

TJG

天津市公路工程建设标准

TJG/T D8003-2025

智慧公路路侧设施布设指南

Guidelines for the Layout of Roadside Facilities on Smart Highway

2025-11-01 发布

2025-12-01 实施

天津市交通运输委员会发布

天津市公路工程建设标准

智慧公路路侧设施布设指南

Guidelines for the Layout of Roadside Facilities on Smart Highway

TJG/T D8003-2025

主编单位：中国市政工程华北设计研究总院有限公司

参编单位：天津市公路事业发展服务中心

北京工业大学

北京万集科技股份有限公司

北京理工大学

批准部门：天津市交通运输委员会

实施日期：2025 年 12 月 01 日

前 言

根据天津市交通运输委员会《关于下达 2024 年天津市公路工程建设标准制修订计划的通知》（津交发〔2024〕130 号）的要求，由中国市政工程华北设计研究总院有限公司承担《智慧公路路侧设施布设指南》（2024-G14）的编制工作。

编制组经广泛调研、开展专题研究，借鉴国内外先进科研成果，参考国内现行标准，并在广泛征求意见的基础上，完成了本指南的编制。

本指南包含 9 章和 1 个附录，分别是总则、术语和符号、基本规定、感知设施、通信设施、定位设施、边缘计算设施、管控设施、配套设施、附录 A 智慧公路路侧设施布设表。

本指南由吴琰、于洪兴、孙立山、罗瑞琪负责起草第 1、2、3 章，吴琰、于洪兴、罗瑞琪、孟维伟负责起草第 4、5 章，吴琰、于洪兴、罗瑞琪负责起草第 6 章，吴琰、罗瑞琪负责起草第 7 章，姚丽亚、朱弘戈、朱晓东、席会彩、王莲香、郭丽苹负责起草第 8 章，牛凯、孙伟、孔德文、王冰、王威、赵一菲负责起草第 9 章。

本规程由天津市交通运输委员会负责管理，中国市政工程华北设计研究总院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有问题或建议，请寄送中国市政工程华北设计研究总院有限公司（联系人：吴琰；地址：天津市河西区气象台路 99 号；邮编：300074；E-mail: 54254338@qq.com），以便修订时参考。

主 编 单 位：中国市政工程华北设计研究总院有限公司

参 编 单 位：北京工业大学

北京万集科技股份有限公司

北京理工大学

主 编：吴 琰 于洪兴 孙立山 孟维伟 罗瑞琪

主要参编人员：姚丽亚 朱晓东 朱弘戈 席会彩 王莲香 郭丽苹

孙 伟 牛 凯 孔德文 焦晓磊 王 冰 王 威

赵一菲 赵金榜

主 审：孙吉书

参加审查人员：曾 伟 戚春香 崔克让 李宏海

目 次

前 言 1

1 总则 - 1 -

2 术语和符号 - 2 -

 2.1 术语..... - 2 -

 2.2 符号..... - 3 -

3 基本规定 - 5 -

4 感知设施 - 6 -

 4.1 一般规定..... - 6 -

 4.2 视频检测器..... - 6 -

 4.3 毫米波雷达..... - 7 -

 4.4 激光雷达..... - 8 -

 4.5 环境监测设备.....9

5 通信设施 - 10 -

 5.1 一般规定..... - 10 -

 5.2 布设要求..... - 10 -

 5.3 性能要求..... - 11 -

6 定位设施 - 12 -

 6.1 一般规定..... - 12 -

 6.2 高精度导航卫星定位设施..... - 12 -

 6.3 路侧辅助定位设施..... - 13 -

7 边缘计算设施 - 14 -

 7.1 一般规定..... - 14 -

 7.2 布设要求..... - 14 -

 7.3 性能要求..... - 14 -

8 管控设施 - 16 -

 8.1 一般规定..... - 16 -

8.2 交通信号控制机.....	- 16 -
8.3 交通标志.....	- 17 -
8.4 安全预警装置.....	- 17 -
9 配套设施	- 18 -
9.1 一般规定.....	- 18 -
9.2 杆件布设要求.....	- 18 -
9.3 杆件性能要求.....	- 18 -
9.4 其它配套设施要求.....	- 18 -
附录 A 智慧公路路侧设施布设表	- 20 -
本指南用词用语说明	- 21 -

1 总则

1.0.1 为指导和规范智慧公路路侧设施布设，满足安全适用、经济合理、技术先进的要求，制定本指南。

1.0.2 本指南适用于天津市各等级公路新建、改扩建工程及现有公路智慧化提升改造工程。

1.0.3 新建智慧公路路侧设施宜与项目主体同期设计、同步实施、同步验收。

1.0.4 智慧公路路侧设施的布设，除应符合本指南的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 智慧公路 smart highway

以数据为核心，综合利用现代信息技术，融合感知、通信、定位、计算、管控等功能，促进人、车、路环境的深度融合及协同，最终实现建管养运数字化和智能化的公路。

2.1.2 路侧设施 rodeside facilities

部署在公路沿线的可支撑车路协同感知、通信、定位、计算、管控等功能的设备以及支撑场外设施的相关平台及应用系统等。

2.1.3 感知设施 sensing facilities

用于采集和输出路况交通流、车辆速度、拥堵状况等数据，为交通管理和车路协同使用者提供服务的设施。

2.1.4 通信设施 communications facilities

用于路端-云端、云端-车端的信息传输的设施。

2.1.5 定位设施 positioning facilities

用于提供高精度位置信息的设施。

2.1.6 边缘计算设施 edge Computing Facility

对感知设备所采集数据进行分析处理，生成结构化交通状态数据的设施。

2.1.7 管控设施 control facilities

对交通参与者进行管理和控制，具备数据配置、状态监测、状态管理等功能的设施。

2.1.8 配套设施 accessory facilities

为智慧公路路侧设施提供物理支撑的设施。

2.1.9 C-V2X 平台 cellular vehicle-to-everything platform

以移动蜂窝通信技术为基础，利用可支持车辆与一切相关事物连接的4G/5G等蜂窝网络通信技术，构建的支持车辆与路侧设施交互以满足道路交通安全、效率、服务类等需求的平台。

2.1.10 车路协同 vehicle-infrastructure cooperation

综合利用无线通信、新一代互联网等技术，在交通信息采集与融合分析应用的基础上，实现车与车、车与路的数据实时交互，确保车辆安全控制和道路协同管理。

2.2 符号

C-V2X—蜂窝车联网（Cellular-Vehicle to Everything）

ECU—边缘计算单元（Edge Computing Unit）

GPS—全球定位系统（Global Positioning System）

HTTP—超文本传输协议（Hyper Text Transmission Protocol）

IP—网际互连协议（Internet Protocol）

MTBF—平均故障间隔时间（Mean Time between Failure）

MQTT—消息队列遥测传输（Message Queuing Telemetry Transport）

OBU—车载单元（On Board Unit）

OLT—光线路终端（Optical Line Terminal）

OTA—空中下载技术（Over-the-Air Technology）

PTP—精确时间协议（Precision Time Protocol）

POE—以太网供电（Power over Ethernet）

RSU—路侧单元（Road Side Unit）

TCP/IP—传输控制协议/网际协议（Transmission Control Protocol/Internet Protocol）

UDP—用户数据报协议（User Datagram Protocol）

V2I—车载单元与路侧单元通信 (Vehicle to Infrastructure)

V2V—车载单元之间通信 (Vehicle to Vehicle)

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

4G—第四代移动通信技术 (the 4th Generation Mobile Communication Technology)

5G—第五代移动通信技术 (the 5th Generation Mobile Communication Technology)

3 基本规定

3.0.1 智慧公路路侧设施系统应包括感知设施、通信设施、定位设施、边缘计算设施、管控设施、配套设施等，基本组成如图3.0.1所示。

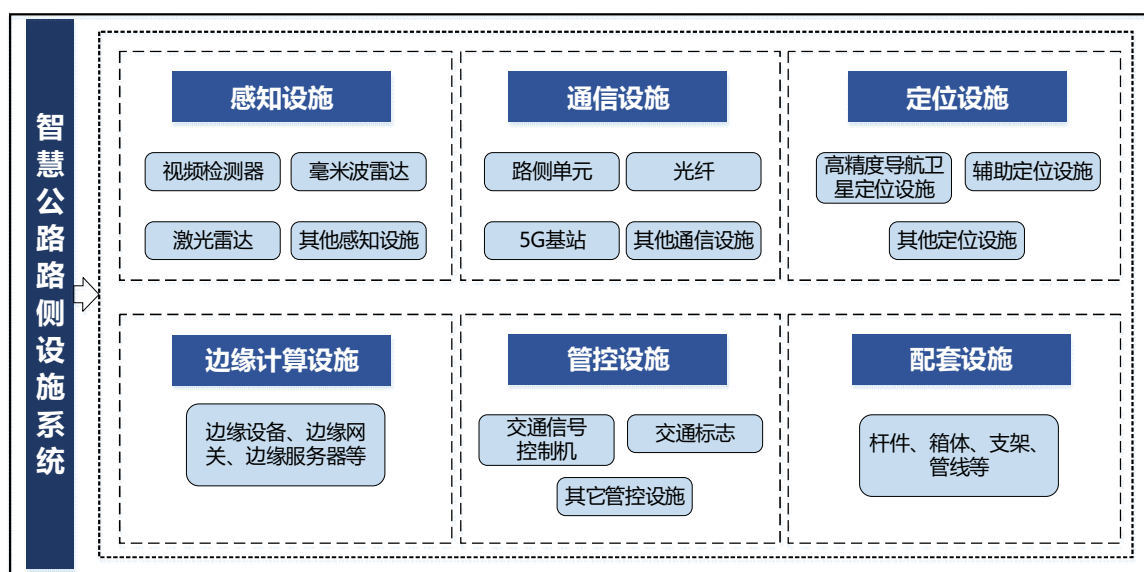


图 3.0.1 智慧公路路侧设施系统构成

3.0.2 路侧设施布设时应充分利用既有杆件或门架等设施，避免相互遮挡及信号干扰，严禁侵入公路限界。

3.0.3 应根据不同公路场景下的需求来确定路侧设施的配置、选型和布设方案，不同公路场景下路侧设施的布设方案见附录A。

3.0.4 路侧设施应具备自诊断与告警功能，系统设备故障、网络通讯故障等异常情况发生时，应支持自我诊断、记录并报警。

4 感知设施

4.1 一般规定

4.1.1 感知设施应能实现交通流检测、交通事件检测、交通参与者检测、交通气象环境监测、基础设施状态监测等功能，也可由多种感知设备组成的感知系统实现上述功能。

4.1.2 应支持数据存储、上传、导出等，实现与边缘计算设施、监测服务中心的互联互通，不同感知设施之间应能实现数据对接及联动监测功能。

4.1.3 应在雨、雾、雪、大风等环境下稳定工作。

4.1.4 应具有良好的接地系统，在各端口应采用必要的防雷电和过电压保护措施。

4.2 视频检测器

4.2.1 布设要求

- 1 一般路段上，视频检测器的布设应保证视野首尾相接，不留监测盲区；
- 2 平面交叉口上，视频检测器应覆盖各进出口车道车辆的驶入、驶出；
- 3 在交通流量大的重要路段、事故发生率高的危险路段或关键节点，视频检测器宜加密布设。

4.2.2 性能要求

- 1 应能够采集或识别机动车、非机动车、行人等交通动态目标特征，支持识别各类交通事件；
- 2 应能够采集道路上的实时交通视频流，传输给边缘计算设施；
- 3 应支持抓拍图片的断网续传，可支持透雾模式，穿透雾霾成像且图像清晰；

4 单个视频检测设备的横向检测范围应不小于 2 条车道，纵向检测距离应不小于 100m；

5 应具备安全启动功能，宜支持红外功能，最大红外距离不小于 100m；

6 应符合现行国家标准《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》（GB/T 28181）相关要求，进行音视频传输及控制指令交互。

4.3 毫米波雷达

4.3.1 布设要求

1 一般路段上，毫米波雷达的布设应保证视野首尾相接，不留监测盲区；

2 在交通流量大、事故发生率高的路段宜不大于 500m 间距设置，在交通流量小、事故发生率低的路段宜不大于 1000m 间距设置；

3 平面交叉口处每个方向皆应设置，应能够对交叉口范围内和相邻路段进行监测，宜与交通信号控制设施等现有道路设施共杆；

4 可选择正装或侧装两种方式：正装方式，单台毫米波雷达横向宜能够覆盖 8 个车道；侧装方式，单台毫米波雷达横向宜能够覆盖 4 个车道。

4.3.2 性能要求

1 宜能识别区分机动车、非机动车、行人等动态交通目标，识别动态交通目标的各类交通事件；

2 宜能检测交通目标的坐标、纵向速度、横向速度、所在车道、车辆长度等信息；

3 宜能按车道统计交通信息，包括断面车流量、平均速度、时间占有率、车头时距等信息；

4 交通流量检测精度、平均车速的检测精度、时间占有率检测精度和排队长度检测精度均应不低于 95%；

5 单台毫米波雷达最远探测距离纵向应不小于 250m。

4.4 激光雷达

4.4.1 布设要求

- 1 在交通流量大、事故发生率高的路段宜不大于 500m 间距设置；在交通流量小、事故发生率低路段宜不大于 1000m 间距设置；
- 2 平面交叉口、互通立交处每个方向皆应设置，应能够对交叉口范围内和相邻路段进行检测；
- 3 可选择正装或侧装两种方式。

4.4.2 性能要求

- 1 单台激光雷达横向覆盖范围应不少于 4 条车道，纵向覆盖范围不小于 200m；
- 2 应能识别区分机动车、非机动车、行人等动态交通目标，支持识别动态交通目标的各类交通事件；
- 3 应能够检测目标的位置信息，包括经纬度坐标、海拔、航向角等信息；
- 4 应能够检测目标的尺寸信息，包括目标长度、宽度和高度等信息；
- 5 应能按车道统计交通信息，包括断面车流量、地点速度、平均速度、时间占有率、行驶轨迹等信息。

4.5 环境监测设备

4.5.1 布设要求

- 1 应根据公路线形条件、沿线气象状况等特点进行布设；
- 2 应符合现行《公路交通气象监测设施技术要求》（GB/T 33697）中的有关规定。

4.5.2 性能要求

- 1 应能重点监测能见度、路面温度、路面状态（干燥、潮湿、积水、结冰、积雪）、风速、风向等项目；

2 存在多种恶劣气象条件的路段，环境监测设备应能同时监测相应多种环境参数；

3 各监测项目采集输出频率应不低于 1 次/5min。

5 通信设施

5.1 一般规定

5.1.1 通信设施应支持云控平台、感知设施、边缘计算设施、车辆之间的信息交互、数据交互。

5.1.2 通信设施应提供低延时、高可靠、高速率的车路协同服务，实现公路通信网络全覆盖。

5.1.3 通信设施数据接口应支持 TCP/IP、UDP/IP 传输协议、HTTP 协议、MQTT 协议等，应支持接口扩展功能，用来扩展接入未来其他感知信息源。

5.1.4 通信设施应支持软件远程升级，应同时支持本地和远程设备管理与维护，应提供必要的配置管理、性能管理、故障管理、维护管理、安全管理、日志管理和软件管理等功能。

5.2 布置要求

5.2.1 应根据道路场景进行布置，覆盖范围应与感知设施覆盖区域匹配，避免多个 RSU 与同一感知区域交叉重叠，可固定于龙门架或立杆横臂上，位置靠近车道中间，设置垂直高度不低于 5.5m。

5.2.2 布置地点一般应具有良好的有线、4G/5G 蜂窝网络信号。

5.2.3 平面交叉口处，应按照单个路口不少于 1 台 RSU 设备部署，布置时应尽量与交通信号控制设施或监测设施共杆。

5.2.4 路段处，RSU 设置间距应不大于 500m，复杂路况可加密设置。

5.2.5 隧道处，RSU 设置于隧道出入口处，距离隧道出入口约 10-15m

左右，高度不应高于洞口，横向靠近隧道口中间，要求设置位置处能够无遮挡接收卫星定位授时信号。复杂路况可在隧道内部加密设置，以确保隧道内部无盲区覆盖。

5.2.6 RSU 宜支持 POE 供电方式，在不具备 POE 供电条件时，支持通过交流电源适配器供电。

5.2.7 无线通信范围、有效通信半径均应不低于 400m。

5.3 性能要求

5.3.1 宜支持通过交换机与感知设备数据交互，支持与信号机数据交互，支持广播，宜支持组播、单播等多种传输方式与车辆进行通信。

5.3.2 可实现运行期间连续感知，且精度不低于 95%。

5.3.3 应同时支持以太网、蜂窝通信、光纤等方式连接，宜支持串口通信方式。

5.3.4 工作环境气候应符合现行《电工电子产品环境试验》（GB/T 2423）系列标准的要求。

5.3.5 防护标准宜不低于 IP65。

6 定位设施

6.1 一般规定

6.1.1 定位设施应能为车辆和公路相关设施提供定位辅助信息，实现公路定位服务全覆盖。

6.1.2 高精度导航卫星定位设施适用于卫星导航信号可用的环境，路侧辅助定位设施适用于隧道内部、高架桥下等卫星导航信号不可用的环境。

6.1.3 定位设施应适应复杂天气条件，确保在雨雾雪等恶劣天气下仍能稳定运行。

6.2 高精度导航卫星定位设施

6.2.1 布置要求

1 高精度导航卫星定位设施包括基准站、控制站和服务数据播发设备等；

2 公共位置服务能够满足应用需求时，宜使用公共位置服务；无公共位置服务或公共位置服务不能够满足应用需求时，可按照功能和方案要求布置；

3 基准站布置点位应具有良好的卫星通视条件，避开电磁干扰区域，布置间距应不大于 70km，布置点位与公路路线等振动源的直线距离应大于 200m；

4 控制站可与云控平台合并建设，也可单独布置；应配备专用的计算、存储、网络等资源；

5 服务数据播发设备可单独布置，也可与通信设施合并建设。

6.2.2 性能要求

- 1 应能够进行卫星导航增强信息的生成和播发；
- 2 系统架构设计应具有稳定性和可扩展性；
- 3 可接入卫星数据和星历数据等，具有对外播报差分数据功能以及给路侧设备高精授时功能；
- 4 应具备实时动态厘米级定位能力，在开阔路段水平定位精度不大于 10cm(95%置信区间)，复杂环境不大于 30cm，支持多频多系统信号接收，并具备差分修正及抗干扰能力，以满足车道级精准感知与管控需求。

6.3 路侧辅助定位设施

6.3.1 路侧辅助定位设施应布设于隧道内部、高架桥等卫星信号缺失或者信号强度较差的环境。

6.3.2 路侧辅助定位设施可通过采集道路信息、建立道路模型、根据 V2X 信号强度来标定车辆位置信息。

6.3.3 车辆定位精度宜达到亚米级。

7 边缘计算设施

7.1 一般规定

7.1.1 边缘计算设施应具备接入数据的识别、融合、信息转发交换功能。

7.1.2 边缘计算设施应具备接入设备的监测和控制管理功能。

7.2 布置要求

7.2.1 应与路侧感知设施、路侧通信设施就近布置。

7.2.2 布置数量和间距应根据区域管辖范围及设备接入处理能力配置。

7.2.3 应结合实际状况选择架空安装方式或者落地安装方式。

7.3 性能要求

7.3.1 应支持多种路侧设备接入，实现路侧设备之间的数据交互。

7.3.2 应具有数据输出功能，输出频率不小于 10Hz，支持 OTA 功能。

7.3.3 应具有对监测范围的人、车、道路、环境、交通事件的全要素实时检测和分析功能。

7.3.4 宜支持 7*24 小时不间断服务，且具备冗余备份设计和快速故障恢复能力。

7.3.5 计算能力宜不低于 32TOPS。

7.3.6 数据计算、存储、网络异常时宜能实现实时感知并主动告警。

7.3.7 应支持 RS-232、RJ45、100M/1000M、USB3.0、SATA3.0 等接

口，可扩展功能接口；除需具备以太网口外，边缘计算单元宜具备 2 种以上外部接口，可根据现场需要方便地进行功能和性能扩展，实现定制化开发。

7.3.8 以太网接口的通信速率应不低于 1000bps。

8 管控设施

8.1 一般规定

8.1.1 管控设施应具备交通信息发布、交通警示等功能，向车辆提供交通规则、交通管控、交通诱导提示、交通警示等辅助信息。

8.1.2 管控设施宜具备远程数据配置、状态监测、状态管理、操作维护、版本升级等管理功能。

8.2 交通信号控制机

8.2.1 布置要求

交通信号控制机的设置应符合现行标准《道路交通信号灯设置与安装规范》（GB 14886）、《道路交通信号灯》（GB 14887）的规定。

8.2.2 性能要求

1 交通信号控制机应符合现行标准《道路交通信号控制机》（GB 25280）、《道路交通信号控制方式第 1 部分：通用技术条件》（GA/T 527.1）、《道路交通信号控制系统通用技术要求》（GB/T 39900）、《道路交通信号控制机信息发布接口规范》（GA/T 1743）和《匝道控制系统设置要求》（GB/T 34599）等规范有关要求；

2 交通信号控制机宜通过自身配备的无线通信模块或对外通信接口实时发送信号灯当前工作状态、相位列表及各相位状态配时等数据；

3 应支持对路口交通信号的实时控制、区域协调控制、中心和本地的优化控制；

4 应支持协调联动感知设施、通信设施、边缘计算设施，在路网层级控制关键节点的交通流量，实现对全域运行状态的管控。

8.3 交通标志

8.3.1 布设要求

1 交通标志的设置及技术要求应符合现行标准《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81）的相关规定；

2 交通标志的设施应统一规划，可区域布设或连续布设；

3 在道路拥堵、交通事件频发、气象异常频发、地质灾害频发等重要节点处宜设置可变信息标志。

8.3.2 性能要求

1 应具备与 C-V2X、RSU 通信的功能；

2 应具备存储功能，可存储实体交通标志所承载的交通规则、道路状态等信息；

3 应具备时钟同步功能；

4 重要节点处，应设置具有逆反射性能和主动发光功能的交通标志。

8.4 安全预警装置

8.4.1 布设要求：危险行车路段、现场作业区、临时交通管制区等区域应布设安全预警装置。

8.4.2 性能要求

1 宜支持定位和位置数据上传功能；

2 定位精度宜不低于 1m，位置对应到车道的精度宜不低于 99%；

3 数据上传周期宜不大于 120s；

4 宜支持通过灯光进行车道管控；

5 发光显示组件应符合现行《交通警示灯 第 2 部分：黄色闪烁警示灯》（GB 24965.2）的要求。

9 配套设施

9.1 一般规定

9.1.1 配套设施的设置及技术要求应符合现行《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81)的规定。

9.1.2 路侧设施宜与附近已建或待建的其它设施共用电缆、光缆、信号缆、接地缆等设施。

9.2 杆件布设要求

9.2.1 杆件选择应优先考虑与既有杆件合杆，当利用既有杆件进行路侧设备挂载时，需核实既有杆件结构与负荷。

9.2.2 多个路侧设施布设时，宜充分利用杆件空间进行竖向分层、横向分区进行布设。

9.2.3 路侧设施安装宜选择视野无遮挡处，避免影响路侧设施布设效果。

9.3 杆件性能要求

9.3.1 杆件宜预留安装空间及通信、配电等接口。

9.3.2 杆件应具备防雷击、防浪涌冲击、防雨防冲刷等隔离防护能力。

9.3.3 杆件承载能力应满足相应挂载设施的需求。

9.4 其它配套设施要求

9.4.1 抱杆机箱安装高度宜为 2.5m~3m。

9.4.2 管道及线缆等辅助设备应符合现行标准《公路通信及电力管道设

计规范》(JTG/T 3383-01)和现行标准《电力工程电缆设计标准》(GB50217)的相关规定。

附录 A 智慧公路路侧设施布设表

A.1 不同道路场景下路侧设施布设可按照表 A.1 进行。

表 A.1 智慧公路路侧设施布设表

道路场景	视频检测器	毫米波雷达	激光雷达	环境监测设备	通信设施	定位设施	边缘计算设施	交通信号控制机	交通标志
一般路段	●	●	○	○	●	●	●	×	●
平面交叉口	●	●	○	○	●	●	●	●	●
互通立交	●	●	○	○	●	●	●	×	●
道路分合流区、匝道、收费站、服务区	●	●	○	○	●	●	●	○	●
桥梁、隧道	●	●	○	●	●	●	●	○	●

注：● 必选；○ 可选；× 不选。

本指南用词用语说明

本指南执行严格程度的用词，采用下列写法：

1 表示很严格，非这样做不可的用词，正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2 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”；

3 表示允许稍有选择，在条件许可是首先应这样做的用词，正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。