

徐州经济技术开发区大庙村道路（大庙村-原 G206）改造工程

施工图设计

全一册

中交通力建设股份有限公司

二〇二六年一月

徐州经济技术开发区大庙村道路（大庙村-原 G206）改造工程

施工图设计

项目负责人：孙小跃

总工程师：孙小跃

分院总工程师：孙小跃

总经理：赵群

分院院长：王蓬勃

中交通力建设股份有限公司
二〇二六年一月



图纸目录

序号	图 号	图 纸 名 称	张 数	备 注
1		图纸目录		
2		第一篇：总体设计		
3	S1-01	项目地理位置图	1	
4	S1-02	总说明书	27	
5	S1-03	主要技术经济指标表	1	
6		第二篇：路线		
7	S2-01	路线平面图	1	
8	S2-02	直线、曲线及转角表	1	
9	S2-03	逐桩坐标表	1	
10	S2-04	安全设施主要工程数量表	1	
11	S2-05	安全设施横断面布置图	1	
12	S2-06	安全设施平面布置图	1	
13	S2-07	标志版面设计图	1	
14	S2-08	单柱式标志结构设计图	5	
15	S2-09	标线一般设计图	1	

序号	图 号	图 纸 名 称	张 数	备 注
16	S2-10	标线设计大样图	3	
17		第三篇 路基、路面		
18	S3-01	路基标准横断面图	1	
19	S3-02	路面处治图	1	
20	S3-03	一般路基设计图	1	
21	S3-04	路面结构设计图	4	
22	S3-05	路基土石方数量表	1	
23	S3-06	沥青混凝土路面工程主要数量表	1	
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

图纸目录

序号	图 号	图 纸 名 称	张 数	备 注
1		图纸目录		
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

序号	图 号	图 纸 名 称	张 数	备 注
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

图纸目录

序号	图 号	图 纸 名 称	张 数	备 注
1		图纸目录		
2		第四篇：排水工程		
3	PS-01	管线综合标准断面设计图	1	
4	PS-02	雨水管道系统图	1	
5	PS-03	雨水平面设计图	1	
6	PS-04	雨水纵断面设计图	1	
7	PS-05	雨水检查井坐标表	1	
8	PS-06	雨水工程数量表	1	
9	PS-07	钢筋混凝土管道沟槽开挖、回填大样图	1	
10	PS-08	防坠落板大样图	1	
11	PS-09	1.1m*1.2m暗涵配筋图	1	
12	PS-10	暗涵与检查井衔接西部图	1	
13	PS-11	双管d2000管道沟槽开挖及回填断面图	1	
14	PS-12	Y6雨水检查井工艺图	1	
15	PS-13	一字出水口工艺图	2	

序号	图 号	图 纸 名 称	张 数	备 注
16	PS-14	一字出水口挡墙顶护栏大样图	1	
17	PS-15	钢筋混凝土附属构筑物设计说明及附图	4	
18	PS-16	Y6雨水检查井结构布置图	1	
19	PS-17	Y6雨水检查井结构配筋图	1	
20	PS-18	一字出水口挡墙配筋图	1	
21		第五篇 路灯工程		
22	LD-00	设计说明	3	
23	LD-01	道路照明横断面图	1	
24	LD-02	10米投光灯路灯大样	1	
25	LD-03	10米单悬臂路灯大样	1	
26	LD-04	10米投光灯路灯基础施工图	1	
27	LD-05	10米单悬臂路灯基础施工图	1	
28	LD-06	手孔井大样图	1	
29	LD-07	主要工程材料表	1	
30	LD-08	道路照明平面布置图	1	



1 概述

1.1 项目概况

徐州经济技术开发区大庙村道路（大庙村-原 G206）改造工程起点位于现状老 G206，向东经景恩重工，终点止于大庙村。本次改造路段路线长度为 0.305 公里。本项目的实施，将有效提升道路行车的舒适性，促进沿线经济发展，提高居民生活水平。

1.2 项目地理位置

项目地理位置见图 1-1。



图 1-1 项目地理位置图

1.3 设计任务依据

- （1）勘察设计合同；
- （2）老路现场调查资料；
- （3）老路设计、施工、养护等搜集的资料。

1.4 采用的标准规范

本次施工图设计遵循的标准、规范、规程如下：

- （1）部颁《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)
- （2）部颁《公路工程抗震规范》(JTG B02-2013)
- （3）部颁《公路勘测规范》(JTG C10-2007)
- （4）《公路勘测细则》(JTG/T C10-2007)
- （5）《公路路线设计规范》(JTG D20-2017)
- （6）《公路路基设计规范》(JTG D30-2015)
- （7）《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）
- （8）《公路水泥混凝土路面养护技术规范》（JTJ 073.1—2001）
- （9）《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）
- （10）《公路排水设计规范》(JTG/T D33-2012)
- （11）《公路路基施工技术规范》(JTG/T 3610—2019)
- （12）《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）
- （13）《公路土工试验规程》(JTG 3430-2020)
- （14）《公路工程集料试验规程》(JTG E42-2005)
- （15）《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》(JTG E51-2009)
- （16）《公路路基路面现场测试规程》(JTG 3450-2019)
- （17）《道路交通标志和标线》（GB 5768—2009）
- （18）《公路交通安全设施设计规范》（JTG/D81—2017）
- （19）《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81—2017）
- （20）《公路交通标志和标线设置规范》（JTG D82-2009）
- （21）《工程建设标准强制性条文》公路工程部分
- （22）《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）
- （23）《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》(2007)358 号
- （24）《公路工程基本建设项目设计文件图表示例》(2007)358 号
- （25）《乡村道路工程技术规范》GBT 51224-2017
- （27）《江苏省农村公路提档升级工程建设标准》
- （26）《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）
- （27）《小交通量农村公路工程设计规范》JTG/T 3311-2021
- （28）其他有关的规程、规范及设计指导意见。

2 项目沿线自然地理和工程地质概况

2.1 地理位置

徐州经济技术开发区位于徐州市区东部，距市中心 5.8 公里，距新城区 4 公里，与老城区、新城区呈“金三角”之势，是淮海经济区 20 个城市的中心。

2.2 气象

徐州经济技术开发区属暖温带湿润季风气候，年气温 14℃。气候特点是：四季分明，光照充足，雨量适中，雨热同期。四季之中春、秋季短，冬、夏季长。

2.3 地质构造

徐州位于新华夏系第二巨型隆起带和秦岭-纬向构造带的交汇部位，区内主要构造形迹有：新华夏系构造、东西向构造以及由二者共同作用形成的包括项目区域在内的徐州—宿县弧形构造。

新华夏系构造：区内北东向的复式褶皱和压性、压扭性断裂均属新华夏系构造形迹。

东西向构造：从太古代到新生代都有构造形迹，主要表现为断块隆起和拗陷。

弧形构造：本区弧形构造属于徐州—宿县弧形构造北段，主要构造形迹为一系列平行复式褶皱和与之伴生的张（张扭）性断裂组成。

构造与地貌：区内地形地貌与构造关系密切，低山丘陵区是著名的徐州弧形构造所在，并形成徐州弧形山脉。从西南往北东方向，构造线走向从北北东渐变为北东至北东东，在徐州附近弧项向西北突出弯曲。徐州弧形山脉中一些北西或北西西向沟谷，系受北西或北西西向张性或张扭性断裂控制，使该区水系发育与断裂构造关系密切。如大体沿北西流向的废黄河发育了废黄河断裂，沿北西西流向的不老河发育了不老河断裂。在铜山县汉王南的班井断裂，基本上亦是沿一条北西向延伸的构造谷地发育的。总之，近场区地形地貌特征较好地反映了近场区的基本构造格架。

2.4 工程地质

本区岩层的主要特点是：以太古代和震旦纪的岩浆岩变质岩系地层为核心，依次为寒武—奥陶系和石炭、二迭系含煤地层所构成，除栖霞有寒武—奥陶系的石灰岩稍有出露外，全部为深厚的第四系沉积层所覆盖，形成平原。

区内第四纪沉积物，除部分是本地堆积外，主要来源于东、西两个方向，即沂蒙泰山区（变质岩）和黄河中游与秦岭东麓山地，晚第三纪（N）始，基岩面以上普遍发育一层沙砾层，含砾

亚粘土，属于湖滨相，后沉积了湖相亚粘土、粘土（部分砂砾），其物质来源于不远的沂蒙泰山区的变质岩及岩浆岩。早更新世前，地层有短期的侵蚀期，泥粒土圆度较差，又是重矿物组合，说明其来源与第三系相同，属沂蒙山区物质。本层常夹有棕黄色分选磨圆的细砂层，来源于远程秦岭东麓山地物，故而下更新统属冰水——河湖相堆积，同邵阳冰期相当。中更新世（Q2）开始时，内部的地势高差大为减少，沉积物以亚粘土（红棕色）为主，主要来源于黄河中游 Q 老黄土，同大姑冰期相当，与海侵有关，深度一般在 50～65 米。上更新世（Q3）开始时，除华山、栖霞一带外，凹陷区基本填平，地势向西南微倾，其沉积物主要是黄河中游 Q 新黄土冲积而来的。同庐山冰期、庐山—大理冰期相当，深度在地面以下 30～45、16～24 米。全新世（Q4）开始时，为一片平原沼泽，说明本区湖泊发展已到了后期，底部普遍有一层淤泥质土堆积，地势仍然自西向东倾斜。

2.5 地震

本区位于郊庐断裂带地震活动危险区，该区新构造运动以断裂活动为主，区域强震活动主要发生在郊庐断裂带活动区和鲁西隆起区差异运动较强烈地段，M≥8 级地震受规模巨大的北北东向郊庐断裂带全新世以来强烈活动段控制，大型北北东向隆起与拗陷交界地带边缘及北西向断裂是 7 级以上地震的发震构造条件。由于废黄河断裂带与郊庐断裂带相交，一旦郊庐断裂带活动，则废黄河断裂带会被牵引而活动。区内虽不会直接出现地震断层灾害，但存在场地震陷、砂土液化、地基应力失效的可能性。本区地震动峰值加速度为 0.10g。

3 老路现状调查与病害分析

3.1 老路路基路面状况调查

根据现场调查和资料搜集，本项目老路可以分为以下 2 段。老路路面现状见图 3-1。

3.1.1 K0+000～K0+197 路段

该路段为 4.5m 宽水泥路面路段，局部出现损坏。



图 3-1 4.5m 宽水泥路面现状

3.2.2 K0+197～K0+305 路段

该路段为 3.5m 宽水泥路，老路水泥板基本良好。



图 3-2 3.5m 宽水泥路面现状

3.2.3 老路路面状况评价

根据部颁《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）相关规定，对本项目道路进行统计与评定，计算出的道路各路段路面损坏程度及评价见表 3-1。

路面损坏状况表				表 3-2		
序号	段落桩号	路段长度 (公里)	路面 类型	破损率 (%)	路面损坏 状况指数	路面损 坏评价
1	K0+000～K0+305	0.305	水泥	0.1	90	优

3.3 老路排水状况调查

根据外业调查，本项目农田段路侧设置了土质排水沟，村庄段排水状况相对较差。现状见图 3-3。



图 3-3 道路排水现状

3.4 老路桥涵状况调查

根据外业调查，本项目全线无桥梁，有二道涵洞，用于农田灌溉。涵洞现状图 3-4。



图 3-4 道路桥涵现状

3.5 安全、绿化设施状况调查

根据现场调查，目前路设置有安全、绿化设施。

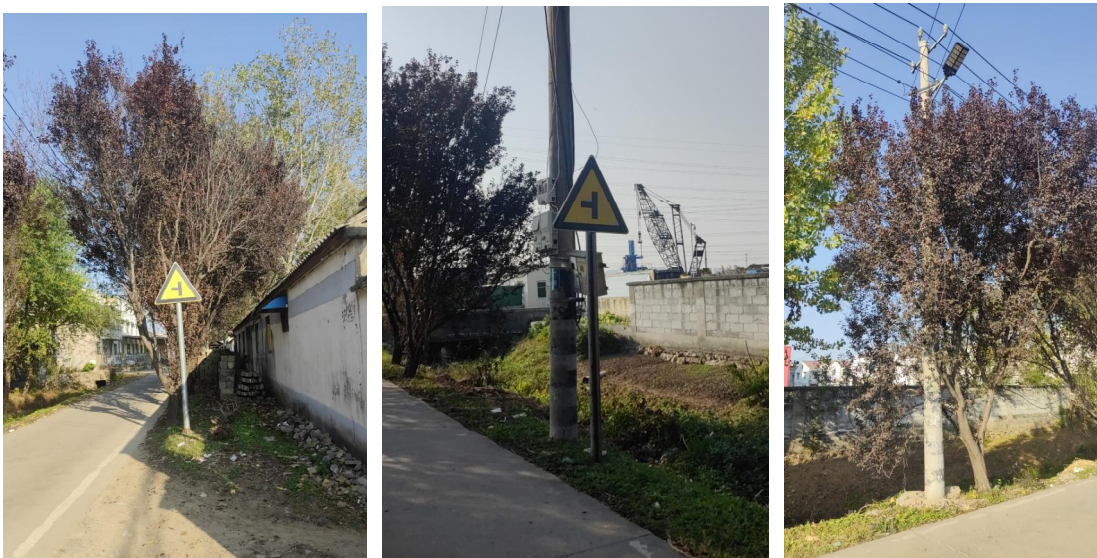


图 3-5 安全、绿化设施现状

4 道路提档升级改造设计方案

4.1 K0+020～K0+040 段

- 1、挖除老路路面。
- 2、拓宽老路路基，新建路面。
- 3、在水泥砼路面纵、横向接缝处铺设 0.5m 宽自黏式高性能应力抗裂贴，以减缓路面反射裂缝。
- 4、在水泥板上洒布改性乳化沥青粘层油，上面统一铺设沥青混凝土面层。与 G206 做好顺接。

4.2 K0+040～K0+164 段

- 1、对老路水泥板进行高压水枪清洗晾晒，清除老水泥板表面松散碎屑、油迹、轮胎擦痕，剔除接缝中失效的填缝料和杂物，并重新封缝。
- 2、北侧加宽老路路基至 8.0m 宽。
- 3、老路水泥砼路面由 4.5m 北侧加宽至 7.0m。
- 4、在水泥砼路面纵、横向接缝处铺设 0.5m 宽自黏式高性能应力抗裂贴，以减缓路面反射裂缝。
- 5、在水泥板上洒布改性乳化沥青粘层油，上面统一铺设沥青混凝土面层。

4.3 K0+164～K1+215 段

- 1、挖除老路路面，拆除老路两处涵洞。
- 2、北侧加宽老路路基至 8.0m 宽。
- 3、新建钢筋混凝土面板。
- 4、在水泥板上洒布改性乳化沥青粘层油，上面统一铺设沥青混凝土面层。

4.4 K0+215～K0+305 段

- 1、对老路水泥板挖除新建。
- 2、北侧加宽老路路基至 8.0m 宽。
- 3、统一铺筑水泥砼路面 7.0m。
- 4、在水泥砼路面纵、横向接缝处铺设 0.5m 宽自黏式高性能应力抗裂贴，以减缓路面反射裂缝。
- 5、在水泥板上洒布改性乳化沥青粘层油，上面统一铺设沥青混凝土面层。

5 技术标准及断面布置

5.1 道路提档升级后技术标准

改造后道路具体技术标准见表 4-1。

技术标准			表 5-1
序号	项目	单位	指标
1	公路等级		四级公路
2	设计速度	km/h	20
3	路基宽度	m	8.0
4	路面宽度	m	7.0
5	路面类型		沥青混凝土路面

5.2 道路提档升级后路基标准横断面

本次改造后路基标准断面具体布置如下：

0.5m(土路肩)+3.5m 机非混行车道+3.5 m 机非混行车道+0.5m(土路肩)=8.0m。机非混行车道采用 1.5%外向横坡，北侧土路肩采用 3.0%内向横坡，南侧土路肩采用 3.0%外向横坡。

6 路线设计

6.1 平面设计

为了保证公路资源的可持续利用性、降低工程造价，路线尽量沿现有道路布设，满足规范要求。

本项目为四级公路，设计速度为 20km/h。平面设计中以道路中心线作为平面设计基准线。坐标系为独立坐标系。

6.2 纵断面设计

纵断面设计时，以道路中心线的路面顶面标高作为路基设计标高，设计标高与现有老路路面标高保持一致。

高程系为 1985 国家高程系统。

6.3 平纵线形组合设计

平、纵面设计时，注重平、纵面的合理组合，力求平面线形指标与纵断面线形指标相均衡和协调，以实现平纵面线形平顺、流畅，保证行车安全、舒适。在空间位置上，按照规范的要求精心设计，避免出现各种不良的线形搭配组合，以保证良好的视觉效果。本项目对平、纵上的组合

做到了在视觉上能自然诱导驾驶员视线，保持视觉连续。

6.4 施工注意事项

考虑到测量和施工的时间差，测量所布设的导线点及水准点存在沉降或人为损坏因素，施工单位在施工前必须进行校核，确认无误后方可使用，不经校核的导线点和水准点不能作为任何放样的依据。同时应对相交道路路面高程进行校核，统一高程系统，保证顺接顺畅。

7 交通安全设施

根据本项目的实际情况及江苏省地方公路的实施情况，本项目安全设施设计内容包括：

◆ 道路交通标志、标线

7.1 标志

本项目设计车速为 20km/h，考虑到视觉感官的舒适性和标志的可读性，以国标 GB 5768-2022 为基础设置标志牌，根据标志位置和功能的区别，考虑路段的运行速度进行调整，标志版面字体均采用交通工程专用字体。

其中警告标志的颜色为黄底、黑图案形式；指路指示标志的颜色为蓝底、白字、白图案形式；禁令标志的颜色为白底、红圈、黑图形形式。

（1）标志分类和设置原则

警告标志

◆ 村庄前设置村庄警告标志。

村道乡道低等级道路交叉口前设置交叉口警告标志。

◆ 学校前方设置学校警告标志（底色为荧光绿）。

禁令标志

◆ 道路起终点设置限速 20km/h 标志，并配合设置禁停标志及路线名称。

◆ 低等级被交路设置停车让行或减速让行标志。

指示标志

◆ 未设置红绿灯的人行横道前设置人行横道指示标志。

（2）标志颜色

交通标志的颜色应严格执行《道路交通标志和标线》(GB 5768—2022)中有关规定。

（3）标志设置形式：单柱式。

标志设置形式 铝合金板厚（单位 mm）圆形钢管立柱直径 C30 钢筋混凝土基础

单柱式 289×5mm 60cm×60cm×100cm

交通标志设置位置详见交通标志平面布置图。

(4)标志选材及施工注意事项

标志板材料均采用 3003 铝合金板，铝合金板材的抗拉强度应不小于 289.3MPa，屈服点不小于 241.2MPa，延伸率不小于 4%~10%。版面厚度根据尺寸大小分别取 2mm 和 3mm。标志板采用滑动槽钢加固，以方便与立柱连接。标志立柱钢管外径 152mm 以下（含 152mm）的立柱和横梁采用焊接钢管，钢管外径 152mm 以上的立柱和横梁采用热轧无缝钢管，钢柱应进行防腐处理，钢管顶端应加柱帽。地脚螺栓、基础法兰、连接螺栓经除锈处理之后采用热浸镀锌防腐处理，镀锌量应不小于 350g/m²，其他所有钢构件经除锈处理之后采用热浸镀锌后再涂塑的防腐处理，镀锌量应不小于 275g/m²，涂塑材料采用聚酯涂料，厚度>0.076mm，颜色为色号 raI9016（交通白），施工时应严格按照规范要求进行。

标志版面反光材料全部采用 IV 类反光膜，铝合金标志板背面可采用原色。

施工时应严格按照规范要求进行。安装的标志应与交通流方向几乎成直角，在曲线路段，标志的设置角度应由交通流的行进方向来确定。为了消除路侧标志表面产生的眩光，标志应向后旋转约 5°，以避开车前灯光束的直射，对于路侧标志，柱式标志板内缘距路面边缘不得小于 25cm，悬臂式标志板下边缘距路面不得小于 550cm。安装期间，标志板应适当支撑和加固，其表面应采取防止损坏的保护措施。

标志基础采用钢筋混凝土基础，标志支撑结构的架设应在基础混凝土强度达到要求后才能进行。对于遮挡标志牌的树木在标志牌施工时应同步进行移除或移动，其余遮挡标志牌的障碍物应同步进行清除，确保标志牌不受遮挡。

7.2 标线

根据本项目设计标准，考虑到视觉感官的舒适性，车道边缘线、车道分界线等各种标线均按设计时速 20km/h 标准进行设计。

(1)标线分类和设置原则

◆ 车行道中心线

主线中心单黄线采用黄色虚线，实线长 400cm，间隔长 600cm，线宽 15cm，用以分隔对向交通流，设在对向行驶的车道分界位置。在保证安全的情况下，允许车辆越线变换车道行驶；交叉口及桥梁范围内施划单黄实线。

◆ 人行横道线

人行横道线表示一定条件下准许行人横穿道路的路径，同时警示机动车驾驶人注意行人及非机动车过街，人行横道线的线宽取 40cm,线间隔取 60cm,人行横道线的宽度取 3m。

◆ 停止线

停止线表示车辆让行、等候放行等情况下的停车位置，施划于交叉路口的前端，人行横道线前及其他需要车辆停止的位置，停止线为白色实线，线宽 40cm,距人行横道线 3m。

◆减速振动标线

在学校前方设置减速振动标线。

◆立面标记

立面标记用以提醒驾驶人注意，设置于沿线电线杆和通讯杆上，施划黄黑相间的倾斜线条，斜线倾角为 45°，线宽及间距均为 15cm，设置时把向下倾斜的一边朝向车行道。

(2)标线选材及施工注意事项

地面标线的布设应确保车流分道行驶，昼夜的视线诱导。标线材料的选择要使标线在黑夜具备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，应具备与路面粘接力强，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。

在施工前应先将道路表面上的污物、松散的石子和其他杂质清除。经过放样先用临时水漆确定出标线的位置和轮廓后，再用热熔型涂料涂敷。喷涂工作一般在白天进行，天气潮湿、灰尘过多、风速过大或温度低于 4℃时，喷涂工作应暂时停止。

本设计标线采用反光加热溶剂型涂料（涂料中含有玻璃珠），并在施工时，表面撒布玻璃微珠。热塑反光材料施工要求如下：

◆ 标线涂层厚度均匀，无起泡、开裂、发粘、脱落等现象。

◆ 标线的端线与边线应垂直，误差≯±5°，其他特殊标线，其角度与设计值误差不大于±3°。

◆ 标线涂层厚度 1.8mm，按 4kg / m2 计。

◆ 标线表面撒布玻璃珠，应均匀分布，含量为 0.3-0.34kg / m2。

◆ 为提高路面与涂膜的黏结力，需要在路面上先涂抹底漆（下涂剂）。

◆ 施工标线的路面表面应清洁干燥，施工应选择在晴好的白天进行，采用机械法施工。标线湿膜厚度为 0.35mm 至 0.40mm，湿膜应均匀，标线应平顺光洁，所有边缘线具有清晰和明确的切断。

◆ 尺寸容许偏差应符合规范要求，施工时采取措施阻止车辆通行，直至标线干燥。

◆ 路面标线涂料的技术要求应符合 JT / T 280、GN 47、GN48 的规定。

◆ 交通标线应采用反光标线，交工验收时白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于

150mcd • m-2 • lx-1，黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 100mcd • m-2 • lx-1。

在正常使用年限内（2 年），白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 80mcd • m-2 • lx-1，

黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 50mcd • m-2 • lx-1。

8 路基加宽

8.1 加宽位置路基处理

8.1.1 一般路基设计

（1）南侧加宽位置路床 0-40cm 路床采用 6%石灰土填筑，压实度≥94%；清表按 15cm 计，填前压实 30cm 用 5%石灰土回填，压实度≥90%。

（2）北侧临近河道段加宽位置采用宕渣土或建筑废料超宽 1m 填筑至 40cm 路床底，采用压实沉降差控制压实度，压实沉降差法是使用施工碾压时的重型振动压路机（18t 以上）按强振，4km/h 以下速度最后碾压两遍后，各测点的高程差平均值不大于 5mm，标准差不大于 3mm；路床 0-40cm 路床采用 6%石灰土填筑，压实度≥94%

（3）路肩培土采用素土回填，压实度≥90%。

路基填料最小承载比和最大粒径要求见表 9-1。

路基填料最小承载比和最大粒径要求 表 9-1

项 目 分 类		路床顶面以下深度 (cm)	压实度 (%)	填料最小承载比 (CBR)(%)	填料最大粒径 (cm)
填 方 路 基	上路床	0~40	≥94	5	10
	下路床	40~80	≥94	3	10
	上路堤	80~150	≥93	3	15
	下路堤	150 以下	≥90	2	15
零填及挖方路基		0~40	≥94	5	10
		40~80	-	3	10

8.1.2 加宽位置路基拓宽拼接处理

对于老路路基宽度不足的段落，根据路基高度采用以下两种拼接方式：

（1）对于路基高度小于等于 0.96m 路段，新老路基采用垂直拼接缝进行拼接，拼接位置位于土路肩与老路路面结合处，开挖深度应保证路基处理深度。

- （2）对于路基高度大于 0.96m 路段，新老路基采用挖台阶进行拼接，台阶宽度不小于 1.0m，并向内侧倾斜 4%。
- （3）为避免开挖后路基塌方及雨水冲刷，建议开挖后应尽快回填。路基拼接填料及压实度要求与一般路基填筑要求相同。

8.1.3 路床顶面验收标准

弯沉验收标准:按《公路路基路面现场测试规程》JTG E60—2008 贝克曼梁测定路基路面回弹弯沉试验方法，路段实测代表弯沉值 L_0 应不大于路基弯沉设计值 L_{00} ：

$$L_0 = (L + Z_a \times S) K_1 \leq L_{00}$$

L_{00} ----路基弯沉设计值（0.01mm）。

（要求 $E_0 \geq 40\text{Mpa}$ ） $L_{00} = 233(0.01\text{mm})$

L ----实测路段的弯沉平均值（0.01mm）

S ----实测路段弯沉值的均方差（0.01mm）

Z_a ----保证率系数，四级路为1.5。

K_1 ----不利季节影响系数，取值见表9-3。

不利季节影响系数建议值				表9-3
不利季节	春融	干季	雨季	冻前
K_1 建议值	1.0	1.3	1.3	1.1

8.1.4 路基施工方法及注意事项

- （1）施工前应详细检查施工场地范围内地上、地下管线的位置、种类，与有关部门联系拆除、迁移及保护事宜。
- （2）路堤基底为耕植土或腐植质土时，须清除表土，并作填前压实处理，压实度不小于 90%。
- （3）地面横坡较陡段清除表土后，横向应挖台阶分层填筑。
- （4）地下水位较高的低路堤段施工时，应首先在路基两侧开挖深排水沟，及时抽水，以降低地下水位，确保低路堤施工质量。
- （5）路基填筑前，应对填料密度、含水量、最大干密度进行测定，压实过程中应对填料的含水量严格控制，压实后应检查填料的密实度是否符合设计要求。
- （6）含草皮、生活垃圾、树根、腐殖质的土严禁作为路基填料；淤泥、有机质土及易溶盐超过允许含量的土不得直接用于路基填筑；液限大于 50%、塑性指数大于 26、含水量不适宜直接压实的细粒土，不得直接作为路基填料。

- （7）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以及临时堆土的支挡，以免路基遭受洪水冲塌。
- （8）路基排水设施应顺直圆滑，力求做到排水流畅、方向明确。
- （9）路基防护应待地基沉降稳定、路基坡面夯实后施工。

8.2 构造物台背回填

由于桥梁、涵洞等构造物与台后的路基填土之间因刚度悬殊而产生阶梯状的不均匀沉降，引起“桥头跳车”现象发生，为了减少路基在构造物两侧产生的不均匀沉降，减轻跳车现象，提高公路车辆行驶的舒适性，对桥梁和涵洞两侧路基填筑需进行特殊处理。

- （1）台后路基处理范围
- 台后两侧路基处理范围:根据该项目的特点，处理范围见表 9-2。

涵洞构造物台后路基填土处理范围			表 9-2
构造物类型	底部处理长度(m)	上部处理长度（m）	备 注
涵 洞	每侧 3.0	每侧 $>(3.0+1.5 \times H)$	含台前溜坡及锥坡

注： H 为涵洞两侧处理高度。

- （2）桥涵台后路基填料要求

台背基坑底部清淤后回填 60cm 碎石，其上至路面结构层底部采用 6%石灰土填筑，压实度 $\geq 95\%$ 。对大型机具难以压实的地方，应采用小型振动夯或手扶振动机薄层夯实或碾压，对涵顶 50cm 以内的填土应采用轻型静载压实，并达到规定的压实标准。

8.3 防护工程

路基防护以绿色防护作为主要实施方案，营造公路环保的基本环境，以期达到良好的公路运营空间。本项目路基防护全部为低填路基，为防雨水冲刷，路基边坡采用植草进行防护。边坡植草草种可选用根系发达、成活率高、生长快速、适宜当地土质及气候条件的百慕大、高羊茅等。路肩边部和护脚以上需要填土夯实，防止边坡流水冲刷。

8.4 排水工程

8.4.1 路基排水设计

路基路面排水系统包括路基排水及路面排水两部分，并通过沿线河沟、雨水管道等将水排入天然河沟，以形成完整的排水系统。

老路拓宽将北侧边沟回填，敷设 d2000 雨水管。

农田段道路通过边坡流入农田。

8.4.2 路面排水设计

路面排水采用防排结合的原则。行车道横坡为 1.5%，土路肩横坡为 3.0%。一般路段路面水沿路线纵坡和路面横坡漫流，经土路肩、路基边坡进入路侧边沟，排至路基之外。

9 水泥混凝土路面设计与施工

9.1 设计原则及依据

路面设计根据道路的功能、使用要求及所处地区的气候、水文、土质等自然条件，结合本地区路面施工经验和最新科研成果进行路面综合设计。依据《小交通量农村公路工程技术标准》(JTG 2111-2019)、《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTG D40-2011)及相关规范，在满足交通量和使用要求的前提下，遵循因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护、节约投资的原则，进行路面设计。

9.2 设计标准及设计理论

9.2.1 设计标准

水泥混凝土路面以双轮组单轴 100KN 为标准轴载。水泥混凝土路面设计使用年限为 10 年。

9.2.2 设计理论

水泥混凝土路面结构设计应以面层板在设计基准期内，在行车荷载和温度梯度综合作用下，不产生疲劳断裂作为设计标准；并以最重轴载和最大温度梯度综合作用下，不产生极限断裂作为验算标准。

9. 3 路面结构设计

9.3.1 路面设计参数

按照《公路自然区划图》，本项目所在地区属Ⅱ₅区，结合道路的使用特点对路面结构强度的要求，考虑到路面面层应具备坚实、耐磨、抗滑、防雨水下渗等功能。水泥混凝土路面结构组成及结构层中材料设计参数取值见表 9-1。

水泥混凝土路面材料设计参数

表 9-1

材料名称	弯拉强度 (Mpa)	弹性模量 (Mpa)	备 注
C30 水泥混凝土面板	4.0	27000	

水泥稳定碎石	2.0	1500	
12%石灰土底基层		5000	
土基	E _o ≥40 MPa		

9.3.2 路面结构层

根据《江苏省农村公路提档升级工程建设标准指导意见》，结合沿线材料料源和本地区路面设计成功经验，结合现场调查情况，水泥混凝土路面结构层设置如下：(单检的各层厚度不小于以下设计厚度)

（1）K0+000～K0+430 段：

面 层：20cm C30 水泥混凝土面板（推荐采用 C30 砼）

基 层：16cmC20 水泥稳定碎石

底 基 层：20cm 石灰土（12%）

总 厚 度：56cm

厂区出入口水泥混凝土面板采用 30cm。

9.3.3 水泥混凝土面板平面尺寸

加宽段落板块长度以现场水泥混凝土路面实际横缝为准，并与老路实际横缝对齐。

9.3.4 水泥混凝土路面接缝设计

（1）横向缩缝：由于本项目路面结构厚度按轻交通量进行设计，混凝土板块横缝之间均采用不设传力杆的横向缩缝（假缝），缝宽 0.5cm、缝深 5cm。

（2）横向胀缝：在邻近桥梁或其他固定构造物处，或者与其他道路相交处，应设置横向胀缝。胀缝采用设置滑动传力杆，并设置支架予以固定，缝宽 2.0cm；滑动传力杆采用 Φ28 光圆钢筋，长度 40cm，间距 30cm，并设塑料套管。

（3）横向施工缝：每日施工结束或因临时原因中断施工时，必须设置横向施工缝，其位置应尽可能选在缩缝或胀缝处。设在缩缝处的施工缝，应采用加传力杆的平缝形式；设在胀缝处的施工缝，其构造与胀缝相同。本项目横向施工缝暂按每天 50m 施工长度控制，并根据实际情况进行计量。

（4）纵缝：拓宽部分水泥砼面层与老路面层之间应设置拉杆。按照水泥砼路面设计规范要求，拉杆设置应在老路面板外侧，每间隔 70cm，在板厚中间位置钻一深 10cm 水平孔，插入膨胀螺丝，用螺帽固定，膨胀螺丝与钢筋采用双面搭接焊方式，焊接前对钢筋进行除锈处理，焊缝长度应满足 5 倍的钢筋直径要求。膨胀螺丝规格型号为 M16×180mm，钢筋采用螺纹钢筋，直径为

Φ16，钢筋总长度为 35cm。

（5）填缝料技术要求：胀缝接缝板应选用能适应混凝土板膨胀收缩、施工时不变形、复原率高和耐久性好的材料。接缝填料应选用与混凝土接缝槽壁粘结力强、回弹性好、适应混凝土板收缩、不溶于水、不渗水、高温时不流淌、低温时不脆裂、耐老化的材料。常用的填缝材料有氯丁橡胶类、乳化沥青类、聚氯乙烯胶泥、橡胶嵌缝条等。

（6）施工缝应平直，施工缝顺直度应≤10mm。

9.3.5 水泥混凝土面板

混凝土的设计弯拉弹性模量为 27GPa，混凝土设计强度以 28d 龄期弯拉强度为控制指标，要求水泥混凝土路面弯拉强度不小于 4.0Mpa。面层用粗骨料宜为连续级配，最大公称粒径不应大于 31.5mm，含泥量不宜大于 1.5%。细骨料宜采用中砂，含泥量不应大于 3%。面层用水泥宜采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、复合硅酸盐水泥等，其水泥标号不小于 42.5 级。水泥路面交工验收时构造深度要求 0.5～1.0mm。

9.3.6 水泥稳定碎石基层

1、集料配及混合料设计

抗裂嵌挤型水泥稳定碎石混合料的集料取工地实际使用的碎石，分别进行水洗筛分，按颗粒组成进行计算，确定各种碎石的组成比例。要求组成混合料的级配宜符合下表的规定，关键筛孔的控制范围宜符合表下表规定。

抗裂嵌挤型水泥稳定碎石混合料矿料级配范围						
通过下列筛孔（mm）的重量百分率（%）						
31.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
100	68～86	38～58	22～32	16～28	8～15	0～3

抗裂嵌挤型水泥稳定碎石关键筛孔的控制范围	
关键筛孔	控制范围
19.0mm	80%～83.5%
4.75mm	28%～32%
2.36mm	20%～22%
0.6mm以下	越少越好
0.075mm	宜控制在3.0%以下

集料级配确定后，取工地使用的水泥，按不同水泥剂量分组试验。一般水泥剂量按 2.0%～4.5%范围，分别取 4～5 种水泥剂量比例（外掺）制备混合料，宜用振动成型法或重型击实法确

定各组混合料的最大干密度和最佳含水量。根据确定的最佳含水量，分别拌制不同水泥剂量的水泥稳定碎石混合料，按压实标准，采用振动成型法或静压法制备混合料试件，在标准条件下养护 6d，浸水 1d 后取出，做无侧限抗压强度试验。根据 7d 无侧限抗压强度设计要求，确定水泥稳定碎石的生产配合比。施工中要求水泥剂量应不大于 4.5%，设计以 4.5%计量。

2、水泥

抗裂嵌挤型水泥稳定碎石路面基层应优先采用普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥，其初凝时间应不小于 4h，终凝时间宜不小于 6h 不大于 10h，宜采用 32.5 级及以上缓凝水泥，快硬、早强和受潮变质水泥不得使用。散装水泥入罐时，安定性合格后方可使用，温度不能高于 50℃，温度较高时应采用降温措施。

3、碎石

抗裂嵌挤型水稳碎石集料应洁净、干燥、表面粗糙、无风化、无杂质。最大粒径为 31.5mm，宜将 0 ～ 4.75mm 分为 2.36 ～ 4.75mm、0 ～ 2.36mm 两档，应按以下四种或四种以上规格备料：9.5 ～ 31.5 mm、4.75 ～ 9.5mm、2.36 ～ 4.75mm、0 ～ 2.36mm 或 19.0 ～ 31.5 mm、4.75 ～ 19.0mm、2.36 ～4.75mm、0 ～ 2.36mm，条件不具备时也可按 19 ～ 31.5mm、9.5 ～ 19mm、4.75 ～ 9.5mm、0 ～ 4.75mm 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（%）	18（宜不大于15）
粒径小于9.5mm针片状颗粒含量（%）	不大于（%）	18（宜不大于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）

针对工程实际情况，0 ～ 4.75mm 水洗法<0.075mm 颗粒含量较高，合成级配细料、粉料含量不满足要求，综合经济因素，结合成本造价，提高路面耐久性，减少半刚性基层沥青路面反射裂缝，可采用如下三种方案之一备料。

A、掺加 2.36 ～ 4.75mm（玄武岩）替代部分 0 ～ 4.75mm 石屑。基层的碎石最大粒径为

31.5mm，按粒径 9.5 ～ 31.5mm、4.75 ～ 9.5mm、2.36 ～ 4.75mm（玄武岩）和 0 ～ 4.75mm 四种规格备料。

B、掺加 0 ～ 4.75mm 机制砂替代部分 0 ～ 4.75mm 石屑，机制砂的用量通常不宜超过集料总量的 15%。基层的碎石最大粒径为 31.5mm，按粒径 9.5 ～ 31.5mm、4.75 ～ 9.5mm、0 ～ 4.75mm 和 0 ～ 4.75mm 机制砂四种规格备料。

0 ～ 4.75mm 机制砂级配范围要求

筛孔尺寸(mm)	通过下列筛孔（方孔筛，mm）的质量百分率							
类型	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
粗砂	100	90～100	65～95	35～65	15～30	5～20	0～10	0～5
中砂	100	90～100	75～90	50～90	30～60	8～30	0～10	0～5

C、掺加 0 ～ 2.36mm（玄武岩）替代部分 0 ～ 4.75mm 石屑。基层的碎石最大粒径为 31.5mm，按粒径 9.5 ～ 31.5mm、4.75 ～ 9.5mm、0 ～ 2.36mm（玄武岩）和 0 ～ 4.75mm 四种规格备料。

4、水

水应洁净，不含有害物质，一般饮用水（含牲畜饮用水）均可用于水泥稳定碎石基层。

5、拌和、摊铺、压实

对于水泥稳定类基层，都应采用集中厂拌法拌和、摊铺机摊铺混合料。每次开始拌和前，应检查场内各处集料的含水量，计算当天的施工配合比，外加水与天然含水量的总和要比最佳含水量略高 1%左右。每次开始拌和之后，出料时应取样检查是否符合设计的配合比，进行正式生产之后，每天定时检查拌和情况，抽检其配合比、含水量是否变化。

机动车道基层水稳碎石分为两层，下基层施工结束 7d 后即可喷洒水泥净浆进行上基层水泥稳定碎石的施工，两层水泥稳定碎石施工间隔不宜超过 30d。

水泥净浆按水泥质量计，不少于 1.0 ～ 1.5kg/m2。水泥净浆稠度以能洒布均匀为宜，洒布长度以不大于摊铺机前 30 ～ 40m 为宜。条件不具备时也可采用先撒布水泥，后洒水的方式。

基层水稳碎石碾压应在水泥初凝前及试验确定的延迟时间内完成，为保证抗裂嵌挤型水泥稳定碎石基层边缘压实度，应有 100mm 的超宽压实。

6、抗裂型水泥稳定材料 7 天无侧限抗压强度及压实度应符合下表要求。

抗裂型水稳材料的压实度与 7d 龄期抗压强度

层位	稳定类型	重交通	
		压实度（%）	抗压强度（MPa）
上基层	集料	≥98	3.5

9.3.7 12%石灰土底基层

（1）材料配比及压实度

材料配合比采用：石灰质量:干土质量＝ 12:100。

底基层压实度不小于 95%，7 天抗压强度不小于 0.6Mpa；

（2）石灰

石灰宜采用消石灰或磨细生石灰粉，质量宜符合三级及三级以上标准。

（3）土

淤泥质土与有机质含量＞5%、硫酸盐含量＞0.8%的土不得使用。有机质超过 2%的土，必须先用石灰进行处理，闷料一夜后再用石灰稳定。尽量选用 IP≥10 的粘性土，土块的最大尺寸不应大于 15mm，有机质含量不得大于 1%。

（4）水

凡饮用水皆可使用，遇到可疑水源，应委托有关部门化验鉴定。

9.4 施工质量检测及验收

土基及基层除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。弯沉测量后，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。

参照《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）附录 A 及路面结构计算程序 HPDS2017 计算得出：

石灰土底基层顶面交工验收弯沉值：90.5 （0.01mm）

路基顶面交工验收弯沉值：233.0 （0.01mm）。

9.5 路面材料

9.5.1 水泥

水泥混凝土路面采用普通硅酸盐水泥；路面水泥抗折强度、抗压强度应符合下表“路面水泥各龄期的抗折强度、抗压强度”的规定见表 9-2。

路面水泥各龄期的抗折强度、抗压强度

表 9-2

交通等级	中、轻交通	
龄期(d)	3	28

抗压强度(MPa)，≥	16.0	42.5
抗折强度(MPa)，≥	3.5	6.5

水泥进场时每批量应附有化学成分、物理、力学指标合格的检验证明。路面所使用水泥的化学成分、物理性能等路用品质要求应符合下表“路面用水泥的化学成分和物理指标”的规定见表 9-3。

路面用水泥的化学成分和物理指标表 9-3

水泥性能	中、轻交通路面	试验方法
铝酸三钙	不宜>9.0%	GB/T 176
铁铝酸四钙	不宜<12.0%	GB/T 176
游离氧化钙	不宜>1.5%	GB/T 176
氧化镁	不宜>6.0%	GB/T 176
三氧化硫	不宜>4.0%	GB/T 176
碱含量	怀疑有碱活性集料时≤0.6% 无碱活性集料时≤1.0%	GB/T 176
混合材料类	不得掺窑灰、煤矸石、火山灰和粘土，有抗盐冻要求时不得掺石灰、石粉	
出磨时安定性	蒸煮法检验必须合格	JTG E30 T0505
标准稠度需水量	不宜>30%	JTG E30 T0505
烧失量	不得>5.0%	GB/T 176
比表面积	宜在 300-450m² /kg	JTG E30 T0504
细度(80 μm)	筛余量不得>10%	JTG E30 T0502
初凝时间	不早于 3h	JTG E30 T0505
终凝时间	不迟于 10h	JTG E30 T0505
28d 干缩率	不得>0.10%	JTG E30 T0511
耐磨性	不得>3.0kg/m²	JTG E30 T0510

注：28d 干缩率和耐磨性试验方法采用《道路硅酸盐水泥》（GB/T 13693-2017）标准。

选用水泥时，除满足上表的各项规定外，还应通过混凝土配合比试验，根据配制弯拉强度、耐久性和工作性优选适宜的水泥品种、强度等级。

9.5.2 粗集料

水泥混凝土路面采用的粗集料应使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石、碎卵石和卵石，并应符合表“碎石、碎卵石和卵石技术指标”的规定见表 9-4、表 9-5。粗集料不得使用不分级的材料，

应按最大公称粒径的不同采用 2~4 个粒级的集料进行掺配，并应符合表“粗集料级配范围”的规定。卵石最大公称粒径不宜大于 19.0mm；碎卵石最大公称粒径不宜大于 26.5mm；碎石最大公称粒径不应大于 31.5mm。碎卵石或碎石中粒径小于 75 μm 的石粉含量不宜大于 1%。

碎石、碎卵石和卵石技术指标表 9-4

项目	技术要求	试验方法
	III级	
碎石压碎指标（%）	<20	JTG E42 T0316
卵石压碎指标（%）	<16	JTG E42 T0316
坚固性（按质量损失计%）	<12	JTG E42 T0314
针片状颗粒含量（按质量计%）	<20	JTG E42 T0311
含泥量（按质量计%）	<1.5	JTG E42 T0310
泥块含量（按质量计%）	<0.5	JTG E42 T0310
有机物含量（比色法）	合格	JTG E42 T0313
硫化物及硫酸盐(按 SO ₃ 质量计)	<1.0	GB/T 14685
岩石抗压强度	火成岩不应小于 100MPa；变质岩不应小于 80MPa；水成岩不应小于 60MPa。	JTG E41 T0221
表观密度	>2500kg/m³	JTG E42 T0308
松散堆积密度	>1350kg/m³	JTG E42 T0309
空隙率	<47%	JTG E42 T0309
碱集料反应	经碱集料反应试验后，试件无裂缝、酥裂、胶体外溢等现象，在规定试验龄期的膨胀率应不小于 0.10%	JTG E42 T0325

注：①III级碎石的压碎指标，用做路面时，应小于 20%；用作基层时，可小于 25%；
②III级粗集料的针片状颗粒含量，用做路面时，应小于 20%；用作基层时，可小于 25%。

粗集料级配范围表 9-5

规格名称	粒径	方筛孔尺寸（mm）							
		2.36	4.75	9.50	16.0	19.0	26.5	31.5	37.5
合成级配	级配	累计筛余（以质量计）（%）							
	4.75-16	95-100	85-100	40-60	0-10				
	4.75-19	95-100	85-95	60-75	30-45	0-5	0		
	4.75-26.5	95-100	90-100	70-90	50-70	25-40	0-5	0	
粒 级	4.75-31.5	95-100	90-100	75-90	60-75	40-60	20-35	0-5	0
	4.75-9.5	95-100	80-100	0-15	0				

	9.5-16		95-100	80-100	0-15	0			
	9.5-19		95-100	85-100	40-60	0-15	0		
	16-26.5			95-100	55-70	25-40	0-10	0	
	16-31.5			95-100	85-100	55-70	22-40	0-10	0

9.5.3 细集料

细集料应使用质地坚硬、耐久、洁净的天然砂、机制砂或混合砂，并应符合表“细集料技术指标”的规定见表 9-6、表 9-7。中、轻交通荷载等级公路面层水泥混凝土可使用Ⅲ级天然砂。

细集料级配要求应符合表“细集料级配范围”的规定。路面混凝土所用的机制砂除应符合下表的规定外，还应检验砂浆磨光值，其值宜大于 30，不宜使用抗磨性较差的泥岩、页岩、板岩等水成岩类母岩品种生产机制砂。配制机制砂混凝土应同时掺引气高效减水剂。

细集料技术指标 表 9-6

项目	技术要求	试验方法
	Ⅲ级	
机制砂单位级最大压碎指标（%）	<30	JTG E42 T0350
氯化物（氯离子质量计%）	<0.06	GB/T 14684
坚固性（按质量损失计%）	<10	JTG E42 T0340
云母（按质量损失计%）	<2.0	JTG E42 T0337
天然砂、机制砂含泥量（按质量计%）	<3.0	JTG E42 T0333
天然砂、机制砂泥块含量（按质量计%）	<2.0	JTG E42 T0335
机制砂 MB 值<1.4 或合格石粉含量(按质量计%)	<7.0	JTG E42 T0349
机制砂 MB 值≥1.4 不合格石粉含量(按质量计%)	<5.0	JTG E42 T0349
有机物含量（比色法）	合格	JTG E42 T0336
硫化物及硫酸盐（按 SO ₃ 质量计%）	<0.5	JTG E42 T0341
轻物质（按质量计%）	<1.0	JTG E42 T0338
岩石抗压强度	火成岩不应小于 100MPa；变质岩不应小于 80MPa；水成岩不应小于 60MPa。	JTG E42 T0221
表观密度	>2500kg/m ³	JTG E42 T0328
松散堆积密度	>1350kg/m ³	JTG E42 T0331
空隙率	<47%	JTG E42 T0331

碱集料反应	经碱集料反应试验后，试件无裂缝、酥裂、胶体外溢等现象，在规定试验龄期的膨胀率应不小于 0.10%	JTG E42 T0325
-------	--	---------------

细集料级配范围 表 9-7

砂分级	方筛孔尺寸（mm）					
	0.15	0.30	0.60	1.18	2.36	4.75
	累计筛余（以质量计）（%）					
粗砂	90-100	80-95	71-85	35-65	5-35	0-10
中砂	90-100	70-92	41-70	10-50	0-25	0-10
细砂	90-100	55-85	16-40	0-25	0-15	0-10

9.5.4 水

混凝土搅拌和养护用水 PH 值不得小于 4.5，含盐量不得超过 0.0035mg/mm³,硫酸盐含量(按 SO₄²⁻计)小于 0.0027mg/mm³，不得含有油污、泥和其他有害杂质。

9.5.5 钢筋

水泥混凝土路面、涵洞所用钢筋网、传力杆、拉杆等钢筋应符合国家有关标准的技术要求。

水泥混凝土路面涵洞所用钢筋应顺直，不得有裂纹、断伤、刻痕、表面油污和锈蚀。传力杆钢筋加工应锯断，不得挤压切断；断口应垂直、光圆、用砂轮打磨掉掉毛刺，并加工成 2～3mm 圆倒角。

9.5.6 接缝材料

应选用能适应混凝土面板膨胀和收缩、施工时不变形、弹性复原率高、耐久性好的膨胀板。可采用各种膨胀板。其技术要求应符合表 9-8“胀缝板的技术要求”的规定。

胀缝板的技术要求 表 9-8

试验项目	胀缝板种类	
	塑胶、橡胶泡沫类	纤维类
压缩应力（MPa）	0.2-0.6	2.0-10.0
弹性复原率（%）	≥90	≥65
挤出量（mm）	<5.0	<3.0
弯曲荷载（N）	0-50	5-40

注：各类胀缝板吸水后的压缩应力不应小于不吸水的 90%，木板应去除结疤，沥青浸泡后木板厚度应为（20-25）±2mm。

填缝材料应具有与混凝土板壁粘结牢固、回弹性好、不溶于水、不掺水，高温时不挤出、不流淌、抗嵌入能力强、耐老化龟裂，负温拉伸量大，低温时不脆裂、耐久性好等性能。填缝料采用聚氨酯填缝料。

9.5.7 路面混合料配比设计

水泥混凝土路面的配合比设计应按《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）“4.2 水泥混凝土配合比设计”的要求按步骤配制。

9.5.8 铺筑质量要求

在水泥混凝土路面铺筑过程中，路面各技术指标的质量检验评定标准应符合表9-9要求。水泥混凝土路面表面必须采用拉毛、拉槽、压槽或刻槽等方法筑做表面构造。槽深宜为3～4mm，槽宽宜为3～5mm，槽间距宜为12～25mm。

水泥混凝土路面铺筑质量要求 表9-9

项次	检查项目		允许值
			四级公路
1	弯拉强度①(MPa)		100%符合附录 A.1 的规定
2	板厚度(mm)		代表值≥-5；极值≥-10，CV 值符合设计规定
3	平整度	σ (mm)	≤2.0
		IRI (m/km)	≤3.2
		3m 直尺最大间隙 Δ h(mm)	≤5(合格率应≥90%)
4	抗滑构造深度(mm)	一般路段	0.50～1.10
5	相邻板高差(mm)		≤3
6	连接摊铺纵缝高差(mm)		平均值≤5；极值≤7
7	接缝顺直度(mm)		≤10
8	中线平面偏位(mm)		≤20
9	路面宽度(mm)		≤±20
10	纵断高程(mm)		±15
11	横坡度(%)		±0.25
12	断板率(%)		≤4
13	脱皮印痕裂纹露石缺边掉角(%)		≤3
14	路缘石顺直度和高度(mm)		≤20
15	灌缝饱满度(mm)		≤3

16	切缝深度(mm)	≥50
17	胀缝表面缺陷	不宜有
18	胀缝板连浆(mm)	≤30
	胀缝板倾斜(mm)	≤25
	胀缝板弯曲和位移(mm)	≤15
19	传力杆偏斜(mm)	≤13

注：①路面钻芯劈裂强度应换算为实际面板弯拉强度进行质量评定；

9.6 水泥混凝土路面施工注意事项

- （1）水泥混凝土拌和应选用间歇式拌和楼，拌和楼应配备自动计量装置，确保配比准确。
- （2）水泥混凝土最佳拌和时间应通过试拌确定，单立轴式搅拌机总拌和时间宜为 80～120s，全部原料到齐后的最短纯拌和时间不宜短于 40s；行星立轴和双卧轴式搅拌机总拌和时间 为 60～90s，最短纯拌和时间不宜短于 35s；连续双卧轴搅拌楼的最短纯拌和时间不宜短于 40s。最长总拌和时间不应超过高限值的 2 倍。
- （3）混凝土运输工程中应防止漏浆、漏料和污染路面，途中不得随意耽搁。自卸车运输应减小颠簸，防止离析。自卸车运输最远运距半径不宜超过 20km。
- （4）混凝土拌和物从搅拌机出料到运输、铺筑完毕的允许最长时间应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）的规定。
- （5）路面施工模板应采用刚度足够的槽钢、轨模或钢制边侧模板。模板的精度、安装及拆除应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）的规定。
- （6）水泥混凝土路面、砼基层、水泥土底基层施工前必须进行各种混合料配比设计及相关试验，以进一步确定混合料的配比及含水量，并在施工中严格控制。各种路用材料在检验合格后方可使用。（根据工程确定是否保留本条）
- （7）基层、水泥土底基层施工时，应加强现场的排水设施，以便降雨时地面水能及时排除，确保工程质量。（根据工程确定是否保留本条）
- （8）基层施工完毕应立即养生，养生期不得少于 7 天。养生期间，除洒水车外，应禁止一切车辆通行，施工车辆应从施工便道进出工点。（根据工程确定是否保留本条）
- （9）根据本项目里程短、等级低等特点，水泥混凝土面层施工宜使用小型机具铺筑，选用的小型机具性能应稳定可靠，操作简易，维修方便，机具配套应与工程规模、施工进度相适应。混凝土拌合物摊铺前，应对模板的位置及支撑稳固情况，拉杆的安装设置等进行全面检查
- （10）严格进行现场路用材料及混合料的各项试验工作，保证材料的质量，大面积施工前应

通过试验确定材料组成和施工工艺。经检验合格后再大面积施工。施工过程中应及时开展相应的检测工作,检测项目应满足《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014)、《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2017)、《公路路面基层施工技术规范》(JTG/T F20-2015)中的相关规定。每道工序须检测合格后,方可进行下道工序。

11、水泥混凝土面层施工工艺流程如下:钢筋加工→实地测量放样→架设模板→混凝土搅拌→运输→振实→提浆整平→真空脱水→抗滑构造→切缝→磨平→灌缝→养生→开放交通。

10 老路水泥板病害处治设计

10.1 裂缝修补

根据面板断裂的不同情况,确定如下处理方法:轻微裂缝(指缝隙边缘无碎裂或错台的细裂缝,缝隙宽度小于 3 毫米;或者,填封良好、边缘无碎裂或错台的裂缝)采用密封胶灌缝;中等(指缝隙边缘中等碎裂或错台小于 10 毫米的裂缝,且缝隙宽度小于 15 毫米)及以上程度的纵向、横向或斜向裂缝作为破碎板处理。

密封胶为固态改性沥青和热塑橡胶的复合材料,热熔快,粘结性强,具有良好的抗形变恢复性能,并有低稠度,易于渗入裂缝等特点。灌缝时先用高压热风吹扫机或手提式森林灭火器吹洗缝内及缝隙周边的尘土,然后将采用经柴油稀释后的密封胶热熔后进行人工灌缝,灌缝时喷壶基本贴近路面,浇灌速度缓慢,喷洒高度略高于路面。

10.2 板边、板角修补

- (1) 板边修补基本要求:
- 1) 当对水泥混凝土面板边轻度剥落进行修补时,应将剥落的表面清理干净,用沥青混合料或接缝材料修补平整。
 - 2) 当板边严重剥落时,凿除缝两侧混凝土,宽度以剥落范围确定,深度以 7 厘米为宜;凿除的缝内壁应凿毛,并清除松动的混凝土碎块及表面尘土、裸石;浇筑混凝土应及时振捣密实、抹平,并喷洒养护剂。
 - 3) 当板边全深度破碎时,作为断板进行处理。
- (2) 板角修补基本要求:
- 1) 板角断裂应按破裂面的大小确定切割范围。当断角长度纵向上超过 1 米或横向上超过 1.75 米时均作为断板处理。
 - 2) 切缝后,凿除破损部分时,应凿成规则的垂直面。对原有钢筋不应切断,如果钢筋难以

全部保留,至少也要保留 20~30 厘米长的钢筋头,且应长短交错。

- 3) 基层不良时,可采用碎石换填基层。
- 4) 与原有路面板的接缝面,应涂刷沥青。如为胀缝,应设置接缝板。
- 5) 现浇混凝土,与老混凝土面板之间的接缝应切出宽 3 毫米、深 4 毫米的接缝槽,并灌入填缝材料。

10.3 接缝维修

- (1) 接缝填缝料损坏维修,应符合下列规定:
- 1) 接缝中的旧填缝料和杂物,应予清除,并将缝内灰尘吹净。
 - 2) 用加热式填缝料修补时,必须将填缝料加热至灌入温度。宜用嵌缝机填灌,填缝料应与缝壁粘结良好和填灌饱满。
 - 3) 用常温式填缝料修补时,除无须加热外其施工方法与加热式填缝料相同。
 - 4) 填缝料的技术要求与施工质量验收标准,应符合现行《水泥混凝土路面养护技术规范》和水泥混凝土路面有关施工规范的规定:
- (2) 纵向接缝张开维修,应符合下列规定:
- 1) 当相邻车道面板横向位移,纵向接缝张开宽度在 10 毫米以下时,宜采取聚氯乙烯胶泥、焦油类填缝料和橡胶沥青等加热施工式填缝料,其方法参照上述方法执行。
 - 2) 当相邻车道板横向位移,纵向接缝张口宽度在 10 毫米以上时,宜采取聚氨酯类常温施工式填缝料进行维修。具体措施如下:维修前应清除缝内杂物和灰尘;配制填缝料;宜采用挤压枪注入填缝料;填缝料固化后,方可开放交通。
 - 3) 当纵向接缝张口宽度在 15 毫米以上时,采用沥青砂填缝,方法同上。

10.4 错台处治

错台采用填补法进行修复,填补材料可选用沥青砂或水泥混凝土,本项目推荐采用沥青砂。处治方法如下:

- (1) 应将错台下沉板凿除 2-3 厘米深,修补长度按错台高度除以坡度(1%)计算。
- (2) 凿除面应清除杂物灰尘。
- (3) 灌入经改性的环氧树脂类高模量修补材料。

10.5 老路严重损坏水泥板的更换

对于老路出现严重断板、破碎板的水泥混凝土路面,挖除老路损坏水泥板后,首先检查基层是否出现松散、沉陷等病害,对损坏基层采用 16cm 水泥稳定碎石进行换填压实处理,上面统一

重铺 20cmC30 水泥混凝土面板。修补基层、面板材料要求与加宽路面要求相同。

11 水泥混凝土路面白改黑设计

11.1 水泥砼路面白改黑处治流程

对水泥混凝土路面白改黑处治具体流程如下：

（1）老路病害处治完成后，对老路水泥板进行高压水枪清洗晾晒，清除老水泥板表面松散碎屑、油迹、轮胎擦痕，剔除接缝中失效的填缝料和杂物，并重新封缝。

（2）在水泥砼路面纵、横向接缝处铺设 0.5m 宽自黏式高性能应力抗裂贴，以减缓路面反射裂缝。

（3）在水泥板上洒布改性乳化沥青粘层油，上面统一铺设 10cm 沥青混凝土面层。

11.2 路面结构层材料技术要求

11.2.1 沥青混合料集料级配及技术要求

沥青混合料集料级配见表 11-1。

沥青混合料材料级配

表 11-1

级配类型		通过下列筛孔(mm)的质量百分率(%)												
		31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
中粒式	AC-20		100	90-100	78-92	62-80	50-72	26-56	16-44	12-33	8-24	5-17	4-13	3-7
细粒式	AC-13				100	90-100	68-85	38-68	24-50	15-38	10-28	7-20	5-15	4-8

沥青混凝土混合料的配合比设计时，石料采用磨光值大于 40 的石灰岩碎石，细集料采用石灰岩石料加工而成的米砂，矿粉采用石灰岩石料磨制而成。面层沥青均采用优质 A-70 道路石油沥青。粗集料与沥青的粘附性不低于 4 级。

沥青混合料技术要求：

沥青下面层AC-16F配合比设计时，2.36mm以下细集料用量不小于38%；马歇尔稳定度MS不低于5.0kN，空隙率宜控制在3～6%，动稳定度不应低于1000次/mm，沥青与石料的粘附性不应低于4级。沥青混合料水稳定性指标：热拌沥青混合料浸水马歇尔试验残留稳定度不应低于80%(按T0709试验方法)；冻融劈裂试验残留强度比不应低于75%（按T0729试验方法）。面层施工压实度不应低于马歇尔试验标准密度的96%（试验段钻孔取芯密度的98%）。推荐沥青用量4～6%。面层抗滑标准：构造深度TD≥0.50mm。

11.2.2 路面结构层原材料技术要求

（1）沥青

面层沥青采用优质石油沥青，沥青标号为 A-70，其各项指标应符合《公路沥青路面施工技术规范》，见表 11-2。

道路石油沥青技术要求

表 11-2

检 验 项 目		技术要求
针入度（25℃，100g，5s） （0.1mm）		60～70
延度 15℃，5cm/min （cm）		≥100
软化点（环球法） （℃）		≥46
闪点 （℃） 最小		260
含蜡量（蒸馏法） （%）		≤2.2
密度（15℃） （g/cm³）		实测记录
溶解度（三氯乙烯） （%）		≥99.5
薄膜加热试验 163℃，5h	质量变化 （%）	≤±0.8
	残留针入度比 25℃ （%）	≥61
	残留延度 10℃ （cm）	≥6

（2）粗集料

表面层碎石采用石灰岩碎石。质量技术要求详见表 11-3。

面层用粗集料质量技术要求

表 11-3

指 标	技术要求
石料压碎值	

（3）细集料

表面层细集料采用石灰岩石料加工而成的人工砂（不能用采石场的下脚料）。细集料应洁净、

干燥、无风化、无杂质，并有适当的颗粒级配；路面面层用细集料质量技术要求见表 11-4。

面层用细集料质量技术要求 表 11-4

指 标	技术要求
表观密度 (g/cm³)	≥2.45
含泥量 (%)	≤5
砂当量 (%)	≥50

(4) 填料

沥青混凝土用矿粉宜采用石灰岩碱性石料磨制而成的矿粉，矿粉必须干燥、清洁、每 50T 检验一次，具体技术要求见表 11-5。

沥青混合料用矿粉技术要求 表 11-5

指 标		技术要求
表观密度 (t/m³)		≥2.50
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

上述材料的各项技术指标应满足《沥青面层施工技术规范》的规定。

11.2.3 粘层设计

老路水泥板修复清洗晾干后应先洒布粘层沥青再铺设沥青混凝土面层。粘层沥青用量为 0.4~0.5kg/m²。粘层材料采用改性乳化沥青，材料技术要求见表 11-6。

PCR 改性乳化沥青的技术要求 表 11-6

试 验 项 目		要求
筛上剩余量 (%)		不大于 0.1
电荷		阳离子 (+)
破乳速度试验		快裂或中裂
粘度	道路标准粘度计 C25. 3 (s)	8~25
	恩格拉度 E25	1~10

蒸发残留物含量 (%)		不小于 50
蒸发残留物性质	针入度 (100g,25℃, 5s) 0.1mm)	40~120
	软化点 (5℃)	不小于 50
	延度 (5℃) (cm)	不小于 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
与粗集料的粘附性，裹覆面积不小于		2/3

11.2.4 下封层、透层

1、下封层

(1) 在水泥稳定碎石基层上设置下封层。

(2) 沥青宜采用改性乳化沥青，质量要求应符合表“道路用乳化沥青技术要求”的相关规定。

集料应质地坚硬、耐磨、洁净、粒径级配应符合要求。下封层采用 PCR 阳离子改性乳化沥青，其技术要求见下表：

改性乳化沥青技术要求

指标		单位	品种及代号	试验方法
			PCR	
破乳速度			快裂	T0658
粒子电荷			阳离子 (+)	T0653
筛上残留物 (1.18mm 筛) ≤		%	0.1	T0652
粘度	恩格拉粘度计 E25		1~10	T0622
	道路标准粘度计 C25.3	S	8~25	T0621
蒸发残留物	残留物含量 ≥	%	50	T0651
	溶解度 ≥	%	97.5	T0607
	针入度 (25℃)	0.1mm	40~120	T0604
	延度 (15℃) ≥	cm	20	T0605
与粗集料粘附性，裹附面积 ≥			2/3	T0654
与粗、细集料拌和试验			-	
贮存稳定性	1d	%	1	T0655
	5d	%	5	T0655
	(-5℃)		无粗颗粒或结块	

(3) 下封层采用层铺法施工,集料规格为 S14,用量为 1m3/1000m2。集料应质地坚硬、耐磨、洁净、粒径级配应符合要求。沥青用量为 0.9~1.0kg/m2。沥青撒布均匀、封层不透水。

2、透层

(1) 在水泥稳定碎石基层上设置透层,喷洒透层油,在透层油完全渗透入基层后方可铺筑面层。

(2) 沥青: 沥青采用渗透性好的乳化沥青,质量要求应符合表“道路用乳化沥青技术要求”的相关规定。透层沥青采用 PC-2 阳离子乳化沥青,其技术要求见下表:

乳化沥青技术要求

指标		单位	品种及代号	试验方法
			PC-2	
破乳速度			慢裂	T0658
粒子电荷			阳离子 (+)	T0653
筛上残留物 (1.18mm 筛) ≤		%	0.1	T0652
粘度	恩格拉粘度计 E25		1~6	T0622
	道路标准粘度计 C25.3	S	8~20	T0621
蒸发残留物	残留物含量 ≥	%	53	T0651
	溶解度 ≥	%	97.5	T0607
	针入度 (25℃)	0.1mm	50~300	T0604
	延度 (15℃) ≥	cm		T0605
与粗集料粘附性,裹附面积 ≥			2/3	T0654
与粗、细集料拌和试验			-	
贮存稳定性	1d	%		T0655
	5d	%		T0655
	(-5℃)		无粗颗粒或结块	

(3) 透层油的规格应符合表“沥青路面透层材料的规格和用量”的相应规定。

沥青路面透层材料的规格和用量

用途	乳化沥青	
	规格	用量 (L/m²)
无结合料粒料基层	PC-2	1.0~2.0
半刚性基层	PC-2	0.7~1.5

注:表中用量是指包括稀释剂和水分等在内的乳化沥青的总量,乳化沥青中的残留物含量是以 50%为基准。

(4) 用作透层油的基质沥青的针入度不宜小于 100。透层油的用量和渗透深度宜通过试洒确定。

(5) 用于水泥稳定碎石基层的透层油宜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,洒布透层油后应封闭交通。

(6) 透层油宜采用沥青洒布车或手动沥青洒布机喷洒。洒布设备喷嘴应与透层沥青匹配,喷洒应呈雾状,洒布管高度应使同一地点接受 2~3 个喷油嘴喷洒的沥青。

(7) 透层油应洒布均匀,有花白遗漏应人工补洒,喷洒过量的应立即撒布石屑或砂吸油,必要时做适当碾压。

11.2.5 高性能应力吸收贴

(1) 技术指标要求

“高性能应力吸收贴”是原抗裂贴的升级版防水水泥板反射裂缝材料,防裂性能满足 JT/T971-2015 沥青加铺层用聚合物改性沥青抗力贴技术规范要求。防水性能满足 JC/T974-2005 道桥用改性沥青防水卷材标准规范要求。

基于满足防裂、防水、黏结及应力吸收要求,本工程选用的高性能应力吸收贴需每批次现场抽检,建议抽样送检至具备市政或交通检测资质为甲级或以上的检测机构检测,合格后方可使用。高性能应力吸收贴技术指标要求见表 11-7。

SER-20 高性能应力吸收贴 表 11-7

序号	项 目	单位	指标要求	测试方法
1	整体单位质量	kg/m²	≥2.7	JTGE50-2006/T1111
2	整体厚度	mm	≥2.2	JTGE50-2006/T1112
3	幅宽	m	1±0.05	JTGE50-2006/T1113
4	断裂强度 纵/横	kN/m	≥30	JTGE50-2006/T1121
5	伸长率 纵/横	%	1~10	JTGE50-2006/T1121
6	梯形撕破强力 纵/横	N	≥300	JTGE50-2006/T1125
7	CBR顶破强力	N	≥3000	JTGE50-2006/T1126
8	不透水性	0.3Mpa, 120min	不透水	JTGE50-2006/T1142
9	耐热性	70℃	不流淌、滴落	GB/T328.11-2007
10	低温柔性	-10℃	无裂纹	GB/T328.14-2007

(2) 外观要求:

1) 外观: 胎基应被改性聚合物浸透,不能有未被浸透的条纹。

- 2) 表面的隔离层: 应选用 20-60 目的强度高、洁净的石英砂, 均匀敷设于表面。
- (3) 检测要求:
高性能应力吸收贴施工前需现场抽检, 送检至交通检测资质为综合甲级的检测机构检测, 合格后方予以使用。
- (4) 张贴位置及宽度要求
高性能应力吸收贴主要贴在水泥板纵横向接缝位置及路面加宽位置, 接缝位置张贴宽度为 0.5m。
- (5) 施工说明
1) 对施工面清洁、清扫处理。
2) 喷洒粘层油。在铺贴高性能应力吸收贴前, 应在施工部位均匀喷洒固体含量 $\geq 50\%$ 乳化沥青黏层油, 用量 0.5~1L/m² (视结构层粗糙度), 待乳化沥青破乳, 水分完成蒸发后, 再铺设高性能应力吸收贴。
3) 铺贴高性能应力吸收贴。按设计要求的宽度, 将成卷的高性能应力吸收贴展开, 隔离膜一面朝下, 撕掉下面的隔离膜, 将高性能应力吸收贴平坦地铺贴在基础面上。如设计要求为局部贴缝使用, 以裂缝为中心线, 将成卷的高性能应力吸收贴展开, 以伸缩缝(裂缝)为中心线, 左右各 1/2 铺放在防裂部位。隔离膜一面朝下, 撕掉下面的隔离膜, 将高性能应力吸收贴平坦地铺贴在基础面上。
4) 高性能应力吸收贴铺设完毕后, 建议用胶轮机或压辊将高性能应力吸收贴压平。
5) 遇两块高性能应力吸收贴搭接, 宽度应在 5~10cm。搭接处用压辊压实, 使其黏接牢固。
6) 摊铺沥青混凝土, 在铺贴好的高性能应力吸收贴上面直接摊铺沥青混凝土。
- (6) 注意事项
1) 基面潮湿及雨、雪天不得施工。
2) 气温低于 5 摄氏度时不宜施工。
3) 沥青混凝土摊铺时、严禁施工机械在原地掉头、急刹车。
4) 乳化沥青粘层没有完全破乳前严禁铺设高性能应力吸收贴。
5) 铺设完高性能应力吸收帖后, 如果没有及时施工面层沥青混凝土, 遇到雨水情况后, 要求施工面层前用强力鼓风机沿缝吹掉缝隙中的水分。
6) 满幅铺设时, 需沿道路中心线平行向两边铺设(低往高处铺设)
7) 施工前需厂方技术人员指导。

11.3 沥青混凝土路面施工注意事项

- (1) 施工中应严格按照现行的《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)、《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20-2015)等有关规程规范中所规定的施工工艺及质量检查验收标准进行施工。
- (2) 沥青混合料、水泥混凝土、水泥稳定碎石施工前必须进行各种混合料配比设计及相关试验, 以进一步确定混合料的配比、含油量及含水量, 并在施工中严格控制。各种路用材料在检验合格后方可使用。
- (3) 老路水泥板采用水泥混凝土或水泥稳定碎石修复施工完毕应立即养生, 养生期不得少于 7 天。

12 排水工程设计

排水工程包括雨水管道及相关附属构筑物设计, 排水体制采用雨污分流排水体制。

12.1 设计依据

- (1) 设计任务书;
- (2) 《徐州经济技术开发区大庙村道路(大庙村-原 G206)改造工程方案设计》;
- (3) 现行相关法律法规、工程建设规范及标准;
- (4) 我院测量、调查资料及业主提供的相关专业图及资料。

12.2 主要设计规范及技术标准

- (1) 《室外排水设计标准》(GB 50014-2021);
- (2) 《给排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268-2008);
- (3) 《城市工程管线综合规划规范》(GB 50289-2016);
- (4) 《城乡排水工程项目规范》(GB55027-2022);
- (5) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141-2008);
- (6) 《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021);
- (7) 《建筑与市政工程防水通用规范》(GB55030-2022);
- (8) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》(GB 50032-2003);

- (9) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》(GB 50069-2002);
- (10) 《砌体结构设计规范》(GB 5003-2011);
- (11) 《球墨铸铁件》(GB/T 1348-2009);
- (12) 《检查井盖》(GB/T 23858-2009);
- (13) 《球墨铸铁件单层井盖及踏步施工》(14S501);
- (14) 《橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》(GB/T21873-2008);
- (15) 《混凝土和钢筋混凝土排水管》(GB/T11836-2023);
- (16)《给水排水制图标准》(GB/T 50106-2010);
- (17)《给水排水设计手册》第三版。

12.3 现状雨水及水系

石砌盖板沟：负责排除村庄段部分地块雨水，雨水向西排入北侧明沟。

道路北侧明沟：负责排除周边地块雨水及部分山水，雨水由两侧汇集后排入南侧现状水泥路西边沟，最终向南排入安然大沟。**因道路建设需将北侧明沟暗化，经计算本次采用 d2000 雨水管将其暗化。**

现状污水：疏港大道东侧边沟东为现状 DN400 污水管，其中过明沟采用倒虹吸穿越。

现状给水：景恩重工围挡东南角存在一处 dn110 现状给水管，过明沟段为明铺+保温方式穿越明沟。

12.4 排水规划情况

本次设计范围内暂无排水规划。

12.5 雨水工程设计

12.5.1 雨水量计算

雨水设计流量按下列公式计算：

$$Q=\psi qF$$

式中，Q-----雨水设计流量，L/s;

ψ ----径流系数，路面径流系数取 0.9，各汇水范围根据地块性质加权平均计算径流系数；

F-----汇水面积，ha；

q-----设计暴雨强度，L/（s.ha）。

徐州市的暴雨强度公式为：

$$q=\frac{2710.587*(1+0.679lgP)}{(t+17.1)^{0.707}}$$

排水管渠的流量，按下列公式计算：

$$Q=Av$$

$$A=\pi D^2/4$$

式中：Q — 流量（m3/s）；

A — 水流有效断面面积（m2）；

v — 流速（m/s），取 0.9～1.2m/s，最小流速为 0.75m/s；

D — 管径（m）；

R — 水力半径（m）；

I — 水力坡降；

n — 粗糙系数，钢筋混凝土管 n=0.013。

12.5.2 设计标准

- (1) 管道设计重现期:P=3（年）
- (2) 路面径流系数:Ψ=0.9
- (3) 综合径流系数: 各汇水范围根据地块性质加权平均计算径流系数

12.5.3 平面设计

本次结合道路建设，将北侧现状明沟暗化。在北侧现状明沟下铺设 d2000 雨水管道。新建雨水管道流向结合就近排放原则，管道布置时充分考虑简捷顺直，在流速不超过规范要求的范围内充分利用地形及道路纵坡，减少大管径和管道的长度。

雨水管道平面位置如下：

雨水管道中心距离道路中心线 5.35~6.15 米，距北侧路缘石 1.85~2.65m；雨水管道负责承接上游明沟排水及收集路面、道路两侧地块雨水，雨水由东西两侧汇集后，向南排入现状明沟内。

管道与上下游现状明沟衔接处采用一字出水口衔接，并根据管道出口高程对上下游明沟范围内明沟进行修整顺接。

管道与东侧盖板沟衔接处采用钢筋混凝土箱涵顺接至设计检查井内。

管涵平面位置、管涵尺寸及高程具体详见设计图。

12.5.4 纵断面设计

(1) 管道高程设计考虑上下游明沟现状沟底顺接。

(2) 绿化下管顶覆土 $\geq 0.6\text{m}$ ，车行道下管顶覆土 $\geq 0.7\text{m}$ 。

12.5.5 管材、基础、接口

雨水管采用钢筋混凝土管（Ⅱ级），接口采用柔性接口，混凝土基础。 $d\leq 1200\text{mm}$ 的管道采用钢筋混凝土承插管， $d\geq 1500\text{mm}$ 的管道采用钢筋混凝土企口管，管道接口采用胶圈接口。钢筋混凝土管采用国标Ⅱ级管，管道须执行《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2023），其配筋应符合《给水排水工程埋地预制混凝土圆形管道结构设计规程》(CECS143-2002)。钢筋混凝土管承插橡胶圈接口做法参见《混凝土排水管道基础及接口》（04S516）第 23、24 页。胶圈接口橡胶圈须符合国家标准《橡胶密封件给排水管及污水管道用接口密封圈材料(GB/T21873-2008)》中的要求，橡胶圈的邵式硬度宜采用 50，拉伸强度 $\geq 9\text{MPa}$ ，伸长率 $\geq 375\%$ 。

$d600$ 及以下钢筋混凝土管采用 135° 混凝土基础， $d800\sim d2000$ 钢筋混凝土管采用 180° 混凝土基础，管道基础做法详见《钢筋混凝土管道沟槽 开挖、回填大样图》；双管 $d2000$ 钢筋混凝土管采用 180° 混凝土基础，做法详见《双管 $d2000$ 管道沟槽开挖及回填断面图》。

管道基础每隔 20~25 米设置一道变形缝，位置与管道接口一致，缝宽 3cm，采用 3cm 聚苯板分隔。设计管道基础地基承载力特征值 fak 应不小于 100Kpa，管道地基设计应采用天然地基，不得受扰动，如不满足要求，应进行地基处理。

12.5.6 排水工程附属设施

1、检查井

雨水检查井采用盖板式钢筋混凝土雨水检查井。

$d2000$ 雨水管检查井采用 2600×1100 矩形雨水检查井，有支管接入时采用 3300×3300 矩形

雨水检查井；

圆形钢筋混凝土雨水检查井，做法参见 20S515，第 29、31 页；矩形直线钢筋混凝土雨水直线检查井做法参见 20S515，第 39、40 页，矩形钢筋混凝土三通检查井做法参见 20S515，第 59、60 页。

Y6 雨水检查井采用矩形 6300×3300 矩形雨水检查井，做法详见《Y6 雨水检查井工艺图》。

为便于后期管道维护，每隔一定距离设置一处沉泥井，沉泥井井底比下游干管管底深 0.5 米。沉泥井做法参照《钢筋混凝土及砖砌排水检查井》第 313、314 页。

检查井地基承载力特征值 fak 不小于 100kPa，检查井应坐落于土质良好的原状土层。如不满足要求，应进行地基处理。

检查井流槽做法及细部要求：检查井流槽用 M10 水泥砂浆砌 MU15 砖，1：2 防水水泥砂浆抹面；抹面、勾缝、座浆、抹三角灰均用 1：2 防水水泥砂浆。

踏步

踏步采用球墨铸铁踏步，踏步采用热浸沥青防腐处理。尺寸做法参见图集《球墨铸铁件单层井盖及踏步施工》14S501-1-35/36。

井筒

井筒采用预制钢筋混凝土井筒，应注意检查井盖板与井筒放置位置，避免检查井井盖与路缘石发生矛盾。根据现场情况井筒高度小于 40cm 时可采用砖砌井筒（非烧结黏土砖）。

井盖、井座

检查井如在设计路面位置，井口高程应与相应处的设计路面标高相一致；如位于绿化带下，井口高程应高于绿化带内的设计标高 0.1m。

检查井井盖、井座采用球墨铸铁检查井盖、井座，井盖应具备防盗、防坠落、防滑、防位移、防噪声、易开启等功能要求，井盖中间空白处应填铸“雨”等字样标志，其余字样标志由甲方自定。检查井位于车行道时，检查井采用 D400 级卡簧式球墨铸铁井盖、D400 级倒承式球墨铸铁井座，检查井井盖关闭方向与车辆行驶方向一致，井盖重量 $\geq 61\text{kg}$ ，井座重量 $\geq 55\text{kg}$ ；检查井位于人行道及绿化带下时，采用 C250 级铰接式球墨铸铁井盖、C250 级球墨铸铁井座，井盖重量 $\geq 44\text{kg}$ ，井座重量 $\geq 41\text{kg}$ 。检查井盖须执行《检查井盖》（GB/T23858-2009）。

检查井盖上表面应有防滑花纹：C250 高度为 2mm~6mm，D400 高度为 3mm~8mm，凹凸部

分面积与整个面积比 30%~70%。铰接井盖的仰角应 $\geq 100^{\circ}$ 检查井盖的斜度取 1:10。井盖嵌入深度 C250 级 $\geq 30\text{mm}$ ，D400 级 $\geq 50\text{mm}$ 。井盖与井座总间隙 $\leq 6\text{mm}$ 。井座支撑面宽度 $\geq 24\text{mm}$ 。井座底面支撑压强应 $\geq 7.5\text{N/mm}^2$ 。井座高度应 $\geq 120\text{mm}$ 。具体做法详见国标图集《球墨铸铁单层井盖及踏步施工》（14S501-1）。

井盖及井座原材料质量要求：井座净开孔直径 700mm，采用球墨铸铁 QT500-7，球化率需达到 3 级以上，抗拉强度不小于 450MPa，屈服强度不小于 300MPa，材料尚应符合《球墨铸铁件》（GB1348-2009）规定。

检查井内均应设置与井座井盖配套的防坠落板，球墨铸铁材料，材料尚应符合《球墨铸铁件》（GB1348-2009）中 QT500-7 的要求，球化率大于 80%，球化级别达三级以上。防坠落板安装于检查井盖下，用于承接行人坠落，承重能力 ≥ 350 公斤。并具备抵抗排水管道涌水反冲的功能。防坠落板厚度 10mm，重量 $\geq 10\text{kg}$ ，支撑支架高度为 50mm，凸出长度 20mm，宽度 25mm。防坠落板应留有过水孔，过水面积比 68%，相邻防坠落筋条角度 45° ，内圆到中圆间隙 120mm，中圆到外圆间隙 99.5mm。防坠落板凸出四个支撑支架旋转嵌入井盖一体铸造的沟槽内，并用异型螺栓拧紧，可阻挡坠落板来回晃动以及具备抵抗排水管道用水反冲的作用，并且起到了防盗的作用。

说明及图纸中未提及的做法参见国标图集《钢筋混凝土及砖砌排水检查井》（20S515）及《市政排水管道工程及附属设施（06MS201）》（除 03 部分）。

2、雨水口

雨水口采用预制混凝土偏沟式单算雨水口，道路纵坡最低点及交叉口处设置双算雨水口，单算雨水口连接管采用 d200 钢筋混凝土管；双算雨水口连接管采用 d300 钢筋混凝土管；雨水口串联后的连接管采用 d400 钢筋混凝土管；连接管采用钢筋混凝土承插口管（II 级），坡度不小于 1%，坡向检查井，起点覆土不小于 0.7 米。雨水口设置沉泥坑，深 0.2 米，位于道路上偏沟式雨水口具有防偷、防噪、防沉降功能。单篦雨水口及双篦雨水口详细图纸参照《雨水口》（16S518）第 42、43 页。

雨水算子采用 450×750mm 球墨铸铁可调式防沉降雨水算子。雨水口采用连体式重型球墨铸铁井圈、带轴铁算，材质球墨铸铁 QT500-7，井篦承重等级 D400，试验荷载 400KN，允许残留

变形 $\leq 1.4\text{mm}$ 。雨水口进水处路面标高应比周围路面标高低 3cm~5cm。

3、出水口

管道雨水上下游明沟连接处采用钢筋混凝土一字出水口，做法详见《一字出水口工艺图》

12.5.7 砌体、材料要求

砌体采用 M10 水泥砂浆砌筑 MU15 以上烧结实心砖（非粘土）；

混凝土材料其碱含量须符合《混凝土碱含量限值标准（CECS53：93）》；

钢筋混凝土中钢筋的净保护层厚度不小于 35mm；

钢筋混凝土构件裂缝宽度不超过 0.20mm；

水泥宜采用性质稳定的硅酸盐水泥且宜选用同一厂家产品；

混凝土骨料最大粒径约 20mm；

混凝土抗氯离子侵入性指标：电量指标（56 天龄期） < 1000 库仑，氯离子扩散系数 DRCM（28 天龄期） < 6 （ $10^{-12}\text{m}^2/\text{s}$ ）；

耐久性混凝土采购前须由混凝土供应商出具根据设计指标而设计的混凝土配比；耐久性混凝土不得现场配制；

混凝土采用潮湿养护；

为确保保护层厚度，宜采用工程塑料所制的保护层定位夹；

在结构使用年限内，管理单位须对结构物进行定期检测。

12.5.8 沟槽开挖及支护

本工程排水管道采用开槽埋管施工。

1、沟槽开挖

（1）采用开槽埋管，原则要求槽底原状地基土不应受扰动，机械开挖时槽底预留 200～300mm 土层由人工开挖至设计高程，整平。槽底不得受水浸泡或受冻，地基局部扰动或受水浸泡时，宜采用碎石回填夯实。管道基底之下的树根、淤泥、腐植土、草皮及垃圾要全部清理干净，要求清除至原状土，并换填素土分层夯实。槽底如有尖硬物体，必须清除，采用砂石回填处理。

（2）雨水管道横穿过路段，路面范围内需回填至管顶以上 50cm，待压实后再予开槽。

(3) 管槽挖出的土方应妥善安排堆放位置, 临时堆土应距沟槽边缘 2m 以上, 堆土高度根据基坑支护稳定条件确定, 一般不高于 1.5m.

(4) 沟槽不得超挖, 如局部超挖时应采用级配砂石回填夯实至槽底高程。

2、沟槽放坡及支护

(1) 管道采用开挖施工, 沟槽边坡根据土质按照《给水排水管道工程施工及验收规范》确定。

(2) 当沟槽埋设≤5.0m 时一般采用放坡开挖, 如遇土质不好, 出现塌方、开挖放坡受限制或土方转运有困难时, 沟槽埋设≤3.0m 时建议采用横列板支护施工; 3.0m<沟槽埋设≤5.0m 时建议采用钢板桩围护开挖施工。

3、基坑排水

(1) 施工前应根据管线地质条件选择合理的排水方法, 并采取必要的措施, 防止地基扰动或影响其他管线或建筑物; 由地勘资料可知, 本项目采用双排轻型井点降水。

(2) 施工排水应与其他工序紧密配合; 排水应连续进行不得间断, 严禁泡槽; 待沟槽回填夯实至原地下水位以上时, 方可停止排水;

(3) 管线施工尽量避开雨季; 如果在雨季施工应尽量缩短开槽长度, 并组织好雨水出路, 严禁地面雨水进入沟槽。

(4) 施工单位施工前应做好对周边管线及(建)构筑物保护的施工应急预案, 降水时应对周边道路、建筑及构筑物的沉降进行跟踪监测, 一旦出现沉降超限, 应立即停止降水, 或提高降水水位, 并通知有关人员现场处理。

12.5.9 沟槽回填

(1) 沟槽回填土前, 应先清除沟(坑)内的遗留木材、草帘、纸袋等杂物。沟(坑)内如有积水和淤泥, 必须排除后方可进行回填。回填土的含水量宜按土类和压实工具控制在最佳含水量附近。回填土的每层虚铺厚度按如下控制: 木夯、铁夯-虚铺厚度≤200mm; 蛙式夯、火力夯-虚铺厚度 200~250mm; 压路机-虚铺厚度 200~300mm; 振动压路机-虚铺厚度≤400mm。

(2) 回填土或其他回填材料运入槽内时不得损伤管节及其接口。根据一层虚铺厚度的用量将回填材料运至槽内, 且不得在影响压实的范围内堆料。管道两侧和管顶以上 500mm 范围内的

回填材料, 应由沟槽两侧对称运入槽内, 不得直接抛在管道上, 回填其他部位时, 应均匀运入槽内, 不得集中推入。需要拌和的回填材料, 应在运入槽内前拌和均匀, 不得在槽内拌和。

(3) 检查井周围、管道周围及管顶面以上 50cm 范围内的回填土应对称、均匀、薄铺、轻夯实, 严格按照规范进行回填; 车行道下管道和过路管均应采用 6%石灰土将管底腋角部位填充密实后, 再用 6%石灰土分层回填至管顶以上 50cm; 路面范围内的井室周围, 应采用 6%石灰土回填, 以防止建成后的路面在井周围发生沉降, 其回填宽度不宜小于 50cm。

(4) 管道沟槽回填的压实应符合下列要求: a、回填材料的压实应逐层进行, 不得损伤管道; b、管道两侧和管顶以上 50cm 范围内应采用轻夯压实, 管道两侧压实面的高差不应超过 30cm; c、分段回填压实时, 相邻段的接茬应呈接梯形且不得漏夯; d、管道两侧分层压实宜采取临时限位措施, 防止管道上浮; e、采用木夯、蛙式夯等压实工具时, 应夯夯相连, 采用压路机时, 碾压的重叠宽度不得小于 20cm; f、采用压路机、振动压路机等压实机械压实时, 其行驶速度不得超过 2km/h。

(5) 车行道下雨水口连接管采用压路机施工时, 在实施完道路路基或水泥土底基层并稳定后反开槽施工, 破除的路基或底基层采用 C25 混凝土回填, 管顶上混凝土回填厚度不小于 20cm, 然后进行水稳层施工。做法详见《钢筋混凝土管道沟槽 开挖、回填大样图》。

(6) 新建排水管道与其他管道交叉部位的回填应符合要求的压实度, 并使回填材料与被支承管道紧贴。

12.5.10 地基处理

d2000 雨水管铺设于现状明沟下, 如地基承载力不满足设计要求时, 需检修地基处理, 处理方式如下:

管道基础进行翻挖换填道渣 1 米, 分层(从上到下:30cm+30cm+40cm)换填压实。换填宽度为管道开挖沟底宽向外 50cm。铺筑层厚≤0.4m 填料的粒径应小于 10cm, 小于 5mm 的细料含量不应小于 30%, 且铺装表面无明显空隙、空洞, 底层采用轻型机械碾压, 其余两层压实度不小于 95%, 换填后地基承载力不小于 100Kpa, 每层完成后进行验收检验, 未经检验或检验不合格时, 不得进行下一道工序施工。

12.5.11 施工注意事项

(1) 铺设承插式管道时，承口应迎着水流方向，管子间的橡胶圈接头以及管子与窨井的连接处必须确保密封不漏水。施工前需对管子和橡胶圈的质量进行检查。

(2) 施工单位施工前应详细排查现状管线，特别是与本工程雨水管线相交的给水管、综通管等，核实管线现状断面、标高，施工前需先制定详细的施工方案，经评审通过，并征得管线管理部门同意后方可施工。施工时请与有关管线单位联系，现场协调解决，并派人现场监护以确保安全。如影响设计管线穿越，应及时与设计单位联系协商解决。

(3) 收水井应紧靠路牙石边设置，最低点的收水井设置必须准确。

(4) 预留管位置可根据建设单位的需要适当调整。

(5) 雨水管线应尽可能按先下游后上游顺序施工。

(6) 部分未发现的其他地下管线及构筑物的拆迁工程量在施工时核定计算；施工中注意验槽，发现异常地质情况应及时采取工程手段予以排除，确保施工安全。

(7) 本工程所用管材、管件及其所有材料进场必须有供货方提供的产品合格证和检验测试证明。

(8) 操作人员下井作业前必须采取自然通风或人工强制通风，使易燃、易爆和有毒气体浓度降至安全范围；下井作业时操作人员应穿戴供压缩空气的隔离式防护服；井下作业期间，必须采取连续的人工通风。

(9) 管道开槽前必须了解清楚下游雨水管道及河道的位置及高程，确定无误后再施工，必须保证排水系统的通畅；如与设计相矛盾时请及时与设计人员联系。

(10) 新建的雨水管道施工方须根据甲方要求提供由第三方检测的排水管道 CCTV 影像资料，CCTV 检测资料作为工程验收的必备资料。

(11) 说明未述及的施工技术和质量要求，按《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）和其他相关规范执行。

12.5.12 施工导流及排水

(1) 导流及排水设计

本工程接入现状检查井处拆除重建期间，对本工作段进水管道口进行封堵，再分别找到施工管段的上游井及下游井，在上游井设置排水潜污泵，在地面上铺设排水软管，通过抽排，将现状

井内雨、污水通过地面管道泵送至下游井。具体方案可根据各工程现场实际情况进行微调。

(2) 管道导流注意事项：

- ① 施工之前由安全员进行安全技术交底。
- ② 打开井盖由安全员用有害气体检测仪检测合格后才能施工。
- ③ 安放水泵时应该让水泵悬停在污水下部，注意不要将水泵直接放至水底，以防淤泥损坏水泵。

(3) 安全性措施

- ① 施工区主要位于徐州市区，道路车辆及行人来往频繁，施工时必须注意来往车辆，必要时进行小范围道路封锁围挡，围挡高度不低于 1.8m，并应设置警示牌，以保证工人人身安全。
- ② 施工期间制定春夏季施工安全防范措施，合理安排工作时间，下雨时施工保证工程质量，做好成品、半成品的保护。

12.5.13 关于危险性较大工程分项的相关技术说明

参建单位应根据住房和城乡建设部《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住建部令第 37 号）和《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知（建办质〔2018〕31 号）以及《江苏省房屋建筑和市政基础设施工程危险性较大的分部分项工程安全管理》等规定，进一步强化危险性较大的分部分项工程安全管理，细化管理内容，完善管理流程，严格管理程序，严防较大及以上事故的发生。

1、本工程内危大工程的重点部位和环节

- (1) 开槽施工时的沟槽开挖；
- (2) 沟槽和工作坑的支护和降水；

7.5.9.2 保障工程周边环境安全和工程施工安全的意见

- (1) 施工单位应在施工前组织工程技术人员应编制施工组织方案、风险评估报告，并组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证，报有关部门审批确认。
- (2) 施工单位应在施工前应识别环境风险，并根据环境风险分别编制专项保护方案（保护措施、监测监控、应急预案等），报有关部门审批确认。
- (3) 危险性较大和超出一定规模的危险性较大的分部分项工程施工过程中应严格按照《危

险性较大的分部分项工程安全管理规定》的现场安全管理和监督管理办法进行。

（4）基坑开挖前，施工人员务必认真、全面熟悉施工区域周边环境、物探资料、地勘资料和设计图纸，充分了解施工区域的土质、地下水位、地下构筑物、沟槽附近地上构筑物和施工环境等情况，根据上述情况和管道埋深合理确定开挖坡度或可靠的支撑防护。

（5）施工过程中施工安全管理部门应认真履行岗位职责，及时发现危险源并进行恰当的处置。

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

（7）开挖深度超过 3m 时，特别是在临近建筑物、道路附近开挖土方时，不论深度大小都应视为高危作业，并设置警告标志和高度不低于 1.2m 的双道防护栏，夜间需设置警示灯。

（8）当机械配合挖土、清底、平整修坡等作业时，作业人员不得在机械回转半径以内作业。人工挖掘土方时，作业人员之间必须保持足够的安全距离，横向间距不小于 2m，纵向间距不小于 1.5m，土方开挖必须自上而下顺序放坡进行，严禁挖空脚底。

（9）机械车辆在危险地段作业时，必须设置明显的安全警告标志，并设专人指挥；运输土方的车辆在会车时，应轻车让重车，重车先行，前后两车距离必须大于 5m，下坡时，两车间距不得小于 10m；通过交叉路口、窄路、铁路道口及转弯时，应注意来往行人和车辆，运土车上方严禁乘人。

（10）其他未尽事宜，执行现行有关规定、规范。

2、风险源辨识内容

以下所列危大工程为本项目主要风险源。施工单位在施工前应提前对本项目进行分部分项逐项梳理，未尽事宜以住建部颁布的《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》为准。

序号	分部分项工程	危险性质	注意事项
----	--------	------	------

1	基坑工程	开挖深度超过 3m（含）或开挖深度虽未超过 3m，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建、构筑物安全的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程，操作不当，影响沟槽安全或毗邻建、构筑物安全。	施工过程中，及时对比现场实际情况，若发现开挖超过 3m（含）或基础开挖点位存 在影响基础施工的构筑物，应及时通知建 设、勘察、设计等参建单位，并提出相应的处理意见，采取有效保护措施。
2	深基坑工程	开挖深度超过 5m（含 5m）的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程。操作不当易导致人员和机械事故风险发生。	施工单位应在施工前组织工程技术人员应编制施工组织方案，并组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。施工过程中，严格 按照施工组织方案施工。发生发生风险，按应急预案采取有效保护措施。

13 绿化设计

北侧边沟回填至路面标高，播种草籽。

14 照明设计

见照明工程图纸。

15 施工组织计划

15.1 施工组织原则

施工组织以施工过程中的连续、平行，协调和均衡为基本原则，主要考虑了以下几方面：一是合理而最低限度地配置施工现场，既保证施工生产的需要，又避免频繁调动；二是机械设备、工具、周转性消耗材料等尽量重复使用，以节约费用；三是尽量减少因施工组织不当引起的停工、待料；四是合理减少临时设施和现场管理费用。针对本项目工程的实际情况，确定以下原则：

（1）组建高效精干的指挥机构，组成配备装备精良，技术熟练的专业队伍，确保施工质量达到国家、交通部的工程质量验收标准及验收的有关规定。

（2）应利用有利季节，抓好路面改造施工。

15.2 主要工程施工方案

15.3.1 材料开采和运输

材料开采和运输贯穿整个施工过程，应妥善安排。沿线砂石料运距较远，应提前备料以满足施工需要。石料场一般生产各种规格碎石，选购时应控制针片状颗粒含量及压碎值。路面面层用石料应采用锤式破碎机生产的碎石，严格保证石料品质。

材料运输以陆运为主。各料场大部分有便道相通，且路况较好。

15.3.2 路面改造工程

路面工程开工前，应检查老路水泥板工程质量，合格后方可进行路面施工，计划 2 个月完成全线的路面工程施工。

路面施工宜安排在 4—10 月之间，避免雨季及低温气候的不利影响。在施工中要严格按照路面面层、基层施工技术规范执行。

路面各结构层材料应满足设计有关规范、规程的要求，施工单位应加强试验，及时为施工提供依据，并随时检测工程质量。对施工过程中出现的各种疑难问题应与设计、监理、建设单位协商解决，确保路面工程的高质量、高标准。

15.3.3 交通安保工程

路面标线恢复安排在主体工程完成后进行。在工程施工中要避免阻碍地方交通，充分考虑地方交通的时刻通畅，施工期间应与交通部门密切配合，注意不要将废弃物随意丢弃，应集中堆放，避免污染环境。

15.3.4 其他注意事项

做好前期告示和宣传工作，将本工程拟定施工时间及施工期间交通组织方式尽早告知沿线交通使用者，同时在工程施工期间根据实际情况随时改善、调整，尽量降低对沿线交通的影响。

16 环境保护及扬尘污染防治措施

本项目的建设，会对沿线区域的自然环境和社会环境产生一定的影响。一方面为该区域提供良好的交通运输条件，提高沿线居民生活水平；另一方面，在道路改造施工过程中，会对附近区域的声环境、大气环境和水环境产生污染和破坏。为了消除或降低本项目实施对环境所造成的不利影响，我们应在设计、施工、运营等环节采取合理的环保措施。

16.1 建设项目工程环境影响

16.1.1 对居民生活环境的影响

本工程的建设对地方经济产生的影响，会使人口的结构、分布及需求发生改变。交通条件的改善，可以推动区域经济布局及产业结构的调整，促进信息、物资及人员的流动，提高当地居民的整体素质，改善居民的 living 环境。

16.1.2 对生态环境的影响

本项目不会使沿线的生态环境发生变化。

16.1.3 对自然环境的影响

对自然环境的影响包括气候、地理、地貌、水文、土壤、矿产资源等。本项目基本保持现有的道路景观。

16.1.4 对水环境的影响

项目沿线排水体系已基本平衡，本项目的实施不会改变既有排水系统。

16.1.5 环境污染

道路施工过程中，各种施工机械会产生很大的噪声、扬尘及施工废水等，将造成水质、空气等污染，从而对周边环境，特别是居民点、学校、工厂等造成较大的影响。

运营过程中，汽车排放的有害气体对大气质量有一定的影响，路面雨水径流对于沿线河流、地面水和地下水有轻微污染。

16.2 减缓工程环境影响的对策

16.2.1 设计阶段的环保措施

根据《公路环境保护设计规范》(JTG B04—2010)的规定，设计阶段将配合环保部门，按照可持续发展的原则，根据不同地点、环境和阶段，以审美的观点采取相应的措施，配合周围的自然环境，使之成为一个新的景观。

16.2.2 施工阶段的环保措施

工程污水禁止随意排放，应及时集中处理，达标排放；施工过程中注意检查施工机具，杜绝滴漏油污，减少对沿线土地及水源的污染；对于扬尘治理，应制定专项方案；施工结束后，及时清理所有废弃物、垃圾，并进行集中处理。

16.2.3 营运阶段的环保措施

- (1) 在公路范围外露地表进行绿化，可起到防止水土流失、降尘、降噪及美化环境的作用；
- (2) 对尾气超标的汽车宜限制上路使用，加强交通管理，有力疏导，使车辆尽量用最低油

耗车速行驶，减少尾气排放；

（3）在经过城镇及学校附近时禁止鸣笛、限制行车速度，从而综合减轻噪声污染程度；

（4）保持车辆清洁，减少泥土带入造成的扬尘污染；

（5）及时养护维修，减少车辆震动引起的噪声污染；

（6）加强环境检测、监控工作，以便及时采取有效的环保措施，保障对于突发环境事故能及时、有效地得到控制。

16.3 扬尘污染防治

针对近年来我国东部雾霾天气愈发严重的背景下。江苏省在 2014 年 1 月份下发了《江苏省大气污染防治行动计划实施方案》（苏政发〔2014〕1 号），徐州市于 2013 年 4 月下发了《徐州市市区扬尘污染防治办法》（徐州市人民政府令第 133 号），于 2018 年 3 月下发了《徐州市市区工地扬尘污染管理规范（试行）》。彰显了各级政府对治理雾霾的决心和力度。

交通部门要充分认识当前大气污染的严峻形势，以对人民群众高度负责的态度，把大气污染防治作为重要工程，深入开展各类扬尘污染物的综合治理，改善空气质量，切实保障人民群众身体健康。

建立扬尘控制责任制度，建设工程施工现场应全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路应进行地面硬化。渣土运输车辆应采取密闭措施，严格执行冲洗、限速等规定，严禁带泥上路。加强城市道路清扫保洁和洒水抑尘，提高机械化作业水平，控制道路交通扬尘污染，加强物料堆场扬尘防治，大型料堆要实现封闭储存或建设防风抑尘设施。

16 .3.1 工地扬尘防治要求

（1）资金保障

防治扬尘污染的费用应当列入工程概预算，并在工程招投标时作为不可竞争性专项费用办理。

（2）设置围挡

项目道路工程原则上应在主城区、各县（市）区的建成区、主要被交道路路口和人流、车流密集区的一定范围内设置围挡，实施封闭或隔离施工。应设有相对固定的出入口，并设置大门和专职门卫保卫人员。工期超过3个月的工地，现场围挡应采用固定式围挡，穿越建成区的一级及以上公路高度不得低于2.5米，其他高度不得低于1.8米，防溢座不得低于0.3米。

围挡墙内外应保持整洁，禁止依靠围挡堆放物料、器具等，保证围挡安全。

主城区固定围挡原则上应安装喷雾（淋）装置，以减少扬尘对工地周边的影响。

（3）配备抑尘设施

工地应配备洒水车，每天严格按照扬尘防治方案对责任区域范围进行洒水抑尘；应配备能够满足工地及作业要求的雾炮机或雾炮车，重点部位应加装喷雾头，做到全区域覆盖。原则上在物料堆放区、上料区等处安装喷雾头，对施工中产生的扬尘进行喷雾降尘抑尘。当出现大气污染蓝色及以上预警、气象预报风速达到5级以上时，适当增加洒水、喷雾频次，确保地面不起尘。洒水、喷雾等作业应根据环境温度，在确保安全的情况下实施。

（4）道路场地硬化

工地道路、出口道路、加工区、物料堆放区和办公生活区应进行硬化处理，硬化部分的边缘应设置冲洗水导流槽，导流槽应可以直通沉淀池，硬化后道路不得有浮土、积土、积水，不得有明显可见泥土、物料印迹。

道路承载力应能满足车辆行驶和抗压要求，硬化出现破损应及时修复。出口处硬化路面不小于出口宽度。

非主要道路、物料堆放区、加工区及大模板存放区等场地应采用硬化干化防尘措施。

（5）车辆冲洗

工地主出入口处应设置成套定型化自动冲洗设施，场地特别狭小不具备安装条件的工地应配备高压水枪进行冲洗。应确保车辆驶离建筑工地前车厢及厢盖外部、底盘、轮胎等处不得粘有污物和泥土。

自动冲洗设施冲洗压力应能满足车辆冲洗要求，冲洗设施应能满足各类工程车辆外围尺寸要求。

自动冲洗设施基础内四周应设置循环排水沟，排水沟坡度大于2%，保证排水畅通。排水沟排水口应与沉淀池连接。基础周围2米范围内路面，宜按2%坡度向基础方向顺水设置

沉淀池设置应不得少于两级沉淀，水容量应满足自动冲洗的要求。沉淀池四壁应采用水泥砂浆粉刷并作防渗处理。沉淀池污水不得直接排入市政管网和河湖等水体。沉淀池、排水沟中积存的污泥应定期清理。

车辆冲洗宜采用循环用水措施。车辆冲洗及设施的清洁和保养应定人、定岗，操作人员按规程操作，并填写车辆冲洗台账(施工期间，台帐应长期保存)。

（6）覆盖

工地空置区域应根据使用周期和使用功能，采取场地硬化、防尘网覆盖或植被种植等防尘措施。

建筑工地使用的砂、石等建筑材料应尽量进棚堆放，露天堆放时，应定期洒水并用防尘网覆

盖。细颗粒建筑材料应封闭存放，使用时轻拿轻放。

15.3.2 现场施工管理

(1) 防尘方案

在工程开工前应编制扬尘防治专项方案,内容应有针对性和可操作性。方案应经建设方审核、审批程序批准。施工过程中应严格按照方案组织实施。方案应包含扬尘防治资金保障及使用计划内容。

(2) 责任制度

施工方应建立以项目负责人为第一责任人的各级管理人员扬尘防治责任制,应配备扬尘防治管理人,制定以现场围挡、主要道路及场地的硬化及冲洗洒水保洁、裸土及建筑垃圾覆盖、运输车辆冲洗、围挡及周边道路洒水保洁、固体建筑垃圾可回收等为主要内容的扬尘防治管理目标,并对扬尘防治管理目标进行分解、管理、考核。

施工期内应建立扬尘防治检查制度,应每周组织技术负责人、扬尘防治管理人、分包单位负责人按照标准进行扬尘防治检查。

扬尘防治管理人应结合施工动态,每日进行扬尘防治巡查,重点检查易产生扬尘污染的重点部位。

施工现场大门一侧应有工地扬尘污染防治责任人信息公示牌,内容包括:项目方、监管部门和属地政府三方责任人的姓名、单位、职务和手机联系方式等信息,并与“五牌一图”整齐张贴。

对检查中发现的扬尘污染问题应下达停工整改通知书,整改后经复查合格方可继续施工。

15.3.3 建筑工地管理

指派专人负责建筑工地道路、裸土覆盖区域等易产生扬尘部位的定期保洁、洒水,并做好记录。

对施工场地内堆放的各种物料进行封闭或覆盖。工地内垃圾和渣土堆放不得超过 48 小时(用于回填使用的除外),综合土壤成分及气象等因素,应做到表面不得见到“干土”,应尽快推行“日产日清”。不能及时使用和清运的,应实施封闭或覆盖等防尘措施。垃圾和渣土清运车辆应选用渣土管理部门核准的车辆。其他物料的运输应采取密闭化车辆,途中不得泄露、散落和飞扬。产生大量泥浆的施工作业,应当配备相应的泥浆池、泥浆沟,确保泥浆不外流,废浆应当采用密封式罐车外运。

当出现大气污染蓝色及以上预警、气象预报风速达到 5 级以上时,停止土方、拆除、洗创工程等易产生扬尘作业。

17 节能设计

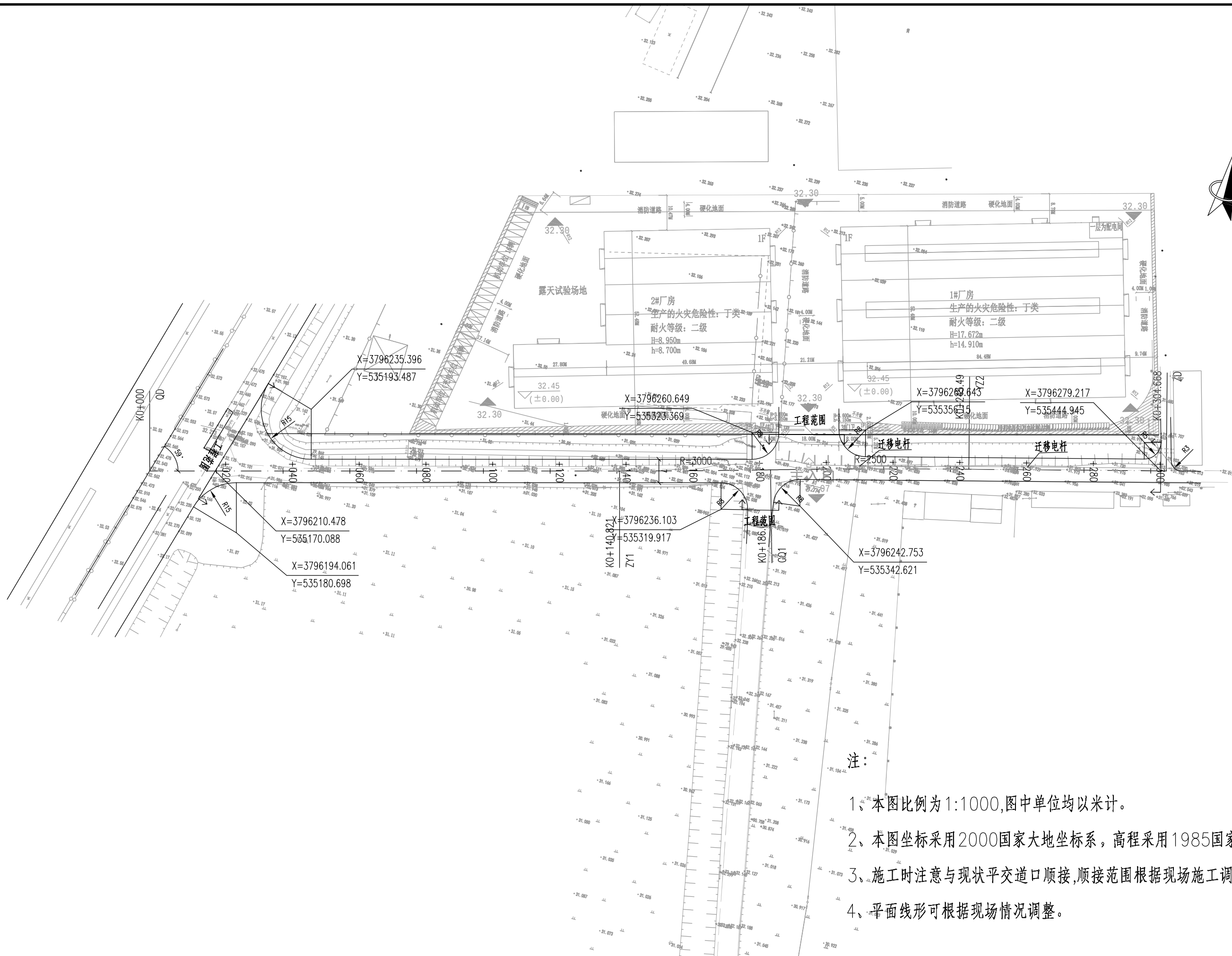
按照《交通运输部关于加快推进公路路面材料循环利用工作的指导意见》(交公路发〔2012〕489 号)中发展循环经济和节能减排工作要求,公路部门将建设资源节约型、环境友好型行业作为加快转变交通运输发展方式的重点,公路交通应在“两型”行业建设和节能减排方面发挥积极作用,而公路路面材料循环利用是潜力巨大、效果突出的建设养护环保技术之一。加快推进公路路面材料循环利用工作,对促进公路交通事业可持续发展,节约资源、降低排放及保护环境具有重要意义。高速公路、普通干线公路大中修和改建工程的路面旧料应尽快实现集中回收与统筹利用。具备条件的农村公路路面旧料可集中回收与统筹利用,不具备条件的应就地利用,避免废弃和污染。

本项目挖除部分老路路面结构,上述材料挖除后应集中堆放,建议用于农村公路路面基层铺设与修复。

第 1 页 共 1 页

序号	指标名称	单位	数量	备注
	一、基本指标			
1	公路等级	级	四级	
2	设计速度	公里/小时	20	
	二、路 线			
3	路线长度	公里	0.305	
4	平均每公里交点数	个	6.544	
5	平曲线最小半径	米/个	0	
6	平曲线占路线总长	%	0	
7	直线最大长度	米	197.535	
8	最大纵坡	%	/	
9	最短坡长	米	/	
10	竖曲线占路线长度	%	/	
11	平均每公里纵坡变更次数	次	/	
12	竖曲线最小半径			
	(1)凸型	米/个	/	
	(2)凹型	米/个	/	
	三、路基、路面			
13	路基宽度	米	8.0	
14	路面宽度	米	7.0	
15	路面类型		沥青混凝土路面	
	四、桥梁、涵洞			
16	大桥	米/座	/	
17	中桥	米/座	/	
18	小桥	米/座	/	
19	涵洞	道	1	

[illegible]



- 注:
- 1、本图比例为1:1000,图中单位均以米计。
 - 2、本图坐标采用2000国家大地坐标系,高程采用1985国家高程基准。
 - 3、施工时注意与现状平交道口顺接,顺接范围根据现场施工调整。
 - 4、平面线形可根据现场情况调整。

注:本图采用国家2000坐标系。

标志、设施数量表

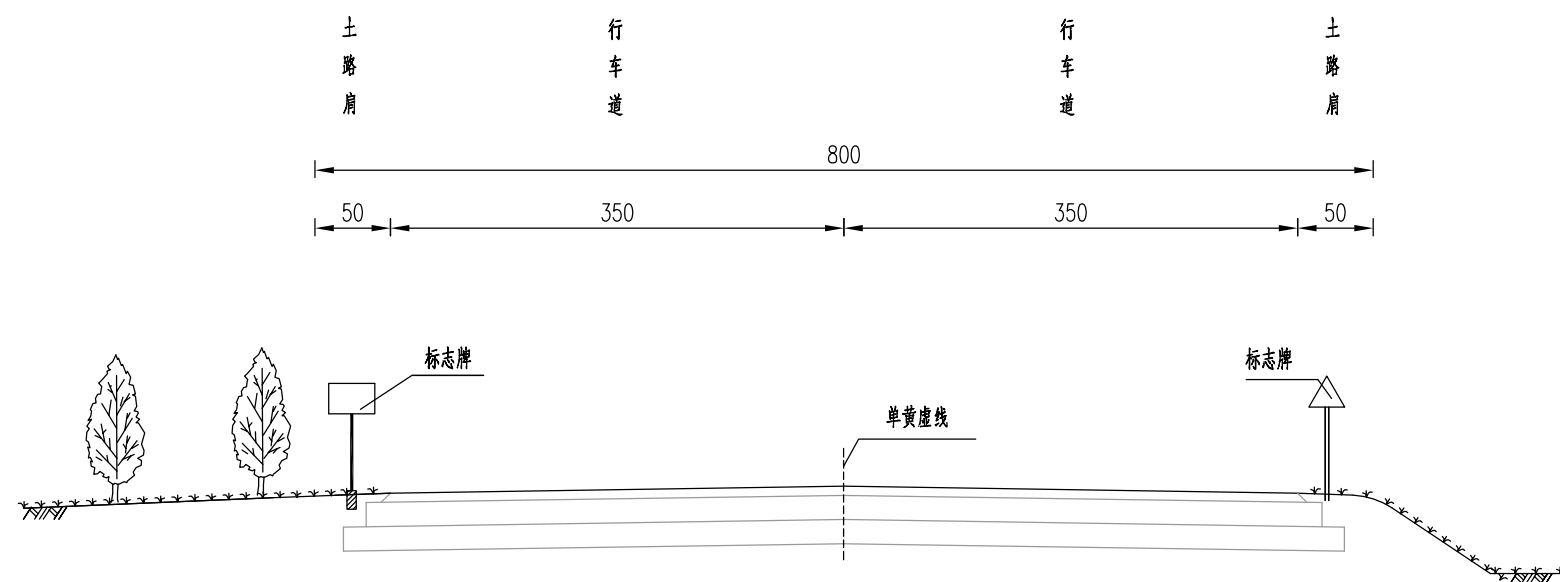
序号	标志内容	标志名称	规格	单位	数量
1		交叉路口标志	边长70cm	套	3
2		交叉路口标志	边长70cm	套	2
3		交叉路口标志	边长70cm	套	1
4		窄路标志	边长70cm	套	1
5		停车让行标志	径长80cm	套	4
6		限制速度标志	直径80cm	套	2
7		注意标志	边长70cm	套	1
8		人行横道标志	边长60cm	套	2

标线工程量表

序号	标线类型	标线名称	标线材料	标线颜色	标线宽度	单位	总长度	实段长度	实线面积
1	禁止标线	禁止跨越对向车道分界实线	热熔型	黄	0.150	米	155.978	155.978	23.397
2	指示标线	可跨越对向车道分界线	热熔型	黄	0.150	米	67.366	26.946	4.042
3	禁止标线	停车让行线	热熔型	白	0.200	米	41.624	41.624	8.325
4	禁止标线	停止线	热熔型	白	0.400	米	7.083	7.083	2.833
5	指示标线	人行横道斑马线	加热溶剂型	白	0.400	米	32.999	32.999	13.200
6	导向箭头	直行箭头	热熔型	白	—	米	—	—	1.620
7	导向箭头	直行或左转箭头	热熔型	白	—	米	—	—	0.935
8	导向箭头	人行横道预告标记	热熔型	白	—	米	—	—	1.217
9	导向箭头	停	热熔型	白	—	米	—	—	10

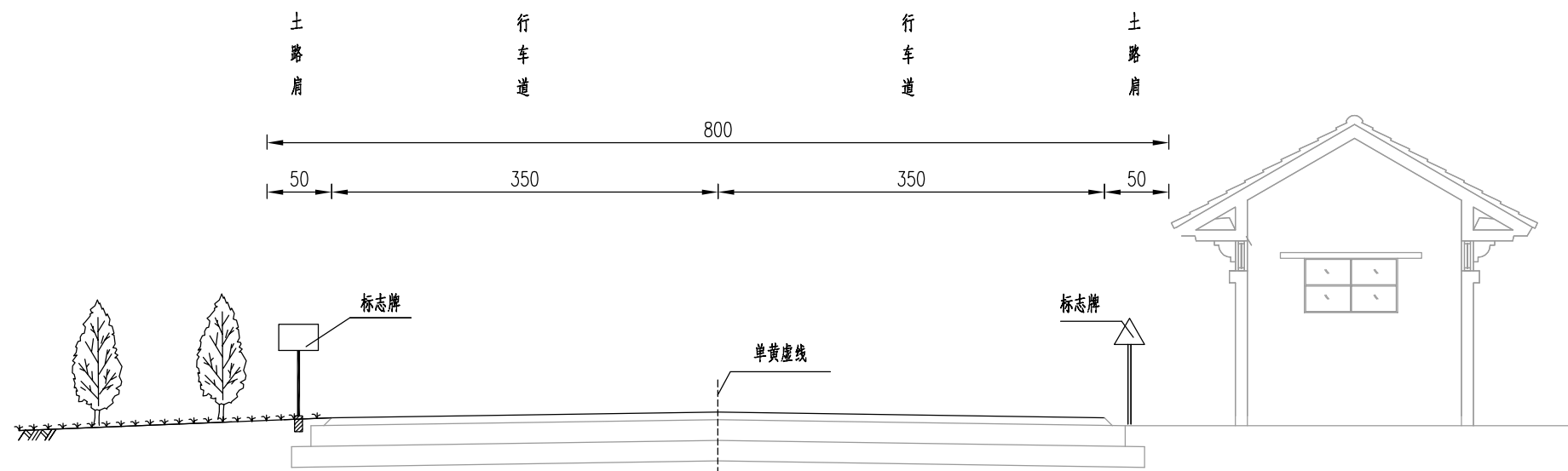
安全设施横断面布置图（一）

一般农田段



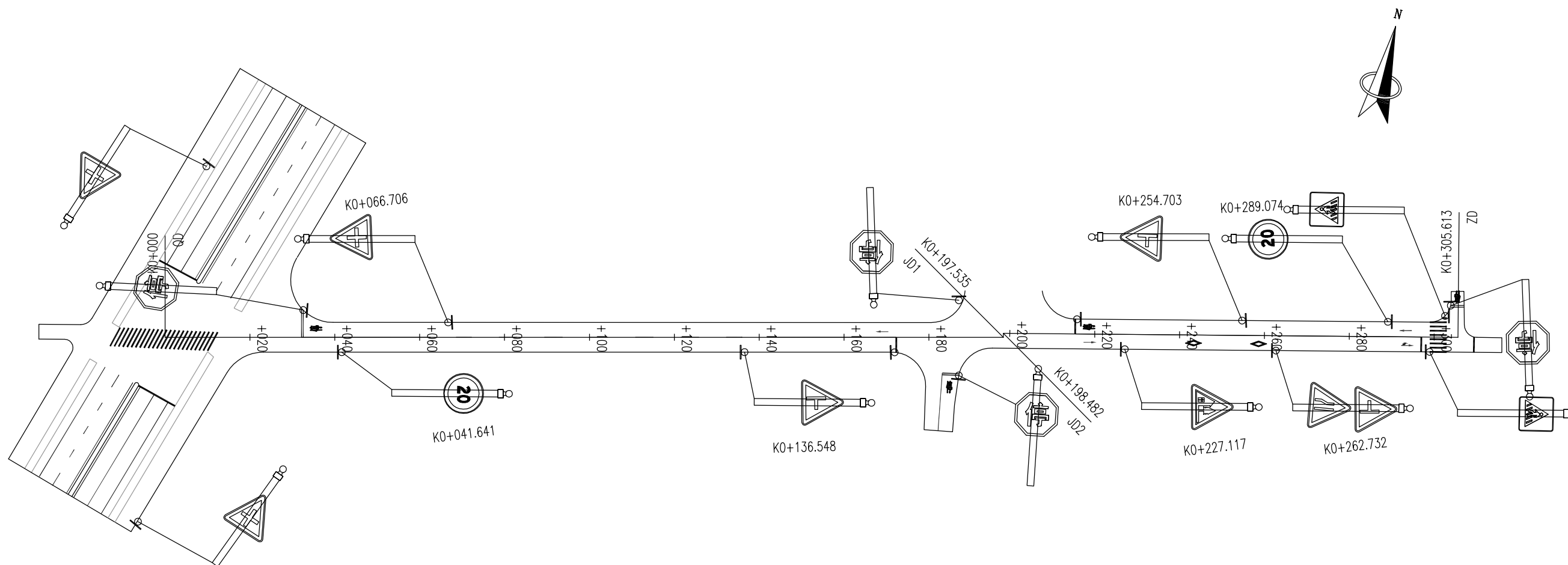
安全设施横断面布置图（二）

村庄段



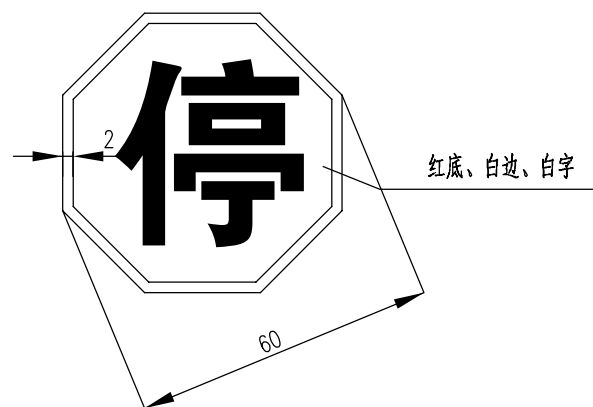
注：

1. 图中尺寸均以cm为单位。

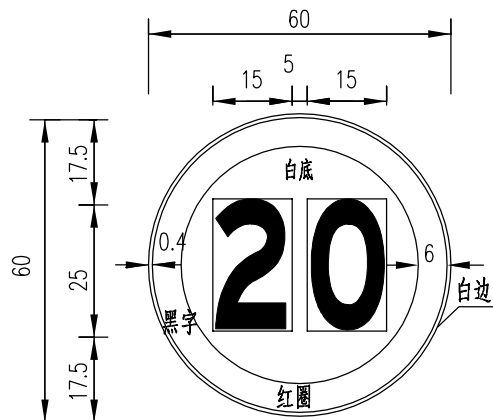


注：
1、本图尺寸以米计。
2、主路与被路交叉保证40米范围内无遮挡。

停车让行标志

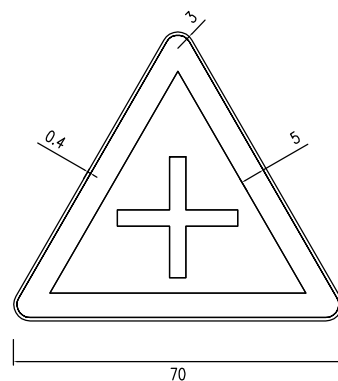


限速标志



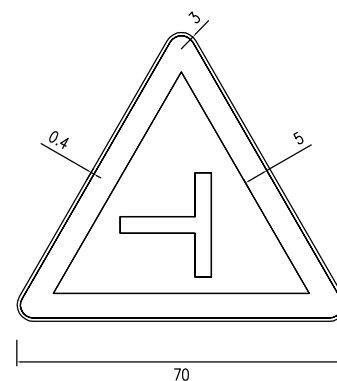
交叉路口(a)

1:20



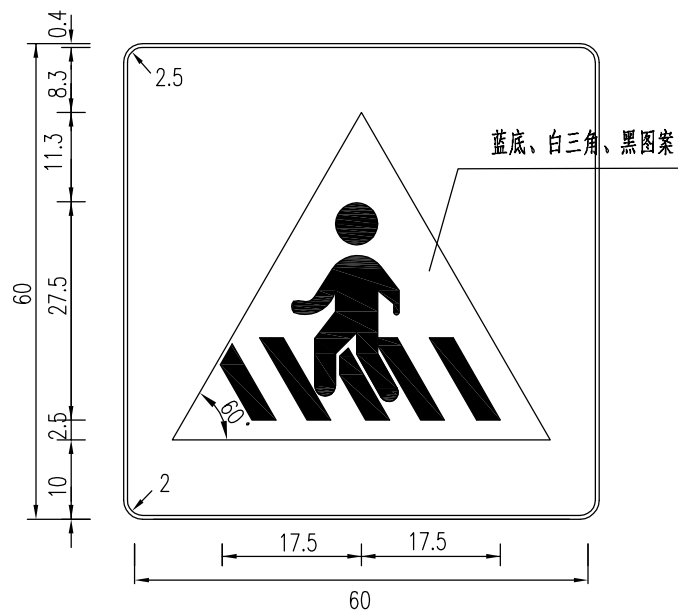
交叉路口(h)

1:20



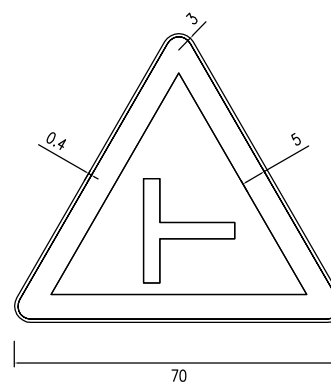
窄路? 志

人行横道标志



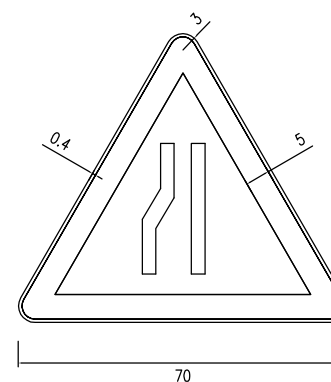
交叉路口(i)

1:20



窄路标志

1:20

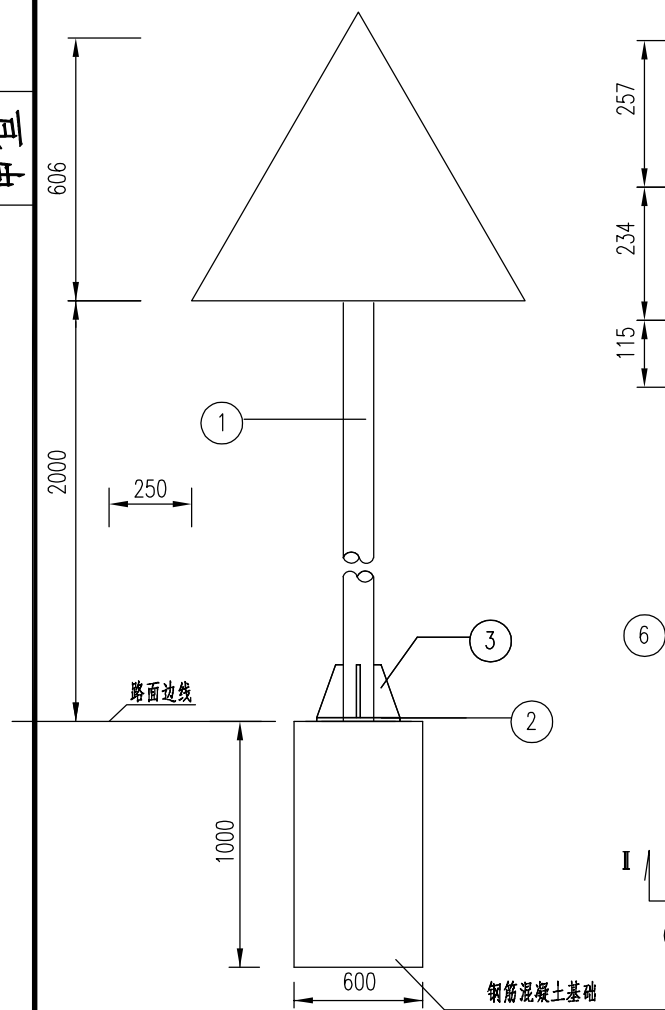
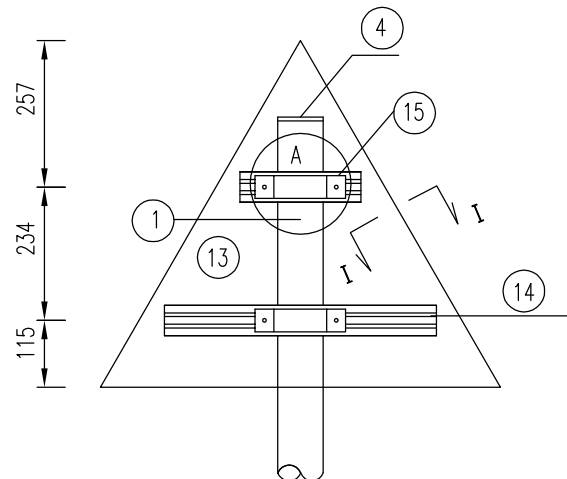


注:

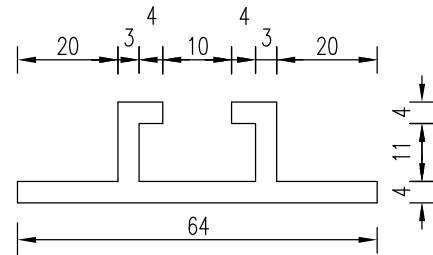
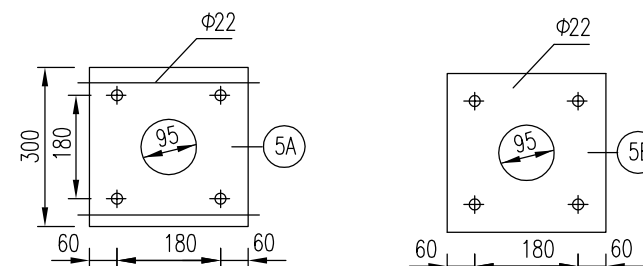
- 1、本图尺寸以cm计。
- 2、本设计采用《道路交通标志和标线》GB5768-2022。

审查

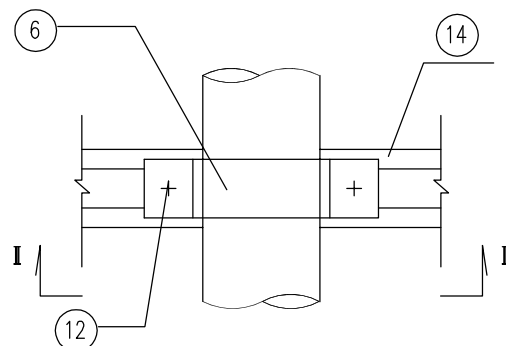
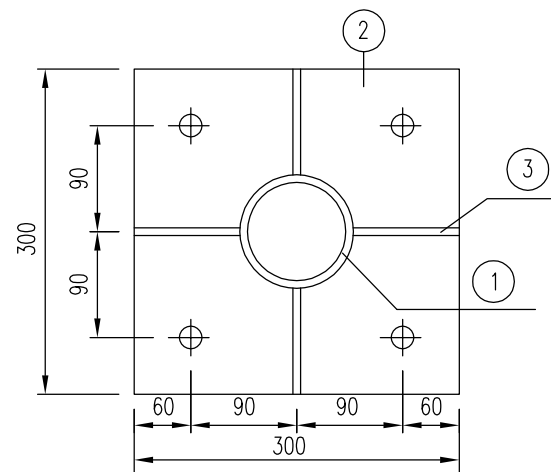
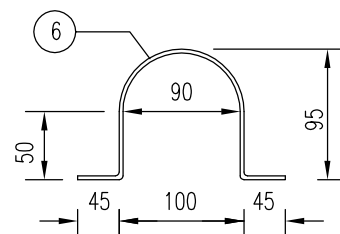
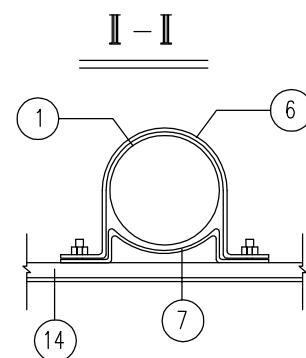
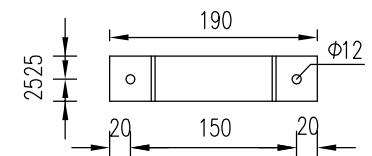
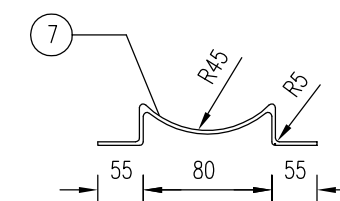
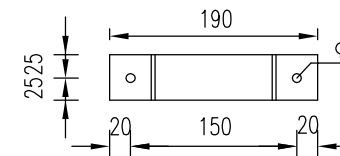
1
5



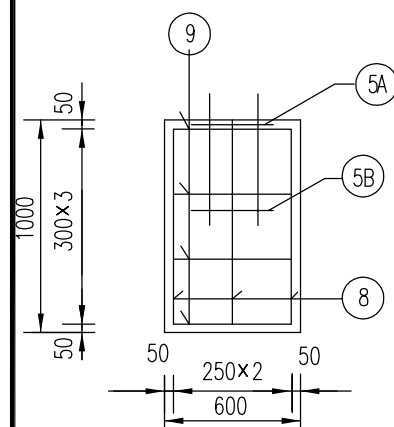
铝合金龙骨截面



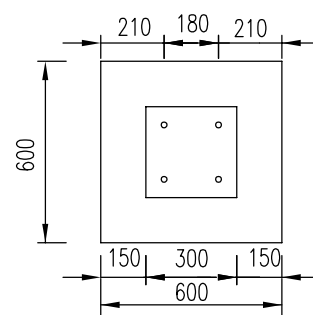
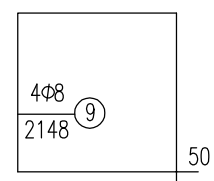
A大样图



基础配筋图



III-III剖面图



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	Φ89×5	2600	1	26.93	26.93
	钢板	2	300×14	300	1	9.89	29.38
		3	99×10	200	4	1.55	
		4	89×5	89	1	0.40	
		5A	300×10	300	1	7.06	
		5B	300×5	300	1	3.53	
	抱箍	6	50×5		2	0.69	10.492
		7	50×5		2	0.46	
	钢筋	8	Φ12	908	8	0.81	
		9	Φ8	2148	4	0.848	7.00
		10	Φ12	350	2	0.31	
	直角地脚螺栓	11	M20	600	4	1.69	2.09
	方头螺栓	12	M12	35	4	0.06	
	铝合金板	13	720×2	720	1	1.23	2.09
	铝合金龙骨	14		500	1	0.59	
		15		210	1	0.25	
圬工	C30 (m³)						0.36

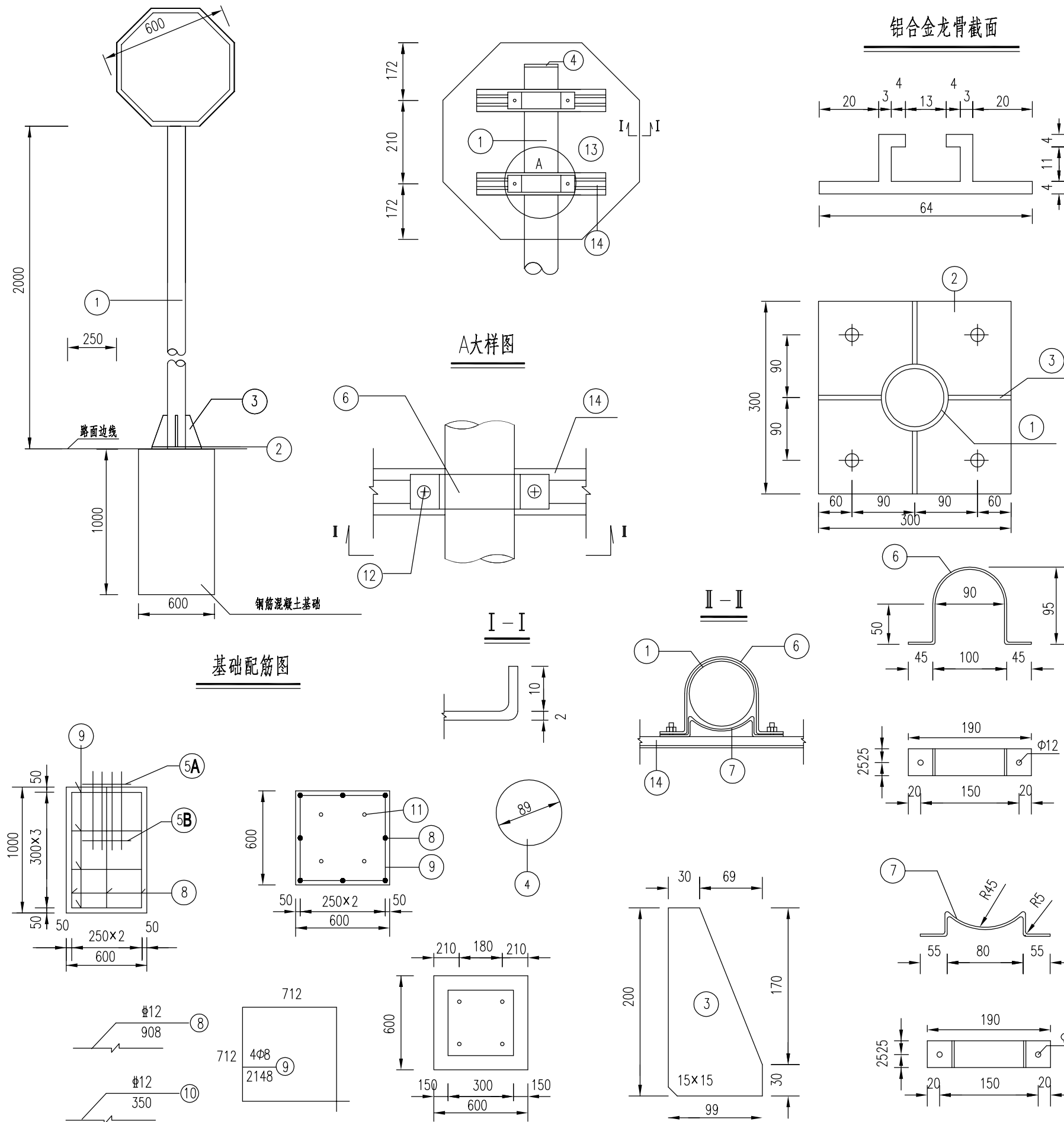
注:

- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、钢筋采用HRB400,其余钢材采用Q235,螺栓表面镀锌350g/m²,立柱横梁镀锌镀塑,镀锌量275g/m²,表面聚酯厚度≥0.076mm。
- 3、焊条采用E43,底座法兰与地脚螺栓之间点焊,余均为满焊。
- 4、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)。

审查

2

5



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	Φ89×5	2550	1	26.41	26.41
	钢板	2	300×14	300	1	9.89	29.22
		3	99×10	200	4	1.55	
		4	89×5	89	1	0.32	
		5A	300×10	300	1	7.06	
		5B	300×5	300	1	3.53	
	抱箍	6	50×5		2	0.67	10.492
		7	50×5		2	0.44	
	钢筋	8	Φ12	908	8	0.81	
		9	Φ8	2148	4	0.848	7.36
		10	Φ12	350	2	0.31	
	直角地脚螺栓	11	M20	600	4	1.69	2.63
	方头螺栓	12	M12	35	4	0.06	
	铝合金板	13	620×2	620	1	1.65	
圬工	铝合金龙骨	14		440	2	0.48	0.36
	铝合金沉头铆钉	15	M4	49	48	0.0005	

注:

- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、钢筋采用HRB400,其余钢材采用Q235,螺栓表面镀锌350g/m²,立柱横梁镀锌镀塑,镀锌量275g/m²,表面聚酯厚度≥0.076mm。
- 3、焊条采用E43,底座法兰与地脚螺栓之间点焊,余均为满焊。
- 4、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)。

中交通力建设股份有限公司

徐州经济技术开发区大庙村道路(大庙村-原G206)改造工程

单柱式标志结构设计图

设计

于洪波

复核

王强

一审

李少

二审

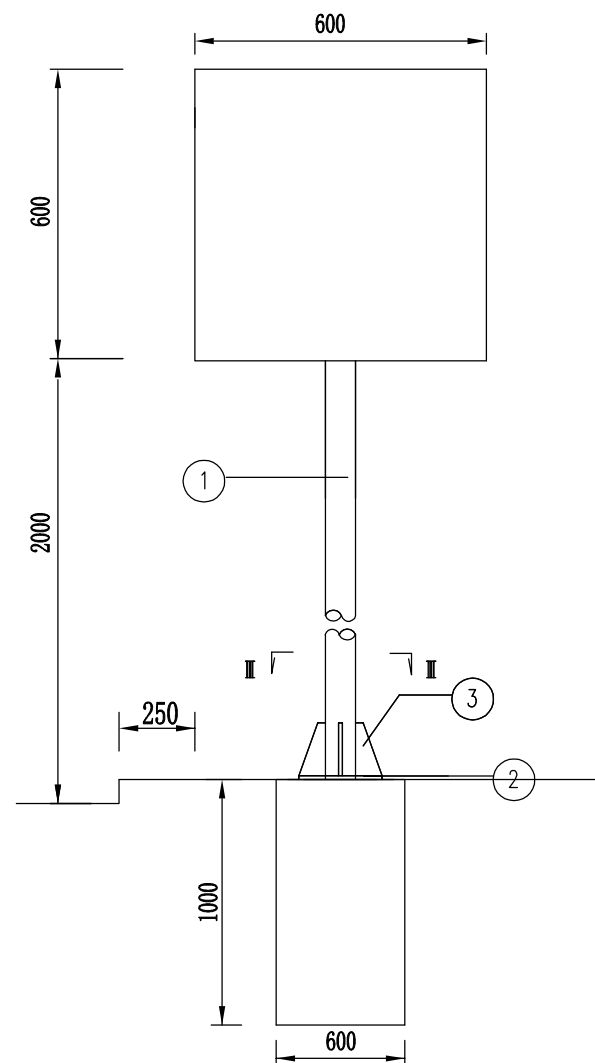
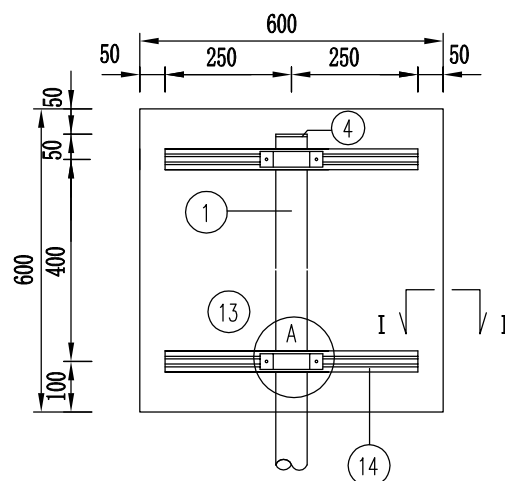
李家有

图号

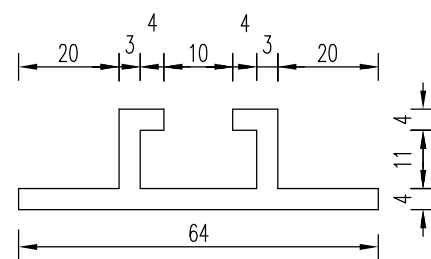
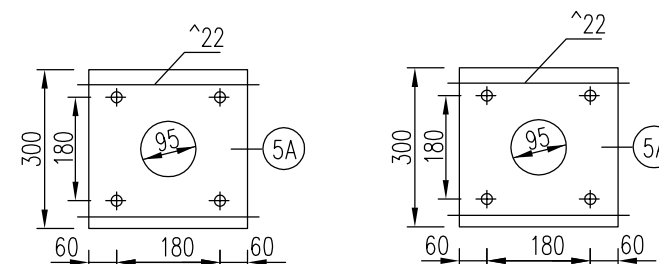
S2-8

日期

2026. 01



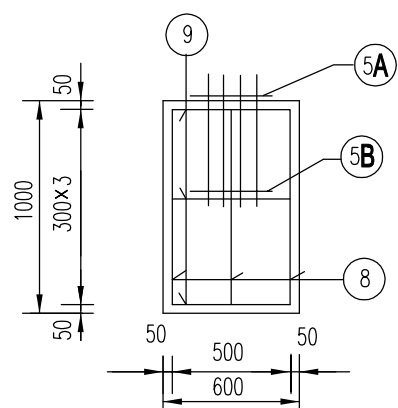
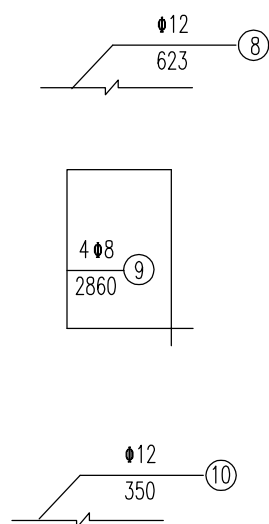
铝合金龙骨截面



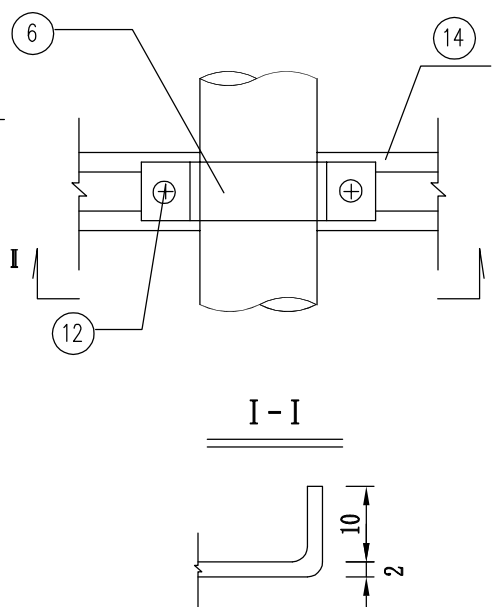
工程数量表

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	Φ89×5	2600	1	26.93	26.93
	钢板	2	300×14	300	1	9.89	30.24
		3	99×10	200	4	1.55	
		4	89×5	89	1	0.41	
		5A	300×10	300	1	7.06	
		5B	300×5	300	1	3.53	
	抱箍	6	50×5	355.26	2	0.69	9.61
		7	50×5	234.22	2	0.46	
	钢筋	8	Φ12	623	10	0.55	
		9	Φ8	2860	3	1.17	7.12
		10	Φ12	350	2	0.30	
	直角地脚螺栓 Q/ZB-185-73	11	M20	600	4	1.69	2.87
	方头螺栓 GB-8-76	12	M12	35	6	0.06	
	铝合金板LF2	13	620×2	620	1	1.65	
	铝合金龙骨 LD31	14		500	2	0.60	0.36
	铝合金沉头铆钉 GB-869-86	15	M4	12	48	0.0005	
圬工	C25(m ³)						

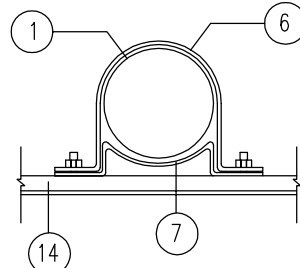
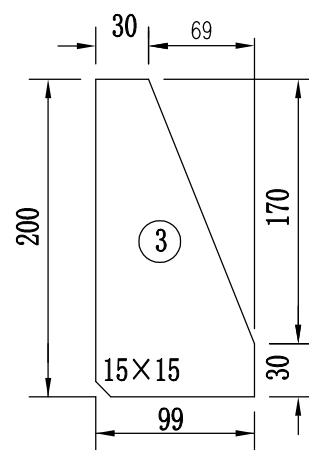
基础配筋图



A大样图

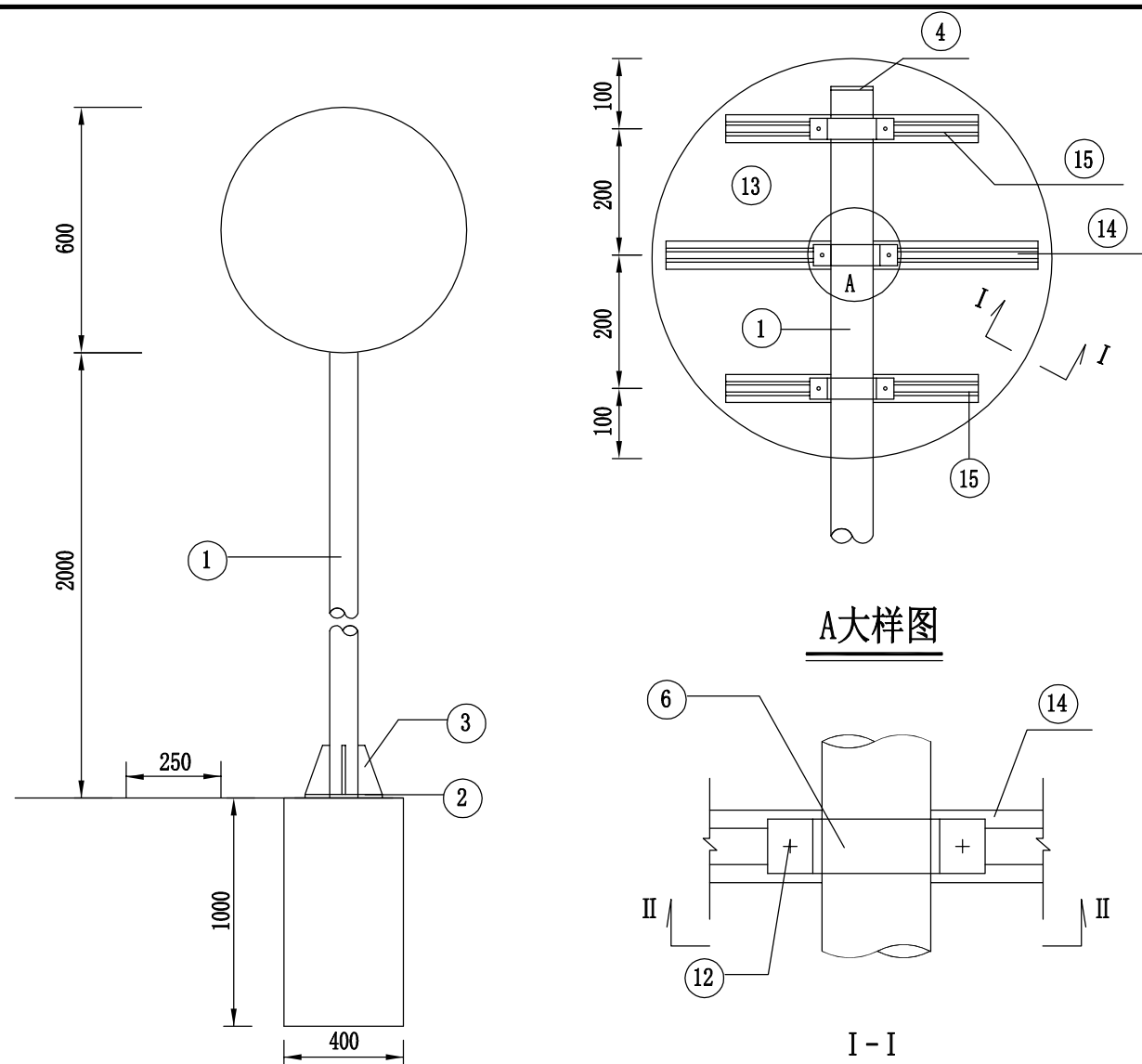


II-II



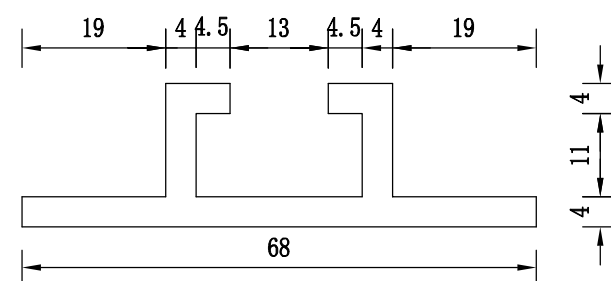
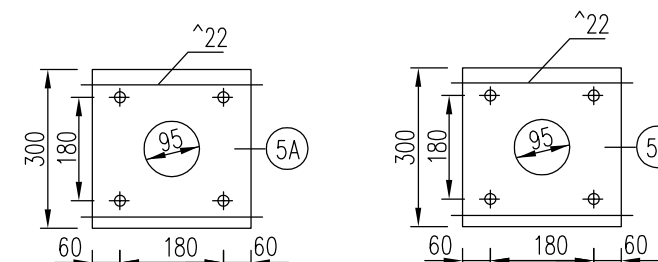
注:

- 1、本图尺寸以毫米计。
- 2、钢筋采用HPB300, 其余钢材采用Q235, 地脚螺栓、基础法兰、锚板、连接螺栓经采用热镀锌防腐, 镀锌量不小于350g/m²; 其它所有钢构件热镀锌后再进行涂塑的防腐处理, 镀锌量不小于270g/m², 涂塑材料采用聚酯涂料, 厚度>0.076mm, 颜色为乳白色。
- 3、焊条采用T42, 底座法兰与地脚螺栓之间点焊。
- 4、铝合金沉头铆钉用于铆接铝合金龙骨和铝合金板, 间距为100毫米(图中未示出)。



A大样图

铝合金龙骨截面

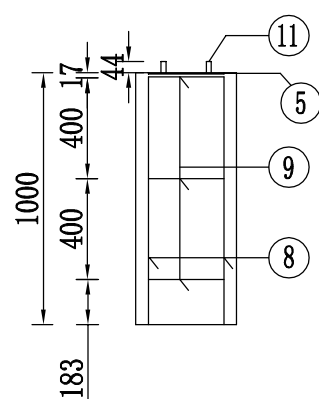


工程数量表

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	$\phi 89 \times 5$	3233	1	33.49	33.49
	钢板	2	300×14	300	1	9.89	30.42
		3	99×10	200	4	1.55	
		4	89×5	89	1	0.41	
		5A	300×10	300	1	7.06	
		5B	300×5	300	1	3.53	
	抱箍	6	50×5	343.76	3	0.67	5.45
		7	50×5	222.22	3	0.44	
	钢筋	8	$\phi 12$	908	8	0.80	
		9	$\phi 8$	1380	4	0.55	7.12
		10	$\phi 12$	350	2	0.30	
	直角地脚螺栓 Q/ZB-185-73	11	M20	600	4	1.69	
	方头螺栓 GB-8-76	12	M12	35	6	0.06	3.54
	铝合金板LF2	13	620×2	620	1	1.65	
	铝合金龙骨 LD31	14		550	1	0.66	
		15		500	2	0.60	
	铝合金沉头铆钉 GB-869-86	16	M4	12	63	0.0005	
圬工	C25砼(m ³)						0.16

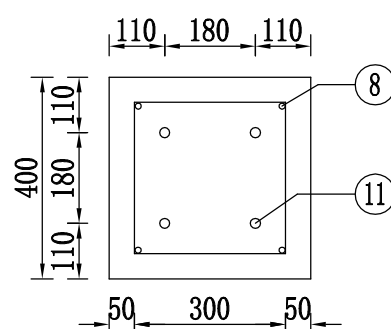
基础钢筋立面

1:30

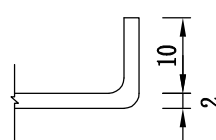


基础钢筋平面

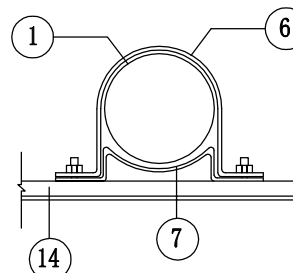
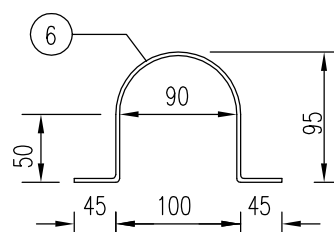
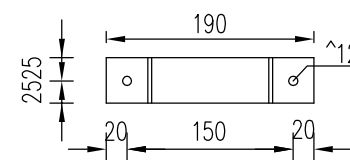
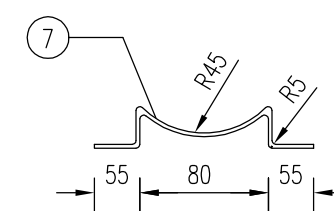
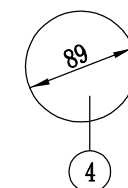
1:15



I-I

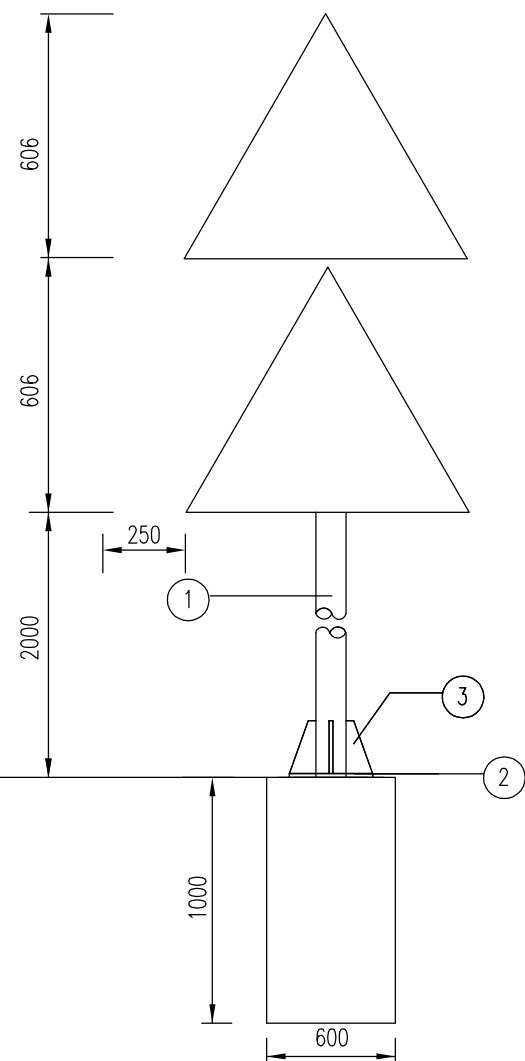


II-II

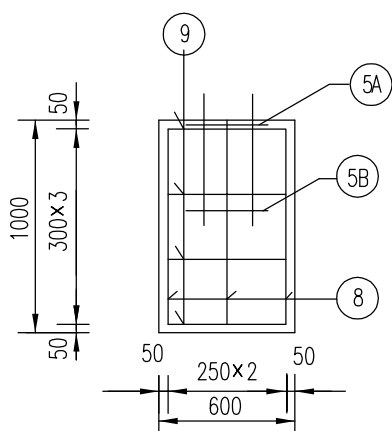
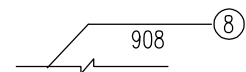
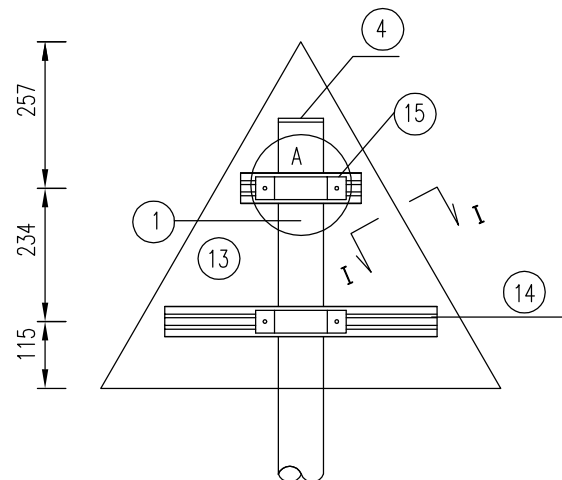


注:

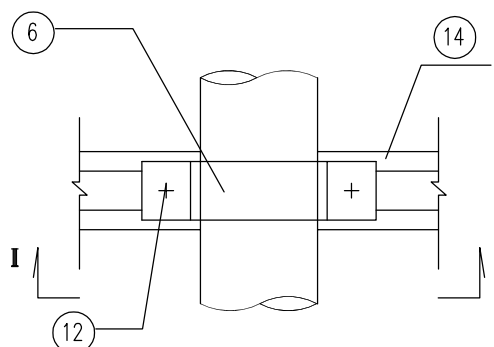
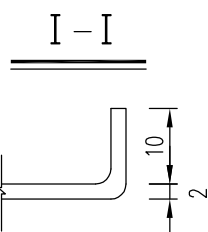
- 1、本图尺寸以毫米计。
- 2、钢筋采用HPB300，其余钢材采用Q235，螺栓表面镀锌350g/m²，钢管钢板等镀锌600g/m²。
- 3、焊条采用T42，底座法兰与地脚螺栓之间点焊。
- 4、铝合金沉头铆钉用于铆接铝合金龙骨和铝合金板，间距为100毫米(图中未示出)。



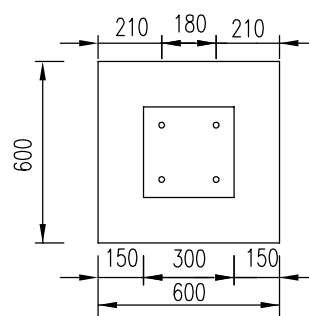
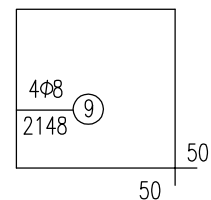
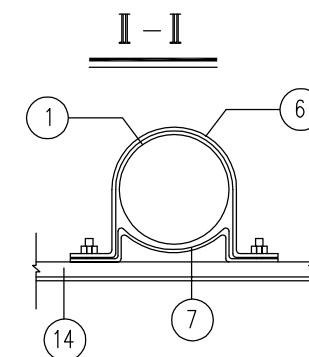
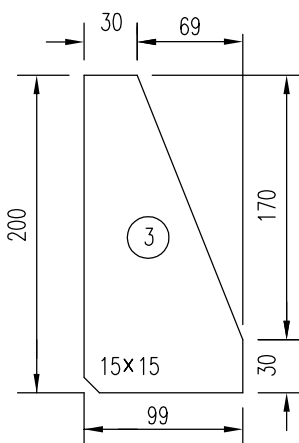
基础配筋图



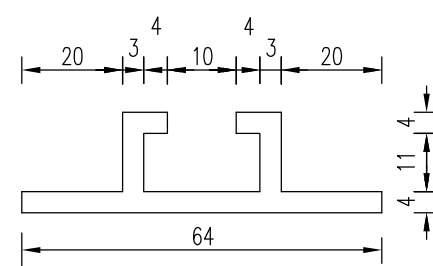
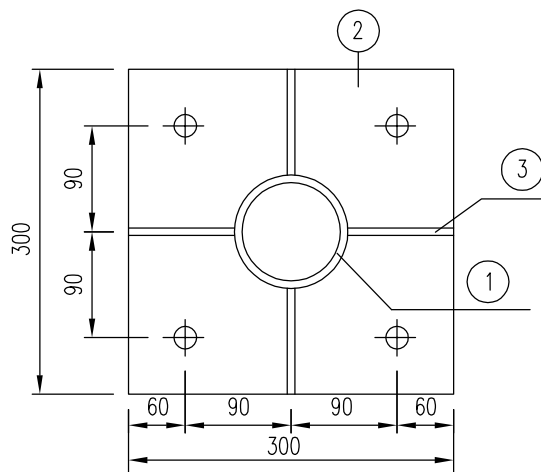
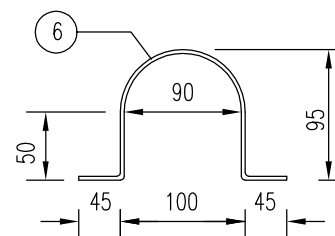
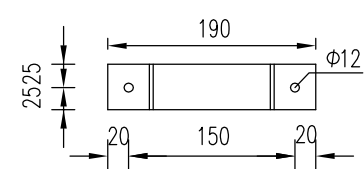
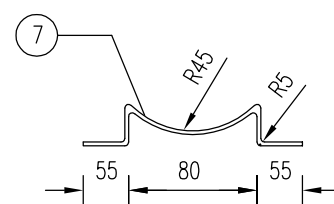
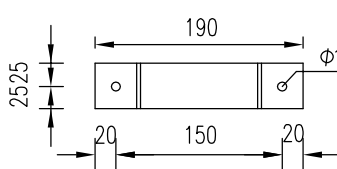
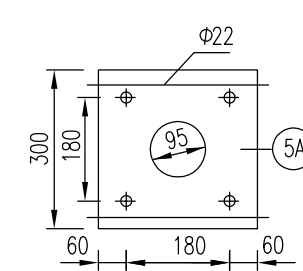
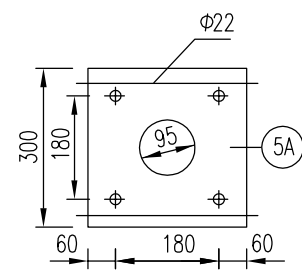
A大样图



III-III 剖面图



铝合金龙骨截面



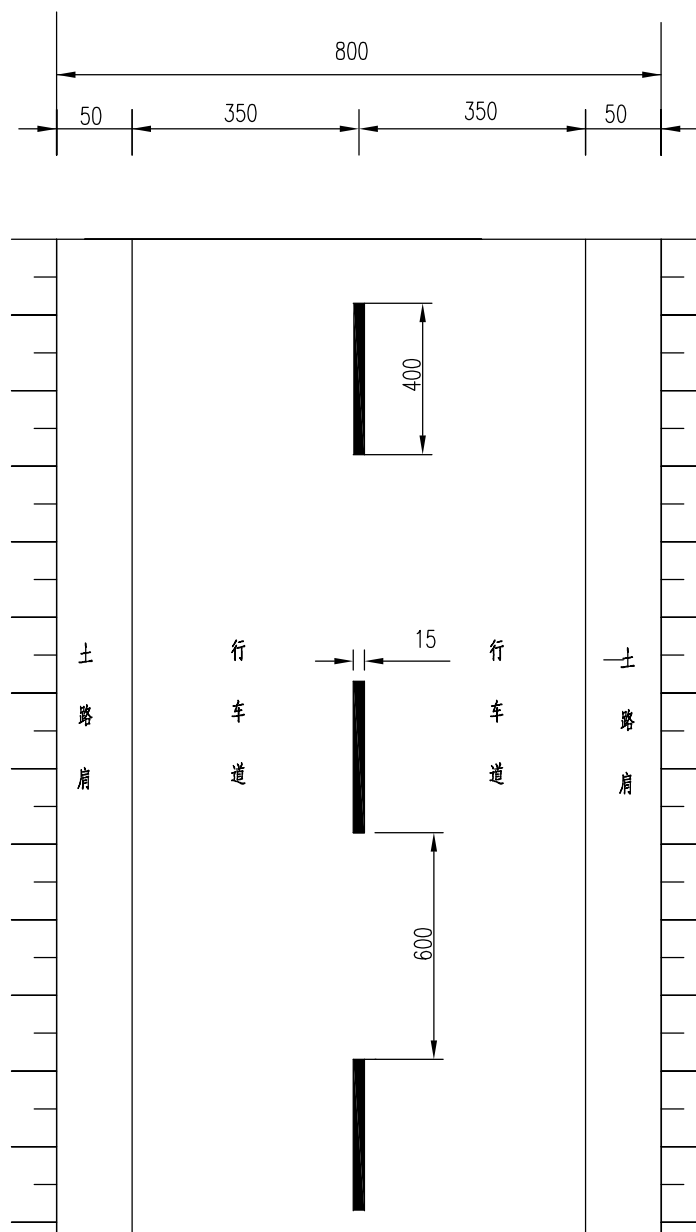
工程数量表

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	Φ89×5	3200	1	33.15	33.15
	钢板	2	300×14	300	1	9.89	29.38
		3	99×10	200	4	1.55	
		4	89×5	89	1	0.40	
		5A	300×10	300	1	7.06	
		5B	300×5	300	1	3.53	
	抱箍	6	50×5		4	0.69	10.492
		7	50×5		4	0.46	
	钢筋	8		908	8	0.81	7.00
		9	Φ8	2148	4	0.848	
		10		350	2	0.31	
	直角地脚螺栓	11	M20	600	4	1.69	4.18
	方头螺栓	12	M12	35	8	0.06	
	铝合金板	13	720×2	720	2	1.23	
	铝合金龙骨	14		500	2	0.59	0.36
		15		210	2	0.25	
	铝合金沉头铆钉	16	M4	12	80	0.0005	
土工	C30 (m³)						

注:

- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、钢筋采用HRB400,其余钢材采用Q235,螺栓表面镀锌350g/m²,钢管钢板等镀锌600g/m²。
- 3、焊条采用E43,底座法兰与地脚螺栓之间点焊,余均为满焊,标志杆件采用镀锌镀塑方式。
- 4、铝合金沉头铆钉用于铆接铝合金龙骨和铝合金板,间距为100毫米(图中未示出)。

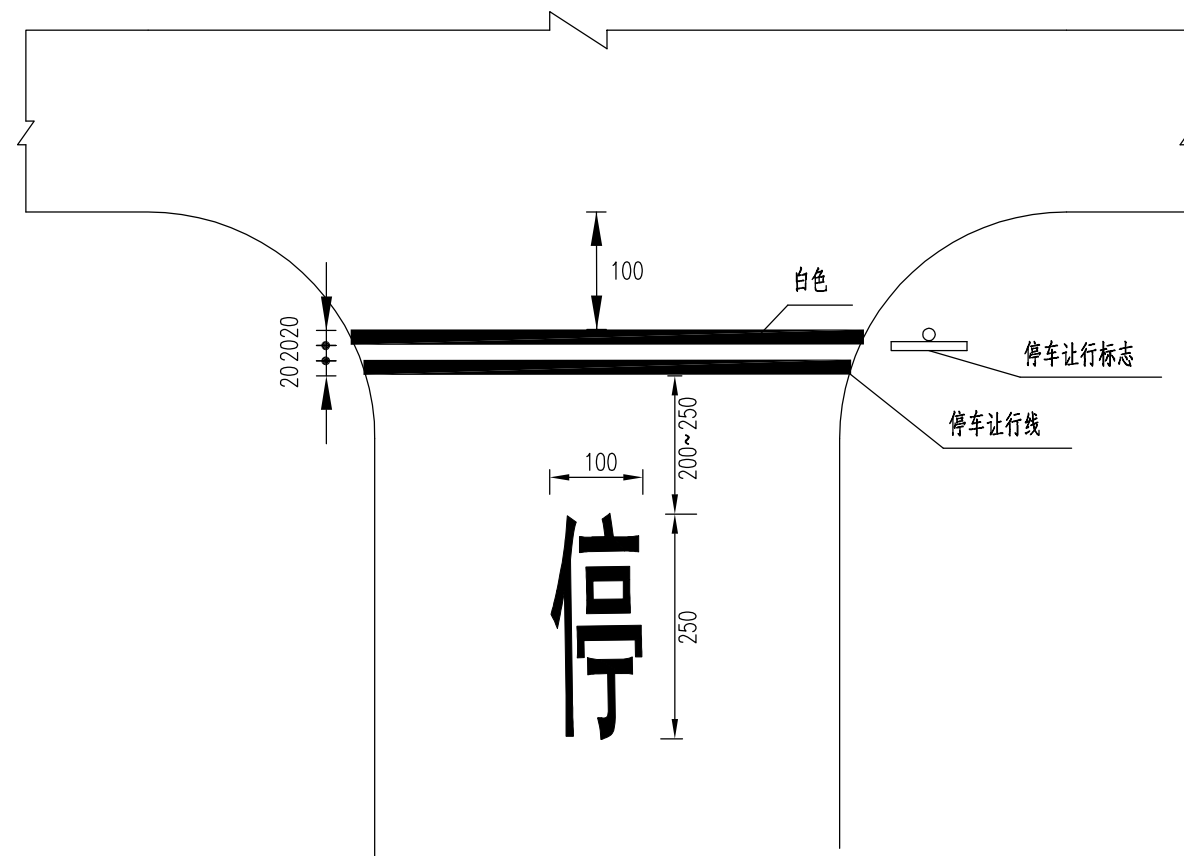
标线一般设计图 1:100



注：

- 1、本图尺寸以cm计。
- 2、可跨越对向车道分界线为黄色虚线，线宽为15cm。
- 3、本次设计采用热熔型标线，标线涂料厚度一般为1.8mm。
- 4、本图未尽标线请参照《道路交通标志标线》（GB5768-2009）执行。

停车让行线设计图

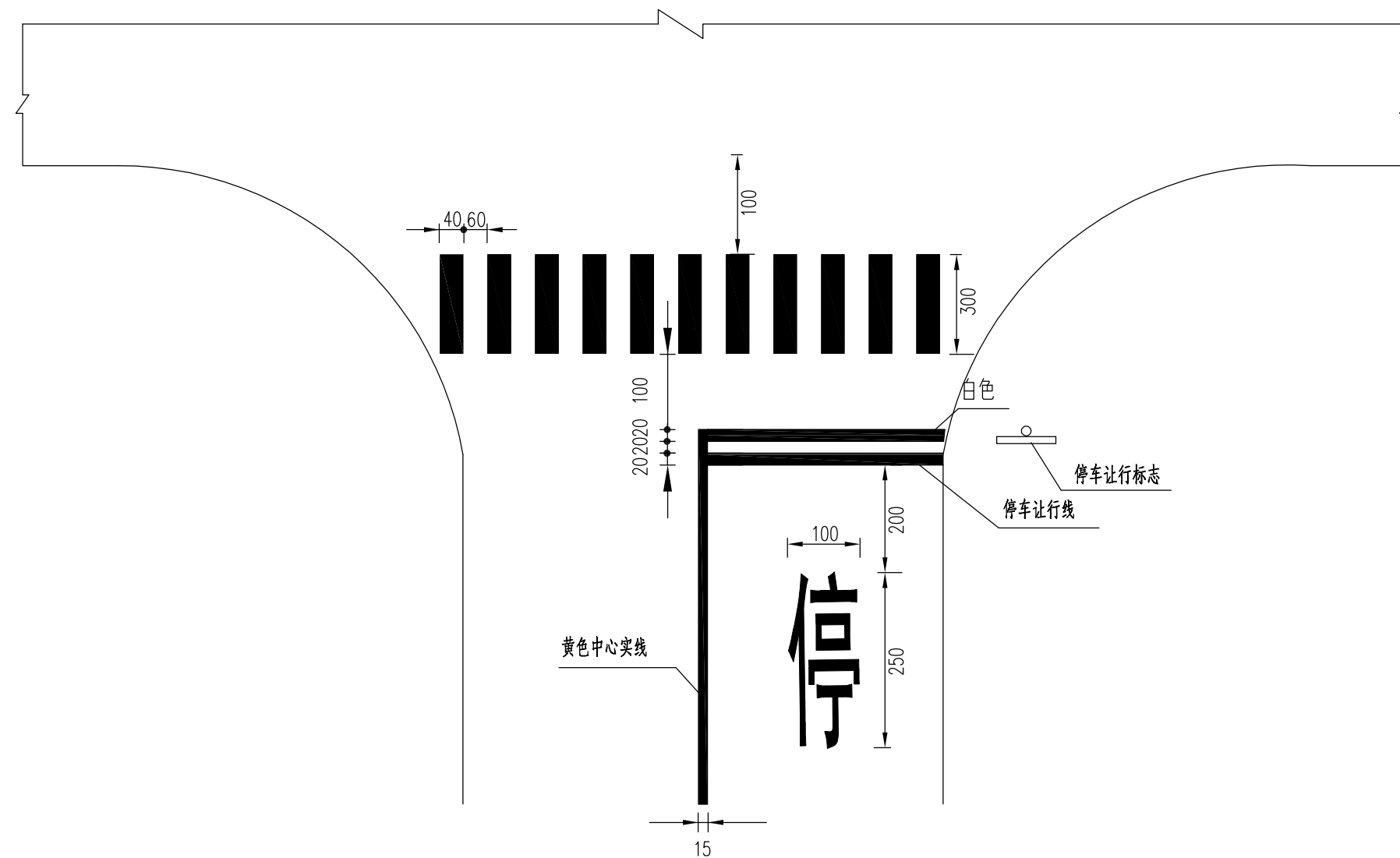


注：

- 1、本图尺寸均以cm计。
- 2、本图为与减速让行标志和停车让行标志相配套的标线。
- 3、本次设计采用热熔型标线，标线涂料厚度一般为1.8mm。
- 4、本图未尽标线请参照《道路交通标志标线》（GB5768—2009）执行。

审查

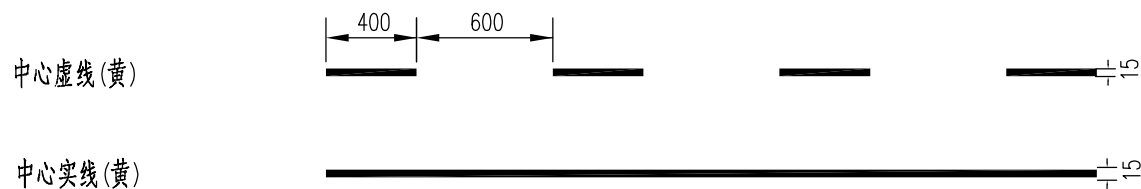
与 被交路平面交叉设计图



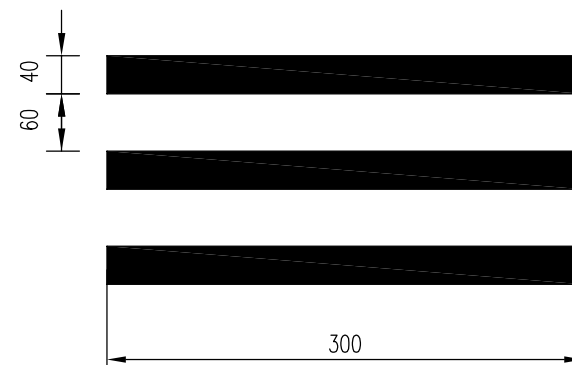
注：

- 1、本图尺寸均以cm计。
- 2、本项目黄色实线表示严禁车辆跨线超车或压线行驶;停止线为白色实线,宽20cm。
- 3、本次设计采用热熔型标线,标线涂料厚度一般为1.8mm。
- 4、本图未尽标线请参照《道路交通标志标线》(GB5768-2009)执行。

项目路标线大样图



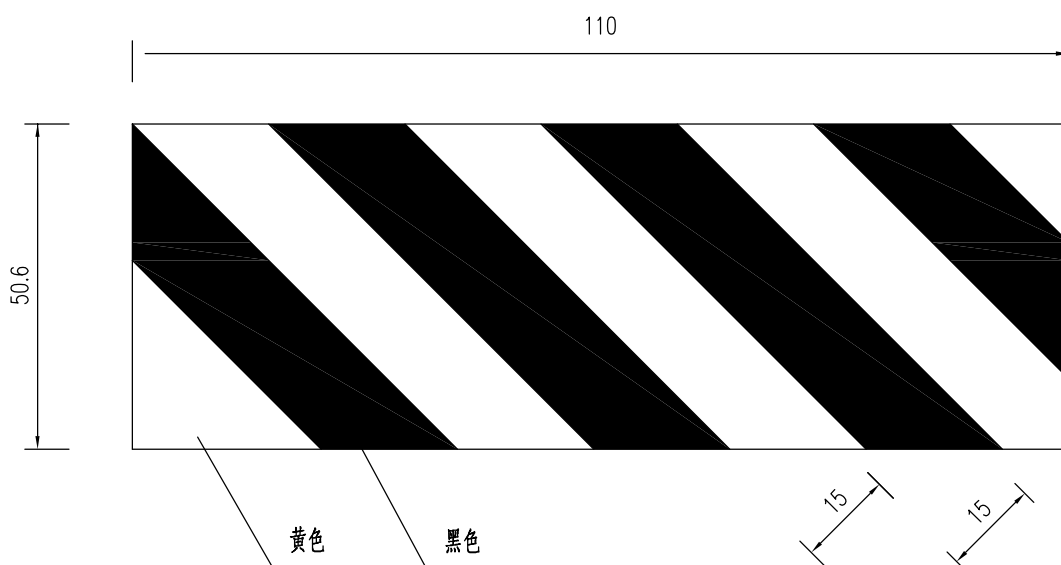
人行横道大样图



停止线



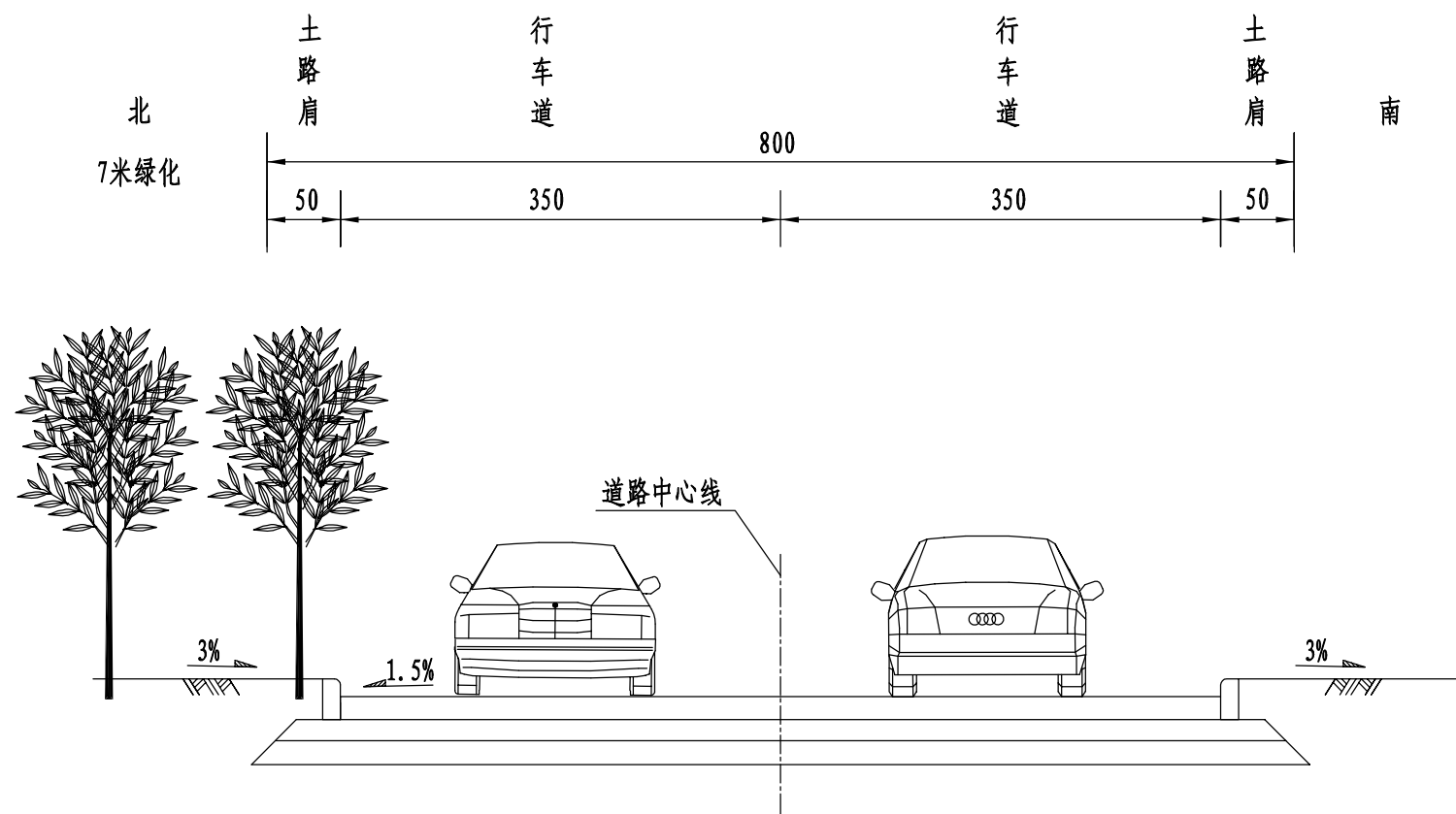
立面标记设计图



注：

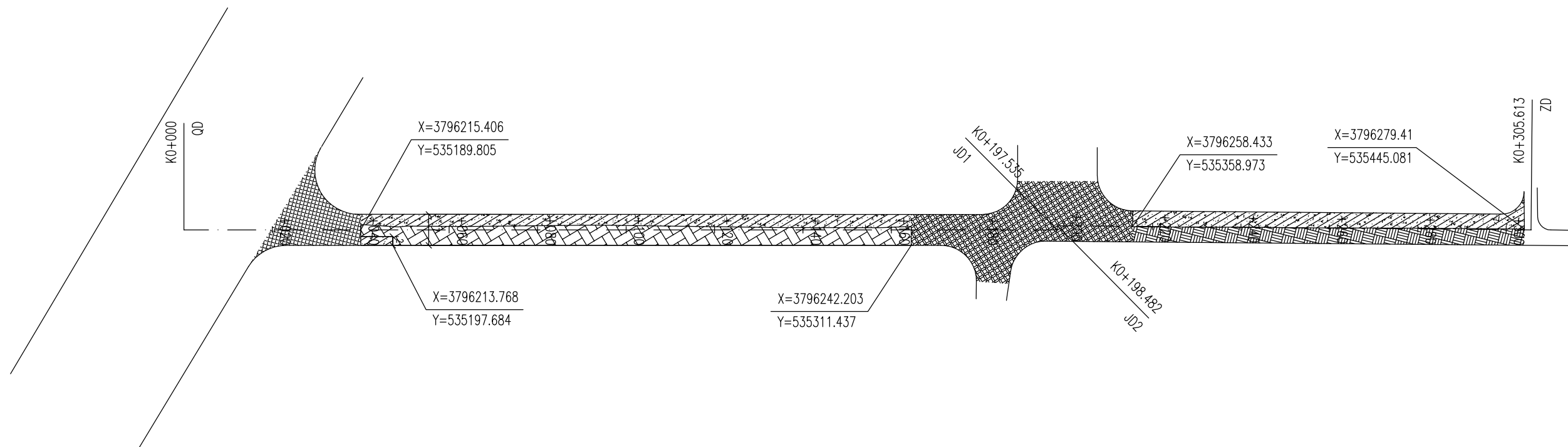
- 1、本图尺寸均以cm计。
- 2、本次设计采用热熔型标线，标线涂料厚度一般为1.8mm。
- 3、本图未尽标线请参照《道路交通标志标线》（GB5768-2009）执行。
- 4、反光标记采用IV类反光膜。

路基标准横断面图



注:

1. 图中尺寸均以厘米计。
2. 南侧村庄段不设侧石。

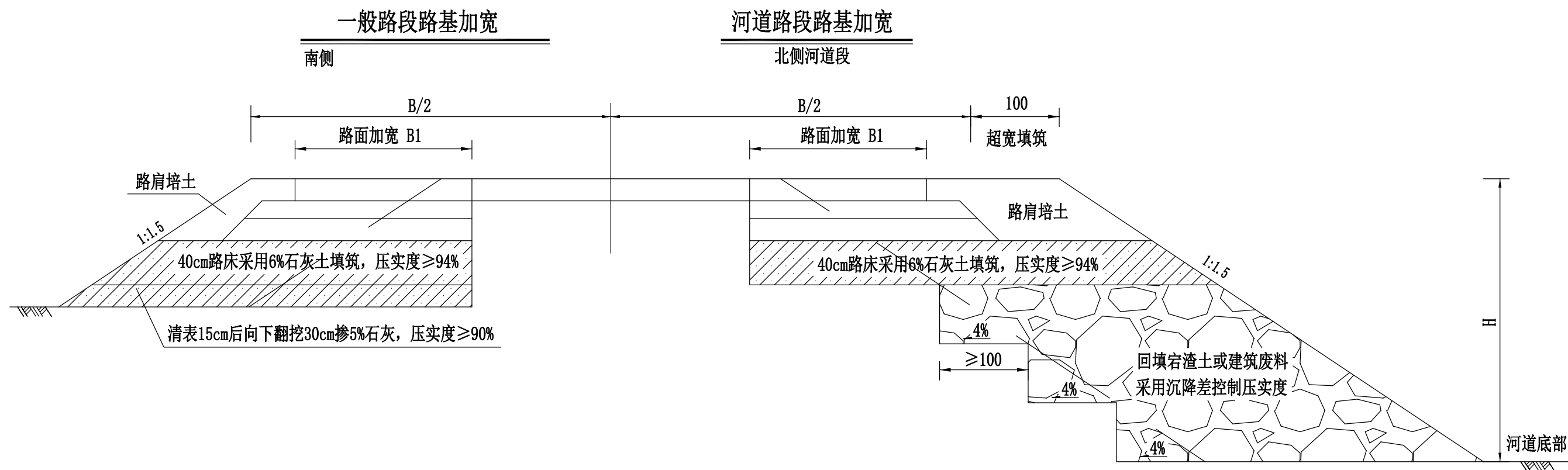


注：

1、本图比例为1:1000,图中单位均以米计。

2、图例：

- | | | | |
|--|--------|--|------|
| | 新建路面 | | 拓宽路面 |
| | 保留路面 | | 加强路面 |
| | 挖除新建路面 | | |



注：

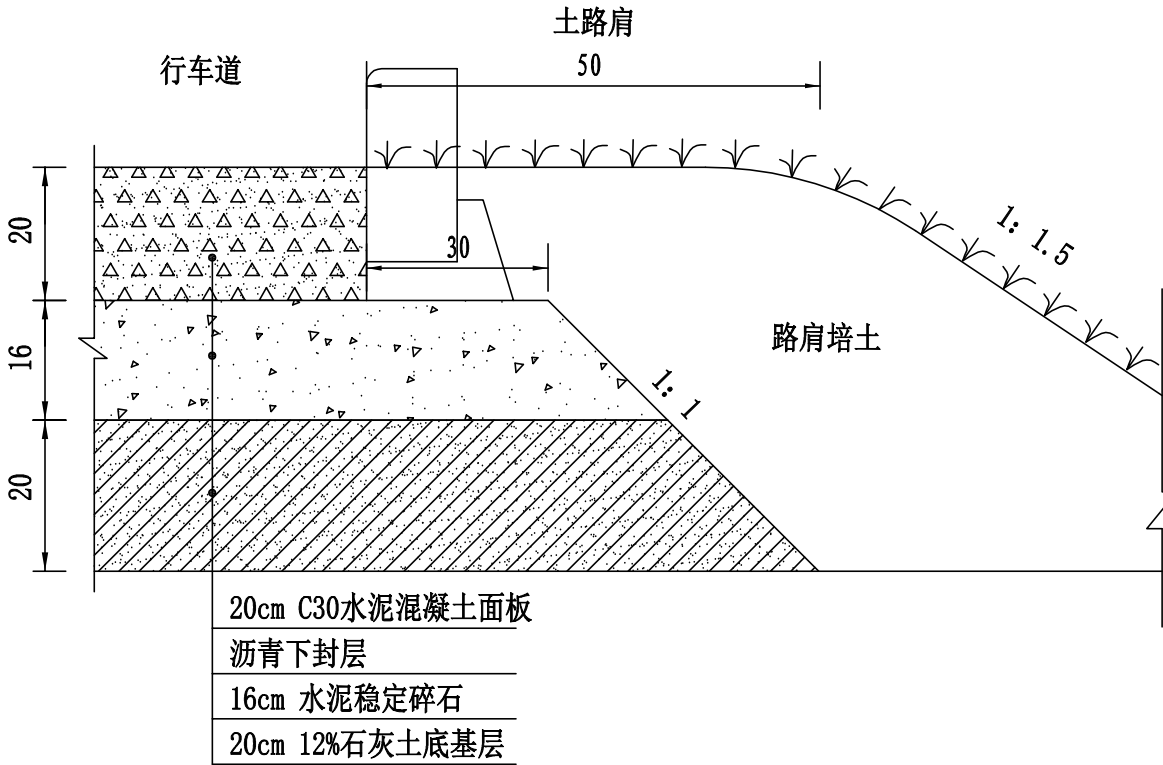
1. 图中尺寸除注明外均以厘米为单位。
2. 本图适用于四级公路拓宽位置路基填筑，B为路基宽度，B1为路面加宽宽度。
3. 老路路面拼接时：应沿老路路面边缘开挖台阶进行路基拼接，台阶宽度不小于1m，并向内侧倾斜4%。
4. 南侧加宽位置路床0—40cm路床采用6%石灰土填筑，压实度 $\geq 94\%$ ；清表按15cm计，填前压实30cm用5%石灰土回填，压实度 $\geq 90\%$ 。
5. 北侧临近河道段加宽位置采用宕渣土或建筑废料超宽1m填筑至40cm路床底，采用压实沉降差控制压实度；路床0—40cm路床采用6%石灰土填筑，压实度 $\geq 94\%$ 。
6. 压实沉降差法是使用施工碾压时的重型振动压路机（18t以上）按强振，4km/h以下速度最后碾压两遍后，各测点的高程差平均值不大于5mm，标准差不大于3mm。
8. 路肩培土采用素土回填，压实度 $\geq 90\%$ 。

自然区划		Ⅱ ₅	
干湿类型		干燥或中湿	
适用路段		一般路段加宽位置	挖除路面重建段
路面类型		沥青混凝土路面	沥青混凝土路面
路面结构	代 号	I - 1	I - 2
	图 式	<div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>4cm AC-13C 沥青混凝土面层 洒布改性乳化沥青粘层油 6cm AC-20C 沥青混凝土面层 洒布改性乳化沥青粘层油 20cm C30水泥砼 16cm 4.5%水泥稳定碎石 20cm 12%石灰土 土 基</div></div> <div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>洒布改性乳化沥青粘层油 20cm C30水泥砼</div></div>	
图 例		<div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>水泥混凝土面板 (C30)</div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>沥青下封层</div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>水泥稳定碎石</div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>石灰土</div></div>	

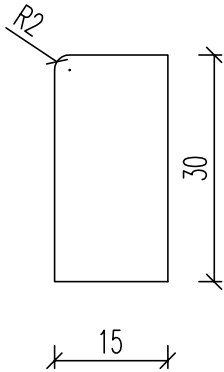
水泥混凝土路面材料计算参数（单位：MPa）

参数 \ 材料	水泥混凝土面板 (C30)	水泥稳定碎石 (4.5%)	12%石灰土基层
弯拉强度	4.0		
弹性模量	27000	1500	1000

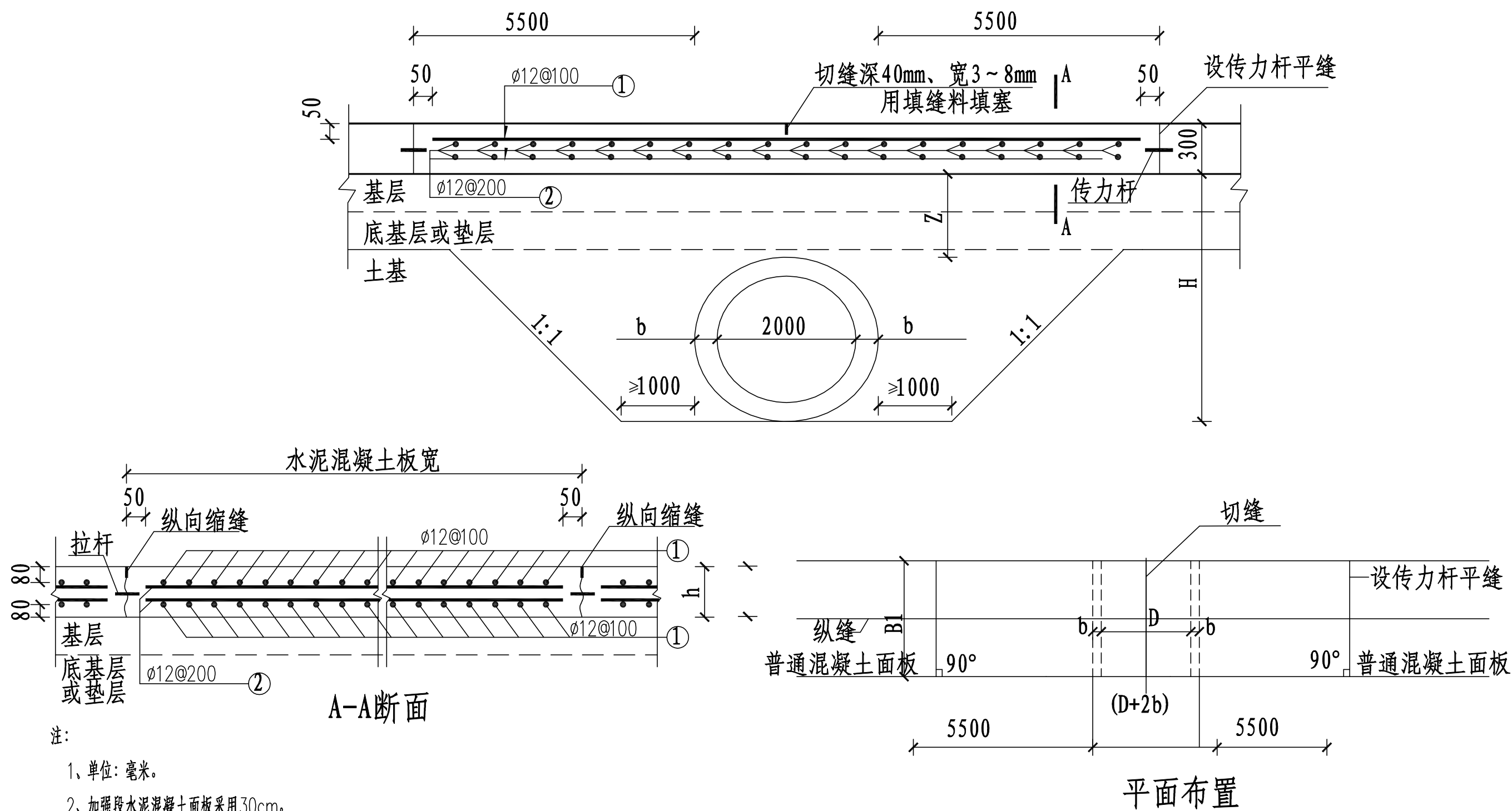
路面边缘构造图



侧石大样



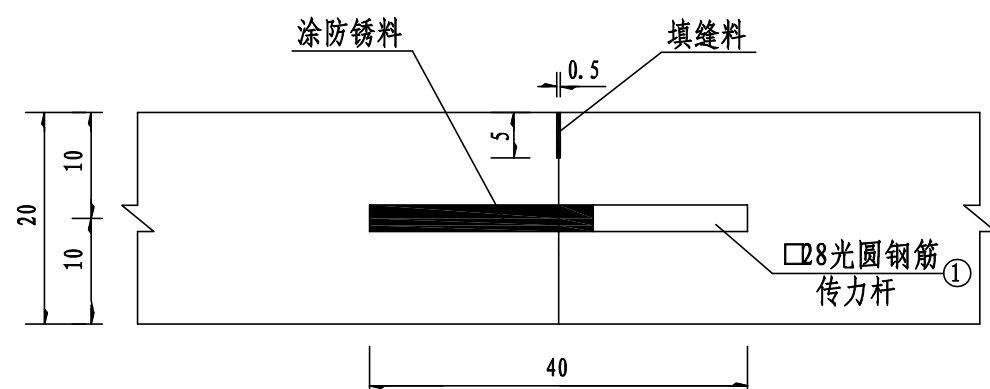
- 注：
1. 图中尺寸单位均以厘米计。
 2. 本图适用于四级公路路面结构。
 3. 侧石采用C30混凝土材质，侧石每块长80cm。
 4. 侧石外露高度为15cm。



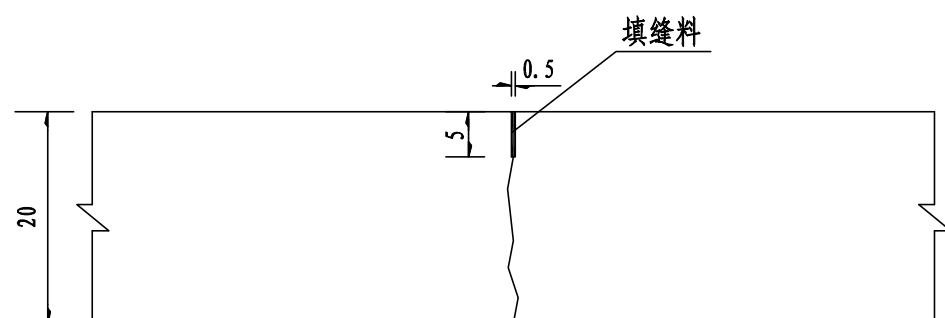
注:

- 1、单位: 毫米。
- 2、加强段水泥混凝土面板采用30cm。
- 3、钢筋之间绑扎或点焊固定, 需满足相关规范要求。
- 4、图中h为面层厚度 (即水泥混凝土板厚)。
- 5、B1为水泥混凝土路面宽。
- 6、钢筋末端采用180°弯钩形式, 弯后平直段长度不小于3倍钢筋直径。

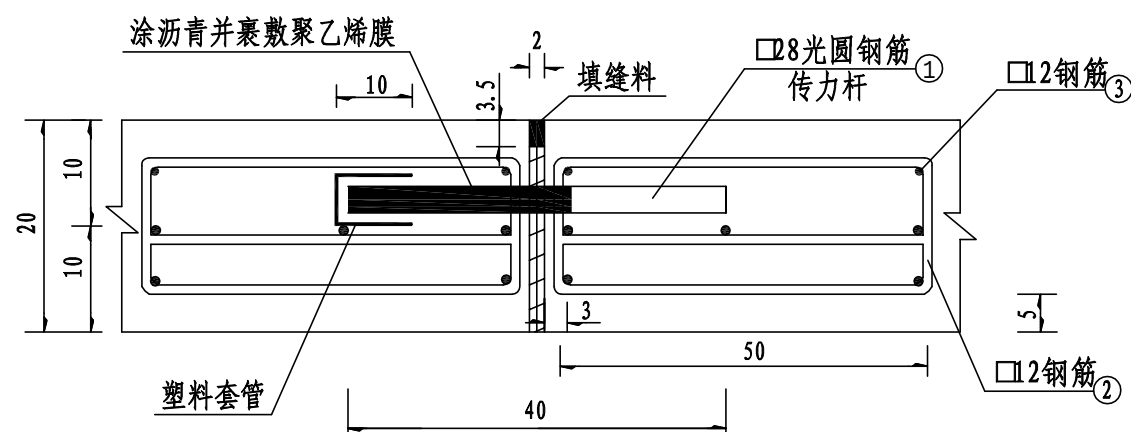
橫向施工縫構造圖



横向缩缝构造图

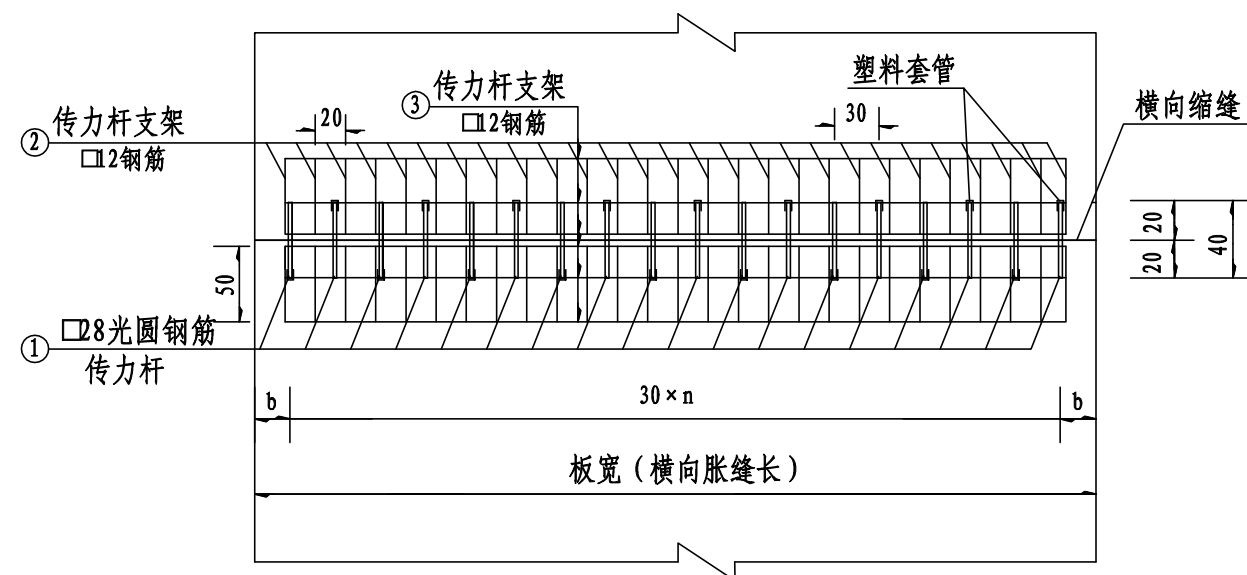
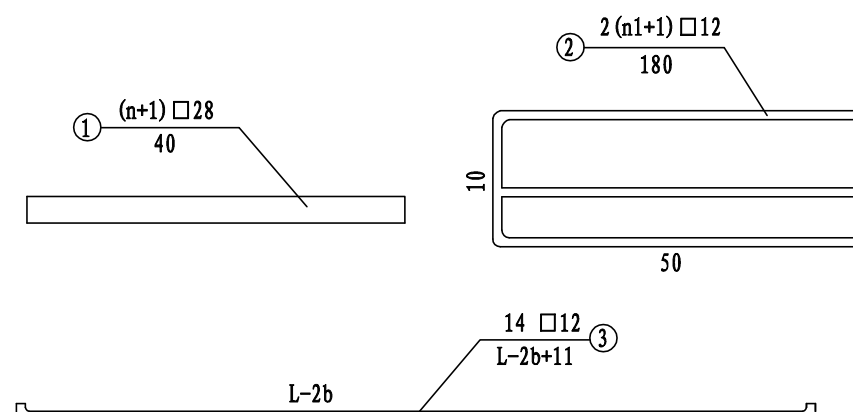


胀缝构造大样图



传力杆布置图（仅在胀缝处设传力杆支架）

(1: 50)

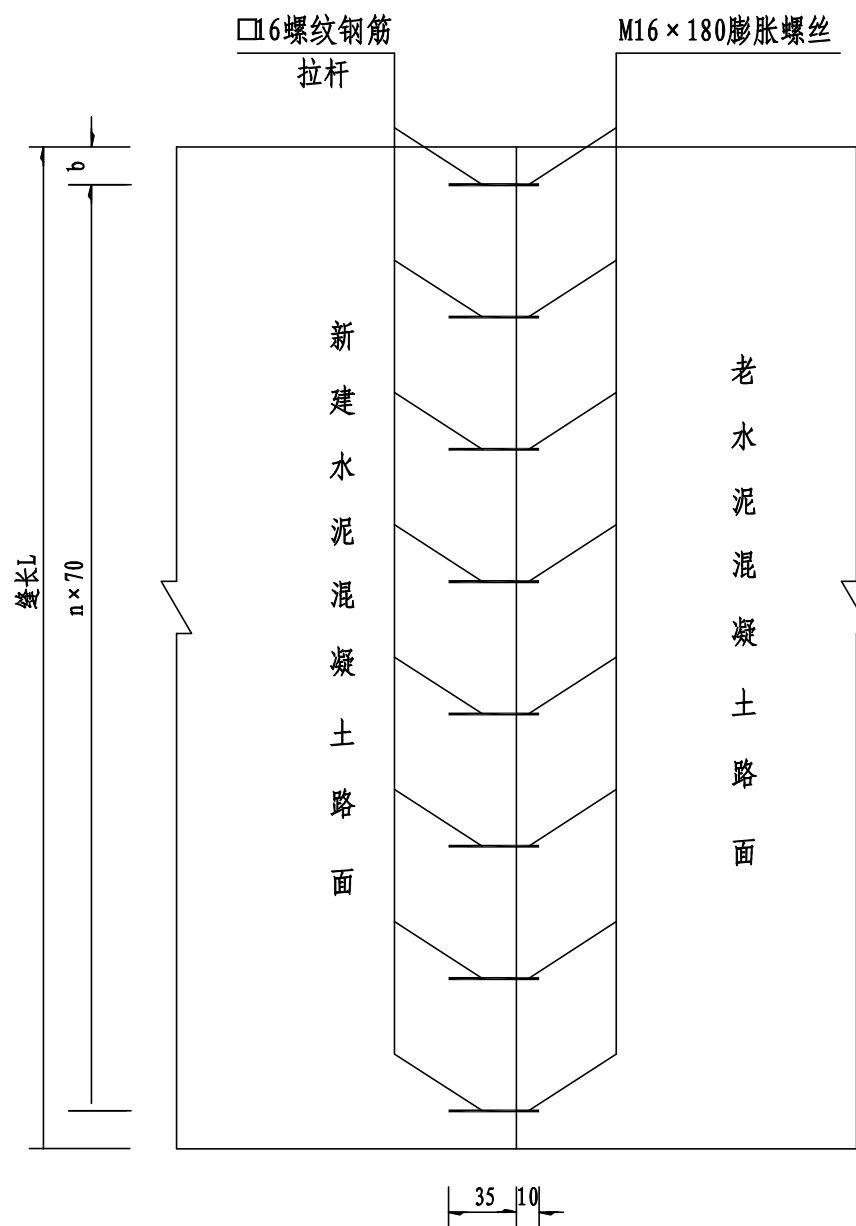


注：

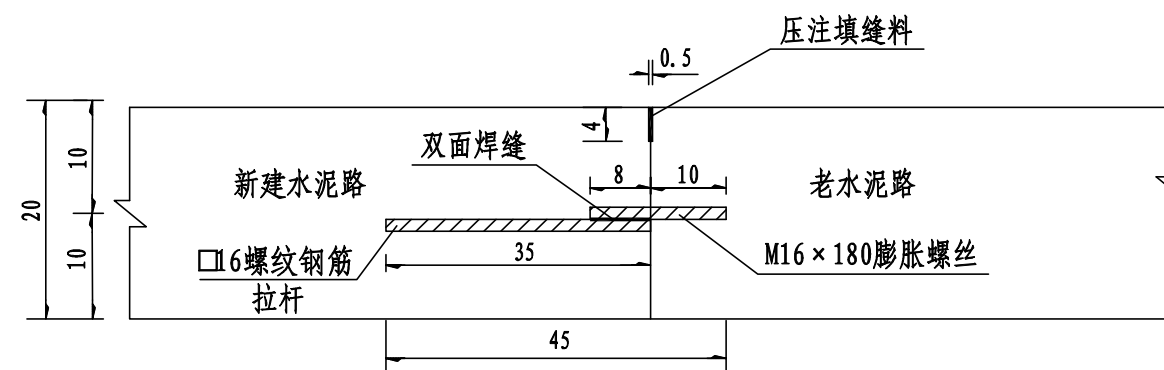
1. 图中尺寸除钢筋直径以毫米计外余均以厘米为单位。
2. 仅有胀缝设传力杆支架, 横向支架间距20cm, 钢筋采用焊接固定。
3. 缩缝内应压注填缝料, 填缝料宜采用改性沥青类填缝料。
4. 单侧加宽段落水泥混凝土板块尺寸为宽2.0m, 长2.5m, 加宽段落板块长度以现场水泥混凝土路面实际横缝为准, 并与老路实际横缝对齐。
5. 在临近桥梁或其他固定构造物处或者与其他道路相交处设置胀缝。
6. 水泥路面交工验收时构造深度要求0.6~1.1mm。

加宽处纵缝拉杆布置图

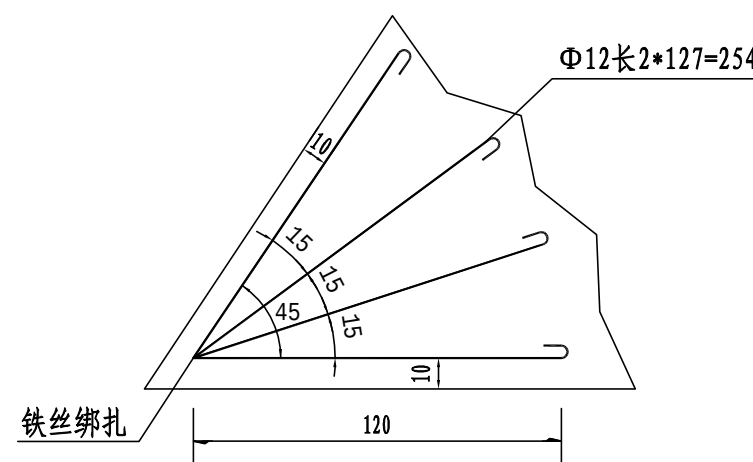
(1: 50)



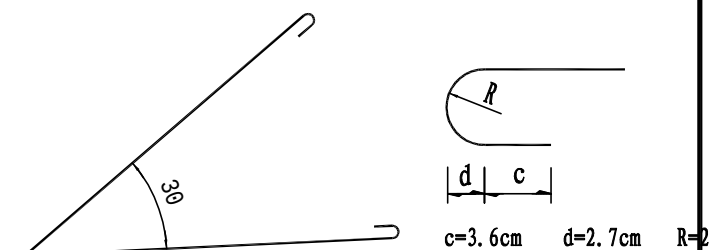
纵向施工缝构造图



锐角钢筋加固图



加工钢筋大样图



注：

- 图中尺寸除钢筋直径以毫米计外余均以厘米为单位。
- 填缝料宜采用改性沥青类填缝料。
- 角隅钢筋设置于平交口处45°角面层角隅，选用两根 $\Phi 12$ 螺纹钢筋，置于面层上部距顶面距离6cm，距边缘为10cm。
- 为保证路面拓宽后的整体承载力，拓宽部分水泥砼面层与老路面层之间应设置拉杆。拉杆应设置在老路面板外侧，每间隔70cm，在板厚中间位置钻一深10cm水平孔，插入膨胀螺丝，用螺帽固定，膨胀螺丝与钢筋采用双面搭接焊方式，焊接前对钢筋进行除锈处理，焊缝长度应满足5倍的钢筋直径要求。拉杆规格为 $\square 16$ 螺纹钢筋，杆长35cm；膨胀螺丝规格型号为M16 $\times$ 180。

中交通力建设股份有限公司

徐州经济技术开发区大庙村道路（大庙村-原G206）改造工程

路基土石方数量表

设计

复核

2/83E

一、审

二审

亲家舅

图号

S3-05

日期

2026. 01

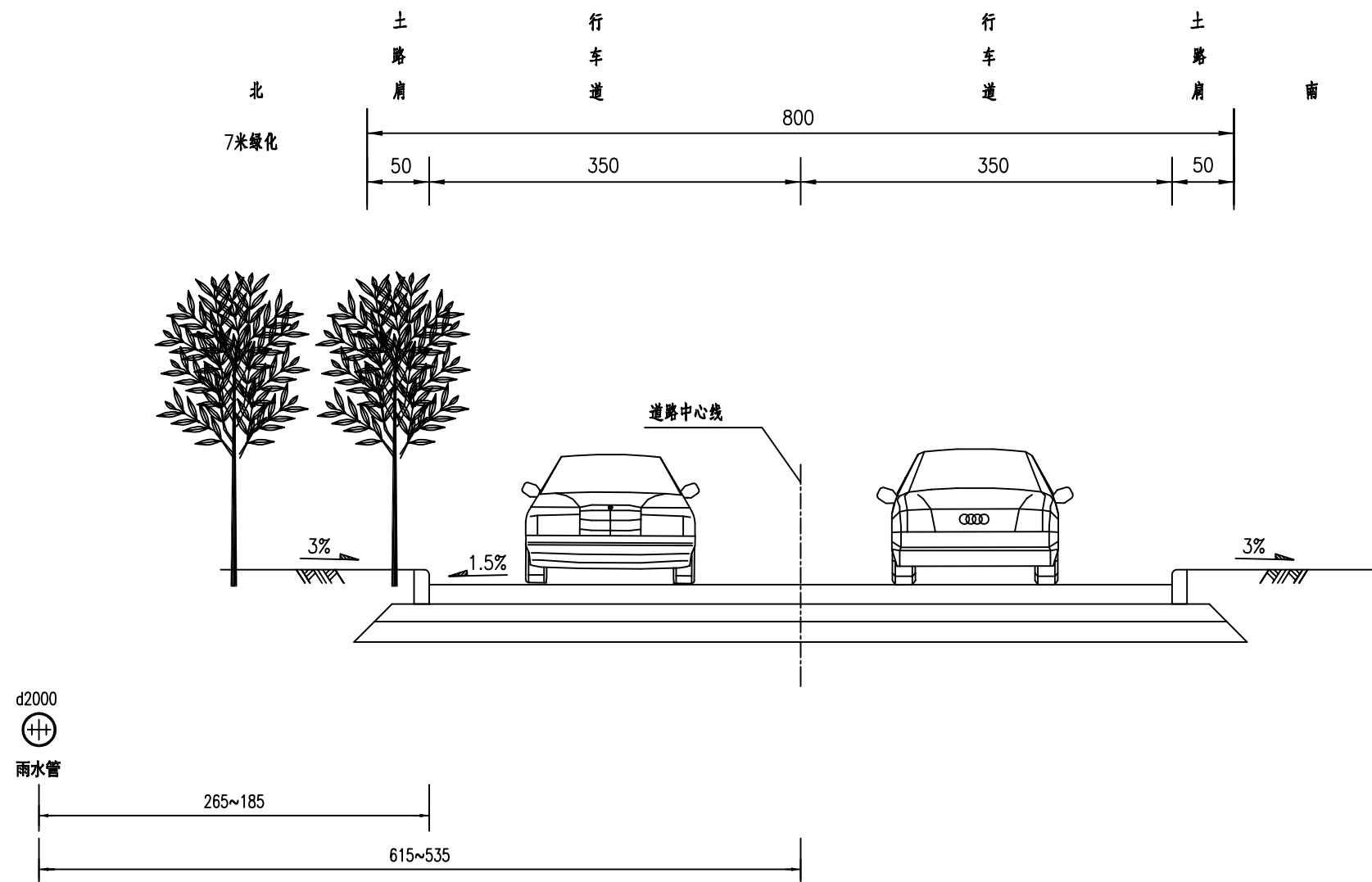
审查

路面工程数量表

起 讫 桩 号	铺筑长度 (m)	路面							土路肩培土		备 注
		4cmAC-13C 细粒式沥青混凝土	粘层	6cmAC-20C 细粒式沥青混凝土	20cmC30水泥 混凝土(厂区 出入口30cm)	钢筋	16cm4.5% 水泥稳定 碎石基层	20cm 12% 石灰土底 基层	抗裂贴	素土	
		面积	面积	面积	面积	重量	面积	面积	面积	体积	
		(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(Kg)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ³)	
K0+020.00 ~ K0+040.00	40.0	220.0	440.0	220.0	220.0		228.0	237.0	58.0	4.0	路口搭接
K0+040.00 ~ K0+164.50	124.5	871.5	1743.0	871.5	354.0	182.9	368.5	393.4	170.0	12.5	路面北侧拓宽2.5m
K0+164.50 ~ K0+215.50	51.0	585.0	1170.0	585.0	585.0	581.6	74.5	84.7	62.0	5.1	厂区涵洞加强路面水泥混凝土 30cm
K0+215.50 ~ K0+305.61	90.1	630.8	1261.6	630.8	650.0	143.8	356.8	374.9	120.0	9.0	路面北侧加宽3.5m
全线工程量合计	265.6	2307.3	4614.6	2307.3	1809.0	908.3	1027.8	1090.0	410.0	30.6	

其它工程数量表

起 讫 桩 号	路线 长度 (m)	拆除老路路面	迁移电力杆线	迁移北侧紫叶李	C30混凝土侧石	新植榉树 (胸径12cm)	备 注
		面积	根	棵	长度	棵	
		(m ²)			(m)		
K0+000.00 ~ K0+305.61	305.6	650.000	0	0	512	0	
工程量合计	305.6	650.000	0	0	512	0	



管线综合标准断面设计图 比例 1:100

注：
1.本图尺寸以厘米为单位。

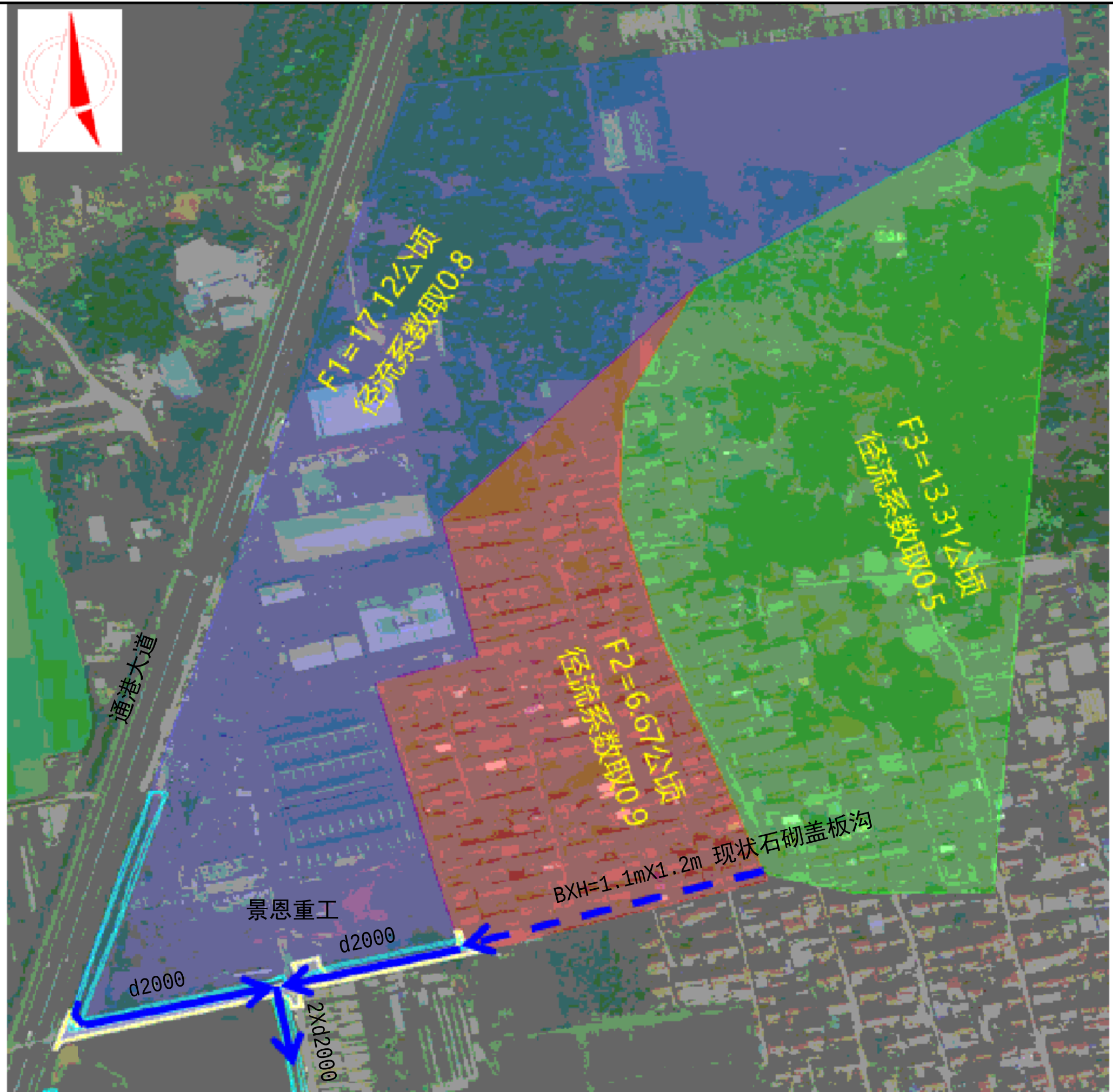


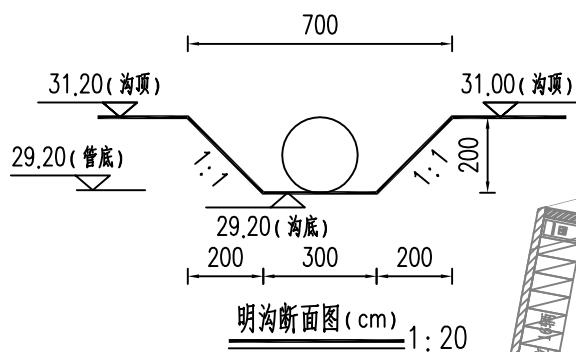
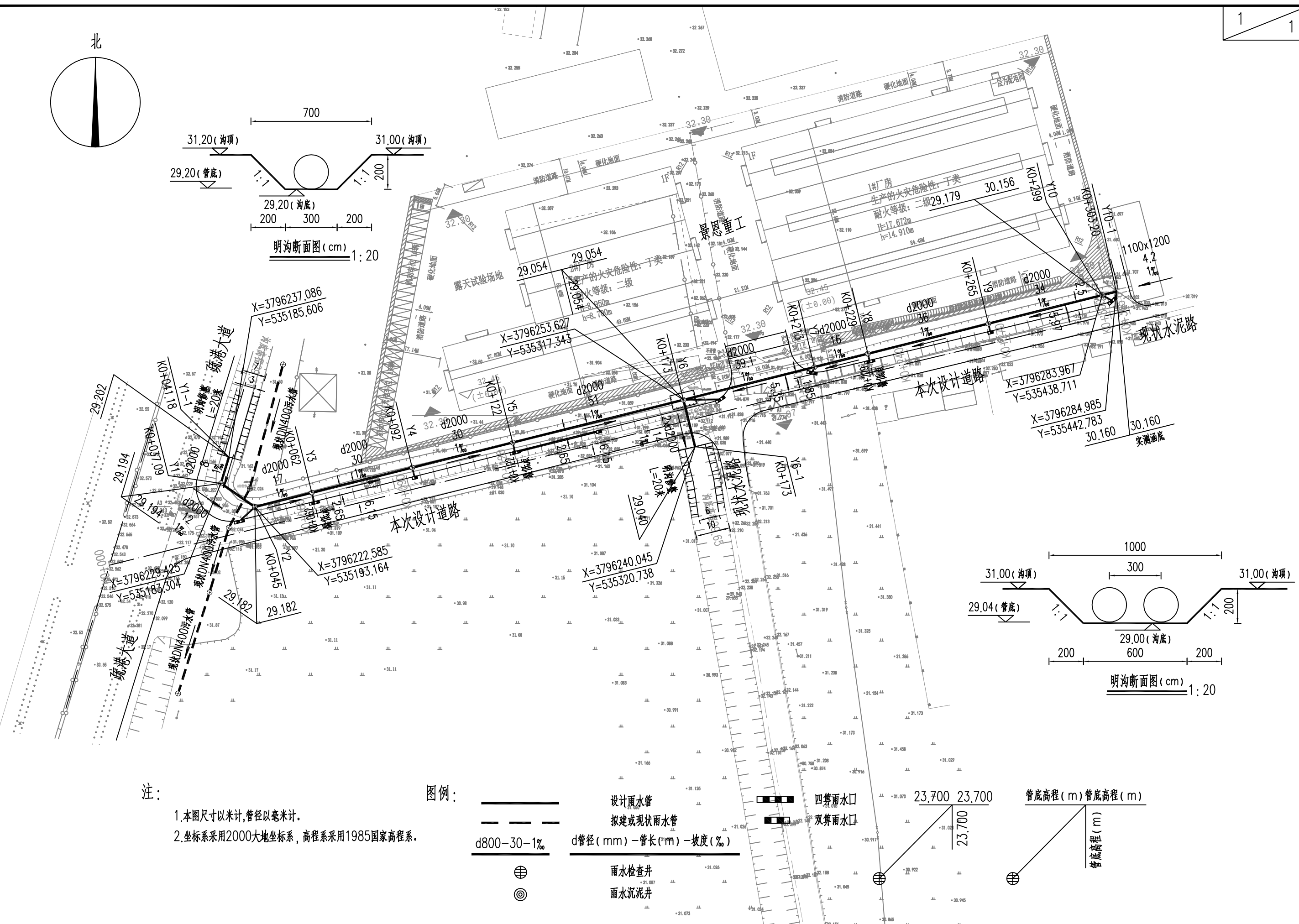
说明：

1、本图尺寸除管径以毫米计外，其余均以米计。

图例：

 本工程设计雨水管线
 其他道路雨水管线
 流向、管径
 d1000





注：

1. 本图尺寸以米计, 管径以毫米计。

2. 坐标系采用2000大地坐标系, 高程系采用1985国家高程系。

图例：

d800-30-1%

设计雨水管
拟建或现状雨水管
d管径 (mm) — 管长 (m) — 坡度 (%)

雨水检查井
雨水沉泥井

四算雨水口
-31.01B

双算雨水口
-32.29B

A right-angled triangle is shown with a horizontal base of 23.700 and a vertical height of 23.700. The hypotenuse is labeled with the value 31.023.

管底高程 (m) 管底高程 (m)

中交通力建设股份有限公司

徐州经济技术开发区大庙村道路(大庙村—原G206)改造工程

雨水平面设计图

设计

于其函 复核

2/83E

一審

抄本

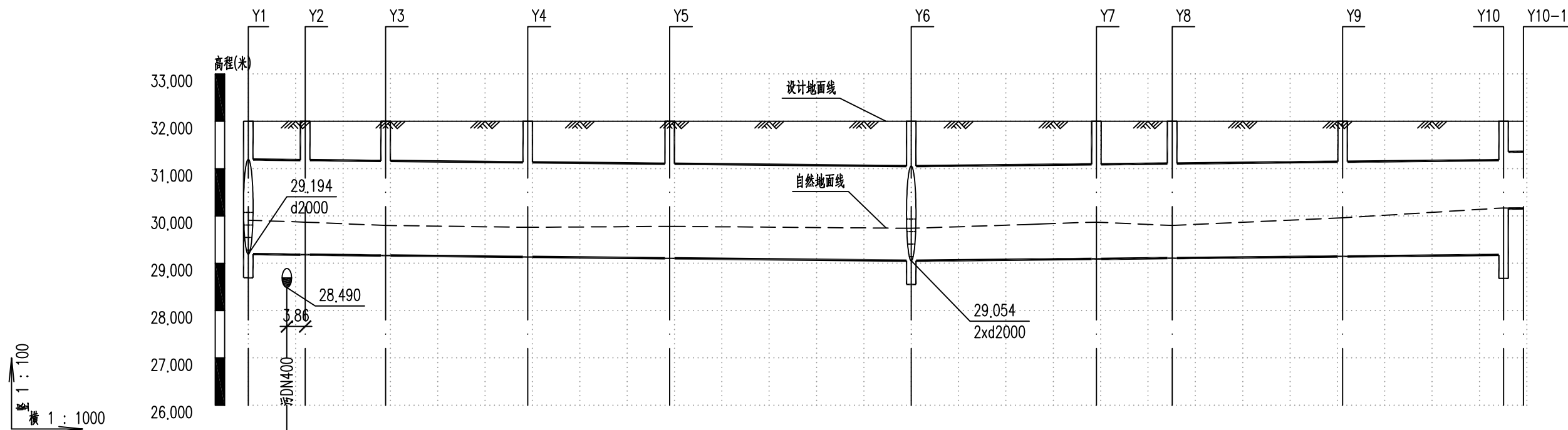
二审

弟家勇

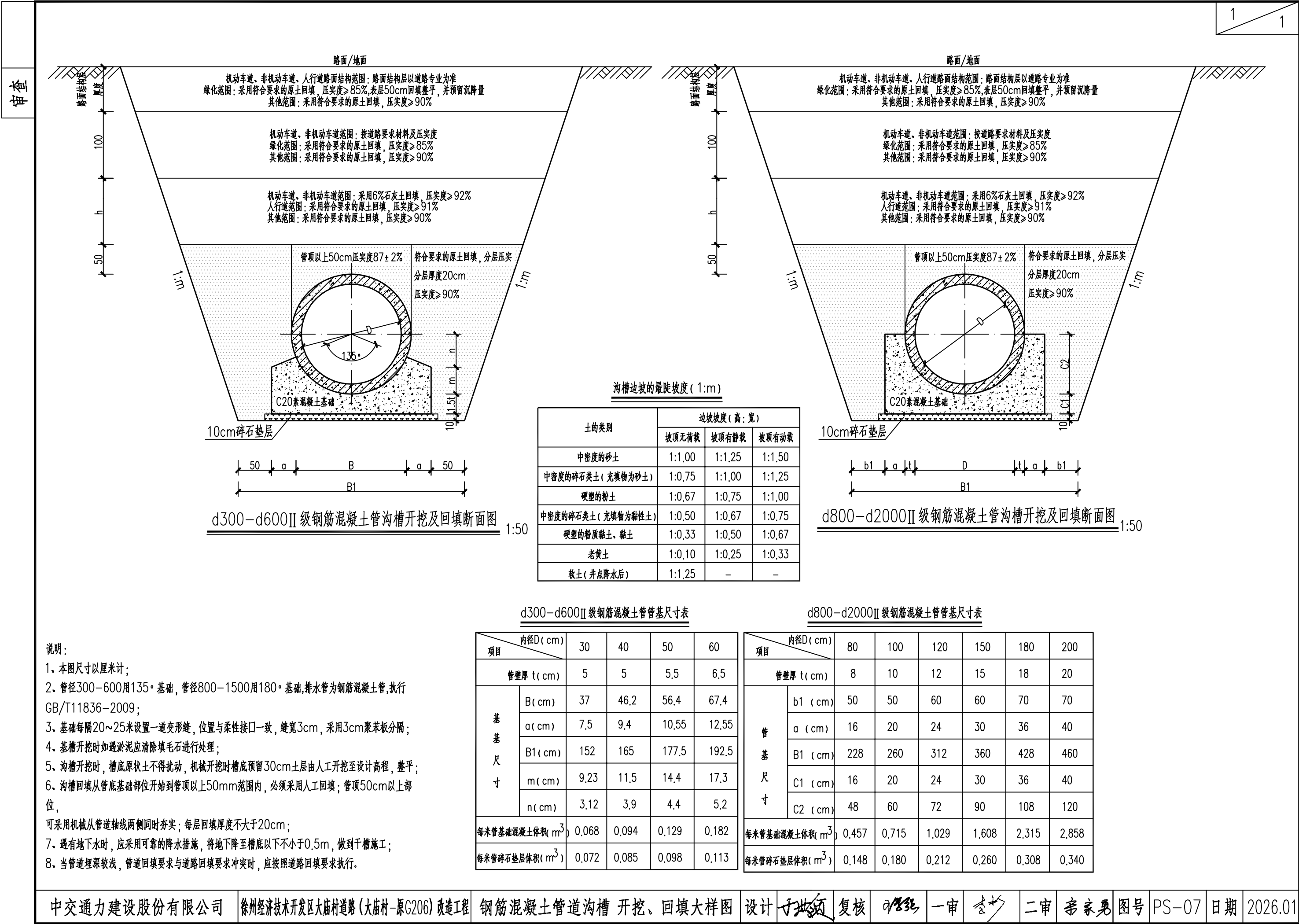
图号 PS-03

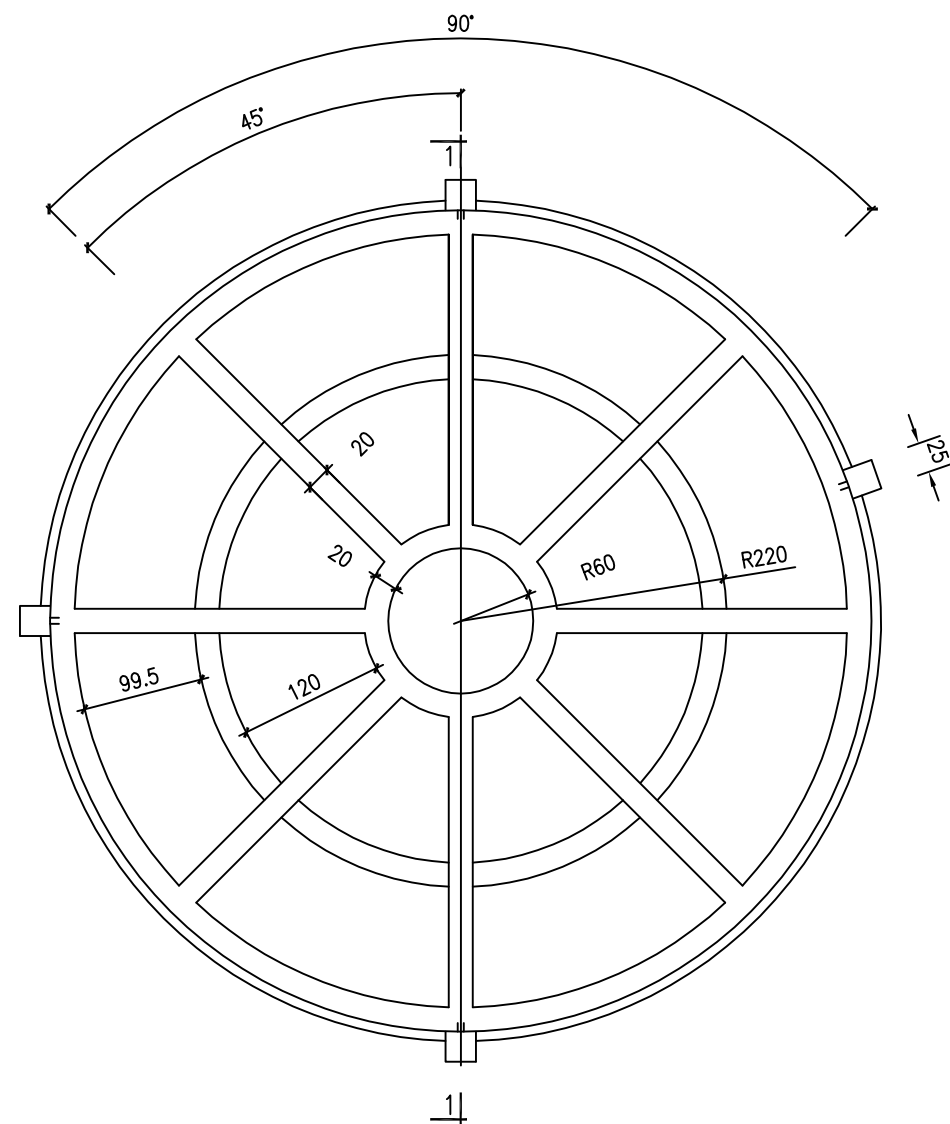
日期

2026.01

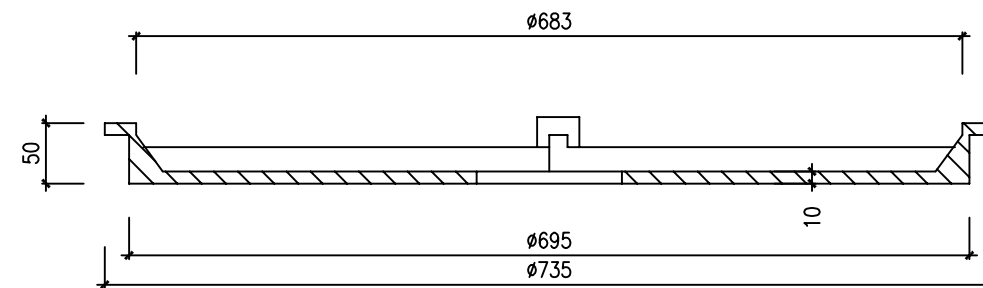


管径及坡度	d2000										1100x1200
管顶覆土	0.61	0.62	0.64	0.67	0.7	0.75	0.71	0.69	0.65	0.62	0.64
自然地面标高	29.910	29.883 29.870	29.800	29.760	29.780	29.740	29.870	29.800	29.960	30.170 30.160	30.160
设计地面标高	32.000	32.000 32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000 32.000	32.000
设计管内底标高	29.194	29.182	29.165	29.135	29.105	29.054	29.093	29.109	29.145	29.179 29.166	29.166
平面距离	12	17	30	30	51	39.1	16	36	34	4.2	
管道基础	d2000II级钢筋混凝土企口管,橡胶圈接口,180°混凝土基础										1100x1200 钢筋混凝土箱涵
井编号	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y10-1
道路桩号	K0+037.09	K0+042.46 K0+045	K0+062	K0+092	K0+122	K0+173	K0+213	K0+229	K0+265	K0+299 K0+303.2	





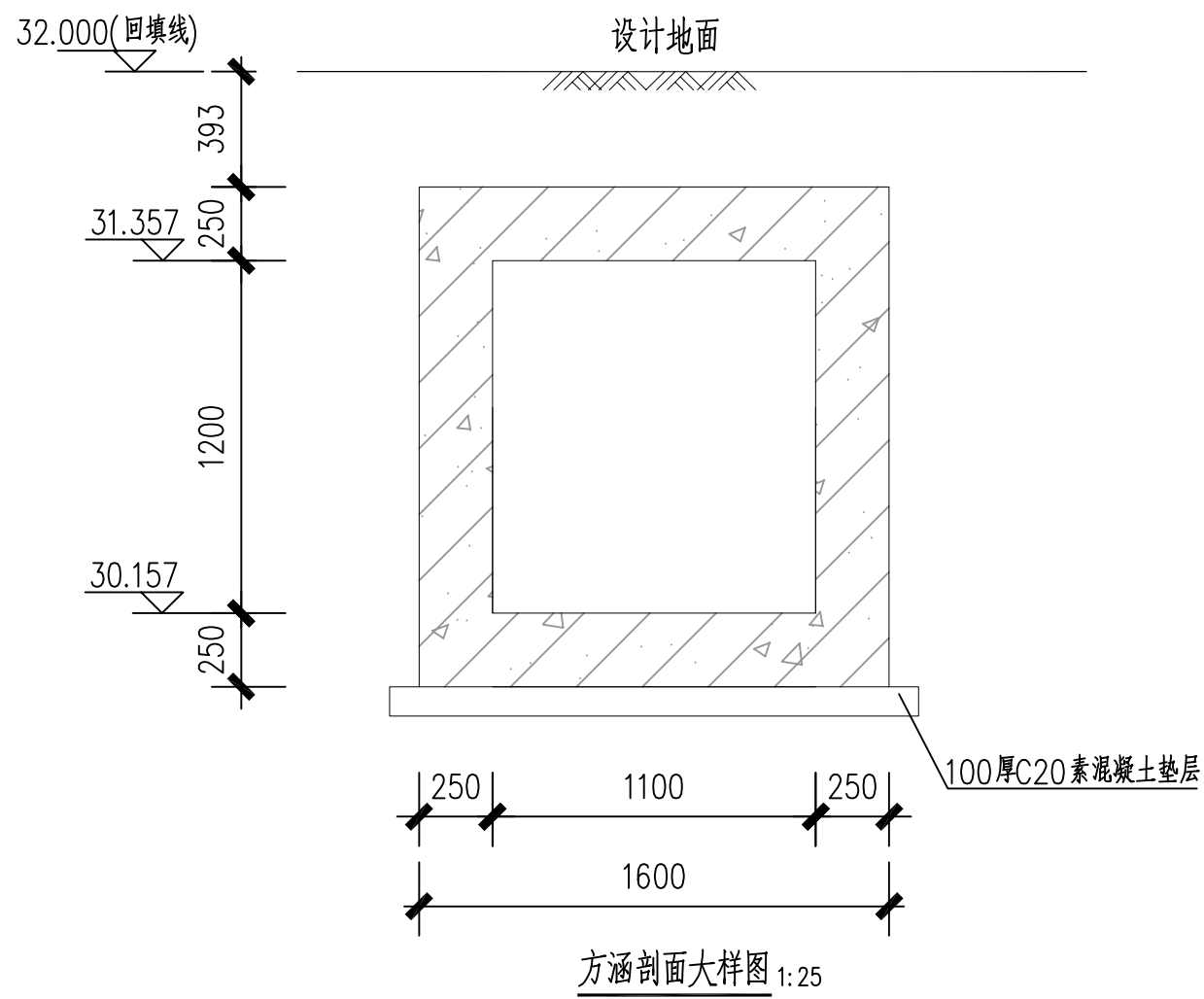
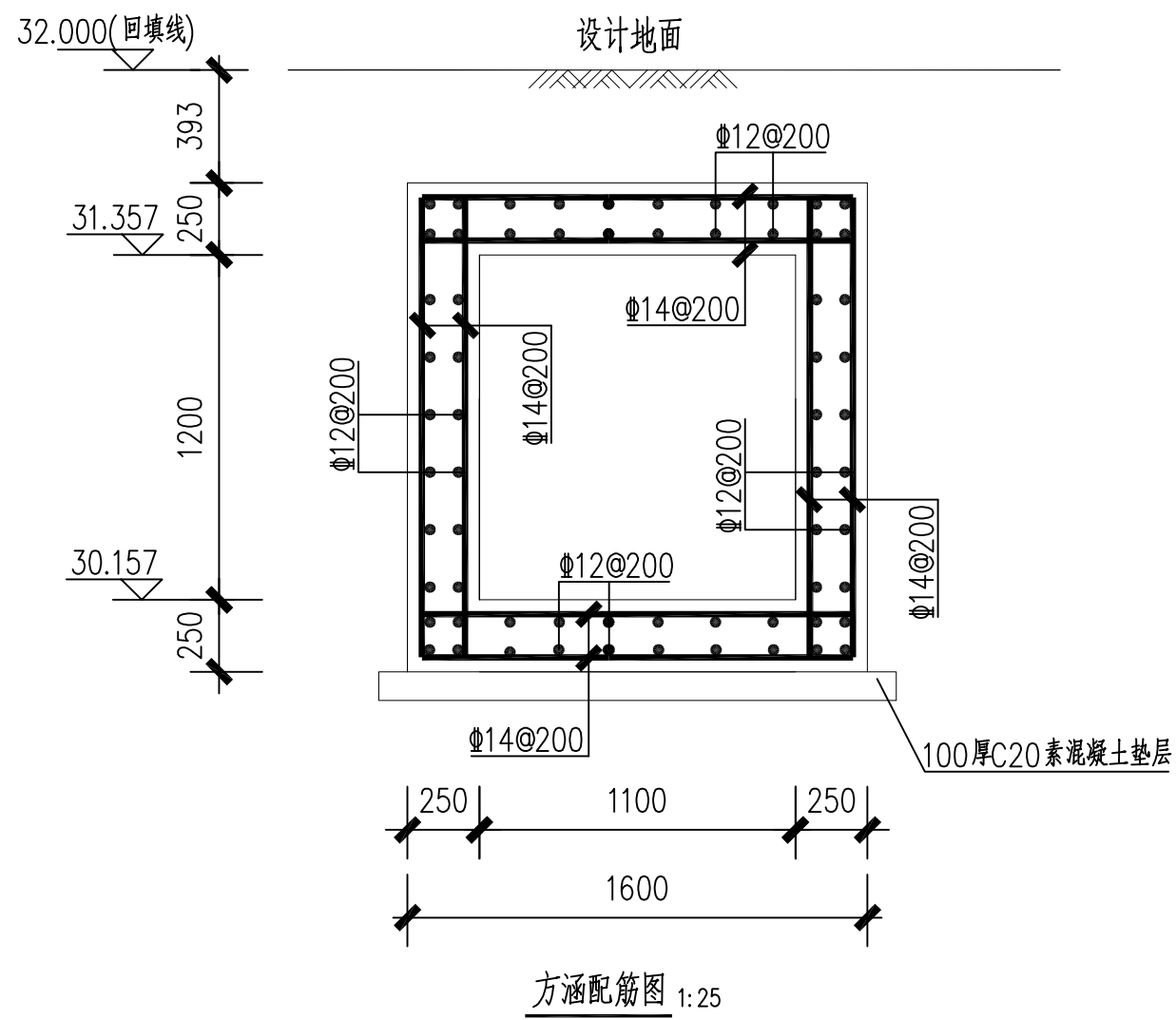
防坠落板平面图



A-A剖面图

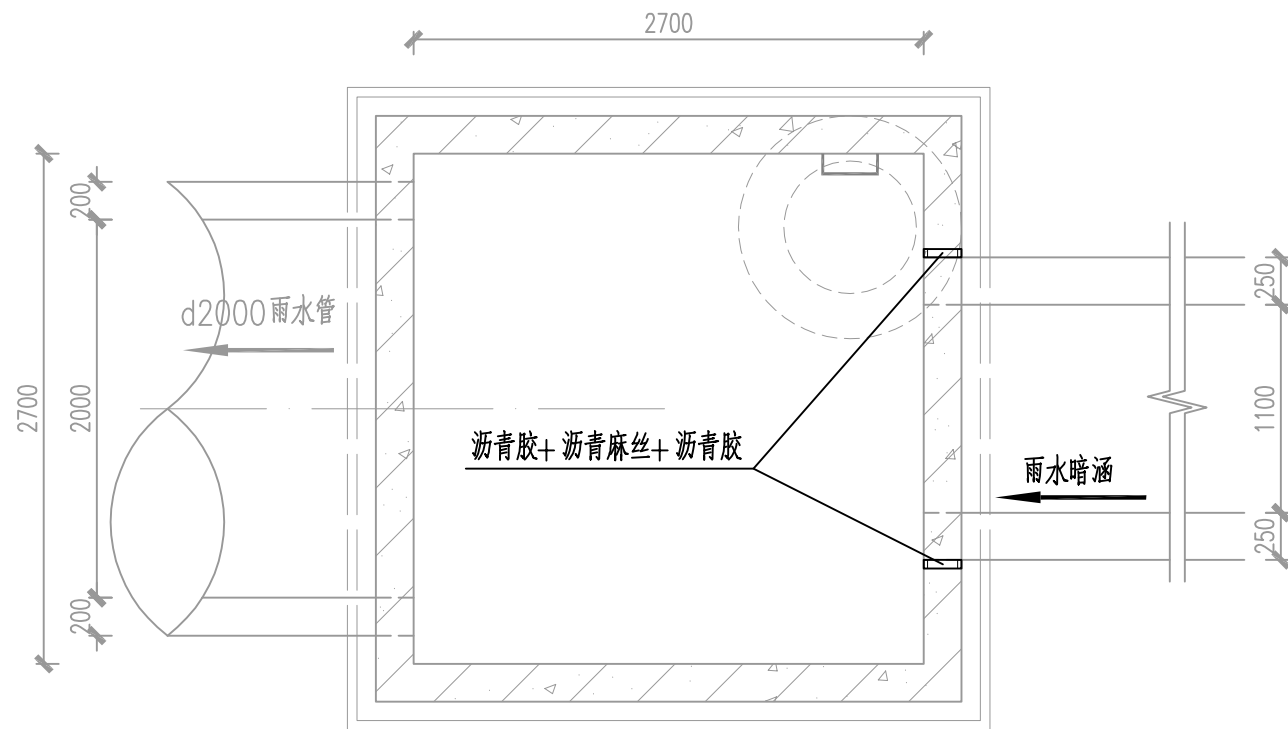
技术要求:

- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、承载应达350公斤以上。
- 3、采用球墨铸铁作为材料，其标准符合国标QT500-7的要求，
球化率大于80%，球化级别达三级以上。
- 4、凸出四个小块直接嵌入井盖所一体铸造的槽内，并用螺栓拧紧，可阻
挡坠落板来回晃动，并且起到防盗的作用。
- 5、防坠落板应与井盖、井座配套设置。

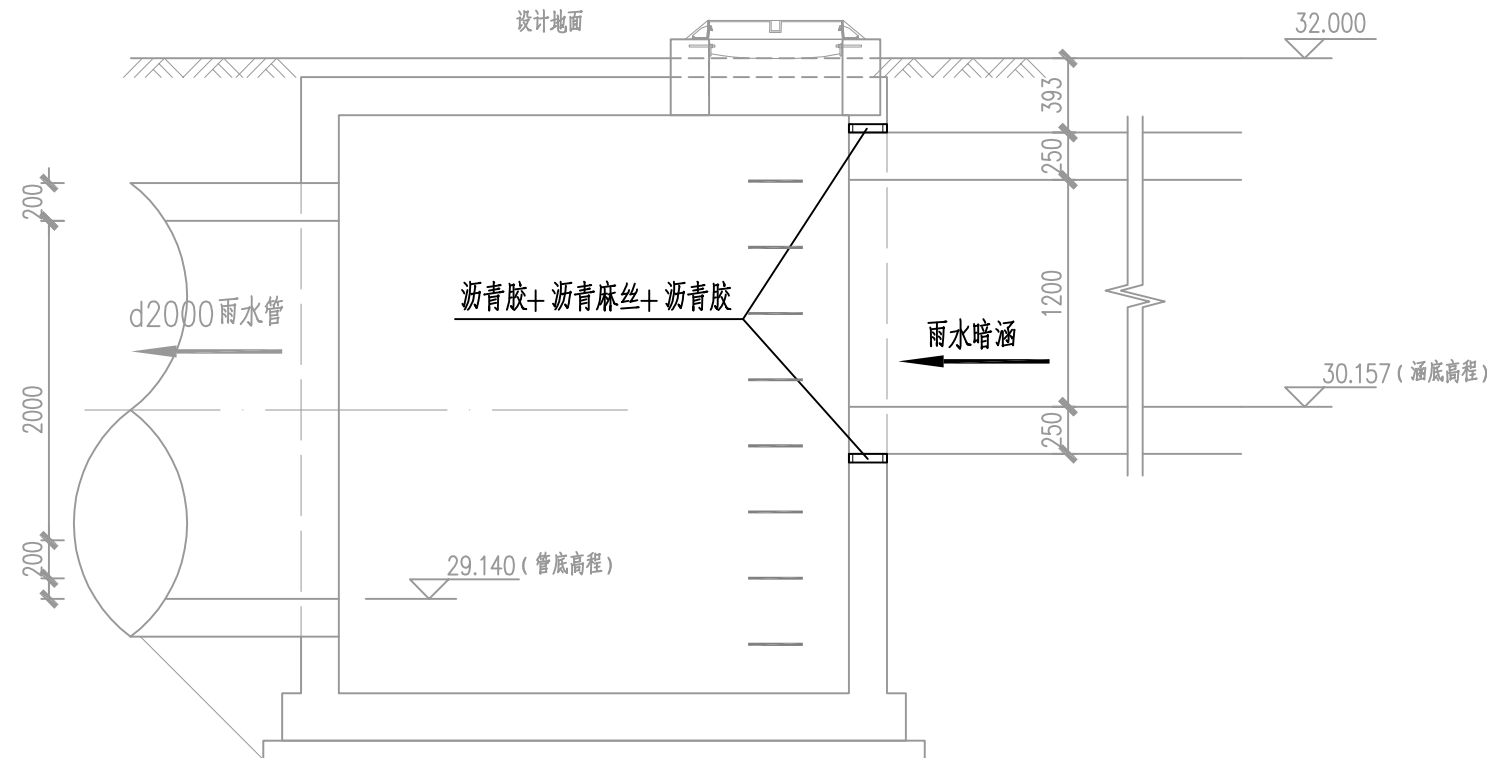


说明:

1. 本图标高单位为米, 其他未注明尺寸均为毫米。
2. 材料: 混凝土: 主体结构: C30, 抗渗等级P6, 抗冻等级F100; 垫层: C20; 钢筋HPB300级(ϕ), HRB400(Φ).
3. 钢筋的混凝土保护层厚度:
顶板及侧壁: 35mm; 底板40mm.
4. 闸门井底板持力层应落于老土层上, 未经修正地基承载力 $f_{ak} \geq 100\text{kpa}$
5. 底板下设置100厚C20素混凝土垫层, 每边宽出底板边100mm。



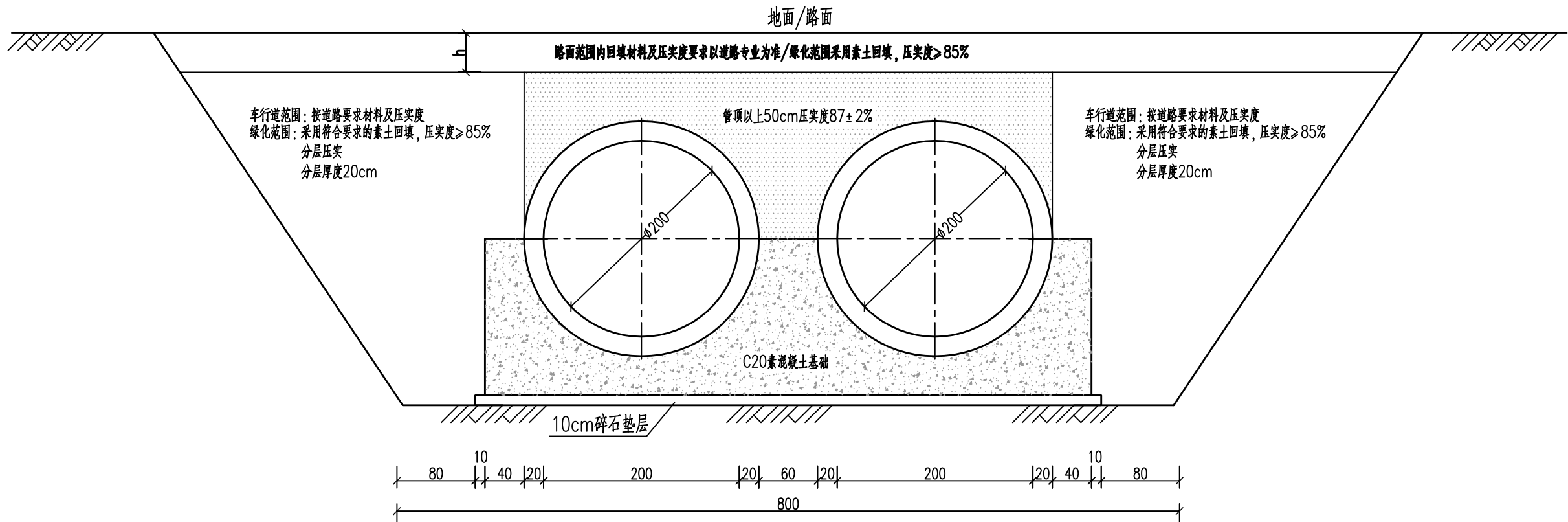
平面图 1:25



剖面图 1:25

说明:

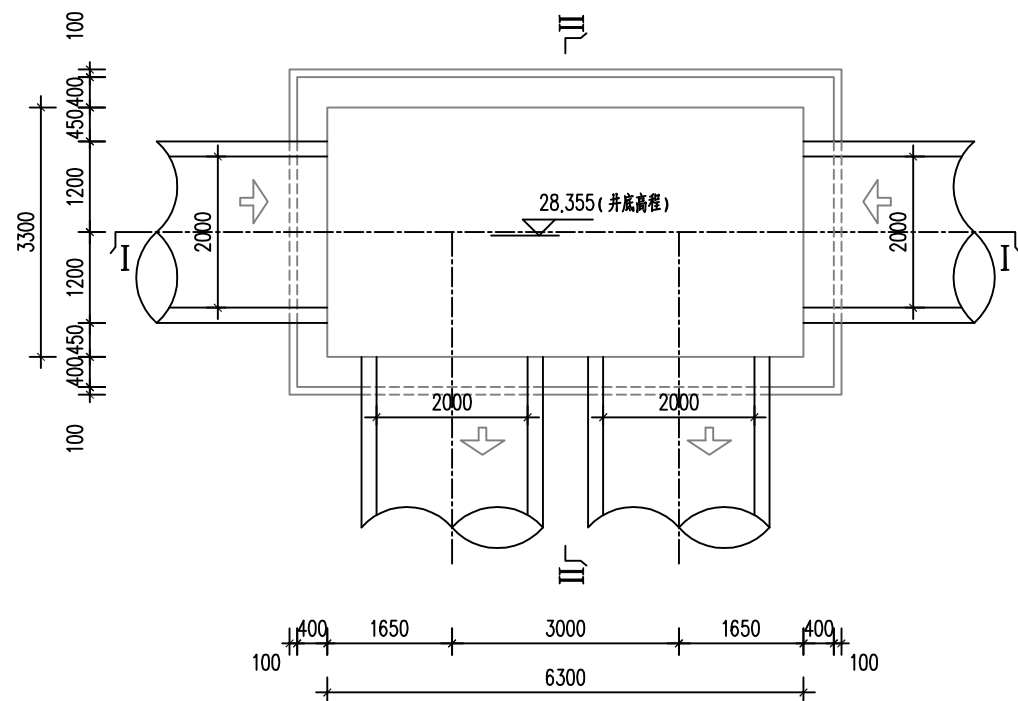
1. 本图标高单位为米, 其他未注明尺寸均为毫米。
2. 本图适用于1.1mX1.2m 雨水暗涵与检查井衔接处。



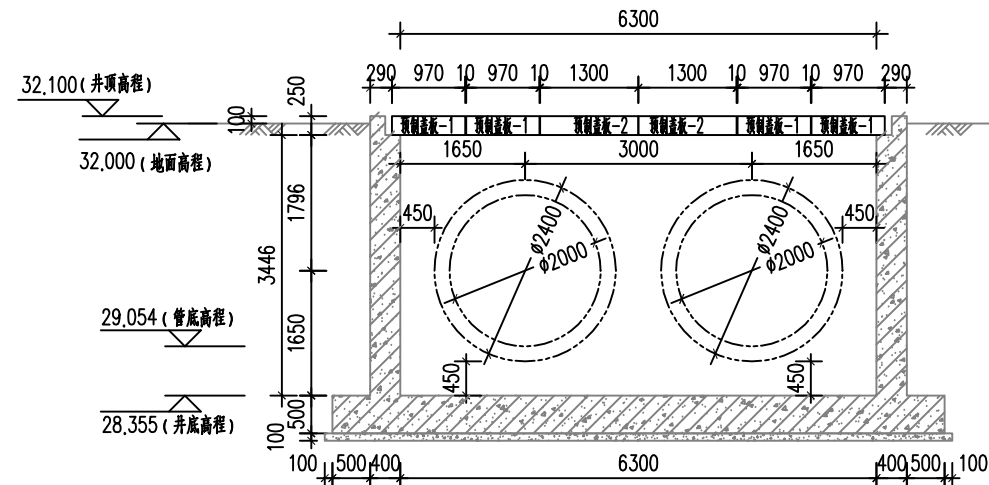
双管d2000管道沟槽开挖及回填断面图 1:50

说明：

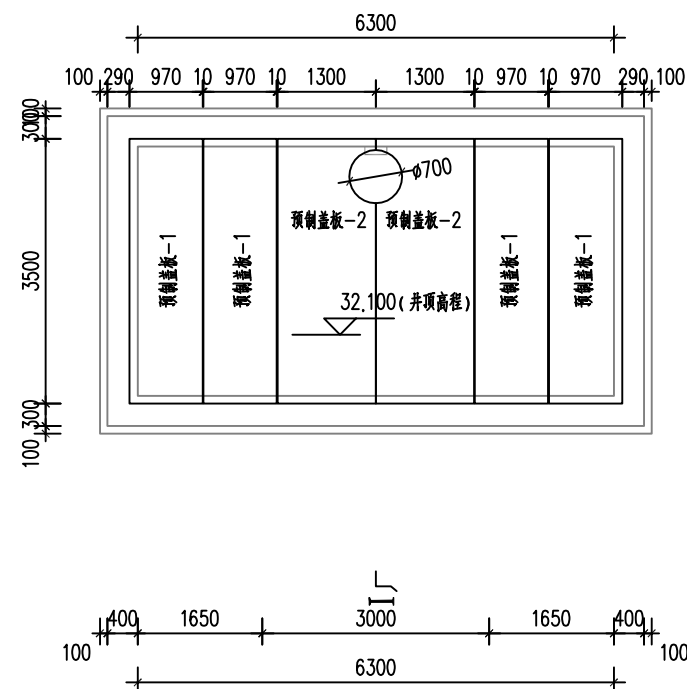
- 1、本图标高以米计，其他尺寸均以厘米计；
- 2、沟槽开挖时，槽底原状土不得扰动，机械开挖时槽底预留30cm土层由人工开挖至设计高程，整平；
- 3、承载力不满足要求时，管道基础底超挖300，采用碎石回填，分层夯实，压实系数0.97。



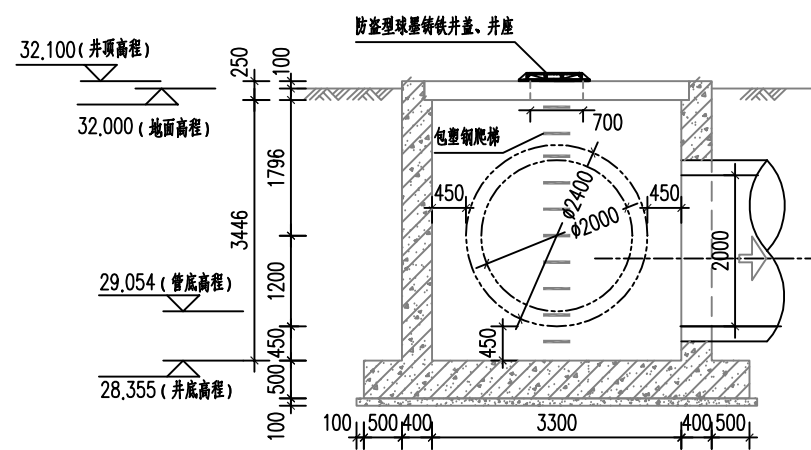
下层平面图 1:100



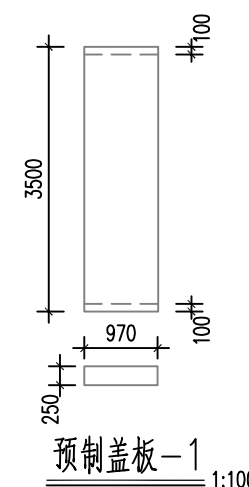
II-II 剖面图 1:100



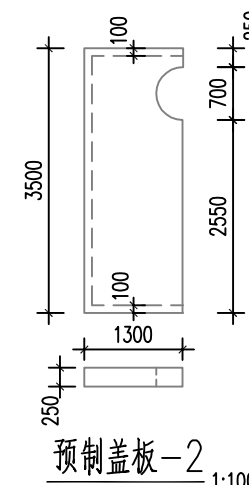
上层平面图 1:100



I-I 剖面图 1:100



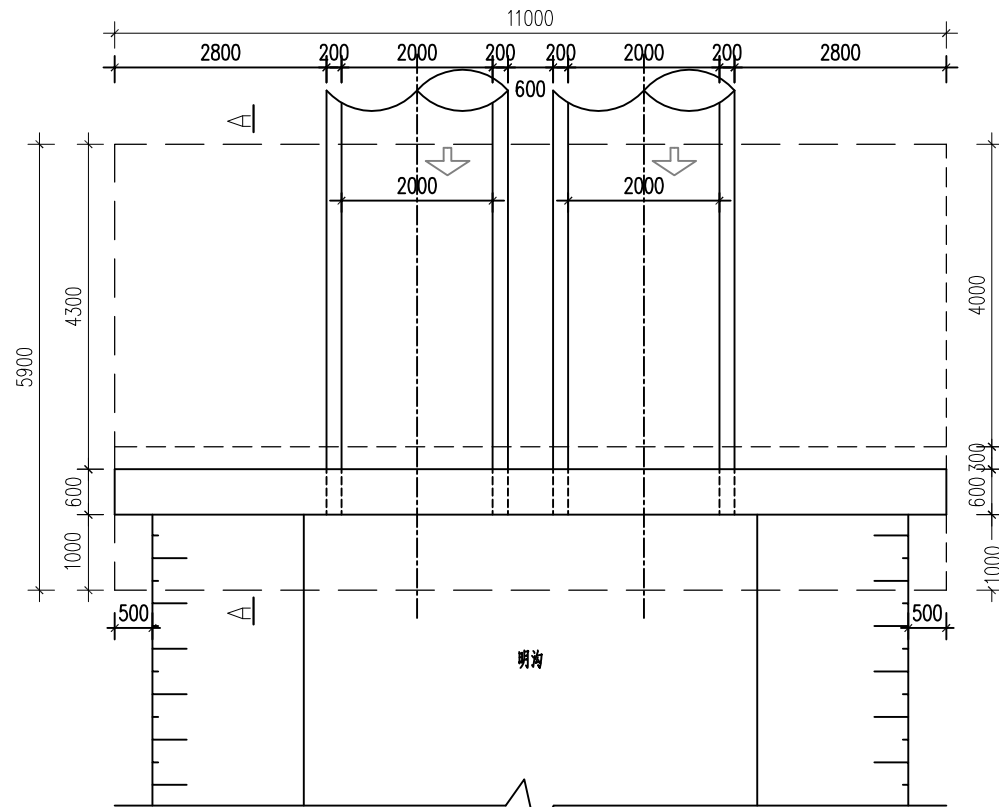
预制盖板-1 1:100



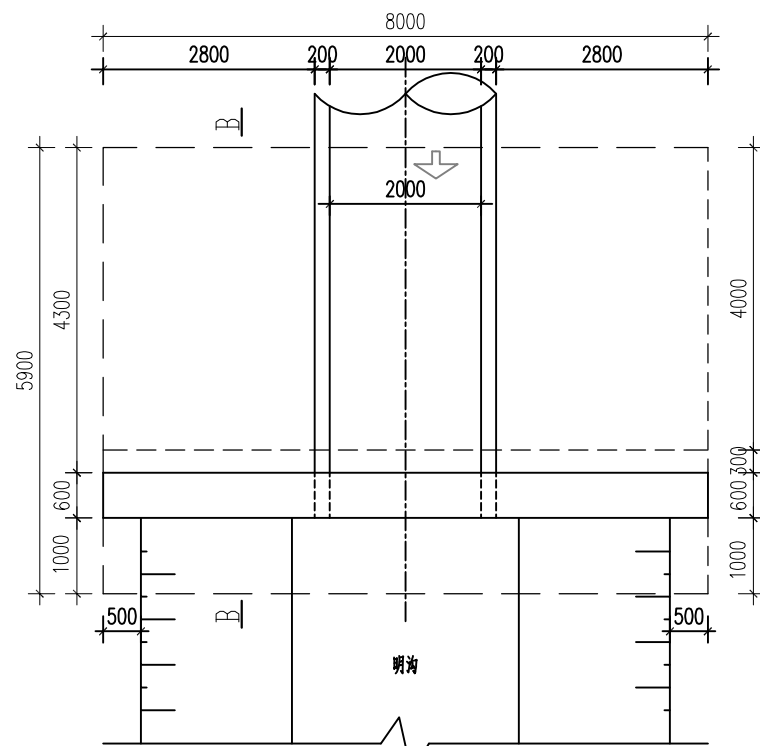
预制盖板-2 1:100

说明:

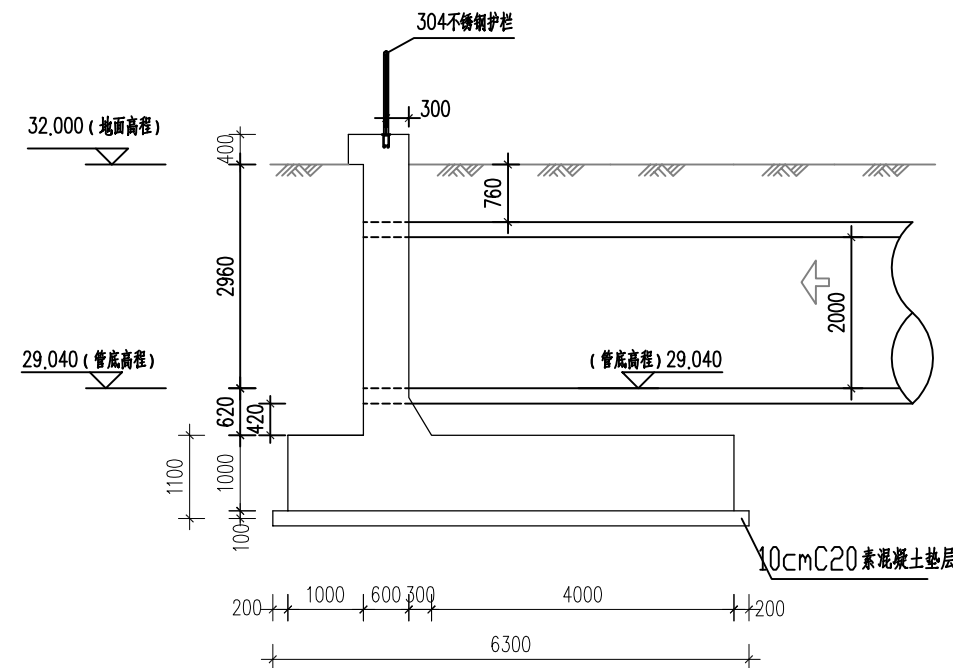
- 1.图中尺寸单位为毫米,高程单位为米。
- 2.本图适用于Y6雨水井检查井。



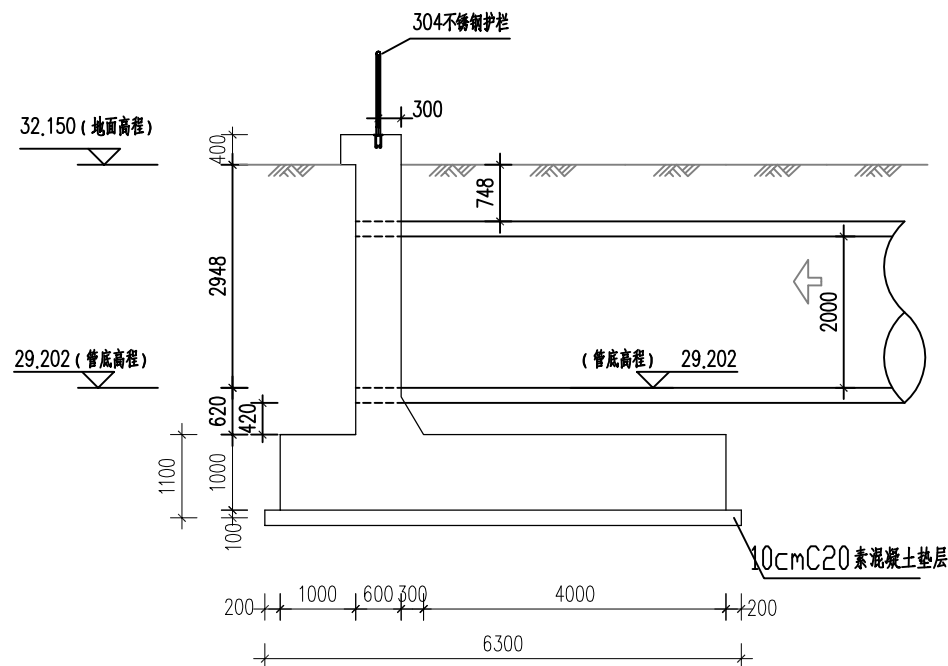
2Xd2000一字出水口平面布置图 1:100
(Y6-1)



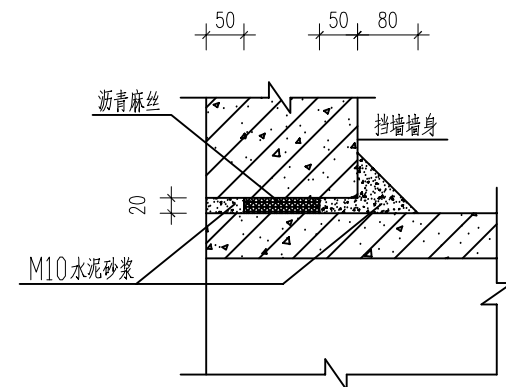
d2000一字出水口平面布置图 1:100
(Y1-1)



A-A剖面图 1:100
(Y6-1)



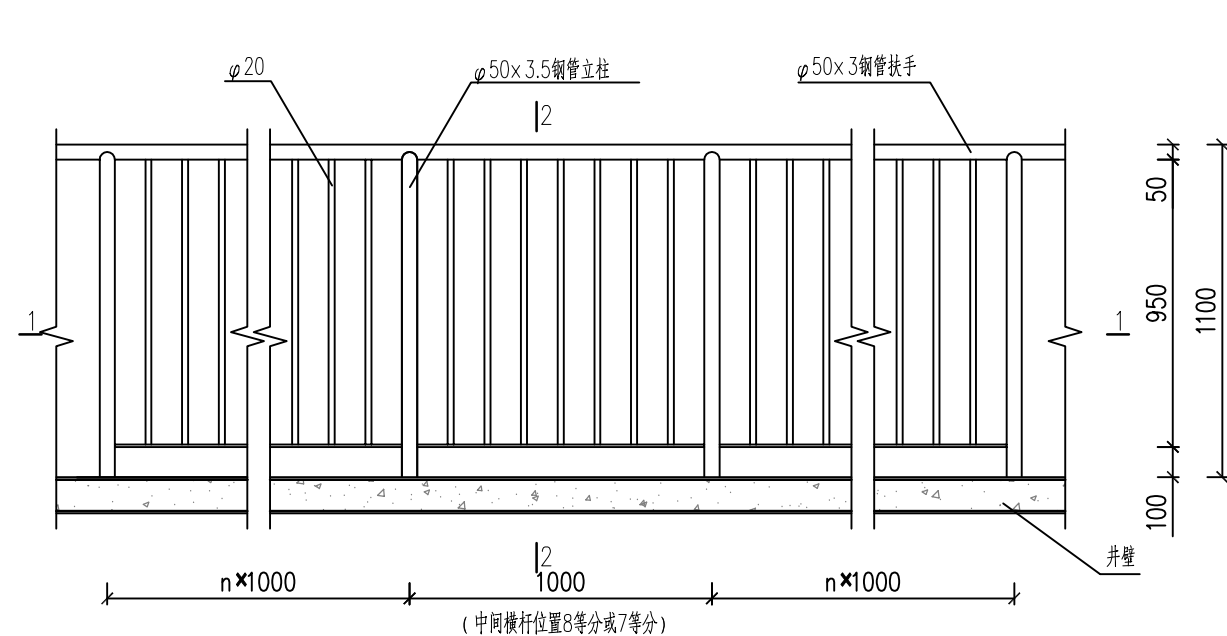
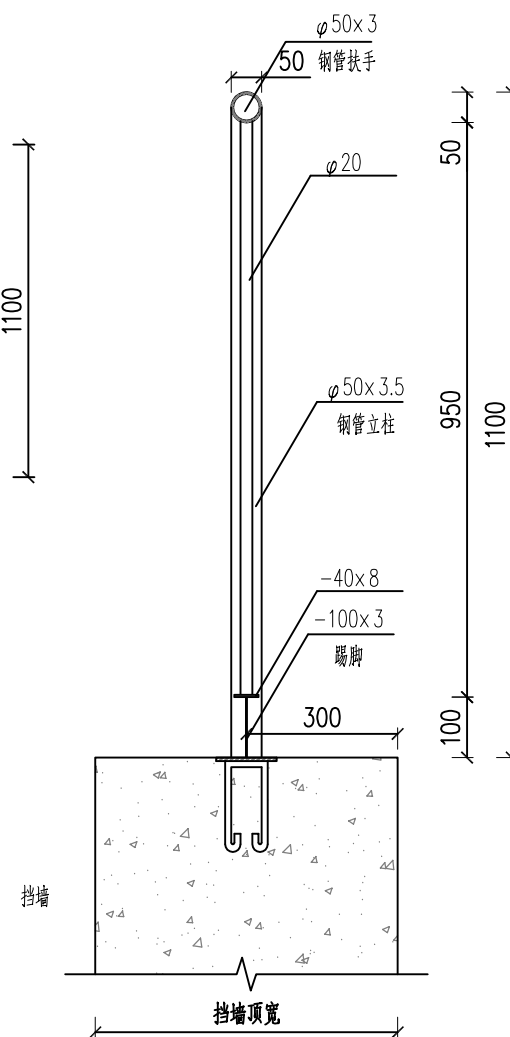
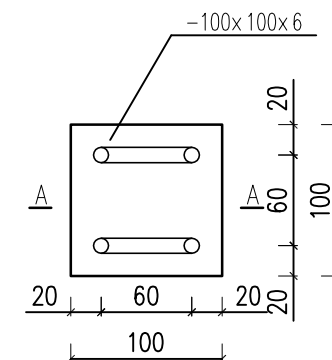
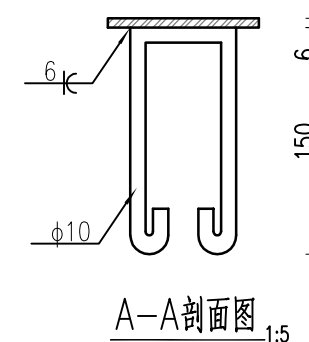
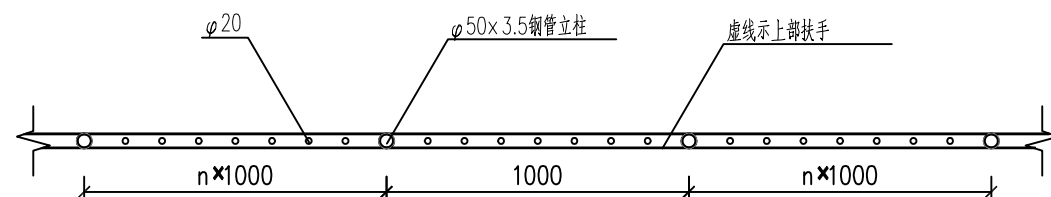
B-B剖面图 1:100
(Y1-1)



穿墙管处理大样图 1:10

说明:

- 1.图中尺寸单位为毫米,高程单位为米。
- 2.本图适用于雨水管道与明沟衔接处一字出水口。



说明：

- 1、本图尺寸以mm计；
- 2、一字出水口挡墙顶均设护栏，栏杆所有构件材质均采用304不锈钢；
- 3、护栏制作安装及预埋件做法参照国家建筑标准设计图集，护栏采用L4型护栏(PB18)；

钢筋混凝土附属构筑物结构设计说明

审查

一、概述：

- 1.本说明用于Y6雨水检查井及一字出水口挡墙，未经允许不得做其他用途。现场情况，对周边道路及构筑物采取围护措施，并经有关方面确认后方可施工。施工中必须对基坑采取有效的降排水措施和支护、加固措施，确保周边道路及构筑物的安全。
- 2.图中尺寸以毫米计，标高以米计，采用绝对标高，为1985国家高程系统。
- 3.本工程设计使用年限为50年，抗震设防烈度为7度，第三组，设计基本地震加速度值为0.10g，抗震等级三级。结构安全等级为二级，混凝土结构的环境类别：二类；地基基础设计等级：乙级；结构构件的裂缝控制等级：二级。
- 4.施工期地面活荷载为10kN/m²。顶板活荷载为4kN/m²。

二、材料：

1.混凝土：

- (1)混凝土耐久性基本要求应符合《混凝土结构耐久性设计标准》(GBT50476-2019)和《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010)(2024年版)的规定。
- (2)建筑物主要部位混凝土的环境类别、强度及耐久性指标符合《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010)(2024年版)的规定。
- (3)主体采用C30级混凝土，抗渗等级采用P6，具体标号详见各构筑物配筋图说明；垫层采用C20级混凝土。混凝土中应采用普通硅酸盐水泥，不得采用小密水泥。

- (4)混凝土结构的环境类别及耐久性按二(b)类环境设计。
- (5)混凝土水胶比不大于0.50，混凝土中骨料的最大粒径不应大于40，且不得超过构件截面最小尺寸的1/4，也不得超过钢筋最小净间距的3/4。
- (6)混凝土中若掺外加剂，应符合《混凝土外加剂应用技术规范》(GB 50119-2013)的规定，外加剂中不得含有氯盐，掺量应经配比试验后确定。
- (7)混凝土中最大氯离子含量不得超过0.15%，最大碱含量不得超过3.0kg/m³。

2.钢材：

- (1)钢筋 ϕ 为HPB300(I级钢)， $f_y=270N/mm^2$ 。 Φ 为HRB400(III级钢)， $f_y=360N/mm^2$ 。钢筋的强度标准值应具有不小于95%的保证率。
- (2)其它钢构件采用Q235B钢，且热镀锌处理。钢材的抗拉强度、伸长率、屈服强度、冷弯试验和硫、磷、碳的含量应有合格证。

3.钢结构：

- (1)钢材：Q235-B钢，符合现行国家标准《碳素结构钢》(GB/T 700-2006)；
- (2)焊接方法和材料：手工焊时HPB300级钢筋、Q235-B钢材采用E43型焊条，HRB400级级钢筋采用E50型焊条，钢筋与钢材焊接随钢筋定焊条；
- (3)涂装要求：凡外露构(埋)件采用手工及电动工具除锈方法，除锈等级为St2，采用两道底漆、两道面漆的做法，漆膜总厚度 $\geq 120\mu m$ ，并注意经常维护；

4.焊缝：

焊缝厚度不得小于6，钢筋焊接搭接焊缝长度双面焊不小于5倍主筋直径，单面焊不小于10倍主筋直径，且焊缝须错开。

5.焊条：

- (1)焊接Q235B钢及HPB300钢筋时采用E43型焊条。焊接HRB400钢筋时采用E50型焊条。
- (2)焊条的性能和质量应符合现行国家标准的有关规定。选用的焊条型号应与主体金属相匹配。

6.回填土

- (1)宜选用粘土回填，其中粘土粘粒含量10%~35%，塑性指数10~17，且不得含植物根茎砖瓦垃圾等杂质。
- (2)水溶盐含量大于5%的土料、有机质含量大于5%的土料(淤泥土、杂填土等)、干硬性黏土、分散性土、软黏土、冻土和膨胀土等不得采用。
- (3)土料的含水量应与最优含水量相近，如相差较大应进行处理。允许偏差为 $\pm 3\%$ 。
- (4)墙后回填土的压实度按建筑物级别控制。填筑土压实度不小于0.95。

表1 主要土料质量指标要求

指 标	粘粒含量	塑性指数	天然含水率/最优含水率
规范要求	10%~35%	10~17	接近最优含水率

7、混凝土净保护层最小厚度：顶板、壁板 $a=35$ ；基础底板：有垫层时 $a=40$ 。

三、防水设计

依据《建筑与市政工程防水通用规范》(GB 55030-2022)本工程按照二级防水等级设计，混凝土抗渗等级为P6。壁板厚度大于等于250mm，外涂1.5mm厚聚合物水泥防水涂料。

四、基坑开挖、排水、回填及地基处理：

- 1.基坑内不得带水施工，必须采取有效的降排水措施。基坑开挖后的弃土应及时运出，不得堆放场地四周。
- 2.施工完成后，验收合格后应及时沿四周、内外均匀进行回填。

中交通力建设股份有限公司

徐州经济技术开发区大庙村道路(大庙村-原G206)改造工程

钢筋混凝土附属构筑物设计说明及附图

设计

于洪波

复核

刘红

一审

李少

二审

李家勇

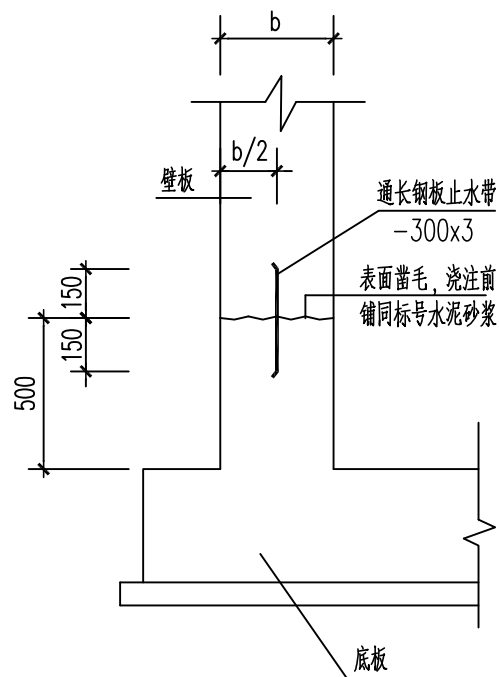
图号

PS-15

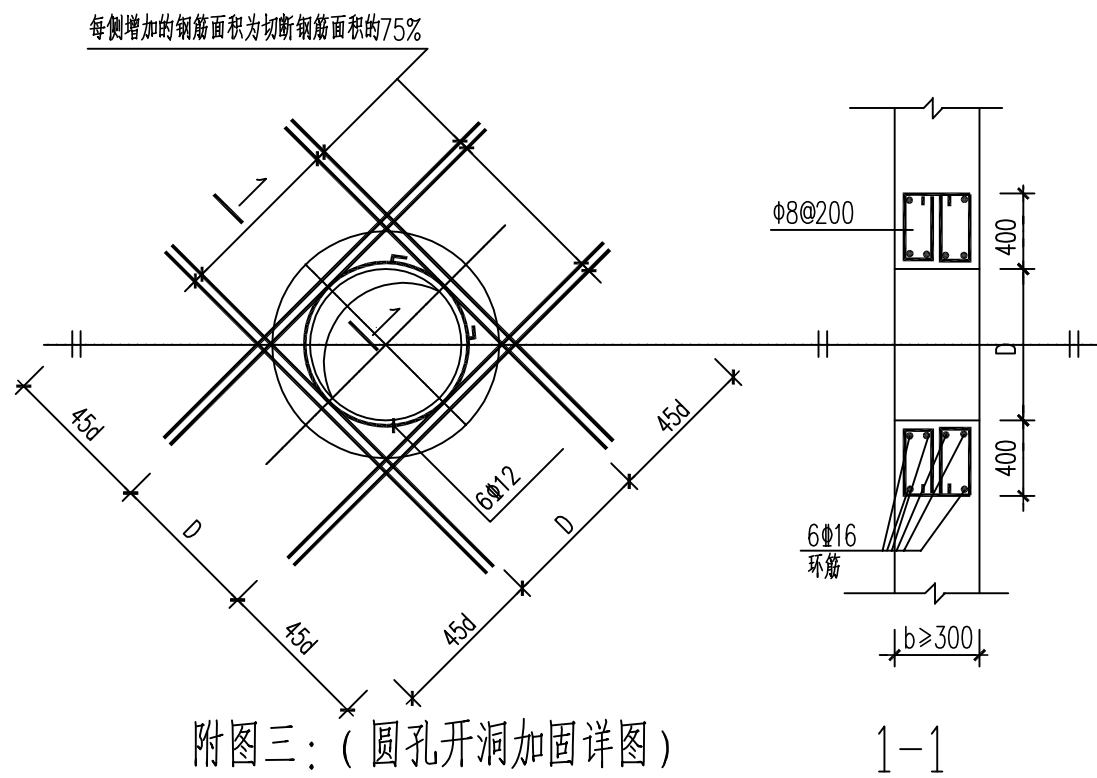
日期

2026.01

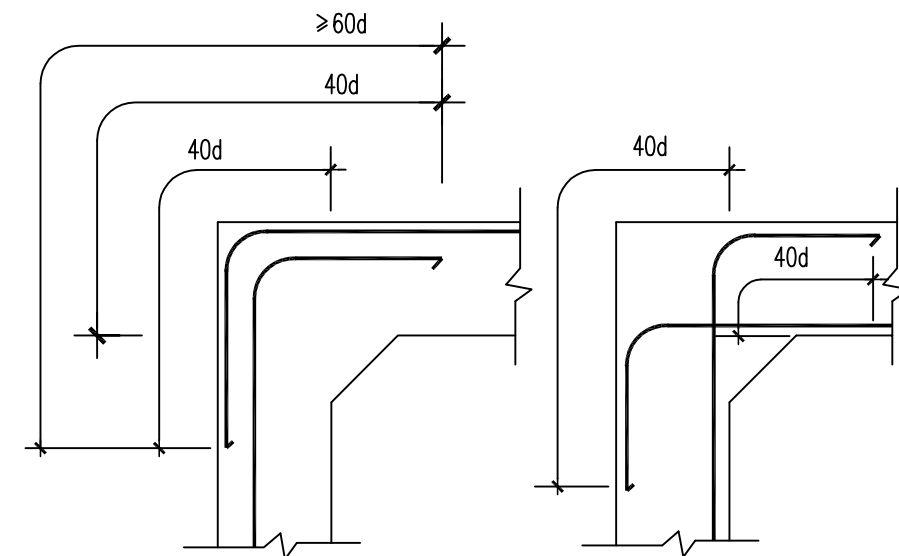
审 查																2 / 4		
	钢筋混凝土附属构筑物结构设计说明																	
五、钢筋混凝土结构及构件：																		
1. 钢筋的锚固与搭接																		
(1) 纵向受拉钢筋最小锚固长度：HPB300级钢筋为 $a=32d$ ，其末端应做 180° 弯钩，弯后平直段长度不应小于 $3d$ ，但作受压钢筋时可不作弯钩。HRB400级钢筋为 $a=35d$ ，当HRB400级钢筋的直径 $d>25mm$ 时应取 $a=41d$ 。钢筋锚固长度不得小于 $250mm$ 。																		
(2) 钢筋的连接分为绑扎搭接、焊接两大类。本工程应优先采用焊接，焊接接头的类型及质量应符合国家现行有关标准的规定。壁板底部钢筋构造做法见附图。																		
2. 施工缝：																		
(1) 所有构（建）筑物的基础和底板不得设置施工缝。																		
(2) 所有壁板不得留有垂直施工缝。																		
(3) 水平施工缝做法详见本图附图。																		
3. 施工季节要求：混凝土施工中，冬季应做好防冻保温工作，夏季应有散热降温措施，确保适宜的养护温度和湿度，避免早期裂缝。																		
4. 浇注混凝土之前，必须做混凝土配合比试验。																		
5. 混凝土中严禁采用氯盐及高碱性外掺剂，各种有害物质含量均不得超过国家现行规范、规程所规定的标准。																		
6. 混凝土必须浇捣密实，在施工缝、预埋件及穿墙套管等处加强振捣，确保混凝土密实。																		
7. 所有预埋管、预埋件和预留孔必须事先预埋、预留，经验收合格，方可浇捣混凝土。																		
六、施工要求																		
1. 基坑开挖																		
(1) 基坑土方开挖须按照建筑物的结构尺寸并考虑必要的施工空间和边坡稳定进行。本工程基坑设计开挖边坡 $1:1$ ，施工单位可结合自身的技术特点，在充分考虑渗流和边坡稳定的前提下，可适当调整。																		
(2) 考虑本工程的地基特点，需重视地基的降水问题，进行现场试排，确定排水井的排水流量，确保基坑开挖时地下水位在建基面和边坡以下至少 $0.5m$ ，以防发生渗透破坏、流沙和岸坡失稳等破坏，施工期间需加强开挖边坡的变形监测，预防重大安全事故的发生。																		
(3) 施工期间，应提前做好天气情况的预判，遇有雨天，施工单位应采取措施对基坑边坡进行防护，防止基坑边坡发生冲刷等破坏。																		
(4) 基坑开挖宜分层进行，不得超挖，严禁扰动地基。根据土质、气候和施工机具等情况，基坑底部应预留有 $0.25m\sim0.5m$ 的保护层，在底部工程施工前，分块依次挖除。在负温下，挖除保护层后，应立即进行底部基础工程的施工。基底高程的允许偏差应控制在 $20mm$ 。																		
(5) 基坑开挖后，应及时组织相关部门验槽；验槽合格后应立即浇筑垫层并进行后续工序施工，严防原状土受扰动或泡水。如验槽不合格，应根据不合格因素联合参建各方现场商定加固方案。																		
(6) 严禁在基坑边缘堆土或堆放建筑材料，施工机械远离基坑边缘停放。基坑开挖出土，开挖淤泥质等强度较低土不能作为回填土，应堆放远离建筑物的指定位置；开挖土质较好土，可作为回填土利用，就近堆放。施工单位应根据其自身技术特点和施工开挖实际情况，合理确定堆土和堆载距离基坑边缘的距离和堆土高度，确保基坑边坡不因堆土或堆载发生边坡失稳破坏。																		
(7) 施工期间，施工单位应控制车辆荷载，严禁重型车辆在基坑边缘通行，确保基坑边坡的稳定。																		
(8) 基坑开挖前，应做好地面外围截、排水设施，防止地表水流入基坑而冲刷边坡。																		
2. 土方回填																		
(1) 回填土要求分层铺筑夯实，每层土虚铺厚度为 $250mm\sim300mm$ ，墙后 $1m$ 范围内回填土须用人工或小型压实机具夯实，铺土厚度宜为 $150mm\sim200mm$ ，挡墙两侧回填土应均匀、对称上升。																		
(2) 在回填土施工前，应根据图纸的土料要求，进行生产性试验，主要应进行铺土方式、铺土厚度、碾压机械的类型及重量、碾压遍数、最优含水量、压实土的干密度、渗透系数、压缩系数和抗剪强度等试验，以取得最优的施工参数及施工方式，经批准后方可实施。																		
(3) 严禁将砂（砾）料或其他透水料与粘性土料混杂，土料中的杂质应予清除。																		
(4) 挡墙两侧回填土应保持均衡上升，两侧填土面高差不大于 $0.5m$ ；贴边填筑宜夯具夯实，铺土层厚度宜为 $15cm\sim20cm$ ，挡墙应采用黏土回填，黏土渗透系数应达到防渗要求。																		
(5) 承包人在施工前 14 天完成水泥土试验，配合比应满足设计强度和经济性两项指标。根据设计要求确定土料、压实度（ $\lambda>0.95$ ）、水泥掺量、含水量等指标，确定合适的施工工艺，并给出回填垫层的承载力、压缩模量等。																		
3. 混凝土浇筑																		
(1) 混凝土浇筑需振捣密实，表面不得出现蜂窝麻面；																		
(2) 混凝土浇筑后应按规范要求进行养护，并根据现场环境条件采取相应的养护措施；																		
(3) 除图中说明外，无反滤层部位的钢筋混凝土结构底板浇筑时需设素混凝土垫层；																		
(4) 施工缝处理：挡墙水平施工缝宜留在底板以上 $500mm$ 处，且须对施工缝设置止水，详见附图一、二；																		
(5) 混凝土浇筑不得在雨天施工；在浇筑过程中，遇大雨、暴雨，应立即停止进料，已入仓混凝土应振捣密实后遮盖。雨后必须先排除仓内积水，对受雨水冲刷的部位应立即处理，如混凝土还能重塑，应加铺接缝混凝土后继续浇筑，否则应按施工缝处理；																		
中交通力建设股份有限公司																		
徐州经济技术开发区大庙村道路（大庙村—原G206）改造工程																		
钢筋混凝土附属构筑物设计说明及附图																		
设计																		
于世强																		
复核																		
刘松																		
一审																		
李少																		
二审																		
李家勇																		
图号 PS-15																		
日期 2026.01																		



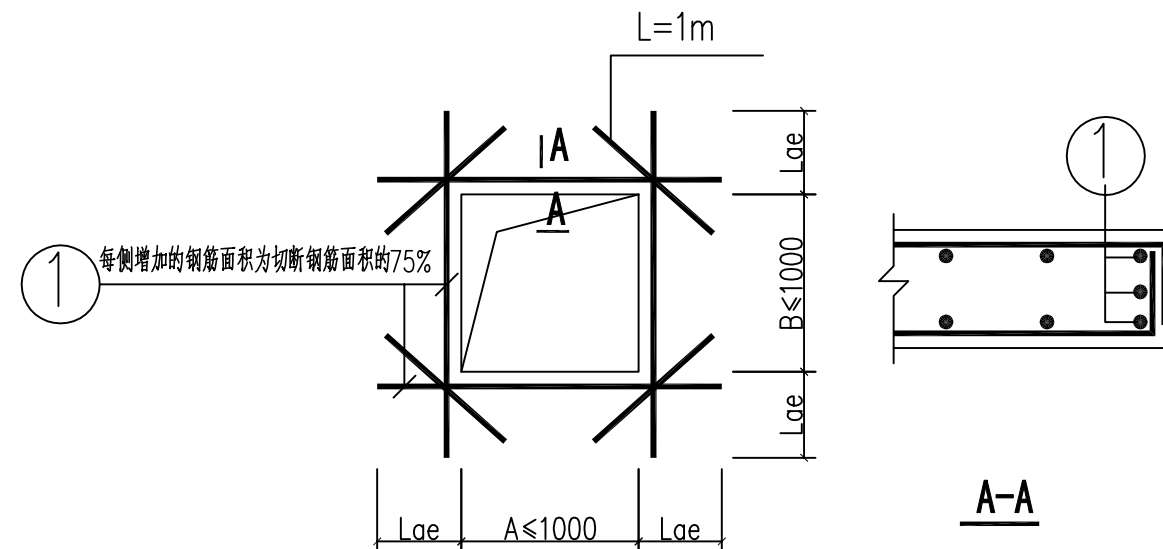
附图二：(底板有外挑时壁板施工缝详图)



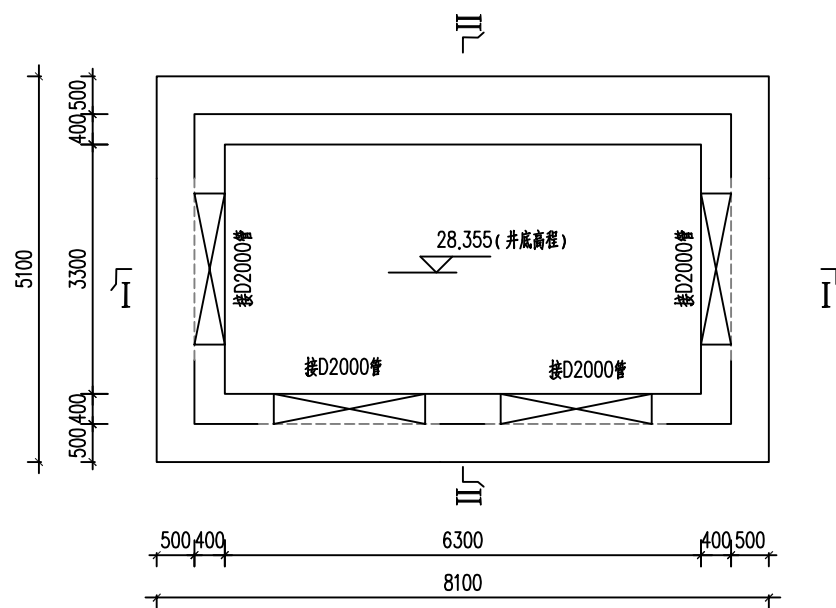
附图三：(圆孔开洞加固详图)



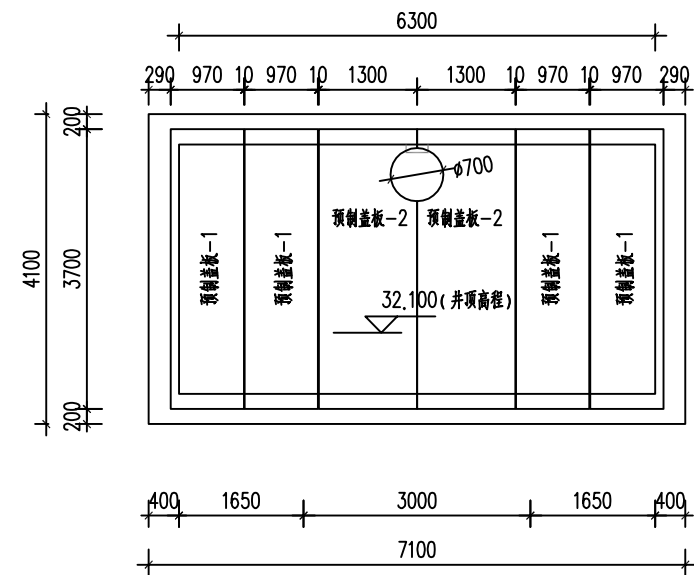
附图四：(钢筋混凝土墙水平拐角处钢筋的锚固图)



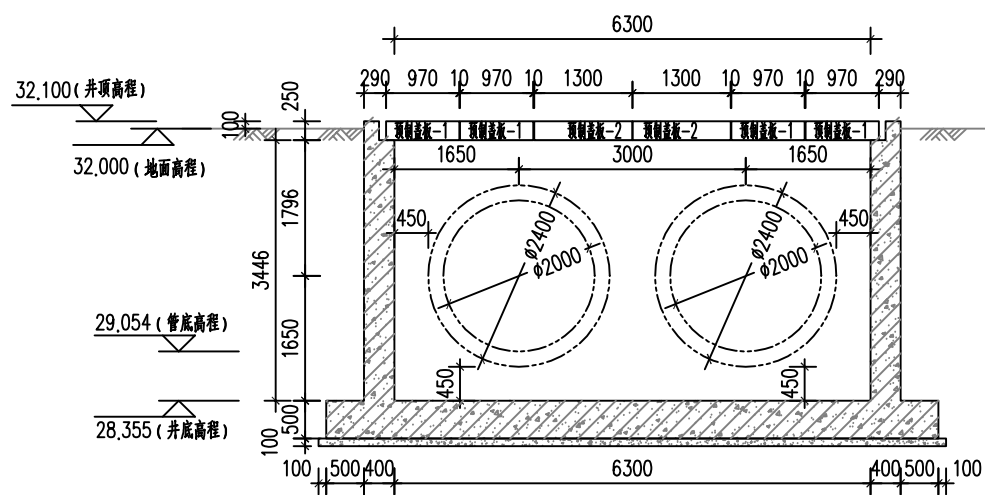
附图四：(矩形孔开洞加固详图)



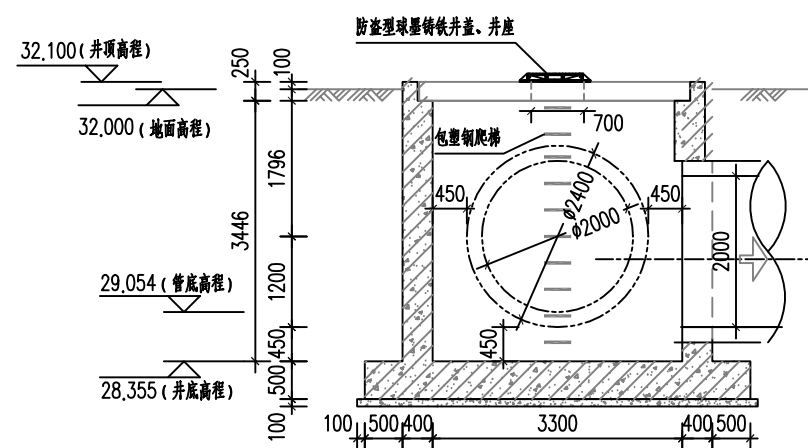
下层平面结构布置图 1:100



上层平面结构布置图 1:100



I-I剖面图 1:100



II-II剖面图 1:100

说明:

1. 图中尺寸单位以毫米计, 标高单位以米计。
2. 井主体混凝土等级C30, 垫层混凝土等级C20。
3. 结构上留孔洞, 施工前务必与工艺要求核对尺寸。
4. 结构上留埋件须先行查看工艺要求。

照明工程设计说明

1 工程概况

本工程为项目位于徐州经济技术开发区大庙村道路（大庙村-原 G206）改造工程，全长约 300 米，红线宽 8 米。道路为城市次干路，路灯作为道路配套设施的重要点缀，将起到很好的亮化环境和良好的交通导向作用。在满足功能性照明要求的前提下，提供安全舒适的照明环境，提高道路利用效率、美化、亮化城市环境。

2 设计依据

《城市道路照明设计标准》	CJJ45-2015
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《20KV 及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
《电力工程电缆设计标准》	GB50217-2018
《城市电力规划规范》	GB50293-2014
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《交流电气装置的接地设计规范》	GB/T50065-2011
《江苏省城市道路照明技术规范》	DGJ32/TC 06-2011
《LED 城市道路照明应用技术要求》	GB/T 31832-2015
《徐州市城市照明设计指南》	2023 年 5 月 16 日发

3 主要技术指标

- 道路照明设计标准参照<<城市道路照明设计标准>>（CJJ 45-2015）、国际照明委员会（CIE）标准，本道路照明按次干路标准设计，平均照度不低于 20Lx，均匀度不低于 0.4，功率密度不大于 0.9W/m²；交汇区照度不低于 30Lx，均匀度不低于 0.40。
- LED 路灯功率因数大于 0.9。
- 照明灯具端电压应维持在额定电压的 90%~105%。

4 供配电系统及变电所设置

本工程道路路灯电源就近取自 G206 现状路灯。

5 路灯控制

远程控制采用单灯控制系统，通信方式采用电力载波通信（PLC）或 NB-Iot 系统，在每套路灯灯头处设置终端单灯控制器，信号接入新设控制柜内的集中控制器中，可并入路灯管理处的照明控制系统平台统一管理和维护。可实现远程只能单灯开关控制、调光、数据采集和状态检测、定时、故障精确定位、数字存储、群组控制管理等功能。支持电脑、智能手机、平板电脑等设备的远程无线控制管理。

6 路灯设置

路灯灯杆设置在道路侧绿化带北侧位置，路灯采用单侧布置方式，间距30米左右，路灯为单悬臂路灯，灯高10m，光源采用120W LED灯，半截光型。交叉路口依据具体情况设置10米投光灯，光源采用3x150W LED灯。路灯均采用普通的热镀锌锥形杆，位置详见平面图、横断面图。每个灯具均需在进线侧安装30mA漏电断路器进行单灯保护。

灯杆采用法兰安装，法兰盘与杆体的连接处可采用加强筋，直线度偏差≤0.2%，灯杆的制作应能承受伸臂的负载，并满足风速要求及当地气候条件。灯杆下部维护门内应设有固定专用路灯接线盒的支架和接地螺栓，维护门的防护等 IP54，且具有一般工具无法打开的防盗措施。

灯具防护等级不低于 IP65，选用半截光型灯具，硅橡胶密封，灯罩采用热稳定性高的安全钢化玻璃 或抗 UV 聚碳酸脂，反射器采用经阳极氧化处理的纯铝板。路灯灯具应具有翼形的宽配光曲线。

光源在照明器内的位置，可根据路口渠化段宽度，做适当调整，以适应路面宽度变化影响路面照度均匀度。灯具仰角不得大于 15°。

7 应用 LED 的技术要求

本项目使用的 LED 路灯技术性能应符合《道路照明用 LED 灯性能要求》GB24907-2016。

- 1、适用电压范围：额定电压 90%~106%范围内应能正常工作；
- 2、适用环境要求：-20℃~50℃的条件下应能正常工作，同时应满足具体使用地的环境温度、湿度、和腐蚀性等其他特殊要求；
- 3、应根据灯具配光科学计算，控制最大光强角，机动车道设计眩光限制阈值增量不得大于 10%；
- 4、安全指标应符合以下要求：

① LED 灯具安全应符合 GB7000.203 的规定。

②LED 电子控制装置应符合 GB 19510.14 的规定。

③ LED 灯具骚扰电压应符合 GB17743 的规定。

④LED 灯具谐波电流限值应符合 GB17625.1 的规定。

⑤LED 灯具电磁兼容抗扰度应符合 GB/T 18595 的规定。

4、LED 灯具基本性能要求：

内容	项目	灯具技术规格
整灯要求	整灯光效	≥120LM/W
	显色指数	≥70，同一批次芯片显色指数应保持一致，偏差≤10%，同类光源色品容差≤7SDCM。
	色温	2700K-3000K 同一批次芯片色温应保持一致，偏差≤±5%，寿命期内色温变化波动范围≤±5%。
	安全要求	符合 GB7000.1 及 GB7000.203 标准要求；符合《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T20145/CIE S009/E:2002 要求。LED 灯具系统蓝光危害组别不应大于 RG1,通过相关检验认证。
	光通维持率	灯具在标称工作状态下，连续燃点 3000h 的光通维持率不应低于 96%，连续燃点 6000h 的光通维持率不应低于 92%。
	损坏率	灯具正常工作 12000h 内年损坏率不应高于 1%；12000h~25000h 年损坏率不应高于 3%
	灯具的寿命	不低于 25000h。
	EMC 要求	符合 GB17743、GB17625.1、 GB/T18595 标准要求
	过载保护和抗雷击能力	具有过载保护设计，抗雷击能力达到差模 4KV,共模 6KV。

	防触电保护型式	CLASS I
	防护等级	≥IP65
	品牌标识和系统设备的设计、制造及铭牌、标志	灯体上有厂家的品牌标识；系统设备及其辅助装置的铭牌、使用标示、警告指示应以中文或易懂的通用符号来表示，应准确无误地表示设备之型号、规格
灯体	材质	采用优质铸铝（或铝合金），高压压铸成型，保证耐高温、耐腐蚀、耐老化
	表面喷涂	表面静电喷涂工艺，使用耐腐蚀粉末涂料，有强抗腐蚀能力，颜色依据采购人要求提供。
	机械性能	灯具的各部件均应采用有足够强度，能满足相应荷载的要求，紧固件采用高强度耐腐蚀材料，部件安装牢固，能通过振动测试。
	散热	散热结构一体化设计、高性能散热材料结合空气对流。
LED 模组	品牌	灯珠采用国内外知名品牌。
	模块的寿命	不低于 30000h。
	工作条件	光源模组可在湿度 90%环境下工作
	透镜	光源模组透镜材质为高纯度光学玻璃或 PMMA，透光性及稳定性好、拆射率高。能通过 IK08 冲击测试，有较强的抗 UV 能力
	配光	采用二次配光技术
驱动电源	品牌	采用国内外知名品牌。
	功率因素	≥0.95
	效率	≥0.9
	THD	≤15%
	使用寿命	≥50000h
安装及维护	安装	灯臂直径及安装深度符合道路灯杆设计需求
	维护	高空作业时能够不使用特殊工具进行更换器件维护。

8 照明参数计算

本工程车行道采用 120W LED 灯，道路平均照度：

$E_{av} = \Phi \times N \times U \times K / A = 14400 \times 0.55 \times 0.6 / (7 \times 30) = 22.6 Lx$

公式中：Φ--光通量（lm）；

N--光源数（只）；

U--灯具利用系数（取 0.55）；

K--维护系数（LED 取 K=0.6）；

A--照射面积（m²）。

功率密度：

$$LPD=P \times N / \left(W \times L \right) =120 \times 1.1 \times / \left(7 \times 30 \right) =0.63W/m^2$$

公式中：P--每套灯具中的光源功率（含损耗）；

N--光源数（只）；

W--路宽；

L--间距：两灯杆距离。

均满足规范要求。

9 电缆敷设

照明电缆在绿化带内及人行道下穿 $\varnothing 75$ PE 管保护，过道路穿 $\varnothing 100$ 热镀锌厚壁钢管保护，电缆保护管管口应无毛刺和尖锐棱角。钢管两端应做成喇叭口，应确保管内洁净，不得漏入水泥砂浆及碎杂物，每根管内应预留 8# 铅线一根。过道路保护管埋深 1 米。路灯供电线路采用 380V 三相五线电缆，每杆灯按顺序依次接在 U、V 和 W 三相上，配线回路力求三相负载距平衡。

电缆规格为 YJLV-0.6/1kV-5×25，灯杆内照明线采用铜芯塑料护套线 BVV-0.5kV-3×2.5。电缆在杆内接线，灯杆维护门内设专用照明接线盒。

道路沿线敷设一路备用保护管。

10 接地保护

道路照明工程采用 TT 制保护接地系统，接地极采用镀锌角钢制作，接地电阻不大于 4 欧；每杆灯基础均需做保护接地，出线设置 RCD，做法见施工图。灯杆、灯具、就地配电箱外壳等不带电金属物体也需可靠接地。

11 电气施工要求

电气安装工程应严格按照国家有关的施工及验收规范进行，工程内的高压电气装置、变压器、低压电气装置、照明灯具、电缆线路及接地装置等均应遵守下列国标的规定：

- （1）《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》 GB50147-2010
- （2）《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》GBJ148-2010
- （3）《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》 GB50168-2018

（4）《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》 GB50254-2014

（5）《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB50303-2015

（6）《城市道路照明工程施工及验收规程》 CJJ89-2012

（7）《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169-2016

电气施工时应严格按照上述规范及国家标准图进行，并配合土建及路面施工做好全部预埋件工程；灯杆及电缆与各种管线的间距不得低于规定标准；系统接地、保护接地及电缆接线井等的做法可参考《建筑电气安装工程图集》。

灯杆基础与各种管线及检查井的净距不宜小于 0.5m。

本施工图中的路灯基础施工图应经设备制造厂确认后方可施工，制造厂应根据实际设备的技术参数提供相适应的配套设计图纸。

人行道上路灯、手孔井等照明设施不应妨碍无障碍通道的建设，如有冲突，照明设施应更改位置。

配电柜柜体的漆层应完整,无损伤，电器安装外观应完整且附件齐全,排列整齐,固定牢固，密封良好。各电器应能单独拆装更换,而不影响其它电器及导线束的固定。

柜内的电缆芯线,按垂直或水平有规律地配置,不歪斜交叉,备用芯线留有适当余量。

灯具配件应齐全,无机械损伤、变形、油漆剥落、灯罩破裂等现象。透命罩应有高的透明度,无气泡和明显的划痕和裂纹,有可靠的挂钩装置；通过透命罩的光,不应在地面上产生明显的亮斑和暗斑。

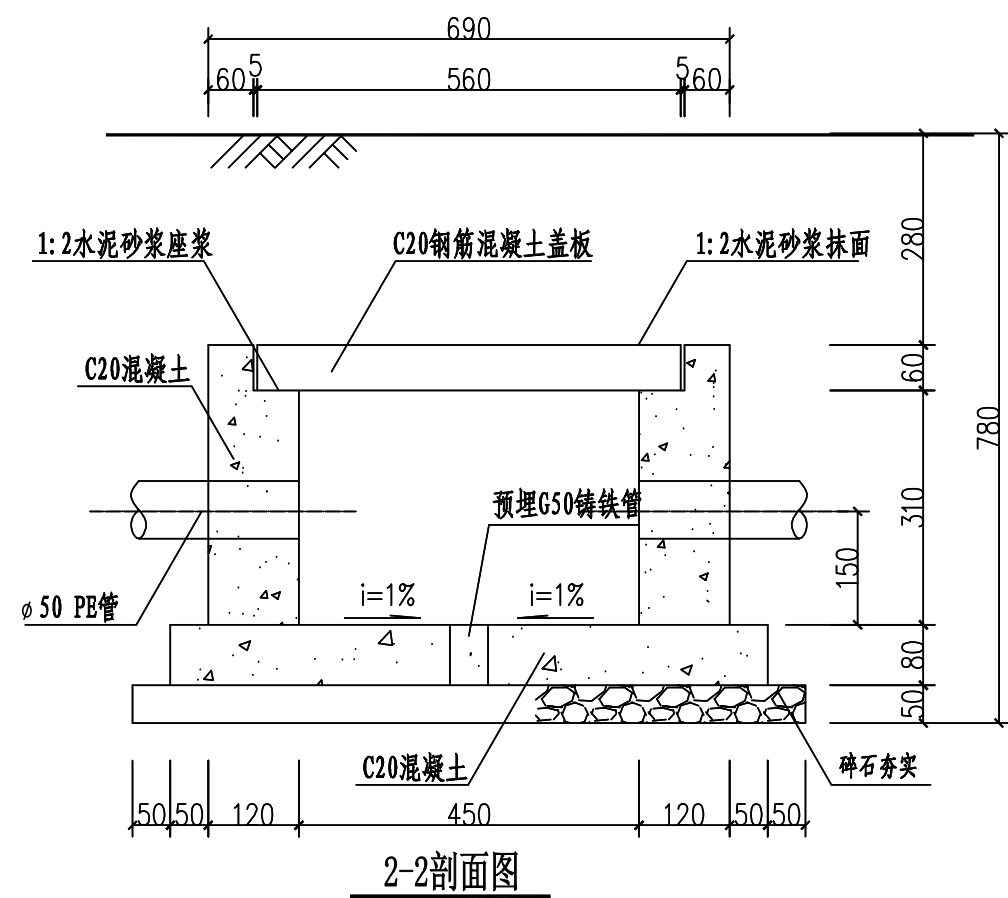
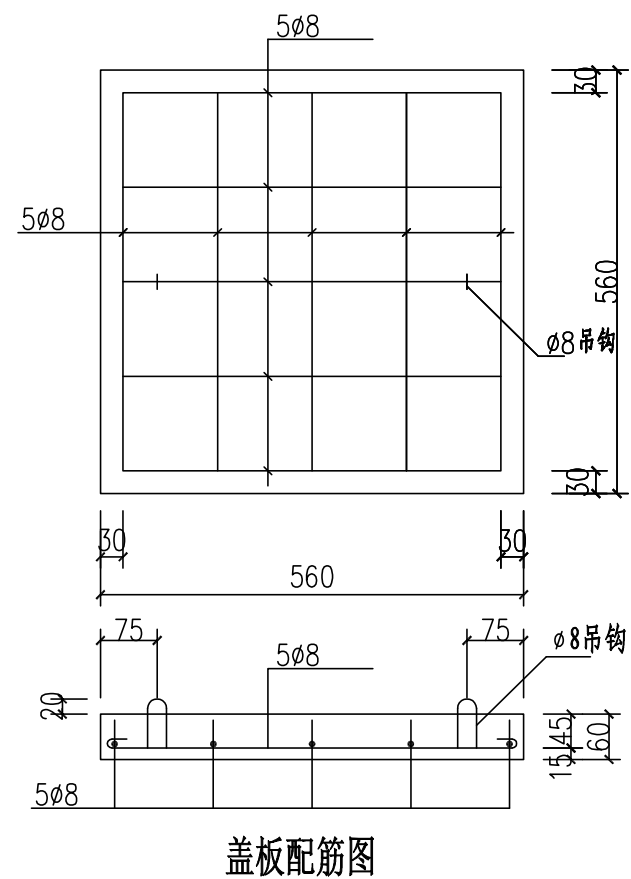
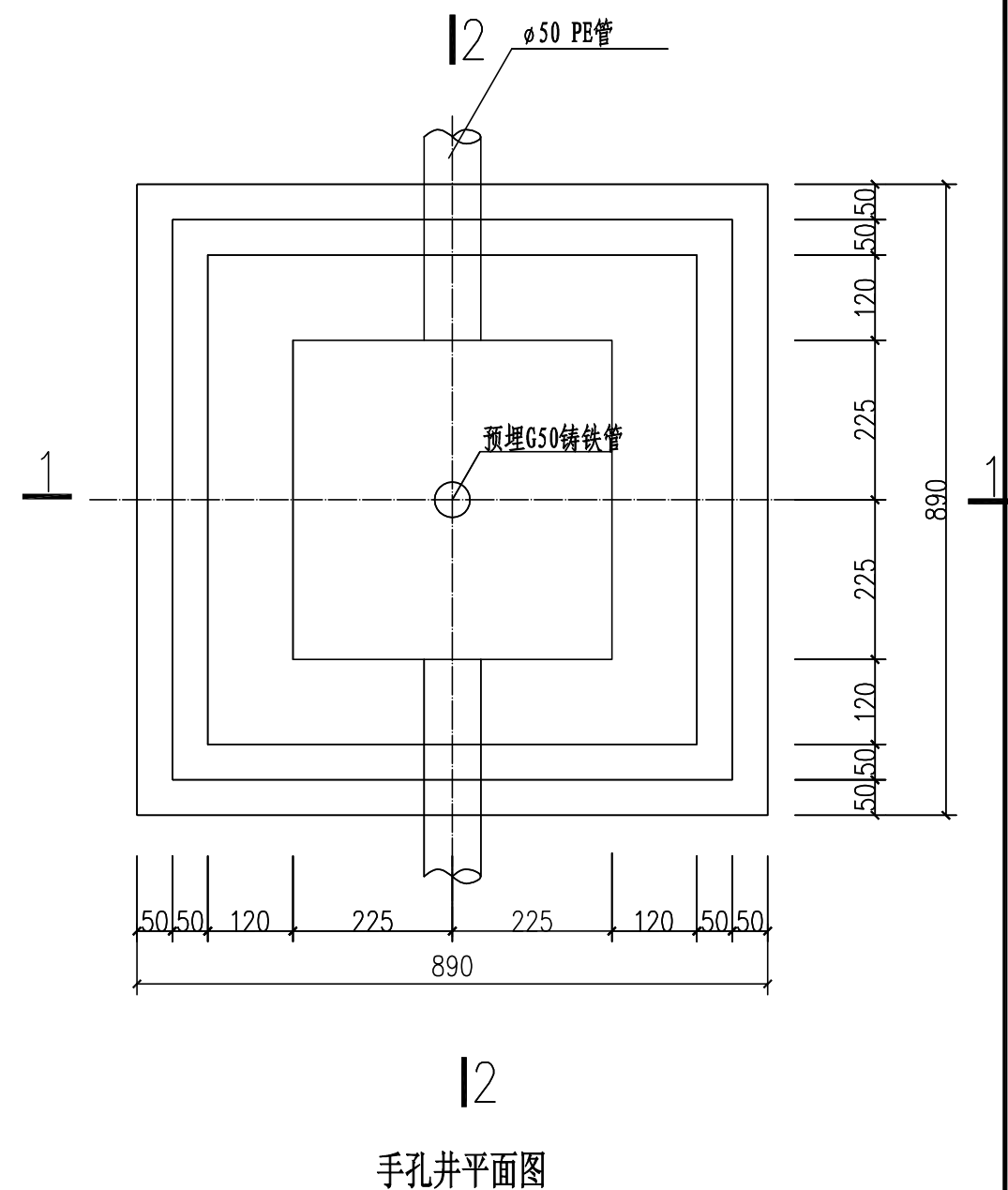
封闭灯具的灯头引线,应采用耐热绝缘管保护,灯罩与尾座的联接配套吻合无间隙；灯头线线芯截面为 BVV-3X2.5。

在灯架、灯盘、灯杆内穿线不得有接头，穿线洞口或管口必须光滑无毛刺。

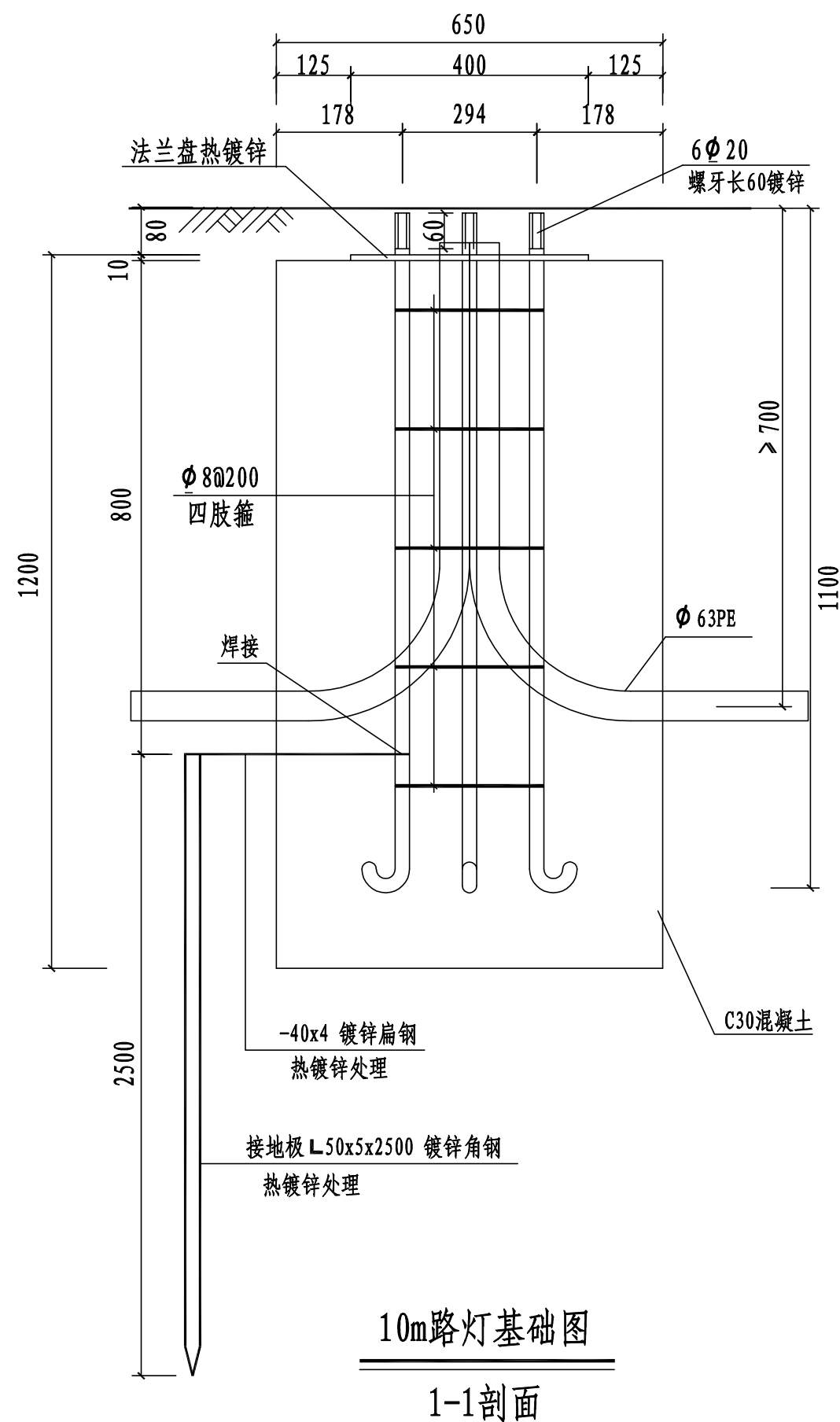
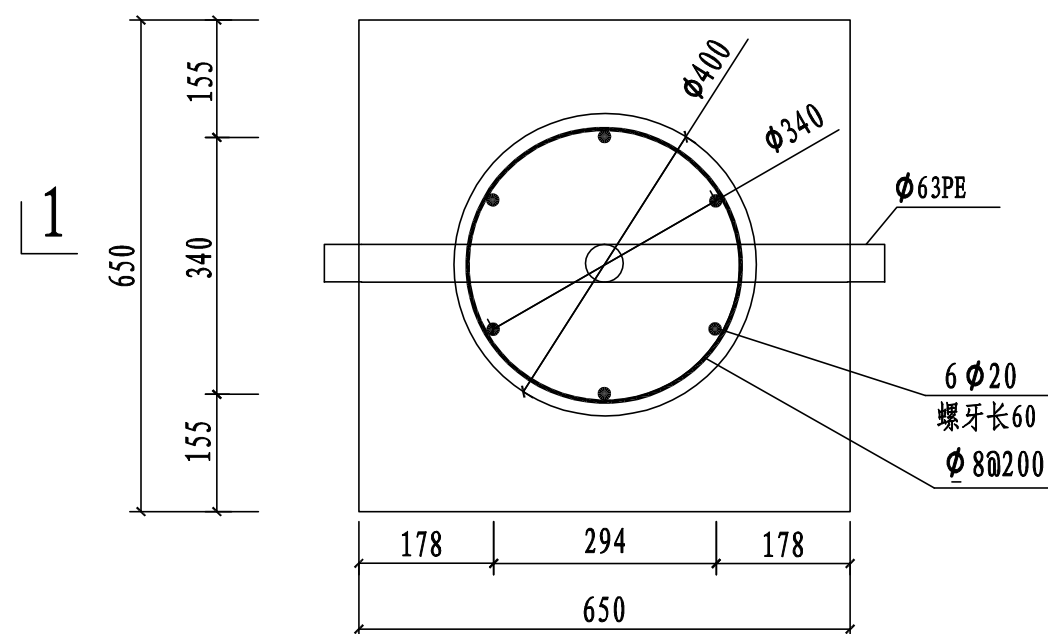
主要工程材料表

序号	名 称	规 格	数量	单位	备注
1	单臂路灯	10m LED-120W	10	套	
2	中杆路灯	10m 三火路灯 配3*LED-150W	1	套	
3	低压电线	BVV-0.5kV-3X2.5	130	米	
4	低压电缆	YJLV-0.6/1kV-5×25	340	米	含外线接入35m（暂估）
5	低压电缆套管	PE75	480	米	含一路备用管
6	镀锌钢管	DN100	74	米	含一路备用管
7	电缆手井	见详图	6	座	
8	接地极	50*50*5角钢， L=2.5m	11	组	热镀锌
9	接地扁钢	40*4扁钢	17	米	热镀锌
10	漏电保护开关	C65-6A/2P/30mA	11	个	
11	路灯基础	见详图	11	座	
12	穿刺线夹	DXF1	13	个	
13	路面开挖及恢复	与现状路灯联通接入电源处（暂估）h=0.83，w=0.4	7	米	需按照现状恢复
14	侧分绿化带开挖及恢复	与现状路灯联通接入电源处（暂估）h=0.83，w=0.4	25	米	需按照现状恢复
15					
16					
17					
18					

注1: 表中管线数量仅为估算，具体须按实计算。
2: 本工程路灯电源引自206现状路灯，施工前需经当地照明管理处确认。



说明：工作井设置在人行道上时，应采用球墨铸铁填充式井盖，井盖须有“路灯”标志。

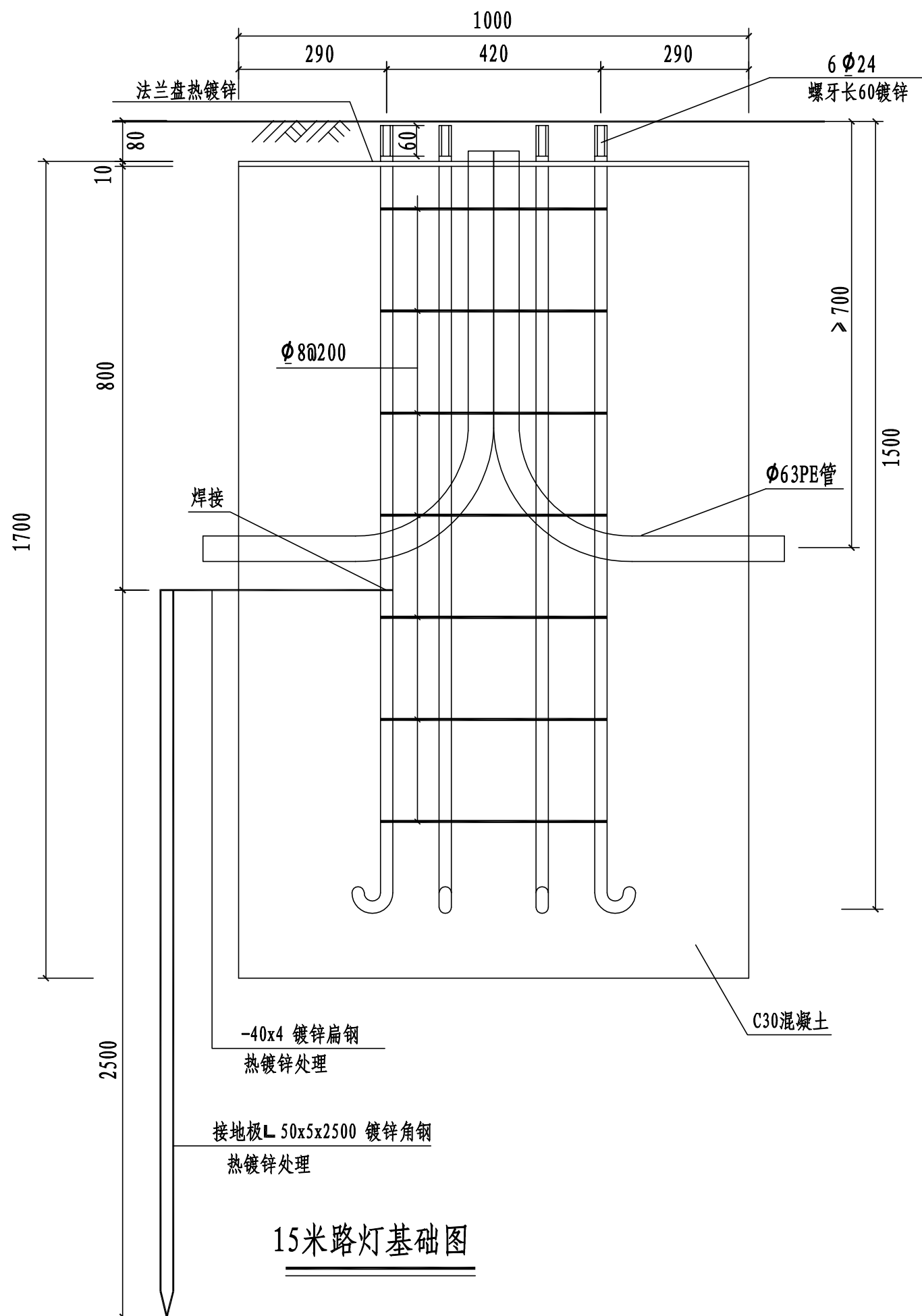


基础大样图

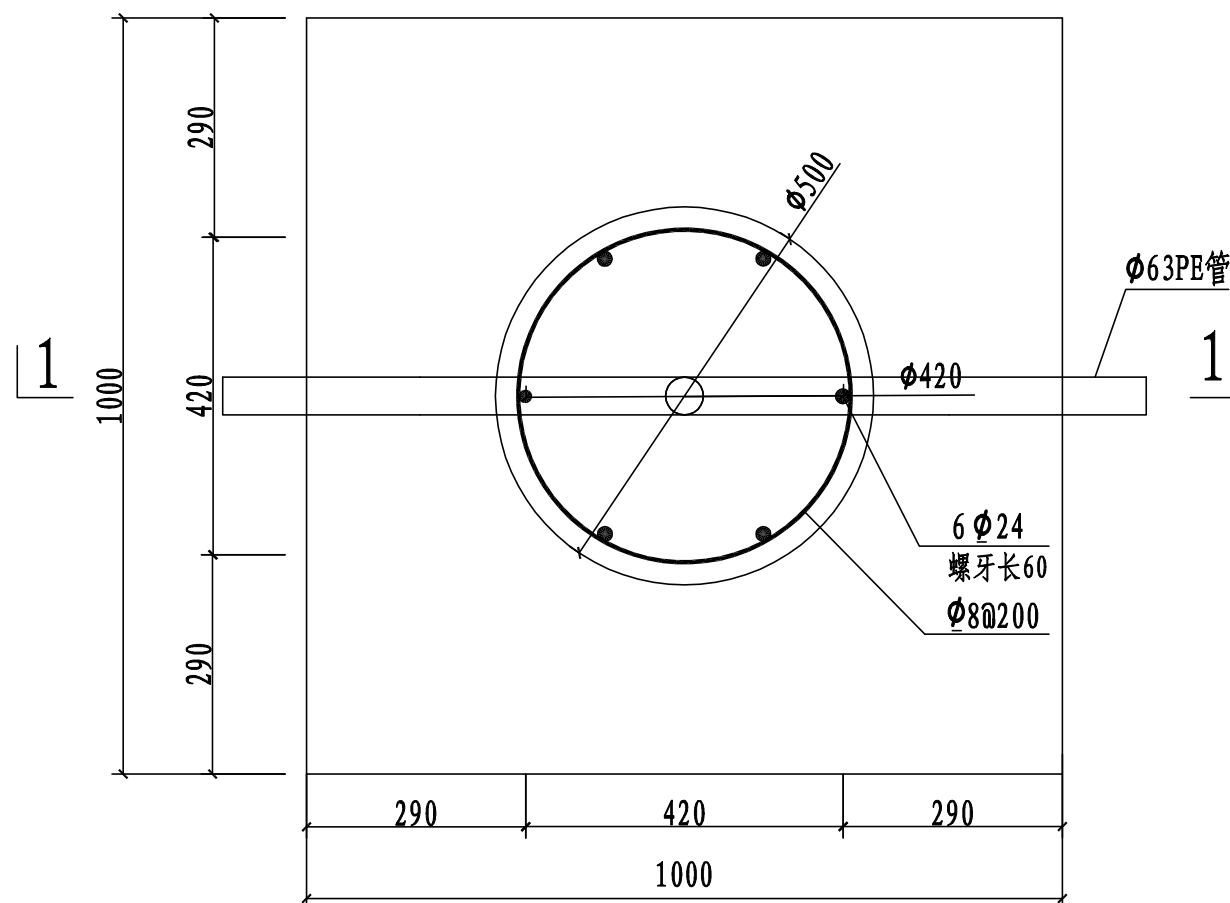
说明:

- 1、本图尺寸以毫米计。
- 2、基础必须落在老土层上，若灯座基础座落于填土、浜土、耕土或淤泥质土上，则必须将填土、浜土、耕土或淤泥质土挖除，换填中粗砂垫层，分层夯实，砂垫层压密系数必须 ≥ 0.95 。
- 3、基础四周回填土必须回填间隔土分层夯实，压密系数 ≥ 0.95 。
- 4、灯座基础采用C30混凝土，采用HRB400及HPB300级钢筋。方柱混凝土保护层为30。
钢筋最小锚固长度 $L_a=40d$ ，搭接长度 $L_l=48d$ 。
- 5、基础内预埋管应根据实际进出线方向及需要进行调整。
- 6、灯杆法兰、预埋螺栓、螺栓固定板等均应根据制造厂要求制作或由制造厂配套。
- 7、灯杆接地从基础主钢筋引出扁钢，作人工接地体，如求接地电阻不满足应要求，可增加基础外人工接地体。

审查



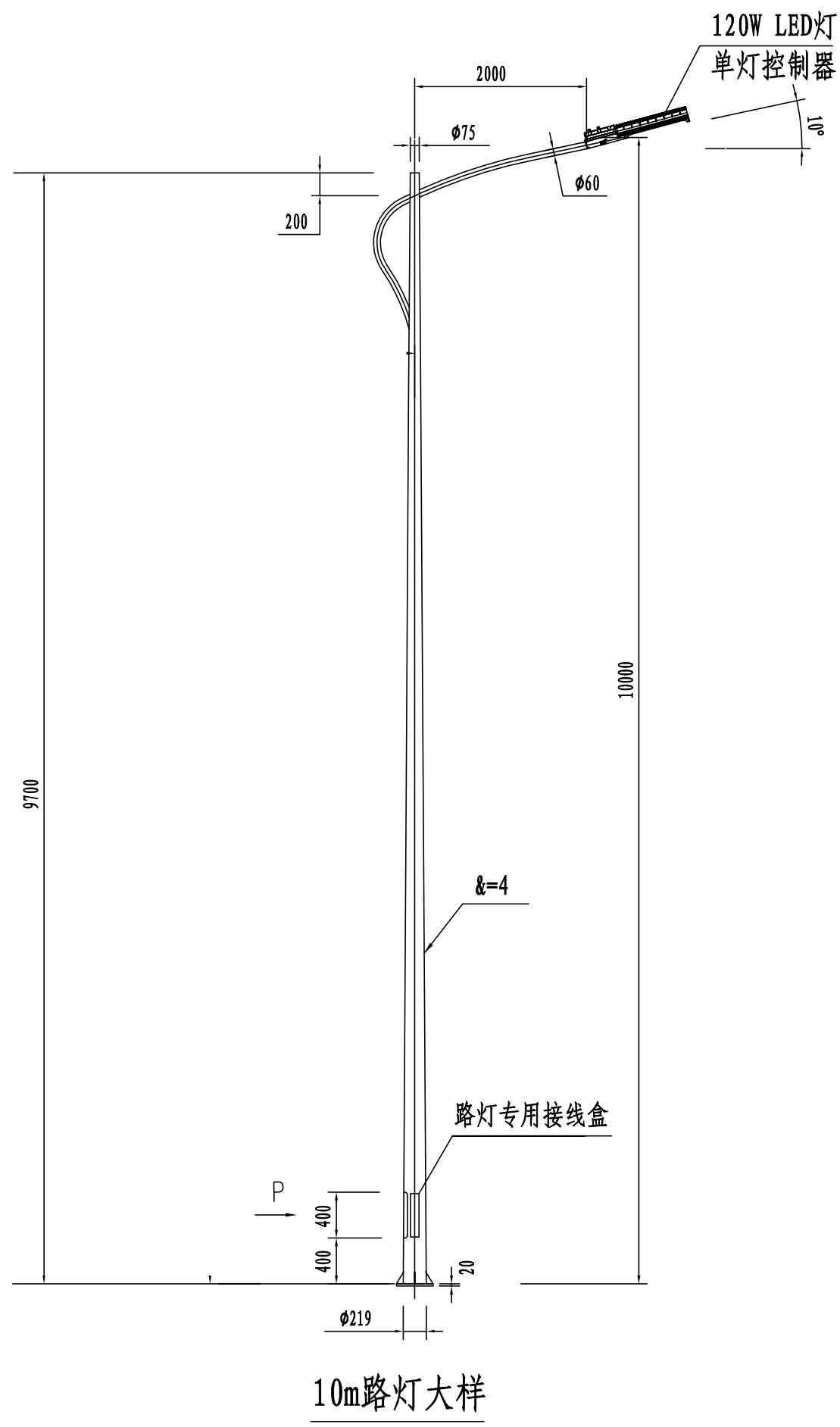
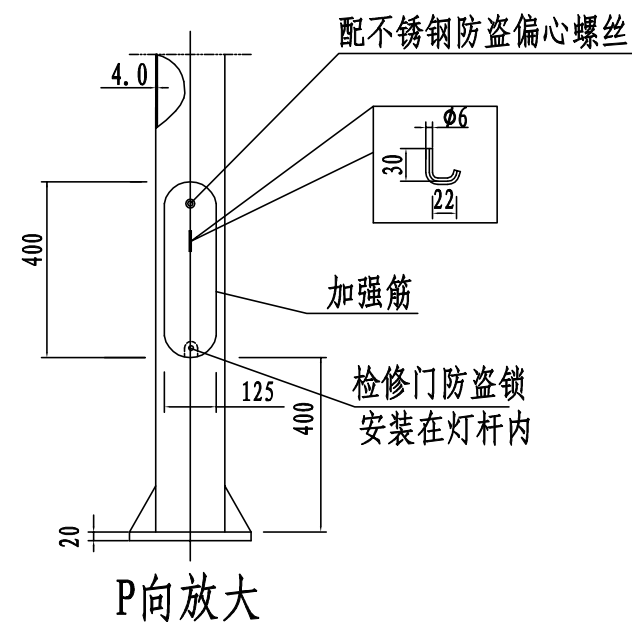
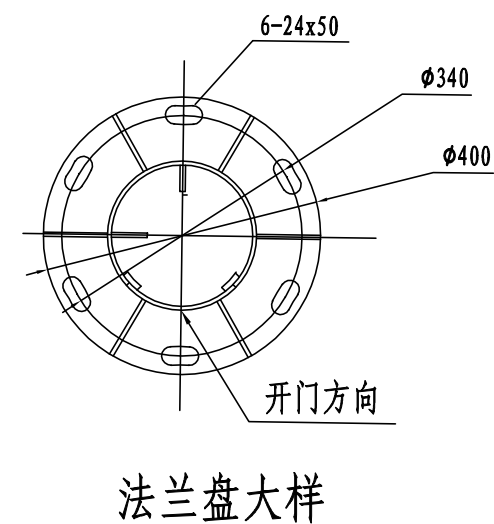
15米路灯基础图



基础大样图

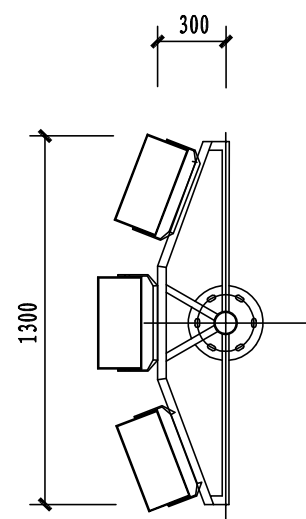
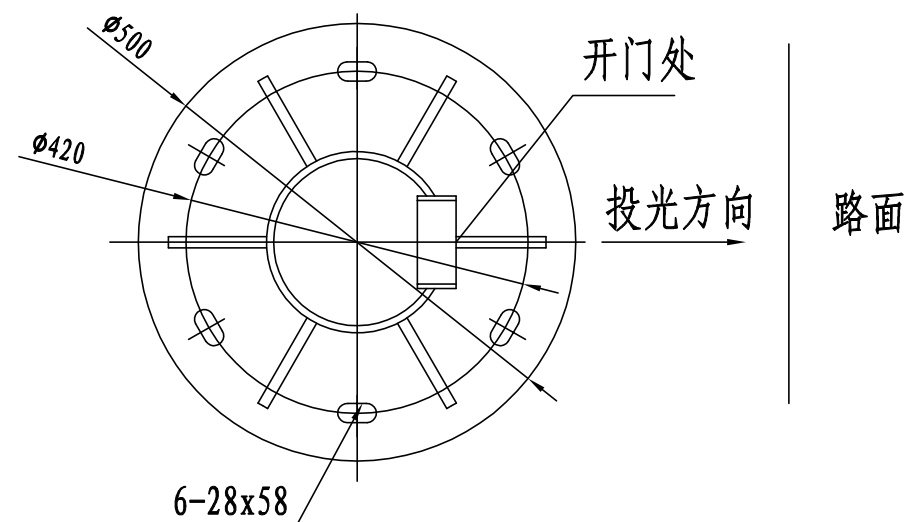
说明:

- 1、本图尺寸以毫米计。
- 2、基础必须落在老土层上，若灯座基础座落于填土、浜土、耕土或淤泥质土上，则必须将填土、浜土、耕土或淤泥质土挖除，换填中粗砂垫层，分层夯实，砂垫层压密系数必须 ≥ 0.95 。
- 3、基础四周回填土必须回填间隔土分层夯实，压密系数 ≥ 0.95 。
- 4、灯座基础采用C30混凝土，采用HRB400及HPB300级钢筋。方柱混凝土保护层为30。
钢筋最小锚固长度 $L_a=40d$ ，搭接长度 $L_1=48d$ 。
- 5、基础内预埋管应根据实际进出线方向及需要进行调整。
- 6、灯杆法兰、预埋螺栓、螺栓固定板等均应根据制造厂要求制作或由制造厂配套。
- 7、灯杆接地从基础主钢筋引出扁钢，作人工接地体，如求接地电阻不满足应要求，可增加基础外人工接地体。



说明:

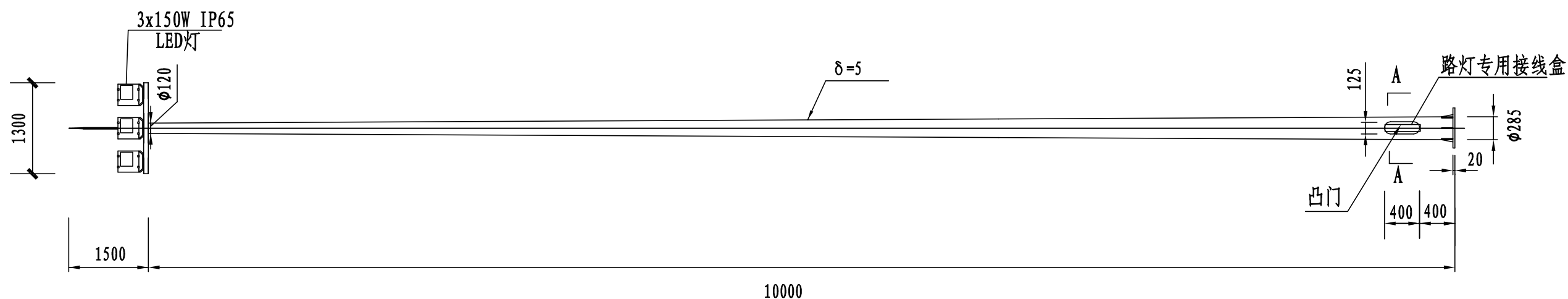
1. 本图单位以毫米计。
2. 路灯大样仅供参考，样式由业主确定。
3. 杆体设计和制造应符合GB135-2019高耸结构设计规范和GB17-2017钢结构设计规范，以及国家行业标准或市级以上标准局批准的企业标准，制造厂必须持有生产许可证。
4. 钢结构防腐采用浸锌工艺，灯杆浸锌厚度 $\geq 65\mu\text{m}$ ，外喷防紫外线纯聚酯粉体，厚度 $\geq 80\mu\text{m}$ ，并有较好的外观效果，最终灯杆、灯具色彩由业主定案。
5. 路灯灯杆上应张贴二维码标识，标识规格统一。

3火灯头大样底法兰平面图

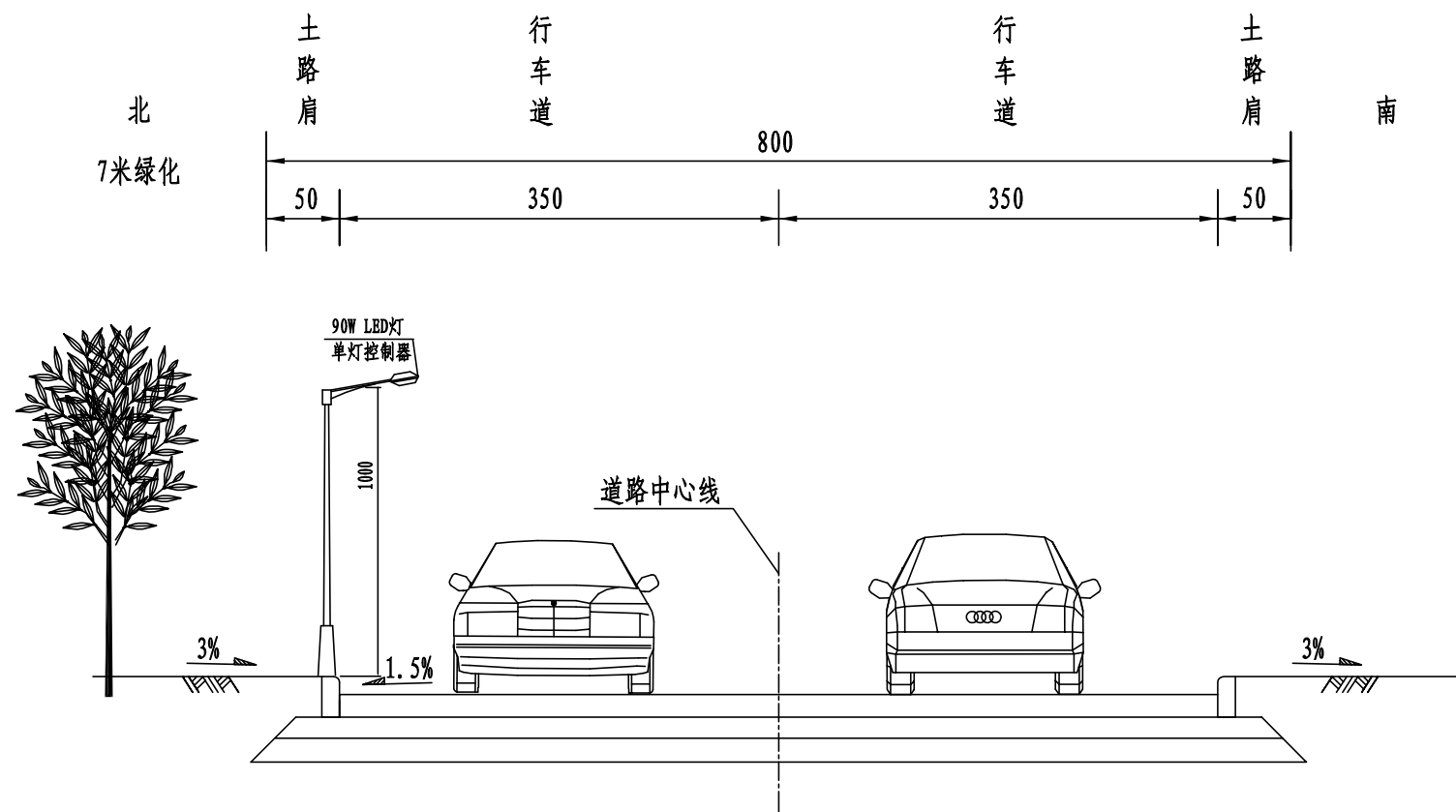
A-A

总体要求:

1. 灯杆组合后, 可抗风速40米/秒。
2. 灯杆垂直误差不大于总高的千分之三, 直线度不大于总长的千分之二。
3. 灯杆设计寿命 ≥ 25 年。
4. 杆体设计和制造应符合GB135-2019高耸结构设计规范和GB17-2017钢结构设计规范, 以及国家行业标准或市级以上标准局批准的企业标准, 制造厂必须持有生产许可证。
5. 钢结构防腐采用浸锌工艺, 灯杆浸锌厚度 $\geq 65\mu\text{m}$, 外喷防紫外线纯聚酯粉体, 厚度 $\geq 80\mu\text{m}$, 并有较好的外观效果, 最终灯杆、灯具色彩由业主定案。
6. 路灯灯杆上应张贴二维码标识, 标识规格统一。

10米投光灯路灯大样

路基标准横断面图

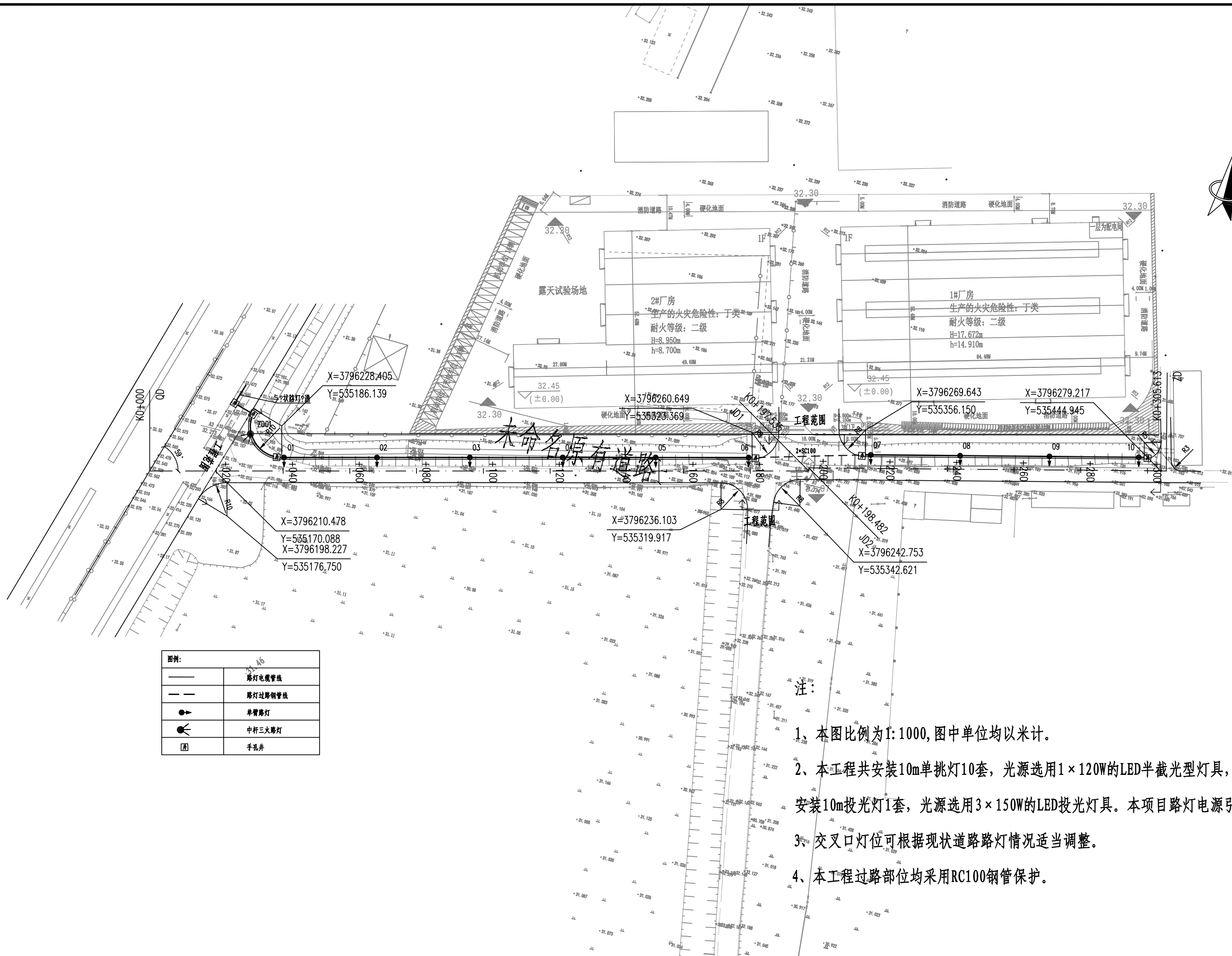


道路标准横断面图

注:

1. 图中尺寸均以厘米计。
2. 南侧村庄段不设侧石。

审查



图例:	
	路灯电缆管线
	路灯过路钢管线
	单臂路灯
	中杆三叉路灯
	手孔井

注:

- 1、本图比例为1:1000, 图中单位均以米计。
- 2、本工程共安装10m单挑灯10套, 光源选用1×120W的LED半截光型灯具, 安装10m投光灯1套, 光源选用3×150W的LED投光灯具。本项目路灯电源引自现状路灯。
- 3、交叉口灯位可根据现状道路路灯情况适当调整。
- 4、本工程过路部位均采用RC100钢管保护。