

# DB3209

盐 城 市 地 方 标 准

DB3209/T 1265—2024

## 废渣及海泥复合地质聚合物水泥应用技术 规范

Technical specification for application of waste slag and sea mud  
geopolymer cement



2024-01-19 发布

2024-04-19 实施

盐城市市场监督管理局 发布

# 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。

本文件由江苏悦达绿氢科技有限公司提出，盐城市市场监督管理局归口。

本文件起草单位：上海百奥恒新材料有限公司、江苏悦达绿氢科技有限公司、同济大学、中国矿业大学（北京）、盐城工学院、盐城市恒悦新材料有限公司、江苏沿海可再生能源技术创新中心、盐城市交通规划设计院有限公司、滨海交通控股集团有限公司、东南大学、华南理工大学、中国地质大学（武汉）、广州大学、南京工业大学、安徽建筑大学、西南科技大学、嘉兴大学、悦达资本股份有限公司、盐城市国泰混凝土有限公司、宁夏嘉恒绿色低碳新材料科技有限公司、宁夏交通建设股份有限公司、江苏博拓新型建筑材料股份有限公司、玛格瑞斯(盐城)新型建材有限公司。

本文件主要起草人：张祖华、杨涛、朱颖灿、史践、杨坤、王栋民、蒋正武、刘泽、林士伟、危鹏、朱黄杭、吴永雷、王东升、诸华军、王吉祥、赵路路、李继徽、蔡二伟、徐琪、薛力梨、马雪、张宇、段平、王爱国、胡捷、曹瑞林、马玉玮、骆浩然、门光誉、贾小龙、仓定龙、朱宝贵、王喜超。

# 废渣及海泥复合地质聚合物水泥应用技术规范

## 1 范围

本文件界定了废渣及海泥复合地质聚合物水泥（以下简称“地质聚合物水泥”）应用技术的术语和定义，规定了地质聚合物水泥、地质聚合物固土材料、地质聚合物砂浆、地质聚合物混凝土、质量检验与验收及安全与环保。

本文件适用于废渣及海泥复合地质聚合物水泥性能检验，以及废渣及海泥复合地质聚合物固土材料、砂浆和混凝土应用。

## 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 176 水泥化学分析方法
- GB/T 203 用于水泥中的粒化高炉矿渣
- GB/T 209 工业用氢氧化钠
- GB/T 210 工业碳酸钠
- GB/T 750 水泥压蒸安定性试验方法
- GB/T 1346 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法
- GB/T 4209 工业硅酸钠
- GB/T 5483 天然石膏
- GB/T 6009 工业无水硫酸钠
- GB 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB/T 6645 用于水泥中的粒化电炉磷渣
- GB/T 8074 水泥比表面积测定方法 勃氏法
- GB 8076 混凝土外加剂
- GB/T 9142 建筑施工机械与设备 混凝土搅拌机
- 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 14684 建设用砂
- GB/T 14685 建设用卵石、碎石
- GB/T 14902 预拌混凝土
- 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 25499 城市污水再生利用 绿地灌溉水质  
 GB/T 27690 砂浆和混凝土用硅灰  
 GB/T 29423 用于耐腐蚀水泥制品的碱矿渣粉煤灰混凝土  
 GB/T 30190 石灰石粉混凝土  
 GB/T 39198 一般固体废物分类与代码  
 GB/T 42531 低热矿渣硅酸盐水泥  
 GB 55003 建筑与市政地基基础通用规范  
 GB 55007 砌体结构通用规范  
 GB 55008 混凝土结构通用规范  
 CJ/T 526 软土固化剂  
 JC/T 479 建筑生石灰  
 JC/T 481 建筑消石灰  
 JG/T 315 水泥砂浆和混凝土用天然火山灰质材料  
 JG/T 317 混凝土用粒化电炉磷渣粉  
 JGJ/T 98 砌筑砂浆配合比设计规程  
 JGJ/T 104 建筑工程冬期施工规程  
 JGJ/T 105 机械喷涂抹灰施工规程  
 JGJ/T 220 抹灰砂浆技术规程  
 JGJ/T 223 预拌砂浆应用技术规程  
 JGJ/T 233 水泥石配合比设计规程  
 JGJ/T 439 碱矿渣混凝土应用技术标准  
 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  
 JT/T 1148 公路工程水泥混凝土制品 边坡砌块  
 YB/T 022 用于水泥中的钢渣  
 DB15/T 1225 硅钙渣粉煤灰稳定材料路面基层应用规范  
 DB37/T 3559 公路工程赤泥（拜耳法）路基应用技术规程  
 DBJ/T 13-323 土壤固化剂应用技术规程

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**海泥 sea mud**

经各种沉积作用所形成的海底沉积物的总称。

#### 3.2

**铝硅酸盐前驱体 aluminosilicate precursor**

含有活性铝硅酸盐矿物组分的固体废弃物和天然矿物及其活化物，能在化学激发作用下发生水化和矿化反应。

3.3

激发剂 activator

能够诱导引发海泥或废渣等铝硅酸盐类固体粉末发生反应，并使其凝结、硬化形成地质聚合物的物质，包括工业副产石膏、工业碱渣、水玻璃、硅酸钠等的一种或多种组合。

3.4

工业碱渣 industrial alkaline waste residue

工业过程中产生的碱性副产物，包括电石渣、碱渣、赤泥、硅钙渣等。

3.5

石膏 gypsum

在形式上主要以二水硫酸钙（CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O）或者硫酸钙（CaSO<sub>4</sub>）存在，包括天然石膏和工业副产石膏。

3.6

废渣及海泥复合地质聚合物水泥 waste slag and sea mud geopolymer cement

以铝硅酸盐前驱体为主体组分，掺用部分海泥，通过激发剂诱导形成硬化体的无机胶凝材料统称。

3.7

地质聚合物固土材料 geopolymer soil solidifier

以地质聚合物水泥为主要添加物的土壤固化材料。

3.8

地质聚合物砂浆 geopolymer mortar

采用地质聚合物水泥为主要胶凝材料配制的砂浆。

3.9

地质聚合物混凝土 geopolymer concrete

采用地质聚合物水泥为主要胶凝材料配制的混凝土。

4 地质聚合物水泥

4.1 原材料

4.1.1 海泥

海泥粉（烘干后）的技术要求和试验方法应符合表 1 的规定。

表 1 技术要求和试验方法

项目		指标要求	试验方法
强度活性指数/%	7d	≥60	附录 A
	28d	≥60	
三氧化硫（SO <sub>3</sub> ）质量分数/%		≤1.0	GB/T 176
烧失量/%		≤15	

4.1.2 粒化高炉矿渣粉或粒化高炉矿渣

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

4.1.3 粉煤灰

粉煤灰应符合 GB/T 1596 的规定。

#### 4.1.4 粒化电炉磷渣粉或粒化电炉磷渣

粒化电炉磷渣粉应符合 JG/T 317 的规定；粒化电炉磷渣应符合 GB/T 6645 的规定。

#### 4.1.5 钢渣粉或钢渣

钢渣粉应符合 GB/T 20491 的规定；钢渣应符合 YB/T 022 的规定。

#### 4.1.6 天然火山灰质材料

天然火山灰质材料应符合 JG/T 315 的规定。

#### 4.1.7 硅灰

硅灰应符合 GB/T 27690 的规定。

#### 4.1.8 化学激发剂

工业硅酸钠应符合 GB/T 4209 的规定；工业碳酸钠应符合 GB/T 210 的规定；工业氢氧化钠应符合 GB/T 209 的规定；工业无水硫酸钠应符合 GB/T 6009 的规定；生石灰应符合 JC/T 479 的规定；消石灰应符合 JC/T 481 的规定。

#### 4.1.9 石膏

天然石膏应符合 GB/T 5483 的规定；工业副产石膏应符合 GB/T 21371 的规定。

#### 4.1.10 赤泥

赤泥应符合 DB37/T 3559 的规定。

#### 4.1.11 电石渣

电石渣是电石法聚氯乙烯生产过程中电石分解反应的副产物，含有 CaO、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 等化学成分，其中 CaO 大于 60%。

#### 4.1.12 硅钙渣

硅钙渣应符合 DB15/T 1225 的规定。

#### 4.1.13 石灰石粉

石灰石粉应符合 GB/T 30190 的规定。

#### 4.1.14 拌合用水

拌和用水应符合 JGJ 63 的规定。

### 4.2 分类

#### 4.2.1 按产物组成分类

地质聚合物水泥按产物组成应分为两类，即含钙矾石类（E-GP）和不含钙矾石类（N-GP）地质聚合物。含钙矾石类（E-GP）地质聚合物水泥的水化放热符合 GB/T 42531 的低水化放热规定。

#### 4.2.2 按是否含有海泥分类

地质聚合物水泥按是否含有海泥组分应分为两类，即含海泥（H-GP）和不含海泥（L-GP）地质聚合物。

#### 4.2.3 按制备工艺分类

地质聚合物水泥按制备工艺应分为两类，即单组份（S-GP）和双组份复合地质聚合物水泥（D-GP）。其中单组份地质聚合物水泥只需加入固定比例的拌合水，而双组份地质聚合物水泥包含 A 和 B 两种组份，其中 A 组份为固体粉末原料，而 B 组份为液体激发剂，两者以一定比例混合，也可根据使用需要补加一定的拌合水。

4.2.4 按强度等级分类

地质聚合物水泥的强度等级分为 32.5、42.5、和 52.5 三个强度等级。

4.3 标记

产品按下列顺序进行标记：是否含有钙矾石、是否含有海泥、单组分或双组份、抗压强度等级、文件编号组成，分类标记如图 1 所示

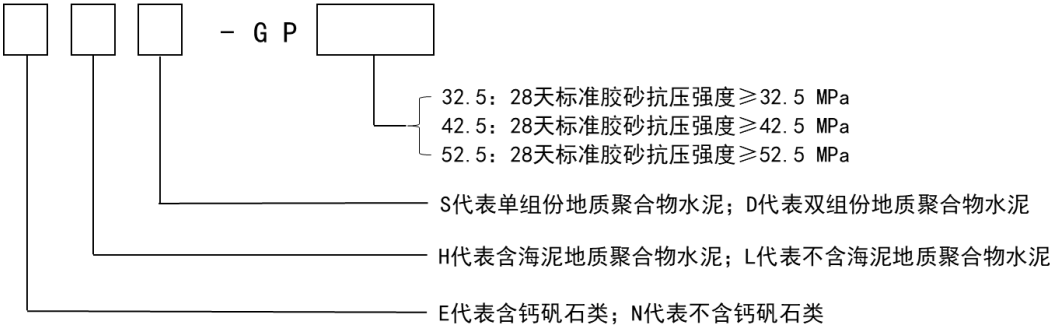


图 1 分类与标记

示例1：符合本文件，含钙矾石、含海泥、单组分、强度等级为 GP42.5 的地质聚合物水泥的产品标记为：EHS-GP42.5。  
示例2：符合本文件，不含钙矾石、不含海泥、单组分、强度等级为 GP32.5 的地质聚合物水泥的产品标记为：NLS-GP32.5。

4.4 技术要求

4.4.1 化学要求

地质聚合物水泥的化学要求应符合表 2 的规定。

表 2 地质聚合物水泥的化学要求

项目	不含海泥地质聚合物水泥		含海泥地质聚合物水泥		试验方法
	EL-GP	NL-GP	EH-GP	NH-GP	
三氧化硫/%	5-12	≤3.5	5-12	≤3.5	GB/T 176
碱含量/%	≤8				
氯离子/%	≤0.06		≤1.0		

4.4.2 物理要求

4.4.2.1 地质聚合物水泥的细度、凝结时间、安定性要求应符合表 3 的规定。

表 3 地质聚合物水泥的物理要求

项目		地质聚合物水泥	试验方法
比表面积 (m <sup>2</sup> /kg)		≥300	GB/T 8074
初凝时间 (min)		≥45	GB/T 1346
终凝时间 (min)		≤600	
安定性	煮沸法	合格	GB/T 1346
	压蒸法/%	6h 压蒸膨胀率≤0.50	GB/T 750

4.4.2.2 地质聚合物水泥不同龄期强度应符合表 4 的规定。强度试验方法按 GB/T 17671 进行。

表 4 地质聚合物水泥胶砂强度指标 单位为 MPa

标号	抗压强度		抗折强度	
	3d	28d	3d	28d
GP32.5	≥12.0	≥32.5	≥3.0	≥5.5
GP42.5	≥17.0	≥42.5	≥4.0	≥6.5
GP52.5	≥22.0	≥52.5	≥4.5	≥7.0

4.4.3 放射性核素限量

内照射指数  $I_{Ra}$  应不大于 1.0, 外照射指数  $I_r$  应不大于 1.0。试验方法按 GB 6566 进行。

## 5 地质聚合物固土材料

### 5.1 一般规定

- 5.1.1 地质聚合物水泥可直接用于加固土壤, 也可用于生产其它土体硬化材料。
- 5.1.2 地质聚合物水泥适用于淤泥、淤泥质土、粉性土、砂土、素填土、黏性土等地基处理。软土地基加固设计时, 应按 GB 55003 的规定执行, 根据设计计算, 对水泥土提出相应的技术要求。
- 5.1.3 利用地质聚合物水泥生产的土体硬化材料应符合 CJ/T 526 的规定。
- 5.1.4 使用地质聚合物水泥进行土壤加固前, 应通过实验验证确定以下工作:
  - a) 确定地质聚合物水泥加固土体的可行性;
  - b) 确定地质聚合物水泥品种和强度等级的适应性;
  - c) 确定地质聚合物水泥掺入比、水泥浆水灰比和外加剂品种及掺量。
- 5.1.5 试验用土和外加剂应符合 JGJ/T 233 的规定。
- 5.1.6 地质聚合物水泥土的每种配合比宜进行 5d、28d 和 90d 三种龄期的试验。
- 5.1.7 无特殊要求的工程, 地质聚合物水泥土的性能指标宜以 90d 龄期的试验结果为准; 有特殊要求的工程, 地质聚合物水泥土的性能指标可按设计要求执行。
- 5.1.8 当使用地质聚合物水泥或地质聚合物水泥生产的软土固化剂固化重金属污染土时, 28d 固化土浸出液中重金属含量最大限值应符合 GB/T 25499 的规定。

### 5.2 配合比设计

- 5.2.1 地质聚合物水泥土配合比设计时, 应根据土质确定地质聚合物水泥的类型和掺量。含海泥地质聚合物水泥适用于对氯离子含量无要求的土体固化, 包括海边道路固土、海边软土固结以及其他对硬化土体中氯离子含量不做要求的场景。
- 5.2.2 地质聚合物水泥土混合料配合比宜采用质量比, 且地质聚合物水泥的掺量宜采用原状基土质量的百分率表示, 外加剂宜采用地质聚合物水泥的质量的百分率表示。
- 5.2.3 地质聚合物水泥土适配时, 宜采用不少于 3 个配合比, 试件制备应符合 JGJ/T 233 的规定。
- 5.2.4 当采用湿法施工时, 地质聚合物水泥需先配成流动性及稳定性合适的浆体, 确定浆体水灰比, 再计算各物料实际用量。
- 5.2.5 根据试配结果, 宜选定符合设计性能要求下地质聚合物水泥掺入比较低的配合比。当试配结果不满足设计要求时, 应调整配合比并重新进行试验。
- 5.2.6 当应用于道路工程时, 地质聚合物水泥土配合比设计应按 JTG E51 的规定执行。

### 5.3 制备与施工

- 5.3.1 施工前应根据现场情况编制技术方案。技术方案内容应包括试验段规模、试验段配方、试验段效果评价以及施工组织。
- 5.3.2 当采用路拌法或厂拌法施工时, 施工步骤应按 JTG/T F20 的规定执行。
- 5.3.3 当采用原位搅拌法施工时, 施工步骤应按 DBJ/T 13-323 的规定执行。
- 5.3.4 固化土施工时, 施工人员应采取相应的防护措施, 施工场地应采取相应的环保措施。
- 5.3.5 雨季施工应符合下列规定:
  - a) 雨季施工应做好防雨和排水工作, 不应在雨天施工;
  - b) 雨中、雨后应及时检查工程主体及现场环境, 发现雨患、水毁应及时采取处理措施。

## 6 地质聚合物砂浆

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 地质聚合物水泥砂浆的其他原材料应符合 GB/T 25181 和 JGJ/T 220 的规定。
- 6.1.2 地质聚合物水泥可用于生产湿拌砂浆和干混砂浆。湿拌砂浆和干混砂浆主要用于配制砌筑砂浆、抹灰砂浆、地面砂浆和防水砂浆等通用砂浆, 干混砂浆还可用于配制自流平砂浆、界面砂浆、耐磨砂浆、耐腐蚀砂浆、修补砂浆、保温砂浆等特种砂浆。含海泥的地质聚合物砂浆在应用时应避免氯离子迁移对其他构部件影响, 宜用于不考虑氯离子的场景。
- 6.1.3 提高砂浆的强度及耐久性宜采用降低水胶比、降低单位体积用水量的方式。
- 6.1.4 冬期砂浆施工应符合 JGJ/T 104 的规定。



- 6.1.5 地质聚合物水泥材料抹灰砂浆应符合 JGJ/T 220 的规定；当采用机械喷涂抹灰施工时，地质聚合物水泥抹灰砂浆还应符合 JGJ/T 105 的规定。
- 6.1.6 地质聚合物水泥砂浆用于建筑砌体结构的砌筑时，应符合 GB 50203 的规定。

6.2 配合比设计

- 6.2.1 配制各强度等级的地质聚合物水泥砂浆时，每立方米砂浆的材料用量宜符合表 5 的规定。

表 5 每立方米砂浆的材料用量 单位为千克每立方米

强度等级	地质聚合物水泥	砂	水
M5	200—240	1 立方米砂的堆积密度值	200—320
M7.5	240—270		
M10	270—300		
M15	300—340		
M20	320—380		
M25	350—420		
M30	420—480		

- 6.2.2 应根据砂浆设计强度等级、施工方法要求、外加剂性能和耐久性指标要求初步确定胶凝材料用量和用水量。
- 6.2.3 每立方米砂浆中的砂用量，应按干燥状态砂的堆积密度值作为计算值。
- 6.2.4 砂浆中可掺入保水增稠材料、减水剂等，掺量应经过试配确定。
- 6.2.5 砂浆配合比的试配、调整和确定应按 JGJ/T 98 的规定执行。

6.3 制备与施工

- 6.3.1 以预拌方式生产的地质聚合物水泥砂浆的制备，应符合 GB/T 25181 的规定，施工应符 JGJ/T 223 的规定。
- 6.3.2 现场配制的地质聚合物水泥砂浆的原材料储存与计量，应符合 GB/T 25181 中对湿拌砂浆的规定。
- 6.3.4 现场配制地质聚合物水泥砂浆时，宜采用强制式搅拌机搅拌，并应拌和均匀。搅拌时间应符合下列规定：
- a) 仅由地质聚合物水泥、细骨料和水配制的砂浆，应从全部材料投料完毕开始计算，搅拌时间不宜少于 120s；
  - b) 掺有外加剂或添加剂的砂浆，应从全部材料投料完毕开始计算，搅拌时间不宜少于 180s。
- 6.3.5 使用现场配制的地质聚合物水泥砂浆时，应符合下列规定：
- a) 砂浆宜在拌制后的 4h 内用完；当施工环境最高气温超过 30℃时，宜在拌制后的 3h 内用完；
  - b) 掺加缓凝成分的砂浆，使用时间可根据具体情况适当延长。
- 6.3.6 施工过程中应注意早期养护，采取防止砂浆水分蒸发的措施，如养护剂或覆盖塑料薄膜等。
- 6.3.7 砂浆存放地点的环境温度宜为 10℃~35℃，夏季宜采取遮阳措施，冬季宜采取保温措施，也可选用适配的早强剂（通过现场试验确定种类与掺量）以提高砂浆早期强度发展。
- 6.3.8 当砂浆拌和物出现少量泌水现象，使用前应再次拌和均匀。

7 地质聚合物混凝土

7.1 一般规定

- 7.1.1 骨料应符合 GB/T 14684 和 GB/T 14685 的规定。
- 7.1.2 外加剂应符合现 GB 8076 的规定，外加剂与地质聚合物水泥的适应性应经过试验验证。
- 7.1.3 若采用未经烘干处理的浆体状海泥直接制备地质聚合物混凝土，可根据现场使用需求进行均化处理。
- 7.1.4 混凝土用水应符合 GB 55008 的规定。
- 7.1.5 拌制地质聚合物水泥混凝土时，不宜额外掺用其他掺合料。
- 7.1.6 不含海泥的地质聚合物水泥可用于制备普通钢筋混凝土等多种混凝土制品，而含海泥地质聚合物水泥适用于制备无配筋的素混凝土制品和使用纤维增强复合材料筋（FRP）的配筋混凝土制品；地

质聚合物水泥混凝土适用于耐盐环境，可用于制备耐盐预制构件、海工混凝土和海抛石、人工生态鱼礁等。

- 7.1.7 采用预拌方式生产的地质聚合物水泥混凝土应符合 GB 50164 和 GB/T 14902 的规定。
- 7.1.8 地质聚合物水泥可用于生产 C10～C50 强度等级的预拌混凝土及混凝土制品，C60 及以上强度等级的预拌混凝土及混凝土制品需根据试验验证调整配合比设计。
- 7.1.9 提高地质聚合物水泥混凝土的耐久性宜采用低水胶比、低单位体积用水量的方式。
- 7.1.10 耐化学腐蚀性符合耐蚀性符合 GB/T 29423 的规定。
- 7.1.11 地质聚合物水泥混凝土用于制备公路工程边坡砌块，技术要求、试验方法、检验规则等应符合 JT/T 1148 的规定。

7.2 配合比设计

- 7.2.1 地质聚合物水泥混凝土配合比设计应满足混凝土和易性、强度和耐久性要求。地质聚合物混凝土的配置强度应符合 JGJ/T 439 的相关规定。
- 7.2.2 配制地质聚合物水泥混凝土时，根据选用的地质聚合物水泥种类经过试验验证进行水胶比调节，也可选用适配外加剂调节，宜参考表 6 的相关参数，亦可参考 JGJ/T 439。单组分地质聚合物水泥混凝土的用水量需根据试验验证结果进行调整，湿拌海泥工艺施工过程中需根据湿海泥含水量调整水泥混凝土的用水量。其中氯离子含量应符合表 2 规定。

表 6 地质聚合物水泥混凝土的水胶比、胶凝材料用量

强度等级	水胶比	地质聚合物水泥用量（kg/m³）
C10	0.55—0.58	≥320
C15	0.53—0.56	≥340
C20	0.49—0.54	≥350
C25	0.43—0.48	≥365
C30	0.39—0.44	≥375
C35	0.37—0.42	≥390
C40	0.34—0.39	≥410
C45	0.32—0.37	≥430
C50	0.30—0.33	≥450

注：混凝土抗冻等级要求大于或等于 F200 时，水胶比不宜大于 0.40；水胶比包括各种原材料中含的水和外加剂中的水。

- 7.2.3 水胶比、胶凝材料用量、外加剂掺量和砂率应根据混凝土设计强度等级、施工方法要求、耐久性指标要求等因素进行初步确定，并计算出单位体积混凝土用水量和外加剂用量。
- 7.2.4 粗、细骨料用量应按 GB 55008 的规定，采用质量法或体积法进行计算。
- 7.2.5 混凝土配合比的试配、调整和确定，应符合 GB 55008 的规定。

7.3 制备与施工

- 7.3.1 原材料计量应采用电子计量设备，设备的精度应符合 GB/T 10171 的规定。每一工作班开始前，应对计量设备进行零点校准。混凝土原材料的计量允许偏差应符合表 7 的规定，并应每班检查 1 次。

表 7 混凝土原材料的计量允许偏差

原材料品种	胶凝材料	骨料	水	外加剂
每盘计量允许偏差/%	±2	±3	±1	±1
累计计量允许偏差/%	±1	±2	±1	±1

注：累计计量允许偏差是指每一运输车中各盘混凝土的每种材料计量和的偏差。

- 7.3.2 原材料的计量应根据粗、细骨料含水率的变化调整水和粗、细骨料的称量设定值。含水率宜每班抽测 2 次，雨天应随时抽测，并按测定结果调整混凝土施工配合比。
- 7.3.3 混凝土搅拌的最短时间应通过生产性试验确定，不应少于 60s。
- 7.3.4 混凝土密度的相对误差不应大于 0.8%，单位体积混凝土中粗骨料质量的相对误差不应大于 5%。混凝土匀质性的试验方法应符合 GB/T 9142 的规定。
- 7.3.5 地质聚合物水泥混凝土的运输应符合 GB 55007、GB 55008 的规定。
- 7.3.6 地质聚合物水泥混凝土的浇筑和养护，应符合 GB 55008 的规定。

- 7.3.7 施工过程中应注意早期养护,采取防止混凝土水分蒸发的措施,如养护剂或覆盖塑料薄膜等。
- 7.3.8 无海泥地质聚合物混凝土结构设计宜增加防裂钢筋、防裂网等防裂构造措施,有海泥地质聚合物混凝土结构设计宜增加防裂 FRP 筋、防裂织物网等防裂构造措施。
- 7.3.9 混凝土制品拆除模板时,制品内外温差不应大于 20℃,大风或气温急剧变化时不应拆模。炎热和大风干燥季节,应采取逐段拆模、边拆边覆盖的拆模工艺。拆除模板时,不得影响或中断混凝土的养护工作。
- 7.3.10 在地质聚合物混凝土生产和施工过程中,应对原材料的计量、水泥搅拌、拌和物运输、浇筑、拆模及养护进行全过程控制。
- 7.3.11 地质聚合物混凝土在运输、输送、浇筑过程中不得加水。
- 7.3.12 制备好的复合地质聚合物混凝土拌合物应保证不离析、不分层,性能满足施工要求。

## 8 质量检验与验收

### 8.1 原材料质量检验

- 8.1.1 原材料进场时,应按规定批次、验收形式、检验报告、出厂检验报告、质量合格证明文件验收,外加剂产品还应具有使用说明书。
- 8.1.2 原材料应进行进场检验,在地质聚合物水泥生产过程中,宜对原材料进行随机抽检,取样方法应符合 GB/T 12573 的规定。
- 8.1.3 海泥进场检验和生产过程抽检的项目应包括强度活性指数、含水率和烧失量。
- 8.1.4 海泥检验规则应符合下列规定:
- 同一产地、同一区域的海泥,一个检验批不应大于 600t;
  - 同一产地、同一区域的海泥,当连续 3 次进场检验均一次检验合格时,后续的检验批量可扩大一倍;
  - 原材料的质量要求应符合本文件第 4 章的规定。

### 8.2 水泥拌合物性能检验

- 8.2.1 水泥拌和物性能应满足设计和施工要求。水泥拌和物应具有良好的工作性,并不得离析和泌水。
- 8.2.2 在生产和施工过程中,应在搅拌地点和施工地点分别对水泥拌和物标准稠度用水量、凝结时间进行抽样检验。
- 8.2.3 对于水泥拌和物性能检测项目,每工作班应至少检验 2 次。
- 8.2.4 在生产和施工过程中,应在搅拌地点和施工地点分别对水泥拌和物硬化体安定性、收缩值和胶砂强度发展进行抽样检验。

### 8.3 水泥土施工质量验收

- 8.3.1 道路路基地质聚合物水泥土施工质量验收应按 JTJ 034 的规定执行。
- 8.3.2 地质聚合物水泥土采用原位搅拌法施工时,施工质量验收应按 JGJ 79 的规定执行。

### 8.4 砂浆施工质量验收

- 8.4.1 地质聚合物水泥砌筑砂浆、地面砂浆和预拌抹灰砂浆的施工质量验收,应按 JGJ/T 223 的规定执行。
- 8.4.2 现场配制的地质聚合物水泥抹灰砂浆的施工质量验收,应按 JGJ/T 220 的规定执行。

### 8.5 混凝土施工质量验收

地质聚合物水泥混凝土的施工质量验收,应符合 GB 55008 的规定。对处于有腐蚀性环境的混凝土,各项指标均应根据构件接触环境作用的时间确定验收龄期。

## 9 安全与环保

- 9.1 废渣及海泥复合地质聚合物水泥放射性指标应符合 GB 6566 的规定。
- 9.2 废渣选用应符合 GB/T 39198 的规定。
- 9.3 在地质聚合物水泥生产和施工前应编制安全管理计划,制订安全措施。

- 9.4 建筑材料堆放场地应合理划分区域，材料应安全整齐堆放，不得超高，且应悬挂标识牌，对产生的建筑垃圾，应进行分类、统计和处理；生产企业在提取原料、运输及储存时应采取合理的保护措施以避免遗撒、粉尘飞扬等污染环境的现象发生；在生产和施工中污染物的排放应符合现行国家标准的规定；施工作业应采取有效的隔声、消声、绿化措施降低噪声的排放，噪声的排放应符合 GB 12523 的规定。
- 9.5 存放化学激发组分的容器或包装应设置警示标识、配备加热和搅拌装置，并宜具有保温功能。
- 9.6 地质聚合物水泥及制品的生产和施工过程中，操作人员应避免皮肤与激发剂及浆料的直接接触。
- 9.7 对生产和施工过程中产生的污水应采取沉淀、隔油措施进行处理，不得直接排放。

