

ICS 91.100.30

CCS Q13

CBMF

中国建筑材料协会标准

T/CBMF XX-20XX
T/CCPA XX-20XX

钢渣粉混凝土应用技术规程

Technical code for application of steel slag powder concrete

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国建筑材料联合会
中国混凝土与水泥制品协会 发布

前 言

根据中国建筑材料联合会《关于下达 2018 年第一批协会标准制定计划的通知》（中建材联标发[2017]64 号）和中国混凝土与水泥制品协会《关于下达 2018 年中国混凝土与水泥制品协会标准制定计划（第一批）的通知》（中制协字[2018]11 号）计划号 2018-08-xbjh 的要求，本规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外相关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定了本规程。

本规程的主要技术内容是：1 总则；2 术语和符号；3 基本规定；4 钢渣粉的检验和验收；5 钢渣粉混凝土的配制；6 钢渣粉混凝土的施工；7 钢渣粉混凝土质量检验评定。

本规程由中国建筑材料联合会和中国混凝土与水泥制品协会共同提出并归口。

为提高标准质量，请各单位在执行本规程过程中，结合工程实践，认真总结经验，并将意见和建议寄清华大学土木工程系，邮政编码：100084；电子邮箱：w-qiang@tsinghua.edu.cn。

本 规 程 主 编 单 位：清华大学

本 规 程 参 编 单 位：

本 规 程 主 要 起 草 人：

本 规 程 主 要 审 查 人：

目 次

1	总 则	1
2	术语和符号	2
2.1	术 语	2
2.2	符 号	2
3	基本规定	3
4	钢渣粉的检验和验收	4
4.1	一般规定	4
4.2	检验方法	4
4.3	验收要求	5
5	钢渣粉混凝土的配制	6
5.1	材料要求	6
5.2	配合比设计	6
6	钢渣粉混凝土的施工	8
7	钢渣粉混凝土质量检验评定	9
	本规程用词说明	10
	引用标准名录	11
	附：条文说明	11

Contents

1	General provisions.....	1
2	Terms and symbols.....	2
2.1	Terms.....	2
2.2	Symbols.....	2
3	Basic requirements.....	3
4	Quality inspection and acceptance of steel slag powder.....	4
4.1	General requirements.....	4
4.2	Test methods.....	4
4.3	Acceptance requirements.....	5
5	Preparation of steel slag powder concrete.....	6
5.1	Technical requirements of materials.....	6
5.2	Design of mix proportion.....	6
6	Construction of steel slag powder concrete.....	8
7	Quality inspection and assessing of steel slag powder concrete.....	9
	Explanation of wording in this code.....	10
	List of quoted standards.....	11
	Addition:Explanation of provisions.....	11

1 总 则

- 1.0.1 为规范钢渣粉在水泥混凝土中的应用，保证混凝土性能和工程质量，制定本规程。
- 1.0.2 本规程适用于用钢渣粉作为主要掺合料的混凝土。
- 1.0.3 钢渣粉在混凝土中的应用，除应符合本规程外，尚应符合国家现行相关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 钢渣粉 steel slag powder

由符合 YB/T 022 标准规定的转炉或电炉钢渣（简称钢渣），经磁选除铁处理后粉磨达到一定细度的产品。

2.1.2 钢渣粉混凝土 steel slag powder concrete

以钢渣粉为主要掺合料制备的混凝土。

2.1.3 试验胶砂 testing mortar

钢渣粉 30% 等质量取代对比水泥后，按现行国家标准《水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)》GB/T 17671 规定制备的胶砂。

2.1.4 活性指数 strength activity index

试验胶砂和对比胶砂试件在标准养护条件下养护至相同规定龄期的抗压强度之比，以百分数表示。

2.1.5 水胶比 water-binder ratio

混凝土用水量与胶凝材料质量之比。

2.1.6 钢渣粉掺量 steel slag powder content

钢渣粉占胶凝材料质量的百分比。

2.2 符号

$f_{cu,0}$ ——混凝土配制强度 (MPa);

$f_{cu,k}$ ——混凝土立方体抗压强度标准值 (MPa);

σ ——混凝土强度标准差 (MPa)。

3 基本规定

- 3.0.1 混凝土应采用安定性合格的钢渣粉。
- 3.0.2 钢渣粉混凝土应具有合适的凝结时间和早期强度。
- 3.0.3 当钢渣粉与其他矿物掺合料复合掺用时，其合理掺量应通过试验确定。
- 3.0.4 不宜单独使用钢渣粉作为矿物掺合料配制强度等级高于 C60 的混凝土。

4 钢渣粉的检验和验收

4.1 一般规定

4.1.1 用于混凝土中的钢渣粉分为一级和二级两个等级，钢渣粉的技术指标应符合表 4.1.1 的规定。

表 4.1.1 钢渣粉的技术指标

项目	等级		
	一级	二级	
比表面积 (m ² /kg)	≥350 ^a		
密度 (g/cm ³)	≥3.2		
含水量 (质量分数) (%)	≤1.0		
氯离子含量 (质量分数) (%)	≤0.06		
三氧化硫含量 (质量分数) (%)	≤4.0		
活性指数 (%)	7d	≥65	≥55
	28d	≥80	≥65
流动度比 (%)	≥95		
沸煮安定性	合格		
压蒸安定性 (6h 压蒸膨胀率) (%)	≤0.50 ^b		
^a 本规程推荐使用比表面积大于 400m ² /kg 的钢渣粉。 ^b 如果钢渣粉中 MgO 含量不大于 5%，可不检验压蒸安定性。			

4.1.2 钢渣粉的储存应防止受潮，当储存期超过 3 个月时，使用前应按第 4.3.2~4.3.3 条进行复验。

4.2 检验方法

4.2.1 比表面积的检验按现行国家标准《水泥比表面积测定方法 勃氏法》GB/T 8074 进行。

4.2.2 密度的检验按现行国家标准《水泥密度测定方法》GB/T 208 进行。

4.2.3 含水量的检验按现行国家标准《矿物掺合料应用技术规范》GB/T 51003-2014 进行。

4.2.4 氯离子含量的检验按现行行业标准《水泥原料中氯离子的化学分析方法》JC/T 420 进行。

4.2.5 三氧化硫的检验按现行国家标准《水泥化学分析方法》GB/T 176 进行。

4.2.6 活性指数和流动度比按现行国家标准《矿物掺合料应用技术规范》GB/T 51003-2014 进行，检验用水泥采用符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB8076 的基准水泥，试验样品为钢渣粉和基准水泥质量比 3:7 混合制成。

4.2.7 沸煮安定性的检验按现行国家标准《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》GB/T 1346 进行。试验样品为钢渣粉和基准水泥质量比 3:7 混合制成，检验用水泥采用符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 的基准水泥。

4.2.8 压蒸法安定性的检验按现行国家标准《水泥压蒸安定性试验方法》GB/T 750 进行，压蒸时间为 6h。试验样品为钢渣粉和基准水泥质量比 3:7 混合制成，检验用水泥采用符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 的基准水泥。

4.3 验收要求

4.3.1 供货单位应提供批次产品合格证、出厂检验报告、型式检验报告。合格证应包括：厂名、合格证编号、钢渣粉等级、批号及出厂日期。

4.3.2 钢渣粉使用单位应按本规范对钢渣粉进行分批检验，进场检验项目为比表面积、活性指数及沸煮安定性。当有一项指标达不到规定要求时，该批钢渣粉应作为不合格品或降级处理，沸煮安定性检验不合格者不得使用。

4.3.3 检验批及取样方法应符合下列规定：

1 钢渣粉的取样频次应以同一厂家连续供应的 200 t 相同种类、相同等级的钢渣粉为一批，不足 200 t 时应按一批次计。

2 散装钢渣粉的取样，应随机从每批 5 个以上不同部位各取等量试样一份，每份不应少于 3.0kg，混合搅拌均匀，用四分法缩取比试验需要量多一倍的试样量。袋装钢渣粉的取样，应随机从每批中抽取 10 袋，从每袋中各取等量试样一份，每份不应少于 1.5kg，混合搅拌均匀，用四分法缩取比试验需要量多一倍的试样量。

5 钢渣粉混凝土的配制

5.1 材料要求

- 5.1.1 钢渣粉的技术指标应符合本规程表 4.1.1 的规定。
- 5.1.2 水泥应选用强度等级为 42.5 或 42.5 以上的硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥，其性能应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的规定。
- 5.1.3 细骨料的技术要求应符合现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 和现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的规定。
- 5.1.4 粗骨料的技术要求应符合现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685 和现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的规定。
- 5.1.5 水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。
- 5.1.6 化学外加剂应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 和《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的规定。

5.2 配合比设计

- 5.2.1 钢渣粉混凝土宜采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥配制。当采用其他品种水泥时，应通过试验确定钢渣粉的合理掺量。
- 5.2.2 钢渣粉与化学外加剂的适应性应通过试验确定。
- 5.2.3 钢渣粉混凝土的配合比应根据混凝土的强度等级、强度标准值的保证率、耐久性，以及拌合物的工作性等要求，采用实际工程使用的原材料进行设计。
- 5.2.4 钢渣粉混凝土的设计龄期应根据建筑物类型和实际承载时间确定，宜采用较长的设计龄期。按设计要求可选用 60d 或 90d 龄期强度。
- 5.2.5 对于有较高耐久性要求的钢筋混凝土结构，不宜单独使用钢渣粉作为矿物掺合料。
- 5.2.6 钢渣粉在混凝土中的掺量应通过试验确定，最大掺量宜符合表 5.2.6 的规定。对浇筑量比较大的底板混凝土，钢渣粉最大掺量可增加 5%。对强度等级低于 C25 的混凝土，钢渣粉的最大掺量可增加 10%。对 28d 活性指数超过 90% 的钢渣粉，钢渣粉的最大掺量可增加 5%。对早期强度要求较高时，应降低钢渣粉的掺量。

表 5.2.6 钢渣粉的最大掺量 (%)

水胶比	最大掺量	
	硅酸盐水泥	普通硅酸盐水泥
>0.4	25	20
≤0.4	30	25

- 5.2.7 混凝土配制强度应按下式计算：

$$f_{cu,0} \geq f_{cu,k} + 1.645\sigma \quad (5.2.3)$$

式中：

$f_{cu,0}$ ——混凝土配制强度(MPa)；

$f_{cu,k}$ ——混凝土立方体抗压强度标准值(MPa)；

σ ——混凝土强度标准差(MPa)。

- 5.2.8 钢渣粉混凝土的配合比设计可按重量法或绝对体积法计算，并通过试配确定混凝土配合比，宜通过系统配合比试验建立钢渣粉混凝土的水胶比与强度经验关系式。
- 5.2.9 最小胶凝材料用量和最大水胶比应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB

50010 和现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的规定。

5.2.10 应根据实际工程应用条件，调整钢渣粉混凝土的初凝时间。

6 钢渣粉混凝土的施工

- 6.0.1 钢渣粉的计量应采用质量法，掺入混凝土中钢渣粉的称量允许偏差为 $\pm 1\%$ 。
- 6.0.2 应采用强制式搅拌机，钢渣粉混凝土拌合物应搅拌均匀，搅拌时间应由搅拌机类型决定。
- 6.0.3 夏季施工或长距离运输时，应通过试验确定钢渣粉混凝土的坍落度经时损失。
- 6.0.4 钢渣粉混凝土浇筑时应振捣密实，不得漏振或过振。钢渣粉混凝土抹面应至少进行二次抹压，且终饰抹压应在泌水结束、终凝前完成。
- 6.0.5 钢渣粉混凝土浇筑完毕后，应及时进行保湿养护，保湿养护时间不宜少于 14d；冬季施工时应采取保温养护措施，养护时间不应少于 21d。当现场施工不能满足养护条件要求时，应降低钢渣粉掺量。
- 6.0.6 钢渣粉混凝土的蒸养制度应通过试验确定，根据钢渣粉掺量的增大应延长预养（静停）时间。

7 钢渣粉混凝土质量检验评定

7.0.1 钢渣粉混凝土的强度检验评定应按现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 进行。

7.0.2 钢渣粉混凝土施工质量及验收评定应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 进行。

7.0.3 钢渣粉混凝土耐久性检验评定应按现行行业标准《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193 进行。

7.0.4 钢渣粉混凝土在公路中应用应按现行行业标准《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》JTG E30 进行。

本规程用词说明

- 1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
- 2 本规程中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《通用硅酸盐水泥》 GB 175
- 2 《水泥化学分析方法》 GB/T 176
- 3 《水泥密度测定方法》 GB/T 208
- 4 《水泥压蒸安定性试验方法》 GB/T 750
- 5 《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》 GB/T 1346
- 6 《水泥比表面积测定方法 勃氏法》 GB/T 8074
- 7 《混凝土外加剂》 GB 8076
- 8 《建设用砂》 GB/T 14684
- 9 《建设用卵石、碎石》 GB/T 14685
- 10 《水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)》 GB/T 17671
- 11 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 12 《混凝土强度检验评定标准》 GB/T 50107
- 13 《混凝土外加剂应用技术规范》 GB 50119
- 14 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 15 《矿物掺合料应用技术规范》 GB/T 51003-2014
- 16 《水泥原料中氯离子的化学分析方法》 JC/T 420
- 17 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》 JGJ 52
- 18 《普通混凝土配合比设计规程》 JGJ 55
- 19 《混凝土用水标准》 JGJ 63
- 20 《混凝土耐久性检验评定标准》 JGJ/T 193
- 21 《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》 JTG E30

中国建筑材料协会标准

钢渣粉混凝土应用技术规程

T/CBMF XX-202X

T/CCPA XX-202X

条文说明

制 订 说 明

《钢渣粉混凝土应用技术规程》**，经中国建筑材料联合会和中国混凝土与水泥制品协会 2020 年*月*日以第*号公告批准、发布。

本规程制订过程中，编制组进行了广泛而深入的调查研究，总结了我国工程建设中钢渣粉混凝土应用的实践经验，同时参考了国内外相关先进技术法规、技术标准，通过试验取得了钢渣粉混凝土应用的重要技术参数。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《钢渣粉混凝土应用技术规程》编制组按章、节、条、顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

1	总 则	16
2	术语和符号.....	17
2.1	术 语	17
2.2	符 号	17
3	基本规定	18
4	钢渣粉的检验和验收.....	19
4.1	一般规定	19
4.2	检验方法	19
4.3	验收要求	19
5	钢渣粉混凝土的配制.....	20
5.1	材料要求	20
5.2	配合比设计	20
6	钢渣粉混凝土的施工.....	22
7	钢渣粉混凝土质量检验评定.....	23

1 总 则

1.0.1 我国的钢渣排放量巨大，既占用大量土地，又污染环境。将钢渣粉磨后制成钢渣粉，可以作为混凝土的矿物掺合料使用，变废为宝。钢渣粉对混凝土的某些性能具有改善作用，例如改善混凝土的工作性、降低混凝土的早期水化温升、提高混凝土的耐磨性等。随着我国粉磨技术的提高，已可以在较低能耗的前提下制备具有较高比表面积的钢渣粉，进一步提升了钢渣粉的活性。为了进一步推广钢渣粉混凝土，保证工程质量，在总结已有成功经验和大量实验数据的基础上制定本规程。

1.0.2 钢渣粉可以与其他矿物掺合料复掺，本规范主要针对单掺钢渣粉或以钢渣粉为主要矿物掺合料的混凝土。

1.0.3 钢渣粉在混凝土中的应用，应与国家现行相关标准协调。

2 术语和符号

2.1 术语

- 2.1.1 钢渣粉的易磨性较差，必须经过磁选除铁处理。钢渣粉越细，活性越高，在实际生产中要综合考虑粉磨能耗和活性。
- 2.1.2 钢渣粉混凝土可以单掺钢渣粉，也可以将钢渣粉与其他矿物掺和料复掺。
- 2.1.3 在评定钢渣粉活性指数时，钢渣粉与对比水泥的质量比为 3：7。

3 基本规定

- 3.0.1 钢渣粉的安定性问题需要特别重视,安定性合格是钢渣粉可以在混凝土中应用的前提。
- 3.0.2 钢渣粉对混凝土的凝结时间和早期强度有明显的影响,钢渣粉混凝土应根据工程特点和需要确定合适的凝结时间和早期强度。
- 3.0.3 钢渣粉与其他矿物掺合料复合使用时,可以发挥不同矿物掺合料的优势,获得协同效应,但矿物掺合料的合理掺量需要通过试验来确定。
- 3.0.4 一般而言,钢渣粉的活性低于矿渣粉,单独用钢渣粉难以配制出强度等级高于 C60 的混凝土。

4 钢铁渣粉的检验和验收

4.1 一般规定

4.1.1 钢渣粉的技术指标主要参照现行国家标准《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》GB/T 20491-2017 的技术要求制订。

钢渣粉的比表面积应不低于 $350 \text{ m}^2/\text{kg}$ ，与现行国家标准《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》GB/T 20491 的规定相同，但本规程推荐使用比表面积大于 $400 \text{ m}^2/\text{kg}$ 的钢渣粉。试验研究表明，钢渣粉的比表面积接近 $350 \text{ m}^2/\text{kg}$ 时，在大幅降低水胶比的情况下，掺 20% 或 30% 钢渣粉的混凝土难以达到对照组的抗压强度和氯离子渗透性等级，且掺量越大，越难以实现。降低水胶比是提高强度最有效的方法，但大幅降低水胶比会明显增大减水剂的用量，难以实现混凝土良好的工作性。因此，当钢渣粉的比表面积接近 $350 \text{ m}^2/\text{kg}$ 时，其活性较低，不是理想的矿物掺合料。提高钢渣粉的比表面积，不仅仅提高了钢渣粉的活性，也能够增强钢渣粉在混凝土中的填充作用，改善混凝土的微观结构，从推广钢渣粉的角度出发，应保证钢渣粉具有良好的性能。

4.1.2 钢渣粉中的主要活性组分为 C_2S ，也含有一定量的 C_3S 、 C_4AF 等水泥熟料组分，钢渣粉在受潮的情况下会发生水化反应，从而明显降低活性，因此钢渣粉的储存要防止受潮。

4.3 验收要求

4.3.1 按国家标准《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》GB/T 20491-2017 中的出厂检验标准。

4.3.2 进场检验项目包括比表面积、活性指数及沸煮安定性三项。沸煮安定性影响工程质量安全，该检验项目不合格者不得使用，其他检验项目不合格者为不合格品，经双方协商可降级使用。

5 钢渣粉混凝土的配制

5.1 材料要求

5.1.1~5.1.6 钢渣粉的技术要求应符合本规程表 4.1.1 的规定,水泥、细骨料、粗骨料、水、化学外加剂等原材料的技术要求应符合国家相关标准的规定。

5.2 配合比设计

5.2.1 与普通混凝土一样,钢渣粉混凝土宜采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥配置。采用其他品种水泥时,尤其当水泥中的混合材含量较高时,应通过试验确定钢渣粉的合理掺量。

5.2.2 钢渣粉的组份复杂,且组份含量波动大,因此检验钢渣粉与化学外加剂的适应性,避免出现坍落度损失过快等问题。

5.2.3 钢渣粉混凝土的配合比设计基本思路和步骤与普通水泥混凝土相近,可参考普通水泥混凝土的配合比设计方法。

5.2.4 钢渣粉混凝土的早期强度发展缓慢,后期强度增长空间较大,因此可以根据建筑物类型和实际承载时间适当延长验收龄期,或按合同规定的其他龄期执行。

5.2.5 钢渣粉与火山灰类材料的反应机理不同,钢渣粉不能明显改善混凝土的后期性能和耐久性,在与纯水泥混凝土的强度相近的情况下,钢渣粉混凝土的耐久性与纯水泥混凝土接近。因此,对于有较高耐久性要求的钢筋混凝土结构,不宜单独使用钢渣粉作为矿物掺合料,可考虑钢渣粉与硅灰、粉煤灰或矿渣等复掺使用。

5.2.6 钢渣粉的掺量越大,混凝土的早期强度降低越明显,并且为了满足强度等级的要求,需不断降低混凝土的水胶比。因此,在水胶比大于 0.4 的情况下,用钢渣粉替代硅酸盐水泥的最大掺量不宜大于 25%,用钢渣粉替代普通硅酸盐水泥的最大掺量不宜大于 20%;当水胶比不高于 0.4 的情况下,可以适当放宽钢渣粉的最大掺量,但为确保早期强度,用钢渣粉替代硅酸盐水泥的最大掺量不宜大于 30%,用钢渣粉替代普通硅酸盐水泥的最大掺量不宜大于 25%。根据试验结果,在这个掺量范围内,通过调整混凝土的水胶比,可以使钢渣粉混凝土满足强度要求,且不会对混凝土的其他性能产生不利影响。

当钢渣粉应用于大体积混凝土时,由于钢渣粉能够明显降低早期水化热,对大体积混凝土的抗裂性有积极的作用,可以考虑适当增大钢渣粉的掺量。此外,对于低强度等级的混凝土,尤其用于非关键结构部位时,可以考虑适当增大钢渣粉的掺量。

当钢渣粉的活性很高(28d 活性指数超过 90%)时,钢渣粉对混凝土的强度和耐久性的贡献增大,可以考虑适当增大钢渣粉的掺量。

由于钢渣粉混凝土的早期强度发展缓慢,因此对早期强度要求较高时,应降低钢渣粉的掺量。

5.2.7 单独使用钢渣粉作为矿物掺合料配制高强混凝土,需大幅降低水胶比,大量使用高效减水剂,本规程不推荐这样的做法。钢渣粉混凝土的配制强度 $f_{cu,0} \geq f_{cu,k} + 1.645\sigma$,以确保检验合格。

5.2.8 钢渣粉混凝土的配合比设计宜首先通过系统配合比试验建立钢渣粉混凝土的水胶比与强度的经验关系式,在此基础上通过试配调整其他配合比参数。

5.2.9 最小胶凝材料用量和最大水胶比应符合国家或行业相关标准的规定。

5.2.10 大部分钢渣粉会使混凝土的初凝时间延长,且掺量越大越明显,这是工程应用时要注意的问题。应根据实际工程应用条件,可通过调整外加剂中的缓凝组分,调整钢渣粉混凝土的初凝时间。

6 钢渣粉混凝土的施工

- 6.0.1 混凝土生产中应重视计量工作，尽量减少称量偏差，保证钢渣粉混凝土的生产质量。
- 6.0.2 强制式搅拌机的搅拌效果好，利于混凝土搅拌均匀。不同搅拌机的工作效率有所差异，应根据实际情况来确定搅拌时间。
- 6.0.3 夏季施工时，由于环境温度高，混凝土的坍落度损失会有所增大。应通过试验确定钢渣粉混凝土的坍落度经时损失的规律，以确保夏季施工或长距离运输时混凝土的工作性。
- 6.0.4 钢渣粉的密度大于水泥，过振容易造成钢渣粉浆体下沉，影响表层混凝土的质量。
- 6.0.5 钢渣粉混凝土的早期强度发展缓慢，微结构形成缓慢，早期孔结构疏松，易向外界散失水分。因此，钢渣粉混凝土比纯水泥混凝土需要更长的保湿养护时间。钢渣粉混凝土浇筑完毕后立即保湿养护，且保湿养护时间不宜少于 14d。低温施工时，由于胶凝材料的水化速率降低，早期微结构的形成和强度发展更加缓慢，需要更长的保湿养护时间，不应少于 21d。如果现场的养护条件不能满足上述要求，应降低钢渣粉的掺量。
- 6.0.6 对于钢渣粉混凝土制品与钢渣粉混凝土预制构件的生产，要通过试验确定蒸养制度，综合考虑生产效率与混凝土质量。由于钢渣粉使混凝土的初凝时间延长，因此应适当延长钢渣粉混凝土的静停时间，以减少混凝土在蒸养过程中的内部损伤。

7 钢渣粉混凝土质量检验评定

7.0.1~7.0.4 钢渣粉混凝土质量检验评定应按现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 及现行行业标准《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193 进行，钢渣粉混凝土在公路中的应用应按现行行业标准《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》JTG E30 进行。