

ICS 93.080.20

CSS P 66

DB61

陕西省地方标准

DB 61/T 1586—2022

公路水泥混凝土路面内养护技术规范

Technical Specifications for Internal Curing of Highway Cement Concrete Pavements

2022 - 08 - 24 发布

2022 - 09 - 24 实施

陕西省市场监督管理局

发布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 材料..... 2

5 配合比设计..... 2

6 施工..... 3

7 质量控制与评定..... 4

附录 A（规范性）吸液倍率测试方法..... 6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由陕西省交通运输厅提出。

本文件由陕西省交通运输标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：西安公路研究院有限公司、长安大学、渭南公路管理局、西安华泽道路材料有限公司、天津城建大学、陕西高速公路工程咨询有限公司。

本文件主要起草人：徐鹏、何锐、陈华鑫、边永强、宋梅、弥海晨、李鹏、郭彦强、高莉宁、弓锐、周燕、齐琳、郑睢宁、王柯、鲁孝松。

本文件由西安公路研究院有限公司负责解释。

本文件首次发布。

联系信息如下：

单位：西安公路研究院有限公司

电话：029-87885617

地址：陕西省西安市高新六路60号

邮编：710065

公路水泥混凝土路面内养护技术规范

1 范围

本文件规定了公路水泥混凝土路面内养护材料、配合比设计、施工、质量控制与评定。
本文件适用于公路水泥混凝土路面施工，其他水泥混凝土结构物施工可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅注日期对应的版本适用于本文件；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 8076 混凝土外加剂
- GB/T 8077 混凝土外加剂匀质性试验方法
- GB/T 37884 涂料中挥发性有机化合物（VOC）释放量的测定
- JC/T 2551 混凝土高吸水性树脂内养护剂
- JTG F 80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程
- JTG/T F30 公路水泥混凝土路面施工技术细则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

内养护剂 internal curing agent

一种具有提升水泥混凝土结构物养生效果、减少收缩等性能的高吸水性树脂类材料。

3.2

内养护 internal curing

水泥混凝土拌和过程中掺入内养护剂等材料的混凝土养生工艺。

3.3

内养护混凝土 internal curing concrete

掺加内养护剂的水泥混凝土。

3.4

参比混凝土 reference concrete

未掺加内养护剂，用于对比内养护混凝土性能的水泥混凝土。

3.5

吸液倍率 absorption ratio

规定条件下内养护剂吸收的饱和氢氧化钙溶液质量与其自身质量之比。

3.6

额外引水量 entrained water

内养护混凝土在拌和过程中额外增加的用水量。

4 材料

4.1 一般要求

4.1.1 不同材料应分类贮存，设置标识牌，并采取防潮、防火措施。

4.1.2 水泥、矿物掺合料、外加剂、粗集料和细集料的技术指标应满足 JTG/T F30 的要求。

4.2 内养护剂

内养护剂技术要求见表1，掺量宜为胶凝材料的0.5‰～3‰。

表1 内养护剂技术要求

检验项目	单位	技术指标	试验方法
细度（300μm 筛余）	%	≤5.0	JC/T 2551
氯离子含量	%	≤0.1	GB/T 8077
有机挥发物含量（VOCs）	%	≤10.0	GB/T 37884
吸液倍率	—	10.0～50.0	附录 A

5 配合比设计

5.1 一般要求

5.1.1 内养护混凝土配合比设计应采用与工程相同的原材料。

5.1.2 内养护混凝土配合比设计应符合 JTG/T F30 要求。

5.1.3 冰冻地区的内养护混凝土路面，应采用引气剂或具有引气功能的减水剂。

5.2 设计步骤

5.2.1 按 JTG/T F30-2014 中第 4 章规定确定参比混凝土配合比。

5.2.2 以内养护剂推荐掺量范围的中间值为中值，按±20 %间隔选取 5 个不同的掺量。

5.2.3 在参比混凝土配合比基础上，按 5 个掺量分别加入内养护剂，调整减水剂用量或额外引水量，使内养护混凝土的坍落度与参比混凝土坍落度的差值不超过参比混凝土的±10%。

5.2.4 按照表 2 的要求，检验内养护水泥混凝土各项性能指标，确定最佳内养护剂掺量。

表2 内养护水泥混凝土性能指标变化范

检验项目		单位	性能指标		试验方法
			优异	合格	
凝结时间差	初凝	min	-60~+60	-60~+60	GB/T 8076
	终凝				
抗压强度比	7 d	%	≥95	90~95	GB/T 8076
	28 d		≥100	95~100	
抗弯拉强度比	7 d	%	≥85		GB/T 8076
	28 d		≥100		
28 d 收缩率比		%	≤85	85~100	GB/T 8076

5.2.5 在最佳内养护剂的掺量下制备内养护混凝土试件，在施工环境下自然放置养生，其性能指标应满足表 2 规定。

5.2.6 内养护混凝土性能不满足 JTG/T F30 要求时，应调整内养护剂掺量，按 5.2.2~5.2.5 重新进行配合比设计。

6 施工

6.1 一般要求

6.1.1 现场气温高于 40℃或低于 5℃、摊铺温度大于 35℃、风力大于 6 级以及雨雪天气条件下，不应直接进行水泥混凝土路面施工。

6.1.2 正式施工前应铺筑试验段，长度不小于 200 m。

6.1.3 施工过程中应根据混凝土性能的动态信息优化调整混凝土配合比。

6.2 施工准备

6.2.1 按 JTG/T F30-2014 中 5.1 条的要求进行施工准备。

6.2.2 按照施工组织设计，优选设置混凝土拌和站，配置机械设备，储备原材料。

6.2.3 应进行技术交底，并进行人员培训。

6.2.4 落实安全、环保措施。

6.3 拌和

6.3.1 拌和机最小生产容量见表 3。

表3 拌和机最小生产容量

单位为：m³/h

摊铺宽度	摊铺方式			
	滑模摊铺	碾压混凝土	三辊轴摊铺	小型机具
单车道 3.75~4.5m	≥150	≥100	≥75	≥50
双车道 7.5~9m	≥300	≥200	≥100	≥75
整幅宽≥12.5m	≥400	≥300	-	-

6.3.2 每台拌和机应至少配备 1 个内养护剂罐仓。计量精度不满足要求时，可将内养护剂与部分水泥或矿物掺合料拌合均匀后使用。

6.3.3 拌和机内养护剂计量的允许偏差见表 4，其他配料计量允许偏差应满足 JTG/T F30 的相关要求。

表4 内养护剂计量允许偏差

公路等级	允许偏差/%
高速公路、一级公路每盘	±1
高速公路、一级公路累计每车	±1
其他等级公路	±2

6.3.4 内养护剂应和水泥、集料、矿物掺合料等先干拌均匀，干拌时间 5 s~10 s。

6.4 运输与摊铺

6.4.1 选配车况优良，满足施工需要的运输车辆。

6.4.2 高速、一级、二级公路宜采用滑模摊铺机施工，二级及二级以下公路宜采用三辊轴机组铺筑工艺，三、四级公路宜采用小型机具铺筑工艺。

6.4.3 运输和摊铺应在混凝土初凝时间之内完成。

6.5 养生

6.5.1 根据施工环境、水泥品种、外加剂以及混凝土性能要求，确定具体的养生方案。

6.5.2 气温低于 25℃、风速小于 5 级、空气相对湿度大于 40%条件下，内养护混凝土路面浇筑完成收浆后，可以不用覆盖或洒水养生；否则应根据实际情况适当补水或覆盖。

6.5.3 内养护水泥混凝土可缩短养生天数，但不宜少于 7d。

7 质量控制与评定

7.1 施工过程质量控制与检查

7.1.1 施工过程质量控制与检测应符合表 5 的要求。

表5 施工过程质量控制与检测

类别	检测项目	检测标准	检测频率
原材料	内养护剂	本文件表 1 的规定	以 1t 为一批，不足 1t 按一批计，每批抽样检测不应小于 1 次
	水 泥	JTG/T F30 的规定	JTG/T F30 的规定
	掺合料	JTG/T F30 的规定	JTG/T F30 的规定
	集 料	JTG/T F30 的规定	JTG/T F30 的规定
	外加剂	GB/T 8076 的规定	JTG/T F30 的规定
混凝土	坍落度	JTG/T F30 的规定	随时
	内养护水泥混凝土性能指标变化	本文件表 2 中的规定	每 3000 m ³ 为一批，不足 3000 m ³ 按 3000 m ³ 计，每批检测 1 次。
路 面	板厚度	JTG/T F30 的规定	JTG T F30 中的规定
	3m 直尺平整度	JTG/T F30 的规定	JTG T F30 中的规定

7.1.2 坍落度检测应在搅拌地点和浇筑地点分别取样，每一工作班或每一单元结构物应不少于两次。评定时应以浇筑地点的测值为准。

7.1.3 施工过程中应检查混凝土拌和物的均匀性、粘聚性和保水性。

7.2 质量评定

内养护混凝土路面质量评定应按JTG/T F80/1评定。

附 录 A

（规范性）

吸液倍率测试方法

A.1 范围

本方法适用于内养护剂吸液倍率的测试。

A.2 设备、材料和试剂

A.2.1 电子天平：精度0.001 g。

A.2.2 纸袋：尺寸大于50 mm ×50 mm，透气性大于（230±50）L/min/100 cm²（压差124 Pa）。

A.2.3 饱和氢氧化钙吸收液：称取3 g分析纯氢氧化钙，加入1 L蒸馏水中，注入聚乙烯容器中，密封放置60 min以上至清亮，用吸管吸取上层清液即得到饱和氢氧化钙吸收液。

A.2.4 其他：固定夹。

A.3 测试方法

A.3.1 称量0.1 g试样，将该质量记作（ m ），所有试样倒入纸袋底部。

A.3.2 密封纸袋并浸泡在饱和氢氧化钙溶液中，浸泡时间30 min。

A.3.3 将装有试样的纸袋取出，用固定夹悬挂，静置10 min。

A.3.4 称量装有试样纸袋的质量（ m_1 ）。

A.3.5 空白纸袋重复上述实验，称重空白纸袋重量（ m_2 ）。

A.4 数据处理

A.4.1 每个试样至少测试三次，试验数据填入表A.1中，并按照公式（A.1）计算吸液倍率：

$$Q = \frac{m_1 - m_2}{m} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

Q ——吸液倍率；

m_1 ——装有试样纸袋的质量，单位为克（g）；

m_2 ——空白试样纸袋的质量，单位为克（g）；

m ——称取试样的质量，单位为克（g）。

表A.1 吸液倍率测试结果

试 验 者：		记 录 者：		试验日期：	
序 号	1	2	3	平均值	
m					
m_1					
m_2					
Q					
吸液倍率					

A.5 报告

试验结果满足重复性试验的允许误差时，取平均值作为试验结果，确定吸液倍率。

A.6 允许误差

重复性试验允许误差为平均值的10 %。
