

《高品质铁精矿》 团体标准编制说明

中国冶金矿山企业协会团体标准化工作委员会

二零二五年八月

目 次

一、项目背景.....1

二、行业概况.....1

 （一）我国铁矿资源概况..... 1

 （二）铁矿石选矿技术进展..... 2

 （三）高品质铁精矿应用前景..... 2

三、需求分析与效益预测..... 3

四、制定本标准的意义..... 3

五、标准编制过程..... 4

 （一）编制背景与问题提出、标准立项..... 4

 （二）起草标准初稿和编制说明..... 5

 （三）公开征求意见.....5

六、标准编制原则..... 5

七、标准的研究思路及内容..... 6

 （一）编制思路.....6

 （二）标准技术框架.....6

 （三）标准技术内容.....7

八、标准的应用领域..... 9

九、标准属性.....10

一、项目背景

本标准由中国冶金矿山企业协会团体标准化工作委员会提出并归口。根据中国冶金矿山企业协会团体标准化工作委员会 2025 年第一批团体标准制修订计划，由鞍钢集团有限公司经济发展研究院等单位共同起草。

随着我国钢铁工业绿色低碳转型的不断深入，以及高端制造、新材料、新能源等领域的快速发展，对冶金原料特别是铁精矿的质量提出了更高要求。高品质铁精矿作为重要的基础原料，因其具有铁品位高、杂质含量低、可冶性好等特点，已成为提高高炉利用效率、降低焦比和能耗、减少污染排放、提升冶炼产品质量的关键因素。特别是在粉末冶金、磁性材料、直接还原铁、高性能合金及磷酸铁锂、催化剂等高附加值领域的应用需求不断增长，高品质铁精矿的重要性日益凸显。

当前，我国尚未出台专门针对高品质铁精矿的质量标准，现行标准如 GB/T 36704-2018《铁精矿》、GB/T 6678-2003《化工产品采样总则》虽在一定程度上规定了原矿加工与产品检验，但在涵盖品级划分、关键杂质限值控制及适用范围等方面仍存在空白，特别是对以钒钛磁铁矿为主的铁精矿产品缺乏产品规范，难以满足行业对产品精细化管理与高效利用的实际需求。此外，国内铁矿资源普遍存在贫、细、杂的特点，提高铁精矿品位、降低杂质含量已成为资源高效利用和绿色发展的迫切要求。

为落实《“十四五”原材料工业发展规划》《“十四五”节能减排综合工作方案》及《促进工业经济平稳增长的若干政策》等有关部署，进一步规范高品质铁精矿产品质量，推动产业绿色高效发展，特编制本团体标准。本标准按照“分类科学、分级合理、指标明确、方法规范”的原则，建立涵盖磁铁矿型、赤铁矿型和钒钛磁铁矿型等类型高品质铁精矿的术语与定义、技术要求、检验方法、检验规则、包装、运输及质量证明书等内容标准体系。标准的制定将为行业提供统一的质量评价依据，促进生产环节标准化、产品质量稳定化、资源利用高效化，提升高品质铁精矿在钢铁冶炼及相关高端制造领域的适用性和认可度，具有重要的技术支撑意义和现实推广价值。

二、行业概况

（一）我国铁矿资源概况

我国是世界上铁矿资源较为丰富的国家之一，但整体资源条件较差，主要表现为品位低、嵌布粒度细、杂质含量高，且多为难选难处理矿石。根据公开资料统计，截至 2023 年底，全国查明铁矿石储量约为 200 亿吨，居全球前列。然而，矿石平均品位仅为 34.5% 左右，远低于国际主要矿石出口国的水平，可直接入炉冶炼的高品位富矿比例较低，资源利用效率长期处于较低水平。从成因类型看，我国铁矿资源分布广泛、类型多样，选矿适配性和开发难度差异较大。其中，鞍山式沉积变质型铁矿是我国储量最为丰富的一类，以磁铁矿为主，品位在 30%~35% 之间，占全国铁矿总储量的一半以上，主要分布在辽宁鞍山地区和河北冀东地区。攀枝花式岩浆分异型铁矿主要分布于四川攀西地区，以钛磁铁矿为主，伴生钒、钛等有色金属，资源开发难度较大。接触交代型铁矿如大冶式、邯邢式，铁品位相对较高，但分布区域有限。赤铁矿类型如宣龙式、宁乡式则多为沉积型，普遍存在品位低、硫磷含量高、结构复杂等问题，选矿回收较为困难。

近年来，随着钢铁工业的发展和原料需求的增长，我国铁矿石的对外依存度持续上升。2024 年全国铁矿石进口量已超过 12 亿吨，对外依存度达到 80%以上，资源保障问题日益突出。长期以来，受制于国内铁矿石资源品质和产能不足，钢铁企业对进口矿的依赖程度较高，不仅推高了产业链运行成本，也带来了资源安全和价格风险等问题。为缓解铁矿资源供需矛盾，国家已将铁矿资源开发利用列入重点支持领域，先后出台一系列政策措施，推动国内矿山扩能增产、海外权益矿开发和资源综合利用能力提升。“十四五”期间，国家提出“铁资源开发计划”，明确到 2025 年实现国内矿产量 3.7 亿吨、废钢回收量 3 亿吨、海外权益矿 2.2 亿吨的发展目标，以增强铁矿石供给保障能力和产业链稳定性。

在资源禀赋无法根本改善的背景下，提高铁矿石综合利用水平，推动复杂难选矿石的提质加工，已成为缓解资源瓶颈、降低外部依赖的关键路径。高品质铁精矿作为铁矿资源深加工的代表产品，不仅能够提升资源利用效率和冶炼效能，还符合绿色低碳发展要求，是保障钢铁工业稳定运行和原材料工业高质量发展的重要支撑。建立健全高品质铁精矿产品质量标准体系，具有重要的现实意义和战略价值。

（二）铁矿石选矿技术进展

我国铁矿资源普遍存在品位低、嵌布粒度细、杂质含量高等特点，选矿难度较大。为提高资源利用效率，推动低品位和复杂难选铁矿石的有效开发，近年来我国在铁矿选矿工艺与深加工技术方面不断推进研究与应用，在破碎磨矿、精细分选与清洁分离等环节取得了明显进展。特别是在微细粒铁矿分选、高效碎磨、磁化焙烧、深度还原、尾矿再选及常温浮选等关键技术领域，逐步形成了一批具备自主技术优势的成套工艺与装备体系，初步建立了适应不同矿石类型的联合分选流程。以袁家村、祁东等典型微细粒铁矿为例，通过工艺组合与装备更新，已在工业条件下稳定获得全铁品位超过 65%的精矿产品，验证了低品位资源向高品质产品转化的可行性。

在工艺装备方面，高压辊磨、立式搅拌磨、自磨/半自磨等节能型设备逐步取代传统磨矿方式，提高了铁矿物的单体解离程度，降低了过粉碎风险。配套的智能分级系统实现了粒度调控的精确化，提升了分选效率。为解决精矿中二氧化硅、氧化铝等杂质残留的问题，部分科研单位开展了基于酸碱联合作用的化学提纯研究，试验结果表明，该工艺可在不影响铁矿物可选性的前提下，有效降低杂质含量，使精矿全铁品位提升至 68%以上，满足高品质铁精矿在粉末冶金、磁性材料等领域的应用要求。在浮选分离方面，针对高硅、高铝矿物的精准抑制问题，陆续开发出一系列低温、高选择性的浮选药剂，在改善分离选择性的同时，降低了药剂用量与环境压力。部分成果已在实际生产线中完成中试或初步应用，显示出良好的稳定性与适用性。

总体来看，我国铁矿选矿技术已由以提高回收率为主的初级阶段，逐步迈向以提升产品质量、改善粒度结构和增强应用适应性为目标的高质量发展阶段。高品质铁精矿的生产能力正在逐步建立，并向标准化、规模化、绿色化方向发展，为高品质铁精矿质量标准的制定与实施提供了可靠的技术基础。

（三）高品质铁精矿应用前景

高品质铁精矿作为推动钢铁工业绿色低碳转型和提升原料保障能力的重要支撑材料，未来将在高效炼铁、清洁冶金和高端材料制备等领域展现更大应用潜力。随着钢铁产业向低碳化、高性能方向加快演进，对原料的纯度、成分稳定性和冶炼适配性的要求不断提高，高品质铁精矿在资源提质增效、工艺降

碳减排和下游应用升级中的战略作用日益凸显。在粉末冶金、磁性材料、直接还原铁（DRI）和新能源材料等重点领域，对高纯、低杂、可控粒度铁精矿的需求持续增长，推动相关产品朝着更高规格、更强适配性方向发展。钒钛磁铁矿等资源型精矿经深度提纯后，其在提高高炉冶炼效率、优化热工制度、降低碳排放等方面具有显著优势。特别是在“双碳”战略背景下，以高品质铁精矿替代传统低品位矿石，已成为钢铁行业提升能效、控制排放和稳定原料性能的重要技术路径。

当前，国际主流铁矿供应国已基本完成高品质铁精矿标准体系建设，并实现产业链标准化应用。我国尚未建立统一的高品质铁精矿质量标准体系，导致产品分级模糊、工艺适配不足、市场认知不一，制约了其在高端应用场景中的有效推广。加快制定统一、科学、系统的高品质铁精矿质量标准，既是提升我国铁矿资源利用效率的重要保障，也是推进高性能钢铁材料、高端制造与绿色冶金融合发展的关键基础。未来，该类产品将在资源集约利用、冶炼工艺提质和低碳制造体系构建中发挥更加突出的作用。

三、需求分析与效益预测

随着钢铁原料结构调整和绿色制造进程加快，我国钢铁企业对铁矿精矿的质量需求正从单一品位指标转向对纯度、粒度组成、杂质控制与冶炼适配性等多维性能的系统化要求。高品质铁精矿因其有助于提升高炉冶炼效率、减少焦炭消耗、改善终端材料性能，成为推动钢铁行业节能降耗和产品提质升级的重要支撑原料。尤其是在高端钢材、直接还原铁（DRI）、磁性材料、粉末冶金等细分领域，对高纯度、低杂质、粒度可控的高品质铁精矿需求持续增长，呈现出由“补充型”向“结构性刚需”转变的趋势。

我国铁矿资源开发强度不断加大，但整体开发水平与资源条件存在不匹配的问题，表现为品位低、选别难、附加值低。虽然部分矿山企业已具备生产高品质铁精矿的技术条件，但由于缺乏统一的标准体系和分级依据，当前产品质量参差不齐，难以实现产业化匹配与规范化应用。与此同时，铁矿产品在绿色采购、合同定价、出口贸易等环节中也缺乏一致的技术标识与评估基础，影响了上下游协同效率。为适应冶金行业绿色转型、原料优化与资源集约利用的战略方向，亟需构建覆盖主要矿石类型的高品质铁精矿标准体系，规范术语定义、产品分类与技术指标，促进矿山企业产品结构升级，引导钢铁企业精准选料配矿，提升原料控制水平与资源利用效率。

以鞍钢集团矿业有限公司、攀钢集团矿业有限公司、本溪钢铁（集团）矿业有限责任公司、鞍钢矿业资源利用有限公司等为代表的重点矿业企业，近年来已在高品质铁精矿的批量生产、工艺优化和指标控制方面积累了丰富实践经验，部分产品全铁品位已稳定超过 65%， SiO_2 、 Al_2O_3 等杂质含量持续下降，满足高端制造业原料性能要求，具备良好示范意义。

标准的实施将显著提升产品的市场识别度与附加值，助力构建以质量为导向的精矿分级体系。对于矿山企业而言，标准将推动工艺优化、资源提质与清洁生产；对于钢铁企业而言，可实现高效配矿、稳定运行与降本增效；对于产业链整体而言，将有助于构建绿色供应链体系，提升我国铁矿产品的国际影响力与技术话语权。

四、制定本标准的意义

高品质铁精矿是指铁品位（TFe）达到一定标准，且 SiO_2 、S、P、 Al_2O_3 等杂质含量严格控制，具

有较高纯度、良好可冶性和适宜粒度的深加工铁精矿产品。该类产品广泛应用于钢铁冶炼、粉末冶金、磁性材料、直接还原铁（DRI）、海绵铁、催化剂载体等关键领域，原料适配性强、能效表现优，是支撑传统冶金高质量发展和战略性新兴产业材料保障的重要基础。具体包括以磁铁矿、赤铁矿、钒钛磁铁矿为主的高品质铁精矿品类。高品质铁精矿不仅有助于提升钢材产品的一致性和终端性能，还能优化高炉操作，降低焦炭比，提高冶炼热效率，从而有效降低单位能耗和二氧化碳排放强度，支撑冶金过程的清洁化和低碳化。同时，富含钒、钛、铬等元素的高品质精矿还可为特种钢、高强度合金、耐腐蚀材料等提供关键原料，满足航空航天、核能、电子化工等领域对材料性能的严格要求。

当前，随着我国钢铁产业结构调整、绿色转型与高端制造提速，对铁精矿的品级、纯度、粒度等指标提出了系统性提升需求。然而，国内尚未建立统一的高品质铁精矿质量标准，现有国家标准如《GB/T 36704-2018 铁精矿》等主要适用于常规精矿产品，其技术指标和检测方法难以满足高端冶金应用对精矿性能的严格要求。各企业普遍采用自定义的技术规范或区域性标准，存在“一企一标”、“品级不清”等碎片化现象，不仅导致产品质量评价缺乏统一尺度，也制约了绿色采购、配矿优化及资源梯级利用的系统推进。此外，现有标准体系尚未对高品质精矿在铁品位、杂质控制、粒度匹配等方面提出明确细则，影响了精矿产品在洁净钢、低碳钢及高端合金冶炼中的推广与产业链协同。技术标准的不统一，也限制了企业工艺优化与技术升级，阻碍了选矿流程的绿色化和数字化演进。

因此，制定覆盖主要资源类型的高品质铁精矿团体标准，明确产品定义、分类分级、技术指标、检验方法及应用规范，对于推动铁矿资源高值化利用、提升产品市场识别度和冶炼适配效率具有重要意义。该标准将为生产企业提供统一的质量控制依据，为钢铁冶金和下游应用单位提供明确的采购规范和评估标准，推动行业实现从品位主导向质量主导的原料升级转型。

标准实施后，将有效提升我国高品质铁精矿在全球市场的技术辨识度与商业竞争力，助力构建我国铁矿资源在高端制造中的绿色供应链体系。通过建立科学、系统、可实施的质量标准框架，将进一步促进技术创新、提升工艺水平，为我国高品质铁精矿标准体系与国际先进标准的对接与比对提供技术支撑。

五、标准编制过程

（一）编制背景与问题提出、标准立项

《高品质铁精矿》团体标准的制定，是在铁矿资源提质利用需求不断加剧、绿色冶金进程持续深化的背景下提出的重要工作任务。当前，我国尚无统一的高品质铁精矿技术标准，相关指标体系缺乏规范，企业多采用自有技术规范进行管理，存在“品级不清、标准不一、评价体系缺失”等问题，制约了精矿产品的推广应用与高效利用。为满足钢铁冶金、粉末冶金、磁性材料等领域对高品质铁精矿产品的高端化需求，推动铁矿产品由“品位导向”向“质量导向”转变，建立统一、科学、可实施的团体标准体系成为行业共识。

2025年1月~2025年2月：根据国家标准现状及行业高品质铁精矿产品，提出制定标准项目需求，进行团体标准的筹备及申请，编制团体标准项目建议书。

2025年3月：团体标准立项征求意见和论证，团体标准立项，中矿协团标委发布标准制定计划；

团体标准启动并确定工作组。

（二）起草标准初稿和编制说明

2025 年 4 月~2025 年 7 月：进行起草标准的调研、问题分析和相关资料收集等准备工作。完成了标准编制大纲，起草标准初稿和编制说明，并进行工作组内征求意见和讨论。

1. 调研组织与技术准备

在标准立项初期，起草组组织对磁铁矿、赤铁矿、钒钛磁铁矿等典型矿种的加工与应用情况开展了广泛调研。重点调研了鞍钢集团矿业有限公司、攀钢集团矿业有限公司、本溪钢铁矿业有限责任公司等企业，了解其铁精矿产品结构、品级控制、指标执行等情况，收集并分析了其在生产实践中积累的大量代表性数据。与此同时，起草组查阅了《GB/T 36704-2018》等国内现行铁精矿相关标准，并对澳大利亚、巴西、加拿大等主要矿石出口国的高品位精矿技术规范进行了系统梳理与对标分析，为标准框架设计提供了理论支撑。

2. 指标体系构建与技术路线设计

在调研基础上，起草组围绕铁品位（TFe）、二氧化硅（SiO₂）、硫（S）、磷（P）、氧化铝（Al₂O₃）等关键理化指标，结合不同矿种的可选性能与终端冶金需求，构建了以“分类型、分品级、控杂质”为核心的指标体系。标准按照主要矿物类型将高品质铁精矿划分为磁铁矿型、赤铁矿型和钒钛磁铁矿型三大类，每类细化特级品、一级品、二级品等级设定，并明确了水分等控制范围。指标设置既考虑了生产可达性，也兼顾冶炼适配性，力求实现“规范性、先进性与可实施性”的统一。

3. 起草过程与专家研讨

标准文本编写工作由起草组牵头推进，先后召开多轮内部讨论和跨单位专家研讨会，对标准条款结构、技术内容、指标边界进行逐条推敲。在文本起草过程中，起草组充分吸收生产企业的实际运行经验，听取科研院所与终端用户对指标可行性、检测方法可操作性的建议，不断优化技术表达与逻辑结构。期间，形成多轮草案版本，并根据反馈意见持续完善，逐步构建形成完整的标准技术体系，形成征求意见稿。

（三）公开征求意见

2025 年 8 月~2025 年 9 月：向相关企业、科研机构 and 行业专家广泛征求团体标准意见。

六、标准编制原则

本标准在编制过程中，始终坚持科学性、实用性、规范性与统一性相结合的原则，充分考虑高品质铁精矿在不同矿种、不同应用领域中的技术适配性与质量控制需求。标准内容设计以“产品分级、指标约束、检测规范”为核心，结合典型企业实践数据和工程反馈经验，构建了可推广、可实施、可验证的技术体系，确保标准内容具备现实可达性和行业代表性。

本标准的起草严格依据《GB/T 1.1-2020 标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和起草规则》及现行国家、行业标准的编写规范进行，注重与《GB/T 36704-2018 铁精矿》等相关标准的衔接与协调，确保术语一致、方法统一、结构规范。标准文本逻辑严谨、内容系统，充分体现了前瞻性、工程性与可

操作性相统一的编制原则，能够为高品质铁精矿产品的质量控制与标准化应用提供有力支撑。

本标准编制起草过程中，主要参考了以下标准：

GB/T 36704 《铁精矿》

GB/T 6678 《化工产品采样总则》

GB50405 《钢铁工业资源综合利用设计规范》

GB50406 《钢铁工业环境保护设计规范》

HJ/T294 《清洁生产标准（铁矿采选业）》

GB31337 《铁矿选矿单位产品能源消耗限额》

YB/T4647 《铁精矿单位产品能耗定额》

七、标准的研究思路及内容

（一）编制思路

《高品质铁精矿》团体标准的编制紧密围绕钢铁行业绿色转型、高端制造原料保障和资源高效利用的核心目标，立足于矿山企业生产实践、钢铁企业冶炼需求与国内外标准体系的分析比较，构建“矿种分类-品级分级-指标设定-方法规范”的技术路径，突出产品质量评价的一致性与科学性。

编制工作坚持“以分类为基础、以品位为核心、以指标为约束、以应用为导向”的总体思路，充分考虑磁铁矿、赤铁矿、钕铁硼磁铁矿等主要矿种的成矿特性与精矿产品性能差异，设定差异化分类标准与质量要求，实现产品质量的可识别、可分级、可追溯，满足不同下游应用场景对铁精矿产品质量的匹配需求。

同时，标准注重与国家现有技术体系的兼容性，明确与《GB/T 36704-2018 铁精矿》等现行标准的边界关系，在指标设计上兼顾可达性与提升性，在检测方法上保持统一性与可实施性，确保标准既具工程可行性，又具技术引导价值。

（二）标准技术框架

本标准在编制过程中，依据高品质铁精矿在资源类型、加工工艺和应用场景上的实际差异，设计了结构清晰、功能明确的技术框架。标准条款按照产品识别、等级划分、技术指标设定及质量控制等关键环节进行模块化安排，形成覆盖从原料分类到终端交付全过程的标准体系。各部分内容相互衔接、逻辑严谨，便于生产企业理解执行，也有利于下游用户进行统一评价与有效应用。

本标准由以下部分组成：

1. 术语与定义：统一关键术语使用，明确产品范畴和技术表达口径；
2. 技术要求：依据主要赋存矿物类型进行产品分类，结合品位与杂质指标，划定不同等级，设定各等级理化性能参数，形成可量化的技术边界；
3. 检验方法：对应各项指标规定检测依据；
4. 检验规则：规定检验与仲裁、组批、取样与制样、检验结果判定等要求。
5. 包装、运输与质量证明：规范产品流通过程中的标识、追溯与交付要求。

标准框架整体上实现了“分类明确、分级可判、过程有控、结果可验”的目标，具备良好的体系完整性与行业适配性。各模块之间逻辑独立又相互衔接，为下一步技术内容细化奠定了清晰的结构基础。

（三）标准技术内容

本标准的技术内容围绕高品质铁精矿的分类分级体系、理化性能控制指标、检测方法及产品质量要求展开，针对以磁铁矿、赤铁矿、钒钛磁铁矿为主要原料来源的精矿产品，建立了具有可实施性、可评价性和可追溯性的质量技术规范体系。其核心内容包括适用范围、分类与等级划分、技术指标体系、检验与判定方法、以及产品交付要求。

1. 适用范围说明

本标准适用于以磁铁矿、赤铁矿或钒钛磁铁矿为主要矿物组成，经选矿工艺处理后获得的高品质铁精矿产品。适用领域包括但不限于高炉炼铁、直接还原铁（DRI）、粉末冶金、磁性材料制造、特种钢冶炼及其他对铁原料纯度、杂质控制与粒度组成有较高要求的高端工业用途。

2. 术语与定义说明

目前，行业内尚未对“高品质铁精矿”形成统一明确的术语定义，不同企业和机构对其内涵、品位指标及杂质控制要求理解存在差异。为统一概念表达、指导产品分级与技术规范制定，本标准首次对“高品质铁精矿”进行了系统性定义与分类。

本标准中，“高品质铁精矿”是指全铁（TFe）品位达到规定值， SiO_2 、S、P、 Al_2O_3 等杂质含量控制在限定范围内，具有较高纯度、良好可治性与适宜粒度，可满足高端冶金及其他对原料质量有严格要求的工业领域使用需求的铁精矿产品。为兼顾资源赋存差异与产品适用场景，本标准按主要赋存铁矿物类型将高品质铁精矿划分为磁铁矿型、赤铁矿型与钒钛磁铁矿型三类，并进一步结合理化性能指标将产品等级细化为特级品、一级品与二级品等分级。不同类型产品的最低全铁（TFe）含量限定值如下：

高品质磁铁矿型精矿：TFe 不低于 65.0%；高品质赤铁矿型精矿：TFe 不低于 65.0%；高品质钒钛磁铁矿型精矿：TFe 不低于 54.0%。

该术语体系的建立，不仅填补了行业术语空白，也为后续标准条款中的分类、分级、技术指标设定提供了基础支撑，有助于提升行业技术交流、产品比对与市场应用的一致性和科学性。

3. 产品分类与等级划分说明

本标准依据精矿中主要赋存的铁矿物类型，将高品质铁精矿分为三大类：以磁铁矿为主的铁精矿、以赤铁矿为主的铁精矿、以钒钛磁铁矿为主的铁精矿。

各类产品根据铁品位（TFe）及关键杂质指标，进一步划分为多个等级，以反映产品的质量水平和适用范围，分类与等级划分兼顾资源禀赋、选矿工艺水平与终端应用需求，具有清晰的可识别性和产业适应性。

根据铁精矿 GB/T 36704 文件中对铁精矿中的级别命名基础上，结合目前行业内主要的铁精矿品种以及相关理化性能指标，将高品质磁铁矿精矿、高品质赤铁矿精矿、高品质钒钛磁铁矿精矿各等级具体划分如下：

高品质磁铁矿精矿级别划分为 GC65、GC67、GC69、GC70、GC71 五个等级，品名分别为高品质四

级、三级、二级、一级、特级；高品质赤铁精矿级别划分为 GH65、GH66、GH67、GH68 四个等级，品名分别为高品质三级、二级、一级、特级；高品质钒钛磁铁精矿级别划分为 GP54、GP55、GP56、三个等级，品名分别为高品质二级、一级、特级。

4. 理化性能技术指标体系说明

各等级产品须满足以下主要技术指标控制要求：

全铁（TFe）含量：为判定铁精矿质量优劣的核心指标，磁铁矿型特级品要求 $TFe \geq 71.5\%$ ，赤铁矿型为 $\geq 68.0\%$ ，钒钛磁铁矿型为 $\geq 57.0\%$ 。

主要杂质限值：对二氧化硅（ SiO_2 ）、硫（S）、磷（P）、氧化铝（ Al_2O_3 ）等设定上限要求，以控制脉石夹杂、降低冶炼能耗。

水分：各等级产品水分均控制在 $\leq 10.0\%$ 或 $\leq 11.0\%$ 范围内，主要用于保障运输过程的稳定性、防止结块和质量变异。该项指标为参考性要求，视不同用户需求可灵活约定。

此外，为保证钒钛磁铁矿型产品的资源综合利用与后续功能材料制备性能，标准对 V_2O_5 与 TiO_2 设定最低和最高含量限值。如 GP57（特级）要求 $V_2O_5 \geq 0.60\%$ 、 $TiO_2 \leq 11.00\%$ 等。不同等级的控制范围不同，以保障产品符合高品质铁精矿要求。

5. 检验方法与判定规则说明

本标准所设定的所有指标均明确配套检测方法，主要依据现行国家或行业标准，包括但不限于：

GB/T 6730.5（铁含量滴定法）、GB/T 6730.8（硅测定法）、GB/T 6730.61（磷测定法）等。标准对样品制备、检验频次、允许误差与仲裁处理流程均作出规定，数值修约与极限值判定按照 GB/T 8170 执行，确保检验过程的规范性与结果的可比性。

本标准在借鉴 GB/T 10322.1《铁矿石 取样和制样方法》等现行国家标准的基础上，综合考虑高品质铁精矿对产品均匀性与稳定性的更高要求，并参考超纯铁精粉团体标准中有关批次管理的技术要求，对检验规则中的组批原则进行了合理优化与调整。其中，每批产品的最大批重由国家标准规定的 1500 t 缩减为 800 t，主要基于以下考虑：

- （1）高品质铁精矿对理化指标均匀性、杂质波动控制具有更严格要求；
- （2）批重减小有助于提升质量判定的代表性和结果稳定性；
- （3）便于实现批次级别划分、质量可追溯及异议处理；
- （4）与目前部分重点应用场景（如粉末冶金、磁性材料等）企业的交货与质量管理实践相衔接。

该批重标准是在保障代表性与实际操作可行性的基础上设定的，体现了对高品质铁精矿质量控制的强化与精细化管理要求。

6. 产品质量与交付要求说明

为加强高品质铁精矿在交付、储运及售后环节的质量管理与信息溯源控制，本标准在包装、运输方式与随附文件方面提出了较国家标准更为细化和严格的要求。

在包装方式上，推荐采用具备防潮、耐磨性能的吨袋包装形式，以满足高品质精矿在运输、堆存及计量中的防护与便捷性需求。同时支持供需双方结合实际情况协商确定其他封闭性包装方式，体现适用

的灵活性。

在运输要求上，标准明确可选铁路、公路或水路运输方式。强调产品在运输及储存过程应防止雨淋、水浸与杂质污染，以保持产品质量稳定性和颗粒分布均匀性，适应高端应用工艺需求。

在交付文件方面，标准规定每批发运产品均须附具正式的质量证明书，内容涵盖：供方名称与产品名称；产品级别；各项理化指标检验结果与对应检验方法编号；检验日期与质检部门印章；批次编号、净重、运输工具编号（车/船号）；发货日期与发货地点等。

该要求相较于现行《铁精矿》国家标准中的“质量预报单”更具权威性与完整性，有助于下游企业在采购验收、入库管理及质量争议处理中实现数据可查、责任可溯。

本条款体现了高品质铁精矿产品在包装标准化、物流规范化与质量交付可控性方面的系统性要求，强化了产品全生命周期管理，为矿山企业产品管控、钢铁企业验收评估及行业质量监督提供了明确的技术支撑。

八、标准的应用领域

高品质铁精矿因其铁品位高、杂质含量低、粒度均匀、冶炼适配性强等特点，在高端冶金、新材料制造、资源高效利用及绿色低碳冶炼等多个关键领域具备广泛而稳定的应用基础。本标准的实施将有助于提升原料质量识别度，规范产品流通体系，强化技术对接效率，主要应用领域包括：

1. 高炉炼铁与高端钢铁冶炼

高品质铁精矿可显著提升高炉运行效率，降低焦比、增强冶炼稳定性，广泛用于高强钢、洁净钢等高端钢材生产中。其低硅、低磷、低硫的理化特性，可有效减少杂质对钢质性能的影响，提升终端产品一致性和可控性。

2. 粉末冶金与磁性材料制造

在粉末冶金领域，铁粉的纯度与粒度分布直接影响烧结活性及组织均匀性。高品质铁精矿经深加工后，可作为高纯铁粉原料，适用于高密度构件、精密合金及软磁材料的制备，在汽车零部件、电子器件及军工装备中应用广泛。

3. 直接还原铁（DRI）与海绵铁生产

随着氢还原、天然气还原等新型还原工艺的发展，对原料的可还原性与杂质控制提出更高要求。高品质铁精矿因其反应活性强、还原效率高，是直接还原铁（DRI）及海绵铁工艺的优选原料，助力电炉短流程炼钢绿色发展。

4. 钒钛资源综合开发利用

以钒钛磁铁矿为主的高品质铁精矿具有共伴生元素价值。标准中对 TiO_2 、 V_2O_5 等含量设限，有助于兼顾铁主资源回收与钒副资源利用，适用于钒电池、特种涂料等高新技术领域材料基础。

5. 特种合金与战略新材料

部分高端装备制造（如航空、核电、舰船、兵器）对基础原料纯净度与元素控制提出极高要求。高品质铁精矿可作为特种钢、高温合金、低杂质耐蚀材料的重要原料支撑，服务于新一代战略产业原材料

供给保障。

6. 绿色冶金与低碳制造场景

在“双碳”背景下，高品质铁精矿可有效减少冶炼过程碳排放强度。其稳定成分与优质配矿性能，有助于提升资源利用效率、控制废气排放与固废产出，支撑冶金企业构建绿色低碳原料体系，实现清洁冶炼目标。

综上所述，高品质铁精矿在钢铁主业升级、新材料开发、新能源装备、低碳工艺等多个产业链节点中具有重要战略地位。标准的实施将进一步增强原料体系的工程适配性、稳定性和规范性，推动产业链协同优化、产品质量提升与原料保障体系的标准化建设。

九、标准属性

本标准属于中国冶金矿山企业协会团体标准，由冶金矿山企业协会推广，推荐各设计单位引用。