

# 《镍铁渣资源化利用 第3部分：沥青混凝土集料用镍铁渣》

## 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3部分：沥青混凝土集料用镍铁渣》行业标准，计划编号2020-0436T-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、冶金工业规划研究院、武汉理工大学、中国建筑科学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%，绝大多数以填埋和落天堆存为主，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。

集料是构成沥青混凝土主要原材料。采用镍铁渣替代砂石生产沥青混凝土用集料，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，又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，镍铁渣制备集料工艺技术成熟，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《“十四五”推动高质量发展的国家标准体系建设规范》中“加强矿产资源节约和综合利用等标准研制，开展工业固废综合利用等标准研制”的重点建设领域。

### 三、主要工作过程

在《镍铁渣资源化利用 第 3 部分：沥青混凝土集料用镍铁渣》行标立项前，广东广青金属科技有限公司、冶金工业规划研究院和武汉理工大学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，重点讨论和确认相关数据指标的合理性，并提出需要补充相关性能数据。2023年8月，完成道路用镍铁渣相关性能数据的补充试验，并修改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《JTG/T F40 公路沥青路面施工技术规范》，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**

本文件主要规定了沥青混凝土集料用镍铁渣的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、贮存、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，适用于利用矿热炉镍铁渣生产的沥青混凝土用集料产品。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

主要引用了公路沥青路面施工技术规范、公路沥青路面设计规范、公路工程集料试验规程、固体废物浸出毒性浸出方法硫酸硝酸法、钢渣中磁性金属铁含量测定方法和危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别等 2 个国家和 5 个行业标准。

### （三）术语和定义

参考并引用了《JTG F40 公路沥青路面施工技术规范》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、沥青混凝土用镍铁渣粗集料、沥青混凝土用镍铁渣细集料的定义。

### （四）技术要求

基于起草单位丰富的生产经验和数据积累，同时深入研究道路用集料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。

4.1 节规定了镍铁渣铬与镍的浸出浓度。根据《GB 5085.3 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，本标准仍对镍铁渣提出了浸出毒性要求。

4.2 节规定了沥青混凝土用镍铁渣粗集料技术要求。经标准编写

组试验研究发现，镍铁渣强度较高，因此适当提高集料压碎值，其中用于高速公路及一级公路集料的压碎值分别不大于 24%和 26%，用于其他等级道路用集料其压碎值不大于 28%。洛杉矶磨耗损失分别为不大于 26%和 28%和 30%。

镍铁渣表面比较致密，金属氧化物成分较天然石料高，其表观相对密度相对较大，在本文件中规定必须大于 2.9。同时镍铁渣集料的吸水率定为 2%，满足镍铁渣集料的特性，又能保证沥青混凝土的路用性能。

用镍铁渣生产的沥青混凝土用粗集料其它技术指标，如针片状颗粒含量、与沥青的粘附性、坚固性、磨光值、<0.075mm 颗粒含量等均与 JTG F40 公路沥青路面施工技术规范要求一致。

用镍铁渣生产的沥青混凝土用细集料的技术指标包括表观相对密度、坚固性、<0.075mm 颗粒含量等与粗集料大体相同，除此之外还增加了砂当量和棱角性技术指标。这与 JTG F40 要求一致。

从减轻集料重量、金属铁资源流失和对沥青路面质量影响因素考虑，提出了镍铁渣产品中的金属铁含量应不大于 1.0%。

沥青路面对物质膨胀较敏感，因此规定镍铁渣的浸水膨胀率不能大于 2%。

#### （五）试验方法

镍铁渣集料的压碎值、洛杉矶磨耗损失、针片状颗粒含量、与沥青的粘附性、坚固性、磨光值、<0.075mm 颗粒含量的试验方法按照 JTG E42 中相关规定执行。浸水膨胀率按照 GB/T 24175 的规定执行。

铁粒含量测定方法按照 YB/T 4188 执行。可浸出镍含量、可浸出铬含量按照 HJ/T 299 执行。

#### （六）检验规则

第 6 章检验规则给出了型式检验、出厂检验、组批规则、抽样和判定规则。型式检验内容为第 4 章技术要求。有下列情况之一，应对镍铁渣进行型式检验：

- a)新的生产线投产或老的生产线改造后；
- b)停产一个月或者更长时间，恢复生产时；
- c)出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- d)正常生产时每季度应进行一次检验。

出厂检验适用于：镍铁渣出厂时，每批应进行出厂检验；出厂检验项目为规格和浸水膨胀率。

沥青混合料用镍铁渣粗集料应以 1000t 为一批，不足 1000t 亦为一批。

在进行质量检验时，按随机抽样法，从每批镍铁渣堆放料堆内部 1m 处取足够数量（满足所做试验的量）的镍铁渣样品，从 3 处以上取样混合后按分料器法或四分法进行处理，使所抽取的试样具有代表性。

判定规则：检验结果中若有一项性能指标不符合本文件要求的，则应从同一批产品中加倍取样，对不符合要求的性能指标进行复检。复检后，该项指标符合本文件要求的，可判定该批产品合格，仍然不符合本文件要求时，则该批产品判为不合格。

## （七）贮存、运输和质量证明书

沥青混凝土集料用镍铁渣产品应按类别、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，有利于规范镍铁渣产品的生产和产品质量提升，有利于镍铁渣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

利用镍铁渣生产沥青混凝土用集料，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3部分：沥青混凝土集料用镍铁渣》标准编制组  
2023年08月20日