

ICS 93.080.01

CCS P 66

DB 64

宁夏回族自治区地方标准

DB 64/T 2004—2024

全固废胶凝材料道路工程应用技术规范

Technical specification for the application of solid waste
cementitious material in road engineering

2024 - 06 - 24 发布

2024 - 09 - 23 实施

宁夏回族自治区市场监督管理厅 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	2
4 全固废胶凝材料	3
4.1 一般规定	3
4.2 原材料	3
4.3 组分	3
4.4 技术要求	4
4.5 检验规则	5
4.6 包装、标志、运输和贮存	6
5 全固废胶凝材料稳定土	6
5.1 混合料组成设计	6
5.2 施工技术要求	6
5.3 质量控制与验收	7
6 全固废胶凝材料稳定集料基层	8
6.1 混合料组成设计	8
6.2 施工技术要求	8
6.3 质量控制与验收	9
7 全固废胶凝材料砂浆及混凝土	10
7.1 一般规定	10
7.2 配合比设计	10
7.3 性能要求	11
7.4 施工技术要求	12
7.5 质量控制与验收	12
8 安全与环保	12
8.1 安全	12
8.2 环保	12
附录 A（规范性） 稳定基层混合料中全固废胶凝材料剂量测定试验方法	13
附录 B（规范性） 条文说明	15

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由宁夏回族自治区交通运输厅提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：宁夏公路管理中心、宁夏交通建设股份有限公司、宁夏嘉恒绿色低碳新材料科技有限公司、宁夏交建交通科学研究院有限公司、宁夏交通投资集团有限公司、宁夏乌玛北高速公路管理有限公司、中交公路规划设计院有限公司、宁夏道路运输事务发展中心、重庆大学、同济大学、宁夏大学、宁夏中宁县交通运输局、宁夏公路勘察设计院有限责任公司、宁夏交通科学研究所有限公司、宁夏煤炭基本建设有限公司。

本文件主要起草人：魏力、张志涛、贾小龙、惠迎新、王晓东、袁正国、丁小平、丁新建、周万福、门光誉、马叔生、王冲、严晓平、陈浩旭、马旭东、李瑞杰、罗廷赤、贾小彤、马占伏、张长青、窦占双、张祖华、侯永刚、陈晓炜、董尉、郝晨、王成、王凯飞、马翔、贾立斌、温强、侯志成。

全固废胶凝材料道路工程应用技术规范

1 范围

本文件规定了全固废胶凝材料道路工程应用的术语和定义、原材料技术指标、全固废胶凝材料稳定土、全固废胶凝材料稳定集料基层、全固废胶凝材料砂浆及混凝土施工工艺、质量控制、检查验收、施工安全及环境保护等内容。

本文件适用于宁夏地区各等级公路全固废胶凝材料路基、路面基层、混凝土路面、防护工程的施工及质量检验。

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，仅该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 175 通用硅酸盐水泥
- GB/T 203 用于水泥中的粒化高炉矿渣
- GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰
- GB 3095 环境空气质量标准
- GB 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB 8076 混凝土外加剂
- GB 9774 水泥包装袋
- GB/T 10171 建筑施工机械与设备混凝土搅拌站(楼)
- GB 12523 建筑施工场界环境噪声排放标准
- GB/T 12573 水泥取样方法
- GB/T 14848 地下水质量标准
- GB/T 14902 预拌混凝土
- GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准
- GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO法)
- GB/T 18046 用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉
- GB/T 20491 用于水泥和混凝土中的钢渣粉
- GB/T 21371 用于水泥中的工业副产石膏
- GB/T 25181 预拌砂浆
- GB/T 26748 水泥助磨剂
- GB/T 29163 煤矸石利用技术导则
- GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范
- GB/T 50081 混凝土物理力学性能试验方法标准
- GB/T 50082 普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准
- GB 50164 混凝土质量控制标准
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB/T 50733 预防混凝土碱骨料反应技术规范

JC/T 2301 水泥企业安全生产管理规范
JC/T 2381 修补砂浆
JC/T 2533 预拌混凝土企业安全生产规范
JGJ 55 普通混凝土配合比设计规程
JGJ/T 98 砌筑砂浆配合比设计规程
JGJ/T 193 混凝土耐久性检验评定标准
JGJ/T 223 预拌砂浆应用技术规程
JGJ/T 233 水泥土配合比设计规程
JTG/T 3610 公路路基施工技术规范
JTG D30 公路路基设计规范
JTG D50 公路沥青路面设计规范
JTG E51 公路工程无机结合料稳定材料试验规程
JTG/T F20 公路路面基层施工技术细则
JTG/T F30 公路水泥混凝土路面施工技术细则
JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准. 第一册. 土建工程
T/NMSNXH 001 用于生产硅酸盐水泥熟料的电石渣

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

全固废胶凝材料 *solid waste cementitious material*

以粒化高炉矿渣、钢渣、工业副产石膏、粉煤灰等固体废弃物为原料，经加工磨细后按一定比例配制成的水硬性胶凝材料，是一种适用于特定应用场景的绿色低碳水泥。

3.2

全固废胶凝材料胶砂 *solid waste cementitious material mortar*

以全固废胶凝材料、标准砂和水按特定配合比所拌制的全固废胶凝材料砂浆，用于测试全固废胶凝材料的力学性能。

3.3

全固废胶凝材料砂浆强度等级 *solid waste cementitious material mortar strength grade*

以全固废胶凝材料为结合料，按照GB/T17671要求制备全固废胶凝材料胶砂试件，其强度等级为抗压强度等级。

3.4

全固废胶凝材料稳定土 *solid waste cementitious material stabilized soil*

以全固废胶凝材料为结合料，掺配一定比例的土颗粒制备而成的稳定材料。

3.5

全固废胶凝材料稳定集料基层 *stable aggregate base of pavement with solid waste cementitious material*

以全固废胶凝材料为结合料，并掺加具有一定级配的集料，经过拌和、摊铺、碾压、养护等工序而形成的基层，使其具备足够的强度和耐久性。

3.6

全固废胶凝材料混凝土 *solid waste cementitious material concrete*

以全固废胶凝材料为结合料，与骨料等用水混合结成整体的工程复合材料的统称。

4 全固废胶凝材料

4.1 一般规定

4.1.1 原材料应随机取样进行试验，并满足相关规范要求。

4.1.2 全固废胶凝材料应符合我国环保和安全相关的标准和规范，不应含有毒、有害及放射性物质，不应对人体、生物、环境产生有害影响。

4.2 原材料

4.2.1 粒化高炉矿渣或粒化高炉矿渣粉

粒化高炉矿渣应符合GB/T 203的规定。粒化高炉矿渣粉应符合GB/T 18046的规定。

4.2.2 钢渣粉

应符合GB/T 20491的规定。

4.2.3 工业副产石膏

应符合GB/T 21371的规定。

4.2.4 粉煤灰

应符合GB/T 1596的规定。

4.2.5 煤矸石

应符合GB/T 29163的规定。

4.2.6 电石渣

应符合T/NMSNXH 001的规定。

4.2.7 助磨剂

应符合GB/T 26748的规定。

4.2.8 水泥

应符合GB 175的规定。掺量不宜超过道路用固废基胶凝材料的20%。

4.3 组分

全固废胶凝材料组成应符合表1的规定。

表1 全固废胶凝材料的组成要求

名称	组分（质量百分比）			
	工业副产石膏	矿渣	粉煤灰或煤矸石	其他原料 ^a
I型全固废胶凝材料	10~20	30~60	0~30	0~10
II型全固废胶凝材料	10~20	40~70	0~20	0~20
III型全固废胶凝材料	10~20	50~80	0~10	0~20

^a其他原料包括电石渣、钢渣、水泥。

4.4 技术要求

4.4.1 强度

全固废胶凝材料按强度等级分为 I 型、II 型、III 型，按照 GB/T 17671 规定的强度检验方法制备全固废胶凝材料胶砂进行试验，各龄期强度应符合表 2 要求。

表 2 全固废胶凝材料不同龄期强度要求

标号	抗压强度 (MPa)			抗折强度 (MPa)		
	3d	28d	56d	3d	28d	56d
I 型	≥5.0	≥22	≥32.5	≥2.5	≥3.8	≥5.5
II 型	≥8.0	≥29	≥42.5	≥3.0	≥4.9	≥7.0
III 型	≥12	≥36	≥52.5	≥3.5	≥5.6	≥8.0

4.4.2 物理指标

全固废胶凝材料物理指标应符合表 3 的规定。

表 3 全固废胶凝材料物理指标

项目	指标	试验方法
密度 (g/cm ³)	≥2.7	GB/T 208
比表面积 (m ² /kg)	≥400	GB/T 8074
细度 (0.045mm 方孔筛筛余率%)	≤12	GB/T 1345
标准稠度用水量 (%)	≥25 且 ≤40	GB/T 1346
初凝时间 (min)	≥180	GB/T 1346
终凝时间 (min)	≤600	
安定性 (沸煮法或压蒸法)	合格	沸煮法按 GB/T 1346 的标准法进行 压蒸法按 GB/T 750 进行
7d 线膨胀率 (%)	≥0.1	JC/T 313
28d 线膨胀率 (%)	≤0.5	

4.4.3 化学指标

全固废胶凝材料化学成分应符合表 4 的要求。

表 4 全固废胶凝材料化学指标

项目	指标	试验方法
不溶物 (%)	≤3.0	GB/T 176
烧失量 (%)	≤5.0	GB/T 176
三氧化硫含量 (%)	≥6.0 且 <12.0	GB/T 176
氯离子含量 (%)	≤0.1	GB/T 176
氧化镁含量 (%)	≤6.0	GB/T 176

4.4.4 可浸出重金属含量指标

全固废胶凝材料中可浸出重金属含量不应超过表5规定的限值。

表5 全固废胶凝材料可浸出重金属含量限值

重金属	限值(mg/L)	指标来源	测试方法
砷(As)	0.1	GB/T 30760	GB/T 30810
铅(Pb)	0.3		
镉(Cd)	0.03		
铬(Cr)	0.2		
铜(Cu)	1.0		
镍(Ni)	0.2		
锌(Zn)	1.0		
锰(Mn)	1.0		
水溶性六价铬(mg/kg)	≤10.0	GB 31893	

4.4.5 放射性核素指标

全固废胶凝材料放射性核素限量及检验方法应符合GB 6566的规定。内照射指数 $I_{Ra} \leq 1.0$ ，外照射指数 $I_{r} \leq 1.0$ 。

4.5 检验规则

4.5.1 编号及取样

4.5.1.1 产品出厂前应按不同类别编号和取样。散装和袋装全固废胶凝材料应分别进行编号和取样，每一编号为一取样单位，袋装不超过200t为一批，散装不超过500t为一批。

4.5.1.2 取样应按照GB/T 12573规定随机取样，要有代表性，可连续取样，亦可从20个以上不同部位取等量样品，袋装应每1/10编号从一袋中取至少12kg；散装应每1/10编号在5min内取至少12kg。当散装运输工具的容量超过该厂规定出厂编号吨数时，允许该编号的吨数超过取样规定吨数。

4.5.2 检验

4.5.2.1 产品出厂

全固废胶凝材料经确认各项指标及包装质量符合要求后方可出厂。出厂检验项目按本文件4.4.1、4.4.2执行。

4.5.2.2 型式检验

检验结果符合本文件4.4.1、4.4.2、4.4.3中所有技术要求时为合格，检验结果不符合本文件4.4.1、4.4.2、4.4.3中任何一项技术要求时为不合格品。检验结果若有不合格项，允许在同一编号产品中重新加倍取样进行全项目复检，复检结果如仍有不合格项，则判定该型式检验为不合格。

4.5.3 检验报告

检验报告内容应包括执行标准、产品名称和等级、出厂编号、原材料品种和掺量等出厂检验项目及合同约定的其他技术要求。

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/098131077011006122>

4.6 包装、标志、运输和贮存

4.6.1 包装

全固废胶凝材料可以袋装或散装。袋装每袋净含量为 $50\text{kg}\pm 0.5\text{kg}$ ，随机抽取20袋总质量（含包装袋）应不少于1000kg。其他包装形式由供需双方协商确定，有关袋装质量要求，应符合上述规定。包装袋应符合GB 9774的规定。

4.6.2 标志

全固废胶凝材料的包装袋上应标明：执行标准号、产品名称、生产者名称、出厂编号、生产日期、包装日期、净含量、保质期。散装全固废胶凝材料应提交与袋装标志相同内容的卡片。

4.6.3 运输和储存

全固废胶凝材料在运输和贮存时不应受潮、混入杂物，同时应防止污染环境。

5 全固废胶凝材料稳定土

5.1 混合料组成设计

5.1.1 一般规定

5.1.1.1 全固废胶凝材料稳定土适用于道路工程中稳定土路基和稳定土基层。

5.1.1.2 配制全固废胶凝材料稳定土混合料，应通过击实试验确定其最佳含水率和最大干密度。

5.1.1.3 全固废胶凝材料稳定土基层和底基层应具有足够的强度、稳定性和较小的收缩（温缩及干缩）变形。

5.1.1.4 全固废胶凝材料稳定土路基结构设计应符合JTG D30的规定；路面基层结构设计应符合JTG D50的规定。

5.1.1.5 全固废胶凝材料稳定土强度的测试龄期为10d。其中，取芯时间可根据现场情况适当提前，若可以取得完整、光滑芯样，则可继续进行下一道工序。

5.1.2 强度要求

全固废胶凝材料稳定土一般作为路基填料或路面基层。若作为路基填料，应符合JTG/T 3610最小承载比（CBR）的相关要求。若作为基层或底基层，应符合JTG F20无侧限抗压强度的相关要求。

5.1.3 配合比设计

全固废胶凝材料稳定土配合比设计应符合JGJ/T 233的规定。

5.2 施工技术要求

5.2.1 一般规定

5.2.1.1 全固废胶凝材料稳定土应进行不同成型时间条件下的混合料强度试验的延迟时间曲线，并根据设计要求确定容许延迟时间。

5.2.1.2 每一作业单元施工必须在全固废胶凝材料稳定土凝结时间内完成。更换土源时应重新进行试验。