

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/SDGSY

山东硅酸盐学会团体标准

T/SDGSY XXXX—XXXX

用于耐盐碱腐蚀的石膏矿渣混凝土

Gypsum slag based durable concrete subjected to saline-alkali corrosion

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

山东硅酸盐学会 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类	2
5 原材料	2
5.1 石膏矿渣水泥	2
5.2 掺合料	2
5.3 碱性激发剂	2
5.4 集料	2
5.5 水	2
5.6 外加剂	2
6 技术要求	2
6.1 混凝土拌合物	2
6.2 硬化混凝土	2
7 试验方法	3
7.1 混凝土拌合物性能	3
7.2 混凝土强度	3
7.3 耐盐碱腐蚀性	3
7.4 Cl ⁻ 扩散系数	3
8 检验规则	3
8.1 检验项目	3
8.2 判定规则	3
9 贮存与输送	3

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。

本文件由山东省硅酸盐学会提出并归口。

本文件起草单位：山东恒建工程建设集团公司、山东恒建新材料技术有限公司、山东恒建工程检测有限公司、淄博市交通运输综合行政执法支队、邹平市交通运输局、河北邢台建德水泥有限公司、淄博市张店区交通运输综合服务中心、曲阜市交通运输局、山东交通职业学院、临朐交通运输执法大队、临朐县交通局运输局、潍坊市交通发展集团有限公司、潍坊市寒亭区公路工程有限责任公司、青岛路桥建设集团有限公司、潍坊恒建交通工程有限公司、山东恒建工程监理咨询有限公司、青岛理工大学、济南大学、山东泉兴水泥有限公司、山东理工大学

本文件主要起草人：蔡军旺、刘艳、孟增臣、刘相呈、何小健、杨帅、赵鹏、刘海婷、李森、韩冬、徐艳、郭玉萍、王国栋、郭志明、赵彬、赵红玲、姚卉、李明、张晓燕、张利国、张杰、许泽涛、李希源、王兵战、黄琦、李宁、于泳、王燕茹、张小影、曹瑜斌、田玉鹏、郭伟娜、刘传奇、陈衡、侯鹏坤、李琴飞、李修启、吴哲辉、邱清永、牛全林、张瑞

引 言

通用硅酸盐水泥制备的混凝土结构物，在盐碱环境中会受到物理和化学的腐蚀而影响其使用寿命。石膏矿渣基混凝土以大掺量矿渣、粉煤灰、石膏和少量水泥熟料为胶凝材料，外加适当激发剂、专用外加剂和砂石骨料制备而成，对硫酸盐腐蚀、碱骨料反应和氯离子扩散都有显著的抑制作用，在盐碱地、海洋工程等环境中耐腐蚀效果显著优于普通混凝土结构。

该材料大量使用工业固废，工程造价低，单位碳排放量小，完全符合绿色低碳循环发展的新经济模式，已用于盐碱地高速公路路面基层、污水处理工程、沿海和盐碱腐蚀地区结构物和预制构件。

为满足混凝土结构质量及耐久性的要求，山东恒建工程建设集团有限公司提出了《用于耐盐碱腐蚀的石膏矿渣混凝土》团体标准的制定项目计划，以规范石膏矿渣基耐腐蚀混凝土及制品的生产、使用、销售、质检，更好为绿色低碳和高质量发展做出贡献。

用于耐盐碱腐蚀的石膏矿渣混凝土

1 范围

本文件规定了用于耐盐碱腐蚀的石膏矿渣混凝土的术语和定义、分类、原材料、技术要求、试验方法、检验规则、贮存与输送等内容。

本文件适用于在盐碱地、海水环境等受盐碱腐蚀的环境中使用的石膏矿渣混凝土及制品。

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/T 749 水泥抗硫酸盐侵蚀试验方法
- GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰
- GB/T 4209 工业硅酸钠
- GB/T 8076 混凝土外加剂
- GB/T 14684 建筑用砂
- GB/T 14685 建筑用卵石、碎石
- GB/T 18046 用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉
- GB/T 42272 水泥胶砂氯离子扩散系数检测方法
- GB/T 50080 普通混凝土拌合物性能试验方法标准
- 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/T 50164 混凝土质量控制标准
- JC/T 2745 石膏矿渣水泥
- JGJ 63 混凝土用水标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

石膏矿渣水泥 supersulfated cement

以粒化高炉矿渣和石膏为主要组分，掺加少量的硅酸盐水泥熟料，磨细制成的水硬性胶凝材料。

3.2

碱性激发剂 Alkaline activator

能激发粉煤灰、矿渣粉等材料潜在活性的碱金属为主组成的化合物。

3.3

石膏矿渣混凝土 Gypsum slag concrete

以石膏矿渣水泥为胶凝材料，掺加矿物掺合料、细骨料、粗骨料、水、外加剂等配制的混凝土。

3.4

硫酸盐侵蚀 sulfate attack

自然界中硫酸盐介质与混凝土结构接触或侵入混凝土基体，并与水泥水化产物发生反应，导致混凝土出现膨胀开裂、剥蚀，进而失去结构完整性、稳定性和耐久性的现象。

3.5

抗蚀系数 Corrosion resistance coefficient

表示石膏矿渣水泥耐硫酸盐腐蚀能力的指标。用同条件水泥试件分别在3%硫酸钠溶液和清水中浸泡28d后的抗折强度之比表示。

3.6

Cl⁻扩散系数 Cl⁻ diffusion coefficient

表征氯离子在砂浆或混凝土中扩散能力的物理量，先将胶凝材料按要求制成标准试件，经真空饱盐后检测试件电导，通过Nerst-Einstein公式计算出扩散系数。

4 分类

石膏矿渣混凝土按耐腐蚀用途分：石膏矿渣耐硫酸盐腐蚀混凝土、石膏矿渣抗海水渗透混凝土。

5 原材料

5.1 石膏矿渣水泥

5.1.1 石膏矿渣水泥符合 JC/T 2745 要求。

5.1.2 初凝时间不小于 45 min，终凝时间不大于 600min，七天强度不小于 27MPa。

5.2 掺合料

粉煤灰应符合GB/T 1596中规定的F类I级、II级粉煤灰。粒化高炉矿渣粉应符合GB/T 18046要求，活性指数不小于S95级。其它掺合料的质量应分别符合相应标准的规定。

5.3 碱性激发剂

5.3.1 水玻璃类碱性激发剂中工业硅酸钠应符合 GB/T 4209, 不得混入杂质。

5.3.2 非水玻璃类激发剂中氢氧化钠应符合 GB/T 209 要求，其他材料符合相应产品标准的规定。

5.3.3 液体激发剂不应有沉淀分层；粉状激发剂不应结块，细度应满足 80 μm 筛筛余不大于 10%。

5.4 集料

5.4.1 细集料可采用机制砂、河砂，砂的质量要求应符合 GB/T 14684 的规定。

5.4.2 粗集料的质量应符合 GB/T 14685 的规定，不宜使用碱活性集料、压碎值大于 16%的疏松质骨料。

5.5 水

混凝土用水应符合JGJ 63的规定，对于不使用钢筋的素混凝土，可以使用海水和卤水拌合，卤水中总盐度不大于3%。

5.6 外加剂

外加剂应符合GB 8076及其它相关现行标准要求。

6 技术要求

6.1 混凝土拌合物

6.1.1 混凝土的和易性

6.1.1.1 混凝土拌合物的和易性包括流动度、黏聚性和保水性。

6.1.1.2 混凝土拌合物性能满足施工要求。黏聚性和保水性应符合 GB/T 50080—2002 相应的要求。

6.1.2 凝结时间

混凝土凝结时间根据工程要求，使用外加剂调整。

6.2 硬化混凝土

6.2.1 混凝土强度

强度等级按立方体抗压强度标准值应符合GB 50164要求。

6.2.2 抗盐碱腐蚀

6.2.2.1 Cl^- 扩散系数，用于海水浸泡的水下工程时，需进行 Cl^- 扩散系数试验：

——石膏矿渣水泥配制的砂浆， Cl^- 扩散系数小于 $1.0 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{s}$ ；

——使用石膏矿渣水泥配制的混凝土， Cl^- 扩散系数小于 $1.5 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{s}$ 。

6.2.2.2 使用环境硫酸根离子超过4000mg/L时，需按照石膏矿渣混凝土所用胶凝材料比例进行抗硫酸盐腐蚀性能试验，耐蚀系数应不小于1.0。

6.2.2.3 用于硫酸盐等盐类（如土壤环境中）侵蚀环境时，需进行抗硫酸盐腐蚀性能试验，耐蚀系数应不小于0.9。

7 试验方法

7.1 混凝土拌合物性能

7.1.1 混凝土保水性和黏聚性试验按照GB/T 50080—2002的规定进行。

7.1.2 混凝土拌合物性能按GB/T 50080的规定进行测定。

7.2 混凝土强度

混凝土强度应按GB/T 50081规定的试验方法进行测定。

7.3 耐硫酸盐腐蚀性

石膏矿渣混凝土中混合胶凝材料抗硫酸盐腐蚀按GB/T 749水泥抗硫酸盐侵蚀试验方法进行测定。

7.4 Cl^- 扩散系数

7.4.1 石膏矿渣水泥 Cl^- 扩散系数按GB/T 42272进行检测。

7.4.2 石膏矿渣混凝土 Cl^- 扩散系数及电通量按GB/T 50082进行检测（RCM法）。

8 检验规则

8.1 检验项目

一般检验项目包括混凝土的和易性、凝结时间、混凝土抗压强度，按相关标准执行。耐久性检验项目包括抗硫酸盐腐蚀耐蚀系数， Cl^- 扩散系数，见表1。

表1 耐盐碱腐蚀的石膏矿渣水泥及混凝土耐久性检验项目

检验项目	耐硫酸盐腐蚀 GB/T 749		抗氯离子渗透	
	P法（14d）	K法（28d）	电通量法	RCM法 Cl^- 扩散系数（ $10^{-12} \text{m}^2/\text{s}$ ）
性能指标	$P \leq 0.1\%$	溶液中： $K \geq 1.0$ 土壤中： $K \geq 1.0$	混凝土： ≤ 1000 库伦	水泥胶砂： ≤ 1.0 混凝土： ≤ 1.5

8.2 判定规则

表1中所有检验项目合格，则该批混凝土判为合格。

9 贮存与输送

新拌混凝土应缩短贮存与输送的时间，及时成型，贮存与输送过程中，可采取覆盖等方法，使混凝土不脱水、不被雨淋及冰冻。
