

陈车路（CZ34）提档升级工程

施 工 图 设 计

（全长：0.326km）

全一册

连云港市经纬交通勘察设计有限公司

二〇二五年十一月

目

录

序号	图 表 名 称	图 表 编 号	页 数	备 注		序号	图 表 名 称	图 表 编 号	页 数	备 注
	第一册 共一册					4	土方总量计算表	S3-04	1	
	第一篇 总体设计					5	工程数量表	S3-05	1	
1	项目地理位置图	S1-01	1			6	路面结构设计图	S3-06	1	
2	说明书	S1-02	20			7	过渡段设计图	S3-07	1	
						8	土路肩排水设计图	S3-08	1	
	第二篇 路线					9	典型平面交叉设计图	S3-09	2	
1	路线平面图	S2-01	1			10	涵洞设计图	S3-10	9	
2	路线纵断面图	S2-02	1							
3	直线、曲线及转角表	S2-03	1							
4	纵坡、竖曲线表	S2-04	1							
5	路线逐桩坐标表	S2-05	1							
6	安全设施工程数量汇总表	S2-06	1							
7	十字路口安全设施平面布置图	S2-07	1							
8	丁字路口安全设施平面布置图	S2-08	1							
9	标志设置一览表	S2-09	1							
10	交通标志版面设计图	S2-10	1							
11	标志结构设计图	S2-11	4							
12	标线一般设计图	S2-12	2							
13	道口标柱设计图	S2-13	1							
14	B级波形梁护栏一般构造图	S2-14	15							
15	轮廓标设计图	S2-15	1							
	第三篇 路基、路面									
1	路基标准横断面图	S3-01	1							
2	道路横断面图	S3-02	3							
3	路基设计表	S3-03	2							



江苏东海经济开发区管理委员会	陈车路 (CZ34) 提档升级工程 施工图设计	项目地理位置图	设计	校核	审核	第 1 页	日期	图 号	连云港市经纬交通勘察设计 有 限 公 司
			王丽	张明	李	共 1 页	2025. 11	S1-01	

1 概述

为加强农村公路建设、改善农村生活条件、推动城乡交通一体化发展、实现江苏省“两个率先”的目标，江苏省人民政府 2013 年初出台了关于农村公路提档升级工程的意见。

陈车路（CZ34）位于经济开发区西北部，道路呈南北走向，起点位于长江路, 终点位于富宸路，全长约 0.326km。老路现状：全线均为砂石路，道路宽 3.0m，路基宽度约 5-7.0m 不等。

目前该路为砂石路，雨天泥泞，给附近村民的生产与正常出行带来不便。为进一步发展农村公路建设事业，落实省政府、交通厅关于实施农村公路提档升级工程及加强“四好农村路”建设的精神，积极响应建设“特色致富路”“平安放心路”“美丽乡村路”“美好生活路”突出打造“特色致富路”、全面打造“平安放心路”、积极打造“美丽乡村路”、致力打造“美好生活路”的号召。同时为了改善行车条件及村民出行不便的现状，加快当地经济发展，受东海县经济开发区委员会委托对该道路按四级公路进行提档升级改造设计，将路面改建为宽度 6.0m 的沥青混凝土路面。

2 任务依据

- 1、《交通部关于印发农村公路建设指导意见的通知》（交公路发[2004]372 号）；
- 2、《省政府关于实施农村公路提档升级工程的意见》（苏政发[2013]27 号）；
- 3、江苏省交通运输厅《江苏省农村公路提档升级工程建设管理办法》（苏交公[2013]14 号）；
- 4、江苏省交通运输厅《江苏省农村公路提档升级工程建设标准指导意见》（苏交公[2013]15 号）。

3 设计规范及参考资料

- 1、部颁《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）；
- 2、部颁《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG 2111—2019）；
- 3、部颁《公路工程名词术语》（JTJ 002—87）；
- 4、部颁《公路自然区划标准》（JTJ 003—86）；
- 5、部颁《公路勘测规范》（JTG C10—2007）；
- 6、部颁《公路勘测细则》（JTG/T C10—2007）；

- 7、部颁《公路工程水文勘测设计规范》（JTG C30—2015）；
 - 8、部颁《公路工程抗震规范》（JTG B02—2013）；
 - 9、部颁《公路路线设计规范》（JTG D20—2017）；
 - 10、部颁《公路路基设计规范》（JTG D30—2015）；
 - 11、部颁《公路排水设计规范》（JTG/T D33—2012）；
 - 12、部颁《公路路基施工技术规范》（JTG T3610—2019）；
 - 13、部颁《小交通量农村公路工程设计规范》（JTG/T 3311—2021）；
 - 14、部颁《公路沥青路面设计规范》（JTG D50—2017）；
 - 15、部颁《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40—2011）；
 - 16、部颁《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30—2014）；
 - 17、部颁《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）；
 - 18、部颁《公路路面基层施工技术细则》（JTJ/T F20—2015）；
 - 19、部颁《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》（JTG 3441—2024）；
 - 20、部颁《公路工程集料试验规程》（JTG 3432—2024）；
 - 21、部颁《公路技术状况评定标准》（JTG 5210—2018）；
 - 22、部颁《农村公路技术状况评定标准》（JTG 5211—2024）
 - 23、部颁《公路养护技术标准》（JTG 5110—2023）；
 - 24、部颁《农村公路养护技术规范》（JTG/T 5190—2019）；
 - 25、部颁《路面标线涂料》（JT/T280-2022）；
 - 26、部颁《道路交通标志和标线》（GB 5768.1～8-2009、2017、2018、2022）；
 - 27、部颁《公路交通标志和标线设置规范》（JTG D82-2009）；
 - 28、部颁《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）；
 - 29、部颁《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）；
 - 30、部颁《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）；
 - 31、部颁《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建部分》（JTG F80/1-2017）；
 - 32、部颁《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》（交公路发[2007]358 号）。
- 若现行规范有更新，以新规范为准。

4 设计标准

- 1、道路等级：四级公路（I 类）
- 2、计算行车速度：15km/h
- 3、路面类型及设计年限：沥青混凝土路面 T=8 年
- 4、设计荷载：道路：标准轴载 BZZ—100
- 5、抗震设防烈度：地震动峰值加速度 0.15g

5 沿线自然地理特征及水文气象

5.1 地形、地貌

项目工作区地貌类型属于构造剥蚀区垄岗地貌，地势较为平坦，地势起伏较小。沿线微地貌以老路（混凝土路面）、绿化带为主，整体地形相对较为开阔。

5.2 气候、气象

拟建道路位于连云港市东海县经济开发区境内，气候湿润，四季分明，全年七八月份气温最高，月平均气温 26.8℃，年平均气温 13.7℃，最高气温可达 40℃，大于 35℃ 的高温天气平均每年 8.7 天，一月份最冷，月平均气温-0.2℃，最低气温为-18.1℃，小于-10℃ 的日数平均每年不到 6 天。

年降水量为 939.6mm，冬夏季降水不均，6～8 月份降水量占全年总降水量的 63%。全年有降水日数为 94.4 天，7 月份最多，达 15 天，1 月份最少，为 4 天，年蒸发量 1250mm。冬季有积雪日数 7.2 天，最大积雪深度 28cm。

全年平均风速为 3.1m/s，30 年一遇最大风速 25.3m/s。4～8 月及 10 月多吹东南风，其余月份多静风或东北偏北风。全年空气湿润，相对湿度在最热月份为 80%以上，最冷月份为 66%，日照充足，平均每天近 7 个小时，5、6 月份每天平均在 8 小时以上。

拟建线路区周边主要地表水体为线路区东 250、北侧约 300m 的石安河河水，一般夏秋季水位高，冬春季水位低。

5.3 地质构造和地震

本区位于华北地台南缘，郯庐断裂带东部，基底构造以北东向为主，郯庐断裂带是东亚大陆上的一系列北北东向巨型断裂系中的一条主干断裂带，在我国境内延伸 2400 多公里，切穿中国东部不同大地构造单元，规模宏伟，结构复杂。是地壳断块差异运动的接合带，是

地球物理场平常带和深源岩浆活动带。它形成于中生代，经历了多期构造。它不仅是一条“长寿”的以剪切运动为主的深断裂带，而且是一条近期仍继承着新构造运动方式，以右旋逆推为主的活断裂带，同时也是一条具有明显分段、活动程度不等的地震活动带。

据统计研究，自公元 1400 年以来，以郯庐断裂为中心 200 公里范围内共发生 Ms8.5 级地震 1 次，Ms7.0–7.9 级地震 5 次，Ms6–6.9 级地震 11 次。其中中段（沈阳–宿迁段）就发生 8.5 级地震 1 次，Ms7.0–7.9 级地震 7 次。6 级以上强震主要集中在郯庐断裂带中段。其主要地震有 1668 年 7 月 25 日 8.5 级莒县–郯城地震，1969 年 7 月 18 日渤海 7.4 级地震，1888 年 6 月 13 日日渤海湾 7.5 级地震，1975 年 2 月 4 日海城 7.3 级地震。郯庐断裂与苏、鲁交界交汇部位，自 1990 年以来一直被国家地震局列为地震危险重点监视区。

本场地临近的断裂构造主要为“墩尚–石榴断裂”，“石榴–房山断裂”，第四纪以来没有活动，为非能动断层，构造活动尚处在相对稳定期。

5.4 场地工程地质条件

地基土的工程特性

线路区勘察深度范围内，地基土自上而下分述如下：

①层素填土：灰褐色，中密，含少量碎石，主要成分为黏土，表层 0.2 米为混凝土路面。场区普遍分布，压缩性不均且高，工程性能差。

②层黏土：灰褐色–黄褐色，可塑，含铁锰结核及零星钙核，切面光滑，韧性及干强度高。场区普遍分布，压缩性中等，工程性能较好。

③层全风化片麻岩：灰黄色，原岩结构构造完全破坏，岩心呈致密砂土状，局部混石英碎石，手捻易碎。场区普遍分布，压缩性低，工程性能较好。

④层强风化片麻岩：灰黄色夹灰褐色，鳞片粒状变晶结构，片麻状构造，裂隙极发育，岩体完整程度为破碎，主要组成矿物为石英、长石和云母，RQD=0，岩体基本质量等级为 V 级，属极软岩，岩芯多呈碎块状，偶见短柱状，手可折断。该层未穿透，强度较高，工程性能较好。

6 筑路材料

本工程所在地区筑路材料比较丰富，所需的主要材料如下：

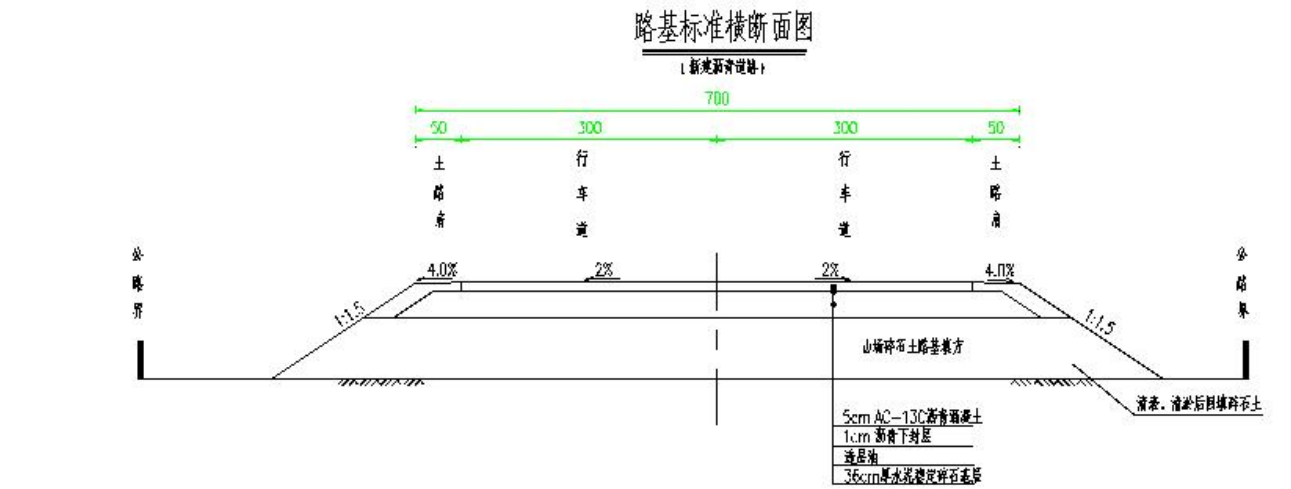
- 1、石料：石料应质地坚硬、洁净、耐久。其级配、强度、压碎值及含泥量等指标满足规范要求。
- 2、中、粗砂：应采用质地坚硬、洁净、耐久的天然砂、机制砂或混合砂，级别应不低于Ⅱ级，其各项指标应符合规范要求。
- 3、沥青：应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40—2004）表 4.1.1—2 中 70 号 B 级沥青的各项指标。
- 4、水泥：可采用普通硅酸盐水泥，其各项指标应符合《公路水泥混凝土路面施工技术规范》（JTG/T F30-2014）表 3.1.2、表 3.1.3 和表 3.1.4 的规定。
- 5、钢材、木材：可从当地建材市场购买。
- 6、水：水源可选用当地自来水或河水。

7 路线设计

- 1、道路定线
- 路线布设原则主要依据业主意见以及现有砂石路走向，尽量少占良田和减少拆迁数量。
- 2、平面设计
- 路线平面线形采用四级公路（Ⅰ类）技术标准。设计情况：全线共有两个转角，最大转角为右转 34° 14′ 39″，位于 K0+294.358 处，最小转角为左转 0° 21′ 17″，位于 K0+180.959 处。最小平曲线半径为 90m。
- 3、纵断面设计
- （1）纵断面设计主要控制要素：长江路、富宸路及现有地面标高等。

（2）设计情况：共设 2 个变坡点，全线最短坡长 45m（起点处），最大纵坡 0.585%，最小竖曲线半径：凸型 8000m。

（3）设计标高为行车道中心线处路面设计标高。
- 4、横断面设计
- （1）横断面布置



- （2）路拱横坡及加宽
- ①一般路段：行车道横坡为双向外倾 2.0%，土路肩横坡为外倾 4.0%。
- ②加宽路段：全线在平曲线半径 $R \leq 250\text{m}$ 路段设置加宽，采用第一类加宽值，加宽方式为内侧，加宽过渡段长度应按渐变率为 1:5 且长度不小于 6 米。

路线名称	设置加宽的 交点	内侧加宽 宽度（m）	曲线段加宽桩号	加宽过渡段桩号
陈车路	JD2	0.9	K0+266.233~K0+325.766	K0+260.233~K0+266.233

8 路基、路面及排水设计

- 1、路基边坡
- （1）填方边坡

边坡坡率取 1:1.5, 当原地面纵坡 $> 12\%$ 或地面横坡陡于 1:5 时，基底应开挖成向内倾斜不小于 4% 的横坡台阶，台阶的宽度为 1.2m，挖台阶前应清除草皮及树根。
- （2）挖方边坡

挖方边坡坡率取 1:1。
- 2、路基填筑设计
- （1）填料要求及压实标准

为了使路基具有足够的整体强度和稳定性, 根据《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）的要求, 路基压实标准须按《公路土工试验规程》（JTG 3430-2020）规定的重型击实标准, 其路基填料最小强度和最大粒径、压实度应满足下表要求。

项目分类	路面底面以下深度（m）	填料最小强度 CBR（%）	最大粒径（cm）	路基压实度（%）
填方路基	0-0.3	5	10	≥95
	0.3-0.8	3	10	≥95
	0.8-1.5	3	15	≥94
	1.5 以下	2	15	≥92
零填及挖方路基	0-0.3	5	10	≥95
	0.3-0.8	3	10	≥95

（2）山场碎石、山场碎石土填料要求及压实标准

全部山场碎石、山场碎石土填料要进行试验，提供参数后，满足《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）中 3.8 条要求，方可用来填筑。

①山场碎石一般用于沟塘填筑。石料的单轴饱和抗压强度≥30MPa，根据路基的不同部位，对于填料中石料最大粒径有不同的要求。沟塘清淤抛填采用自然级配，粒径≤30cm，80cm 路床以下路堤部分要求石料粒径宜为 20～40cm。另外，最大粒径应小于每层摊铺厚度的 2/3。

②山场碎石土的含石量应大于 70%，石料的粒径不得大于 20cm，且最大粒径应小于每层摊铺厚度的 2/3，所采用的山场碎石石料的单轴饱和抗压强度≥30MPa。过大的块石应打碎或剔除，缝隙以土和碎石填充。在填筑过程中由于山场碎石土含石量大于 70%，易出现土石不均，在部分石料集中处，石料之间易发生空隙，因此填料应摊铺均匀，石料间不得有空隙现象发生，否则应返工处理。施工单位不得购买质量低劣或风化石填筑路基，使路基强度达不到设计要求。

③山场碎石、山场碎石土填筑时，应分层填筑，每层填筑厚度应不大于 30cm。

④压实工艺：山场碎石、山场碎石土应采用重型压路机，要求压路机不低于 25t，按静压、振压、静压的程序由边至中，由高至低碾压。若存在石块突出，可用人工或挖掘机挖出敲碎拌以细集料重新进行局部平整或换填整平。为保证填料的局部稳定，首先静压 1-2 遍。后进行 4-6 遍振压，结束后再进行静压 1-2 遍，以保证在振压中被震松的表面填料的压实效果。具体碾压遍数，应根据试验段施工确定，压实质量应满足要求。在碾压过程中，压路机后退时的轮迹应与前轮迹完全重合，再次前进时的轮迹应与上次前进的轮迹重叠 1/3 以上。如此全断面碾压一遍称 1 遍。路基边部一个压路机碾压宽度范围内应来回碾压多遍，以保证压实效果。

⑤质量控制：山场碎石、山场碎石土质量控制采用施工参数与压实质量检测同时控制的双控办法，同时配合外观检查，以确保路基表面无明显孔洞。为确保填筑路基的质量，在施工过程中重点对每层的填筑厚度、填料的最大粒径、压实机械吨位及其碾压速度、碾压遍数等加以严格控制。

要求以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、无弹簧，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”。

⑥无法采用压路机施工路段应采用小型夯实机具进行路基夯实，每一压实层压实厚度不超过 15cm。采用孔隙率控制压实质量，上路堤孔隙率≤22%，下路堤孔隙率≤24%，路床孔隙率≤20%。

⑦所有填筑工艺必须通过试验段，总结施工工艺和质量控制方法，报经监理工程师检验批准，方可进行大面积施工。

（3）一般路基设计

本次设计按新建路基处理，填筑路基前应下挖至设计标高以下 1.12m，填筑 80cm 碎石土后加铺 36cm 水泥稳定碎石基层、1cm 沥青下封层、5cm 沥青混凝土面层。

①拓宽路基设计原则

为尽可能减小拼接加宽路段因新老路基地基强度与填料强度、压实度不同而产生的不均匀沉降及纵向裂缝，在新老路基拼接处采用挖台阶、加筋处理的方法，来消除或减小与原路基拼接处的差异沉降，加强拼接路基的整体性。

路基拼接时，应控制新老路基之间的差异沉降，原有路基与拓宽路基的路拱横坡的工后增大值不应大于 0.5%。

②拓宽路基填筑方案

旧路利用段采用单侧拓宽，旧路拼接时采用挖台阶处理。在路基拼接时，应将现有土路肩挖除，台阶开挖深度为 0.4m，垂直开挖，台阶宽 1.2m，挖台阶前应清除草皮及树根。对于沟塘等地段采取排水清淤，经晾晒风干后，沿河塘坡面开挖成宽度不小于 100cm 的向内倾斜 3%的台阶，然后采用山场碎石回填至地下水位以上 0.5m，再进行山场碎石土路基施工。

3、路基、路面排水

道路两侧有排水沟渠的，路基排水可利用道路现有排水沟渠；路面排水主要以路面横坡 2.0%和土路肩横坡 4%向两侧漫流，结合道路纵坡经路基边坡流入两侧路基边沟。

4、路基防护

路基防护工程是防治路基病害，保证路基稳定，改善环境景观和生态平衡的重要设施。边坡综合防护设计的基本原则是“综合设计、就地取材、以防为主、确保施工”。根据公路等级、降雨强度、地下水、地形、土质、材料来源等情况综合考虑，合理布局，因地制宜地选择实用、合理、经济、美观的工程措施，不仅确保了公路的稳定和行车安全，同时达到与周围环境的协调，保持生态环境的相对平衡，美化公路的效果。

由于一般路段的路基填筑高度较小，因此一般路段采用植草防护。

9 路基施工方法、注意事项和材料要求

- 1、应做好原地面临时排水设施，开挖路基两侧临时排水沟，以降低地下水位，并与永久排水设施相结合。排除的雨水，不得流入农田、耕地，亦不得引起水沟淤积和路基冲刷。
- 2、路基在填筑前应对场地耕植土等表土进行清除，平均厚度按 15cm 计列，位于路基范围内的树根、芦苇根等必须挖除。
- 3、鱼塘、河沟地段，应清除淤泥，换填碎石土至原地面或路床底部。
- 4、对于挖方路段应注意不要超挖，要预留压实沉降量。
- 5、路基填筑必须根据设计断面，分层填筑、分层压实，分层的最大松铺厚度不超过 30cm，填筑至路床顶面最后一层的最小压实厚度，不应小于 10cm。
- 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、为保证路基边部的强度和稳定，施工时每侧超宽 30cm，施工加宽与路堤同步填筑，严禁出现贴坡现象。
- 9、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（如路基培土埝，草袋护肩等），以免路肩和边坡出现拉槽、坍塌等水损破坏。

10、压路机的速度控制在 2～4km/h，填筑质量控制按照施工工艺参数与压实沉降差相结合的双控方法，按压实标准执行，为保证均匀压实，应注意压实顺序。

11、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。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。

12、拼宽路基施工

- ①将原有道路路基边坡削坡 30cm，路基拼宽采用挖台阶：台阶由下至上垂直开挖，深度为 0.4m，宽度为 1.2m。
- ②台阶里面要求机械开挖时预留 10cm，竖向垂直开挖。
- ③台阶自下而上随填土进度逐层开挖，暴露台阶时间一般不超过 3-4 天（指完成最后一层填土）；超高段的台阶开挖，为调坡需要，可在 93 区以下（即路床底面以下部分）逐渐调平，93 区起（即路床底面）为水平坡，然后形成超高。
- ④台阶内侧重型压路机碾压不到部位，须采用小型振动夯夯压密实。
- ⑤原老路边坡土势必会在自然侵害的作用下发生变化，部分地段可能会松散。不论是否处于软基地段，都应对台阶处的原老路填土进行力学性能的检验，必要时应进行处理。对于台阶的软弱部位，应进行换填。
- ⑥开挖过程中如出现土体较大位移，或渗水现象时应立即停止开挖，分析原因，采取措施防止塌方。
- ⑦施工时必须避免高堆填快速施工。应薄层摊铺，分层充分碾压。填筑时加强观测，控制施工速率。
- ⑧施工过程中，禁止重型施工车辆碾压原路面。

10 路面设计

10.1 设计原则

1、根据公路的功能和等级，结合当地的气候、水文、地质、材料等自然条件，结合路段交通量的差异情况，使新建路面结构在设计基准期内承受预期的交通荷载作用，适应所处的自然环境，满足预定的使用性能要求。

2、结合拼宽路面的特点，尽量考虑采用能够降低施工难度及保证施工质量的路面结构方案。

3、设计中注重新技术、新材料的应用。

10.2 公路自然区划

公路自然区划为 II_{5a}区，线路区地处暖温带，属于半湿润季风气候。气候温和，雨量适中，四季分明，月平均气温 26.8℃，年降水量为 939.6mm，冬季有积雪日数 7.2 天，最大积雪深度 28cm，全年空气湿润，相对湿度在最热月份为 80%以上，最冷月份为 66%。

10.3 技术标准

本次设计采用四级公路（I 类）标准，设计速度为 15km/h，路面设计采用双轮组单轴载 100kN 作为标准轴载，沥青混凝土路面设计年限为 8 年。

10.4 路面结构组成

- 面 层：5cm AC-13C细粒式沥青混凝土
- 下 封 层：1cm 沥青下封层
- 透 层 油
- 基 层：36cm水泥稳定碎石
- 路 基：80cm山场碎石土

路面结构等方案，业主可以根据情况在满足现行相关的设计、施工规范及标准下进行适当调整。

10.5 路面结构材料组成及技术要求

10.5.1 沥青混凝土面层

沥青混凝土路面具有良好的抗滑性能和耐磨性能。鉴于项目所在地区年平均降雨量达 1000mm 左右，海洋型气候的特征比较明显，综合考试结构层抗车辙、防渗功能，本次沥青混凝土面层采用细粒式沥青混凝土 AC-13C 型。

10.5.1.1 沥青混凝土面层材料要求

- 1、材料级配：
- 材料级配见下表：

沥青混凝土面层的骨料级配											
结构	通过下列筛孔（方孔筛，mm）的质量百分率（%）										
类型	19.0	16.0	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-13C		100	90~100	60~80	30~53	20~40	15~30	10~23	7~18	5~12	4~8

2、沥青

上面层 AC-13C 采用 70 号 B 级沥青，其技术要求见下表。

沥青性能整套检验由业主委托有关试验单位进行。各施工单位和驻地监理组工地试验室仅对针入度、延度和软化点进行检验，并留样备检。工程建设中心试验室除上述检测项目外，还应检验老化试验后的质量损失，针入度比、延度。

70 号 B 级道路石油沥青技术要求		
检 验 项 目		B 级 70 号石油沥青
针入度（25，5s，100g）（0.1mm）		60~80
延度（15℃）	不小于	100
延度（10℃）	不小于	15
软化点（环球法）（℃）	不小于	44
溶解度（三氯乙烯）（%）	不小于	99.5
针入指数 PI	不小于	-1.8~+1.0
60℃动力粘度（Pa.s）	不小于	180
含蜡量（蒸馏法）（%）	不大于	3.0
闪点（℃）	不小于	260
密度（15℃）（g/cm3）		实测记录
薄膜加热试验 163℃，5h	质量变化（%） 不大于	±0.8
	残留针入度比（25℃）（%） 不	58
	残留延度（15℃）（cm） 不小	/
	残留延度（10℃）（cm） 不	4

注：PI 值、60℃动力粘度、10℃延度可作为选择性指标，建议以 60℃动力粘度作为施工质量检验指标。

3、粗集料

沥青上面层用粗集料的规格（方孔筛）应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）表 4.8.3 中中值的要求。应采用石质坚硬、清洁、不含风化颗粒、近立方体颗粒的碎石材料，粒径大于 2.36mm。应选用反击式破碎机轧制的碎石，严格控制细长扁平颗粒含量，以确保粗集料的质量。粗集料质量技术要求见下表。面层用碎石可采用石灰岩等加工的碎石。

面层粗集料技术指标

检 验 项 目		技术要求
石料压碎值	不大于 (%)	26
洛杉矶磨耗损失	不大于 (%)	28
磨光值	不小于 (BPN)	42
与沥青的粘附性	不小于（级）	掺加抗剥离剂后不小于 5 级
表观相对密度	不小于（t/m3）	2.6
吸水率	不大于 (%)	2.0
坚固性	不大于 (%)	12
针片状颗粒含量	不大于 (%)	15
其中粒径大于 9.5mm，	不大于 (%)	12
其中粒径小于 9.5mm	不大于 (%)	18
水洗法<0.075mm 颗粒含量	不大于 (%)	1
软石含量	不大于 (%)	3
抗压强度（Mpa）	不小于	120

4、细集料

细集料采用石灰岩粉碎的机制砂，也可使用天然砂，天然砂的含量不宜大于集料总量的 15%。对进场粗集料每 500T 检验一次，细集料每 200T 检验一次。

使用的细集料应洁净、干燥、无杂质，其质量应符合下表要求。

沥青混合料用机制砂或石屑规格

规格	公称粒径 (mm)	通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%）						
		4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
S16	0-3	100	80-100	50-80	25-60	8-45	0-25	0-15

面层细集料主要技术指标

视密度	亚甲蓝值	砂当量	水洗法<0.075mm 颗粒含量
≧2.60g/cm³	≧25	≧60%，宜控制在 70%以上	≧12.5%

5、填料

矿粉必须采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉，原石料中的泥土杂质应除尽。矿粉要求干燥、洁净，能自由地从矿粉仓流出，不得将拌合机回收的粉尘作为矿粉使用，以确保沥青面层的质量。其质量技术要求见下表。进场填料不少于每 50 吨检验一次。

沥青面层用矿粉质量技术要求

指 标			技术要求
视密度(t/m³)			2.5
含水量 (%)			1
粒度范围	<0.6mm	(%)	100
	<0.15mm	(%)	90~100
	<0.075mm	(%)	75~100
外观			无团粒结块
亲水系数			<1
塑性指数			<4
加热安定性			实测记录

10.5.1.2 配合比设计

1、粗型和细型密级配沥青混凝土的关键性筛孔通过率

根据工程所在地区的气候条件及交通条件，沥青面层采用粗型（C 型）密级配沥青混合料，表面层采用 AC-13C。粗型密级配沥青混凝土的关键性筛孔通过率应符合下表规定。

粗型密级配沥青混凝土的关键性筛孔通过率

混合料	公称最大粒径	用以分类的关键性筛孔 (mm)	粗型密级配	
			名称	关键性筛孔通过率 (%)
AC-13	13.2	2.36	AC-13C	<40

2、沥青混合料技术要求

采用马歇尔试验配合比设计方法时，沥青混合料技术要求应符合下表的规定，并应具有

良好的施工性能。

根据《强制性条文》即《公路沥青路面施工技术规范》第 5.3. 4-1～3 条的规定，AC-13 沥青混合料需在配合比设计的基础上进行各种使用性能检验。

必须在规定的条件下进行车辙试验，并符合下表的要求。

必须在规定的条件下进行浸水马歇尔试验和冻融劈裂试验检验沥青混合料的水稳定性，并同时符合两个要求。

沥青混凝土混合料技术要求

试验项目	单位	混合料类型	技术要求
击实次数（双面）	次	AC-13C	75
稳定度	kn	AC-13C	不小于 8
流值	0.1mm	AC-13C	15～40
空隙率	%	AC-13C	3～6
沥青饱和度	%	AC-13C	65～75
动稳定度，60℃		AC-13C	不小于 1000
浸水马歇尔试验残留稳定度	%	AC-13C	不小于 80
冻融劈裂试验的残留强度比	%	AC-13C	不小于 75

注：①工程所在地气候分区：高温气候区为夏炎热区（1-3）；雨量气候区为潮湿区(1)。

②沥青面层采用 70 号 B 级沥青。

3、配合比设计

配合比设计应按目标配合比设计、生产配合比设计以及生产配合比验证三个阶段进行。

目标配合比设计阶段：主要是按照相关规范要求确定矿料的比例和最佳沥青的用量。据此作为目标配合比，供拌和楼冷料仓的供料比例、进料速度及试拌使用。矿料级配曲线按最大密度线绘制，混合料级配曲线应接近一条顺滑的曲线，设计合成级配不得有太多的锯齿形，且在 0.3～0.6 范围内不出现“驼峰”，其中特别注意 0.075mm、2.36mm、4.75mm 的筛孔通过量。要求制备沥青混凝土马歇尔试件，做浸水 48 小时马歇尔试验，检验残留稳定度必须满足上表的规定。对于上面层沥青混合料，应按规定进行车辙试验、动稳定度检验，指标应符合规定。

生产配合比设计阶段：是将二次筛分后进入热料仓的材料取出筛分，再次确定各热料仓的材料比例，同时反复调整冷料仓进料比例，以达到供料均衡。并以目标配合比设计的最佳

用油量及最佳用油量的±0.3%三个沥青用量进行马歇尔试验，检验各项指标是否满足规范要求，不满足要求应重新调整热料仓比例，进行级配设计。

生产配合比验证阶段：用生产配合比进行试拌，沥青混合料的技术指标合格后铺筑试铺段。取试铺用的沥青混合料进行马歇尔试验检验和沥青含量、筛分试验，检验标准配合比矿料合成级配中，至少应包括 0.075mm、2.6mm、4.75mm 及公称最大粒径筛孔的通过率接近混合料级配范围的中值，并避免在 0.3～0.6mm 处出现驼峰。由此确定正常生产用的标准配合比。

配合比设计根据工程实际使用情况，由专业的实验室开展，提出符合本工程的目标配合比，并通过验证后使用。

10.5.1.3 沥青面层的施工方法及注意事项

1、施工准备

(1) 沥青路面上面层的施工工艺应符合《公路沥青路面施工技术规范》的要求。

(2) 铺筑上面层前，应对基层和下封层进行检查，当质量符合要求时，方可开始施工。

对路面基层及下封层主要检查如下：

①检查下封层的完整性和与基层表面的粘结性。对局部基层外露和下封层两侧宽度不足部分应按下封层施工要求进行补铺；对已成型的下封层，用硬物刺破后应与基层表面相粘结，以不能整层被撕开为合格。

②对下封层表面浮动矿料应扫到路面以外，表面杂物亦清扫干净。灰尘应提前冲洗，风吹干净。

（3）施工前应对进场的材料按批进行抽检，以保证材料质量。

（4）施工前应对施工机具进行全面检查、调整，以保证设备处于良好状态，特别是拌和楼、摊铺机、压路机的计量设备，如电子称、自动找平装置等必须进行计量标定的调校。

（5）应有充分的电源和备份设备，确保在一个施工工作日不致因停电或某一设备的故障，造成生产的中断。

（6）各种矿料必须分类堆放，不同集料应分别放置在硬化场地的堆放场，防止被其它颗粒材料污染。

2、面层的施工

(1) 要把好原材料质量关

①要注意粗细集料和填料的质量，从源头抓起，对不合格的矿料，不准运进拌和厂。

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

③细集料及矿粉宜覆盖，细料渗湿将影响喂料数量和拌和机产量。

(2) 关于沥青混凝土配合比设计的统一规定

①对同一拌和厂两台拌和机，如果使用相同品和的矿料。可使用同一目标配合比。目标配合比需经驻地监理工程师审查，报总监代表批准和总监助理确认后才能进行生产配合比设计。如果某种矿料产地、品种发生变化，必须重新进行目标配合比设计。

②每台拌和机均应进行生产配合比设计，由驻地监理工程师审查，总监代表和总监助理确认，经总监批准后，才能进行试拌与试铺。

(3) 沥青混合料的拌制

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

面层沥青混合料的施工温度表		
沥青加热温度		155-165
混合料出厂温度		正常范围 145-165，超过 195℃者废弃
混合料运输到现场温度		不低于 145
摊铺温度	正常施工	不低于 135
	低温施工	不低于 150
内部温度	低温施工	不低于 145
碾压终了表面温度	钢轮压路机	不低于 70
初压最低温度		不低于 130
碾压终了表面温度		不低于 70

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

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

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

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

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

油石比与设计值的允许误差-0.1％至+0.2％。

矿料级配与生产设计标准级配的允许差值

0.075mm:±2% ≤2.36mm:±4% ≥4.75mm:±5%。

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

(4) 沥青混合料的运输

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

②拌和机向运料车放料时，汽车应前后移动，分几堆装料，以减少粗集料分离现象。

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

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

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

(5) 沥青混合料的摊铺

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

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

③面层摊铺厚度采用钢丝引导的高程控制方式。钢丝为扭绕式，直径不小于 6mm，钢丝拉力大于 800N，每 5m 设一钢丝支架。采用两台摊铺机实施摊铺施工，靠中央分隔带侧摊铺

机在前，左侧架设钢丝，摊铺机上安装横坡仪控制摊铺层横坡；后面摊铺机右侧架设钢丝，左侧在摊铺好的层面上走“雪撬”。两台摊铺机摊铺层的纵向接缝应采用斜接缝，避免出现缝痕。两台摊铺机距离不应超过 10-20m。

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

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

⑥积极采取相应措施，尽量做到摊铺机不拢料，以减小面层离析。

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

(6) 沥青混合料的压实成型

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

②压路机应以缓慢而均匀的速度碾压，压路机的适宜碾压速度随初压、复压、终压及压路机的类型而别，按下表选用。

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

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

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

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

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

⑦沥青路面应待摊铺层完全自然冷却，混合料表面温度低于 50℃后，方能允许施工车辆通行。

(7) 施工接缝的处理

①纵向施工缝。采用两台摊铺机成梯队联合摊铺方式的纵向接缝，应采用斜接缝。在前部已摊铺混合料部分留下 10-20cm 宽暂不碾压作为后高程基准面，并有 5-10cm 左右的摊铺层重叠，以热接缝形式在最后作跨接缝碾压以消缝迹。如果两台摊铺机相隔距离较短，也可做一次碾压。上下层纵缝应错开 15cm 以上。

②横向施工缝。全部采用平接缝。用三米直尺沿纵向位置，在摊铺段端部的直尺呈悬臂状，以摊铺层与直尺脱离接触处定出接缝位置，用锯缝机割齐后铲除；继续摊铺时，应将摊铺层锯切时留下的灰浆擦洗干净，涂上少量粘层沥青，摊铺机熨平板从接缝处起步摊铺；碾压时用钢筒式压路机进行横向压实，从先铺路面上跨缝逐渐移向新铺面层。

(8) 开放交通及其他

①沥青路面应待摊铺层完全自然冷却，混合料表面温度低于 50℃后，才可开放交通。

②当摊铺时遇雨或下层潮湿时，严禁进行摊铺工作，对未经压实即遭雨淋的沥青混合料（已摊铺）应全部清除更换新料。

沥青面层分层施工，在铺筑下面层的沥青混凝土以前应清洁沥青封层表面，浇洒粘层沥青再施工。对于桥梁、明涵洞及搭板上的水泥混凝土应凿毛并清洁后浇洒粘层沥青后，再铺筑沥青混凝土桥面铺装层。粘层沥青用量 0.3~0.6kg/m²。

(9) 质量控制

①施工单位在施工过程中应随时对施工质量进行自检，其中包括：

施工过程控制检查内容及要求表		
检查内容	频率	要求
出料温度	随时检查	

混合料外观	随时检查	拌和均匀，无花白料
摊铺温度	1 次 / 车	>160℃
碾压温度	随时检查	
矿料级配	2 次/日·台	0.075mm 筛孔料的误差±2%
		≤2.36mm 筛孔料的误差±4%
		≥4.75mm 筛孔料的误差±5%
混合料	最大理论密度	2 次/日
油石比	2 次/日·台	与设计值差 -0.1%，+0.2%
马氏稳定度	2 次/日·台	实测
马氏流值	2 次/日·台	实测
马氏空隙率	2 次/日·台	生产配合比时空隙率+1.5%
VMA		生产配合比时的 VMA 上 1%
VFA		生产时不作要求
压实度	钻 1 孔/每车道 200m	≥实验室标准密度的 96%
		≥最大理论密度的 92%
		≥试验段密度的 98%
稳定度		共做 2 组
AC-13		≥2500 次/mm

②检查实测项目及标准

施工过程控制检查内容及要求表

编号	检查项目	要求值	检查方法
1	压实度	≥实验室标准密度的 96% ≥最大理论密度的 92% ≥试验段密度的 98%	每 200m 为一段,每段检查 1 处(钻芯取样或核子仪)
2	平整度（均方差）	不大于 2.5mm	每 100m 为一个单位,用八轮仪量测
3	宽度	不小于设计值	每 200m（单幅）用尺量 4 处
4	厚度	不小于设计值	每 200m（单幅）钻芯取样检 1 处

5	横坡度	±0.3%	每 200m（单幅）检查 4 处
6	渗水系数	≧200mL/min	1 点 / 单幅 200m

4、施工质量管理与检查

沥青混合料生产过程种，必须按《公路沥青路面施工技术规范》表 11.4.3 规定的检查项目与频度，对各种原材料进行抽样试验，其质量应符合规范的规定和设计的技术要求。

沥青拌和厂必须按《公路沥青路面施工技术规范》第 11.4.4 条的规定，对沥青混合料生产过程进行质量控制，并按规范表 11.4.4 规定的项目和频度检查沥青混合料产品的质量。

沥青混合料铺筑过程种必须随时对铺筑质量进行评定，质量检查的内容、频度、允许差应符合《公路沥青路面是施工技术规范》表 11.4.5-1 的规定和《公路工程质量检验评定标准》的规定。

沥青路面施工过程中工程质量的控制标准表

检查项目		检查频度	质量要求或允许差	试验方法
外观		随时	无油斑、离析、轮迹	目测
接缝		随时	紧密、平整、顺直、无跳车	目测、三米直尺
施工温度	沥青混合料出厂温度(℃)	每车料一次	面层：145～165	温度计测定
	运输到现场温度(℃)		面层：不低于 145	
	初压温度(℃)		面层：130～150	
	碾压终了温度(℃)		面层：不低于 70	
矿料级配，与生产设计标准级配的差(%)	0.075mm	逐盘在线检测	±2	计算机采集数据计算
	≤2.36mm		±5	
	≥4.75mm		±6	
	0.075mm	逐机检查，每天汇总 1 次，取平均值评定	±1	总量检验
	≤2.36mm		±2	
	≥4.75mm		±2	

	0.075mm	每台拌和机每天上、下午各 1 次	±2	拌和厂取样，用抽取后的矿料筛分
	≤2.36mm		±4	
	≥4.75mm		±5	
沥青含量（油石比），与生产设计的差(%)		逐盘在线检测	±0.3	计算机采集数据计算
		逐机检查，每天汇总 1 次，取平均值评定	±0.1	总量检验
		每日每机上、下午各 1 次	-0.1，+0.2	拌和厂取样，离心法提取
马歇尔试验	稳定度(kn)	每日每机上、下午各 1 次	不小于 8.0	拌和厂取样，室内成型试验
	流值(0.1mrn)		20~50	
	空隙率(%)		4.0~6.0	
压实度		每层 1 次/200m/车道	≥实验室标准密度的 96% ≥最大理论密度的 92% ≥试验段密度的 98%	现场钻孔试验（用核子密度仪随时检查）
厚度不超过		1 次/200m/车道	不小于设计值	钻孔检查并铺筑时随时插入量取，每日用混合料数量校核
平整度（mm）不大于		每车道连续检测	面层为 2.5	用连续式平整度仪检测
宽度		4 个断面/200m	不小于设计宽	用尺量
纵断面高度		2 个断面/200m	±20mm	用水准仪或全站仪
横坡度		2 个断面/200m	±0.5%	用水准仪检测
中线平面偏位不大于		2 点/200m	30mm	用全站仪检测
渗水系数不大于		与压实度相同	≥200ml/min	改进型渗水仪
摩擦系数		1 处/200m	横向力系数 SFC60≥	摆式仪

构造深度		54 构造深度 TD≥ 0.5mm	铺砂法
------	--	----------------------	-----

注：面层 AC-13C 沥青采用 70 号 B 级沥青。

10.5.2 水泥稳定碎石基层

1、水泥稳定碎石材料要求

（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，但应选用初凝时间 4h 以上和终凝时间宜在 6h 以上的水泥，禁止使用快硬水泥、早强水泥及已受潮变质的水泥，宜采用强度等级 42.5 级及以上的缓凝水泥，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，散装水泥入罐温度不能高于 50℃，若高于 50℃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，应按粒径 9.5-31.5mm、4.75-9.5mm、2.63-4.75mm 和 0-2.36 mm 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 6。技术要求见下表。

抗裂嵌挤型水泥稳定碎石路面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（%）	26
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<0.075mm 颗粒含量	不大于（%）	20（宜不大于 15）
液限	小于（%）	28
塑性指数	小于	6
砂当量	不小于（%）	50（宜不小于 60）

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。水泥稳定碎石基层用级配碎石备料建议按粒径 9.5-31.5mm、粒径 4.75-9.5mm、粒径 2.63-4.75mm 和粒径 2.36 mm 以下四种规格筛分加工出料。水泥稳定碎石混合料中碎石压碎值应不大于 26%，粗集料针片状含量应不大于 15%，细集料水洗法<0.075mm 颗粒含量不大于

15%，砂当量不小于 60%，集料中小于 0.6mm 的颗粒必须做液限和塑性指数试验，要求液限<28，塑性指数<6。

（3）水

水应洁净，不含有害物质，凡是饮用水（含牲畜饮用永）符合现有《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）均可使用，遇到可疑水源，应按照《公路工程水质分析操作规程》委托有关部门化验鉴定。

2 、水泥稳定碎石混合料组成设计

（1）水泥稳定碎石的压实度及 7d 无侧限抗压强度

水泥稳定碎石的压实度、7d 龄期无侧限抗压强度代表值应符合下表规定范围的要求，且不宜超过高限。混合料试件成型宜采用振动压实成型方法（见《公路沥青路面设计规范》附录 A 的 A.1）。

抗裂嵌挤型水泥稳定碎石的压实度及 7d 无侧限抗压强度（重型击实法）

层位	类型	设计交通等级	压实度 (%)	7d 无侧限抗压强度代表值 (Mpa)	推荐水泥剂量 (%)
基层	水泥稳定碎石	中、轻交通	≥97	4.0	4.5(4.5:100)

（2）混合料组成设计

①取工地实际使用的集料，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范围宜符合下表的规定。

抗裂嵌挤型水泥稳定碎石推荐级配（方孔筛）

级配	通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%）						
	31.5	19.0	9.50	4.75	2.36	0.6	0.075
范围	100	68-86	38-58	22-32	16-28	8-15	0-5

注：关键筛孔的控制范围宜按以下控制：19.0mm：80%-83.5%； 4.75mm：32%-28%； 2.36mm：20%-22%； 0.6mm 以下：越少越好； 0.075mm 通过量宜控制在3.0%以下。

②取工地使用的水泥，按不同水泥剂量分组试验。建议按水泥剂量 2.5%、3.0%、3.5%、4%、4.5%、5%六种比例进行试验（水泥：集料=2.5：100、3.0：100、3.5：100、4：100、4.5：100、5：100），制备不同比例的混合料（每组试件个数为：偏差系数 10%-15%时 9 个，偏差系数 15%-20%时 13 个），用振动压实成型法确定各组混合料的最大干密度和最佳含水

量。

③为减少水泥稳定碎石基层裂缝，必须做到三个限制：在满足设计强度的基础上限制水泥用量；在合成级配满足要求的同时限制细料、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不应大于 4.5%、碎石合成级配中 0.075mm 以下颗粒含量不宜大于 3%、碾压时含水量不宜超过最佳含水量的 1%。

④根据确定的最佳含水率，分别拌制不同水泥剂量的水泥稳定碎石混合料，按要求压实度（振动压实成型法标准，基层 97%），采用振动压实成型方法制备混合料试件，在标准条件下养护 6d，浸水一天后取出，做无侧限抗压强度。

⑤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覆，放到相对湿度 95%的养护室内养生，养护温度为 20℃±2℃。养生期的最后一天（第七天）将去掉薄膜的试件浸泡在水中，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质量损失（指含水率的减少）应不超过 10g，质量损失超过此规定的试件，应予作废。

⑥取符合强度要求的最佳配合比作为水泥稳定碎石的生产配合比试件，试件用振动成型法求得最佳含水量和最大干密度作为标准密度，经审批后，以作为施工控制指标指导施工。

10.5.3 粘层

1、材料要求

沥青面层之间、未设置防水层的小桥桥面，沥青混凝土与搭接路口水泥路面、路缘石、雨水口、检查井等构造物的接触面上必须喷洒粘层油。上粘层油采用改性乳化沥青（喷洒型，PCR），乳化沥青用量 0.3~0.6L/m²，其质量应符合下表的技术要求。

改性乳化沥青技术要求

试验项目		单位	技术要求
破乳速度		—	快裂或中裂
粒子电荷		—	阳离子（+）
筛上剩余量（1.18mm 筛），不大于		%	0.1
粘度	道路标准粘度仪	S	8~25
	恩格拉粘度仪 E ₂₅	—	1~10

蒸发残留物	含量，不小于	%	50
	针入度（100g，25℃，5s）	0.1mm	40～120
	软化点，不小于	℃	50
	延度（5℃），不小于	Cm	20
	溶解度（三氯乙烯），不小于	%	97.5
贮存稳定性	5d，不大于	%	5
	1d，不大于	%	1
与矿料的粘附性，裹覆面积，不小于		—	2/3

2、施工要点

（1）粘层油采用沥青洒布车喷洒。喷洒粘层油之前，必须将下卧沥青层清扫干净，用森林灭火器吹净浮灰，气温低于 10℃时不得喷洒粘层油，路面潮湿时不得喷洒粘层油，粘层油应在路面全宽度内均匀分布成一薄层，不得有洒花漏空或成条状，也不得有堆积，喷洒不足的要补撒，喷洒过量的应刮除，喷洒粘层油后，严禁运料车外的其他车辆和行人通过。

（2）粘层油宜在当天洒布，待乳化沥青破乳、水分蒸发完成，紧跟着铺筑沥青层，确保粘层不受污染。

10.5.4 透层

基层施工完成稍干后，须在其表面喷洒透层油，以起到固结、稳定、联结、防水的作用。

（1）材料技术要求

透层油采用渗透性好的乳化沥青(PC-2)，基质沥青针入度不小于 100，洒布量 0.7～1.5L/m²，乳化沥青的质量应符合下表的规定。

透层乳化沥青技术要求

试验项目		单位	技术要求
筛上残留物（1.18mm 筛），不大于		%	0.1
粒子电荷			阳离子(+)
破乳速度			慢裂
粘度	路标准粘度计 C _{25.3}	S	8～20
	恩格拉度计 E ₂₅		1～6

蒸发 残留物	残留分含量，不小于	%	50
	针入度(100g，25℃，5s)	0.1mm	50～300
	延度(15℃)，不小于	Cm	40
	溶解度（三氯乙烯），不 小于	%	97.5
常湿 贮存稳定 性	5d，不大于	%	5
	1d，不大于	%	1
与粗集料的粘附性，裹覆面积不小于			2/3

（2）施工要点

①透层油的施工应符合《公路沥青路面施工技术规范》第 9.1 条的规定。乳化沥青应紧接在基层碾压成型后表面稍变干燥，但尚未硬化的情况下喷洒。

②气温低于 10℃或大风天气，即将降雨时不得喷洒透层油。

③人工将基层表面的所有杂物清出路基外，用森林灭火鼓风机将基层表面的灰尘吹干净，尽量使表面骨料外露。

④如果基层表面干燥，则洒水使表面湿润，打开路基表面的孔洞和降低粉尘。该工序应在透层油施工前 1h 左右进行。

⑤监理检验后，方可进行透层油施工。透层油施工采用喷洒车均匀喷洒。

⑥喷洒后通过钻孔或挖掘确认透层油渗透入基层的深度不小于 5mm。

10.5.5下封层

1、材料要求

下封层采用改性乳化沥青集料封层，改性乳化沥青残物针入度 80～130，下封层的厚度不宜小于 6mm，改性乳化沥青折算成纯沥青用量 0.9～1.0kg/m²。集料规格 S14，水洗法小于 0.6mm 的含量不大于 5%，用量 5～8m³/1000m²。

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人工轧制的米砂，岩性宜为石灰岩。

2、施工要点

①透层施工经质量检验合格后即可施工下封层，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。

②根据实际乳化沥青中基质沥青的含量确定洒布量，应保持整体洒布宽度喷洒均匀，避免过量，避免漏洒，喷洒过量的应刮除，漏洒的应补洒。

③集料应在乳化沥青破乳前撒布，集料应撒布均匀。

④集料撒布后即可碾压，宜用胶轮压路机碾压 2～3 遍，如用钢轮压路机宜选轻型，避免压碎集料。局部“露黑”发生粘轮时，应补撒集料。

⑤碾压实毕后封闭交通 2～3d，施工车辆应待破乳、水分蒸发并基本成型后才能上路，并应保持低速、匀速行驶，不得在下封层上刹车、调头。

3、施工过程中的质量管理与检查

检验方法及检验标准见下表

沥青下封层施工阶段的质量检查标准

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 ±0. 2kg/m²	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 次/1000m²	渗水量＜5ml/min	用渗水仪，每处 2 点
刹车试验	1 处/2000m² （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。	

10.5.6 抗裂贴技术要求

为减少或延缓基层对沥青路面面层的反射裂缝，采用抗裂贴对水泥稳定碎石基层干缩裂缝进行处置。如果计划水泥稳定碎石养生期小于 2 个月，则在水泥稳定碎石养生抗压强度达到 40%时，沿路线方向每隔 20m（可根据情况做适当调整）预切一道假缝，缝宽 5mm，深 8cm。并对切缝采用乳化沥青灌缝，其上喷洒改性乳化沥青再铺设 0.5m 宽抗裂贴进行处治。

①材料要求：用于裂缝防治的抗裂贴材料技术指标应满足下表规定。

聚合物改性沥青抗裂贴性能指标

项 目	技 术 要 求	
规格（公称厚度）	2. 0mm	
拉伸性能	最大拉力（N/50mm）	≥1400
	最大拉力时延伸率（%）	1. 0～10. 0
热老化	最大拉力保持率（%）	≥70. 0
	最大拉力时延伸保持率（%）	≥75. 0
	质量损失率（%）	±2. 0
	尺寸变化率（%）	±2. 0
低温柔性	-10℃	无裂纹
	-20℃（必要时）	无裂纹
	-30℃（必要时）	无裂纹
不透水性	30min，0. 3MPa	不渗水
幅宽	50cm	

②抗裂贴施工注意事项：

a、在铺贴抗裂贴之前，基层必须要平整、干净、干燥（含水率不大于 10%），不起砂，基层的弯沉值和边邻差超过设计要求时，对路基应该进行加固。基层的各种缝隙（包括伸缩缝、施工缝、断裂缝等），均应先 用柔性材料进行填塞密实处理，填缝高度与路面持平。对破碎松动的基层应刨除，对缺损部位应修补平整，修补材料可以采用沥青混凝土或快干水泥混凝土。

b、喷洒粘层油，粘层油应采用改性乳化沥青，在铺贴抗裂贴之前，应在基层上均匀喷洒改性乳化沥青，用量 0. 3～0. 6L/平方米，待改性乳化沥青破乳，水分蒸发完成后，再铺设抗裂贴。

c、铺贴抗裂贴，以伸缩缝（裂缝）为中心线，按设计要求的宽度，选择抗裂贴将其展开，排放在要做防裂的部位，隔离纸一面向下，随后将抗裂贴原地掀起一半，边撕除下面的隔离纸边向前铺贴，使抗裂贴”平坦地铺贴在原位置基础面上，随后，按上述方法再施工另

一半抗裂贴。抗裂贴铺设完毕后，用沙包或压辊将抗裂贴压平，建议在铺设抗裂贴后用压辊滚压至少三遍。遇两块抗裂贴搭接，宽度应在 8~10cm， 不能超过两层以上的重叠，且同一裂缝处不应出现两处搭接。搭接处用压辊压实，使其粘接牢固，也可采用对接方式。

d、施工前基层表面必须干燥，路面潮湿及雨、雪天不得施工。施工后，必须用砂包或压辊将抗裂贴压密实，以防在摊铺沥青混凝土前雨水进入抗裂贴粘合面。如果预计摊铺沥青混凝土之前要下大雨，应在抗裂贴两侧用密封胶加以密封。

e、抗裂贴铺设完成后，应尽早的进行沥青混合料的摊铺，避免行车碾压及长时间曝晒或雨淋，与上层铺设的间隔时间不应超过 24 小时。沥青混凝土摊铺时车辆不得在抗裂贴上就地碾转掉头。

10.5.7 施工控制弯沉指标

结构层应进行现场压实度和平整度检查外，还应进行必要的弯沉检测。弯沉检测后，考虑一定保证率的测量值的上波动界限应不大于计算的要求弯沉值。

路面各结构层的检验弯沉值计算见下表：

路面各结构层及土基顶面的检验弯沉值			
结构层	面层	基层	土基
回弹弯沉值（0.01mm）	33.9	38	207

11 涵洞设计

根据现场实际调查，上游涵洞为石拱涵，径宽 1.4 米，径高 1.5 米；下游涵洞为Φ1.5 米圆管涵，所以综合考虑本次设计在 K0+303.832 处新建一道Φ1.5 米圆管涵，涵洞长度 58 米。

11.1 技术标准

涵洞标准	圆管涵
地基容许应力(KPa)	150
荷载标准	公路-II级

11.2 主要材料

（1）混凝土和圬工

部位/名称	圆管涵
-------	-----

预制管节	C30 混凝土
墙帽	C30 混凝土
管基	C30 混凝土
洞口八字翼墙身、端墙身	C30 混凝土
洞口八字翼墙基、端墙基	C30 混凝土
洞口铺砌	C30 混凝土

（2）钢筋：普通钢筋采用 HPB300 光圆钢筋和 HRB400 带肋钢筋。带肋钢筋 HRB400 的技术标准应符合《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》（GB1499.2-2024）的规定，光圆钢筋 HPB300 应符合《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》（GB1499.1-2024）。

11.3 设计要点

（1）管壁各断面的弯矩计算采用刚性圆管涵计算方法计算；Φ1.5m 管涵管壁厚度与孔径比采用 1：10。

（2）管身荷载：管身所受恒载包括管身自重、管身侧面及顶面土压力。管身所承受的活载即车辆荷载通过填土按 30° 扩散角分布于管顶假定的水平面上，当分布宽度小于计算孔径时按局部均布荷载计算；基底竖向反力假定通过基础均匀分布；圆管的侧压力强度按管顶水平面以上土柱引起的水平荷载计算；填土容重为 18kN/m³，内磨擦角为 35° 。

（3）根据管顶及管侧内力计算结果，按单筋截面混凝土配置管壁内、外两层受力钢筋。

11.4 施工要求

（1）管节预制建议采用离心法旋转成型工艺，工厂集中预制。各种管节均应在端部标注型号。例如：D150，L（或 R）30° 等。

（2）涵洞接缝及沉降缝构造按本通用图中所示进行处理，另在涵洞基础襟边以上，沿接缝或沉降缝周围设置厚 20cm，顶宽 25cm 粘土保护层。

（3）涵洞每 4~6m 设沉降缝一道。

（4）施工放样时，必须注意管涵的全长、管节的配置以及洞口翼墙的准确位置。

（5）管基可分两次浇筑，浇筑基础前先填砂砾垫层，厚度两端 1.6 米范围内为 60cm，剩余部分为 20cm，并注意基础沉降缝的设置，此时还应注意预留管壁厚度及安放管节座浆混凝土 2~3cm，待安放管节后再浇筑管底以上部分，并应保证新旧混凝土的结合，以及管基混凝土与管壁的结合。

（6）涵洞顶及涵身两侧在不小于两倍孔径范围内的填土须分层对称夯实，采用透水性好的砂类土填筑。分层对称夯实，相对密实度达到 96%。

（7）施工过程中，当涵顶覆土厚度小于 0.5m 时，严禁任何重型机械和车辆通过。

11.5 其它注意事项

（1）施工前应认真做好施工现场的排水、原有道路及沟渠的临时贯通等准备工作，仔细研究施工图设计图纸，领会设计精神及施工方法。

（2）基础施工过程中如发现地基承载力达不到设计要求，应及时与设计单位联系，以便根据实际情况采用换填砂砾垫层等方法对基础进行加固处理。

（3）涵洞建成后应及时清理涵洞内杂物、做好涵洞与原有的沟渠的接顺工作，以保证涵洞的正常使用。

（4）有关涵洞的施工工艺及其质量控制，严格按照《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）以及其它相关技术规范的有关规定执行。

12 路线交叉

1、设计原则

- （1）优先保证主要道路或交通量大的一方畅通。
- （2）有利于减少或消除冲突点以及提高交叉口的通行能力。
- （3）平面交叉的形式应根据各相交公路的交通量、计算行车速度、交通组成及其在路网中的作用，并结合地形、用地条件和投资等因素确定。

2、小型路口交叉均为机耕道或通村路，路面宽度在 3.5m～6m 之间，交叉口转角半径均要求不小于 5m，并在一定范围内进行补强措施，其高程与现有道路进行顺接。

该路与富宸路、陈车庄现有土路相交处呈 Y 型，本次设计对该路口进行一定的改造，增加辅角转弯半径设计，其中陈车路与富宸路转角半径取值 15m，其余转角半径要求不小于 5m。

3、平面交叉施工说明

- （1）平交施工时，应先按照设计放样出交叉口道路外部轮廓线，铺筑路基，然后确定交叉口的道路中心线，放样道路边线，最后铺砌路面，完善安保设施。
- （2）平交施工时，应注意被交路与主路路面的衔接，避免出现通车后出现跳车现象，导致路面边缘啃边。

13 交通工程

13.1 交通标志

交通标志设计依照 GB5768-2022 及相关规范进行设计，标志主要包括指示标志、警告标志、禁令标志等各类标志，主要有：限速标志、人行横道标志、停车让行标志、交叉路口警告标志、线形诱导标志等。具体设置见标志大样图附注。

1、标志版面设计、反光材料

为了满足道路使用者对标志信息的视认要求，主线上指路标志中的汉字高度采用 GB5768-2022 推荐的 30cm，版面中只采用中文汉字。其他类型标志按规范进行设置，标志中汉字、数字字体均为交通标志专用字体。版面内容中汉字间距、笔划粗度、最小行距、边距、颜色以及版面布置等均 GB5768-2022 为依据设计。

板面反光材料的选择，既要考虑各类反光膜的反光特性、使用功能、应用场合和使用年限，又要考虑版面中内容不同部分区别明显，这样才能使版面的交通信息在夜间有较好的视认效果。因此标志反光膜以《道路交通反光膜》（GB/T 18833-2012）为依据，所有标志均采用 IV 类反光膜。

2、标志结构及标志材料

项目中有交叉路口警告、人行横道标志、限速标志、停车让行标志等均采用单柱式结构，线型诱导标志采用双柱式结构。标志设置于路基边坡上，并不得侵占道路净空。

项目位于连云港境内，查全国基本风速、风压表可知项目所处位置 50 年一遇的最大风速为 29.7m/s，因此标志结构根据该风速值进行设计。柱式标志净空应不小于 2.3m。

标志结构中标志板采用牌号为 3004 的铝合金板，标志立柱根据板面尺寸大小采用不同直径的钢管，直径小于等于 152mm 的立柱采用镀锌焊接钢管，直径大于 152mm 的立柱采用无缝钢管。

标志基础采用 C30 钢筋混凝土基础，基础预埋件均应作热浸镀锌处理，镀锌量为 350g/m²，浇筑混凝土可一次性进行，但必须保证基础法兰盘安装的水平度及垂直度，混凝土浇筑完成后，法兰盘表面应擦试干净，不得有混凝土或其它异物，基础法兰以上的螺栓部分涂上黄油后包扎好，防止碰坏丝扣。

3 标志钢构件防腐处理

本设计中地脚螺栓、基础法兰、锚板、连接螺栓采用热浸镀锌防腐处理，镀锌量应不小于 350g/m²，其它所有构件在作热浸镀锌防腐处理后，再作喷塑防腐处理，作喷塑处理的构

件镀锌量应不小于 270g/m²。喷塑材料采用聚酯涂料，颜色为乳白色，涂塑层厚度应≥0.076mm。

为保证钢构件内涂层和外涂层的总体质量，各涂层实施完比后应符合《公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226-2015)中相关要求的规定。

13.2 交通标线

交通标线是引导司机视线，并且是警告和管制司机驾车行为的重要手段，它可以确保车流分道行驶，指引车辆在汇合或分流前进入合适的车道，能够更好地组织交通，因此合理地设置交通标线能够有效地改善行驶条件，增加道路通行能力，减少交通事故的发生。

1、标线设置

标线、导向箭头的布设应确保车流分道行驶，起导流作用，保证昼夜的视线诱导，车道分界要清晰、线向清楚、轮廓分明。

项目标线类型主要有车行道中心线、车行道边缘线、人行横道线、停车让行线、导向箭头等。

车行道中心线设置在双向车道中间，为 10cm 宽的黄线，不能满足会车视距要求的急弯陡坡路段，穿越隧道、大桥、村镇路段，平面交叉驶入段等路段，均应施划禁止跨越对向车行道分界线。禁止跨越对向车行道分界线为黄色，采用单黄实线，可跨越对向车行道分界线为单黄虚线，分隔对向行驶交通流，实线成 400cm,间隔 600cm。

隧道、窄桥、路面宽度发生变化的路段、采用极限最小半径的平曲线路段、村镇及学校路段、接近路侧障碍物等路段及上下游 30m 内应施划车行道边缘线，其余路段也可施划车行道边缘线，车行道边缘线颜色为白色，标线宽度均为 10cm。

人行横道线设置在交叉路口、学校、幼儿园处适当位置，同时设置停止线和人行横道线预告标识，并配合设置人行横道指示标志，人行横道宽 3m，线宽 40cm，间距 60cm，停止线宽 20cm,距人行横道线 2m。

设有“停车让行”标志的路口，除路面条件无法施划标线外均应设置停车让行标线。停车让行线为两条平行白色实线和一个白色“停”字。双向行驶的路口，白色双实线长度应与对向车行道分界线连接，单向行驶的路口，白色双实线长度应横跨整个路面。白色实线宽度 20cm，间隔 20cm，“停”字宽 100cm，高 250cm。

导向箭头设在交叉路口适当位置，用于标识车道转向功能的划分，图案为白色，主线导

向箭头长度为 300cm。被交道路限速 100km/h 以下、40km/h 以上时导向箭头为 600cm，被交道路限速 40km/h 及以下时导向箭头为 300cm。

2、标线材料

为了使标线具备黑夜同白天一样的清晰度，需要使用寿命长、反光效果好的材料做标线，使用的标线涂料，应具备与路面粘结力强，干燥迅速、以及良好的耐磨性，持久性，抗滑性等特点。做出的标线应具有良好的视认性，宽度一致，间隔相等，边缘等齐，线形规则，线条流畅。

本工程标线采用热熔型 2 号标线涂料，厚度不小于 1.8mm。

13.3 护栏

本工程的波形护栏共长 326m，分别设置于：K0～K0+270 段右侧，K0+270～K0+325.766 段左侧。

本项目护栏采用 B 级波形梁护栏。对于无硬路肩的路段波形护栏板要距离路边 25cm。

B 级波形梁板采用 310×85×2.1mm 等截面波形梁,波形梁板长度一般为 4320mm。波形梁立柱间距为 4m(一般路段)、2m（护栏起点段 14m、终点段 12m 及护栏小于 28m 路段），立柱采用 Φ114×3mm 钢管。

波形护栏最小设置长度为 28m。

波形梁、立柱、端头梁及连接螺栓所用钢材为 B750HL，其抗拉强度≥750MPa，屈服强度≥700MPa；护栏螺栓采用防盗螺母，拼接螺栓连接副整体抗拉荷载不小于 163KN。

波形梁护栏构件均采用热浸镀锌防腐处理方式，本设计中钢构件防腐应满足《公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226-2015）的有关试验规定。

13.4 轮廓标

为了帮助夜间行驶的车辆清楚地辨认道路线形，本设计在波形梁护栏路段连续设置附着式轮廓标，设置间距要满足规范的相关要求。轮廓标设置为双面反光形式,两面颜色均为白色。

13.5 其他安全设施

其他安全设施主要有道口标柱等。

路线范围内所有道口、路侧开口（包括单个住宅搭接的道路）均设置道口标柱，用以提醒主线上的车辆路侧开口位置，注意被交道路上的行人或车辆出入主线。在桥梁涵洞两端亦设置道口标柱，道口标柱采用钢管直接打入土中或设 C25 混凝土基础，钢管中填实 C25 混

土，露出地面的钢管贴红白相间的III类反光膜。

道口标柱设置：道口标柱对称设置于相交道路两侧，硬化的被交道每侧设置 2 根为双柱，非硬化的被交道每侧设置 1 根为单柱。

13.6 施工注意事项

13.6.1 交通标志

- 1、标志板与铝合金龙骨的连接、龙骨与支架连接应牢固。
- 2、标志钢构件均应做热浸锌防锈处理。
- 3、标志在道路开放交通之前已安装完毕时，承包商应用适当材料将标志板面遮盖，以防板面损坏。
- 4、基础预埋件做好防锈处理，外露的地脚螺栓应涂上黄油后包扎好，防止碰坏丝扣。
- 5、开挖交通标志基础的坑槽时，应注意保护埋设于地下的各种管线设施。基坑的开挖后，应先检查基底容许承载力是否满足设计要求，若满足设计要求则应及时浇注混凝土，防止雨水冲毁路基边坡；若基底容许承载力不满足设计要求，则应作换填处理。为保证路基的稳定性，标志基础的回填应确保压实度，在压实度不能保证的情况下，经现场监理工程师同意，可采用 C20 素混凝土回填。
- 6、单柱式标志板内边缘距路肩边缘的距离不得小于 25cm，标志板的下边缘与路面的垂直距离应满足净空高度要求。
- 7、混凝土基础尺寸应严格按图纸执行，混凝土标号应满足设计要求。

13.6.2 交通标线

- 1、标线处路面表面应清洁干燥，无松散颗粒、灰尘、沥青、油污或其它有害物质。
- 2、标线施工应根据设计要求进行标线放样，纵向标线应与路线线形、路缘石边缘线顺适；标线宽度必须一致、线形规则、边缘整齐、线形顺畅。
- 3、当车行道宽度变化时，其过渡应圆滑、顺畅。
- 4、标线材料的选择、标线厚度、玻璃微珠的含量等均应符合设计文件的要求。

13.6.3 护栏

- 1、立柱放样前，应调查每根立柱位置的地基状态。如遇地下通讯管线、泄水管等，涵洞顶部埋土深度不足时，应调整某些立柱的位置，改变立柱埋置方式。
- 2、立柱应根据设计图进行放样，并以构造物或特殊地形地物（如桥梁、通道、涵洞、

中央分隔带开口、立交、平交等）为控制点，进行测距定位。

- 3、立柱应牢固地埋入土中，达到设计深度，并与路面垂直。
- 4、一般路段，立柱可采用打入法施工，施工时应精确定位。当打入过深时，不得将立柱部分拔出加以矫正，须将其全部拔出，待基础压实后再重新打入。
- 5、立柱安装就位后，其水平方向和竖直方向应形成平顺的线形。
- 6、护栏渐变段及端部的立柱，应按设计规定的坐标进行安装。
- 7、波形梁板的连接螺栓及拼接螺栓不宜过早拧紧，以便在安装过程中利用波形梁的长圆孔及时进行调整，使其形成平顺的线形，避免局部凹凸。
- 8、波形梁护栏连接螺栓及拼接螺栓均采用特殊防盗螺栓。
- 9、路侧护栏开口处应安装端头梁并浇筑混凝土基础。
- 10、化学锚栓用胶粘剂采用专门配制的改性环氧树脂胶粘剂，安全性能指标为 A 级胶，并满足《混凝土结构加固设计规范》的要求。
- 11、护栏拼接应保持线形和高度的顺适，与行车方向保持一致。
- 12、防阻块通过连接螺栓固定于波形梁与立柱间，在拧紧连接螺栓前应调整防阻块使其准确就位。

14 绿化工程

1、设计概述

在绿化设计中，不仅要给使用者以良好的视觉，而且要结合道路特点，在对工程污染进行防治结合的同时，做出经济合理，使用可靠，技术先进的设计，使道路与周围自然融为一体，成为一道亮丽的人文景观。

2、设计一般原则

道路原则上每侧绿化宽度不少于 0.5m，有条件的不少于 1.0m，土路肩和稳定的土边坡全部植上草皮，道路原则上每侧至少栽植 1 行以上乔木，间距不超过 6m。在路面和硬化路肩边缘 50cm 内不宜种植大型乔木。所有苗木胸径不小于 5cm，定干高度 3m（要求每条线路上苗木高度统一），且必须姿态美观，长势良好、树干通直、无病虫害。树杆刷白高度为底部向上不少于 1m。

绿化树种要选择适合当地气候、水土条件，易于存活的树种。建议种植高杆女贞等四季

常青、景观上乘的树种。

3、绿化施工注意事项

绿化树苗，可在冬春季种植，起苗应保持根系完整，防止损伤苗根；对损伤的苗根及时修剪，运苗应快速，并采取措施，保持根系水分。

栽植前对树苗适当修剪，栽植时应活土埋至根深的二分之一处，并踩实。然后提根使其舒展，最后埋至地表砸密实，覆土比原树干基部高 2-3cm 或 10cm，栽后及时灌足水量；待水渗完后，覆一层粉砂土。

15 其他

1、本项目在 K0+235 至终点段有自来水管在路面下影响施工，在施工进场前要进行拆移，其他征地拆迁等工作由业主与地方相关部门协调解决，本次不再进行重复统计，施工单位在施工过程中应注意对地下已有的各种管线的保护。

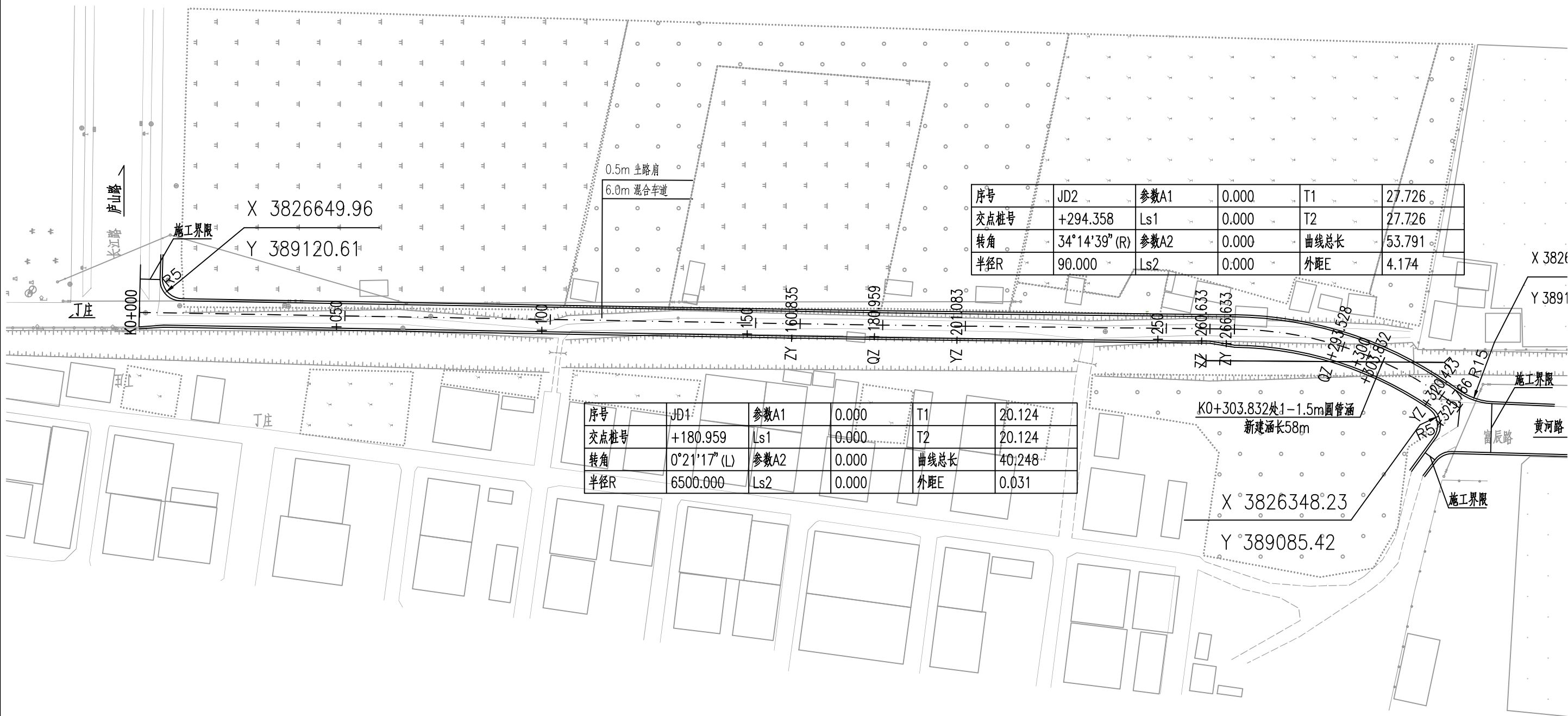
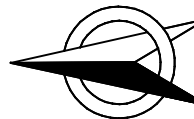
2、施工期间要解决道路施工与沿线企业、居民生产及生活的矛盾，力求将影响降低到最小幅度和范围，做到文明施工、安全施工。

3、施工单位应在施工期间要加强环保意识做好环境保护。

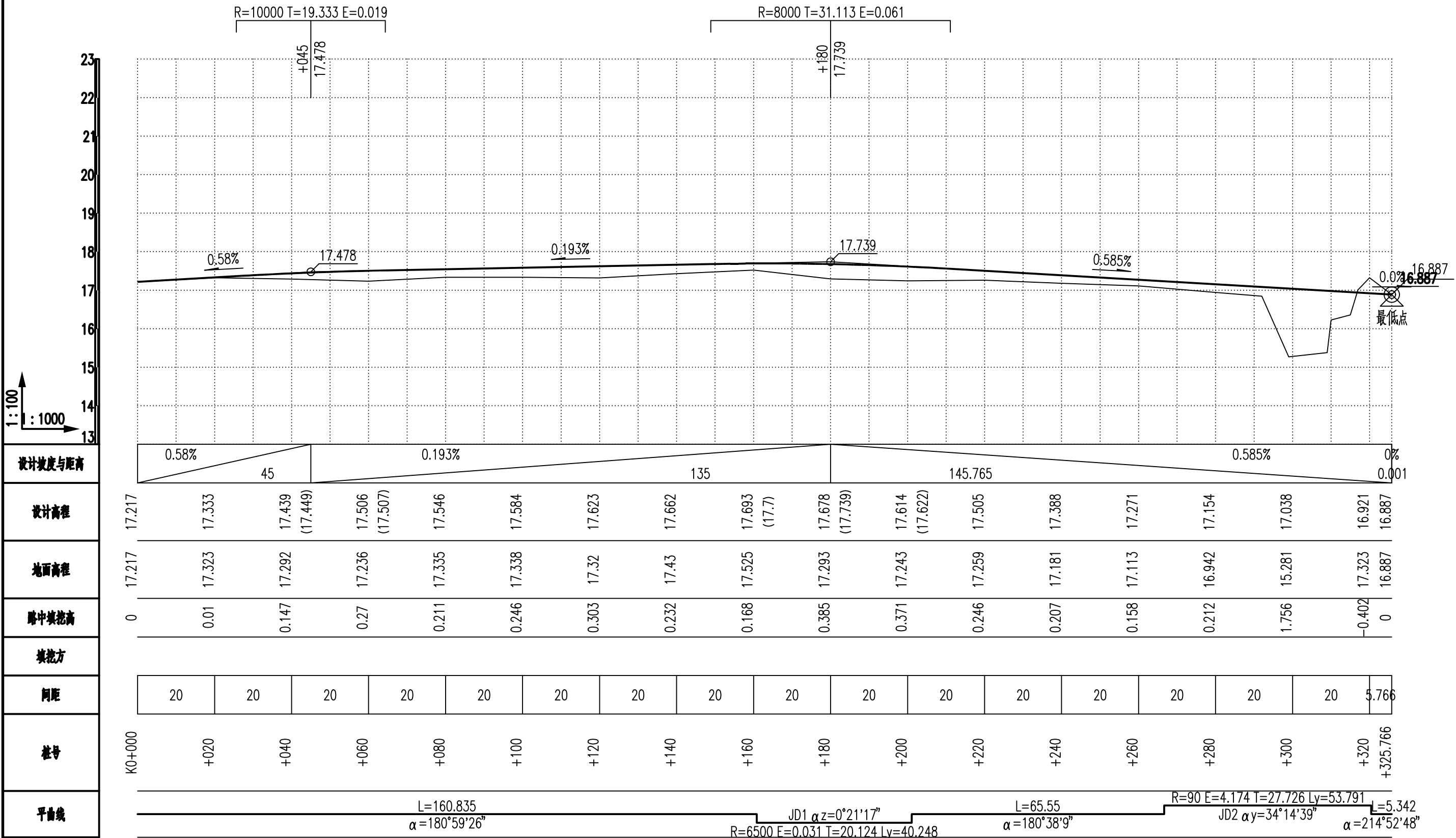
4、在路基开挖时应注意保护利用的涵洞不被破坏。

5、建议在工程完工后要加强路面的养护工作，特别应加强日常的巡视与检查以及日常保养与小修，发现病害应及时修补，以防止病害发展和破损面积扩大。

6、本说明未尽事宜，请按照现行相关的设计、施工规范及标准执行。如有疑问，请及时与设计单位联系解决。



- 注：
- 1、本图比例尺寸为1：1000。
 - 2、坐标系统采用2000国家大地坐标系，高程系统采用1985国家高程基准。



平 曲 线 表

交 点 号	交点桩号	交点坐标		转角值		曲 线 要 素 值 (米)							曲 线 位 置					直线长度及方向			备注
		X	Y	左转角	右转角	半 径	缓和曲线参数	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外 距	校正值	第一缓和曲线 起点	第一缓和曲线终点 或圆曲线起点	曲线中点	第二缓和曲线起点 或圆曲线终点	第二缓和段终点	直线长度 (米)	交点间距 (米)	计算方位角	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
QD	K0+000	3826659.950	389112.786																	180°59'26"	
JD1	+180.959	3826479.018	389109.658	0°21'17"		6500.000			20.124	40.248	0.031	0.000		+160.835	+180.959	+201.083		160.835	180.959	180°38'9"	
JD2	+294.358	3826365.626	389108.399		34°14'39"	90.000			27.726	53.791	4.174	1.661		+266.633	+293.528	+320.423		65.550	113.399	214°52'48"	
ZD	+325.766	3826338.499	389089.489															5.342	33.068		

竖 曲 线 表

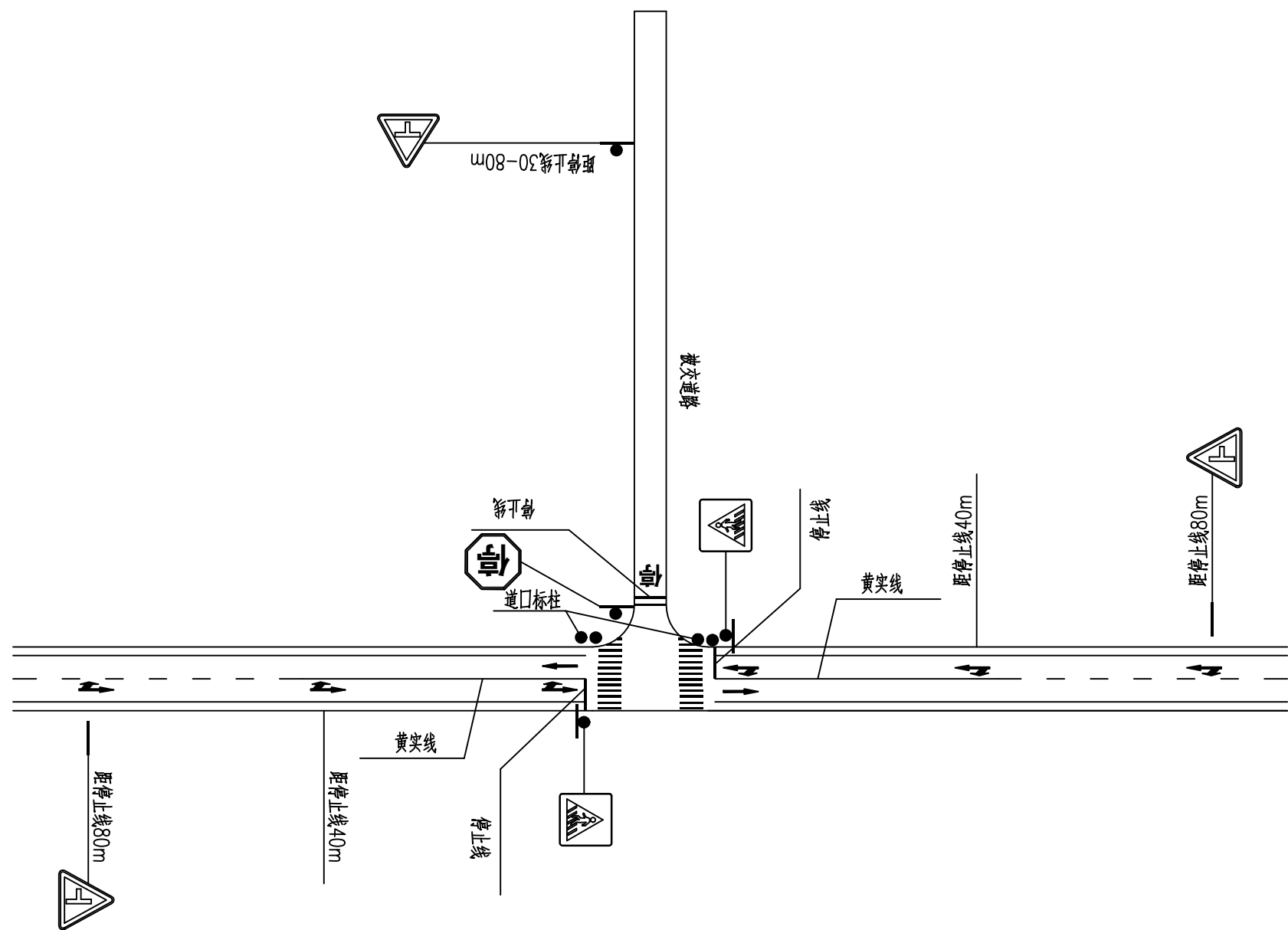
序号	变坡点桩号	竖 曲 线								纵 坡 (%)		变坡点间距 (m)	直线段长 (m)	备注
		高程 (m)	凸曲线半径R (m)	凹曲线半径R (m)	竖曲线长L (m)	切线长T (m)	外距E (m)	起点桩号	终点桩号	+	-			
1	起点K0+000	17.217												
2	+045	17.478	10000		38.666	19.333	0.019	+025.667	+064.333	0.58		45	25.667	
3	+180	17.739	8000		62.226	31.113	0.061	+148.887	+211.113	0.193		135	84.553	
4	终点+325.765	16.887									0.585	145.765	114.652	

逐桩坐标表

桩号	坐标(米)		方位角
	X	Y	
K0+000	3826659.95	389112.786	180°59'26"
+020	3826639.953	389112.44	180°59'26"
+040	3826619.956	389112.094	180°59'26"
+060	3826599.959	389111.749	180°59'26"
+080	3826579.962	389111.403	180°59'26"
+100	3826559.965	389111.057	180°59'26"
+120	3826539.968	389110.711	180°59'26"
+140	3826519.971	389110.366	180°59'26"
+160	3826499.974	389110.02	180°59'26"
+160.835	3826499.139	389110.005	180°59'26"
+180	3826479.977	389109.702	180°49'18"
+180.959	3826479.018	389109.689	180°48'47"
+200	3826459.978	389109.446	180°38'43"
+201.083	3826458.895	389109.434	180°38'9"
+220	3826439.98	389109.224	180°38'9"
+240	3826419.981	389109.002	180°38'9"
+260	3826399.982	389108.781	180°38'9"
+266.633	3826393.35	389108.707	180°38'9"
+280	3826380.043	389107.568	189°8'44"
+293.528	3826366.899	389104.424	197°45'28"
+300	3826360.812	389102.231	201°52'41"
+320	3826343.229	389092.785	214°36'37"
+320.423	3826342.881	389092.544	214°52'48"
+325.766	3826338.499	389089.489	214°52'48"

序号	名称规格			单位	数量	备注
1	标志	单柱式	三角形L=700mm	处	4	警告标志
			三角形L=700mm(更换版面)	处	1	警告标志
			八角形D=600mm	处	1	禁令标志
			矩形600x600mm	处	4	人行横道标志
			圆形D=600mm	处	2	禁令标志
		双柱式	矩形(更换版面)	处	1	线形诱导标志
2	标线	热熔型标线		m ²	164	
3	护栏	Gr-B-2E		m		
		Gr-B-4E		m	326	
		端头		个	4	
4		附着式轮廓标		个	14	
5		道口标柱		个	12	

注：
1.本项目实施过程中应保护原有交通工程，在主体施工完成后再次利用。



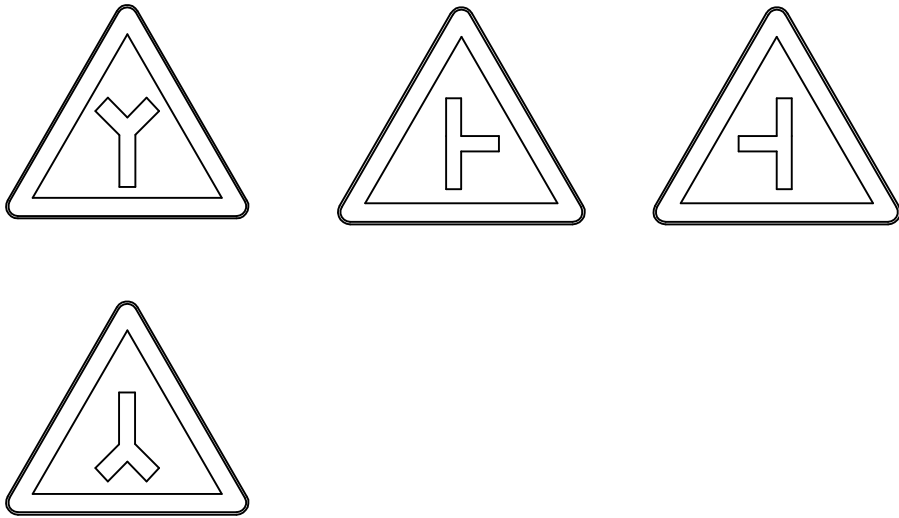
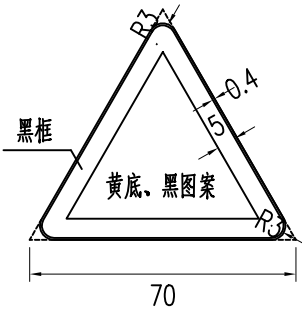
注：
 1、标线为白色，并加反光材料。
 2、标线的具体尺寸见国标（GB5768-2009）。

江苏东海经济开发区管理委员会	陈车路（CZ34）提档升级工程 施工图设计	丁字路口安全设施平面布置图	设计	校核	审核	第 1 页	日期	图 号	连云港市经纬交通勘察设计 有 限 公 司
			苗原	李强	王	共 1 页	2025.11	S2-08	

标志布设一览表

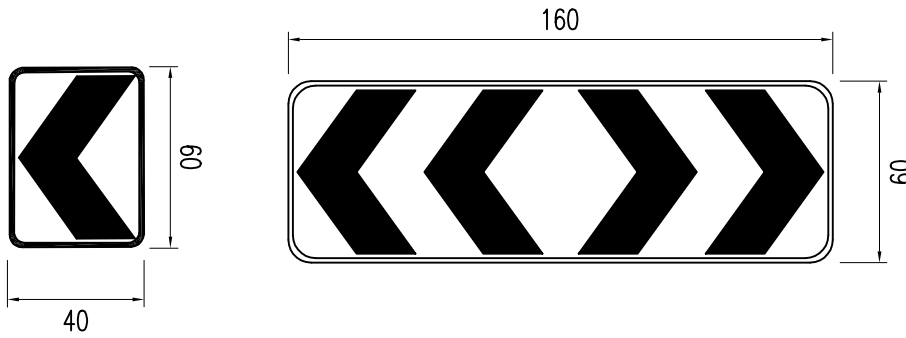
序号	桩号	左	右	标志名称	图例	形状	规格	支持方式	数量	反光膜类型	备注
1	起点向北35米		√	交叉路口		三角形		单柱式	1	Ⅳ类	原急转弯标志更换版面
2	起点向北4米		√	线形诱导标		矩形		双柱式	1	Ⅳ类	更换版面
3	K0+20.000		√	限制速度		圆形	D600×2	单柱式	1	Ⅳ类	
4	K0+40.000	√		交叉路口		三角形	L700×2	单柱式	1	Ⅳ类	
5	K0+305.000		√	交叉路口		三角形	L700×2	单柱式	1	Ⅳ类	
6	K0+320.000	√		限制速度		圆形	D600×2	单柱式	1	Ⅳ类	
7	终点右侧路口向西30米		√	交叉路口		三角形	L700×2	单柱式	1	Ⅳ类	被交道路南侧路肩
8	终点右侧路口向西5米	√		停车让行		八边形	φ600×2	单柱式	1	Ⅳ类	被交道路南侧路肩
9	终点向南30米路东侧	√		交叉路口		三角形	L700×2	单柱式	1	Ⅳ类	被交道路路肩

警告标志

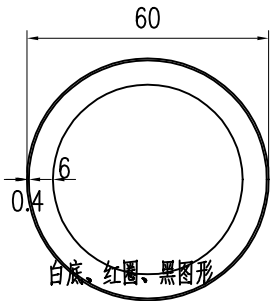


线形诱导标

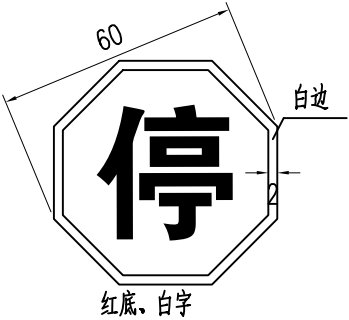
(黄底、黑图案)



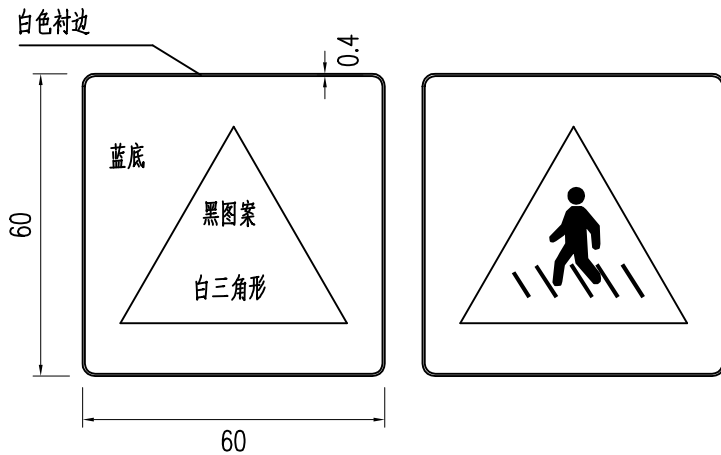
禁令标志



停车让行标志

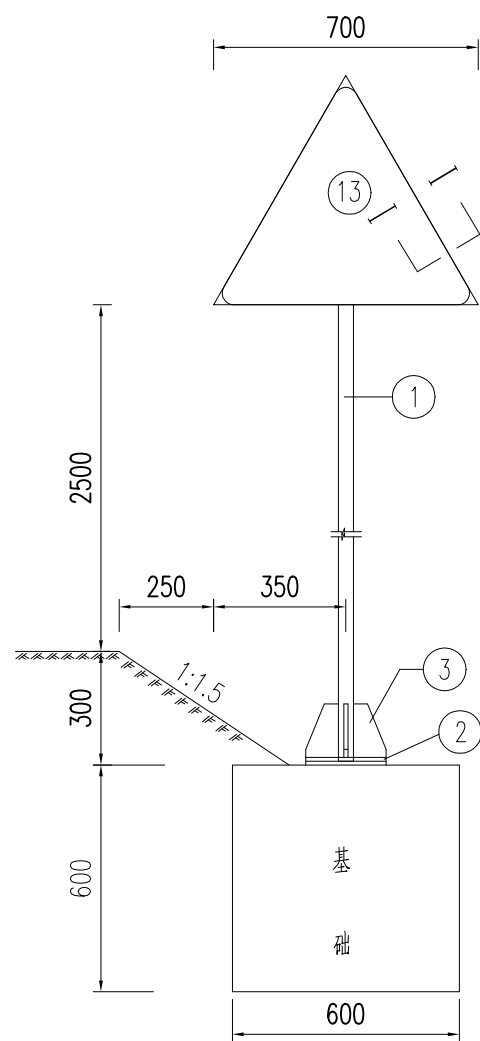


人行横道标志

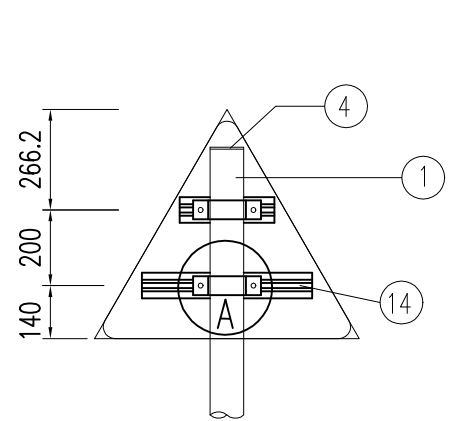


注：

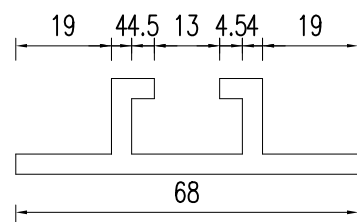
- 1、本图尺寸除特殊标明外，其他均以cm计。
- 2、人行横道标志设置于主要路口及学校处人行过街的人行横道标线两端适当位置。



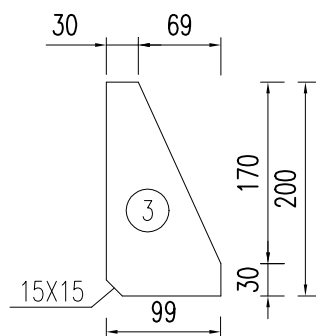
基础钢筋立面



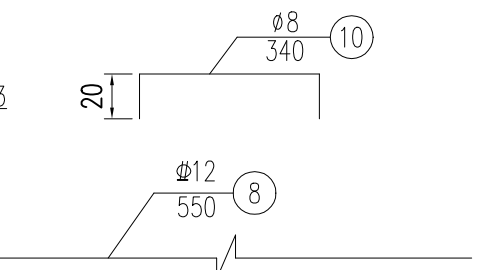
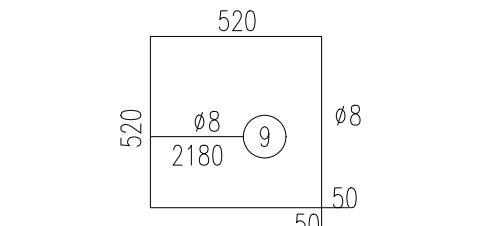
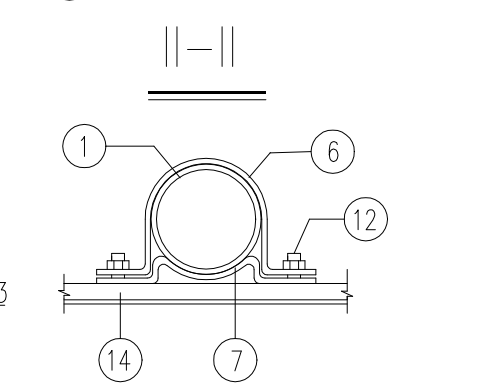
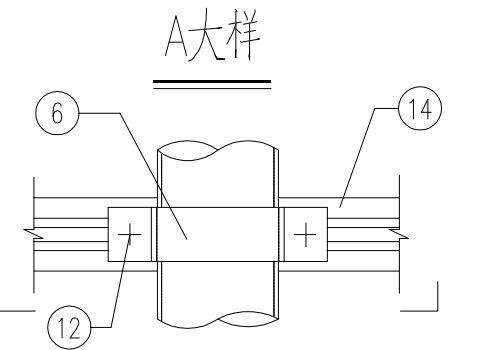
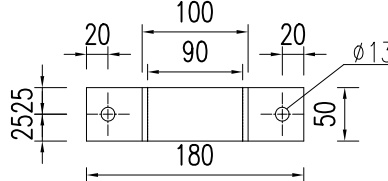
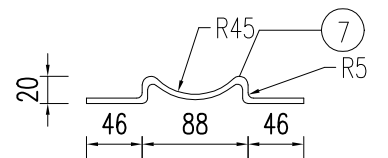
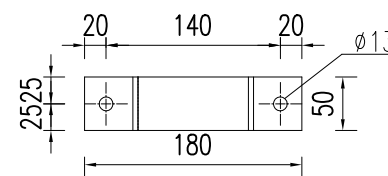
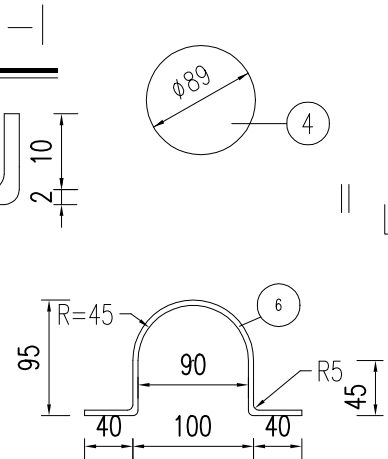
铝合金龙骨截面



基础钢筋平面



立柱法兰盘平面



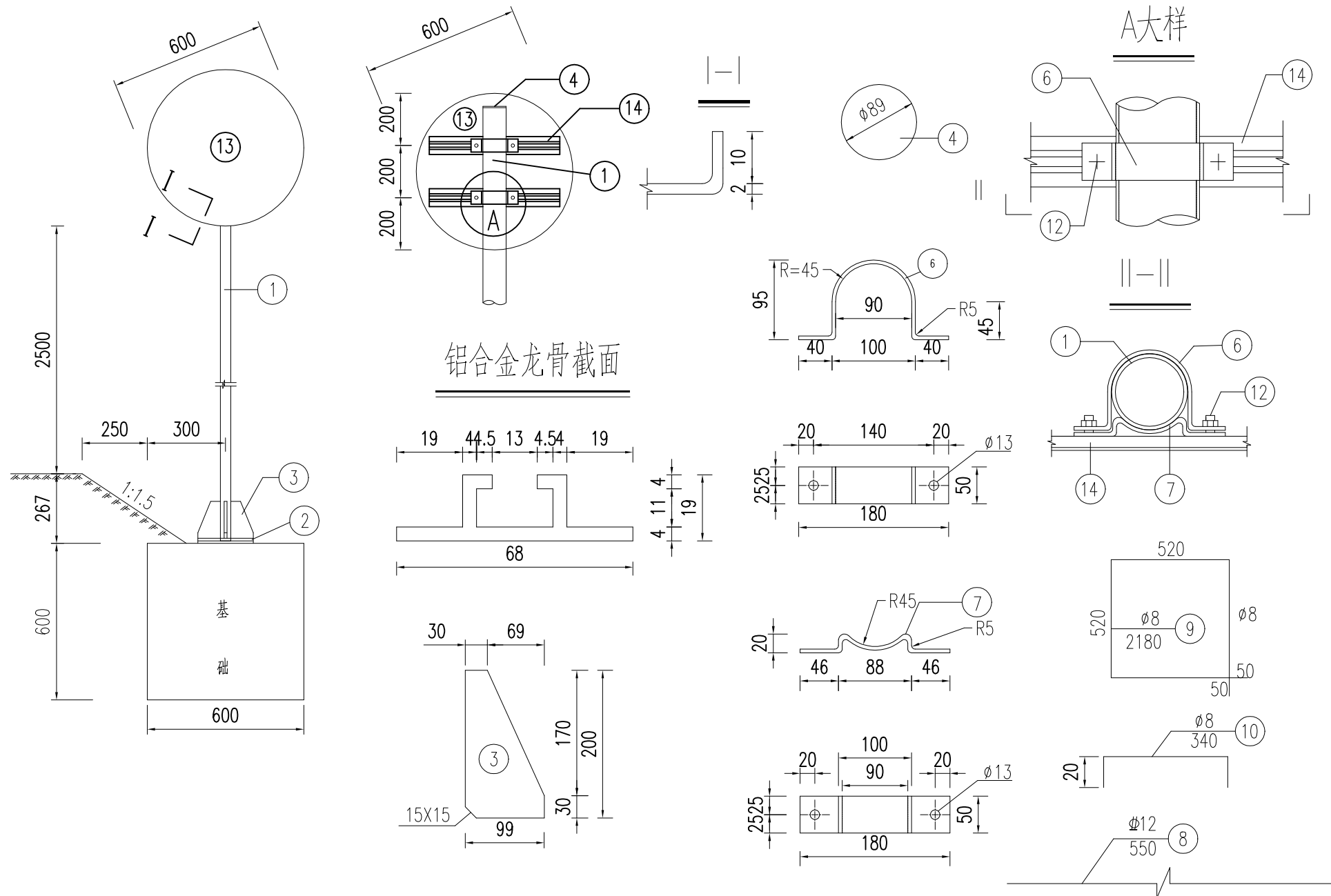
基础锚板平面

A=70单柱式工程数量表

项目类别	材料名称	编号	截面	长度 (mm)	数量 (个)	单件重 (Kg)	合计
金属材料	电焊钢管	1	φ89X5	3300	1	34.19	34.19
	钢板	2	300x14	300	1	9.89	29.0
		3	99x10	200	4	1.55	
		4	89x5	89	1	0.24	
		5A	300X10	300	1	7.06	
		5B	300X5	300	1	3.53	
	抱箍	6	50x5	312.80	2	0.61	6.76
		7	50x5	220.36	2	0.43	
	钢筋	8	φ12	550	8	0.49	5.88
		9	φ8	2180	3	0.86	
		10	φ8	340	2	0.13	
	直角地脚螺栓 Q/ZB-185-73	11	M20	500	4	1.41	3.3
	方头螺栓 GB-8-76	12	M12	35	4	0.06	
	铝合金板 3004	13	720x2	624	1	2.45	0.22
	铝合金龙骨 6063	14	68x19	250	1	0.3	
	铝合金沉头铆钉 GB-869-86	15	M4	12	16	0.0005	
圬工	C30砼 (m³)						

注:

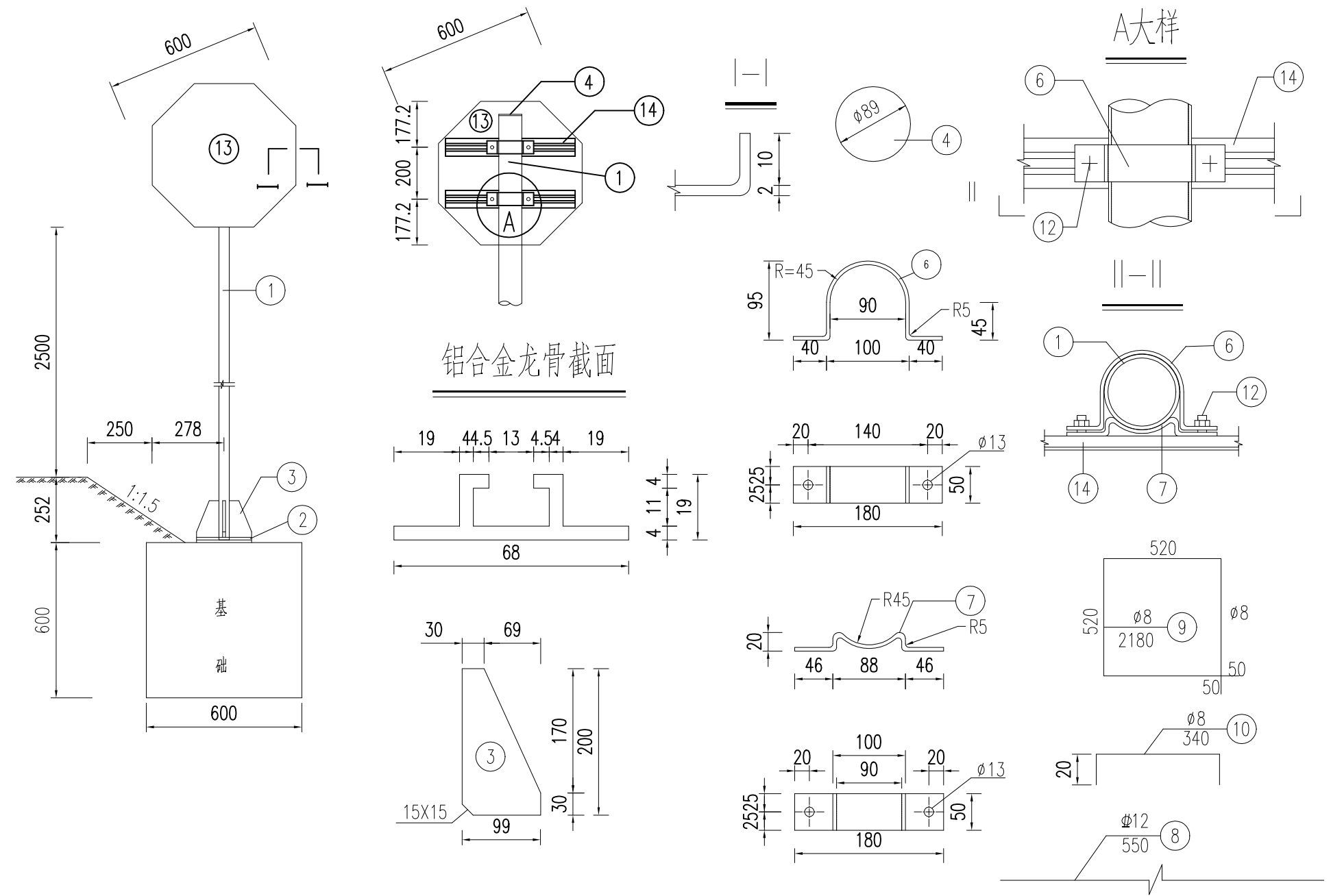
- 1.本图尺寸均以毫米计。
- 2.焊条采用T42，底座法兰与地脚螺栓之间为点焊。
- 3.铝合金沉头铆钉，用于铆接铝合金龙骨和铝合金板，间距为100mm（图中未示出）。
- 4、地脚螺栓两端攻丝，分别与锚板及基础法兰连接，一根地脚螺栓配4个螺母，一个垫片，最上面的一个螺母为高强度螺母，其余3个螺母为普通螺母，等长双头螺栓两端各配一个螺母，方头螺栓配一个螺母，10# 钢筋焊接于5A基础法兰下面。



D=60单柱式工程数量表

项目类别	材料名称	编号	截面	长度 (mm)	数量 (个)	单件重 (Kg)	合计
金属材料	电焊钢管	1	∅89X5	3314	1	34.33	34.33
	钢板	2	300x14	300	1	9.89	29.0
		3	99x10	200	4	1.55	
		4	89x5	89	1	0.24	
		5A	300X10	300	1	7.06	
		5B	300X5	300	1	3.53	
	抱箍	6	50x5	312.80	2	0.61	6.76
		7	50x5	220.36	2	0.43	
	钢筋	8	∅12	550	8	0.49	
		9	∅8	2180	3	0.86	5.88
		10	∅8	340	2	0.13	
	直角地脚螺栓 Q/ZB-185-73	11	M20	500	4	1.41	
	方头螺栓 GB-8-76	12	M12	35	4	0.06	3.31
	铝合金板 3004	13	620x2	620	1	2.1	
	铝合金龙骨 6063	14	68x19	500	2	0.6	
	铝合金沉头铆钉 GB-869-86	15	M4	12	24	0.0005	
圬工	C30砼 (m³)						0.22

- 注：
- 1.本图尺寸均以毫米计。
 - 2.焊条采用T42，底座法兰与地脚螺栓之间为点焊。
 - 3.铝合金沉头铆钉，用于铆接铝合金龙骨和铝合金板，间距为100mm（图中未示出）。
 - 4.地脚螺栓两端攻丝，分别与锚板及基础法兰连接，一根地脚螺栓配4个螺母，一个垫片，最上面的一个螺母为高强度螺母，其余3个螺母为普通螺母，等长双头螺栓两端各配一个螺母，方头螺栓配一个螺母，10# 钢筋焊接于5A基础法兰下面。

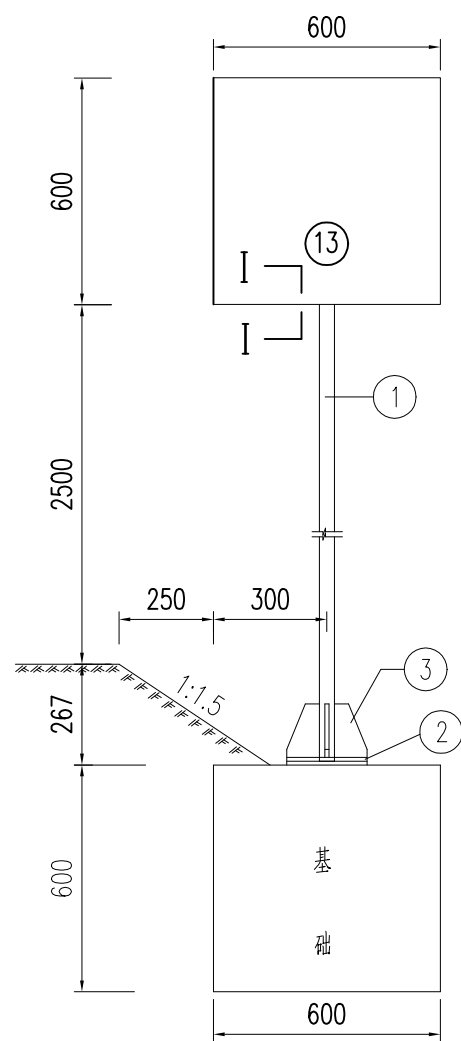


D=60单柱式工程数量表

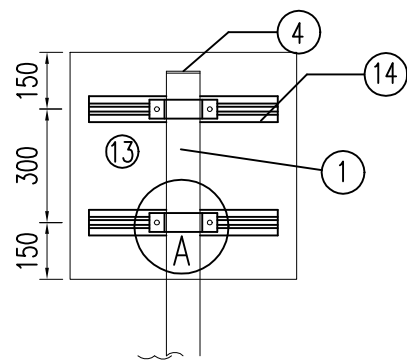
项目类别	材料名称	编号	截面	长度 (mm)	数量 (个)	单件重 (Kg)	合计
金属材料	电焊钢管	1	φ89X5	3256	1	33.73	33.73
	钢板	2	300x14	300	1	9.89	29.0
		3	99x10	200	4	1.55	
		4	89x5	89	1	0.24	
		5A	300X10	300	1	7.06	
		5B	300X5	300	1	3.53	
	抱箍	6	50x5	312.80	2	0.61	0.43
		7	50x5	220.36	2	0.43	
	钢筋	8	φ12	550	8	0.49	6.76
		9	φ8	2180	3	0.86	
		10	φ8	340	2	0.13	
	直角地脚螺栓 Q/ZB-185-73	11	M20	500	4	1.41	5.88
	方头螺栓 GB-8-76	12	M12	35	4	0.06	
	铝合金板 3004	13	620x2	620	1	2.1	3.31
	铝合金龙骨 6063	14	68x19	500	2	0.6	
	铝合金沉头铆钉 GB-869-86	15	M4	12	24	0.0005	
圬工	C30砼 (m³)						0.22

注:

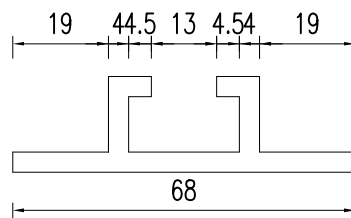
1. 本图尺寸均以毫米计。
2. 焊条采用T42，底座法兰与地脚螺栓之间为点焊。
3. 铝合金沉头铆钉，用于铆接铝合金龙骨和铝合金板，间距为100mm（图中未示出）。
4. 地脚螺栓两端攻丝，分别与锚板及基础法兰连接，一根地脚螺栓配4个螺母，一个垫片，最上面的一个螺母为高强度螺母，其余3个螺母为普通螺母，等长双头螺栓两端各配一个螺母，方头螺栓配一个螺母，10# 钢筋焊接于5A基础法兰下面。



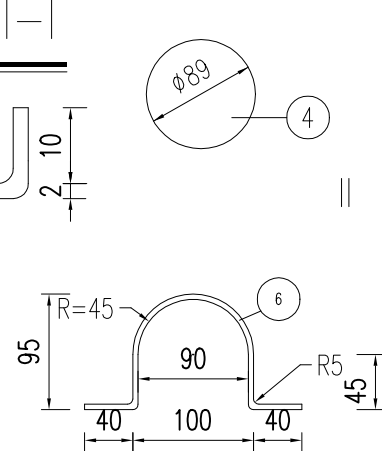
基础钢筋立面



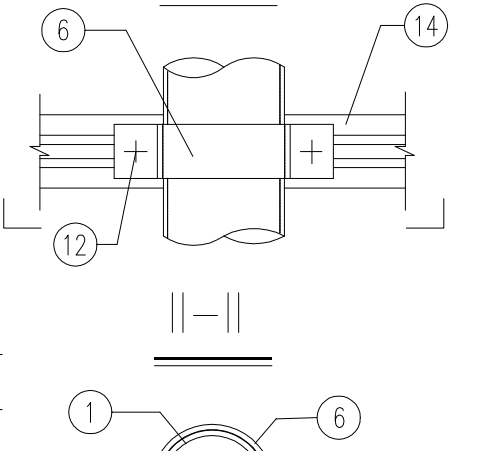
铝合金龙骨截面



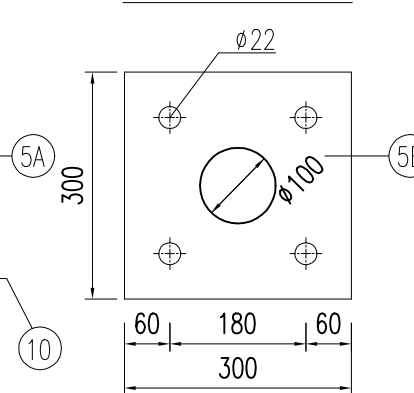
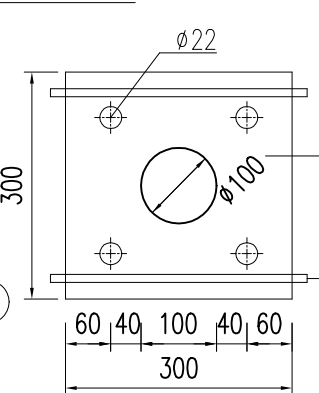
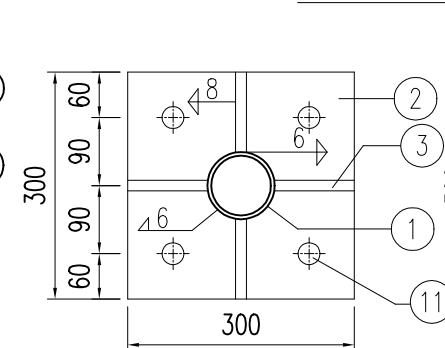
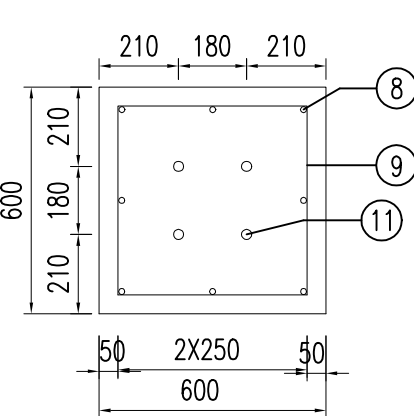
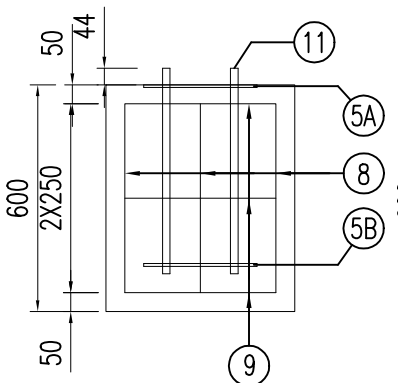
基础钢筋平面



立柱法兰盘平面



基础锚板平面



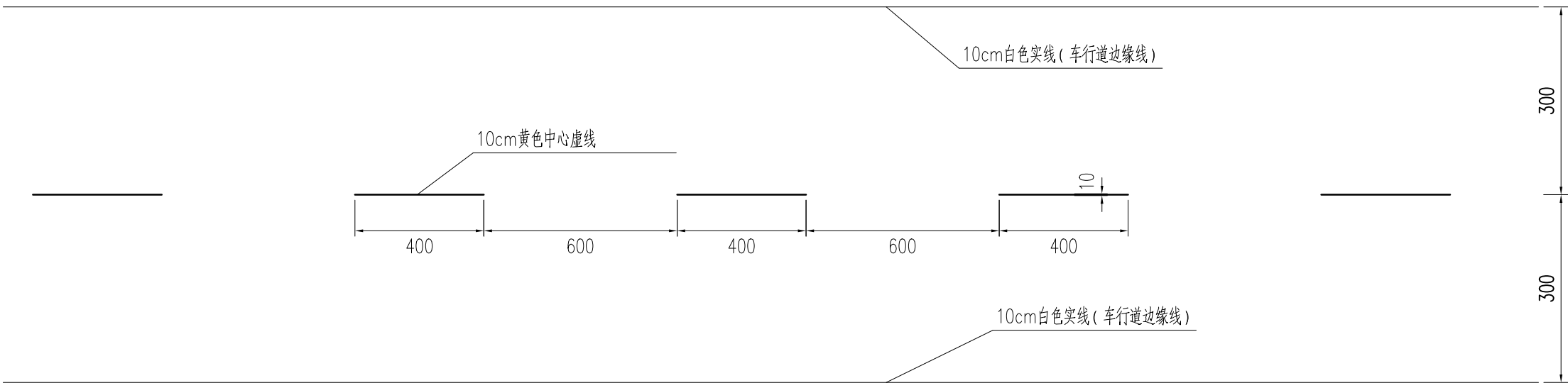
D=60单柱式工程数量表

项目类别	材料名称	编号	截面	长度 (mm)	数量 (个)	单件重 (Kg)	合计
金属材料	电焊钢管	1	φ89X5	3317	1	34.36	34.36
	钢板	2	300x14	300	1	9.89	29.0
		3	99x10	200	4	1.55	
		4	89x5	89	1	0.24	
		5A	300X10	300	1	7.06	
		5B	300X5	300	1	3.53	
	抱箍	6	50x5	312.80	2	0.61	6.76
		7	50x5	220.36	2	0.43	
	钢筋	8	φ12	550	8	0.49	5.88
		9	φ8	2180	3	0.86	
		10	φ8	340	2	0.13	
	直角地脚螺栓 Q/ZB-185-73	11	M20	500	4	1.41	3.31
	方头螺栓 GB-8-76	12	M12	35	4	0.06	
	铝合金板 3004	13	620x2	620	1	2.1	
材料	铝合金龙骨 6063	14	68x19	500	2	0.6	0.0005
	铝合金沉头铆钉 GB-869-86	15	M4	12	24	0.0005	
圬工	C30砼 (m³)						0.22

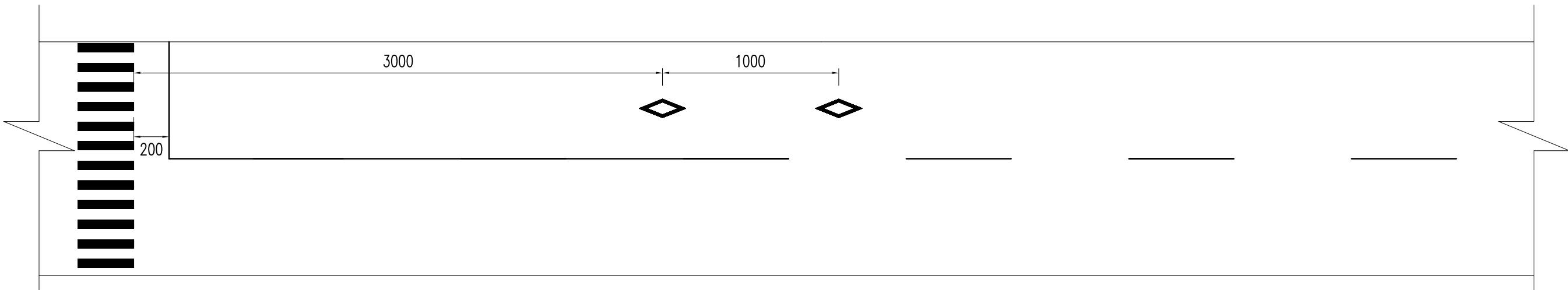
注:

- 1.本图尺寸均以毫米计。
- 2.焊条采用T42，底座法兰与地脚螺栓之间为点焊。
- 3.铝合金沉头铆钉，用于铆接铝合金龙骨和铝合金板，间距为100mm（图中未示出）。
- 4、地脚螺栓两端攻丝，分别与锚板及基础法兰连接，一根地脚螺栓配4个螺母，一个垫片，最上面的一个螺母为高强度螺母，其余3个螺母为普通螺母，等长双头螺栓两端各配一个螺母，方头螺栓配一个螺母，10# 钢筋焊接于5A基础法兰下面。

路面标线布置大样图

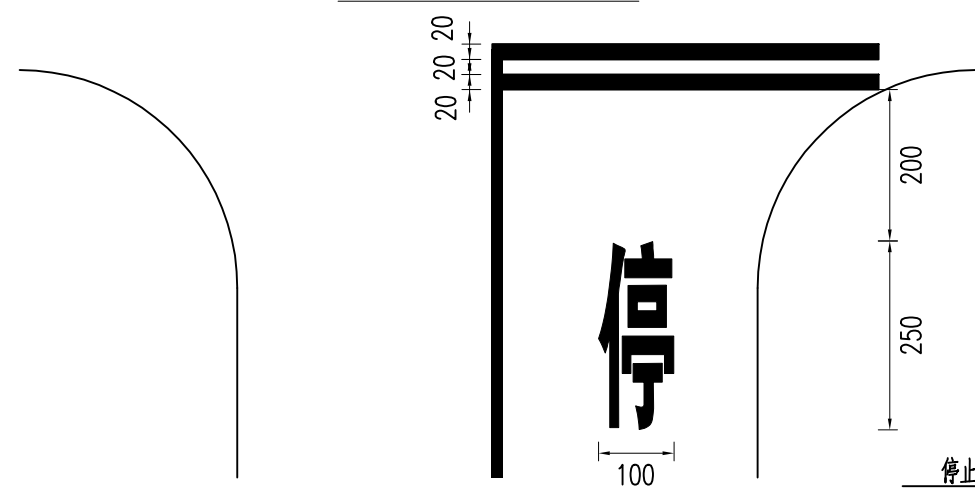


人行道标线布置图

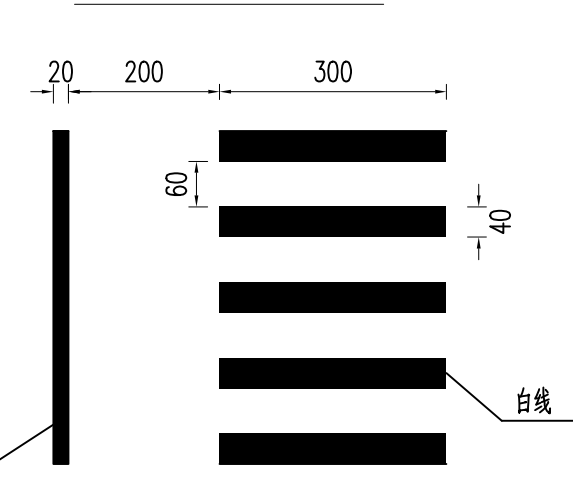


注：
1、本图尺寸以厘米为单位。
2、标线采用热熔型2号标线。

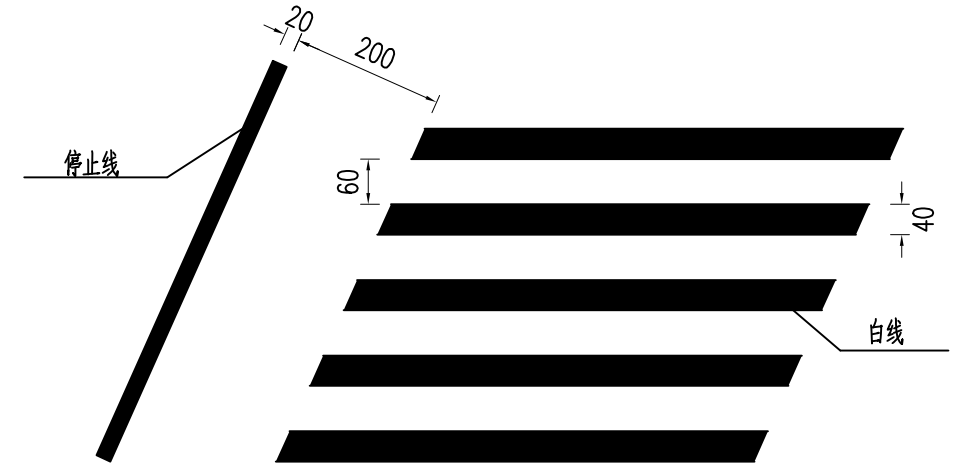
停车让行线大样图



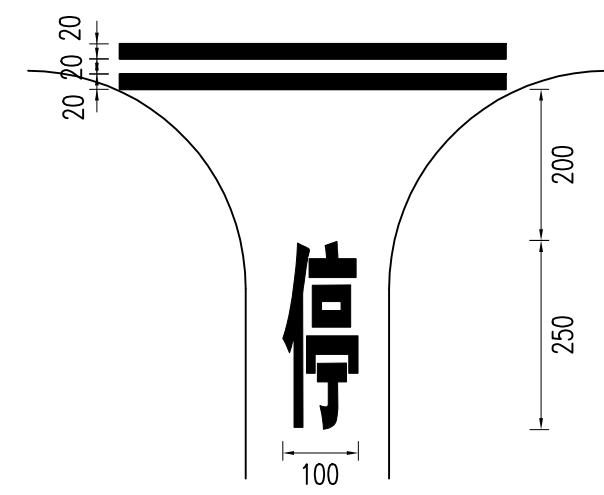
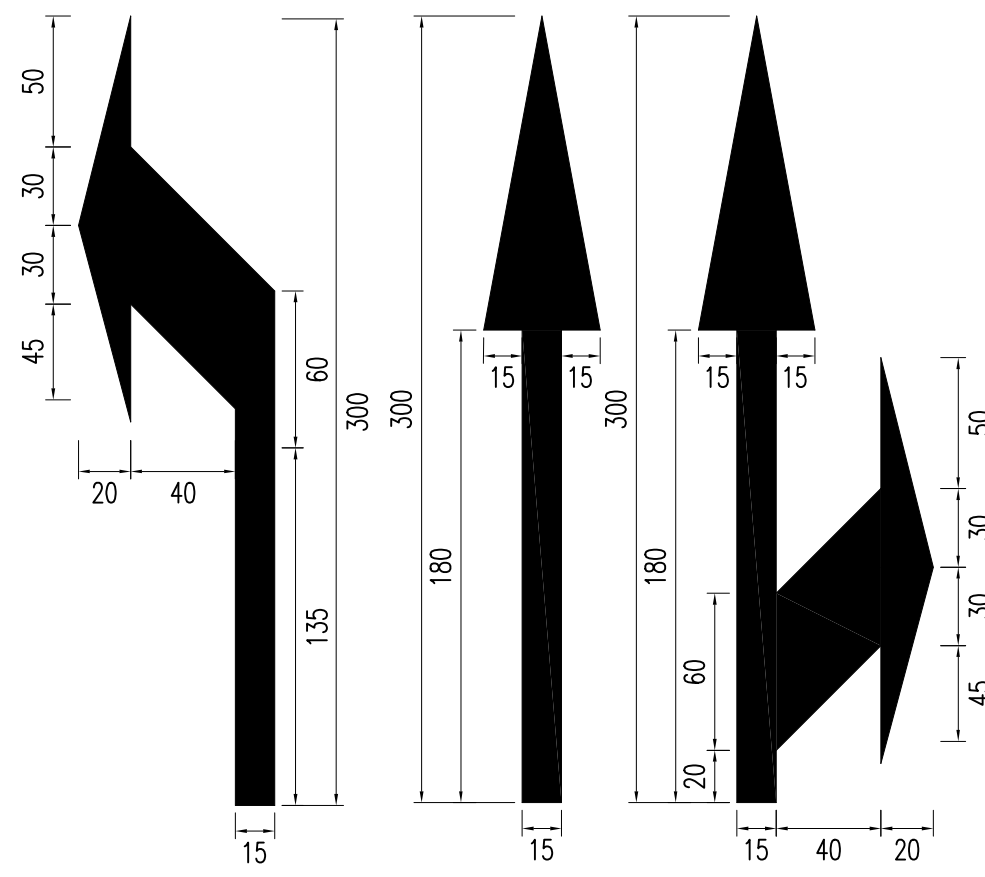
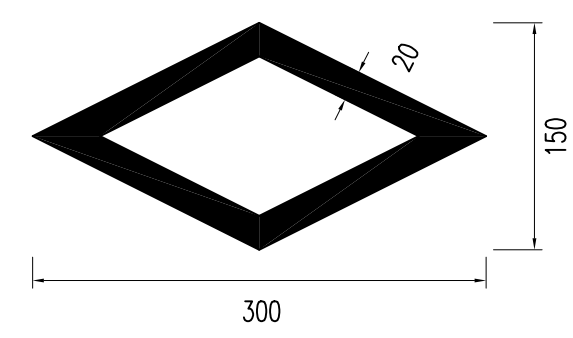
人行横道（正交）



人行横道（斜交）



人行横道预告标识线



- 注：
- 1、图中尺寸均以厘米计。
 - 2、图中斑马线仅为示意。
人行横道标线适用于集镇、行人过路及学校等人密集处。
人行横道标线位置设置，应根据人横穿道路的实际需要确定。
人行横道线线宽40cm，线间隔60cm，最小宽度3m。
 - 3、导向箭头均为白色，划在车行道中央部位。
 - 4、停止线宽20cm,距人行横道线200cm。
 - 5、停车让行线为两条平行白色实线和一个白色“停”字,白色实线宽度20cm，间隔20cm，“停”字宽100cm，高250cm。

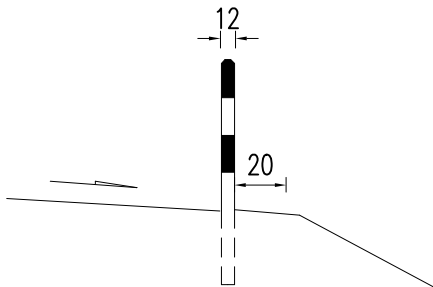
立面

1:40

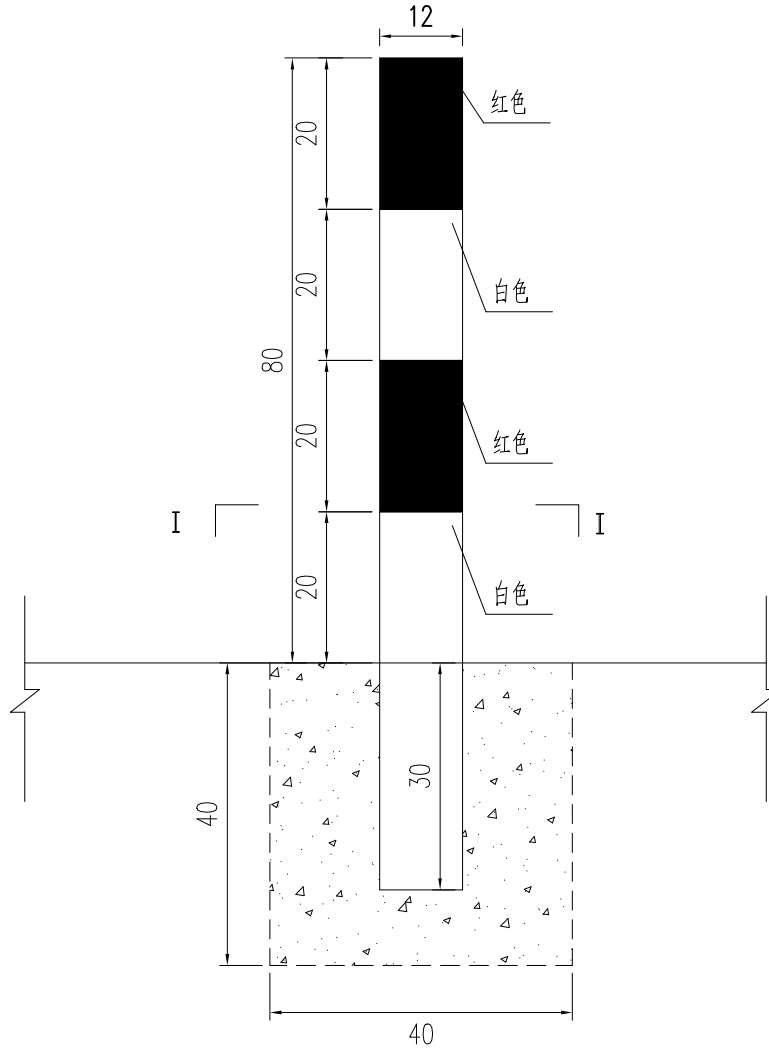


侧面

1:40

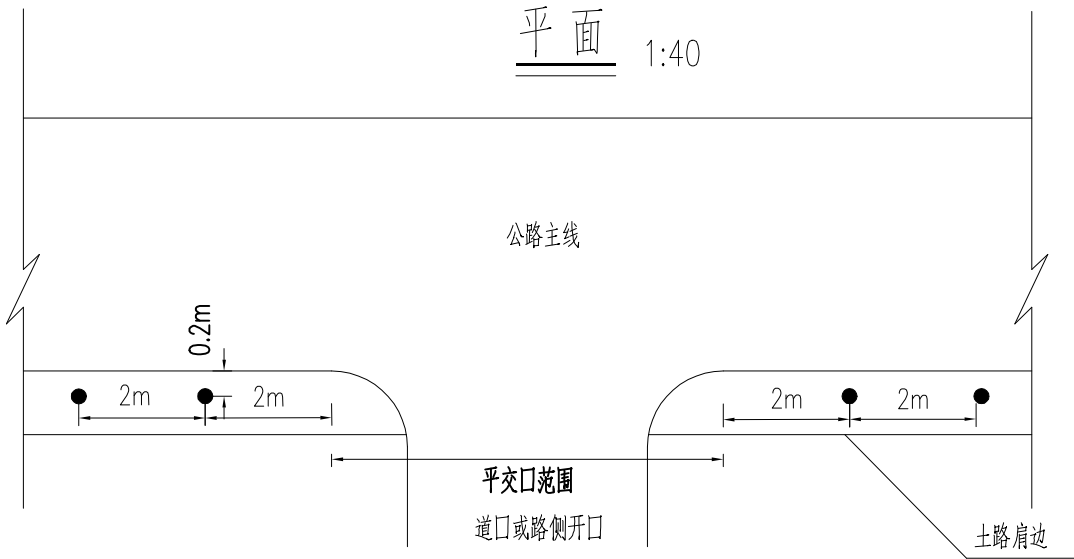


道口标柱设计图



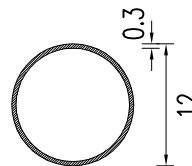
平面

1:40

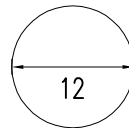


A大样

1:10



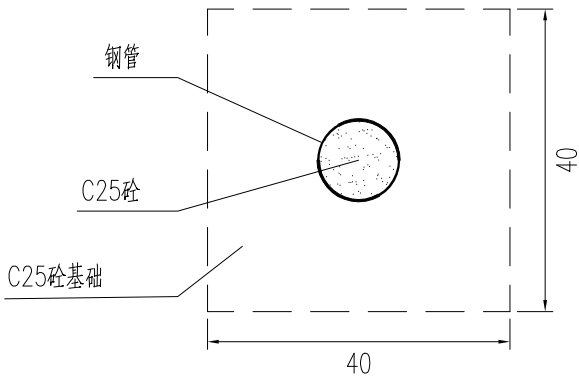
钢板



一处道口标柱材料数量表

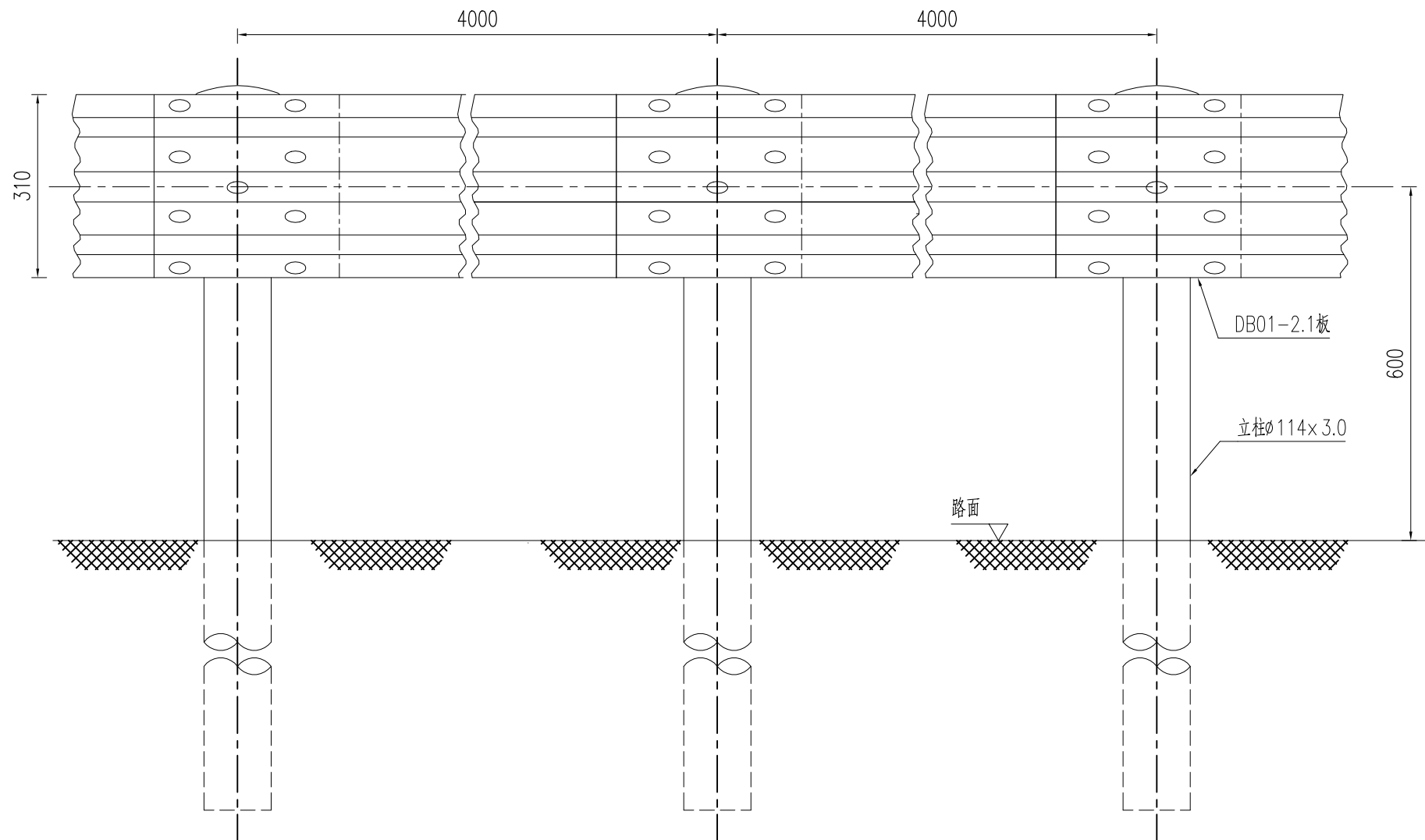
材料规格	单位	数量	备注
钢管	m	1.1	
反光膜	m ²	0.302	Ⅲ类
C25混凝土	m ³	0.073	

I—I



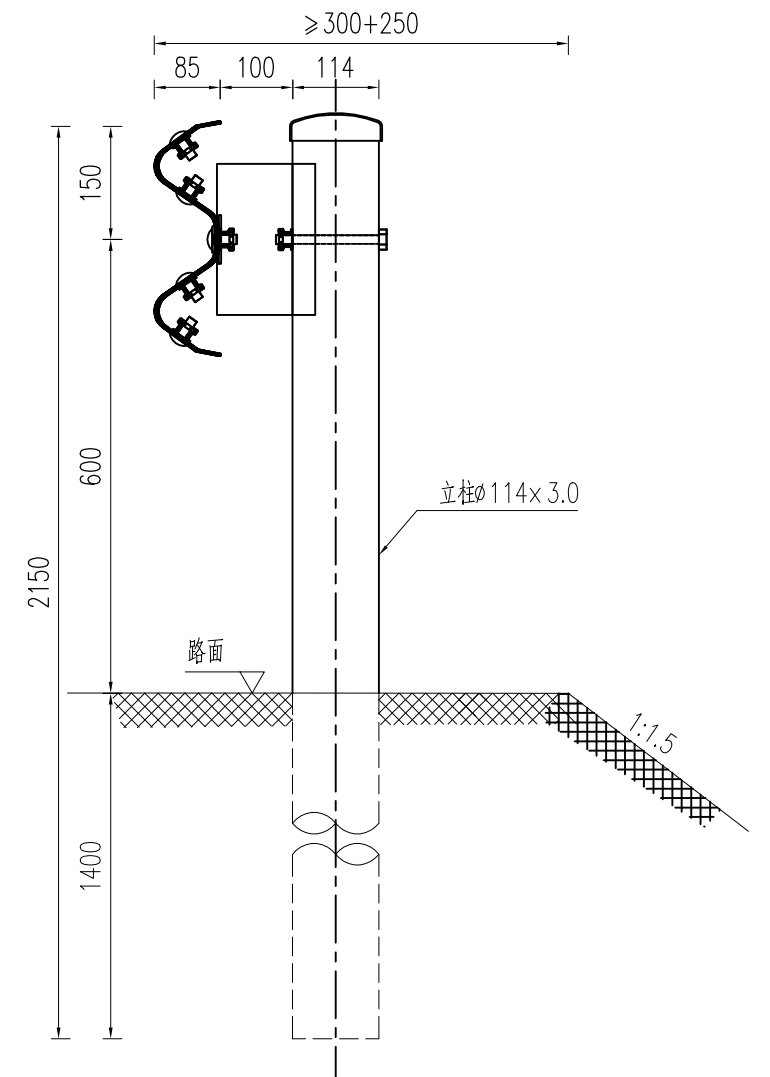
注:

- 1.本图尺寸除注明外，其余均以cm为单位。
- 2.道口标柱贴红白相间的反光膜。
- 3.道口标柱设置于路侧交叉口开口处，离路边20cm。



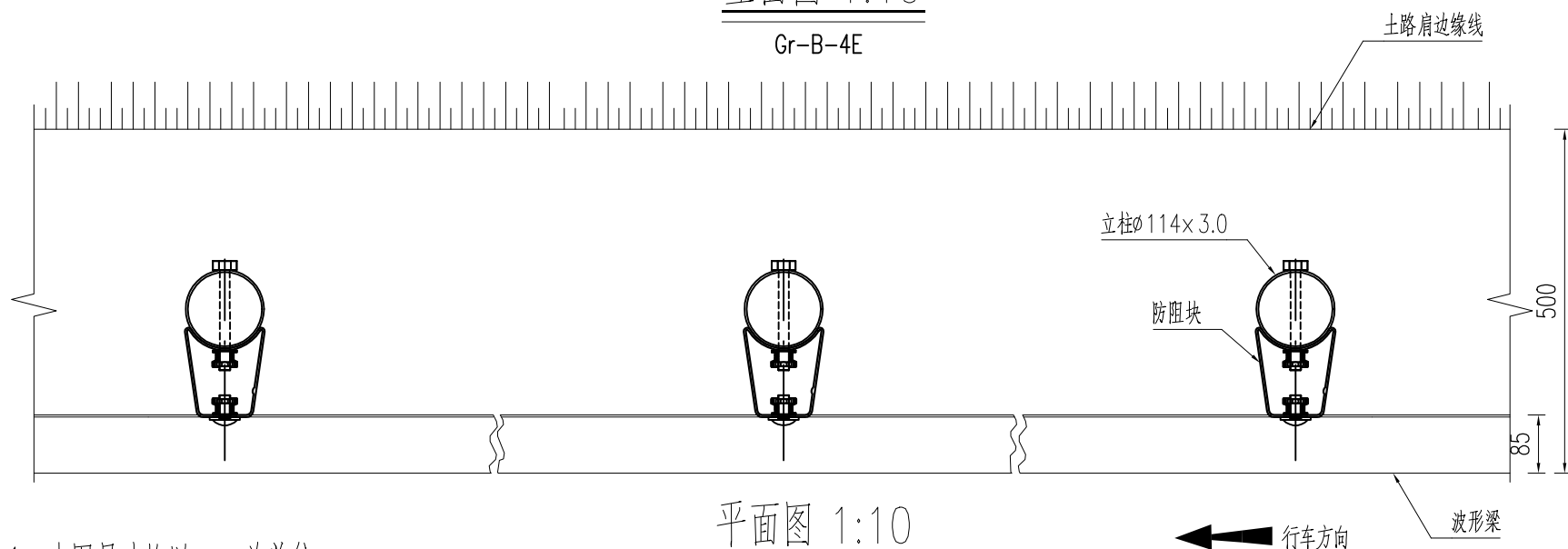
立面图 1:10

Gr-B-4E



侧面图 1:10

Gr-B-4E



平面图 1:10

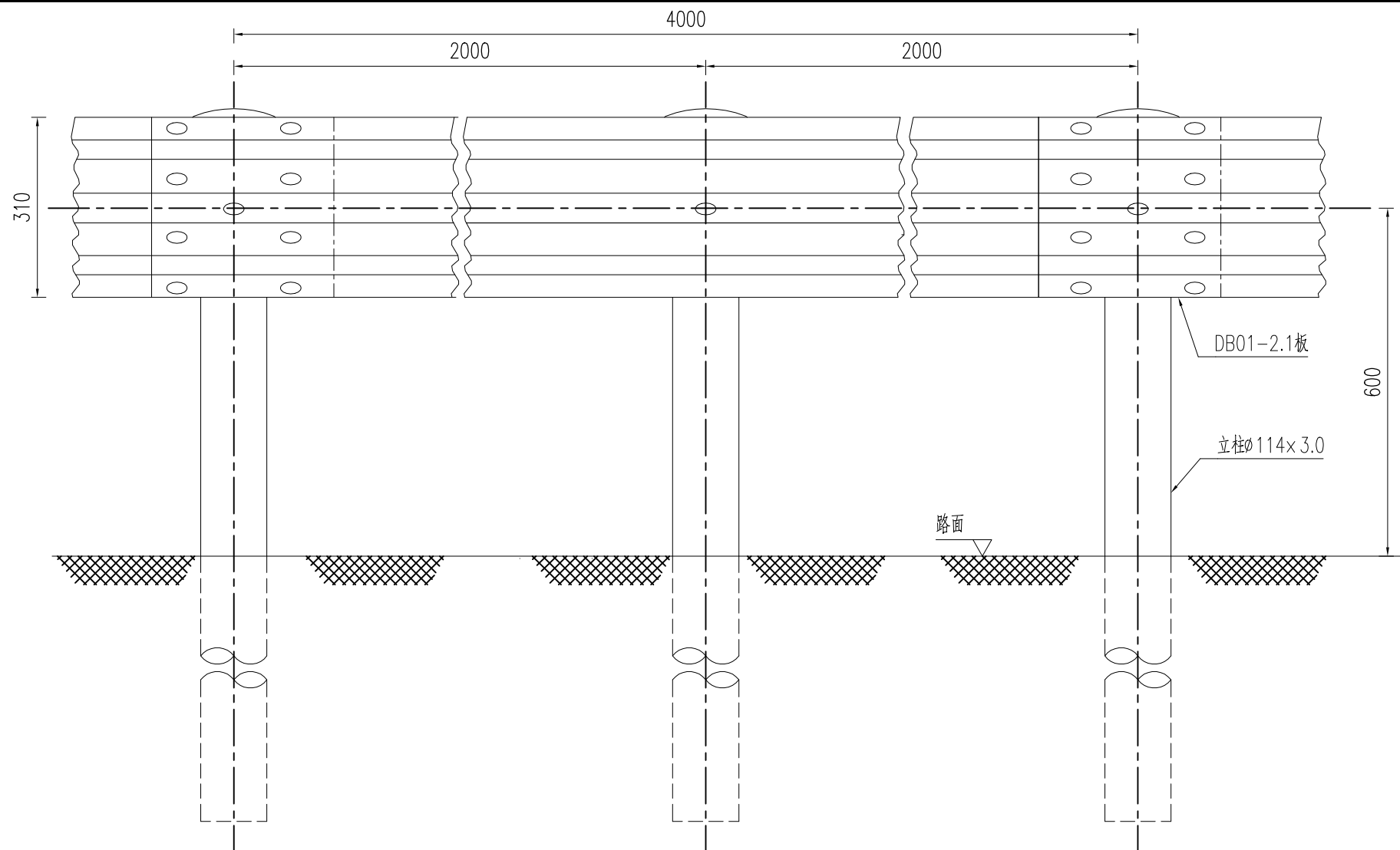
Gr-B-4E

注:

- 1、本图尺寸均以mm为单位。
- 2、波形梁的搭接方向应与行车方向一致。
- 3、护栏螺栓采用防盗螺母，拼接螺栓连接副整体抗拉荷载不小于163KN。
- 4、波形梁护栏构件均采用热浸镀锌防腐处理方式，本设计中钢构件防腐应满足《公路交通工程钢构件防腐技术条件》(GB/T 18226-2015)的有关试验规定。
- 5、高强钢构件产品力学性能指标为：屈服强度不小于700MPa、抗拉强度不小于750MPa、断后伸长率≥17%。

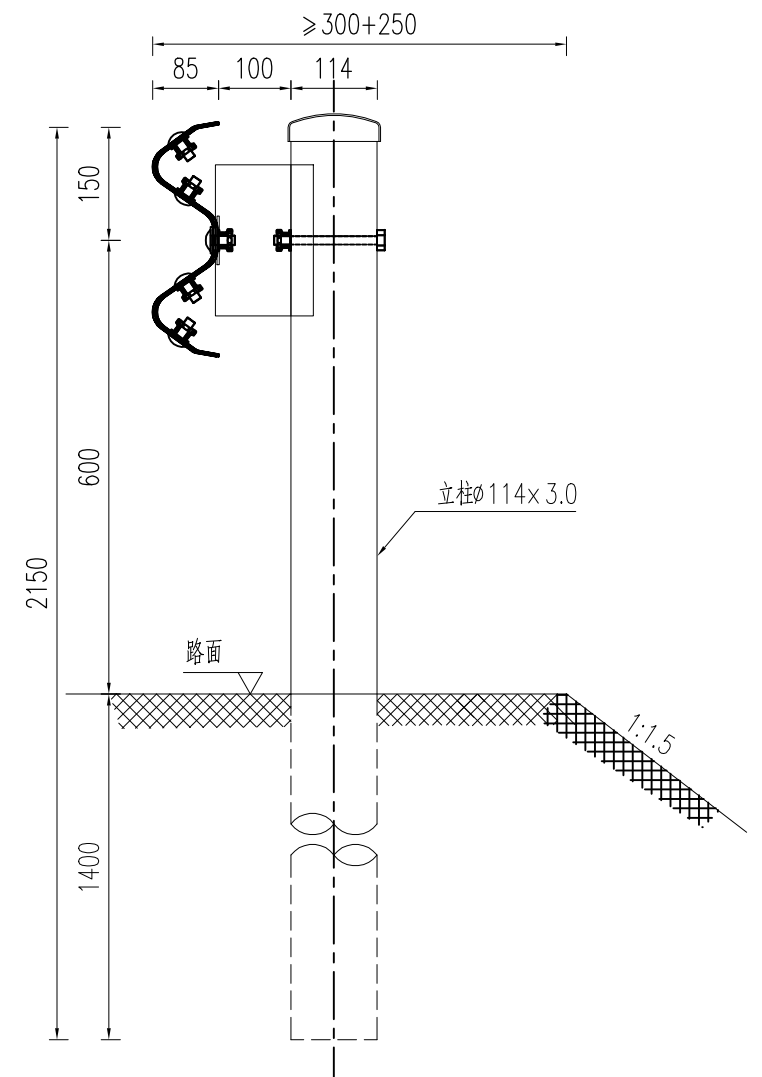
100mGr-B-4E护栏材料数量表

序号	名称	规格(mm)	单件重(kg)	件数	总重量(kg)	材料
1	立柱G-T	φ114×3.0×2150	17.66	25根	441.50	高强钢
2	柱帽	φ122×3.0	0.45	25个	11.25	Q235
3	防阻块	80×R57×130×200×3.0	2.17	25个	54.25	高强钢
4	二波形梁板	4320×310×85×2.1	34.42	25块	860.50	高强钢
5	横梁垫片	76×44×2.7	0.071	25个	1.77	高强钢
6	拼接螺栓A1	M16×37	—	200套	—	10.9级
7	连接螺栓B1	M16×50	—	25套	—	8.8级
8	连接螺栓C1	M16×150	—	25套	—	4.8级



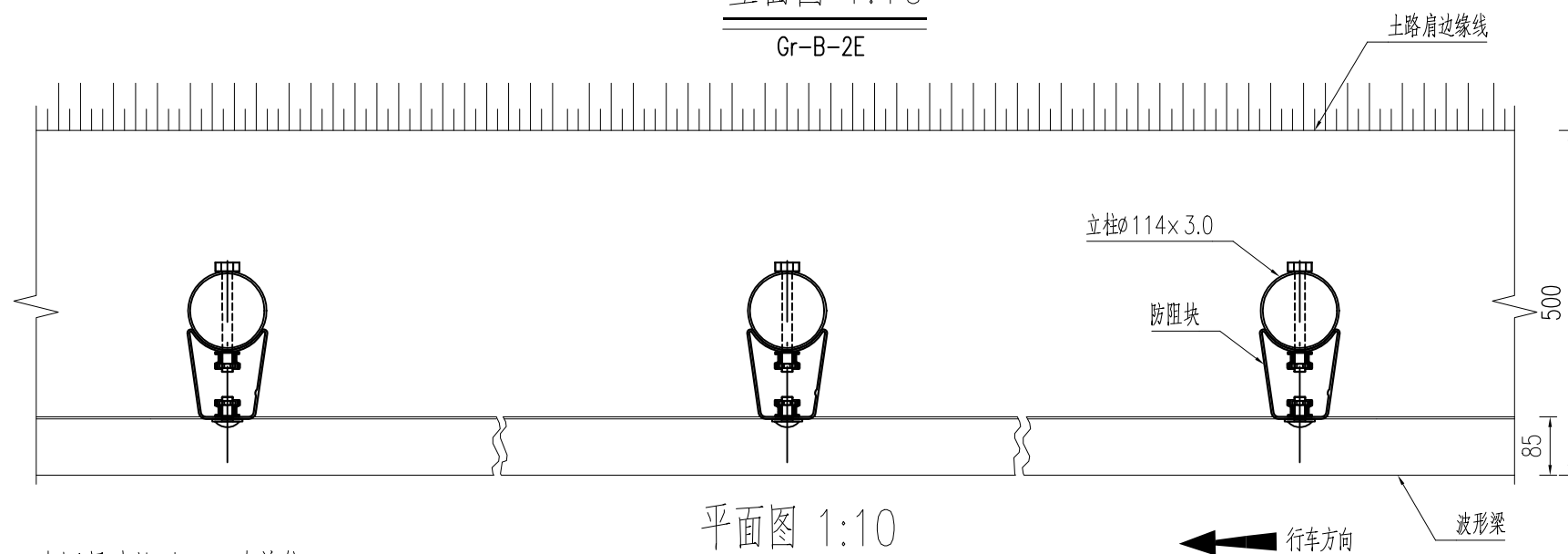
立面图 1:10

Gr-B-2E



侧面图 1:10

Gr-B-2E



平面图 1:10

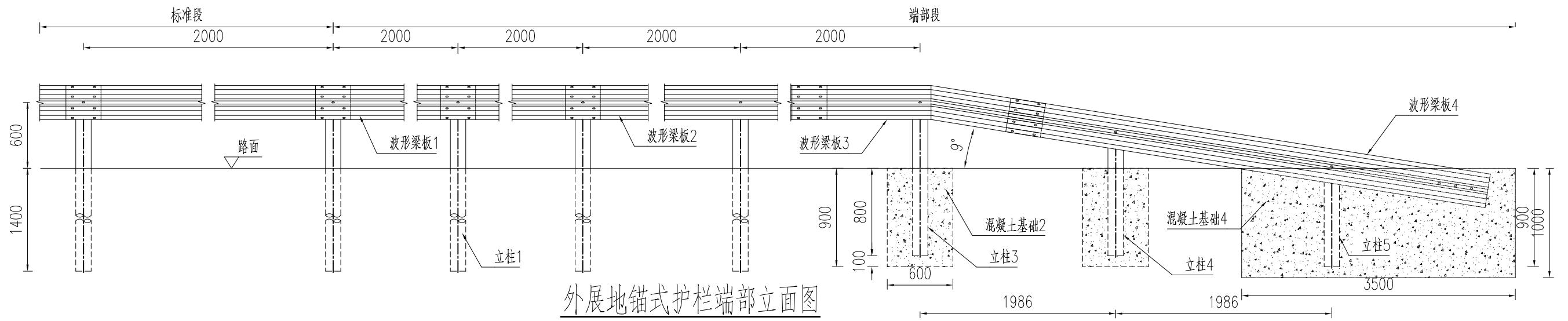
Gr-B-2E

注:

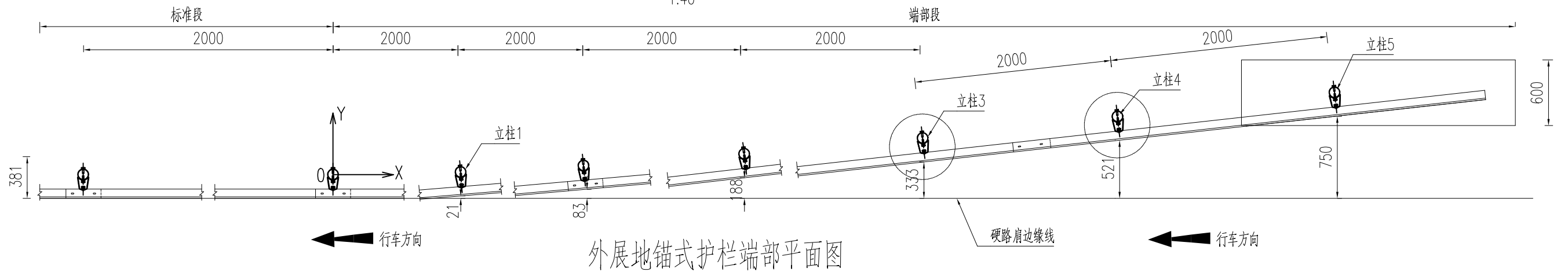
- 1、本图尺寸均以mm为单位。
- 2、波形梁的搭接方向应与行车方向一致。
- 3、护栏螺栓采用防盗螺母，拼接螺栓连接副整体抗拉荷载不小于163KN。
- 4、波形梁护栏构件均采用热浸镀锌防腐处理方式，本设计中钢构件防腐应满足《公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226-2015）的有关试验规定。
- 5、高强钢构件产品力学性能指标为：屈服强度不小于700MPa、抗拉强度不小于750MPa、断后伸长率 $\geq 17\%$ 。

100mGr-B-2E护栏材料数量表

序号	名称	规格(mm)	单件重(kg)	件数	总重量(kg)	材料
1	立柱G-T	$\phi 114 \times 3.0 \times 2150$	17.66	50根	883.00	高强钢
2	柱帽	$\phi 122 \times 3.0$	0.45	50个	22.50	Q235
3	防阻块	$80 \times R57 \times 130 \times 200 \times 3.0$	2.17	50个	108.50	高强钢
4	二波形梁板	$4320 \times 310 \times 85 \times 2.1$	34.42	25块	860.50	高强钢
5	横梁垫片	$76 \times 44 \times 2.7$	0.071	50个	3.55	高强钢
6	拼接螺栓A1	M16 $\times$ 37	—	200套	—	10.9级
7	连接螺栓B1	M16 $\times$ 50	—	50套	—	8.8级
8	连接螺栓C1	M16 $\times$ 150	—	50套	—	4.8级



外展地锚式护栏端部立面图



外展地锚式护栏端部平面图

每处外展地锚式端部材料数量表

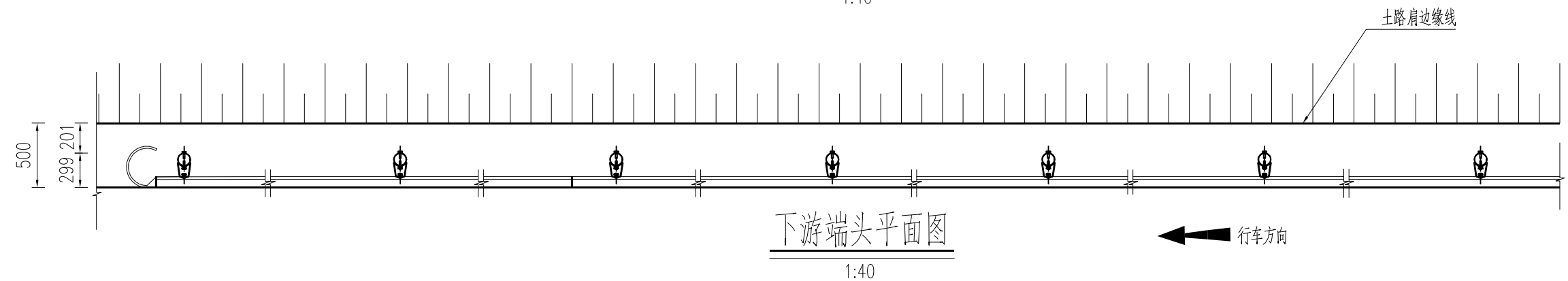
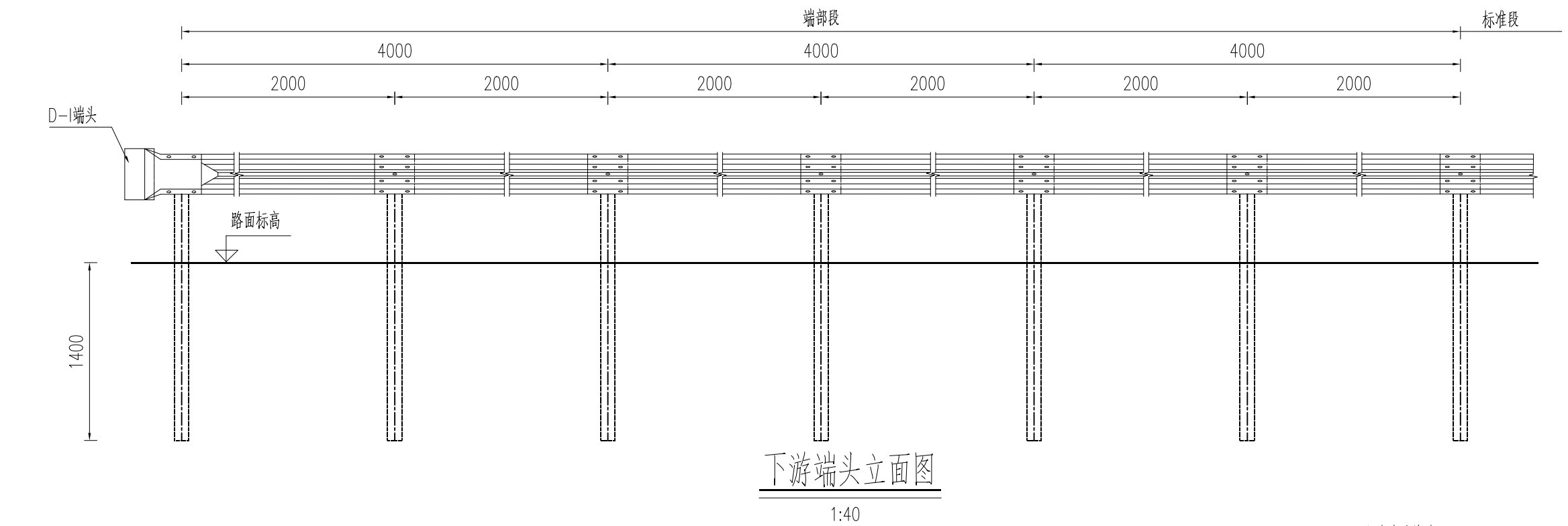
立柱坐标位置表(单位: mm)

X	0	2000	4000	6000	8000	10000	12000
Y	0	21	83	188	333	521	750

序号	名称	规格(mm)	单件重(kg)	件数	总重量(kg)	材料
1	立柱1	∅114×3.0×2150	17.66	4根	70.64	高强钢
2	立柱3	∅114×3.0×1500	12.32	1根	12.32	高强钢
3	立柱4	∅114×3.0×1204	9.89	1根	9.89	高强钢
4	立柱5	∅114×3.0×992	8.15	1根	8.15	高强钢
6	柱帽	∅122×3.0	0.45	7个	3.15	Q235
7	防阻块	80×R57×130×200×3.0	2.17	7个	15.19	高强钢
8	波形梁板1	2320×310×85×2.1	17.6	2块	35.20	高强钢
9	波形梁板2	3320×310×85×2.1	25.19	1块	25.19	高强钢
10	波形梁板3	2320×310×85×2.1	17.6	1块	17.60	高强钢
11	波形梁板4	4580×310×85×2.1	34.75	1块	34.75	高强钢
12	横梁垫片	76×44×2.7	0.071	7个	0.50	高强钢
13	拼接螺栓A1	M16×37	—	40套	—	10.9级
14	连接螺栓B1	M16×50	—	7套	—	8.8级
15	连接螺栓C1	M16×150	—	7套	—	4.8级
16	混凝土基础2	∅600×900	2个		C30	
17	混凝土基础4	3500×1000×600	1个		C30	

注:

- 1、本图尺寸均以mm为单位。
- 2、本图适用于路侧B级波形梁护栏的端部处理，采用外展地锚式端部设计。
- 3、护栏板搭接方向应与行车方向一致。
- 4、拼接螺栓抗拉力不应低于133KN。
- 5、混凝土基础应全部埋设在土路肩内，不得伸入硬路肩。
- 6、实际工程应用中可在埋于混凝土基础里的波形梁上焊接锚固钢筋或锚固钢板以防止波形梁板脱出混凝土基础。
- 7、混凝土基础应保证具备足够的强度，混凝土基础2配筋及钢筋大样参照图“混凝土基础2设计图”，混凝土基础4配筋及钢筋大样参照图“混凝土基础4设计图”。
- 8、材料量表中未计镀锌量。

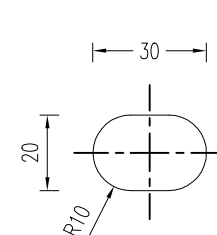
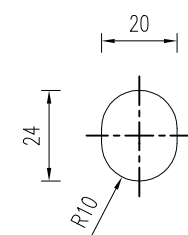
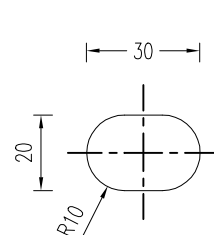
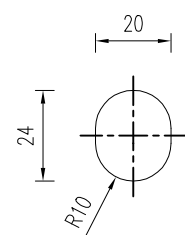
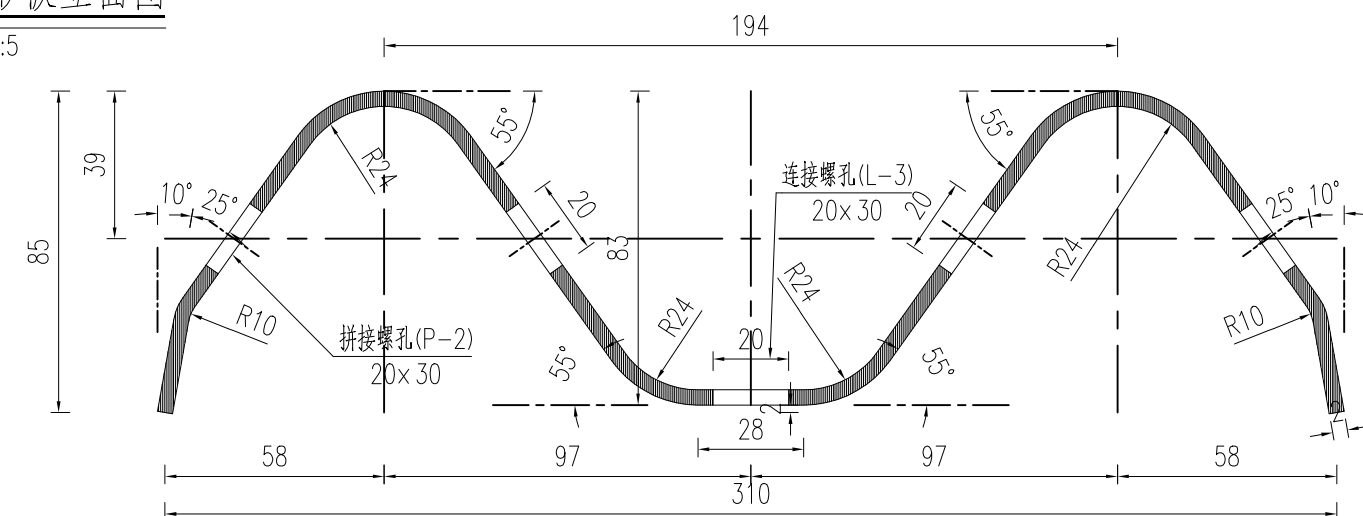
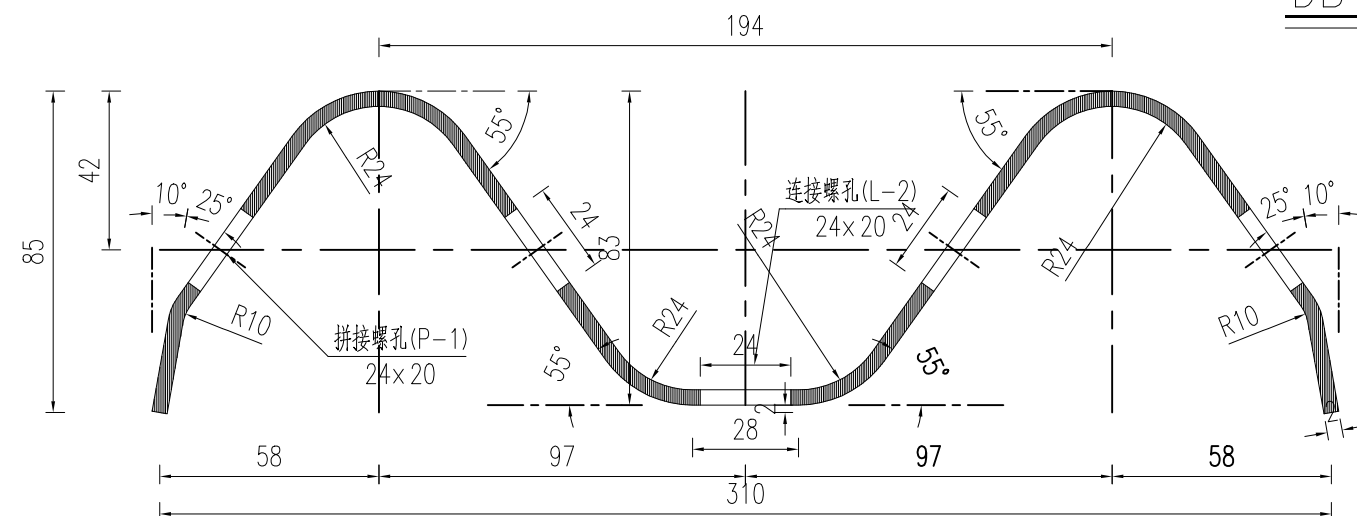
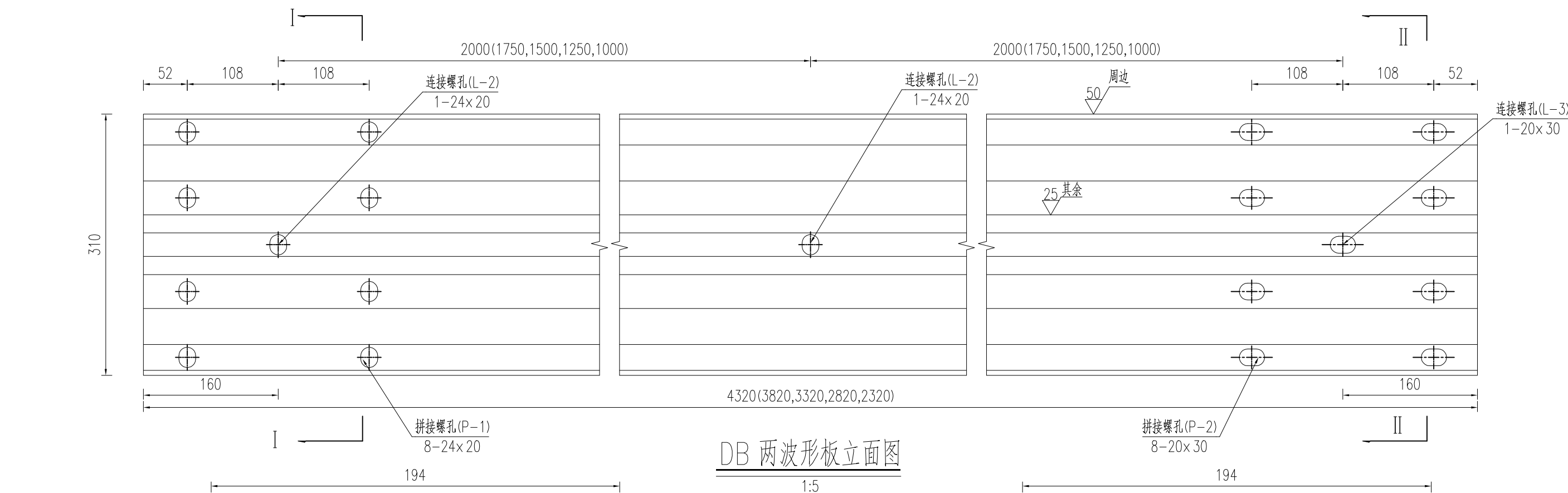


每处下游护栏端部材料数量表

序号	名称	规格(mm)	单件重(kg)	件数	总重量(kg)	材料
1	立柱G-T	∅114×3.0×2150	17.66	7根	123.62	高强钢
2	柱帽	∅122×3.0	0.45	7个	3.15	Q235
3	防阻块	80×R57×130×200×3.0	2.17	7个	15.19	高强钢
4	二波形梁板	2320×310×85×2.1	17.6	6块	105.60	高强钢
5	横梁垫片	76×44×2.7	0.071	7个	0.50	高强钢
6	拼接螺栓A1	M16×37	—	52套	—	10.9级
7	连接螺栓B1	M16×50	—	7套	—	8.8级
8	连接螺栓C1	M16×150	—	7套	—	4.8级
9	路侧护栏端头D-I	R=160	14.64	1个	14.64	Q235

注:

- 1、本图尺寸均以mm为单位。
- 2、护栏板搭接方向应与行车方向一致。
- 3、本图适用于路侧两波形梁护栏的下游端部处理。

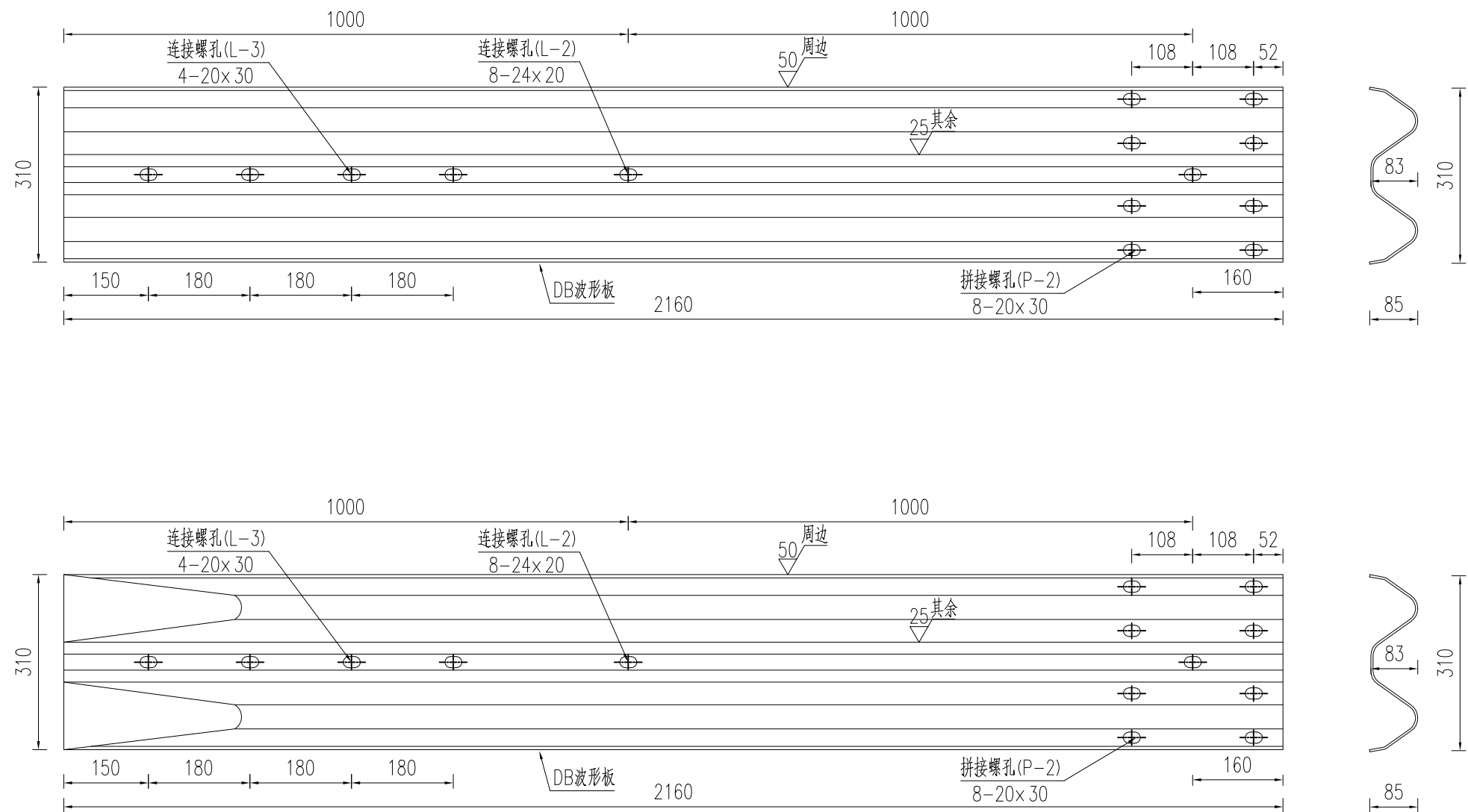


材料数量表

本项目代号	规格(长×宽×高×厚)	单重(kg)	材料	用途	对应国标代号
DB波形梁板	4320×310×85×2.1	32.78	高强钢	标准板	DB01
	3820×310×85×2.1	29.97	高强钢	调节板	DB02
	3320×310×85×2.1	25.19	高强钢	调节板	DB03
	2820×310×85×2.1	21.40	高强钢	调节板	DB04
	2320×310×85×2.1	17.6	高强钢	调节板	DB05

注：

- 1、图中尺寸单位以mm计。
- 2、本图适用于B级、采用防阻块安装的两波形梁钢护栏。
- 3、标准板为标准长度的板，调整板为安装中以分配方法处理非标准间距的板。
- 4、DB波形梁板，用于小半径路段、小桥、通道等路段，立柱间距2m。
- 5、所有波形梁板应按规范要求防腐处理。



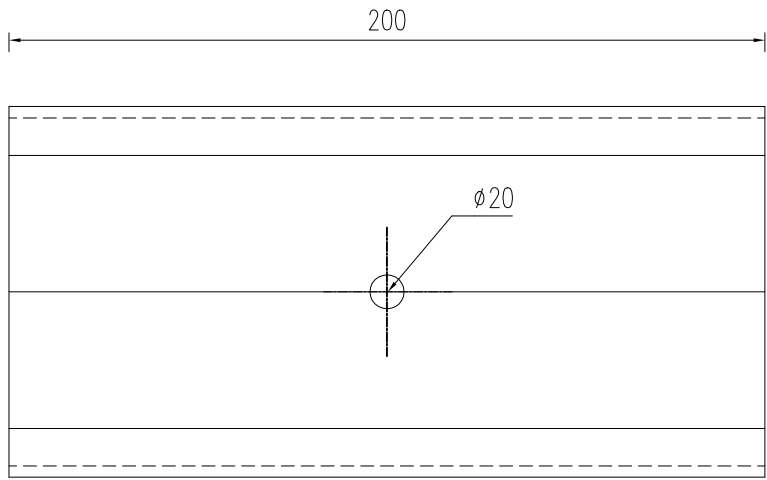
DB 两波形板立面图

1:10

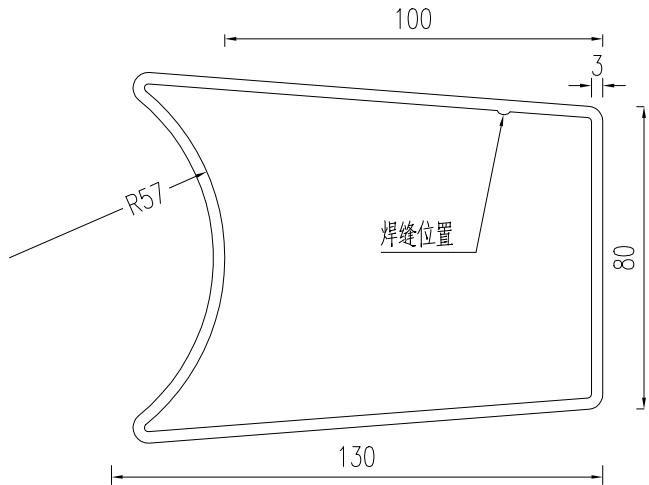
材料数量表

本项目代号	规格(长×宽×高×厚)	单重(kg)	材料	对应国标代号
DB板	2160×310×85×2.1	16.36	高强度钢	—
DB板(摩擦梁)	2160×310×85×4	32.72	Q235	—

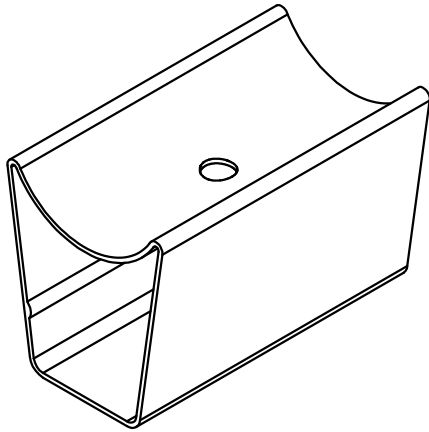
- 注：
- 图中尺寸单位以mm计。
 - 本图适用于FT端头及BT端头的连接过渡段。
 - 所有波形梁板应按规范要求进行防腐处理。



防阻块立面图 1:4



防阻块平面图 1:4

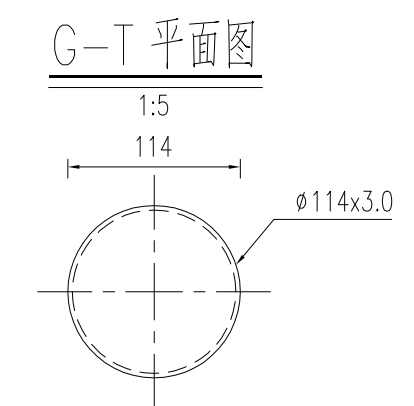
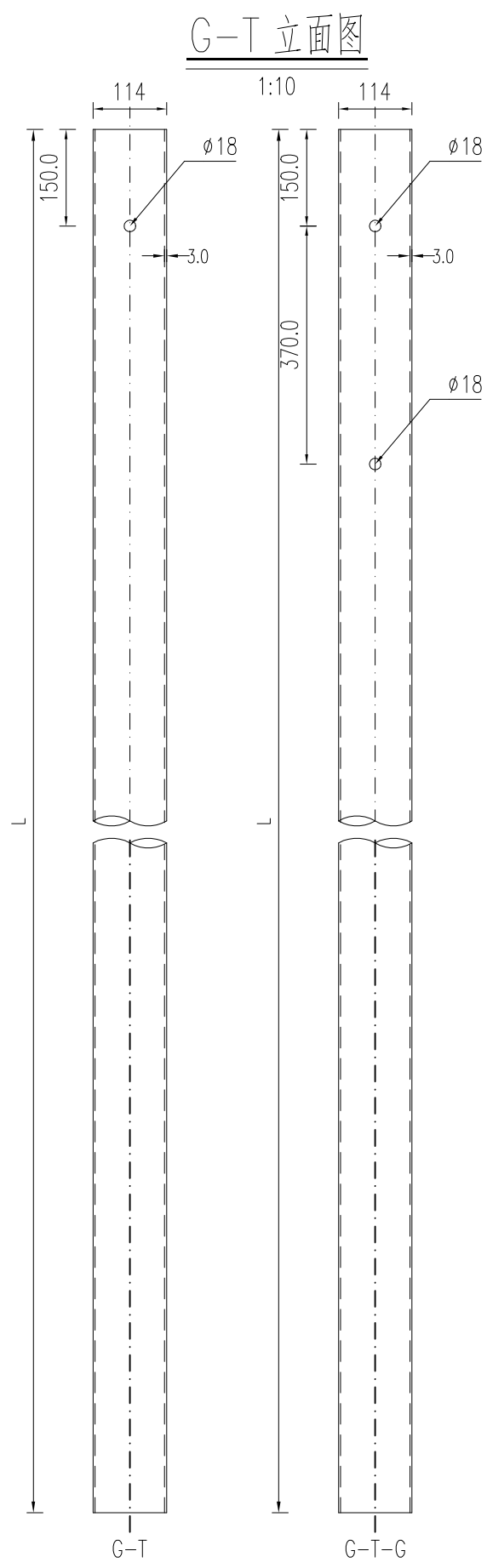


防阻块三维图

材料数量表

名称	规格	单件重(kg)	材料
防阻块	80x R57x 130x 200x 3.0	2.17	高强度钢

- 注：
- 1、图中标注尺寸均以mm为单位。
 - 2、加工后的防阻块按规范要求进行防腐处理。
 - 3、本图所示防阻块用于轻量型B级护栏的连接。

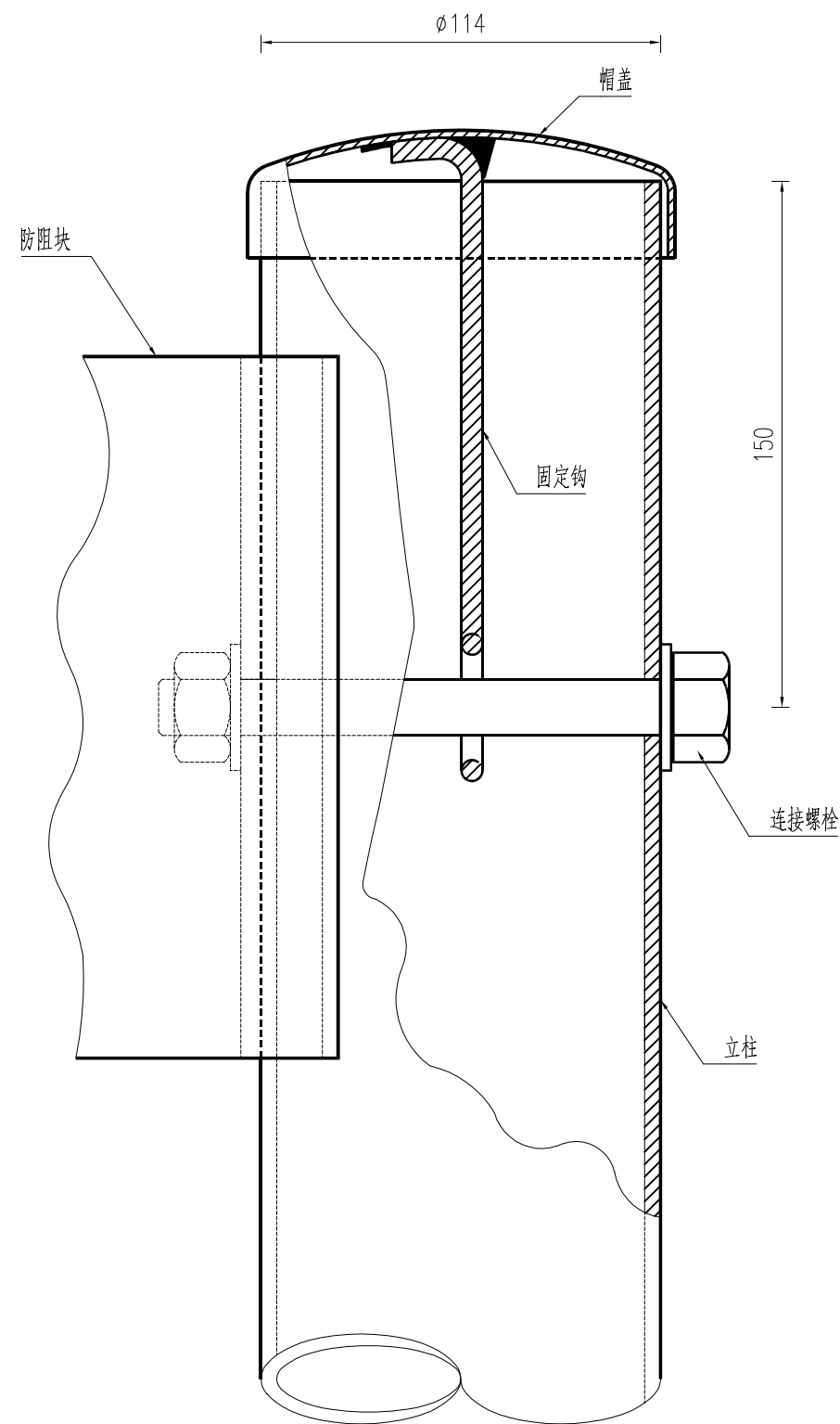


材料数量表

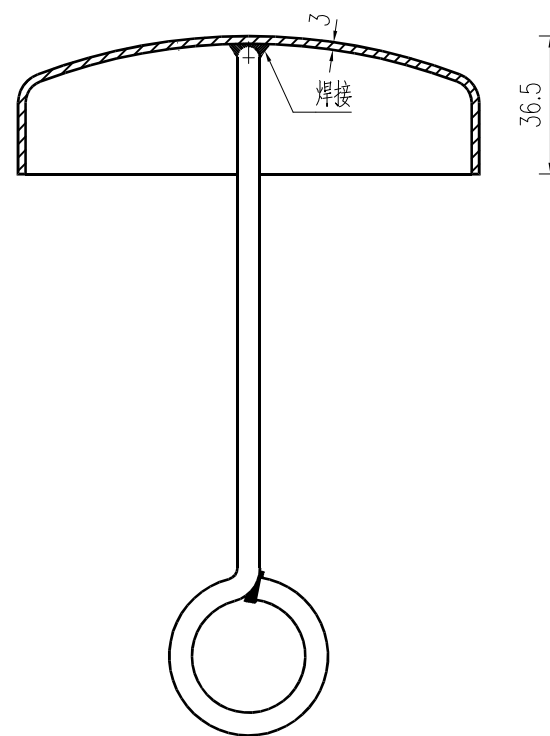
名称	规格	单重(Kg)	材料	备注
立柱G-T	∅114×3.0×2150	17.66	高强度	适用于Gr-B-4E/2E
	∅114×3.0×1250	10.27	高强度	适用于Gr-B-4C/2C, h暂取100mm
	∅114×3.0×935	7.68	高强度	适用于Gr-B-2B1, hc暂取120mm
	∅114×3.0×630	5.17	高强度	适用于Gr-B-2B2, hc暂取120mm
	∅114×3.0×1500	12.32	高强度	适用于AT端头
	∅114×3.0×1204	9.89	高强度	适用于AT端头
	∅114×3.0×992	8.15	高强度	适用于AT端头

注:

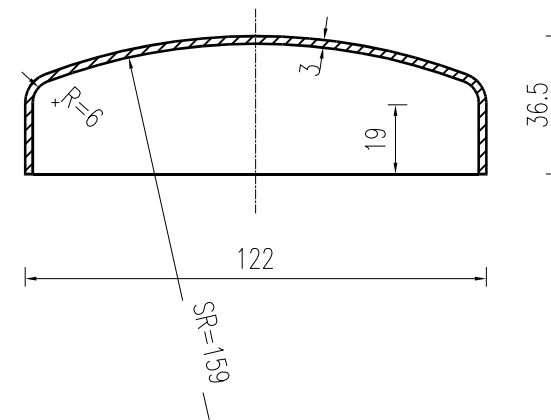
- 1、本图尺寸除特别注明外均以mm计。
- 2、所有圆柱、方柱技术条件应符合规范《波形梁钢护栏 第1部分：两波形梁钢护栏》GB/T 31439.1-2015及《波形梁钢护栏 第2部分：三波形梁钢护栏》GB/T 31439.2-2015的要求。



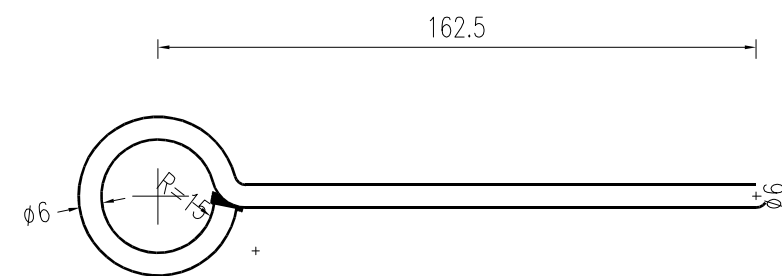
柱帽与立柱连接图



柱帽结构



帽盖

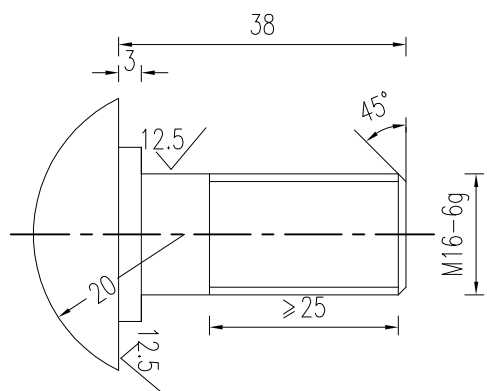


固定钩

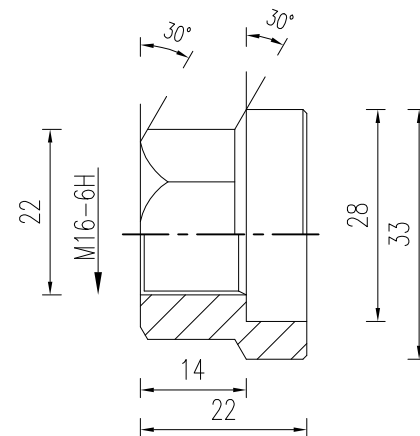
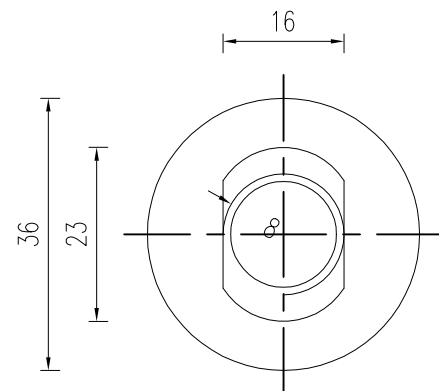
柱帽特征表

材料名称	规格(mm)	件(根)数	单位	数量
帽盖	122×3.0	1	kg	0.357
固定钩	6长275	1	kg	0.061

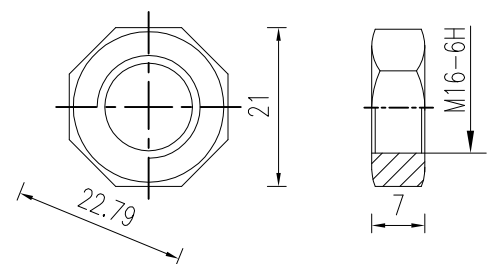
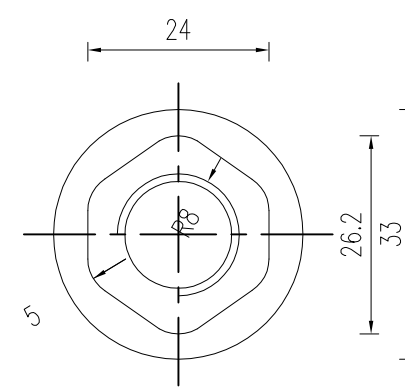
注：
本图尺寸均以mm为单位。



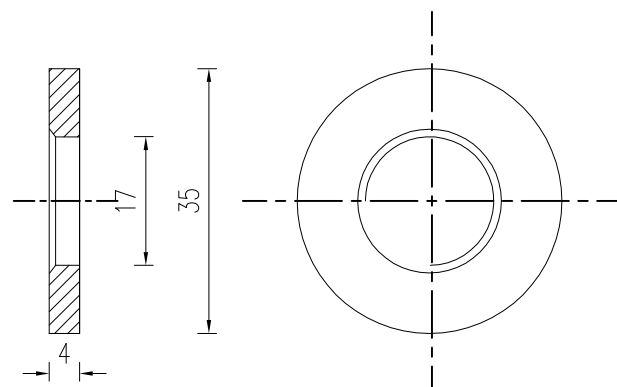
拼接螺栓JI-3
1:1



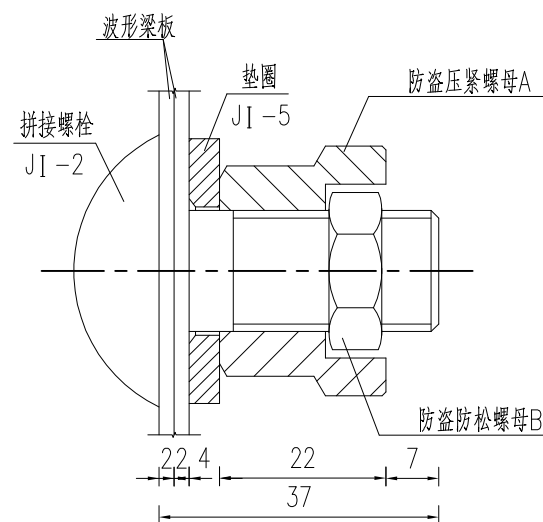
防盗压紧螺母A
1:1



防盗压紧螺母B
1:1



垫圈JI-5
1:1



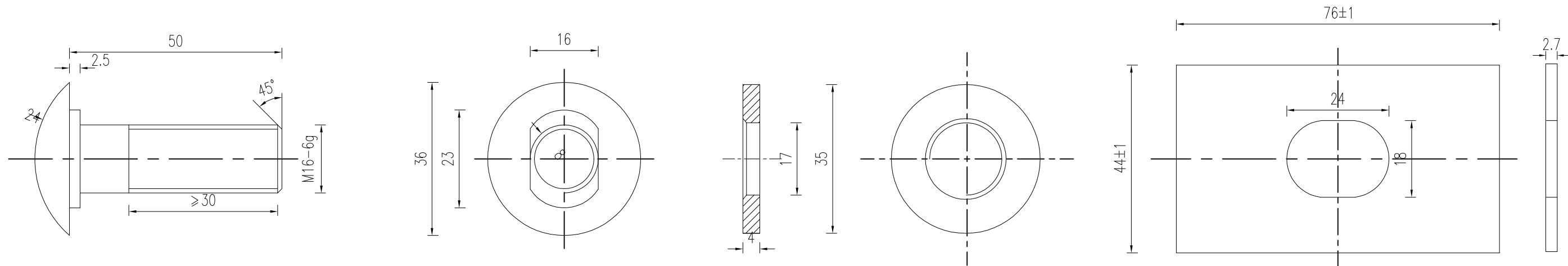
防盗螺栓连接图
1:1

拼接螺栓A1材料数量表

名 称	规 格	单件重(kg)	材料
拼接螺栓JI-2	M16×37	0.109	10.9级
防盗压紧螺母A	M16	0.062	10.9级
防盗防松螺母B	M16	0.015	10.9级
垫圈JI-5	φ35×4	0.023	10.9级

注：

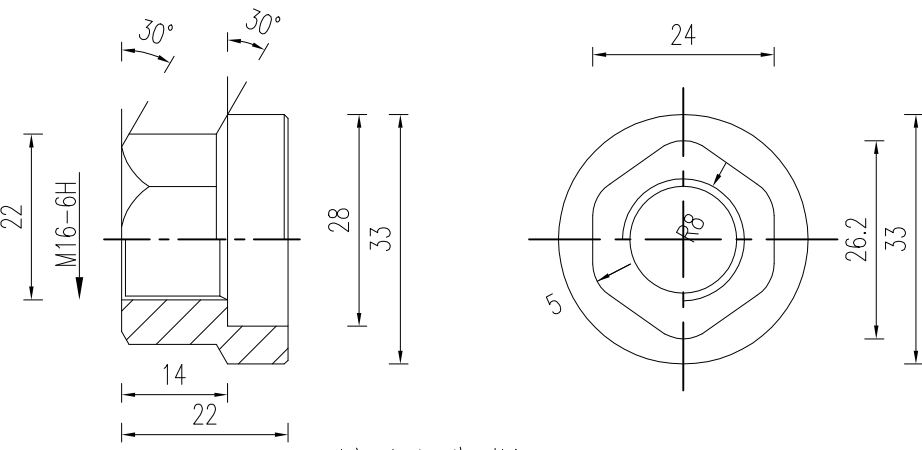
- 1、图中标注尺寸以mm为单位。
- 2、拼接螺栓JI-3用于波形梁板之间的拼接。
- 3、拼接螺栓JI-3及配套连接副，均需进行防锈处理，并符合《GB/T 18226-2015》相关要求。
- 4、拼接螺栓和其配套连接副包装前应对其表面涂少量黄油，以起到磷化润滑作用并用塑料袋密封包装。
- 5、拼接螺栓及连接副加工成品后，其螺栓连接副整体抗拉荷载不小于133kN。



连接螺栓JII-1 1:1

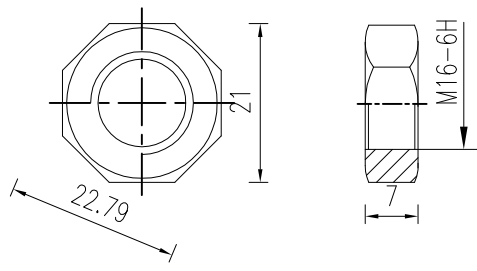
垫圈JII-5-1 1:1

横梁垫片JII-6 1:1



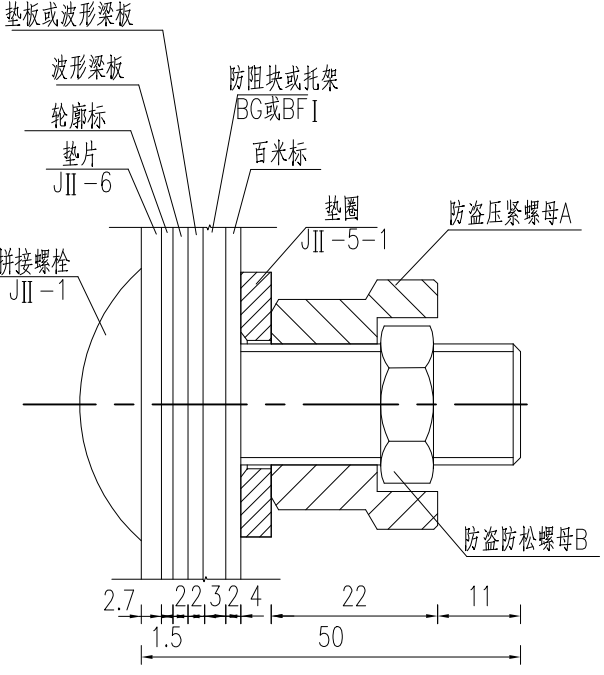
防盗压紧螺母A

1:1



防盗压紧螺母B

1:1



防盗螺栓连接图

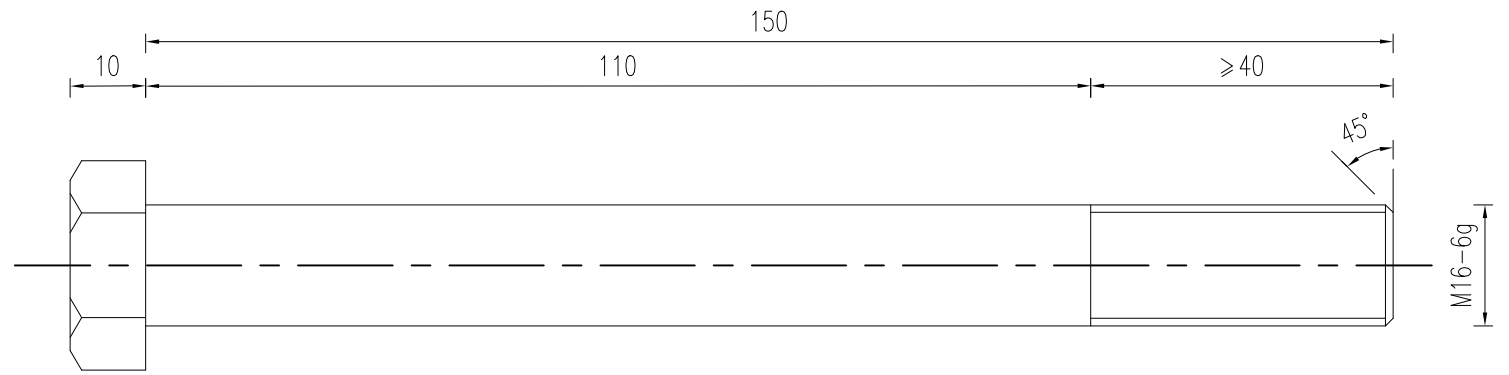
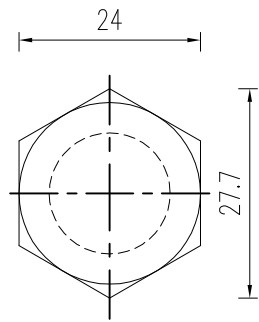
(图示为最大连接距离)

1:1

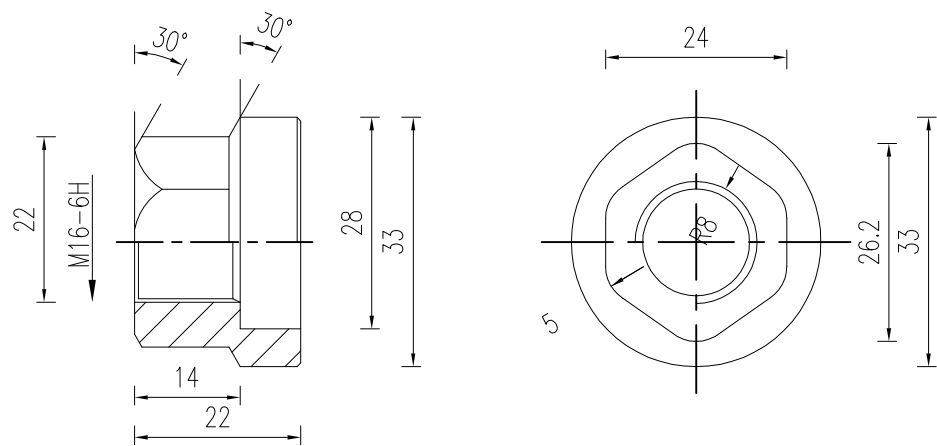
连接螺栓B1材料数量表

名称	规格	单件重(kg)	材料
连接螺栓JII-1	M16×50	0.118	8.8级
防盗压紧螺母A	M16	0.062	8.8级
防盗压紧螺母B	M16	0.015	8.8级
垫圈JII-5-1	φ35×4	0.023	8.8级
横梁垫片JII-6	76×44×2.7	0.07	高强钢

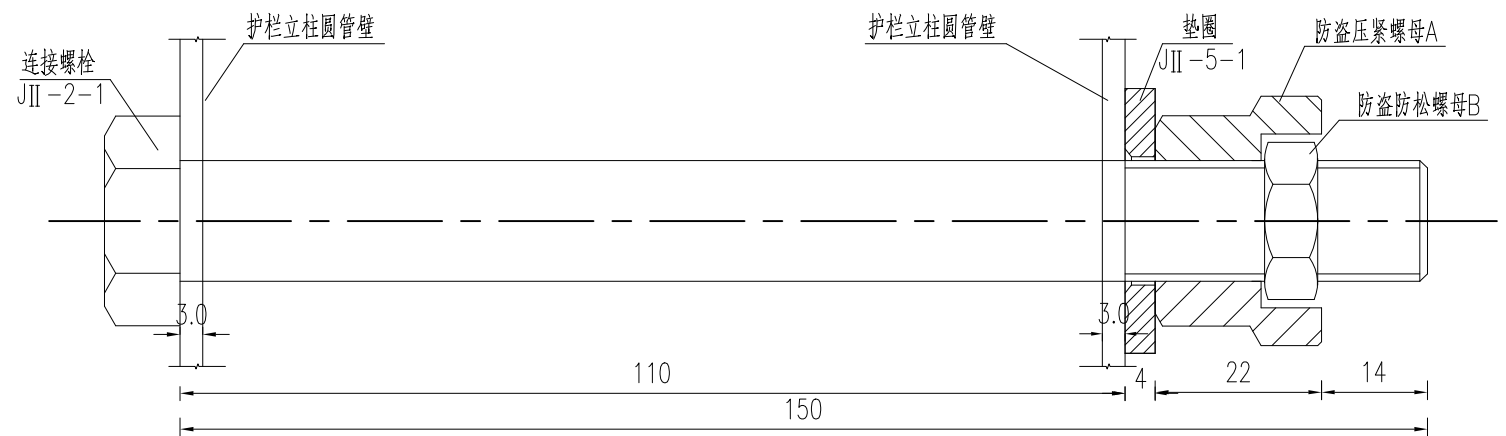
- 注：
- 图中标注尺寸以mm为单位。
 - 连接螺栓JII-1用于防阻块与波形梁板之间的连接。
 - 连接螺栓JII-1及配套连接副，均需进行防锈处理，并符合《GB/T 18226-2015》相关要求。



连接螺栓JII-2-1 1:1



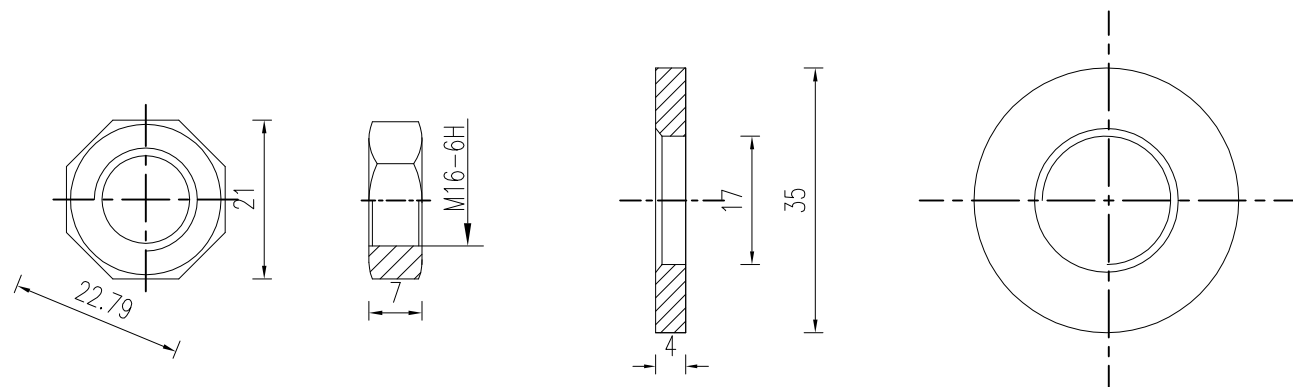
防盗压紧螺母A
1:1



防盗螺栓连接图
1:1

连接螺栓C1材料数量表

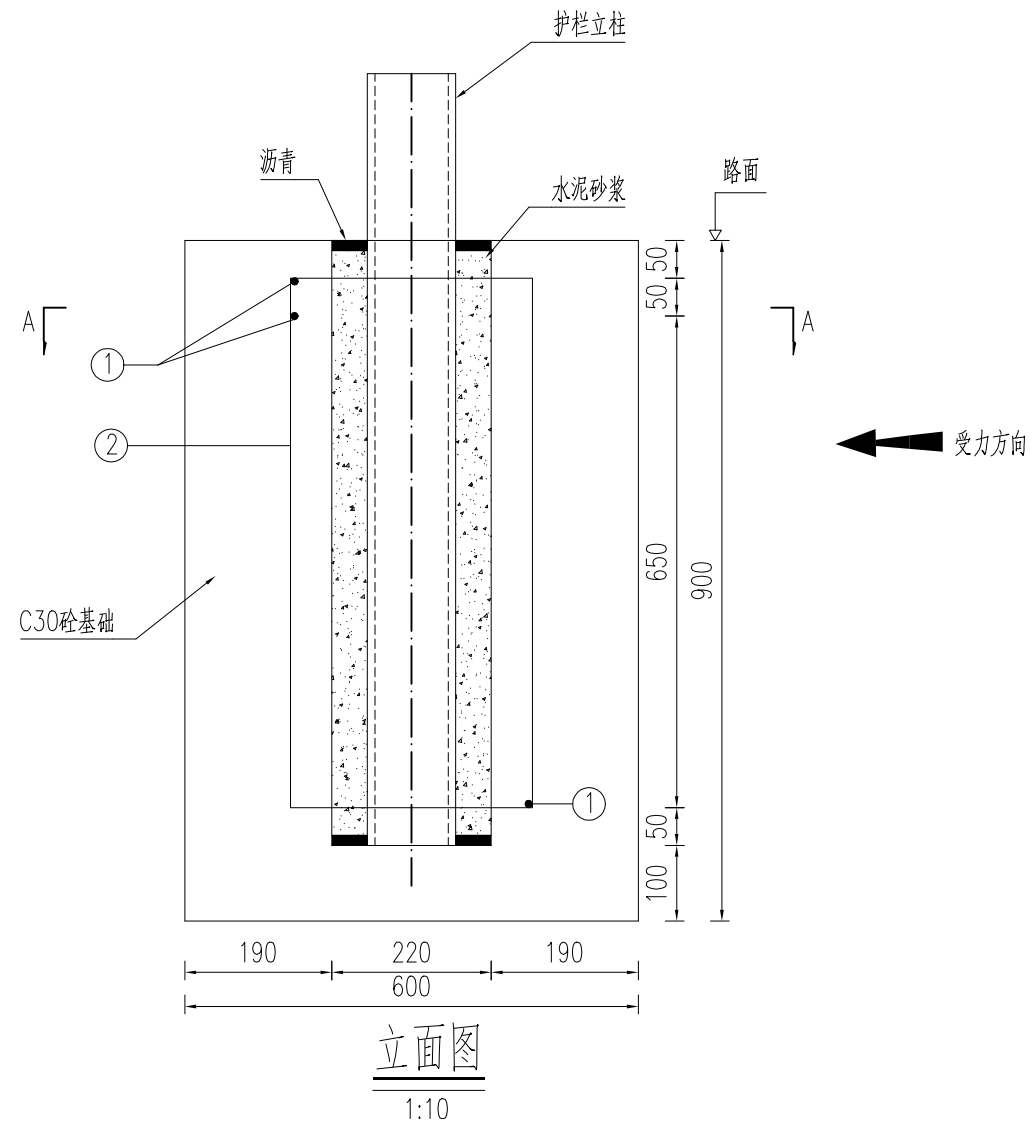
名称	规格	单件重(kg)	材料
连接螺栓JII-2-1	M16×150	0.252	4.8级
防盗压紧螺母A	M16	0.062	4.8级
防盗压紧螺母B	M16	0.015	4.8级
垫圈JII-5-1	φ35×4	0.023	4.8级



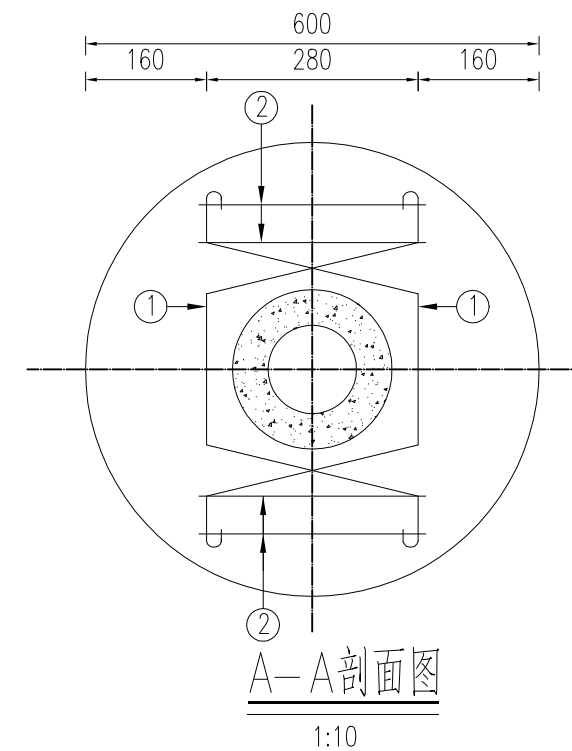
防盗压紧螺母B
1:1

垫圈JII-5-1 1:1

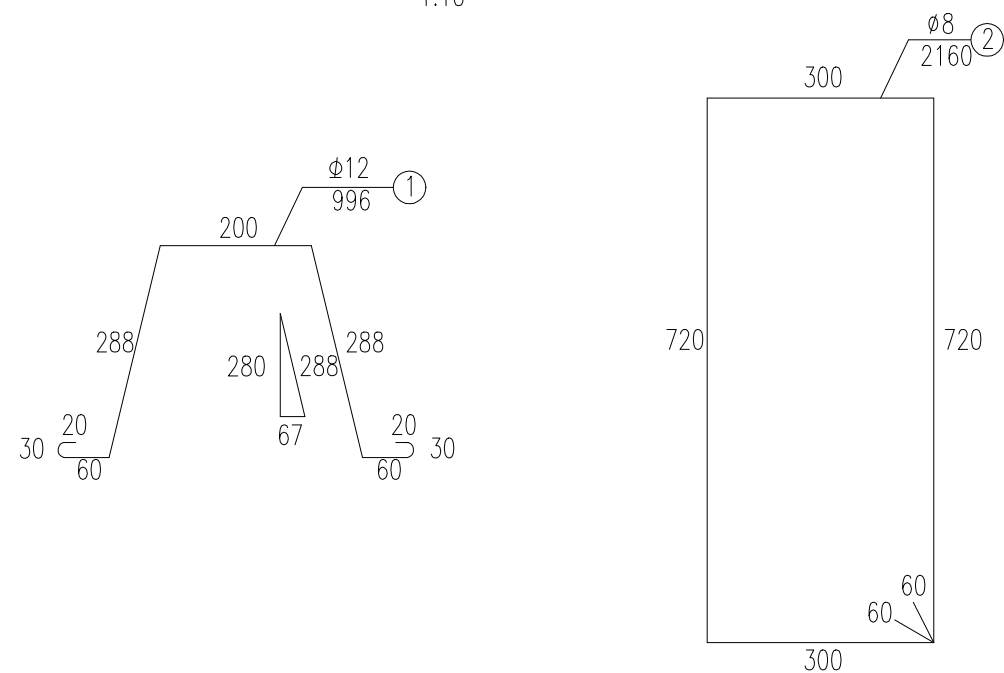
- 注：
- 图中标注尺寸以mm为单位。
 - 连接螺栓JII-2-1用于B级护栏圆管立柱和防阻块的连接。
 - 连接螺栓JII-2-1及配套连接副，均需进行防锈处理，并符合《GB/T 18226-2015》相关要求。



立面图
1:10



A-A剖面图
1:10



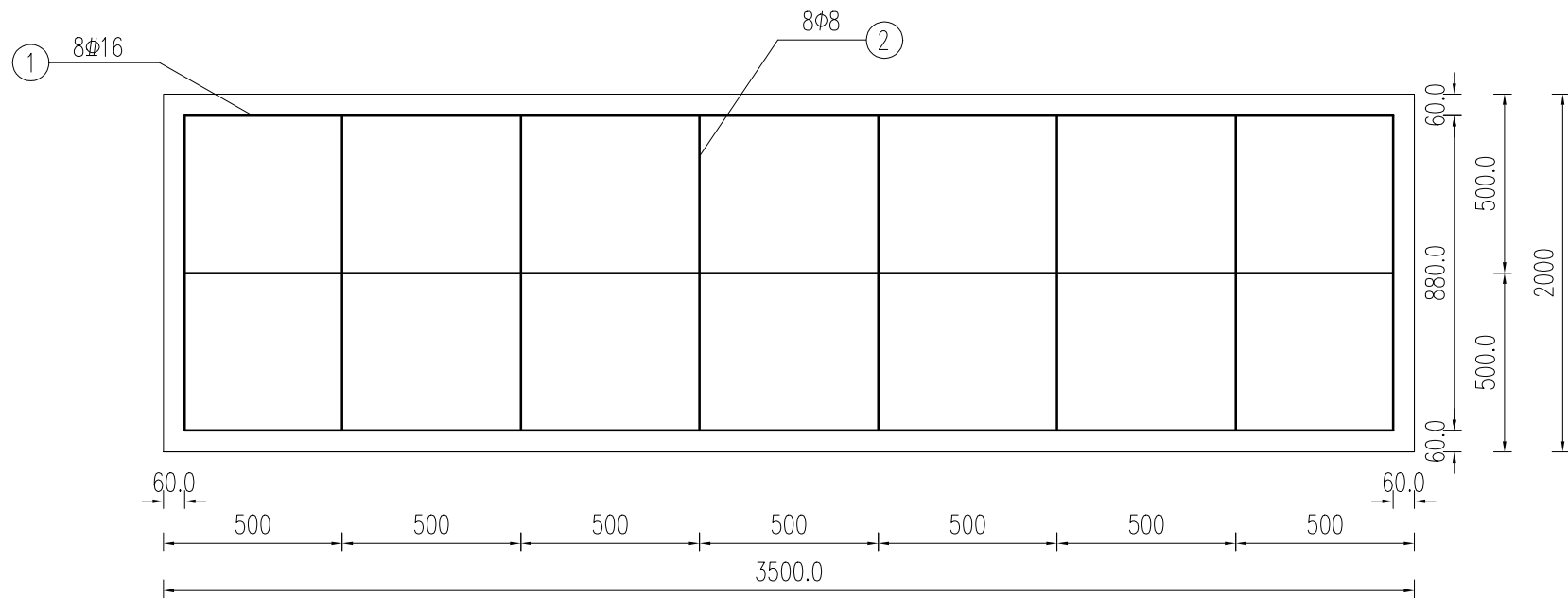
钢筋大样图
1:10

混凝土基础2材料数量表

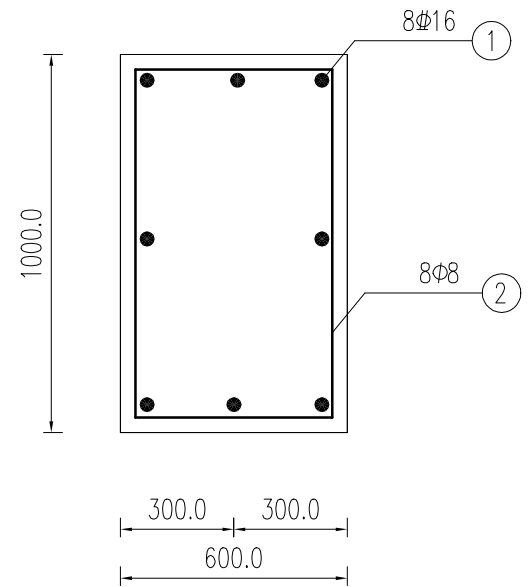
名称	规格	单位重(kg/m)	数量	总重(kg)	备注
1号钢筋	Φ12×996	0.888	3根	2.66	HRB400
2号钢筋	Φ8×2160	0.395	4根	3.41	HPB300
水泥砂浆	M12	0.018m			
C30砼	Φ600×900	0.224m			
沥青		0.001m			

注:

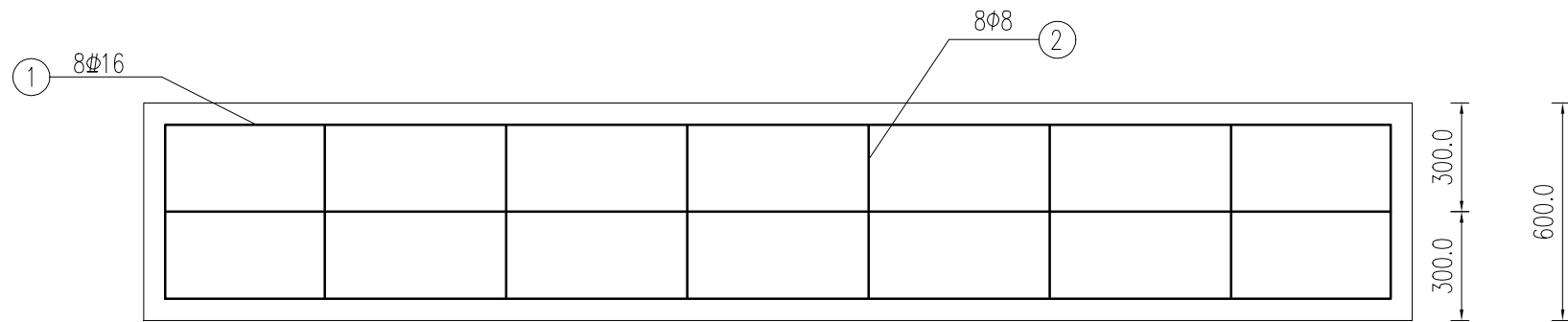
- 1、图中尺寸均以mm为单位。
- 2、基础预留孔洞尺寸为Φ220mm。
- 3、立柱安装完毕后,上下加封沥青,中间用水泥砂浆填实。



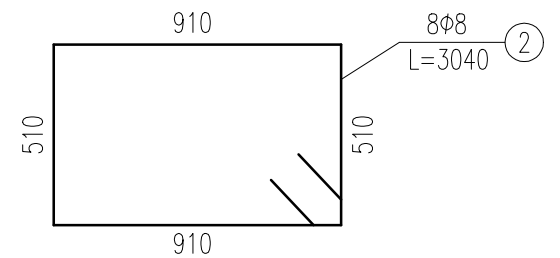
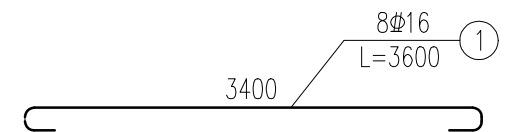
基础立面图
1:20



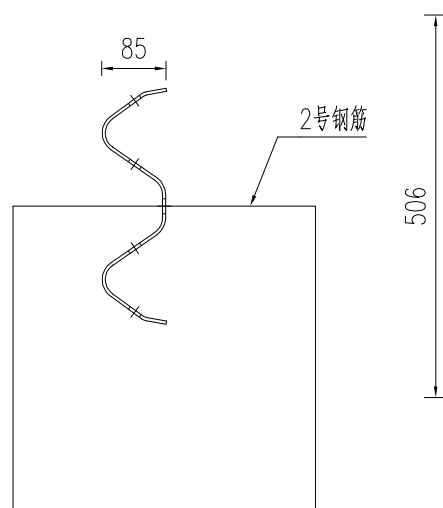
基础侧面图
1:20



基础顶面图
1:20



钢筋大样图 (示意)



波形梁板4与2号钢筋相对位置图

混凝土基础4材料数量表

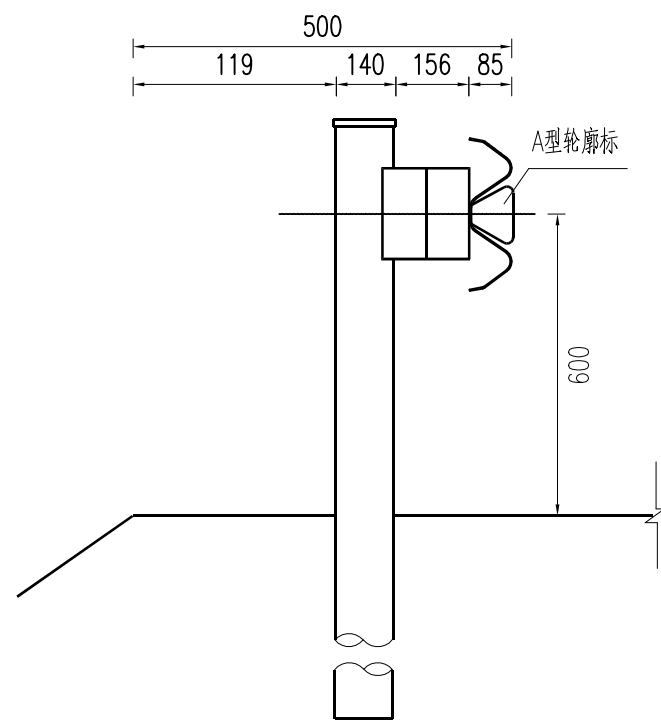
名称	规格	单件重(kg)	数量	总重(kg)
主筋(1号)	Φ16X3600	5.681	8根	45.45
箍筋(2号)	Φ8×3040	1.201	8根	9.61
C30砼	3500×1000×600	2.1m		

- 注:
- 图中尺寸均以mm为单位。
 - 本图适用于路侧B级上游外展地锚式端部护栏锚入式基础。
 - 护栏板与基础配筋冲突时适当调整配筋位置。

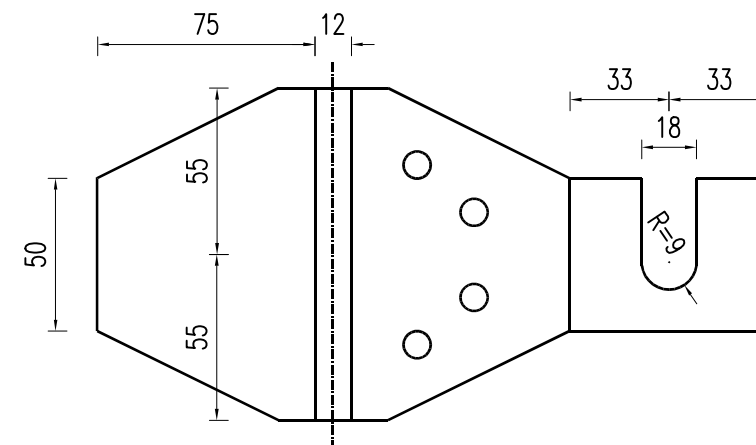
[illegible]

名 称	单重(kg)	材料	备注
路侧护栏端头D-I	14.64	Q235	R=160
三角地带护栏端头D-II	24.5	Q235	R=250

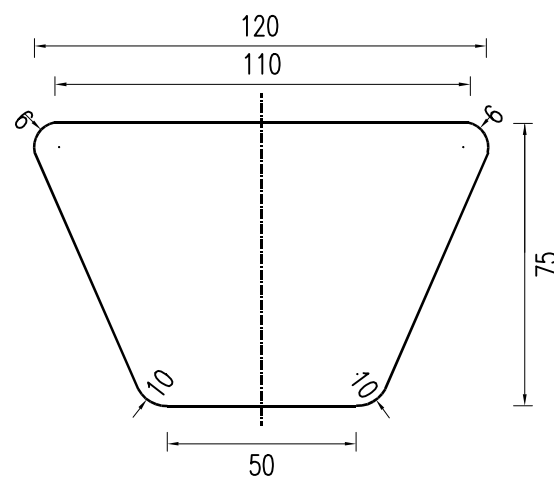
- 1、图中标注尺寸均以mm计。
- 2、端头钢板厚度均为4mm；端头防锈处理方法同护栏板。
- 3、D-I、D-II、D-III适用于二波护栏。
- 4、D-II型端头半径R的尺寸可根据实际线型进行调整。



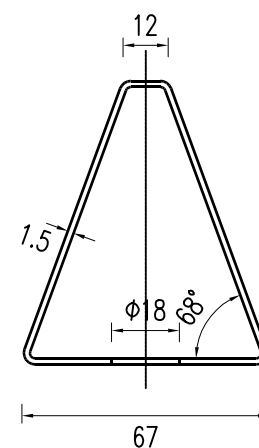
路侧波形梁护栏



轮廓标底板展开图



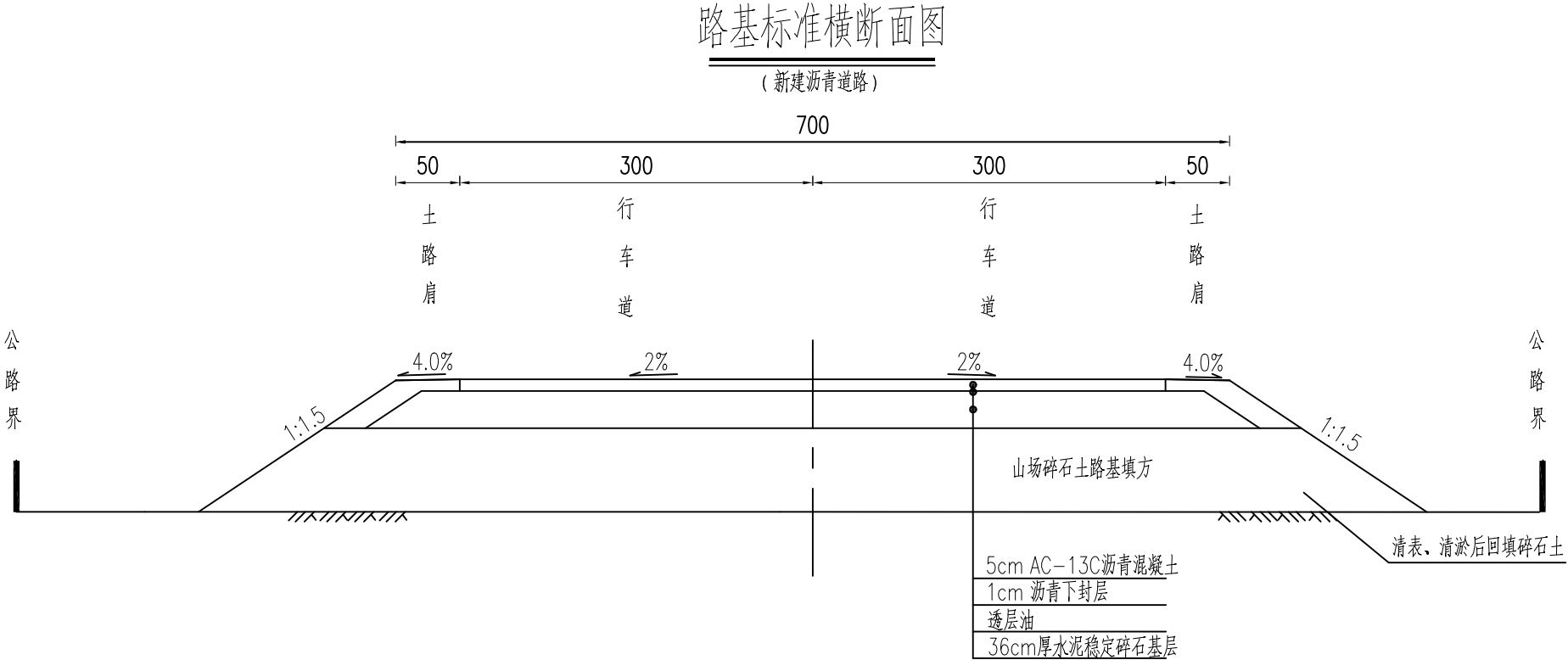
轮廓标正面图



轮廓标侧面图

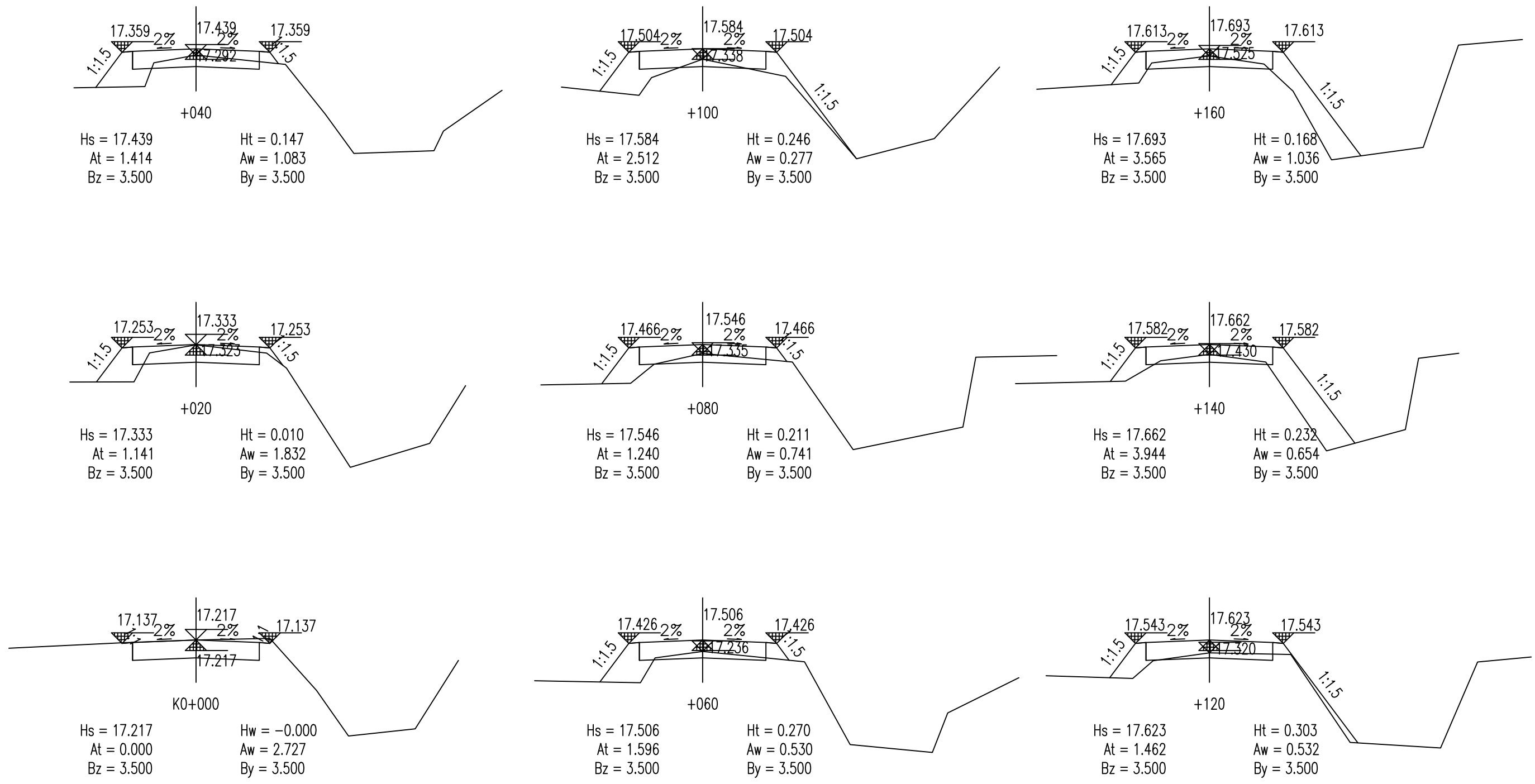
注：

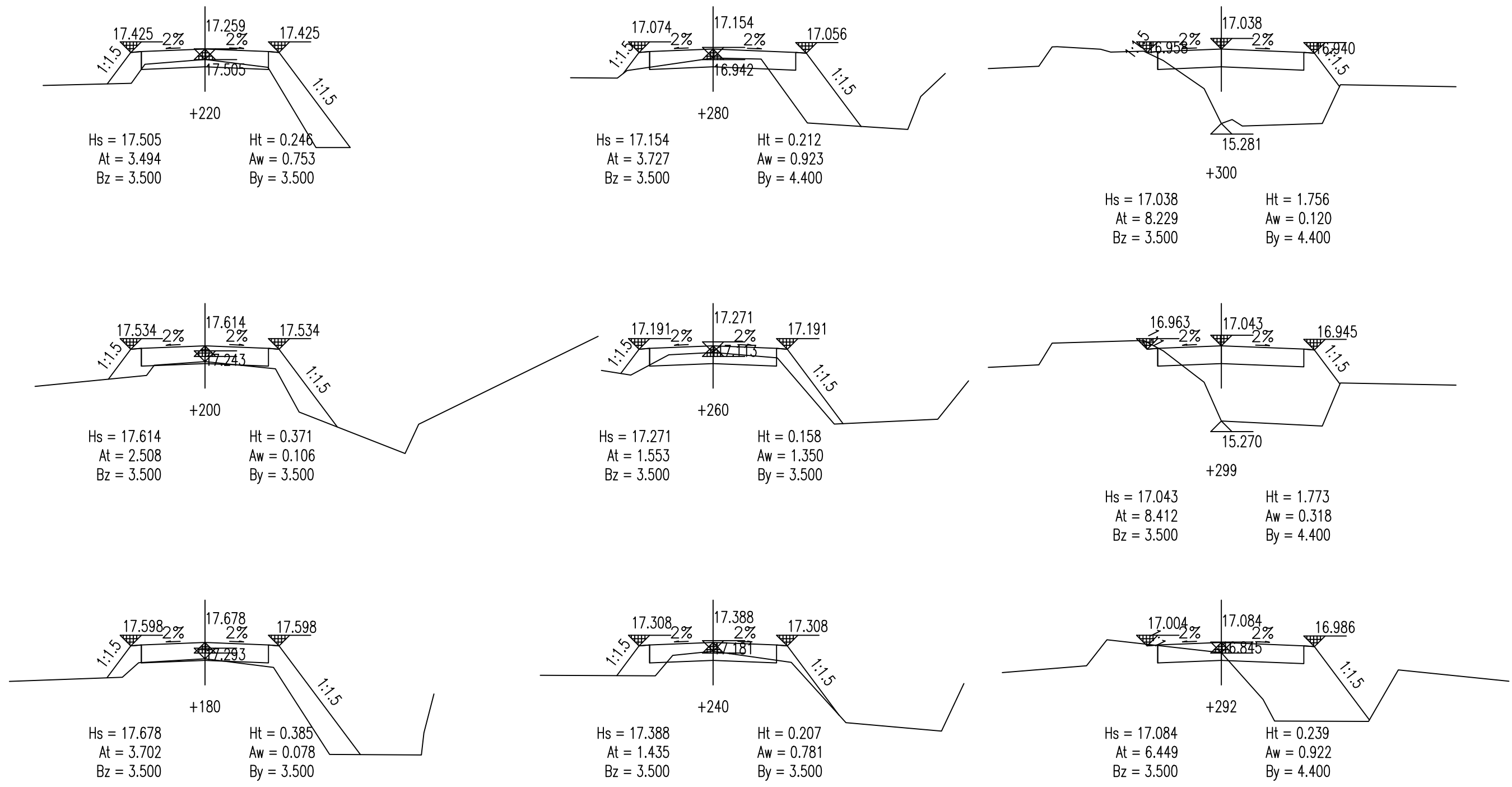
1. 本图尺寸以毫米计。
2. 轮廓标安装在波形梁护栏中间槽内的连接螺栓上；
3. 轮廓标为白色。
4. 轮廓标应等间隔对称排列，设置间距为24米。
5. 轮廓标材料中如果有钢材，应作热浸锌处理，镀锌量为600g/m²。

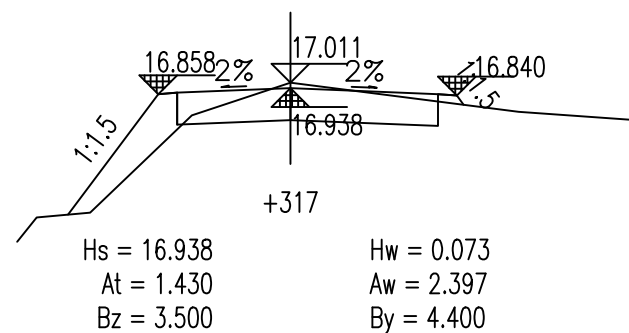
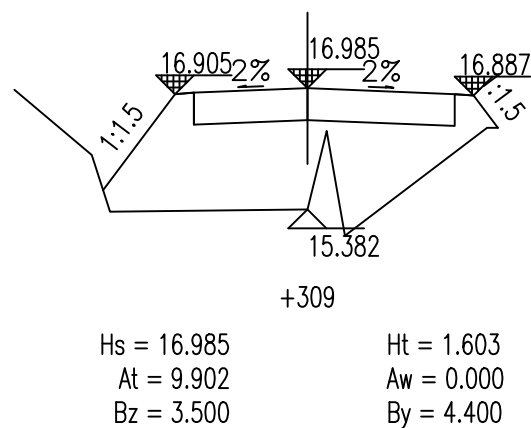
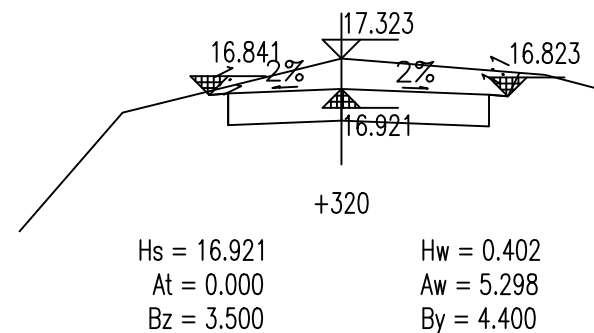
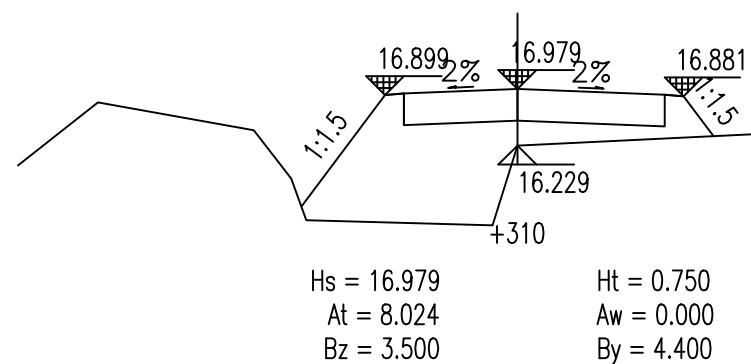
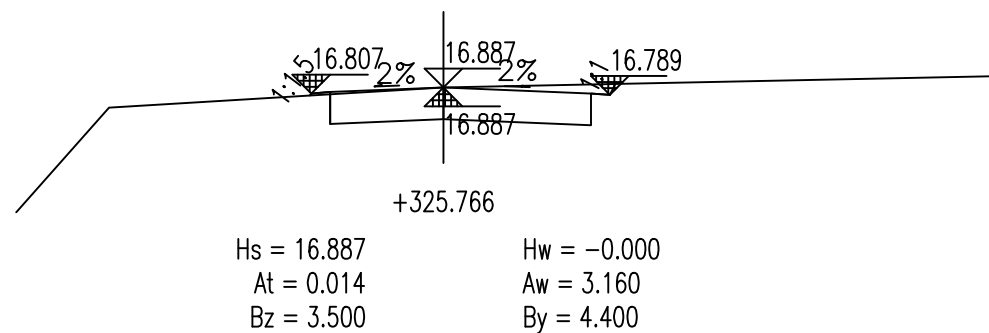
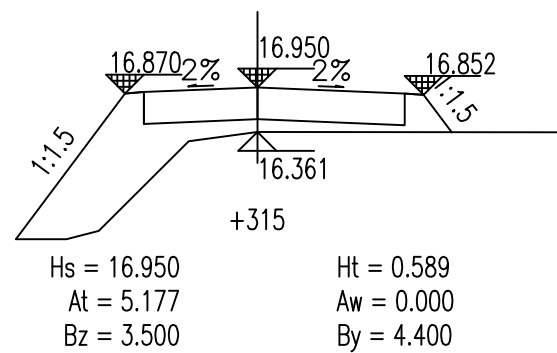


注：
1.本图尺寸除注明外，均以厘米计。

江苏东海经济开发区管理委员会	陈车路（CZ34）提档升级工程 施工图设计	路基标准横断面图	设 计	校 核	审 核	第 1 页	日 期	图 号	连云港市经纬交通勘察设计 有 限 公 司
			王丽	张明	李强	共 1 页	2025. 11	S3-01	







路基设计表

桩号	平曲线		纵坡 (%) 及坡长 (米)	竖曲线		设计高				填挖高度 (米)		路基宽 (米)		路边及中桩与 设计高之差(米)			施工时中桩 (米)		边坡 1:n		护坡道				边沟					坡脚坡口 至 中桩距离		备注			
						未计 竖曲线 设计高	改正值		改正后 的 设计高												护坡道宽(米)		边坡1:m		坡度(%)		形状	底宽	沟深				内坡		
	左	右		凸	凹		+	-		填	挖	左	中桩	右	填	挖	左	右	左	右	左	右	左	右											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		
K0+000	JD1 αZ=0°21'17" L=655.56500 E=0.031 T=20.124 Ly=40.248 α=180°38'9"	L=160.835 α=180°59'26"	0.58 45 +045 17.478	R=10000 E=0.019 T=19.333		17.217			17.217		0.46	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.46	1	1											3.514	3.577			
+020						17.333			17.333		0.45	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.45	-1.5	-1.5													4.711	4.129	
+025.667						17.366			17.366		0.408	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.408	-1.5	-1.5													4.726	4.035	
+040						17.449		0.01	17.439		0.313	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.313	-1.5	-1.5													4.749	3.906	
+045						17.478		0.019	17.459		0.279	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.279	-1.5	-1.5													4.786	3.961	
+060						17.507		0.001	17.506		0.19	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.19	-1.5	-1.5													4.87	4.1	
+064.333						17.515			17.515		0.202	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.202	-1.5	-1.5													4.851	4.076	
+080						17.546			17.546		0.249	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.249	-1.5	-1.5													4.775	3.986	
+100						17.584			17.584		0.214	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.214	-1.5	-1.5													4.881	7.261	
+120						17.623			17.623		0.157	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.157	-1.5	-1.5													4.719	7.031	
+140			17.662				17.662		0.228	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.228	-1.5	-1.5													4.696	6.889			
+148.887			17.679				17.679		0.253	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.253	-1.5	-1.5													4.682	7.017			
+160			17.7			0.008	17.693		0.292	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.292	-1.5	-1.5													4.652	7.181			
+160.835			17.702			0.009	17.693		0.282	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.282	-1.5	-1.5													4.653	7.188			
+180			17.739			0.061	17.678		0.075	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.075	-1.5	-1.5													4.63	7.347			
+180.959			17.733			0.057	17.677		0.074	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.074	-1.5	-1.5													4.628	7.311			
+200			17.622			0.008	17.614		0.089	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.089	-1.5	-1.5													4.56	6.253			
+201.083			17.616			0.006	17.609		0.094	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.094	-1.5	-1.5													4.565	6.3			
+211.113			17.557				17.557		0.155	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.155	-1.5	-1.5													4.595	6.65			
+220			17.505				17.505		0.214	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.214	-1.5	-1.5													4.613	6.865			

路基设计表

桩号	平曲线		纵坡 (%) 及坡长 (米)	竖曲线		设计高				填挖高度 (米)		路基宽 (米)		路边及中桩与 设计高之差(米)			施工时中桩 (米)		边坡 1:n		护坡道				边 沟						坡脚坡口 至 中桩距离		备注	
						未计 竖曲线 设计高	改正值		改正后 的 设计高												护坡道宽(米)		边坡1:m		坡度(%)		形 状	底 宽	沟 深	内 坡				
	左	右		凸	凹		+	-		填	挖	左	右	左	中桩	右	填	挖	左	右	左	右	左	右	左	右								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
+240	L=65.550 JD2 α=214°39'48" E=4.174 T=27.726 Ly=53.791 α=180°38'9" JD2 αY=34°14'39"	L=5.342 JD2 α=214°39'48" E=4.174 T=27.726 Ly=53.791 α=180°38'9" JD2 αY=34°14'39"	-0.585 145.765			17.388			17.388		0.253	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.253	-1.5	-1.5											4.552	5.959		
+260						17.271			17.271		0.302	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.302	-1.5	-1.5												4.36	6.135	
+260.633						17.268			17.268		0.3	3.5	3.5	-0.08	0	-0.08		0.3	-1.5	-1.5												4.358	6.134	
+266.633						17.233			17.233		0.284	3.5	4.4	-0.08	0	-0.098		0.284	-1.5	-1.5												4.341	6.982	
+280						17.154			17.154		0.248	3.5	4.4	-0.08	0	-0.098		0.248	-1.5	-1.5												4.244	6.992	
+293.528						17.075			17.075	0.114		3.5	4.4	-0.08	0	-0.098	0.114		1	-1.5												3.572	6.714	
+300						17.038			17.038	1.296		3.5	4.4	-0.08	0	-0.098	1.296		-1.5	-1.5												3.509	5.58	
+320						16.921			16.921		0.862	3.5	4.4	-0.08	0	-0.098		0.862	1	1												3.544	4.71	
+320.423						16.918			16.918		0.833	3.5	4.4	-0.08	0	-0.098		0.833	1	1												3.539	4.698	
+325.766						16.887			16.887		0.46	3.5	4.4	-0.08	0	-0.098		0.46	-1.5	1												3.539	4.545	

土方总量计算表

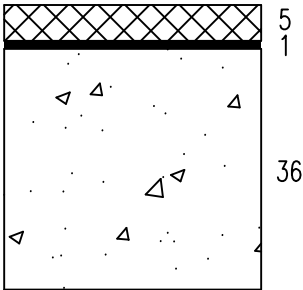
桩号	填方面积 (平方米)	挖方面积 (平方米)	填方量 (立方米)	挖方量 (立方米)
K0+000	0	2.727		
			11.414	45.592
+020	1.141	1.832	25.558	29.154
+040	1.414	1.083	30.104	16.131
+060	1.596	0.53	28.361	12.713
+080	1.24	0.741	37.525	10.179
+100	2.512	0.277	39.74	8.086
+120	1.462	0.532	54.06	11.861
+140	3.944	0.654	75.089	16.903
+160	3.565	1.036	72.668	11.139
+180	3.702	0.078	62.102	1.837
+200	2.508	0.106	60.017	8.591
+220	3.494	0.753	49.292	15.341
+240	1.435	0.781	29.879	21.303
+260	1.553	1.35	0.993	0.849
+260.633	1.584	1.334	13.829	7.584
+266.633	3.026	1.193	45.133	14.145
+280	3.727	0.923	61.056	11.072
+292	6.449	0.922	52.013	4.342
+299	8.412	0.318	91.568	1.591
+309	9.902	0		

土方总量计算表

桩号	填方面积 (平方米)	挖方面积 (平方米)	填方量 (立方米)	挖方量 (立方米)
+309	9.902	0		
			8.963	0
+310	8.024	0	33.002	0
+315	5.177	0	6.607	2.397
+317	1.43	2.397	2.145	11.543
+320	0	5.298	0.041	24.384
+325.766	0.014	3.16		
合 计			891.157	286.737

序号	分项工程	细目工程名称	单位	工程数量	备注
1	路面部分	5cmAC-13C细粒式沥青混凝土	m ²	2194.4	包含路口搭接
2	路面部分	下封层	m ²	2398.5	
3	路面部分	透层	m ²	2398.5	
4	路面部分	破除混凝土	m ²	123	
5	路面部分	36cm厚水泥稳定碎石基层	m ²	2398.5	
6	路面部分	抗裂贴	m ²	51	
7	路基部分	路基整平压实	m ²	2398.5	
8	路基部分	清表15cm	m ³	360	
9	路基部分	路基挖方	m ³	1844	
10	路基部分	山场碎石土	m ³	2519	
11	附属部分	土路肩填土	m ³	112	胸径不小于5cm高杆女贞
12	附属部分	绿化乔木	棵	108	
13	附属部分	检查井加高	座	5	
14	附属部分	C30混凝土管道包封	m ³	10.2	
15	涵洞部分	1-1.5m圆管涵	m	58	
备注	1、具体工程量应根据现场实际情况按实计量				

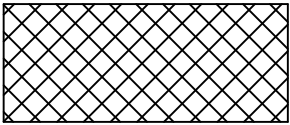
路面结构大样图

自然区划	Ⅱ 5a(连云港)
适用范围	全部路段
路面类型	沥青混凝土
设计年限(年)	8
路面结构图式	
	新建及利用老路基
路面厚度	≤ 42cm
备注	

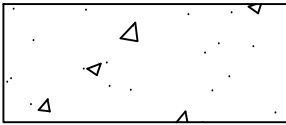
沥青路面材料设计计算参数(单位:MPa)

材料	参数	抗压回弹模量(20℃)	抗压回弹模量(15℃)	劈裂强度
细粒式沥青混凝土(AC-13C)		1400	2000	1.4

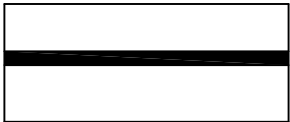
图例



细粒式沥青混凝土(AC-13C)



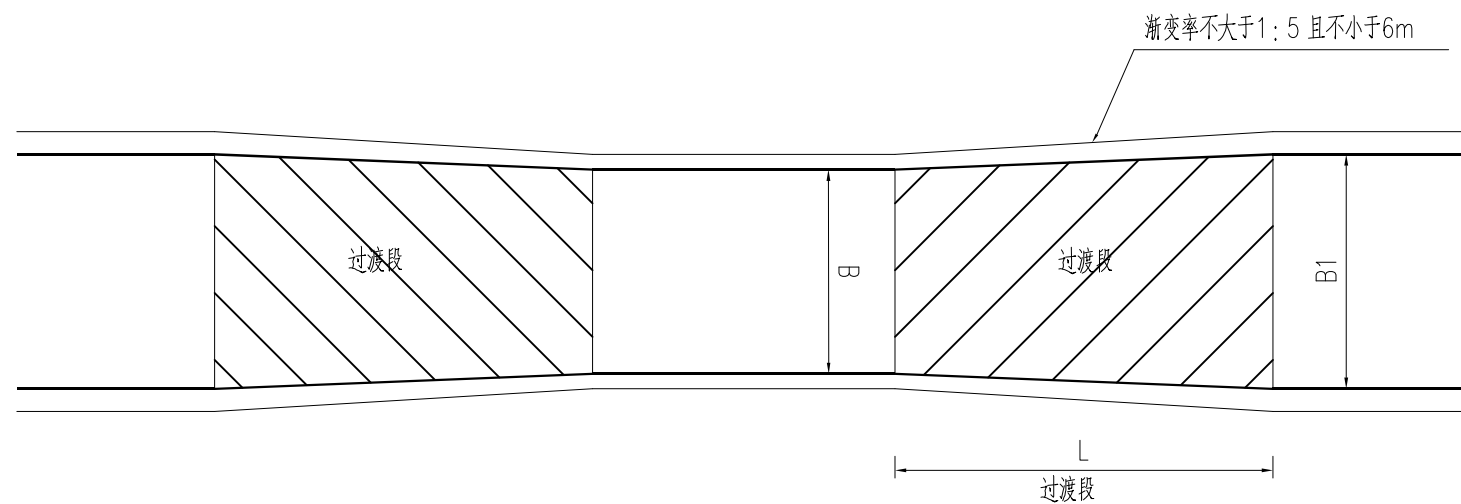
水泥稳定碎石基层



沥青下封层

注:
1、本图尺寸均以厘米计。

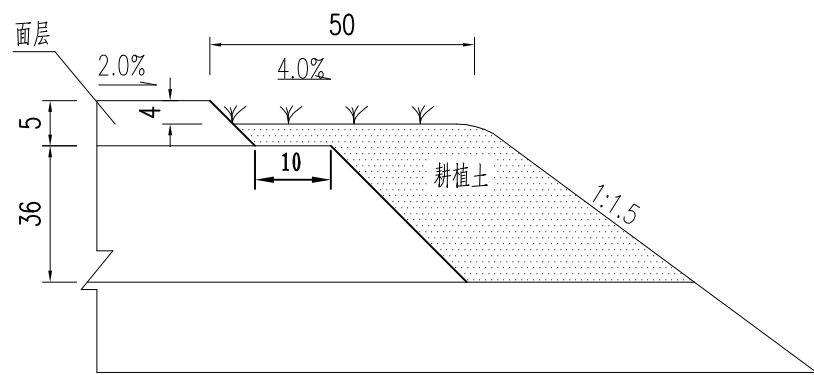
过渡段示意图



注：
1、本图尺寸以米计。

江苏东海经济开发区管理委员会	陈车路（CZ34）提档升级工程 施工图设计	过渡段设计图	设计	校核	审核	第 1 页	日期	图 号	连云港市经纬交通勘察设计 有 限 公 司
			王丽	张明	李强	共 1 页	2025. 11	S3-07	

土路肩排水设计图

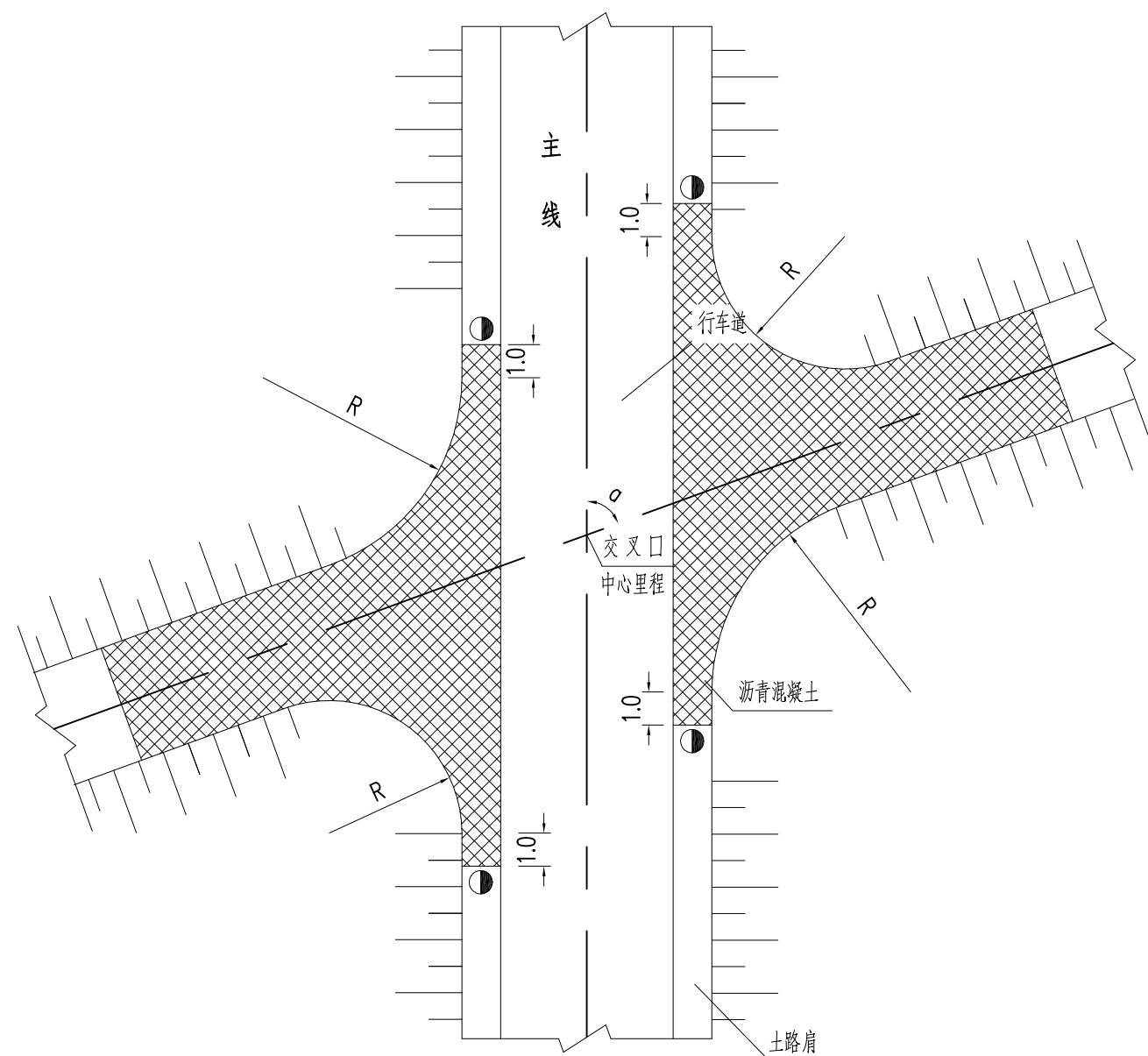


土路肩排水工程数量表(单侧)

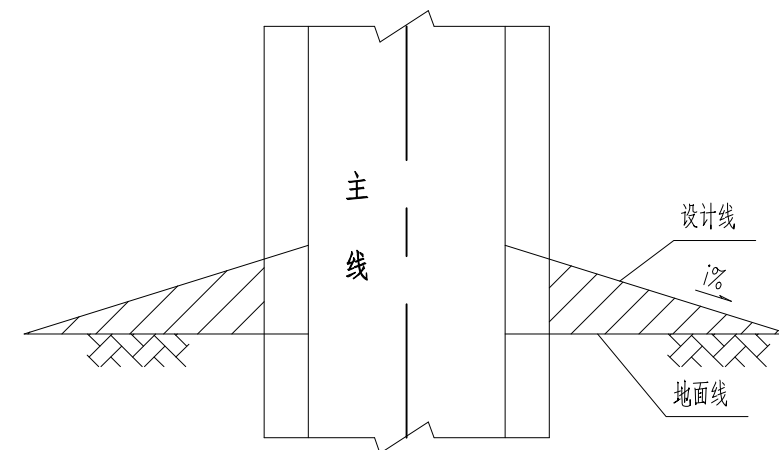
路面类型	类别	单位	土路肩耕植土
沥青混凝土	全路段	m ³ /m	0.172

注：
1.图中尺寸均以厘米。

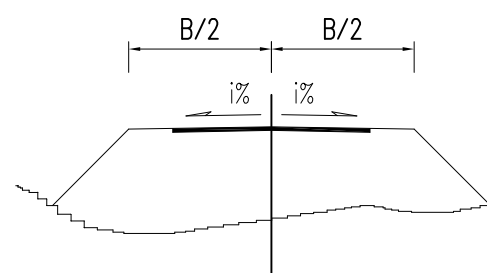
十字型平面交叉



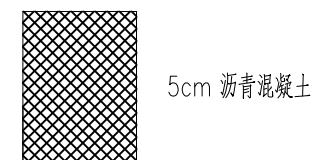
被交道路纵断面



被交道路横断面



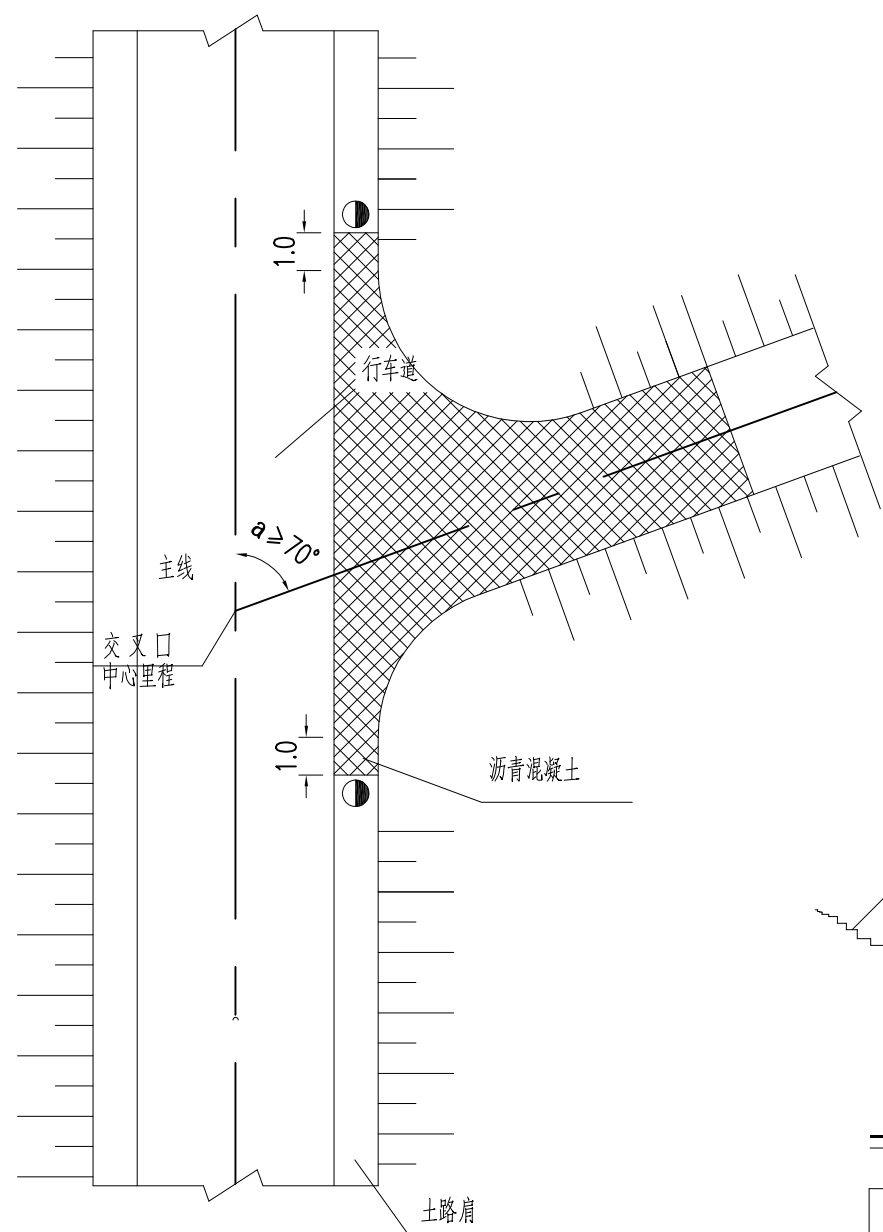
路面结构类型



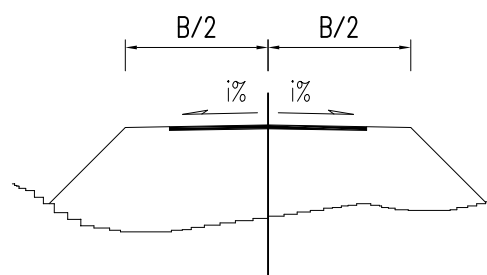
注：

1. 本图仅为示意，尺寸均以米计。
2. 本图为主线与机耕道呈十字交叉时的平面布置图。
3. 该类交叉采用加铺转角式，鉴于被交道路的主要交通为非机动车辆，且道路宽度通常在2-4m以内，故转角半径不小于5m。
4. 为保证主线路面结构的稳定性，对交叉口范围内的土路肩和被交叉路一定范围采用一定的补强措施。
5. 被交道路的纵坡以不大于3%为宜。

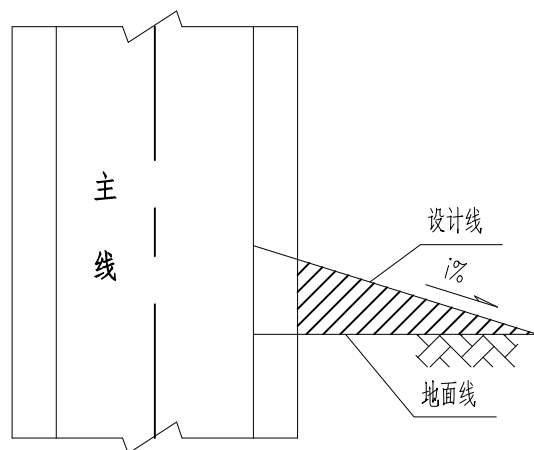
T型平面交叉



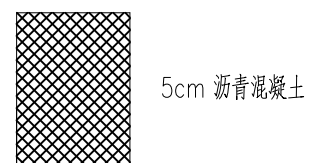
被交道路横断面



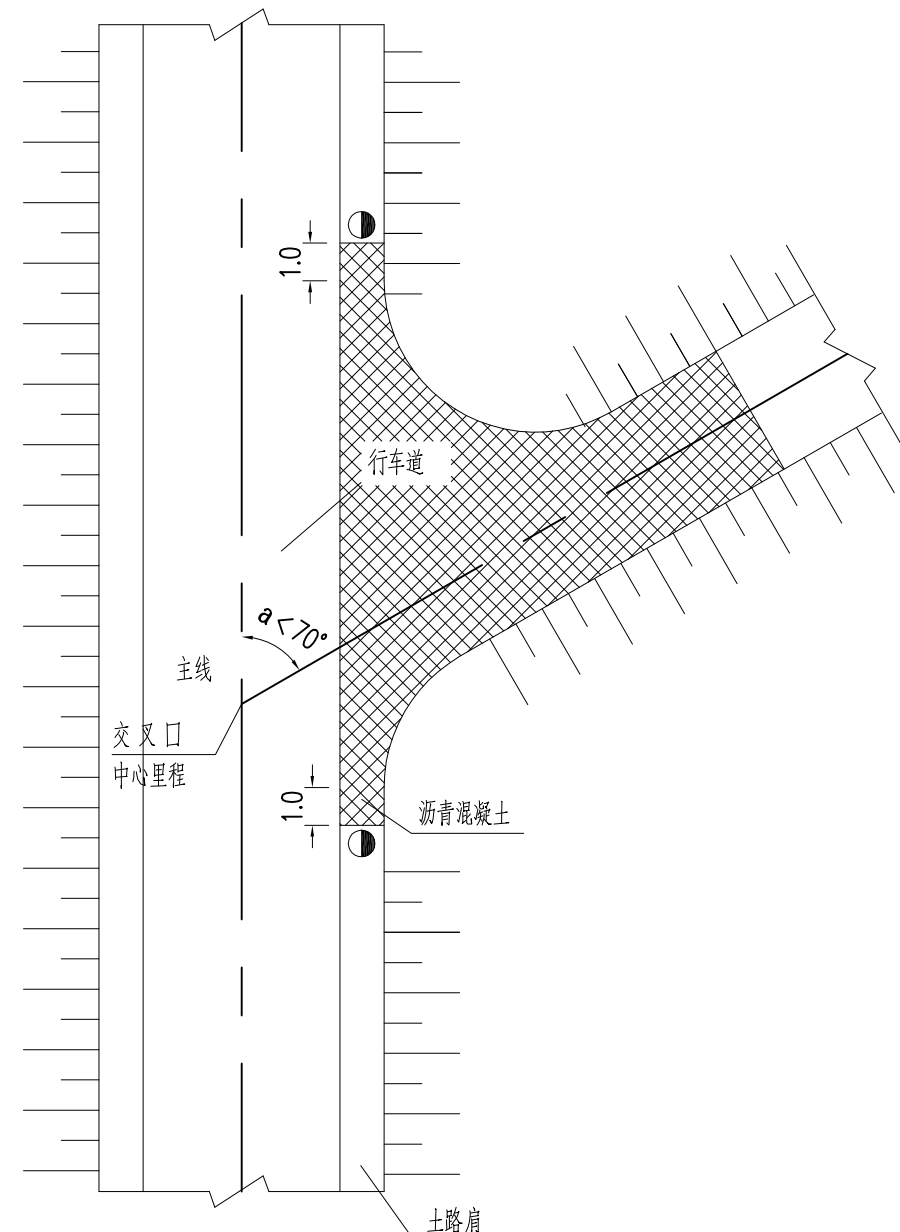
被交道路纵断面



路面结构类型



Y型平面交叉



注：

1. 本图仅为示意，尺寸均以米计；
2. 本图为一般主线与大车道或机耕道呈T型 ($a \geq 70^\circ$) 或Y型 ($45^\circ < a < 70^\circ$) 交叉时的平面布置图；
3. 该类交叉采用加铺转角式，鉴于被交道路的主要交通为非机动车辆，且道路宽度通常在2-4m以内，故转角半径不小于5m；
4. 为保证主线路面结构的稳定性，对交叉口范围内的土路肩和被交叉路一定范围采用一定的补强措施；
5. 被交道路的纵坡以不大于3%为宜。

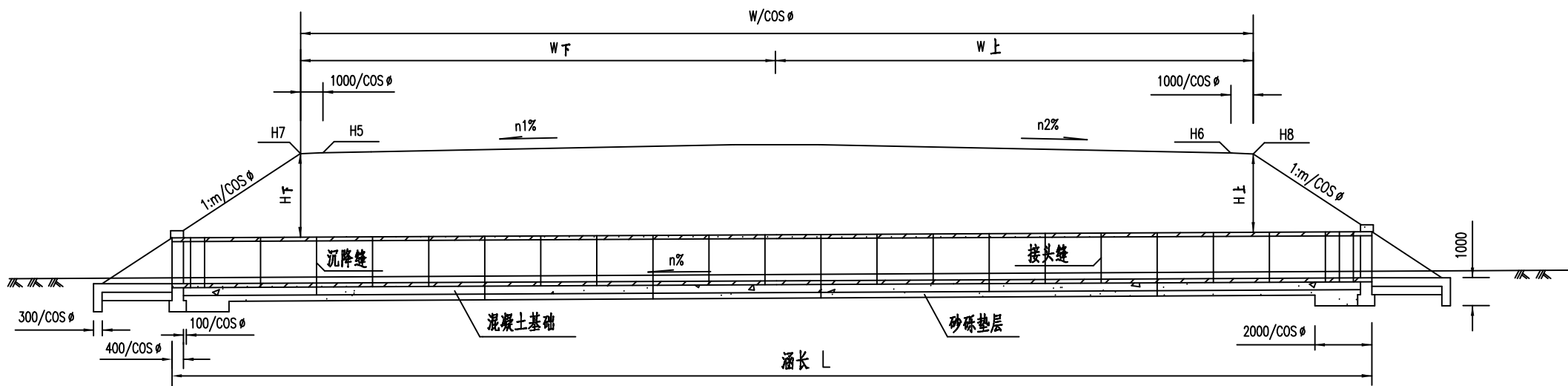
圆管涵涵洞表

序号	中心桩号	结构型式	孔数-跨径 (n-m)	斜交角度 (°)	涵底纵坡 (%)	路肩设计标高 (m)		涵洞长度 (m)	涵底标高 (m)		进出口型式		涵顶填土高度 (m)		备注
						上游	下游		进口	出口	进口	出口	进口	出口	
1	K0+303.832	圆管涵	1-Φ1.5	0	0.3	16.990	16.894	58.00	14.402	14.228	锥坡式	锥坡式	1.029	0.995	新建

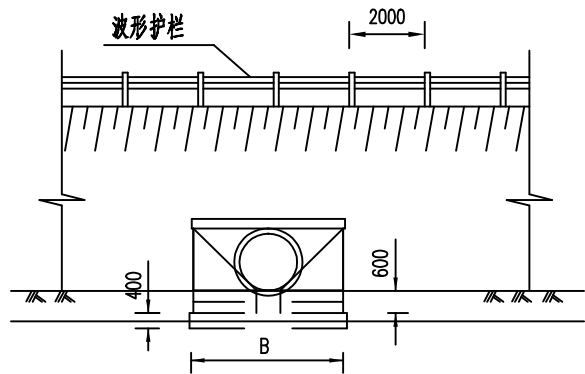
新建涵洞工程数量表

序号	中心桩号	交角 (°)	孔数—跨径 (n—m)	涵长 (m)	进出口 型式	钢筋						混 凝 土(m3)										混 凝 土(m3)			砂砾垫层 (m3)
						Φ20 (kg)	Φ16 (kg)	Φ12 (kg)	Φ12 (kg)	Φ10 (kg)	Φ8 (kg)	管节(支撑梁) C30	管基(涵台) C30	盖板 C35	帽石 C30	翼墙墙身 C30	翼墙基础 C25	涵台基础 C25	端墙身 C30	端墙基 C30	锥坡 C30	洞口铺砌 C30	隔水墙 C30		
1	K0+303.832	0	1—Φ1.5	58.0	锥坡式				5637.31	352.8	1072.13	44.86	63.22							5.94	1.98	9.04	1.98	2.36	27.36

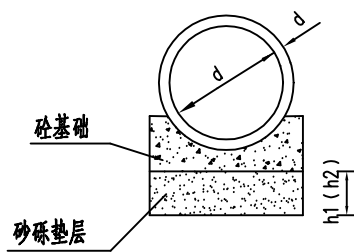
纵断面



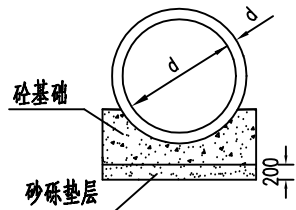
洞口立面



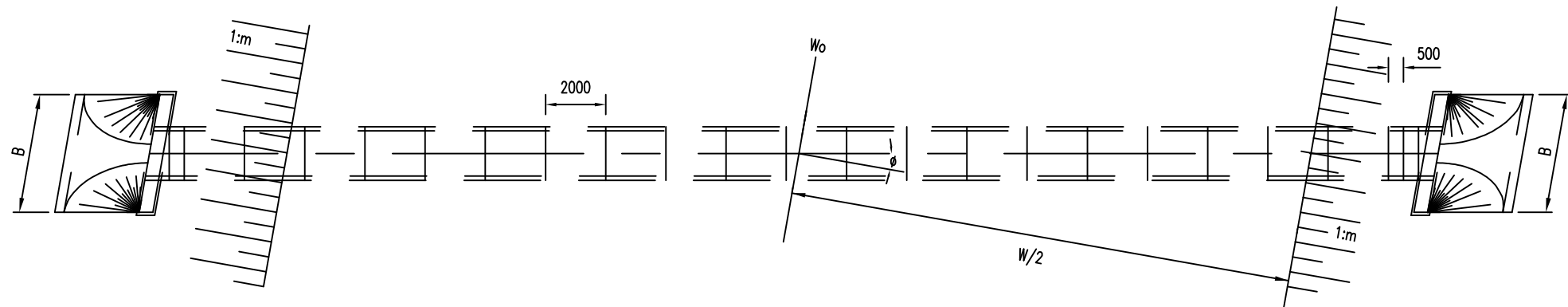
洞身端部断面



洞身中部断面



平面



主要指标表

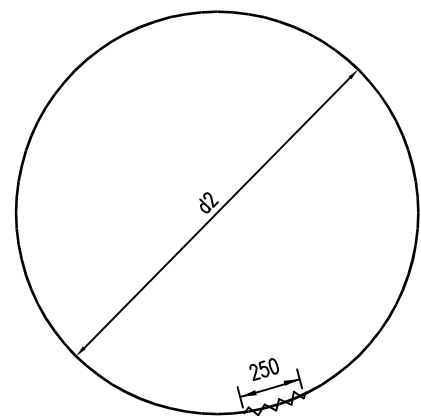
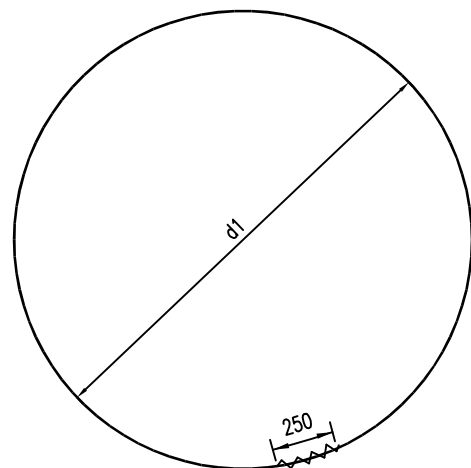
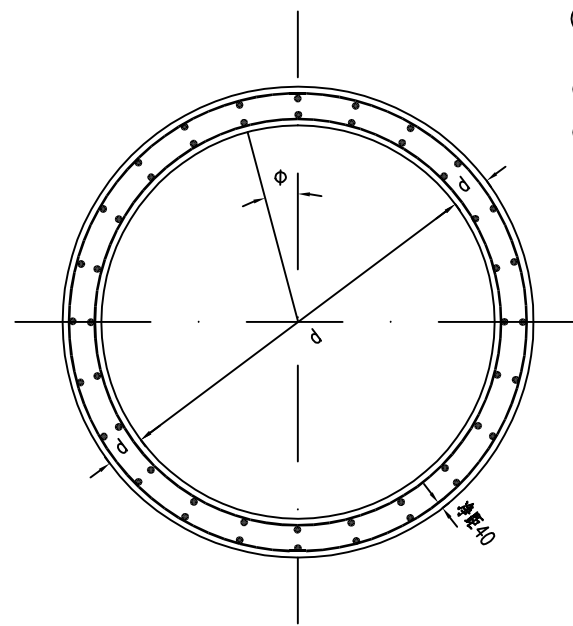
管节内径d (mm)	管壁厚d (mm)	管长 (mm)	涵顶填土 (m)	地基承载力基本容许值 $[f_{ao}]$ (kPa)	斜度 (°)	汽车荷载等级
1500	150	1990	0.5~1.0	180	0 5 10 15 20 25 30 35 40 45	公路—Ⅱ级
		490	1.0~4.0	150		
		990	4.0~10.0	180		
1000	150	1990	0.5~1.0	180		
		490	1.0~4.0	150		

注

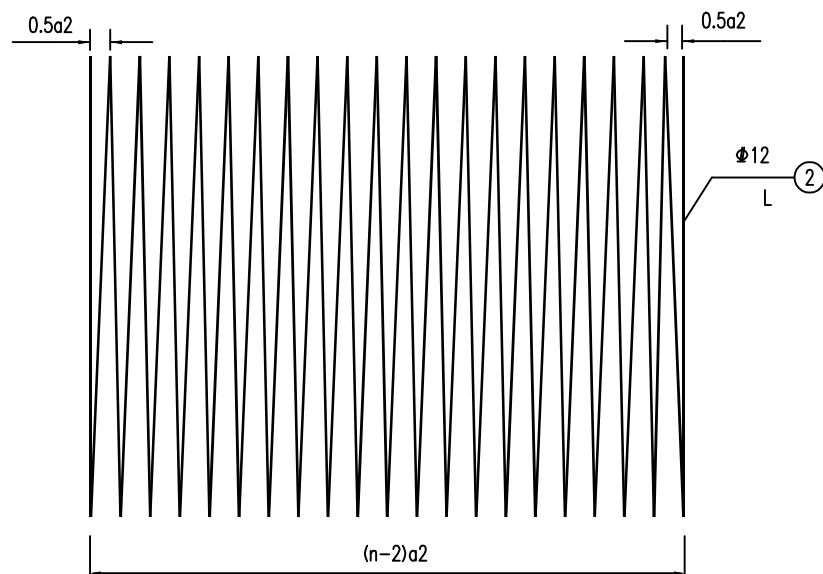
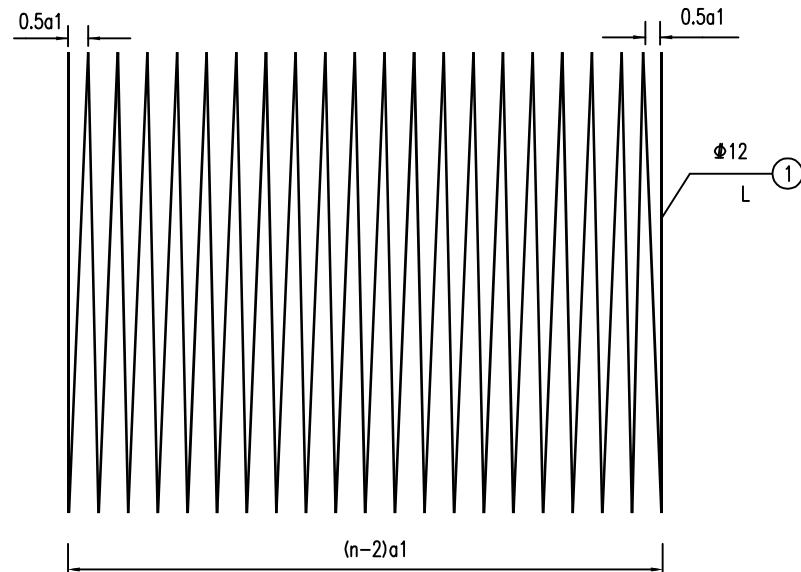
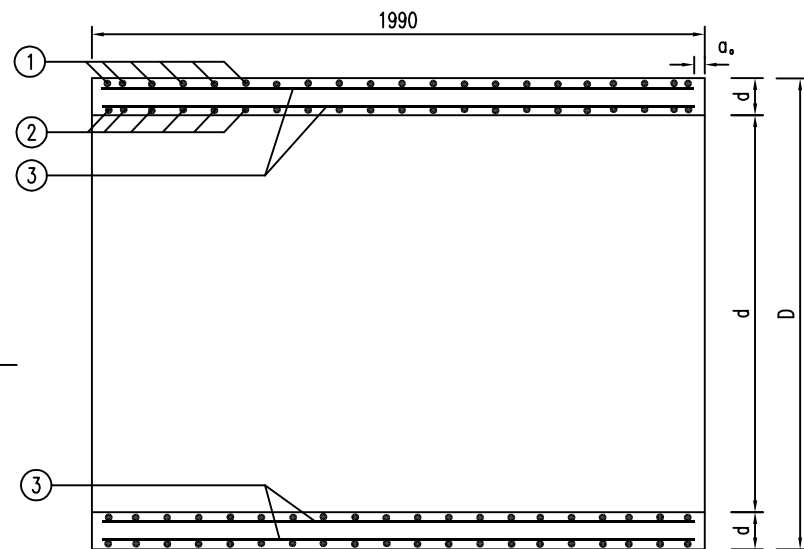
- 图中尺寸除标高以米计外，余均以毫米为单位。
- 图中：W—路基宽度；
W上、W下—上、下游路基宽；
H上、H下—上、下游路基边缘填土高度；
m—路基边坡；n—涵底实际纵坡；
n1%、n2%—路基横向坡度；
 ϕ —涵洞斜度；
- 涵洞长度计算公式 $L=W上 + \frac{m \cdot H上}{\cos \phi + m \cdot n\%} + W下 + \frac{m \cdot H下}{\cos \phi - m \cdot n\%}$
- 沉降缝4~6m设一道。
- 管长490mm的管节一般放在两侧洞口附近。
- 当基坑开挖后发现地基承载力未达到设计要求时，应首先对基底进行处理后方可进行涵洞基础施工。
- 图中尺寸：h1=600mm(适用于 $\phi 1.0$ m圆管涵)；
h2=550mm(适用于 $\phi 1.5$ m圆管涵)。

圆管涵一般布置图

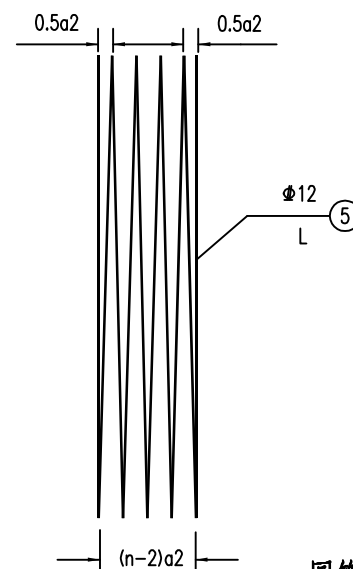
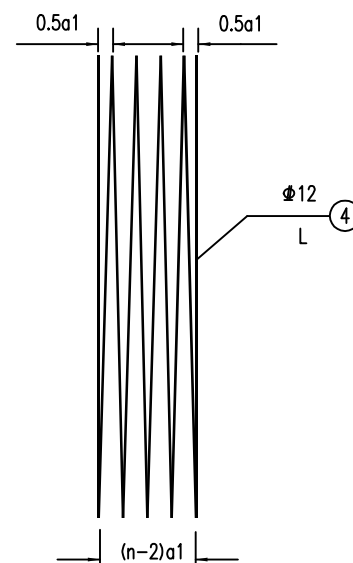
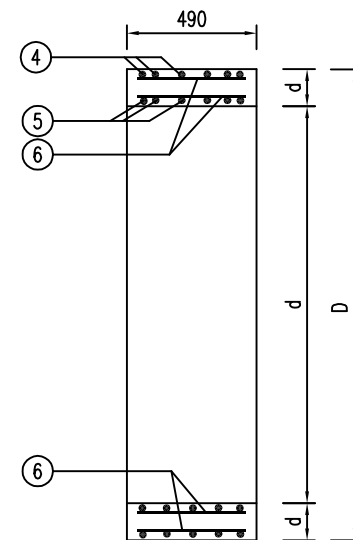
管节横断面



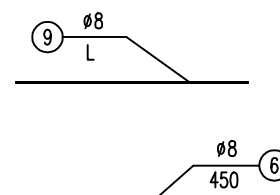
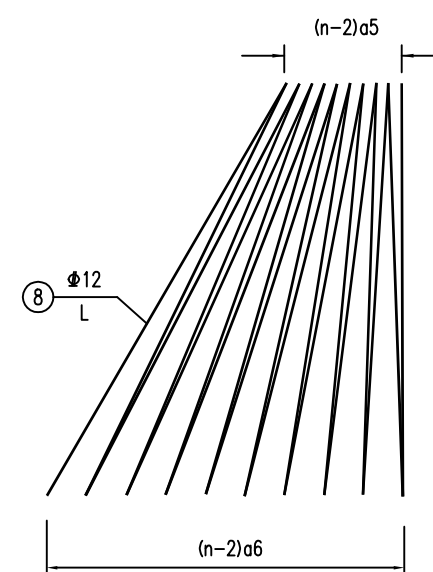
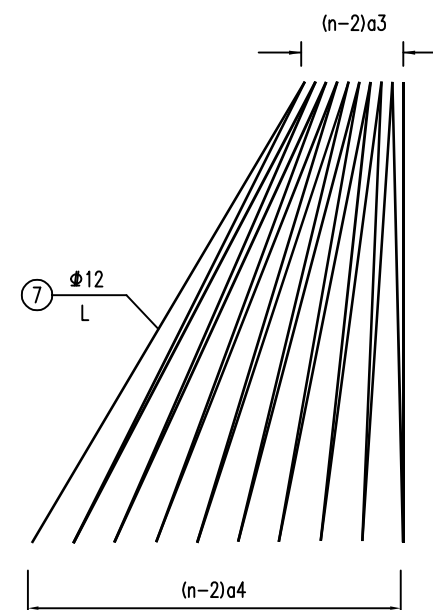
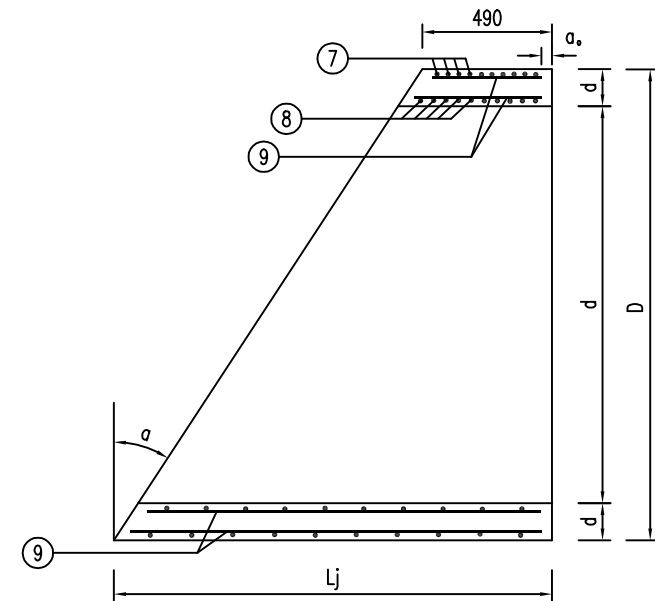
2m正管节纵断面



0.5m正管节纵断面



斜管节纵断面



注

1. 本图尺寸以毫米为单位。
2. 采用螺旋形钢筋时特管节两端最外圈钢筋形成后其末端搭接250mm,并用钢丝绑扎或焊接。
3. 图中: a 为主筋最外圈与管节端部间距,其值需根据主筋间距推算确定。
4. 本图仅适用于涵顶填土高度在:0.50~4.00m之间。

圆管涵管节构造图

正管节尺寸及工程数量表

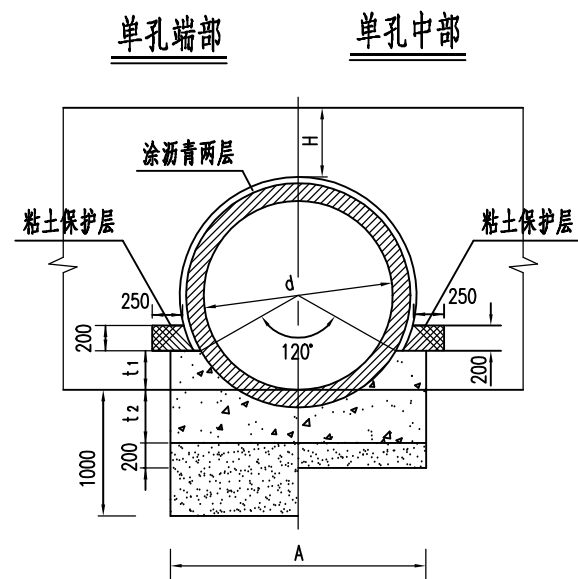
管节 长度 L	管节 内径 d	管节 厚度 d	螺旋形主筋(Φ12mm)							纵向钢筋(Φ8mm)					C30 砼 体积	每个 管节 重量
			编号	间距 a _{1,2}	圈数 n	直径 d _{1,2}	长度 L	合计 ΣL	重量	编号	根数 n	长度 L	合计 ΣL	重量		
(cm)	(cm)	(cm)		(cm)		(cm)	(m)	(m)	(kg)			(cm)	(m)	(kg)	(m³)	(T)
199	150	15	①	10.2	21	171.0	113.41	218.91	194.39	③	48	195	93.60	36.97	1.547	4.02
			②	10.2	21	159.0	105.50									
49	150	15	④	11.2	6	171.0	32.82	63.38	56.28	⑥	48	45	21.60	8.53	0.381	0.99
			⑤	11.2	6	159.0	30.56									

斜管节尺寸及工程数量表

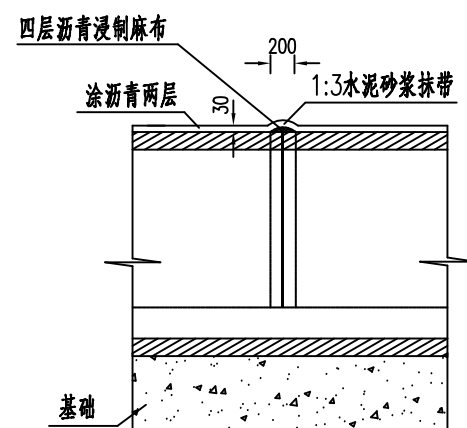
管节 内径 d	管节 厚度 d	涵洞 斜度 φ	管节 长度 Lj	螺旋形主筋(Φ12mm)								纵向钢筋(Φ8mm)								C30 砼 体积	每个 管节 重量
				编号	间距 a _{3,5}	间距 a _{4,6}	圈数 n	直径 d _{1,2}	长度 L	合计 ΣL	重量	编号	根数 n	最长 L	最短 L	平均长 L	总长 ΣL	重量	间距 对应角		
(cm)	(cm)	(度)	(cm)		(cm)	(cm)		(cm)	(m)	(m)	(kg)			(cm)	(cm)	(cm)	(m)	(kg)	(度)	(m³)	(T)
150	15	5	65	⑦	11.20	14.90	6	171.0	32.82	63.38	56.3	⑨	48	60	45	52.5	25.2	9.95	90/6	0.443	1.152
				⑧	11.40	14.70	6	159.0	30.56												
		10	81	⑦	9.00	15.10	7	171.0	38.19	73.74	65.5	⑨	48	75	45	60.0	28.8	11.38	90/6	0.505	1.313
				⑧	9.30	14.80	7	159.0	35.55												
		15	97	⑦	7.50	15.20	8	171.0	43.57	84.12	74.7	⑨	48	91	45	68.0	32.6	12.88	90/6	0.568	1.477
				⑧	7.90	14.80	8	159.0	40.55												
		20	115	⑦	7.40	18.00	8	171.0	43.57	84.12	74.7	⑨	48	108	45	76.5	36.7	14.5	90/6	0.638	1.659
				⑧	8.00	17.40	8	159.0	40.55												
		25	133	⑦	6.50	18.10	9	171.0	48.94	94.49	83.9	⑨	48	126	45	85.5	41.0	16.2	90/6	0.708	1.841
				⑧	7.20	17.50	9	159.0	45.55												
		30	153	⑦	5.70	18.10	10	171.0	54.32	104.87	93.1	⑨	48	145	45	95.0	45.6	18.01	90/6	0.785	2.041
				⑧	6.30	17.50	10	159.0	50.55												
		35	175	⑦	5.10	18.50	11	171.0	59.69	115.23	102.3	⑨	48	167	45	106.0	50.9	20.11	90/6	0.871	2.265
				⑧	5.80	17.80	11	159.0	55.54												
		40	200	⑦	4.50	19.20	12	171.0	65.06	125.60	111.5	⑨	48	191	45	118.0	56.6	22.36	90/6	0.968	2.517
				⑧	5.40	18.40	12	159.0	60.54												
		45	229	⑦	3.80	18.30	14	171.0	75.81	146.34	129.9	⑨	48	220	45	132.5	63.6	25.12	90/6	1.081	2.811
				⑧	4.70	17.50	14	159.0	70.53												

圆管涵管节材料数量表

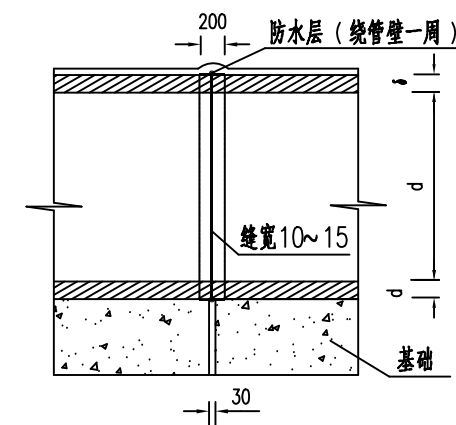
涵身横断面 (120°管基)



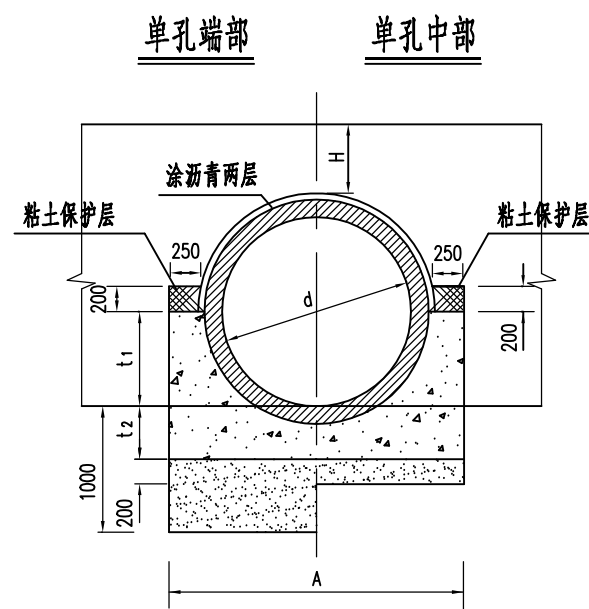
管节接头



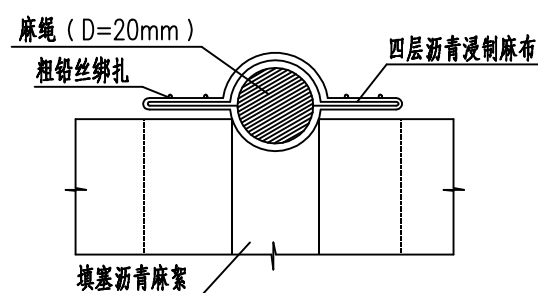
沉降缝



涵身横断面 (180°管基)



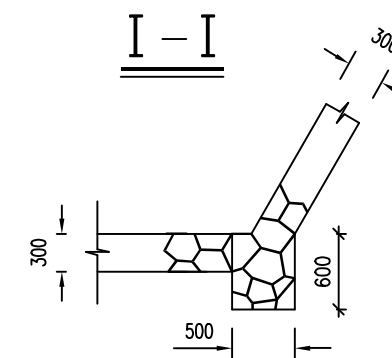
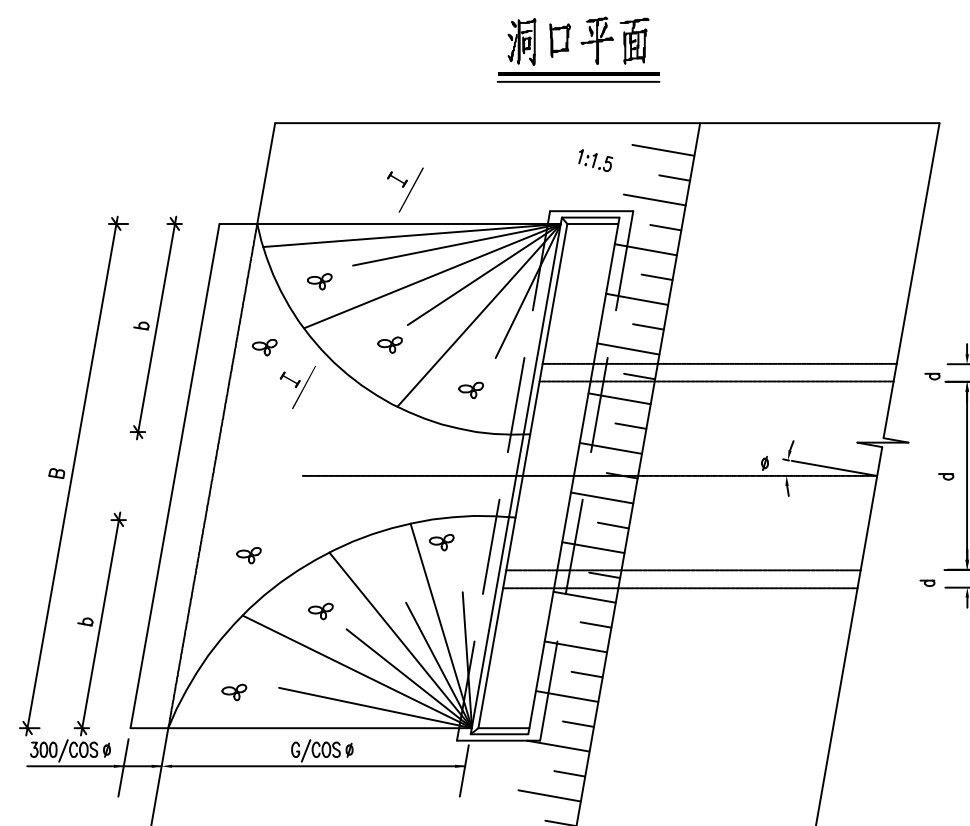
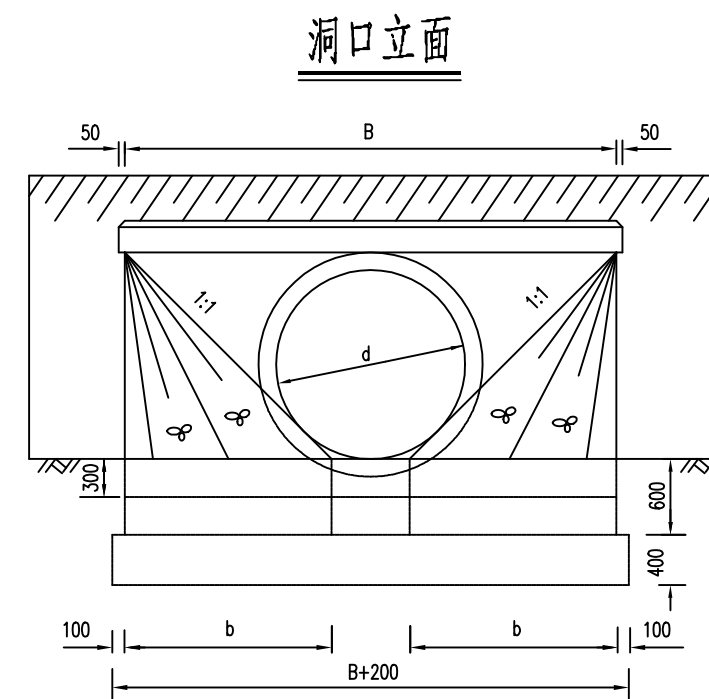
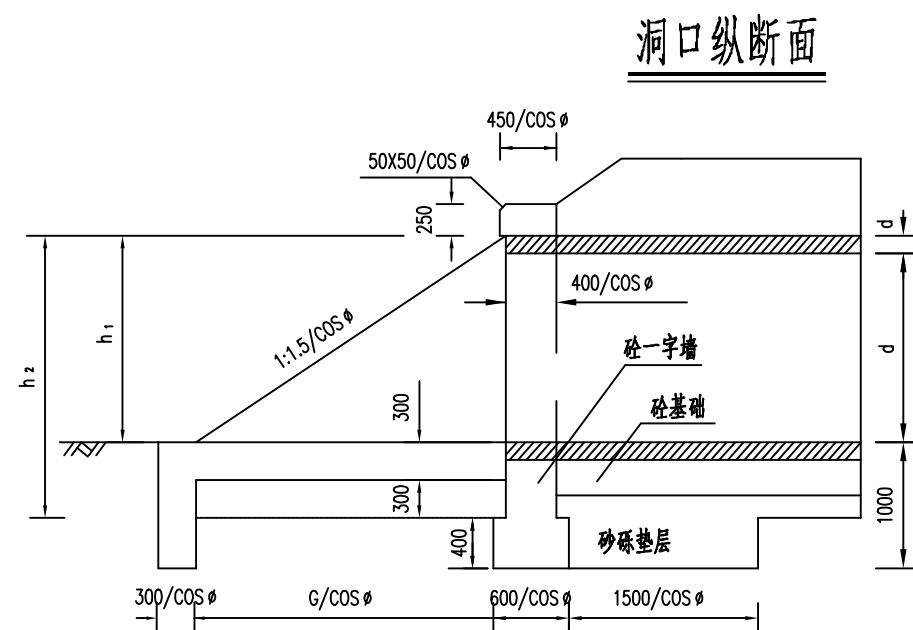
防水层大样



注

1. 本图尺寸以毫米为单位。
2. 管顶填土高度 $0.50 \leq H < 0.75$ m时, 涵身采用180°管基。
3. 管顶填土高度 $0.75 \leq H < 10$ m时, 涵身采用120°管基。

圆管涵涵身构造图



注

1. 本图尺寸以毫米为单位。
2. 尺寸b放样时以锥坡面在管端与管壁内缘相切为准。
3. 端墙施工时应注意在安放管节之前的浇筑厚度，即在600mm的厚度内预留管壁厚度和2~3cm的座浆砂。
4. 洞口两侧路堤变坡可视实际情况适当增加片石护坡。
5. 帽石标准高度为250mm，因涵长调整后标准帽石高度满足不了挡土要求时，可自行计算其高度适当调整。

圆管涵洞口构造图

江苏东海经济开发区管理委员会	陈车路 (CZ34) 提档升级工程 施工图设计	涵洞设计图	设计	校核	审核	第 6 页	日期	图号	连云港市经纬交通勘察设计 有限公司
			陈文平	马明	王	共 9 页	2025.11	S3-10	

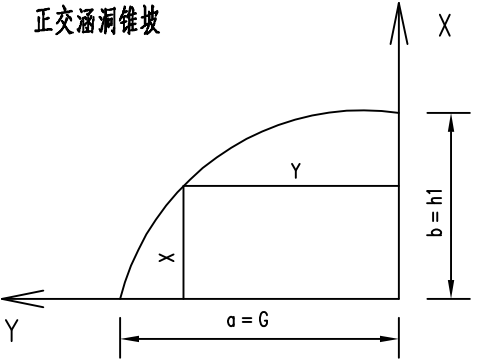
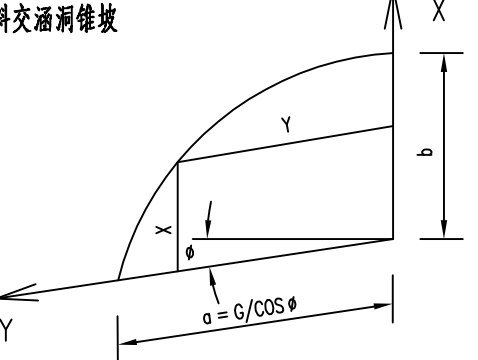
锥坡式洞口一端工程数量表

孔径 (cm)	涵洞斜度 ∅ (度)	端墙墙身 (C30砼) (m³)	端墙基础 (C30砼) (m³)	洞口铺砌 (C30砼) (m³)	隔水墙 (C30砼) (m³)	锥形护坡 (C30砼) (m³)
150	0	2.97	0.99	0.99	1.18	4.52
	5	2.99	1.00	1.00	1.19	4.54
	10	3.04	1.01	1.01	1.20	4.59
	15	3.11	1.02	1.03	1.22	4.65
	20	3.23	1.05	1.06	1.26	4.75
	25	3.38	1.09	1.10	1.30	4.88
	30	3.59	1.14	1.15	1.37	5.08
	35	3.84	1.20	1.21	1.44	5.30
	40	4.17	1.28	1.29	1.54	5.62
	45	4.61	1.38	1.40	1.67	6.05

锥坡式洞口尺寸表

项目\斜度	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
b(cm)	165	166	168	171	176	182	191	201	215	233
B(cm)	393	395	400	407	419	434	455	479	512	555
孔径 d(cm)	150									
管壁厚 d (cm)	15									
h ₁ (cm)	165									
h ₂ (cm)	225									
G (cm)	247.5									

锥坡式洞口锥坡平面座标

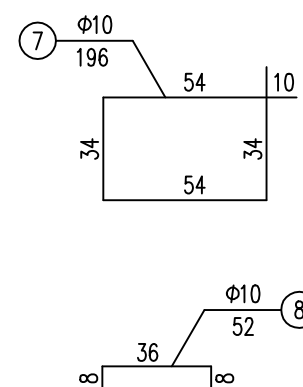
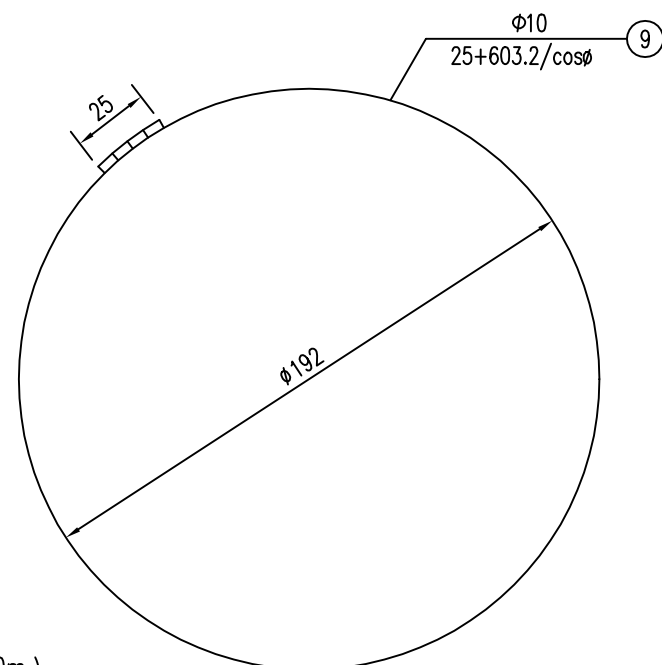
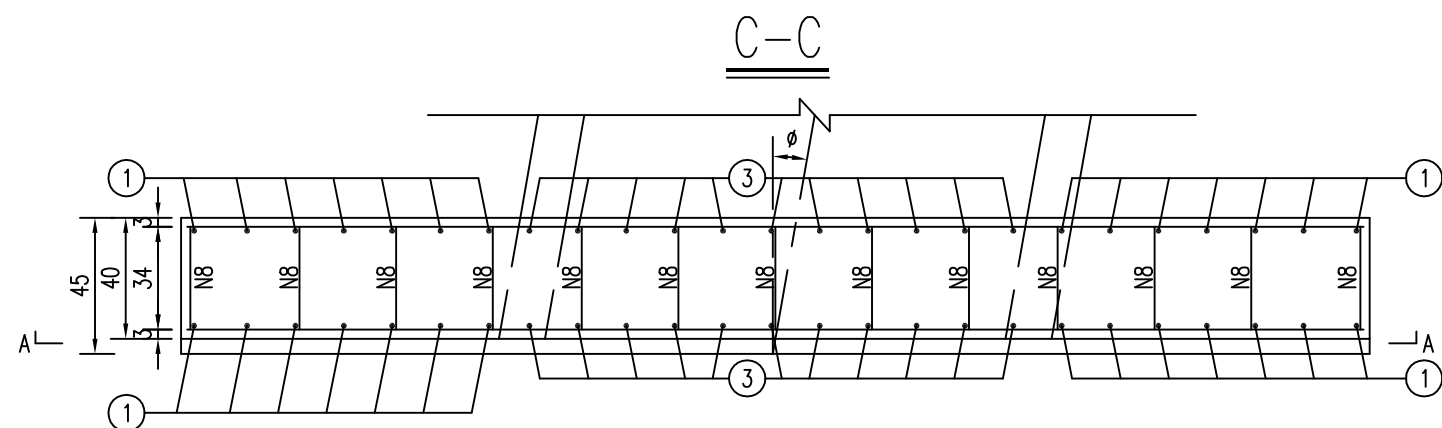
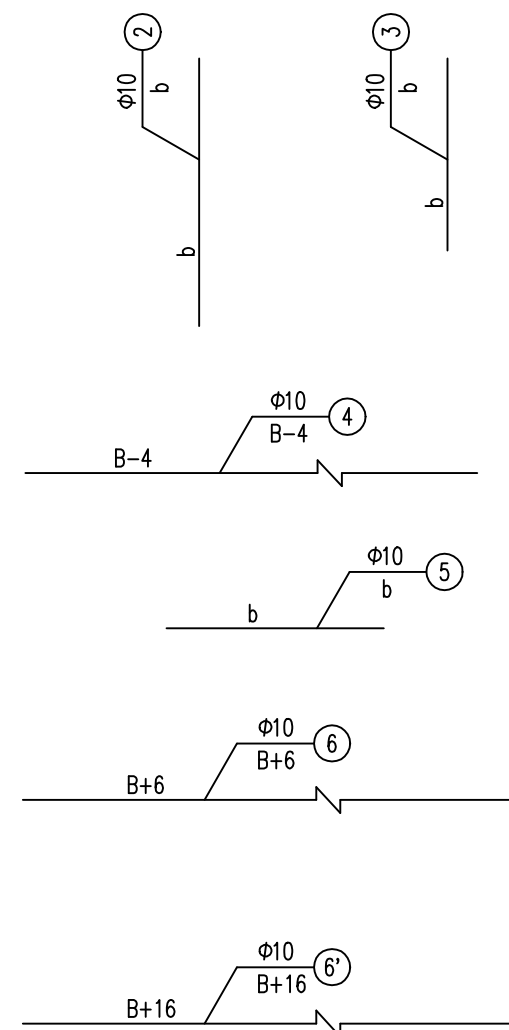
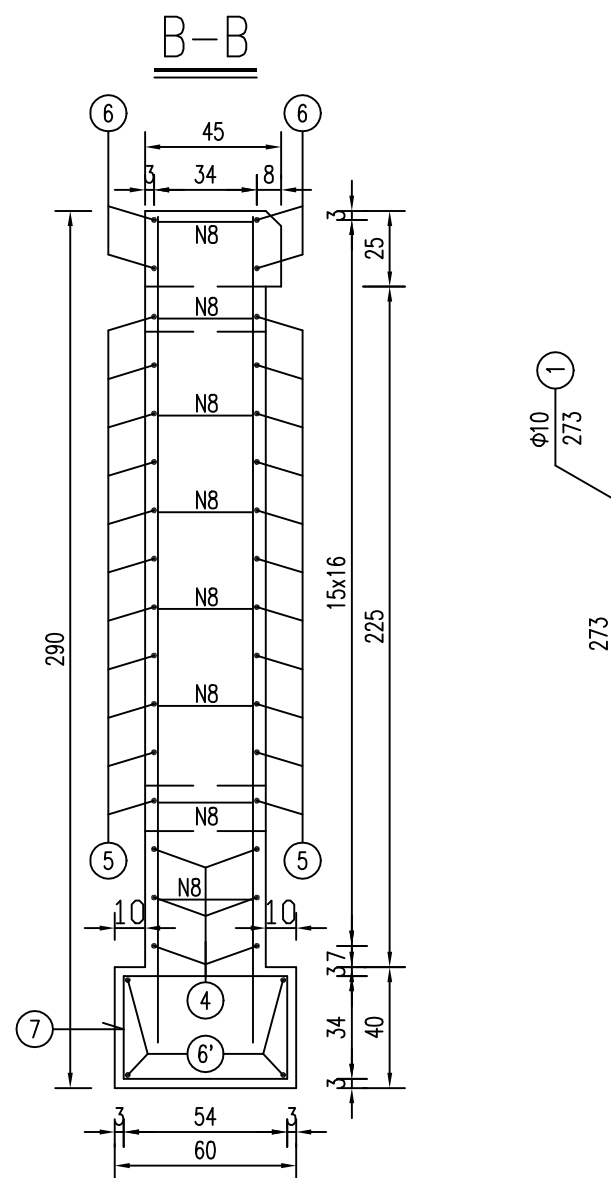
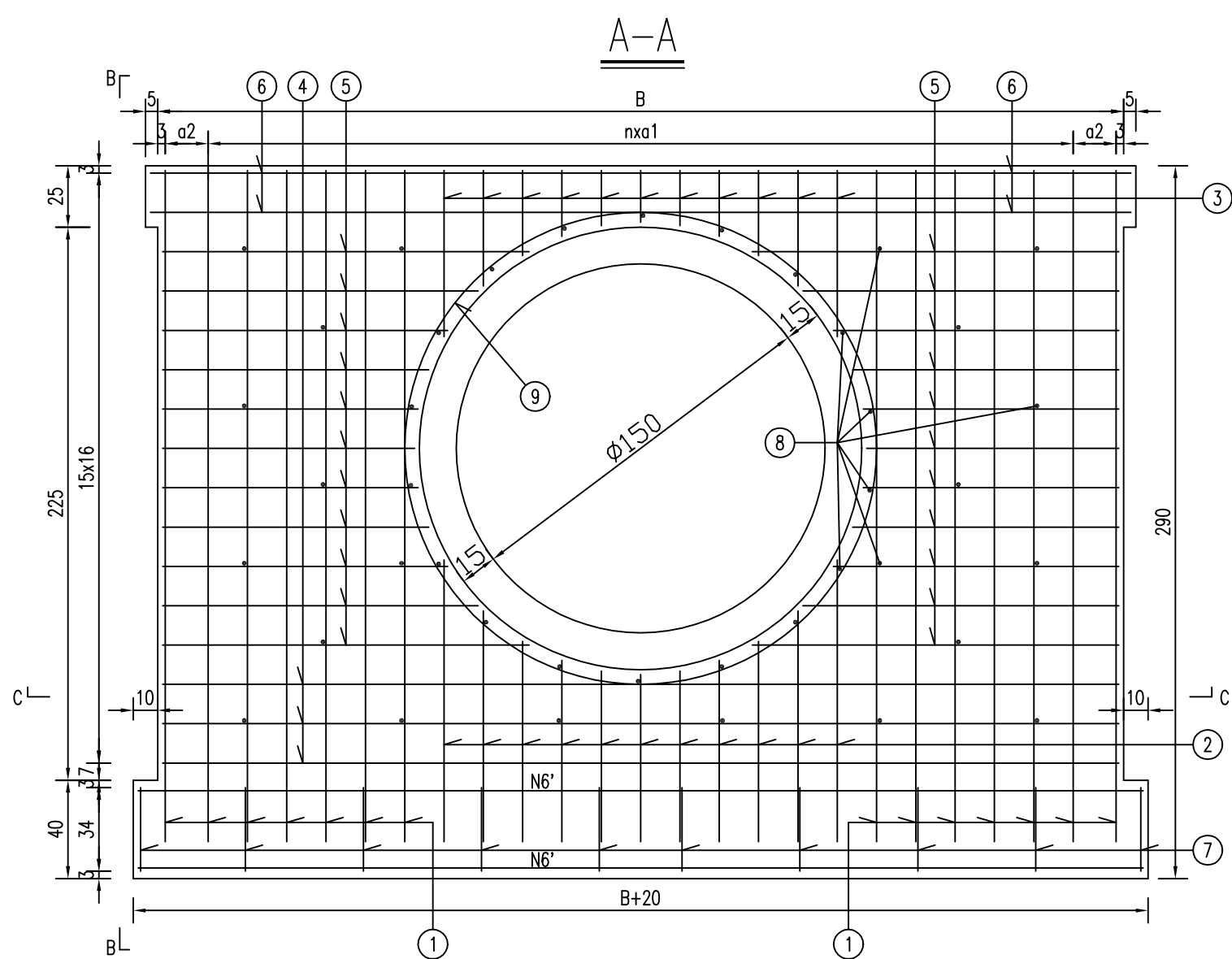
正交涵洞锥坡 						斜交涵洞锥坡 					
X	0	0.1 b	0.2 b	0.3 b	0.4 b	0.5 b	0.6 b	0.7 b	0.8 b	0.9 b	b
Y	a	0.995 a	0.98 a	0.953 a	0.917 a	0.866 a	0.80 a	0.714 a	0.60 a	0.436 a	0

管基尺寸及每延米管基工程数量表

管顶填土高度 (m)	管基 型式	孔径 (cm)	t ₁ (cm)	t ₂ (cm)	A (cm)	端部管基 C30 砼 (m³)	中部管基 C30 砼 (m³)	端部管基 砂砾垫层 (m³)	中部管基 砂砾垫层 (m³)
0.50 ≤ H < 0.75	180 °	150	75	45	244	1.66	1.66	1.34	0.49
0.75 ≤ H < 10.0	120 °		30	45	212	1.09	1.09	1.17	0.42

- 注
- 管节外壁所涂沥青及管节接头沉降缝所需材料数量表中未列。
 - 地基处理及涵洞两侧路堤需防护的材料数量表中未列。
 - 洞口工程数量不包括涵洞与边沟、渠道之间需接顺的工程量。

圆管涵涵身、洞口材料数量表



尺寸表

项目 \ 斜度	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
B (cm)	393	395	400	407	419	434	455	479	512	555
n	22	22	22	22	22	22	22	22	24	26
a1 (cm)	16.1	16.2	16.4	16.7	17.2	17.9	18.7	19.7	19.5	19.6
a2 (cm)	16.4	16.3	16.6	16.8	17.3	17.1	18.8	19.8	19	19.7

圆管涵端墙构造图 $\phi = 1.50\text{m}$

注

1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，余均以厘米位单位。
2. n为钢筋间隔数。
3. 本图适用于 $\phi 1.5\text{m}$ 圆管涵的端墙。

管涵 孔径 (cm)	0'							5'							10'									
	钢筋 编号	钢筋 直径	根数 (根)	单根长 b (cm)	总 长 (m)	延 重 (kg/m)	总 重 (kg)	钢筋合计 (kg)	钢筋 编号	钢筋 直径	根数 (根)	单根长 b (cm)	总 长 (m)	延 重 (kg/m)	总 重 (kg)	钢筋合计 (kg)	钢筋 编号	钢筋 直径	根数 (根)	单根长 b (cm)	总 长 (m)	延 重 (kg/m)	总 重 (kg)	钢筋合计 (kg)
Φ150	1	Φ10	28	273.0	76.4	0.617	47.1	176.4	1	Φ10	28	273.0	76.4	0.617	47.1	176.7	1	Φ10	28	273.0	76.4	0.617	47.1	178.2
	2	Φ10	22	68.0~115.5 平均 91.8	20.2	0.617	12.5		2	Φ10	22	68.0~116.4 平均 92.2	20.3	0.617	12.5		2	Φ10	22	68.0~118.3 平均 93.2	20.5	0.617	12.6	
	3	Φ10	22	21.0~68.5 平均 44.8	9.9	0.617	6.1		3	Φ10	22	21.0~68.5 平均 44.8	9.9	0.617	6.1		3	Φ10	22	21.0~71.3 平均 46.2	10.2	0.617	6.3	
	4	Φ10	6	389.0	23.3	0.617	14.4		4	Φ10	6	391.0	23.5	0.617	14.5		4	Φ10	6	396.0	23.8	0.617	14.7	
	5	Φ10	44	102.5~149.1 平均 125.8	55.4	0.617	34.2		5	Φ10	44	103.5~150.1 平均 126.8	55.8	0.617	34.4		5	Φ10	44	106.0~152.6 平均 129.3	56.9	0.617	35.1	
	6	Φ10	4	399.0	16.0	0.617	9.9		6	Φ10	4	401.0	16.0	0.617	9.9		6	Φ10	4	406.0	16.2	0.617	10.0	
	6'	Φ10	4	409.0	16.4	0.617	10.1		6'	Φ10	4	411.0	16.4	0.617	10.1		6'	Φ10	4	416.0	16.6	0.617	10.2	
	7	Φ10	10	196.0	19.6	0.617	12.1		7	Φ10	10	196.0	19.6	0.617	12.1		7	Φ10	10	196.0	19.6	0.617	12.1	
	8	Φ10	69	52.0	35.9	0.617	22.2		8	Φ10	69	52.0	35.9	0.617	22.2		8	Φ10	69	52.0	35.9	0.617	22.2	
	9	Φ10	2	628.2	12.6	0.617	7.8		9	Φ10	2	630.5	12.6	0.617	7.8		9	Φ10	2	637.5	12.8	0.617	7.9	
	15'							20'							25'									
	钢筋 编号	钢筋 直径	根数 (根)	单根长 b (cm)	总 长 (m)	延 重 (kg/m)	总 重 (kg)	钢筋合计 (kg)	钢筋 编号	钢筋 直径	根数 (根)	单根长 b (cm)	总 长 (m)	延 重 (kg/m)	总 重 (kg)	钢筋合计 (kg)	钢筋 编号	钢筋 直径	根数 (根)	单根长 b (cm)	总 长 (m)	延 重 (kg/m)	总 重 (kg)	钢筋合计 (kg)
	1	Φ10	28	273.0	76.4	0.617	47.1	180.2	1	Φ10	28	273.0	76.4	0.617	47.1	184.1	1	Φ10	28	273.0	76.4	0.617	47.1	189.2
	2	Φ10	22	68.0~121.4 平均 94.7	20.8	0.617	12.8		2	Φ10	22	68.0~127.3 平均 97.7	21.5	0.617	13.3		2	Φ10	22	68.0~138.7 平均 103.4	22.7	0.617	14.0	
	3	Φ10	22	21.0~74.4 平均 47.7	10.5	0.617	6.5		3	Φ10	22	21.0~80.3 平均 50.7	11.2	0.617	6.9		3	Φ10	22	21.0~91.7 平均 56.4	12.4	0.617	7.7	
	4	Φ10	6	403.0	24.2	0.617	14.9		4	Φ10	6	415.0	24.9	0.617	15.4		4	Φ10	6	430.0	25.8	0.617	15.9	
	5	Φ10	44	109.5~156.1 平均 132.8	58.4	0.617	36.0		5	Φ10	44	115.5~162.1 平均 138.8	61.1	0.617	37.7		5	Φ10	44	123.0~169.6 平均 146.3	64.4	0.617	39.7	
	6	Φ10	4	413.0	16.5	0.617	10.2		6	Φ10	4	425.0	17.0	0.617	10.5		6	Φ10	4	440.0	17.6	0.617	10.9	
	6'	Φ10	4	423.0	16.9	0.617	10.4		6'	Φ10	4	435.0	17.4	0.617	10.7		6'	Φ10	4	450.0	18.0	0.617	11.1	
	7	Φ10	10	196.0	19.6	0.617	12.1		7	Φ10	10	196.0	19.6	0.617	12.1		7	Φ10	10	196.0	19.6	0.617	12.1	
	8	Φ10	69	52.0	35.9	0.617	22.2		8	Φ10	69	52.0	35.9	0.617	22.2		8	Φ10	69	52.0	35.9	0.617	22.2	
	9	Φ10	2	649.5	13.0	0.617	8.0		9	Φ10	2	666.9	13.3	0.617	8.2		9	Φ10	2	690.6	13.8	0.617	8.5	

注
1. 本图钢筋直径以毫米计外。
2. 本图适用于Φ1.5m圆管涵的端墙。

圆管涵端墙钢筋明细表