

# 《镍铁渣资源化利用 第 1 部分：镍铁渣机制砂》 行业标准编制说明

## 一、任务来源

根据《工业和信息化部办公厅关于印发 2020 年第二批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科〔2020〕181 号）的要求，由广东广青金属科技有限公司牵头起草《镍铁渣资源化利用 第 1 部分：镍铁渣机制砂》行业标准，计划编号 2020-0434T-YB。

本文件由工信部钢铁行业资源综合利用标准化工作组提出并归口，广东广青金属科技有限公司、山东鑫海科技股份有限公司、广东世纪青山镍业有限公司、阳江翌川金属科技有限公司、中国建筑科学研究院、冶金工业规划研究院等单位共同起草。

## 二、标准编制的目的和意义

镍铁渣是还原提取镍和铁后水淬急冷产生的工业废渣。近年来，随着我国冶炼镍铁合金规模逐步扩大，镍铁渣产生量也逐渐增大。目前，我国镍铁渣年排放量已超过 3000 万吨，成为继铁渣、钢渣和赤泥之后的第四大冶炼渣。我国镍铁渣资源化利用率约 15%，绝大多数以填埋和露天堆存为主，容易造成土地占用和扬尘等，给镍铁冶炼企业的可持续发展带来严峻挑战。因此，大幅提高镍铁渣的资源化利用率，推广镍铁渣利用新技术新产品，对于我国乃至世界镍铁冶炼行业意义重大。

机制砂是指通过制砂机和其它附属设备加工而成尺寸规则的砂子，主要应用于建筑，市政，交通等建设工程中的 C60 及以下强度等级的混凝土。《关于推进机制砂石行业高质量发展的若干意见》（工信部联原〔2019〕239号）、《关于促进砂石行业健康有序发展的指导意见》（发改价格〔2020〕473号）明确指出鼓励和支持综合利用废石、矿渣和尾矿等固废资源制造、生产机制砂石，提高产业固体废物综合利用水平。

采用镍铁渣替代砂石生产机制砂，不仅节约天然砂石资源，大幅降低开山炸石造成的生态环境破坏，有利于提高镍铁渣的资源化利用率，市场应用前景广阔。目前，镍铁渣制备机制砂工艺技术成熟，但由于行业尚无统一的技术规范和产品质量验收标准，因此，制定本标准对于推广含镍铁渣机制砂产品和规范行业的健康可持续发展很有必要。属于 2019 年产业结构调整指导目录中鼓励类“三废”综合利用与治理项目，符合国家标准化体系建设发展规划（2016-2020）中“加强生态文明标准化，服务绿色发展”的重点方向。

### 三、主要工作过程

在《镍铁渣资源化利用 第 1 部分：镍铁渣机制砂》行标立项前，广东广青金属科技有限公司和冶金工业规划研究院已开展了国内外关于镍铁渣处理和资源化利用相关文献资料和标准的系统梳理，并有针对性地进行了相关技术使用情况的交流调研，了解镍铁渣机制砂产品的利用情况，制定了标准草案和标准编制计划。立项后，成立了由广东广青金属科技有限公司为牵头单位的标准编制工作组，并明确了

标准的适用范围、标准主要框架内容，以及标准编制的时间节点、任务分工和工作方案等。随后，编制组根据分工协作，在前期工作的基础上，广泛搜集镍铁渣机制砂产品及应用等的的数据资料、性能测试报告和相关标准，并对标准草案进行修改完善。2021年10月，冶金工业规划研究院专门组织召开了《镍铁渣资源化利用》的系列标准研讨会，重点对标准的主要数据指标和验证方法进行讨论，并完成标准初稿。2022年10月，编制组将标准初稿以电子版形式邮件发送至标准工作组及相关专家多次研讨，并重点讨论和确认相关数据指标的合理性。2023年6月，完成标准征求意见稿。

#### **四、标准编制原则**

（一）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。

（二）本文件重点参考了《GB/T 14684 建设用砂》，并在该标准框架下进行的本文件编制。

（三）本文件主要技术指标选定综合考虑了企业生产实际和使用情况，注重标准制定与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，体现了技术标准的科学性、先进性、合理性和可操作性。

（四）本文件在制定过程中，遵循“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出”的原则，以及统一、协调、适用性和规范性的原则。

#### **五、标准主要内容说明**

本文件主要规定了镍铁渣机制砂的术语和定义、技术要求、试验

方法、检验规则、储存、运输和质量证明书。标准共分为 7 章内容。

### （一）范围

说明了本文件规定的主要内容以及适用范围。本文件主要规定了镍铁渣机制砂的相关术语和定义，以及镍铁渣机制砂的颗粒级配、细度模数、渣粉含量、有害物质、坚固性、密度、空隙率、碱集料反应等技术要求，以及相应的试验检测方法和检验规则，储存、运输和质量证明书。

本文件适用于利用矿热炉镍铁渣生产的机制砂产品。高炉生产镍铁产生的镍铁渣不在本标准规定范围内。

### （二）规范性引用文件

主要引用了建设用砂产品、建筑材料放射性要求和水泥胶砂中重金属检测方法的 3 个国家标准。

### （三）术语和定义

参考并引用了《GB/T 14684 建设用砂》的相关术语和定义，并根据本文件规定的主要内容新定义了镍铁渣、镍铁渣机制砂、渣粉含量和铁粒含量的定义。参考《GB/T 14684 建设用砂》中机制砂、石粉含量，本文件定义的镍铁渣机制砂粒径小于4.75mm，渣粉含量为镍铁渣机制砂产品中粒径小于75 μm的颗粒含量。铁粒含量为镍铁渣机制砂产品中肉眼可见的金属铁颗粒含量。

### （四）技术要求

基于起草单位丰富的生产经验和数据积累，同时深入研究建筑工程用机制砂的要求并征求专家意见，经汇总与反复讨论，确定了本标

准的技术要求。综合阳江市大地环保、巧匠环保和山东亿利新材等主要镍铁渣机制砂生产企业检测报告数据，其镍铁渣机制砂的主要性能完全满足 GB/T 14684 的要求。

为此，本文件 4.1 节和 4.2 节的颗粒级配和细度模数要求，与 GB/T 14684 对建筑用砂的要求完全一致。

不同于 GB/T 14684 对泥块和石粉等含量的要求，镍铁渣机制砂主要规定的是渣粉含量。结合企业实际生产数据，4.3 节将镍铁渣机制砂的渣粉含量（按质量计）分为 $\leq 7.0\%$ 、 $\leq 10.0\%$ 和 $\leq 12.0\%$ 三类。

不同于天然砂石料，镍铁渣的产生工艺决定了其不存在云母、贝壳及有机物等成分，因此，4.4 节主要是从机制砂产品有害物质含量要求出发，提出镍铁渣机制砂硫化物含量（以  $\text{SO}_3$  质量计）应不大于 0.5%，氯化物含量（以氯离子质量计）应不大于 0.06%，与 GB/T 14684 标准要求一致。同时，结合镍铁渣产生特点和主要化学成分，镍铁渣机制砂有害物质中增加了铁粒和可浸出镍含量、可浸出铬含量的。根据水泥中对可浸出重金属含量限值的要求，本文件规定了镍铁渣机制砂中的可浸出铬、镍含量不大于 0.2mg/L。从减轻机制砂重量、金属铁资源流失和对混凝土质量影响因素考虑，提出了镍铁渣机制砂产品中的金属铁含量应不大于 1.0%。根据《GB 5085.3-2007 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》进行鉴别，镍铁渣的可浸出镍和总铬含量符合标准要求，属于不具有浸出毒性的一般固体废物。但从下游使用要求和环境安全性角度，本标准仍对镍铁渣机制砂提出了浸出毒性要求，镍铁渣机制砂产品中的可浸出镍、铬含量均小于 0.01mg/L。

4.5 节和 4.6 节主要为镍铁渣机制砂的坚固性和表观密度、松散堆积密度、空隙率要求，与 GB/T 14684 标准要求基本一致。但考虑到镍铁渣机制砂产品的质量损失一般只有 3%-4%，本文件 4.4.1 条中专门增加了 I 类 $\leq 6\%$ 的要求；同时，根据实际生产数据，适当将松散堆积密度由  $1400\text{kg/m}^3$  提升至  $1500\text{kg/m}^3$ 。

对镍铁渣机制砂的碱集料反应和放射性指标进行试验检测，其试验指标符合相关标准要求，为此，本文件 4.7 节和 4.8 节关于碱集料反应和放射性的要求与 GB/T 14684 一致。

#### （五）试验方法

试验方法部分的 5.1 节和 5.2 节对应给出了镍铁渣机制砂的渣粉含量、产品颗粒级配、硫化物及硫酸盐、氯化物、坚固性、密度和空隙率的检测，均是参照 GB/T 14684 的相关试验方法执行。5.3~5.5 节分别给出了镍铁渣机制砂中的铁粒含量、放射性和可浸出镍、铬含量的检测方法。其中，放射性和可浸出镍、铬含量的检测分别按照 GB 6566 和 GB/T 30810 执行；铁粒含量的检测主要采用称重法计算镍铁渣机制砂中的铁含量。

#### （六）检验规则

第 6 章检验规则给出了组批规则、取样、检验分类和判定规则。根据镍铁渣机制砂生产企业规模，6.1 节规定：日产量不超过 1000t，按实际产量作为一批。日产量超过 1000t 小于 3000t，按 1500t 作为一批。日产量超过 3000t，按 3000t 作为一批。6.2 节指出产品的取样按 GB/T 14684 执行。6.3 节主要包括出厂检验和型式检验。6.4 节判定

规则指出试验结果均符合本文件的相应类别规定时，可判为该批产品合格。若 4.1~4.7 有一项不符合标准规定时，则应从同一批产品中加倍取样，对该项进行复验。复验后，若试验结果符合标准规定，可判为该批产品合格；若仍然不符合本标准要求时，判为不合格。若有两项及以上试验结果不符合标准规定时，则判该批产品不合格。

#### （七）储存、运输和质量证明书

镍铁渣机制砂产品应按类别、规格分别堆放和运输，防止人为碾压及污染产品。运输时，应采取措施防止杂物混入和粉尘飞扬。

每批产品应附有质量证明书，其内容包括生产厂名和厂址、产品名称、类别与规格、产品标准号、批号、批量、发货日期及本标准规定的出厂指标检验结果。

### 六、标准相关情况

本标准不涉及专利问题。标准制定过程中未查到相关同类标准。通过标准的制定和实施，有利于规范镍铁渣生产机制砂的生产和产品质量提升，有利于镍铁渣机制砂产品的销售和推广应用，对于镍铁渣资源化利用水平的提升意义重大。

### 七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

### 八、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协调性

本标准与现行相关法律、法规、规章及标准协调一致。

## 九、贯彻标准的要求和措施建议

利用镍铁渣生产机制砂，可实现废物的资源化利用，解决因其无法利用而带来的土地占用和环境污染问题，对于推动有关地区固废利用水平的提升意义重大。本标准的制定与实施具有明显的经济和社会环境效益。因此，建议本标准批准发布后尽快实施。

## 十、其他应予说明的事项

无。

《镍铁渣资源化利用 第1部分：镍铁渣机制砂》标准编制组

2023年06月30日