JTG

中华人民共和国推荐性行业标准　　JTG/T 3383-03—2026

高速公路通信设施设计细则

Guidelines for Design of Expressway Communication Facilities

交通运输部信息公开
浏览专用

2026-10-21 发布　　2027-01-01 实施

中华人民共和国交通运输部发布

前　言

根据交通运输部公路工程行业标准制修订项目计划的要求，由北京交科公路勘察设计研究院有限公司承担《高速公路通信设施设计细则》（以下简称“本细则”）的制定工作。

本细则是在对我国高速公路通信设施充分调研的基础上，总结成熟经验，吸收相关新技术成果，为指导高速公路通信设施建设，提升高速公路通信传输可靠性和传输能力，规范高速公路通信设施设计而编制。

本细则规定了通信设施的总体设计要求，以及功能、规模、联网等具体设计要求等，分为10章和2个附录：1 总则，2 术语和符号，3 基本规定，4 总体架构和设置原则，5 通信传输网系统，6 通信支撑网系统，7 通信业务网系统，8 通信光、电缆线路，9 通信电源，10 通信设施机房，附录A 通信设施设计界面和附录B 通信设备基础。

本细则由盛刚、王珣负责起草第1、3章；刘见振、董雷宏负责起草第2、4、6章；施强、宋兰兰、郭晓峰、田新广负责起草第5、7章和附录A；杨晓寒、王炳炯、周兰孙负责起草第8、9、10章和附录B。

请各有关单位在执行过程中，将发现的问题和意见，函告本细则日常管理组，联系人：施强（地址：北京市海淀区花园东路15号旷怡大厦14层，邮编：100191；电话：010-82010895，传真：010-62370155；电子邮箱：shiqiang@riohtc.cn），以便修订时参考。

主 编 单 位： 北京交科公路勘察设计研究院有限公司

参 编 单 位： 交通运输部公路科学研究院
交通运输部路网监测与应急处置中心
北京公科飞达交通工程发展有限公司
江西省交通监控指挥中心
浙江沪杭甬高速公路股份有限公司
华为技术有限公司

主　　编： 盛　刚

主要参编人员： 施　强　董雷宏　王　珣　杨晓寒　刘见振　郭晓峰
王炳炯　宋兰兰　周兰孙　田新广

交通运输部信息公开浏览专用

参与审查人员：雷茂锦　王　太　邱　淮　左志武　李春风　唐琤琤
张明月　张　虎　张春声　宁书勋　靳引利　姬为宇
缑永涛　杜益文　左海波　石胜华　李永汉　郭志杰
张维苏　温　磊

参 加 人 员：王进鹏　王文菁　苏　鹏　李金蔚

交通运输部信息公开浏览专用

目　　次

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　总体架构和设置原则 …… 6
4.1　总体架构 …… 6
4.2　设置原则 …… 6
5　通信传输网系统 …… 7
5.1　一般规定 …… 7
5.2　干线传输网 …… 7
5.3　接入网 …… 10
6　通信支撑网系统 …… 14
6.1　时钟同步网 …… 14
6.2　信令网 …… 15
6.3　网络管理网 …… 15
7　通信业务网系统 …… 18
7.1　一般规定 …… 18
7.2　语音业务系统 …… 18
7.3　数据传输通路 …… 21
7.4　视频传输通路 …… 22
7.5　会议电视系统 …… 22
7.6　呼叫服务系统 …… 23
7.7　紧急电话系统 …… 24
7.8　有线广播系统 …… 26
7.9　交通广播系统 …… 27
7.10　语音融合通信调度系统 …… 28
7.11　无线通信系统 …… 29
8　通信光、电缆线路 …… 30
8.1　一般规定 …… 30

交通运输部信息公开
浏览专用

8.2 光缆的选择及设置 …… 30
8.3 光缆监测系统 …… 32
8.4 电缆的选择及设置 …… 32
9 通信电源 …… 33
10 通信设施机房 …… 36
10.1 一般规定 …… 36
10.2 机房面积 …… 37
10.3 机房装修 …… 37
10.4 走线 …… 38
10.5 设备布置 …… 38
附录 A 通信设施设计界面 …… 39
附录 B 通信设备基础 …… 42
本细则用词用语说明 …… 44

交通运输部信息公开
浏览专用

1 总则

1.0.1 为规范高速公路通信设施设计，指导高速公路通信设施建设，提升高速公路通信传输可靠性和传输能力，制定本细则。

1.0.2 本细则适用于省域新建和改扩建高速公路通信设施的设计，以及高速公路既有通信设施的升级改造设计。

条文说明

本细则主要针对省域内高速公路的通信设施进行了规定，普通公路通信设施设计可以参照本细则执行，涉及与部、跨省等联网内容按照相关标准或规定执行。

1.0.3 高速公路通信设施设计应遵循“统筹规划、统一标准、联网运行、分级管理、安全可控”的原则，实现通信系统联网。

1.0.4 省域高速公路通信联网范围应包括全省（自治区、直辖市）所有已开通运行的高速公路。

1.0.5 高速公路通信设施设计应适应信息化发展趋势和公路数字化转型及智慧公路建设发展等相关要求，积极稳妥地采用新技术、新材料、新设备。

1.0.6 高速公路通信设施设计除应符合本细则的规定外，尚应符合国家和行业现行有关强制性标准的规定。

交通运输部信息公开浏览专用

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 省通信中心 provincial communication center

在高速公路通信网络中，承担全省（自治区、直辖市）高速公路业务信息接收、交换、传输、处理、控制和管理等核心功能的节点。

2.1.2 通信（分）中心 section communication center（sub-center）

在高速公路通信网络中，承担高速公路区域路网或路段内业务信息接收、交换、传输、处理、控制和管理等功能的节点。

2.1.3 基层通信站 primary communication station

高速公路接入网的节点，承担高速公路信息接入和传输等。

2.1.4 干线传输网 provincial communication backbone network

省域内由省通信中心与通信（分）中心之间建立起来的通信传输网络，为全路网的语音、数据、图像等各种业务信息提供传输通道，是配置在接入网上层的省域通信网络。

2.1.5 接入网 communication access network

在通信（分）中心与基层通信站之间建立起来的通信传输网络，为收费站、隧道管理站、服务区、养护工区等站点的语音、数据、图像等各种业务提供传输通道，是配置在干线传输网下层的通信网络。

2.1.6 紧急电话 emergency telephone

安装在高速公路隧道及其他重点路段用于紧急呼叫的专用电话系统。

2.1.7 指令电话 command telephone

在高速公路沿线的管理（分）中心、收费站、管理站、服务区和养护工区等设置的供运营管理部门进行业务调度指挥使用的电话。

交通运输部信息公开浏览专用

2.1.8 网元 network element

高速公路通信网络管理中可以监视和管理的最小单位，由一个或多个机盘或机框组成，能够独立完成一定的传输功能。

2.1.9 无源光网络 passive optical network

一种点对多点的光纤传输和接入技术。其光线路终端和光网络单元之间为光分配网络，没有任何有源电子设备。

2.1.10 分路站 optical add-drop multiplexer

光传送网中实现多个业务上下行和穿通的节点。

2.1.11 终端站 optical terminal multiplexer

光传送网中进行业务上下行与汇聚的核心节点。

2.1.12 再生站 regenerator

光传送网中由于传输距离较远，需要进行光电转换、业务再生的节点。

2.1.13 光放站 optical line amplifier

光传送网中由于传输距离较远，需要进行光功率放大、保证持续传输能力的节点。

2.2 符号

4G（The 4th Generation Mobile Communication Technology）——第四代移动通信技术；
5G（The 5th Generation Mobile Communication Technology）——第五代移动通信技术；
App（Application）——手机应用软件；
C-V2X（Cellular Vehicle to Everything）——蜂窝车用无线通信技术；
CTI（Computer Telecommunication Integration）——计算机电话集成；
ETC（Electronic Toll Collection）——电子不停车收费；
IVR（Interactive Voice Response）——交互式语音问答；
LPR（Local Primary Reference）——区域基准时钟；
MSTP（Multi-Service Transport Platform）——多业务传送节点；
MTBF（Mean Time Between Failure）——平均无故障工作时间；
ODUk（Optical Channel Data Unit-k）——光通路数据单元 k；
OTN（Optical Transport Network）——光传送网络；
PLC（Programmable Controller）——可编程逻辑控制器；
PTN（Packet Transport Network）——分组传送网；
QOS（Quality of Service）——服务质量；

交通运输部信息公开浏览专用

SDH（Synchronous Digital Hierarchy）——同步数字体系；
SEC（SDH Equipment Clock）——SDH 设备时钟；
SIP（Session Initialization Protocol）——会话初始协议；
SPN（Slicing Packet Network）——切片分组网络；
SSU（Synchronous Supply Unit）——同步供给单元；
STM-N（Synchronous Transport Module N）——同步传送模块 N；
VC（Virtual Channel）——虚拟通道；
Wi-Fi（Wireless-Fidelity）——基于 IEEE802. 11 标准的无线局域网技术。

交通运输部信息公开浏览专用

3　基本规定

3.0.1　通信设施应具备为高速公路运营、管理和服务等提供数据、图像和语音传输通道，并完成高速公路话务交换以及呼叫服务等业务的能力。通信设施宜由传输网系统、支撑网系统、业务网系统、通信光电缆、通信电源、通信机房、通信管道等构成。

条文说明

高速公路通信管道设计相关内容见现行《公路通信及电力管道设计规范》（JTG/T 3383-01）。

3.0.2　通信设施规模宜根据高速公路功能定位、服务水平以及构造物规模，结合高速公路运营管理、出行服务及交通事件管理等需求合理确定。

3.0.3　高速公路通信设施网络安全应满足国家相关标准规范要求。

3.0.4　通信设施设计应满足项目管理设施总体设计的要求，并应与其他设施之间相互协调，界面宜符合本细则附录 A 的有关规定。

3.0.5　高速公路通信设施应采用北斗时钟作为时钟同步源。

3.0.6　通信设施的硬件设备、光电缆、土建基础和预留预埋等宜做好标识，硬件设备和光电缆标识可由智能设备读取。

交通运输部信息公开浏览专用

4　总体架构和设置原则

4.1　总体架构

4.1.1　通信设施总体架构宜按照“省通信中心—通信（分）中心—基层通信站”三级确定，见图4.1.1。

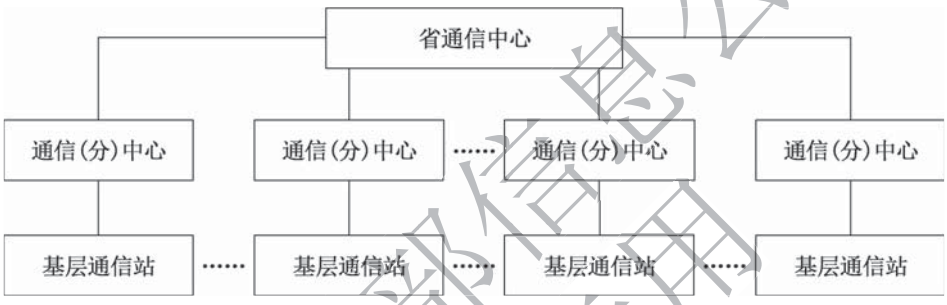


图4.1.1　通信设施总体架构

条文说明

目前部分省（自治区、直辖市）高速公路的通信（分）中心分为区域和路段通信（分）中心。总体架构为：省通信中心、区域通信（分）中心、路段通信（分）中心、基层通信站。

4.2　设置原则

4.2.1　省通信中心设施可与省级收费、监控中心设施同址设置。

4.2.2　通信（分）中心设施宜与收费、监控（分）中心设施同址设置，承担路段内通信业务的汇集、相邻路段通信业务交换、接入全省（自治区、直辖市）干线传输网等。

4.2.3　基层通信站设施应与高速公路沿线的收费站、隧道管理站（如有）、桥梁管理站（如有）、服务区、养护工区等同址设置，应能以无人值守的方式完成信息的接入和传输。

交通运输部信息公开
试览专用

5 通信传输网系统

5.1 一般规定

5.1.1 高速公路通信传输网系统应由干线传输网与接入网构成。

5.1.2 在省通信中心和通信（分）中心之间应设立干线传输网。

5.1.3 在通信（分）中心与基层通信站之间应设立接入网。

5.1.4 通信传输网系统的传输速率应根据网络结构、站点数量、业务需求及网络冗余的需要进行确定。

5.1.5 通信传输网系统应具备为省级交通运输主管部门与所辖各地市级交通运输主管部门之间提供信息传输通道的能力。

条文说明

省域内干线传输网建设时可以考虑省级交通运输主管部门与所辖各地市级交通运输主管部门之间的通信传输需求，为其预留传输通道和接口。

5.2 干线传输网

5.2.1 干线传输网宜采用 OTN 系统组建，也可采用 SDH/MSTP 光纤传输系统组建。

条文说明

目前，我国大部分省（自治区、直辖市）高速公路干线传输网均采用光传送网络（OTN）系统组建，从目前使用情况以及通信技术的发展角度考虑，采用 OTN 系统组建干线传输网是发展趋势。少数省（自治区、直辖市）原有干线传输网为 SDH/MSTP，在新建高速公路路段干线设备时，考虑到通信系统的兼容性、工程建设的统一性和日后维护管理的方便性，可以采用 SDH/MSTP 传输设备。

交通运输部信息公开
浏览专用

5.2.2 干线传输网宜采用环型拓扑结构，边缘干线节点可采用链型、树型结构。物理路由具备形成网状结构时，干线传输网宜采用网状拓扑结构。

5.2.3 干线传输网业务的接口类型及传输速率宜符合表5.2.3的规定。

表5.2.3 干线传输网业务接口类型及传输速率配置参考表

［通信（分）中心至省通信中心］

序号	业务类型	接口类型	传输速率
1	语音业务	FE 以太网	不宜小于4Mbit/s
2	收费数据（含超限检测设施联网数据）	FE 以太网	不宜小于50Mbit/s
3	监控数据	GE 以太网	不宜小于100Mbit/s
4	办公自动化	FE 以太网	不宜小于50Mbit/s
5	收费视频图像（含超限检测设施联网图像）	GE/10GE 以太网	每路不宜小于4Mbit/s
6	监控视频图像	GE/10GE 以太网	每路不宜小于4Mbit/s
7	灾害监测预警设施数据	GE 以太网	不宜小于100Mbit/s
8	灾害监测预警设施图像	GE 以太网	每路不宜小于4Mbit/s
9	会议电视系统（如有）	FE 以太网	按需配置
10	桥梁、隧道、边坡设施结构监测数据（如有）	FE/GE 以太网	不宜小于10Mbit/s
11	其他业务（呼叫服务系统、交通广播系统、服务区业务信息、养护信息、路政信息、交通政务信息、网管信息、智慧高速公路其他应用等）	GE/10GE 以太网	按需配置
12	预留	GE/10GE 以太网	可根据通信（分）中心至省通信中心业务流量预留50%以上余量

注：业务传输速率及接口类型可根据规划要求及工程实际需要进行调整。

条文说明

目前我国高速公路支持自动驾驶尚处于探索阶段，高速公路建设中如有对传输网支持自动驾驶信息传输的需要，可以按实际需求配置传输通道。

5.2.4 OTN干线传输网的网络容量应符合下列规定：

1 单波宜采用10Gbit/s及以上速率，并应具备平滑升级能力。

2 省通信中心及重要的骨干节点OTN设备交叉容量不宜低于4.4Tbit/s，波道容量宜采用80波及以上。

交通运输部信息公开浏览专用

3　其他骨干节点 OTN 设备交叉容量不宜低于 2.8Tbit/s，波道容量宜采用 40 波及以上。

5.2.5　OTN 系统站点设置应符合下列规定：

1　OTN 系统应根据网络拓扑、系统设备性能、光纤性能等情况合理选择分路站、终端站、再生站和光放站等类型。

2　在省通信中心、通信（分）中心应设置分路站或终端站。

3　再生站宜根据业务需求及光信噪比要求选择设置。

4　光放站宜根据光功率衰耗、色散、光信噪比及非线性效应等进行计算后确定，宜在光传输距离大于 80km 的两个干线传输设备间设置。

5　OTN 系统的光信噪比以及前向误码纠错指标应符合现行《光传送网（OTN）工程技术标准》（GB/T 51398）的有关规定。

5.2.6　OTN 干线传输网的网络保护应符合下列规定：

1　宜采用基于 ODUk 的子网连接保护。

2　保护倒换时间不应大于 50ms。

3　对具备网状拓扑的干线传输宜采用 ASON 保护恢复功能以实现抗多次失效保护。

5.2.7　OTN 系统波道组织编制应符合下列规定：

1　应符合近期业务需求，并考虑一定富裕。

2　在规划设计时，宜从短波长向长波长顺序使用。

3　当采用不同速率的波道在线路侧混传时，不同速率的波道宜安排在不同的波段。

5.2.8　OTN 干线传输网的设备配置应符合下列规定：

1　设备交叉容量、槽位数量、接口数量等应预留业务发展的需要。

2　光层子架与电层子架宜独立设置，光层宜按照一个方向一个子架进行设置。

3　支路侧接口适配功能应支持 STM-1/4/16/64 速率的 STM-N 接口、FE/GE/10GE 速率的以太网接口及其他高速接口。

4　线路侧接口应分布在不同板件，采用 1 +1 保护时，主用、备用接口应分布在不同板件上。

5　具备主控、交叉、时钟、电源等功能的板件应冗余备份。

6　设备应采用支线路分离结构。

5.2.9　SDH/MSTP 干线传输网的网络容量宜符合下列规定：

1　省通信中心及周边的骨干节点宜采用不低于 STM-64 等级设备，高阶交叉容量不宜低于 240Gbit/s。

2　其他骨干节点根据其网络位置、容量的需求宜采用不低于 STM-16 等级设备，

交通运输部信息公开浏览专用

高阶交叉容量不宜低于160Gbit/s，并应具备平滑升级能力。

5.2.10 宜在光传输距离大于80km的两个SDH/MSTP干线传输设备间增加再生中继设备。

5.2.11 SDH/MSTP干线传输网宜采用二纤或四纤复用段共享保护环，链型网采用1+1线路保护方式。

5.2.12 SDH/MSTP传送节点以太网透传功能应满足下列要求：

1 传输链路带宽可配置。

2 应保证以太网业务的透明性，包括以太网MAC帧、VLAN标记等的透明传送。

3 以太网数据帧的封装可采用GFP协议、LAPS协议或PPP协议，但至少支持GFP协议。

4 数据帧应采用VC通道的连续级联/虚级联映射来保证数据帧在传输过程中的完整性。

5.2.13 SDH/MSTP传送节点设备配置应符合下列规定：

1 应根据工程需要提供STM-1/4/16/64、E1、FE/GE等不同种类的接口。

2 线路侧接口应分布在不同光线路板件上。

3 具备主控、交叉、时钟、电源等功能的板件应冗余备份。

5.3 接入网

5.3.1 接入网宜采用分组增强型OTN、PTN技术组建，也可采用SPN、SDH/MSTP光纤传输系统、以太网交换技术组建。

条文说明

当接入网通信站点较多、带宽需求量较大时，通常采用分组增强型OTN接入网。

根据本省（自治区、直辖市）高速公路通信网规划以及接入网的实施现状，原有网络采用三层以太网交换机网络作为接入网的，考虑工程建设的统一性和日后维护管理的方便性，也可以继续采用以太网交换技术组建接入网，但需确保不降低网络的整体性能。

5.3.2 接入网宜采用环型结构，也可根据基层通信站分布情况选用相切环或环带链网络结构。

5.3.3 接入网业务的接口类型及传输速率宜符合表5.3.3的规定。

交通运输部信息公开浏览专用

表 5.3.3　接入网业务的接口类型及传输速率配置参考表

序号	业务类型	接口类型	传输速率/通信站
1	语音业务	FE 以太网	不宜小于 4Mbit/s
2	收费数据 （含超限检测设施联网数据）	FE 以太网	不宜小于 10Mbit/s
3	监控数据	FE/GE 以太网	管理站不宜小于 100Mbit/s，其余不宜小于 10Mbit/s
4	办公自动化	FE 以太网	不宜小于 10Mbit/s
5	收费视频图像 （含超限检测设施联网图像）	GE/10GE 以太网	每路不宜小于 4Mbit/s
6	监控视频图像	GE/10GE 以太网	每路不宜小于 4Mbit/s
7	电力监控数据	FE 以太网	不宜小于 4Mbit/s
8	有线广播数据	FE 以太网	不宜小于 4Mbit/s
9	紧急电话	FE 以太网	不宜小于 4Mbit/s
10	灾害监测预警设施数据（含语音）	FE 以太网	不宜小于 10Mbit/s
11	灾害监测预警设施图像	GE 以太网	每路不宜小于 4Mbit/s
12	会议电视系统（如有）	FE 以太网	按需配置
13	桥梁、隧道、边坡设施结构监测数据（如有）	FE/GE 以太网	不宜小于 10Mbit/s
14	其他业务（养护信息、路政信息、交通政务信息、有线电视、网管信息、智慧高速公路其他应用等）	GE/10GE 以太网	按需配置
15	预留	GE/10GE 以太网	可根据基层通信站至通信（分）中心业务流量预留 30% 以上余量

注：业务传输速率及接口类型可根据规划要求及工程实际需要进行调整。

5.3.4　分组增强型 OTN 接入网的网络容量应符合下列规定：

1　波道容量采用 8 波及以上或配置单波道灰光 100G 系统。

2　单波宜采用 10Gbit/s 及以上速率，并应具备平滑升级能力。

3　分组增强型 OTN 设备交叉容量不宜低于 600Gbit/s。

5.3.5　分组增强型 OTN 系统的网络保护要求应符合本细则第 5.2.6 条的规定。

5.3.6　分组增强型 OTN 系统波道组织编制要求应符合本细则第 5.2.7 条的规定。

5.3.7　分组增强型 OTN 系统设备配置应符合下列规定：

交通运输部信息公开浏览专用

1　支路侧接口适配功能应支持 STM-1/4/16 速率的 STM-N 接口、FE/GE/10GE 速率的以太网接口及其他高速接口。

2　线路侧接口应分布在不同板件，采用 1 +1 保护时，主用、备用接口应分布在不同板件上。

3　具备主控、交叉、时钟、电源等功能的板件应冗余备份。

5.3.8　PTN 接入网的网络容量应符合下列规定：

1　物理链路有效传输带宽宜按照系统标称传输链路带宽的 70% 考虑。

2　传输速率宜采用 10GE 及以上速率，并应具备平滑升级能力。

3　PTN 设备交换容量不宜低于 600Gbit/s。

5.3.9　PTN 接入网的网络保护应符合下列规定：

1　环网保护可采用 Wrapping 和 Steering 两种保护机制。

2　线性保护可采用单向/双向 1 + 1 路径保护、双向 1∶1 或 1∶N（N > 1）路径保护。

3　保护倒换时间不应大于 50ms。

5.3.10　PTN 系统设备配置应符合下列规定：

1　应根据工程需要提供 FE、GE、10GE 等不同种类的接口。

2　线路侧接口应分布在不同光线路板件上。

3　具备主控、交叉、时钟、电源等功能的板件应冗余备份。

4　在拥塞情况下高优先级业务单向时延宜不超过 100μs。

5.3.11　SPN 接入网的网络容量应符合下列规定：

1　传输速率宜采用 10GE 及以上速率，并应具备平滑升级能力。

2　SPN 设备交换容量不宜低于 600Gbit/s。

5.3.12　SPN 接入网的网络保护应符合下列规定：

1　可采用 Wrapping 环网保护、双向 1∶1 路径保护。

2　保护倒换时间不应大于 50ms。

5.3.13　SPN 系统设备配置应符合下列规定：

1　应根据工程需要提供 FE、GE、10GE、25GE、50GE、100GE 等不同种类的接口。

2　线路侧接口应分布在不同光线路板件上。

3　具备主控、交换、时钟、电源等功能的板件应冗余备份。

交通运输部信息公开浏览专用

5.3.14 SDH/MSTP 接入网的网络容量应符合下列规定：

1 传输速率宜采用 STM-16 及以上等级，并应具备平滑升级能力。

2 SDH 设备高阶交叉容量不宜低于 60Gbit/s，低阶交叉容量不宜低于 5Gbit/s。

5.3.15 接入网 SDH 系统自愈环宜采用二纤通道保护环，链型网宜采用 1 +1 线路保护方式。

5.3.16 SDH/MSTP 传送节点以太网透传功能要求应符合本细则第 5.2.12 条的规定。

5.3.17 SDH/MSTP 传送节点设备配置要求应符合本细则第 5.2.13 条的规定。

5.3.18 以太网交换技术接入网的网络容量应符合下列规定：

1 物理链路有效传输带宽宜按照系统标称传输链路带宽的 70% 考虑。

2 传输速率宜采用 10GE 及以上速率，并应具备平滑升级能力。

3 交换容量不宜低于 756Gbit/s。

5.3.19 三层以太网交换机网络宜采用环网保护，保护倒换时间不应大于 50ms。

5.3.20 以太网交换技术接入网的设备配置应符合下列规定：

1 应采用三层以太网交换机。

2 应根据工程需要提供 FE、GE、10GE 等不同种类的业务接口。

交通运输部信息公开浏览专用

6　通信支撑网系统

6.1　时钟同步网

6.1.1　时钟同步网应为高速公路通信系统提供基准频率信号。

6.1.2　时钟同步网宜为高速公路监控、收费、灾害监测预警等系统提供同步时钟源信号。

6.1.3　时钟同步区按照省（自治区、直辖市）来划分，各同步区内应采用等级主从同步方式。

6.1.4　时钟同步网各级节点的功能应包括下列内容：

1　锁定跟踪同步基准信号。

2　为下级同步节点以及本节点所在通信站点内通信业务网元提供同步基准分配。

6.1.5　时钟同步网的同步定时链路的组织应符合下列规定：

1　区域基准时钟（LPR）宜有 4 路输入基准，包括 2 路北斗卫星信号、2 路地面信号。

2　三级节点时钟至少应接收 2 路地面信号，该地面信号应通过省内高速公路干线传输网溯源至本省 LPR。

3　极长定时链路的设计应以 ITU-T G. 823 的漂动指标分配为原则。在超过 20 个网元时钟的极长定时链路应增加二级或三级节点时钟设备，增加后全程不超过 60 个网元时钟。

6.1.6　时钟同步网的设置宜符合下列规定：

1　每个省（自治区、直辖市）宜设置两个区域基准时钟，即一个主用、一个备用，两者的设置位置应保证本同步区均有两个不同的定时源头覆盖。

2　区域基准时钟宜由卫星定位系统和满足二级节点时钟性能的部件组成。

3　通信（分）中心的同步供给单元（SSU）根据极长定时链路的设计要求配置，宜采用三级节点时钟。

6.1.7　承载同步定时链路的传送技术选择应符合下列规定：

交通运输部信息公开浏览专用

1　局间定时基准信号的逐级传送可采用 SDH、同步以太或二者的混合网络作为同步定时链路。

2　当 SDH 或同步以太形式的定时链路经由 OTN 网络时，宜采用透传方式穿越 OTN。在不透传的情况下，可将定时信号经由 OTN 网元时钟逐段转发。OTN 网元时钟宜按 SEC 时钟同等对待，计入极长定时链路中。

6.1.8　定时基准的局内分配应符合下列规定：

1　局内定时基准分配宜采用并行分配方式。

2　当被同步设备有外同步口时，宜用外同步口接收定时信号。当无外同步口时，可利用线路口或业务口接收定时。

6.2　信令网

6.2.1　公共信令网应由信令转接点（STP）、信令点（SP）和信令链路组成。

6.2.2　公共信令网的信令转接点（STP）宜采用与交换系统合设在一起的综合式信令转接设备。

6.2.3　程控交换网络或程控交换网络与软交换系统之间公共信令网应采用中国 No. 7 信令方式。

6.2.4　软交换系统之间宜采用 SIP 信令方式，也可采用中国 No. 7 信令方式。

6.2.5　信令应完成省域长途电话网的自动、半自动电话接续。

6.2.6　信令网系统配置应符合下列规定：

1　应采用 STP 设备双备份的措施保证信令网络的可靠安全性，在省通信中心及信令点集中的（分）中心设置 STP。

2　应在通信（分）中心设置 SP。

3　省通信中心 STP 与备份 STP 之间应设置两条信令链路，并尽可能分配在完全分开的物理路由上。SP 至省通信中心 STP、备份 STP 之间可各设置一条信令链路，采用固定连接方式，两条信令链路组间采用负荷分担的方式工作。两个 SP 之间在话务量足够大时，可设置直达信令链路，此时应包括两条信令链路。

6.3　网络管理网

6.3.1　通信（分）中心可设置网元级管理系统，对所辖的语音交换设备、通信传输

交通运输部信息公开浏览专用

网、通信电源、紧急电话、有线广播、高速公路交通广播、会议电视系统、呼叫服务系统、光缆监测系统、以太网交换机、无源光网络等网元进行管理。

6.3.2 省通信中心应设置子网级管理系统，与网元级管理系统互联，对省内本厂家所提供的全省语音业务网、通信传输网、通信电源、高速公路交通广播、时钟同步网、会议电视系统、呼叫服务系统、光缆监测系统、以太网交换机、无源光网络以及网管系统等分别进行管理，完成网络监测和业务调度等功能。

6.3.3 省通信中心可设置网络级综合网管系统，与省内多厂家提供的子网级管理系统互联，实现对全省语音业务网、通信传输网、通信电源、高速公路交通广播、时钟同步网、会议电视系统、呼叫服务系统、光缆监测系统、以太网交换机、无源光网络以及网管系统等进行统一管理。

条文说明

为提升高速公路通信网络管理维护效率，及时发现并处理系统故障，有条件的省份，在省通信中心可以采用网络级综合网管系统。

6.3.4 网络管理系统宜具有性能管理、故障管理、配置管理、统计管理、安全管理等五项功能，具体宜满足下列要求：

1 性能管理功能宜包括对网络和网元的性能参数检测、性能数据采集和上报、性能数据统计、性能数据存储以及性能趋势分析等。

2 故障管理功能宜包括告警信息收集与显示、告警级别分配、故障定位、告警查询与统计、告警数据存储等。

3 配置管理功能宜包括网络拓扑视图呈现、拓扑信息存储、配置数据管理、保护管理等。

4 统计管理功能宜实现对网络业务的使用进行度量统计以及统计信息显示、导出和打印等。

5 安全管理功能宜包括用户登录管理、操作者级别及权限设置、日志管理、口令管理等。

6.3.5 网络管理系统宜包括服务器、网管工作站、打印机、以太网交换机等。

6.3.6 网络管理网宜采用带外方式组网。

6.3.7 网络管理系统的配置要求应符合下列规定：

1 网管系统管理能力宜具有可扩展性。

2 网管系统宜支持本地接入和远端接入能力，支持多用户同时操作能力不宜少于

交通运输部信息公开浏览专用

20 个。

3　网管系统的本身故障和软件升级不应对业已存在的网络结构和正常的传输业务通道产生任何影响。

4　网元级管理系统、子网级管理系统应能管理本厂家所提供的网元，所管理的网元数量应满足工程需要。

5　子网级管理系统、网络级综合网管系统宜考虑容灾措施，配置备份系统。

交通运输部信息公开
浏览专用

7　通信业务网系统

7.1　一般规定

7.1.1　业务网系统按照业务类型宜分为语音业务系统、数据传输网、视频传输网、会议电视系统、呼叫服务系统、紧急电话系统、有线广播系统、高速公路交通广播系统、语音融合通信调度系统、无线通信系统等。

7.1.2　语音业务系统即电话交换网，应由省域长途电话网和本地电话网二级体系构成。

7.1.3　数据传输网宜为以下数据业务提供传输通路：收费数据（含超限检测设施联网数据）、监控数据、办公自动化、电力监控数据、有线广播数据、紧急电话、灾害监测预警数据、会议电视系统（如有）、桥隧结构监测和边坡监测系统（如有）、其他应用数据（呼叫服务系统、交通广播系统、服务区业务信息、养护信息、路政信息、交通政务信息、网管信息、智慧高速公路其他应用等）。

7.1.4　视频传输网应为监控、收费、灾害监测预警及其他系统提供视频传输通路。

7.1.5　会议电视系统、呼叫服务系统、高速公路广播系统宜全省（自治区、直辖市）统一规划设置，呼叫服务系统应采用统一的呼叫号码。

7.1.6　会议电视系统、呼叫服务系统、紧急电话系统、有线广播系统、高速公路广播系统宜与监控系统联网，为高速公路运营管理、指挥调度和应急处置提供支撑。

7.1.7　可根据需要选择无线通信技术实现某些业务传输，作为高速公路有线通信的补充或备用链路。

7.2　语音业务系统

7.2.1　高速公路语音业务系统构成应符合下列规定：

1　省域长途电话网应由在省通信中心设置的汇接局，与在通信（分）中心设置的

交通运输部信息公开浏览专用

端局构成，或端局与汇接局应有直达路由，相邻端局之间宜设直达路由。

2　本地电话网应由端局和用户电路组成。

3　省域长途电话网应负责省域内局间汇接及转接接续，本地电话网应负责本局所辖范围内的终端话务交换和出入市话交换，以及部分局间话务交换。

4　语音业务系统宜采用软交换技术。

条文说明

1　有条件的省份，可以设置辅助汇接局。汇接局或端局与辅助汇接局均有直达路由。

4　目前高速公路语音业务系统主流技术已发展为软交换技术，根据技术发展情况，软交换技术及基于软交换的新型语音业务系统将全面取代数字程控交换技术。

7.2.2　高速公路语音业务系统应具备下列功能：

1　提供基本话音业务，应至少包括本地话音业务、国内长途话音业务。

2　可提供传真业务，包括本地传真业务、国内长途传真业务。

3　中继汇接、选择路由和号线连选。

4　宜提供各类补充业务，包括缩位拨号、热线服务、呼出限制、无条件呼出前转、遇忙呼叫前转、无应答呼叫前转、主叫号码显示、主叫号码限制、呼叫等待、呼叫保持、遇忙回呼、三方通话、会议电话、截接服务等。

5　用户服务等级分类。

6　指令电话功能。

7　自动测试功能。

8　话务量统计功能。

7.2.3　高速公路语音业务系统网络接口及信令方式宜符合下列规定：

1　用户侧接口支持 SIP、H.248、MGCP 等 VoIP 控制协议，支持 RTP 等 VoIP 传输协议，支持 T.30、T.38 传真协议。

2　中继侧接口支持局间数字中继接口（E1 接口）、分组数据接口（100M 以太网接口）、环路中继（AT0），支持 SS7、SIP 等协议。

3　网管接口支持分组数据接口（10/100M 以太网接口）等。

4　支持 Telnet、TFTP 等协议，可接入远端网管系统和进行系统加载。

7.2.4　高速公路语音交换机装机容量应符合下列规定：

1　语音交换机装机容量应包括初装容量和终期容量，以支持注册用户数量衡量。

2　用户初装容量按近期用户数量配置，并预留 20%～30% 余量。

3　终期容量应以满足用户不断发展的业务需求为目标。

4　省级软交换机初期装机容量宜按注册用户数不低于 10 000 个配置；通信（分）

交通运输部信息公开浏览专用

中心软交换机初期装机容量宜按注册用户数不低于1 000个配置。

7.2.5 语音交换系统应设置维护管理系统，维护管理系统应具备对交换设备的性能管理、故障管理、配置管理和安全管理等功能。

7.2.6 语音交换系统可根据需要设置计费系统。

条文说明

语音交换机的计费管理一般要求高速公路通信网内部呼叫按不计费方式。内部用户呼叫市话、国内长途和国际长途的计费方式一般参照公网的要求执行。

7.2.7 接入网关设备（IAD）应符合下列规定：

1 接入网关一般设置在通信站，提供本地模拟电话用户POTS接口的接入。

2 接入网关应提供普通模拟电话接入软交换语音系统的编解码和回声抑制、消抖电路、舒适噪声插入、静音压缩、QOS等功能。

3 支持语音接口，根据需求选择接口数量。

4 支持网络接口数量：≥1个FE。

5 支持语音编码标准：G.729、G.711等。

6 应支持VOIP协议：SIP协议、MGCP协议。

条文说明

根据工程实际需要可以选择采用具备多媒体功能的媒体网关设备。

7.2.8 语音交换系统可根据高速公路管理需要设置指令电话系统，指令电话系统功能应符合下列规定：

1 指令电话系统通过语音交换机热线、会议等功能实现。

2 指令电话系统由指令电话主机和指令电话分机构成。指令电话主机装设于监控（分）中心；指令电话分机设在沿线的各收费站、管理站、服务区和养护工区等。

3 指令电话主机可实现对指令电话分机的全呼、组呼和选呼，同时具备录音功能。

4 指令电话主机应设置成各指令电话分机的热线用户，各分机之间不设置选叫功能。

7.2.9 语音交换系统宜采用总配线架完成音频电缆与交换设备的连接，并按下列要求配置：

1 总配线架容量应根据外线电缆的总对数计算。

2 总配线架宜具备告警功能，保安单元告警时，总配线架告警系统应能指示告警

交通运输部信息公开浏览专用

保安单元所在列和线对号，并发出可见可闻的告警信号。

条文说明

1　总配线架的容量一般按局内交换设备终期容量或用户接入容量之和的1.3～1.5倍计算，同时结合总配线架标称容量配置总配线架数量。

7.3　数据传输通路

7.3.1　数据传输网应基于IP网络技术构建。

7.3.2　监控数据传输通路应符合下列规定：

1　第一层：监控外场设备至监控（分）中心，监控外场设备数据信号进入通信站后，由接入网提供的10/100Mbit/s或1 000Mbit/s以太网传输通路传至监控（分）中心；管理站监控系统至监控（分）中心，管理站监控系统数据信号进入通信站后，由接入网提供的10/100Mbit/s或1 000Mbit/s以太网传输通路传至监控（分）中心。

2　第二层：监控（分）中心至省级监控中心，应由干线传输系统为每个监控（分）中心提供1 000Mbit/s以太网传输通路。

7.3.3　高速公路收费数据传输通路应符合下列规定：

1　收费站至收费（分）中心，应由接入网为每个收费站提供不低于10/100Mbit/s以太网传输通路。

2　收费（分）中心至省级收费中心，应由干线传输网为每个收费（分）中心提供不低于100Mbit/s以太网传输通路。

条文说明

收费站和ETC门架系统各级网络一般具备备份通信链路，以备在通信传输网系统通信链路发生故障时，通过电信运营商专线网络或移动通信虚拟专网等链路实现数据通信，带宽一般要满足业务高峰需要。

收费站系统到部联网中心系统直传通信链路根据实际条件可以采用运营商物联网方案和专线方案，各省（自治区、直辖市）结合实际情况选用，具备主备传输链路冗余功能。

7.3.4　高速公路灾害监测预警数据传输通路应符合下列规定：

1　第一层：灾害监测预警外场设备至监控（分）中心，灾害监测预警设备数据信号进入通信站后，由接入网提供的10/100Mbit/s以太网传输通路传至监控（分）中心。

2　第二层：监控（分）中心至省级监控中心，应由干线传输系统为每个监控

交通运输部信息公开浏览专用

（分）中心提供1 000Mbit/s以太网传输通路。

7.3.5 其他业务数据传输通路应根据全省（自治区、直辖市）统一规划配置，由传输网提供或预留接口。

7.4 视频传输通路

7.4.1 监控、收费、灾害监测预警视频传输通路从传输层次上宜划分为外场摄像机至监控、收费（分）中心以及监控、收费（分）中心至省级监控中心二层。

7.4.2 视频传输通路

1 第一层：监控、收费、灾害监测预警视频信号宜在通信站通过接入网传至监控、收费（分）中心，由接入网提供10/100/1 000Mbit/s以太网传输通路。

2 第二层：监控（分）中心至省级监控中心的视频传输，应由干线传输网为每个监控（分）中心提供1GE/10GE监控视频以太网传输通路以及1GE灾害监测预警视频以太网传输通路；收费（分）中心至省级收费中心的视频传输，应由干线传输网为每个收费（分）中心提供1GE/10GE以太网传输通路。

条文说明

当监控收费（分）中心不在视频所在路段时，可以通过接入网上传到视频汇聚点再通过干线传输网上传监控收费（分）中心。

从车道、门架、隧道、外场摄像机到就近通信站的短距离视频传输一般由监控、收费系统完成，站间长距离视频传输通过通信系统的接入网传输，以保证远程信号传输的可靠性；在某些情况下（如接入网容量不足），视频图像也可采用工业以太网交换机或无源光网络组网方式直接向监控、收费（分）中心传输。

7.5 会议电视系统

7.5.1 会议电视系统可选用专用会议电视系统、网络会议电视系统等。

7.5.2 高速公路会议电视系统宜由主会场系统和分会场系统构成。

7.5.3 会议电视系统会场设备应包括视频输入输出设备、音频输入输出设备等。视频输入输出设备应包括摄像机、图像显示设备（电视机、大屏拼接显示系统等）；音频输入输出设备应包括麦克风、会场扩声设备（功率放大器、扬声器等）。

7.5.4 专用会议电视系统宜在主会场设置会议电视管理系统。

交通运输部官网公开浏览专用

7.5.5 专用会议电视系统宜具备下列功能：

1 会议的类型能满足各自需求，包括所有/部分会场同时参加的会议、同时召开多组多点会议，且各组会议之间相互独立、互不干扰等。

2 宜具有会议控制功能，包括会场切换、摄像机控制、音量控制、一键静闭音、广播/选看会场、设置多画面、多画面轮询、锁定会议演示、指定会场发送辅流、声控切换、点名等。

3 宜具有混音功能、多画面功能和模拟出在同一会场的会议效果。

4 宜具有多速率适配功能，不同速率的会议终端应能参加同一个会议，并且系统能根据网络的质量动态调整会议速率，并优先保证音频质量。

5 宜具有网管功能，网管功能应包括：故障管理、性能管理、配置管理、安全管理等功能。

6 宜支持系统自动巡检功能，自动生成巡检报告，支持系统终端的远程批量升级，支持操作日志和调试日志记录并导出，支持系统告警记录和查询等功能。

7 调度台宜支持两路会场实时预监，应支持本地会场、远端会场预监，实时音视频预览，视频清晰度不低于 720P 30 帧/s，应支持预览画面截图保存、远端摄像机控制。

8 系统宜支持互联网云视频会议接入。

9 系统宜支持规范的二次开发接口，应支持与第三方系统集成。

7.5.6 专用会议电视系统性能指标应符合现行《会议电视系统工程设计规范》（YD/T 5032）相关规定。

7.5.7 网络电视系统媒体交换和控制功能宜由网络会议电视系统服务商提供。

7.6 呼叫服务系统

7.6.1 呼叫服系统宜由省级呼叫服务系统—（分）中心级呼叫服务心系统（含远端座席）构成。

7.6.2 省级中心宜设置省级呼叫服务系统；（分）中心宜设置远端座席，通过 10/100M 以太网传输通道接入省级呼叫服务系统；根据实际需要，（分）中心也可设置呼叫服务系统。

7.6.3 呼叫服务系统宜由公众网络层、接入层、业务控制层、应用层构成，各部分组成应符合下列规定：

1 公众网络层应包括汇接局（端局）、Internet 等话音和数据承载网络。

2 接入层应包括软排队机、Web 服务器、社交媒体服务器、App 服务器等话音和

交通运输部信息公开浏览专用

数据接入设备。

3　业务控制层应包括 CTI 服务器、IVR 服务器、业务座席等语音和数据控制设备，其中业务座席应由终端设备和话机组成。

4　应用层应包括数据库服务器、应用服务器、通信服务器等数据处理设备。

7.6.4　呼叫服务系统组网方式应符合下列规定：

1　应与当地市话汇接局直接连接，呼叫接入采用就近接入的原则。

2　两级呼叫服务系统（如有）之间应由干线传输网提供 10/100M 以太网传输通路。

7.6.5　呼叫服务系统功能应符合下列规定：

1　呼叫服务系统应具备客服业务、运营管理、业务支撑、系统管理、客服质量指标管理等功能。

2　呼叫服务系统应具备客户业务受理、服务派单、救援服务信息查询、车辆路径规划、气象服务信息查询等功能。

3　远端座席应具备接收服务工单、客户回呼、工单确认、按单提供拖车、维修服务等功能。

4　可应用人工智能技术支持座席服务，包括智能导航、智能填单、智能派单等功能。

7.6.6　呼叫服务系统性能指标应符合下列规定：

1　服务时间应为 7×24h。

2　从用户呼叫进入到呼叫服务中心热线应答时限应不大于 3s。

3　系统呼叫处理故障率应小于 0.005。

4　每个座席同步录音系统应配置保存 40d 以上音频的容量。

5　设备平均无故障工作时间不低于 45 000h。

6　应具备安全保障体系，有用户权限管理、数据防抵赖保护及记录日志等。

7　应具有可扩展性，能满足远期中继电路、座席数量等扩容需求。

7.7　紧急电话系统

7.7.1　紧急电话系统应由紧急电话主控设备、紧急电话分机和传输介质等组成。

7.7.2　紧急电话主控设备应设置在监控（分）中心或隧道管理站、桥梁管理站。

7.7.3　隧道段紧急电话设置原则应符合现行《公路隧道设计规范　第二册　交通工程与附属设施》（JTG D70/2）相关规定。

交通运输部信息公开浏览专用

条文说明

在桥梁、避险车道、高风险基础设施等重点路段，如公网信号覆盖不好，一般可以设置紧急电话来实现应急报警。

7.7.4 紧急电话系统应满足下列功能要求：

1 应具备识别、定位和显示紧急电话分机的呼叫功能。

2 应具备建立、中断和保持呼叫分机的接续功能。

3 应具备不低于两路同时排队报警功能，可存储和显示同时发生的呼叫。

4 应具备自动录音及回放、查询统计及打印功能。

5 应具备监测设备状态和远程控制功能。

6 应具备数据库管理功能，包括信号区段、桩号、呼叫分机号码、呼叫通信时间、事故类型和帮助类型等，实现人机对话。

7 应能够提供对外联络接口，方便接警协调处理，实现统一的组织救援。

8 系统间应具备互联、级联功能。

9 紧急电话分机与紧急电话主控设备可实现全双工通话，分机与分机之间不做转接。

10 紧急电话分机宜采用免提通话方式，不宜采用手柄摘机通话方式。

11 紧急电话分机可支持视频功能。

12 紧急电话分机可接入语音融合通信调度系统。

7.7.5 紧急电话系统配置应符合下列规定：

1 紧急电话主控设备配置应符合下列规定：

1）紧急电话主控设备主要由紧急电话控制主机、紧急电话管理计算机及相应外设、打印机和值班电话机等组成。

2）主控设备根据需要可与呼叫服务中心系统联网。

2 紧急电话分机设备配置应符合下列规定：

1）紧急电话分机应适应背景噪声大、湿度大、油烟大、污染严重的特点，具有防腐、防盗等功能，防护等级应不低于 IP65。

2）紧急电话分机应有明显反光标志，标志的图案和颜色应符合现行《道路交通标志和标线》（GB 5768）的规定。

3）紧急电话分机宜采用 220V 供电方式。

4）隧道内紧急电话分机宜设置在可容人的预留洞室。预留洞室应配置隔声门，室内应配置照明，送话器高度宜距站立地面 140cm ± 5cm。在隧道侧壁紧急电话洞室上方应安装内部照明方式电光标志，标志板面尺寸宜为 25cm × 40cm，电光标志亮度应大于 15 ~ 300cd/m^2，箱体防护等级不小于 IP65，其余要求应符合现行《内部照明标志》（JT/T 750）相关规定。

5）紧急电话设施宜采用 IP 网络传输方式。

交通运输部信息公开 试点专用

6）紧急电话分机宜采用无源光网络或自愈环等形式自组网，且紧急电话宜集成组网设备。

7）紧急电话分机前方 40cm 处测得的额定声压级不低于 90dB（A）。

8）平均无故障工作时间应不小于 100 000h（电池除外）。

9）紧急电话分机应有必要的防雷装置。隧道内紧急电话分机采用联合接地方式就近接入接地排。外场紧急电话分机防雷地电阻≤10Ω。

7.7.6 紧急电话分机的安装方式宜符合下列规定：

1 隧道内紧急电话分机宜采用洞室安装方式，其形式可选择步入式或嵌入式。

2 桥梁上紧急电话分机宜采用平台式或护栏式安装方式。

7.8 有线广播系统

7.8.1 有线广播系统应由有线广播主控设备、功放设备、扬声器和传输介质等组成。

7.8.2 有线广播系统设置原则应符合下列规定：

1 有线广播主控设备应设置在监控（分）中心或隧道管理站、桥梁管理站，宜与紧急电话主控设备共用一套软硬件平台，当共用平台时，紧急电话呼叫时宜自动降低同址的广播声音，但不能切断同址的广播声音。

2 有线广播系统宜采取措施自动对 mp3、wav 等音频文件进行优化处理，确保优化后音频文件的响度、频率适合隧道、室外等场所使用。

3 高速公路沿线应合理设置有线广播系统。

1）隧道有线广播系统设置原则应符合现行《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》（JTG D70/2）的相关规定。

2）可在跨大江、大河、海湾或构造较为特殊的桥梁设置有线广播，桥上沿上下行行车方向按照 30～50m 的间距设置 1 对，宜利用上下行行车方向右侧的路侧灯杆交错安装。

3）在避险车道处宜设置有线广播。

4）事故多发地段、长下坡区段、气象恶劣区段、交通量大及互通区段等重点区段可根据需要设置路侧有线广播系统。

5）各收费站、服务区可根据管理需要设置背景音乐广播系统。

6）监控设施规模等级为 A1 的路段宜设置路侧有线广播系统；A2 等级路段可设置路侧有线广播系统。

条文说明

对于有必要设置广播系统但不具备有线传输条件的点位，可以采用无线传输方式。

交通运输部信息公开 河北专用

7.8.3 有线广播系统功能应符合下列规定：

1 具备全呼、分组群呼和单呼功能。

2 具备音源多路切换选择及音量调节功能。

3 具备自动录音及回放功能。

4 有线广播具备与监控系统信息联网功能。

5 具备远端功放和扬声器工作状态检测功能。

6 扬声器集成拾音模块，具备现场拾音功能。

7.8.4 有线广播系统配置应符合下列规定：

1 有线广播主控设备主要由主控制器、管理计算机及相应外设、播音设备和录音设备（或采用软件实现录音）等组成，主要完成播音、录音、系统控制、处理和检测等功能。

2 扬声器宜采用号角式扬声器，按照迎车朝向安装。

3 系统应具备划分音区的功能，能够以功放设备作为划分音区的基本控制单元。

4 功放设备功率应根据所带负载扬声器总功率增加 20% 的余量配置。

5 应能适应背景噪声大、湿度大、油烟大、污染严重的特点，具有防腐、防盗等功能，防护等级应不低于 IP65。

6 有线广播系统宜采用 IP 传输方式。

7 有线广播系统可与紧急电话合并传输并实现统一平台管理。

8 有线广播可接收手持终端接入，用于现场指挥调度。

9 有线广播可接入语音融合通信调度系统。

10 广播设备宜满足不低于 8h 连续工作的要求，且扬声器在 1m 处的最大声压级宜不低于 135dBA。

7.8.5 有线广播系统性能应符合下列规定：

1 语音频带下限应不高于 300Hz，上限应不低于 3 400Hz；

2 非线性失真应不高于 5%；

3 声音清晰，无混响；

4 录音存储时间应不低于 500h；

5 平均无故障工作时间（MTBF）应不低于 10 000h；

6 防护等级应不低于 IP65。

7.9 交通广播系统

7.9.1 各省（自治区、直辖市）可根据管理需要设置高速公路交通广播系统，并符合现行《交通数据广播通信技术要求》（GB/T 37372）的规定。

交通运输部信息公开浏览专用

条文说明

条件允许的情况下，高速公路隧道内可以设置隧道调频广播系统，正常交通条件下实现隧道内调频广播信号覆盖等基本功能，应急事件状态下具有紧急插播、FM 广播群载波全频段覆盖等功能。

7.9.2 高速公路交通广播系统应由播控系统、基站及传输链路等组成。

7.9.3 高速公路交通广播系统功能应符合以下规定：

1 应具备直播、录播、转播等制播功能。

2 应具备音频信号同步压缩编码、解码和调制等播发功能。

3 应具备基站设备运行状况监测、调度和管理功能。

7.9.4 高速公路交通广播基站布设应符合以下规定：

1 高速公路交通广播基站布设宜采用大功率调频发射基站与小功率调频发射基站相结合的方式。

2 高速公路交通广播基站布设应考虑供电、安装位置和空间、传输链路等条件。

3 大功率调频发射基站宜设置在相对位置较高、信号覆盖范围广的位置，覆盖范围宜不低于 50km。

4 小功率调频发射基站宜设置在高速公路沿线且信号覆盖受限地区，覆盖范围宜为 10 ~ 15km。

5 高速公路交通广播基站可与沿线广电、运营商等基站共用相关设施。

7.10 语音融合通信调度系统

7.10.1 高速公路可设置语音融合通信调度系统。

7.10.2 语音融合通信调度系统宜具备融合业务电话、视频会议、紧急电话系统、有线广播系统、高速公路交通广播系统、移动终端等语音通信业务的统一管理调度功能。

条文说明

语音融合通信系统可与监控设施中视频监测系统连接或融合，完成视频、音频业务的统一调度管理。

7.10.3 系统宜由语音调度控制台、各语音系统接入网关等设备组成。

7.10.4 系统应基于 IP 架构，具备传统 VoIP 软交换能力，支持主流的语音编码技术

交通运输部信息公开浏览专用

和通信协议。

7.10.5 系统应支持手机等移动设备的接入。

7.11 无线通信系统

7.11.1 高速公路无线通信可根据不同场景需求采用 DSRC、C-V2X、Wi-Fi、4G/5G 等方式。

条文说明

随着物联网技术的不断发展，根据高速公路项目需要和实际应用场景，在确保应用安全、可靠等前提下，也可以采用其他物联网技术实现互联互通。

7.11.2 设置无线通信系统时，严禁对高速公路收费及监控等设施产生干扰。

7.11.3 可采用 DSRC 无线通信支持 ETC 拓展及车路协同等应用。采用 DSRC 无线通信时，频段应采用 5 725～5 850MHz，通信协议应符合 ETC 车路协同拓展应用相关标准规定。在隧道等电磁反射较强的环境下使用 DSRC 无线通信时，应采用对反射信号滤波等措施来消除信号干扰。

7.11.4 可采用 C-V2X 无线通信支持车路协同业务。采用 C-V2X 无线通信时，频段应采用 5 905～5 925MHz。

7.11.5 可采用 Wi-Fi 无线实现高速公路场区场景下的互联网无线信号覆盖。采用 Wi-Fi 无线通信时，频段应采用 2 400～2 500MHz，通信协议宜支持 802.11a/b/g/n 模式。

7.11.6 具备移动运营商 4G/5G 网络通信条件时，可采用 4G/5G 无线通信支持外场设备、集群对讲、巡逻车、应急指挥车、手机 App 等业务应用。将 4G/5G 网络应用于隧道内作为应急通信时，应加强 4G/5G 信号在隧道覆盖。

交通运输部信息公开浏览专用

8　通信光、电缆线路

8.1　一般规定

8.1.1　光缆线路应由光缆、光纤连接及分歧设备构成，分为主干光缆和辅助光缆。

8.1.2　电缆线路应由机房内通信系统终端设备之间的连接电缆构成。

8.2　光缆的选择及设置

8.2.1　光纤类型宜采用 G.652 D 型单模光纤。

8.2.2　光纤的尺寸参数、模场直径以及机械性能和环境性能等应符合现行《通信用单模光纤》（GB/T 9771）的有关规定，传输特性应符合现行《通信用层绞填充式室外光缆》（YD/T 901）、《通信用中心管填充式室外光缆》（YD/T 769）的有关规定。

8.2.3　宜选择充油型光缆，光缆结构宜采用松套层绞式，也可采用中心束管式，其规格和性能应符合现行《通信用层绞填充式室外光缆》（YD/T 901）、《通信用中心管填充式室外光缆》（YD/T 769）的有关规定。

8.2.4　光缆宜采用管道敷设方式，特殊情况可采用直埋或架空方式。

8.2.5　光缆结构型式应根据敷设地段环境、敷设方式和保护措施确定，光缆结构型式的选择宜符合下列规定：

1　采用高密度聚乙烯（HDPE）硅芯管、聚氯乙烯（PVC）管等管道保护的光缆：宜选用 GYTA、GYTS、GYFTY 等结构形式。

2　采用高密度聚乙烯（HDPE）集束微管保护的光缆：宜选用 GYCFHTY 等结构形式。

3　直埋光缆：宜选用 GYTA53、GYTA33、GYTY53 等结构形式。

4　架空光缆：宜选用 GYTA、GYTS、GYTY53、GYFTY 等结构形式。

交通运输部信息公开
浏览专用

条文说明

GYTA、GYTS、GYFTY、GYCFHTY 等光缆结构形式含义详见现行《光缆型号命名方法》（YD/T 908）、《通信用气吹微型光缆及光纤单元》（YD/T 1460）的有关规定。

8.2.6 高速公路主干光缆宜全线敷设 1 根，辅助光缆应至少 1 根，有监控设施、结构健康监测设施的边坡、隧道、桥梁等根据外场设备布设情况宜敷设多根辅助光缆。

条文说明

主干光缆为干线传输网、接入网等提供传输介质，为提高通信传输网的保障能力，可以在同一路由的不同管孔内敷设 2 根主干光缆，或者利用路网中不同路由的管孔敷设 2 根主干光缆，使干线传输网和接入网所需的光纤合理分布在这两根主干光缆中；辅助光缆为监控外场图像至就近通信站、外场数据至就近通信站、ETC 门架数据传输、ETC 门架视频传输、服务区语音传输等提供传输介质；在隧道区段，考虑隧道紧急电话与有线广播系统、隧道监控图像传输、隧道监控 PLC 环网及隧道电力监控环网等传输需求，为减少光纤熔接衰耗，可以在隧道左右洞分别增敷 1 根短段辅助光缆；外场设备布设较多的桥梁区段，为减少光纤熔接衰耗，也可以增敷 1 根短段辅助光缆。

8.2.7 光缆中光纤数量的配置应充分考虑到联网需求、网络冗余要求、未来预期系统制式、传输系统数量、网络可靠性、新业务发展、光缆结构等因素。

8.2.8 主干光缆光纤芯数配置应满足以下要求：

1 主干光缆实用芯数应按干线传输网、接入网等实际需要进行配置。

2 干线传输网所处路段主干光缆备用及预留芯数宜不低于 48 芯，其他路段主干光缆备用及预留芯数宜不低于 24 芯。

3 国家高速公路主干光缆宜为省际间联网预留不低于 8 芯。

8.2.9 辅助光缆光纤芯数配置应满足以下要求：

1 辅助光缆实用芯数应按监控外场图像至就近通信站、外场数据至就近通信站、ETC 门架数据传输、ETC 门架视频传输、服务区语音传输等实际需要进行配置。

2 国家高速公路辅助光缆备用及预留芯数宜按实用芯数的 180% 以上余量进行配置，其他高速公路辅助光缆备用及预留芯数宜按实用芯数的 150% 以上余量进行配置。

8.2.10 G.652 光纤接头单纤衰减平均限值（测试波长为 1 310/1 550nm）应不大于 0.06dB，最大值应不大于 0.12dB。

交通运输部信息公开浏览专用

8.2.11 光缆接头盒应能承受振动频率为10Hz、振幅为±3mm、振动次数为10^6次的振动。

8.2.12 管道光缆占用的管孔在管群中的位置，宜遵从“从下而上、从两侧往中间、逐层使用”的原则进行设计。

8.3 光缆监测系统

8.3.1 主干光缆可设置光缆监测系统，辅助光缆可根据需要设置光缆监测系统。

8.3.2 光缆监测系统宜由计算机系统、通信模块、光功率监测模块、光时域反射仪等组成。

8.3.3 监测系统宜具有对被监测光纤传输性能数据的采集及分析、断纤与衰耗告警定位、光纤资源管理等功能。

条文说明

光纤断点定位信息可以共享灾害监测预警系统，用于辅助分析公路灾害损毁事件。

8.3.4 根据维护需要宜选用在线监测方式，可选用备纤监测方式或离线监测方式，监测精度宜不大于10m。

8.4 电缆的选择及设置

8.4.1 电缆容量应根据用户分布及需要配置，并提高电缆芯线使用率。

8.4.2 电缆应满足传输带宽、应用传输距离、特性阻抗、串音防卫度和耐压等指标的要求，并具有足够的机械强度。

8.4.3 机房内配线电缆应采用非延燃型电缆。

8.4.4 语音业务电缆容量可按满足年限内所收容的用户数的1.2～1.5倍配置，结合电缆的标称系列选用。

交通运输部信息公开浏览专用

9 通信电源

9.0.1 通信电源宜由交流供电系统、直流供电系统、电源监控系统等构成。其中，交流供电系统宜包括不间断电源（UPS）和蓄电池组，直流供电系统宜包括高频开关电源设备和蓄电池组。

9.0.2 通信用交流供电系统应与监控、收费等系统统筹设计。

条文说明

在通信（分）中心与收费、监控（分）中心同址设置，或基层通信站与高速公路沿线的收费站、隧道管理站、桥梁管理站同址设置情况下，通信系统不间断电源（UPS）和蓄电池组一般由收费或监控专业统一设计。在基层通信站与服务区、养护工区同址设置情况下，通信系统不间断电源（UPS）和蓄电池组一般由通信专业设计。

9.0.3 不间断电源（UPS）的额定输出功率应能满足紧急电话主控设备、有线广播主控设备、会议电视设备、呼叫服务中心设备、通信网管等要求交流不间断供电设备的负荷需求，且不应小于各设备额定功率总和的1.2倍。

9.0.4 交流供电系统宜采用阀控式密封铅酸蓄电池组，蓄电池容量后备时间宜不小于60min。

条文说明

随着电池技术的发展，综合考虑安全、经济、环保、维护便捷等因素，可以选用其他类型蓄电池。

9.0.5 直流供电系统宜采用集中供电方式供电，为干线传输网、接入网及语音交换设备等通信设备提供直流供电。

9.0.6 直流供电系统输出电压宜为－48V。

交通运输部信息公开 测试专用

9.0.7 高频开关电源设备整流模块应根据基层通信站设备供电负荷的要求计算容量，并按 $N+1$ 冗余方式配置。根据工程需要可选择 30A、50A 等额定值的整流模块。

9.0.8 整流模块容量配置宜符合表 9.0.8 的规定。

表 9.0.8 整流模块容量配置参考表

通 信 站	干线传输网设备（A）	接入网设备（A）	区域基准时钟（A）	蓄电池（A）	合计（A）	整流模块配置容量（A）
省通信中心	63		8	80	151	不宜小于 180
通信（分）中心	32/63	32		80/100	144/195	不宜小于 150/200
基层通信站	0/32	32		40/80	72/144	不宜小于 90 或 150

9.0.9 直流供电系统宜采用阀控式密封铅酸蓄电池组。

条文说明

随着电池技术的发展，综合考虑安全、经济、环保、维护便捷等因素可选用其他类型蓄电池。

9.0.10 省通信中心、通信（分）中心、设置干线中继节点的基层通信站宜配置 2 组蓄电池，其他基层通信站宜配置 1 组蓄电池，每组蓄电池后备时间宜不小于 4h。

9.0.11 通信电源监控系统应对通信站内通信电源设备、机房的空调和环境等进行智能集中监控，主要监控内容应包括电压、电流、频率、功率、谐波、设备运行状态、温度等。

9.0.12 通信电源监控系统应能对监测数据进行记录和处理，及时检测故障并通知维护人员。应在集中维护的基础上进行能耗管理、节能管理，实现设备工作状态的优化运行。

9.0.13 高频开关组合电源应满足下列要求：

1 交流输入电压为 380V（三相五线制或三相四线制）时允许变动范围为 323～418V，交流输入电压为 220V（单相三线制）时允许变动范围为 187～242V。

2 整流模块应能并联工作，并且能按比例均分负载。

3 直流输出电压可调节范围：－43.2～－57.6V。

4 应具有直流输出电流限制功能。

5 应采用高效整流模块，系统效率应不小于 90%。

交通运输部信息公开 浏览专用

9.0.14 蓄电池组应满足下列要求：

1 蓄电池正常使用时应保持气密和液密状态。

2 应具有防爆性能，蓄电池内部产生的可燃性气体逸出后，遇到蓄电池外部的明火时在蓄电池内部不引燃、不引爆。

3 应具有防酸雾性能，蓄电池在充电时，应抑制其内部产生的酸雾向外部泄放。

4 应具有耐过充电能力，完全充电状态后的蓄电池应能承受过充电的能力。

5 蓄电池工作环境温度范围宜为5～30℃。

交通运输部信息公开
浏览专用

10　通信设施机房

10.1　一般规定

10.1.1　通信设施机房应包含电源室（含进线室）、通信设备机房以及其他功能房间（会议电视系统会议室、设备维护室等）。

10.1.2　通信设施设备机房宜与监控设施或收费设施设备机房合并建设。

条文说明

为方便光、电缆走线和维护管理，监控和通信设备机房可以共用。

10.1.3　电源室宜设置在一层，设备机房和监控大厅宜设置在二层或以上，且相互靠近。

10.1.4　UPS 和参数稳压电源（如有）应放置在电源室，且场区电缆井应与进线室内的电缆沟相通。

10.1.5　通信机房要求净空高度不宜小于 3.2m，房间内宜无立柱。

10.1.6　电源室楼板活荷载不宜小于 10kN/m^2，其他机房楼板活荷载不宜小于 8kN/m^2。

10.1.7　机房应充分考虑动力监控、环境监控、安防监控等要求。

10.1.8　通信设备与通信电源设备金属外壳、进局电缆安保装置接地端应采用联合接地方式做保护接地，与建筑物防雷接地共用同一地网，接地电阻小于 1Ω。

10.1.9　通信机房处于雷电高易发区域时，宜在机房配电盘交流 220V 出线端与通信电源设备之间加装电源避雷器。

交通运输部信息公开浏览专用

10.2 机房面积

10.2.1 省级通信机房面积宜不小于60m^2（含通信维护间）；其他功能房间可根据需要设置。

10.2.2 通信（分）中心设备机房面积宜不小于30m^2，通信维护间面积宜不小于20m^2；其他功能房间可根据需要设置。

10.2.3 基层通信站通信设备机房面积宜不小于20m^2；服务区的通信设备机房面积宜不小于20m^2。

10.3 机房装修

10.3.1 地面宜安装活动静电地板，具有防静电性能，采用阻燃材料，并能防止工作时产生的震动。监控大厅也可采用防静电地毯或地胶，但应预留走线槽。

10.3.2 墙面宜采用不能燃烧且平整、光洁、无裂缝、不反光、不积灰尘的材料；涂料宜为无光漆或不含硅化物的油漆；装饰材料宜为非燃烧材料或难燃烧材料。

10.3.3 活动地板下的地面和四壁装饰宜选用不起尘、不易积灰、易于清洁的饰面材料，地面材料宜平整耐磨。

10.3.4 顶篷吊顶宜选用不起尘的吸声材料，安装烟雾探测报警器。

10.3.5 机房的门应保证最大设备能进出，大厅门宜为外开双扇门，门宽宜不小于1.8m，高宜不小于2.15m。

10.3.6 机房外窗宜采用双层金属密闭窗；也可采用单层密闭铝合金窗，单玻璃应为中空玻璃。

10.3.7 机房照明应不闪烁，光线分布均匀，照度不宜小于300Lux，不应直接照射发光面，照明灯具宜采用吸顶式或嵌入式。

10.3.8 机房应根据需要设置一定数量的单相5A两极单相插座、三极单相插座、三相10A插座。

交通运输部信息公开浏览专用

10.3.9 会议电视系统会议室不宜采用自然光，室内照明宜满足各功能区（主席区、图像显示区和一般区域等）的照度需要，并可调节。

10.3.10 温度宜全年控制在18～27℃；湿度宜控制在40%～70%；应不结露。

10.3.11 机房宜设置通风换气、排烟及消防设施。

10.4 走线

10.4.1 进线室外应分开设置强电管道井和弱电管道井，两井相邻边间距不小于1m，尺寸不小于0.8m×0.6m，两井通过4×ϕ114的钢管与进线室（电源室）内的电缆沟相连，进线室内的电缆沟应使用盖板盖住。

10.4.2 进线室至二楼机房的竖井内应设置桥架，规格不宜小于200mm×100mm的金属线槽，槽体厚度应不小于2mm，盖板厚应不小于1.5mm。

10.4.3 同一层的机房之间应在隔墙上为强、弱电缆走线分别预留走线孔，走线孔截面面积应不小于200mm×100mm。

10.4.4 机房内宜采用上走线方式。

条文说明

采用上走线方式时，电缆布设在走线架上，走线架与机房顶的净空距离一般要大于300mm。各省（自治区、直辖市）原有下走线方式继续应用，电缆布设在防静电活动地板下的金属线槽内或金属走线架上，防静电活动地板高度一般不小于250mm。

10.5 设备布置

10.5.1 用于搬运设备的通道净宽不宜小于1.5m；两相对机柜正面距离不宜小于1.2m；背对背机柜背面距离不宜小于0.8m；机柜侧面距墙不宜小于0.8m；机柜开门面距墙不宜小于1.2m；当需要在机柜的侧面或后面维修测试时，机柜与机柜、机柜与墙之间距离不小于1m。

交通运输部信息公开浏览专用

附录 A　通信设施设计界面

A. 1　一般规定

A. 1. 1　通信专业应与交通工程及沿线设施其他设计专业相互配合，协调统一。

A. 1. 2　通信专业应提供通信管道埋设位置等方案，应与安全设施专业协商通信管道、人井与安全设施基础设置位置，避免冲突。

A. 1. 3　通信专业应与其他设计专业相协商确定各类语音、数据、视频业务传输需求。

A. 1. 4　通信专业应提供与上级中心和与相邻高速公路联网衔接方案。

A. 1. 5　通信专业与其他设计专业之间的具体设计界面应根据各工程项目的实际情况进行调整确定。

A. 2　通信设施与土建工程界面

A. 2. 1　通信专业应提供构造物上设置的各类通信设施的基础位置、受力条件、预留预埋等要求；土建工程专业完成构造物结构设计、预留预埋设计及接地设计。

A. 2. 2　在隧道、桥梁等构造物敷设通信管道时，通信专业应与土建工程专业商定方案。

A. 2. 3　隧道内的各类通信设施的预留预埋，通信专业应与土建工程专业协调，通信专业负责预留预埋的洞室尺寸、管道数量、走线等设计，土建工程专业应完成结构、防水、管线预埋及接地等设计。

A. 2. 4　桥梁、隧道、边坡等结构监测设施由土建工程或其他专业完成设计，通信专业可提供传输通道设计。

交通运输部信息公开
浏览专用

A.3 通信设施与房屋建筑工程界面

A.3.1 通信设施所需的房屋应由房屋建筑专业负责设计，通信专业应提出面积、室内场地、房间布局、楼内管道、走线方式、电话交接箱、配电箱、操作箱位置、检修通道、室内环境、接地等具体要求。

A.3.2 场区内通信管道预留预埋应由房屋建筑专业负责设计，通信专业应提出管孔数量、起止点等具体要求；界面宜划在场区边的局前人手孔处，通信专业宜完成关于通信管道引至该人手孔的设计，房屋建筑专业宜负责该人手孔至机房的管道及预留预埋设计。

A.3.3 通信设施机房内设备应采用联合接地方式，其要求接地电阻≤1Ω，房屋建筑专业负责提供符合联合接地要求的接地端子。

A.3.4 通信设施机房内的火灾探测和消防设施宜由房屋建筑专业设计。

A.3.5 房屋建筑专业负责机房装修等相关内容设计。

A.4 通信设施与监控设施界面

A.4.1 沿线外场设备到通信站的视频、数据传输通路以及分支光缆，宜由监控专业负责设计，通信专业负责监控辅助光缆设计。

A.4.2 通信站至监控（分）中心，及各级监控管理部门之间的视频、数据传输通路宜由通信专业负责设计，监控专业提出具体要求，通信与监控系统的界面宜划分通信站传输设备接口或配线架外侧。

A.4.3 通信专业宜负责设计紧急电话系统、有线广播系统，其管理终端计算机与监控系统的连接设计由监控专业负责完成。

A.4.4 各级监控管理机构监控和通信设备的配电设计可由监控专业统一考虑，综合通信系统容量。

A.4.5 监控系统中设备的信号、电力预留横穿管道及供电管道应与通信管道工程专业统筹考虑。

交通运输部信息公开浏览专用

A. 5　通信设施与收费设施界面

A. 5. 1　收费 ETC 门架到通信站的视频、数据传输通路及网络安全设备，宜由收费专业负责设计，通信专业负责光缆设计。

A. 5. 2　收费站至收费（分）中心、收费（分）中心至省级收费中心的视频、数据传输通道由通信专业负责设计，界面在传输设备接口或配线架外侧。

A. 6　通信设施与供配电设施界面

A. 6. 1　供配电专业负责变电所或变压器为通信专业预留低压回路（如需），其容量、回路数量应由通信专业提供，通信专业负责从变电所或变压器的低压回路上至设备的引电设计。

A. 6. 2　隧道内通信设施应急电源应由供配电设施提供。

交通运输部信息公开
浏览专用

附录 B　通信设备基础

B. 1　基本要求

B. 1. 1　通信设备基础旁应分开设置电力、信号手孔。

B. 1. 2　横穿过路（桥）管道和基础内预埋管道应做冗余配置。

B. 2　设备基础

B. 2. 1　设备基础应根据设备和上部安装结构的尺寸、重量，结合当地基本风速、地基情况进行设计。

B. 2. 2　设备基础内应预留相应穿线管。穿线管采用钢管时，壁厚应不小于 2. 5mm，内部应做防腐处理；穿线管采用塑料管时，环刚度应不低于 4kN/m^2。穿线管出头应不小于 5cm，并在管内预留不小于 2mm 的钢丝牵引线，管口应做密封处理。

B. 2. 3　设备基础内预留的穿线管弯曲半径，当管径不大于 50mm 时，不应小于穿线管外径的 6 倍；当管径大于 50mm 时，不应小于穿线管外径的 10 倍。

B. 2. 4　设备基础应预留出下法兰盘和地角螺栓，地角螺栓出头应不小于 10cm，并对出头部分进行保护。

B. 2. 5　桥梁段设备基础应与混凝土护栏一起浇筑。

B. 2. 6　钢箱梁、钢桁架桥梁所有的预埋件、预留开孔、预留基础均应提前设计，在施工过程中一并进行预制。

B. 3　隧道设备洞室预留预埋

B. 3. 1　隧道内监控、通信设备较多，应综合考虑预留预埋，避免遗漏。

交通运输部信息公开
仅供浏览使用

B. 3. 2 隧道段通信设备预留洞室、预埋件应避开施工接缝位置。

B. 3. 3 隧道内预留洞室尺寸宜保持一致，减少预留种类。

B. 3. 4 隧道内预埋件和预埋管应做冗余设计。

交通运输部信息公开
浏览专用

本细则用词用语说明

1　本细则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，在条件许可时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”。

2　引用标准的用语采用下列写法：

1）在标准总则中表述与相关标准的关系时，采用“除应符合本细则的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定”。

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

3）当引用本标准中的其他规定时，表述为“应符合本细则第×章的有关规定”、“应符合本细则第×.×节的有关规定”、“应符合本细则第×.×.×条的有关规定”或“应按本细则第×.×.×条的有关规定执行”。

交通运输部信息公开 浏览专用