

2025 年天目山街道“四好农村路”建设项目

施工图设计

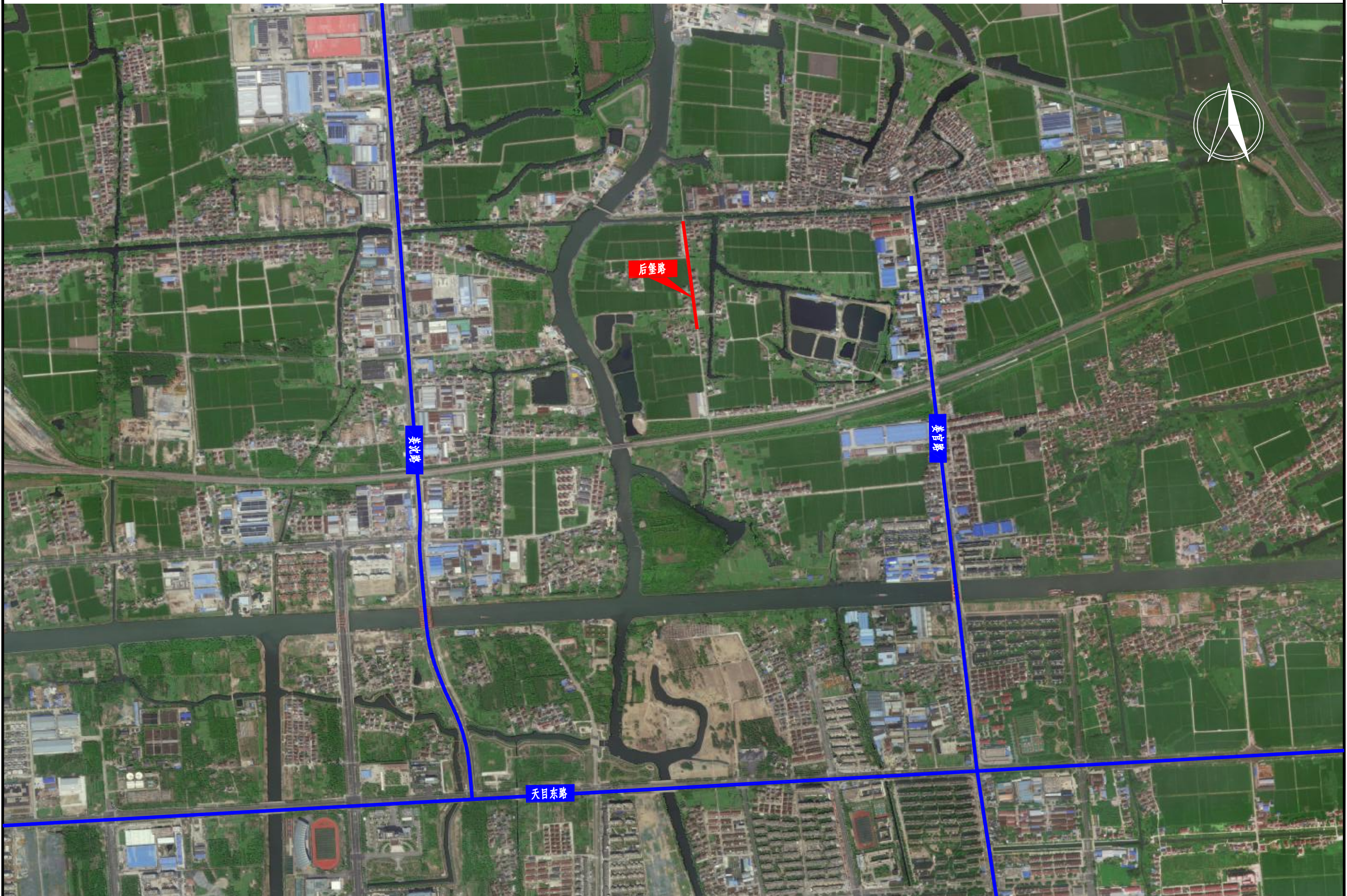
第一册 共一册



重庆交通大学工程设计研究院有限公司

Institute Of Engineering Design & Research Chongqing Jiaotong University

二〇二五年九月



后堡路

姜沱路

姜官路

天目东路

一、项目概况

后堡路全长0.36km，起自南华桥南桥头，向南沿老路，止于村庄现状老路。

1 任务依据

1.1 设计依据

- 1、《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）。
- 2、国家现行的有关标准、规范、规程等。
- 3、省政府、省交通运输厅等发布的有关文函。

2 设计标准和工程验收标准

2.1 技术标准

- 1、公路等级：四级公路；
- 2、设计速度：20km/h；
- 3、路基标准横断面宽度：路面宽6.0m，路基宽7.5m；
- 4、路面类型：沥青混凝土路面；
- 5、路面结构设计使用年限：8年；
- 6、可靠度设计标准：70%；
- 7、抗震标准：地震动峰值加速度为0.10g，基本抗震设防烈度为Ⅶ度，按Ⅷ度进行抗震设防，抗震设防分类为丙类。

2.2 主要技术规范及指导意见

本次设计遵循现行有效的国标和部颁标准、规范，设计文件编排及图表内容、格式参照部颁《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》和《公路工程基本建设项目设计文件图表示例》的规定编制，采用规范具体如下：

- 1、《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；
- 2、《公路勘测规范》（JTG C10-2007）；

- 3、《公路工程地质勘察规范》（JTG C20-2011）；
- 4、《公路工程水文勘测设计规范》（JTG C30-2015）；
- 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、《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）；
- 9、《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）；
- 10、《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）；
- 11、《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）；
- 12、《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG 2011-2019）；
- 13、《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）；
- 14、《省交通厅关于印发江苏省农村公路提档升级工程建设标准指导意见的通知》（苏交公【2013】15号）。
- 15、《江苏省农村公路交通安全保障工程实施技术指南》（苏公农路【2010】333号）。

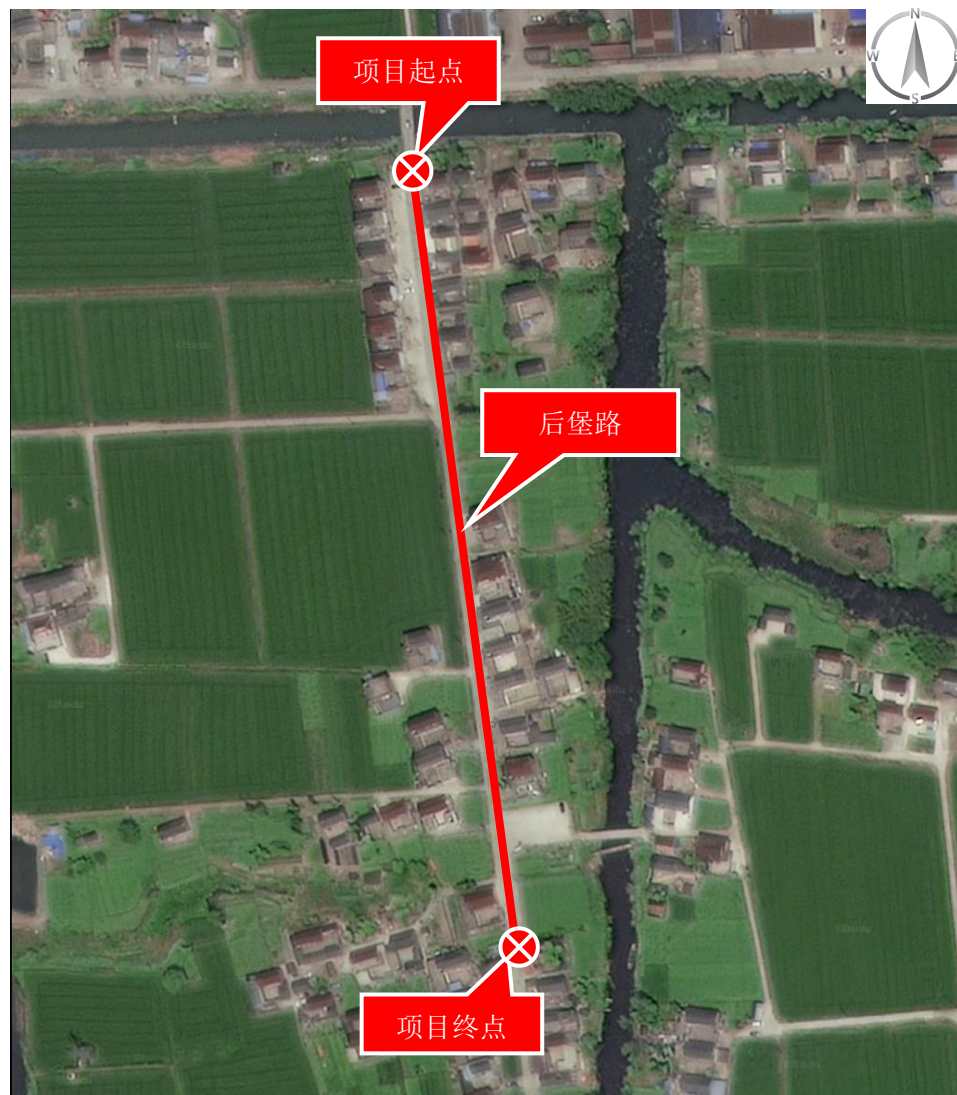
2.3 工程施工及验收标准

- 1、《公路路基施工技术规范》（JTG/T 3610-2019）；
- 2、《公路路面基层施工技术细则》（JTGT F20-2015）；
- 3、《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）；
- 4、《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）；
- 5、《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》（JTG 3420-2020）；
- 6、《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）；
- 7、《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）；
- 8、《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T 3671—2021）；
- 9、《公路工程质量检验评定标准》（土建工程）（JTG F80/1-2017）等。

设计过程中严格执行了中华人民共和国“工程建设标准强制性条文”（公路工程部分）。当实施过程中有标准、规范、规程更新时，以新标准、规范为准。

4 老路概况

1、老路平纵



老路走向—后堡路

后堡路老路路线起自南华桥南桥头，向南 0.36km，止于村庄现状老路，老路全长 0.36km。

纵断面较为平缓。

2、老路使用状况



老路状况—后堡路

(1) 路基、路面：根据现场调查，一般路段老路路面宽度为 6m，老路水泥砼路面板块厚度约 15cm，一般路段板块尺寸为 3m×(4.5-6)m，路面使用状况较一般，主要存在破碎板、板角断裂、裂缝等病害。

(2) 防护、排水：一般路段老路边坡为自然长草，村庄段采用管道，其余段落排水以散排为主。

3、拓宽方向

根据现场调查，老路已满足 6m 宽度，不需要拓宽。

4、总体评价

根据现场调查状况，老路建成年代较久，建设标准较低，不能满足交通量增长的需求，经充分征求业主及镇村意见后，老路按照挖除新建处理，采用沥青混凝土路面。

5 建设条件

5.1 地形地貌

项目区地势较平坦，河网密布，境内主要有两个地貌单元，以新通扬运河为界，北部为里下河平原区，南部为长江三角洲堆积平原区。

(1) 里下河平原区：介于苏北灌溉总渠、新通扬运河、串场河和大运河之间，地势四周高中间低，地面高程一般为海拔 2.4—3.2m，南部与长江三角洲平原区交界处高程为海拔 5.5m。

(2) 长江三角洲堆积平原区：新通扬运河以南地区，处于长江三角洲的北缘，该地区历史

上随长江大量物质堆积，形成东西向长条状河口坝，使江水分叉，又经不断淤填，各河口坝逐渐连接，五千年前成陆，演变为高沙土平原区，区内地势平坦，河网密布，总体上北高南低，并由西北向东南微缓倾斜，地面高程为 2.6—5.5m。

4.2 地质情况

根据以往工程地质勘察结果，姜堰区境内主要分为以下两种情况：

1、新通扬以北区域：里下河平原区，场地淤泥质粉质黏土普遍分布，具有高压缩性，低强度，透水性差，局部厚度大等特点，是场地内主要不良地质层，在设计过程中应重点做好软基处理，保证路基稳定性。

2、新通扬以南区域：长江三角洲冲击平原区，场地区域无软土，主要以粉砂土为主，在设计中应重点做好防护等设计，尽量避免雨水冲刷而造成路基损坏。

5.3 地震

根据国家质量监督检验检疫总局颁布的《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），本地区地震动峰值加速度系数为 0.1g，按照江苏省地震动峰值加速度区划图Ⅶ度区设防。

5.4 气象

项目区属北亚热带湿润季风气候，兼受大陆与海洋性气候影响，具有季风显著、四季分明、雨量充沛、冬寒夏热和雨热同步等特点。冬季受极地大陆气团的控制，盛行偏北风；夏季受太平洋副热带高压控制，多东南风；春秋两季是过渡季节，春季多东南风，秋季多东北风。一年四季有明显区别：春季，气温回升较慢，常出现连续阴雨和大风；夏季高温炎热，梅雨和旱伏相继出现；秋季较暖而短促，多台风影响；冬季寒冷少雨。

据历年气象资料统计，姜堰年平均气温 15.0℃，历年月平均气温 7 月最高，为 27.5℃，8 月次之，为 27.3℃，极端最高温度达 39.2℃（1953 年 8 月 24 日）；历年月平均温度 1 月最低，为 1.6℃，极端最低温度达-14.9℃（1969 年 2 月 6 日）。

5.5 水文

沿线地表水发育，区域内较大的河流有新通扬运河和老通扬运河等。地表水受大气降水和地表汇流补给，水位受季节性和人为控制而变化。

沿线地下水位埋藏较浅，一般在地表下 1~2.5m，地下水属孔隙潜水，水位受河渠排灌的地表水和大气降水的影响，在汛期地下水位上升至地表下 0.5~1.5m。矿化度小于 1g/L，东部 1~10g/L，对混凝土无侵蚀性。河道大部分为人工开挖渠道，水流引自长江水源，水位受长江水位制约，水质良好。另外，本区承压水含水层埋深于地下，极难接受当地大气降水及地表水的补给，补给区较远，而承压水动态平稳，无季节性变化，且运动滞缓。

二、道路设计

1 路线

1.1 平面设计

1、路线布设原则

（1）新建路线结合乡镇规划及所属镇村意见进行选线，并使之符合对应等级的公路路线指标。

（2）尽量降低工程实施难度，控制房屋拆迁规模。

（3）尽量减少电力杆线、自来水管等迁移，难以避让路段遵循实施难度低、工程造价节约的方案。

（4）根据老路改扩建条件，合理选择单侧或双侧拼宽，一般段落采用单侧拼宽的方式，受限路段采用双侧拓宽。

2、路线布设情况

1、杨尹路

根据现场调查，老路已满足 6m 宽度。根据与镇村沟通，为减少后期协调矛盾，降低工程实施难度，全线依据老路现状宽度挖除新建，路面宽度为 6m。

因此，后堡路路线顺接南华桥南桥头，向南 0.36km，止于老路，路线全长 0.36km。

平面线形主要技术指标表

序号	指标名称	单位	技术指标	备注
1	圆曲线最小半径	m	520	
2	平曲线最小长度	m	40.491	

3	最小直线长度	m	48.356	
4	最大直线长度	m	111.886	
5	平曲线所占比例	%	34.83	

5	最小竖曲线长度 (m)	40
6	变坡点数 (个)	3

1.2 纵断面设计

1、在纵断面设计中，主要贯彻了以下原则：

- (1) 力求与平面线形相协调；
- (2) 确保与起点、终点等主要控制点衔接；
- (3) 结合沿线水文、地质、地形和洪水位的情况，合理确定路基填土高度，保证路基的稳定性；
- (4) 贯彻低路堤设计理念，尽可能降低路基填土高度；
- (5) 与利用桥梁高程的衔接，结合路面处理方案拟合纵断面等。

根据以上原则确定全线各控制点设计标高后，依照规范要求进行纵断面设计，纵断面设计时尽量采用较大的竖曲线半径，避免断背曲线，使其首尾相接，并力求减少变坡次数，使纵断面线形平顺、流畅和协调。

2、设计中采取措施

- (1) 对全线的水文进行计算分析，确定洪水位，综合路基强度、干湿类型等合理确定最小路基填筑高度。
- (2) 根据沿线群众居住特点、农业生产情况以及群众的生产生活出行习惯，分析地方道路功能，对地方道路进行适当归并，减少纵断面控制点，降低填土高度。
- (3) 在满足规范要求的前提下，保证纵坡合理性，尽量减少土方用量。

3、纵断面线性指标

纵面线形主要技术指标表

序号	项目	后堡路
1	最大纵坡 (%)	3
2	最小纵坡 (%)	0.3
3	最小坡长 (m)	95
4	最小竖曲线半径 (凸型/凹型) (m)	8500/1212.121

1.3 平纵面线形组合设计

在进行路线平纵面线形组合设计时，就平纵面线形可能的组合进行了研究，尽量使路线与地形、地物、景观和视觉相协调，以保证舒适、安全的使用功能。在保证平纵面各自线形平顺、流畅的前提下，设计中尽可能使二者的技术指标保持均衡和协调，同时在空间位置的布置上，按照规范的要求精心设计，避免出现各种不良的线形搭配和组合，以保证良好的视觉效果，提高行车舒适性。经路线透视图检验，线形顺畅协调，视觉诱导良好。

1.4 路线坐标及高程系统的采用

坐标系统采用 2000 国家大地坐标系，高程采用 1985 国家高程基准。

1.5 施工注意事项

1、开工前，施工单位应在全面熟悉设计文件和设计交底的基础上，对控制点和测量成果进行现场核对和施工调查，发现问题应及时根据有关程序进行处理。

2、本项目坐标系统采用 2000 国家大地坐标系，高程采用 1985 国家高程。考虑到可能存在的地面沉降和人为破坏等因素，施工单位在施工前必须对沿线导线点进行校核，确认无误后方可使用。

①原有导线点不能满足施工要求时，应进行加密，保证在道路施工全过程中相邻导线点间能相互通视；

②导线起讫点与设计单位测定结果比较，测量精度应满足以下要求：

角度闭合差 (") 为 $\pm 16\sqrt{n}$ ，n 是测点数；坐标相对闭合差为 $\pm (1/10000)$ 。

③使用设计单位设置的水准点之前应仔细校核，并与国家水准点闭合，超出允许误差范围时，应查明原因并及时报告有关部门；水准点闭合差为 $\pm 20\sqrt{L}$ ，L 为水准线长度，以计 km。

④在人工结构物附近、高填路堤、工程量集中及地形复杂地段宜增设临时水准点。临时水准点必须符合精度要求，并与相邻水准点闭合。

⑤在道路施工期间每半年至少应复测导线点、水准点一次。

3、对于公路用地范围内的既有房屋、道路、通讯设施、电力设施、上下水道、坟墓及其他建筑物，均应协助有关部门事先拆迁或改移。

4、公路用地范围内的树木、灌木丛、竹林等应在施工前砍伐或移植清理，并将路基范围内的树根、竹根等全部清除并将坑穴填平夯实，取土坑范围内的耕植土及树根应全部清除。

5、对路线范围内的主线部分须清除耕植土，并堆放到指定的地点，未来可用于边坡或路肩种植用土，同时按施工规范和设计要求进行填前夯实。

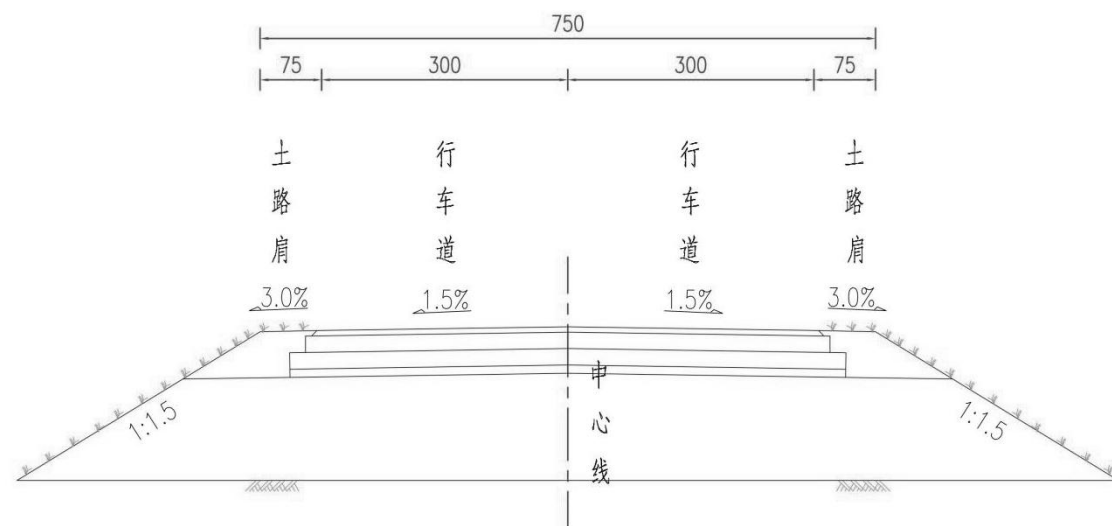
6、在施工过程中，应合理安排施工工期，严格控制路线放样及路基设计标高，确保施工质量。

7、未尽事项请施工单位严格按照部颁有关施工技术规范 and 规程进行。

2 路基、路面

2.1 路基标准横断面

本项目采用四级公路标准建设，路面宽 6.0m，路基宽 7.5m，土路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$ 。



路基标准横断面图

2.2 路基加宽

本项目无超高和加宽。

2.3 路面横坡

行车道双向横坡 1.5%，土路肩横坡 3%。

2.4 挖方、填方边坡

一般路段填方边坡 1:1.5，挖方边坡 1:1。

2.5 路基防护设计

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措施。本段路基防护设计主要以经济适用、安全稳定、方便施工、美化景观为原则。

①土路肩防护

土路肩培种植土，并植草防护，培土植草注意草皮面不高于硬路肩边缘，以免造成路面积水。

②路基边坡防护

一般路段：防护高度小于 3m 采用植草防护。

2.6 排水设计

维持现状。仅在起点西侧地坪新增一处集水井，就近接入检查井。

2.7 路面设计

2.7.1 设计标准

按照《公路沥青路面设计规范》(JTGD50-2017)，沥青砼路面结构计算采用双圆垂直均布荷载下层状弹性体系理论。基层采用水泥稳定碎石属于无机结合料，因此以无机结合料稳定层层底拉应力、沥青混合料层永久变形量作为路面设计控制指标。

2.7.2 路面结构（挖除新建）

面层 中粒式沥青混凝土 AC-16C

6cm

粘层		
基层	C30 水泥混凝土	20cm
底基层	C20 水泥混凝土	20cm
垫层	碎石	10cm

2.7.3 沥青混凝土

1、表面层 AC-16C 沥青砼

(1) 材料级配

沥青路面表面层用沥青混凝土矿料级配通过率 (%) 范围

名称	通过下列方孔筛(mm)的重量百分率(%)										
	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-16C	100	90~100	76~92	60~80	34~62	20~48	13~36	9~26	7~18	5~14	4~8

(2) 沥青

采用 A 级道路石油沥青，其技术要求见下表。

A 级道路石油沥青技术要求

检 验 项 目	70 号 A 级石油沥青	
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	45	
溶解度 (三氯乙烯) (%) 不小于	99.5	
针入指数 PI	-1.5~+1.0	
60℃动力粘度 (Pa.s) 不小于	160	
含蜡量 (蒸馏法) (%) 不大于	2.2	
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
	针入度比 (25℃) (%) 不小于	61
	延度 (10℃) (cm) 不小于	6

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：沥青表面层用粗集料的规格（方孔筛）及质量技术要求，应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）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、近立方体颗粒的石灰岩碎石，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。

沥青面层用粗集料质量技术要求

指 标	技术要求
石料压碎值	不大于 (%) 28
洛杉矶磨耗损失	不大于 (%) 30
视密度	不小于 (t/m³) 2.50
吸水率	不大于 (%) 3.0
坚固性	不大于 (%) 12
针片状颗粒含量 (混合料)	不大于 (%) 18
其中粒径大于 9.5mm	不大于 (%) 15
其中粒径小于 9.5mm	不大于 (%) 20
水洗法 <0.075mm 颗粒含量	不大于 (%) 1
软石含量	不大于 (%) 5

(4) 细集料：沥青面层用细集料的规格及质量技术要求应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中表 4.9.2、4.9.3 和 4.9.4 中的要求，宜采用石灰岩机制砂，并按表 4.9.3 砂规格控制。细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质并有适当级配的颗粒级配，不能采用山场的下脚料。

(5) 填料：沥青混合料的填料宜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，其质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中表 4.10.1 的技术要求，拌和机回收的粉尘全部弃掉，以确保沥青表面层的质量。

2.7.4 水泥混凝土

1、材料要求

①水泥

水泥混凝土面层宜采用普通硅酸盐水泥，推荐采用 42.5 级水泥。其技术要求应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTGT F30-2014）中表 3.1.2、3.1.3、3.1.4 的规定。集中搅拌，摊铺机摊铺或人工铺筑施工。当采用人工铺筑施工时应加强检测，严格控制平整度

和施工质量，以利于使用。

②粗集料

粗集料应使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石、碎卵石和卵石，并要符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTGT F30-2014）中表 3.3.1 的规定，级别应不低于Ⅲ级。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 0.075mm 的石粉含量不宜大于 1%。

水泥混凝土用粗集料碎石、碎卵石和卵石技术要求

项 目	单位	指标要求	备注
碎石压碎值	%	<30	
卵石压碎值	%	<26	
坚固性（按质量损失计）	%	<12	
针片状颗粒含量（按质量计）	%	<20	
含泥量（按质量计）	%	<2.0	
泥块含量（按质量计）	%	<0.7	
有机物含量（比色法）	--	合格	
硫化物及硫酸盐（按 SO ₃ 质量计）	%	<1.0	
岩浆岩石抗压强度	MPa	≥100	
变质岩岩石抗压强度	MPa	≥80	
沉积岩石抗压强度	MPa	≥60	
表观密度	kg/m ³	>2500	
松散堆积密度	kg/m ³	≥1350	
空隙率	%	<47	
磨光值（%）		≥35.0	
碱集料反应	—	不得有碱活性反应或疑似碱活性反应	

粗集料级配范围表

类型	项目 方孔筛 (mm)	方孔筛各筛孔累计筛余质量百分率（%）							
		2.36	4.75	9.50	16.0	19.0	26.5	31.5	37.5
合成级配	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	4.75~9.5	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	25~40	0~10

③细集料

细集料应采用质地坚硬、洁净，符合规定级配、细度模数在 2.5 以上的河砂或机制砂，砂的硅质含量不应低于 25%。其技术要求应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTGT F30-2014）中表 3.4.2、3.4.3、3.4.4 的规定，级别应不低于Ⅲ级。

水泥混凝土用细集料技术要求

项 目	单位	指标要求	备注
机制砂单粒级最大压碎指标	%	<30	
氯化物（氯离子质量计）	%	<0.06	
坚固性（按质量损失计）	%	<10.0	
云母（按质量计）	%	<2.0	
天然砂、机制砂含泥量（按质量计）	%	<2.0	
天然砂、机制砂泥块含量（按质量计）	%	<1.0	
机制砂 MB 值<1.4 或合格石粉含量（按质量计）	%	<5.0	
机制砂 MB 值≥1.4 或合格石粉含量（按质量计）	%	<3.0	
有机物含量（比色法）	--	合格	
硫化物及硫酸盐（按 SO ₃ 质量计）	%	<0.5	
轻物质（按质量计）	%	<1.0	
表观密度	kg/m ³	>2500	
松散堆积密度	kg/m ³	≥1350	
空隙率	%	<47	
碱集料反应		不得有碱活性反应或疑似碱活性反应	

细集料级配范围表

砂分级	方孔筛各筛孔累计筛余质量百分率（%）					
	0.15	0.30	0.60	1.18	2.36	4.75
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
----	--------	-------	-------	------	------	------

④水

混凝土搅拌及养护用水应清洁，符合《生活用水卫生标准》（GB 5749）的饮用水。

⑤钢筋

钢筋应符合国家和行业现行标准。钢筋不得有裂纹、断伤、刻痕、表面油污和锈蚀。传力杆应无毛刺，两端加工成圆锥形或半径为 2-3mm 的圆倒角。传力杆及拉杆钢筋中部 100mm 范围采取防锈措施。

2、配合比设计

水泥混凝土设计以混凝土抗弯拉强度控制，本项目按照轻交通等级控制，C30 水泥混凝土抗弯拉强度不小于 3.5Mpa。

混凝土配合比设计时应严格按照《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTGT F30-2014）和《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》（JTG E30-2005）的要求，在考虑经济性的同时，应满足混凝土的弯拉强度、混凝土的工作性及耐久性。

3、混凝土路面接缝设计

①纵向接缝设计

纵向接缝的布设应根据路面的宽度以及施工铺筑的宽度而定。

纵向施工缝采用平缝形式，上部应锯切槽口，深度为 40mm，宽度为 3~8mm，槽内灌塞乳化沥青或改性沥青等填缝料，防止雨水下渗，具体的构造见纵向施工缝构造图。

纵缝与路线中线平行。在路面等宽的路段内或路面变宽路段的等宽部分，纵缝的间距和形式应保持一致。路面变宽段的加宽部分与等宽部分之间，以纵向施工缝隔开。加宽板在变宽段起终点处的宽度不应小于 1m，宜与内侧板块同步施工，不再另外切纵缝。

拉杆应采用螺纹钢筋，设在板厚中央，并应对拉杆中部 100mm 范围内进行防锈处理。施工布设时，拉杆间距应按横向接缝的实际位置予以调整，最外侧的拉杆距横向接缝的距离不得小于 100mm。

②横向接缝

每日施工结束或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。遇有困难需设在缩缝之间时，施工缝采用设拉杆的企口缝形式。具体的形式详见施工图。横向接缝可等间距或变间距布设，采用假缝形式。

横向缩缝顶部应锯切槽口，深度为面层厚度的 1/5~1/4，宽度为 3~8mm，槽内填塞填缝料。

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。设置的胀缝条数，视胀缝量的大小而定，低温浇筑混凝土面层或选用膨胀性高的集料时，宜酌情确定是否设置胀缝。结合本项目实际情况，一般路段每隔 200m 左右设置一道胀缝，胀缝宽 20mm，缝内设置填缝板和可滑动的传力杆。传力杆应采用光圆钢筋，最外侧传力杆距纵向接缝或自由边的距离为 150~250mm。

③交叉口接缝

两条道路正交时，各条道路的直道部分均保持本身纵缝的连贯，而相交路段内各条道路的横缝位置应按相对道路的纵缝间距作相应变动保证两条道路的纵横缝垂直相交，互不错位。

两条道路斜交时，主要道路的直道部分保持纵缝的连贯，而相交路段内的横缝位置应按次要道路的纵缝间距作相应变动，保证与次要道路的纵缝相连接，相交道路弯道加宽部分的接缝布置，应不出现或少出现错缝和锐角板。

在次要道路弯道加宽段起终点断面处的横向接缝，应采用胀缝形式，膨胀量大时，应在直线段连续布置 2~3 条胀缝。

④端部处理

混凝土路面与固定构造物相衔接的胀缝无法设置传力杆时，可在长度约为 6~10 倍板厚的范围内逐渐将板厚增加 20%。

⑤面板锐角部位

面板锐角部位需设置角隅钢筋，角隅钢筋采用 2 根长 260cm 的 16mm 螺纹钢筋弯制而成，置于面板上部，距顶面不小于 5cm，距边缘为 10cm。

⑥面板下有构造物穿越段

水泥混凝土面层下有箱形或管状构造物（其顶面距面板底面距离小于 1.2m）通过时，面

板应根据《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTG040-2011)第6.1.3~6.1.4中要求进行配筋设计。钢筋采用12mm螺纹钢，纵向钢筋间距宜为10cm，横向钢筋间距宜为20cm。

2.8.5 粘层

粘层采用PC-3型乳化沥青，其技术要求见下表。沥青在施工表面层之前，水泥砼应凿毛并清洁后浇洒粘层沥青，再铺筑沥青混凝土。沥青路面的粘层沥青用量0.3~0.6kg/m²；未施工防水层的桥面和搭板的表面洒布量为0.3~0.5kg/m²。

乳化沥青的技术要求

试验项目		要求
		粘层
筛上剩余量 (%)	不大于	0.1
电荷		阳离子 (+)
破乳速度试验		快裂
粘度	道路标准粘度计 C _{25.3} (s)	8~20
	恩格拉度 E ₂₅	1~6
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)	45~150
	延度 (15℃) (cm)	不小于 40
	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

2.8.6 抗裂贴的铺设

为了减少或延缓基层对沥青路面面层的反射裂缝，采用抗裂贴对水泥基层施工缝进行处治。

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。

材料技术要求

性能指标	技术要求
软化点 (℃)	≥80

低温脆裂 (℃)	-20
抗拉强度 (kN/m)	≥40
延伸率 (%)	≤10
不透水性 (压力0.1MPa, 30min)	不透水
弹性恢复25℃ (%)	≥90
织物耐温性 (℃)	≥250
耐热度	130℃无流淌，无滴漏
厚度 (mm)	≥2

采用幅宽为0.32m的抗裂贴。

2、施工工艺

①检查裂缝分布情况

对基层进行全面检查，统计裂缝数量和总长度。

清扫基层。

对裂缝二侧各0.5m范围进行清扫、吹尘和清洗。

②灌缝

用森林灭火器吹除裂缝内灰尘，对小于等于5mm的裂缝灌乳化沥青，对大于5mm的裂缝灌热沥青。

③布设抗裂贴

a、对需要铺贴部位进行清洁、清扫处理。

b、喷洒粘层油

为取得最佳的铺设效果，建议在铺贴前喷洒一层乳化沥青粘层油，用量0.3~0.6L/m²，待乳化沥青破乳，水分蒸发完成后，再铺设抗裂贴。

c、铺贴抗裂贴

按设计要求的宽度，以裂缝为中心线，将成卷的砂面式抗裂贴展开，以裂缝为轴线，两侧各1/2铺放在防裂部位，隔离膜一面朝下，撕掉下面的隔离膜，将抗裂贴平坦地铺贴在基础面上。

d、抗裂贴铺设完毕后，用胶轮压路机(静压)或压辊压实压平。

e、遇两块抗裂贴膜搭接，宽度不小于8cm。搭接处用压辊压实，使其粘接牢固。

施工按实计量。

2.9 施工要求及注意事项

2.9.1 路面施工

2.9.1.1 路面基层施工前路基质量检查

基层铺筑前，应对路基的高程、中线、宽度、横坡度和平整度等外形进行全面检查。

主要进行以下项目检验：

碾压检验：用 12~15t 三轮压路机以低档速度（1.5~1.7km/h），碾压 3~4 遍，不得有松散、翻浆、弹簧等现象，检验频度要求全面，随机。

路基强度检验：当采用承载板检验时，每 100~200m 至少布置一个测点，每个测点在行车道中至少有三个数据。当采用弯沉检验时，每 20m 至少 8 个数据，每一评定长度为 200~500m。对于承载板检验数据或实测弯沉值不能满足设计 E0 值要求时，应找出其周围限界，进行局部处理，直到满足要求。如果采用弯沉检验，要作一定数量的承载板与弯沉的对比检验。

平整度检验：按《公路路面基层施工技术细则》（JTGT F20-2015）执行。

2.9.1.2 水泥混凝土路面

1、水泥混凝土路面施工工艺

施工准备→施工放样→安装模板→砼的拌和与运输→砼的浇筑和振捣→砼养生→接缝设置→砼养生→交通管制

2、混凝土浇筑前准备工作

（1）恢复中桩并放出混凝土面层内外侧边线和分块线，必须保持横向分块线与路中心线垂直。

（2）模板安装完毕后，认真检查模板之间的相邻高差、模板内侧是否有错台、模板的竖向垂直度、纵向不顺直等模板质量缺陷要重新调整或安装。

3、混凝土拌和、运输、浇筑

（1）水泥混凝土拌合时间不少于 1.5 分钟，对成品混凝土在拌和场及施工现场分别检测坍落度，同时观察拌合料的黏聚性和保水性，混凝土拌合料应均匀一致，有生料、干料、离

析等现象的不得使用。

（2）混凝土拌合物出料温度宜控制在 10℃~35℃。

（3）采用自卸车运输，自卸车应密封较好，不漏浆。卸料可配备自制溜槽。

（4）摊铺应考虑砼振捣后的沉降量，虚铺高度高出设计厚度约 10%~20%左右。

（5）三辊轴振动整平机和振捣棒进行振捣，不得使用桥面铺装的振捣梁（振动力太小），三辊轴移动速度要缓慢而均匀，振动往返 2~3 遍，使表面泛浆，赶出气泡。

（6）混凝土浇筑过程中应安排专人随时检查模板稳定性、高程、平面尺寸和钢筋、拉杆等位置，发现问题及时调整。混凝土摊铺振捣完成后，及时检查高程、横坡等指标，并挂线检查平整度，发现不符合之处应进一步磨光处理，直到高程、平整度等符合要求为止。

（7）混凝土路面施工过程中应连续进行，中途不得间断，若遇特殊原因，被迫临时停工时间超过砼初凝时间，应施作施工缝，施工缝应设在胀缝或缩缝处。

4、养护及封闭交通

混凝土面层铺筑完成后，立即铺一层土工布保湿养生，保持混凝土表面始终处于潮湿状态，养生时间不少于 14 天。养生初期应封闭交通，在混凝土强度达到 40%时行人方可通行，达到设计弯拉强度后方可开放交通。

5、抗滑构造施工

水泥混凝土基层顶面采用拉毛处理或表面不进行收浆处理。

6、其他

未尽事宜，请参照规范、规定等执行。

路面施工必须按设计要求，严格执行《公路路面基层施工技术细则》（JTGT F20-2015）、《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTGT F30-2014）各条文要求，质量检查标准应符合《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）的规定。

2.9.1.3 粘层的施工

（1）喷洒粘层沥青前，应将表面清扫干净，用森林灭火器吹净浮灰，雨后或用水清洗的面层，水分必须蒸发干净、晒干。

（2）用沥青洒布车喷洒乳化沥青，也可用小型沥青洒布车人工喷洒。

(3) 气温低于 10℃不得喷洒粘层油。

(4) 为防止粘层沥青发生粘轮现象, 沥青面层上的粘层沥青应在面层施工 2~3 天前洒布, 桥面上的粘层沥青应该在面层施工前 4~5 天洒布, 在此之前做好交通管制, 禁止任何车辆通行。

(5) 粘层沥青洒布后, 待乳化沥青破乳、水分蒸发完成, 紧接着铺筑沥青层, 确保粘层不受污染。

2.9.1.4 沥青砼面层的施工

1、把好原材料质量关

(1) 要注意粗细集料和填料的质量, 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) 细集料及矿粉必须覆盖, 细料潮湿将影响喂料数量和拌和机产量。

2、关于沥青混合料配合比设计的统一规定

(1) 对同一拌和厂两台拌和机, 如果使用相同品种的矿料, 可使用同一目标配合比。目标配合比需经驻地监理工程师审核, 总监代表和总监助理审查, 报总监批准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核, 总监代表和总监助理审查报总监批准后, 才能进行试拌和试铺。

3、沥青混合料的拌制

(1) 严格掌握沥青和集料的加热温度以及沥青混合料的出厂温度。集料温度应比沥青温度高 10—15℃, 热混合料成品在贮料仓储存后, 其温度下降不应超过 10℃, 沥青混合料的施工温度需满足规范要求

(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; 每天应用拌和总量检验各种材料的配比和沥青混合料油石比的误差。

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

(4) 要注意目测检查混合料的均匀性, 及时分析异常现象。如混合料有无花白、冒青烟和离析、析漏等现象。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) 要严格控制油石比和矿料级配, 避免油石比不当而产生泛油和松散现象。调整矿粉填加方式, 避免矿质混合料中小于 0.075mm 颗粒偏低的现象出现。每台拌和机开拌后每天上午、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、矿料级配和沥青混合料的物理力学性质, 每周应检验 1~2 次残留稳定度。

(6) 混合料不得在储料仓中长时间储存, 以不发生沥青析漏为度。

(7) 每天结束后, 用拌和楼打印的各料数量, 进行总量控制。以各仓用量和各仓筛分结果, 在线检查矿料级配; 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(必须经常标定)检测沥青混合料的出厂温度和运到现场温度。插入深度要大于 150mm。在运料卡车侧面中部设专用检测孔, 孔口距车箱底面约 300mm。

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

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

(4) 运料车应用完整无损的双层篷布覆盖, 卸料过程中继续覆盖直到卸料结束取走篷布, 以资保温防雨或避免污染环境。

(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) 摊铺前必须将工作面清扫干净, 一般情况下严禁采用水冲, 如用水冲, 必须晒干后才能进行摊铺作业。

(2) 混合料必须采用机械摊铺机，在摊铺前应检查确认下面层的质量，质量不合格时，不得进行铺筑作业。摊铺机应调整到最佳状态，使摊铺面均匀一致，不得出现离析现象。

(3) 进行作业的摊铺机必须具有自动调节厚度及找平的装置，必须具有振动熨平板或振动夯等初步压实装置。下面层摊铺应采用钢丝引导高程控制方式，表面层摊铺宜采用移动式自动找平基准装置。

(4) 摊铺机的摊铺速度应调节至与供料、压实速度相平衡，保证连续不断的均衡摊铺，中间不停顿。

(5) 沥青混合料摊铺温度宜大于 140℃，混合料温度在卡车卸料到摊铺机上时测量。当路表温度低于 15℃时，不宜摊铺沥青路面混合料。

(6) 沥青路面的松铺系数应根据试铺段确定，摊铺过程中应随时检查摊铺层厚度及路拱、横坡，达不到要求时，立刻进行调整。

6、沥青混合料的压实

(1) 沥青混合料应在摊铺后立即压实，不应等候。

(2) 混合料的压实按初压、复压、和终压三个阶段进行，压路机应以 $\geq 5\text{km/小时}$ 的速度进行均匀的碾压。初压用 10t 或 10t 以上钢轮压路机紧随摊铺机碾压，复压应在初压完成后紧接着进行，用 16t~25t 轮胎压路机碾压。终压用较宽的钢轮压路机碾压。压路机的碾压遍数及组合方式依据试铺段确定。

(3) 现场混合料压实度不小于实测最大理论密度的 93%，不得大于 97%，空隙率在 3~7%之间。应采用钻孔法或核子密度仪检测密度。

(4) 注意碾压温度和碾压程序，不得将集料颗粒压碎。碾压终了温度应不低于 90℃。

(5) 为了防止混合料粘轮，可在钢轮表面均匀洒水使轮子保持潮湿，水中掺少量的清洗剂或其它隔离剂材料，不得掺加柴油、机油。要防止过量洒水引起混合料温度的骤降。

(6) 压路机静压时相邻碾压带应重叠 15~20cm 轮宽，振动时相邻碾压带重叠宽度不得超过 15~20cm。要将驱动轮面对摊铺机方向，以防止混合料产生推移。压路机的起动、停止必须缓慢进行。

7、施工接缝的处理

(1) 采用两台摊铺机摊铺时的纵向接缝应采用热接缝，即施工时将已铺混合料部分留下 10~20cm 宽暂不碾压，作为后铺部分的高程基准面，然后再跨缝碾压以消除缝迹。表面层、下面层纵缝应错开 15cm 以上。

(2) 横向施工缝应采用平接缝，切缝时间宜在混合料尚未冷却结硬之前进行。原路面必须用切缝机锯齐，形成垂直的接缝面，并用热沥青涂抹，然后用压路机进行横向碾压，碾压时压路机应位于已压实的面层上，错过新铺层 15cm，然后每压一遍，向新铺层移动 15~20cm，直至全部在新铺层上，再改为纵向碾压。如用其他碾压方法，应保证横向接缝平顺，紧密。

(3) 应特别注意横向接缝处的平整度，切缝位置应通过 3m 直尺测量确定。

(4) 在施工缝及构造物两端连接处必须仔细操作保持紧密、平顺。

AC 路面施工质量检验要求

项目	检查频度	质量要求或允许差	试验方法
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
矿料级配，与生产设计标准级配的差 (%)	0.075mm	逐盘在线检测	±2
	≤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
	≤2.36mm		±2
	≥4.75mm		±2
沥青含量（油石比），与生产设计的差 (%)	0.075mm	逐盘在线检测	±2
	≤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，离心法抽提

马歇尔	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
试验	流值 (0.1mm)		20~50	
	空隙率 (%)		4.0~6.0	
压实度 (%)		每层 1 次/200m/车道	97 (AC-16C) (马歇尔密度), 93~97 (最大理论密度)	现场钻孔试验 (用核子密度仪随时检查)
厚度	不超过	1 次/200m/车道	- 4mm	钻孔检查并铺筑时随时插入量取, 每日用混合料数量校核
平整度 (mm)	不大于	每车道连续检测	1.4	用连续式平整度仪检测
宽度		2 处/100m	不小于设计宽	用尺量
纵断面高度		3 处/100m	±15 mm	用水准仪或全站仪
横坡度		3 处/100m	±0.3%	用水准仪检测
中线平面偏位	不大于	4 点/200m	20mm	用经纬仪检测
渗水系数	不大于	与压实度相同	200ml/min	改进型渗水仪
摩擦系数		1 处/200m	符合设计要求	摆式仪
构造深度				铺砂法

- 2、《江苏省农路公路安全生命防护工程实施技术指南》。
- 3、《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)；
- 4、《道路交通标志和标线》(GB5768.2-2022 第 2 部分：道路交通标志)；
- 5、《道路交通标志和标线》(GB5768.3-2009 第 3 部分：道路交通标线)；
- 6、《公路交通标志和标线设置规范》(JTG D82-2009)；
- 7、《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2017)；
- 8、《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81-2017)；
- 9、《公路交通安全设施施工技术规范》(JTG/T 3671-2021)；
- 10、《道路交通反光膜》(GB/T 18833-2012)；
- 11、《路面标线涂料》(JT/T280-2022)。

4.2 交通标志

4.2.1 设计原则

交通标志力求做到标志类型齐全、功能完善, 通过对司乘人员适时、准确的诱导, 将公路快速、舒适、安全的效能充分发挥出来。本项目交通标志的按以下原则布设:

- (1) 交通标志的设置以对路网不熟悉, 但对出行有所规划的公路使用者为服务对象, 通过标志的引导, 使其能顺利、快捷地抵达目的地, 避免发生误导行驶。
- (2) 全线的标志布设应从路网的角度来考虑, 协调统一, 给道路使用者提供正确、及时的信息。
- (3) 交通标志的设置应注意与交通标线配合使用。
- (4) 标志版面的内容及结构形式等尽量与道路线形、周边环境协调一致。

4.2.2 版面设计

道路使用者对标志信息的视认要求, 参照 GB5768-2009 中的规定, 考虑该地段的实际情况, 本工程采用的标志主要有大型交叉口设置指路标志及车道导向标志; 版面使用中文, 汉字高度比为 1: 1, 如果汉字偏多, 为使版面统一, 可适当修改汉字宽高比, 英文字高为汉字高度的 1/2, 字体为国家标准矢量汉字标黑简体, 版面尺寸按不同版面内容确定尽量达到统

3 施工质量检测及验收

路面各结构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。要求路段代表弯沉值小于设计要求的弯沉值。参照《公路路面基层施工技术细则》(JTGT F20-2015) 附录 A, 主线土基及路面各结构层顶面的施工检验弯沉值如下:

路面结构层顶面回弹弯沉值

结构层	沥青砼路面	基层	底基层
回弹弯沉值 (1/100mm)	35	-	-

4 安全设施

4.1 设计规范

- 1、《公路安全生命防护工程实施技术指南》(试行)；

一，版面内容中汉字间距、比划粗度、最小行距、边距等均以国标为依据。交通标志的形状、图案和颜色应严格按照《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）及图纸的规定执行。所有标志上的汉字、汉语拼音字母、英文字、阿拉伯数字应符合《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）的规定，不得采用其他字体。各种版面尺寸、内容及其在版面上的位置见标志版面设计图。

4.2.3 标志板材料及反光薄膜

小型标志板面采用 5A02-0 铝合金板，大型标志板面采用 3004-0 铝合金板，其相关指标必须符合《公路交通标志板》的相关要求。

标志板的厚度根据版面尺寸的大小选用，警告标志、禁令标志、指示标志等小型标志板厚度采用 2mm，指路标志板厚度采用 3mm。标志板的拼接和加固采用铝合金龙骨加固，板边采用单折边加固，大型标志板增加铝合金角铝加固。

标志反光薄膜应符合《道路交通反光膜》（GB/T 18833-2012）的要求，采用具有优良的广角性能和逆反射性能，字图膜和底膜均不低于 III 类膜。

4.2.4 结构设计

标志杆件及牌面按照交管局招标技术图纸要求以及说明制作。

交通标志的支撑方式根据交通量、车型构成、车道数、沿线构造物分布、分荷载大小以及路侧条件等因素综合确定，主要采用单柱式、单悬臂式等，设计风速 27.4m/s。

对于悬臂式和门架式交通标志，结构重要性系数 $\gamma / 0 = 1.0$ ；对于其他交通标志，结构重要性系数 $\gamma / 0 = 0.9$ 。

4.2.5 基础设计

标志基础采用 C25 钢筋混凝土基础，基础预埋件均应作热浸镀锌处理，镀锌量不小于 350g/m²，浇注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和垂直度，浇注完成后法兰盘表面应擦拭干净，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。

4.2.6 交通标志施工注意事项

标志板用龙骨加固，板边用单卷边加固，标志板加固仅考虑了安装后的强度，因版面较

大，应避免搬运时发生损坏。标志的支撑结构采用热浸镀锌防腐处理。

标志板设置位置应现场核实定位是否妥当，若视线不良或设置困难或与已完工的工程发生干扰时（除定位要求较强的标志外），可适当前后挪动标志位置，但需经设计单位确认。

基础需经养护达到设计强度后，方可安装标志立柱。若立柱通过法兰盘与基础连接，在拧紧螺栓前应调整好方向和垂直度。立柱安装好后，即可通过抱箍把标志固定在立柱上。标志板安装后应进行版面平整度调整和安装角度的调整。

本次设计中地角螺栓、基础法兰、连接螺栓采用热镀锌防腐处理，镀锌量不小于 350g/m²，其他所有构件在作热浸镀锌防腐处理后，再作喷塑处理，作喷塑处理的构件镀锌量不小于 275g/m²，浸塑材料采用聚酯涂料，厚度大于 76 μm，颜色为乳白色。

路侧安装时，标志板应尽可能与道路中线垂直或成一定角度：禁令和指示标志为 0~45°。指路和警告标志为 0~10°；采用单悬臂、门架或附着式支撑结构时，标志的安装角度应与公路中心垂直。

标志安装净空要求

a) 交通标志的任何部分不得侵入道路建筑限界内；

b) 路侧柱式标志下缘距路面的高度应为 150~250cm，安装在隔离带、绿化带等非行人通行的地点时，安装高度不得低于 150cm；设置在有行人、非机动车的路侧时，标志下缘距路面的高度不得小于 180cm；立柱式交通标志安装于行人或非机动车通道时，底边与路面的垂直高度不得小于 250cm。标志的两侧边缘距车行道或人行道的边缘或土路肩不得小于 25cm。

c) 悬臂式、门架式标志下边缘与路面的垂直高度应考虑辅助标志应能满足建筑限界的要求，并考加厚等因素。悬臂式和门架式标志的下边缘与路面的垂直高度不得低于 600cm。

d) 附着式标志：车行道上方附着式标志的安装高度要求同门架式标志；路侧附着式标志的安装要求同柱式标志。附着式标志安装于桥梁壁时，底边不得超出桥梁底边缘；

e) 多个标志左右并列设在同一支撑结构时，标志的底缘高度应保持一致。

f) 施工过程中不得损坏已完工的工程，尤其不得污染路面。

4.3 交通标线

4.3.1 设计原则

在宽度不小于 6m 的道路增设交通标线，现状已有标线的不在增设。

根据《道路交通标志和标线》(GB5768-2009)，与标志配合或单独使用，管制和引导交通，确保提供明确的警告、禁止或者指示信息。

4.3.2 标线平面布置

标线的布设应确保车流行驶，起导流作用，保证昼夜的视线诱导良好，车道分界清晰、线型清楚，轮廓分明。

根据标线的布设原则，道路全线布设可跨越对向车行道分界线——黄色虚线，线宽 15cm，实线长 4m，间距 6m，实虚比例为 1:1.5。

4.3.3 标线材料

本目标线采用耐久、反光性能好的热熔反光型标线加玻璃微珠（标号为 2 号）。

为了使标线在夜间同白天有一样的清晰度，需要使用寿命长、反光效果好的材料做标线，标线材料采耐久、反光性能好的热熔型标线。标线厚度 1.8mm。

正常使用期间，反光标线的逆反射亮度系数应满足夜间视认要求。一般情况下，白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $80\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ ，黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $50\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ 。

新划标线的初始逆反射亮度系数应符合 GB/T 21383 的规定，白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $150\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ ，黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $100\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ 。

使用的标线涂料，应具备与路面粘结力强、干燥快及良好的耐磨性、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。

4.3.4 交通标线施工注意事项

设计图中各类标线均按规范有关规定布置，应严格按照设计施工。标线应宽度一致、间隔相等、线形规则、边缘整齐、线条流畅。

交通标线材料采用专用路标漆，一般采用热熔型材料，标线涂层厚度不小于 2mm。标线表面撒玻璃珠，应分布均匀，含量 $0.3 \sim 0.34\text{kg}/\text{m}^2$ ，亦可根据当地习惯做法采用其他符合规范要求的涂料。

设置于路面的道路交通标线应使用抗滑材料，标线表面的抗滑性能一般应不低于所在路段路面的抗滑性能。连续设置的实线类标线，应每隔 15m 左右设置排水缝，其他标线有可能阻水时，应沿排水方向设置排水缝，排水缝宽度一般为 3cm~5cm。

交通标线与标记施工前要清扫地面，除净灰尘杂物及泥土，禁止在雨天和潮湿冰冻的路面上进行。对常温型涂料施工时气温不低于 5°C ，对热熔型涂料施工时气温不低于 10°C 。

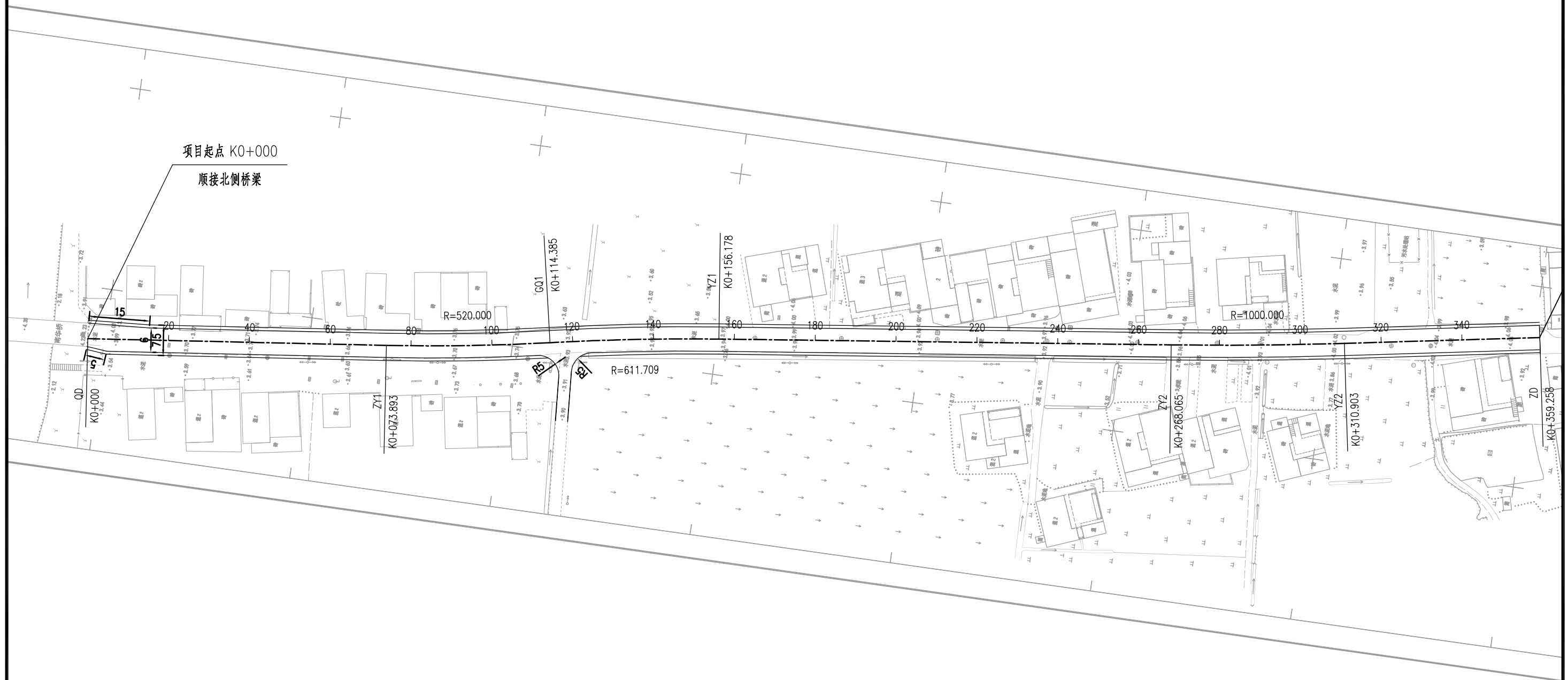
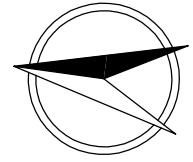
在满足规范要求的基础上，标线的设置可结合当地交通工程设置习惯作适当调整，未尽事宜应按照国家现行规范、当地习惯处理。

4.4 道口标柱

等级道路每侧设置 2 根、等外级公路每侧设置 1 根。道口标柱直径 89mm，柱身贴红白相间的 III 类反光膜，间隔 20cm。

4.5 示警桩

公路临近宽度小于 1 米，深度小于 0.5 米的小型渠时，路肩宽 $<0.5\text{m}$ ，设间距为 2m 的示警桩。示警桩直径 89mm，柱身贴黄黑相间的 III 类反光膜，间隔 20cm。

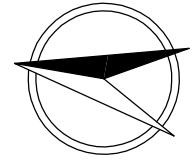


平曲线参数表

交点号	交点桩号	交点坐标		转角值	平曲线要素							
		X(N)	Y(E)		A1 / Ls1	R	A2 / Ls2	切线长 T1	切线长 T2	曲线长 L	外距 E	校正值
QD	K0+000	3602204.289	40513237.161									
JD1	K0+094.149	3602110.789	40513248.197	左偏 4° 27' 41.3"		520.000		20.256	20.256	40.491	0.394	0.020
JD2	K0+135.290	3602070.411	40513256.188	右偏 3° 54' 52.6"		611.709		20.905	20.905	41.794	0.357	0.016
JD3	K0+289.487	3601917.440	40513275.725	左偏 2° 27' 16.0"		1000.000		21.422	21.422	42.838	0.229	0.007

注:

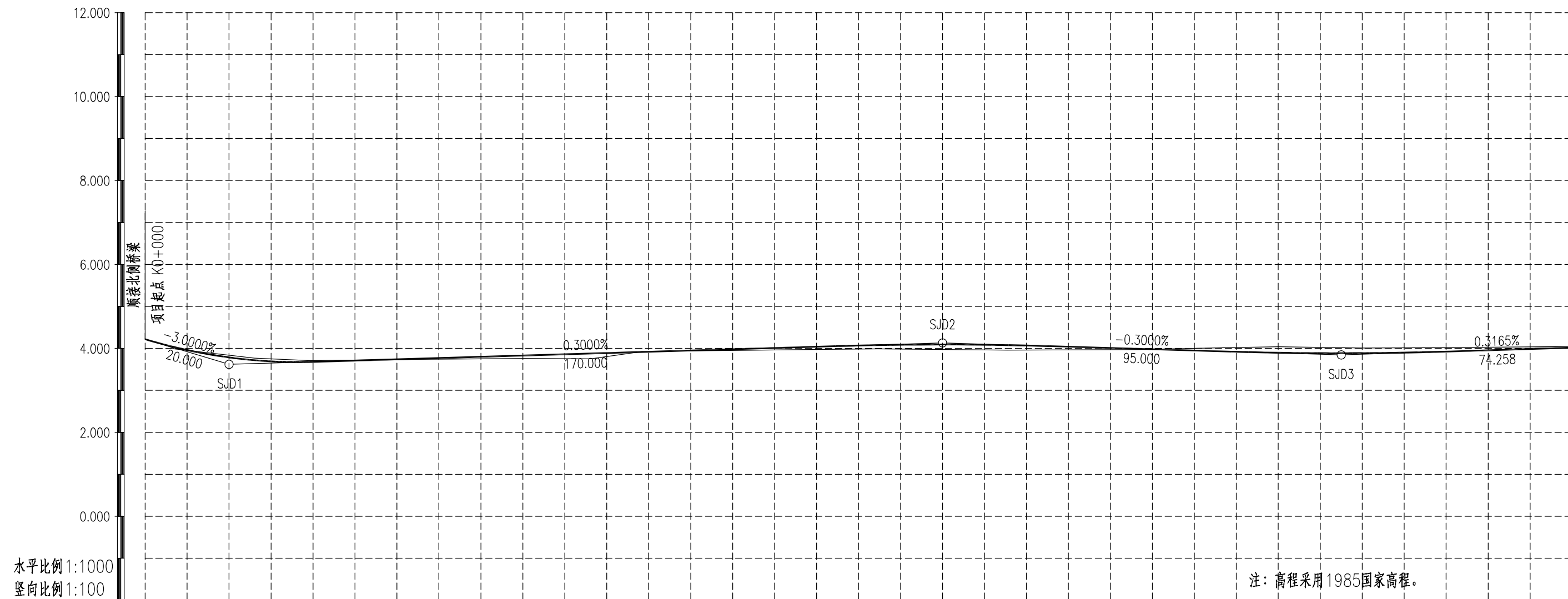
- 1、本图比例为 1: 1000。
- 2、高程采用 1985 国家高程基准, 坐标系统采用 2000 国家大地坐标系, 中央子午线为 120°。



注：
 1、本图比例为1: 1000。
 2、高程采用1985国家高程基准，坐标系采用2000国家大地坐标系，中央子午线为120°。

平曲线参数表

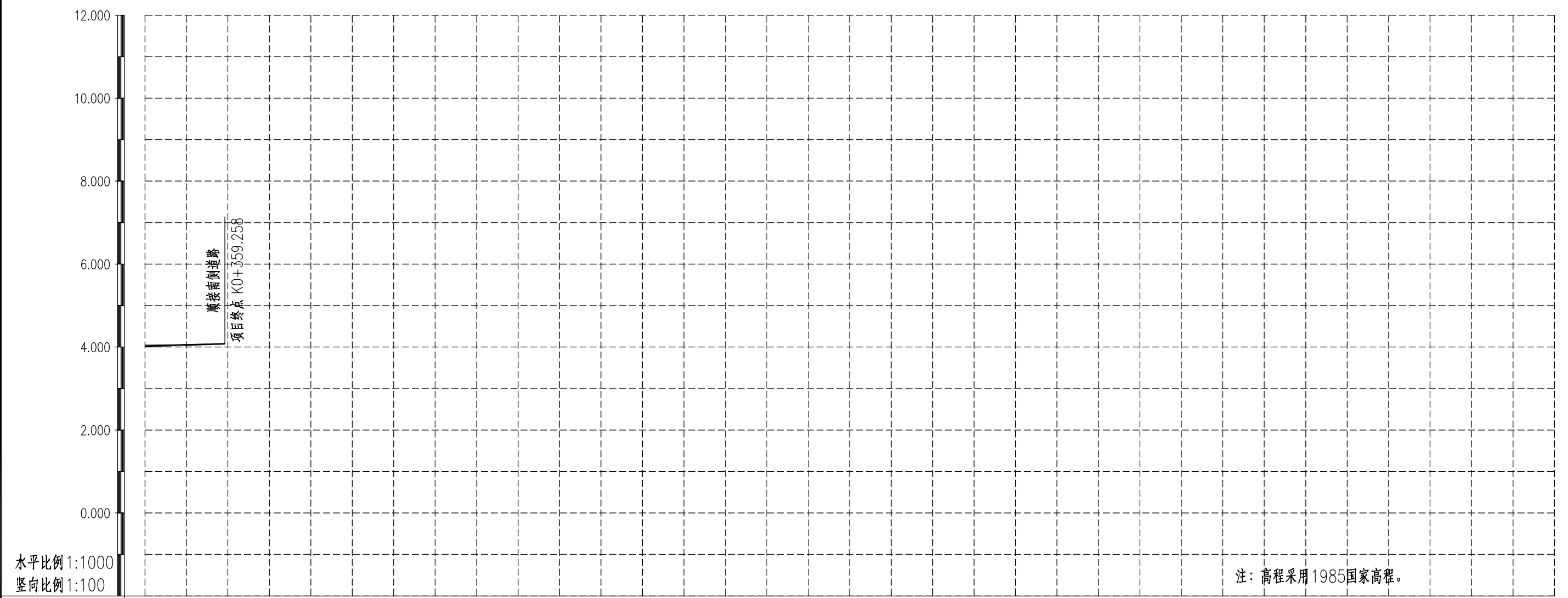
交点号	交点桩号	交点坐标		转角值	平曲线要素							
		X(N)	Y(E)		A1 / Ls1	R	A2 / Ls2	切线长 T1	切线长 T2	曲线长 L	外距 E	校正值
ZD	K0+359.258	3601848.666	40513287.522									



水平比例 1:1000
竖向比例 1:100

注：高程采用1985国家高程。

设计高程	4.220	3.961	3.785	3.691	3.680	3.710	3.740	3.770	3.782	3.800	3.830	3.842	3.860	3.890	3.903	3.920	3.950	3.966	3.980	4.010	4.029	4.040	4.068	4.086	4.092	4.086	4.068	4.040	4.010	3.980	3.950	3.920	3.901	3.897	3.886	3.887	3.887	3.900	3.924	3.927	3.956	3.987	4.019
填挖高	0.000	0.006	-0.054	-0.061	-0.031	-0.013	0.005	0.026	0.034	0.048	0.070	0.085	0.106	0.085	0.035	-0.011	0.009	0.020	0.029	0.048	0.060	0.067	0.084	0.101	0.117	0.121	0.107	0.075	0.042	0.002	-0.052	-0.103	-0.136	-0.143	-0.139	-0.123	-0.124	-0.115	-0.097	-0.095	-0.073	-0.050	-0.028
地面高程	4.22	3.95	3.84	3.75	3.71	3.72	3.73	3.74	3.75	3.75	3.76	3.76	3.75	3.80	3.87	3.93	3.94	3.95	3.95	3.96	3.97	3.97	3.98	3.98	3.98	3.97	3.96	3.96	3.97	3.98	4.00	4.02	4.04	4.04	4.03	4.01	4.01	4.02	4.02	4.02	4.03	4.04	4.05
竖曲线	R-1212.121 T-20.000 E-0.165										R-8500.000 T-25.500 E-0.038										R-8500.000 T-26.200 E-0.040																						
坡度/坡长	-3.0000% 20.000			0.3000% 170.000										-0.3000% 95.000										0.3165% 74.258																			
桩号	K0+000	K0+010	K0+020	K0+030	K0+040	K0+050	K0+060	K0+070	+073.89 ZY1	K0+080	K0+090	+094.14 QZ1	K0+100	K0+110	+114.39 GY1	K0+120	K0+130	+135.28 QZ2	K0+140	K0+150	+156.18 YZ1	K0+160	K0+170	K0+180	K0+190	K0+200	K0+210	K0+220	K0+230	K0+240	K0+250	K0+260	+268.07 KZ2	K0+270	K0+280	+289.48 QZ3	K0+290	K0+300	YZZ	K0+320	K0+330	K0+340	
直线及平曲线	R-520.000										R-611.709										R-1000.000																						
	L-40.491										L-41.794										L-42.838																						
超高渐变图	+0.000% -2.000%										0.060										-0.060																						



水平比例 1:1000
竖向比例 1:100

注：高程采用1985国家高程。

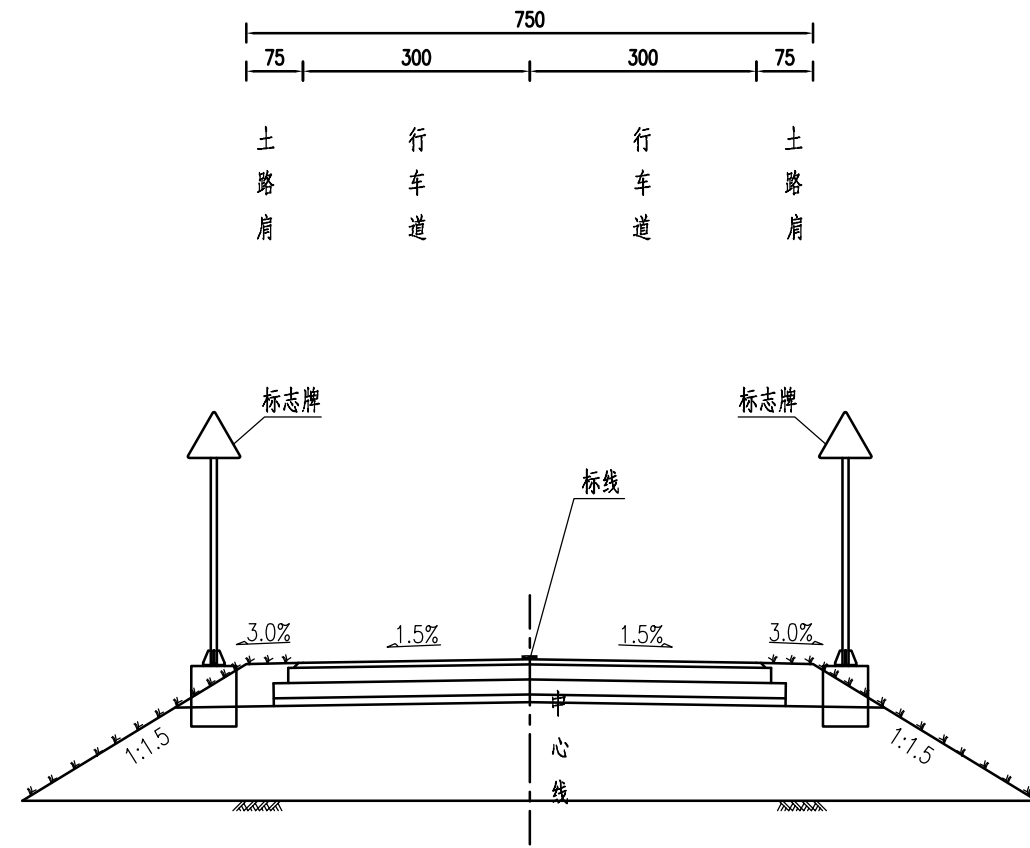
设计高程	4.019	4.051	4.080
填挖高	-0.028	-0.008	0.000
地面高程	4.05	4.06	4.08
竖曲线			
坡度 / 坡长			
桩号	K0+340	K0+350	+359.26 ZD
直线及平曲线			
超高渐变图			

桩号	坐标		桩号	坐标		桩号	坐标		桩号	坐标	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
K0+000	3602204.289	40513237.161	K0+250	3601956.609	40513270.723						
K0+010	3602194.358	40513238.333	K0+260	3601946.689	40513271.990						
K0+020	3602184.427	40513239.506	K0+268.065	3601938.689	40513273.011						
K0+030	3602174.496	40513240.678	K0+270	3601936.770	40513273.258						
K0+040	3602164.565	40513241.850	K0+280	3601926.860	40513274.594						
K0+050	3602154.633	40513243.022	K0+289.484	3601917.473	40513275.952						
K0+060	3602144.702	40513244.195	K0+290	3601916.963	40513276.029						
K0+070	3602134.771	40513245.367	K0+300	3601907.081	40513277.563						
K0+073.893	3602130.905	40513245.823	K0+310	3601897.216	40513279.195						
K0+080	3602124.845	40513246.575	K0+310.903	3601896.326	40513279.347						
K0+090	3602114.941	40513247.959	K0+320	3601887.359	40513280.885						
K0+094.139	3602110.850	40513248.587	K0+330	3601877.503	40513282.576						
K0+100	3602105.066	40513249.533	K0+340	3601867.647	40513284.266						
K0+110	3602095.223	40513251.297	K0+350	3601857.791	40513285.957						
K0+114.385	3602090.918	40513252.130	K0+359.258	3601848.666	40513287.522						
K0+120	3602085.405	40513253.194									
K0+130	3602075.563	40513254.965									
K0+135.281	3602070.354	40513255.835									
K0+140	3602065.693	40513256.574									
K0+150	3602055.799	40513258.022									
K0+156.178	3602049.674	40513258.836									
K0+160	3602045.883	40513259.320									
K0+170	3602035.964	40513260.587									
K0+180	3602026.044	40513261.854									
K0+190	3602016.125	40513263.121									
K0+200	3602006.206	40513264.388									
K0+210	3601996.286	40513265.655									
K0+220	3601986.367	40513266.922									
K0+230	3601976.447	40513268.189									
K0+240	3601966.528	40513269.456									

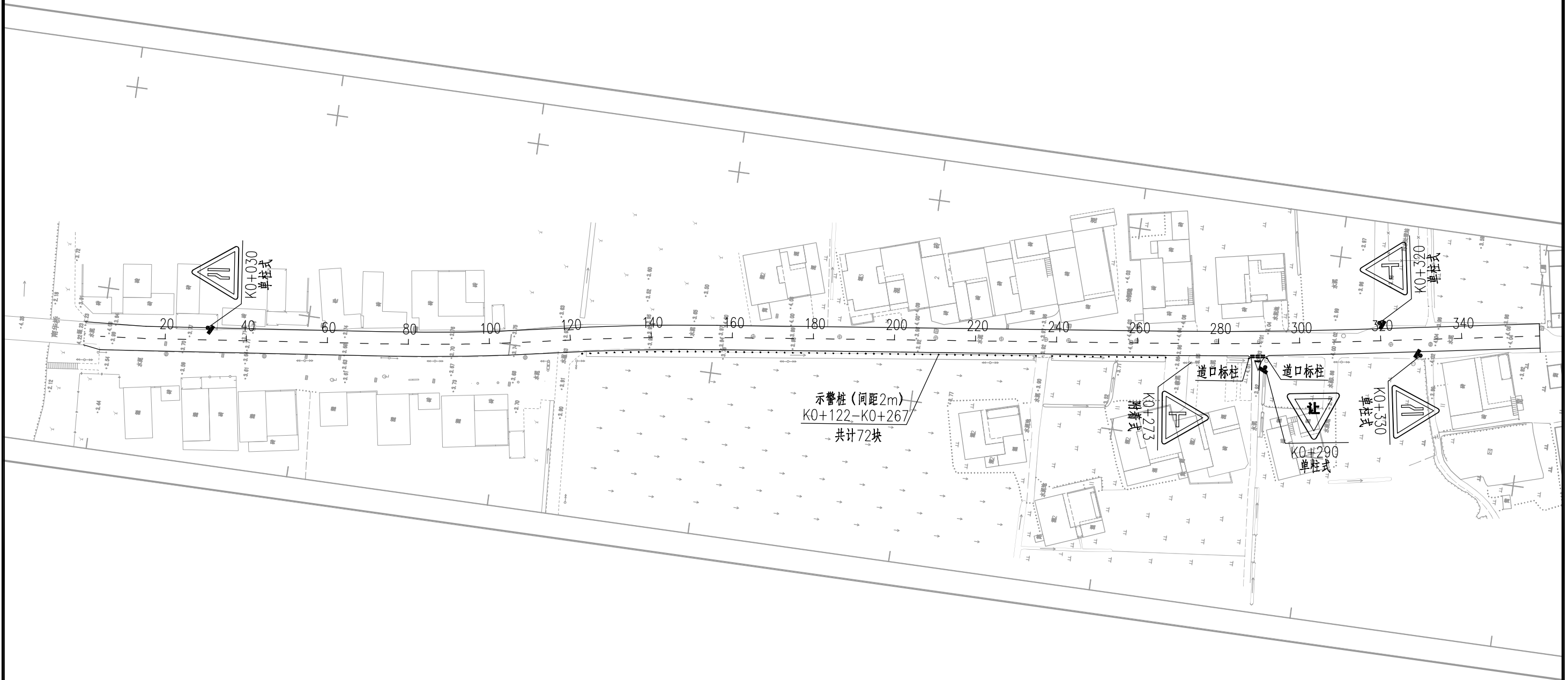
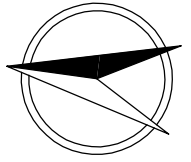
注：坐标系统采用2000国家大地坐标系，中央子午线为120°。

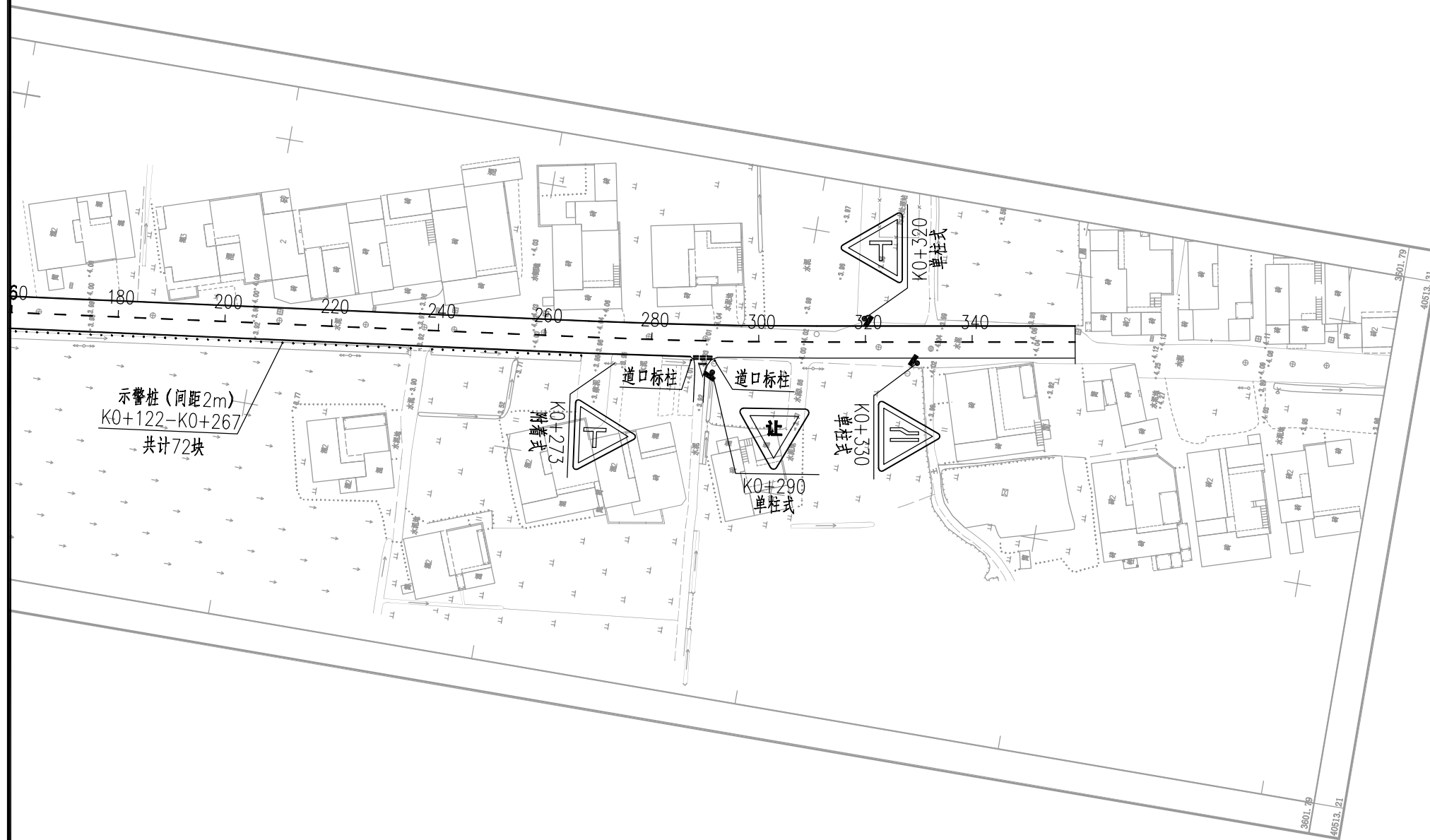
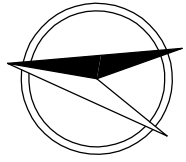
序号	类别	名称	结构形式	规格 (mm)	单位	数量	备注
1	新增标志	警告标志	单柱式	△700	套	3	
			附着式	△700	套	1	
		禁令标志	单柱式	倒△700	套	1	
2		道口标柱		φ89	根	2	
3		示警桩		φ89	根	72	
4		热熔标线			m ²	25	

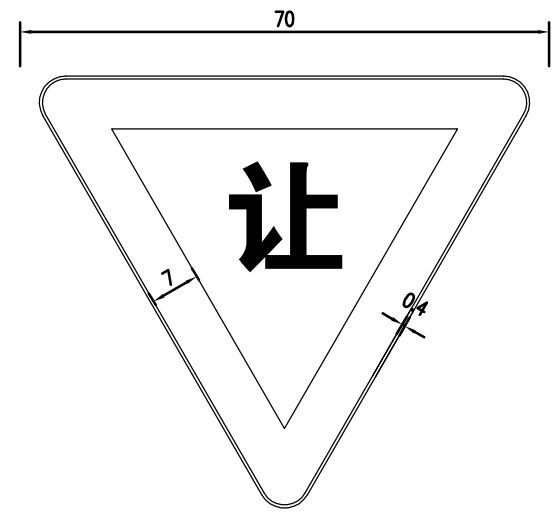
安全设施横断面布置图



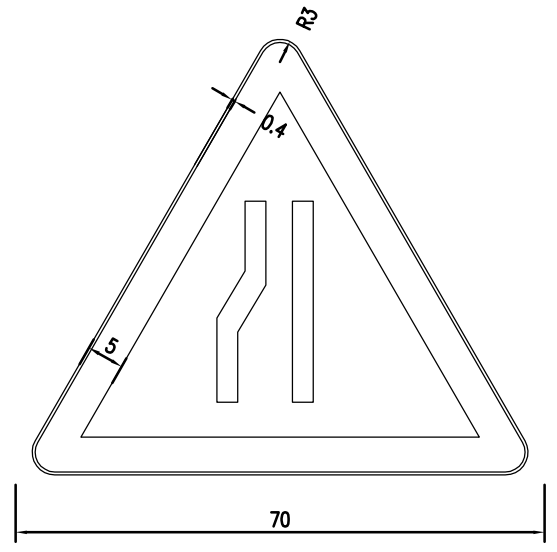
注：
1.本图尺寸除注明外均以厘米计。



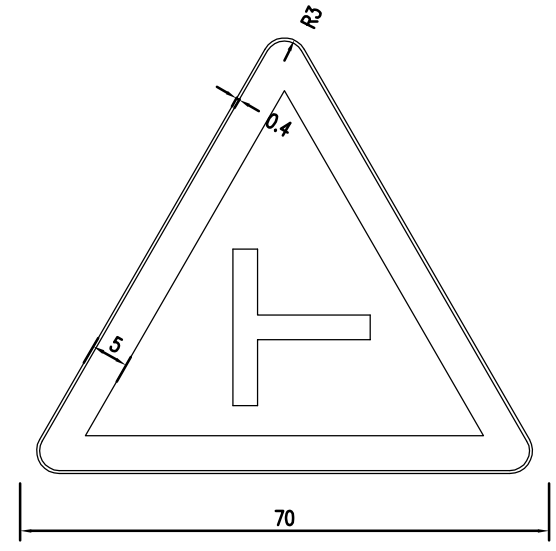




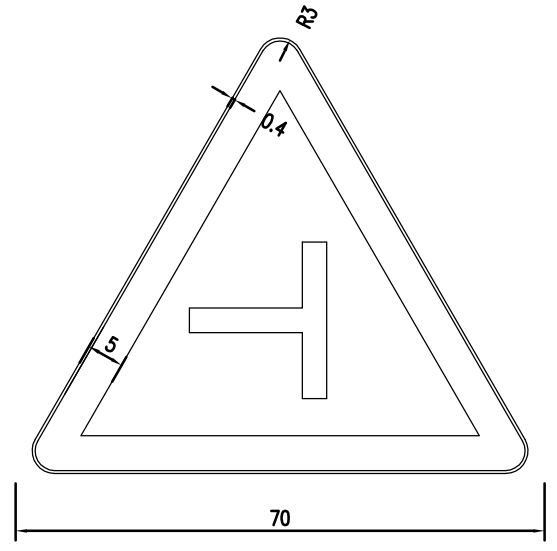
禁 2(1:10)
白底红框黑字



警 7(1:10)
黄底黑图案

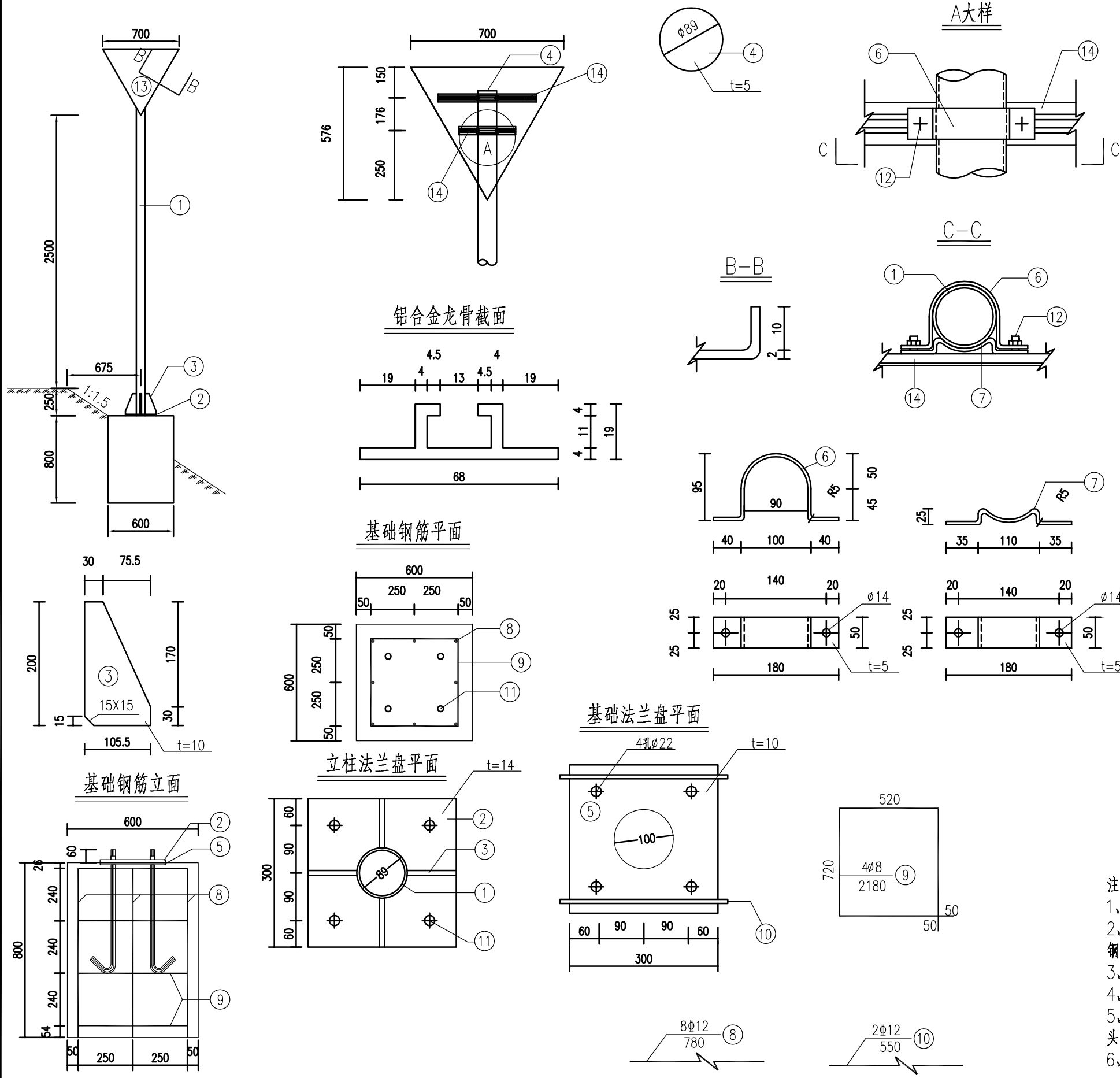


警 1(1:10)
黄底黑框黑图案



警 1(1:10)
黄底黑框黑图案

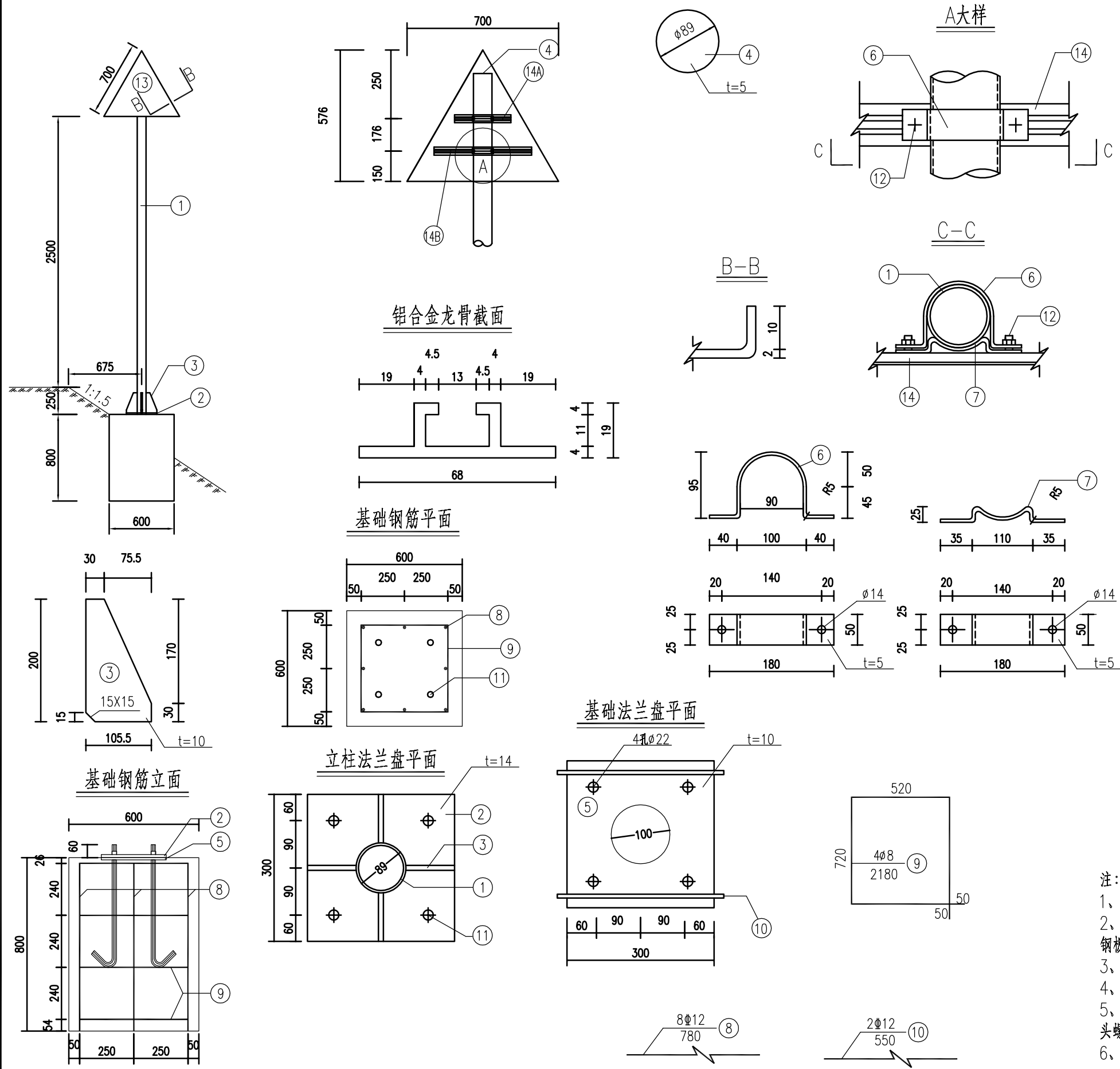
注：
1、图中尺寸以厘米为单位。



工程数量表

项目类别	材料名称	编号	规格编号 (mm)	单位	数量 (个)	单件重 (Kg)	合计 (Kg)	
金属材料	电焊钢管	1	∅89x4x3250	根	1	26.61	26.61	
	钢板	2	300x300x14	块	1	9.95	26.05	
		3	105.5x200x10	块	4	1.67		
		4	∅89x5	块	1	0.25		
		5	300x300x10	块	1	7.11		
		6	50x317.79x5	个	2	0.63		
	抱箍	7	50x214.87x5	个	2	0.40	10.58	
		8	∅12x780	根	8	0.69		
	钢筋	9	∅8x2580	根	4	1.02		
		10	∅12x550	根	2	0.49		
		11	直角地脚螺栓 Q/ZB-185-73	根	4	1.68	6.96	
	12	方头螺栓 GB-8-76	个	4	0.06			
	铝合材料	铝合金板 5A02-O	13	△700x2	块	1	1.15	2.008
		铝合金龙骨 2024-T3	14A	260	根	1	0.31	
			14B	450	根	1	0.54	
铝合金沉头铆钉 GB-869-86		15	M4	个	16	0.0005		
圬工	混凝土		C25	m ³			0.288	

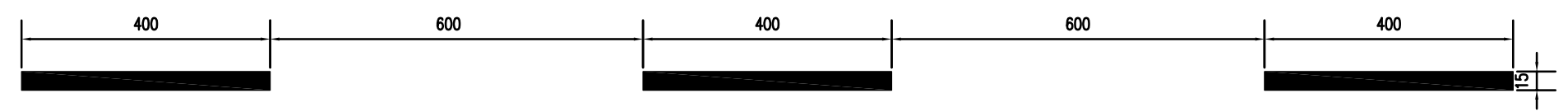
注：
 1、本图尺寸均以毫米计。
 2、钢材全部采用Q235钢：螺栓表面镀锌350g/m²；钢管、钢板等镀锌275g/m²，第二层喷塑处理。
 3、焊条采用E43，焊缝均为满焊。
 4、铝合金沉头铆钉用于铆接铝合金龙骨，间距为100mm（图中未示出）。
 5、地脚螺栓上端与基础法兰盘（5）焊接，一根地脚螺栓配1个高强螺母、一个垫片，方头螺栓配一个螺母，10#钢筋焊接于5#基础法兰下面。
 6、标志内边缘距路肩外边缘不得小于25cm。



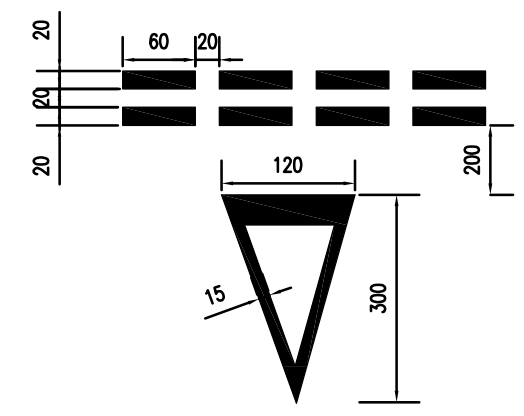
工程数量表

项目类别	材料名称	编号	规格编号 (mm)	单位	数量 (个)	单件重 (Kg)	合计 (Kg)
金属	电焊钢管	1	φ89x4x3250	根	1	26.61	26.61
	钢板	2	300x300x14	块	1	9.95	26.05
		3	105.5x200x10	块	4	1.67	
		4	φ89x5	块	1	0.25	
		5	300x300x10	块	1	7.11	
	抱箍	6	50x317.79x5	个	2	0.63	10.58
		7	50x214.87x5	个	2	0.40	
	钢筋	8	φ12x780	根	8	0.69	6.96
		9	φ8x2580	根	4	1.02	
		10	φ12x550	根	2	0.49	
材料	直角地脚螺栓 Q/ZB-185-73	11	M20x600	根	4	1.68	2.008
	方头螺栓 GB-8-76	12	M12x35	个	4	0.06	
	铝合金板 5A02-O	13	Δ700x2	块	1	1.15	2.008
铝合金龙骨 2024-T3	14A	260	根	1	0.31		
	14B	450	根	1	0.54		
	铝合金沉头铆钉 GB-869-86	15	M4	个	16	0.0005	
圬工	混凝土		C25	m ³			0.288

注：
 1、本图尺寸均以毫米计。
 2、钢材全部采用Q235钢：螺栓表面镀锌350g/m²，钢管、钢板等镀锌275g/m²，第二层喷塑处理。
 3、焊条采用E43，焊缝均为满焊。
 4、铝合金沉头铆钉用于铆接铝合金龙骨，间距为100mm（图中未示出）。
 5、地脚螺栓上端与基础法兰盘（5）焊接，一根地脚螺栓配1个高强螺母、一个垫片，方头螺栓配一个螺母，10#钢筋焊接于5#基础法兰下面。
 6、标志内边缘距土路肩外边缘不得小于25cm。

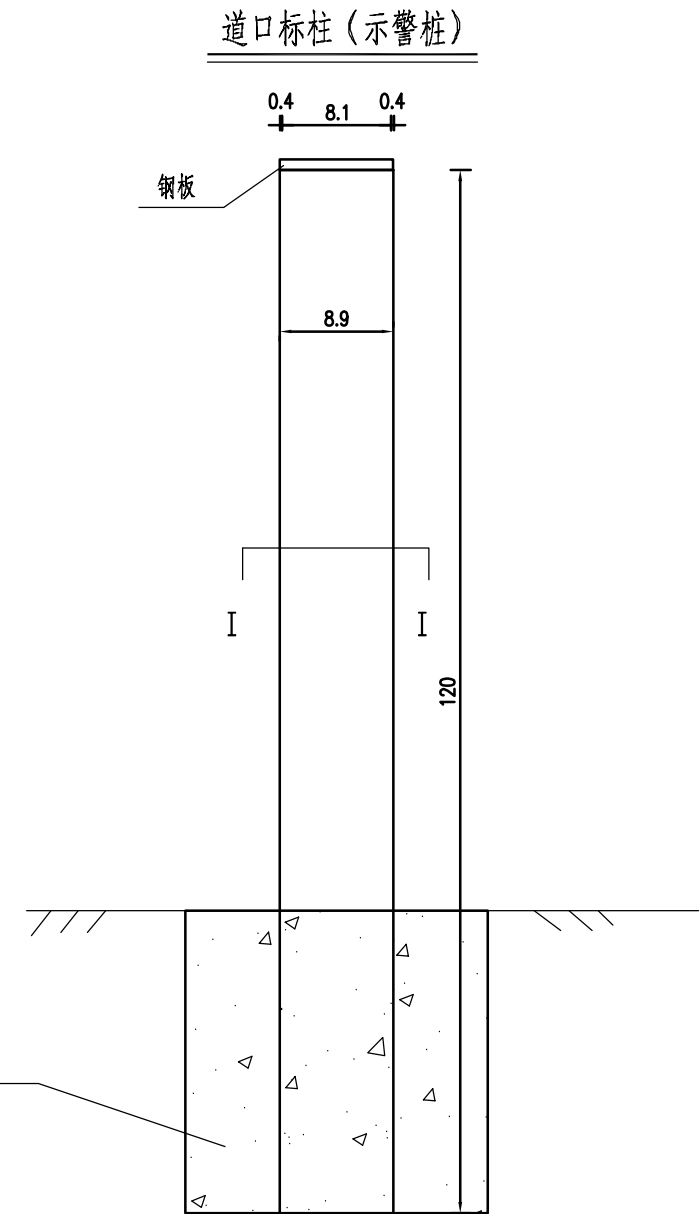
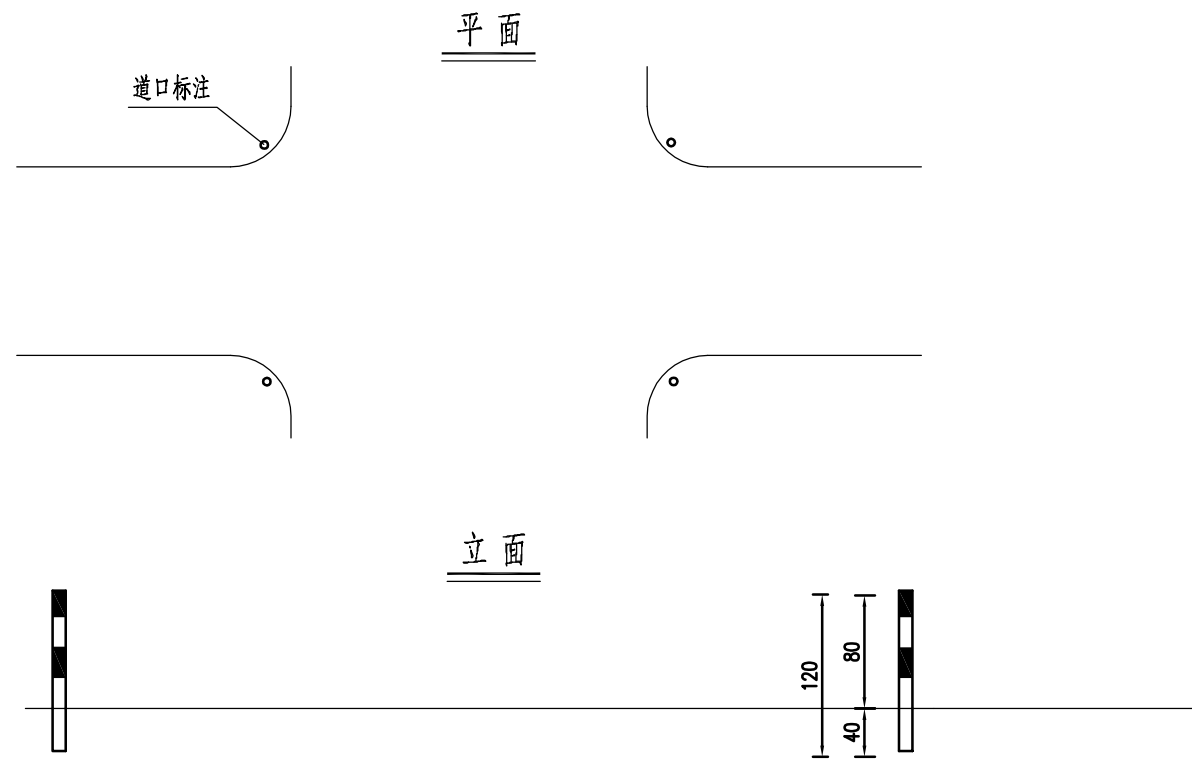


车道中心单黄虚线



减速让行线设计图

附注：
1、本图尺寸以厘米计。

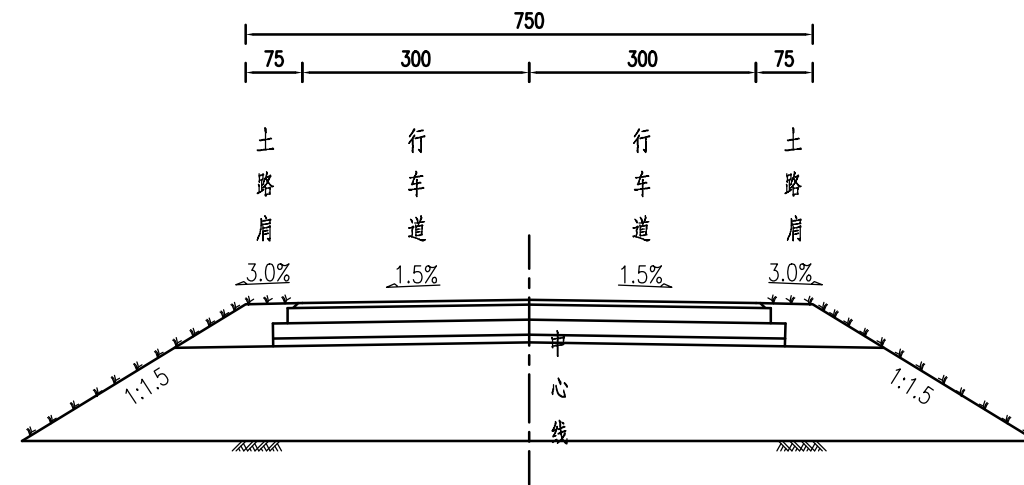


单个道口标柱（示警桩）工程数量表

材料规格	单位	单件重
∅89钢管 δ=4mm	Kg	10.53
钢板5x114x114mm	Kg	0.48
混凝土C25	m³	0.036

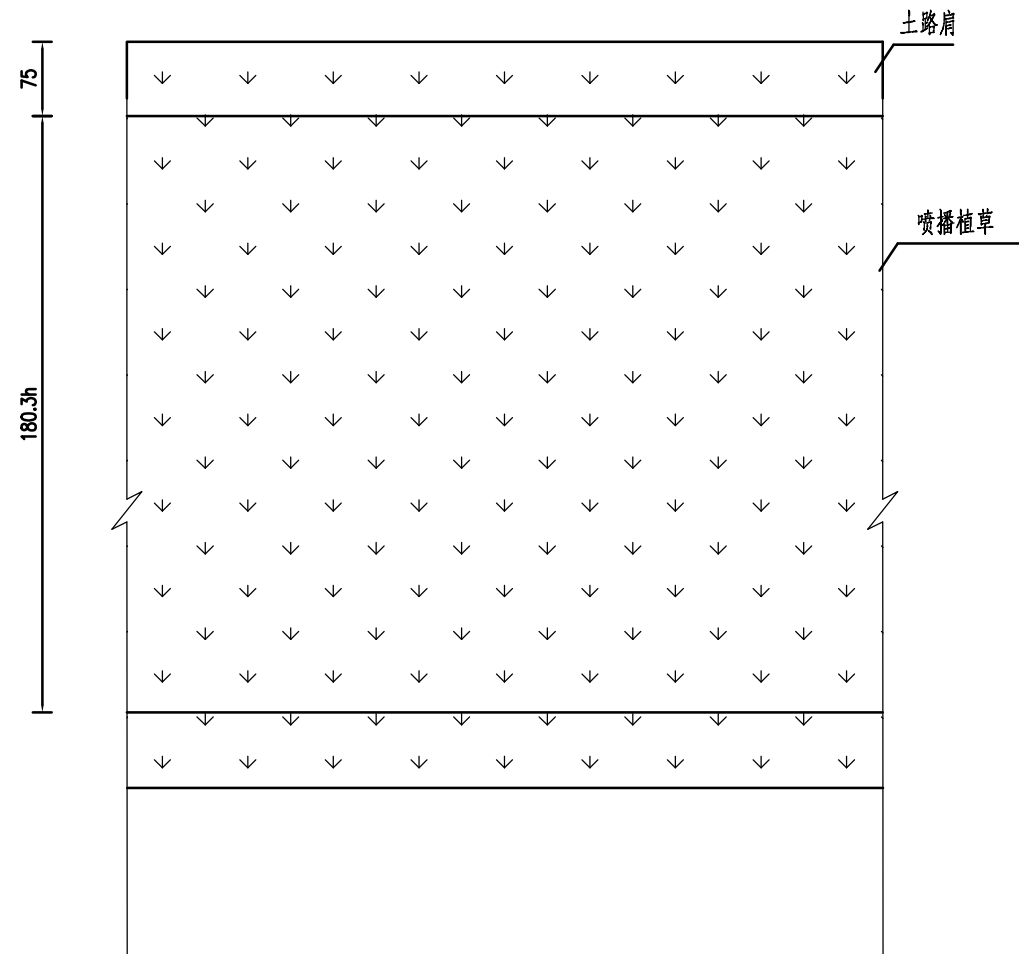
- 注：
 1、本图尺寸均以厘米计。
 2、道口标柱身每20cm贴红白相间的反光膜。
 3、示警桩身每20cm贴黄黑相间的反光膜。

路基标准横断面图

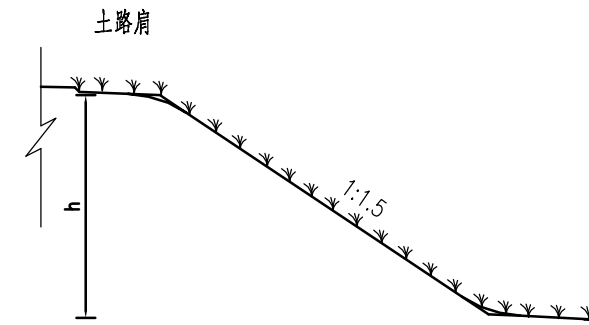


注：
1.本图尺寸除注明外均以厘米计。

喷播植草护坡平面图



喷播植草护坡剖面图

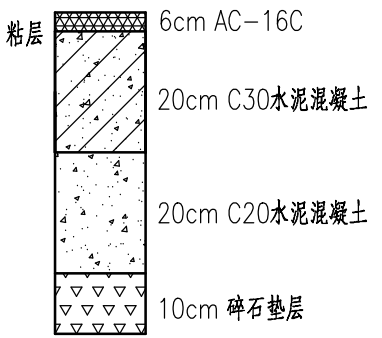
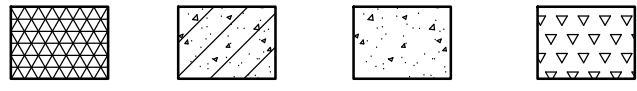


每百米工程数量表(单侧)

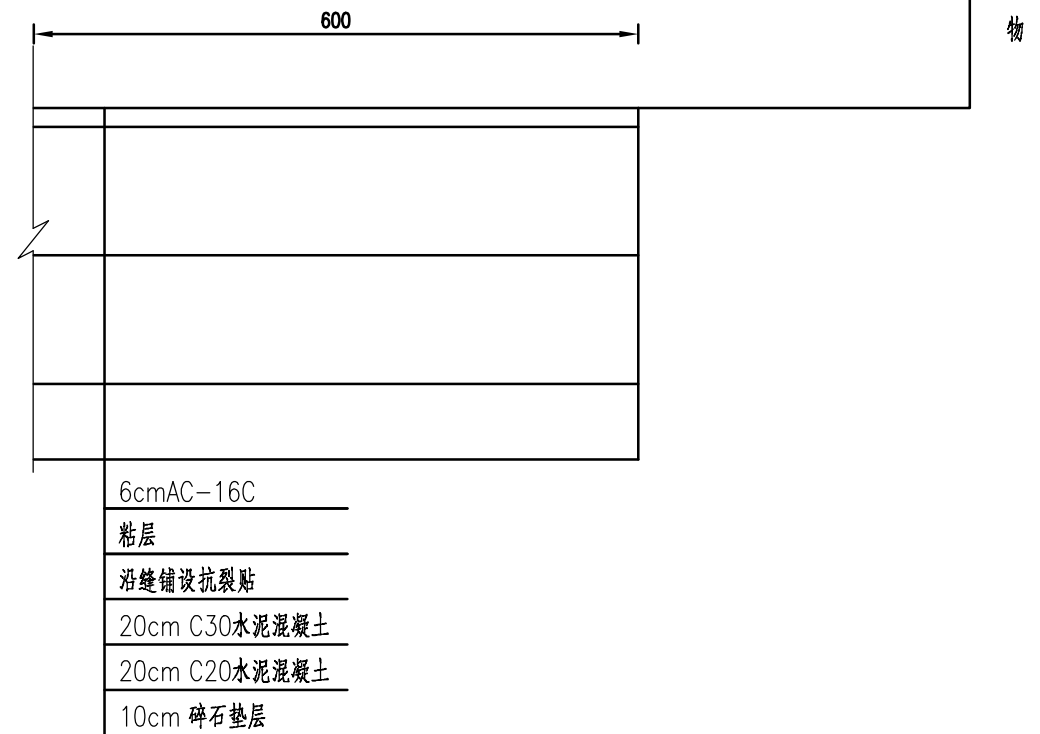
工程项目	单位	工程数量	备注
		1:1.5	
喷播植草	(m ²)	180.3h+75	
耕植土	(m ³)	27.05h	

注:

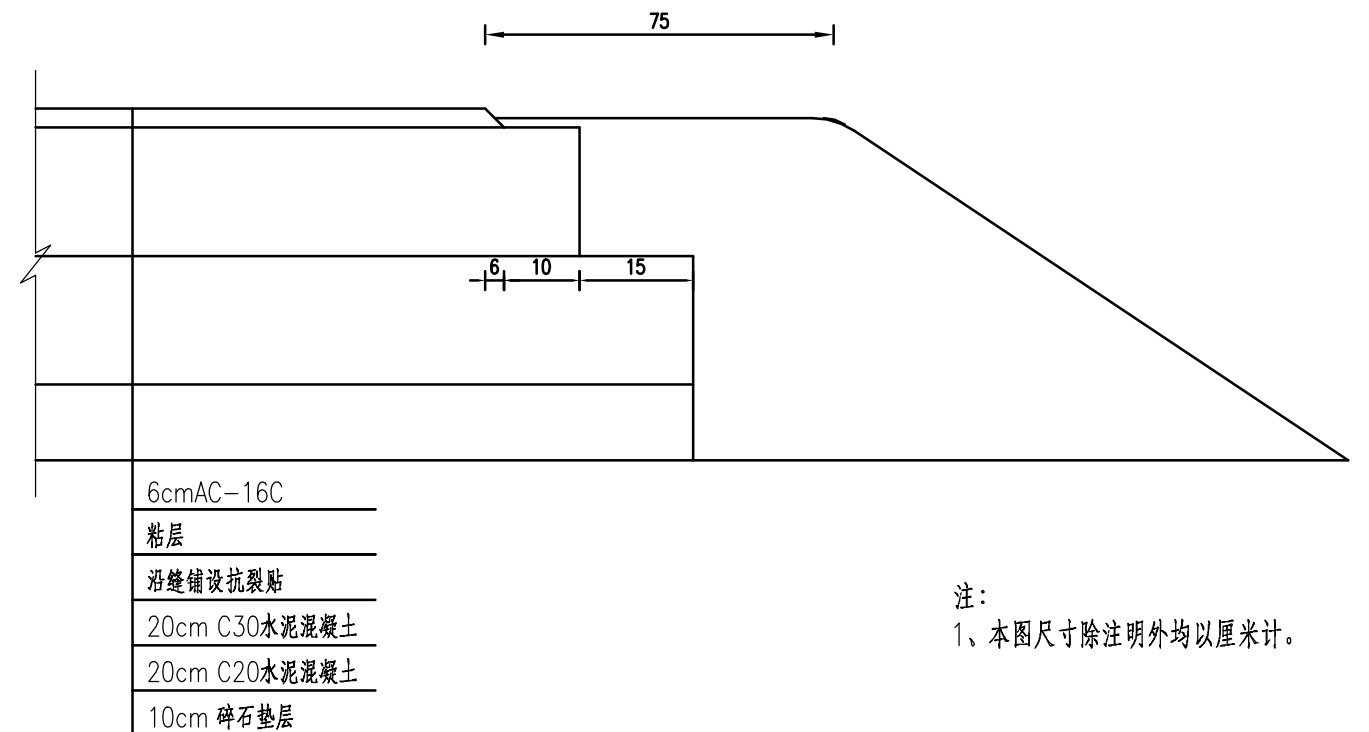
- 1.图中h以米计,其余均以厘米计。
- 2.h为土路肩外边缘标高与护坡道内侧标高之差。
- 3.本图为喷播植草护坡设计图,适用于填土高度 $H \leq 3.0\text{m}$ 一般路段。
- 4.其中土路肩耕植土计入《路面工程数量表》中。

公路自然区划	Ⅳ ₁
路基条件	中湿~干燥
适用情况	村庄段挖除新建
图示	
路面厚度	56cm
图例	 AC-16C C30水泥混凝土 C20水泥混凝土 碎石垫层

沥青路面结构边缘构造 (一)
路侧为地坪或水渠

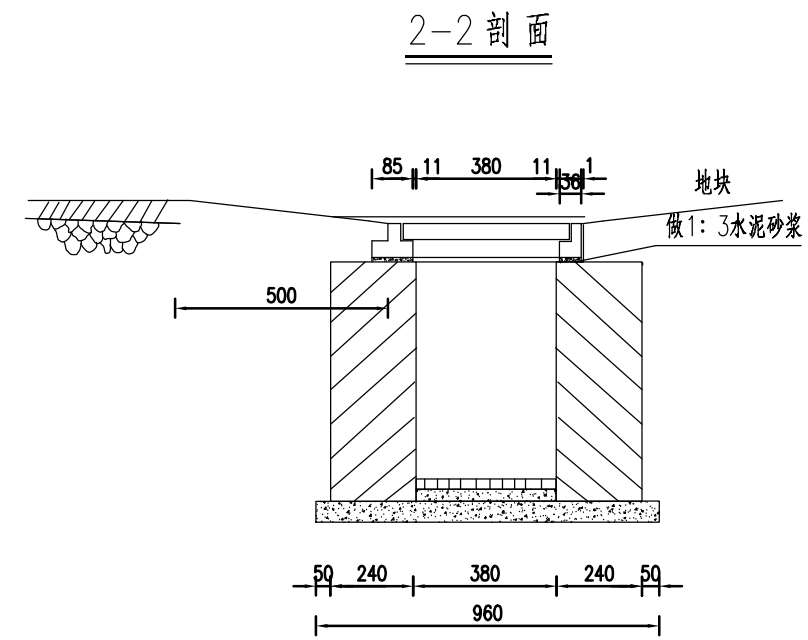
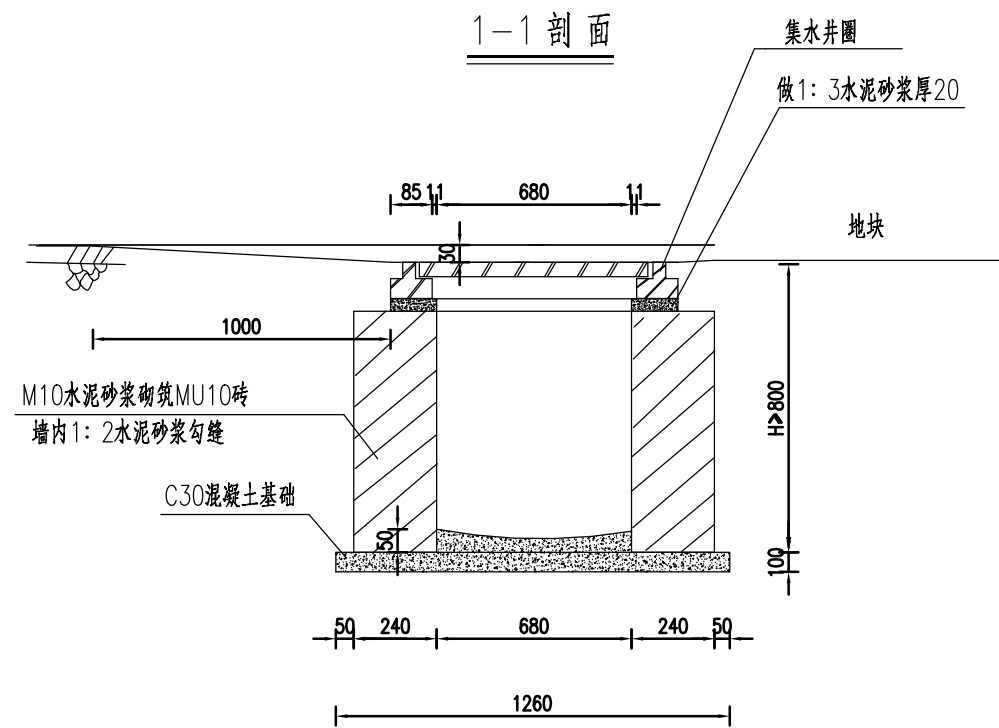


沥青路面结构边缘构造 (二)
路侧为农田

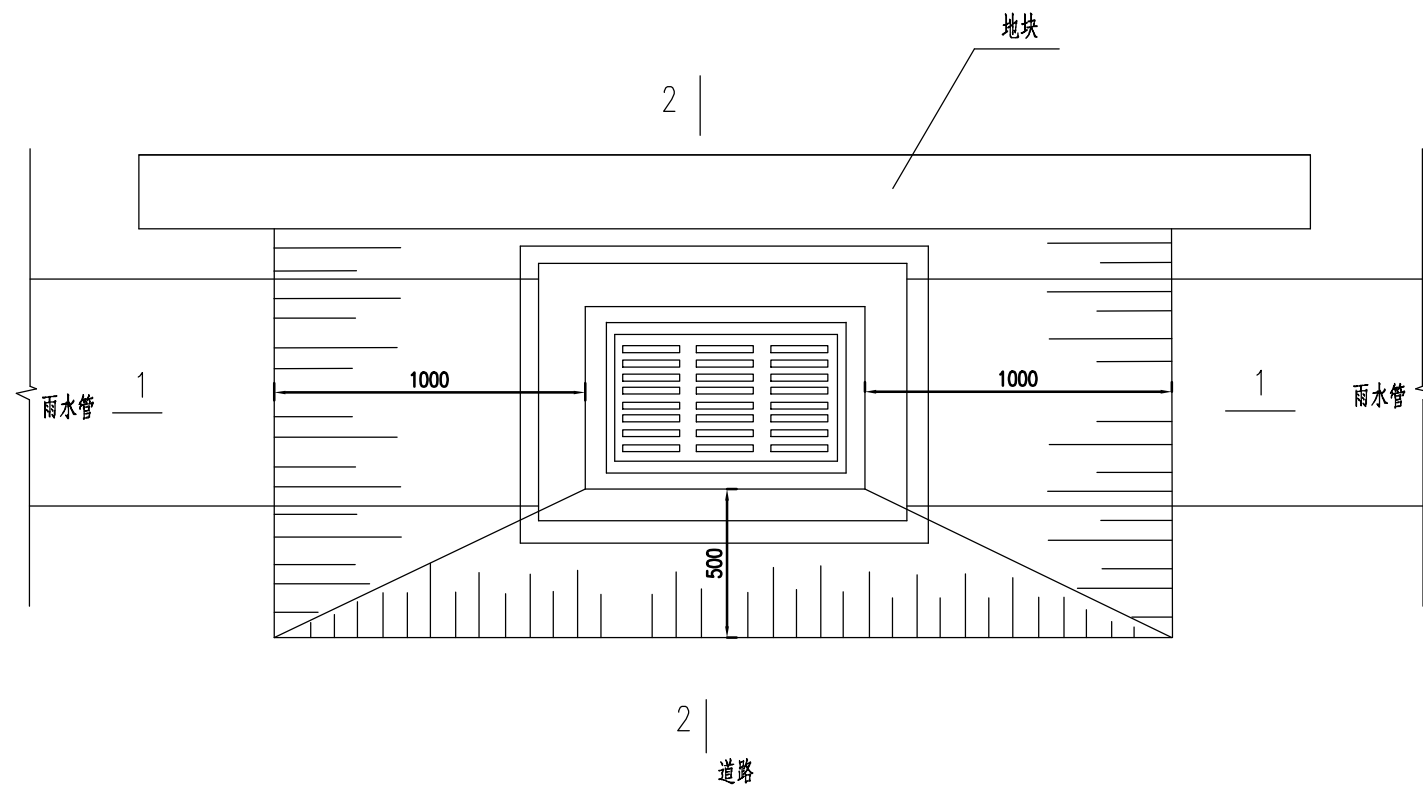


注：
1、本图尺寸除注明外均以厘米计。

集水井及雨水管设计图



平面图



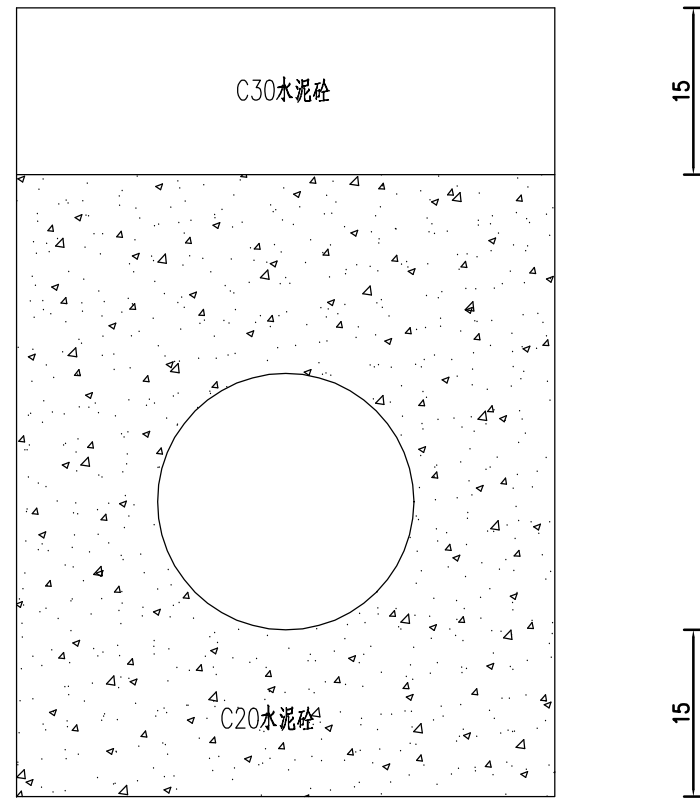
集水井工程数量表(单座)

H	工程数量		铸铁篦子 (个)
	C30混凝土 (m ³)	砖砌体	
800	0.15	0.67	1

注:

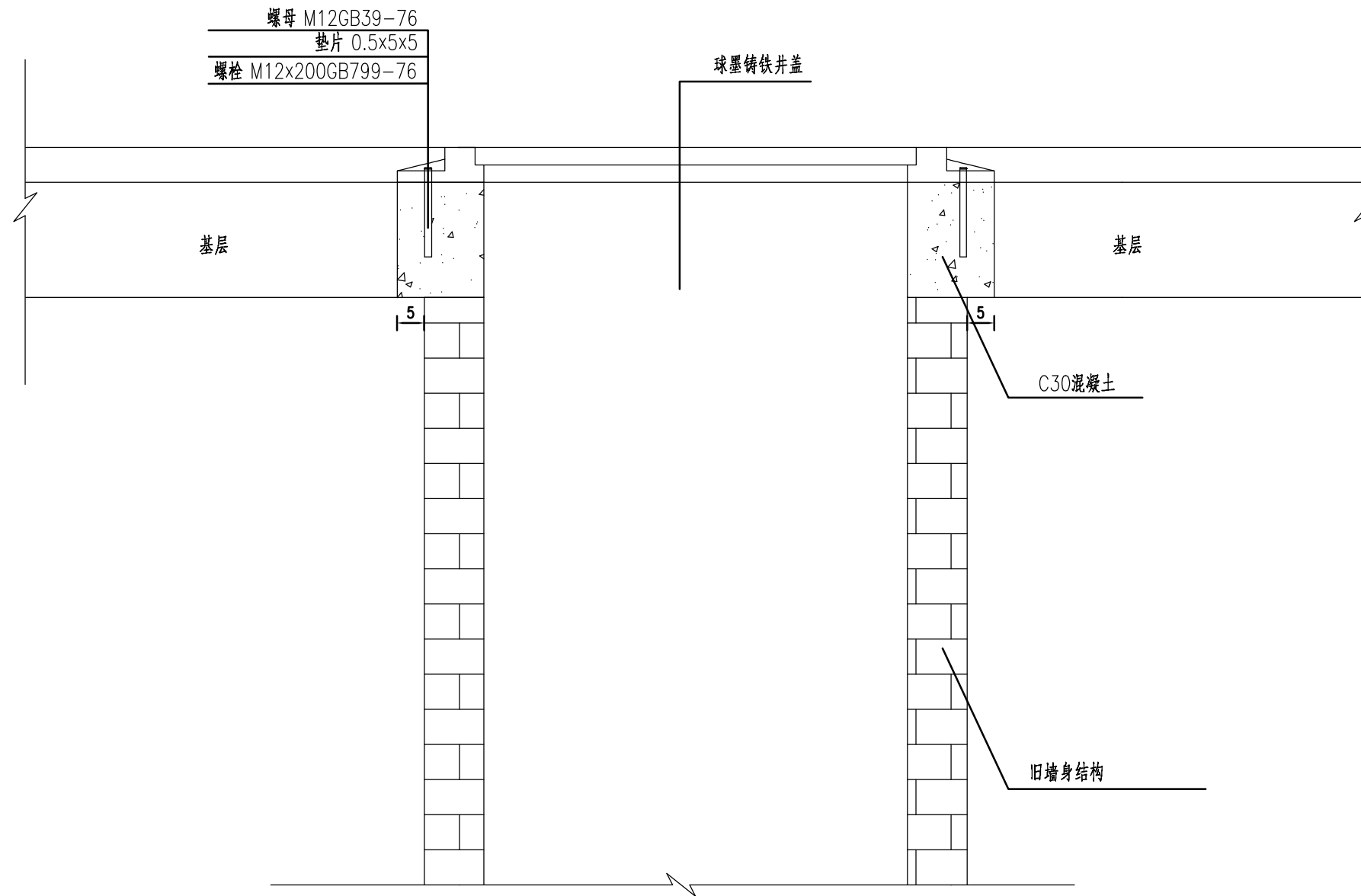
- 1、本图尺寸均以毫米计,本图适用于新增给水井路段。
- 2、集水井井圈表面高程应比该处周边地面高程低30mm,并与附近路面顺接。
- 3、平面尺寸误差不超过±10mm,高程误差不超过-10mm。
- 4、砌体砂浆必须饱满,砌筑不应有通缝。

HDPE管道包封图



注：
1、图中尺寸以厘米计。

井盖修复设计图



注：
1、井盖安装完成后，井盖顶不得高于沥青路面顶。

序号	起讫桩号	防护长度	防护位置	防护高度	喷播植草	耕植土	防护型式	备注
		(m)		(m)	(m ²)	(m ³)		
1	K0+104.00~K0+359.26	255.26	单侧	0.5	421.56	34.52	喷播植草防护	
	合计	255.26			421.56	34.52		

序号	起讫桩号	长度	6cmAC-16C	粘层	抗裂贴	20cmC30水泥砼	20cmC20水泥砼	10cm碎石垫层	土路肩	挖除老路路面	挖除土方	备注
		(m)	(m³)	(m²)	(m²)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	
1	K0+000.00~K0+359.26	359.26	130.63	2270.51	407.15	454.10	455.48	227.74	287.47	323.33	905.33	挖除新建
	合计	359.26	130.63	2270.51	407.15	454.10	455.48	227.74	287.47	323.33	905.33	

序号	起讫桩号	位置	长度	集水井					雨水管道					井盖修复 (处)	备注
				浆砌MU10砖	水泥砂浆抹面	C30混凝土	铸铁篦子	开挖土方	DN300mm HDPE管	C30混凝土	C20混凝土	开挖土方	挖除老路混凝土		
				(m³)	(m²)	(m³)	(个)	(m³)	(m)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)		
1	K0+005.00~K0+020.00	单侧	15.00	0.67	1.70	0.15	1.00	1.08	15.00	1.58	6.74	9.45	1.58	1.00	
	合计		15.00	0.67	1.70	0.15	1.00	1.08	15.00	1.58	6.74	9.45	1.58	1.00	