

智能网联道路系统

智能网联道路系统是指为用户提供交通服务的物质和信息工程设施，是保证交通活动正常运行的公共服务系统，主要包括公路结构构造物、交通工程及沿线附属设施、能源系统、通信系统、信息平台，以支撑和服务于道路与交通系统智能化功能。根据信息化水平、智能化水平、自动化水平、应用场景、混合交通和主动安全系统，将智能网联道路系统划分为 5 个等级，从低到高依次为 I0、I1、I2、I3、I4、I5。智能网联道路系统的发展离不开自动驾驶的发展。自动驾驶的发展，除了对自动驾驶车辆系统的研发外，还需要道路基础设施系统、支撑系统和集成系统的同步发展，现阶段自动驾驶技术的研发和应用，重点集中在智能网联车的创新和发展上，且已经取得了一定的进展。同时，智能网联道路主要包含 11 种应用场景道路类型：（1）高速公路；（2）普通公路（一、二、三、四级道路）；（3）城市快速路；（4）城市主干道；（5）城市次干道、连接路；（6）桥梁；（7）隧道路段；（8）试验场和园区；（9）货运专线；（10）公交专线；（11）自动泊车停车场。

智能网联道路系统的发展得到了国家政府的大力支持，国家发布了一系列政策以及标准规范，并建立了智能网联道路试验场与示范区，推动智能网联道路系统的落地。其中，试验场与示范区包括：高速公路、园区、自动泊车停车场、隧道、货运专线、城市快速路、公交专线、城市主/次干道、连接路与普通公路多种场景。智能网联道路相关技术与管理平台包括：信息化技术与平台、智能化技术与平台、自动化技术与平台。但目前智能网联道路系统的发展也存在一些问题：（1）缺乏智能网联道路相关国家监管政策、法律法规、标准规范和顶层设计；（2）智能网联道路示范建设与测试仍处于初级发展阶段；（3）智能网联道路设计与智能路侧系统关键技术不完善。

智能网联道路系统的预期目标主要包括四个方面：（1）智能网联道路等级；（2）最优服务车辆等级；（3）可实现的功能：信息化、智能化、自动化等发展程度；（4）可实现的应用场景。相对于技术示范期，技术推广期一般滞后 2~3 年左右，大规模应用一般滞后 5 年左右。以高速公路的发展预期目标为例，其在技术示范期、技术推广期、大规模应用期的发展预期目标分别如图 1、2 和 3 所示。

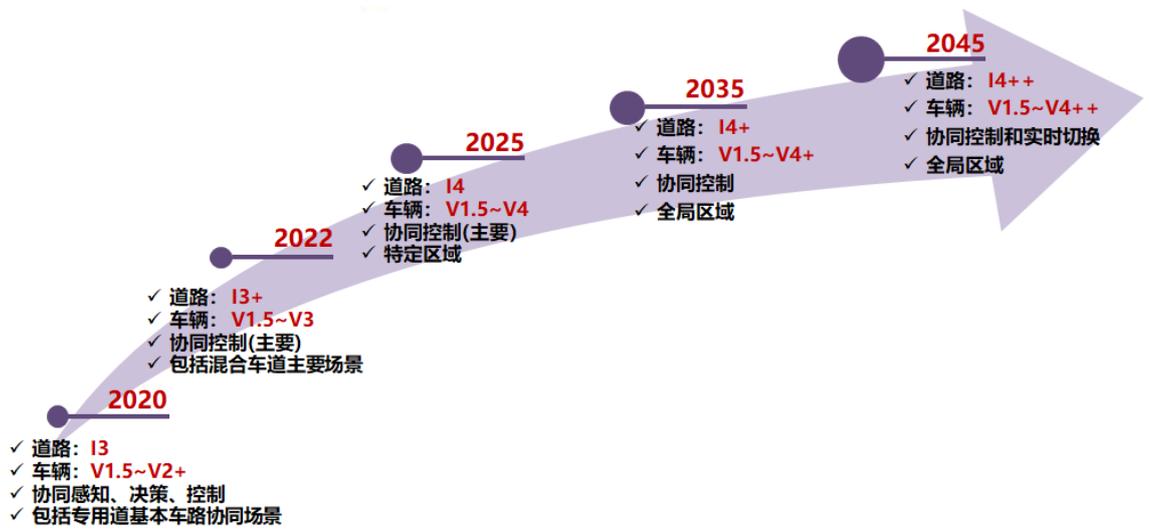


图 1 高速公路发展预期目标—技术示范期

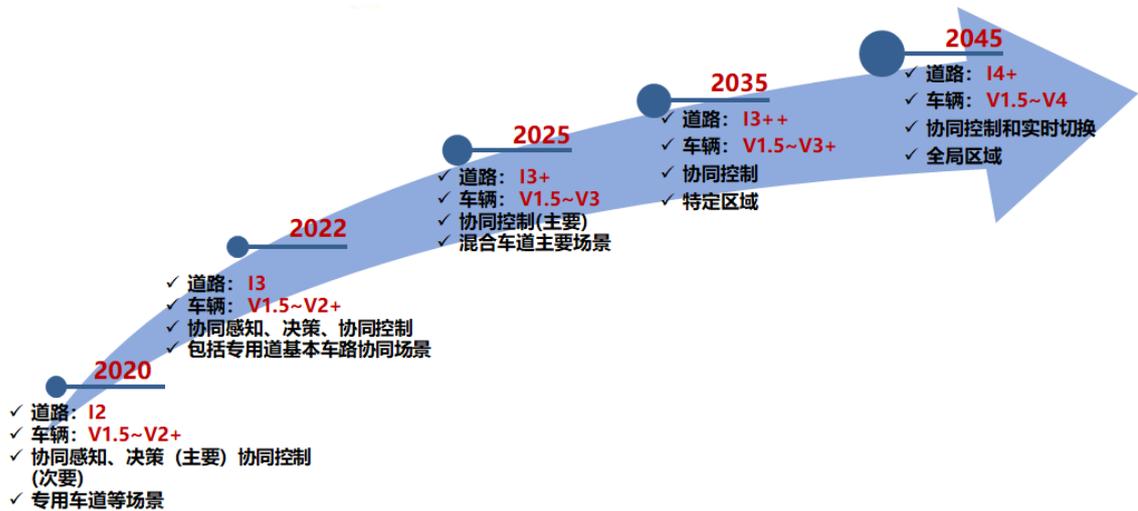


图 2 高速公路发展预期目标—技术推广期

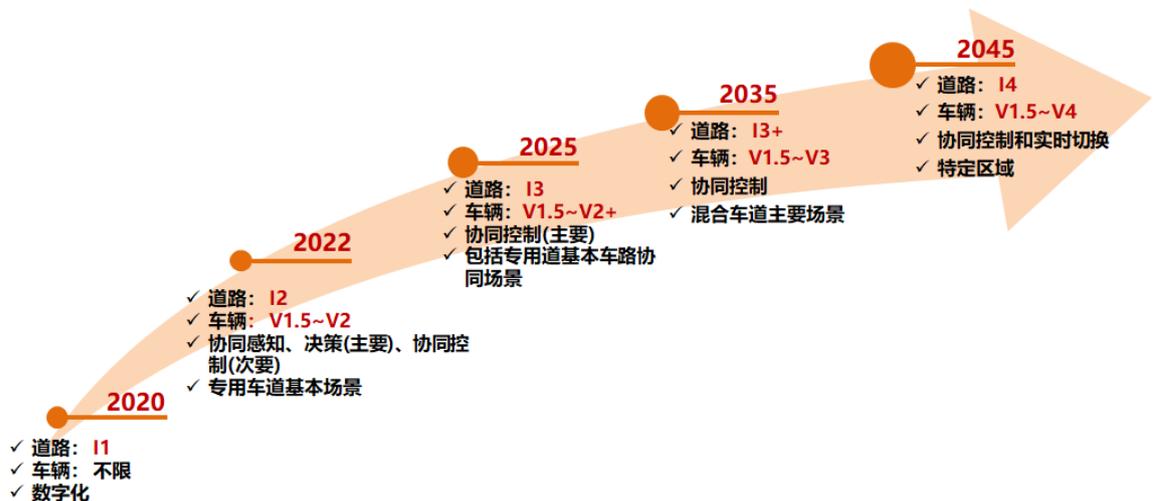


图 3 高速公路发展预期目标—大规模示范期

智能网联道路系统是车路协同自动驾驶系统的关键子系统，能够加强“路”与“车”这两个独立群体间密切沟通，促使整个交通系统的高效运转，其所带来的社会效益主要体现在以下四个方面：（1）降低交通安全事故率；（2）提升通行能力和效率；（3）减少能耗与污染；（4）促进经济发展（就业、产业转型升级）。同时，不同类型的道路其预期目标根据最优服务车辆等级、可实现的功能以及可实现的典型应用场景进行划分。

为实现不同智能网联道路类型在各阶段的预期目标，将从智能网联道路系统的标准规范、智能网联道路系统的关键技术攻关、智能网联道路系统的道路设施技术、智能网联道路系统的场景测试四个方面分别进行叙述，提出智能网联道路系统发展的具体实现路径：（1）标准规范，包括智能网联道路系统标准规范、不同道路类型的系统实施标准规范、不同道路类型的系统试验试点标准规范以及不同道路类型的系统应用标准规范；（2）关键技术攻关，包括智能网联道路系统的协同优化技术、智能网联道路系统的仿真测试平台相关技术、统筹布局智能网联道路系统相关技术以及与智能网联汽车、智能通信系统等信息交互技术；（3）道路设施技术，包括智能网联道路交通基础设施设计、智能路侧设施建设、智能网联道路管理与控制平台建设以及智能网联道路事故预警与应急救援系统；（4）场景测试技术，包括车路协同自动驾驶系统在不同智能网联道路类型的场景测试以及不同智能网联道路类型的场景测试。