

青兰高速公路双埠至河套段改扩建及连接线工程先期实施段（华中路贯通工程）

(K2+790.150~K2+845.150 涉铁部分，全长 0.055 公里)

施 工 图 设 计

全一册

中国铁路设计集团有限公司

二〇二〇年五月 天津

青兰高速公路双埠至河套段改扩建及连接线工程先期实施段（华中路贯通工程）

(K2+790.150~K2+845.150 涉铁部分，全长 0.055 公里)

施 工 图 设 计

工程勘察证书：综合甲级 编号：B112000110

发证部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

发证日期：二〇一七年五月二十三日

工程设计证书：综合甲级 编号：A112000110

发证部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

发证日期：二〇一八年六月六日

设计：吴向明

复核：张军

专业审核：吴向明

专业审定：应永强

中国铁路设计集团有限公司

二〇二〇年五月 天津

目 录

（一） 项目名称及设计阶段.....	1	（八） 相关工程.....	12
（二） 设计依据.....	1	五、 施工注意事项.....	12
（三） 设计范围.....	1	六、 环境保护及劳工安全卫生.....	13
（四） 工程地质及水文概况.....	1	七、 其它需要说明的问题.....	13
（五） 工程位置现状.....	2	八、 附图.....	13
三、 设计采用规范、规程及技术标准	2		
（一） 公路相关规范规定.....	2		
（二） 铁路行业相关规范规定.....	3		
（三） 主要技术标准.....	3		
四、 道路及附属工程.....	3		
（一） 平面设计.....	3		
（二） 纵断面设计.....	4		
（三） 路基工程.....	4		
（四） 路面工程.....	5		
（五） 排水工程.....	11		
（六） 防护工程.....	12		
（七） 交通工程.....	12		

设计说明

一、项目背景

华中路（红岛连接线）属于青兰高速公路双埠至河套段改建工程的组成部分，是青岛市区与机场方向快速通道的重要组成部分，本项目对完善高速路网起着重要作用，现状华中路为断头路，给周围军民出行带来一定不便，社会舆论较大，而青兰高速作为国高网项目的改扩建，需要交通部审查，建设周期长，考虑到地方诉求，本项目先行实施

本项目作为青兰高速公路双埠至河套段改扩建工程的组成部分，起终点接已实施红岛连接线旧路，位置均固定。

项目起点位于后阳村北已施工完成华中路桥头，桩号 K2+410, 现状桥梁路面宽度为 30m, 两侧各设置 5m 人行道，现状未设置路灯。



项目位置示意图

项目终点位于前阳村东侧已施工完成的华中路，桩号 K3+813.433, 受原华中路互通方案的影响，终点处位于原互通方案的收费站位置，断面为非标准断面，宽度约为 35.5~48m。

二、概述

(一)项目名称及设计阶段

1、项目名称：

青兰高速公路双埠至河套段改扩建及连接线工程先期实施段（华中路贯通工程）下穿青盐铁路立交

2、设计阶段：施工图（送审版）

(二)设计依据

1、本项目设计中标通知书。

2、青岛交通规划设计院提供的路线平、纵、横断面图、地勘报告。

3、青盐铁路跨胶州湾特大桥竣工图资料（中国铁路设计集团有限公司）。

(三)设计范围

本次设计范围华中路（红岛连接线）下穿青盐铁路安全影响区范围内道路工程，起终点里程为 K2+790.15~K2+845.15。本次设计内容包括设计范围内的道路、排水、防护工程、相关附属工程。不包含设计范围绿化、交通、照明工程。

(四)工程地质及水文概况

1、工程地质条件

桥址区表覆第四系全新统人工堆积层（ Q_4^{ml} ），下伏基岩主要为白垩系下统（K1）流纹岩。其地层岩性、特征、基本承载力、厚度及分布情况参见地质柱状图及工程地质纵断面，物理力学指标见土工试验报告。

2、岩土基本承载力及岩土施工工程分级

地质时代及成因	岩土名称	基本承载力（kPa）	岩土施工分级
Q_4^{ml}	素填土	/	II
K ₁	流纹岩 W ₄	250	III
	流纹岩 W ₃	500	IV
	流纹岩 W ₂	1200	V

3、地震参数

根据《新建青岛至连云港铁路工程场地地震安全性评价报告》，本场地地震动峰值加速度为 0.10g（地震基本烈度Ⅶ度），地震动反应谱特征周期分区为 3 区。

4、场地类别

钻孔 15-ZBD-0252（改 DK 11+926 右 2.20 米）地表下 25.0m 深度范围内等效剪切波速为 589.2m/s，依据《铁路工程抗震设计规范》2009 年版（GB50111-2006）判定, 207#、208#墩为 II 类场地，其余为 I 类，场地土类型为中软~坚硬（岩石）。

5、土壤最大冻结深度：0.70m。

6、无不良地质及特殊土。

7、水文地质

经 15-ZBD-0247(改 DK11+762 右 2.20m)处地下水水位以上土层做化验分析，依据《铁路混凝土结构耐久性设计规范》（TB10005-2010）判定，地下水水位以上土层对混凝土结构具硫酸盐侵蚀性，环境作用等级为 H1；具氯盐侵蚀性，环境作用等级为 L1；具盐类结晶侵蚀性，环境作用等级为 Y1。

地下水为第四系孔隙潜水，勘测期间地下水水位埋深 0.80~7.80m，高程 9.25~14.38m），地下水主要由大气降水补给，水位季节变幅 3~5m。

(五)工程位置现状

1、铁路现状

青盐铁路是连接山东省与江苏省的区域干线铁路，呈南北走向，为我国八纵八横高速铁路沿海通道北段的组成部分之一。 全线于 2018 年 12 月 26 日竣工运营。

青盐铁路主要技术标准如下：

铁路等级： I 级。

正线数目： 双线。

设计行车速度：200km/h。

轨道类型：有砟轨道

2、公铁交叉位置概况

公铁交叉位置位于青盐铁路的青岛北站站至红岛站区间。下穿位置位于青盐铁路跨胶州湾特大桥 202~203 号墩之间，交叉角度 88°，公铁交叉里程公路 K2+819.84=青盐 K13+483.93。道路采用路基形式由青盐铁路桥下穿过，设计范围路基最大填方高度为 1.85~2.55m，设计范围内路基侧设置 HA 级防撞护栏。

下穿处青盐铁路跨胶州湾特大桥桥梁 201~204 号墩为 40+64+40m 预应力混凝土连续梁，桥墩为圆端形桥墩，群桩基础，桩基均为柱桩设计。预留规划道路宽度 32m，路面设计高程 17.64，桥下路基填方高度约为 2.3m。其中 202、203 号桥墩承台临近规划道路侧设置一排隔离桩（已与青盐铁路工程同期实施完成），桩径 1.25m，桩长 10m。桥梁设计参数如下表所示：

编号	工点	铁路墩台	梁型	桥墩高度	底层基础尺寸	桥墩基础
1	青盐铁路跨胶州湾高速特大桥	201	40+64+40 连续梁	圆端形桥墩墩高 10.5m	6.4x10.1x2.5m	桩基础：12 根桩径 1.0m，桩长 9m
		202	40+64+40 连续梁	圆端形桥墩墩高 9.0m	9.4x14.6x3m	桩基础：12 根桩径 1.5m，桩长 14m
		203	40+64+40 连续梁	圆端形桥墩墩高 9.5m	9.4x14.6x3m	桩基础：12 根桩径 1.5m，桩长 7.5m
		204	40+64+40 连续梁	圆端形桥墩墩高 12.5m	6.4x10.1x2.5m	桩基础：12 根桩径 1.0m，桩长 10.5m



下穿青盐铁路现场实景

三、设计采用规范、规程及技术标准

(一)公路相关规范规定

《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；

《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）；
《公路排水设计规范》（JTG/T D33-2012）；
《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）；
《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）；
《公路交通标志和标线设置规范》（JTG D82-2009）；
《公路路基设计规范》（JTJ D30-2015）；
《公路路面基层施工技术细则》（JTG / T F20-2015）；
《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）；
《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）；

(二)铁路行业相关规范规定

《铁路桥涵设计规范》（TB10002—2017）；
《铁路桥涵混凝土设计规范》（TB10092—2017）
《铁路桥涵地基和基础设计规范》（TB10093—2017）；
《公路与市政工程下穿高速铁路技术规程》（TB 10182—2017）；
《铁路工程抗震设计规范》（GB50111-2006）（2009 年版）；
《铁路无缝线路设计规范》（TB10015—2012）；
《铁路技术管理规程》（TG/01-2014）；
《铁路安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 639 号）；
《铁路工程沉降变形观测与评估技术规程》（Q/CR 9230-2016）；
《客运专线铁路变形观测评估技术手册》（工管技[2009]77 号文）；
《高速铁路工程测量规范》（TB10601-2009）；
《铁路工程桩基检测技术规程》（TB10218—2008）；
《关于公铁立交和公铁并行路段护栏建设与维护管理相关问题的通知》（铁运〔2012〕139 号）；
《中国铁路济南局集团有限公司地方涉铁工程管理办法》（济铁总发〔2018〕86 号）；
《中国铁路济南局集团有限公司地方涉铁工程营业线施工配合管理办法》（济铁总发〔2018〕87 号）；
中国铁路济南局集团有限公司关于印发《中国铁路济南局集团有限公司铁路用地管理办法（暂行）》等 4 个办法（细则）的通知（土管发[2013]4 号）。

(三)主要技术标准

本项目采用设计速度 80Km/h 的高速公路，由于受前阳枢纽互通立交的限制，近期暂不封闭，待后期青兰高速公路拓宽改建实施时，结合涉海问题的办理情况，确定封闭时间。

1、道路等级

道路等级：高速公路，主线设计车速 80km/h。

2、荷载标准

路面设计荷载：沥青路面设计荷载为双轮组单轴轴载 100KN。

3、净空高度

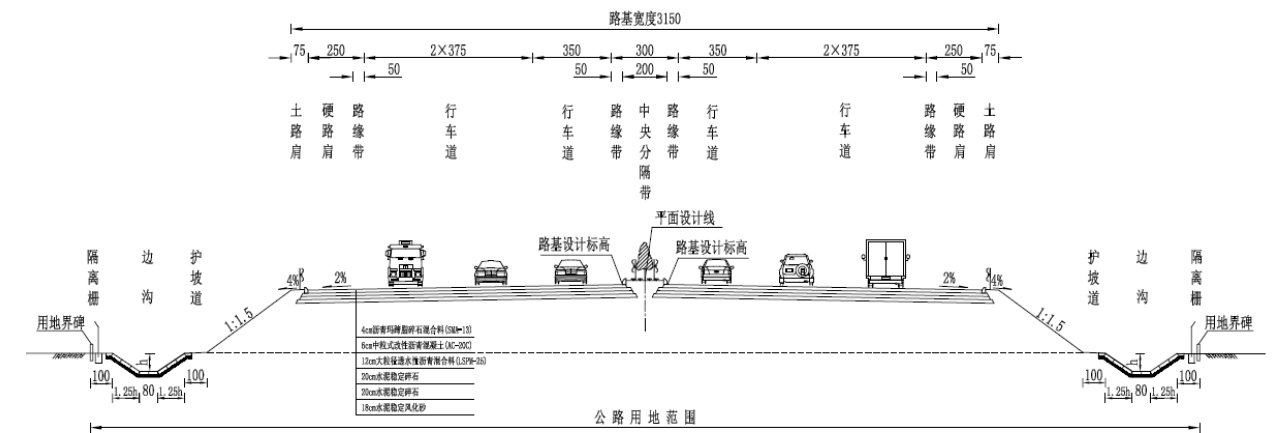
铁路桥下满足道路 5.5m 净高要求，限高 5.0m。

4、路拱横坡

路缘带、行车道和硬路肩横坡为 2%，土路肩为 4%。

5、路基标准横断面

路基采用整体式断面，标准断面宽度 31.5 米，其中，中间带宽 3.0m（路缘带 1.0m，中央分隔带 2.0m），行车道宽 2×3.5+2×2×3.75m，硬路肩 2×2.5m，土路肩为 2×0.75m。



路基本标准横断面图

四、道路及附属工程

(一)平面设计

拟建项目全线设计圆曲线一处，最小平曲线半径 750m，满足主线 80km/h 圆曲线一般最小半径 400m 的要求，同时满足设置互通主线最小平曲线半径 700m 的要求。

(二)纵断面设计

路线纵断面顺接已建成道路，路线前坡 1.265%，路线后坡-2.706%，满足主线 80 公里/小时最大纵坡 5%的要求。路线设计范围内设置一处凸型竖曲线，竖曲线半径 10000m，满足主线 80km/h 凸型竖曲线半径一般值 4500m的要求,同时满足设置互通主线最小凸型竖曲线半径 6000m 的要求。

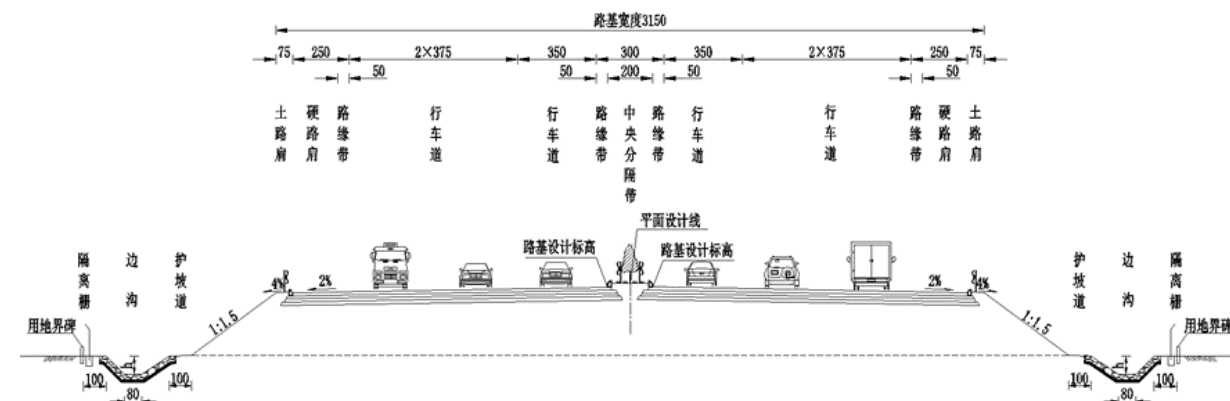
(三)路基工程

1、设计原则

路基必须分层填筑碾压，每层填筑松土厚度不超过 30cm，每层最大压实厚度不宜超过 20cm（13、施工期间在铁路桥梁下及两侧各 50m 范围内进行路面碾压时禁止采用震动压路机），路床顶面最后一层压实厚度为 20cm（遇特殊情况不能满足设计要求时，最小压实厚度不得小于 10cm）。

2、横断面设计

华中路下穿处路面按双向六车道设计，采用整体式路基，路基标准横断面宽度为 31.5m，断面形式为：0.75m（土路肩）+2.5m（硬路肩）+2×3.75m+3.5m（车行道）+0.5m（路缘带）+3m（中间带）+0.5m（路缘带）+3.5+2×3.75m（车行道）+2.5m（硬路肩）+0.75m（土路肩）=31.5m。



华中路下穿处道路横断面

因终点处规划预留收费站控制，设计范围断面由 35.5~48.07m 之间变宽设置。

3、路拱横坡

一般路段，路缘带、行车道和硬路肩横坡为 2%，土路肩为 4%；超高路段，超高侧，路缘带和硬路肩同行车道一起超高，土路肩保持向外 4%不变，另一侧与一般路段相同

4、地基表层处理

路基填筑前应对原地表进行清理，对地表耕植土层清除与换填的厚度可根据现场调查情况分别拟定，一般按 30cm 考虑（清表 20cm，填前压实下沉 10cm），清表后进行填前压实，应碾压密实，压实度（重型）不应小于 90%。

清表植被土、耕植土应集中堆放，用于坡面及部分中央分隔带的培土绿化及取弃土场复耕。

5、低填浅挖路基

低填浅挖路段（填高小于路面+路床厚度，挖深小于路面+路床厚度），路床部分（80cm）的填料必须满足规范要求，当位于路床部位的路基土最小强度（CBR）满足规范要求且含水量适度时，可采取翻挖后压实处理；当位于路床部位的路基土最小强度不满足规范要求或含水量较大（进行击实试验确定）时，应采取换填碎石土进行处理。

为确保低填路基的压实度，对土质及强风化石质路段路床 80cm 范围内土体翻挖后分层回填碾压，使其满足 96%的压实度要求。

6、路基边坡

边坡坡率根据工程地质条件、地形条件、路基填土高度、填料类型等综合确定。本项目路基填土高度小于 8m，一般路段边坡坡度采用 1:1.5。为节约占地，护坡道采用 1.0m，设 3%外倾横坡

7、路基填料及压实度要求

路基设计时，结合沿线自然条件，本着因地制宜，就地取材的原则，尽量低填少挖。合理设置地基处理和路基防护工程，防治路基病害和保证路基的稳定。

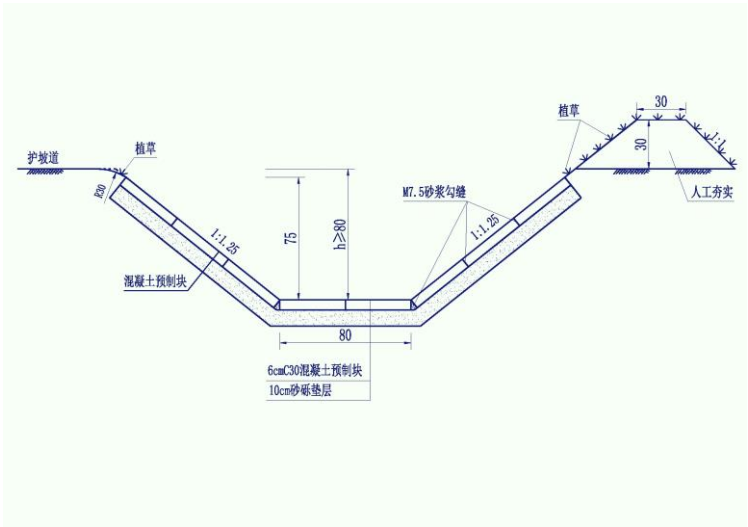
道路施工前应先对路基内的树根、草根、腐殖土、生活垃圾等杂物进行清理，路基施工应严格按照规范实施，填方路段填料强度及压实标准应符合设计要求。

路基填料：填料必须经过试验确认合格后方可填筑。每一层填料的粒径、压实度和 CBR 值必须满足设计要求，优先采用路基开挖土石方作为路堤填料。液限大于 50、塑性指数大于 26 的土，以及含水量超过规定的土，不能直接作为路堤填料。需要应用时，必须经检查合格后方可使用。

路基压实标准按重型击实试验法求得的最大干密度为准。路基压实度及填料要求详见表所示。

路基压实度的控制标准

填挖类别		路床表面以下深度（cm）	压实度(%)
填方路基	上路床	0～30	≥96
	下路床	30～80	≥96
	上路堤	80～150	≥94
	下路堤	150 以下	≥93
零填及挖方路基	上路床	0～30	≥96
	下路床	30～80	≥96



路基边沟设计图

填方边沟尺寸 80cm×80cm，内、外侧坡率统一为 1：1.25，沟底及侧面采用 C30 砼预制块铺砌；挖方矩形盖板边沟宽 80cm，深≥95cm，采用 C30 混凝土现浇。

(2)路面排水系统

填方路段采用集中排水，土路肩设置立缘石，边坡设置急流槽。

面层层间水是导致路面早期损害的重要原因，设计方案将积水及时排除。在路面结构外侧设置路面边缘排水系统，在土路肩设置碎石透水层，将水排出。

(3)中央分隔带排水系统

一般路段：设置纵向排水渗沟+横向 PVC 排水管，一般间隔 75 米设置一处，挖方路段下方为微风化岩石可不设置。

超高路段：左侧路缘带内设置排水沟及集水井，采用纵向排水沟+集水井+横向管排水系统。

(四)路面工程

1、设计原则

据公路使用要求及沿线气候、水文、地质等自然条件、施工条件、材料来源，密切结合该地区实践经验，运用“全寿命周期”设计理念，结合项目区域路面早期破损的经验教训和省内沥青路面最新科研成果，深入调查路面材料并取样进行原材料及混合料试验，合理确定各项设计参数,本着“技术先进、合理选材、方便施工、利于养护、安全适用、经济合理”的原则进行路面技术经济综合设计。

2、设计标准

填土路基填料强度和粒径要求

项 目 分 类		路面底面以下深度 (cm)	填料最小强度(CBR) (%)	填料最大粒径 (cm)
填方路基	上路床	0～30	8	10
	下路床	30～80	5	10
	上路堤	80～150	4	15
	下路堤	150 以下	3	15
零填及路堑路床		0～30	8	10

8、路基防护：

路基防护采用生物防护与工程防护相结合的防护形式，达到固坡和营造绿色走廊的双重目的

结合本地区路基填料、气候特点以及工程经济等因素，防护形式设计如下：

(1)边坡高度 H≤4m 时，采用在边坡上直接喷播草籽绿化防护。

(2)边坡高度 H>4m 时，采用拱形骨架防护，骨架采用 C30 预制块拼装，骨架内直接喷播草灌籽绿化。

(3)护坡道采用植草防护。

9、路基路面排水

(1)路基排水系统

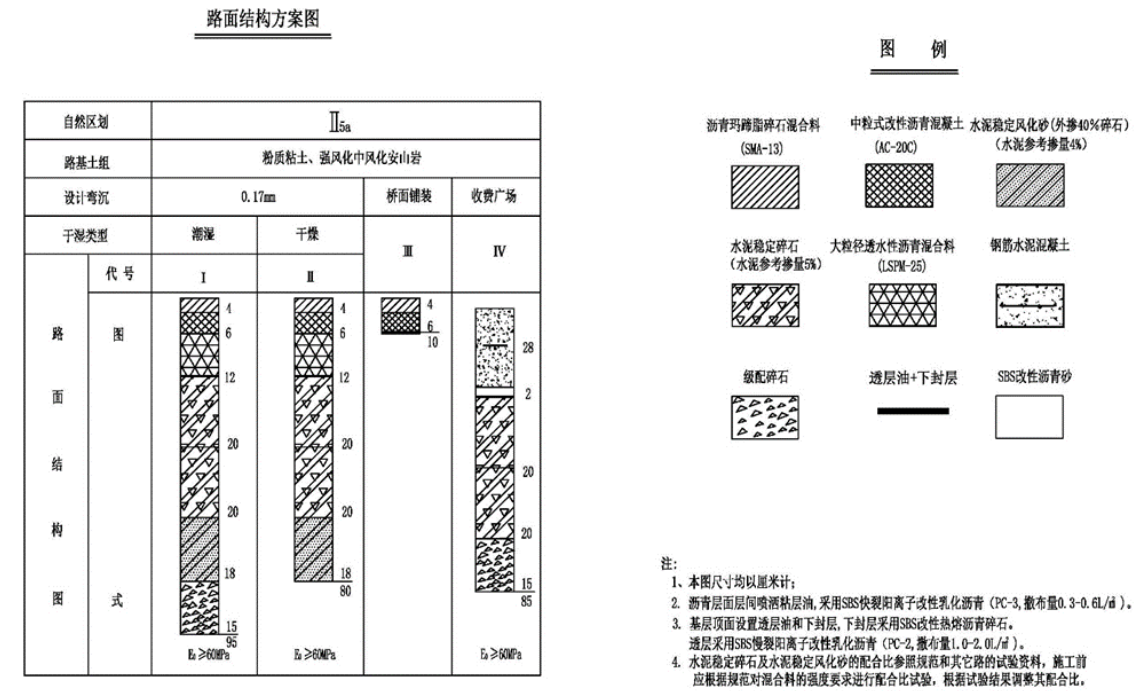
路面设计采用以双轮组单轴轴载 100kN（BZZ-100）为标准轴载。道路等级为高速公路，设计使用年限为 15 年，目标可靠度为 95%，目标可靠指标为 1.65。计算设计路面结构的验收弯沉值：

路基顶面验收弯沉值 LG= 249 （0.01mm）

路表验收弯沉值 LA= 17 （0.01mm）

3、路面结构

根据上述设计原则，并结合现有路面结构组合，推荐路面为柔性 and 半刚性组合式基层沥青路面，该路面结构在山东省内高速公路已广泛应用，施工技术成熟，造价相对较低，如图所示。



路面结构设计图

4、面层原材料要求

(1) 沥青材料：

上面层、中面层均采用 SBS 改性沥青，大粒径透水性沥青混合料 (LSPM-25) 掺加 MAC 改性沥青。

改性沥青的基质沥青采用 70-A 级道路石油沥青，基质沥青必须进行检验，各种沥青的要求的技术指标包括但不限于：

70-A 级道路石油沥青技术指标表

检 验 项 目		70-A 级沥青	试验方法
针入度（25，100g，5s）	（0.1mm）	60～80	T0604
针入度指数 PI		-1.5～+1.0	T0604
动力粘度（绝对粘度，60℃）Pa.s	不小于	160	T0620
软化点（环球法）（℃）	不小于（℃）	45	T0606
10℃延度	不小于（cm）	25	T0605
延度（5cm/min，15℃）	不小于（cm）	100	T0605
蜡含量（蒸馏法）	不大于（%）	2.2	T0615
闪点（COC）	不小于（℃）	260	T0611
溶解度（三氯乙烯）	不小于（%）	99.5	T0607
密度（15℃）	不小于（g/cm3）	实测记录	T0603
薄膜加热试验 163℃，5h	质量变化	不大于（%）	T0610 或 T0609
	针入度比	不小于（%）	
	残留延度（10℃）	不小于（cm）	

注：70-A 级道路石油沥青的针入度指数 PI 与 60℃动力粘度值作为选择性指标，不作为施工质量检验指标，但技术合作单位进行沥青抽检时需要全部检验，且作为沥青材料质量控制指标。薄膜加热老化试验以 TFOT 为准，允许采用 RTFOT 代替。

SBS 改性沥青必须满足现行规范 I-D 技术要求， SBS 改性沥青技术指标如下：

检 验 项 目	SBSI-D	试验方法
针入度（25，100g，5s）	40～60	T0604
针入度指数 PI	0	T0604
运动粘度（135℃）Pa.s	3	T0625 T0619
软化点（环球法）（℃）	60	T0606
5℃延度，5cm/min	20	T0605
闪点（COC）	230	T0611

溶解度（三氯乙烯）		不小于（%）	99	T0607
弹性恢复 25℃，		不小于（%）	75	T0662
贮存稳定性离析，48h 软化点差		不大于（℃）	2.5	T0661
TFOT 或 RTFOT 后残留 物	质量变化	不大于（%）	±1.0	T0610 或 T0609
	针入度比 25℃	不小于（%）	65	T0604
	残留延度（5℃）	不小于（cm）	15	T0605

注：135℃运动粘度采用布式旋转粘度试验方法进行测定，不作为常规检验指标，技术合作单位抽检时进行全部指标检验。贮存稳定性指标适用于工厂生产的成品改性沥青，现场制作的改性沥青可不作要求。

(2)粗集料

粗集料应采用石质坚硬、清洁、不含风化颗粒、近立方体颗粒的碎石，粒径大于 2.36mm。高速公路表面层应采用清洁、无塑性的基性玄武岩破碎集料，具有良好的颗粒形状与表面纹理，与沥青应有良好的粘结力。中下面层应采用石灰岩等碱性石料，若采用花岗岩、闪长岩等酸性骨料轧制的碎石也可使用，但要求粗集料与沥青的粘结力为 5 级，小于 5 级时应当采取抗剥落措施，以保证混合料达到水稳定性指标要求。应严格控制细长扁平颗粒含量，以确保粗集料的质量。粗集料技术要求见下表。

沥青混合料用粗集料质量技术要求

指 标	单位	高速公路		其他等级公路	试验方法
		表面层	中下面层		
表面层石料磨光值 PSV	不小于	42		38	T0321
石料压碎值	不大于	24	28	30	T0316
洛杉矶磨耗损失	不大于	28	30	35	T0317
表观相对密度	不小于	2.6	2.5	2.45	T0304
吸水率	不大于	2.0	3.0	3.0	T0304
坚固性	不大于	12	12		T0314
与沥青粘附性	不小于	5	5	4	T0616

					T0663
针片状颗粒含量（混合料）	不大于	%	15	18	20
其中粒径大于 9.5mm	不大于	%	12	15	
其中粒径小于 9.5mm	不大于	%	18	20	
水洗法<0.075mm 颗粒含量	不大于	%	1	1	1
软石含量	不大于	%	3	5	5

(3)细集料：

SMA 表面层应采用坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质并有适当级配的机制砂，SMA 表面层用机制砂应采用专用的制砂机制造，石质为玄武岩，不能采用山场的下脚料，其级配应符合 S16 的要求。其他沥青层可选用机制砂、石屑、天然砂作为细集料并符合规范要求。采用反击式或锤式破碎机生产的硬质岩集料经过筛选的小于 2.36mm 的部分具有较好的角砾性，可以作为机制砂使用，沥青路面宜使用机制砂作为细集料，石屑用量不宜多于机制砂。

沥青混合料用细集料质量技术要求

项目	单位	高速公路及一级公路	其他等级公路	试验方法
表观相对密度	不小于	2.50	2.45	T0328
坚固性（>0.3mm部分）	不小于	%	12	T0340
含泥量（小于0.075mm的含量）	不大于	%	3	5
砂当量	不小于	%	60	20
亚甲蓝值	不大于	g/Kg	25	T0349
棱角性(流动时间)	不小于	S	30	T0345

(4)填充料：

应采用石灰岩碱性石料经磨细得到的矿粉。矿粉必须干燥、清洁，矿粉质量技术要求见下表。为了提高沥青混合料的抗水损害能力，矿粉中宜掺加部分生石灰粉，生石灰粉的含量应占骨料的 1.3%±0.3%左右。

沥青混合料用矿粉质量要求

项 目	单 位	高速公路	其他等级公路	试验方法
表观相对密度 不小于	t/m3	2. 50	2. 45	T0352
含水量 不大于	%	1	1	T0103 烘干法
粒度范围	<0. 6mm	100	100	T0351
	<0. 15mm	90～100	90～100	
	<0. 075mm	75～100	70～100	
外观		无团粒结块		
亲水系数		<1		T0353
塑性指数	%	<4		T0354
加热安定性		实测记录		T0355

小于 0. 075mm 部分含量的多少对沥青混合料的体积性能有较大的影响，集料筛分采用水筛法，合成级配必须考虑粗细集料本身带有的小于 0. 075mm 粉尘部分的含量。

(5)纤维稳定剂：

表面层 SMA-13 需要添加纤维稳定剂。一般情况下掺加木质素纤维，木质素纤维的掺加量是沥青混合料的 3%（外掺），掺加比例以质量计。

木质素纤维质量技术要求

项目	单位	指标	试验方法
纤维长度，不大于	mm	6	水溶液用显微镜观测
	%	70±10	筛分(负压筛分析)
PH 值		7. 5±1. 0	水溶液用 PH 试纸或 PH 计测定
灰分含量	%	18±5%	高温 590-600℃燃烧后测定残留物
吸油率，不小于		纤维质量的 5 倍	用煤油浸泡后放在筛上经振敲后称量
含水率（以质量计），不大于	%	5	105℃烘箱烘 2h 后冷却称量

(6)抗剥落剂：

当面层沥青混合料用石料与沥青的粘附性不能达到要求时，应采用掺入抗剥落剂等措施，以提高其粘附性，使石料与沥青的粘附性达到相应要求。抗剥落剂的掺量宜结合项目区域的工程经验并通过试验确定。抗剥落剂的性能要根据《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTJ052-2000）中（T0663－2000）沥青抗剥落剂性能评价试验合格后才能使用。施工时应注意抗剥离剂、沥青、石料的配伍问题，应就进场的材料作相应的针对性的试验，确定合格后才可使用。

5、沥青混合料的设计和技术指标

(1)矿料的级配

SMA 混合料级配选定参照了我国交通部行业联合攻关研究结果和《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）推荐的级配，级配设计范围应满足规范中级配范围的要求。根据原材料所设计沥青混合料合成级配应在要求的级配范围要求内，其中 0. 075，2. 36，4. 75 三级更应严格控制范围。

AC-20C 密级配沥青混合料工程设计级配范围应满足下表的级配范围的要求。根据原材料所设计沥青混合料合成级配应尽可能在要求的级配范围要求内，一般小于 2. 36 部分不宜超出该范围，其中级配曲线图采用 0. 45 次方级配曲线图评价矿料的级配。在该级配范围内进行混合料设计需要正确的取料与试验方法。矿料筛分采用水筛法，每一级集料都要精确筛分出 0. 075mm 以下的含量，进行合成级配计算。

密级配沥青混合料级配范围表

筛孔	范围要求							
	SMA-13		AC-13		AC-20C		AC-25	
	上	下	上	下	上	下	上	下
31.							100	100
26.					100	100	100	90
19					100	90	89	76
16	100	100	100	100	90	74	82	68
13.	100	90	100	90	82	62	74	60
9. 5	75	50	83	72	70	50	62	47
4. 7	34	20	55	42	46	32	41	28
2. 3	26	15	38	28	36	22	28	18

1.1	24	14	28	20	28	16	20	11
0.6	20	12	20	15	22	10	15	8
0.3	16	10	14	10	16	6	10	6
0.1	15	9	10	6	12	4	7	4
0.0	12	8	6	4	7	3	5	3

需要注意的是工程设计级配范围仅作为选择级配曲线的依据，不作为评定施工级配是否合格的依据，级配的选择根据原材料的相关性质确定，允许偏差范围以批准配合比设计为标准，级配范围根据工程实际所采用的矿料可能进行进一步的调整。

(2)混合料技术要求

热拌沥青混凝土混合料设计由马歇尔试验设计、抗水损害检验及车辙试验、低温小梁弯曲试验四部分组成。具体配合比设计步骤按《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）规定执行。一般混合料试件体积指标放在第一位，特别是空隙率、密度、压实度、集料空隙率等。根据采用的级配类型特点，以及目前高速公路交通状况，室内设计空隙率一般为 4.5-5%，VMA 要求室内马歇尔击实结果为不小于 13.5%。其他技术指标参见《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）。为保证试验数据的统一性，混合料试件密度测试采用表干法。根据现行技术规范要求，当采用改性沥青时混合料的理论密度应采用计算法，具体计算方法相见《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）附录 B。

(3)路面使用性能

路表面的使用性能主要包括平整度与抗滑性能，应满足下表要求：

项目		目标值		试验方法
		高速公路	其他等级公路	
平整度	标准差 σ	<1.0mm	<2.5mm	T0932
	国际平整度指数 IRI	<2.0m/km	<4.2m/km	T0933
	最大间隙		<5mm	T0931
抗滑性能	横向力系数 SFC60	≥ 50		T0961/62/63
	构造深度 TD	$\geq 0.50\text{mm}$		T0965
	摩擦系数摆值 BPN		≥ 56	T0964

6、透层、粘层及下封层

(1)透层

沥青路面各类半刚性基层都必须喷洒透层油，沥青层必须在透层油渗透入基层大于 5mm 后方可铺筑，透层油宜选用渗透性好的沥青。透层油为喷洒型阳离子乳化沥青（PC-2），用量 1.0～2.0L/m²，一般 1.5L/m²。其技术指标应满足《公路沥青路面施工技术规范》JTGF40-2004 表 4.3.2 的有关规定。

(2)下封层

封层采用热沥青同步碎石封层，具有应力吸收作用。沥青用量 1.0～1.2kg/m²，沥青的集料采用石灰岩碎石，规格为 S12 的单粒径碎石，集料的撒布量为 7m³/1000 m²～9m³/1000 m²（满铺的 70%～80%），撒布后用 6-8t 轻型压路机以较慢的速度碾压；封层采用专用设备使沥青与碎石同时撒布施工，层厚 6～10mm，沥青采用普通 A 级 70 号道路石油沥青，其品种和质量应满足《公路沥青路面施工技术规范》JTGF40-2004 的要求。所用集料应选择坚硬、粗糙、洁净的集料，碎石的粉尘含量应不大于 0.8%。

(3)粘层油

热铺沥青混合料路面的沥青层之间必须喷洒粘层乳化沥青，粘层采用快裂乳化沥青，洒布量为 0.3-0.5L/m²，乳化沥青中的残留物含量不得少于 50%。

7、大粒径透水沥青混合料柔性基层

大粒径透水性沥青混合料（Large Stone Porous asphalt Mixes，以下简称 LSPM）是指混合料最大公称粒径大于 26.5mm，具有一定空隙率能够将水分自由排出路面结构的沥青混合料，

LSPM 通常用作路面结构中的基层。由于 LSPM 有着良好的排水效果，通常为半开级配（空隙率为 13-18%）。LSPM 级配经过严格设计，其形成了单一粒骨架嵌挤，并且采用少量细集料进行填充，提高混合料模量与耐久性，在满足排水要求的前提下降低混合料的空隙率，其空隙率一般为 13-18%，因此其既具有良好的排水性能又具较高模量与耐久性。

(1)粗集料

粗集料应采用坚硬岩石，细集料宜采用机制砂。粗集料及细集料质量技术指标应满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）对沥青混合料用粗集料及细集料的质量技术要求。

(2) 填料

LSPM 填料技术要求

		单位	技术要求	试验方法
表观密度	不小于	t/m ³	2.50	T0352
含水量	不大于	%	1	T0103 烘干法
粒度范围	<0.6mm	%	100	T0351
	<0.15mm	%	90~100	
	<0.075mm	%	75~100	
外观			无团结块	

(3) 沥青

LSPM 选用 MAC-70 号改性沥青，改性沥青的基质沥青均采用 70-A 级道路石油沥青，要求的具体试验指标同 SMA 上面层规定。MAC-70 号改性沥青的要求的技术指标包括但不限于：

MAC70 号改性沥青的技术要求

技术指标	MAC70 号沥青	试验方法
针入度 25℃，100g，5s (0.1mm) 最小	35~60	JTJ052-93
针入度 4℃，200g，60s (0.1mm) 最小	12~35	T0604
软化点，TR&B(℃) 最小	65	T0606
动力粘度 60℃，(Pa·s) 最小①	300	ASTMD4957
闪点(℃) 最小	230	T0611
溶解度(%) 最小	99	T0607
旋转薄膜烘箱试验 (PTFOT) 后残留物②		T0610
质量损失(%) 最大	1.0	T0610
针入度比 25℃ (%) 最小	70	T0604

注：

①表中动力粘度只有在有条件时才要求测定，用毛细管法测定。

②老化试验以采用旋转薄膜烘箱试验（RTFOR）方法为准；允许采用薄膜加热试验（TFOT）代替，但必须在报告中注明，且不得作为仲裁结果。

(4) 级配

大粒径透水性沥青混合料没有固定级配曲线，其级配与原材料有关，不同的原材料其级配曲线不同。级配范围宜根据当地气候及交通条件参考下表推荐工程设计级配范围。最终设计级配需经过混合料体积设计、功能（渗水）及性能检验确定。工程设计级配仅作为配合比设计的依据，不作为施工质量控制允许波动的级配控制范围。由于大粒径沥青碎石混合料的级配是根据粗集料的骨架和体积状态以及细集料的填充状态，通过实际计算而得到，级配范围随着原材料的体积性质而有所变化，但是为了便于对施工质量的控制，在级配控制时采用对重点筛孔进行重点控制，主要为 0.075、4.75、9.5、13.2、26.5、31.5 各级必须满足范围要求。

(5) 配合比设计

大粒径透水性沥青混合料可采用大型马歇尔试验方法或旋转压实法进行配合比设计，其设计采用体积指标、沥青膜厚度以及混合料性能指标来控制。最佳沥青含量的确定应采用沥青膜厚度、设计空隙率并综合析漏与飞散试验方法确定。

按目标配合比设计、生产配合比设计和生产配和比验证三阶段进行混合料的配和比设计。当料源发生变化时，需重新进行配合比设计。沥青混合料配合比设计应完成以下性能验证：高温稳定性、渗透性能、肯塔堡飞散试验。其中高温稳定性试验用 8cm 厚车辙试件，进行车辙试验，或用汉堡轮辙试验进行检测，技术指标要求参考相关标准。渗水试验按照 ASTM PS-129 规范标准，不小于 0.01cm/s。混合料大马歇尔试验配合比设计技术指标满足下表要求。

LSPM 大马歇尔试验配合比设计技术标准

试验指标	单位	大粒径透水性沥青混合料 (LSPM)	试验方法
公称最大粒径	mm	等于或大于 26.5mm	/
马歇尔试件尺寸	mm	Φ 152.4mm× 95.3mm	JTJ052-2000 T0702-2000
击实次数（双面）	次	112	T0702

空隙率 VV	%	13~18	JTG F40-2004
沥青膜厚度	μ m	>12	JTG F40-2004
谢伦堡沥青析漏试验的结合料损失	%	不大于 0.2	JTJ052-2000 T0732-2000
肯塔堡飞散试验的混合料损失或浸水飞散试验	%	不大于 20	JTJ052-2000 T0733-2000
参考沥青用量	%	3-3.5	/

8、半刚性基层、底基层

(1)集料：

水泥稳定碎石中的集料是经过人工轧制的各种尺寸的碎石，高等级公路水泥稳定碎石混合料应控制集料颗粒最大粒径不超过 31.5mm。粗集料颗粒含量对于水泥稳定碎石混合料的收缩特性有较大影响，因此在混合料中应控制细集料含量。集料的压碎值不大于 30％。细集料包括机制砂、天然砂、石屑。采用反击式或锤式破碎机生产的硬质岩集料经过筛选的小于 3mm 的部分具有较好的角砾性，可以作为机制砂使用。水泥稳定土中碎石或砾石的压碎值应符合下列要求：

基层：

高速公路和一级公路压碎值不大于 30%

底基层：

高速公路和一级公路压碎值不大于 30%

(2)结合料：

普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥都可用于拌制水泥稳定碎石混合料。快硬、早强和受潮变质水泥不得使用，宜采用标号 425#的水泥。水泥各龄期强度、安定性等应达到相应指标要求，要求水泥初凝时间 3 小时以上，终凝时间大于 6 小时，以便基层、底基层施工。

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 7 天，且安定性合格后才能使用，夏季高温作业时，散装水泥入罐温度不能高于 50℃，高于这个温度，若必须使用时，应采用降温措施。

(3)水：

路面基层用拌和、养护用水，必须符合下列要求：

- a、硫酸盐含量小于 2.7mg/cm3
- b、含盐量不得超过 5mg/cm3
- c、PH 值不得小于 4

未经处理的工业废水、污水、沼泽水、酸性水不得使用

依据强度满足要求，抗裂能力最佳的原则，尽量减少 0.075mm 通过率，综合考虑抗裂特性及强度要求，具体水稳碎石基层建议级配范围（骨架密实结构）见下表：

用做基层时水泥稳定土的颗粒组成范围

筛孔尺寸（mm）	31.5	19.0	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
通过质量百分率（%）	100	68--86	38--58	22--32	16--28	8--15	0--3

用做底基层时水泥稳定土的颗粒组成范围

筛孔尺寸（mm）	37.5	31.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
通过百分率（%）	100	90-100	67-90	45-68	29-50	18-38	8-22	0-7

注：①级配范围仅作为选择级配曲线的依据，不作为评定施工级配是否合格的依据，级配的选择根据原材料的相关性质选择。
②级配范围根据工程实际所采用的矿料可能进一步调整。

9、垫层

级配碎石可以由几种粒径不同的碎石与石屑掺配而成，其级配应符合下表的要求

筛孔尺寸（mm）	37.5	31.5	26.5	16	9.5	4.75	1.18	0.6	0.075	液限	塑限
通过百分率（%）	100	85-100	65-85	42-67	20-40	10-27	8-20	5-18	0-5	<25%	<8%

(五)排水工程

1、道路自身排水

下穿处道路最低点位置应位于铁路桥梁投影范围以外不小于 20m，道路路面排水汇流至最低点后抽除，路基排水沟外侧距高速铁路桥梁墩身净距不小于 3m。

2、铁路桥梁排水

道路投影范围上方，铁路桥上泄水管建议征得铁路主管部门同意后进行封堵，其余部分进

行集中排水改造，通过桥墩引至桥下，并对中央分隔带内的铁路桥墩附近地面进行铺装防护，并保证桥墩附近排水顺畅，铺装可采用 10cm 厚泥结碎石，向外设置 3%的横坡，且高出周围地面。

(六)防护工程

1、防撞设施

为保证行车安全，本次设计在华中路下穿铁路段（K2+790.15—K2+845.15）中央分隔带设置 HA 级钢筋混凝土防撞护栏，护栏外侧与铁路桥墩的净距大于 2.5m。

钢筋混凝土防撞护栏混凝土强度等级采用 C30 混凝土，护栏基础采用座椅式钢筋混凝土基础，将护栏基础嵌锁在路面结构中，地基承载力应不小于 150KN/m²，基础混凝土强度与护栏相同。

2、限高防护架

为防止超高货车撞击铁路桥梁，根据要求，在机动车道迎车方向和背车方向均设置限高防护架，防护架设置位置一般为铁路两侧道路纵坡最高点附近，具体根据现场情况确定，机动车道限高 5.0m。限高防护架图纸参照《铁路桥限高防护架》（图号：专桥设(05)8184）执行，采用桁架式结构，所有钢构件需进行防腐处理，防腐体系不低于《铁路钢桥保护涂装及涂料供货技术条件》（TB/T1527）规定的第 5 涂装体系。限高防护架的结构形式、材料的技术要求及检验方法详见《高速铁路桥涵防公路车辆撞击装置》（TB/T 3513-2018）。

3、防护栅栏

由于新建华中路（红岛连接线）工程施工如需拆除既有铁路桥下栅栏，施工完成后应征求铁路主管部门意见对其进行恢复和封闭。

4、铁路桥上防抛网

跨越规划道路连续梁范围双侧均设置了声屏障，因此桥上防抛网不需再增设。

(七)交通工程

为最大限度的发挥道路通行能力，需在下穿青盐铁路范围内设置醒目、直观、齐全、正确的交通辅助设施，并采取必要的安全措施。此部分设计由道路总体设计单位完成。为确保铁路运营安全，提出以下几点建议：

1、标志标线设置

按照国标《道路交通标志和标线》的规定进行标志、标线设计。

(1)标志设置

在限高防护架上设置限制高度标志，限高 5.0m；限高架上设附着式下穿铁路提醒标志。各种标志板采用铝合金材料，版面选用高强级反光薄膜，白色图案，文字及辅助标志上白底均反光。

(2)标线设置

桥墩防撞装置表面需涂刷黑黄相间警示条纹（采用水性反光材料），条纹宽 20cm，垂直于桥墩轴线。

限高防护架的立柱和横梁需涂刷黑黄相间警示条纹（采用水性反光材料），条纹宽 20cm，与轴线垂直。

2、安全措施

下穿铁路段护栏按 HA 级加强型防撞标准设计，保证行车的安全以及铁路运营安全。

(八)相关工程

1、铁路桥下检修通道：检修通道采用 20cm 厚的泥结碎石铺筑，检修通道应避免引起铁路桥下积水，改移后的铁路检修通道建议与主体工程同期施工、竣工，并通过铁路部门验收。

2、公路限界范围对应铁路桥上泄水孔进行封堵，其余部分根据铁路主管部门要求进行集中排水改造。

3、考虑由于新建华中路施工需拆除既有铁路桥下栅栏，施工完成后应对其进行恢复和封闭。

4、建议建设单位与铁路主管部门签订相关协议，明确铁路可能落物对公路运营造成的安全影响责任。

5、铁路桥梁边缘两侧外延 20m 范围严禁设置高度大于 15m 照明灯杆。

五、施工注意事项

1、施工前与铁路部门沟通，充分了解铁路附近地下管线的埋置情况，做好地下管线的保护工作；并与铁路部门签订安全协议，取得施工许可后方可开工。作好与铁路部门的沟通、协作。

2、施工前要认真核对铁路和道路中心里程平面位置，青盐铁路桥梁梁底高程、铁路桥下净空高度、与铁路交角、各点高程、各部尺寸、地质资料等，确定无误后，方可施工。

3、施工前应对公路与铁路进行同一坐标系测量，确保平面关系准确无误后方可施工。

- 4、临近铁路基坑开挖期间，应对既有铁路轨道及设备进行变形及沉降观测。
- 5、施工过程中注意加强观察，如果出现异常，要及时通知有关单位，并采取有效措施。
- 6、施工过程中应严格按照铁路相关文件、规定，采取相应措施确保既有铁路运营安全。
- 7、在施工期间由铁路部门相关人员到现场配合指导。
- 8、由于未有物探资料，下穿铁路处的地下管线位置尚不明确，施工前，施工单位应准确核实铁路附近地下管线位置。
- 9、施工时不得在铁路桥梁 200m 范围进行开采浅层或深层地下水。
- 10、具体的施工组织方案及监测方案，需上报铁路主管部门审批同意后方可施工。
- 11、施工过程中，严禁施工机具或人为因素对铁路桥墩墩身、基础及梁部造成损伤。
- 12、施工时需核实衔接处的高程。
- 13、施工期间在铁路桥梁下及两侧各 50m 范围内进行路面碾压时禁止采用震动压路机，同时在铁路两侧设置临时限高架，禁止大型施工车辆从铁路桥下穿过。
- 14、为防止超高货车撞击铁路桥梁，在机动车道铁路侧设置双层限高防护架，机动车道限高 5.0m。
- 15、公路路面运营整修时，路面高程不得高于现设计的路面高程。
- 16、施工期间及施工后对轨道几何尺寸进行检查整修。

六、环境保护及劳工安全卫生

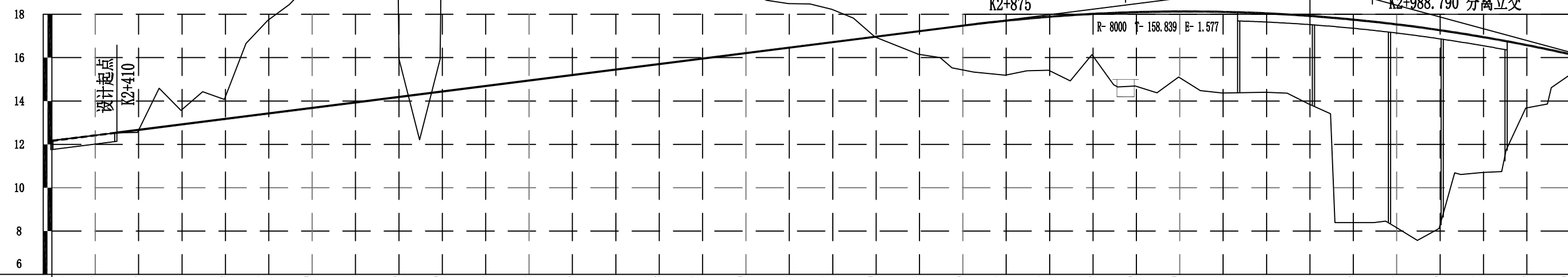
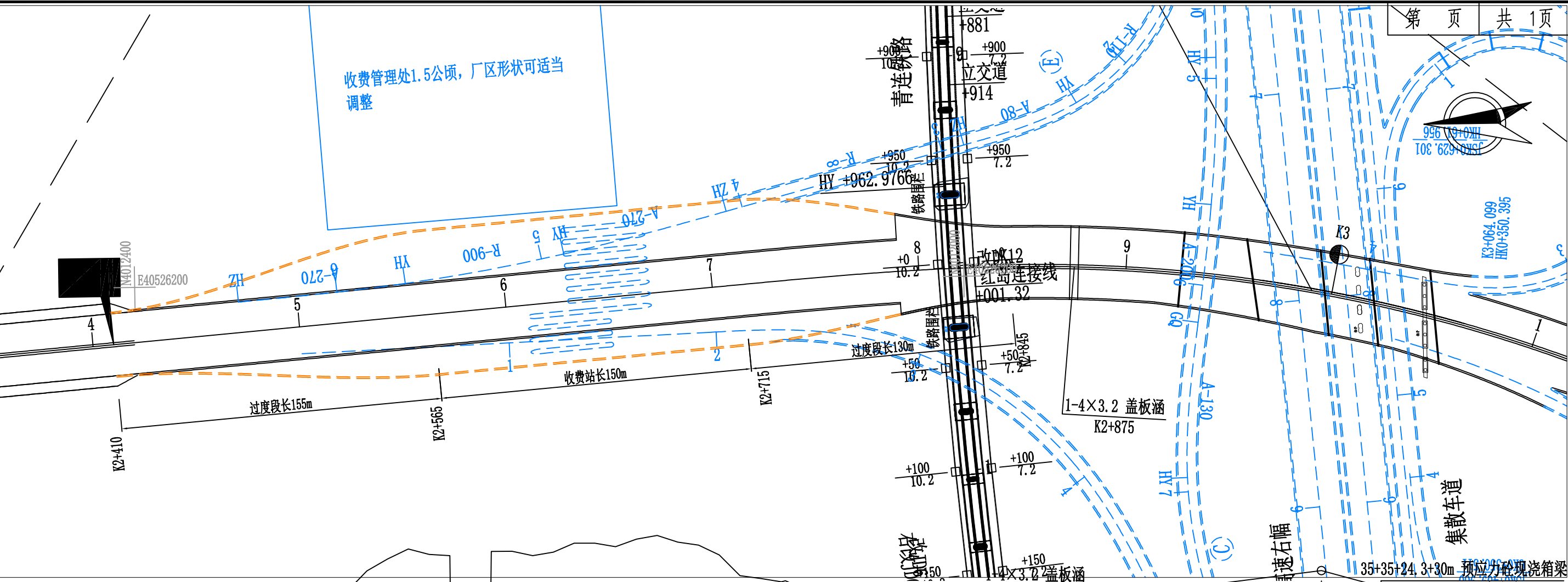
- 1、施工弃土、废料要及时妥善处理，运土汽车应加盖棚布，以防尘土扬洒。淤泥渣土外运应按地方法规采用专用车辆运输，并尽快运到淤泥渣土排放场，严禁乱取乱弃，破坏自然环境。
- 2、施工期间，噪声应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的要求，为减少工程施工噪声、振动对环境的影响，应采取以下有效措施：合理安排施工时间，尽量避免居民休息时间；限制夜间进行强噪声、振动污染严重的施工作业，并做到文明施工；施工车辆，特别是重型车辆的运行途径，应尽量避免噪声敏感区；将施工现场的固定噪声源相对集中；施工机械尽量采取液压设备。
- 3、施工过程中应尽量减少对周围自然环境的破坏,施工临时用地,完工后要恢复本来面貌，施工过程中破坏的既有路面、绿化及植被，在施工结束后应恢复完好。对必须破坏的地面或进行铺砌，或植草皮等措施以减少水土流失，污染环境。
- 4、施工时须严格按照国家、省市的有关环境保护及劳动安全卫生条例执行。
- 5、施工时必须采取周密、严格、可靠的防护措施，保证铁路的交通运营安全。

七、其它需要说明的问题

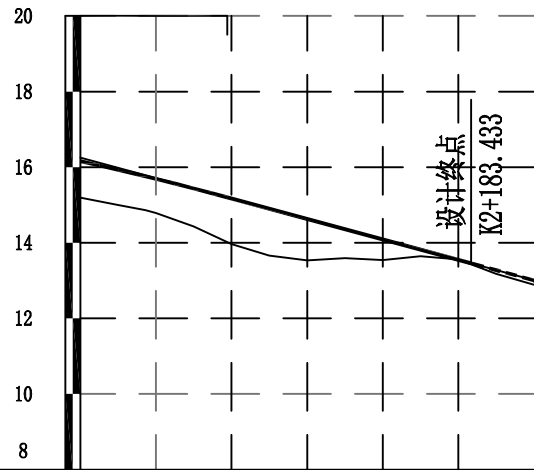
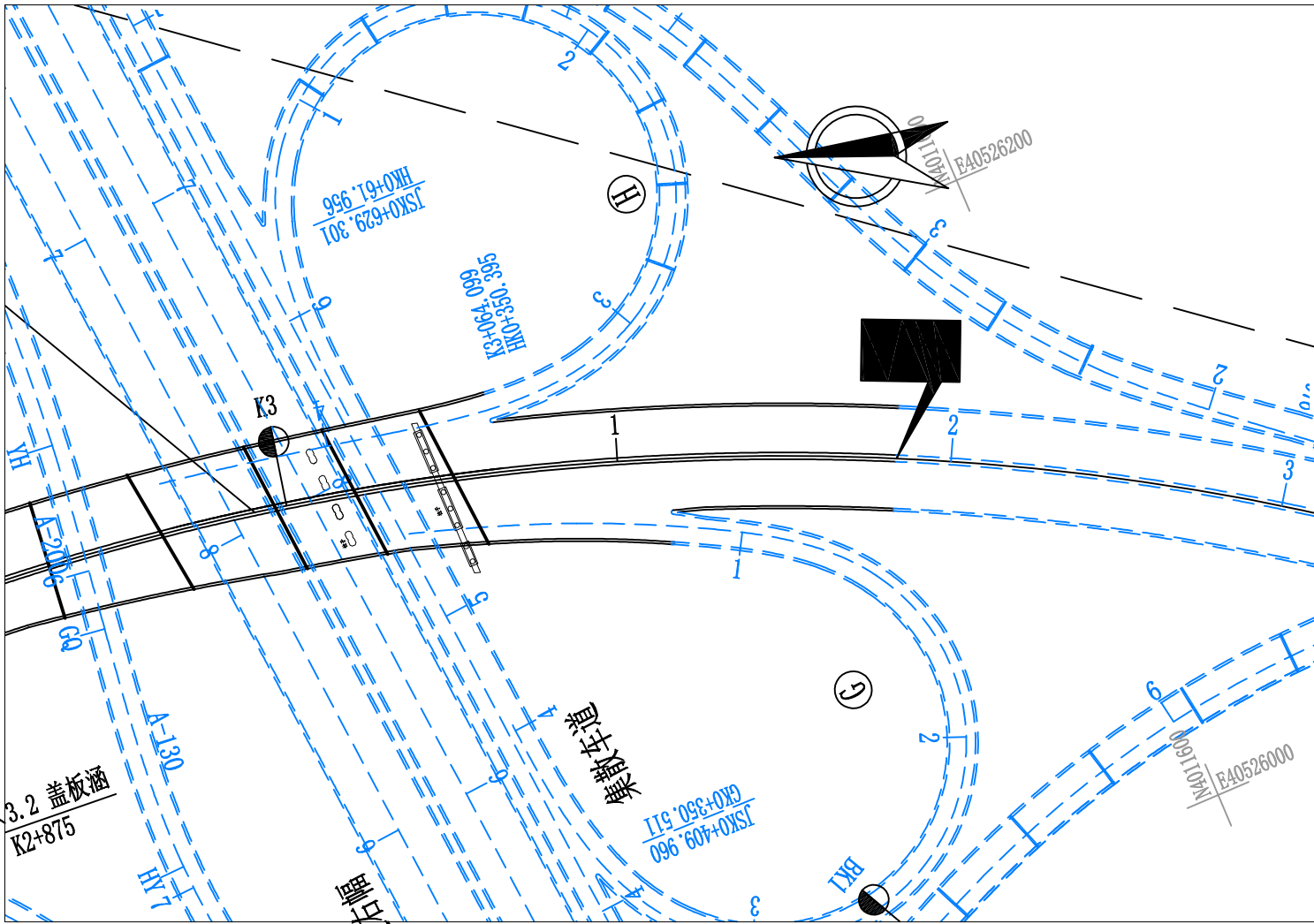
- 1、本设计不包含工程拆迁、市政管线迁改、绿化等设计内容和费用。
- 2、施工前应 与道路总体设计院核实道路平面曲线要素及控制坐标、纵断面，核对无误后方可施工。
- 3、路侧排水沟施工时临近铁路桥墩范围应采用人工开挖，排水沟与 202、203 号桥墩承台隔离桩冠梁干扰时排水沟适当调整顺接过渡。

八、附图

序 号	图 纸 目 录	图 号	张 数
1	路线平纵断面缩图	HZL-01	2
2	直线、曲线及转角表	HZL-02	1
3	平面布置图	HZL-03	1
4	公铁立交关系图	HZL-04	1
5	路基横断面设计图	HZL-05	2
6	路面结构设计图	HZL-06	2
7	HA级防撞护栏设计图	HZL-07	3
8	路基防护设计图	HZL-08	1
9	路基排水系统布置图	HZL-09	6
10	泄水管封堵图	HZL-10	1
11	限高防护架构造图	HZL-11	2
12	主要工程数量汇总表	HZL-12	1



设计高程(m)	12.162	12.415	12.668	12.921	13.174	13.427	13.680	13.933	14.186	14.439	14.692	14.945	15.198	15.451	15.704	15.957	16.210	16.463	16.717	16.970	17.223	17.476	17.707	17.887	18.018	18.099	18.130	18.111	18.042	17.923	17.754	17.535	17.266	16.947	16.578	16.159	
地面高程(m)	12.190	12.420	12.560	13.570	14.080	17.720	19.490	20.550	20.230	20.430	20.230	20.830	20.660	21.200	20.740	19.260	18.970	18.500	18.240	16.960	16.160	15.450	15.200	15.430	16.150	14.700	15.110	14.380	14.410	13.870	8.400	8.200	8.130	10.710	13.680	15.190	
坡度(%)坡长(m)	1.265 580.000(1150.000)																-2.706 120.000(400.000)																				
直线及平曲线	P=8																		JD1 I=47° 24' 32.3" (Y) R=750 Ls=170																		
里 程 桩 号	K2+380	4	+420	+440	+460	+480	5	+520	+540	+560	+580	6	+620	+640	+660	+680	7	+720	+740	+760	+780	8	+820	+840	+860	+880	9	+920	+940	+960	+980	K3	+1020	+1040	+1060	K3+080	



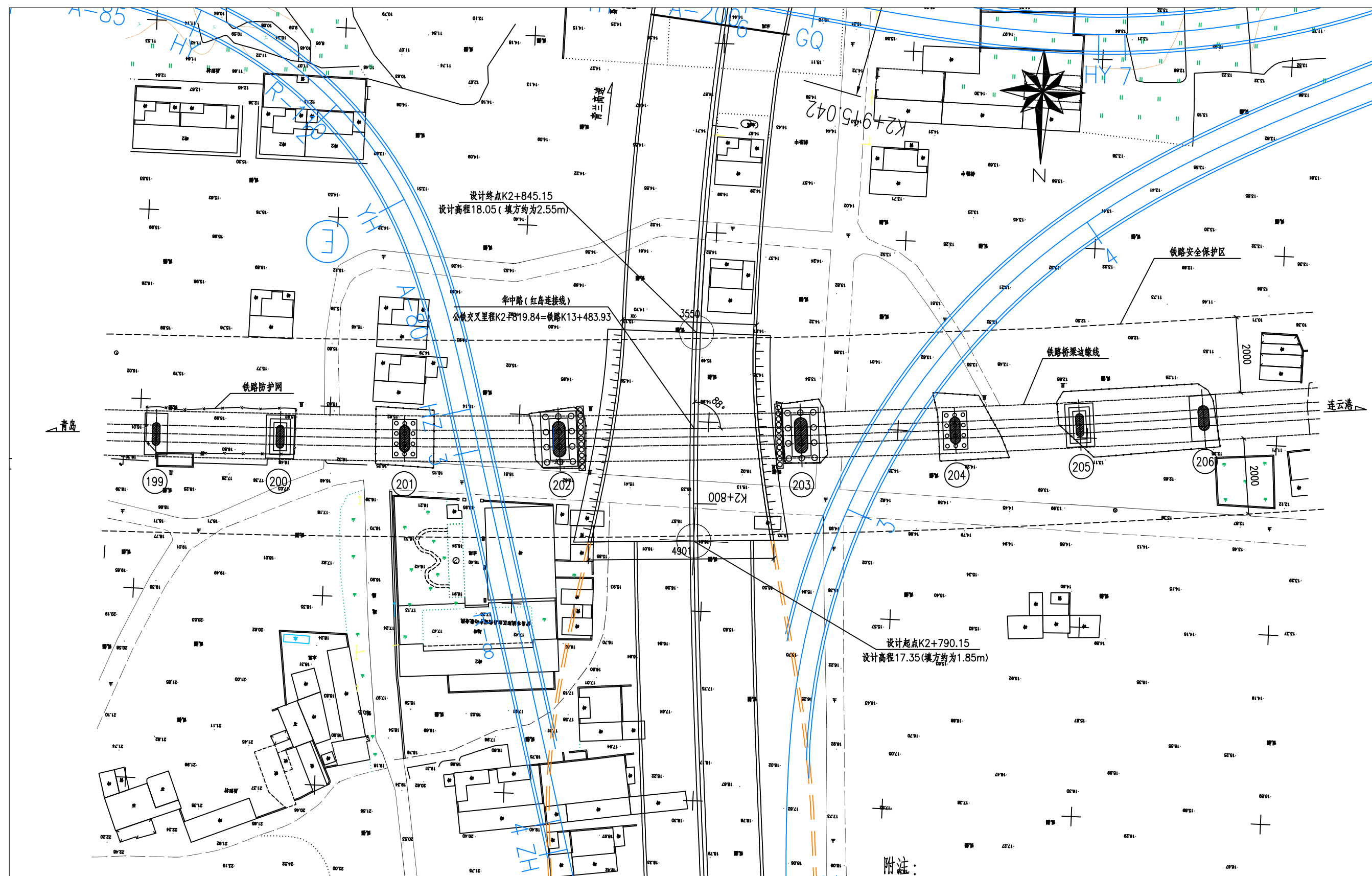
设计高程(m)	16.159	15.690	15.171	14.630	14.089	13.547	13.006
地面高程(m)	15.190	14.790	13.970	13.530	13.540	13.560	12.890
坡度(%)坡长(m)	-2.706 120.000(400.000)						
直线及平曲线	JD1 1-47° 24' 32.3" (Y) R-750 Ls-170						
里程桩号	K2+080	+120	+140	+160	+180	K2+200	

注：

1.图中比例为1：2000，本图尺寸除特殊注明外均以米计。

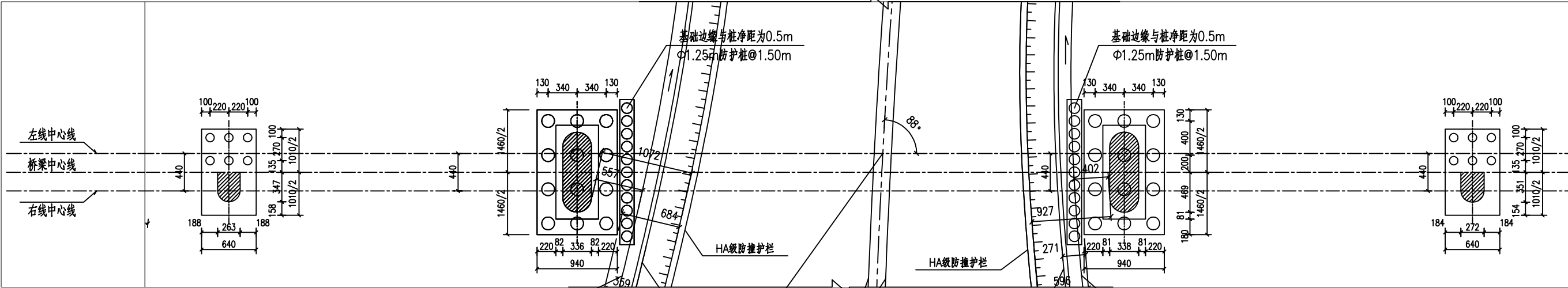
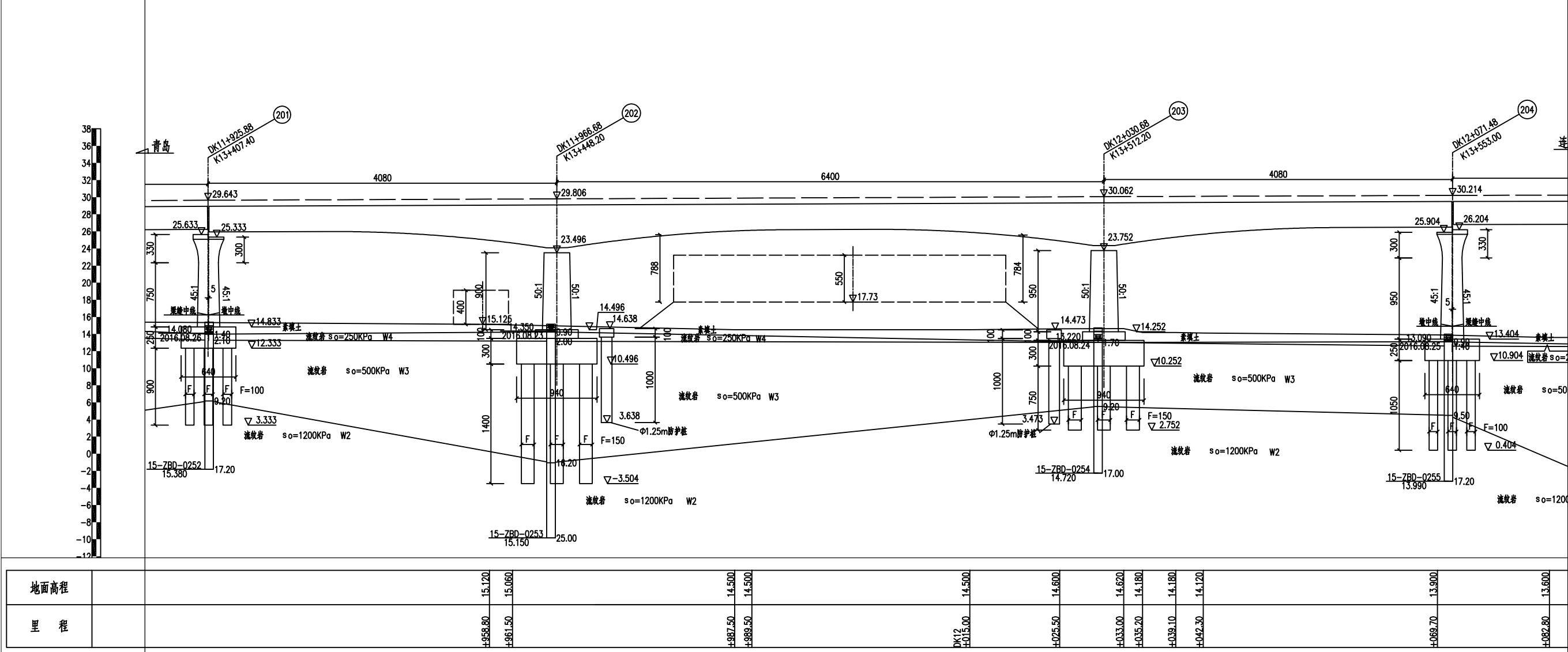
2.本图平面坐标系统采用2000国家大地坐标系,高程采用1985国家高程系统。

3.图中虚线匝道为前阳枢纽互通立交匝道。



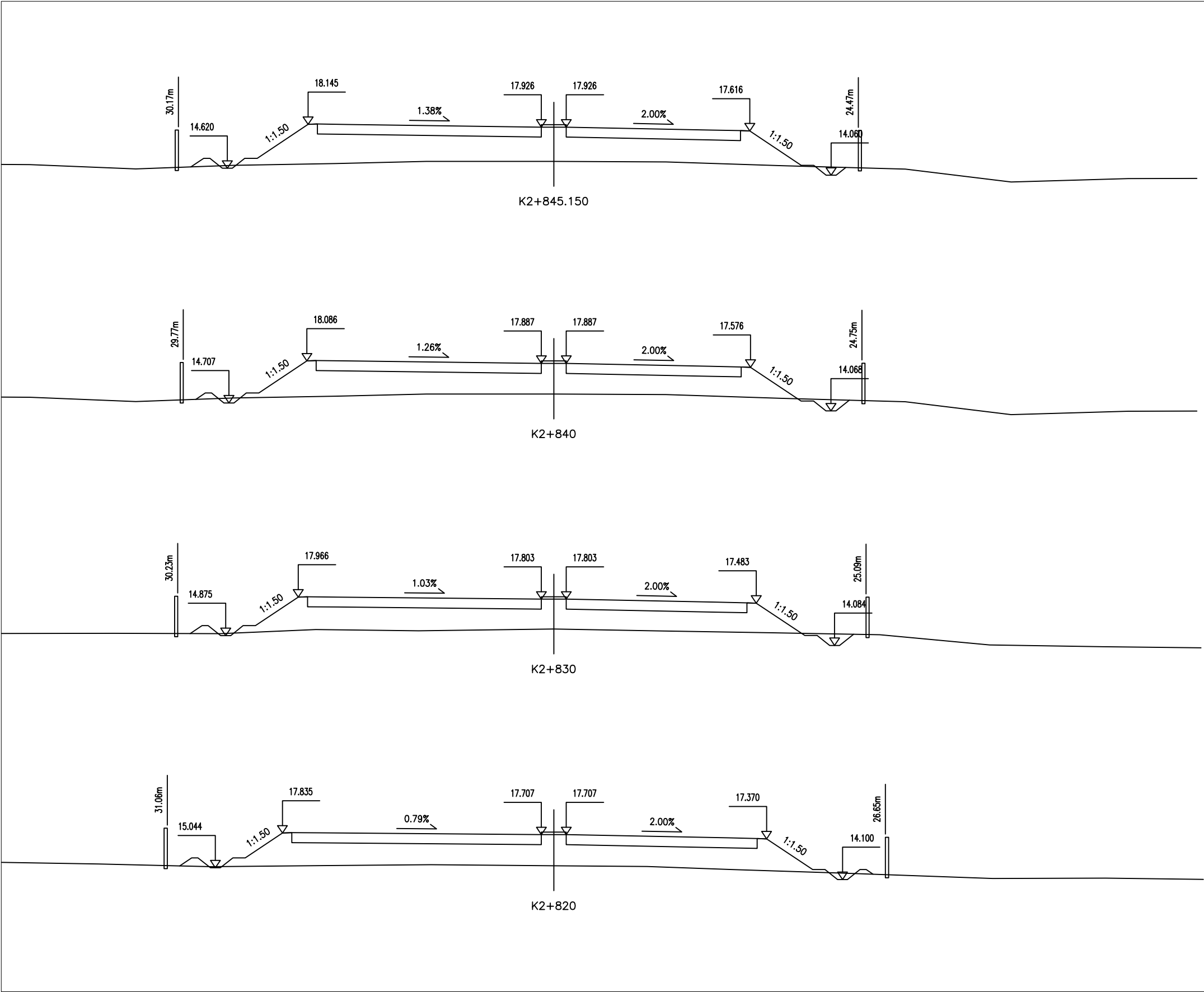
附注:

- 1、本图尺寸除里程、高程以米计,其余均以厘米为单位。
- 2、本图高程为国家1985高程系统,平面坐标系为 青岛市2000国家大地 坐标系。



附注:

- 1、本图尺寸除里程、高程以米计,其余均以厘米为单位。
- 2、本图高程为国家1985高程系统,平面坐标系为 青岛市2000国家大地 坐标系。

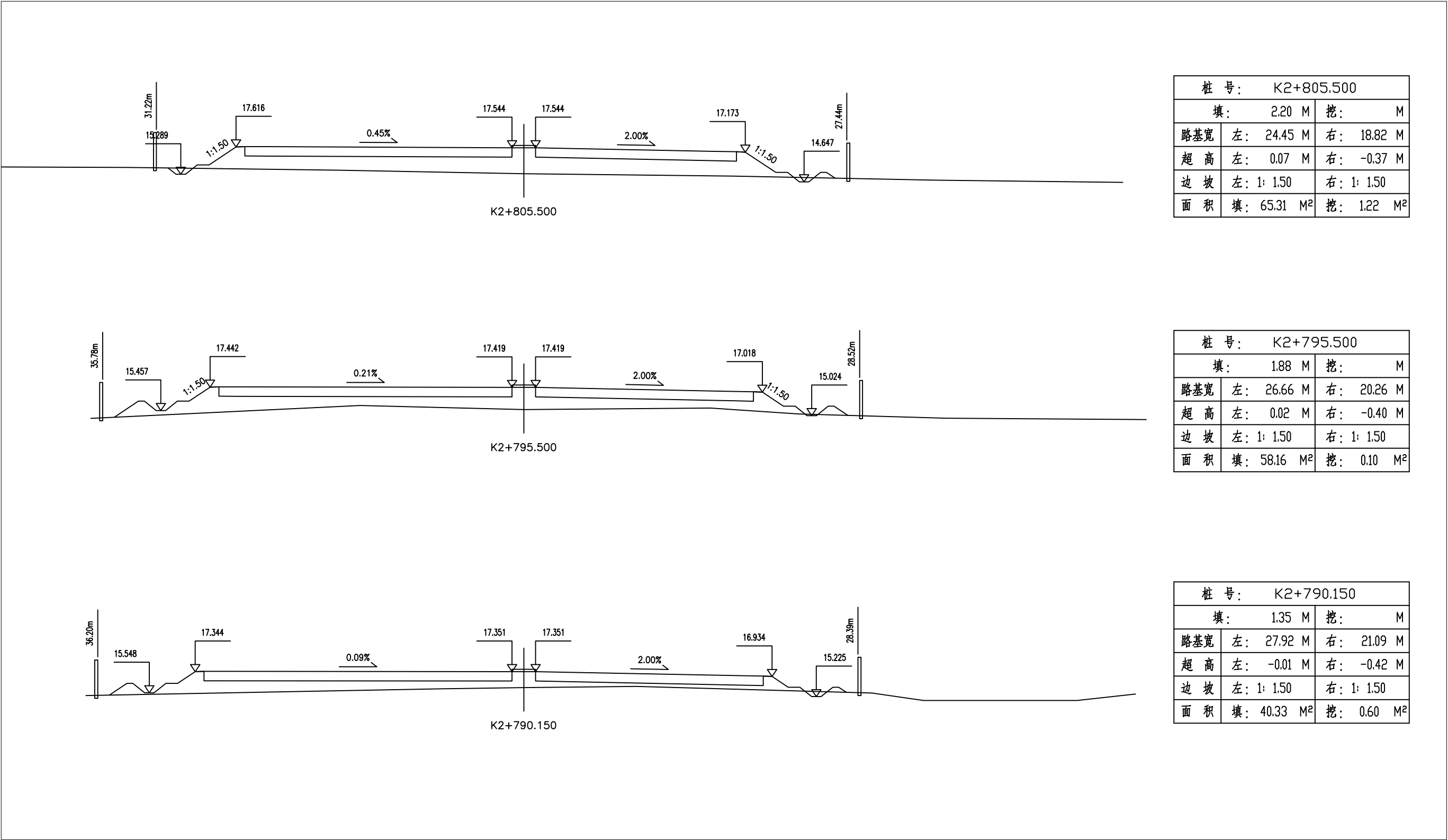


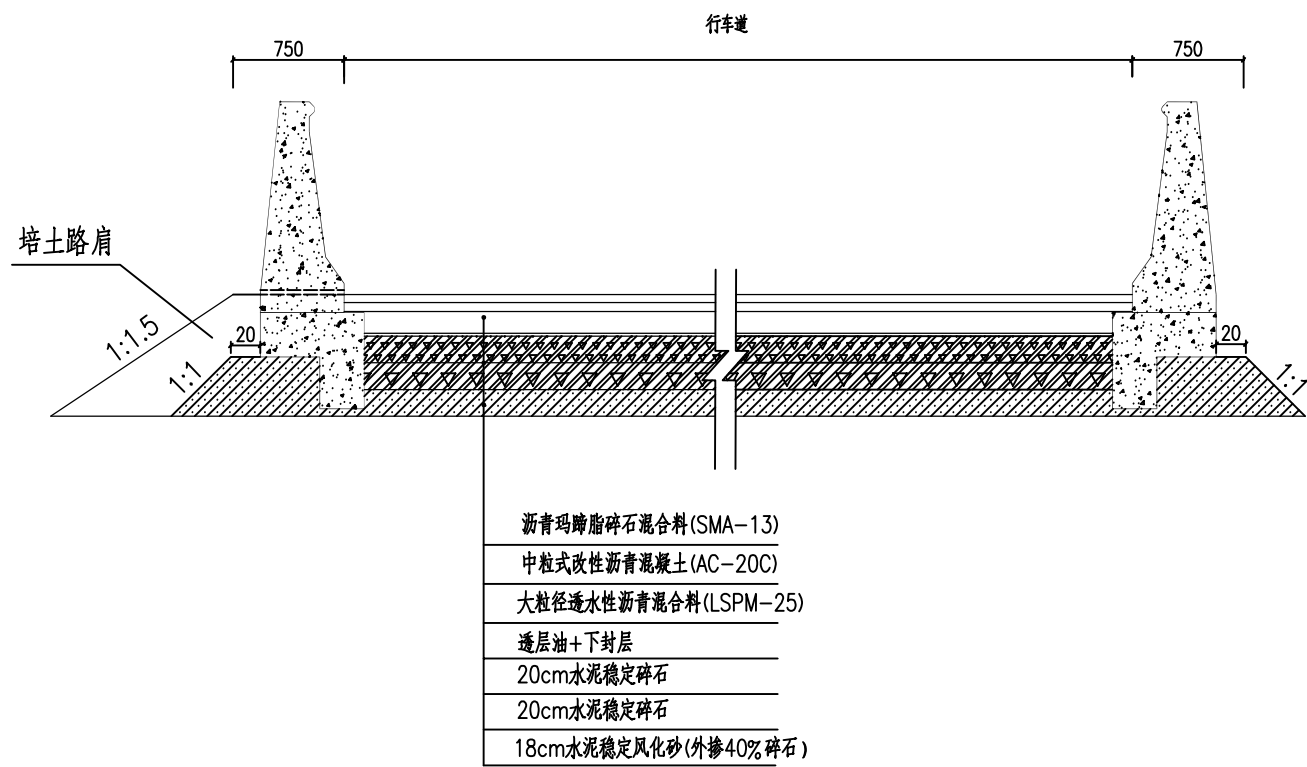
桩 号: K2+845.150		
填: 2.75 M		挖: M
路基宽	左: 19.75 M	右: 15.75 M
超 高	左: 0.22 M	右: -0.31 M
边 坡	左: 1: 1.50	右: 1: 1.50
面 积	填: 89.64 M ²	挖: 1.31 M ²

桩 号: K2+840		
填: 2.46 M		挖: M
路基宽	左: 19.84 M	右: 15.81 M
超 高	左: 0.20 M	右: -0.31 M
边 坡	左: 1: 1.50	右: 1: 1.50
面 积	填: 76.21 M ²	挖: 2.41 M ²

桩 号: K2+830		
填: 2.40 M		挖: M
路基宽	左: 20.53 M	右: 16.26 M
超 高	左: 0.16 M	右: -0.32 M
边 坡	左: 1: 1.50	右: 1: 1.50
面 积	填: 76.55 M ²	挖: 2.19 M ²

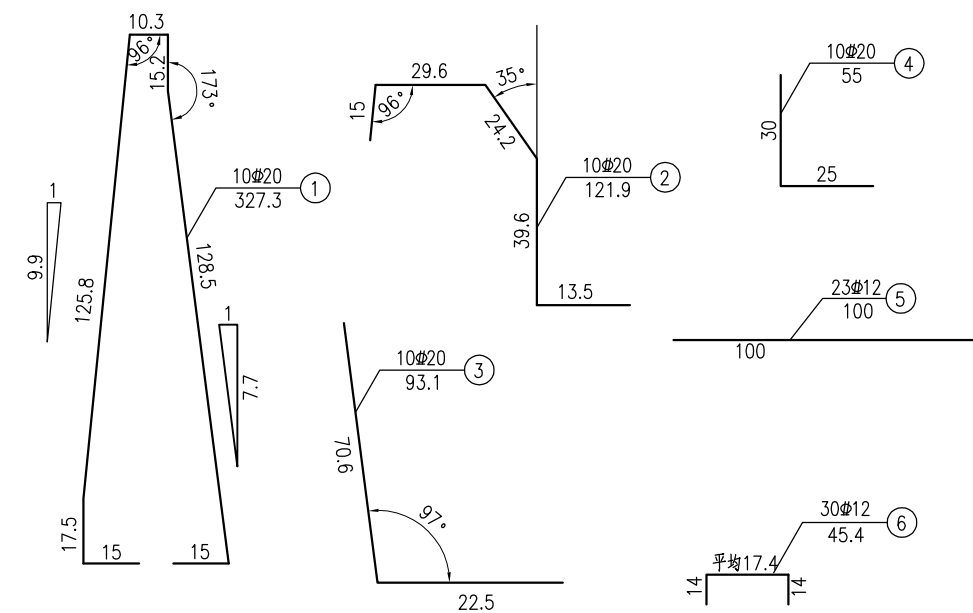
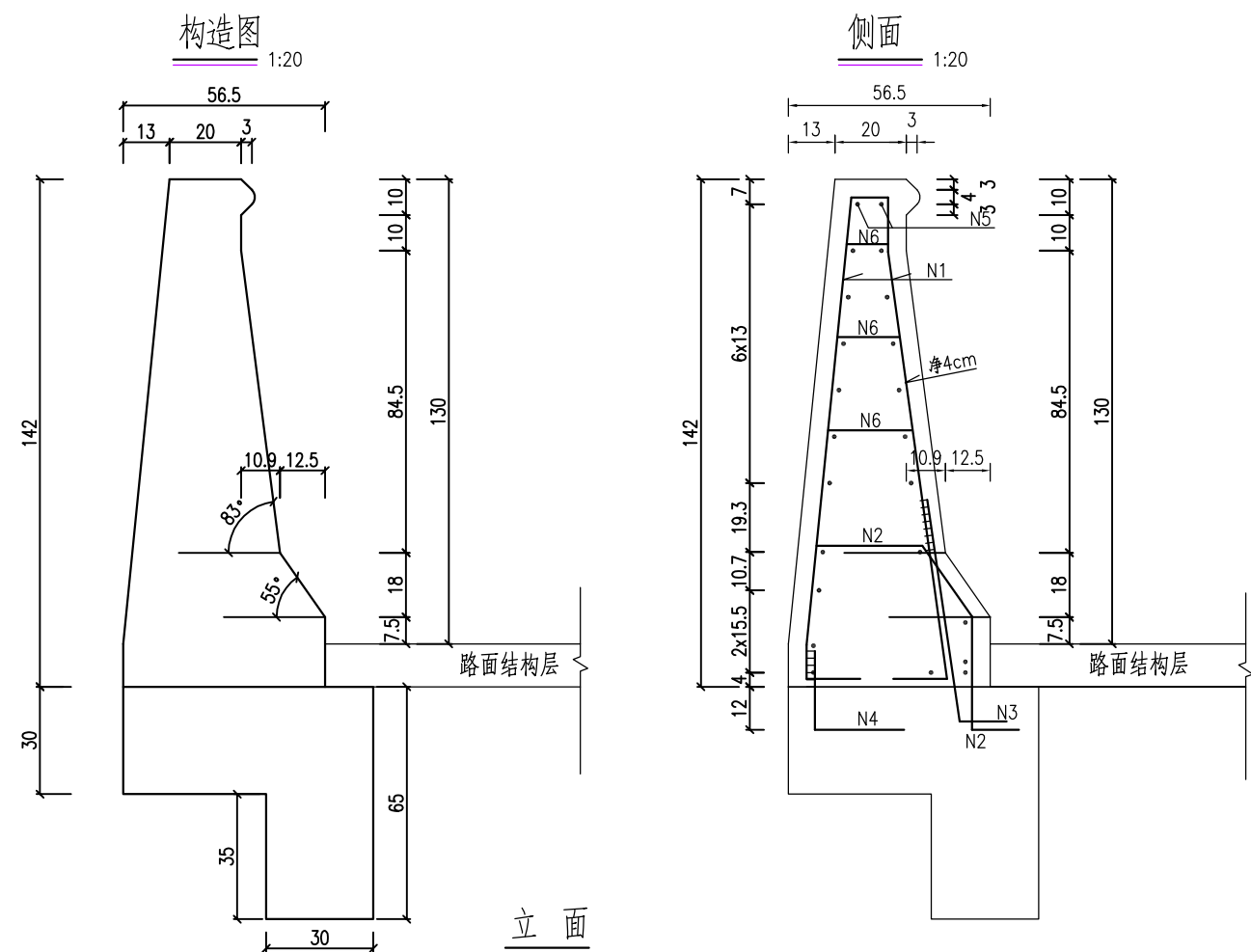
桩 号: K2+820		
填: 2.51 M		挖: M
路基宽	左: 21.81 M	右: 17.09 M
超 高	左: 0.13 M	右: -0.34 M
边 坡	左: 1: 1.50	右: 1: 1.50
面 积	填: 82.24 M ²	挖: 0.84 M ²





路面边部构造图

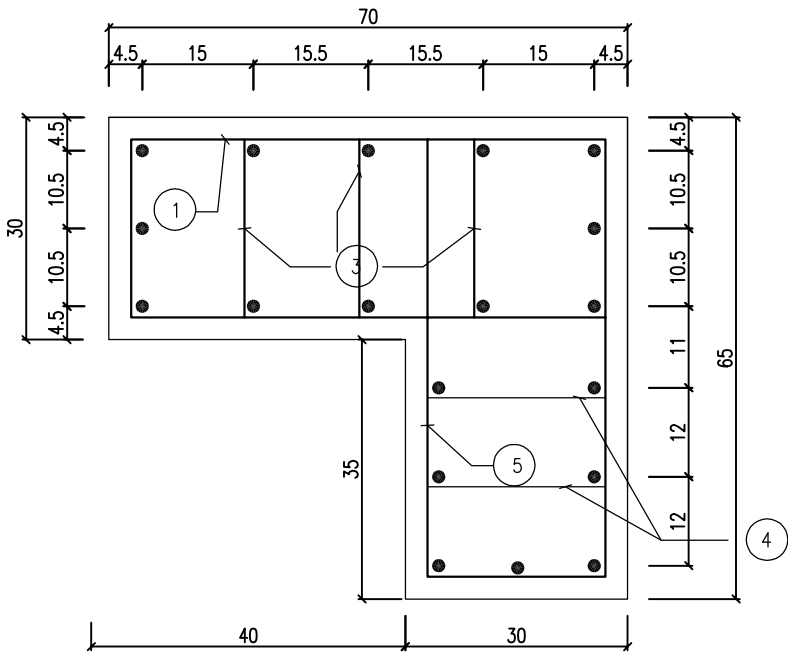
注：
1.图中尺寸以厘米计。



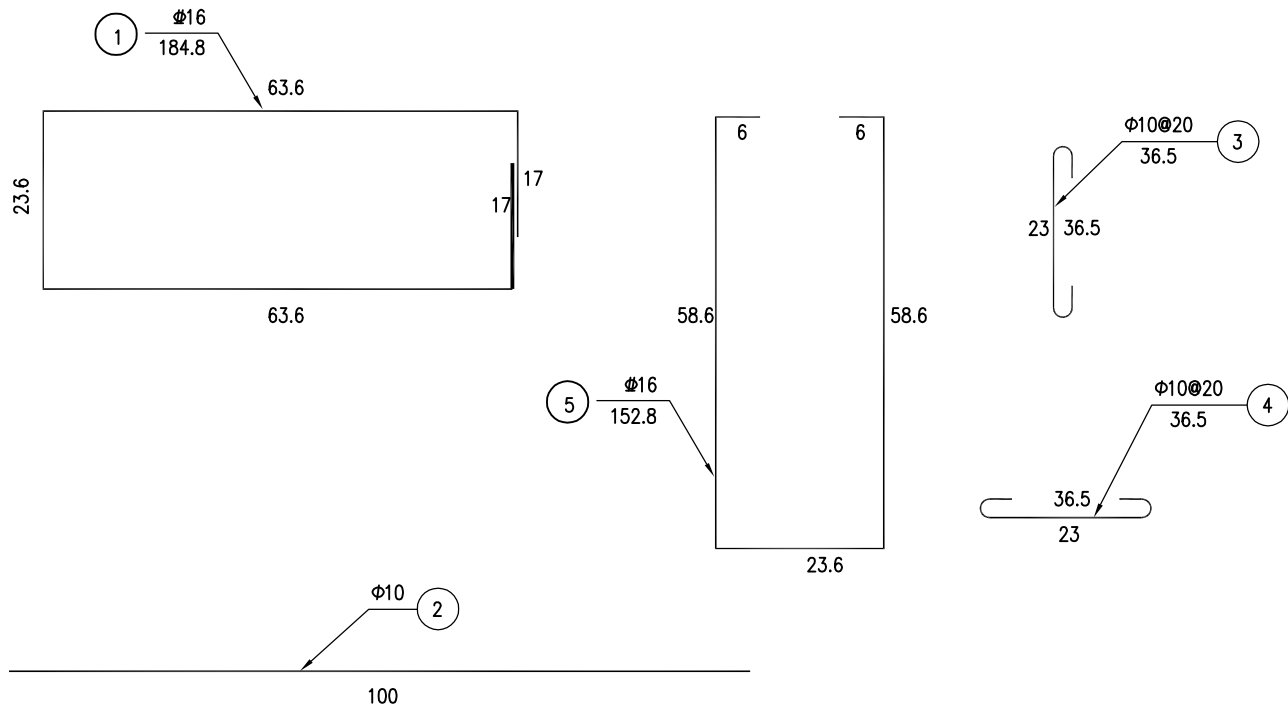
单侧每延米防撞护栏数量表

编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	共长 (m)	共重 (kg)
1	20	327.3	10	32.73	80.74
2	20	121.9	10	12.19	30.11
3	20	93.1	10	9.31	23.00
4	20	55	10	5.50	13.57
5	12	100	23	23.00	20.42
6	12	45.4	30	13.62	12.09
小计	HRB400钢筋: 179.93kg				
	C40混凝土: 0.56 (m³)				

- 注：1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,余均以厘米计。
- 2、护栏施工时应注意沿道路方向每隔15m~30m设置一道伸缩缝，缝内以沥青木板填充；每3~4m设置一道假缝。
- 3、N2、N3、N4钢筋按间距10cm预埋；N1与N2、N3、N4均采用双面焊接，焊缝长度不小于5d，d为钢筋直径。
- 4、施工时注意横坡影响调整相应钢筋长度，确保钢筋保护层满足规范要求。
- 5、护栏采用HA级防撞护栏。按照现行规范要求，本护栏应经过试验验证或通过主管部门组织的审查后才能使用。
- 6.防撞护栏不能100%保证能防止所有失控车辆对铁路（或构造物）造成安全危害，且不能保证任何超载、超高、超速、超限及不遵守交通管制的失控车辆冲断护栏，对铁路（或构造物）造成的任何伤害。

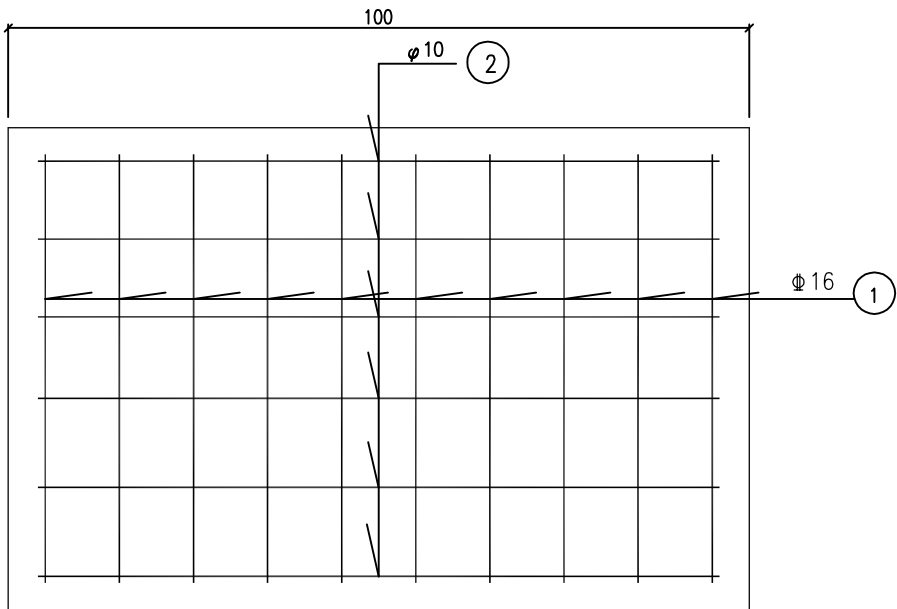


基础钢筋横断面图



钢筋大样图

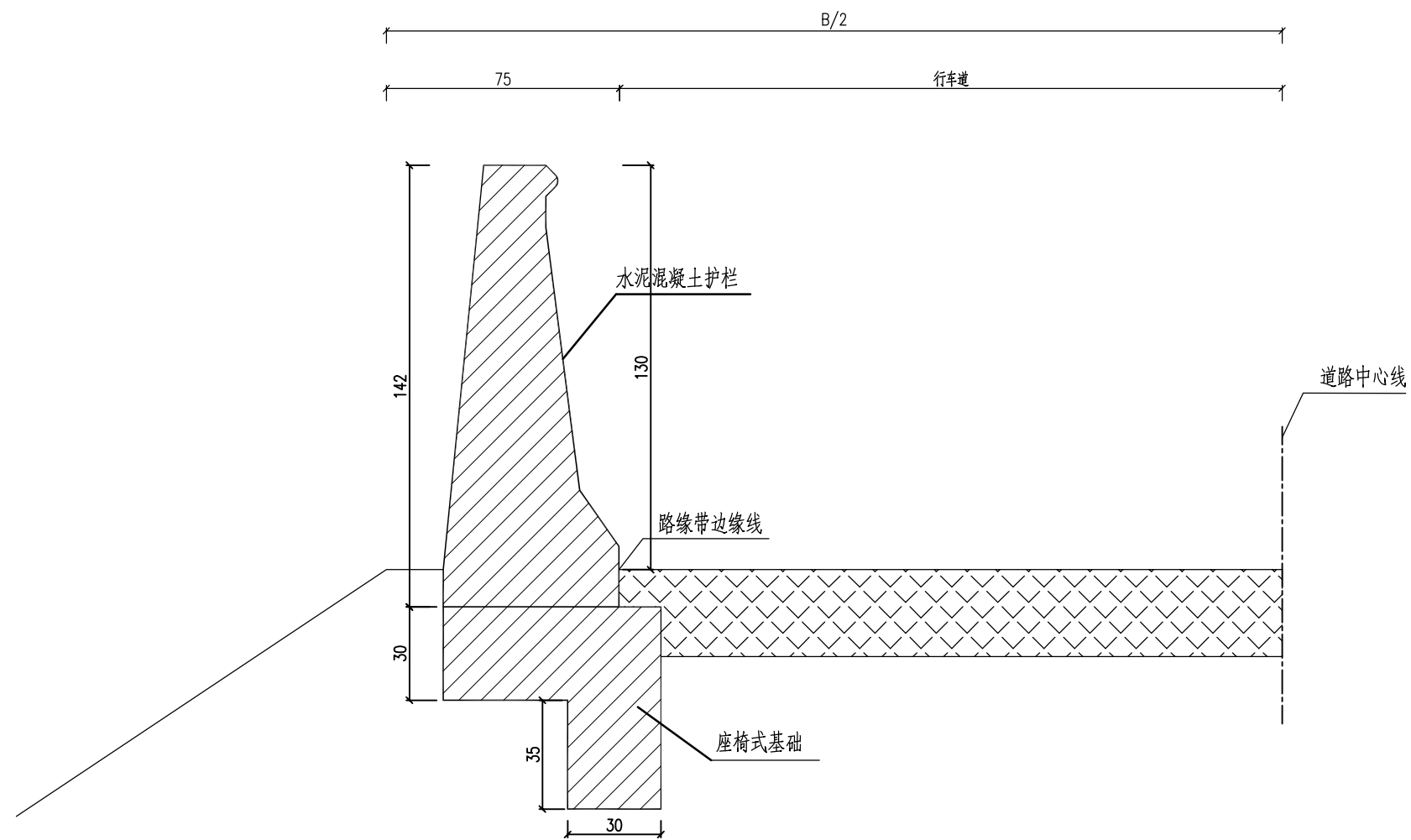
每延米护栏基础钢筋用量表



基础钢筋立面图(每延米)

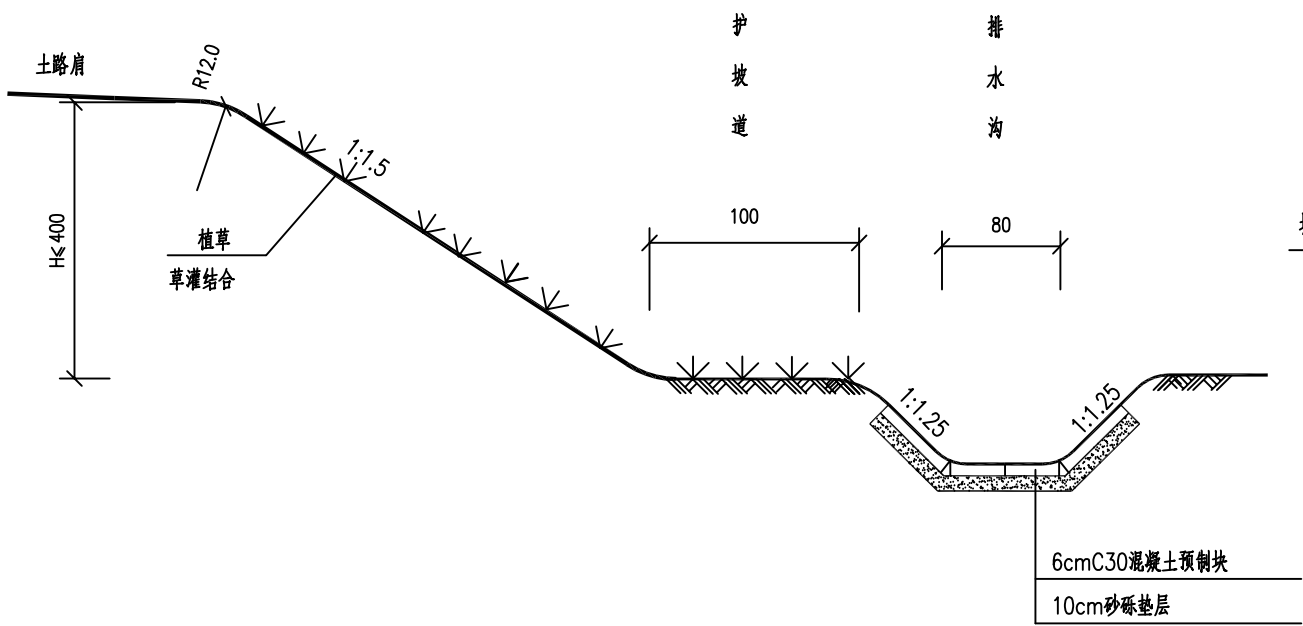
钢筋	直径 (mm)	长度 (cm)	根数 (根)	总长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)
1	Φ16	184.8	10	18.48	1.58	29.2
2	Φ10	100	19	19.00	0.617	11.72
3	Φ10	36.5	15	5.475	0.617	3.38
4	Φ10	36.5	10	3.65	0.617	2.25
5	Φ16	152.8	10	15.28	1.58	24.14
合计	C40混凝土:0.315m ³ HRB400钢筋: 53.34kg HPB300钢筋: 17.35kg 挖基: 0.315m ³					

- 注：1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,余均以厘米计。
- 2、图中表示每延米长的护栏基础。
- 3、护栏基础的分段长度为15~30m,缝宽2cm,缝内填充沥青木板,施工时应注意断开处钢筋的保护层厚度,钢筋净保护层厚度不小于4cm。

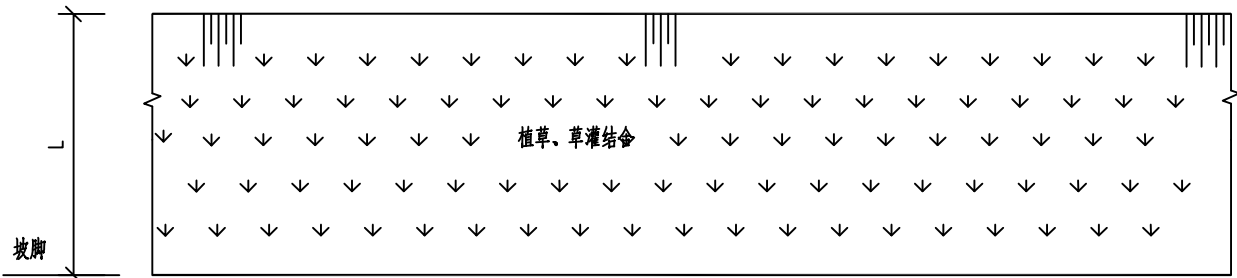


- 注：
- 1、图中尺寸以厘米为单位。
 - 2、座椅基础地基承载力不小于 150kN/m^2 。

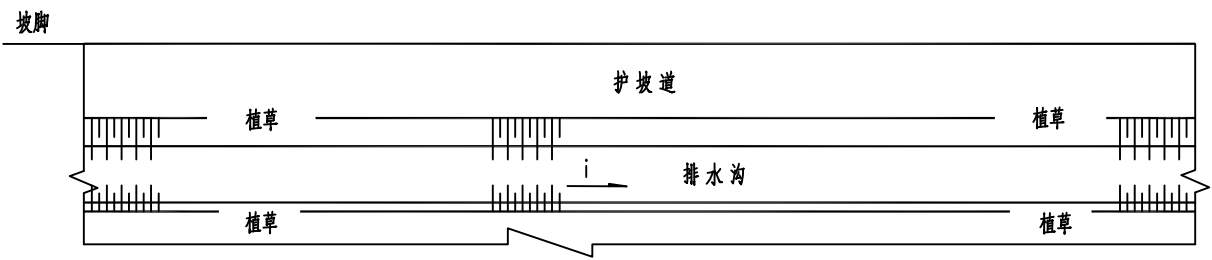
全坡面植草防护



坡面布置图



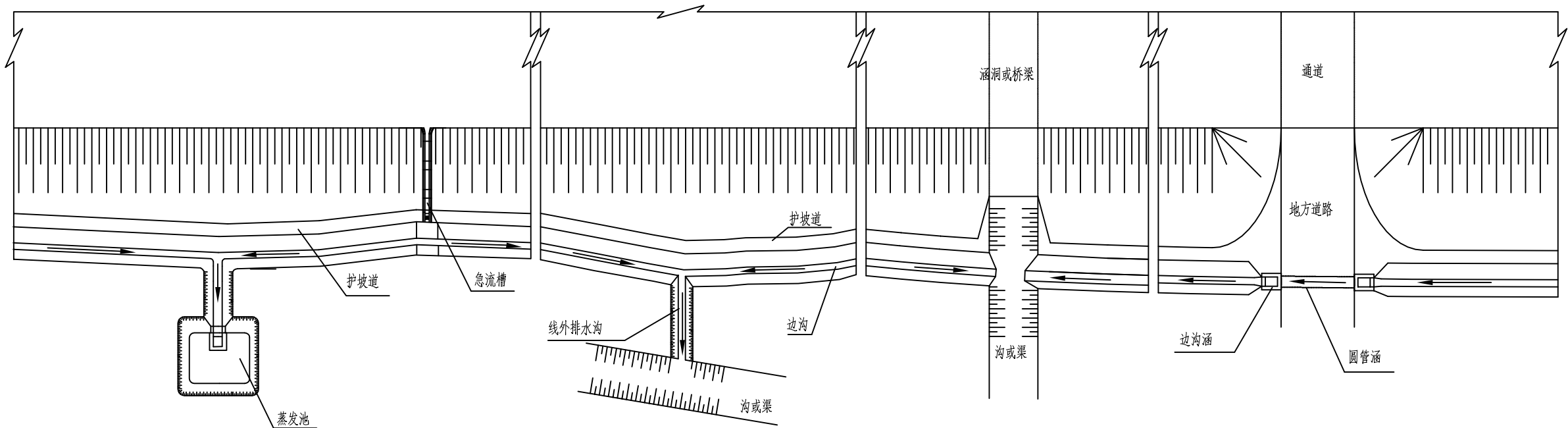
护坡道及排水沟平面图



注：

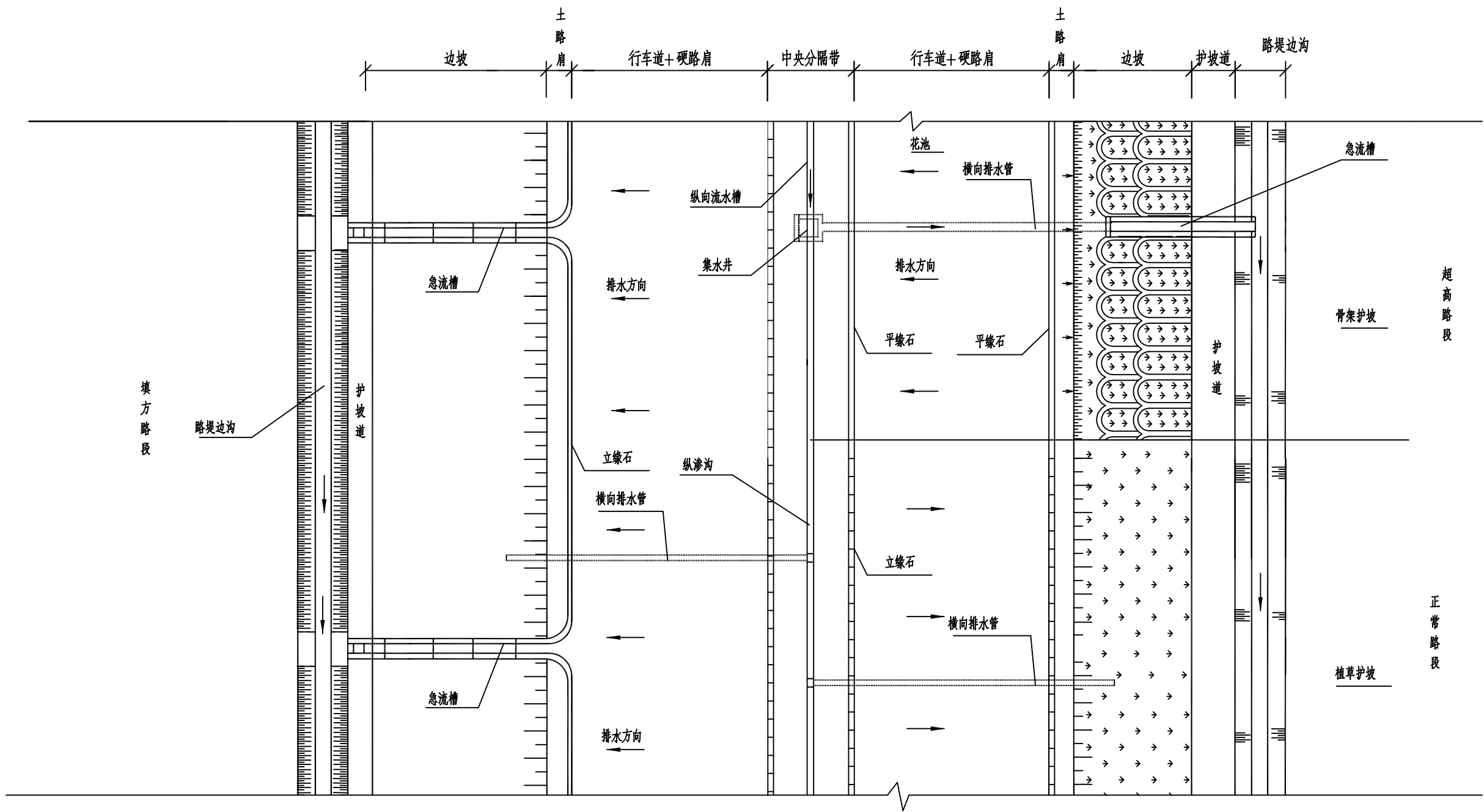
1. 图中尺寸均以厘米计。
2. 边坡高度小于4米时植草，根据实际情况靠近坡脚处散植灌木。
3. 排水沟的断面形式及结构详见路基排水工程设计图。

路基排水系统平面布置示意图



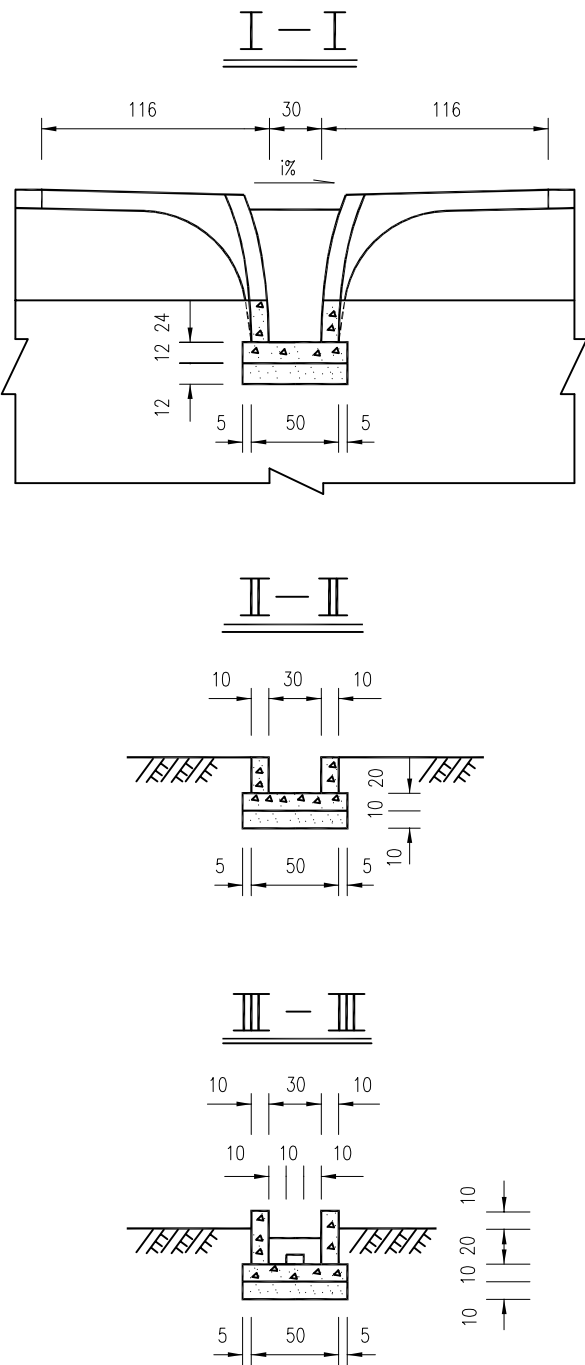
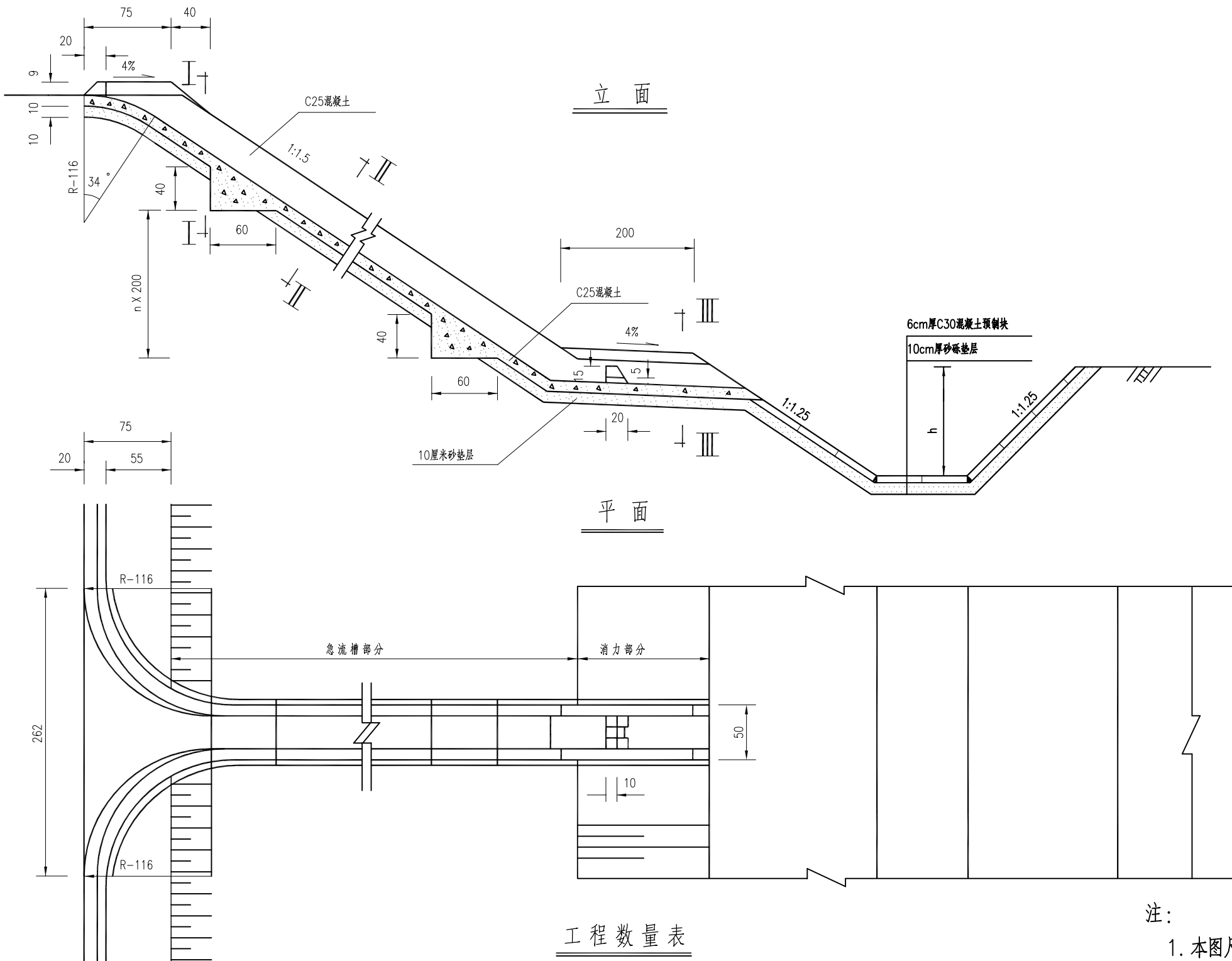
- 注：
- 1.本图为路基排水系统平面布置示意图。
 - 2.边沟、排水沟的水流排向水塘或河、沟、渠等。

路面排水系统平面布置示意图



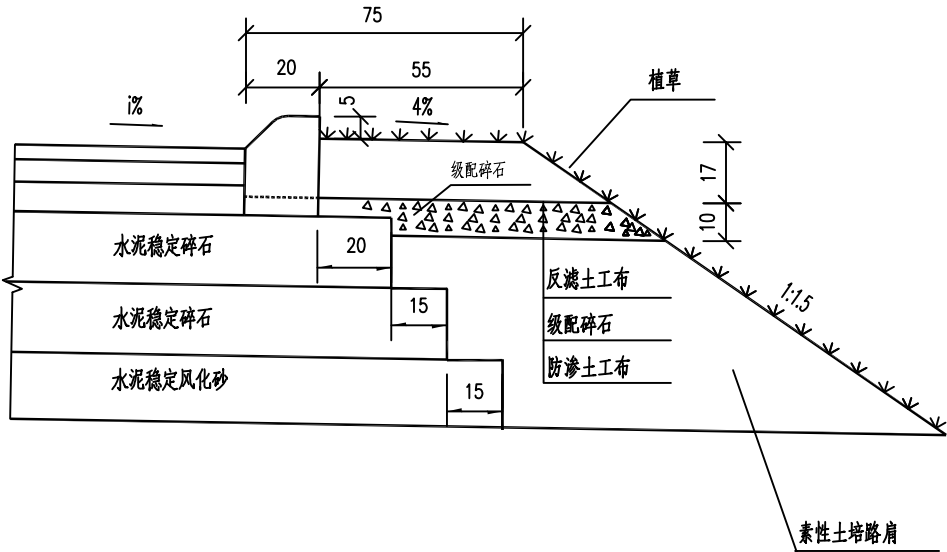
注:

- 1.本图为主线路面排水系统平面布置示意图。
- 2.超高路段外侧路面水流进设在中央分隔带内的纵向排水槽、集水井，通过横向排水管，经由急流槽流入路 堤边沟。
- 3.土路肩排水系统：一般填方段设置级配碎石汇集排除路面及土路肩的自由水。
- 4.中央分隔带排水：由纵向渗沟、防渗层、集水井、PVC横向排水管组成。
- 5.横向排水管的设置，必须由排水纵坡标高最低点开始设置。



- 注：
1. 本图尺寸均以厘米计。
 2. 本图适用于填方路基边坡急流槽。
 3. 当边坡高度小于等于3米大于1米时,防滑平台在急流槽顶部、底部各设一个；当边坡高度大于3米时防滑平台设置净距为2米。
 4. 急流槽现浇时每隔5米设一道伸缩缝,并用沥青麻筋进行防水处理。
 5. 路基高度大于8米时,坡度变为1:1.75,本图未示出。
 6. 沿路线方向每25米设置一道急流槽。在上下纵坡符号变换的凹型竖曲线底部,急流槽设置在最低点,并在其前后5~10m各增加一道急流槽。

填方路段路面边部排水大样图



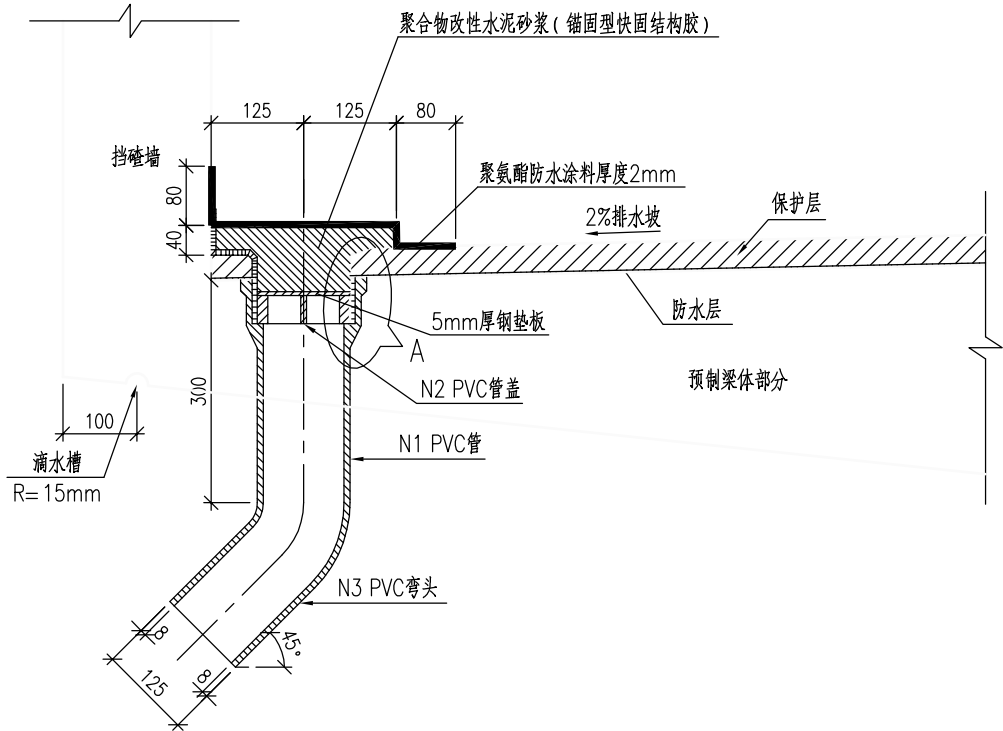
- 注：
- 1.图中尺寸均以厘米计，本图为路面边缘排水系统。
 - 2.碎石填充料在使用要先筛选和清洗,其粒径2~3cm。
 - 3.填方路段碎石透水层上下面铺设反滤土工布，土工布 $\geq 300\text{g/m}^2$ 。

填方边部排水每延米工程数量表

级配碎石 (m ³ /m)	反滤土工布 (m ² /m)	防渗土工布 (m ² /m)	备注
0.078	0.805	0.755	

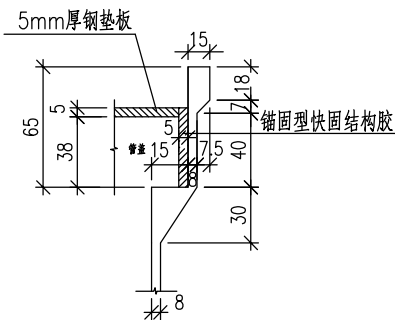
泄水管封堵示意图

1:5



A详图 连接卡槽大样

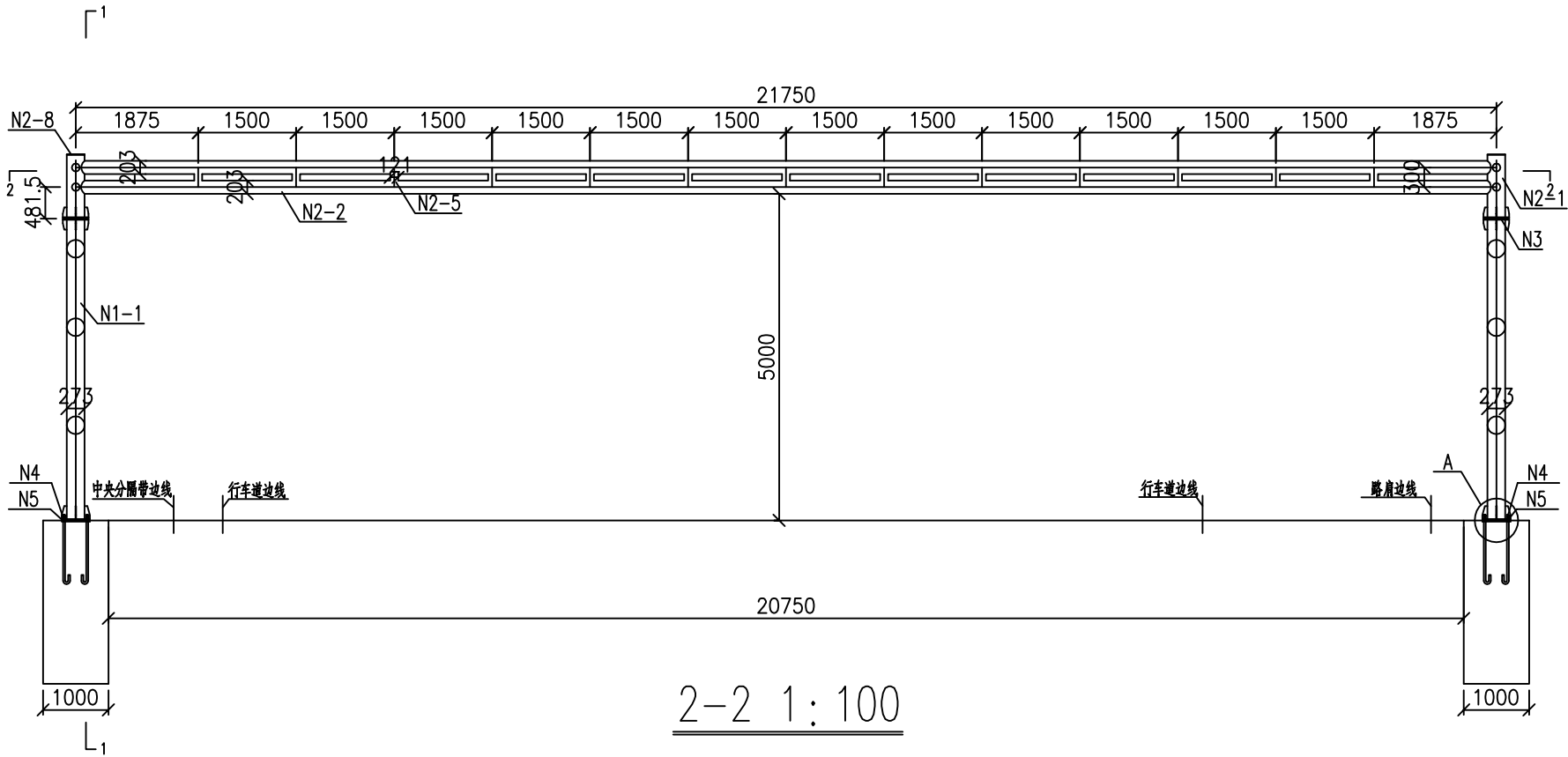
1:2



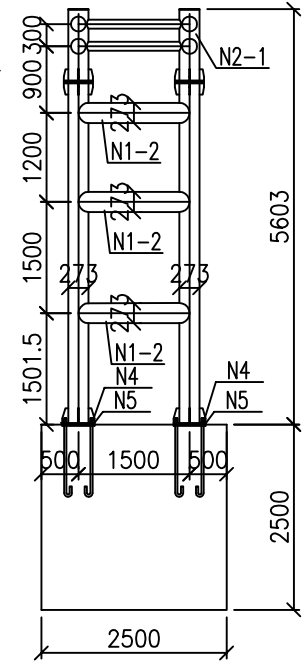
附注:

- 1、图中尺寸均以毫米计。
- 2、本图适用于有砟轨道桥梁桥面两侧泄水孔封堵。
- 3、将既有泄水管管盖清洗干净后放入梁体预埋泄水管中，用锚固型快固结构胶浸入到管盖与泄水管间隙中，使泄水管盖粘接在泄水管上。在泄水管盖上粘接一层5mm厚钢垫板，钢垫板大小必须与泄水管管盖大小一致。再将聚合物改性水泥砂浆（锚固型快固结构胶）灌注在泄水孔内，灌注顶面高出桥面保护层4cm。
- 4、施工前应对材料严格检验，保证材料性能。施工前应进行铺装工艺试验，确保其与桥面粘结牢固。
- 5、所用钢构件、螺栓均采用多元合金共渗+钝化处理，其中渗层厚度 $\geq 50\mu\text{m}$ ，防腐处理的工艺及各项技术指标应满足《铁路混凝土梁配件多元合金共渗防腐技术条件》（TB/T3274-2011）的要求。
- 6、立交道路投影上方铁路桥梁泄水管进行封堵，投影范围以外采用集中排水方式汇集到桥下。

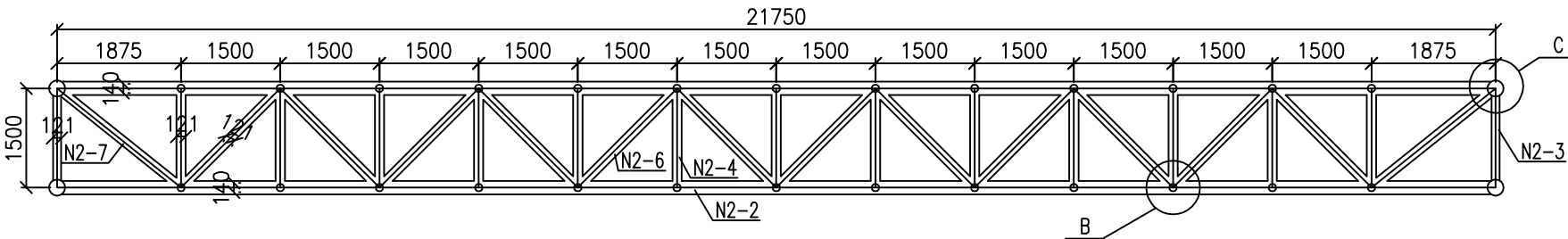
立面图1: 100



1-1 1: 100



2-2 1: 100



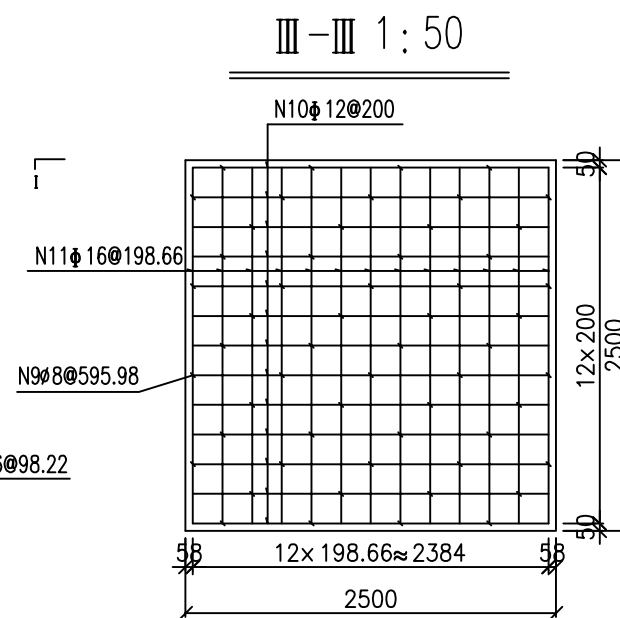
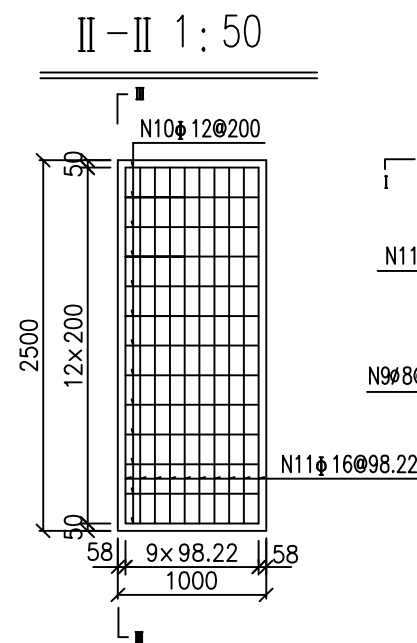
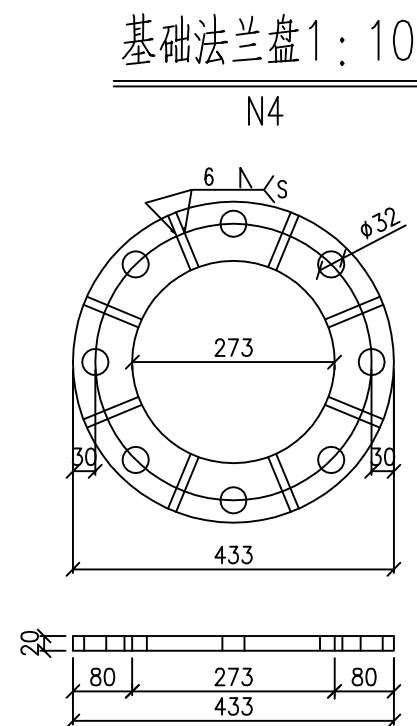
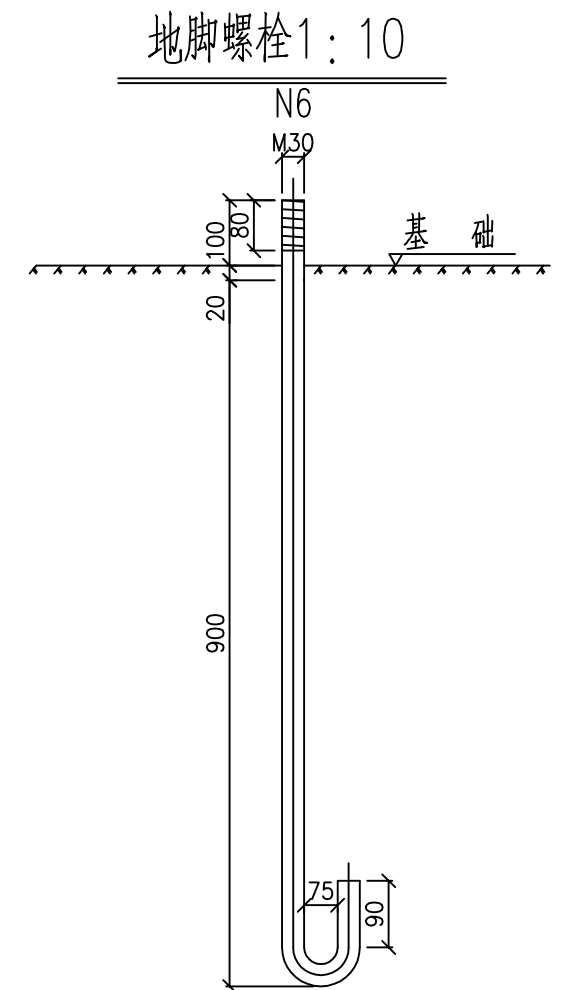
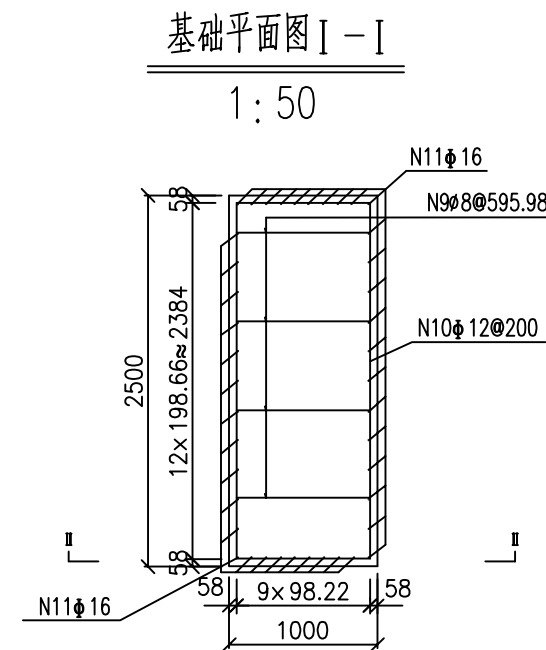
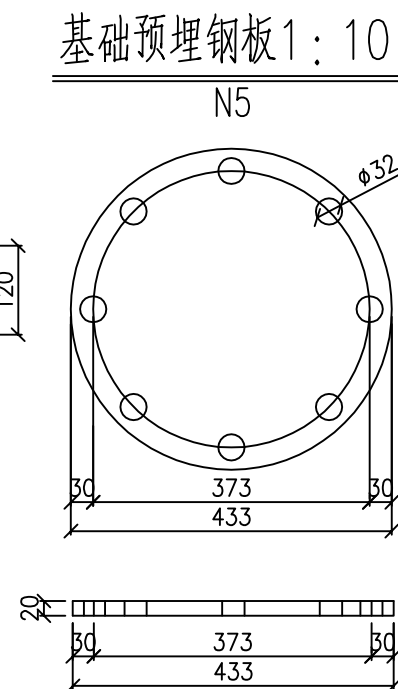
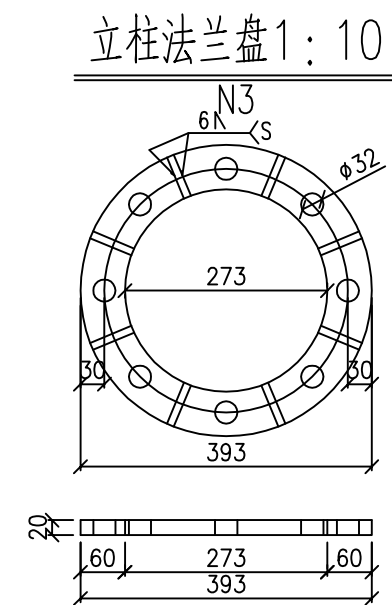
基础材料数量表

名 称	编 号	图 示	直 径 (mm)	每根长 (mm)	根 数	总 长 (m)	每米重 (kg)	总 重 (kg)
基础钢筋	N9		Φ8	1046	112	117.152	0.39	45.69
	N10		Φ12	6766	26	175.916	0.89	156.57
	N11		Φ16	2566	84	215.544	1.58	340.56
合 计 (kg)								542.82
C30混凝土 (m³)								12.5

名 称	编 号	规 格 (mm)	材 质	长 度 (mm)	件 数	单 件 重 (kg)	重 量 (kg)	合 计 (kg)
热轧无缝钢管	N1-1	Φ273×16	Q345	4620	4	468.51	1874.04	2786.73
	N1-2	Φ273×16	Q345	1500	6	152.115	912.69	
	N2-1	Φ273×16	Q345	975	4	98.87	395.48	
	N2-2	Φ203×8	Q345	21568	4	829.72	3318.88	
	N2-3	Φ121×8	Q345	1255	4	27.97	111.88	
	N2-4	Φ121×8	Q345	1337	26	29.8	774.8	
	N2-5	Φ121×8	Q345	137	26	3.05	79.3	
	N2-6	Φ121×8	Q345	1944	24	43.33	1039.92	
	N2-7	Φ121×8	Q345	2227	4	49.64	198.56	
	N2-8	Φ257×8	Q345		4	3.26	13.04	
合 计 (kg)								8718.59
法兰盘	N3	Φ393×20	Q345		8	8.84	70.72	70.72
	N4	Φ433×20	Q345		4	12.91	51.64	51.64
预埋钢板	N5	Φ433×20	Q345		4	22.1	88.4	88.4
加劲肋钢板	N7	60×10	Q345	120	64	0.5	32	32
	N8	80×10	Q345	200	32	1.04	33.28	33.28
合 计 (kg)								276.04
螺栓		M30	Q345	124.7	32	0.69	22.08	22.08
地脚螺栓	N6	M30	Q345	1207.5	32	6.69	214.08	214.08
螺母		M30	Q345		64	0.23	14.72	14.72
垫圈		M30	Q345		64	0.05	3.2	3.2
合 计 (kg)								254.08

注:

- 1.图中尺寸均以毫米计。
- 2.N2-1上端用N2-8焊接封死。
- 3.N1及N2各构件均采用坡口焊,焊接应符合JGJ81-91相关规定。
- 4.本图适用于车重30t以下,行车速度80km/h以下的道路设置,可在适用范围内根据现场情况对高度及跨度进行适当调整。
- 5.材料表中数量均为理论数量。
- 6.本图不详之处参照《专桥设(05)8184》执行。



- 注:
- 1.图中尺寸均以毫米计。
 - 2.钢筋弯钩除特殊说明外均应符合标准弯钩相关规定。
 - 3.结构焊接应符合JGJ81-91相关规定。
 - 4.加劲肋与法兰盘之间采取手工焊,焊缝高度为6mm。

主要工程数量汇总表

项目			单位	数量
路基工程	土方	清表土	m³	1322.50
		填方	m³	4930.20
路面结构	上面层	沥青玛蹄脂碎石混合料(SMA-13)	m³	89.16
	下面层	中粒式改性沥青混凝土(AC-20C)	m³	133.74
		大粒径透水性沥青混合料(LSPM-25)	m³	267.48
	透层	透层油+下封层	m³	22.29
	上下基层	水泥稳定碎石(2层20cm厚)	m³	891.60
	底基层	水泥稳定风化砂(18cm厚)	m³	401.22
防撞护栏（路侧）	混凝土	C40	m³	98.88
	钢筋	HRB400	kg	26.36
		HPB300	kg	1891.62
	伸缩缝	油浸沥青软木板	m³	0.04
		HM99密封膏	m³	0.04
路基防护	植草		m²	565.00
排水沟	C30混凝土预制块	C30混凝土预制块	m³	21.12
	砂砾垫层		m³	39.93
填方边部排水	级配碎石		m³	8.58
	反滤土工布		m²	88.55
	防渗土工布		m²	83.05
中央分隔带	涂沥青	厚度≥2mm	m²	130.90
	防渗土工布	一布一膜土工布	m²	160.60
	反滤土工布	150g/m 土工布	m²	55.00
	中央分隔带回填土	回填土	m³	74.25
	D8纵向透水管		m³	55.00
	中央分隔带渗沟碎石	C25砼	m²	1.76
	C20混凝土（渗沟基座）	软式透水管	m	0.72
泄水管封堵			处	10.00
限高防护架	热轧无缝钢管	Q345	Kg	17437.18
	法兰盘	Q345	Kg	244.72
	预埋钢板	Q345	Kg	176.80
	加劲肋钢板	Q345	Kg	130.56
	螺栓	M30	Kg	44.16
	地脚螺栓	M30	Kg	428.16
	螺母	M30	Kg	29.44
	垫圈	M30	Kg	6.40
	基础钢筋		Kg	1085.64
	基础混凝土	C30	m³	25.00
检修通道改移		道路至桥梁边缘，砂石路，4.5m宽	m²	200.00