

日期	
签字	
专业	
日期	
签字	
专业	
日期	
签字	
专业	

总 15 张	第 1 张
版 号	A

施工图设计说明

1 工程概况

申昆路位于闵行区，道路等级为城市次干路，本工程北起扬虹路,南至申贵路，道路总体呈南北走向，全长约 1860m。申昆路在交通方面扮演着重要的角色，是上海市内交通的重要枢纽之一。由于其地理位置和道路性质的重要性，一直是交通量较大的一条道路。

道路工程：绿化带改非机动车道、人行道改非机动车道、人行道面砖更换等。

附属工程：翻排侧平石、路缘石，新建绿化侧石；交通标线划线；更换隐形井盖；更换护栏；窨井抬升；增设混凝土盖板；绿化拆除及新建；更换禁车柱等。

2 设计依据及资料

- 关于《申昆路（扬虹路-申贵路）慢行交通功能完善工程可行性研究报告（暨项目建议书）的批复》，闵发改投综[2025]91 号；
- 关于印发《关于加快推进本市慢行交通品质提升工作的实施意见》的通知，上海市交通委员会（沪交道运 2023[536 号]）；
- 关于印发《关于加快推进本市慢行交通品质提升的三年行动方案（2023-2025 年）》的通知，上海市交通委员会（沪交道运 2023[508 号]）；
- 关于印发《上海市慢行交通标志标线设置技术指南（试行）》的通知，上海市交通委员会（沪交道运 2023[758 号]）；
- 《上海市慢行交通规划设计导则》，上海市交通委员会（沪交道运 2021[652 号]）；
- 《申昆路（上海市交通委员会执法总队第四支队东门-申贵路）恢复慢行工程》物探资料；

- 《申昆路（上海市交通委员会执法总队第四支队东门-申贵路）恢复慢行工程》测量资料；
- 上海市工程建设规范，国家及行业现行有关规划、规范及标准；
- 《上海市城市道路交通标志、标线设置补充规定》；
- 国家和地方相关法律法规、规范标准、定额与指令性规划文本、方案等。


3 设计及施工验收规范

- 《上海市城市道路和公路设计指导意见（试行）》（沪建交[2009]1048 号）；
- 《关于加强旧沥青混合料回收利用工作的通知》（沪建交[2011]127 号）；
- 《市政公用工程设计文件编制深度规定》；
- 《道路交通标志和标线 第 1 部分：总则》（GB 5768.1-2009）；
- 《道路交通标志和标线 第 2 部分：道路交通标志》（GB 5768.2-2022）；
- 《道路交通标志和标线 第 3 部分：道路交通标线》（GB 5768.3-2009）；
- 《城镇道路路面设计规范》（CJJ 169-2012）；
- 《城市道路交叉口设计规程》（CJJ 152-2010）；
- 《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB 51038-2015）；
- 《城市道路工程设计规范（2016 版）》（CJJ 37-2012）；
- 《城市道路交通设施设计规范（2019 年版）》（GB 50688-2011）；
- 《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）；
- 《城市道路养护技术规程》（DG/TJ08-92-2013）；
- 上海市及国家相关强制性条文、标准及规范。

4 技术标准

本工程的设计标准如下：

- 道路等级维持现状；

 <div>上海公路桥梁（集团）有限公司 SHANGHAI ROAD AND BRIDGE (GROUP) CO.,LTD</div>	工程名称	申昆路（扬虹路-申贵路）慢行交通功能完善工程	设 计	朱瑜炎	朱瑜炎	项目负责人	刘富召	刘富召	工程编号	SRBG2025SZ11	比 例	见图
	图 名	施工图设计说明	校 核	唐冬晔	唐冬晔	审 核	刘富召	刘富召	专 业	道路	图 号	S01R00
	子项名称		专业负责人	唐冬晔	唐冬晔	审 定			设计阶段	施工图	日 期	2025.09

日期

签字

专业

日期

签字

专业

日期

签字

专业

2、设计车速维持现状；

3、车道宽度：①车行道：机动车道宽度≥3.5m。②非机动车道：非机动车道双向宽度 4.5m，条件受限路段非机动车道双向宽度 4.0m。③人行道：净宽 ≥1.8m。

4、路面设计轴载：标准轴载 BZZ-100

5、设计使用年限：

1) 新建非机动车道：10 年；人行道翻挖新建：10 年

2) 交通标线设计使用年限：3 年；

3) 交通标志反光膜设计使用年限：10 年；

6、非机动车道、人行道净空高度：≥2.5m。

7、交通标志反光膜：本工程涉及到的所有反光膜均应符合《道路交通反光膜》（GB/T 18833-2012）中的 IV 类要求。

8、新建标志杆件抗风标准：50 年一遇，风速值不小于 31.7m/s。

5 工程设计

5.1 平面设计

申昆路位于闵行区，道路等级为城市次干路，本工程北起扬虹路,南至申贵路，道路总体呈南北走向，全长约 1860m。道路平面设计以现状道路中心线为基准，根据现状走向拟合而成。

5.2 纵断面设计

本工程只涉及非机动车道与人行道的改造，道路纵断面基本维持原状。非机动车道、人行道标高根据既有车行道外侧侧石顶面高程+人行道横坡确定。

5.3 横断面布置

现状局部路段非机动车道缺失，非机动车逆向行驶在机动车道上，存在极大的交通安全隐患。

根据现场情况，拟在车行道的西侧设置一条宽度为 4-5.5 米的非机动车道，采取单侧双向通行的交通组织方案。

根据现状横断面形式采用不同的布置，具体横断面如下：

横断面 1：现状人行道约 2.5m，外侧为非机动车停车位/绿化；拆除 1m 人行道与 3m 绿化改为双向非机动车道，横断面改造为：4m 双向通行非机动车道+1.5m 人行道。

横断面 2：现状 3 根机动车道，宽度 10.5m；改造为 1 根机动车道 3.5m+4.5m 双向通行非机动车道+2.5m 围挡区

横断面 3：现状 3 根机动车道，宽度 10.5m；改造为 1 机动车道 4m+2m 公交站台+4.5m 双向通行非机动车道。

横断面 4：现状人行道 6.5m，改造为人非共板，横断面为：4.5m 双向通行非机动车道+2.5m 人行道。

5.4 道路横坡

道路采用单向直线路拱，车行道横坡按 2％控制，人行道横坡按反向 2%控制。

5.5 路面结构设计

（1）人行道、绿化带改非机动车道

4cm 细粒式混凝土 AC-13

粘层油

6cm 中粒式混凝土 AC-20C



上海公路桥梁（集团）有限公司
SHANGHAI ROAD AND BRIDGE (GROUP) CO.,LTD

工程名称	申昆路（扬虹路-申贵路）慢行交通功能完善工程	设 计	朱瑜炎	朱瑜炎	项目负责人	刘富召	刘富召	工程编号	SRBG2025SZ11	比 例	见图
图 名	施工图设计说明	校 核	唐冬晔	唐冬晔	审 核	刘富召	刘富召	专 业	道路	图 号	S01R00
子项名称		专业负责人	唐冬晔	唐冬晔	审 定			设计阶段	施工图	日 期	2025. 09

粘层油

20cm C30 混凝土

15cm 级配碎石

（2）更换人行道面砖

6cm 同质砖（100mm*200mm）

3cm 干拌水泥黄沙

原有的人行道路面结构

（3）人行道翻挖新建

6cm 同质砖

3cm 干拌水泥黄沙

10cm C20 混凝土

10cm 级配碎石

5.6 附属工程

1、侧石、路缘石、绿化侧石

本工程范围内新建的绿化，需要增加绿化侧石，人行道与非机动车道需要进行分隔，需要增加路缘石。对于道路牛腿坡处要和车行道接顺，需要新建侧石。

2、窨井抬升

本工程施工完成后对人行道上的窨井同步进行抬升或降低。

3、非机动车停放

公交车站南侧人行道为非机动车停放点，靠近车行道侧人行道为折线形，难以利用，本次拟对靠近车行道侧人行道进行改造（折线型人行道拉直，采用混凝土盖板），增加非机动车停放空间。

4、无障碍设施

人行道范围内应铺设行进盲道及提示盲道；在道路交叉口范围内的人行道在对应人行横道线处、街坊路口和重要建筑物出入口均需按规范要求设置无障碍坡道。

无障碍坡道及盲道设置应符合现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763-2012 和《无障碍设施施工验收及维护规范》GB50642 的规定。

5、禁车柱

现状禁车柱部分倾斜，破损；局部禁车柱缺失。本次改造在牛腿坡、出入口等位置新建禁车柱。

6、交通标识

工程范围内在交叉口处需要增加人非分隔标识，在非机动车道处增加非机动车地标贴。在非机动车道两侧增加非机动车标线，线宽 15cm。在人行道的杆件和建筑物贴反光标识，周围增加红白桩，对现状禁非标志牌进行拆除。

7、护栏与隔离墩

工程范围内现状护栏与隔离墩拆除；新建人非护栏及机非护栏。

8、绿化

将部分人行道改建为绿化带，以满足绿化补偿要求。新建绿化 664.8m²，种植土厚度 45cm，营养土厚度 5cm。

因部分绿化带改造为非机动车行道，需将现状乔木拆除共计 25 棵，绿化面积约 660.2m²。

9、雨水口

对工程范围内雨水口进行全部更换。更换包括雨水箅子、基座、截污挂篮。

11、隐形井盖

人行道上改造段，施工完成后窨井盖更换为铸铁隐形井盖。

12、管线迁移及保护

根据现场物探成果与管线单位意见，参照《城市道路设计规程》



上海公路桥梁（集团）有限公司
SHANGHAI ROAD AND BRIDGE (GROUP) CO.,LTD

工程名称	申昆路（扬虹路-申贵路）慢行交通功能完善工程	设 计	朱瑜炎	朱瑜炎	项目负责人	刘富召	刘富召	工程编号	SRBG2025SZ11	比 例	见图
图 名	施工图设计说明	校 核	唐冬晔	唐冬晔	审 核	刘富召	刘富召	专 业	道路	图 号	S01R00
子项名称		专业负责人	唐冬晔	唐冬晔	审 定			设计阶段	施工图	日 期	2025. 09

日期
签字
专业
日期
签字
专业
日期
签字
专业

DGJ08-2106-2012 规范要求,对于改造后非机动车道范围覆土厚度 30cmm~70cm 的通信管线和路灯管线采用 C20 水泥混凝土外包,外包厚度应大于 20cm。

5.7 路面路基设计

一般路基采用要求路基顶面回弹模量达到 25MPa。
道路路基强度是道路承载能力的重要保证,路基施工应做好排水、基底处理和土基的压实工作。路基压实需采用重型击实标准,压实度标准详见下表。

表 1 路基压实度

填挖类型	深度范围（cm）	最低压实度（%）
填方	0~80	≥94
	80~150	≥94
	>150	≥92
挖方	0~30	≥94
	>30	≥94

6 主要材料

沥青路面为柔性路面,其出现的病害如坑槽、车辙、拥包、开裂等与沥青混凝土所用材料有着密切的关系。沥青混合料抗永久变形能力首先取决于矿料骨架,约占 60%的作用;沥青结合料约占 40%作用。

6.1 沥青技术要求

路用沥青采用优质国产 A 级 70 号石油沥青,质量要求应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004),技术指标要求如下:

表 2 70# 沥青技术要求

试验项目	70# 沥青指标要求
针入度（25℃, 100g, 5s）（0.1mm）	60~80
延度（5cm/min, 15℃）（cm）	不小于 100
延度（5cm/min, 10℃）（cm）	不小于 15

软化点（环球法）（℃）		不小于 46
溶解度（三氯乙烯）（%）		不小于 99.5
针入度指数 PI		-1.5~+1.0
RTFOT 后	质量损失（%）	不大于±0.8
	针入度比（%）	不小于 61
	残留延度（10℃）（cm）	不小于 6
	残留延度（15℃）（cm）	不小于 15
闪点（COC）（℃）		不小于 260
含蜡量（蒸馏法）（%）		不大于 2.2
动力粘度（绝对粘度, 60℃）（pa.s）		不小于 180

6.2 集料技术要求

集料压碎值用于相对衡量集料在逐渐增加的荷载下抵抗压碎的能力;洛杉矶磨耗试验用来确定抵抗磨耗的阻力和韧性;细长扁平颗粒在道路施工和使用过程中很容易压碎;集料与沥青粘附性好坏,直接影响到混合料的路用性能,如抗水损害性能等。细集料中原材料小于 0.075 部分绝大部分含量为集料开采时附带的粉尘,附在集料表面将严重影响集料与沥青的粘结性。这几个指标对混合料级配和路用性能影响很大,重载道路对此有严格要求。

1、粗集料

为使沥青混合料级配设计合理,形成 S 型光滑曲线,建议粗集料采用 2 档料进行组配。粗集料应采用石质坚硬、清洁、不含风化颗粒、近立方体颗粒的碎石。应采用石灰岩等碱性石料,上面层 10~15 档粗集料须采用辉绿岩、玄武岩等坚硬石料。并且要采用反击式破碎机轧制的碎石,严格控制细长扁平颗粒含量。

表 3 沥青面层粗集料质量技术要求

指标	单位	表面层	试验方法
石料压碎值不大于	%	30	T0316



工程名称	申昆路（扬虹路-申贵路）慢行交通功能完善工程	设 计	朱瑜炎	朱瑜炎	项目负责人	刘富召	刘富召	工程编号	SRBG2025SZ11	比 例	见图
图 名	施工图设计说明	校 核	唐冬晔	唐冬晔	审 核	刘富召	刘富召	专 业	道路	图 号	S01R00
子项名称		专业负责人	唐冬晔	唐冬晔	审 定			设计阶段	施工图	日 期	2025. 09

日期

签字

专业

日期

签字

专业

日期

签字

专业

指标	单位	表面层	试验方法
洛杉矶磨耗损失不大于	%	35	T0317
表观相对密度不小于	t/m3	2.45	T0304
吸水率不大于	%	3.0	T0304
坚固性不大于	%	12	T0314
针片状颗粒含量（混合料）不大于	%	20	T0312
其中粒径大于 9.5mm 不大于	%	-	
其中粒径小于 9.5mm 不大于	%	-	
水洗法<0.075mm 颗粒含量不大于	%	1	T0310
软石含量不大于	%	5	T0320

注：如粘附性没有达到 5 级要求需要添加抗剥落剂。

2、细集料

应采用坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质并有适当的颗粒级配，石质采用石灰岩的机制砂，不能采用山场的下脚料。考虑到本工程涉及道路车流量较大的情况，根据《公路沥青路面施工技术规范》（JTJ F40-2004）中对原材料的要求，对细集料砂当量进行适当的提高到不小于 60%。

表 4 沥青面层细集料质量技术要求

项目	单位	指标	试验方法
表观相对密度，不小于	t/m3	2.45	T 0328
坚固性(>0.3mm 部分) 不小于	%	-	T 0340
含泥量(小于 0.075mm 的含量)不大于	%	5	T 0333
砂当量不小于	%	60	T 0334
亚甲蓝值不大于	g/kg	-	T 0349
棱角性(流动时间)，不小于	s	-	T 0345

3、填料

采用石灰岩等碱性石料经磨细得到的矿粉，原石料中的泥土杂质应除净。矿粉必须干燥、清洁，能自由的从矿粉仓流出。其质量应满足下表要求。

表 5 沥青面层矿粉质量技术要求

试验项目		指标	试验方法
视密度（t/m3）		不小于 2.45	T0352
含水量（%）		不大于 1	T0103 烘干法
外观		—	
亲水系数		T0353	T0353
粒度范围	<0.6mm （%）	100	T0351
	<0.15mm （%）	90～100	
	<0.075mm （%）	70～100	
亲水系数		T0353	T0353
塑性指数		T0354	T0354
加热安定性		T0355	T0355

6.3 沥青混合料主要技术指标

6.3.1沥青混合料质量要求

（1）沥青面层的配合比设计要求

1）沥青混合料目标配合比设计应根据实体工程实际采用的原材料筛分结果设计成光滑 S 形曲线，设计单位应提出沥青混合料的设计配合比要求。

2）沥青混合料生产单位必须根据目标配合比进行生产配合比设计和验证。

3）沥青混合料应根据相关规范要求进行动稳定度和水稳性的试验。

（2）沥青混合料生产要求

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，混合料沥青用量应控制在生产油石比－0.1～＋0.2%的范围内。

2）沥青混合料必须在沥青拌和厂采用拌和机械拌制。拌和厂的设置应符合国家有关环境保护、消防、安全等规定；各种矿料应分散堆放，不得混杂；



上海公路桥梁（集团）有限公司
SHANGHAI ROAD AND BRIDGE (GROUP) CO.,LTD

工程名称	申昆路（扬虹路-申贵路）慢行交通功能完善工程	设 计	朱瑜炎	朱瑜炎	项目负责人	刘富召	刘富召	工程编号	SRBG2025SZ11	比 例	见图
图 名	施工图设计说明	校 核	唐冬晔	唐冬晔	审 核	刘富召	刘富召	专 业	道路	图 号	S01R00
子项名称		专业负责人	唐冬晔	唐冬晔	审 定			设计阶段	施工图	日 期	2025. 09

日期
签字
专业
日期
日期
签字
专业
日期
日期
签字
专业

集料（尤其是细集料）、矿粉不得受潮，应设置防雨顶棚储存。

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判断标准。

5）沥青混合料从出厂到摊铺时间不得超过 2 小时。

（3）沥青混合料质量要求

1）沥青面层的压实度应严格控制。上面层的压实度应符合马氏密度大于等于 96％、最大理论密度 94～97％的要求；其他面层的压实度建议按下表要求进行控制。

表 6 沥青混合料现场压实度建议控制指标

控 制 项 目	建议控制指标
上 面 层(AC)	马氏密度≥96％
下 面 层（AC）	马氏密度≥96％

2）AC 沥青混合料的动稳定度应≥3000 次/mm。

3）沥青混合料渗水系数建议按下表要求加以控制。

表 7 沥青混合料现场渗水系数建议控制指标

控 制 项 目	建议控制指标
上面层	≤70ml/min（1 次/500m·车道，合格率≥80％）
下面层	≤80ml/min（1 次/500m·车道，合格率≥80％）

6.3.2沥青混合料配合比设计技术要求

表 8 密级配沥青混合料配合比设计技术要求

试验项目	单位	高速公路/一级公路	其他等级道路
马歇尔试件尺寸	mm	Φ101.6mm×63.5mm	



工程名称 申昆路（扬虹路-申贵路）慢行交通功能完善工程

图 名 施工图设计说明

子项名称

马歇尔试件实次数		次	双面击实 75 次	双面击实 50 次
空隙率 VV	深 90mm 以内（含 90mm）	%	3%～5%	3%～6%
	深约 90mm 以下	%	3%～6%	
矿料空隙率 VMA，不小于	设计空隙率（%）	%	13.2	9.5
	2		12	13
	3		13	14
	4		14	15
	5		15	16
	6		16	17
沥青饱和度 VFA		%	65～75	70～85
稳定度，不小于		kN	8	5
流值		mm	2～4	2～4.5

6.4 沥青混合料的路用性能指标

表 9 沥青路面技术指标

项目	目标值	测试方法
平整度	国际平整度指数 IRI<2.0m/km，σ<1.0mm	T0933、T0932
抗滑性能	Mpa	T0965、T0961、T0963
高温稳定性	KJ/m2	T0719
水稳性	KJ/m2	T0709、T0729
熔融峰温 1	℃	T0715

6.5 粘层油

沥青面层之间最好采用快裂的洒布型阳离子乳化沥青 PC-3，粘层油喷洒量一般为 0.3～0.5L/m2。

表 10 道路用乳化沥青技术要求

试验项目	单位	技术要求
破乳速度		快裂或中裂
粒子电荷		阳离子、阴离子
筛上残留物(1.18mm 筛)	不大于	%
粘度	恩格拉粘度计 E25	1～10
	道路标准粘度计 C25.3	s
蒸发残留物	残留分含量 不小于	%
		57

设计	朱瑜炎	朱瑜炎	项目负责人	刘富召	刘富召	工程编号	SRBG2025SZ11	比 例	见图
校 核	唐冬晔	唐冬晔	审 核	刘富召	刘富召	专 业	道路	图 号	S01R00
专业负责人	唐冬晔	唐冬晔	审 定			设计阶段	施工图	日 期	2025. 09

日期
签字
专业
日期
日期
签字
专业
日期
日期
签字
专业

	溶解度，不小于	%	97.5
	针入度(25℃)	dmm	40～120
	延度(15℃)，不小于	cm	20
与粗集料的粘附性，裹附面积 不小于			2～3
常温贮存稳定性：		%	
1d	不大于		1
5d	不大于		5

6.6 水泥混凝土

1) 水泥混凝土基层质量必须符合有关质量的规定要求，宜采用强制式搅拌机搅拌，应及时铺筑振实。采用普通硅酸盐水泥，标号 42.5，水泥各龄期强度要求见下表。

表 11 普通硅酸盐水泥技术指标

水泥品 种	细度 80 μm	凝结时间 (min)		安定性 (蒸煮 法)	SO ₃ 含量 (%)	MgO 含量 (%)	烧失量 (%)	碱含量 (%)
		初凝	终凝					
普通硅 酸盐水 泥	比表面积>300m ² /kg	≥45	≤390	必须合 格	≤3.5	≤5.0	≤3.0	≤0.6

2) 粗集料采用 4.75～31.5mm 的连续级配碎石，级配范围和技术指标见下表。

表 12 粗集料级配范围

筛孔尺寸 (mm)	2.36	4.75	9.50	16.0	19.0	26.5	31.5
累计筛余百分率 (%)	95～ 100	90～100	75～90	60～75	40～60	20～35	0～5

表 13 粗集料技术指标

技术指标	技术要求
压碎指标 (%)	<15
针片状颗粒含量 (%)	<15
含泥量 (按质量计%)	<1.0
泥块含量 (按质量计%)	<0.2
有机物含量 (比色法)	合格

技术指标	技术要求
硫化物及硫酸盐含量 (按 SO ₃ 质量计) (%)	<1.0
坚固性 (按质量损失计%)	<8
岩石抗压强度 (MPa)	饱水状态下，火成岩≤100；变质岩≤80；水成岩≤60
密度与空隙率	表观密度>2500kg/m ³ ；松散堆积密度>1350kg/m ³ ； 空隙率<47%
碱集料反应	经碱集料反应试验后，由碎石配制的试件无裂缝、酥裂、 胶体外溢等现象，在规定试验龄期的膨胀率<0.1%

3) 细集料选用粗砂，级配范围及技术指标如下表。

表 14 细集料级配范围

类别	筛孔尺寸 (mm)					
	0.15	0.30	0.60	1.18	2.36	4.75
	累计筛余百分率 (%)					
粗砂	90～100	80～95	71～85	35～65	5～35	0～10

表 15 细集料技术要求

项 目				技术要求
人工砂	压碎指标（%）			<25
	甲基 蓝试 验	MB 值<1.4 或 合格	石粉含量（%）	<5.0
			泥块含量（%）	<1.0
		MB 值≥1.4 或 合格	石粉含量（%）	<3.0
			泥块含量（%）	<1.0
天然砂	含泥量（（按质量计%））			<2.0
	泥块含量（（按质量计%））			<1.0
有机杂质 含量（%）	氯化物含量（按氯离子质量计%）			<0.02
	云母含量（按质量计%）			<2.0
	有机物含量（比色法）			合格
	硫化物及硫酸盐（按 SO ₃ 质量计%）			<0.5
	轻物质含量（按质量计%）			<1.0
坚固性（按质量损失计%）				<8

6.7 道路热熔型标线材料



工程名称	申昆路（扬虹路-申贵路）慢行交通功能完善工程	设 计	朱瑜炎	朱瑜炎	项目负责人	刘富召	刘富召	工程编号	SRBG2025SZ11	比 例	见图
图 名	施工图设计说明	校 核	唐冬晔	唐冬晔	审 核	刘富召	刘富召	专 业	道路	图 号	S01R00
子项名称		专业负责人	唐冬晔	唐冬晔	审 定			设计阶段	施工图	日 期	2025.09

路面标线所用的材料应符合《路面标线涂料》（JT/T280-2004）的规定，并按照采购人要求选用热熔标线涂料，能满足在沥青、混凝土路面上耐久使用的要求，且均应由合适的施工机械与之配套，并严格按照《道路交通标志和标线》（GB 5768.3-2009）、《道路交通标线质量要求和检测方法》（GB/T 16311-2009）和国家有关规范、标准施工验收。

表 16 热熔型标线涂料技术标准

项目		热熔型		
		普通型	反光型	突起型
密度，g/cm ³		1.8-2.3		
软化点（℃）		90—125		≥100
涂膜外表		干燥后，应无皱纹、斑点、起泡、裂纹、脱落、粘胎现象。涂 膜颜色和外观应与标准板差异不大		
不粘胎干燥时间（min）		≤3		
色度性能（45/0）	白色	涂料的色品坐标和亮度因数应符合《路面标线涂料》（JT/T-280-2004）中相关规定		
	黄色			
抗压强度（MPa）		≥12		23℃±1℃时≥12 50℃±2℃时≥2
耐磨性（mg）（200转/1000 后减重）		≤80（JM—100 橡胶砂轮）		——
耐水性		在水中浸 24h 应无异常现象		
耐碱性		在氢氧化钙饱和溶液中浸 24h 应无异常现象		
玻璃珠含量（%）		——	18-25	
流动度（S）		35±10		——
涂层低温抗裂性		-10℃保持 4h，室温放置 4h 为一个循环，连续做三个循环后 应无裂纹		
加热稳定性		200℃～220℃在搅拌状态下保持 4h，应无明显泛黄、焦化、 结块等现象		
人工加速耐候性		经人工加速耐候性试验后，试板涂层不产生龟裂、剥落；允许 轻微粉化和变色，但色品坐标和亮度因数应符合《路面标线涂料》（JT/T-280-2004）中相关规定，亮度因数变化范围不应大于原样板亮度因数的 20%		

表 17 面撒玻璃珠的规格和品质要求

项目名称	指标	
粒径分布	玻璃珠粒径 S/μm	
	S>850	0
	600<S≤850	15～30
	300<S≤600	30～75

	106<S≤300	10～40
	S≤106	0～5
外观	玻璃珠应为无色松散球状，清洁无明显杂物。在显微镜或投影仪下，玻璃珠应为无色透明的球体，光洁圆整，玻璃珠内无明显气泡或杂志。	
成圆率	有缺陷的玻璃珠，如椭圆形珠、不圆的颗粒、失透的珠、熔融粘连的珠、有气泡的玻璃珠和杂志等的质量小于玻璃珠总质量的 20%，即玻璃珠成圆率不小于 80%，其中粒径在 850μm～600μm 范围内玻璃珠的成圆率不应小于 70%。	
密度	2.4～4.3 g/cm ³	
折射率（RI）	1.5 以上	
耐水性	在沸腾的水浴中加热后，玻璃珠表面不应呈现发雾现象。	

6.8 双组份标线涂料

表 18 双组份标线涂料技术标准

项目		双组份		
		普通型	反光型	突起型
容器中状态		应无结块、结皮现象，易于搅匀		
密度，g/cm ³		1.5~2.0		
施工性能		按生产厂的要求，将 A、B 组份按一定比例混合搅拌均匀后，喷涂、刮涂施工性能良好		
涂膜外表		涂膜固化后应无皱纹、斑点、起泡、裂纹、脱落、粘贴等现象，涂膜颜色与外观应与样板差别不大		
不粘胎干燥时间（min）		≤35		
色度性能（45/0）	白色	涂料的色品坐标和亮度因数应符合《路面标线涂料》（JT/T-280-2004）中相关规定		
	黄色			
耐磨性（mg）（200转/1000 后减重）		≤40（JM—100 橡胶砂轮）		
耐水性		在水中浸 24h 应无异常现象		
耐碱性		在氢氧化钙饱和溶液中浸 24h 应无异常现象		
附着性（划圈法）		≤4 级（不含玻璃珠）	——	——
柔韧性，mm		5（不含玻璃珠）	——	——
涂层低温抗裂性		-10℃保持 4h，室温放置 4h 为一个循环，连续做三个循环后 应无裂纹		
玻璃珠含量，%		——	18~25	18~25
人工加速耐候性		经人工加速耐候性试验后，试板涂层不产生龟裂、剥落；允许 轻微粉化和变色，但色品坐标和亮度因数应符合《路面标线涂料》（JT/T-280-2004）中相关规定，亮度因数变化范围不应大于原样板亮度因数的 20%		

6.9 预制砌块人行道材料要求

1、面层

设 计	朱瑜炎	朱瑜炎	项目负责人	刘富召	刘富召	工程编号	SRBG2025SZ11	比 例	见图
校 核	唐冬晔	唐冬晔	审 核	刘富召	刘富召	专 业	道路	图 号	S01R00
专业负责人	唐冬晔	唐冬晔	审 定			设计阶段	施工图	日 期	2025.09

日期
签字
专业
日期
日期
签字
专业
日期
日期
签字
专业

水泥混凝土预制块质量应符合行业标准《混凝土路面砖》（JC/T 446）的要求，抗压强度应≥30MPa，抗拉强度≥3.5Mpa。砌块应表面平整、粗糙、纹路清晰、棱角整齐，不得有蜂窝、露石、脱皮等现象。

铺砌应稳固、无翘动，表面平整、缝线直顺、缝宽均匀、灌缝饱满，无翘边、翘角、反坡、积水现象。

表 19 预制砌块铺砌允许偏差

项目	允许偏差	检验频率		检验方法
		范围	点数	
平整度（mm）	≤4	20m	1	用 3 米直尺和塞尺连续量 2 尺，取较大值
横坡（%）	±0.3%且不反坡	20m	1	用水准仪测量
井框与面层高差（mm）	≤3	每座	1	十字法，用直尺和塞尺量，取最大值
相邻块高差（mm）	≤2	20m	1	用钢尺量
纵缝直顺（mm）	≤5	40m	1	用 20 m 线和钢尺量
横缝直顺（mm）	≤3	20m	1	沿路宽用线和钢尺量
缝宽（mm）	±2	20m	1	用钢尺量
与侧石顶面高差	≤5	20m	1	直尺靠量

2、整平层

采用黄砂、干拌水泥黄砂、水泥砂浆与石屑作为整平层时，黄砂宜采用中、粗砂，细度模数为 2.3~3.2；碎石宜采用 3mm~5mm；含泥量宜小于 5%。干拌水泥砂及水泥砂浆的水泥与黄砂的质量配合比一般为 1:3。砂级配范围应符合下表的规定。

表 20 整平层砂级配范围

	通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%）							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
级配范围	100	90~100	75~100	50~90	35~59	8~30	0~10	0~5

水泥混凝土预制块接缝用砂宜采用细砂，细度模数为 1.6~2.2，含泥量宜小于 3%，其级配范围需符合下表的规定。

表 21 水泥混凝土预制块接缝用砂级配范围

	通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%）					
	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15
级配范围	100	95~100	80~100	25~85	10~40	0~10

3、基层

基层用混凝土均采用商品混凝土，所用材料应符合《公路水泥混凝土路面施工技术规范》中的相关规定。使用前应逐批检查水泥混凝土的质量合格证或试验报告，对其品种、强度、标准稠度、用水量、凝结时间和体积安定性进行检验。

表 22 人行道基层质量一般项目实测要求

项次	项目		单位	规定值及允许偏差	检查数量		检查方法
					范围	点数	
1	厚度	刚性基层	mm	±10	100m	1	挖坑法或钻芯法
2	平整度	刚性基层	mm	≤10	100m	1	三米直尺法
3	宽度		mm	符合设计要求	40m	1	钢尺量测
4	横坡		mm	±0.3，且不反坡	20m	1	水准仪量测

4、垫层

1、人行道垫层通常采用 15mm~25mm 碎石（表面洒上 3mm~5mm 石屑），也可采用下表的级配碎石。碎石压碎值不宜大于 40%，针片状颗粒含量不宜大于 20%。

表 23 级配碎石配合比要求

筛孔尺寸（mm）	37.5	31.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
----------	------	------	----	-----	------	------	-----	-------



工程名称	申昆路（扬虹路-申贵路）慢行交通功能完善工程				设计	朱瑜炎	朱瑜炎	项目负责人	刘富召	刘富召	工程编号	SRBG2025SZ11	比例	见图
	施工图设计说明				校核	唐冬晔	唐冬晔	审核	刘富召	刘富召	专业	道路	图号	S01R00
	子项名称				专业负责人	唐冬晔	唐冬晔	审定			设计阶段	施工图	日期	2025.09

日期
签字
专业
日期
签字
专业
日期
签字
专业

通过质量百分率（%）	100	83~100	54~84	25~59	17~45	11~35	6~21	0~10
------------	-----	--------	-------	-------	-------	-------	------	------

2、人行道垫层质量一般项目实测应符合下表的规定。

表 24 人行道垫层质量一般项目实测要求

项次	项目		单位	规定值及允许差	检查数量		检查方法
					范围	点数	
1	干密度	碎石（15~25mm）	t/m3	≥1.50	100m	1	灌砂法
		级配碎石		≥1.85			
2	厚度		mm	±20	100m	1	挖坑法
3	平整度		mm	≤15	100m	1	三米直尺法
4	宽度		mm	符合设计要求	40m	1	钢尺量测
5	横坡		%	±0.3，且不反坡	20m	1	水准仪量测

注：干密度取值 1.50 级 1.85 均为规定值。

5、路基

1、路基施工用地范围内，地表的树根、洞穴、植被、杂物等应予清除，并用符合要求的路基材料分层填筑压实。

2、路基宜采用低液限粘质土、低液限粉质土或粗粒土填筑；不得使用淤泥、有机质土及有害的工业废料回填；填料中部得含有杂草、树根、垃圾等物。

3、人行道土基质量验收要求应符合下表规定。

表 25 人行道土基质量验收求

项次	检查项目		单位	规定值	允许偏差	检验频率		检验方法
						范围	点/次	
1	压实度（轻型）	路堤路堑 0~20cm	%	≥90	-	100m	1	JTG E40-2007 T0107
2	平整度		mm	≤20	-	30m	1	3m 直尺
3	横坡		百分点	2%	±0.3	30m	1	水准仪
4	宽度		mm	设计值	不小于设计	40m	1	钢尺
5	土基回弹模量		Mpa	≥25	-		1	灌砂法或环刀法

4、人行道土基外观质量要求

- （1）边线顺直、表面平整、无阻水现象；
- （2）无“弹簧”、波浪、松散等现象。
- （3）人行道土基应均匀、密实和稳定。

7 施工工艺要求

7.1 沥青混合料施工工艺

1、沥青路面施工必须有施工组织设计，保证合理施工工期。沥青路面施工环境温度不得低于 10℃，雨天、路面潮湿的情况下禁止施工。

2、沥青混合料面层集料的最大粒径宜从上至下逐渐增大，并应与压实层厚度相匹配。单层的压实厚度不宜小于集料公称最大粒径的 2.5~3 倍，以减少离析，便于压实。

3、间隙式拌和机宜备有保温性能好的成品储料仓，贮存过程中混合料温降不得大于 10℃，且不能有沥青滴漏。普通沥青混合料的贮存时间不得超过 72h；改性沥青混合料的贮存时间不宜超过 24h；混合料只限当天使用。

7.1.1混合料的运输

1、热拌沥青混合料宜采用较大吨位的运料车运输，但不得超载运输，或急刹车、急弯掉头使透层和封层受到损伤。运料车的运力应稍有富余，施工过程中，摊铺机前方应有运料车等候。本工程宜待等候的运料车多于 5 辆后开始摊铺。

2、运料车每次使用前后必须清扫干净，在车厢板上涂一薄层防止沥青粘结的隔离剂或防粘剂，但不得有余液积聚在车厢底部。从拌和机向运料车上装料时，应多次挪动汽车位置，平衡装料，以减少混合料离析。运料车运输混合料宜用苫布覆盖保温、防雨、防污染。

3、运料车进入摊铺现场时，轮胎上不得粘有泥土等可能污染路面的脏物，否则宜设水洗池，洗净轮胎后进入现场。沥青混合料在摊铺地点平运料单接收，



上海公路桥梁（集团）有限公司
SHANGHAI ROAD AND BRIDGE (GROUP) CO.,LTD

工程名称	申昆路（扬虹路-申贵路）慢行交通功能完善工程	设 计	朱瑜炎	朱瑜炎	项目负责人	刘富召	刘富召	工程编号	SRBG2025SZ11	比 例	见图
图 名	施工图设计说明	校 核	唐冬晔	唐冬晔	审 核	刘富召	刘富召	专 业	道路	图 号	S01R00
子项名称		专业负责人	唐冬晔	唐冬晔	审 定			设计阶段	施工图	日 期	2025.09

日期
字
专业
日期
字
专业
日期
字
专业

若混合料不符合施工温度要求，或已经结成团块已遭雨淋的不得摊铺。

4、摊铺过程中运料车应在摊铺机前面 100～300mm 处停住，空档等候，由摊铺机推动前进开始缓缓卸料，避免撞击摊铺机。在有条件时，运料车将混合料卸入转运车经二次拌和后，连续均匀地供料。

5、沥青混合料在运输、等候过程中，若发现有沥青结合料沿车厢板滴漏时，应采取措施予以避免。

7.1.2混合料的摊铺

1、热拌沥青混合料应采用沥青摊铺机摊铺，在喷洒有粘层的路面上铺筑改性沥青混合料时，宜使用履带式摊铺机。摊铺机的受料斗应涂刷薄层隔离剂或防粘结剂。

2、本工程铺筑沥青混合料时，一台摊铺机的宽度不宜超过 6m（双车道）～7.5m（3 车道以上），通常宜采用两台或更多台数的摊铺机前后错开 10～20m，呈梯队方式同步摊铺，两幅之间应有 30～60mm 左右宽度的搭接，并躲开车道轮迹带，上、下层的搭接位置宜错开 200mm 以上。

3、摊铺机开工前 0.5～1h 预热熨平板不低于 100℃。铺筑过程中应选择熨平板的振捣或夯锤压实装置具有适宜的振动频率和振幅，以提高路面的初始压实度。熨平板加宽连接应仔细调节至摊铺的混合料没有明显的离析痕迹。

4、摊铺机必须缓慢、均匀、连续不间断地摊铺，不得随意变换速度或中途停顿，以提高平整度、减少混合料的离析。摊铺速度宜控制在 2～5m/min 的范围内，对改性沥青混合料宜放慢至 2～3m/min。当发现混合料出现明显的离析、波浪、拖痕时，应分析原因，予以消除。

5、摊铺机应采用自动找平方式，下面层或基层宜采用钢丝绳引导的高程控制方式，上面层宜采用平衡梁或红外线摊铺厚度控制，中面层根据情况选用找平方式。直接接触式平衡梁的轮子不得粘附沥青。铺筑改性沥青或 SMA 路面时宜采用非接触式红外线平衡梁。

6、沥青路面施工的最低气温应符合《公路沥青路面施工技术规范》的要求，寒冷季节遇大风降温，不能保证迅速压实时不得铺筑沥青混合料。热拌沥青混合料的最低摊铺温度根据铺筑层厚度、气温、风速及下卧层表面温度按《公路沥青路面施工技术规范》5.2.2 条执行，且不得低下表的要求。每天施工开始阶段宜采用较高温度的混合料。

表 26 沥青混合料的最低摊铺温度

下卧层的表面温度（℃）	相应于下列不同摊铺厚度的最低摊铺温度（℃）					
	普通沥青混合料			改性沥青混合料或 SMA 沥青混合料		
	<50mm	（50～80）mm	>80 mm	<50mm	（50～80）mm	>80 mm
<5	不允许	不允许	140	不允许	不允许	不允许
5～10	不允许	140	135	不允许	不允许	不允许
10～15	145	138	132	165	155	150
15～20	140	135	130	158	150	145
20～25	138	132	128	153	147	143
25～30	132	130	126	147	145	141
>30	130	125	124	145	140	139

7、沥青混合料的松铺系数应根据混合料类型试铺试压确定。摊铺过程中应随时检查摊铺层厚度及路拱、横坡，并按《公路沥青路面施工技术规范》附录 G 的方法由使用的混合料总量与面积校验平均厚度。

8、沥青混凝土的压实最大厚度不宜大于 100mm，但当采用大功率压路机且经试验证明能达到压实度时允许增大到 150mm。

7.2 普通水泥混凝土

1、碾压铺筑工艺流程为：碾压混凝土拌和→运输→卸入沥青摊铺机→沥青摊铺机摊铺→打入拉杆→钢轮压路机初压→振动压路机复压→轮胎压路机终压→抗滑构造处理→养生→切缝→填缝。

2、宜选用预压密实度高的沥青摊铺机，根据路面摊铺宽度可选用 1～2 台。

3、碾压混凝土路面铺筑松铺系数应根据混凝土配合比、施工机械由试铺确



上海公路桥梁（集团）有限公司
SHANGHAI ROAD AND BRIDGE (GROUP) CO.,LTD

工程名称	申昆路（扬虹路-申贵路）慢行交通功能完善工程	设 计	朱瑜炎	朱瑜炎	项目负责人	刘富召	刘富召	工程编号	SRBG2025SZ11	比 例	见图
图 名	施工图设计说明	校 核	唐冬晔	唐冬晔	审 核	刘富召	刘富召	专 业	道路	图 号	S01R00
子项名称		专业负责人	唐冬晔	唐冬晔	审 定			设计阶段	施工图	日 期	2025. 09

定。采用高密实度摊铺机时，松铺系数宜控制在 1.05～1.15 之间。


- 4、摊铺前应洒水湿润基层。
- 5、摊铺作业应均匀、连续，摊铺过程中不得随意变换速度或停顿。
- 6、摊铺速度应计算确定，并宜控制在 0.6～1.0m/min 范围内。
- 7、拉杆设置应与摊铺同时进行，并根据设计间距设醒目的定位标记，保证准确打入拉杆。
- 8、铺筑弯道路段时，应及时调整左右两侧分料器的转速，保证两侧供料均衡；弯道超高路面摊铺应确保超高部位的供料充足。
- 9、摊铺过后，应立即对所摊铺混凝土表面进行检查，局部缺料部位，应及时补料。局部粗料集中的部位，应采用湿筛砂浆进行弥补。
- 10、碾压段长度以 30～40m 为宜。直线段碾压时，压路机应从外侧向路中心碾压；平曲线有超高路段，由底侧向高侧、自内向外碾压，压完全宽为 1 遍；碾压作业应均匀、速度稳定；并按初压、复压和终压三个阶段进行。
- 11、初压应采用钢轮压路机或振动压路机静压，静压重叠量宜为 1/3～1/4 钢轮宽度，初压遍数宜为 2 遍。
- 12、复压应采用振动压路机振动碾压，重叠量宜为 1/3～1/2 振动碾宽度。振动压路机起步、倒车和转向均应缓慢柔顺，严禁振动压路机中途急停、急拐、紧急起步及快速倒车。复压遍数按检测达到规定压实度进行控制，一般宜为 2～6 遍。
- 13、终压应采用轮胎压路机静压。终压遍数应以弥合表面微裂纹和消除轮迹为停压标准，一般宜为 2～8 遍。
- 14、初压、复压和终压作业应密切衔接配合、一气呵成；中间不应停顿、等候和拖延，也不得相互干扰。宜尽量缩短全部碾压作业完成时间。
- 如有局部晒干和风干迹象，应及时喷雾。压实后表面应及时覆盖，并洒水养生。

7.3 粘层油

- 1、双层式或三层式热拌热铺沥青混合料路面的沥青层之间或旧沥青路面层上加铺沥青层必须喷洒粘层油。
- 2、粘层油采用快裂乳化沥青所使用的基质沥青标号宜与主层沥青混合料相同。
- 3、粘层油品种和用量，应根据下卧层的类型通过试洒确定。
- 4、粘层油宜采用沥青洒布车喷洒，并选择适宜的喷嘴，洒布速度和喷洒量保持稳定。当采用机动或手摇的手工沥青洒布机喷洒时，必须由熟练的技术工人操作，均匀洒布。气温低于 10℃时不得喷洒粘层油，寒冷季节施工不得不喷洒时可以分成两次喷洒。路面潮湿时不得喷洒粘层油，用水洗刷后需待表面干燥后喷洒。
- 5、喷洒的粘层油必须成均匀雾状，在路面全宽度内均匀分布成一薄层，不得有洒花漏空或成条状，也不得有堆积。喷洒不足的要补洒，喷洒过量处应予刮除。喷洒粘层油后，严禁运料车外的其他车辆和行人通过。
- 6、粘层油宜在当天洒布，待乳化沥青破乳、水分蒸发完成，或稀释沥青中的稀释剂基本挥发完成后，紧跟着铺筑沥青层，确保粘层不受污染。

7.4 双组份标线涂料

- 1、双组份有内混和外混两种，外混就是两把枪喷涂，一把枪喷 A 组份，一把枪喷 B 组份，这两把枪斜对着路面喷涂，涂料在地面混合，这样的设备叫做外混。外混是单独独立的喷枪。优点是施工简单，设备容易控制，不容易固化设备，但线形不美观，薄厚不均.匀。内混和外混的区别在于喷枪，内混的喷枪是一把，喷枪的尾部是三叉型的，两个口接涂料，一个口接喷枪，涂料是在到达喷枪头部位置的管道里混合。缺点，操作技术性比较高，容易固化枪头。就线形和质量来说，内混优于外混，其混合均匀，线形漂亮，标线薄厚均匀。
- 2、双组份标线漆用玻璃珠双组份路面标线以其优异的耐久性、抗污性受到

 上海公路桥梁（集团）有限公司 SHANGHAI ROAD AND BRIDGE (GROUP) CO.,LTD	工程名称	申昆路（扬虹路-申贵路）慢行交通功能完善工程	设 计	朱瑜炎	朱瑜炎	项目负责人	刘富召	刘富召	工程编号	SRBG2025SZ11	比 例	见图
	图 名	施工图设计说明	校 核	唐冬晔	唐冬晔	审 核	刘富召	刘富召	专 业	道路	图 号	S01R00
	子项名称		专业负责人	唐冬晔	唐冬晔	审 定			设计阶段	施工图	日 期	2025.09

验收。

9.2 主要验收指标

表 27 主要质量验收指标

项次	检查项目		单位	规定值或允许偏差
				城市支路
1	压实度	AC	%	≥96
2	平整度	σ	mm	≤2.4
		IRI	m/km	≤4.2
		最大间隙 h	mm	≤5
3	抗滑摩擦系数	横向力系数 SFC60a	mm	≥54
		构造深度 TDb（mm）	mm	≥0.55
4	渗水系数	上面层	ml/min	≤70
		下面层	ml/min	≤80
5	沥青面层动稳定度	上面层	次/mm	≥3000
		下面层	次/mm	≥1200

10 其他

- 1、本工程坐标系统：上海城市坐标系统；本工程高程系统：上海吴淞高程系统。
- 2、施工前需做好各专业各工种及交通方面的协调工作以避免造成交叉干扰。
- 3、未尽事宜应按相关规范执行，如发现图纸和现场情况有出入，应尽快和设计单位联系，确认无误后方可正式施工。