

桥梁护栏提升改造工程

一阶段施工图设计

第一册 (共一册)



重庆交通大学工程设计研究院有限公司

Institute Of Engineering Design & Research Chongqing Jiaotong University

二〇二一年六月

桥梁护栏提升改造工程

一阶段施工图设计

单位负责人：

总工程师：

专业总工：

项目负责人：



重庆交通大学工程设计研究院有限公司

Institute Of Engineering Design & Research Chongqing Jiaotong University

二〇二一年六月

工程设计证书

	<p>企业名称：重庆交通大学工程设计研究院有限公司</p> <p>经济性质：有限责任公司（其他）</p> <p>资质等级：公路行业（公路）专业甲级；水运行业（港口工程、航道工程）专业甲级；市政行业（道路工程、桥梁工程）专业甲级。 可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务。*****</p>
<h2>工 程 设 计 资 质 证 书</h2>	
<p>证书编号：A150002266</p> <p>有效期：至2023年01月31日</p>	
<p>中华人民共和国住房和城乡建设部制</p>	<p>发证机关：中华人民共和国住房和城乡建设部</p> <p>2018年01月31日</p> <p>No.AZ0091709</p>

重庆交通大学工程设计研究院有限公司

施工图设计说明

1 设计依据

1.1 业务委托及设计内容

受重庆渝邻高速公路有限公司委托，我公司承担了梁护栏提升工程施工图设计任务。根据合同约定及业主需求，本次设计为护栏提升改造二期工程，需进行提升改造的桥梁包含：渝邻1号桥、渝邻2号桥、黄家院子大桥、大屋基中桥、冉家院子中桥、大荒田大桥、三大田中桥、莎树湾中桥、周家山大桥、石口子大桥、柏树湾大桥、楠花2号桥、石夹口大桥、王家主线桥，共14座桥进行桥梁护栏提升改造。

1.2 主要规范及设计依据

1.2.1 主要规范

- 1、交通运输部《关于印发贯彻落实国务院安委会加强公交车行驶安全和桥梁防护工作意见任务分工的通知》、《关于进一步提升公路安全保障水平的通知》。
- 2、《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)。
- 3、《公路项目安全性评价规范》(JTG/T B05-2015)。
- 4、《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2017)。
- 5、《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81—2017)。
- 6、《公路交通安全设施施工技术规范》(JTG/T 3671-2021)。
- 7、《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60-2015)。
- 8、《道路交通标志和标线》(GB5768-2009)。
- 9、《公路交通标志和标线设置规范》(JTG D82-2009)。
- 10、《公路路线设计规范》(JTG D20--2017)。
- 11、《公路护栏安全性能评价标准》(JTG B05-01-2013)。
- 12、业主提供的桥梁现状相关资料(渝邻高速桥梁定期检测报告 2020)。
- 13、提升公路桥梁安全防护能力专项行动技术指南
- 14、重庆高速公路桥梁安全防护能力提升总体技术方案
- 15、国家和重庆颁布的有关标准、规范、规程及其它有关规定。

1.2.2 设计依据

- 1) 外业调查所收集的资料；
- 2) 本项目相关会议纪要；
- 3) 业主提供的部分竣工图纸。
- 4) 《2021年桥梁及边坡维修加固工程桥梁护栏防撞能力评估报告》重庆交通大学工程设计研究院有限公司，2021.06

2 改造技术标准及原则

2.1 技术标准

- 1) 公路等级：维持原公路等级不变；
- 2) 荷载等级：维持原荷载标准不变，仅对护栏进行改造提升；
- 3) 桥面横向布置：维持原桥梁设计车行道宽度不变；
- 4) 桥位平面线型，桥面纵坡、横坡维持原桥不变。

2.2 改造原则

本次设计只针对护栏，不包括桥梁主体结构和交通标志标线。

- 1) 提升方案的设计应与桥梁主体结构的安全性、美观性统筹考虑，避免因增设或提升安全防护设施的防护等级损坏桥梁主体结构，或影响桥梁的美观效果。
- 2) 应坚持经济节约的原则，通过优化设计，充分利用既有安全防护设施，尽量降低工程造价。
- 3) 应加强桥梁与相邻路基段或隧道衔接处安全防护设施的过渡设计。
- 4) 安全防护设施设置不得侵入公路建筑限界以内。

2.3 防撞护栏现状

根据《2021年桥梁及边坡维修加固工程桥梁护栏防撞能力评估报告》，桥梁护栏评估等级如下表：

表 2-1 桥梁护栏评估结论一览表

序号	桥梁名称	中心桩号	评估等级
1	渝邻 1 号桥	K1495+774	I 类
2	渝邻 2 号桥	K1498+822	I 类
3	黄家院子大桥	K1500+942	I 类
4	大屋基中桥	K1503+928	I 类
5	冉家院子中桥	K1504+024	I 类
6	大荒田大桥	K1505+652	I 类
7	三大田中桥	K1507+421	I 类
8	莎树湾中桥	K1509+147	I 类
9	周家山大桥	K1510+370	I 类
10	石口子大桥	K1512+569	I 类
11	柏树湾大桥	K1516+463	I 类
12	楠花 2 号桥	K1528+366	I 类
13	石夹口大桥	K1529+069	I 类
14	王家主线桥	K1530+627	II 类



图 2-1 现状护栏

2.4 防撞护栏提升等级

根据《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2017) 第 6.3.2 条规定, 改造后护栏的防撞等级如下表所示:

表 2-2 护栏防撞等级表

序号	桥梁名称	防撞等级
1	渝邻 1 号桥	SB
2	渝邻 2 号桥	SB
3	黄家院子大桥	SB
4	大屋基中桥	SB
5	冉家院子中桥	SB
6	大荒田大桥	SB
7	三大田中桥	SB
8	莎树湾中桥	SB
9	周家山大桥	SB
10	石口子大桥	SB
11	柏树湾大桥	SB
12	楠花 2 号桥	SB
13	石夹口大桥	SB
14	王家主线桥	SB

3 主要材料

普通钢材、植筋胶等一切材料的采购必须符合设计中提出的要求, 使用前必须根据有关质量检验标准严格检测和验收, 遵照有关规范要求进行施工。

3.1 普通钢筋

设计普通钢筋采用 HRB400 和 HPB300, 抗拉设计强度分别为 330MPa、250MPa, 弹性模量分别为 2.0×10^5 MPa、 2.1×10^5 MPa。钢筋的主要技术性能必须符合国家标准《钢筋混凝土用钢 第 2 部分: 热轧带肋钢筋》(GB/T 1499.2-2018)、《钢筋混凝土用钢 第 1 部分: 热轧光圆钢筋》

(GB/T 1499.1-2017)的有关规定。

钢筋接头宜采用焊接接头和机械连接接头，同一截面接头数量应满足《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)的规定。

普通钢筋应按设计指标采购，按照有关质量检验标准严格进行验收，遵照施工规范及有关要求进行施工。

3.2 植筋胶

采用植筋胶钻孔植筋，施工前应做抗拔试验。植筋胶的安全性能指标必须符合《混凝土结构加固设计规范》(GB 50367-2013)中的相关规定，见表 3.1。

表 3.1 植筋胶 (A 级) 的性能指标

项目	性能指标	试验方法标准
胶体性能	抗拉强度(MPa)	≥8.5
	受拉弹性模量(MPa)	≥2500
	伸长率(%)	≥1.5%
	抗弯强度(MPa)	≥50 且不得呈脆性(破裂状)破坏
	抗压强度(MPa)	≥70
黏结能力	钢-钢拉伸抗剪强度标准值(MPa)	≥15
	钢-钢不均匀扯离强度(kN/m)	≥16
	钢-钢粘抗拉强度(MPa)	≥33
	与混凝土的正拉粘接强度(MPa)	≥2.5 且为混凝土内聚破坏
不挥发物含量(固体含量)(%)	≥99	GB/T2793

注：1、表中的性能指标，除标有标准强度值外，均为平均值。

4 施工要点

在施工流程中，有关施工工艺要求及质量检验标准应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)、《公路桥梁加固施工技术规范》(JTG/T J23—2008)、《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2017)。

施工单位在进场前应仔细阅读设计图纸，领会设计意图。在开始施工前应对设计文件、图纸、资料进行现场核对，并对测量资料进行核对、复测。若实际情况与设计文件有出入，应及时通知设计单位。

4.1 护栏施工

1) 先将原桥护栏上部钢构件拆除，拆除过程中应减少对护栏底部混凝土结构的损坏。

2) 新增钢构件锚固钢筋锚固于原护栏混凝土结构内，锚筋采用植筋胶锚固，植筋施工工艺如下：

(1) 植筋按以下步骤进行：

a. 钻孔：按设计要求锚固深度用冲击钻(电钻)钻入石块，植入钢筋的钻孔直径按 d (锚固钢筋直径) +4mm 进行控制；钻孔时，钻杆应垂直，确保钻孔深度符合设计要求，孔深偏差小于 3mm。

b. 清孔：钻孔完毕后，用高压气吹出灰尘，同时用高压水冲洗及用钢丝刷清刷，第二次用高压气吹出清洗的水并用湿布擦去灰尘。孔内要达到清洁、干燥、无尘。

c. 注胶：清孔完毕后，用手动注射枪开始注入符合国家标准的 A 级植筋胶。胶水从孔的底部开始慢慢往上注，使孔内空气排出，注胶量为孔深的 2/3。但需要注意的是，注胶前一定要确保孔内为干燥无尘。

d. 植入螺杆：用钢丝刷清除钢筋表面的铁锈，用铁砂布打磨出金属光泽，然后将全螺纹螺杆慢慢旋入孔内，并敲击钢筋，使其端头顶入孔底部，再将挤出的胶水抹干净。

e. 养护：筋体植入的 24h 内不能碰动筋体，也不得施加荷载。植筋后的钢筋连接采用焊接等强度连接，焊接时应用湿布覆盖植入钢筋的根部，防止热力破坏植筋胶，影响钢筋与混凝土的握裹力。

(2) 植筋施工要求

植筋孔径为 $d+4\text{mm}$ ，植筋胶需采用符合国家标准的 A 级胶，其性能必须达到下列要求：

抗剪强度 $\geq 18\text{MPa}$ 抗拉强度 $> 32\text{MPa}$

抗压强度 $> 79\text{MPa}$ 抗弯曲强度 $> 30\text{MPa}$ 植筋抗拔力 $\geq 35\text{kN}$

(3) 锚固件质量检验

施工前检验：施工前应按设计制作同条件的检测试件，试件不少于 3 根，施工前对试件作抗拔试验，试验结果达到抗拔检验、设计要求后方可施工，否则应更换胶种。

施工后检验：施工中根据工程量大小抽取试件，试件数量为 1/100 (根)，其中：一半做破坏性试验，一半做非破坏性试验，每种试验不少于三根。合格后方可验收，否则应采取补救措

施。

施工中检验：施工中必须作好孔道深度、孔径、轴线、位置的检验，对偏位过大或未达到深度的植筋应通知设计人员，进行补筋补强处理。要随时检查清孔好坏和结构胶填孔是否密实，植筋在植筋胶固化前必须保持静止状态，胶体固化时间应满足材料性能要求，固化前严禁碰撞锚固件。施工中尚需保持环境干燥和作好施工温度记录。

5 施工组织

1) 本项目主要为桥梁护栏提升改造工程，施工前应编制可行的施工方案，施工方案应取得业主批复后才能开始施工。

2) 施工组织设计的编制应组织专业技术人员研究、讨论制定，施工方法应切实可行，具有针对性。应充分考虑施工过程中各种可能的安全隐患，针对各种可能的安全隐患制定有效可行的预防措施，安排专人负责安全事宜；针对施工现场情况，研究制定施工方法，既要确保施工工期，又应保证工程质量。

3) 施工进场之前应做好充分的前期准备，联系好所需的建筑材料，准备好施工所需要的机械，安排好各个岗位所需要的人员。确保施工顺利进行，缩短工期、降低工程造价。

4) 施工进场之前核实桥位处的交通、电力、通讯、供水、医疗等施工条件，开始施工之前应完善各种施工辅助条件，保证后续施工顺利进行。

5) 在开始施工之前，施工单位应组织技术人员讨论确定施工方案，制定详细的施工组织设计。施工组织的制定应按照保证施工安全、确保工程质量、节约工程造价，缩短工期、避免污染和破坏环境的原则进行。施工组织设计应报本工程监理批准，交业主备案后才能开始施工。

6 施工注意事项

1) 进场后应在两桥头适当位置设置明显的施工告示和限制交通的标志。

2) 桥梁防撞护栏施工过程中，应对桥梁主要结构部位加强监测。对可能发生的问题提前预防，确保施工过程安全、施工期间运营安全。

3) 本桥施工时应做好各种防护措施，确保施工安全、施工人员人身安全。

4) 施工时如遇植筋位置有冲突，可前后适当移动立柱位置，但立柱间距不大于 2.2m。

5) 原护栏预埋件状况良好且位置合适，可考虑利旧，直接将立柱焊接在原预埋件上，但预

埋件需进行除锈及涂刷防腐漆处理，并需经业主及监理现场确认。

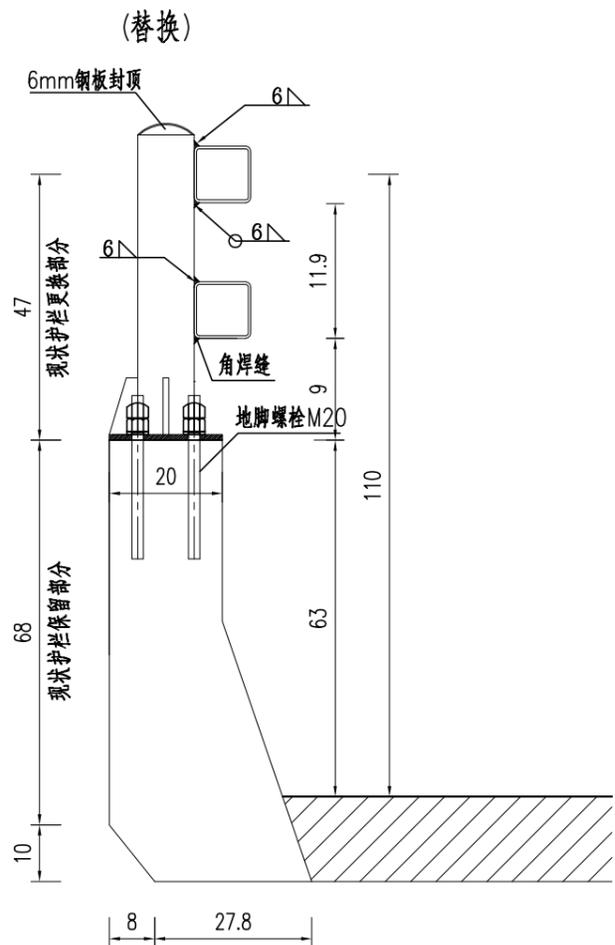
6) 其他未尽事宜，按《城市桥梁工程施工与质量验收规范》(CJJ2-2008)、《公路桥梁加固施工技术规范》(JTG/T J23-2008)和《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)的相关规定执行。

主要工程数量表

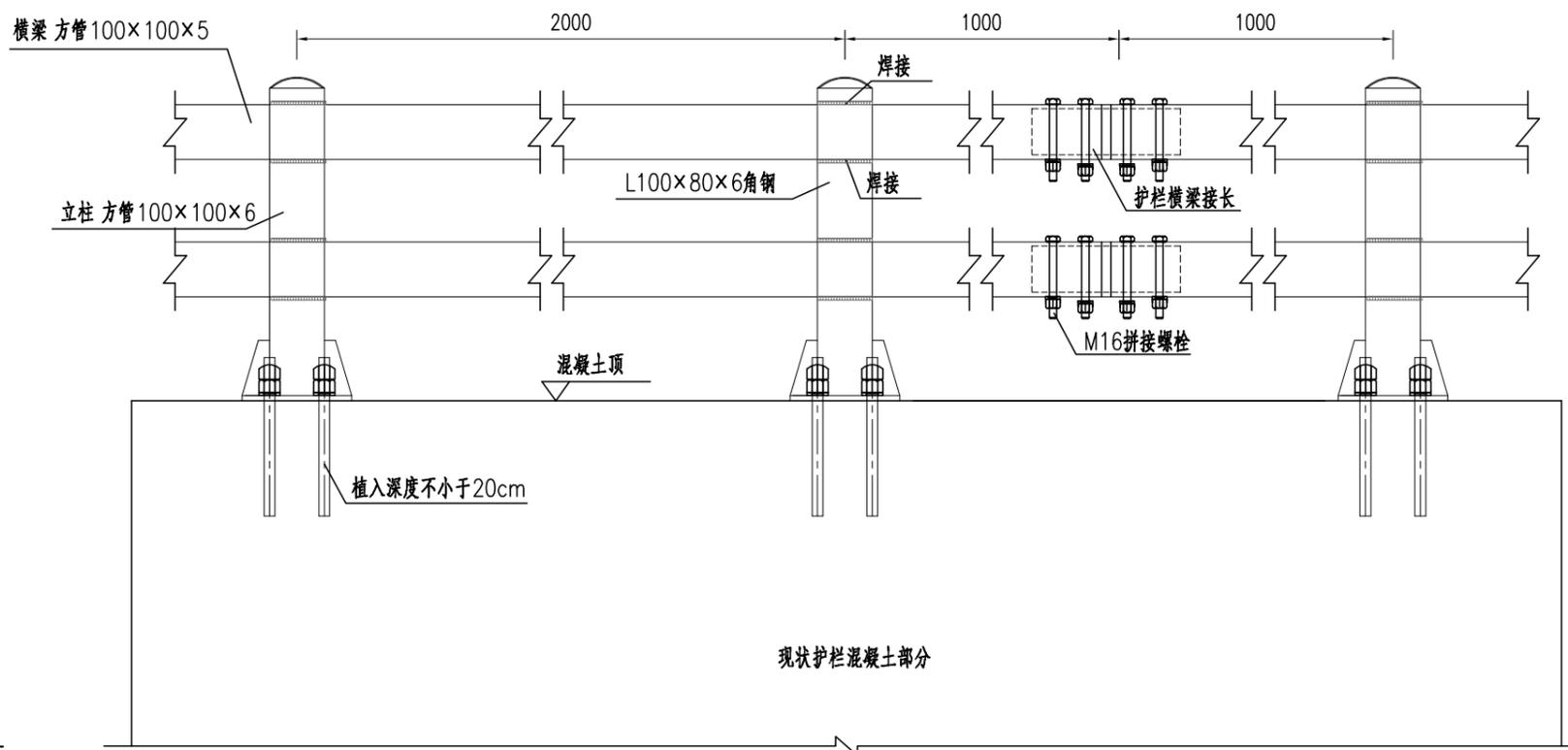
序号	桥梁名称	拆除护栏	护栏加高
1	渝邻1号桥(左幅)	523	523
	渝邻1号桥(右幅)	523	523
2	渝邻2号桥(左幅)	654	654
	渝邻2号桥(右幅)	654	654
3	黄家院子大桥(左幅)	272	272
	黄家院子大桥(右幅)	240	240
4	大屋基中桥(左幅)	112	112
	大屋基中桥(右幅)	112	112
5	冉家院子中桥(左幅)	99	99
	冉家院子中桥(右幅)	99	99
6	大荒田大桥(左幅)	276	276
	大荒田大桥(右幅)	276	276
7	三大田中桥(左幅)	92	92
	三大田中桥(右幅)	92	92
8	莎树湾中桥(左幅)	202	202
	莎树湾中桥(右幅)	202	202
9	周家山大桥(左幅)	249	249
	周家山大桥(右幅)	249	249
10	石口子大桥(左幅)	240	240
	石口子大桥(右幅)	240	240
11	柏树湾大桥(左幅)	352	352
	柏树湾大桥(右幅)	352	352
12	楠花2号桥(左幅)	568	568
	楠花2号桥(右幅)	568	568
13	石夹口大桥(左幅)	270	270
	石夹口大桥(右幅)	270	270
14	王家主线桥(左幅)	670	670
	王家主线桥(右幅)	670	670
合计		9126	9126

注：本工程量为理论计算值，最终工程量以现场实际发生为准。

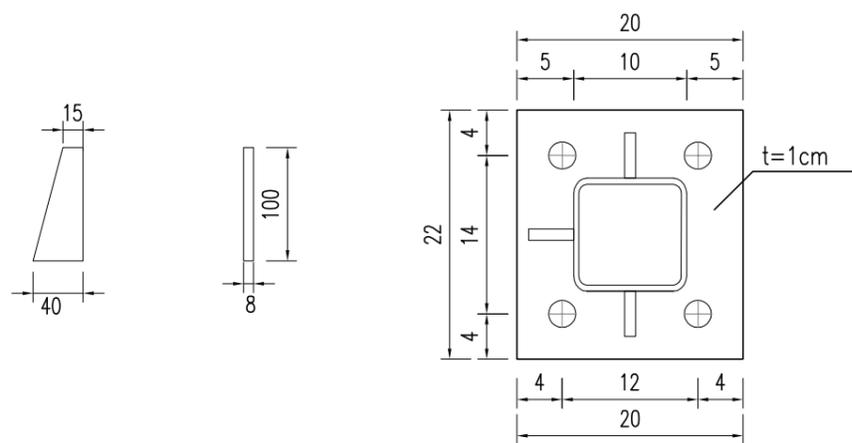
护栏侧面图



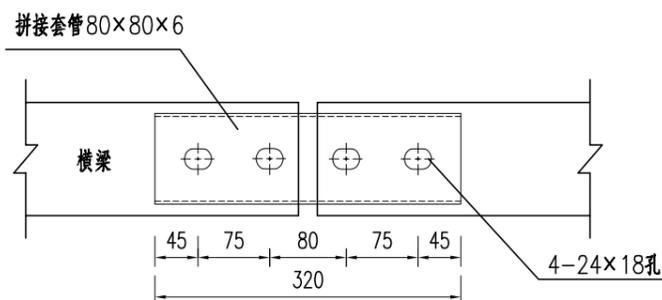
护栏立面图



加劲肋大样图



横梁拼接大样图

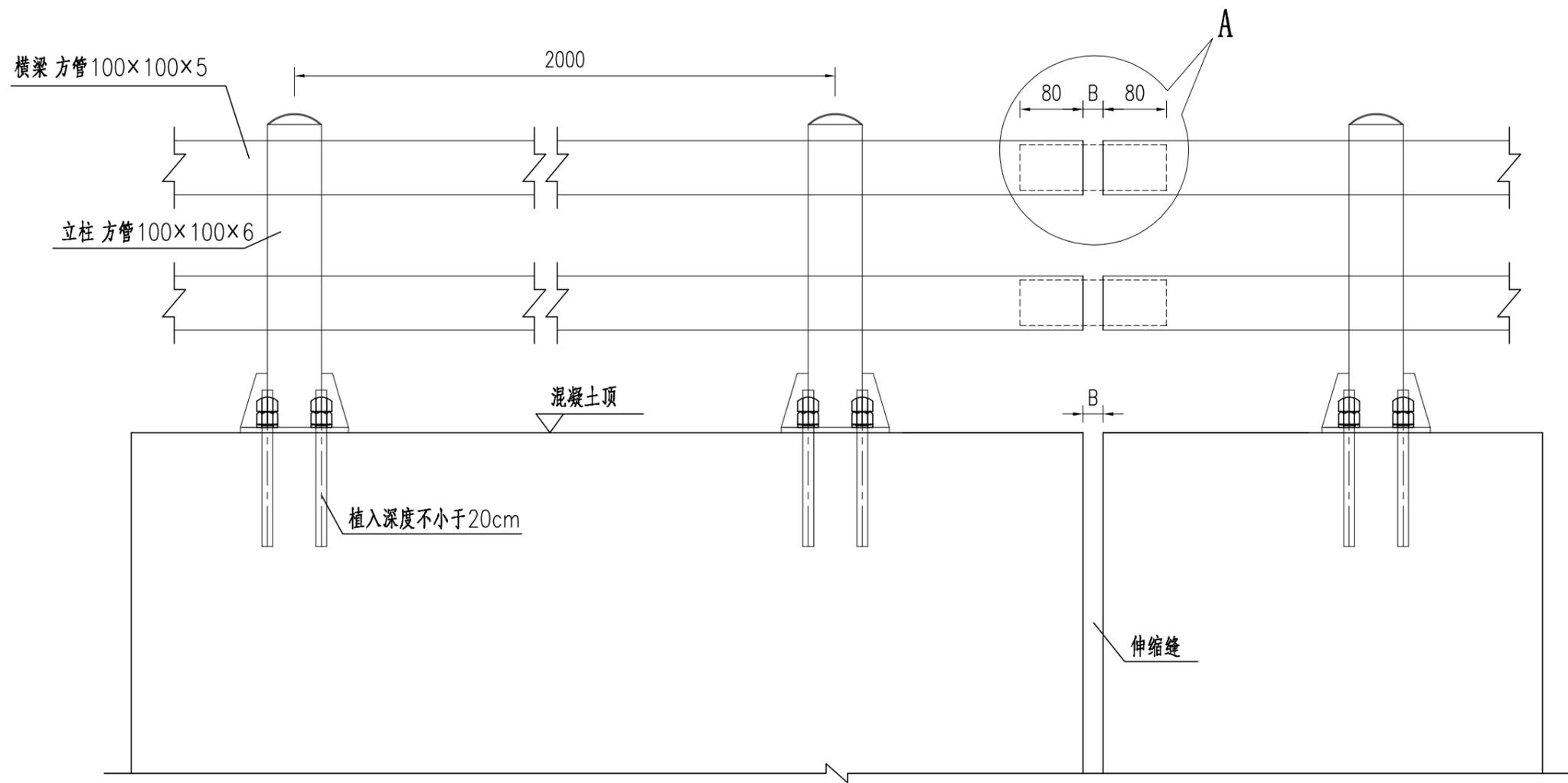


防撞护栏加高工程数量表 (每2m)

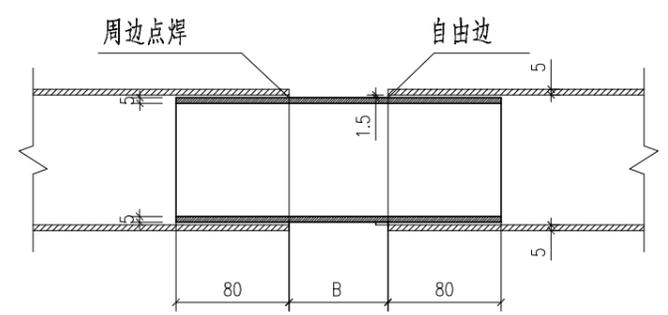
名称	规格 (mm)	数量	单位	单件重 (kg)	共重 (kg)
立柱	□100×100×6	1	根	9.48	9.5
横梁	□100×100×5	4	m	14.80	59.2
加劲板	□100×40×8	3	块	0.31	0.9
拼接套管	□80×80×6	0.11	m	12.23	1.3
钢板	□200×220×10	1	块	3.45	3.5
M16螺栓	/	4	套	0.3	1.2
M20螺栓	/	4	套	0.4	1.6
合计					77.2
Φ24钻孔: 4个				植筋胶: 0.4kg	

附注:

1. 本图尺寸以mm为单位。
2. 护栏钢结构采用Q355钢材, 螺栓型号为8.8级。
3. 方钢管采用热镀锌管, 钢构件均需要防腐涂装, 涂装可采用银灰色。
4. 伸缩缝位置需将护栏断开, 并设置伸缩节。
5. 螺栓植入混凝土部分必须为全螺纹。
6. 本图焊接连接的焊缝等级不低于二级。
7. 焊接部位均需要进行除锈、打磨并涂刷防锈漆。



防撞栏杆立面



A大样图
1:10

附注：
 1. 本图尺寸单位：毫米。
 2. 桥梁伸缩缝位置护栏必须断开，并设置伸缩节，伸缩缝位置 $B = \Delta$ 伸缩量，且 B 得大于8cm。