

## 第七章 技术规范

（项目专用本）

## 目 录

600 章 安全设施及预埋管线.....	4
601 通 则.....	4
601.1 范围.....	4
601.2 一般要求.....	4
602 护 栏.....	6
602.1 范围.....	6
602.2 材料.....	6
602.3 路基护栏施工要求.....	9
602.5 活动护栏施工要求.....	10
602.6 质量检验.....	11
603 隔离栅.....	13
603.1 范围.....	13
603.2 材料.....	13
603.3 施工要求.....	14
603.4 质量检验.....	15
604 道路交通标志.....	16
604.1 范围.....	16
604.2 材料.....	16
604.3 施工要求.....	17
604.4 质量检验.....	20
605 道路交通标线.....	22
605.1 范围.....	22
605.2 材料.....	22
605.3 施工要求.....	28
605.4 质量检验.....	30
606 防眩设施.....	33
606.1 范围.....	33

606.2	材料.....	33
606.3	施工要求.....	33
606.4	质量检验.....	34
607	通信和电力管道与预埋（预留）基础.....	35
607.1	范围.....	35
607.2	材料.....	35
607.3	施工要求.....	35
607.4	质量检验.....	36

## 600 章 安全设施及预埋管线

### 601 通 则

#### 601.1 范围

本章工作内容为护栏、隔离栅、道路交通标志、道路交通标线、防眩设施、通信管道及电力管道、预埋（预留）基础、收费设施和地下通道等的施工及有关作业。

设于高速公路构造物上的标志，由安全设施设计专业提供设置位置桩号、预埋地脚螺栓规格、预埋基础法兰盘尺寸，同时向桥梁设计专业提供设施重量、标志板尺寸等资料，由主体工程设计专业负责相关预留预埋部分的强度计算及相应的结构设计；预留预埋的图纸及相应数量桥梁设计中反映，后期安装的设施归入安全设施设计。

主动发光标志的基础、上部结构及主动发光标志配套设施由安全设施专业设计并实施；沿线配电箱到标志基础的线缆由监控专业设计并实施。

全线的特大桥、大桥、中桥、明通路侧及中分带设置混凝土护栏，挡土墙上设置混凝土护栏，主线路基中分带设置混凝土护栏，均由主体计量并实施。桥梁防护网由主体桥梁工程计量并实施。

服务区场区内的交通标志、标线设计由安全设施专业设计。

#### 601.2 一般要求

##### 1. 护栏、护柱、隔离栅

应按《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG F71-2006）和图纸的要求，并按监理人的指示进行施工。立柱应采用新的、整根的钢管或槽钢。

##### 2. 道路交通标志

(1) 道路交通标志按《道路交通标志和标线》（GB 5768-2009）和《道路交通标志板及支撑件》（GB/T 23827-2009）的规定进行施工。

(2) 道路交通标志的反光方法及反光膜级别，应符合图纸规定，如无规定时，应根据不同道路等级和标志类型，按《道路交通标志和标线》（GB 5768-2009）附录 A 及《道路交通标志板及支撑件》（GB/T 23827-2009）的规定办理。

(3) 在同一地点设置两种以上的标志时，可合装在 1 根立柱上，但最多不超过 4 块。多块时按警告、禁令、指示的顺序先上后下，先左后右排列。

3. 道路交通标线 道路交通标线包括各种路面标线、箭头、文字、立面标记、突起路标和轮廓

标等，应按照图纸及《道路交通标志和标线》（GB 5768-2009）的规定设置。

4. 通信及电力管道、预埋（预留）基础、防眩设施、收费设施和地下通道应按图纸要求和监理人的指示进行施工。

## 602 护 栏

### 602.1 范围

本节工作内容为路基护栏、桥梁护栏和活动护栏的设置及其有关的施工作业。本节内容根据项目工程实际情况为中央分隔带上及路侧设置的波形梁钢护栏、在中央分隔带开口处设置的活动护栏的施工及有关作业（桥梁护栏为主体工程范围）。

### 602.2 材料

1. 路基护栏、活动护栏采用的材料及防腐处理应符合《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG F71-2006）中第 3 章、第 4 章及第 10 章的相关要求。

2. 波形梁钢护栏产品质量要求

(1) 波形梁板、立柱、防阻块、横隔梁、端头、螺栓、螺母等构件应符合《公路波形梁钢护栏》（JT/T 281-2007）、《公路三波形梁钢护栏》（JT/T 457-2007）、《波形梁钢护栏 第 1 部分：两波形梁钢护栏》（GB/T 31439.1-2015）及《波形梁钢护栏 第 2 部分：三波形梁钢护栏》（GB/T 31439.2-2015）产品标准的规定。生产厂方在提供产品时，应同时提交产品质量合格证书。

(2) 波形梁板、立柱、端头、防阻块、托架等部件应符合《碳素结构钢》（GB/T 700-2006）的 Q235 牌号钢的要求。

(3) 连接螺栓、螺母、垫圈、横梁垫片等部件应符合《碳素结构钢》（GB/T 700-2006）的要求，其抗拉强度不得小于 375MPa 和 400MPa（分别适用于 JT/T 281-2007 和 JT/T 457-2007）。

(4) 高强度拼接螺栓连接副应符合《低合金高强度结构钢》（GB/T 1591-2008）、《优质碳素结构钢》（GB/T 699-2015）或《合金结构钢》（GB/T 3077-2015）的要求。公称直径 16mm、8.8S 级抗拉荷载不得小于 133kN。

(5) 为保证产品质量要求，应对护栏各部件的外观、尺寸、防腐处理进行抽样检查。不相同的部件各以 200 件一批为取样单位，分别取出一片护栏板、一个端头、一根立柱、一块托架进行检查，如果受检的构件不符合要求，另取两件检验，如果这两件中仍有一件不符合要求，则以此为样品的整批产品应被拒收，一切费用由承包人自付。

- (6) 护栏板、端头梁、立柱的长度和宽度方向不允许焊接，构件不应出现裂缝。
- (7) 高强度螺栓应抽样进行楔负载拉力试验，断裂应发生在螺纹部分或螺纹与杆部交接处；如不能做楔负载拉力试验则应做芯部硬度试验，芯部硬度值为洛氏 HRC34~40。螺母应抽样进行保证荷载和硬度试验。
- (8) 每批高强螺栓都应有出厂合格证，螺栓连接副扭矩应附有扭矩系数的平均值、标准偏差的试验数据和扭矩系数测试时的环境温度等技术资料。
- (9) 波形梁护栏、活动式钢护栏及螺栓、螺母、垫圈、垫片等所有部件均应按《公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226-2015）的规定采用热浸镀锌进行金属表面处理。热浸镀锌应采用《锌锭》（GB/T470-2008）中所规定的牌号为 Zn99.99 以上的锌锭。镀锌构件锌层质量应符合表 602-1 的规定。

表 602-1 镀锌构件锌层质量

构件名称	平均锌层质量	锌层近似厚度(μm)
护栏板、立柱、H 型钢防阻块、垫板、过渡板、端头	600	85
紧固件、托架	350	50

高强度螺栓进行热浸镀锌处理后，对高强度螺栓连接件表面要涂黄油，以及进行磷化润滑处理，在出厂时应密封包装，以防运输、保存期间生锈或弄脏。

(10) 镀锌构件的锌层应均匀，试样经硫酸铜溶液浸蚀 5 次不变红，并符合《公路波形梁钢护栏》（JT/T 281-2007）附录 B 的规定；镀锌构件的锌层应与基底金属结合牢固，经锤击试验镀锌层不剥离、不凸起，并符合《公路波形梁钢护栏》（JT/T 281-2007）附录 C 的规定。

### 3. 活动护栏产品质量要求

(1) 活动护栏是易开型防撞活动护栏，防撞性能须经交通部权威检测机构，按《公路护栏安全性能评价标准》（JTG B05-01-2013）分别采用小型客车、中型客车和中型货车在护栏中点及端头位置进行实车足尺碰撞试验检测，其结果同时满足《公路护栏安全性能评价标准》（JTG B05-01-2013）和《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2006）规定的 Am 级各项指标要求。

(2) 活动护栏的构件均采用 Q235 钢制作的，其性能应符合《碳素结构钢》（GB / T700-2006）及图纸中的要求。

(3) 活动护栏所用的钢构件均应进行防腐处理。防腐处理应符合图纸要求及《公

路交通工程钢构件防腐技术条件》(GB/T 18226-2015)的相关规定。

(4)中央分隔带开口活动护栏应有效地阻止非紧急车辆在中央分隔带开口处通行,且需具备应急功能,在特殊情况下可供特种车辆(救护车、警车)借道、恢复交通秩序。

(5)中央分隔带开口活动护栏在受到车辆碰撞前、后均应方便开启和关闭、具有可移动性、可操作性,在 10 分钟内开启至少 10 米。并提供视频资料作为评价依据。

(6)中央分隔带开口活动护栏应采用组装式结构,便于维修、库存。

(7)中央分隔带开口活动护栏的两固定端应不碰坏路面,采用钢钉打入式。

(8)护栏段与段连接采用刚性连接,护栏整体结构件不得采用铸造件。

(9)中央分隔带开口活动护栏为市场成品构件,可直接购买安装,厂家必须提供国家交通安全设施质量监督检验中心出具的《公路护栏安全性能评价报告》(报告中各项性能指标应齐全)。

(10)中央分隔带开口活动护栏中间连结段不得采取任何预埋方式破坏路面整体性。

(11)中央分隔带开口活动护栏连接部件应兼顾不易损坏和防盗功能。

(12)设计文件提供活动护栏产品设计图仅为示意,非指定用产品,施工单位可选择其它组装式防撞活动护栏,施工单位提供的中央分隔带开口活动护栏产品需提供实车碰撞试验报告,试验报告必须满足《公路护栏安全性能评价标准》(JTGB05-01—2013)规定的要求。

(13)中央分隔带开口活动护栏产品须提交的检测报告及资料:

①提交国家交通安全设施质量监督检验中心出具的满足《公路护栏安全性能评价标准》(JTGB05-01-2013)要求的三种车型实车碰撞试验报告。

②检测报告中需对中分带开口活动护栏的阻挡功能、缓冲功能、导向功能等进行试验评价合格后,方可使用。

③护栏材料、镀锌层、几何尺寸等应满足国家规范,由供货单位向业主方提供十年质保单。保证十年内有任何产品质量问题,无条件免费维修或更换。

(14)中央分隔带开口活动护栏需已经在重大示范工程中得以应用,并受到用户好评,须提供用户使用报告。

(15)在已运用实际工程中发生的交通事故,中央分隔带开口活动护栏不得发



生断裂、连接件脱落等。

### **602.3 路基护栏施工要求**

#### **1. 一般规定**

(1) 波形梁护栏的路基土压实度和混凝土护栏的地基承载力应符合图纸的规定。

(2) 所有钢构件均应进行防腐处理。防腐处理应符合图纸要求及本规范第 602.02 小节的相关规定，螺栓、螺母等紧固件和连接件在防腐处理后，必须清理螺纹或进行离心分离处理。

#### **2. 波形梁护栏**

##### **(1) 立柱放样**

a. 应根据图纸进行立柱放样，并以桥梁、通道、涵洞、隧道、中央分隔带开口、紧急电话开口、互通式立体交叉等控制立柱的位置，进行测距定位。

b. 立柱放样时可利用调节板调节间距，并利用分配方法处理间距零头数。

c. 应调查立柱所在处是否存在地下管线、排水管等设施，或构造物顶部埋土深度不足的情况。

##### **(2) 立柱安装**

a. 立柱安装应与图纸相符，并与公路线形相协调。

b. 位于土基中的立柱，可采用打入法、挖埋法或钻孔法施工。立柱高程应符合图纸要求，并不得损坏立柱端部。

(a) 采用打入法打入过深时，不得将立柱部分拔出加以矫正，必须将其全部拔出，将基础压实后再重新打入。立柱无法打入到要求深度时，严禁将立柱的地面以上部分焊割、钻孔，不得使用锯短的立柱。

(b) 采用挖埋法施工时，回填土应采用良好的材料并分层夯实，回填土的压实度不应小于设计规定值。填石路基中的柱坑，应用粒料回填并夯实。

(c) 采用钻孔法施工时，立柱定位后应用与路基相同的材料回填，并分层夯填密实。

c. 在铺有路面的路段设置立柱时，柱坑从路基至面层以下 50mm 处应采用与路基相同的材料回填并分层夯实，余下部分应采用与路面相同的材料回填并压实。

d. 位于石方区的立柱，应根据图纸的要求设置混凝土基础。

e. 位于小桥、通道、明涵等混凝土基础中的立柱，可设置在预埋的套筒内，通过灌注砂浆或混凝土固定，或通过地脚螺栓与桥梁护轮带基础相连。

f. 立柱安装就位后，其水平方向和竖直方向应形成平顺的线形。

g. 护栏渐变段及端部的立柱，须按图纸规定的坐标进行安装。

### (3) 防阻块、托架、横隔梁安装

a. 防阻块、托架应通过连接螺栓固定于护栏板和立柱之间，在拧紧连接螺栓前应调整防阻块、托架使其准确就位。防撞等级为 SA、SA<sub>m</sub> 和 SS 的波形梁护栏，在安装防阻块时，应同时安装上层立柱，线形应与下层立柱相同。

b. 设有横隔梁的中央分隔带护栏，应在立柱准确定位后安装横隔梁。在护栏板安装前，横隔梁与立柱间的连接螺栓不应过早拧紧。

### (4) 横梁安装

a. 护栏板应通过拼接螺栓相互连接成纵向横梁，并由连接螺栓固定于防阻块、托架或横隔梁上。护栏板拼接方向应与行车方向一致。拼接螺栓必须采用高强螺栓。

b. 立柱间距不规则时，可利用调节板、梁进行调节，不得采用现场切割护栏板的方法。

c. 所有的连接螺栓及拼接螺栓应在护栏的线形达到规定要求时才能拧紧。终拧扭矩应符合表 602-4 的规定。

表 602-4 波形梁护栏板连接螺栓及拼接螺栓的终拧扭矩规定值

螺栓类型	螺栓直径 (mm)	扭矩值 (N.m)
普通螺栓	M16	60~68
	M20	95~102
	M22	163~170
高强螺栓		315~430

### (5) 端头安装

各类护栏端头应通过拼接螺栓与护栏板牢固连接，拼接螺栓必须采用高强螺栓。

## 602.5 活动护栏施工要求

(1) 活动护栏应在产品生产厂商的指导下完成安装工作。活动护栏应在工厂加工制作。安装完毕的活动护栏应使其垂直于地面，线形适顺，不得有凹凸和扭曲，

活动护栏应易于移动及开启。

(2)对有防眩和视线诱导要求的路段，应按图纸要求安装防眩设施和轮廓标。中央分隔带开口活动护栏应满足《公路护栏安全性能评价标准》（JTGB05-01-2013），防护等级为 Am 级，设计防护能量 160kJ。

(3)为保证应用产品安全性与规范性，施工方式需与检测报告保持一致。

### 3.防撞垫产品质量要求

(1)防撞垫应采用具有导向功能、按照《公路护栏安全性能评价标准》（JTGB05-01-2013）规定的碰撞条件，经过实车足尺寸碰撞试验，达到该标准规定的评价指标的 TS、TB 级防撞垫产品，并应具有成熟的应用及交通部要求检测资料。

(2)防撞垫所用的钢构件均应进行防腐处理。防腐处理应符合图纸要求及《公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226-2015）的相关规定。

4. 承包人应在施工前 30 天，根据本规范向监理人提供所有拟用材料的样品，同时附有生产厂商的使用说明和规定。对大型标志，承包人应制作小样品报送监理人审批。

## 602.6 质量检验

### 1. 波形梁钢护栏

#### (1) 基本要求

a. 波形梁钢护栏产品应符合《波形梁钢护栏 第 1 部分：两波形梁钢护栏》（GB/T 31439.1-2015）及《波形梁钢护栏 第 2 部分：三波形梁钢护栏》（GB/T 31439.2-2015）的规定。

b. 路肩和中央分隔带的土基压实度应不小于设计值。

c. 石方路段和挡土墙上护栏立柱的埋深及基础处理应满足设计要求。

d. 波形梁钢护栏各构件的安装应满足设计要求并符合施工技术规范的规定，波形梁板、立柱和防阻块不得现场焊割和钻孔，波形梁板搭接方向应正确。

e. 护栏的端头处理及护栏过渡段的处理应满足设计要求。

(2) 检查项目波形梁钢护栏检查项目见表 602-6。

表 602-6 波形梁钢护栏检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	波形梁板基底金属厚度 (mm)	符合 GB/T31439.1~2-2015 规定	板厚千分尺、涂层测厚仪：抽查板块数的 5%，且不少于 10 块
2	立柱基底金属壁厚 (mm)	符合 GB/T31439.1~2-2015 规定	千分尺或超声波测厚仪、涂层测厚仪：抽查 2%，且不少于 10 根
3	横梁中心高 (mm)	$\pm 20$	尺量：每 1km 每侧测 5 处
4	立柱中距 (mm)	$\pm 20$	尺量：每 1km 每侧测 5 处
5	立柱竖直 (mm/m)	$\pm 10$	垂线法：每 1km 每侧测 5 处
6	立柱外边缘距土路肩边线距离 (mm)	$\geq 250$ 或不小于设计值	尺量：每 1km 每侧测 5 处
7	立柱埋置深度(mm)	不小于设计值	尺量或埋深测量仪测量立柱打入后定尺长度：每 1km 每侧测 5 处
8	螺栓终拧扭矩	$\pm 10\%$	扭力扳手：每 1km 每侧测 5 处

### (3) 外观质量

- a. 护栏各构件表面应无漏镀、露铁、擦痕。
- b. 护栏线形应无凹凸、起伏现象。

### 4. 活动护栏

- (1) 活动护栏的形式、规格、钢构件的防腐处理应符合图纸要求。
- (2) 活动护栏宜与两端护栏齐平，线形与公路保持一致。
- (3) 充填护栏的充填材料和数量应符合图纸要求。

## 603 隔离栅

### 603.1 范围

本节工作内容为隔离栅的制作、安装等的施工及有关作业。

### 603.2 材料

1. 隔离栅应符合《隔离栅》（GB/T 26941.1~6-2011）及《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG F71-2006）的规定。

(1) 钢板网片的材料应采用低碳薄钢板，并符合《碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带》（GB/T 3274-2017）的要求。

(2) 电焊网片的材料应采用低碳钢丝，并符合《一般用途低碳钢丝》（YB/T 5294-2009）的要求。

2. 立柱可采用钢管、型钢或钢筋混凝土柱，如图纸所示。钢管以钢带焊接或焊后冷加工制造，应符合《直缝电焊钢管》（GB/T 13793-2016）的要求；型钢应符合《碳素结构钢》（GB/T 700-2006）的要求；钢筋混凝土柱应符合本规范第 410 节及第 403 节的有关规定。

3. 螺栓、螺母可采用常用的普通紧固件，并符合《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》（GB/T 3098.1-2010）及《紧固件机械性能螺母》（GB/T 3098.2-2015）的要求。

4. 镀锌隔离栅的所有金属件均应采用镀锌处理，应按《公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226-2015）及《隔离栅》（GB/T 26941.1~6-2011）对金属防腐处理的有关规定办理。

5. 对于聚乙烯、聚氯乙烯涂层隔离栅，其聚乙烯涂层的技术要求及质量要求，应满足《公路用防腐蚀粉末涂料及涂层 第 2 部分：热塑性聚乙烯粉末涂料及涂层》（JT/T 600.2-2004）有关规定；聚氯乙烯涂层的技术要求及质量要求，应满足《公路用防腐蚀粉末涂料及涂层 第 3 部分：热塑性聚氯乙烯粉末涂料及涂层》（JT/T 600.3-2004）有关规定。

6. 承包人在施工前应向监理人提供拟采用的隔离栅样品并获得批准，施工时所有运到工地的隔离栅质量均应与获批准的样品相符。

### 603.3 施工要求

#### 1. 一般规定

(1) 隔离栅所在位置应进行场地清理，且基础严禁坐埋在虚土上和易于坍塌的土壤上，软基应进行处理。

(2) 任何立柱在运到工地之前，首先承包人应向监理人提交每一种柱子的试样。监理人将检查其外观质量，并进行检验（钢筋混凝土柱参照本规范第 410 节要求进行）；监理人将通知每种立柱是否适用，所交的立柱都应符合批准的标准。

(3) 监理人可以按交货的每种立柱从每 500 个立柱（或每种中的一部分）中任意挑选一个进行复验。如果一个立柱未能通过试验，应加倍抽验，如不合格，则由该试件代表的所有立柱均应被拒收。

#### 2. 隔离栅

(1) 隔离栅宜在路基工程完成后尽早实施；承包人应在施工前制定详细的施工组织设计送监理人审批。承包人应根据批准的施工组织设计，按图纸要求及实际地形地物的情况进行施工放样，定出立柱中心线进行必要的清场和挖除树根，以便按规定的坡度和线形修建隔离栅。

(2) 每个柱位均应按图纸的要求确定高程，并应按实际地形进行调整。

(3) 应根据图纸的规定开挖基坑。

(4) 立柱应根据图纸的规定设置在现浇混凝土基础或预制混凝土基础内。立柱的埋设应分段进行。可先埋设两端的立柱，然后拉线埋设中间立柱，控制立柱与中间立柱的平面投影在一条直线上，柱顶应平顺。预制混凝土立柱和基础在运输及装卸时应避免折断或损坏边角。

(5) 混凝土基础强度达到设计强度的 70%以上时，可按下列规定安装隔离栅网片：

a. 安装无框架卷网时，应从端头立柱开始，沿纵向展开，边铺设边拉紧，挂钩时网片不得变形。

b. 安装有框架的片网时，网面应平整，框架应整体平顺、美观，框架与立柱应连接牢固。

(6) 隔离栅网片安装完毕后，应对基础周围进行夯实处理。

### 603.4 质量检验

#### 1. 基本要求

- (1) 隔离栅产品应符合《隔离栅》（GB/T 26941.1~6-2011）的规定。
- (2) 立柱混凝土基础应满足设计要求。
- (3) 各构件的安装应满足设计要求并符合施工技术规范的规定。
- (4) 隔离栅起终点端头围封应满足设计要求。

#### 2. 检查项目 隔离栅检查项目见表 603-1。

表 603-1 隔离栅检查项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	高度（mm）		±15	尺量：每 1km 测 5 处
2	刺钢丝的中心垂度 （mm）		≤15	尺量：每 1km 测 5 处
3	立柱中 距（mm）	焊接网	±30	尺量：每 1km 测 5 处
		钢板网	±30	
		刺钢丝网	±60	
		编织网	±60	
4	立柱竖直度（mm/m）		±10	垂线法：每 1km 测 5 处
5	立柱埋置深度		不小于设计值	过程检查，尺量：抽查 2%

#### 3. 外观质量

- (1) 电焊网不得脱焊、虚焊。

(2) 镀锌层表面应具有均匀完整的锌层，颜色一致，表面具有实用性光滑，不允许有流挂、滴瘤或多余结块。镀件表面应无漏镀、露铁等缺陷。涂塑层应均匀光滑、连续，无肉眼可分辨的小孔、空间、孔隙、裂缝、脱皮及其他有害缺陷。

- (3) 混凝土立柱应密实平整，无裂缝、翘曲、蜂窝、麻面等缺陷。

(4) 有框架的隔离栅，网片应与框架焊牢，网片拉紧。整网铺设的隔离栅，端柱与网连接牢固，网面平整绷紧。

(5) 隔离栅安装位置应符合图纸规定。安装线形整体顺畅并与地形相协调。围封严实，安装牢固。

## 604 道路交通标志

### 604.1 范围

本节内容为各式道路交通标志、里程标、百米标、公路界碑等的提供和设置有关施工作业。

### 604.2 材料

#### 1. 标志材料要求

##### (1) 立柱

a. 标志立柱均采用钢管制成，应符合《范本》第 414 节及图纸的要求。钢管外径在 152mm 以下(含 152mm)的立柱或横梁，可以采用普通碳素结构钢焊接钢管加工制作，并应符合《碳素结构钢》(GB / T700-2006)的要求；凡钢管外径在 152mm 以上的立柱或横梁，采用一般常用热轧无缝钢管，应符合《结构用无缝钢管》(GB / T8162-2008)的规定。

b. 所有标志柱应配有柱帽，柱帽采用图纸中要求的柱帽。

##### (2) 标志板(未粘贴反光膜)

a. 标志板应符合《道路交通标志和标线》(GB 5768-2009)、《道路交通标志及支撑件》(GB/T 23827-2009)的规定。

b. 标志板采用铝合金板制造时，应《一般工业用铝及铝合金板、带材 第 3 部份：尺寸偏差》(GB/T 3880.3-2012)和《一般工业用铝及铝合金板、带材 第 1 部分：一般要求》(GB/T 3880.1-2012)的规定。标志板背面的滑动槽钢和三角钢可采用铝合金挤压型材制成，并符合《一般工业用铝及铝合金热挤压型材》(GB/T 6892-2015)的规定。标志板所用铝合金板的厚度应符合图纸要求。

c. 标志板面应无裂缝或其它表面缺陷；标志板边缘应整齐、光滑；标志板的外形尺寸偏差为 $\pm 5\text{mm}$ ，若外形尺寸大于  $1.2\text{m}^2$  时，其偏差为其外形尺寸的 $\pm 0.5\%$ ；标志板应平整，表面无明显皱纹、凹痕或变形，每平方米范围内的平整度公差不应大于  $1.0\text{mm}$ 。

d. 除尺寸大的指路标志外，所有标志板应由单块铝合金板加工制成，不允许拼接。

e. 考虑到大型指路标志在制造、运输、安装过程中的困难，厂家在制造过程中，应在监理人指示下，根据标志板面设计的具体情况采取适当分割的办法来制造，在



安装时可按标志板拼接设计中规定的方法拼接。

f. 大型指路标志最多只能分割成四块，并应尽可能减少分块数量。标志板的拼接应采用对接，接缝的最大间隙为 1mm。所有接缝应用背衬加强，背衬与标志板用铆钉连接，铆钉的最大间距应小于 200mm，背衬的最小宽度为 50mm，背衬的材料与板面板材相同。

g. 标志底板面应进行化学清洗和浸蚀或磨面处理，清除表面杂质。当标志图案、字符是喷漆制作时，应先在标志底板面均匀涂一层磷化底漆。

h. 标志板背面不应涂漆，但应采用适当的化学或物理方法，使其表面变成暗灰色和不反光。标志板背面应无刻痕或其它缺陷。

### (3)标志面

标志面的逆反射材料为反光标志膜(反光膜),其技术指标应符合《道路交通反光膜》(GB/T 18833—2012)中的相关规定。

(4)立柱、横梁扣件、结合件和连接件等配件应采用符合图纸要求的材料，并应采用热浸镀锌进行金属表面处理，立柱、横梁、法兰盘的镀锌量为 600g/m<sup>2</sup>，其它连接件的镀锌量为 350g/m<sup>2</sup>。当接触的金属材料不同时，应铺设绝缘材料，以防止电解腐蚀。

(5)滑动螺栓、连接螺栓、螺母、垫圈等部件均应符合《碳素结构钢》(GB / T700-2006)的要求。

(6) 防撞桶桶盖、桶身、横隔板所用材料为塑料或橡胶；外贴反光膜等级为二级及以上；配载物所用砂为普通中砂，细度模数在 3.0~2.3 之间。

(7) 防撞桶、水马应符合《公路防撞桶》（GB/T 28650-2012）的规定。

## 2.公路界碑的材料要求

预制公路界碑应符合《公路工程标准施工招标文件》（2018 年版）第 403 节、第 410 节及图纸中的要求。

### 604.3 施工要求

#### 1. 标志定位与设置

所有交通标志都应按图纸的要求定位和设置。安装的标志应与交通流方向几乎成直角；在曲线路段，标志的设置角度应由交通流的行进方向来确定。为了防止路

侧标志表面产生眩光，标志应向后旋转  $5^{\circ}$ ，以避开车前灯光束的直射；门架标志的垂直轴应向后倾成一角度；对于路侧标志，标志板内缘距土路肩边缘不得小于 250mm，或根据监理人的指示确定。

## 2. 基础

标志基础可根据《公路工程标准施工招标文件》（2018 年版）第 410 节就地浇筑或预制后再埋置。标志基础应采用商品混凝土，不得现场路拌，混凝土标号采用 C30。基础位置的确定、开挖以及浇筑混凝土立模和锚固螺栓的设置等，都应经监理人批准后方可施工。

## 3. 标志支承结构

(1)路侧式标志的装设，应符合《道路交通标志和标线》(GB 5768-2009)的规定。

(2)钢支承结构应根据《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50-2011)第 19.3 节和《道路交通标志和标线》(GB 5768-2009)、《道路交通标志板及支撑件》(GB/T 23827-2009)的规定制作和安装。

(3)所有立柱、横梁的端部均应设置柱帽。

(4)钻孔、冲孔和车间焊接，应在钢材镀锌之前完成。提供的连接件和附件应适合标志安装系统并符合《道路交通标志板及支撑件》(GB/T 23827-2009)的要求。

(5)承包人应把其推荐的安装系统，包括多标志组合装置的详情报送监理人审批。安装期间，标志板应适当支撑和加固，其表面应采取防止损坏的保护措施。

(6)标志支撑结构的架设应在基础混凝土强度达到要求，并得到监理人的批准后才能进行。门架标志结构整个安装过程应以高空吊车为工具，不允许施工人员在门架的横梁上作业。在横梁安装之前，应先预拱；横梁中间处的预拱度一般为 50mm，悬臂标志的预拱度为 40mm。标志支撑结构安装完毕后，应按图纸要求，在立柱上粘贴反光膜。

(7)标志中与铝合金或其他金属接触的所有钢材都应加以保护，以避免钢材或铝合金的锈蚀，保护措施应经监理人认可。

## 4. 标志板制作安装

### (1)标志面的制作

a. 交通标志的形状、图案和颜色应严格按照《道路交通标志和标线》(GB 5768-2009)及图纸的规定执行。所有标志上的汉字、英文字、阿拉伯数字应符合《道路交通标志和标线》(GB 5768-2009)的规定，不得采用其他字体。

b. 交通标志板面上的图案、字符的平面布设,应在施工前 3 个月做出样品,提交给监理人审批。标志采用反光膜的级别应符合图纸要求。

c. 粘贴反光膜时,不允许采用手工操作或用溶剂激活黏结剂。在标志面的最外层可涂保护层如透明涂料等。

d. 反光膜应尽可能减少拼接,当粘贴反光膜不可避免出现接缝时,应使用反光膜产品的最大宽度进行拼接,接缝以搭接为主。当需要滚筒粘贴或丝网印刷时,可以平接,其间隙不应超过 1mm。距标志板边缘 50mm 之内,不得有拼接。

e. 当用反光膜拼接标志图案时,拼接处应有 3~6mm 的重叠部分;如果监理人同意采用对接,则接缝间隙不得大于 0.8mm。反光膜粘贴在挤压型材板面上,并伸出上、下边缘的最小长度为 8mm,且应紧密地粘贴在上、下边缘上。

(2)标志板应在车间剪裁或切割,以产生整齐、方正的边缘,不应有毛刺,应符合《道路交通标志板及支撑件》(GB/T 23827-2009)的规定。所有标志板的槽钢应在粘贴定向反光膜之前焊接好。

(3)承包人应先提供一种所有各类标志板面各种图案的配置图,在取得监理人同意之后,再进行图案制作。

(4)定向反光膜应用不剥落的热活性胶黏剂粘贴,将反光膜牢固粘贴到标志板上,其表面不得产生任何气泡和污损等缺陷。

(5)标志板的运输、储存和搬运方式应按制造厂商的要求进行。两块标志邻接面之间应用适合的衬垫材料分隔,以免在运输、搬运过程中磨损标志板面。标志板应储存在干净、干燥的室内。

(6)标志板安装前,承包人应对标志板板面外观逐一进行检查,以满足设计要求,监理人应按一定比例进行抽检。安装标志板时,应事先获得监理人的批准。标志的紧固方法应符合图纸的要求。

(7)标志安装完毕后,承包人应根据标志制造厂商建议的方法,清扫所有标志板。在清扫过程中,不应损坏标志面或产生其他缺陷。

(8)标志安装完毕后,监理人检查所有标志,以确认在白天和夜间条件下标志的外观、视认性、颜色、镜面眩光等是否符合图纸要求。

在标志检查中发现的任何缺陷,承包人应按监理人指示予以修正或更换。

## 5. 里程标、百米标

里程标、百米标应根据《道路交通标志和标线》(GB 5768-2009)和图纸制作和

设置，并按图纸所示或监理人指示准确定位。施工前，承包人应根据道路实际情况核对各种类型里程标、百米标的实际数量及版面内容，并报监理人批准后，才能加工制作并安装。金属结构件应按《道路交通标志板及支撑件》(GB/T 23827-2009)及《公路交通工程钢构件防腐技术条件》(GB/T 18226-2015)的要求进行防腐处理。

## 6. 公路界碑

公路界碑应沿征地线设置。碑体应垂直，露出地面部分的高度应保持一致，埋设碑体的回填土应压实，使碑体稳固。公路界碑的混凝土构件的预制及强度要求等应符合图纸要求及《公路工程标准施工招标文件》（2018年版）第410节、第403节的规定。

### 604.4 质量检验

#### 1. 基本要求

(1) 交通标志的加工、制作应符合《道路交通标志和标线》(GB 5768-2009)和《道路交通标志板及支撑件》(GB/T 23827-2009)的规定。

(2) 交通标志在运输过程中不得损伤标志面及金属构件涂层。

(3) 交通标志的设置及安装应满足设计要求并符合施工技术规范的规定。

(4) 交通标志及支撑件应安装牢固，基础混凝土强度应满足设计要求。

#### 2. 检查项目

交通标志检查项目见表 604—1。

表 604-1 交通标志检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	标志面反光膜逆反射系数 ( $\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ )	满足设计要求	逆反射系数测试仪：每块板每种颜色测 3 点
2	标志板下缘至路面净空高度 (mm)	+100, 0	经纬仪、全站仪或尺量：每块板测 2 点
3	柱式标志板、悬臂式和门架式标志立柱的内边缘距土路肩边缘线距离 (mm)	$\geq 250$	尺量：每处测 1 点
4	立柱竖直度 (mm/m)	3	垂线法：每根柱测 2 点
5	基础顶面平整度	4	尺量：对角拉线测最大间隙，每个基础测 2 点

6	标志基础尺寸（mm）	+100， -50	尺量：每个基础长度、宽度各测 2 点
---	------------	-----------	--------------------

### 3. 外观质量

交通标志在安装后标志面及金属构件涂层应无损伤。

4. 公路界碑的混凝土强度及几何尺寸不小于图纸要求。

## **605 道路交通标线**

### **605.1 范围**

本节内容为在已完成的沥青混凝土和水泥混凝土路面上喷涂路面标线、涂敷振荡标线，安装轮廓标、锥形路标及其附属工程等有关施工作业。

### **605.2 材料**

1. 路面标线所用材料应符合《路面标线涂料》（JT/T 280-2004）、《路面防滑涂料》（JT/T 712-2008）、《公路热熔标线实施技术指南》（北京市交通委员会路政局 发布）的规定。无论采用哪一种标线材料，应能满足在沥青混凝土、水泥混凝土路面上耐久使用的要求，且均应有合适的施工机械与之配套。

2. 溶剂型涂料的性能应符合表 605-2 的规定。

表 605-2 溶剂型涂料的性能

项目		溶剂型	
		普通型	反光型
容器中状态		应无结块、结皮现象，易于搅匀	
黏度		$\geq 100$ (涂 4 杯, s)	80~120(KU 值)
密度(g/cm <sup>3</sup> )		$\geq 1.2$	$\geq 1.3$
施工性能		空气或无空气喷涂（或刮涂）施工性能良好	
加热稳定性		——	应无结块、结皮现象，易于搅匀，KU 值小于 140
涂膜外观		干燥后，应无发皱、泛花、起泡、开裂、发粘等现象，涂膜颜色 and 外观应与标准板差异不大	
不黏胎干燥时间(min)		$\leq 15$	$\leq 10$
遮盖率（%）	白色	$\geq 95$	
	黄色	$\geq 80$	
色度性能(45/0)	白色	涂料的色品坐标和亮度因数应符合 JT/T 280-2004 中表 6 和图 1 规定的范围	
	黄色		
耐磨性（mg）(200 转 /1000g 后减重)		$\leq 40$ （JM-100 橡胶砂轮）	
耐水性		在水中浸 24h 应无异常现象	
耐碱性		在氢氧化钙饱和溶液中浸 24h 应无异常现象	
附着性（划圈法）		$\leq 4$ 级	
柔韧性(mm)		5	
固体含量(%)		$\geq 60$	$\geq 65$

3. 热熔型涂料的性能应符合表 605-3 的规定。

表 605-3 热熔型涂料的性能

项目	热熔型		
	普通型	反光型	突起型
密度(g/cm <sup>3</sup> )	1.9~2.3		
软化点(℃)	90~125		$\geq 100$
涂膜外观	干燥后，应无皱纹、斑点、起泡、裂纹、脱落、粘胎现象，涂膜的颜色和外观应与标准板差异不大		

不粘胎干燥时间(min)		$\leq 3$	
色品坐标		涂料的色品坐标应符合 JT/T 280 中表 6 和图 1 规定的范围	
亮度因数	白色	$\geq 0.80$	
	黄色	$\geq 0.45$	
抗压强度(MPa)		$\geq 12$	23℃±1℃时, $\geq 12$ 50℃ ±2℃时, $\geq 2$
耐磨性 (mg) (200 转 /1000g 后减重)		$\leq 80$ (JM-100 橡胶砂轮)	—
耐水性		在水中浸 24h 应无异常现象	
耐碱性		在氢氧化钙饱和溶液中浸 24h 应无异常现象	
预混玻璃微珠含量(%)		—	25
流动度(s)		35±10	—
涂层低温抗裂性		-10℃保持 4h, 室温放置 4h 为 1 个循环, 连续做 3 个循环后应无裂纹	
加热稳定性		200℃~220℃在搅拌状态下保持 4h, 应无明显泛黄、焦化、结块等现象	
人工加速耐候性		经人工加速耐候性试验后, 试板涂层不产生龟裂、剥落; 允许轻微粉化和变色, 但色品坐标应符合 JT/T 280-2004 中表 6 和图 1 规定的范围, 亮度因数变化范围应不大于原样板亮度因数的 20%。	

4. 双组分涂料的性能应符合表 605-4 的规定。

表 605-4 双组分涂料的性能

项目	热熔型		
	普通型	反光型	突起型
容器中状态	应无结块、结皮现象, 易于搅匀		
密度(g/cm <sup>3</sup> )	1.5~2.0		
施工性能	按生产厂的要求, 将 A、B 组份按一定比例混合搅拌均匀后, 喷涂、刮涂施工性能良好		
涂膜外观	涂膜固化后应无皱纹、斑点、起泡、裂纹、脱落、粘胎等现象, 涂膜的颜色和外观应与标准板差异不大		
不黏胎干燥时间	$\leq 35$		
色度性能(45/0)	白色	涂膜的色品坐标和亮度因数应符合 JT/T 280-2004 中表 6 和图 1 规定的范围	
	黄色		



耐磨性 (mg) (200 转/1000g 后减重)	$\leq 40$ (JM-100 橡胶砂轮)		
耐水性	在水中浸 24h 应无异常现象		
耐碱性	在氢氧化钙饱和溶液中浸 24h 应无异常		
附着性 (划圈法)	$\leq 4$ 级 (不含玻璃珠)	—	—
柔韧性(mm)	5 (不含玻璃珠)	—	—
玻璃珠含量(%)	—	18~25	18~25
人工加速耐候性	经人工加速耐候性试验后, 试板涂层不产生龟裂、剥落; 允许轻微粉化和变色, 但色品坐标应符合 JT/T 280-2004 中表 6 和图 1 规定的范围, 亮度因数变化范围应不大于原样板亮度因数的 20%。		

6. 玻璃珠的性能应符合《路面标线用玻璃珠》(GB/T 24722-2009) 及《公路热熔标线实施技术指南》(北京市交通委员会路政局 发布) 的有关规定。

7. 路面标线涂料的色度性能应符合《安全色》(GB 2893-2008) 的要求, 其色品坐标和亮度因数应符合表 605-6 和《路面标线涂料》(JT/T 280-2004) 图 1 以及《公路热熔标线实施技术指南》(北京市交通委员会路政局 发布) 中规定的范围。

表 605-6 普通材料和逆反射材料的各角点色品坐标和亮度因数

颜色		用角点的色品坐标来决定可使用的颜色范围 (光源: 标准光源 D65, 照明和观测几何条件 45/0)					亮度因数
			1	2	3	4	
普通材料色	白	x	0.350	0.300	0.290	0.340	$\geq 0.8$
		y	0.360	0.310	0.320	0.370	
	黄	x	0.519	0.468	0.427	0.465	$\geq 0.45$
		y	0.480	0.442	0.483	0.534	
逆反射材料色	白	x	0.350	0.300	0.290	0.340	$\geq 0.35$
		y	0.360	0.310	0.320	0.370	
	黄	x	0.545	0.487	0.427	0.465	$\geq 0.27$
		y	0.454	0.423	0.483	0.534	

## 8. 材料的检验、包装、运输和储存

(1) 材料由生产厂的检验部门按《路面标线涂料》(JT/T 280-2004)、《路面防

滑涂料》（JT/T 712-2008）、《公路热熔标线实施技术指南》（北京市交通委员会路政局 发布）标准规定进行检验，并保证所有出厂产品都应符合 规定的技术指标。产品应有合格证，另附有使用说明及注意事项。

(2) 承包人应向监理人提供拟使用来自供应厂商合格的每种材料的样品和使用说明，产品按《色漆、青漆和色漆与青漆用原材料 取样》（GB/T 3186-2006）进行取样，样品应分两份，一份密封储存备查，另一份作为检验试验之用，样品经试验同意后，将作为以后来料比较的依据。

(3) 材料同意使用后，在交货前应对每批预定材料取样，并进行试验，在生产中，必要时监理人可以在生产过程中取样并进行检验，以保证其符合规定的产品标准。所有试样应明确标出生产厂商的批量编号和生产日期。每次产品装运时，应附上与最初提供的样品一致的证明书。

(4) 产品的包装除玻璃珠应符合本规范第 605.02-8(8)款外，涂料可用内衬密封塑料袋外加编织袋的双层包装袋包装，袋口应严密封闭。

(5) 产品在存放时应保持通风、干燥，防止日光直接照射，并应隔绝火源，夏季气温过高时应设法降温。

(6) 产品在运输时，应防止雨淋、日晒，应采用集装箱运输，并符合运输部门有关规定。

(7) 产品应标明储存期，超过储存期应按《路面标线涂料》（JT/T 280-2004）、《路面防滑涂料》（JT/T 712-2008）、《公路热熔标线实施技术指南》（北京市交通委员会路政局 发布）规定的项目进行检验，不合格者，不得使用。

(8) 玻璃珠的包装应符合下列要求：

a. 宜采用柔软耐磨的黄麻袋或其他纺织袋包装，里面衬以衬垫，以保证在运输过程中不被污染或包装破损。每包应含有不少于 25kg 净重玻璃珠。所有包装应明显标出玻璃珠的种类、质量（以千克计）、批数及制造商名称。

b. 存储在封闭包内一年的玻璃珠不应结块。

## 9. 涂料试验

(1) 监理人可提前指示承包人按《路面标线涂料》（JT/T 280-2004）、《路面防滑涂料》（JT/T 712-2008）、《公路热熔标线实施技术指南》（北京市交通委员会路政局 发布）规定的试验方法，并参见表 605-2～表 605-5 的质量要求进行试验，以确定材料是否合格；并在监理人指定的地段进行实地试验以便吸取经验。

(2) 热熔涂料涂敷于路面上使用 12 个月（缺陷责任期）后应无明显退色和剥落。

(3) 为了使施工中质量有所控制，应用湿膜厚度梳子校核道路路面的湿膜厚度，或采用经监理人同意的其他方法进行校核。

- a. 在湿膜涂层或放在金属试件上后，立即将梳子仔细并垂直放入湿膜内。
- b. 将梳子量规在湿膜内稳固地保持 5~10s，然后垂直地将其取出。
- c. 定出湿膜厚度梳子量规尖头覆盖着的材料。为了准确地测量湿膜厚度，湿漆必须触及量规中刻有规定厚度的尖头，而不触及刻有下一较高厚度的尖头。

10. 热熔标线设计使用年限应不小于 3 年，振动型热熔反光标线基层厚度为 1.5mm，突起厚度为 6mm；普通型热熔反光标线厚度为 2.0mm。所有标线的逆反射亮度系数  $R_L$  ( $\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ ) 应满足以下要求：

(1) 初始（施划 14 天以内）：

白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于  $250 \text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ ；黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于  $125 \text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ 。

取样方法：每 1km 测 3 处，每处间距不少于 300m，每处测 9 个点。

(2) 使用期：

白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于  $80 \text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ ，黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于  $50 \text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ 。

取样方法：按 GB/T 16311 的方法。

## 11. 轮廓标

(1) 附着式轮廓标（附着于护栏、侧墙等的轮廓标）

a. 附着式轮廓标的后底板、支架，应按图纸要求采用铝合金板或钢板制造，连接件应采用钢材制造，并应符合《轮廓标》（GB/T 24970-2010）的规定。

b. 铝合金板的性能应符合《一般工业用铝合金板、带材 第 1 部分：一般要求》（GB/T 3880.1-2012）的要求。用作支架及底板时，其最小实测厚度不应小于 2.0mm。

钢板的性能应符合《连续热镀锌薄钢板和钢带》（GB/T 2518-2004）的要求。用作支架及底板时，其最小实测厚度不应小于 1.5mm。连接件亦应经镀锌处理。

c. 镀锌钢板或铝合金板的尺寸、形状和螺栓孔应按图纸所示的要求进行加工制作，板表面不得有砂眼、毛刺、飞边或其他缺陷。

d. 逆反射材料通过支架固定在护栏与连接螺栓中，或按图纸所示固定在其他构造物上。

## (2) 逆反射材料

a. 逆反射材料应采用反射器或反光膜。反射器有微棱镜型和玻璃珠型两种形式。微棱镜型反射器应颜色均匀一致，整个反光面逆反射性能均匀。玻璃珠型反射器的玻璃珠应颜色一致，不应有漏珠、破损或其他缺陷。反光膜在柱体上应粘贴平整，无皱纹、气泡、拼接缝或其他缺陷。

b. 轮廓标的逆反射材料，其色度性能、光度性能、耐候性能、耐盐雾腐蚀性能、耐高低温性能、密封性能等均应符合《轮廓标》（GB/T 24970-2010）的有关规定。

(3) 上述加工产品，须按《轮廓标》（GB/T 24970-2010）的规定，随机抽样检验，合格后方可进行安装和设置。

## 12. 地面标贴

地面标贴采用道路预成形标线带，道路预成形标线带性能应符合现行国家标准《道路预成形标线带》GB/T-24717 的要求，路面标线用玻璃珠的性能应符合现行国家标准《路面标线用玻璃珠》GB/T-24722 的要求，满足长效 I 型 I 级反光 B 级抗滑性能，并应具有成熟的应用及交通部要求检测资料。

## 605.3 施工要求

### 1. 路面标线

(1) 设置标线的路面表面应清洁干燥，无松散颗粒、灰尘、沥青、油污或其他有害物质。

(2) 在水泥路面或旧的沥青路面施加标线需要预涂底油时，应先喷涂热熔底油下涂剂，按试验决定的间隔时间喷涂热熔涂料，以提高其黏结力。

(3) 为了确保标线涂料和路面材料完全相适应，底油的类型和用量应经监理人批准。

(4) 标线的颜色为白色和黄色，应符合《路面标线涂料》（JT/T 280-2004）、《路面防滑涂料》（JT/T 712-2008）、《公路热熔标线实施技术指南》（北京市交通委员会路政局 发布）的要求。并按监理人同意的方法施工。喷涂 机具应使用自行式机械。

(5) 标线宽度、虚线长及间隔、点线长及间隔、双标线的间隔，应按《道路交通标志和标线》（GB 5768-2009）的规定办理。标线喷涂厚度应符合图纸要求。

(6) 特殊标线的图案、标记如箭头及字母等的尺寸应按图纸要求和《道路交通

标志和标线》（GB 5768-2009）的规定办理。

(7) 所有标线应具有顺直、平顺、光洁、均匀及精美外观，湿膜厚度符合图纸要求，否则，应按监理人指示进行返工处理。

(8) 有缺陷的、施工不当、尺寸不正确或位置错误的标线均应清除，路面应修补，材料应更换，并由承包人承担相关责任。

(9) 涂料在容器内加热时，温度应控制在涂料生产商的使用说明规定值内，不得超过最高限制温度，烃树脂类材料，保持在熔融状态的时间不大于 6h，树胶树脂类材料，保持在熔融状态的时间不大于 4h。

(10) 涂料喷涂于路面时的温度，应符合涂料生产商使用说明的要求，否则会影响喷涂使用寿命。

(11) 喷涂施工应在白天进行，雨天，尘埃大，风大，气温低于 10℃时应暂时停止施工。

(12) 玻璃珠的撒布应经试验并获监理人批准后方可实施。撒布玻璃珠应在涂料喷涂后立即进行，以 0.3kg/m<sup>2</sup> 的用量加压撒布在所有标线上。

(13) 喷涂标线时，应有交通安全措施，设置适当警告标志，阻止车辆及行人 在作业区内通行，防止将涂料带出或形成车辙，直至标线充分干燥。

(14) 振动标线是在平滑的基础标线上，一次成型长方形排骨式突起的高亮度道路标线涂料，即使在雨天也能取得超群的高视认性，在汽车压线的瞬间引起轻 快的振动，以提醒驾驶员注意安全，防止越线的新型产品。具体施工工艺为：

a. 路面处理。先清除路面泥土、尘埃等杂物；如含有水分，则应先用喷枪进行干燥处理。

b. 底漆涂刷。使用专用设备按热熔型标线涂料的规定用量均匀涂刷。

c. 振动标线的涂敷。往热熔釜中投入专门材料，在充分搅拌的条件下使之完全溶解；在确认底漆完全干燥后，使用专用划线机在 170~210℃之间进行涂敷施工。

d. 玻璃微珠的撒布。使用与划线机一体的撒布器在涂敷之后，随即撒布玻璃微珠。

e. 确认涂料充分冷却、固化后，方可开放车辆通行。

f. 振动标线规格及质量应符合图纸要求。

## 2. 轮廓标

附着式轮廓标

a. 附着于梁柱式护栏上的轮廓标可按立柱间距定位，附着于混凝土护栏和隧道侧墙上的轮廓标应量距定位。

b. 附着式轮廓标应按照放样确定的位置进行安装。反射器的安装角度应符合图纸的规定。安装高度宜尽量统一，并应连接牢固。

#### 4.立面标记

(1)立面标记设置的位置应符合图纸规定。

(2)立面标记的颜色为黄黑相间的倾斜线条，斜线倾角为  $45^{\circ}$ ，线宽及其间距均为 150mm，设置时应把向下倾斜的一边朝向行车道。

#### 5. 锥形交通路标及警示柱

锥形交通路标及警示柱应根据《交通锥》（JT/T 24720-2009）及《弹性交通柱》（GB/T 24972-2010）和图纸要求制作和设置，并应符合图纸要求，表面贴膜不得有气泡、划痕等缺陷。按图纸所示或监理人指示准确定位。

### 605.4 质量检验

#### 1.路面标线

##### (1) 基本要求

a. 交通标线施划前路面应清洁、干燥、无起灰。

b. 交通标线用涂料产品应符合《路面标线涂料》（JT/T 280-2004）、《路面标线用玻璃珠》（GB/T 24722-2009）及《公路热熔标线实施技术指南》（北京市交通委员会路政局 发布）的规定；防滑涂料产品应符合《路面防滑涂料》（JT/T 712-2008）的规定。

c. 交通标线的颜色、形状和位置应符合《道路交通标志和标线》（GB 5768-2009）的规定并满足设计要求。

d. 反光标线玻璃珠应撒布均匀，施划后标线无起泡、剥落现象。

(2) 检查项目交通标线检查项目见表 605-7。

表 605-7 交通标线检查项目

项次	检查项目				规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	标线线段长度 (mm)	6000			±30	尺量：每 1km 测 3 处，每处间距不少于 300m，每处测 3 个线段
		4000			±20	
		3000			±15	
		2000			±10	
		1000			±10	
2	标线宽度 (mm)				+5, 0	尺量：每 1km 测 3 处，每处间距不少于 300m，每处测 3 个点
3	标线厚度 (干膜, mm)	溶剂型		不小于设计值	标线厚度测量仪或卡尺：每 1km 测 3 处，每处间距不少于 300m，每处测 6 个点	
		热熔型		+0.50		
		水性		不小于设计值		
		双组份		不小于设计值		
		预成型标线带		不小于设计值		
		突起型	突起高度	不小于设计值		
			基线厚度	不小于设计值		
4	标线横向偏位 (mm)				≤30	尺量：每 1km 测 3 处，每处间距不少于 300m，每处测 3 个点
5	标线纵向间距 (mm)	9000			±45	尺量：每 1km 测 3 处，每处间距不少于 300m，每处测 3 个线段
		6000			±30	
		4000			±20	
		3000			±15	
6	逆反射亮度系数 RL(mcd·m <sup>-2</sup> ·lx <sup>-1</sup> )	非雨夜反光标线	I 级	白色	≥150	标线逆反射测试仪：每 1km 测 3 处，每处间距不少于 300m，每处测 9 个点
				黄色	≥100	
			II 级	白色	≥250	
				黄色	≥125	
			III 级	白色	≥350	
				黄色	≥150	
			IV 级	白色	≥450	
				黄色	≥175	
		雨夜反光标线	干燥	白色	≥350	干湿表面逆反射标线测试仪：每 1km 测 3 处，每处间距不少于 300m，每处测 9 个点
				黄色	≥200	
			潮湿	白色	≥175	
				黄色	≥100	

			连续降雨	白色	$\geq 75$	
				黄色	$\geq 75$	
		立面反光标记	干燥	白色	$\geq 400$	
				黄色	$\geq 350$	
			潮湿	白色	$\geq 200$	
				黄色	$\geq 175$	
			连续降雨	白色	$\geq 100$	
				黄色	$\geq 100$	
7 <sup>①</sup>	抗滑值 (BPN)	抗滑标线		$\geq 45$	摆式摩擦系数测试仪：每 1km 测 3 处	
		彩色防滑路面		满足设计要求		

注：①抗滑标线、彩色防滑路面测量抗滑值。

(3) 外观质量 交通标线线形不得出现设计要求以外的弯折。

## 2. 轮廓标

(1) 轮廓标基本要求

(a) 轮廓标产品应符合《轮廓标》(GB/T 24970-2010) 的规定。

(b) 轮廓标的布设应满足设计要求并符合施工技术规范规定。

(c) 轮廓标应安装牢固，色度性能和光度性能应满足设计要求。

(2) 检查项目

轮廓标检查项目见表 605-9。

表 605-9 轮廓标检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	安装角度 (°)	0~5	花杆、十字架、卷尺、万能角尺：抽查 5%
2	反射器中心高度 (mm)	$\pm 20$	尺量：抽查 5%
3	柱式轮廓标竖直度 (mm/m)	$\pm 10$	垂线法：抽查 5%

(3) 外观质量

轮廓标表面应无污损。



## 606 防眩设施

### 606.1 范围

本节工程内容为设置防眩板的有关施工作业。

### 606.2 材料

1. 独立设置的混凝土基础所用的钢筋、水泥、细集料、粗集料、拌和用水、外加剂等材料，应符合本规范第 400 章的规定。
2. 除图纸另行规定外，防眩板、防眩网所用材料应符合《防眩板》（GB/T 24718-2009）的规定。
3. 所有钢构件均应进行防腐处理。除图纸另行规定外，防腐处理均应满足《公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226-2015）的规定。螺栓、螺母等紧固件和连接件在防腐处理后，必须清理螺纹或进行离心分离处理。
4. 防眩板构件及防眩网应具有产品合格证明并经监理人认可后方可使用。
5. 防眩板为“一”字形绿色拉挤玻璃钢防眩板，防眩板宽 200mm，表面应进行聚酯喷涂处理，颜色为绿色，在自然条件下应不易老化、不易褪色和不易变形，防眩板材料的性能应符合《公路用玻璃纤维增强塑料产品 第 4 部分：防眩板》（JT/T 599.4-2004）的要求。
6. 防眩板基础立柱采用钢管制成，支架采用钢板制成，其性能应符合《碳素结构钢》（GB/T700）的要求。基础立柱、支架及紧固件等应采用热浸镀锌进行金属表面处理，螺栓等紧固件的镀锌量为  $350\text{g/m}^2$ ，基础立柱等其它钢构件的镀锌量为  $600\text{g/m}^2$ 。
7. 防眩板构件应具有产品合格证明，并经监理人认可后方可使用。

### 606.3 施工要求

设置于混凝土护栏上的防眩板的安装

- (1) 防眩板可通过混凝土护栏顶部的预埋件及连接件安装在混凝土护栏上。未设置预埋件时，可采取后固定的施工工艺安装。
- (2) 混凝土护栏强度低于设计强度的 70% 时，不得安装防眩板。
- (3) 防眩板下缘与混凝土护栏顶部的间距应符合图纸的规定。
- (4) 防眩板安装后，不得削弱混凝土护栏的原有功能。

## 606.4 质量检验

### 1. 基本要求

#### 1. 基本要求

(1) 防眩板产品应符合《防眩板》（GB/T 24718-2009）的规定，其他防眩设施应满足设计要求并符合施工技术规范的规定。

(2) 防眩设施的几何尺寸及遮光角应满足设计要求。

(3) 防眩设施应安装牢固。

2. 检查项目 防眩设施检查见表 606-1。

表 606-1 防眩板检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	安装高度（mm）	$\pm 10$	尺量：每 1km 测 10 处
2	防眩板设置间距（mm）	$\pm 10$	尺量：每 1km 测 10 处
3	竖直度（mm/m）	$\pm 5$	垂线法：每 1km 测 5 处
4	防眩网网孔尺寸	满足设计要求	尺量：每 1km 测 5 处，每处测 3 孔

## **607 通信和电力管道与预埋（预留）基础**

### **607.1 范围**

本节内容为通信、监控、照明、供配电等的预埋管道和基础工程，人（手）孔，紧急电话设施基础，接地系统的施工作业等。

### **607.2 材料**

1. 钢筋、混凝土、砂浆，预制构件和混凝土拌制材料应符合本规范第 403 节、第 410 节、第 413 节的要求。人（手）孔所用的钢筋均为 HPB300 和 HRB400；人（手）孔混凝土标号为 C25；混凝土垫层为 C15 混凝土。人（手）孔井盖采用钢纤维混凝土制做。

2. 玻璃纤维增强塑料应符合《公路用玻璃纤维增强塑料 第 1 部分：通则》（GB/T 24721.1-2009）、《公路用玻璃纤维增强塑料 第 2 部分：管箱》（GB/T 24721.2-2009）、《公路用玻璃纤维增强塑料 第 3 部分：管道》（GB/T 24721.3-2009）《公路用玻璃纤维增强塑料 第 4 部分：井盖》（GB/T 24721.4-2009）的规定。

### **607.3 施工要求**

#### **1. 人（手）孔**

(1) 混凝土（钢筋混凝土）人（手）孔及井盖的施工应符合图纸及本规范第 410 节有关要求。

(2) 人（手）孔壁上预留管道（多孔管块或钢管）口子的大小尺寸应符合邮电部门的有关规范和规定。

(3) 人（手）孔基础：基底夯实后，用 C15 混凝土现场整体浇筑 10cm 厚砼垫层，然后再构筑人（手）孔。

(4) 混凝土强度未达到设计等级以前不许回填。所有接缝封闭防水处理应符合《通信管道工程施工及验收规范》（GB 50374-2006）的要求。

(5) 人（手）孔四壁及底板均采用 C25 砼现场浇筑完成，混凝土中掺入抗渗剂，抗渗标号不小于 8。待砼 100%达到设计强度后，方能进行路面施工。

(6) 管道进入人孔处，用 M10 水泥砂浆抹成圆棱（指钢管），并用沥青土工布和沥青麻丝做防水处理。

(7) 路肩人（手）孔口圈应高出路肩 50mm，路基以外人孔口圈应根据地面标

高适当高出地面，防止积水。

(8) 人（手）孔外型尺寸应符合设计要求，其外形偏差不超过 20mm。

(9) 钢管及 PE 管插入人孔时，应对管道端部进行包封。以保证管道位置的牢固和准确。

(10) 人（手）孔施工时，其内壁应采用钢模，以保证内壁光滑平整。

(11) 圆形人（手）孔井盖，采用钢纤维混凝土预制，要求井盖能承受的荷载 $\geq$ 250KN/套。

(12) 人（手）孔施工完毕后应做好成品保护，并及时填写人（手）孔实际施工位置桩号表，以便今后穿线时使用。

(13) 所有钢管的接头均采用套管焊接严禁对焊： $\Phi$ 114 钢管的接续套管为 $\Phi$ 127 $\times$ 5.0mm $\times$ 200mm 钢管。在钢管接续前，必须检查端口是否有毛刺、断牙、缺口等，并将内口锉成圆形，以免损伤光(电)缆，插入套管后，在套管两端满焊，除去焊渣，做防锈处理（涂红丹二道，刷银灰色调和漆两道）。钢管截断时严禁气割。

(14) 当分歧钢管穿越边沟时，应将边沟截面范围内的裸露部分用沥青土工布包裹，作防腐处理。

(15) 管道基础开挖时，基槽侧壁应以 1:0.15 放坡，管道铺设纵向坡度应与主线纵坡一致。

(16) 在管道铺设完毕后，应及时回填，并保证回填密实。

(17) 本施工图中一切未尽之处应参照《通信管道工程施工及验收规范》（GB50374-2006）中有关规定及相关规范、规程和标准的要求，并经监理工程师认定。

#### **607.4 质量检验**

##### **1. 检查项目**

##### **(1) 人（手）孔**

人（手）孔检查项目见表 607-1。

##### **(2) 管道工程**

管道工程检查项目见表 607-3。

表 607-1 人（手）孔的检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土及砂浆强度(MPa)	在合格标准内	按 JTG F80/1-2017 附录 D、F 检查
2	轴线偏位(mm)	50	经纬仪：每个检查
3	圆孔直径或方孔长宽(mm)	±20	钢卷尺：每个检查
4	孔底高程	±15	水准仪：每个检查
5	井盖与相邻路面高差(mm)	+4 ~ 0	水准仪、水平尺：每个检查

表 607-3 管道工程检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	混凝土和砂浆强度(MPa)	在合格标准以内	按 JTG F80/1-2017 附录 D、F 检查
2	管道轴线偏位(mm)	15	经纬仪或拉线：每两井间测 3 处
3	管内底高程(mm)	±10	水准仪：每两井间测 2 处
4	基础厚度(mm)	不小于设计值	尺量：每两井间测 3 处
5	管座	肩宽(mm)	尺量、挂边线：每两井间测 2 处
		肩高(mm)	
6	抹带	宽度	尺量：按 10%抽查
		厚度	

## 2. 外观质量

### (1) 人（手）孔

- a. 孔内砂浆抹面无裂缝。
- b. 孔内平整，孔盖平稳。

### (2) 管道工程

- a. 管道基础平整密实。
- b. 管节铺设顺直，接缝平整密实，无开裂脱皮现象。