

上兴镇分界线改造提升工程

施工图设计

江苏新世纪现代建筑设计有限公司

1 规范、规程

- (1) 《市政公用工程设计文件编制深度规定》(2013 年版);
- (2) 《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2012);
- (3) 《市政工程勘察规范》(CJJ56-2012);
- (4) 《城市道路路线设计规范》(CJJ193-2012);
- (5) 《城镇道路路面设计规范》(CJJ169-2012);
- (6) 《城市道路路基设计规范》(CJJ194-2013);
- (7) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ1-2008);
- (8) 《混凝土结构设计规范》(GB50010-2011);
- (9) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2002)(2011 年版);
- (10) 《中华人民共和国工程建设标准强制条文(城市建设部分)》。

2 路面设计与施工

2.1 路线

平面采用独立坐标系统。

本次纵断面设计高程系统为 1985 国家高程系统。道路设计高程为道路中心线高程。

2.2 路面结构设计

2.2.1 路面结构参数

设计标准：以双轮组单轴 100KN 为标准轴载。

计算采用设计参数详见下表：

沥青路面材料设计参数表

材料名称	推荐配合比 或型式	20℃ 抗压回弹 模量 (MPa)	15℃ 抗压回弹 模量 (MPa)	15℃ 劈裂强度 (MPa)
细粒式沥青混合料	Sup-13	1400	2000	1.4

砼路面维修采用 C30 水泥砼，设计弯拉强度： $f_{cm}=4.0\text{MPa}$ ，弯拉弹性模量

$E_c=2.7 \times 10^4 \text{MPa}$ 。

2.2.2 路面结构设计

1、C200 分界线沥青路面段维修

沥青面层龟裂老化严重，全线铣刨 5cm 沥青面层后，局部维修基层(挖除破损基层后回填 30cm C25 砼)，最后统一加铺 5cm Sup-13+粘层油。

2、C200 分界线水泥路面段白改黑

现状水泥路面宽 8m，对水泥路面维修后，整体加铺 5cm Sup-13+1cm SAMI+抗裂贴+粘层油。

2.3 老路现状调查

根据现场调查，老路典型病害情况如下：

1. C200 分界线现状沥青路面段：





2. C200 分界线现状水泥路面段:





2.4 水泥路面病害处治设计

2.4.1 旧水泥路面破损调查和技术检测执行标准

本项目旧水泥路面破损调查和技术检测主要执行《城镇道路路面设计规范》(CJJ169-2012)及本次维修设计标准、方法。

2.4.2 旧水泥混凝土路面板维修

1、断板的处理

当水泥混凝土板出现一条或一条以上贯穿全板的裂缝将板块分成两块或两块以上时视为断板。

对于断板采用换板方法处理，首先将旧板破碎，运走，处理基层，待基层强度达到要求后重新浇筑路面板。处理旧板换新版应注意以下几点：

(1) 破碎机械不得使用冲击锤，因其冲击力对周围板块基层有振动影响，建议采用人工配合空压机，小型凿岩机也可。

(2) 浇筑新版前必须处理基层。基层表面有轻微碎裂时，清除表层松散碎块，露出基层完好部分，当基层处理厚度大于 5cm 时，可采用 C25 素混凝土修复；当基层处理厚度

小于 5cm 时，可直接与面板一同修复。基层开裂严重时，应将基层全部挖除，然后回填 C25 水泥混凝土。基层表面要平整，且具有一定的横坡坡度。

(3) 破碎旧板时，对于纵缝、横缝内的拉杆、传力杆应根据其完好情况予以保留或进行恢复。当传力杆或拉杆与相邻板粘结牢固时，应予以保留并尽量减少破除旧板过程中的扰动。当传力杆或拉杆已经松动、折断或严重扭曲时，应进行更换，将旧的传力杆或拉杆钢筋切断，然后在其一侧 100mm 处钻孔，孔的周围应先湿润，用砂浆填塞后设置传力杆或拉杆，然后浇筑新版。

(4) 新浇的砼板块的强度、材料要求、配合比、施工工艺等应符合《公路水泥混凝土路面设计规程》(JTG D40-2011)的规定。在砼配合比中适当加入早强剂，新浇筑 C30 水泥混凝土路面板，28d 弯拉强度不应低于 4.0Mpa，新版尺寸同维修处的旧水泥砼路面板。

(5) 换板时应注意板块的最小宽度应不小于 1m，对原先修补的小于 1m 的板块应连同其相邻的板一同破碎后浇筑新版。

(6) 对于连续换板数量大于 2 块时，要对应于旧板留出纵、横缝，并设置传力杆和拉杆。

传力杆采用光面钢筋，直径 28mm，长度 400mm，间距 300mm，最外侧传力杆距纵向接缝或自由边距离为 150~250mm。相邻新版间的纵缝必须设置拉杆，设置在板厚中央，拉杆采用螺纹钢筋，直径 14mm，长 700mm，水平间距 600mm，最外侧的拉杆距横向接缝的距离不得小于 100mm。

2、板底脱空的处理

根据旧水泥混凝土路面板板角单点弯沉的大小判断板底的脱空情况，对脱空板采取相应的处理方法：

单点实测弯沉值 $L_r \geq 60$ (0.01mm) 时，将水泥板整板破碎后浇注新版，旧板破碎及浇注新版的要求参照“断板”处理的规定。

3、断角处理

板角断裂应按破裂的大小确定切割范围并放样。用切割机切出边缘，用风镐凿除破损部分，打成规则的垂直面，如图5-2。对有钢筋的，不应切断钢筋，如果钢筋难以全部保留，至少也要保留200~300mm长的钢筋头，且要长短交错。

板角修复过程中拉杆、传力杆以及基层的处理参照断板处理中的相关规定执行。

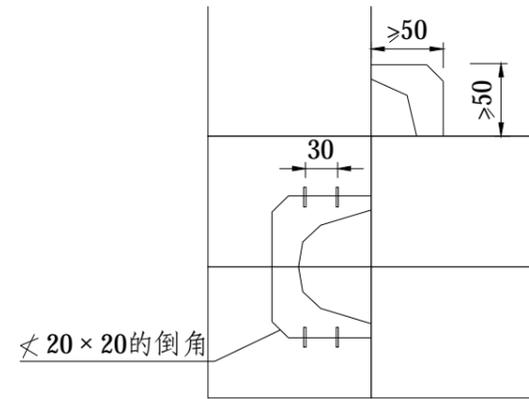


图 2-1 板角断裂处理示意图

4、裂缝维修

当水泥混凝土板上裂缝程度较轻时，不作为断板处理，但必须对其裂缝采取措施进行维修。

根据裂缝的损坏程度、施工技术等具体情况选择适当的修补材料和方法。对于轻微的裂缝且缝宽小于1mm，可不作处理。对于宽度大于1mm，小于3mm的较细裂缝，进行扩缝灌浆处理，顺着裂缝扩宽成1.5~2.0cm的沟槽，深度为板厚1/3左右；对于较宽的裂缝（ $\geq 3\text{mm}$ ），应先清除缝内杂物，并在上口适当扩展成倒梯形，顶宽15~20cm，底宽5~15cm，深度为板厚1/3左右，再灌缝粘结。粘结剂或填缝料可用聚氯乙烯胶泥、环氧砂浆、聚胺脂等。对宽度较大的严重裂缝（ $\geq 15\text{mm}$ ），应进行切割或换板处理。

5、错台处理

错台调查可采用错台仪或其它方法量测接缝两侧板边的高程差。同时，根据错台程度可以分别采取以下处理措施：

(1) 对于高差小于1cm的轻微错台，将较高的板突出部分进行人工凿平或机械磨平。

人工处治法：a、划定错台处治范围；b、用平头凿将突出部分凿平，凿后的面板应达到基本平整；c、清除接缝杂物，及时灌入填缝料。

机械磨平法：a、用磨平机从错台最高点开始向四周扩展，边磨边用3m直尺找平，直至相邻板齐平为止；b、清除接缝杂物，灌入填缝料。

(2) 高差大于1cm的错台，则在低侧板加铺沥青砂AC-5（沥青用量0.4~0.6kg/m²）斜坡层，使错台高差逐渐过渡。

6、坑洞修补

坑洞修补应根据不同情况采取相应措施进行：

(1) 对个别的坑洞，应清除洞内杂物，用水泥砂浆等材料填充，达到平整密实；

(2) 对较多坑洞且连成一片的，坑洞修补先将坑洞凿成形状规则的直壁坑槽，并用钢丝刷将破坏处的尘土、碎屑清除，用压缩空气吹干净修补面，然后用C30水泥混凝土重新浇筑。

7、接缝碎裂处理

接缝出现中等、严重程度的碎裂时，应按照部分深度修补或全深度修补，具体要求参见《公路水泥混凝土路面养护技术规范》（JTJ 073.1-2001）7.9.3条规定执行。

8、灌缝

板块维修好后，为防止地下水侵入加铺层，应对全线每块板块之间每条纵、横缝及硬路肩与边板之间用清缝机进行清缝，并用灌浆机填缝。目前国内较为成功的是QF-94III型水泥混凝土路面嵌缝料。该料组成：石油沥青、PVC树脂为基料，适量的改性剂，辅以必要的添加剂，在特定条件下配制而成，属加热施工式。使用方法：现场开箱，将料装入专用施工机具加热箱中，加热温度为130°~140°。技术性能指标见下表。

嵌缝料技术性能指标表

表 2-2

序号	项目名称	单位	技术标准		产品性能指标	
			高弹	低弹	G型	D型
1	针入度	0.1mm	<90	<50	84	48
2	流动度	Mm	<2	<5	1.2	2.1
3	弹性	%	>60	>30	90	65
4	粘结拉伸	Mm	>15	>5	18.4	14.9
5	密度	g/cm	/	/	1.25±0.20	1.25±0.30
6	灌入温度	°C	/	/	132(10)	137(10)

2.5 材料要求

2.5.1 配合比设计

配合比设计包括目标配合比设计、生产配合比设计以及生产配合比验证三个阶段。

根据工程实际使用的材料和设计配比要求，计算出材料配比，在室内拌制沥青混合料，用旋转压实机成型混合料试件，计算沥青混合料的体积指标应满足表 5 的规定，从而

确定矿料的比例和最佳沥青的用量。据此作为目标配合比，供拌和楼冷料仓的供料比例、进料速度及试拌使用。

生产配合比设计是将二次筛分后进入热料仓的材料取出筛分，再次确定各热料仓的材料比例，同时反复调整冷料仓进料比例，以达到供料均衡，并以目标配合比设计的最佳用量及最佳用油量的-0.3%、+0.3%三个沥青用量进行马歇尔试验，检验各项指标是否满足规范要求，不满足要求应重新调整热料仓比例，进行级配设计。同时按生产配合比拌制的混合料是否满足 Superpave 的体积性质要求（包括马歇尔标准）见表 4-3 和表 4-4，如果不符合应调整级配和沥青用量使其符合 Superpave 标准。

Superpave 体积性质指标表 表 2-3

沥青混合料类型	压实度 (%)			VMA (%)	VFA (%)	F/A
	N 初始	N 设计	N 最大			
Sup13	≤89	96	≤98	≥14	65~75	0.6~1.2*

注：当级配在禁区下方通过时，粉胶比可取值 0.8~1.6。

Superpave13 混合料马歇尔指标表 表 2-4

沥青混合料类型	空隙率 (%)	稳定度 (KN)	流值 (0.1mm)	VFA (%)	VMA (%)
Sup13	3~5	实测	实测	65~80	≥15

生产配合比验证（试拌、试铺）作为正常生产质量控制的基础，按“Superpave 厂拌沥青混合料验证的标准方法”进行，承包商用相同混合料进行马歇尔试验。

今后生产控制就按第一天的资料为基础，控制在允许偏差范围以内。

Superpave 设计方法混合料矿料级配限制区界限见表 2-5，级配控制点见表 2-6。

Superpave 设计集料级配限制区界限 表 2-5

沥青混合料类型	筛孔尺寸 (mm)	0.3	0.6	1.18	2.36	4.75
	禁区范围 (通过率%)					
Sup13	最小	15.5	19.1	25.6	39.1	--
	最大	15.5	25.1	31.6	39.1	--

Superpave 设计集料级配控制点界限 表 2-6

沥青混合料类型	筛孔尺寸 (mm)	12.5	9.5	2.36	0.075
Sup13	最小	90	--	28	2
	最大	100	90	58	10

配合比设计根据工程实际使用情况，由业主委托专业的实验室开展，提出符合本工程的目标配合比，并通过验证后正式开工。

2.5.2 材料

1. 沥青

面层采用适用本地气候分区 70 号 A 级道路石油沥青，其质量要求应符合《公路沥青路面施工技术规范 (JTG F40-2004)》表 4.2.1-1 及表 4.2.1-2 的技术要求。

70 号道路石油沥青技术要求 表 2-7

检验项目		70 号石油沥青
针入度 (25, 100g, 5s) (0.1mm)		60~80
延度 (5cm/min, 15℃) 不小于		100
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	质量变化 不大于 (%)	0.8
	针入度比 不小于 (%)	61
	延度 (15℃) 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/cm ³)		1.01
动力粘度 (绝对粘度, 60℃) Pa.s 不小于		180

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

检查频率：施工单位每车检验一次，监理组每五车抽检一次，指挥部每天轮流抽检

一个标段一次。

2. 粗集料

(1) 上面层宜采用玄武岩或辉绿岩，中下面层采用石灰岩，粗集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，其质量应符合表 2-8 要求。

(2) 粗集料有二个破碎面颗粒比例不少于 75%，应选用反击式破碎机轧制的碎石。

粗集料技术指标 表 2-8

检 验 项 目	技术要求	
	Sup13	Sup20
25 石料压碎值 不大于 (%)	20	24
石料高温压碎值 不大于 (%)	24	/
洛杉矶磨耗损失 不大于 (%)	30	30
磨光值 不小于 (BPN)	42	42
与沥青的粘附性 (掺抗剥落剂后) 不小于 (级)	5	4
视密度 不小于 (t / m ³)	2.60	2.50
吸水率 不大于 (%)	2.5 (宜不大于 2.2)	2.0
软石含量 不大于 (%)	3	5
抗压强度 不小于 (Mpa)	120	/
坚固性 不大于 (%)	12	12
细长扁平颗粒含量 不大于 (%)	13	15
水洗法 <0.075mm 颗粒含量 不大于 (%)	1 号料 0.6	1
	2 号料 0.8	
	3 号料 1.0	

3. 细集料

(1) 细集料可使用天然砂，天然砂的含量不宜大于集料总量的 15%。

(2) 细集料采用石灰岩粉碎的机制砂。

使用的细集料应洁净、干燥、无杂质，其质量应符合表 2-9 要求。

细集料主要技术指标 表 2-9

沥青混合料类型	视密度	坚固性	砂当量	水洗法 <0.075mm 颗粒含量
Sup13	<2.60/cm ³	≤12%	<60%，宜控制在 70%以上	>12.5%

(3) 集料质量应从源头抓起，派专人进驻集料加工厂，对不合格的集料不得装车、装船，对进场粗集料每 500T 检验一次，细集料每 200T 检验一次。

4. 矿粉

(1) Superpave 沥青混合料的矿粉宜采用石灰石加工而得。

(2) 矿粉应干燥、洁净，其质量应符合表 2-10 要求。

矿粉主要技术指标 表 2-10

视密度 (t/m ³)	含水量 (%)	亲水系数	粒度范围 (%)		
			<0.6mm	<0.15mm	<0.075mm
≥2.5	≤1	<1	100%	90~100	75~100

(3) 不得将拌和机回收的粉尘作为矿粉使用。

(4) 矿粉每 200T 检验一次。

5. 抗剥离剂

上面层掺加抗剥落剂，由试验进一步确定。

2.5.3 质量控制

(1) 施工单位在施工过程中应随时对施工质量进行自检，并采用有效的质量控制措施。

施工过程控制检查内容及要求频率表 表 2-11

检查内容	频率	Sup13、Sup20
出料温度	随时检查	
混合料外观	随时检查	拌和均匀，无花白料
摊铺温度	1 次/车	>150℃
碾压温度	随时检查	
矿料级配	2 次/日·台	0.075mm 筛孔料的误差±2%
		≤2.36mm 筛孔料的误差±4%
		≥4.75mm 以上筛孔料的误差±5%
混合料	最大理论密度	2 次/日
油石比	2 次/日·台	与设计值差 -0.1%，+0.2%
马氏稳定度	2 次/日·台	实测
马氏流值	2 次/日·台	实测

马氏空隙率	2次/日·台	生产配合比时空隙率±1.5%
VMA		生产配合比时的VMA±1%
VFA		生产时不作要求
压实度	钻1孔/每车道200m	≥98% (马氏密度)
		≥93% (理论密度)
		<97% (理论密度)
动稳定度	共做2组	
Superpave		≥2500次/mm

(2) 检查实测项目及标准

检查实测项目及标准一览表

表 2-12

编号	检查项目	Sup13	检查方法
1	压实度	≥98% (马氏) ≥93% (理论)	每200m为一段, 每段检查1处 (钻芯取样或核子仪)
2	平整度 (均方差)	不大于1.0mm	每100m为一个单位, 用八轮仪量测
3	宽度	不小于设计值	每100m (单幅) 用尺量2处
4	厚度	-4 mm	每100m (单幅) 钻芯取样检1处
5	横坡度	±0.5%	每100m (单幅) 检查三个断面
6	渗水系数	≥50mL/min	1点/单幅200m

2.5.4 沥青粘层油的技术要求

粘层油采用乳化SBS改性沥青, 其技术要求见表2-13。

粘层用SBS改性乳化沥青技术要求

表 2-13

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C _{25.3}	S	10~25	
恩格拉粘度计(25℃)		1~10	
筛上剩余量(1.18mm筛)	%	<0.1	
与粗集料的粘附性		>2/3	
蒸发 残留物 163℃	残留物含量	%	>50
	针入度(100g, 25℃, 5s)	0.1mm	80~130
	软化点	℃	≥50
	延度(5℃, 5cm/min)	cm	≥30
	弹性恢复(25℃, 1h)	%	≥60

贮存稳定性	动力粘度	Pa.S	≥500
	1天	%	<1
	5天		<5

2.6 路面施工要求

2.6.1 水泥混凝土施工

混凝土配制弯拉强度的均值应按下列公式计算:

$$f_m = \frac{f_r}{1 - 1.04c_v} + ts$$

式中: f_m : 混凝土试配弯拉强度的均值 (MPa);

f_r : 混凝土弯拉强度标准值 (MPa);

c_v : 混凝土弯拉强度的变异系数, 按《公路水泥混凝土路面设计规程》(JTG D40-2011) 中表3.0.2取用;

s : 混凝土弯拉强度试验样本的标准差 (MPa);

t : 保证率系数, 按样本数 n 和断别概率 p 参照《公路水泥混凝土路面设计规程》(JTG D40-2011) 中表7.5.5取用。

混凝土配合比设计在兼顾经济性的同时应满足弯拉强度、工作性、耐久性等三项技术要求。三项技术要求应符合(JTGF30-2003) 的规定执行。

混凝土施工时应将计划用于铺筑水泥混凝土的各层材料, 至少在用于工程之前28天, 通过试验进行混合料组成配合比设计, 应包括材料标准试验、混凝土弯拉强度、集料级配、水灰比、坍落度、水泥用量、质量控制等, 承包人应及时提供所有设计、试验报告单和详细说明, 报监理工程师批准。

2.6.2 SAMI 应力吸收层

1、一般规定

(1) SAMI应力吸收层其原材料包括集料、道路石油70号沥青、橡胶粉, 采用层铺法进行施工。

(2) SAMI应力吸收层宜选择干燥和较热的季节施工, 并在雨季前及最高气温低于 15℃

到来以前半个月结束。气温低于 10℃时，不宜施工应力吸收层。

2、原材料

(1) 基质沥青橡胶沥青所用的基质沥青采用 70号道路石油沥青。

(2) 橡胶粉

橡胶粉颗粒规格应符合下表要求。橡胶粉筛分应采用水筛法进行试验。橡胶粉密度应为1.15 - 0.05g/cm³，应无铁丝或其它杂质，纤维比例应不超过 0.5%，要求含有橡胶粉重量4%的碳酸钙，以防止胶粉颗粒相互粘结。

供应商应提供橡胶粉质量保证书，说明橡胶粉规格、加工方式、加工的废旧轮胎类型、橡胶粉的储存方式等。

表 2-14 橡胶粉筛分规格

筛孔尺寸	通过率%
2.0mm	100
1.18mm	65~100
600um	20~100
300um	0~45
75um	0~5

(3) 橡胶沥青应满足以下技术要求，其抽检项目、抽检频率符合下表的要求。

表 2-15 橡胶沥青技术要求

项目	技术要求	试验方法
粘度，177℃， Pa·s	1.5~4.0	T0625-2000
针入度，25℃，100g，5s， 0.1mm，最小	25	T0604-2000
软化点，℃，最小	57	T0606-2000
弹性恢复，25℃，1h，最小	75	T0662-2000

(4) 集料

应力吸收层应采用石质坚硬、清洁、不含风化颗粒、近立方体颗粒的碎石，应选用反击式破碎机轧制的碎石。以0.3~0.5%（按照集料重量计）的沥青进行预裹附（裹附温度在120℃以上），预裹附的集料堆放时间不宜超过两周。橡胶沥青应力吸收层集料级配范围如下表。

表 2-16 应力吸收层集料规格

筛孔尺寸	通过率%
13.2	100
9.5	0~15
2.36	0~5
0.075	0~0.5

SAMI用集料技术要求见下表，其抽检项目、抽检频率应满足面层粗集料的相关要求。

表 2-17 SAMI 应力吸收层用粗集料质量技术要求

检验项目	技术要求
石料压碎值 (%) 不大于	24
洛杉矶磨耗损失 (%) 不大于	28
视密度 (t/m ³) 不小于	2.6
吸水率 (%) 不大于	2.0
对沥青的粘附性 不小于	4 级
坚固性 (%) 不大于	12
针片状颗粒含量 (%) 不大于	15
水洗法<0.075mm 颗粒含量 (%) 不大于	0.6
软石含量 (%) 不大于	2.0

3、主要施工机械及检测仪器

(1) 主要施工机械

- a. 橡胶沥青生产设备 1 套
- b. 橡胶沥青洒布车 1 台以上
- c. 碎石撒布机 2 台及以上
- d. 洒水车 1 辆及以上
- e. 森林灭火鼓风机 2 台以上
- f. 压路机：25 吨轮胎压路机 2 台以上

(2) 主要检测仪器

- a. 沥青针入度仪
- b. 沥青延度仪
- c. 沥青软化点仪
- d. 布氏旋转粘度计

e. 标准筛（方筛孔）

f. 拉拔仪

4、橡胶沥青应力吸收层施工

(1) 旧水泥混凝土路面表面的处理

对经过处治的旧水泥混凝土路面，用竹帚或用机械钢丝刷进行全面清扫，再用2~3台森林灭火鼓风机将浮灰吹净，然后用水冲洗，要求水泥混凝土路面不得有尘土或杂物。喷洒橡胶沥青前要遮挡防护路缘石及人工构造物避免污染。

(2) 在橡胶沥青洒布前，应注意检查：

a. 空气温度和地面温度都不得低于15℃，如达不到条件，应采取有效措施进行优化施工工艺，确保橡胶沥青与旧水泥板、撒布集料之间粘结；

b. 旧水泥板表面冲洗的水分晾晒干燥；

c. 风速不影响橡胶沥青洒布效果；

d. 需用的设备进入待命状态，包括智能沥青洒布车、碎石撒布机、胶轮压路机。

f. 确定橡胶粉的掺量。一般选择至少三个不同的橡胶粉掺量（例如 18%、20%、22%）进行试验，将橡胶粉加入沥青的温度范围在177~204℃之间，拌和1小时后进行试验。根据试验结果选取合适的橡胶粉掺量。

g. 橡胶沥青的生产。应由熟练人员操作橡胶沥青生产设备，采用间歇式方式生产。操作人员准确控制导热油温度，准确控制配料比例。对成品橡胶沥青及时进行各项检验。

H. 橡胶沥青洒布

①推荐橡胶沥青洒布量采用2.0~2.6kg/m²，采用预裹附的集料时，沥青用量可适当减少，推荐采用2.3kg/m²，可视试验路段效果确定；

②起步和终止位置应铺工程纸，以准确进行横向衔接，洒布车经过后应及时取走工程纸；

③纵向衔接应与已洒布部分重叠10cm左右；

④撒铺碎石前禁止任何车辆、行人通过橡胶沥青层。

i. 撒铺碎石喷洒橡胶沥青后应立即撒铺碎石，碎石撒铺量推荐采用16±2kg/m²，根据试铺情况确定，以满铺、不重叠、不散失为度，对于局部碎石撒铺量不足的地方，应人工补足。

j. 碾压

采用25T以上的胶轮压路机进行压实。碎石撒铺后应立即进行碾压作业，两台胶轮压路机应同时进行碾压，紧跟碎石撒铺车。碾压遍数为3遍，从洒布橡胶沥青到碾压完成应在下表规定时间内完成。

表 2-18 施工时间要求

下承层温度	完成碾压时间
40℃以上	20分钟
18℃至40℃之间	10分钟

k. 在铺筑上层沥青混合料前，应对橡胶沥青应力吸收层进行清扫，以清除没有粘结的松散碎石，避免影响 SAMI层与上面层的粘结。

1. 橡胶沥青应力吸收层施工应与上面层沥青混合料紧凑进行，中间不开放交通，若期间必须开放交通，须待SAMI施工完成 3小时后方可开放交通，但车速不宜超过25km/h。在 上面层沥青混合料施工前须加洒粘层油，粘层油洒布量宜控制在0.25kg/m²左右。

5、质量管理

(1) 施工阶段的检测项目包括：橡胶沥青性质、橡胶沥青洒布量、集料撒布量、刹车试验、外观检查等。

(2) 检验方法及检验标准见下表。

表 2-19 SAMI 应力吸收层施工阶段的质量检查标准

项目	检查频率	质量要求或允许误差	试验方法
橡胶沥青 177℃粘度 (Pa·s)	每生产一批检查一次	1.5~4.0	旋转粘度计
橡胶沥青量	每半天 1次	2设计量±0.2 kg/m	称定面积收取橡胶沥青量
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
刹车试验	21处/2000 m (仅试铺段做刹车试验)	沥青层不破裂	7天后用 BZZ—60标准汽车以 50km/h车速急刹
外观检查	随时全面	外观均匀一致，用硬物刮开观察，与基层表面牢固粘结，不起皮，无油包和基层外露等现象。	

(3) 橡胶沥青洒布量和碎石撒铺量控制

a. 沥青撒布量控制

将要撒布沥青时，在标准尺寸矩形容器内置沥青油毡，称其重量并置于撒布车前 5~10m，待撒布车经过容器后立即取出再称其重，以此计算实际撒布量，再结合沥青撒布车电脑调节装置直到设计撒布量为止。

b. 碎石撒布量控制

将要撒布碎石时，取一标准尺寸矩形容器称其重量并置于撒布车前已洒布沥青路面的路段最尾处，待撒布车经过容器后立即取出再称其重，以此计算实际撒布量，然后通过调节装置直至调到设计撒布量为止。

2.6.3 抗裂贴的铺设

为减少或延缓水泥板块接缝对沥青路面面层的反射裂缝，采用抗裂贴对水泥板块裂缝进行处治。

(1) 材料要求

a. 用于裂缝防治的抗裂贴材料技术指标应满足下表规定。

抗裂贴技术要求表

表 2-20

性质		技术要求
厚度 (mm)		≥2
最大拉力 (N/50mm)		≥1400
伸长率 (%)		≥20
耐热性 (°C)		≥85, 无滴淌 ≥180 无明显变形
低温柔韧度		-20 无裂纹
不透水性	压力 (Mpa)	0.3
	保持时间 (min)	30

(2) 施工工艺

g. 采用 50cm 宽的抗裂贴。

h. 使用电动刷子、吹风机对选择使用抗裂贴的裂缝进行清洁处理，裂缝表面须平整（宽度大于 5mm 的裂缝须先灌注高分子密封胶），无大的突起、凹陷、松散、碎石或油痕、油脂及其它污物；如有较大坑槽，必须填补。

i. 施工前水泥混凝土路面必须干燥，表面潮湿及雨、雪天不得施工。

j. 铺设防裂贴前，将接缝两侧各 30cm 范围内均匀撒布热沥青。将抗裂贴背面的

隔离纸张揭去，无粘性物面朝上，以裂缝为中心线将抗裂贴平整地贴在路面上。如遇不规则的裂缝，可用裁纸刀或剪刀将抗裂贴切断，按裂缝的走向跟踪粘贴。但在抗裂贴与抗裂贴的结合处，要形成 50-60mm 的重叠。

k. 施工后，用砂包或橡胶轮胎压路机将“防裂贴”压密实，不能有皱折，防裂贴施工完成后应及时铺筑沥青混凝土加铺层。

l. 应在路表温度等于或大于 20°C 的条件下使用，提高自粘效果。如表层温度低于 20°C，建议使用温火烤抗裂贴的胶面，注意不得过烤，胶面融化即可。

m. 沥青混凝土摊铺时车辆不得在“防裂贴”上就地碾转掉头。当摊铺底层沥青混凝土时，出现少量滑移时应及时修补。

2.6.4 Superpave 路面的施工方法及注意事项

1、施工准备

(1) 沥青路面面层的施工工艺应符合《公路沥青路面施工技术规范》的要求。

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

对路面基层及下封层主要检查如下：

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

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

c、路面基层沉降检查。下封层完成后，基层顶面沉降速率连续两个月小于 3mm/月，才可铺筑下面层。

(3) 施工前应对进场的材料按批进行抽检，以保证材料质量。

(4) 施工前应对施工机具进行全面检查、调整，以保证设备处于良好状态，特别是

拌和楼、摊铺机、压路机的计量设备，如电子称、自动找平装置等必须进行计量标定的调校。

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

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

2、沥青混合料的拌制

(1) 沥青混合料配比和级配。

① 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。

② 混合料沥青用量：控制在生产油石比-0.1%、+0.2%。

(2) 沥青混合料必须在沥青拌和厂采用拌和机械拌制，拌和厂的设置除应符合国家有关环境保护、消防、安全等外，还应具备下列条件：

① 各种矿料应分散堆放，不得混杂。

② 集料（尤其是细集料）、矿粉不得受潮，须设置防雨顶棚储存。

(3) 沥青混合料应采用间隙式拌和机拌和，拌和机应有防止矿粉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。

(4) 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。

(5) Superpave 沥青混合料拌和温度列于表 2-14。

Superpave 沥青混合料拌和温度 表 2-21

混合料类型	沥青加热温度	矿料加热温度	出料温度	混合料废弃温度
A 级 70 号沥青 Sup	160±5℃	170±5℃	160±5℃	180℃

(6) 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。

(7) 混合料不得在储料仓中储存过夜。

3、沥青混合料的运输

(1) 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，车厢侧面板和底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。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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

(1) 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。

(2) 混合料必须采用机械摊铺机，在摊铺前应检查确认基层和下封层的质量，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。

(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的高程控制方式，中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) 改性沥青混合料摊铺温度宜大于 150℃，重交通 AH-70 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 Superpave 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。

5、沥青混合料的碾压成型

(1) 高性能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 16 吨~25 吨轮胎压路机碾压。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。应采用钻孔法及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，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

(1) 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。

(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。

7、试铺路段施工

(1) 面层正式施工前，各施工单位应进行试铺路面施工，试铺路段长度不小于 300 米。

(2) 试铺路面施工分试拌和试铺两阶段。

① 根据沥青路面各种施工机械匹配的原则，确定合理的施工机械和组合方式，如拌和楼产量与运输车辆配套，摊铺机与压路机配套数量等关系。

② 通过试拌确定拌和机的上料速度，拌和数量与时间，骨料加热温度与拌和温度等生产工艺，验证沥青混合料生产配合比和沥青混合料的性质。

③ 通过试铺确定：摊铺机的摊铺速度和摊铺温度；压路机的压实顺序、碾压温度、碾压速度和遍数；以及确定松铺系数、接缝方式。

④ 试拌试铺后，依据沥青混合料的抽提试验结果、路面外观质量和路面压实度确认生产标准配合比。

⑤ 通过钻孔法及核子密度仪法测定压实度对比关系，确定碾压遍数与压实度的关系。

⑥ 检查施工及质检的全过程是否配套进行，试铺段面层质量是否符合规定。

⑦ 确定施工组织及管理体系，以及联系与指挥方式。

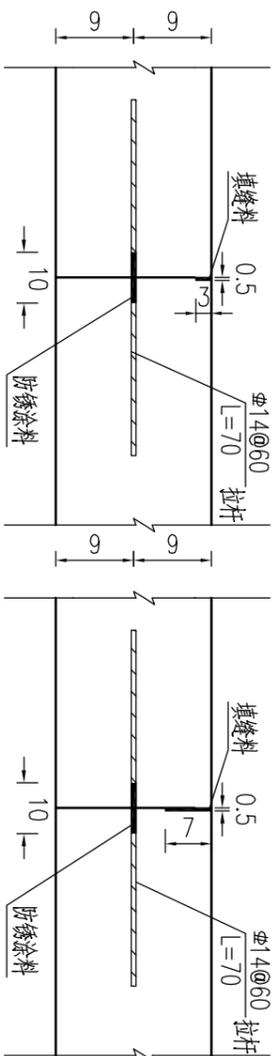
(3) 在试铺段施工时，业主、施工单位、监理单位应互相配合，做到按标准施工、按规范检查、互相学习、及时写好试铺总结，经批准后，作为正式施工申请的依据。

8、开放交通及其他

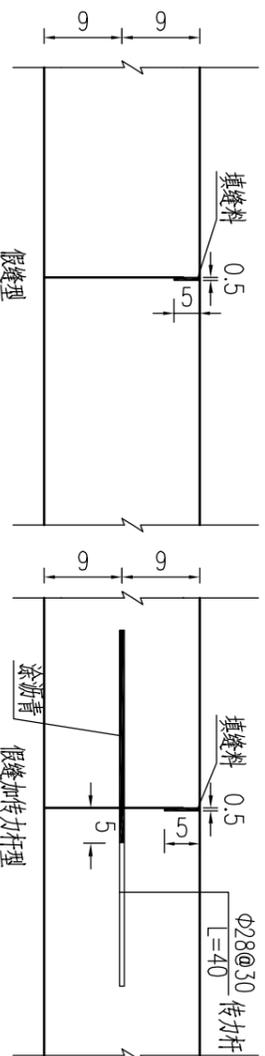
(1) Superpave 沥青路面应待摊铺层完全自然冷却到周围地面温度时（最好隔夜），才可开放交通。

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

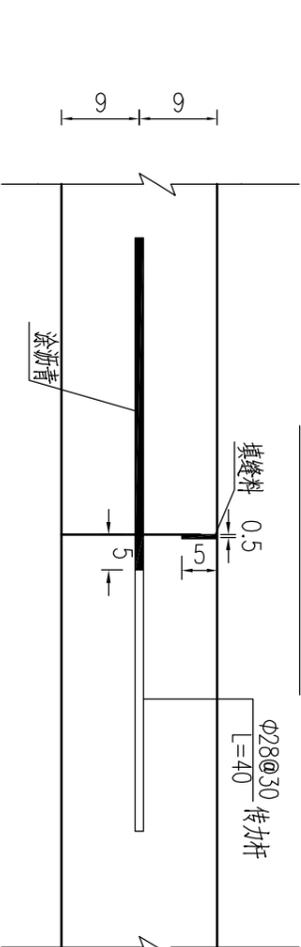
纵向施工缝构造



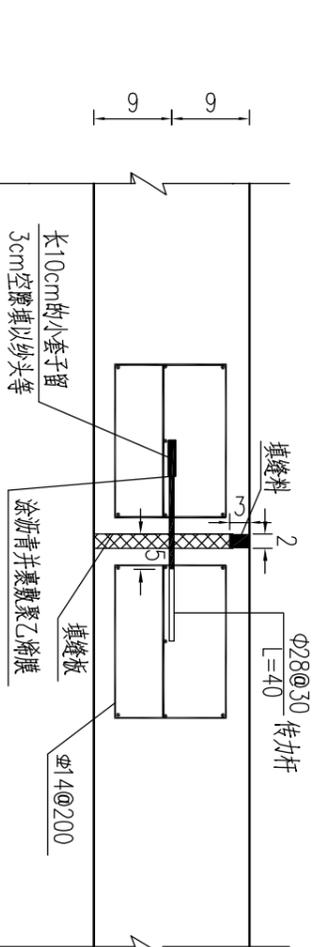
横向缩缝构造



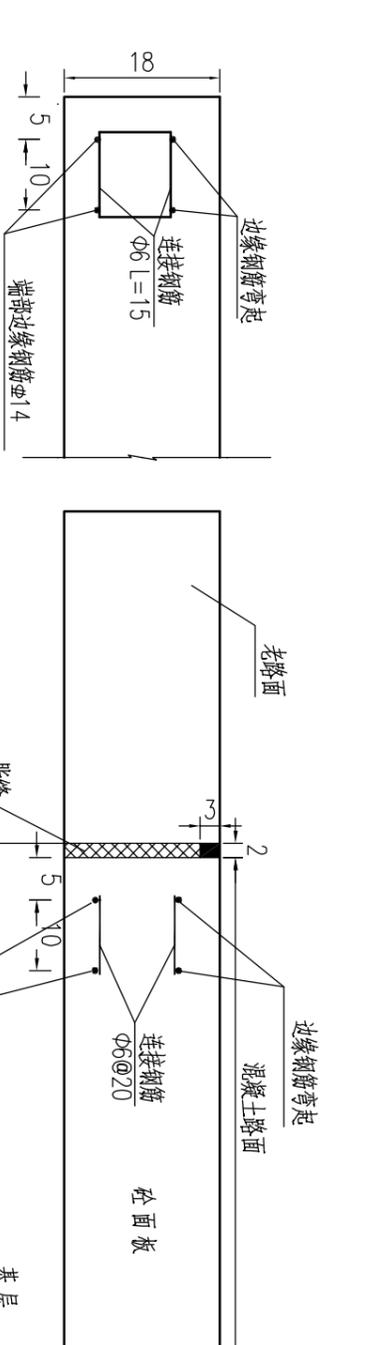
横向施工缝构造



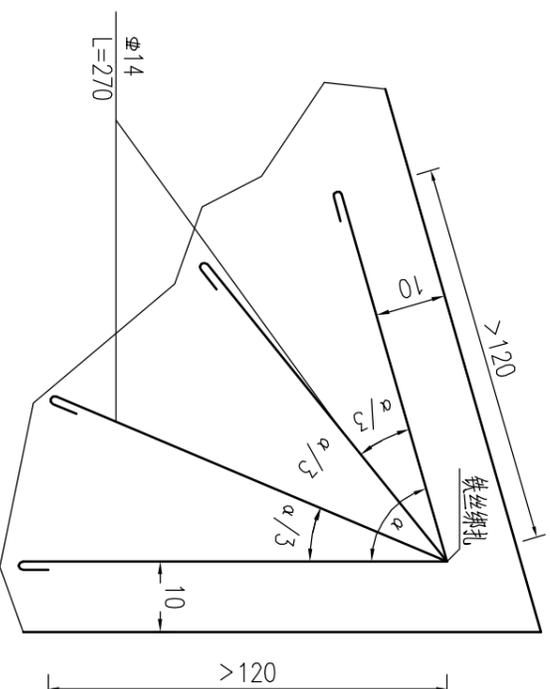
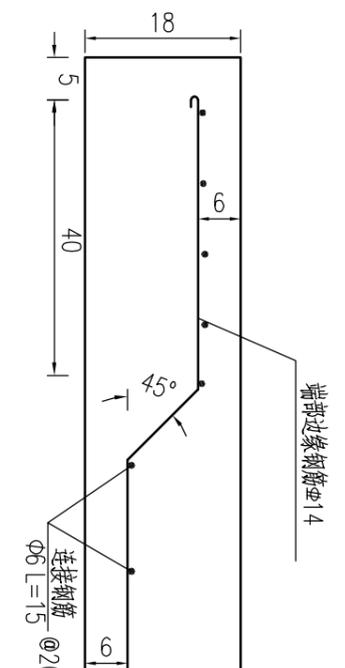
胀缝构造



边缘加强筋构造

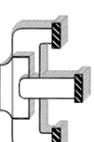


角隅钢筋补强



附注:

- 1、图中除钢筋直径以毫米为单位外，余均以厘米计。
- 2、本工程混凝土面板的纵向施工缝及纵向缩缝与道路中心线平行。
- 3、角隅钢筋补强用于板角小于90度时，布置在板的上部，距板顶8cm，距板边10cm。
- 4、边缘钢筋用于混凝土面板纵、横向自由边边缘部分的补强。



江苏新世纪

现代建筑设计有限公司

JIANSHI XINSIJI Modern Architectural Design Institute Co., Ltd.

工程设计证书编号: A232021809

Engineering Design Certificate No. A232021809

合作设计:
CO-OPERATION

公司出图章:
MAJOR PERMISSION STAMP

注册建筑师/工程师章:
REGISTERED ARCHITECT/ENGINEER'S AFFIX

姓名	签名	日期
沈俊	[Signature]	
张四平	[Signature]	
张奇彬	[Signature]	
潘城	[Signature]	

姓名	签名	日期
潘城	[Signature]	
张从余	[Signature]	
乐嘉雨	[Signature]	
管云杰	[Signature]	

建设单位: 溧阳市上兴镇人民政府

工程名称: 上兴镇分界线改造提升工程

图名: 路面结构设计图(S-4)

设计编号	阶段	建设
PROJECT NUMBER	STATUS	CONSTRUCTION
分项号	比例	见图
SUB-DIVISION	SCALE	SEE DRAWING
日期	图号	
DATE	DRAWING NUMBER	

本图设计内容未经本公司同意不得在其他地方使用、抄袭及复制，所有尺寸均以图中标注为准，不得随意更改尺寸施工，如有任何不祥事宜，请在施工前与设计师会商。未经签字盖章本图无效。

