

ICS 号: 93.080.30

CCS 号: R80

# 团体标准

T/GHTS XXXXX-XXXX

代替的团体标准编号

## 面向 C-V2X 的高速公路自由流收费 场景技术要求

Technical Requirements of Free Flow Toll Scenario for  
C-V2X Expressway

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

## 中国公路学会发布

作为国家标准委、中国科学技术协会团体标准双试点单位，中国公路学会积极贯彻国务院《深化标准化工作改革方案》（国发〔2015〕13号）的要求，立足交通运输行业公路交通领域，于2015年6月份正式启动团体标准工作。同时，中国公路学会标准工作得到了交通运输部的大力支持，并正式写入交通运输部《交通运输标准化“十三五”发展规划》。

中国公路学会严格按照学会标准管理办法及团体标准良好行为指南要求对标准化工作进行管理，遵循开放、公平、透明、协商一致的原则，突出团体标准贴近实际、注重实用的特点，充分发挥密切跟踪行业创新进程、及时了解市场技术发展需求的优势，为交通运输行业公路交通领域提供优质的标准，促进行业技术进步，并打造中国公路学会标准品牌。

本标准版权为中国公路学会所有。除用于国家法律法规规定用途，或事先得到中国公路学会文字上的许可，不得以任何形式擅自复制、改编、汇编、翻译、发行或传播本标准。

中国公路学会地址：北京市朝阳区安华路17号

电话：010-64288712

网址：<http://www.chts.cn/>

电子信箱：[CHTS-S@qq.com](mailto:CHTS-S@qq.com)

团体标准

面向 C-V2X 的高速公路自由流收费场景技术要求

Technical Requirements of Free Flow Toll Scenario for  
C-V2X Expressway

T/GHTS XXXXX-20XX

主编单位：江苏高速公路联网运营管理有限公司

东南大学

发布单位：中国公路学会

实施日期：××××年××月××日

×××××× (出版单位)

# 中国公路学会关于发布《面向 C-V2X 的高速公路自由流收费场景技术要求》的

## 公告

×××× (文号)

现发布中国公路学会标准《面向 C-V2X 的高速公路自由流收费场景技术要求》(T/CHTS ×××××—××××), 自××××年××月××日起实施。

《面向 C-V2X 的高速公路自由流收费场景技术要求》(T/CHTS ×××××—××××) 的版权和解释权归中国公路学会所有, 并委托主编单位山东高速建设管理集团有限公司负责日常解释和管理工作。

中国公路学会

××××年××月××日

## 前 言

本标准是在系统总结在总结高速公路自由流收费研究和工程应用的基础上编制而成的。

本标准按照《中国公路学会标准编写规则》（T/CHTS 10001）编写，共分为8章，主要内容包括：总则、术语和缩略语、基本规定、计费系统功能要求、稽查系统功能要求、运维系统功能要求、密钥系统功能要求和和信用管理要求。

本标准由江苏高速公路联网营运管理有限公司、东南大学提出，并受中国公路学会委托，负责具体解释工作。请有关单位将实施中发现的问题与建议，反馈江苏高速公路联网营运管理有限公司、东南大学（主编单位）（地址：南京市江宁区东南大学路2号交通学院，联系电话：18136654884，电子邮箱：aisijimewb@163.com），供修订时参考。

**主编单位：**江苏高速公路联网营运管理有限公司、东南大学

**参编单位：**江苏京沪高速公路有限公司、交通运输部路网监测与应急处置中心。

**主要起草人：**曹小峰、张健、赵博、陈智宏、莫远春、陈峻、李楠、倪艳、叶恒红、杨敏、刘志远、徐超、杨中岳、王博、张海燕、钱品政、钱宇

**主要审查人：**

# 目次

1 总则.....	1
2 术语与缩略语.....	2
2.1 术语 .....	2
2.1 术语 .....	3
3 基本规定.....	5
3.1 一般规定.....	5
3.2 系统架构.....	5
3.3 部级路网中心系统职能要求.....	6
3.4 省级联网中心系统职能要求.....	6
3.5 门架系统基本要求.....	6
4 计费系统功能要求.....	8
5 稽查系统功能要求.....	9
6 运维系统功能要求.....	10
7 密钥系统功能要求.....	11
8 术语与缩略语.....	12
8.1 一般规定 .....	12
8.2 系统架构 .....	12
附录 A 收费方案补充 .....	13
附录 B 车型自动识别系统要求补充 .....	17
用词说明.....	18

## 1 总则

1.0.1 为指导面向 C-V2X 的高速公路自由流收费场景技术相关系统规划、设计、建设、营运管理，提升通行效率、安全和绿色低碳水平，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于面向 C-V2X 的高速公路自由流收费场景技术相关系统规划、设计、建设和营运管理。

1.0.3 面向 C-V2X 的高速公路自由流收费场景建设，除应符合本标准的规定外，应符合有关法律法规及国家、行业现行有关标准的规定。

中国公路学会标准征求意见稿

## 2 术语与缩略语

### 2.1 术语

#### 2.1.1 自由流收费 free flow charge

应用电子收费技术自动完成对多条车道上自由行驶车辆收费的方式，又称多车道自由流收费方式。

[来源：T/CITSA 24-2022，3.2.1]

#### 2.1.2 车载单元 on-board unit

安装在车辆上可实现实时通讯的硬件单元。

[来源：GB/T 31024.1—2014，2.3，有修改]

#### 2.1.3 路侧单元 road side unit

安装在路侧的可实现实时通讯的硬件单元。

[来源：GB/T 31024.1—2014，2.4，有修改]

#### 2.1.4 路侧计算单元 road side computing unit

部署在道路、公路沿线或者场端，配合其他设施或系统完成交通信息汇聚、处理与决策的计算模块、设备或设施。

[来源：T/ITS 0180.1-2021，3.1.3，有修改]

#### 2.1.5 专用短程通信 dedicated short range communication

专门用于道路环境的车辆与车辆、车辆与基础设施、基础设施与基础设施间，通信距离有限的无线通信方式，是智能运输系统领域中的基础通信方式之一。

[来源：T/ITS 0013.1-2014，3.2]

#### 2.1.6 车路协同 vehicle-infrastructure cooperative system

基于无线通信、传感探测等技术进行车路信息获取，通过车车、车路信息交互和共享，实现车辆与基础设施之间智能协同与配合，以及车辆与其它交通要素之间的通信，从而形成的安全、高效、环保和信息服务类的道路交通系统。

[来源：T/ITS 0136.1-2021]



### 2.1.7 基于 ETC 专用短程通信的车路协同 vehicle-infrastructure cooperative system based on electronic toll collection dedicated short range communication ETC2.0

基于 ETC 专用短程通信（5.8GHz DSRC）的车路协同，即基于 ETC 实现的车辆与基础设施之间，及车辆与其它交通要素之间的通信，可实现交通安全、效率、信息服务类的应用场景。

[来源：T/ITS 0136.1—2021，3.1.7]

### 2.1.8 系统延迟 system delay

用于规范各应用场景中的基本性能要求，从路侧单元发送通信数据，到车载单元接收数据并通过网络层进行信息处理后传递给应用层的时间。

[来源：T/ITS 0058—2017，3.1.2，有修改]

## 2.2 缩略语

以下缩略语适用于本文件：

DSRC：专用短程通信（Dedicated Short Range Communication）

ETC：电子收费（Electronic Toll Collection）

I2V：路侧设施与车载单元通讯（Infrastructure to Vehicle）

OBU：车载单元（On-Board Unit）

OBE-SAM：车载设备安全访问模块（On-board Equipment Security Access Module）

RSU：路侧单元（Road Side Unit）

V2X：车载单元与其他设备通信（Vehicle to Everything）

C-V2X：以蜂窝通信技术为基础的 V2X 技术（Cellular - Vehicle to Everything）

ETC：电子收费（Electronic Toll Collection）

DSRC：专用短程通信（Dedicated Short Range Communication）

RSCU：路侧计算单元（Road Side Computing Unit）

RSI：路侧交通信息（Road Side Information）

RSM: 路侧单元消息 (Road Side Message)

RSU: 路侧单元 (Road Side Unit)

SSM: 感知共享消息 (Sensor Sharing Message)

UDP: 用户数据包协议 (User Datagram Protocol)

AVI: 自动车辆识别 (Automatic Vehicle Identification)

TAC: 交易认证码 (Transaction Authentication Code)

中国公路学会标准征求意见稿

### 3 基本规定

#### 3.1 一般规定

3.1.1 面向 C-V2X 的高速公路自由流收费场景技术相关系统建设宜统筹高速公路网收费系统和路段业务发展需求进行整体布局。

3.1.2 面向 C-V2X 的高速公路自由流收费场景技术相关系统建设应根据高速公路实际需求，结合已有工程特征、交通特性和基础设施建设情况，确定具体自由流收费场景技术系统的建设和收费方案，收费方案可参考附录 A，车型自动识别系统要求可参考附录 B。

3.1.3 面向 C-V2X 的高速公路自由流收费场景技术相关系统应有良好的平滑可扩充性，具备高度的容错性，可安全的实现互联互通、信息共享。

3.1.4 面向 C-V2X 的高速公路自由流收费场景技术相关系统建设宜结合技术发展趋势评估投入、产出效益，指导建设、运营管理等过程中新技术、新产品的选型。

#### 3.2 系统架构

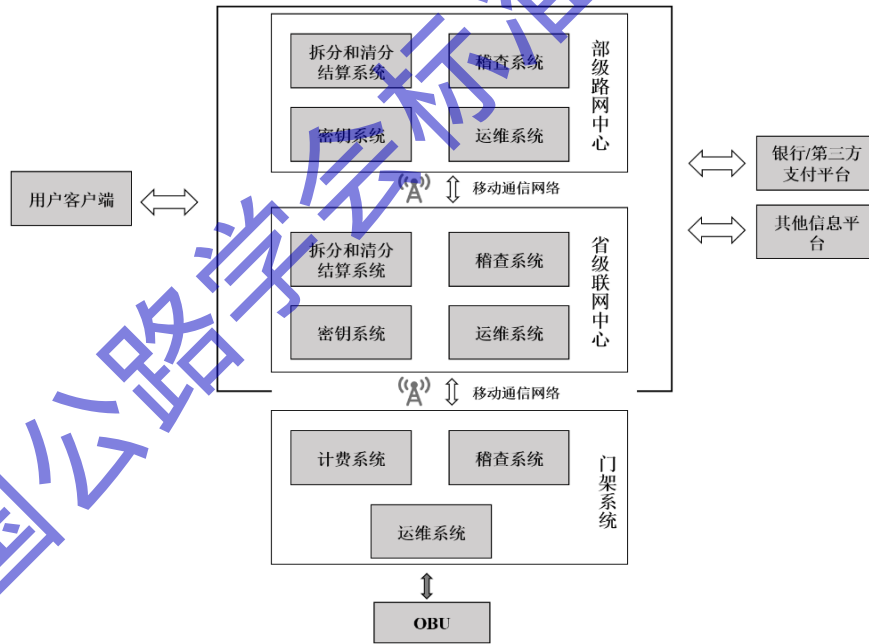


图 1 系统构架示意图

3.2.1 本标准设计的面向 C-V2X 的高速公路自由流收费场景技术要求系统架构如图 1 所示，宜包含收费公路国家联网结算管理中心系统（以下简称部级路网中心）、省（区、市）联网结算管理中心（以下简称省级联网中心）、区域中心/路段中心（路公司）、门架系统

(主线门架和出入门架)。

3.2.2 部级路网中心和省级联网中心可设置拆分和清分结算系统、稽查系统、密钥系统和运维系统；门架系统宜包括计费系统、稽查系统、密钥系统和运维系统。各系统间应通过移动通信网路进行交互连接，部级路网中心和省级联网中心应与银行或第三方支付平台、用户客户端及其他信息平台进行交互。

### 3.3 部级路网中心系统职能要求

3.3.1 可承担跨省自由流通行费清分结算；

3.3.2 宜协调和处理跨省争议交易、投诉；

3.3.3 可向各省级自由流运营与服务机构提供收费稽查等查询服务。

### 3.4 省级联网中心系统职能要求

3.4.1 宜与省内发行及服务机构完成自由流收费数据及用户状态信息的交互；

3.4.2 宜负责本省内通行车辆特情处理及辅助完成跨省通行车辆特情处理；

3.4.3 宜负责设计本省的争议交易处理、投诉处理等工作；

3.4.4 宜负责受理本省自由流收费运营与服务中出现的咨询和投诉；

3.4.5 应配合部级路网中心开展自由流收费稽查和信用体系建设；

3.4.6 宜负责自由流收费数据的接收、汇总、统计、验证与结算等业务；

3.4.7 宜负责车辆及通行介质的状态名单的生成、接收和下发；

3.4.8 宜负责本省自由流收费基础数据与数据交换的管理；

3.4.9 宜负责本省自由流收费系统的运行监测；

3.4.10 宜负责本省内自由流收费稽查和信用管理。

### 3.5 门架系统基本要求

3.5.1 门架系统宜包括计费系统、稽查系统和运维系统三个部分。

3.5.2 高速公路互通立交、入/出口间均宜设立 ETC 门架系统，分段计费；对于 ETC 车辆生成门架交易流水（或通行凭证）、门架通行流水、门架牌识流水、（包括车牌号码、车牌颜色等），并及时上传至省级联网中心和部级路网中心；对于非 ETC 车辆，通过门架牌

识流水（包括车牌号码、车牌颜色、车型信息等），及时上传至省级联网中心和部级路网中心；入口门架标记入口信息，出口门架触发流水验证，所有流水均需上传由后台进行路径拟合，并计费验证。

中国公路学会标准征求意见稿

#### 4 计费系统功能要求

4.1.1 宜负责制定全省（或各区域内）统一的车辆分型标准、收费费率表、系统时间、IP 地址分配、数据记录传输格式、结算拆帐模式、银行选择、免费车的管理等，并将制定的统一标准下传至各路段。

4.1.2 宜提供用户注册、绑定、缴费等服务功能。

4.1.3 应建立健全面向 C-V2X 的高速公路自由流收费客户服务体系、清分结算体系、客户账户体系和客户信用体系，并基于建立的标准化体系开展营运服务工作。

4.1.4 宜提供黑名单同一管理、用户管理、日志记录和查询管理、维修业务管理和拆帐管理。

中国公路学会标准征求意见稿

## 5 稽查系统功能要求

5.1.1 一般稽查宜通过路侧架设（固定稽查）或稽查车辆（移动稽查）搭载使用 C-V2X 通信的稽查设备、车辆信息识别（车牌、车型）设备等车辆信息识别设备，对经过稽查点的车辆进行稽查，主要稽查内容包括车辆不符、大车小标、假冒减免车辆。

5.1.2 各级系统应实现所辖区域路网内通行数据、收费数据的筛选、分析、核查和研判，应支持对异常情况进行有针对性的专题稽查。

5.1.3 部省级稽查管理单位和收费公路经营管理单位宜对异常通行或交易进行稽查，提供相关证据。

5.1.4 宜依托人工智能、大数据分析等技术手段，建立跨省、跨部门的数据共享机制，建立全国交通运输行业车辆信息数据库和联网收费稽查管理平台，及时发现“屏蔽 OBU”、“大车小标”、“遮挡号牌”等恶意偷逃通行费的车辆，遏制作弊逃费行为。

5.1.5 各级系统应支持对收费数据信息进行挖掘，形成完整的证据链。可利用全国重点营运车辆的行驶轨迹为收费稽查提供辅助支持。

## 6 运维系统功能要求

6.1.1 运维系统应包括三大功能：硬件运行状态监测、软件运行环境监测以及通讯管道实时监测。

6.1.2 硬件运行状态监测宜包括但不限于：ETC 门架、实体车道、电力设施、站区设施、网络设施、外场设施等状态监测的功能。

6.1.3 软件运行环境监测宜包括但不限于：信息编码表、预约车数据表、大件运输车、黑名单全量、黑名单增量、门架计费表、最短路径表、全国兜底计费表等软件下发情况和版本号的各类缺失信息监测的功能。

6.1.4 系统运行环境监测宜包括但不限于：光电缆管道占用情况、纤芯使用情况、衰减值以及断点等各类异常状态监测的功能。

中国公路学会标准征求意见稿



## 7 密钥系统功能要求

7.1.1 部级密钥系统宜包含以下功能模块：省级密钥管理、PSAM（含 PCI/PCI-E 密码卡）在线授权服务、发行密钥服务、客服密钥服务、在线消费密钥服务、业务监测和质量评价等。

7.1.2 部级密钥系统应实现在线管理和分配密码资源，提供统一的密码应用接口供省级在线密钥管理系统调用，同时为部级路网中心开展系统运行监测和发行认证监管提供支撑。

7.1.3 省级密钥系统接入部级平台，申请密码访问权限，宜实现省级密钥管理，包括原 3DES 算法密钥导入，省（区、市）SM4.0 算法根密钥、业务主密钥的生成/销毁等。同时应为业务系统提供在线发行、充值、TAC 校验等接口。

中国公路学会标准征求意见稿

## 8 信用管理要求

### 8.1 信用评价要求

8.1.1 部信用管理系统宜建立车辆信用记录，支持开展信用评价。

8.1.2 系统宜具备支持信用主体对其信用等级进行异议申诉的功能，省级稽查管理单位负责审核，部级路网中心负责复核调整。

### 8.2 信用修复要求

8.2.1 信用修复应包含以下流程：

- 1 缴清欠费。通过平台缴清失信主体所有高速公路通行费欠费。
- 2 受理申请。通过平台提交信用修复的申请。
- 3 调查核实。各省级联网中心受理信用修复申请后，3个工作日内调查核实，判断失信行为是否按规定完成整改或者纠正。
- 4 修复处理。各省级联网中心根据受理结果及时更新“自由流收费信用管理黑名单”。

中国公路学会标准征求意见稿

## 附录 A 收费方案补充

### 1 车型分类

车型分类应满足标准 JT/T 489—2019 要求。收费公路车辆通行费车型分别按客车、货车和专项作业车三个系列分类。

附表 1 收费公路车辆通行费货车车型分类

车型	总轴数（含悬浮轴）	车长和最大允许总质量
1 类货车	2	车长小于 6000mm 且最大允许总质量小于 4.5t
2 类货车	2	车长不小于 6000mm 且最大允许总质量不小于 4.5t
3 类货车	3	—
4 类货车	4	
5 类货车	5	
6 类货车	6	

附表 2 收费公路车辆通行费客车车型分类

车型	车辆类型	核定载人数	说明
1 类客车	微型、小型	小于等于 9	车长小于 6000mm
2 类客车	中型	10~19	车长小于 6000mm
	乘用车列车	—	—
3 类客车	大型	小于等于 39	车长不小于 6000mm
4 类客车		大于等于 40	车长不小于 6000mm

附表 3 收费公路车辆通行费专项作业车车型分类

车型	总轴数（含悬浮轴）	车长和最大允许总质量
1 类专项作业车	2	车长小于 6000mm 且最大允许总质量小于 4.5t
2 类专项作业车	2	车长不小于 6000mm 且最大允许总质量不小于 4.5t
3 类专项作业车	3	
4 类专项作业车	4	
5 类专项作业车	5	
6 类专项作业车	≥ 6	

其他车辆要求如下：

1) 货车列车和半挂汽车列车

货车列车和半挂汽车列车在出入口门架通过车牌车型识别设备，获取车辆信息，写入 OBU 入/出口信息文件，作为 ETC 门架计费依据。入口称重检测数据与收费系统协同联动，作为入口车型判别和出口收费的参考。

2) 大件运输车辆

应将跨省大件运输并联许可系统整合纳入自由流收费管理平台，大件运输车辆仍采用原有的收费方式。全国各省（区、市）交换共享大件运输车辆收费标准，大件运输车辆持超限运输车辆通行证，按照许可的通行线路和通行日期进出高速公路，出口门架统一收取通行费，也可考虑在办理大件运输许可时在平台上预付通行费。

3) 鲜活农产品运输车辆

鲜活农产品运输车辆根据《关于进一步优化鲜活农产品运输“绿色通道”政策的通知》要求开展“绿色通道”政策免收工作。将“绿色通道”预约通行系统整合纳入自由流收费管理平台统一管理。

2 收费流程

### 1) ETC 收费流程

车辆分段计费，不设置入/出口收费栏杆，实现 ETC 车辆的自由通行。具体收费流程如下：

(1) 当车辆驶入 ETC 入口门架时，入口门架系统对车辆进行用户有效性判断，若检测为 ETC 用户（OBU 有效、未列入黑名单），生成门架通行流水，与同步生成的门架车识别流水进行验证去重，并向后台上传门架通行流水，OBU 写入入口信息不停车通行；若发生 OBU 失效、ETC 黑名单车辆等情况，生成门架牌识流水、门架通行流水（若有）并上传，按特情处理。

(2) 当车辆通过 ETC 门架时，门架系统读取 OBU 中的车型、车牌号码、车牌颜色等信息，依据本路段费率计算费额，并累计通行费，生成门架通行流水。同时，通过门架系统的车牌车型识别设备识别车辆信息，计算通行费，生成门架车识流水。对车辆的门架通行流水与门架车识流水进行验证和去重，及时上传至省级联网中心和部级路网中心。若流水验证失败，将门架通行流水及门架车识流水同步上传至省级联网中心和部级路网中心，转在线计费进行路径拟合，按最短路径兜底计费。

(3) 当车辆驶入 ETC 出口门架时，出口门架系统对车辆进行用户有效性判断，若检测为正常 ETC 用户，根据 OBU 信息生成交易流水，与同步生成的门架车识流水，进行验证去重，产生交易流水并生成通行凭证，后台系统自动根据通行凭证结果对代扣账户收费，用户不停车通行。若流水验证失败，将门架通行流水及门架车识流水同步上传至省级联网中心和部级路网中心，转在线计费进行路径拟合，按最短路径兜底计费。若为 OBU 失效、ETC 黑名单用户等情况，生成门架牌识流水、门架通行流水（若有）并上传，按特情处理。

### 2) 非 ETC 车辆收费流程

非 ETC 车辆采用车牌图像识别的收费方式，车辆信息识别和路径还原产生的不可抵赖收费凭证为通行介质。实现分段计费，出口收费。在入口将计费车型信息上传后台，经过门架记录信息，出口核对。具体收费方式如下：

(1) 车辆驶入 ETC 入口门架，门架系统对车辆进行车牌车型信息识别，上传门架车识流水到系统后台，自由通行。

(2) 主线 ETC 门架系统对车辆进行车辆信息识别，上传门架车识流水到系统后台，形成车辆通行记录计算通行费，作为出口收费依据。

(3) 车辆驶离出口，门架系统对车辆进行车牌车型信息识别，上传门架车识流水至后

台系统，后台系统通过已获取的该车辆通行其他门架系统的信息拟合路径（当拟合出现多种路径可能时，按最短路径）计算通行费用，作为通行费扣费依据。非 ETC 用户支持移动支付缴费方式和现金缴费方式：① 提供注册用户通行自动收费方式，非注册用户事后通过移动支付补缴收费方式；② 提供现金缴费银行代扣网点或现金缴费服务窗口的缴费方式。

中国公路学会标准征求意见稿

## 附录 B 车型自动识别系统要求补充

### 1 采集功能

高速公路自动车辆识别设备可自主集成视频摄像头等设备、或采用网络传输方式对接视频采集设备，采集以 0km/h~140km/h 速度通过捕获区域的车辆视频图像。

### 2 识别功能

对视频图像中的车辆特征进行识别，可识别基本特征或扩展特征。

### 3 结果输出功能

应对可识别的车辆特征按照特征码格式输出，可同时具备输出全景图、过车视频、车牌二值化图等功能。

### 4 存储功能

应自带数据库软件、存储硬盘或移动存储卡，对车辆特征信息应能自动存储。在断电时存储信息应不丢失，存储信息可通过通信接口导出到外部存储介质。

### 5 数据通信接口与协议

高速公路车辆特征视频识别设备应采用计算机通用的通信接口，通信输入输出协议可定制。

### 6 性能要求

1) 图像分辨率不小于 720\*576 像素，高清图像分辨率不小于 300 万像素。

2) 识别准确率

(1) 根据《收费公路车辆通行费车型分类》标准 (JT/T 489—2019) 识别车型。

(2) 通过检测危化品标识等特征进行危化品车识别。

(3) 日间识别准确率应不小于 98%，夜间（补光正常）识别准确率应不小于 95%。

## 用词说明

1 本标准执行严格程度的用词，采用下列写法：

1) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词，正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

2) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词，正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

3) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 引用标准的用语采用下列写法：

1) 在标准条文及其他规定中，当引用的标准为国家标准或行业标准时，应表述为“应符合《×××××》(×××)的有关规定”。

2) 当引用标准中的其他规定时，应表述为“应符合本指南第×章的有关规定”、“应符合本指南第×.×节的有关规定”、“应按本指南第×.×.×条的有关规定执行。”

中国公路学会标准征求意见稿