运营三个阶段的交通运行分析及预测系统，辅助规划设计、支撑交通组织管理、提供交通运行监测和管控决策服务。广州机场高速收费站搭建并应用数字孪生系统，可完成收费广场信息、车流信息、ETC 收费信息的实时映射仿真展示，并实现 ETC 收费、精准引导、应收不漏、收费异常提醒等功能。广西都安至巴马高速公路在施工阶段开展了基于数字孪生模型的项目建设管理，实现对公路建设进行仿真模拟，对整个施工过程中的质量、进度、安全、成本等进行全过程管控。贵阳市搭建数字孪生交通系统，利用当前路口现有的视频监控资源，搭配毫米波雷达，通过对在网对象的全息感知，进行数据融合，把真实世界信息导入孪生的交通仿真系统中，结合高精度地图，全面研究人、车、路、环境的关系，解决交通资源浪费、信号系统功能僵化、交通事件无法预测及快速响应等交通问题。

车路协同自动驾驶是交通、通信、汽车等行业深度融合的新型产业形态，在国家政策和产业升级的共同驱动下，迎来了发展的黄金时代。产业格局下的产业链、创新链和价值链，也将作为“交通强国”“智能汽车”和“新基建”时代的产业，将引领产业生态及商业模式的全面升级和重塑。

2021年是车路协同自动驾驶发展快速的一年。交通运输部会同工业和信息化部、国家标准化管理委员会联合制定发布了《国家车联网产业标准体系建设指南(智能交通相关)》等重要标准，推进营运车辆主动安全预警、智能辅助驾驶、车路协同信息交互等技术应用，支撑了北京通州、西安、重庆、上海等7个交通运输部自动驾驶封闭场地测试基地认定。同年4月，住房和城乡建设部、工业和信息化部联合发布《关于确定智慧城市基础设施和智能网联汽车协同发展第一批试点城市的通知》，随后，北京、上海、广州、长沙等6个城市被确定为智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展的第一批试点城市。

6月，中国公路学会自动驾驶工作委员会、中国公路学会自动驾驶标准化工作委员会发布《车路协同自动驾驶技术发展路线图研究报告(1.0版本)》，报告基于车路协同自动驾驶系统，以及车路系统自动驾驶下属子系统，包括智能网联道路系统、智能网联汽车系统、智能通信系统、智能支撑系统，分别制定了预期目标和实现路径，为未来车路协同自动驾驶发展提供借鉴。

百度发布了交通路口解决方案—ACE智能路口解决方案，该方案已在北京亦庄高级别自动驾驶示范区落地，在北京首钢园区正式开放了“共享无人车”服务，普通市民使用Apollo Go即可约车，享受无人驾驶出行服务。截至2021年上半年，百度Apollo自动驾驶出行服务已累计接待乘客超过40万人次，在北京、广州、长沙、沧州、上海五个城市开放了无人车载服务。公交车方面，搭载百度Apollo系统的全国首个自动驾驶公交车，在重庆永川投入运营，公交运营路线双向里程约10公里，首批投放运营的自动驾驶公交车的巡航速度为每小时40-60公里，通行效率很高。

腾讯车路协同方案在湖南(长沙)、天津(西青)和重庆(两江新区)落地，实现了城市级大规模泛V2X场景及应用，累计覆盖近千个开放路口，可服务10万辆车级别规模用户。腾讯还提供了车路协同定制公交、MaaS出行平台、开放融合云控平台等服务和能力，构建可运营、可管理、实用化的解决方案，促进智能网联和智慧交通协同发展。



## 观察专栏 08 自由流收费

自由流收费是实现高速公路通行“人享其行、物畅其流”的重要保障手段。2021年，全高速路网ETC平均使用率已超过66%，推行基于ETC技术的高速公路自由流收费已具备技术基础。

6月，交通运输部联合国家发展改革委、财政部印发了《全面推广高速公路差异化收费实施方案》，鼓励引导车辆安装使用ETC不停车快捷通行高速公路。10月，交通运输部在《关于交通运输部公路科学研究院开展公路基础设施延寿与绿色建养技术研发应用等交通强国建设试点工作的意见》中提出，要通过3-5年时间，利用试点在公路自由流收费和里程收费应用技术体系取得系统成果。12月，中国智能交通协会发布了团体标准《基于ETC的高速公路自由流收费技术规范》意见征求稿，规范了基于ETC技术自由流收费系统总体架构，并提倡建设高速公路收费信用管理体系。多项文件出台后，江苏、河北、贵州等省份纷纷根据自身发展情况，在本省“十四五”智慧交通发展规划中将自由流收费作为重点任务之一。

2021年，全国多个省市开展了基于ETC技术的自由流收费试点工作，验证了“ETC+北斗”、“ETC+车牌识别+北斗”等多技术复合自由流收费模式系统的可行性。各试点在技术验证、系统建设上取得了良好成效，利用自由流收费模式可切实有效提高车辆通行效率。江西省南昌市作为“ETC+北斗”开放式自由流收费试点，在市区周边100平方公里区域高速公路网中设置了3个北斗地基增强站，安装了15部高精度北斗车载终端，实现了车辆在时速60公里每小时情况下，系统完成车道定位、抬杆时机判断、在线扣费等动作，且收费精准无误。浙江、江苏在试点路段进行ETC自由流系统改造后，将交易时间缩短了一半以上，收费站道口车辆整体通行效率提升50%。山西省长治市、陕西省西安市也开展了自由流收费试点工作。

## 第九章 开放合作

### （一）“一带一路”互联互通

陆上丝绸之路。中巴经济走廊“两大”公路、柬埔寨斯登特朗 - 格罗奇马湄公河大桥、援菲埃斯特雷利亚 - 潘塔莱翁桥通车，中俄黑河公路桥建设完工、具备通车运营技术条件；中巴经济走廊“橙线”轨道项目、中老铁路、尼日利亚拉各斯至伊巴丹铁路（拉伊铁路）通车，中泰铁路、中欧陆海快线建设加快推进；2021年中欧班列共开行1.5万列、发送146万标箱，同比分别增长22%、29%。截止2021年底，中欧班列累计开行4.9万列，运输货物443.2万标箱，通达欧洲23个国家180个城市，物流服务网络覆盖亚欧大陆全境；西部陆海新通道班列2021年开行6117列、发送货物57万标箱，同比分别增长33%、57.5%，截至2021年底，累计开行14282列、发运量超70万标箱，目的地覆盖新加坡、德国等100多个国家和地区的300多个港口；中俄首条跨境索道“黑河 - 布拉戈维申斯克黑龙江（阿穆尔河）跨境索道”进入同步基础施工阶段；菜鸟网络启动中国至泰国、越南、柬埔寨的全链路跨境直送服务。

海上丝绸之路。截至2021年底，我国海外投资、运营港口数量超过60个，遍布6大洲的30多个国家和地区，主要集中在南亚、欧洲、非洲、南美等国家。巴基斯坦瓜达尔港、斯里兰卡汉班托塔港、阿联酋哈利法港、希腊比雷埃夫斯港等港口，已具备海外物资储备、供给、救助应急等功能或承担着重要枢纽功能，成为了我国境外布局的重要港口。海运服务体系持续完善，国际海运航线往来100多个国家和地区的主要港口。

空中丝绸之路。截至2021年底，我国与其他国家或地区签订双边航空运输协定128个，与上年底持平，与我国建立双边适航关系的国家或地区为40个，现行有效的双边适航文件共191份。菜鸟开通首条马来西亚首都吉隆坡到中国深圳的生鲜包机专线。

## （二）交通走出去

交通基础设施对外投资力度加大。中国企业在智利首个公路特许经营项目和规模最大的基础设施项目——智利5号公路塔尔卡-奇廉段特许经营项目开始运营，中国企业在欧洲第一个以特许经营方式投资建设的陆路交通基础设施项目——巴尼亚卢卡-普里耶多尔高速公路项目开工，黑山南北高速公路优先段项目主体工程、吉尔吉斯斯坦南北第二条公路二期建设项目顺利完工，巴布亚新几内亚西高地省高速公路通车，为塞尔维亚洛兹尼察-瓦列沃-拉扎雷瓦克公路、柬埔寨吴哥国际机场提供融资支持。希腊比雷埃夫斯港完成第二期16%股权交割、吉达红海码头20%股权交割，德国汉堡港 Container Terminal Tollerort 码头35%股权收购协议签署，由上港集团在海外投资建设并拥有运营权的自动化集装箱港口以色列海法新港开港。

交通装备出口取得新进展。中国企业在俄罗斯承建的首个地铁项目——莫斯科地铁第三换乘环线西南段通车，轨道列车首次在智利投入使用，中国中车突破卢森堡、希腊、科特迪瓦等欧洲腹地市场，中老铁路“澜沧号”车辆高标准高质量完成交付；中国企业电动公交车首次在南非投入使用，比亚迪新能源汽车已进入智利、厄瓜多尔、巴西、哥斯达黎加、哥伦比亚、乌拉圭和阿根廷等拉美国家；中国高速道岔制造技术首次实现系统集成化出口，“简统化”接触网装备首次走出国门，盾构和掘进设备出口连续5年实现全球销量第一；菜鸟比利时列日数字物流中枢(EHUB)投入使用。

交通标准国际化取得新突破。由上港集团在海外投资建设并拥有运营权的自动化集装箱港口以色列海法新港开港，中国企业首次向发达国家输出“智慧港口”先进科技和管理经验。由中国中铁六局以EPC总承包模式承建的越南河内轻轨吉灵-河东线项目移交，是海外首条集设计标准、投融资、装备材料、施工、监理和运营管理全产业链“中国标准、中国技术、中国工匠”的最大城市交通项目。由中国铁建承建的几内亚达圣铁路建成通车，是一条全部采用中国标准、中国技术、中国设备修建的铁路。截至2021年底，中国铁路技术装备已出口全球100多个国家和地区，实现了全产业链“走出去”。

## （三）国际合作

成功举办第二届联合国全球可持续交通大会。推进全球交通合作平台建设，建立“中国国际

可持续交通创新和知识中心”，发布《北京宣言》、《中国可持续交通发展报告》、《中国交通的可持续发展》白皮书，重申了以人民为中心的发展思想、人类命运共同体、互联互通等理念和主张，为全球可持续发展提供“中国方案”。

积极参与交通全球治理。积极参加联合国气候变化框架公约(UNFCCC)、国际民航组织(ICAO)、国际海事组织(IMO)有关航空、海运温室气体减排议题谈判。推动IMO通过以中国方案为基础的《国际防止船舶造成污染公约》附则六修正案，明确进一步提高船舶能效，降低碳强度水平。与IMO签署《加强海事合作的行动计划(2022-2023年)》，实施IMO“绿色航行2050”“蓝色方案”等技术合作项目。第17次连任国际海事组织A类理事国。成功当选万国邮政联盟新一届行政理事会和邮政经营理事会理事国。

推进国际运输便利化。2021年，先后与16个国家或地区举行双边航空会谈或书面磋商。围绕中欧班列，建立了首个由中国铁路主导的国际铁路合作机制，组织召开了中欧班列运输联合工作组会议，推动签署《中欧班列全程时刻表编制与协作办法(试行)》《中欧班列运输计划商定办法》。签署了中法两国铁路合作备忘录，中国铁路国际话语权进一步提升。与66个国家和地区签署70个双边和区域海运协定，与27个国家(地区)签署船员适任证书认可协议。与新加坡签署船舶电子证书谅解备忘录，便利船舶通关，引领和推进电子证书在全球航运业的应用进程。





## 展 望

---

2022 年是党和国家事业发展进程中十分重要的一年。

全球疫情仍在持续，世界经济复苏动力不足，大宗商品价格高位波动，外部环境更趋复杂严峻和不确定。我国经济发展面临需求收缩、供给冲击、预期转弱三重压力，局部疫情时有发生，消费和投资恢复迟缓，稳出口难度增大，能源原材料供应仍然偏紧，输入性通胀压力加大，中小微企业、个体工商户生产经营困难，稳就业任务更加艰巨。关键领域创新支撑能力不强。一些地方财政收支矛盾加大，经济金融领域风险隐患较多。总体看，经济发展面临的风险挑战明显增多，下行压力增大。

应对复杂形势，中央统筹谋划，精心布局。2021 年 12 月中央经济工作会和 2022 年政府工作报告提出，坚持稳中求进工作总基调，完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，全面深化改革开放，坚持创新驱动发展，推动高质量发展，坚持以供给侧结构性改革为主线，统筹疫情防控和经济社会发展，统筹发展和安全，继续做好“六稳”、“六保”工作，持续改善民生，着力稳定宏观经济大盘。

在世纪疫情冲击下，百年变局加速演进，外部环境更趋复杂严峻和不确定。中国交通运输发展总体处于加快建设交通强国、推进交通运输现代化的新征程。展望 2022 年，交通运输行业将以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和二十大精神，全面落实中央经济工作会的总体部署，按照完整、准确、全面贯彻新发展理念，服务加快构建新发展格局的要求，推动交通运输高质量发展。

继续做好常态化疫情防控。严格准确执行国家疫情防控政策，不断优化完善疫情防控应急预案和防控措施，继续做好机场、水运、陆路口岸等重点部位防控，加强首都等重点地区、口岸城市交通运输疫情防控，因时因势修订防控工作指南，有效保障应急防疫物资、生产生活物资和外



贸进出口货物运输安全畅通。

持续助力稳增长。积极扩大交通有效投资，加快国家综合立体交通网建设，加强沿江沿海沿边等战略骨干通道建设，推动川藏铁路、京沪高速改扩建、平陆运河、长沙黄花机场（三期）等一批重大工程开工建设，加快推进智能铁路、智慧公路、智慧港口、智慧航道、智慧民航、智慧邮政、智慧枢纽等交通新基建重点工程建设。积极拓展投资新空间，挖掘交通运输新业态、新经济模式的投资潜力和需求，为经济增长持续发挥稳定贡献。

着力推进国家战略，当好先行。推动共建“一带一路”高质量发展，持续推进中欧班列、西部陆海新通道建设。持续推动京津冀一体化暨雄安新区、长江经济带综合交通运输体系建设、粤港澳大湾区交通运输创新发展、长三角交通运输一体化建设和黄河流域交通运输生态保护和高质量发展。加快现代物流体系建设，全力保障国际国内物流供应链稳定畅通。

持续深化改革，降本增效。继续推进收费公路改革，推进不停车自由流收费应用服务及技术升级，深化高速公路差异化收费。深化综合行政执法改革，推动平台经济规范健康持续发展，对平台经济实施常态化监管。持续优化交通运输营商环境，加快形成统一开放交通运输市场。

持续推进运输结构调整，提高质量。出台相关政策促进铁路、水运和港口集疏运发展，进一步提升铁路和内河航运在全社会货运中所占的比重。大力推进多式联运，重点发展海铁联运、陆空联运、公铁联运、国际联运等服务模式，充分发挥各种运输方式的比较优势，提高运输效率，降低全社会运输成本，促进交通运输节能减排。

加快发展绿色交通，建设低碳交通运输体系。有序推进碳达峰碳中和工作，落实碳达峰行动方案。推进绿色低碳技术研发和推广应用，强化交通节能。加强交通运输节能减排和污染防治，推广新能源、清洁能源在交通运输领域应用，鼓励引导绿色出行。完善减污降碳激励约束政策，加强绿色金融对交通运输低碳转型发展的支持。

着力建设智慧交通，推进数字化发展。加强顶层设计，大力推动智慧交通基础设施、智能交通装备、智慧物流发展，加快大数据、互联网、人工智能、区块链等新技术与交通行业深度融合，推进交通基础设施网、运输服务网、能源网、信息网融合发展，加强行业信息数据开放共享，拓展新基建应用场景，不断增强发展新动能。

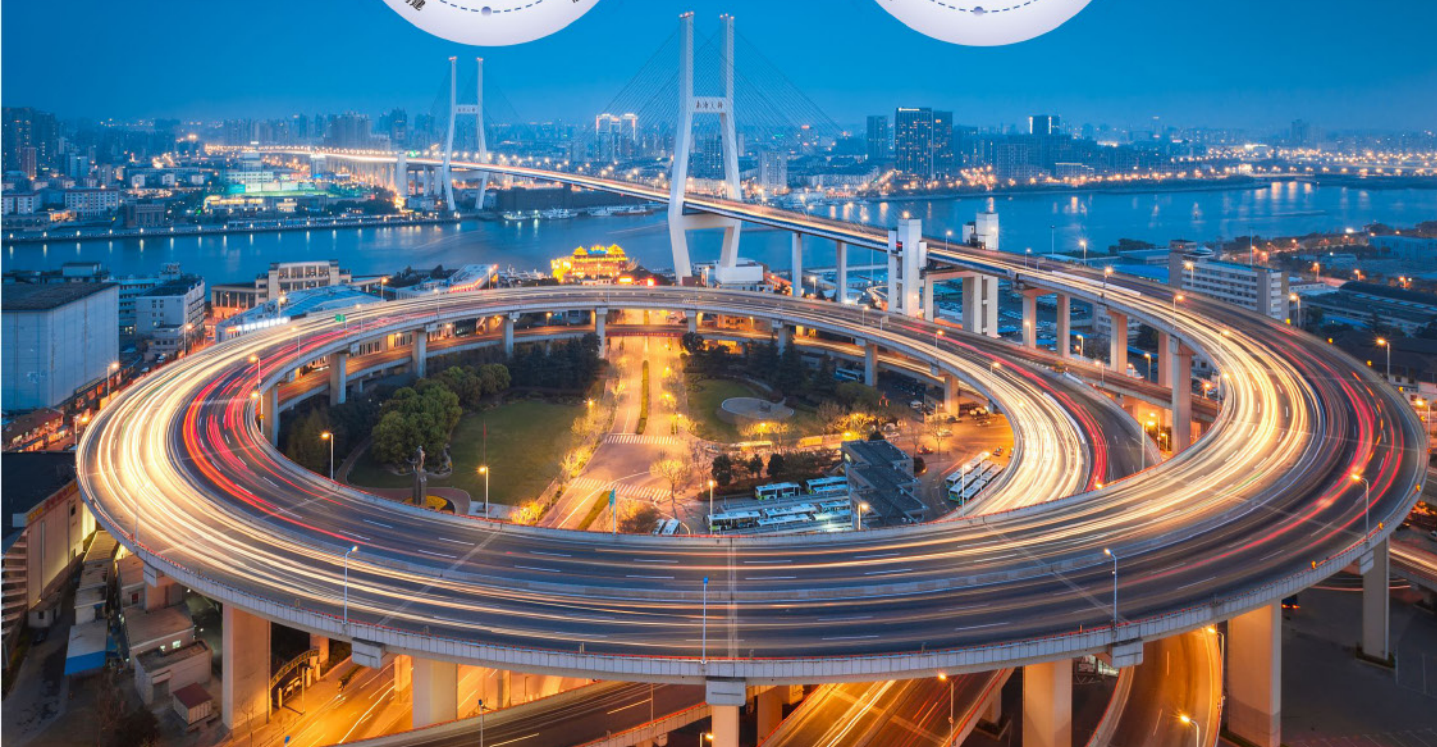


# 腾讯智慧交通

## 共创美好交通生命体



交通OS+实时孪生：双轮驱动，共筑数字底座









An aerial photograph of a red cable-stayed bridge spanning a deep valley. The bridge has a prominent central pylon and numerous stay cables. The surrounding landscape is lush green with terraced fields and is partially shrouded in mist and clouds. In the background, blue-toned mountains rise above the clouds. The right side of the image is overlaid with a blue gradient containing white text.

PART II

下篇

## 第一章

# “十三五”中国交通运输发展

中国铁道科学研究院      中国公路学会  
交通运输部水运科学研究院      中国民航科学技术研究院

“十三五”时期，是极不平凡、极为重要的五年，是交通基础设施发展、服务水平提高和转型发展的黄金时期，也是交通运输行业加快发展的五年。这五年，我国综合交通运输体系建设取得了历史性成就，基础设施网络日趋完善，战略支撑能力不断增强，运输服务质量持续提升，新技术新业态蓬勃发展，“放管服”改革持续深化，绿色平安交通稳步推进，基本适应经济社会发展需要，人民获得感和满意度明显提升，在应对新冠肺炎疫情、加强交通运输保障、促进复工复产等方面发挥了重要作用，为取得脱贫攻坚全面胜利，实现第一个百年奋斗目标提供了基础保障，我国已经成为名副其实的交通大国。

## （一）铁路篇

“十三五”时期，铁路行业坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，在党中央国务院坚强领导下，坚持以人民为中心，贯彻新发展理念，深入推进铁路供给侧结构性改革，努力推动铁路高质量发展，较好完成了铁路“十三五”发展规划目标，为建设交通强国、服务国家战略、促进经济社会发展发挥了先行作用。

### 路网建设快速发展

“十三五”铁路规划建设任务圆满完成，形成了布局合理、覆盖广泛、层次分明、安全高效的铁路网络。“十三五”全国铁路固定资产投资完成 3.98 万亿元，较“十二五”增长 13.0%，投

产新线 2.39 万公里，其中高铁 1.9 万公里。“四纵四横”高速铁路主骨架提前建成，“八纵八横”高速铁路主通道和普速干线铁路加快建设，重点区域城际铁路快速推进，一张世界上最现代化的铁路网和最发达的高铁网正在快速延展。全国路网布局持续优化，路网质量显著提高，中西部地区铁路网不断完善，枢纽及配套设施不断强化。“十三五”期间，全国铁路营业里程由 12.10 万公里增加到 14.63 万公里，增长 20.9%，高铁由 1.98 万公里增加到 3.79 万公里，翻了近一番，占世界的 66% 以上；复线率由 53.5% 增长到 59.5%，电气化率由 61.8% 增长到 72.8%，分别位居世界第一和第二。铁路网对 20 万以上人口城市覆盖率达 99%，高铁网对 100 万以上人口城市覆盖率达 94.7%，香港进入全国高铁网，智能京张高铁、北煤南运重载通道浩吉铁路等一大批服务国家重大战略的项目陆续建成开通，川藏铁路（雅安至林芝段）等一批国家级重大项目开工建设，铁路对经济社会发展的支撑和保障能力显著增强。

### 客运质量显著提升

国铁集团着眼满足人民群众不断增长的美好出行需求，以深化供给侧结构性改革为主线，全力推进实施客运提质计划和复兴号品牌战略，客运供给能力、服务品质、安全水平持续提升，旅客出行更加便捷舒适。“十三五”期间，国家铁路完成旅客发送量 149 亿人，其中动车组发送 90 亿人，较“十二五”分别增长 41% 和 152%，铁路客运量除 2020 年受疫情影响较大外，4 年年均增长 9.6%，铁路客运发送量市场份额由 2017 年的 16.7% 提升至 2020 年的 22.2%，客运周转量市场份额提升至 43.1% 以上，比 2015 年末提高 3.3 个百分点，铁路在综合交通运输体系中的骨干地位得到进一步巩固和提升。高铁和普速全面实施电子客票，12306 网站和手机 APP 功能持续优化，实行“一日一图”，创新推出在线选座、候补购票、无感进站、网上订餐、移动支付、网上发货、老人儿童智能配票等一系列新服务，站车服务水平不断提升，旅客体验得到显著提升。大力实施复兴号品牌战略，时速 350 公里、250 公里、160 公里等不同速度等级复兴号产品以及超长编组、高寒型、智能型复兴号产品全部上线运行，加快推进复兴号 WiFi 系统建设，开发应用“掌上高铁”APP，复兴号品牌和高品质服务赢得了社会各界和广大旅客的广泛赞誉。高铁动车组列车票价市场化改革不断深化，高铁票价差异化定价体系初步形成。

### 货运增量成效明显

国铁集团认真贯彻落实习近平总书记关于加快推进运输结构调整的重大决策部署，深入实施货运增量行动，推进运输供给侧结构性改革，运输能力大幅提升，能源、资源等重点物资运输得



到有力保障，为我国运输结构调整作出了积极贡献。“十三五”期间，铁路货运量实现止跌回升，年均增长5.8%，全国铁路货运量占全社会货运量的比重从2016年的7.7%提高到2020年的9.9%。国家铁路完成货物发送量157.8亿吨，较“十二五”增长1.7%。铁路货运周转量市场份额提升至21.2%以上，比2015年末提高2.2个百分点。货运票据电子化成功实施，货运信息化水平极大提升。面对“三西”地区煤炭外运需求快速增长的市场格局变化，大秦、唐包、瓦日、浩吉等煤炭外运主通道作用充分发挥，2018年国铁集团组织唐呼、瓦日线开行万吨重载列车，2020年组织实施大秦线常态化迂回运输，西煤东运和北煤南运通道能力大幅提升。矿建、水泥等大宗散货散改集、公转铁运输持续推进，铁路承运的大宗建材物资年均增长20%。

### 技术水平全面提升

形成了具有自主知识产权的高铁建设和装备制造技术体系，高速、高原、高寒、重载铁路技术达到世界领先水平。铁路工程建造技术实现历史性进步，铁路建设标准体系和铁路建造领域关键技术达到世界先进水平。依托京沈客专的我国首次自主化智能高铁综合试验顺利开展，系统测试验证了28项智能高铁系列新技术，为全面掌握和提升高铁关键核心技术提供了支撑，经过多年自主攻关，我国已构建了完备的高速铁路技术体系和标准体系，以智能京张、智能京雄为代表的智能铁路建设取得重大标志性成果，中国铁路的品牌形象和国际影响力显著提升。复兴号高速列车迈出从追赶者到领跑者的关键一步，具有自主知识产权的中国标准复兴号动车组基本形成覆盖不同速度等级、涵盖不同编组形式和牵引方式、适应多种运行环境的系列化产品，在京沪高铁、京津城际、京张高铁、成渝客专等先后成功实现时速350公里商业运营，树立世界高铁运营的新标杆。成功研制了京张、京雄智能型复兴号动车组，引领世界轨道交通装备发展的新趋势。成功研制了30吨轴重大功率机车和专用货车，构建了涵盖不同轴重等级的重载装备技术体系，重载列车运行速度和密度世界领先。铁路通信信号、牵引供电、养护维修检测设备以及施工机械等装备水平大幅提升，智能化新技术应用不断创新。铁路应急保障能力显著增强，运输安全持续稳定，特别是高铁运营安全世界领先。“十三五”期间，在路网规模和客货运量持续增长情况下，未发生重特大事故和责任行车较大及以上事故，一般A类及以上铁路交通事故数较“十二五”下降58.2%。

### 服务保障更加有力

国铁集团深入贯彻落实“六稳”“六保”决策部署，紧密对接国家战略推进铁路建设发展和

运输生产。围绕京津冀协同发展、长江经济带发展、粤港澳大湾区建设、长三角一体化发展、成渝地区双城经济圈建设等重大战略部署和东北振兴、西部大开发、中部崛起、乡村振兴等区域协调发展战略，不断优化完善区域路网，制定实施落实措施。京津冀交通一体化加快实现，京雄城际全线贯通；长江经济带综合交通运输体系高质量发展，长江沿线港口集疏运铁路加快推进进展；粤港澳大湾区基础设施网络不断加密，香港进入全国高铁网；智能京张高铁、北煤南运重载通道浩吉铁路陆续建成开通；成渝高铁成为我国西南地区第一条按时速 350 公里运营的高铁；“一带一路”铁路建设成绩斐然，中欧班列战略通道作用凸显；深入推进铁路建设、运输、定点扶贫，“十三五”全国 14 个集中连片特困地区、革命老区、少数民族地区、边疆地区预计完成铁路基建投资约 2.19 万亿元，占投资总额的 77%；精心组织防疫人员物资运输，2020 年累计向湖北、武汉地区运送防疫物资 1.87 万批 51.2 万吨，圆满完成 458 批 1.39 万人次援鄂医务等人员运送任务；切实保障供应链稳定畅通，开行“复工专列”401 列，有效支持了实体经济发展；常态开好 81 对公益性“慢火车”，建成 154 个无轨站；“十三五”减免铁路建设基金等费用 67 亿元，累计投入扶贫资金 2.73 亿元，国铁集团定点帮扶的 4 个国家级贫困县全部脱贫摘帽。

## 行业改革逐步深化

铁路行业监管体系逐步完善，政府职能转变和简政放权成效明显。铁路总公司改制成立中国国家铁路集团有限公司，国铁企业公司制改革基本完成，现代企业制度和运行机制初步建立，资本化运作步伐加快，京沪高铁公司、铁科轨道等公司成功上市。铁路投融资体制改革不断深化，地方政府、社会资本投资铁路比例大幅提升，投资结构发生显著变化。国铁资本布局持续优化，区域合资铁路公司整合重组、长江沿岸铁路集团公司组建、国铁控股京津冀城际公司等工作有序推进。铁路运输法治化、市场化改革进一步深化，修程修制改革、运输清算机制改革、运价改革等力度不断加大，营商环境持续改善，国家铁路经营活力和发展动力显著增强。

## 国际合作成果丰硕

服务“一带一路”建设，中国铁路标准国际化取得积极成效，铁路互联互通取得新突破。“一带一路”、中老友谊标志性工程中老铁路进展顺利，2021 年昆明至万象将全线通车运营。雅万高铁标志性项目有序推进，亚吉铁路、蒙内铁路等一批项目建成投产。铁路技术装备出口全球 100 多个国家和地区。中欧班列快速发展，成为“一带一路”建设的重要成果和突出亮点，“十三五”累计开行 3.2 万列，较“十二五”增长 24.5 倍，综合重箱率从 2015 年的 73% 增长到 98.4%。特

别新冠肺炎疫情发生后，中欧班列以绿色、安全、快捷的优势，成为我国外贸企业进出口的主要运输通道，为稳定全球供应链和产业链，服务国内国外双循环发挥了重要作用。

## （二）公路篇

“十三五”时期是我国全面建成小康社会的决胜阶段，也是交通运输基础设施发展、服务水平提高和转型发展的黄金时期。全国公路交通行业在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，逢山开路、遇水架桥，奋力推进公路交通跨越式发展，在时代大考中交出了一份高质量的精彩答卷。

### 公路交通基础设施网络不断完善

截至 2020 年末，全国公路总里程达到 519.81 万公里，较“十二五”末增加 62.08 万公里。其中，高速公路、国道、省道和农村公路里程分别为 16.10 万公里、37.07 万公里、38.27 万公里、438.23 万公里，较“十二五”末分别提高了 30.4%、100.1%、16.1% 和 10.1%；公路养护总里程达到 514.40 万公里，占公路总里程的 99.0%，较“十二五”末增加 67.84 万公里；公路密度为 54.15 公里 / 百平方公里，较“十二五”末增加 6.47 公里 / 百平方公里。

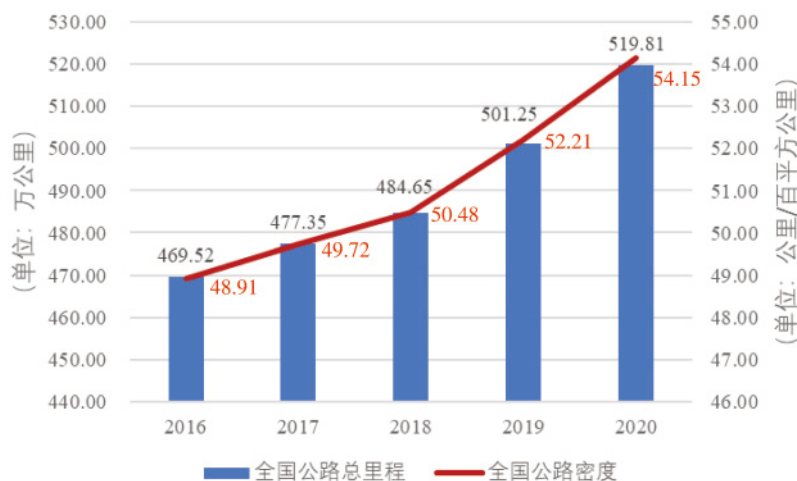


图 1-1 “十三五”全国公路总里程及公路密度

## 高速公路建设投资额保持增长态势

截至 2020 年末，高速公路通车总里程是 16.1 万公里，覆盖了 98.6% 的 20 万人口以上的城市和地级行政中心。通车里程连续多年居世界第一位，较 2016 年末新增通车里程 3 万公里。8 个省高速公路通车里程超 7000 公里，其中广东省以 10690 公里位居第一，云南省以 9000 公里居次席，四川省以 8140 公里位列第三。云南、广东、内蒙古、广西、甘肃、河北等省份新增高速公路通车里程超过 2600 公里，成为全国高速公路投资热点地区。

各省在加快推进交通基础设施互联互通建设的同时，更加注重区域间交通要素流通、平衡发展。例如广东省高速公路网络布局日益完善，截至 2019 年底，粤东粤西粤北地区高速公路总里程近 5000 公里，粤港澳大湾区城市间已建成 4 条跨江通道，对珠江三角洲优化发展和粤东、粤西、粤北振兴发展的支撑作用日益增强。四川省和重庆市合力推动交通强国成渝地区双城经济圈交通一体化试点工程，加快省际高速公路大通道建设，提升互联互通能力，强化双城经济圈对周边地区的辐射带动作用。

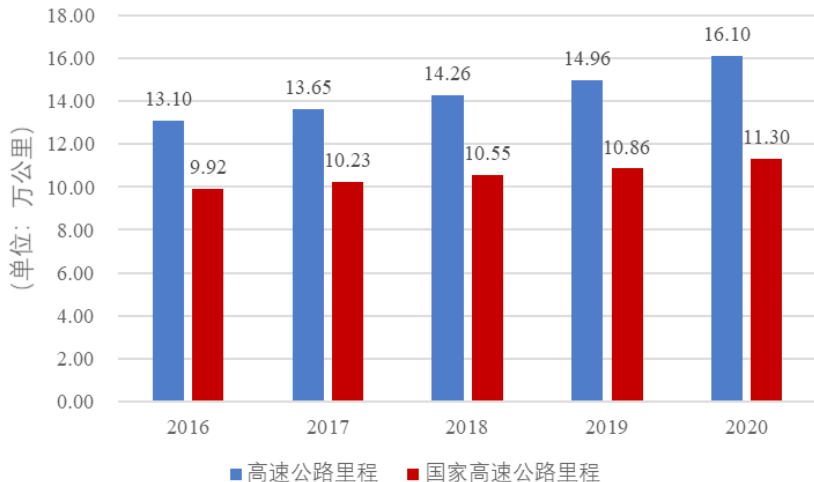


图 1-2 “十三五”全国高速公路及国家高速公路里程



## 扎实推进“四好农村路”建设，助力脱贫攻坚

截至 2020 年末，全国农村公路（含县道、乡道、村道）里程是 438.23 万公里，较 2015 年末新增通车里程 40.17 万公里。“十三五”期间，累计投入超过 9500 亿元的车购税资金，支持贫困地区公路项目建设，约占全国车购税总规模的 68%。贫困地区改造建设国家高速公路 1.69 万公里、普通国道 5.25 万公里、较大人口规模自然村建设硬化路约 9.6 万公里，农村公路安全生命防护工程完成约 45.8 万公里，加宽改造窄路基路面 14.3 万公里，改造建设危桥约 1.5 万座。农村公路不断提升服务品质、提高服务效率、拓展服务功能，构建城乡联通的交通网络，形成了多元融合的发展格局。2020 年 8 月，基本实现具备条件的乡镇和建制村 100% 通客车，累计解决了约 7 万个建制村通硬化路问题，新增超 5 万个建制村通客车。

## 我国桥梁与隧道建设水平已处于世界领先地位

截至 2020 年末，全国公路桥梁 91.28 万座，较 2015 年末增加 13.36 万座。全国公路隧道 21316 处，较 2015 年末增加 7300 处。2018 年 10 月 23 日，世界最长跨海大桥、全长 55 公里的港珠澳大桥开通。自此，香港到珠海的交通时间由之前水路 1 小时以上、陆路 3 小时以上，缩短至 30 分钟以内，形成了粤港澳三地“1 小时生活圈”。工程创下多项世界之最，体现了一个国家逢山开路、遇水架桥的奋斗精神，体现了我国综合国力、自主创新能力。

## 公路客运稳中有降，出行体验稳步提升

“十三五”时期，随着国内经济经过高速发展时期正进入经济新常态发展，公路基础设施建设速度下降，公路运输各方面规范化，出行需求也趋于稳定。受新型冠状病毒疫情影响和其他运输方式服务水平提升压缩公路旅客运输市场空间等因素，公路营业性客运需求量维持稳中有降趋势，公路客运发展更多体现在出行品质的提升上。截至 2020 年末，公路完成营业性客运量 68.94 亿人，较 2019 年下降 47.0%，完成旅客周转量 4641.01 亿人公里，下降 47.6%。截至 2020 年末，我国拥有公路营运汽车 1171.54 万辆，拥有载客汽车 61.26 万辆、1840.89 万客位，国内公路客运需求逐渐饱和。同时，随着国内交通运输行业的进一步发展，“互联网+”、大数据、人工智能等新兴技术在交通运输领域应用逐渐深入，公路客运服务水平得到明显提升。

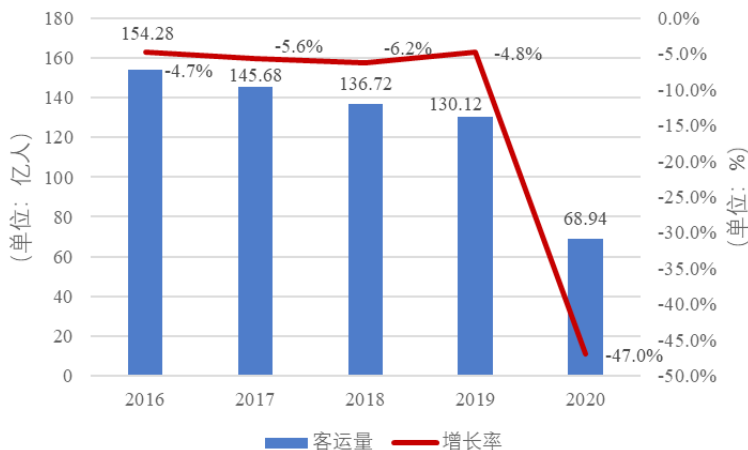


图 1-3 “十三五”全国公路运输营业性客运量变化情况

### 公路货运总量保持波动增长的态势，朝着数字化、平台化、协同化方向发展

截至 2020 年末，公路完成营业性货运量 342.64 亿吨，较 2019 年下降 0.3%，完成货物周转量 60171.85 亿吨公里，增长 0.9%。全国拥有 50 辆及以上货运车辆的规模以上企业达 21980 个。全国拥有载货汽车 1110.28 万辆、15784.17 万吨位，其中，普通货车 414.14 万辆、4660.76 万吨位，专用货车 50.67 万辆、596.60 万吨位，牵引车 310.84 万辆，挂车 334.63 万辆。“十三五”时期，公路货运市场货源增速放缓、需求升级，‘互联网 +’货运物流模式再造新业态，产业数字化转型日益明显，深刻改变着传统货运物流的运作方式和商业模式。

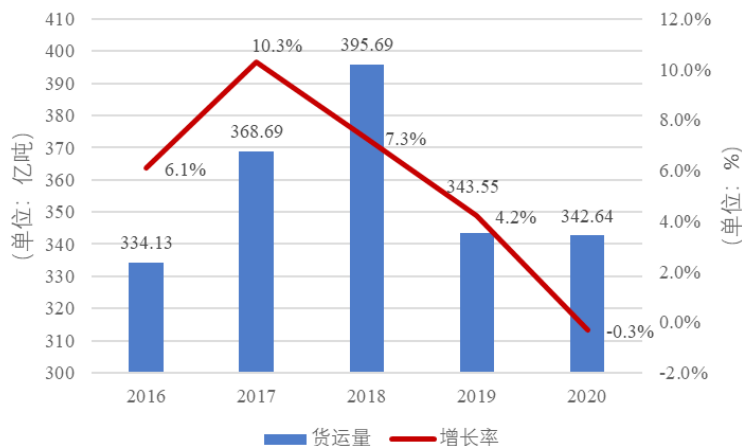


图 1-4 “十三五”全国公路运输营业性货运量变化情况

## 区域互联互通大通道建设加快，国际道路运输合作加速拓展

截至 2020 年末，我国已与 21 个“一带一路”沿线国家和地区开展了国际道路运输合作，共签署了 13 个双边、5 个多边国际道路运输协定，建立了 18 个双多边事务级会谈机制。在我国已开放的 77 个国际公路口岸中，有 73 个口岸已开展国际道路运输业务，国际道路运输年过客流量、过货量稳定在 800 万人次和 5000 万吨以上水平。国际道路运输加速发展为构建立足周边、辐射沿线、面向全球的互联互通体系提供有力支撑。

### (三) 水运篇

“十三五”时期，面对错综复杂的国际国内形势，水运行业践行新发展理念，围绕黄金水道、一流港口建设，在建设综合交通运输体系、服务国家战略实施中发挥了重要支撑作用，水路货运量、港口货物吞吐量稳居世界第一。

#### 基础设施建设取得新进展

“十三五”时期，完成水运建设投资 6314 亿元，其中沿海完成 3248 亿元，内河完成 3067 亿元。新增沿海港口万吨级以上泊位 369 个，2020 年底达到 2576 个，综合通过能力 91 亿吨。新增及改善内河航道里程 5000 公里，其中新增高等级航道 2600 公里；2020 年底全国内河航道通航里程达 12.8 万公里，其中高等级航道 1.61 万公里。上海洋山港自动化码头、南京以下 12.5 米深水航道等一批重大工程相继建成投产，深水航道、自动化码头等成套技术水平跻身世界前列。

#### 运输服务能力稳步提升

2020 年我国水路货运量 76 亿吨、港口货物吞吐量 146 亿吨，“十三五”年均增速分别为 4.4%、3.2%，承运了我国 90% 以上的外贸货物，在集装箱、原油、矿石、粮食等物资运输中发挥了重要作用。2020 年我国货物吞吐量超过亿吨的港口达 40 个，集装箱吞吐量超过百万 TEU 的港口达到 34 个，在世界港口货物、集装箱吞吐量排名前十位中，我国港口分别占据了八席和七席。

#### 运输结构不断优化

深入推进大宗货物及中长距离货物运输“公转铁”“公转水”，加快集疏港铁路和铁路专用

线建设，2020年重点地区沿海主要港口矿石疏港采用铁路、水运和皮带运输的比例比2017年提高约20%。2020年我国完成集装箱铁水联运量687万TEU，“十三五”期间集装箱铁水联运量年均增长23.8%。

### 服务效率和品质明显提高

移动互联网、大数据等信息技术在集装箱、散货码头得到广泛应用，港口作业效率、船舶通航效率、水运服务品质明显提高。沿海港口及附近水域电子海图和智能航标实现全部覆盖，数字航道基本覆盖长江、西江干线。沿海港口多个全自动化码头落成，智慧港口建设已经成为我国港口发展的标志性成就之一。

### 绿色发展成效显著

港口岸线资源利用水平持续提升，非法码头专项整治深入推进。持续加快新能源和清洁能源应用，现有LNG动力船舶290余艘，全国港口岸电设施覆盖泊位约7500个。与2015年相比，营运船舶二氧化碳排放强度71%，港口生产二氧化碳排放强度下降10.2%。扩大船舶排放控制区范围并加严排放控制要求，2020年，京津冀、长三角、珠三角等区域船舶硫氧化物、颗粒物年排放总量比2015年分别下降80%和75%。沿海和内河港口完成船舶污染物接收设施建设任务，并与城市公共转运、处置设施衔接。建成了11个绿色港口主题性试点工程、荆江生态航道和长江南京以下12.5米深水航道等一批绿色航道工程，在泰州、岳阳等地开展了长江航道疏浚砂综合利用工作。

### 水上交通安全形势稳中向好

“十三五”期全国船舶进出港累计9412万艘次，等级以上水上交通事故件数、死亡人数、沉船艘数和直接经济损失年均较“十二五”期分别下降34.8%、26.1%、50%和34.4%。水上搜救年均成功率高于96%，初步建成全方位覆盖、全天候运行、快速反应、有效救助的水上安全监管与应急救助体系。

### 港口资源整合促进区域协同发展

长三角港口间资源要素合作越来越紧密，以上海港为核心，江苏、浙江港口为两翼的“一体两翼”港口群已基本形成。津冀港口扩大集装箱码头、航线领域合作的广度和深度，经济互动日



渐频繁。山东省整合7市沿海港口资源成立港口集团，统一优化配置岸线资源，实现省内各港口特色化、差异化、规模化发展。粤港澳大湾区组合港项目启动，着眼港口、海关、物流、企业、银行、保险等贸易全流程，创新推动“一次申报、一次查验、一次放行”的通关模式。

## 世界一流港口和国际航运中心建设取得了显著成效

《世界一流港口综合评价报告（2021）》显示，上海港位居世界一流港口领先水平，香港港、深圳港、宁波舟山港、青岛港位居世界一流港口前列。《新华—波罗的海国际航运中心发展指数报告（2020）》显示，上海国际航运中心已跻身国际航运中心前三强，仅次于新加坡和伦敦，以上海为代表的国际航运中心融入全球产业链、价值链、物流链，有力推动了更高水平的对外开放。

## 体制机制创新优化

海事系统全面推进线上线下政务服务流程整合构建、流程再造、数据共享，使行政相对人线上办事“一次登录、全网通办”，线下办事“只进一扇门、最多跑一次”。国际贸易“单一窗口”功能调整和系统升级加快实行，船舶通关申报审批环节单证数量大幅减少。2016年，长江航运“一体化管理、一条线运行、一条龙服务”的新格局正式构建，长江干线水上综合执法全面实施，与长江经济带发展相适应的新体制、新机制开始运行。珠江水运发展高层协调机制建立5年来，汇聚起各方力量，共同推动珠江黄金水道建设，权责清晰、科学规范、运行高效、服务优质的航道治理新格局加快构建。现代化专业救捞体系建设持续推进，专业救捞力量基本覆盖我国1.8万公里大陆海岸线。

与此同时，水运行业发展还存在一些短板，不平衡不充分问题仍然突出：一是内河航道仍是综合立体交通网建设中的短板，原布局规划的国家高等级航道尚有约3000公里未达标，部分支流航道存在闸坝、桥梁等碍航瓶颈。二是港口与其他运输方式的一体化融合水平仍需提高，运输结构尚需进一步优化，部分区域集装箱、铁矿石等专业化码头能力偏紧，内河码头集约化、专业化水平相对较低。三是绿色发展水平有待提升，海域、岸线资源集约节约利用仍需加强，岸电、LNG等清洁能源应用需进一步推广。四是各部门共同推进水运发展的机制有待进一步完善，建设维护资金存在缺口。五是应急救援抢险打捞能力亟需提升，在海上重要战略能源通道和南海等重点海域救捞力量部署还有较大短板。

我国已转向高质量发展阶段，国内国际新形势对加快建设交通强国、构建现代化高质量国家综合立体交通网提出了新的更高要求。水运行业要充分发挥国际化水平高、低碳绿色的比较优势，

强化在综合交通运输体系的重要通道和枢纽节点作用,做好与其他运输方式的融合发展。“十四五”时期,水运行业将进入攻坚短板、创新驱动、深化改革的关键阶段,要加快攻坚内河水运和港口集疏运体系短板,充分发挥水运比较优势和潜力,要坚持创新驱动、数字赋能,加快绿色低碳转型,提高水运服务效率、品质和发展能级,要深化改革,创新港口规划、岸线审批等管理手段,完善港口经营、多式联运等体制机制。

## (四) 民航篇

“十三五”是我国民航发展历史上的一个关键时期,在党中央、国务院的正确领导下,民航发展坚持新时期民航总体工作思路,积极应对国内外环境复杂变化和各種风险挑战,创造飞行安全新纪录,实现规模质量双提升,服务人民美好生活需要和支撑国家战略的能力显著增强,较好地满足了经济社会发展需要,基本实现了由运输大国向运输强国的历史性跨越。

### 航空安全创造最好纪录

“十三五”期间,我国民航持续安全飞行 5270 万小时,安全运送旅客 27.3 亿人次,运输航空百万小时重大事故率和亿客公里死亡人数均为 0。运输航空责任原因严重征候万时率降至 0.0065,降幅达 16.6%,未发生重大航空地面事故,连续 18 年确保了空防安全,创造了新中国民航成立以来最长的安全飞行周期,安全水平国际领先。

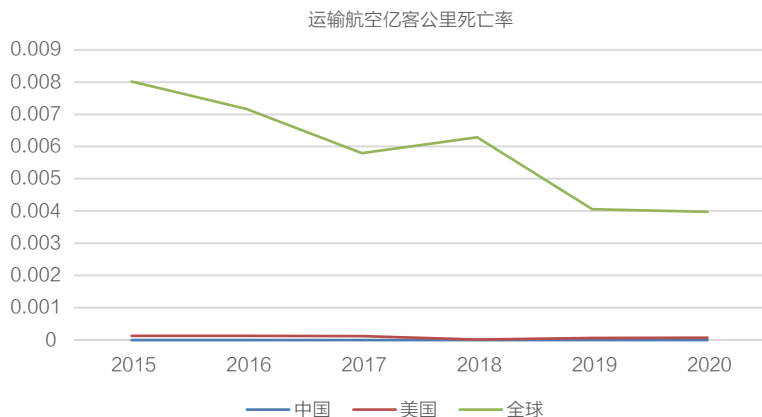


图 1-5 “十三五”时期我国与全球及美国运输航空安全水平对比

## 服务品质大幅提升

以航班正常为核心的运输服务品质实现根本性扭转，航空出行的安全性、舒适性、便捷性不断提高。航班正常率连续三年超过 80%，2020 年达 88.52%，比“十二五”末提升 20 个百分点。智慧民航建设持续推进，出行便捷性不断提高，全国 233 个机场实现了国内航班无纸化出行，千万级机场国内旅客自助值机占比超过 7 成，旅客排队时间大大减少。安检新模式逐步试行，电子临时乘机证明线上平台正式启用，15 家千万级机场开展“旅客差异化安检”试点，过检效率得到大幅提升。行李运输质量明显改善，RFID 行李跟踪系统建设进入“串线成网”阶段。机上 WIFI 建设加快推进，航空作为互联网覆盖盲区的现象被彻底打破，19 家航空公司的 653 架飞机为近 1000 万旅客提供客舱无线网络服务。

## 保障能力显著增强

基础设施建设投资持续增加，五年来累计投资 4608 亿元。国家综合机场体系更加完善，新建、迁建运输机场 43 个，全国颁证运输机场达到 241 个，新增跑道 41 条、航站楼 588 万平米、机位 2300 个，运输机场实现地级市覆盖率 91.7%，以机场为核心的综合交通枢纽加快形成。通用航空加快发展，在册通用机场 339 个。空管运行保障能力稳步提升，保障航班起降能力达到 1160 万架次以上。机队规模持续扩大，有力支撑了行业较快发展，新增运输飞机 1253 架、通用航空器 940 架，我国民航机队规模达 6747 架，国产民机在支线机队中的比例达 33%。新增航路航线 263 条，全国航路航线总里程达到 23.7 万公里，比“十二五”增加 3.8 万公里。

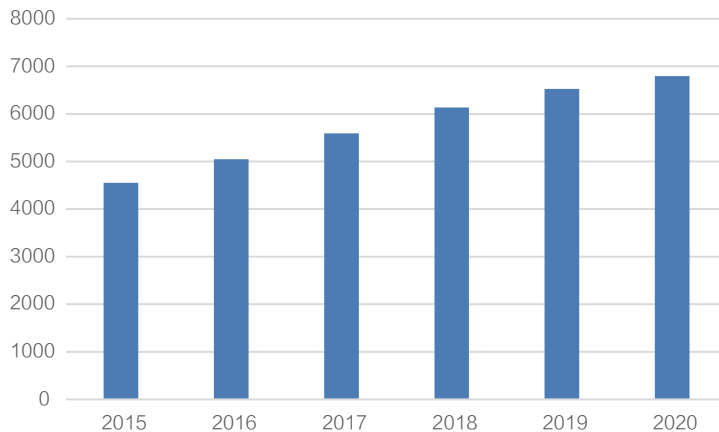


图 1-6 “十三五”时期我国机队规模增长

## 发展规模不断扩大

2019年，中国民航运输总周转量、旅客运输量、货邮运输量分别比“十二五”末增加441.6亿吨公里、2.2亿人次、123.8万吨，年均增速分别达11.0%、10.7%和4.6%，2019年运输总周转量一年的增量相当于2009年全年的运量。民航旅客周转量在国家综合交通运输体系中占比达33.1%，提高8.9个百分点。旅客运输量连续15年稳居世界第二，从“十二五”末相当于美国的54%，提升至2019年的71%。2020年，新冠肺炎疫情对全球民航业造成巨大冲击，全年完成798.5亿吨公里、4.2亿人次、676.6万吨，相当于2019年的61.7%、63.3%、89.8%。

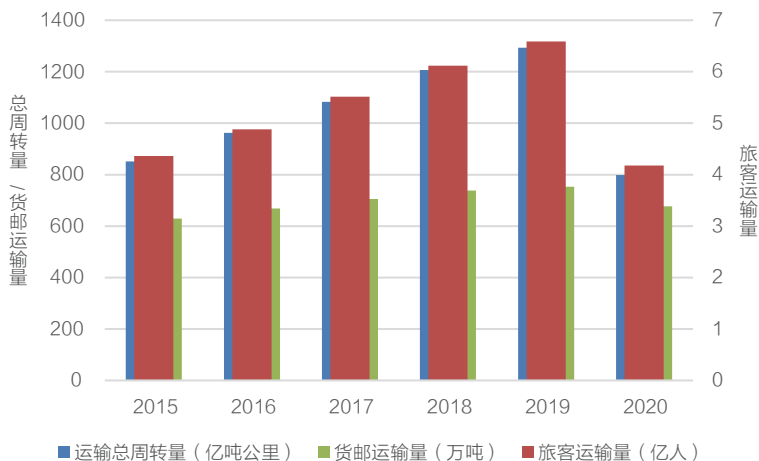
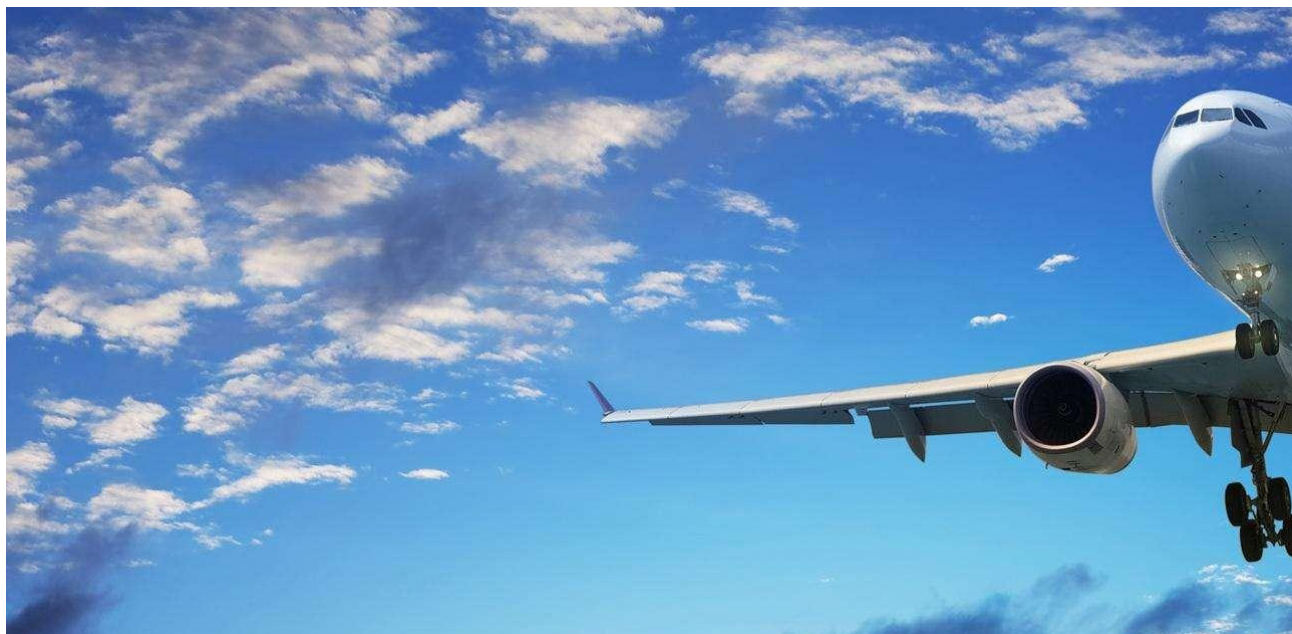


图 1-7 “十三五”时期我国航空运输业务量规模增长

## 质量效率持续提高

航班客座率、载运率和飞机日利用率保持较高水平。区域枢纽机场发展迅猛，全国千万级机场达到39个。中西部机场旅客吞吐量增长55.7%，旅客吞吐量占比提升至44.4%，区域发展更加协调。支线机场旅客吞吐量增长123.7%，低成本旅客运输量增长87.6%，占比达9.5%，基本航空服务更加健全。通用航空发展环境加快完善，飞行总量（含无人机）超过280万小时，通用航空业务量年均增长13.7%，通用机场数量超过运输机场。“蓝天保卫战”成效显著，全行业能源消费和碳排放强度稳步下降。2019年我国机场平均每客能耗0.898千克标煤，每客二氧化碳排放0.553千克，分别较基线下降15.8%和28.81%。运输航空每吨公里油耗和碳排放分别为0.285千克和0.898千克，较基线下降16.2%，在全球主要航空大国中处于领先地位。





### 综合效益持续提升

民航坚持新发展理念，聚焦高质量发展，完善宏观调控，2018年，全行业营业收入突破1万亿元，2016至2019年连续保持盈利，实现利润总额2306.4亿元，超过“十二五”时期471.9亿元。2020年受疫情影响，企业效益大幅下滑，全行业亏损974.3亿元。民航局和相关部门出台“16+8”项“点穴式”的扶持政策为企业纾困，民航企业积极自救，稳住了行业发展基本盘。

### 战略地位更加凸显

民航把服务国家战略作为立足点，围绕京津冀协同发展、长三角一体化发展、粤港澳大湾区建设等国家重大战略，深入推进与世界级城市群发展相适应的世界级机场群协同发展，北京首都、上海浦东、广州白云等机场国际枢纽功能增强，2019年国际航线旅客量比“十二五”末分别提高28.5%、37.6%和69.7%。围绕“一带一路”合作倡议，打造西安、郑州、昆明、乌鲁木齐等“空中丝绸之路”核心节点，截至2020年，我国已与128个国家或地区签署了双边航空运输协定，其中“一带一路”沿线国家100个，与64个国家保持定期客货运通航。围绕西部大开发、东北振兴、



中部地区加快崛起、长江经济带发展、海南自贸港建设、新型城镇化发展战略，增强沈阳、杭州、武汉、长沙等机场的区域性枢纽功能，支持中西部和支线机场建设，推进基本航空服务试点，航空服务覆盖全国 92% 的地级行政单元、88% 的人口、93% 的经济总量，同比提高 4.8、3.6、2.4 个百分点。国产大飞机项目顺利推进，ARJ21 顺利投运，C919 成功首飞。

## 第二章

# 交通发展新阶段新特征新征程

改革开放以来，我国交通总体上经历了从“瓶颈制约”到“初步缓解”、再到“基本适应”经济社会发展的奋斗历程，与世界一流水平的差距快速缩小，部分领域已经实现超越，我国已是名副其实的交通大国。新时代，我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾，我国交通发展进入由“基本适应”向“引领发展”的转变，实现由“走得了”向“走得好”升级，迎来由交通大国向交通强国的历史性飞跃。

### （一）宏观经济形势

#### 夯实现代化强国建设的经济基础

（国务院发展研究中心、中国国际发展知识中心 魏际刚）

发展是党执政兴国的第一要务，没有坚实的物质技术基础，就不可能全面建成社会主义现代化强国。未来五年是全面建设社会主义现代化国家开局起步的关键时期，我们必须把握好全局和局部、当前和长远、宏观和微观、主要矛盾和次要矛盾、特殊和一般的关系，明确当前及今后一段时期经济工作的重心，做好相应的战略部署与政策调整。

## 1. 因时势而变，更好统筹疫情防控与经济社会发展

近三年疫情、动荡不安的外部环境等使中国经济在需求、供给、预期等方面承压不小。党中央统筹国内国际两个大局，统筹疫情防控和经济社会发展，统筹发展和安全，加大宏观调控力度，应对超预期因素冲击，保持了经济社会大局稳定，发展质量稳步提升。但也要看到，当前经济恢复的基础尚不牢固，经济社会方面风险仍在累积，叠加长期以来发展不平衡不充分等结构性问题，我们必须高度关注中国经济增长与结构优化问题，切实保障中国经济行稳致远。

此次中央经济工作会议审时度势，全面系统研判了疫情防控、经济和安全形势，提出明年经济要扎实推进中国式现代化，坚持稳中求进工作总基调，这是符合现实与长远的战略抉择。稳中求进的稳，是宏观经济、产业经济、企业经济、区域经济、国际贸易、产业链供应链的稳，是就业、物价、预期的稳；稳中求进的进，是中国共产党新时代中心任务指引下的进，即迈向全面建设社会主义现代化强国新征程的进。稳中求进，稳进结合，以进促稳，是实事求是、与时俱进的马克思主义者态度，也是落实习近平总书记“疫情要防住、经济要稳住、安全要守住”要求的具体体现。

## 2. 统筹实施扩大内需战略与深化供给侧结构性改革

中国经济是个复杂大系统。其中，供给与需求相互作用是这个系统运行的基础，这个系统的结构决定了中国经济质量、功能、效率与竞争力。短期看，中国经济受需求不足、供给冲击、预期减弱等影响。长期看，中国经济受发展不平衡不充分的结构性问题影响。同时要看到，中国经济韧性强，潜力大、活力足。14亿中国人对美好生活向往的市场潜力极其巨大，中国经济在世界经济体系中的枢纽地位难以替代，迈向现代化强国建设新征程给中国经济展示了广阔前景。我们需要统筹近期与长期发展，问题导向与战略导向相结合，把实施扩大内需战略同深化供给侧结构性改革有机结合起来。

紧紧围绕人民群众需要，充分考虑各类人群诉求。经济体系、结构、布局以及产品品种、数量、品质、价格等，要满足不同层次、不同维度的需求，使经济体系与各类需求相吻合，经济结构与需求结构相匹配，经济发展与国内外需求条件相适应。针对日益细分的市场，提供更加精细的产品、服务，更加系统全面的解决方案，以更多价值创造来适应、引导、释放需求。坚持扩大内需这个战略基点，加快培育完整内需体系，全面促进各方消费，增加有效投资。加快形成合理的收入分配，提高居民收入，增加内生需求，挖掘新需求，鼓励绿色消费，促进消费结构升级，提高居民消费水平；缩小贫富差距，改善居民生活，构筑社会安全网以增强消费信心，提升隐性需求。



加快建设现代化产业体系。构建集高效农业、现代工业、战略性新兴产业、优质服务业、未来产业于一体的现代产业体系。全面改造提升传统产业，培育发展新兴产业，超前部署未来产业。推动现代服务业同先进制造业、现代农业深度融合。推动工业与服务业融合发展。统筹传统基础设施与新型基础设施发展。培育壮大市场主体，完善产业链供应链体系，构建现代产业生态。

深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略，完善国家创新体系。聚焦科技自立自强，统筹教育、科技、人才工作。布局实施一批国家重大科技项目，完善新型举国体制，强化国家战略科技力，发挥好政府在关键核心技术攻关中的组织作用，突出企业科技创新主体地位。提高人才自主培养质量和能力，加快引进高端人才，激发人才创新活力。

坚持“质量为先”，将质量突破作为经济由大变强的关键予以重点推进，提高质量和效益水平。强化标准引领，形成“底线标准、消费者满意标准、战略性标准、国家安全标准、未来标准”相统一的产业标准体系。形成以质量为导向的资源配置方式，构建质量与价格的科学联动、反应机制。推动企业精心设计、精益生产、精细服务。健全企业质量管理体系，提高全面质量管理水平。推动企业社会责任制度、诚信体系建设。

加强现代化基础设施体系建设。增强基础设施服务国家重大战略、满足人民日益增长的美好生活需要的支撑保障能力。聚焦关键的领域和薄弱环节，着重提高基础设施的供给质量和效率，更好地发挥基础设施的协同效应。特别是加强以运用新科技、满足新需求、促进新消费、创造新模式、形成新动能的新型基础设施建设。

推动绿色发展。坚持绿水青山就是金山银山理念，在规划、设计、生产、流通、交通、物流、消费、投资、运维、评价、治理、供应链等各方面体现资源节约、环境友好的目标，推动绿色化转型与绿色产业发展，统筹推动绿色产品、绿色工厂、绿色园区和绿色供应链发展，促使企业提供清洁环保的产品和服务，实现降低能源资源的消耗、减少废弃污染物和温室气体的排放强度。

### 3.加快构建全面释放经济活力的高标准市场体系

基础制度方面。完善产权保护制度，健全市场准入负面清单制度，全面落实“全国一张清单”管理模式。消除地区壁垒、部门壁垒、产业壁垒。清理和废止一切有碍统一开放、公平竞争的部门、地区规章。国有企业、民营企业、外资企业、大型企业、中小微企业一视同仁。深化垄断行业、公用事业和军工领域改革，对能够放开的行业，及时放开。加快建设高效规范、公平竞争、充分开放的全国统一大市场，全面推动中国市场由大到强转变。

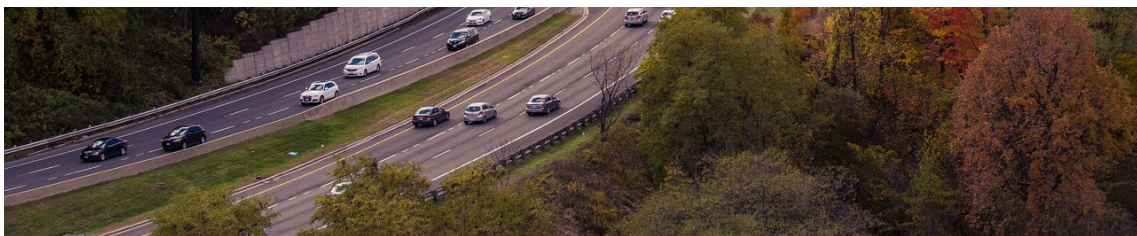
要素方面。深入推进要素市场化改革，促进要素有序流动，合理要素价格形成机制，健全要

素市场运行机制。建立健全城乡统一的建设用地市场，深化产业用地市场化配置改革，盘活存量建设用地，完善土地管理体制；深化户籍制度改革，畅通劳动力和人才社会性流动渠道，完善技术技能评价制度，加大人才引进力度；完善股票市场基础制度，加快发展债券市场，增加有效金融服务供给；健全职务科技成果产权制度，完善科技创新资源配置方式，培育发展技术转移机构和技术经理人，促进技术要素与资本要素融合发展，支持国际科技创新合作；推进政府数据开放共享，提升社会数据资源价值，加强数据资源整合和安全保护。完善主要由市场决定要素价格机制，加强要素价格管理和监督，健全生产要素由市场评价贡献、按贡献决定报酬的机制。健全要素市场化交易平台，完善要素交易规则和服务，提升要素交易质量与水平。

开放方面。有序扩大服务业市场开放，完善外商投资准入前国民待遇加负面清单管理制度。依托国内大市场优势，促进国际合作，实现互利共赢。推动贸易和投资便利化。将中国经济深植于世界体系，从世界汲取能量。以高度开放和对外连接的超大规模国内市场，吸引各方资源和要素。构建多元化国际市场，稳定扩大传统市场，积极开拓新兴市场，努力发展潜力市场。形成“中国与世界共同成长，中国与世界良好互动、中国发展更好惠及世界”的国内国际双循环相互促进的新发展格局。

市场结构方面，进一步培育与壮大新兴市场、优化升级市场，推动各类市场互联互通。推动混合所有制改革，优化国有经济布局，充分释放国有经济活力，做优做强做大国有企业。大力支持民营经济与中小企业发展，提升其竞争力、创新能力和可持续发展能力。坚决做到“两个毫不动摇”。发挥大企业在供应链中的主导作用，构建大中小企业共生共享的产业生态体系。形成质量引导的消费和需求模式，培育高质量要求的消费群体。

监管方面。健全监管体系，放宽事前，加强事中、事后监管，“放得开，管得住”。合理划分中央各部门、中央与地方之间的监管职责。对于已存在的冗余机构应及时整合，避免监管的交叉重复和责任推诿。推动监管透明化，改变和消除监管机构与利益主体利益输送、利益捆绑的情况。对于新产业、新技术、新业态、新模式，要创新监管方式，以“包容、审慎”的原则促进其发展，科学制定数字经济领域的垄断与限制竞争的监管规则。



## （二）交通新阶段新特征及作用地位认识

### 我国交通发展新阶段的判断和认识

（中国公路学会交通强国战略研究课题组）

改革开放以来，中国持续实施交通领域各项改革，推进交通基础设施建设，提升交通工具和装备能力，提高运输服务保障水平，交通运输对国民经济和社会发展的瓶颈制约和落后面貌得到了根本性改观。目前，中国多节点、全覆盖的综合交通运输网络基本形成，“五纵五横”综合运输大通道已经贯通，高速铁路和高速公路里程、港口吞吐能力、内河高等级航道里程均位居世界第一，村村通路通邮；中国交通系统完成了世界最大规模的人流与物流运输，有效保障了重大节假日、社会活动运输组织和重大自然灾害交通应急抢险救助；基础设施建设技术世界领先，装备制造技术快速进步，信息化智能化技术广泛应用。多年来，中国交通总体上经历了从“瓶颈制约”到“初步缓解”、再到“基本适应”经济社会发展的奋斗历程，与世界一流水平的差距快速缩小，部分领域已经实现超越，中国已是名副其实的交通大国。

二十大宣告我国已开启全面建设社会主义现代化强国新征程，我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。二十大确定了全面建成社会主义现代化强国的目标，明确从2020年到2035年基本实现社会主义现代化，从2035年到本世纪中叶把我国建成富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国，同时二十大还提出我国要加快建设交通强国，这些重要论断为我国交通运输业发展指明了方向。随着我国发展进入新时代，我国交通也将进入发展新阶段。交通发展新阶段意味着我国交通发展进入由“基本适应”向“引领发展”的转变，实现由“走得了”向“走得好”升级，迎来由交通大国向交通强国的历史性飞跃。与过去相比，新阶段中国交通发展具以下几个重要特征：

#### 1. 交通发展的主要矛盾发生变化

当前是实现两个一百年奋斗目标的历史交汇期，也是交通发展主要矛盾的转化期。2020年前，

我们的主要任务应是全面完成交通“十三五”规划，适应全面建成小康社会的需要。全面建成小康社会以后，交通发展主要矛盾转变将更为显性化。即：由交通总量不足与不断增长的交通需求的矛盾，转变为人们对美好生活的向往与交通发展不平衡不充分不优质的矛盾。

在国家生产力总体落后的发展时代，交通发展的主要矛盾是总量不足和交通需求不断增长的矛盾。经过多年的快速发展，我国交通基础设施很多规模类的指标已位居世界第一，交通供给能力问题取得了突破性进展，交通落后的面貌得到了根本性改观。目前，虽然交通运输能力尚需继续加强，但交通发展不平衡不充分不优质的问题，正逐步取代总量不足，成为交通发展的主要问题。不平衡主要体现为：各种运输方式发展不平衡，铁路、水运交通运量占比不高，甚至下滑；区域和城乡之间交通发展水平差异仍较大；与基础设施建设相比，公路、航道养护投入不足；农村交通依然是发展的短板；大城市、都市圈交通拥堵问题突出。不充分主要体现为：民用和通用航空、内河航运尚须发展，各种运输方式互联互通水平和效率不高，国际交通、“一带一路”建设任务很重；交通治理体系和治理能力现代化还有差距，交通法律体系、管理体制和运行机制仍不完善。不优质主要体现为：运输服务水平亟待提高，安全事故居高不下，基本公共服务尚不到位，物流成本有待降低。

## 2.交通的需求特征发生变化

对交通安全性、便捷性、时效性、经济性、多样性、开放性要求越来越高，注重出行的获得感、体验感和安全感。

2020年全面建成小康社会以后，人们的生活水平、消费能力必将再上一层楼，对物质精神文化需求更加丰富。人民日益增长的美好生活需要引发了交通运输需求新特征和质的变化，对交通的安全性、便捷性、时效性、经济性、多样性、开放性要求越来越高，注重交通的获得感、体验感和安全感。人流方面，出行总量将持续增长，出行偏好发生转变，更加追求出行的品质、个性化和速度，出行频率不断提高，城市群内、跨省、跨境出行占比增加，共享出行成为趋势。物流方面，运输总量仍将持续增长，但随着发展方式、经济和能源结构的调整，加之高压输电和管道运输的发展，铁路、公路、水运大宗散货运量增幅将会下降，运输强度到了一定阶段会稳定下来甚至回落，货物运输流向、结构将逐渐发生重大变化，全球生产、全球消费、全球流动成为趋势，城市配送向小批量转变、快递占比增加，对物流成本、时间、效率、全球通达性提出了更高要求。





### 3.交通在国民经济中的地位和作用更加突出

要充分发挥交通的“基础性、服务性、引领性、战略性”作用，突出体现“交通+”的引领性。

在运力短缺时代，谈不上交通“引领性”，当时交通处于被动的跟跑状态。现在短缺问题基本解决，“引领性”缺失的问题凸显出来。在即将进入的新时代，我国将着力构建现代化经济体系，实施乡村振兴战略、区域发展战略、“一带一路”走出去战略，这不仅需要发挥好交通的基础性、服务性作用，更需要发挥交通对经济社会的引领性、战略性作用。这种战略性、引领性体现为：大力发展“交通+”，推进交通与产业经济的深度融合，催化高铁经济、空港经济、旅游经济……催生众多经济新模式、新业态，使其成为发展的新引擎；大力发展“交通+”，优化我国的经济社会空间布局，构建全球化交通服务网络系统，为国家发展与提升国际影响力做出贡献；大力发展“交通+”，引领交通技术、运输装备、运输组织和经营模式的创新，重塑生产方式和人们的生活。

### 4.交通发展的内涵更加丰富

由建设为主向提供“安全可靠、便捷高效、绿色智能、服务全球”的运输服务目标转变。

多年来，为不断适应工业化、城镇化、对外贸易快速发展对运输量迅猛增长的需要，我国交通发展的任务侧重于扩充交通基础设施网络、提高交通运输能力，这在当时是正确的。然而，在两个百年历史交汇期，特别是进入后小康和现代化强国发展阶段，交通的主要矛盾和供需特征都发生了变化，这就要求交通发展目标要转向侧重提升交通运输服务质量和效率，致力于建设“安

全可靠、便捷高效、绿色智能、服务全球”的运输体系。和现在比，交通发展的内涵将更为丰富，即：基础设施完善、装备技术先进、服务品质一流、绿色智慧引领、运行安全可靠、治理能力现代、全球服务高效。最终要实现“人享其行、物优其流、国倚其强”，做到交通与经济、社会、生态和谐统一。

## 5. 交通运输发展的动力发生变化

由要素驱动转向创新驱动。

长期以来，我国交通发展主要依赖于投资、土地、低成本劳动力等生产要素投入驱动。但随着土地、劳动力、资源等生产要素成本的不断提高，且交通债务增长很快，风险不断积累，再靠生产要素投入支持交通发展也难以为继。

创新是引领发展的第一动力，也是新阶段建设交通强国的重要支撑。进入交通发展新阶段，交通发展的动力必须由过去的侧重依靠要素驱动向侧重依靠科技进步和制度创新驱动转变。要抓住新技术革命的机遇，充分发挥科技进步的引领作用，增强研发能力，提升交通运输装备水平，创新经营模式，促进形成以技术、标准、品牌、质量、服务为核心的综合优势。与此同时，要继续深化综合交通运输改革，加快建立统一开放、竞争有序的交通运输市场，不断推进行业治理体系和治理能力现代化，优化交通运行和管理控制，着力提升行业现代治理能力。

## 6. 交通运输发展的重点需要调整

由“加快”到“加强”，交通发展重点要逐步由量的增加转变到质的提升上来。

对于交通基础设施建设，前几年在各种文件里出现频率较高的是“加快”两个字，而在十九大报告里，却将“加快”改为“加强……基础设施建设”。“加快”与“加强”虽然只有一字之差，但内涵却有很大差异。在“党的十九大报告辅导读本”上对“加强”的解释是：“重点是加快提高基础设施的现代化水平，着力基础设施平衡发展的格局，全面提升基础设施互联互通水平，进一步发挥基础设施对国民经济发展的支撑作用，更好地满足经济发展和人民群众的需要”。这就意味着新阶段交通发展重点不在于“快”，而在于“强”。这也意味着，交通发展工作重点要逐步由量的增加转变到质的提升上来，以供给侧结构性改革为主线，推动质量变革、效率变革、动力变革，推动交通转型升级，不断增强交通创新活力和竞争力。

### （三）“十四五”规划

#### 《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》解读

（编写组根据政府部门公开资料整理）

《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》（简称《规划》）是我国开启全面建设社会主义现代化国家新征程后，贯彻落实《交通强国建设纲要》《国家综合立体交通网规划纲要》（简称“两个纲要”）的首个五年规划，《规划》明确了“十四五”时期现代综合交通运输体系发展的总体要求、发展目标、重点任务和实施保障，在战略导向、思路目标、任务安排、布局方案上全面落实“两个纲要”部署，是“十四五”期现代综合交通运输体系建设的顶层设计。

#### 1. “十三五”时期综合交通运输体系建设成效显著

交通运输是国民经济中具有基础性、先导性、战略性的产业，是重要的服务性行业 and 现代化经济体系的重要组成部分，是构建新发展格局的重要支撑和服务人民美好生活、促进共同富裕的坚实保障。“十三五”时期，我国综合交通运输体系建设取得了历史性成就，基本能够适应经济社会发展要求，人民获得感和满意度明显提升，为取得脱贫攻坚全面胜利、实现第一个百年奋斗目标提供了基础保障，在应对新冠肺炎疫情、加强交通运输保障、促进复工复产等方面发挥了重要作用。

五年里，我国交通运输基础设施网络日趋完善，综合交通网络总里程突破 600 万公里，“十纵十横”综合运输大通道基本贯通，高速铁路运营里程翻一番、对百万人口以上城市覆盖率超过 95%，高速公路对 20 万人口以上城市覆盖率超过 98%，民用运输机场覆盖 92% 左右的地级市，超大特大城市轨道交通加快成网，港珠澳大桥、北京大兴国际机场、上海洋山港自动化码头、京张高速铁路等超大型交通工程建成投运。战略支撑能力不断增强，中欧班列开行列数快速增长，京津冀一体化交通网、长江经济带综合立体交通走廊加快建设，交通扶贫百项骨干通道基本建成，新建、改建农村公路超过 147 万公里，新增通客车建制村超过 3.3 万个，具备条件的乡镇和建制

村全部通硬化路、通客车，快递网点基本覆盖全部乡镇，建制村实现直接通邮。运输服务质量持续提升，旅客高品质出行比例不断提高，航班正常率大幅上升，集装箱铁水联运量年均增长超过20%，快递业务量翻两番、稳居世界第一。新技术新业态蓬勃发展，具有完全自主知识产权的全系列复兴号动车组上线运行，C919客机成功试飞，ARJ21支线客机规模化运营，跨海桥隧、深水航道、自动化码头等成套技术水平跻身世界前列，船舶建造水平持续提升，网约车、共享单车、网络货运平台等新业态快速发展、治理能力不断增强。“放管服”改革持续深化，铁路、空域、油气管网等领域重点改革任务扎实推进，高速公路省界收费站全面取消，交通物流降本增效成效显著。绿色交通、平安交通建设稳步推进，新能源汽车占全球总量一半以上，营运货车、营运船舶二氧化碳排放强度分别下降8.4%和71%左右，民航、铁路安全水平保持世界领先，道路运输重大事故数量和死亡人数分别下降75%和69%左右。

## 2.准确把握“十四五”新形势、新要求

“十四五”时期，我国综合交通运输发展面临的形势更加复杂多变。从国际看，当今世界正经历百年未有之大变局，新一轮科技革命和产业变革深入发展，新冠肺炎疫情冲击全球产业链供应链和国际物流体系，经济全球化遭遇逆流。从国内看，我国开启全面建设社会主义现代化国家的新征程，区域经济布局、国土开发保护格局、人口结构分布、消费需求特征、要素供给模式等发生深刻变化，对综合交通运输体系发展提出新要求，交通运输行业进入完善设施网络、精准补齐短板的关键期，促进一体融合、提升服务质效的机遇期，深化改革创新、转变发展方式的攻坚期。要适应国土空间开发保护、新型城镇化建设、全面推进乡村振兴的要求，优化发展布局，强化衔接融合，因地制宜完善区域城乡综合交通网络；要坚持以创新为核心，增强发展动力，推动新科技赋能提升交通运输发展质量效率；要增强综合交通运输体系韧性，调整发展模式，将绿色发展理念、低碳发展要求贯穿发展全过程，提高自身运行安全水平和对国家战略安全的保障能力；要将满足人民对美好生活的向往、促进共同富裕作为着力点，转变发展路径，促进建管养运并重、设施服务均衡协同、交通运输与经济社会发展深度融合，以全方位转型推动交通运输高质量发展。

## 3.明确现代综合交通运输体系发展的总体要求和基本原则

《规划》紧紧围绕新阶段、新理念、新格局发展要求，全面贯彻落实《交通强国建设纲要》《国



家综合立体交通网规划纲要》部署要求，突出综合交通运输高质量发展主题，更加注重统筹发展和安全，更加注重完善结构优化、一体衔接的设施网络，更加注重扩大多样化高品质的服务供给，更加注重培育创新驱动、融合高效的发展动能，更加注重强化绿色安全、开放合作的发展模式。

《规划》提出，“十四五”时期综合交通运输发展要坚持“服务大局、当好先锋，系统推进、衔接融合，创新驱动、深化改革，绿色转型、安全发展”四个基本原则，为“十四五”时期现代综合交通运输体系高质量发展指明了方向。

#### 4. 锚定“六个更”发展目标，实施九项重要举措

《规划》提出，到2025年，设施网络更加完善，运输服务更加高效，技术装备更加先进，安全保障更加可靠，发展模式更可持续，治理能力更加完备，综合交通运输基本实现一体化融合发展，智能化、绿色化取得实质性突破，综合能力、服务品质、运行效率和整体效益显著提升，交通运输发展向世界一流水平迈进。围绕“六个更”的发展目标，《规划》从四个维度分类提出目标要求。此外，还提出了2035年的远景目标，即基本建成便捷顺畅、经济高效、安全可靠、绿色集约、智能先进的现代化高质量国家综合立体交通网，基本形成“全国123出行交通圈”和“全球123快货物流圈”，基本建成交通强国。

为实现“六个更”的发展目标，《规划》提出，“十四五”时期要实施九项重要举措：

一是构建高质量综合立体交通网。按照国家综合立体交通网“6轴7廊8通道”主骨架布局，构建完善以“十纵十横”综合运输大通道为骨干，以综合交通枢纽为支点，以快速网、干线网、基础网多层次网络为依托的综合交通网络，加快推进存量网络提质增效，聚焦中西部地区精准补齐网络短板，稳步提高通达深度，畅通网络微循环，勾画好美丽中国的“交通工笔画”。

二是夯实城乡区域协调发展基础支撑。充分发挥交通运输对国土空间开发保护的支撑引领作用，增强对实施区域重大战略、推动区域协调发展、全面推进乡村振兴的服务保障能力。

三是推进城市群和都市圈交通现代化。深入推进以人为核心的新型城镇化，分层分类完善交通网络，加强互联互通和一体衔接，促进城市群、都市圈和城市内交通运输协同运行，推动城市群和都市圈交通运输率先实现现代化，提升城镇化发展质量。

四是扩大优质运输服务供给。顺应人民美好生活新期待，统筹考虑旅客运输和货物运输的不同发展趋势及阶段性特征，兼顾基本需求和多样化需求，推动运输服务多元化、品质化发展，扩大经济高效安全的运输服务产品供给，逐步实现人享其行、物畅其流。

五是加快智能技术深度推广应用。坚持创新驱动发展，推动互联网、大数据、人工智能、区块链等新技术与交通行业深度融合，推进先进技术装备应用，构建泛在互联、柔性协同、具有全球竞争力的智能交通系统，加强科技自立自强，夯实创新发展基础，增强综合交通运输发展新动能。

六是全面推进绿色低碳转型。坚持绿水青山就是金山银山理念，坚持生态优先，全面推动交通运输规划、设计、建设、运营、养护全生命周期绿色低碳转型，协同推进减污降碳，形成绿色低碳发展长效机制，让交通更加环保、出行更加低碳。

七是提升安全应急保障能力。坚持总体国家安全观，落实国家安全战略，维护和塑造国家安全，将安全发展贯穿于综合交通运输各领域、各环节，牢牢守住安全底线，夯实安全发展基础，提升突发事件应急保障能力，筑牢国家安全屏障。

八是推动高水平对外开放合作。坚持开放合作，推进互联互通，加强基础设施“硬联通”、制度规则“软联通”，保障国际物流供应链安全，提升国内大循环效率和水平，塑造参与国际合作竞争新优势。

九是加强现代化治理能力建设。坚定不移推进改革，聚焦制约综合交通运输高质量发展的深层次矛盾问题，优化完善管理体制、运行机制、法律法规和标准体系，建设高水平人才队伍，推进治理能力现代化，持续增强综合交通运输发展动力和活力。

## 5.着力做好“五个加强”，保障规划顺利实施

《规划》从加强党的全面领导、加强组织协调、推进试点示范、强化要素保障、做好督促指导等五个方面，提出了保障规划实施的政策措施。

一是加强党的全面领导。坚持用习近平新时代中国特色社会主义思想武装党员干部头脑，认真贯彻落实党中央、国务院决策部署，增强“四个意识”，坚定“四个自信”，做到“两个维护”。

二是加强组织协调。各有关部门要提高思想认识，按照职责分工，完善配套政策措施，加强部门协同，强化上下联动，做好本规划与国民经济和社会发展规划纲要及国土空间、流域综合等规划的衔接，做好铁路、公路、水运、民航、邮政等专项规划与本规划的衔接落实，做好地方综合交通运输发展规划与本规划的衔接落实。

三是推进试点示范。围绕一流设施、一流技术、一流管理、一流服务，有序推进交通强国建设试点示范，建立健全试点成果总结和系统推广机制，依托车购税等资金加大对试点示范项目的支持力度。

四是强化要素保障。加强资金政策保障，安排政府投资积极支持交通基础设施建设。加大养护资金投入，充分引导多元化资本参与交通运输发展。探索枢纽土地综合开发等多样化支持政策。完善跨部门、跨区域重大项目协同推进机制。用好跨区域补充耕地统筹机制，强化重点项目用地、用海、用能等资源要素保障，做好资源要素预留和供应。





五是做好督促指导。建立健全交通运输领域重大规划、重大政策、重大工程评估制度，按要求开展重大决策社会稳定风险评估。加强规划实施事中事后监管和动态监测分析，适时开展中期评估和建设项目后评估，督促指导规划落实，必要时动态调整，确保规划落地见效。

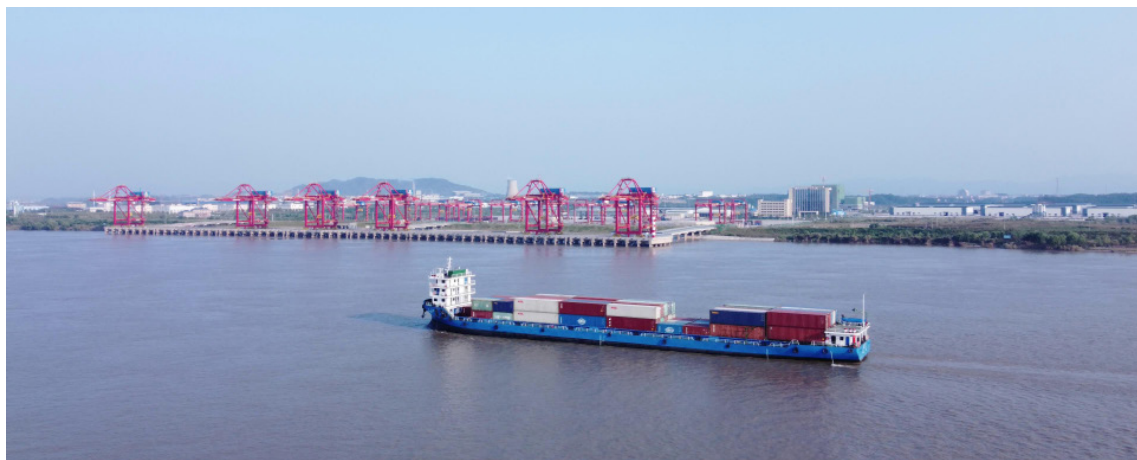




## 第三章

# 交通一体化

《交通强国建设纲要》提出“推动各种交通方式相对独立发展向更加注重一体化融合发展转变”。交通一体化既是我国经济社会发展的客观要求,也是交通运输业发展到一定阶段的必然选择。未来我国保持较大规模的交通建设投资,还有十年左右的宝贵“窗口期”,也是国家几个区域性重大战略的加速推进期,以及在“新基建”政策下推进交通协同治理水平和系统整体效率提升的重要机遇期。当前,应当抓住有利时机,深化交通运输业供给侧结构性改革,加快推进多种运输方式融合发展,优化资源要素配置,加强先进技术应用,发展新业态新模式,大力推进交通基础设施、运输服务的一体化,促进交通运输提质降本增效,全面实现交通运输一体化发展,为建设交通强国提供有力支撑。



## （一）综合立体网规划

### 构建现代化高质量国家综合立体交通网为加快 构建新发展格局当好先行

（交通运输部规划研究院 蒋 斌）

交通运输是兴国之器，强国之基。2020年12月，党中央、国务院印发《国家综合立体交通网规划纲要》（以下简称《规划纲要》），这是以习近平同志为核心的党中央在交通运输领域作出的重大战略部署，与2019年发布的《交通强国建设纲要》（以下简称《建设纲要》）共同构成了新时代我国交通运输发展的顶层设计，其中《建设纲要》是交通强国建设的“总战略”，明确我国交通运输发展的宏伟蓝图，《规划纲要》是我国综合交通基础设施的“总规划”，是推进交通强国建设的关键抓手。深入学习贯彻落实《规划纲要》精神，高质量规划建设国家综合立体交通网，加快建设交通强国，是时代赋予交通运输行业的重大历史使命。

#### 1. 《规划纲要》的重大意义

（1）是现代综合交通运输体系发展的必然要求

改革开放40多年来，特别是党的十八大以来，我国交通基础设施建设取得举世瞩目的历史性成就。目前，我国综合交通线网总里程达到543.5万公里，铁路覆盖98.8%城区常住人口20万以上的城市，高速铁路覆盖90.1%城区常住人口20万以上的城市，高速公路覆盖98.6%城镇人口20万以上城市及地级行政中心，运输机场覆盖92%的地级行政单元，83.2%县级行政单元，交通基础设施网络规模已经跃居世界前列。当前交通运输已经进入到发挥综合运输优势，提升效率、提高质量的发展阶段，进入优化各类交通资源配置的关键时期。正如习近平总书记强调，要做综合的、立体的规划，不要造成浪费。充分考虑国土空间和资源环境承载能力，统筹协调陆、海、空各种交通资源优化配置，着力推进交通基础设施高质量发展，对加快建设安全、便捷、高效、绿色、经济的现代化综合交通运输体系具有重要意义。

### (2) 是加快建设交通强国的重要载体

交通基础设施是交通运输体系最重要的组成部分，建设交通强国必须要构建世界一流的基础设施体系。《交通强国建设纲要》将建设现代化高质量综合立体交通网络作为八大任务之首。《规划纲要》立足未来我国经济社会发展和国土空间开发格局，统筹国家级综合交通基础设施线网、通道和枢纽布局，推进铁路、公路、水运、民航、邮政统筹融合发展，发挥各运输方式的技术互补性和经济互补性，着力提高综合交通运输资源配置效率，对于加快建设交通强国具有重要意义。

### (3) 是支撑全面建设社会主义现代化国家的基础保障

交通运输是国民经济的基础性、先导性、战略性新兴产业，也是重要的服务性行业，作为国家重要的物质保障条件，在经济社会持续健康安全发展中发挥着重要的支撑和先行作用。当前，我国即将在全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标基础上，乘势而上开启全面建设社会主义现代化国家新征程，向第二个百年奋斗目标进军。我国发展面临的环境深刻复杂变化，社会主要矛盾发生根本性变化，对新阶段交通运输发展提出了新的更高要求。以满足人民日益增长的美好生活需要为根本目的，加快形成与新格局相适应的综合交通网络布局，对全面建设社会主义现代化国家具有重要意义。

## 2. 《规划纲要》的核心要义

《规划纲要》以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，统筹推进“五位一体”总体布局，协调推进“四个全面”战略布局，坚定不移贯彻新发展理念，以推动高质量发展为主题，以改革创新为根本动力，以满足人民日益增长的美好生活需要为根本目的，提出了构建现代化高质量国家综合立体交通网的指导思想、基本原则、发展目标、重大任务和保障措施。核心要义可以概括为“12312”：

“1”：即一个总体目标。

交通运输是国民经济的基础性、先导性、战略性新兴产业，也是重要的服务性行业，在经济社会持续健康安全发展中发挥着重要的支撑和先行作用。我国处于全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标基础上，乘势而上开启全面建设社会主义现代化国家新征程，向第二个百年奋斗目标进军的新发展阶段。《规划纲要》提出的总体目标就是加快构建便捷顺畅、经济高效、绿色集约、智能先进、安全可靠的现代化高质量的国家综合立体交通网，加快推进交通强国建设，为全面建设社会主义现代化国家当好先行。

“2”：即两大阶段安排。

党的十九大对实现第二个百年奋斗目标作出分两个阶段推进的战略安排，即到二〇三五年基本实现社会主义现代化，到本世纪中叶把我国建成富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国。党的十九届五中全会对二〇三五年基本实现社会主义现代化远景目标作了进一步深化。《规划纲要》紧密围绕上述战略安排，提出到2035年，基本建成便捷顺畅、经济高效、绿色集约、智能先进、安全可靠的现代化高质量国家综合立体交通网，支撑我国基本实现社会主义现代化；到本世纪中叶，全面建成现代化高质量国家综合立体交通网，为全面建成社会主义现代化强国当好先行。

《规划纲要》全面贯彻党的十九届五中全会对2035年基本实现社会主义现代化的远景目标，科学把握我国交通运输发展规律，从“便捷顺畅、经济高效、绿色集约、智能先进、安全可靠”五个方面，提出了2035年的发展目标及由9个关键指标构成的指标体系，对“人民满意、保障有力、世界前列”和“安全、便捷、高效、绿色、经济”作了进一步落实。

“3”：即三大主攻方向。

《规划纲要》围绕“三个转变”，着眼新发展阶段、新发展理念和新发展格局，坚持问题导向、目标导向与需求导向相结合，统筹考虑国际与国内、当前与长远、存量与增量、传统与新型交通发展，提出了三大主攻方向。

一是优化国家综合立体交通布局。这是《规划纲要》最重要的部分。需要立足未来十五年我国经济社会发展和国土空间开发格局，抓住我国综合交通进入连网贯通的关键时期，推进铁路、公路、水运、民航、管道、邮政统筹融合发展，发挥各运输方式的技术互补性和经济互补性，推动实现“各种方式综合化、空间布局立体化、运输服务一体化”。强调地上、地下、水上、空中各种运输方式的立体互联，实现“宜铁则铁、宜公则公、宜水则水、宜空则空、宜管则管”。

二是推动综合交通统筹融合发展。这是构建国家综合立体交通网的重点和难点。需要深入贯彻新发展理念，加强规划统筹，推动多规融合，优化运输结构，提高整体效率。需要统筹考虑各种交通方式，促进各种交通方式向更加注重一体化融合发展转变，需要统筹考虑交通基础设施网与运输服务网、信息网、能源网，促进四网融合发展。需要统筹考虑重点区域、城乡交通协调发展，发挥各地比较优势。需要统筹考虑交通与相关产业融合发展，拓展新业态新模式发展空间。

三是推进综合交通运输高质量发展。实现高质量发展是新时代中国经济发展的根本要求。我国已经站在了由“交通大国”迈向“交通强国”的新起点上，客观上要求交通运输加快转变发展方式，推动质量变革、效率变革和动力变革，由追求速度规模向更加注重质量效益转变，由各种交通方式相对独立发展向更加注重一体化融合发展转变，由依靠传统要素驱动向更加注重创新驱动转变。



“12”：即十二项重点任务。

围绕三大主攻方向，提出了12项重点任务。一是在优化国家综合立体交通布局主攻方向，提出了建设高效率国家综合立体交通网主骨架、构建完善的国家综合立体交通网、建设多层次一体化国家综合交通枢纽系统、完善面向全球的运输网络4项重点任务。二是在推进综合交通统筹融合发展主攻方向，提出了跨方式、跨领域、跨区域、跨产业统筹融合4项重点任务。三是在推进综合交通高质量发展主攻方向，提出了安全发展、智慧发展、绿色发展和人文建设、提升治理4项重点任务。

### 3. 《规划纲要》的主要任务

#### (1) 优化国家综合立体交通布局

优化国家综合立体交通布局是构建现代化高质量国家综合立体交通网的核心任务，包括建设高效率国家综合立体交通网主骨架、构建完善的国家综合立体交通网、建设多层次一体化国家综合交通枢纽系统、完善面向全球的运输网络四方面。

#### 加快建设国家综合立体交通网主骨架

国家综合立体交通网主骨架由国家综合立体交通网中最为关键的线网构成，是我国区域间、城市群间、省际间以及连通国际运输的主动脉，是支撑国土空间开发保护的主轴线，也是各种运输方式资源配置效率最高、运输强度最大的骨干网络。《规划纲要》依据国家区域发展战略和国土空间开发保护格局，结合未来交通运输发展和空间分布特点，将城市产业集群（都市圈）按照交通运输需求量级划分为“极、群、组团”三个层次。其中，“极”是全国交通发生吸引量最为密集的地区，对全球资源配置、对外开放格局、国土空间开发、交通组织集散等具有全国性乃至全球性的影响，包括京津冀、长三角、粤港澳大湾区和成渝双城经济圈4个地区；“群”是全国交通发生吸引量较为密集的地区，承接“极”的辐射带动作用，对全国资源配置、国土空间开发、交通组织集散等具有区域性的影响，包括长江中游、山东半岛、海峡西岸、中原地区、哈长、辽中南、北部湾和关中平原8个地区；“组团”主要承接“极”与“群”的辐射带动作用，包括呼包鄂榆、黔中、滇中、山西中部、天山北坡、兰西、宁夏沿黄、拉萨和喀什9个地区。

按照“极”“群”和“组团”之间交通联系强度，《规划纲要》创新性提出了“6轴7廊8通道”的国家综合立体交通网主骨架。其中，“6轴”主要服务于京津冀、长三角、粤港澳、成渝4极之间的联系，服务的经济、人口最为密集，承担的交通运输量最为繁重，战略地位最为突出，复

合程度最高（至少由两条及以上传统综合运输通道复合而成），建设综合性、多通道、立体化、大容量、快速化的交通主轴，充分发挥促进全国区域发展南北互动、东西交融的重要作用。“7廊”主要服务于“极”对“群”及“组团”辐射作用，服务的经济、人口较为密集，承担的交通运输量较大，战略地位较为突出，建设多方式、多通道、便捷化的交通走廊，优化完善多中心、网络化的主骨架结构。“8通道”主要强化“主轴”与“走廊”之间的衔接协调，加强“群”与“组团”之间、“组团”与“组团”之间的联系，加强资源产业集聚地、重要口岸的连接覆盖，促进内外连通、通边达海，扩大中西部和东北地区网络覆盖。

### 构建完善的国家综合立体交通网

国家综合立体交通网涵盖铁路、公路、水运、民航和邮政快递的国家级交通基础设施。在国家综合立体交通网主骨架基础上，按照高效连接全国所有县级及以上行政区、边境口岸、国防设施、主要景区等目标要求，以高效覆盖、均衡发展等功能性要求为主线，着力补短板、重衔接、优网络、提效能，更加注重存量资源优化利用和增量供给质量提升，到2035年，构建完善的国家综合立体交通网，实体线网总规模合计70万公里左右（不含国际陆路通道、空中及海上航路、邮路里程）。其中，国家铁路网包括高速铁路7万公里（含部分城际铁路），普速铁路13万公里（含部分市域铁路）；国家公路网包括国家高速公路网16万公里左右，普通国道网30万公里左右；国家水运网包括国家航道网和全国主要港口；国家民航网包括国家民用运输机场和国家航路网，基本建成以世界级机场群、国际航空（货运）枢纽为核心，区域枢纽为骨干，非枢纽机场和通用机场为重要补充的国家综合机场体系；国家邮政快递设施包括国家邮政快递枢纽和邮路。到2035年，高速铁路网覆盖全部省会城市、50万人口以上大中城市；国家高速公路连接所有地市级行政中心和城区人口超过10万人的市县，普通国道连接所有县级及以上节点；运输机场覆盖95%的地级行政单元中心（60分钟抵达）；寄递网络覆盖城乡。除部分边远地区外，基本实现全国县级行政中心15分钟上国道、30分钟上高速公路、60分钟上铁路，地级行政中心45分钟上高铁、60分钟到机场。

### 建设多层次一体化国家综合交通枢纽系统

建设综合交通枢纽集群、枢纽城市及枢纽港站“三位一体”的国家综合交通枢纽系统。一是依托超大型城市群内高度发达的多方式一体化综合立体交通网，以国际性综合交通枢纽城市为核心，联动多个不同层级的枢纽城市，加快打造空间分布相对集中、枢纽功能融合互补、运行组织协调高效的4大国际性综合交通枢纽集群。二是推进国家综合交通枢纽城市建设，国家综合交通枢纽城市是综合立体交通网实现一体融合的空间载体，是枢纽功能建设和发挥的基本依托，包括

20 个左右国际性综合交通枢纽城市和 80 个左右全国性综合交通枢纽城市。三是推进综合交通枢纽港站建设, 包括一批国际性、全国性综合交通枢纽港站。

### 完善面向全球的运输网络

围绕东西双向互济、陆海内外联动的全面对外开放新格局, 完善对外运输网络。一是发展多元化国际运输通道, 重点打造新亚欧大陆桥、中蒙俄、中国—中亚—西亚、中国—中南半岛、中巴、中尼印和孟中印缅 7 条陆路国际运输通道。二是完善经日本、韩国跨太平洋至美洲, 经东南亚至大洋洲, 经东南亚、南亚跨印度洋至欧洲和非洲, 跨北冰洋的冰上丝绸之路 4 条海上国际运输通道, 保障原油、铁矿石、粮食、液化天然气、集装箱等国家重点物资国际运输, 拓展国际海运物流网络, 加快发展邮轮经济。三是依托国际航空枢纽, 构建四通八达、覆盖全球的空中客货运输网络。四是建设覆盖五洲、连通全球、互利共赢、协同高效的国际干线邮路网。展望 2035 年, 我国铁路网将与 11 个周边国家互联互通, 国家公路网将连接全国所有的 14 个边境口岸县市和 66 个沿边公路口岸, 亚洲公路网境内段实现国家公路全覆盖; 民航对外连接所有与我国建立双边航空运输协定的国家和地区; 国际海上运输通道布局通达全球 600 多个港口和所有具有港口的国家; 寄递网络将通达全球。

#### (2) 推进综合交通统筹融合发展

坚持系统观念, 推进综合交通统筹融合发展, 是构建现代化高质量国家综合立体交通网的本质要求, 是《规划纲要》立足新发展阶段、贯彻新发展理念, 突破交通设施布局规划的内容范畴, 在交通规划方面的重大创新。《规划纲要》从跨方式、跨领域、跨区域、跨产业四个维度, 提出了推进综合交通统筹融合发展的重点任务。一是推进各种运输方式统筹融合发展, 包括统筹综合交通通道规划建设, 推进综合交通枢纽一体化规划建设, 推动城市内外交通有效衔接。二是推进交通基础设施网与运输服务网、信息网、能源网融合发展。三是推进区域交通运输协调发展, 包括推进京津冀等重点区域交通运输统筹发展, 推进东部、中部、西部和东北地区交通运输协调发展, 推进城市群内部交通运输一体化发展, 推进都市圈交通运输一体化发展, 推进城乡交通运输一体化发展。四是推进交通与相关产业融合发展。包括推进交通与邮政快递融合发展、交通与现代物流融合发展、交通与旅游融合发展、交通与装备制造等相关产业融合发展。

#### (3) 推进综合交通高质量发展

深入贯彻新发展理念, 推进综合交通高质量发展, 推动质量变革、动力变革、效率变革, 是

构建现代化高质量国家综合立体交通网的重要内容。《规划纲要》从安全发展、智慧发展、绿色发展和人文建设、提升治理等方面，提出了推进综合交通高质量发展的重点任务。一是以完善交通运输安全体系建设为主线，以安全科技创新应用为支撑，按照交通运输支撑国家总体安全的思路，从提升交通运输安全保障能力、提升基础设施安全水平以及完善交通应急处置能力三个维度，有效防范和化解交通运输安全风险，坚决遏制重特大事故发生，及时应对处置各类灾害事故，保障经济社会发展和人民群众出行的安全需要。二是推进智慧发展，扩大新一代通信技术、人工智能、大数据等应用场景，提升既有设施数字化水平，系统布局新型基础设施。三是推进绿色发展和人文建设，推进绿色低碳发展，加强交通运输人文建设。四是提升治理能力，深化交通运输行业改革，加强交通运输法治建设。





## (二) 区域交通一体化

### 成渝地区双城经济圈综合交通发展路径

(四川省交通运输发展战略和规划科学研究院 梁艳洁 喻翔)

成渝地区双城经济圈建设是习近平总书记亲自谋划、亲自部署、亲自推动的国家重大区域战略，加强交通基础设施建设是成渝地区双城经济圈建设七项任务之首。围绕“把成渝地区双城经济圈建设成为具有全国影响力的重要经济中心、科技创新中心、改革开放新高地、高品质生活宜居地，打造带动全国高质量发展的重要增长极和新的动力源”的“一极两中心两地”战略定位，提出区域综合交通发展的总体思路、目标愿景、空间布局 and 战略路径。

#### 1. 发展环境

##### (1) 发展基础

成渝地区是连接中原和西藏、云南的重要枢纽，是沟通东亚与东南亚、南亚的重要通道，是我国南向、西向开放的门户，是西部陆海新通道的起点。成渝地区作为国家综合立体交通网“4极”之一，规划的“6轴7廊8通道”主骨架网有“3轴2廊2通道”在此交汇。总体而言，成渝地区在国家综合立体交通骨干网中地位突出，综合交通枢纽已形成一定规模和优势，区域综合交通运输网络初步形成，运输需求旺盛，川渝交通合作基础良好。

成渝地区双城经济圈四川部分（以下简称“四川区域”）涉及全省15个市、113个县，面积13.9万平方公里，常住人口6847万人，地区生产总值4.1万亿元。截至2020年底，四川区域基本形成以干线铁路、高速公路和长江黄金水道为主的多向联通对外开放通道38个，其中川渝之间22个。高速铁路营业里程超过1150公里，高速公路通车里程6500公里，高等级航道1580公里，拥有1个国际性综合交通枢纽、2个全国性综合交通枢纽、4个国家物流枢纽承载城市。川渝两地累计签署18项与交通有关的合作协议，交通合作持续深化。

对标国内发达地区，成渝地区交通发展质量和效益还存在较大差距，不平衡、不充分的问题

仍较突出。主要体现在对外开放通道不畅、内部网络互联互通不足、枢纽竞争力不强、运输服务一体化水平不高、协调机制仍不健全等方面。

## (2) 发展要求

与国内京津冀、长三角、粤港澳三大城市群相比,成渝地区双城经济圈在战略定位、工作要求、重点任务等方面具有自身鲜明的特点。从战略定位看,“一极两中心两地”将成渝地区地位上升到前所未有的高度,与三大城市群共同形成巨大的菱形地理空间,成渝地区双城经济圈在关注经济功能的同时,更加注重生态功能、战略安全功能;从工作要求来看,成渝地区双城经济区建设的核心要义主要体现在“双城带动”和“区域联动”,赋予成都、重庆做优做强极核功能的使命担当,川渝两地要共同牢固树立一体发展的理念,探索经济区和行政区适度分离的创新体制,创造跨行政区多层次宽领域深度协同、耦合发展的范例;从重点任务看,中央将加强交通基础设施建设作为成渝地区双城经济圈建设的七项任务之首,充分说明交通是当前成渝地区发展最大的短板、最急迫的需求。

推动成渝地区双城经济圈综合交通发展,要立足四川人口多、底子薄、不平衡、不充分的基本省情特点,重点抓住“四型特征”,找准交通发展主攻方向。“内陆腹地型”要求畅通对外开放大通道,打造内陆开放战略高地,推动四川与沿边沿海协同开放。“人口密集型”要求建设高效互联的城际交通网络,完善双核主轴通道群,推动都市圈同城同网,促进五大经济区直联直通,强化川渝毗邻地区路网缝合。“极核驱动型”要求突出中心城市优势带动作用,打造国际航运和物流枢纽,充分发挥枢纽对产业聚集发展的主引擎作用。“山地生态型”要求打造美丽宜行的交通出行体系,建设高品质生活宜居地,走出一条生态优先、智慧绿色的交通发展新路子。

## 2. 总体思路

### (1) 发展思路

成渝地区双城经济圈综合交通发展要坚持“外畅、内联、强核、提质”的总体思路,以全球视野、世界眼光构建现代化高质量综合交通运输体系。“外畅”:加快“四向八廊”战略性综合交通走廊和空中丝绸之路建设,构建多向出川开放大通道,连接国内外主要城市群和经济增长极。“内联”:强化成渝双核交通主轴,畅通省内经济区环线,推动川东北和渝东北、川南和渝西交通一体化发展,推动万达开、渝广等区域交通率先融合。“强核”:下好成德眉资同城化先手棋,推动成都都市圈交通同城同网,提升成都国际性综合交通枢纽能级。“提质”:推动出行服务提品质、物流服

务提效率、行业管理提效能，打造高品质宜行交通网。

## （2）发展目标

到 2035 年，建成“极核带动、双城联动、区域一体”的内陆现代化综合交通运输体系，把成渝地区打造成为交通强国建设样板区和中西部交通高质量发展的先行示范区，实现“2333”目标。“2 大集群”指全面建成通欧达海、立体互联的多向出川出渝通道集群和联通全球、干支联动的复合型国际枢纽集群；“3 个全覆盖”指市州高铁全覆盖、县县高速公路全覆盖、县县轨道交通基本全覆盖；“3 个 1 小时”指实现成渝双核 1 小时畅达，双核至区域主要城市 1 小时通达，都市圈 1 小时通勤；“3 个一体化”指一体化的基础设施网络、一体化的运输服务网络、一体化的协同治理体系。

## 3. 空间布局

根据成渝地区双城经济圈“突出双城引领、强化双圈互动、促进两翼协同”空间发展新格局和四川省“一轴两翼三带”区域经济格局，衔接国家综合立体交通网“6 轴 7 廊 8 通道”主骨架网，四川区域规划布局形成“一轴一核”“四向八廊”综合运输通道格局和“一主两辅多点”综合交通枢纽格局。

### （1）通道布局

“一核”即成都及周边地区，推动成都、德阳、眉山、资阳通勤交通同城同网和成都平原交通一体化发展，提升成都发展能级，支撑做强成都极核和主干功能。“一轴”即成都、重庆之间容量大、能力强、速度快的综合运输通道主轴，服务两大中心城市间快速通达，推动双城同频共振、相向发展，强化成渝主轴支撑引领。“四向八廊”，即以成都为核心、四向拓展的对外运输大动脉，由川黔粤桂、川滇、长江北、长江南、川甘青新、川藏、川陕京、川陕蒙 8 个综合交通走廊组成，包含 15 条综合运输通道。

### （2）枢纽布局

“一主”即成都。突出成都国家中心城市功能定位，与重庆共同建设双中心国际性综合交通枢纽集群，打造西部地区对外开放国际门户。“两辅”即泸州—宜宾、万州—达州—开州。泸州—宜宾全国性综合交通枢纽联动西部陆海新通道和长江黄金水道，形成南向铁海联运门户枢纽，万州—达州—开州开辟铁水联运新通道，形成成渝地区东出北上枢纽，争创全国性综合交通枢纽。“多点”即围绕区域中心城市、川渝合作示范市、成渝特大城市功能配套服务中心等建设，重点培育

南充—遂宁—广安、绵阳、乐山、内江—自贡等区域综合交通枢纽。

## 4. 发展路径

### (1) 畅通多向出川通道

一是南向借港出海，畅通公铁陆海联运通道。推进隆黄铁路等西部陆海新通道货运铁路建设，推进经贵阳、昆明至粤港澳大湾区、北部湾、东盟的高铁通道建设，完善川黔、川滇省际高速公路通道。二是东向通江达海，强化沿江综合交通走廊。开辟达州至万州港铁水联运通道，提升沿江通道高速公路能力，推动长江黄金水道干支衔接。三是西向公铁统筹，打通进疆入藏战略通道。尽快打通青海方向通道，积极推动川藏铁路、川藏高速通道建设，提升甘肃方向通道能力。四是北向提质扩能，构建高效便捷通道集群。加快陕西方向高铁通道建设，推进高速公路通道扩容。

### (2) 强化城际高效立体互联

一是打造轨道上的双城经济圈。推进成渝中线高铁建设，实现成渝双核 1 小时内畅达。建设成都都市圈多层次轨道交通网，加快推进铁路公交化运行，实现都市圈 1 小时通勤。推进川南川东北与重庆、五大经济区之间、各经济区内部城际轨道交通网建设。二是构筑全域畅达公路体系。加快成都放射线、川渝省际、五大经济区城际高速公路建设。完善都市圈城际快速路网，消除“断头路”“瓶颈路”。强化川渝毗邻地区“路网缝合”。

### (3) 构建国际枢纽集群

一是建设中国民用航空第四极。形成“两场一体”运营成都模式，优化国际国内客货航线网络，完善支线机场和通用机场布局，推进民航创新发展示范高地建设。二是建设国家铁路主次枢纽集群。优化成都铁路主枢纽规划布局，完善干支结合的全省铁路枢纽体系，加快编制区域性中心城市铁路枢纽总图。三是共建长江上游航运中心。推进泸州、宜宾等“四个一流”港口建设，加强与上海国际航运中心合作，联合组建长江上游港口联盟，推动“一省多港”向“一省一港”转型升级。

### (4) 提升客货运输服务水平

打造高品质出行服务体系。一是优化城际客运网络。推广“一卡通”“一票式”“一码畅行”等联程运输模式，推进具备条件的毗邻地区开行跨省、跨市公交线路，开展跨运输方式异地候机候车、行李联托直挂等业务。二是推进城乡客运服务均等化。实施乡村运输“金通工程”，加快发展农村客运预约响应式服务。三是建立公园城市绿色交通体系。推动轨道、街道、公交、慢行系统多网融合，建设产城融合、站城一体的综合交通枢纽，积极发展准点公交、社区公交。



打造高效率货运物流体系。一是创新国际运输模式。积极发展国际多式联运，加强与国际道路运输联盟合作，优化中欧班列运营组织模式。二是大力发展多式联运。试点推行“一单制”提单联运服务，统一多式联运法规制度、标准规范、服务规则，加快建设多式联运物流信息化平台，积极培育多式联运经营人。三是提升城乡货运效率。开展成渝地区绿色货运配送示范行动，完善农村寄递物流网络，建设一批一站多能的乡镇综合运输服务站。

#### (5) 推进交通发展提质增效

抢占交通新基建制高点。一是打造新型交通信息网。构建综合交通大数据体系，开展车路协同试点示范，推进智慧高速、智慧航道建设。二是打造新型交通能源网。加快新能源汽车充电桩、LNG加注站（船）、飞机岸基供电、码头岸电等设施建设。三是打造新型轨道产业集群。开展川藏铁路、城际高速铁路、城际轨道交通、山地轨道交通关键技术攻关，形成具有核心竞争力和自主知识产权的轨道交通技术与设备产品。四是打造新型服务设施网。发展路衍经济，打造超级服务区体系。推动“交通+旅游”深度融合，构建旅游风景廊道体系。科学规划建设城市智能停车系统。

打造绿色低碳的交通体系。一是推进节能低碳发展。加快“公转水”“公转铁”，提高运输装备节能环保技术水平，严格落实碳排放控制政策，建立绿色低碳交通统计监测核算体系。二是促进资源节约集约利用。加强与“三区三线”有效衔接，节约集约利用土地、岸线、水域、空域、过江通道等资源。三是强化交通生态环境保护修复。严守生态保护红线，加强生态保护和环境治理，强化生态环保设计。

#### (6) 创建协同治理样板

一是建立规划共绘机制。建立跨省交通规划联动工作机制，统筹推进重大交通规划编制工作。二是建立设施共建机制。推进跨省交通项目技术标准、建设时序、建设进展等协调统一，开展跨省交通项目建设共同审批试点。三是建立服务共享机制。加强跨省运输服务标准和制度衔接，鼓励毗邻地区运输服务跨区域延伸，建立跨区域运输服务运营管理机制和信息资源共享交换机制。四是建立市场共管机制。加快区域联合执法制度建设，探索推进行政审批跨市“无差别化”受理，推动证照资质互认、“红黑名单”共享互查。

## 5.政策建议

### (1) 加强组织领导

建议由国家牵头，会同川渝两地政府，成立成渝地区双城经济圈建设领导小组，研究成立区

域交通合作常设机构，建立交通工作推进机制，协调解决交通发展重大问题。

#### (2) 积极争取支持

贯彻落实国家《关于推动基础设施高质量发展的意见》，推进基础设施高质量发展，积极争取一批重大项目纳入国家中长期铁路网、国家高速公路网、国家综合交通枢纽等相关上位规划。

#### (3) 拓宽融资渠道

争取中央资金、专项债券等向成渝地区倾斜，强化各级财政交通建设资金保障，支持引导社会资本参与交通发展，探索建立跨区域交通项目财政协同投入机制，形成“政府+企业”双轮驱动投融资模式。

#### (4) 强化要素保障

争取川渝两地更大用地自主权，优先保障交通发展用地需求，探索建立跨区域交通项目统筹用地指标、盘活空间资源的土地管理机制。



### (三) 城市群(都市圈)交通一体化

#### 下好成渝先手棋 推动成都都市圈交通同城化发展

(四川省交通运输发展战略和规划科学研究院 李鑫洋)

##### 1. 成德眉资同城化是四川推动双城圈建设的先手棋

2020年中央财经委六次会议，习总书记亲自部署了成渝地区双城经济圈建设，时代的罗盘指向中国西南，这将对西部乃至全国产生出“一子落全盘活”的巨大效应，这也是当前促进国内国际双循环新发展格局的一项重要举措。

中国社科院在2019年11月发布的《全球城市竞争力报告》中，将全球1006个城市划分为了A+至E的5等、10级，成都、重庆分别位列C+、C等级，距国际性城市仍有较大差距。城市群发展演变可分为锥形分散、极化集聚、转型协同、成熟融合四个阶段，总体来看，京津冀处于转型协同阶段，长三角、粤港澳大湾区已进入了成熟融合的阶段，而成渝地区城镇化率仅55.2%，低于全国的平均水平，尚处于极化集聚并开始着力转型协同的阶段。因此，从2016年“成渝城市群”到当前“双城经济圈”，是基于“极化集聚向转型协同迈进”特定阶段更为精准的表述，在此阶段，“极核带动”的作用显得至关重要。

据此，四川省省委十一届七次全会做出了“做强成都极核和主干功能”的部署，并强调把成德眉资同城化发展作为推动成渝地区双城经济圈建设的牵引性工程。自此，成都极核将不再是成都一座孤城，而是一个都市圈，涵盖了成都、德阳、眉山、资阳四个市的范围。从空间距离看，德阳、眉山、资阳距成都分别为60、70、80公里，符合“1小时通勤”的基本范围要求；从产业布局看，四市之间的产业结构同构性较低，成德、成眉、成资的工业相似度分别为0.14、0.10、0.15（1表示产业完全同构），成都以现代服务业、金融业为主，德阳的重型工业占主导地位，资阳、眉山的农业、服务业发展优势相对明显，四市之间合作空间较大；从经济体量看，四市经济总量2.15万亿元（成都市占79.1%），略低于重庆市，较重庆主城都市区高26.4个百分点；从区域带动作用看，将成都都市圈作为极核，能够更好地将成都优势与德、眉、资三市的本地优势相结合，

更好地发挥辐射带动作用，并在空间上将“西核”“东核”连为一体，促进“双核同频共振”，破解成渝中部塌陷的历史问题。

## 2.交通同城是都市圈同城发展的重点优先领域

按照四川省委“一干多支”战略的核心要义，区域协调发展按照其程度由低到高划分为协同化、一体化、同城化三个层次。

经研究，协同化主要解决“区与区”之间的交通问题；一体化主要解决“城与城”之间的交通问题；同城化主要解决“点到点”的交通问题，更加关注跨市域高品质通道互联互通，以及公共交通换乘效率和覆盖面，并建立交通支撑“协同化、一体化、同城化”的指标体系，实现区域交通协调发展水平可评、可测。其中，在同城化方面设立了三类、7项具体指标构成的指标评价体系：一是毗邻通道运能指数，由轨道交通运能密度、高速公路运能密度、快速路运能密度构成；二是公交换乘指数，包含公交平均换乘步行时间；三是通勤交通效率指数，由公交一卡通开通指数、公交1小时人口覆盖率、跨市公交线路开通指数构成。

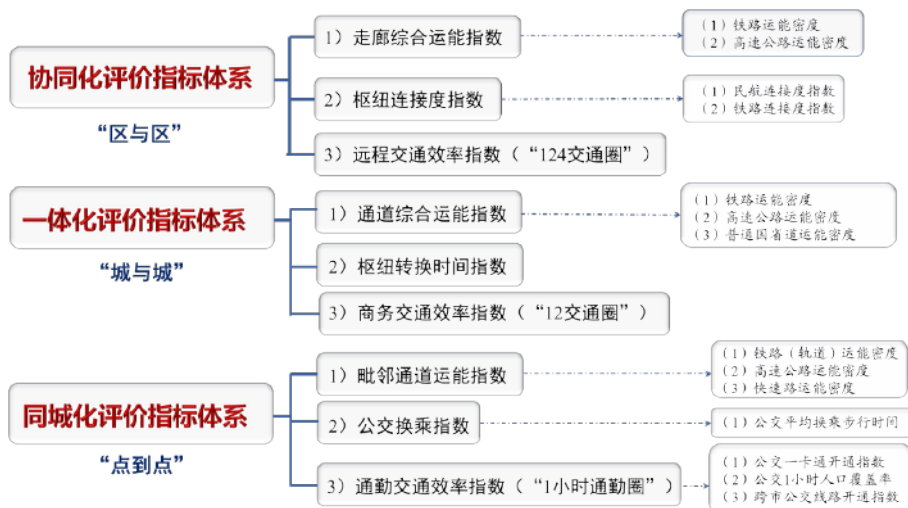


图 3-1 区域交通协调发展水平评价指标体系

经测算，成德、成眉、成资之间的现状交通同城化发展水平差异较大，成资 (0.18) 之间的同城化水平不到成德 (0.37) 的一半，仅为成眉 (0.28) 的 2/3。比对成都市统计局测算的成都对德阳、眉山、资阳的边界辐射力指数，交通数据和经济数据呈现出了同样的规律。由此可见，



交通同城化对都市圈具有极其重要的先行引领和支撑作用。

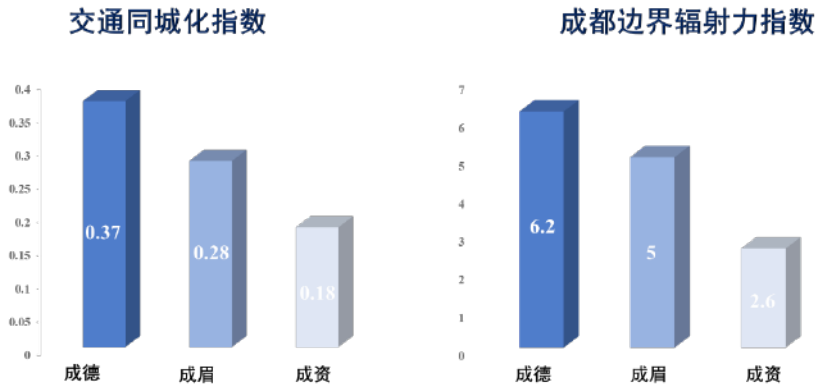


图 3-2 成德、成眉、成资现状交通同城化发展水平及成都边界辐射力指数

### 3.推动成都都市圈交通同城化发展的主要考虑

#### (1) 存在问题

成德眉资是西部地区交通发展基础最好、潜力最大、需求最旺盛的区域，高速公路密度 5.94 公里 / 百平方公里与南京、郑州等都市圈基本相当，轨道交通密度 5.79 公里 / 百平方公里是南京都市圈的 1.2 倍、宁波都市圈的 2.3 倍。

但是，对标国内外发达都市圈仍存在以下不足：一是高标准的对外运输大通道仍然不足，部分通道速度、宽度、连通度不够，缺乏时速 350 公里高铁，成都放射线高速公路能力日趋饱和，四市之间仅贯通 6 条城际快速路，互联互通水平有待提升。二是综合交通枢纽分工协作水平不高，国际竞争力偏弱，双流国际机场国际航线占比偏低（双流机场 35.2%、首都机场 47.6%、浦东机场 51.8%、白云机场 41.0%）；中欧班列在运营过程中，过渡依赖政府补贴、双向运输不平衡、集结发车等待时间过长等问题依然突出。三是运输服务一体化水平不高，跨城公交化通勤水平偏低，德阳、眉山、资阳尚未享受城市轨道交通服务。四是交通协同治理机制亟待健全，跨地区、跨部门规划建设运营统筹力度不够，统一开放的运输市场尚未形成，信息数据互联互通水平不高。

#### (2) 2035 年空间布局

到 2035 年，成都都市圈交通同城化将在更高水平上更加均衡，成德、成眉、成资的交通同城化发展指数均到达 0.9 以上，形成“一圈一群一体系”。

“一圈”即全域一小时通勤交通圈。到 2035 年，依托干线铁路、城际铁路、市域（郊）铁路形成“2 环 18 射”骨干轨道网；形成以成都为中心的“3 绕 18 射”高速公路网和“2 轴 31 线”城际快速公路网。

“一群”即国际门户枢纽集群。到 2035 年，形成以双国际枢纽机场、成都国际铁路港为核心，“四港六中心”国家物流枢纽、“四主三辅多点”铁路客运枢纽、“2+4+N”铁路货运枢纽为支撑的西部国际门户枢纽集群；建成全球性航空枢纽、国际铁路港、国家物流枢纽，形成空中丝绸之路、西部陆海新通道、中欧班列三大国际运输走廊。

“一体系”即交通协同治理体系。建成同城化交通体制机制创新样板区。



### (3) 近期实施重点

“十四五”时期，重点聚焦“内联、外通、提质、协同”四个要点，推进成都都市圈交通同城化建设。

**内联。**打造“轨道上的都市圈”，实施成渝中线高铁、成都外环铁路、轨道交通资阳线等轨道交通项目 1400 公里（其中，干线铁路 600 公里，城际铁路 600 公里，市域铁路 200 公里）。畅通都市圈高快速路网，进一步提升成都放射公路通道能力，推动天眉乐高速、成渝高速扩容、东西城市轴线、益州大道南延线等 50 个高快速路项目建设、2200 公里（其中，高速公路 1300 公里，城际快速公路 900 公里）。力争到 2025 年，成都都市圈高速公路和轨道交通密度分别达到 8.84 公里 / 百平方公里、10.8 公里 / 百平方公里，成德、成眉、成资分别形成 25、25、15 条大容量快捷通道。

**外通。**加快天府国际机场建设，打造双枢纽机场“两场一体”运营的成都模式，大力发展航空货运，打造以成都为核心的“Y”字形全球货运网络；推动洪雅、金堂等通用机场前期工作。实施东部新区站、天府站、德阳南站等 8 个铁路综合客运枢纽，建设资阳公铁物流港、德阳国际铁路物流港等 8 个多式联运枢纽。

**提质。**构建公园城市绿色交通体系，建设“轨道 + 公交 + 慢行”三网融合出行系统，深化开行毗邻地区跨市公交线路，打造全域慢行绿色廊道体系，推广“一卡通”“一票式”“一码畅行”。大力推进铁路公交化，在加快铁路网建设的同时，通过联合购置（租赁）车辆、优化开行方案，发展大站快车、站站停等，加快形成“2 环 9 射”的铁路公交化开行格局。推动“交通 + 旅游”融合发展，以龙泉山、沱江、岷江为轴线，积极发展水上精品旅游路线，建设一批旅游风景道；实施都江堰至四姑娘山山地轨道交通、彭白铁路改造工程等，依托成都、资阳等地的轨道交通装备制造产业优势，发展山地轨道产业集群。推动智慧交通建设，建设成宜高速、成都绕城、成都第二绕城、成绵高速扩容等支持车路协同的智慧高速公路；结合成都地铁 TOD 建设，打造一批集 TOD+5G 站点，为乘客提供更为丰富、便捷、精准的服务场景。

**协同。**深化成德眉资综合交通管理体制变革，建立健全跨行政区的规划共绘、市场共管、设施共建、服务共享交通协同机制。支持德阳参与成都国际铁路港大港区建设，支持眉山建设川滇藏货物陆水转运中心，支持资阳与成都共建国际临空经济区。

## （四）城乡交通一体化

### 加快城乡交通一体化高质量发展 全面推进乡村振兴战略

（苏交科集团股份有限公司 万宏雷 魏文彬）

#### 1.推进城乡交通一体化是服务乡村振兴构建发展新格局的必然要求

当前，我国全面建成小康社会取得伟大历史性成就，但是城乡区域发展差距等发展不平衡不充分问题仍然突出。未来，随着国内国际双循环格局逐步形成、国家重大战略纵深推进、后疫情时代社会治理模式转变、新型城镇化和城乡一体化快速推进、产业革命和科技革命深刻变革、人民对美好生活的新需求等，将进一步对农村地区生产方式、生活方式、交通出行、物质运输、城乡关系、政府和市场关系带来深刻影响。交通作为城乡联系的纽带，既具有基础性，又具有服务性，是统筹城乡发展的着力点和突破口。优化城乡交通资源配置，加快城乡交通一体化高质量发展，是城乡发展一体化的基础环节，是推动城乡要素循环流转、支撑国内大循环的重要抓手，对于推动消费市场下沉、扩大内需、支撑乡村振兴战略等具有重要意义。

#### 2.城乡交通一体化进入了高质量的发展阶段

“十四五”时期是我国全面建设社会主义现代化国家新征程的开局起步期，也是我国步入高质量发展阶段的第一个五年。立足新阶段，我国城乡交通一体化需求已经从“有没有”转向“好不好”、从“一致性”转向“差异化”、从“单一化”转向“多样化”。对于交通运输来说，也就是要努力做到让农村居民与城市居民共同享有均等化的出行、物流和快递等现代交通运输服务，这就要求更加重视城乡交通运输服务的品质提升。



### 3.目前距高质量发展还存在不足

多年来交通运输部门认真贯彻落实中央关于统筹城乡发展的决策部署，在推进城乡基本公共服务均等化上持续发力。农村公路密织成网、运输场站连点成线、“小公交、大民生”社会效应较好体现、双向物流渠道逐步打通，有效激发了农村地区的经济活力。但对照乡村振兴建设要求，在统筹融合、高质量发展等方面，还存在结构性矛盾和配套政策措施不落地的问题。

一是农村交通运输网络结构还有待优化。一些农村公路与干线公路、城市道路、村内道路以及其他运输方式的衔接还不够顺畅；城市公交和镇村公交线网融合不够，线网设置、枢纽场站规划未能统一规划、有效衔接，影响到城乡客运线网整体效益发挥；干线货物运输与农村物流衔接不畅的现象依然存在，最末端农村物流成本仍然较高。二是农村交通运输总体服务水平还有待提升。镇村公交运营效率和服务质量有待提升，运营方案没有充分考虑农村百姓出行时空特征，班次时刻、线路走向不符合农村出行习惯的现象还部分存在，在部分地区还比较突出，影响镇村公交吸引力；农村物流资源分散，特别是进村的最末端快递物流运营效率低。三是农村交通运输融合发展还有待加强。运输和场站资源与邮政网点资源未能充分融合利用，运输整体效益难以发挥，大部分快递不能直接到村，交邮合作的力度和广度都有待进一步提升；部分地区路运发展不协调、不匹配现象仍然不同程度存在。

### 4.加快推进城乡交通一体化发展和模式创新

“十四五”是全面建设社会主义现代化国家的开局、起步时期。为高质量发展城乡交通一体化，应加快推进城乡交通一体化发展和模式创新，为全面支撑乡村振兴带好头、起好步。重点是“融合发展”，以制度化（以机制协调为牵引，统筹各类主体，确保长期、长效、常态）、多样化（以供需融合为基础，从实际出发，分类指导）、科技化（以信息技术为支撑，提高资源融合的配置效率）、现代化（以治理能力为保障，提升行业治理水平的现代化）“四化”为手段，实现“设施融合、服务融合、信息融合、资源融合”，深化供给侧结构性改革，扎实推进城乡交通运输一体化发展。

#### （1）夯实基础，高质量建设农村交通基础设施。

一是继续推进“四好农村路”建设。在实现行政村双车道四级公路提档升级的基础上，重点推进农村公路提质增效，实现农村公路高质量“村村通”，即通达等级公路、通达城乡公交、通达快递服务点、通达地图导航，全面打造数字农路、智慧农路、绿色农路、平安农路和美丽农路。

切实围绕农民群众出行需求，优化农村公路路网布局；围绕服务乡村产业兴旺，加快推进县道改造提升和重要节点通等级公路；围绕乡村旅游等热点需求，在有条件的地区完善农村公路步道、自行车专用道等慢行交通体系及停车场、驿站等服务设施。

二是创新“一站多能”的综合运输服务站发展模式。鼓励“一站多用、资源整合”，加快集养护、路政、客运、货运、邮政、商贸于一体的乡镇综合服务站点建设，提高站点效能，实现乡村客运站向综合服务站转变。研究制定并出台乡镇运输服务站建设运营标准，明确场站类型、建设内容、建设规模、配套设施设备、功能设置、运营服务规范等，全面指导乡镇运输服务站建设和运营，提升乡镇运输服务站标准化、规范化水平。

## （2）创新服务，高水平打造农村交通服务体系。

一是高品质供给城乡公交服务。一要继续做好线网结构优化调整。面对新的出行需求，特别是高铁的快速发展和新一轮镇村布局优化，必须对城市公交与镇村公交进行新一轮线网优化，从城乡公交全网优化的角度做好统筹。二要创新运输组织方式。在保障城乡公交公益属性的基础上，要实事求是的认识城乡差异，兼顾好公益属性和市场运营效率。因地制宜不断优化创新城乡公交服务方式，灵活设置线路，合理安排发车班次、频度和运力投放。可以通过开行城乡和城区班次频度不同的大站快车、区间车、支线公交等服务方式提升效率。鼓励新业态客运服务向农村延伸，让农村人和城里人一样享受网约车、定制公交等服务。三要促进毗邻公交发展。区域经济一体化进程的不断加快，毗邻地区百姓出行需求也逐年递增。要结合实际加强协调，探索推动区域公交一体化，在发展好城乡公交的同时，同步推进毗邻公交高质量发展，满足毗邻地区百姓便捷、经济出行需求。同时，在统筹推进县域城乡公交一体化和毗邻公交发展的基础上，稳步推进县际班线特别是市区到县城的班线公交化改造，科学谋划大市域范围内公交体系，探索大市域“全域公交”发展。四要拓展综合运输效益。要加强城乡客运资源与旅游资源融合发展，充分考虑城乡客运线网与旅游景区景点的衔接，可以开通至景区景点的旅游专线、旅游直通车、节假日线路等，增强城乡客运线路服务乡村旅游的能力。

二是高效能构建城乡物流服务体系。一要着力提升农村物流服务网络节点覆盖率。明确县、乡、村三级网络节点的设施设备要求和所具备服务功能，在县级农村物流中心建设中，鼓励利用县级客运站闲置功能区域改造增加物流分拨功能；在乡镇农村物流服务站共建共享中，要对运营效率不高的乡镇客运站升级改造，增加农村物流和邮政快递作业区；在村级农村物流服务点布设上，鼓励综合利用农村现有的村委会、村邮站、小超市、电商服务点等场地划设农村物流储存区域。此外，要规范农村物流服务标志标识，扩大交邮融合影响力。二要着力引导鼓励集约化配送。

创新配送模式，形成“场站共享、服务同网、货运集中、信息互通”的城乡物流一体化服务，实现区域内农村配送物品实现同网、同仓、同车、同配；支持交通运输企业与邮政快递等企业加强合作和资源整合，构建共同配送、集中配送联盟和机制，培育配送主体，发展交通运输新产业。三要着力实现交邮运力资源互补共享。在保障安全出行的前提下，鼓励推广镇村公交车辆行李堆放区代送邮件快件和小件农产品，逐年推出一批交邮融合镇村公交示范线路。四要着力创新农村物流服务发展模式。探索适合区域经济社会发展且可复制、可推广的农村物流发展模式，培育具有地方特色、县域风格农村物流服务品牌。要充分与农村电商、特色农业等结合，拓展农村物流服务功能，促进“交商”、“交农”等多种模式发展，增强农村物流发展的内生动力，促进农村物流服务可持续。

### (3) 智慧引领，高标准塑造农村交通内在动力

新时代下，交通出行不仅是一种生产生活的必要条件，也上升为一种消费方式，是体验经济的范畴。把握新科技革命和新产业革命的重大机遇，应用大数据、信息化、人工智能等技术，优化配置城乡交通公共服务资源，推动基础设施和运载工具信息互联，促进人员、货源、车源与基础设施等信息高效匹配，更加便捷农村百姓出行、服务农村生活、激活农村经济。应充分利用政府智慧农路管理系统以及现有信息化建设成果，通过融合行业外数据（天网治安系统等）、互联网数据（高德、百度），构建农村交通服务一体化服务平台，提供农村地区“精准导航+高效出行+物流服务+乐享生活”多场景服务，切实提高农村公路建管养运全链条科学化、智慧化管理水平，并通过技术升级带动交通发展服务升级，创新“农村交通+”发展新模式，将“四好农村路”建设与美丽乡村、农村电商、文化旅游、民生保障等充分融合，助力乡村振兴与产业发展。

### (4) 机制保障，高要求提升城乡交通运输治理水平

一是构建规范有效的制度体系。健全制度政策，强化政策引导和能力建设指导，为推进城乡交通运输高质量发展奠定坚实的制度基础。在规划布局、运输仓储、收寄交付、安全管理等方面研究制定服务标准规范，引导交通、邮政、快递、电商、供销、农业等农村物流资源高效整合，推动农村物流企业与供应链上下游企业协同协作，创新农村物流运营模式，着力提升农村物流服务水平。

二是加强信用管理体系建设。加强农村公路建设养护领域、运输服务行业信用监管，实施守信联合激励和失信联合惩戒，建立“红黑名单”管理信用监管制度。

三是持续做好安全监管。按照全国安全生产专项整治三年行动总体部署，扎实开展道路运输等安全生产专项整治，发现问题及时整改落实并跟踪检查，举一反三、标本兼治，彻底消除杜绝

存在的类似问题。

## 5.对城乡交通一体化未来发展的设想和建议

除了完成上述四方面的内容外，城乡交通一体化未来还可以在以下三个方面深化研究，探索发展。

一是改造乡镇综合运输服务站，打造成为服务乡镇发展的社区中心。以乡村、自然村为基本单元的广覆盖式乡村经济发展模式存在效率低下的问题，土地综合利用是未来发展的方向。农村交通更是如此，“分散”的运输需求难以支撑“摊大饼”式的场站建设，闲置问题越来越突出，近年来虽有对场站进行综合改造，融入了物流、邮政、商贸等功能，但从本质上看还是侧重交通功能，其他为辅助，但交通作为一种派生性需求，特别是在交通供给多元化的驱使下，这一融合模式与农村百姓的日常需求匹配度不高，客流需求依然不足，导致场站综合使用效率不高。针对这一现象，未来可探索转变发展理念，结合当下乡镇基本公共服务较为落后的现实不足，以满足百姓日常社交活动需求为导向，以商贸流通功能为主体，以运输服务为纽带，可探索在现有乡镇运输服务站用地上，打造集“休闲、娱乐、交际、购物等”于一体的乡镇社区邻里中心，一方面发挥交通对客流的引导作用，支撑高效率的融合发展，同时也提升了农村地区的公共服务品质，打造高水平的乡村振兴。

二是推动 MaaS 建设在城乡（毗邻地区）出行中率先应用，提升出行体验。MaaS 的本质是信息共享、打破壁垒，往往在信息不公开、不透明的地方推进 MaaS 才更有意义。目前国内在建的 MaaS 平台多以市区为应用场景，但城市内部由于市民对城市熟悉度高、日常出行习惯固定，有足够的信息支撑其安排出行路线，MaaS 的吸引力并不强。反而是城乡（毗邻地区）之间由于运营主体或行政主体的一致，导致信息不畅、下载 N 个应用辅助等，使得出行者无所适从。建议优先选择城乡（毗邻地区）出行作为 MaaS 主战场进行试点，可以从以下两个方面发力。一是选择合作伙伴，由于 MaaS 的主战场是城乡（毗邻地区）出行，为避免使用者多次下载 N 个应用，扩大 MaaS 的受众群体，建议政府不再单独开发 App，而是选择与有能力的 MaaS 平台合作开发面向城乡运输的 MaaS 服务。二是提供跨界服务，MaaS 交通方式主要是公交，多是依靠政府补贴运行，仅从交通环节本身难以产生足够的经济利益，难以维系其可持续发展。建议借鉴国外经验，以出行为核心，向消费领域延伸，提供全生活链条的出行服务模式。

三是发挥政府与市场合力，打造多元化共享交通。相较于城市地区出行的高集聚性和稳定性，



农村地区的出行更加分散、多元和小众，如“赶集出行”、“节假日出行”等，与平常相比呈现波峰、波谷的巨大差异。在这种情况下，单一复制城市地区的公交发展模式也存在诸多问题，强政府主导下的供给往往只解决了基本公共服务，对于多元化的需求响应不足。未来还需进一步发挥政府与市场的合力，做到按需出发、因势利导、共同发力，具体做法如下。（1）可知。构建一个通畅的信息收集渠道，准确把握新时代城乡客货发展需求，对各方参与主体的诉求及时掌握，确保政策可落地。（2）可引。从服务农民生活、支撑乡村振兴更高站位出发，制定一套服务标准及竞争规则，做到“政府引导、市场主导”，避免市场主体无组织、无纪律、低效率竞争带来的资源浪费。（3）可融。对政府部门之间、政企之间的合作模式和机制进行深入探索，推进人、车、站、线等要素的融合，促进基础设施“一张图”、运输服务“一张网”，实现资源共享。（4）可管。对政府部门建立基于大数据分析的决策闭环和信用管理手段，进而提高行业管理的客观性和科学性，同时做到“可知 - 可引 - 可融 - 可管”动态演化、闭环管理。



## （五）一体化出行

### 导航工具“变身”综合出行服务平台

（高德软件有限公司 王宇静）

近年来，随着信息华数字化不断发展，导航地图已经成百姓出行必不可少的辅助工具，高德、百度、腾讯等导航地图服务供给商纷纷打造一体化出行服务平台。本文以高德地图为例，进行介绍。

高德地图自 2018 年起致力于打造一站式全域出行服务平台，实现立体化的信息服务与全域化的出行服务。

立体化信息服务是指，除了为用户或合作伙伴提供位置、距离、路线等基础信息，高德作为连接真实世界的纽带，可以打破信息壁垒，将气象、交通、环境、旅游、生活等与出行紧密相关的信息有机融合，从而带给用户更全面、更智能的信息解决方案，帮助用户做出更好的出行决策和体验。

出行服务全域化是指，高德除了通过一站式公共出行服务平台，提供全网最优、最全的出行方式规划之外，还能借助立体化的信息能力，为用户提供涵盖行前决策、行中选择、行后目的地服务的全域出行解决方案。

以最典型的出行场景——旅游为例，高德地图与焦作云台山风景名胜区共同打造全域智慧旅游项目，可围绕用户游前、游中、游后提供一体化的解决方案。比如出游前，高德可提供景区推荐、购买门票、安排出行路线、全网出行方式选择等服务；出游过程中高德还提供了明星语音导游、最佳拍照点等智慧景区服务；出游后，还可推荐附近美食和酒店住宿等一系列服务。此外，高德还可根据用户特性、出游时间等因素，推荐个性化的导览路线，比如经典一日游、休闲三日游、亲子游等，提供不同的景点与行程计划，给用户带来更优质的体验。



图 3-3 焦作云台山风景名胜区的全域旅游试点

在交通方面，基于城市大脑 - 智慧交通，高德地图可以帮助交通管理部门进行数字化升级，疏解拥堵，保障交通安全。面向用户，高德地图提供一站式出行解决方案，从驾车、打车、再到公共交通，帮助用户获取最优的出行路线。除了帮助用户提前做好出游前规划之外，出行过程中，高德地图还通过“智慧诱导”这一举措，与超过 40 个城市交管部门合作，用交通大数据实时帮助用户规划出行路线，躲避拥堵。

高德正在从专业的导航工具向一站式出行平台转变，高德致力于为出行行业提供科技基础设施和公共出行服务平台。过去几年，高德地图主要从数据、连接和智能三个方面在交通出行领域构建科技基础设施。数据方面，位置、交通和生活等多元大数据可以捕捉真实世界变化；连接方面，高德地图连接用户、应用、汽车、城市管理者和出行服务商；智能则是在数据和连接的基础上，与政府合作，打造城市的交通大脑、智能交通中枢。目前针对出行，高德已经形成了基本完善的左右出行大脑。一方面是城市大脑·智慧交通，能够基于拥堵、事故、天气及交通大数据，帮助交通管理数字化升级，疏解拥堵，保障交通安全；另一方面是一站式出行解决方案，从驾车、到打车、

再到公共交通。

## 案例：“出行即服务”，导航地图升级为百姓出行平台

2019年11月4日，北京市交通委员会与阿里巴巴旗下高德地图签订战略合作框架协议，共同启动了北京交通绿色出行一体化服务平台（以下简称“北京 MaaS 平台”）。双方采用政企合作模式，共享融合交通大数据，依托最新升级的高德地图 APP，打造北京 MaaS（Mobility as a Service，出行即服务）平台，为市民提供整合多种交通方式的一体化、全流程的智慧出行服务，高德地图也从驾车导航工具升级为综合出行服务平台，积极倡导和推动市民绿色出行。

MaaS 是近年来全球交通领域出现的新理念，其核心是从拥有车辆转变为拥有交通服务，通过一体化交通出行和一站式服务，改善市民公共出行体验，目前已成为全球各大城市重点关注和共同追求的国际趋势。北京 MaaS 平台是国内首个落地实施的一体化出行平台应用试点，同时也是国际上首个超千万级用户的 MaaS 服务平台。

北京 MaaS 平台整合了公交、地铁、市郊铁路、步行、骑行、网约车、航空、铁路、长途大巴、自驾等全品类的交通出行服务，能够为市民提供行前智慧决策、行中全程引导、行后绿色激励等全流程、一站式“门到门”的出行智能诱导以及城际出行全过程规划服务。通过这一个平台基本可以解决市民的日常出行服务问题。

在出行前，市民通过北京 MaaS 平台可以获取非常全面的出行信息，比如路上堵不堵、几点最顺畅、公交有什么路线、地铁挤不挤等，从而做出最佳的出行计划。该平台还为公交用户提供了“地铁优先、步行少、换乘少、时间短”等多种出行规划建议，市民横向滑动即可切换不同的偏好选择。

同时，北京 MaaS 平台还通过北京交通行业大数据平台接入了众多权威的交通动态数据，上线了实时公交、地铁拥挤度等服务。目前，实时公交已覆盖全市超过 95% 的公交线路，实时信息匹配准确率超过 97%，全市所有地铁站点当前的拥挤情况也可实时在线查询。北京市民通过最新版高德地图，就可以直观便捷地查看公交车的实时位置，掌握车辆还有几站以及几分钟到达，避免焦急等待，极大地提升了绿色出行体验。



作为一种新型出行理念，MaaS 即“出行即服务”（Mobility as a Service），代表了一种从个人拥有出行工具，到将出行作为一种服务来消费的转变。近年来在欧洲国家和北美地区获得快速发展。随着一体化出行 MaaS 平台在中国的落地，其将成为未来中国智慧出行的主流趋势之一。

阿里巴巴合伙人、高德集团总裁刘振飞表示，“作为月活跃用户超过 4 亿的国民级出行平台，高德地图的战略发展方向与 MaaS 一体化绿色出行不谋而合。希望到 2022 年，每年实现 5000 万人次从自驾到公共出行的绿色转化，每天为 80% 市民提供绿色出行服务。”

国家发改委综合运输所城市交通运输研究中心主任程世东表示，“MaaS 平台可提高人们公共出行体验，有效推动绿色出行转化，已成为全世界城市交通出行的重要趋势。通过与高德地图的合作，北京 MaaS 平台的启动，不仅走在了全球前列，同时也将为国内其他城市发展绿色出行发挥示范引领作用。”

## （六）与经济产业融合发展

### 加速推动江苏省综合交通产业发展新格局

（华设设计集团股份有限公司 魏海磊 刘旭东）

交通运输是国民经济中基础性、先导性、战略性产业，是重要的服务性行业。《国家综合立体交通网规划纲要》明确提出：推进交通与相关产业融合发展，加强跨行业合作。在交通强国建设的新征程中，大力发展综合交通产业成为支撑交通行业高质量发展，促进经济发展，培育高质量发展动能的重要抓手。

目前，部分省市已在综合交通产业发展方面开展了积极探索：2018年2月，浙江发布全国首个省级综合交通产业发展规划，重点聚焦交通建筑业、交通装备制造业、交通运输业、交通关联服务业4个领域；2019年12月，山东省交通运输厅等三部门联合下发《关于支持交通物流融合发展实施高速公路沿线土地物流仓储功能开发的意见》，发力“高速公路+物流”产业；2021年5月，甘肃省成立高速公路路衍经济产业研究中心、甘肃路衍经济产业研究院，标志着甘肃打造路衍经济产业链、培育路衍经济千亿级产业集群正式起步。

江苏省是产业大省、交通大省，也是全国唯一的部省共建“交通运输现代化示范区”。近年来，在综合交通产业领域也开展了积极探索。

#### 1. 加快完善顶层设计

近年来，江苏省先后开展《江苏省“十四五”智慧交通发展规划》《江苏省综合交通产业发展现状调研》《综合交通集团融入区域经济发展圈的产业拓展路径研究》《“交通+高速物流”发展规划》《高速公路沿线广告设施与区域经济协同发展战略研究》《“交通+能源”融合路径研究》等综合交通产业发展战略及规划研究，积极探索综合交通产业发展新领域、新模式、新路径，初步完善了江苏交通产业发展的顶层设计。

2022年2月，吴永宏厅长江苏省交通运输工作会议上提出：打造全国领先的交通产业。推

进交通工程建设养护和产业协同发展，汇聚交通产业资源和创新要素，完善创新链，优化产业链，在工程勘察设计、建设施工、材料装备等领域培育本土龙头企业，构建大产业、带动大发展。加快网络货运、多式联运、共享出行等运输新业态、新模式发展，培育平台型独角兽企业，丰富数字经济新产业。打造智慧交通产业集群，加快苏州相城数字交通示范区和南京江心洲全国首个“未来出行示范岛”建设。加速运输装备产业发展，推进徐州智慧施工装备、盐城超级虚拟轨道基地、常州智能商用车测试产业高地建设。江苏交通产业交通建筑产业、交通运输产业、智慧交通产业三大板块架构初具雏形。



## 2. 优势领域重点突破

江苏省综合交通发展水平高，数字、信息技术产业基础好，近年来，在“数字交通”领域开展了先行探索。

数字交通产业生态链日趋完善。生态链结构日益清晰，产业生态圈呈现良性循环。目前，江苏省已形成较为完整的数字交通产业生态，主要包括算法和数据提供商、软/硬提供商、系统集成商、运营服务商和终端用户。其中，在人工智能算法、雷达和5G通信等软硬件、数字交通系统集成、新型交通基础设施规划设计等领域均处于全国领先地位。

产业集群不断增强。南京、常州等地区已形成初具规模的车联网基础设施覆盖，一批智能网联汽车示范应用场景率先落地。国家级江苏（无锡）车联网先导区以南山车联网小镇为核心，打造车联网产业集聚区。2022年9月，交通运输部公布了第一批智能交通先导应用试点项目（自动驾驶和智能航运方向）名单，江苏入选项目“苏州城市出行服务与物流自动驾驶先导应用试点项目”中的参与单位近50%来自苏州智能驾驶的核心发展区之一苏州高铁新城。

数字交通市场主体快速增长。近年来，江苏数字交通应用场景不断扩大，产业规模稳步提升。数字交通企业和项目数量等发展指标逐年增加，企业数量的年均增长率达23.4%，项目数量在五年内增长约56倍。目前，江苏省共有1.9万家数字交通相关企业，仍处于快速增长期。

## 3. 龙头企业先行引领

近年来，江苏省在已有省级交通投融资平台江苏交通控股有限公司的基础上，相继组建江苏省港口集团有限公司、江苏省铁路集团有限公司、东部机场集团有限公司。近年来，四大省级交通集团纷纷发力综合交通产业。

2022年8月，江苏交通控股有限公司发布“5824”产业链现代化提升行动，提出：以“产业发展研究院（智库）”“运营管理研究院”“工程技术研究院”“数字交通研究院”和“绿色双碳研究院”五大研究院为链核支撑，链主企业引领带动，链群企业协同合作，全面推动“通道、产融、养护、能源、数字、商贸、人才、资产”八大经济现代化、系统化、集群化发展，通过“资产上市、企业上市”两大平台融入资本市场，着力在“新数科”“新建造”“新能源”“新材料”等领域再培育四家上市公司。





江苏省铁路集团主动作为，发展平行产业和延伸产业，推动交通与相关产业融合发展、推动站城融合发展。平行产业方面，设立专业化公司，积极规范推进综合开发与站城融合，推动铁路与沿线产业发展协同互进。延伸产业方面，积极发展物流运输和物流基地业务，加快规划建设宜兴北站、泰州西站、江都站等铁路物流基地，探索铁路物流园区经营，推动以铁路为主的多式联运发展。

东部机场集团依托机场资源，积极发展空港物流业务。2022年6月，淮安涟水国际机场三期改扩建工程开工建设。空港产业园是该工程重要组成部分，重点发展现代物流、高端装备制造、电子信息、食品健康等主导产业，引入航空快递物流企业和综合物流商，大力发展枢纽经济。

江苏省港口集团积极发展“交通+能源”业务。2022年11月，苏州港张家港港区2.3万平方米屋顶建设分布式光伏电站并网发电，装机容量达2.7MW，采用“分块发电、就地逆变、集中并网”的方案和“自发自用、余电上网”的模式实现太阳能收集转换，年度发电量约为300万kWh，预计年均可产生净收益108万元。

## 第四章

# 交通新基建与智慧交通场景

2020年以来，党中央、国务院密集部署新型基础设施建设。《2020年政府工作报告》将“两新一重”作为今年重点任务。交通运输是新型基础设施与传统基础设施融合发展的重要领域。交通运输领域新型基础设施建设以先进技术赋能，使传统基础设施融入新要素、具备新功能、呈现新形态，促进交通基础设施网、运输服务网、能源网与信息网络融合发展。为贯彻落实党中央、国务院决策部署，加快建设交通强国，推动交通运输领域新型基础设施建设，交通运输部制定了《推动交通运输领域新型基础设施建设的指导意见》，提出了三项主要任务：一是打造融合高效的智慧交通基础设施，以交通运输行业为主实施。以智慧公路、智能铁路、智慧航道、智慧港口、智慧民航、智慧邮政、智慧枢纽，以及新材料新能源应用为载体，体现先进信息技术对行业的全方位赋能；二是助力信息基础设施建设，主要是配合相关部门推进先进技术的行业应用，包括5G、北斗系统和遥感卫星、网络安全、数据中心、人工智能（如自动驾驶等）等；三是完善行业创新基础设施，主要是科技研发支撑能力建设，如实验室、基础设施长期性能监测网等。



## （一）新 ICT 技术与交通

### 新ICT技术，助力智慧交通发展

（华为技术有限公司 龚树超）

#### 1.背景概述

2020年3月，中共中央政治局常务委员会召开会议提出，加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设进度。2020年5月，两会政府工作报告中提出，重点支持既促消费惠民生又调结构增后劲的“两新一重”建设，即加强新型基础设施建设，加强新型城镇化建设，加强交通、水利等重大工程建设。交通运输是新型基础设施与传统基础设施融合发展的重要领域。交通运输领域新型基础设施建设以先进技术赋能，使传统基础设施融入新要素、具备新功能、呈现新形态，促进交通基础设施网、运输服务网、能源网与信息网络融合发展。为贯彻落实党中央、国务院决策部署，加快建设交通强国，推动交通运输领域新型基础设施建设，交通运输部印发《推动交通运输领域新型基础设施建设的指导意见》，提出“以技术创新为驱动，以数字化、网络化、智能化为主线，以促进交通运输提效能、扩功能、增动能为导向，推动交通基础设施数字转型、智能升级，建设便捷顺畅、经济高效、绿色集约、智能先进、安全可靠的交通运输领域新型基础设施。”

交通运输新基建，是以科技创新为核心驱动力的新经济发展模式。以政策和资金为牵引，持续不断地推进交通数字化建设，强化5G、物联网、边缘计算、机器视觉等新技术的应用，逐步实现交通运输工具、装备、路网、枢纽、场站等交通基础设施的数字化，对人、车、路、环境、信息等交通要素能够全面的感知和泛在联接，从传统要素驱动向创新要素驱动转变，在确保信息安全的基础上，广泛采用云计算、大数据、人工智能等技术，构建数字平台，打破信息孤岛，云后端协同、实现数据的融合共享，进而构建“智慧应用”，以实现交通安全、效率、体验的全面提升，推进交通行业由高速增长向高质量发展转变，助力我国由交通大国向交通强国不断迈进。



## 2. 交通运输领域新型基础设施建设的特征

### (1) 新经济

以5G、云计算、AI、视频等为代表的交通运输领域新型基础设施建设，将会有力地推动我国数字经济的迅猛发展，开创数字经济新时代。

### (2) 新动能

交通运输领域新型数字基础设施的建设，将会有力推动实体经济与5G、云计算、AI、工业互联网、视频等技术的深度融合，加速海、路、空、铁、水综合交通体系的网络化、数字化、智能化转型和升级，为我国经济的高质量发展，注入新的动能。

### (3) 新底座

数字经济的发展和数字中国的建设，是我国国民经济的发展命脉。作为交通基础设施支撑的数字底座，如全部构建在别人的技术和架构之上，无疑将产生巨大的安全隐患。因此，交通运输领域新型数字基础设施的建设，一定要大力发展科技创新、可持续发展的核心技术，为数字经济的发展和数字交通的建设提供新的数字底座。





#### (4) 新要素

以“铁公基”为代表的传统基建时期,土地、劳动力、资本是最重要的生产要素。在新基建时代下,数据成为新的生产要素,算力成为新的生产力, AI、5G 成为新的生产工具。新的生产要素将会带来新的变化和新的机会,释放新的红利。

#### (5) 新服务

交通运输领域新型数字基础设施的建设,将会有力地助推自动驾驶系统、无人配送系统、自动化码头、城市交通大脑、新能源汽车充电桩、智慧停车等新服务模式的发展和普及。

#### (6) 新生态

构建交通运输领域新型数字基础设施供应链方面,一定要坚持开放、可靠的原则,摆脱以往过度依赖于单一国家的困境,构建以国内龙头企业为核心的新的数字产业生态。

#### (7) 新增长

传统基建是“物理变化”,对经济的推动作用是非线性的,而新基建带来的是“化学变化”,对经济的拉动作用是几何级数的。新基建将会带来几倍于投资额的社会总需求和 GDP 的“乘数效应”,为我国经济长期发展带来新的增长点。

#### (8) 新形态

传统的基础设施建设,基本以硬件为主。在传统信息化建设中,也存在着重硬轻软的现象。而新基建则不仅仅包含硬件,也包括软件层面,如操作系统、数据库、中间件等基础软件。软硬并重,才能够让新基建的价值得到最大化的体现。

#### (9) 新产业

以 5G、云计算、AI、工业互联网、视频等技术为代表的新一代信息技术产业将会伴随着新基建的发展,而迅速壮大,成为国民经济的重要组成部分。

#### (10) 新主体

传统基建主要以国家预算资金或国有部门投资为主。相比之下,新基建的融资模式更加多元化,社会资本参与空间增大,民营企业将成为重要的投资主体之一。

### 3. 交通运输行业新基建与传统基建的区别与联系

#### (1) 从行业发展的视角看

交通运输行业由以建设管理为主逐步转变为以精细化运营服务为主。从运输主导的发展模式,

转变为提供服务的发展模式，交通数字化服务需求越来越强烈。数字化对交通行业治理能力、运行作业模式、生产服务方式起到了积极改进作用，数字化人才的需求越来越强。

#### (2) 从技术对行业的变革效果看

智能交通的基本特征，逐步变为“感知融合、万物互联、数据驱动、云端协同、平台支撑、软件定义、敏捷应用、场景服务”。现代化交通运输服务体系越来越依赖数字化、智能化。

#### (3) 从交通数字化的内涵看

核心层：以数字技术为核心的“数字基建”，建设基于5G的行业专网、智慧交通的数字平台、交通大数据系统、交通智慧应用体系等，形成面向安全、效率、体验的数字化智慧交通系统。

外延层：以数字技术为依托的智慧交通全新基础设施，将交通的旅客流、货物流、行车流、运行流等业务流程数字化，从而支撑更高效率的运营、更科学的决策、更个性化的服务。

辐射层：使用数字技术改造传统交通体系，主要针对已经建成的交通基础设施、载运工具和装备，使用数字化技术赋能，使“哑设施、哑设备、哑终端”数字化，并最终融入智慧交通。

## 4. 交通运输行业信息化建设存在的问题

#### (1) 交通运输行业数字化水平仍然处于起步阶段

交通基础设施全要素、全周期数字化能力不足，布局重要节点的感知能力不足，载运工具智能化、主动安全能力不足，与交通运输转型发展、高质量发展要求存在较大差距。

#### (2) 信息化投资模式和投资结构有待优化

智慧交通新型基础设施围绕国家交通强国战略进行布局，投资结构不够优化，对信息化、数字化基础设施建设的投资比重偏低。在投资方面，单一的政府投资结构，不利于激发市场活力，信息化发展质量和可持续发展能力存在不足。

#### (3) 行业信息化发展保障机制仍需提升

一是信息化建设保障体系仍然滞后，资金投入不足。“重建设、轻管理”的现象普遍存在，很多信息化系统及应用已经投入运行了，但相应可操作的运行规程还未建立，运行人员没有配足及到位；随着交通运输行业信息化建设的推进，以及取消高速公路省界收费站工作的完成，交通运输行业形成了庞大的机电设备及网络体系，现有的运维模式和业务流程已无法满足未来设备及系统运维的需求，如何保持高效运维庞大的机电设备体系，对管理人员来说也是越来越头痛的问题。

二是信息化建设项目管理模式有待优化。传统的交通基础设施建设从规划到建成往往需要几年的时间,存在诸多信息系统建成就落后的窘境。由于数字化技术具有业务导向、快速迭代的特征,迫切需要加强交通基础设施信息化建设项目管理模式的研究应用,鼓励信息化技术在建设、运营、运维领域的创新应用,探索审慎包容的信息化建设项目管理模式,以促进数字技术赋能交通行业转型升级。

三是安全保障体系尚不健全,网络安全防御能力偏弱。基础设施、运输工具、运行环境的物理安全以及飞机、汽车、高铁、地铁、轮船等运行安全还有待进一步提升。其次是公共安全和包括网络、数据、应用、业务等在内的信息安全还需加强。

四是信息化人才资源结构性矛盾突出,高端人才、复合型人才引进、培养和激励机制尚不完善。引领和支撑信息化、信息经济发展的领军企业和人才不足,核心信息技术研发和自主创新能力不强。

## 5.对我国交通新基建发展的建议

### (1) 加快推进基础设施数字化

初步实现基础设施感知能力的系统性升级,以雷达、视频、物联网、BIM等技术建设基础设施感知网络,让“哑设施”具备自我监测能力。构建大容量高可靠的智能交通传输网络,构建新一代超大容量高速公路骨干光纤网络,建设主备双链路,支撑交通控制网络的可靠运行。加速推进智能交通核心技术突破,着力突破制约关键技术发展的政策障碍。加快推进高精度地图数据采集合规标准的建设,提升新型信息基础设施的自检测、自维护、自管理、标准化水平。

构建智慧交通一体化运营服务体系,结合大数据、物联网、人工智能等前沿技术,整合前端监测设备采集的数据资源,利用视频云集成、云管平台、一体机管理、系统应用监控及存储/服务器等智能引擎,实现收费设备、智能机柜、监控摄像机、机房设备存储等设备设施的智能监测管控,并基于运维自动化、业务流程管理、配置管理和集中监控等智能引擎,建立数据基库和综合分析中心,对各项监测运维的应用展示平台提供数据和业务支撑。将监测管控业务、巡查保养业务、故障维修业务及备品备件管理业务集中规范化管理,形成一套高效率,高质量的运维标准化体系。

### (2) 持续提升运输服务品质

在铁路干线、城际轨道交通、城市轨道交通、城市地面公交等领域,全面普及实名制,并基

于“卡、码、证、脸”等技术的旅客身份识别，实现多种运输方式之间收费体系和服务体系的衔接，以实现高效的旅客联程换乘，实现主要交通方式之间安检互信。

构建高效、智能、可靠的物流体系，实现区块链技术在物流领域的规模应用，打通物流运输全链条，实现数据互通、规则衔接、平台互信、业务协同，实现物流运输“一单制”。加大科技要素投入，推进干线无人化运输、智能仓配、自主化配送，提升物流运输的可靠性和抗风险能力。实现铁水、铁公、铁空等多式联运比重大幅提升，物流成本大幅下降。提升中欧班列的辐射能力和运输服务水平，有力支撑国家一带一路、交通强国等战略。

### （3）进一步优化智能交通发展环境

统筹支持信息化发展的财政资金、基金，优先支持智能交通的技术示范和创新应用。推动大数据、云计算、物联网、车路协同、自动驾驶等技术的行业应用和产业化发展。

加快推进行业监管、数据开放、知识产权保护等领域的改革，促进公共信息资源得到充分开发利用。面向产业参与者，开放公路及城市道路相关数据，推动自动驾驶产业数据生产和消费，支撑车联网跨行业、跨平台规模应用。

### （4）加强公共交通服务一体化运营能力建设

以区域发展需求为导向，整合行业和产业资源，形成相对集中的综合交通投资运营主体，建立合理的市场化投资回报机制，激发市场活力，吸引民间资本参与智慧交通产业投资经营，驱动产业加速发展。到2022年，实现主要中心城市/城市群的交通资源整合，实现规划、建设、运营、交通服务一体化运营。到2025年，以城市群为单位，实现区域内产业资源优势互补，形成一体化交通运营服务体系。

### （5）加强智能交通行业标准和数据规范建设

面向公路、铁路、水运、航空、城市交通等领域的旅客流、行车流、货物流，在监管、运营、维护、服务等方面，形成行业性标准和规范。建设智能网联车辆、智能道路的分级分类标准，实验测试标准规范、商用前的强制性安全认证体系，保障产业安全有序发展。建设面向城市交通的数据及指标评价体系、行业数据共享交换标准规范，形成多层次、多层次的数据应用管理规范。2022年完成相关标准规范编制，2025年实现标准规范的全面应用。

### （6）加速推动行业应用和产业生态发展

加快推动交通运输基础设施、运输装备制造等传统产业转型升级。以智能交通引领我国先进制造业、现代交通运输服务业、物流行业，支撑现代农业发展，依托中国电子信息产业基础，提升智能交通产业发展水平，实现在上述领域信息化应用水平大幅提升。



实现车路协同 C-V2X、北斗高精度定位产业加速发展。推动 5G 民航专网建设应用。统一规划航空领域的无线通信需求,以 5G 标准构建航空低空 5G 专网,支撑 3000 米以下低空监视,机场航空器与其他系统互联,民用航空器航路无线覆盖,形成面向通用航空、无人机的地空通信服务。

大力发展现代物流体系,推动地空无人机网络建设,加快偏远农村地区大型物流无人机建设,加强冷链配送物流体系建设,大力提升现代化物流对区域经济发展的带动作用。

#### (7) 坚持安全发展,保障智能交通运行安全网

认真贯彻落实《中华人民共和国网络安全法》,坚持安全与发展双轮驱动,加强网络安全态势感知、风险监测、预警通报和应急处置能力建设,超前把握、积极应对、有效化解网络新技术、新应用、新产品的快速迭代对现有网络秩序带来的巨大压力和挑战。

加强网络信息安全建设,完成数字交通相关的网络安全和数据保护等方面的法律法规和技术规范建设。构建智能交通领域端到端的安全体系,按照“安全分区、网络专用、横向隔离、纵向认证”原则,实现交通控制网、电子政务网、信息服务网/互联网之间安全风险隔离和信息共享。基于国密、区块链等技术,建设智能交通数字化安全认证体系,支撑汽车电子证照、车路协同网络、自动驾驶车辆、无感收费等行业应用。

初步形成网络安全和数据保护体系,形成全国统一的 V2X-PKI 信任体系架构和 V2X 证书技术标准。建设完成保障有力、技术先进、自主可控的网络信息安全体系。以智能化提升交通运输系统主动安全能力,提升民用航空器、智能网联车、轨道交通、轮船等运载工具的主动安全水平。推动轨道交通车辆(城轨、铁路)关键设备和核心部件的故障预警,营运车辆的 C-V2X 车载终端的大规模安装应用。

#### (8) 规划示范工程,完善行业标准及法规

在车路协同、智慧高速、智慧物流等细分领域规划一系列重大工程及示范工程,带动智慧交通新型基础设施有序开展。依托重大工程和示范工程,健全和完善交通法律法规,推动形成完全自主可控的技术体系、产品体系、数据体系、应用体系、运营服务体系、标准体系和人才体系。基于行业实践研究制定行业标准,引领国家甚至全球一体化综合交通数字化建设。以标准技术和经验优势有效地引导国内产业的高效发展,并向全球输出中国方案、中国标准。

## （二）北斗卫星与交通

### 北斗卫星与交通

（易图通地图云平台 汤咏林 刘秋平 羊 铨）

#### 1.背景概述

2020年8月,交通运输部《推动交通运输领域新型基础设施建设的指导意见》提出,到2035年,先进信息技术深度赋能交通基础设施,成为加快建设交通强国的有力支撑。基础设施建设运营能耗水平有效控制。泛在感知设施、先进传输网络、北斗时空信息服务在交通运输行业深度覆盖,行业数据中心和网络安全体系基本建立,智能列车、自动驾驶汽车、智能船舶等逐步应用。

主要任务一是打造融合高效的智慧交通基础设施,以交通运输行业为主实施。以智慧公路、智能铁路、智慧航道、智慧港口、智慧民航、智慧邮政、智慧枢纽,以及新材料新能源应用为载体,体现先进信息技术对行业的全方位赋能。二是助力信息基础设施建设,主要是配合相关部门推进先进技术的行业应用,包括5G、北斗系统和遥感卫星、网络安全、数据中心、人工智能(如自动驾驶等)等。三是完善行业创新基础设施,主要是科技研发支撑能力建设,如实验室、基础设施长期性能监测网等。

本文主要基于以北斗的定位、导航、授时等核心技术在铁路、公路、水运、民航四大交通运输方向及其他应用展开分析。

#### 2.铁路方向

铁路+北斗,打造新时代智慧铁路,将大力促进中国北斗和中国高铁两张“国家名片”的深度融合,进一步推动我国自主科技创新,支撑行业安全健康发展,同时服务“一带一路”建设,发挥“1+1>2”的聚合效应,以及国家品牌效应。

运用信息化现代控制技术提升铁路全路网列车调度指挥和运输管理智能化水平。建设铁路智

能检测监测设施，实现动车组、机车、车辆等运载装备和轨道、桥隧、大型客运站等关键设施服役状态在线监测、远程诊断和智能维护。提升智能建造能力，提高铁路工程建设机械化、信息化、智能化、绿色化水平，开展建筑机器人、装配式建造、智能化建造等研发应用，为铁路运输高质量发展赋能赋智。

中欧班列运距都在1万公里以上，安装北斗智能终端以后，定位精准10米以内，能实时把列车的运行数据记录下来，待列车运行到有通讯信号的地方后，再回传给中欧班列运行服务中心，确保了信息的完整性。



北斗基础设施监测应用可对铁路设备设施及沿线环境进行全天候实时自动化高精度监测，采集原始监测数据，并对数据进行预处理，实现监测数据的解算分析、预警信息的发布等功能。例如，浩吉铁路沿线5座重点桥梁及6个重点边坡就采用了基于北斗的高精度位移和形变监测技术，对基础设施进行长期监测，既能够保证监测的实时性和连续性，保证高精度和自动化，为线路安全增加保障。



中国机车远程监测与诊断系统（CMD 系统）通过北斗卫星导航系统，可实时将机车故障、报警信息、机车位置信息等及时传输到地面系统，完成车对地、地对车数据的采集处理传输。能及时掌握机车故障、报警信息、机车位置信息和机车工作质量状态。机车乘务员对机车质量控制的便捷性和有效性大大提升。

北斗铁路行业综合应用示范工程项目中，中铁第五勘察设计院集团有限公司与武汉大学进行合作，将自主研发的北斗惯性组合导航铁路轨道几何状态测量仪（俗称北斗惯导小车），成功应用在京沈高铁朝阳枢纽至顺义段施工现场，精准获取轨道的三维位置坐标、轨道间距等，实现轨向、高低、轨距、水平等各项几何参数的高精度测量，最大限度保证轨道的平顺性，保障机车车辆不出现系统震动，降低轮轨噪声、轮轨相互作用力，提升乘车舒适性、安全性。这是北斗三号全球卫星导航系统首次工程化应用于高铁建设领域，直接服务于轨道精调，确保轨道的位置和平顺性严格达到设计标准。我们日常高铁出行，在以 350 公里时速运行的高铁车厢中“闲庭信步”，在车窗边上竖硬币不倒，都有赖于高铁线路的高平顺性。



图 4-1 中国机车远程监测与诊断系统



图 4-2 北斗惯导小车在铁路建设中的应用<sup>1</sup>

### 3.公路方向

在创新驱动、科技引领深入应用的趋势背景下，北斗卫星导航系统在公路交通领域保证了现代交通运输系统高效、安全、准确地运行，并在推动智慧交通、自由流收费、高精地图与定位等方面发挥了重要的基础性作用。

智慧交通围绕人、车、路、云等提供分析数据，为智能驾驶护航。公路新基建推动先进信息技术应用，逐步提升公路基础设施规划、设计、建造、养护、运行管理等全要素、全周期数字化

1 来源：互联网





水平。推动公路感知网络与基础设施同步规划、同步建设，在重点路段实现全天候、多要素的状态感知。应用智能视频分析等技术，建设监测、调度、管控、应急、服务一体的智慧路网云控平台。依托重要运输通道，推进智慧公路示范区建设。鼓励应用公路智能养护设施设备，提升在役交通基础设施检查、检测、监测、评估、

风险预警以及养护决策、作业的快速化、自动化、智能化水平，提升重点基础设施自然灾害风险防控能力。建设智慧服务区，促进融智能停车、能源补给、救援维护于一体的现代综合服务设施建设。推动农村公路建设、管理、养护、运行一体的综合性管理服务平台建设。

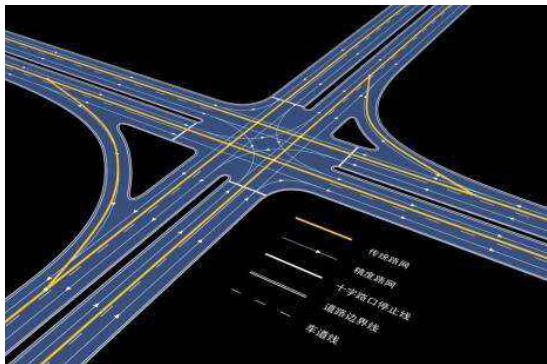
围绕公交优先发展战略，北斗智能车载终端系统、公交实时信息发布系统、电子站牌终端系统和智慧评价服务系统的建设，将北斗卫星导航高精度应用融合到地面公交领域，综合利用北斗卫星定位导航技术与4G/5G无线通讯技术、地理信息系统技术、大数据分析、云计算、自动控制等先进技术相结合，打造基于北斗的综合公交信息发布系统，满足特大城市公交电子站牌基础设施广泛接入，使公交实时预报准确率达到95%，极大的方便了市民公交出行。



高精地图和高精定位是实现智能网联汽车的重要支撑，二者相辅相成，高精度定位技术的实现需要结合高精地图，高精度

定位将自动驾驶汽车的环境感知结果与高精地图进行对比，得到车辆在高精地图中的精确位置和姿态；在智能网联汽车多源定位方案中，高精地图与车辆其他感知传感器融合，传感器无法探测的部分进行补充，提高系统的安全冗余，为车辆提供更加可靠的感知能力，提高车辆定位精度，保证车辆在任何环境下的安全。与此同时，高精地图同时也可提供实时全方位周围驾驶环境及交通状况信息，为精准决策提供依据，并帮助车辆提前重新规划路径。当自动驾驶等级达到L3及以上，对精度的要求和稳定性逐渐提高，高精度卫星定位不可或缺。例如在极端天气和环境下的位置感

知。当在雨雪天道路、雾霾天气等恶劣天气的情况下，视觉传感器和激光雷达对于周边环境和车道的识别会受到影响。此外在比如无车道线道路和开阔的空间里，由于缺乏相对容易辨识的参照物，视觉和雷达传感器无法做出精准的相对定位。相较之下自动驾驶不受这些因素影响，高精度定位 + 高精地图可以获取精准、稳定的定位信息。



#### 4.水运方向

水运行业依托北斗的信息化、智能化应用，不断提高水运的通航效率和通过能力，切实保障了水运安全。着眼水运沿岸各城市、港口把北斗与船舶通航管理相结合，对水运沿线船舶、生态、水域等进行监测，推动“智慧航运”建设。

长江、西江等内河深入国家经济腹地，在国家经济发展战略中具有非常重要的战略意义，且在战时和危机中是战略物资运输的最可靠通道，更有三峡、葛洲坝、长洲等世界级水利枢纽和大型通航基础设施，因此，保障内河航运正常运转和信息安全对维护国家安全具有重要的意义。

北斗地基增强系统的建成及运行使北斗终端的定位精度大幅提升，依托北斗的信息化、智能化应用，在内河领域提供自主可控的全天候、全天时、高精度的定位、导航、授时等服务，不断提高水运的通航效率和通过能力，切实保障了水运安全。内河沿岸各城市、港口把北斗与船舶通航管理相结合，对长江黄金水道沿线船舶、生态、水域等进行监测，推动“智慧水运”建设。

北斗卫星系统的导航、定位、船岸信息互动、终端可移动等高精度、高覆盖功能，为船舶导航定位提供重要保障。北斗高精定位不仅改变了传统内河船舶驾驶主要依靠航标和船长行船经验的情况，更取代 GPS 单点定位的定位手段，既满足了船舶对电子导航设备的强烈需求，又避免了因 GPS 关闭或受到恶意控制而难以保障内河船舶航行安全的情况。

智慧航道业务建设航道地理信息测绘和航行水域气象、水文监测等基础设施，完善高等级航道电子航道图，支撑全天候复杂环境下的船舶智能辅助航行；智慧港口引导自动化集装箱码头、堆场库场改造，推动港口建设养护运行全过程、全周期数字化，加快港站智能调度、设备远程操控、智能安防预警和港区自动驾驶等综合应用；打造“陆海空天”一体化的水上交通安全保障体系。



图 4-3 长江电子航道图



图 4-4 广州港南沙四期全自动化码头管理系统(TOS)

北斗智能过闸调度系统利用过闸船舶北斗/GPS兼容的船载定位终端为过闸船舶提供“一次过闸、连续过闸、不上岸报到、不停船缴费”的高效、优质的过闸服务。未来将加强北斗卫星高精定位技术在船闸联合调度、船闸基础设施监测及多式联运领域的推广应用，将内河航运推向更高的智能化水平。



内河生态保护是保障内河生态系统可持续发展、生态文明建设的重要措施，通过内河船舶生活污水排放北斗在线监测平台建设发展绿色水运，智能北斗船舶生活污水接收装置结合北斗卫星导航系统定位技术和物联传感技术，实现全过程闭环监测和环保大数据监控，有效避免港内作业船舶污水偷排漏排，实现了生态文明建设与水运转型发展“双赢”。





## 5. 民航方向

立足中国民航导航技术发展与创新需求，积极发展并推广以星基定位、导航与授时技术为核心的新一代空中航行系统建设与运行体系，加速北斗卫星导航系统全球广泛应用，为民航行业高质量发展提供有力保障和民航强国建设的重要技术支撑。

随着飞机技术的进步、无人机等新型飞行器陆续投入运营，航天发射和邻近空间飞行器发射升空需求的增加，以及我国空军和民航对空域资源需求的增长，实现导航服务、流量管理、机载航电、地面设备等信息一体化智慧空管对空域的可视化分析、可度量处理、可计算决策、安全运营、信息协同等，自主知识产权的创新，将是我国科技创新重点方向，提升空地一体化协同运行能力，为北斗系统在民航领域的应用打下了基础。



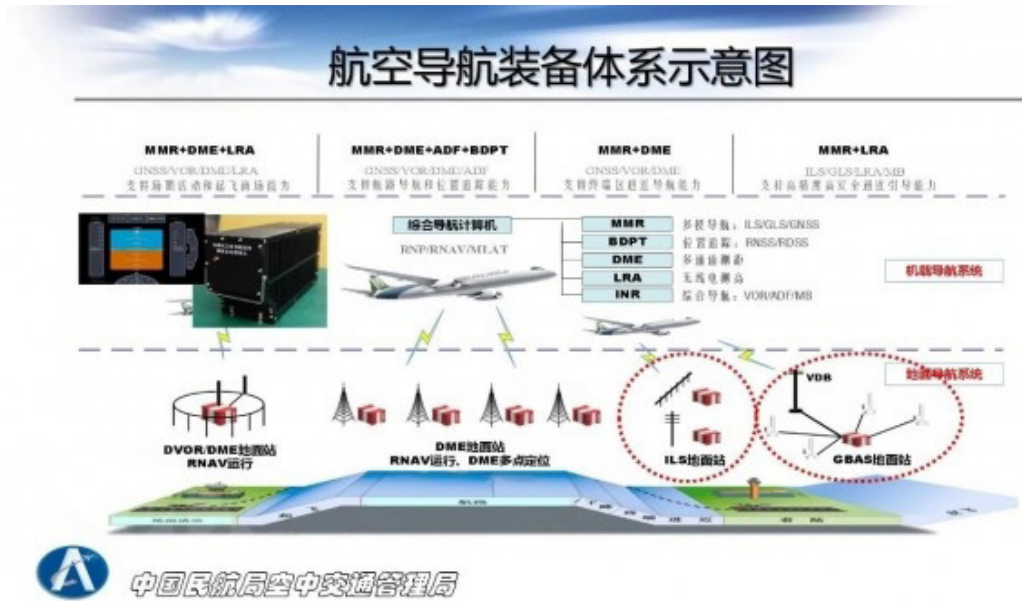


图 4-5 北斗应用为整个民航产业链发展基础

2020年11月国际民航组织导航系统专家组第六次全体会议（NSP/6）召开，成功推进北斗三号全球卫星导航系统全部性能指标完成专家技术验证，标志着北斗国际民航组织标准完成全部技术验证的重大突破。

民航系统要服务北斗系统全球应用的价值大局，最终目标是构建以北斗为核心的GNSS技术应用体系，推动以星基定位、导航与授时技术为核心的新一代空中航行系统建设。中国民航是北斗系统走向世界服务全球的重要领域，推进北斗系统在中国民航领域应用对于中国民航和北斗系统本身都具有重要的战略意义。

## 6.其他方向

除铁路、公路、水运、民航四大交通运输方向应用外，在交通综合应用与助力应用方面也进入快速发展阶段，以北斗系统为核心技术，铁路、公路、水运、民航等遥感测绘为底层支撑，推动部署灵活、功能自适、云网端协同的新型基础设施内生安全体系建设。提升交通运输行业北斗系统高精度导航与位置服务能力，推动卫星定位增强基准站资源共建共享，提供高精度、高可靠的服务，如高精地图、建筑信息模型BIM、城市信息模型CIM技术的协同应用，加快新技术交通

运输场景应用一体的网络安全支撑平台，如智慧邮政与枢纽、新能源与移动通信、网络安全与数据中心、人工智能与科技研发、现代遥感测绘等。



图 4-6 高精定位与地图在智慧邮政中的应用

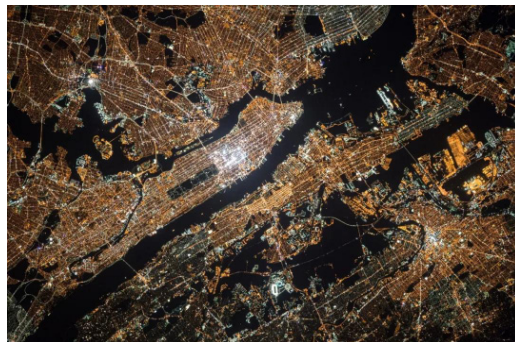


图 4-7 遥感卫星与北斗卫星及高精地图综合应用

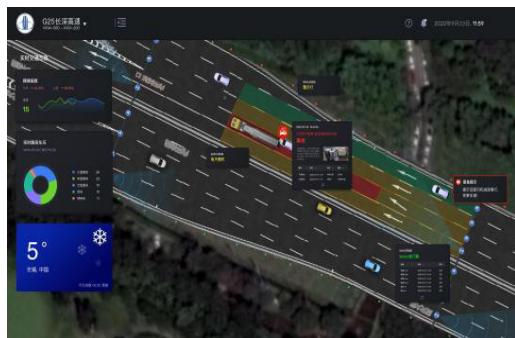


图 4-8 基于北斗系统的通信及高精地图综合应用

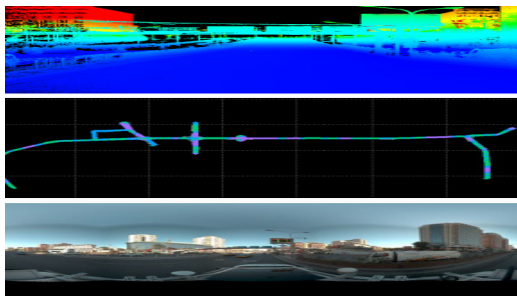


图 4-9 基于北斗系统的大数据、人工智能及高精地图综合应用



## 7.未来展望

交通运输业是北斗系统最核心的民用领域，加强交通运输中北斗系统的导航、定位、授时、短报文等广泛应用及科技创新，对实现交通强国建设有积极意义与现实作用，如智慧道路与智能车导航定位及地理信息协同融合、水运导航定位遇险搜救与通信及信息播发互补、助力高速铁路授时与定位及智能化发展、民航导航与监视及机场场面监控一体化等；放眼全球，在大数据、云计算、物联网、通信、遥感及地理信息加持下，北斗系统须着眼国家安全、经济社会发展需要、民生所需，深入自主创新、独立建设并自主运行卫星导航系统，并兼容其他卫星导航系统，深入推进我国北斗系统在交通领域中的应用，加速交通强国目标实现、助力民族伟大复兴。



## （三）区块链与交通

### 交通运输区块链，开创智慧交通发展新格局

（中国公路学会 毕 鑫）

随着 2019 年区块链上升到国家战略高度，我国区块链产业发展不断提速，技术创新、应用场景和产业融合发展不断取得新突破，为推动我国数字化建设，加快数字中国进程贡献了巨大的力量。

2020 年 8 月，交通运输部发布《关于推动交通运输领域新型基础设施建设的指导意见》（以下简称《指导意见》），提出围绕加快建设交通强国总体目标，以技术创新为驱动，以数字化、网络化、智能化为主线，以促进交通运输提效能、扩功能、增动能为导向，推动交通基础设施数字转型、智能升级，建设便捷顺畅、经济高效、绿色集约、智能先进、安全可靠的交通运输领域新型基础设施。《指导意见》明确打造智慧港口，应用区块链技术，推荐电子单证、业务在线办理、危险物品全链条监管、全程物流可视化等，为区块链技术在行业的融合应用指明了方向。

#### 1. 背景概述

据不完全统计，截止 2020 年底，我国累计落地运营的交通运输区块链项目数量约为 69 个，主要聚焦布局在交通运输数据电子化、数据共享等领域，合计占比 45%。另外，在多方协同、金融、追溯等领域的应用数量较去年逐步提升。未来，区块链技术在交通运输行业的发展，尤其在电子化、数据共享、多方协同等领域蕴含着巨大的机遇。

全国交通运输系统加速区块链技术在交通运输领域融合应用的研究与探索。2020 年 3 月，甘肃省交通运输厅印发《甘肃省交通运输厅关于在全省交通运输行业推进区块链技术应用指导意见》提出，在公路项目建设质量管理、交通建设项目全过程管理、路网调度与控制、高速公路收费系统中应用区块链技术。2020 年 4 月，江苏省交通运输厅印发的《江苏省智能交通建设实施方案》提出，推进交通基础设施要素数字化、智慧交通基础设施建设，推动区块链技术在交通



运输各领域深度融合。浙江省、山东省、福建省、北京市等在政府指导、规划等文件中，也分别就区块链技术在交通运输融合发展应用做出了要求和部署，各省市纷纷以区块链技术为切入口，以智慧赋能交通，全面支撑现代综合交通运输体系建设和交通强省建设。

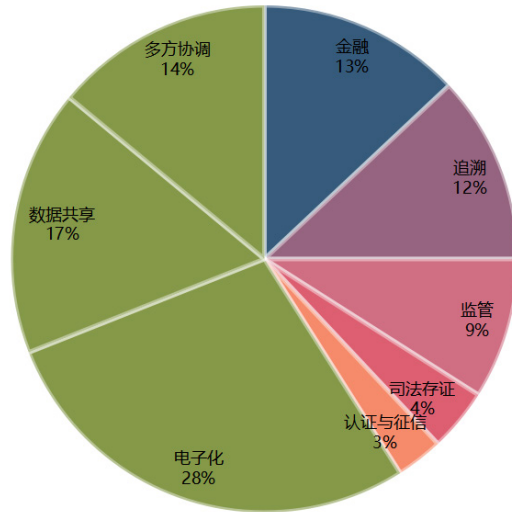


图 4-10 2020 年全国交通运输区块链项目应用横向领域占比情况

## 2.应用情况

区块链技术在交通运输行业应用价值主要体现在加速数据共享、提升服务能力、增强监管效力，强化安全水平、构建信用体系等方面，2020 年，区块链应用项目主要集中在交通基础设施、货运物流、客运出行、行业管理服务等领域。

### (1) 交通基础设施领域应用

区块链技术不可篡改、高度安全、透明共享的特性可以在交通基础设施的全生命周期运营管理中发挥重要作用，如工程招投标、工程安全质量监管、工程养护、资产管理、路网运行管理、通行费清分结算等。以交通工程质量监管为例，存在数据透明度难以保障、原材料源头信息采集难等问题。可以搭建联盟链，通过智能合约将基础设施建设相关数据上链，解决原材料生产、现场施工、验收检测、行业监督各方面的数据安全和信任问题，从而实现工程质量溯源。

2020 年 2 月 10 日，甘肃省公共资源交易局联合蚂蚁区块链、阿里云、甘肃文锐，基于蚂蚁 BaaS 平台开发网上开评标系统。系统上线 3 天完成了 7 个交通建设项目 11 个标段的在线开标

工作，参加投标企业 50 余家，交易金额达 16.2 亿元。此次招投标项目也是国内首次运用区块链技术

技术在交通工程建设领域的应用，交易流程完整性、数据真实性能够有效得到保证，并能在任意时间节点提供数据存在性和真实性的证明。参与投标的各方主体能够通过调取上链数据，随时核查交易过程关键环节数据，实现全程可追溯，保证了招投标过程的公平、公开与透明。

### (2) 货运物流领域应用

2020 年，国家开始推广网络货运，针对供应链中的商流、物流、信息流、资金流的数据留痕都进行更加详细的规定。这不仅对加密式共享的数据有了更严格的管控，同时也对供应链平台数据的整合能力提出了更高的要求。网络货运是基于互联网、云计算、大数据等现代化智能技术，以提供精准运力为目的，进行供应链服务的物流运输服务。例如，原材料生产商、制造商、分销商、配送商和零售商主体可以借助区块链技术构建的物流信息系统共享仓储信息、销售信息，优化物流管理流程，降低成本，提高效率；利用区块链不可篡改可追溯的特性，消费者可以获取准确的生产和物流信息，有利于商品的防伪、品质溯源以及重大安全问题出现时的召回与责任界定。

2020 年 3 月，招商局港口集团与金融壹账通联合启动“粤港澳大湾区港口物流及贸易便利化区块链平台项目”。该项目以区块链为底层技术，共同推动智慧港口建设，助力港口及上下游企业降本增效，转型升级，提升大湾区贸易通关整体效率与营商环境。该平台基于区块链技术，连通粤港澳大湾区内核心物流机构数据，产生平台聚集效益，盘活港口堆场资源，便利企业申报通关、实现监管互联互通。平台通过贸易链条信息上链，实现高效便捷通关，运输降本增效，为企业提供便利跨境金融服务。通过港区联动、信息统筹，实现堆场、船舶及箱货高效统筹管理。通过海关协同、全程监管，实现精准高效的风险防控。

### (3) 客运出行领域应用

结合区块链的技术特性，将区块链技术融合到客运出行管理、服务信息化系统中，可以提升安全监管效率和服务水平，在网约车及共享汽车安全监管、MaaS 出行服务、交通疏堵等方面有较好的应用价值。目前，区块链技术在城市公共交通领域、共享出行领域得到了应用。管理部门通过交通出行数据上链，实现智能交通疏导、路线调整、运力调度，缓解交通堵塞问题，加强交通管理各方之间的联系，使交通综合管理更加高效、可靠。同时，推动智慧城市演进升级，扩充城市大脑容量，提升城市交通管理智能化、服务便利水平。

GoFun 出行是北京首汽智行科技有限公司针对移动出行推出的一款新能源共享租车产品。2020 年，北京首汽智行科技有限公司围绕创建平台整体方案、创新数字权益流通模式、搭建平台生态体系和发行平台数字资产四个方面构建去中心化共享汽车区块链联动平台，依托区块链技

术解决用户身份验证、信用体系、数据共享、隐私保护、数据造假、数据安全、数据溯源、公平奖励机制等核心难题。平台还可以支撑加盟商和其他合作伙伴快速接入总部平台，支持共享数据、共建联盟，减少数据冗余，降低企业成本。

#### (4) 行业管理服务领域应用

区块链技术有利于解决行业内部系统数据共享的诸多问题。区块链的分布式存储、不可篡改等特点，能够为数据采集、传输、存证、访问控制、交易、安全共享与监管等全生命周期提供管理服务。行业行政主管部门在管理和服务过程中，通过区块链网络可以打破各自为政、信息孤岛等难题，形成成规模、成体系的行业大数据集，还可降低运维成本，保障数据的安全性，协同部门工作，优化政务流程，降低沟通成本和信息成本，提升行业管理效率。可以预见，区块链在交通运输政府部门信息共享、信用交通、交通综合执法以及交通管理信息化系统（如交通建设项目计划管理、预算及绩效管理、物流监管、客运出行管理服务、路网运行管理服务、交通安全应急管理）建设中有广阔的应用空间。

2020年，淮北市交通运输局依托“阡陌链”，在全国交通运输行业率先实现交通运输安全生产、交通运输行业协同监管等信息系统业务数据的区块链存证服务，建立了“可信采集、可信共享、可信追溯”的互信账本，充分发挥区块链数据防篡改、可追溯、透明化等特性在行业治理中的作用。

2020年9月，淮北市交通运输局完成了全市交通运输区块链服务器购置、系统配置等运行环境，开展了淮北市交通运输区块链联盟的搭建，市交通运输局及其下辖的执法支队与公路、运管、海事三个管理服务中心和部分重点运输企业作为首批参与方加入“淮北市交通运输区块链联盟”，创建了第一个淮北交通运输“创世区块”，建立了全市交通运输安全生产和监管协同两个智能合约。

实际应用中，淮北交通聚焦“两客一危一货”、巡游与网约车、非法营运等重点监管领域的违法违规行为发现、证据固定和协同处置流程、文书、结果等关键数据上链运行，实现对市场运行监管全流程和相关文书的规范记录、存证服务与公开发布，形成对市场运行监测与非现场执法检查、违规处置等区块链账本。

### 3. 未来展望

在交通强国战略和新基建的政策叠加下，交通运输发展正朝着数字化、网联化、智能化方向加速转变，智慧交通建设与发展如火如荼。智慧交通发展呈现出系统迭代更新快、共享高效成本低、稳定安全协同性强等特点。区块链技术的不可篡改、可追溯、共识机制、智能合约等技术特性，



在数据采集、传输、整合、控制、处理等方面具有优势。同时，能够很好地解决智慧交通发展过程中存在的各自为政、信息孤岛、互联互通难、数据安全隐患等痛点，在智能化交通基础设施、交通信息辅助、车联网等领域具有广泛应用空间。相信随着区块链技术在交通运输信息化领域应用的不断成熟，必将在智慧公路、智慧港口、智慧航道、智慧枢纽等新型基础设施建设中得到广泛应用，特别是在货运物流、行业管理等领域应用场景不断丰富，为交通运输智能化转型发展提供重要支撑。



## （四）大数据与交通

### 数字交通助力全面推进交通强国建设

（交通运输部规划研究院 徐志远）

党中央、国务院高度重视数字经济发展，并将数字经济作为打造经济发展新高地、应对国际激烈竞争、抢抓战略制高点的重要手段。2020年11月印发的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》，将“加强数字社会、数字政府建设，提升公共服务、社会治理等数字化智能化水平”作为我国经济社会发展的重要要求。交通运输行业是我国经济社会基础性、先导性、服务性行业，部党组积极推进数字交通建设，陆续印发《数字交通发展规划纲要》《数字交通“十四五”发展规划》是数字交通建设的重要纲领性文件。积极推进数字交通建设是深入贯彻党中央、国务院国家治理体系和治理能力现代化的重要要求，是落实交通强国、网络强国、数字中国的重要要求，也是交通运输行业转型升级促进高质量发展的重要要求。

#### 1.数字交通征途业已开启

交通运输行业以数据为关键要素，加快行业信息化重点工程和示范试点工程建设，不断提升交通运输信息化数字化发展水平。

##### （1）设施装备数字化

截止2020年底，全国50%的国省干线公路重点路段、特大桥梁、特长隧道运行状况实现了动态监测，电子不停车收费（ETC）车道达4.8万条，国省干线公路交通情况调查站点超过9000个；北斗卫星导航已经在760万辆道路营运车辆、3.3万多邮政快递车辆、1.7万艘运输船舶、1万余座水上助导航设施、300多架通用航空器上安装应用；建成沿海港口增强基准站109座、长江干线增强基准站104座。公路电子地图基本全覆盖，沿海港口及附近水域电子海图和智能航标实现全部覆盖。

### (2) 客运出行数字化

我国客运出行数字化服务体系发展迅速，“互联网+”便捷交通创新应用成效显著，“掌上出行”等新业态不断推出。截至2020年底，铁路互联网售票比例超过80%；电子客票应用覆盖全国高铁和城际铁路站、800个道路客运站和200多家机场；高速公路客车ETC使用率超过71%。

### (3) 物流运输数字化

我国物流运输数字化服务体系已经初具规模，线上物流组织效率不断提高，“互联网+”高效物流服务新模式新业态不断涌现。95306铁路货运服务系统基本建成；各类网络货运企业整合货运车辆超过240万辆；危险货物道路运输电子运单使用率突破30%，国际集装箱运输、沿海主要港口海铁联运全部实现电子单证交换，主要快递企业电子运单使用率达到90%。

### (4) 政府管理数字化

交通运输各级行业管理部门积极推进政府管理数字化工作。部级层面，通过《数字交通发展规划纲要》《数字交通“十四五”发展规划》的印发，将数字交通作为“十四五”期部级行业管理部门，以及各级行业管理部门应重点加强的方向领域。地方层面，积极贯彻落实交通运输部相关政策文件，积极推动“数字政府”建设，截至2020年12月底，全国85%的省级政府部门设立了专门的数据管理和数据服务机构，为省级交通运输管理部门数字化发展奠定了体制机制基础。

## 2. 数字交通发展有待乘风破浪

尽管行业信息化数字化取得了长足发展，但数字交通建设整体上还处于起步阶段，数字化、网络化、智能化发展阶段性特征还不明显，与完善国家治理体系和治理能力现代化的目标相比，还存在明显差距。

### (1) 数字化感知能力有待提高

交通运输基础设施、运输装备、运力运量等总体运行状态的实时掌握能力不足，数字化感知的覆盖范围、感知内容的全面性、感知动态的实时性均有待提高。

### (2) 数字化分析能力有待增强

受限于数据量、数据质量、数据内容等，基于数据的交通运输发展规律、发展现状、发展态势等分析能力不足，基于数据分析结果的交通组织、决策分析等能力有待增强。

### (3) 数字化管理能力有待提升

交通运输公路、运输、水运、安全生产等的监督管理以传统监督检查方式为主，管理效率和

能力有待提升；国家及行业重特大突发事件发生后，应急指挥调度重心依然前移，应急辅助决策能力有待提升。

#### （4）数字化服务能力有待加强

交通运输各级行业管理部门行政办公、行业监管等数字化平台服务支撑能力不足，行政相对人政务办理的一体化、数字化服务能力有待加强。

### 3.新阶段新理念新要求时不我待

#### （1）加快推进交通新基建，提升数字化感知能力

按照加快建设交通强国要求，大力推进交通新型基础设施建设，统筹交通基础设施与信息基础设施融合发展，通过先进信息技术赋能，推动交通基础设施全要素、全周期数字化，建设现代化高质量国家综合立体交通网，促进交通运输提效能、扩功能、增动能。

#### （2）推动运输服务智能升级，提升数字化服务效能

顺应信息消费、数字消费发展趋势，改进客货运输服务模式，不断培育新的服务产品，满足新的消费需求。充分利用新一代信息技术，实现供需对接网络化、生产调度智能化、服务供给电子化，提供既普惠共享又满足个性需求的运输服务，大力提升运输服务效能。

#### （3）加快建设数字政府，提升行业管理数字化水平

构建数据驱动的政务运行机制，使政府管理更高效、决策更精细、服务更精心。深化“互联网+”政务服务，创新服务方式，提升服务效率。逐步提升大数据运用能力，打造综合交通运输“数据大脑”，提升交通运输决策分析水平。大力推动行业协同监管应用，推进业务应用协同一体化运行。

### 4.数字交通发展对策建议

#### （1）推进交通运输感知体系建设

以交通新基建为发展契机，积极推进交通基础设施、运输装备等感知体系建设。完善公路网运行监测管理与服务功能。拓展ETC应用，在重要运输通道布局感知设施设备，实现视频、气象、事件检测等信息联网汇聚，提升应对特殊天气、突发事件能力。优化公路超限治理网络和干线公路交通情况调查网络。全面推进水网地区高等级航道网数字航道建设，完善航道测量、水位监测、

船舶导航等设施设备，推动形成全国内河高等级航道网电子航道“一张图”。

### （2）强化数据赋能交通运输行业管理

基于交通运输数据资源体系，推进数字化在线监督管理。推动建设基于信用数据的事前承诺、事中监管、事后奖惩的新型监管机制；推进数字化监管与执法业务融合，实现跨业务、跨区域执法协同能力的有效提升；建设行业监测综合指标体系，实现对核心指标、重要任务、试点示范项目、重大工程等的实时监测评估；加强行业重大风险隐患监督管理，以及在建公路水运重大工程在线监督管理；加强交通运输重特大突发事件现场情况评估、趋势研判、应急指挥决策等智能应用；构建综合交通运输大数据智能应用。推动跨运输方式、跨业务、跨部门数据资源整合利用，全面提升数据赋能行业管理。

### （3）深化推进一体便捷的客货运输服务

以“全国123出行交通圈”“全球123快货物流圈”为目标引领，引导市场主体打造跨方式、跨区域客货运输数字化服务体系。打造一体化出行服务平台，推动旅客联程运输发展和全程服务数字化。推动电子客票，强化道路客运售票、检票、安检、登乘等环节电子化、无感化，以及城乡客运一体化、弱势群体出行便捷化。创新智慧物流运营模式，加快推进危险货物道路运输、冷链物流、零担物流等重点领域实现电子运单管理，推动形成“一单到底”的高效多式联运体系。推进电子运单跨方式、跨区域共享互认，推动“互联网+”高效物流发展。

### （4）深化推动政府管理数字化平台治理

以《国家综合交通运输信息平台“十四五”建设规划》为重要依据，积极推进政府管理数字化平台架构治理、应用治理、数据治理。架构治理方面，坚持“大平台、大数据、大系统”一张蓝图绘到底，深化信息系统整合，打造统筹集约、安全可控的部、省两级综合交通运输信息平台，打造综合交通运输“数据大脑”。应用治理方面，以实用管用好用为导向，加强跨部门、跨层级业务协同联动和智能化应用，强化工程项目绩效评估。数据治理方面，积极推进综合交通大数据中心体系建设，强化“数网”“数纽”“数链”“数脑”“数盾”等体系化建设，推动数据资源在部、省两级有效汇聚整合，强化交通运输信息资源共享与开放，提升交通运输数据赋能能力。



## (五) 智能驾驶

### 车路协同自动驾驶

(东南大学 芮一康)

#### 1. 总体描述

交通运输是国民经济中的基础性、先导性、战略性新兴产业和重要的服务性行业，而自动驾驶将开启未来交通的智能之路。自动驾驶技术的引入将会重新定义整个汽车行业，乘客与汽车、汽车与汽车、汽车与城市基础设施的互联互动将极大助力整个智能交通行业生态系统的发展与完善。

近年来，在各项国家与地方政策措施支持下，车路协同自动驾驶技术研究不断取得新进展。2019年9月，中共中央、国务院印发《交通强国建设纲要》，提出加强智能网联汽车（智能汽车、自动驾驶、车路协同）研发。2020年3月，国家发改委等11个部委联合印发《智能汽车创新发展战略》，提出到2025年中国标准智能汽车的技术创新、产业生态、基础设施、法规标准、产品监管和网络安全体系基本形成。要推动有条件的地方开展城市级智能汽车大规模、综合性应用试点，支持优势地区创建国家车联网先导区。2021年2月，中共中央、国务院印发《国家综合立体交通网规划纲要》，提出推动交通基础设施数字化、网联化，并推进智能网联汽车发展，鼓励建设新一代智能网联交通系统。三个文件作为国家战略指导性文件，均指出“车路协同”“自动驾驶”“智能网联”是未来的重要发展方向。2022年8月交通运输部就关于尽快出台支持政策和制定技术标准更好支撑智慧交通发展的建议进行答复，提出发改委、交通运输部等四部门高度重视智慧交通发展，积极推动5G、云计算、大数据等新一代信息技术与交通运输的融合，在基础设施数字化升级、标准体系建设等方面进一步强化部门协同，围绕车路云一体化技术发展需要，研究制定一系列标准、规范，加强行业、产业数据规范管理，同时加强试点示范，探索车路云一体化的场景化应用方案，进一步提升交通运输安全和运营服务水平，助力加快建设交通强国。

车路协同自动驾驶系统通过先进的车、路感知设备（如雷达、摄像头等）对道路交通环境进行实时高精度感知，按照约定的通信协议和数据交互标准，实现车与车、车与人以及车与道路交

通设施间不同程度的信息交互和共享（网络互联化），并涵盖不同程度的车辆自动化驾驶阶段（车辆自动化），以及考虑车辆与道路供需间不同程度的分配协同优化（系统集成化），从车辆自动化、网络互联化和系统集成化三个维度构建车路协同自动驾驶系统，进而高效和协同地执行车辆和道路的感知、预测、决策和控制功能，最终形成一个能够整合、协调、控制、管理和优化所有车辆、信息服务、设施设备、智能化交通管理的以车路协同自动驾驶为核心的新一代智能交通系统。广义上，车路协同自动驾驶系统涵盖和整合了智能网联汽车系统与智能网联道路系统，即智能网联车、车联网、主动交通管理系统、自动公路系统等均包含于车路协同自动驾驶系统。

传统技术和产业正面临着重构和再造，车路协同自动驾驶作为新兴的系统，也必将衍生新技术、新产业和新业务。车路协同自动驾驶系统是一个涵盖了自动驾驶车辆、交通环境、通信设施设备、交通管理和控制系统等多种实体，涉及计算机视觉技术、通信技术、网络安全技术、车路协同技术、主动管理控制技术、人车路中心协同服务管理技术、自动公路系统等多项技术的综合系统，也是车路协同自动驾驶产业化道路过程中的技术热点和难点。车路协同自动驾驶涉及的产业众多，角色丰富、优势互补、跨界整合特征突出。发展车路协同自动驾驶，推动新技术应用，有利于促进



以汽车和道路为载体的芯片、软件、信息通信、数据服务等产业发展和转型，打造智能汽车乘行经济新模式，有利于智能交通系统和智慧城市的建设，构建数据驱动、跨界融合、共创共享的数字经济，培育新的经济增长点。

## 2.发展现状

智能网联系统支撑技术方面，辅助支撑系统主要解决在车与路之外相应的支撑系统应当承担的功能与构成，包括高精地图、北斗卫星定位、信息通信等。辅助支撑系统贯穿到车端定位、感知、决策与“人-车-路-云”一体化的全过程中。在智能网联汽车技术发展研究中，环境感知融合技术、信息安全技术、智能决策控制技术为主要研究对象。为应对全天候、全场景，实现更高级别的自动驾驶功能，智能决策控制关键技术的升级进步将从硬件与软件两方面入手进行研发。车路协同自动驾驶的实现离不开智能网联支撑技术的辅助，注重开展网联支撑技术研究，推动产业发展。我国适用于自动驾驶的高精地图虽然在商业化生产与装载上已经有了比较完整的流程与体系，车路协同智能通信系统在技术层面已经趋于成熟，5G 基站的建设即将大范围覆盖我国城市道路与高速公路。但自动驾驶中智能网联支撑系统建设中仍存在以下问题：高精地图数据流实时性不足、缺乏共同标准、难以进行跨国性应用、缺乏专用测试区、缺少统一的数据管理平台、政策覆盖不全面；GNSS 导航服务稳定性有待加强、北斗卫星导航定位系统抗干扰能力有待加强、北斗卫星导航定位系统在某些场景缺乏独立性、北斗卫星导航定位系统的用户设备容量有限、基本导航服务难以满足不断发展的用户需求；5G 行业应用商业模式单一、完备的车联网标准体系亟待制定、通信网络建设及运营模式不确定、互联互通性不足、云控平台建设缺乏统一标准。

车路协同自动驾驶政策法规方面，自 2011 年科技部在 863 计划中设立了我国首个车路协同研究项目以来，我国车路协同技术发展迅速并取得了丰硕的研究成果。工业和信息化部提出到 2023 年底，初步构建起车联网网络安全和数据安全标准体系，到 2025 年，形成较为完善的车联网网络安全和数据安全标准体系。综合我国目前车路协同自动驾驶的发展情况来看，虽然我国在车路协同自动驾驶领域起步晚，但通过国家政策的大力支持得以迅速发展。

车路协同自动驾驶技术试验测试方面，在交通领域，交通运输的效能由经济效能、环境效能和运输效能组成，是指在既定的交通系统下能够发挥的能力和能够达到的运输效果。当前，各国学者已经提出了大量效用评价方法，每种方法都有其适宜的场景与适用的范围。目前的研究方法主要包括：数据包络方法、多属性决策、逼近理想排序法、灰色聚类分析、层次分析法等，在评

价指标中需要考虑交通安全、环境、经济等各个方面的影响因素。在车路协同自动驾驶本身涉及多技术多领域，是汽车、电子、信息通信、道路交通运输等行业深度融合的新型产业形态。因此，车路协同自动驾驶技术的效能也体现在驱动相关产业前进。

### 3.发展路线图

中国正不断加大智能交通建设，促进道路交通自动驾驶技术发展和应用，加强自动驾驶技术研发、提升道路基础设施智能化水平、推动自动驾驶技术试点于示范作用以及健全适应自动驾驶的支撑体系。全力发展车路云一体化，将深刻影响中国未来 30 年甚至更长时期的产业格局，将全面带动包括交通运输、汽车制造、电子通讯、智能芯片、商业保险等产业集群的发展，引领包括资本、人才、技术、产业链等各项经济要素的跳跃性进步，有助于我国引领世界科技的发展，早日实现交通强国、汽车强国、网络强国、数字中国的战略目标。

实施“车路云一体化”发展路径，提升以车路协同自动驾驶能力为核心，以道路交通数字化、智能网联汽车制造、高性能网络通信技术为保障，立足全局性、科学性、系统性和前瞻性，统筹谋划，协同一致，加快形成科学的车路云一体化协同研发体系，切实提升自动驾驶应用的安全性、舒适性、经济性、便利性。推动车、路、云一体化协同发展，对推进中国经济向智能化、科技引领的道路持续转型升级，推进中国新型基础设施建设、推动制造强国和网络强国建设、交通强国建设、实现高质量发展具有重要意义。

基于中国公路学会、中国汽车工程学会和中国通信学会已制定发布的车路协同自动驾驶、智能网联汽车和 C-V2X 车联网产业与技术发展路线图，协同车端、路端、网络系统已有的发展路径，优化车、路、云、网的角色及功能划分，确定车路协同自动驾驶（车路云一体化系统）的发展目标与方向，三学会正在通过一致行动计划积极推进统一技术发展路线图的制定。



## （六）智慧执法

### 聚焦实战实用，“互联网+”让交通执法更智慧

（“科创中国”交通运输智慧治理产学研协作创新基地 李文杰）

#### 1.政策背景

习近平主席多次强调，要加强数字政府建设。利用各类高新科技、数字化手段提升管理服务效能，是我国“放管服”改革的重要抓手之一。2021年2月，交通运输部印发《加强和规范交通运输事中事后监管三年行动方案（2021—2023年）》，方案明确提出“推进交通运输‘互联网+监管’，充分利用互联网、大数据、云计算等新技术，对运输企业、车辆、船舶及各类经营行为进行精准监管”的要求。

#### 2.交通执法现状及存在问题

自中办、国办《关于深化交通运输综合行政执法改革的指导意见》印发以来，在交通运输部的指导下，全国各地平稳有序推进改革工作，取得了积极进展。但各地交通综合执法机构组建后，面对行业新业态、新经济频出以及交通运输市场新旧运营模式相互交织的态势下，依旧存在以下问题：

##### （1）改革后，部门间权责不清

交通运输综合行政执法改革后，全国各市县基本完成了执法机构设立和人员的整合工作。但由于改革处于过渡期，法规上并没有对部门管理权限进行明确的划分，导致出现了部门间权责不清、边界不清、推诿扯皮的不良情况。

##### （2）数据采集和感知能力薄弱

大部分地市交通新基建投入资金较少，数据采集能力难以满足发展需要。交通运行情况动态感知的范围较窄、深度不足，造成行业运行监测与分析能力不足。

### (3) 新业态下，人力执法手段落后

面对网络货运、网络客运等交通运输行业新经济、新业态、新模式的蓬勃发展，通过传统人力行政执法检查、管理服务巡查等现场检查的执法方式已无法满足新时代需求。

### (4) 信息化建设工作零散无序、形成大量“数据孤岛”

大多数传统信息化建设只针对交通运输行政审批、基础信息上报等特定场景单独建设软件系统，功能单一且建设、运维成本较高。同时造成了部门内各系统林立，各系统间数据无法共享，更没有从外部获取跨层级、跨部门、跨行业监管数据的能力，导致产生了大量“数据孤岛”。

## 3. “互联网+”解决方案及典型案例

随着近年来信息化技术的快速发展与应用，交通运输行业运营行为逐渐实现数字化并产生了海量的数据分散在不同层级、不同应用场景下的各类信息系统中，为通过大数据智能甄别和及时获取行业违法违规信息提供了数据支撑，交通运输智慧执法的基本条件趋于成熟。利用科技信息化手段促进政企管理联动，强化行业运行监测、安全生产管理、打非治违和指挥调度，把公路科技治超非现场执法经验向客运、货运、危险品运输、驾培、维修等交通多领域延伸，实现违法违规行为线索的智能发现和协同规范处置，实现对交通运输行业多门类、多领域的智能监管与智慧执法，可有效破解各地交通综合执法机构传统人力现场执法的各类困境。

### (1) 感知能力提升

利用 5G 通讯、边缘计算、物联网等先进技术，在区域内公路、港口、巷道、客货运输场站与园区等重点部位部署动态监测设备；通过对“两客一危”、巡游出租车、网约出租车、货船等营运车辆安装智能监管设备，可实现实时获取区域内客流、货流、车流、运量与运输强度、成本与价格、服务质量、安全水平等重点运行指标的动态监测分析，强化大数据、云计算、人工智能在行业预测预警、调度指挥、安全监管、公共交通和科学决策方面的应用，更好的实现行业智能化监管和精细化服务。

### (2) 内部管理效能提升

通过建设交通运输业权责清单与服务事项清单，有效厘清公路、运管、海事三个管理中心与综合行政执法支队的管理权责与服务职能。利用人工智能监管算法模型，实现线上线下发现的行业各类安全生产风险隐患、违法违规行为、管理服务等事项自动推送至相关部门处置，破解行业当前管理权责不清、工作边界不明和工作推诿扯皮等不良现象，提升交通运输管理工作效能。

### (3) 数字资源利用能力提升

通过推动政务数据上“云”及建设交通大数据中心,建立数据资源目录与行业数据交换平台,建设跨部门(交通运输局机关及其下属公路、运管、海事、执法支队等二级机构)、跨行业(交通运输局、公安局、市场监管局等单位)、跨区域(省内城市、经济区内城市)、跨层级(省市县交通运输管理机构)的数据共享、互认策略与机制,形成以云计算、大数据支撑环境下数据交换与服务体系。通过汇聚区域内经营业户、营运车辆、从业人员、运营路线、运输业务、综合执法、投诉举报等行业监管数据,有效用数据支撑起交通智慧执法,让“沉睡的数据主动说话”。

### (4) 管理手段能力提升

通过建设多种功能合一的交通运输行业综合管理信息平台体系,以行业管理中的难点痛点堵点等问题为导向,全面推动交通运输“互联网+监管”,形成以大数据为基底、信息平台为支撑、指挥调度为中枢的数字监管新模式,有效实现全市交通运输安全生产、市场运营秩序、综合行政执法、公共客运服务等领域打非治违工作由人工粗放式管理向新型信息化治理方式转变。

利用区块链技术,实现交通运输企业运行风险辨识、隐患排查、整改落实、安全教育、出车检测、安全生产资金提取与使用等日常管理行为信息上链运行,保障企业安全生产作业全过程穿透式监督管理。实现交通运输行政许可、市场主体、运载工具、日常运营、市场监测与非现场执法检查、违规处置、信用评价等数据上链运行,全面推进交通运输市场运行监管与违规处置的全流程规范记录及存证服务。

### (5) 执法效能提升

利用人工智能、大数据等先进技术,建成集运行监测、检查巡查、智能识别、重点监管、智能流转、跨部门协同处置、跨行业协同监管、跨区域协同监管、资源管理等多个功能为一体的交通智慧执法平台,开展对行业多种信息资源的自动研判,强化对交通运输市场运行的非现场执法检查和违法违规线索的智能甄别,全面实现行业运行数字化监管、违规行为智能化发现、调查取证科学严谨和跨部门、跨行业、跨区域协同处置、规范处置的信息化管控模式。同步推进信用约束、联合惩戒在平台中的管理应用,形成对交通运输行业违法违规经营者全方位的制约。

通过给一线执法人员配备5G执法记录仪、智能执法终端、无人机等先进设备,实现线上风险线索实时派发到端、违法违规线索追踪、指挥中心双向通讯、执法过程全程留档。有效提升执法人员执法效能,实现“线上智能巡查、线下精准核查”,保障执法人员权益,降低执法人员廉政风险。

## (七) 四网融合

### “四网融合”构建未来交通出行服务新生态

(中国公路学会 孟晓阳)

随着智能汽车、新能源汽车、自动驾驶、车路协同等领域的快速发展，交通基础设施网、运输服务网、信息网、能源网“四网融合”逐步明确成为社会经济发展趋势。《交通强国建设纲要》提出“加速交通基础设施网、运输服务网、能源网与信息网络融合发展”。《国家综合立体交通网规划纲要》对推进交通基础设施网与运输服务网、信息网、能源网融合发展提出了更为具体的发展要求。

#### 1. 实践案例

我国在“四网融合”领域作出了一些初步实践，业态场景主要集中表现为：（1）车路协同自动驾驶（“人-车-路-云”一体化）系统，实现车与云、车与路侧设施、车与车、车与行人等的信息交互，支持智能网联汽车发展；（2）路侧分布式新能源发电和充换电储能设施，支持新能源汽车发展，保障路侧设施用能需求；（3）一体化出行及衍生服务，以高精地图手机终端为载体，融合各类出行与生活消费信息，提供多元化的交通出行生活服务等。

##### ——五峰山公路过江通道工程示范应用项目

五峰山公路过江通道工程示范应用项目提出了“安全保障全天候、出行服务全方位、运营维护全数字、绿色建管全寿命”的理念，对车路协同技术、车道级雾天行车诱导、GIS+BIM 综管平台研发、主动感知路面技术、4K+5G 无人机研究、服务区海绵场区技术、标准研究等关键技术开展研究，以场景化方式在五峰山过江通道工程中建设形成了车道级雾天行车诱导、广义车路协同、智能感知消冰除雪、匝道分合流诱导警示、交通事件极速感知、匝道流量管控、车道级精细化管控、服务区无线充电桩、光伏人行路面、新型新风除霾系统、智慧停车、智慧厕所系统、准自由流收费、GIS+BIM 全数字管养平台、服务区 BIM 综管平台等一系列示范应用。五峰山公路过江通道工程示



范应用项目首次建成了我国第一个开放式八车道高速公路包含 C-V2X、5G、北斗卫星、人工智能、物联网等技术的广义车路协同示范应用，首次建设了以大数据、人工智能技术为核心的车路协同云控平台以及路侧边缘计算系统，实现了基于车载终端和手机终端的路段交通智能管控及基于云端、路端交通控制的小客车、重载货车编队自动驾驶和无人驾驶；首次提出并开展了车道级雾天行车安全诱导系统的研发和应用，实现了超微功率地面诱导灯研发和超低功耗诱导运行控制，在雨雪雾恶劣天气环境下，设置在车道两侧的诱导灯就会自动点亮，通过探测后方车辆的距离，以红灯显示警示区域，提醒后方车辆保持距离，实现车道级安全诱导行驶。

### ——山西高速公路多能互补示范应用项目

山西高速公路多能互补示范应用项目引入“就地平衡、多能互补”能源管理理念，以“数据+交通”在道路交通基础设施的应用为基础，集成各种低碳、节能、高效的能源解决系统，构建综合能源智慧管控系统，通过采集服务对象多种能源大数据，分析电、热、储能各组成部分匹配关系，打造基于大数据的具有交通特色的“源、网、荷、储”集成智能微网体系，是集分布式光伏、多元化储能、储热、清洁能源供暖、智能充电桩等源网荷储一体化典型应用场景。山西高速公路多能互补示范应用项目创新交通行业特色微电网优化调控技术，构建设备智能、供需分散、协调发展、集成互补的交通能源供给新模式；打造“光+储”能源应急体系，取代传统柴油发电机，在紧急情况下可确保一些重要负荷设备安全稳定运行；提供基于综合能源大数据的决策分析，在用能监测基础上实现用能、发电的预测，为高速公路电力打包直接交易和交通行业能源资产的绿色投资提供决策依据。

### ——上海绿色出行一体化平台“随申行”APP

随着交通生活数字化转型的不断推进，打通人、车、路、网的数字闭环正在助推公众从拥有“交通工具”向选择“出行服务”的理念转变。“随申行”是由上海市政府指导，市国资委、市交通委大力支持下推出的交通行业生活数字化转型“出行即服务”（MaaS）品牌，“随申行”APP 聚焦公交、轨道交通、轮渡等公共交通以及一键叫车、智慧停车等出行服务，为市民打造全方位、换乘优惠、多模式出行的交通方式，提供全面、绿色、一体化交通出行和一站式的“出行+”互联网服务。“随申行”1.0 阶段，聚焦在出行服务的整合，建立统一的出行服务入口，全方位打通出行换乘的链路。2.0 阶段，“随申行”将进一步整合上海市出行资源，在出行功能上丰富票务预订、优惠折扣，实现统一支付，从“行”延展到“衣食住购娱”，构建上海生活服务生态圈。展望未来，随申行将升级到区域级 MaaS 技术，并逐步将出行服务拓展至长三角等其他区域，力争建设有感受度和体验度的交通出行生活场景，全方位打造数字生活生态圈，让市民出行“换乘

零等待、支付零转换、服务零距离”。

## 2. 总体架构

以支持智能网联新能源汽车发展、构建多元化“四网融合”产业生态为导向，以建设车路协同自动驾驶设施、路侧分布式新能源设施等为基础，构建 5G 基站、分布式能源站、储能站、智能微电网、充换电站、车路协同路侧设施等多站融合的“四网融合”基础设施，随着路侧分布式新能源设施、车路协同自动驾驶、智能网联新能源汽车的互相联动，通过智能网联新能源汽车车辆数据、车路协同自动驾驶网联数据、路侧分布式新能源利用数据等协同共享，创新交通业态融合模式，推动“四网融合”向更高形态发展，实现智能网联新能源汽车、车路协同自动驾驶系统、路侧分布式新能源系统的全面协同，以提供更为安全、便捷、高效、绿色、经济的交通出行生活服务。

## 3. 发展路径

### (1) 车路协同自动驾驶

推进车路协同自动驾驶关键技术研究，通过开展示范应用项目，明确智能网联汽车、智能网联道路的功能划分，分阶段推进智能网联汽车与智能网联道路之间的信息交互，逐步实现从“车路协同感知”“车路协同决策”“车路协同控制”到“车路一体化”的发展蜕变，加强车路协同自动驾驶与智能网联汽车关联功能模块技术协同攻关，推进车路协同自动驾驶与智能网联汽车协同发展。

### (2) 路侧分布式新能源

推进路侧分布式新能源综合利用系统建设，根据公路路侧的资源条件，构建集分布式发电、智能微电网、储能设施于一体的路侧分布式新能源系统，实现“源网荷储一体化”，结合新能源汽车发展需求，加快公路路侧充换电设施建设，构建全国统一的新能源汽车充换电网络，健全新能源汽车充换电价格机制，探索独立运行、与大电网协调运行、应急保供等情景下“四网融合”能源利用运行机制。加强氢能关键技术研究，推进氢能“四网融合”应用体系的构建。

### (3) “四网”设施数据融合

推进车路协同自动驾驶、路侧分布式新能源等设施融合，构建 5G 基站、分布式能源站、储能站、

智能微电网、充换电站、车路协同路侧设施等多站融合的“四网融合”基础设施，以车载终端和手机终端为载体，开展行驶状态、车路交互、能源利用等应用功能集成，推动智能网联新能源汽车车辆数据、车路协同自动驾驶网联数据、路侧分布式新能源利用数据等协同共享，构建集“四网融合”数据资源于一体的大数据中心，为“四网融合”路网运行、信息交互、能源供需等提供综合分析决策，实现智能网联新能源汽车、车路协同自动驾驶系统、路侧分布式新能源系统的全面协同。

#### (4) 一体化出行及衍生服务

在车路协同自动驾驶、路侧分布式新能源等设施建设的基础上，以智能网联新能源汽车车载终端和手机终端为载体，融合行驶状态、车路交互、能源利用、路网路线、公共交通、生产供应、景区景点、餐饮住宿、休闲娱乐等出行与生产生活信息，跨区域整合资源，推进“四网融合”大数据开发利用，在保证数据安全的前提下，为人们提供一体化出行服务，与各类生产供应和生活消费场景深度融合，尽可能缩短“生产 - 流通 - 消费”距离，构建数字交通出行生活空间。



## （八）智慧民航

### 以智慧民航建设为主线，推动民航高质量发展

（中国民用航空局信息中心 包毅；中国民航科学技术研究院 陈文来）

《“十四五”民用航空发展规划》将智慧民航建设作为主线、贯穿全篇，在指导思想、基本原则、发展目标、指标体系、重点任务和重大工程中予以突出体现，是深入贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局的战略要求，是加快实现多领域民航强国目标、推动民航高质量发展的战略抉择。

#### 1.智慧民航建设的紧迫性

（1）数字化转型是新时代党和国家的重大方略

新一轮科技革命和产业变革加速演进，互联网、大数据、云计算、人工智能、区块链等技术加速创新，日益融入经济社会发展各领域全过程，各行各业数字化转型加快发展。党的十八大以来，党中央高度重视数字经济发展，深入实施网络强国战略和国家大数据战略，建设数字中国、智慧社会，加快推进数字产业化和产业数字化。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》专篇谋划“加快数字化发展、建设数字中国”，明确提出了建设智慧民航。

（2）智慧民航建设已成为全球航空业新一轮发展的战略重点

聚焦智慧民航建设相关领域，多个国际组织和国家制定了一系列规划，旨在构建更为安全、更有效率、更加灵活、更可持续的新一代航空运输系统。例如，国际民航组织制定了全球空中航行计划（GANP），发布并持续更新航空系统组块升级计划（ASBU）；国际航空运输协会实施“新技术催生旅行新体验”项目（NEXTT）；美国实施新一代航空运输系统（NextGen），提出了航空战略实施计划；欧盟提出了欧洲空管总体规划、欧洲航空愿景（Flightpath 2050）等发展战略，持续推进欧洲单一天空空中交通管理项目（SESAR）。加快民航数字化转型和技术创新正在成为



新一轮国际民航业竞争的重点领域。

### (3) 智慧民航建设是实现多领域民航强国建设的必由之路

我国开启多领域民航强国建设新征程，持续推进高质量发展，不断拓展民航发展格局。加快向多领域民航强国跨越，必须依靠智慧民航建设，着力提升制定国际民航规则标准的主导权和话语权，加快构建具有引领国际民航业发展的创新能力，抓住先机、抢占未来发展制高点，塑造国际竞争新优势。推进民航高质量发展，必须依靠智慧民航建设，破解资源环境约束难题，激发潜能、发挥效能、增强动能，推进治理体系和治理能力现代化，加快实现“安全底线牢、运行效率高、服务品质好、经济效益佳、发展后劲足”的发展。拓展民航发展格局，必须依靠智慧民航建设，推进民航各运行主体、民航与各种交通方式、民航与上下游产业链、地方经济社会发展的协同融合，推动民航发展面向更多的新领域，拓展更大的新空间。

## 2. 智慧民航建设是推动民航高质量发展的战略抉择

实施以智慧民航建设为牵引的发展战略，有利于加快推动我国民航发展由传统要素驱动向更加注重创新驱动转变、由追求速度规模向更加注重质量效益转变、由运行服务为主向更加注重产业协同发展转变，是实现民航发展质量变革、效率变革和动力变革的关键保障。

### (1) 有利于加快推动民航发展由传统要素驱动向更加注重创新驱动转变

我国民航已实现由运输大国向运输强国的历史性跨越，预计到2035年，运输规模还将增长一倍以上，基础设施保障能力面临更大的瓶颈压力，资源环境约束日益增强。单纯依靠传统要素投入、扩大机场规模、增加人员编制的发展模式难以为继，迫切需要发展方式的转型。加快智慧民航建设，有利于强化创新在民航发展全局中的核心地位，通过理念创新、机制创新、流程创新和技术创新，催生以集约共享为核心的发展模式，提高行业全要素生产率；有利于加快推动5G、物联网、人工智能、区块链、云计算、大数据等新一代信息技术与民航的深度融合，发挥科技赋能和数据驱动作用，全面推进民航业数字化转型、智能化应用、智慧化融合，加快新旧动能转换；有利于提升民航自主创新能力，突破民航急需重点领域核心技术，实现高水平自立自强。

### (2) 有利于加快推动民航发展由追求速度规模向更加注重质量效益转变

我国已转向高质量发展阶段，供给侧结构性改革向纵深推进，加快构建新发展格局，对民航运输的安全性、便捷性、高效性、经济性提出了更高要求。智慧民航建设是深化供给侧结构性改革在民航业的集中体现，是提升行业安全发展质量的重要推动力和主攻方向。智慧民航建设也是

贯彻以人民为中心发展思想、践行“真情服务”的重要体现，通过打造智慧民航出行服务体系，为旅客提供全流程、多元化、个性化和高品质的航空服务新供给，满足人民日益增长的美好航空出行需求，实现人享其行。智慧民航建设还是确保产业链供应链安全稳定的关键支撑，通过打造安全可靠、高效经济、联通全球的现代航空物流体系，高效融合物流链、信息链、产业链，全面提升物流运输网络韧性，实现物畅其流。

### (3) 有利于加快推动民航发展由运行服务为主向更加注重产业协同发展转变

智慧民航建设是一项系统性工程，具有产业链长、涉及面广的特点，不仅涉及民航发展的全领域、全主体、全要素、全周期，而且与民航的上下游产业、与其他交通方式紧密相关，更是与数字经济、先进制造、绿色产业等深度融合。加快智慧民航建设，将有利于充分发挥民航超大规模市场和海量数据资源优势，引领带动新一代信息技术、先进制造技术、新能源技术和空天技术的产业创新，促进现代产业体系建设；有利于带动国产民机、北斗导航、国产设施设备的规模应用和产品升级；有利于在更高层次上发挥民航重要战略产业作用，以机场为核心实现高端产业、创新要素的集聚，成为区域经济发展转型升级的强大引擎。

## 3. 智慧民航建设的战略重点

以智慧民航建设为主线，就是要围绕《“十四五”民用航空发展规划》提出的“666”总体架构，以智慧出行、智慧空管、智慧机场、智慧监管为抓手，全面融入“六大体系”建设、“六大工程”实施，更好支撑“六个新”发展目标实现。

### (1) 以智慧夯实民航安全发展基础

以智慧监管为抓手，打造“监管一平台”，促进监管方式创新和监管流程再造，推广非现场监管、差异化监管和双随机监管，实现由传统监管向精准监管的转型，提升安全监管效能。推动民航各主体构建智慧安全管理体系，围绕民航运行全流程、全要素、全场景，加强风险评估、态势感知和风险预警，夯实安全保障基础。更加注重网络安全，健全管理制度，强化技术支撑，加强旅客数据和隐私保护，为智慧民航建设创造安全的网络环境。

### (2) 以智慧促进基础设施高效运行

以智慧空管、智慧机场为抓手，统筹存量和增量、传统与新型基础设施发展，打造集约高效、智能先进的现代化民航基础设施体系。发挥空中交通管理在民航运行体系中的中枢作用，加快探索以航迹管理为核心的先进空管运行模式，实现空域资源的精细化利用，全面提升空管运行效率。



面向长远发展需求，开展新一代空中交通管理系统的原型开发和技术验证。以枢纽机场为重点，加快推进航空器、车辆、场道、设施间的智能互联，实现机场资源一体化调度，提升多主体协同运行效能。推进飞行区保障无人化作业，提升航站楼服务智能化水平，提高航空货站专业化、自动化、智能化保障能力。推进新一代航空宽带、北斗导航、无人驾驶设备在民航领域的应用。推广智慧建造与运维，打造品质工程。

### (3) 以智慧实现航空服务便捷顺畅



以智慧出行为抓手，以人享其行、物畅其流为愿景，实施航空运输便捷工程，围绕旅客行前、行中、机上全流程和航空物流运输全过程，构建便捷舒心的旅客服务生态和高效顺畅的航空物流服务体系，着力缩短旅客综合出行时间，促进物流提质增效降本，加快实现“出行一张脸”“物流一张单”。发挥国内骨干网、基础网、国际“一圈六廊五通道”的航线网络规模优势，创新中转产品，推进供需的智能匹配，实现“干支通、全网联”。积极推动民航与其他交通方式设施的硬连接，以及标准、管理、服务、信息的软联通，加快实现一站式购票、安检互认、快速换乘、行李直挂等综合联运服务。国内航班全面推行行李全流程跟踪，有条件的机场推广行李门到门服务。推进无人驾驶航空器在多场景的应用，提升通用航空的智能服务水平。

#### (4) 以智慧促进民航绿色发展转型

坚持生态优先，以智慧民航建设促进绿色技术发展，壮大民航绿色产业，拓展民航绿色发展上线，实现可持续发展。以智能化技术优化航空器运行保障，缩短航空器飞行时间和地面滑行距离，推动可持续航空燃料示范应用，鼓励开展电驱动、氢燃料等新能源飞机的论证设计和技术研究工作，构建民航绿色运行模式。探索打造近零碳机场，积极应用智能网联新能源设备，推广机场能源智慧管理，加强噪声监测和环境质量感知，实现节能、减污、降碳。

#### (5) 以智慧提升民航战略支撑能力

围绕智慧民航建设，实施科技创新引领工程，坚持开放包容和科技自立自强，加快突破民航安全管理、适航审定、运行保障、绿色低碳、监管服务等领域关键核心技术，构建高水平的民航科技创新体系，有力支撑民航强国建设。实施人才强业工程，统筹利用内外部资源，扩大智慧民航领域人才供给能力，完善人才培养培训体系，为民航强国建设提供强大人才支撑。实施智慧民航产业协同工程，建立产业先进技术与民航应用场景对接机制，加强技术攻关和产品智能化升级，强化民航对产业的引领带动能力。推进智慧民航建设的国际交流合作，促进对外开放。

#### (6) 以智慧促进民航治理体系现代化

以智慧民航建设为引领，全面深化改革，创新体制机制，提高行政效能，优化资源配置，推进民航治理体系和治理能力现代化。以“数字政府”建设为牵引，深化“放管服”改革，打造民航智慧政务平台和智慧办公平台，全面推进政务服务“一网通办”，提升政府行政效能。创新市场监测模式，实现航线航班、价格收费、服务质量等航空市场运行领域的智能监测。围绕时刻、航权、运力、数据等关键资源要素，依托大数据分析等，构建市场化、差异化的配置政策体系，提升资源利用效能。



## 第五章

# 交通碳达峰和碳中和

2020年9月，习近平总书记在第75届联合国大会一般性辩论上提出：“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”。2020年底中央经济工作会议将“做好碳达峰、碳中和工作”作为2021年重点任务之一。交通运输行业是我国能耗和排放的重点行业之一，我国交通运输碳排放约占全社会碳排放的10%，占终端排放比例约为17%，发达国家更高，是碳排放大户，未来交通运输部门能耗和碳排放仍将随着我国经济高速发展而快速增加，交通运输行业实现碳达峰碳中和任务仍十分艰巨。

## （一）国家政策与顶层设计

### 我国节能减排政策的顶层设计

（国家发改委国际合作中心 张亚雄 杨昊昆）

我国力争2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和，是党中央经过深思熟虑作出的重大战略决策，关系中华民族永续发展和构建人类命运共同体。正如习近平总书记在中央财经委员会第九次会议上所强调的，实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革，要把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局，如期实现目标。近年来，我国节能减排政策和措施成

效显著，党中央、国务院为实现碳达峰、碳中和目标进行了整体布局并明确了主要任务，正在不断建设完善相关政策体系。

## 1.近年来我国节能减排政策和措施效果显著

2009年，在联合国哥本哈根气候变化大会上，中国政府向世界宣布“2020年中国单位GDP碳排放将比2005年下降40-45%”，这是中国首次提出碳减排目标，表明了中国应对气候变化和参与全球气候治理的积极态度。2014年，在《中美气候变化联合声明》中，中国提出“将在2030年左右实现碳达峰并争取尽早实现非化石能源占一次能源消费比重达到20%左右”，这是中国首次提出碳总量控制相关的低碳发展战略目标。在2015年召开的联合国气候变化巴黎大会上，中国进一步提出“2030年单位GDP碳排放比2005年下降60-65%”的目标，向世界展现了中国更加积极应对气候变化的决心。2016年发布的《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出了“单位GDP能耗和单位GDP碳排在‘十三五’期间分别下降15%和18%、非化石能源占一次能源消费比重上升3个百分点”的目标，并支持优化开发区域率先实现碳达峰。

“十三五”期间，我国应对气候变化工作进展显著。截至2019年底，我国碳强度较2005年降低约48.1%，非化石能源占一次能源消费比重达15.3%，提前完成对外承诺的2020年目标。仅2016-2019年，我国节能提高能效的效果相当于减少二氧化碳排放14亿吨。在建筑领域，绿色建筑占城镇新建民用建筑比例已达到约60%；2010年以来我国新能源汽车以年均翻一番的增速快速增长；我国可再生能源领域专利数、投资、装机和发电量连续多年稳居全球第一，风电、光伏的装机规模均占全球30%以上。

2021年3月通过的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出：“将全面加强应对气候变化工作，形成推进经济高质量发展，生态环境高水平保护的机制，从源头上推动经济结构、产业结构、能源结构的根本转型。‘十四五’期间，单位国内生产总值能源消耗和二氧化碳排放将分别降低13.5%和18%。”

## 2.实现碳达峰、碳中和目标的整体布局 and 主要任务

绿色发展是“五大发展理念”之一，确保如期实现碳达峰、碳中和目标是全面贯彻落实习近平生态文明思想的重要体现，也是我国向世界作出的庄严承诺。同时，实现碳达峰、碳中和目标

也是一场广泛而深刻的经济社会变革，将推动经济和社会发展建立在资源高效利用和绿色低碳发展的基础之上。

2020年9月22日，习近平主席在第七十五届联合国大会一般性辩论的讲话中提出：“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”。在2020年12月的气候雄心峰会上，习近平主席进一步代表中国提出：“到2030年，中国单位国内生产总值二氧化碳排放将比2005年下降65%以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到25%左右，森林蓄积量将比2005年增加60亿立方米，风电、太阳能发电总装机容量将达到12亿千瓦以上。”

2020年12月召开的中央经济工作会议部署2021年8大重点任务之一就是做好碳达峰、碳中和工作。为此，一要抓紧制定2030年前碳排放达峰行动方案，支持有条件的地方率先达峰；二要加快调整优化产业结构、能源结构，推动煤炭消费尽早达峰，大力发展新能源，加快建设全国用能权、碳排放权交易市场，完善能源消费双控制度；三要继续打好污染防治攻坚战，实现减污降碳协同效应；四要开展大规模国土绿化行动，提升生态系统碳汇能力。

2021年3月，习近平总书记主持召开中央财经委员会第九次会议的重要议题之一，就是研究实现碳达峰、碳中和的基本思路和主要举措，明确了碳达峰、碳中和工作的定位。会议指出，实现碳达峰、碳中和是党中央经过深思熟虑作出的重大战略决策，事关中华民族永续发展和构建人类命运共同体。“十四五”是碳达峰的关键期、窗口期，会议为今后五年做好碳达峰工作谋划了要重点做好的七方面工作。一是要构建清洁低碳安全高效的能源体系，控制化石能源总量，着力提高利用效能，实施可再生能源替代行动，深化电力体制改革，构建以新能源为主体的新型电力系统；二是要实施重点行业领域减污降碳行动，工业领域要推进绿色制造，建筑领域要提升节能标准，交通领域要加快形成绿色低碳运输方式；三是要推动绿色低碳技术实现重大突破，抓紧部署低碳前沿技术研究，加快推广应用减污降碳技术，建立完善绿色低碳技术评估、交易体系和科技创新服务平台；四是要完善绿色低碳政策和市场体系，完善能源“双控”制度，完善有利于绿色低碳发展的财税、价格、金融、土地、政府采购等政策，加快推进碳排放权交易，积极发展绿色金融；五是要倡导绿色低碳生活，反对奢侈浪费，鼓励绿色出行，营造绿色低碳生活新时尚；六是要提升生态碳汇能力，强化国土空间规划和用途管控，有效发挥森林、草原、湿地、海洋、土壤、冻土的固碳作用，提升生态系统碳汇增量；七是要加强应对气候变化国际合作，推进国际规则标准制定，建设绿色丝绸之路。

目前，国家发改委在认真研究各行业各领域碳达峰、碳中和政策措施的基础上，贯彻落实党

中央、国务院决策部署,加快推进顶层设计文件制定,正在编制《2030年前碳排放达峰行动方案》,研究制定电力、钢铁、有色金属、石化化工、建材、建筑、交通等行业和领域碳达峰实施方案,积极谋划绿色低碳科技攻关、碳汇能力巩固提升等保障方案,进一步明确碳达峰、碳中和的时间表、路线图、施工图,构建碳达峰、碳中和“1+N”<sup>2</sup>政策体系,推动经济社会发展建立在资源高效利用和绿色低碳发展的基础之上,加快实现生产和生活方式绿色变革,推动2030年前全国碳达峰目标如期实现。

### 3.建设市场化导向和突出重点领域的实现碳达峰、碳中和目标政策和支撑体系

实现碳达峰、碳中和目标,要坚定不移贯彻新发展理念,以经济社会发展全面绿色转型为引领,建设形成节约资源和低碳、零碳的产业结构、生产方式、生活方式,走生态文明、绿色低碳的高质量发展道路。一方面,实现碳中和目标,要求碳达峰需要更早实现并减低峰值;另一方面,对我国仍处于工业化时期的经济社会转型发展提出了新挑战、新机遇,突出体现在以下几个方面:

一是推进多维度、市场化导向的减缓气候变化政策和支撑体系,主要包括产业、财税投资和金融、价格和市场、土地、碳汇、政府采购等方方面面。

二是工业特别是高耗能产业实现节能减排、转型升级,尽早达峰。我国约80%的排放来自于工业生产和发电,高于其他主要国家和地区,因此产业结构优化升级和低碳转型是实现碳达峰、碳中和的关键。

三是推进关键低碳技术创新和应用。我国低碳技术创新还处在起步阶段,2019年国家发展改革委、科技部发布了《关于构建市场导向的绿色技术创新体系的指导意见》。但作为绿色技术创新的核心领域之一,低碳技术创新与世界先进水平还有差距,绿色低碳技术还存在推广难、融资难等突出问题。

四是推进关键领域和居民消费节能减排。随着经济社会发展,未来我国交通运输需求仍将继续增加,节能减排也存在难点和成本制约。绿色建筑在不断增加的同时,存量建筑物及其使用过程的绿色、节能也将成为碳达峰、碳中和的重要方面。与此同时,随着人民生活水平的不断提高,消费行为变化、结构升级、城市化和地域差异都将对碳排放产生影响,需要系统研究,制定精准有效的政策体系和措施。

---

2 “1+N”政策体系,其中“1”为指导意见,“N”为各行业细化方案。



## （二）国际经验

### 金融支持碳达峰、碳中和的国际经验

（中国银行研究院 汪惠青 李义举）

随着气候危机愈演愈烈，实现碳中和已成为全球主要经济体的共识。全球主要国家纷纷发布碳中和时间表和路线图（见附表 5-1），结合各自的社会经济发展现状，积极制定应对全球气候变化方案。实现碳达峰、碳中和需要发挥金融的支持作用，英美等发达经济体在这方面积累了大量的实践经验。我国借鉴这些发达经济体的成熟经验和做法，有利于更充分地发挥金融对实现碳达峰、碳中和目标的支持作用。

#### 1. 英国：市场化原则+政府引导

英国是应对气候变化的全球倡导者和先行者，自 2001 年起就开始通过金融措施减少温室气体排放，前后经历了三个探索阶段。到目前为止，其在金融支持碳达峰、碳中和方面已积累了 20 年的发展经验。

第一阶段：探索期（2001—2005 年）。在此阶段，英国对金融支持碳减排进行了初步探索。例如，2001 年成立碳基金和碳信托，通过提供相关资金支持、咨询和认证服务，帮助企业和机构提高能源利用效率；2002 年建立碳排放权交易体系，解决碳减排的市场失灵问题；2003 年提出“低碳经济”理念。

第二阶段：发展期（2006—2017 年）。在此阶段，英国从国家立法和管理机制等层面推动金融支持碳减排。在立法层面，2008 年颁布《气候变化法案》，成为全球第一个将 CO<sub>2</sub> 减排写进法律的国家。在管理机制层面，2006 年将环境因素纳入机构的投资决策中，鼓励金融机构加入联合国责任投资原则组织（UN PRI）；2009 年，颁布《贷款担保计划》，鼓励中小企业投资绿色产业；2012 年成立全球首家由国家设立的专门为绿色低碳项目融资的银行——英国绿色投资银行；2015 年推动成立气候相关财务金融披露小组（TCDF），关注气候相关金融风险；2017 年

成立绿色金融小组，协调包括伦敦证券交易所、英格兰银行、汇丰银行等机构，用金融手段推动绿色低碳发展。

第三阶段：成熟期（2018 年至今）。在此阶段，英国进一步加强金融支持碳减排的顶层设计和国际合作。2018 年成立中英绿色金融中心，推动中英两国开展绿色金融合作；2019 年发布新修订的《气候变化法》，正式确立 2050 年实现温室气体“净零排放”的目标；同年发布《英国绿色金融战略》，指出金融服务在应对气候变化方面将发挥比任何其他行业更大的作用。

整体来看，金融机构和非政府组织是推动英国金融业积极参与碳达峰、碳中和的重要力量。英国政府坚持市场化原则，通过在立法、监管层面出台相关法律和政策文件，鼓励金融机构、私人部门重视并参与碳减排。

## 2. 美国：探索区域绿色金融发展

美国是联邦制国家，州政府在金融支持碳减排上发挥了重要的作用。美国州政府在联邦政府的制度框架下，结合实际情况开展金融支持碳减排的“基层探索”，在区域绿色金融发展方面形成了一套较成熟的体系。

在制度设计上，美国州政府出台了控制温室气体排放的一系列法律法规，支持金融机构参与低碳减排。例如，2006 年，加利福尼亚州颁布《加利福尼亚州全球变暖解决方案法》，明确 CO<sub>2</sub> 减排目标；2007 年，加利福尼亚州、亚利桑那州、新墨西哥州、俄勒冈州和华盛顿州共同发出《西部气候倡议》，就 2020 年温室气体排放量较 2015 年减少 15% 达成协议。

在财政政策上，美国州政府通过财政补贴、财政贴息等形式引导金融机构加大对碳减排相关领域的支持。例如，在 2001 年至 2011 年间，宾夕法尼亚州政府以财政贴息等方式为 41 个清洁能源项目提供了近 1500 万美元的资金支持，并撬动了近 2 亿美元的银行贷款和民间投资支持宾州清洁能源产业的发展。

在市场建设上，美国州政府积极探索建立地方性绿色银行，保障碳减排相关金融产品和服务的有效供给。例如，2014 年成立纽约州立绿色银行，致力于加大与私人部门的合作，以扩展清洁能源的融资市场；2014 年新泽西州成立能源适应力银行，旨在通过提供融资和技术帮助，推动新泽西州清洁能源项目的发展。

虽然美国州政府在金融支持碳减排上的发展，很大程度上取决于联邦制度中州政府具有的较高的地位与权力，但其在对金融支持碳减排开展“基层探索”的过程中，遵循客观规律和地方社

会经济发展实际、尊重地方政府的探索精神，以及重视市场的激励和引导作用等做法，为如何推进区域绿色金融的发展提供了宝贵的经验。

### 3.德国：发挥政策性银行的引导作用

德国是二战后工业发展最迅速的国家之一，同时也是欧盟最大的 CO<sub>2</sub> 排放国。近十几年来，德国积极参与全球应对气候变化工作，已成为全球绿色低碳发展的领先者。其中，政策性银行在德国“碳中和”行动计划中发挥了重要的引导作用。

德国复兴信贷银行（KfW）是德国影响力最大的政策性银行，也是全球应对气候变化领域最大的融资者之一。自 20 世纪 70 年代以来，KfW 一直是德国绿色资金的最主要提供者。据统计，KfW 在 2012—2016 年间，通过“KfW 能源转型行动计划”为德国能源转型提供了近 1030 亿欧元的资金支持；2017 年，有近 400 亿欧元的贷款用于绿色金融领域。

在金融支持碳中和的德国模式中，一方面，德国政府委托以 KfW 为代表的政策性银行管理绿色贷款贴息资金，不断释放鼓励金融业参与碳减排工作的积极信号；另一方面，KfW 持续开展绿色金融产品和服务创新，加强环境信息披露，带动了其他金融机构参与和支持碳中和行动。

### 4.日本：重视金融机构间的协作

受自然条件的制约，气候变化对日本领土、资源、经济、环境等的影响远大于大部分国家。日本政府对气候变化问题十分重视，早在 1998 年就颁布了《全球气候变暖对策推进法》，2008 年提出“低碳经济战略”，并制定了“低碳社会行动计划”，倡导全社会积极参与应对气候变化的全部过程。

重视金融机构间的协作，是日本金融业在助力碳中和过程中的一大特色，也是日本推动绿色金融发展的有效途径。例如，2004 年日本政策投资银行开始实施“促进环境友好经营融资业务”，通过该行开发的环境经营评价系统对申请相关贷款的企业评分，为在低碳环保方面表现优异的企业提供专项低息贷款。与此同时，日本政策投资银行与多家金融机构（主要是商业银行）签订促进环境友好经营融资业务相关合作协议，内容包括共享相关项目信息、共享环境评级系统等。通过增强金融机构间的信息沟通和业务合作，极大地发挥了日本金融业对碳中和的支持作用。

## 5.韩国：大力发展碳市场

为应对气候变化，2010年韩国颁布了《低碳绿色增长基本法》，提出制定低碳绿色增长国家战略。韩国政府强调构建以政府为主导、市场驱动的绿色融资机制，对创新型绿色金融产品给予大力支持。除了公布绿色股票和绿色债券指数、开发主体公募基金外，韩国还大力发展碳市场，通过充分发挥市场机制的减排作用，提高金融支持碳中和的有效性。

韩国是东亚地区第一个启动全国碳交易市场的国家。韩国碳排放权交易市场（KETS）于2015年启动，目前已成为韩国金融业支持碳中和的重要途径。韩国碳交易市场的交易主体已覆盖钢铁、水泥、石油化工、炼油、能源、建筑、废弃物处理和航空等八大行业，纳入了599家大型企业排放源。此外，韩国碳市场在发展过程中重视多部门协调合作，由韩国环境部负责碳排放交易系统的管理；由开发银行、韩国进出口银行、韩国兴业银行等金融机构在碳市场中扮演供应商角色。据统计，2020年韩国碳市场配额约为5.48亿吨，占全球碳市场配额总量的11.5%，是世界第二大国家级碳市场。

表 5-1 全球主要国家碳中和时间表和路线图

国家 / 地区	目标日期	承诺性质	具体路线
英国	2050年	国家立法	推出一项涵盖十个方面的“绿色工业革命”计划，包括大力发展海上风能、推进新一代核能研发；2030年前停止销售以汽油和柴油为动力的新车，2035年前停止销售混合动力汽车等
德国	2050年	国家立法	明确能源、工业、建筑、交通、农林等不同经济部门所允许的碳排放量，并规定联邦政府部门有义务监督有关领域遵守每年的减排目标；在2030年率先实现公务领域的温室气体净零排放；从2021年起启动国家排放交易系统
美国	2050年	政策宣示	到2035年，通过向可再生能源过渡实现无碳发电；计划拿出2万亿美元，用于基础设施、清洁能源等重点领域的投资等
日本	2050年	政策宣示	15年内逐步停售燃油车；到2050年，可再生能源发电占比较目前水平提高3倍，达到50%—60%；最大限度地利用核能、氢、氨等清洁能源；将在2021年制定一项根据二氧化碳排放量收费的制度等
韩国	2050年	政策宣示	国土交通部制定2050年实现车辆100%无公害化的相关计划；产业通商资源部制定氢能经济基本规划；金融委员会制定金融界绿色投资指南等
中国	2060年	政策宣示	2025年将煤炭能源从2020年的57.5%降至52%，一次能源中非化石能源比重上升至20%；2030年单位国内生产总值二氧化碳排放将比2005年下降65%以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到25%左右，森林蓄积量将比2005年增加60亿立方米，风电、太阳能发电总装机容量将达到12亿千瓦以上

资料来源：作者整理，中国银行研究院



## 6.对我国金融支持碳中和的相关建议

上述各国在碳中和问题上积极探索适合自身发展规律的金融支持模式，也为我国提供了宝贵经验。在碳中和目标下，结合实际国情，未来我国可以从以下几个方面推动金融支持碳中和的发展。

一是完善相关制度建设，发挥政府引导作用。较完善的制度体系是金融发挥助力碳中和作用的重要保障。从国际经验来看，欧美发达国家通过不断完善相关政策、法律制度建设，强化政府的引导作用，推进金融支持碳中和。虽然我国正不断推进金融支持碳中和的相关制度建设，但统一的绿色金融发展标准体系并未形成，环境与气候信息披露体系建设也有待完善，绿色金融相关立法尚需推进。未来，需要通过进一步完善制度建设，加强政府在金融支持碳中和方面的监管力度和引导作用。

二是重视市场作用，调动多方协作参与碳中和的积极性。在金融支持碳中和的问题上，各国的实践经验都表明，政府主要起引导作用，市场才是充分发挥金融助力作用的关键。因此，需要重视发挥市场作用，一方面，加强政府与金融业、金融业内部、金融业与实体经济等的沟通协作与信息共享，提升市场透明度，打破因信息不对称造成的投融资瓶颈；另一方面，通过不断加快碳中和相关产品和服务的创新，调动社会投资者的参与积极性。

三是“因地制宜”，进行区域模式创新。为充分调动全国金融业支持碳中和的积极性，我国设立了多个绿色金融改革试验区（如湖州、衢州、广东等地）。鉴于我国幅员辽阔，区域间社会经济发展存在较大差异，可以借鉴美国区域绿色金融发展的经验，进一步扩大绿色金融改革试验区范围，总结实践经验，在绿色低碳发展的总框架下，结合地区发展的实际情况，“因地制宜”地开展金融支持碳中和的区域模式、产品及服务创新。

四是加强国际合作，扩展气候投融资平台。实现碳中和，需要全球合作应对。近年来，我国在 G20、IPSF、NGFS 等多个国际绿色金融平台中都发挥了积极的作用，为我国乃至全球碳减排做出了重要贡献。未来，不仅需要持续加强国际合作，通过制定国际共同分类标准、扩大外资金金融机构的业务范围等方式，增强我国气候投融资市场对国际投资者的吸引力，为我国实现碳达峰、碳中和带来国际资金、技术等多方面的支持；而且还需要鼓励国内金融机构带着绿色低碳理念“走出去”，通过“一带一路”“南南合作”等多个渠道，推动全球气候投融资的发展。

### （三）交通运输行业路线图

## 道路运输行业碳达峰与深度减排的思路与对策

（交通运输部科学研究院 王娟 杨勇）

全球气候变化是 21 世纪人类面临的重大挑战，我国是全球最大的碳排放国，低碳转型发展面临巨大空间和潜力。交通运输部门是第四大温室气体排放部门，道路运输排放又占到交通运输总排放的 80% 以上，道路运输碳达峰对行业整体碳达峰具有重要影响。

### 1. 道路运输行业碳排放现状

#### （1）道路运输是交通运输的碳排放大户

2019 年我国交通运输行业能源消耗约 4.49 亿吨标准煤，占全国能源总消耗的 9.24%，是能耗增长最快的部门。同时，世界资源研究所（WRI）研究显示，交通运输部门是仅次于发电和供热行业、制造业和建筑业和工业生产部门的第四大温室气体排放部门。高能耗、高污染是交通运输业发展始终面临的重要问题。道路运输在交通运输中长期处于主导地位，2020 年我国公路客、货运量占比分别为 71.3%、73.8%，客货周转量占比分别为 24.1%、30.6%。国际能源署（IEA）的研究显示，我国道路运输所产生的碳排放约占交通运输部门碳排放总量的 82%，是交通运输重点减排领域。

#### （2）道路货运排放约占到总排放的九成

2020 年我国公路完成营业性客运量 68.94 亿人，旅客周转量 4641.01 亿人公里，完成城市公交和出租客运量 695.63 亿人。完成营业性货运量 342.64 亿吨，货物周转量 60171.85 亿吨公里。根据统计的交通运输能耗水平，初步估算 2020 年我国营业性道路运输碳排放量约为 7767 万吨，与 2015 年相比，下降了 641 万吨左右。从结构来看，道路货运是主要排放大户，占比接近九成。从单位碳排放量看，2020 年营业性道路货运单位碳排放量比 2015 年大概下降 12%，而营业性道路客运单位碳排放量反而上升约 4%。

表 5-2 营业性道路运输碳排放估算对比

年份	道路客运		道路货运	
	总碳排放 (万吨)	单位碳排放 (千克 / 每千人公里)	总碳排放 (万吨)	单位碳排放 (千克 / 每百吨公里)
2015 年	920.43	8.57	7487.88	1.29
2020 年	788	8.91	6979	1.16

### (3) 重型货车是道路运输污染物排放的主要源头

截至 2019 年底，我国拥有公路营运汽车 1165.49 万辆，占汽车总量的 4.5%。其中载客汽车 77.67 万辆，含大型客车 30.31 万辆，载货汽车 1087.82 万辆，货车数量是客车的 14 倍。从不同车型货车的排放情况来看，重型货车是污染物排放的主要源头，2019 年重型货车污染物排放量占货车总排放的 74%。重型货车一般都是柴油车，可以看到尽管目前汽油车总数量是柴油车的 8-9 倍，但两者的排放量基本相当，这也侧面说明了重型货车的高排放情况。此外，从不同排放标准车辆排放情况来看，国 V 车型日益成为主流，2019 年国 III、国 IV、国 V 排放量分别占 32%、31%、25%，居于前三位。

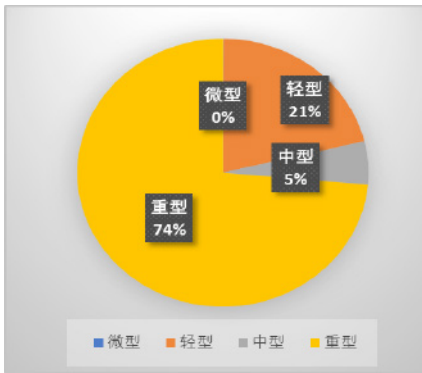


图 5-1 2019 年货车分车型排放情况

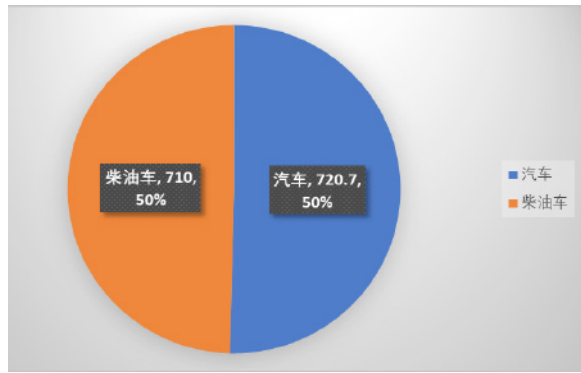


图 5-2 2019 年汽车和柴油车排放情况

### (4) 道路运输市场集约化程度不高

我国道路运输市场主体涵盖众多，包括乘客、货主、客货运企业、个体司机、汽车制造商、能源供应商、枢纽经营方等，具有发展方式粗放，市场集中度低，经营主体“小、散、弱”等特点，致使运输资源难以集约配置，先进运输组织方式发展缓慢、技术应用水平偏低、服务质量不高。2019 年我国道路货运经营业户有 388.4 万户，平均每户拥有车辆 2.8 辆。一般情况下一担货物会倒手 3-5 次，涉及第三方物流企业、货代、挂靠公司、司机等，交易链条长、成本高。同时，

单车运行效率不高，全国货车单车平均月行驶里程 9000 公里，美国约为 15000 公里。

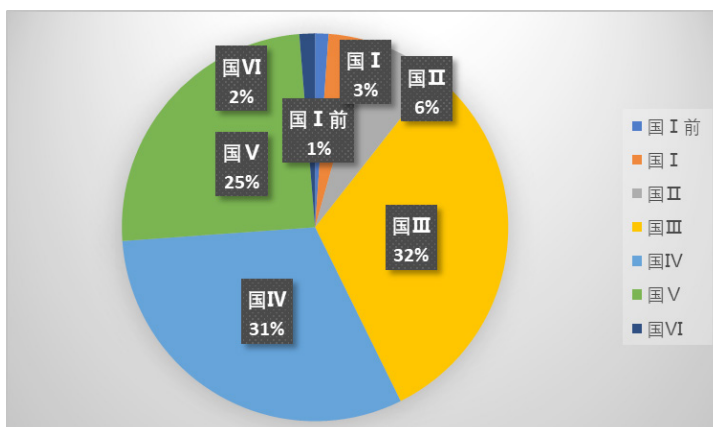


图 5-3 2019 年不同排放标准车型排放情况

#### (5) 存在的主要问题

道路运输行业到 2030 年要实现碳达峰，还面临巨大压力，存在如下几方面的问题：一是新能源车辆推广政府热、市场冷，截至 2020 年底，全国新能源汽车保有量 492 万辆，占汽车总量的 1.75%，且电动车主要应用于乘用车领域，重型货车碳排放占道路运输碳排放的 40%~55%，缺乏商业化量产的电动化技术；二是运输结构不优，公路货运量及货物周转量占比仍高于美国、欧盟等发达国家，多式联运发展缓慢；三是货运组织效率不高，运输组织链条长、环节多，缺乏全程物流供应商；四是市场监管与管理能力薄弱，交通运输节能环保监测统计能力薄弱，基础数据缺乏，底数不清。行业节能环保监管手段缺乏，相关市场机制的引入推广缺少配套政策支持。

## 2. 道路运输行业发展趋势及要求

### (1) 发展趋势

新发展阶段下，人民出行和货物流通需求将发生变化，能源和装备技术快速更新迭代，道路运输行业将出现用能结构调整，运输效率提升、运输服务替代等多种情况，新能源、新业态、新模式及其相互作用形成的新经济成为道路运输发展的主要趋势。

清洁能源使用日益成为主流。现有的能源系统中，煤、石油是主要力量。2019 年我国能源消费总量 48.7 亿吨标煤，其中煤炭、石油、天然气、一次电力及其他能源占比分别为 57.7%、



18.9%、8.1%、15.3%。为实现“碳中和”，预计到2060年清洁电力将成为能源系统的配置中枢，能源供给侧将以光伏+风电为主，辅以核电、水电、生物质发电；需求侧全面电动化，并辅以氢能。国网能源研究院2019年的研究显示，2050年我国终端电气化率将达到50%以上，其中工业、建筑、交通部门分别达到52%、65%、35%。乘用车销量在2040年见顶，电动车的渗透率2045年达到100%。同时，固态电池将逐步破局续航天花板，氢能燃料电池将主要用于重型道路交通客货车辆。

“互联网+”道路运输新业态进一步涌现。客运方面，在现有的定制客运、汽车列车旅游、网络预约出租汽车、汽车分时租赁等业态之外，将涌现出更多的以资源整合为特征的平台型企业，能够整合各类交通资源，接入餐饮、住宿、购物、旅游等信息，并基于公共交通智能调度，实现行程预定、路径规划。货运方面，网络货运线上运营能力和技术优势以及线上线下资源整合协同



能力进一步增强，发展日益规范，将形成若干个全国性布局的龙头企业。同时，细分领域与“互联网+”结合更充分，涌现出越来越多的专业型物流企业，如“互联网+冷链”、“互联网+生鲜电商”、“互联网+城配”、“互联网+大车队”、“互联网+仓储”等新业态。

不同环节运输服务由简单串联走向协同一体。客运“出行即服务”，每一次出行都是根据旅客个性化出行需求而形成的不同运输方式出行服务的有机组合，以此不断引导各运输方式设施集成、信息集成、管理集成以及服务集成。货运与物流深度融合，货运系统日益呈现出单元化、规模化、数字化、协同化的发展趋势，线下的装备设施操控智能、标准协同，线上的数据信息及时交换、顺畅共享，货物停留环节最精简、流经路径最优化、仓储时间最合理，实现精准、按需组织和实时可控。

## (2) 发展要求

加快推进道路运输领域的新能源、新业态、新模式，使其在道路运输碳达峰过程中发挥积极作用，对行业管理部门的治理能力提出了新的更高的要求。要求管理部门打破带有浓烈计划经济色彩的行业要素管理思维，不再把“车”和“运输”划等号，从在行业责任范围内的“管”车，转为在所有业务场景范围内的“管”运输行为，以契合当前及未来高度个性化、碎片化的社会，以及数字经济、平台经济的发展需求。同时，充分考虑道路运输涉及的乘客、货主、客货运企业、个体司机、汽车制造商、能源供应商、枢纽经营方、碳交易平台等各利益主体，在各方利益最大化的基础上，制定碳达峰相关政策，确保政策推进能够取得实效。

## 3. 道路运输行业碳达峰的思路与对策

针对道路运输业的特征及目前存在的制约行业碳达峰的主要问题，结合相关发展趋势和要求，以交通强国建设为战略导向，以放管服改革为引领，坚持政府引导、市场主导，从运输结构低碳化、运输器具低碳化、路网运行低碳化、监管机制保障等方面着手综合施策。继续坚持眼睛向内，在“结构、技术、组织和制度”四个方面下功夫，确保碳达峰工作取得实效。

### (1) 结构性深度减排

以运输结构调整为核心，继续引导公路运输向铁路、水路转移。进一步扩大铁路、水路运输能力，大力发展多式联运、联程运输。在客运方面，推进联运票务一体化，完善旅客联程运输服务设施，积极引导立体换乘、同台换乘，用优质的出行服务引导人民选用公共交通，绿色出行。在货运方面，优化运输方式定位，借鉴欧盟经验，在车辆购置、通行优化等方面给予多式联运接

驳货车政策支持，完善通道和枢纽建设，实现跨方式无缝衔接，形成公路“站到门”与铁路、水路“站到站”的高效组合，推进大宗货物及中长途货物“公转铁”“公转水”。

据统计，我国公路专业货运企业每百吨公里单耗 1.7 千克标准煤，折算碳排约为 1.16 千克 / 每百吨公里；铁路单位运输工作量综合能耗 0.39 千克标准煤 / 百换算吨公里，折算碳排约为 0.1 千克 / 每百吨公里。2020 年，我国公路和铁路货物周转量分别为 60171.85 亿吨公里、30514.46 亿吨公里，占比分别为 30.5%、15.5%。到 2030 年，如果公路中长距离运输货物运输向铁路转移 10%，则货物运输行业碳排放量将下降约 637 万吨。

### （2）技术性深度减排

以清洁能源技术、自动驾驶技术为核心，大力推广清洁能源车辆，推动车辆标准化、轻量化，加大充电桩、加充桩、移动充电车和换电站等设施供给，加快充电公路等绿色设施建设，并运用自动驾驶形成新型出行、物流模式，节能驾驶，减少交通拥堵。同时，借鉴发达国家对新能源车辆的购买补贴（或免税）、通行费优惠、通行优先等政策，加速新能源车辆的普及速度。此外，支持绿色客运站场、物流园区等的建设，引导企业最大限度地节约资源（包括节能、节地、节水、节材）和减少污染，最大限度的应用绿色新能源。

### （3）组织性深度减排

引导企业以多业联动、新兴业态创新为核心，运用网约车、网络货运、供应链等模式，更加高效地实现供需匹配，推动按需出行、按需物流，共享运力资源、提高车辆利用率，降低碳排放。同时，积极探索干线客货分离、城市客货并举的模式和可行性，进一步提升资源利用效益和运输组织效率，促进和加快行业碳达峰。

### （4）制度性深度减排

借鉴国外发达国家的碳交易制度，以建立碳核算和碳交易机制为核心，建立健全营业性道路运输碳核算体系，在此基础上做好碳足迹记录，支撑形成个人、企业的碳资产，完善碳交易市场，以经济方式在价格中体现出碳排放的影响，进而改进全社会的能源意识和行为。

## （四）绿色金融促进交通碳产业路径

### 绿色金融促进交通运输碳达峰碳中和产业路径研究

（中国公路学会 张晓璇 付振茹）

#### 1. 我国绿色金融发展情况

我国绿色金融自 2007 年起步，2016 年出台顶层设计文件《关于构建绿色金融体系的指导意见》，2019 年发布《绿色产业指导目录》以来，政策布局不断加速，政策体系不断完善。2020 年底中央经济工作会议将“做好碳达峰、碳中和工作”作为 2021 年重点任务之一后，央行提出，以促进实现碳达峰、碳中和为目标完善绿色金融体系，将“落实碳达峰碳中和重大决策部署，完善绿色金融政策框架和激励机制”列为 2021 年第三大重点工作。2021 年全国两会《政府工作报告》提出，“扎实做好碳达峰、碳中和各项工作……实施金融支持绿色低碳发展专项政策，设立碳减排支持工具”。

为助力实现碳达峰碳中和战略目标，2021 年 3 月 7 日，人民银行研究确立了“三大功能”“五大支柱”的绿色金融发展政策思路，通过货币政策、信贷政策、监管政策、强制披露、绿色评价、行业自律、产品创新等，引导和撬动金融资源向低碳项目、绿色转型项目、碳捕集与封存等绿色创新项目倾斜。2021 年 4 月 21 日，央行等三部委联合发布了新版《绿色债券支持项目目录》，首次统一了绿色债券相关管理部门对绿色项目的界定标准。2021 年 5 月 27 日，央行发布了新版《银行业存款类金融机构绿色金融业绩评价方案》，进一步优化了绿色金融激励约束机制，对银行绿色金融的考核范围由之前的绿色信贷延伸到绿色债券，并将绿色金融业绩评价结果纳入央行金融机构评级。2021 年 7 月，全国碳市场正式启动。目前全国碳市场纳入 2162 家电厂，覆盖约 45 亿吨碳排放，规模为全球之最。2021 年 11 月 8 日，人民银行通过碳减排支持工具向金融机构提供低成本资金，用增量资金重点支持清洁能源、节能环保和碳减排技术三个碳减排领域。全国各地也积极出台指导性文件，推进绿色金融支持碳达峰碳中和产业发展。

在此背景下，金融机构持续发力，加速开启绿色金融市场空间。中国银行以《中国银行绿



色金融发展规划》为指导，将绿色发展的要求内化到组织架构、公司治理、政策制度、产品体系、风险管理、企业文化、信息披露等各个环节。2020年中国银行承销境内绿色债券发行规模145.87亿元人民币，在商业银行中排名第一。2021年12月，国家开发银行发布《实施绿色低碳金融战略支持碳达峰碳中和行动方案》，明确开发银行支持碳达峰、碳中和的时间表、路线图和施工图，提出到2025年开发银行绿色贷款占信贷资产比重较2020年底提高5个百分点以上，到2030年绿色贷款占信贷资产比重达到30%左右，2030年前实现集团投融资与自身运营碳排放“双达峰”。

## 2.绿色金融在交通运输领域的应用

一系列绿色金融监管指导政策均将绿色交通领域纳入版图，为绿色交通获得绿色金融的政策支撑提供了政策导向依据。2013年银监会制定的《绿色信贷统计制度》，将绿色交通运输项目纳入节能环保项目及服务贷款统计范围。2019年七部委联合发布的《绿色产业指导目录（2019年版）》将绿色交通纳入支持范围。2015年、2021年中国人民银行发布的新旧两版《绿色债券支持项目目录》，均将绿色交通纳入支持范围。

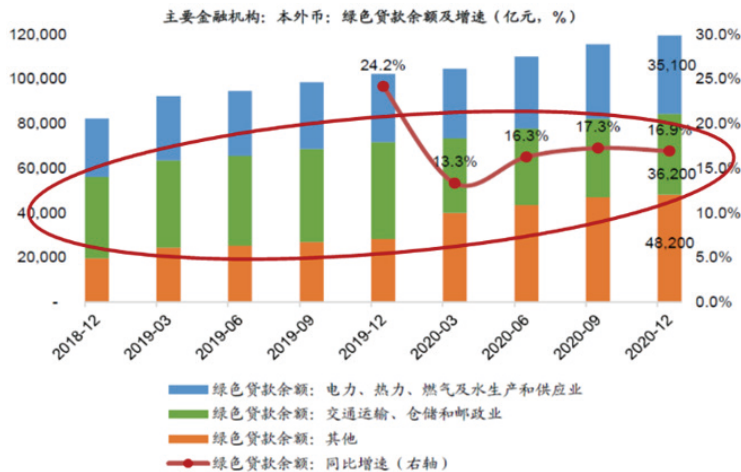


图 5-4 绿色信贷在各领域的资金投放占比

绿色信贷、绿色债券、绿色资产证券化等金融产品绿色在绿色交通运输领域的资金投放比例如图 5-4 所示。在绿色信贷方面，我国绿色贷款余额统计中，应用在交通运输领域在 4 万亿上下，占

绿色贷款余额总额的四成左右。在绿色债券方面，绿色交通的资金占比近三成，排名数一数二。绿色资产证券化产品有四成以上都应用在交通运输领域。

2017年6月，经国务院审定，在浙江、广东、贵州、江西、新疆五省部分地区设立绿色金融改革创新试验区，标志着我国绿色金融迈入了自上而下的顶层设计和自下而上的区域探索相互推动、相辅相成的发展新阶段。其中，广东绿色金融改革创新试验区的绿色贷款余额、绿色债券发行量和新增绿色保费收入三项指标在全国各试验区中均高居首位。从绿色债券主体所处行业分布来看，以交通运输领域占比最大，超过四成。如图5-5所示。

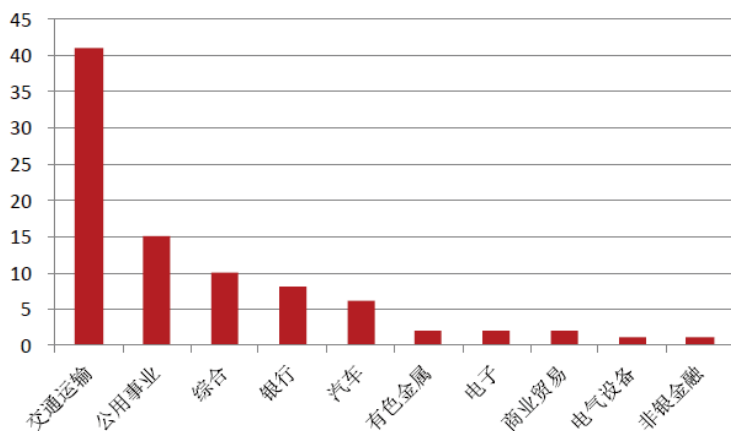


图 5-5 广东绿色债券不同行业比例分布

### 3.绿色金融在交通运输领域应用的典型案例

#### (1) 绿色金融支持广州市新能源公交车置换案例

为响应“绿色发展、绿色出行”的号召，广州市政府提出市内所有公交企业要全部实现新能源公交车上路运营，政府在新能源充电桩建设、新能源公交车购置等方面给予大力的支持。中国建设银行花都分行通过创新“绿色租融保”业务模式，为广州市公交集团申请授信额度，并引入租赁公司办理公开无追索权融资租赁保理业务，为广州市公交集团置换 3138 辆新能源公交车提供约 20 亿元的融资解决方案。公交公司采用融资租赁方式使用新能源公交车，只需按月归还租金即可，无需承担融资负债，优化了企业财务报表。经测算，采用该模式引入的纯电动客用电成本比普通燃油车成本低 92400 元/车/年，整个项目每年可节省运营成本约 2.9 亿元。置换的 3138 辆纯电动公交车可节约 34592 吨标准煤/年，二氧化碳减排量 198030 吨/年，氮氧化物

削减量 1155 吨 / 年。

### (2) 绿色金融支持新能源汽车充电站场建设案例

在新能源汽车快速普及的形势下，作为新能源汽车必要配套设施的充电桩建设远远跟不上市场需求。广州市花都区金融机构创新提供“电桩融”产品服务，探索了充电站领域融资方案，为充电站建设提供前端资金支持，实现在政府补贴到位之前提供资金，有效解决了充电站运营资金短缺问题。

### (3) 绿色金融支持清洁能源货车应用案例

为大力推广 LNG（液化天然气）清洁能源货车应用，人行蒙阴县支行加强政策引导，督导金融机构调整信贷结构，创推出利率优惠、期限增加的“新能源货车贷”。金融机构对全县 57 家运输企业累计发放“新能源货车贷” 23.36 亿元，累计购置营运天然气货车 5127 辆，占营运货车总量的 25.31%，占山东全省天然气货车总量的 33% 以上。每年可实现节能量 1.02 万吨标准煤，减少二氧化碳排放量 27.5 万吨。

## （五）高速公路运营管理示范

### 绿色金融支持交通运输碳达峰碳中和项目案例

（中国公路学会 交通绿色金融课题项目组）

#### 案例一：济南至东营绿色公路示范项目

##### 1.项目概况

济南至东营高速公路，是山东省第一条交通运输部批准建设的“绿色公路”示范项目，该项目位于黄河三角洲高效生态经济区的核心地带，路线选线范围涉及济南、滨州、东营等市区，路线起自济阳县谢家北，与济南至乐陵高速公路相连，途经济阳县、惠民县、滨城区和利津县，止于利津县皂坝头西，与东营疏港高速公路相接，全长 162.381km。济东高速从全过程全周期理念出发，发挥全过程咨询服务优势，综合考虑了公路、环境、社会各方面各要素的关系；自始至终统筹公路规划、设计、建设、运营、管理和服务，突出建、管、养、运并重，降低全寿命周期成本，确保公路设计、建设、监理、运营、养护各环节尽最大可能实现节能减排，为今后平原区绿色公路建设提供了部分可复制、可推广的经验。

济东高建公路创建绿色公路项目，采用包括光伏发电、粉煤灰利用、沥青拌合站油改气、地源热泵、电网供电、太阳能信号灯、天然气加气站等绿色能源应用、绿色服务区建设、绿色施工技术、智慧公路、环保和循环利用六类共 22 项绿色循环低碳措施，总投资 14.62 亿元，新增节能减排投资 4.29 亿元。

##### 2.实施效果

该项目实施年限从 2014 年 10 月开始，至 2016 年底。主要施工阶段为 2015 年和 2016 年。2015 年完成主体工程相配套的绿色公路项目，完成节能减排建设投资 2.59 亿元。2016 年完成 1.06



亿元，分别实现节能 2.94 万 t 和 1.27 万 t，分别实现节标油 1.34 万 t 和 0.78 万 t，分别减排 10.3 万 t 和 7.6 万 t。通过两年绿色公路项目的建设实施，共产生效益包括节油量总计为 2.12 万 t，节煤量 4.21 万 t 标准煤，减少 CO<sub>2</sub> 排放 17 万 t，有效节约土地资源，显著减少用水量，降低氨氮等污染物排放，增强路域景观和生态效果，延长道路寿命，节约其他附加开支等，提高交通监控、信息展示能力和公众节能意识。

## 案例二：甘肃省高速公路光伏设施建设项目

甘肃省高速公路光伏设施建设项目包括屋顶、车棚、地面和南向公路边坡光伏四个区域，重点针对甘肃省高速公路（包含“十四五”期间新增项目）所辖服务区、收费站、高速公路沿线未利用土地、边坡等区域，规划光伏开发总容量为 699.75MW。其中，屋顶光伏 73.39MW，车棚光伏 42.84MW，地面光伏 399.24MW，高速公路边坡光伏 184.28MW。

该项目首年上网电量为 11.1 亿 kWh，年利用小时数 1580h。25 年平均上网电量为 10.2 亿 kWh，25 年平均利用小时数为 1460h。高速公路光伏设施建设规划拟分三期实施，具体如下：

——初期。高速公路光伏设施建设规划共涉及高速公路服务区 64 对，收费站 263 座，服务区及收费站电力需求较大，且电网接入条件及建设条件较好，初期优先开展服务区及收费站有关光伏项目开发工作。同时结合甘肃省高速公路建设规划落地实施情况适时开发新建服务区、收费站。

——中期。隧道及互通立交周边可用空地具备一定的开发条件，中期结合周边电网建设情况、负荷增长情况，适时进行 467 条隧道、156 处互通立交光伏项目的开发。同时结合甘肃省高速公路建设规划落地实施情况适时开发新建隧道及互通立交。

——后期。后期结合高速公路沿线与智慧交通有关智能化设备等用电负荷的增长以及周边电网建设情况，进行高速公路边坡光伏项目的开发。

在高速公路陆域地带桥隧、立交、边坡及服务区、收费站等引入太阳能光伏发电，既解决了高速公路沿途的用电所需，又符合绿色、健康、生态环保节能的理念。

## 案例三：甘肃省服务区充电设施建设项目

“十四五”期间，为全面贯彻落实国家碳达峰、碳中和等重大战略，积极响应国家加快建立

健全绿色低碳循环经济的重要战略举措，甘肃省着力推动充（换）电站建设和分布式光伏等清洁能源资源开发利用，全力支撑甘肃省绿色低碳发展。

甘肃省服务区充电设施建设项目按两期分步实施，一期工程时间为 2020-2022 年，二期工程时间为 2023-2025 年。每期工程具体内容如下：

一期（2020-2022 年）主要完善既有高速公路服务区、普通国省干线公路服务区、客运站的充电桩建设，共建设充电桩 1012 个。其中，在既有的 119 座高速公路服务区建设充电桩共计 668 个，在既有的 18 座普通国省干线公路服务区建设充电桩共计 36 个，在既有的 67 座客运站建设充电桩共计 308 个。

二期（2023-2025 年）主要完善“十四五”期间新建高速公路服务区、普通国省干线公路服务区、客运站及大型公共停车场的充电桩建设，共建设充电桩 1640 个。其中，在新建的 126 座高速公路服务区建设充电桩共计 504 个，在新建的 9 座普通国省干线公路服务区建设充电桩共计 18 个，在新建的 35 座客运站建设充电桩共计 168 个，在新建的 18 座大型公共停车场建设充电桩共计 950 个。

服务区充电设施建设，将带动沿线城际充电站快速发展，为广大群众出行提供可靠的远距离充电出行服务保障，缓解新能源汽车车主“里程焦虑”，促进省内新能源汽车产业全面向好发展。

## 第六章

# 交通服务双循环

面对国内外环境的深刻变化，以习近平同志为核心的党中央作出了加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局重大战略部署，为交通运输发展带来全新发展机遇，提出了更高发展要求。为充分发挥交通运输在构建新发展格局中支撑保障和先行作用，交通运输部印发《关于服务构建新发展格局的指导意见》，制定了三年行动计划，主要举措包括五个方面：一是扩大循环规模；二是提高循环效率；三是增强循环动能；四是保障循环安畅；五是降低循环成本。

### （一）现代物流体系建设

#### 现代物流体系建设新进展与新趋势

（交通运输部规划研究院 甘家华 成倩倩）

2020年是历史上极不平凡的一年，物流行业坚决贯彻党中央、国务院决策部署，迎难而上、担当作为，为决战决胜脱贫攻坚和全面建成小康社会提供了有力支撑，特别是在新冠肺炎疫情期间，应急物流为疫情应对及复工复产发挥了重要保障作用。

## 1.新突破，新进展

2020年，我国物流业总收入保持增长，物流结构持续优化，物流发展质量稳步提升，现代物流体系加快完善，为支撑经济社会高质量发展提供了坚强保障。

### (1) 物流需求结构持续调整

2020年，工业品物流需求稳步增长，实现物流总额269.9万亿元，同比增长2.8%，占比89.9%，仍然是社会物流需求的主要来源。制造业服务化提速，带动制造业物流一体化、精益化、集成化发展，特别是装备制造业物流需求保持10%以上增长，装备制造业对工业物流需求增长的贡献率超过70%；2020年全年高技术制造业物流需求增长71%，增速快于工业品物流总额4.3个百分点，新旧动能转换进一步加快。进口物流需求增势良好，2020年我国进出口规模创历史新高，成为全球唯一实现货物贸易正增长的主要经济体，其中，进口货物物流总额14.2万亿元，增长8.9%，增速比上年提高4.7个百分点，占比4.7%。大宗商品物流持续增长，原油、钢材、农产品、机电产品等重要原材料和零部件保持较快增速，有力保障疫情下生产供应和国内经济正常运转。无接触配送、社区电商物流、统仓统配等共同化、多频次的物流模式适应消费即时化、个性化、多样化的需求趋势，成为民生物流需求领域的突出亮点。

### (2) 物流供给结构加快升级

物流企业积极应对疫情影响，创新物流组织方式，物流供给结构不断优化调整。一是创新共建共享运作模式，降低运营成本。龙头快递快运企业与第三方货运企业共建运输车队，降低干线运营成本及管理成本；干线运输企业、城市配送企业开始选择租赁卡车、挂车或轻卡的方式开展业务，利用资产共享代替资产购置，降低资本投入、提升资产配置灵活度，降低经营风险。二是开展联盟合作抱团取暖，提高抗风险能力。越来越多中小物流企业选择交叉持股、合资共建等形式组建联盟，链接成员企业间物流网络，开展集约化运营、扩大服务范围，通过联盟规模化集中采购，有效降低车辆购置、维修保养、燃油等成本。三是发展供应链金融新经济，延伸产业链条。传化物流等针对小微企业和个体司机融资难、资金链紧张等难题，通过整合金融资源，推出供应链金融服务，为物流企业提供在线授信、“智能代收付”“系统+支付”等定制化金融服务，助力物流企业复工复产。

### (3) 物流市场集中度逐步提升

截止到2020年底，全国A级物流企业达到6882家，较2019年新增584家；其中规模型5A级企业367家，较2019年新增27家。一是龙头企业规模进一步提升。50强物流企业物流业



务收入合计 1.1 万亿元，占物流业总收入的 10.5%，进入门槛提高到 37.1 亿元，比 2019 年增加 4.5 亿元。二是细分市场集中度进一步加强。电商快递、零担快运、合同物流、航空货运、国际航运、港口物流等细分市场集中度有所加强，涌现出一批规模型骨干物流企业，中通快递、海晨物流、福然德等物流领域企业纷纷上市，推动物流行业集约化、组织化发展。三是骨干企业资源整合优势进一步向全链条拓展。传统物流企业逐步从物流提供商向物流整合商和供应链服务商转变，物流核心竞争力显著增强。物流企业与汽车、家电、医药、化工、电商、零售等制造、商贸流通业进一步深度融合，形成一批专业能力强、服务质量高的品牌标杆。

#### (4) 应急物流体系不断健全

新冠肺炎疫情是对应急物流体系的极限测试，充分暴露出物流组织、保障体系、信息化水平等方面的短板，各地各部门加快构建储备充足、反应迅速、抗冲击能力强的应急物流体系。一是体制机制进一步健全。交通运输部会同多部门成立物流保障办公室，统筹调度疫情期间运输保障工作，实行“一事一协调、一事一处理”，物资运输调度中枢的突出作用，成为应对突发事件的典型模式。二是顶层设计进一步完善。国家发展改革委、交通运输部等部门制定了《健全我国应急物流体系实施方案》，聚焦突发事件物资保障需要，加快构建政府统筹、企业运营、平战结合、全社会共同参与的应急物流保障体系。三是供需匹配进一步智能。应急管理部等部门加快建设应急资源管理平台，汇集近 5000 个仓库，对接 1200 家应急物资生产企业信息，以及京东、顺丰、中国邮政等主要物流企业信息，利用大数据技术开展应急物资需求预测、供需匹配、智能调拨和物流优化，引入现代物流仓储管理模式，采用“一物一码”管理方式，提升应急物资精细化管理和调度能力。四是应急物流储备进一步加强。交通运输部研究制订《关于健全应急物资运输保障体系的实施意见》，进一步完善应急物资运输运力储备等工作；应急管理部制订应急物资保障体系建设规划，将重点物流企业纳入应急仓储服务和应急物资投送保障的储备力量等。

#### (5) 国际物流供应链体系加快构建

疫情充分暴露出我国在国际物流方面的短板弱项，特别是随着新一轮全球产业重构加速，加快完善国际物流供应链体系，已经成为保障供应链产业链安全，提升全球竞争力和抗风险能力的重要支撑保障。一是国际物流保障协调机制基本建立。交通运输部等 12 个部门成立国际物流保障协调工作机制，加强多种运输资源统筹调度，推动骨干物流企业与制造业、外贸企业供需对接。二是国际物流网络加快构建。“六廊六路多国多港”的交通互联互通架构基本形成，中欧班列通达 21 个国家，国际道路运输合作范围拓展至 19 个国家，水路国际运输航线覆盖 100 余个国家，民航航线通达 64 个国家和地区。三是国际物流组织模式不断创新。加快推动国际航空货运、中

欧班列、海运快船发展，统筹周边国家陆路运输等运力资源，推动完善国际物流体系建设和技术标准互认等。四是加快重点领域补短板。针对航空物流突出短板，大力发展全货机，机场时段向货运航班倾斜，提高国际枢纽机场的安检和通关效率，推动货运单证简化和无纸化，提高整体航空货运的信息化水平。

#### (6) 新模式新业态快速发展

物流新技术、新模式、新业态保持快速发展，物流资源加速优化整合，行业转型升级步伐不断加快。一是网络货运保持快速发展。随着《网络平台道路货物运输经营管理暂行办法》正式实施，各地企业积极申请网络货运经营资质。疫情中，网络平台优势得到有效发挥。疫情爆发初期，运力和司机极为紧张，企业利用网络平台在全国范围内调度运力，驰援武汉保障物资运输。复工复产阶段，平台企业利用信息技术与供应链上下游企业对接，延伸物流服务，并通过联合金融企业授信，支持中小微业务融资贷款。二是推动无接触配送等新技术新模式发展。面对疫情催生的无人化、无接触化新需求，物流企业积极发展自提柜、便民服务点、智能快件箱、社区 Mini 配送站等方式，推广“无接触配送”。三是加快数字化自动化升级。骨干运输企业通过建设信息平台、发展智慧园区、应用自动转运装备，加快构建智能化物流运作体系。福佑卡车等企业运用 AI 技术分析司机和车辆的价格偏好、服务线路等因素，将订单主动、定向地推送给司机，提升运力的匹配效率。

## 2. 新机遇，新趋势

2021 年，我国宏观经济和物流发展将保持较强韧性，物流规模将稳定增长，物流结构持续优化，高质量物流服务体系将加快形成。面临构建新发展格局、加快形成内外联通、安全高效的物流网络的新要求，物流业将加速呈现六个方面发展趋势。

#### (1) 由运输链向物流链、供应链演进

当前，产业链上下游加快协同，物流发展由传统的货物运输向为生产企业提供一体化、一站式、全链条的物流解决方案转变，向仓配、加工以及信息化服务等环节延伸。同时，物流企业与生产制造企业深度融合，进一步整合客户企业内外部物流资源，将物流服务融入企业全产业链，为客户提供从采购、生产、销售、终端消费者全程的物流供应链一体化综合服务。物流产业的演进升级，将加速物流资源整合，形成新业态新模式，进一步重塑和再造物流组织流程和生态，从而适应和引领宏观产业结构调整、优化物流市场结构提升集约化水平、提高微观物流运营效率水平，提升

经济运行整体绩效水平。

## (2) 由信息化向数字化、数智化演进

智慧物流园区、智慧港口、智能仓储基地、数字仓库等一批物流新基建项目加快实施,5G、北斗卫星导航系统等交叉应用,新一代技术与物流加速融合,发展智慧物流的进程不断加快,将形成由泛在感知设施、先进传输网络、时空信息服务共同组成的物流新场景。同时,支持和引导“互联网+”高效物流发展的相关政策不断出台,以物流大数据、物流云、物流设备等为主的智慧物流市场规模在未来5年有望超过万亿,将进一步推动构建“数字驱动、协同共享”的智慧物流新生态。物流业正完成从信息化向数字化、数智化的加速升级,通过数据联通推动产业链企业间物流联动,极大提高端到端的流通转化效率和物流生产协同效率。

## (3) 由运输、仓储、装卸独立环节,向“仓干配”一体化高效发展演进

由运输链向物流链、供应链发展是物流纵向整合延伸的主要趋势,但物流行业的横向整合也将持续推进。一方面是物流企业进一步完善服务链条的发展需求,另一方面,也是适应物流需求变化,提供一体化高品质服务的供给侧改革。当前,物流企业发展已由干支线运输、仓储管理、城市配送、包装、装卸、集采、分销、跨境物流、逆向物流、供应链金融等独立环节,加速向提供“仓干配”“运贸融”以及物流基础设施网、物流组织网、能源网、信息网“四网融合”等一体化综合物流服务发展,更有利于运输方式间衔接和物流服务协同,进一步提高物流企业的市场竞争力和服务能力。同时,路衍物流(即依托高速公路服务区等设施发展物流)、口岸物流、产业基地物流等加快发展,呈现集约建设、资源共享、服务入场的特点,形成更多新型物流服务产品和运作模式。

## (4) 由粗放式发展向低碳化、集约化发展演进

以习近平同志为核心的党中央统筹国内国际两个大局,向世界作出了二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和的庄严承诺。物流业作为重要的移动排放源,减排降碳压力将进一步加大,倒逼传统物流生产方式变革,推动物流组织集约高效,降低能源消耗和污染排放,实现绿色环保、清洁低碳发展。未来,绿色物流装备将得到全面推广,绿色仓储、绿色包装等绿色物流技术将加快普及应用,共同配送、多式联运、网络平台货运、车货匹配平台、物流云仓等新业态、新模式也将快速发展,有助于推动物流设施网络、组织网络、信息网络、标准规范的协同互联,促进各类物流分散资源和要素的有效对接,实现物流全链条上各方式、各主体、各环节的一体协同,促进减少物流环节、减少无效作业、提升物流效率、实现物流绿色可持续发展。

#### (5) 由做强国内物流向构建现代国际物流供应链体系，全面支撑双循环新发展格局演进

面对百年未有之大变局，地缘政治、经贸摩擦、产业技术变革等多重问题相互交织，同时受新冠肺炎疫情影响，全球治理格局加快重塑，产业链供应链加速调整，物流发展面临重要影响。长期以来，我国国内物流发展强劲，但国际物流体系组织力、控制力不足，新冠肺炎疫情进一步放大了这一问题短板。面临新形势新要求，国内物流与国际物流将加快完善体系、补齐短板、提高质量，有力支撑以国内大循环为主体，国际国内双循环相互促进的新发展格局。国内物流方面，物流业作为连接生产与消费的重要环节，将成为扩大内需的战略支点。与居民生活和食品安全相关的冷链物流、电商快递、即时物流、城市配送等领域将成为发展增长极；共同配送、仓配一体、逆向物流等服务模式将快速发展；冷链枢纽、配送中心、智能快递箱、前置仓、农村服务站等物流配套设施投入力度将进一步加大。国际物流方面，进一步完善中欧班列集结中心、海外仓、航空货运枢纽等设施建设，创新国际物流组织，推动物流业与制造业同船出海、利用国家级境外经贸合作园区等平台借船出海，促进两业联动融合，增强供应链一体化服务能力，不断增强物流弹性韧性，保障产业链供应链安全稳定发展。

#### (6) 由市场主体分散发展向提高物流组织化程度、提高行业发展质量演进

长期以来，我国物流市场存在“小、散、弱”的发展格局，2020年，在全国货运企业中，有73.4%的货运企业拥有车辆数不足10辆，远低于欧美发达国家水平。“多、小、散”是物流市场的基本特点，但要加快形成“零而不乱、散而有序”的市场结构。当前，我国物流市场依然处于积累整合的阶段，市场由分散向整合发展，还将经过一段时期的阵痛期。未来阶段，物流组织化水平将进一步提高，从业人员权益保障、优化营商环境等改革发展任务将持续推进，行业发展质量将进一步提升。特别是“十四五”期，将是我国龙头企业加快壮大的关键时期，上市、重组、联盟等将不断出现，市场资源进一步整合，以大型龙头企业为引领，平台企业、联盟企业为主体，零散小微业户为基础的专业优势互补、合理分工协调的市场格局将逐步建立。

## （二）国际物流供应链安全畅通

### 畅通江苏国际物流供应链

（紫金传媒智库首席专家、江苏省政府研究室原副主任 刘惟蓝）

国际物流是国际供应链的一个重要环节，是完成国际贸易的必要条件。江苏是开放大省、外贸大省，已深度融入全球分工体系。面对经济全球化逆流、新冠肺炎疫情全球持续蔓延等复杂的国际环境，畅通江苏国际物流供应链，对于稳住外贸基本盘、推进更高水平对外开放、服务构建新发展格局、实现“十四五”时期经济社会发展目标至关重要。

#### 1.做强做优以国际空港、国际陆港、国际海港为重点的国际物流枢纽

国际空港、国际陆港、国际海港是连接国内外市场的重要纽带，是国际物流供应链的核心枢纽。要以全球视野、前瞻性战略性思维，加快完善国际物流枢纽布局，建设一批集聚力强、运转高效、国内一流、具有国际影响力的国际物流枢纽。完善国际空港布局，以南京禄口机场为龙头，省内其他机场协调分工，加快建设由国际枢纽机场、区域性枢纽机场、一般干线机场构成的国际空运物流体系。积极争取增加与“一带一路”沿线及与江苏经贸合作密切的国家和地区的航线，加强与国际大型枢纽机场的航线连接，逐步形成“东连（北美）西至（欧、西亚、中东）南畅（东南亚）北通（东北亚）”的国际航线网络。完善国际陆港布局，加快建设以连云港、南京、苏州、徐州等国际班列为重点的国际铁路物流体系，巩固中亚线路，拓展欧洲线路，打通西亚、东南亚新通道，形成向西至欧洲腹地、中亚和西亚，向南至东南亚的国际铁路物流大通道。完善国际海港布局，加快建设以连云港港、南京港和苏州港—南通港为主体，沿海其他港口为补充的国际海运物流体系，推进海运基础设施与世界互联互通，提升港口综合承载能力、国际影响力和辐射带动力。



## 2.有效发挥国际物流供应链各个环节的协同效应

国际物流供应链是由功能互补的物流节点设施、集疏运体系及相关产业有机组成的物流链条。国际物流供应链各个环节的有效对接和畅通循环,是保障国际物流供应链畅通的重要前提。发挥物流园区在国际物流中的物流组织作用。加强基础设施建设,着力解决物流园区与综合交通枢纽缺乏有效衔接、集疏运通道不畅等问题。加快物流园区向“互联网+物流”“物流+商贸”等多元化业态发展。全面推行多式联运,鼓励有条件的国际物流园区向国际多式联运拓展。发挥保税港区、综合保税区在国际物流中的“保税+”功能作用。拓展“保税+物流”功能,为区内外进出口企业在原材料采购、产品销售过程中,提供货物保税状态下的仓储、配送、增值加工、国际中转等物流服务。拓展“保税+货物贸易”功能,引导区内企业从事全球或地区性采购、分销、配送业务。拓展“保税+服务贸易”功能,开展与保税加工、保税物流、货物贸易相关的研发设计、产品测试、售后维修、设备租赁等服务贸易业务。发挥海外仓在布局境外物流体系中的作用。适应国际贸易特别是跨境电商的发展需求,大力推进第三方海外仓建设,鼓励有实力的大型企业自建海外仓。推进海外仓本土化经营,使海外仓的产品和服务快速融入当地市场。引导海外仓由简单的仓储、拆包、换包、贴标、中转、退换货和售后维修等,向提供加工、金融、个性化定制等增值服务发展。发挥第三方物流平台在推进国际物流专业化社会化中的作用。鼓励制造企业分离外包物流业务,推动由分散的企业物流向社会化专业化物流转变。引导第三方物流企业加快从传统的运输配送向整个供应链的全程服务转变。

## 3.积极推动国际物流从传统物流向智慧物流转型

智慧物流是现代物流的发展方向,是提高物流效率、降低物流成本、满足多层次多样化的国际货运需求、全面提升江苏物流体系供给质量的必然选择。加快智慧物流新技术新装备在国际物流领域的推广应用。推动物联网、云计算、人工智能等新技术与物流基础设施、物流运营管理的深度融合,鼓励有条件的物流枢纽建设全自动化码头、“无人场站”、智能化仓储等现代物流设施。加快智慧物流关键技术研发。瞄准世界科技前沿,加强物流领域前沿技术、关键核心技术、颠覆性技术的研发,推动货物跟踪定位、无线射频识别、智能交通等关键技术攻关。支持骨干物流企业与科研机构、高校组建技术创新战略联盟,建设一批具有国际影响力的实验室、试验基地、技术创新中心。加快智慧物流平台建设。整合铁路、公路、水路、民航、邮政、海关等信息资源,

建立智慧物流公共信息平台，实现物流信息与公共服务信息有效对接。建立社会化、市场化的数据应用机制，推动第三方电子商务平台等企业开放数据资源，建设一批有发展潜力、有行业特色的电子交易平台。培育一批既熟悉智慧物流又具备信息系统集成能力的智慧物流咨询服务企业，建设一批能提供智慧物流整体解决方案的中介服务平台。

#### 4.着力强化国际物流制度集成创新

制度集成创新是畅通江苏国际物流供应链的关键所在。必须加快国内制度规则与国际接轨，以高水平开放促进深层次市场化改革。着力推动“非禁即入”落实。全面实施市场准入负面清单制度，进一步放宽对物流企业资质的行政许可和审批条件。扩大商贸物流、电子商务领域的对外开放。着力深化国际物流开放合作。鼓励物流企业“走出去”，积极参与“一带一路”沿线交通基础设施建设和国际运输市场合作。支持优势物流企业加强联合，构建面向全球的国际物流服务网络。加强与周边国家（地区）的跨境物流走廊建设，加快物流基础设施互联互通。着力推进国际物流便利化。加快建设具有国际先进水平的国际贸易“单一窗口”，实现对国际贸易主要环节全覆盖。加快实施“一站式”查验、“线上海关”等模式，提高通关效率。研究探索在物流枢纽间推行集装箱多式联运电子化统一单证，实现“一单制”物流全程可监测、可追溯。着力推动国际物流与金融有效对接。支持符合条件的物流企业通过发行公司债券、非金融企业债务融资工具和上市等多种方式拓宽融资渠道。推出更多外汇便利化业务，用足用好出口信用保险等合规的外贸政策工具。

#### 5.加快完善国际物流风险防控应急体系

国际物流是跨越不同国家（地区）之间的物流活动。要牢固树立安全发展理念，加快完善安全发展体制机制，统筹推进疫情防控和社会经济发展工作。建立健全应急调控管理体系。全面落实常态化疫情防控各项措施，加强陆海空口岸疫情防控，加快补齐外防输入的薄弱环节，提高应对处置突发事件的能力和水平。建立健全大数据监测分析、预测预警体系。完善国际物流基础设施安全技术标准规范。运用大数据、人工智能等数字技术，建立和完善应急生产、流通、储备、运输环节的物流信息系统。建立政府与物流企业紧密互动的大数据采集机制，形成高效率的物流综合数据平台，提高市场调控和公共信息服务的预见性、有效性。建立健全国际物流公共服务体系。

建立境外投资贸易信息咨询系统、全球供应链风险预警系统，帮助国际物流企业有效规避境外物流风险。积极对接相关部门国际物流运输需求，建立重点国际物流企业“一对一”对接保障机制，全力保障国际物流供应链畅通运转。





## （三）国内开放统一市场建设

### 加快推动构建统一开放交通运输大市场

（交通运输部科学研究院 褚春超 高爱颖 赵新惠）

当今世界，最稀缺的资源是市场。我国拥有巨大的市场资源优势，必须充分利用和发挥这个优势，不断巩固和增强这个优势，形成构建新发展格局的雄厚支撑。交通运输是经济社会发展的基础支撑和重要引领，交通运输市场是现代化经济体系的重要组成部分。加快建设交通强国，扎实推进交通行业高质量发展，急需推动构建统一开放交通运输大市场，在服务构建新发展格局、服务国家重大战略中当好先行，全力当好中国现代化的开路先锋。

#### 1.新阶段、新要求

交通运输是我国最早开放、也是开放程度较高的行业之一。改革开放以来，交通运输行业积极深化改革，率先开放市场，通过实施一系列政策举措，解放生产力，释放行业活力，大大推动了市场化进程，使得市场主体不断壮大，营商环境不断优化，交通网络不断完善，运输服务水平不断提升，为畅通国民经济循环发挥了重要作用。进入新时代，交通运输行业进一步推进交通运输市场体系完善和基础制度建设，持续推进“放管服”改革、综合行政执法改革等，交通运输市场环境持续改善，统一开放、竞争有序的交通运输市场初步形成。据统计，截至“十三五”期末，形成了包括8部法律、43部行政法规、300部地方性法规、288件部门规章、290件地方政府规章的交通法规制度体系，使交通运输各领域、各门类基本做到有法可依。

但与加快构建新发展格局的更高要求相比，交通运输市场及其体系建设还存在不足不够的地方，如从市场基本情况看，仍存在市场主体活力有待增强、行业市场存在区域壁垒、市场成熟度不均衡、市场内外开放广度和深度仍需拓展等问题；从市场制度体系看，还存在利益约束机制不健全、信用体系有待完善、各地市场制度规则不统一、市场监管还不适应高质量发展需要等问题，这些痛点难点问题，阻碍了交通市场要素资源在更大范围内畅通流动，制约着交通市场的快速健

康规范发展。对此，迫切需要通过深化改革创新，进一步完善交通运输市场体系的基础制度、运行效率、开放程度和监管机制，加快建立高标准交通运输市场体系，为构建新发展格局贡献交通力量。

## 2.新形势、新使命

习近平总书记在主持中央全面深化改革委员会第二十三次会议时强调，构建新发展格局，迫切需要加快建设高效规范、公平竞争、充分开放的全国统一大市场。统一开放、竞争有序的市场体系是社会主义市场经济的基本要求，也是推动经济高质量发展的重要保障。努力当好中国现代化的开路先锋，加快构建高标准交通运输大市场，这既是发挥交通运输支撑和服务构建新发展格局的战略要求，又是推动我国交通运输高质量发展的必然选择，也是促进交通运输自身健康发展的内在需要。

构建统一开放大市场是打造新发展格局的重要基础。构建新发展格局关键在于经济循环的畅通无阻，需要各种生产要素的组合在生产、分配、流通、消费各环节有机衔接、循环流转，持续提升要素资源优化配置效率。因此，打通制约循环的痛点堵点，破除市场存在的各种隐性壁垒，加快建设全国统一开放大市场，将为构建新发展格局提供坚实基础和有力支撑。

构建统一开放大市场是推动高质量发展的必然选择。高质量发展需要转化经济发展模式，加快建设交通强国，需要推动交通发展由追求速度规模向更加注重质量效益转变、由依靠传统要素驱动向更加注重创新驱动转变。加快建设统一开放的大市场，构建高标准市场体系，营造稳定公平透明的营商环境，能够充分激发市场活力，充分集聚资源、促进竞争、激励创新、提质增效，推动行业持续健康快速发展。

构建统一开放大市场是促进自身健康发展的内在需要。当前，交通运输市场建设与构建新发展格局战略要求相比，本身还存在诸多不适应的地方，迫切需要按照建设全国统一大市场的要求，补齐市场基础制度、市场设施联通、要素资源配置效率、监管现代化水平等方面的短板，持续优化营商环境，培育壮大市场主体，增强发展内生动力。

## 3.新举措、新期待

深入学习领会习近平总书记关于统一开放市场的重要指示精神，贯彻落实《关于加快建设全



国统一大市场的意见》等政策要求，加快构建交通运输统一开放大市场，可从以下方面加强研究和实施行动。

#### (1) 健全统一包容的交通市场制度体系

一是健全交通市场相关法规标准，加快《交通运输法》《收费公路管理条例》等制修订，有序建立数据资源共享、互联互通和安全保护等基础制度和标准规范，稳步拓展规则、规制、管理、标准等制度开放，积极参与国际规则和标准制定。二是完善市场准入退出机制，推动全面实施市场准入负面清单制度，清理废除妨碍统一市场和公平竞争的有关规定和做法，确保所有市场主体“非禁即入”。三是完善市场公平竞争机制，研究建立招投标等领域公平竞争审查机制，把好合法性和公平竞争审核关，反对垄断和不正当竞争行为，坚决破除区域隐性壁垒等不良现象。

#### (2) 优化交通市场要素资源高效配置

一是优化公共资源有效配置，促进交通基础设施资源配置更加均衡，进一步提升交通网整体通行效率和使用效率；推进交通基础设施数字化发展，逐步构建统一的交通公共数据开放平台和开发利用端口，推动数据资源跨地区、跨行业综合利用。二是培育发展新型要素市场，大力实施“交通+”产业融合发展，推动“交通+”沿线资源综合开发，不断推动交通市场扩容和产业升级。

#### (3) 提升交通市场一流环境和服务品质

一是持续提升市场运营服务水平，推进交通基础设施高标准建设和联通，打通“断头路”、畅通“肠梗阻”，创新开展“一体化”出行综合服务。二是营造诚实守信市场环境，完善褒扬诚信的制度性安排，健全失信联合惩戒机制，建立标准规范、路径清晰，有利于自我纠错、主动自新的信用修复机制。三是发挥行业协会商会作用，畅通市场主体对隐形壁垒的投诉举报渠道，充分发挥行业协会作用，推动建立健全行业经营自律规范、自律公约，强化行业和企业自律。

#### (4) 增强交通市场一流现代化监管效能

一是搭建统一的市场监管平台。充分运用大数据加强对行业市场主体服务和监管，构建全国统一的市场监管信息平台，全面实施“双随机、一公开”监管和“互联网+监管”，推进线上线下一体化监管，提升超大规模复杂市场监管效能。二是创新信用新型监管，构建以信用为基础的公路新型监管机制，推动市场主体诚信守法。三是提升智慧监管、精准监管效能，注重应用智慧监管手段，强化穿透监管能力，透过表象实施精准有效监管。通过大数据分析、重点指标监测等，加强风险监测预警，及早发现、有效化解风险隐患。

## （四）物流供应链金融体系

### 物流供应链金融体系

（厦门华商纵横物流投资有限公司 谭 杉）

物流供应链金融即是通常所说的供应链金融。2020年9月，中国人民银行等八大部门发布《关于规范发展供应链金融支持供应链产业链稳定循环和优化升级的意见》，将供应链金融规范发展再次推向新热潮。此外，在产业链、创新链以及资金链的深度融合下，金融服务将与供应链场景无缝连接，从而推动供应链金融进一步演化升级。

#### 1. 物流供应链金融概要

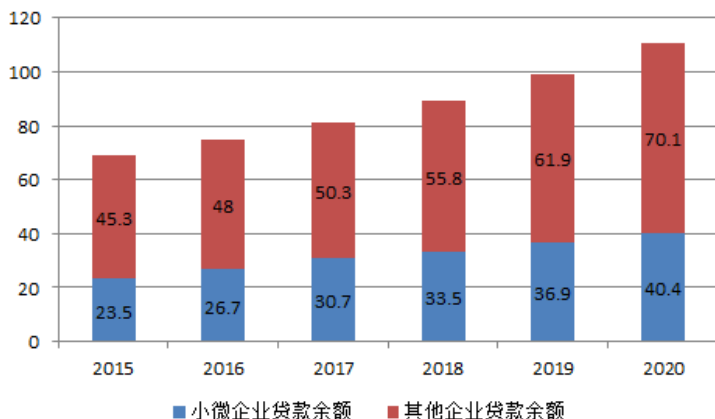
##### （1）物流供应链金融定义

供应链金融是指以核心客户为依托，以真实贸易背景为前提，运用自偿性贸易融资的方式，通过应收账款质押、货权质押等手段封闭资金流或者控制物权，对供应链上下游企业提供的综合性金融产品和服务。

供应链金融的本质是信用融资。在传统方式下，金融机构通过第三方物流、仓储企业提供的数据印证核心企业的信用、监管融资群体的存货、应收账款信息，在产业链条中发现信用。

##### （2）供应链金融对社会的意义

在国家政策扶持下，近年来中小微企业贷款总额呈上升趋势。根据中国银保监会数据，2020年以实体经济贷款为主的非金融企业及机关团体贷款余额为110.4万亿元，小微企业2020年贷款余额为40.4万亿元，占比36.6%；而中小微企业数量占比高达97%以上，因此中小微企业融资市场空间依然巨大。

图 6-1 银行企业贷款余额<sup>3</sup> (单位: 万亿元)

中小微企业具有存活时间短、抗风险能力差、融资需求小频快、信息不透明等明显特征，导致中小微企业不良贷款率远高于大型企业，因此中小微企业长期面临融资难、融资贵的问题。

①存活时间短。中小微企业受行业周期影响较大，自身素质偏弱。据人民银行数据显示，我国中小微企业平均寿命为3年左右。

②抗风险能力差。中小微企业易受宏观环境影响、财务可承受能力相对较低等特征，导致中小微企业相较于大型企业来说，抗风险能力较差。

③融资需求小频快。中小微企业运营较为灵活，自身价值相对较低，导致小微企业融资呈现规模小、频率高、时间急等特点。

④信息不透明。由于中小微企业内部管理不够完善、财务系统不够健全且公开披露资料不够完整，导致金融服务的信息获取成本较高。

2.99%

2020年H1小微企业不良贷款率

1.94%

2020H1商业银行整体不良贷款率

图 6-2 小微企业不良贷款率远远高于整体不良贷款率<sup>4</sup>

3 数据来源：央行

4 数据来源：银保监会

因此，在如何增加小微企业融资的同时降低金融风险成为至关重要的课题。近几年，供应链金融主要演变成为以核心企业为主、以动产质押为主，随着电商平台大数据的兴起和区块链技术的发展，供应链金融发展出了一条低风险商业模式。实物贸易中，物流是线下闭环最重要的一环，物流企业对于供应链的平稳运作、风险把控至关重要。

## 2. 物流供应链金融业务

### (1) 国内物流供应链金融模式介绍

当前大多供应链金融的模式介绍基于金融产品进行分类，如保理、反向保理、融资租赁、存货质押、仓单质押、福费廷等。此文将聚焦与实体贸易更为紧贴的产业链区模式来区分。

#### ① 基于电商平台的供应链金融

国内电商门户网站如焦点科技、网盛生意宝、慧聪网、敦煌网等，B2B 电商交易平台如上海钢联、找钢网等，都在瞄准供应链金融，向金融化方向挺进。

B2C 电商平台，如淘宝、天猫、京东、苏宁、唯品会、一号店等都沉淀了大量商家的基本信息、历史信息等优质精准数据，同时平台根据大数据向信用良好的商家提供供应链金融服务。

以京东为例，近年来京东形成一套以大数据驱动的京东供应链体系，其中涉及从销量预测、产品预测、库存健康、供应商罗盘、智慧选品和智慧定价等各个环节。京东供应链金融利用大数据体系和供应链优势在交易各个环节为供应商提供贷款服务，具体可以分为六种类型：采购订单融资、入库环节的入库单融资、结算前的应收账款融资、委托贷款模式、京宝贝模式、京小贷模式。

#### ② 基于支付的供应链金融

支付宝、快钱、财付通、易宝支付、东方支付等支付公司均通过支付切入供应链金融领域。不同于支付宝和财付通 C 端的账户战略，快钱等支付公司深耕 B 端市场。

#### ③ 基于 ERP 系统的供应链金融

传统的 ERP 管理软件数据 IT 服务商，如用友、畅捷通平台、金蝶、鼎捷软件、久恒星资金管理平台、南北软件、富通天下、管家婆等等，通过多年积累沉淀了商家、商品、会员、交易等信息数据，基于这些数据构建起一个供应链生态圈。

如老牌财务管理 ERP 企业用友网络，数千家使用其 ERP 系统的中小微企业，都是参与其供应链金融业务平台上一员。汉得信息与用友的 mode 略有不同，汉得的客户均是大型企业，而其提供供应链金融服务的对象，将会在其核心客户的上下游。

#### ④基于一站式供应链管理平台的供应链金融

部分综合性第三方平台，集合了商务、物流、结算、资金等一站式供应链管理，如外贸综合服务平台阿里巴巴一达通和海投物流等，这些平台对供应链全过程的信息有充分的掌握，包括物流掌握、存货控制等，已集成为一个强大的数据平台。

国有控股企业海投物流，中国 AAAA 物流企业，是海西经营规模最大的临港物流供应链企业之一。海投物投具有再生资源、食品、酒类等特定产品的进口资质，并拥有采购、通关、仓储、运输等自有优势资源。海投物流通过纵向整合供应链管理各个环节，打造出端到端的标准化管理流程形成一站式供应链管理服务平台，并通过采购与物流职能，结合区块链及物联网技术为物流客户提供仓单质押、开具信用证、国际结算及支付等增值服务。

借助股东方的国际物流网络遍布世界各地，在提供物流服务的同时，海投物流作为进口贸易代理的角色将供应链金融服务前置到海外提货的第一时间，即在国外工厂接收货物开始就能对货物进行管理及品质监控，并通过整合多年来国际运输、进口商检报关、仓储、配送等系统数据建立全新的风控模型，结合客户在支付一定数量保证金的情况下对冲商品价格的上下波动等措施，形成海投物流特有涵盖整个供应链的供应链金融体系，亦是海投物流供应链金融业务在海西举足轻重、蓬勃发展的核心竞争力之一。

#### ⑤基于 SaaS 模式行业解决方案的供应链金融

细分行业的信息管理系统服务提供商，通过 SaaS 平台的数据信息来开展供应链金融业务，如国内零售行业的富基标商、合力中税；进销存管理的金蝶智慧记、平安银行橙 e 网生意管家、物流行业的宁波大掌柜、深圳的易流 e-TMS 等。

#### ⑥基于大型商贸交易园区与物流园区的供应链金融

大型商贸园区依托于其海量的商户，这些产业集群的特征是，其上下游小微企业普遍缺乏抵押物，但却具有完整的上下游供应链。在这样的背景下，以园区的交易、物流数据作为基础数据，在“存货”中发现信用，为行业上下游提供存货质押金融服务。这样的贸易园区有很多，如深圳华强北电子交易市场、义乌小商品交易城、临沂商贸物流城、海宁皮革城等。

#### ⑦基于大型物流企业的供应链金融

物流占据了整个商品交易过程中重要的交付环节，连接了供应链的上下游。国内大型快递公司 & 物流公司，快递公司如顺丰、申通、圆通、中通、百世汇通等，物流公司如德邦、华宇、安能等等均通过海量客户收发物流信息进行供应链金融服务，基于物流服务环节及物流生产环节在供应链上进行金融服务。目前顺丰、德邦已经开始通过物流数据渗透货主采购、仓储物流费用等



方面的进入供应链金融。

## (2) 国际物流供应链金融模式介绍

西方发达国家的供应链金融几乎与其他金融业务同时开展，并经过 200 多年的创新和发展后形成了现代供应链金融的雏形。

### ① 西方发达国家的物流供应链金融模式

#### A. 金融主导型

金融主导型即金融机构通过掌控产业链上下游的资金流、物流、信息流等，来主导提供融资服务。金融主导型在供应链金融发展的早期就登上历史舞台，并至今仍在广泛的领域发挥作用。

例如：

##### • 苏格兰皇家银行 MaxTrad 平台

MaxTrad 是供应链金融线上化的领先者，被用于实现对供应链的有效监管和控制，以及提供国际贸易与供应链相关的金融解决方案。该平台为企业提供的服务包括：自动处理贸易交易、管理应收账款与预付账款等。大型跨国企业能够通过 MaxTrad Enterprise 与供应商在全球范围开展合作，而中小型企业同样能够通过 MaxTrad Express 获得开展全球贸易的支持。

##### • 德意志银行

德意志银行从作为买方的核心企业出发，为供应商提供灵活的金融服务，包括：装船前后的融资、应付账款确认、分销商融资以及应收账款融资等。在不同的贸易场景中，基于买方良好的信用，德意志银行能够为指定的供应商提供融资机会；对于信用良好的分销商，该银行则帮助它们从制造商那里采购货品。此外，该银行还能为卖方提供应收账款融资服务，使后者获得额外的流动资金，缓冲未付款产生的风险。

#### B. 产融结合型

产融结合型即产业资本渗入或掌控供应链金融，常见的有核心企业主导、物流企业主导两种。产融结合型伴随着精细化的生产与物流管理和规模化的企业集团运作发展起来。在这类供应链金融模式中，核心企业或大型物流企业借由在产业链中所处的优势地位，整体把控上下游的价格、订单、货物等关键信息，并结合自身或金融机构的资本优势开展供应链金融业务。例如：

##### • 通用电气公司的 GE Capital (GEC)

通用电气 (GE) 通过不断的整合将把散布在各业务板块中的金融业务集中到一起形成了 GEC。GEC 业务范围广泛，飞机融资租赁业务是 GEC 供应链金融崛起的关键因素。GEC 与航空公

司签署融资租赁协议，由 GEC 直接向飞机制造商下订单、付款采购飞机。飞机交付航空公司后，航空公司按期支付本金以及相应利息给 GEC。GEC 利用通用电气在飞机制造产业链的优势地位，在促进通用电气和飞机厂商销售的同时，也使租赁方能更早地获取飞机并减轻了资金压力。

- 联合包裹公司的 UPS Capital (UPSC)

联合包裹公司 (UPS) 于 1993 年推出以全球物流为名的供应链管理服务，并于 1998 年通过收购银行成立 UPS Capital，又于 2002 年成立 UPS 供应链解决方案公司。UPS 为大型进货商和众多供应商提供物流服务，而 UPSC 以此切入物流与商贸链条，为供应商提供存货质押、应收账款质押等供应链金融服务，并在之后逐步将业务拓展至信用保险、中小企业贷款、货物保险等其他相关金融服务。

### C. 信息协同型

随着信息技术在金融、产业、物流等领域愈发深入的应用，供应链金融的第三种模式，即信息协同型开始浮出水面。在这种模式中，第三方平台通过领先的信息技术和供应链解决方案，成为联系各方的重要服务纽带。例如：

- PrimeRevenue (PR)

PrimeRevenue 是一家美国供应链项目服务商，其云平台为供应链中的买方、供应商提供有针对性的、定制化的金融服务。PR 和企业应用软件解决方案供应商 SAP Ariba 创建了一个闭环系统，通过结合各方关系、转账以及财务数据，链接采购与融资，并为买方与供应商提供现金流的优化方案、促进交易双方的合作关系。核心企业与供应商可以在这个平台上兑换发票与账款，供应商拥有自助工具将获得核准后的应收账款兑换成现金流。

- DEMICA

DEMICA 是一家荷兰供应链金融服务商。它帮助客户延长应付款的天数或是获得提前付款的优惠，并帮助供应商寻找更低成本的资金。DEMICA 专业服务于非投资级项目以及跨国运营企业。通过独特灵活的技术平台和创新性架构，DEMICA 为每一位客户提供量身定制的供应链金融解决方案。DEMICA 为国际保理商联合会 (FCI) 开发了一款以买方为中心的确认证付账款融资平台，基于反向保理业务并围绕核心企业开展供应链金融服务。

## 3. 物流企业在供应链金融的创新作用

### (1) 非物流企业主导的供应链金融的挑战

中国供应链金融业务的发展接近 30 年，随着大数据和区块链技术的发展，标准化的供应链金融业务发展飞快，如银行承兑汇票和企业商业汇票在电子化统一接入票据系统之后基本杜绝了假票问题。但即使有了上述种种案例和理论模型，供应链金融在涉及实物贸易操作中还是难免有各种各样的风险产生。

2012-2013 年，华东地区钢贸企业资金链断裂，钢贸企业出现大面积、集中的信贷违约和贸易违约。违约钢贸企业包括上海银元、天展、舜泽等，踩雷金融机构包括工农中建交、中信、民生、光大、华夏等商业银行，以及典当公司、小额贷款公司、担保公司等“影子银行”。2014 年 6 月，某公司在青岛港的仓储融资出现违约，17 家中资银行卷入铜、氧化铝等有色金属融资业务，涉及融资额 148 亿元左右，其中进出口银行一家就涉及 40 亿元。

动产抵押信用风险不可控，信息不畅通导致监管不力、货权不清、重复质押；实际操作中，很多银行没有委托第三方监管公司清点抵押品，或者派人抽查；质押凭证不唯一、质押凭证与质押货物无法有效对应，这些都是供应链金融面临的主要问题。

## （2）物流企业如何解决实物贸易中的供应链金融问题

物流企业如何解决实物贸易中的供应链金融问题？一是为建立供应链金融数据安全体系，借助并结合区块链及物联网技术，利用这些技术去中心化、可验证等核心能力，杜绝造假及避免管理出现漏洞的案例发生，从系统上规避道德风险；二是为对货物进行全程控制，解决物权不清等问题，利用全球国际网络控制链条所有环节；三是为建立大数据模型，物流企业须需要足够的数据库建立模型，利用数字模型对行业数据、商品信息、市场波动等因子进行分析、判断并把控风险；四是聚焦专业性，不同商品的商品属性差异性非常大，不同的供应链金融企业各有各的专业，供应链金融需要专业的企业在专业领域里快速发展。

一般涉及实际货物的产业都会涉及原料采购、产品加工、成品配送。这类和物流相关的环节基本都是高频环节。在贷后管理这个环节中，假如可以做到对于产业链上下游高频数据准确采集，就基本可以形成对一个企业的大数据管理，相比较金融机构一个月拜访一次的频率可以大大提高对企业风险判断的准确性。

华商纵横物流公司（以下简称华商）近年来紧随国家一带一路的战略倡议逐步加大了非洲、欧洲及南美的业务投入。因在非洲尼日利亚有多年的市场经验，华商在当地成立哈德逊矿业公司，布局钽铌矿资源性物资。哈德逊在非洲建立收购站，收购这些矿企的粗矿，在非洲设立选矿和精矿生产线，将经加工后的精矿运回国内。国内根据钽铌矿生产加工企业的需求，以期货贸易和现货供应为加工企业提供稳定的供应。

一是提升当地竞争力。根据非洲投资匮乏、开矿效率低、矿企小散的特点，哈德逊为小型矿厂以供应链金融或租赁的方式提供多种矿产开采设备，以输出资本、设备及解决方案（以磁选、重选、浮游重选、浮选、电选、化学处理等方法中一至二种或多种方法组合）等方式提高当地小矿企的竞争力、生产效率及当地矿产品的国际竞争力。

二是可持续发展增值服务。产业发展不是带走资源，而是可持续化的运作，供应链金融的长期发展一定要可持续。哈德逊解决就业及劳动生产率问题的同时，对非洲本土的市场、管理人员进行培养，提升了当地的劳动力水平及行业整体水平；在促进当地良性发展的同时留下税收，并对当地环境进行专业的环保处理，始终围绕着可持续发展在非洲进行发展与建设。

三是为国内市场需求提供全球资源配置。伴随国内一直推行的金山银山不如绿水青山、将资源留给子孙后代的发展理念，中国的矿产资源开采成本、劳动成本持续升高，环保压力持续上升，但中国稀有有色金属的需求量不断提高。为满足国内市场需求，哈德逊额和国内核心的生产加工企业深度合作并形成战略联盟，为相关企业提供源源不断的加工原材料。

四是通过供应链金融延伸产业链。在国外，哈德逊在海外多地收购矿权，并与当地开采企业捆绑合作，由当地负责开采，哈德逊负责矿权，各展所长；在国内，哈德逊在资本上与加工企业进行深度合作，为这些企业的可持续发展提供源源不断的优质矿产；除提供现货业务，哈德逊同时结合期货、套期保值等金融方式在期货市场为国内企业提供全套金融解决方案。



中国如能用好上述各类产业链区模式的供应链金融主体，依托于互联网的技术和中国供应链金融累积的大量核心数据，有希望能对中国模式供应链金融进行创新，超越欧美、后发先至。建议政策的机制既能做到在加强监管的同时，又能够有效的对创新进行鼓励，逐步建立容错机制。

### （2）数据安全

数据的所有权及安全性，是当今社会发展越来越重视的问题之一，建议政府制度在数据安全和管控方面能有更多的探索和建设。生产关系始终要与生产力的发展相适应，数据安全政策的研究和制定，亦是适应生产力发展的措施之一。

基于供应链金融模式的创新和衍生，希望主管部门在数据监管层面对行业进行引导及鼓励，同时须预防系统性风险，通过科技手段、技术数据，利用区块链、大数据、物联网在供应链行业的应用加强监管，用科技手段促进行业发展。

### （3）鼓励、开放与金融机构的合作

随着社会和科技的发展，供应链金融业务模式也会更加千变万化，希望国家和监管层面可以在银行之外关注各类企业主导的供应链金融业务，并且在关注的同时鼓励和开放这些企业和金融机构在业务和股权层面的合作，更进一步支持实体企业。同时，助力中国企业在一带一路更好更快地落实国家战略，实现中国产业走出去的目标。



## （五）市场化产业基金助力现代物流发展

### 我国物流领域私募产业基金发展现状

（交通运输部科学研究院 杨建平）

私募股权基金是金融供给侧结构性改革的重要内容，对于推进产业结构升级和科技创新、优化资源配置、拓宽企业融资渠道、推动多层次资本市场的发展都具有十分重要的意义。近年来，我国私募股权投资基金发展迅猛，截止到 2022 年 6 月，全国私募基金规模达 19.97 万亿元，成为仅次于银行贷款和证券发行的重要融资方式，是第二大规模直接融资渠。物流是国民经济的基础性产业，市场规模和融资需求庞大，包括物流基础设施建设、枢纽节点布局、运力装备投入、服务网络拓展、智慧物流和数字物流建设，也包括物流资产的规划配置、企业并购重组，单靠传统的信贷融资和物流企业自身融资是难以满足发展需要，滚动造血机制不足。私募基金由于其投资期相对较长、基金规模大、管理灵活、投资精准、与产业融合程度高的特点，非常契合物流投资需要，在私募基金迅猛发展的形势下，可以判断私募基金必定是未来现代物流发展的一个重要投资来源。

目前我国物流领域的私募股权基金总体规模不大，占全国私募股权基金总规模的比重不足 1%，而且物流基金多以投资物流地产为主，投资设施装备、产业链整合、智慧绿色物流的基金罕见，并呈现外资一家独大格局。本文主要介绍目前我国物流私募基金现状案例，为未来物流行业更好得利用和发展私募基金新型融资工具打开视野。

#### 1. 普洛斯中国物流基金

普洛斯发源于美国并创立于 1993 年，主要满足客户对本地以及区域性物业与物流配送的需求。2001 年 7 月开始进军亚洲市场，首先登陆日本，随后于 2003 年 4 月进入中国市场。截至目前，普洛斯的业务发展到中国、日本、美国和巴西的近 120 个主要城市，拥有并管理约 5492 万平方米的物流基础设施。普洛斯在中国、日本和巴西物流地产市场份额排名第一，在美国排名第二。

普洛斯从 2013 年开始先后设立了三期中国物流基金。2013 年 9 月，普洛斯牵头设立中国物流基金一期，募集规模 30 亿美元。截至 2020 年末，普洛斯持有中国物流基金一期股权 30.12%，其余 69.88% 的股权由来自亚洲、欧洲、北美洲等地的多家国家主权基金或者养老基金等数家机构持有。2015 年 7 月，普洛斯牵头设立中国物流基金二期，募集规模 70 亿美元。普洛斯持有中国物流基金二期约 56.38% 的股权，其余的 43.62% 的股权由来自上述长期合作的投资机构。2021 年 9 月，普洛斯再次设立中国物流基金第三期，目标募资 20 亿美元。投资完成后资产管理规模将达到 50 亿美元。首轮资金主要来自北美、亚洲、欧洲及中东的机构投资伙伴，其中大部分为普洛斯现有投资人。

普洛斯的运作模式是在全球范围内投资建设优质高效的物流仓储设施，出租给客户并为其提供物业管理服务，但决不参与客户的日常物流业务经营，收益来源于物流设施租金与管理费。

除了中国物流基金一期、二期、三期外，普洛斯不断扩大物流领域私募投资基金业务，还先后设立了中国收益基金一期、二期、三期，中国收益增值基金一期、二期、三期，隐山现代物流服务基金，普洛斯建发股权投资基金，岳阳市物流产业引导基金等，目前普洛斯在中国 68 个地区市场，投资、开发和管理着 400 多处物流仓储、制造及研发、数据中心及新能源基础设施，资产管理规模达 720 亿美元。近两年普洛斯与苏宁合作仓储物流基金 38 亿，与中邮资本合作投资北京副中心基金 100 亿元，主要投资方向为物流基础设施领域。

## 2. 河南远海中原物流产业发展基金

为贯彻国家“一带一路”和河南省建设国际物流中心的发展战略，发挥河南区位优势，河南省现代服务业产业投资基金引入中国远洋海运集团的产业资源和运营经验，于 2017 年 9 月共同发起设立了河南远海中原物流产业发展基金，基金总规模为 600 亿。

远海中原物流基金采用有限合伙组织形式，首期规模超过 100 亿元，基金出资合伙人包括青岛城市建设投资（集团）有限责任公司、河南省现代服务业产业投资基金有限公司、中远海运物流发展股份有限公司、中远海运物流有限公司和河南远海中原物流产业发展基金管理公司。

表 6-1 基金合伙人及首期出资情况

序号	合伙人名称	合伙人类型	出资额 (亿元)	持股比例
1	青岛城市建设投资(集团)有限责任公司	有限合伙人	50	50%
2	河南省现代服务业产业投资基金有限公司		25	25%
3	中远海运物流发展股份有限公司		24.5	24.5%
4	中远海运物流有限公司		0.5	0.5%
5	河南远海中原物流产业发展基金管理公司	普通合伙人	0.01	0.01%
	合计		100.01	100%

基金成立后确立了以物流基础设施建设为主体，以供应链服务、PE 股权投资为两翼的“一体两翼”战略布局，紧密围绕河南省物流业转型发展规划，支持省内相关物流产业发展的建设和运营开发。合伙企业不低于实缴出资额的 60% 应投资于河南省内的项目。

目前，远海中原物流基金投资设立河南高创致云智慧物流产业投资基金（有限合伙）、河南远海鹰城供应链产业发展基金（有限合伙）、河南远海滨江恒顺股权投资基金（有限合伙）3 只子基金和 3 家企业。其中，高创致云智慧物流产业投资基金 2018 年 10 月设立，远海中原物流基金持股 50%，主要聚焦于智慧物流领域，针对河南省乃至全国范围内物流新技术、新模式、新装备相关企业进行股权投资。

### 3. 顺丰控股拟设立的物流开发基金

为促进顺丰控股股份有限公司物流产业园的可持续健康发展，更好支持物流主业发展对场地资源的需求，促进公司产业经营与资本经营的良性互动，提升公司的核心竞争力，公司子公司顺捷投资有限公司拟与 Hammer Capital Real Estate Limited 共同设立 SF Logistics Development Fund LP 物流开发基金并投资于公司推荐的物流产业园开发项目。

基金首次交割认缴出资目标预计为 3 亿美元，将对位于中国一线和其他中心城市的物流物业或持有物流物业的项目公司进行投资。基金仅投资于由顺捷投资向基金提议的项目。基金存续直至交割之日后 5 周年或 7 周年。普通合伙人有权将基金期限延长 2 次，每次 12 个月，条件是其中第 2 次延期需经过咨询委员会事先同意。

基金采用有限合伙制组织形式。基金的普通合伙人 GP 公司，由顺捷投资与 HCRE 合作投资，双方各占 GP 公司 50% 股份，负责基金的成立、管理、投资 / 执行及控制等。基金普通合伙人董事会 4 人，HCRE、顺捷投资各提名 2 名董事。基金普通合伙人下设投资决策委员会，成员有 5 名，

其中3名由HCRE提名,2名由顺捷投资提名,主要负责批准与基金投资/撤资的收购、运营、出售或其他处置(包括任何收购或处置的交易结构)有关的事宜。此外,普通合伙人可根据《合伙协议》建立咨询委员会,成员由与普通合伙人不存在关联关系的有限合伙人代表组成,主要负责确定重大利益冲突、豁免投资限制并批准关联交易。

#### 4.珠海隐山现代物流产业股权投资基金

2017年6月,以普洛斯为主要发起人,联合珠海普邮投资咨询有限公司、珠海普隐物流产业股权投资合伙企业(有限合伙)等共同发起设立珠海隐山现代物流产业股权投资基金,计划募集资金规模不超过100亿人民币,其中首期完成募集约60亿人民币,是国内首支投资物流生态领域的专项基金。

基金存续期7年,投资于食品供应链服务及现代物流集成运力领域,并在投资领域内重点关注新技术、新能源、新模式的应用。重点以国内“现代物流”和“现代商贸流通”领域的优秀企业及相关设施资产为主要投资标的,投资以高质量、快速成长的成长期公司为重点,被投资轻资产标的公司中所持股权比例占比一般不超过20%,在被投资公司董事会一般拥有董事席位。单个项目累计投资金额一般不超过基金总规模的20%。

基金采用有限合伙企业模式,珠海普邮投资咨询有限公司、普洛斯(珠海)股权投资管理有限公司作为普通合伙人,出资占比分别为0.12%;珠海普隐物流产业股权投资合伙企业(有限合伙)及其他出资人作为有限合伙人,出资占比分别为65.47%、34.29%。

珠海隐山和普洛斯(珠海)股权投资管理有限公司作为该基金的基金管理人。基金投资决策委员会由管理人委派的4名委员组成,负责基金投资、退出等重大决策。投资顾问委员会由执行事务合伙人共同推荐的1名成员和4名有限合伙人代表组成,负责处理重大利益冲突事项、关联交易等。

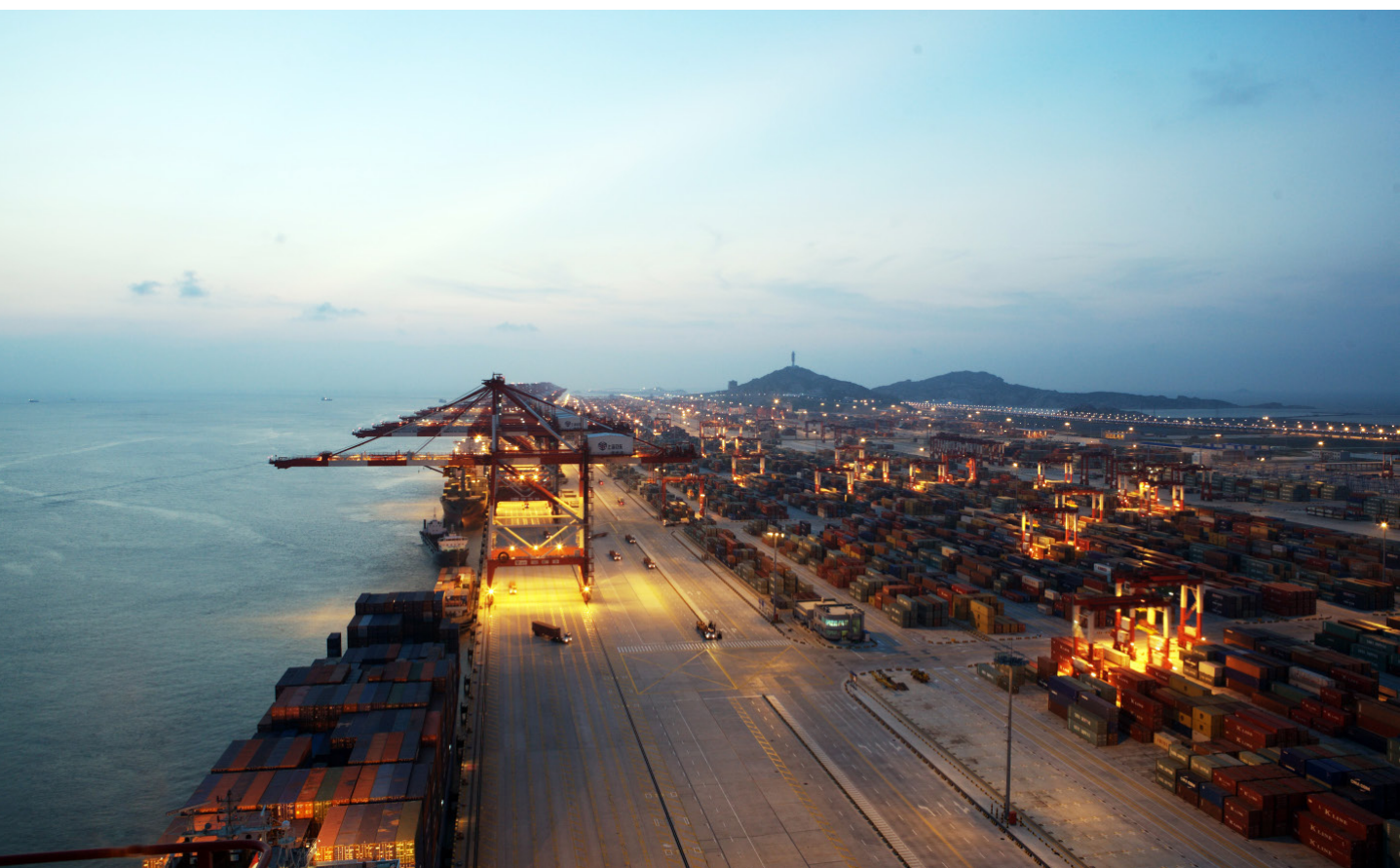
#### 5.湖南现代物流产业发展投资基金

2021年5月31日,湖南省物流与采购联合会与广州南粤基金集团、湖南建工集团、工商银行湖南省分行、建设银行湖南省分行达成战略合作,拟共同发起成立“湖南现代物流产业发展投资基金”。

根据基金设立方案，湖南现代物流产业发展投资基金规模将达到 200 亿元，出资方包括本次签约的 5 个发起单位，并邀请省、市、县（区）相关政府性投融资机构、湖南物流行业企业及其他战略投资者参与

## 6. 庆渝物兴物流产业股权投资基金合伙企业

成立于 2017 年，由重庆现代物流产业股权投资基金管理有限公司负责管理，投资企业股权投资业务，是重庆市唯一的市级产业发展投资基金；重庆国际物流枢纽建设有限责任公司、重庆产业引导基金作为基石出资人，首期基金规模 100 亿元。包括：1A/2A/3A/4A/5A 级物流企业、物流信息平台类企业、供应链管理类企业、物流金融类企业、高成长创新性物流企业以及与物流业相关的其它行业；其它认为具备投资价值的项目或企业。





## （六）多式联运监管和服务创新

### 立足新起点 锚定新目标 推进多式联运和运输结构调整向纵深发展

（交通运输部规划研究院 金敬东）

近日，国务院办公厅印发《推进多式联运发展优化调整运输结构工作方案（2021—2025年）》（简称《工作方案》），在巩固已有工作成效基础上，立足“十四五”期新形势新要求，制定多式联运发展和运输结构调整务实举措，对推动国家重大战略实施、实现可持续发展和当好中国现代化的开路先锋具有非常重要的现实意义。

#### 1.突出战略引领，锚定新时代发展目标

《工作方案》的一个重要特点是深刻把握多式联运发展和运输结构调整的战略意义，对标对表加快建设交通强国总目标，进行了全面系统工作部署，提出了切实可行的目标指标。

强调工作任务战略性。推进多式联运发展、优化调整运输结构，要求把各种运输方式自身发展融入综合运输协同发展大局，实现跨方式、跨领域、跨区域、跨产业一体化融合发展。《工作方案》全面贯彻党中央、国务院决策部署，统筹国际国内两个大局，进一步明确加快建设安全、便捷、高效、绿色、经济的现代综合交通运输体系的战略导向；进一步明确畅通国民经济循环，服务构建新发展格局的战略支撑；进一步明确构建绿色高效交通运输体系、形成绿色低碳运输方式的战略路径。

强调工作推进的系统性。在《关于进一步鼓励开展多式联运工作的通知》《推进运输结构调整三年行动计划（2018—2020年）》基础上，《工作方案》提出了“十四五”推进路线图，即提出了围绕“多式联运发展水平明显提升，基本形成大宗货物及集装箱中长距离运输以铁路和水路为主的发展格局”目标。从基础设施、组织模式、区域结构、技术装备、市场环境、支持政策等

6个方面提出了20条政策措施,既保持了工作延续性,也瞄准了新问题,提出了新方案,抓住了系统性解决制约多式联运发展和运输结构调整的突出矛盾和主要问题。

强调工作目标的引领性。发展目标和考核指标是工作推进的“风向标”和“指挥棒”。当前,我国多式联运发展水平距离发达国家先进水平差距较大,公路承担的煤炭、矿石、钢铁等大宗货物长距离运输比例依然过高,货物运输结构仍不合理。未来一段时期是推进各方式深度融合和做好碳达峰、碳中和工作的关键期、窗口期。《工作方案》在综合宏观形势、考虑发展基础、分析需求趋势、对标强国目标基础上,提出了2025年全国铁路和水路货运量比2020年分别增长10%和12%左右,集装箱铁水联运量年均增长15%以上的总体目标;又针对多式联运发展重点领域和运输结构调整重点区域,提出了京津冀及周边地区、长三角地区、粤港澳大湾区等沿海主要港口大宗货物绿色运输比例力争达到80%,晋陕蒙煤炭主产区大型工矿企业中长距离煤炭和焦炭铁路运输比例力争达到90%的针对性目标。

## 2.突出问题导向,加快推进多式联运补齐短板

近年来,我国多式联运和运输结构调整工作取得积极进展,随着深化改革发展,深层次矛盾日益突出,诸多瓶颈问题亟待破解。《工作方案》坚持问题导向,抓住主要矛盾和矛盾的主要方面,在重点区域、重点环节、重点领域上发力。

聚焦基础设施衔接难问题创新突破。当前,我国跨方式基础设施统筹规划和建设协调依然不足,枢纽站场“连而不畅”“邻而不接”等“最后一公里”问题依然突出。例如,欧美4大港口(纽约港、洛杉矶港、安特卫普港、汉堡港)铁路装卸线均在30条以上,而上海洋山港尚未通铁路,深圳盐田港仅有3条装卸线,枢纽站场集疏运效率低,功能衔接亟待加强。《工作方案》紧盯设施衔接薄弱环节,提出主要港口规模化港区铁路直通;在港口规划或港口集疏运规划编制时,原则上要明确联通铁路、确定集疏运目标,做好用地预留控制;推动铁路专用线深入码头堆场并配足到发线和装卸线,加快专用线进港区、厂区、园区等针对性举措。这些有力举措将极大促进交通运输基础设施“硬联通”。

聚焦服务规则对接难问题创新突破。相比基础设施衔接问题,多式联运服务规则、技术标准、法律法规等“最后一厘米”的软条件制约日益凸显。服务规则方面,如铁路与海运行业对于货物运输管理规定不一致,导致运输方式之间衔接不畅;技术标准方面,如基于45英尺内陆集装箱的内贸多式联运体系尚未建立,跨方式运输装备不适应新体系;责任划分方面,还需要依据铁路、

公路、水路、航空等单方式运输的相关规定,在跨方式责任问题上存在无所适从的状态。《工作方案》明确提出推动建立与多式联运相适应的规则协调和互认机制,研究制定不同运输方式货物品名、危险货物划分等互认目录清单,深入推进多式联运“一单制”,加快完善法规标准体系,为进一步规范综合运输管理规则提供了解决方案。

聚焦信息数据联通难问题创新突破。由于部门间、方式间、企业间、区域间多式联运信息互联互通共享机制不健全,铁路、公路、水运、民航等企业信息开放程度不一,“信息孤岛”“数据断链”现象较为普遍。企业获取信息成本高、时效性差、综合利用率低。同时,企业应用移动互联网、物联网、大数据等技术手段推进运输组织和管理模式创新的能力不强。《工作方案》将加快推进信息资源共享作为重点任务之一,加快推动公共信息资源有序开放,推动铁路企业与港口、物流等信息对接互联。

聚焦经营主体成长难问题创新突破。目前,我国国际货代企业超过3万家,但仍以“小、散、弱”为主,铁路货运市场化程度不高,73.4%的道路货运企业拥有车辆数不足10辆,组织化程度低,多式联运服务仍以分段运输为主,运输组织方式较为传统,时效性、便捷性不强,真正具备“统一组织、全程负责、一票到底”专业化多式联运经营人严重缺乏。《工作方案》明确提出大力培育多式联运市场主体,鼓励港口航运、铁路货运、航空寄递、货代企业及平台型企业等加快向多式联运经营人转型。推进多式联运示范工程提质扩面,实现示范工程企业运营线路基本覆盖国家综合立体交通网主骨架。这些政策措施将引领市场主体加快转型,打造更多具有资源整合能力和国际影响力的龙头骨干企业。

### 3.突出协同联动,打好运输结构调整“组合拳”

推进多式联运发展、优化调整运输结构是一项涉及面广、任务艰巨、责任重大的系统性工程,需要各部门密切配合、协同联动。

推进低碳运输全链条拓展。“十三五”期运输结构调整以推进大宗货物运输“公转铁、公转水”为主攻方向。从各地实践看,封闭管廊对于距离短、运量大、流转快的货物运输更有优势,新能源车辆对于中短距离城市配送、港内转运、厂矿内部运输优势明显,也同样符合绿色发展的要求和各地产业实践的需求。《工作方案》在倡导铁路和水运等节能低碳集疏运方式的同时,将铁路、水路、封闭管廊和新能源车辆等一并作为重点调整方向,由“公转铁”“公转水”向铁路、水路、封闭管廊和新能源车船等方式协同发力拓展。

推进重点区域针对性覆盖。示范区建设是运输结构调整的重要载体和抓手。“十三五”期运输结构调整以京津冀及周边、长三角、汾渭平原等大气污染防治重点区域为主战场，从实践经验来看，运输结构调整必须各区域协同推进，才能取得更大成效。考虑到山西、陕西和蒙西是我国煤炭主产区，也是“西煤东运”“北煤南运”的主要来源地，煤炭外运量大，同时，长三角地区和粤港澳大湾区是我国货物运输重要集散地，货运需求集中、公路集疏运占比高，《工作方案》在京津冀及周边地区等运输结构调整示范区取得积极成效的基础上，将运输结构调整示范区向晋陕蒙煤炭主产区、长三角地区、粤港澳大湾区等重点区域拓展。

推进政策措施多环节协同。《工作方案》优化调整工作思路，提出了一整套政策“组合拳”。一是在推进路径上，推动需求侧和供给侧协同发力，加快构建统一开放有序的运输市场。二是在市场机制上，加快形成各运输方式合理比价关系。三是在支撑保障上，推动政策支持有效覆盖。



## 第七章

# 交通治理体系治理能力现代化

为深入贯彻落实党的十九届四中全会决策部署，推进交通运输治理体系和治理能力现代化，服务加快建设交通强国，交通运输部印发《关于推进交通运输治理体系和治理能力现代化若干问题的意见》，明确了当前和今后一个时期推进交通运输治理现代化的指导思想、总体目标和重点举措，围绕行业体制机制改革、制度体系完善、政策手段创新、发展模式变革等内容，提出了 14 个方面 42 项重点任务，形成了新时期行业全面深化改革的总体设计。

### （一）体制机制改革

#### 公路领域中央与地方财政事权和支出责任划分改革

（中国公路学会 孙虎成）

2019 年 6 月 26 日，《国务院办公厅关于印发交通运输领域中央与地方财政事权和支出责任划分改革方案的通知》（国办发〔2019〕33 号）（以下简称 33 号文）正式颁布，酝酿多年的交通运输领域中央与地方财政事权与支出责任改革取得重大突破。此次改革，是在交通运输行业深化财税体制改革的一项重要工作，必将对公路行业发展产生深远影响。

长期以来，我国各级政府对公路事业的财政性资金投入严重不足（仅能满足公路建设和养护管理资金需求的不足三分之一），在中央与地方事权和支出责任不清晰的情况下，各级政府都倾





向于将公路筹资责任逐级下压，导致地方筹资压力过大，负债发展成为地方唯一出路，为此成立了五花八门的交通融资平台，债务负担较重，一些地区公路债务风险不断积累。可以说，财政投入不足、事权与支出责任不清晰是公路投融资问题的深层次因素。交通运输领域财政事权与支出责任划分改革朝着建立持续健康的公路投融资体制机制迈出的重要一步，并向行业向市场传递了一个积极信号，即必须权责一致，建立事权和支出责任相适应的制度。

33号文关于公路财政事权和支出责任划分方案呈现“总体维持现状”、“中央小、地方大”的特点。与现状相比，最大的变化是明确了界河桥梁、边境口岸汽车出入境运输管理由中央承担支出责任。公路财政事权和支出责任划分改革方案核心内容如下：

——将公路财政事权细化为“宏观管理、专项规划、政策制定、监督评价、建设、维护、管理、运营”等一组事权，并在中央与地方之间进行责任分工。33号文规定：国道的宏观管理、专项规划、政策制定、监督评价、路网运行监测和协调由中央承担，建设、养护、管理、运营、应急处置的相应职责和具体组织实施由地方承担。省道、农村公路的专项规划、政策决定、监督评价、建设、养护、管理、运营全部由地方负责和实施。

——确定了三类财政事权。中央财政事权方面，将关系国家主权、外交的界河桥梁、边境口岸汽车出入境运输管理明确为中央财政事权，由中央承担支出责任。地方财政事权方面，将受益范围主要为地方、地方政府具有管理优势和积极性的省道、农村公路、道路运输站场、道路运输管理明确为地方财政事权，由地方承担支出责任。中央与地方共同财政事权方面，纳入国家级口

岸公路、国家区域性公路应急装备物资储备，由中央和地方共同承担支出责任。

——规定中央与地方对“国道”均有财政事权，中央承担“由中央负责部分”的支出责任，地方承担“由地方负责部分”的支出责任（承担除中央支出以外的其余支出或筹资责任）。

尽管以 33 号文颁布为标志，公路领域财政事权与支出责任划分改革取得了重要突破和重大进展，但由于公路行业较为复杂，改革方案仍存在不完善之处，主要有：

### 1. “全国性大通道”未能界定

《国务院关于推进中央与地方财政事权和支出责任划分改革的指导意见》（国发〔2016〕49 号）明确提出将“全国性大通道”上划为中央财政事权。但 33 号文除了将长江干线航道明确划入中央财政事权外，铁路、公路领域均未有具体内容完全划入中央财政事权，“全国性大通道”中的铁路和公路部分未能体现。

### 2. 中央事权适度上收不足

十八届三中全会《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》提出要适度加强中央事权和支出责任。在中央财税收入占比提高的条件下，33 号文总体上对交通运输中央财政事权上收极其有限，公路只增加了边境口岸汽车出入境运输管理的中央支出责任，其余基本不变。



### 3.事权和支出责任划分依据不鲜明

改革的目的是纠正财政事权和支出责任不相适应的地方，先定事权，以事定支，再相应理顺管理体制机制。33号文强调“对运转情况良好、管理行之有效、符合行业发展规律的事项进行总结和确认”，由于公路财政事权与支出责任的划分方案总体与现状高度一致，难免会形成“以现状定事权和支出责任”和“用法规文件追认现状合理性”的认识。

### 4.财政事权与政府职责不清，政府与企业边界不清

财政事权是一级政府应承担的运用财政资金提供基本公共服务的任务和职责，33号文将大量的政府职责，包括宏观管理、规划统计、政策制定，甚至市场监管等，罗列为财政事权，财政事权泛化，与政府职责关系不清。33号文还将铁路、民航、邮政等领域中央企业承担的投资筹资责任划入中央支出责任，政府与企业的关系不清；同时公路港口领域中央企业承担的投资筹资责任并未划入中央支出责任，地方国有企业承担的投资筹资责任也未划入地方支出责任，口径不一致。

### 5.国道支出责任依然模糊

33号文将“国道”既纳入中央财政事权，又纳入地方财政事权，但又不是中央与地方共同财政事权，“国道”事权归属“似懂非懂”。文件规定：中央承担国家高速公路建设资本金中相应支出，承担普通国道建设、养护和管理中由中央负责事项的相应支出；地方负责筹集国家高速公路建设中除中央财政出资以外的其余资金，承担普通国道建设、养护、管理、运营中除中央支出以外的其余支出。由于中央和地方的支出比例没有明确规定，执行过程中将会导致“中央多少钱办多少事”、“以收定事定支”、“东中西部地区国道同权不同责”的结果，背离了事权改革“以事定支”的原则。此外，国家高速公路的“养护”财政事权和支出责任被遗漏，归属成疑问。

由上可知，33号文界定了不同类型公路的财政事权归属和支出责任划分，其中对省道、农村公路、界河桥梁、边境口岸汽车出入境运输管理、道路运输站场的界定比较清晰，划分结果没有争议，但对改革的重点对象“国道”的事权归属和支出责任划分依然模糊和不清晰。目前，中央对国道投入不足，地方承担了国道的主要筹资责任，同时许多地方农村公路发展却主要依靠中

央补助，形成了“国道靠地方、农村公路靠中央”的投资责任倒挂现象。由于33号文对国道的财政事权与支出责任划分基本维持现状，必然会强化这种权责不一致现象，导致“权责被一致”、“不合理现象被法律化”。

总的来看，公路领域中央与地方财政事权和支出责任划分改革已迈出了关键步伐，取得了重要突破，其中中央与地方共同财政事权、地方财政事权划分方案已经很明确。但由于国道的复杂性，改革方案暂时维持了现状。从长远推动公路可持续发展角度，我们建议：

### 1.在实践中总结经验，适时进一步完善国道划分方案，动态调整

国发〔2016〕49号文提出，财政事权划分要根据客观条件变化进行动态调整。随来随着税制改革的突破，以及路网的完善，条件成熟时，逐步将国道上划为完整的中央财政事权，完善国道财政事权和支出责任方案。未来国家高速公路收费期满陆续移交政府，通行费统一成为政府财政收入，甚至改革为通行税，国家高速公路应明确为中央财政事权。

### 2.深化交通税费改革，切实保证各级财政支出责任履行

公路财政事权和支出责任划分后，为确保权责一致，必须建立相应的交通税费保障机制。目前车购税是国道建设的重要资金来源，建立保留为中央专项税。燃油税（成品油价格和税费改革新增用于交通支出收入）是普通国道养护、省道建设养护、农村公路养护的主要资金来源，建议将燃油税调整为地方一般税。远期，随着传统燃油动力汽车的减少，燃油税收入会逐步衰减，应开辟新的税种支持普通公路养护，可研究广域的公路里程重量税/税。

### 3.科学制定省以下改革方案

33号文要求制定省以下交通运输领域财政事权和支出责任划分改革方案，可以预见，省道是改革的难点。在国道维持现状的形势下，省道维持现状可能是地方改的现实选择。建议有条件的地区，可以探讨将省道确定为省级财政事权或省与市县共同事权的可行性。进一步落实省道、农村公路支出责任的保障机制。

## （二）信用交通体系建设

### 新时期交通运输信用体系建设的对策思考

（交通运输部科学研究院 高爱颖 李忠奎 张琦）

党中央、国务院高度重视社会信用体系建设。党的十八大以来，习近平总书记对社会信用体系建设作出系列重要指示，多次强调深化社会信用体系建设。2014年，国务院印发《社会信用体系建设规划纲要（2014—2020年）》，标志着我国社会信用体系建设进入全面推进、加快发展阶段。交通运输是国民经济的基础性、先导性、战略性产业和重要的服务性行业，既是需要先行发展的基础产业，也是保障改善服务民生的重要领域，更是经济持续健康发展的重要支撑。新时期，构建完善的交通运输信用体系，有利于提升行业现代化治理能力，为加快建设交通强国提供重要支撑。

#### 1. 交通运输信用体系建设现状与存在问题分析

一直以来，交通运输行业深入贯彻落实党中央、国务院关于社会信用体系建设的决策部署，按照“有所作为，走在前列”总体要求，依法依规、重点推进、以点带面、分步实施、强化应用，建立以信用为基础的新型监管机制，加快交通运输信用体系建设，取得了突出成效。

##### （1）交通运输信用顶层设计不断加强

交通运输部高度重视行业信用体系建设工作。成立了交通运输部信用体系建设领导小组，统筹推进行业信用体系建设各项工作，形成“总体谋划、部门联动、协同推进”的有效工作格局。不断加强交通运输信用体系建设顶层制度设计，自2015年以来，交通运输部连续印发《加强交通运输行业信用体系建设的若干意见》《交通运输行业信用体系建设重点工作方案》《关于对严重违法失信超限超载运输车辆相关责任主体实施联合惩戒的合作备忘录》《关于对交通运输工程建设领域守信典型企业实施联合激励的合作备忘录》《交通运输守信联合激励和失信联合惩戒对象名单管理办法（试行）》等系列信用顶层制度文件，有力指导了交通运输行业信用体系建设工



作。2017年以来,交通运输部与国家发展改革委联合制定《“信用交通省”创建工作方案》《“信用交通省”建设指标体系》等文件,组织开展“信用交通省”建设工作,在全行业掀起了创建、创新热潮,形成广泛社会影响。各地结合实际针对重点领域、重要工作等出台了信用政策文件,江苏、重庆、福建、新疆、海南等20多个省份将交通运输信用监管内容列入地方法规。总体上,交通运输行业信用政策制度体系基本形成,上下联动的工作机制不断完善,全行业信用工作合力明显增强。

#### (2) 交通运输信用信息归集共享水平不断增强

坚持“内容为核心”,建立了统一的交通运输信用信息管理系统(平台),有效促进了交通运输信用信息归集、共享和公开。截至2021年底,累计归集全行业信用数据33.7亿余条,建立805.2万家经营业户、2200万从业人员的“一户式”信用档案。其中,河南、江苏、湖北、黑龙江共享信息超过1000万条。部省两级“信用交通”网站对外公示1.7亿条信息,提供9320万条信息的一站式查询服务,广东、江苏、山东、浙江、江西发布信息超过300万条。

#### (3) 交通运输信用创新监管水平不断提升

按照“应用是生命力”要求,推动信用监管与业务工作深度融合。吉林、陕西、河北等27个省份在办理行政许可时应用告知承诺和容缺受理。组织开展公路建设、水运工程建设、道路运输、水路运输、安全生产等领域信用评价和分级分类监管。不少省份在信用监管方面积极探索创新,比如江苏、天津、重庆、湖南、青海等地加强公路建设市场信用评价和失信惩戒等。信用承诺、信用+、信用修复等在行业得到拓展、推广应用。

#### (4) “信用交通”品牌创建效应更加彰显

各省(区、市)高度重视“信用交通省”建设工作,交通运输部门和社会信用体系建设牵头部门加强协作联动,建立专门工作机制,统筹加强“信用交通省”创建。第一批4家“信用交通省”典型省份,包括天津、湖南、河南、江苏,第二批10家“信用交通省”典型省份,包括江苏、浙江、北京、江西、天津、河南、河北、广东、山东、云南,在行业树立起诚信建设的标杆。通过深入开展“信用交通省”建设活动,形成了一批可复制、可推广的典型经验做法,为推动行业治理体系和治理能力现代化、加快建设交通强国提供了坚实保障。当前,江苏、山东、重庆等地结合本地实际,进一步探索创新“信用交通省”建设,落到落细到“信用交通市(县)”。贵州、湖北、新疆、云南等省(区、市),将信用工作纳入到交通强国建设工作。“信用交通省”品牌效益和影响力显著提升。

### (5) 交通运输行业诚信文化广泛弘扬

按照“诚信建设万里行”“诚信兴商宣传月”等相关要求，推进行业诚信宣传活动，创新开展“信用交通宣传月”“一把手谈信用”“诚信春运”等系列活动，实施诚信缺失问题专项治理，在公路治超、道路运输等领域加强诚信宣传，取得了良好成效。不断丰富信用交通宣传活动的内容和载体，推动诚信文化深入全行业各领域，更多地走向基层一线。讲好交通“诚信故事”，培树行业诚信典范，充分宣传先进模范、先进事迹，发挥引领带动作用。

但是，与加快建设交通强国的新任务新要求相比，与人民群众美好生活的新期待相比，当前交通运输信用体系建设还存在一些问题和不足：适应交通强国建设的信用法规制度还亟待完善，信用与重点领域业务融合还不够紧密，信用信息归集共享还存在堵点，信用信息应用亟待拓展创新等。

## 2.新时期交通运输信用体系建设的对策建议

现代市场经济是信用经济，信用是市场经济运行的重要基础和前提。2022年3月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于推进社会信用体系建设高质量发展 促进形成新发展格局的意见》，指出“创新信用监管。加快健全以信用为基础的新型监管机制。”2022年10月，党的二十大提出“加快构建新发展格局，着力推动高质量发展……完善产权保护、市场准入、公平竞争、社会信用等市场经济基础制度，优化营商环境”。新形势下，要认真贯彻落实习近平总书记关于社会信用体系建设的重要指示精神，加快构建以信用为基础的新型监管机制，推进交通运输信用体系建设高质量发展，助力加快建设交通强国。

### (1) 建立科学规范的信用政策制度体系

新时期，进一步加强交通运输信用体系建设顶层设计，强化行业信用管理的规范性和科学性。研究出台《交通运输信用管理规定》，研究制定《关于加强交通运输市场信用建设的意见》《交通运输行业信用修复办法》等制度文件，健全和规范交通运输各领域信用监管。不断优化和完善交通运输公共信用信息基础目录，建立健全信用信息采集、归集、共享、公开及信用主体评价、守信激励、失信惩戒等环节的标准体系，推动部省间信用标准有效衔接。

### (2) 打造高效集约的信用数据资源体系

升级优化全国交通运输信用信息管理系统和“信用交通”网站，加大信用信息归集共享力度，逐步实现信用信息跨部门、跨地区共享，形成交通运输企业、人员、车辆、船舶等“一户式”信

用档案。加强各级信用信息系统与行政审批、行政处罚、招标投标、资质审核等信息系统的有效衔接。充分运用大数据、云计算等信息技术，加快提升行业市场主体服务和监管水平，加强跟踪监测预警，建立风险防范化解机制，提升行业信用监测和风险预判能力。

### （3）形成协同共治的信用监管体系

利用信用手段推进精准监管、有效监管，以公正监管促进公平竞争、优胜劣汰。创新事前环节信用监管，完善信用承诺制度，推行审批替代、主动公开、行业自律、信用修复、证明事项告知、政务服务承诺等信用承诺制。加强事中环节信用监管，构建企业信用风险分类指标体系，根据企业信用风险分类结果确定监管方式，针对突出问题和重点风险开展抽查检查。完善事后环节信用监管，健全严重违法失信主体认定机制，科学开展守信激励、失信惩戒。

### （4）完善兴业惠民的信用服务体系

丰富拓展信用应用场景，推动将信用作为资源配置的重要依据。创新信用交通便企惠民模式，深入实施交通运输信易行、信易贷、信易保等工作。开展“信用评价+业务”，对信用评价等级好的从业单位，可在资金支持、新增运力、行业评优评先等予以支持。鼓励行业协会、信用服务机构参与交通运输行业信用体系建设。

### （5）构建丰富多样的诚信文化宣传体系

切实构建形式丰富、内涵深刻的交通运输诚信文化宣传体系。从制度上引导诚信文化建设，从形式上丰富交通运输行业诚信文化，在精神文明创建活动中突出诚信主题，充分发挥精神文明创建工作优势，把加强诚信建设的要求贯穿于精神文明创建之中。讲好交通“诚信故事”，培树行业诚信典范，在行业内推选一大批诚信单位、诚信个人、诚信模范等。

### （6）夯实稳定可靠的信用权益保障体系

坚持行政监管、行业管理、社会监督相结合，完善构建多层次、全过程、广覆盖的诚信监督体系。对行业信用主体实施有效监管，从源头上遏制失信行为。针对失信易发多发的重点领域，加大监管力度，强化风险排查，提升诚信监管效能。充分发挥行业协会自律作用，对行业成员形成监督约束。加强信用信息技术保障，完善安全管理制度，提高安全防护能力。建立健全信用信息异议、投诉与修复制度，依法依规及时处理异议信息。

### (三) 投融资改革

## 我国综合交通基础设施投融资现状问题及对策建议

(交通运输部规划研究院 崔敏 罗诗屹 黄丽雅)

### 1.我国综合交通基础设施投融资总体情况

近十年来,我国交通固定资产投资持续增长,投资总额从2011年的约2.05万亿元增长至2020年的3.48万亿元,累计增长超过50%,年均增长4.4%。大规模的交通固定资产投资,一方面有力支撑了综合交通基础设施网络的快速完善,为社会经济发展和民生改善奠定了坚实基础,另一方面作为全社会固定资产投资的重点领域,在“稳增长”中发挥了重要作用。截至2020年底,我国铁路营业里程达到14.6万公里,其中高铁营业里程达到3.8万公里;公路网总里程达到519.8万公里,其中高速公路里程15.5万公里;全国港口拥有生产用码头泊位22893个,内河航道通航里程12.76万公里,拥有241个民航机场,城市道路49.3万公里,总体已形成庞大的交通基础设施存量资产。

从我国综合交通基础设施建设维护资金来源来看,多年来已形成了财政投入配套一定社会融资的供给体系,该体系带动了交通固定投资的高速运行。根据《国务院关于财政交通运输资金分配和使用情况的报告》,“十三五”期,我国各级财政五年累计投入资金7.5万亿元,拉动交通运输领域形成超过16万亿元的固定资产投资规模。其中,中央财政五年累计安排3.4万亿元,占交通运输领域财政总投入的45%,包括车辆购置税收入补助地方资金1.42万亿元、成品油税费改革转移支付3542亿元、政府还贷二级公路取消收费后补助资金1460亿元、中央预算内投资2539亿元、铁路建设基金2448亿元、民航发展基金1789亿元、港口建设费794亿元、邮政普遍服务与特殊服务补贴304亿元。

分交通运输方式来看,“十三五”期间,我国铁路固定投资五年累计安排的财政资金1.16万亿元,占财政交通运输领域投入总规模的15%;公路固定投资五年累计安排财政资金5.69万亿元,占财政交通运输领域投入总规模的76%;水运五年累计安排财政资金0.23万亿元,占财政交通

运输领域投入总规模的 3%；民航方面全国五年累计安排财政资金 0.39 万亿元，占财政交通运输领域投入总规模的 5%；邮政方面五年累计安排财政资金 415 亿元，占财政交通运输领域投入总规模的 1%。

综上所述，从我国综合交通基础设施固定资产投资结构来看，铁路、公路、水运、民航、邮政“十三五”期固定资产投资各占 24.92%，65.65%，3.94%，2.78%，2.71%。从资金来源结构来看，各级财政投入占 47%，其中，中央财政占财政总投入的 45%，车辆购置税收入补助地方资金占中央财政投入的 42%，其余来源于社会投资。从融资结构来看，社会融资主要集中于有使用者付费的领域，如铁路、收费公路、港口、民航、枢纽、邮政等，以间接融资为主，占比约为 80-90%，间接融资以银行贷款为主，2020 年末，全国收费公路债务余额 70661.2 亿元，其中，银行贷款余额 58307.5 亿元，占比 82.5%；国铁集团负债 571432.2 亿元，其中银行贷款占比也达 50% 以上，直接融资占比较低。从资金投向来看，中央财政资金投入总体以建设为主，维护资金占比较小，其中，车辆购置税用于公路、铁路、水运等领域的基础设施建设，成品油消费税用于公路和航道养护，铁路建设基金、民航发展基金分别用于铁路和民航的基础设施建设和维护，维护资金占 10% 左右；地方财政资金投向也主要在于建设。虽然我国铁路、高速公路、港口、民航、邮政、管道等有收费机制的领域运营维护资金渠道相对稳定，但无收费来源的交通基础设施维护资金需求在当前已存在一定资金缺口，随着基础设施网络规模进一步增加，未来的情况将更加严峻。从投资体制来看，各方式均已形成中央与地方配合的投资体制，但各方式之间特点差异较大，对综合交通结构的发展产生日益显著的影响，还需配合财权事权改革，进一步统筹做好综合交通各方式各行业投资制度设计。

## 2. 我国综合交通基础设施投融资主要问题

### (1) 缺乏与基础设施建设维护配套的长期稳定资金保障体系

从发展趋势来看，现有资金供给体系难以支撑综合交通基础设施网的未来长期发展。一是财政性资金来源稳定性不足，部分正呈下降趋势。一方面，受经济下行和新能源汽车销量占比快速提升等因素影响，中央财政性资金中车购税收入增速已明显放缓、当前已经出现了拐点，2022 年前三季度车购税收入同比下滑高达 30.9%，成品油消费税收入也增长乏力；铁路建设基金、民航发展基金收入持续低位运行；港建费取消后，补助地方水运建设资金主要由车购税保障，进一步加大车购税资金压力。另一方面，地方政府财政收入仍处于恢复性增长阶段，再加上近年来地



方政府债务余额积累较快，财政赤字率和债务率持续升高，财政收支矛盾依然突出，地方政府交通支出维持稳定规模存在巨大压力。据测算，我国综合交通基础设施网（2021-2035）的建设资金缺口将达 8-10 万亿元，维护资金缺口将达 7-10 万亿元左右。2020 年综合交通领域债务余额已达 14 万亿元左右，交通领域已累积了一定体量的债务规模，债务风险正在向部分领域部分地区集聚。

二是社会投资意愿持续下降。近年来随着路网日趋于完善，新增交通线路大多位于路网边缘，或者属于连接线、加密线，带来的经济效益和整体社会边际效益正在逐步递减。特别受疫情影响，全社会交通出行量下降，许多经营性交通项目愈发难以维持项目正常运转和合理利润率。但是从成本方面看，近年来交通基础设施工程造价大幅上涨，随着未来产品需求回升，原材料、人工等的价格还有继续上涨的趋势。因此新增交通项目融资愈发困难，地方政府和企业主体的投资意愿逐渐降低。

此外，我国财税体制改革的深入对现有资金供给体系也带来一定不确定性。尤其是消费税改革可能涉及到对征税环节、收入归属等方面的改变，以及与车购税的整合等方面，可能对成品油消费税、车购税等用于交通的主要财政资金来源产生影响，从而影响与之关联的交通财政资金保障能力。

## （2）各方式投资政策缺乏统筹影响综合交通运输的结构优化和协调发展

综合运输体系中不同运输方式的投资政策的差异性，对综合交通结构的发展产生日益显著的影响。目前不同运输方式完成投资的增速存在较大差异，在很大程度上是受投资政策因素影响所致。铁路方面，受地方缺乏建设规划权、委托运营和清算机制不完善、支出责任比例不够明确等多方面影响，近年来国铁集团的出资比例呈下降趋势，地方政府投资动力减弱、也缺乏有效的配套资金筹措手段。民航方面则面临项目周期长、程序复杂、涉及面广、投融资渠道相对单一、投资运营门槛较高等问题，同时疫情对群众跨区域移动造成了极大的限制，更是对运营中的航司和机场产生巨大冲击，显著制约了近年来的发展。普通公路项目多、小、散，项目管理和资金管理相对困难，并且由于没有收益。较难利用债务性资金，也缺乏常态化的地方投入保障机制。而且普通省道和农村公路已明确为地方财政事权事项，虽然“十四五”时期中央仍将通过“以奖代补”等方式给予资金补助，但由于中央不承担支出责任，从中长期看中央资金支出规模或将有所下降，将进一步加大地方筹资压力。水运港口由于围填海等政策缺乏实施细则，沿海港口发展十分被动，自 2018 年以来，各区域港口布局规划以及天津、青岛、南通、福州等主要港口规划修订工作基本停滞。相比之下，高速公路项目投资模式多样、投资主体多元（国有、民营、外资均可）、融

资方式灵活，且大部分项目审批权限在地方，金融机构对高速公路融资的积极性较高，此外还拥有已相对成熟的收费公路专项债券政策等明显制度层面优势。但收费公路也存在债务负担重，收支缺口大（个别省份甚至收不抵息），收费期限短，价格成本倒挂等深层次问题，金融机构在风险判断时普遍认为高速公路建设由政府主导，即便出现收费期限内无法偿清债务，相关政府也会妥善处理。目前早期修建的收费公路已进入集中到期阶段，面临收入消失、养护管理及偿债资金失去保障来源等紧迫问题。

由于投资政策的差异性，高速公路与铁路、民航及普通公路相比更受到地方政府的青睐，在经济下行和疫情影响下，更容易成为地方拉投资、稳经济的抓手。体现在投资数据上，即为近年来高速公路投资不断加速，收费公路发展体系发展加速度超过普通公路体系、公路整体投资增速与铁路、民航差距愈发加大，一定程度上反映出综合交通投资制度设计仍需统筹设计和系统性完善。综合交通网构建的底层发展逻辑应是以满足生产生活需要为目标，根据各种运输方式的技术经济特征，宜公则公、宜铁则铁、宜空则空。若受投资体制机制影响，不同运输方式间的发展趋势差距进一步扩大，长此以往可能将对两个公路体系发展的平衡性以及综合交通各运输方式间发展结构的合理性产生不利影响。

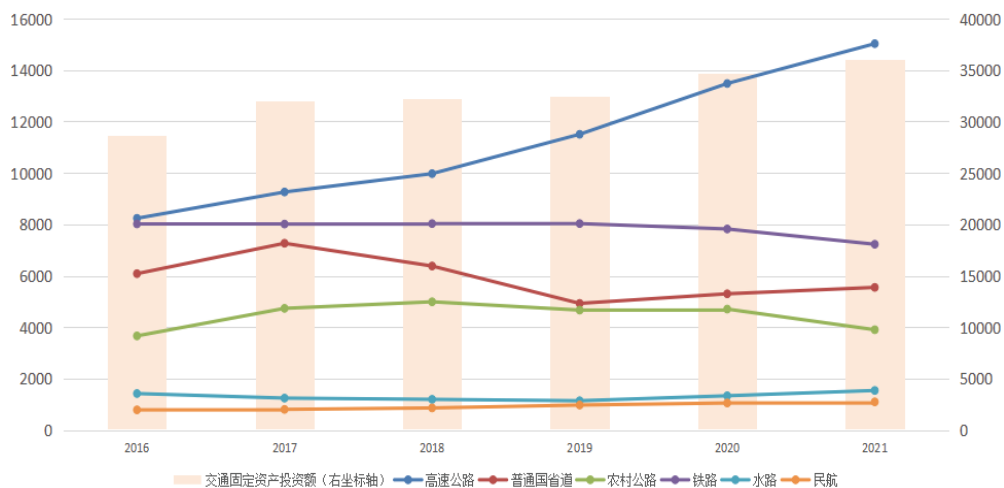


图 7-1 2016-2021 交通固定资产投资结构变化趋势情况 (单位: 亿元)

### (3) 交通基础设施建设维护投资决策相对粗放

随着我国交通基础设施网络的不断完善，大规模建设期逐步完成，以速度规模为导向的交通投资政策环境正在发生改变，如何对庞大规模的交通资产进行有效投资管理，提高资源配置效率，

已成为交通行业日益面临的重要问题。目前，我国交通基础设施在建设、养护、运营、维护等不同环节上的资金体系处于相对独立的状态，尚未建立覆盖交通基础设施建养管运全生命周期的资产管理体系，也没有相应的投资决策机制，交通基础设施领域财政预算分配较为粗放，缺少科学的资金分配机制，投资低效、资源浪费、维护费用不足、以建代养等现象较为突出，行业发展“重投资建设，轻资产运营管理”，资产的维护保养责任不明确，钱物管理脱节，交通基础设施资产产权虚置，家底不清，出现了无人对国有资产保值增值负责的局面，也产生了产权主体多元化、分散化和责任不清等问题。

#### （4）社会融资结构过于单一，存在债务风险和信贷危机隐患

到目前为止，我国交通基础设施的融资方式仍以间接融资为主，占比约为 80-90%，直接融资比例很低，存在信贷危机隐患。由于交通基础设施投资主体以政府和交通运输投融资平台为主，投资主体多元化程度较低，投融资结构相对单一且固化，社会资本参与度不高，难以获得多样性的资金来源。同时，交通基础设施的间接融资主要通过地方政府债券或银行贷款来展开，融资渠道较为狭窄，融资成本也较高。在防范化解债务风险的背景下，债务融资的天花板效应逐渐显现。同时，随着不同省区间投资规模和投资增速差异持续扩大，区域性债务风险也在加大，防范化解压力进一步增加。除偿债风险外，受地方建设主体资金筹措难度加大影响，部分在建项目资金链断裂风险也在增加。此外，现有金融工具对交通强国的支持力度有限，金融创新步伐未跟上交通强国战略要求。

### 3.我国交通发展投融资政策的主要建议

#### （1）做好综合交通可持续发展资金保障体系的顶层设计

一是界定投资的范围和主体。结合财政事权改革等相关工作，对交通强国战略的各项任务进行系统分析，明确每项任务的承担主体，即哪些任务应当主要由政府出资，哪些任务应当主要由市场承担；二是建立分级财政资金保障机制。按照新一轮财政事权的划分，进一步细化明确中央及地方各级政府对交通的财政支出责任，建立各级财政一般预算内资金用于交通的保障机制；三是建立稳定用于交通财政支出水平的机制。从财税改革的趋势来看，尽管目前车购税仍为用于交通的专项税，但未来用于交通的财政资金来源和方式可能会发生调整和改革，为此，一方面应保持交通的使用者收费政策的稳定，另一方面，要提前建立维持和稳定交通财政支出水平的机制，建立确保财政转移支付资金保障交通可持续发展的制衡机制，构建以交通中长期资本投融资规划

为统领的资金预算管控机制。四是建立长期使用政策性和开发性金融支持的机制。拓宽交通行业利用政策性和开发性金融贷款的支持范围，为交通的政策贷款项目争取长周期、低成本的资金支持。推动地方政府、银行和承贷主体协同配合，完善偿债机制和监督机制，管控贷款风险；五是拓展市场化资金来源。充分发挥市场对资源的配置作用，构建多元化投融资渠道，吸引社会资金进入到交通运输领域，实现投资主体的多元化。通过盘活存量交通资产等方式为交通行业造血，提升交通行业对于资本市场的吸引力。

## （2）完善财政资金保障机制，支撑综合交通运输全面协调发展

一是完善各运输方式财政性资金常态化保障机制。在交通强国建设阶段，继续稳定车购税交通资金政策，建立水运和民航建设中央财政性资金长效保障机制，探索完善铁路运输公益性补贴等机制，研究构建公益性交通项目地方投入常态化保障机制。二是在继续支持交通运输线网不断完善的同时，加大财政资金对综合客货运枢纽体系建设的支持和投资政策创新，通过优化重要节点效率提高综合交通设施系统的整体承载能力。三是探索建立公铁水航邮不同运输方式间的互动发展机制，研究推进收费公路与普通公路等不同交通项目间的反哺发展机制。完善综合交通投资制度顶层设计，引导东中西部各地区结合实际情况，“宜铁则铁、宜公则公、宜空则空”构建综合





交通运输体系。四是适应清洁能源发展利用的新要求，按照公平税负的原则，研究探索与交通基础设施使用相挂钩的交通税费制度。五是积极开展中央长期债券研究工作，鼓励地方加大地方政府债券在交通领域的投入。

### （3）加快构建综合交通基础设施资产管理体系，提升交通投资效率

一是建立综合交通基础设施资产管理体系，构建能够支持交通行业有效投资决策的综合交通基础设施网资产管理数据库，形成大数据跟踪分析体系。二是完善综合交通基础设施投资的预算绩效管理制度，将控制导向型预算编制思路转为绩效导向型预算编制思路，基于综合交通基础设施资产管理系统，在规划和预算中统筹考虑交通基础设施全周期的服务需求、使用价值、维护成本和社会资源利用效率等，科学系统的制定新建和维护的投融资决策，提高交通领域财政资金配置效率。三是持续改善综合交通基础设施资产的投资绩效，健全交通投资绩效评价机制，确定资产管理的短期及长期目标，对资产性能进行监测评估，持续评审和改进资产管理的过程和绩效，有效地管理平衡长短期效益、费用和绩效，降低资产的全寿命周期成本，提升基础设施运行的可持续性。

### （4）深化投融资体制机制创新，合规拓展各类资金来源渠道

一是深化交通项目投资审批制度改革。结合不同运输方式特点，进一步明确和简化投资审核管理、创新和优化投资审批程序、加强和改进投资监督管理，通过体制机制改革充分激发各方面交通投资活力和动力。二是继续鼓励和支持社会资本投资交通基础设施的建设运营。培育多元化投资主体，结合水路、铁路、公路交通项目特点，支持更多市场新型经营主体参与投资建设，推动社会融资结构合理化发展。三是坚持举债同偿债能力相匹配、尽力而为、量力而行的原则，加强债务性资金和金融创新工具利用。针对公益性项目，以长期资金为主，鼓励并协调险资、资管等中长期资本通过股权投资重大基础设施；针对盈利性项目，以短期资金为主，可探索将社保基金、私募、创业投资资本纳入，并探索推广交通类退税债券等。深入研究交通基础设施不动产信托基金（REITs）相关政策。充分利用政策性金融。四是加快推进《收费公路条例》修订工作，化解债务风险，逐步偿还已有债务，遏制新增债务迅猛扩张。积极开展里程税费改革试点等交通投融资政策创新。



## （四）综合执法改革

### 交通运输综合行政执法高质量发展路径探索

（中国公路学会 刘 飞）

“十四五”期是我国全面建成小康社会，开启全面建设社会主义现代化国家新征程的第一个五年。进入新的发展阶段，基础设施的高质量、运输服务的高品质、安全绿色的高标准离不开现代高效的行业管理，行政执法作为行业管理的核心手段，其重要性不言而喻。

综合行政执法是交通运输行业治理体系与治理能力现代化主战场，是构建“安全、便捷、高效、绿色、经济”的现代综合交通运输体系的核心组成，也是法治政府部门建设的重要内容，在支撑国家重大战略、实施交通运输重大专项、促进市场公平正义、维护行业安全稳定、实现为民服务根本宗旨等方面发挥着重要作用。综合行政执法改革是交通运输行业近年来机构改革幅度最大、社会影响最为广泛的变革之一，是提升治理效能、推进依法行政、实施创新驱动，实现高质量发展、服务支撑国际国内双循环的重要举措。行业发展、公共安全、法治建设、科学技术、人文社科、社会治理等多个国家重大领域在交通运输综合行政执法板块交织体现，全国各地各级交通执法管理体制差异大交通运输综合行政执法改革异常复杂。

#### 1.我国交通执法改革与发展

交通执法是行政执法在交通运输行业的具体落实，是行业管理的重要手段，交通执法的变革历程与我国行政执法改革与发展密切相关。1993年我国颁布的《行政处罚法》正式确认了拥有行政处罚权的综合管理组织的法律地位，同时确立了相对集中行政处罚权制度。自《行政处罚法》颁布实施以来，按照国务院有关文件的规定，23个省、自治区的79个城市和3个直辖市经批准开展了相对集中行政处罚权试点工作，并取得了显著成效，对深化行政管理体制改革、加强行政执法队伍建设、改进行政执法状况、提高依法行政水平，起到了积极的作用。1999年国务院颁布的《关于全面推进依法行政的决定》（国发〔1999〕

23号)中提出“继续积极推进相对集中行政处罚权的试点工作,并在总结试点经验的基础上,扩大试点范围”。2002年8月,国务院发布《关于进一步推进相对集中行政处罚权工作的决定》,9月,国务院转发《中央编办关于清理整顿行政执法队伍实行综合行政执法试点工作意见的通知》(国办发〔2002〕56号),其中确定了重庆市和广东省作为试点地区开展改革工作,交通运输行业作为渝粤两地综合行政执法改革的领域之一,开启了综合行政执法改革的前期准备工作,标志着国家层面交通运输行业综合行政执法改革工作拉开帷幕。

广东省于2003年启动交通执法改革工作,2006年发布了综合交通执法改革方案,2010年8月,全省21个地级市和96个县全部完成机构改革工作(挂牌),形成了省、市、县三级交通运输综合行政执法体系。重庆市交通综合执法改革起步较早,根据《国务院办公厅关于交通部门在道路上设置检查站及高速公路管理问题的通知》<sup>5</sup>(国办发〔1992〕16号),重庆探索试点打破行业部门界限,启动高速公路综合行政执法的探索和试点工作,于1994年在交通部门成立了高速公路综合执法大队,实现了由一支队伍全面履行高速公路的道路运政、公路路政、交通安全等行政执法职能。2005年,重庆市在市属辖区范围内全面推行交通综合行政执法改革,重庆市交通行政执法总队正式挂牌,成为当时全国唯一一个集路政、运政、港航和高速公路交通安全管理等职能于一体的交通综合执法机构。粤渝两地通过试点改革,初步实现了由一个部门行使相对集中的行政处罚权,积累大量的改革经验。

在重庆、广东、福建等地开展交通运输综合行政执法改革试点的同时,北京、河南、江苏、西藏等地也在不同领域和地方对交通运输综合行政执法改革进行了探索和试点。2015年,根据《交通运输部关于印发全面深化交通运输改革试点方案的通知》(交政研发〔2015〕26号),交通运输综合行政执法改革试点省(市)扩大到福建省、河南省和广西壮族自治区桂林市。2017年,根据《中央编办交通运输部关于地方交通运输行业承担行政职能事业单位改革试点有关问题的意见》(中央编办发〔2017〕193号),交通综合执法改革试点省份增补广东、江苏、宁夏、安徽四省(区)。2018年,中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于深化交通运输综合行政执法改革的指导意见》(中办发〔2018〕63号)的通知,要求在全国各省市全面开展交通运输综合行政执法改革工作。

---

5 文件指出:目前,我国高速公路正在起步阶段,如何管好高速公路,需要有一个积累经验的过程。因此,各地对高速公路管理的组织机构形式,由省、自治区、直辖市人民政府根据当地实际情况确定,暂不作全国统一规定。

从阶段试点到全面改革，我国交通运输行业综合行政执法现已基本实现了7大类执法业务条线的“物理整合”，截至2020年，全国80%的省（区）完成了省级交通运输综合执法机构整合（挂牌），市县级综合执法机构组建、执法人员划转等工作也取得明显进展，逐步解决了“多头执法”“多层执法”的问题，人员队伍进一步精简。在取得不易成绩的同时，交通执法系统也面临着新老问题交织的局面。除了执法队伍业务素质能力不足、年龄结构老化、经费保障难度大、基层的执法力量薄弱、基层执法权限缺失以及信息化水平相对滞后等传统问题外，改革也带来了一系列新的问题，比如决策与执行分离带来的改革初期、改革向基层执法单元和纵深推进难度较大、新的执法队伍凝聚力和归属感较弱、综合型执法人才缺失、与新机构匹配的规章制度不健全等问题，亟待在新的发展阶段予以解决。

## 2. 交通运输综合行政执法新阶段新特征

“十四五”时期我国已转向高质量发展阶段，新一轮科技革命和产业变革广泛影响着我国经济社会的发展。交通运输作为我国经济社会发展的“先行官”，要在实现高质量发展之路上走在前列。未来交通执法将呈现以下特点：

### （1）规范化

进入新阶段，全社会法律意识不断增强，社交媒体广泛兴起加速信息传播。综合行政执法作为交通运输行业向全社会提供管理服务、展示管理职能形象的“一线窗口”，与老百姓对交通运输行政管理的直观感受和满意程度密切相关，处于全社会24小时不间断舆论监督的严苛环境中，执法不当极易引发全社会广泛关注影响行业形象和发展。因此，交通执法的规范化、专业化是提升行业发展质量和群众满意度的首要因素，只有实现了依法履职、严格规范公正文明执法，才能禁得起全社会的“放大镜”式的检验。规范化执法，不仅要求执法人员具有较高的政治和业务素养，还要树立良好的执法形象，维护好执法权威，具体体现在全覆盖的法律法规、系统性的规章制度、规范化的执法行为、高素质的人才队伍、现代化的设施装备等方面。

### （2）一体化

交通运输行业线多面广，进入新的发展阶段，全社会人员和物资交往更加频繁，交通运输体量规模和时空跨度不断扩大，不同运输方式之间的联运转换不断发展，交通执法过去的单一地域、单一方式、单一部门的管理模式已经不适应发展要求，交通执法越来越多的向跨地区、跨部门、

跨方式的模式转变，尤其是在一些人员物资交往频繁的城市群、都市圈地区，协同执法、跨部门执法已经成为常态，交通执法逐渐呈现一体化的发展态势。对内，交通执法系统内原有的各个执法门类逐渐融合，对综合性人才的要求越来越高；对外，交通部门与公安、工商、安全应急、环保、市场监管等横向部门的协同联动逐渐增多，跨省、跨市的片区化执法频次增加。未来，各个地区将在跨部门、跨地区一体化执法领域深化合作，与之相关的机制共建、线索互联、数据共享、标准互通以及结果互认的工作将不断推进。

### (3) 智慧化

进入新发展阶段，5G、人工智能等新技术快速发展和广泛应用，“新基建”加快推进，将给交通出行和运输组织方式带来深刻变化，行业新业态、新经济频出以及交通运输市场新旧运营模式相互交织的态势深化发展，显著影响和改变着交通执法的环境和模式。对违法违规信息获取的及时性、协同监管与联动执法的时效性、海量执法信息的分析与计算能力等提出了更高要求。传统的人力执法已经不能适应经济社会的发展和行业高频率、海量执法的现实要求，必须向科技要生产力，实现由人力执法向智慧执法转变。

### (4) 人性化

执法为民是交通执法的根本宗旨，进入新的发展阶段，交通运输综合行政执法系统更加强调以人民为中心。不但要树牢为民宗旨、强化使命担当，由过去较为粗放的执法模式向精细执法、柔性执法和文明执法等人性化方式转变，改变交通执法与人民群众较为紧张关系，从群众最期盼的事情做起，自觉接受人民群众的监督。尤其是在执法文化的打造上，更加注重培育和传播执法文化和价值观，使社会公众加深对交通运输行政管理和行政执法工作的了解，进一步形成共识，努力营造全社会维护交通运输市场环境、监督交通运输执法活动的良好社会氛围。此外，公共舆论对交通执法的监督进一步要求树立和培养针对突发事件响应、社会关切回应的信息发布和传播的能力和渠道，进一步提升交通执法的对外形象和社会满意度。

### (5) 革命化

交通执法是维护行业公平正义的重要方式，进入新的发展阶段，交通执法面临更加复杂的行业治理环境，执法队伍的秉持正确的理想信念是实现自我约束、良性发展的关键。与交通运输行业的其他领域不同，交通执法系统极高的严肃性和权威性决定了交通执法系统必须坚定理想信念，筑牢政治忠诚。尤其要发挥党组织的作用，强调党建引领，坚持党的全面领导，把党组织全覆盖延伸到交通执法各个环节，尤其要加把基层党建工作做好，将党建与交通运输综合执法业务有机融合，走革命化发展道路。

### 3. 交通运输综合行政执法高质量发展路径探索

#### (1) 坚持规划统领

进入“十四五”，交通运输综合执法改革工作已经从整合组建执法队伍、破除机构重叠和多头多层重复执法的改革期，转入厘清职责职能、构建高效运行综合执法机制、增强素质能力的新阶段，迫切需要在交通运输行业“十四五”发展规划的框架下，研究和编制综合行政执法领域的第一个五年规划，形成指导“十四五”时期交通运输综合行政执法工作的纲领性文件。通过规划的编制，巩固改革成果，消除发展瓶颈，指导“十四五”期交通运输行业推进交通执法治理体系和治理能力现代化，实现高质量执法。

在编制思路上，规划应当深入研究治理体系和治理能力现代化建设在交通执法领域的内涵、任务和要求，明确行政监管与行业执法的关系，结合“十四五”发展的新形势新要求，全面落实交通运输发展的新理念、新思路，加强与交通系统内、外相关规划对接，明确“十四五”时期交通运输综合行政执法工作的发展目标、重点任务和具体措施，科学制定交通运输综合行政执法实现高质量发展的时间表和路线图。

在编制过程中，需要在交通执法系统的方方面面开展大量的走访和调研工作，通过对现状问题、发展形势和目标任务的梳理和挖掘，在规划研究和编制的过程中，进一步统一划转合并的各个执法条线和机构的工作思想和对执法工作的再认识。同时，编制规划的过程还需要征求上级主管部门和与交通执法相关的横向部门的意见，在意见征集和交换的过程中，增进各部门对交通执法工作的认知和理解，通过规划的编制和落实进一步增强和巩固跨部门、跨行业工作沟通、协调和政策对话的机制。

交通执法系统复杂庞大，除了编制其自身的五年总体规划，还应该根据各地改革特点，有针对性的在道路执法、水上执法、工程质量监督三大执法领域编制专业性较强的专题规划，并按照与财税体制配套的相关要求，本着落实项目和财政资金支持的原则，编制涉及设施装备、执法站所、信息化等领域的专项规划。

#### (2) 严格规范执法

逐步完善法规制度体系。根据改革实际，积极推进交通执法相关规范性文件“立改废”。加强综合执法制度建设，形成执法有依据、行为有准则、工作有标准、办事有程序的制度体系。厘清监管事权，综合执法机构依法履行执法监管责任。将交通运输综合行政执法事项纳入地方综合



行政执法指挥调度平台统一管理,积极推行“互联网+统一指挥+综合执法”

严格实施依法依规履职。完善并严格执行《交通运输行政执法程序规定》等各类规范性文件,建立结构合理、层次分明、重点突出、科学适用的执法监督工作程序和标准体系。综合运用行政处罚、行政强制、联合惩戒、信用管理、移送司法机关处理等手段依法惩处。建立健全综合执法业务监督工作机制,按年度制定执法监督计划。各地应根据实际制定非现场执法指导意见,规范非现场执法方式。

推进阳光执法。按照公开透明高效原则和履职需要,制定统一的交通运输综合行政执法程序规定,实施行政执法自由裁量基准制度,统一自由裁量权的公开、公平、公正行使,促进同一事项相同情形同标准处罚。全面落实行政执法公示、行政执法全过程记录、重大执法决定法制审核“三项制度”和“双随机一公开”,逐步实现行政执法行为、环节、结果等全过程网上留痕,提升执法透明度,强化对行政执法权力运行的监督。

### (3) 完善体制机制

深化交通运输综合行政执法改革。各地在地方党委政府领导下需要全面推进市、县两级的综合执法改革,构建形成“权责统一、权威高效、监管有力、服务优质”的交通运输执法(监督)体系,加快理顺职责定位和工作机制,增强执法工作效能。省级交通运输综合行政执法机构要加强对一线执法机构的监督和考核,制定和完善各类监管和考核制度文件,按需制定监督考核计划并完善相关奖惩制度。

推进交通执法业务融合增效。加强执法业务融合,整合各条线、各领域执法业务、执法资源、执法力量,基层实行“局队合一”,避免“多头执法”。积极推进执法人员、站点、装备等资源共享,减少重复配置。落实执法层级责任,各级综合执法机构各负其责、各有侧重,突出系统治理,统筹实施各类执法检查 and 专项整治,着力解决现场检查频次高、检查交叉重复等问题,避免“碎片化执法”,提高执法治理效能。

推动跨区域跨部门一体化综合执法。在专项整治、案件协查、信息通报、异地查处等方面建立常态化联动机制。加强省际联合,推进主要城市群乃至更广范围内综合执法,落实执法查处信息抄告制度,积极探索区域协同治理新模式。加强执法工作与交通运输系统内相关部门联合;加强交通执法与公安、安全、环保、住建等部门合作,积极开展跨部门联合执法检查,强化全流程监管协同。

加强和规范事中事后监管。推进审管衔接工作,对接审批机构的许可、备案等事项,实现事前审批与事中事后监管的有效衔接,形成监管合力。建立健全监管机制,明确执法责任主体、细

化流程规则、落实执法责任，进一步细化相关领域事中事后监管重点工作任务。建立健全跨部门、跨区域执法联动响应和协作机制，实现违法线索互联、监管标准互通、处理结果互认。推进“互联网+监管”，提升行政执法监督效能。认真执行行政检查事项履职标准，事中事后监管信息全面归集，统一推送国家“互联网+监管”系统、“信用中国”双公示平台管理。

加强交通执法信用监管。信用监管是提升行业治理能力的有效手段，对于交通执法而言，信用监管新模式下产生的各类监管数据在交通行业本身发挥的作用相对有限，各类交通信用数据只有走出交通行业，与其他部门实施联合信用监管，拓展信用监管应用领域，才能最大程度发挥信用监管的效力。还要推广事前信用承诺制，鼓励交通运输市场主体主动向社会做出信用承诺。建立市场主体权益保护机制，积极探索建立信用信息异议处理及信用修复，为非主观故意和轻微或一般失信行为的失信主体提供信用修复渠道。

#### (4) 实施智慧执法

在未来，智慧执法是有效解决人工执法成本过高、执法人员数量短缺、执法廉政风险、执法行为不规范等问题，实现非现场执法的核心手段。也是应对新技术、新业态发展下行业监管手段缺失、监管领域空白的有效途径，广泛和深刻的影响着未来交通执法的改革与发展。利用科技信息化手段促进政企管理联动，强化行业运行监测、安全生产管理、打非治违和指挥调度，将非现场执法向多领域延伸，实现违法违规线索的智能发现和协同规范处置，实现对交通运输行业多门类、多领域的智能监管与执法，有效破解各地交通综合执法机构传统人力现场执法的各类困境。

建立交通智慧执法平台体系。以“全域感知、信息共享、协同联动、精准执法”为目标，利用大数据、云计算、人工智能、物联网、区块链、5G 移动通讯等技术，打造全国互联互通的交通运输行业智慧监管执法平台系统，实现部省市县交通运输综合行政执法跨层级、跨地域、跨部门、跨行业的协同管理和服

务。增强交通执法智能感知与数据融合。在重点监测地点安装和应用新一代智能监测设备设施，加快建立多维监测、全域覆盖的交通执法“智能感知”网络，利用 VITS、AIS、CCTV、北斗、动态称重等相对成熟的技术应用推进非现场执法感知能力建设。建立健全智能执法装备技术标准，强化智能装备对现场执法的过程感知。加强数据融合应用，不断强化数据资源管理，加强与外部单位共享感知数据。融合内外部智能感知数据，实现对显性违法行为的自动、即时识别，促进执法能力提升。

运行保障体系建设。编制平台协同应用工作规范、电子证据认定、执法数据资源采集接口、

交通行政执法数据交换规范、执法数据资源目录服务接口等系列标准规范，为实施“互联网+行业监管”信息化管理模式提供制度与机制保障。

#### (5) 提升能力素质

交通执法系统能力与素质的提升不仅体现在执法人员的业务素养，还需要与之匹配的现代化设施装备，要一手抓队伍素质提升，一手抓“四基四化”建设。

加强执法队伍职业化建设。落实“推进法治专门队伍革命化、正规化、专业化、职业化”要求，深入实施交通运输综合执法能力提升三年行动计划。完善轮岗交流机制，鼓励执法人员多岗位锻炼，培养“一专多能”综合型人才。探索实施大学本科以上学历准入制度，提高交通运输、法律、管理类专业执法人员的录用比例。积极与高等院校开展合作共建。

全面提升执法业务能力。建立执法人员分类分级培训制度，开展执法业务骨干轮训并实现全覆盖。加大实践锻炼力度，着力增强一线执法人员业务技能，提升基层站所领导班子履职能力，重点提高研判决策、指挥调度、现场处置、应急保障、组织协调水平。加强典型案例宣传教育，组织执法人员考试和业务技能竞赛，开展执法案卷评查评比，注重提升现场执法水平。

加强综合执法智库建设。建成道路运输、水上及港口、交通工程建设等相关领域执法监督检查专家智库，在监管技术含量较高的执法领域，积极推行智库专家参与协助。培养公职律师和法律顾问团队，在重大执法案件中发挥法制审核把关作用，在执法实践中发挥智囊咨询作用，积极组织法制专家咨询业务研讨。

提升交通执法装备能力。加快建立规模适当、功能齐备、先进便捷、适度超前的执法装备管理体系，着力推进执法装备的综合化、信息化、现代化和规范化建设。加强执法装备相关功能性软件开发，强化前端执法装备与后台系统数据的互联互通。各地应制定交通综合执法基层站所标准化建设指导意见，编制基层执法站点建设规划，统一交通执法的对外形象。

积极探索柔性执法。加强执法者与交通运输从业者良性沟通和理性交流。提高执法人员文明素养，探索实施柔性执法，进一步提升人民群众对执法服务的满意度和获得感。推行包容审慎监管。研究轻微违法容错免罚，建立市场主体轻微违法行为容错纠错机制，在执法过程中推广运用说服教育、劝导示范、行政指导等非强制手段，依法慎用行政强制，让执法更有温度。

#### (6) 维护执法权威

不断强化党建引领。坚持党的全面领导，深入开展党史学习教育，激励广大党员干部不忘初心、牢记使命，在新时代不断加强党的建设。充分发挥基层党组织战斗堡垒作用，加强党支部标准化规范化建设

充分发挥党员先锋模范作用，打造一批党员先锋队、标兵党支部。

深化党建品牌建设，鼓励各级执法机构结合实际打造特色鲜明的交通综合执法党建品牌。

加强法治文化建设。深入学习贯彻习近平法治思想，坚持依法行政贯穿始终，积极协同促进科学立法、严格执法、公正司法、全民守法。将宪法、执法常用法律法规知识作为执法人员培训考试的重要内容。全面落实学法普法机制，组织执法人员参加法庭旁听、录制法治学习微视频、开展法治征文等形式，切实提升执法人员运用法治思维和法治方法开展工作的能力和水平。

提升执法权威和公信力。坚持尊法、学法、守法、用法，以法律法规为准绳，依法行使执法权力，依法落实执法职责，维护宪法和法律的权威。坚持严格规范公正文明执法，不断提升综合执法质量和效能，以维护市场公平正义、促进市场健康发展的实际成效，打造人民满意的交通运输综合行政执法新形象。

深化执法廉政和作风建设。不断加强执法队伍党风廉政建设和作风建设，提高支队巡察整改质效，大力推进廉洁执法，持之以恒整治“四风”，严格执行“八项规定”精神，筑牢拒腐防变思想防线。

#### 4. 交通运输综合行政执法高质量发展保障

交通运输综合执法改革进入全新发展阶段，“下半场”改革是否能够顺利完成，交通执法与其他行业执法的关系处理以及交通执法自身的发展都需要健全科学的财税体制、监管机制、人才队伍以及法律法规加以保障。因此，未来要加快建立健全交通运输综合行政执法体制机制，夯实基础保障，积极争取同级财政合理安排履职经费，在保险合作等领域用好市场手段和社会力量。尤其要注重对一线执法人员职业风险的保障，维护执法人员在依法履职过程中的自身安全和合法权益。加强工作宣传，建立健全交通综合执法机构与社会新闻媒体的常态化合作机制，强化正面舆论引导，坚决守牢意识形态主阵地，充分展示新时期交通综合执法工作成效、队伍形象，增强人民群众对交通执法工作的感知和认识，提升人民群众对交通执法成效的获得感、安全感和幸福感。

## （五）收费公路改革

### 坚持收费公路政策推进收费公路制度改革的思考

（交通运输部公路科学研究院 朱志强）

#### 1.收费公路政策主要成效

上世纪八十年代，我国作为世界上幅员最大的、人口最多的发展中国家，交通基础设施曾经十分落后，经过实践创新，利用“贷款修路、收费还贷”的收费公路政策，实现了我国公路交通的跨越式发展。

（1）收费公路政策实现了基础设施投融资模式改革与机制创新，为公路交通发展带来巨大活力

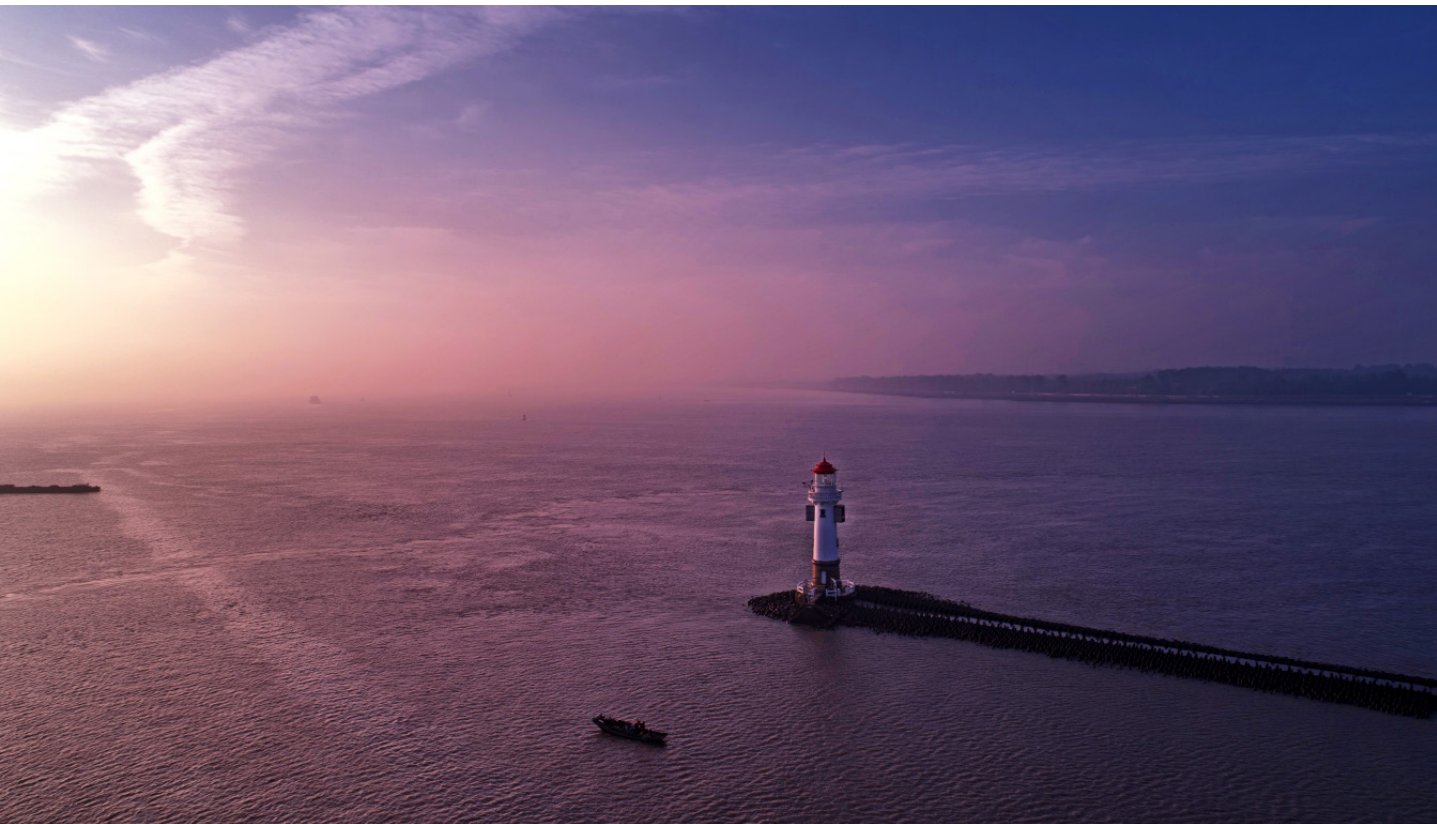
1985年公路建设投资仅22.8亿元，2020年达到24312亿元，35年时间扩大了1066倍。收费公路政策打破了公路建设单纯依靠财政投资的机制束缚，极大调动和发挥了中央和地方，政府、企业和社会各界的积极性，解决了高等级公路建设近70%的财政资金缺口，充分激发了公路建设投资的活力，使我国仅仅用了不到发达国家一半时间迅速形成了全国公路网，建成了领先世界的公路基础设施，取得了举世瞩目的成绩。

（2）收费公路政策促进了高速公路跨越发展，为迅速提高我国经济社会发展的运输机动化程度提供了基础支撑

从1988年第一条高速公路——沪嘉高速公路开始，到“九五”后期我国高速公路进入快速发展期至今，高速公路以年均4500公里的速度增长，至2020年底达到16.1万公里。高速公路的快速发展大大提升了公路运输能力，极大加快了生产要素流动和经济一体化进程，提升了产业、城镇发展和整个社会经济生活的运行效率，也极大丰富和便利了人民生活，显著提高了我国经济社会的机动化程度。

（3）收费公路政策带动了公路交通基础设施的快速发展，显著改善了公路交通系统的结构和服务能力





收费公路政策在吸引多层次、多渠道资金投入的同时，使得政府有能力加大普通公路投资，极大带动了普通公路快速发展，使公路基础设施取得了全面变化。截至 2020 年底，我国公路网规模和密度为 1985 年的 5.51 倍，二级以上高等级公路里程提高了约 30 倍，在公路网中所占比重提高了约 5.3 倍。干线公路运输能力提高了 7 倍（比 1990 年），与此同时农村公路也发生历史性巨变，为改善农村生产生活条件、实现全面建成小康社会和推进乡村振兴奠定了重要基础。

（4）收费公路政策使公路建设速度大大提高，提前提供了高品质服务，使公众提前受益，增加了人民群众获得感

全国国道网平均车速由 1985 年的每小时 30 公里提高至目前的 70 公里，仅营运车辆因车速提高带来的直接运输成本的节约每年就超过数千亿元。人民群众从原来的没有路走，到目前有路走、有高速公路走，走得快捷、走得舒适、走得安全，极大改变了公众的出行条件，自驾游出行井喷式增长，满足了日益多样的出行需求。

## 2.我国收费公路政策面临的问题

### (1) 收费公路政策的历史局限性不断显现

现行收费公路政策是在改革开放初期，我国经济快速发展，人民群众出行需求持续增长，国内外贸易规模不断扩大，但受当时财力约束，公路基础设施发展严重滞后，已经成为严重制约国民经济发展的“瓶颈”的历史背景下提出的，政策目标主要是为了破解体制机制约束、弥补财政资金不足，解决单条路段收费期限内建设、养护和管理问题。发展至今，收费公路政策发展面临的经济政策环境、公路运行管理模式和社会公众需求等也发生了深刻变化。从目前来看，受制于当时发展的历史背景，对政策的前瞻性、系统性考量不够，并未将通过收费方式发展公路作为一种政府公共政策选项的高度进行顶层设计和制度安排，以至于公众普遍认为政策是解决公路建设资金问题的短期、过渡性政策，收费公路到期应该停止收费，养护管理费用由公共财政负担，但收费公路发展的现实远非如此。因此，现行收费公路政策在统筹考虑解决公路发展涉及的公共问题、公共利益和可持续发展存在着历史局限性，已难以适应发展需要。

### (2) 收费公路政策对社会资本的吸引力不断减弱

现行收费公路政策由于缺乏有效的价格调整、收益调节和财政补贴机制，近些年很多新建公路难以取得投资回报，甚至无法收回投资，导致收费公路对社会资本的吸引力大幅减弱。目前，除了高速公路建设除了车购税、收费公路专项债券等资金投入以外，主要是国有企业投资，2019年纯民营和外资经营的收费高速公路项目仅为72个，占收费高速公路项目不足4%，且以东部地区早期项目为主。根据最新发布的《国家综合立体交通网规划纲要》，未来十五年，我国高速公路仍将处于重要的建设期，待建高速项目资金压力巨大，需要通过政策调整，有效吸引社会投资参与高速公路建设。

### (3) 高速公路到期债务无法偿清问题亟待解决

根据全国和各省收费公路统计公报，2019年全国收费高速公路债务余额为5.8万亿元，通行费收入扣除必要的利息、管养等支出可用于还本的资金仅有742.8亿元，以此简单测算，偿清现有债务需要78年，即便未来通行费收入会增长，但与目前收费公路最长收费期限30年也有很大差距。目前实际是除了早期建设、地理位置优越的少量高速公路能够在批准收费期限内收回投资并有一定收益外，绝大多数高速公路到期债务都无法偿清。分析原因，主要是高速公路建设成本不断攀升，但按照现行收费公路政策收费期限无法突破，而且公路收费标准基本延续九十年

代水平，导致收入与成本严重倒挂，债务偿还进度远远落后于收费期限制度设计初衷。目前全国13个省通行费收入无法覆盖利息偿还和基本运营养护支出，3个省甚至收不抵息。因此，高速公路到期一旦停止收费必将导致债务悬空，亟需防控发生系统性、全局性风险。

#### (4) 高速公路到期后养护管理资金没有保障

目前，我国已经形成了庞大的高速公路资产，要保障高速公路为公众提供高质量、高效率的通行服务，需要每年投入大量的管养资金，尤其随着路网的形成和不断完善，早期建成高速公路已经进入大修期，部分交通量大的瓶颈路段还面临改扩建需要，未来高速公路养护任务将越来越重。按现行收费政策，高速公路到期后养护成本都将由财政负担，但成品油消费税交通专项资金可用于非收费公路养护的资金缺口已近50%。根据财政部数据，自2017年开始成品油消费税交通专项资金规模不但没有增加，反而有所减少，根本无法满足高速公路到期后的养护资金需求。

### 3. 深化收费公路制度改革的思考和建议

自2018年12月交通运输部正式对《收费公路管理条例（修订草案）》向社会公开征求意见以来，已经过去两年半时间，条例修订迟迟无法出台，可见在某些方面各方依然没有达成一致。笔者认为，收费公路制度改革关键是对政策定位的认识，并在统一认识的基础上完善相关制度设计。

(1) 调整收费公路政策定位，将通过使用者付费发展公路基础设施作为我国长期坚持的政府公共政策

公路作为重要的公共基础设施，其建设、养护和管理需要长期、持续和大量的刚性资金投入，通过税收还是使用者付费来满足资金需求是政府的公共政策选择，世界各国政府在提供公路基础设施过程中都面临这样的选择。据不完全统计，目前全球已经有超过70个国家选择通过使用者付费的方式发展高等级公路。相较税收，使用者付费方式符合投融资体制改革方向，可以充分发挥市场机制，有效吸引社会投资，优化资源配置，有利于减轻公共财政负担和企业税负，“使用者付费、差别化负担”更为公平合理，也为公共财政更好保障普通公路特别是农村公路发展腾出空间。实践也已经证明，当前在公共财政保障能力依然不足的情况下，收费公路政策符合我国基本国情和深化投融资体制改革方向。而且，现有政策环境、技术水平等也为通过收费方式发展公路基础设施创造了条件。因此，为保障公路事业长期、稳定、巨大的资金需求，维护好如此大体量的公路资产，在公共财政保障能力依然不足的现实情况下，作为政府公共政策选择，收费公路

政策应该长期坚持。

考虑到当前及未来公路可持续发展实际，应将收费公路政策定位由以单条路段为基础向以整个路网为基础转变，将政策目标由仅解决单条路段的建设资金和管理问题，向筹集建管养运资金、路网统筹管理、提升通行效率等复合型政策目标转变，将管理方式由路段单元式管理向“一张网运行、一体化服务”的网络型管理转变。

### （2）加快《收费公路管理条例》修订，完善相关制度设计

2004年出台的《收费公路管理条例》实施已经超过16年，部分高速公路按规定期限已经或即将到期，部分地方已经面临到期继续收费缺乏法律依据（尤其是经营性高速公路），不收费债务问题无法解决的困境，需要加快条例修订。根据对收费公路政策定位的调整，收费公路制度改革应解决好以上面临的现实问题：一是在收费标准难以提高的情况下，要通过对现行收费期限的调整，确保债务能够在收费期限内有效偿清，保障投资者合法权益，发挥政策吸引社会资本的作用。目前修订草案已经在收费期限方面作出了制度安排，但修订提出的“统借统还”制度，由于近年来化解地方政府债务尤其政府隐性债务，使得越来越多省份政府还贷公路收支管理已经不再符合“统借统还”制度条件，亟需行业管理部门高度关注，研究调整或完善制度设计。二是确立通过收费保障养护管理资金需求的制度安排，一方面保障高速公路管养有稳定资金来源，另一方面发挥价格的杠杆作用，为公众提供高质量、高效率通行服务，避免因低标准或免费带来的高速公路不高速的问题。三是有效回应社会关切，加强收费公路监管，保障高速公路服务质量，提高收费公路门槛，加快取消一二级公路收费。同时，要强化收费公路信息公开，接受社会各界监督。

### （3）加大解释宣传力度，争取社会各界理解和支持

收费公路与公众出行日益密切，收费公路制度改革社会关注度也越来越高，要让社会各界都理解和支持改革难度也越来越大，尤其要突破现有条例到期停止收费的制度设计需要加大解释和宣传力度，站在社会公众的角度，从收费公路发展历程、政策成效与面临问题、收费与收税比较等多维度进行解释和分析，争取社会各界理解和支持，尽快达成共识，加快改革进程。



中国公路学会

China Highway & Transportation Society