

2024年莆炎高速公路莆田段黄石高架桥
附属设施完善工程

施工图设计

福建省高速技术咨询有限公司
二〇二四年八月

2024 年莆炎高速公路莆田段黄石高架桥 附属设施完善工程

施 工 图 设 计

项目负责人	
项目技术负责人	
项目审查人	
公司技术负责人	汪 锋
公司分管领导	程仁华
公司主管领导	杨 杰
设计单位	福建省高速技术咨询有限公司
设计证书	公路行业（公路、交通工程）专业甲级 A135030817
设计时间	2024 年 08 月



工 程 设 计 资 质 证 书

企业名称：福建省高速技术咨询有限公司

经济性质：有限责任公司（法人独资）

资质等级：公路行业（公路、交通工程）专业甲级。

证书编号：A135030817

有效期：至2028年04月27日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

发证机关



2023年04月27日

No.AZ 0102456

第一篇 总体设计

设计总说明目录

1 项目概况	1	7.1.2 物理性能	4
1.1 项目情况	1	7.2 钢材	4
1.2 排水概况	1	8 安全布控及交通组织	5
1.3 项目进展情况	1	8.1 公路养护作业控制区交通组织	5
1.4 设计范围	1	8.2 公路养护作业控制区各项规定	6
1.5 专家组审查意见及执行情况	1	8.2.1 公路养护作业控制区限速	6
2 设计依据及采用的规范、标准	1	8.2.2 警告区最小长度	6
2.1 设计依据	1	8.2.3 上游过渡区最小长度	6
2.2 设计采用的规范、标准	1	8.2.4 缓冲区	6
3 排水管现状	2	8.2.5 工作区长度	7
4 排水管典型病害成因分析	2	8.2.6 下游过渡区长度	7
4.1 老化破损病害成因分析	2	8.2.7 终止区长度	7
4.1.1 成因分析	2	9 应急预案	7
4.1.2 分析结论	2	9.1 应急处置基本原则	7
4.2 雨水斗和排水管脱空病害成因分析	2	9.2 成立应急指挥机构小组	7
4.2.1 成因分析	2	9.3 预防及预警	7
4.2.2 分析结论	3	9.4 应急处置	7
5 维修处治方案	3	9.5 处置措施	7
5.1 排水管维修处治方案	3	10 施工注意事项及建议	8
6 维修处治施工工艺及技术要求	3	10.1 施工注意事项	8
6.1 管道连接施工工艺	3	10.1.1 文明施工	8
7 材料技术参数及质量要求	4	10.1.2 其他需要注意的事项	8
7.1 排水管材料	4	10.2 建议	8
7.1.1 管材选型	4		

设计总说明

1 项目概况

1.1 项目情况

黄石高架桥位于莆炎高速莆田埭头至涵江萩芦段；桥梁中心桩号 K19+435；桥梁全长 4777m；于 2015-01-01 建成通车。上部结构：主桥结构（材料）为预应力钢筋混凝土；主桥结构（结构类型）为预制小箱梁（第 1~159 跨）；支座类型为板式橡胶支座；桥面铺装为沥青混凝土；伸缩缝为型钢伸缩缝。下部结构：桥台采用肋板式桥台；桥墩采用双柱式墩。项目地理位置如下图所示。



图 1-1 项目地理位置图

1.2 排水概况

黄石高架桥起点位于莆田市黄石镇东洋村，终点位于黄石镇滨海村，桥址两侧多为农田、河沟。桥梁护栏两侧雨水斗、排水纵管及桥墩处立管多处破损，使得桥面雨水无法排至桥下地面，而直接对桥梁两侧农田造成冲击。

1.3 项目进展情况

受福建省高速公路集团有限公司莆田管理分公司（以下简称“业主”）委托，福建省高速公路技术咨询有限公司（以下简称“我司”）于 2024 年 4 月 28 日组织技术骨干成立项目小组，依

据黄石高架桥竣工资料和现场调查情况对莆炎高速莆田段黄石高架桥排水进行维修处治工程设计，于 7 月 26 日完成施工图送审稿。7 月 29 日由业主组织召开施工图设计审查会，我司根据审查意见修改完善后，于 8 月 2 日完成施工图设计修编稿。

1.4 设计范围

本次设计仅针对莆炎高速莆田段黄石高架桥 AK17+600-19+000，BK18+000-19+000。排水管进行维修处治工程设计。

1.5 专家组审查意见及执行情况

专家组审查意见详见附件一，审查意见执行情况如下：

1、优化排水管支吊架设计。

【执行情况】：按照审查意见优化排水管支吊架设计图。

2、补充原排水管道管径、壁厚等信息，核查原排水管道设计流量。

【执行情况】：按照审查意见补充原排水管道管径、壁厚等信息，核查原排水管道设计流量。

3、补充排水管材料类型方案比选。

【执行情况】：按照审查意见补充排水管材料类型方案比选。

2 设计依据及采用的规范、标准

2.1 设计依据

(1) 《设计委托书》

2.2 设计采用的规范、标准

- (1) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）
- (2) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB 50069-2002）
- (3) 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB 50332-2002）
- (4) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）
- (5) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141-2008）
- (6) 《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）
- (7) 《建筑排水用高密度聚乙烯（HDPE）管材及管件》（CJ/T 250-2018）
- (8) 其它国家及地方现行的规范、标准

3 排水管现状

根据现场调查情况和相关竣工图纸资料，黄石高架桥现状排水设施为直径 160mmPVC 纵向及竖向排水管，管壁厚 6.2mm。本次设计范围 PVC 排水管主要存在以下典型病害：①雨水斗破损；②雨水斗脱空；③雨水斗杂草堆积；④雨水斗、横向引水管缺失；⑤横向引水管脱空；⑥竖向排水管缺失；⑦管卡缺失；⑧管道积土。



图 3-1: 雨水斗破损

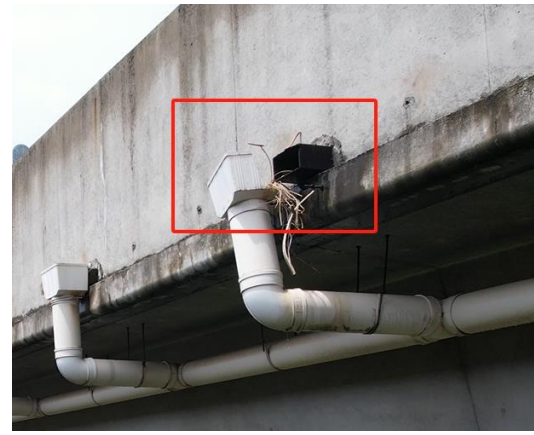


图 3-2: 雨水斗脱空



图 3-3: 雨水斗杂草堆积



图 3-4: 雨水斗、横向引水管缺失



图 3-5: 横向引水管脱空



图 3-6: 竖向排水管缺失

4 排水管典型病害成因分析

4.1 老化破损病害成因分析

4.1.1 成因分析

(1) 光照和紫外线辐射

pvc 管材料容易被光照和紫外线辐射所影响，特别是长时间暴露在阳光下。这些光线会引起管道中的聚合物链发生裂解反应，导致管壁变脆、强度降低和颜色变化。

(2) 温度和压力

pvc 管道的使用温度和压力也会影响其老化情况。当温度过高或压力过大时，管道吸收的能量就会增加，从而引起分子的热振动增加，分子之间的键易断裂，导致管道的老化。特别是在复杂的环境条件下，如酸、碱、盐等腐蚀介质、高温、低温交替作用、荷载作用等下，就更加容易出现老化现象。

(3) 氧气和水分

氧气和水分对 pvc 管材料的老化具有很大的影响。氧气通过氧化反应攻击聚合物链，进一步导致管道的老化，而水分则可以促进其老化，降低其强度和韧性。特别是在高温下，水分会引起管道的水解反应，产生出聚合物的氯离子、酸质、碱质等，加速了 pvc 管材料的老化。

(4) 管道积土

积聚的土壤通过路面雨水口进入管道并堆积在管道底部，积土的重压可能会导致管道阻塞、变形、弯曲甚至破裂。影响管道的正常排水功能。

4.1.2 分析结论

综合本项目桥梁现场调查的病害特征及运营情况，本项目排水管老化破损主要由于长时间暴露在阳光下，受紫外线辐射及积土的影响，提前达到使用寿命。因此，本项目排水管老化破损处治措施为将原 PVC 管材更换为抗老化，强度和韧性更出色的 HDPE 管材，并增设管道检测口，利于日常养护，避免因管道积土造成管道堵塞变形。

4.2 雨水斗和排水管脱空病害成因分析

4.2.1 成因分析

(1) 安装原因安装人员在安装过程中操作不当，未按要求进行加固、固定或密封，导致雨水斗脱空。

(2) 恶劣天气原因遭遇强风、大雨或其他恶劣天气条件，使得雨水斗和排水管因水量过大而脱空。

(3) 由于不断的常年温度变化,纵向排水管热胀冷缩效应愈发明显,使得纵向排水管与横向、竖向引水管在连接处出现牵扯和错位、最终发生排水管脱节现象。

4.2.2 分析结论

综合本项目桥梁现场调查的病害特征及运营情况,本项目雨水斗脱空主要由于雨水斗与桥面、排水管加固不当引起的。因此,本项目桥梁雨水斗脱空维修处治的重点以增设雨水斗与桥面、排水管的连接加固措施为主。

5 维修处治方案

5.1 排水管维修处治方案

(1) 管道变形缺陷处治方案:

原桥梁翼缘板上管道吊杆改为管道支架,支架设置间距不大于 2.5m。桥梁排水管均更换为 HDPE 管;排水管每 15m 设置一处检查口;排水管每 10m 设置一个卡箍式橡胶软接头;沿桥梁纵向通长设置槽钢,并焊接于支架上,槽钢在伸缩缝处断开。

(2) 雨水斗脱空处治方案:

接水口处的雨水斗通过增设抱箍连接方式固定于混凝土护栏,防止因水量过大导致脱空。

(3) 排水管材料比选方案:

①PVC 管材料容易被光照和紫外线辐射所影响,长期作用下,管壁会变脆、强度降低及颜色会发生变化,而 PE 管具有更优的抗老化性、抗辐射性,结构内部分子相对更稳定,不容易产生上述变化;

②PVC 在高温、高压、氧气等外部条件共同作用下,管道内分子的热振动增加,分子之间的键易断裂,同时水分会引起管道的水解反应,产生出聚合物的氯离子、酸质、碱质等,最终加速了 PVC 管材料的老化,而 PE 管材的强度和韧性更好,抗高温高压能力更强,PE 管还可以在零下 20 度情况下使用(内部流体不会结冰,正常流动);

③PVC 管材配方较复杂,添加剂较多,而 PE 管材添加剂较少,一般卫生性能较 PVC 高一点。

因此综上所述,本设计方案为将原有 PVC 管材更换成强度、韧性、耐久性更出色的 PE 管材。

6 维修处治施工工艺及技术要求

6.1 管道连接施工工艺

本工程管材采用电熔对接,对接工艺如下。

(1) 工艺流程

管道、管件的验收—焊接准备—管口铣平及同轴度校对—测量拖拉力—在可控压力下焊接—管道吹扫—试压

(2) 管道、管件的验收

管道、管件应根据施工要求选用配套的等径、异径弯头和三通等管件。热熔焊接宜采用同种牌号、材质的管件,对性能相似的不同牌号、材质的管件之间的焊接应先做试验。

(3) 焊接准备

检查焊机状况是否满足工作要求,检查机具各个部位的紧固件有无脱落或松动。

检查机电线路连接是否正确、可靠。

检查液压箱内液压油是否充足。

确认电源与机具输入要求是否相匹配。

加热板是否符合要求(涂层是否损伤)铣刀和油泵开关是否正常等。

(4) 管口铣平及同轴度校对

用干净的布清除两管端部的污物。将管材置于机架卡瓦内,使对接两端伸出的长度大致相等且在满足铣削和加热要求的情况下应尽可能缩短,通常为 25~30mm。管材在机架以外的部分用支撑架托起,使管材轴线与机架中心线处于同一高度,然后用卡瓦紧固好。

置入铣刀,先打开铣刀电源开关,然后缓慢合拢两管材焊接端,并加以适当的压力,直到两端面均有连续的切屑出现,撤掉压力,略等片刻,再退出活动架关掉铣刀电源。切屑厚度应为 0.5~1.0mm,通过调节铣刀的高度可调节切屑的厚度。

取出铣刀,合拢两端管,检查两端对齐情况。管材的错位量不应超过管壁厚度的 10%或 1mm 中的较大值,通过调整管材直线度和松紧卡瓦可在一定程度上进行校正;合拢时管材两端面间应没有明显缝隙,缝隙宽度不能超过:0.3mm(D<225mm)0.5mm(225mm<D≤400mm)或 1.0mm(D>400mm)。如不满足上述要求应再次铣削,直到满足为止。

(5) 测量拖拉力(移动夹具的摩擦阻力)

由于各个场地条件的不同,会导致移动夹具(包括拖动 PE 管)的摩擦阻力各不相同。在实际施工中应考虑这个摩擦阻力,它与工艺参数压力(说明书中规定的压力,按报审通过的产品品牌确定)叠加在一起得到实际使用压力。管材在夹具中夹好后,慢慢移动夹具,此时测得的力为拖拉力,可由压力表读出,做好记录。

(6) 管道焊接

由于天气、气候、季节、现场电压不同使焊接参数有所影响，在焊接过程中需生产商提供的参考参数做暂停、延长、缩短等调整，为了保证参数的适用性由生产商技术人员在工程开工之前在现场焊接前，进行试焊，根据当时的季节气温整定焊接参数，并组织技术交底，整定后的焊接参数表和技术交底备案存档。

一般操作方法如下：

正常情况下预热时间约为 20 分钟，加热板温度达到设定值后，放入机架施加压力 Pa1(即拖拉力和说明书中规定的压力之和)，直到两边最小卷边达到规定宽度时压力减小到规定值 Pa2(使管端面与加热板之间刚好保持接触)，进行吸热。吸热时间满足后，退开活动架，迅速取出加热板，然后合拢两管端。

切换时间 (tu) 应尽可能短，不能超过规定值。冷却到规定的时间后，卸压松开卡瓦，取出连接完成的管材，用笔在焊口处标明编号和焊工标记，准备下一接口的焊接。

7 材料技术参数及质量要求

7.1 排水管材料

(1) 用于生产管材及管件的原料分别用聚乙烯树脂为基料的“PE80”或“PE100”混配料，进料的基本性能应符合表 7.1 的规定。

表 7-1 PE 混配料的基本性能要求

项 目	要求
炭黑含量 (质量) /%	2.5+0.5
炭黑分散	≤等级 3
熔体质量流动速率 MFR(5kg, 190℃)/(g/10min)	0.2≤MFR≤1.1
氧化诱导时间 OIT (200℃) /min	≥20
密度 (g/cm ³)	0.941~0.965

原料中允许加入的内部洁净回用料不应大于 5%，不得使用外部回用料和再生料。

注：“内部洁净回用料”仅局限于本厂车间内回用（未出厂门）。

7.1.1 管材选型

排水管材的选用应符合中华人民共和国城镇建设行业标准《建筑排水用高密度聚乙烯 (HDPE) 管材及管件》(CJ/T 250—2018) 第 5.1.4 条的要求，详见下表。

表 7-2 高密度聚乙烯管材应用选择

公称外径 d _n	管系列	应用领域
32~315	S12.5	B, BD

注 1：“B”用于建筑物污水、废水、重力雨水排放；“BD”除了用于应用领域“B”，还能用于虹吸式屋面雨水系统和 87 斗雨水系统。
注 2：虹吸式屋面雨水系统和 87 斗雨水系统应选用 S12.5 管系列“BD”标识的管材。

本项目选用 S12.5 系列管材，管材系列尺寸见下表。

表 7-2.1 S12.5 管系列尺寸 (mm)

公称外径 d _n	平均外径 d _{em}		壁厚 e _y	
	d _{em, min}	d _{em, max}	e _{y, min}	e _{y, max}
160	160	161	6.2	6.9

7.1.2 物理性能

管材、管件的物理性能指标应符合《建筑排水用高密度聚乙烯 (HDPE) 管材及管件》(CJ/T 250—2018) 第 6.4 条的要求，详见下表：

表 7-3 管材、管件的物理性能

序号	项 目	要求	试验方法
1	管材纵向回缩率 (110℃)	≤3%，管材无分层、开裂和起泡	GB/T 6671
2	熔体质量流动速率 MFR (5kg, 190℃)/(g/10min)	0.2≤MFR≤1.1 管材、管件的 MFR 与原料颗粒的 MFR 相差值不应超过 0.2	GB/T 3682
3	氧化诱导时间 OIT (200℃) /min	管材、管件的 OIT≥20	GB/T 17391
4	管件加热试验 (110℃+2℃, 1h)	管件无分层、开裂和起泡	ISO 8770: 2003
5	抗冲击强度试验	管材或管件无破裂、无破损	附录 D
6	焊接强度试验	管材或管件无开裂、无连续裂纹	附录 E
7	静液压强度试验 (80℃, 165h, PE80: 4.6MPa; PE100: 5.5MPa)	管材、管件在试验期间不破裂、不渗漏	GB/T 6111
8	真空试验 (23℃, 1h, -0.08MPa)	真空压力变化≤0.005MPa	GB/T 18992.2
9	管材环刚度 (S _R) / (KN/m ²)	S _R ≥4	GB/T 9647

注 1：第 7、8、9 项检测项目仅针对带有“BD”标识的产品，即用于建筑物污水、废水、重力雨水排放系统的管材、管件不作要求。
注 2：管材与温度、工作压力的关系参照附录 C。

7.2 钢材

(1) 钢板 Q235：应满足现行国标《碳素结构钢》的要求。

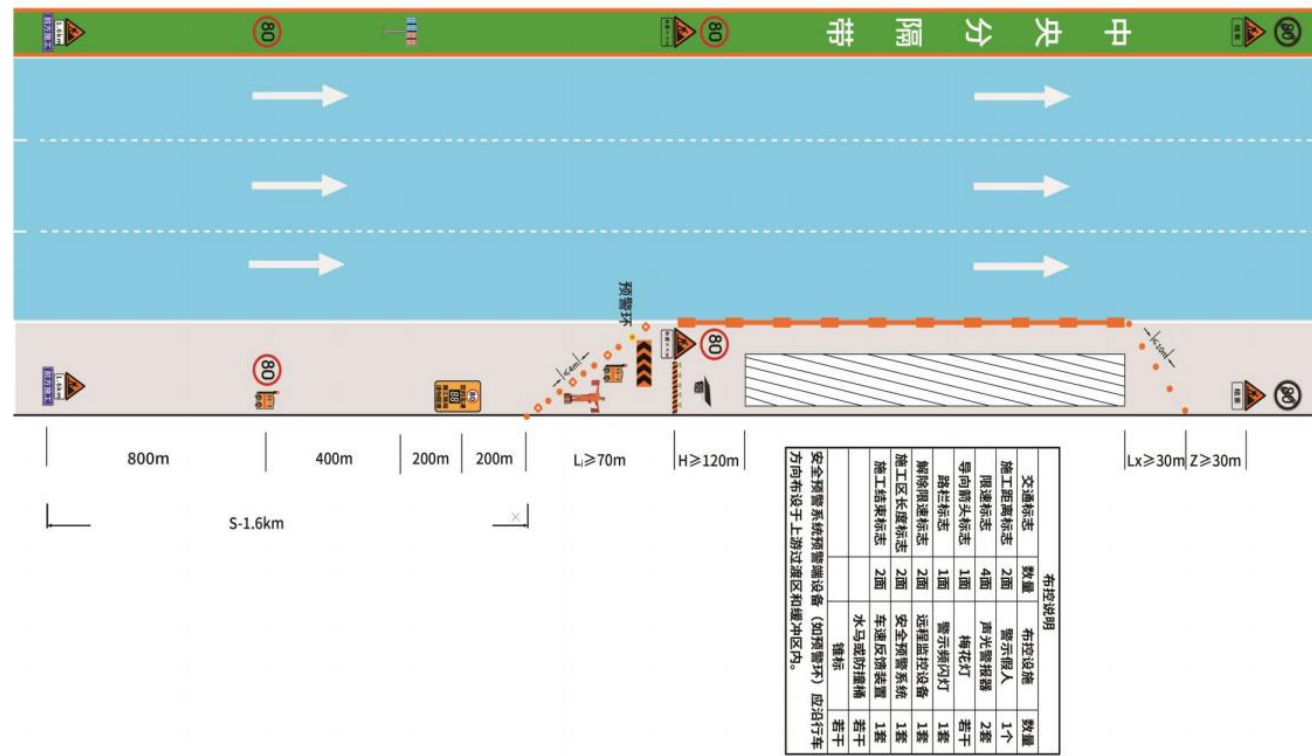


图 8-4 六车道封闭路肩长期养护作业

8.2 公路养护作业控制区各项规定

8.2.1 公路养护作业控制区限速

- (1) 限速过程应在警告区内完成；
- (2) 限速应采用逐级限速或重复提示限速方法，逐级限速宜每 100m 降低 10km/h。相邻限速标志间不宜小于 200m；
- (3) 最终限速值不应大于表 8-1 的规定。当最终限速值对应的预留行车宽度不符合要求时，应降低最终限速值；

表 8-1 公路养护作业限速值

设计速度 (km/h)	限速值 (km/h)	预留行车宽度 (m)
120	80	3.75
100	60	3.50
80	40	3.50
60	30	3.25
40	30	3.25
30	20	3.00
20	20	3.00

8.2.2 警告区最小长度

警告区最小长度应符合表 8-2 的规定。当交通量 Q 超出表中范围时，宜采用分流措施。

表 8-2 高速公路及一级公路警告区最小长度

公路等级	设计速度	交通量 Q	警告区最小长度 (m)
高速公路	120	$Q \leq 1400$	1600
		$1400 < Q \leq 1800$	2000
	100	$Q \leq 1400$	1500
		$1400 < Q \leq 1800$	1800
80	$Q \leq 1400$	1200	
	$1400 < Q \leq 1800$	1600	
一级公路	100、80、60	$Q \leq 1400$	1000
		$1400 < Q \leq 1800$	1500

8.2.3 上游过渡区最小长度

封闭车道养护作业的上游过渡区最小长度应符合表 8-3 的规定，封闭路肩养护作业的上游过渡区的最小长度不应小于表 8-3 中数值的 1/3。

表 8-3 封闭车道上游过渡区最小长度

最终限速值 (km/h)	封闭车道宽度 (m)			
	3.0	3.25	3.5	3.75
80	150	160	170	190
70	120	130	140	160
60	80	90	100	120
50	70	80	90	100
40	30	35	40	50
30	20	25	30	
20	20			

8.2.4 缓冲区

缓冲区可分为纵向缓冲区和横向缓冲区，应符合下列规定：

- (1) 纵向缓冲过去的最小长度应符合表 8-4 的规定。当工作区位于下坡路段时，纵向缓冲区的最小长度应适当延长。

表 8-4 纵向缓冲区最小长度

最终限速值	不同下坡坡度的纵向缓冲区最小长度 (m)	
	$\leq 3\%$	$> 3\%$
80	120	150
70	100	120
60	80	100
50	60	80
40	50	
30、20	30	

- (2) 在保障行车道宽度的前提下，工作区和纵向缓冲区与非封闭车道之间宜布置横向缓冲区，其宽度不宜大于 0.5m。

8.2.5 工作区长度

(1) 除借用对向车道通行的高速公路及一级公路养护作业外，工作区的最大长度不宜超过 4km。

(2) 借用对向车道通行的高速公路及一级公路的养护作业，工作区的长度应根据中央分隔带开口间距和实际养护作业而定，工作区的最小长度不宜超过 6km。当中央分隔带开口间距大于 3km 时，工作区的最小长度应为一个中央分隔带开口间距。

8.2.6 下游过渡区长度

下游过渡区的长度不宜小于 30m。

8.2.7 终止区长度

终止区的长度不宜小于 30m。

9 应急预案

9.1 应急处置基本原则

- 1、坚持“以人为本，预防为主”的原则；
- 2、坚持“保护人员优先，保护环境优先”的原则；
- 3、坚持“统一领导，紧急处置，快速反应，分级负责，协调一致、消除危险”的原则；
- 4、坚持“常备不懈、统一指挥、高效协调、持续改进”的原则。

9.2 成立应急指挥机构小组

- 1、组长职责：发布或解除启动项目部应急救援预案，指挥应急救援。
- 2、副组长：协助组长负责应急救援的具体指挥工作，协调各应急小组及成员的具体行动，并实施决策。

9.3 预防及预警

1、危险源监控

项目部组织编写专项施工方案，由专业工程技术人员进行技术交底，专职安全员负责监督检查，现场负责人员进行全过程的盯岗监控，严格执行“三检制”。

(1) 施工前必须编制、审批施工组织设计或施工方案。在施工过程中，如果必须改变施工方法，调整施工顺序，必须先修改、补充施工组织设计，并以书面形式将修改、补充意见通知施工部门。

(2) 施工技术负责人要根据方案和《安全技术规程》向作业人员进行安全技术交底。

(3) 施工区周围要设立围栏、挂警告牌，并设专人监护，严禁人员逗留。

(4) 施工过程中，施工负责人必须统一指挥。按施工方案施工。

2、预警行动

(1) 施工现场任何人只要发现事故或可能导致事故发生的险情后，都要立即以最快的方式，如运用固定电话、手机或口头等形式发出警报，通知项目负责人、安质员和现场所有施工作业人员实施避险。

(2) 项目负责人、安质员接到预警信息后，立即组织现场作业人员避险，在允许的情况下，尽量采取办法切断“事故危险源”，密切关注事态发展状态和趋势，同时由项目负责人上报公司应急救援指挥部，启动公司应急救援预案，并按照预案做好应急准备工作。

(3) 在应急救援指挥机构的统一领导下，根据事故险情，编制事故灾害防治方案，明确防范的对象、范围，提出防治措施，确定防治责任人。

(4) 对可能引起重特大安全事故的险情，经项目部应急救援指挥机构核实后，应当在发现险情后 2 小时内报告公司应急救援指挥部和工程所在地人民政府。

9.4 应急处置

1、应急指挥

(1) 当施工现场发生无法或不易控制的安全生产事故时，启动项目部专项应急预案。项目部应急救援指挥中心接到响应级别事故报告后，经对事故严重程度核实后，判断是否有能力组织救援。

(2) 项目部应急救援指挥中心通知应急指挥人员和工作组，停止手头一切工作，立即到位，通报事故情况，按照各职能小组人员分工组织救援。

2、应急行动

(1) 指挥人员到达现场后，立即了解现场事故情况，划定安全和危险区域，设立标志，实行现场保护，安全警戒，疏导人员和车流，保障救援道路的畅通，维护好现场秩序。

(2) 按本预案规定职责明确各应急工作组救援任务,组织救援。

(3) 对事故现场进行调查取证，因抢救人员、防止事态扩大、恢复生产及疏通交通等原因，需要移动现场物件的，应当做好标志，采取拍照、摄像、绘图等方法详细记录事故现场原貌，妥善保存现场重要痕迹、物证。

9.5 处置措施

1、坍塌事故应急处置措施

当出现坍塌时，应立即用撬棍支起或用起重设备自上而下吊起坍塌重物，固定稳定后，营救受伤人员，同时，清除抢救区域危墙体、构筑物、构件等。同时，确定被埋人员的位置，营救被埋人员严禁使用机械开挖，救出后进行现场简单急救，然后送往医院救助或拨打 120。

2、高处坠落伤害事故应急处置措施

当发现有人从高处坠落摔伤，首先应观察伤员的神志是否清醒，随后看伤员坠落时身体着地部位，再根据伤员的伤害程度的不同，组织救援。

3、物体打击伤害事故应急处置措施

当发生物体打击伤害事故时，首先观察伤员受伤部位，失血多少，对于一些微小伤，工地急救员可以进行简单的止血、消炎、包扎。伤势严重者，急救人员边抢救边就近送医院。

10 施工注意事项及建议

10.1 施工注意事项

1、施工前应制定出完整详细的施工组织计划，应由专业技术人员现场指导施工，监理人员旁站监督，做好各项施工记录以存档备查。

2、为保证施工安全、结构安全及工作的顺利开展，在施工前必须对施工机具、临时设备及其它保障措施进行详细检查、核对，在确保万无一失后方可施工。

3、为保证施工安全和处理效果，以及尽量缩短施工周期，应合理安排施工并做好交通组织，协调好各分项处理工程的工序和准备工作，合理分配时段。

4、施工必须严格遵守《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）的要求，施工放样时，需注意衔接部位的高程准确，并用多种可能的方法校核。

5、高速公路车速快、车流量大，为保证安全，安全布控及交通组织工作应严格按照相关规范执行。施工时应提前发布交通管制信息，整个施工期间必须有专人负责安全布控并指挥交通，严禁施工器械及人员超出桥面作业区域作业。

8、施工期间，高处作业人员必须身体健康，患有精神病、癫痫病及经医师鉴定患有高血压，心脏病等不宜从事高处作业病的人员，不准参加高处作业。如发现工作人员有饮酒、精神不振时，禁止登高作业。在高空临边作业，临空一面应装设安全网或防护栏杆，否则工作人员须使用安全带，安全带的挂钩或绳子应挂在结实牢固的构件上，或专为挂安全带用的钢丝绳上。禁止挂在移动或不牢固的物件上。高处工作应一律使用工具袋，较大的工具应用绳拴在牢固的构件上，不准随手乱放，以防止从高空坠落引发事故。有关施工均应注意防火安全及人员劳动保护。

10.1.1 文明施工

(1) 现场设立文明施工领导小组，成立以项目经理为组长的文明施工管理体系。

(2) 建立文明施工制度，坚持工地文明施工，工地大门口、办公室及场内主干道边保持整洁。

(3) 严格管理生活及建筑垃圾，保持施工现场的整洁和卫生。

10.1.2 其他需要注意的事项

(1) 本设计中未提及的有关施工规定，均须严格按照《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 F23-2008）等有关标准、规范、规程执行；有关标准、规范、规程等若有新版本则按新版本执行，当不同规范的条文要求不一致时，应按高标准执行。

(2) 开工前，施工单位应仔细阅读并复核设计文件、图纸及相关基础资料，领会设计意图，必要时应进行补充调查；施工单位必须按照图纸及有关说明的要求施工，若有疑问应及时向监理工程师提出，并经业主转设计单位。

(3) 请施工单位自行踏勘、调查，须充分考虑现状条件对施工带来的困难，自行考虑，做好交通组织方案及应急预案，保证施工安全、质量。

(4) 钢材、普通钢筋、预应力钢材、水泥、胶黏剂、改性环氧树脂等图纸所有列出材料，均要求厂家出示国家规定单位的检验证书，进场后的原材料必须进行工地检验，确认合格后方可使用。不得使用非正式厂家生产的或无检验的低、劣质钢材及其他原材料。

(5) 施工组织方案、交通组织方案及应急预案应经专项评审或监理工程师批准后方可实施。

10.2 建议

(1) 本次设计所统计的工程量，均依据检测报告进行统计。因病害部位较多，如检测报告存在统计工程量遗漏或不准确，施工单位应将实际工程量及时上报甲方和监理进行核实，核实后方可进行确认并计量。

(2) 本次设计仅对检测报告中涉及的病害进行维修处治。在工程实施前，施工单位必须对病害再仔细地全面开展复查工作，若发现有新增病害，或病害较之于检测报告结论有所发展，施工单位应暂停该处维修处治，同时做好记录，并及时通知业主及设计单位。

(3) 在施工中要制定环保措施，严格遵守国家有关环境保护法令，认真检查、监督各项环保工作的落实。对职工进行环保知识教育，自觉遵守环保的各项规章制度，并接受当地政府及环保部门的监督。

(4) 其它未尽事宜，按《公路桥涵施工技术规范》、《公路桥梁加固施工技术规范》及其它现行规范、标准的有关要求执行。

附件一：

2024年莆炎高速公路莆田段黄石高架桥附属设施完善工程 施工图设计审查会专家组意见

2024年7月29日，福建省高速公路集团有限公司莆田管理分公司在莆田公司三楼会议室组织召开2024年莆炎高速公路莆田段黄石高架桥附属设施完善工程施工图设计审查会，专家对设计文件进行了详细审查，形成一致意见如下：

一、总体意见

设计单位提交的2024年莆炎高速公路莆田段黄石高架桥附属设施完善工程施工图设计内容较为完整，维修处治方案基本可行。

二、建议与意见

1. 优化排水管支吊架设计。
2. 补充原排水管管径、壁厚等信息，核查原排水管设计流量。
3. 补充排水管材料类型方案比选。

专家组签名：

2024.7.29

第二篇 桥涵工程

工程数量表

2024年莆炎高速公路莆田段黄石高架桥附属设施完善工程

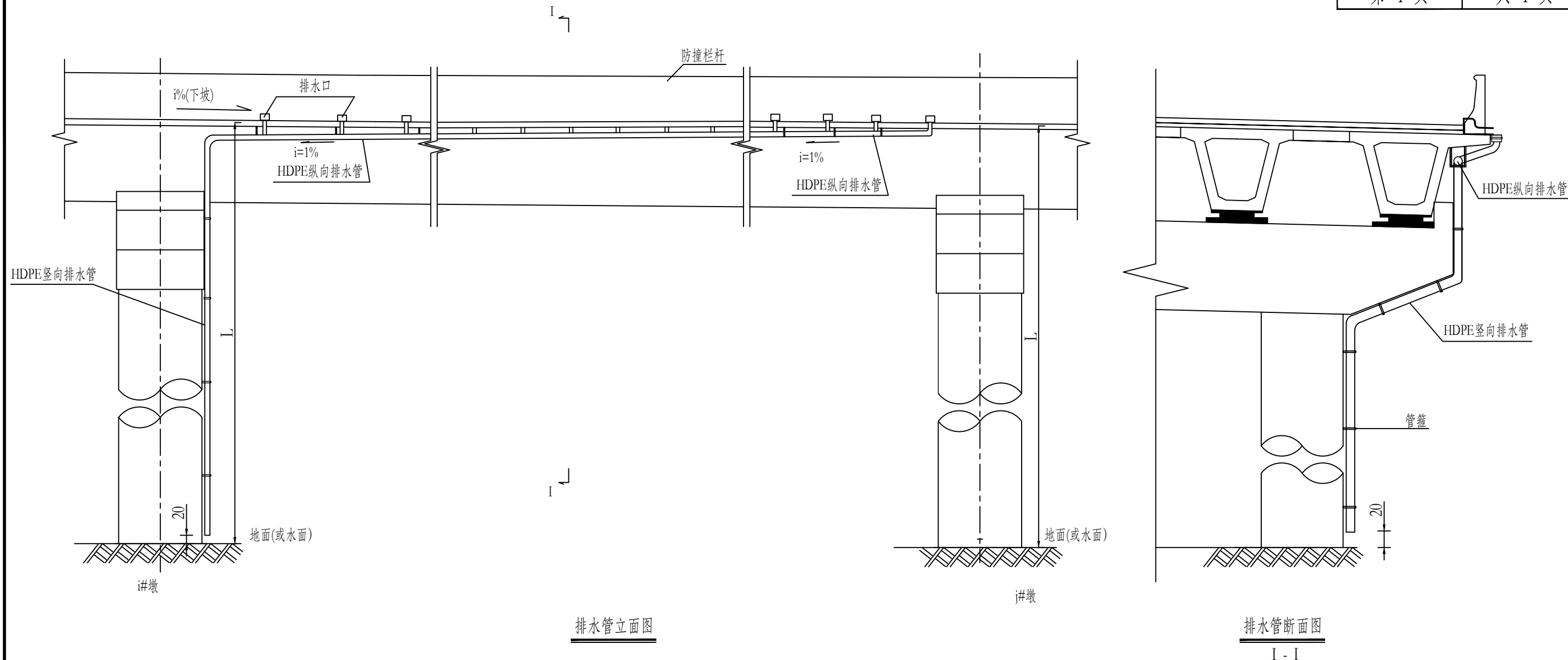
S-QL-II-1

序号	工程名称	HDPE纵向排水管 DN160 (含三通、检查 口、卡箍式橡胶软接 头等配件)	HDPE桥面横向及竖向 排水引接管DN160 (含 弯头、转接口)	HDPE竖向管 DN160	C6管卡	普通膨胀 螺栓	肋槽	螺母	角钢	锚板	防抛网	安全布控	桥梁桥检车	备注	
		(m)	(m)	(m)	(kg)	(个)	(kg)	(个)	(kg)	(kg)	(m)	(台班)	(台班)		
1	排水管材料	2240	960	640	/	/	/	/	/		/	40	25		
2	排水管固定件	/	/	/	739.20	7680	30176.00	17280	5654.40	4838.40	/				
3	安拆材料	/	/	/	/	/	/	/	/	/	360				
合计		2240	960	640	739.20	7680	30176.00	17280	5654.40	4838.40	360	40	25		

设计：

复核：

审核：

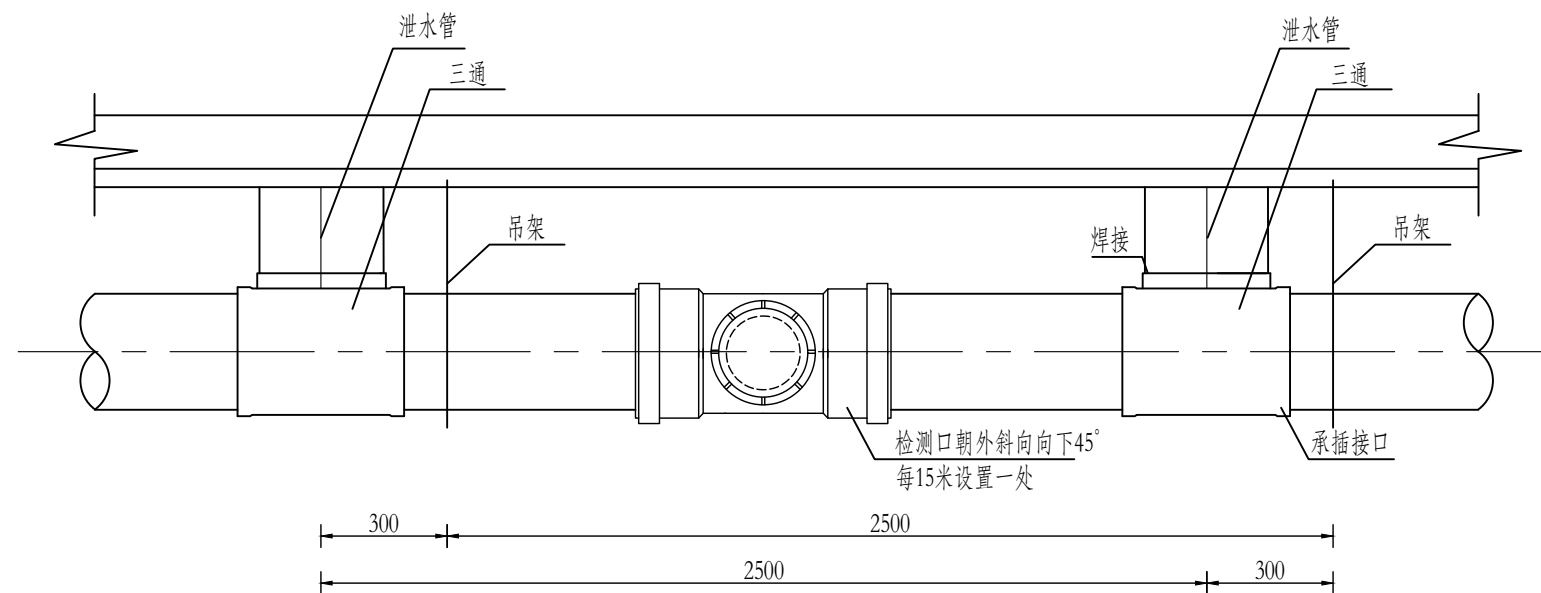


排水管立面图

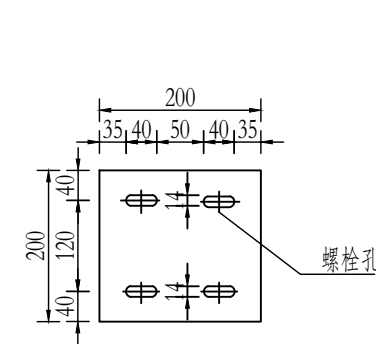
排水管断面图

I - I

- 说明：
- 1、本图尺寸单位除集水管固定装置零件以毫米计外，余均以厘米计。
 - 2、左右幅桥墩各设一套排水管路系统。
 - 3、 $i\%$ 为桥面纵坡。 $i_1\%$ 、 $i_2\%$ 为集水管纵坡，其值应根据安装情况确定，并保证不小于0.5%。桥孔集水管均由跨中向桥墩倒排，施工时应注意。
 - 4、桥下设置HDPE接水管，接水管应通过桥墩处布置的HDPE引水管引至离地高20cm处。
 - 5、HDPE管型号尺寸详见设计总说明。

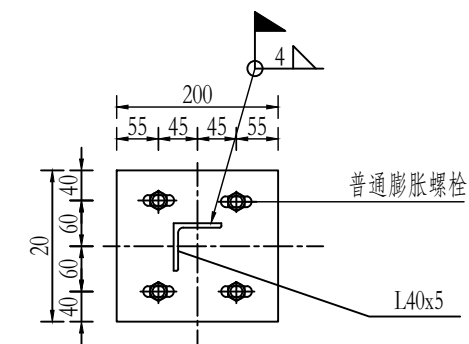


吊架布置立面图

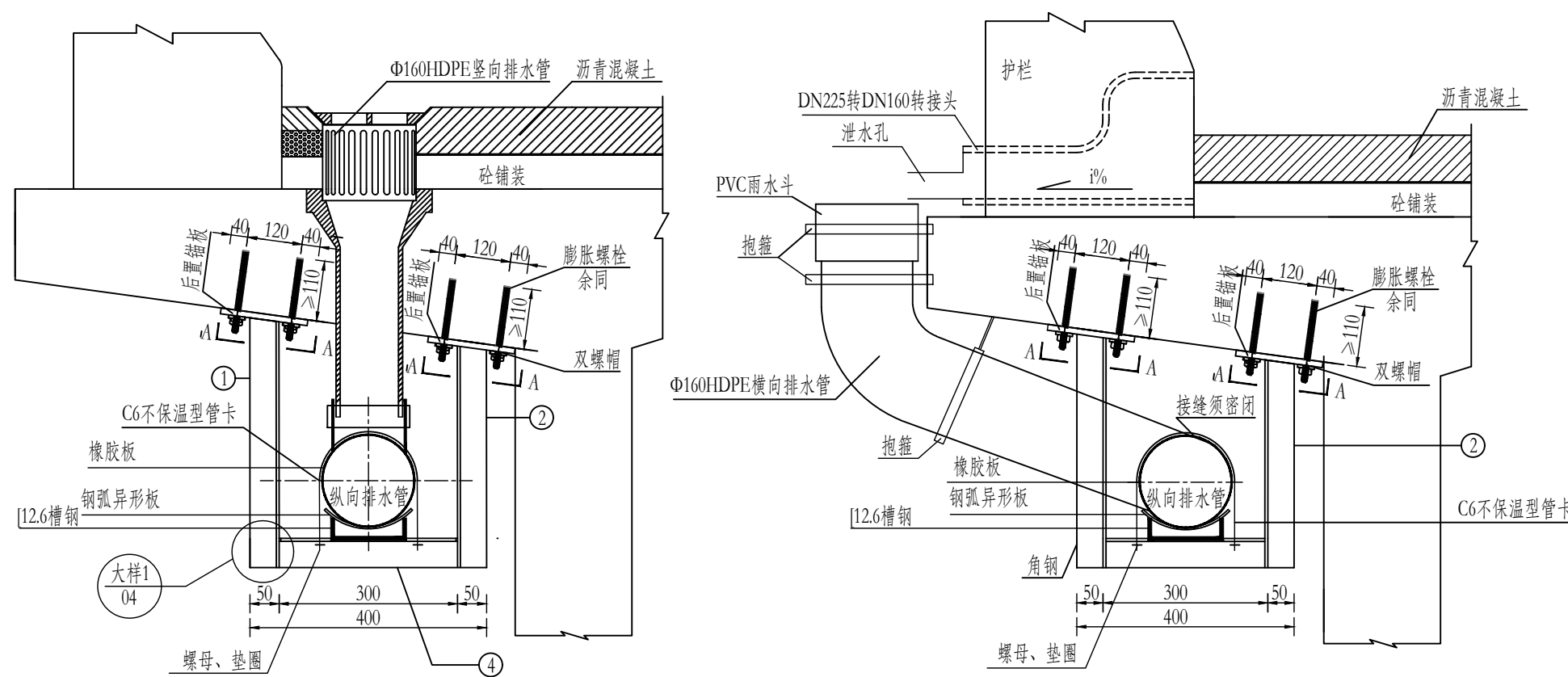


后锚板

采用普通膨胀螺栓，植入深度110mm。
钢板厚度=8mm,材料强度: Q235(成品后热镀锌)



A-A

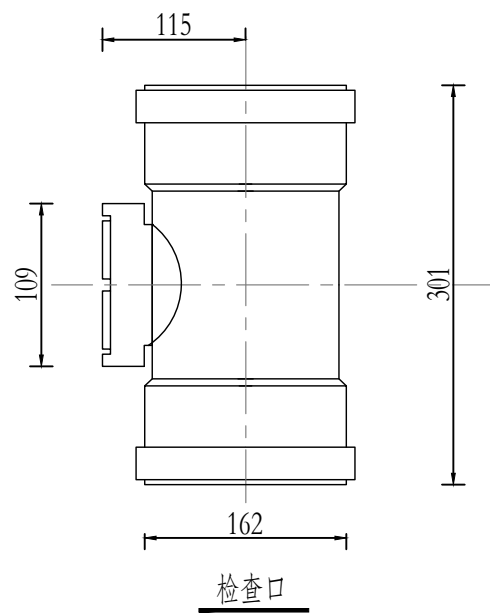
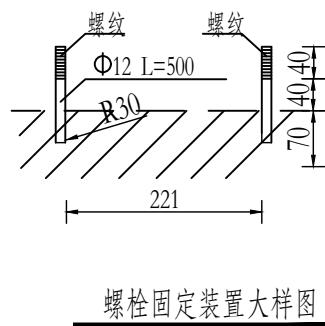
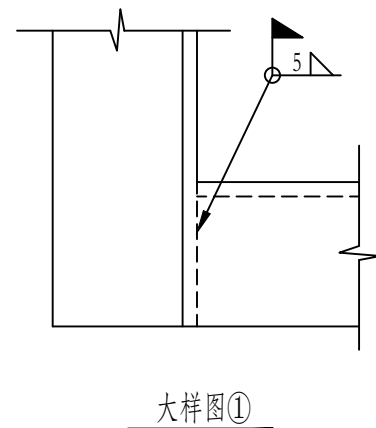
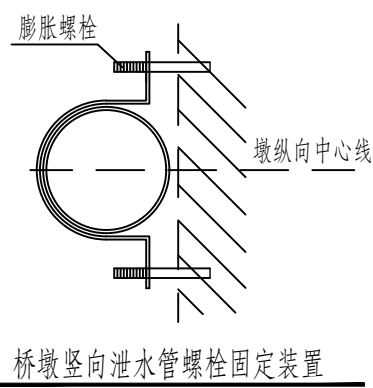
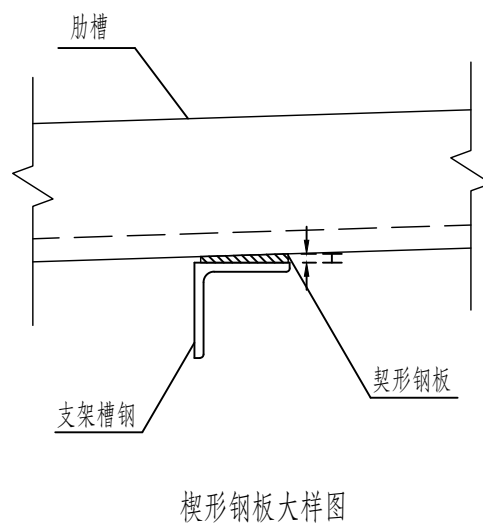
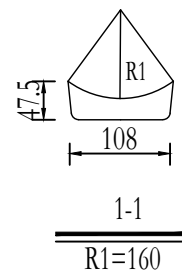
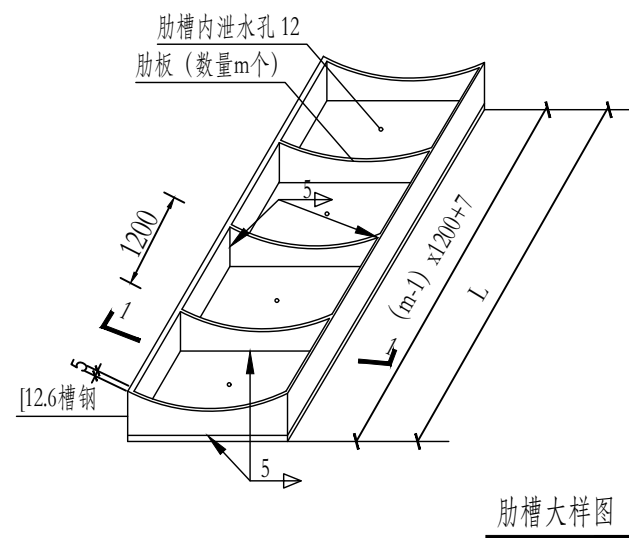


吊架布置断面图1

吊架布置断面图2

附注:

- 1.本图尺寸以mm计。
- 2.原设计车道泄水管按每2.5米设置一道，增设集水管每2.5米设1付吊架，具体布置见吊架大样图。施工前应详细排查现场泄水管的实际安装情况，根据实际情况调整吊架布置，原则上相邻吊架间距不得超过2.5米。
- 3.角钢连接为满焊，焊条选用E43系列，焊缝厚度为6mm,焊缝等级为三级。
- 4.支架角钢应与锚板先焊接形成整体构件后再安装在桥上。支架的长度根据现场情况确定，应保证支撑角钢水平以及纵向集水管安装后与桥面纵坡同坡。
- 5.集水管采用硬聚氯乙烯排水管(防紫外线管材)，承插接口。
- 6.管卡大样详见国标图集03S402-35的C6不保温型管卡，每套管卡数量包括圆钢管卡、钢弧形板、橡胶板及螺母垫圈。
- 7.所有的预埋件及支架型钢在安装前都应进行热浸镀锌处理，锌层的要求及试验方法等应满足《金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》(GB 13912-2002)。
8. PE管需与横向排水钢管和纵向排水管紧密连接，保证不漏水。
9. 基材清孔及钢筋除锈、除油和除污的工序完成后，应按隐蔽工程的要求进行验收，合格后方可继续施工。验收包括锚栓(或植筋)的位置、直径是否达到要求，胶浆外观固化情况，同时还应提供锚栓抗拔力现场抽检报告；其他未尽事宜详见《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145-2013相关要求。
- 10.运营期间，对支架应进行定期检查及维修，以防止钢材腐蚀及吊架掉落等影响结构安全。



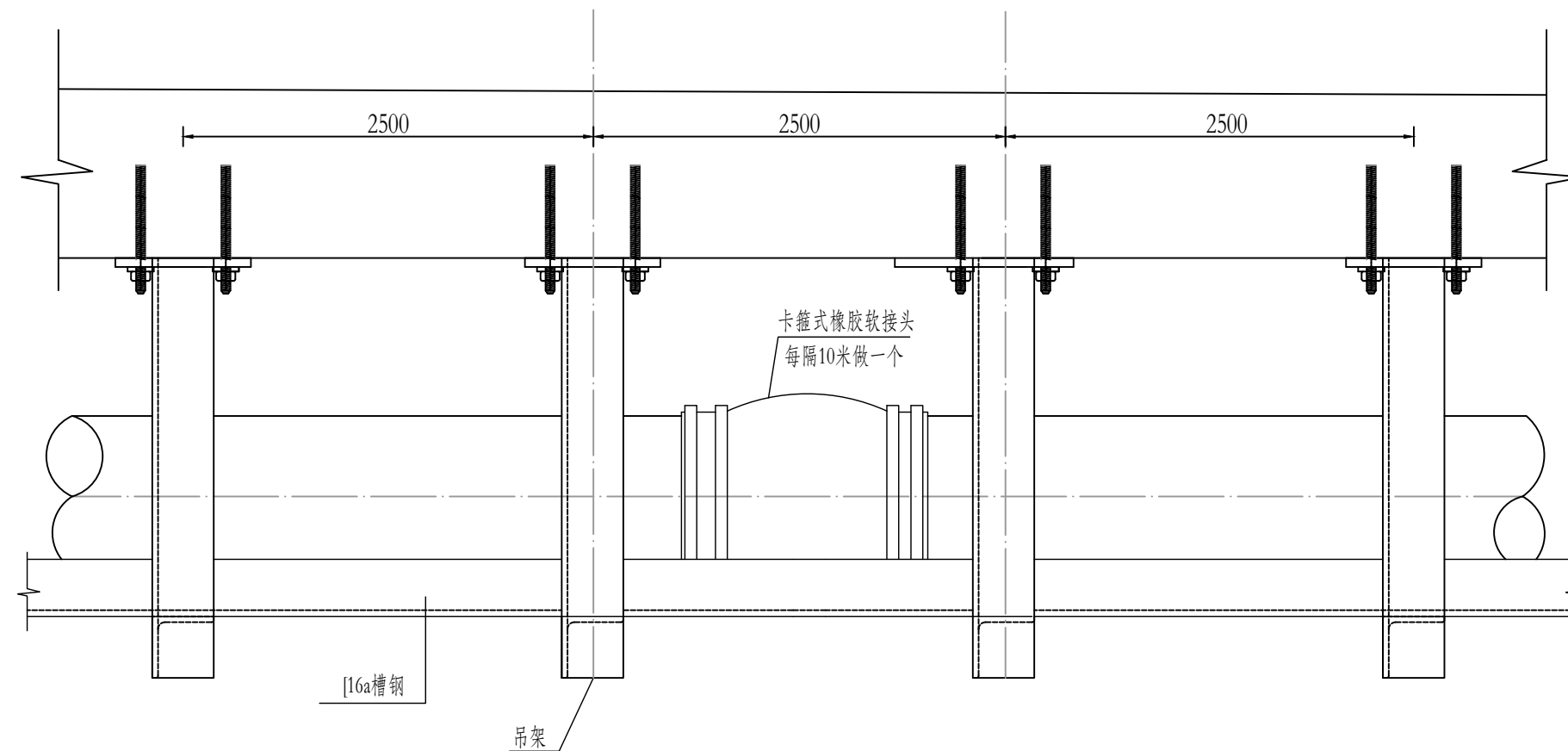
排水管材材料数量表 (每跨)

类型	名称	规格	长度	数量
			mm	个
排水管材	HDPE纵向排水管	Φ160	28000	1
	HDPE竖向排水管 (含横竖排水接引管)	Φ160	12000	1
	弯头			12
	DN225~DN160转接头			7
	检查口			3
	三通			12
	卡箍式橡胶软接头	DN160		3
	PVC雨水斗	200×100		12
抱箍			30	

排水管固定设备工程数量表 (每跨)

类型	名称	规格	长度	数量	单位重	总重
			mm	个	kg/个	kg
用于固定排水管	螺母	Φ12		216	0.0277	5.98
	普通膨胀螺栓	M12	200	96	0.445	42.72
	C6管卡			12	0.77	9.24
	角钢	L40×5	2000	12	5.89	70.68
	锚板	-200x200x8		24	2.52	60.48
	肋槽			30000	1	377.2
小计						627.64

说明:
1.本图尺寸以mm计。
2.钢构件强度均为Q235,均采用热浸锌处理,镀锌量600g/m²。
3.排水管坡度为1%。



卡箍式橡胶软接头立面布置图

附注:

- 1、本图尺寸以cm计。
- 2、每10米处通长HDPE纵向排水管断开，断开PE管设置卡箍式橡胶软接头相连。
- 3、钢构件强度均为Q235，均采用热浸锌处理，镀锌量600g/m²。
- 4、通长槽钢坡度与桥梁纵向坡度保持一致，通过契形钢板对坡度进行微调。

