



南京市高淳区固城湖大桥主桥一阶段维修加固工程

施工图设计

第一册 共一册

華設設計集團股份有限公司

二〇二五年九月

南京市高淳区固城湖大桥主桥一阶段维修加固工程

施工图设计

第一册 共一册

项 目 负 责 人	王文剑	技 术 负 责 人	沈春松
主管主任工程师	刘 昊	副 总 裁	沈春松
所 长	李 波	总 裁	如 亭
编 制 单 位	华 设 设 计 集 团 股 份 有 限 公 司		
证 书 编 号	甲级A132003518		
编 制 日 期	二〇二五年九月		

--未盖文件专用章为非正式文件

[illegible][illegible]

1 概况

1.1 工程背景

高淳区固城湖大桥桥梁跨径组合为 $(2 \times 25) \text{ m} + (90 + 110) \text{ m} + (9 \times 30) \text{ m}$ ，主桥采用独塔双索面斜拉桥，引桥采用装配式预应力砼组合箱梁，下部结构为柱式墩、肋板式台、钻孔灌注桩基础。正侧面照如图 1.1-1 所示。



图 1.1-1 固城湖大桥正侧面照

2025 年 4 月高淳区公路事业发展中心委托华设检测科技有限公司对固城湖大桥 3#孔压重段不规则裂缝区开展了专项检查工作。经检查及专家论证，裂缝产生确与箱室内压重混凝土遇水膨胀有关，且当前阶段裂缝发展较快，建议分两阶段开展维修加固工作：

(1) 阶段一重做桥面防水，对不规则裂缝区顶板钻孔取芯检测，探测箱内实际状况。开展动态维修加固，同步改造排水系统，将箱内排水改为桥面排水，阻断雨水渗入箱体，消除裂缝产生根源。暂缓封闭 3#孔压重段不规则裂缝，待二阶段明确阻水后结构技术状况发展态势后，采取进一步措施。

(2) 阶段二通过对既有裂缝发展状况进行长期观测，评估阻水效果，再择机开展裂缝区封缝灌缝与局部补强。

受高淳区公路事业发展中心委托，华设设计集团股份有限公司承担了南京市高淳区固城湖大桥主桥一阶段维修加固工程设计工作。

1.2 桥梁概况

1.2.1 结构概况

高淳区固城湖大桥主桥结构型式为塔墩梁固结的独塔双索面斜拉桥，计算跨径

89.2m+109.2m。桥梁标准断面采用分离的双边箱截面，预应力混凝土结构。两边箱间距为 7m。顶面全宽 19.6m，加风嘴全宽 20m，顶面双向 2%横坡，梁高 1.804~2.0m，塔根部梁高加高至 2.5m。

边跨配重段：梁端部往主塔方向 21.42m 范围内边箱室内用钢砂混凝土实体进行压重；梁端部往主塔方向 13.42m 范围内，双边箱间增加底板变为单箱三室截面，中间箱室内用钢砂混凝土实体块进行压重。

横梁：顺桥向根据拉索间距设置横梁，普通横梁宽 60cm，塔梁连接处横梁宽 4.4m，端横梁宽 1.6m，边跨配重段部分横梁宽 1.0m。横梁为预应力混凝土结构。

主桥上部结构采用 C50 混凝土。主梁箱梁纵向预应力钢筋以及横梁预应力钢筋为钢绞线钢束，有 15-12 以及 15-16 两种类型。施工连接预应力钢筋采用 JL32 粗钢筋。

主塔采用混凝土结构，H 型塔形，横桥向上塔柱两侧塔柱的外缘间距为 21.8m，桥面处桥塔相距最宽处外缘间距离为 25.0m，桥塔承台面以上高 71.0m，在桥面以上高 54.61m（主梁中心线处），避雷针在塔顶以上高度 4m，桥塔采用空心矩形截面，外侧面倒角。桥塔顺桥向宽 4.4m，上塔柱及中塔柱横桥向宽 3.0m，下塔柱横桥向宽 3.0m~4.5m。上塔柱塔壁厚度在斜拉索侧为 1.0m，侧面为 0.6m，中塔柱及下塔柱塔壁厚度为 0.6m。

采用 JL32 精轧螺纹钢筋作为斜拉索锚固结构，设置在上塔柱中。锚具采用 JLM 型，单根钢筋张拉力为 67.3 吨，采用一端张拉、一端锚固的张拉形式。预应力粗钢筋管道采用内径为 $\phi 60$ 高频焊管制孔；张拉端和固定端应在两侧交替布置。

斜拉索的张拉端设在梁上，固定端设在塔上。每侧主塔设 12 对拉索，全桥共计 24 对。

桥面调平层采用 C40 防水混凝土，桥面铺装采用沥青混凝土，桥面纵坡为 3.0%，横坡 2%。

固城湖大桥主桥结构布置示意图 1.2-1。

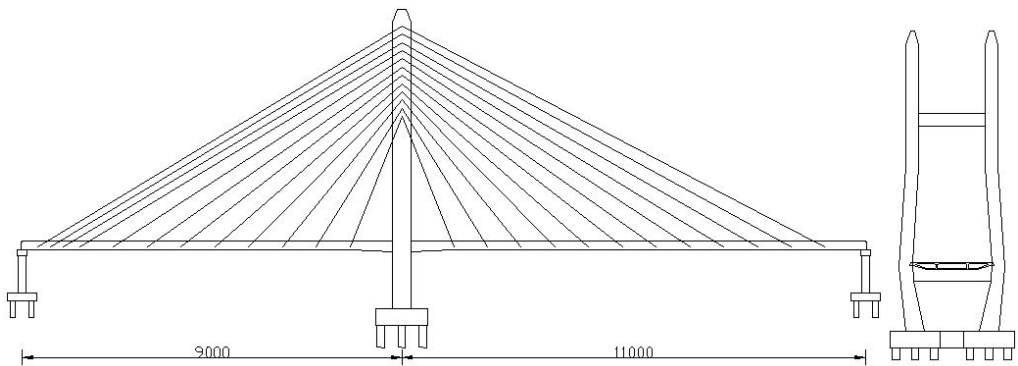


图 1.2-1 固城湖大桥主桥结构布置示意图（尺寸单位：cm）

编制：

周琪琪

复核：

王文剑

审核：

刘磊

图表号：SI-01

1.2.2 施工顺序：

- 1) 主桥基础、主塔施工；
- 2) 在塔旁搭设支架，浇筑主梁 0#块，两端对称张拉 0#块相应预应力；
- 3) 现浇 1#块，两端对称张拉 1#块相应预应力，张拉 1#斜拉索；
- 4) 拼装挂篮；
- 5) 挂篮安装小拉索，第一次张拉 2#斜拉索；
- 6) 对称现浇 2#块混凝土；
- 7) 两端对称张拉 2#块相应预应力，剪断小拉索，第二次张拉 2#斜拉索；
- 8) 向前移动挂篮；
- 9) 重复 5)~8) 工序至 7#块施工完毕；
- 10) 安装小拉索，第一次张拉 8#斜拉索；
- 11) 对称现浇 8#块混凝土，主跨侧横梁处施工 22.2t 临时荷载以平衡因横梁不对称引起的施工不平衡荷载；
- 12) 两端对称张拉 8#块相应预应力，剪断小拉索，第二次张拉 8#斜拉索；
- 13) 前移挂篮；
- 14) 重复 10)~12) 工序至 9#块施工完毕；
- 15) 边跨过渡墩处搭支架，现浇边跨 15#块；
- 16) 边跨合拢，张拉边跨合拢段相应预应力，拆除边跨挂篮；
- 17) 15、13'、9#块上施工临时压重 15t/m，取消主跨 Z8、Z9 索对应横梁处施加的 22.2t 临时荷载；
- 18) 主跨挂篮前移；
- 19) 主跨挂篮安装小拉索，第一次对称张拉 10#斜拉索；
- 20) 现浇 10#块混凝土；
- 21) 张拉 10#块相应预应力，剪断小拉索，第二次张拉 10#斜拉索；
- 22) 重复 18)~21) 步骤至 12#块施工完毕；
- 23) 主跨过渡墩搭设支架现浇主梁 14#块；
- 24) 拆除主跨挂篮，安装合拢用施工小吊架（按 50t 计）；
- 25) 主跨合拢；
- 26) 拆除端部支架，拆除合拢施工小吊架；
- 27) 张拉主跨合拢相应预应力；

- 28) 取消边跨主梁 15、13'、9#块上 15t/m 的临时压重；
- 29) 边跨主梁边箱内施工混凝土压重；
- 30) 安装桥面系；
- 31) 全桥调索，第三次张拉全桥斜拉索，张拉顺序 B1、Z1→B12、Z12。

1.2.3 桥梁设计技术标准

- (1) 设计荷载：公路-I级（04 标准），人群荷载 3.0kN/m²；
- (2) 主桥桥面宽度：0.9m（拉索锚固区）+2.0m（人行道及栏杆）+14.0m（机动车道）+2.0m（人行道及栏杆）+0.8m（拉索锚固区）=19.7m；
- (3) 通航净空：95×7m，通航等级三级，通航净空为矩形断面，最高通航水位 10.17m（国家 85 高程系统）；
- (4) 地震烈度：基本烈度 VI 度，本桥按 VII 度设防。

1.2.4 养护维修历史

2020 年 03 月华设检测科技有限公司在开展第三周期长期监测工作过程中，发现主桥 3#孔 9#块及部分横梁存在大量结构性裂缝，个别缝宽达到 0.8mm，桥梁上部结构评定为 3 类。同年 4 月，引桥护栏部分倒塌，未倒塌护栏晃动明显，存在较大的安全隐患。2020 年 08 月至 2020 年 11 月，高淳区交通运输局对本桥进行维修加固，主要维修工作包括全桥桥面铺装重新摊铺、护栏更换、排水系统修复以及全桥封缝灌缝、混凝土表观处理。

另外对主桥 3#孔 9#块沿横桥向粘贴钢板并设置螺栓钻孔锚固，对 3#孔、4#孔等跨中存在典型弯曲裂缝的横梁沿长度方向粘贴钢板并设置螺栓钻孔锚固，钢板采用 Q235 钢板。

编制：

周琪琪

复核：

王文剑

审核：

刘磊

图表号：SI-01

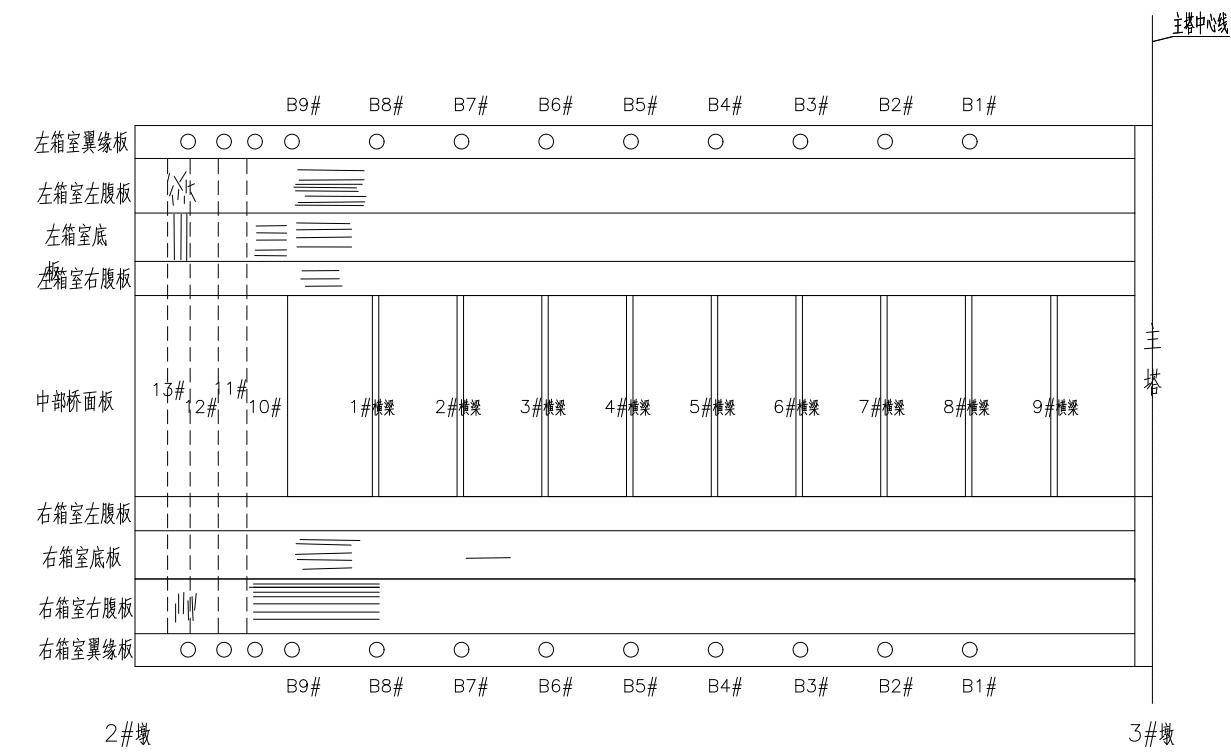


图 1.2-2 固城湖大桥 2020 年箱外裂缝展开图

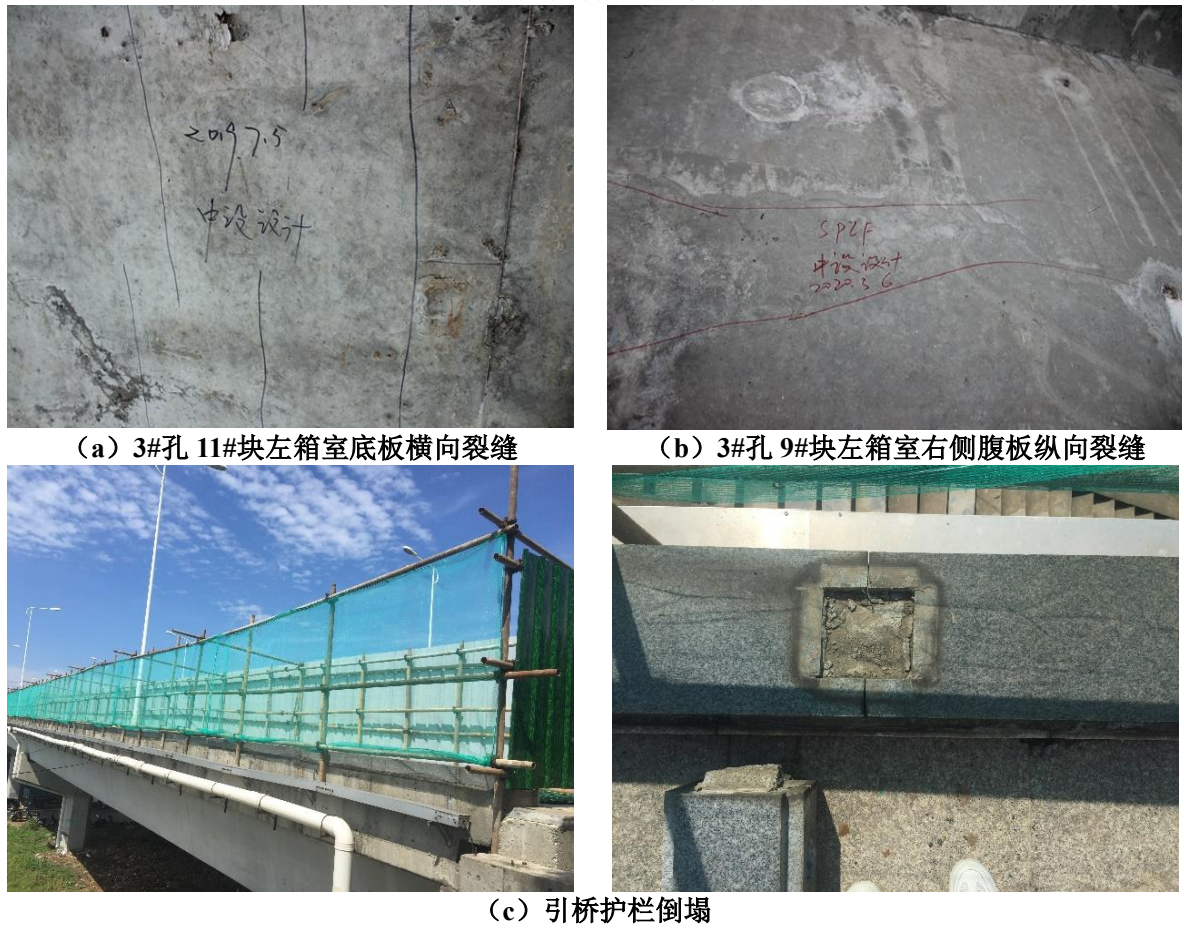


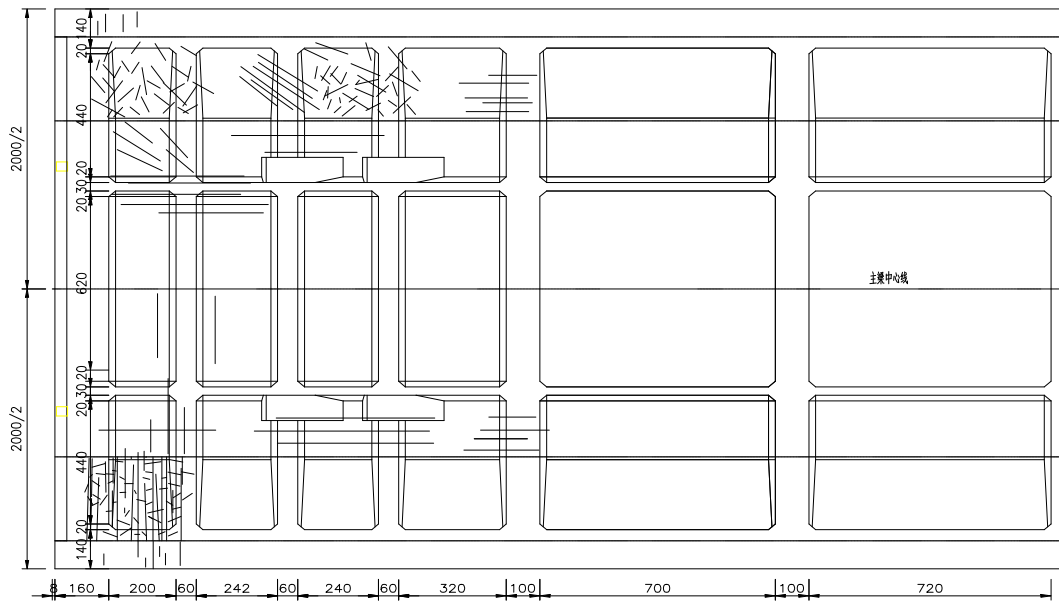
图 1.2-3 固城湖大桥 2020 年主要病害



(a) 主桥箱梁粘钢加固 (b) 桥面铺装重新摊铺及护栏更换
图 1.2-4 固城湖大桥 2020 年维修加固照片

1.2.5 近期技术状况评定

根据华设检测科技有限公司出具的《高淳固城湖大桥结构监测项目长期监测第四周期阶段性报告（第五阶段）》（2025.01），固城湖大桥主桥总体技术状况评分为 88.50 分/2 类，引桥总体技术状况评分为 88.81 分/2 类，其中主桥上部结构评为 76.84 分，技术状况水平较差，其中 3#孔压重段存在 3 处面积较大的不规则裂缝区。其中左腹板 2 处（面积分别为 2.51m×3.15m、2.20m×3.03m），右腹板 1 处（面积为 3.05m×3.30m），缝宽 0.35mm-0.62mm 之间，且处于持续发展状态，存在安全隐患。桥梁主体结构其他部位技术状况良好。



(a) 第 3 孔压重段裂缝分布图（单位：cm）

编制：

周琪琪

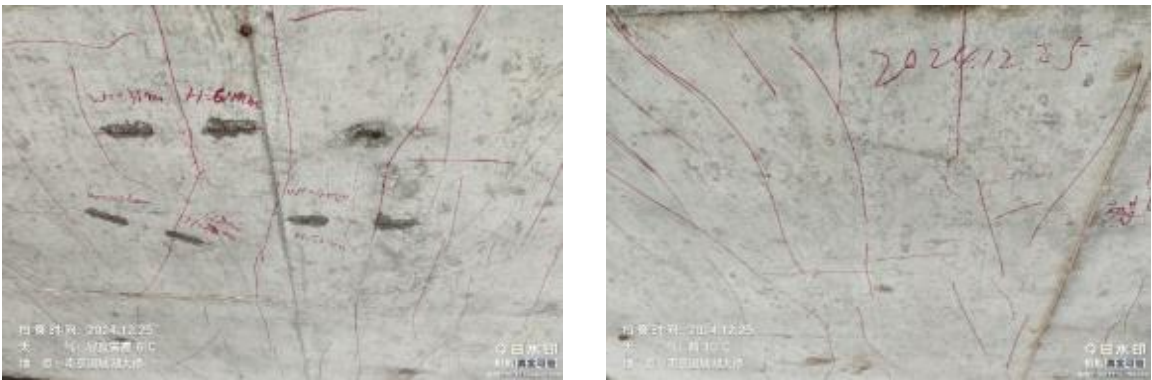
复核：

王文剑

审核：

刘磊

图表号：SI-01



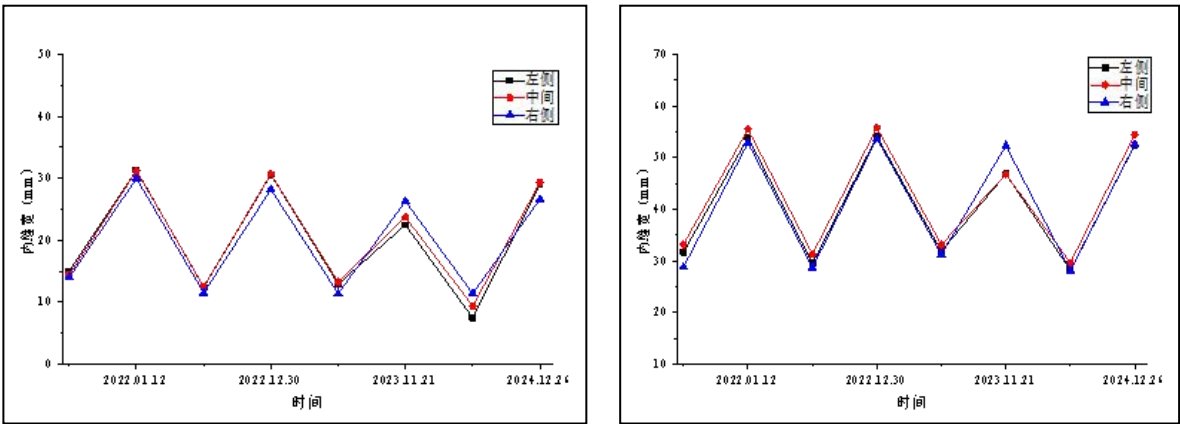
(b) 第 3 孔压重段右腹板网状裂缝 (c) 第 3 孔压重段左腹板网状裂缝
图 1.2-5 第 3 孔压重段不规则裂缝分布及病害照

1.2.6 长期监测成果

高淳固城湖大桥自 2010 年开始开展了长期监测工作，工作内容主要包括：变形监测（包括主梁线形、主梁实时挠度）、关键截面应变（温度）监测、斜拉桥索力监测、主桥动力特性监测、13#桥台台前深层水平位移监测、全桥外观检查。

(1) 梁端纵向位移

根据长期监测数据显示，主梁纵向位移主要由梁体随季节温度变化伸长或缩短引起，且 2#、4#墩顶伸缩缝缝宽变化一致性较好。



(a) 2#墩顶梁端位移 (b) 4#墩顶梁端位移
图 1.2.6 梁端纵向位移长期监测成果 (mm)

(2) 桥面线形长期监测

根据长期实时监测数据显示，固城湖大桥桥面线形平顺，历次测量结果较为稳定，关键测点变形随时间周期性变化。

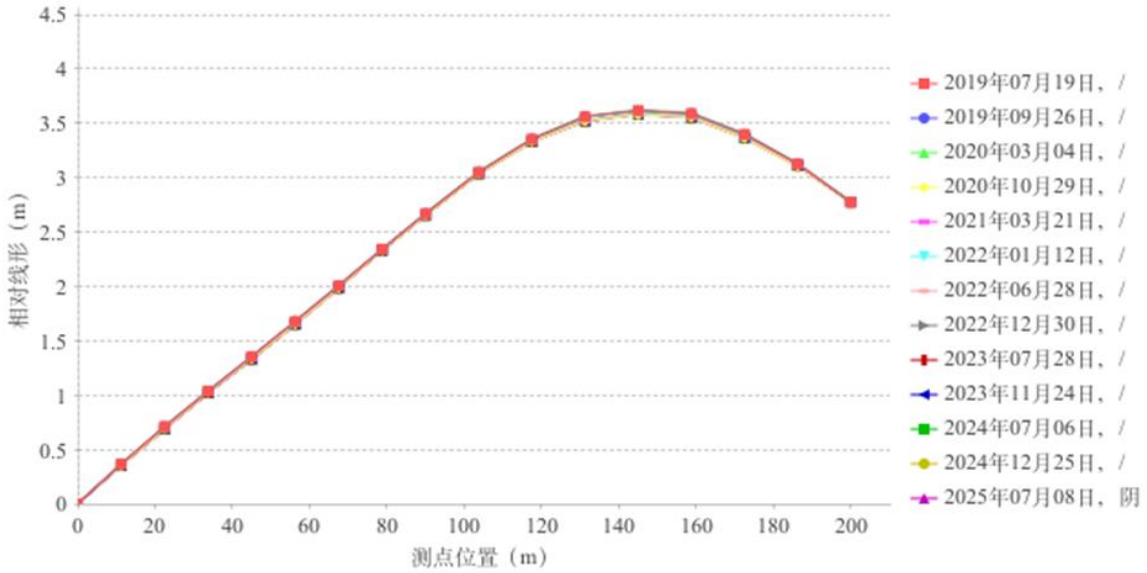


图 1.2.7 桥面线形长期监测成果

(3) 索力长期监测

根据长期实时监测数据显示，各拉索振动主频率未发生较大改变，且人工测试频率长期保持稳定。

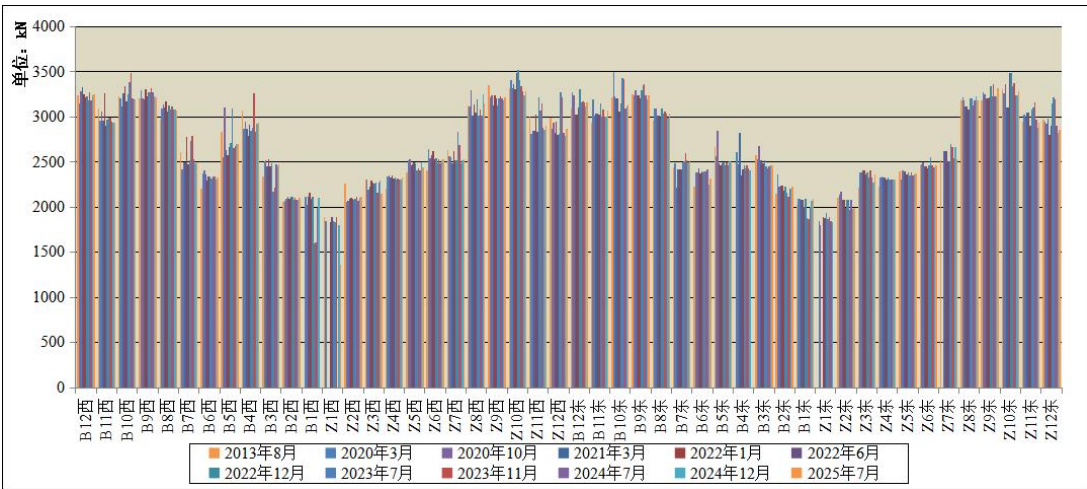


图 1.2.8 索力人工定期测试结果

综上，根据高淳固城湖大桥长期监测成果显示，固城湖大桥结构整体受力状况未见明显退化，3#孔压重段局部边界条件未见明显改变，3#孔压重段不规则裂缝为局部受力导致。

1.2.7 专项检查情况

2025 年 4 月高淳区公路事业发展中心委托华设检测科技有限公司对固城湖大桥 3#孔压重段不规则裂缝区开展了专项检查工作。对压重段箱室三处不规则裂缝区、一处非不规则裂缝区（11#块右箱室腹板）及 13#中箱室底板，共计五处进行了钻芯开孔检查，并对所有底板泄水孔进行了检查。结果表明三处非不规则裂缝处箱内存在积水或渗水情况，其余多个箱室存在泄水孔轻微渗水情况，但未见明显积水。

编制：

周琪琪

复核：

王文剑

审核：

刘磊

图表号：SI-01

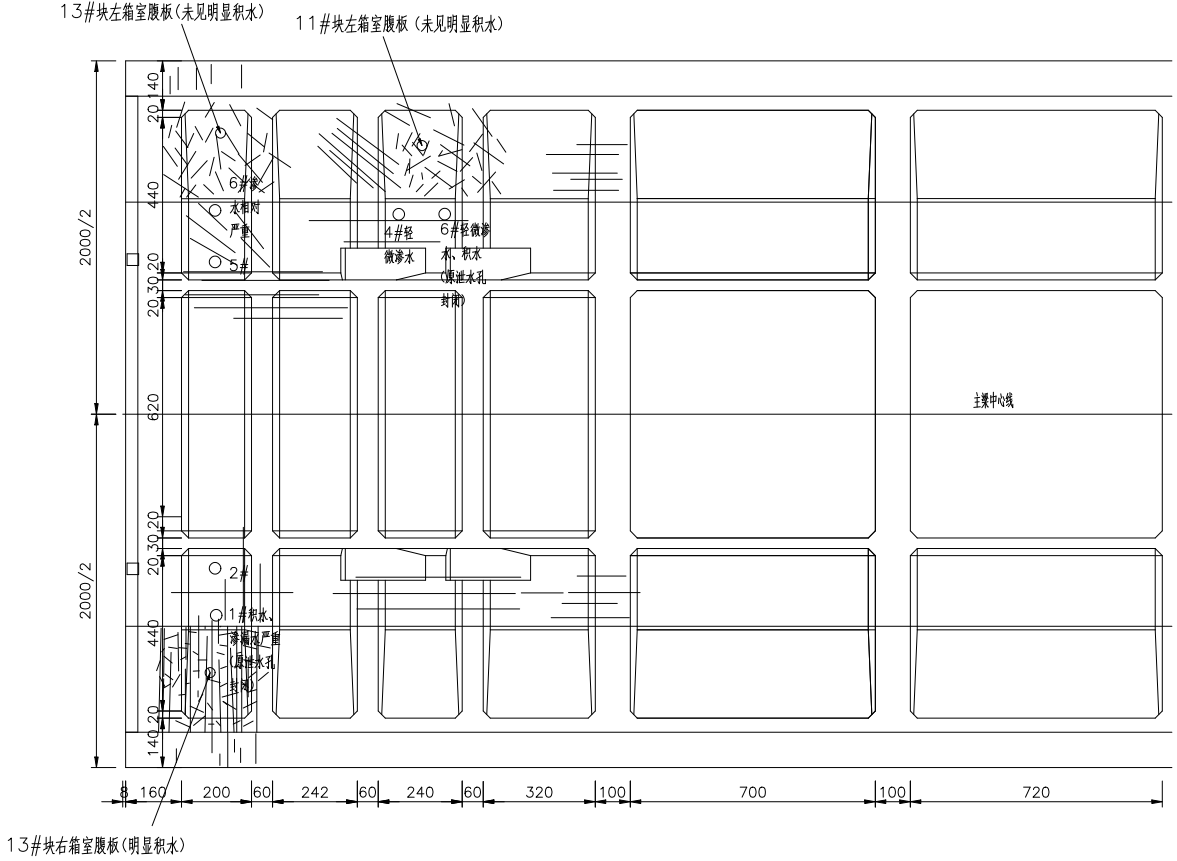


图 1.2-9 3#孔压重段不规则裂缝区箱内积水状况检查结果 (单位: cm)

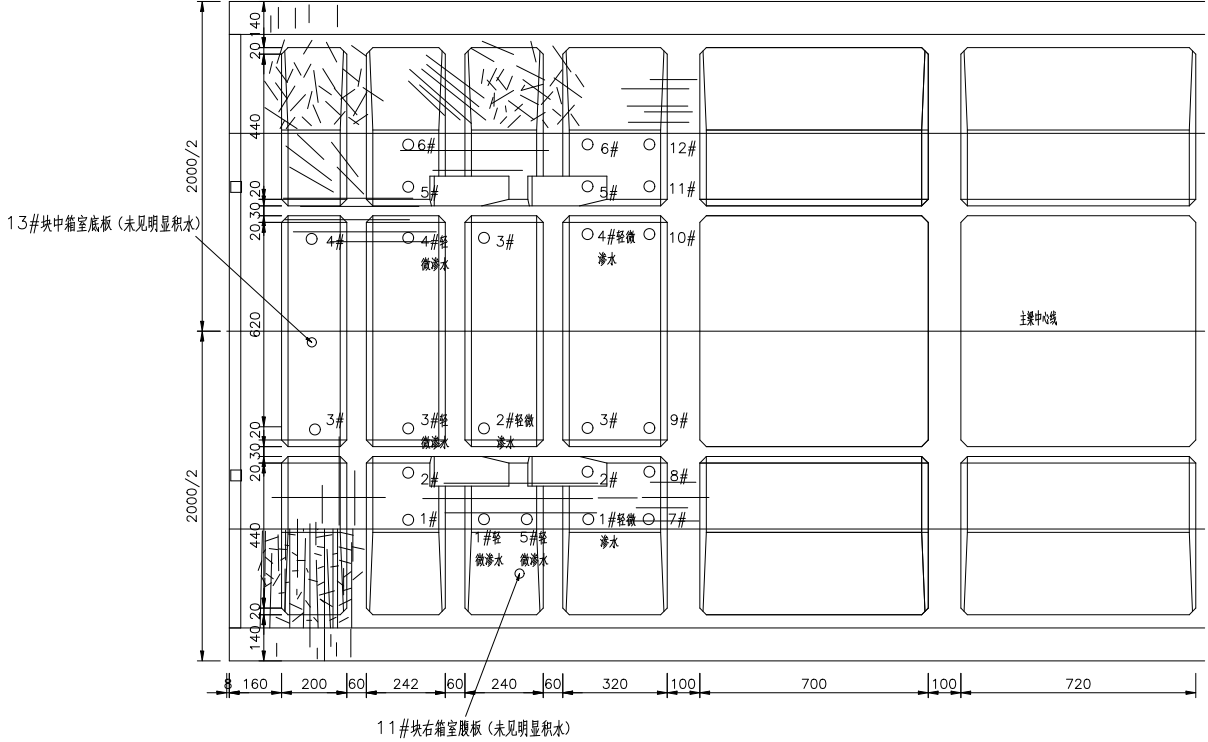


图 1.2-10 3#孔压重段其他区域箱内积水状况检查结果 (单位: cm)



(a) 13#块右箱室腹板开孔后箱内有积水排出



(b) 13#块右箱室底板泄水孔疏通后箱内有积水排出



(c) 11#块左箱室底板泄水孔疏通后箱内有积水排出



(d) 13#块左箱室底板泄水孔渗水

图 1.2-11 3#孔压重段不规则裂缝区箱内积水、渗水病害照

同步对压重段箱内芯样外观进行了检查, 13#块右箱室压重铁砂混凝土呈破碎状, 11#块左箱室压重铁砂混凝土呈疏松状, 13#块左箱室压重铁砂混凝土较为密实。不规则裂缝区铁砂混凝土试件的开口孔隙体积较大, 均产生了不同程度的膨胀。



(a) 13#块右箱室铁砂混凝土破损



(b) 11#块左箱室铁砂混凝土松散

编制:

周建强

复核:

王文剑

审核:

刘磊

图表号: SI-01



(c) 13#块左箱室铁砂混凝土较为密实
(d) 11#块右箱室铁砂混凝土密实
图 1.2-12 3#孔压重段芯样外观检查结果

根据专项见检查结果表明，3#孔不规则裂缝区边箱长期处于积水、渗水状态，引发了压重材料铁砂混凝土的膨胀，进而导致箱室在膨胀力作用下腹板外侧产生了不规则裂缝，且当前阶段裂缝发展较快，建议开展维修加固工作。

2 设计依据

- 1) 南京市高淳区固城湖大桥主桥维修加固设计服务合同协议书；
- 2) 《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2004）（原设计采用），并参照《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）执行；
- 3) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG D62-2004）（原设计采用），并参照《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）执行；
- 4) 《公路桥涵养护规范》（JTG 5120-2021）；
- 5) 《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）；
- 6) 《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22-2008）；
- 7) 《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T J23-2008）；
- 8) 《混凝土结构加固设计规范》（GB 50367-2013）；
- 9) 《公路桥涵施工技术规范》（JTG T 3650-2020）；
- 10) 《水泥基渗透结晶型防水材料》（GB 18445-2012）；
- 11) 《水泥混凝土桥面水性环氧沥青防水粘结层施工技术规范》（DB32/T 2285-2012）；
- 12) 《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》（GB 50728-2011）；
- 13) 《无机防水堵漏材料》（GB 23440-2009）；
- 14) 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）；

- 15) 《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）；
- 16) 《高淳县西陡门渡撤渡建桥项目施工图设计》（中交公路规划设计院有限公司，2008.09）；
- 17) 《2020 年南京市高淳区固城湖大桥维修工程项目施工图设计》（中设设计集团股份有限公司，2020.06）；
- 18) 《2020 年南京市高淳区固城湖大桥护栏更换工程》（中设设计集团股份有限公司，2020.06）；
- 19) 《2019 年南京市高淳区县道大中修工程项目（固城湖大桥段）》（中设设计集团股份有限公司，2020.06）；
- 20) 《固城湖大桥专项检测报告》（华设检测科技有限公司，2025.05）；
- 21) 高淳固城湖大桥结构监测项目历史监测报告（华设检测科技有限公司）。

3 病害成因分析及设计方案

3.1 主桥压重段桥面防水层重做

1) 病害成因分析

根据《高淳区固城湖大桥桥梁检测服务项目专项检查报告》显示，**3#孔压重段 11#块及 13#块边箱存在积水，压重段其余多个箱室存在泄水孔轻微渗水情况**，表明桥面雨水渗进了箱内，进而导致内部材料膨胀，引发腹板开裂。分析与桥面防水层老化渗水、顶板泄水孔、施工预留孔密封材料老化开裂有关。本次设计重做**主桥 3#孔压重段**行车道防水层，并对局部区域实施防水加强处理，对顶板泄水孔（全桥）、预留孔（压重段）进行封堵到位，消除裂缝产生根源。

2) 设计要点

具体措施为：铣刨主桥压重段行车道原 10cm 沥青混凝土铺装层，人工凿除桥面调平层，对顶板泄水孔、人孔封堵到位。而后对桥面进行抛丸处理，涂抹一层水泥基渗透结晶防水，同步对主桥人行道+拉索区做防水加强处理。浇筑 6cm 混凝土调平层，**混凝土胶凝材料中水泥基渗透结晶添加剂不得少于总重的 1%**，调平层顶面施工水性环氧沥青防水粘结层，最后回铺 6cmSup-20（改性）下面层+4cmSup-13（改性）上面层。上下面层铣刨宽度为机动车道全宽 14m，上面层摊铺宽度为 14m，下面层两侧 20cm 设置纵向碎石盲沟，下面层摊铺宽度 13.6m。

编制：

周琪琪

复核：

王文剑

审核：

刘磊

图表号：SI-01

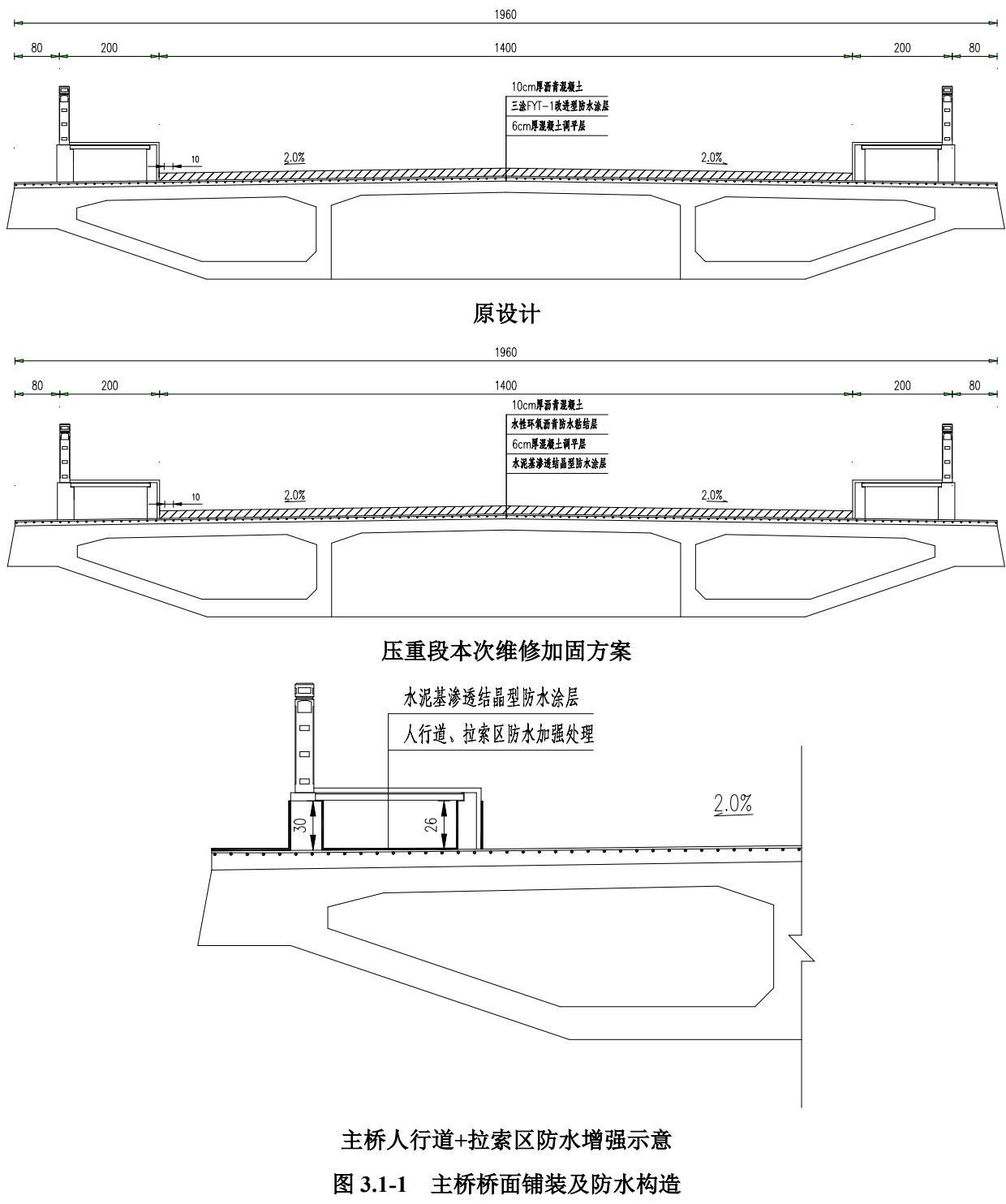


图 3.1-1 主桥桥面铺装及防水构造

3.2 主桥排水系统改造

1) 病害成因分析

高淳区固城湖大桥主桥 3#孔 9#块至 13#块为压重段，该部位保留了标准断面的排水装置，但对顶板泄水孔进行了封堵，雨水仅通过桥面纵坡流至 2#孔引桥泄水孔排出。主桥非

压重段标准断面采取箱内排水的方式，顶板多处排水管道存在渗水，导致底板长期存在积水，将对主梁耐久性产生不利影响。本次设计改造主桥排水方式，统一采取桥面排水的方式，避免箱内积水。

2) 设计要点

具体措施为：改主桥为桥面排水的方式，对顶板原泄水孔进行封堵，桥面横向排水采用铸铁泄水管（内径 10.0cm）+PVC 管排水（内径 10.0cm）的方式，在主桥两侧人行道基座处设置泄水孔，纵桥向间距为 5m。桥面纵向排水在主梁两侧翼缘板处通长设置排水管（内径 20.0cm），雨水经横管穿过人行道、护栏后汇入纵管后经过渡墩处排出。

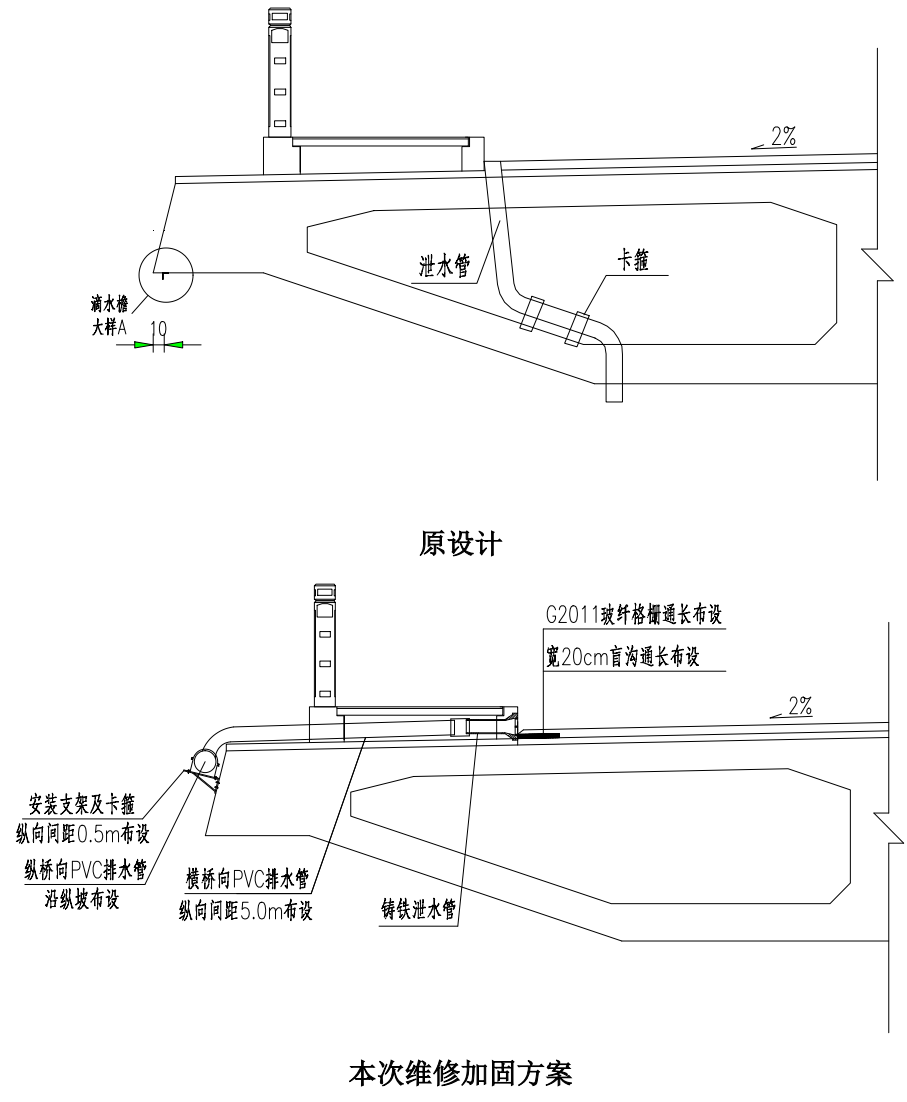


图 3.1-2 主桥标准断面排水通道断面（单位：cm）

4 主要施工工艺及要点

施工过程中如遇冬期，应预先做好冬期施工组织计划及技术准备工作。对各项设施和

编制：

周琪琪

复核：

王文剑

审核：

刘磊

图表号：SI-01

材料，应提前采取防雪、防冻、防火及防煤气中毒等防护措施；对钢筋的焊接，应制定专门的施工工艺及安全技术方案；对处于结冰水域的结构物，应采取必要的防护措施，防止其在施工期间和完工后遭受冻胀、流冰撞击等危害。

桥面防水层不得在雨天进行铺设施工，其余工序施工时尽量避免在雨期进行。

4.1 主桥压重段桥面防水层重做

4.1.1 顶板泄水孔、人孔封堵

泄水孔、人孔封堵采用无机防水堵漏材料，将泄水孔、人孔混凝土表面清理干净，基面必须坚固、洁净，呈饱和湿润状态，但无积水。利用无机防水堵漏材料对缺陷部位进行修补，人孔处应吊模浇筑堵漏材料。

施工完毕后，待其表面发白，即用喷雾进行洒水养护。每天养护 2-3 次，持续 1-2 天，以防止开裂并保证强度充分发展。

4.1.2 顶板裂缝修补

对于宽度小于 0.15mm 的裂缝进行表面封闭处理。根据不同裂缝情况，封缝前先对裂缝部位进行表面处理，然后用封缝材料将裂缝表面封闭。封缝材料固化后必须能有效地将裂缝封闭，防止水汽侵入，锈蚀钢筋。

进行裂缝封闭的具体措施：沿着裂缝走向，打磨裂缝两侧一定范围（宽 100mm）混凝土基体，清除灰尘、污染物等，并用水充分冲洗、湿润。用水泥基渗透结晶材料浓缩剂（粉水比为 5：2）均匀涂刷两遍，总用量一般控制在 0.3kg/m。涂刷第二层时，一定要等第一层初凝后仍呈潮湿状态时进行，如太干则应先喷洒些水。涂刷封闭材料时防止产生小孔和气泡，表面平整，保证封闭可靠。

对于宽度大于 0.15mm 的裂缝进行填缝处理。根据不同裂缝情况，填缝前先对裂缝部位进行表面处理，然后用填缝材料将裂缝填实。

- 1) 把裂缝挖空呈 20mm 宽，20～70mm 深的“U”型槽；
- 2) 用钢丝刷沿裂缝走向清理宽约 5cm 范围的混凝土表面，使混凝土表面保持清洁；用锤子和钢钎凿除两侧疏松的混凝土块和砂粒，露出坚实的混凝土面；用水充分冲洗、湿润混凝土表面；
- 3) 按体积把 5 份料 2 份水调合水泥基渗透结晶涂层浆料，在槽内和沿槽口的两宽面 150mm 处涂一层灰浆，可以用刷子或用手戴手套涂抹；
- 4) 按体积取 3.5 份、1 份水混合而成的聚合物砂浆半干料团适时填压在开槽的区域，

挤压时间与水流量成正比（一般是 2～5 分钟）；

- 5) 稍微用水洒湿填缝的表面，然后在所修复的区域上再涂一道水泥基渗透结晶涂层灰浆；
- 6) 在 72 小时内，定期喷洒雾状水进行养护。

4.1.3 桥面抛丸

- 1) 抛丸机按照试验段确定的行走速度匀速行驶，对桥面板进行抛丸处理；
- 2) 多台抛丸机作业采用并行直线连续抛丸方式，两台机作业宽度重叠 1～5cm，并使搭接的部位不出现高低差；
- 3) 抛丸露骨率应不小于 20%，当一遍达不到规定的露骨率时应进行二次抛丸，直至满足技术要求；
- 4) 抛丸处置后的表面应有均匀的粗糙度和良好的清洁度；
- 5) 对无法抛丸处置的边角等部位，采用手推式打磨机补充处置；
- 6) 施工人员必须穿戴干净的工作服、有手套、工作帽和口罩等防护用品；
- 7) 抛丸处置后应尽快进行防水粘结层的施工，减少二次污染；
- 8) 施工环境温度 5～40℃，雨雪天气禁止施工；
- 9) 桥面应平整，钢筋头突起物应凿除，以免影响抛丸设备出现漏砂等现象；
- 10) 油污、锈迹、杂物、尘土应清理，清扫干净，防止施工过程中污染磨料砂丸；
- 11) 对抛丸处置后桥面暴露出来的裂缝、孔洞等缺陷，需进行修补。对于桥面出现严重龟裂的，应进行返工处理；
- 12) 经处理后的混凝土桥面应洁净、干燥并具有一定的粗糙度，铺砂法测的构造深度不小于 0.45mm，检测频率为 1000 平方米 5 处（随机选取）。

4.1.4 水泥基渗透结晶型防水层

水泥基渗透结晶型防水材料施工工艺如下：

- 1) 材料用量及要求
 - (1) 水泥基渗透结晶型防水材料总用量为 1.2kg/m²，其中含浓缩剂 0.6kg/m²，增效剂 0.6kg/m²；
 - (2) 渗透结晶材料涂刷总厚度不小于 1.0mm；
 - (3) 所用材料应符合《水泥基渗透结晶型防水材料》（GB 18445-2012）的相关要求。

2）施工条件

（1）温度

渗透结晶材料不能在雨中或环境温度低于 4℃时使用。

（2）高温露天施工

在热天露天施工时，建议在早晚进行施工，防止过快干燥影响渗透；尽量避免在烈日下施工，如避免不了则施工部位应进行遮护。

（3）基面

①混凝土基面应当粗糙、干净，以利于渗透；

②混凝土基面需要润湿，无论新浇筑的，或是旧的混凝土基面，都要用水浸透，但不能有明水；

③混凝土基面不得有病害或缺陷部位存在，如有，则要对这些部位先进行局部处理，方可进行施工。

3）施工要点

（1）基面检查

检查混凝土基面有无病害或缺陷，有无钢筋头，有无有机物、油漆等其它粘结物，有无油污，保证良好的施工基面。

（2）基面处理

当砼基面不完善时采用以下方法处理基面：

①用钢丝刷、凿子、高压水枪打毛混凝土基面；

②用高压水枪、棕刷等清理处理过的混凝土基面，不得留有任何的悬浮物质。

（3）基面润湿

用水充分湿润处理过的待施工基面。一般需浸润 4-12 小时左右，使混凝土结构得到充分的润湿、润透，但不得有明水。

（4）制浆

①浓缩剂按 0.6kg/m 配制，增效剂按 0.6kg/m 配制，总用量为 1.2kg/m；

②粉料与干净的水调和（水内要求无盐、无有害成分）。混合时可用手电钻装上有叶片的搅拌棒或戴上胶皮手套用手及抹子来搅拌；

③粉料与水的调和按容积比：刷涂时用 5 份料 2 份水调和；喷涂时 5 份料 3 份水；

④将计量过的粉料与水倒入容器内，用搅拌物充分搅拌 3-5 分钟，使料混和均匀；一次调的料不易过多，要在 20 分钟内用完，混合物变稠时要频繁搅动，中间不宜加水加料。

（5）涂刷

①涂刷时需半硬的尼龙刷，或喷枪，不宜用抹子、滚筒油漆刷；

②涂刷时应注意来回用力，以保证凹凸处都能涂上；

③涂层要求均匀，按设计部位要求进行施工。不宜过薄或过厚，按单位用量进行控制；

④需先将浓缩剂按 0.6kg/m 的用量全部涂刷完成后，再涂刷增效剂。当涂刷增效剂时，一定要等浓缩剂初凝后仍呈潮湿状态时（即 24 小时内，主要根据工地现场情况而定）进行，如太干则应先喷洒些雾水后再进行第二层的涂刷；

⑤在热天露天施工时，建议在早晚进行施工，防止过快干燥影响渗透；阳光过足时应进行遮护处理；

⑥在 T 梁腹板与底板及翼板相交处进行施工时必须注意涂匀，T 梁的阳角要刷到，阴角不能有过厚的沉积，否则在堆积处可能开裂。

（6）检验

①涂层施工完后，需检查涂层是否均匀，用量是否够量，有无漏涂部位，否则需进行再次施工修补；

②涂层施工完后，需检查涂层是否有暴皮现象。如有，暴皮部位则需去除，并进行基面的再处理后，再次用涂料涂刷；

③涂层的返工处理，返工部位的基面，均需潮湿，如发现有干燥现象，则需喷洒些水后，再进行涂层的施工，但不能有明水出现。

（7）养护

①在终凝后 3-4 小时（根据现场的湿度而定）使用喷雾式撒水养护，避免水的冲力破坏涂层。一般每天需喷雾水 3 次，连续 2-3 天。在高温或干燥天气需适当增加喷水养护，

编制：

周琪琪

复核：

王文剑

审核：

刘磊

图表号：SI-01

防止涂层过早干燥；

②施工后 48 小时内防避雨淋、霜冻、日晒、沙尘暴、污水等不良天气对养护造成的影响。在空气流通很差的情况下，需用风扇或鼓风机辅助养护。露天施工时需用湿草垫覆盖好（24 小时后方可覆盖），如果使用塑料薄膜作为保护层，需注意架立隔开，以保证涂层与空气的接触；

③养护期间不得有任何磕碰现象。

4.1.5 6cm 混凝土调平层（水泥基渗透结晶添加剂不得少于总重的 1%）

1）清理桥面杂物

清理梁顶面杂物，凿除浮浆，并进行冲洗。

2）桥面调平层控制标高

根据设计图纸放出中心线及边线，确定平面控制点及高程控制点，并准确拉线定位浇筑高度，定位间距不应大于 5m。

3）钢筋网片安装

钢筋焊网在施工前需根据浇筑宽度进行网片尺寸设计，钢筋网片底部设置同强度等级混凝土垫块控制保护层厚度，防止混凝土卸料时导致网片筋下沉变形。安装时必须用梁面预埋钩筋将其反扣并点焊连接牢固。施工时，严禁机动车辆在钢筋网上行走，以免损坏钢筋网片。冬期施工时，焊接钢筋宜在室内进行；当必须在室外进行时，最低温度宜不低于-20℃，并应采取防雪、挡风等措施，减少焊件的温度差。焊接后的接头严禁立刻接触冰雪。

4）混凝土浇筑

桥面调平层施工时应充分振捣，保证铺装混凝土平整、密实。要连续浇注，中途不得间断。在混凝土浇筑整平后，进行人工抹面，保证表面的平整度，同时对浮浆进行及时处理以免造成露骨现象。在混凝土有一定强度后用抹光机再次抹面，抹面过程中严禁洒水。

冬期浇筑时，应注意以下几点要求：

（1）混凝土的入模温度应不低于 5℃，浇筑前应清除模板、钢筋上的冰雪和污垢。浇筑完成后开始养护时的温度，采用蓄热法养护时应不低于 10℃，采用蒸汽法养护时应不低于 5℃，细薄结构应不低于 8℃。

（2）冬期施工在浇筑混凝土时，应在新混凝土浇筑前对接合面加热，其温度应保持在 5℃以上。浇筑完成后，应采取措施使混凝土接合面继续保持正温，直至新浇混凝土达到规定的抗冻强度。浇筑完成后应加热或连续保温养护，直至接缝混凝土或水泥砂浆抗压强度达到设计强度的 75%。

（3）应采取有效措施，防止水进入结构或梁板的孔道内，使其产生冻胀。

5）混凝土养护

及时覆盖土工布洒水进行养护，防止风吹。冬期养护时，应注意以下几点要求：

（1）冬期施工期间，采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥配制的混凝土，在其抗压强度达到设计强度的 40%以前；采用矿渣硅酸盐水泥配制的混凝土，在其抗压强度达到设计强度的 50%以前，均不得受冻。

（2）混凝土的养护时间宜较常温下的养护时间延长 3~5d。

（3）混凝土的养护方法，宜根据技术、经济比较和热工计算确定。当室外最低温度不低于-15℃时，地面以下的工程或结构表面系数不大于 15m 的结构，宜采用蓄热法养护；当蓄热法不能适应强度增长速度要求时，可根据具体情况，选用蒸汽加热、暖棚加热等方法进行养护。

4.1.6 水性环氧沥青防水粘结层

桥面防水粘结层施工前应做好调平层的处理质量检查，检查项目和标准如表 4.1-1 所列。

表 4.1-1 水泥混凝土桥面板界面要求

检查项目	单位	界面要求	检查方法和频率
平整度	mm	没有明显突起或下凹，三米直尺最大间隙不大于 5、高程偏差不大于 15	3 个断面/100m
表观	/	表面应牢固、结实、无浮浆，指触无明显灰尘，不能有钢筋、骨料等尖锐突出物。	随机检测
构造深度（喷砂处理）	mm	铺砂法实测构造深度 不小于 0.30	3 个断面/100m
干燥度	%	表面无水印，水痕	3 个断面/100m

水性环氧沥青防水粘结层施工质量技术要求列于表 4.1-2。

表 4.1-2 水性环氧沥青防水粘结层施工技术要求

检测项目	技术要求	试验方法	检查频率
喷洒量（kg/m ² ）	0.7~0.9	单位面积称重法	200m ² 一组（每组 3 个点，取平均值），每座桥至少 2 组。
外观	无露白，不破损	目测	全桥

编制：

周琪琪

复核：

王文剑

审核：

刘磊

图表号：SI-01

行车检测	无粘轮破坏	运料车停车、起步及摊铺机行走	试验段检验
强度检测（MPa）	常温（25℃）≥1.20 高温（≥40℃）≥0.70	附着力拉拔试验	100m ² 一组（每组 3 个点，取平均值）， 每座桥至少 2 组。

4.1.7 桥面铺装

1）Sup-13 改性沥青混合料

1、把好原材料质量关

（1）要注意粗细集料和填料的质量，应从源头抓起，对不合格的矿料，不准运进拌和厂。

（2）堆放各种矿料的地坪必须硬化，并具有良好的排水系统，避免材料被污染；各品种材料间应用墙体隔开，以免相互混杂。各种材料应有醒目的标识牌，注明材料的产地、规格、状态及检验日期。

（3）细集料及矿粉宜覆盖或搭设雨棚，细料潮湿将影响喂料数量和拌和机产量。

2、沥青混合料的拌制

（1）严格掌握沥青和集料的加热温度以及沥青混合料的出厂温度。集料温度应比沥青温度高 10℃~15℃，热混合料成品在贮料仓储存后，其温度下降不应超过 10℃，沥青混合料的施工温度控制范围见表 4.1-3。

表 4.1-3 沥青混合料的施工温度（℃）

项目	温度要求（℃）
沥青加热温度	165~175
矿料温度	175~185
混合料出厂温度	170~180 超过 190 者废弃
混合料运输到现场温度	不低于 160
摊铺温度	不低于 150，低于 145 废料
初压开始温度	不低于 130
碾压终了温度	不低于 100

（2）拌和楼控制室要逐盘打印沥青及各种矿料的用量和拌和温度，并定期对拌和楼的计量和测温进行校核；没有材料用量和温度自动记录装置的拌和机不得使用。

（3）拌和时间由试拌确定。必须使所有集料颗粒全部裹覆沥青结合料，并以沥青混合料拌和均匀为度。

（4）要注意目测检查混合的均匀性，及时分析异常现象。如混合料有无花白、冒青烟和离析等现象。如确认是质量问题，应作废料处理并及时予以纠正。在生产开始以前，

有关人员要熟悉本项目所用各种混合料的外观特征，这要通过细致地观察室内试拌的混合料而取得。

（5）每台拌和机每天上午、下午各取一组混合料试样做马歇尔试验和抽提筛分试验，检验油石比、矿料级配和沥青混凝土的物理力学性质。

油石比与设计值的允许误差-0.1%至+0.2%。

0.075mm ±2%

≤2.36mm ±4%

≥4.75mm ±5%

（6）每天结束后，用拌和楼打印的各料数量，以总量控制，以各仓用量及各仓级配计算平均施工级配、油石比并与施工厚度和抽提结果进行校核。

3、沥青混合料的运输

（1）采用数字显示插入式热电偶温度计检测沥青混合料的出厂温度和运到现场温度。插入深度要大于 150mm。在运料卡车侧面中部设专用检测孔，孔口距车箱底面约 300mm。

（2）拌和机向运料车放料时，汽车应前后移动，分几堆装料，以减少粗集料的分离现象。

（3）沥青混合料运输车的运量应较拌和能力和摊铺速度有所富余，摊铺机前方应至少有 5 辆运料车等候卸料。

（4）运料车应有良好的篷布覆盖设施，卸料过程中继续履盖直到卸料结束取走篷布，以资保温或避免污染环境。

（5）连续摊铺过程中，运料车在摊铺机前 10~30cm 处停住，不得撞击摊铺机。卸料过程中运料车应挂空档，靠摊铺机推动前进。

4、沥青混合料的摊铺

（1）连续稳定地摊铺，是提高路面平整度最主要措施。摊铺机的摊铺速度应根据拌和机的产量、施工机械配套情况及摊铺厚度、摊铺速度，按 2m/min~4m/min 予以调整选择，做到缓慢、均匀、不间断地摊铺。不应任意以快速摊铺几分钟，然后再停下来等下一车料。午饭应分批轮换交替进行，切忌停铺用餐。争取做到每天收工停机一次。

（2）用机械摊铺的混合料未压实前，施工人员不得进入踩踏。一般不用人工不断地整修，只有在特殊情况下，如局部离析，需在现场主管人员指导下，允许用人工找补或更换混合料，缺陷较严重时应予铲除，并调整摊铺机或改进摊铺工艺。

（3）宜采用非接触式平衡梁装置控制摊铺厚度，松铺系数应根据混合料类型试铺试

编制：

周琪琪

复核：

王文剑

审核：

刘磊

图表号：SI-01

压确定。

（4）摊铺机应调整到最佳工作状态，调好螺旋布料器两端的自动料位器，并使料门开度、链板送料器的速度和螺旋布料器的转速相匹配。螺旋布料器内混合料表面以略高于螺旋布料器 2/3 为度，使熨平板的挡板前混合料的高度在全宽范围内保持一致，避免摊铺层出现离析现象。

（5）检测松铺厚度是否符合规定，以便随时进行调整。摊前熨平板应预热至规定温度。摊铺机熨平板必须拼接紧密，不许存有缝隙，防止卡入粒料将铺面拉出条痕。

（6）积极采取相应措施，尽量做到摊铺机不拢料，以减小面层离析。

（7）摊铺遇雨时，立即停止施工，并清除未压成型的混合料。遭受雨淋的混合料应废弃，不得卸入摊铺机摊铺。

（8）用于覆盖的篷布在摊铺过程中不得“掀开”。

5、沥青混合料的压实成型

（1）沥青混合料的压实是保证沥青面层质量的重要环节，应选择合理的压路机组合方式及碾压步骤。为保证压实度和平整度，初压应在混合料不产生推移、开裂等情况下尽量在摊铺后较高温度下进行。初压严禁使用轮胎压路机，以确保面层横向平整度。在石料易于压碎的情况下，原则上钢轮压路机不开振，以轮胎压路机碾压为主。

（2）压路机应以缓慢而均匀的速度碾压，压路机的适宜碾压速度随初压、复压、终压及压路机的类型而别，按表 4.1-4 选用。

表 4.1-4 压路机碾压速度（km/h）

压路机类型	初压		复压		终压	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
钢轮式压路机	1.5-2	3	2.5-3.5	5	2.5-3.5	5
轮胎压路机	-	-	3.5-4.5	8	4-6	8
振动压路机	1.5-2 (静压)	5 (静压)	4-5 (振动)	4-5 (振动)	2-3 (静压)	5 (静压)

（3）为避免碾压时混合料推挤产生拥包，碾压时应将驱动轮朝向摊铺机；碾压路线及方向不应突然改变；压路机起动、停止必须减速缓行，不准刹车制动。压路机折回不应处在同一横断面上。

（4）在当天碾压的尚未冷却的沥青混凝土层面上，不得停放压路机或其他车辆，并防止矿料、油料和杂物散落在沥青层面上。

（5）要对初压、复压、终压段落设置明显标志，便于司机辨认。对松铺厚度、碾压

顺序、压路机组合、碾压遍数、碾压速度及碾压温度应设专岗管理和检查，使面层做到既不漏压、不超压。

（6）应向压路机轮上喷洒或涂刷含有植物油隔离剂的水溶液，绝对禁止使用柴油水溶液，喷洒应呈雾状，数量以不粘轮为度。

（7）压实完成 12 小时后，方能允许施工车辆通行。

6、施工接缝的处理

（1）横向施工冷接缝

全部采用平接缝。用三米直尺沿纵向位置，在摊铺段端部的直尺呈悬臂状，以摊铺层与直尺脱离接触处定出接缝位置，用锯缝机割齐后铲除；继续摊铺时，应将接缝锯切时留下的灰浆擦洗干净，并涂上粘层油，摊铺机熨平板从接缝处起步摊铺；碾压时用钢筒式压路机进行横向压实，从先铺路面上跨缝逐渐移向新铺沥青层。

（2）纵向施工冷接缝

当半幅施工时完毕，另一半幅施工前，应检查接缝处混合料，将高度不足或松散的混合料铲除，铲除时将边缘修整成一条直线。另一半幅摊铺时，应在接缝处涂刷粘层油（有条件时， 搭接摊铺宽度 5~10cm，摊铺后再将其铲走，碾压式应采用振动压路机，先初步碾压新铺沥青层，接缝处预留 10~15cm，再跨缝挤密压实。采用双钢轮振动压路机碾压时，压路机应主要行走在新铺面层上，只有 10~20cm 的轮宽压在冷料层上。

2）Sup-20 改性沥青混合料

1、把好原材料质量关

（1）要注意粗细集料和填料的质量，应从源头抓起，对不合格的矿料，不准运进拌和厂。

（2）堆放各种矿料的地坪必须硬化，并具有良好的排水系统，避免材料被污染；各品种材料间应用墙体隔开，以免相互混杂。

（3）必须保证细集料及矿粉洁净干燥，细料潮湿将影响喂料数量和拌和机产量。

2、关于沥青混合料配合比设计的统一规定

（1）对同一拌和厂两台拌和机，如果使用相同品种的矿料，可使用同一目标配合比。如果某种矿料产地、品种发生变化，必须重新进行目标配合比设计。目标配合比需按规定程序审批后，才能进行生产配合比设计。

（2）每台拌和机均应进行生产配合比设计，按规定程序进行资料的上报，批准后才

编制：

周琪琪

复核：

王文剑

审核：

刘磊

图表号：SI-01

能进行试拌与试铺。

3、Sup-20 沥青混合料的拌制

（1）严格掌握沥青和集料的加热温度以及沥青混合料的出厂温度。集料温度应比沥青温度高 10~15℃，热混合料成品在贮料仓储存后，其温度下降不应超过 10℃，沥青混合料的施工温度控制范围见表 4.1-5。

表 4.1-5 Sup-20 沥青混合料的施工温度

沥青加热温度（℃）	165~175
混合料出厂温度（℃）	正常范围 170~185 超过 190 者废弃
混合料运输到现场温度（℃）	不低于 165
摊铺温度（℃）	不低于 160
初压开始温度（℃）	不低于 150
初压最低温度（℃）	不低于 130
碾压终了表面温度（℃）	不低于 90

（2）拌和楼控制室要逐盘打印沥青及各种矿料的用量和拌和温度，并定期对拌和楼的计量和测温进行校核；没有材料用量和温度自动记录装置的拌和机不得使用。

（3）拌和时间由试拌确定。必须使所有集料颗粒全部裹覆沥青结合料，并以沥青混合料拌和均匀为度。

（4）要注意目测检查混合料的均匀性，及时分析异常现象。如混合料有无花白、冒青烟和离析等现象。如确认是质量问题，应作废料处理并及时予以纠正。在生产开始以前，有关人员要熟悉本试验段所用各种混合料的外观特征，这要通过细致地观察室内试拌的混合料而取得。

（5）每台拌和机每天上午、下午各取一组混合料试样做旋转压实试验、马歇尔试验和抽提筛分试验，检验油石比、矿料级配和沥青混凝土的物理力学性质。

油石比与设计值的允许误差-0.1%至+0.2%。

矿料级配与生产设计标准级配的允许差值：

0.075mm	±2%
≤2.36mm	±4%
≥4.75mm	±5%

（6）每天结束后，用拌和楼打印的各料数量，进行总量控制。以各仓用量及各仓筛分结果，在线抽查矿料级配；计算平均施工级配和油石比，与设计结果进行校核；以每天产量计算平均厚度，与路面设计厚度进行校核。

（7）每周分析一次检测结果，计算油石比、各级矿料通过量和沥青混合料物理力学指标检测结果的标准差和变异系数，检验生产是否正常。

4、Sup-20 沥青混合料的运输

（1）采用数字显示插入式热电偶温度计检测沥青混合料的出厂温度和运到现场温度。插入深度要大于 150mm。在运料卡车侧面中部设专用检测孔，孔口距车箱底面约 300mm。

（2）拌和机向运料车放料时，汽车应前后移动，分几堆装料，以减少粗集料的分离现象。

（3）沥青混合料运输车的运量应较拌和能力和摊铺速度有所富余，摊铺机前方应有五辆运料车等候卸料。

（4）运料车应有良好的篷布覆盖设施，卸料过程中继续覆盖直到卸料结束取走篷布，以资保温或避免污染环境。

（5）连续摊铺过程中，运料车在摊铺机前 10~30cm 处停住，不得撞击摊铺机。卸料过程中运料车应挂空档，靠摊铺机推动前进。

5、Sup-20 沥青混合料的摊铺

（1）连续稳定地摊铺，是提高路面平整度最主要措施。摊铺机的摊铺速度应根据拌和机的产量、施工机械配套情况及摊铺厚度、摊铺宽度，按 2.4m/min 予以调整选择，做到缓慢、均匀、不间断地摊铺。不应任意以快速摊铺几分钟，然后再停下来等下一车料。午饭应分批轮换交替进行，切忌停铺用餐。争取做到每天收工停机一次。

（2）用机械摊铺的混合料未压实前，施工人员不得进入踩踏。一般不用人工不断地整修，只有在特殊情况下，如局部离析，需在现场主管人员指导下，允许用人工找补或更换混合料，缺陷较严重时应予铲除，并调整摊铺机或改进摊铺工艺。

（3）下面层摊铺厚度采用非接触式平衡梁控制方式。如需采用两台摊铺机实施摊铺施工，靠中央分隔带侧摊铺机在前，两台摊铺机摊铺层的纵向接缝，应采用斜接缝，避免出现缝痕。两台摊铺机距离不应超过 30m。

（4）摊铺机应调整到最佳工作状态，调好螺旋布料器两端的自动料位器，并使料门开度、链板送料器的速度和螺旋布料器的转速相匹配。螺旋布料器内混合料表面以略高于螺旋布料器 2/3 为度，使熨平板的挡板前混合料的高度在全宽范围内保持一致，避免摊铺层出现离析现象。

（5）检测松铺厚度是否符合规定，以便随时进行调整。摊前熨平板应预热至规定温度。摊铺机熨平板必须拼接紧密，不许存有缝隙，防止卡入粒料将铺面拉出条痕。

编制：

周琪琪

复核：

王文剑

审核：

刘磊

图表号：SI-01

（6）积极采取相应措施，尽量做到摊铺机不拢料，以减小面层离析。

（7）摊铺遇雨时，立即停止施工，并清除未压成型的混合料。遭受雨淋的混合料应废弃，不得卸入摊铺机摊铺。

6、Sup-20 沥青混合料的压实成型

（1）沥青混合料的压实是保证沥青面层质量的重要环节，应选择合适的压路机组合方式及碾压步骤。为保证压实度和平整度，初压应在混合料不产生推移、开裂等情况下尽量在摊铺后较高温度下进行。初压严禁使用轮胎压路机，以确保面层横向平整度。在石料易于压碎的情况下，原则上钢轮压路机不开振，以轮胎压路机碾压为主。

（2）压路机应以缓慢而均匀的速度碾压，压路机的适宜碾压速度随初压、复压、终压及压路机的类型而别，按表 4.1-6 选用。

表 4.1-6 压路机碾压速度（km/h）

压路机类型	初压		复压		终压	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
钢轮式压路机	1.5~2	3	2. 5 ~3.5	5	2. 5 ~3.5	5
轮胎压路机	—	—	3. 5 ~4.5	8	4~6	8
振动压路机	1.5~2 （静压）	5 （静压）	4~5 （静压）	4~5 （静压）	2~3 （静压）	5 （静压）

（3）为避免碾压时混合料推挤产生拥包，碾压时应将驱动轮朝向摊铺机；碾压路线及方向不应突然改变；压路机起动、停止必须减速缓行，不准刹车制动。压路机折回不应处在同一横断面上。

（4）在当天碾压的尚未冷却的沥青混凝土层面上，不得停放压路机或其他车辆，并防止矿料、油料和杂物散落在沥青层面上。

（5）要对初压、复压、终压段落设置明显标志，便于司机辨认。对松铺厚度、碾压顺序、压路机组合、碾压遍数、碾压速度及碾压温度应设专岗管理和检查，使面层做到既不漏压也不超压。

（6）应向压路机轮上喷洒或涂刷含有隔离剂的水溶液，喷洒应呈雾状，数量以不粘轮为度。

（7）压实完成 12 小时后，方能允许施工车辆通行。

7、施工接缝的处理

（1）横向施工冷接缝

全部采用平接缝。用三米直尺沿纵向位置，在摊铺段端部的直尺呈悬臂状，以摊铺层

与直尺脱离接触处定出接缝位置，用锯缝机割齐后铲除；继续摊铺时，应将接缝锯切时留下的灰浆擦洗干净，并涂上粘层油，摊铺机熨平板从接缝处起步摊铺；碾压时用钢筒式压路机进行横向压实，从先铺路面上跨缝逐渐移向新铺沥青层。

（2）纵向施工冷接缝

当半幅施工时完毕，另一半幅施工前，应检查接缝处混合料，将高度不足或松散的混合料铲除，铲除时将边缘修整成一条直线。另一半幅摊铺时，应在接缝处涂刷粘层油（有条件时， 搭接摊铺宽度 5~10cm，摊铺后再将其铲走，碾压式应采用振动压路机，先初步碾压新铺沥青层，接缝处预留 10~15cm，再跨缝挤密压实。当采用双钢轮振动压路机碾压时，压路机应主要行走在新铺面层上，只有 10~20cm 的轮宽压在冷料层上；当采用单钢轮振动压路机时，必须考虑将靠近接缝处的轮胎 75%的宽度放在接缝的冷边来进行碾压。

（4）桥梁结构物两侧 50m 内和桥面上不应设置施工缝。

4.2 人行道、拉索区域防水加强处理

人行道区域水泥基渗透结晶型防水层施工前，应清理人行道内外表面的浮浆、灰尘，确保人行道内外表面的整洁、无杂物。**应对人行道防水加强区域喷涂到位，人行道内部管道等附属设施应同步进行喷涂。**

拉索区域水泥基渗透结晶型防水层施工前，应清理拉索区域翼缘板顶面的浮浆、灰尘。

4.3 主桥排水系统改造

（1）改主桥为桥面排水的方式，对顶板两侧原泄水孔进行封堵，单侧设置 20cm 宽纵向碎石盲沟，在主桥两侧人行道基座处设置泄水孔，同步在泄水孔处涂刷水泥基渗透结晶型防水材料，以利于下渗水排至泄水孔内。

（2）桥面横向排水采用泄水管（内径 10.0cm）+PVC 管排水（内径 11.4cm）的方式，纵向间距为 5m。桥面纵向排水在主梁两侧翼缘板处设置通长排水管（内径 20.0cm），雨水经横管穿过人行道基座、护栏基座后汇入纵管经过渡墩处排出。

5 材料性能指标

5.1 顶板泄水孔、人孔封堵

顶板泄水孔、人孔封堵采用无机防水堵漏材料。性能指标不得低于《无机防水堵漏材料》（GB 23440-2009）5.2 条中物理力学性能要求。

编制：

周琪琪

复核：

王文剑

审核：

刘磊

图表号：SI-01

表 5.1-1 无机防水堵漏材料物理力学性能

序号	项目		速凝型（Ⅱ型）
1	凝结时间	初凝/min	≤5.0
2		终凝/min	≤10.0
3	抗压强度/MPa	1h	≥4.5
4		3d	≥15.0
5	抗折强度/MPa	1h	≥1.5
6		3d	≥4.0
7	涂层抗渗压力/MPa（7d）		/
8	试件抗渗压力/MPa（7d）		≥1.5
9	粘结强度/MPa（7d）		≥0.6
10	耐热性（100℃，5h）		无开裂、起皮、脱落
11	冻融循环（20 次）		无开裂、起皮、脱落

5.2 顶板裂缝修补

封缝材料采用水泥基渗透结晶型防水涂层，性能应满足《水泥基渗透结晶型防水材料》（GB 18445-2012）6.1 节相关要求。填缝砂浆应满足《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》7.2.1 条中I级砂浆要求。

5.3 桥面防水

桥面防水采用的水泥基渗透结晶型防水涂层，性能应满足《水泥基渗透结晶型防水材料》（GB 18445-2012）6.1 节相关要求。调平层顶部采用的水性环氧沥青防水粘结层性能应满足《水泥混凝土桥面水性环氧沥青防水粘结层施工技术规范》（DB32/T 2285-2012）6.1 节相关要求。

5.4 混凝土调平层

水泥：应采用高品质的强度等级为 62.5，52.5 和 42.5 的硅酸盐水泥。

粗骨料：应采用连续级配，碎石宜采用锤击式破碎生产。碎石最大粒径不宜超过 20mm，以防混凝土浇筑困难或振捣不密实。

铺装混凝土：采用 C40 防水混凝土，应满足《公路桥梁加固设计规范》(JTG/T J22-2008) 4.2 节相关要求；混凝土胶凝材料中水泥基渗透结晶添加剂不得少于总重的 1%，防水掺和剂应满足《水泥基渗透结晶型防水材料》（GB 18445-2012）6.2 节相关要求。

钢筋网片：采用 D12 冷轧带肋钢筋焊接而成。冷轧带肋钢筋各项性能指标、使用寿命

等应满足《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》（JGJ 95-2011），《冷轧带肋钢筋》（GB 13788-2024）有关规定。

5.5 桥面铺装

5.5.1 Sup-13 改性沥青混合料

1、级配范围

沥青混合料级配应满足表 5.1-2~表 5.1-3 规定的控制点级配范围的要求，级配曲线宜通过限制区下方。

表 5.1-2 Sup-13 混合料级配限制区界限

混合料类型		通过下列筛孔（mm）的质量百分率(%)								
Sup-13		13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
限制区	最小	—	—	—	39.1	25.6	19.1	15.5	—	—
	最大	—	—	—	39.1	31.6	25.1	15.5	—	—

表 5.1-3 Sup-13 型沥青混合料推荐级配范围

级配类型	通过下列筛孔（mm）的质量百分率(%)									
	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
Sup-13	100	90~100	65~80	45~55	30~40	—	—	—	—	4~8

2、配合比设计

高性能沥青混凝土配合比设计采用 Superpave 混合料设计方法设计，用马歇尔试验检验，并进行浸水马歇尔试验残留稳定度检验。

配合比设计包括目标配合比设计、生产配合比设计以及生产配合比验证三个阶段。

目标配合比设计：

（1）目标配合比设计首先应根据 Superpave 级配要求，初选粗中细三个级配，计算各级配的沥青用量，用旋转压实仪成型试件，求出各级配的沥青用量。初选的三个级配中至少有 2 个级配其沥青混合料的体积性质指标应满足相应表 5.1-4 的规定。根据经验从上述 2 个级配中选择一个作为目标级配，按计算沥青用量，计算沥青用量±0.5%，计算沥青用量+1%分别成型四组试件求出最佳沥青用量。

（2）根据 JTG F40-2004 的规定，用 Superpave 方法设计出的沥青混合料应采用马歇尔试验方法检验，其最佳沥青用量的马歇尔体积性质应满足表 5.1-5 要求。

（3）残留稳定度检验。按以上配合比制备沥青混凝土马歇尔试件，做浸水 48 小时马歇尔试验，检验残留稳定度必须满足表 5.1-5 的规定。

编制：

周琪琪

复核：

王文剑

审核：

刘磊

图表号：SI-01

表 5.1-4 Sup-13 混合料旋转压实技术指标

沥青混合料类型	压实度（%）			VMA（%）	VFA（%）	F/A
	N _{初始}	N _{设计} ⁽¹⁾	N _{最大} ⁽¹⁾			
Sup-13	≤89	96	≤98	≥14	65~75	0.6~1.2 ⁽³⁾

注：（1）结合本项目的设计交通量水平，旋转压实次数分别选用 N_{初始}=8、N_{设计}=100、N_{最大}=160；
（2）当级配在禁区下方通过时，粉胶比可取值 0.8~1.6。

表 5.1-5 Sup-13 混合料马歇尔技术指标

马歇尔类型	空隙率（%）	稳定度（kN）	流值（0.1mm）	VFA（%）	VMA（%）	残留稳定度(%)	冻融劈裂强度比（%）	动稳定度（次/mm）
标准马歇尔	3~5	≥8.0	20~40	65~75	≥14	≥85	≥80	≥2800

注：[1]标准马歇尔双面各击实 75 次，冻融劈裂试件双面各击实 50 次。
[2]低温弯曲试验检验改性检验混合料低温性能，其最大破坏应变不小于 2500μ ϵ 。

生产配合比设计：

（1）确定各热料仓矿料和矿粉的用量。必须从二次筛分后进入各热料仓的矿料取样进行筛分，根据筛分结果，通过计算，使矿质混合料的级配接近目标配合比，以确定各热料仓矿料和矿粉的用料比例，供拌和机控制室使用。同时反复调整冷料仓进料比例，以达到供料均衡。

（2）确定最佳沥青用量。取目标配合比设计的最佳沥青用量 OAC 和 OAC±0.3%，取以上计算的矿质混合料，用试验室的小型拌和机拌制沥青混合料进行旋转压实试验，检验沥青混合料体积性质，确定最佳沥青用量。生产配合比确定的最佳沥青用量与目标配合比确定的最佳沥青用量之差应不超过 0.2 个百分点。

（3）残留稳定度检验。按以上生产配合比，用室内小型拌和机拌制沥青混合料，做浸水 48 小时马歇尔试验，检验残留稳定度，必须满足表 5.1-4 的规定。

生产配合比验证：

用生产配合比进行试拌，沥青混合料的技术指标合格后铺筑试铺段。取试铺用的沥青混合料进行旋转压实检验、马歇尔试验检验和沥青含量、筛分试验，检验标准配合比矿料合成级配中，至少应包括 0.075mm、2.36mm、4.75mm 及公称最大粒径筛孔的通过率接近目标配合比级配值，并避免在 0.3mm~0.6mm 处出现驼峰。由此确定正常生产用的标准配合比。

5.5.2 Sup-20 改性沥青混合料

Sup-20 改性沥青混合料矿料级配应满足表 5.1-6 和 5.1-7 要求。

表 5.1-6 Sup-20 设计集料级配限制区界限

筛孔尺寸(mm) 禁区范围（通过率%）	0.3	0.6	1.18	2.36
最小	13.7	16.7	22.3	34.6
最大	13.7	20.7	28.3	34.6

表 5.1-7 Sup-20 设计集料级配控制点界限

筛孔尺寸(mm) 禁区范围（通过率%）	19	12.5	2.36	0.075
最小	90	90	23	2
最大	100	--	49	8

高性能沥青混凝土配合比设计采用 Superpave 混合料设计方法设计，用马歇尔试验检验，并进行浸水马歇尔试验残留稳定度检验。

配合比设计包括目标配合比设计、生产配合比设计以及生产配合比验证三个阶段。

（1）目标配合比设计首先应根据 Superpave 级配要求，初选粗中细三个级配，计算各级配的沥青用量，用旋转压实仪成型试件，求出各级配的沥青用量。初选的三个级配中至少有 2 个级配其沥青混合料的体积性质指标应满足表 5.1-8 的规定。根据经验从上述 2 个级配中选择一个作为目标级配，按计算沥青用量，计算沥青用量±0.5%，计算沥青用量+1% 分别成型四组试件求出最佳沥青用量。

（2）根据 JTGF40-2004 的规定，用 Superpave 方法设计出的沥青混合料应采用马歇尔试验方法检验，其最佳沥青用量的马歇尔体积性质应满足表 5.1-9。

（3）残留稳定度检验。按以上配合比制备沥青混凝土马歇尔试件，做浸水 48 小时马歇尔试验，检验残留稳定度必须满足表 5.1-9 的规定。

表 5.1-8 Sup-20 混合料技术指标

沥青混合料类型	压实度（%）			VMA（%）	VFA（%）	F/A	AASHTO T283（%）
	N _{初始}	N _{设计}	N _{最大}				
SUP-20	≤89	96	≤98	≥13	65~75	0.6~1.2	≥80

表 5.1-9 Sup-20 马歇尔验证指标及混合料性能指标

沥青混合料类型	空隙率（%）	稳定度（kN）	流值（0.1mm）	VFA（%）	VMA（%）	残留稳定度(%)	冻融劈裂强度比（%）
Sup-20	4~6	8.0	20~50	60~70	≥13	≥85	≥80

注：[1]标准马歇尔双面各击实 75 次，冻融劈裂试件双面各击实 50 次。
[2] 低温弯曲试验检验改性检验混合料低温性能，其最大破坏应变不小于 2000μ ϵ 。

编制：

周琪琪

复核：

王文剑

审核：

刘磊

图表号：SI-01

6 施工质量检验及验收要求

6.1 顶板泄水孔、人孔封堵

- （1）顶板孔洞、人孔修补后表面应平整，无裂缝、脱层、起鼓、脱落等，修补处表面与原结构表面色泽应基本一致。
- （2）对浇筑面积较大的混凝土或灌浆料，应预留强度试块；新旧混凝土的粘结情况可通过敲击法和钻芯取样检测，钻芯检测法应符合《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T J23-2008）规定。

6.2 顶板裂缝修补

填缝结束后，应检查补强效果和质量。凡有不密实或重新开裂等外观不合格情况，应及时采取补填等补救措施，确保工程质量。表面封缝材料固化后应均匀、平整，不出现裂缝，无脱落。在裂缝填缝材料达到完全固化期（7 天）时，可用超声波或取芯法进行填注质量检验。

6.3 桥面防水

- 应符合《公路桥涵施工技术规范》（JTG T 3650—2020）23.4 节相关要求执行。
- （1）防水层材料应在进场时进行检测，在符合产品的相应标准后方可使用。
 - （2）铺设防水材料前应清除桥面的浮浆和各类杂物。
 - （3）防水层在横桥向应闭合铺设，底层表面应平顺、干燥、干净。防水层不宜在雨天或低温下铺设。
 - （4）防水层通过伸缩缝或沉降缝时，应按设计规定铺设。
 - （5）水泥混凝土桥面铺装层当采用织物与沥青黏合的防水层时，应设置隔断缝。
 - （6） 防水层施工完成后，在未达到规定的时间内，不得开放交通。

6.4 混凝土调平层

- 应符合《公路桥涵施工技术规范》（JTG T 3650—2020）23.5 节相关要求执行。
- （1）铺装的厚度、材料、铺装层结构、混凝土强度等均应符合设计规定。
 - （2）铺装施工前应使梁、板顶面粗糙，清洗干净，并应按设计要求铺设纵向接缝钢筋和桥面钢筋网。
 - （3）水泥混凝土桥面铺装，其做面应采取防滑措施，做面宜分两次进行，第二次抹

- 平后，应沿横坡方向拉毛或采用机具压槽，拉毛或压槽的深度应符合现行《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/TF30）的有关规定。
- （4）水泥混凝土桥面铺装如设计为防水混凝土，施工时应按防水混凝土的相关规定执行。

6.5 桥面铺装

- （1）铺装的层数和厚度应符合设计规定，铺装前应对桥面进行检查，桥面应平整粗糙、干燥、整洁。
- （2）沥青混凝土桥面铺筑前应洒布黏层沥青。
- （3）沥青混凝土的配合比设计、铺筑及碾压等施工，应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40）的有关规定。

Sup-13 路面的施工质量检验要求应符合表 6.5-1 的规定。

表 6.5-1 沥青上面层施工阶段的质量检查标准

项目		检查频度	质量要求或允许差	试验方法
施工温度： 沥青混合料出厂温度		每车料一次	应符合表 4-1 的规定	温度计测定
运输到现场温度				
初压温度				
碾压终了温度				
矿料级配，与生产设计标准级配的差（%）	0.075mm	逐盘在线检测	±2	计算机采集数据计算
	≤2.36mm		±5	
	≥4.75mm		±6	
	0.075mm	逐盘检查，每天汇总1次，取平均值评定	±1	总量检验
	≤2.36mm		±2	
	≥4.75mm		±2	
	0.075mm	每台拌和机每天上、下午各1次	±2	拌和厂取样，用抽取后的矿料筛分
	≤2.36mm		±4	
≥4.75mm	±5			
沥青含量（油石比），与生产设计的差（%）		逐盘在线检测	±0.3	计算机采集数据计算
		逐盘检查，每天汇总1次，取平均值评定	±0.1	总量检验
		每日每机上、下午各1次）	-0.1，+0.2	拌和厂取样，抽提
马歇尔试验：稳定度（kN）		每日每机上、下午各1次	≥8.0	拌和厂取样，室内成型试验

编制：

周琪琪

复核：

王文剑

审核：

刘磊

图表号：SI-01

项目	检查频度	质量要求或允许差	试验方法
流值（0.1mm）		20～50	
空隙率（%）		4.0～5.5	
压实度（%）	每层 1 次/200m/车道	不小于 97（马歇尔密度）， 93–97（最大理论密度）	现场钻孔试验（用核子密度仪随时检查）
厚度（mm）	1 次/200m/车道	≤–4mm	钻孔检查并铺筑时随时插入量取，每日用混合料数量校核
平整度（mm）	每车道连续检测	≤0.8mm	用连续式平整度仪检测
宽度	2 处/100m	不小于设计宽	用尺量
纵断面高度	3 处/100m	±15 mm	用水准仪或全站仪
横坡度（%）	3 处/100m	±0.3 %	用水准仪检测
中线平面偏位	4 点/200m	≤20mm	用经纬仪检测
渗水系数	每层 1 次/200m/车道	≤80ml/min	改进型渗水仪
构造深度	每层 1 次/200m/车道	≥0.55	铺砂法
摩擦系数	每层 1 次/200m/车道	≥45	摆式仪

Sup-20 路面的施工质量检验要求应符合表 6.5-2 的规定。

表 6.5-2 Sup-20 路面施工质量检验要求

项 目		检查频度	质量要求或允许差	试验方法
施工温度： 沥青混合料出厂温度		每车料一次	符合表 4-3 要求	温度计测定
运输到现场温度				
初压温度				
碾压终了温度				
矿料级配，与生产设计标准级配的差（%）	0.075mm	逐盘在线检测	±2	计算机采集数据计算
	≤2.36mm		±5	
	≥4.75mm		±6	
	0.075mm	逐盘检查，每天汇总 1 次，取平均值评定	±1	按规范
	≤2.36mm		±2	
	≥4.75mm		±2	
	0.075mm	每台拌和机每天上、下午各 1 次	±2	拌和厂取样，用抽取后的矿料筛分
	≤2.36mm		±4	
	≥4.75mm		±5	
沥青含量（油石比），与生产设计的差（%）		逐盘在线检测	±0.3	计算机采集数据计算
		逐盘检查，每天汇总 1 次，取平均值评定	±0.1	按规范

项目		检查频度	质量要求或允许差	试验方法
		每日每机上、下午各 1 次)	−0.1， +0.2	拌和厂取样，离心法抽提
旋转压实	空隙率	上下午各一次	生产配合比空隙率±1%	拌和厂取样，室内成型试验
	VMA	上下午各一次	生产配合比 VMA±1%	
马歇尔试验：稳定度（KN）不小于		每日每机上、下午各 1 次	8.0	拌和厂取样，室内成型试验
流值（0.1mm）			20–50	
空隙率（%）			生产配合比±1	
压实度（%）		每层 1 次/200m/车道	不小于 97（旋转压实密度） 不小于 98（马歇尔密度）93–97（最大理论密度）	现场钻孔试验（用核子密度仪随时检查）
厚度不超过		1 次/200m/车道	−4mm	钻孔检查并铺筑时随时插入量取，每日用混合料数量校核
平整度不大于		每车道连续检测	1.2mm	用连续式平整度仪检测
宽度		2 处/100m	不小于设计宽	用尺量
纵断面高度		3 处/100m	±15 mm	用水准仪或全站仪
横坡度		3 处/100m	±0.3%	用水准仪检测
中线平面偏位不大于		4 点/200m	20mm	用经纬仪检测
渗水系数不大于		与压实度相同	80ml/min	改进型渗水仪

编制：

周琪琪

复核：

王文剑

审核：

刘磊

图表号：SI-01

7 施工组织计划

应根据施工工况，按照《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）、《道路交通标志和标线 第 4 部分：作业区》（GB5768-2017）编制完整的施工组织设计经审批同意后再行施工。施工期间应做好交通组织和疏导工作，严格限制车速，并及时处理车辆故障、交通事故等突发事件，保证道路畅通。施工单位在施工前应与交管部门协商解决交通疏导和交通安全等有关问题。

本项目施工采用对向交通转换的半幅施工方案，不完全中断交通，全幅桥面分两段进行封闭施工。

- （1）第一阶段：右半幅 3#孔压重段桥面施工，封闭右半幅交通，采取左半幅双向通行的方式。
- （2）第一阶段：左半幅 3#孔压重段桥面施工，封闭左半幅交通，采取右半幅双向通行的方式。

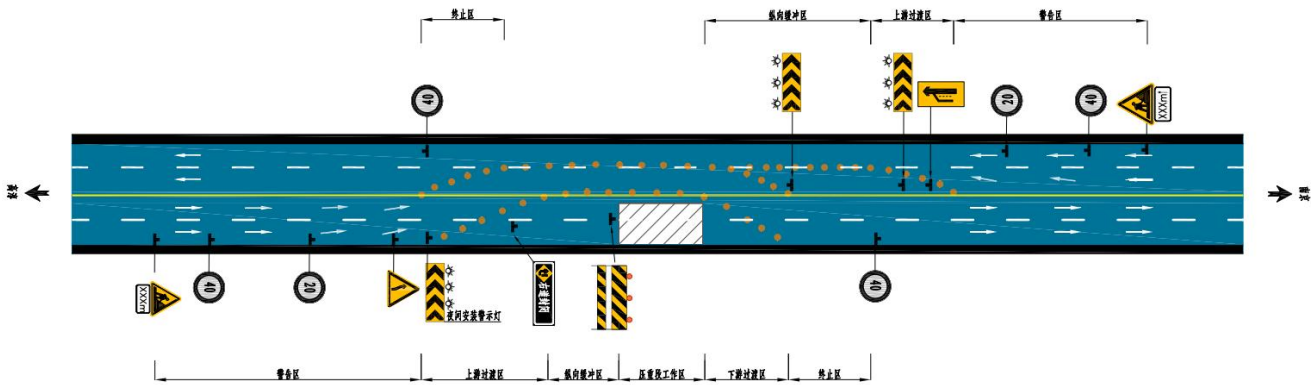


图 7.0-1 道路作业区标志和标线设置示意图（第一阶段为例）

编制：

周琪琪

复核：

王文剑

审核：

刘磊

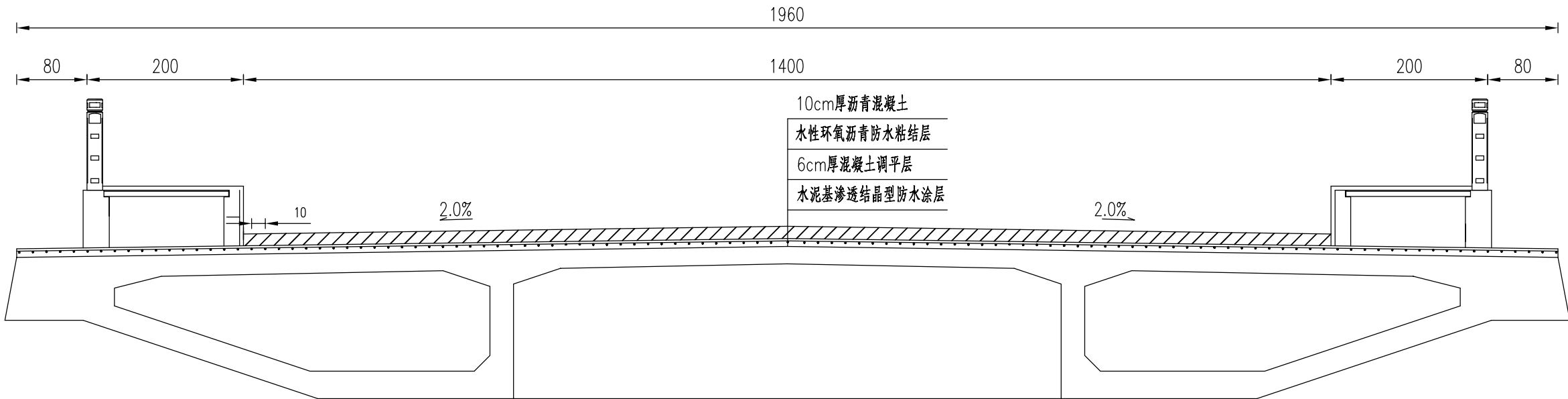
图表号：SI-01

工程数量汇总表

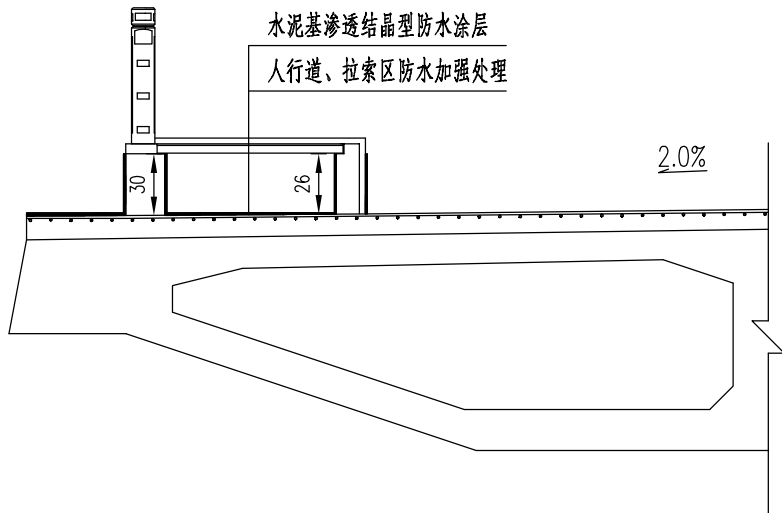
项目			数量
材料		单位	
主桥压重段桥面防水层重做	铣刨10cm厚沥青混凝土	m2	315
	混凝土凿除	m3	18.9
	桥面抛丸处理	m2	315
	D12钢筋网片	kg	6841
	C40（含水泥基渗透结晶添加剂1%）	m3	18.9
	水泥基渗透结晶防水涂层（行车道）	m2	315
	水泥基渗透结晶防水涂层（人行道+拉索区）	m2	1640
	人行道盖板拆除恢复	m	400
	水性环氧沥青防水粘结层	m2	315
	4cmSup-13改性沥青混合料	m2	315
	6cmSup-20改性沥青混合料	m2	306
	顶板泄水孔封堵	个	80
	人孔封堵	个	28
	裂缝封闭	m	10
	裂缝灌注	m	10
	标线	m2	6.75
主桥排水系统改造	铸铁泄水管	套	80
	PVC管Φ114×7	套	80
	PVC管Φ214×7	m	600
	三通接头	套	80
	钢板t=6mm	kg	133
	钢板t=8mm	kg	161
	30cm宽G2011玻纤格栅	m2	13.5
	20cm宽碎石盲沟	m2	9

注：
1、对于现场施工中发现该设计中未被列出、仍需加固维修的部分参照设计原则进行处理。
2、现场实际工程数量与本表有出入，工程量以经监理及业主确认的最终数量为准。

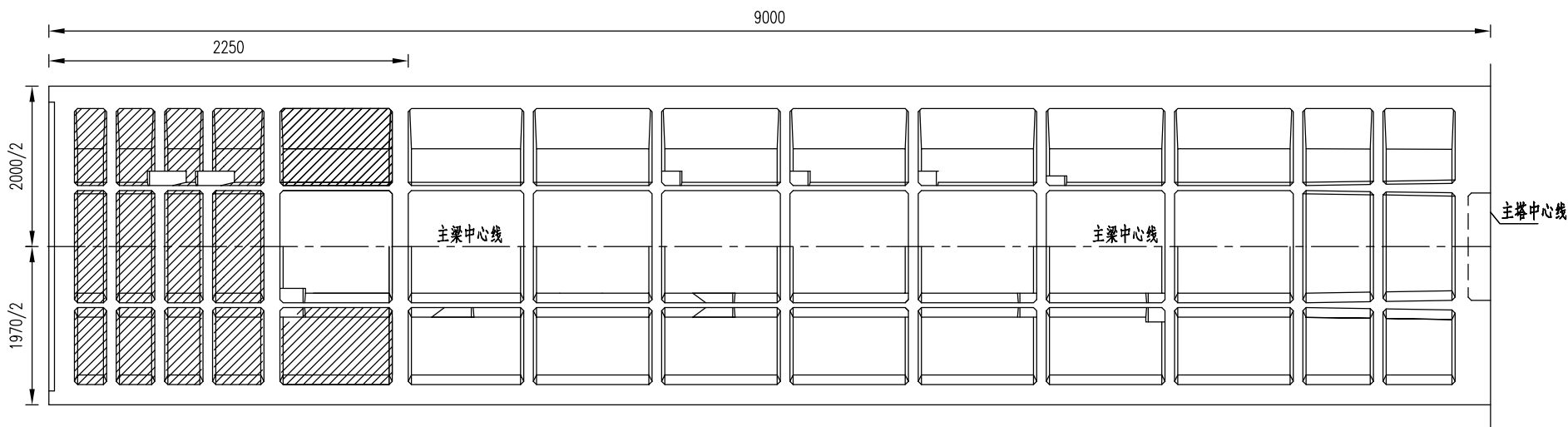
压重段桥面铺装构造图



全桥局部防水加强示意图



主桥压重段示意图

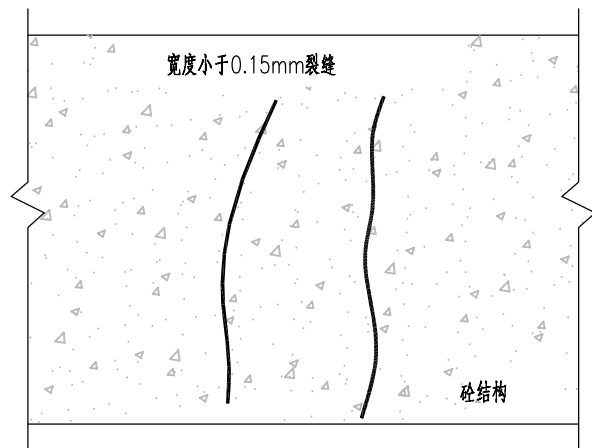


材料数量表

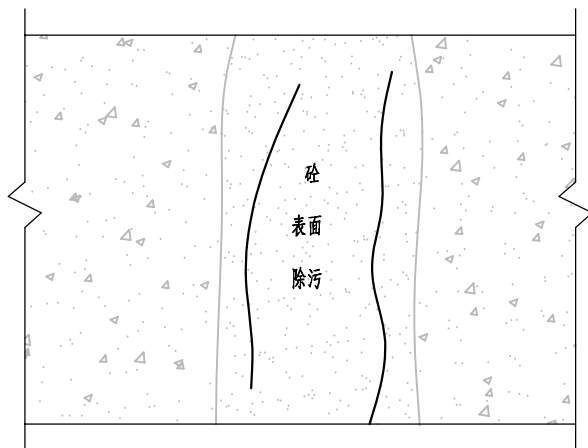
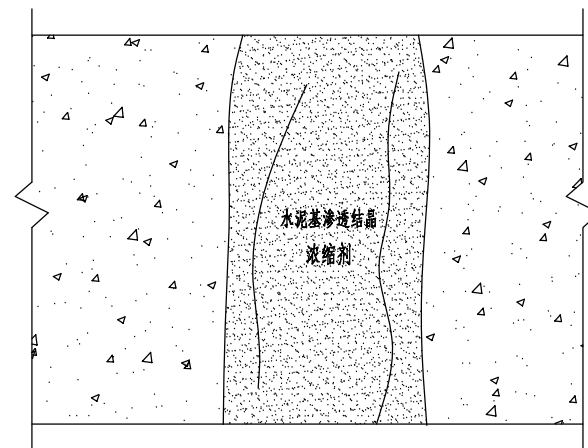
序号	项目	单位	数量
1	D12钢筋网片	kg	6841
2	C40 (含水泥基渗透结晶添加剂1%)	m3	18.9
3	水泥基渗透结晶防水涂层 (行车道)	m2	315
4	水泥基渗透结晶防水涂层 (人行道+拉索区)	m2	1640
5	水性环氧沥青防水粘结层	m2	315
6	4cmSup-13改性沥青混合料	m2	315
7	6cmSup-20改性沥青混合料	m2	306
8	裂缝封闭	m	10
9	裂缝灌注	m	10

注:

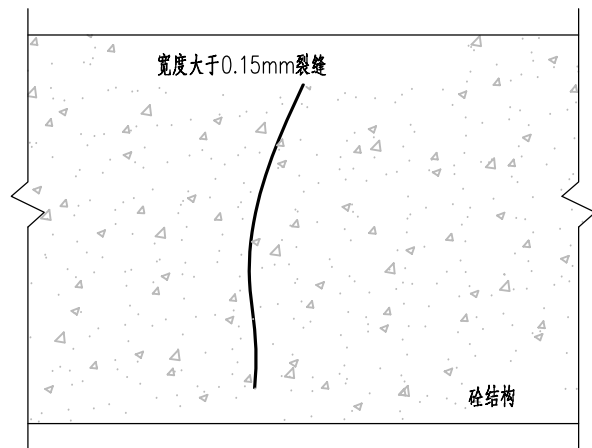
- 本图尺寸除特别注明外,其余均以厘米为单位。
- 铣刨重做主桥压重段行车道桥面铺装,共计22.5m,桥面铺装横坡为2.0%,纵坡为3.0%。
- 桥面铺装采用6cmSup-20(改性)下面层+6cmSup-13(改性)上面层沥青混凝土,下面层两侧20cm设置纵向碎石盲沟。
- 调平层内混凝土胶凝材料中水泥基渗透结晶添加剂不得少于总重的1%。
- 调平层内CRB550级冷轧带肋钢筋焊接网网格间距为10×10cm,施工时需采取一定措施,保证其到调平层顶面的距离。
- 调平层施工前,先对顶板原结构做抛丸处理,后喷涂水泥基渗透结晶防水层。主桥人行道基座表面及拉索区原调平层表面阴影部分为局部防水加强区域,喷涂水泥基渗透结晶防水层。
- 顶板裂缝封闭、裂缝灌注工程量以调平层凿除后,现场实际测算为准。

裂缝表面封闭

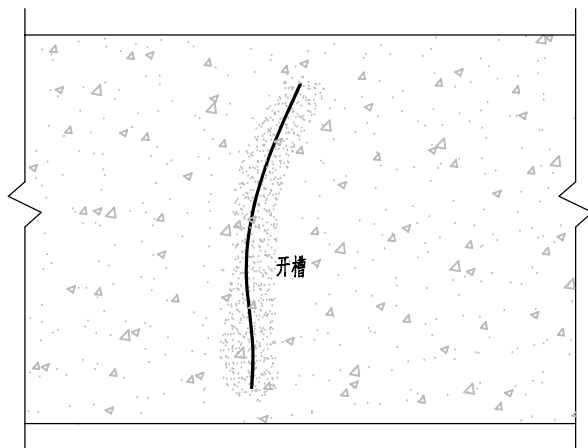
1. 裂缝现状示意图;

2. 清除砼表面松散灰浆、砂粒、粉尘、油污,并用水清洗
砼表面,使砼表面保持清洁、润湿;

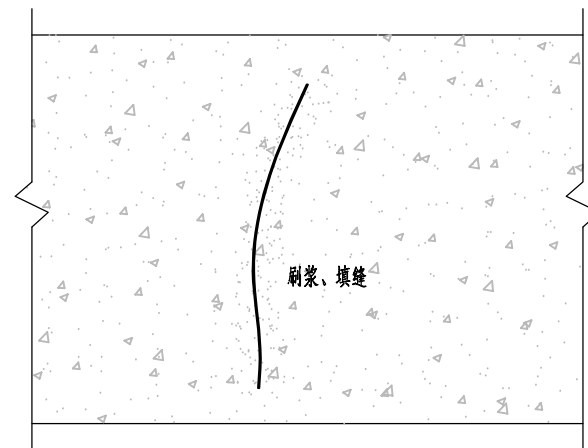
3. 涂刷水泥基渗透结晶浓缩剂2道,前后两次涂刷方向相互垂直。

裂缝填缝封闭

1. 裂缝现状示意图;



2. 把裂缝挖空呈20mm宽, 20~70mm深的“U”型槽;

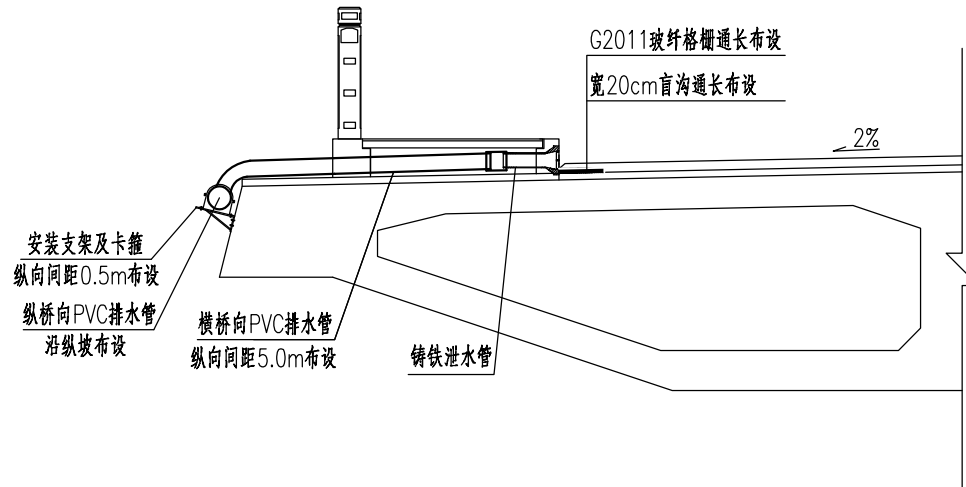


3. 按工艺要求,采用水泥基渗透结晶材料刷浆、填缝。

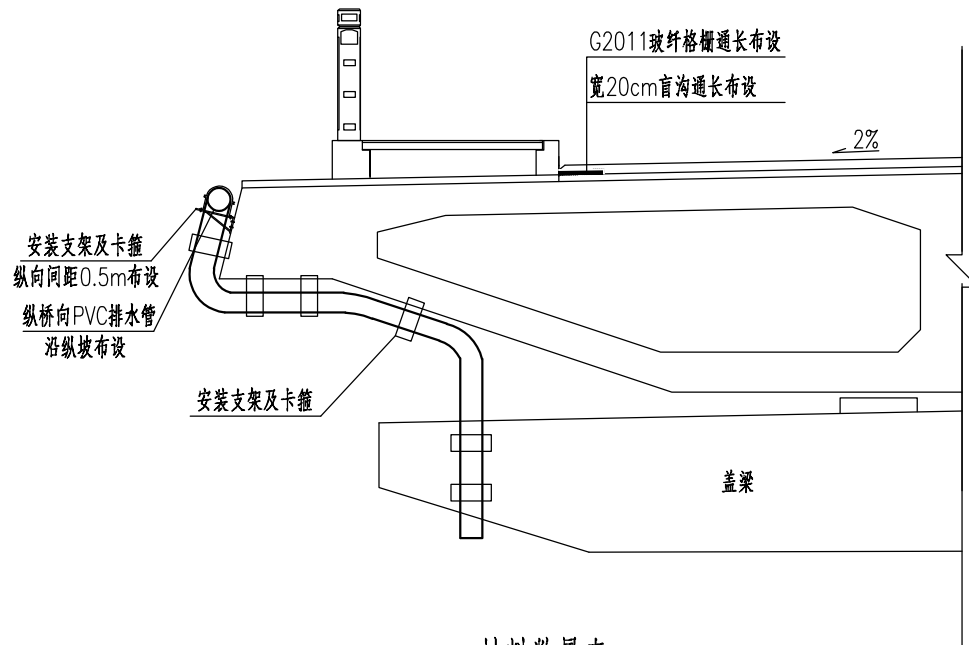
注:

1、本图仅为示意裂缝封闭处理的施工流程,具体裂缝形态、位置以实际情况确定。

泄水管横桥向安装示意



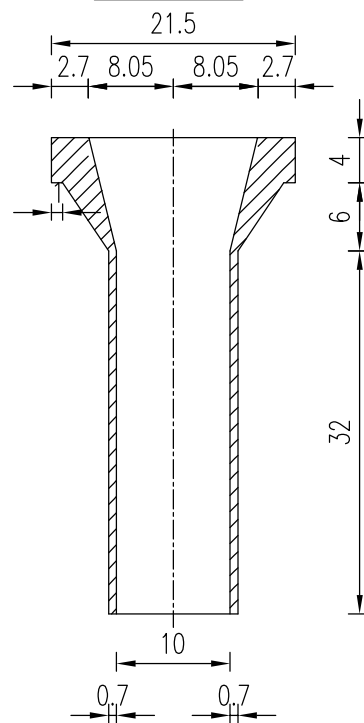
过渡墩处桥面排水示意



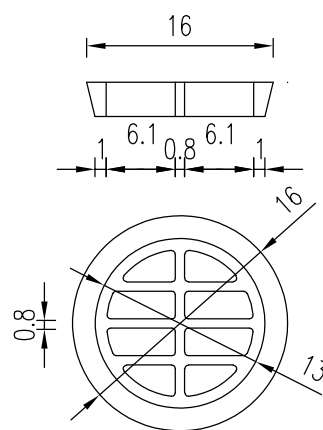
材料数量表

序号	项目	单位	数量
1	铸铁泄水管	套	80
2	PVC管 $\Phi 114 \times 7$	套	80
3	PVC管 $\Phi 214 \times 7$	m	600
4	三通接头	套	80
5	钢板 $t=6\text{mm}$	kg	133
6	钢板 $t=8\text{mm}$	kg	161
7	30cm宽G2011玻纤格栅	m ²	13.5
8	20cm宽碎石盲沟	m ²	9

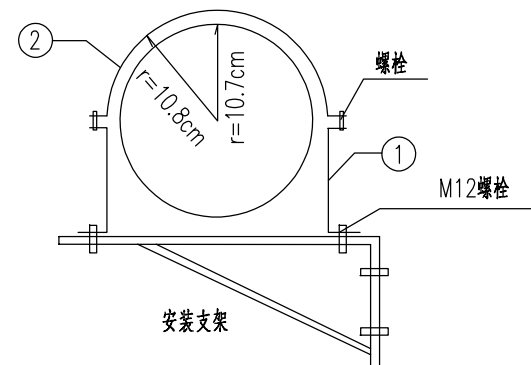
泄水管大样



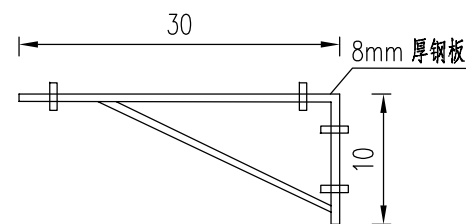
泄水管盖大样



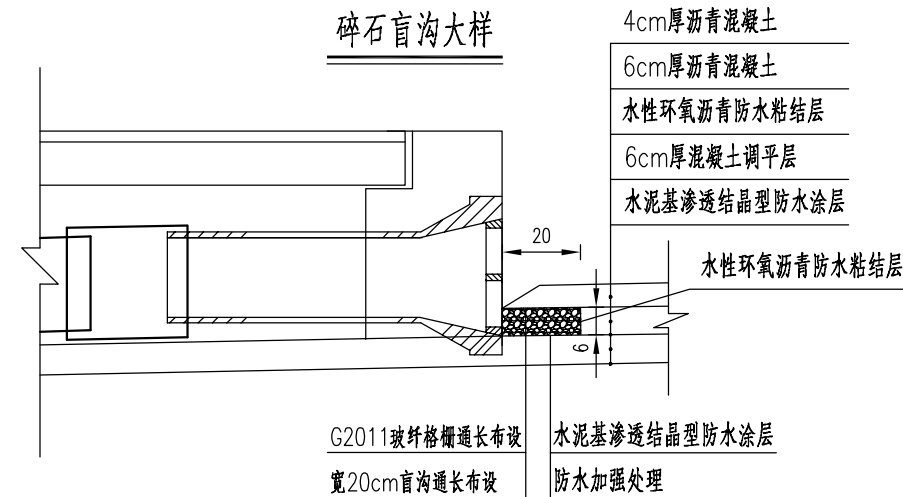
卡箍大样示意



安装支架大样示意



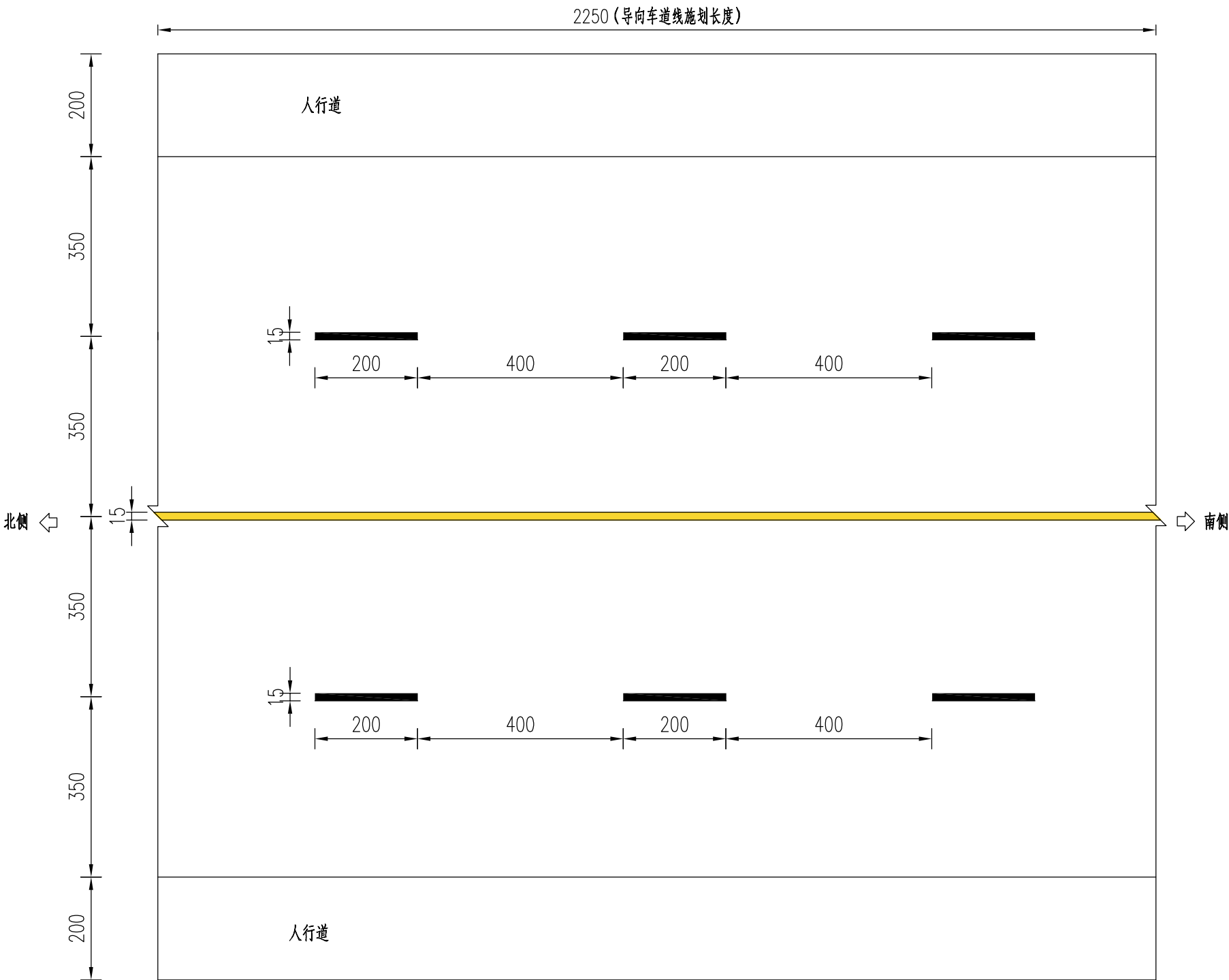
碎石盲沟大样



注:

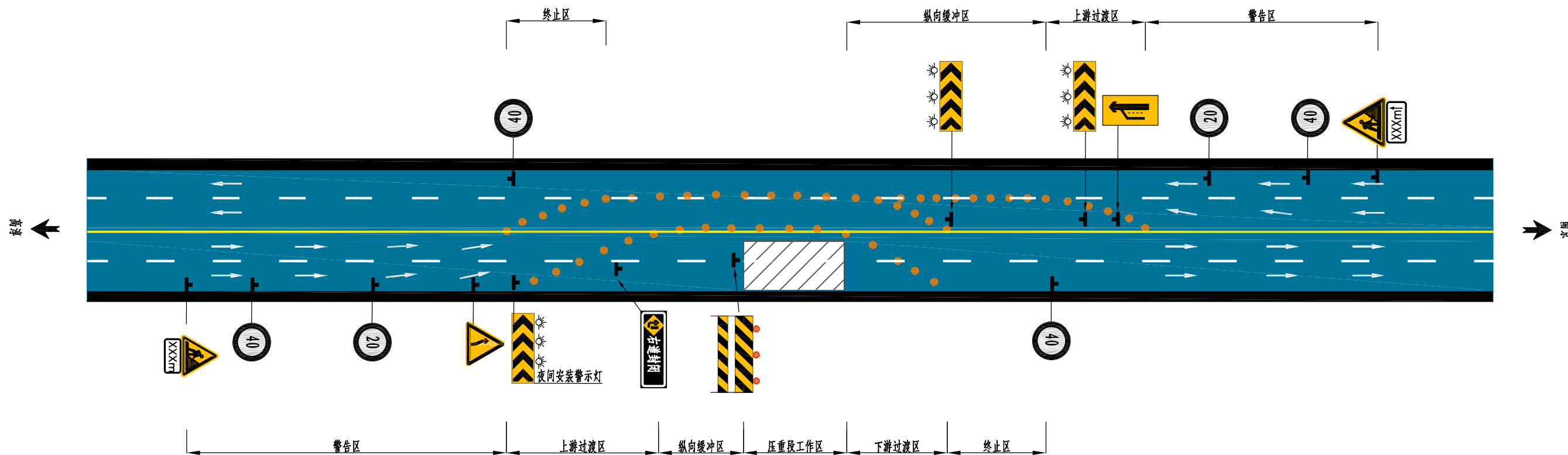
- 1、本图尺寸除特别注明外,其余均以厘米为单位。
- 2、泄水管及泄水管盖均为铸铁,在泄水孔处再涂刷水泥基渗透结晶型防水材料,以利于下渗水顺利排至泄水孔内。
- 3、桥面横向排水采用泄水管+PVC管排水 ($\Phi 114 \times 7$),泄水管纵桥向间距为5.0m。
- 4、横桥向PVC排水管通过三通汇于纵桥向PVC排水管。
- 5、桥面纵向排水采用PVC管排水 ($\Phi 214 \times 7$),采用卡箍固定,纵向间距为0.5m,沿纵坡布设引至过渡墩处排水。
- 6、沿20cm宽碎石盲沟上通长铺设30cm宽G2011玻纤格栅,其中碎石盲沟配级要求及玻纤格栅技术指标应符合《公路排水设计规范》相关要求。

压重段桥面标线设计图



- 注:
- 1、本图尺寸除特别注明外,其余均以厘米为单位。
 - 2、道路交通标线颜色的色度性能应符合GB/T 16311的规定。
 - 3、设置于路面的道路交通标线应使用抗滑材料,标线表面的抗滑性能一般应不低于所在路段路面的抗滑性能。
 - 4、标志标线总面积为6.75m²。

道路作业区标志和标线设置图



注:

- 1、施工单位应编制完整、可靠的施工组织方案，其中交通组织方案应符合《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）、《道路交通标志和标线 第4部分：作业区》（GB 5768-2017）要求。
- 2、本项目施工采用对向交通转换的半幅施工方案，不完全中断交通，全幅桥面分两段进行封闭施工。