

重庆中渝高速公路有限公司

2023 年养护工程项目勘察设计服务—人行天桥栏杆处治工程

# 施工图设计（送审稿）

中交基础设施养护集团有限公司  
CCCC INFRASTRUCTURE MAINTENANCE GROUP Co., Ltd

二〇二三年五月·北京

重庆中渝高速公路有限公司

2023 年养护工程项目勘察设计服务—人行天桥栏杆处治工程

# 施工图设计（送审稿）

项目负责人		主管项目总工		总工程师	
部门负责人		主管副总经理		总 经 理	
证书编号	工程设计：甲级 A111007685				
	工程勘察：甲级 B111007685				
编制单位	中交基础设施养护集团有限公司				
编制日期	二〇二三年五月				



# 设计说明

## 一、工程概况

重庆中渝高速公路有限公司管辖的G75兰海高速武合段、G5001重庆绕城高速、G93成渝环线江合段共计268.5公里。

在高速公路运营过程中，部分人行天桥出现了护栏及防抛网锈蚀、破损，局部缺失等病害，危及行人及行车安全。2023年5月，我单位受重庆中渝高速公路有限公司委托，进行人行天桥护栏及防抛网处治。



栏杆缺失



栏杆锈蚀



防抛网锈蚀变形



防抛网立柱缺失

## 二、桥梁设计依据、规范及技术标准

### 1. 设计依据

- 1) 《重庆中渝高速公路有限公司 2023 年度养护工程项目勘察设计服务合同协议书》。
- 2) 现场勘察资料。

### 2. 设计采用规范及参考资料

- 1) 《工程结构可靠性设计统一标准》（GB 50153-2008）
- 2) 《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）
- 3) 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）
- 4) 《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）
- 5) 《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22-2008）
- 6) 《结构用不锈钢无缝钢管》（GB/T 14975-2012）
- 7) 《焊接钢管尺寸及单位长度重量》（GB/T 21835-2008）
- 8) 《混凝土结构后锚固技术规程》（JGJ 145-2013）
- 9) 《混凝土结构工程用锚固胶》（GB/T 37127-2018）
- 10) 《不锈钢焊条》（GB/T 983-2012）
- 11) 国家现行其他有关标准、规范、规程与规定

## 三、设计原则

经现场实际勘察情况，依据现行标准规范，灵活应用设计指标，采取切实可行、经济合理的处治措施，使其满足使用功能要求。

1. 按照“安全、经济、环保、和谐”的设计新理念确定处治方案，吸取目前国内外先进经验，积极采用新技术、新材料、新设备、新工艺。
2. 依据标准规范，灵活应用设计指标，使处治措施切实可行、经济合理。
3. 合理的进行交通组织及施工组织，减少对交通的影响。

## 四、设计方案

拆除锈蚀严重的护栏及防抛网，新建防护栏杆及防抛网。防护栏杆高度 113cm，防抛网高度 2.2m。

## 五、施工措施

### 1. 化学锚栓施工

#### 1.1 施工工序

钻孔→清孔、吹孔→注胶→锚栓安装

#### 1.2 施工方法

##### (1) 钻孔

- 1) 锚栓位置应定为准确，钻孔深度满足设计要求。
- 2) 化学锚栓钻孔孔径应满足表 1 要求，锚孔垂直度、位置、直径允许偏差应分别满足表 2、表 3 要求。

**表 1 化学锚栓规格和钻孔孔径**

化学锚栓规格	钻孔孔径 (mm)
M8	10
M10	12
M12	14
M16	18
M20	24
M24	28
M27	32
M30	35

**表 2 锚栓钻孔质量要求**

序号	检查项目	允许偏差
1	锚孔深度 (mm)	+5 0
2	锚孔垂直度	±2%
3	锚孔位置 (mm)	±5

**表 3 锚栓钻孔直径允许偏差 (mm)**

钻孔直径	允许偏差	钻孔直径	允许偏差
≤14	+0.3	30~32	+0.6
	0		0
16~22	+0.4	34~37	+0.7
	0		0
24~28	+0.5	≥40	+0.8
	0		0

- 3) 钻孔时应尽量减少钻孔时的振动，防止造成蹦边破坏，成孔后须用凿毛器将孔壁凿毛。
- 4) 成孔尽量垂直于植筋结构平面，钻孔中若遇到波纹管或主钢筋时，必须改孔。

(2) 清孔、吹孔

- 1) 锚栓孔钻到设计深度后，用刷子刷落孔壁灰渣，
- 2) 将气筒导管插入孔底，来回打气吹出灰渣，锚孔内应无浮动灰尘、碎屑，
- 3) 成孔后，必须等孔内干燥，再用上述方法清孔，并保持孔内干净、干燥至注胶前，
- 4) 按上述工序需进行刷孔及吹孔各三遍，直至孔内清洁干燥为止。

(3) 注胶

1) 注胶前，须仔细阅读胶使用说明书，掌握其正确的使用方法，查看胶的有效期，过期的坚决不能使用；

2) 基材表面温度不应低于 15℃，当环境、条件（温度、湿度）不满足时，应停止施工；

3) 检查锚栓孔是否干净、干燥；

4) 锚固胶应采用锚栓配套产品，采用现场调制的锚固胶时，应在无尘土的室内进行，并应按照产品说明书规定的配合比和工艺要求执行，且应有专人负责。

5) 调胶时应根据现场温度和化学锚栓数量确定每次拌合量；拌合好的胶液应色泽均匀、无结块和气泡；在锚固胶调制和使用过程中，应防止灰尘、油、水等杂质混入，并应按规定的操作时间完成化学锚栓的安装。

6) 应采用专用的注胶桶或送胶棒，注胶前，应先将注射筒内胶体挤出一部分，待出胶均匀后方可入孔。

7) 采用自动搅拌注射混合包装的锚固胶时，应按产品说明书规定的工艺进行操作，注胶前应经过试操作，若试操作结果表明该自动搅拌器搅拌的胶体不均匀，应予以弃用。

8) 锚孔深度大于 200mm 时，可采用混合管延长器注胶。

9) 注胶应从孔底向外均匀、缓慢地进行，应注意排除孔内的空气，注胶量应以植人锚栓后略有胶液被挤出为宜。

10) 不应采用将螺杆从胶桶中粘胶直接塞进孔洞的施工方法。

11) 每支胶最先挤出的胶体颜色不均匀的部分（约 10cm）应弃之，见到颜色一致的胶体后再将混合管插入孔底，从孔底向外注入锚固胶，注满孔洞的 2/3，保证植锚栓后饱满。

(4) 化学锚栓施工

1) 孔内表层含水率应符合胶粘剂使用说明书要求。

2) 采用厂家定型锚固胶管时，应采用与产品配套的安装工具配合安装，安装时应严格按产品要求控制锚栓的安装深度，旋插到规定深度后应立即停止。

3) 采用组合式锚固胶或 AB 组分的锚固胶时，锚栓应按照单一方向旋入锚孔，达到规定的深度。

4) 从注胶到化学锚栓安装完成的时间，不应超过产品说明书规定的适用期，否则应清除锚固胶，按照原工序重新安装。

5) 植人的锚栓应立即校正方向，并应保证植入的锚栓处于孔洞的中心位置。

6) 锚栓安装完成，在满足产品规定的固化温度和对应的静置固化时间后，方可进行下道工序施工。



7) 安装时应严格按产品要求控制锚栓的安装深度，锚栓插入要缓慢，防止锚固胶在锚栓的快速挤压下喷出，造成锚栓与胶体之间不能完全紧密结合，旋插到规定深度后应立即停止。

8) 化学锚栓锚固深度允许偏差应为  ${}_{0}^{+10}$  mm。

9) 锚栓插到孔底后应立即校正方向，并应保证植入的锚栓处于孔洞的中心位置，用绑丝或其他方法固定好锚栓。

#### (5) 养护

在不低于 5℃ 的环境温度下养护 5 个小时，固化期间防止振动。

#### (6) 质量检验

本项目为维修加固工程，要求对本项目所用化学锚栓及其工艺进行现场破坏性承载能力试验，验证其可靠性。试验不能在病害桥梁上进行，应在病害桥梁体外（在相同的环境、用相同的材料构件、采用相同的施工工艺）做试验。实验的数量应按每批锚栓数总数的 1/1000 计算，且不小于 3 根。试验及评价方法参照《混凝土结构后锚固技术规程》（JGJ145-2004）附录 A 或其他相应规程执行。

### 2. 栏杆安装

#### (1) 工艺流程

施工准备→放样→下料→栏杆制作→打磨→成品包装、保护→现场安装→调整直顺→化学锚栓防腐处理→完成

#### (2) 主要施工方法

1) 施工前先进行现场放样，并精确计算出各种杆件的长度，杆件进场验收后，使用吊车吊至桥面施工范围。

2) 按照各杆件的长度准确进行下料，其构件下料长度允许偏差为 1mm。

3) 栏杆的拼装、制作。栏杆成品制成后做表面清理，除去杂质。焊接部位应打磨光洁，焊缝质量应符合国家相应标准及规范；栏杆弯曲处必须柔和无棱角；杆件各水平、垂直构件之间相对尺寸必须相同；栏杆制作完成后使用塑料泡沫对其进行包装、保护，运至施工现场。现场仅进行成品安装及单元式大件拼装。

4) 选择合适的焊接工艺、焊条直径、焊接电流、焊接速度，通过焊接工艺进行验证。

5) 脱脂去污处理：焊前检查坡口、组装间隙是否符合要求，定位焊是否牢固，焊缝周围不得有油污，否则选择三氯代乙烯用不锈钢丝毛刷进行刷洗，必要时用角磨机进行打磨，磨出金属表面后再进行焊接。

6) 焊接时选用 A102 (E308-16) 焊条。焊接时构件之间的焊点应牢固，焊缝应饱满，焊缝表面的焊波应均匀，不得有裂纹、夹渣、焊瘤、烧穿、弧坑和针状气孔等缺陷，焊接区不得有飞溅物。

7) 杆件焊接组装完成后，对于无明显凹痕或凸出较大焊珠的焊缝，可直接出去杂质。对于有凹凸渣滓或较大焊珠的焊缝则应用角磨机进行打磨，磨平后再除去杂质。必须使外观光洁、平顺、无明显的焊接痕迹。

## 六、 施工注意事项

1. 施工前须复核图纸，若发现与图纸不符之处请及时通知业主及设计单位。

2. 施工所用材料必须经过严格检测，满足设计规范要求后方可使用。

3. 基材表面温度不应低于 15℃；锚栓施工严禁在大风、雨雪天气露天进行。

4. 承包人应在栏杆和防抛网运往工地之前，向监理工程师提供所采用的栏杆或防抛网部件的样品及出厂检验合格证书供监理工程师审查批准，必要时应根据监理工程师的要求进行试验。所有运往工地的构件质量均应符合有关技术标准。

5. 栏杆和防抛网在施工之前，承包人应向监理工程师提交详细的施工组织设计，尤其是桥下行车安全保证和行车通畅的措施，供监理工程师审查批准。

6. 化学锚栓植入深度应严格按照设计深度施工，保证栏杆、防抛网的稳定性及可靠性。

7. 施工过程中重视安全问题。施工人员必须挂安全绳、戴安全帽；及时清理拆除物，严格管控施工器具及材料堆放位置，避免高空坠物。

8. 各工序应按照设计要求和施工规范进行质量检测，每道工序完成后应进行检验，质量检查记录、质量证明文件等资料完整齐全。

## 七、 建议

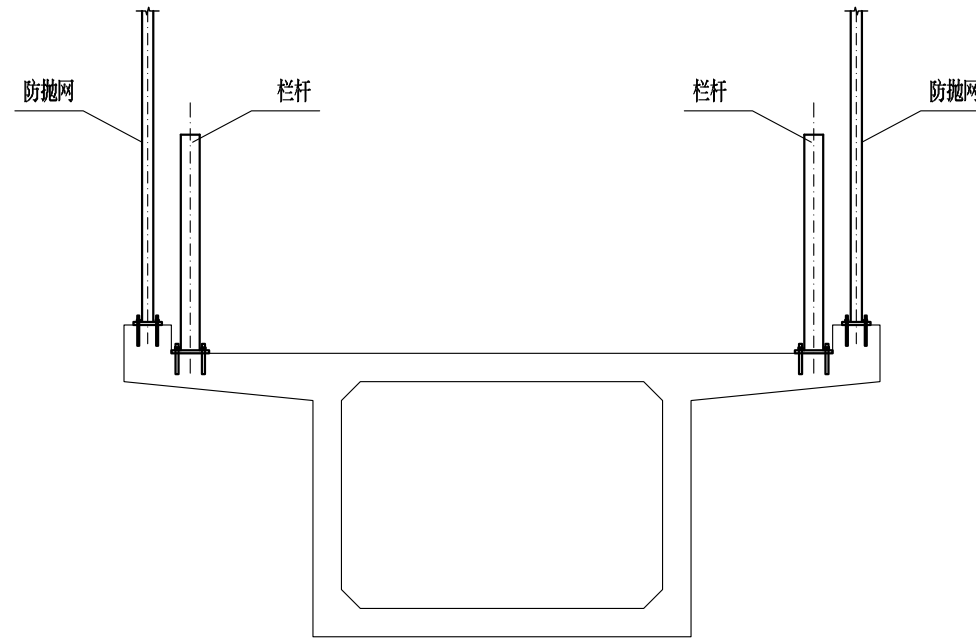
1. 施工中做好施工围挡，保证施工安全和人员安全，杜绝因施工围挡不当导致非施工人员误入，发生安全事故。

2. 建议施工前，应制定出完整详尽的施工组织计划。施工队伍应具备并承担过类似项目的成功经验。

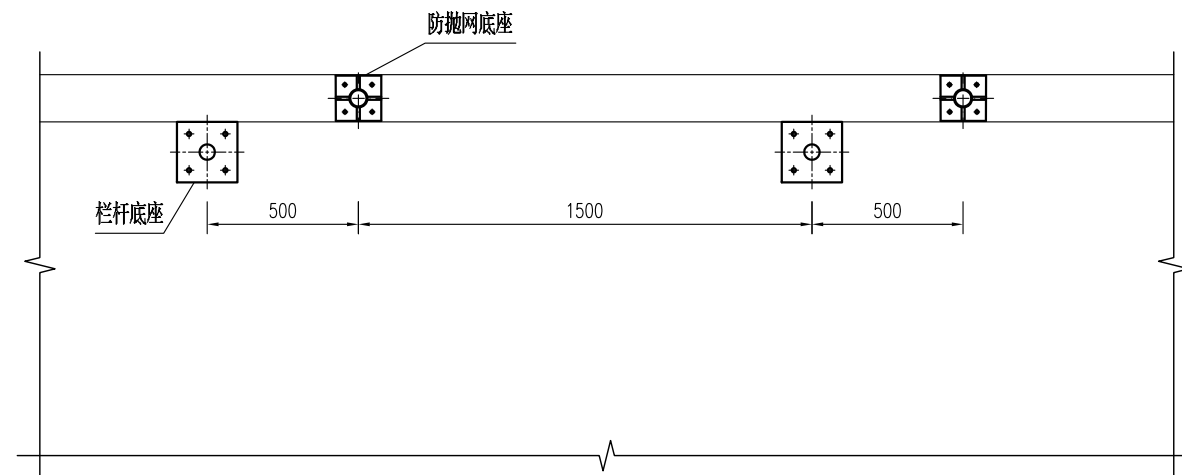
3. 建议施工中加强各个工序的过程监理，选择具有相应资历及工程经历的监理公司及人员。

4. 未尽事宜按相关施工技术规范执行。

栏杆布置断面示意图



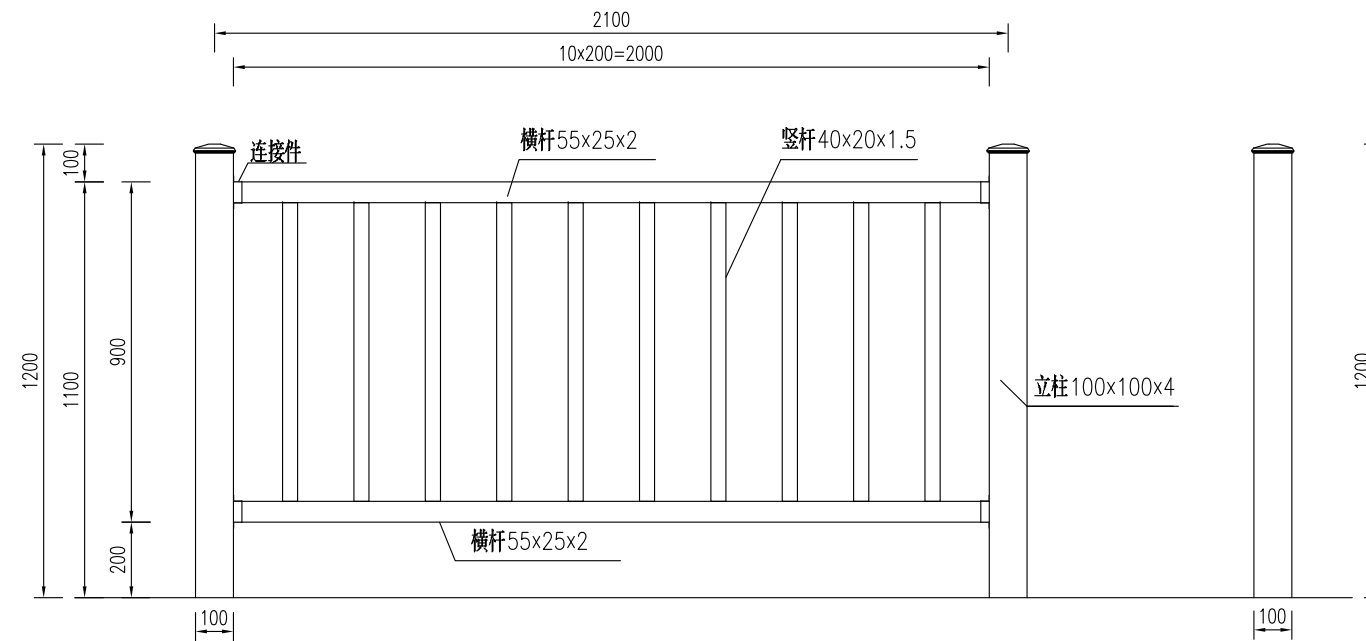
栏杆布置平面示意图



- 注:
- 1.本图尺寸均以mm计。
  - 2.图中桥梁类型仅为示意,以实际情况为准。
  - 3.防抛网布置与护栏外侧,纵向错开500mm。

中交基础设施养护集团有限公司	重庆中渝高速公路有限公司 2023年度养护工程项目勘察设计服务—人行天桥栏杆处治工程	人行天桥栏杆处治布置图	设计		一审		三审		图号
			复核		二审		日期	2023.05	SJ-01

### 人行栏杆示意图



拆除工程量表 (每2m)

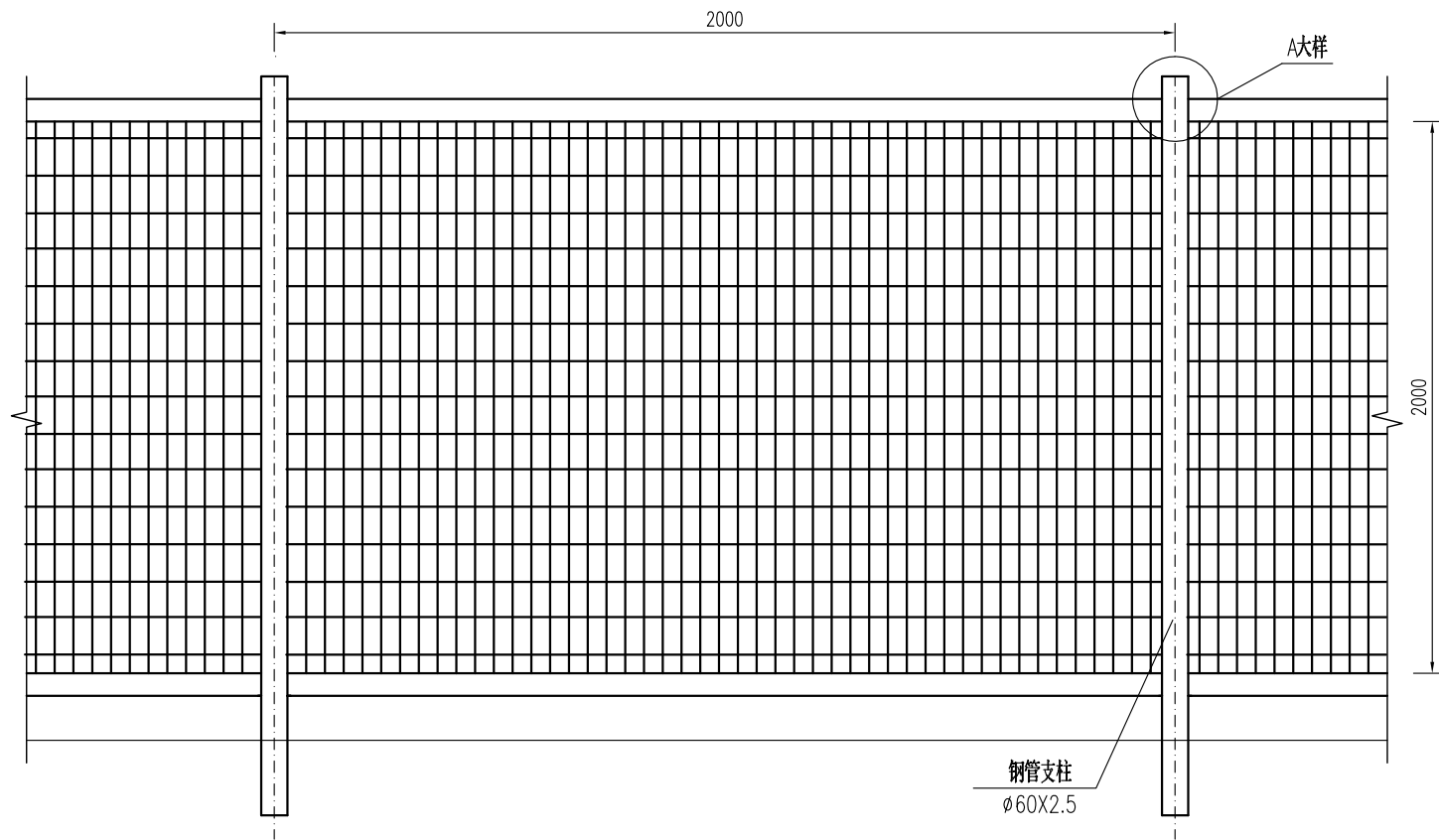
编号	材料名称及规格 (mm)	单根长 (cm)	数量 (根)	总长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)
1	100x100x4立柱	120	1	1.20	11.734	14.08
2	55x25x2横杆	200	2	4.00	2.305	9.22
3	40x20x1.5竖杆	79	10	7.90	1.30	10.27

注:

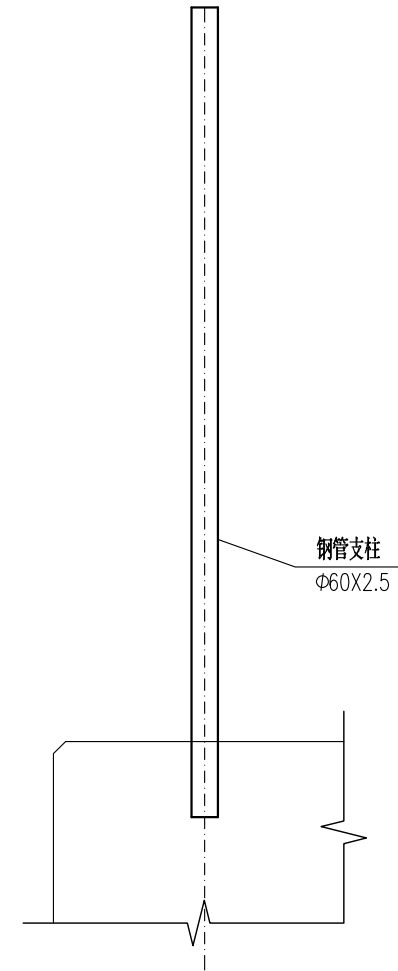
- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、本图为待拆除栏杆示意图，不得用于人行栏杆新建。



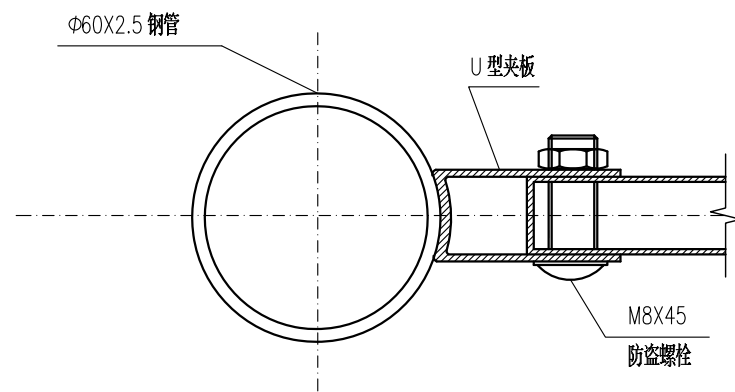
立面图



横断面图



连接部A大样图



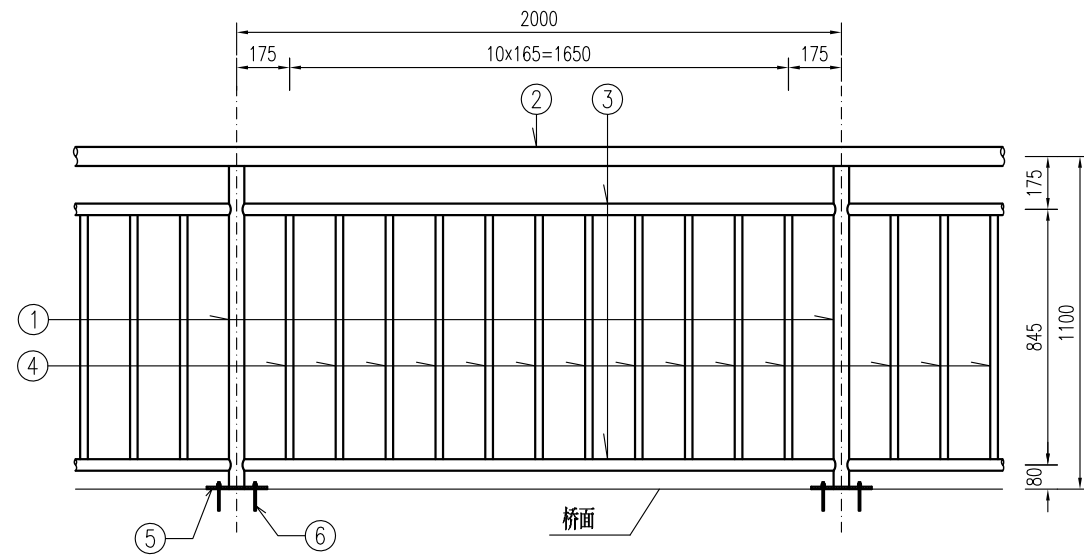
工程数量表(每2m)

材料名称	规格(mm)	单件重量(kg)	数量	重量(kg)	备注
立柱	φ60X2.5	7.81	1	7.81	直缝电焊管
网片	φ3.5-50X50	12.16	1	12.16	φ3.5冷拔钢丝
竖筋	30X20X2.5	3.28	1	3.28	冷弯矩形钢
U型夹板	45X30X3	0.10	4	0.40	冷弯矩形钢
横边框	30X20X2.5	3.28	2	6.56	冷弯矩形钢
竖边框	20X5	1.25	2	2.50	热轧扁钢
防盗螺栓组	M8X45	0.04	4	-	Q235A

注:

- 1.图中尺寸均以mm计。
- 2.本图用于统计检修道栏杆改造时需拆除的防抛网工程量。

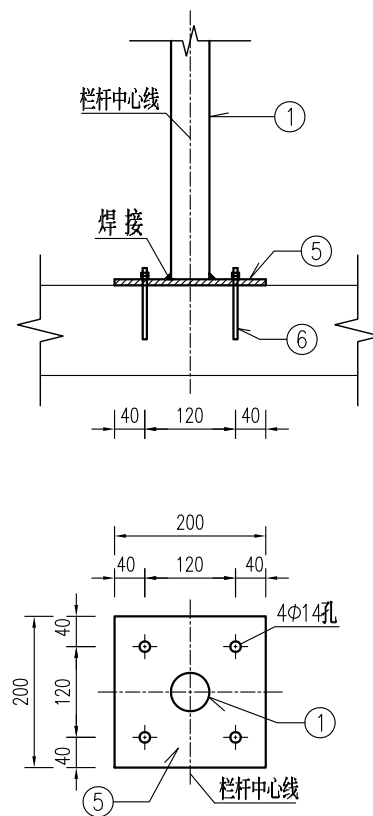
### 栏杆标准节间构造



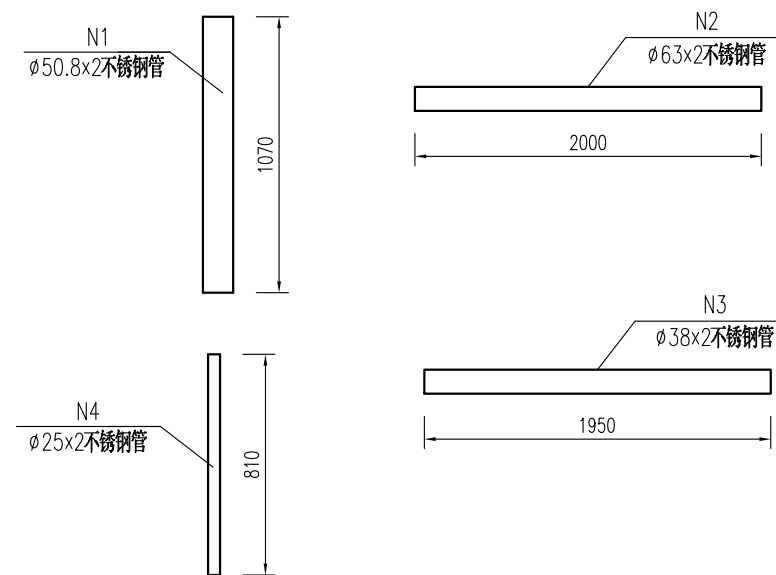
人行栏杆工程数量表(每2m)

编号	材料名称及规格(mm)	单根长(cm)	个数	总长(m)	单位重(kg/m)	总重(kg)	备注
N1	∅50.8x2不锈钢管	107	1	1.07	2.431	2.60	
N2	∅63x2不锈钢管	200	1	2.00	3.039	6.08	
N3	∅38x2不锈钢管	195	2	3.90	1.794	7.00	
N4	∅25x2不锈钢管	81	11	8.91	1.146	10.21	
N5	□200X200X10底座法兰盘	-	1	-	3.14/块	3.14	Q235
N6	M12X160化学锚栓	-	4	-	-	-	5.8级
	∅14钻孔	11	4	0.44	-	-	

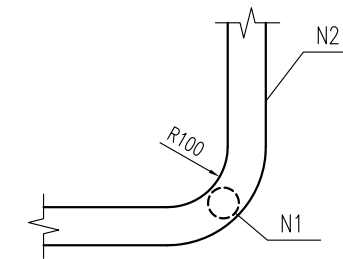
### 栏杆预埋件大样



### 栏杆钢管大样



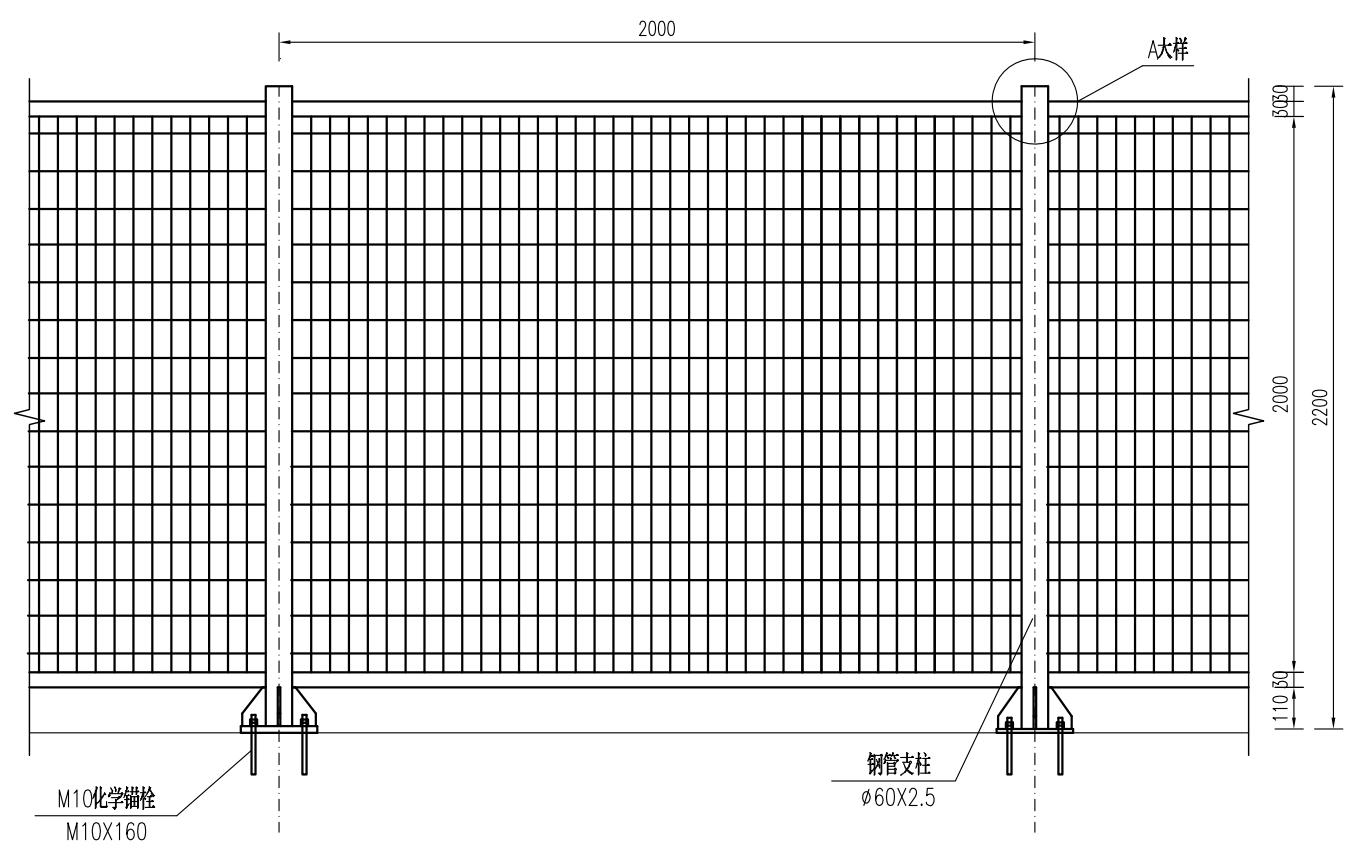
### 栏杆转角示意图



注:

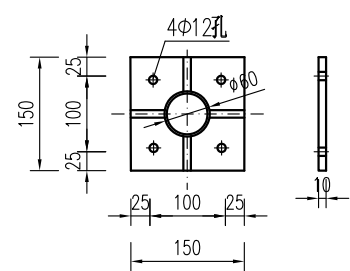
1. 本图尺寸除钢料、钢筋规格以毫米计及注明者外,余均以厘米计。
2. 栏杆钢管材料均采用SUS304不锈钢管材。
3. M12化学锚栓打孔直径14mm,打孔深度为110mm。
4. 化学锚栓强度等级不低于5.8级。
5. 锚固胶采用A级胶,与化学锚栓配套使用,不得随意更换其组成部分。
6. 存在梯道的天桥,在桥面与梯道转角处增设N1立柱,水平横杆圆弧过渡,避免尖角伤及行人。

立面图

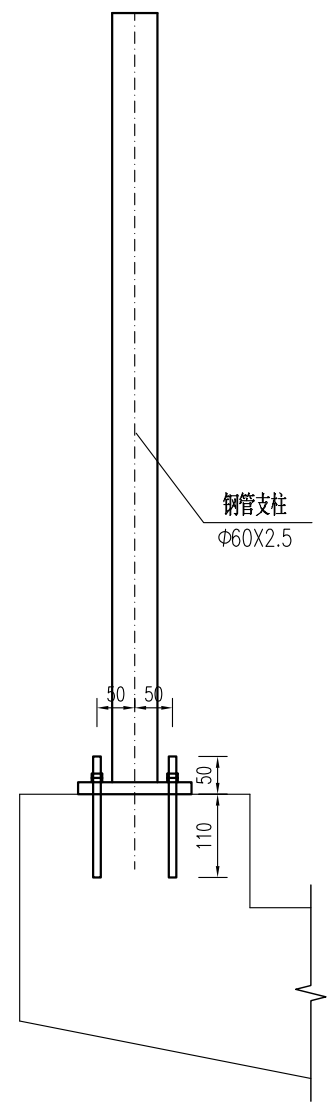
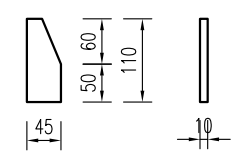


横断面图

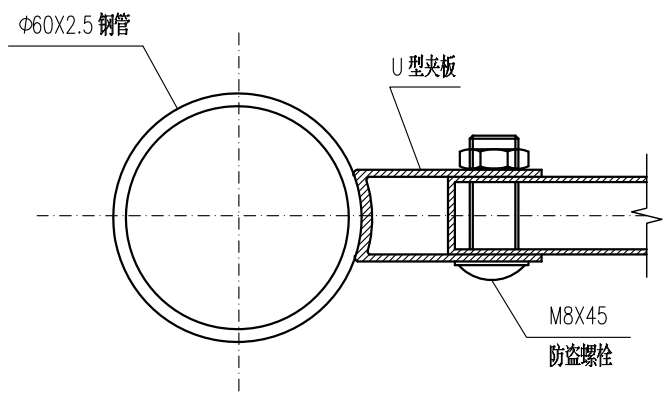
底座法兰盘



加劲肋



连接部A大样图



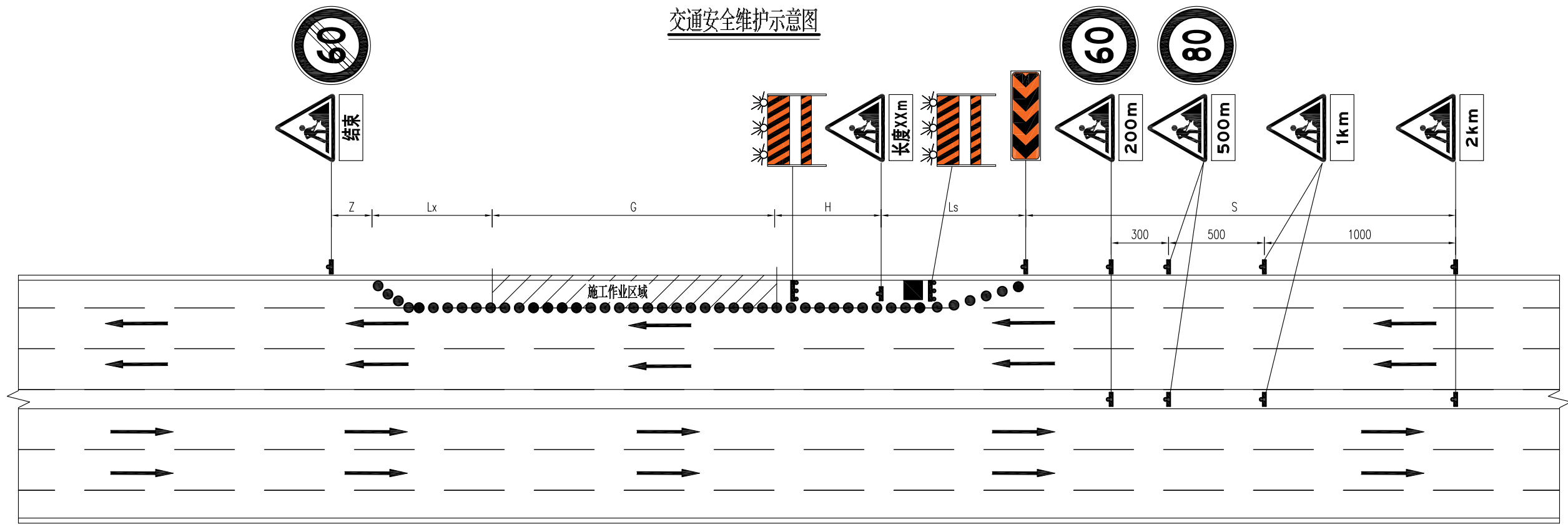
工程数量表(每2m)

材料名称	规格(mm)	单件重量(kg)	数量	重量(kg)	备注
立柱	φ60X2.5	7.81	1	7.81	直缝电焊管
网片	φ3.5-50X50	12.26	1	12.26	φ3.5冷拔钢丝
竖筋	30X20X2.5	3.28	1	3.28	冷弯矩形钢
U型夹板	45X30X3	0.10	4	0.40	冷弯矩形钢
横边框	30X20X2.5	3.28	2	6.56	冷弯矩形钢
竖边框	20X5	1.25	2	2.50	热轧扁钢
防盗螺栓组	M8X45	0.04	4	-	Q235A
化学锚栓	M10X160	0.14	4	-	5.8级
底座法兰盘	□150X150X10	1.77	1	1.77	Q235
加劲肋	□110X45X10	0.33	4	1.32	Q235

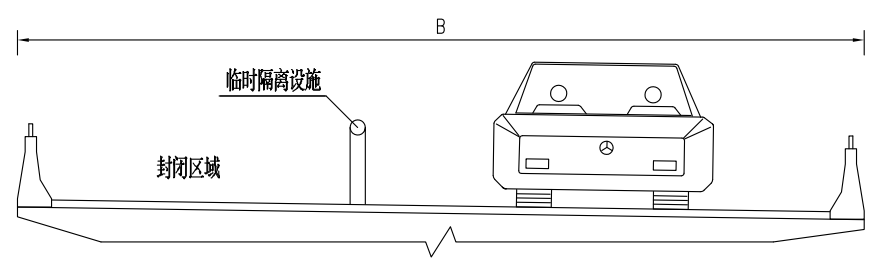
注:

1. 图中尺寸均以mm计。
2. 防抛网法兰盘、加劲肋、防盗螺栓镀锌处理，立柱、网片等构件均应镀塑处理。
3. M10化学锚栓打孔直径12mm，打孔深度为110mm
4. 化学锚栓强度等级不低于5.8级。
5. 锚固胶采用A级胶，与化学锚栓配套使用，不得随意更换其组成部分。

### 交通安全维护示意图



### 交通横向布置示意图



安全维护区域设计长度表

名称	单位	设计长度
警告区长度 S	m	>2000
车道封闭上游过渡区长度 Ls	m	>190
缓冲区长度 H	m	>150
下游过渡区长度 Lx	m	>30
工作区长度 G	m	--
终止区长度 Z	m	>30

安全维护区域设备图例

图例	名称
●	锥形桶
■	标志牌
— — —	路栏
■	交通指挥岗

注:

- 1.本图尺寸以米为单位，B为单幅宽度。
- 2.本图为预算编制依据及施工参考，实际施工交通导行方案及费用应以施工单位上报的并通过审批的方案为主。
- 3.施工期间对通行车辆进行限载限速并禁止超载重车通行，由于行车道变窄，易发生拥堵，请相关单位做好导行设施安排好必要的交通协调等管理人员指挥交通，保证社会通行安全，同时不得在桥上发生停车拥堵，如有发生，必须快速疏导车流，保证桥梁结构安全。
- 4.锥形桶放的间距渐变区为2m/个，非渐变区为不超过10m/个，并以此计费。
- 5.本图仅为“不改变交通流方向封闭应急车道的养护维修作业”示意图，参照重庆地方标准《营运高速公路施工管理规范》(DB50/T959-2019)绘制，同时需满足现场执法部门要求，本图仅作示出一侧施工情况，另一侧施工与之相反，封闭至维修处治结束。其他现场采用作业方法，施工单位请根据现场桥面布置、实际维修作业的需求、设备需求情况，在保证安全的情况下依据《公路养护安全作业规程》(JTG H30-2015)及《营运高速公路施工管理规范》(DB50/T959-2019)要求安排。
- 6.本图适用于不改变车行方向的单向车道占道施工。