

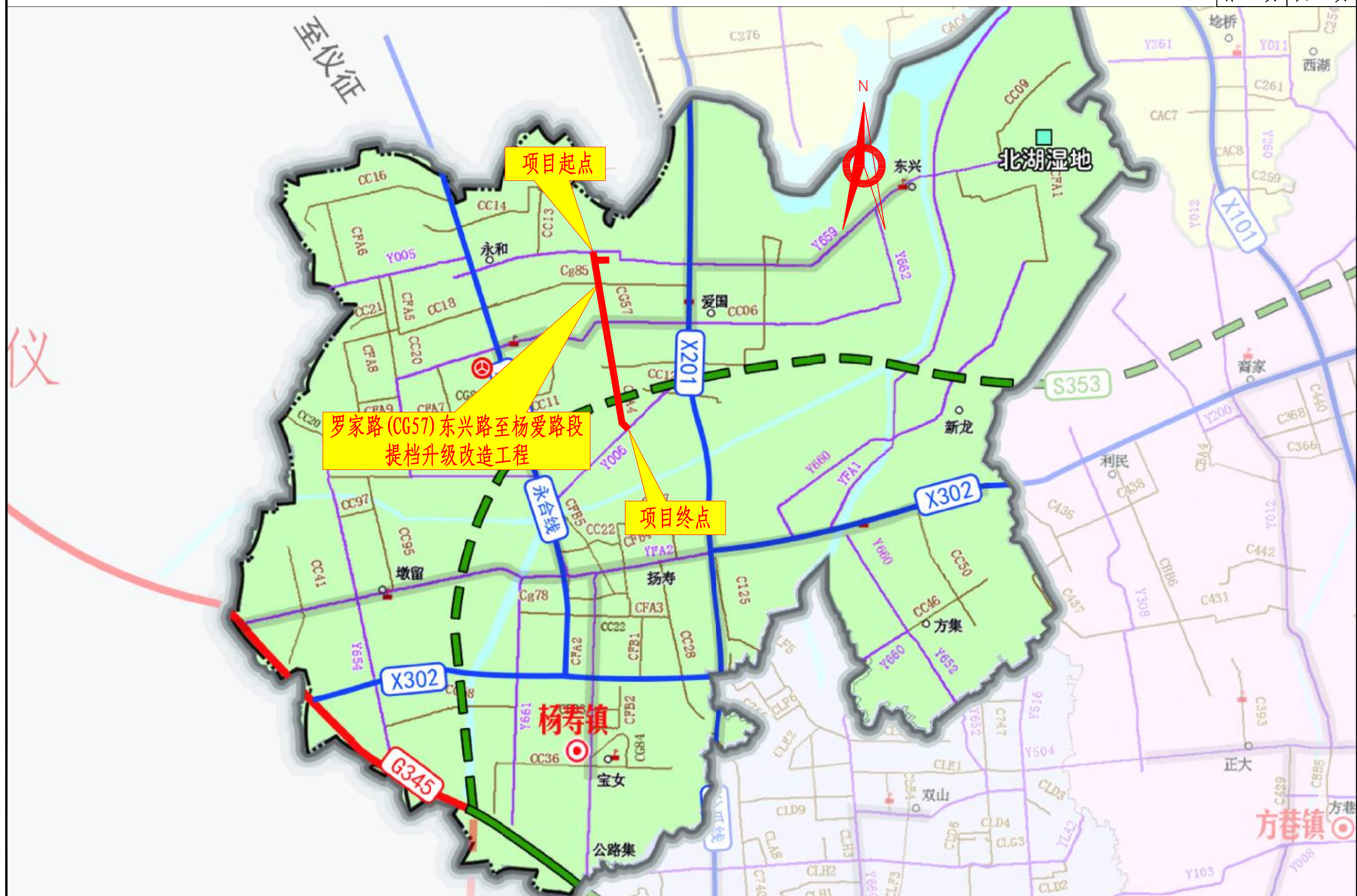
邗江区杨寿镇罗家路(CG57)东兴路至杨爱路段提档升级改造工程
(全长1.795公里)

施 工 图 设 计

江苏交通设计研究院有限公司
二〇二四年十二月

序号	图表名称	图表号	页数	备注
第一篇 总体设计				
1	项目地理位置图	SI-01	1	
2	总说明	SI-02	24	
第二篇 路 线				
1	路线平面图	S II -01	5	
2	安全设施说明	S II -02	5	
3	交安设施平面图	S II -03	5	
4	安全设施标准横断面图	S II -04	2	
5	安全设施工程数量汇总表	S II -05	1	
6	安全设施标志设置一览表	S II -06	1	
7	安全设施标志版面设计图	S II -07	1	
8	安全设施标志结构设计图	S II -08	3	
9	安全设施里程碑构造图	S II -09	1	
10	安全设施百米桩构造图	S II -10	1	
11	道口标柱一览表	S II -11	1	
12	安全设施道口标柱构造图	S II -12	1	
13	标线一般布置图	S II -13	1	
14	护栏设置一览表	S II -14	1	
第三篇 路基、路面				
1	路基标准横断面图	SIII-01	1	
2	路基一般设计图	SIII-02	3	
3	路基横向拼接图	SIII-03	1	
4	路基土石方数量汇总表	SIII-04	1	
5	路面工程数量表	SIII-05	2	
6	路面结构设计图	SIII-06	1	
7	水泥混凝土板块钢筋构造图	SIII-07	4	
8	板块病害处理示意图	SIII-08	5	
9	路基防护工程数量表	SIII-09	1	
10	路基防护工程设计图	SIII-10	2	
11	路基路面排水工程数量表	SIII-11	1	
12	路基路面排水设计图	SIII-12	2	
13	U型槽设计图	SIII-13	1	
第四篇 桥梁、涵洞				
1	涵洞设计说明	SIV-01	2	
2	圆管涵工程数量表	SIV-02	1	
3	圆管涵一般布置图	SIV-03	1	
4	圆管涵管节构造图	SIV-04	1	
5	圆管涵涵身构造图	SIV-05	1	
第八篇 环境保护与景观设计				
1	绿化设计说明	SVIII-01	2	

[illegible]



邗江区杨寿镇人民政府	罗家路(CG57)东兴路至杨爱路段 提档升级改造工程	项目地理位置图	设计	复核	审核	图号	江苏交通设计研究院有限公司
						SI-01	

总 说 明

1.0 概况

1.1 任务依据及测设经过

1.1.1 任务依据

受邗江区杨寿镇人民政府委托，对邗江区杨寿镇罗家路(CG57)东兴路至杨爱路段提档升级改造工程进行施工图设计。

1.2 遵循的规范、规程

1. 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）
2. 《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）
3. 《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）
4. 《公路排水设计规范》（JTG/TD33-2012）
5. 《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）
6. 《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）
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施工技术细则》（JTG F30-2014）
9. 《公路路基施工技术规范》（JTG/T 3610-2019）
10. 《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）
11. 《公路土工试验规程》（JTG 3430-2020）
12. 《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》（JTG 3441-2024）
13. 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）
14. 《交通土工合成材料试验规范》（JTG E50-2006）
15. 《公路土工合成材料应用技术规范》（JTG D32-2012）
16. 《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）
17. 《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）
18. 《公路桥梁抗震设计规范》（JTG/T 2231-01-2020）
19. 《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）
20. 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）
21. 《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）

22. 《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T 3671-2021）
 23. 《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
 24. 《小交通量农村公路工程设计规范》（JTGT 3311-2021）
 25. 《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG 2111-2019）
- 施工时，如有新的规范、规程颁布实施，则应按新的规范、规程执行。

1.3 工程概况

1.3.1 建设背景

为深入贯彻落实习近平总书记关于四好农村路重要指示批示精神及省委、省政府决策部署，按照交通强国和乡村振兴战略总要求，以打造农村公路建设区域性示范为抓手，着力提升农村路网畅达水平，构建科学完善的农村交通体系，为服务乡村振兴、促进农民农村共同富裕、建设人民满意交通提供有力支撑。按照双车道、黑色化、路面宽度不低于 6 米等标准大力推进乡村公路提档升级，大幅度提升邗江区乡村公路双车道、黑色化比率。同时根据杨寿镇乡村公路提档升级规划，对本项目进行提档升级。



1-1 项目地理位置图

1.3.2 老路概况

1. 路线走向

本项目位于邗江区杨寿镇，道路主线起于东兴路，沿老路由北向南至杨爱路为终点，项目设计路段长 1.680km；支线起于罗家路主线 K0+080 处，沿老路由西向东至贺庄桥为终点，长 0.115km。



图 1-2 项目起点



图 1-3 项目终点

2. 老路路基路面现状：

老路现状一览表 表 1-1

序号	段落	长度 (km)	路基宽度 (m)	路面宽度 (m)	老路结构
1	K0+000-K1+680	1.680	4.5-5.5	3.5-4.5	水泥砼路面
2	AK0+000-AK0+115	0.115	4.5	3.5	水泥砼路面
	合计	1.795			

3. 老路路面破损情况：

项目水泥砼路面主要病害为破碎板，同时伴随裂缝、板角断裂等其它病害。



图 1-4 破碎板



图 1-5 板角断裂



图 1-6 裂缝

水泥混凝土路面外观状况调查一览表 表 1-2

序号	起讫桩号	长度	主要病害				备注
		(km)	破碎板 (m²)	裂缝 (m²)	板角断裂 (m²)	无病害 (m²)	
1	K0+000-K1+680	1.680	686	216	10	4968	
2	AK0+000-AK0+115	0.115	28	16	1	357.5	
	合计	1.795	714	232	1	5325.5	

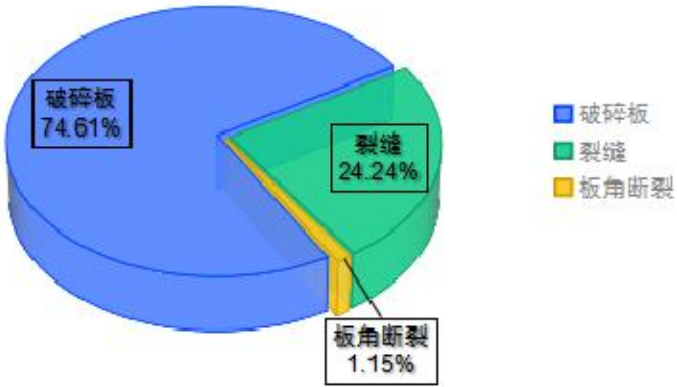


图 1-7 各类病害折算面积占比图

现阶段，罗家路路面主要病害为破碎板，面积占路面折算病害面积的 74.61%，部分路段存在一定裂缝和板角断裂；

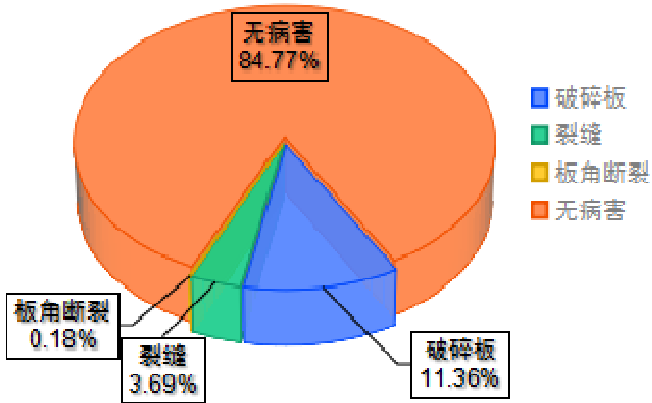


图 1-8 病害折算面积占比图

从上图可以看出，罗家路道路病害面积占道路总面积 15.23%，无病害所占比为 84.77%。

5. 断板率检测及评价

断板率的评价按表 1-3 中的评定标准进行评价。

路面损坏评价标准 表 1-3

评价等级	优	良	中	次	差
路面破损状况指数 PCI	≥90	≥80~<90	≥70~<80	≥60~<70	<60
断板率 DBL（%）	≤1	2~5	6~10	11~20	>20

断板率的计算评价根据《公路水泥混凝土路面养护技术规范》(JTJ 073.1-2001) 的相关规定:依据调查得到的断裂类病害的板块数,按断裂种类和严重程度的不同,采用不同的权系数进行修正后,由下式确定该路段的断板率 DBL,以百分数表示。

$$DBL=(\sum_{i=1}^n\sum_{j=1}^{m_i}DB_{ij}W'_{ij})/BS$$

式中：DB_{ij}—i 种类裂缝病害 j 种轻重程度的板块数；

W'_{ij}—i 种类裂缝病害 j 种轻重程度的修正系数；

BS—评定路段内的板块总数。

经过现场调查，该段路断板率统计如下表所示：

板块断裂情况汇总表 表 1-4

序号	起讫桩号	长度（km）	断板率（%）	评定等级	备注
1	K0+000-K1+680	1.680	20.58	差	
2	AK0+000-AK0+115	0.115	17.24	次	

路面破损状况采用路面破损状况指数（PCI）进行评价。路面状况指数由水泥混凝土路面破损率（DR）计算得出。

（1）路面损坏分 11 类 20 项。具体描述见下表：

水泥砼路面损害分类表 表 1-5

破损类型		分级	外观描述
1	破碎板	轻	板块被裂缝分为 3 块以上，破碎板未发生松动和沉陷
		重	板块被裂缝分为 3 块以上，存在板有松动、沉陷和唧泥等现象
2	裂缝	轻	裂缝宽度小于 3mm，一般为未贯通裂缝
		中	裂缝宽度在 3~10mm 之间
		重	裂缝宽度大于 10mm
3	板角断裂	轻	裂缝宽度小于 3mm
		中	裂缝宽度在 3~10mm 之间
		重	裂缝宽度大于 10mm
4	错台	轻	接缝两侧高差在 5~10mm 之间
		重	接缝两侧高差大于或等于 10mm
5	拱起		横缝两侧板体高度大于 10mm 的抬高
6	边角剥落	轻	板边上的碎裂和脱落
		中	板边上的碎裂和脱落，接缝附近水泥混凝土有开裂
		重	板边上的碎裂和脱落，接缝附近水泥混凝土多处开裂，开裂深度超过接缝槽底部
7	接缝料损坏	轻	填料老化，不密水，尚未剥落脱空，未被砂、石、土等填塞
		重	三分之一以上接缝出现空缝或被砂、石、土填塞
8	坑洞		板面出现有效直径大于 30mm、深度大于 10mm 的局部坑洞
9	唧泥		板块接缝处有基层泥浆涌出
10	露骨		板块表面细集料散失、粗集料暴露或表层疏松剥落
11	修补		裂缝、板角断裂、边角剥落和坑洞等损坏的修复

（2）路面损坏类型、权重及换算系数

根据路面破损对车辆行驶质量和养护处治工作的影响，确定破损类型和权重。

水泥砼路面破损类型和权重(wi)表 1-6

类型 (i)	破损名称	损坏程度	计量单位（m²）	权重(wi)	换算系数(Wi)
1 2	破碎板	轻 重	面积	0.8 1.0	1.0
3 4 5	裂缝	轻 中 重	长度×1.0m	0.6 0.8 1.0	10
6 7 8	板角断裂	轻 中 重	面积	0.6 0.8 1.0	1.0
9 10	错台	轻 重	长度×1.0m	0.6 1.0	10
11	拱起		面积	1.0	1.0
12 13 14	边角剥落	轻 中 重	长度×1.0m	0.6 0.8 1.0	10
15 16	接缝料损坏	轻 重	长度×1.0m	0.4 0.6	6
17	坑洞		面积	1.0	1.0
18	唧泥		长度×1.0m	1.0	10
19	露骨		面积	0.3	0.3
20	修补		面积或长度× 0.2m	0.1	0.1（0.2）

（3）路面状况指数（PCI）

路面损坏状况指数（PCI）应按下表计算：

$$PCI=100-a_0DR^{a_1}$$

$$DR=100\times\frac{\sum_{i=1}^{i_0}w_iA_i}{A}$$

式中 DR —— 路面破损率（%）；

a0 —— 沥青路面采用 15.00，水泥混凝土路面采用 10.66；

a1 —— 沥青路面采用 0.412，水泥混凝土路面采用 0.461；

Ai —— 第 i 类路面损坏的累计面积（m²）；

A —— 路面检测或调查面积（m²）；

Wi —— 第 i 类路面损坏的权重或换算系数，见表 1-7；

i —— 路面损坏类型，包括损坏程度（轻、中、重）；

i0 —— 损坏类型总数，沥青路面取 21，水泥混凝土路面取 20。

根据现场调查结果对该路段进行路面损坏状况评价，具体评价见表 1-7：

水泥砼路面破损状况评价表表 1-7

序号	起讫桩号	长度（km）	行车道		备注
			PCI（%）	评价	
1	K0+000-K1+680	1.680	66.11	次	
2	AK0+000-AK0+115	0.115	70.98	中	

从上表可以看出，罗家路主线行车道路面状况指数 PCI=66.11，评价等级为“次”，支线行车道路面状况指数 PCI=70.98，评价等级为“中”。

6.老路弯沉检测情况：

本院对罗家路进行了弯沉检测，弯沉统计分析结果如下：

弯沉统计结果表表 1-8

弯沉调查统计		占比
Lr< 20（0.01mm）	34	13.94%
20（0.01mm）≤Lr< 40（0.01mm）	74	30.33%
Lr≥ 40（0.01mm）	136	55.73%
合计	244	100%

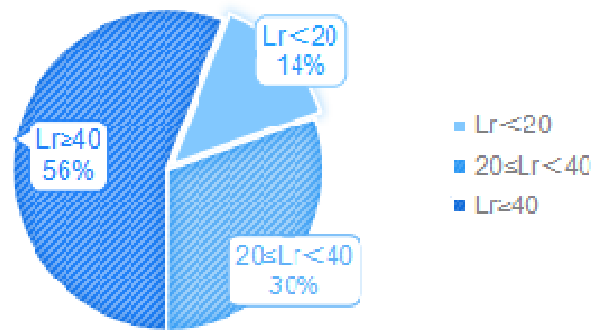


图 1-9 板块数量统计图（弯沉值）

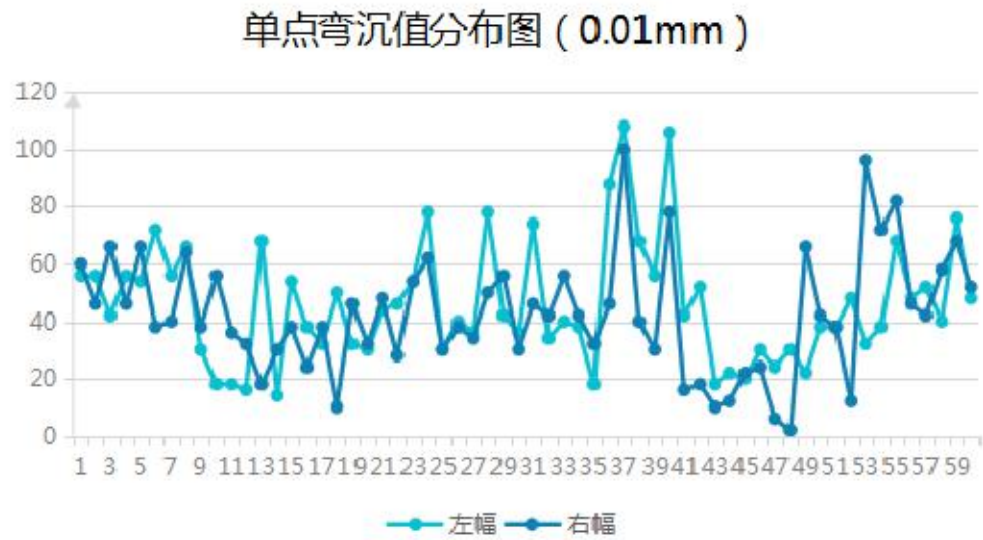


图 1-10 单点弯沉值分布图（0.01mm）

从单点弯沉值的分布情况可以看出，项目路段弯沉值处于 0（0.01mm）～20（0.01mm）的点仅有 34 个，处于 20（0.01mm）～40（0.01mm）的点有 74 个，大于 40（0.01mm）的点有 136 个，老路结构强度较差。

7. 老路钻芯情况：

路面取芯状况一览表

表 1 - 9

板块	取芯位置	芯样状况			
		水泥混凝土面层（cm）		基层	
		实测厚度	成型情况	基层材料	状况描述
1#	K0+300	18.5	成型	砂石	松散未取出



1#砼板块，混凝土面层厚度 18.5cm，基层松散未取出。

板块	取芯位置	芯样状况			
		水泥混凝土面层（cm）		基层	
		实测厚度	成型情况	基层材料	状况描述
2#	K0+600	13.5	成型	砂石	松散未取出



2#砼板块，混凝土面层厚度 13.5cm，基层松散未取出。

板块	取芯位置	芯样状况			
		水泥混凝土面层（cm）		基层	
		实测厚度	成型情况	基层材料	状况描述
3#	K0+900	15.5	成型	砂石	松散未取出

					
3#砼板块，混凝土面层厚度 15.5cm，基层松散未取出。					
板块	取芯位置	芯样状况			
		水泥混凝土面层（cm）		基层	
		实测厚度	成型情况	基层材料	状况描述
4#	K1+300	14.5	成型	砂石	松散未取出
					
4#砼板块，混凝土面层厚度 14.5cm，基层松散未取出。					

项目路段共取芯 4 个，水泥砼面层芯样全部成型，基层松散未取出。

8. 路面排水调查

根据现场调查，本项目主要排水方式为漫流自排、U 型渠排水、土质边沟、住户门前暗沟（管）排水。



图 1-11 排水现状图

9. 绿化调查

本项目全线两侧行道树为大叶女贞。



图 1-12 绿化现状图

10. 涵洞调查

根据现场调查，现状涵洞主要为穿路、顺路圆管涵，用于沿线排灌体系，管径 0.3m-0.5m，K1+180 处存在一处盖板涵。



图 1-13 涵洞现状图

总结：

①罗家路道路病害面积占道路总面积 15.23%，无病害所占比为 84.77%；主线行车道路面状况指数 PCI=66.11，评价等级为“次”，支线行车道路面状况指数 PCI=70.98，评价等级为“中”。

②罗家路项目路段弯沉值处于 0（0.01mm）～20（0.01mm）的点仅有 34 个，处于 20（0.01mm）～40（0.01mm）的点有 74 个，大于 40（0.01mm）的点有 136 个，老路结构强度较差。

③项目路段共取芯 4 个，水泥砼面层芯样全部成型，基层未取出。

经查阅老路资料并结合现状调查，老路砼面层平均厚度仅为 15.5cm 左右。

综上所述，结合老路病害调查情况、弯沉检测情况及现场取芯情况：本次设计 K0+000-K0+540、K0+630-K0+990、K1+180-K1+680、支线 AK0+000-AK0+115 段，单点弯沉主要分布于 40(0.01mm)以上，老路需进行加铺补强，可以采用“整幅加铺水稳调平及补强层”的改造方案，对老路拓宽、病害处理后，再整幅加铺 16cm 水稳碎石调平及补强层，最后加铺 6cmAC-13C 细粒式沥青砼面层；K0+540-K0+630、K0+990-K1+180 段为住户门前及大面积连续病害段，因两侧均有房屋，为避免开挖对两侧房屋的影响及减少矛盾，可以采用“浅挖新建”的改造方案。

1.3.3 建设标准

- 1、设计速度：15km/h
- 2、公路等级：四级公路
- 3、沥青路面设计年限：8 年
- 4、交通等级：轻交通
- 5、桥涵建设标准

①荷载标准：公路-II 级。

②抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g。

1.4 改造方案

1.4.1 道路分段落处置方案

（1）K0+000-K0+540 段，本段长 540m。

老路现状：K0+000-K0+540 段为水泥砼路面，路面宽度 3.5m，路基宽度为 4.5m；



实施方案：老路路面宽 3.5m，病害处理后，再整幅加铺钢塑格栅+16cm 水稳碎石调平及补强层+沥青封层+6cmAC-13C 细粒式沥青砼面层。

其中 K0+000-K0+390 段向东侧拓宽 0.5m，形式为 5.0 米路基 4.0 米沥青混凝土路面。K0+390-K0+540 段，维持原老路宽度，形式为 4.5 米路基 3.5 米沥青混凝土路面。

（2）K0+540-K0+630 段，本段长 90m。

老路现状：K0+540-K0+630 段为水泥砼路面，路面宽度 4.5m，路基宽度为 5.5m；



实施方案：老路路面宽 4.5m，为住户门前段，维持原老路宽度，综合现场调查、检测情况结合业主意见对本段“浅挖新建”。改造后断面形式为，5.5 米路基，4.5 米沥青混凝土路面。

(3) K0+630-K0+990 段，本段长 360m。

老路现状：K0+630-K0+990 段为水泥砼路面，路面宽度 3.5m，路基宽度为 4.5m；



实施方案：老路路面宽 3.5m，向东拓宽 0.5m，病害处理后，再整幅加铺钢塑格栅+16cm 水稳碎石调平及补强层+沥青封层+6cmAC-13C 细粒式沥青砼面层。改造后断面形式为 5.0 米路基 4.0 米沥青混凝土路面。

(4) K0+990-K1+080 段，本段长 190m。

老路现状：K0+990-K1+080 段为水泥砼路面，路面宽度 3.5m，路基宽度为 4.5m；



实施方案：老路路面宽 3.5m，为住户门前段，维持原老路宽度，综合现场调查、检测情况结合业主意见对本段“浅挖新建”。改造后断面形式为 4.5 米路基，3.5 米沥青混凝土路面。

(5) K1+080-K1+600 段，本段长 420m。

老路现状：K1+080-K1+600 段为水泥砼路面，路面宽度 3.5m，路基宽度为 4.5m；



实施方案：老路路面宽 3.5m，病害处理后，再整幅加铺钢塑格栅+16cm 水稳碎石调平及补强层+沥青封层+6cmAC-13C 细粒式沥青砼面层。

其中 K1+080-K1+410、K1+535-K1+600 段，维持原老路宽度，形式为 4.5 米路基 3.5 米沥青混凝土路面。K1+410-K1+535 段，单侧拓宽 0.5m，形式为 5.0 米路基 4.0 米沥青混凝土路面。

(6) K1+600-K1+680 段，本段长 80m。

老路现状：K1+600-K1+680 段为水泥砼路面，路面宽度 4m，路基宽度为 5m；



实施方案：老路路面宽 4m，采用“白加黑”的方案处理，维持原老路宽度。改造后断面形式为 5.0 米路基 4.0 米沥青混凝土路面。

（7）AK0+000-AK0+115 段，本段长 115m。

老路现状：AK0+000-AK0+115 段为水泥砼路面，路面宽度 3.5m，路基宽度为 4.5m；



实施方案：AK0+000-AK0+115 段,老路路面宽 3.5m，向南拓宽 0.5m,病害处理后，再整幅加铺钢塑格栅+16cm 水稳碎石调平及补强层+沥青封层+6cmAC-13C 细粒式沥青砼面层。改造后断面形式为 5.0 米路基 4.0 米沥青混凝土路面。

“整幅加铺水稳调平及补强层”路段与“浅挖新建”之间设置长 20m 的过渡段。

罗家路分段落处置一览表 表 1-10

序号	段落桩号	长度（km）	原路面宽度(m)	拓宽改造形式	拓宽后宽度（m）	备注
1	K0+000-K0+390	0.390	3.5	拓宽 0.5m	4.0	
2	K0+390-K0+540	0.150	3.5	整幅加铺	3.5	
3	K0+540-K0+630	0.090	4.5	“浅挖新建”	4.5	
4	K0+630-K0+990	0.360	3.5	拓宽 0.5m	4.0	
5	K0+990-K1+180	0.190	3.5	“浅挖新建”	3.5	
6	K1+180-K1+410	0.230	3.5	拓宽 0.5m	4.0	
7	K1+410-K1+535	0.125	3.5	整幅加铺	3.5	
8	K1+535-K1+600	0.065	3.5	拓宽 0.5m	4.0	
9	K1+600-K1+680	0.080	4.0	白加黑	4.0	
10	AK0+000-AK0+115	0.115	3.5	拓宽 0.5m	4.0	
	合计	1.795				

1.5 自然地理特征及其与公路建设的关系

1.5.1 地形地貌

扬州市邗江区位于江苏省中部，长江三角洲腹部，长江与淮河交汇处，西连南京，南临长江，北接淮水，中贯京杭大运河，是国家历史文化名城。现辖 7 个镇、6 个街道以及 2 个省级开发区，总面积 553 平方公里。项目所在地区邗江区属于镇扬丘陵地区。沿线主要为农田、河道及部分省道、乡镇公路，地面高程在 4.6—38.2m 左右之间。呈两头高、中间低的态势，地势稍有起伏。

1.5.2 地质构造与地震

本项目位于扬州市邗江区杨寿镇，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）附录表 C10，查得抗震设防烈度为 7 度，所属设计地震分组为第二组。对应 II 类场地基本地震动峰值加速度值为 0.15g，设计加速度反应谱特征周期为 0.40s。

1.5.3 水文气候

扬州市区境内南有长江，东有淮河入江水道，长江，淮河两大水系交汇于三江营，境内主要河道有京杭大运河、古运河，仪扬河、廖家沟、芒稻河、槐泗河等，湖泊主要有邵伯湖。

项目区域属副热带湿润气候区，四季分明，季风显着，雨水充沛，光能较多。

鉴于项目区域内水文气候条件，在公路建设中应掌握区域气候特征，抓住有利季节，尽量在非雨季节抓紧土方施工，以节约外掺剂用量，降低造价，在非寒冷季节抓紧路面施工，以确保工程质量。

1.6 建设条件与公路建设的关系

1.6.1 本项目路线区域水陆交通便利，水源充足，公路建设用电也能通过地方电力部门解决。

1.6.2 项目所在地为缓岗微丘地区，路基填料可从指定的取土坑取土，沿线筑路材料缺乏，需外购远运，应加强材料质量检测工作，以保证公路建设顺利进行。

1.7 与周围环境和自然景观相协调情况

本项目设计注重与景观及四周环境协调，考虑以下几个方面。

1.7.1 路线尽量少拆迁，减小对乡镇的影响。

1.7.2 加强绿化，一般低填土路段边坡采用植草防护。

1.8 与有关部门协调

在施工图设计过程中，就道路改造形式、路面类型、排水等与杨寿镇人民政府多次协商，基本达成了一致意见。

2.0 路线

2.1 平面线形设计

2.1.1 设计原则

由于本次改造为农村公路提档升级改造工程，平面线形基本同老路。

2.1.2 平面线形

本次改造全线平面线形维持原状。

2.2 纵断面线形设计

由于本次改造是农村公路提档升级改造工程，本次纵断面不单独设计，在施工过程中其高程按老路高程及加铺厚度进行控制。支路搭接高程需渐变过渡。

2.3 施工注意事项

2.3.1 公路用地范围

公路用地分为主线用地、线外工程用地、临时用地。

对于一般填方地段，边沟外缘 1m 作为公路用地界，对于桥梁部分，桥梁正投影作为公路用地界。

路基用地范围内的既有房屋、道路、河沟、通讯、电力设施、坟墓及其它建筑物，均应协助有关部门事先拆迁或改移。

路基用地范围内的树木、灌木丛、竹林等均应在施工前砍伐或移植清理。并将路基范围内的树根等应全部清除，坑穴应填平夯实，取土坑范围内的耕植土及树根也应全部清除。

路基范围内的主线部分必须清除耕植土，并弃到弃土堆内或指定的地点，并按施工规范进行填前夯实。

3.0 路基、路面及排水

3.1 路基标准横断面

3.1.1 根据《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）和《小交通量农村公路工程设计规范》，结合业主及地方政府意见，按四级公路实施，推荐以下横断面形式。

●路基标准横断面：罗家路主线 K0+000-K0+390、K0+630-K0+990、K1+180-K1+410、K1+535-K1+680 段，支线 AK0+000-AK0+115 段，拓宽改造后路基全宽 5m，路面全宽 4.0m，各部分组成：0.5m 土路肩+4.0m 行车道+0.5m 土路肩。

罗家路主线 K0+390-K0+540、K0+990-K1+180、K1+410-K1+535 段，改造后路基全宽 4.5m，路面全宽 3.5m，各部分组成：0.5m 土路肩+3.5m 行车道+0.5m 土路肩。

罗家路主线 K0+540-K0+630 段，改造后路基全宽 5.5m，路面全宽 4.5m，各部分组成：0.5m 土路肩+4.5m 行车道+0.5m 土路肩。

●路基横坡：行车道一般路段为 1.5%，土路肩为 4%。

3.1.2 用地界

一般填方地段,边沟外缘 1m 作为公路用地界,沿河、沟坑、塘段，河塘边坡防护基础外缘以外 0.5m 为公路用地界。

3.2 路基压实标准

路基压实标准表			表 3-1
填挖类别		路面底面以下深度(cm)	压实度（%）
填方路基	上路床	0-30	≥95
	下路床	30-80	≥95
	上路堤	80-150	≥94
	下路堤	>150	≥92
零填及路堑路床		0-30	≥95

注：①表列压实度数值系按《公路土工试验规程》重型击实试验法求得最大干密度的压实度。

②为保证路肩的稳定，对于土路肩培土的压实度要求≥85%。

3.3 路基设计

3.3.1 路基填料

路基抗压回弹模量 E₀≥40Mpa，顶面弯沉值小于 210（1/100mm）。

土质路基压实度标准表			表 3-2
项目分类		路面底面以下深度(cm)	填料最小强度
			（CBR）（%）
填方路基	上路床	0-30	6

	下路床	30-80	4
	上路堤	80-150	3
	下路堤	>150	2
零填及路堑床		0-30	6

路基填料的选择以重型击实试验为依据，优先选用物理力学性能较好的土作为筑材料，尽量选择土质均一的土源。路基填料最大粒径要求，下路床≤100mm，其它部位≤150mm。

如采用不同土质的填料，透水土与不透水土不得在同一层混杂使用，并且应将透水性大的土层设在透水性小的土层上面。

3.3.2 路基填料处理及石灰用量计算

本项目路基基本为填方路基，路基填料掺灰处理系参照扬州地区同类工程及同类地质条件的掺灰处理结果。本项目路基填料主要考虑就近选择土质较好的地方集中取土。当用作路基填料时，须经过晾晒，并在试验指导下掺一定剂量石灰进行改性处理。路床及路床底面以下掺石灰进行处治，以满足路基填料CBR值的要求，并方便路基施工。路基填土掺加石灰的具体处理原则如下：

- 1. 一般路段路基采用5%石灰土填筑，施工加宽与路基同步填筑。

3.3.3 路基填土处理

结合本地区的自然环境和土质特点，在填筑路基前应清除表面杂草、树根、种植土，清理深度根据耕植土决定（本项目中暂按20cm计），清出的种植土应集中堆放。对基底翻挖20cm掺5%石灰并进行原地面碾压（压实下沉量一般为10cm左右），方可进行分层填筑施工。

在施工前先确定路基填土高度（H），路基填土高度是指新建道路路肩边缘设计高程和清表后地面与新路基边缘线交点高程之差。按高差确定路基施工方案，并划定施工边线。

（1）路肩培土方案（K0+000-K0+540、K0+630-K0+990、K1+180-K1+680、AK0+000-AK0+115段“整幅加铺水稳碎石调平及补强层”方案）

1) 低填段处理方案

清除耕植土后，下挖至设计路面底，对原地面进行夯实后，施工路面结构层并对路肩进行培土。

2) 高填段处理方案

清除耕植土后，其上分层回填可利用建筑垃圾至路面结构层底（整平后采用不低于 20t 压路机整幅碾压不少于 6 遍至压实，压实至无轮迹）。施工路面结构层并对路肩进行培土。

（2）河塘处理

沿（压）河塘路基填筑，围堰排水后,沿沟塘堤坝以台阶方式开挖至塘底（台阶宽度≥2m，内倾坡度 3%），塘底将淤泥清理干净（深度按 100cm 计），回填 100cm 可利用建筑垃圾（整平后采用不低于 20t 压路机整幅碾压不少于 6 遍至压实，压实至无轮迹）。其上填筑同一般路段路基处理方式。对于沿（压）河、沟、塘路段，河塘边坡防护基础外缘以外 0.5m 为公路用地界。

（3）新老路基衔接处理

为减少新老路基拼接后横向错台和纵向裂缝的产生，对新老路基衔接采用以下处理方式：

对老路路基填土高度较低路段（H≤1m），对拓宽部位垂直下挖，然后在其上填筑新路基，分层压实；对老路路基填土高度较高路段（H>1m），从老路路面边缘垂直下挖 1.0m，挖一个向内倾斜 3%，宽度 2m 的平台，然后沿平台外缘垂直下挖 1.0m,挖一个向内倾斜 3%，宽度 2m 的平台，形成第二级台阶，沿第二级平台外缘垂直下挖至清表后的基底，形成第三级台阶，以此类推，然后在其上填筑新路基，分层压实。

路基填土应严格控制压实度标准，以减少路基的压缩变形，减少新老路基间不均匀沉降。

3.3.4 建筑垃圾再生材料的施工及质量控制

1、建筑垃圾材料要求

根据《公路工程利用建筑垃圾技术规范》（JTGT 2321—2021）4.5.1表中各类建筑垃圾再生材料应用范围的规定，建筑垃圾再生材料用于各等级公路路基填筑、地基换填、垫层处理时，应采用Ⅲ类建筑垃圾再生材料。Ⅲ类建筑垃圾再生材料用于挤淤地基处理时，建筑垃圾宜采用较大粒径，其中30cm粒径以上的块料含量不宜小于80%，最大粒径应根据淤泥层厚度并结合工程经验确定。材料要求如下表所示：

III类建筑垃圾再生材料技术要求

表3-3

项 目	技术要求	实验方法
轻质杂物含量（%）	≤ 1.0	附录 A
不均匀系数	≥ 5	T0115
易溶盐含量	≤ 0.5	T0153

2、建筑垃圾再生材料施工

(1) 再生材料浅层处理适用于厚度小于 3.0m 的软土。

(2) 换填处理厚度宜为 0.5~3.0m, 宽度应处理至路堤坡脚外不小于 1.0m。

(3) 换填处理压实应采用 20t 以上压路机碾压至稳定无轮迹。

3、建筑垃圾再生材料质量检查与验收

建筑垃圾再生材料路基应按现行《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1)中的要求进行质量检验评定。再生材料路基施工质量验收标准应符合下表的规定。

再生材料路基质量检验项目及验收标准

表 3-4

项 裹	检查项目	规定值或允许偏差		检查方法和频率
		高速公路、一级公路	二级及二级以下公路	
1△	压实质量	压实度(%) ≥ 96	压实度(%) ≥ 95	灌砂法:每200m每压实层测4处
		沉降差<试验路段确定的沉降差		精密水准仪:每50m 检测一个断面,每个断面检测5点
2△	弯沉 (0.01mm)	满足设计要求		
3	纵断高程 (mm)	+10, -20	+10, -30	水准仪:每 200m 实测2个断面
4	中线偏位 (mm)	≤ 50	≤ 100	全站仪:每200m 测2点,弯道加HY、YH两点
5	宽度(mm)	满足设计要求		米尺:每200m 测4处
6	平整度(mm)	≤ 20	≤ 30	3m直尺:每 200m 测2处×5尺

注：表中的“△”代表关键项目，其他为一般项目。

3.3.5 一般路基的施工方法及注意事项

1.应做好原地面临时排水设施，开挖路基两侧临时排水沟，以降低地下水位，并与永久排水设施相结合。排出的雨水，不得流入农田、耕地，亦不得引起原有水沟淤

积和路基冲刷。

2.为了满足路基整体强度和压实度的要求，路基用土潮湿时须经过晾晒、掺石灰处治，以降低路基土的含水量。路基在填筑前应对场地耕植土进行清除，厚度按 20cm 计列。

3.沿（压）鱼塘、河沟路段，应清淤彻底（清淤后塘底基本同塘周围土质）。

4.路基填筑，必须根据设计断面，分层填筑、逐层压实，分层的最大松铺厚度不应超过 30cm，填筑至路床顶面最后一层的最小压实厚度，不应小于 10cm。

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

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

7. 压实度按压实标准执行，为保证均匀压实，应注意压实顺序，并经常检查土的含水量、掺灰剂量和拌和的均匀性。

8.为保护路基边部的强度和稳定,施工时每侧超宽 30cm 填土压实(含软土路堤沉降加宽),施工加宽与路堤同步填筑,严禁出现贴坡现象。

9. 压实机械的相关要求:

本项目为农村公路提档升级工程，部分路段拓宽宽度较窄，大型压实设备无法作业，针对此问题，根据省农村公路提档升级工程示范工程施工技术经验，施工单位必须采用相应机械进行施工。

10. 为了减少路基在构造物两侧产生不均匀沉降而导致路面不平整，对于构造物两侧一定路基范围内（见下表），在填筑时需特别注意。涵洞两侧与顶部等处填土均应分层压实，分层检查，每一压实层松铺厚度不宜超过**20cm**。涵洞两侧的填土和压实应对称或同时进行。涵洞背后和顶部的填土压实度标准，从填方基底或涵洞顶部至路床顶面均为**96%**。

构造物两侧路基填筑特殊段落				表 3-5
两侧路基范围 构造物形式	底部长度 (m)	上部长度(m)	备 注	
桥 梁	≥桥台高度	≥桥台高度+搭板长	含台前溜坡，溜坡需越长 0.5m 压实	
涵 洞	≥2X φ	> 2X φ 且 ≥ φ+4.0	φ 为管径或涵洞宽度 (m)	

3.4 路基、路面排水

- 1、本次道路漫流自排、U 型渠、土质边沟、住户门前暗沟（管）排水维持现状；
- 2、K0+500-K0+630 左侧、K0+530-K0+600 右侧、K1+000-K1+080 左侧、K1+000-K1+080 右侧住户门前设置矩形边沟,通过 DN300 双壁波纹管排至现状排水设施内。

3.5 路基防护

- 1.路堤防护
- 一般路段路堤边坡填高小于 3.0m，采用植草防护。
- 2.沿河、塘防护
- 小的河塘沟河清淤后回填，视为一般路基，不进行特殊防护；较大河塘路段采用预制实心六角块满铺。清淤排水后，在设计水位高度加 50cm 安全高度的边坡范围内，采用实心六角块满铺防护，下部设置混凝土基础。

3.6 路面

3.6.1 路面各结构层验收弯沉

路面验收弯沉一览表				表 3-6
结构层	面层	基层	底基层	
主线回弹弯沉值（1/100mm）	38.4	45.7	119.8	

3.6.2 设计理论

沥青混凝土路面结构设计计算采用双圆垂直均布荷载作用下的弹性层状体系理论为基础，以沥青混合料层疲劳开裂损坏、无机结合料稳定层疲劳开裂、沥青混合料永久变形量等作为设计指标，计算路面结构厚度。

3.6.2 技术指标

设计年限：8 年

设计荷载：BZZ-100

3.6.3 路面结构组合及厚度计算

设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量（辆） 3.016×10^5 ，路面设计交通荷载等级为轻交通荷载等级。

当验算无机结合料稳定层疲劳开裂时：设计使用年限内设计车道上的当量设计轴载累计作用次数为 4.88632×10^7 。

当验算沥青混合料层永久变形量时：通车至首次针对车辙维修的期限内设计车道上的当量设计轴载累计作用次数为 1.52866×10^5 。

结构层中各层材料设计参数取值如下表：

沥青路面各结构层材料计算参数						表 3-7
序号	层位	推荐配合比 或型式	动态压缩模量 (MPa)	贯入强度 (MPa)	泊松比	
1	面层	AC-13C（普通沥青）	11000	0.7	0.25	

无机结合料计算参数						表 3-8
序号	层位	推荐配合比或型式	弯拉强度 (MPa)	弹性模 (MPa)	泊松比	
1	水稳碎石基层	4.5：100	1.50	18000	0.25	
2	石灰土底基层	12%	0.5	4000	0.25	
3	土基	中湿以上	40		0.40	

环境参数主要根据各地气温统计资料及相应的基准路面结构温度调整系数和等效温度。本项目取值如下：

环境计算参数										表 3-9
地名	省（自 治区、 直辖市）	最热 月平 均气 温 (℃)	最冷 月平 均气 温 (℃)	年平 均气 温 (℃)	温度调整系数		基准 等效 温度 (℃)	月平均 气温≥ 0℃的 月份数	月平均气 温≥0℃月 份的月平 均气温的 平均值 (℃)	
					沥青混合料层 层底拉应变、无 机结合料稳定 层层底拉应力	路基 顶面 竖向 压应 变				
扬州	江苏	28.1	2.6	15.9	1.35	1.20	22.1	12	15.3	

扬州市冻结指数小于 50 天，扬州属于非冻土区，因此季节性冻土调整系数取 1.0，且不需要进行沥青层低温开裂验算和防冻层厚度验算。

路面设计验算的主要指标如下表：

路面设计指标		表 3-10	
验算内容	计算值	对比值	是否满足
沥青混合料层永久变形量（mm）	0.13	20	是
基层疲劳开裂对应的累积当量轴次	4.88632×10^7	1.823033×10^9	是
底基层疲劳开裂对应的累积当量轴次	4.88632×10^7	1.823033×10^9	是

由上表可知，所选路面结构和材料能满足各项验算内容的要求。

本项目位于扬州市，公路自然区划属于Ⅳ1 区，依据交通量、道路等级对路面面层及结构整体强度的要求，考虑到路面面层应具备坚实、耐磨、抗滑、防雨水下渗以及高温稳定性和低温开裂性等功能要求，结合沿线气候、水文、土质和材料分布以及交通量情况进行各结构层设计和组合。

3.6.4 路面结构方案

（1）“整幅加铺 16cm 水稳碎石调平及补强层”方案（K0+000-K0+540、K0+630-K0+990、K1+180-K1+680、AK0+000-AK0+115 段，小计 1.515km）：

① 单侧拓宽 0.5m：

拓宽段下挖至老路砼顶面向下 16cm，将原地面夯实后，浇筑 16cmC30 水泥砼基层与原老路齐平。

② 老路砼板块病害处理：

A、对破碎板的病害处理

对破碎板砼板块进行凿除。砼板块凿除后，重新浇筑 16cmC30 水泥砼与老路齐平。

③ 老路“整幅加铺16cm水稳碎石调平及补强层”改造：

对老路拓宽、病害处理后，整幅加铺钢塑格栅+16cm水稳碎石调平及补强层+沥青封层+6cmAC-13C细粒式沥青砼面层。

（2）“浅挖新建”方案（K0+540-K0+630、K0+990-K1+180 段，小计

0.280km）：

将原地面夯实后，浇筑 15cmC20 水泥混凝土+16cm 抗裂型水泥稳定碎石+沥青封层+6cmAC-13C 细粒式沥青混凝土面层。

3.7 材料要求

1、沥青面层

(1) 沥青

面层均采用道路石油沥青，沥青标号为 A 级 70 号，应符合 PG64-22 标准，其各项指标要求见下表。沥青封层采用 PC-1 型乳化沥青。

沥青性能整套检验，每批到货应至少检验一次，对沥青的三大指标应按每 500t(或以下)检验一次。

道路石油沥青技术要求		表 3-11
检 验 项 目		A 级 70 号
针入度（25，100g，5s）（0.1mm）		60～80
延度（5cm/min，15℃） 不小于		100
延度（5cm/min，10℃） 不小于		20
软化点（环球法）（℃） 不小于（℃）		46
溶解度（三氯乙烯）不小于（%）		99.5
针入指数 PI		-1.5～+1.0
薄膜加热试验 163℃，5h	质量损失 不大于（%）	±0.8
	针入度比 不小于（%）	61
	延度（15℃） 不小于（cm）	-
	延度（10℃） 不小于（cm）	6
闪点（COC） 不小于（℃）		260
含蜡量（蒸馏法） 不大于（%）		2.2
密度（15℃） 不小于（g/cm3）		实测
动力粘度（绝对粘度，60℃）Pa.s 不小于		180
SHRP 性能等级		PG64—22

(2) 粗集料

面层石灰岩粗集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，其质量应符合下表要求。粗集料有二个破碎面颗粒比例不少于 90%，应选用反击式破碎机轧制的碎石。

面层粗集料质量技术要求
表 3-12

检 验 项 目		技术要求
石料压碎值	不大于（％）	30
洛杉矶磨耗损失	不大于（％）	35
磨光值	不小于（BPN）	-
与沥青的粘附性（掺抗剥东剂后）	不小于（级）	4
视密度	不小于（t/m3）	2.45
吸水率	不大于（％）	3.0
软石含量	不大于（％）	5
抗压强度	不小于（Mpa）	-
坚固性	不大于（％）	-
细长扁平颗粒含量	不大于（％）	20
水洗法<0.075 mm 颗粒含量	不大于（％）	1

(3) 细集料

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

使用的细集料应洁净、干燥、无杂质，上、下面层细集料其质量见表要求。

沥青面层细集料主要技术指标
表 3-13

指标		四级公路
视密度	不小于	2.45
含泥量	不大于	5
砂当量	不小于	50

沥青面层细集料规格
表 3-14

规格	适用范围	公称 粒径	通过下列筛孔(mm)的重量百分率(%)							
			9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
S15	行车道	0~5	100	90~100	60~90	40~75	20~55	7~40	2~20	0~10

(4) 矿粉

沥青混合料的矿粉必须采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉，原石料中的泥土杂质应除净。矿粉应干燥、洁净，能自由地从矿粉仓流出。矿粉质量技术要求见表。不得将拌和机回收的粉尘作为矿粉使用，以确保沥青面层的质量。

矿粉技术要求
表 3-15

指 标		技术要求	试验方法
表观相对密度	不小于	2.45	T 0350
含水量	不大于	1.0	T0103 烘干法
粒度范围（％）	<0.6mm	100	T 0351
	<0.15mm	90~100	T 0351
	<0.075mm	70~100	T 0351
外观		无团粒结块	/
亲水系数		<1	T 0353
塑性指数		<4	T 0354
加热安定性		实测记录	T 0355

(5) AC-13C沥青混合料

热拌沥青混合料的配合比设计，应遵循《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中关于热拌沥青混合料配合比设计的目标配合比、生产配合比及试拌试铺验证的三个阶段，确定矿料级配及最佳沥青用量。沥青混合料的技术指标应符合下表要求。

①AC-13C 沥青混凝土矿料级配范围见下表：

沥青混凝土矿料级配范围
表 3-16

级配	通过下列筛孔(mm)的重量百分率(%)												
	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-13C	/	/	/	100	100~90	85~68	68~38	50~24	38~15	28~10	20~7	15~5	8~4

AC-13C 沥青混合料马歇尔试验技术标准
表 3-17

实验指标		单位	技术要求
击实次数（双面）		次	50
试件尺寸		mm	Φ 101.6mm×63.5mm
间隙率VV	深度90mm以内	%	3~6
	深度90mm以下	%	3~6
稳定度MS 最小		KN	5.0
流值 FL		mm	2~4.5

实验指标		单位	技术要求
矿料间隙率VMA(%)最小	设计孔隙率（%）	VMA及VFA技术要求（%）	
		AC-13C	
	2	12	
	3	13	
	4	14	
	5	15	
	6	16	
沥青饱和度VFA（%）		70～85	

AC-13C 沥青混合料关键性筛孔通过率表 3-18

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

沥青混合料车辙试验动稳定度技术要求（次/mm）表 3-19

气候条件与技术指标	对应气候分区所要求的动稳定度（次/mm）	试验方法
七月平均最高气温（°C）及气候分区	> 30	T 0719
	1.夏炎热区	
	1-3	

2、植筋

新浇水泥混凝土路面与旧混凝土路面接缝处要按要求植筋，采用 HRB400 级钢筋，其直径 14mm、长度 45cm，间距 70cm。

3、沥青封层

沥青封层：采用PC-1型乳化沥青，其技术要求见下表。

封层用乳化沥青技术要求表 3-20

试 验 项 目	单位	技术要求
破乳速度		快裂
粒子电荷		阳离子
道路沥青标准粘度计C25.3	S	10～25
恩格拉粘度计E25		2～10
筛上剩余量（1.18mm筛）	不大于	%0.1

与粗集料的粘附性		不小于		2/3
蒸发残留物性质	残留物质量	不小于	%	50
	针入度（100g，25° C，5s）		0.1mm	50～200
	延度（15° C）	不小于	cm	40
	残留分含量	不小于	%	50
	溶解度	不小于	%	97.5
常温贮存稳定性	1天	不大于	%	1
	5天	不大于	%	5

4、水泥混凝土

水泥采用道路水泥或硅酸盐水泥，等级为 C30，3 天抗折强度≥3.0MPa，28 天抗折强度≥6.5MPa；水泥砼 28 天弯拉强度≥4.0MPa；选用水泥时，除满足《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG F30-2014)3.1.2、3.1.3、3.1.4 表的各项规定外，还应通过混凝土配合比试验，根据其配制弯拉强度、耐久性和工作性优选适宜的水泥品种、强度等级。水泥路面用料应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG F30-2014）表 3.3.1、3.3.2、3.3.3、3.3.4、3.4.2、3.4.3、3.4.4、3.4.5 的要求。

5、水泥稳定级配碎石基层

（1）水泥

普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥和火山灰质硅酸盐水泥都可以用于水泥稳定碎石路面基层施工，禁止使用快硬水泥、早强水泥以及其他受外界影响而变质的水泥。

水泥初凝时间应大于 3 小时，终凝时间应大于 6 小时且小于 10 小时，标号采用 42.5 级。

如采用散装水泥，在水泥进场入罐时，要了解其出炉天数。刚出炉的水泥，要停放七天，且安定性合格后才能使用，气温高于 30℃时，水泥进入拌缸温度宜不高于 50℃；高于 50℃时应采用降温措施。气温低于 15℃时，水泥进入拌缸温度应不低于 10℃。

（2）碎石

编制

复核

审核

图表号 S I -02

碎石的最大粒径应不大于 31.5mm，轧石场轧制的材料应按不同粒径分类堆放，以利施工时掺配方便，采用的套筛应与规定要求一致。

基层用级配碎石备料建议按粒径 9.5-31.5mm,粒径 4.75-9.5mm，粒径 2.36-4.75mm 和粒径 2.36mm 以下四种规格筛分加工出料。

碎石压碎值应不大于 26%，粗集料针片状含量应不大于 18%（宜不大于 15%），碎石中小于 0.6mm 的颗粒必须做液限和塑性指数试验，要求液限小于 28%，塑性指数小于 6，砂当量不小于 50%（宜不小于 60%）。

现场施工时根据实际使用的碎石，分别水洗筛分，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表 3-21 的规定，关键性筛孔的控制范围宜表 3-22 的规定。

抗裂型水泥稳定碎石混合料矿料级配范围表 3-21

级配	通过下列筛孔(mm)的重量百分率(%)						
	31.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
范围	100	68～86	38～58	22～32	16～28	8～15	0～5

抗裂型水泥稳定碎石关键筛孔的控制范围表 3-22

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

（3）水

符合现行《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）的饮用水可直接作为基层材料拌合与养生用水。拌合使用的非饮用水应进行水质检验，技术要求应符合《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）表 3-23 的规定。

非饮用水技术要求表 3-23

序号	项目	技术要求	试验方法
1	H 值	≥4.5	JGJ 63
2	Cl ⁻ 含量（mg/L）	≤3500	

序号	项目	技术要求	试验方法
3	SO ₄ ²⁻ 含量（mg/L）	≤2700	
4	碱含量（mg/L）	≤1500	
5	可溶物含量（mg/L）	≤10000	
6	不溶物含量（mg/L）	≤5000	
7	其他杂质	不应有漂浮的油脂和泡沫及明显的颜色和异味	

（4）混合料组成设计

1）取工地实际使用的集料，分别进行筛分，按颗粒组成进行计算，确定各种集料的组成比例。要求组成混合料的级配应符合表 6-17 的规定，且施工过程中应重点控制 31.5mm、9.5mm、4.75mm 三个筛孔的通过率（关键性筛孔的控制范围宜表 6-18 的规定）。级配为“S”型曲线，其通过率在设计级配要求的标准差值以内。

2）为减少基层裂缝，必须做到三个限制：在满足设计强度的基础上限制水泥用量；在减少含泥量的同时，限制细集料、粉料用量；根据施工时气候条件限制含水量。具体要求水泥剂量不应大于 4.0%、集料级配中 0.075mm 以下颗粒含量不宜大于 3.0%，含水量不宜超过最佳含水量的 1%。

3）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（振动成型标准，97%），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。

4）水泥稳定碎石试件的标准养护条件是：将制好的试件脱模称重后，应立即放到相对湿度 95%的养护室内养生，养护温度为 20℃±2℃。养生期的最后一天（第七天）将试件浸泡在水中，在浸泡水之前，应再次称试件的质量，水的深度应使水面在试件顶上约 2.5cm，浸水的水温应与养护温度相同。将已浸水一昼夜的试件从水中取出，用软的旧布吸去试件表面的可见自由水，并称试件的质量。前六天养生期间试件质量损失（指含水量的减少）应不超过 10g，质量损失超过此规定的试件，应予作废。

5）水泥稳定碎石设计建议水泥掺量不大于 4.0%，压实度≥97%（推荐采用振动成型标准），7 天浸水无侧限抗压强度代表值要求要求静压法成型强度≥3.5MPa；振动压实型强度≥7.0MPa。

6、12%石灰土底基层

石灰土的石灰剂量为 12%，石灰应达到Ⅲ级或Ⅲ级以上石灰的要求，土的塑性指数应在 12-20 之间，其 7 天无侧限抗压强度应大于等于 0.6Mpa。

7、 钢塑土工格栅

钢塑土工格栅双向焊接钢塑土工格栅，幅宽不小于 4m，其设计强度：纵横向每延米拉伸屈服力大于等于 80kN/m，纵横向屈服伸长率小于等于 3%，2%伸长率时纵横向拉伸力均为大于等于 67kN/m，焊点剥离力大于等于 100kN。土工合成材料施工除应做到上述要求外，还必须符合《公路土工合成材料应用技术规范》（JTG/T D32-2012）及《公路工程土工合成材料 第 1 部分：土工格栅》（JT1432.1-2022）要求。

3.8 路面施工方法及注意事项

路面的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》（JTG/T F20-2015）、《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的规定，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）和有关施工规范的规定，设计推荐的配合比，仅供施工单位参考。

3.8.1 水泥混凝土施工

水泥砼配合比设计应满足弯拉强度、工作性、耐久性要求，施工推荐采用模板架设+振动棒（振动板）铺筑，混凝土搅拌必须使用强制式拌和设备，并注意纵、横向缩缝、施工缝、胀逢的设置。具体设置要求如下：

横向缩缝：横向缩缝采用假缝形式，不设传力杆假缝型横向缩缝每板长设置 1 道；设传力杆假缝型横向缩缝在临近胀缝处各设置 3 道；

纵向施工缝：纵向施工缝采用平缝带拉杆形式，上部锯切槽口；

横向施工缝：横向施工缝在每天施工结束或施工间隔时间超过 30 分钟时设置；在水泥砼路面自由边、横向施工缝面层设置角隅、边缘钢筋。

振捣棒的直径宜为 50~100mm，间距不应大于其有效作用半径的 1.5 倍，并不大于 500mm。插入式振捣棒组的振动频率可在 50~200Hz 之间选择，当面板厚度较大和坍落度较低时，宜使用 100Hz 以上的高频振捣棒。该机宜同时配备螺旋布料器和松方控制刮板，并具备自动行走功能。

工艺流程：布料⇨密集排振⇨ 拉杆安装⇨人工补料 ⇨ 振捣棒 ⇨ 真空脱水⇨ 精平饰面⇨ 拉毛⇨切缝 ⇨ 养生⇨（硬刻槽）⇨填缝。

两块新砼面层之间纵缝采用假缝拉力杆型，在摊铺过程中用专用的拉杆插入装置插入拉杆，插入的侧向拉杆应牢固，不得松动、碰撞或拨出，若发现拉杆松脱或漏插，应在横向相邻路面摊铺前，钻孔重新植入。横向缩缝宜等间距布置，不宜采用斜缝。钢筋支架应具有足够的刚度，传力杆应准确定位，摊铺前应在基层表面放样，并用钢钎锚固，宜使用手持振捣棒振实传力杆高度以下的混凝土，然后机械摊铺。每天摊铺结束或摊铺中断时间超过 30min 时，应设置横向施工缝，其位置宜与胀缝或缩缝重合。胀缝板应与路中心线垂直，缝隙宽度一致，缝中完全不连浆，胀缝板应连续贯通整个路面板宽度。施工缝部位应满足路面平整度、高程、横坡和板长要求。横向缩缝的切缝方式有全部硬切缝、软硬结合切缝和全部软切缝三种，切缝方式的选用应由施工期间该地区路面摊铺完毕到切缝时的昼夜温差确定，宜参照下表选用：

表 3-24

昼 夜 温 差 (℃)	切缝方式	缩缝切深
<10	最长时间不得超过 24h	硬切缝 1/4-1/5 板厚
10-15	软硬结合切缝,每隔 1-2 条提前软切缝,其余用硬切缝补切	软切深度不应小于 60mm；不足者应硬切补深到 1/3 板厚，已断开的缝不补切
>15	宜全部软切缝，抗压强度约为 1-1.5MPa，人可行走。软切缝不宜超过 6h	软切缝深大于等于 60mm，未断开的接缝，应硬切补深到不小于 1/4 板厚

有传力杆缩缝的切缝深度应为 1/3-1/4 板厚，最浅不得小于 70mm；无传力杆缩缝的切缝深度应为 1/4-1/5 板厚，最浅不得小于 60mm。

混凝土养生期满后，应及时灌缝。灌缝时应先采用切缝机清除接缝中夹杂的砂石、凝结的泥浆等，并彻底清除接缝中的尘土及其他污染物，确保缝壁及内部清洁、干燥。填缝必须饱满、均匀、厚度一致并连续贯通，填缝料不得缺失、开裂和渗水。

水泥砼面层施工应注意气候条件，遇有影响混凝土路面施工质量的天气时，应暂停施工或采取必要的防范措施，制订特殊气候的施工方案。

水泥砼配合比设计应满足弯拉强度、工作性、耐久性要求，并注意纵、横向伸缩缝、施工缝、胀逢的设置。

钢筋采用符合 GB/T1499.2-2018 国家标准的 HPB300 钢筋和 HPB400 钢筋。

3.8.2 12%石灰土底基层施工

(1) 施工程序

石灰土路拌法施工程序如下:

测量放样→布土→检查布土厚度及含水量→布消石灰→路拌机拌和→检查拌和深度、松铺厚度、含水量和石灰剂量→粗平→稳压→精平→碾压成型→质量检查→洒水养生。

(2) 布料

①根据用土比例和每车土量将素土或改性土按指挥位置堆放,均匀卸在路床顶面,并用推土机和平地机粗平,用轻型压路机稳压一遍,检查布土厚度和含水量。

②石灰应在使用前 7~10d 充分消解，并通过 9.5mm 筛孔，用布灰机或打方格人工布灰，均匀摊平。为确保石灰土抗压强度，布灰量应稍高于设计剂量。

(3) 拌和

①采用路拌机反复拌和，拌和过程中应注意混合料的含水量和拌和的深度，必须拌至路基表面，宜侵入路基表面 5~10mm，不得出现素土夹层；随时检查拌和和均匀性，不允许出现花白条带；土块应打碎，最大尺寸不大于 15mm。

②检查松铺厚度和混合料含水量、石灰剂量，并按规定取样制备抗压试件。根据天气情况，夏天混合料含水量应较最佳含水量高出1~2个百分点。

③底基层表面高出设计标高部分应予刮除并将刮下的石灰土扫出路外；局部低于标高之处，不能进行贴补，必须将其铲除重铺。

(4) 碾压

①用轻型压路机碾压一遍，再用平地机进行整平、整型，经检查达到规定标高

后再进行压实。

②用 I 型碾压组合全宽碾压 1~2 遍，每次重叠 1/2 碾压宽度；再强振 1~2 次、弱振 1~2 次后，用三轮压路机碾压到规定压实度。一般需碾压 6~8 遍。

③碾压应遵循由路边向路中、先轻后重、先下部密实后上部密实、低速行驶碾压的原则，避免出现推移、起皮和漏压的现象。碾压程序和碾压遍数并不是唯一的，应通过试铺确定。

(5) 接缝

底基层的横向施工接缝、应采用与表面垂直的平接缝处理，确保接缝处横向纵向平整度。

（6）养生

碾压完毕即进行养生期，应做好洒水养生、保持底基层湿润，应推行塑料薄膜覆养生，防止石灰土表面水分蒸发而开裂。养生期间禁止车辆通行，养生期宜不少于 7 天，养生期宜延长至上层结构开始施工的前 2 天。

石灰土底基层的施工其它说明均应符合《公路路面基层施工技术细则》JTG/T F20-2015），质量检查标准应符合《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG F80/1-2017）的规定。

3.8.3 水稳碎石基层施工

基层施工前应对路基进行全面检查，要求路基沉降速率连续两个月小于 5mm/月才可铺筑底基层。路基外观、强度、平整度等检查应符合规范规定。施工工艺如下：

1、一般要求

(1) 清除作业面表面的浮土、积水等。并将作业面表面洒水湿润。

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

(3) 下层水泥稳定碎石施工结束 7 天后即可进行上层水泥稳定碎石的施工。建议两层水泥稳定碎石施工间隔不宜长于 30 天。

(4) 施工期宜在冰冻到来半个月前结束, 禁止在气温低于 5°C 状态下施工,

并宜避开在高温天气施工，气温高于 35℃应采取特殊措施施工。

2、混合料的拌和

(1) 开始拌和前, 拌和场的备料应能满足 3~5 天的摊铺用料。

(2) 每天开始搅拌前, 应检查场内各处集料的含水量, 计算当天的配合比, 外加水与天然含水量的总和要比最佳含水量略高。同时, 在充分估计施工富余强度时要从缩小施工偏差入手, 不得以提高水泥用量的方式提高路面基层强度。

(3) 每天开始搅拌之后, 出料时要取样检查是否符合设计的配合比, 进行正式生产之后, 每 1~2 小时检查一次拌和情况, 抽检其配比、含水量是否变化。高温作业时, 早晚与中午的含水量要有区别, 要按温度变化及时调整。

(4) 拌和机出料不允许采取自由跌落式的落地成堆、装载机装料运输的办法。一定要配备带活门漏斗的料仓,由漏斗出料直接装车运输,装车时车辆应前后移动,分三次装料,避免混合料离析。

3、混合料的运输

(1) 运输车辆每天开工前，要检验其完好情况，装料前应将车厢清洗干净。运输车辆数量一定要满足拌和出料与摊铺需要，并略有富余。

(2) 应尽快将拌成的混合料运送到铺筑现场。车上的混合料应予以覆盖,减少水分损失。如运输车辆中途出现故障,必须立即以最短时间排除,当有困难时,车内混合料不能在初凝时间内运到工地,或碾压完成最终时间超过 2h 时,必须予以废弃。

4、混合料的摊铺

(1) 摊铺前应将底基层适当洒水湿润；对于基层下层表面应喷洒水泥净浆，按水泥质量计，宜不小于 $(1.0 \sim 1.5) \text{ kg/m}^2$ 。水泥净浆稠度以洒布均匀为度，洒布长度以不大于摊铺机前 $30\text{m} \sim 40\text{m}$ 为宜。

(2) 摊铺前应检查摊铺机各部分运转情况, 而且每天坚持重复此项工作。

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

(4) 摊铺机宜连续摊铺。如拌和机生产能力较小，在用摊铺机摊铺混合料时，应采用最低速度摊铺，禁止摊铺机停机待料。根据经验，摊铺机的摊铺速度一般宜在 1m/min 左右。

(5) 摊铺机的螺旋布料器应有三分之二埋入混合料中。

(6) 在摊铺机后面应设专人消除细集料离析现象，特别应该铲除局部粗集料“窝”，并用新拌混合料填补。

5、混合料的碾压

(1) 每台摊铺机后面，应紧跟三轮或双钢轮压路机，振动压路机和轮胎压路机进行碾压，一次碾压长度一般为 50m~80m。碾压段落必须层次分明，设置明显的分界标志，有监理旁站。

(2) 碾压应遵循生产试验路段确定的程序与工艺。注意稳压要充分，振压不起浪、不推移。压实时，可以先稳压（遍数适中，压实度达到 90%）→开始轻振动碾压→再重振动碾压→最后胶轮稳压，压至无轮迹为止。碾压过程中，可用核子仪初查压实度，不合格时，重复再压（注意检测压实时间）。碾压完成后用灌砂法检测压实度。

(3) 压路机碾压时应重叠 $1/2$ 轮宽。

(4) 压路机倒车换挡要轻且平顺，不要拉动基层，在第一遍初步稳压时，倒车后尽量原路返回，换挡位置应在已压好的段落上，在未碾压的一头换挡倒车位置错开，要成齿状，出现个别拥包时，应专配工人进行铲平处理。

(5) 压路机碾压时的建议行驶速度, 第 1~2 遍为 1.5~1.7km/h, 以后各遍应为 1.8~2.2km/h。

(6) 压路机停车要错开, 而且离开 3m, 最好停在已碾压好的路段上, 以免破坏基层结构。

(7) 严禁压路机在已完成的或正在碾压的路段上调头和急刹车，以保证水泥稳定碎石层表面不受破坏。

(8) 碾压宜在水泥终凝前及试验确定的延迟时间内完成，并达到要求的压实度，同时没有明显的轮迹。

(9) 为保证水泥碎石基层边缘强度，应立模摊铺，同时应有一定的超宽，不要用两台摊铺机摊铺。

3.8.4 沥青封层施工方法及注意事项

① 水稳碎石基层需洒水养生。经验收合格的水稳碎石基层应在正常养生7天后才可施工下封层。

② 基层表面浮灰一定要清除干净，一般需经过清扫—气吹—水冲才能完成，使基层顶面的集料颗粒上表面部分外露。

③ 乳化沥青和集料的质量必须符合规定。根据实测沥青含量决定乳化沥青喷洒数量；特别注意集料中小于0.6mm部分含量不得超过规定。

④ 乳化沥青应做到喷洒均匀，数量符合规定。喷洒前宜在基层顶面喷少许水润湿。施工时应根据周围的环境温度，经试喷后确定乳液的喷洒温度。起步、终止应采取措施，避免喷量过多；纵向和横向搭接处做到乳化沥青既不喷量过多也不漏洒。对于局部喷量过多的乳化沥青应刮除，对于漏喷的地方应用手工补洒。

⑤ 集料撒布应在乳化沥青破乳前完成。集料撒布应均匀。料堆处基层表面当集料用完后必须清扫、气吹干净，才能喷洒乳化沥青。若气温较高，为防止粘轮而多撒的集料可在铺沥青下面层前扫除。

⑥ 集料撒完后，即可进行碾压。沥青路面下封层宜用胶轮压路机碾压，如果用钢轮压路机，宜选用轻型，不可将集料压碎。局部露黑处发生粘轮时，应再补撒少量集料。

⑦ 碾压完毕后应封闭交通2～3d，等水分蒸发后，可允许施工车辆通行以均匀碾压。必须行驶的施工车辆应在破乳后才能上路，并保证车速低于5Km/h。不得在下封层上刹车或调头。养护7d后才可摊铺沥青路面下面层。

⑧ 对于基层表面不平整，或表面有坑塘的情况，应防止在低洼处乳化沥青用量过大，形成软层。

施工阶段的质量管理：

① 施工阶段的检测项目包括：乳化沥青喷洒量、集料撒布量、下封层渗水试验、外观检查等。

② 检验方法及检验标准见下表

沥青路面封层施工阶段的质量检查标准			表 3-25
项目	检查频率	质量要求或允许误差	试验方法
乳化沥青量	每半天 1 次	纯沥青量±0.2 kg/m ²	称定单位面积乳化沥青量
集料量	每半天 1 次	在规定范围内	用集料总量与撒布面积算得
渗水试验	1 处 /1000 m ²	渗水量<5ml/min	用渗水仪，每处 2 点
外观检查	随时全面	外观均匀一致，用硬物刮开下封层观察，与基层表面牢固粘结，不起皮，无油包和基层外露等现象，无多余乳化沥青。	

3.8.5 沥青封层施工方法及注意事项

① 水稳碎石基层需洒水养生。经验收合格的水稳碎石基层应在正常养生7天后才可施工下封层。

② 基层表面浮灰一定要清理干净，一般需经过清扫一气吹一水冲才能完成，使基层顶面的集料颗粒上表面部分外露。

③ 乳化沥青和集料的质量必须符合规定。根据实测沥青含量决定乳化沥青喷洒数量；特别注意集料中小于0.6mm部分含量不得超过规定。

④ 乳化沥青应做到喷洒均匀，数量符合规定。喷洒前宜在基层顶面喷少许水润湿。施工时应根据周围的环境温度，经试喷后确定乳液的喷洒温度。起步、终止应采取措施，避免喷量过多；纵向和横向搭接处做到乳化沥青既不喷量过多也不漏洒。对于局部喷量过多的乳化沥青应刮除，对于漏喷的地方应用手工补洒。

⑤ 集料撒布应在乳化沥青破乳前完成。集料撒布应均匀。料堆处基层表面当集料用完后必须清扫、气吹干净，才能喷洒乳化沥青。若气温较高，为防止粘轮而多撒的集料可在铺沥青下面层前扫除。

⑥ 集料撒完后，即可进行碾压。沥青路面下封层宜用胶轮压路机碾压，如果用钢轮压路机，宜选用轻型，不可将集料压碎。局部露黑处发生粘轮时，应再补撒少量集料。

⑦ 碾压完毕后应封闭交通2～3d，等水分蒸发后，可允许施工车辆通行以均匀碾压。必须行驶的施工车辆应在破乳后才能上路，并保证车速低于5Km/h。不得在下封层上刹车或调头。养护7d后才可摊铺沥青路面下面层。

⑧ 对于基层表面不平整，或表面有坑塘的情况，应防止在低洼处乳化沥青用量过大，形成软层。

施工阶段的质量管理：

① 施工阶段的检测项目包括：乳化沥青喷洒量、集料撒布量、下封层渗水试验、外观检查等。

② 检验方法及检验标准见下表

沥青路面封层施工阶段的质量检查标准			表 3-26
项目	检查频率	质量要求或允许误差	试验方法
乳化沥青量	每半天 1 次	纯沥青量±0.2 kg/m²	称定单位面积乳化沥青量
集料量	每半天 1 次	在规定范围内	用集料总量与撒布面积算得
渗水试验	1 处 /1000 m²	渗水量<5ml/min	用渗水仪，每处 2 点
外观检查	随时全面	外观均匀一致，用硬物刮开下封层观察，与基层表面牢固粘结，不起皮，无油包和基层外露等现象，无多余乳化沥青。	

3.8.6 AC-13C 沥青砼面层施工方法及注意事项

沥青面层的施工按《公路沥青路面施工技术规范》相关内容执行。

（1）施工准备

a.铺筑上面层前，对下面层表面应进行彻底清扫，清除纹槽内泥土杂物，风干后均匀喷洒粘层沥青，施工工艺按有关规定执行。

b.施工前应对进场的材料按批进行抽检，以保证材料质量。

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

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

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

（2）沥青混合料的拌制

a.沥青混合料的矿料级配应符合目标配合比及生产配合比的要求。混合料沥青用量：控制在生产油石比 -0.1%、+2%。

b.沥青混合料必须在沥青拌合厂采用拌和机机械拌制，拌和厂的设置除应符合国家有关环境保护、消防、安全等外，还应注意各种矿料应分散堆放，不得混杂，集料（尤其是细集料）、矿粉不得受潮，须设置防雨顶棚储存。

c.沥青混合料应采用间隙式拌和机拌和，拌和机应有防止粉矿飞扬散失的密封性能及除尘设备，并有检测拌和温度的装置和自动打印装置。

d.沥青混合料拌和时间以混合料拌和均匀、所有矿料颗粒全部裹覆沥青胶结料

为度。

e.拌和厂拌制的混合料应均匀一致、无花白料、无结团块或严重的粗细料分离现象，不符合要求不得使用。

f.混合料不得在储料仓中储存过夜。

（3）沥青混合料的运输

a.混合料应采用大吨位自卸车运输，为防止沥青与车厢板粘结，车厢侧面板和地板可涂一薄层隔离剂，但不得有余液积聚在车厢底部。绝对不允许使用柴油和水的混合料作为隔离剂。

b.为了保证摊铺温度，运输时必须采取加盖棉被或苫布等切实可行的保温措施。每车到现场均应测量混合料温度，低于摊铺温度时，混合料不得卸车。

c.为了保证连续摊铺，开始摊铺时，现场待卸料车辆不得少于 5 辆。

d.在卸料时，运输车辆不得撞击摊铺机，以保证摊铺出的路面的平整度。

（4）沥青混合料的摊铺

a.摊铺前必须将工作面清扫干净，如用水冲，必须晒干后才能进行摊铺作业。

b.混合料必须采用机械摊铺机，在摊铺前应检查确认下层的质量，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，使铺面均匀一致，不得出现离析现象。

c.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。

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

e.改性沥青混合料拌和温度，混合料温度在卡车卸料到摊铺机上时测量。

AC-13C 沥青施工温度℃		表 3-27
沥青加热温度	165—175	
矿料温度	175—185	
混合料出厂温度	正常范围 170—185，超过 190 者作废	
混合料运输到现场温度	不低于 165	
摊铺温度	不低于 160	
初始温度	不低于 150	

编制

复核

审核

图表号 S I -02

复压温度		不低于 130
碾压终了表面温度	钢轮压路机	不低于 90

f. 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。

（5）沥青混合料的碾压成型

a. 高性能沥青混合料应在摊铺后立即压实，不应等候。

b. 混合料的压实按初压、复压和终压三阶段进行，压路机应以≥5km/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。

c. 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，应采用钻孔法及核子密度仪检测密度。

d. 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℃。

e. 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及其它隔离剂材料，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。

f. 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，防止混合料产生推移。压路机的起动、停止必须减速缓慢进行。

（6）接缝

a. 采用两台摊铺机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。上、下面层纵缝应错开 15cm 以上。

b. 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。

c. 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。

d. 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。

其它未尽事宜，应严格按《公路路基施工技术规范》（JTG /T 3610-2019）、《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）、《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）执行。

4.0 施工方法及注意事项

4.1 质量控制办法

（1）原材料控制

坚持以试验数据说话的原则，一切原材料进场前都应先取样检验，合格后才进行采购。进场后的每批材料都要按规范要求检验，不合格的坚决清理出场。

（2）成品料控制

严格按照设计配合比进行生产，控制好温度、含水量、拌和时间等主要控制指标。出场前的粒料、水泥混凝土一定要经过检测，合格后才可运输到工地施工。

（3）设备控制

配备一整套完整的搅拌、检测、试验、测量设备，以确保搅拌、检测、试验的需要和测量放样的准确。所有设备使用前都应进行标定检测。工地试验室建成后要经过质检站的检查，批准后才可进行有关试验工作。该项工作由技术负责人监督落实。

（4）现场施工质量控制

在施工前，进行层层技术交底，一定要落实到操作的每一个工人。施工过程中严格执行施工班组自检，质检员、实验室及时检测，有问题及时纠正的操作程序。出现难以解决的重大问题及 时上报技术负责人和项目经理，该返工的马上返工，该停工整顿的停工整顿。

4.2 保证安全措施及注意事项

- (1) 上路施工人员必须穿反光背心。
- (2) 施工人员不得横穿道路，必须待在锥形交通标围护区内作业。
- (3) 设专人进行交通设施的维护及指挥施工车辆的出入。
- (4) 施工中遇到交通事故，须即时按规定报告，保护好现场，并协助路政、交警疏导交通，若遇车辆在工作面侧突然熄火，施工人员能推动的应及时组织人员把车辆推到安全的地方。夜间需要施工时设置足够的照明设备。设专门领导值班，遇到交通事故及时疏导交通并通知交警、路政部门处理。
- (5) 有关注意事项
 - a、经常进行交通标志的清洁，保证足够的反光效果。有损坏的交通标志及时进行更换。
 - b、路面施工时，应避免低温天气的施工。

4.3 施工其它要求

- (1) 对旧路面病害处理前，应通过对旧路弯沉检测，依据设计文件中的要求进行病害处理。
- (2) 本工程为改造工程，施工前应对原有道路路面结构进行确认，施工过程中应根据现场实际情况进行调整，确保路面的拼接质量。
- (3) 未尽事宜应按有关规范、规程执行。



项目起点



支线AK0+000-AK0+115段,老路路面宽3.5m



K0+000-K0+540段,老路路面宽3.5m



AK0+000-AK0+115段,向南侧拓宽0.5m。

实施方案: AK0+000-AK0+115段,老路路面宽3.5m, 向南拓宽0.5m, 病害处理后, 再整幅加铺钢塑格栅+16cm水稳碎石调平及补强层+沥青封层+5cmAC-13C细粒式沥青砼面层。改造后断面形式为8.0米路基6.0米沥青混凝土路面。

K0+000-K0+390段, 向东侧拓宽0.5m。

实施方案: K0+000-K0+390段,老路路面宽3.5m, 向东拓宽0.5m, 病害处理后, 再整幅加铺钢塑格栅+16cm水稳碎石调平及补强层+沥青封层+5cmAC-13C细粒式沥青砼面层。改造后断面形式为5.0米路基4.0米沥青混凝土路面。

黄色为基本农田, 严禁侵占, 施工单位施工前必须仔细核对基本农田范围, 放线做好标记, 取得相关部门同意后方可施工。

注:

- 1、本图单位以米计;
- 2、绘图比例1:1000;
- 3、本图平面采用2000年国家坐标系, 高程采用1985年国家高程基准。

邗江区杨寿镇人民政府	罗家路 (CG57) 东兴路至杨爱路段 提档升级改造工程	路线平面图	设计	复核	审核	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
						SII-01	



黄色为基本农田, 严禁侵占, 施工单位施工前必须仔细核对基本农田范围, 放线做好标记, 取得相关部门同意后方可施工。

- 注:
- 1、本图单位以米计;
 - 2、绘图比例1:1000;
 - 3、本图平面采用2000年国家坐标系, 高程采用1985年国家高程基准。

邗江区杨寿镇人民政府	罗家路 (CG57) 东兴路至杨爱路段 提档升级改造工程	路线平面图	设计	复核	审核	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
						SII-01	



邗江区杨寿镇人民政府	罗家路（CG57）东兴路至杨爱路段 提档升级改造工程	路线平面图	设计	复核	审核	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
						SII-01	



K0+990-K1+180段, 老路路面宽3.5m, 为住户门前段



K1+180-K1+680段, 老路路面宽3.5m



实施方案: K0+990-K1+180段, 老路路面宽3.5m, 为住户门前及大面积连续病害段, 综合现场调查、检测情况结合业主意见对本段“下挖新建”。改造后断面形式为4.5米路基, 3.5米沥青混凝土路面。

实施方案: K1+180-K1+410段, 老路路面宽3.5m, 维持原老路宽度, 病害处理后, 再整幅加铺钢塑格栅+16cm水稳碎石调平及补强层+沥青封层+5cmAC-13C细粒式沥青砼面层。改造后断面形式为4.5米路基, 3.5米沥青混凝土路面。

黄色为基本农田, 严禁侵占, 施工单位施工前必须仔细核对基本农田范围, 放线做好标记, 取得相关部门同意后方可施工。

- 注:
- 1、本图单位以米计;
 - 2、绘图比例1:1000;
 - 3、本图平面采用2000年国家坐标系, 高程采用1985年国家高程基准。

邗江区杨寿镇人民政府	罗家路（CG57）东兴路至杨爱路段 提档升级改造工程	路线平面图	设计	复核	审核	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
						SII-01	



黄色为基本农田, 严禁侵占, 施工单位施工前必须仔细核对基本农田范围, 放线做好标记, 取得相关部门同意后方可施工。

注:

- 1、本图单位以米计;
- 2、绘图比例1:1000;
- 3、本图平面采用2000年国家坐标系, 高程采用1985年国家高程基准。

邗江区杨寿镇人民政府	罗家路（CG57）东兴路至杨爱路段 提档升级改造工程	路线平面图	设计	复核	审核	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
						SII-01	

安全设施说明

一、概述

本项目位于邗江区杨寿镇，道路主线起于东兴路，沿老路由北向南至杨爱路为终点，项目设计路段长1.680km；支线起于罗家路主线K0+080处，沿老路由西向东至贺庄桥为终点，长0.115km。本项目安全设施设计内容包括交通标志、标线、道口标柱、里程碑、百米桩等。

二、设计原则

1、设计依据

本次交通工程设计采用的标准、规范、规定及主要依据如下：

- 《道路交通标志和标线》（GB 5768.2-2022）
- 《道路交通标志和标线》（GB 5768.3-2009）
- 《道路交通反光膜》（GB/T 18833-2012）
- 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；
- 《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）；
- 《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）；
- 《公路交通标志和标线设置规范》(JTG D82-2009)；
- 《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2017)；
- 《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）；
- 《小交通量农村公路工程设计规范》（JTG/T 3311-2021）；
- 《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T 3671-2021）；
- 《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG F80/1-2017）；
- 《公路安全生命防护工程实施技术指南》（交公办[2015]26号）；
- 《路面标线用玻璃珠》（GB/T 24722-2020）；
- 《结构用无缝钢管》（GB/T 8162-2018）

（16）《关于印发江苏省普通公路安全生命防护工程路段排查工作方案的通知》（苏交公设施〔2020〕138号）；

（17）《关于印发江苏省普通公路安全设施精细化提升技术指南的通知》（苏交公路〔2022〕12号）

2、设计标准

设计速度：15km/h

道路等级：四级公路

三、交通标志

1、标志类型

本项目全线设置了警告标志、指示标志、禁令标志。

标志的结构为单柱式。

2、标志版面设计及反光材料的选择

交通标志的设置应给道路使用者提供明确及时和足够的信息，并满足夜间行车视觉的效果，版面标记及结构形式与道路线型、周围环境协调一致，满足视觉及美观要求的原则，本工程标志设计依照《道路交通标志和标线》（GB 5768.2-2022）进行设计，本项目采用的标志主要有交叉口设置的警告标志、禁令标志，具体详见《标志设置一览表》。

版面反光材料的选择，既要考虑各类反光膜的反光特性、使用功能、应用场合和使用年限，要兼顾到经济性及施工、维修、养护的方便。据此，指路标志版面的文字、箭头以及底色等均采用III类反光膜，其余标志版面采用II类反光膜。反光膜的技术要求按《道路交通反光膜》（GB/T18833-2012）执行。标志反光膜颜色根据类别区分，其中警告标志为黄底黑边黑图案；指示标志为蓝底白图案；指路标志为蓝底白图案、县道编号为白底黑字、省道编号为黄底黑字、国道编号为红底白字；指示标志为蓝底

白图案。

3、标志结构设计

(1)标志板

标志版采用铝合金板。其化学性能、规格、尺寸及允许偏差应符合国标的规定。据标志版面尺寸大小及设置位置的需要，直径或边长小于 1m 的标志牌，底板采用 1.5m 厚度的铝合金板 3003，直径或边长大于等于 1m 但小于 2m 的标志牌，底板采用 2mm 厚度的铝合金板 3003；其余的标志牌底板采用 3mm 厚度的铝合金板 3003，并用铝合金龙骨加固。

(2)标志支架

标志的支撑形式为单柱式。标志的立柱以连接件均采用 Q235 钢，所有钢材均采用热浸镀锌防腐处理，型钢及钢板表面镀锌量 600g/m²，紧固件表面镀锌量 350g/m²。焊条采用 T42。标志基础采用 C25 混凝土，根据版面大小及地基承载力决定其尺寸及埋置深度，具体见标志结构设计图。

四、交通标线

1、标线平面布置

本次新增标线有道路边缘线、停车让行标线。

道路边缘线：白色实线，线宽 10cm。

停车让行标线：用于交叉口及其他需要提醒司机停车等待的位置，白色实线。

2.标线材料

为了使标线在夜间具备与白天一样的清晰度，需要使用寿命长、反光效果好的材料做标线。使用的标线材料应具备与路面材料黏结力强、干燥速度快，以及较好的耐磨性、持久性、抗滑性等特点，做出的标线应具有良好的视认性，同种标线应宽度一致，间隔相等，边缘等齐，线形规则，线条流畅。本工程标线材料采用热熔型反光涂料，标线厚 1.8mm，涂料中含 30%的玻璃珠，采用 2 号玻璃珠。

五、护栏

护栏的设置应能够防止失控车辆冲出行车道并具有导向功能，使碰撞车辆改变方向，具有较强的吸收碰撞能量的能力，并具有视线诱导功能。

本项目波形梁护栏的等级按照《公路交通安全设施设计细则》(JTG/TD81—2017)的要求选择，根据公路等级、设计速度、路基填土高度，边坡坡率、路外侧危险程度等因素选取 一（C）级路侧护栏。

波形梁护栏用的材料应符合以下各项规定：

(1)波形梁、立柱、端头梁及连接螺栓所用钢材为普通碳素结构钢(Q235)，其技术条件须符合《碳素结构钢》(GB/T 700—2006)的规定。

(2)拼接波形梁的螺栓采用高强螺栓，材料采用 20MnTiB，其技术条件应符合《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》(GB/T 3632—2008)的规定。

(3)所有波形梁护栏的构件均采用热浸镀锌后再涂塑的防腐处理。

(4)螺栓、螺母等紧固件在采用热浸镀锌后，必须清理螺纹或进行离心分离处理。

六、视线诱导设施、及公路其他设施

本工程设置的交通管理及安全设施有里程碑、百米桩、道口标柱等。

里程碑：用来指示公路的里程。设于道路前进方向的两侧，每侧每公里各设一块。里程碑为白色柱体，字体为交通工程专用字体，国道用红字，省道用蓝字，县、乡道用黑字。

百米桩：设在公路右侧里程碑之间，每 100m 设置一块，百米桩为方柱体，并根据需要在相应表面标百米序号。柱体为白色，字体为交通工程专用字体，国道用红字，省道用蓝字，县、乡道用黑字。

道口标柱：参考《小交通量农村公路工程设计规范》，道口标柱为红白相间。道口标柱设在公路沿线较小平面交叉口两侧，沿主线方向，支路宽度小于 5m 的平面交叉口两侧设置一根，支路宽度大于 5m 的平面交叉口两侧各设置两根。

七、施工注意事项

1.标志

- （1）路侧设置的立柱式标志牌的内缘至土路肩边缘距离不得小于 0.25m，单柱式标志牌下缘至路面的净空高度不得低于 2.3m。
- （2）所有标志立柱和横梁都应焊接柱帽和横梁帽，柱帽和横梁帽应使用钢板冲压成型。
- （3）标志牌在运输、吊装过程中应小心，避免对标志板及反光膜造成损伤。
- （4）标志支撑结构（包括立柱、横梁及法兰盘等）应按照规范要求进行热浸镀锌处理。
- （5）所有螺栓、螺母及垫圈都应采用镀锌处理。如采用热浸镀锌，必须清理螺方或作离心处理。
- （6）铝合金板、铝合金挤压型材与钢材接触的部位，应采用相应的防锈措施。
- （7）所有镀锌结构若在运输、安装过程中造成损伤，应及时采取补救措施。
- （8）交通标志在安装时，路侧标志应与公路中线垂直或与垂直方向成一定角度，其中，禁令和指示标志为 0° -10° 或 30° -45° ；其它标志为 0° -10° 。

2.标线

- （1）在施工标线前应将道路表面的污物、松散的石子及其它杂物清除。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，喷涂工作应暂停。
- （2）标线涂层厚度应均匀，无起泡、开裂、发粘、脱落等现象。
- （3）标线的端线与边线应垂直，误差不得大于±5° ，其它特殊标线与设计误差值不得大于 3° 。

3.其他事项

施工期间注意加强保护措施，保证施工安全。

八、安全设施验收要求

1.交通标志

➤ 基本要求

- （1）交通标志的制作应符合《道路交通标志标线》（GB 5768）和《道路交通标志板及支撑件》（GB/T 23827）的规定。
- （2）交通标志在运输、安装过程中，不得损伤标志面及金属构件的镀层。
- （3）交通标志的设置及安装应满足设计要求并符合施工技术规范的规定。
- （4）交通标志及支撑件应安装牢固，基础混凝土强度应满足设计要求。
- （5）标志面应平整完好，无起皱、开裂、缺损或者凹凸变形，标志面任一处面积为 50cm×50cm 表面上，不得存在总面积大于 10mm2 的一个或一个以上气泡。
- （6）反光膜应尽可能减少拼接，任何标志字符不允许拼接。当标志板的长度或宽度、圆形标志的直径小于反光膜产品的最大宽度时，底膜不应有拼接缝。当粘贴反光膜不可避免出现接缝时，应按反光膜产品的最大宽度进行拼接。

➤ 具体检测项目及技术指标

具体检测项目及技术指标参见《公路工程质量检验评定标准》（JTG80/1）的 规定，如表 8-1 所示。（设计结构安全和使用功能的重要实测项目为关键项目，在 表中以 “ △ ” 标识，后同。）

交通标志实测项目			表 8-1	
项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权限
1	标志板外形尺寸（mm）	±5°。当边长尺寸大于 1.2m 时，允许偏差为变长的± 5%；三角形内 角应为	钢卷尺、万能角尺、卡尺；检查 100%	1
	标志底板厚度（mm）	不小于设计值		
2	标志汉字、数字、拉丁字 的字体及尺寸（mm）	应采用符合规定字体，基本字高不 小于设计要求	字体与标准字体对照，字高用钢 卷	2
3	标志版面反光膜等级及逆 反射系数（cd•lx ⁻¹ •m ⁻² ）	反光膜等级符合设计要求。逆反射 系数值不低于《道路交通标志板及 支撑	反光膜等级用目 测初定，便携式 测定	2
4	标志板下缘至路面净空高 度及标志板内缘距路边缘 距离	+100,0	直尺、水平尺或 经纬仪；检查	1
5	立柱竖直度（mm/m）	±3	垂线、直尺；检 查 100%	1

6	标志金属构件镀层厚度 (μ m)	标志柱、横梁， >78 紧固件， >50	测厚仪；检查 100%	2
7	标志基础尺寸（mm）	-50， +100	钢尺、直尺；检 查 100%	1
8	基础混凝土强度	在合格标准内	基础施工同时做 试件，每处 1 组	1

➤ 外观鉴定

交通标志在安装后标志面及金属构件涂层应无损伤。

（1）标志板安装后应平整，夜间在车灯照射下，标志底板色和字符应清晰明 亮，颜色均匀，不得出现明暗不均匀现象，不影响标志的认读。

（2）标志反光膜采用拼接时，重叠部分不小于 5mm。当采用平接时，起间隙 应不超过 1mm。距标志板边缘 50mm 之内，不得有接缝。

（3）标志金属构件镀层应均匀、颜色一致，不允许有流挂、滴瘤或多余结块，镀锌表面应无漏渡、露铁等缺陷。

2.路面标线

➤ 基本要求

（1） 路面标线涂料应符合《路面标线涂料》（JT/T 280）的规定。

（2） 路面标线喷涂前应仔细清洁路面，表面干燥，无起灰现象。

（3） 路面标线的颜色、现状和设置位置应符合《道路交通标志和标线》(GB 5768) 的规定和设计要求。

➤ 具体检测项目及技术指标

交通标线实测项目应符合表 8.2 的规定。

具体检测项目及技术指标参见《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1） 的规定，如表 8-2 所示。

路面标线实测项目			表 8-2		
项次	检查项目		规定值或允许偏 差	检查方法和频率	权值
1	标线线段长 度（mm）	6000	±50	钢卷尺；抽检 10%	1
		4000	±40		

		3000	±30		
		1000-2000	±20		
2	标线宽度 (mm)	400-450	+15,0	钢尺；抽检 10%	1
		150-200	+8,0		
		100	+5,0		
%△	标线厚度 (mm)	常温型（0.12-0.2）	-0.03， +0.10	湿膜厚度计，干用水 平尺、塞尺或用卡 尺；抽 检 10%	2
		加热型（0.2-0.4）	-0.05， +0.15		
		热熔型（1.0-4.50）	-0.10， +0.50		
4	标线横向	偏位（mm）	±30	钢卷尺；抽检 10%	1
5	标线纵向间 距 (mm)	9000	±45	钢卷尺；抽检 10%	1
		6000	±30		
		4000	±20		
		3000	±15		
6	标线剥落面积		检查总面积的 0-3%	钢卷尺；抽检 10%	1
7	反光标线逆反射系数（cd·lx ⁻¹ ·m ⁻² ）		白色标线， >150 黄 色标线， >100	反光标线逆反射系 数 测量仪；抽检 10%	2

➤ 外观检查

（1）标线施工污染路面应及时清理。每处污染面积不超过 10

（2）标线线形应流畅，与道路线形相协调，曲线圆滑，不允许出现折线。

（3）反光标线玻璃珠应撒布均匀，附着牢固，反光均匀。

（4）标线表面不应出现网状裂缝、断裂裂缝、起泡现象。

3.波形梁钢护栏

➤ 基本要求

（1）波形梁钢护栏产品应符合《公路波形梁钢护栏》（JT/T 281）及《公路 三
波形梁钢护栏》（JT/T 457）的规定。

- (2) 护栏立柱、波形梁、防阻块及托架的安装应符合设计和施工的要求。
- (3) 为保证护栏的整体强度，路肩处护栏立柱、基础处理及中央分隔带的土基压实度均不应小于设计值。达不到压实度要求的路段不应进行护栏立柱打入施工。石方路段和挡土墙上的护栏立柱的埋深及基础处理应符合设计要求。
- (4) 波形梁护栏的端头处理及与桥梁护栏过渡段的处理应满足设计要求。

➤ 具体检测项目及技术指标

波形梁钢护栏实测项目应符合表 8.3 所示。

波形梁钢护栏实测项目			表 8-3	
项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1A	波形梁板金属厚度（mm）	2.5 +不限定 3.0 +不限定 0.4-0.25+不限定	板厚千分尺；抽检 5%	2
2A	立柱壁厚（mm）	+不限定 4.5-0.25	测厚仪、千分尺；抽检 5%	2
3A	镀（涂）层厚度（μm）	符合设计要求	测厚仪；抽检 10%	2
4	拼接螺栓（45 号钢）抗拉强度（MPa）	3600	抽样做拉力试验，每批 3 组	1
5	立柱埋入深度	符合设计要求	过程检查，直尺；抽检 10%	1
6	立柱外边缘距路肩边缘距离（mm）	±20	直尺；抽检 10%	1
7	立柱中距（mm）	±50	钢卷尺；抽检 10%	1
8A	立柱竖直度（mm/m）	±10	垂线、直尺；抽检 10%	2
9A	横梁中心高度（mm）	±20	直尺；抽检 10%	2
10 △	护栏顺直度（mm/m）	±5	拉线、直尺；抽检 10%	2

➤ 外观检查

- (1) 焊接钢管的焊接缝应平整，无焊渣、突起。构件镀锌层表面应均匀完整、颜色一致，表面具有实用性光滑，不得有流挂、滴瘤或多余结块。镀件表面应无漏镀、露铁、擦痕等缺陷。构件镀铝层表面应连续，不得有明显影响外观质量的熔渣、色泽暗淡及假浸、漏浸等缺陷。构件涂塑层应均匀光滑、连续，无肉眼可分辨的小孔、空

- 间、空隙、裂隙、脱皮及其他有害缺陷。
- (2) 直线段护栏不得有明显的凹凸、起伏现象，曲线段护栏应圆滑顺畅，与线形协调一致，中央分隔带开口端头护栏的抛物线形应与设计图相符。
- (3) 波形梁板搭接方向正确，搭接平顺，垫圈齐备，螺栓紧固。
- (4) 防阻块、托架、端头的安装应与设计图相符，安装到位，不得有明显变形、扭转、倾斜。
- (5) 波形梁板和立柱不得现场焊割和钻孔。
- (6) 立柱及柱帽安装牢固。其顶部无明显塌边、变形、开裂等缺陷。



邗江区杨寿镇人民政府	罗家路 (CG57) 东兴路至杨爱路段 提档升级改造工程	交安设施平面图	设计	复核	审核	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
						SII-03	



邗江区杨寿镇人民政府	罗家路（CG57）东兴路至杨爱路段 提档升级改造工程	交安设施平面图	设计	复核	审核	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
						SII-03	



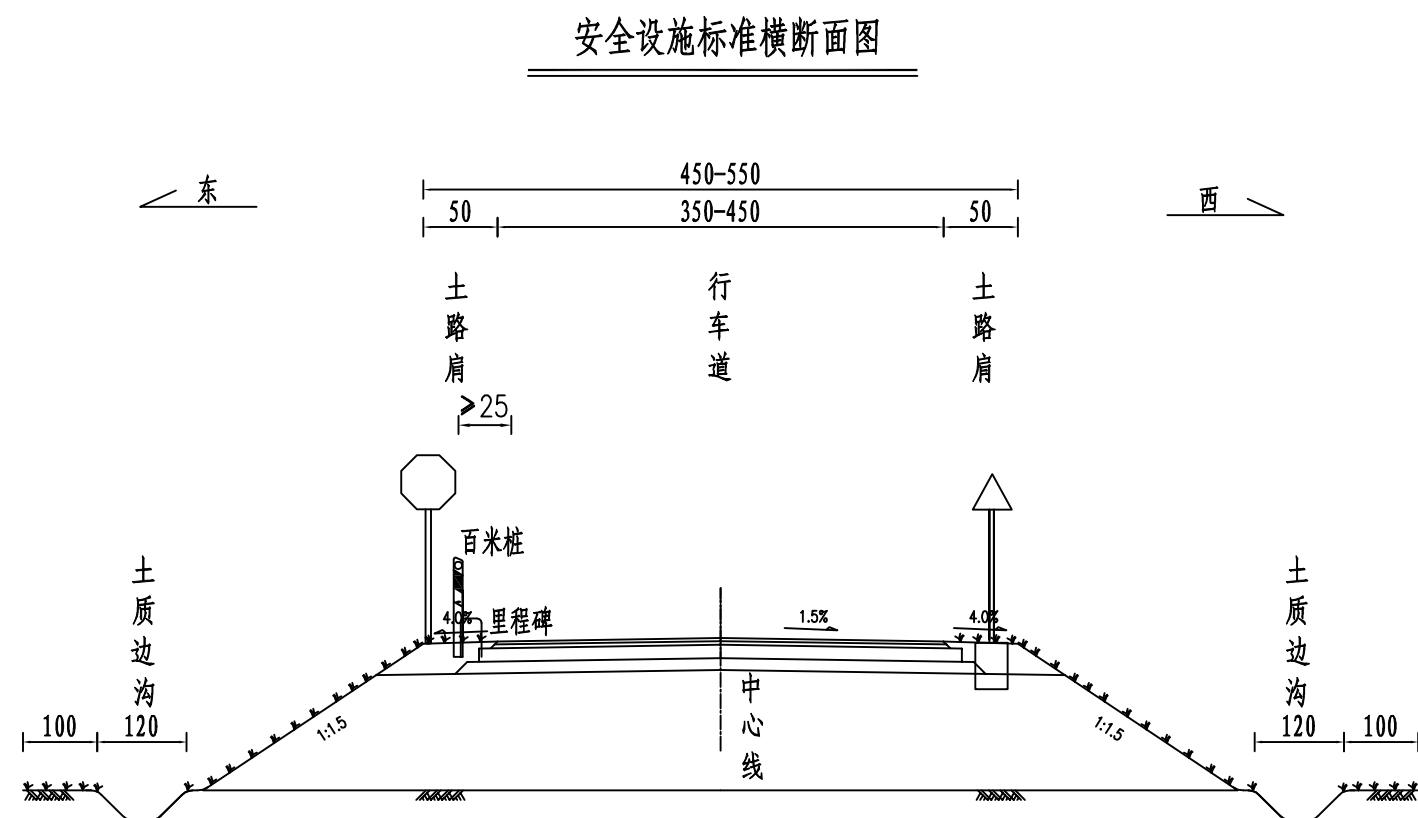
注：
1、本图单位以米计；
2、绘图比例1:1000；
3、红色为新增设施，黑色为现状设施。

邗江区杨寿镇人民政府	罗家路（CG57）东兴路至杨爱路段 提档升级改造工程	交安设施平面图	设计	复核	审核	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
						SII-03	



注：
1、本图单位以米计；
2、绘图比例1:1000；
3、红色为新增设施，黑色为现状设施。

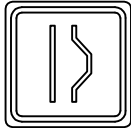
邗江区杨寿镇人民政府	罗家路（CG57）东兴路至杨爱路段 提档升级改造工程	交安设施平面图	设计	复核	审核	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
						SII-03	



注：
1. 本图单位除注明外其余均以cm计。

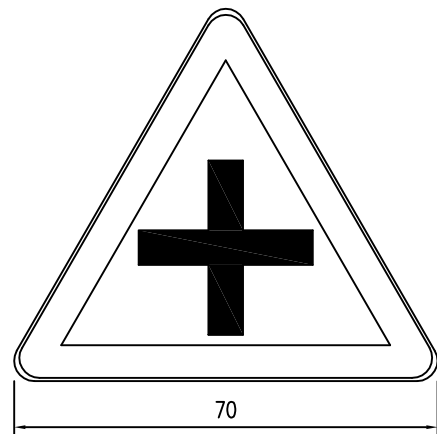
邗江区杨寿镇人民政府	罗家路(CG57)东兴路至杨爱路段 提档升级改造工程	安全设施标准横断面图	设计	复核	审核	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
						SII-04	

分 类	道路边缘线及停车让行标线	道口标柱	百米桩	里程碑	波形梁护栏		
设置位置	适当位置	适当位置	适当位置	适当位置	适当位置		
数 量	365.2m ²	52根	18根	2根	移栽、抬高64m 含护栏拆除，保管，移栽等		
备 注	白色实线		间隔100米	间隔1Km			
分 类	T型警告标志	十字警告标志	急转弯警告标志	错车道指示标志	停车让行禁令标志		
设置位置	平交道路前 适当位置	平交道路前 适当位置	适当位置	适当位置	适当位置		
数 量	6个	10个	2个	8个	1个		
备 注	单柱式	单柱式	单柱式	单柱式	单柱式		

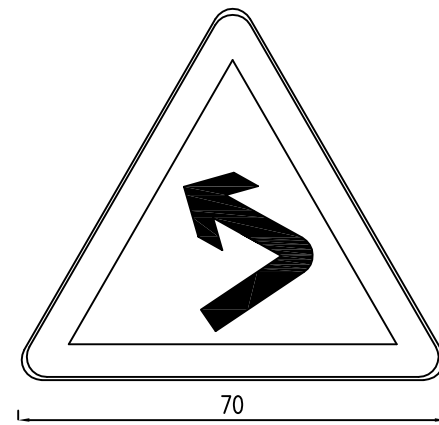
序号	名 称	版面图示	版面尺寸 (mm)	结构 型式	设置桩号	数量	反光要求
1	T型警告标志		Δ700	单柱式	K0+040 右 K0+120 左 AK0+030 右 K1+500 右 K1+560 左 K1+650 右	6	Ⅲ类反光膜
2	十字警告标志		Δ700	单柱式	K0+260 右 K0+330 左 支线 右 支线 左 K0+620 右 K0+680 左 支线 右 支线 左 K1+050 右 K1+1100 左	10	Ⅲ类反光膜
3	错车道指示标志		A600	单柱式	K0+180 右 K0+230 左 K0+435 右 K0+505 左 K0+770 右 K0+830 左 K1+420 右 K1+480 左	8	Ⅲ类反光膜

序号	名 称	版面图示	版面尺寸 (mm)	结构 型式	设置桩号	数量	反光要求
4	急转弯警告标志		Δ700	单柱式	支线 右 K0+030 左	2	Ⅲ类反光膜
5	停车让行禁令标志		D600	单柱式	K0+673 右	1	Ⅲ类反光膜

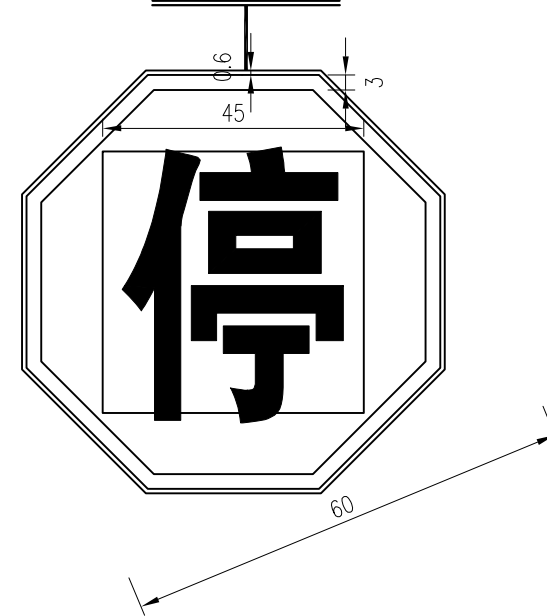
十字形警告标志



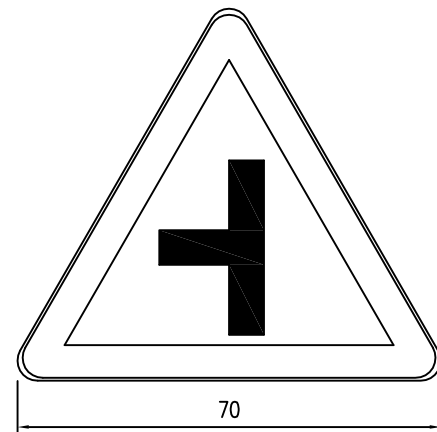
向左急转弯标志



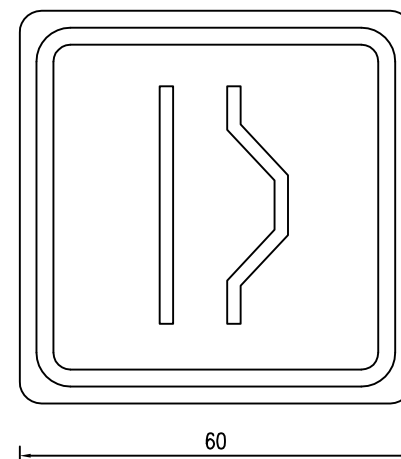
停车让行标志



T形警告标志



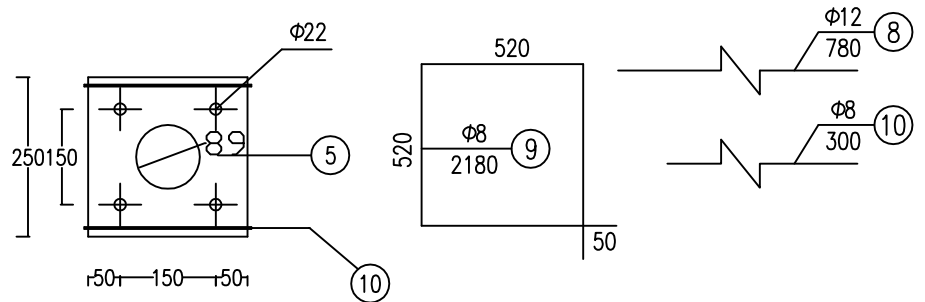
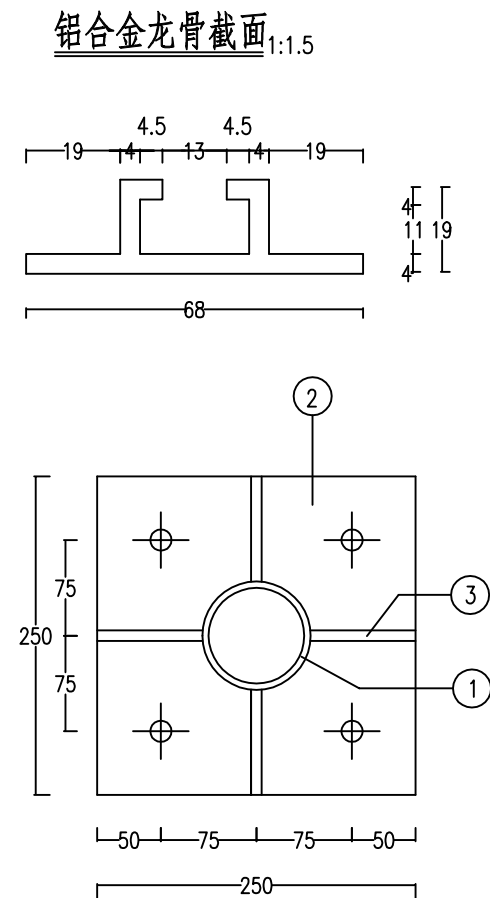
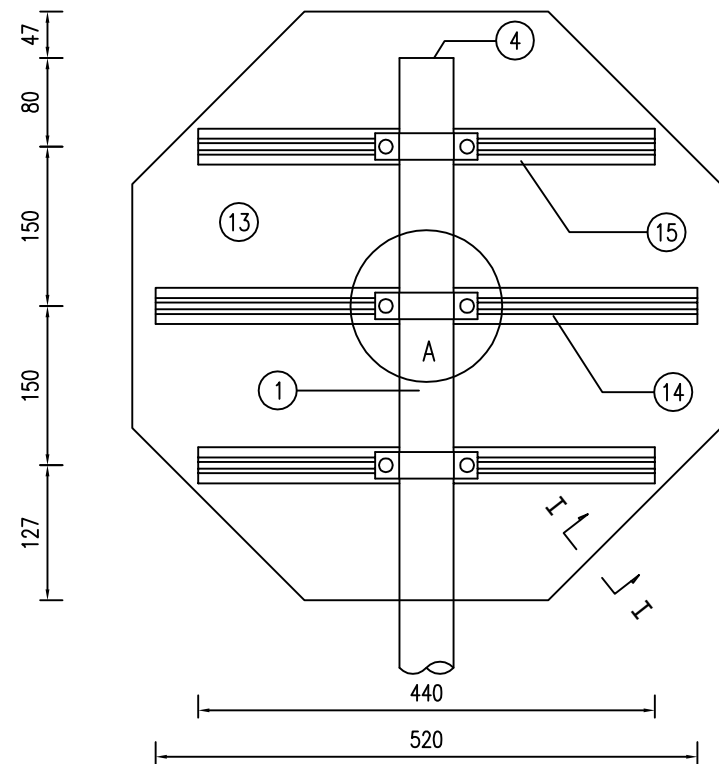
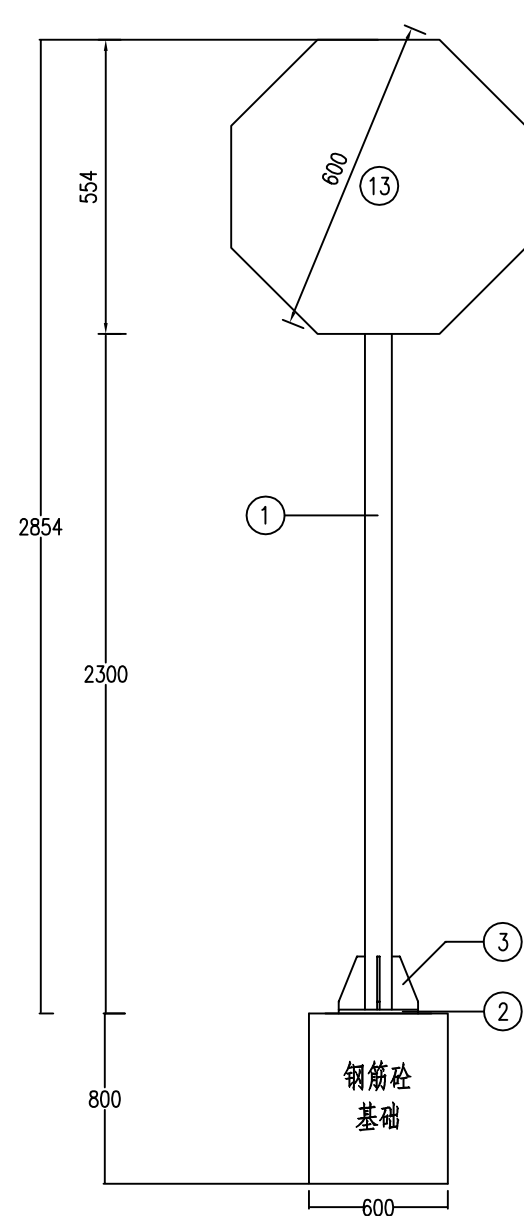
错车道标志



注:

1. 本图尺寸均以厘米计。
2. 标志板反光膜材料反光等级采用Ⅲ类。
3. 标志牌颜色、规格，详见《道路交通标志和标线》(GB5768. 2-2022)。

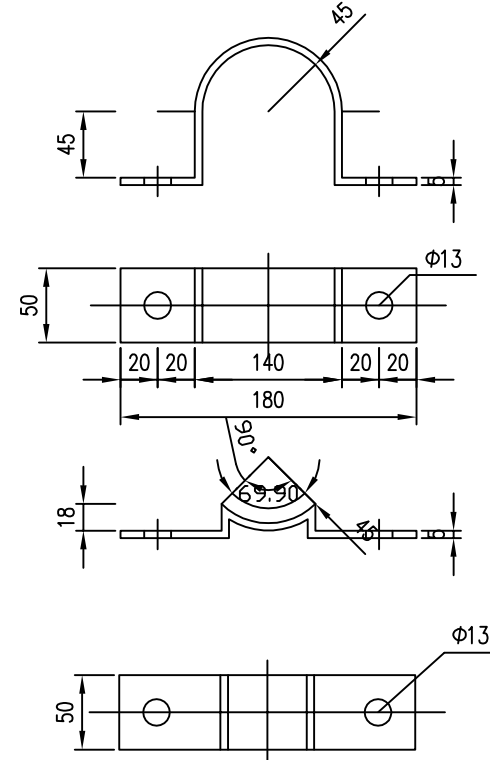
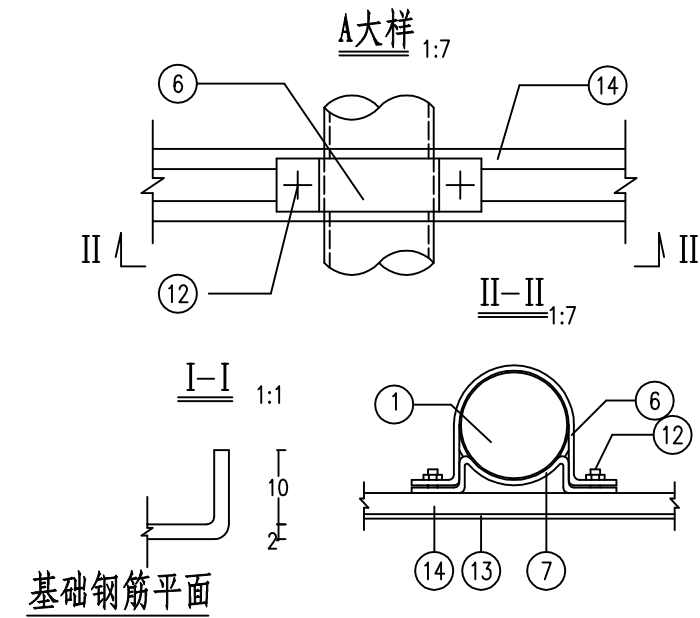
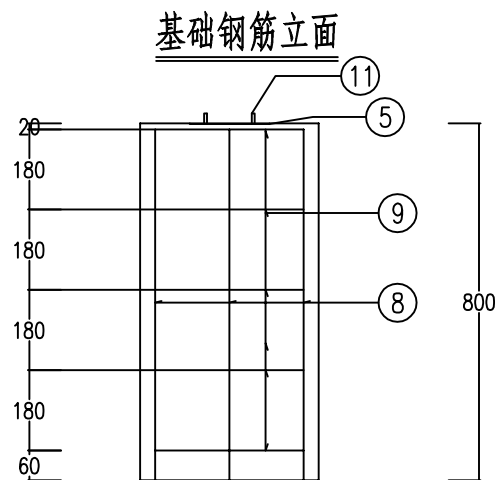
邗江区杨寿镇人民政府	罗家路(CG57)东兴路至杨爱路段 提档升级改造工程	标志版面设计图	设计	复核	审核	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
						SII-07	

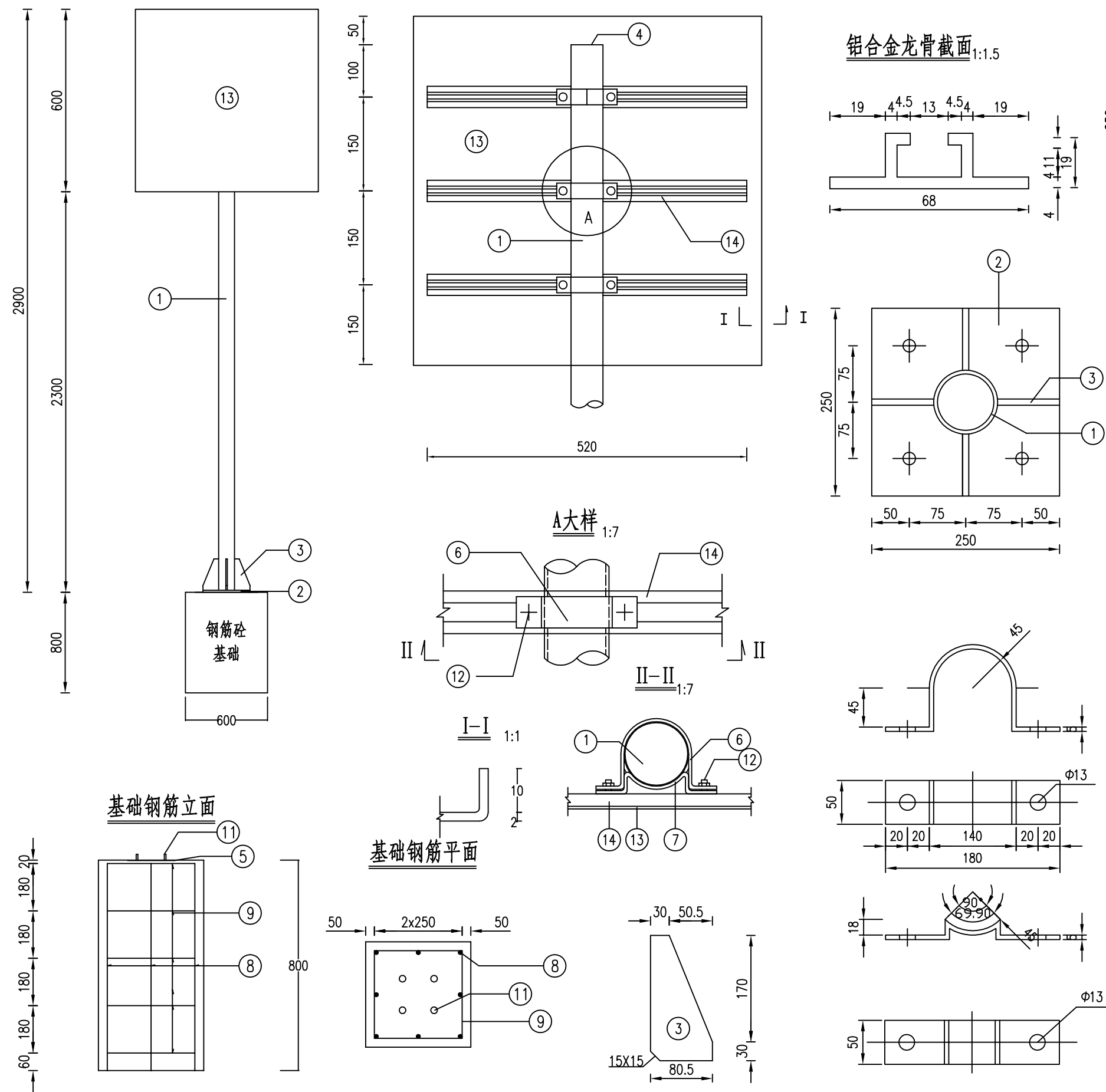


材料数量表

项目类别	材料名称	编号	截面	长度 (mm)	数量 (个)	单件重 (kg)	合计
金属材料	电焊钢管	1	Φ89X5	2807	1	29.14	29.14
	钢板	2	250X14	250	1	6.87	20.21
		3	80.5X10	200	4	1.26	
		4	89X5	89	1	0.24	
		5	250X10	250	1	4.91	
	抱箍	6	50X5	327	3	0.64	10.04
		7	50X5	211	3	0.41	
	钢筋	8	Φ12	780	8	0.69	7.12
		9	Φ8	2180	5	0.86	
		10	Φ8	300	2	0.11	
	直角地脚螺栓 Q/ZB-185-73	11	M20	600	4	1.69	3.13
	方头螺栓 GB-8-76	12	M12	35	6	0.06	
	铝合金板 3003	13	620X2	620	1	1.49	
	铝合金龙骨 6303	14		520	1	0.60	
	铝合金龙骨 6303	15		440	2	0.51	0.0005
	铝合金沉头铆钉 GB-869-86	16	M4	12	32	0.0005	
土工	C25砼 (m³)						0.288

- 注释:
1. 本图尺寸均以毫米计。
 2. 钢材全部采用A3, 螺栓表面镀锌350g/m², 钢管钢材等镀锌600g/m²。
 3. 板面边缘采用卷边10mm。
 4. 焊条采用T42, 焊缝均为满焊。
 5. 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。
 6. 标志移栽仅对拆装及基础计量。





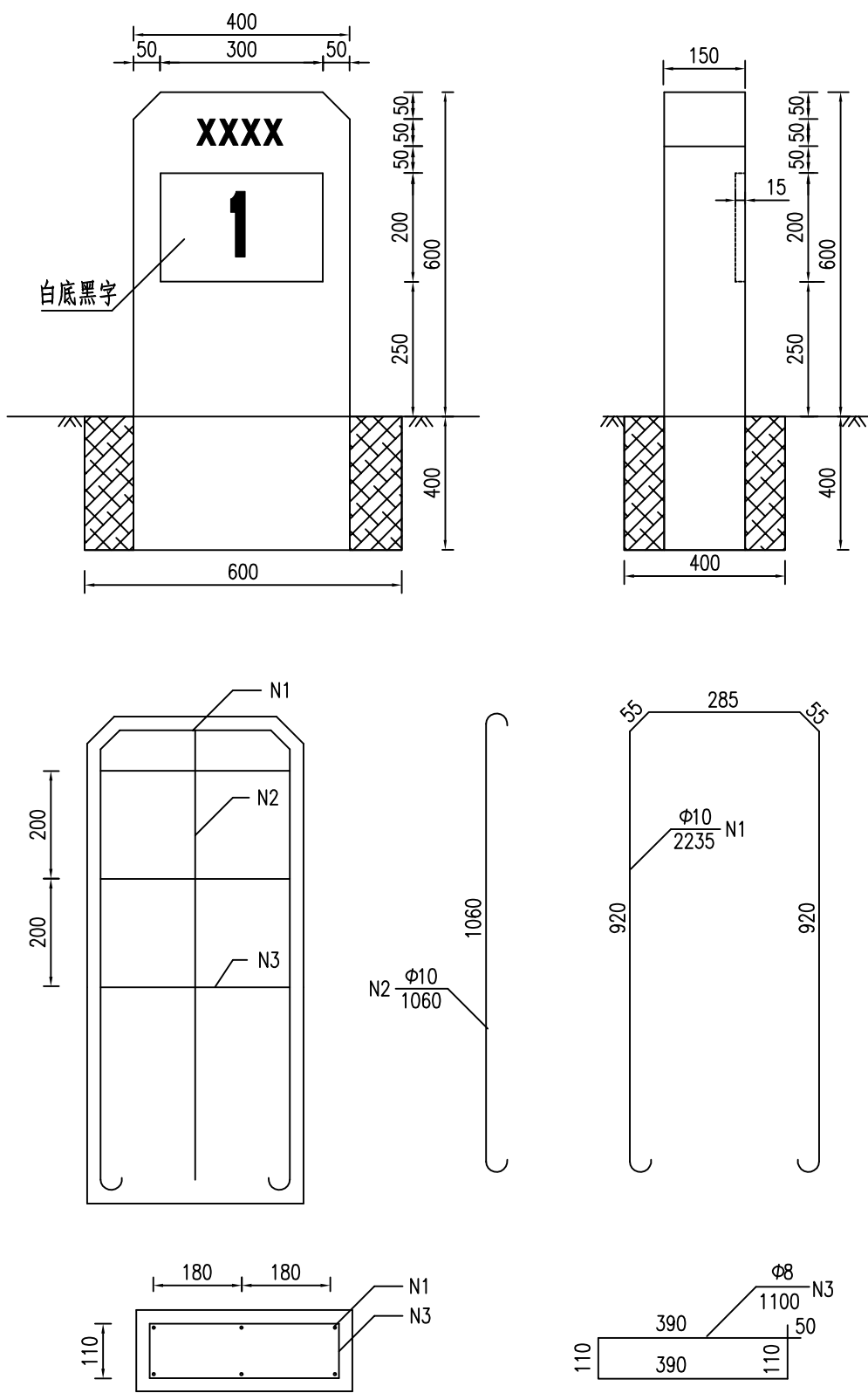
材料数量表

项目类别	材料名称	编号	截面	长度 (mm)	数量 (个)	单件重 (kg)	合计
金属材料	电焊钢管	1	Φ89X5	2850	1	29.6	29.6
	钢板	2	250X14	250	1	6.87	20.21
		3	80.5X10	200	4	1.26	
		4	89X5	89	1	0.24	
		5	250X10	250	1	4.91	
	抱箍	6	50X5	327	3	0.64	0.41
		7	50X5	211	3	0.41	
	钢筋	8	Φ12	780	8	0.69	10.04
		9	Φ8	2180	5	0.86	
		10	Φ8	300	2	0.11	
材料	直角地脚螺栓 Q/ZB-185-73	11	M20	600	4	1.69	7.12
	方头螺栓 GB-8-76	12	M12	35	6	0.06	
	铝合金板 3003	13	620X2	620	1	2.10	3.92
料	铝合金龙骨 6303	14		520	3	0.60	
	铝合金沉头铆钉 GB-869-86	16	M4	12	36	0.0005	
土工	C25砼 (m³)						0.288

注释:

- 本图尺寸均以毫米计。
- 钢材全部采用A3, 螺栓表面镀锌350g/m², 钢管钢材等镀锌600g/m²。
- 板面边缘采用卷边10mm。
- 焊条采用T42, 焊缝均为满焊。
- 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。

里程碑构造图

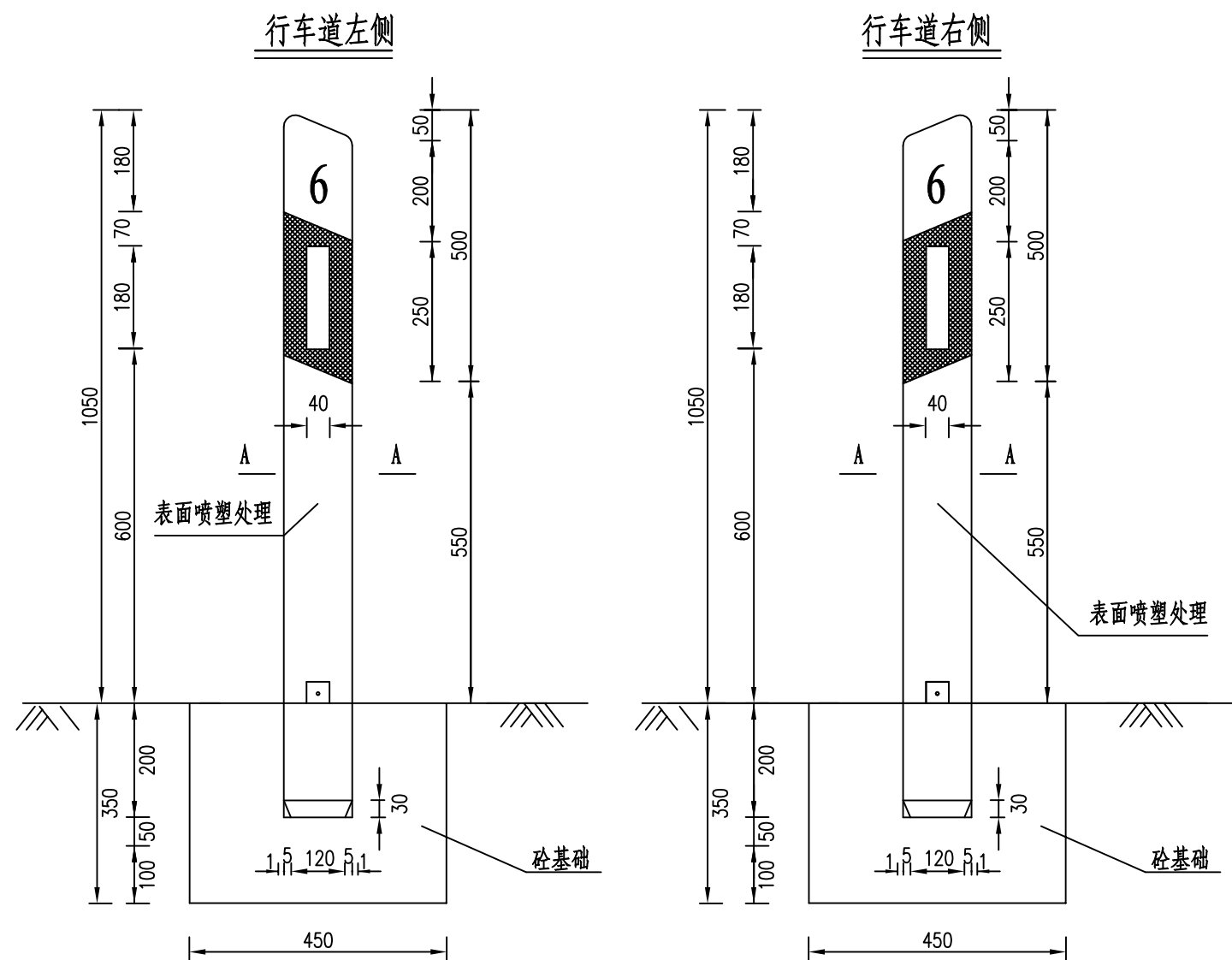


一块里程碑、界碑数量表

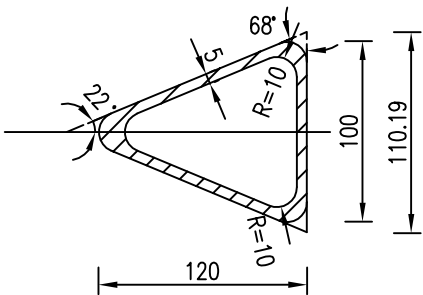
类别	钢筋	编号	直径 (mm)	根数	长度 (cm)	总长 (m)	重量 (Kg)	C20砼 (m³)
里程碑		1	Φ10	2	223.5	6.59	4.07	0.132
		2	Φ10	2	106.0			
		3	Φ8	3	110.0	3.30	1.31	

注：
1. 本图尺寸均以毫米计。

百米桩构造图



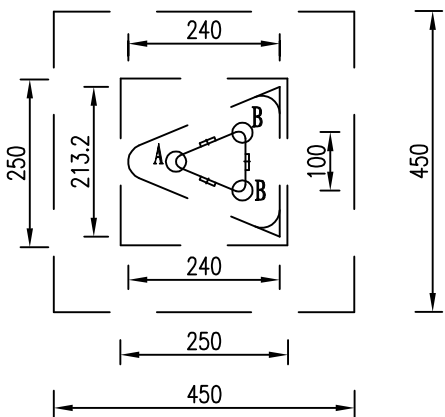
A-A



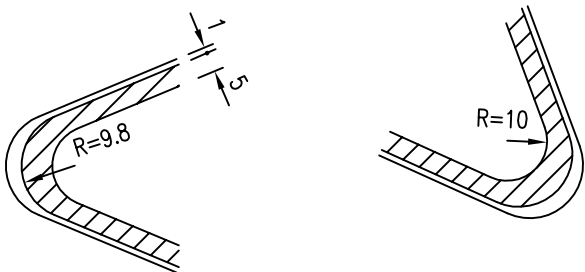
单件材料数量表

序号	名称	规格	数量
1	柱体	120X100X5	1 根
2	反射膜	180X40	2 片
3	砼基础	C25	0.071m ³
4	铁件		4.7Kg

平面图



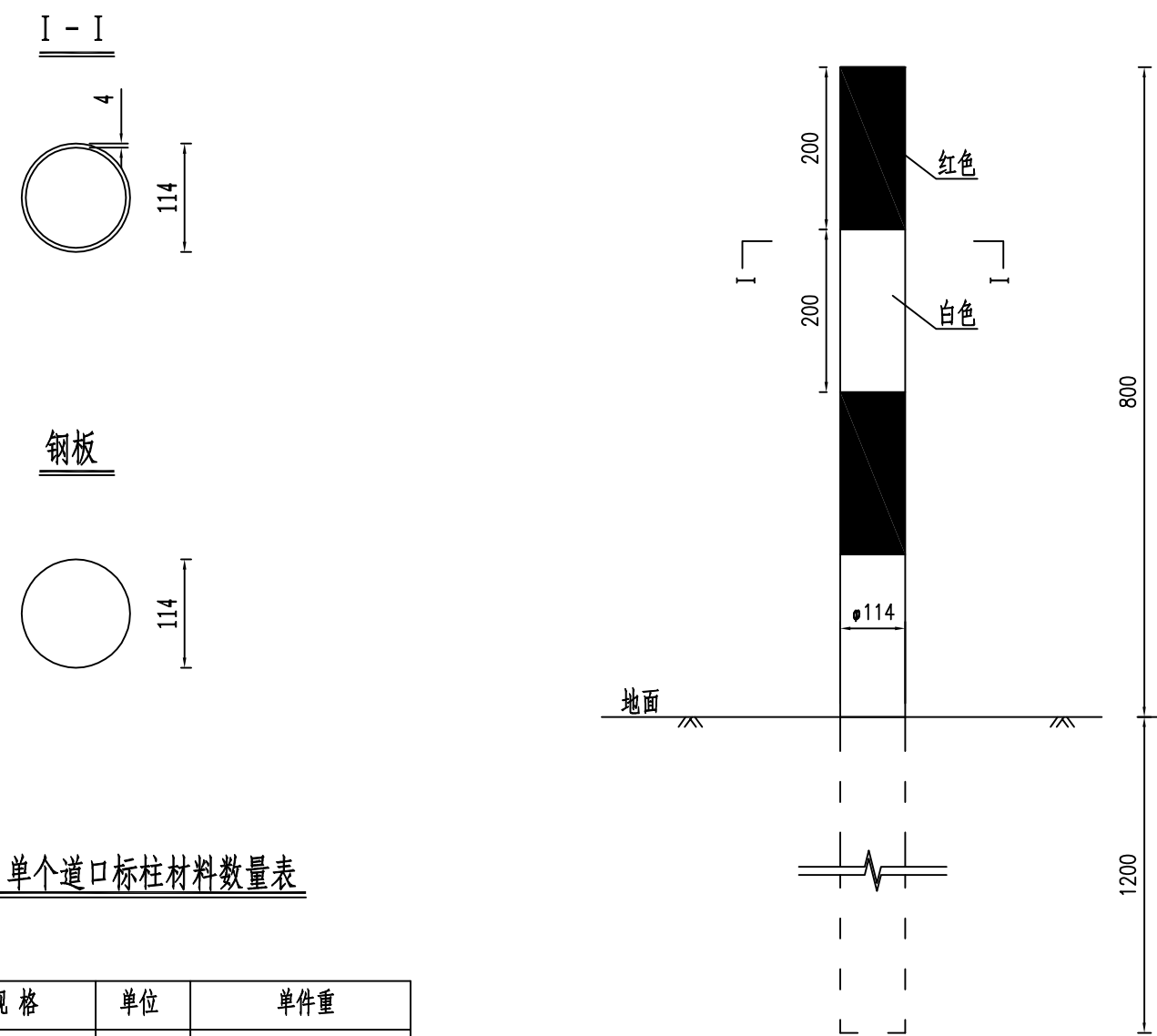
B大样



- 注:
1. 本图尺寸均以毫米计.
 2. 柱体材料采用玻璃钢.
 3. 百米标标于百米桩上部,白底蓝字.
 4. 反光器黏贴白色反光片.

序号	桩号	道口标柱		备注
		个数	位置	
1	K0+080	4	左侧	
2	K0+300	8	两侧	
3	K0+660	8	两侧	
4	K0+880	2	右侧	
5	K1+080	8	两侧	
6	K0+700	2	左侧	
7	K1+530	2	左侧	
8	K1+580	2	右侧	
9	K1+600	2	右侧	
10	K1+670	4	左侧	
11		10	预留，按实计量	
合计		52		

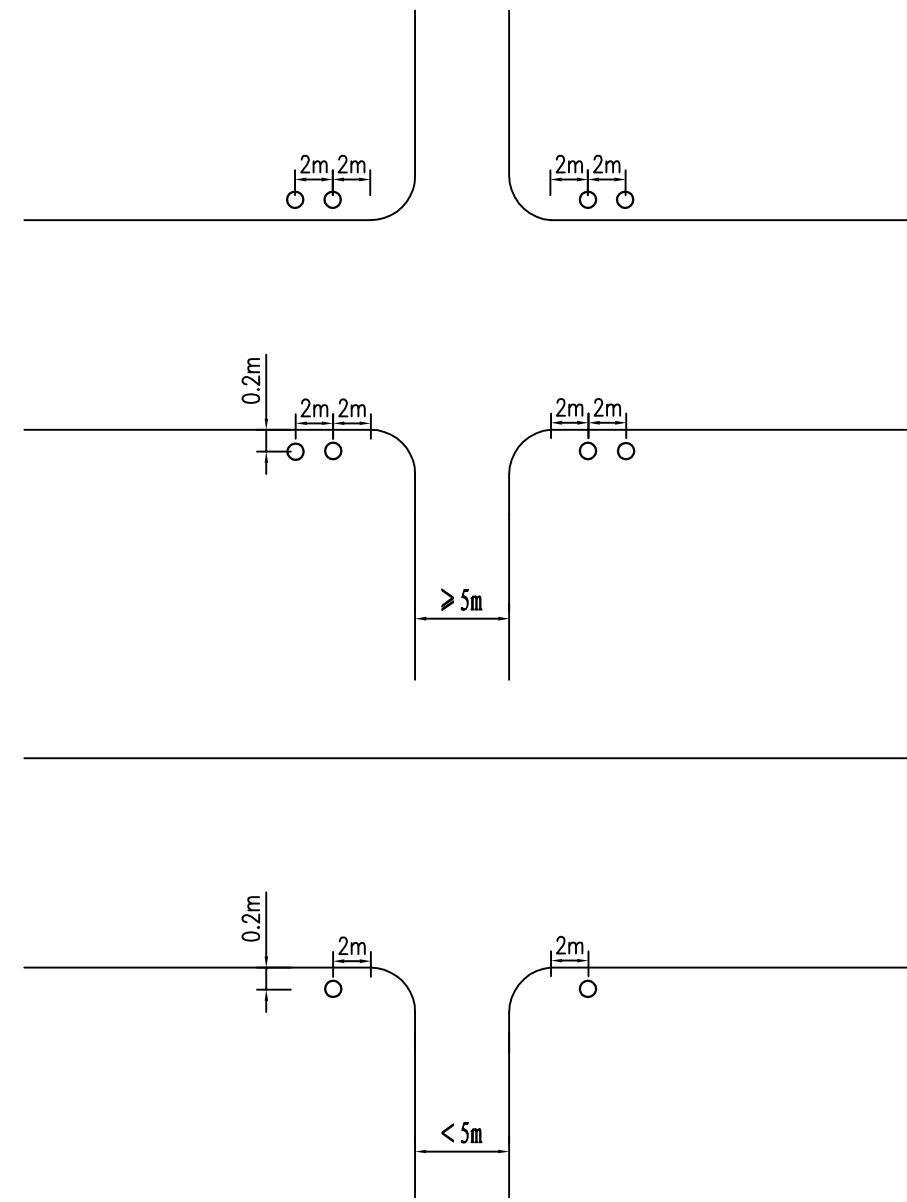
道口标柱一般构造图



单个道口标柱材料数量表

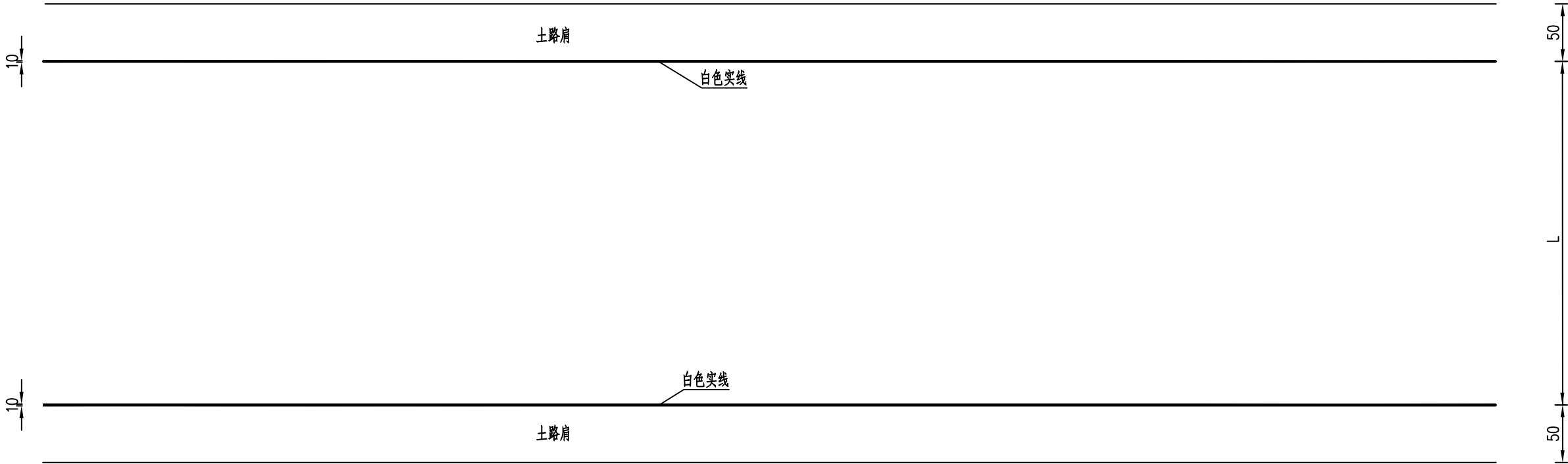
材料规格	单位	单件重
φ114钢管 δ=4mm	kg	21.70
钢板4×114×114mm	kg	0.41

道口标柱设置平面图

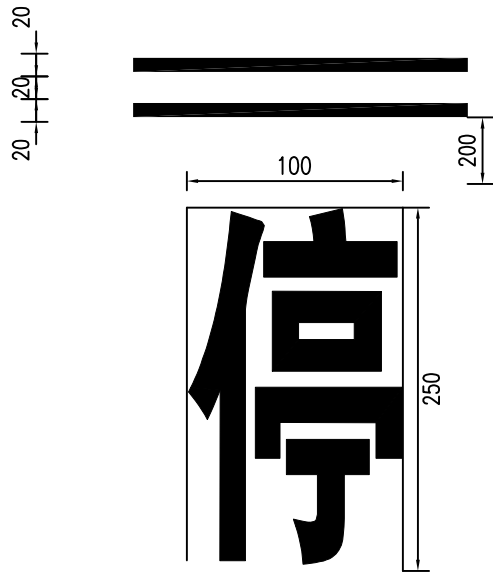


- 注释:
1. 本图尺寸除特别标注外均以毫米计;
 2. 采用冷拔无缝钢管, 设置于路侧开口处, 宽度小于5m的小路交叉口和厂区出入口两侧各设置一根;
 3. 道口标柱柱身每20cm涂红白相间的IV类反光膜;
 4. 两侧道口标柱埋设在土路肩上采用静压打入的施工方法。

标线一般布置图



停车让行线

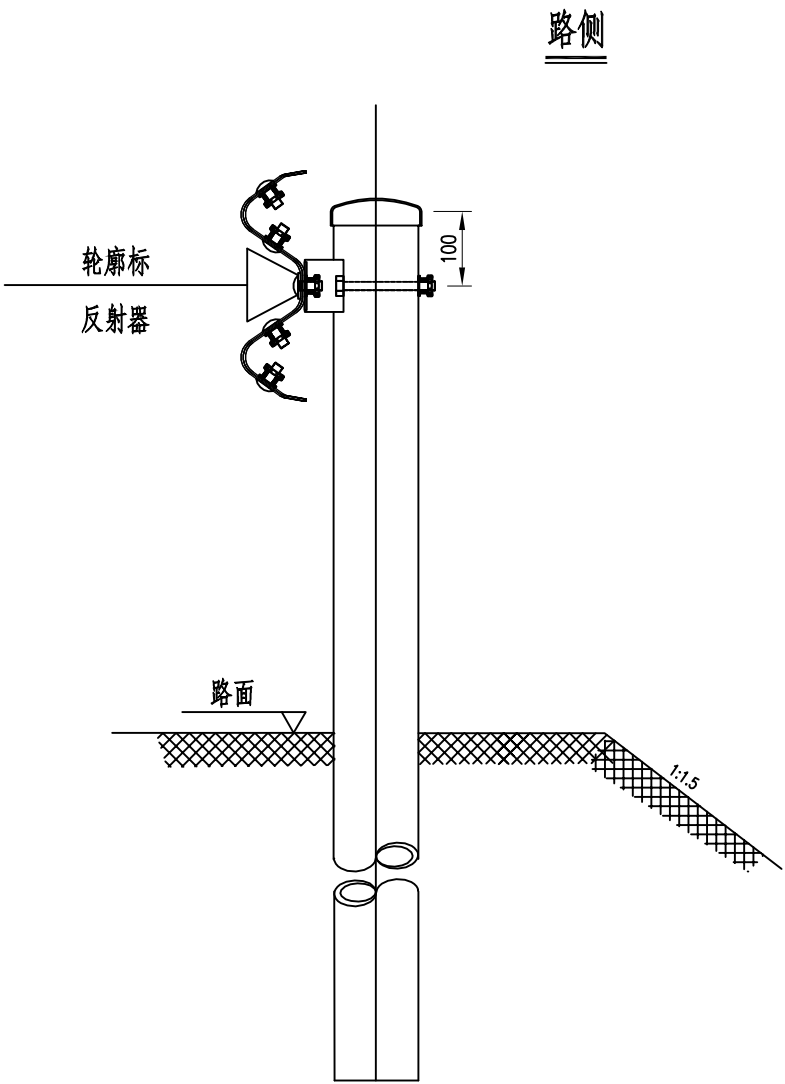


注：
1. 本图尺寸以厘米计；
2. 道路边缘线及停车让行线颜色为白色；
3. 标线材料采用热熔型反光涂料。

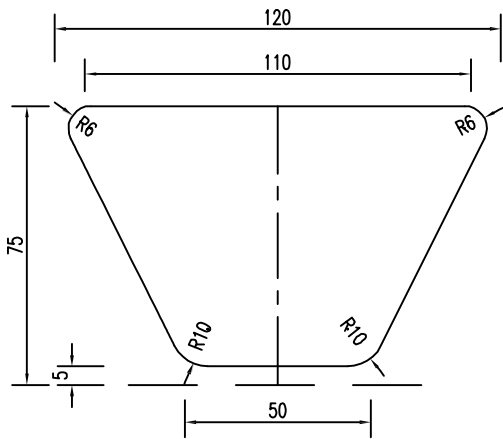
序号	隐患桩号	设置长度 (m)	轮廓标	立面标记	备注
1	K0+316-K0+344下行	28	3	0.472	移栽, 按实计量
2	K0+350-K0+390下行	40	3	0.472	移栽, 按实计量
合计		68	6	0.944	

注:
1. 护栏移栽、抬高含护栏拆除, 保管, 移栽, 抬高至满足规范要求等。

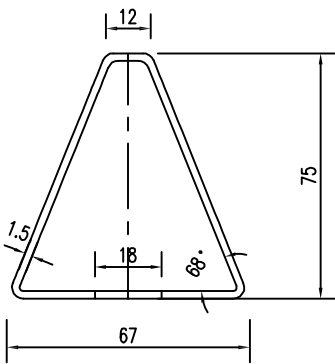
附着位置示意图



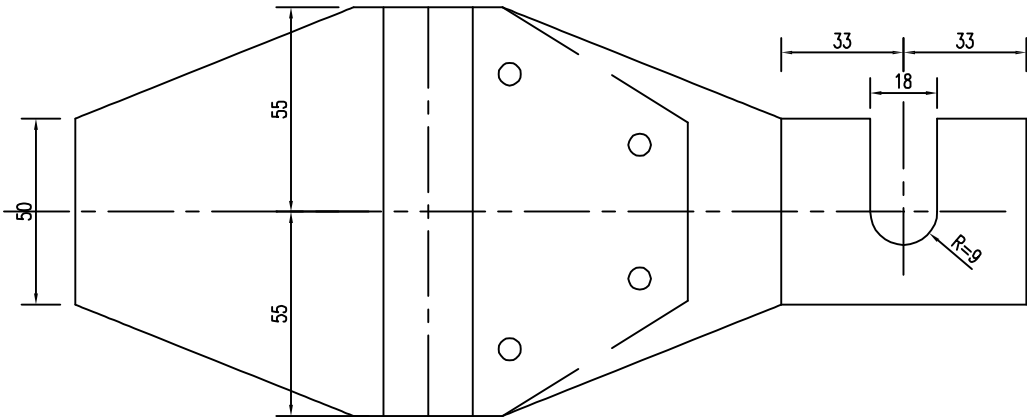
反射器平面图



侧面图

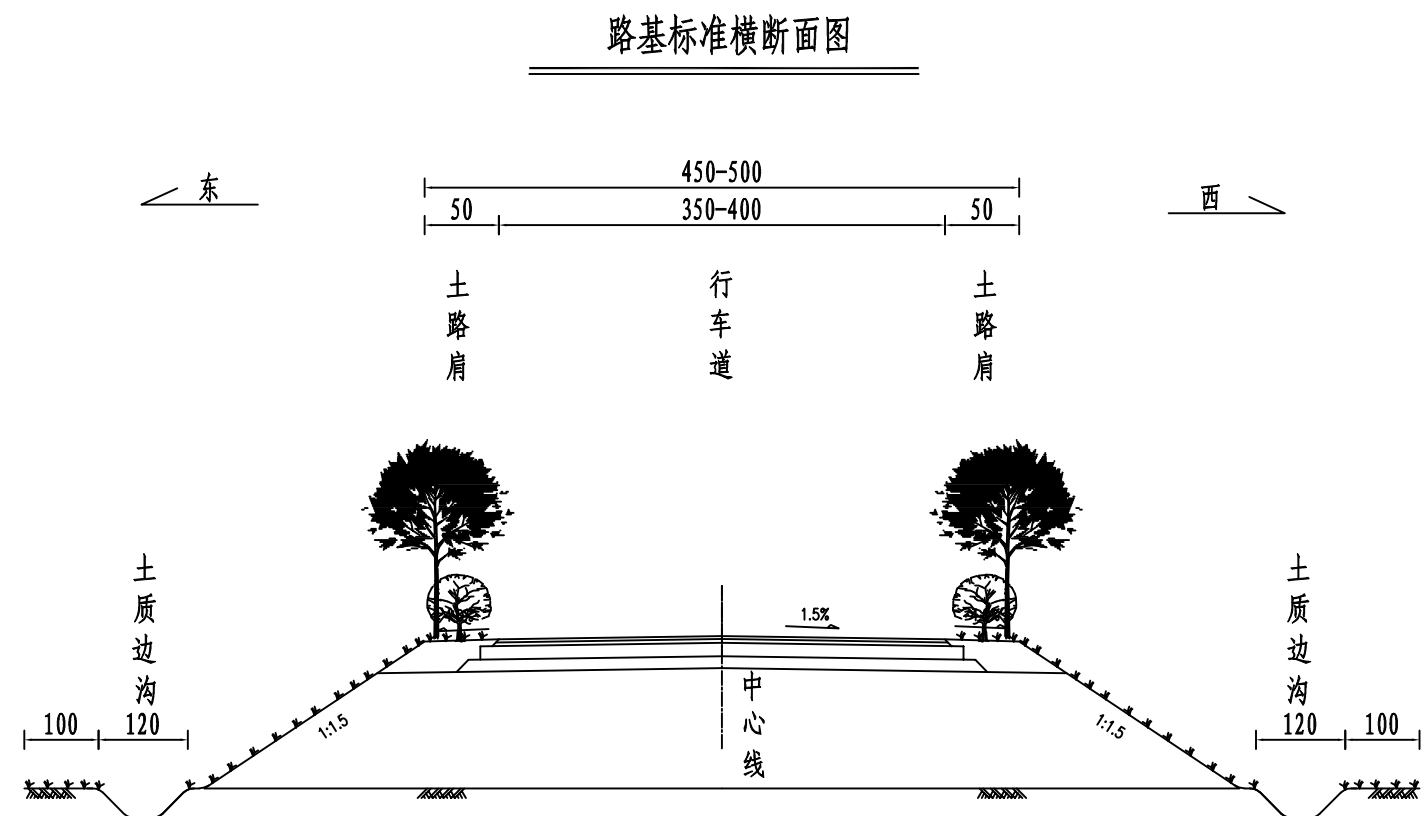


后底板展开图



说明:

1. 本图尺寸均以毫米计。
2. 四级公路，按行车方向，左右两侧均设置为白色轮廓标，采用双面反光形式。
3. 本次新增的护栏均配套设置轮廓标,护栏长度小于80m，等距设3组轮廓标



注：
1. 本图单位除注明外其余均以cm计。

邗江区杨寿镇人民政府	罗家路(CG57)东兴路至杨爱路段 提档升级改造工程	路基标准横断面图	设计	复核	审核	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
						SIII-01	

序号	起讫桩号	长 度 (m)	沟塘处理		原地面处理				一般路基处理	挖方调用			缺方	备注
									行车道+土路肩					
			清除淤泥	可利用建筑垃圾回填	清表	老路凿除及清运	可利用建筑垃圾换填	路槽开挖	土路肩	挖方合计	利用土方	弃方		
			m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3	
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	
1	K0+000.000—K0+540.000	540	171.60	171.60	23.76	60.48	108.00	151.20	237.60	151.20	75.60	270.96	177.12	整幅加铺水稳调平及补强层
2	K0+540.000—K0+630.000	90				64.80		60.75	59.40	60.75	30.38	30.38	35.10	下挖新建
3	K0+630.000—K0+990.000	360	22.00	22.00	15.84	40.32	72.00	100.80	158.40	100.80	0.00	138.64	158.40	整幅加铺水稳调平及补强层
4	K0+990.000—K1+080.000	90			3.96	50.40	18.00	47.25	59.40	47.25	23.63	27.59	40.50	下挖新建
5	K1+080.000—K1+600.000	520	22.00	22.00	22.88	58.24	104.00	145.60	228.80	145.60	0.00	190.48	228.80	整幅加铺水稳调平及补强层
6	K1+600.000—K1+680.000	80				10.24		7.68	35.20	7.68	1.00	6.68	34.40	整幅加铺水稳调平及补强层
7	AK0+000.000—AK0+115.000	115	22.00	22.00	5.06	12.88	23.00	32.20	50.60	32.20	16.10	43.16	37.72	整幅加铺水稳调平及补强层
8	错车道	112			17.05		156.58	71.40		71.40		88.45	0.00	
	合计	1907.00	237.60	237.60	88.55	297.36	481.58	616.88	829.40	616.88	146.70	796.33	712.04	

注：
1. 表中S8=S6
S9=S8*0.5(土方综合利用系数暂定为0.5，具体结合现场开挖土质情况确定)
S10=S1+S3+S8-S9
S11=S7-S9*0.8(0.8为土方综合压实系数)
其中S1、S3、S4、S6、S7为自然方，S2、S5为压实方。
2. 由于原地面压实及路基填筑引起地基沉降，考虑10cm5%石灰土补偿。
3. 本项目老路凿除板块不作为弃方，经处理后作为可利用建筑垃圾换填。

序号	起讫桩号	长 度 (m)	拓宽部分	老路维修及病害处理					钢筋	门前搭接	小路交叉	备注
			16cm C30水泥砼	16cm C30水泥砼	钢塑格栅	清缝灌料	钻孔压浆	抗裂贴	φ 14	C30水泥砼	5cm AC-13C	
			方量 (m3)	方量 (m3)	面积 (m2)	长度 (m)	面积 (m2)	面积 (m2)	(Kg)	方量 (m3)	方量 (m3)	
1	K0+000.000-K0+390.000	390.0	37.4	43.7	1599.0				303.4	50.0	30.0	整幅加铺水稳调平及补强层
2	K0+390.000-K0+540.000	150.0			615.0							整幅加铺水稳调平及补强层
3	K0+540.000-K0+630.000	90.0	8.6	10.1								下挖新建
4	K0+630.000-K0+990.000	360.0			1476.0				280.0			整幅加铺水稳调平及补强层
5	K0+990.000-K1+180.000	190.0	18.2	21.3								下挖新建
6	K1+180.000-K1+410.000	230.0		29.4	943.0							整幅加铺水稳调平及补强层
7	K1+410.000-K1+535.000	125.0	12.0	14.0	512.5				97.2			整幅加铺水稳调平及补强层
8	K1+535.000-K1+600.000	65.0			266.5							整幅加铺水稳调平及补强层
9	K1+600.000-K1+680.000	80.0				171.4	100.0	85.7	62.2			白加黑
10	AK0+000.000-AK0+115.000	115.0							89.5			整幅加铺水稳调平及补强层
11	过渡段	100.0	16.0									
12	错车道	112.0	39.0		243.6	137.5		68.8	87.1			
合计		2007.0	131.3	118.5	5655.6	308.9	100.0	154.5	919.4	50.0	30.0	

注：
本项目植入 φ14 钢筋1577根，长70cm,新浇板块植筋，长45cm，按实计量。

序号	起讫桩号	长 度 (m)	行 车 道												备 注
			6cmAC-13C沥青砼		5cmAC-13C沥青砼		1mAC-13C沥青砼调平层		沥青封层		16cm 抗裂嵌挤型水稳碎石		15cm C20水泥砼		
			平均宽度 (m)	方量 (m3)	平均宽度 (m)	方量 (m3)	平均宽度 (m)	方量 (m3)	平均宽度 (m)	面积 （m2）	平均宽度 (m)	方量 (m3)	平均宽度 (m)	方量 (m3)	
1	K0+000.000-K0+390.000	390	4.0	93.6					4.1	1599.0	4.1	255.8			整幅加铺水稳调平及补强层
2	K0+390.000-K0+540.000	150	3.5	31.5					3.5	525.0	3.5	84.0			整幅加铺水稳调平及补强层
3	K0+540.000-K0+630.000	90	4.5	24.3					4.6	414.0	4.6	66.2	4.7	63.5	挖除新建
4	K0+630.000-K0+990.000	360	4.0	86.4					4.1	1476.0	4.1	236.2			整幅加铺水稳调平及补强层
5	K0+990.000-K1+180.000	190	3.5	39.9					3.6	684.0	3.6	109.4	3.7	105.5	挖除新建
6	K1+180.000-K1+410.000	230	4.0	55.2					4.1	943.0	4.1	150.9			整幅加铺水稳调平及补强层
7	K1+410.000-K1+535.000	125	3.5	26.3					3.5	437.5	3.5	70.0			整幅加铺水稳调平及补强层
8	K1+535.000-K1+600.000	65	4.0	15.6					4.1	266.5	4.1	42.6			整幅加铺水稳调平及补强层
9	K1+600.000-K1+680.000	80			4.0	16.0	4.0	3.2	4.0	320.0	4.0	51.2			白加黑
10	AK0+000.000-AK0+115.000	115	4.0	27.6					4.1	471.5	4.1	75.4			整幅加铺水稳调平及补强层
11	过渡段	50.0	1.5	4.5					1.6	80.0	1.6	12.8			
12	错车道	112.0	2.0	13.4					2.1	229.6	2.1	36.7			
13	K0+390.000-K0+540.000	150.0	0.5	4.5					0.5	75.0	0.5	12.0	0.6	12.4	
14	K0+990.000-K1+180.000	190.0	0.5	5.7					0.5	95.0	0.5	15.2	0.6	15.7	
15	K1+410.000-K1+535.000	125.0	0.5	3.8					0.5	62.5	0.5	10.0	0.6	10.3	
合计		2422.0		432.2		16.0		3.2		7678.6		1228.6		207.3	

注：
1. 宽度未达4.0m路段，拓宽工程量暂列，经业主确认后方可施工。

自然区划	IV1 (江苏扬州市)		图 例 AC-13C细粒式沥青混合料 沥青封层 水泥混凝土 水泥稳定碎石
路基土组	粘 性 土		
适用道路	罗家路		
	整幅加铺补强	下挖新建	
方案代号	I-1	I-2	
路基干湿类型	干燥	干燥	
路面结构图式	老路路面维修 / 老路拓宽 6cmAC-13C沥青砼(普通沥青) 沥青封层 16cm 水泥稳定碎石 钢塑格栅 16cm C30水泥砼 $E_0 \geq 40\text{Mpa}$	6cmAC-13C沥青砼(普通沥青) 沥青封层 16cm 水泥稳定碎石 15cm C20水泥砼 $E_0 \geq 40\text{Mpa}$	
	路面厚度 (cm)	38	37

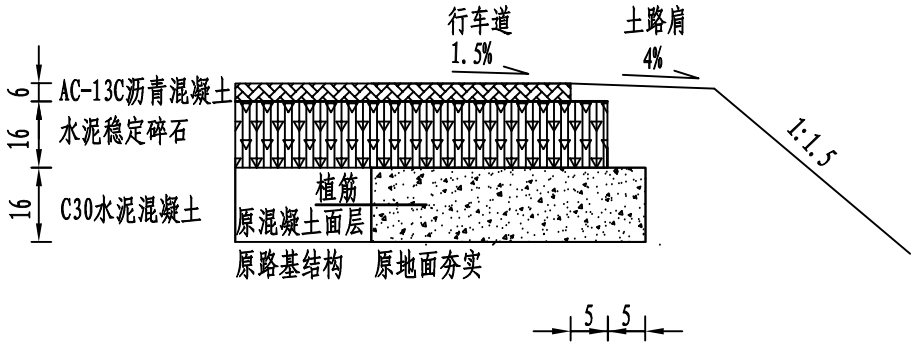
沥青混合材料设计参数 (单位: MPa)

材料名称	配合比或型号	动态压缩模量	贯入强度	泊松比
细粒式沥青混合料	AC-13C	11000	0.7	0.25

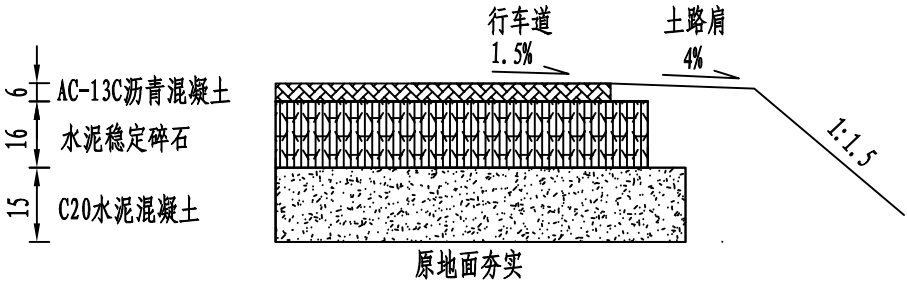
基层、底基层材料设计参数 (单位: MPa)

材料名称	弯拉强度	弹性模量	泊松比
水泥稳定碎石	1.5	18000	0.25
12%石灰土	0.5	4000	0.25

单侧拓宽 < 2m

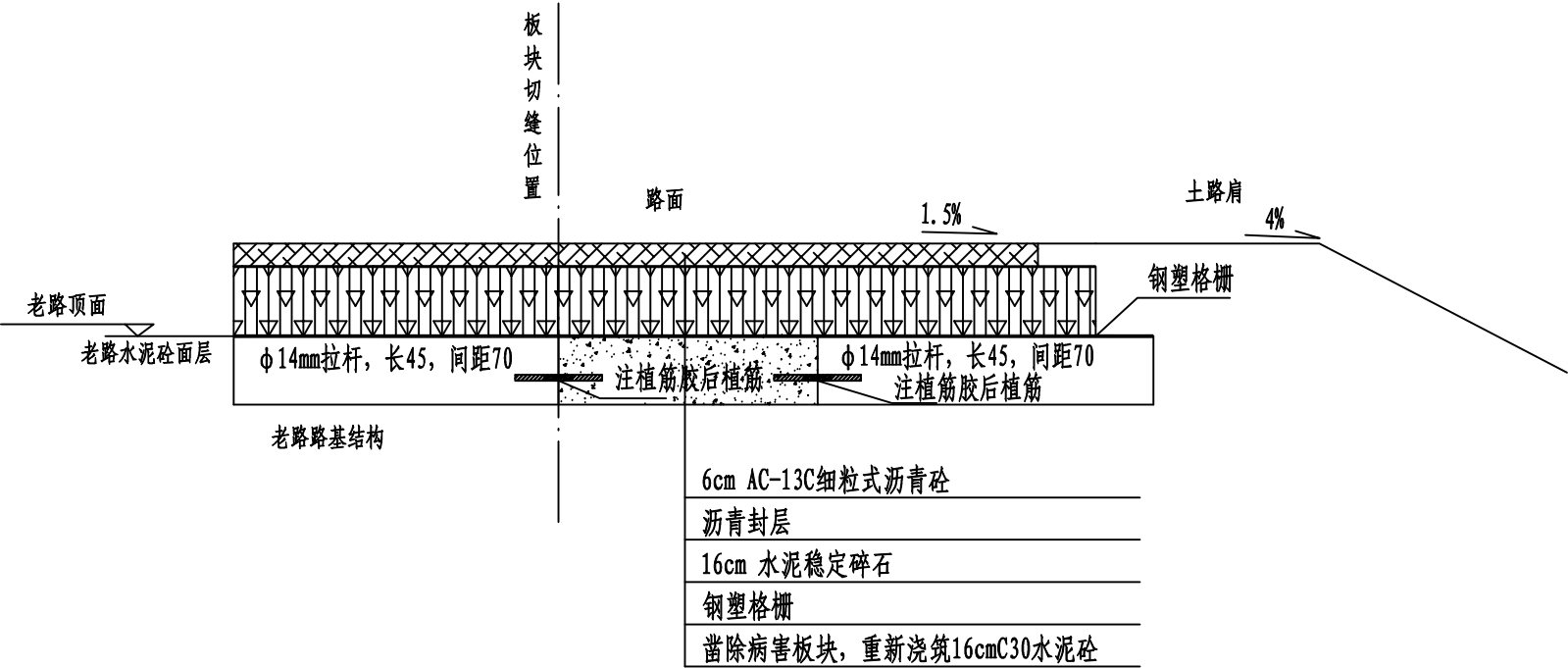


新建路段路肩构造图



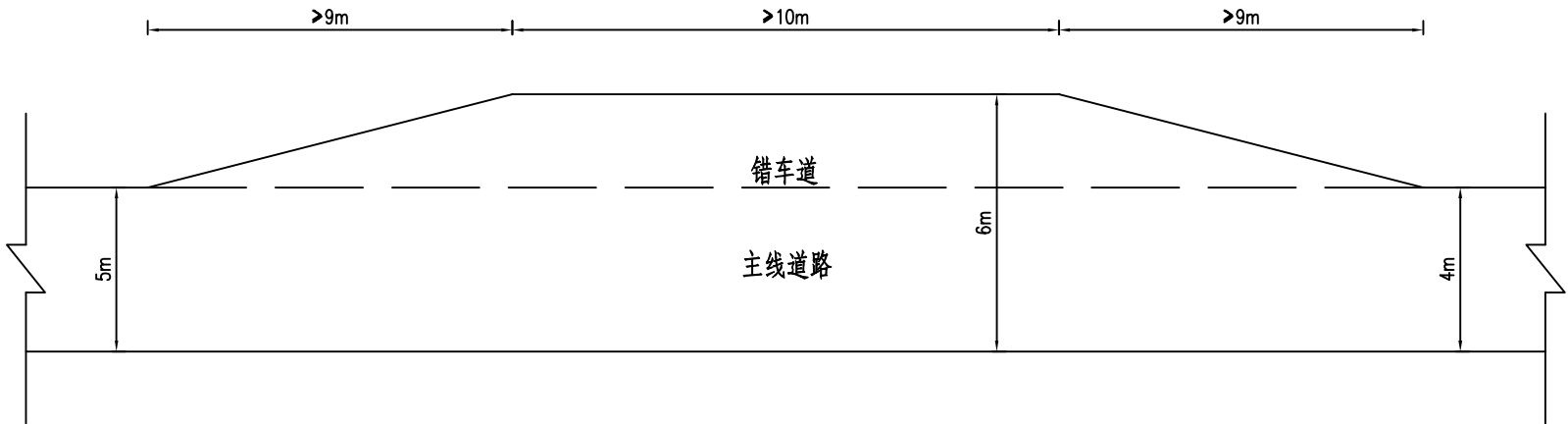
- 注:
1. 本图尺寸除注明外, 均以厘米计;
 2. 基层顶部设沥青下封层, 封层厚度不小于6mm;
 3. 土基在中湿以上状态下模量取40MPa。

植筋处理示意图



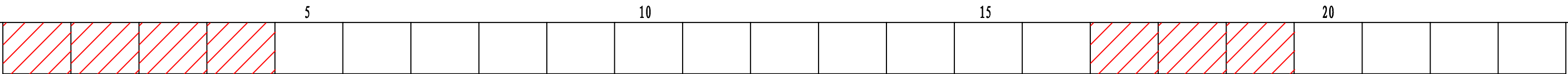
注：
1. 本图尺寸均以厘米计。

错车道平面布置图

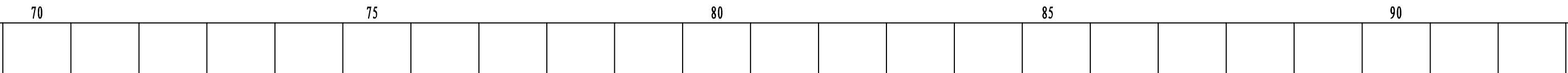
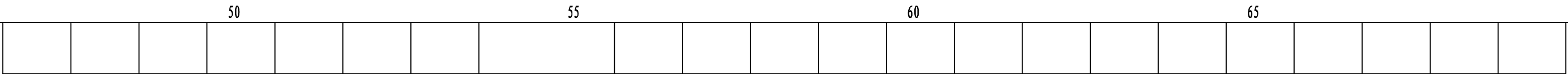
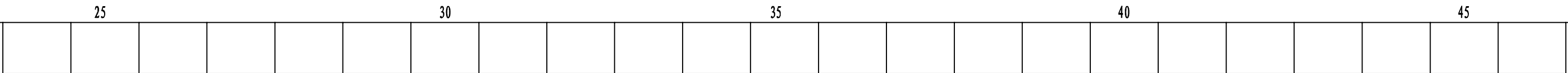


说明：
本图尺寸均以厘米计。

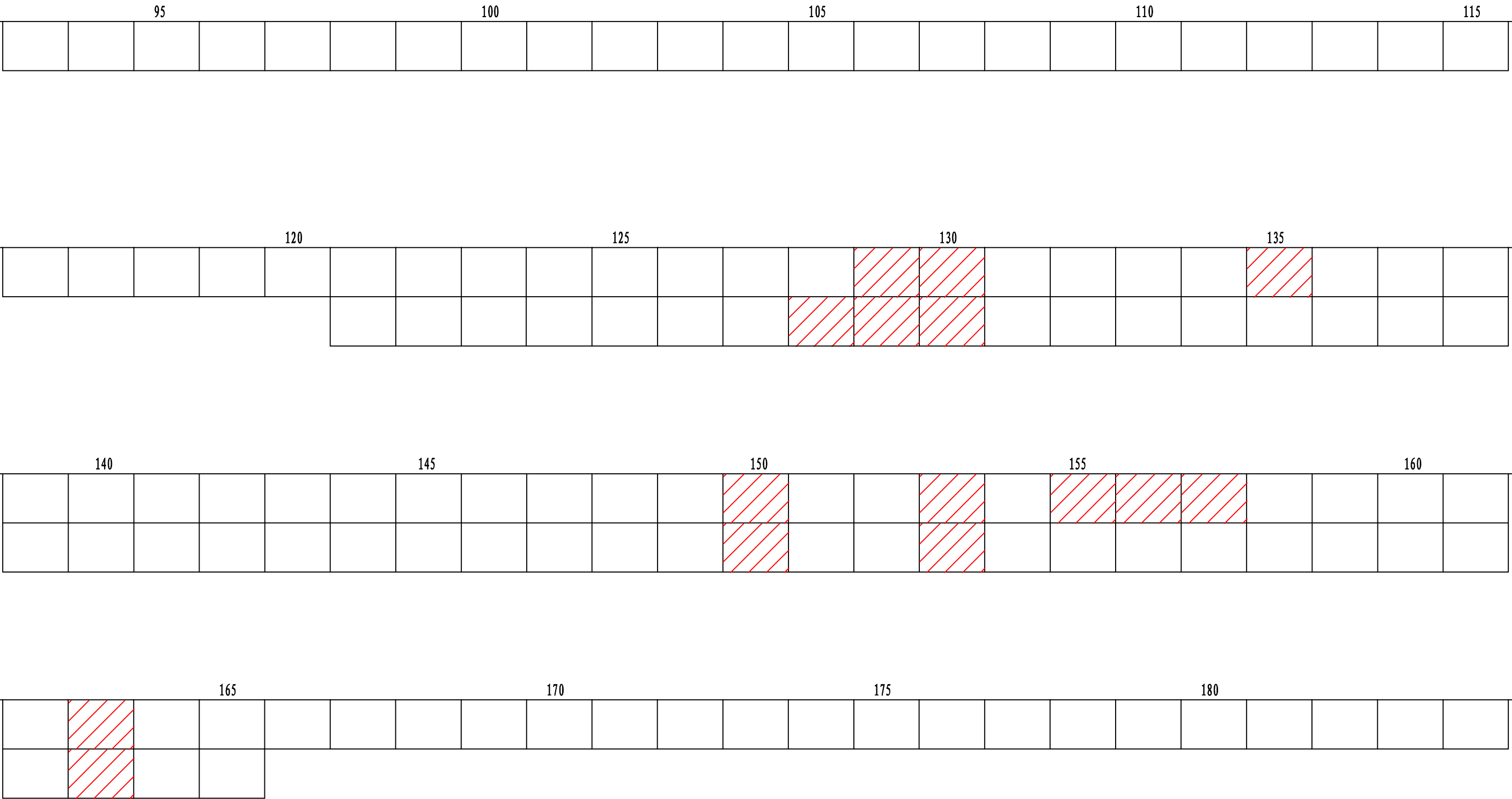
邗江区杨寿镇人民政府	罗家路(CG57)东兴路至杨爱路段 提档升级改造工程	错车道示意图	设计	复核	审核	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
						SIII-06	



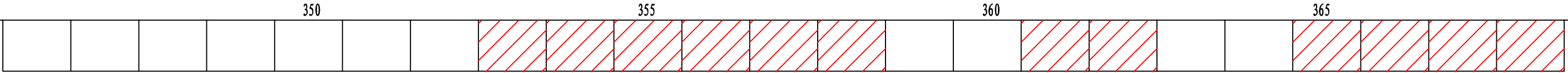
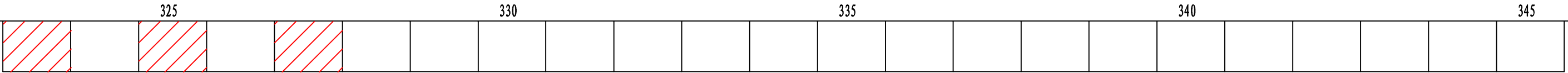
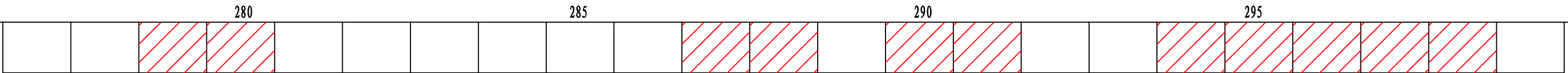
起点 K0+000



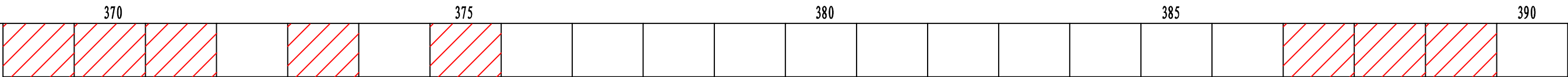
 换板处理



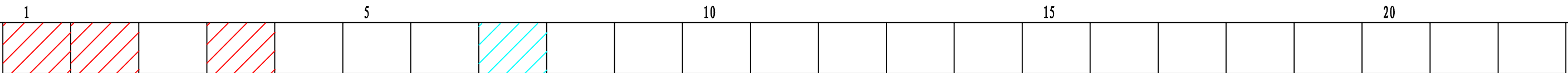
 换板处理



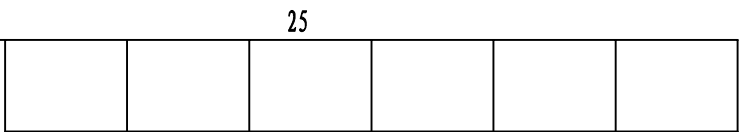
 换板处理



终点 K1+680



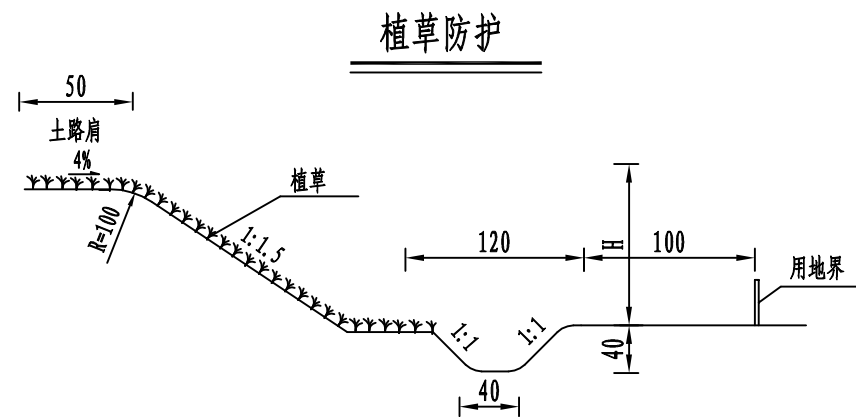
起点 AK0+000



终点 AK0+115

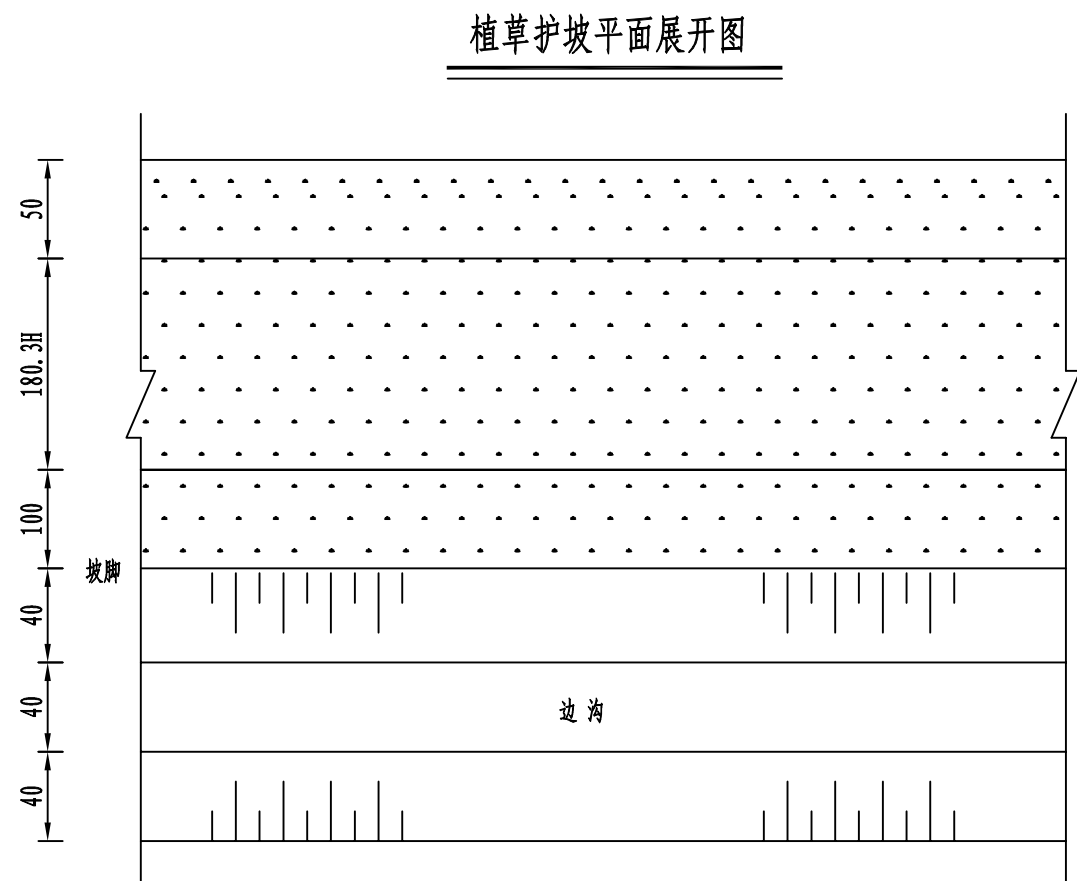
 换板处理

序号	桩号	位置	防护长度 (m)	植草 (m2)	开挖土质边沟 (m3)	备 注
1	K0+000-K0+540	右侧	540.0	973.6	324.0	H<3植草防护
2	K0+630-K0+990	左侧	360.0	649.1	216.0	H<3植草防护
3	K1+180-K1+680	左侧	500.0	901.5	300.0	H<3植草防护
	合计		1400.0	2524.2	840.0	



每百米工程数量表(单侧)

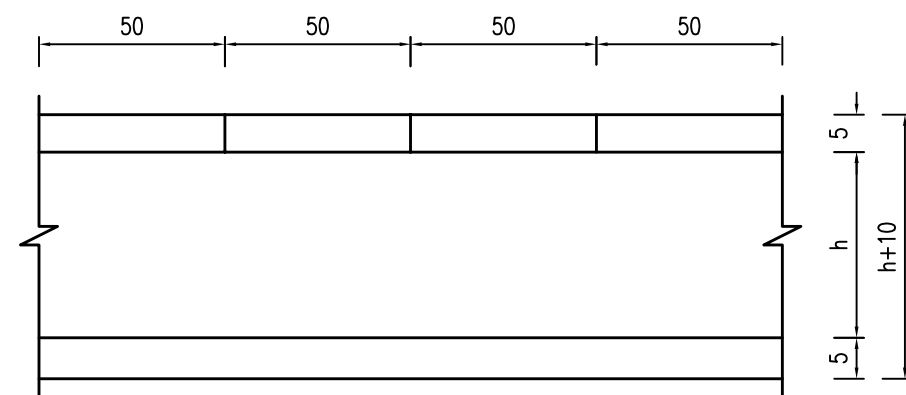
工程名称	单 位	工程数量	备 注
植草	(m ²)	180.3H	



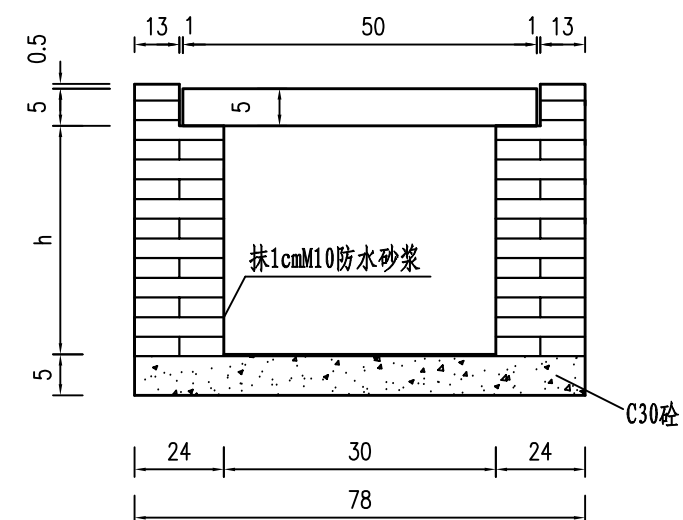
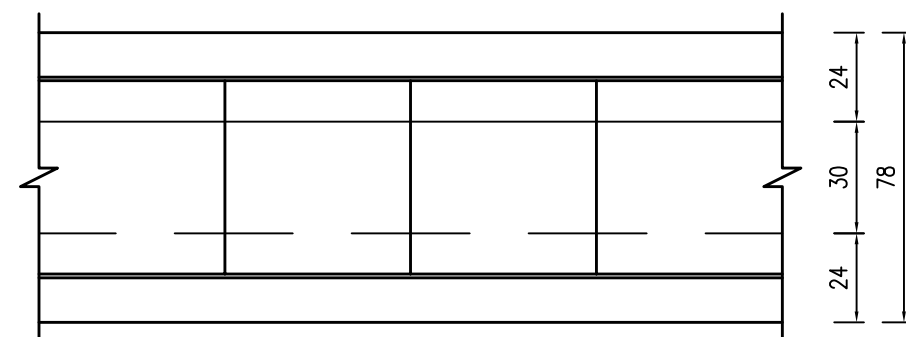
- 说明:
- 图中尺寸单位除H以米计外,余均以厘米计。
 - H为路肩外边缘标高与护坡道内侧标高之差,单位以米计。
 - 本图适用于 $H \leq 3.0\text{m}$ 的一般路段路堤边坡防护。

序号	起讫桩号	设置位置	长 度 (m)	矩形边沟排水工程数量表						备 注
				DN300双壁波 纹管 (m)	C30砼 (m³)	MU15水泥砖 (m²)	M10砂浆(抹面) (m²)	0.5*0.5球墨铸铁盖板 (块)	开挖土方 (m³)	
1	K0+500-K0+630	左侧	130	40	5.07	37.44	156.00	260.00	60.84	
2	K0+530-K0+600	右侧	70	20	2.73	20.16	84.00	140.00	32.76	
3	K1+000-K1+080	左侧	80	40	3.12	23.04	96.00	160.00	37.44	
4	K1+000-K1+080	右侧	80	40	3.12	23.04	96.00	160.00	37.44	
小计			360.00	140.00	14.04	103.68	432.00	720.00	168.48	

注：
1、K0+500-K0+630左、K0+530-K0+600右、K1+000-K1+080左、K1+000-K1+080右，住户门前设置矩形边沟，通DN300双壁波管排至现状排水设施内。



矩形边沟平面

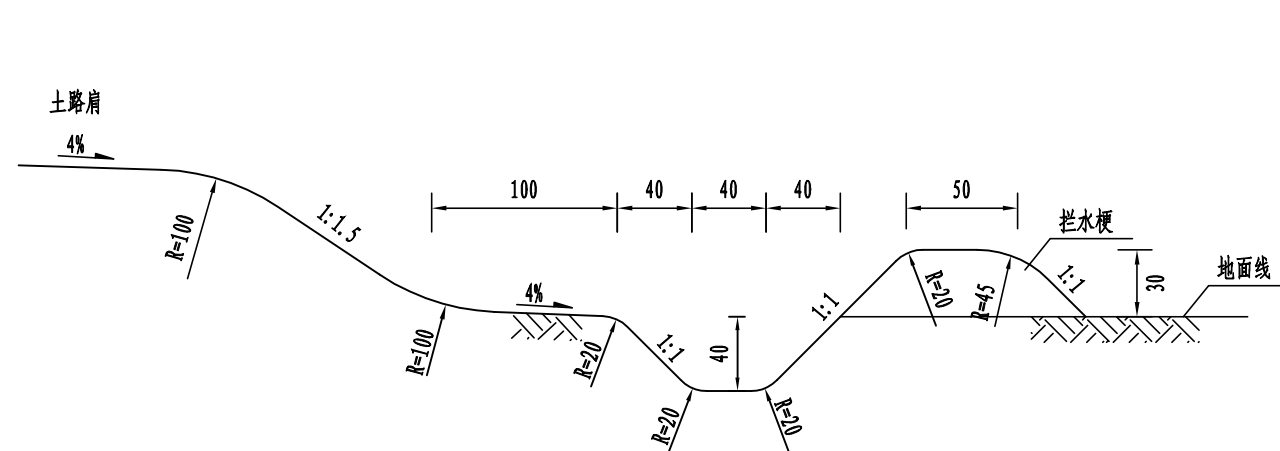


注:

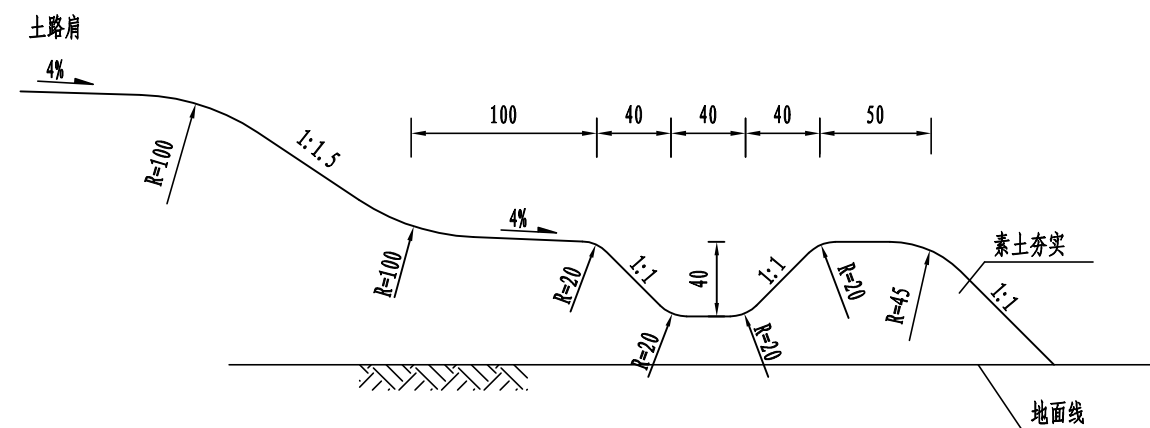
1. 本图尺寸单位除钢筋直径以毫米计外,余均以厘米计。
2. 矩形边沟采用MU15水泥砖砌、M10砂浆抹面,边沟深 $h=0.4-0.6$ 米,起点深度0.4米。
3. 盖板采用球墨铸铁井盖,盖板厚5cm,经业主同意也可采用其他材料的井盖。
4. 本图适用于道路两侧有居民路段新增矩形水沟,具体位置可按现场实际情况调整。

邗江区杨寿镇人民政府	罗家路(CG57)东兴路至杨爱路段 提档升级改造工程	路基路面排水设计图	设计	复核	审核	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
						SIII-11	

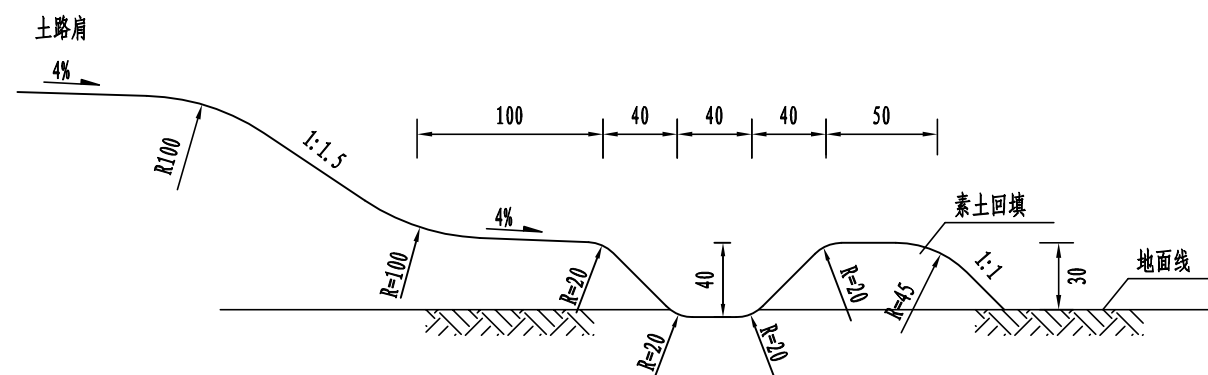
土质边沟（全挖型）



土质边沟（全填型）



土质边沟（半填半挖）



注：

1. 本图尺寸均以厘米计。
2. 当半填半挖型边沟的素土回填高度小于30cm时，要增加拦水埂。
3. 边沟铺砌施工前需将两侧及底面夯实。
4. 本图适用于村庄农田路段。

邗江区杨寿镇人民政府	罗家路(CG57)东兴路至杨爱路段 SIII-11	路基路面排水设计图	设计	复核	审核	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
						SIII-11	

涵洞设计说明

一、概述

1.1 遵循的规范、规程

- 《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）
- 《公路圬工桥涵设计规范》（JTG D61-2018）
- 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）
- 《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG 3363-2019）
- 《公路工程质量检验评定标准》（JTJ F80/1-2017）
- 《公路桥梁抗震设计规范》（JTG/T 2231-01-2020）
- 《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）

1.2 技术标准

- 道路等级：四级公路；
- 荷载标准：公路-II级；
- 本次设计高程系为 1985 年国家高程系；
- 本次设计坐标系为 2000 坐标系；

二、涵洞

2.1 涵洞设置原则

涵洞的设置以不破坏现有农田水系，考虑近远期结合，保证沿线排灌通畅为原则，并满足部分地区防洪、排涝以及公路自身排水和沿线群众生活用水的需要。通过与沿线地方政府和水利部门的现场调查、研究和协商，结合地方水利规划和水系调整，对部分沟渠进行合理归并、预留和调整，最终确定涵洞的设置方案。

2.2 技术标准

涵洞标准	圆管涵
跨径（m）	Φ0.6

斜交角度（度）	详见设计图纸
荷载标准	公路—II级

2.3 主要材料

部位/名称		圆管涵
混凝土	预制管节	C30
	洞身	C25
	基础	C25
钢筋		HPB300、HRB400
浆砌片石、水泥砂浆勾缝		M7.5

2.4 施工要点

1、施工放样时，应注意管涵的全长、管节的配置以及洞口翼墙的准确位置，两端洞口应与原沟渠连接顺畅。

2、涵洞施工之前应先进行地基处理，基底处理后施工管节基础，管节基础可分两次浇筑，浇筑基础前先填 20cm 砂砾垫层，并注意基础沉降缝的设置，此外，还应注意预留管壁厚度及安装管节座浆砼 2~3cm，安放管节后再浇筑管底以上的部分，并应保证新旧混凝土的结合，以及管基与管壁的结合。

3、沉降缝设置按涵洞布置图要求进行设置，涵洞的接缝应保证密实，同时要求闭水试验合格。

4、涵洞基底开挖按基础尺寸两侧各放宽 30cm 边坡 1：1 进行，其工程数量已计入基坑开挖中。开挖基坑先至涵洞基础底标高，整平夯实后再施工涵洞基础及涵身。

5、对涵顶及涵洞两侧不小于两倍孔径的范围内的填土，应分层对称压实，用透水性材料或石灰土回填，所采用的相应的机具须保证压实度达到规定要求。

6、圆管涵预制建议采用离心法旋转成型工艺，工厂集中预制。

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

8、施工前应做好施工现场排水及原有沟渠的临时贯通等准备工作，涵洞建成后应及时清理洞内杂物，以保证涵洞正常使用。

9、路基边沟排水设计是依据涵洞设置的位置、标高进行的，若在实施过程中，涵洞有变更，则排水设计及相关工程也要同时变更。

10、圆管涵位置以施工现场为准，若圆管涵偏角及涵底高程，若与实际情况有较大误差，请务必及时与设计单位联系。

2.5 其他施工要求

1、施工单位收到设计文件后，应认真研究设计文件，详细阅读说明，全面了解桥涵工程情况，必须熟悉各设计图、工程数量表、注等，充分了解设计意图和注意事项。

2、施工前认真放样，如发现实际情况与设计平面图不符合，及时通知业主、监理及设计单位。

3、本工程中所使用的砼和砂浆均为预拌砼和预拌砂浆。

4、圆管涵施工时注意现场地下相关管道的保护，土方回填时若遇到难以压实的情况，需编制施工方案，经报批后方可实施。

5、其他未尽事宜，应严格按照有关规范、标准执行。

穿路涵洞工程数量表

序号	位置	孔径~跨径 (m)	斜交角度 (°)	涵长 (m)	涵洞工程数量						砖砌端墙墙身 M7.5	浆砌片石(m³)					锥心填土 (m³)	备注
					管节钢筋(kg)		混凝土(m3)			砂砾垫层 (m3)		端墙基础 M7.5	洞口铺砌 M7.5	隔水墙 M7.5	锥坡 M5			
					φ6	φ8	管节C30	墙帽C20	管基C25									
1	K0+370	1-0.60	90	8.00	82.4	54.40	1.00	0.27	1.51	1.28	1.61	1.02	0.44	1.54	0.27	0.03		
2	K0+630	1-0.60	90	8.00	82.4	54.40	1.00	0.27	1.51	1.28	1.61	1.02	0.44	1.54	0.27	0.03		
3	K0+890	1-0.60	90	8.00	82.4	54.40	1.00	0.27	1.51	1.28	1.61	1.02	0.44	1.54	0.27	0.03		
4	K0+960	1-0.60	90	8.00	82.4	54.40	1.00	0.27	1.51	1.28	1.61	1.02	0.44	1.54	0.27	0.03		
5	K1+240	1-0.60	90	8.00	82.4	54.40	1.00	0.27	1.51	1.28	1.61	1.02	0.44	1.54	0.27	0.03		
合计		5-0.6		40.00	412.00	272.00	4.98	1.36	7.53	6.39	8.05	5.09	2.19	7.68	1.35	0.15		

圆管涵开挖回填工程数量表

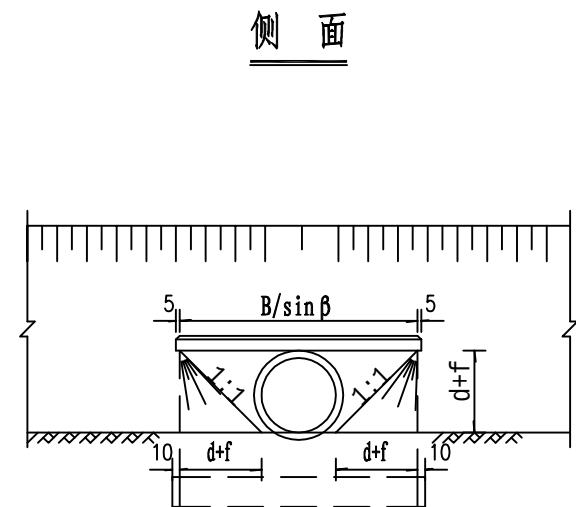
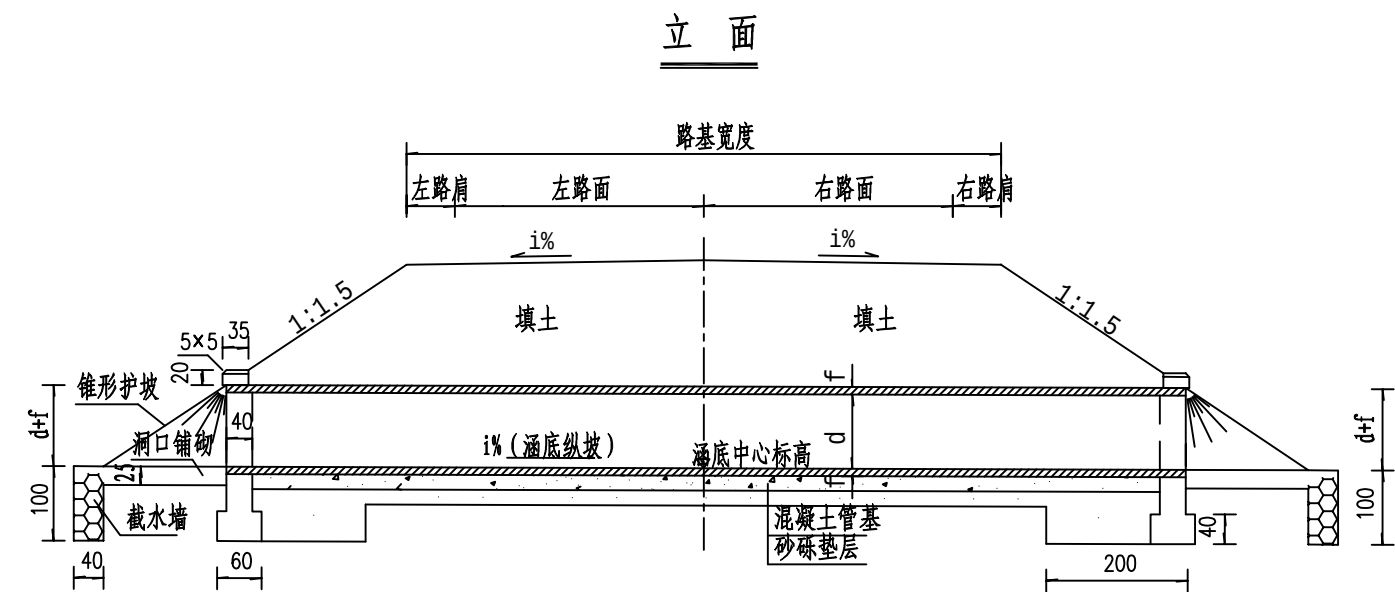
起讫桩号	管径 (m)	长度 (m)	开挖土方 (m³)	5%灰土 (m³)	16cmC30混凝土 (m³)	备注
K0+370	1-0.60	8.00	26.6	19.62	4.76	
K0+630	1-0.60	8.00	26.6	19.62	4.76	
K0+890	1-0.60	8.00	26.6	19.62	4.76	
K0+960	1-0.60	8.00	18.0	10.98	4.76	
K1+240	1-0.60	8.00	26.6	19.62	4.76	
合计		40	124.6	89.4	23.8	

注:

1. 本表工程量适用于进、出口为一字墙式的圆管涵。

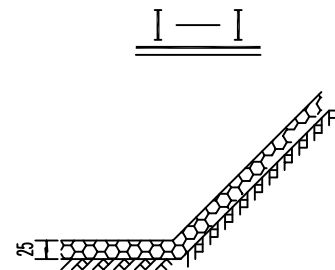
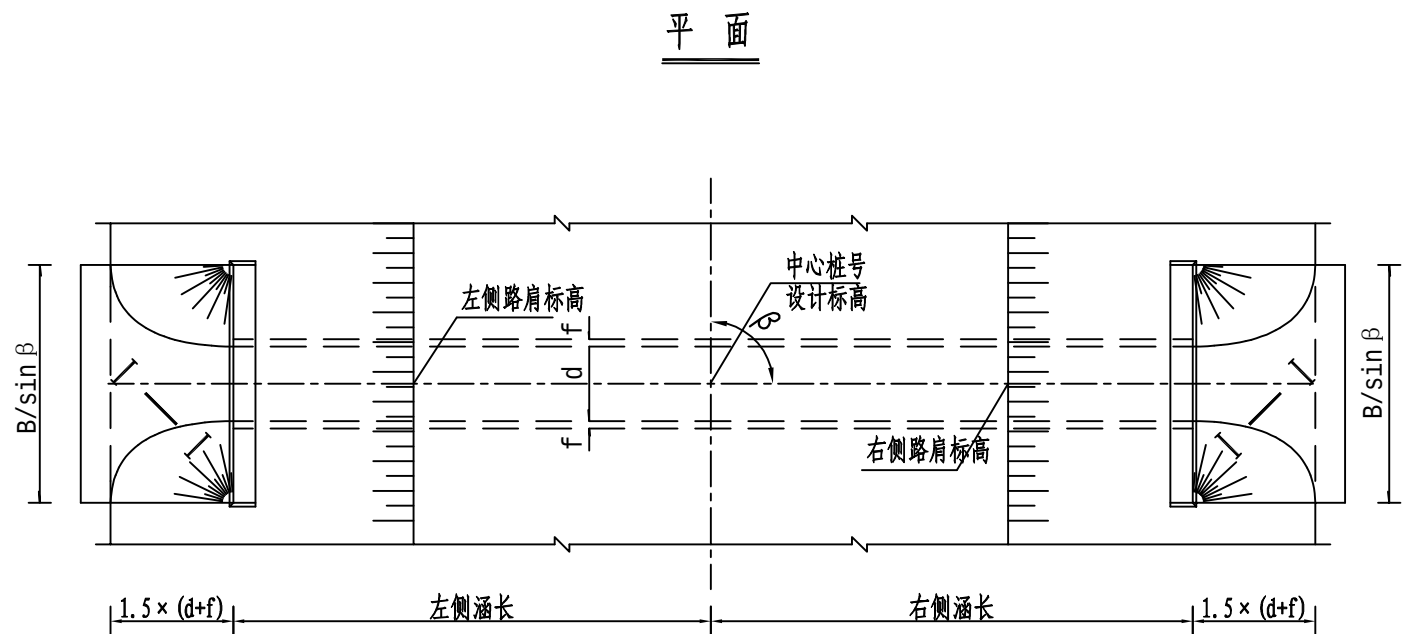
2. 本表为暂列工程量，施工时可根据具体现场情况进行调整。

3. 圆管涵采用5%石灰土回填至原水泥砼面层下、压实，浇筑16cmC30水泥混凝土与原路面齐平。



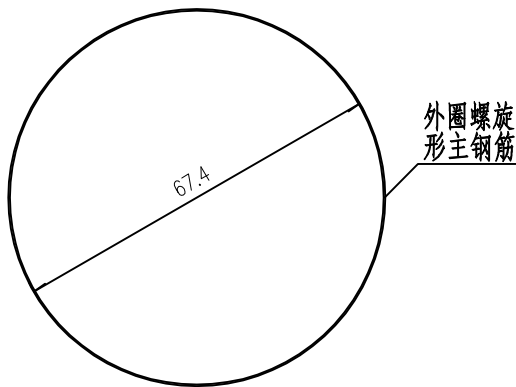
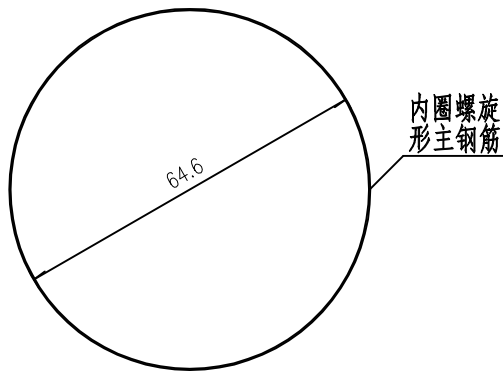
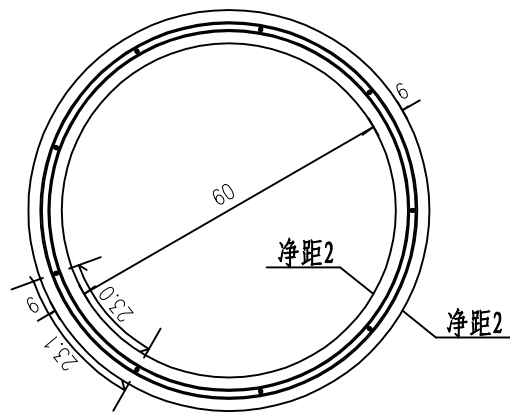
正涵身尺寸表

d (cm)	f (cm)	B (cm)
60	6	192
100	10	320

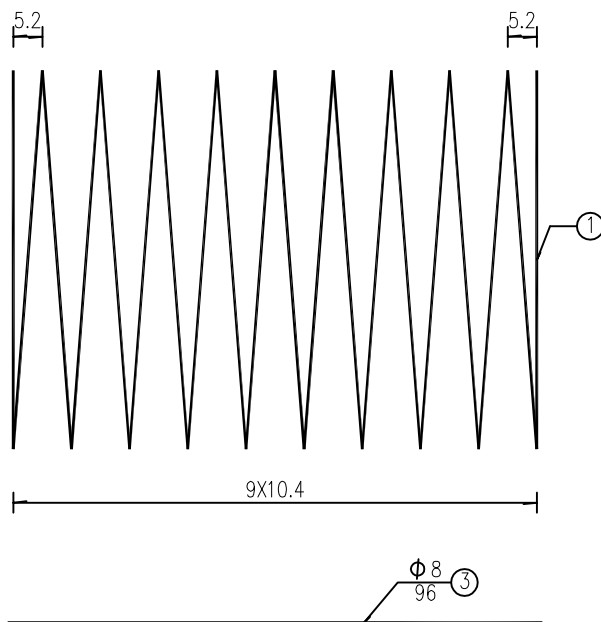
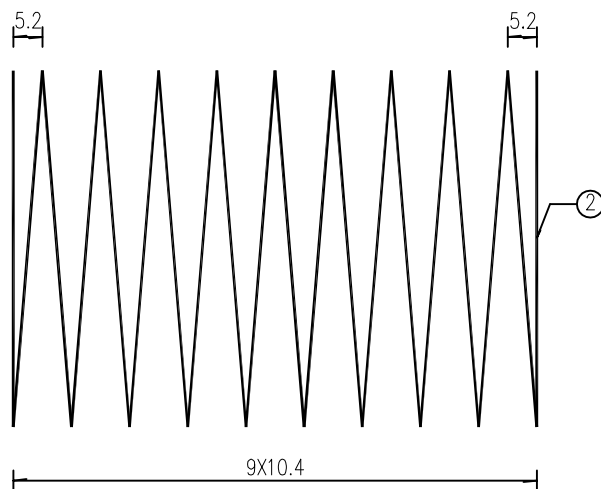
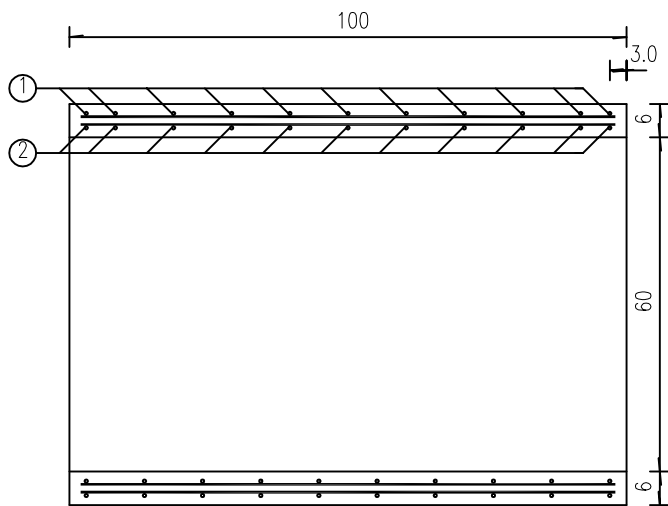


- 附注:
1. 本图尺寸以厘米计.
 2. 涵洞全长范围内, 每3~5m设一道沉降缝.
 3. 管基混凝土可分两次浇筑, 先浇筑底下部分, 注意预留管基厚度及安放管节座浆混凝土2~3cm, 待安放管节后再浇筑管底以上部分.
 4. 图中d、f分别为圆管涵的内径和壁厚.
 5. 本图适用于一般性的单管圆管涵.

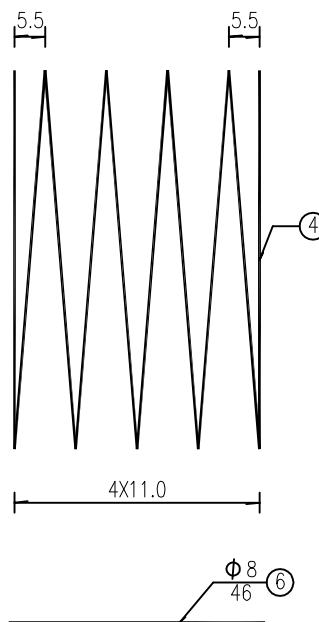
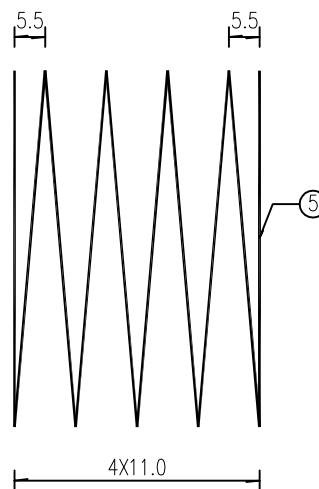
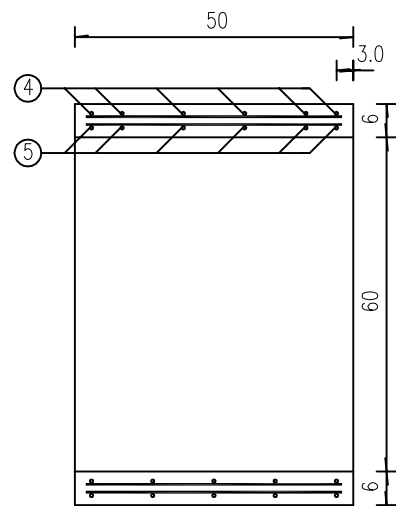
管节横断面图



1米正管节纵断面



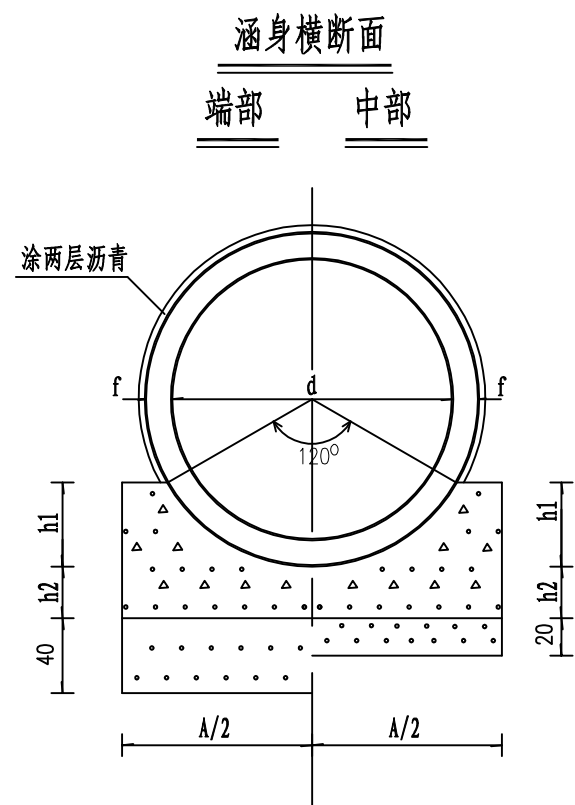
0.5米正管节纵断面



工程数量表

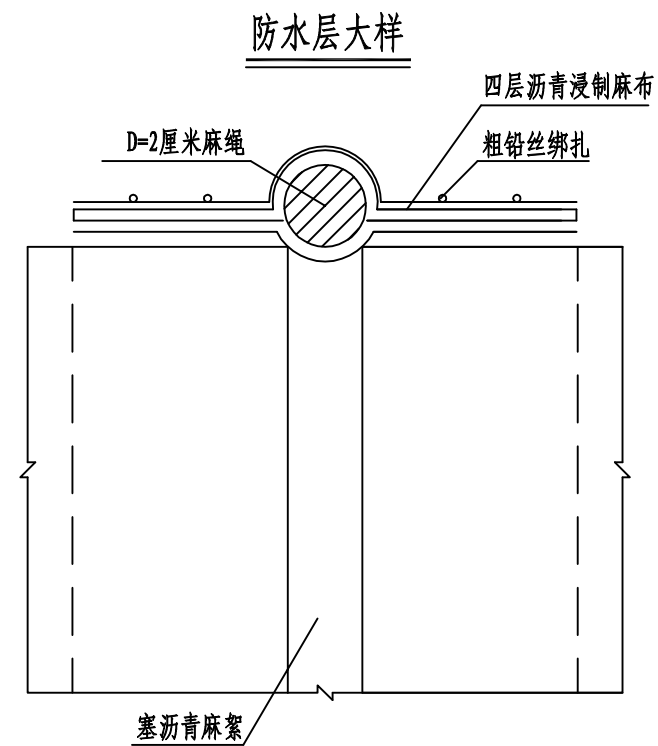
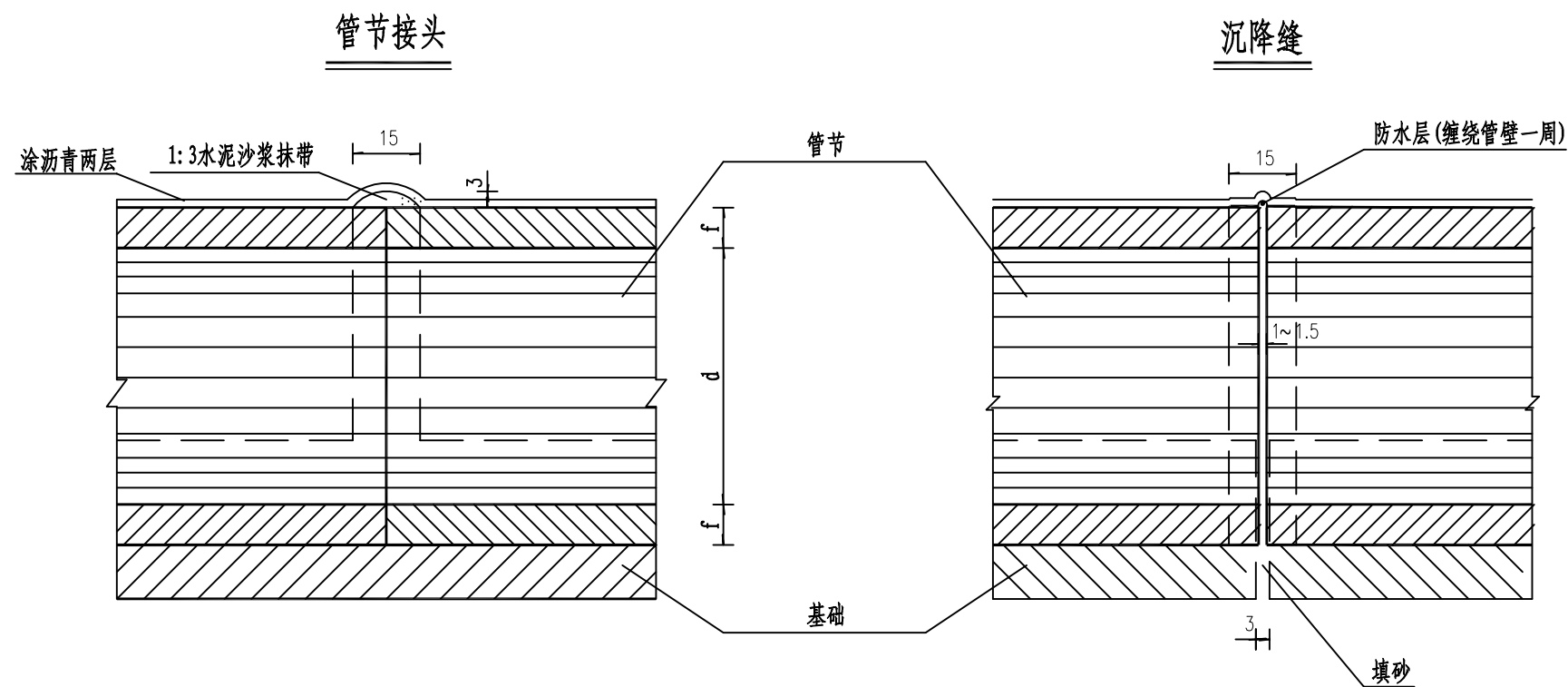
管节	节数	编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	共重 (kg)	C25混凝土 (m³)
1m 正管节	1	1	Φ 6	2362.0	1	10.3	0.124
		2		2265.4	1		
		3	Φ 8	96	18	6.8	
0.5m 正管节	1	4	Φ 6	1302.2	1	5.7	0.062
		5		1249.5	1		
		6	Φ 8	46	18	3.3	

- 注:
1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,余均以厘米为单位。
 2. 管节两端最后一圈钢筋形成正圆形后,其末端搭接15cm,并以铁丝绑扎或焊牢。
 3. 斜管节钢筋参照0.5m正管节。
 4. 本图适用于管内径为0.60m的圆管涵。



管基尺寸表

孔 径 d (cm)	壁 厚 f (cm)	h1 (cm)	h2 (cm)	A (cm)
50	6	15.5	12.0	88.7
60	6	18.0	12.0	97.4
80	8	24.0	16.0	118.1
100	10	30.0	20.0	139.0
150	14	44.5	28.0	203.0



- 注:
1. 本图尺寸均以厘米计。
 2. 端部管基系指管涵两米范围。
 3. 本图适用于一般性圆管涵。

1.0 遵循的规范、规程

- 1.《中华人民共和国公路法》
- 2.《中华人民共和国环境保护法》
- 3.《中华人民共和国农业法》与《基本农田保护条例》
- 4.《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）
- 5.《交通建设项目环境保护管理办法》[交通部（2003）第 5 号部长令]
- 6.《公路建设项目环境影响评价规范》（JTJB03-2006）
- 7.《公园设计规范》（GB 51192-2016）
- 8.《城市绿化工程施工及验收规范》（CJJ/T82-99）
- 9.《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ82-2012）
- 10.《江苏省城市园林绿化植物种植技术规范》（试行）

注：施工时如有新的规范、规程颁布实施，则应按照新的规范、规程执行。

2.0 苗木选择

1、苗木规格

壮苗是提高成活率及迅速恢复正常生长的关键。壮苗应符合以下条件：基本无病虫害、无食干虫、无伤病斑、无机械损伤；树干饱满、通直。树冠完整，顶芽饱满；根系发达，茎根比值小，避免选择老小树。

2、苗木的挖掘

常绿树种和干径4cm以上的苗木必须带土球，小规格的落叶树种反季节种植，也应带土球。土球的大小视苗木的规格而定，一般在造林季节种植，土球的直径为苗木直径7倍以上；反季节种植，土球的直径为苗木直径10倍左右，一些成活率较低或侧须根发育较差的树种，也应采用大规格土球。

3、苗木包装、运输

带土球的苗木，必须用草绳包扎，保证土球不松碎。裸根苗就地打浆，每10-20株一捆，根部包扎湿草包，以避免失水。

3.0 土壤要求

土壤采用符合植物生长需要的种植土，对于土壤不符合种植要求的地段，施工人员已进行土壤改良处理或换填，表层换土≥30厘米，土的取得及使用已征得专业监理

工程师同意及必要的检查，并应在使用前清除其中的杂质、施工垃圾及其他有害物质。确保低被植物种植土层的厚度≥40厘米，乔木种植厚度≥90厘米。

4.0 基肥

为提高土壤肥力，确保植物的正常生长，植物栽植前应施基肥。基肥应以腐熟有机肥为主，也可使用复合肥和缓释棒肥、颗粒肥，用量详见商品说明。乔灌木基肥可施于穴底，施后覆土，勿欲根系接触。地被植物种植前施基肥，肥料与 20CM 以内土壤拌均使用。

5.0 绿化布置

绿化布置为：

道路两侧土路肩上每六米种植一株樱花，樱花间点缀一株红叶石楠球，下铺草皮。

6.0 施工要求

1、地下管线应在绿化施工前敷设，绿化施工过程中应先探明相关管线，严格控制乔木中心与地下管线及路灯灯杆的距离关系，详见《城市道路绿化规划与设计规范》CJJ75-97第6.2条。

2、绿化养护：绿化定为二级养护，养护时间为1年，养护期间负责摘除杂草、杂物、浇水、追肥、修剪整形、抹不定芽、防风、防病虫害等。

3、其它未尽事宜应严格遵照国家有关施工与验收规范执行。

4、沿线路灯灯杆如与现状乔木种植相冲突地方应相互避让，如乔木长高度达到一定年限后，后期养护时可根据实际情况对成型后的乔木进行截头处理，满足相关规范要求，保证安全。

7.0 绿化种植设计

（一）苗木种植前的修剪说明

1、种植前应进行苗木根系修剪，宜将劈裂根、病虫根、过长根剪除，并根据苗木表中要求对树冠进行修剪，以满足景观要求，保持地上地下平衡。

2、乔木类修剪应符合下列规定：

（1）具有明显主干的高大乔木应保持原有树型，适当疏枝，对保留的主侧枝应在健壮芽上适当修剪，可剪去枝条1/5～1/3。

（2）无明显主干、枝条茂盛的乔木，对干径10cm以上树木，可疏枝保持原树型；对干径5~10cm的苗木，保持原有树型，带全冠。

（3）枝条茂盛具有圆头型树冠的常绿乔木可适量疏枝。树叶集生树干顶部的苗木可不修剪。具轮生侧枝的常绿乔木用作行道树时，可剪除基部2~3层轮生侧枝。

（二）种植说明

1、严格按苗木表规格购苗，应选择枝干健壮，形体优美，无病虫害的苗木，大苗移植尽量减少截枝量，严禁出现没枝的单干单木，乔木分枝点不少于4个。

2、大苗移植严格按土球设计要求。

3、种植穴位放样应根据先行确定的道路，同时参照网格并遵守苗木上述物体及各种地下管线的距离的有关规定规范。

（三）苗木的土球与树穴的要求说明

1、土壤要求：绿化面层最少为100cm为良好土壤。即不含砂石、建筑垃圾,如果是回填土，不能是深层土。最好以疏松湿润、排水良好、富含有机质的肥沃冲积或粘壤土PH5.0-7.0之间较为理想。如果在土层薄、结构不良的石砾土、重砂土、粘质土中长势会弱，基肥不得采用目前市面上油性很大的垃圾肥。

2、挖树穴要正确：必须是坑壁垂直形。且要比根系球大出30cm以上。且要加上20公分厚有机肥，再复以一层薄土后种植，使苗木今后生长强壮，克服土壤贫瘠的缺点。以下树穴均为错误：锅底形、上小下大形、上大下小形。

3、树木土球计算应为：普通苗木土球直径=2*树地径周长+树直径，大苗土球应加大，根据不同情况土球是胸径的8-10倍，土球厚度应是土球高度的2/3。

4、植物挖穴时注意事项：位置正确，规格要适当；挖出的表土与底土分开堆放于穴边，穴的上、下口应一致；在斜穴的深坡上挖穴，应先将斜坡整成一个小平台，然后在平台上挖穴，挖度应从坡下口开始计算；在新填土方处挖穴，应将穴底适当踩实，土质不好的应加大穴的规格；挖穴时遇上杂物要清走，挖穴时发现电缆、管道等要停止操作，及时找有关部门配合解决。

（四）绿化施工说明

按本图施工时，严格遵守规范《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82-2012和《城市绿化和园林绿化地用植物材料-木本苗》CJ/T34中的 规定并补充如下说明：

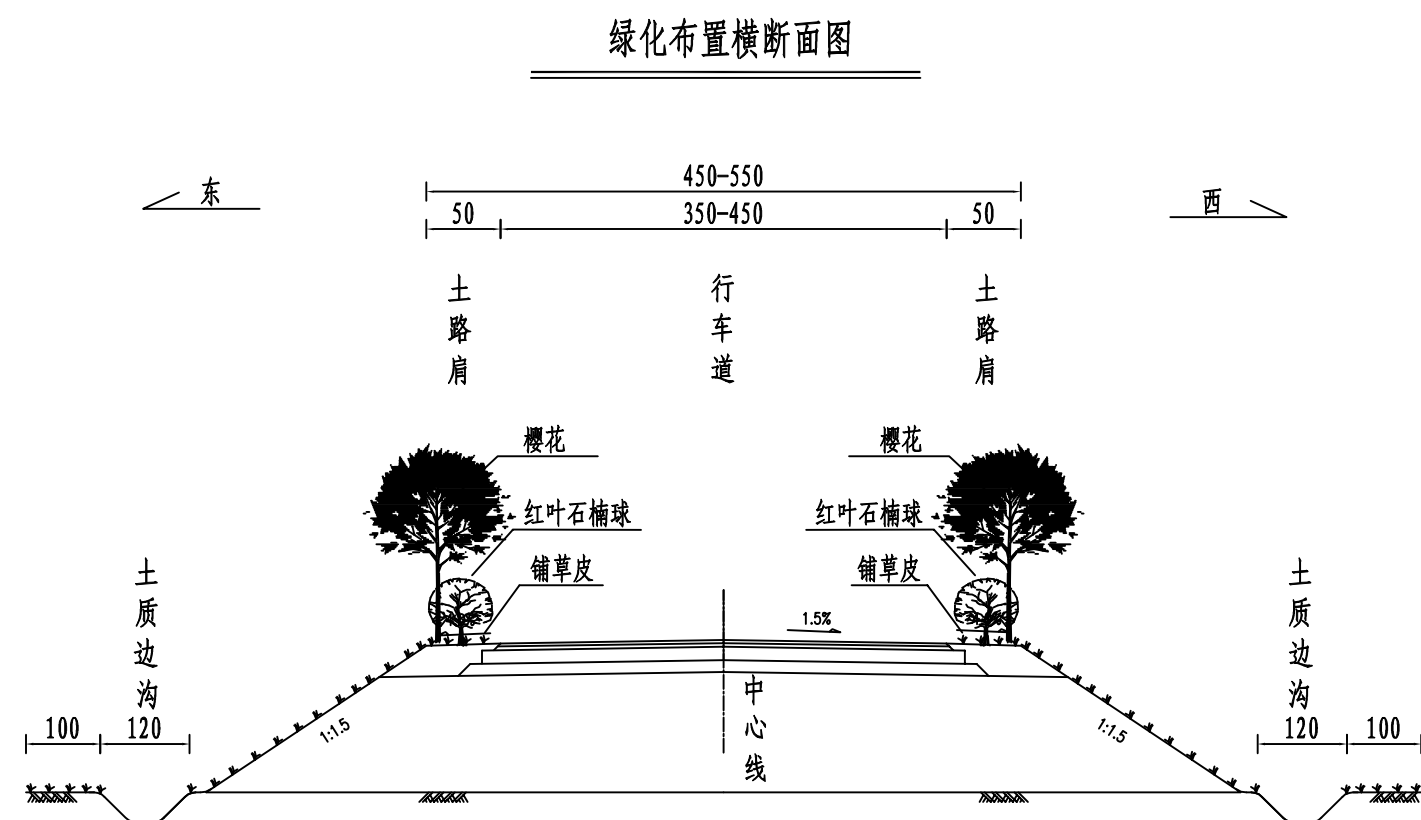
1、栽植前土壤处理：园林植物生长所需土层厚度必须符合以下规定：草本：土层厚度（30cm）；草坪：土层厚度（30cm）；灌木：土层厚度（45-60cm）；乔木：

土层厚（90-150cm）

2、种植穴的定点时应标明中心点位置。行道树定点遇障碍物影响株距时，应与设计单位取得联系，进行适当调整。

绿化工程材料数量表

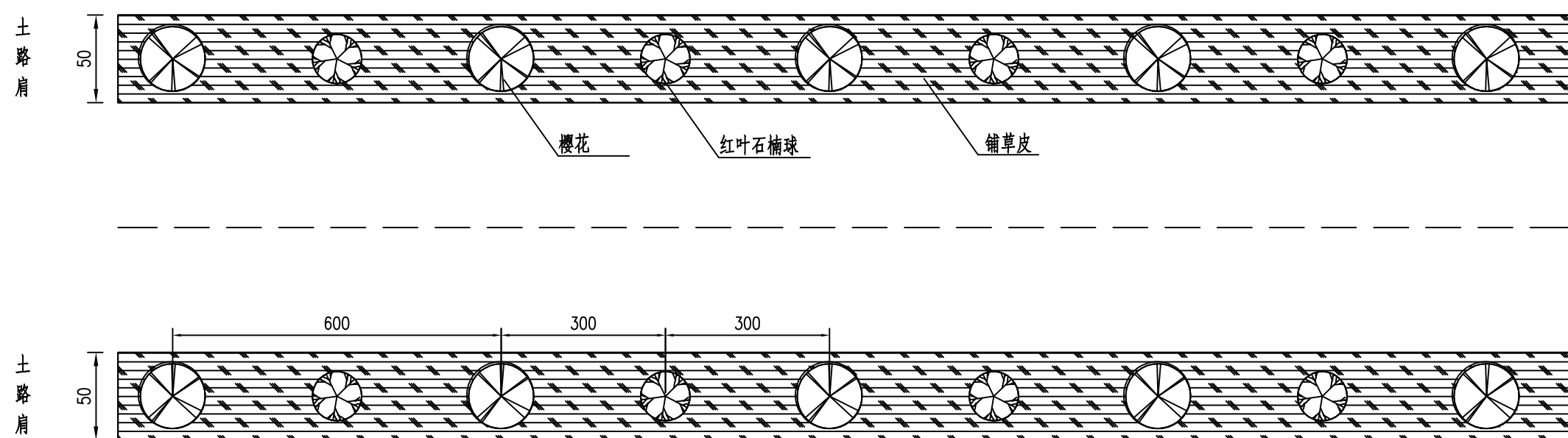
序号	部位	名称	单位	数量	规格	备注
1	K0+000-K1+680左侧 AK0+000-AK0+115左侧	樱花	株	285	地径6.1-7cm, , 冠140-160cm	全冠, 不偏冠, 冠形匀称无明显损伤, 主干不应有明显弯曲, 分支点2m以上
2		红叶石楠球	株	285	修剪后高度100-120cm, 蓬径100cm	球型紧密
3		铺草皮	平方	855		
4	K0+000-K1+680右侧 AK0+000-AK0+115右侧	樱花	株	285	地径6.1-7cm, , 冠140-160cm	全冠, 不偏冠, 冠形匀称无明显损伤, 主干不应有明显弯曲, 分支点2m以上
5		红叶石楠球	平方	285	修剪后高度100-120cm, 蓬径100cm	球型紧密
6		铺草皮	平方	855		
合计		樱花	株	570		
		红叶石楠球	株	570		
		铺草皮	平方	1710		



- 注:
1. 图中所注尺寸单位以厘米计, 本图为一般路段绿化布置横断面图。
 2. 树木高低错落有致, 线型顺适, 花草整齐美观; 绿色植物生长茂盛, 基本无病虫害。

邗江区杨寿镇人民政府	罗家路(CG57)东兴路至杨爱路段 提档升级改造工程	绿化美化横断面图	设计	复核	审核	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
						SVIII-03	

美化绿化平面布置图



注:

1. 图中所注尺寸单位以厘米计。

2. 绿化布置: 道路两侧土路肩上每六米种植一株樱花, 樱花间点缀一株红叶石楠球, 树下铺草皮。

1.0 概述

本项目位于邗江区杨寿镇，道路主线起于东兴路，沿老路由北向南至杨爱路为终点，项目设计路段长 1.680km；支线起于罗家路主线 K0+080 处，沿老路由西向东至贺庄桥为终点，长 0.115km。根据业主要求，对因道路拓宽需迁移的路灯进行补充设计。

2.0 主要设计规范、规定及标准

- （1）中华人民共和国电力供应与使用条例
- （2）中华人民共和国电力工业部第 8 号令《供电营业规则》
- （3）《城市道路照明设计标准》（GJJ45-2015）
- （4）《城市道路照明工程施工及验收规程》（CJJ89-2012）
- （5）《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- （6）《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- （7）《交流电气装置的接地设计规范》（GB50065-2011）
- （8）《系统接地的形式及安全技术要求》（GB14050-2008）
- （9）《城市道路照明技术规范》（DGJ32/TC 06-2011）
- （10）《电气装置安装工程施工及验收规范》（DL/T 5759-2017）
- （11）《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）

3.0 设计范围及内容

- 1、本次设计范围为罗家路主线 K0+000-K1+680、支线 AK0+000-AK0+115 段。
- 2、设计内容：罗家路单侧土路肩设置路灯。

4.0 布灯方案说明

参照《城市道路照明设计标准》支路的标准设计，平均照度（维持值）不小于 10Lx，照度均匀度要求达到 0.4 以上。本工程路灯设计间距为 35m，单侧排列，全线安装太阳能单挑 LED 灯，灯具安装高度 6m，光源为 100W LED 灯，灯臂灯具总长度不超过 1.5m（由厂家提供样品，最终样式由建设单位确定）。

5.0 供配电系统

- 1、道路照明采用太阳能电板，无需设置电线、变压器。
- 2、防雷与接地

（1）低杆灯灯杆单头钢质灯具及其相接钢质灯杆与接地系统相连，补角灯的顶端应根据现行标准装设避雷针，避雷针经灯杆钢结构同基础接地网连接。避雷针材质为圆钢或钢管，其直径：圆钢不少于 16mm，钢管不小于 25mm，所有金属部件,在电气上均有良好的连接。灯杆及灯座钢筋混凝土基础均需与 PE 线接通,同时每个灯杆做单独接地,采用一根 50x50x5x2500 的热镀锌接地极,接地电阻≤4n，作法参照 03D501-4，若不满足要求则增打接地极。

本工程接地装置的埋入深度及布置方式要求如下：

接地极采用热镀锌角钢，埋设时，角钢下端要加工成尖垂直打入地下，埋入地中的接地体顶端应距离地面大于等于 0.6m。

埋设前,要检查所有连接部分,必须用电焊或气焊焊接牢固,其接触面一般不得小于 10cm2,不得用锡焊，焊接处做好防腐处理。

所有埋地金属件必须热镀锌。

6.0 照明系统

1、照明标准

平均照度：10Lx

平均亮度：0.75cd/m²

总均匀度：0.4

维护系数：0.7

2、照明方式

本工程道路照明采用低杆灯的照明方式。

3、照明设施技术要求

（1）灯杆

①杆体设计和制造应符合高耸结构设计标准 GB50135-2019 和钢结构设计标准 GB50017-2017，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。

②钢结构防腐采用浸锌工艺，灯杆浸锌≥65 μ m，外喷防紫外线纯聚脂粉体,厚度≥80 μ m，并有较好的外观效果，最终灯杆、灯具色彩由业主定案。

③杆体底部均有活门，门内装配电器（绝缘接线排、熔断器等由承包商配套提供），杆内壁设有接地螺栓。

- ④所有外露紧固件为不锈钢制作，符合 GB/T1220 要求。
- ⑤灯杆设计风速以 35 米/秒为宜。

(2) 灯具及光源

①低杆灯选用 LED 灯，色温 3000K（暖色），可调光电源，LED 灯光通量不小于 130lm/W，灯具的仰角不宜超过 15°，灯具必须有防坠落装置大样图，具体由厂家定制，要求采用高效、节能长寿型光源，并提供由国家级权威检验部门进行检测并出具的报告。

②灯具可选用满足本设计外型、质量的类似灯具，可参见灯型效果图，具体选型由业主和当地路灯管理部门商定。LED 光源(芯片)建议采用国际著名品牌如科锐 Cree、欧司朗 Osram、日亚 Nichia、首尔半导体 Seoul 等原厂封装的大功率白光产品, 提供原产地证明。

③配置高强度气体放电灯的密闭式道路照明灯具，光源腔的防护等级不应低于 IP65。灯具电气腔的防护等级不应低于 IP43。

④灯杆挑臂设灯具防坠落装置（链条或钢丝线）。

⑤灯具的寿命不低于 30000h。灯具在正常工作 3000h 的光通量维持率不应低于 98%；6000h 的光通量维持率不应低于 96%；灯具正常工作 12000h 内年损坏率不应高于 1%；12000h-30000h 年损坏率不高于 3%。

(3) 运行环境：

①装置应能在-23.1℃- 50℃环境温度范围内正常工作。

②装置应用能在连续 5 个阴、雨、天时提供正常照明，每天照明时间不得少于 8 小时，最后一天电池应最少剩余 20%的电量。

(3) 灯杆基础

灯杆基础施工图及施工要求详见施工图，基础待灯杆到货核对地脚螺栓安装尺寸后方可施工。

4. 电源

(1) LED 的驱动电源采用恒流源模式，具有良好的稳定性和抗震性。

(2) 电源在正常工作条件下的电源效率应不小于 90%，功率因数不小于 0.95，使用寿命不少于 30000 小时或 7 年。

(3) 电源应具有过流、过压、过热、短路、雷击等防护功能，功能复合有关标准。

(4) 根据建设单位要求 LED 道路照明灯具的驱动电源采用恒流源模式，需是知名品牌如深圳茂硕、杭州英飞特、台湾明伟、台湾台达等公司生产的产品采用分离式和模数式驱动电源，

并应具有良好的稳定性和抗振性。

(5) 电源输入端与电源壳体之间或电源输出端之间的绝缘电阻不小于 5MQ, 电源防护等级应达到 IP68。

6. 照明控制

道路照明采用智能照明调控装置，根据太阳能电池组件、蓄电池的容量和运行情况来控制负载终端的输出，实现自动开关和亮度调节，具备光电、定时、降压、半夜灯控制的功能，智能照明无限调控装置需符合主管部门要求,本工程路灯控制箱的材质为不锈钢,防护等级 IP65，采用槽钢落地安装。

7.0 节能

采用高效节能型光源及光效高的灯具，并在设计中选择最佳的布灯方案，用最少的耗能满足照明设计标准。

8.0 路面平均照度计算：

路面平均照度计算：

本工程采用 100W LED 灯, 道路平均照度： $E_{av} = \Phi \times N \times n / (K \times A) = 13000 \times 1 \times 0.35 \times 0.7 / (6 \times 40) = 15.17Lx$ 。

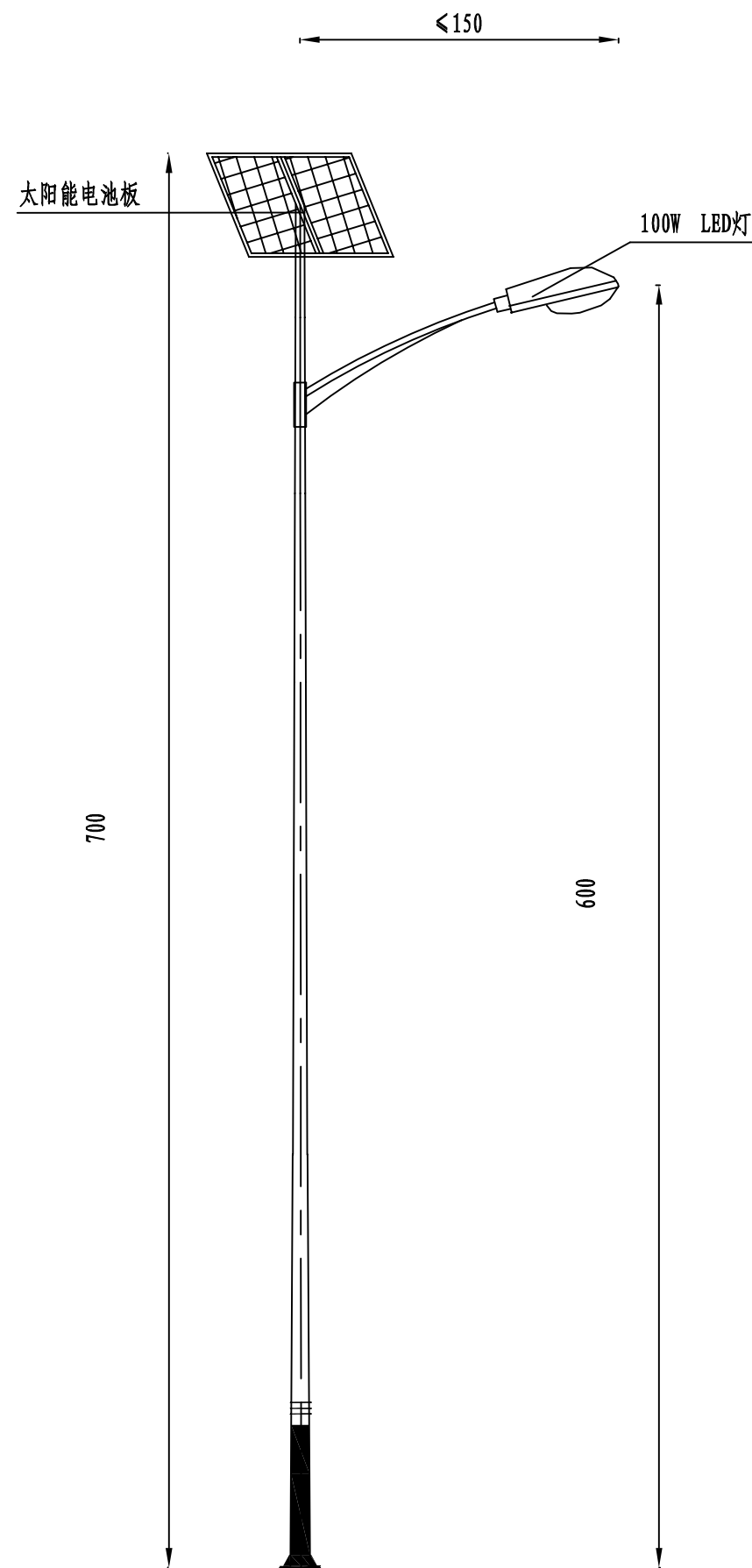
结论：符合规范要求。

照明功率密度计算：

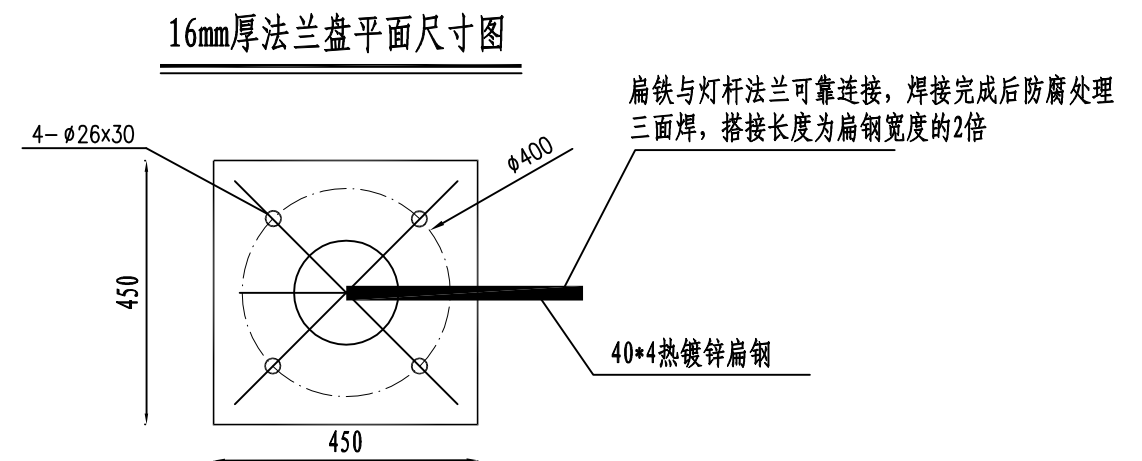
$LPD = P \times N / (W \times L) = 100 \times 1 / (6 \times 35) = 0.48W/m^2$ 。

结论：满足照明功率密度值不大于 0.5W/m2, 符合规范要求。

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	6米太阳能双臂LED灯（含灯杆、电池、控制板、接地等）	100W LED灯	套	52	
3	6米路灯灯杆基础	600×600×1500	个	52	

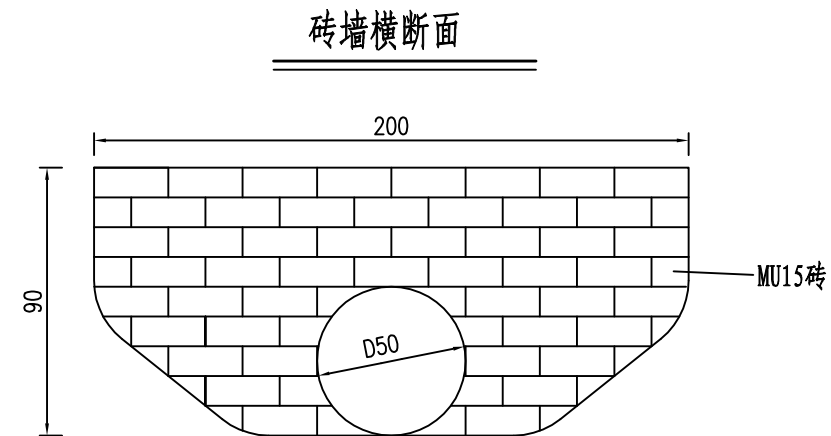
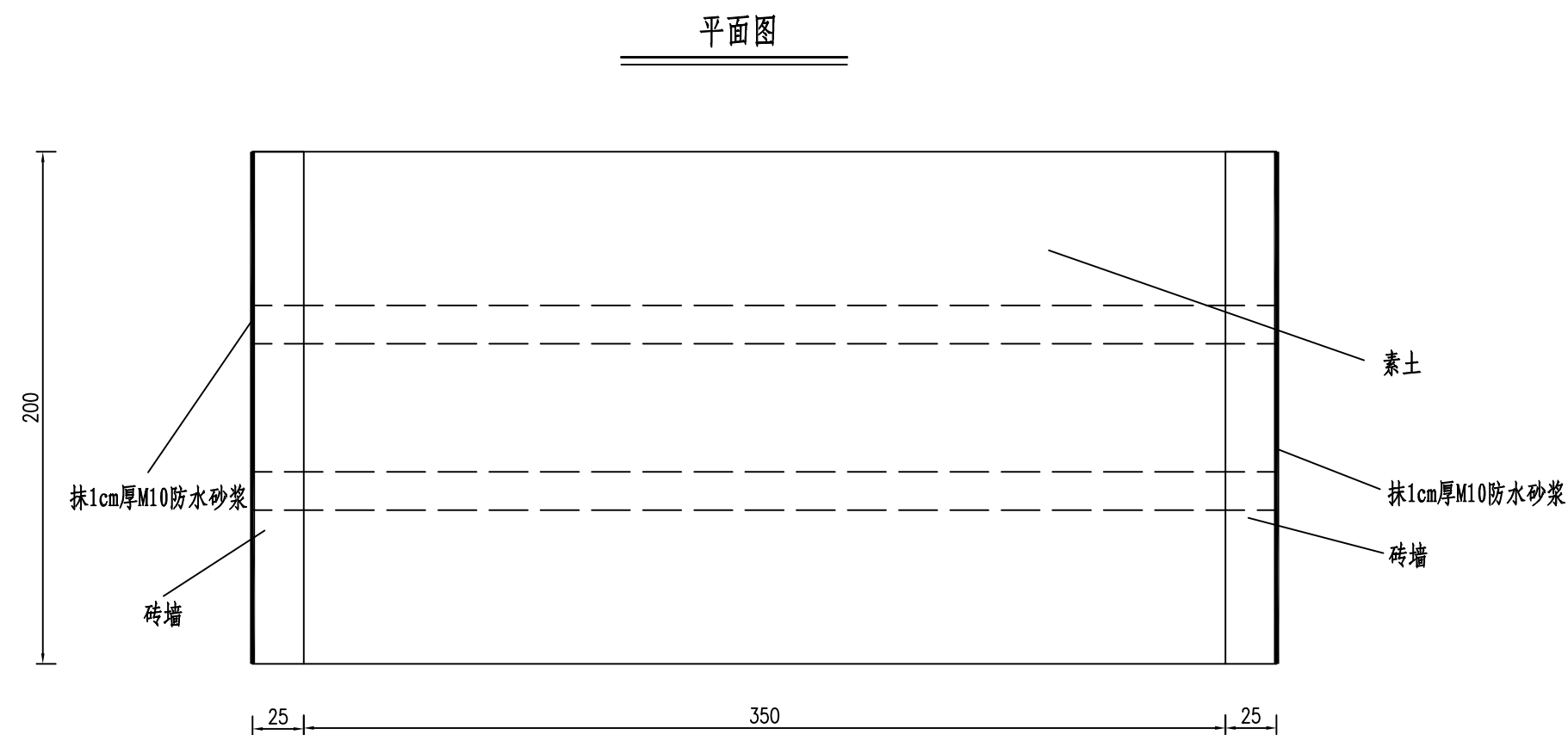


太阳能路灯示意图



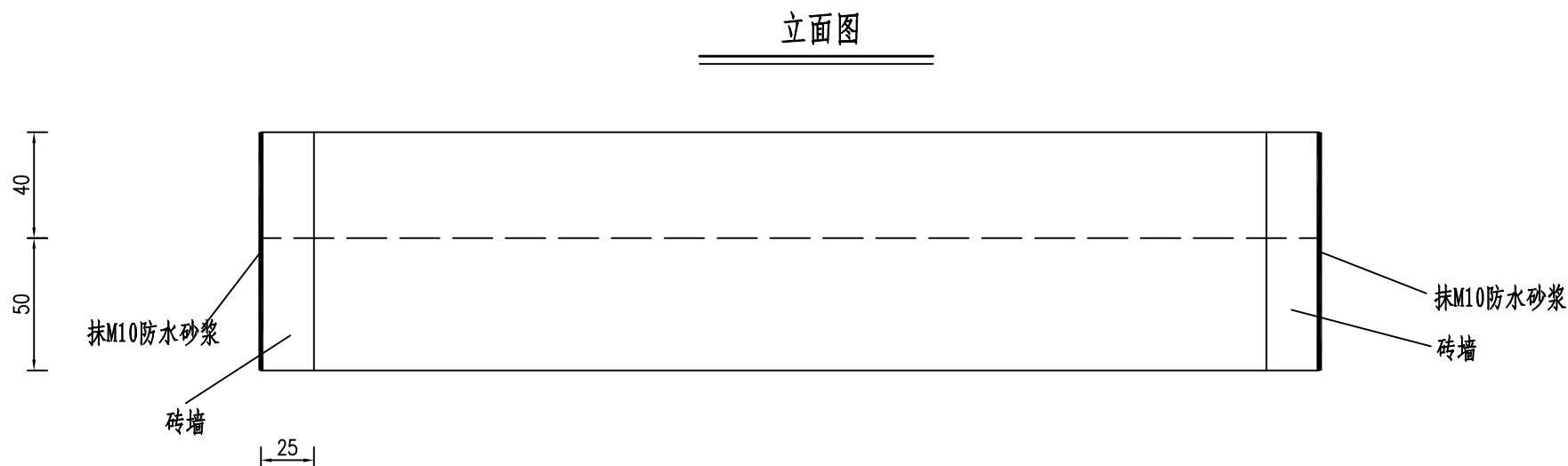
- 注：
- 1、本图单位除注明外其余均以mm计。
 - 2、灯杆高6米，杆材质为Q235B，壁厚不小于4mm，上口径φ70，下口径φ180。
 - 3、厂家需提供质量合格证书及出厂图，保证灯杆、电池板荷载等强度达到要求。
 - 4、主杆采用Q235钢板，焊接要求符合GB/T12469要求；
 - 5、本大样图仅供参考，实际施工时，需由厂家根据实际产品提供尺寸和做法。
 - 6、路灯灯型由业主自选，本图仅供参考。

邗江区杨寿镇人民政府	罗家路(CG57)东兴路至杨爱路段 提档升级改造工程	太阳能路灯示意图	设计	复核	审核	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
						SVIII-08	



工程数量表

工程项目	MU15砖 (m³)	M10砂浆 (m³)	Φ0.5m圆管涵 (m)	素土 (m³)
机耕道(5处)	3.8	15.1	20.0	26.5



- 注:
1. 本图尺寸单位以厘米计。
 2. 两侧砖墙间用素土填筑。
 3. 砖墙顶与路齐平。