

宋庄镇宋庄大桥除险加固工程



施 工 图 设 计

全一册

華設設計集團股份有限公司

二〇二六年二月

宋庄镇宋庄大桥除险加固工程



施 工 图 设 计

全一册

项目 负责人		技术 负责人	
主管主任工程师		副 总 裁	
所 长		总 裁	
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	二〇二六年二月		

--未盖文件专用章为非正式文件

总体设计

项目地理位置图



项目位置

1 项目概况

1.1 项目背景

赣榆区是连云港市三个行政区之一，位于江苏省沿海东北部，江苏沿海经济带和东陇海产业带的东部交汇处。赣榆区成功创建了江苏省园林城市、省文明城市、省卫生区域和国家级生态区，先后荣获全国综合实力百强县、全国科学发展百强县、中国最具区域带动力中小城市百强县、“全国科学发展百强区”、中国最具投资潜力中小城市百强县、2018 年度全国投资潜力百强区等荣誉称号。全区总面积 1514 平方公里，辖 15 个镇，2 个省级经济开发区，427 个行政村、42 个社区。2021 年赣榆区户籍人口达到 119.97 万人，全区实现地区生产总值 608.26 亿元，比上年增长 3.8%，人均地区生产总值为 62775 元。

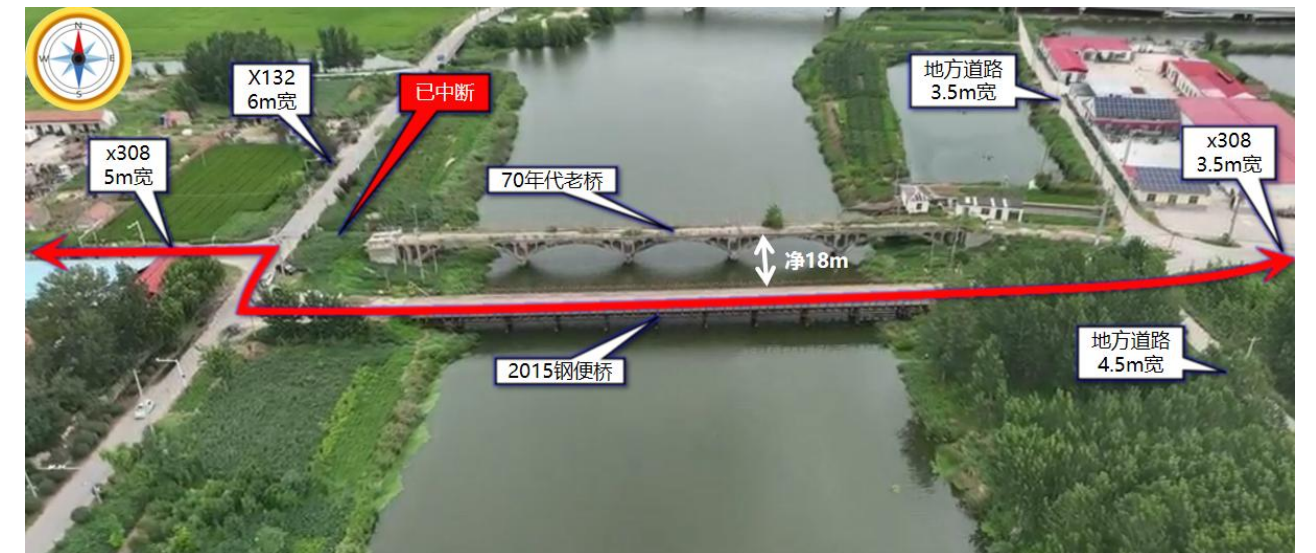
本项目宋庄大桥位于赣榆宋庄镇，县道 X308（盐殷线）上跨通榆河，现状桥梁为上世纪 70 年代建设的双曲拱桥，桥梁总宽 5.2 米，仅满足单车道通行，跨径布置为 3.4 米+5×21.5 米+3.4 米，桥梁全长 114.3 米。桥梁结构原设计标准低、使用年限久远、结构病害较多，已于 2015 年中断通行，在老桥南侧新建贝雷钢便桥。



项目地理位置图

2025 年宋庄镇人民政府委托专业机构对钢便桥进行了检测评定，评定结果为该桥钢结构锈蚀严重，承载力已不能满足公路-II级要求，随即对该桥进行了机动车禁止通行管理。

宋庄大桥（钢便桥）得限制通行给通榆河以西居民得通勤出行带来极大不便，并大幅了 402 省道的通行压力，增加了安全隐患。为改善区域公路网通行条件、消除安全隐患，宋庄镇宋庄大桥除险加固工程建设迫在眉睫。



桥位现状

1.2 河道概况

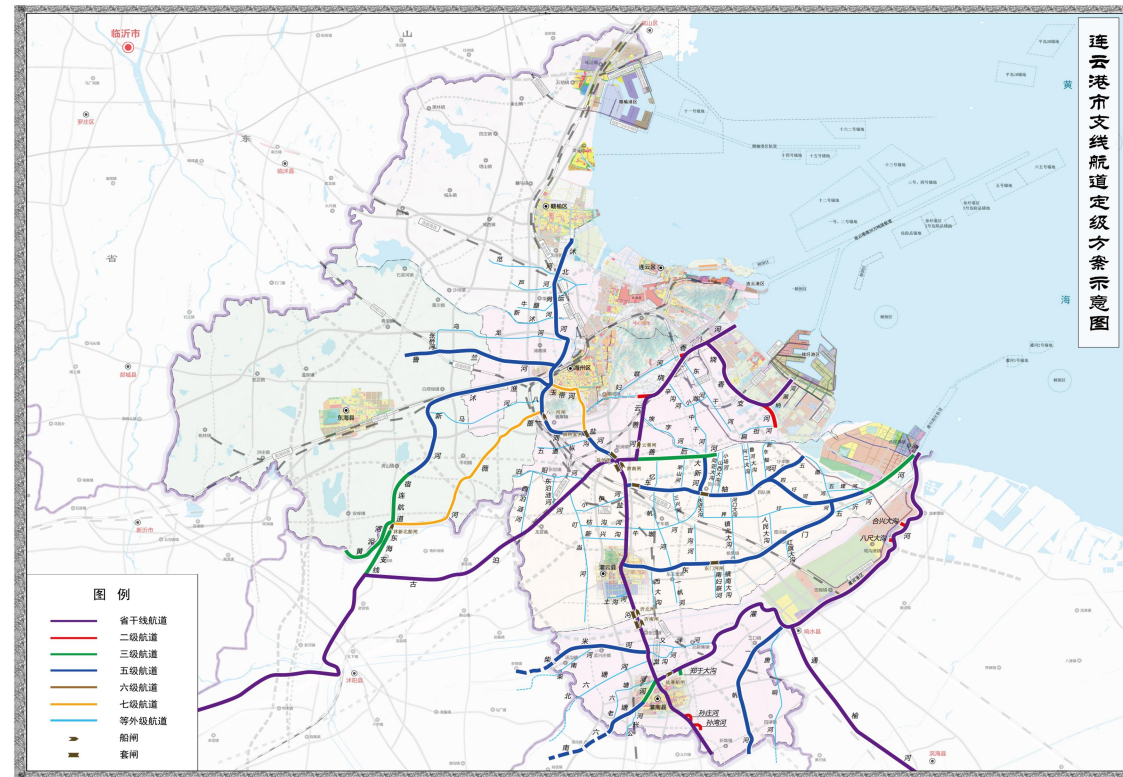
1.2.1 沐北运河

宋庄大桥所处的河道为沐北运河，述北运河又称为通榆运河，位于江苏沿海地区，是南北运输的“黄金水道”。沐北运河南起南通九圩港，北达连云港赣榆，全长 415 公里，是江苏省东部沿海地区江水东引北调的水利、水运骨干河道。



述北运河河道现状

项目位置处述北运河为规划五级航道，通航净空 $45 \times 5\text{m}$ ，最高通航水位 3.23m，现状桥位位于弯道及分流口位置，河口宽约 90m。

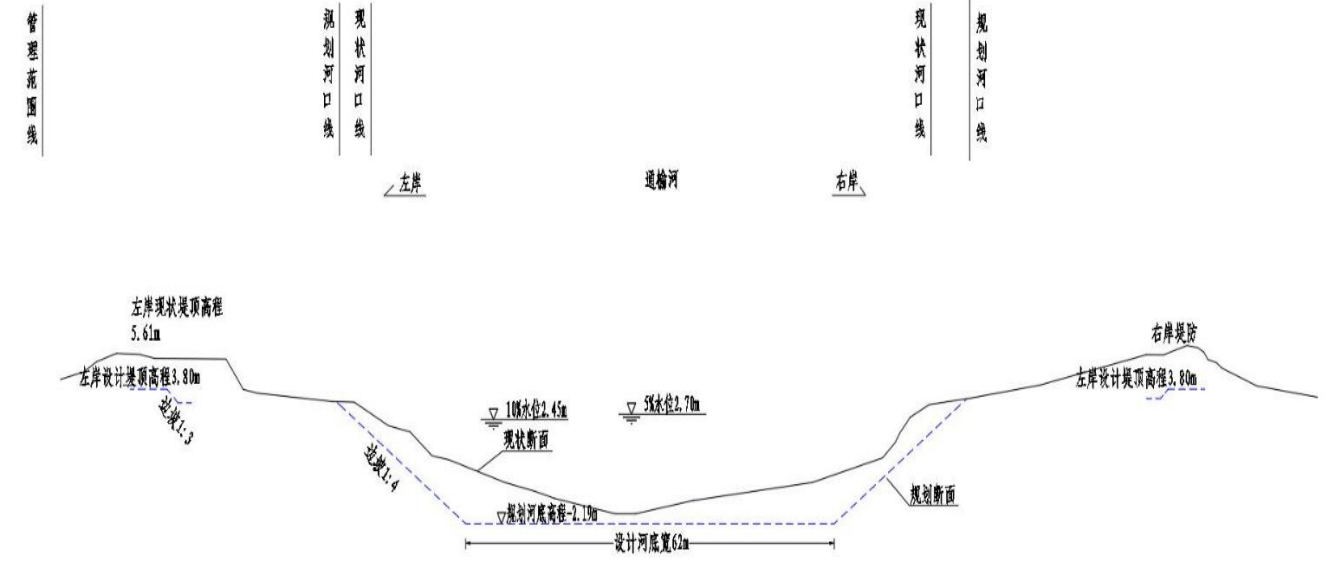


连云港市航道网规划

工程位置处通榆河规划排涝标准为 10 年一遇，设计排涝流量 $309.9\text{m}^3/\text{s}$ ，排涝设计水位 2.45m；防洪标准为 20 年一遇，设计排涝流量 $379.3\text{m}^3/\text{s}$ ，防洪设计水位 2.70m，设计堤高程 3.80m。根据《连云港疏港航道结合送水工程初步设计报告》，沭北运河段设计河底高程 -2.19m，河底宽度 62m，边坡 1:4，送水设计流量为 $30\text{m}^3/\text{s}$ ，设计水位 1.81m。

范河调尾水文计算成果表

节点位置	河长 (km)	规划断面			10 年一遇		20 年一遇		计算堤顶高程 (m)
		底高程 (m)	底宽 (m)	边坡	设计流量 (m^3/s)	设计水位 (m)	设计流量 (m^3/s)	设计水位 (m)	
范河新闸		-2.19			320.1	2.42	383.3	2.61	3.71
	4.42		62	1: 4					
工程位置处		-2.19			309.9	2.45	379.3	2.70	3.80
	5.96		62	1: 4					
范河口		-2.19			309.7	2.49	374.0	2.82	3.92



河道 20 年一遇规划断面

1.2.2 桥位处河道上下游桥梁

现状的范口桥距上下游桥梁 2.9、0.25km，上游主跨为 20m，下游主跨为 60m。



河道上下游桥梁

2 设计标准、设计依据

2.1 设计标准、规范

- 1、《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）。
- 2、《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG 2111-2019）。
- 3、《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/T H21-2011）。
- 4、《公路桥涵养护规范》（JTG 5120-2021）。
- 5、《公路桥梁承载能力检测评定规程》（JTG/T J21-2011）。
- 6、《公路桥涵设计通用规范》（JTG D 60-2015）。
- 7、《公路圬工桥涵设计规范》（JTG D61-2005）。
- 8、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）。
- 9、《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG 3363-2019）。
- 10、《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）。
- 11、《公路桥梁板式橡胶支座》（JT/T 4-2019）。
- 12、《建筑抗震设计规范》（GB5011-2010）。
- 13、《公路工程抗震设计规范》（JTG B02-2013）。
- 14、《公路桥梁抗震设计规范》（JTG/T 2231-01-2020）。
- 15、《混凝土结构耐久性设计标准》（GB/T 50476—2019）。
- 16、《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（JTG/T 3310-2019）。
- 17、《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）。
- 18、《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）。
- 19、《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）。
- 20、《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）。
- 21、《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）。
- 22、《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22-2008）。
- 23、《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T J23-2008）。
- 24、《公路工程施工安全技术规程》（JTG F90-2015）。
- 25、《公路路基施工技术规范》（JTG/T 3610-2019）。
- 26、《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T 3671-2021）。

- 27、《工程建设标准强制性条文（公路工程部分）》2002 年。
- 28、《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）。
- 29、《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》（JGJ/T23-2011）。

若现行规范有更新，以新规范为准。

2.2 设计标准

- 1、道路等级：四级公路。
- 2、设计速度：20km/h。
- 3、汽车荷载等级：公路-II级；
- 4、桥梁宽度：0.5m(护栏)+6m(行车道)+0.5m(护栏)=7m
- 5、桥梁结构物设计基准期：100 年；主体结构设计使用年限 100 年。
栏杆、支座及伸缩缝装置设计使用年限 15 年。
- 6、桥涵结构物设计安全等级：一级。
- 7、设计洪水频率：1/100。
- 8、桥面防水：等级：I 级；使用年限：15 年。
- 9、环境类别：III类。
- 10、地震：抗震设防烈度：7 度
抗震设防等级：丁类
地震动峰值加速度系数 0.10g。
- 11、坐标系统：坐标系统为 2000 国家大地坐标系，中央子午线 120°。
- 12、高程系统：采用 1985 国家高程基准。

3 自然地理概况

3.1 地理位置及气象

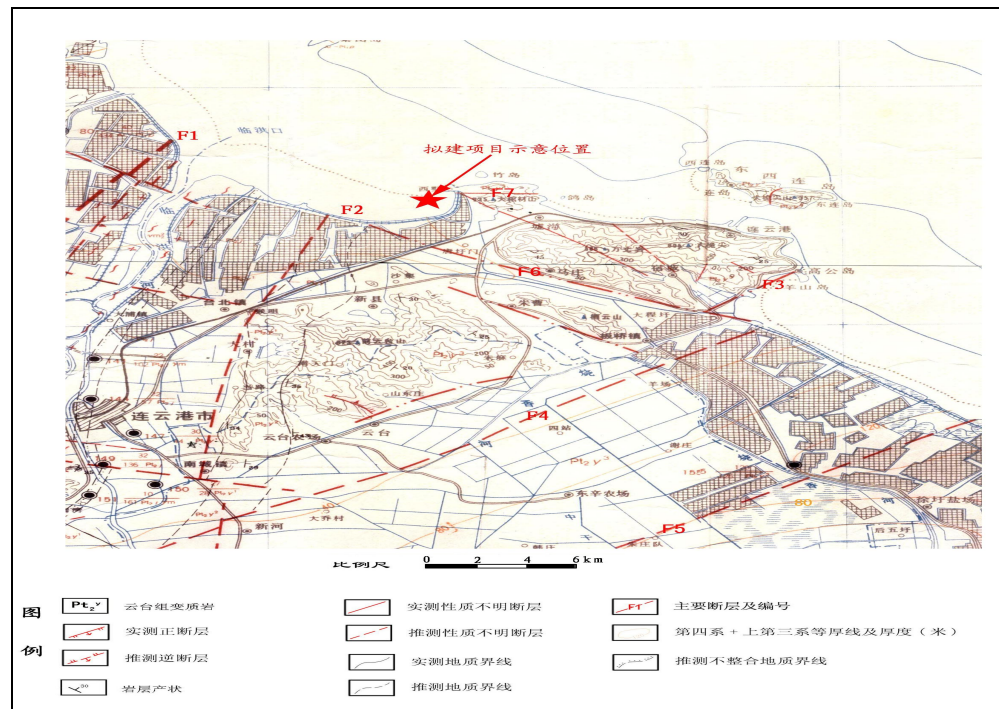
连云港市位于江苏省东北部，东临黄海，西接徐州市，南连宿迁、淮安二市，东南与盐城市交界，北部同山东临沂、日照二市毗邻。地跨东经 118° 24'—119° 48'，北纬 33° 58'—35° 07'，属暖温带向北亚热带过渡地带，海洋性季风气候，四季分明，光照充足，雨热同季。年平均气温 14.2℃，一月平均气温-0.4℃，七月平均气温 27.4℃，年最高气温 40.2℃，年最低气温-18℃，冬季最大冻土厚度 0.22m。春冬两季多北风、西北风，夏秋两季则东南风居多，平均风速 3.3m/s。年平均降雨量 872.6mm，主要集中于 7、8、9 三个月，约占全年降

雨量的 2/3。年最大降雨量 1380.7mm，最小降雨量 520.7mm，日最大降雨量 264.4mm，最长连续雨日 14d，最大连续暴雨量 244.2mm。降雪集中于 12 月至次年 2 月，最大积雪厚度 280mm。全年无霜期 215d。

3.2 地形、地貌

拟建桥位场地两岸地形较平坦；地貌单元属滨海相沉积平原。地面标高最大值 6.35m，最小值 3.71m，地表相对高差 2.64m。

3.3 地层岩性



地层岩性分布图

本场地所处的大地构造位置属华北地台鲁东台隆的边缘地带，南以淮阴—响水断裂为界与扬子地台苏北断拗相邻。在漫长的地质历史中，经历了一系列多期构造运动，褶皱、断裂均较发育，褶皱强烈，并多倒转。构造方向有北北东、北东、北东东及北西方向。构成基底的岩层为太古界、元古界区域变质岩。覆盖层不良缺失古生界~中生界，仅为第四系。

场地覆盖层之下隐伏的古老变质岩基底为前震旦系锦屏组下段地层，厚度约为 400 米，主要分布于本区的锦屏、陶湾、新浦、大浦、罗阳、班庄等地，直到临洪口出海，主要岩石为：上部为大理岩、云母片岩与片麻状片岩互层，其顶部夹有云母大理岩；中部为片麻状片岩、白云斜长片麻岩；下部为磷灰岩夹大理岩、白云石大理岩、云母片岩及黑云角闪片岩，其底部有一层含磷云母石英片岩。

本区基岩之上第四系覆盖层广泛发育，分布面积约占全区总面积的 90%左右，主要以海相地层为主。全新统（Q4）主要为冲积、冲海积、海积等沉积之黄褐、棕黄等色黏土、粉质黏土、砂土等和青灰、灰黑、灰褐等色淤泥及淤泥质土，本统自西北向东南逐渐加厚。上更新统（Q3）在平原区为灰黄、棕色粉质黏土与灰黄、棕黄色粉细砂及粉土互层，含较多的钙质结核及铁锰结核，在比较低洼处可变为灰黑色含钙质淤泥层或灰褐色钙质结核黏性土层，在粉质黏土中，含海相蚌壳化石，为海陆交互相沉积。中更新统（Q2）、下更新统（Q1）主要为冲积、冲洪积等沉积的以黄色为主的砂性土及少量黏性土，且东薄西厚。本次在勘探深度内有揭露。

3.4 地质构造与地震

1、地质构造

本区内第四系松散沉积物厚度较大，在勘探深度范围内，未发现断裂及新构造运动形迹。本区大地构造属滨太平洋构造域，地处中朝板块东南缘，南与扬子板块衔接，东与太平洋板块相连，地质构造较为复杂。

勘探区主要处于新华夏系第二巨型隆起带，因此新华夏系及华夏式构造，控制了本区地质构造格局，区域构造主要以 NE 及 NNE 方向展布，其特点是断裂、褶皱较发育。

根据区域地质资料，桥位场地内无大型活动性断裂通过，本场地属基本稳定场地，桥位场地外围发育的主要断裂有：

①、海韩断裂：呈 N15° E 方向展布，西起沭阳钱集，经韩山、浦南、前罗阳，向北北东延伸至海州湾进入大海，全长约 106 公里，为一组正断层，断裂面倾向 105°，倾角 50°左右。

②邵桑断裂：位于桑墟、青伊湖农场、新河一线，向北东延伸入海，向南西与郯庐深大断裂相接，全长 160 余公里，呈 N35° ~45° E 方向展布，倾向南东，推测为隐伏正断层。

③、伊芦北断裂：位于小伊、伊芦北一线，向北东延伸入海，向南西至大三合，全长约 60 公里，呈 N53° E 方向展布，倾向南南东，为隐伏正断层。

④、郯城—庐江深大断裂：是我国大陆东部一条巨型断裂带，也是一条控矿构造带和地震活动带，主要分布在郯城-新沂-宿迁-泗洪一带，总体上走向呈 N5~15E°，由 4~5 条同一系列近乎平行的断裂组成，断裂带带宽 20~26 公里，断裂带东侧之主断裂面向东倾，倾角较陡。该断裂带是现今仍在活动的一条断裂带。

主要褶皱：云台山—锦屏山一带的背斜、向斜褶皱，为推测的一组平行背向斜褶皱，走向延伸大致对应，总体形态呈反 S 形展布。

2、地震

本区处于华北地震区南部，西距郯庐深大断裂 80 公里，小震活动多沿北东向构造带呈条带状分布，区域内具备发生破坏性地震的构造背景，本区历史上没有发生过破坏性地震，但邻区强震对本地区有过破坏性影响，如 1668 年 7 月 25 日，山东莒南县发生的 8.5 级地震对海州一带有过破坏性的记录。

据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），本路段抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组属第二组。

3.5 水文地质条件

1、地表水

通榆运河基本为南北走向河流，该区水系较为发育，河流沟渠灌溉网密布，地表水系发育，河渠多为人工开挖形成，地表水受大气降水及上游河流补给。

取河水一组进行水质分析，根据河水的化学分析结果，依据《公路工程地质勘察规范》（JTJ C20-2011）附录 K 相关规定判定：据河水水质分析结果判定：对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋：长期浸水条件下具微腐蚀性，干湿交替条件下具弱腐蚀性。（详见水质分析报告）。

2、地下水

该场地内地下水类型有两种类型：松散岩类潜水、松散岩类微承压水。松散岩类潜水主要赋存于①层填土、②层粘土、③层淤泥质粘土层中，其补给来源主要为大气降水和河水的入渗，排泄方式以蒸发为主，并随季节变化而有所升降，据调查地下水位年变幅不大于 0.50 米，松散岩类微承压水主要赋存于⑥、⑧层砂层中，它们主要通过侧向径流及越流进行补给与排泄。基岩裂隙承压水主要赋存于下部风化基岩中。勘察期间测得两种地下水的混合水位埋深为 1.60~2.30 米，平均埋深 2.00 米。

根据 ZK1 号孔水样分析结果，依据《公路工程地质勘察规范》（JTJ C20-2011）附录 K 相关规定判定：按 II 类环境本场地地下水对混凝土结构具弱腐蚀性，对混凝土结构中的钢筋在长期浸水条件下具微腐蚀性，在干湿交替条件下具中等腐蚀性。

3.6 桥位工程地质条件与评价

1、桥位区稳定性

本区位于华北地台南缘，基底构造以北东向为主，无活动性断裂，属较稳定地块。

著名的郯（城）-庐（江）深大断裂，从工作区西部约 70 公里处通过，据文献记载。1668 年 7 月在郯城发生的 8.5 级大地震，就是由于该断裂构造活动而引发的，波及周边数个市县，破坏巨大，造成惨重的人员伤亡和财产损失；但数百年来，该断裂相对较为稳定，未发现有复活的迹象，因此判定该区的区域稳定性较好，采取适当的措施后较适宜建筑。综上所述可知，桥位区区域稳定性相对较好。

2、桥位区工程地质评价

(1) 桥位区工程地质层特征与评价

据钻探、双桥静力触探和土工试验结果，将勘探深度内的地层划分为 16 个工程地质层，第 2 层细分为 3 个亚层，现将各岩土层的主要特征自上而下综述如下：

1 耕土：灰褐色，土质不均匀，主要由黏性土夹植物根系组成，稍湿，松散；场区局部分布。

2-1 淤泥：灰-灰黑色，土质较均匀，切面有光泽，干强度及韧性高，饱和，气味稍臭，流塑，无摇振反应；场区内普遍分布。

2-2 淤泥夹砂：灰-灰黑色，土质不均匀，切面有光泽，干强度及韧性高，饱和，局部夹细砂薄层（呈千层饼状、单层厚度 10-30cm），流塑，无摇振反应；场区内普遍分布。

2-3 淤泥质黏土：灰-灰黑色，土质较均匀，切面有光泽，干强度及韧性高，饱和，流塑，无摇振反应；场区普遍分布。

3 黏土：灰褐色-褐黄色，土质较均匀，切面有光泽，干强度及韧性高，含少量铁锰氧化物及钙质结核，饱和，可塑，无摇振反应；场区内普遍分布。

4 粉质黏土：灰黄色夹灰绿色，土质均匀一般，切面稍有光泽，干强度及韧性中等，饱和，可塑，无摇振反应；场区内普遍分布。

5 黏土：黄褐色夹灰绿色，土质较均匀，切面有光泽，干强度及韧性高，局部富含铁锰结核及钙质结核（粒径 1-5cm），饱和，可塑-硬塑，无摇振反应；场区内普遍分布。

6 粉质黏土：灰黄色夹灰绿色，土质较均匀，切面稍有光泽，干强度及韧性中等，饱和，可塑，无摇振反应；场区内普遍分布。

7 黏土：灰黄色夹灰绿色，土质较均匀，切面有光泽，干强度及韧性高，含少量铁锰结核及

钙质结核(粒径 1-5cm), 饱和, 可塑-硬塑, 无摇振反应; 场区内普遍分布。

8 粉质黏土: 灰黄色夹灰绿色, 土质较均匀, 切面稍有光泽, 干强度及韧性中等, 饱和, 可塑, 无摇振反应; 场区内普遍分布。

9 粉质黏土: 黄褐色, 土质均匀一般, 切面无光泽, 干强度及韧性中等, 含少量砂粒(局部呈黏结砂状态), 饱和, 硬塑, 无摇振反应; 场区内普遍分布。

10 粉质黏土: 黄褐色夹灰绿色, 土质较均匀, 切面稍有光泽, 干强度及韧性中等, 饱和, 可塑-硬塑, 无摇振反应; 场区内普遍分布。

11 粉质黏土夹砂: 黄褐色, 土质均匀一般, 切面粗糙, 干强度及韧性中等, 局部富含砂粒(呈黏结砂状态), 饱和, 硬塑, 无摇振反应; 场区内普遍分布。

12 黏土: 黄褐色夹灰绿色, 土质较均匀, 切面有光泽, 干强度及韧性强, 饱和, 硬塑, 无摇振反应; 场区内普遍分布。

13 中砂: 灰黄色-黄褐色, 主要矿物成分为长石、石英、云母等组成, 颗粒以棱角形为主, 磨圆度差, 级配良好, 细粒含量 3-10%, 饱和, 密实; 场区内普遍分布。

14 粉质黏土: 黄褐色, 土质均匀一般, 切面稍有光泽, 干强度及韧性中等, 饱和, 硬塑, 无摇振反应; 场区内普遍分布。

15 全风化片麻岩: 灰黄色-褐黄色, 主要由石英、碱性长石、斜长石、黑云母等矿物质组成; 原岩结构及构造已完全破坏, 但尚可辨认, 岩芯风化碎屑状(砾砂状), 手捻易碎, 标贯少有回弹, 干钻易钻进, 岩芯采取率约 70%; 场区内普遍分布。

16 强风化片麻岩: 褐黄色夹灰褐色, 主要由石英、碱性长石、斜长石、黑云母等矿物质组成; 采用金刚石钻头带浆回转钻进, 钻进较容易, 原岩已风化碎屑状, 具鳞片粒状变晶结构、片麻状构造, 标贯反弹, RQD=0-15; 结构面发育无序、主要结构面的结合很差、结构类型为散状结构; 依《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)(2009 年版)附录 A 定性分类: 岩体完整程度为极破碎; 查《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)(2009 年版)表 3.2.2-3, 岩体基本质量等级为 V 级。场区内普遍分布, 此层未打穿, 最大揭露深度 10.40m。

(2) 岩、土物理力学性质

详见《物理力学性质指标统计表》。

(3) 场地稳定性的评价

据勘探成果, 拟建场地上部为海相淤泥质土层, 其下部为可塑~硬塑的黏性土、中密~

密实的砂土, 地貌类型单一, 勘察范围内各土层分布较连续, 场地地层分布稳定性一般, 结构较复杂, 第 3 层黏土及以下地层承载力较好。本场地属对建筑抗震的不利地段, 不良地质作用弱发育, 根据《城乡规划工程地质勘察规范》(CJJ 57-2012)第 8.2 节相关条款, 综合评价本场地为稳定性差场地, 但易采取防治措施。

(4) 不良工程地质层与评价

① 软土

根据勘察资料, 本次勘察场地内未发现断层、滑坡等不良地质作用, 但以下土层应注意:

1 层耕土: 主要由黏性土夹植物根系组成, 均匀性差, 未压实; 基础施工时应予以重视。

2 层淤泥: 强度低, 易触变、蠕动, 压缩性高, 工程性能差, 为本场地不良地质层, 工程施工时应予以重视, 当有大面积堆载或水位升降变化引起桩周土层的沉降超过基桩的沉降时, 望设计部门考虑桩侧负摩阻力。

② 砂土液化

根据《公路桥梁抗震设计细则》(JTGT B02-01-2008), 拟建场地内未发现可液化的粉(砂)土层。

(5) 地震效应

据《建筑抗震设计标准》(GB/T 50011-2010), 本区抗震设防烈度为 7 度, 设计基本地震加速度值为 0.10g, 设计地震分组属第三组。

本次勘察未做场地土波速测试。根据勘探表明, 场地覆盖层厚度在 40.0 米左右, 根据《公路桥梁抗震设计细则》(JTGT B02-01-2008)中表 4.1.5, 估算深度 d_0 (m) 为 20.0 米, 等效剪切波速 137m/s。经判定该场地土类型为软弱土, 场地类别为 III 类, 特征周期为 0.65s。

土的类型划分和土层剪切波速表

编号	岩土名称	性状	土的类型	土层剪切波速估计值	土层厚度(m)		等效剪切波速 Vse (m/s)
					JZ01	JZ03	
1	耕土	$f_{ao} \leq 130$ 的填土, 松散状态	软弱土	$V_s=100$	0.8	0.9	137/137
2-1	淤泥	淤泥, 流塑状态	软弱土	$V_s=80$	2.7	3.0	
2-2	淤泥夹砂	淤泥, 流塑状态	软弱土	$V_s=85$	2.8	3.0	
2-3	淤泥质黏土	淤泥, 流塑状态	软弱土	$V_s=88$	1.9	1.3	
3	黏土	$130 < f_{ao} \leq 200$ 的黏性土, 可塑	中软土	$V_s=220$	1.6	1.6	
4	粉质黏土	$130 < f_{ao} \leq 200$ 的黏性土, 可塑	中软土	$V_s=200$	1.4	1.2	

5	黏土	fao>200 的黏性土, 可塑-硬塑	中硬土	Vs=255	2.2	2.4
6	粉质黏土	130<fao≤200 的黏性土, 可塑	中软土	Vs=230	1.2	1.3
7	黏土	fao>200 的黏性土, 可塑-硬塑	中硬土	Vs=255	1.9	1.9
8	粉质黏土	fao>200 的黏性土, 可塑	中硬土	Vs=253	2.1	1.9
9	粉质黏土	fao>200 的黏性土, 硬塑	中硬土	Vs=260	1.4	1.5

(6) 桥址区地基土参数的确定

按照《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG D63-2007) 的相关规定, 结合地区经验, 综合分析给出地基土承载力基本容许值及钻孔桩摩阻力标准值见下表:

各工程地质层的参数建议值表

层次	土层名称	地基土承载力基本容许值 f _{ao} (kPa)	压缩模量 Es (Mpa)	极限端阻力标准值 q _{sk} (kpa)	极限侧阻力标准值 q _{sik} (kpa)	备注
				泥浆护壁钻孔桩	泥浆护壁钻孔桩	
1	耕土	—	—		—	
2-1	淤泥	35	1.79		15	
2-2	淤泥夹砂	50	1.90		18	
2-3	淤泥质黏土	50	2.19		20	
3	黏土	200	4.99		72	
4	粉质黏土	180	4.75		54	
5	粉质黏土	240	6.29		74	
6	粉质黏土	200	5.11		48	
7	黏土	220	5.54		70	
8	粉质黏土	210	5.33		56	
9	粉质黏土	240	6.56		76	
10	粉质黏土	230	5.79		58	
11	粉质黏土夹砂	250	7.52	2400	82	
12	粉质黏土	240	6.64	2300	80	
13	中砂	250	15.0	3000	86	
14	粉质黏土	240	6.82	2400	84	
15	全风化片麻岩	300	22.0	3200	120	

16	强风化片麻岩	450	35.0	5000	160	未打穿
----	--------	-----	------	------	-----	-----

4 老桥现状及技术评定

4.1 老桥现状调查

北侧老桥建成于 70 年代, 位于宋庄镇范口村东侧, 属县道 X308, 但桥梁不在数据库内。

总体布置:

跨径组合: 3.4+5×21.5+3.4m, 桥梁全长 114.3 米;

桥面宽度: 5.2m=0.6m (护栏)+4m (行车道)+0.6m (护栏); →满足单车道四级公路宽度。

上部结构: 双曲拱;

下部结构: 桩柱式墩台, 钻孔灌注桩基础。

技术标准: 根据《公路工程技术标准》(JTJ1-81), 老桥位于四级公路上, 采用汽-10 荷载标准。

桥面标高: +7.8m (沿河道路标高+5.1m)。

接线道路: X308 盐殷线, 桥梁不属县道范围。

西侧接线宽 5m, 沥青砼路面。→满足单车道四级公路宽度。

东侧接线宽 4m, 沥青砼路面。→满足单车道四级公路宽度。

桥梁结构原设计标准低、使用年限久远、结构病害较多, 已于 2015 年中断通行

5 桥梁设计方案

5.1 设计原则

本项目是对地方的交通、经济、社会、环境都会产生一定的影响, 应坚持以人为本、可持续发展的科学发展观, 综合考虑各方面的因素, 做到项目整体效益的最大化、可持续化、长期化。

1、本着“全寿命周期成本”的理念, 灵活设计、正确运用技术指标, 达到“安全、通畅、经济、美观、可持续发展”的总体目标。

2、桥梁改造方案的选择符合“技术先进、安全可靠、适用耐久、经济合理、美观、环境保护和可持续发展”的基本原则。

3、满足道路等级要求, 确保改造后桥梁安全使用。

4、在满足规范要求情况下，充分采用新技术、新工艺、新材料，结合适用性和经济性，结构设计做到技术合理、先进、有利于模数化、标准化、工厂化施工，施工便利，经济指标低。

5.2 设计思路

利用老桥桥位，增加桩基补强下部结构，拆除更换老桥上部结构。

5.3 平面设计

本项目段的路线走向以维持原老路线型，符合四级公路标准，不改线。桥梁平面设计服从公路平面线形，桥梁处于直线段上。新建桥梁中心桩号为 K0+115.1，桥梁中心线与河道中心线正交。

5.4 纵断面设计

桥梁纵断面考虑河道通航、防洪排涝等标高，新建桥梁纵断面位于以 K0+115.1 为变坡点，两侧纵坡均为 2.5% 的凸型竖曲线上，竖曲线半径 800m。控制通航孔梁底标高不低于 6.17m(现状上下游桥梁通航孔最低标高)。

5.5 桥梁总体布置

改建桥梁跨径布置为 24.41+3×21.5+24.41m，上部结构采用 24.41m、21.5m 装配式后张法预应力空心板梁，下部结构桥台加桩利用老桥结构，桥墩采用柱式墩，钻孔灌注桩基础。

横断面布置：0.5m(防撞护栏)+6m(行车道)+0.5m(防撞护栏)=7m，局部加宽至 7.525m，衔接桥头引道，桥梁横坡为双向外倾 1.5%。

5.6 上部结构

1、上部结构采用 24.41m、21.5m 后张法预应力混凝土空心板。

板梁高 1.1m，中板宽 0.99m，边板宽 0.995m，第五跨右侧边板宽 1.52m。

每跨横向布置均为 7 片梁，其中 5 片中梁，2 片边梁。

全桥一联，板梁简支安装、桥面连续。

2、桥面铺装：

14cm 整体化现浇混凝土桥面板。

3、栏杆：两侧护栏采用 A 级混凝土防撞护栏。

5.7 下部构造

1、桥墩：采用柱式墩，采用单排桩，钻孔灌注桩基础，柱径 1.0m，桩径 1.2m，桩顶设

置系梁。

2、桥台：采用座板式桥台，盖梁下接承台，承台高 1.8，长 5.4m，宽 2.2m，每个承台下布置两根钻孔灌注桩，桩径 1.2m。。

3、台后处理：耳墙内锥护坡采用 C25 混凝土预制块护砌，台前、台后均用透水性材料（如砂性土、砂砾换填等）并对称分层夯实处理。

5.8 附属设施

1、桥头搭板：桥头搭板分两幅设置，每幅宽 3.0m，长 6m，施工中注意搭板锚固筋的预埋及两幅间的拉杆设置。

2、支座：桥墩支座采用 GBZY 圆板橡胶支座，支座直径 D=300mm，厚度 t=85mm；桥台支座采用 GBZYH 滑板支座，直径 D=300mm，厚度 t=87mm，安装高度 124mm。

3、伸缩缝：全桥在桥台处设伸缩缝 2 道，采用 D80 型伸缩缝。伸缩缝两侧预留槽采用 C50 钢纤维混凝土浇注。钢纤维的强度不得小于 600Mpa，掺量为 0.8%（体积比），钢纤维混凝土石子最大粒径应为钢纤维长度的 2/3~1/2，钢纤维混凝土用强制式拌和机拌和，并参高效减水剂，减水率≥15%。钢纤维形状推荐采用两端带锚固台的的钢纤维，不宜采用钢丝切断形、两端带直角形，弯钩形和波浪状钢纤维及其它易成团的钢纤维。钢纤维的其它指标应符合冶金部产品标准《混凝土用钢纤维》（YB/T151-1999）和建设部标准《钢纤维混凝土》（JG/T3064-1999）。

4、泄水管：泄水管布置间距 5m，为铸铁构件，安装前需涂防锈漆，泄水管周围水泥混凝土要密实。

5.9 桥梁上部结构分析

1. 本设计采用简支板、桥面连续结构。

2. 空心板计算时，跨中弯矩以正板为计算依据，支点剪力则以简支斜板为设计依据，横向分布按铰结计算。

3. 为降低预制板预应力钢材用量和减小因预应力而产生的上拱值，空心板按部分预应力混凝土 A 类构件设计。

4. 设计在运营状态下主梁考虑预制板、铰缝和整体化现浇混凝土共同受力，本设计将 14cm 整体化现浇砼按 8cm 考虑参与受力。

5. 预应力筋的有效长度包括预应力筋的传力、锚固长度。

- 6. 空心板采用刚性（钢质、PVC、高密度泡沫等）内膜工艺，不得采用充气橡胶芯模。
- 7. 斜板有左、右斜向之分，应针对不同位置的具体桥梁，使用时应予特别注意。

5.9 耐久性设计

5.9.1 结构耐久性设计原则

本项目桥梁工程的设计基准期为 100 年，在设计中，应采取有效的耐久性工程措施，以确保桥梁工程达到设计基准期 100 年的要求。

- 1、高耐久性混凝土应符合《公路桥涵用耐久混凝土》(JT/T985-2015)要求。
- 2、高耐久性混凝土配合比应满足以下四项技术经济要求：较高的抗压或抗弯拉强度、抗压或抗弯拉弹性模量、较高的抗劈裂强度；高工作性，满足混凝土浇筑成型的工艺条件；高耐久性，满足所处环境条件的耐久性要求；较好的全寿命经济性，使用期间养护维修成本低。
- 3、应限制单方混凝土中胶结材料（水泥和掺和料之和）的最低和最高用量。在满足胶结材料最低用量前提下，应尽可能降低胶结材料中硅酸盐水泥用量，以减小自收缩的影响。当水胶比较高时，必须满足硅酸盐水泥最低用量要求。在满足最大水胶比限制和结构强度设计所需的混凝土最低强度的前提下，不宜片面追求混凝土的高强。
- 4、混凝土的水胶比宜控制在 0.24~0.38 范围内(建议水胶比小于 0.35)，应使用优质的引气剂，尽量降低拌和水用量。

5.9.2 混凝土原材料

1、水泥

- (1) 尽量采用低水化热和低碱含量的水泥，不宜使用早强水泥、掺石灰粉的水泥和 C₃S、C₃A 含量高的水泥，应控制水泥细度及 C₃S、C₃A 含量，建议采用低细度及低 C₃S 含量的水泥，从而避免产生较大的水化热及自身收缩徐变大的问题，同时避免了因早期弹模大，在温度和收缩作用下容易造成早期开裂的问题。
- (2) 水泥中氯离子总量不应超过胶结材料重量的 0.1%。
- (3) 采用品质稳定、强度等级不低于 42.5 级的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，不得采用超量掺有火山灰或粉煤灰的硅酸盐水泥。

2、骨料

- (1) 应选用质地致密坚硬、级配合理、粒径形状良好的洁净骨料，应特别重视混

土骨料的级配以及粗骨料的粒形要求。

- (2) 粗骨料堆积密度宜大于 1500kg/m³，空隙率不超过 40%。
- (3) 粗骨料压碎值不大于 10%，吸水率不大于 2%，针、片状颗粒不宜超过 5%，最大粒径应不大于 25mm，宜不大于 20mm。
- (4) 粗细骨料组成应按连续密实级配要求，确定组成比例，以单位体积容重最大、空隙率最小、混凝土和易性最好为控制目标，以利增加混凝土结构的致密性，建议采用碎石，使骨料与浆体的界面有较好的结合，同时提高了抗裂性能，不可采用有潜在活性的粗骨料。
- (5) 不同细度模数的砂子，累计筛余量控制为 5mm 筛 0~5%，0.63mm 筛 40~70%，0.16mm 筛 ≥95%。

3、水

除符合《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）外，氯离子含量超过 5mg/cm³ 的水不得使用。

4、粉煤灰等矿物掺和料

- (1) 粉煤灰是配置耐久性混凝土的重要组成部分，根据以往相关工程经验，适当掺和矿物掺和料的混凝土通常较少开裂，在使用期间渗透性较小，这主要因为掺加混合料一方面可以降低初龄期混凝土的水化热、强度和弹模，另一方面混合料的填充效应和二次水化反应显著的减小了混凝土的空隙率和孔径，提高混凝土的自防护能力，混合料和未水化的水泥颗粒对混凝土微裂缝具有自愈合功能，禁止使用增钙或高钙粉煤灰。
- (2) 当水胶比在 0.4~0.5 之间时，粉煤灰最大掺量不宜超过胶结总量的 20%，当水胶比低于 0.4 时，在满足强度与弹性模量要求的前提下，其掺量可适当提高。
- (3) 磨细矿粉比表面积宜控制在 350~500 m²/kg，需水量不大于 100%，烧失量不大于 3%，28d 活性指数不小于 95%，其它指标应符合国家标准《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》（GB/T18046 中 S95 级矿粉的规定）。
- (4) 掺加的矿物掺和料除符合《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）外，混凝土中磨细低钙粉煤灰还应符合以下规定：

粉煤灰分级和质量指标

粉煤灰等级	45μm 气流筛筛余量；细度%	烧失量，% (含碳量，%)	需水量比，%	SO ₃ 含量，%	混合砂浆活性指数	
					7d	28d
I	≤12	≤4	≤95	≤3	≥75	≥85

5、外加剂

(1) 所选用的混凝土外加剂产品技术性能指标应符合《混凝土外加剂应用技术规范》(GB 50119-2013) 及《混凝土外加剂》(GB 8076-2008) 要求。选用外加剂前, 必须与所用水泥进行化学成分和剂量适应性试验, 如化学成分不适应, 严禁使用。应通过不同减水剂掺量与混凝土减水率曲线找出该减水剂的最佳掺量, 以降低水灰比并改善混凝土工作性能。如采用复合型外加剂, 在满足减水率和工作性能的同时, 还要满足缓凝时间、塌落度损失等多项指标的要求。

(2) 外加剂中氯离子含量不得大于混凝土中胶结材料总重的 0.02%。

(3) 提高早强的措施都不利于后期强度和耐久性, 在早期也越容易开裂, 不宜掺加早强剂。

5.9.3 结构构造

1、各构件截面尺寸变化处, 均采用渐变, 尽量避免刚度突变及棱角, 减少应力集中。

2、结构构件最小混凝土保护层厚度必须满足《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG 3362-2018) 第 9.1.1 条要求。

5.9.4 普通钢筋及预应力钢筋防腐

1、严格控制混凝土 Cl⁻ 离子含量。

2、按规范要求设置足够的保护层厚度, 要求增加第三方的超声波检测等措施来保证施工质量, 确保各方提高对保护层厚度的重视及采取相应的强化措施。

3、钢筋现场保管防腐。

4、施工时采取有效的施工缝处理措施及灌浆工艺。

5、混凝土保护层厚度标准: 不小于钢筋的公称直径或后张法管道直径的 1/2, 且符合下列要求:

普通钢筋及预应力直线形钢筋保护层厚度

序号	结构类别	保护层厚度(mm)
1	基础、桩基承台有垫层或有侧模	≥45
2	基础、桩基承台无垫层、侧模	≥75
3	箱梁、墩台身主筋	≥35, ≤60
4	箍筋	≥25, ≤35
5	表面防裂钢筋	≥20, ≤30

6 主要材料及性能要求

6.1 混凝土

混凝土配合比设计的控制指标: 应严格按照《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020) 的要求。结合《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》(JTG/T 3310—2019) 对不同的受力构件根据环境分类及作用等级分类, 控制混凝土的最大水灰比、最小水泥用量、最低混凝土强度等级、最大氯离子含量、最大碱含量等。桥梁各构件材料要求如下:

桩基加固套筒底模、搭板垫层: C20 混凝土, $E_c=2.55 \times 10^4 \text{MPa}$, $f_{cd}=9.2 \text{MPa}$ 。

墩台帽、墩柱、挡块: C35 混凝土, $E_c=3.15 \times 10^4 \text{MPa}$, $f_{cd}=16.1 \text{MPa}$ 。

搭板、防撞护栏: C30 混凝土, $E_c=3.00 \times 10^4 \text{MPa}$, $f_{cd}=13.8 \text{MPa}$ 。

支座垫石、铰缝: C50 细石混凝土, $E_c=3.45 \times 10^4 \text{MPa}$, $f_{cd}=22.4 \text{MPa}$ 。

为使结构混凝土满足耐久性要求, 要求混凝土的最大水灰比不大于 0.45, 最大氯离子含量不大于 0.06%, 最大碱含量不大于 1.8kg/m^3 。

6.2 普通钢筋混凝土

设计采用 HRB400、HPB300 钢筋, HPB300 钢筋其质量应符合《钢筋混凝土用钢 第 1 部分: 热轧光圆钢筋》(GB1499.1-2017) 的规定, HRB400 钢筋其质量应符合《钢筋混凝土用钢 第 2 部分: 热轧带肋钢筋》(GB1499.2-2018) 要求。直径 ≥20mm 的钢筋采用机械连接, 接头连接等级为 I 级, 连接区段内的接头率不大于 50%, 并满足规范《钢筋机械连接技术规程》(JGJ 107-2010) 要求。

桥面钢筋网设置 D12 的冷轧带肋钢筋, 间距为 10×10cm 定型钢筋网, 产品应符合《钢筋混凝土用钢 第 3 部分: 钢筋焊接网》(GB/T 1499.3-2010) 的有关规定。

6.3 钢材

1、预应力钢绞线: 钢绞线采用符合《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T 5224-2014) 标准的高强低松弛钢绞线, 其标准强度 $f_{pk}=1860 \text{MPa}$, 弹性模量 $E_p=1.95 \times 10^5 \text{MPa}$, II 级松弛 (松弛率为 2.5%, 松弛系数 $\zeta=0.3$)。钢绞线公称直径 $\Phi^s 15.2 \text{mm}$, 面积 $A=140 \text{mm}^2$ 。

2、普通钢筋采用 HPB300、HRB400 钢筋。其技术标准应分别符合国家标准 GB1499.1-2017、GB1499.2-2017 的规定, 凡钢筋直径 ≥12mm 者, 一般采用 HRB400 热轧带肋钢筋, 凡钢筋直径 <12mm 者, 一般采用 HPB300 钢筋。

3、焊接钢筋网片: 其技术标准应符合《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》(JGJ

114-2014)。

4、钢板采用符合国家标准应符合 GB700-2006 规定的 Q235 钢板。

5、凡焊接的钢材必须满足可焊接性要求，供应的钢材进场后，应按规定作材质试验，符合要求方可使用。

所有进场材料除具有出厂质保证书外，还应按照规定作抽样试验，符合要求方可使用。

6.5 支座

采用 GBZY 板式橡胶支座。橡胶支座技术性能应符合《公路桥梁板式橡胶支座》(JT/4-2019)的规定。橡胶支座规格应按照《公路桥梁板式橡胶支座》(JT/4-2019)选用。

6.6 材料、产品、设备等使用原则

本桥设计中所采用的普通钢材、高强钢材及其它附属设施设备等产品必须符合相关的技术标准和质量要求，并遵照施工规范及相关产品使用要求进行运输、存放、加工、安装、使用，严禁使用不合格产品、劣质产品或不能满足设计要求的产品。

桥梁结构使用的材料、产品、设备等应由具有相应资质，在行业内受到广泛信任的承制商负责承制，出厂必须具有合格保证，同时应通过第三方进行工地抽检，并出具检测合格报告。

材料及成品运输期间应保证其技术参数及使用性能不发生改变，如发生改变，须停止使用。

工地现场材料及成品的存放及使用亦应保证其技术参数及使用性能不发生改变，如发生改变，必须停止使用。施工承包商必须采取足够的措施保证现场材料的存放及使用能始终满足出厂时合格保证性能，在投标过程中考虑足够的临时保管措施费用。建设单位及监理单位应以此条件列入中标承诺及现场管理的材料质量保证措施。

7 桥梁结构施工要点及注意事项

7.1 后张法预应力混凝土空心板梁

1、预应力管道均采用钢波纹管成形。波纹管应有一定的强度，管壁严密不易变形，安装时必须保证位置准确，管节连接应保持平顺。浇注混凝土进行振捣时，应采取保护措施确保不破坏波纹管，且不允许管道产生位移，尤其应避免管道上浮，以达到预应力的预期效果，防止破坏性的局部应力产生。波纹管定位采用“井”字型定位架定位，直线段每 0.8m 一道，曲线段每 0.4m 一道。定位架可采用Φ8 钢筋点焊成型，“井”字口尺寸大于波纹管外径不超过 1cm。

2、锚具垫板必须与钢束轴线垂直，垫板孔中心与管道孔中心必须一致，安装千斤顶必须保证锚圈孔与垫板孔中心严格对中。

3、特别注意锚垫板附近混凝土施工质量控制，要采取有效措施，确保混凝土下料顺畅及有效振捣，使其密实。

4、钢束张拉时，混凝土强度须达到设计强度的 90%以上，且龄期不低于 7d。预应力张拉应以张拉力和伸长量双控，张拉控制应力采用 $\sigma_{con}=0.75 f_{pk}$ ，标准强度 $f_{pk}=1860\text{Mpa}$ ，以张拉力为主，伸长量校核。25m 预应力混凝土空心板 N1 每束张拉力为 781.2KN (4 根)、N2 每束张拉力为 781.2KN (4 根)，N3 每束张拉力为 976.5KN (5 根)，每束伸长值则根据施工时钢绞线张拉长度另行计算。当伸长量低于理论值 6%或超过 6%时，应停工检查，分析原因并处理完成后方可继续张拉。

5、钢束张拉时，应尽量避免滑丝、断丝现象。当出现滑丝、断丝时，其滑丝、断丝总数量不得大于该断面总数的 1%，每一钢束的滑丝、断丝数量不得多于一根，否则应换束重新张拉。

6、预应力钢束张拉完成后，严禁碰撞锚具和钢绞线，应尽早进行孔道压浆，并切实保证压浆质量。压浆材料、外加剂及水泥浆配比应根据管道形成、压浆方法、材料性能及设备条件通过试验确定。水泥浆要求尽量减小收缩和泌水，通过试验可掺入适量膨胀剂（但自由膨胀率应小于 10%），以保证压浆密实饱满。压浆所用的水泥浆，按 70×70×70mm 立方体试件，标准养护 28d 测得的抗压强度不应低于 30MPa。

7、钢绞线的下料和剩余长度的切断均采用砂轮机切割。

8、凡与预应力钢束发生冲突的普通钢筋，可适当移动以避让预应力束；锚栓孔处普通钢筋不得截断。

9、空心板预制时，应采取固定措施以固定充气气囊位置，确保预制构件尺寸的准确性。

10、振捣混凝土时，对插入式振捣棒，须从两侧同时振捣，以防止充气橡胶芯模左右移动，并避免振捣棒端头接触芯模，出现穿孔漏气现象。

11、为使桥面铺装与预制空心板紧密结合成整体，预制空心板时顶层必须拉毛，可采用垂直于跨径方向划槽，槽深 0.5~1cm，横贯桥面，每延米桥长不少于 10~15 道。

12、预制边板时应注意护栏预埋件的设置，在靠近伸缩缝位置的板梁端注意伸缩缝有关构件预埋。

13、安装时应注意免受较大的冲击，以防止预制板产生裂缝。

14、要特别注意空心板的养生，混凝土强度达到 95%以后才能起吊、运输。堆放时，应在空心板端部两点搁支，不得使上、下面倒置。

15、浇筑铰缝、桥面铺装前，必须用钢刷清除结合面上的浮皮，用水冲洗后浇筑小石子混凝土，震捣密实，然后进行混凝土桥面铺装，并注意预埋钢筋、桥面板钢筋网位置及养护工作。

16、空心板采用吊钩吊装，不准利用抗震锚栓孔捆绑吊装。

17、铰缝内的锚固环形筋外伸长度控制在 18cm 左右,最长不得大于 20cm。

18、板梁安装就位后，支座及板底预埋钢板应为水平放置，为了便于预制，预埋钢板中心凹进板梁底，其最外侧与板梁底齐平，施工过程中必须注意调整。

19、护轮带施工前应注意预埋铸铁泄水管,如铸铁泄水管安装时与底座钢筋相冲突，可将泄水管位置作适当调整。

7.2 下部结构施工

1、所有测量标志施工前均应进行复测，精度必须满足规范要求，施工过程中应妥善保护并定期复测。对于施工中增设的临时测量标志，其埋设和测量均应满足有关规范要求，所有测量标志须经监理人员同意后方可使用。

2、灌注桩通过“桩位坐标表”进行实地放样，施工前应认真阅读有关图纸，对桩基中心坐标等进行复核，并对所放桩位用钢尺进行各个方向的丈量校核，确认无误后方可进行下部结构放样施工。

3、施工台帽时注意背墙钢筋预埋，施工背墙时注意搭板、伸缩缝锚固筋预埋。

4、为了减小路基填土对桥台的土压力，桥台按先填土进行路基处理，后钻孔成桩工序施工。

5、本桥桩基设计均为摩擦桩，施工时应严格清孔，桩底沉淀土厚度不得大于 24cm。

6、桩基施工过程中，应根据地质情况结合施工机械设备条件，精心施工，如发现地质情况变化较大，应及时向设计单位反馈，以便变更桩基设计，必要时需补勘查明地质情况，并根据实际钻孔资料调整桩底标高。

7、桩基检测：桩基施工完毕，应对每根桩进行无损法检测桩的质量，确保合格率 100%，特别对质量有怀疑及事故处理过的桩，以确定其承载力及有无断桩、颈缩、空洞等质量事故。必要时应采取其它有效检测手段。

8、桥梁两侧台后 2~3 倍填土高度范围内采用透水性材料分层填筑压实，填筑时应注意

台前、台后均衡、对称填筑，压实度要求不小于 95%，桥台周围（包括锥坡）填土应用小型压实机械进行压实。

9、台后路面基层施工应在桥梁上部构造架设完毕后方可进行，并与桥头搭板施工相协调。

10、台后路堤填料采用轻质透水性材料换填（如山场碎石土等），且在砌体设计强度达到 80%以上，方可分层填筑夯实；另外台前、台后及两侧应同时对称回填夯实，以确保台身稳定。

8 质量检测和监控要点

8.1 质量检验要点

通过对国内外钢混组合板梁桥的专项调研，常见病害主要为钢结构的焊缝质量问题。中小跨径桥梁由于体量较小，焊接质量问题更容易被忽视。因此，钢结构加工和焊接需委托有资质和业绩的钢结构加工制造商。焊缝检测除按国家现行规范实施检测外，要求业主对所有运到现场构件的焊缝和现场焊缝专项委托有资质和业绩的第三方检测，并提交完整的焊缝质量报告。

8.2 监控要点

业主要安排具有资质的监控单位对结构变形和应力进行监控。变形基点应可靠，梁体、桥面变形测量精度要求达到 1mm,监测应从制作完工后开始，每个施工步骤都应测量，然后每二至三个月测量一次，以形成完整的变形曲线及图表，变形观测资料应定期交付业主并转交设计单位，竣工验收时作为必须的材料并移交养护管理部门。

9 桥头引道

9.1 平面设计

桥梁位于直线段上，桥梁中心线与河道中心线交叉角度为 90°。

9.2 纵断面设计

两侧河堤道路标高均为+5.0m 左右，梁底标高不低于+5.0m；参考通榆河上同期老桥，通航孔最低梁底标高为+6.17（郑庄桥），暂定中间孔梁底标高按不低于+6.17 控制。桥梁中心桩号为 K0+115.1，纵断面位于 R=800m，E=0.25m，T=20m，i1=2.5%和 i2= -2.5% 的凸形竖曲线上，变坡点桩号为 K0+115.1，顶点高程为 7.785m。

9.3 横断面设计

1、一般路段标准横断面布置

0.5m（土路肩）+6m（行车道）+0.5m（土路肩）=7m。

2、超高及加宽：东引道位于 R=105m 的圆曲线上，考虑接线宽度仅 4m，本次东引道不设置加宽；经计算横向力系数为 0.0165，不设置超高。

3、横坡设置

行车道双向外倾 1.5%，土路肩双向外倾 3.0%。

9.4 路基、路面

9.4.1 一般路基设计

本项目路基主要为挖方换填，根据路基所处位置路基设计如下。

路基填筑前先清表 15cm，路基填料中不得含有淤泥，生活垃圾以及杂草等，若清表后向下开挖换填不小于 40cm 厚山场碎石，再加铺路面结构层。

9.4.2 路基填料、路基压实度

9.4.2.1 路基填料

1、一般取土坑取土用于培路肩土填筑，但路基填料应符合《公路路基设计规范》第 3.2、3.2.2 条和《公路路基施工技术规范》第 4.1.2 条的规定。

路基填料最小强度和最大粒径要求表

项目分类	路床顶面以下深度 (m)	填料最小强度 (CBR) (%)	填料最大粒径 (mm)
路床	上路床 (0~0.30)	5	100
	下路床 (0.3~0.80)	3	100
填方路基	上路堤 (0.8~1.50)	3	150
	下路堤 (>1.50)	2	150
零填及挖方路基	0~0.30	5	100
	0.30~0.80	3	100

2、路基填料处理

山场碎石填料来源于当地的石料场，填筑前需对填料进行相关土工试验。填料处理遵循以下原则：构造物基坑回填土均采用石料，石料最大粒径要求小于 10cm。

9.4.2.2 路基压实标准与压实度

1、土质路基压实度

路基压实度采用重型击实标准。土质路基压实度应符合《公路路基设计规范》第 3.2.1、3.3.2 条和《公路路基施工技术规范》第 4.2.4 条的规定。

土质路基压实度标准表

填挖类型		路床顶面以下深度 (m)	压实度 (%)
路堤	上路床	0~0.30	≥94%
	下路床	0.30~0.80	≥94%
	上路堤	0.80~1.50	≥93%
	下路堤	>1.50	≥90%
零填及挖方路基		0~0.30	≥94%
		0.30~0.80	≥94%

2、山场碎石、山场碎石土路基压实要求

(1)路基不同部位填料的最小强度、最大粒径的要求按现行部颁《公路路基设计规范》(JTG D30-2015) 和《公路路基施工技术规范》(JTG/T 3610-2019) 的规定执行。老路面结构、山场碎石土填料，采用碾压遍数及压实沉降差控制其压实质量。

(2)山场碎石路基压实标准：用激振力 200kN 以上的振动压路机（最上一层要求用 50t 拖振压路机）振压 4~6 遍，并要求分层填筑，填筑厚度不得大于 30cm。当连续两遍的碾压压实沉降差不大于 5mm，标准差不大于 3mm，表观无明显轮迹，每层方能满足要求。碾压过程中，监理须全过程旁站监督，并及时填写“碾压过程报验签认表”。

9.4.2.3 路基施工注意事项

1、路基基底为耕植土或腐植土时，须清除表土，并作填前地表压实处理，压实度不小于 90%。

2、位于路基范围内的树根、芦苇根及垃圾等必须挖除。

3、路基施工时，应首先在路基两侧开挖深排水沟，及时排水以降低地下水位，确保路基施工质量，路基填筑完毕后用素土回填排水沟。

4、涵洞等构造物两侧的填土与压实应对称进行。

5、路基碾压前应对填土层的平整度和含水量进行检查，符合要求后方可进行碾压。

6、路基填筑应采用水平分层填筑法施工，即按照横断面全宽分成水平层次逐层向上填筑。如原地面不平，应由最低处分层填起，每填一层，经过压实检验符合规定要求之后，再填上一层。

7、若路基填筑分几个作业段施工，两段交接处，不在同一时间填筑时，则先填地段，应按 1:1 坡度分层留台阶。若两个地段同时填，则应分层相互交叠衔接，其搭接长度不应小于 2m。

8、压路机的速度控制在 2~4km/h，填筑质量控制按照施工参数与压实质量检测同时控制的双控方法，按压实标准执行时为保证均匀压实，应注意压实顺序。

9、为了减少路基在构造物两侧产生不均匀沉降而导致路面不平整，对于构造物两侧的一定长度路基范围内，在填筑时需特别注意，并满足相应的压实要求。过渡段长度宜按底面不小于 2m，顶面长不小于台高加 2m 确定。路基范围内的路基填料的粒径小于 10cm，压实度不应小于 96%。施工方案要求采用先填筑路基后施工桥台，其压实机具要求同一般路基。

当施工方案采用先施工构造物后填路基时，对于大型压实机具压不到的地方，必须配以小型压实机具薄层碾压，以确保路基的压实度。

10、路基在雨季施工时，应注意加强施工管理，做好临时排水和防护措施。

9.4.2.4 路基施工质量管理与检查

路堤填筑至设计标高并整修完成后，在路面底基层施工前，应对路基施工质量进行检查，其施工质量应符合下表的规定。

路基施工质量标准

项次	检查项目	规定值或允许偏差	备注
1	压实度	符合规定	
2	弯沉 (0.01mm)	符合设计要求	
3	纵断高程 (mm)	+10, -20	
4	中线偏差 (mm)	100	
5	宽度	不小于设计值	
6	平整度 (mm)	20	
7	横破 (%)	±0.5	
8	边坡坡度	不陡于设计坡度	

检查方法和频率应符合《公路路基施工技术规范》第 4.2.2 条的规定。

碾压检查：用 12~15t 三轮压路机以低档速度 (1.5~1.7km/h) 沿路基表面作全面检查 (碾压 3~4 遍)，不得有松散、弹簧现象。

弯沉检查：每 20m 至少 8 个数据。

当用承载板检验时，每 100~200m 至少布置一个测点，每个测点上、下行车道至少有三个数据。

当实测弯沉代表值大于设计要求的弯沉值时，应查找原因，有可能是基底处理深度不够，也有可能是未有效拦截地下水。

9.4.6 路面结构设计

路面设计根据本项目的功能、使用要求及所处地区的气候、水文、地质等自然条件，结合地区路面建设经验以及沿线筑路材料的供应情况，同时通过计算来确定结构层厚度。

面层：20cm 水泥混凝土板 (抗折强度 4.5Mpa)

下封层

基层：20cm 水泥稳定碎石 (设计 7d 无侧限抗压强度 3.5MPa，水泥剂量约 4.5~5.0%)

总厚：40cm

9.5 路面施工技术要求及注意事项

9.5.1 水泥混凝土面层

9.5.1.1 水泥混凝土面层技术要求

1、水泥混凝土面层

(1)水泥混凝土路面设计强度以龄期 28 天抗弯拉强度为标准，本路段水泥路面设计弯拉强度 $f_c=4.0\text{Mpa}$ ，弯拉弹性模量 $E_c=27 \times 10^3\text{Mpa}$ ，板块表面应平整、耐磨、抗滑。

(2)路面板块长 3.5m、宽 3.0m，横缝采用假缝形式。

(3)水泥混凝土混合料由水泥、粗集料、细集料、水与外加剂组成。

(4)水泥混凝土板块的混合料的配合比应根据设计弯拉强度、耐久性、耐磨性、和易性等要求和经济合理的原则，选用原材料通过计算、试验和必要调整，以确定单位体积内各种材料的用量。配合比的设计强度 f_c 均值的按《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014) 公式 (4.2.2) 确定。即：

$$f_c = \frac{f_r}{1 - 1.04 c_v} + ts$$

其中 f_c —混凝土配制 28d 弯拉强度的均值 (MPa)

f_r —混凝土设计弯拉强度标准值 (MPa)

c_v —混凝土弯拉强度的变异系数，取 0.15

s —混凝土弯拉强度试验样本的标准差

t —保证率系数，按样本数 n 和判别概率 p 参照施工规范表 4.1.2-1 确定

2、材料组成及技术要求

(1)水泥混凝土面层骨料的选用技术指标须满足《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014) 中的要求。

(2)水泥：采用旋窑道路硅酸盐水泥，也可采用旋窑硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，水泥标号 42.5 级，水泥的抗压强度、抗折强度、安定性和凝结时间必须检验合格，符合施工技术规范表 3.1.2 要求。42.5 级水泥最小用量 $300\text{kg}/\text{m}^3$ ，最大水灰比不大于 0.46。

(3)粗集料（碎石）：应使用质地坚硬、耐久、洁净的 II 级粗集料，符合规定级配，最大公称粒径不超过 26.5mm，压碎值小于 15%，针片状含量小于 15%。粗集料级配范围表

水泥混凝土粗集料级配

级配	累计筛余（以质量计）（%）（方筛孔）						
	2.36	4.75	9.5	16.0	19.0	26.5	31.5
4.75~26.5	95-100	90-100	70-90	50-70	25-40	0-5	0

(4)细集料：应质地坚硬、耐久、洁净，细度模数 ≥ 2.5 ，技术指标符合施工技术规范表 3.4.1 中 II 级要求，级配符合表 3.4.2 中中粗砂的级配级要求。

(5)水：采用沿线沟河池塘里的水及地下水，所用水不应含有影响混凝土质量的油、酸、碱、盐类、有机物等。饮用水一般均适用于混凝土；非饮用水，经化验应符合下列要求：

I 硫酸盐含量（按 SO_4^{2-} 计）小于 $2.7\text{mg}/\text{cm}^3$ ；

II 含盐量不得超过 $5\text{mg}/\text{cm}^3$ ；

III PH 值不得小于 4。

(6)外加剂和混凝土配合比设计：所用外加剂的质量应符合国标《水泥混凝土外加剂》的规定。混凝土配合比应根据设计弯拉强度，耐久性、耐磨性、和易性等要求和经济合理的原则，选用原材料，通过计算、试验和必要的调整后确定。

3、混凝土路面接缝设计

(1)缩缝：缩缝采用假缝形式。机切假缝宽 4-6mm，缝深 7cm，用塑性沥青填缝料灌注缝口。切缝时间不超过 24h。

(2)胀缝：在临近桥涵或其它固定构筑物处均应设置胀缝，其中临近构造物处的胀缝，应根据施工温度至少设置 2 条。胀缝采用滑动传力杆，设置补强钢筋支架，将传力杆未涂沥青一端焊接在钢筋支架上，支架下设置砂浆垫块，确保保护层厚度，并用钢纤固定，以确保传力杆准确定位，胀缝缝宽 2cm。在板厚中央设有带套筒传力杆，传力杆采用 HPB300 $\phi 30$ ，长度 $L=50\text{cm}$ ，间距 30cm，传力杆一半以上涂上沥青，并在涂沥青端加塑料套筒，塑料套筒长 10cm，端头要密封，内留 3cm 空隙，填以纱头，套筒内径较传力杆直径大 1~1.5mm；最外边的传力杆距纵缝或自由边距离为 15~25cm。传力杆必须保证相互平行并平行于路中心线，使其保持在同一中性面内，有套筒端与无套筒端应相间放置，拆模时严禁用力敲打、扳弯传力杆钢筋。胀缝下部为白松填缝板（浸透沥青），上部为塑性填缝料。胀缝、纵缝及工作缝两侧，路面不允许出现高差不均及错台现象。横向、纵向边筋位置应得当。

(3)横向工作缝：每日施工终了或浇筑过程中因故中断浇筑时，必须设置横向工作缝。其位置宜设在胀缝处，其构造与胀缝相同。

(4)纵缝：纵缝必须与路中线平行，纵缝采用平口缝加拉杆，路中心线纵缝拉杆采用直径 \times 长度 \times 间距 = $14 \times 700 \times 600$ (mm)，拉杆采用 HRB400 级钢筋，设在板厚中央，拉杆中间 10cm 涂沥青二遍，拉杆距横缝或自由边不小于 10cm，两幅板块间应在先浇筑的板块侧面上半部涂热沥青二遍，要切缝宽 4~6mm，深 7cm，并灌缝，支模时请严格掌握纵缝的顺直度。

(5)端部处理：混凝土路面与桥梁相接处，桥头设有搭板处，应在搭板与混凝土面层板之间设置混凝土面层过渡板，过渡板与搭板间的横缝采用设拉杆平缝形式，过渡板与混凝土面层板间的横缝采用设传力杆胀缝形式。胀缝量大时，应连续设置 2~3 条设传力杆胀缝。

(6)填缝材料：填缝材料应具有与混凝土板壁粘结牢固、回弹性好，不溶于水，不渗水；高温时不挤出、不流淌、抗嵌入能力强、耐老化龟裂；负温拉伸量大；低温时不脆裂、耐久性好等性能，考虑采用加热施工式填缝料沥青马蹄脂类，填缝料及填缝板材料要求见下表：

填缝料和填缝板要求表

填 缝 板		填 缝 料	
压缩应力 (Mpa)	5.0~20.0	灌入稠度 (s)	< 20
复原率 (%)	>55 (吸水后不应小于不吸水的 90%)	失粘时间 (h)	6~24
挤出量 (mm)	< 5.5	弹性 (复原率%)	> 75
弯曲荷载 (N)	100~400	流动度 (mm)	0
		拉伸量 (mm)	> 15

9.5.1.2 路面结构层施工注意事项

- 1、施工中应严格按照现行的 《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）中所规定的施工工艺及质量检查验收标准进行施工。
- 2、进行水泥混凝土路面施工时，应对基层进行全面检查验收，达到要求后方可施工。
- 3、水泥混凝土施工前应做好配合比试验、各种原材料试验，确保达到设计及规范要求。
- 4、水泥混凝土混合料从拌合运输到振捣完成后不得超过初凝时间，砼混和料的塌落度、水灰比、和易性均应符合要求。
- 5、水泥混凝土路面塌落度应控制在 0~2cm。
- 6、水泥混凝土板块表面应平整、耐磨、抗滑，最后抹平宜用木抹，如用钢抹则需拉毛处理。砼板顶面进行机械压纹处理。
- 7、水泥混凝土路面要求切缝时间一般不大于 24h。
- 8、雨季施工应注意天气预报，加强施工现场与混和料拌合场地联系，下雨应停止施工。
- 9、混凝土一般在混凝土成型 60h 后进行拆模，拆模时要防止损坏板的边角。养生先采用塑料薄膜保湿隔离覆盖，再采用草帘保温覆盖初凝后的混凝土路面。在中午气温较高时洒水养生，以确保混凝土水化反应充分进行，防止混凝土失水过多过快以及温度过低，避免混凝土面板产生不规则或严重的开裂。若低温天施工，路面覆盖保温保湿养生时间一般应不少于 28 d。
- 10、模板高度与板厚一致。模板要求用水准仪超平，高差不大于 2mm，模板之间不得有缝隙；模板与基层接触处不得漏浆，内侧应涂刷隔离剂。

9.5.2 下封层

9.5.2.1 下封层技术要求

下封层为优质改性乳化沥青下封层。

1、沥青材料

沥青路面下封层采用优质改性乳化沥青，其技术要求见下表。

各施工单位应对改性乳化沥青检验蒸发残留物含量及残留物针入度、延度（5℃）、软化点，按重量（沥青乳液）每车检验一次，总监办 5 车抽检一次，试验室 10 车抽检一次。改性乳化沥青全套性能检验由施工单位和监理组联合委托有关单位按每 500T（或以下）进行，每个标段至少送检 1 次。技术服务单位每个标段检测 1 次全部试验项目。用量折算成纯沥青

1±0.2kg/m²。

下封层用改性乳化沥青的技术要求表

试验项目	单位	技术要求	
标准粘度 C25.3	s	10-25	
筛上剩余量（1.18mm 筛）	%	≤0.1	
恩格拉粘度计 E ₂₅		1-10	
与粗集料的粘附性	不小于	2/3	
粒子电荷		阳离子或非离子	
破乳速度		慢裂	
蒸发残留物性质	蒸发残留物含量	%	≥53
	针入度（25℃，100g，5S）	0.1mm	80-130
	延度（5℃，5cm/min）	cm	≥30
	软化点	℃	≥50
	溶解度（三氯乙烯）	%	≥97.5
常温贮存稳定性	动力粘度（60℃）	Pa.s	≥500
	1 天	%	≤1
	5 天	%	≤5

2、集料

采用坚硬、清洁、干燥、无风化、无杂质、并有适当级配的颗粒组成的机械轧制的米砂，岩性宜为石灰岩，不得采用山场的下脚料，小于 0.6mm 的粉料含量不超过 3%，采用公称粒径 3~5mm 的集料。下封层集料加工规格的级配要求见下表。施工单位每 200T 自检一次。石屑用量为 5~8m³/1000m²。

单层式下封层集料加工规格的级配要求

规格名称	公称粒径(mm)	通过下列筛孔(mm)的通过率(%)			
		9.5	4.75	2.36	0.6
S14	3~5	100	90~100	0~15	0~3

9.5.2.2 下封层施工注意事项

1、施工要点

(1)施工经质量检验合格后，下封层采用单层表面处治法施工，表处宜采用沥青洒布车及集料撒布机联合作业。基层表面由人开用竹帚进行全面清扫，再用灭火鼓风机将浮灰吹净，然后用水冲洗，使表层集料颗粒部分外露。

(2)基层表面冲洗的水分晾晒干燥后，即可用智能型沥青洒布车喷洒乳化 SBS 改性乳化沥青，数量按纯沥青量 $0.9\text{kg}/\text{m}^2 \sim 1.1\text{kg}/\text{m}^2$ 计。

(3)每段乳化沥青喷洒后，立即用集料撒布机撒布集料，数量按 $6\text{m}^3 \sim 8\text{m}^3 / 1000\text{m}^2$ 计。集料撒布全部在乳化沥青破乳之前完成。

(4)集料撒布后即用车胎压路机均匀碾压 3 遍，每次碾压重叠 1/3 轮宽，碾压要求两侧到边，确保有效压实宽度。碾压顺序由路肩侧到中分带侧依次碾压。

(5)碾压完毕后封闭交通，养生 7 天后方可开放交通。

(6)注意事项

①洒布沥青和撒布集料应做到均匀，并用总量校核施工用量；

②配制和使用液体石油沥青时，应注意防火，严禁火种；

③沥青表处下封层在正式施工前应按以上要求做好试铺路段，质量检查合格后，写好试铺总结，经批准后才能正式施工。

④冲洗基层表面的水分必须晒干后才可喷洒透层沥青或乳化沥青，不应在基层表面洒水润湿。

2、施工过程中的质量管理与检查

沥青下封层施工阶段的质量检查标准表

项目	检查频率	质量要求或允许误差	试验方法
乳化沥青用量	每半天 1 次	纯沥青量 $\pm 0.2 \text{ kg}/\text{m}^2$	称定单位面积乳化沥青量
集料用量	每半天 1 次	在规定范围内	用集料总量与撒布面积算得
渗水试验	1 处/1000 m^2	渗水量 $< 5\text{ml}/\text{min}$	用渗水仪，每处 2 点
刹车试验	1 处/2000 m^2 (仅试铺段做刹车试验)	沥青层不破裂	7d 后用 BZZ-100 标准汽车以 50km/h 车速急刹
外观检查	随时全面	外观均匀一致，用硬物刮开下封层观察，与基层表面牢固粘结，不起皮，无油包和基层外露等现象，无多余乳化沥青。	

9.5.3 基层、底基层技术要求（抗裂嵌挤型水泥稳定碎石）

9.5.3.1 材料要求

1、水泥

抗裂嵌挤型水泥稳定碎石路面基层、底基层应优先采用普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥，其初凝时间应不小于 4h，终凝时间宜不小于 6h，最大不宜长于 10h，宜采用 42.5 级及以上缓凝水泥，快硬、早强和受潮变质水泥不得使用，水泥各龄期

强度、安定性等应达到相应指标要求。

如采用散装水泥，在水泥进场入罐时，要了解其出炉天数，刚出炉的水泥，要停放 7d，且安定性合格后才能使用，夏季高温作业时，散装水泥入灌温度不能高于 50°C ，若高于 50°C 而必须使用时，应采用降温措施。

2、碎石

碎石应洁净、干燥、表面粗糙、无风化、无杂质。碎石的最大粒径为 31.5mm，宜按粒径 9.5 mm~31.5mm、4.75 mm~9.5mm、2.36 mm~4.75mm 和 0~2.36mm 四种规格备料。碎石中小于 0.6mm 的颗粒应做液限和塑性指数试验，要求液限小于 28%，塑性指数小于 9。技术要求见下表。

轧石场轧制的材料应按不同粒径分类堆放，以利施工时掺配，采用的套筛应与规定要求一致。

抗裂型水泥稳定碎石路面基层、底基层集料质量技术要求

检验项目	技术要求
石料压碎值	不大于 (%) 28
粒径大于 9.5mm 针片状颗粒含量 (%)	不大于 (%) 15
粒径小于 9.5mm 针片状颗粒含量 (%)	不大于 (%) 15
细集料水洗法 $< 0.075\text{mm}$ 颗粒含量	不大于 (%) 20 (宜不大于 15)
液限	小于 (%) 28
塑性指数	小于 9
砂当量	不小于 (%) 50

3、水

水应洁净，不含有害物质。来自可疑水源应按照《公路工程水质分析操作规程》要求进行化验鉴定。

9.5.3.2 混合料组成设计

1、一般要求

水泥稳定材料的组成设计包括：根据规定的材料指标要求，通过试验选取合适的集料和水泥；确定合理的集料配合比例、水泥剂量、混合料的最佳含水量和相应的最大干密度。合理的水泥稳定碎石组成必须达到强度要求，具有较小的温缩和干缩系数（现场裂缝较少），施工和易性好（粗集料离析较小）。

2、混合料组成设计

(1)取工地实际使用的碎石，分别进行水洗筛分，按颗粒组成进行计算，确定各种碎石的组成比例。要求组成混合料的级配应符合下表的规定，且 4.75mm、2.36mm、0.075mm 的通过量应接近级配范围的下限。

抗裂嵌挤型水泥稳定碎石混合料矿料级配范围

级配	通过下列筛孔(mm)的重量百分率(%)						
	31.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
范围	100	68~86	42~62	22~32	16~28	8~15	0~5

(2)取工地使用的水泥，按不同水泥剂量分组试验。一般水泥剂量按 2.5%~5.5%范围，分别取 4~5 种比例（以碎石质量为 100）制备混合料（每组试件个数为 13 个，要求变异系数 ≤ 15%），用振动成型法确定各组混合料的最佳含水量和最大干密度。

(3)根据确定的最佳含水量，拌制水泥稳定碎石混合料，按要求压实度（振动成型法标准的 98%）制备混合料试件，在标准条件下养护 6 天，浸水一天后取出，做无侧限抗压强度。

(4)水泥稳定碎石试件的标准养护条件是：将制好的试件脱模称重后，应立即用塑料薄膜包裹，放入养护室内养生，养护温度为 20℃±2℃，湿度为 95%。养生期的最后一天（第七天）将去掉薄膜试件浸泡水中，在浸泡水之前，应再次称试件的质量，水的深度应使水面在试件顶上约 2.5cm，浸水的水温应与养护温度相同。将已浸水一昼夜的试件从水中取出，用软的旧布吸去试件表面的可见自由水，并称试件的质量。前六天养生期间试件水份损失应不超过 10g，超过此规定的试件，应予作废。

(5)应采用静压法成型进行 7 天无侧限抗压强度试验，强度代表值分别不应小于 3.5Mpa（基层）和 2.5Mpa（底基层）。

(6)试件室内试验结果抗压强度的代表值按下式计算：

$$R_{代} = \bar{R}(1 - Z_a C_v)$$

式中： $R_{代}$ —抗压强度代表值，MPa；

\bar{R} —该组试件抗压强度的平均值，MPa；

Z_a —保证率系数，高速公路、一级公路保证率 95%，此时 $Z_a = 1.645$ ；

C_v —试验结果的偏差系数（以小数计）。

(7)为保证基层、底基层强度满足要求、抗裂能力最佳的效果，应尽量限制水泥、细集料、粉料用量；根据施工时气候条件限制含水量。施工中要求基层水泥剂量宜控制在 4.5%~5.0%，底基层水泥剂量宜控制在 3.5%~4.0%，合成集料级配中 0.075 mm 以下颗粒含量应尽量控制在 3.5%以下、含水量不宜超过最佳含水量的 1%。

(8)取符合强度要求的最佳配合比作为水泥稳定碎石生产配合比，用振动成型法求得最佳含水量和最大干密度，经审批后，以指导施工。

9.5.3.3 施工要点

1、一般要求

(1)如果工程招标采用“平切”方式，以路面基层顶面划分施工合同时，为便于施工合同之间的交接，在路面基层施工前，应对底基层顶面的弯沉、纵断面高程、宽度及横坡进行检查与评定，并提出补救措施。

(2)水泥稳定碎石混合料采用中心站集中拌和（厂拌）法施工，应采用摊铺机摊铺混合料。

(3)避开 7~8 月高温季节施工。

(4)清除路基作业面表面浮土、积水等，并将作业面表面洒水湿润，施工底基层，施工基层时，清除作业面表面浮土、积水等，并将作业面表面洒水泥浆湿润。

(5)开始摊铺的前一天要进行测量放样，按摊铺机宽度与传感器间距，一般在直线上间隔为 10m、在平曲线上为 5m，做出标记，并打好导向控制线支架，根据松铺系数算出松铺厚度，决定导向控制线高度，挂好导向控制线（测量精度与质量要求相协调）。用于控制摊铺机摊铺厚度控制线的钢丝拉力应不小于 800N。

(6)按水泥稳定碎石的压实最小厚度与适宜厚度分层施工（压实最小厚度 15cm，适宜厚度 18~20cm），下层养生 7d 后铺筑上层，在铺筑上层前，应在下层顶面先撒少量水泥或水泥浆，上下层施工间隔不宜长于 30d。

2、混合料的拌和

(1)拌和机各料仓开口大小和皮带计量精度应事先标定，并在施工过程中经常检查和调整。

(2)施工中细集料宜采用蓬布覆盖，避免细集料含水量过大，导致施工过程中料仓口堵塞。

(3)开始拌和前，拌和场的备料至少应能满足 5~7d 的摊铺用料。

(4)每次开始拌和前，应检查场内各处集料的含水量，计算当天的施工配合比，外加水与

天然含水量的总和要比最佳含水量略高 1%左右。

(5)每次开始拌和之后，出料时应取样检查是否符合设计的配合比，进行正式生产之后，每天定时检查拌和情况，抽检其配合比、含水量是否变化。高温作业时，早晚与中午的含水量要有区别，要按温度变化、风速大小及时调整。

(6)料仓的加料应有足够数量的装载机，以确保拌和楼各仓集料充足并且相互之间数量协调。拌和楼在每天结束后应清理干净，检查并进行适当维护，尤其要注意避免水泥结块而堵塞水泥下料口。

(7)拌和机出料不应采取自由跌落式的落地成堆、装载机装料运输的办法。应配备带活门漏斗的料仓，由漏斗出料直接装车运输，装车时车辆应前后移动，分三次装料，避免混合料离析。

3、混合料的运输

(1)运输车辆应采用大吨位的自卸车，车况应良好，每天开工前，要检验运输车辆的完好情况，装料前应将车厢清洗干净。运输车辆数量应满足拌和、出料与摊铺需要，并略有富余。

(2)混合料在运输过程中必须覆盖，以减少水分损失。

(3)应尽快将拌和的混合料运送到铺筑现场。如运输车辆中途出现故障，应尽快排除，如车内混合料不能在初凝时间内运到工地，或预计混合料到碾压最终完成的延迟时间超过水泥初凝时间，必须予以废弃。

4、混合料的摊铺

(1)在抗裂嵌挤型水泥稳定碎石基层边缘打好厚度控制线支架，根据松铺系数计算松铺厚度，决定控制线高度，挂好控制线。

(2)摊铺前应清除下承层表面的浮土、积水等，表面适当洒水湿润。对于下基层表面，应喷洒水泥净浆，按水泥质量计，不少于 1.0 ~1.5kg/m²。水泥净浆稠度以能洒布均匀为宜，洒布长度以不大于摊铺机前 30 ~40m 为宜。条件不具备时也可采用先撒布水泥，后洒水的方式。

(3)待等候卸料的混合料运输车多于 5 辆后开始摊铺，并应保持连续摊铺。

(4)现场摊铺时，宜采用两台摊铺机梯队作业，当单台大功率摊铺机抗离析效果较好时，也可采用单机全断面摊铺作业。

(5)采用双机梯队作业时，两台摊铺机型号应相同，前后相距 5~10m，前台摊铺机采用

路侧钢丝和设置在路中的导梁控制路面高程，后台摊铺机路侧采用钢丝、路中采用滑靴控制高程和厚度。前后两台摊铺机重叠 50~100mm，中缝辅以人工修整。采用单机摊铺时应采用两侧走钢丝的方法控制高程。

(6)摊铺机的摊铺速度宜控制在 1m/min 左右。摊铺过程中应根据拌和能力和运输能力确定摊铺速度，避免摊铺机停机待料的情况。

(7)摊铺前及摊铺过程中应检查摊铺机各部分运转情况。

(8)调整好传感器臂与导向控制线的关系；严格控制基层厚度和高程，保证横坡满足设计要求。

(9)摊铺机的螺旋布料器应有三分之二埋入混合料中。

(10)摊铺机在安装、操作时应采取降低布料器前挡板的离地高度等混合料防离析措施，摊铺机后应设专人消除离析现象，铲除局部粗集料集中部位，并用新拌混合料填补。

(11)结构物两侧摊铺应符合以下要求：

①应在施工前对结构物两侧工作面进行清理和修整，扫除松散材料和所有杂物，处理好欠压实、不平整等问题；

②正交结构物两侧作为起点时，应采用相应厚度的垫块起始摊铺，并严格按照设计要求衔接路面结构层和过渡板，不得采用人工摊铺；

③斜交结构物两侧等摊铺机无法工作的部位采用人工摊铺，应控制好操作时间、松铺厚度和平整度。

5、混合料的碾压

(1)在摊铺、修整后，立即用压路机跟在摊铺机后在全宽范围内进行碾压。碾压应遵循“先轻后重、先慢后快、从低到高”的原则。

(2)每台摊铺机后，压路机应紧跟碾压，碾压段落长度一般为 50 ~80m。碾压段落必须层次分明，设置明显的分界标志。

(3)碾压应遵循试验段确定的程序与工艺。半幅水泥稳定碎石路面基层碾压可参考下表。

抗裂嵌挤型水泥稳定碎石混合料碾压参考模式

碾压阶段	压路机类型	数量	碾压模式
初压	单钢轮振动压路机（18T 以上）	2 台	前后稳压 1 遍
			前后弱振 1 遍
复压	单钢轮振动压路机（20T 以上）	1 台	前后强振 2 遍

	单钢轮振动压路机（20T 以上）	1 台	前后强振 2 遍
终压	胶轮压路机（25T 以上）	2 台	各碾压 2 遍

(4)碾压宜在水泥初凝前及试验确定的延迟时间内完成，并达到要求的压实度。

(5)压路机碾压时应重叠 1/3 轮宽。

(6)压路机换挡要轻且平顺，不要拉动铺面，在第一遍初步稳压时，倒车后尽量原路返回，换挡位置应在已压好的段落上，在未碾压的一头换挡倒车位置应错开，成齿状，出现个别拥包时，应进行铲平处理。

(7)压路机停机应错开，相互间距约 3m，且停在已碾压好的路段上。

(8)严禁压路机在正在碾压的路段或刚完成的路段上调头和急刹车。

(9)为保证抗裂嵌挤型水泥稳定碎石基层边缘压实度，应有 100mm 的超宽压实；对用方木或型钢模板支撑时，超宽可适当减小。

6、设置

(1)纵缝：两台摊铺机梯队施工时的纵向接缝应采用斜接缝，压路机跨缝碾压时一次碾压密实。

(2)横缝

①抗裂嵌挤型水泥稳定碎石混合料摊铺时，应连续作业，如因故中断时间超过 2h，则应设横缝；每天收工之后，第二天开工的接头断面也要设置横缝；

②横缝应与路面车道中心线垂直设置，接缝断面应是竖向平面；

③压路机碾压完毕，沿端头斜面开到下承层上停机过夜；第二天将压路机沿斜面开到前一天施工的基层上，用三米直尺纵向放在接缝处，定出基层面离开三米直尺的点作为接缝位置，沿横向断面挖除坡下部分混合料，清理干净后，摊铺机从接缝处起步摊铺；

④压路机沿接缝横向碾压，由前一天压实层逐渐推向新铺层，碾压完毕再正常碾压；

⑤碾压完毕，接缝处纵向平整度应符合相关要求。

7、试铺

(1)正式开工之前，应进行试铺段施工。试铺段应选择在验收合格的主线下承层上进行，试验段总长度为 300m~400m，可采用两种不同的碾压方案进行试铺，每一种试铺方案 150m~200m。

(2)当使用的原材料和混合料，施工机械、施工方法符合要求，试铺段各检测结果符合规

定后，按要求编写试铺总结，经审批后作为申报正常路段开工的依据。

(3)试铺段经检验合格，作为正常路段的一部分，若不符合要求，经采取补救措施后仍无法满足使用功能的路段应铲除重铺。

试铺路段的拌和、摊铺、碾压各道工序按现行《路面基层施工技术规范》(JTJ 034—2000)进行。

试铺段要验证的主要内容如下：

(1)验证用于施工的集料配合比

①调试拌和机，分别称出拌缸中不同规格的碎石、水泥、水的重量，测量其计量的准确性。

②调整拌和产量，保证混合料均匀性。

③检查混合料含水量、集料级配、水泥剂量、7d 无侧限抗压强度。

(2)合适的松铺厚度和松铺系数

(3)确定标准施工方法

① 混合料配比的控制。

②混合料摊铺方法和适用机具，包括摊铺机行进速度、摊铺厚度控制方式、梯队作业时摊铺机间隔距离等。

③含水量的调整和控制方法。

④压实机械的选择和组合，压实的顺序、速度和遍数。

⑤拌和、运输、摊铺和碾压机械的协调和配合。

试铺段的检验频率应是规范要求中规定的 2~3 倍。

当使用的原材料和混合料、施工机械、施工方法及试铺路面各检验项目的检测结果都符合规定，可按以上内容编写《试铺总结》，作为路面基层开工的依据。

8、养生及交通管制

(1)碾压完毕，经质量检查合格后，立即开始养生。

(2)养生方法：宜采用土工布覆盖养生，先人工将土工布覆盖在碾压完成的水泥稳定碎石层顶面，然后用洒水车洒水养生。在 7d 内应保持基层处于湿润状态，14~28d 内正常养护（每天洒水 1~2 次，具体由天气情况而定）。

(3)用洒水车洒水养生时，洒水车应在另幅行驶，水龙带应跨中分带，人工手持喷头洒水，

喷头要用喷雾式，不得用高压式喷管，以免破坏基层结构，每天洒水次数应视气候而定，整个养生期间应始终保持水泥稳定碎石层表面湿润。

(4)在养生期间应采取隔离措施封闭交通，禁止车辆通行。

(5)下基层施工结束 7d 后即可喷洒水泥净浆进行上基层水泥稳定碎石的施工。两层水泥稳定碎石施工间隔不宜超过 30d。

9.5.3.4 施工质量管理与检查

1、水泥、集料质量检测项目及频率按下表执行。

原材料检测项目及频率要求

材料种类	检查项目	技术标准	检查频率
水泥	细度	满足现行《公路路面基层施工技术规范》的规定	不少于每批每 300t 检测 1 次
	安定性		
	水泥初凝时间		
	水泥终凝时间		
	胶砂强度		
集料	压碎值		粗集料不少于每 2000t 检测 1 次；细集料不少于每 1000t 检测 1 次
	粗集料针片状		
	液限		
	塑性指数		
	粗集料小于 0.075mm 颗粒含量		
	细集料小于 0.075mm 颗粒含量		

2、混合料级配检验在拌和机运输皮带上取样，抗压强度检验在料车上取样。

3、除用滴定法检测水泥剂量要求外，还应进行总量控制检测。要求记录每天的实际水泥用量、集料用量和实际工程量，计算对比水泥剂量的一致性。

4、压实度检查应在碾压结束后立即进行，对于小于规定值的测点应立即进行处理，直到测点全部符合要求为止。

5、抗裂嵌挤型水泥稳定碎石混合料质量标准按下表执行，抗裂嵌挤型水泥稳定碎石路面基层质量标准按下表执行。

抗裂嵌挤型水泥稳定碎石混合料质量标准

检查项目	质量要求或允许差	检查频率	取样/试验方法

矿料级配，与设计标准级配的差(%)	0.075mm	±2	1 次/2000m ²	拌和机混合料输送皮带上取样
	≤2.36mm	±4		
	≥4.75mm	±6		
水泥剂量 (%)		±0.3	6 个以上样品/每 2000m ²	滴定法
含水量 (%)		最佳含水量-1 ~ +2	随时	炒干法
强度 (MPa)		不小于设计要求	2 组/d	7d 无侧限抗压强度

抗裂嵌挤型水泥稳定碎石路面基层质量标准

检查项目	质量要求		检查频率
	要求值或容许误差	外观要求	最低频率
	基层		
压实度 (%)	不小于 97	平整、无起伏	4 处/200m/层
平整度 (mm)	不大于 12		2 处/200m
纵断高程 (mm)	+5, -15	平整顺适	1 断面/20m
厚度 (mm)	代表值-10	均匀一致	1 处/200m/车道
	合格值-20		
宽度 (mm)	不小于设计	边缘线整齐，顺适	1 处/40m
横坡度 (%)	±0.5		3 个断面/100m
强度 (MPa)	≥3.5 (2.5)	符合设计要求	
外观要求	① 表面平整密实，无浮石，弹簧现象； ② 无明显压路机轮迹。		

注：①抗裂嵌挤水泥稳定碎石路面基层 7d~10d 龄期必须能取出完整的钻件（试件不松散、不断裂；顶面、底面应有不少于 50%的平面），如果取不出完整钻件，则应找出不合格界限，进行返工处理；②检测频率除注明之外，系指单幅双车道；③计算压实度的最大干密度值推荐采用振动压实法获得，条件不具备时，采用重型击实法得到的最大干密度可按相关系数进行转换；

10 实施方案

10.1 工程特点与施工条件

本项目的实施必须合理地计划工期，有序的组织施工。在制定施工计划时，将下列事项作为今后指导施工的基本方针。

编制：

复核：

审核：

图表号：S I -1

1、机械化施工

由于本工程为桥梁改建工程，为保持交通流畅，建议工程实施封闭施工。

2、材料运输

本规划区域的材料主要是采用公路运输。运输时可以利用现有的道路进行。

10.2 施工组织

1、河道土方工程施工

土方开挖主要为河道内已有填方路基的开挖，土方开挖拟采用履带式推土机集料，挖掘机配自卸汽车，由南向北侧进行施工。河道大堤侧要做好保护措施，严禁超挖，防止堤防、护岸、建筑等因河道开挖而引起外移，严格按照规范进行施工。

土方弃土由自卸汽车运送至施工场地外，严谨土方堆积在大堤及河道范围内。

2、钢便桥设计

考虑交通过河需求较大，同时为方便施工，本次设计考虑增设一座钢便桥，缓解地方交通压力。

具体钢便桥设计方案以施工单位结合现场具体情况而定。

3、桥梁工程施工

河道桩基采用加固采用围堰干施工法，严禁向河道中弃倒施工垃圾等杂物，保证河道畅通。

总体施工流程：老桥拆除→桩基施工→盖梁→架梁（架桥机）→桥面系施工→成桥。

本工程主要施工机械等相应布置在河道两岸，原材料及器械临时堆放在两岸陆地上。施工单位严禁向河道内排放污水或倾倒建筑垃圾等污染水体的任何活动。

本桥采用集中排水，桥面雨水经泄水管由排水管收集从各桥墩排下台后排出。

10.3 施工组织管理

为确保实施项目的工程质量，控制工程造价，如期竣工。在实施过程中必须加强一系列的科学管理和严格的规章制度，概述如下：

1、建设单位应设置本项目的专门管理机构，负责工程实施管理的一切准备工作和工程实施过程中的合同管理，以及其它一系列的业主管理和协调事宜。

2、严格实施监理工程制度，做好项目实施的进度、质量，造价三大控制及合同管理工

作。

3、各项工程实施要按设计要求进行。

沿线部分路段村镇较多，为减轻项目对群众生产，生活环境的不利影响，应做好以下工作：

(1)人口稠密的村镇施工作业时，应采用有效措施，尽可能减少粉尘，噪音对居民的影响，或减少夜间施工。

(2)加强道路交通组织管理。

(3)完工尽量不留施工痕迹，道路畅通。

(4)做好道路绿化保护工作及与周围环境协调工作。

10.4 建设工期安排与施工计划

10.4.1 建设工期安排

根据工程计划及资金投入情况，建设单位计划在 2026 年 3 月完成施工图并进行招投标工作，2026 年 4 月开工，2026 年 12 月完成全部工作，工期约为 8 个月，下部结构应注意避开汛期施工。

10.4.2 施工顺序安排

1、施工前应对桥梁状况进行详细调查，做好项目开展的各项安全措施。

2、施工时加强交通管制。

3、桥梁结构施工，按顺序拆除桥面系及上部构造。

4、施工盖梁、架设上部结构、铺筑桥面铺装及防撞护栏等。

5、附属设施施工。

10.4.3 实施计划

1、采用公开招标，认真选择施工设备好，技术力量强，建设公路有一定经验的施工单位承担施工任务。

2、建设单位应加强施工管理，组织一批熟悉公路工程技术，施工管理的干部投入本项目工作，及时解决工程中的问题。

10.5 施工期交通组织方案

本项目需做好施工期交通组织，方便群众出行，减少车辆折返造成的浪费。

本项目为桥梁危桥改造工程，老桥宽 4m，适合全封闭施工方案。

11 危大工程

工程参建各方应认真按照《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第 37 号）进行施工管理，施工单位及监理单位应仔细阅读设计文件，按以上文件的要求补充完善危大工程清单，在危大工程施工前组织工程技术人员编制专项施工方案，对于超过一定规模的危大工程，建设单位、施工单位应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。

11.1 险源辨识

本项目风险源包括工程自身风险和環境风险等。

工程自身风险主要包括以下内容：

(1) 《公路水运危险性较大工程安全专项施工方案编制审查规程》（JT / T 1495-2024）

附件 A、附件 B 所包含的危险性较大分部分项工程内容。

(2) 不良地质（岩性及风化程度、构造带、地下水、高边坡、土洞、溶洞、液化土、软土、滑坡、泥石流等）。

(3) 恶劣气候（暴风、暴雨、洪水、雷电等）。

(4) 运输通行（撞击等）等内容。

环境风险主要包括以下内容：

(1) 工程周边的铁路，包括地上、地面、地下。

(2) 工程周边的桥梁，包括公路、市政等。

(3) 工程周边的建筑，包括地上、地下等。

(4) 工程周边的管线，包括地上、地下等。

(5) 工程周边的水体，包括江河、湖泊等。

(6) 工程周边的文物，包括建筑、树木等。

(7) 工程周边的可燃物，包括油、气、化学产品等。

(8) 参建各方确定应列入该范围的其他内容。

11.2 保障工程周边环境安全和工程施工安全的共性意见

11.2.1 施工前的准备

(1) 应认真熟阅勘察报告、设计图纸、设计变更等文件，通知有关方面组织设计交底，掌握设计意图，确认采用文件是最终版本。

(2) 应对勘察、设计等文件进行核查，如发现文件未经审查，应及时反馈业主。

(3) 应对现场地形进行核查，如遇设计采用地形图有差异，应及时反馈业主。

(4) 应对现场管线进行核查，如遇设计采用管线图有差异，应及时反馈业主。

(5) 应编制施工组织方案，报有关部门审批确认。

(6) 应编制风险评估报告，报有关部门审批确认。

(7) 应识别环境风险，并根据环境风险分别编制专项保护方案（保护措施、监测监控、应急预案等），报有关部门审批确认。

11.2.2 施工中的控制

(1) 施工应认真按照施工注意事项及施工规范执行。

(2) 施工程序应符合规范和各级质监、安监等部门要求。

(3) 施工中应采取切实可行的措施对风险进行控制，避免淹溺、机械伤害、起重伤害、高出坠落、物体打击、触电、火灾、坍塌、车船撞击、施工设备事故等风险事件发生。

(4) 施工中对各种不良地质，应有切实可行的预案。

(5) 施工场地严禁发生超出设计图纸以外的挖方、堆载等行为。

(6) 施工中桥面严禁随意堆放材料、设备等，严禁多辆车辆同向偏载行驶。

(7) 施工如发现异常，应及时反馈业主。

11.3 危险性较大的工程专项实施方案

施工时应根据实际工况和相关规定要求甄别危大工程范围。施工单位应根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》编制危大工程专项施工方案，通过专家论证后方可施工。部分重要工程应进行第三方监测。

本桥的上部结构采用 24.41m、21.5m 预制板梁，中梁重约 317.7kN，边梁重约 332.38kN，空心板边板安装起量均在 300kN 以上，桥墩墩顶系梁需围堰施工，属超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围。

对于空心板的起吊及安装及桥墩系梁的围堰支护，施工单位应当组织召开专家论证会对

专项施工方案进行论证。施工单位应当在施工现场显著位置公告危大工程名称、施工时间和具体责任人员，并在危险区域设置安全警示标志。严格限制进入施工场地人员，非施工人员禁止入内。

专项施工方案实施前，项目技术负责人应当向施工现场管理人员进行方案交底。

施工单位应当严格按照专项施工方案组织施工，不得擅自修改专项施工方案。施工单位应当对危大工程施工作业人员进行登记，项目负责人应当在施工现场履职。

项目专职安全生产管理人员应当对专项施工方案实施情况进行现场监督，对未按照专项施工方案施工的，应当要求立即整改，并及时报告项目负责人，项目负责人应当及时组织限期整改。

施工单位应当按照规定对危大工程进行施工监测和安全巡视，发现危及人身安全的紧急情况，应当立即组织作业人员撤离危险区域。

12 环境保护

12.1 本项目建设对周围环境和生态平衡的影响

本项目的危桥改造工程建设将给区域经济加速发展带来巨大的正面影响和效应。但同时也不可避免地会对周围环境和生态平衡产生一些负面因素的影响，如废弃杂物，还有交通噪声、扬尘以及废气、废水、废油的排放等等。环境保护设计正是为了尽可能地减少这些负面影响，使公路建设更好地发挥其正面效应，造福于人民。

12.2 本项目对环境的污染

环境污染主要是交通噪声，其最根本的声源为汽车的发动机噪声，进排噪声，冷却风扇噪声及路面激起的车体振动噪声，轮胎滚动磨擦噪声等。另有汽车废气排放也对环境生态产生影响。

12.3 控制污染的对策与措施

1、汽车废气污染的控制

为使汽车排放物达 GB 18352.5-2013 标准，减少汽车废气对人类的危害，需逐步实施以下措施：

- (1)对老龄车应按国家规定报废；
- (2)逐步推广使用无铅汽油；
- (3)定期检修汽车排气管；

(4)所有新车都应装上尾汽净化装置。

随着我国经济、技术与工业的发展，汽车的排污量会得到应有的控制。

2、交通噪声污染控制

在道路设施和管理方面则采用如下几点措施：

(1)绿化降噪

在道路两侧分隔带内进行植树，绿化降噪的噪声衰减量虽然不大，但绿化对环境的静化却有一定的心理效果，同时也是一项美化环境的必要措施。

(2)加强营运期交通噪声管理

通过立法，禁止在本项目路段上鸣放喇叭，而采用国际习惯，在超车时亮相应一侧车灯示意而不鸣号。按国家噪声污染防治条例规定，要求行驶车辆装配性能好的节能净化高效排气消声器，建立车辆检查制度。

3、施工期污染控制

(1)施工期噪声管理

施工期噪声主要由送料货车的交通噪声以及各类施工机械设备的机械噪声噪音，其特点是间歇、高强度。虽然施工期噪声是暂时的，但对附近的噪声污染较大。因此，除要求施工机械设备应符合国家规定的噪声标准外，必要时还需采取有效的防噪措施，并在噪声敏感区禁止夜间施工。

(2)易散失建筑材料的管理

对散装水泥等易散失、扬尘的材料，在装卸和运输中，应严格防止跑、冒、滴、漏现象发生，做到文明施工，并禁止在露天堆放。堆料场应设在村庄和生活区的下风方向。

(3)混合料拌合厂（站）的管理

混凝土搅拌厂（站）的投料器应采取防尘措施，施工用油库和沥青仓库以均应设在远离居住区 1000m 以上的无人居住区。

(4)施工废水排放管理

施工废水在未经处理达标前应严禁排入附近水体。

12.4 其他措施

1、规划临时工程占用地时，精打细算，合理安排，所有生活、生产占地均安排好复耕计划，必要时预留覆盖耕作材料。

2、施工中将产生的废料集中处理，生产生活区修建洁水处理池，所排污水均要达到国家排放标准。

3、将施工过程中产生的废弃物，按监理工程师要求并结合当地政府将其堆放至指定地点，不得随意丢弃，避免污染，使施工环境更加美好。

4、施工现场人员及车辆不得对原路而造成污染，如油污、锈污，保护好原路面标线。定期检查施工车辆是否漏油，施工现场产生的生活垃圾集中回收，运往指定地点丢弃。

5、桥梁拆除杂物不得丢弃河道中。

13 安全生产

应严格按照《中华人民共和国安全生产法》、《建设工程安全生产管理条例》以及《公路养护安全作业规程》进行施工。施工前以及施工期间要注意以下几个方面：

1、坚持“安全第一，预防为主”的方针。

2、施工单位施工前应组织制定该工程的安全生产章程和操作规程。

3、施工单位应对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

4、要对机械设备和器具每天都要进行检查或检测，检验合格后方可投入使用。不得使用缺少安全装置或安全装置已经失效的机械作业，不得操作带故障的机械作业。

5、凡在公路上进行养护作业的人员必须穿着带有反光标志的桔红色工作装(套装)，管理人员必须穿着带有反光标志的桔红色背心。

6、加强道路交通组织管理，施工单位配备专人或请交警协助指挥交通，维护车辆安全有序的通行。

7、按作业控制区交通控制标准设置相关的渠化装置和标志。具体情况如下：

在警告区应设置施工标志、限速标志和可变标志牌或线形诱导标志等；在缓冲区或工作区交界处应布设路栏；在工作区周围应布设施工隔离墩或安全带。

8、完工后尽量不留施工痕迹，保证主线及被交道路的畅通。

14 其它未尽事宜，请执行现行国家及部颁设计、施工、验收有关规范、规程。

桥梁工程

材料名称	单位	上部构造							下部构造								防撞护栏	搭板	桥头锥坡	老桥拆除	河道开挖	合计
		空心板		现浇桥面及铺装	桥面连续	伸缩缝	支座、垫石及锚栓	排水系统	桥墩				桥台									
		预制	现浇						墩帽	墩柱	系梁	挡块	桩基	台帽	耳墙、背墙、挡块	桩基						
混凝土	C50	448.9	36.0																		484.9	
	C50细粒式砂	4.4	1.1				3.7														9.3	
	C35							69.9			2.4			34.7	22.3	172.8					302.1	
	C30																83.2	25.2			108.4	
	C35水下砼									30.4	10.2										298.5	
	C20																				0.0	
小计		453.3	37.1				3.7	69.9	30.4	10.2	2.4	257.9	34.7	22.3	172.8	83.2	25.2				1203.2	
C50碳纤维砼	m³					1.4															1.4	
C50聚丙烯纤维砼	m³			45.0																	45.0	
ΦS15.2预应力钢绞线	Kg	23761.1																			23761.1	
锚具	YM15-4	套	280.0																		280.0	
	YM15-5	套	140.0																		140.0	
波纹管Φ55(内)	m	5191.9																			5191.9	
D12冷轧钢筋网	Kg			3854.8																	3854.8	
钢筋	HRB400	Φ28						7242.0													7242.0	
		Φ25												2916.4		13106.4					16022.8	
		Φ22							4074.7	1400.4			11187.5								16662.6	
		Φ20									464.4				1611.2		18126.7	960.8				21163.1
		Φ16					394.1								722.2		1238.1					2354.4
		Φ12	26929.8	907.8		497.2		3438.4	264.4	1507.9				138.4	503.6			492.0				34679.5
	小计	26929.8	907.8		497.2	394.1	3438.4	7506.4	5582.6	1400.4	464.4	11187.5	3054.8	2837.0	13106.4	18126.7	2690.9				98124.3	
	HPB300	Φ36	42130.6																			42130.6
		Φ25						92.4														92.4
		Φ16	356.7																			356.7
		Φ12	47666.2																			47666.2
		Φ10	3637.9				81.3		1796.8				3207.7	1056.6	199.2	2216.7	3635.3					15831.5
Φ8		1758.1	2828.1	220.0		52.1				86.7	36.4			40.4		142.8	17.2				5181.8	
小计	53062.2	2828.1	220.0	81.3	52.1		1796.8		86.7	36.4	3207.7	1056.6	239.6	2216.7	3778.1	17.2				68679.5		
Q235钢板	460x490x20	Kg	4935.3																		4935.3	
混凝土定位块	个											384.0			352.0						736.0	
D=40x3钢管	kg															22.0					22.0	
D=38x2.5钢管	kg						26.3														26.3	
锌铁皮(200x200x2.5)	kg						3.9														3.9	
铸铁泄水管盖	Kg							115.3													115.3	
铸铁泄水管	Kg							866.4													866.4	
支座	GBZYH(D300x87)	套					28														28.0	
	GBZY(D300x85)	套					112														112.0	
D80伸缩缝	m					12.4															12.4	
拆除圬工	m³																			1300	1300.0	
C25混凝土预制块	m³																			5.16	5.2	
M7.5浆砌片石	m³																			17.55	17.6	
勾缝	m²																			32.55	32.6	
沙砾垫层	m³																			6.46	6.5	
河道开挖	m³																			55.37	3055.4	

赣榆区宋庄镇镇政府

宋庄镇宋庄大桥除险加固工程
施工图设计

工程汇总数量表

设计

复核

审核

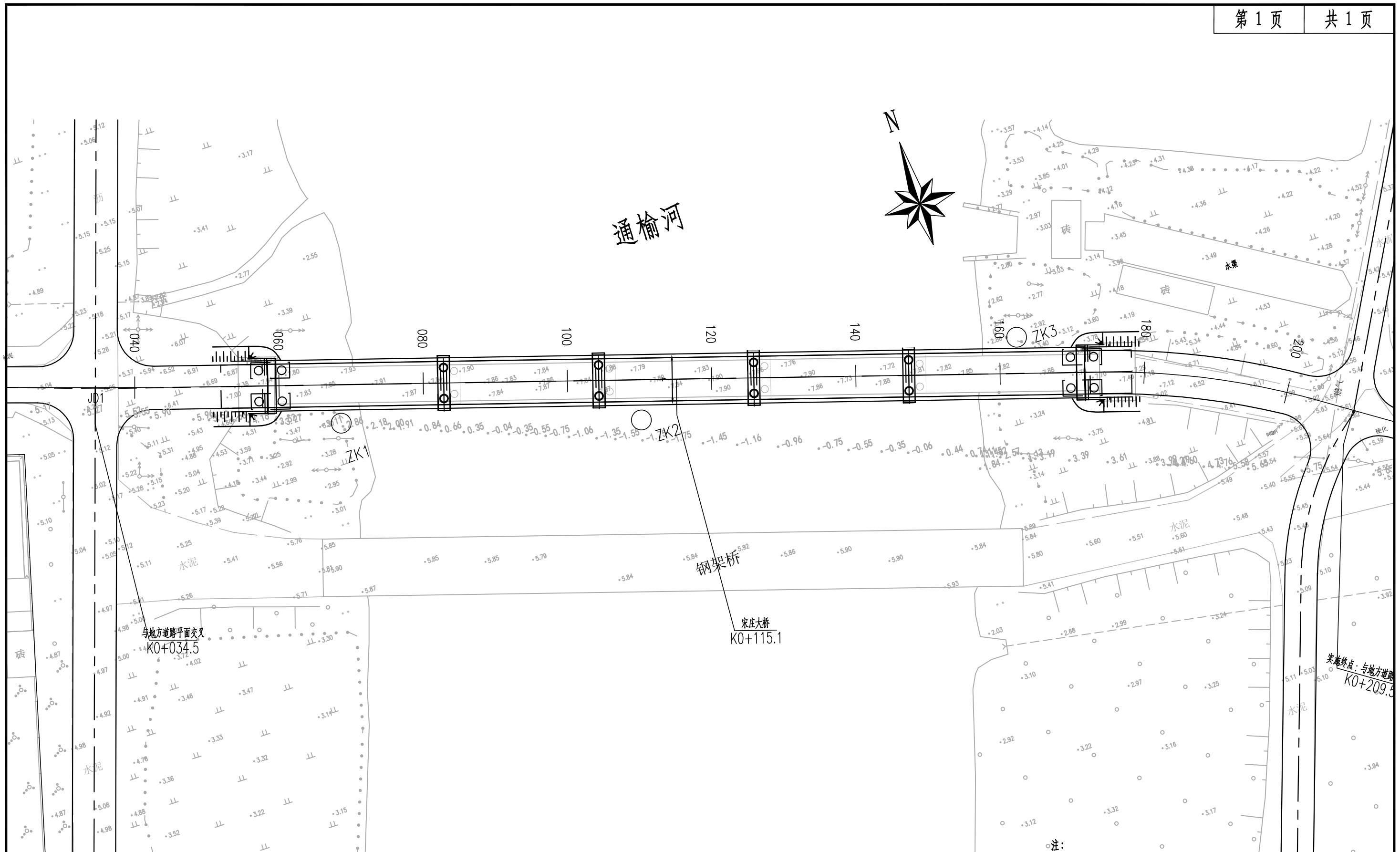
日期

图表号

2026.02

SII-0

华设设计集团股份有限公司



注：
 1、本图尺寸均以m计,比例为1: 500;
 2、本图平面坐标系统为国家2000坐标系,
 高程系统为1985国家高程基准。

赣榆区宋庄镇镇政府	宋庄镇宋庄大桥除险加固工程 施工图设计	桥位平面图	设计	复核	审核	日期	图表号	华设设计集团股份有限公司
						2026.02	SII-1	

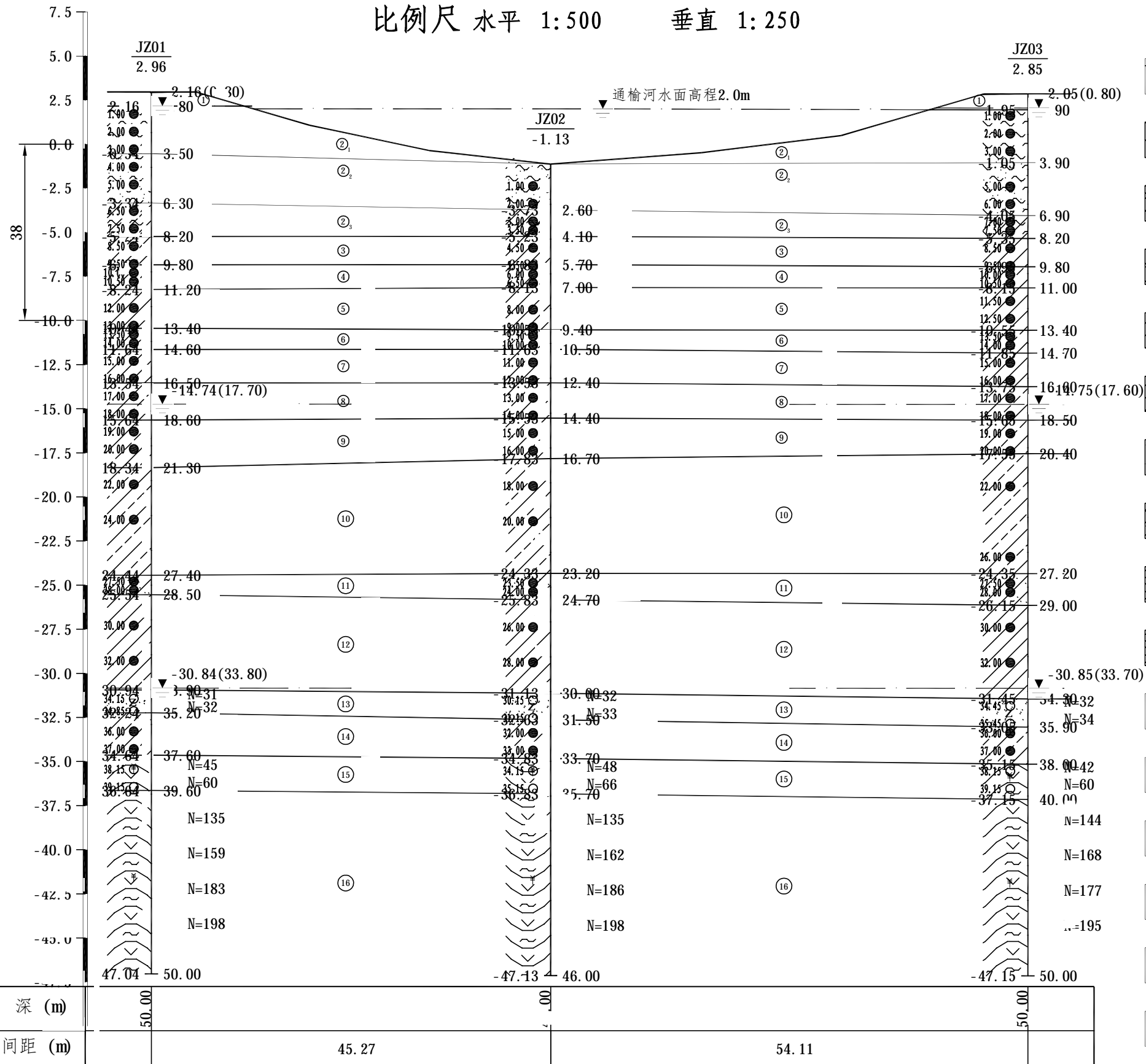
工程地质剖面图 1-----1'

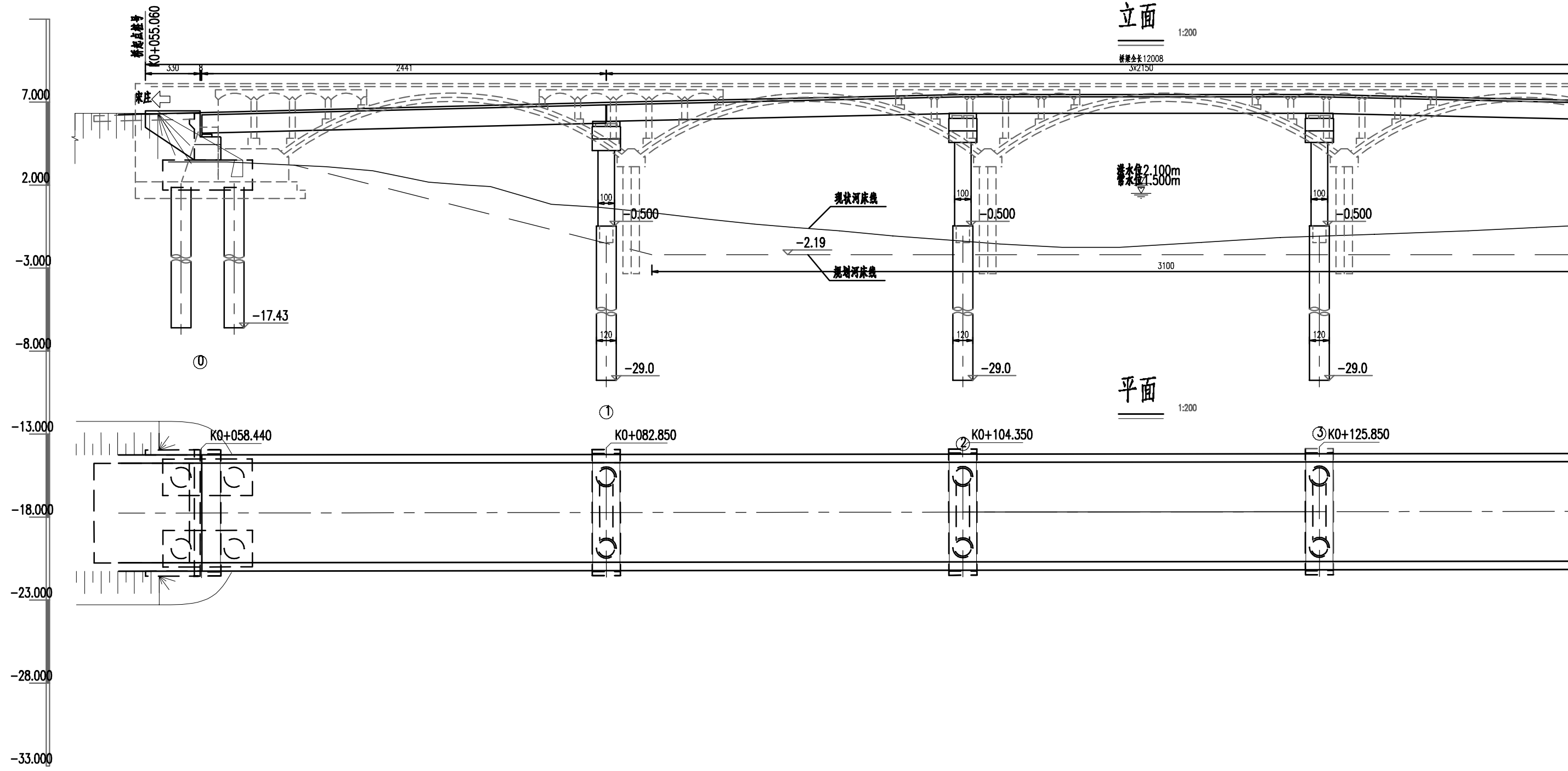
高程 (m)
(1985国家高程基准)

比例尺 水平 1:500 垂直 1:250

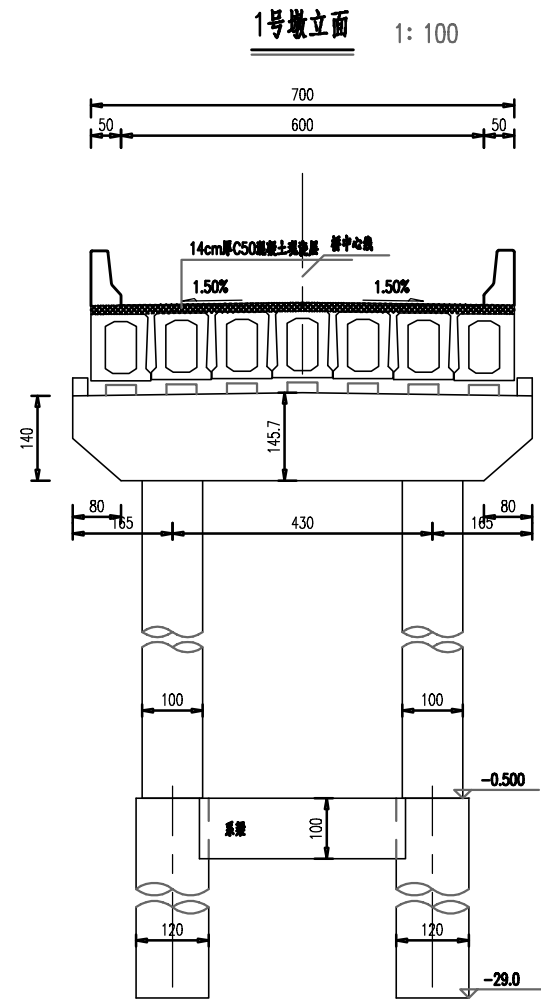
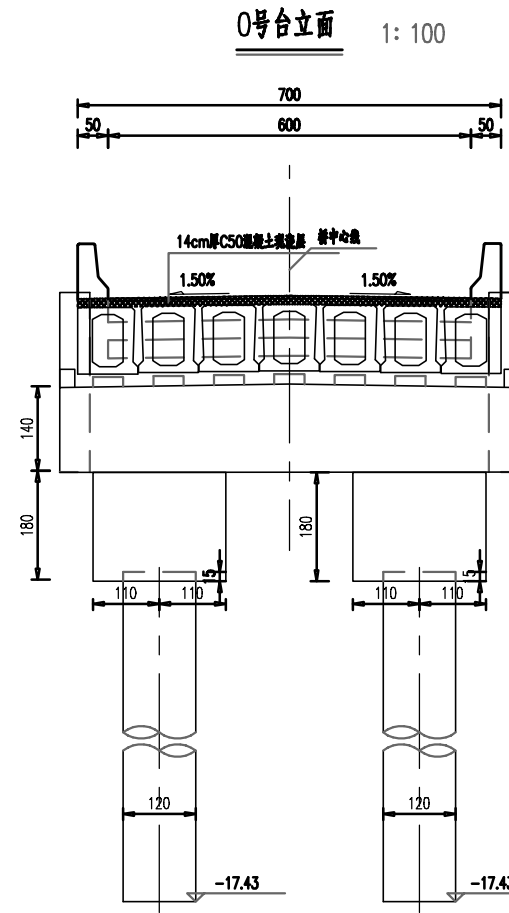
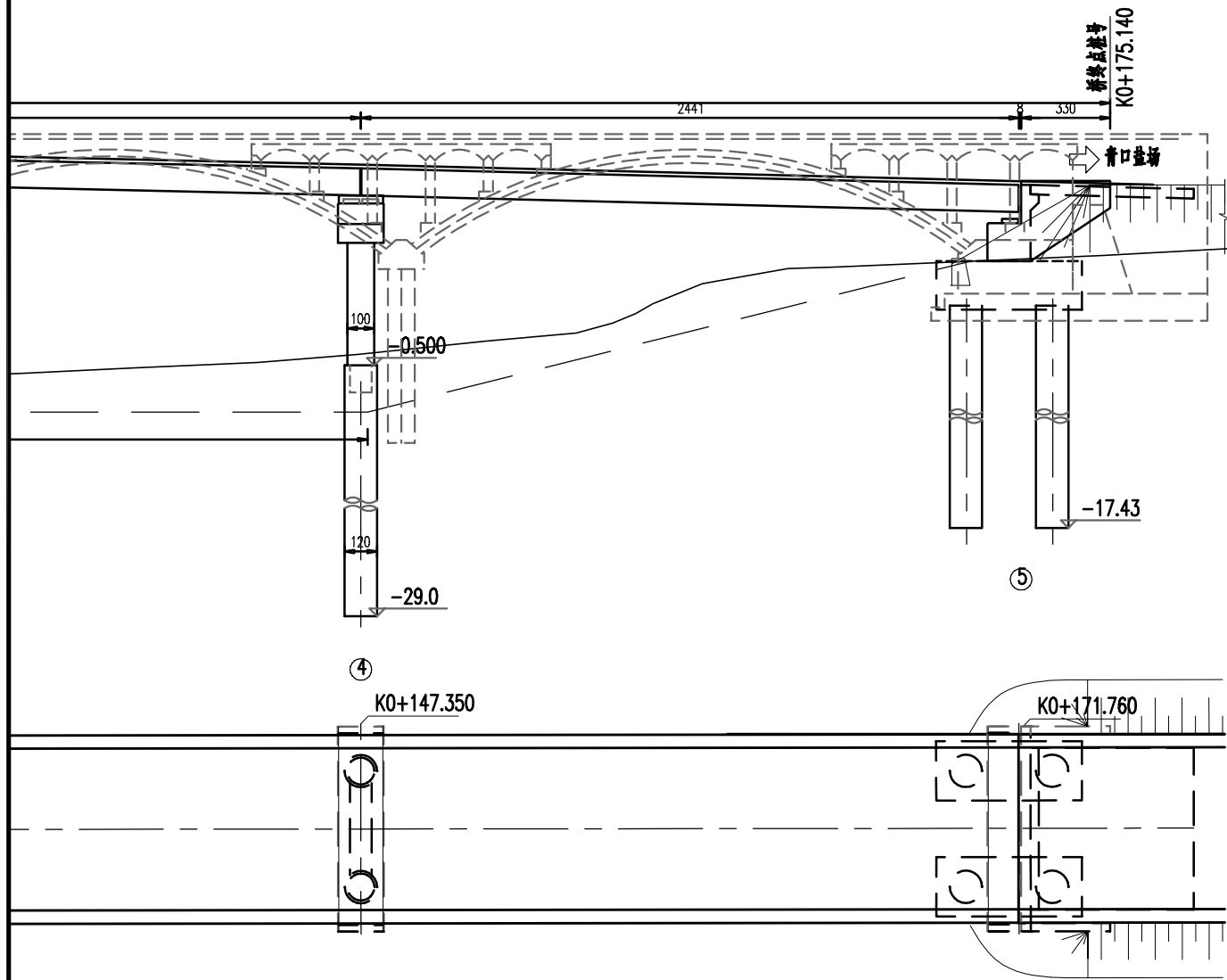
图例

- 耕土
- 淤泥
- 淤泥质黏土
- 淤泥夹砂
- 黏土
- 粉质黏土
- 中砂
- 粉质黏土夹砂
- 全风化片麻岩
- 强风化片麻岩
- 地下水
- JZ03 2.85 孔口标注
- 原状样
- 扰动样
- 标贯试验
- 地层编号





里程桩号 (m)	58.440	82.850	104.350	125.850
设计高程 (m)	6.368	6.979	7.463	7.463
地面高程 (m)	3.400	0.468	-1.494	-1.023
顺桥向坡度		2.50	H=7.785m,R=800m,T=20m,E=0.25m	
平面线要素				

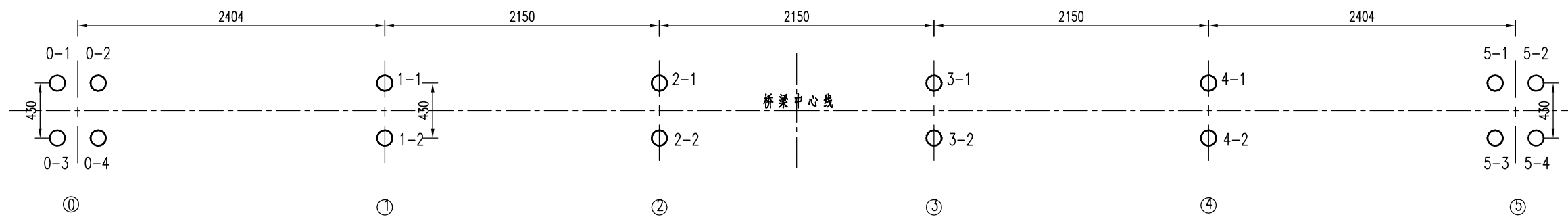


147.350	171.760
6.979	6.369
0.110	3.194
2.50	

- 备注:
1. 本图尺寸除标高、里程桩号以外, 余均以cm为单位。
 2. 消能墩-余幅-1.5%。
 3. 设计高程采用1985年国家高程标准。
 4. 桥面平曲线于直线上, 桥前曲线于K0+115.1处变坡点, 两侧纵坡均按2.5%的比设置纵线上。
 5. 本桥墩上桥墩墩身采用21.5、24.41m间支距设置墩身方空心墩, 下桥墩墩身采用柱式墩身, 墩身墩底设基座, 墩身全长120.00m; 墩身全长120.00m。
 6. 立面采用自然放样。

赣榆区宋庄镇镇政府	宋庄镇宋庄大桥除险加固工程 施工图设计	桥型布置图	设计	复核	审核	日期	图表号	华设设计集团股份有限公司
						2026.02	SII-3	

墩台桩基编号示意图



墩台桩基坐标表

墩台号	桩位号	大地坐标X(m)	大地坐标Y(m)
0#台	0-1	3851453.281	40422210.372
	0-2	3851452.330	40422213.427
	0-3	3851449.176	40422209.093
	0-4	3851448.224	40422212.148
1#墩	1-1	3851445.656	40422234.852
	1-2	3851441.551	40422233.573
2#墩	2-1	3851439.263	40422255.379
	2-2	3851435.157	40422254.100

墩台号	桩位号	大地坐标X(m)	大地坐标Y(m)
3#墩	3-1	3851432.869	40422275.906
	3-2	3851428.763	40422274.627
4#墩	4-1	3851426.475	40422296.434
	4-2	3851422.369	40422295.155
5#台	5-1	3851419.801	40422317.858
	5-2	3851418.850	40422320.913
	5-3	3851415.696	40422316.579
	5-4	3851414.744	40422319.635

注:

- 1.本桥桩基采用坐标定位,施工放样前应对桩基坐标认真复核,确认无误后方可施工,并对所放桩位用钢尺进行各个方向的丈量校核。
- 2.本图坐标系为CGCS2000坐标系,120度。

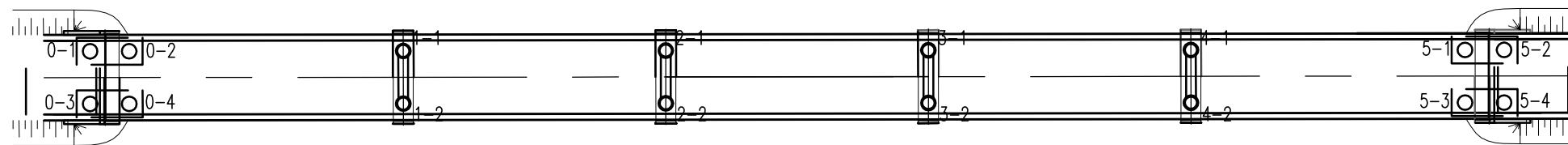
桥台特征点高程表

墩台号	桩位编号	对应桥面高程 (m)	桥面至帽梁顶高差 (m)	帽梁顶高程 (m)	帽梁底高程 (m)	桩顶高程 (m)	桩长 L (m)	桩底高程 (m)
0#台	0-1	6.335	1.440	4.895	3.470	1.670	19.10	-17.430
	0-2	6.335	1.440	4.895	3.470	1.670		-17.430
5#台	5-1	6.335	1.440	4.895	3.470	1.670	19.10	-17.430
	5-2	6.335	1.440	4.895	3.470	1.670		-17.430

桥墩特征点高程表

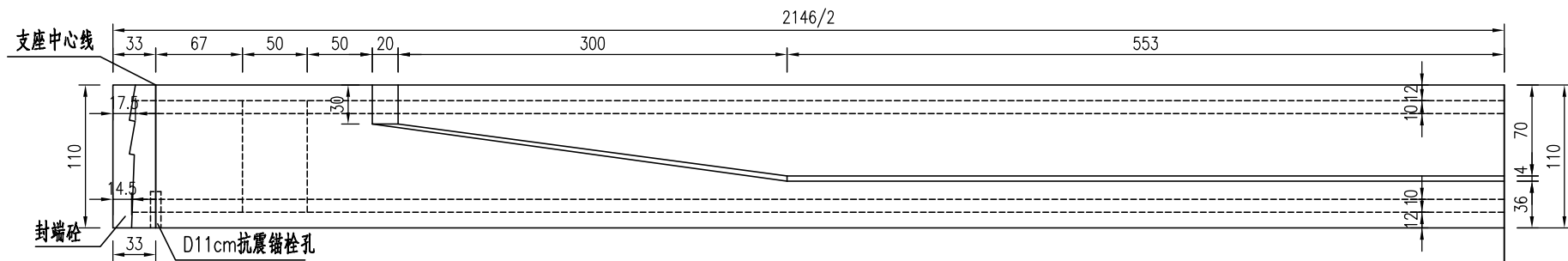
墩台号	桩位编号	对应桥面高程 (m)	桥面至帽梁顶高差 (m)	帽梁顶高程 (m)	帽梁底高程 (m)	立柱高度 h (m)	桩顶高程 (m)	桩长 L (m)	桩底高程 (m)
1#墩	1-1	6.947	1.420	5.527	4.102	4.602	-0.500	28.50	-29.000
	1-2	6.947	1.420	5.527	4.102	4.602			-29.000
2#墩	1-1	7.431	1.420	6.011	4.586	5.086	-0.500	28.50	-29.000
	1-2	7.431	1.420	6.011	4.586	5.086			-29.000
3#墩	1-1	7.431	1.420	6.011	4.586	5.086	-0.500	28.50	-29.000
	1-2	7.431	1.420	6.011	4.586	5.086			-29.000
4#墩	1-1	6.947	1.420	5.527	4.102	4.602	-0.500	28.50	-29.000
	1-2	6.947	1.420	5.527	4.102	4.602			-29.000

墩台基桩编号示意图

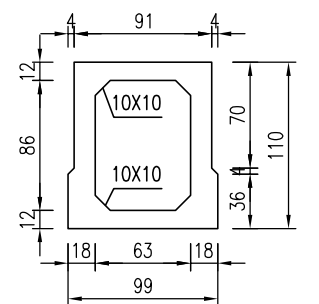


注：
1.本图高程采用1985国家高程体系。

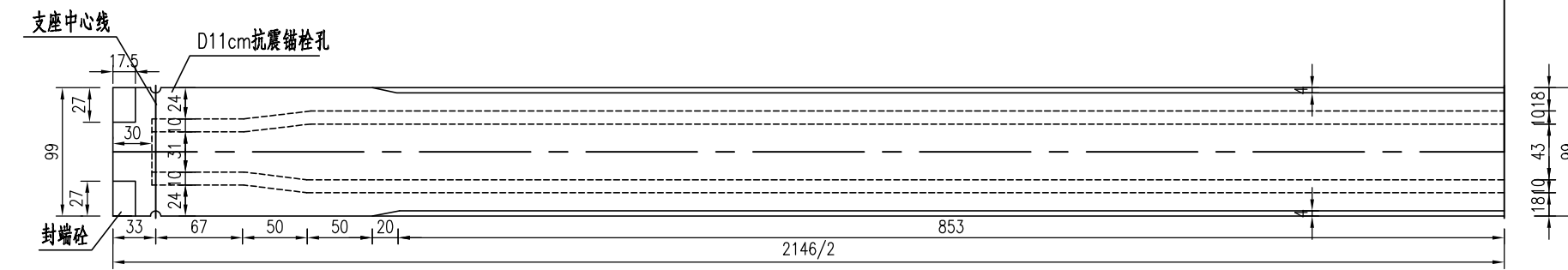
1/2立面



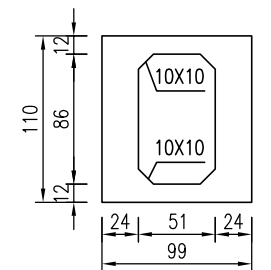
中板跨中断面



1/2平面



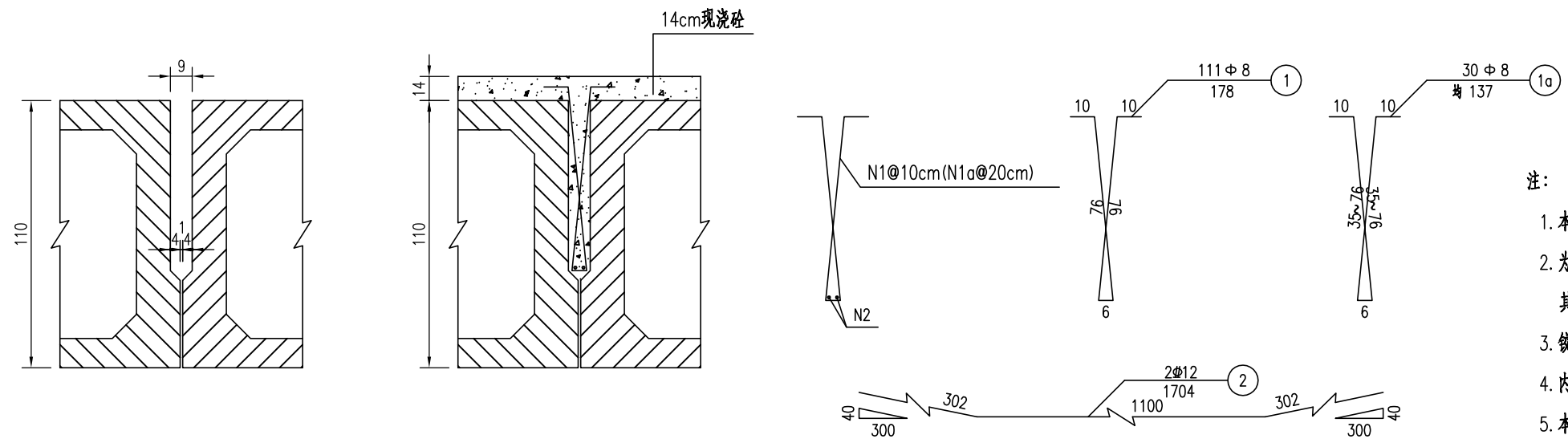
中板端部断面



铰缝材料用量明细表

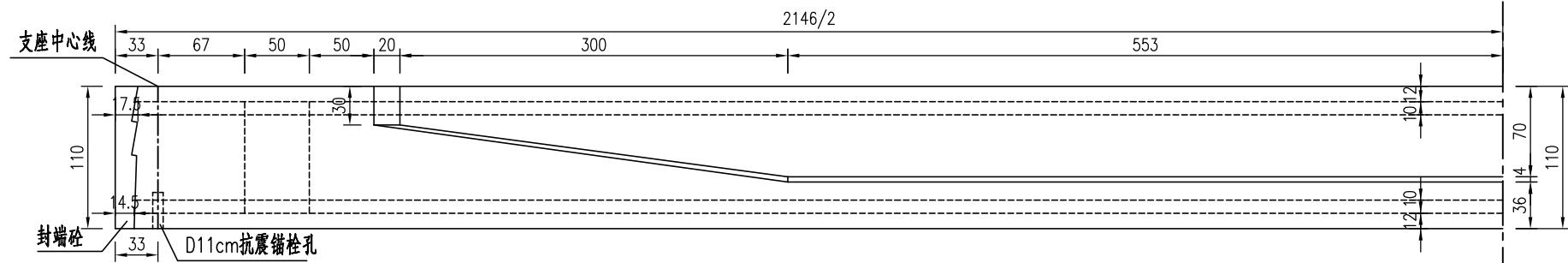
编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)
1	Φ8	178.0	111	197.58	0.395	78.04
1a	Φ8	137.0	30	41.10	0.395	16.23
2	Φ12	1704	2	34.08	0.888	30.26
直径 (mm)		Φ8	Φ12	C50混凝土	C50细石混凝土	
一道铰缝 (kg)		94.27	30.26	1.2 (m ³)	0.038 (m ³)	

铰缝构造 (1:25)

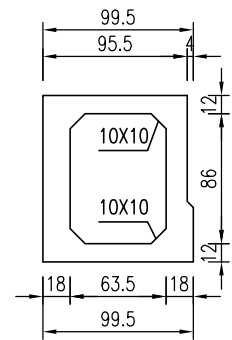


- 注:
1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外, 余均以厘米计。
 2. 为了保证铰缝浇筑质量, 铰缝端部分2m范围内采用C50细石砼填充, 其余部分采用C50砼。
 3. 铰缝内钢筋先形成骨架后整体放入铰内, 并与预制板N8钢筋绑扎在一起。
 4. 内模脱模后即可浇注30cm段C40封头混凝土, 注意务必封严。
 5. 本图适用于中跨中板。
 6. 本图比例为1:50。

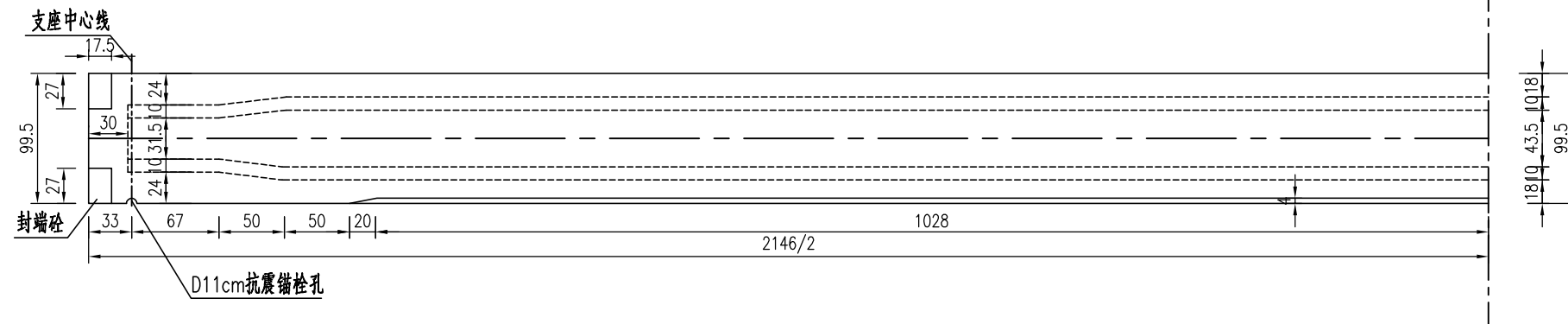
1/2立面



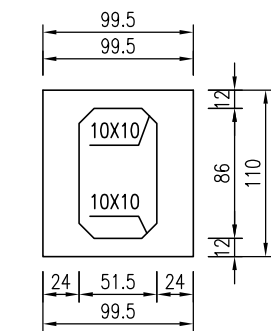
跨中断面



1/2平面



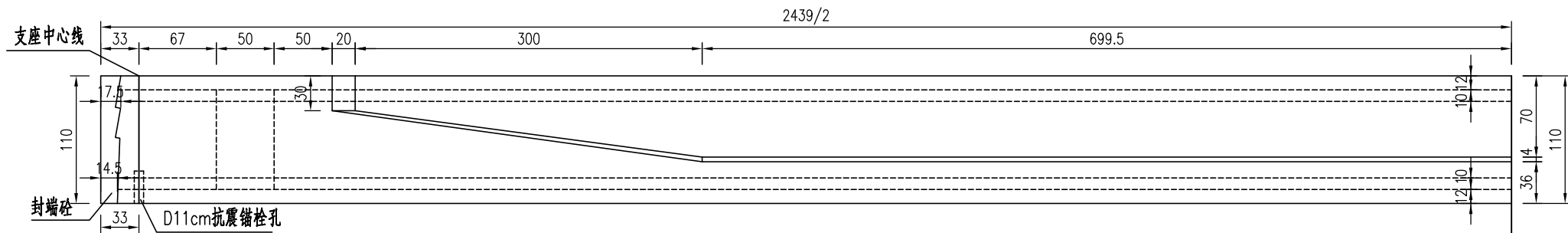
端部断面



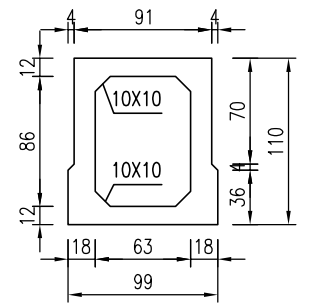
注:

1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外, 余均以厘米计。
2. 为了保证铰缝浇筑质量, 铰缝端部分2m范围内采用C50细石砼填充, 其余部分采用C50砼。
3. 铰缝内钢筋先形成骨架后整体放入铰内, 并与预制板N8钢筋绑扎在一起。
4. 内模脱模后即可浇注30cm段C40封头混凝土, 注意务必封严。
5. 本图适用于中跨边板。
6. 本图比例为1:50。

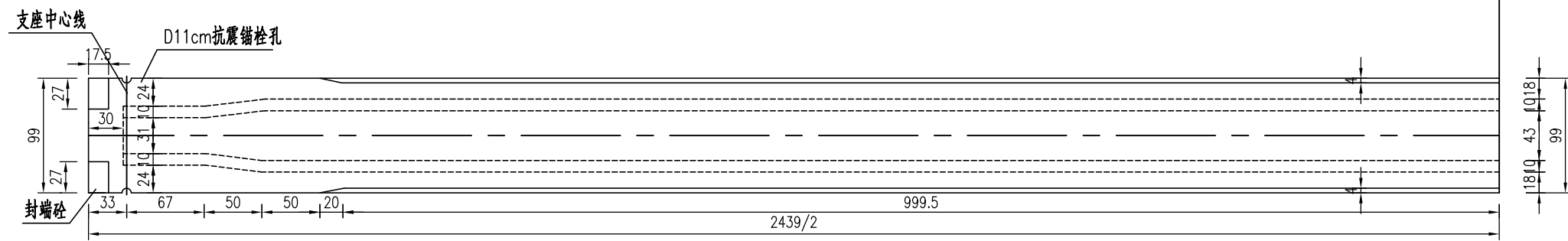
1/2立面



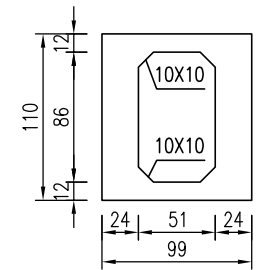
中板跨中断面



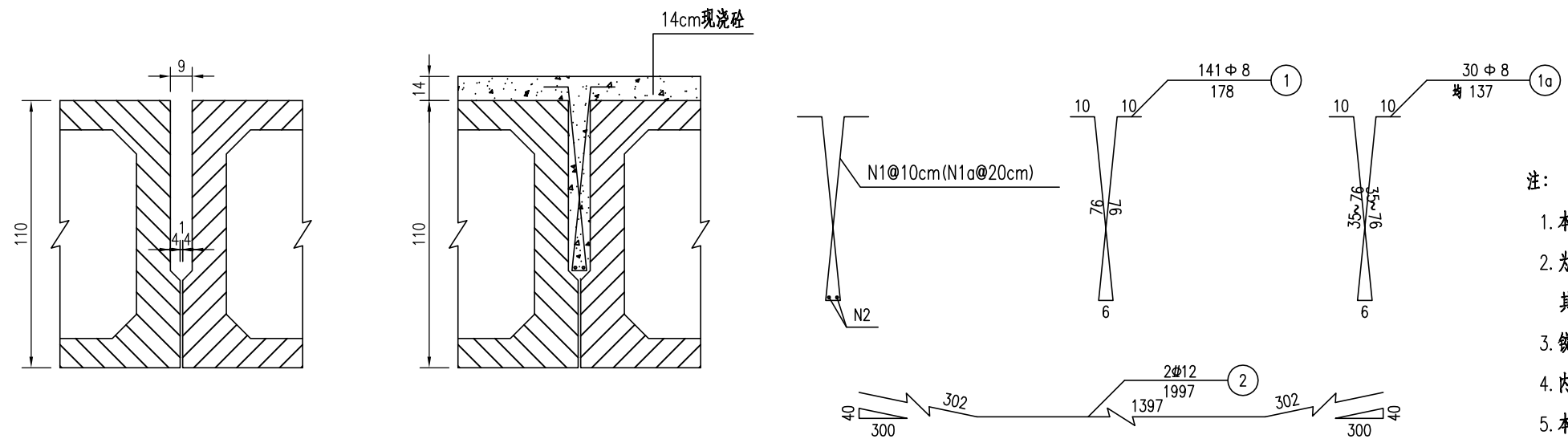
1/2平面



中板端部断面



铰缝构造 (1:25)

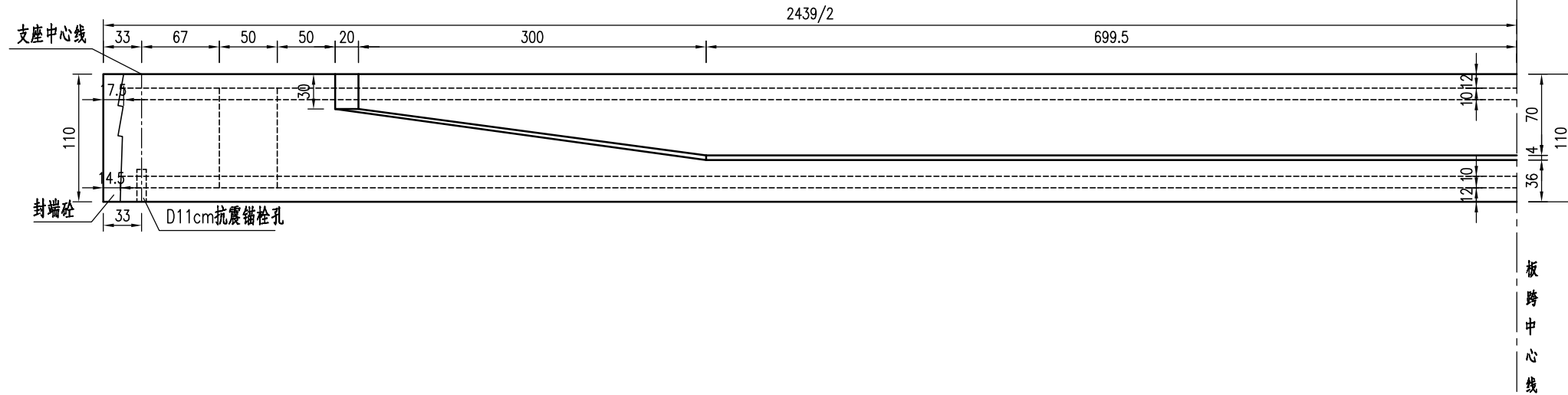


铰缝材料用量明细表

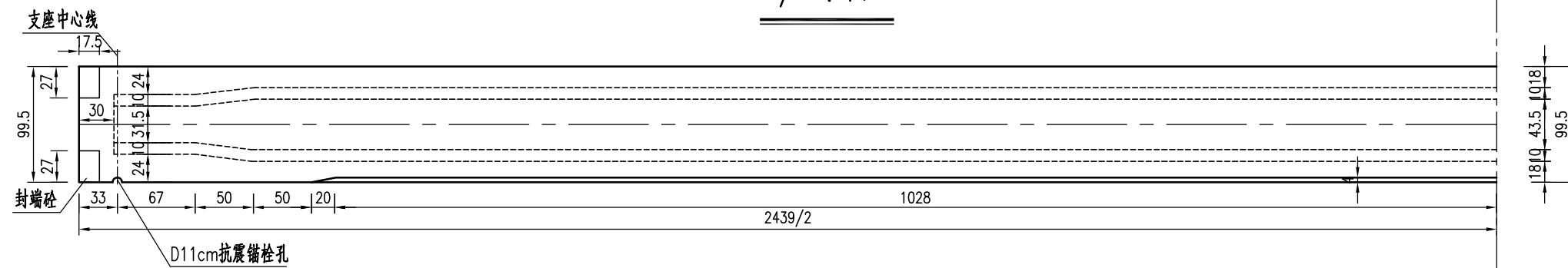
编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)
1	Φ8	178.0	141	250.98	0.395	99.14
1a	Φ8	137.0	30	41.10	0.395	16.23
2	Φ12	1997	2	39.94	0.888	35.47
直径 (mm)		Φ8	Φ12	C50混凝土	C50细石混凝土	
一道铰缝 (kg)		115.37	35.47	1.35 (m³)	0.044 (m³)	

- 注：
1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，余均以厘米计。
 2. 为了保证铰缝浇筑质量，铰缝端部分2m范围内采用C50细石砼填充，其余部分采用C50砼。
 3. 铰缝内钢筋先形成骨架后整体放入铰内，并与预制板N8钢筋绑扎在一起。
 4. 内模脱模后即可浇注30cm段C40封口混凝土，注意务必封严。
 5. 本图适用于边跨中板。
 6. 本图比例为1:50。

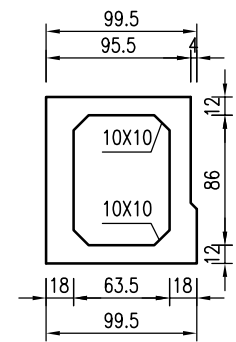
1/2立面



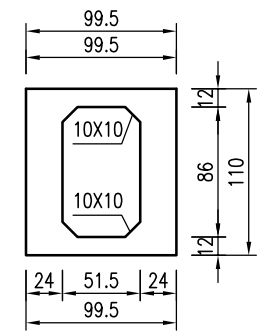
1/2平面



跨中断面

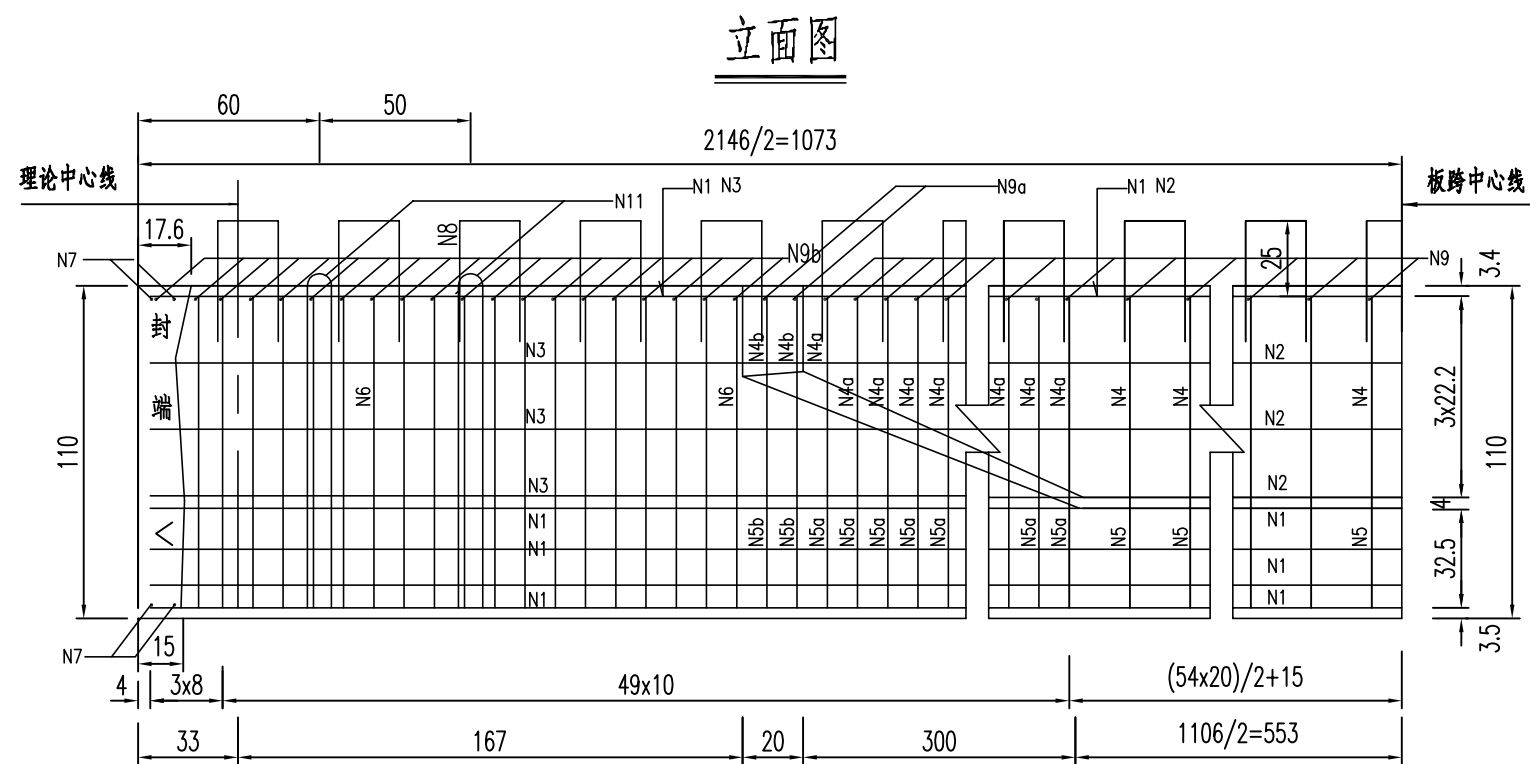


端部断面

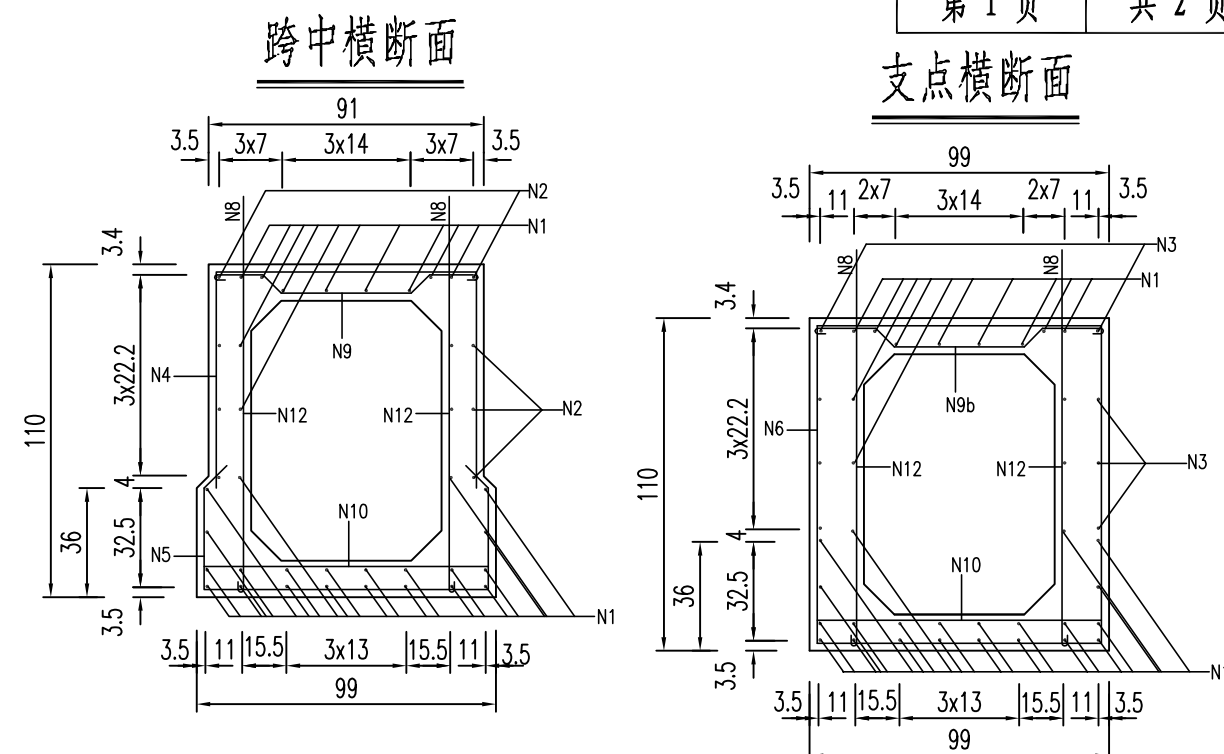


注:

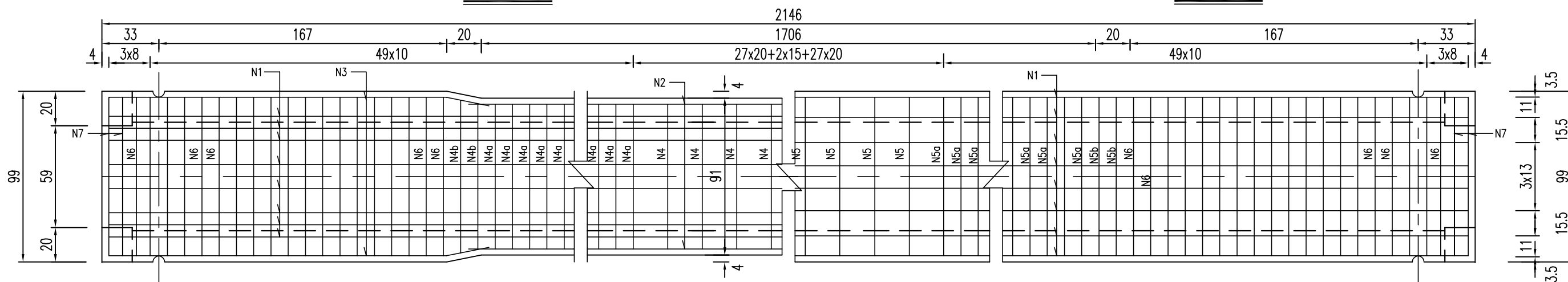
1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外, 余均以厘米计。
2. 为了保证铰缝浇筑质量, 铰缝端部分2m范围内采用C50细石砼填充, 其余部分采用C50砼。
3. 铰缝内钢筋先形成骨架后整体放入铰内, 并与预制板N8钢筋绑扎在一起。
4. 内模脱模后即可浇注30cm段C40封头混凝土, 注意务必封严。
5. 本图适用于边跨边板。
6. 本图比例为1: 50。



顶板钢筋



底板钢筋



一块板钢筋数量表

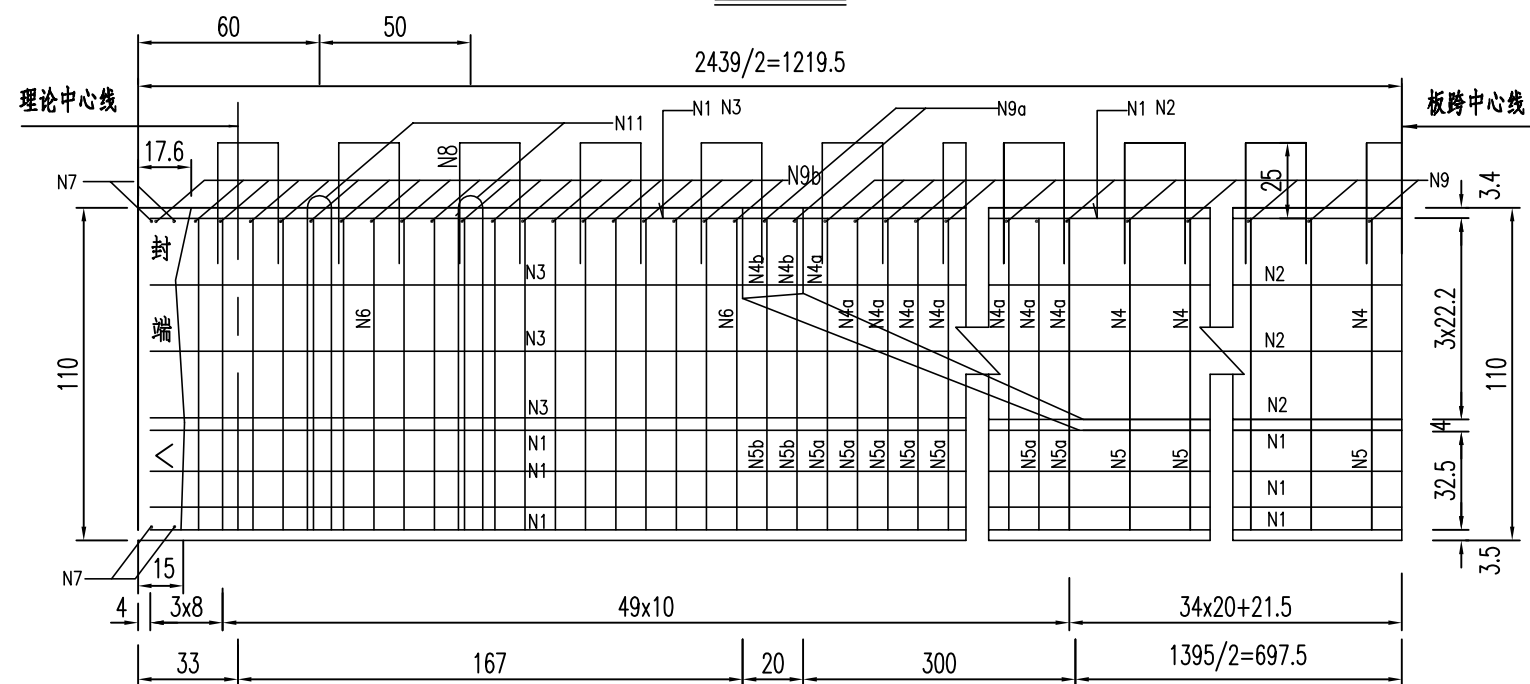
编号	型式	直径 (mm)	单根长 (cm)	根数	总长 (m)	单位重 (Kg/m)	总重 (Kg)	编号	型式	直径 (mm)	单根长 (cm)	根数	总长 (m)	单位重 (Kg/m)	总重 (Kg)
N1	2142	∅ 12	2142	34	728.28	0.888	646.71	N6	93.8	∅ 12	407.4	38	154.81	0.888	137.47
N2	1716~1116	∅ 12	1416	8	113.28	0.888	100.59	N7	94	∅ 12	104	8	8.32	0.888	7.39
N3	197~517	∅ 12	383	16	61.28	0.888	54.42	N8	20	∅ 8	110	110	121.00	0.395	47.80
N4	85.6	∅ 12	231.6	55	127.38	0.888	113.11	N9	43	∅ 12	101	115	116.15	0.888	103.14
N4a	85.6	∅ 12	191.6	60	114.96	0.888	102.08	N9a	43	∅ 12	104	4	4.16	0.888	3.69
N4b	86~90	∅ 12	154	4	6.16	0.888	5.47	N9b	43	∅ 12	109	40	43.60	0.888	38.72
N5	93.6	∅ 12	182.2	72	131.18	0.888	116.49	N10	93.6	∅ 10	103.6	157	162.65	0.617	100.36
N5a	93.6	∅ 12	222.2	60	133.32	0.888	118.39	N11	110	∅ 36	315	8	25.20	7.99	201.35
N5b	93.6	∅ 12	262.2	4	10.49	0.888	9.32	N12	105.1	∅ 12	115.1	314	361.41	0.888	320.93

直径	∅ 8	∅ 10	∅ 12	∅ 36	∅ 12
合计	47.80	100.36	1120.58	201.35	757.34

注:

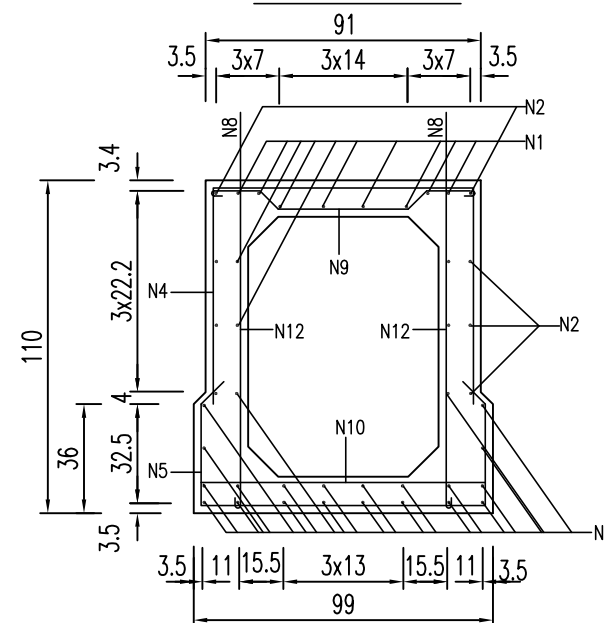
1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外, 其余均以厘米计。
2. 锚端普通钢筋与预应力钢束张拉有干扰时, 可暂时将普通钢筋弯起或截断, 待预应力筋张拉完毕, 再将其复位。
3. 本图适用于中板。

立面图



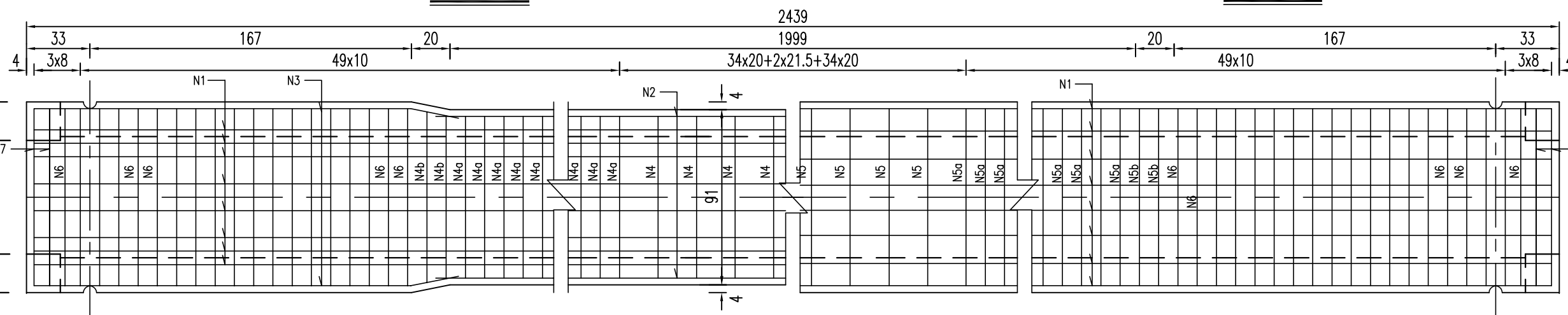
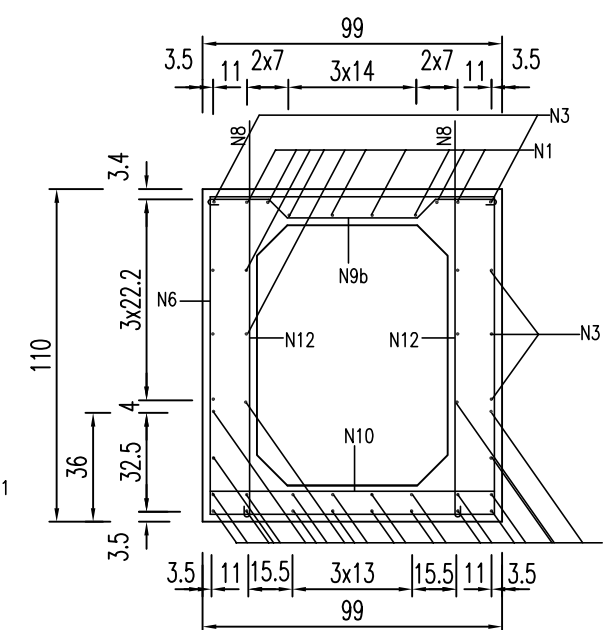
顶板钢筋

跨中横断面



底板钢筋

支点横断面



一块板钢筋数量表

编号	型式	直径 (mm)	单根长 (cm)	根数	总长 (m)	单位重 (Kg/m)	总重 (Kg)	编号	型式	直径 (mm)	单根长 (cm)	根数	总长 (m)	单位重 (Kg/m)	总重 (Kg)
N1	2435	∅ 12	2492	34	847.28	0.888	752.38	N6	93.8	∅ 12	407.4	38	154.81	0.888	137.47
N2	2009~1409	∅ 12	1766	8	141.28	0.888	125.46	N7	94	∅ 12	104	8	8.32	0.888	7.39
N3	197~517	∅ 12	383	16	61.28	0.888	54.42	N8	20	∅ 8	110	124	136.40	0.395	53.88
N4	85.6	∅ 12	231.6	66	159.80	0.888	141.90	N9	43	∅ 12	101	129	130.29	0.888	115.70
N4a	85.6	∅ 12	191.6	60	114.96	0.888	102.08	N9a	43	∅ 12	104	4	4.16	0.888	3.69
N4b	86~90	∅ 12	154	4	6.16	0.888	5.47	N9b	43	∅ 12	109	40	43.60	0.888	38.72
N5	93.6	∅ 12	182.2	66	125.72	0.888	111.64	N10	93.6	∅ 10	103.6	171	177.16	0.617	109.31
N5a	93.6	∅ 12	222.2	60	133.32	0.888	118.39	N11	110	∅ 36	315	8	25.20	7.99	201.35
N5b	93.6	∅ 12	262.2	4	10.49	0.888	9.32	N12	105.1	∅ 12	115.1	342	393.64	0.888	349.55

直径	∅ 8	∅ 10	∅ 12	∅ 36	∅ 12
合计	53.88	109.31	1267.43	201.35	806.15

注:

1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外, 其余均以厘米计。
2. 锚端普通钢筋与预应力钢束张拉有干扰时, 可暂时将普通钢筋弯起或截断, 待预应力筋张拉完毕, 再将其复位。
3. 本图适用于中板。

赣榆区宋庄镇镇政府

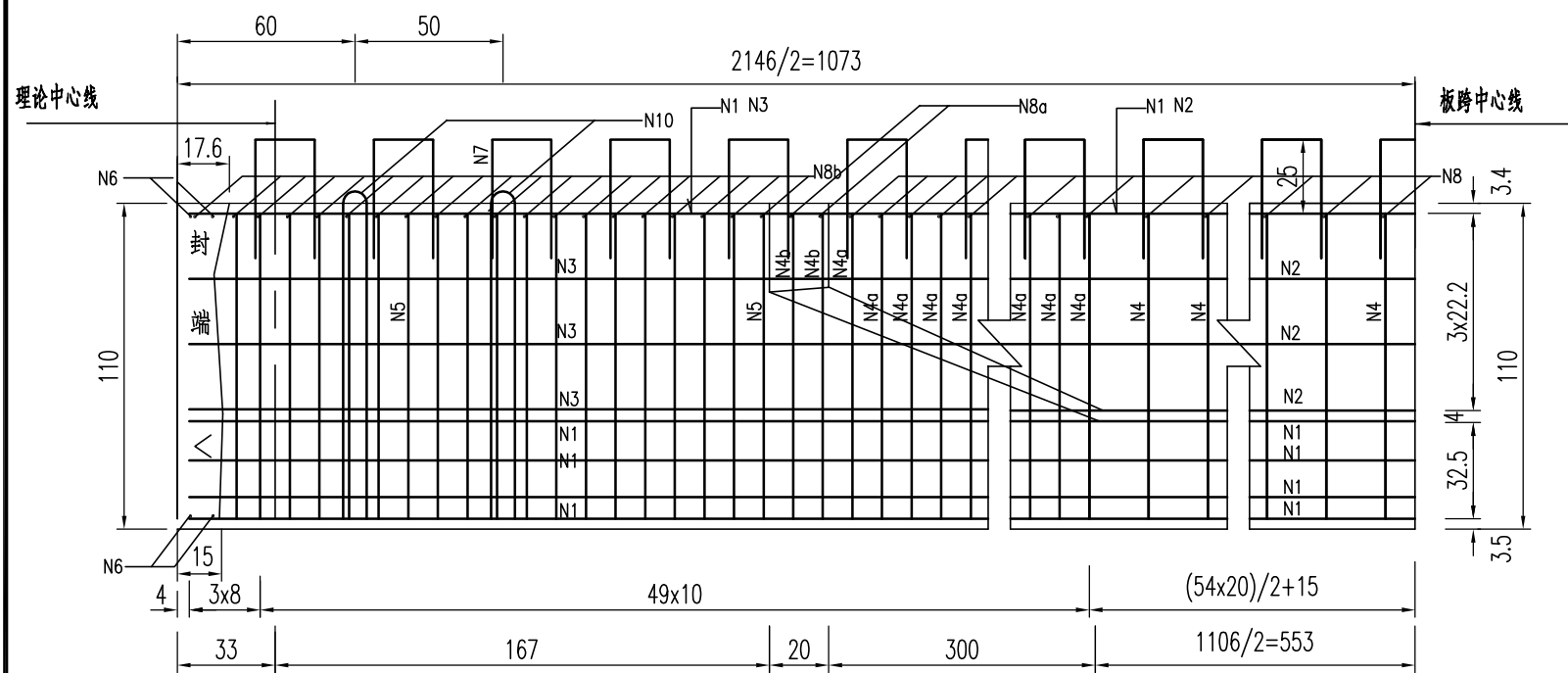
宋庄镇宋庄大桥除险加固工程
施工图设计

中板钢筋构造图 (24.41m)

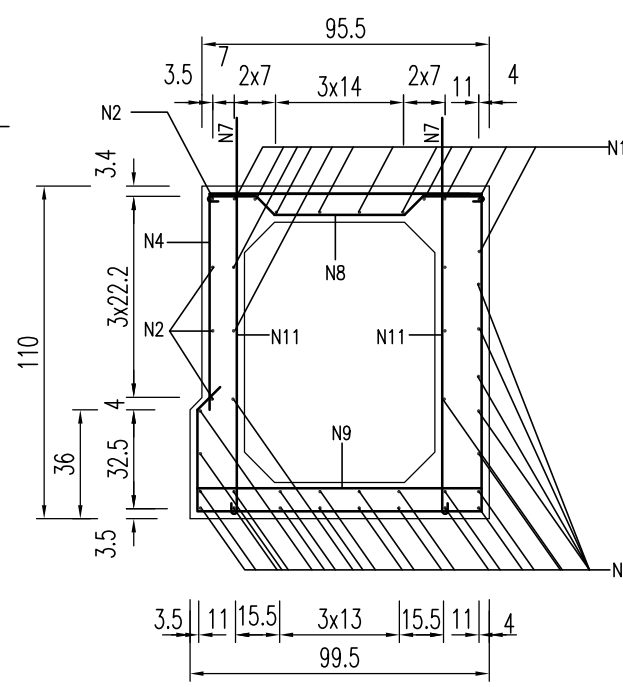
设计	复核	审核	日期	图表号
			2026.02	SII-7

华设设计集团股份有限公司

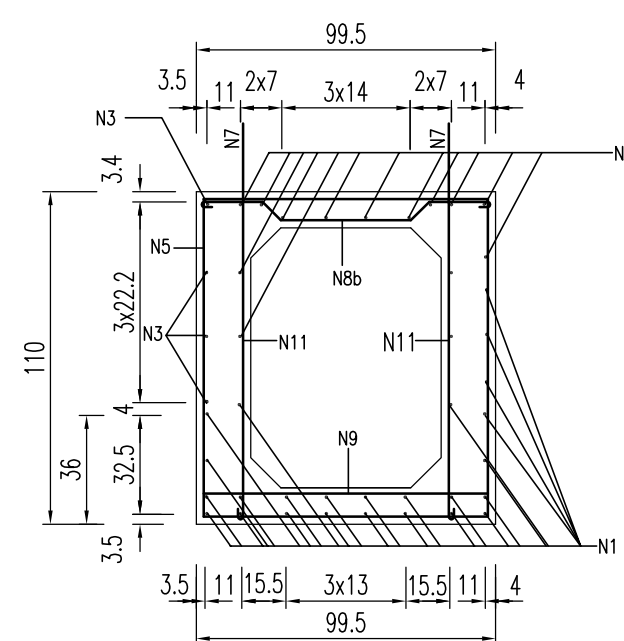
立面图



跨中横断面

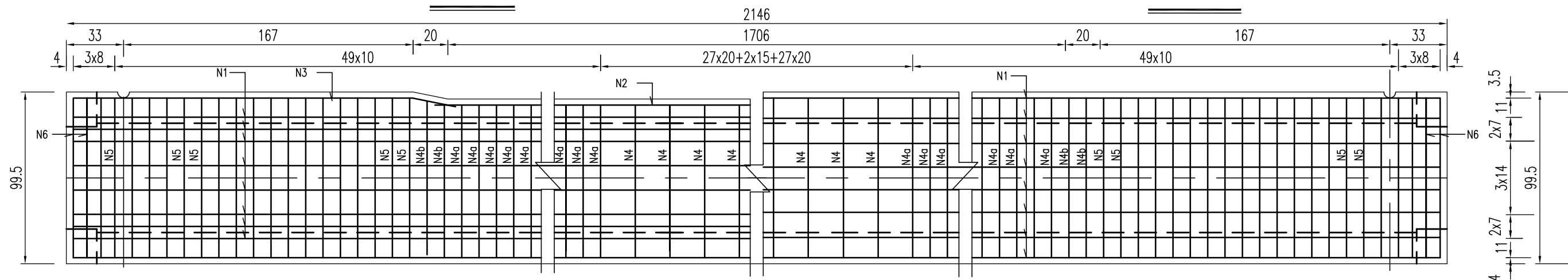


支点横断面



顶板钢筋

底板钢筋



Φ12

一块板钢筋数量表

编号	型式	直径 (mm)	单根长 (cm)	根数	总长 (m)	单位重 (Kg/m)	总重 (Kg)	编号	型式	直径 (mm)	单根长 (cm)	根数	总长 (m)	单位重 (Kg/m)	总重 (Kg)
N1	2142	Φ 12	2142	38	813.96	0.888	722.80	N6	94	Φ 12	104	8	8.32	0.888	7.39
N2	1716~1116	Φ12	1416	8	113.28	0.888	100.59	N7	20	Φ 8	110	110	121.00	0.395	47.80
N3	197~517	Φ12	383	16	61.28	0.888	54.42	N8	14.7	Φ 12	105	115	120.75	0.888	107.23
N4	89.6	Φ12	405.2	55	222.86	0.888	197.90	N8a	15.7~16.7	Φ 12	106.5	4	4.26	0.888	3.78
N4a	89.6	Φ12	405.2	60	243.12	0.888	215.89	N8b	18.7	Φ 12	109	40	43.60	0.888	38.72
N4b	90.5~91.6	Φ12	406.65	4	16.27	0.888	14.45	N9	93.6	Φ 10	103.6	157	162.65	0.617	100.36
N5	93.8	Φ12	407.4	38	154.81	0.888	137.47	N10	20	Φ 36	315	8	25.20	7.99	201.35
								N11	105.1	Φ 12	115.1	314	361.41	0.888	320.93

直径	Φ 8	Φ 10	Φ 12	Φ 36	Φ 12
合计	47.80	100.36	1200.85	201.35	720.72

注:

1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,其余均以厘米计。
2. 锚端普通钢筋与预应力钢束张拉有干扰时,可暂时将普通钢筋弯起或截断,待预应力钢束张拉完毕,再将其复位。
3. 本图适用于边板。

赣榆区宋庄镇镇政府

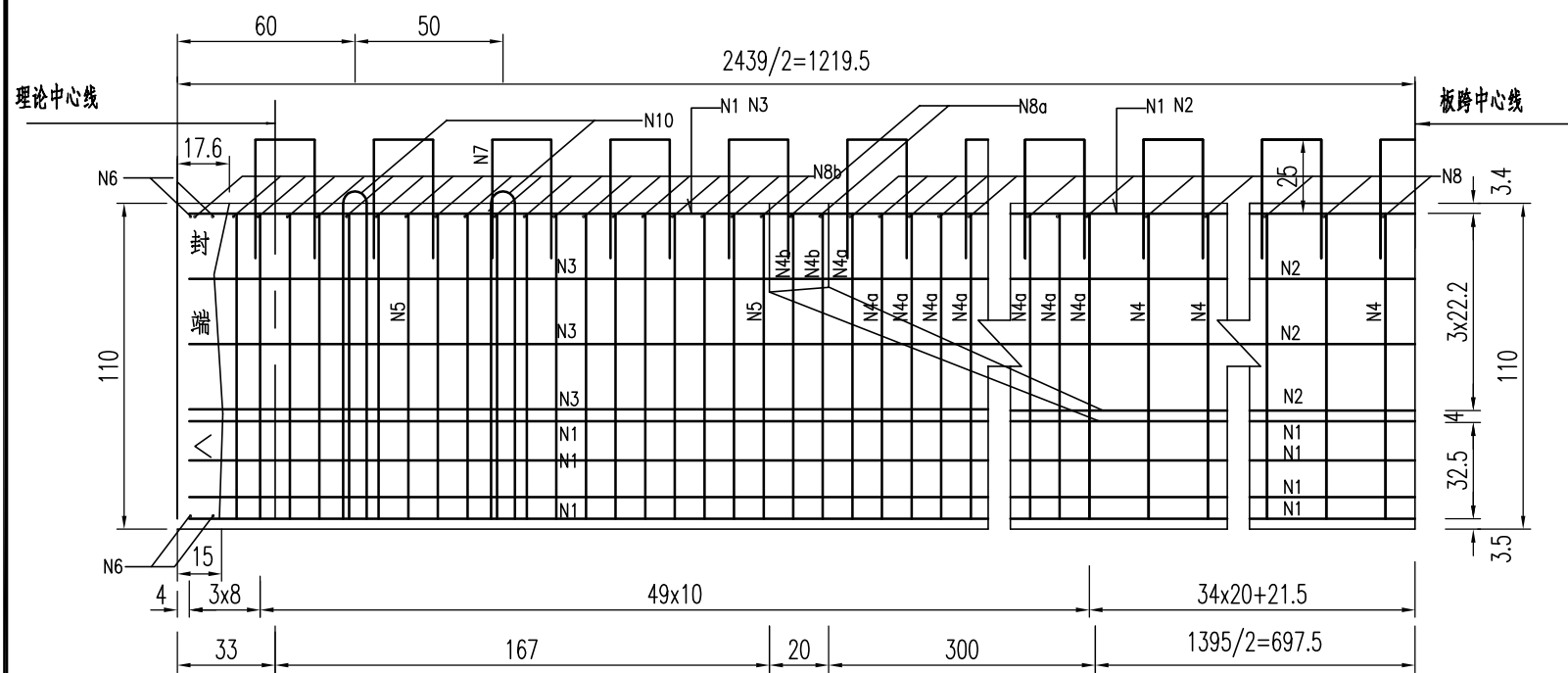
宋庄镇宋庄大桥除险加固工程
施工图设计

边板钢筋构造图(21.5m)

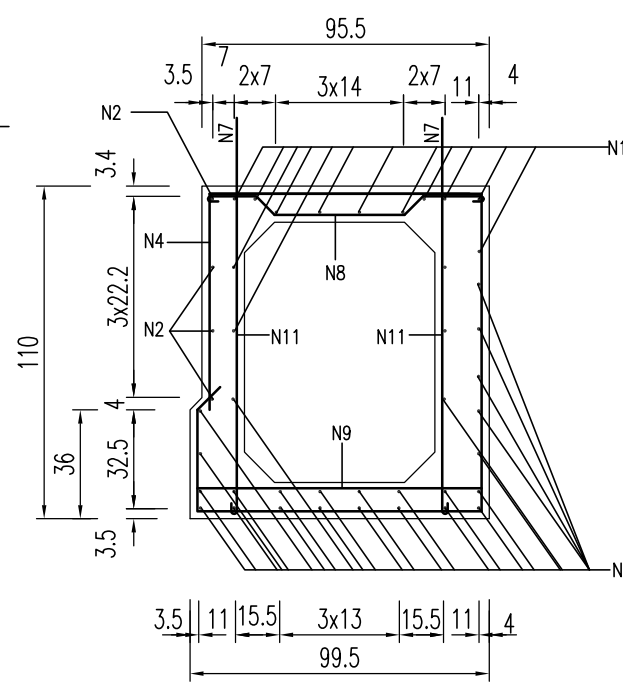
设计 复核 审核 日期 图表号
2026.02 SII-8

华设设计集团股份有限公司

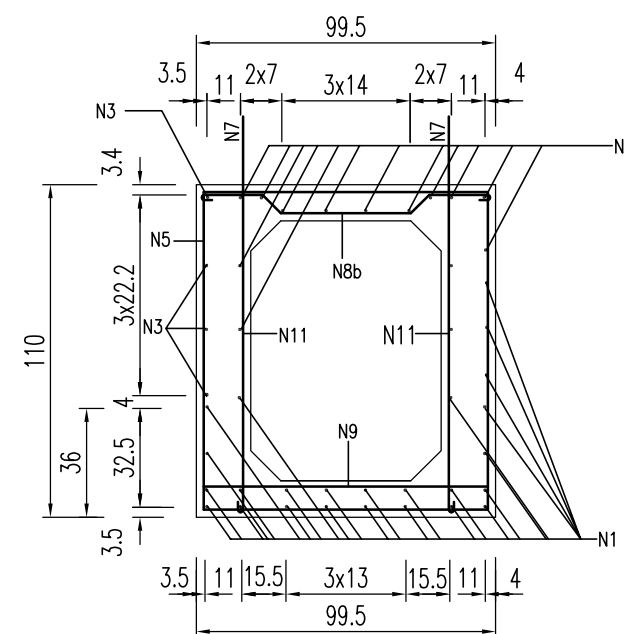
立面图



跨中横断面

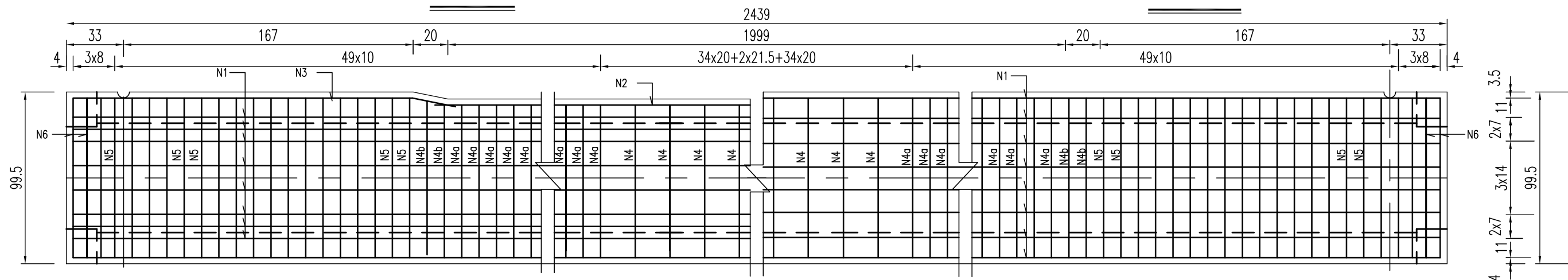


支点横断面



顶板钢筋

底板钢筋



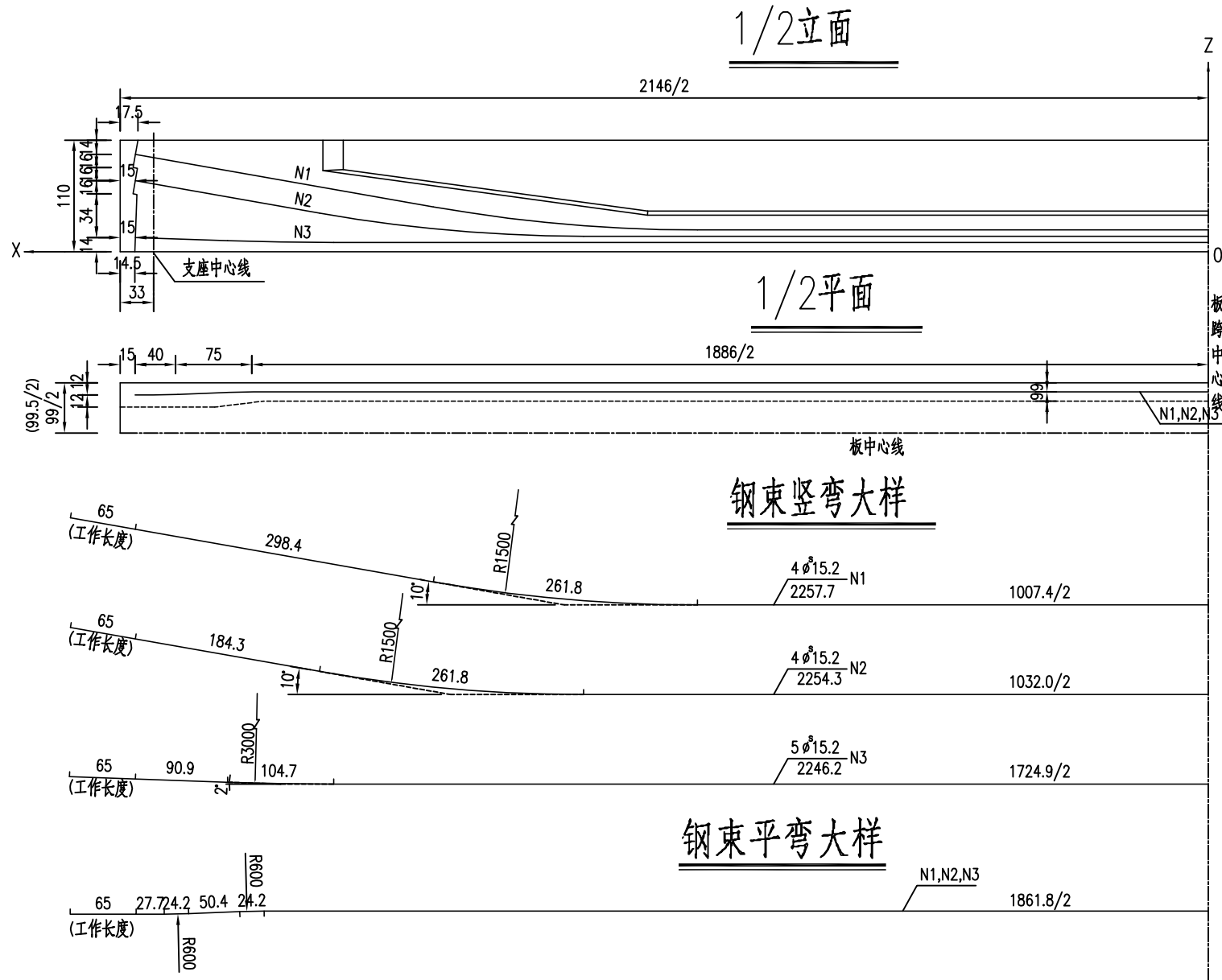
一块板钢筋数量表

编号	型式	直径 (mm)	单根长 (cm)	根数	总长 (m)	单位重 (Kg/m)	总重 (Kg)	编号	型式	直径 (mm)	单根长 (cm)	根数	总长 (m)	单位重 (Kg/m)	总重 (Kg)
N1	2435	φ 12	2492	38	946.96	0.888	840.90	N6	94	φ 12	104	8	8.32	0.888	7.39
N2	2009~1409	φ12	1766	8	141.28	0.888	125.46	N7	20	φ 8	110	124	136.40	0.395	53.88
N3	197~517	φ12	383	16	61.28	0.888	54.42	N8	14.7	φ 12	105	129	135.45	0.888	120.28
N4	89.6	φ12	405.2	69	279.59	0.888	248.28	N8a	15.7~16.7	φ 12	106.5	4	4.26	0.888	3.78
N4a	89.6	φ12	405.2	60	243.12	0.888	215.89	N8b	18.7	φ 12	109	40	43.60	0.888	38.72
N4b	90.5~91.6	φ12	406.65	4	16.27	0.888	14.45	N9	93.6	φ 10	103.6	171	177.16	0.617	109.31
N5	93.8	φ12	407.4	38	154.81	0.888	137.47	N10	110	φ 36	315	8	25.20	7.99	201.35
								N11	105.1	φ 12	115.1	342	393.64	0.888	349.55

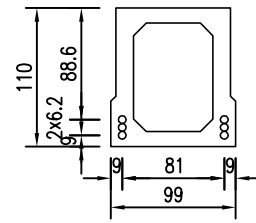
直径	φ 8	φ 10	φ 12	φ 36	φ 12
合计	53.88	109.31	1360.62	201.35	795.97

注:

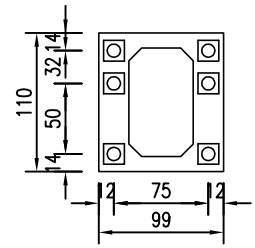
1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,其余均以厘米计。
2. 锚端普通钢筋与预应力钢束张拉有干扰时,可暂时将普通钢筋弯起或截断,待预应力钢束张拉完毕,再将其复位。
3. 本图适用于边板。



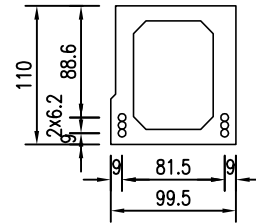
中板跨中断面



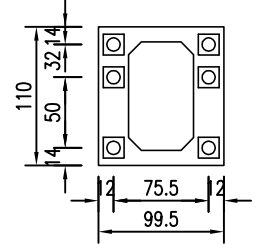
中板端部断面



边板跨中断面



边板端部断面



空心板钢绞线材料数量表

编号	钢束类型	根数	每根长 (cm)	共长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)	锚具(套)	波纹管长度 $\phi 55$ (内)(m)	伸长量 (mm)
1	4- $\phi^{15.2}$	2	2257.7	180.62	1.102	199.04	4 (YM15-4)	49.55	2x87
2	4- $\phi^{15.2}$	2	2254.3	180.34		198.73	4 (YM15-4)	49.46	2x86
3	5- $\phi^{15.2}$	2	2246.2	224.62		247.53	4 (YM15-5)	49.32	2x86
一块板				585.58		645.31	8 (YM15-4) 4 (YM15-5)	148.34	
全桥21块板合计				12297.18		13551.49	168 (YM15-4) 84 (YM15-5)	3115.14	

预应力钢束曲线竖弯座标

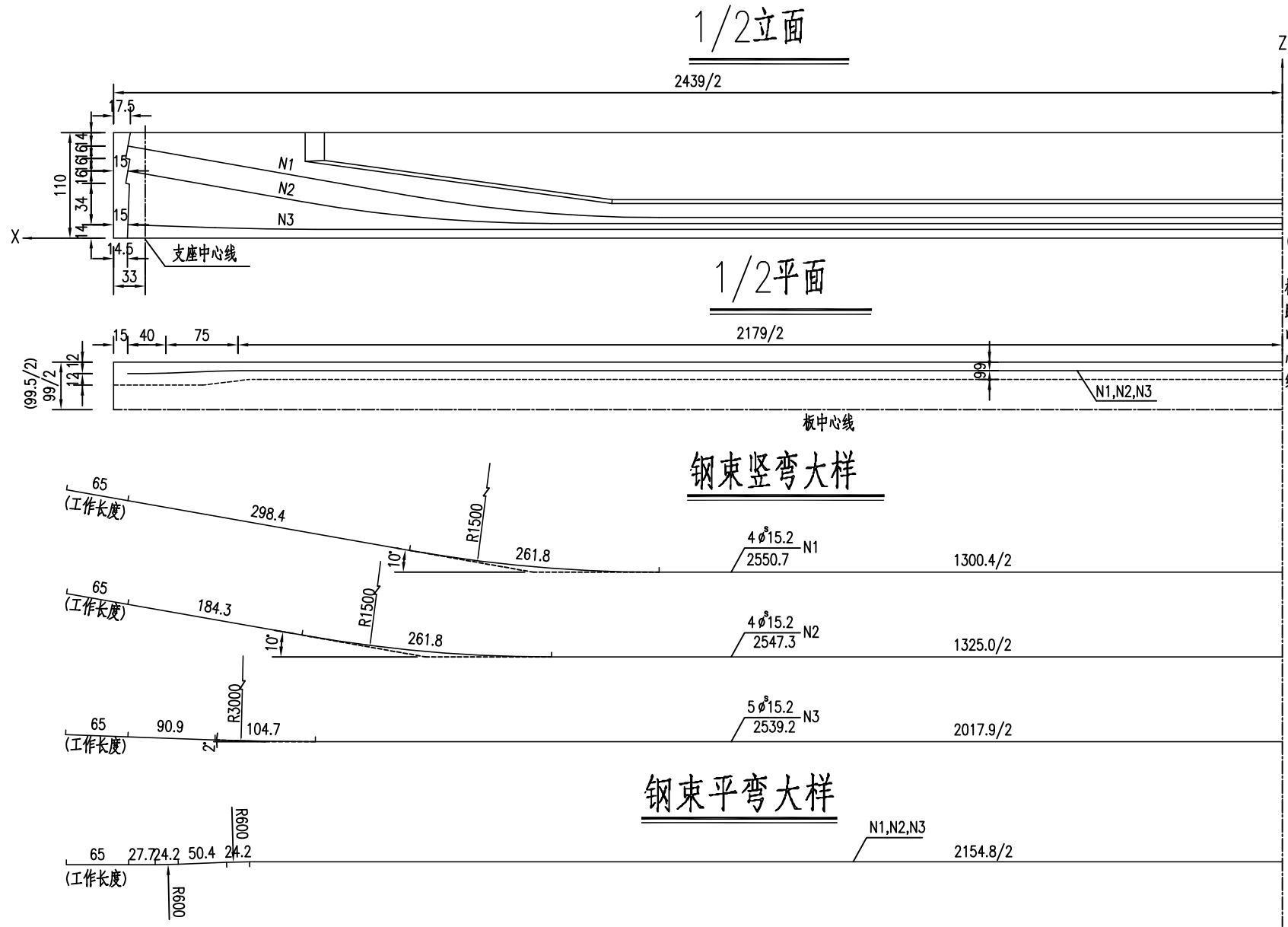
束号	水平座标 X		跨中截面											1058 锚固截面
	0~475	跨中截面	525	575	625	675	725	775	825	875	925	975	1025	
1	Z	21.4	21.6	23.1	26.3	31.2	37.8	46.1	54.9	63.7	72.5	81.4	90.2	96.0
2	Z	15.2	15.2	15.2	15.2	15.4	17.1	20.4	25.4	32.2	40.5	49.4	58.2	64.0
3	Z	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.7	11.1	12.8	14.0

预应力钢束曲线平弯座标

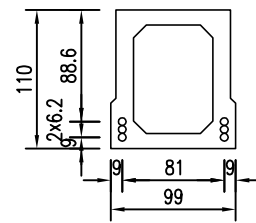
束号	水平座标 X		跨中截面					1058 锚固截面
	0~925	跨中截面	943	975	1018	1025		
1、2、3	Y	9	9	10.3	12	12	12	

注:

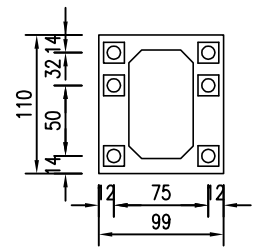
- 本图尺寸除钢绞线直径以毫米计外,余均以厘米计。
- 预应力钢绞线采用 $\phi^{15.2}$ 高强度低松弛预应力钢绞线, N1和N2为 $4\phi^{15.2}$, N3为 $5\phi^{15.2}$ 。
标准强度 $f_{pk}=1860\text{MPa}$, $E_p=1.95 \times 10^5 \text{MPa}$, $\alpha_{con}=0.75f_{pk}$ 。锚具采用OVM15-4和OVM15-5锚具。
波纹管规格为 $\phi_n=55\text{mm}$, $\phi_s=62\text{mm}$ 。锚具应符合《预应力筋用锚具、夹具和连接器》中I类锚具的各项要求。
- 张拉预应力钢绞线时,采用张拉应力与伸长量双控,张拉工艺及要求按照《公路桥涵施工技术规范》中有关条文和有关群锚锚固体系张拉操作要点进行。
- 当混凝土达到设计强度的90%以上,且龄期不低于7d时,方可张拉预应力钢束,按钢束编号作为张拉顺序。
- 预应力管道内压浆必须密实,在管道的适当位置设置排气孔。
- 波纹管定位钢筋采用 $\phi 8$,直线段间距为0.8m,曲线段间距为0.4m。定位钢筋数量已计入工程数量表中。



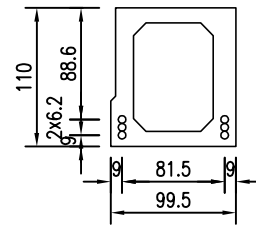
中板跨中断面



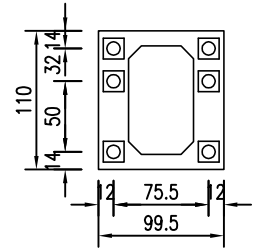
中板端部断面



边板跨中断面



边板端部断面



空心板钢绞线材料数量表

编号	钢束类型	根数	每根长 (cm)	共长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)	锚具(套)	波纹管长度 $\phi 55$ (内)(m)	伸长度 (mm)
1	4- $\phi^{15.2}$	2	2550.7	204.06	1.102	224.87	4 (YM15-4)	49.55	2x87
2	4- $\phi^{15.2}$	2	2547.3	203.78		224.57	4 (YM15-4)	49.46	2x86
3	5- $\phi^{15.2}$	2	2539.2	253.92		279.82	4 (YM15-5)	49.32	2x86
一块板				661.76		729.26	8 (YM15-4) 4 (YM15-5)	148.34	
全桥14块板合计				9264.64		10209.63	112 (YM15-4) 56 (YM15-5)	2076.76	

预应力钢束曲线竖弯座标

束号	水平座标 X		跨中截面											
	0~650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1204.5 锚固截面	
1	Z	21.4	22.2	24.7	28.9	34.8	42.3	51.1	59.9	68.8	77.6	86.4	90.2	96.0
2	Z	15.2	15.2	15.2	15.7	17.8	21.5	27.0	34.1	42.8	51.6	60.4	66.8	70.0
3	Z	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.3	10.4	12.1	13.4	14.0

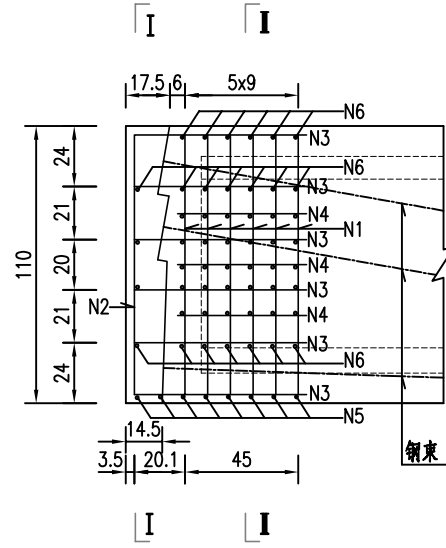
预应力钢束曲线平弯座标

束号	水平座标 X		跨中截面				
	0~1000	1090	1150	1193	1200	1204.5 锚固截面	
1, 2, 3	Y	9	9	10.3	12	12	12

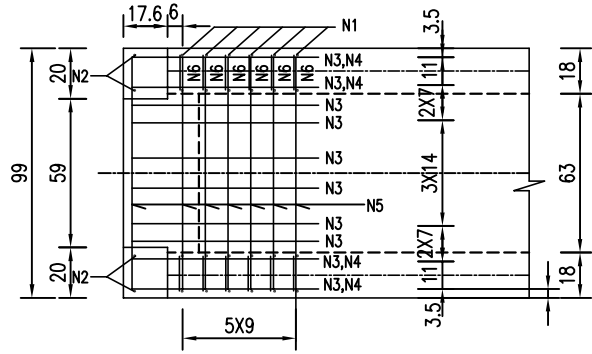
注:

- 1、本图尺寸除钢绞线直径以毫米计外，余均以厘米计。
- 2、预应力钢绞线采用 $\phi^{15.2}$ 高强度低松弛预应力钢绞线，N1和N2为 $4\phi^{15.2}$ ，N3为 $5\phi^{15.2}$ 。
标准强度 $f_{pk}=1860\text{MPa}$ ， $E_p=1.95 \times 10^5 \text{MPa}$ ， $\alpha_{con}=0.75f_{pk}$ 。锚具采用OVM15-4和OVM15-5锚具。
波纹管规格为 $\phi_n=55\text{mm}$ ， $\phi_s=62\text{mm}$ 。锚具应符合《预应力筋用锚具、夹具和连接器》中I类锚具的各项要求。
- 3、张拉预应力钢绞线时，采用张拉应力与伸长度双控，张拉工艺及要求按照《公路桥涵施工技术规范》中有关条文和有关群锚锚固体系张拉操作要点进行。
- 4、当混凝土达到设计强度的90%以上，且龄期不低于7d时，方可张拉预应力钢束，按钢束编号作为张拉顺序。
- 5、预应力管道内压浆必须密实，在管道的适当位置设置排气孔。
- 6、波纹管定位钢筋采用 $\phi 8$ ，直线段间距为0.8m，曲线段间距为0.4m。定位钢筋数量已计入工程数量表中。

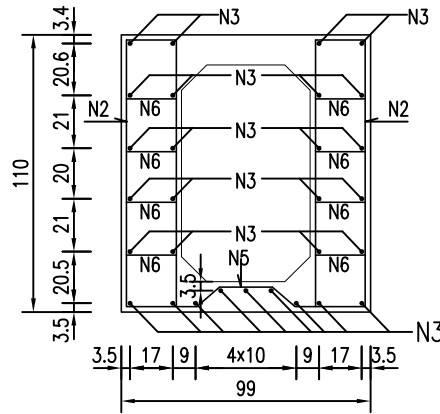
立面



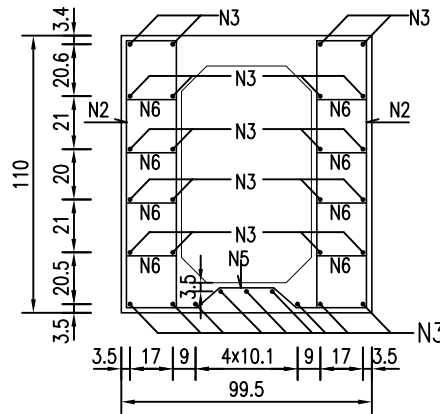
平面



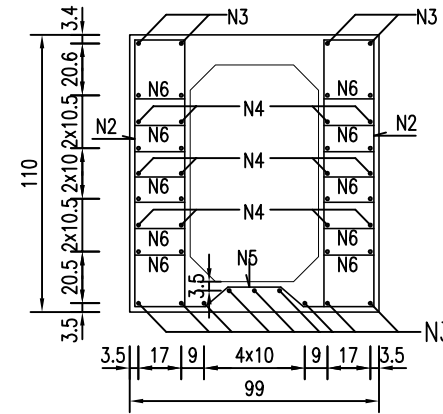
中板 I-I



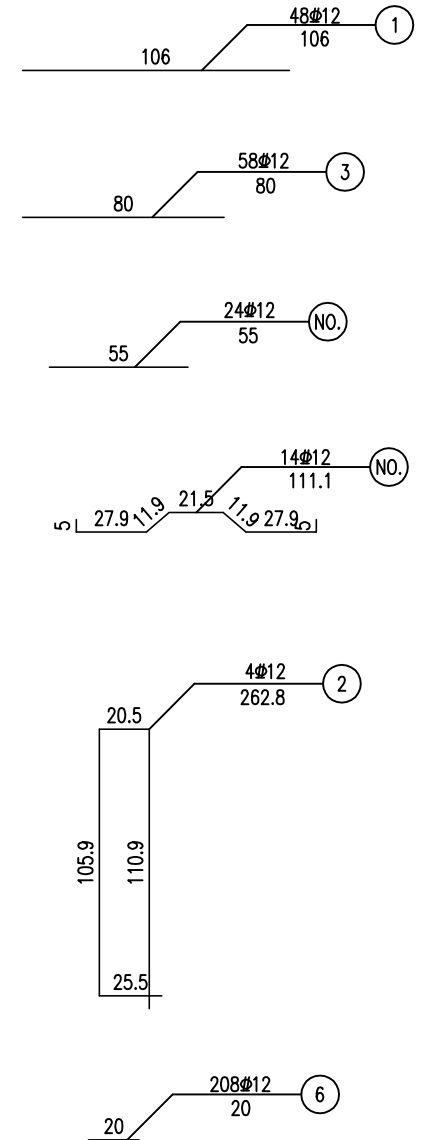
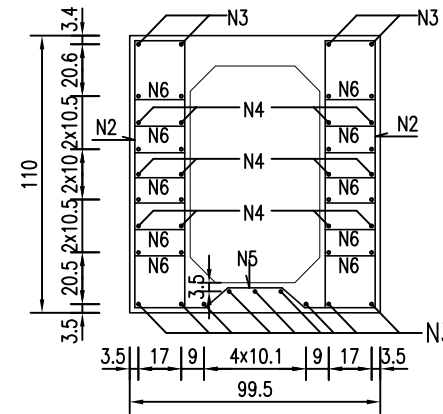
中板 I-I



中板 II-II



中板 II-II

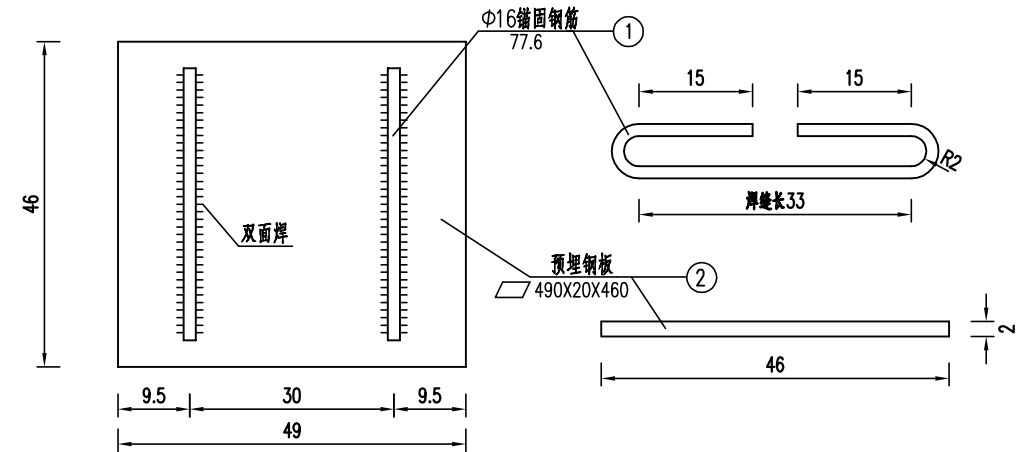
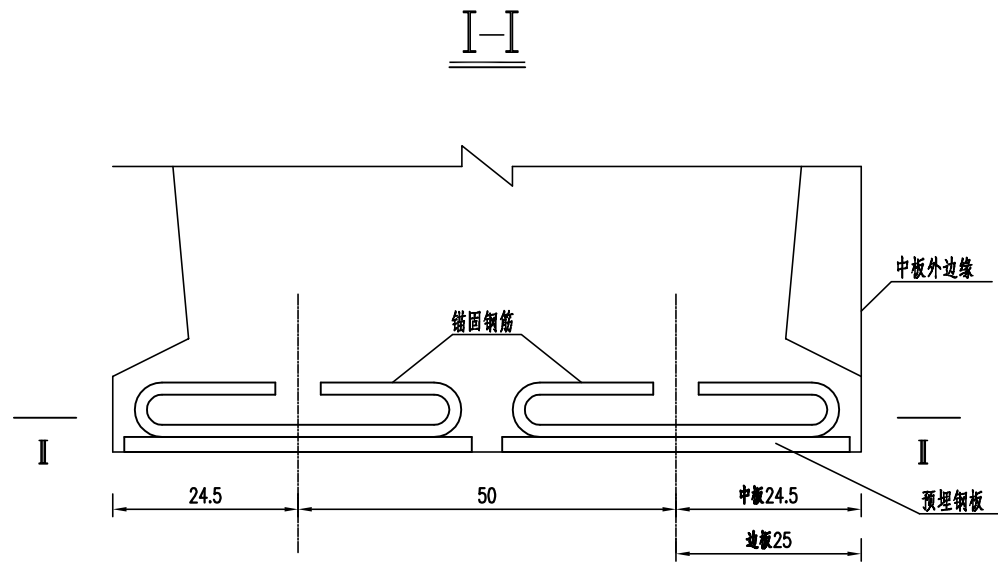


封头钢筋用量明细表

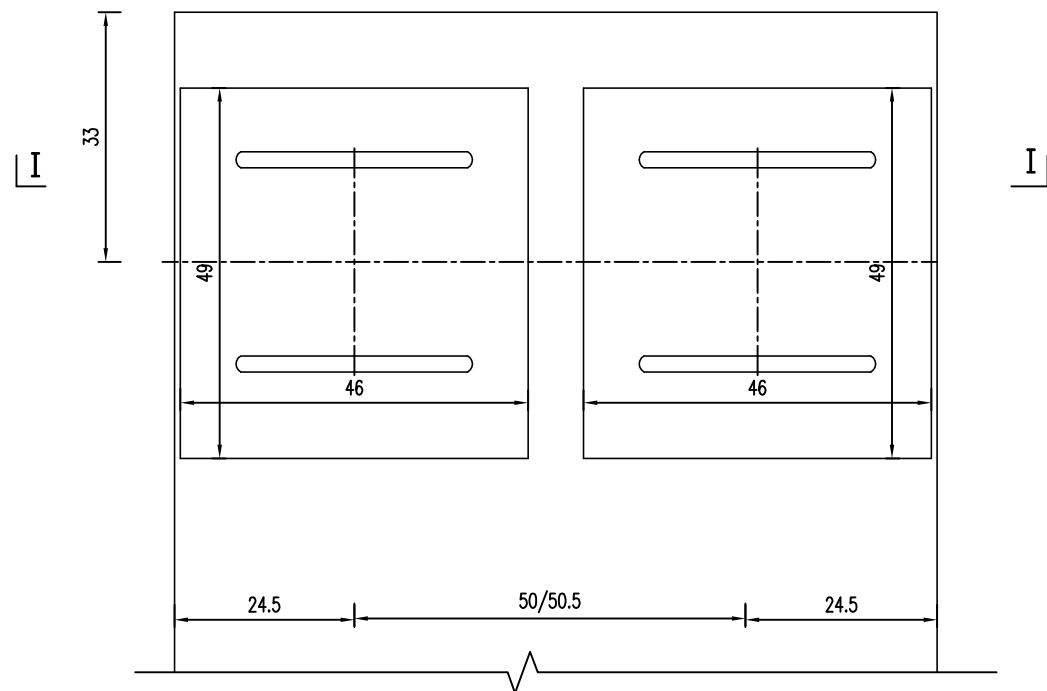
编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)
1	Φ12	106.0	48	50.88	0.888	45.17
2	Φ12	262.8	4	10.51	0.888	9.33
3	Φ12	80.0	58	46.40	0.888	41.19
4	Φ12	55.0	24	13.20	0.888	11.72
5	Φ12	111.1	14	15.55	0.888	13.81
6	Φ12	20.0	208	41.60	0.888	36.93
直径 (mm)		Φ12				
一块板 (kg)		158.16				
全桥 35 块板合计 (kg)		5535.6				

注:

1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外, 余均以厘米计。
2. 本图比例为: 1: 30。



II - II



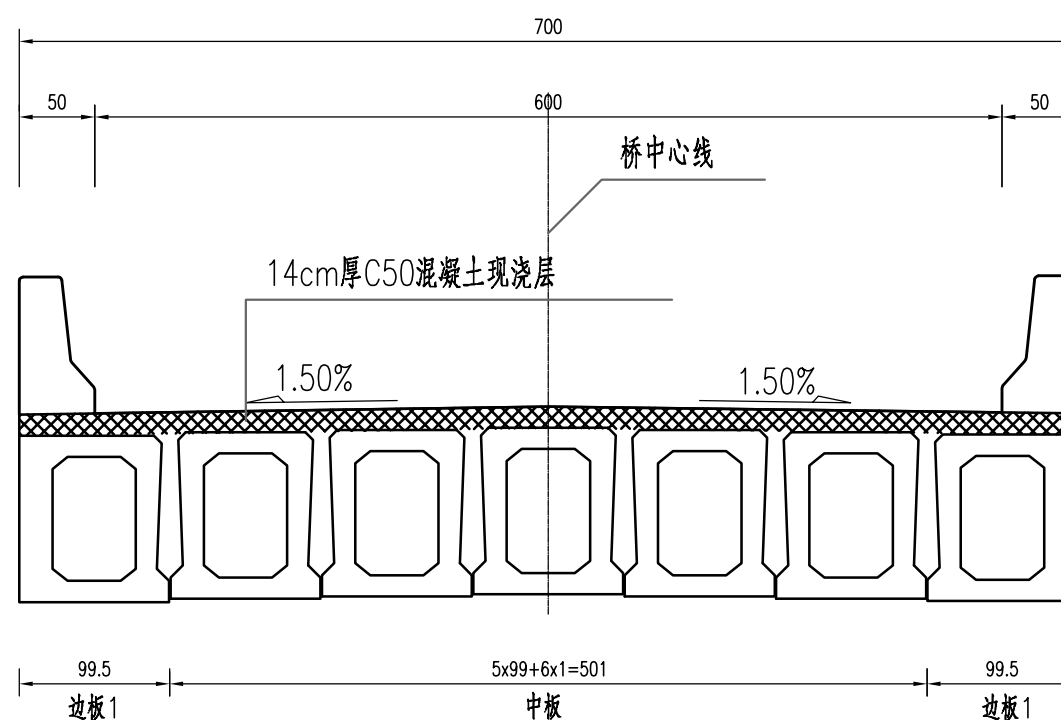
全桥预埋钢板材料表

编号	规格 (mm)	数量	单根长/总长 (cm)	总重 (kg)
1	Φ16	280 根	80.6	356.57
2	□ 490X20X460	140 块	/	4954.29

注:

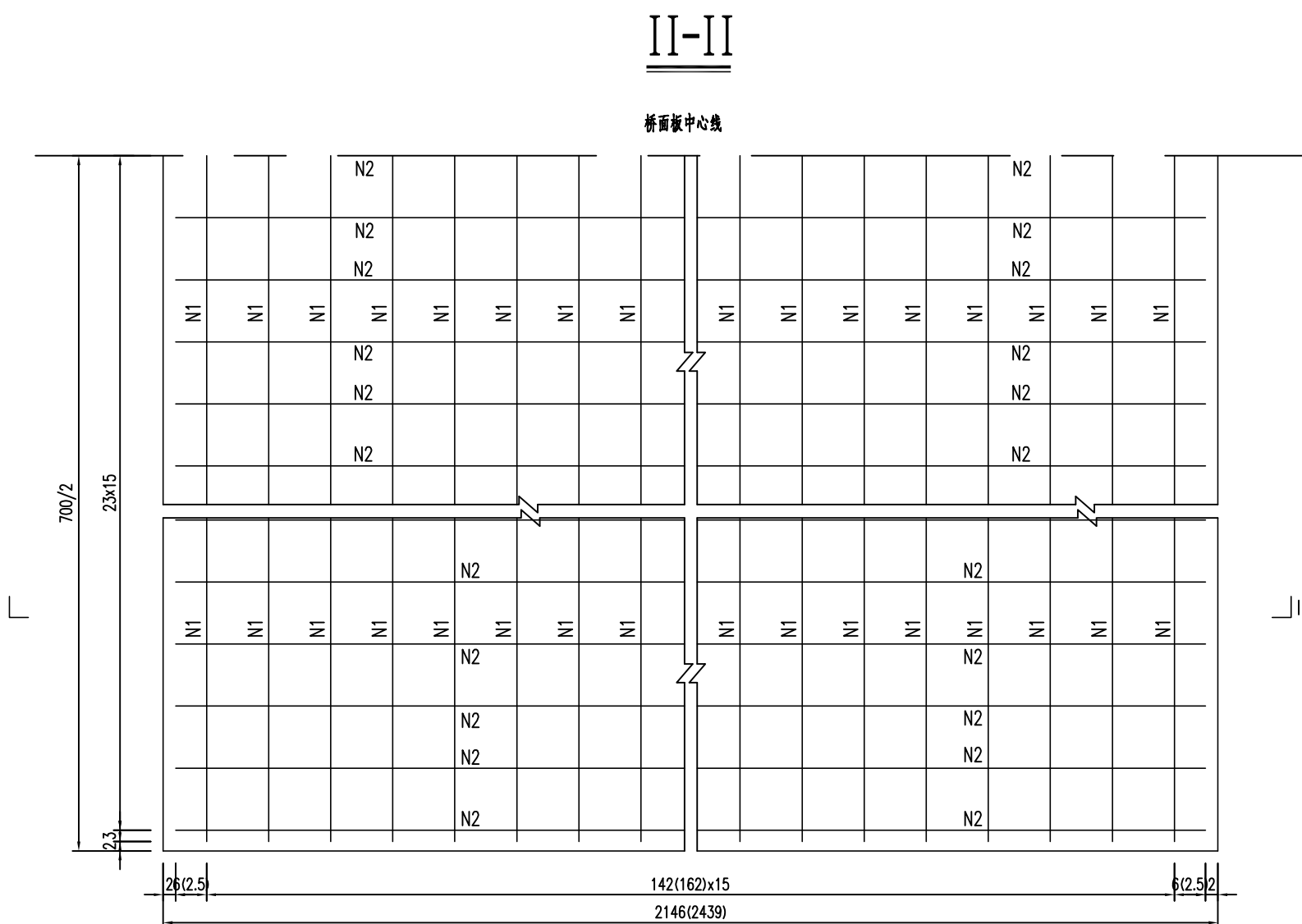
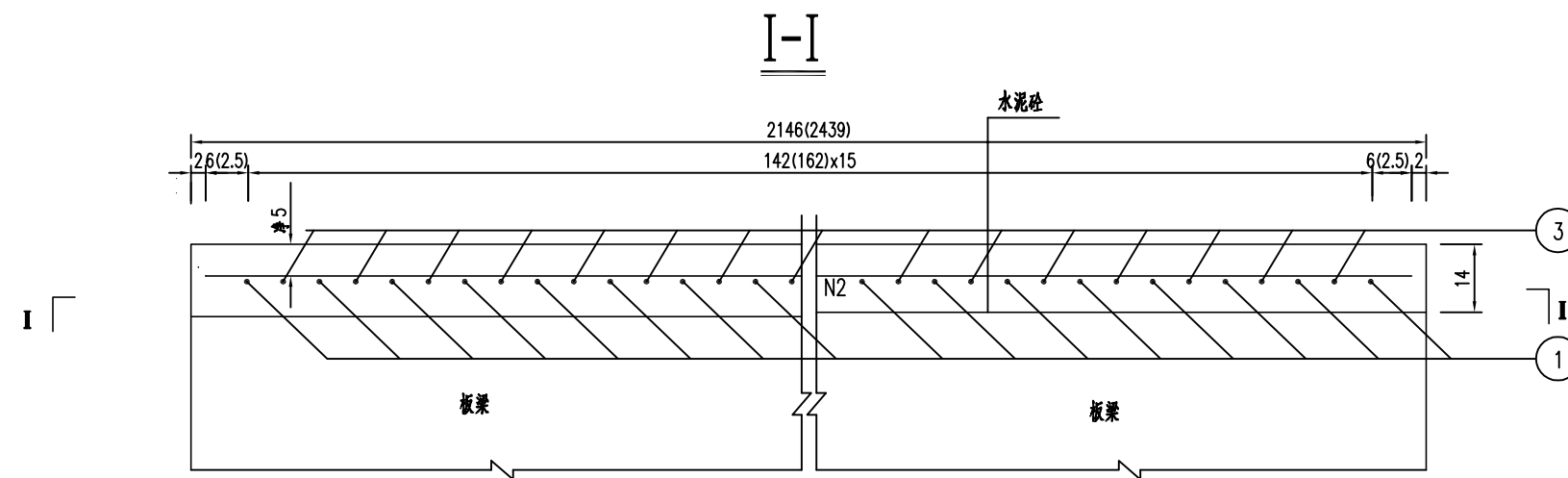
1. 本图尺寸除钢筋直径及钢板尺寸以毫米计外, 均以厘米为单位。
2. 预埋钢板与板底平齐, 施工时应采取措施确保其位置准确。
3. 表中数量为各斜交角度共用, 当斜交角逐渐加大, 钢板伸出梁端结构线外部分切除。

横断面 (1:100)



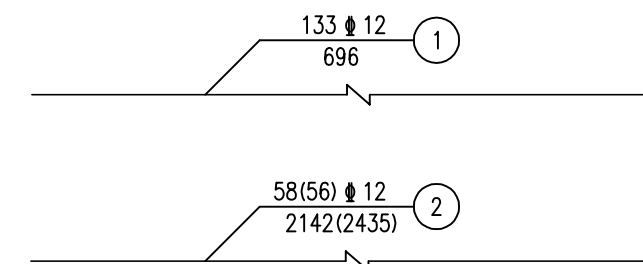
注：
1.本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米为单位。

赣榆区宋庄镇镇政府	宋庄镇宋庄大桥除险加固工程 施工图设计	上部构造横断面图	设计	复核	审核	日期	图表号	华设设计集团股份有限公司
						2026.02	SII-12	



一孔现浇桥面板钢筋数量表

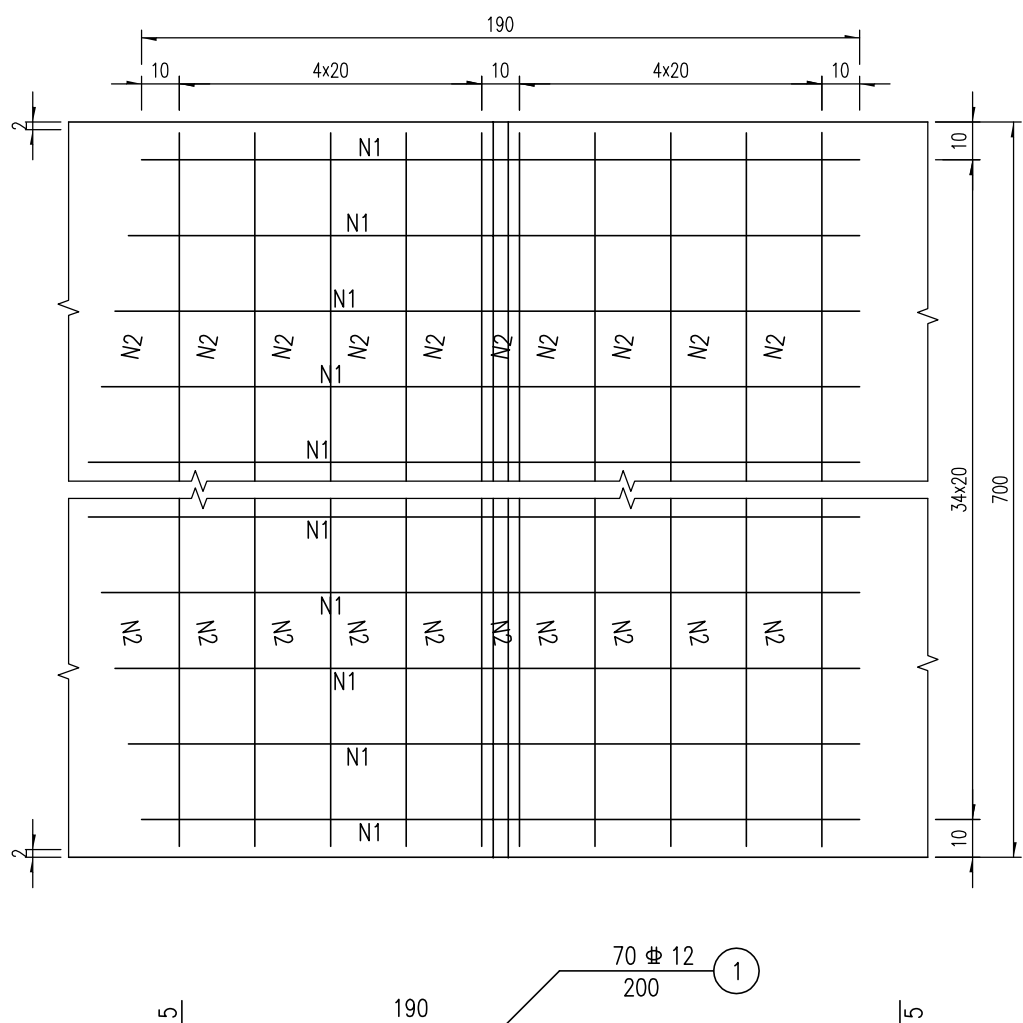
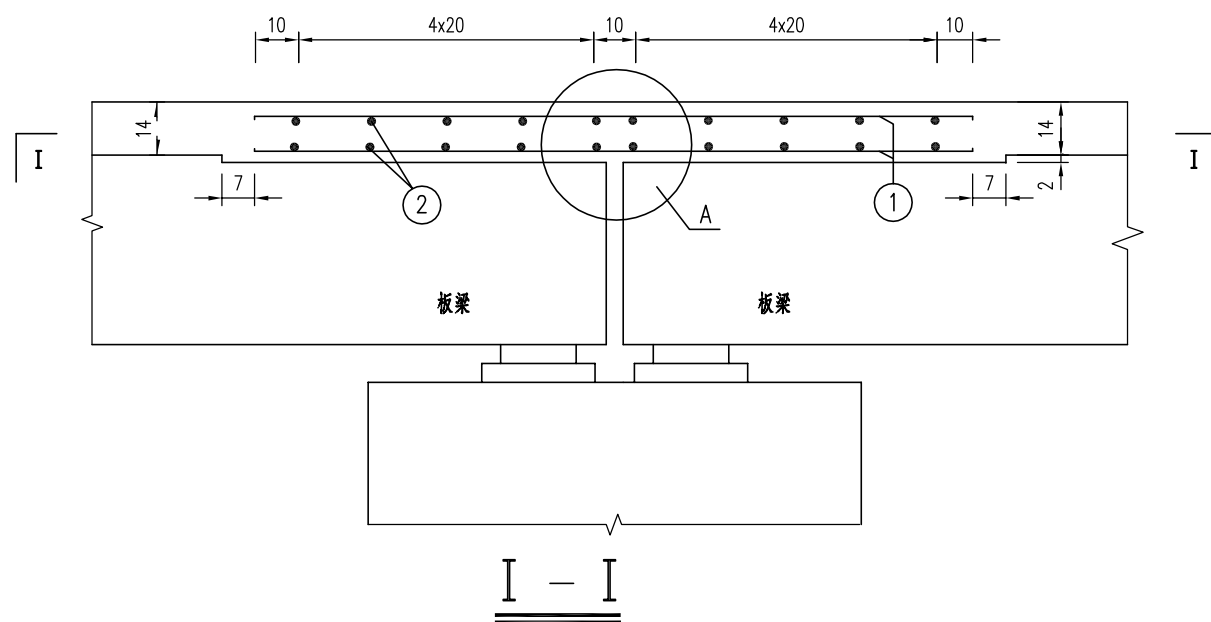
编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)
1	Φ12	696	143(163)	995.28(1134.48)	0.888	883.81(1007.42)
2	Φ12	2142(2435)	47	1006.74(1144.45)	0.888	947.27(1016.27)
合计	Φ12(Kg): 1831.08(2023.69) C50聚丙烯纤维防水混凝土 (m ³): 21.07(23.92)					



注:

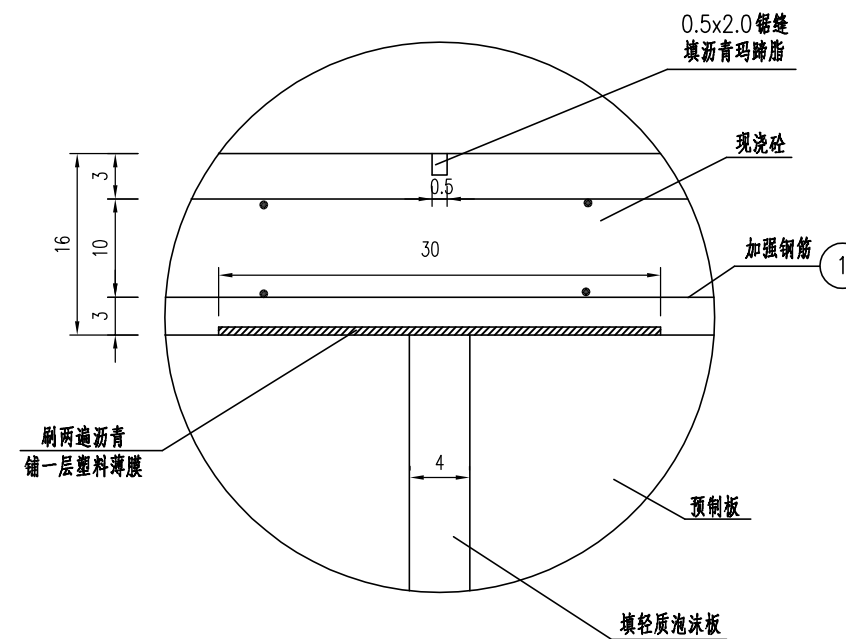
1. 图中钢筋直径以毫米计,余均以厘米计;
2. 施工中若本图钢筋与桥面连续、护轮带及伸缩缝预埋钢筋等相干扰时,可适当调整本图钢筋位置;
3. 数值并列者,括号外适用于21.5m中跨,括号内适用于24.41m边跨。
4. 聚丙烯纤维,其材料技术及检验标准应符合《公路工程水泥混凝土用纤维》(JT/T 524-2019)的规定。
5. 建议防水混凝土防水等级不低于P6。
6. 桥面纵向沿中线切缝,横向缩缝间距为4~4.5m,纵横缝均采用机切假缝缝宽3~5mm,缝深约4cm,缝内用沥青玛蹄脂填充。

桥面连续构造立面图



(2) 20 # 8
696

A 大样

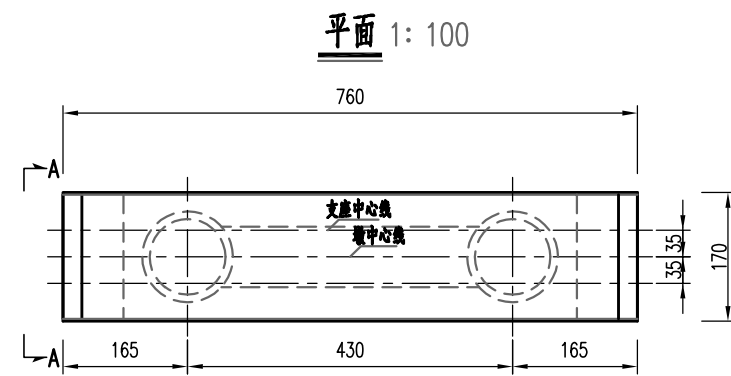
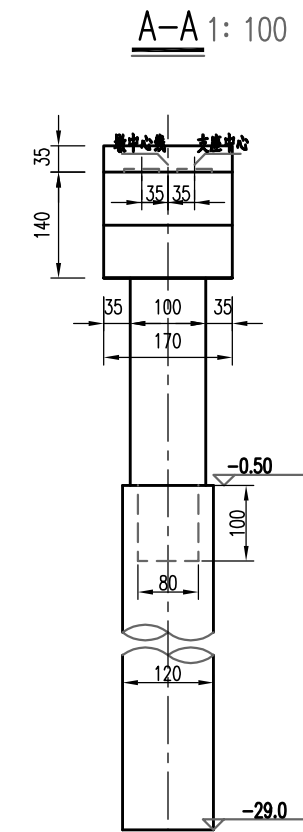
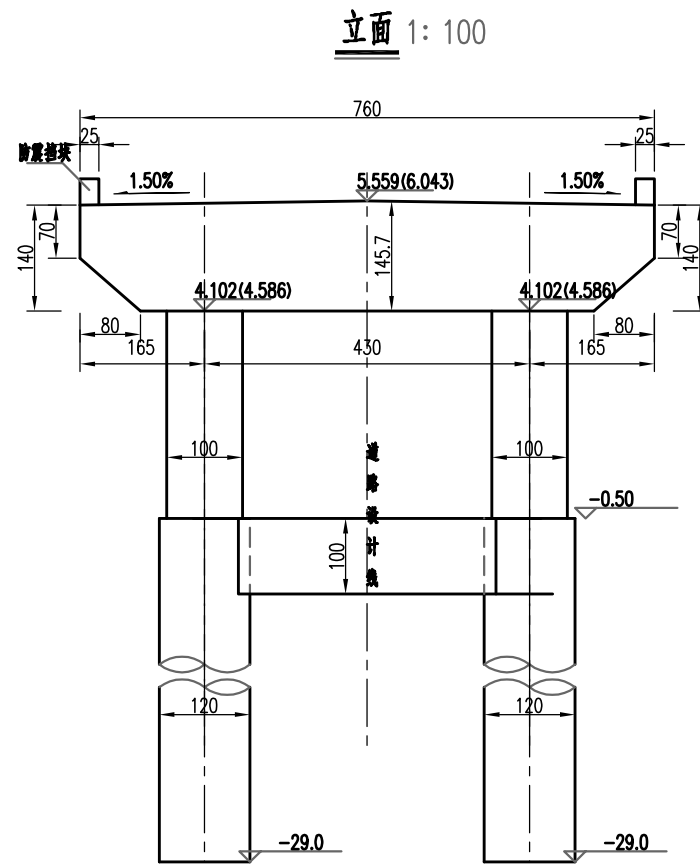


一道桥面连续钢筋数量表

编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)
1	Φ 12	200.0	70	140.00	0.888	124.32
2	Φ 8	696.0	20	139.20	0.395	54.98
直径 (mm)		Φ 8		Φ 12		
一道缝合计 (kg)		55.0		124.3		
全桥合计 (kg)×4		220.00		497.20		

注:

1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,其余均以厘米计;
2. 施工方法如下:
 - a. 安装就位后,在板端30cm宽度修整齐平;
 - b. 用聚苯乙烯泡沫板塞严伸缩缝空隙;
 - c. 沿30cm喷刷二遍沥青后,铺白塑料薄膜一层,密贴板端;
 - d. 配置接缝加强钢筋,浇筑整体化桥面砼;
 - e. 达到一定强度后在连接处锯缝并用沥青玛蹄脂填实。



- 附注:
- 1、图中尺寸均以厘米为单位。
 - 2、支座及垫石位置本图未示出，另见设计详图。
 - 3、桥墩中心线指边柱之间中心线。
 - 4、墩位并列者，括号外适用于1#、4#墩，括号内适用于2#、3#墩。

赣榆区宋庄镇镇政府	宋庄镇宋庄大桥除险加固工程 施工图设计	桥墩一般构造图	设计	复核	审核	日期	图表号	华设设计集团股份有限公司
						2026.02	SII-15	

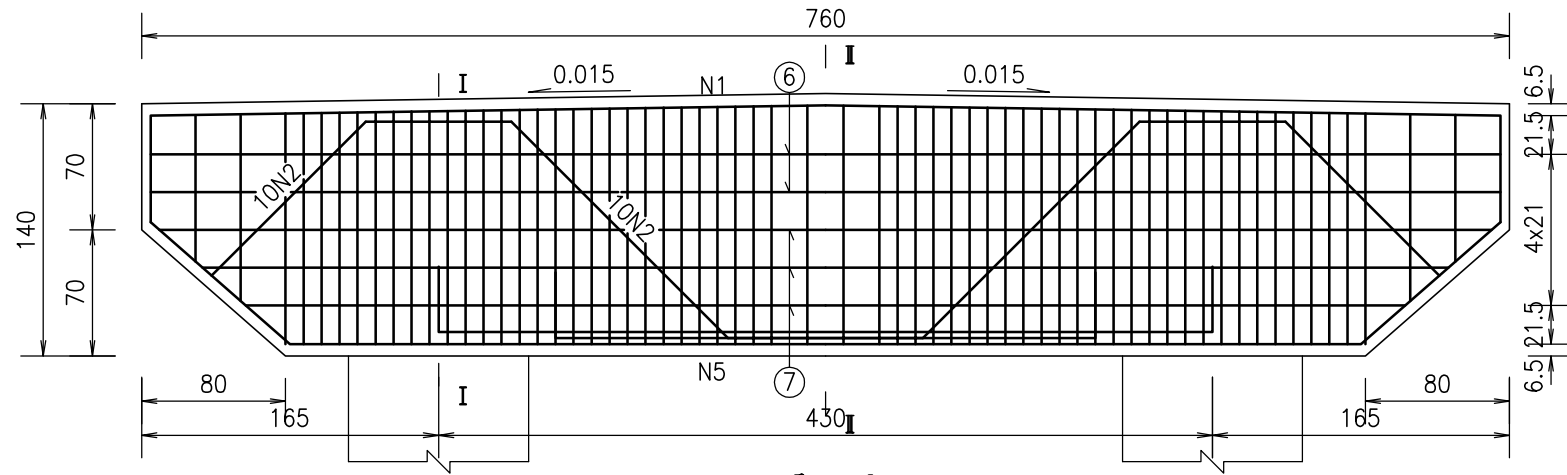
一个桥墩盖梁材料数量表

编号	直径 (mm)	单根长度 (cm)	根数	共长 (m)	共重 (kg)	总重 (kg)
1	Φ28	864	10	86.40	417.31	1810.5
2	Φ28	1022	10	102.20	493.63	
3	Φ28	363	6	21.78	105.20	
4	Φ28	493	6	29.58	142.87	
5	Φ28	843	16	134.88	651.47	
6	Φ12	779	4	31.16	27.67	66.1
7	Φ12	721(平均)	6	43.26	38.41	
8	Φ10	388.3(平均)	174	675.64	416.87	449.2
9	Φ10	291(平均)	18	52.38	32.32	
C35 混凝土 (m ³)					17.47	

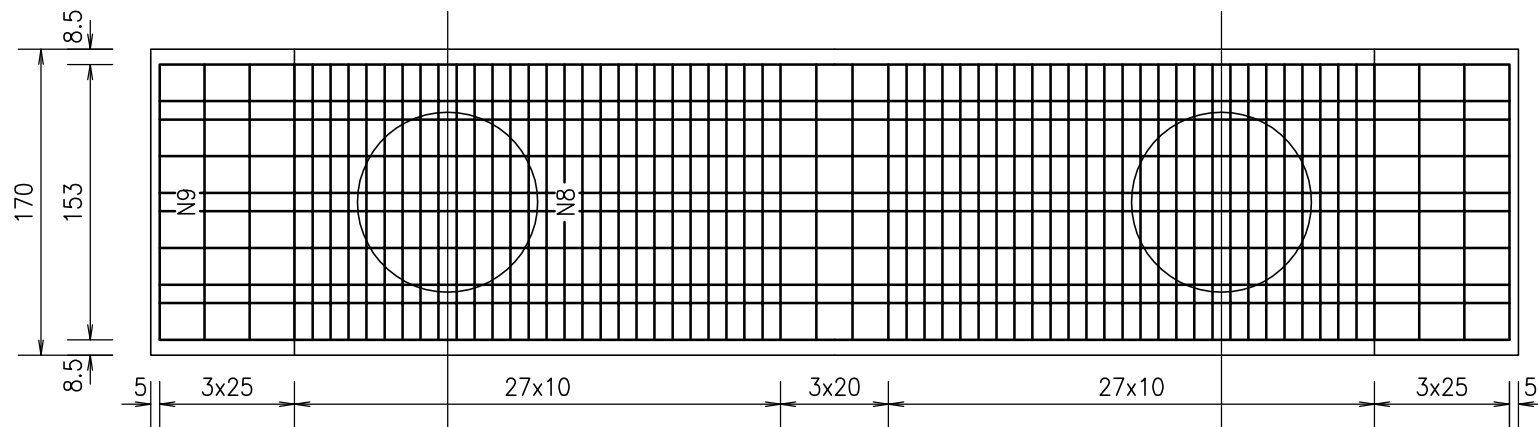
附注:

- 1、图中尺寸除钢筋直径以毫米计, 余均以厘米为单位。
- 2、防震挡块钢筋未示, 详见桥墩防震挡块钢筋构造。
- 3、盖梁钢筋与墩柱、防震挡块钢筋发生干扰时, 可适当挪动其中一种。
- 4、钢筋长度计算没有扣除切线与弧线差。
- 5、箍筋末端做成135°弯钩, 末端已计入弯钩增长值。

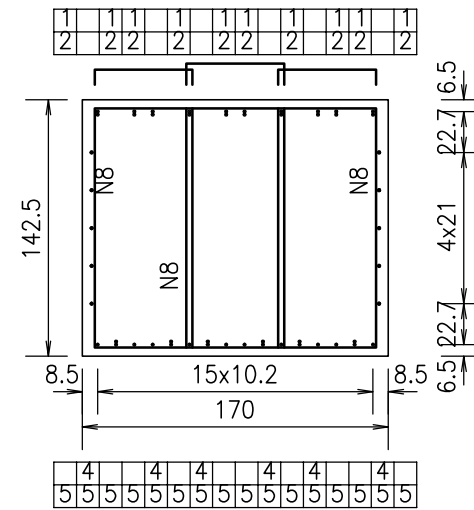
立面



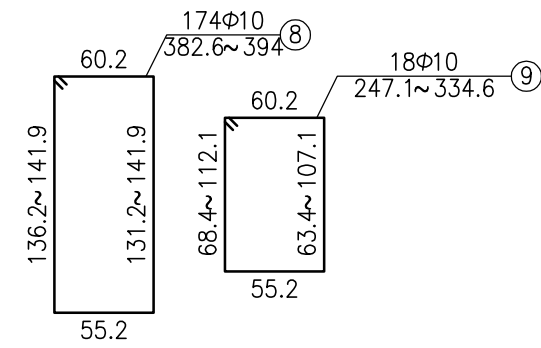
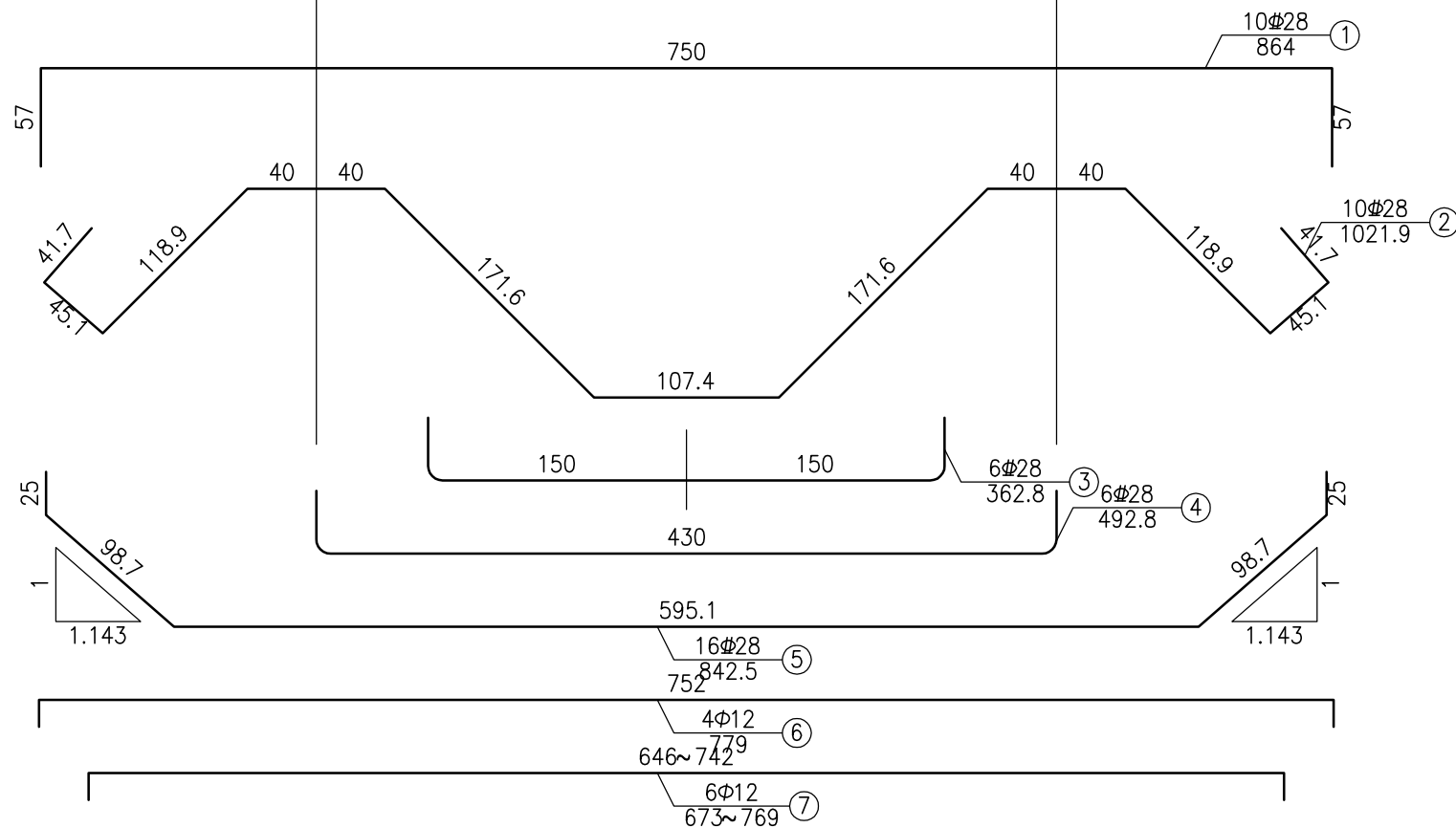
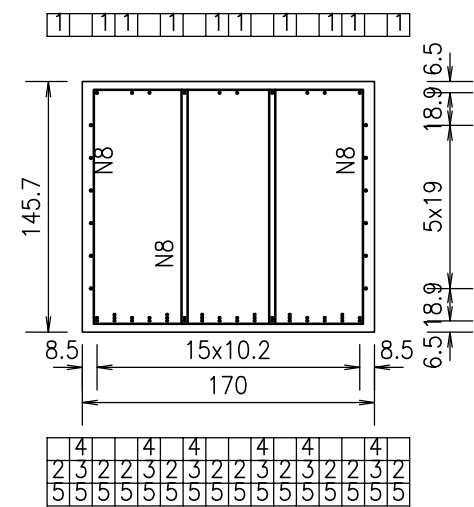
平面



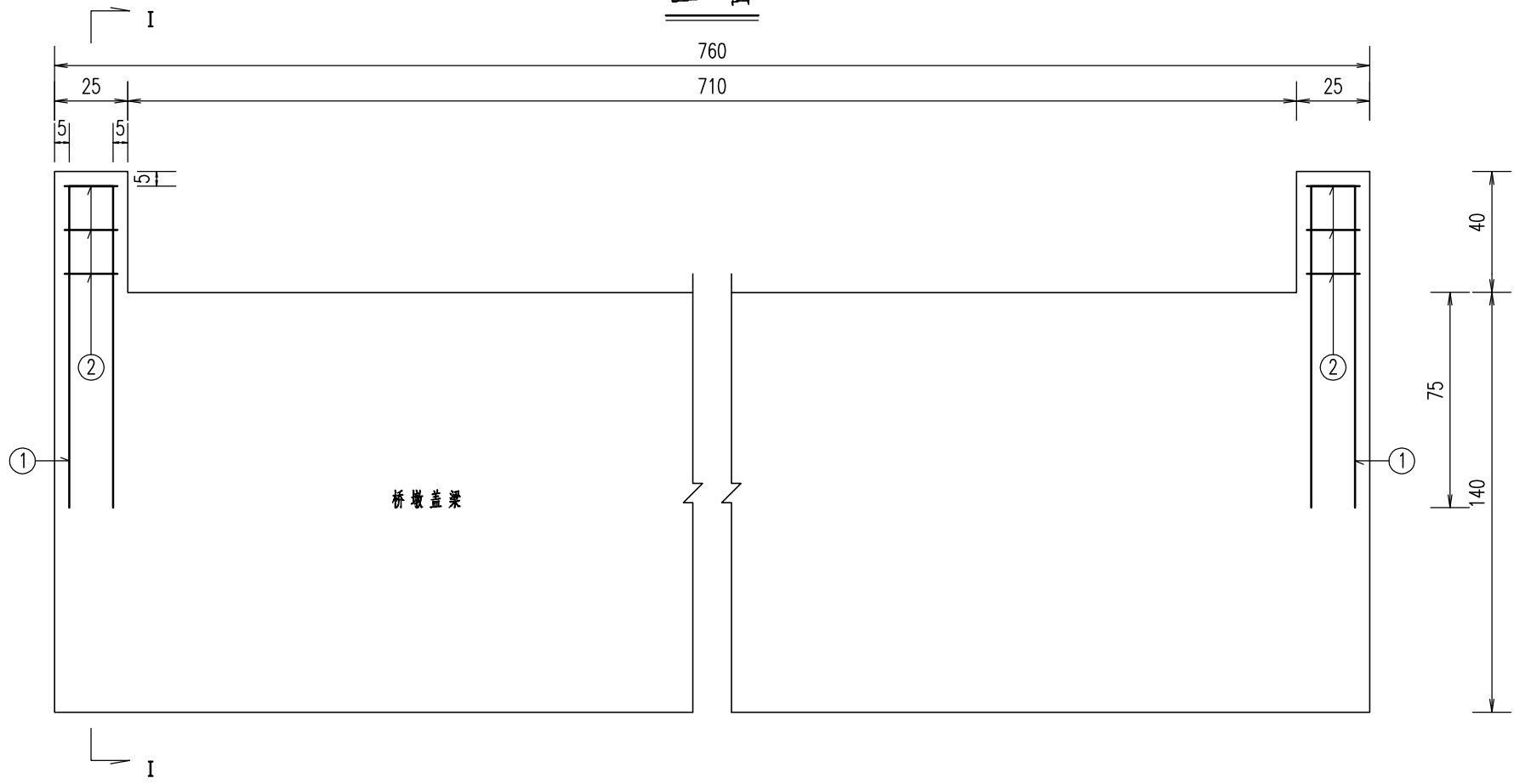
I-I



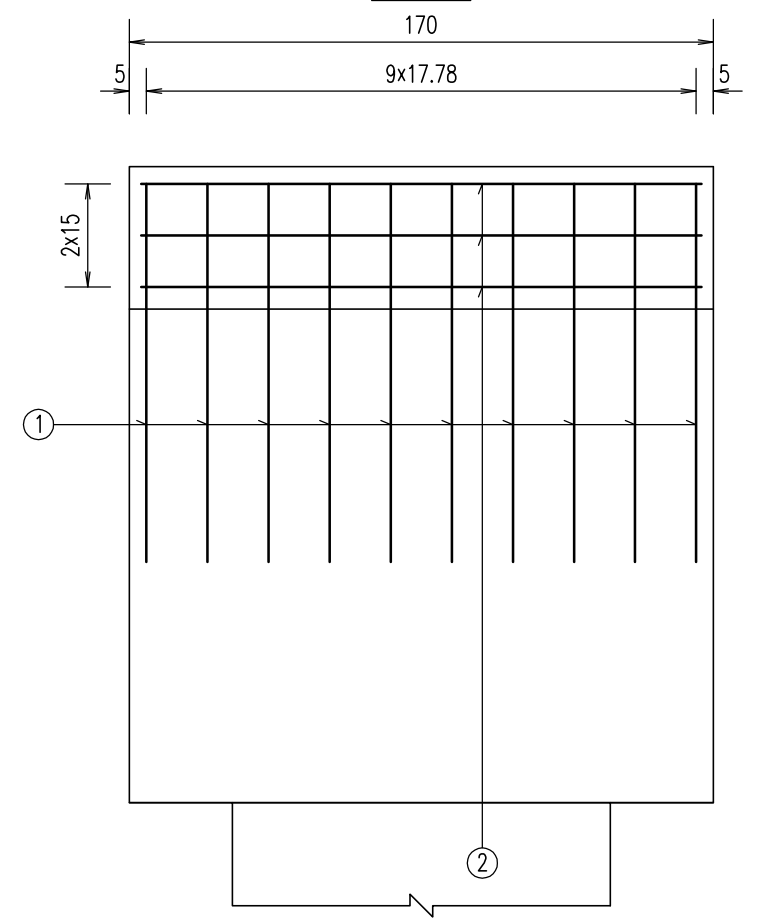
I-I



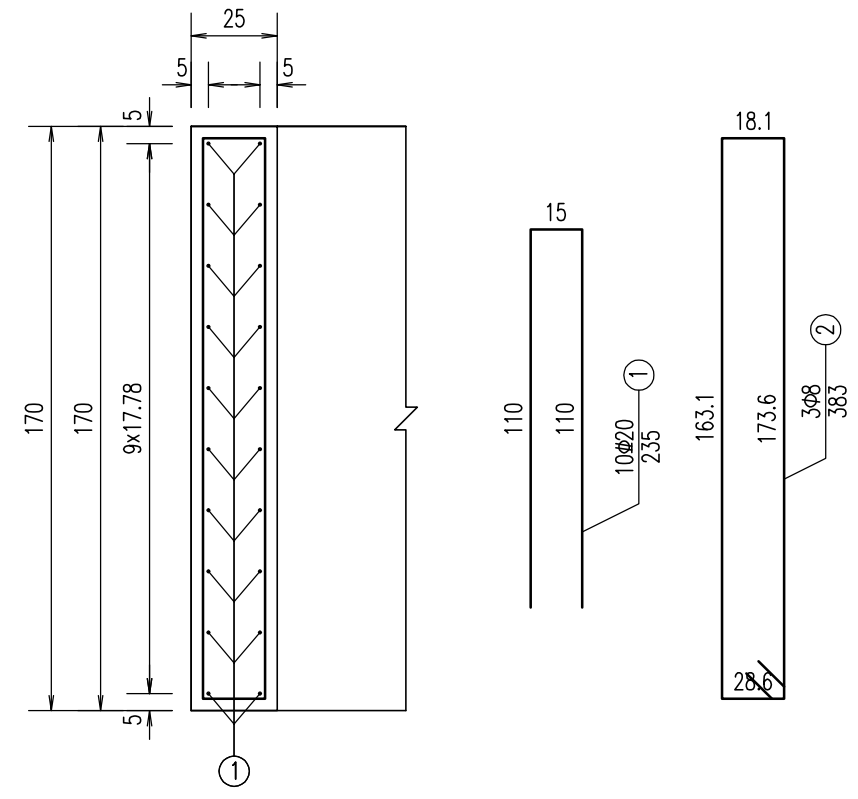
立面



I - I



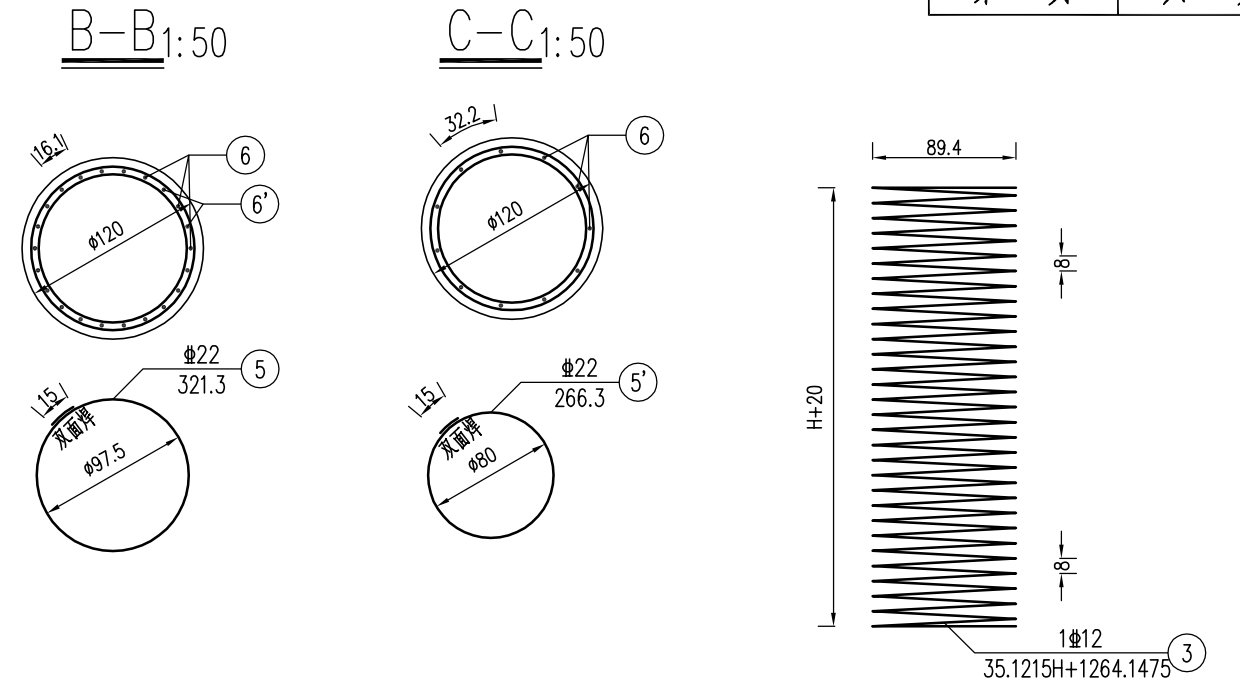
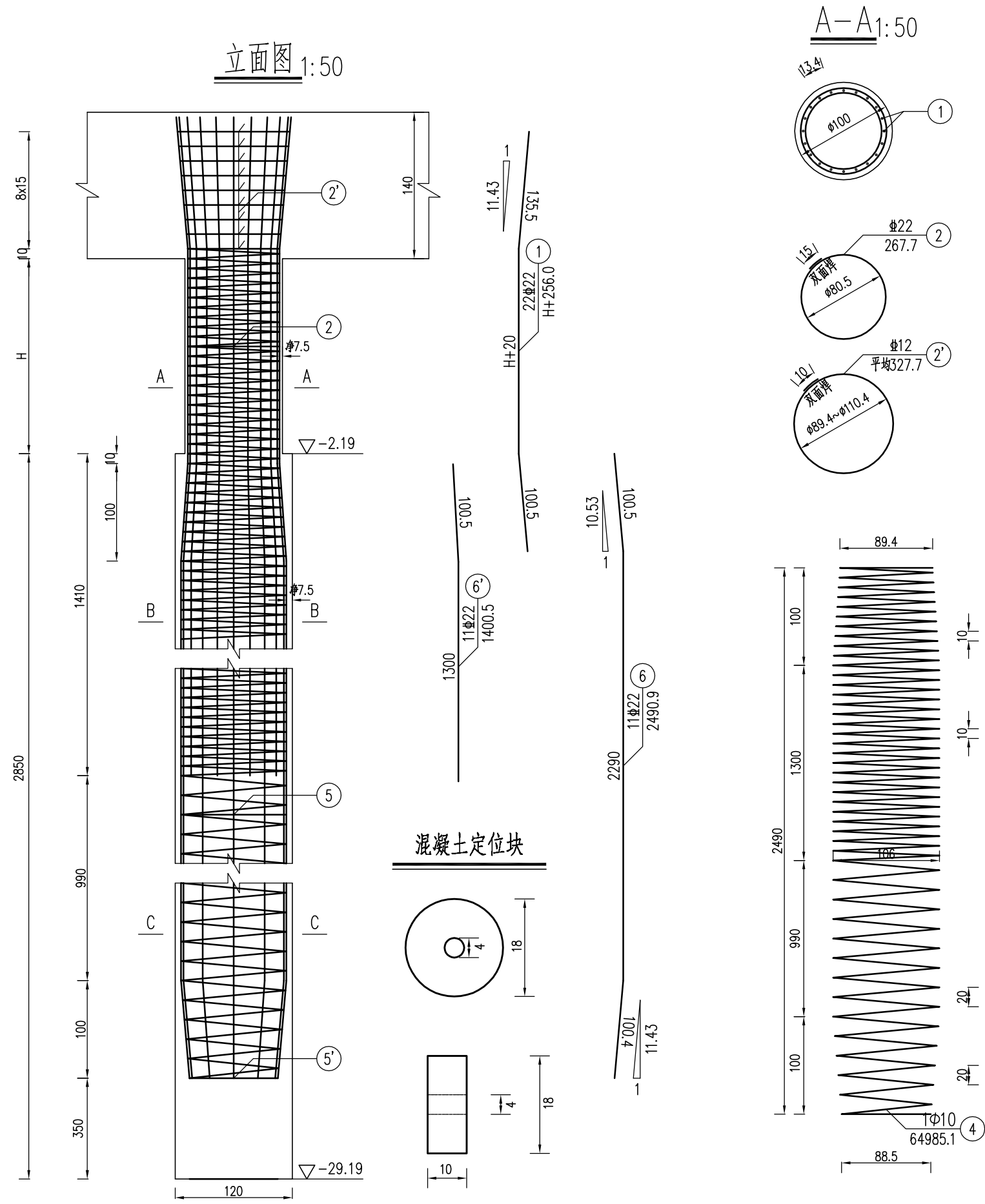
平面



一个桥墩挡块材料数量表

编号	直径 (mm)	单根长度 (cm)	根数	共长 (m)	共重 (kg)	总重 (kg)
1	Φ20	235	20	47.00	116.09	116.1
2	Φ8	383	6	22.98	9.08	9.1
C35 混凝土 (m ³)					0.30	

- 注:
- 1、图中尺寸除钢筋直径以毫米计,余均以厘米为单位。
 - 2、防震挡块钢筋若与桥墩盖梁钢筋相碰,可适当调整。
 - 3、本图为1号桥墩挡块钢筋构造图。
 - 4、箍筋末端做成135°钩,末端已计入弯钩增长值10.5厘米。



桥墩基桩工程数量表

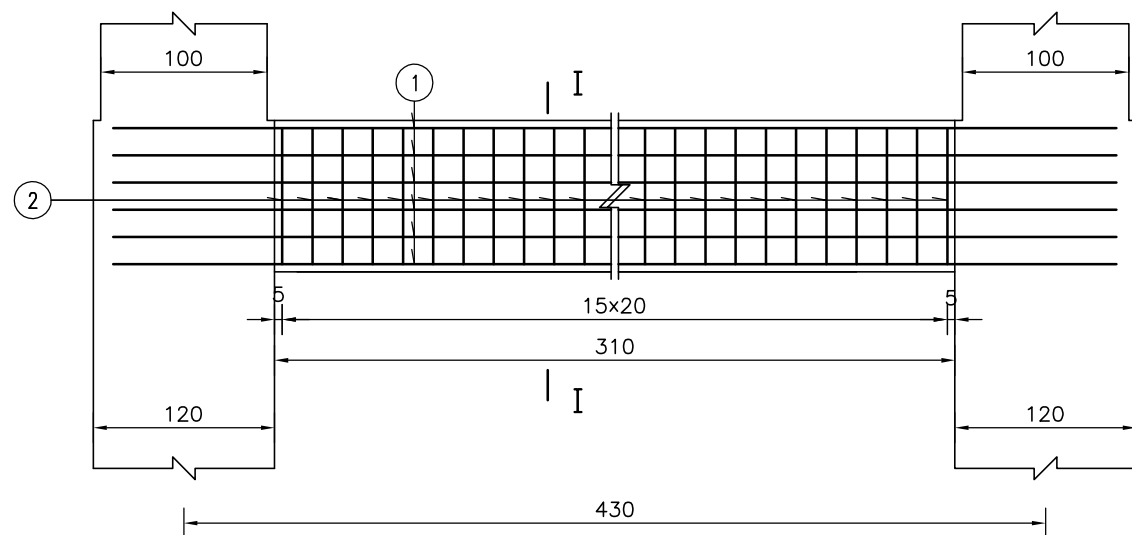
桩长 (cm)	钢筋编号	直径 (mm)	单根长 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	共重 (kg)	单桩合计 (kg)	全桥合计 (8根) (kg)	C35混凝土 (m ³)
2850	4	Φ10	64985.1	1	649.9	0.617	401.0	401.0	3207.7	257.9
	5	Φ22	321.3	12	38.6	2.980	114.9	939.3	7514.8	
	5'	Φ22	266.3	1	2.7	2.980	7.9			
	6	Φ22	2490.9	11	274.0	2.980	816.5			
	6'	Φ22	1400.5	11	154.1	2.980	459.1	459.1	3672.7	
混凝土定位块				48				48	384	

桥墩立柱工程数量表

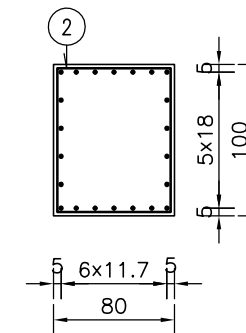
墩号	立柱高度 (m)	钢筋编号	直径 (mm)	单根长 (cm)	每桩根数 (根)	共长 (m)	单位重 (kg/m)	共重 (kg)	合计 (kg)	C35水下砼 (m ³)
1#墩 4#墩	4.602	1	Φ22	716.2	22	157.6	2.980	469.5	493.5	3.61
		2	Φ22	267.7	3	8.0	2.980	23.9		
		2'	Φ12	327.7	9	29.5	0.888	26.2	180.9	
		3	Φ12	17427.1	1	174.3	0.888	154.8		
2#墩 3#墩	5.086	1	Φ22	764.6	22	168.2	2.980	501.3	525.2	3.99
		2	Φ22	267.7	3	8.0	2.980	23.9		
		2'	Φ12	327.7	9	29.5	0.888	26.2	196.0	
		3	Φ12	19126.9	1	191.3	0.888	169.8		
全桥合计		Φ22	4074.7	kg	Φ12	1507.9	kg	C35水下砼	30.4	m ³

- 注:
1. 本图除钢筋直径以毫米计外, 余均以厘米计, 图中标注净距为到钢筋主筋的距离。
 2. N2、N5为加强箍筋, 设在主筋内侧, 每隔2m设一道, 其搭接部分采用双面焊, 焊缝长度不小于5d。
 3. 桩基主筋保护层厚度采用圆饼式滚轮纤维砂浆垫块控制。竖向每隔2m, 沿N3钢筋等间距布设四个。
 4. 钻孔灌注桩必须严格清孔, 清孔后沉淀层厚度不得超过5cm。
 5. 桩基钢筋笼分节段进行安装, 各节段之间主筋采用单面焊接接头, 焊缝长度不小于10d。
 6. 本图适用于桥墩桩基。

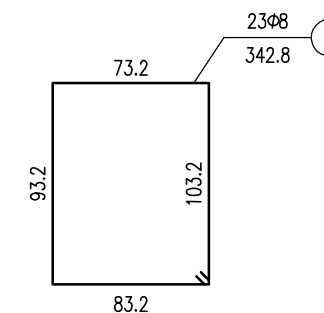
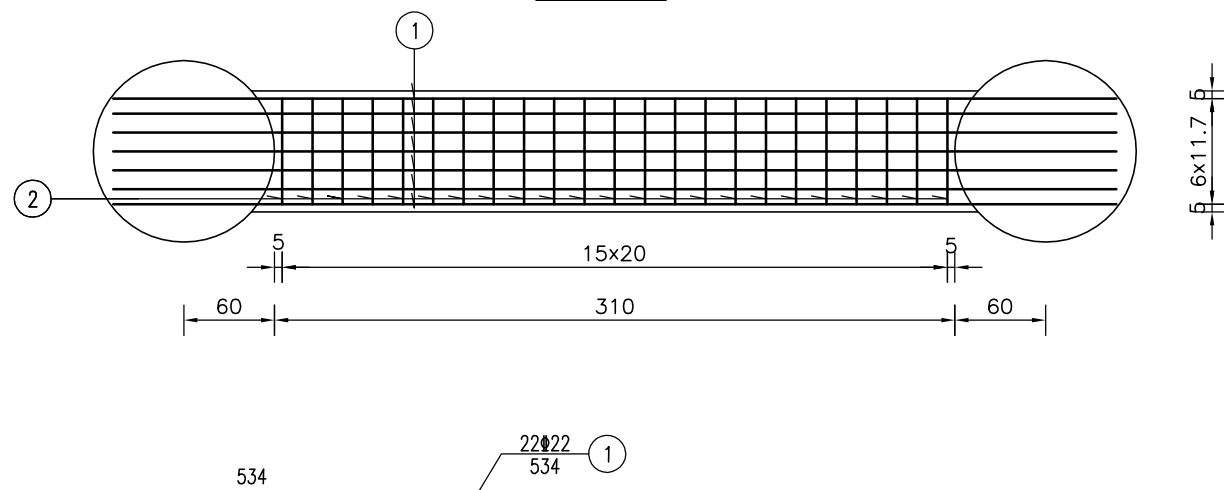
立面



I - I



平面

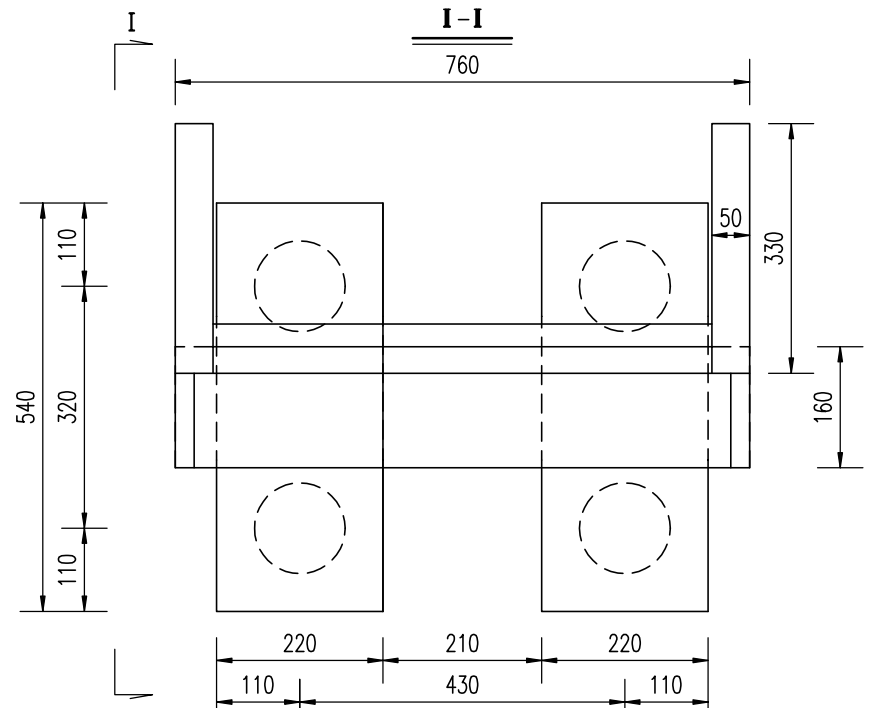
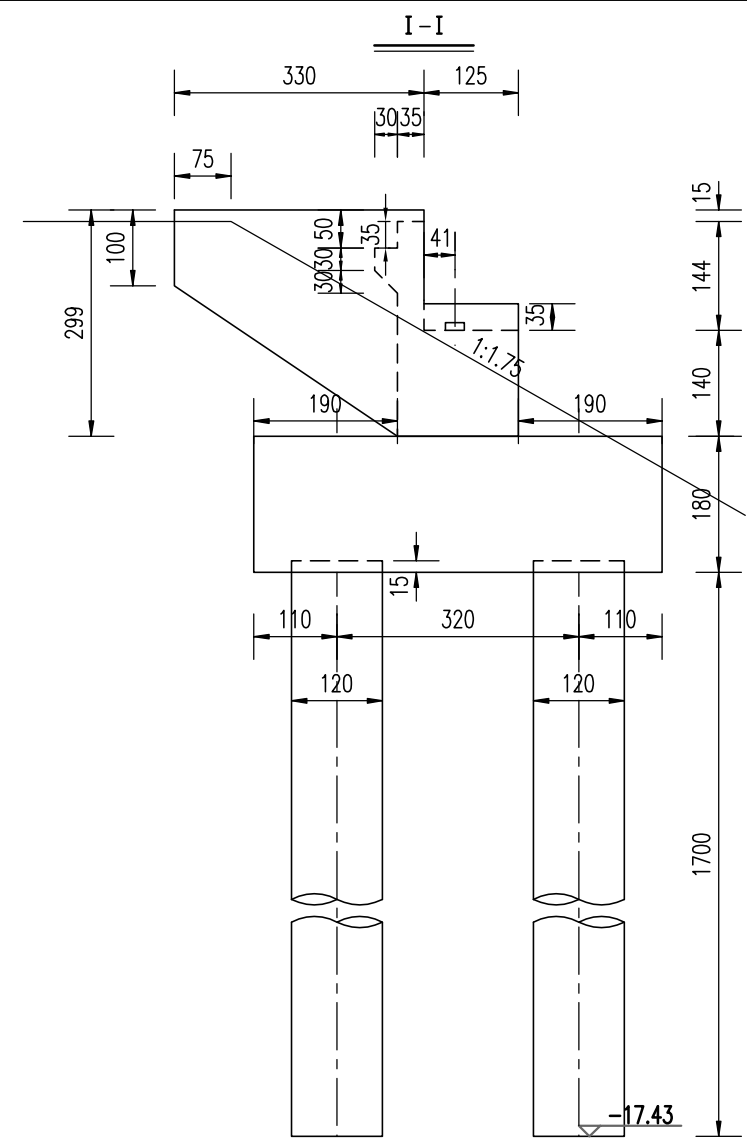
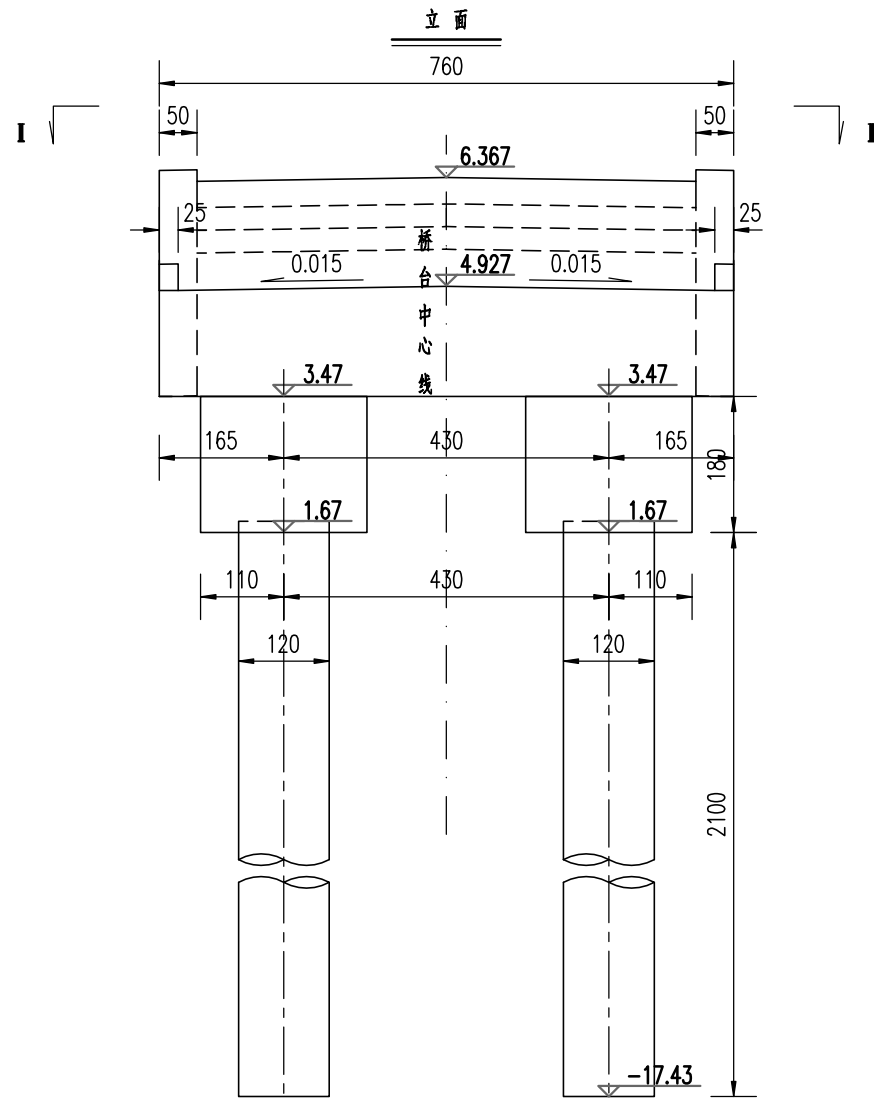


桥墩系梁材料数量表

编号	直径 (mm)	单根长度 (cm)	根数	共长 (m)	共重 (kg)	全桥合计 (X4) (kg)
1	φ22	534	22	117.48	350.09	1400.36
2	φ8	342.8	16	54.85	21.67	86.66
C35 水下混凝土 (m ³)					2.56	10.24

注:

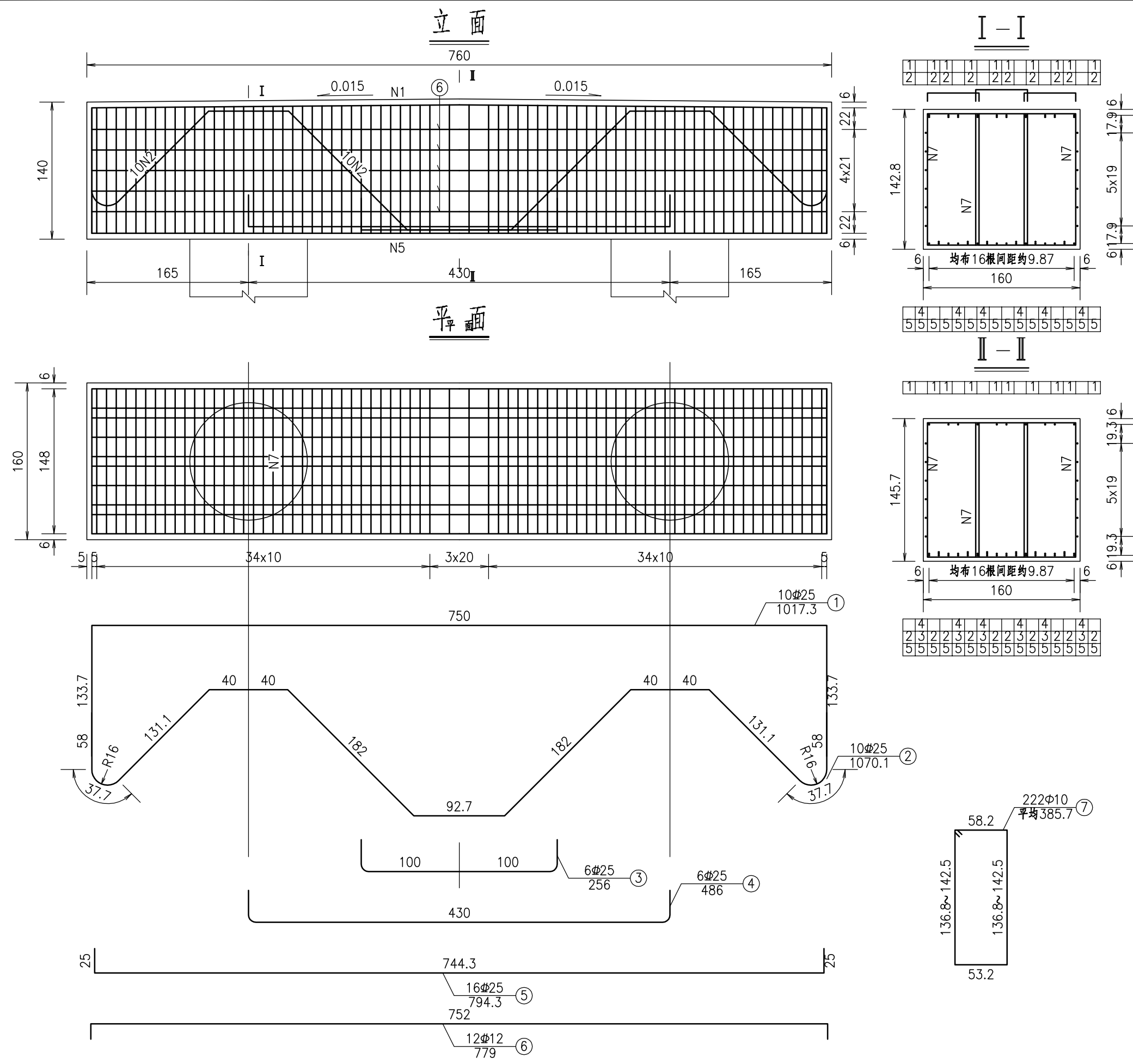
- 1、图中尺寸除钢筋直径以毫米计，余均以厘米为单位。
- 2、箍筋末端做成135°弯钩，紧邻末端尺寸已计入弯钩长。
- 3、本图比例为1:50。



附注:

- 1、图中尺寸均以厘米为单位。
- 2、支座及垫石位置本图未示出，另见设计详图。
- 3、桥台中心线指边柱之间中心处。
- 4、本图为桥台一般构造图。

赣榆区宋庄镇镇政府	宋庄镇宋庄大桥除险加固工程 施工图设计	桥台一般构造图	设计	复核	审核	日期	图表号	华设设计集团股份有限公司
						2026.02	SII-20	



一个桥台盖梁材料数量表

编号	直径 (mm)	单根长度 (cm)	根数	共长 (m)	共重 (kg)	总重 (kg)
1	Φ25	1006	10	100.60	387.31	1458.2
2	Φ25	1066	10	106.60	410.41	
3	Φ25	256	6	15.36	59.14	
4	Φ25	486	6	29.16	112.27	
5	Φ25	794	16	127.04	489.10	
6	Φ12	779	10	77.90	69.18	69.2
7	Φ10	385.7	222	856.25	528.31	528.3
C35 混凝土 (m ³)						17.37

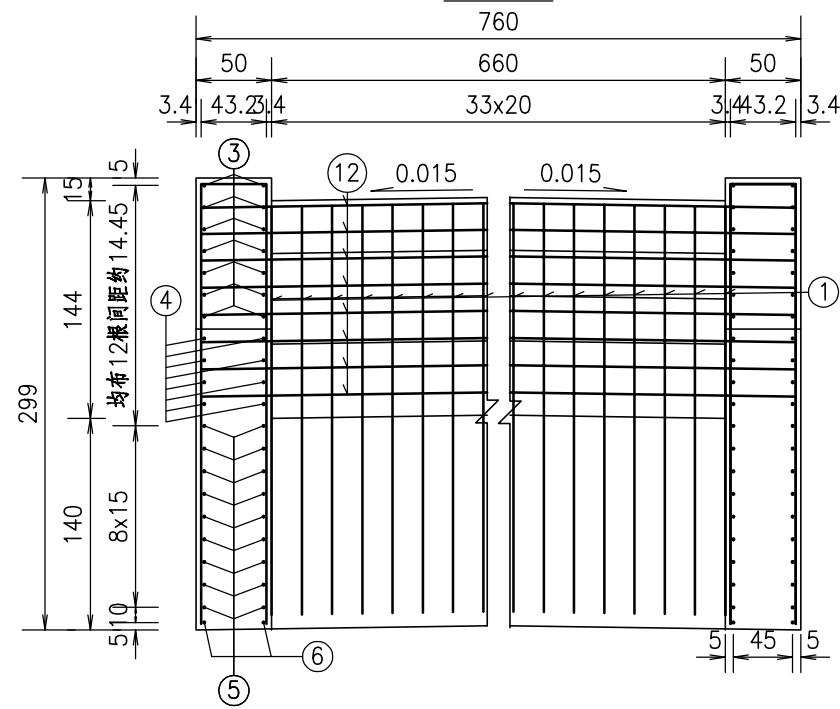
附注:

- 1、图中尺寸除钢筋直径以毫米计, 余均以厘米为单位。
- 2、耳背墙和挡块钢筋未示, 详见耳背墙、挡块钢筋构造。
- 3、盖梁钢筋与柱(桩基)、耳背墙、挡块钢筋发生干扰时, 可适当挪动其中一种。
- 4、钢筋长度计算没有扣除切线与弧线差。
- 5、箍筋末端做成135°钩, 末端已计入弯钩增长值。

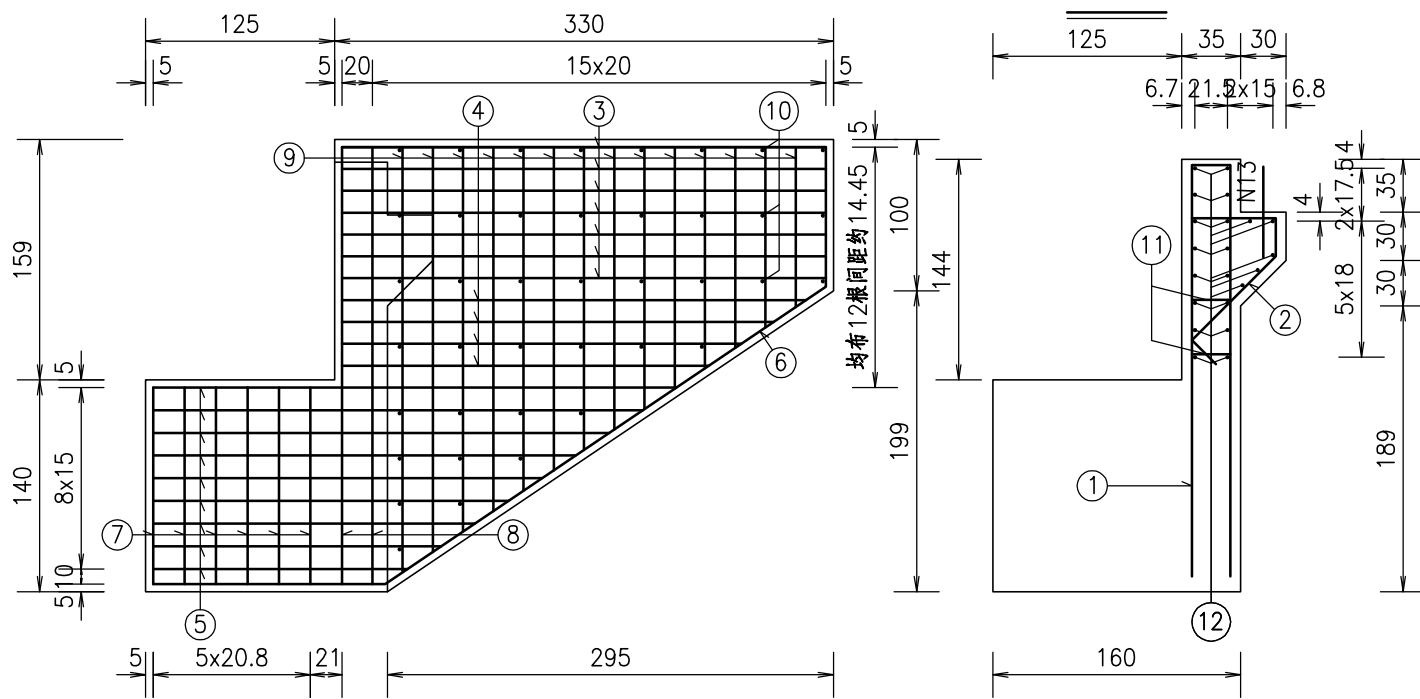
一座桥台耳墙背墙材料数量表

编号	直径 (mm)	单根长度 (cm)	根数	共长 (m)	共重 (kg)	总重 (kg)
1	Φ20	565	34	192.10	474.49	641.6
2	Φ20	199	34	67.66	167.12	
3	Φ16	323	28	90.44	142.90	361.1
4	Φ16	278(平均)	16	44.48	70.28	
5	Φ16	260(平均)	36	93.60	147.89	251.8
6	Φ12	601	4	24.04	21.35	
7	Φ12	309	12	37.08	32.93	251.8
8	Φ12	627	4	25.08	22.27	
9	Φ12	436(平均)	28	122.08	108.41	251.8
10	Φ12	72	80	57.60	51.15	
11	Φ12	52	34	17.68	15.70	251.8
12	Φ10	769	21	161.49	99.64	
13	Φ20	60	14	8.40	20.75	20.8
C35 混凝土 (m ³)					10.66	

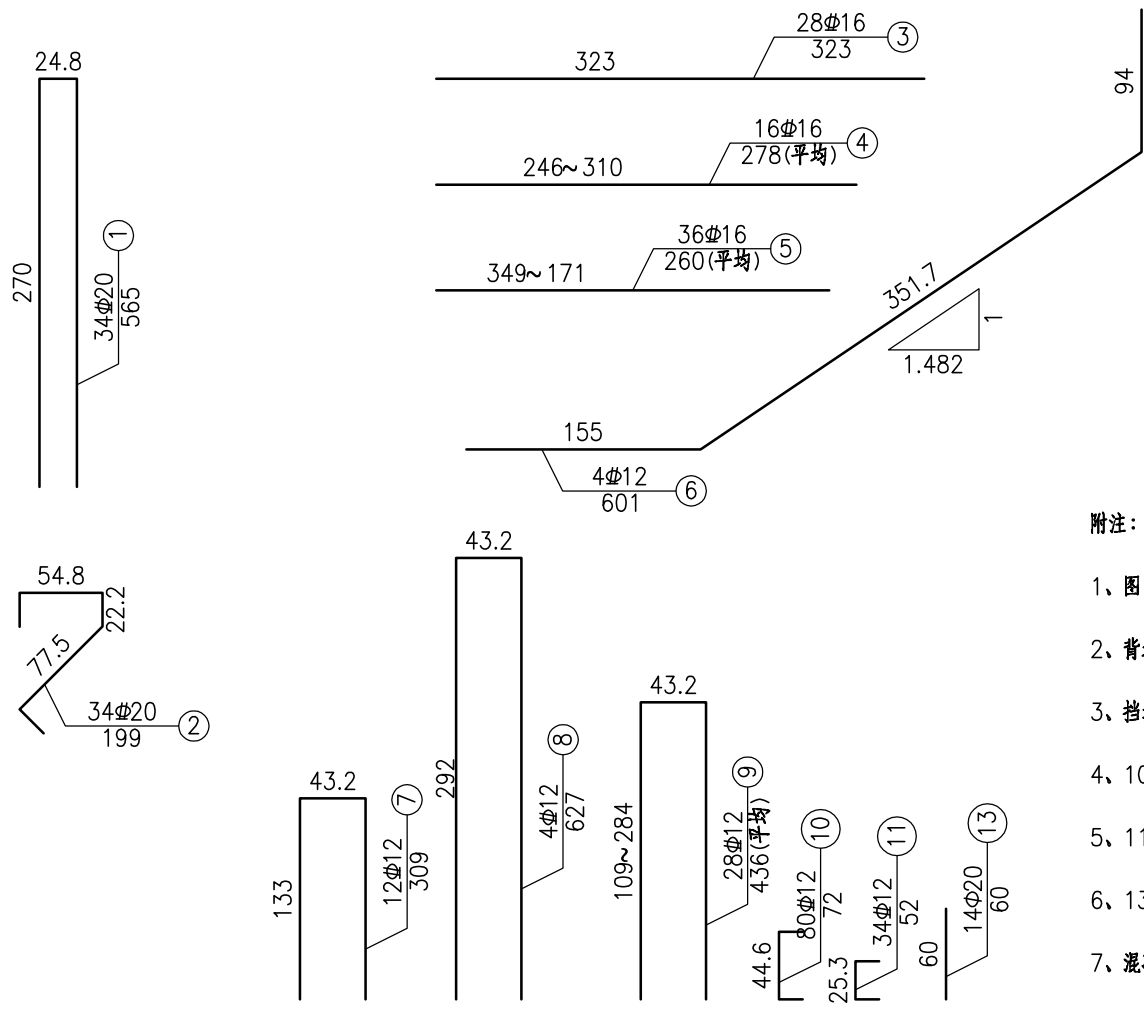
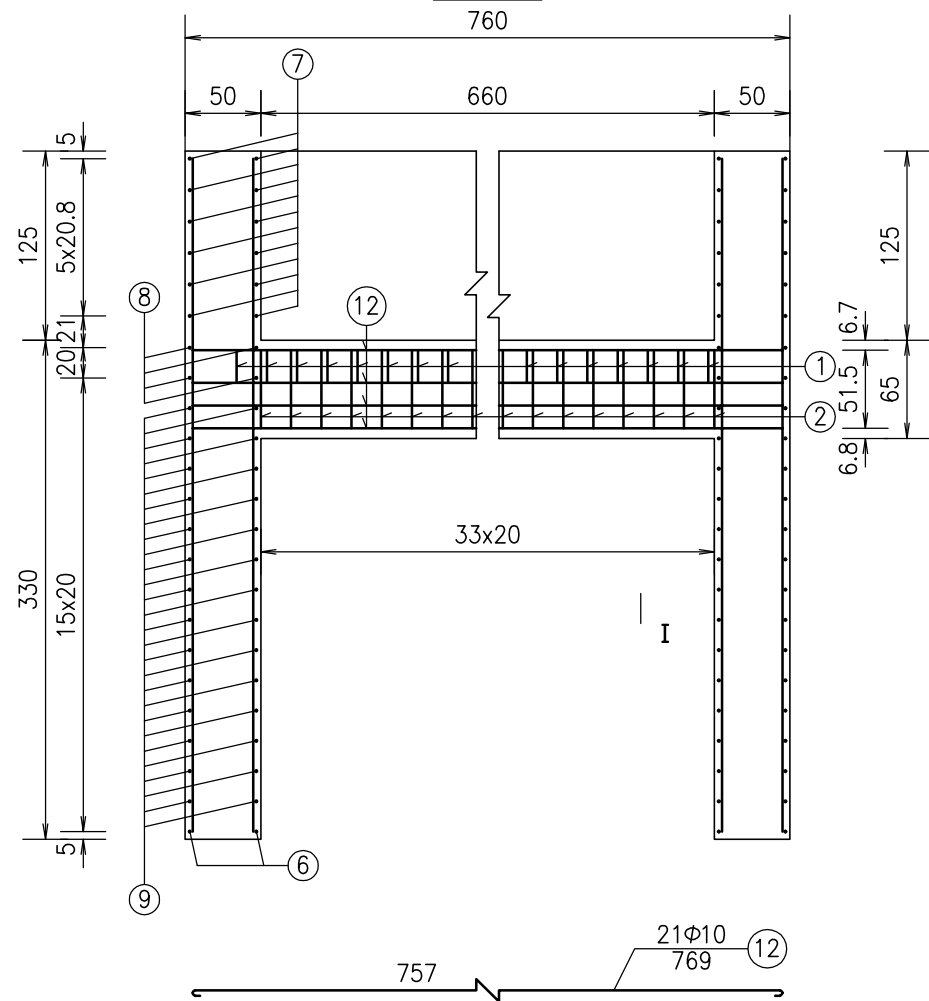
立面



侧面

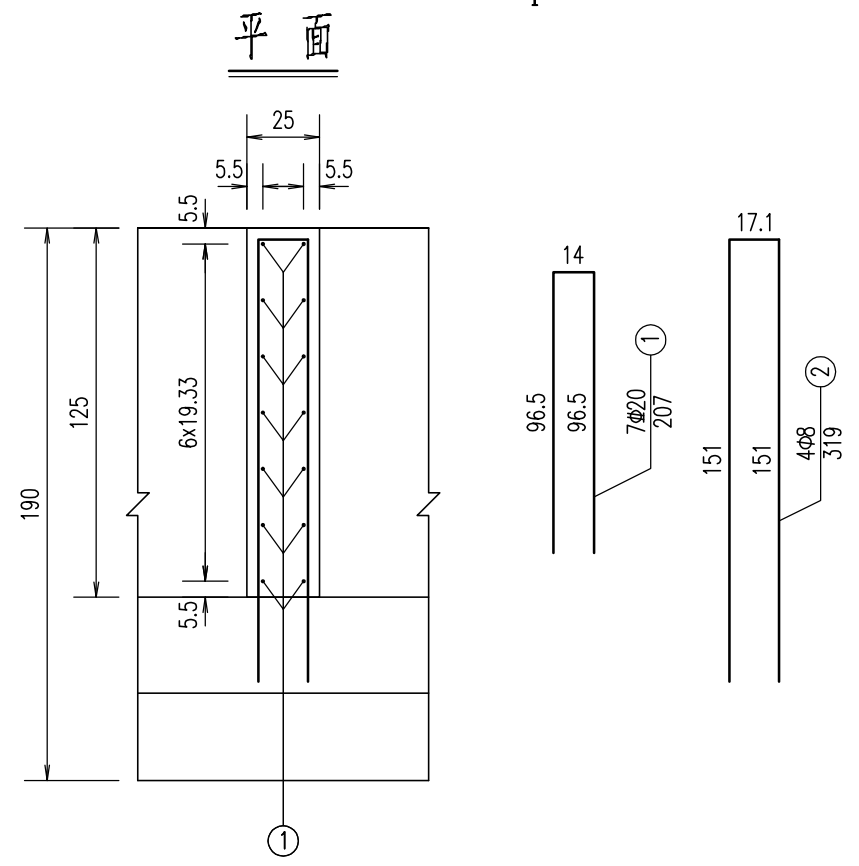
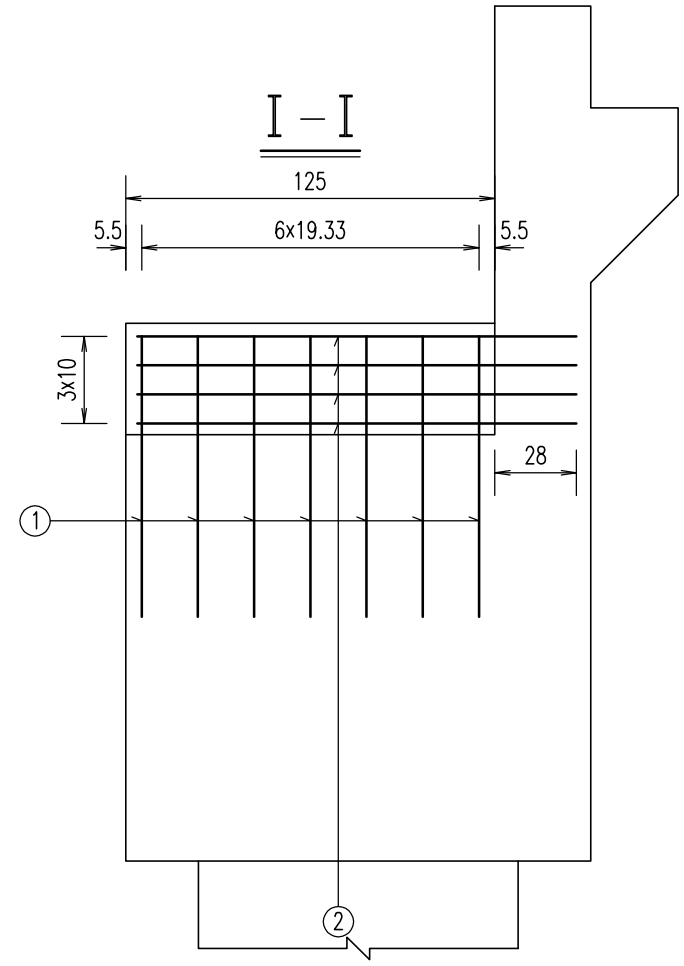
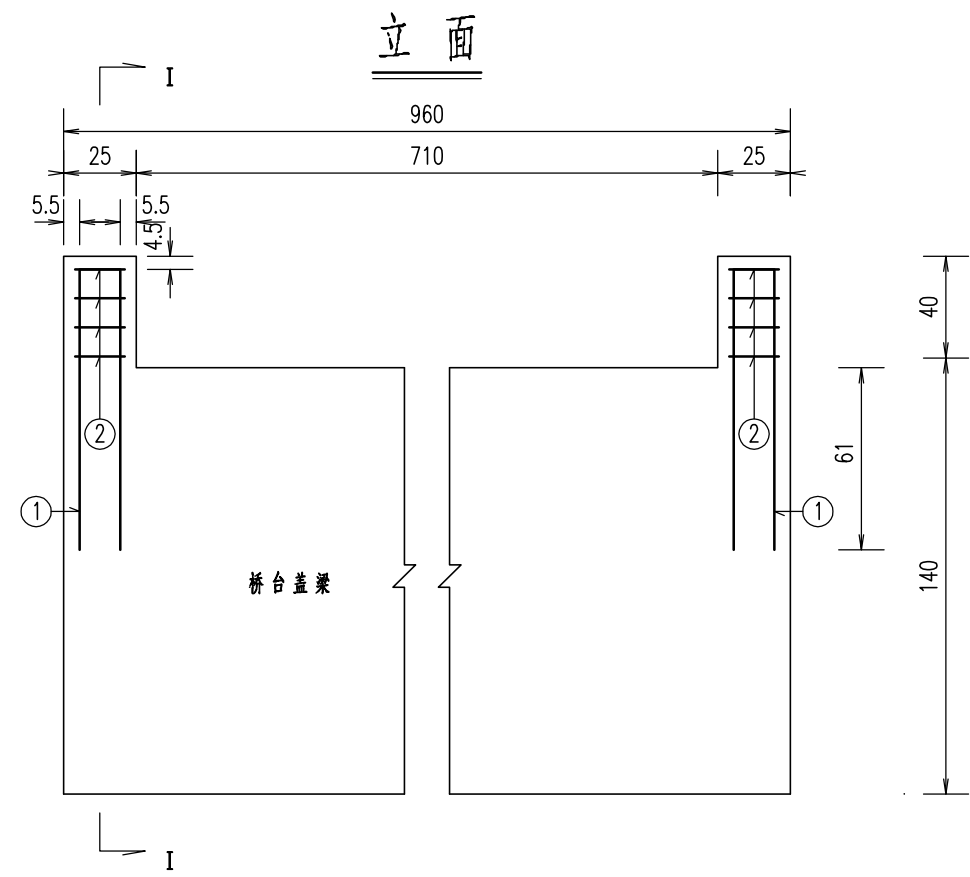


平面



附注:

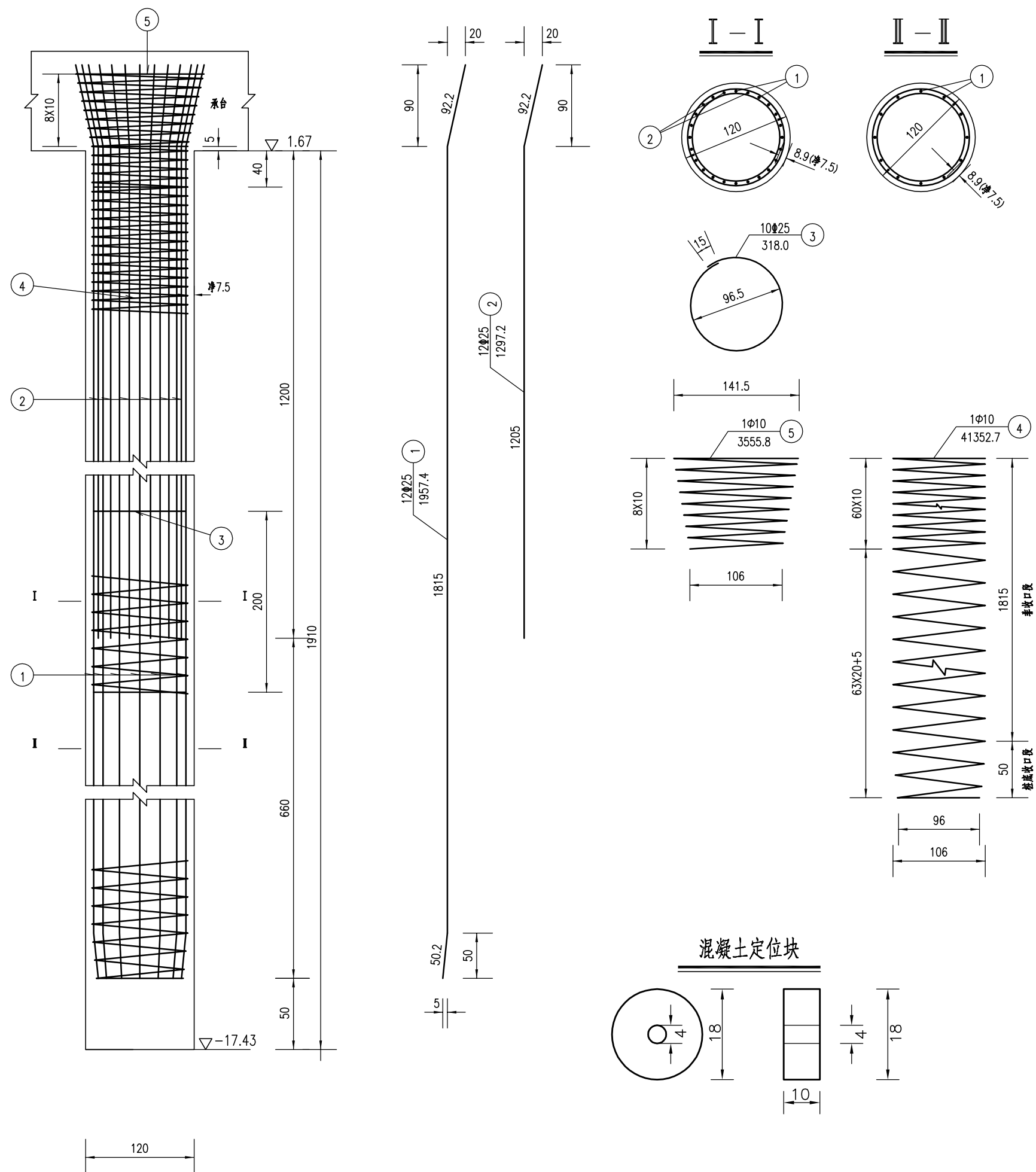
- 1、图中尺寸除钢筋直径以毫米计,余均以厘米为单位。
- 2、背墙横坡由台身柱的高度变化来调整。
- 3、挡块钢筋布置详见《桥台挡块钢筋构造图》。
- 4、10号耳墙绑扎短钢筋布置见侧面图。
- 5、11号背墙绑扎短钢筋横向按40cm间距放置。
- 6、13号搭板锚固筋在横桥向行车道部分按50cm间距埋入背墙一半深。
- 7、混凝土数量包括背墙4.856、耳墙5.803立方米。



一个桥台挡块材料数量表

编号	直径 (mm)	单根长度 (cm)	根数	共长 (m)	共重 (kg)	总重 (kg)
1	φ20	207	14	28.98	71.58	71.6
2	φ8	319	8	25.52	10.08	10.1
C35 混凝土 (m ³)					0.25	

- 注：
- 1、图中尺寸除钢筋直径以毫米计，余均以厘米为单位。
 - 2、防震挡块钢筋若与桥台盖梁钢筋相碰，可适当调整。
 - 3、本图为桥台挡块钢筋构造图。

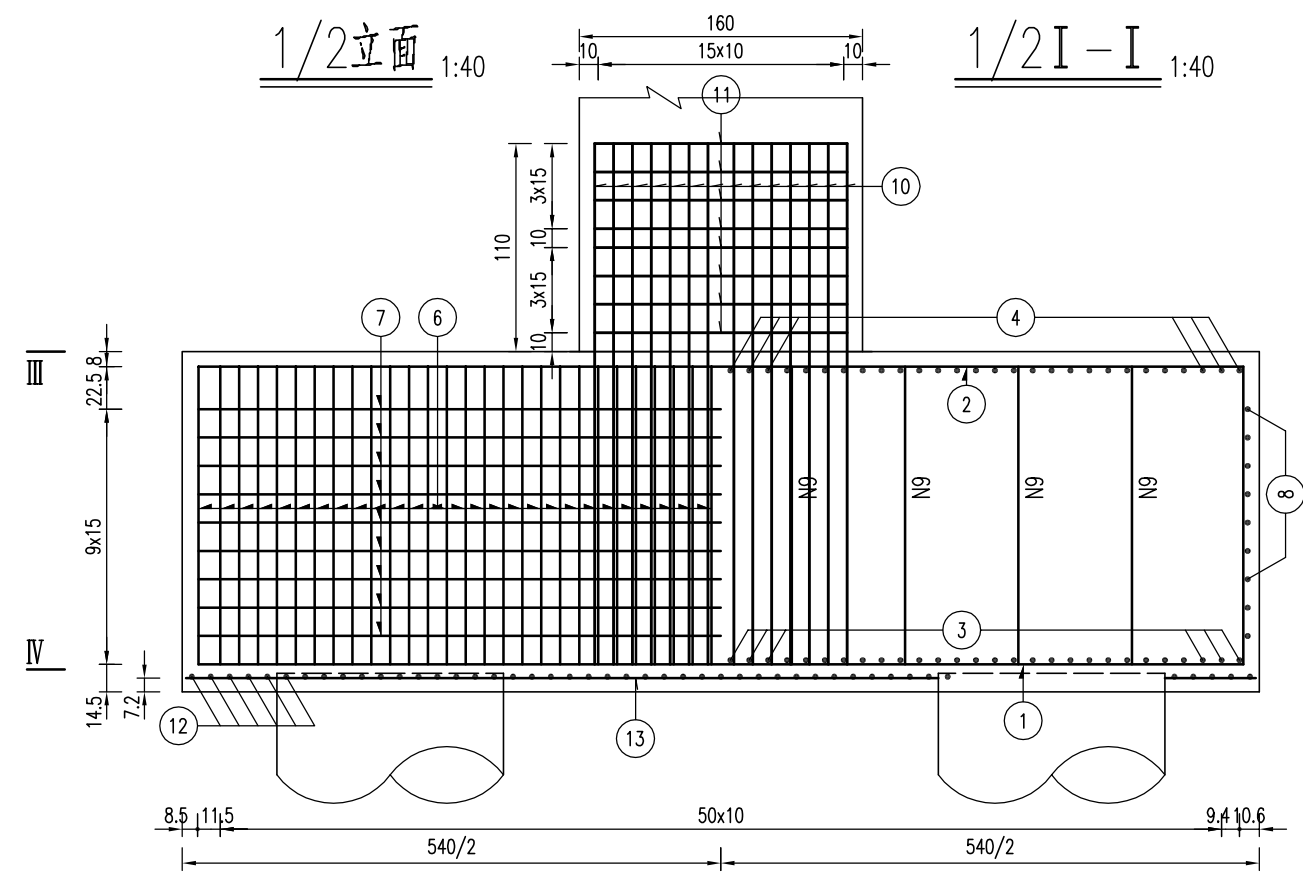


桥台桩基材料数量表

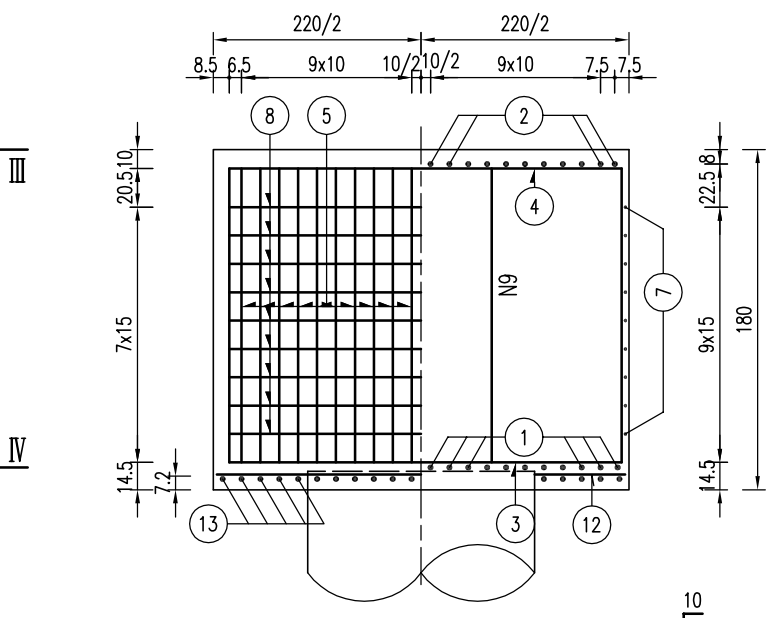
桩长(cm)	钢筋编号	直径(mm)	单根长(cm)	根数	共长(m)	单位重(kg/m)	共重(kg)	单根合计(kg)	合计(8根)(kg)	C35混凝土(m ³)
1910	1	Φ25	1957.4	12	234.9	3.850	904.3	1503.6	12029.0	172.8
	2	Φ25	1297.2	12	155.7	3.850	599.3			
	3	Φ25	318.0	11	35.0	3.850	134.7	134.7	1077.384	
	4	Φ10	41352.7	1	413.5	0.617	255.1			
	5	Φ10	3555.8	1	35.6	0.617	21.9	277.1	2216.7	
混凝土定位块				44				44.0	352.0	

注:

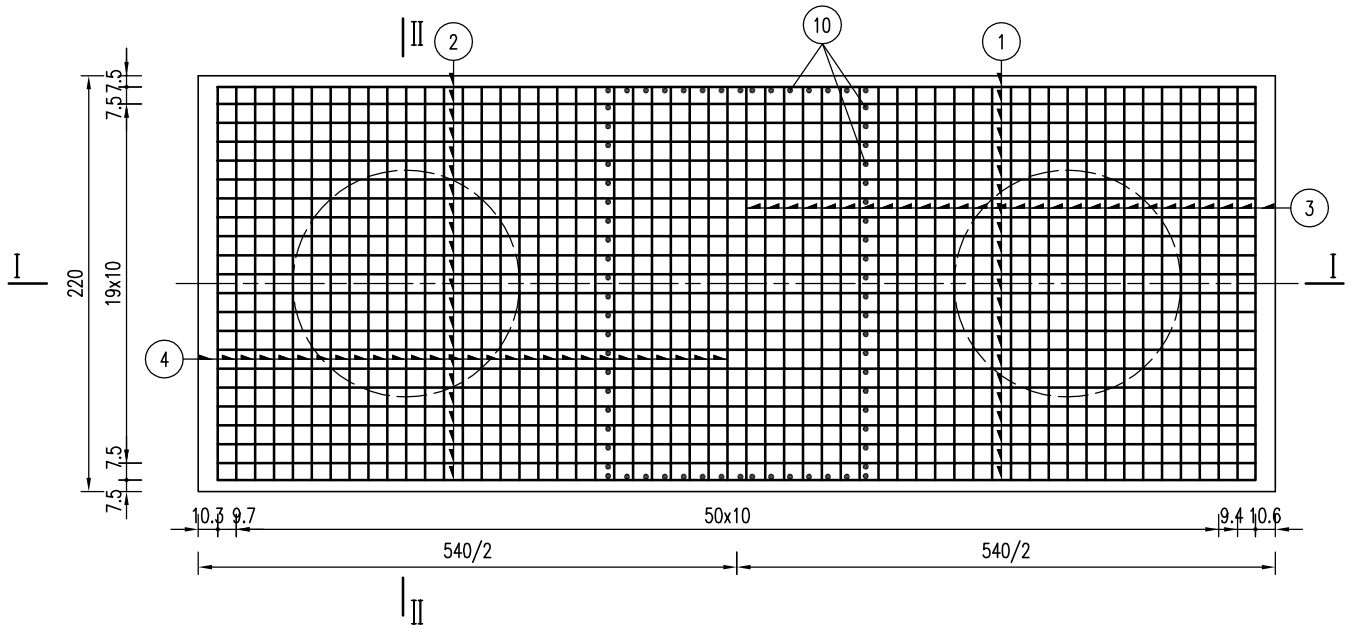
- 1、图中尺寸钢筋直径以毫米计，标高以米计，其余均以厘米为单位。
- 2、桩端持力层为9-粉质粘土层，地基承载力基本容许值 $[f_{ao}] = 240pa$ ，施工时如地质情况有变化，请及时与业主及设计单位联系。
- 3、桩加强筋N3设在主筋内侧，每2m一道，自身搭接部分采用双面焊。
- 4、桩基钢筋笼分段插入桩孔中，各段主筋须采用焊接，钢筋接头应按规范要求错开布置。
- 5、进入台帽的钢筋若与墩帽钢筋发生碰撞，可适当调整伸入其内的墩身钢筋。
- 6、桩基主筋保护层厚度采用圆饼式滚轮纤维砂浆垫块控制。竖向每隔2m，沿N3钢筋等间距布设四个。
- 7、沉淀层厚度不得大于24cm。
- 8、本图适用于桥台桩基。



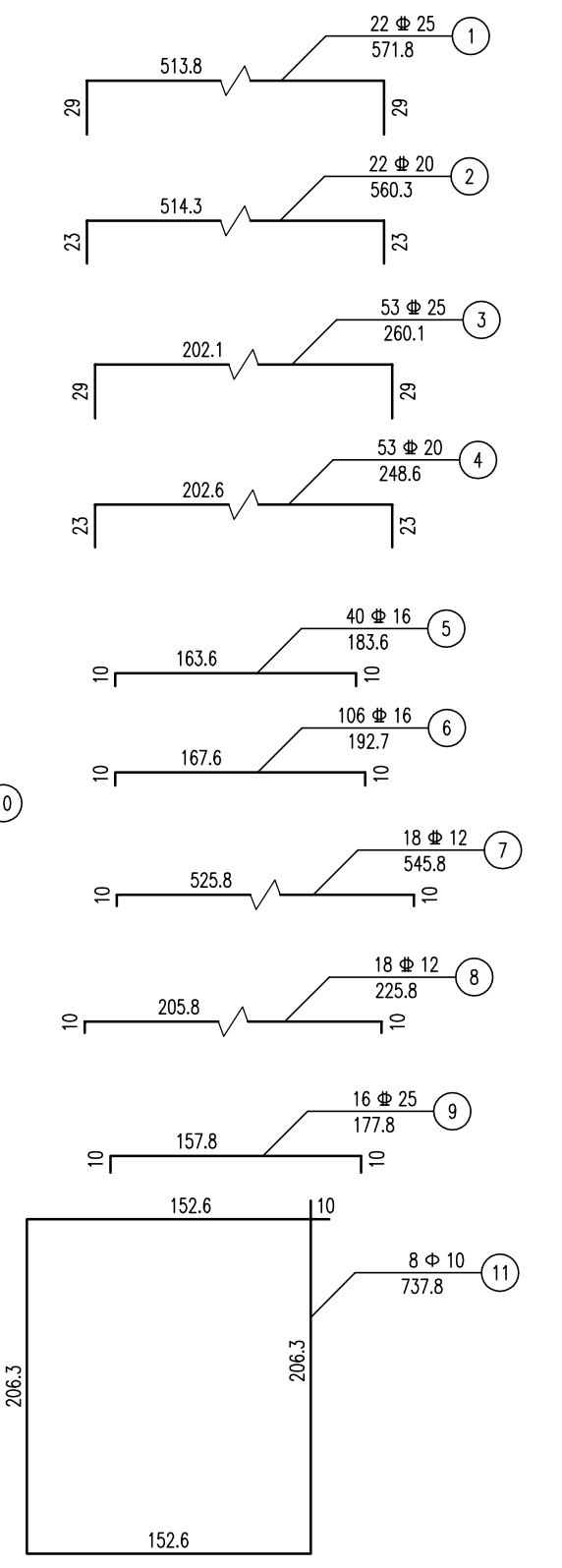
1/2侧面 1:40 1/2 II-II 1:40



1/2 III-III 1:40



1/2 IV-IV 1:40



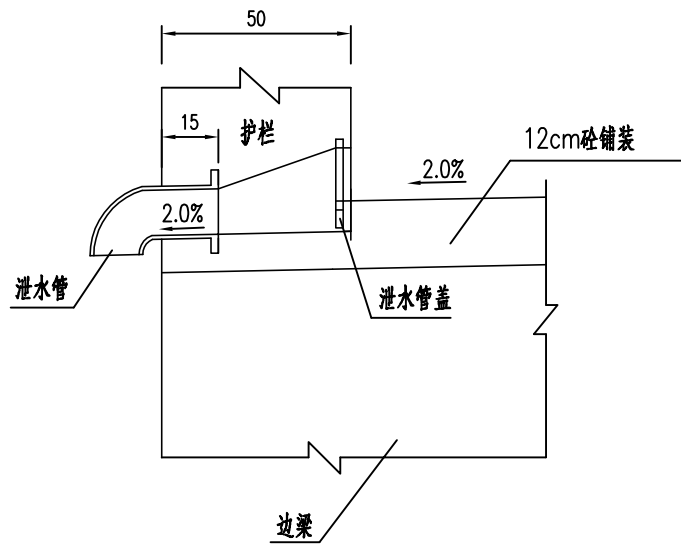
钢筋用量明细表

编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)
1	Φ 25	571.8	22	125.8	3.850	484.3
2	Φ 20	560.3	22	123.3	2.470	304.6
3	Φ 25	260.1	53	137.9	3.850	530.9
4	Φ 20	248.6	53	131.8	2.470	325.5
5	Φ 16	183.6	40	73.4	1.580	116.0
6	Φ 16	192.7	106	204.3	1.580	322.8
7	Φ 12	545.8	18	98.2	0.888	87.2
8	Φ 12	225.8	18	40.6	0.888	36.1
9	Φ 25	177.8	16	28.4	3.850	109.3
10	Φ 16	298.8	74	221.1	1.580	349.3
11	Φ 10	737.8	8	59.0	0.617	36.4
12	Φ 12	230.0	53	121.9	0.888	108.2
13	Φ 12	550.0	22	121.0	0.888	107.4

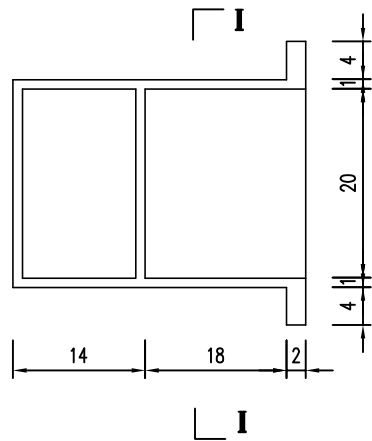
直径 (mm)	Φ 10	Φ 12	Φ 16	Φ 20	Φ 25	C30 砼
一个承台	36.4	338.9	788.1	630.1	1124.5	21.4 (m³)
全桥合计 (kg)	145.60	1355.60	3152.40	2520.40	4498.00	85.60 (m³)

注：
 1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，余均以厘米计。
 2、如钢筋之间有干扰，可适当挪动承台钢筋位置。
 3、本图适用于桥台承台。

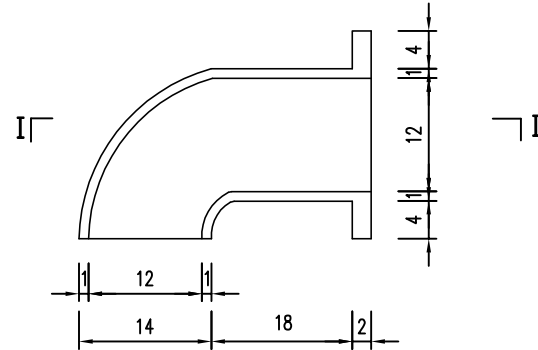
泄水管安装示意



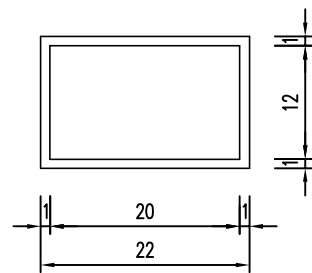
I - I



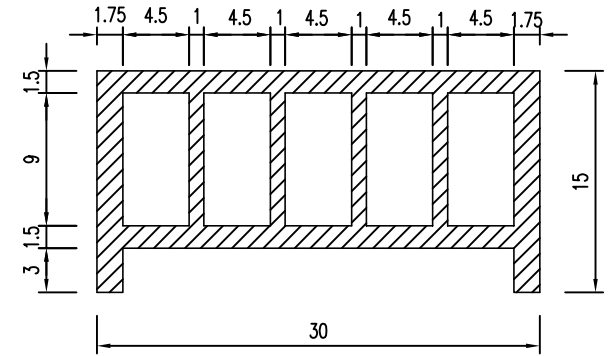
矩形泄水管构造



II - II



泄水管盖



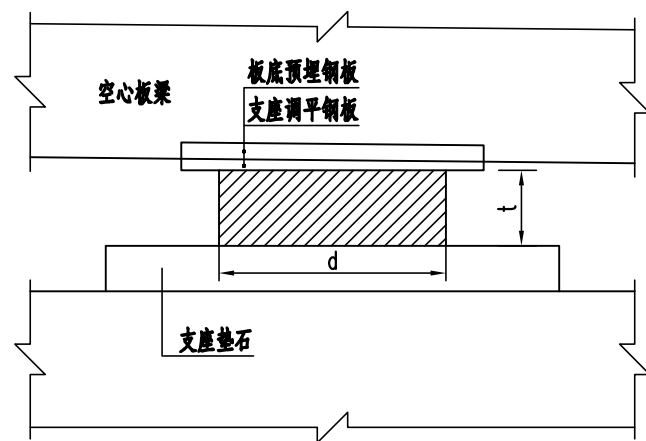
全桥泄水管工程数量表

类别	个数	单个重	总重(kg)	合计(kg)
泄水管	44	19.69	866.36	981.64
泄水管盖		2.62	115.28	

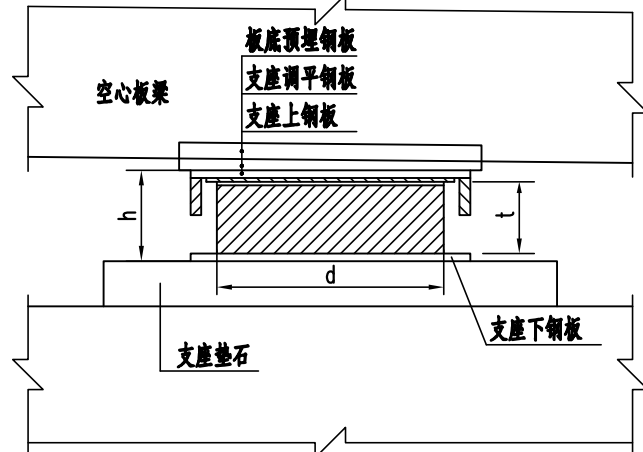
注:

1. 图中尺寸均以厘米为单位。
2. 泄水管及泄水管盖均为铸铁，铸铁构件安装前涂防锈漆。
3. 泄水管周围水泥砂浆要密实以防从周围渗水。
4. 浇注混凝土桥面铺装时要预留泄水管盖插槽。
5. 本图适用于引桥为空心板泄水管构造，纵向间距按5m布设，共计44套。
6. 伸缩缝标高较高侧应布设一个泄水管，以利桥面渗水排出。

非滑板支座构造大样 (连续墩处)



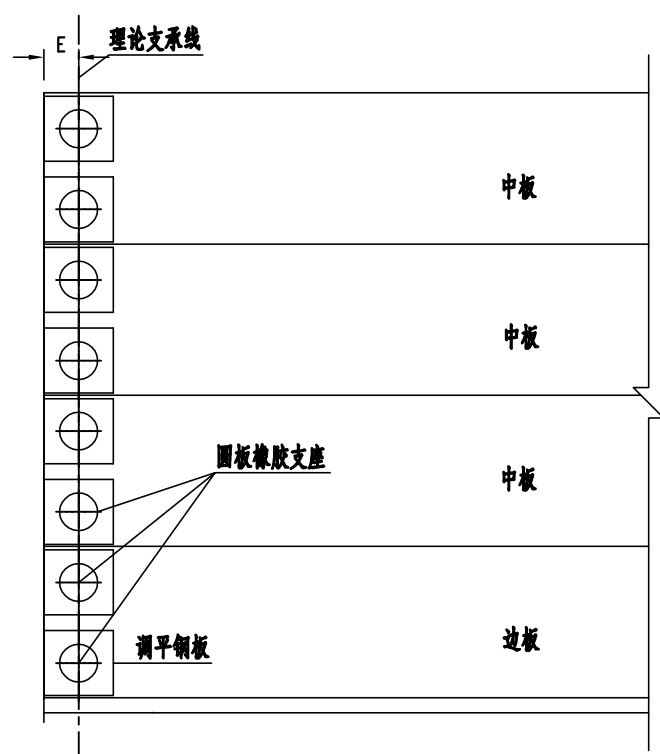
滑板支座构造大样 (桥台处)



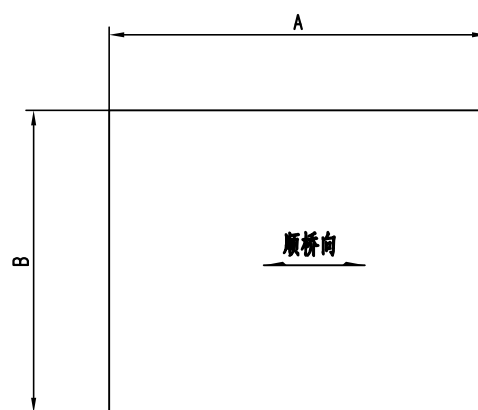
支座调平钢板尺寸计算表

项目	计算公式	备注
h1(mm)	$h1=15+(Axi1+Bxi2)/2$	i1为桥面纵坡.i2为桥面横坡
h2(mm)	$h2=15+(Axi1-Bxi2)/2$	
h3(mm)	$h3=15+(-Axi1+Bxi2)/2$	
h4(mm)	$h4=15+(-Axi1-Bxi2)/2$	

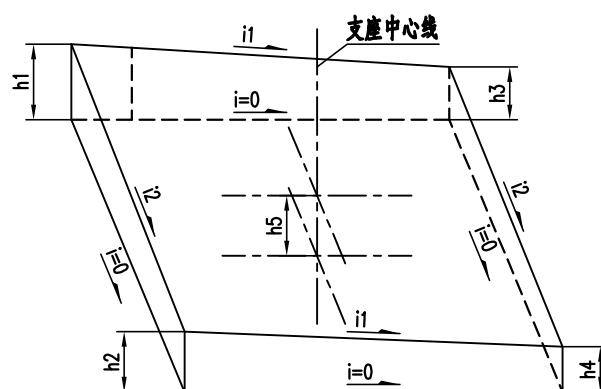
支座安装平面示意



支座调平钢板平面



支座调平钢板平面



全桥橡胶支座工程数量表

名称	规格 (mm)	安装高度 (mm)	数量	备注
GBZY	D300X85	85	112	用于1#, 2#, 3#, 4#墩顶
GBZYH	D300X87	124	28	用于0#, 5#墩顶

滑板圆板支座主要尺寸表 (桥台及非连续墩处)

项目	跨径	21.5m 24.41m
直径d(mm)		300
支座总厚度t(mm)		87
支座组装高度h(mm)		124
支座调平钢板AxB(mm)		490X460

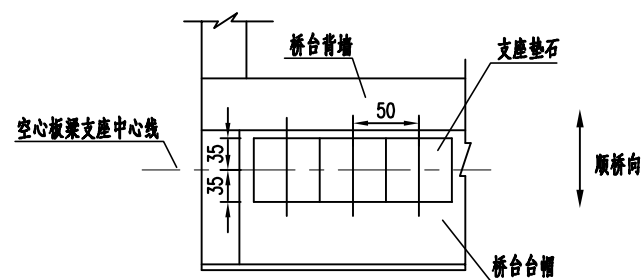
非滑板圆板支座主要尺寸表 (连续墩处)

项目	跨径	21.5m 24.41m
直径d(mm)		250
支座总厚度t(mm)		85
支座调平钢板AxB(mm)		490X460

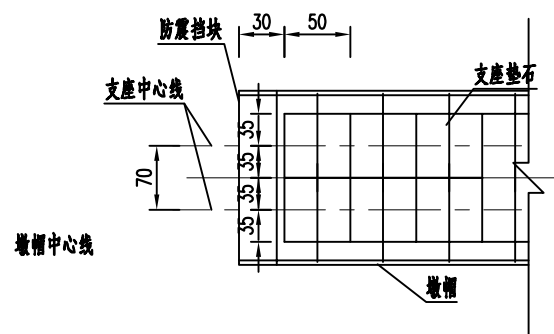
注:

1. 本图尺寸均以毫米为单位。
2. 本图圆板支座适用于结构筒支桥面连续的预制空心板结构,本图提供了支座的一般型号,具体桥梁设计应结合桥梁联长计算确定。
3. 圆板橡胶支座技术性能应符合JT/T4-2019《公路桥梁板式橡胶支座》的规定。
4. 支座调平钢板采用符合《碳素结构钢》(GB/T 700-2006)标准的Q235钢板。调平钢板与预埋钢板、支座上钢板间采用环氧树脂结构胶粘贴牢固,其中心厚度h5=15mm, h1~h4按本图提供的公式计算确定,与板底预埋钢板一样,对于斜交桥梁,调平钢板伸出梁段结构部分应予切除,其中a、b值为切角边长,本图仅表示预制板一端一种斜向情形,施工时应根据桥梁实际斜向,支座位置确定切角的位置与尺寸。
5. 对于滑板支座,图中支座总厚度t为支座橡胶体与四氟滑板的总厚度,支座组装高度为支座橡胶体、四氟滑板、不锈钢板、支座上下钢板的总高度。
6. 理论支承线与板端的距离E详见板梁一般构造图。
7. 非滑板支座适用于连续墩处,滑板支座适用于桥台及非连续墩处,一跨筒支梁结构,两端支座均采用非滑板支座。

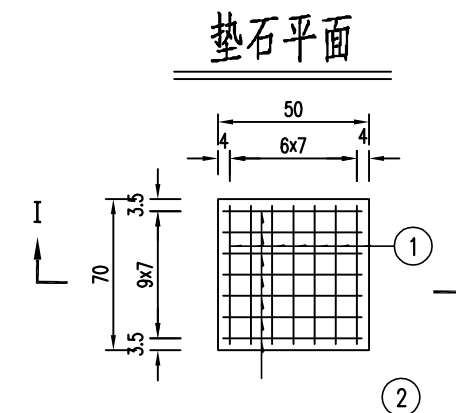
桥台支座垫石平面布置



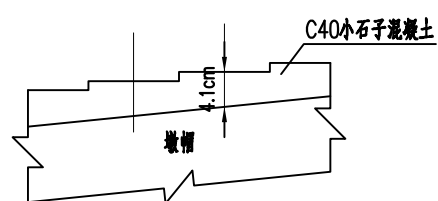
桥墩支座垫石平面布置



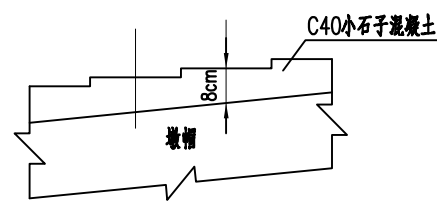
单个支座垫石钢筋网大样



支座垫石立面示意(桥台)

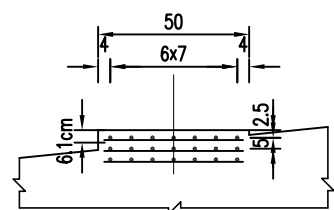


支座垫石立面示意(桥墩)

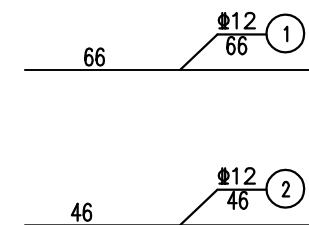
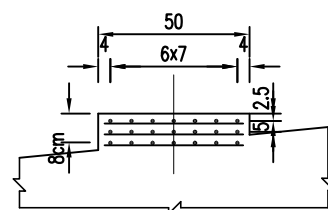


I-I

桥台



桥墩



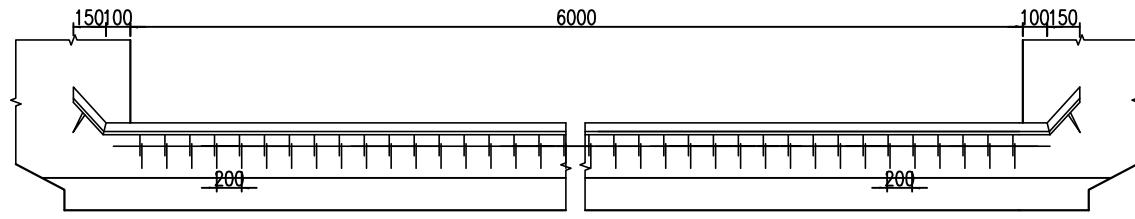
板梁支座垫石材料数量表

编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)
1	12	66	21	13.86	0.888	12.31
2	12	46	30	13.80	0.888	12.25
直径 (mm)		12	C40小石子混凝土 (m³)			
单个支座垫石合计 (kg)		24.56	0.0214/0.028			
全桥板梁支座合计 (kg)		3438.4	3.74			

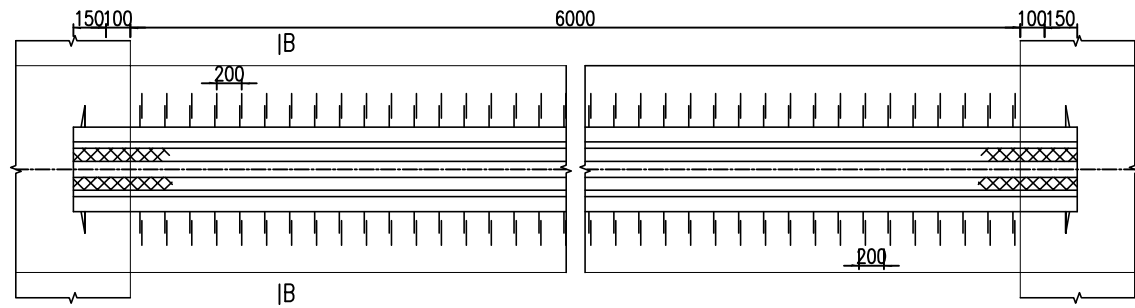
注:

1. 本图尺寸除注明外,均以厘米为单位。
2. 立面图及平面图中支座位置未示出。
3. 支座垫石顶面应平整、清洁,呈水平状态。
4. 0#、5#台设置滑板支座,安装高度t=124mm,板底至墩帽顶按20cm控制,其余桥墩设置圆板支座,安装高度t=85mm,板底至墩帽顶按18cm控制。
5. 本图适用于空心板梁支座垫石。

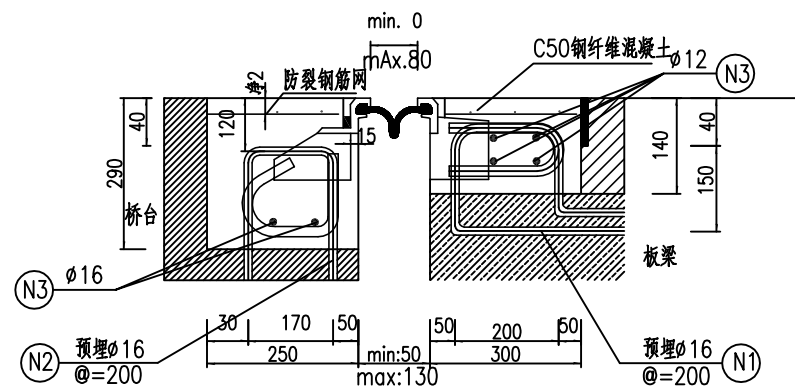
伸缩缝立面图



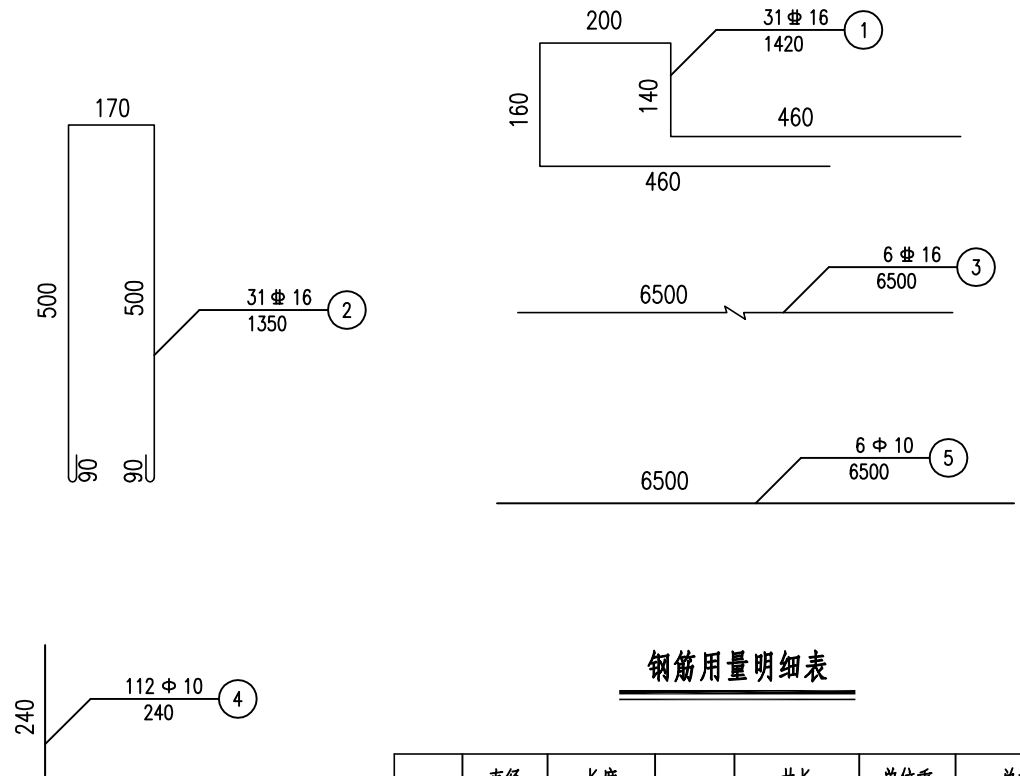
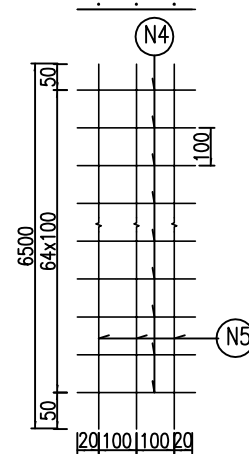
伸缩缝平面图



B-B断面



钢筋网大样



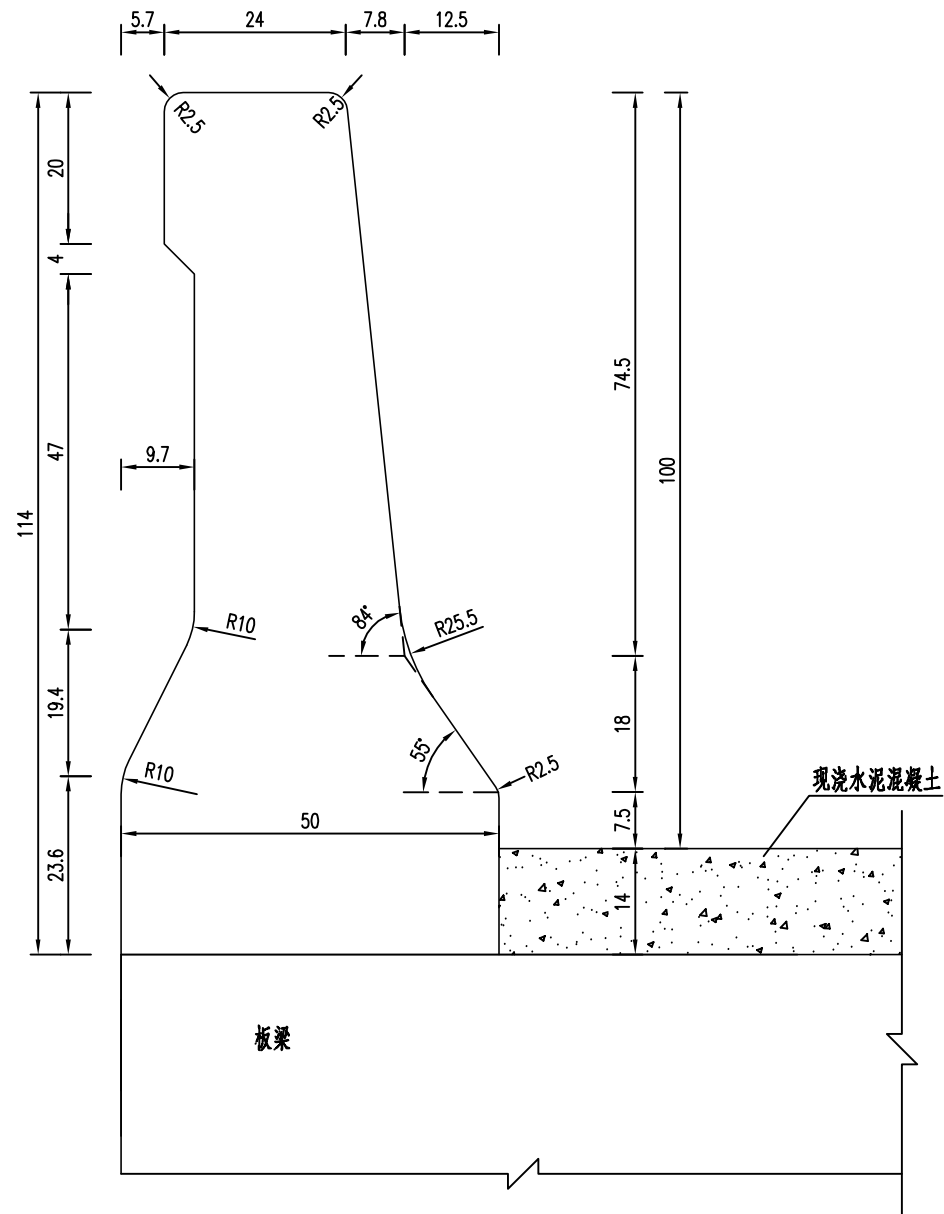
钢筋用量明细表

编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)
1	Φ 16	142.0	31	44.02	1.578	69.46
2	Φ 16	135.0	31	41.85	1.578	66.04
3	Φ 16	650.0	6	39.00	1.578	61.54
4	Φ 10	24.0	112	26.88	0.617	16.58
5	Φ 10	650.0	6	39.00	0.617	24.06
直径(mm)		Φ 10	Φ 16	C50钢纤维混凝土		
一道缝合计(kg)		40.64	197.04	0.69 (m ³)		
全桥总计(kg)		81.28	394.08	1.38 (m ³)		

注:

1. 本图尺寸除注明者外, 余均以毫米计。
2. 除N1~N5钢筋外, 其它构件均由厂方提供。
3. 伸缩缝安装完毕后浇筑C50钢纤维混凝土, 钢纤维掺入量94kg/m³。
4. 施工时应按伸缩缝构造要求设置预留槽, 并注意预埋N1、N2钢筋, 间距20cm, N1钢筋与板梁中钢筋焊接, 预埋时需与厂方联系, 以满足伸缩缝构造要求。
5. 桥面伸缩缝每侧各深入护栏10cm。
6. 伸缩缝安装宽度应根据安装时气温决定。

墙式护栏横断面 1:10



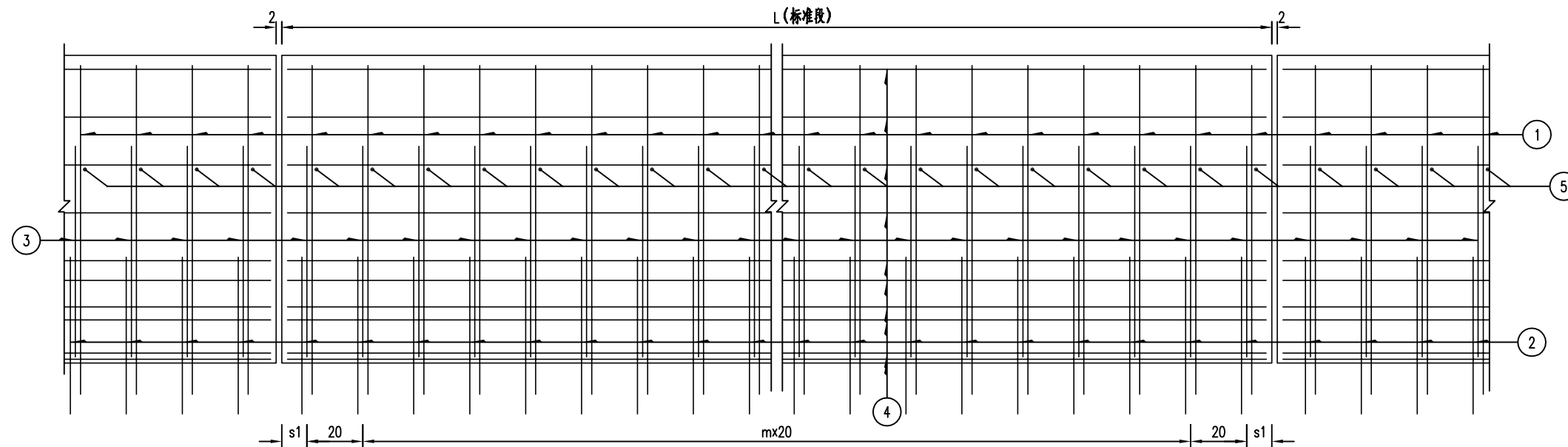
外侧墙式护栏混凝土每延米数量表

外侧护栏C30混凝土 (m³)
0.367

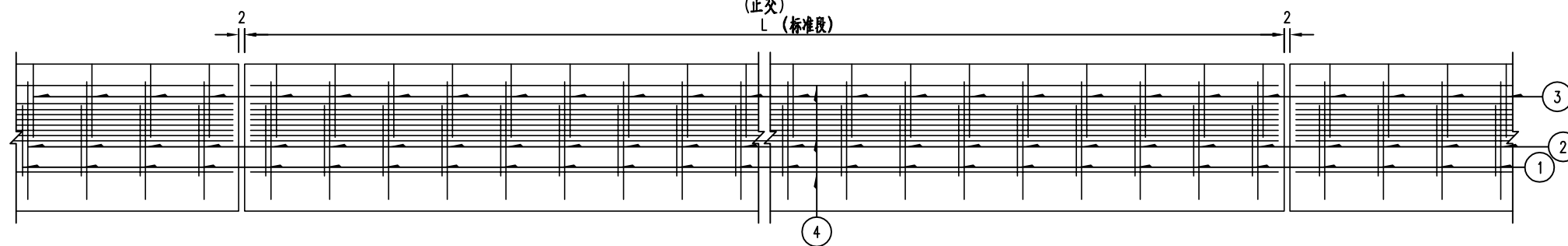
注:

1. 图中尺寸均以厘米计。
2. 连续桥面非伸缩缝位置的桥墩顶,其护栏均应设置断缝,宽度2cm。断缝内灌防水密封胶式沥青玛蹄脂。桥面伸缩缝处缝宽与梁端缝宽相同。
3. 本图适用于外侧A级F型墙式护栏一般构造。
4. 混凝土护栏每隔3~5m设置一道假缝,宽3mm,深20mm。

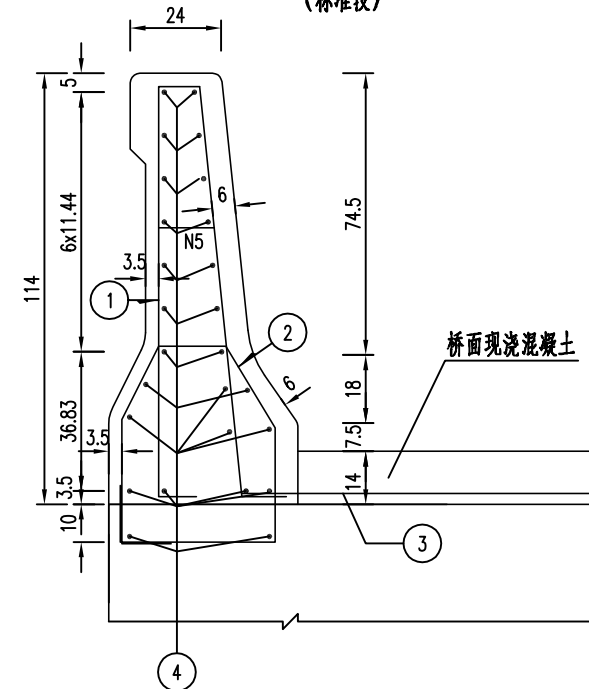
墙式护栏钢筋立面 1:20
(标准段)
L (标准段)



墙式护栏钢筋平面 1:20
(正交)
L (标准段)

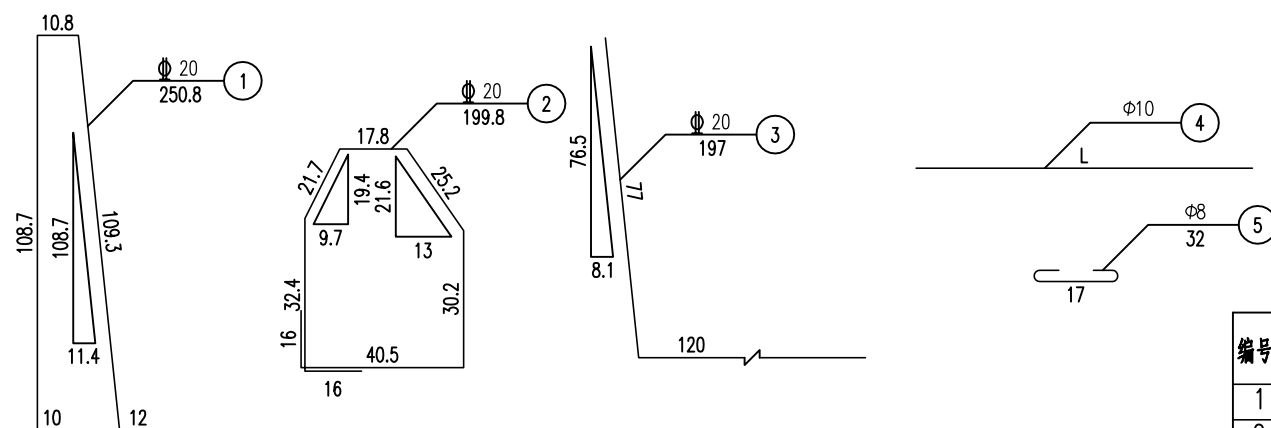


墙式护栏钢筋横断面 1:20
(标准段)



墙式护栏钢筋尺寸表
(标准段)

跨径 (m)	L(cm)	m	s1(cm)
21.5	2148	105	4
24.41	2439	119	9.5



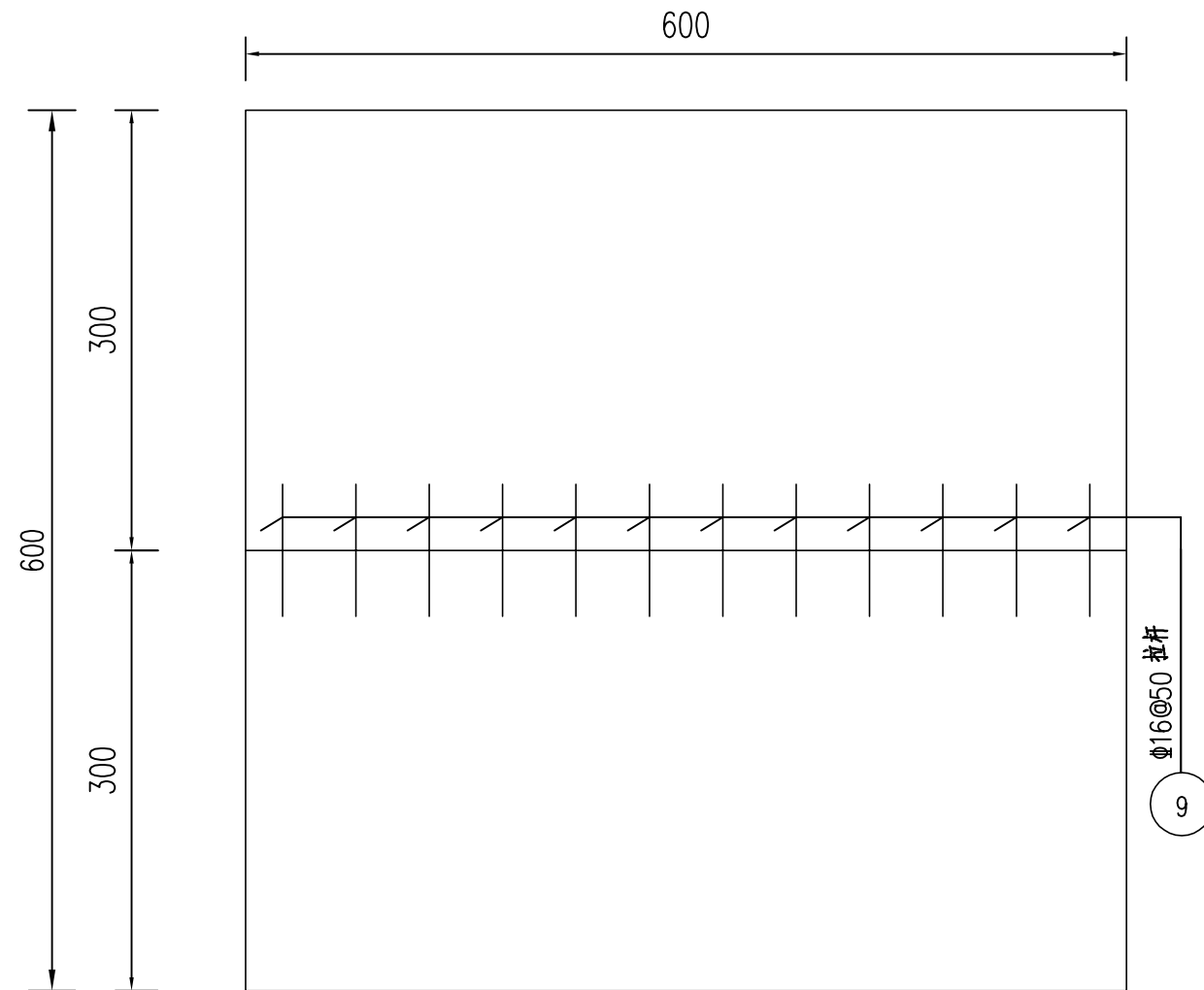
外侧墙式护栏每延米数量表

编号	直径 (mm)	每根长 (cm)	根数	共长 (m)	共重 (Kg)	合计 (kg)
1	Φ20	250.8	5	12.54	30.97	79.98
2	Φ20	199.8	5	9.99	24.68	
3	Φ20	197	5	9.85	24.33	
4	Φ10	100	26	26.00	16.04	16.04
5	Φ8	32	5	1.6	0.63	0.63

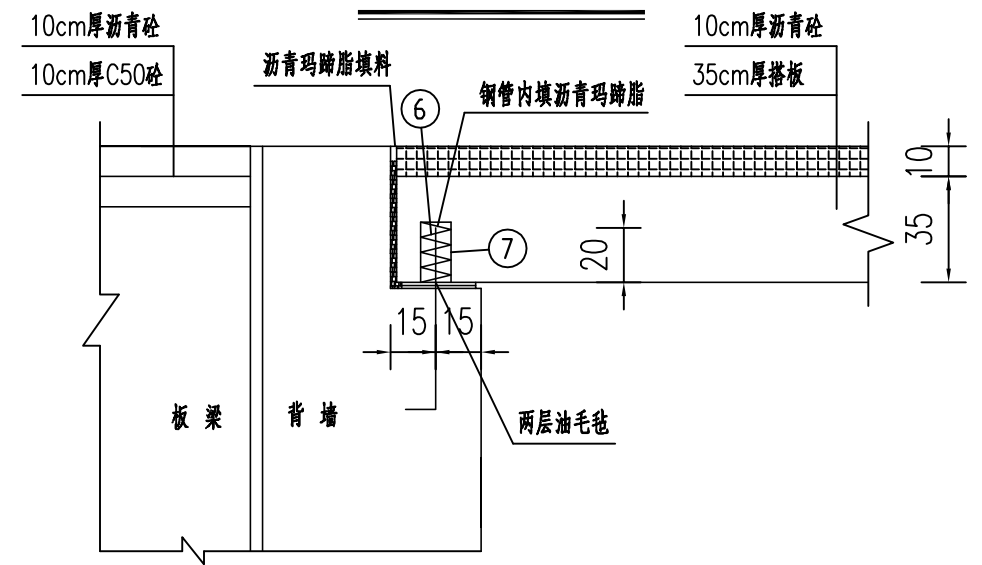
注:

1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外, 余均以厘米为单位。
2. 施工时注意N2、N3钢筋的预埋, N2、N3与N1钢筋绑扎连接。
3. 空心板预制时注意空心板翼缘滴水檐处钢筋的预埋。
4. 图中护栏位置空心板N16、N19钢筋未示出, 护栏浇注时不得随意去除。
5. 各施工结合面应按施工缝处理。
6. 本图适用于A级F型墙式护栏标准段。

搭板平面布置图



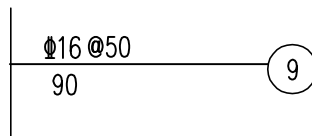
搭板立面布置图



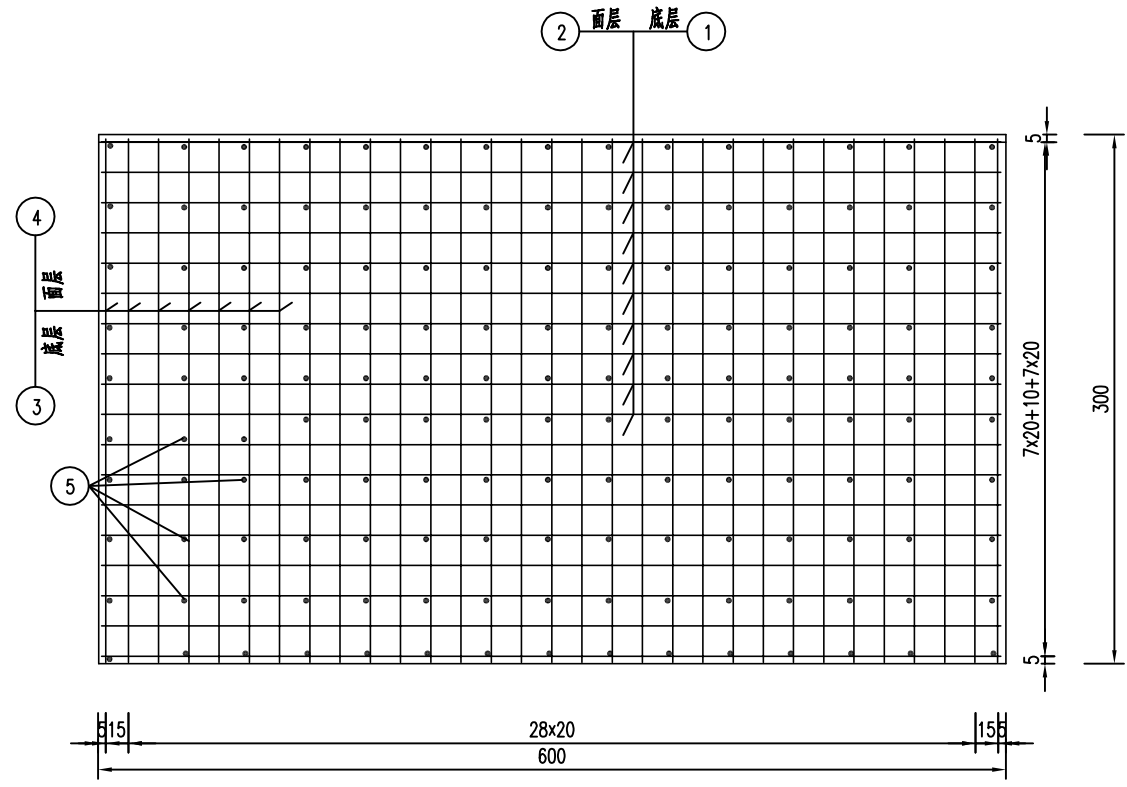
注：
 1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，余均以厘米计。
 2. 新浇搭板纵缝设拉杆。

全桥拉杆材料数量表

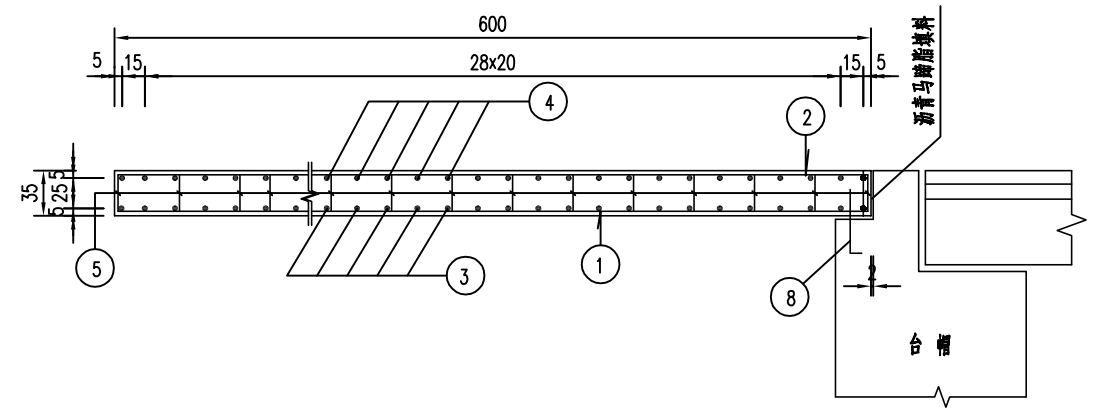
编号	直径 (mm)	每根长 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	共重 (Kg)
拉杆	Φ16	90	24	21.6	1.578	34.08



搭板钢筋平面布置图

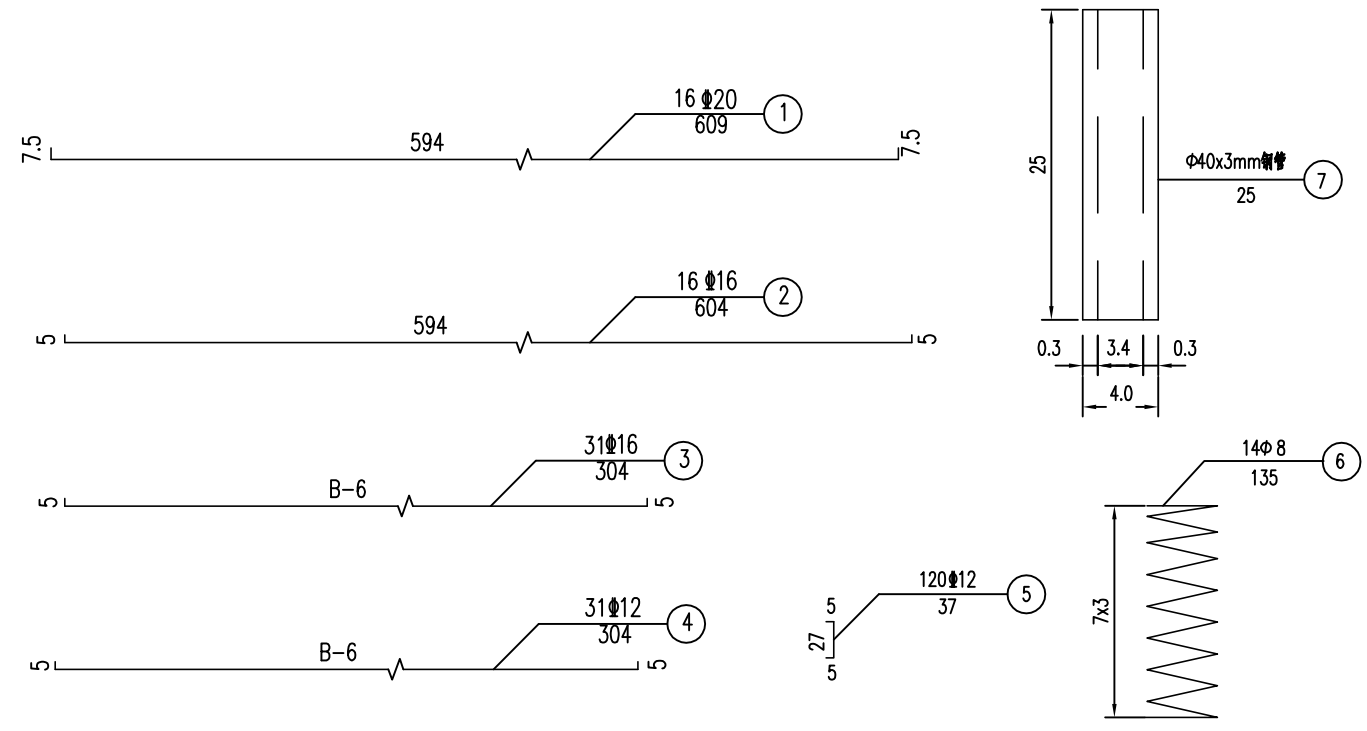


搭板纵面



单块搭板工程数量表 (B=300cm)

编号	直径 (mm)	每根长 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	共重 (Kg)
1	Φ20	609	16	97.4	2.466	240.2
2	Φ16	604	16	96.6	1.578	152.4
3	Φ16	304	31	94.2	1.578	148.6
4	Φ12	304	31	94.2	0.888	83.6
5	Φ12	37	120	44.4	0.888	39.4
6	Φ8	135	8	10.8	0.395	4.3
7	d=40mm	25	8	2.0	2.74	5.5

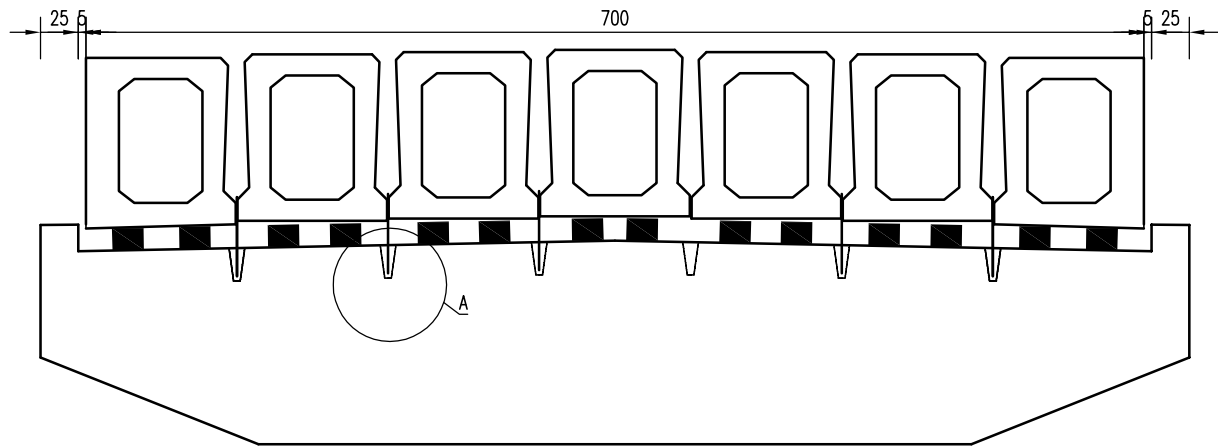


搭板工程数量汇总表

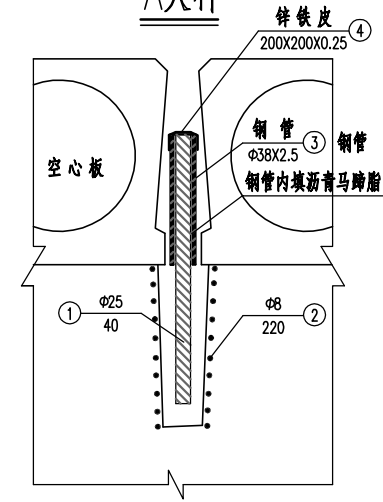
直径 (mm)	Φ8	Φ12	Φ16	Φ20	钢管
单块合计 (kg)	4.3	123.0	301.0	240.2	5.5
全桥总计 (kg)	17.2	492.0	1204.0	960.8	22.0
C30混凝土 (m ³)	25.2				

- 注:
- 1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外, 余均以厘米计。
 - 2、N8钢筋为背墙预埋钢筋, 间距40cm。
 - 3、本图比例为1: 50。

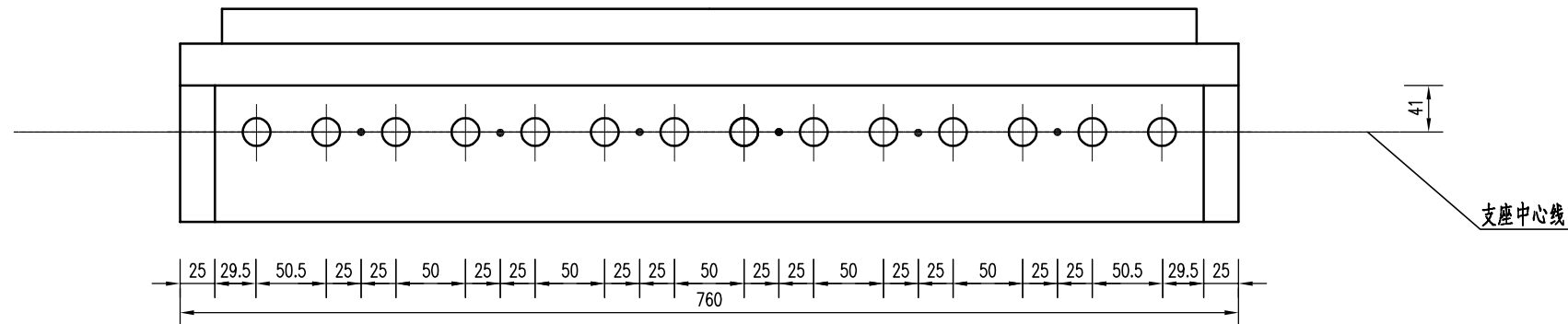
立面图



A大样

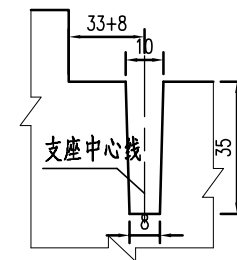


桥台支座及锚栓平面图



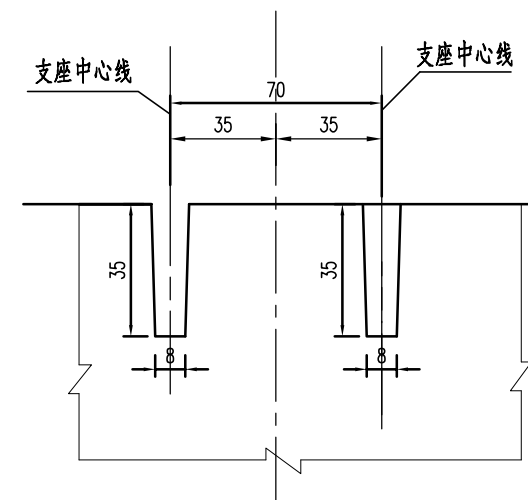
锚栓孔大样

(桥台)

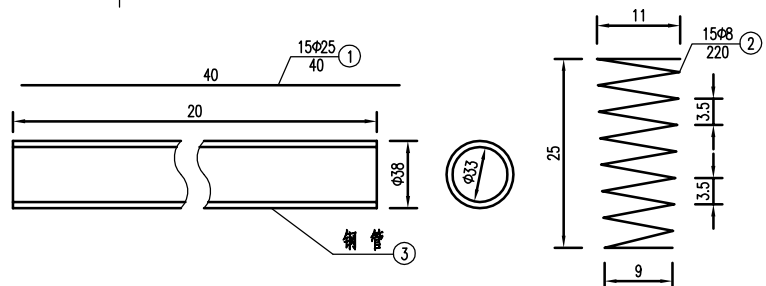
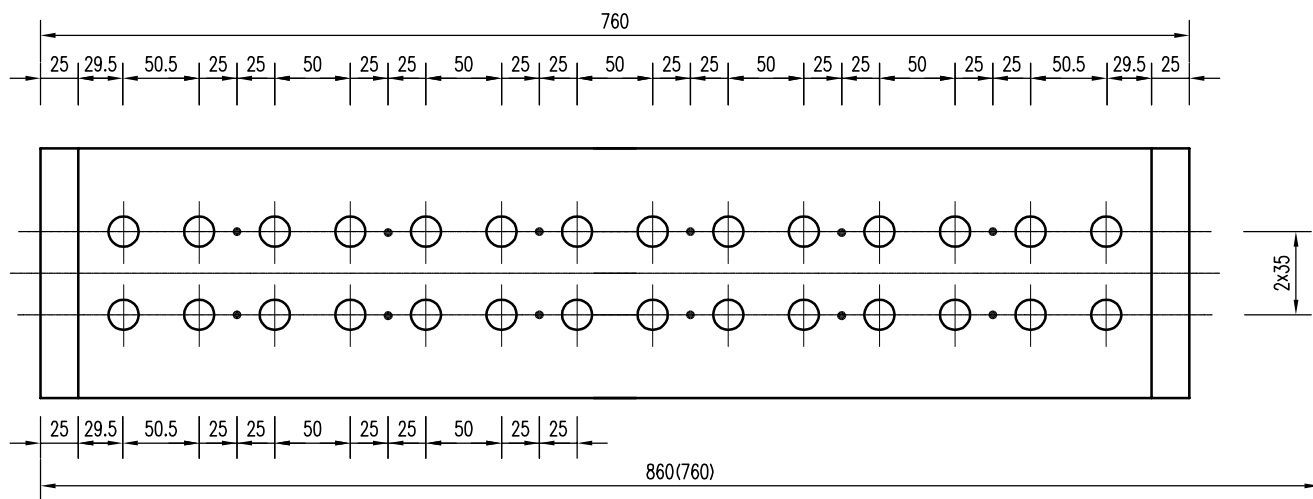


锚栓孔大样

(桥墩)



桥墩支座及锚栓平面图



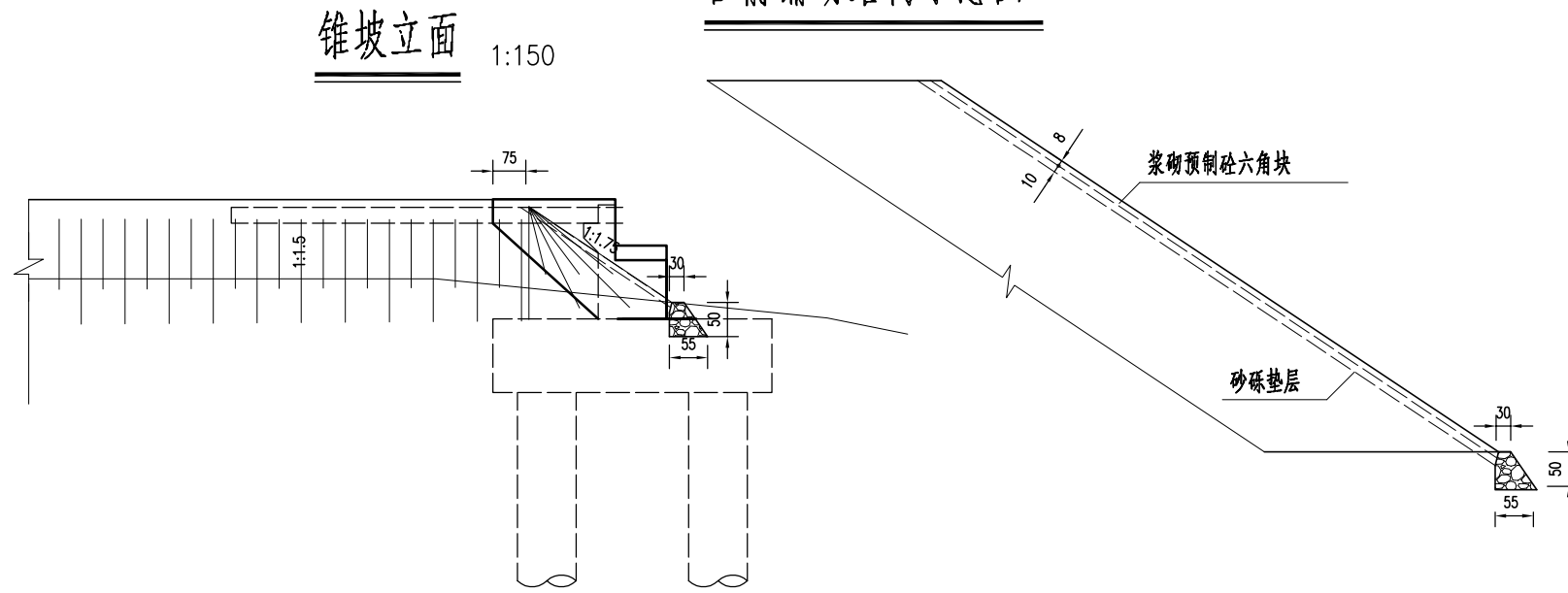
全桥锚栓钢筋明细表

编号	材料	直径 (mm)	单根长 (cm)	根数	总长 (m)	重量 (kg)
1	钢筋	φ25	40	60	24.00	92.4
2	钢筋	φ8	220	60	132.00	52.14
3	钢管	φ38x2.5	20	60	12.00	26.28
4	锌铁皮	200x200x0.25	/	60	/	3.93

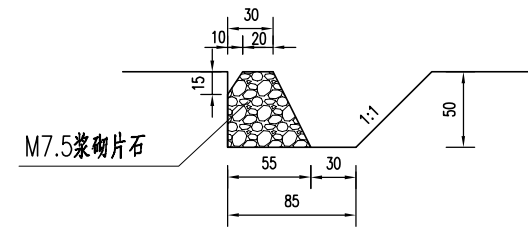
注:

1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外, 余均以厘米计。
2. 1号钢筋为锚栓, 锚栓外露部分表面30cm长度内须涂红丹两遍, 以防锈蚀。
3. 上部构件就位后, 插入锚栓, 锚栓孔浇注与嵌缝同等级的混凝土。

台前铺砌结构示意图

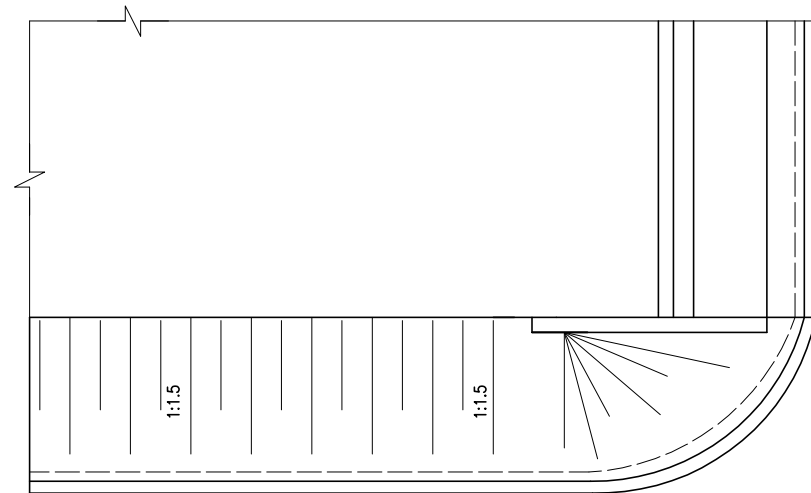


基础断面开挖示意图

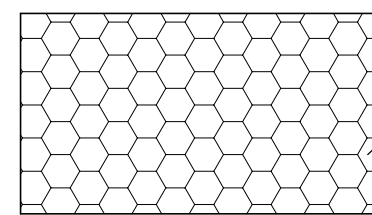


锥坡立面 1:150

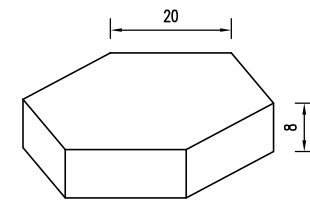
锥坡平面 1:150



浆砌预制砼六角块



浆砌预制砼六角块



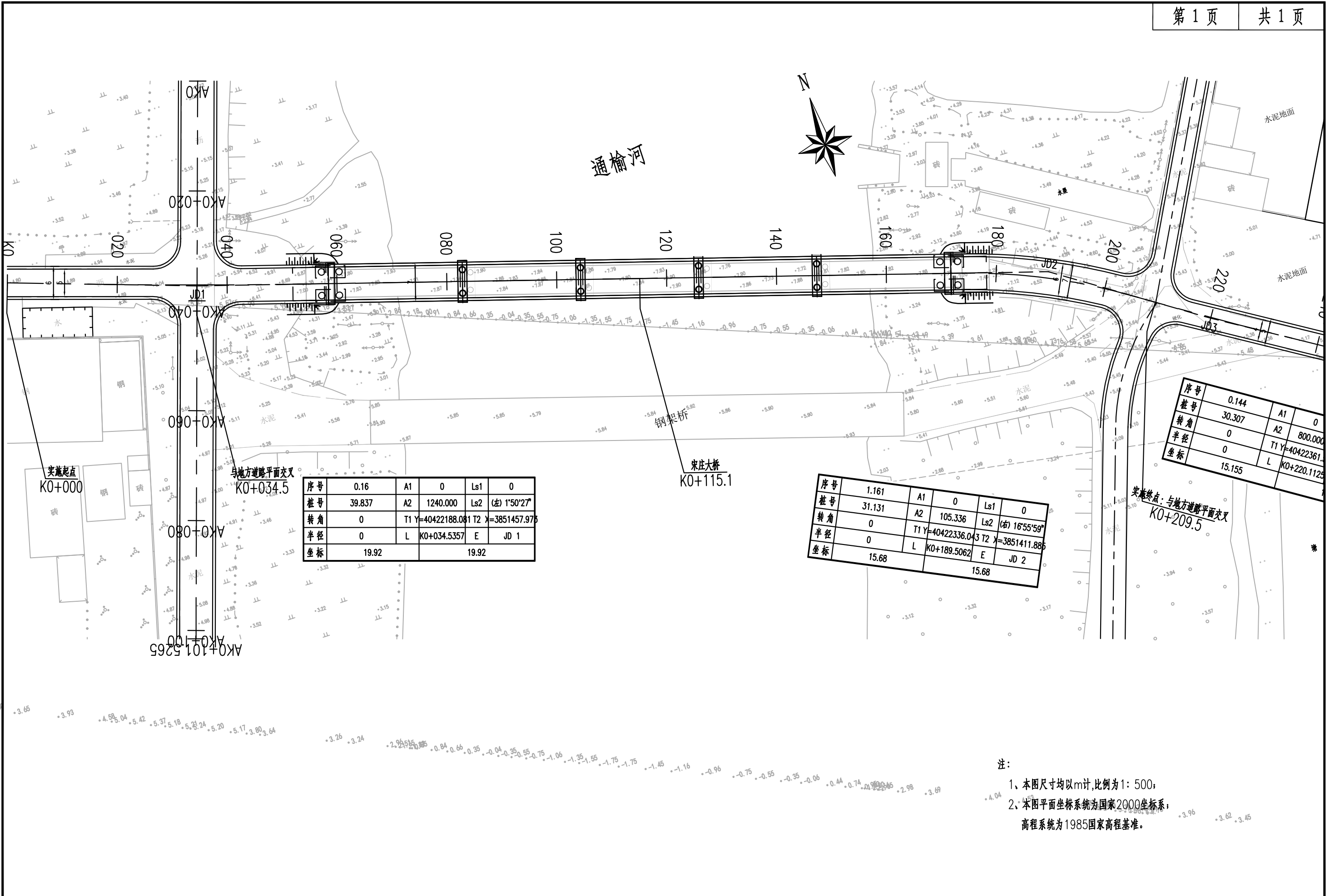
桥头锥坡、铺砌工程数量表

项目	0#台	5#台	合计
C25混凝土 (m ³)	2.60	2.56	5.16
M7.5#浆砌片石 (m ³)	9.34	8.21	17.55
勾缝 (m ²)	16.50	16.03	32.55
砂砾垫层 (m ³)	3.25	3.21	6.46
挖方 (m ³)	28.0	27.37	55.37

注:

- 1.图中尺寸除注明外均以厘米为单位。
- 2.桥头铺砌时请注意与道路护坡相连。

桥头引道

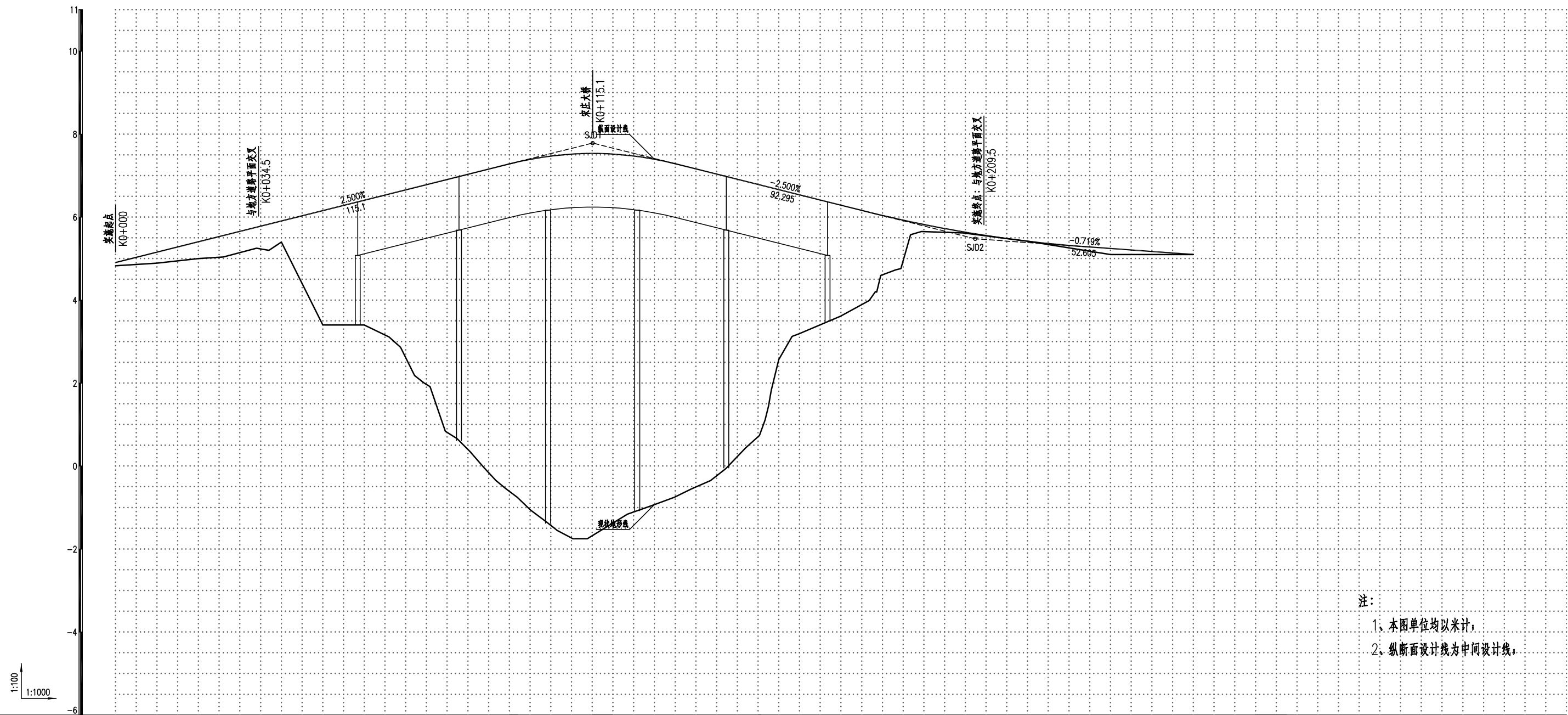


序号	0.16	A1	0	Ls1	0
桩号	39.837	A2	1240.000	Ls2	(左) 1°50'27"
转角	0	T1 Y=40422188.08	T2 X=3851457.975		
半径	0	L	KO+034.5357	E	JD 1
坐标	19.92				19.92

序号	1.161	A1	0	Ls1	0
桩号	31.131	A2	105.336	Ls2	(右) 16°55'59"
转角	0	T1 Y=40422336.043	T2 X=3851411.885		
半径	0	L	KO+189.5062	E	JD 2
坐标	15.68				15.68

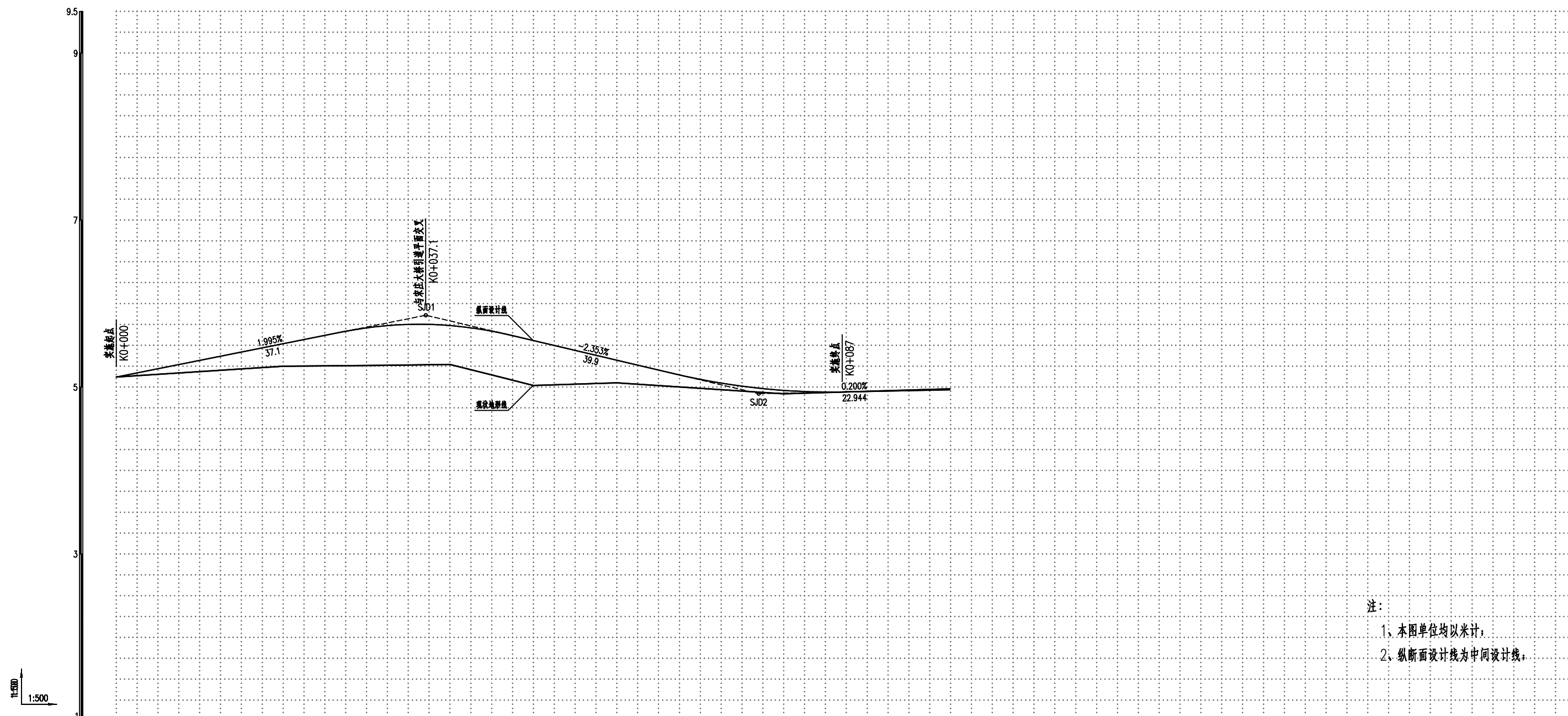
序号	0.144	A1	0
桩号	30.307	A2	800.000
转角	0	T1 Y=40422361.1	
半径	0	L	KO+220.1125
坐标	15.155		

注：
 1、本图尺寸均以m计，比例为1:500；
 2、本图平面坐标系统为国家2000坐标系，
 高程系统为1985国家高程基准。



注：
1、本图单位均以米计；
2、纵断面设计线为中间设计线。

填挖高度	0.078	0.408	0.508	3.008	6.097	8.440	8.893	7.667	4.100	2.271	0.091	0.001	0.144	0.000		
设计高程	4.908	5.408	5.908	6.408	6.908	7.393	7.520	7.163	6.663	6.163	5.725	5.421	5.244	5.100		
地面高程	4.830	5.000	5.400	3.400	0.811	-1.047	-1.373	-0.504	2.563	3.892	5.634	5.420	5.100	5.100		
竖曲线	<p style="text-align: center;">R=800 T=20 E=0.25</p> <p style="text-align: center;">R=3000 T=26.72 E=0.119</p>															
坡度/坡长	K0+000 4.908	2.500% 115.1					K0+115.1 7.785	-2.500% 92.295					K0+207.3948 5.478	-0.719% 52.605		K0+260 5.100
里程与桩号	K0+000	K0+020	K0+040	K0+060	K0+080	K0+100	K0+120	K0+140	K0+160	K0+180	K0+200	K0+220	K0+240	K0+260		
平曲线	JD1 (左) 120°27' T1=19.92 T2=19.92 L=39.837 E=0.16 R=∞ R=1240						R=∞			JD2 (右) 162°59' T1=15.68 T2=15.68 L=31.131 E=1.161 R=105.336			JD3 (左) 220°14' T1=15.155 T2=15.155 L=30.307 E=0.144 R=800 R=∞			

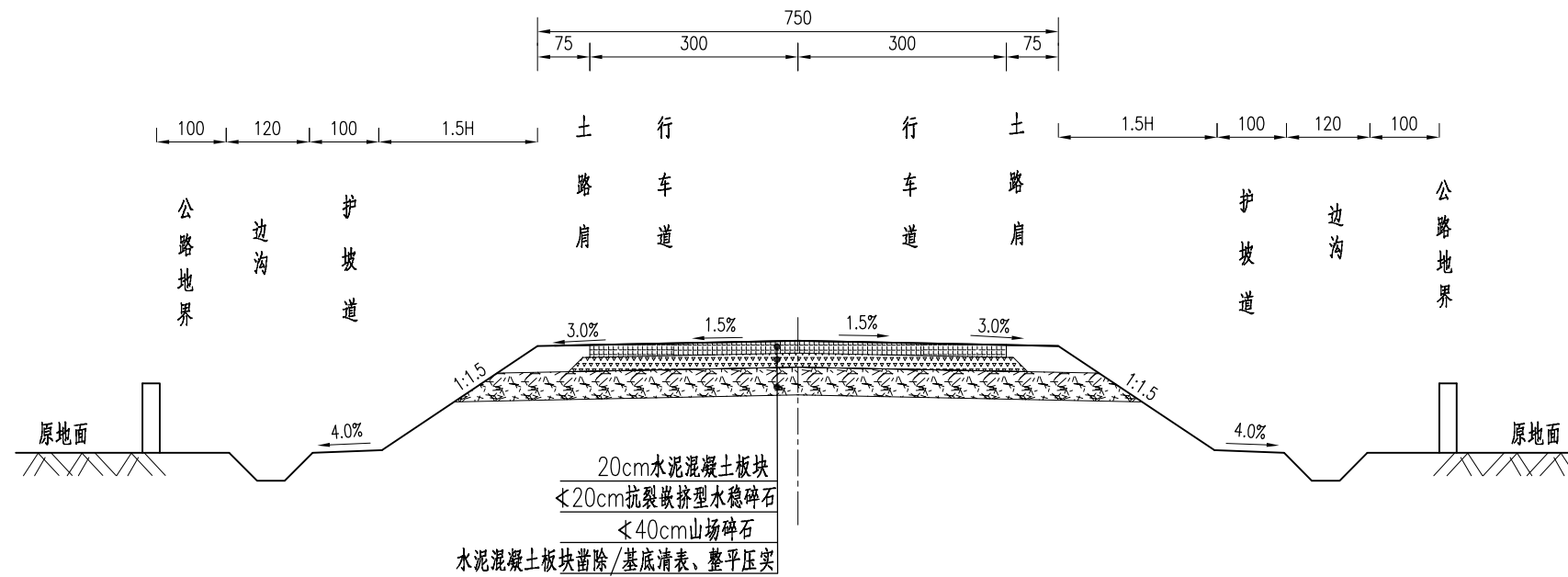


注：
1、本图单位均以米计；
2、纵断面设计线为中间设计线。

填挖高度	0.000	0.289	0.467	0.271	0.040	-0.012
设计高程	5.120	5.519	5.737	5.321	4.980	4.967
地面高程	5.120	5.250	5.270	5.050	4.920	4.980
竖曲线						
坡度/坡长	K0+000 5.120	1.995% 37.1	K0+037.1 5.860	-2.353% 39.9	K0+077 4.922	0.200% 22.944
里程与桩号	K0+000 JD	K0+020	K0+040	K0+060	K0+080	K0+099.944 SZD
平曲线	R=∞					

一般路基设计图

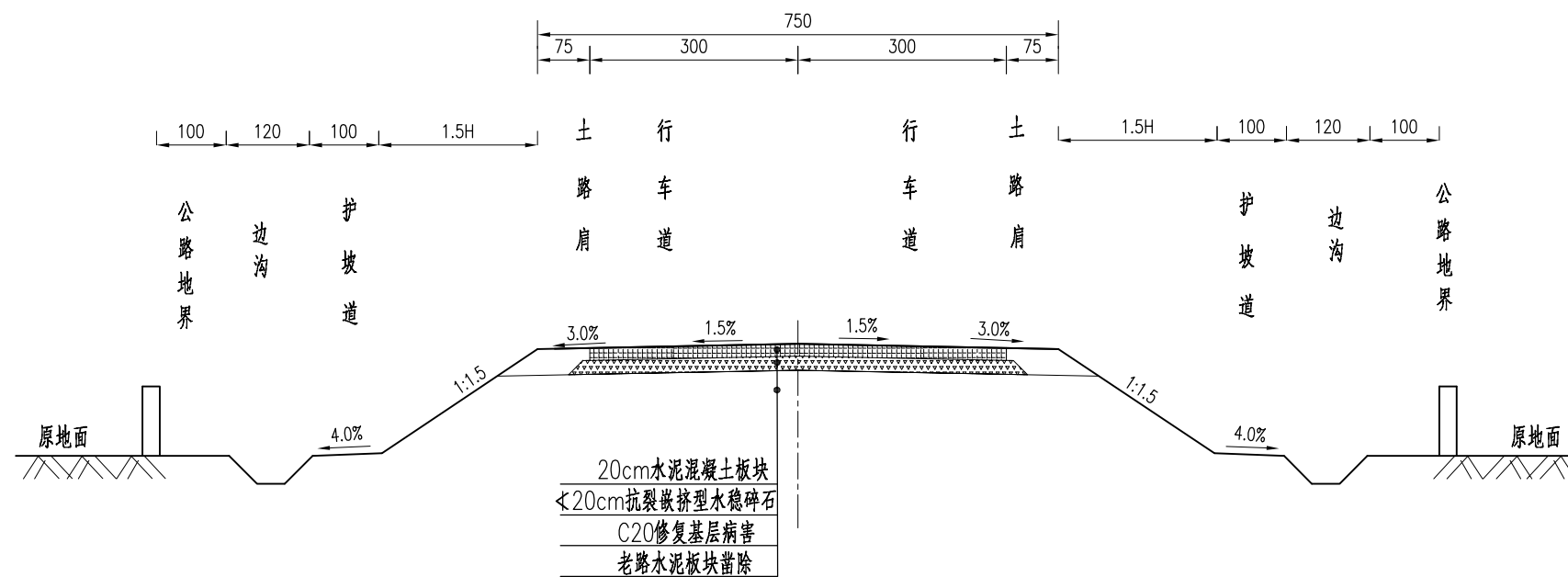
新建及老路填高 $H > 0.4m$



老路范围填筑高度大于0.4m，将水泥混凝土板块凿除，新建路段，基底清表压实后，填筑<40cm山场碎石至设计路床顶标高，再加铺不小于20cm水泥稳定碎石+20cm水泥混凝土板块。

一般路基设计图

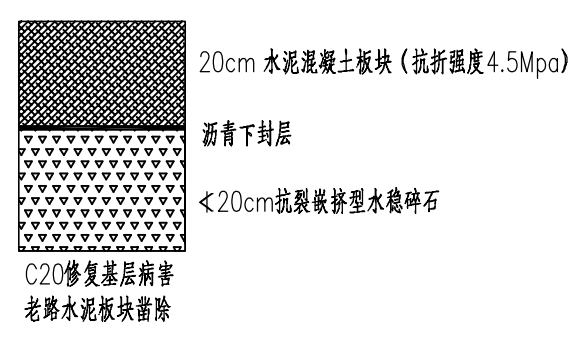
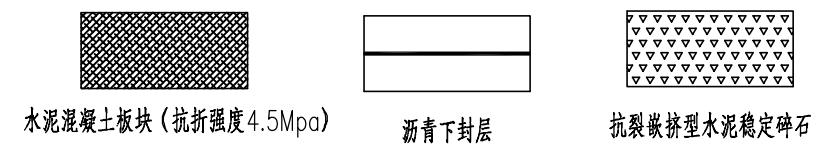
老路填高 $H < 0.4m$



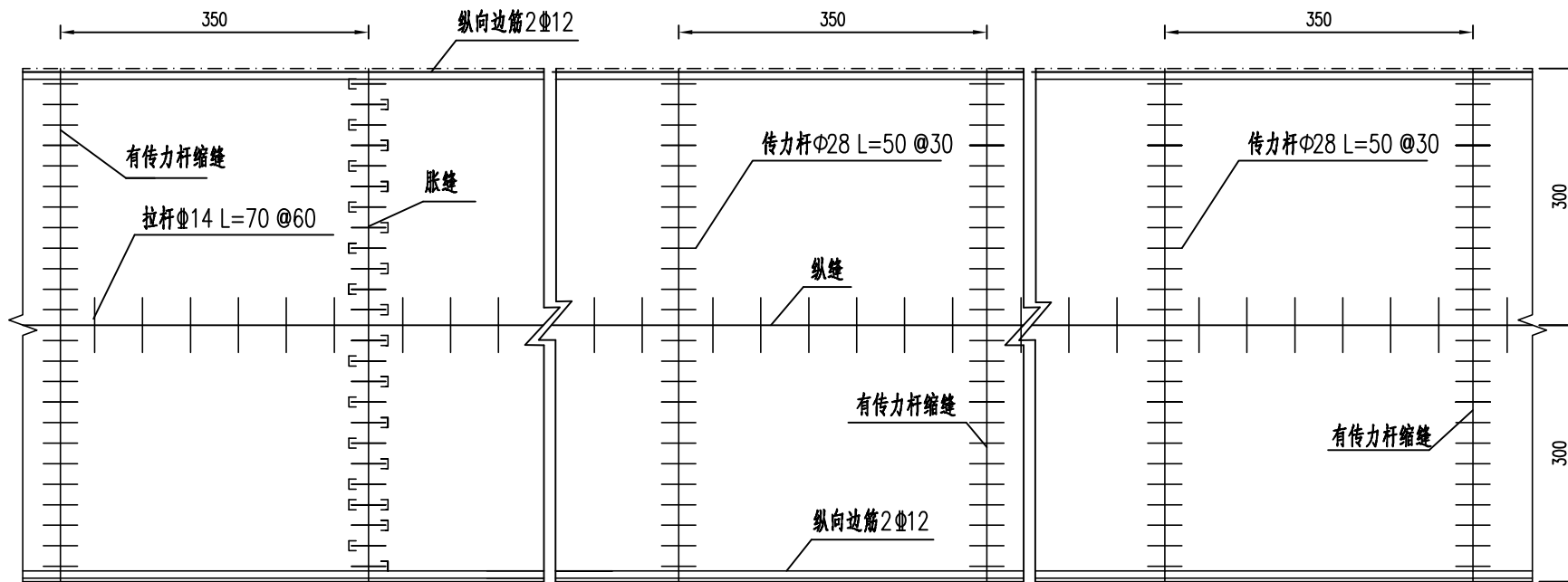
老路范围填筑高度小于0.4m，将水泥混凝土板块凿除后，C20混凝土对老路基层进行病害修复，再加铺不小于20cm水泥稳定碎石+20cm水泥混凝土板块。

注：

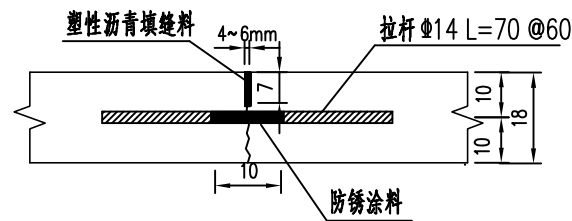
- 1、本图尺寸均以厘米计，比例为1:10。
- 2、本图为宋庄大桥及西堤道路路面抬高一般路基设计图。

自然区划	Ⅱ _{5a}
路基土组	低填浅挖路基
路基干湿类型	潮湿—中湿
适用范围	行车道
	一般路段
结构图式	 <p>20cm 水泥混凝土板块 (抗折强度4.5Mpa) 沥青下封层 <20cm 抗裂嵌挤型水稳碎石 C20 修复基层病害 老路水泥板块凿除</p>
路面总厚度 (cm)	<40
图例	 <p>水泥混凝土板块 (抗折强度4.5Mpa) 沥青下封层 抗裂嵌挤型水稳碎石</p>
说明	<p>1、本图尺寸均以厘米计。 2、粘层和下封层采用乳化沥青。 3、交叉口位置采用行车道路面结构。</p>

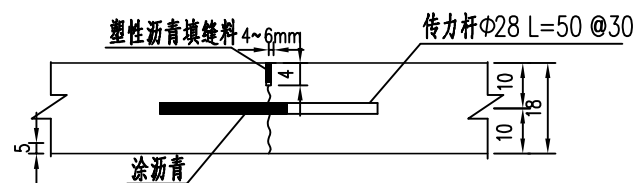
水泥砼板块配筋大样图



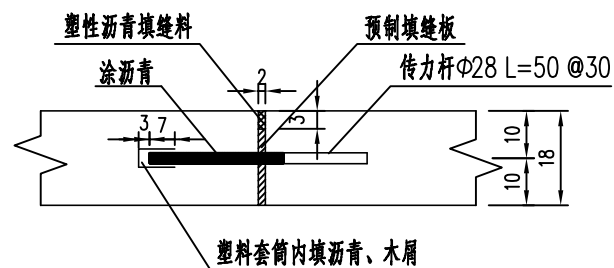
纵向缩缝拉杆结构图



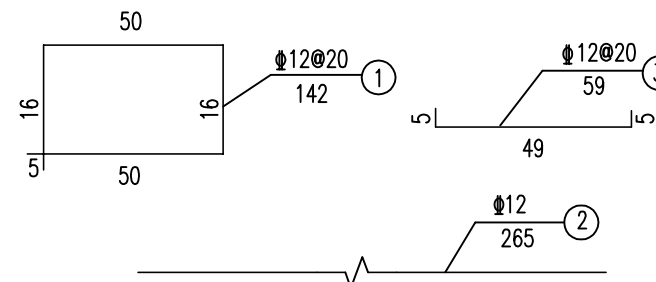
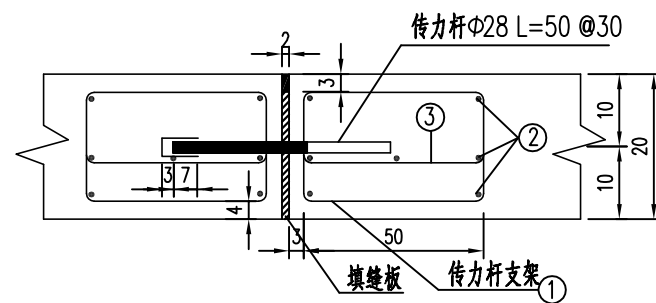
横向缩缝传力杆构造图



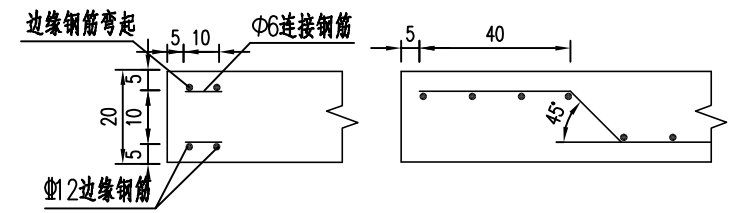
胀缝



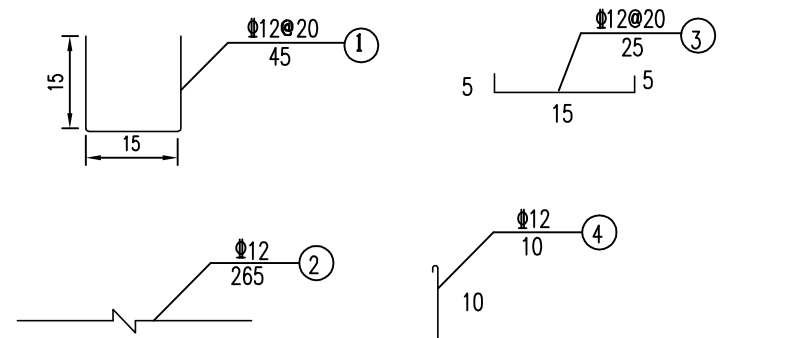
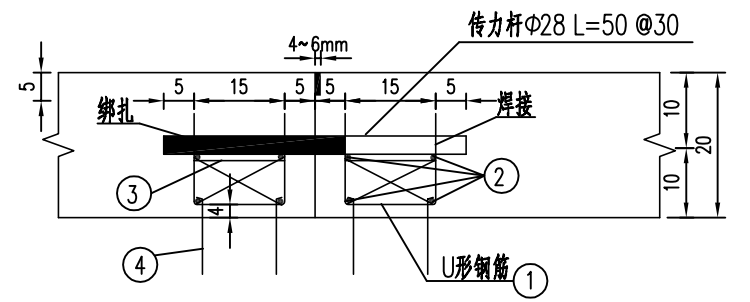
胀缝传力杆支架结构图



边缘钢筋布置图



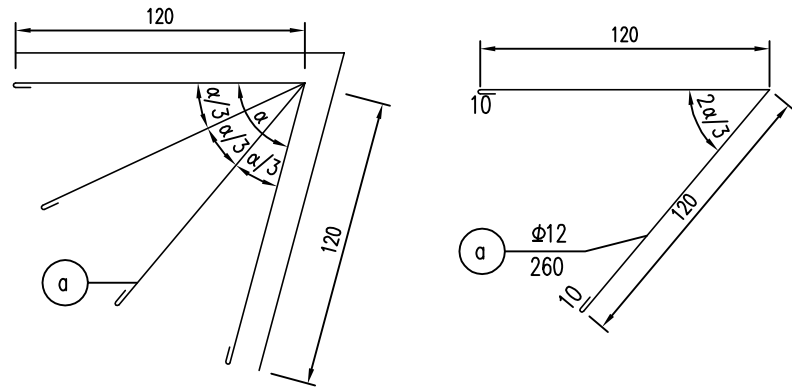
横向缩缝传力杆支架结构图



注：
1. 本图尺寸除钢筋以毫米计外，余以厘米计；

新建一块板钢筋用量明细表

角隅钢筋构造图

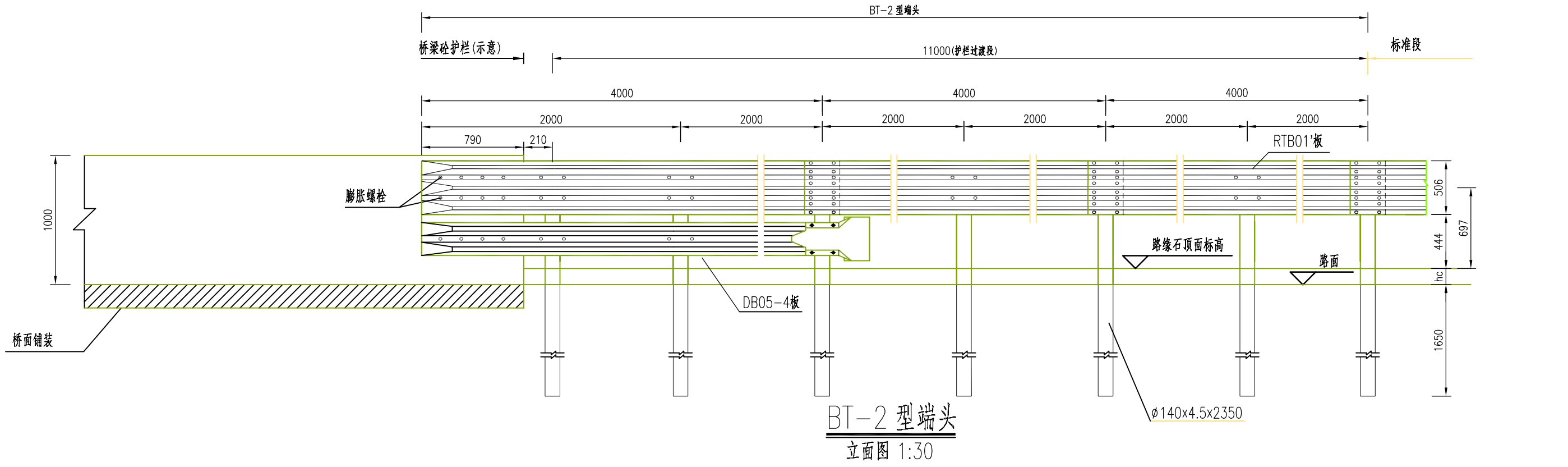


序号	钢筋名称	直径 (mm)	形状	每根长 (cm)	一块板处一道缝 (按3.0x3.5m计)		
					根数	共长 (m)	共重 (kg)
1	纵缝拉杆	Φ14	— 70 —	70	6	4.2	5.08
2	横缝传力杆	Φ28	— 50 —	50	10	5	24.15
3	缩缝传力杆支架	Φ12	① 15 15 15	45	23	10.35	9.19
		Φ12	② — 265 —	265	8	21.2	18.83
		Φ12	③ — 15 —	25	28	7	6.22
		Φ12	④ — 10 —	10	56	5.6	4.97
		Φ12	⑤ 3 16.5 3	22.5	56	12.6	11.2
4	胀缝传力杆支架	Φ12	① — 50 —	142	28	39.76	35.31
		Φ12	② — 265 —	265	14	37.1	32.95
		Φ12	③ — 49 —	59	28	16.52	14.67
5	纵向边筋	Φ12	40 236 40	350	2	7	6.22
6	纵向边筋连筋	Φ6	— 15 —	15	24	3.6	0.8
7	角隅钢筋	Φ12	120 10 120 10	260	2	5.2	4.62

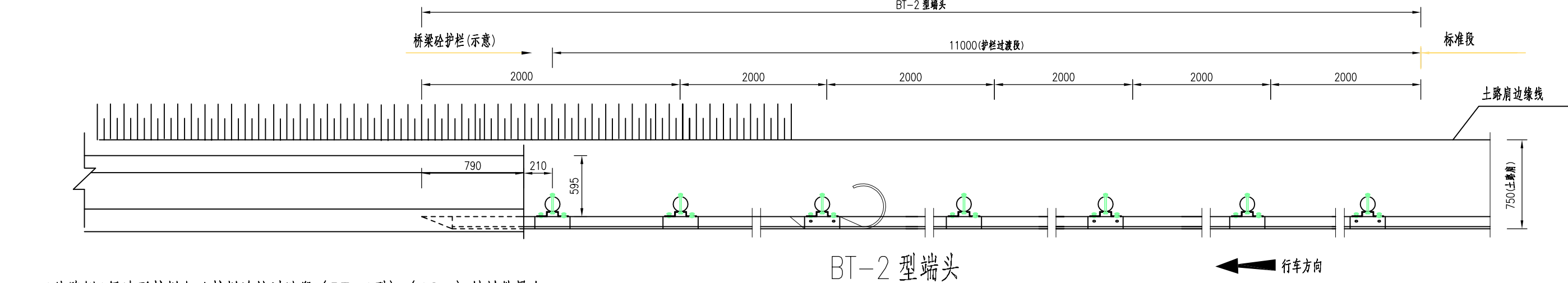
注:

1. 本图尺寸除钢筋以毫米计外, 余以厘米计。
2. 工程交通等级为轻交通, 在邻近胀缝和自由端的三条缩缝设置传力杆以及构造物两侧临近胀缝的三条缩缝设置传力杆, 其它缩缝均不设传力杆。
3. 在面层厚度变化处、交叉口各设一道胀缝, 另外路面每隔800m设置一道胀缝。
4. 在异型板锐角处设置角隅钢筋, 置于面层上部, 距顶面6cm。
5. 每天施工终了, 或者浇筑过程中因故中断浇筑时, 必须设置工作缝, 其位置尽量设在胀缝或缩缝处。

名称	长度	20cm水泥混凝土板块	≤20cm抗裂嵌挤型水稳碎石	C20修复基层病害	≤40cm山场碎石	老路水泥板块凿除
		m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
引道	19.4	23.51	25.61	4.66		20.95
	36.14	43.80	47.70		362.78	39.03
	19.79	23.99	26.12		331.21	21.37
	17.95	21.76	23.69	4.31		19.39
西堤	87	105.44	114.84	20.88		93.96
合计		218.50	237.97	29.84	694.00	194.70



BT-2 型端头
立面图 1:30

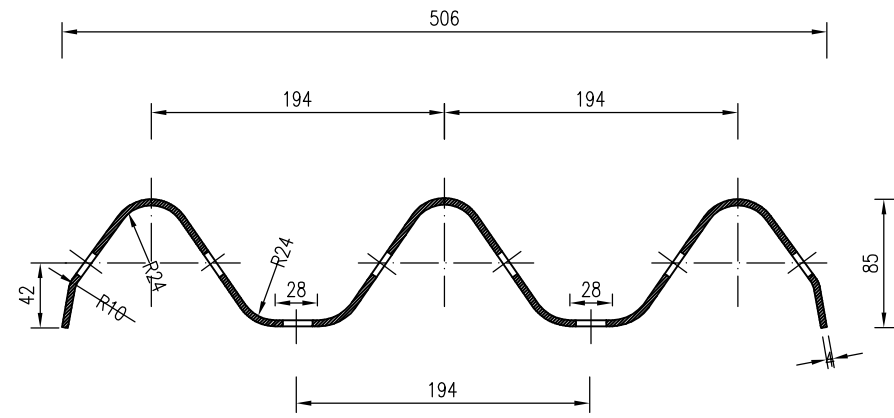


BT-2 型端头
平面图 1:30

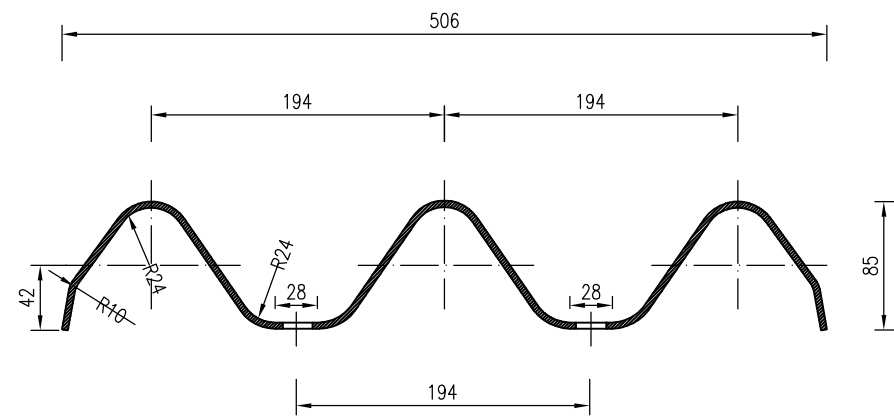
1处路侧A级波形护栏与砼护栏连接过渡段(BT-1型)(12m)材料数量表

序号	名称	规格	单件重(kg)	数量	总重(kg)	备注
1	立柱PSP	ø140?5?500	37.5981	7根	263.1867	Q235
2	柱帽	ø148?	0.385	7个	2.695	Q235
3	托架T-2型	300?70?5?	4.55	7个	31.871	Q235
4	托架T-2-1型	300?0?5?	1.18	3个	3.54	Q235
5	波形梁板(RTB01'板)	4320?06?5?	102	2块	204	Q235
6	波形梁板(RTB04'板)	4160?06?5?	98.22	2块	196.44	Q235
7	波形梁板(DB05-4)	2320?10?5?	35.2	2块	70.4	Q235
8	拼接螺栓A2	M16?0	0.139	40套	5.56	
9	连接螺栓B2	M16?0	0.208	34套	7.072	
10	连接螺栓C2	M16?80	0.384	10套	3.84	
11	路侧端头D-I-3		10.01	1个	10.01	Q235
12	膨胀螺栓	M16?00	0.49	12个	5.88	Q235

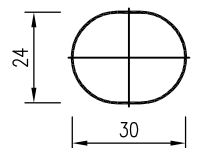
说明:1.本图尺寸均以毫米为单位;
2.本图适用于桥梁采用F混凝土护栏、路基采用A级波形梁护栏的过渡处理;
3.翼墙基底应平整、夯实,按设计深度打入基础立柱,若基坑土质疏松、密实度差则应采取换填等措施确保基底土压强度;
4.图中hc为路缘石高度,路缘石突出护栏迎撞面时,护栏高度应增加hc。



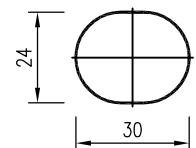
M端I-断面图
比例 1:5



N端II-断面图
比例 1:5



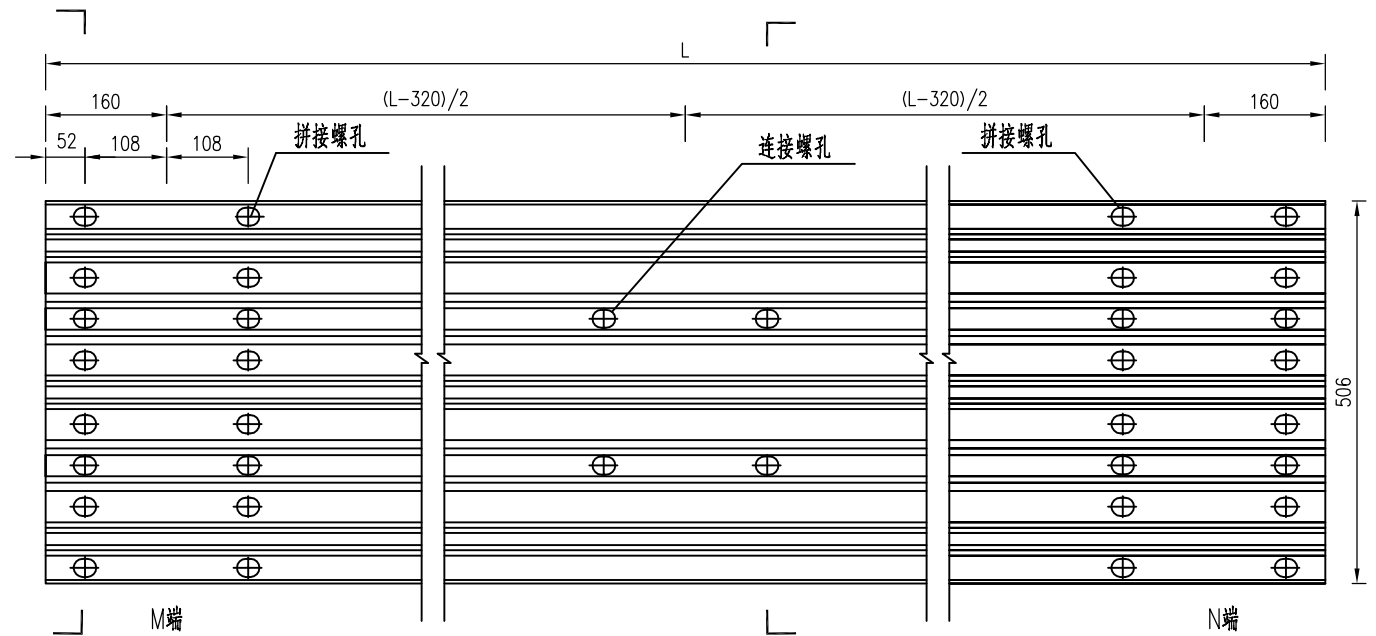
连接螺孔
比例 1:2



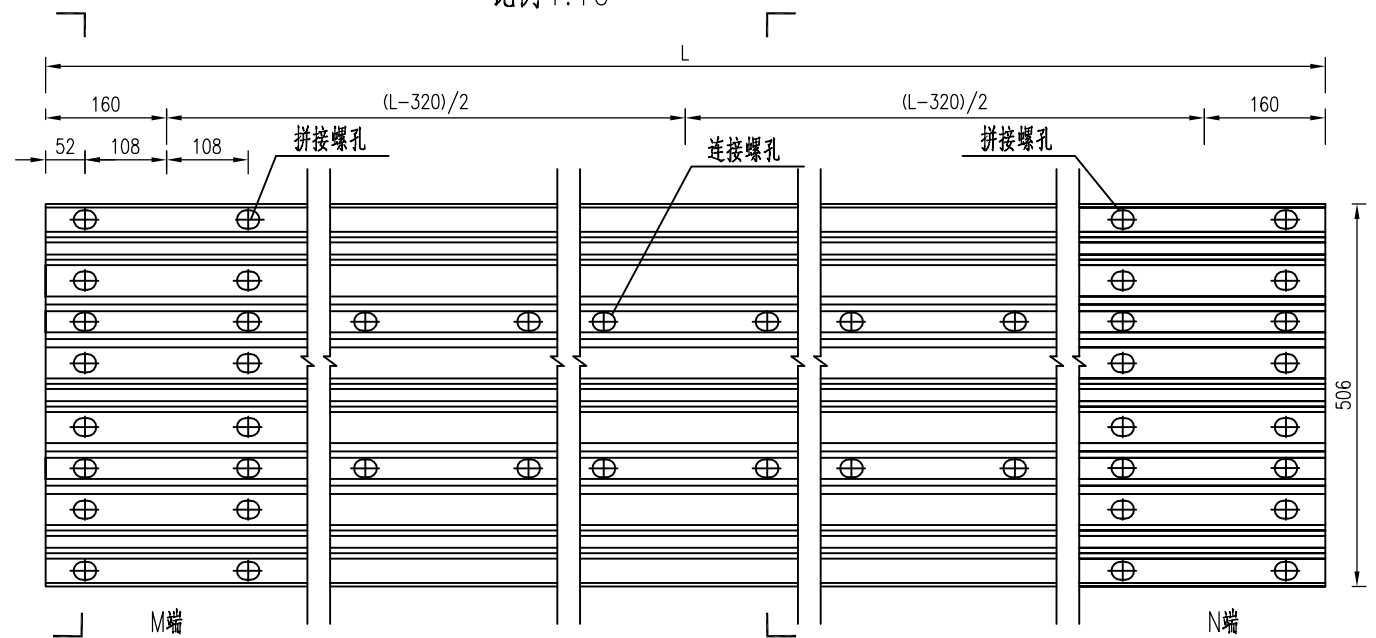
拼接螺孔
比例 1:2

注:

1. 图中标注尺寸均以毫米为单位;
2. 护栏板安装搭接时M端置于N端之上。
3. 板长L由板的规格确定, 如表中所示。
4. 当波形梁板为加强板时, 板中多2个20?0的连接螺孔。



RTB01'板立面图
比例 1:10



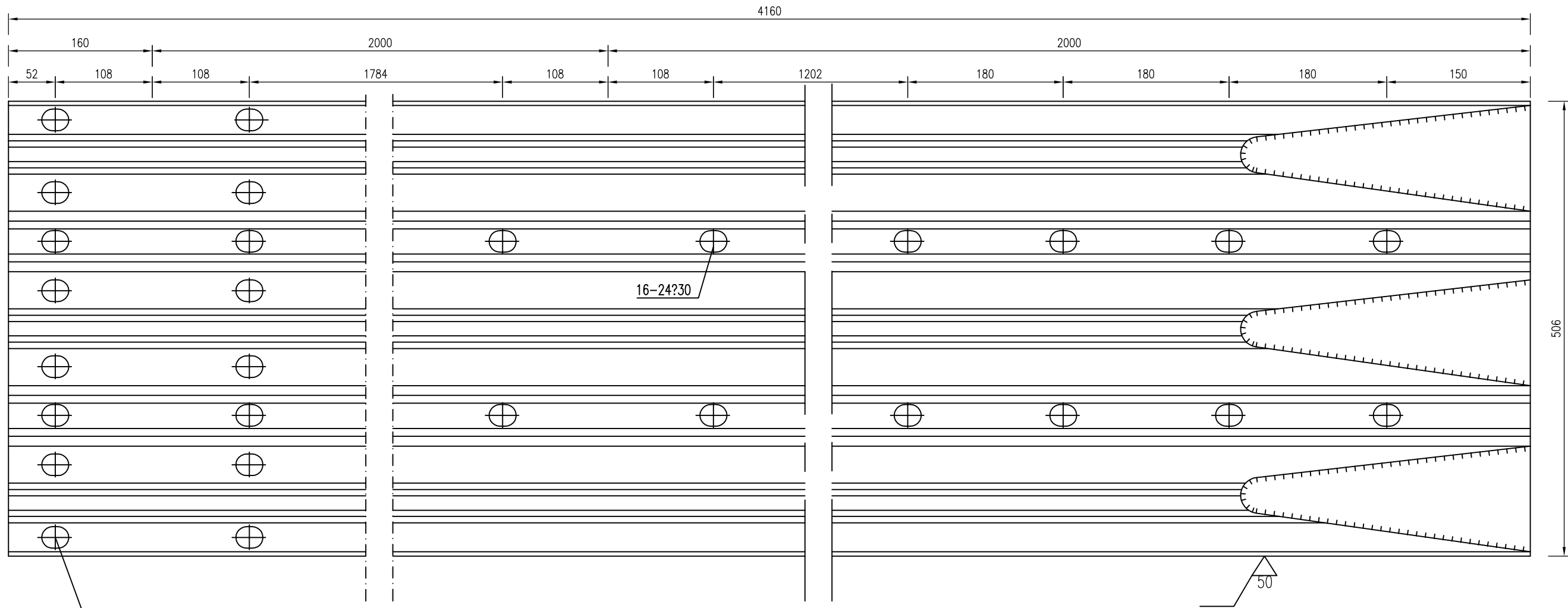
RTB01'板立面图
比例 1:10

单位材料数量表

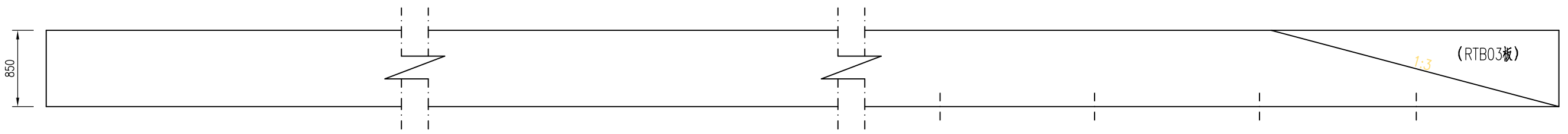
型号	名称	规格	单重 (Kg)	材料
RTB01'	标准板	4320?06?5?	102	Q235
RTB02'	调节板	3320?06?5?	78.4	Q235
RTB03'	调节板	2320?06?5?	55	Q235

RTB04'板立面图
1:5

25/



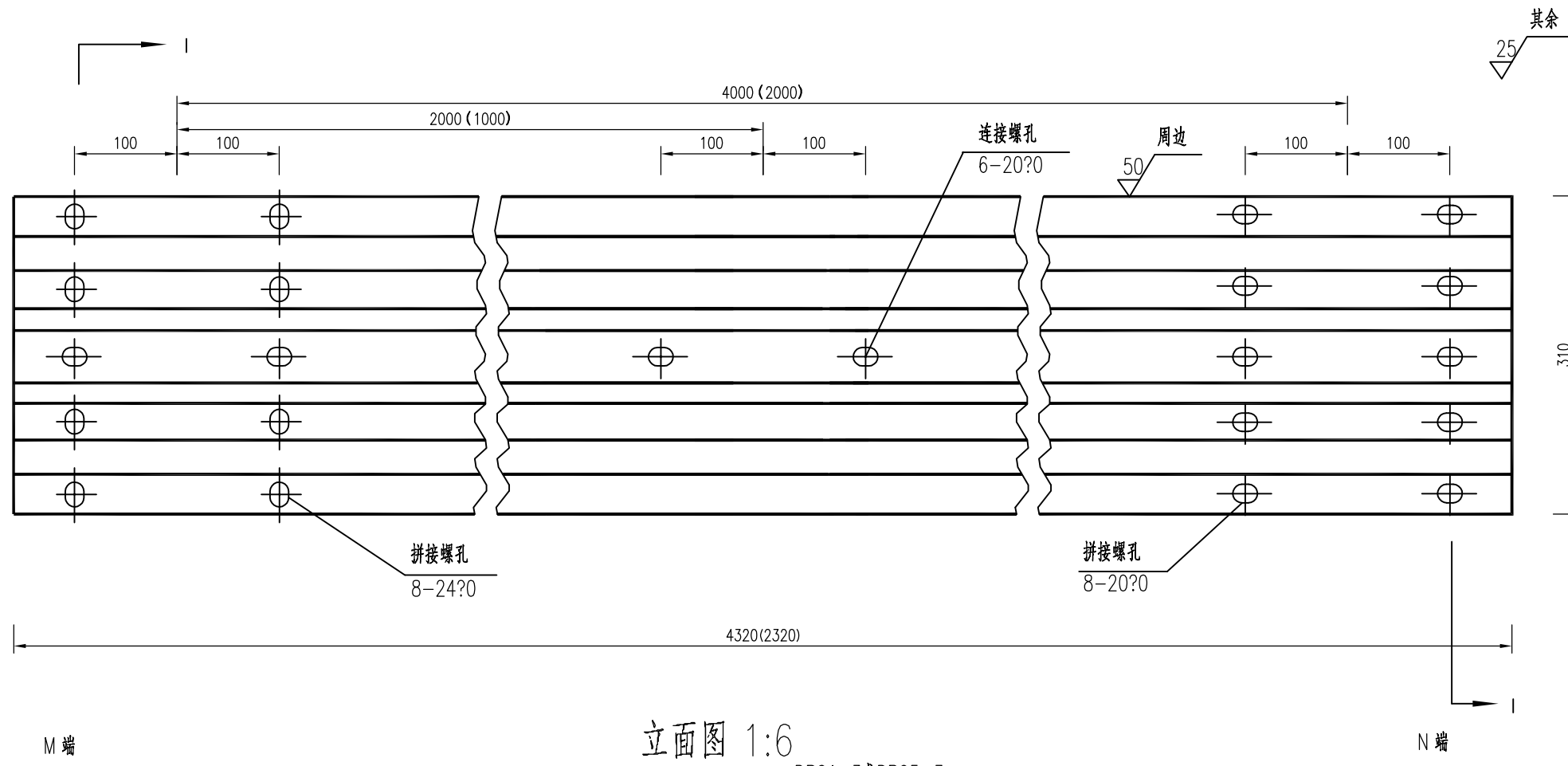
RTB04'平面图
1:5



单位材料数量表

名称	规格	单件重(kg)	材料
RTB04'板	4160?06?5?	98.22	Q235

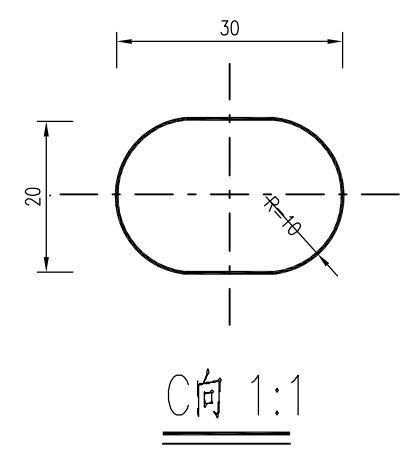
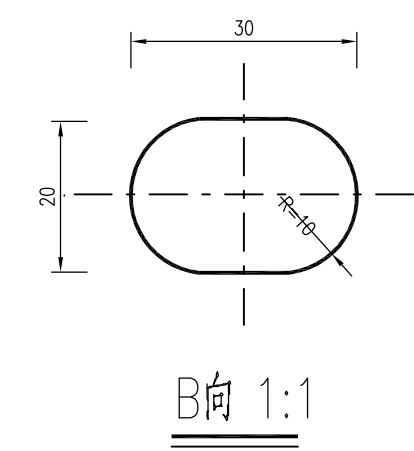
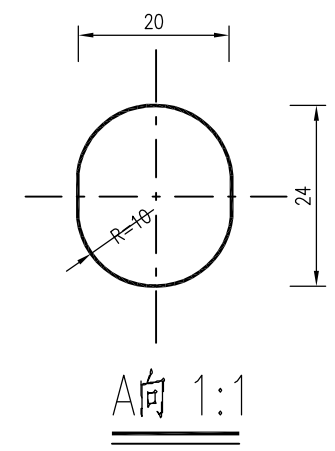
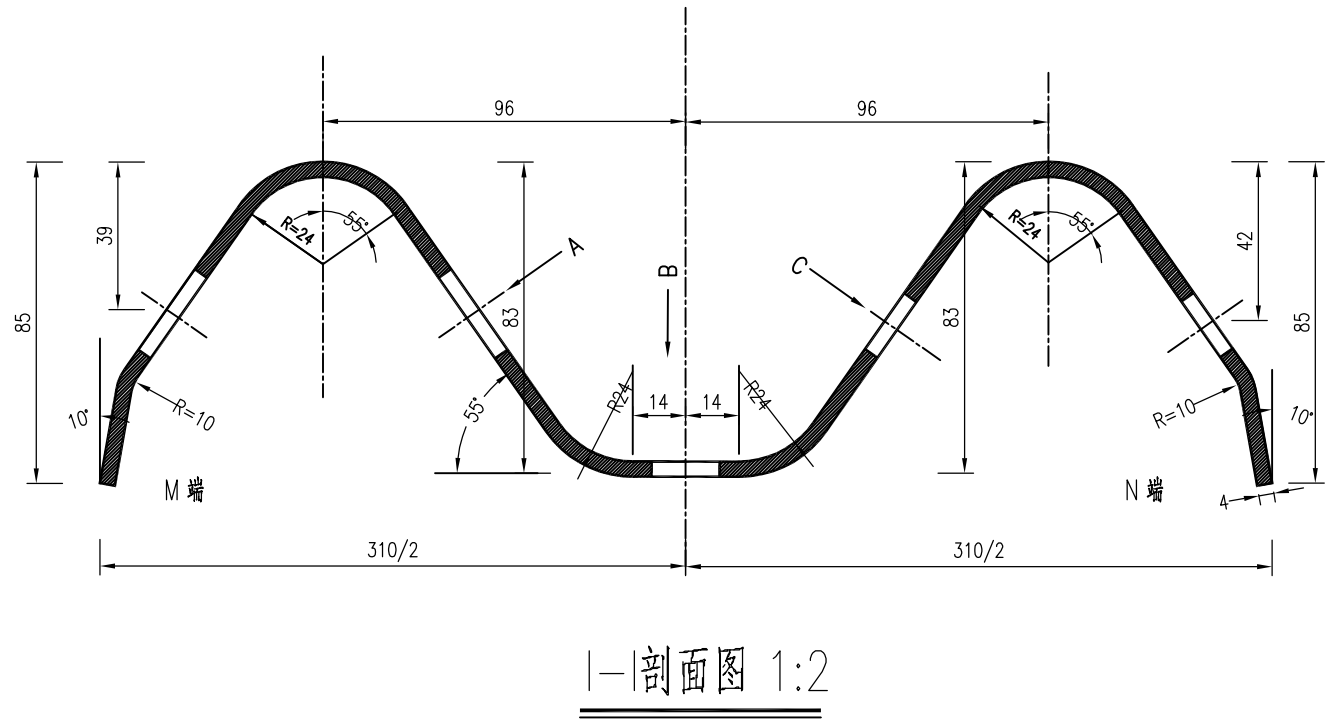
说明:
 1.图中标注尺寸均以mm为单位;
 2.所有波形板均应按规范要求进行防腐处理。
 3.RTB04'波形板适用于三波形护栏与砼护栏连接;



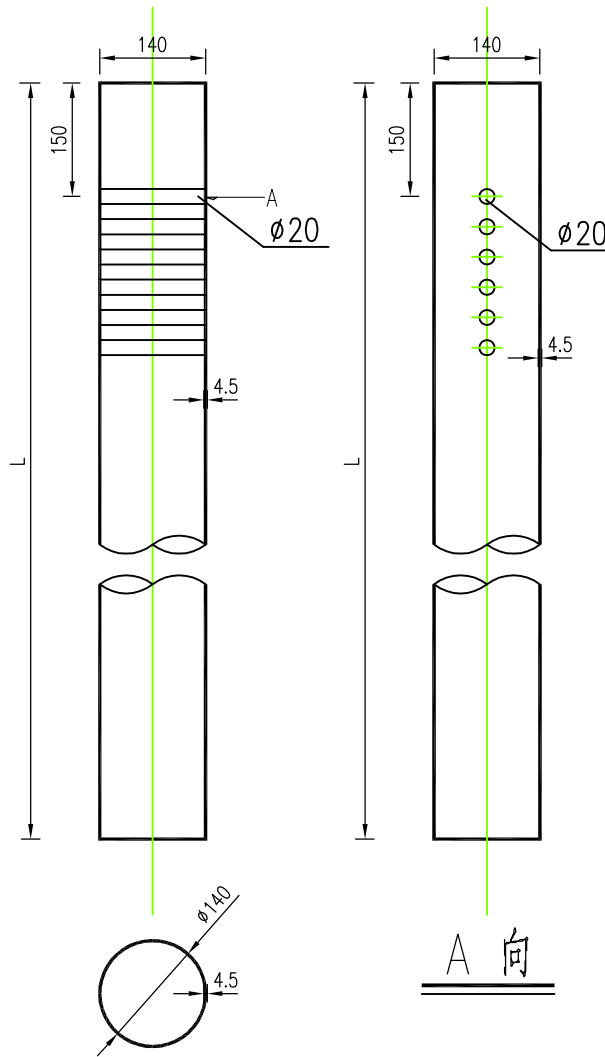
材料数量表

名称	规格	单重(kg)	材料
DB01-4波形板	4320?10?5?	65.55	Q235钢
DB05-4波形板	2320?10?5?	35.20	Q235钢

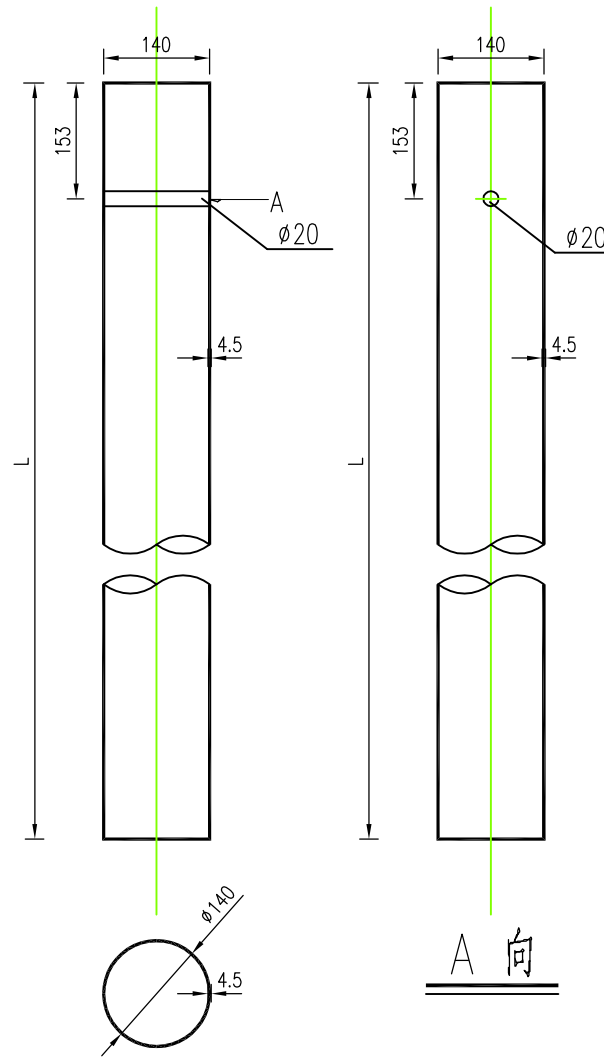
注：
1.图中尺寸单位以mm计；
2.所有波形梁板应按规范要求防腐处理；
3.波形梁搭接时M端在上,N端在下。



PSP-1-A



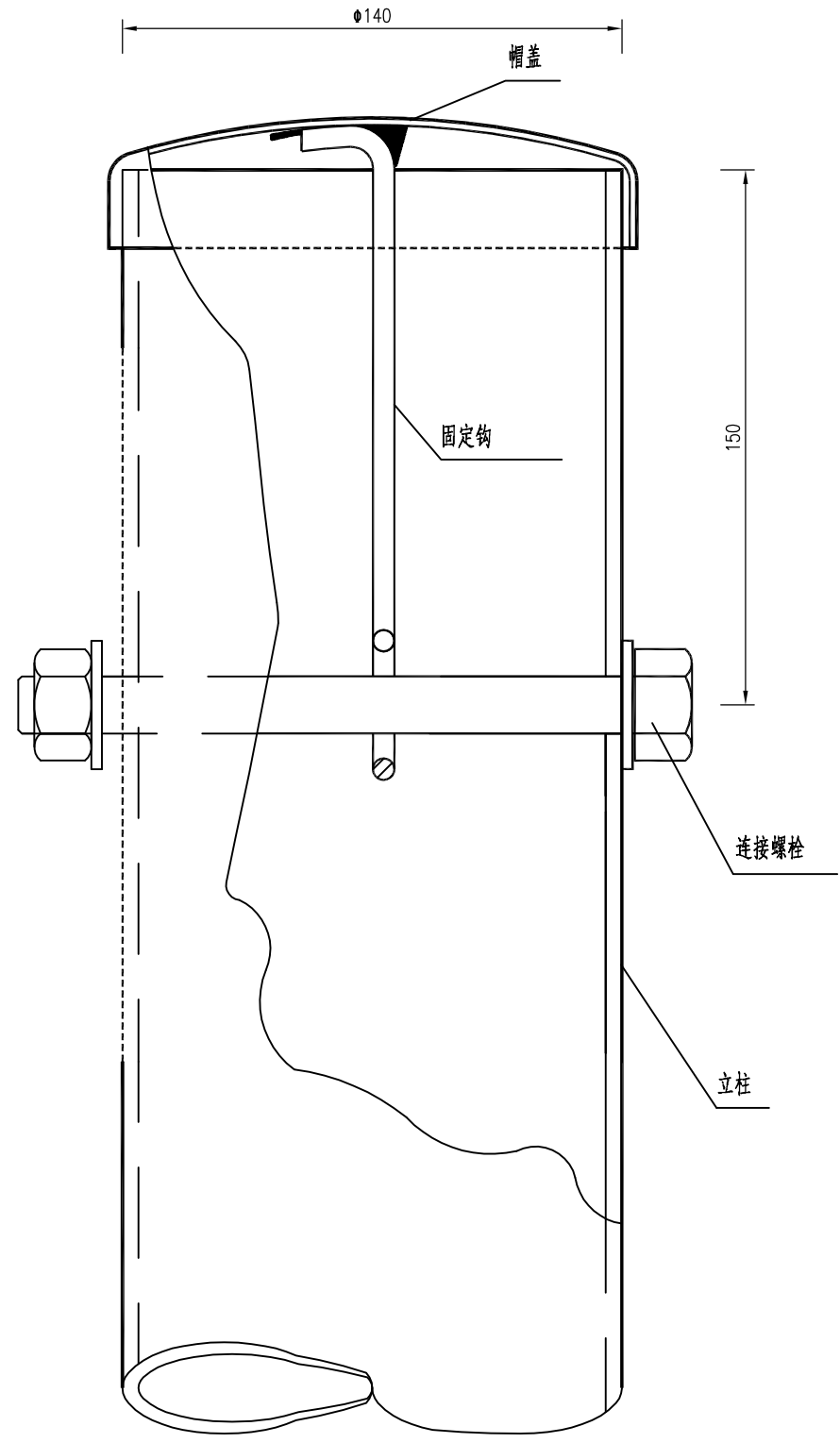
PSP-2-A



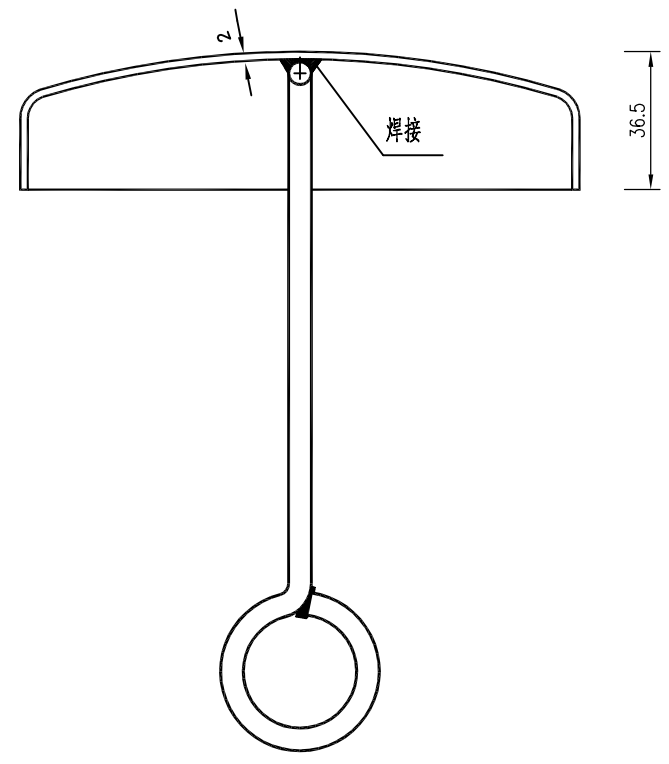
波型梁护栏立柱规格、材料一览表

序号	名称	规格 (mm)	单件重 (kg)	材料	备注
1	立柱PSP-1	φ140?5?350	32.34	Q235	用于Gr-A-4E(2E)等护栏立柱
2	立柱PSP-1	φ140?5?135	15.62	Q235	用于Gr-A-2B1等护栏立柱
3	立柱PSP-1	φ140?5?30	11.42	Q235	用于Gr-A-2B2等护栏立柱
4	立柱PSP-1	φ140?5?470	20.23	Q235	用于Gr-A-4C(2C)等护栏立柱,路面与砼基础间的间距h暂取120mm
5	立柱PSP-2	φ140?5?500	34.4	Q235	用于Gr-A-4E(2E)等护栏立柱
6	立柱PSP-2	φ140?5?035	14.24	Q235	用于Gr-A-2B1等护栏立柱
7	立柱PSP-2	φ140?5?30	10.05	Q235	用于Gr-A-2B2等护栏立柱
8	立柱PSP-2	φ140?5?370	18.85	Q235	用于Gr-A-4C(2C)等护栏立柱,路面与砼基础间的间距h暂取120mm

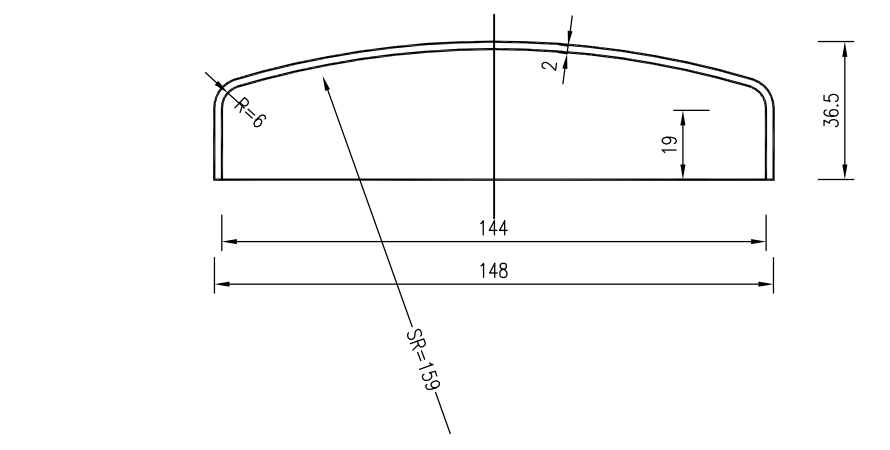
说明:
 1.本图尺寸除特别注明外均以mm计;
 2.所有圆柱技术条件均应符合规范《公路波形梁钢护栏》JT/T 281-2007的要求;
 3.所有方柱技术条件均应符合规范《公路三波形梁钢护栏》JT/T 457-2007的要求。



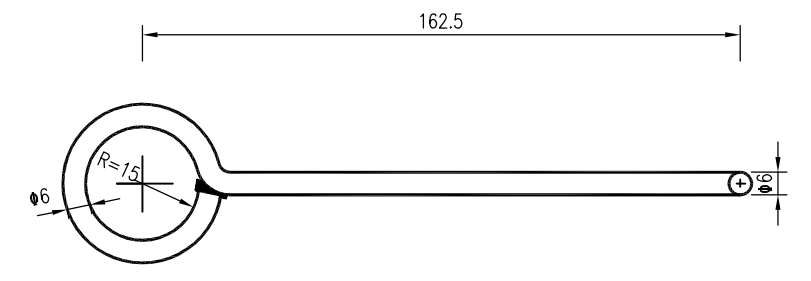
柱帽与立柱连接图



柱帽结构



帽盖

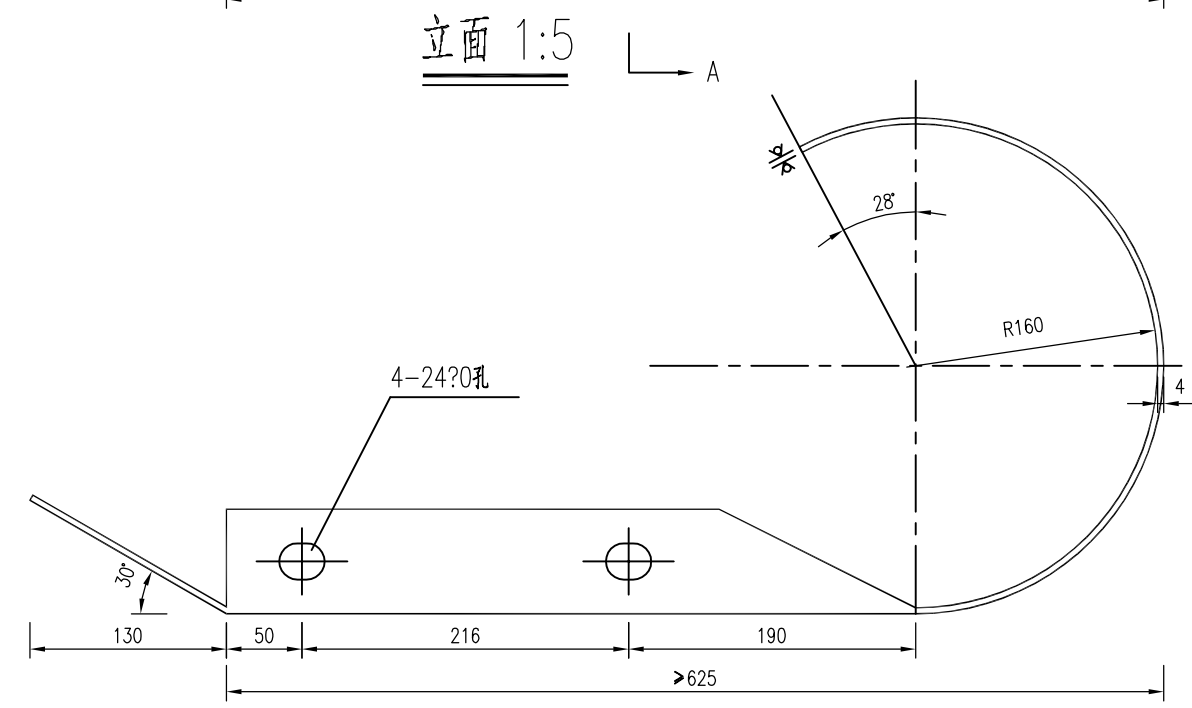
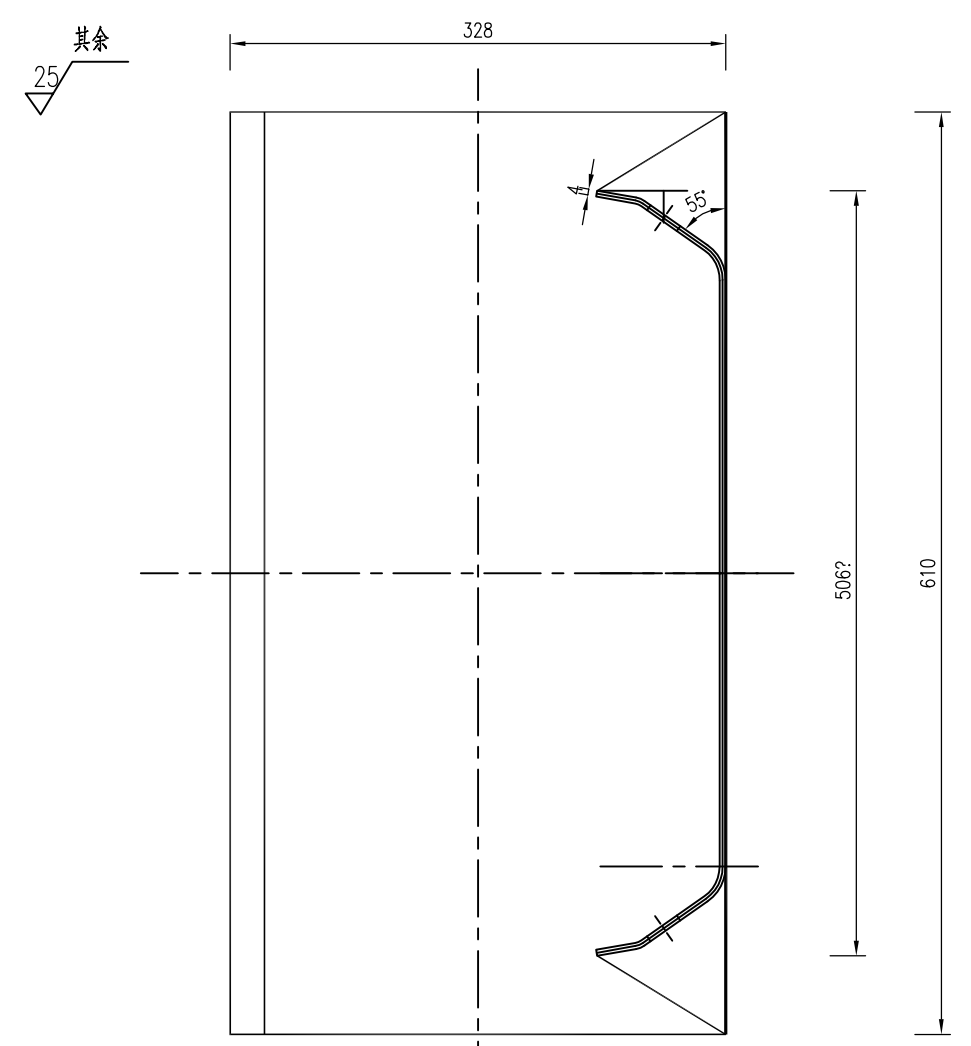
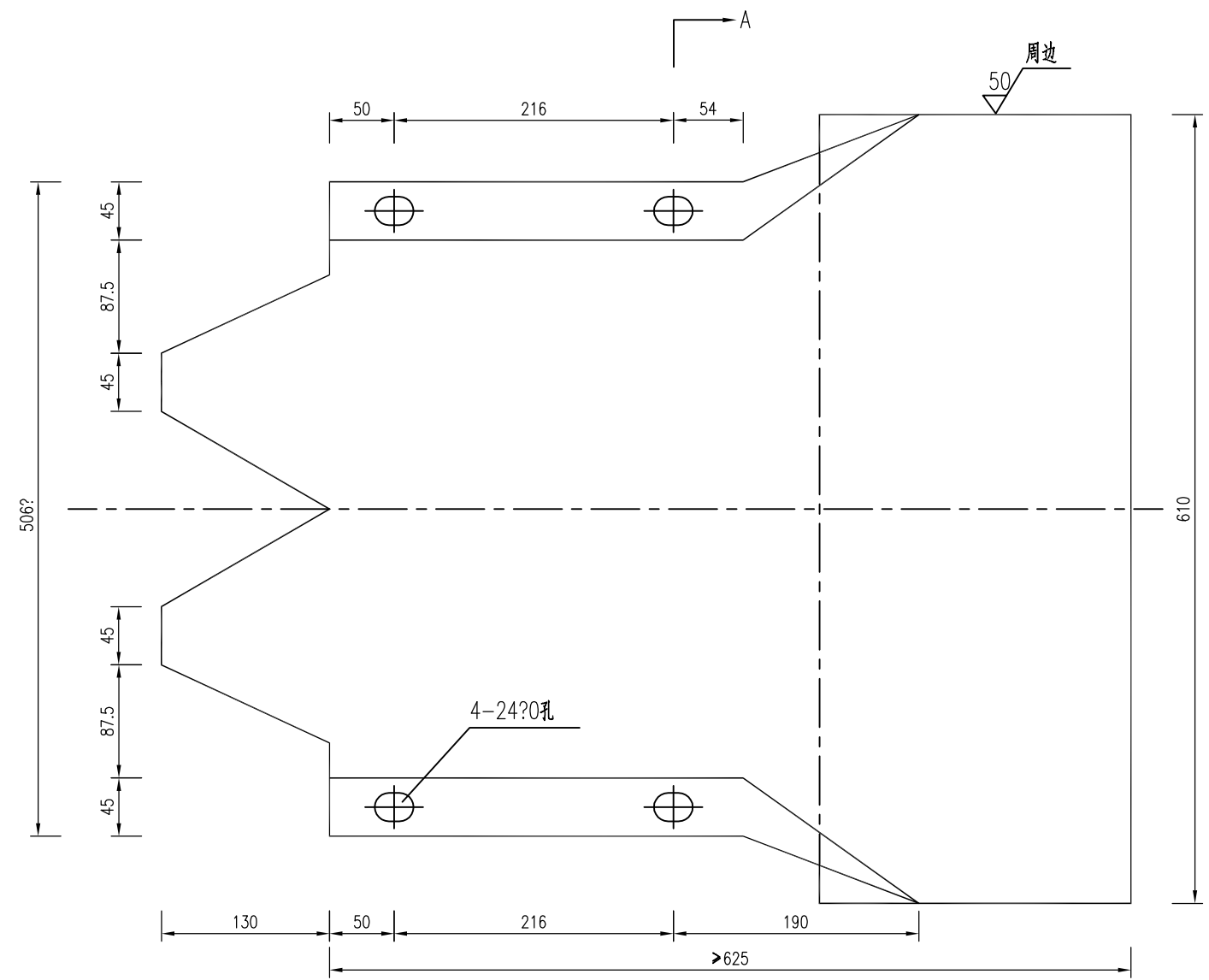


固定钩

柱帽特征表

材料名称	规格(mm)	件(根)数	单位	数量
帽盖	∅148×6.5	1	kg	0.324
固定钩	∅6×275	1	kg	0.061

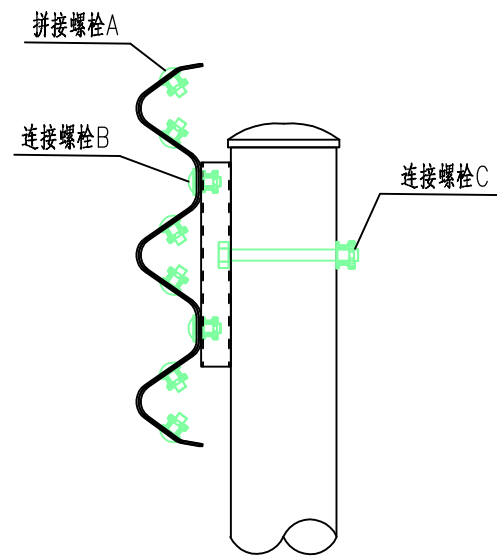
注：
本图尺寸均以毫米为单位。



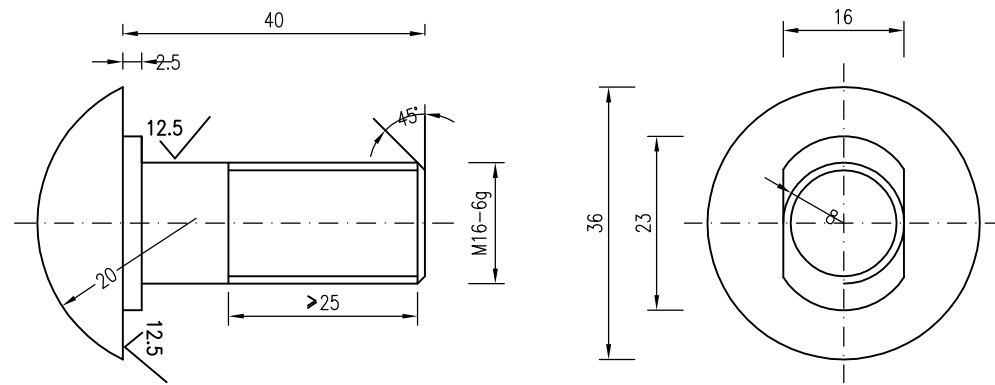
材料数量表

名称	规格 (mm)	材料	单重 (公斤/个)
端头DR1-4	R-160	Q235	26.87

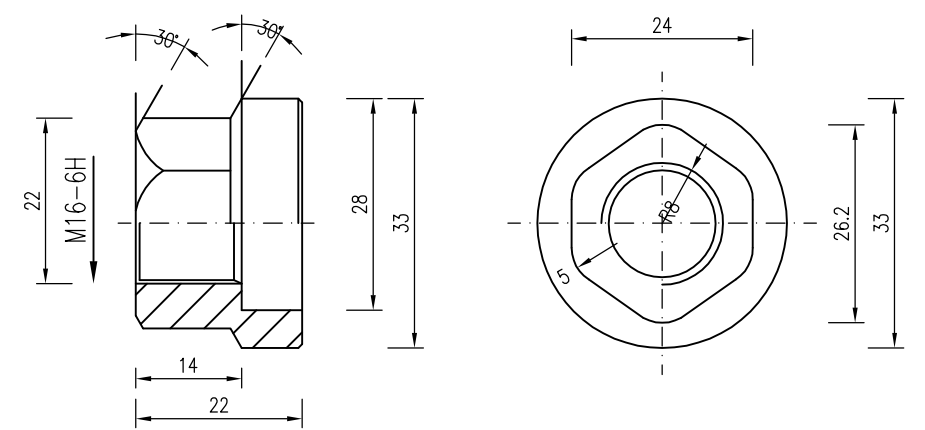
说明：本图尺寸均以毫米为单位。



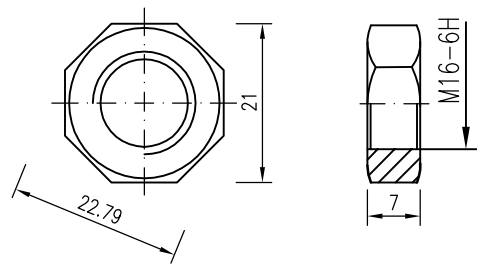
螺栓位置示意图



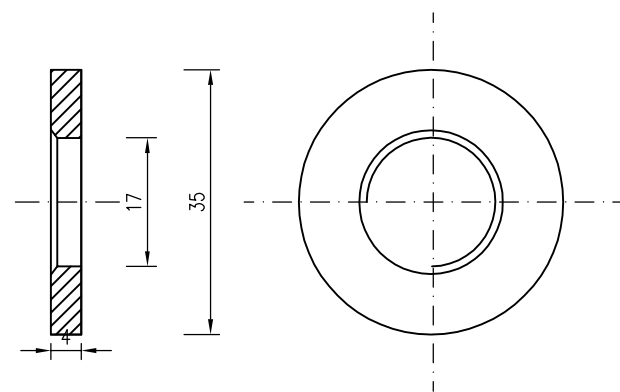
拼接螺栓JI-1 1:1



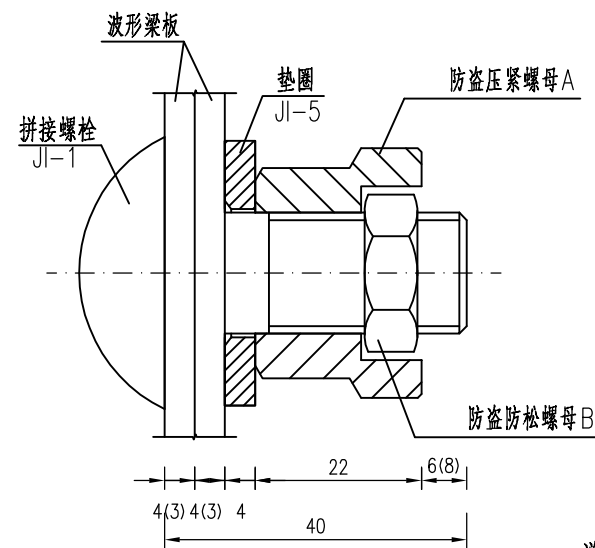
防盗压紧螺母A 1:1



防盗压紧螺母B 1:1



垫圈JI-5 1:1



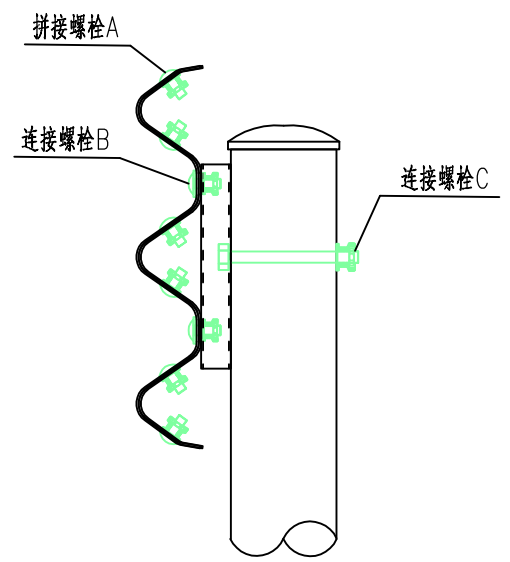
防盗螺栓连接图1:1

拼接螺栓A1(1套)材料数量表

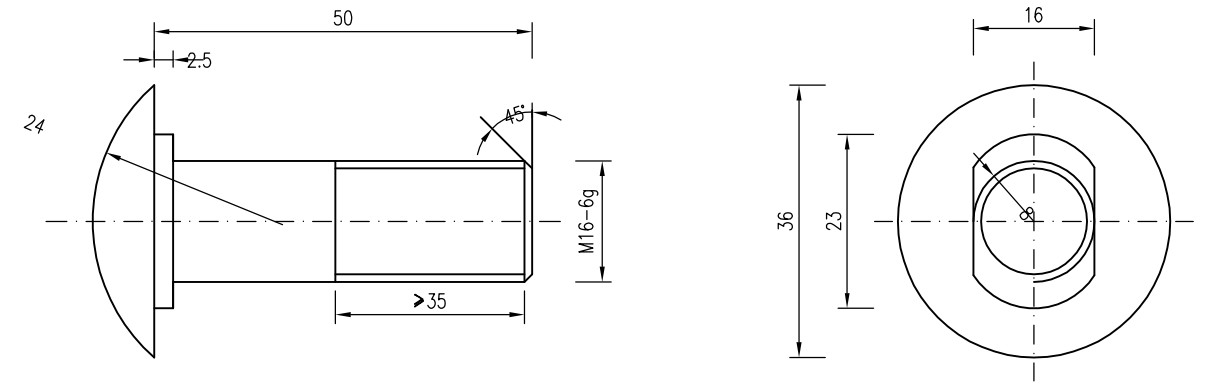
材料名称	规格(mm)	单重(kg)	备注	合计(kg)
拼接螺栓JI-1	M16?0	0.087	45号钢	0.139
防盗压紧螺母A	M16	0.062	45号钢	
防盗防松螺母B	M16	0.015	45号钢	
垫圈JI-5	φ35?	0.052	Q235	

说明:

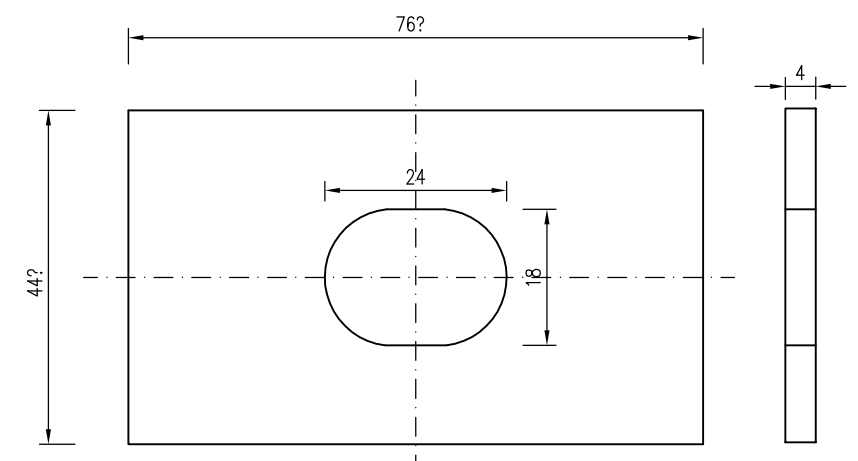
- 1、图中标注尺寸以mm为单位;
- 2、拼接螺栓JI-1用于A级、Am级护栏波形梁板之间的连接;
- 3、拼接螺栓JI-1及配套连接副,均需进行热浸镀锌防锈处理,其镀锌量为350g/m²;
- 4、拼接螺栓和其配套连接副包装前应对其表面涂少量黄油,以起到磷化润滑作用并用塑料袋密封包装;
- 5、拼接螺栓及连接副加工成品后,其技术指标应达到国标8.8S级标准。



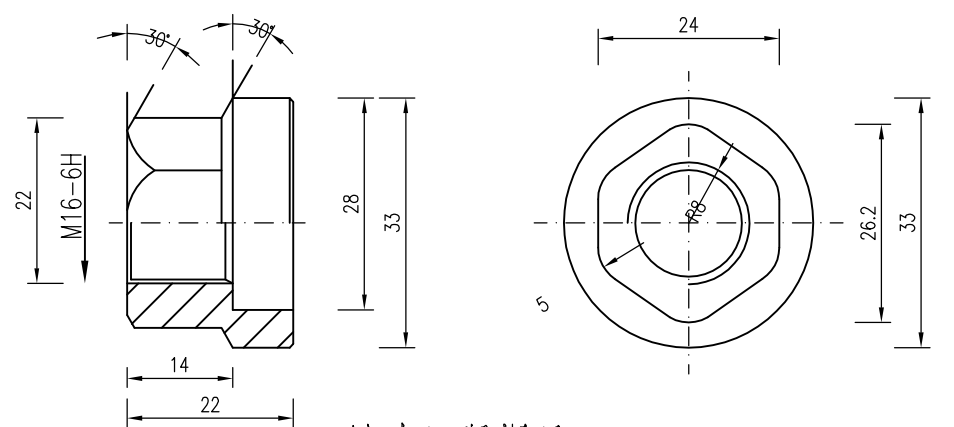
螺栓位置示意图



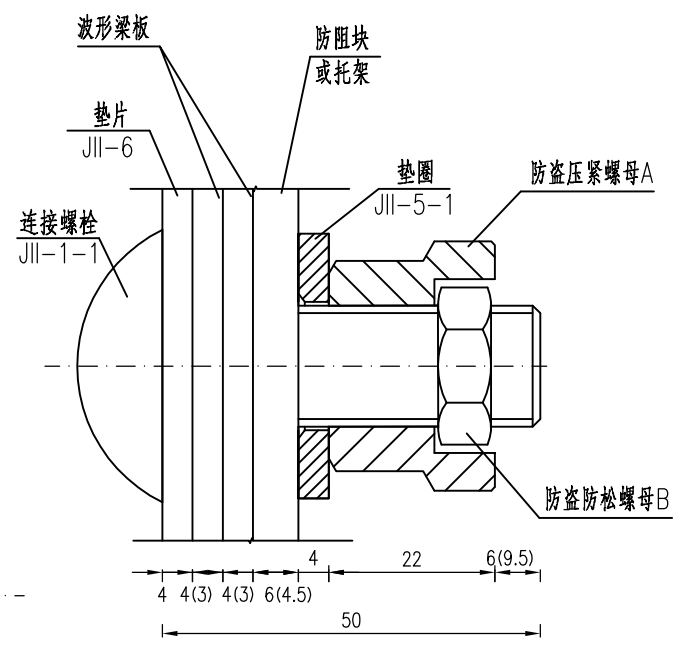
连接螺栓JII-1-1 1:1



横梁垫片JII-6 1:1



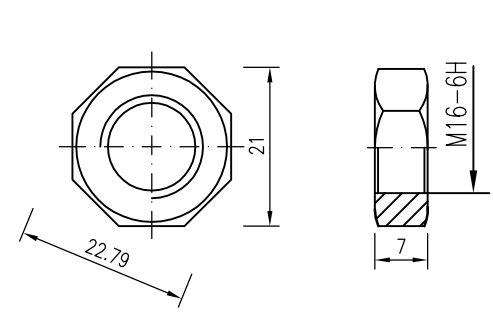
防盗压紧螺母A 1:1



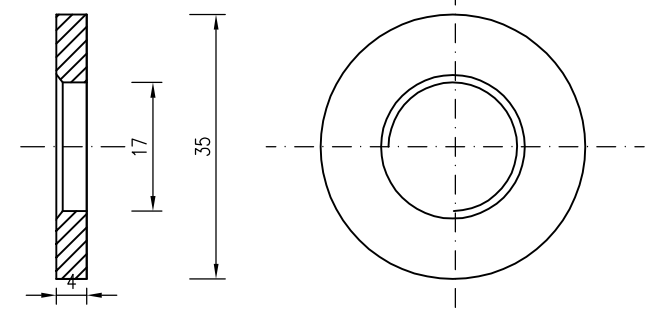
防盗螺栓连接图 1:1

连接螺栓B1(1套)材料数量表

材料名称	规格(mm)	单重(kg)	备注	合计(kg)
连接螺栓JII-1-1	M16?0	0.103	Q235	0.208
防盗压紧螺母A	M16	0.062	45号钢	
防盗防松螺母B	M16	0.015	45号钢	
垫圈JII-5-1	φ35?	0.052	Q235	
横梁垫片JII-6	φ35?	0.105	Q235	



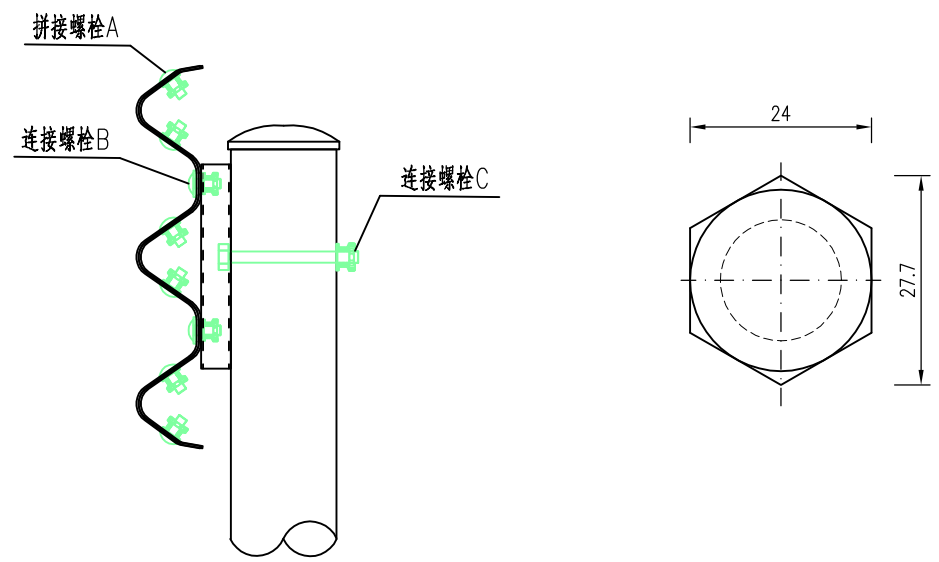
防盗压紧螺母B 1:1



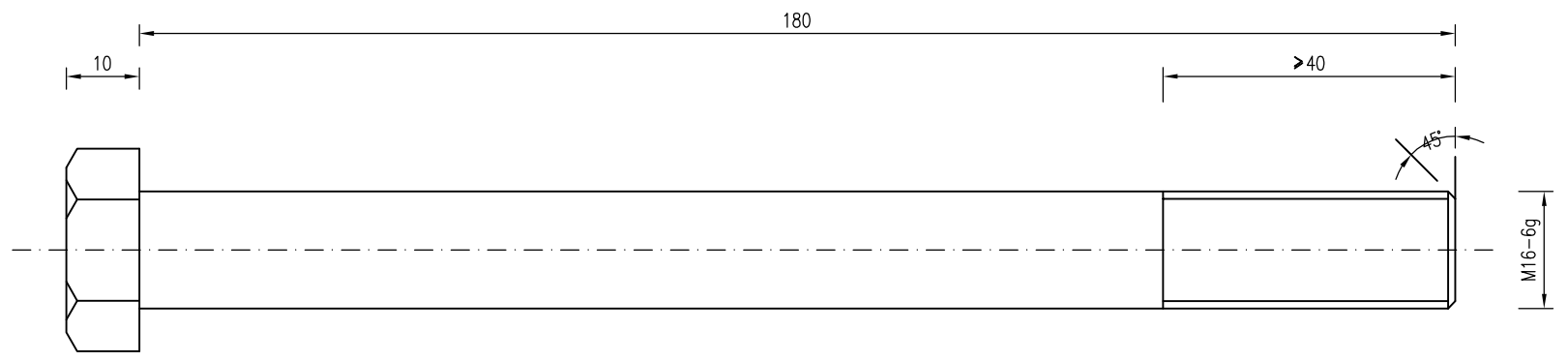
垫圈JII-5-1 1:1

说明:

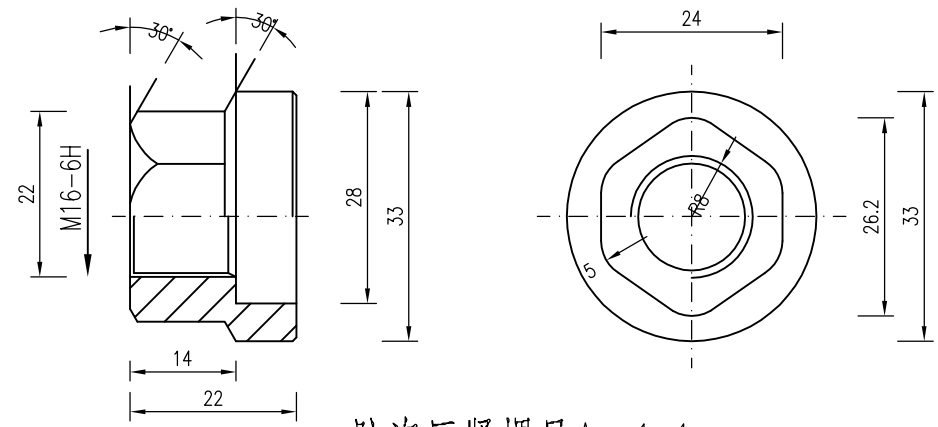
- 1、图中标注尺寸以mm为单位;
- 2、连接螺栓JII-1-1用于A级、Am级护栏防阻块或托架与波形梁板之间的连接;
- 3、连接螺栓JII-1-1及配套连接副,均需进行热浸镀锌防锈处理,其镀锌量为350g/m².



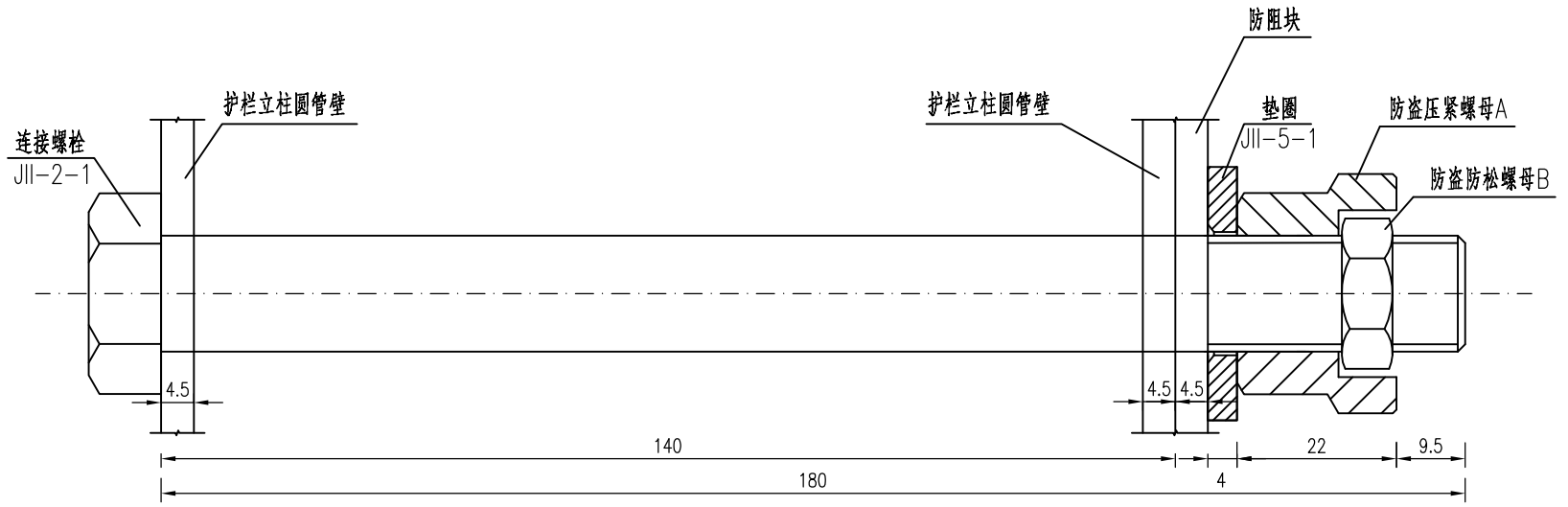
螺栓位置示意图



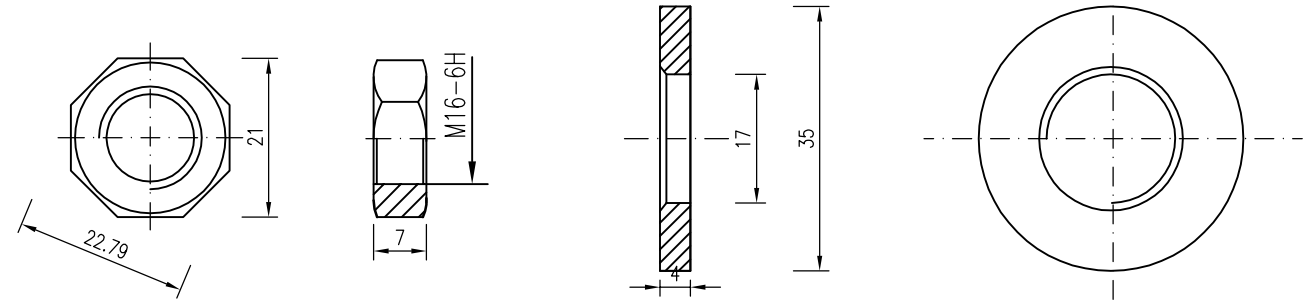
连接螺栓 JII-2-1 1:1



防盗压紧螺母A 1:1



防盗螺栓连接图 1:1



防盗压紧螺母B 1:1

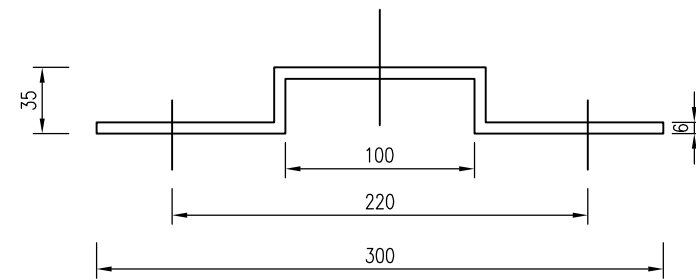
垫圈 JII-5-1 1:1

连接螺栓C2(1套)材料数量表

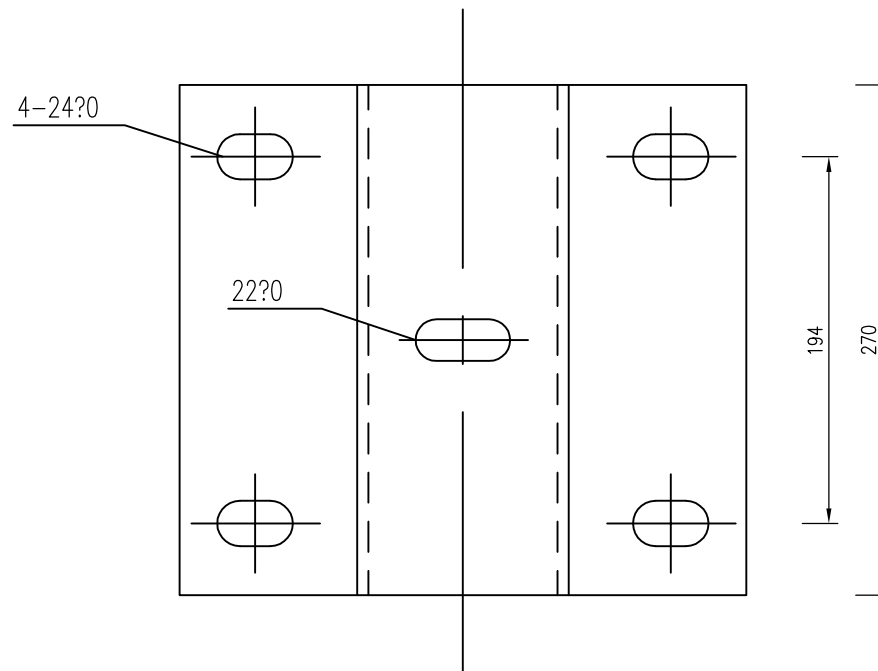
材料名称	规格(mm)	单重(kg)	备注	合计(kg)
连接螺栓 JII-2-1	M16?80	0.332	Q235	0.384
防盗压紧螺母A	M16	0.062	45号钢	
防盗防松螺母B	M16	0.015	45号钢	
垫圈 JII-5-1	φ35?	0.052	Q235	

说明:

- 1、图中标注尺寸以mm为单位;
- 2、连接螺栓 JII-2-1 用于A级、Am级护栏立柱圆管立柱和防阻块连接;
- 3、连接螺栓 JII-2-1 及配套连接副, 均需进行热浸镀锌防腐处理, 其镀锌量为 350g/m².



托架T-2型立面图 1:4



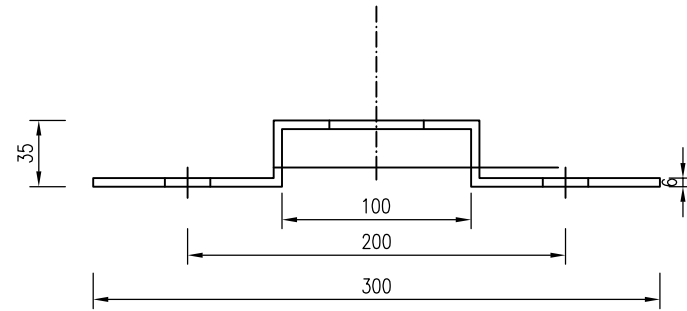
托架T-2型立面图 1:4

材料数量表

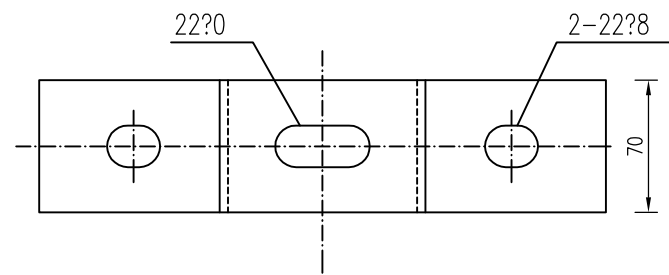
名称	规格	单件重(kg)	材料
托架T-2型	300?70?5?	4.55	Q235

说明:

- 1、图中标注尺寸均以mm为单位;
- 2、加工后的托架按规范要求进行防腐处理;
- 3、本托架用于A级、Am级护栏的连接。



托架T-2-1型立面图 1:4



托架T-2-1型平面图 1:4

材料数量表

名称	规格	单件重(kg)	材料
托架T-2-1型	300*20*5	1.18	Q235

说明:

- 1、图中标注尺寸均以mm为单位;
- 2、加工后的托架按规范要求进行防腐处理;
- 3、本托架用于A级波形梁护栏与桥梁护栏过渡段,两波形梁板与立柱连接。