

DB13

河北省地方标准

DB 13/T 1419—2011

公路路面多孔改性水泥混凝土基层 施工技术规范

Technical specification for construction
of highway pavement porous modified cement concrete base

2011 - 07 - 07 发布
施

2011 - 07 - 17 实

河北省质量技术监督局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 材料	1
4.1 水泥	2
4.2 集料	2
4.3 改性剂	3
4.4 水	4
4.5 掺合料	4
4.6 防水材料	4
4.7 塑料薄膜	4
5 配合比设计	5
5.1 基本要求	5
5.2 配合比参考范围	5
5.3 配合比确定与调整	5
6 施工工艺	6
6.1 施工准备	6
6.2 施工工艺	6
6.3 机械设备配置	7
6.4 铺设防水卷材	8
6.5 路肩	8
6.6 基准线设置	8
6.7 混凝土搅拌	9
6.8 混凝土运输	9
6.9 混凝土摊铺	10
6.10 接缝施工	10
6.11 养生	11
6.12 特殊气候条件下施工	12
7 施工质量管理与检查验收	12
7.1 一般规定	12
7.2 施工前材料采购检查	12
7.3 铺筑试验路段	13
7.4 施工中的质量管理与检查	14

附录 A (规范性附录)	多孔改性水泥混凝土基层弯拉弹性模量参考值.....	16
附录 B (规范性附录)	多孔改性水泥混凝土抗弯拉强度试验方法.....	17
附录 C (规范性附录)	多孔改性水泥混凝土孔隙率试验方法.....	19
附录 D (规范性附录)	多孔改性水泥混凝土拌合物初凝时间试验方法.....	21
附录 E (规范性附录)	多孔改性水泥混凝土的拌和与现场取样.....	24
附录 F (规范性附录)	多孔改性水泥混凝土试件的制备和养护.....	26
附录 G (资料性附录)	不同等粒径集料和水泥掺合料用量.....	28

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由河北省交通运输厅提出。

本标准起草单位：邢台市交通运输局、邢台路桥建设总公司。

本标准起草人：李来宾、宋田兴、石晨英、杜群乐、王凤彩、霍玉娴、石敬辉、李彦伟。

公路路面多孔改性水泥混凝土基层施工技术规范

1 范围

本规程规定了公路路面多孔改性水泥混凝土基层的技术要求、配合比设计、施工工艺、质量检验及施工质量验收标准等。

本规程适用于各等级公路及城市道路。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 17642 土工合成材料 非织造布复合土工膜

JTG F30 公路水泥混凝土路面施工技术规范

JTG E30 公路工程水泥及水泥混凝土试验规程

JTG E42 公路工程集料试验规程

JTJ 034 公路路面基层施工技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

改性剂 modifiers

在多孔改性水泥混凝土中掺入的能改善混凝土性能的水基聚合物。

3.2

多孔改性水泥混凝土 porous modified cement concrete

由水泥、等粒径集料、掺合料、水和改性剂混合固结而成、有连通孔的材料，孔隙率大于 17%。

3.3

多孔改性水泥混凝土基层施工 construction of porous modified cement concrete base

采用摊铺机摊铺、免碾压的多孔改性水泥混凝土基层的施工方式。

3.4

等粒径集料

为了提高多孔改性水泥混凝土的性能，参照现行试验规程标准筛孔尺寸，将集料（孔径相差 5 mm）分成 4 个粒径区间：20 mm~25 mm、25 mm~30 mm、30 mm~35 mm 和 35 mm~40 mm，将某一区间粒径的中值作为粒径的代表值，称为规格。集料粒径范围为代表值 ± 2.5 mm，这个范围内的集料称为等粒径集料。如 30 mm~35 mm 区间内的集料即规格为 32.5mm 的等粒径集料。

4 材料

4.1 水泥

4.1.1 水泥应满足《公路水泥混凝土路面施工技术规范》(JTG F30)的相关要求。

交通等级	特重交通		重交通		中、轻交通	
龄期 (d)	3	28	3	28	3	28
抗压强度 (MPa) ≥	25.5	55.0	22.0	52.5	16.0	42.5
抗折强度 (MPa) ≥	4.5	7.5	4.0	7.0	3.5	6.5

4.1.2 一般情况宜采用普通硅酸盐水泥。高温天气施工应采用缓凝型水泥，低温天气

施工或有快通要

求的路段可采用 R 型水泥。各交通等级路面基层水泥的抗折强度、抗压强度应符合表 1 的规定。

水泥性能		水泥化学和物理性能指标	
		特重、重交通路面	中、轻交通路面
铝酸三钙, %	≤	9.0	9.0
铁铝酸四钙, %	≥	15.0	12.0
游离氧化钙, %	≤	1.0	1.5
氧化镁, %	≤	5.0	6.0
三氧化硫, %	≤	3.5	4.0
安定性 (雷氏夹或蒸煮法检验)		合格	合格
标准稠度需水量, %	≤	28	30
烧失量, %	≤	3.0	5.0
细度 (80 μm 筛余量), %	≤	10	10
初凝时间, h	≥	3	2.5
终凝时间, h	≤	10	10

注：水泥的存放期不得超过 3 个月。

水泥的化学成分、物理性能等路用品质要求应符合表 2 的规定。

4.1.3 选用水泥时，除满足表 2 的各项规定外，还应通过混凝土配合比试验，根据其试配弯拉强度和

工作性确定优选适宜的水泥品种和强度等级。

4.1.4 应选用散装水泥，并控制出厂温度不宜高于 55℃。

4.2 集料

4.2.1 集料应使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石、破碎砾石或砾石，石质为石灰岩、玄武岩、安山岩、花岗岩等。集料的技术要求应符合表 3 的规定。

4.2.2 集料采用单一的等粒径集料。不同等粒径集料标准筛筛孔尺寸见表 4。

4.2.3 严禁采用有级配的集料，进场集料规格要求见表 5。

项 目	技术要求
集料强度 \geq	3 级
压碎值 \leq	表 3 集料技术要求
针片状颗粒含量 \leq	20%
软弱颗粒含量 \leq	5%
泥土杂质含量(冲洗法) \leq	1%
硫化物及硫酸盐 (按 SO ₃ 质量计%) \leq	1%
有机物含量(比色法)	不深于标准溶液的颜色
注：压碎值超过 20%时，应以混凝土试配弯拉强度是否达到相应的规定值决定取舍。	

4.3 改性剂

改性剂分为 A 型和 B 型

两类，不参加粉煤灰时使用 A 型改性剂，掺加粉煤灰时使用 B 型。改性剂

筛孔	粒径			
	22.5	27.5	32.5	37.5
上层筛孔	25	25	35	40
下层筛孔	20×20	25×25	30×30	35×35

注 1：此表筛孔尺寸为标准筛水平位置筛孔尺寸，施工中应换算成振动筛尺寸，振动筛有倾斜时应考虑倾斜角度。
注 2：通过了上层筛，未通过下层筛的集料为等粒径规格料。

的技术指标见表 6 的规定。

改性剂保质期为 10 天。改性剂应储存在不锈钢或树脂类容器中，禁止用铁、铜、铝器具储存，防止储存过程中与铁、铜、铝离子发生化学反应而失效，

集料规格 (mm)	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)				
	40	35	30	25	20
37.5	100	表 5-10 进场集料规格要求	-	-	-
32.5	-	100	0-10	-	-
27.5	-	-	100	0-10	-
22.5	-	-	-	100	0-10

同时应采取遮阳措施，严禁在阳光下暴晒。

改性剂类型	项目	技术要求	检测方法
A 型	固含量, % \geq	3	SH/T 1153-92
	粘度 (Pa.s)	2500—4000	SH/T 1152-92
	pH 值	6.5—8.5	SH/T 1150-1999
	在水中分散程度	均匀	目测
B 型	固含量, % \geq	4	SH/T 1153-92
	粘度 (Pa.s)	35000—42000	SH/T 1152-92
	pH 值	8.5—9.5	SH/T 1150-1999
	在水中分散程度	均匀	目测

DB13/T 1419—2011

4.4 水

拌合用水中铁、铜、铝离子总含量应小于 50 ppm。

其他指标满足《公路水泥混凝土路面施工技术规范》(JTG F30) 的相关要求。

4.5 掺合料

4.5.1 多孔改性水泥混凝土基层掺合料可采用电收尘的 I、II 级干排或磨细粉煤灰。粉煤灰的分级和质量要求应符合表 7 规定。

燥粉煤灰。

项目	粉煤灰等级	
	I	II
细度 (45 μ m 气流筛余量), % \leq	表 7 粉煤灰分级和质量要求	20
烧失量, % \leq	5	8
需水量, % \leq	95	105
SO ₃ 含量, % \leq	3	

4.6 防水材料

防水材料宜采用双面纤维防水卷材。防水卷材的技术指标参照

《土工合成材料非织造复合土工膜》(GB/T 17642) 规定, 具体见表 8。

4.7 塑料薄膜

4.7.2 应采用散装干粉煤灰。进货应有等级检验报告。不得使用湿排、潮湿粉煤灰或已结块的湿排干养生用塑料薄膜的厚度不小于 0.05 mm。

检验项目		技术要求	
单位面积质量, g/m^2		450~600	
单位面积质量偏差率, %		表 8 防水卷材技术指标 ± 10	
CBR 顶破强力, kN, \geq		1.1	
宽条拉伸	断裂强力, kN/m, \geq	经向	5
		纬向	5
	断裂伸长率, %	经向	30~100
		纬向	30~100
垂直渗透系数 (cm/s)		按设计或合同规定	

5 配合比设计

5.1 基本要求

多孔改性水泥混凝土基

层的配合比设计所采用集料为等粒径, 应当满足弯拉强度、孔隙率和混凝土拌合物初凝时间的基本要求。

5.1.1 弯拉强度

设计弯拉强度 (7 天龄期) 为 2.0~3.5 MPa。测试方法见附录 B。

5.1.2 孔隙率

不小于 17%。测试方法见附录 C。

5.1.3 拌合物的初凝时间

根据施工现场的环境温度和空气湿度, 测试不同温度、湿度条件下拌合物的初凝时间, 以确定施工控制时间。测试方法见附录 D。

5.2 配合比参考范围

配合比计算按《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG E30) 规定的假定容重法。

3

3

- b) 集料: $1600 \text{ kg/m}^3 \sim 1700 \text{ kg/m}^3$;
- c) 水: $90 \sim 130 \text{ kg/m}^3$;
- d) 改性剂: 改性剂: 水 = 10:100~15:100;
- e) 粉煤灰: 粉煤灰代替 10%~20% 的水泥。

水泥及掺合料用量推荐范围参考附录 G。

多孔改性水泥混凝土容重可取 $1900 \sim 2100 \text{ kg/m}^3$, 配合比各种材料用量参考值如下:

5.3 配合比确定与调整

- a) 水泥: $300 \sim 340 \text{ kg/m}^3$;

5.3.1 实验室试验

5.3.1.1 采用假定容重法计算的配合比，应实测拌合物容重，并按实测容重调整配合比，调整时水泥用量不得减少，调整后的配合比复测拌和容重偏差不应大于±2.5%。

5.3.1.2 按预计施工期的环境温度和空气湿度，测定拌合物不同温度、湿度条件下的初凝时间。如需延长初凝时间，应增加水和粉煤灰用量，反之，减少水和粉煤灰用量。

5.3.1.3 制作弯拉强度和孔隙率试件，检验试配弯拉强度和孔隙率。

5.3.2 搅拌站试拌

混凝土的试拌配合比应通过搅拌站实际拌和检验，同时应满足机械摊铺的工作性、试配弯拉强度等要求。

5.3.3 施工配合比

经搅拌站实拌调整好的配合比，在施工中应根据天气、季节和运距等的变化，确保摊铺现场的工作性适宜于机械摊铺。应根据当天不同时间的气温变化，及时微调水和粉煤灰用量，以保证在拌合物初凝前完成摊铺。

6 施工工艺

6.1 施工准备

6.1.1 根据《公路路面基层施工技术规范》(JTJ 034)的要求完成下承层施工。

6.1.2 加铺防水卷材的下承层应具有足够的强度和稳固性，表面应平整、光洁、无浮尘。应检查下承层标高和路拱，对不满足《公路路面基层施工技术规范》(JTJ 034)要求的部位进行铣刨。防水卷材铺设见 6.4。

6.1.3 不同等粒径的集料相邻存放时应设置隔离设施，严禁混杂。

6.1.4 按照采购计划采购符合本规程要求的原材料及养生用塑料薄膜。

6.1.5 断交施工

铺筑多孔改性水泥混凝土前，施工现场应严格断交。

6.2 施工工艺

多孔改性水泥混凝土基层施工工艺见图 1。

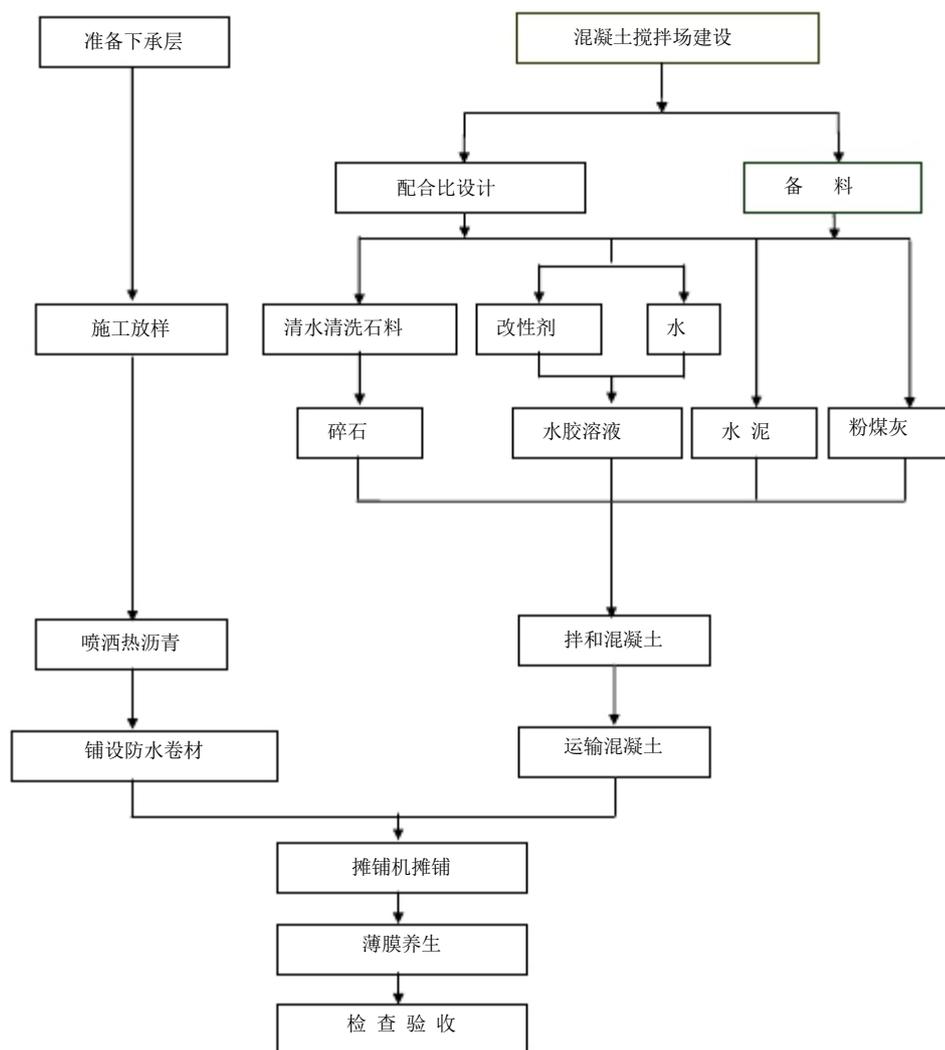


图 1 多孔改性水泥混凝土基层施工工艺框图

6.3 机械设备配置

6.3.1 主要配备水泥混凝土搅拌站、整形石料筛分机、沥青洒布车、摊铺机、运输车辆、防水卷材热熔焊接机等机械。

6.3.2 搅拌站的配置

搅拌设备采用电脑程序自动控制的水泥混凝土搅拌站，产量不小于 400 t/h。并配置石料水洗筛和水胶溶液配制罐，其中水洗筛采用双层振动筛，其规格见表 9。

6.3.3 搅拌场设置

搅拌场设置按照《公路水泥混凝土路面施工技术规范》(JTG F30) 的规定执行。

混合料中掺加粉煤灰的搅拌站应增加 1 个粉煤灰专用仓。

规格料尺寸	37.5	32.5	27.5	22.5
上层筛孔	44×44	38.5×38.5	33.5×33.5	28.4×28.4
下层筛孔	38.5×38.5	33.5×33.5	28.4×28.4	23.1×23.1

表 9 振动筛筛网规格参考表

单位：毫米

6.4 铺设防水卷材

- 6.4.1 无机结合料下承层上应加铺防水卷材。铺设防水卷材前，清扫下承层并撒水，使其处于潮湿状态，严禁有积水。
- 6.4.2 利用沥青洒布车配合人工进行热沥青的洒布，沥青喷洒要均匀。沥青宜采用普通 70 号或 90 号热沥青，也可采用 SBS 改性沥青或废轮胎橡胶沥青，用量一般不超过 0.5 kg/m²。
- 6.4.3 喷洒热沥青后约 10 分钟即开始进行防水卷材的铺设工作。应采用向前自然摊铺法，起点应固定牢固，由低向高铺设，依据路拱横坡，按照高压低的原则，多卷卷材平行铺设。利用胶辊或胶轮压路机对铺设好的卷材进行碾压，消除卷材和下承层之间的气泡，使卷材和下承层充分有效地粘结。
- 6.4.4 铺设总宽度应超出路肩 10 cm~15 cm，搭接宽度一般为 6 cm~8 cm，搭接部位用热熔焊接机焊接，两幅之间应粘接牢固，确保搭接部位不透水。纵向搭接采用热熔焊接机焊接。
- 6.4.5 铺设段不宜太长，在 100 m—200 m 处应预留运料车的进出口和调头处。
- 6.4.6 与构造物连接处，应将卷材紧贴结构物立面树起 15 cm~20 cm，并用沥青粘接牢固。特殊部位，应用聚合物水泥砂浆封实。
- 6.4.7 防水卷材施工结束后，应注意检查内部是否存在气泡，各粘接部是否牢固，有无破损现象，并及时处理。
- 6.4.8 在铺筑约 0.5 小时后方可进行下道工序的施工，在此之前严禁一切无关人员、机械和车辆通行。
- 6.4.9 雨、雪、雾天、大风天气及下承层有水的情况下不应铺设防水卷材，且不得交叉施工。
- 6.4.10 防水卷材为可燃物，施工时严禁烟火。

6.5 路肩

应采用透水材料。

6.6 基准线设置

基准线设置应按照《公路水泥混凝土路面施工技术规范》(JTG F30) 的规定执行，设置精度应符合表 10 的要求。

项 目	规定值	最大允许偏差
中线平面偏位(mm)	10	20
路面宽度偏差(mm)	表 10 摊铺多孔改性水泥混凝土基层基准线设置精度要求	
结构层厚度(mm)	代表值	-3
	极值	-8
纵断高程偏差(mm)	±10	±15
横坡偏差(%)	±0.10	±0.15

6.7 混凝土搅拌

6.7.1 一般规定

6.7.1.1 在拌和前，试验室应依照施工时间点的环境温度和湿度，测出混凝土拌合物的初凝时间，作为混合料从拌和出料到摊铺完毕的限制时间。超过限制时间的混合料应废弃。

6.7.1.2 每天开始拌和前，按配合比要求，对水泥、水、集料、粉煤灰和改性剂的用量进行准确调试后，经试拌无误，再正式拌和生产。

6.7.1.3 改性剂应以水胶溶液形式掺加。按照配合比设计确定的比例抽取一定重量的水和改性剂，打入配胶罐，再通过循环泵搅拌均匀后备用。经检验，当水中铁、铜、铝离子总含量超过规定要求时，应在 8 小时内将水胶溶液使用完毕。

6.7.1.4 混凝土搅拌时的水泥控制温度：不宜高于 50℃，且不宜低于 10℃。在环境温度高于 33℃时，应给水泥罐架设遮阳棚，以降低水泥罐中水泥的温度。

6.7.1.5 集料在进入拌合仓之前，用水清洗干净，并通过振动筛将超粒径或粒径不足的集料筛除。

6.7.1.6 搅拌站停机时须清理，应着重清理搅拌锅、储料仓、皮带滚、水泥输送机口等，打扫地面，清除水池中的尘泥。

6.7.2 配料精度

搅拌站在投入生产前，应进行标定并试拌正常。在出现异常时或搅拌站搬迁安装完毕，均应重新标定。搅拌站配料计量精度要求应符合表 11 的规定。施工中应经常校验搅拌站计量精度。混凝土应配备

材料名称	水泥	集料	水	改性剂
允许偏差(%)	±1	±2	±1	±1

表 11 搅拌站的混凝土拌和计量精度要求

和采用有计算机自动称料、配料系统的搅拌站进行生产，不

得使用手动配料，禁止使用体积法计量的筒易自落滚筒式搅拌机拌和。

6.7.3 拌和质量检验与控制

6.7.3.1 施工开始及搅拌过程中应按表 14 规定的频率检验拌合物的初凝时间。按《公路水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG E30)和附录 C 的要求预留规定数量的抗弯拉强度和孔隙率试件。施工时间应选择气温在 5~35℃，且夜间最低温度不得低于 1℃。

6.7.3.2 混凝土拌合物应搅拌均匀，不得有未加水胶溶液的干料、未拌匀的生料和离析等现象，严禁将干料、生料和离析料用于基层摊铺。

6.8 混凝土运输

6.8.1 一般规定

应根据施工进度、运量、运距及路况等配备车型和车辆总数。总运力应比总拌和能力略有富余。运输车辆应加盖苫布，减少混合料水分散失。

6.8.2 运输

运输允许时间视气温不同，必须在混合料初凝之前完成摊铺。运输允许的最长时间为不同气温、湿

度条件下，拌合物初凝时间减去摊铺和待摊铺时间。混凝土从搅拌站出料到运输、摊铺完毕的允许最长推荐时间可参考表 12 的规定。

混凝土运到施工现场后由专人指挥卸料，在指定地点调头，严禁运输车辆在铺设好的防水卷材上急

施工气温(℃)	5~10	10~20	20~30	30 以上
推荐允许最长时间(分钟)	150	120	90	75

表 12 混凝土拌合物运输、摊铺完毕推荐允许时间

刹车或调头。运输车辆驶上防水卷材前要设专人检查清

理轮胎，不能夹带硬物，防止破坏卷材。卸料时禁止踩刹车。

6.9 混凝土摊铺

6.9.1 现场准备

6.9.1.1 摊铺前，应检查下承层。当下承层不设防水卷材时，下承层表面应平整、干净、坚实，平整度、横坡度和压实度符合基层施工规范要求。当下承层设防水卷材时，应进行认真清扫，对卷材作全面质量检查，并安排专人监守，确保防水卷材上没有硬颗粒或尖状物，以避免运料车和摊铺机碾压扎破卷材。卷材局部破损处应及时修补。

6.9.1.2 预留的运料车进出口调头处应做特殊处理，摊铺前应进行清扫、喷洒热沥青、铺设防水卷材、压挤气泡，周边搭接处用热熔焊接机焊接，并确保搭接、焊接处不透水。

6.9.1.3 设置基准线

每 20 m 垂直于两侧基准线挂横线，用钢尺测 3 点垂直高度，减去基准线设定高度，即为单点结构层厚，3 个值的平均值为该断面平均结构层厚。每 200 m 10 个断面的均值为该路段平均结构层厚。路段平均结构层厚不应小于设计结构层厚；断面平均结构层厚不应比设计结构层厚度小 10 mm；单点结构层厚极小值不应比设计结构层厚度薄 20 mm。

6.9.1.4 调整摊铺宽度

作业开始之前，应先调整好摊铺宽度，防止最后一幅不能满足摊铺机作业。对于城市道路，应先安装路缘石再摊铺。

6.9.2 摊铺

6.9.2.1 摊铺时应缓慢、匀速、连续不间断地进行。根据拌合物产量、摊铺宽度和运输能力，摊铺速度一般控制在 1 m~3 m/min。

6.9.2.2 全幅摊铺宜用两台及以上摊铺机前后梯队作业，前后间距 3~5 米，并在水泥拌合物初凝前完成纵缝施工。防水卷材及履带行走部位均应及时清扫干净，扫除积水。

6.9.2.3 摊铺过程中，摊铺机的熨平板使用振捣功能，不使用振动功能，振捣频率为 3 Hz。

6.10 接缝施工

6.10.1 纵向施工缝

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/877022066025006116>