

三明市沙县区南阳乡大基村基础设施及人居环境提升项目

一阶段施工图设计

全一册

 皓筠工程设计有限公司

2025. 06

皓筠工程设计有限公司		委托单位	三明市沙县区南阳乡人民政府	
公路行业(公路)专业乙级：A121015596		工程名称	三明市沙县区南阳乡大基村基础设施及人居环境提升项目	
工程负责人	罗贵平		日期	2025.06
专业	审 定(核)		编制人员	
公路	罗贵平		黄杰	

注册章:

出图章:



道路路面改造设计说明

一、工程概述

本项目为《三明市沙县区南阳乡大基村基础设施及人居环境提升项目》，根据地方发展需要，本次按建设方要求，需对既有 3.5m 宽水泥混凝土道路进行加铺沥青砼处理、对 3.5m 宽土路进行硬化。经现场调查既有水泥砼路面状况良好，既有土路路胚较为完整。

本次路面改造道路为 4 条，改造长度 1393m, 其中 K0+000~K0+445 段现状路面宽 3.5m，先对既有破损水泥砼路面进行修复，然后铣刨 3cm 厚水泥砼路面，最后加铺沥青砼面层处理；K0+445~K0+990 段、K0+536~G0+268 段、G0+080~H0+135 段为现状土路，路面宽度为 3.5m，为新建沥青路面。项目道路共改造路面约为 4875.5 m²。道路现场情况如下：



二、设计内容

本次施工图设计内容包括：路面改造、道路交通标线恢复等。

三、设计标准及技术规范

1、技术标准

- (1) 公路等级：按既有旧路等级（参照四级公路（Ⅰ类））；
- (2) 设计速度： 15km/h；
- (3) 路面设计标准轴载：Bzz-100

2、设计中采用的主要技术规范及规定

- (1) 《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG 2111-2019）
- (2) 《小交通量农村公路工程设计规范》（JTG/T 3311-2021）
- (3) 《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）（2016 版）
- (4) 《城市道路路线设计规范》（CJJ193-2012）
- (5) 《城镇道路路面设计规范》（CJJ169-2011）
- (6) 《乡村道路工程技术规范》（GB/T 51224-2017）
- (7) 《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）
- (8) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）
- (9) 《道路交通标志和标线第 3 部分》（GB5768.3-2009）
- (10) 《路面标线涂料》（JT/T280-2004）
- (11) 《路面标线用玻璃珠》（GB/T 24722-2009）
- (12) 其它有关的技术规范、标准。

四、道路设计

1、路基设计

(1) 一般路基填料采用砂性土或级配较好的粗粒土为填料，本次采用边沟开挖合格土方进行填筑。不得使用淤泥、沼泽土、有机土、草皮、树根、生活垃圾和含有腐朽物质的土。路基填土应分层填筑压实，含水量控制在最佳含水量±2% 范围，以达到最大密实度，虚方厚度不得大于 30 厘米，碾压工作应自路基边缘向中央进行，特别要注意均匀一致，过街管槽附近的填土要特别仔细压实，以免发生不均匀沉降。路基填方必须采用分层压实，并满足路基压实标准要求。路基填方材料最小强度和最大粒径表应符合下表。

路基填方材料最小强度和最大粒径表

路槽以下深度(cm)		CBR(%)	填料最大粒径(cm)
填方	0~30	6	10
	30~80	4	10
	80~150	3	15
	>150	2	15
挖方和零填	0~30	6	10
	30~80	4	10

(2) 路基压实标准

为了保证路基的整体稳定性，路基的压实度和强度应满足下表的要求（压实度标准采用《公路土工试验规程》（JTG E40-2007）中规定的重型压实标准）。

项目分类	路床顶面以下深度 (cm)	填料最小强度 (CBR)	压实度
填方路基	0~30	8	≥92
	30~80	5	≥92
	80~150	4	≥91
	>150	3	≥90
零填及挖方	0-30	8	≥92
	30-80	8	≥92

土质路基经压实后，不得有松散、软弹、翻浆及表面不平整现象，土、石路床必须用 12~15t 振动压路机碾压检验，轮迹不得大于 5mm, 土质路床不得有翻浆、软弹、起皮、波浪、积水等现象。

2、路面结构设计

(1) 本次加铺路面结构为沥青混凝土路面，具体结构型式如下。

道路沥青混凝土结构型式如下：

- 3. 5cm 厚 AC-13C 细粒式改性沥青混凝土上面层
PCR 型乳化沥青粘层（≥0.6L/m2）
- 4. 5cm 厚 AC-16C 中粒式改性沥青混凝土下面层

- 1. 0cm 乳化沥青稀浆封层（ES-3）
PC-2 型阳离子乳化沥青透层 1. 0L/m²
既有修复铣刨后的水泥砼面层做基层
道路加铺结构总厚度为 9cm。

新建沥青混凝土结构型式如下：

- 3. 5cm 厚 AC-13C 细粒式改性沥青混凝土上面层
PCR 型乳化沥青粘层（≥0.6L/m2）
- 4. 5cm 厚 AC-16C 中粒式改性沥青混凝土下面层
1. 0cm 乳化沥青稀浆封层（ES-3）
PC-2 型阳离子乳化沥青透层 1. 0L/m²
15cm 厚 5%水泥稳定碎石基层
18cm 厚碎石垫层
素土夯实(重型标准)>92%
道路加铺结构总厚度为 42cm。

材料要求

1) 改性沥青面层 AC-13C、AC-16C 原材料及混合料设计要求：

（1）沥青结合料：沥青结合料必须具有较高的粘度，与集料有良好的粘附性，设计采用成品 SBS 改性沥青，用苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物 SBS 作为改性剂（SBS 用量不宜少于 5%），改性沥青结合料路用性能（基质沥青应符合道路石油沥青 70 号），符合下表的技术要求。

（2）

SBS 聚合物改性沥青（I-D）技术指标要求

指标	单位	70 号	试验方法
		I-D	
针入度（25℃，100g，5s）	0. 1mm	40-60	T0604
针入度指数 PI 不小于		0	T0604

延度(5cm/min，5℃) 不小于	cm	20	T0605
软化点(R&B) 不小于	℃	60	T0606
运动粘度(135℃) 不大于	Pa. s	3	T0625/T0619
闪点 不小于	℃	230	T0611
溶解度 不小于	%	99.0	T0607
弹性恢复 25℃ 不小于	%	75	T0662
贮存稳定性离析，48h 软化点差 不大于	℃	2.5	T0661
TFOT(或 RTPFOT)后残留物			
质量变化 不大于	%	±1.0	T0610 或 T0609
针入度比 25℃ 不小于	%	65	T0604
延度 5℃ 不小于	cm	15	T0605

注：试验方法依据中华人民共和国行业标准《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTG E20-2011)。

（3）粗集料：采用洁净、干燥、无风化、无杂质的玄武岩轧制碎石，要求采用大型反击式多级联合碎石机加工（其中反击破碎或冲击破碎不少于两级），破碎后颗粒的形状应接近立方体，并具有足够的强度和耐磨耗性，其质量应符合下表的规定，破碎后的粗集料规格应满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）

粗集料质量技术要求表

技术指标（%）	上面层碎石	测试方法
压碎值（BPN）	≥26	T0316-2005
磨光值（%）	≤42	T0321-2005
洛杉矶磨耗损失（LA）	≥28	T0317-2005
表观相对密度（%）	≤2.6	T0304-2005
吸水率（%）	≥2	T0304-2005
坚固性硫酸钠（%）	≥12	T0314-2000
软弱颗粒含量（%）	≥3	T0320-2000
对沥青的粘附性（掺抗剥落剂后）（级）	≤5	T0616-1993
针片状颗粒含量（混合料）（%）	≥15	T0312-2005

其中粒径大于 9.5mm	≥12	
其中粒径小于 9.5mm	≥18	
水洗法<0.075mm 颗粒含量（%）	≥1	T0310-2005

AC-13C 沥青混合料矿料级配表(方孔筛)

方孔筛孔径 (mm)	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通过的质量百分率(%)	100	90-100	68-85	38-68	24-50	15-38	10-28	7-20	5-15	4-8

AC-16C 沥青混合料矿料级配表(方孔筛)

方孔筛孔径 (mm)	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通过的质量百分率(%)	100	90-100	76-92	60-80	34-62	20-48	13-36	9-26	7-18	5-14	4-8

（4）细集料：采用新鲜、坚硬、洁净的硬质灰岩或石灰石由专用设备加工的机制砂（细集料在加工过程中必须具有吸尘设备）。加工出的细集料应耐嵌挤，颗粒饱满，洁净无杂质，粉尘含量低，其技术指标及规格应满足下表的要求。

（5）

细集料质量技术要求

指标	要求	试验方法
表观相对密度	≤2.5	T0329-2005
坚固性（>0.3mm 部分）硫酸钠（%）	≥12	T0340-2005
含泥量（水洗法 <0.075mm 颗粒含量）（%）	≥3	T0333-2000
砂当量	≤60	T0334-2005
亚甲蓝值（g/kg）	≥25	T0349-2005
棱角性（流动时间）（s）	≤30	T0345-2005

（6）填料：必须采用石灰岩等碱性岩石磨细得到的矿粉，矿粉要求干燥、洁净，能从填料仓自由流出。填料中严禁掺加拌和机或碎石机除尘装置回收的粉尘。

为减少粉尘的排出量，在轧制石屑及碎石时，应采用洁净的块状石料加工，并调整好碎石机工艺，尽可能减少粉尘的排出量。矿粉必须贮放在室内，被雨淋湿的和已结块的矿粉不得使用。其质量应符合下表的要求，其中<0.075mm 的颗粒含量宜大于 90%。

(7)

矿粉质量技术要求

指标		要求	试验方法
表观密度（t/m³）		≧2.5	T0352-2000
含水量（%）		≧1	T0332-1994
颗粒范围	<0.6mm（%）	100	T0351-2000
	<0.15mm（%）	90～100	T0351-2000
	<0.075mm（%）	75～100	T0351-2000
亲水系数		<1	T0353-2000
塑性指数（%）		<4	T0354-2000
加热安定性		实测记录	T0355-2000
外观		无团粒结块	观察

(8) 沥青混凝土上面层 AC-13C 和沥青混凝土下面层 AC-16C 的马歇尔试验配合比设计技术要求如下表。

沥青混凝土马歇尔试验配合比设计技术要求

指标		单位	技术指标					备注
马歇尔试件击实次数（双面）		次	75					
试件尺寸		mm	φ 101. 6mm×63. 5mm					
稳定度 MS 不小于		kN	8					
空隙率 VV	深约 90mm 以内	%	3~5					
	深约 90mm 以下	%	3~6					
流值		mm	2~4					
矿料间隙率 VMA(%) 不小于	设计空隙率（%）	相应于以下公称最大粒径(mm)的最小 VMA						
		26. 5	19	16	13. 2	9. 5	4. 75	
	2	10	11	11. 5	12	13	15	
	3	11	12	12. 5	13	14	16	
	4	12	13	13. 5	14	15	17	

指标		单位		技术指标				备注
	5	13	14	14.5	15	15	18	
	6	14	15	15.5	16	17	19	
沥青饱和度 VFA（%）		55~70	65～75			70～85		

注：沥青混合料现场碾压质量控制应采用压实度指标监控。上面层的压实度应不小于 98%，下面层的压实度应不小于 97%，但禁止超过 100%。

(1) 沥青混合料试验

AC-13C、AC-16C 沥青混合料需在配合比设计的基础上在规定的试验条件下依次进行车辙试验、浸水马歇尔试验、冻融劈裂试验和渗水试验各项路面使用性能检验，并符合下表要求。不符合要求的沥青混合料，必须更换材料或重新进行配合比设计。

沥青混合料性能技术要求

指标		单位	普通	改性	备注
车辙试验动稳定度		次/mm	1000	2800	T 0719
浸水马歇尔试验残留稳定度	不小于	%	80	85	T0709
冻融劈裂试验的残留强度比	不小于	%	75	80	T0729
低温弯曲试验破坏应变	不小于	μ ε	2000	2500	T 0715
渗水系数	不大于	ml/min	120	120	T 0730

(2) 粘层

沥青层与沥青层、沥青层与基层或结构物之间应严格做好防污染工作，要求做到沥青面层施工零污染。同时沥青面层之间及其与基层之间、与沥青混凝土接触的路缘石、雨水进水口、检查井等侧面及铺筑沥青混凝土面层的水泥混凝土桥面也应喷洒粘层油。粘层油宜采用快裂或中裂乳化沥青，其质量要求应符合《公路沥青路面施工技术规范》JTJ040-2004 表 4.7.1 的 PCR 要求，如下表所示。沥青用量不少于 0.3～0.6L/m2（沥青用量是指包括稀释剂和水分等在内的乳化沥青总量，乳化沥青的残留物含量以 50%为基准）。

粘结层改性乳化沥青技术要求

试验项目		单位	品种及代号	试验方法
			PCR	
破乳速度		—	快裂或中裂	T 0658
粒子电荷		—	阳离子（+）	T 0653
筛上剩余量(1.18mm)，不大于		%	0.1	T 0652
粘度	恩格拉粘度E ₂₅	—	1~10	T 0622
	沥青标准粘度C _{25,3}	s	8~25	T 0621
蒸发残留物	含量，不小于	%	50	T 0651
	针入度(100g, 25℃, 5s)	0.1mm	40~120	T 0604
	延度(15℃)，不小于	cm	20	T 0605
	溶解度（三氯乙烯），不小于	%	97.5	T 0607
与粗集料的粘附性，裹覆面积，不小于		—	2/3	T 0654
与粗集料的粘附性，裹覆面积，不小于		—	—	T 0659
水泥拌合试验的筛上剩余，不大于		%	—	T 0657
储存稳定性	1d，不大于	%	1	T 0655
	5d，不大于	%	5	T 0655

（3）透层

沥青混凝土路面的水泥稳定碎石基层上必须浇洒透层沥青。透层沥青使用乳化沥青,其质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 表 4.3.2 中 PC-2 的技术要求。

透层油用量一般在 1L/m2，洒布后不致流淌、渗透基层深度不小于 5mm。

洒布透层油宜在铺筑沥青层前 1~2 天进行，喷洒前应清扫路面，保持路面干燥，且必须均匀洒布。透层油洒布后不得在表面形成能被运料车和摊铺机粘起的油皮。

（4）下封层

在喷洒透层油后立即进行下封层的施工，基层顶面全断面铺设。采用乳化沥青稀浆封层。乳化沥青中的乳化剂应采用慢裂或中裂阳离子乳化剂，且所用乳化剂不能对沥青性能造成影响。乳化沥青质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 表 4.7.1 中 BCR 的技术要求。

封层应选择坚硬、耐磨、洁净的集料，各项性能应符合沥青混合料用粗、细集料质量技术要求。ES-3 型稀浆封层的矿料级配应符合下表要求：

稀浆封层的矿料级配

封层类型	通过各筛孔（mm）的百分率（%）							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
ES-3	100	70~90	45~70	28~50	19~34	12~25	17~18	5~15

（5）抗剥落剂

为保证沥青与集料间粘结力，提高抗水损害能力，要求掺加抗剥落剂。抗剥落剂应采用：性能优良、稳定、持久、且施工易于操作，加入后沥青与集料的粘结力不低于 4 级。沥青抗剥落剂，建议其掺量为沥青重量的 0.4%。沥青中加入抗剥落剂后，应进行一定程度老化（薄膜烘箱中加热 96 小时，有条件可在压力老化仪 PAV 中进行），然后进行粘附性试验，经过初期老化后的混合料须进行浸水马歇尔试验、冻融劈裂试验。

五、交通安全设施

5.1、设计内容

- 1、本项目为旧路路面改造工程，按建设单位要求本次交通安全设施仅为路面标线恢复。
- 2、路面标线设计包括：车行道边缘线等。

5.1.1、标线

（1）、设计原则

道路交通标线是由标划于路面上的各种线条、箭头、文字、路面标记、突起路标和轮廓等构成的交通安全设施。它的作用是管制和引导交通。考虑到夜间车辆行驶的要求，路面标线应有夜间反光效果。

（2）、设计内容

本工程道路交通标线按功能主要设置了指示标线。

① 车行道边缘线

车行道边缘线为白色实线，线宽 15cm。用来指示机动车道的边缘。

5.1.2、技术要求

（1）、本工程路面标线采用热熔型。热熔型涂料中的树脂必须是热塑性的，热塑标线材料，必须符合交通标线的技术要求：耐久、耐磨耗、耐腐蚀，与路面粘结强；在恶劣的气候条件下，具有较好的辨认性；具有防滑性能和一定的粗度，便于施工，与人无害。

（2）、标线的各种材料的性能应符合交通部标准 JT/T280—2022《路面标线涂料》的规定。

（3）、一般标线的冷膜厚度为 1.8mm，应采用机械施划。减速标线的冷膜厚度为 5.0mm，这类标线施划应尽可能采用模板喷涂。

（4）、施工中的注意事项

1）、注意事项：

- ①、在开放交通的道路上施工，应注意交通安全，做好道路保畅措施。
- ②、应在施工过程中对涂料、溶剂、烟火等实施安全管理。
- ③、应迅速而正确地进行施工，并保持与道路线形协调一致。
- ④、恶劣天气如：雨、雪、强风等不能进行标线施工。

2）、到达施工现场以后，首先应了解道路交通情况，在尽可能少影响交通的情况下安排划线工作，要对交通引导作出局部规划，采取完善和醒目的交通安全措施，包括：标志、警告闪光灯、交通锥、指挥旗等。把需要划线的断面保护起来，以便划线工人清洁路面。划标线的路面一定不能有灰尘、砂土、积水等，彻底清扫干净后才可以进行放样工作，标线的放样一定要与道路的线形相吻合，在横断上分配合理，线形流畅美观。画标线结束后，应根据实际完成情况，计测工作量。对不符合要求的标线进行修整，去除溢出和垂落的涂膜，检查厚度、尺寸、玻璃珠的散布情况及划线的形状等。要修剔不合格的标线，收集四处散落的玻璃珠，因为路面上的玻璃珠易使人和车辆滑行和跌倒，而引发安全事故。所以必须清扫干净。除此之外，必须及时整理施工机械、工具、扫除施工残留物以及拍照等。

（3）、在标线施工前，应先将道路表面上的污物、松散的石子或其它杂质清除掉。喷涂标线工作应在白天进行。如果遇到天气潮湿、灰尘过多，风速过大或温度过低（低于 4℃时），喷涂路面标线工作应该暂时停止；

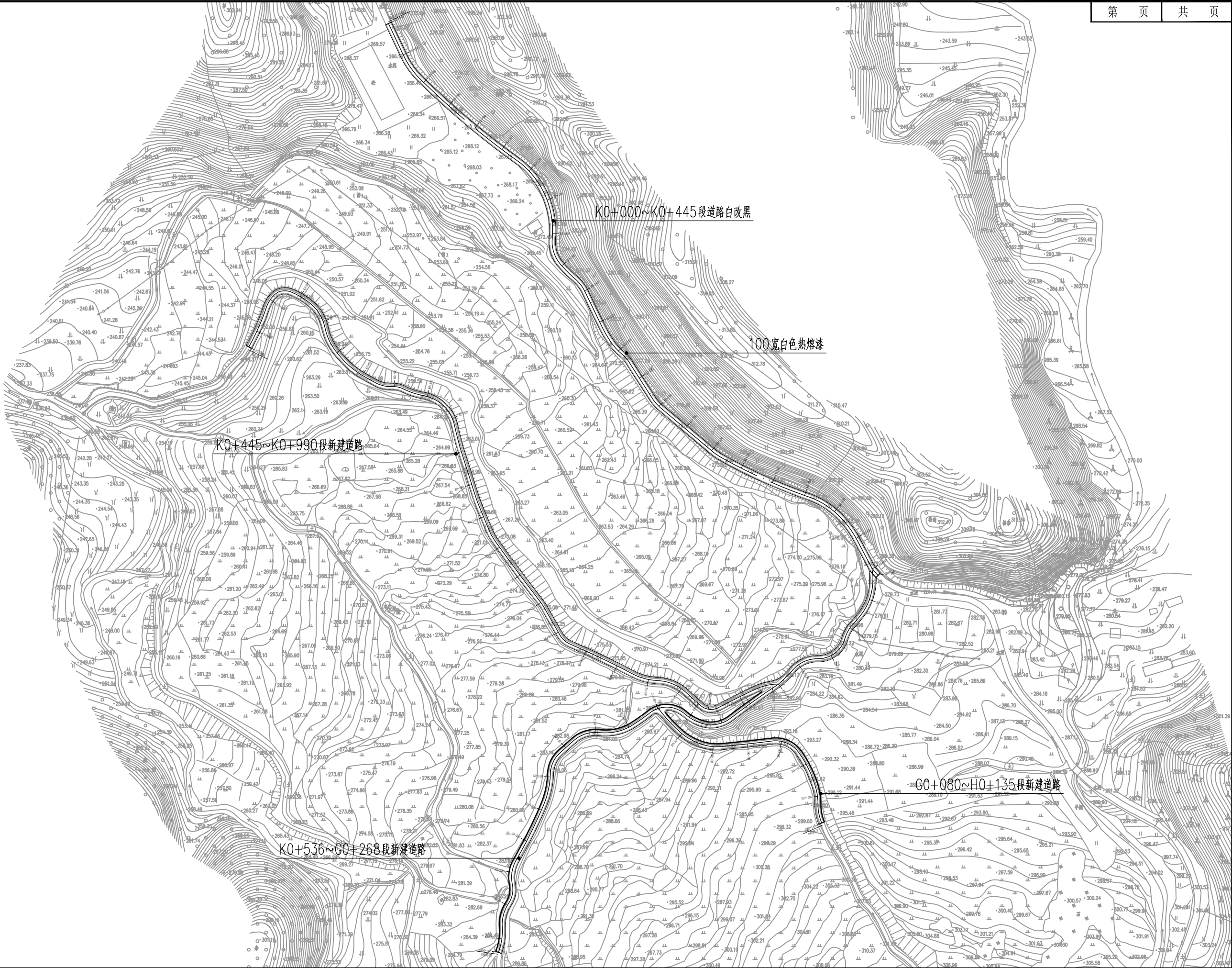
（4）、常温型涂料的湿膜厚度为 0.27~0.30mm。热塑型涂料的冷膜厚度为 1.8mm 所有的横向标线、图例、符号、箭头等均应采用热塑型材料。在施工时，应尽量采用模板喷涂，其冷膜厚度为 1.8mm；

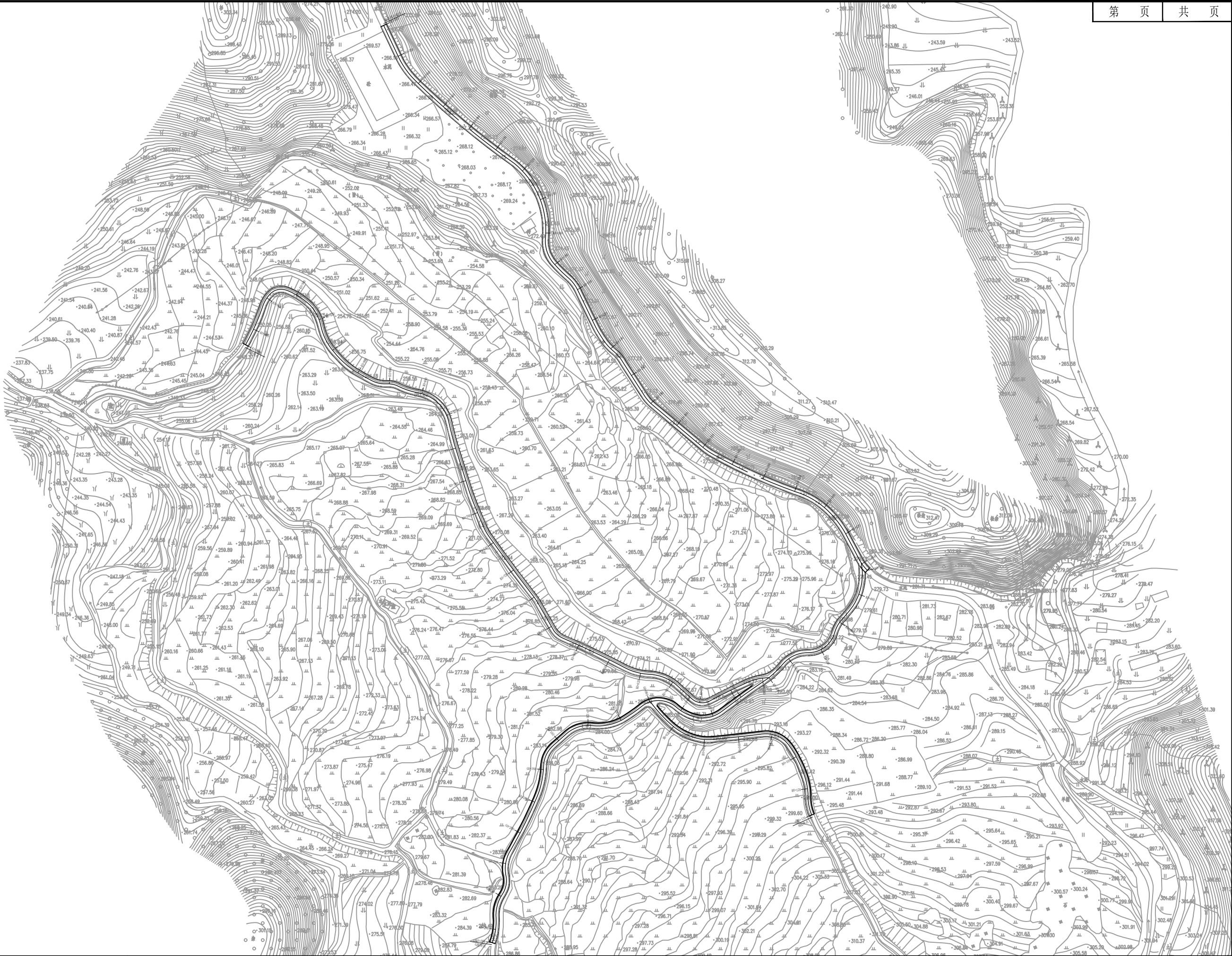
（5）、热塑标线中的玻璃珠按总质量 20%的比例混合在涂料中。常温型涂料应以 0.3Kg/m² 的玻璃珠用量散布；

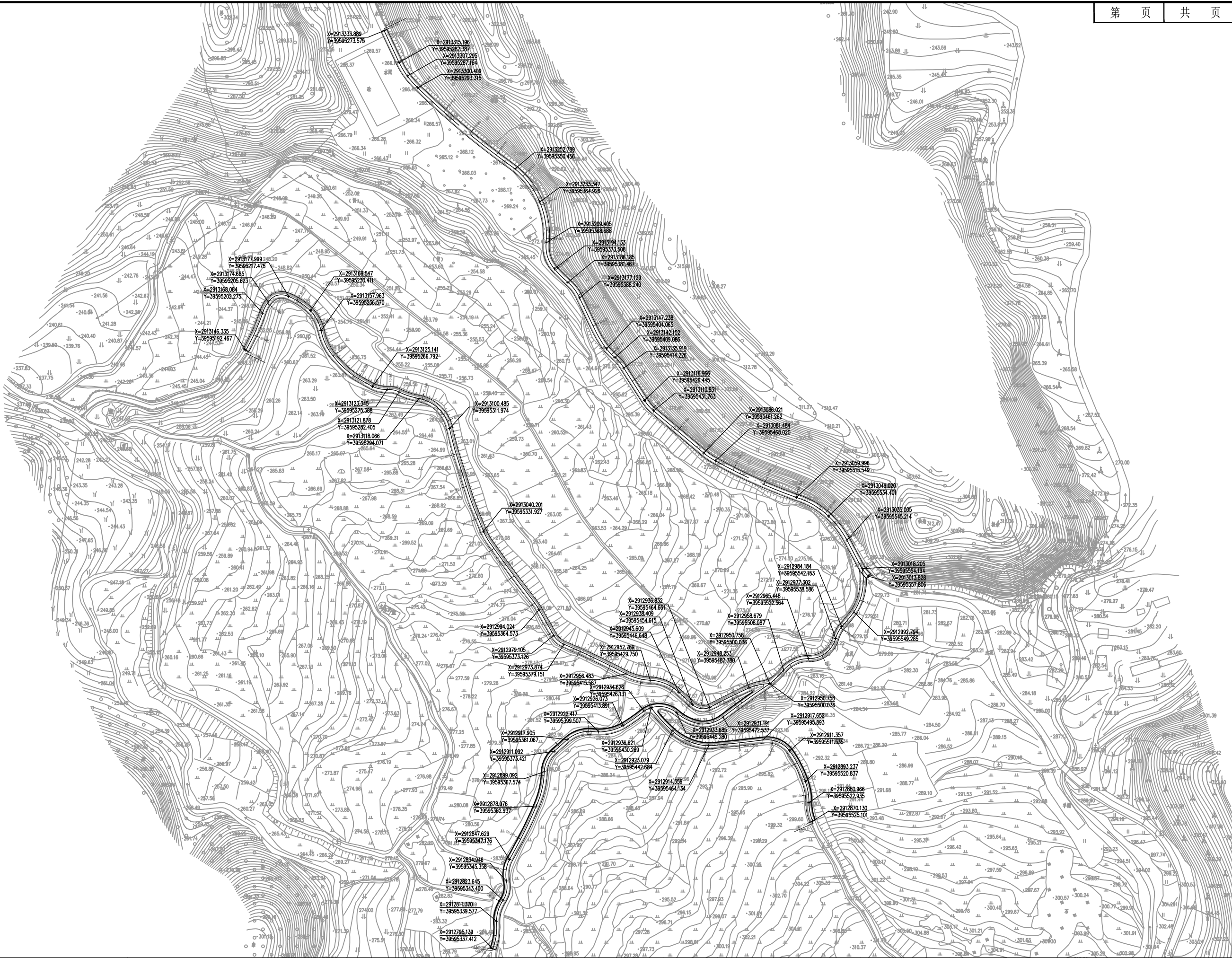
（6）、定向凸起路标、复原式突起路标，可以用环氧树脂类粘结，粘结方法可按具体粘结剂使用方法进行。

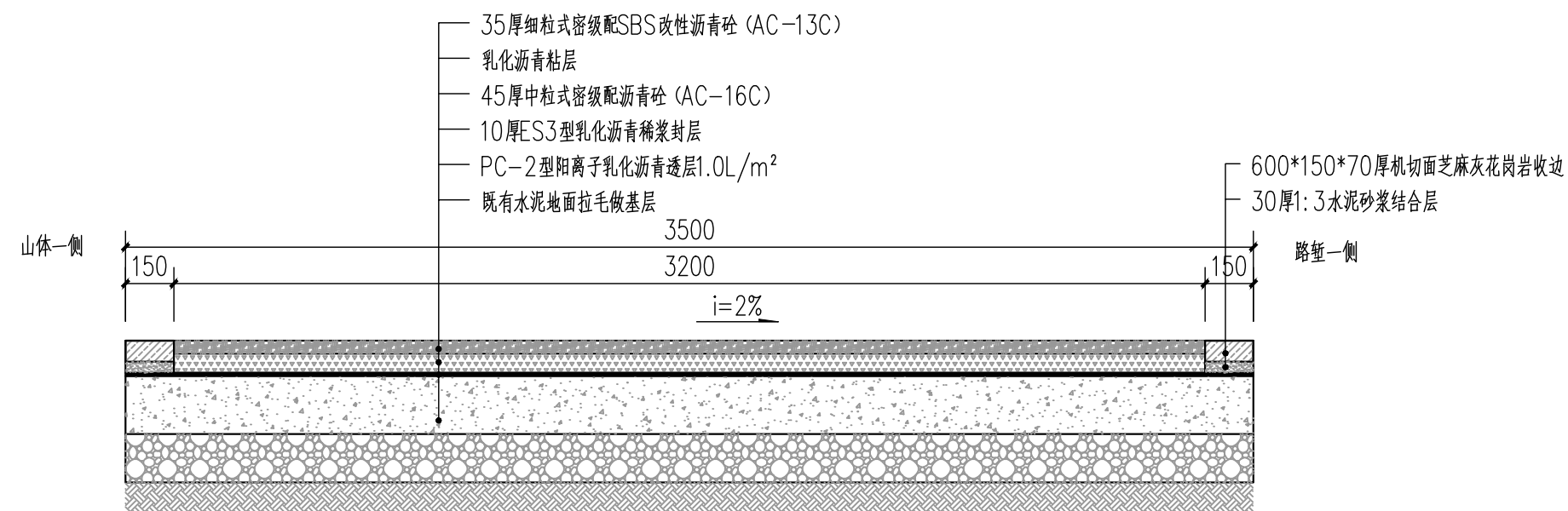
2）、若后期施工过程中，或项目道路建成后，在资金充足的情况下，建议建设单位尽快全线排查破损或按现行规范要求应设置而未设置的交通标志、路侧防

护设置等，进行补充。





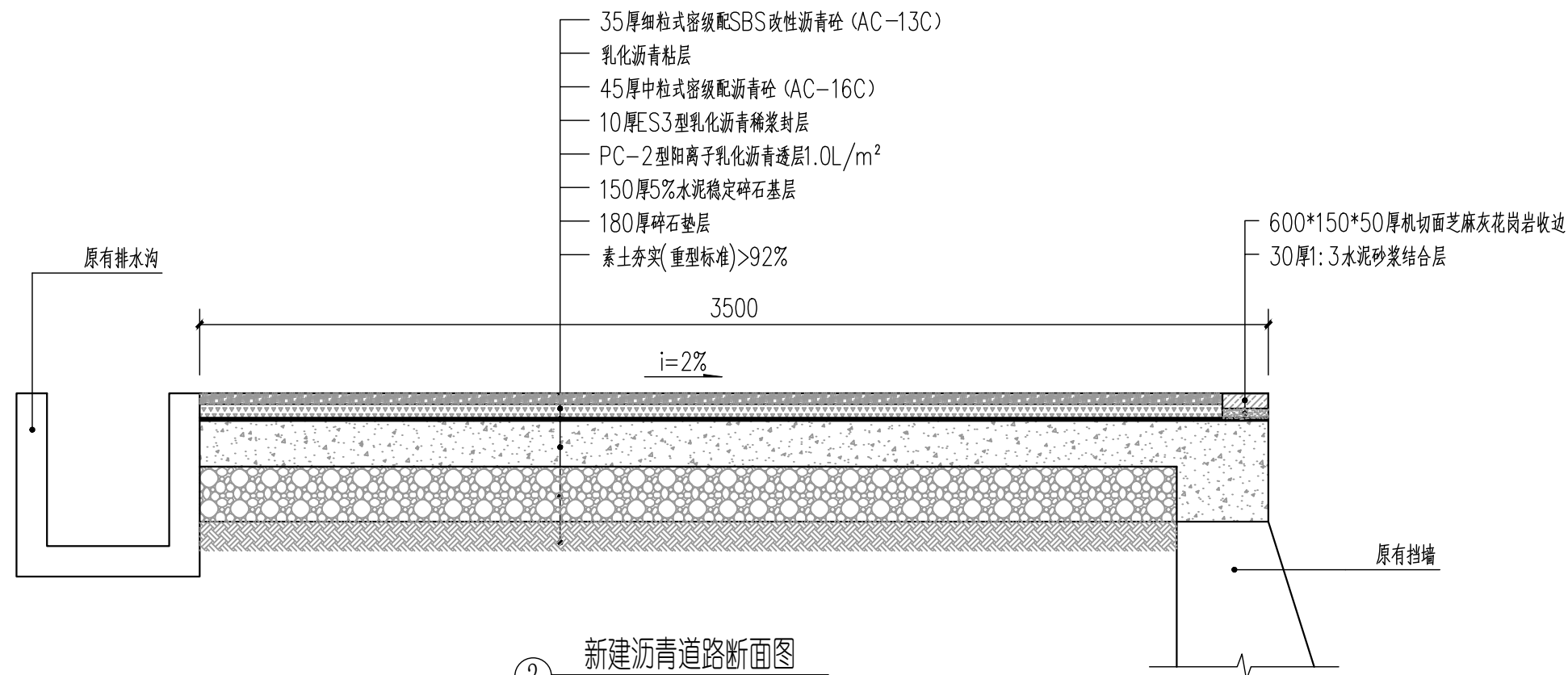




① 道路“白改黑”断面图

SCALE 1:20

注：此断面适用于K0+000~K0+445段。



② 新建沥青道路断面图

SCALE 1:20

注：此断面适用于K0+445~K0+990段、K0+536~G0+268段、G0+080~H0+135段。