



T/CECSGXXXX: 2025

中国工程建设标准化协会标准

Standard of China Association for Engineering Construction Stan
dardization

低交通量水泥混凝土路面 设计施工技术规程

Technical Specification for Design and Construction of Cement Concrete Pavement with Low Traffic

Volume

(征求意见稿)

中国工程建设标准化协会发布

Issued by China Association for Engineering Construction Standardization

中国工程建设标准化协会标准

低交通量水泥混凝土路面设计施工 技术规范

Technical Specification for Design and Construction of Cement Concrete Pavement with Low Traffic
Volume

T/CECSG: XXXX: 2025

主编单位：交通运输部公路科学研究院

发布机构：中国工程建设标准化协会公路分会

人民交通出版社股份有限公司

北京

前言

根据中国工程建设标准化协会公路分会《关于开展2017年第一批中国工程建设标准化协会标准（CECSG）制修订项目编制工作的通知》（中建标公路[2017]36号）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分9章，主要内容包括：1总则、2术语、3设计要求、4结构组合、5接缝设计与路面排水、6配合比设计及原材料、7施工、8接缝-抗滑-养生和9质量自检与保障等。

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会公路分会归口管理，由交通运输部公路科学研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给交通运输部公路科学研究院（地址：北京市海淀区西土城路8号，邮编：100088，邮箱：z.he@rioh.cn；l.quan@rioh.cn）

主编单位：交通运输部公路科学研究院

参编单位：

主编：

主要参编人员：

主审：

参与审查人员：

参加人员：

目次

前言	I
1 总则	- 1 -
2 术语	- 2 -
3 结构设计	- 3 -
4 接缝设计	- 10 -
5 路面排水	- 11 -
6 配合比设计及原材料	- 14 -
7 施工	- 19 -
8 接缝、抗滑与养生	- 24 -
9 质量自检与保障	- 28 -
本文件用词用语说明	- 29 -

1 总则

1.0.1 为适应低交通量水泥混凝土路面建设和发展，指导水泥混凝土路面设计与施工，提高技术水平，保证水泥混凝土路面处于可接受的技术状况和服务水平，制定本文件。

1.0.2 本文件适用于农村四级公路及等外公路新建和改建工程道路的水泥混凝土路面设计与施工。

1.0.3 本文件规定了路面设计原则、路面结构组合、面层接缝设计、原材料技术要求、施工准备、混凝土搅拌和运输、面层铺筑、抗滑与养生、特殊气候条件下的施工保障措施、面层施工质量自检等内容。

1.0.4 路面设计应采用典型结构法为主，简化计算法为辅的方法。

1.0.5 应结合当地条件和工程经验，积极稳妥地选用适用低交通量水泥路面的新技术、新结构、新材料和新工艺。

1.0.6 在应用本文件进行设计施工时，除应符合本文件相关规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 低交通量水泥混凝土路面 CementConcretePavementwithLowTrafficVolume

年平均日设计交通量在 1000 辆小客车及以下以水泥混凝土作面层(配筋或不配筋)的路面。

2.0.2 非结构功能层 Non-StructuralFunctionalLayer

在水泥混凝土路面结构层间设置的功能层,旨在改善层间接触条件等特定功能而设置的专用材料层,其本身不作为主要承重结构层。

2.0.3 设计使用年限 DesignServiceLife

在正常设计、施工使用和养护条件下,路面不需要结构性维修的预定使用年限。

2.0.4 出浆量 SlurryOutput

16 公斤混凝土经出浆量测定仪振动 20 秒,筛出小于 3.5mm 水泥砂浆的质量。

2.0.5 混凝土滑模特性 SlipformPavingCharacteristicsofConcrete

路面混凝土拌合物经振捣密实后的变形与稳定特性。

2.0.6 混凝土拌合物竖向沉降量 VerticalSettlementofConcreteMixture

混凝土拌合物在特定容器内,经振捣密实,解除长度方向侧壁约束后的竖向变形量。

2.0.7 混凝土拌合物横向膨胀量 LateralExpansionofConcreteMixture

混凝土拌合物在特定容器内,经振捣密实,解除长度方向侧壁约束后的宽度方向变形量。

2.0.8 混凝土砌块路面 ConcreteBlockPavement

由特定形状的混凝土砌块铺砌而成的路面。

3 结构设计

3.1 一般要求

3.1.1 低交通量水泥混凝土路面结构应由面层、非结构功能层、基层、垫层组成。

3.1.2 当混凝土路面板底的应力水平超过容许范围时，应首先通过增大水泥混凝土面层的厚度进行控制，不宜单纯依靠增加基层厚度来满足要求。

3.1.3 水泥混凝土面层应具有足够的强度和耐久性，提供抗滑、耐磨和平整的表面。

3.1.4 基层应主要提供均匀、稳定的支承。对于抗冲刷、减缓反射开裂等特定功能要求，宜通过设置级配碎石、沥青稳定类材料等专门的非结构功能层来承担。

3.1.5 非结构功能层的选用与设置应依据工程所在地的气候条件、交通荷载、基层类型及结构设计要求，经技术经济比较后确定，并应明确其材料性能指标、厚度及施工工艺要求。功能层应根据设计需求具备以下一种或多种作用：

- (1) 改善层间接触，提供均匀支撑与应力缓冲，减少界面脱空与局部应力集中。
- (2) 防排水，阻隔自由水下渗至基层，或引导层间水分横向排出，减少水损害。
- (3) 降低约束，通过低模量、低摩阻或滑动特性，减小水泥混凝土板因温湿度变形所受到的基层约束，延缓反射裂缝与翘曲变形。
- (4) 隔离与保护，防止基层细料侵入或与面层粘结过强，保持各结构层功能独立性。

3.1.6 水泥混凝土路面应进行接缝与板块划分专项设计。接缝设计应包含纵缝、横缝的构造类型与设置要求；板块划分应基于路面宽度、行车荷载及气候条件等因素确定。

3.1.7 路面内部排水设计，应综合采用设置透水或防水型路肩、选用透水性基层或设置排水基层（垫层）等工程措施予以解决。

3.2 面层

3.2.1 面层一般选用普通水泥混凝土，当面层板的平面尺寸较大或形状不规则，路面结构下埋有地下设施，高填方、软土地基、填挖交界段的路基有可能产生不均匀沉降时，应采用接缝设置传力杆的钢筋混凝土面层。其他面层类型可依据适用条件按表 4.1.1 选用。

表 4.1.1 其他面层类型选择

面层类型	适用条件
碾压混凝土面层	服务区停车场或冻融交替频繁地区
钢纤维混凝土面层	标高受限制路段、收费站、混凝土加铺层、 桥面铺装
矩形或异形混凝土预制块面层	公路桥头引道沉降未稳定段、服务区停车场

3.2.2 普通水泥混凝土、碾压混凝土面层的最小厚度应不低于表 4.1.2 的规定，其 28d 弯拉强度标准值不应低于 4.0MPa。

表 4.1.2 水泥混凝土面层厚度的参考范围

变异水平等级	高	中
面层厚度（mm）	≤230	≤220

3.2.3 结构厚度受限或需承受局部冲击荷载的特殊路段选用钢纤维混凝土面层，其厚度应根据钢纤维掺量确定，当钢纤维体积率为 0.6%~1.0%时，其厚度可取普通混凝土面层厚度的 0.75~0.65 倍,且最小厚度不小于 140mm。

3.2.4 钢筋混凝土面层的厚度一般不小于 100mm，配筋率根据 JTGD40 进行设计，且纵向和横向钢筋配筋率均不应小于 0.6%；其适用于下列场景：

- （1）面板平面尺寸较大或形状不规则时；
- （2）路面结构下方埋设有管涵、箱涵等设施的区域；
- （3）软土地基、高填方路基、填挖交界等易产生不均匀沉降的路段；
- （4）公共汽车停靠站等停车制动频繁区域。

3.2.5 路面表面性能应满足表 4.1.3 的要求。

（1）路面表面须采用拉毛、拉槽、压槽或刻槽等方法筑做表面构造，其深度在交工验收时应满足表 4.1.3-1 的要求。

表 4.1.3-1 路面抗滑技术要求

年平均降雨量 (mm)	交工检测指标值	
	横向力系数 SFC_{60}^a	构造深度 TD^b (mm)
>1000	≥ 52	≥ 0.55
500~1000	≥ 48	≥ 0.50
250~500	≥ 45	≥ 0.45
≤ 250	-	≥ 0.40

注：^a横向力系数 SFC_{60} ——用横向力系数测试车，在 $60\text{km/h} \pm 1\text{km/h}$ 车速下测定。

^b构造深度 TD ——用铺砂法测定。

(2) 路面平整度

表 4.1.3-2 路面平整度

技术指标	限速 $\geq 30\text{km/h}$, 限速 $< 30\text{km/h}$	
	平整度	IRI (m/km)
	最大间隙 h (mm)	$\leq 5.0 / \leq 7.0$

3.2.6 混凝土预制块路面可采用异形块或矩形块，预制块的长度为 $200\sim 250\text{mm}$ ，宽度为 $100\sim 125\text{mm}$ ，长宽比通常为 $2:1$ 。预制块的厚度为 $170\sim 190\text{mm}$ 。预制块下稳平层（垫砂）厚度为 $30\sim 50\text{mm}$ 。

3.3 基层

3.3.1 基层和底基层应具有适当的刚度，可选用沥青稳定碎石或水泥、石灰、地聚物等无机结合料或碎石层。

3.3.2 依据低交通量交通荷载等级、材料供应条件和结构层组合要求，参照表 3.3.2 选用基层的组成材料种类。

表 3.3.2 低交通量水泥路面的基层类型

材料种类	适宜层厚 (mm)
无机结合料稳定粒料	150~200
开级配水泥稳定碎石 (CTPB)	100~150
级配碎石 (优质碎石)	100~200

3.3.3 潮湿多雨地区，路基由低透水性细粒土组成的公路，宜设置由开级配沥青稳定碎石或开级配水泥稳定碎石组成的排水基层。

3.3.4 排水基层下应设置由水泥稳定粒料或者密级配粒料组成的不透水底基层。

3.3.5 基层的宽度应比混凝土面层每侧至少宽出 300mm。路肩采用混凝土面层材料，其厚度与行车道面层相同时，基层宽度宜与路基同宽；级配粒料基层的宽度也宜与路基同宽。

3.3.6 无机结合料稳定粒料类基层上宜设置封层功能层。封层可采用单层沥青表面处治或稀浆封层等，层厚不宜小于 6mm。

3.4 垫层

3.4.1 遇有下述情况时，需在基层下设置垫层：

——季节性冰冻地区，路面结构厚度小于最小防冻厚度要求 JTGD40 时，其差值应以垫层厚度补足；

——水文地质条件不良的土质路堑，路床土湿度较大时，宜设置排水垫层。

3.4.2 垫层的宽度应与路基同宽，其最小厚度为 150mm。

3.4.3 防冻垫层和排水垫层宜采用砂、砂砾等颗粒材料。半刚性垫层可采用低剂量无机结合料稳定粒料或土。

3.5 非结构功能层

3.5.1 当路面工程处于下列环境、地质或结构条件之一时，必须设置相应的非结构功能层：

(1) 年均降水量大于 800mm 的多雨地区或年极端正负温差大于 60℃ 的大温差地区等极端气候条件气候区；

(2) 地质条件复杂区，如季节性冻土地区，为防治不均匀冻胀及融沉变形，以及软弱地基、高地下水位或路基湿度长期过大路段，为隔离水损害，改善支承条件；

(3) 改善结构层间条件及提高设计寿命，如水泥混凝土面层直接铺筑在半刚性基层上时，为降低层间约束、延缓反射裂缝。

3.5.2 多雨湿润区宜设置防水与排水类功能层，选用具有良好抗渗性能的密级配沥青封层、复合土工膜等材料，其渗透系数不应大于 1×10^{-8} cm/s。

3.5.3 大温差地区宜设置协调层间变形类功能层。选用高弹性、低模量的应力吸收层或粘弹性材料，宜采用高弹性、低模量的应力吸收层或粘弹性材料。

3.5.4 季节性冻土与多年冻土地区宜设置隔离保护类与防水类复合功能层，宜选用应具有良好的抗冻耐久性和低温抗裂性功能层材料。

3.6 路肩

3.6.1 路肩铺面结构应具有一定的承载能力，其结构层组合和材料选用应与行车道路面相协调，并保证进渗入路面结构中的水不被封堵。

3.6.2 路肩铺面可选用沥青面层或水泥混凝土面层。

3.6.3 路肩沥青面层可选用沥青混凝土或沥青表面处治。其基层可选用无机结合料稳定粒料或者密级配或开级配粒料。行车道路面结构不设内部排水设施时，沥青面层和不透水基层的总厚度不宜超过行车道面层的厚度，基层下应选用透水性粒料填筑。

3.6.4 路肩水泥混凝土面层的厚度宜采用与行车道面层等厚，其基层也与行车道基层相同。选用薄面层时，其厚度不宜小于 150mm，基层应采用开级配粒料。

3.7 路基

3.7.1 路床顶的综合回弹模量值应不低于 50MPa。对于承载力过低不能满足综合回弹模量值要求的路床，应采取更换合格填料、增设粒料层或低剂量无机结合料稳定层等措施。

3.7.2 低交通量水泥混凝土路面路基顶面反应模量（k 值）优先按《公路路基路面现场测试规程》(JTG3450)T0943 现场承载板法计算确定。

3.7.3 对于软土、膨胀土、高地下水位路段，还应满足路基弯沉值 $\leq 200 \times 10^{-2} \text{mm}$ 要求，应符合下列措施：

(1) 软基换填深度 $\geq 0.8\text{m}$ ；

(2) 膨胀土宜掺灰处理，石灰剂量宜控制在 6%~8%，并宜设置防水隔离层。

(3) 高地下水位地段，应重点解决地下水侵蚀、路基软化问题，宜通过设置自下而上的排水层、隔水层、改良层的三重防护，可在保证经济性的前提下，根本性解决高地下水位路基病害问题；在不能提高路堤高度而承载力不满足要求时，应选用粗粒土或低剂量无机结合料稳定土做路床或上路床填料。在路基工作区底面接近或进入地下水位时，除采用上述更换填料措施外，还应采取在边沟下设置排水渗沟等降低地下水位措施。

3.7.4 路基填料应满足下述要求：

(1) 液限大于 50 的高液限粘土及含有机质的细粒土用作路床填料时，应优选换填或通

过掺砂、碎石不低于 80%（质量比），其次是化学改良方案；

（2）液限大于 50 的高液限粉土及塑性指数大于 16 或膨胀率大于 3%的低液限粘土用作路基填料，应掺石不低于 50%（质量比），其次是化学改良方案；

（3）因条件限制而必须采用上述土作填料时，应掺加水泥、粉煤灰或石灰等结合料进行改善。

3.8 地基

3.8.1 地基根据土体类型，采取地基处理、开挖台阶、强夯等综合措施，保证路基整体稳定，减少工后沉降与差异沉降，路面铺筑前应沉降稳定、可控。

3.8.2 特殊土地基应根据特殊土的工程特性，采取相应的处治措施，保证路基的稳定性和耐久性。应根据气候条件、施工条件等因素，进行技术经济比较，选择合理的设计方案。

3.8.3 特殊土地基设计应进行承载力验算，不满足要求时应进行针对性处治设计，根据软土的厚度、物理力学性质、路基高度、施工条件等因素确定处治措施。

3.9 典型路面结构

3.9.1 低交通量水泥路面典型结构由面层、非结构功能层、基层、垫层及路基组成，宜根据项目所在地的气候分区、地质条件及材料供应情况进行选用与调整。

3.9.2 多雨湿润地区典型结构适用于年降水量大于 1000mm 的湿润地区。结构设计应以防治水损害为核心。

多雨湿润地区典型结构	
水泥混凝土面层	厚度 22cm，抗弯拉强度4.0MPa
防水粘结层	1-2cm沥青砂或沥青碎石封层，防止自由水下渗至基层
基层	厚度 18cm，水泥稳定碎石或二灰土基层
级配碎石	厚度 15cm，隔排水、防污
路基	处理合格的路床

图 3.9.2 多雨湿润区典型路面结构

3.9.3 大温差干旱地区典型结构适用于年极端正负温差大于 60°C的内陆干旱、半干旱地区。结构设计应以协调温度变形、降低层间约束为核心。

大温差干旱地区典型结构	
水泥混凝土面层	厚度 24cm，抗弯拉强度3.5MPa
沥青混凝土功能层	2cm细粒式沥青混凝土功能层，提供变形“溶胀空间”，降低层间约束，改善支承均匀性
基层	厚度 18cm，水泥稳定碎石或二灰土基层
天然砂砾	厚度 15cm，隔排水
路基	处理合格的路床

图 3.9.3 大温差干旱地区典型路面结构

3.9.4 季节性冻土地区典型结构 适用于季节性冻土区（设计冻深大于 500mm）。结构设计应以防治冻胀、消纳融沉变形为核心。

季节性冻土地区典型结构	
水泥混凝土面层	厚度 24cm，抗弯拉强度3.5-4MPa
土工布隔离层	土工布厚度5-10mm，隔离，防止基层骨料嵌入面层，减少冻胀时的层间粘结约束。
基层	厚度 18cm，水泥稳定碎石或二灰土基层
天然砂砾层	级配碎石防冻垫层/变形调节层，厚度 30cm
路基	处理合格的路床

图 3.9.3 季节性冻土地区典型路面结构

3.9.5 软土路基地区典型结构适用于软土地基路段。结构设计应以适应工后不均匀沉降、提高整体协调变形能力为核心。

特殊土路基地区典型结构	
水泥混凝土面层	普通混凝土厚度 24cm，钢纤维混凝土或配筋满足最小厚度要求。
土工格栅加筋层	双向或三向土工格栅加筋层
基层	级配碎石，厚度 20cm （采用柔性基层，适应变形）
垫层	砂砾或石渣，厚度 20cm （排水、置换）
路基	经排水固结或复合地基处理

图 3.9.5 软土路基地区典型结构

4 接缝设计

4.1 普通水泥混凝土、钢筋混凝土、碾压混凝土或钢纤维混凝土面层板一般采用矩形，其纵向和横向接缝应垂直相交，纵缝两侧的横缝不得相互错位。

4.2 纵向接缝的布设应视路面宽度、车道宽度以及施工铺筑宽度而定，间距（即板宽）可在3.0~4.5m 范围内选用：

（1）一次铺筑宽度小于路面宽度时，应设置纵向施工缝。纵向施工缝采用设拉杆平缝形式，上部应锯切槽口，深度为30~40mm，宽度为3~8mm，槽内灌塞填缝料；

（2）一次铺筑宽度大于4.5m 时，应设置纵向缩缝。纵向缩缝采用设拉杆假缝形式，锯切的槽口深度应大于施工缝的槽口深度。采用粒料基层时，槽口深度应为板厚的1/3；采用半刚性基层时，槽口深度应为板厚的2/5。

（3）碾压混凝土或钢纤维混凝土面层在全幅摊铺时，可不设纵向缩缝。

4.3 横向接缝的间距（即板长）按面层类型和厚度选定：

（1）普通水泥混凝土面层一般为3~5m（小块板除外），面层板的长宽比不宜超过1.30，平面尺寸不宜大于25m²；

（2）碾压混凝土或钢纤维混凝土面层一般为6~10m；

（3）钢筋混凝土面层一般为6~15m。

4.4 横向缩缝顶部应锯切槽口，设置传力杆时槽口深度为面层厚度的1/3~1/4，不设置传力杆时槽口深度为面层厚度的1/4~1/5。槽口宽度应根据施工条件、填缝料性能等因素而定，通常可取宽度为3~8mm，槽内填塞填缝料。槽口可一次锯切形成，高速和一级公路槽口宜二次锯切形成，增设宽7~10mm的浅槽口，槽口下部设置背衬垫条，上部用填缝料灌填，其构造如图5.3.4所示。

4.5 胀缝缝宽应控制在20mm~30mm 范围内，条数视膨胀量大小而定，下列情况应设置：

（1）在邻近桥梁或其他固定构造物处或与其他道路相交处应设置横向胀缝；

（2）路面长度超过500米，年温差大于40℃的地区超过路面长度超过300米；

（3）每日施工结束或因临时原因中断施工时，必须设置横向施工缝，尽可能选在缩缝或胀

缝处。

5 路面排水

5.1 一般规定

5.1.1 排水设计应根据沿线水文、气象、地形、地质、路基状况、当地材料等具体情况，充分考虑排水设施的适用性，因地制宜，合理布局，注重与自然水系和农田水利设施结合，防止水土流失。

条文说明

必要的排水设施关系到公路的正常使用，可以有效减轻路基、路面病害，提高耐久性，防止水土流失。

5.1.2 排水设计应包含路面排水、地表排水、地下排水等设计。

5.1.3 排水设计应注重各种排水设施之间的相互衔接，防、排结合，与桥梁、涵洞、过水路面等形成排水系统，并与路拱横坡、路线纵断面设计协调配合。

5.1.4 山区回头曲线、急弯、陡坡、反向曲线相接点等重点路段应加强排水设计。

5.1.5 特殊性岩土及不良地质路段应加强排水设计。

条文说明

特殊性岩土及不良地质路段设计合理的排水工程能够降低公路病害的发生，保护公路的结构稳定。

5.1.6 排水设施设计应便于施工、检查和维修。排水设施材料宜就地取材，易于养护。

5.1.7 村镇路段的排水工程应与村镇现有或规划的排水系统相协调。

条文说明

未来村镇规划根据当地政策、经济等诸多因素会进行各种调整、优化，因此农村公路村镇路段设计要充分考虑这一特点，避免与村镇既有或规划排水系统冲突而导致排水系统服务性降低甚至重建等。

5.2 路面排水

5.2.1 行车道路面应设置双向（双向行驶时）或单向（单向行驶时）横坡，坡度为1%~2%。路肩铺面的横向坡度须比行车道路面的横坡大1%~2%。

5.2.2 行车道路面结构设置排水基层或垫层时，应在排水基层或垫层外侧边缘设置纵向集水

沟和带孔集水管，并间隔一定纵向距离（50m~100m）设置横向排水管。

5.2.3 排水基层的纵向边缘集水沟，在路肩采用沥青面层时，可设在路肩内侧边缘内；在路肩采用水泥混凝土面层时，可设在路肩下或路肩外侧边缘内。排水垫层的纵向边缘集水沟设在路床边缘。

5.2.4 带孔集水管的孔径一般采用 100~150mm。集水沟的宽度一般采用 300mm。集水沟的深度应能保证集水管管顶低于排水层底面，并有足够厚度的回填料使集水管不被施工机械压裂。沟内回填料宜采用与排水基层或垫层相同的透水性材料，或者不含细料的碎石或砾石粒料。回填料与沟壁间应铺设无纺反滤织物。横向排水管不带孔，其孔径与集水管相同。

5.2.5 集水沟和集水管的纵坡与路线纵坡相同，但不得小于 0.25%。横向排水管的坡度不宜小于 5%。

5.2.6 横向排水管出口端应设端墙，端头用镀锌铁丝网或格栅罩住，出水口下方应铺设水泥混凝土防冲垫板或者进行坡面防护。在横向排水管上方的路肩边缘处应设置标志标明出水口位置。

5.3 路基排水

5.3.1 一般填方路基可采用横向分散漫流方式排水。

5.3.2 挖方路基、低填浅挖路基及冲刷较大的高路基地表排水宜设置边沟、排水沟、截水沟、跌水及急流槽等设施。

5.3.3 设计降雨重现期应结合地形、地貌以及设施的重要性确定。

5.3.4 边沟、排水沟设计应符合下列规定：

（1）山区公路或年降水量大于或等于 250mm 的路段，挖方路基和低路堤应设置边沟；年降水量小于 250mm 或无集中排水要求的平原区路段可不设置边沟，局部冲刷严重路段宜设置边沟并根据需要加固。

（2）边沟、排水沟断面形式、尺寸宜根据降雨强度、汇水面积、地形地质条件以及对路侧安全与路域环境的影响程度确定，可采用三角形、碟形、U 形、L 形、矩形、梯形以及暗埋式边沟等；条件允许时，宜采用浅碟形等宽浅形排水设施。

（3）边沟、排水沟加固类型可根据当地气候、材料、沟底纵坡及冲刷强度等。

5.4 地下排水

5.4.1 地下水影响路基稳定或强度时，宜采取工程措施拦截、排引含水层地下水，降低地下水位，疏干坡体内的地下水。

5.4.2 当填方路基地下水位较高时，宜采取砂砾、卵石等材料换填，并抬高路基使路床处于干燥或中湿状态。

5.4.3 当挖方路基地下水位较高、路基高度受限时，宜在路基顶面铺设砂垫层，并加大加深两侧的边沟，必要时可沿两侧边沟设置渗沟、盲沟等地下排水设施。

5.4.4 有地下水出露的挖方路基、斜坡路堤、路基填挖交界结合部等，宜采用渗沟、盲沟等地下排水设施。

征求意见稿

6 配合比设计及原材料

6.1 一般规定

6.1.1 水泥混凝土配合比设计应根据弯拉强度、耐久性、工作性和经济性的要求，合理确定各组分的配合比例。

6.1.2 水泥混凝土配合比设计应采用工程实际使用的原材料，配合比设计所采用的细集料含水率应小于 0.3%，粗集料含水率应小于 0.2%。

6.1.3 进行水泥混凝土配合比优化时，应首先确定最佳单位粗集料体积，再通过调整其他参数满足设计要求；不宜通过单一提高单位水泥用量或增加混凝土外加剂掺量来调整工作性。

6.1.4 水泥混凝土配合比设计参考《公路水泥混凝土路面配合比设计技术规范》（TCECSGD41-01-2020），其他类混凝土参考《公路水泥混凝土施工技术细则》（JTGT30）

6.2 水泥混凝土性能要求

6.2.1 混凝土拌合物应具有与铺筑方法相适应的工作性。

6.2.2 采用滑模施工工艺铺筑时，现场混凝土拌合物的坍落度应为 10mm~30mm、出浆量应为 0.65kg~1.20kg、横向膨胀量不应大于 15mm、竖向沉降量不应大于 10mm；采用三辊轴、小型机具等工艺时，现场的混凝土施工坍落度不应大于 70mm。在施工工艺允许的条件下，上述两种工艺用混凝土的坍落度宜取小值，出浆量宜取大值，横向膨胀量和竖向沉降量宜取小值。

6.2.3 严寒地区和寒冷地区，混凝土应具有较好的抗冰冻和抗盐冻性能，含气量不低于 3.5%，水泥用量不低于 300kg/m³。

6.2.4 严寒地区和寒冷地区冻融交替的，水灰比应不大于 0.45；海水冻融或融冰盐冻融环境的混凝土，水灰比应不大于 0.4；其他地区水灰比应不大于 0.5，海水浸入环境中（但不冻融）水灰比应不大于 0.45。

6.2.5 粗集料的最大粒径除应满足《公路工程水泥混凝土路面施工技术细则》（JTGT30-2014）的要求外，还应小于厚度的 1/3，应小于钢筋最小净距的 3/4。

6.3 原材料

6.3.1 路面水泥混凝土配合比设计及应用时，应对原材料进行适应性试验，确认满足混凝土性能要求后，方可使用。

6.3.2 应使用旋窑法生产的普通硅酸盐水泥（P•O）、道路硅酸盐水泥、硅酸盐水泥（P•I、P•II）。水泥的化学成分泥的强度等级、各龄期的实测强度及物化应满足表 6.3.2 的要求，未涉及指标应满足现行《通用硅酸盐水泥》（GB175）、《道路硅酸盐水泥》（GB13693）的要求。

表 6.2.2 水泥的化学成分及物理性能技术要求

类别	项次	化学成分或物理指标	指标要求	试验方法
化学成分	1	三氧化硫(%)	≤3.5	GB/T176
	2	碱含量(%)	≤0.6	
	3	氯离子含量(%)	≤0.06	
	4	三氧化二铁(%)	≥6	
	5	游离氧化钙(%)	≤1.0	
	6	氧化镁(%)	≤5	
	7	安定性	雷氏夹和蒸煮法检验合格	
物理性能	8	凝结时间 初凝时间(h)	≥1.5	JTGE30/T0505
		终凝时间(h)	≤10	
	9	比表面积 (m ² /kg)	300~400	JTGE30/T0504
	10	细度 (80μm 筛余,%)	≤10.0	JTGE30/T0502
力学性能	11	砂浆磨耗率(%)	≤1.0	JTGE30/T0510
	12	强度 (MPa) 28d	≥6.5	JTGE30
	13	抗压强度(MPa)	≥42.5	JTGE30

6.3.3 粉煤灰、粒化高炉矿渣粉均可用于公路路面水泥混凝土，应符合表 6.3.3 的技术要求。

表 6.3.3-1 粉煤灰技术要求

技术指标	细度 (45μm 筛余, %)	烧失量 (%)	需水量比 (%)	含水量 (%)	氯离子 (%)	游离氧化钙 (%)	三氧化硫 (%)
标准	≤25.0	≤8.0	≤105.0	≤1.0	<0.02	<1.0	≤3.0
试验方法	GB/T1596	GB/T176 6	GB/T159 6	GB/T176	GB/T176 6	GB/T176	GB/T176

表 6.3.3-2 粒化高炉矿渣粉技术要求

质量标准	比表面 积	密度 (g/cm ³)	烧失 量	流动度 比(%)	含水 量	氯离子 (%)	玻璃体 含量	游离氧 化钙	SO ₃ (%)	活性指数 (%)
------	----------	----------------------------	---------	-------------	---------	------------	-----------	-----------	------------------------	-------------

		(m ² /kg)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	7d	28d	
等级	S95	≥400	≥2.80	≤3.0	≥95.0	≤1.0	<0.06	≥85.0	<1.0 %	≤4.0	≥75	≥95
	S75	≥300	≥2.80	≤3.0	≥95.0	≤1.0	<0.06	≥85.0	<1.0 %	≤4.0	≥55	≥75
试验方法	GB/T80 74	GB/T2 08	GB/T1 8046	GB/T 18046	GB/T 18046	GB/T 176	GB/T 18046	GB/T 176	GB/T 176	GB/T18046		

6.3.4 粗集料应符合表 6.4.1 的技术要求，其他指标满足现行《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/TF30）。

表 6.3.4 粗集料的技术要求

技术指标	技术要求	
粗集料压碎值 (%)	≤30.0	
卵石、碎卵石压碎值 (%)	≤26.0	
坚固性 (%)	一般地区	≤12.0
	严寒地区	≤9.0
	寒冷地区	≤6.0
针片状颗粒含量 (%)	≤20.0	
含泥量 (%)	≤2.0	
泥块含量 (%)	≤0.7	
吸水率 (%)	一般地区	≤3.0
	严寒/寒冷地区	≤2.0

6.3.5. 细集料宜采用质地坚硬、耐久、洁净的天然砂或机制砂，技术指标除应符合表 6.3.5 的要求外，其他指标符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/TF30-2014）的要求。

表 6.5.1 细集料的技术要求

种类	指标	技术要求	试验方法
天然砂	含泥量 (%)	≤3.0	JTGE42/T0333
	砂当量 (%)	≥58	JTGE42/T0334
机制砂	石粉含量	MB值<1.40	JTGE42/T0349
	(%)	MB值≥1.40	

6.3.6 混凝土拌和用水应满足饮用水的标准要求，其他水源应经试验验证。

6.3.7 有抗冻性、抗盐冻性要求的水泥混凝土应掺入引气剂；对于高温或长距离运输的水泥混凝土，宜选用引气缓凝减水型外加剂，性能应符合表 6.7.2 的要求。

表 6.7.2 掺外加剂混凝土技术指标要求

项目	外加剂	
	引气缓凝减水型	引气剂
减水率 (%)	14~20	4-10

项目	外加剂	
	引气缓凝减水型	引气剂
泌水率比 (%)	≤100	≤70
含气量 (%)	≥3.0	≥3.0
凝结时间之差 (min)	初凝	-45~+45
	终凝	
1小时经时变化 量	坍落度损耗量 (mm)	-
	含气量损耗量 (%)	≤1.5
抗压强度比 (%)	3d	-
	7d	≥125
	28d	≥120
弯拉强度比 (%)	3d	≥120
	28d	≥115
收缩率比 (%)	28d	≤125
	28d	≤120
磨耗量 (kg/m ²)	≤2.5	≤3.5
冻融循环次数	JTGTF30	

注：试验用水泥、集料等原材料应取材施工现场进行技术指标验证。

6.3.8 传力杆、拉杆中间部位应采取防锈蚀处理措施防锈要求，胀缝处设有的传力杆应采取全长度防锈蚀处理措施，还应在一端戴防锈材料的套帽式滑动装置。参考图 6.3.8-1

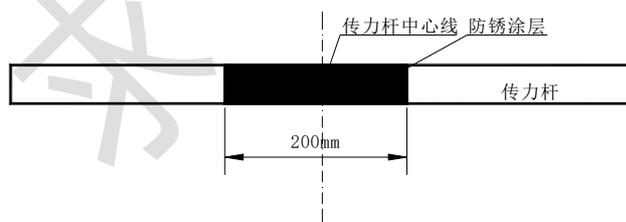


图 6.3.8-1 传力杆防锈蚀处理图

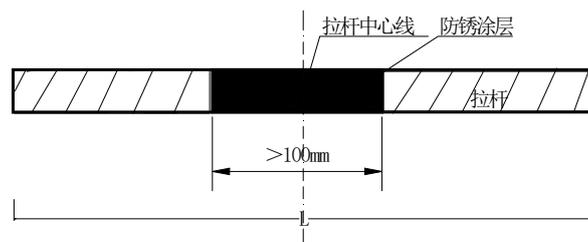


图 6.3.8-2 拉杆防锈蚀处理图

6.3.9 养生材料

养生材料应符合JTG/TF30的要求。

征求意见稿

7 施工

7.1 施工准备

7.1.1 下承层处理、施工组织、施工技术交底应符合 JTG/TF30 的技术要求。

7.1.2 混凝土搅拌应选用拌合设备搅拌，可根据工程特点选用强制式搅拌装置。

7.1.3 在面层试验路段铺筑或正式摊铺前，应检查材料、机械是否满足本文件要求，试验路段长度应根据需要试验的内容及施工组织要求确定，且不应短于 100m，试验路段检验不合格，或未能达到预期目标时，可重新铺筑试验路段。铺筑于线内的不合格试验路段应清除重新铺筑。

7.2 混凝土搅拌及运输

7.2.1 混凝土搅拌应 JTG/TF30 的要求执行。

7.2.2 运输车辆的运力应根据搅拌设备、摊铺设备、施工进度等具体要求进行配置，不应超限运输。

7.2.3.混凝土拌合物的运输除应满足 JTG/TF30 的要求外，还应符合下列技术要求：

- a) 装料前，应检查车辆、拌合站：当使用板车运输时，应确保车箱内清洁、润壁、密封；拌合站出料口与板车的卸料落差大于 2 米时，应加长卸料口并做成一定的斜度降低下落速度，防止拌合物卸料离析；
- b) 装料时，每装载一盘拌合物应挪动一次车位，防止落料离析；
- c) 运输过程中应覆盖封闭，并防止漏浆、漏料；车辆应根据路况平稳行驶，减小颠簸防止混凝土拌合物离析；
- d) 超时的混凝土拌合物不应用于路面摊铺。

7.3 滑模铺筑

7.3.1 采用滑模摊铺机在基层上行走铺筑的方案时，基层侧边缘到滑模摊铺面层边缘的宽度不宜小于 650mm。

7.3.2 传立杆和胀缝拉杆钢筋宜采用前置支架法施工。

7.3.3 基准线用 50g 砝码检测，跨中挠度不应大于 3mm。

7.3.4 滑模铺筑路面施工可参考 JTG/TF30 的执行。

7.4 三辊轴机组铺筑

7.4.1 三辊轴机组侧模板应设拉杆插入孔，端模应设置传力杆插入定位孔。每延米模板应设置 1 处支撑固定装置，如图 7.41-1 所示，模板垂直度用木楔法调整；横向施工缝端模板应设置传力杆插入孔和定位套管，每延米设置 1 个垂直固定孔套，工作缝端模如图 7.4.1-2 所示。

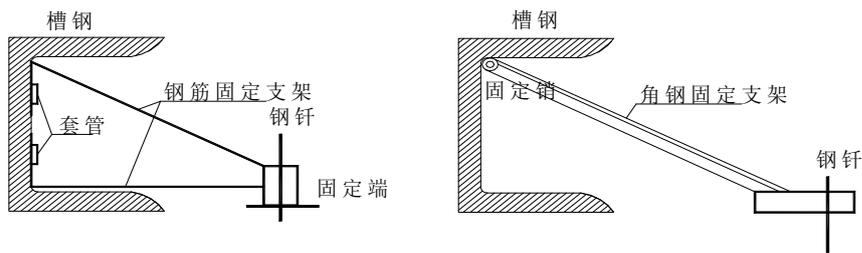


图 7.4.1 钢模板焊接钢筋或角钢固定示意图

e)

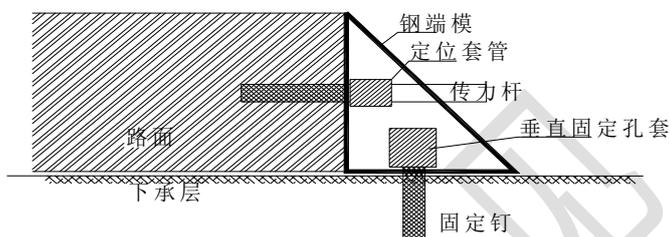


图 7.4.1-2 横缝施工缝端模板示意图

7.4.2 三辊轴整平机应按作业单元分段整平，作业单元长度宜为 10m~30m，施工开始或施工温度较高时，可缩短作业单元长度，最短不宜短于 10m。振捣机振实与三辊轴整平两道工序之间的间隔时间不宜超过 15min。

7.4.3 振捣机振实后，料位应高于模板顶面 5mm~15mm，局部坑洼不得低于模板顶面，过高时应铲除，过低应及时补料。

7.4.4 在作业单元长度内，三辊轴整平机应采用前进振动，后退静滚方式作业。

7.5 小型机具铺筑

7.5.1 小型机具性能应稳定可靠，操作简易，维修方便，机具配套应与工程规模、施工进度相适应。选配的成套机械、机具应符合表 7.5.1 的要求。

7.5.2 混凝土拌合物摊铺前，应对模板的位置及支撑稳固情况；传力杆、拉杆的安设等进行全面检查。修复破损基层，并洒水润湿。用厚度标尺板全面检测板厚与设计值相符，方可开始摊铺。

7.5.3 人工布料应用铁锹反扣，严禁抛掷和耨耙。人工摊铺混凝土拌合物的坍落度应控制在 5~20mm 之间，拌合物松铺系数宜控制在 $K=1.10\sim 1.25$ 之间，料偏干，取较高值；反之，取较低值。

7.5.4 因故造成 1h 以上停工或达到 2/3 初凝时间，致使拌合物无法振实时，应在已铺筑好的面板端头设置施工缝，废弃不能被振实的拌合物。

7.5.5 在待振横断面上，每车道路面应使用 2 根振捣棒，组成横向振捣棒组，沿横断面连续振捣密实，并应注意路面板底、内部和边角处不得欠振和漏振。

7.5.6 振捣棒在每一处的持续时间，应以拌合物表面振动液化，表面不再冒气泡和泛水泥浆为限，不宜过振，也不宜少于 30s。振捣棒的移动间距不宜大于 500mm；至模板边缘的距离不宜大于 200mm。应避免碰撞模板、钢筋、传力杆和拉杆。在传力杆、拉杆和未固定牢固的钢筋位置振捣时，应有工人工扶正钢筋、传力杆和拉杆。

7.5.7 振捣棒插入深度宜离基层 30~50mm，振捣棒应轻插慢提，不得猛插快拔，严禁在拌合物中推行和拖拉振捣棒振捣。

7.5.8 振捣时，应辅以人工补料，应随时检查振实效果、模板、拉杆、传力杆和钢筋网的移位、变形、松动、漏浆等情况，并及时纠正。

表 7.5.1 小型机具施工配套机械、机具配置

工作 内容	主要施工机械机具	
	机械机具名称、规格	数量、生产能力
钢筋加工	钢筋锯断机、折弯机、电焊机	根据需要定规格和数量
测量	水准仪、经纬仪	根据需要定规格和数量
架设模板	与路面厚度等高 3m 长槽钢模板、固定钢钎	数量不少于 3d 摊铺用量
搅拌	单车道 $\geq 25(\text{m}^3/\text{h})$, 双车道 $\geq 50(\text{m}^3/\text{h})$	总搅拌产生能力 根据施工规模和进度由计算确定
	装载机	2~3 m^3
	发电机	$\geq 120\text{kw}$
	供水泵和蓄水池	单车道 $\geq 100\text{m}^3$ 双车道 $\geq 200\text{m}^3$
运输	5~10t 自卸车	数量由匹配计算确定
振实	手持振捣棒，功率 $\geq 1.1\text{kw}$	每 2m 宽路面不少于 1 根
	平板振动器，功率 $\geq 2.2\text{kw}$	每车道路面不少于 1 个
	振捣整平梁，刚度足够， 2 个振动器功率 $\geq 1.1\text{kw}$	每车道路面不少于 1 个振动器 每车道路面不少于 1 根振动梁

	现场发电机功率 $\geq 30\text{kw}$	不少于 2 台
提浆整平	提浆滚杠直径 15~20mm 表面光滑无缝钢管， 壁厚 $\geq 3\text{mm}$	长度适应铺筑宽度，一次摊铺单车道路面 1 根， 双车道路面 2 根
	叶片式或圆盘式抹面机	每车道路面不少于 1 台
	3m 刮尺 手工抹刀	每车道路面不少于 2 根 每米宽路面不少于 1 把
抗滑构造	工作桥	不少于 3 个
	人工拉毛齿耙、压槽器	根据需要定数量

7.5.9 选用振动板振实参考如下方法

- (1) 在振捣棒已完成振实的部位，可开始振动板纵横交错两遍全面提浆振实，每车道路面应配备 1 块振动板。
- (2) 振动板移位时，应重叠 100~200mm，振动板在一个位置的持续振捣时间不应少于 15s。振动板须由两人提拉振捣和移位，不得自由放置或长时间持续振动。移位控制以振动板底部和边缘泛浆厚度 $3 \pm 1\text{mm}$ 为限。
- (3) 缺料的部位，应辅以人工补料找平。

7.5.10 选用振动梁振实参考如下方法

- (1) 每车道路面宜使用 1 根振动梁。振动梁应具有足够刚度和质量，底部应焊接或安装深度 4mm 左右的粗集料压实齿，保证 $4 \pm 1\text{mm}$ 的表面砂浆厚度。纤维混凝土路面和桥面施工时，振动梁底必须配备有压实齿。
- (2) 振动梁应垂直路面中线沿纵向拖行，往返 2~3 遍，使表面泛浆均匀平整。在振动梁拖振整平过程中，缺料处应使用混凝土拌合物填补，不得用纯砂浆填补；料多的部位应铲除。

7.5.11 整平饰面应满足如下要求。

- (1) 每车道路面应配备 1 根滚杠（双车道两根）。振动梁振实后，应拖动滚杠往返 2~3 遍提浆整平。第一遍应短距离缓慢推滚或拖滚，以后应较长距离匀速拖滚，并将水泥浆始终赶在滚杠前方。多余水泥浆应铲除。
- (2) 拖滚后的表面宜采用 3m 刮尺，纵横各 1 遍整平饰面，或采用叶片式或圆盘式抹面机往返 2~3 遍压实整平饰面。抹面机配备每车道路面不宜少于 1 台。
- (3) 在抹面机完成作业后，应进行清边整缝，清除粘浆，修补缺边、掉角。应使用抹

刀将抹面机留下的痕迹抹平，当烈日曝晒或风大时，应加快表面的修整速度，或在防雨篷遮阴下进行。精平饰面后的面板表面应无抹面印痕，致密均匀，无露骨，平整度应达到规定要求。

7.6 碾压混凝土铺筑

碾压混凝土铺筑路面施工时应符合 JTG/TF30 的技术要求。

征求意见稿

8 接缝、抗滑与养生

8.1 接缝施工

8.1.1 纵缝施工除应满足 JTG/TF30 的要求外，还应满足以下要求：

- 当一次铺筑宽度小于行车道和硬路肩总宽度时，应设纵向施工缝，位置应避免轮迹及标线，构造可采用平缝加拉杆型；当所摊铺的面板厚度大于 260mm 时，也可采用插拉杆的企口形纵向施工缝。采用滑模施工时，纵向施工缝的拉杆可利用摊铺机的侧向拉杆装置插入。采用固定模板施工方式时，拉杆从侧模预留孔中插入；
- 当一次铺筑宽度大于 4.5m 时，应采用拉杆型假纵缝形式，纵缝位置应按车道宽度设置。当滑模一次摊铺宽度为 2 个车道及其以上时，其中的假纵缝应采用滑模摊铺机配备的中间拉杆装置插入拉杆。当三辊轴机组一次摊铺宽度为 2 个车道时，应设假纵缝。拉杆应采用中央拉杆插入机或前置支架法植入；
- 钢筋混凝土路面、桥面的施工纵缝拉杆可由横向钢筋代替，必要时可增加钢筋数量；
- 插入的侧向拉杆应牢固，不应松动。若发现拉杆松脱或漏插，应在相邻路面摊铺前，钻孔并在孔内加入锚固剂后重新植入。

8.1.2 横缝施工除应满足 JTG/TF30 的要求外，还应满足以下要求：

- 横向施工缝在设有传力杆应采用平缝形式，扩缝宽度 7mm~10mm，切缝、扩缝深度大于 1/3 板厚，填缝料厚度不小于 20mm，如图 8.12.所示；

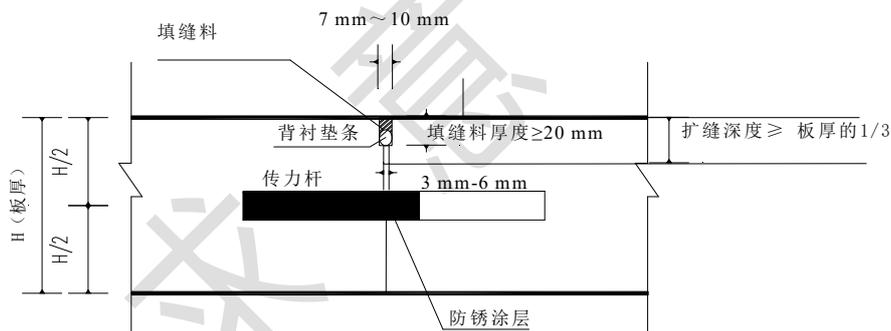


图 8.12-1 横向施工缝-平缝加传力杆

- 横向缩缝和施工缝采用支架传力杆应符合以下要求：传力杆支架应稳固，不易变形，宜采用梯形结构；传力杆支架应设有固定传力杆的倒 U 型筋，传力杆一端应被点焊在倒 U 型筋上，具体见图 8.1.2-2。

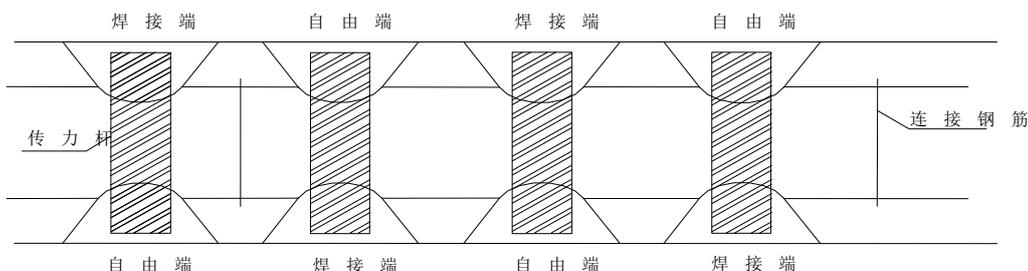


图 8.1.2-2 传力杆空间布设与固定

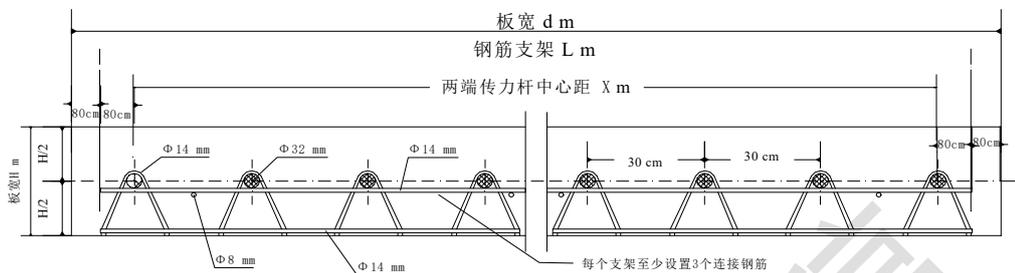


图8.1.2-3 传力杆支架形式

8.1.3 横向胀缝应设置胀缝增强钢筋支架、胀缝板和传力杆，胀缝构造如图 8.1.3。

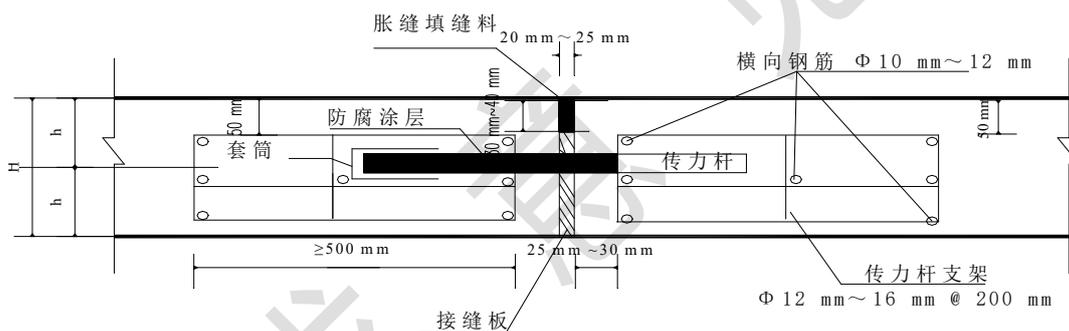


图 8.1.3 胀缝构造形式

注：胀缝宽度即胀缝板宽应控制在20mm~30mm范围内，路段较长时，应取较大值；反之，取较小值。传力杆端部应戴活动套帽。胀缝板应与路中心线垂直，缝壁垂直；缝隙宽度一致；缝中完全不连浆。胀缝应采用前置钢筋支架法施工，也可预留一块面板，待达到年平均气温时再铺封。前置法施工，应预先加工、安装和固定胀缝钢筋支架，并在使用手持振捣棒振实胀缝板两侧的混凝土后再摊铺。宜在混凝土未硬化时，剔除胀缝板上部的混凝土，嵌入（20mm~25mm）×20mm的长木条，整平表面。胀缝板应连续贯通路面。

8.1.4 混凝土纵横向切缝法施工应满足国家和行业规范的要求外，还应满足以下要求。

- (1) 有传力杆缩缝的切缝深度应为板厚的 1/3~2/5，深度不小于 80mm；无传力杆缩缝的切缝深度应为板厚的 1/4~1/5，深度不小于 60mm。
- (2) 路基高度不小于 5m 的边坡、软基及填挖交界路段设纵向施工缝时，应采用双幅摊铺，后幅摊铺前，在已摊铺面板侧面涂满沥青。

(3) 缩缝切缝宽度宜控制在 6mm~8mm，初切宽度宜控制在 4mm~6mm，或使用台阶叠合锯片一次完成。

(4) 在变宽段路面上，应按切缝划分板块。匝道上的纵缝宜避开轮迹位置。横缝应垂直于每块面板的中心线。变宽段路面缩缝，允许切割成小转角的折线，相邻板的横向缩缝切口必须对齐，允许偏差不大于 5mm。

8.1.5 灌缝施工应符合 JTG/TF30 的要求，填缝材料应符合表 8.1.5 及 JT/T203 的要求，并根据气候分区选用，接缝板技术指标应符合 JTG/TF30 的相关要求。

表 8.1.5 不同气候分区的填缝材料要求

序号	测试项目	湿热区	寒区	严寒区
1	拉伸模量/MPa	-20°C	≥0.4	-
		-10°C	-	≥0.6
2	弹性恢复率/%	≥75	≥75	≥75
3	拉伸量/mm	-20°C	≥25	-
		-10°C	-	≥20
4	耐高温性	60±2°C×168h 倾斜 45° 表面不流淌、开裂、发粘。	60±2°C×168h 倾斜 45° 表面不流淌、开裂、发粘。	80±2°C×168h 倾斜 45° 表面不流淌、开裂、发粘。
5	负温抗裂性	-40±2°C×168h 弯曲 90° 不开裂。	-20±2°C×168h 弯曲 90° 不开裂。	
6	抗光、氧、热加速老化(采用氙弧光灯照射法)	180h 照射后，外观：无流淌，变色，脱落，开裂，-30°C 拉伸量、与混凝土的定伸粘接性保持未老化前的 60%。	180h 照射后，外观：无流淌，变色，脱落，开裂，-10°C 拉伸量、与混凝土的定伸粘接性保持未老化前的 80%。	

注：试验方法按照 JT/T203 进行，测试项目 2、3、6 除试验温度按照上表规定的改变外，其他条件不变。

8.2 抗滑构造

8.2.1 混凝土路面摊铺完毕，应拉毛做细观抗滑构造。

8.2.2 宏观抗滑构造宜采用硬刻槽方式制作。

8.2.3 各公路等级混凝土面层交工时的表面抗滑技术要求应符合本文件的规定。宏观和细观两级抗滑构造深度应均匀，不应损坏构造边棱，不应影响平整度。

8.3 养生

8.3.1 路面铺筑完毕应立即养生，养生方式应符合表 8.3.1 的要求。

表 8.3.1 不同气候分区条件的养生方式及要求

气候分区	干燥度指数K	塑性阶段养护方式	硬化阶段覆盖养生方式
湿润区/半湿润区	1.0~1.5	覆盖养护	土工布+洒水养生或麻袋片（草帘）+洒水养生
半干旱区	1.5~4.0	保温保湿养护	土工布（膜）+洒水养生或节水保湿保温膜+洒水养生
干旱区	4.0~16.0	密封养护剂喷洒养护	早期养护剂+后期洒水养生+土工布（膜）或早期养护剂+节水保湿保温膜+洒水养生

8.3.2 路面混凝土在铺筑完毕至初凝前应及时养生。早期喷洒养生剂养生时，喷洒应均匀、成膜厚度应足以形成完全密闭水分的薄膜，喷洒后的表面不应有颜色差异。喷洒与未喷洒养生剂的表面应有明显界限。喷洒时间宜在表面混凝土泌水完毕后进行。喷洒高度宜控制在0.2m~0.5m。使用一级品养生剂时，最小喷洒剂量不应少于 0.30kg/m²；合格品的最小喷洒剂量不应少于 0.35kg/m²。不应使用易被雨水冲刷掉的对混凝土强度、表面耐磨性有影响的养生剂。

8.3.3 路面混凝土硬化后，应采用覆盖养生，以不压坏细观抗滑构造开始。覆盖宽度应大于路面宽度 1000mm。搭接覆盖的宽度不应小于 300mm，养生期间应始终保持完整盖满。各级公路混凝土路面应使用养生材料覆盖并及时洒水的方式养生，确保混凝土表面始终处于潮湿状态。

9 质量自检与保障

- 9.1 施工前应进行详细的技术交底，明确质量标准、工艺流程和关键控制点。
- 9.2 应编制专项施工方案，对特殊气候（高温、低温、雨季）条件下的施工制定保障措施。
- 9.3 发现质量缺陷时应立即整改，并记录整改过程与结果。重大质量缺陷应进行专题分析与处理。
- 9.4 面层质量自检内容应符合 JTG/TF30 及 JTGF80 的相关要求，技术指标参考本文件执行。
- 9.5 施工单位必须建立健全安全生产责任制，制定安全施工方案和应急预案，保障施工人员与公众的安全。
- 9.6 施工期间应遵守国家 and 地方环境保护法律法规，采取有效措施控制施工活动对周边环境的影响，做到文明施工、绿色施工。

本文件用词用语说明

- 1 表示很严格，非这样做不可的用词，正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2 表示严格，在正常情况下均这样做的用词，正面词采用“应”，反面词采用“不得”或“不应”；
- 3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。