

# 中国公路建设行业协会标准

T/CHCA XXX-XXXX

## 汽车试验场超大斜面沥青路面施工规程

Specification for construction of asphalt pavement  
with super large inclined surface in automobile testing  
ground

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国公路建设行业协会 发布

# 中国公路建设行业协会标准

## 汽车试验场超大斜面沥青路面施工规程

Specification for construction of asphalt pavement with super  
large inclined surface in automobile testing ground

T/CHCA xxx-xxxx

主编单位：中铁四局集团有限公司

参编单位：中铁四局集团第一工程有限公司  
长安大学

批准部门：中国公路建设行业协会

实施日期：xxxx年xx月xx

人民交通出版社股份有限公司

# 前 言

根据中国公路建设行业协会关于下达《公路隧道施工天然放射性监测与评价技术指南》等 21 项协会标准的编制通知（中路建协发〔2021〕22 号）的要求，由中铁四局集团有限公司承担的《汽车试验场超大斜面沥青路面施工规程》的制定工作。

本规程编制过程中，编制组进行了深入的调查研究，系统总结工程实践经验，广泛征求有关单位和专家意见，经过反复讨论、修改，由中国公路建设行业协会审查定稿。

本规程共分 7 章，主要技术内容包括：1 总则；2 术语和符号；3 基本规定；4 材料；5 沥青混合料配合比设计；6 路面施工；7 施工质量管理与检查验收。

本规程由中铁四局集团有限公司负责具体技术内容解释，由中国公路建设行业协会负责管理。如有意见或者建议，请寄送中铁四局集团有限公司（地址：安徽省合肥市望江东路 96 号；联系人，周浩；电话，13516488210；邮箱 272665254@qq.com）

主 编 单 位： \*\*

参 编 单 位： \*\*

主 编： \*\*

主要参编人员： \*\*

主 审： \*\*

主要审查人员： \*\*

参 加 单 位： \*\*

参 加 人 员： \*\*

# 目 录

1 总 则.....	5
2 术语和符号.....	5
2.0 术语.....	5
2.1 符号.....	7
3 基本规定.....	7
3.0 一般规定.....	8
3.1 超大斜面沥青路面结构组合.....	8
4 材料.....	10
4.0 一般规定.....	10
4.1 道路石油沥青.....	11
4.2 乳化沥青.....	11
4.3 改性沥青.....	11
4.4 改性乳化沥青.....	12
4.5 粗集料.....	12
4.6 细集料.....	13
4.7 填料.....	13
4.8 纤维稳定剂.....	13
5 沥青混合料配合比设计.....	14
5.0 一般规定.....	14
5.1 超大斜面沥青混合料技术要求.....	14
5.2 目标配合比设计.....	15
5.3 生产配合比设计.....	15
5.4 生产配合比验证.....	16
6 路面施工.....	16
6.0 一般规定.....	16
6.1 施工准备.....	17
6.2 透层、粘层.....	20
6.3 混合料拌制.....	21
6.4 混合料运输.....	21
6.5 转运车连续喂料.....	21
6.6 摊铺与压实.....	21
6.7 接缝.....	22
6.8 交通控制.....	23
7 施工质量管理与检查验收.....	23
7.0 一般规定.....	23
7.1 铺筑试验段.....	24
7.2 施工过程中的质量管理与检查.....	24
7.3 交工验收阶段的工程质量检查与验收.....	25

## 1 总 则

1.0.1 为规范试车场高速环道超大斜面和曲面沥青路面主要技术要求,保证路面施工质量,特制定本规程。

1.0.2 本规程适用于试车场高速环道超大斜面沥青路面和曲面沥青路面工程。

1.0.3 沥青路面施工必须符合国家环境和生态保护的规定。

1.0.4 沥青路面施工必须有施工组织设计,并保证合理的施工工期。沥青路面不得在气温低于 10℃,以及雨天、路面潮湿的情况下施工。

1.0.5 超大斜面试车场沥青路面施工危险性高于普通沥青路面施工,应设置良好的施工保护措施和设施,确保施工安全。沥青拌和厂应具备防火设施,配制和使用液体石油沥青的全过程严禁烟火;采用牵引系统时,应对牵引点和牵引装置进行稳定性验算,采取措施控制压路机和牵引机械行走同步,以保证压路机在斜面作业安全。

1.0.6 超大斜面试车场沥青路面应积极采用经试验和实践证明有效的新技术、新材料、新工艺、新设备。

1.0.7 超大斜面试车场沥青路面及其设计除符合本规程的规定外,尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.0 术语

本规程仅给出需特别说明的有关术语。对于沥青路面及其设计的其它有关术语,请参照交通运输部现行《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)和《公路沥青路面设计规范》(JTG D50-2017)的具体定义。

#### 2.0.1 试车场高速环道

试车场中以持续高速行驶为目的环形道路,一般为长圆形,由直线段、圆曲线段和缓和曲线段三部分组成。

#### 2.0.2 超大斜面沥青路面

高速环道曲线段横断面设计为横向单面坡且横坡不小于 10%的高速环道沥青路面。

### 2.0.3 曲面沥青路面

高速环道曲线段横断面设计为多次抛物线且各段线性在交界点处平顺过渡为三维曲面的高速环道沥青路面。

### 2.0.4 沥青面层

采用沥青材料修建的直接承受车辆荷载及自然因素的影响,并将荷载传递到基层的路面结构层。

### 2.0.5 基层

直接位于沥青面层以下,用符合技术标准要求材料铺筑的主要承重层,承受由面层传递的车辆荷载,并将荷载分布到底基层或路基上。

### 2.0.6 底基层

在沥青路面基层以下,用符合技术标准要求的材料铺筑的次要承重层。

### 2.0.7 封层

在沥青面层之上或基层之上或在沥青层之间,铺筑的阻止雨水下渗的沥青薄层。

### 2.0.8 透层

为使沥青面层与非沥青材料基层结合良好,在基层上喷洒液体石油沥青、乳化沥青、煤沥青而形成的透入基层表面一定深度的薄层。

### 2.0.9 粘层

为加强路面沥青层与沥青层之间、沥青层与水泥混凝土路面之间的粘结而洒布的沥青材料薄层。

### 2.0.10 沥青混合料

由矿料与沥青结合料拌和而成的混合料的总称。按材料组成及结构分为连续级配、间断级配混合料。按矿料级配组成及空隙率大小分为密级配、半开级配、开级配混合料。按公称最大粒径的大小可分为特粗式(公称最大粒径大于31.5mm)、粗粒式(公称最大粒径等于或大于26.5mm)、中粒式(公称最大粒径16mm或19mm)、细粒式(公称最大粒径9.5mm或13.2mm)、砂粒式(公称最大粒径小于9.5mm)沥青混合料。按制造工艺分为热拌沥青混合料冷拌沥青混合料、再生沥青混合料等。

### 2.0.11 沥青结合料

在沥青混合料中起胶结作用的沥青类材料(含添加的外掺剂、改性剂等)的总称。

### 2.0.12 乳化沥青

石油沥青与水在乳化剂、稳定剂等的作用下经乳化加工制得的均匀沥青产品,也称沥青乳液。

### 2.0.13 改性沥青

掺加橡胶、树脂、高分子聚合物、天然沥青、磨细的橡胶粉,或者其他材料等外掺剂(改性剂)制成的沥青结合料,从而使沥青或沥青混合料的性能得以改善。

### 2.0.14 改性乳化沥青

在制作乳化沥青的过程中同时加入聚合物胶乳,或将聚合物胶乳与乳化沥青成品混合,或对聚合物改性沥青进行乳化加工得到的乳化沥青产品。

## 2.1 符号

本规程中各种符号、代号以及意义详见表 2.1。

**表 2.1 符号及代码**

编号	符号或代码	意义
2.2.1	Ha	理论摊铺 A 点松浦高程
2.2.2	Hb	B 点导梁地面高程
2.2.3	Hc	理论摊铺 C 点松浦高程
2.2.4	Hd	D 点导梁地面高程
2.2.5	H	固定数值主要作用为确保导梁有足够高度方便摊铺复核
2.2.6	X1	上折角至导梁位置距离
2.2.7	X2	下折角至导梁位置距离
2.2.8	P1	压路机自重的横向分解力
2.2.9	P2	压路机自重的竖向分解力
2.2.10	P3	最小牵引力
2.2.11	M1	压路机牵引力矩
2.2.12	L1	牵引长度
2.2.13	M2	牵引机迁移力矩
2.2.14	L2	牵引机重心距前倾中心间距
2.2.15	L3	牵引机重心距后倾中心间距
2.2.16	n	倾覆系数

## 3 基本规定

### 3.0 一般规定

**3.0.1** 超大斜面沥青路面结构组合设计应针对试车场高速环道的力学特性、功能特性及其长期性能衰变规律和损坏特点,遵循路基路面综合设计的理念,保证路面结构的安全、耐久和全寿命周期经济合理。

说明:此条来自于 JTG D50-2017 4.1.1

**3.0.2** 超大斜面沥青路面结构层由面层、基层、底基层和必要的功能层组合而成。面层采用不同材料铺筑时,可分为上面层、中面层和下面层。

说明:此条来自于 JTG D50-2017 4.1.2

**3.0.3** 在设计使用年限内,路面应不发生由于疲劳导致的结构破坏,面层可进行表面功能修复。

说明:此条来自于 JTG D50-2017 4.1.3

**3.0.4** 沥青结合料各类材料层间应设置粘层;沥青结合料层与其他材料层间应设置透层。

说明:此条来自于 JTG D50-2017 4.1.4

**3.0.5** 施工采用机械设备、仪器仪表、材料和安全防护用品等必须合格。机械设备进场前应进行进场验收,投入使用前应验算机械系统的能力与施工要求是否相匹配,作业时应严格按照操作规程操作。

**3.0.6** 施工人员必须熟悉和遵守有关安全生产法律法规和本规程的规定,经培训合格方准上岗。特种作业人员必须经专业培训并考核合格后持证上岗。

**3.0.7** 沥青路面施工作业时宜按相应作业类型布置作业控制区,并应加强现场四废有害物质和散落沥青混合料的收集处理,做好环境保护。

### 3.1 超大斜面沥青路面结构组合

**3.1.1** 沥青路面应根据交通荷载等级和路基状况等因素,结合当地具体条件和试车使用要求,选择各结构层次及其组成材料,组合成既能经受住行车荷载和自然因素的作用,又能充分发挥各结构层材料最大效能且经济合理的路基路面结构体系。

**3.1.2** 沥青路面结构层一般由面层、基层、底基层组成,特殊路段根据需要



可设置垫层或找平层。

**3.1.3** 沥青路面面层是直接承受车轮荷载反复作用和自然因素影响的结构层，宜由 2-3 层组成。上面层可根据使用要求设置耐磨的抗滑层或密级配的沥青层，中面层、下面层可根据荷载等级、沥青层厚度、气候条件等，选择适当的沥青结构层。

**3.1.4** 基层和底基层作为主要承重作用的层次，应采用应具有较高的强度与稳定性的材料铺筑。基层按材料力学特性分为柔性基层、刚性基层和半刚性基层，按材料性质分为无机结合料稳定类基层、沥青结合料类基层、粒料类基层沥和水泥混凝土基层。

**3.1.5** 路面结构组合的选用应符合下列规定：

1 应选用粘结力强的结合料和高强耐磨的集料作为面层材料。试车场高速环道应采用高等级路面，面层类型宜选用热拌沥青混凝土。

2 面层结构层次宜采用多层结构，上面层应根据厚度情况选用中粒式或细粒式沥青混凝土，中、下面层可采用粗粒式或中粒式沥青混凝土。

3 路面各结构层应按强度刚度自上而下递减的方式组合，同时保持相邻结构层之间刚度差值适宜，避免上下两层的相对刚度比过大，造成上层底面出现较大的弯拉应力（或弯拉应变）。

4 各类结构层的最小厚度应符合所用材料最大颗粒的粒径以及摊铺、压实和整修的要求，保证路面能形成稳定而平整的结构层次。

5 路面结构组合选用还应充分考虑结构层材料的不同特性和当地气候环境特点，避免基层收缩开裂、水损害和季节性冻胀等病害。

**3.1.6** 路面结构组合在遵循科学合理、就地取材和因地制宜的原则基础上，宜利用当地已有路面的修建和使用经验，拟订若干个既满足交通要求又经济合理的结构层组合方案，供结构分析和确定要求厚度使用，并通过经济分析和评价从而选择最佳方案。所订的方案包括下述内容：

- 1 结构层次、各结构层的类型和初拟厚度；
- 2 各结构层的材料组成和技术指标要求；
- 3 路面结构组合示例（试车场高速环道典型路面结构组合示例见图 3.1.6）；

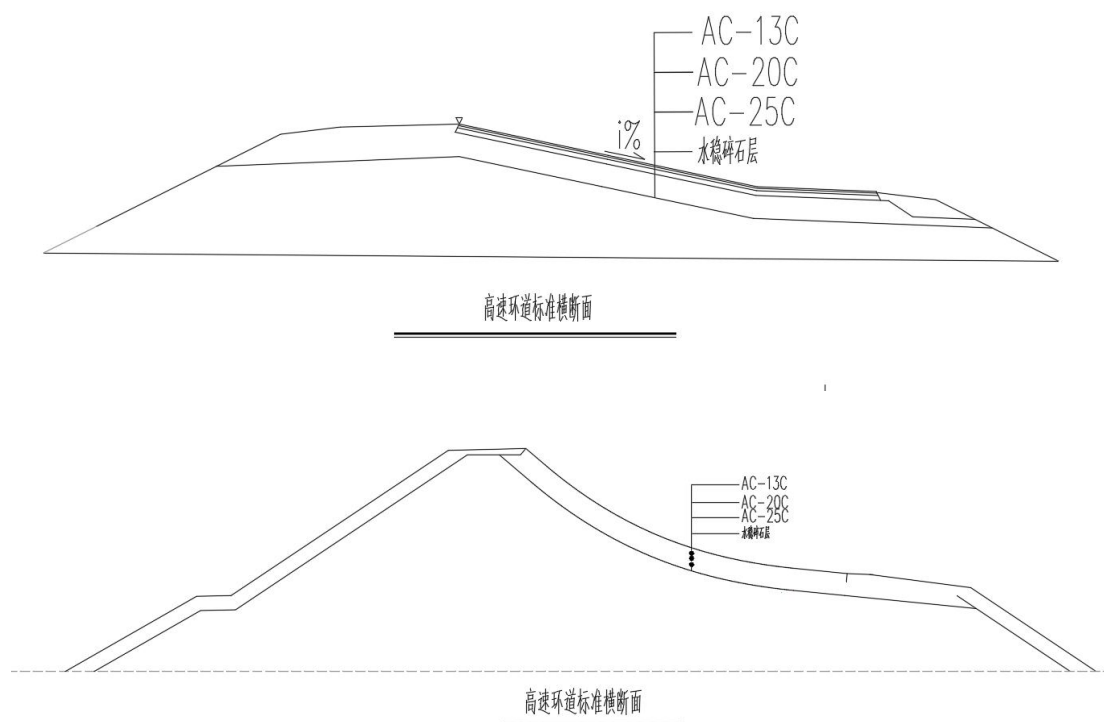


图 3.1.6 试车场高速环道典型路面结构组合

#### 4 对施工工艺和施工质量的要求。

高速环道技术指标较高速公路高，在安全、质量控制方面，碾压设备需在检修车道设牵引设备，确保碾压安全。路面正式施工前，需进行技术交底和安全交底，主要对施工方案、技术要点、摊铺顺序、质量要求和施工安全注意事项进行交底，要求参与沥青路面施工的所有人员认真学习沥青摊铺施工技术方案，并对摊铺的施工流程进行培训，使施工现场的施工人员全面了解施工方案和技术质量要求，摊铺施工要定岗定责，保证施工现场井然有序。

## 4 材料

### 4.0 一般规定

**4.0.1** 沥青路面使用的各种材料运至现场后，应取得供应商提供的检验报告等质量证明文件，并进行现场验收、质量检验，经检验合格后方可使用。

**4.0.2** 沥青路面集料的选择必须经过认真的料源调查，确定料源应尽可能就地取材。质量符合使用要求，石料开采必须注意环境保护，防止破坏生态平衡。

**4.0.3** 集料粒径规格以方孔筛为准。不同料源、品种、规格的集料不得混杂

堆放。

## 4.1 道路石油沥青

4.1.1 沥青路面采用的沥青标号，宜按照公路等级、气候条件、交通条件、路面类型及在结构层中的层位及受力特点、施工方法等，结合当地的使用经验，经技术论证后确定。

4.1.2 试车场沥青路面建设应使用 A 级沥青，沥青标号选择宜采用针入度指数 PI、60℃动力粘度和 10℃延度等指标，其质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的相应规定。

4.1.3 沥青必须按品种、标号分开存放。沥青在储存罐中的贮存温度不宜低于 130℃，并不得高于 170℃。桶装沥青应直立堆放，加盖苫布。

4.1.4 道路石油沥青在贮运、使用及存放过程中应有良好的防水措施，避免雨水或加热管道蒸气进入沥青中。

## 4.2 乳化沥青

4.2.1 乳化沥青适用于喷洒透层、粘层与封层，其质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的相应规定。

4.2.2 乳化沥青类型根据集料品种及使用条件选择。在高温条件下宜采用粘度较大的乳化沥青，寒冷条件下宜使用粘度较小的乳化沥青。阳离子乳化沥青可适用于各种集料品种，阴离子乳化沥青适用于碱性石料。乳化沥青应根据用途、施工方法和超大斜面高速环道大坡度的特点，选择使用粘度较大、快裂、储存稳定性良好的乳化沥青。

4.2.3 制备乳化沥青用的基质沥青宜选用 A 级沥青，其质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的相应规定。

4.2.4 乳化沥青宜存放在立式罐中，并保持适当搅拌。贮存期以不离析、不冻结、不破乳为度。

## 4.3 改性沥青

4.3.1 改性沥青可单独或复合采用高分子聚合物、天然沥青及其他改性材料制作。

4.3.2 各类聚合物改性沥青的质量应符合现行《公路沥青路面施工技术规

范》（JTG F40-2004）的相应规定。对有严格的高温和低温性能要求时，宜对改性沥青进行 PG 分级，保证沥青性能与当地特殊气候条件能达到良好一致，其性能应同时满足美国 SHAP 标准中相应技术性能要求。当使用表列以外的聚合物及复合改性沥青时，可通过试验研究制订相应的技术要求。

说明：美国 AASHTO 规范中采用的沥青性能评级（Performance Grading, PG）能够较好得关联沥青的技术指标和其气候适用性。当技术条件满足，推荐使用 PG 指标选择沥青。

**4.3.3** 制造改性沥青的基质沥青应与改性剂有良好的配伍性，其质量宜符合现行《公路沥青路面施工技术规范》A 级道路石油沥青的技术要求。供应商在提供改性沥青的质量报告时应提供基质沥青的质量检验报告或沥青样品。

**4.3.4** 改性沥青的剂量以改性剂占改性沥青总量的百分数计算，胶乳改性沥青的剂量应以扣除水以后的固体物含量计算。

**4.3.5** 改性沥青宜在固定式工厂或在现场设厂集中制作，也可在拌和厂现场边制造边使用，改性沥青的加工温度不宜超过 180℃。胶乳类改性剂和制成颗粒的改性剂可直接投入拌和缸中生产改性沥青混合料。

**4.3.6** 现场制造的改性沥青宜随配随用，需作短时间保存，或运送到附近的工地时，使用前必须搅拌均匀，在不发生离析的状态下使用。改性沥青制作设备必须设有随机采集样品的取样口，采集的试样宜立即在现场灌模。

## 4.4 改性乳化沥青

**4.4.1** 改性沥青的选用和技术要求应满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的相应规定。

## 4.5 粗集料

**4.5.1** 沥青层用粗集料包括碎石、破碎砾石、钢渣，粗集料必须由具有生产许可证的采石场生产或施工单位自行加工。

**4.5.2** 粗集料应该洁净、干燥、表面粗糙，质量和粒径规格应分别符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表 4.8.2 和表 4.8.3 的相关规定。当单一规格集料的质量指标达不到表中要求，而矿料合成级配的质量指标符合要求时，工程上允许使用。对受热易变质的集料，宜采用经拌和机烘干后的集料进行检验。

**4.5.3** 超大斜面沥青路面面层用粗集料不宜采用破碎砾石。当资源匮乏必须使用

时，破碎砾石的破碎面应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表 4.8.7 的要求，且应通过试验段摊铺验证混合料的坡面稳定能力，保证摊铺不溜坍、滑落。

## 4.6 细集料

4.6.1 沥青路面的细集料包括天然砂、机制砂、石屑。细集料必须由具有生产许可证的采石场、采砂场生产。

4.6.2 细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，并有适当的颗粒级配，其质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表 4.9.2 中对高速公路选用材料的规定。细集料的洁净程度，天然砂以小于 0.075mm 含量的百分数表示，石屑和机制砂以砂当量（适用于 0~4.75mm）或亚甲蓝值（适用于 0~2.36mm 或 0~0.15mm）表示。

4.6.3 试车场路面可以采用天然砂或机制砂，规格和级配应满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的相关规定。

## 4.7 填料

4.7.1 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，其质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表 4.10.1 中高速公路选材的技术要求。

4.7.2 拌和机的粉尘可作为矿粉的一部分回收使用。但每盘用量不得超过填料总量的 25%，掺有粉尘填料的塑性指数不得大于 4%。

## 4.8 纤维稳定剂

4.8.1 在沥青混合料中掺加的纤维稳定剂宜选用木质素纤维、矿物纤维等。木质素纤维的质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表 4.11.1 的技术要求。

4.8.2 纤维应在 250℃ 的干拌温度不变质、不发脆，使用纤维必须符合环保要求，不危害身体健康。纤维必须在混合料拌和过程中能充分分散均匀。

4.8.3 纤维应存放在室内或有棚盖的地方，松散纤维在运输及使用过程中应避免受潮，不结团。

4.8.4 纤维稳定剂的掺加比例以沥青混合料总量的质量百分率计算,通常情况下用于 SMA 路面的木质素纤维不宜低于 0.3%,矿物纤维不宜低于 0.4%,必要时可适当增加纤维用量。纤维掺加量的允许误差宜不超过±5%。

4.8.5 矿物纤维宜采用玄武岩等矿石制造,易影响环境及造成人体伤害的石棉纤维不宜直接使用。

## 5 沥青混合料配合比设计

### 5.0 一般规定

5.0.1 热拌沥青混合适用于各种沥青路面。其种类集料公称最大粒径、矿料级配、空隙率划分,分类见《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)表 5.1.1。

5.0.2 各层沥青混合料应满足所在层位的功能要求、便于施工,不容易离析。

5.0.3 沥青面层的最大粒径宜从上至下增大,并与压实层厚度相匹配。

5.0.4 超大斜面沥青混合料配合比设计时除应考虑高温稳定性、低温抗裂性、力学性能、沥青路面老化性能,还需要考虑混合料需要具有良好的坡面稳定能力等因素。

### 5.1 超大斜面沥青混合料技术要求

5.0.1 超大斜面沥青混合料应采用马歇尔方法进行配合比设计,除本规程特殊要求技术指标之外,所有指标要满足《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)的相关规定。

5.0.2 对于小型乘用车测试为主的汽车试验场,可以分别根据表 5.2-1 确定密级配沥青混凝土 VMA 的技术标准和表 5.2-2 确定沥青混合料车辙试验动稳定度技术要求。

表 5.0.2-1 密级配沥青混凝土混合料马歇尔试验 VMA 技术要求

	设计空隙率 (%)	相应于以下公称最大粒径 (mm) 的最小 VMA 技术要求 (%)					
		26.5	19	16	13.2	9.5	4.75
矿料间隙率 VMA(%), 不小于	2	9.5	10.5	11	11.5	12.5	14.5
	3	10.5	11.5	12	12.5	13.5	15.5
	4	11.5	12.5	13	13.5	14.5	16.5
	5	12.5	13.5	14	14.5	15.5	17.5
	6	13.5	14.5	15	15.5	16.5	18.5

表 5.0.2-2 沥青混合料车辙试验动稳定度技术要求

气候条件与技术指标		相应于下列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				20-30					<20
		1. 夏炎热区				2. 夏热区					3. 夏凉区
		1-1	1-2	1-3	1-4	2-1	2-2	2-3	2-4	3-2	
普通沥青混合料, 不小于		600		800		600		600		T 0719	
改性沥青混合料, 不小于		2000		2000		1800					
SMA 混合料	非改性, 不小于	1000									
	改性, 不小于	2400									
OGF 混合料, 不小于		1000 (一般交通路段)、2400 (重交通量路段)									

说明: 对于小型乘用车 (《公路沥青路面设计规范》(JTG D50-2017) 中的 2 轴 4 轮车辆), 马歇尔试验 VMA 指标相应规范 VMA 降低 0.5-1%、动稳定度适当降低。

## 5.2 目标配合比设计

5.2.1 超大斜面沥青混合料目标配合比设计应满足规范、规程要求。

5.2.2 超大斜面沥青混合料应按照初选配合比分别成型马歇尔试件, 每组试件不少于 4 个, 检验空隙率、稳定度。空隙率和稳定度应符合技术要求。

5.2.3 以预估的油石比为中值, 按 ±0.5%、±1% 变化油石比, 分别成型马歇尔试件。以油石比为横坐标, 以马歇尔试验的各项指标为纵坐标, 将试验结果点入图, 连成圆滑曲线。确定油石比范围  $OAC_{min} \sim OAC_{max}$ 。确定最佳油石比。

5.2.4 应以确定的矿料级配和最佳油石比拌制沥青混合料, 分别各技术指标进行试验验证, 各项指标应符合技术要求。不符合要求时, 应调整沥青用量或级配, 从新拌合沥青混合料进行试验, 直至符合要求为止。

5.2.5 在各项指标满足要求下, 出具目标配合报告。

## 5.3 生产配合比设计

5.3.1 应按目标配合比确定的各冷料仓供料比例上料, 对二次筛分后的各热料仓取样进行筛分, 根据热料仓筛分结果合成级配曲线, 以冷料、热料供料大体均衡以及合成级配尽量接近目标配合比级配为原则, 确定各热料仓最终的配合比。

5.3.2 应取目标配合比设计的最佳沥青用量、最佳沥青用量的 ±0.3% 等三个沥青用量进行混合料室内拌制和拌合机试拌, 并进行室内试验以及拌合机取样试

验。混合料性能指标应符合要求。

**5.3.3** 应根据试验结果,选择各项混合料指标满足要求的沥青用量为最佳沥青用量。确定热料仓的比列和生产配合比的最佳沥青用量后,应出具生产配合比的设计报告。

## 5.4 生产配合比验证

**5.4.1** 应按确定的生产配合比生产混合料铺筑试验段,试验段长度不宜小于200m。

**5.4.2** 应取现场拌和及摊铺的混合料进行性能试验,混合料性能指标应符合要求,并验证生产配合比与目标配合比混合料性能的一致性。根据抽提、筛分试验结果分析拌和及对配合比控制的准确性。

**5.4.3** 对摊铺试验路段应进行有关施工指标的测试,检测高速环道压实度、空隙率、平整度的均匀性。存在明显缺陷时,应找出原因,进行必要的工艺调整。

**5.4.4** 应根据试验段试验检测数据分析生产配合比的适用情况,进一步复核调整工艺参数、施工机械的操作方式及施工缝的处理方式等。

**5.4.5** 试验段的质量检查频率应比正常施工时增加1倍。试铺结束后,施工单位应提交试验段总结报告。

## 6 路面施工

### 6.0 一般规定

**6.0.1** 透层油洒布后,应通过钻孔或挖掘确认透层油渗透入基层并与基层融为一体,且渗透深度不宜小于5mm。

**6.0.2** 当沥青结构层间设置粘层时,粘层油洒布用量宜未 $0.3\sim 0.5\text{L}/\text{m}^2$ 。

**6.0.3** 沥青路面应采用摊铺机摊铺,中面层、下面层可采用钢丝绳引导的高程控制方式,其逐点控制标高依照坡度进行换算,上面层宜采用超声波基准梁控制摊铺厚度方式控制摊铺的机行走。

**6.0.4** 摊铺机就位后,现场人员要提前检查熨平板相邻板块间是否有错台、熨平板拱度是否符合要求,熨平板底部是否粘有杂物等。

**6.0.5** 调整摊铺机熨平板高度时,熨平板下面应采用方木支垫稳固,方木厚度与松铺厚度相等后调整传感器至符合要求。



6.0.6 摊铺前熨平板提前预热 30~60min, 使熨平板的温度在 100℃ 以上。

6.0.7 拌和设备的生产能力、混合料运输车数量以及与沥青转运车转运能力应与摊铺机摊铺速度相适应, 确保沥青摊铺匀速、连续不间断。

6.0.8 摊铺机及转运车接料斗表面应均匀涂刷植物油, 防止粘黏混合料, 正式摊铺时转运车传送出料口应与摊铺机受料斗中心保持一致, 并保持两机前进同步性。

6.0.9 沥青路面上、下层间纵缝应错开 300~400mm, 相邻两幅及上、下层间横缝应错位 1m 以上。

6.0.10 牵引机设置于堤顶检修车道, 牵引机走行路面宽度不宜小于 5m。

## 6.1 施工准备

### 6.1.1 工程测量

施工前应根据施工要求进行施工测量控制网的加密测量, 其精度应满足《建筑工程测量规范》(GB 50026-2007) 的要求。路基施工期间每三个月应复测一次水准点; 季节冻融地区, 应在冻融以后进行复测。

### 6.1.2 摊铺基准面计算

采用钢丝绳为基准控制摊铺机走行时, 应对不处于同一水平面的摊铺机两端标尺基准换算为一个摊铺基准面, 其计算按以下步骤进行。

1 斜面厚度与高差关系如图 6.2-1 所示, 高差计算见公式 6.1.2-1。

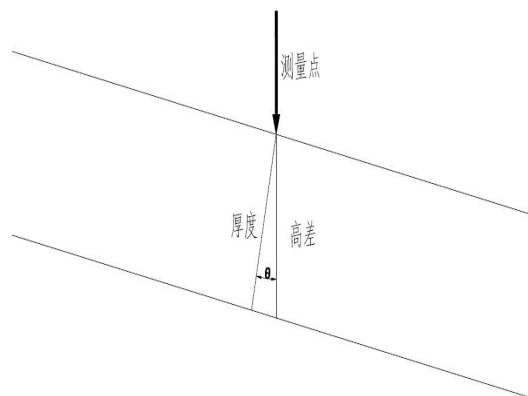


图 6.1.2-1 斜面厚度与高差关系

$$H = \frac{h_a}{\cos \theta} \quad (\text{公式 6.1.2-1})$$

式中： $H$ ---路面测量点处上下高差（mm）

$h_a$ ---路面面层厚度（mm）

$\theta$ ---斜面坡度夹角（°）

2 摊铺机的基准高程采用坡面 A、C 点控制，导梁位于堤底停车道、堤顶检修车道，摊铺前测得 B、D 点高程，各点高程计算示意如图 6.1.2-2。

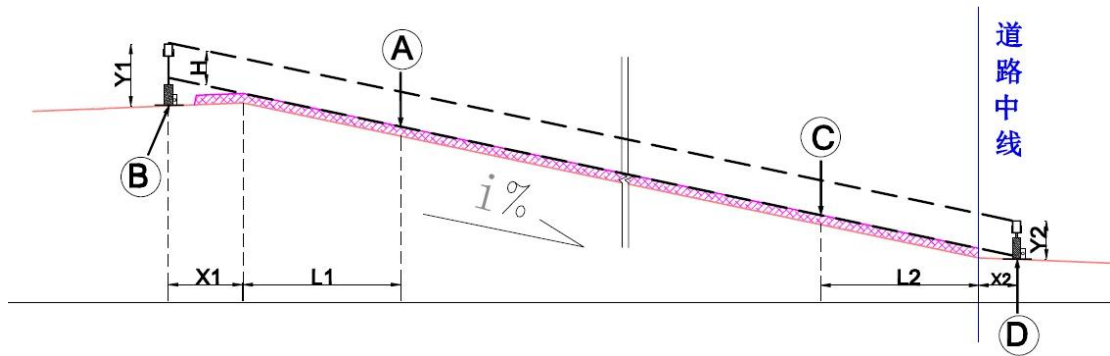


图 6.1.2-2 高程计算示意

3 通过换算将摊铺机两端不在同一平面内的摊铺基准精确换算成一个摊铺面的摊铺基准，导梁高度换算见公式 6.1.2-2 和 6.1.2-3（以 21%坡率为例）。

$$Y_1 = H_a + (L_1 + X_1) \times \alpha - H_b + H \quad (\text{公式 6.1.2-2})$$

$$Y_2 = H_c - (L_2 + X_2) \times \alpha - H_d + H \quad (\text{公式 6.1.2-3})$$

式中： $H_a$ ---摊铺机在坡面 A 点理论松铺高程（mm）

$H_c$ ---摊铺机在坡面 C 点理论松铺高程（mm）

$H_b$ ---摊铺机上导梁在 B 点地面高程（mm）

$H_d$ ---摊铺机下导梁在 D 点地面高程（mm）

$H$ ---为方便复核和确保导梁有足够高度而设定的一个固定值（mm）

$X_1$ ---上折角至导梁位置距离（mm）

$X_2$ ---下折角至导梁位置距离（mm）

$L_1$ ---上折角至坡面 A 点位置距离（mm）

$L_2$ ---下折角至坡面 C 点位置距离（mm）

### 6.1.3 施工设备

超大斜面沥青路面施工设备应合理配置，拌和设备生产能力、运输车辆数量、摊铺机摊铺能力、压实机械的压实能力等方面应相互匹配，达到工序衔接有序，同时应满足以下要求。

1 沥青摊铺机熨平板间拼装无错缝。斜面宜采用性能稳定的直板摊铺机，宜采用组合形式熨平板，熨平板调节后与设计曲面形式相吻合。

2 沥青摊铺机应安装可靠的行走控制装置，斜面摊铺用直板摊铺机的履带宽度和附着力应满足摊铺要求，避免侧移或下滑，左右螺旋布料器应能分开控制调节送料速度。

3 斜面碾压应采用压路机与牵引机组合机械系统，压路机的工作最大坡角度需大于斜面最大倾角，牵引机最小牵引力大于压路机需求牵引力，压路机与牵引机之间应加装可靠牵引装置，且牵引抗倾覆系数应大于 1.15。

4 牵引机应采用轮式行走装置，设置于检修车道与压路机共同作业；牵引机启、停应顺畅，并不得向压路机传播振动。

5 牵引机上的绞盘收放应采用手动和自动控制并用的方式，牵引机应安装有供操作人员检查稳定性的车身平衡计，确保施工安全。

6 沥青转运车的传送带臂长应满足混合料通过传送带送到摊铺机受料斗中心的使用要求。

7 沥青转运车传送带的头部应装有传送带打滑感应器，使之与本体内部的传送带联动，防止传送带上混合料出现滞留现象；内部仓门上方设置防止材料滞留的活动板，保证送料过程平稳、安全。

#### 6.1.4 辅助工具

1 超大斜面沥青路面摊铺要求严格、控制标准高，应备齐折角修整、平整度跟踪控制以及摊铺应急处理等辅助工具，并对准备好的工具进行验收。

2 常用辅助工具有：小型压路机、斜面烙铁、耙子、推板、切边器、铁锹、鼓风机、平板夯、筛子、铝合金、顶托、钢板尺、水平尺等。

#### 6.1.5 培训与交底

1 路面基层施工前，应进行施工机械磨合操作练习，确保在正式摊铺中配合得当，实现机械协同作业的同步性。

2 对于超大斜面路面摊铺应制定专项施工方案及技术交底，并进行方案及技术交底的专项培训。

## 6.2 透层、粘层

6.2.1 透层、粘层施工应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2004)的相关规定。

6.2.2 透层宜在基层碾压成型后表面稍变干燥,但尚未硬化的情况下及时喷洒,并应符合以下要求。

1 透层油宜采用PC-2或PA-2型乳化沥青,洒布量为 $1.0\sim 2.0\text{L}/\text{m}^2$ ,沥青与稀释剂比例应根据洒布机、渗透性试验进行调整,以利于渗透和表面不形成油膜。

2 透层油采用人工洒布时,洒布过程中应设专人指挥,严格控制洒布量,以保证洒布均匀无漏洒、流淌,如有花白、遗漏应及时补洒。

6.2.3 沥青层之间必须设置粘层,粘层油采用改性乳化沥青PCR(SBS改性),所使用的基质沥青标号宜与主层沥青混合料相同,洒布用量为 $0.3\sim 0.6\text{L}/\text{m}^2$ ,并应符合以下要求。

1 宜采用人工配合大型车载式吹风机进行清扫施工路段,验收合格后,方可施工。

2 超大斜面沥青路面粘层洒布车与普通道路粘层洒布车不同,洒布前应将喷洒管改至洒布车一侧,并根据斜面坡度调整喷洒管至适当角度。



图 6.2.3 超大斜面沥青路面粘层洒布

3 粘层油宜在当天喷洒,待乳化沥青破乳、水分蒸发完成后,紧接着铺筑上层沥青层,确保粘层不受污染。

4 粘层油洒布时应设专人指挥,防止漏洒和不均匀,喷洒粘层油后封闭交通,严禁车辆、行人通行。

## 6.3 混合料拌制

6.3.1 混合料拌制宜采用间歇式拌和机拌合，混合料拌制应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的相应规定。

6.3.2 沥青拌合站的生产工艺流程为：冷料配料→皮带输送→骨料干燥加热提升→热集料筛分分组贮存→热集料、矿粉自动投放→热集料预拌均匀→喷热沥青拌和均匀→热沥青混合料。

6.3.3 混合料土拌和温度宜根据沥青的黏温曲线计算温度加以控制。

## 6.4 混合料运输

6.4.1 混合料运输应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的相应规定。

6.4.2 运输车配备数量应根据摊铺区域距离、待摊铺工程量和试验段总结综合计算确定，运输车宜富余 2~3 辆。

6.4.3 开始摊铺前，等候运料车数量不宜少于 5 辆。

## 6.5 转运车连续喂料

6.5.1 转运车喂料应由专人操作控制，传送带端头与沥青摊铺机受料斗距离宜保持在约 0.5m 以内。

## 6.6 摊铺与压实

6.6.1 超大斜面沥青路面可选择分幅铺筑或全断面铺筑，铺筑宽度不宜大于 7.5m，曲面沥青路面宜全断面铺筑。

6.6.2 超大斜面摊铺除满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的相应规定外，并应满足以下要求。

1 摊铺机行走速度不宜大于 3m/s。

2 应提高摊铺机行走路线的控制精度，控制摊铺机行走路线偏离误差不大于 50mm。

6.6.3 超大斜面沥青路面碾压除满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的相应规定外，并应满足以下要求。

1 碾压时必须采用牵引设备牵引，由于初压、复压时混合料发生形变较大，初压与复压时推起的拥包需人工配合利用小型夯板（自制）夯平，避免因拥包影

响平整度质量，沥青路面与上下倒角交接的位置为避免压路机碾压破坏菱角，碾压时预留 5-8cm 采用人工夯实。

2 采用跟踪测量，检测平整度及高程，对偏差大于设计要求的，及时纠偏。

3 摊铺时，与停车道会有一道在折角处的冷接缝，碾压全程有专业人员负责指挥，保证碾压时压路机不压到停车道范围而导致行车道折角处漏压或不密实。

## 6.7 接缝

6.7.1 试车场高速环道超大斜面段范围不应设置横向施工缝，高速环道必须设置横缝时，横缝应于距超大斜面起点大于5m的直线段设置。中、下面层横缝层间错缝应大于1m，上面层宜连续摊铺，一次成型。

6.7.2 横缝应采用平接缝，中下面层采用热切的方式，上面层采用冷切方式。继续摊铺时，须将接缝涂刷一薄层粘层沥青，并对接头切缝烘烤，摊铺机熨平板从接缝后起步摊铺。

6.7.3 接缝碾压时，应使用牵引机牵引小型压路机对横缝进行碾压，由完成面向新铺面碾压。小型压路机碾压后，检查解封质量，接缝质量满足设计要求后，进行新铺面整体碾压。

6.7.4 纵向施工缝应在超大斜面与停车道间、斜面分幅摊铺接缝。超大斜面与停车道间的接缝依据层厚设置，中、下面层设置于停车道，上面层设置于设计接缝位置。

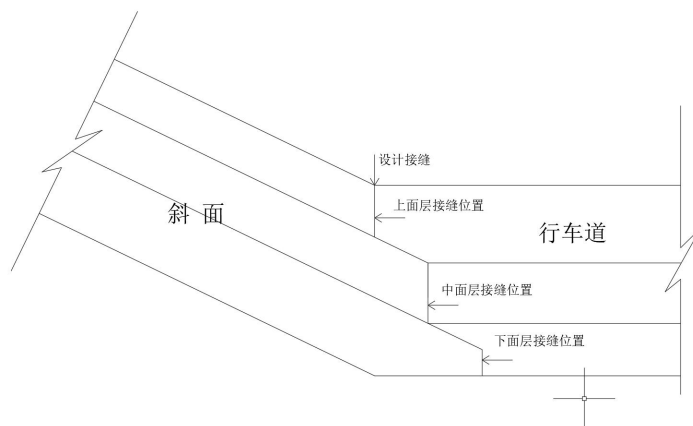


图 6.7 超大斜面与停车道间接缝示意图

**6.7.5** 斜面分幅摊铺接缝时，每层缝间错缝300-400mm，上面层缝位应调整至标线中心线的位置。

**6.7.6** 纵向施工缝施工应采取措施保证接缝美观和密实，宜按如下步骤施作。

1 切边：高速环道行车道与停车道下面层为纵向冷接缝，停车道摊铺过程中在终压前将纵向接缝位置用GPS每5m放一个点，两点间带线用白灰标记出接缝位置，采用双钢轮压路机安装的特制切边器将接缝切开，清除切开后的余料，保证线型圆顺美观。

2 压实：摊铺行车道下面层时将停车道切缝处均匀涂抹一层粘层油，摊铺过程中设专人修整接缝处，保证接缝处混合料密实无离析；碾压时专人指挥碾压，保证接缝压实度达到要求。

3 碾压过程中，由成型面向新铺面逐层。超大斜面与停车道间接缝，碾压时，压路机沿接缝碾压，并不得碾压破坏已成型路面。

## **6.8 交通控制**

**6.8.1** 碾压完成后，压路机不得在斜面停放。铺筑好的沥青路面应严格控制交通，做好保护，保持整洁，不得造成污染，严禁在沥青层上堆放施工产生的杂物。

**6.8.2** 路面自然降温至50℃以下方可开放交通。

## **7 施工质量管理与检查验收**

### **7.0 一般规定**

**7.0.1** 沥青路面施工必须有施工组织设计，并保证合理的施工工期。沥青路面不得在气温低于10℃，以及雨天、路面潮湿的情况下施工。

**7.0.2** 沥青层铺筑前，应下承层的质量进行检查验收，合格后方可施工。

**7.0.3** 沥青、粗细集料和填料的质量应严格控制，不符合设计和规范质量要求的材料，严禁进场。

**7.0.4** 沥青路面施工最低温度应符合规范和设计要求，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。路表温度低于15℃时，不宜摊铺

沥青混合料。

**7.0.5** 热拌沥青混合料路面应待摊铺层完全自然冷却，混合料表面温度低于50℃后，方可开放交通。

**7.0.6** 铺筑好的沥青层应严格控制交通，做好保护，保持整洁，不得造成污染，严禁在沥青层上堆放施工产生的土或杂物，严禁在已铺沥青层上制作水泥砂浆。

**7.0.7** 各种沥青混合料的拌制、施工应严格符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的规定。

**7.0.8** 沥青路面各结构层横断面应符合设计要求。

**7.0.9** 铺设路面前路床上不得积水，不应有尘土、沙粒或者其他杂物。

**7.0.10** 上面层不得出现接缝，如果在两条车道中一条的过渡和弯曲部分中或者在与交通环岛相连的部分铺筑过程中需要用到接缝，必须将接缝错开，其搭接的宽度应大于1m。

**7.0.10** 纵向接缝处的联结必须保证紧密均匀。

**7.0.11** 施工中断时应保证接缝的横向边缘保持平整，并均匀喷上沥青粘层油，以便保证两个路段之间的连接不出现接缝。

## **7.1 铺筑试验段**

沥青路面施工前应铺筑试验段。试验段长度不小于200m。试验段试验内容应满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的相应规定。

## **7.2 施工过程中的质量管理与检查**

**7.2.1** 沥青面层施工必须在得到开工令后方可开工。

**7.2.2** 沥青混合料生产过程中应按规定检测项目和频率做好质量检查与验收。

**7.2.3** 沥青拌合厂必须对沥青混合料生产过程进行质量控制。热拌沥青混合料的检测频率和质量应满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的相关要求。

**7.2.4** 沥青路面的压实度采取重点监控碾压工艺过程控制，适度钻孔抽检压



实度方法。

7.2.5 施工过程中应及时进行路面外观质量评价，重点检查沥青混合料离析、温度不均匀等。

### 7.3 交工验收阶段的工程质量检查与验收

表 7.3 超大斜面沥青路面交工检查和验收质量标准

分类	检查项目		质量要求或允许偏差	检查方法	频率
主控项目	上、中、下面层压实度		98%	马歇尔密度试验	每台拌和机，每天 1-2 次
	平整度	$\sigma$ (mm)	0.9	平整度仪	全线每车道连续按 100m 计算 IRI 或 $\sigma$
		IRI (国际平整度指数, m/km)	1.5		
		最大间隙 h (mm)	上面层	不小于设计值	4m 直尺
	中面层		不小于设计值		
	下面层		不小于设计值		
	弯沉值		符合设计要求		
	面层总厚度		设计值的-4%	取芯	双车道每 200m 测一处
上面层厚度 [1]		设计值的-5%			
一般项目	纵断面高程	上面层	$\pm 4$ mm	水准仪	200m 测 8 个/4 个断面
		中面层	$\pm 5$ mm		
		下面层	$\pm 8$ mm		
	宽度		不小于设计宽度	尺量	200m 测 4 个断面
	横坡 (%)		$\pm 0.2$	水准仪	200m 测 8 个断面