

ICS 27.140

P59

备案号：J2667—2019

中华人民共和国电力行业标准

P

DL/T 5777—2018

水工混凝土掺用硅粉
技术规范

Technical specification of silica fume for use in
hydraulic concrete

2018-12-25发布

2019-05-01 实施

国家能源局 发布

中华人民共和国电力行业标准

水工混凝土掺用硅粉
技术规范

Technical specification of silica fume for use in
hydraulic concrete

DL/T 5777—2018

主编机构：中国电力企业联合会

批准部门：国家能源局

施行日期：2019年5月1日

中国电力出版社

2019 北京

国家能源局
公 告

2018年 第16号

依据《国家能源局关于印发〈能源领域行业标准化管理办法(试行)〉及实施细则的通知》(国能局科技〔2009〕52号)有关规定,经审查,国家能源局批准《光伏发电工程地质勘察规范》等204项行业标准,其中能源标准(NB)32项、电力标准(DL)172项,现予以发布。

附件: 行业标准目录

国家能源局
2018年12月25日

DL/T5777—2018

附件：

行业标准目录

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	出版机构	批准日期	实施日期
199	DL/T 5777—2018	水工混凝土 掺用硅粉 技术规范			中国电力 出版社	2018-12-25	2019-05-01

前 言

本规范根据《国家能源局关于下达2014年第一批行业标准制(修)订计划的通知》(国能科技(2014)298号)的要求制定。

本规范针对水电水利工程混凝土掺用硅粉的特点,参考了国内外相关标准,在总结分析相关研究成果及工程经验基础上,吸收了水工混凝土掺用硅粉的最新研究成果,反映了水工混凝土掺用硅粉的技术水平与发展趋势。

本规范主要技术内容包括硅粉技术要求、水工混凝土掺用硅粉的技术要求、掺硅粉混凝土的质量控制和检查。

本规范由中国电力企业联合会提出。

本规范由电力行业水电施工标准化技术委员会(DL/TC29)归口。

本规范主编单位:长江水利委员会长江科学院。

本规范参编单位:中国长江三峡集团公司、
武汉大学水利水电学院、
中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司。

本规范主要起草人员:杨华全董芸陈霞李文伟
周世华何真严建军石妍
杨梦卉钟贻辉李响王磊
苏杰张建峰闫小虎林育强
李明霞张亮高志扬肖延亮

本规范主要审查人员:汪毅梅锦煜高翔张宏
程志华孙来成李志刚王鹏禹
吴高见吴旭王军钟彦祥
杨涛何小雄姚福海林鹏

DL/T 5777 —2018

朱明星 吕芝林 陈改新 陆采荣
李光伟

本规范在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心(北京市白广路二条一号, 100761)。

目 次

1 总则.....	1
2 术语	2
3 硅粉技术要求.....	3
3.1 品质指标	3
3.2 试验方法	4
3.3 取样与检验	4
3.4 包装与储运	4
4 水工混凝土掺用硅粉的技术要求.....	6
5 掺硅粉混凝土的质量控制和检查	7
附录A 硅粉需水量比试验方法	8
附录B 硅粉活性指数试验方法	11
本规范用词说明.....	13
引用标准名录	14
附：条文说明	15

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Quality requirements for silica fume	3
3.1	Criterion of control quality	3
3.2	Testing methods	4
3.3	Sample and inspection	4
3.4	Packaging , safekeeping and transportation	4
4	Technical requirements on silicafume for use in hydraulic concrete	6
5	Quality control and inspection of silica fume concrete	7
Appendix A	Water demand ratio of silica fume	8
Appendix B	Test method of activation index of silica fume	11
	Explanation of wording in this code	13
	List of normative standards	14
	Addition : Explanation of provisions	15

1 总 则

1.0.1 为规范硅粉在水工混凝土中的应用，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于水电水利工程。

1.0.3 掺硅粉的水工混凝土应满足拌和物性能、力学、变形、热学、耐久性等设计要求。

1.0.4 水工混凝土掺用硅粉，除应遵守本规范的规定外，还应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 硅粉 silica fume

采用电弧炉冶炼工业硅或硅铁合金时，从烟道气体中收集的以无定形二氧化硅为主要成分的超细火山灰质材料。

2.0.2 碱含量 alkali content

碱含量以钠当量 ($\text{Na}_2\text{O}+0.658\text{K}_2\text{O}$) 计。

2.0.3 硅粉掺量 silica fume content

硅粉质量占胶凝材料质量的百分比。

2.0.4 活性指数 reactivity index

28d龄期时掺10%硅粉的试验胶砂与不掺硅粉的基准胶砂的抗压强度百分比。

3 硅粉技术要求

3.1 品质指标

3.1.1 硅粉的二氧化硅含量、烧失量、细度、比表面积、需水量比、活性指数应符合表3.1.1规定的技术要求。

表3.1.1 硅粉的二氧化硅含量、烧失量、细度、比表面积、需水量比、活性指数技术要求

项 目	品质指标
二氧化硅含量	≥85.0%
烧失量	≤5.0%
细度(45 μ m筛余)	≤10.0%
比表面积(m ² /kg)	≥15000
需水量比	≤125%
活性指数	≥105%

3.1.2 硅粉的含水率、三氧化硫含量和氯离子含量宜符合表3.1.2规定的技术要求。

表3.1.2 硅粉的含水率、三氧化硫含量和氯离子含量技术要求

项 目	品质指标
含水率	≤3.0%
三氧化硫含量	≤3.0%
氯离子含量	≤0.3%

3.1.3 当硅粉作为抑制材料用于活性骨料混凝土时，其碱含量允许值应经试验论证确定。

3.2 试验方法

- 3.2.1 二氧化硅含量、烧失量、三氧化硫含量、氯离子含量、碱含量按《水泥化学分析方法》GB/T176 测定。
- 3.2.2 含水率按《矿物掺和料应用技术规范》GB/T 51003测定。
- 3.2.3 细度(45 μm 筛余)按《水泥细度检验方法筛析法》GB/T 1345 中的水筛法测定。
- 3.2.4 比表面积按《气体吸附 BET 法测定固态物质比表面积》GB/T 19587测定。
- 3.2.5 需水量比按附录A 测定。
- 3.2.6 活性指数按附录B 测定。

3.3 取样与检验

- 3.3.1 进场硅粉应按批取样检验，同一厂家相同生产批次取样以连续供应的20t 为一批，不足20t 按一批计。
- 3.3.2 取样应有代表性，袋装硅粉应分别从10个以上包装袋内等量抽取。散装硅粉总取样部位不少于10个，应从至少3个散装罐内抽取，每个散装罐应从3个以上不同部位等量抽取；少于3个散装罐时，每个散装罐的取样部位不少于3个。
- 3.3.3 取样总量应不少于2kg, 抽取的样品混合均匀后，按四分法分别抽取试验样和封存样，封存样应密封保存3个月。当有争议时，对封存样进行复检或仲裁检验。
- 3.3.4 每批硅粉均应进行品质检验。符合本规范品质指标的为合格品；二氧化硅含量、烧失量、细度、比表面积、需水量比、活性指数等品质指标的检验结果不符合要求时，应重新取样复检，复检结果如仍达不到要求，则该批硅粉为不合格品。

3.4 包装与储运

- 3.4.1 硅粉产品应标明产品名称、批号、执行标准号、生产厂名

称和地址、出厂日期，并提供出厂硅粉的检验结果及合格证。

3.4.2 硅粉的包装应标明净质量，满足防潮要求。

3.4.3 硅粉的储运应避免包装破损及对环境的污染。

3.4.4 硅粉储存超过6个月时，应重新进行含水率检验，含水率超过3%时调整硅粉掺量。

4 水工混凝土掺用硅粉的技术要求

4.0.1 掺硅粉混凝土的设计强度等级、强度保证率和标准差等指标，应与不掺硅粉的混凝土相同。

4.0.2 掺硅粉混凝土的和易性、强度和耐久性等指标应符合设计要求。

4.0.3 水工混凝土中硅粉的掺量应通过试验确定，宜为3%~8%，不宜超过10%。

4.0.4 掺硅粉混凝土的配合比设计按《水工混凝土配合比设计规程》DL/T 5330中的绝对体积法执行。

4.0.5 应进行硅粉与水泥、外加剂的适应性试验，以混凝土拌和物性能与强度是否出现异常进行综合性评判。

4.0.6 掺硅粉混凝土的拌和物应搅拌均匀，硅粉的掺入方式与搅拌时间应根据现场施工条件，通过试验确定，如采用硅粉浆掺入方式，混凝土拌和用水应扣除硅粉浆中的水量，硅粉浆的水灰比宜为1.0。

4.0.7 掺硅粉混凝土应在施工全过程做好保湿措施，适当延长养护时间。

4.0.8 掺硅粉混凝土浇筑时应振捣密实。

4.0.9 宜采用适当技术措施，减小掺硅粉混凝土的自收缩、干缩与温度收缩。

5 掺硅粉混凝土的质量控制和检查

5.0.1 加强硅粉混凝土的收缩与温度裂缝控制与检查。

5.0.2 掺硅粉混凝土的质量控制和检查按《水工混凝土施工规范》DL/T 5144 的规定执行。

附录A 硅粉需水量比试验方法

A.1 目的及适用范围

A.1.1 规定了硅粉的需水量比试验方法。

A.1.2 用于评定硅粉的质量。

A.2 材 料

A.2.1 水泥：宜采用符合《通用硅酸盐水泥》GB 175的42.5硅酸盐水泥或符合《中热硅酸盐水泥、低热硅酸盐水泥》GB 200的中热硅酸盐水泥，也可采用工程用水泥。

A.2.2 标准砂：宜采用《中国ISO 标准砂》GSB 08-1337,也可采用工程实际用砂。

A.2.3 水：饮用水。

A.3 仪 器 设 备

A.3.1 烘箱：温度控制范围为 $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。

A.3.2 天平：称量不小于1000g时，最小分度值不大于1g；称量不小于100g时，最小分度值不大于0.01g。

A.3.3 行星式水泥胶砂搅拌机。

A.3.4 流动度跳桌。

A.3.5 试模：用金属材料制成，由截锥圆模和模套组成。截锥圆模内壁应光滑，尺寸为：高度 $60\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ ；上口内径 $70\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ ；下口内径 $100\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ ；下口外径120mm。模套与截锥圆模配合使用。

A.3.6 捣棒：用金属材料制成，直径为 $20\text{mm}\pm 0.5\text{mm}$ ，长度约200mm，捣棒底面与侧面成直角，其下部光滑，上部手滚银花。

A.3.7 卡尺：量程为200 mm，分度值不大于0.5 mm。

A.3.8 小刀：刀口平直，长度大于80 mm。

A.4 试验步骤

A.4.1 称取适量水泥、硅粉试样，其中水泥试样先通过0.9 mm方孔筛，水泥与硅粉试样放入 $110\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘箱内烘干，取出放在干燥器中冷却至室温后使用。

A.4.2 胶砂配比见表A.4.2。

表A.4.2 胶砂配比

胶砂种类	水泥 (g)	硅 (g)	标准砂 (g)	用水量 (mL)
基准胶砂	450		1350	按流动度130 mm~140 mm控制
试验胶砂	405	45	1350	按流动度130 mm~140 mm控制，同时与基准胶砂流动度差值 $\pm 3\text{ mm}$

A.4.3 将基准胶砂和试验胶砂分别按《水泥胶砂强度检验方法(ISO法)》GB/T 17671规定进行搅拌。

A.4.4 按《水泥胶砂流动度测定方法》GB/T 2419规定分别测定基准胶砂试件和试验胶砂试件的流动度。

A.5 试验结果处理

A.5.1 需水量比按式(A.5.1)计算(精确至0.1%)：

$$X = \frac{V_1}{V_0} \times 100 \quad (\text{A.5.1})$$

式中：X ——需水量比(%)；

V_1 ——试验胶砂用水量(mL)；

V_0 ——基准胶砂用水量(mL)。

A.5.2 试验次数与数据处理

以两次测值的平均值作为试验结果，试验结果准确至1%；如两次测值相差大于0.5%，应重新试验。

附录B 硅粉活性指数试验方法

B.1 目的及适用范围

- B.1.1** 规定了硅粉的活性指数试验方法。
B.1.2 适用于作为掺和料使用的硅粉的活性指数的测定。

B.2 材 料

- B.2.1** 水泥：宜采用符合《通用硅酸盐水泥》GB 175的42.5硅酸盐水泥或符合《中热硅酸盐水泥、低热硅酸盐水泥》GB 200的中热硅酸盐水泥，也可采用工程用水泥。
B.2.2 标准砂：宜采用《中国ISO 标准砂》GSB 08-1337,也可采用工程实际用砂。
B.2.3 水：饮用水。

B.3 仪 器 设 备

- B.3.1** 天平：量程不小于1000g, 最小分度值不大于1g。
B.3.2 搅拌机、振实台或振动台、抗压强度试验机：符合《水泥胶砂强度检验方法 (ISO 法)》GB/T 17671规定。

B.4 试 验 步 骤

- B.4.1** 胶砂配比见表 B.4.1, 固定基准胶砂与试验胶砂水胶比均为0.5。

表B.4.1 胶砂配比

胶砂种类	水泥(g)	硅粉(g)	标准砂(g)	用水量(mL)
基准胶砂	450		1350	225
试验胶砂	405	45	1350	225

B.4.2 将基准胶砂和试验胶砂分别按《水泥胶砂强度检验方法(ISO法)》GB/T 17671规定进行搅拌、试件成型和养护。

B.4.3 试件养护至28d,按《水泥胶砂强度检验方法(ISO法)》GB/T 17671规定分别测定基准胶砂试件和试验胶砂试件的抗压强度。

B.5 试验结果处理

B.5.1 活性指数按式(B.5.1)计算(精确至0.1%):

$$K = \frac{R}{R_0} \times 100 \quad (\text{B.5.1})$$

式中:K——活性指数(%);

R——试验胶砂28d抗压强度(MPa);

R₀——基准胶砂28d抗压强度(MPa)。

B.5.2 试验次数与数据处理

以两次测值的平均值作为试验结果,试验结果精确至1%;如两次测值相差大于0.5%,应重新试验。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对于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 条文中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 通用硅酸盐水泥 GB 175
- 中热硅酸盐水泥、低热硅酸盐水泥 GB 200
- 水泥化学分析方法 GB/T 176
- 水泥细度检验方法筛析法 GB/T 1345
- 水泥胶砂流动度测定方法 GB/T 2419
- 水泥胶砂强度检验方法 (ISO 法) GB/T 17671
- 气体吸附BET法测定固态物质比表面积 GB/T19587
- 矿物掺合料应用技术规范 GB/T 51003
- 中国ISO标准砂 GSB 08-1337
- 水工混凝土施工规范 DL/T 5144
- 水工混凝土配合比设计规程 DL/T 5330

DL/T 5777 —2018

中华人民共和国电力行业标准
水工混凝土掺用硅粉技术规范

DL/T 5777—2018

条文说明

目 次

编制说明	17
1 总则	19
2 术语	22
3 硅粉技术要求	24
4 水工混凝土掺用硅粉的技术要求	42
5 掺硅粉混凝土的质量控制和检查	62

编制说明

硅粉是铁合金工业的副产品，具有颗粒细小、比表面积大、 SiO_2 纯度高、火山灰活性强等物理化学特点，混凝土中掺入适量硅粉可显著改善混凝土粘附性能和凝聚性，起到明显的密实增强效果，同时还可以有效提高混凝土的抗硫酸盐侵蚀、抗冲磨、抗冻以及碱骨料反应抑制效果。近几年，硅粉混凝土较广泛应用在水电水利工程抗冲耐磨混凝土和喷射混凝土中，为适应我国水电水利工程建设需要，亟待制定电力行业水工混凝土用硅粉技术规范，规范硅粉的技术要求和试验方法，以指导工程应用，促进水工混凝土技术进步。本标准是根据《国家能源局关于下达2014年第一批行业标准制(修)订计划的通知》(国能科技〔2014〕169号)和电力行业标准项目合同《水工混凝土用硅粉技术规范》的要求制定，属水电水利行业推荐性标准。

根据《工程建设标准编写规定》要求，本标准以水工混凝土用硅粉的研究成果为基础，结合硅粉在工程中应用的成功经验，并参照加拿大标准《辅助胶凝材料 (Supplementary cementing materials)》AN/CSA-A23.5，美国混凝土学会《混凝土应用硅粉导则 (Guide for the use of silica fume in concrete)》ACI234R，美国材料试验协会标准《水硬性水泥、混凝土和砂浆应用硅粉技术规范 (Standard specification for silica fume for use in hydraulic - cement concrete and mortar)》ASTM C1240，以及欧洲标准《用于混凝土的硅粉 (Silica fume for concrete)》EN 13263-1、澳大利亚标准《辅助胶凝材料第3部分：无定形二氧化硅 (Supplementary cementitious materials Part 3: amorphous silica)》AS 3582.3—1994、巴西标准《混凝土、砂浆与净浆中波特兰水泥用硅粉第2部

DL/T 5777 —2018

分：化学测试方法 (Silica fume for use with portland cement in concrete,mortar and paste-Part 2:chemical test methods)》NBR 13956—1997、日本标准《混凝土用硅粉(Silica fume for use in concrete)》JIS A6207:2000和我国水利部《水工混凝土硅粉品质标准暂行规定》(1991)、国家标准《高强高性能混凝土用矿物外加剂》GB/T 18736—2017、《电炉回收二氧化硅微粉》GB/T 21236、《矿物掺合料应用技术规范》GB/T 51003等相关技术标准制定。

制定工作由电力行业水电施工标准化技术委员会归口，长江水利委员会长江科学院负责起草，中国长江三峡集团公司中国、武汉大学水利水电学院、中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司参与编制。标准编制组于2014年1月成立，经过文献调研、大纲编制、专题调研、补充试验，以及征求意见稿的编写、意见征集与修订、送审稿的审查，于2017年9月完成报批稿。

1 总 则

硅粉具有颗粒细小、比表面积大、二氧化硅纯度高、火山灰活性强等物理化学特点，把硅粉作为掺和料加入混凝土中，可显著改善混凝土黏附性能和凝聚性、提高混凝土强度以及抗硫酸盐侵蚀和抗冻融性能。硅粉在混凝土和砂浆中的应用有超过60年的历史。1946年，美国人 James W.Sharp在其专利 (US2410954) 中提到使用硅粉改善水泥砂浆的性能。1952年基于挪威科技大学 Bernhardt 教授的研究成果，首次试验性地使用了硅粉混凝土。其后，铁合金工业发达的北欧国家对硅粉混凝土开展了广泛的研究，并于1970年代正式将硅粉用于港口码头、北海油田、地下矿井等实际工程。1974年挪威埃肯公司研制成功炉体粉尘过滤技术用于收集硅粉。1979年以后，冰岛所有水泥均掺有6%~7%的硅粉，以抵抗潜在的碱骨料反应破坏。1981年硅粉资源丰富的加拿大魁北克水泥厂开始生产掺加硅粉的复合水泥用于预拌混凝土。1983年美国陆军工程师兵团首次使用将硅粉用于混凝土中。1985年英国开始在工程中使用硅灰以获得能够抗化学侵蚀的高强混凝土。我国1985年在四川渔子溪二级电站中试用了硅粉混凝土，1986年将硅粉砂浆应用于葛洲坝船闸的修补和蓄水池的防渗，其后很多大坝溢流面采用硅粉配制的抗冲磨混凝土抵抗高速水流的冲刷。

为推动硅粉的应用，各国纷纷制定了硅粉复合水泥或混凝土应用硅粉技术规范。1977年发布的挪威水泥标准《波特兰水泥：质量要求、包装和试验方法 (Portlandsement -Kvalitetskrav, pakkings-og provetakingsregler)》NS 3050允许在复合水泥的生产中掺加硅粉；1978年出版的挪威混凝土标准《混凝土—材料、施工和控制 (Betongkonstruksjoner -materialer, utforelse og

kontroll)》NS 3474允许在混凝土中直接掺加硅粉，掺量最多可达到8%~10%。1986年加拿大标准《辅助胶凝材料(Supplementary cementing materials)》CAN/CSA-A23.5首次提出了硅粉作为混凝土掺和料使用的品质要求、试验方法和使用指南，规定硅粉中的二氧化硅含量不少于85%，7d龄期加速养护强度活性指数不低于85%，在硅粉的应用历史上是一个重要的里程碑。美国混凝土学会ACI于1987年提交了混凝土应用硅粉的技术报告《混凝土中硅粉的应用(Use of silica fume in concrete)》ACI 226.2R,现在的最新版本是《混凝土中硅粉使用指南(Guide for the use of silica fume in concrete)》ACI 234R-06,美国首个关于混凝土中使用硅粉的标准是1991年AASHTO采纳的《用于混凝土和砂浆的微硅粉技术规范(Standard specification for microsilica for use in concrete and mortar)》AASHTO M307-91,此后，ASTM于1993年发布了其关于硅粉标准的第一版《水泥、混凝土和砂浆应用硅粉技术规范(Standard specification for silica fume for use in hydraulic-cement concrete and mortar)》ASTM C1240-93,2014年出版了最新的修订版。欧洲最早的硅粉标准是挪威1992年发布的《用于混凝土的硅粉一定义与要求(Silica fume for concrete - definitions and requirements)》NS 3045:1992和法国的《混凝土用矿物外加剂—硅粉(Additions for concrete -silica fumes)》NF P18-502:1992, 欧洲标准委员会2005年发布了统一的标准《用于混凝土的硅粉(Silica fume for concrete)》EN 13263-1,被所有欧盟国家采纳。此外，澳大利亚1994年发布了《辅助胶凝材料第3部分：无定形二氧化硅(Supplementary cementitious materials Part 3:amorphous silica)》AS 3582.3—1994,巴西1997年发布了《混凝土、砂浆与净浆中波特兰水泥用硅粉第2部分：化学测试方法(Silica fume for use with portland cement in concrete,mortar and paste -Part 2:chemical test methods)》NBR 13956—1997,日本2000年发布了《混凝土用硅粉(Silica fume for use in concrete)》

JISA 6207:2000。

我国水利部水规总院于1991年以水规科(1991)10号文的形式发布了《水工混凝土硅粉品质标准暂行规定》，标准基本参照《辅助胶凝材料 (Supplementary cementing materials)》CAN/CSA-A23.5 对硅粉品质进行了规定，要求硅粉二氧化硅含量不少于85%，7d 龄期加速养护活性指数不低于90%；随后，交通行业标准《海港工程混凝土结构防腐蚀技术规范》JTJ275—2000 附录A基本参照了《水工混凝土硅粉品质标准暂行规定》。国家标准《高强高性能混凝土用矿物外加剂》GB/T 18736—2017将硅灰作为矿物外加剂之一列出了其主要技术指标及要求，包括烧失量、氯离子含量、二氧化硅含量、比表面积、需水量比及28d 活性指数等。国家标准《电炉回收二氧化硅微粉》GB/T 21236—2007,根据二氧化硅含量将硅粉细分为SF85、SF88、SF90、SF93和 SF96 共五个等级。《矿物掺合料应用技术规范》GB/T 51003—2014在《高强高性能混凝土用矿物外加剂》GB/T 18736 基础上对硅粉(灰)的品质指标进行了规定。

尽管硅粉在我国应用与推广都取得了较大进步，也制定了相关的产品与应用技术标准，但针对硅粉用作水工混凝土掺和料，特别是在配制混凝土强度要求较高、有抗冲磨抗空蚀要求的混凝土，以及用于水工建筑物喷射、修补与抑制骨料碱活性方面，尚未制定针对性的技术标准，影响了硅粉在水利水电工程中的推广应用。为了导并规范硅粉在水工混凝土中的推广和应用，在总结已有成功经验的基础上制定本规范。

2 术 语

2.0.1 本条规定综合考虑了硅粉的生产工艺、活性成分及品质特性，参照了国内外多个标准，明确了硅粉的定义。

《水工混凝土硅粉品质标准暂行规定》(以下简称《暂行规定》)中，硅粉的定义是在冶炼硅铁合金或工业硅时，通过烟道排出的硅蒸气经收尘装置收集而得的粉尘。

《高强高性能混凝土用矿物外加剂》GB/T 18736 中，将硅粉定义为在冶炼硅铁合金或工业硅时，通过烟道排出的硅蒸气氧化后，经收尘器收集得到的以无定形二氧化硅为主要成分的产品。

《电炉回收二氧化硅微粉》GB/T 21236,综合了《暂行规定》中对硅粉的定义，将其定义为硅铁和工业硅等生产中，通过电炉的眼罩收集的含硅气体氧化凝聚后，经干法收尘装置收集的二氧化硅微粉，简称二氧化硅微粉(俗称“硅灰”)。

《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690中，将硅粉定义为在冶炼硅铁合金或工业硅时，通过烟道排出的粉尘，经收集得到的以无定形二氧化硅为主要成分的粉体材料。

《矿物掺合料应用技术规范》GB/T 51003中对硅粉的定义与《砂浆和混凝土用硅灰》GB/T 27690 类似，即从冶炼硅铁合金或工业硅时通过烟道排出的粉尘，经收集得到的以无定形二氧化硅为主要成分的粉体材料。

2015年更新的美国标准《水硬性水泥、混凝土和砂浆应用硅粉技术规范 (Standard specification for silica fume for use in hydraulic-cement concrete and mortar)》ASTM C1240将硅粉定义为: very fine pozzolanic material, composed mostly of amorphous silica produced by electric arc furnace as a by-product of the

production of elemental silicon or ferro-silicon alloys (also known as condensed silica fume and microsilica),即硅粉是电弧炉冶炼金属硅或硅铁合金时产生的一种副产品，是一种以无定形二氧化硅为主要成分的超细火山灰质材料(也俗称硅灰或微硅粉)。

基于上述几个标准，本规范综合考虑了硅粉的产生、组成及活性特点，将其定义为：采用电弧炉冶炼工业硅或硅铁合金时，从烟道气体中收集的以无定形二氧化硅为主要成分的超细火山灰质材料。

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/275034343301011310>