

冶炼渣骨料应用技术规程

Technical specification for application of
smelting slag aggregate

T/CECS 1273—2023

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(4)
4	冶炼渣骨料	(5)
4.1	技术要求	(5)
4.2	进场检验	(8)
4.3	运输和储存	(9)
5	冶炼渣骨料混凝土	(10)
5.1	一般规定	(10)
5.2	技术要求和设计取值	(11)
5.3	配合比设计	(11)
5.4	制备和运输	(12)
5.5	施工及质量验收	(12)
附录 A	冶炼渣骨料压蒸膨胀率试验方法	(14)
用词说明		(18)
引用标准名录		(19)
附:条文说明		(21)

1 总 则

1.0.1 为贯彻执行国家有关节约资源、保护环境的技术经济政策,规范冶炼渣骨料的合理应用,做到安全适用、技术先进、经济合理、确保质量,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于由高碳铬铁渣、电炉镍铁渣、硅锰渣、高钛重矿渣所制备的冶炼渣骨料在工业与民用建筑、市政、道路和一般构筑物等水泥混凝土工程中的应用。本规程不适用于钢渣骨料的应用。

1.0.3 冶炼渣骨料的应用除应符合本规程规定外,尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 冶炼渣 smelting slag

冶金工业在冶炼过程中产生的各类固体废弃物,包括高碳铬铁渣、电炉镍铁渣、硅锰渣、高钛重矿渣。

2.0.2 高碳铬铁渣 high carbon chromium iron slag

冶炼高碳铬铁合金时,排放的熔融矿渣经水淬或在空气中自然冷却后产生的冶炼渣。

2.0.3 电炉镍铁渣 nickel iron slag of electric furnace

红土镍矿在电炉中冶炼镍铁合金时,排放的熔融矿渣经水淬或在空气中自然冷却后产生的冶炼渣。

2.0.4 硅锰渣 silicon manganese slag

冶炼硅锰合金时,排放的熔融矿渣经水淬或在空气中自然冷却后产生的冶炼渣。

2.0.5 高钛重矿渣 high titanium heavy slag

冶炼钒钛磁铁矿时,排放的熔融矿渣在空气中自然冷却后产生的 TiO_2 含量大于 15% 的冶炼渣。

2.0.6 冶炼渣粗骨料 coarse aggregate of smelting slag

由冶炼渣经除土、破碎、筛分等机械加工而成的,粒径大于 4.75mm 的骨料颗粒。

2.0.7 冶炼渣细骨料 fine aggregate of smelting slag

由冶炼渣经除土、破碎、整形、筛分、粉控等机械加工而成的,粒径不大于 4.75mm 的骨料颗粒。

2.0.8 粗骨料泥粉含量 coarse aggregate silt content

冶炼渣粗骨料中粒径小于 $75\mu\text{m}$ 的颗粒含量。

2.0.9 微粉含量 micro powder content

冶炼渣细骨料中粒径小于 $75\mu\text{m}$ 的颗粒含量。

2.0.10 冶炼渣骨料混凝土 smelting slag aggregate concrete
掺用冶炼渣骨料配制而成的混凝土。

2.0.11 冶炼渣粗骨料取代率 substitution rate of coarse aggregate of smelting slag

冶炼渣骨料混凝土中冶炼渣粗骨料用量占粗骨料总用量的质量百分比。

2.0.12 冶炼渣细骨料取代率 substitution rate of fine aggregate of smelting slag

冶炼渣骨料混凝土中冶炼渣细骨料用量占细骨料总用量的质量百分比。

3 基本规定

- 3.0.1 被污染或腐蚀的冶炼渣不得用于制备冶炼渣骨料。
- 3.0.2 冶炼渣骨料的放射性应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的有关规定。
- 3.0.3 具有浸出毒性特征的冶炼渣不得用于制备冶炼渣骨料。冶炼渣骨料的浸出毒性应符合现行国家标准《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》GB 5085.3 的有关规定。
- 3.0.4 用于水泥混凝土工程的冶炼渣骨料应进行体积安定性检验,并应符合国家现行有关标准的规定。
- 3.0.5 冶炼渣骨料应控制所应用混凝土结构的服役环境与使用功能,并应符合国家现行有关安全和环保标准的规定。

4 冶炼渣骨料

4.1 技术要求

4.1.1 冶炼渣粗骨料按性能应分为Ⅰ类、Ⅱ类和Ⅲ类,冶炼渣粗骨料的技术要求应符合下列规定:

1 冶炼渣粗骨料的最大粒径不宜超过 31.5mm,冶炼渣粗骨料颗粒级配的累计筛余应符合表 4.1.1-1 的规定。

表 4.1.1-1 冶炼渣粗骨料颗粒级配的累计筛余(%)

公称粒径 (mm)		方孔筛尺寸(mm)							
		2.36	4.75	9.50	16.00	19.00	26.50	31.50	37.50
连续级配	5~16	95~100	85~100	30~60	0~10	0	—	—	—
	5~20	95~100	90~100	40~80	—	0~10	0	—	—
	5~25	95~100	90~100	—	30~70	—	0~5	0	—
	5~31.5	95~100	90~100	70~90	—	15~45	—	0~5	0
单粒径级配	5~10	95~100	80~100	0~15	0	—	—	—	—
	10~16	—	95~100	80~100	0~15	0	—	—	—
	10~20	—	95~100	85~100	—	0~15	0	—	—
	16~25	—	—	95~100	55~70	25~40	0~10	0	—
	16~31.5	—	95~100	—	85~100	—	—	0~10	0

2 冶炼渣粗骨料的性能应符合表 4.1.1-2 的规定。

表 4.1.1-2 冶炼渣粗骨料的性能

项目	技术指标		
	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类
粗骨料泥粉含量(按质量计,%)	≤0.5	≤1.0	≤1.5
泥块含量(按质量计,%)	≤0.1	≤0.2	≤0.7

续表 4.1.1-2

项目		技术指标		
		I 类	II 类	III 类
吸水率 (%)	电炉镍铁渣、硅锰渣	≤ 2.0	≤ 3.0	≤ 4.0
	高碳铬铁渣、高钛重矿渣	≤ 3.0	≤ 6.0	≤ 8.0
针、片状颗粒含量 (%)		≤ 5	≤ 10	≤ 15
有机物		合格	合格	合格
硫化物及硫酸盐(按 SO_3 质量计, %)		≤ 0.5	≤ 1.0	≤ 1.0
坚固性(质量损失, %)		≤ 5	≤ 8	≤ 12
压碎指标 (%)		≤ 10	≤ 20	≤ 30
表观密度(kg/m^3)		≥ 2600	≥ 2600	≥ 2600
空隙率 (%)		≤ 47	≤ 49	≤ 51
压蒸膨胀率 (%)		≤ 0.10	≤ 0.10	≤ 0.10
碱骨料反应		经碱骨料反应试验后,由冶炼渣骨料制备的试件应无裂缝、酥裂或胶体外溢等现象,膨胀率应小于 0.10%		

3 冶炼渣粗骨料性能试验方法应符合现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685 的有关规定,粗骨料泥粉含量试验方法应符合现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685 中碎石泥粉含量试验方法的规定,压蒸膨胀率试验方法应符合本规程附录 A 的规定。

4 冶炼渣粗骨料应进行型式检验,检验项目应包括本规程表 4.1.1-1 和表 4.1.1-2 的全部项目。

5 冶炼渣粗骨料的出厂检验项目应包括本规程表 4.1.1-1 中颗粒级配的累计筛余和表 4.1.1-2 中的粗骨料泥粉含量、泥块含量、吸水率、压碎指标、表观密度、压蒸膨胀率。

6 冶炼渣粗骨料型式检验与出厂检验的组批规则、判定规则应符合现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685 的有关规定。

4.1.2 冶炼渣细骨料按性能应分为Ⅰ类、Ⅱ类和Ⅲ类,冶炼渣细骨料的技术要求应符合下列规定:

1 冶炼渣细骨料颗粒级配的累计筛余应符合表 4.1.2-1 的规定,冶炼渣细骨料的颗粒级配类别应符合表 4.1.2-2 的规定。

表 4.1.2-1 冶炼渣细骨料颗粒级配的累计筛余(%)

方孔筛尺寸(mm)	级配区		
	1 区	2 区	3 区
4.75	10~0	10~0	10~0
2.36	35~5	25~0	15~0
1.18	65~35	50~10	25~0
0.60	85~71	70~41	40~16
0.30	95~80	92~70	85~55
0.15	97~85	94~80	94~75

表 4.1.2-2 冶炼渣细骨料的颗粒级配类别

类别	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类
级配区	2 区	1 区、2 区、3 区	1 区、2 区、3 区

2 冶炼渣细骨料的性能应符合表 4.1.2-3 的规定。

表 4.1.2-3 冶炼渣细骨料的性能

项目		技术指标		
		Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类
细度模数		2.3~3.2	—	—
微粉含量(按质量计,%)	MB 值<1.4	≤10.0*	≤10.0*	≤10.0*
	MB 值≥1.4	≤1.0	≤3.0	≤5.0
泥块含量(按质量计,%)		≤0.2	≤1.0	≤2.0
云母(按质量计,%)		≤1.0	≤2.0	≤2.0
轻物质(按质量计,%)		≤1.0	≤1.0	≤1.0
有机物		合格	合格	合格
硫化物及硫酸盐(按 SO ₃ 质量计,%)		≤0.5	≤0.5	≤0.5

续表 4.1.2-3

项目	技术指标		
	I 类	II 类	III 类
氯化物(以氯离子质量计,%)	≤ 0.03	≤ 0.03	≤ 0.06
坚固性(质量损失,%)	≤ 8	≤ 8	≤ 10
压碎指标(%)	≤ 20	≤ 25	≤ 30
表观密度(kg/m^3)	$\geq 2\,600$	$\geq 2\,600$	$\geq 2\,600$
空隙率(%)	≤ 44	≤ 47	≤ 50
压蒸膨胀率(%)	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
饱和面干吸水率(%)	当用户有要求时,应报告实测值		
碱骨料反应	经碱骨料反应试验后,由冶炼渣骨料制备的试件应无裂缝、酥裂或胶体外溢等现象,膨胀率应小于 0.10%		
注:* 硅锰渣微粉含量不应大于 5.0%。			

3 冶炼渣细骨料性能试验方法应符合现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 的有关规定,微粉含量试验方法应符合现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 中石粉含量试验方法的规定,压蒸膨胀率试验方法应符合本规程附录 A 的规定。

4 冶炼渣细骨料应进行型式检验,检验项目应包括本规程表 4.1.2-1、表 4.1.2-2 和表 4.1.2-3 的全部项目。

5 冶炼渣细骨料的出厂检验项目应包括本规程表 4.1.2-1 中颗粒级配的累计筛余和表 4.1.2-3 中细度模数、微粉含量、泥块含量、表观密度、空隙率和压蒸膨胀率。

6 冶炼渣细骨料型式检验与出厂检验的组批规则、判定规则应符合现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 的有关规定。

4.2 进场检验

4.2.1 冶炼渣骨料进场时,应按规定批次检查型式检验报告、出厂检验报告及合格证等质量证明文件。

4.2.2 冶炼渣骨料进场检验应符合下列规定：

1 冶炼渣粗骨料应对颗粒级配、泥粉含量、泥块含量、针片状含量、压碎指标、压蒸膨胀率指标进行检验。

2 冶炼渣细骨料应对颗粒级配、微粉含量、泥块含量、压碎指标、压蒸膨胀率进行检验。

3 当设计文件有要求或结构处于易发生碱骨料反应环境中时,应对冶炼渣骨料进行碱骨料反应检验;抗冻等级 F100 及以上的混凝土用冶炼渣骨料时,应进行坚固性检验。

4 同一厂家、同一类别、同一规格、同一批次的冶炼渣骨料,每 600t 应作为一个检验批,不足 600t 的应按一批计。

5 冶炼渣骨料进场检验结果应符合本规程第 4.1 节的规定。当有一项指标达不到要求时,可从同一批产品中加倍取样,对不符合要求的项目进行复验。复验结果合格的,可判定该批产品为合格产品;复验结果不合格的,应判定该批产品为不合格产品。

4.3 运输和储存

4.3.1 冶炼渣骨料运输时,应采取防止混入杂物和粉尘飞扬的措施。

4.3.2 冶炼渣骨料应按类别、规格分开堆放储存,且应采取防止混入杂物、人为碾压和污染的措施。

5 冶炼渣骨料混凝土

5.1 一般规定

5.1.1 冶炼渣骨料混凝土用原材料应符合下列规定：

1 水泥宜采用通用硅酸盐水泥，并应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的有关规定；当采用其他品种水泥时，其性能应符合国家现行有关标准的规定；不同品种水泥不得混合使用。

2 拌合用水和养护用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的有关规定。

3 天然粗骨料和天然细骨料应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的有关规定。

4 矿物掺合料应符合国家现行标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596、《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 和《混凝土用复合掺合料》JG/T 486 的有关规定。

5 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 的有关规定。

5.1.2 I类冶炼渣骨料可用于配制 C55 及以下强度等级的混凝土，II类冶炼渣骨料宜用于配制 C35 及以下强度等级的混凝土，III类冶炼渣骨料不宜用于配制结构混凝土。

5.1.3 冶炼渣骨料不得用于配制预应力混凝土。

5.1.4 冶炼渣骨料混凝土不得用于现行国家标准《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476 中规定的非常严重或极端严重腐蚀环境的结构部位。

5.1.5 冶炼渣骨料混凝土不得用于引水工程结构和蓄水结构。

5.2 技术要求和设计取值

5.2.1 冶炼渣骨料混凝土的拌合物性能、力学性能、长期性能和耐久性能、强度检验评定及耐久性检验评定等,应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 的有关规定。

5.2.2 冶炼渣骨料混凝土的可浸出重金属应符合下列规定:

1 冶炼渣骨料混凝土中可浸出重金属含量应符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 冶炼渣骨料混凝土中可浸出重金属含量(mg/L)

重金属	指标限值
铬(Cr)	0.1
镍(Ni)	0.1
锰(Mn)	0.5

2 用于测试可浸出重金属含量样品的制备应符合下列规定:

- 1)成型脱模后的混凝土试块应在标准养护(2.8 ± 0.3)d 后取出,并在室温下干燥 2d;
- 2)干燥后的混凝土试块应破碎、磨细后收集粒径为 2.36mm ~ 4.75mm 的颗粒,用人工四分法均匀取样 10g;
- 3)冶炼渣骨料混凝土中可浸出重金属含量的测试方法应符合现行国家标准《水泥胶砂中可浸出重金属的测定方法》GB/T 30810 的有关规定。

5.2.3 冶炼渣骨料混凝土的设计取值应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。

5.3 配合比设计

5.3.1 冶炼渣骨料混凝土的配合比设计应满足混凝土和易性、强度和耐久性的要求。

5.3.2 当冶炼渣骨料级配不良时,宜采用多种单粒径级配骨料进行骨料级配调整。

5.3.3 冶炼渣骨料混凝土的配合比设计应符合下列规定:

1 混凝土强度标准差取值可符合现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的有关规定。

2 I类冶炼渣粗骨料取代率与I类冶炼渣细骨料取代率不受限制,II类冶炼渣粗骨料取代率不宜大于粗骨料总用量的75%,II类冶炼渣细骨料取代率不宜大于细骨料总用量的75%。

3 计算基准混凝土配合比宜符合现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 中体积法的规定;在满足和易性要求的前提下,冶炼渣骨料混凝土宜采用较高的砂率。

4 冶炼渣骨料用量应以基准混凝土配合比中的粗、细骨料用量为基础,并根据已确定的冶炼渣粗骨料取代率和冶炼渣细骨料取代率计算。

5 当冶炼渣骨料的吸水率大于2%时,附加用水量宜按其吸水量的50%计算,并应计入总用水量。

6 冶炼渣骨料混凝土的最终配合比应通过试配确定;试配时,应根据工程要求采取控制拌合物坍落度损失的相应措施。

5.4 制备和运输

5.4.1 冶炼渣骨料混凝土原材料的储存和计量应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和《预拌混凝土》GB/T 14902 的有关规定。

5.4.2 冶炼渣骨料混凝土的搅拌和运输应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和《预拌混凝土》GB/T 14902 的有关规定。

5.5 施工及质量验收

5.5.1 冶炼渣骨料混凝土的浇筑和养护应符合现行国家标准《混

凝土质量控制标准》GB 50164 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

5.5.2 冶炼渣骨料混凝土的施工质量验收应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

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/058035111020006054>