

偏钒酸铵

编制说明

(送审稿)

主编单位：大连融科储能集团股份有限公司

2026 年 8 月

目 录

一、工作简况	1
1.1 任务来源	1
1.2 项目背景	1
1.3 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作	2
1.3.1 主要参加单位工作介绍	2
1.3.2 主要工作成员工作介绍	4
1.4 主要工作过程	4
1.4.1 预研阶段	4
1.4.2 立项阶段	4
1.4.3 起草阶段	5
1.4.4 征求意见阶段	5
1.4.5 审查阶段	5
1.4.6 报批阶段	5
二、标准编制原则	5
2.1 符合性	6
2.2 适用性和先进性	6
三、标准主要内容的确定依据及主要试验和验证情况分析	6
3.1 技术要求	6
3.2 试验方法	13
3.3 标准主要试验和验证情况方法	13
3.3.1 钒含量测试验证	13
3.3.2 钾、钠、铝、硅、磷、铅、铁、钼、钨、钙、镁、铬、锰、铜、镍、硫、砷含量测试验证	15
四、标准中涉及的专利情况	18
五、标准预期达到的社会经济效益等情况	18
5.1 项目的必要性简述	18
5.2 标准预期作用	19
5.3 标准预期效益	19
六、采用国际标准和国外先进标准的情况	19
七、与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套情况	19
八、重大分歧意见的处理经过和依据	19
九、标准作为强制性或推荐性标准的建议	20
十、贯彻标准的要求和措施建议	20
十一、废止现行有关标准的建议	20
十二、其他应予说明的事项	20

偏钒酸铵 编制说明

一、工作简况

1.1 任务来源

根据 2025 年 12 月 29 日工业和信息化部发布的《工业和信息化部办公厅关于印发 2025 年第五批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科函[2025]528 号）的要求，有色金属行业标准《偏钒酸铵》由全国有色金属标准化技术委员会负责归口，由大连融科储能集团股份有限公司负责起草，该项目计划编号为 2025-1371T-YS，项目周期为 12 个月，完成年限为 2026 年 12 月。

1.2 项目背景

偏钒酸铵作为重要的钒系化工中间体，凭借其优异的氧化还原性能和热稳定性，广泛应用于钒液流电池、催化剂、冶金添加剂及电子材料等领域，在“双碳”战略驱动下，其市场价值日益凸显。2021 至 2025 年间，中国偏钒酸铵行业产能稳步扩张，年均复合增长率约为 6.2%，2025 年国内总产能已突破 8 万吨，同期下游需求结构发生显著变化，传统化工与冶金领域占比逐步下降，而以全钒液流电池为代表的新型储能应用快速崛起，2025 年该细分领域消费量占总需求比重已达 32% 近，较 2021 年提升 20 个百分点。随着国家对新型储能技术支持力度加大及电网侧调峰需求激增，预计 2030 年偏钒酸铵市场需求将以年均 9.5% 的速度增长，消费量有望突破 12 万吨。行业整体发展与市场需求呈现鲜明的转型特征。

在生产工艺方面，传统偏钒酸铵依托钒渣、含钒石煤等原生矿产资源，采用焙烧、浸出、沉钒路线制备。随着固废资源化、绿色制造政策推进，以炼油含钒废催化剂、化工含钒废催化剂为原料，资源化回收制备偏钒酸铵的成套工业化技术已成熟落地，通过脱油、焙烧、浸出、分离、沉淀，可稳定产出符合指标的偏钒酸铵产品。原生钒资源开采与含钒固废回收两条制备路线并行发展，丰富了行业原料供给结构，同时生产提纯技术升级，也对产品杂质管控、配套检测方法提出了更高的管控要求。

在应用领域方面，偏钒酸铵传统需求主要集中于钒化工前驱体、电镀液组分、各类催化材料等领域，支撑钢铁、硫酸、环保、石油化工等传统产业发展；而储能电池材料、陶瓷/玻璃材料、电子材料、功能材料等新兴领域需求占比快速提升，其中全钒液流电池电解液用偏钒酸铵需求增长最为显著，对产品质量提出极致要求。

在标准层面，2015 年制定的 YS/T 1022-2015《偏钒酸铵》标准为行业规范发展奠定了基础，但随着行业转型、生产工艺升级及下游需求升级，该标准已出现明显滞后：部分技术要求与现有生产工艺、客户需求脱节，硅、铬等杂质元素的要求过于严苛，缺少对锰、铜、镍元素的规定要求，且未明确化学组成规格对应的检测方法，无法满足行业高质量发展及新兴领域的质量管控需求。同时，为贯彻落实《进

一步提高产品、工程和服务质量行动方案（2022—2025 年）》《国家标准化发展纲要》等相关政策精神，落实《2023 年国家标准立项指南》和《2023 年工业和信息化标准工作要点》，推进标准化建设，亟需对该标准进行修订。

1.3 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

1.3.1 主要参加单位工作介绍

本文件的起草单位有：大连融科储能集团股份有限公司、攀钢集团钒钛资源股份有限公司、芜湖人本合金有限责任公司、承德钒钛新材料有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、攀钢集团研究院有限公司、成都先进金属材料产业技术研究院股份有限公司、大连东泰资源再生有限公司、铁岭贵鑫环保科技有限公司、大连朗德金属材料有限公司。

本标准主编单位大连融科储能集团股份有限公司是全球领先的全钒液流电池储能系统服务商，致力于高效、绿色的大规模储能解决方案，实现从材料到终端产品，到解决方案的全产业链布局，构建全球高性能钒制品、钒电解液领域的领军企业。主要致力于高性能钒系列产品的研发和生产，产品包括钒氧化物、钒酸盐、硫酸氧钒晶体、钒电解液等。拥有自主的生产技术和雄厚的研发能力，承担国家重点研发计划项目，荣获多项国家级、省级科学技术奖；具有先进的检测设施和检测技术；制定了多项国家及行业高端钒产品标准，拥有一百余项钒产品相关专利。是全球第一家大规模工业化生产钒电解液的企业，是国内第一家大规模工业化生产高性能钒制品的企业。

攀钢集团钒钛资源股份有限公司成立于 1993 年，1996 年在深圳证券交易所上市。总部坐落在被誉为“钒钛之都”的四川省攀枝花市。公司入选国务院国资委创建世界一流专业领军示范企业，坚持依靠科技创新驱动，形成了钒氮合金生产技术等一批拥有自主知识产权的专有技术，其中钒氮合金生产技术获国家技术发明奖。公司拥有以五氧化二钒、高钒铁、钒氮合金、钒铝合金、钒电解液、偏钒酸铵等为代表的钒系列产品，以钛白粉、钛渣等为代表的钛系列产品，具备年经营钛精矿 175 万吨和年产钒制品（以 V_2O_5 计）4.42 万吨、钛白粉 30 万吨、钛渣 24 万吨的综合生产能力，是世界主要的钒制品供应商，中国主要的钛原料供应商，中国重要的钛渣生产企业，中国重要的硫酸法、氯化法钛白粉生产企业。公司产品广泛应用于钢铁工业、电子工业、有色金属及涂料油墨等领域，畅销国内外市场。攀钢集团钒钛资源股份有限公司偏钒酸铵一级品年产量 35 吨，二级品年产量 15 吨。

芜湖人本合金有限责任公司始建于 1988 年，前身为芜湖市长江化工公司，是华东地区专业生产钒系列产品的标准化企业。公司配备高纯偏钒酸铵等钒系列产品完整的先进生产设备，已通过 ISO9001、ISO14001、ISO18001 等管理体系认证。生产规模方面，钒系列产品综合产能充足：高纯五氧化二钒：1000 吨；高纯偏钒酸铵：1200 吨；高纯偏钒酸钠：500 吨。市场销售方面，公司以内销为主，外贸出口占比 8%，年出口销售额约 200 万美元，主要出口五氧化二钒、偏钒酸铵、偏钒酸钠等产品，销往美

国、日本、韩国、印尼、亚美尼亚及中国台湾等国家和地区。技术与质量方面，公司技术力量雄厚，质量保证体系完善，拥有三十多年高纯钒系列产品成熟生产工艺与销售经验。配备日常精密检测设备，可实现生产全过程控制与成品精准检验，产品质量稳定可靠。芜湖人本合金有限责任公司偏钒酸铵一级品年产量 1200 吨；二级品年产量根据市场需求波动，大概 2-300 吨；高纯偏钒酸铵年产量 5-10 吨。

承德钒钛新材料有限公司前身是河钢集团承钢公司，始建于 1954，是我国“一五”时期前苏联援建的 156 项重点工程之一，是中国钒钛磁铁矿高炉冶炼和钒提取加工技术的发祥地，具备含钒钢铁材料 700 万吨/年，钒产品 2.5 万吨/年，钛产品 7 万吨/年的综合生产能力。承德钒钛钒钛材料包括钒系列材料及钛精矿。“鸡冠山牌”系列钒材料主要有五氧化二钒、三氧化二钒、50 钒铁、80 钒铁、氮化钒、高纯偏钒酸铵、高纯氧化钒、钒铝合金等，产量占国内的 14%、世界的 10%，销往亚、欧、美等 20 多个国家和地区，被评为“国际质量钻石星奖”。承德钒钛新材料有限公司偏钒酸铵一级品年产量 1000 吨，二级品年产量 1000 吨。

广东省科学院工业分析检测中心是我国南方从事金属材料、冶金产品、化工产品、再生资源质量检测、欧盟环保（RoHS）指令的有害物质检测、金属材料综合利用检测与咨询、评价以及分析测试技术研究的专业机构。广东省科学院工业分析检测中心是以有色金属和再生资源检测为基础，以绿色建材、新能源电池、电气元器件 EMC 和安规、产品认证为特色领域的集检验检测、标准制修订、计量、认证、科研及公共技术评价为一体的综合性服务机构。近十年来获得省部级科技进步奖 20 项。累计申请专利 15 件，其中授权发明专利 5 件、授权实用新型专利 2 件。承担国家、省级各类项目 50 余项，主持和参与国家、行业标准 300 余项，发表专著 5 部，发表论文 300 余篇。

攀钢集团研究院有限公司，始建于 1964 年，前身为冶金工业部攀枝花钢铁研究院，现为鞍钢集团下属科技型企业。研究院聚焦攀西钒钛磁铁矿综合开发利用，围绕冶金分离、钒钛新材料、能源环保等方向开展研发，拥有攀枝花、成都、北京三大研发基地。现有员工近 1000 人，其中科技人员 660 人，拥有钒钛资源综合利用国家重点实验室等国家级创新平台。累计获国家及省部级科技进步奖 455 项，发明专利 2700 余项，牵头或参与制修订国家、行业标准 100 余项，攻克了高钛型钒钛磁铁矿冶炼世界难题，使我国钒钛磁铁矿综合利用技术达国际领先水平。

成都先进金属材料产业技术研究院股份有限公司是中国西南地区具有影响力的以钒钛新材料、高温合金及特钢研究为主的新型研发机构。2020 年 4 月入选国家首批“科改示范企业”，是钒钛资源综合利用国家重点实验室、海洋装备用金属材料及其应用国家实验室等国家级创新平台的重要组成部分，已发展成为国家高新技术企业、国家知识产权优势企业、四川省新型研发机构、四川省企业技术中心、四川省先进金属材料增材制造工程技术研究中心、四川省高价值专利育成中心。成都材料院围绕航空航天、海工舰船、武器装备、新能源等发展需求，聚焦钒钛新材料、特种金属材料开展应用基础研究、重大前沿技术研究、关键共性技术研究及工程化应用研究，已构建起从研发、工程化验证到产业化的全链

条服务体系。

大连东泰资源再生有限公司于 2006 年 4 月创立，隶属于大连东泰集团，是一家石油化工废催化剂无害化专业处理及资源综合回收利用的环保型、科技型企业。公司拥有自主研发、具有自主知识产权的无害化综合利用技术，在石油化工废催化剂无害化处理和资源综合回收利用领域经验成熟，废催化剂处理规模为 10000 吨/年。公司采用特色方法将废催化剂中钴、钼、镍、钒、铝等有价值金属加工处理、分离提纯后，形成偏钒酸铵和钼酸等产品，从而达到废催化剂无害化处理及资源综合回收利用的目的，建设环保型循环经济。拥有专利技术 70 余项。被国家环保部确定为国家重点环境保护实用技术。

铁岭贵鑫环保科技股份有限公司成立于 2012 年，是一家专注于废催化剂资源化综合利用的国家级高新技术企业。公司专注废催化剂无害化处理与高值化综合回收，经营范围覆盖 HW46（含镍废催化剂）、HW50（废催化剂）两大类共 42 个小类，具备年处理 5 万吨有色金属废催化剂和 800 吨贵金属废催化剂能力，拥有年产 20 万吨的系列净水剂产品核心技术。主要产品包括：贵金属系列（铂、钯、铑、银等）；有色金属系列（钼酸、偏钒酸铵、钨酸等）；环保系列水净化剂（聚合氯化铝、聚合硫酸铁、硫酸铝、复合碳源等）。

大连朗德金属材料有限公司是一家研究、开发和生产高性能钒材料的专业企业，所生产的高纯度、高性能钒化合物在国内乃至全球占据领先地位。公司年生产各种高纯钒化合物 1500 余吨（以 V_2O_5 计）。公司以技术为先导，以质量为生命。在材料领域拥有丰富的经验和专业技术，可根据不同行业应用的需要开发出特定的钒材料。公司建立并健全了完善的质量管理体系，使生产和各环节都得到了严格的监控。公司设立了先进的分析检测中心，拥有各种先进的检测分析仪器与设备，包括：原子吸收、分光光度计、等离子体单道扫描光电直读光谱仪、MS2000 型激光粒度仪、自动电位滴定仪、设施齐全的化学分析仪器等。

标准修订的主编单位大连融科储能集团股份有限公司在标准修订过程中，能积极主动收集国内外的产品标准，根据客户需求，结合现场实际生产情况，制定修订标准讨论初稿，积极调动编制组成员单位收集产品各项数据，组织进行各项验证试验，带领编制组成员单位认真细致修改标准文本，征求多家企业的修改意见，共同完成标准的编制工作。

1.3.2 主要工作成员工作介绍

本标准主要起草人及其工作职责见表 1：

表 1 主要起草人及其工作职责

序号	起草人员姓名	工作职责
1	杨洪	负责标准的工作指导及组织协调，标准关键指标的把控，协调标准编写所需资源，为相关标准会提供支持。
2	唐艺彤、张健	负责标准的工作指导，协调联系公司用户和供应商成立标准编制组成员。
3	许楠、李国军、鲁冲、田鸿义、朱俊	收集国内外的产品标准，根据客户需求、合同和订单要求，结合现场实际生产情况，制定标准讨论初稿；标准完善过程中，调动编制组成员单位收集产品各项数据，组织进行各项试验验证，带领编制组成员单位认真细致修改标准文本及编制说明
4	蒋佳洁、杜翠娟、袁金红、王俊	负责检测服务，进行各项试验验证活动，提供了产品的检测方法。

1.4 主要工作过程

1.4.1 预研阶段

2024年3月，大连融科储能集团股份有限公司成立《偏钒酸铵》行业标准修订项目组，项目组由具有长期标准制修订经验及钒化学行业研发、生产的工程师组成。项目组对偏钒酸铵的生产企业、用户单位进行了分析调研，通过市场调研和查阅相关材料，确定了标准修订方案并形成了标准草案。

1.4.2 立项阶段

2024年6月20日，大连融科储能集团股份有限公司向全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)提交了《偏钒酸铵》标准项目建议书、标准草案和项目申报书等材料，经全体委员论证同意立项。由秘书处组织全体委员网络投票，转报工信部并挂网向社会公开征求意见。

2025年12月29日，工业和信息化部发布了《工业和信息化部办公厅关于印发2025年第五批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》(工信厅科函[2025]528号)，正式下达该标准的修订任务，标准名称为《偏钒酸铵》，项目计划编号为2025-1371T-YS，项目周期为12个月，完成年限为2026年12月，技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。

1.4.3 起草阶段

(1) 任务落实

2025年12月30日开展任务落实工作，由大连融科储能集团股份有限公司牵头负责《偏钒酸铵》的起草工作，对有意愿参编单位进行统计，对参编单位与标准相关度情况进行调研，确定由攀钢集团钒钛资源股份有限公司、芜湖人本合金有限责任公司、承德钒钛新材料有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、攀钢集团研究院有限公司、成都先进金属材料产业技术研究院股份有限公司、大连朗德金属材料有限公司7家单位协助起草。对项目的产业情况进行初步调研并制定了主要修订点。

(2) 数据调研

为了准确、全面调研偏钒酸铵生产、应用及质量控制等各方面实际情况，2026年1月~2月，主起草单位向参编单位从标准实施以来产业及原标准执行相关情况、技术要求修订、检测方法修订及标准其他

内容修订等方面进行了更细致的调研，在数据调研过程中，了解了偏钒酸铵使用单位的需求以及参编单位多年成品的分析数据，为本标准的制定提供了科学的数据理论支撑。编制组依据调研分析结果，经对《偏钒酸铵》草案稿修改后，形成了《偏钒酸铵》讨论稿和讨论稿编制说明。

（3）标准讨论会

2026年3月18日，起草单位和各验证单位参加全国稀有金属标准化技术委员会在绍兴召开的行业标准《偏钒酸铵》的讨论会。会上西安汉唐分析检测有限公司、攀钢集团钒钛资源股份有限公司、芜湖人本合金有限责任公司、承德钒钛新材料有限公司等单位的四十余位专家代表对标准讨论稿进行了细致认真的讨论并提出了修改意见和建议。

1.4.4 征求意见阶段

（1）编制组通过在中国有色金属标准质量信息网上公开、发函和会议讨论等形式对《偏钒酸铵》的征求意见稿进行意见征询。

（2）标准预审会

2026年5月20日，起草单位和各验证单位参加全国稀有金属标准化技术委员会在衡阳召开的行业标准《偏钒酸铵》的预审会。会上芜湖人本合金有限责任公司、广东省科学院工业分析检测中心、成都先进金属材料产业技术研究院股份有限公司等单位的四十余位专家代表对标准预审稿进行了细致认真的讨论并提出了修改意见和建议。

（3）标准在线征求意见

在征求意见阶段，起草单位将征求意见稿发送至20家单位。其中收到征求意见稿后，回函的单位数为20个，回函并有意见或建议的单位数为5个，没有回函的单位数为0个。编制组将各家单位的意见纳入到《标准征求意见稿意见征求汇总处理表》中，并在认真讨论后对标准文本进行修改，最后形成了《偏钒酸铵》的标准文本和编制说明送审稿。

1.4.5 审查阶段

1.4.6 报批阶段

二、标准编制原则

2.1 符合性

本文件严格按照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》、GB/T 20001.4-2015《标准编写规则 第4部分：试验方法标准》、GB/T 20001.10-2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》的要求进行编制。在编制过程中，始终遵循满足市场需求、技术内容合理、检测方法可行的原则，以主要生产厂家水平及用户使用反馈为主要制定依据。

2.2 适用性和先进性

本次偏钒酸铵标准修订严格遵循适用性原则，充分结合我国偏钒酸铵生产工艺、原料特点、应用领域及检测条件，综合考量生产企业、使用单位及检测机构的实际情况，确保标准技术内容贴合国内产业发展现状。修订工作积极响应全钒液流电池等新兴领域对高品质偏钒酸铵原料的快速增长需求，针对性完善技术要求，确保标准与技术进步、应用升级同频共振。同时，针对 2015 年制定的《偏钒酸铵》标准（YS/T 1022-2015）中部分技术要求已不适用于现有生产工艺和客户需求的问题，优化完善产品关键指标，调整化学成分中杂质元素质量分数范围，使指标设置更贴合当前生产实际与下游应用需求。标准规定的技术要求、试验方法、检验规则等均具备较强的可操作性与实用性，能够满足钒化工、电池材料、催化剂等下游行业对偏钒酸铵产品质量控制的实际需求，适用于规模化生产与日常质量检验，为上下游企业对标、验收、贸易及第三方检测提供清晰可靠的技术依据，具有良好的产业适用性。

本次修订充分体现先进性原则，在编制过程中积极参考国内外先进标准与技术成果，立足行业技术进步方向，兼顾产品纯度、杂质限量等关键质量特性，全面提升标准技术水平。在试验方法上，明确各化学组成规格质量控制对应的检测方法，既保证了检测方法的科学先进，又符合当前检测技术发展水平。同时，本次修订不仅完善了产品技术要求，还着重规范了检验规则、包装运输贮存等全流程要求，明确了各检测方法标准，进一步提升了标准的科学性与规范性。修订后的标准整体水平达到国内先进，能够有效引导偏钒酸铵产品质量提升，推动行业向高品质、规范化方向发展，助力全钒液流电池等新兴产业高质量发展，实现标准与产业发展的协同推进。

三、标准主要内容的确定依据及主要试验和验证情况分析

3.1 技术要求

3.1.1 产品分类

产品按化学成分分为三个牌号： NH_4VO_3 -1、 NH_4VO_3 -2、 NH_4VO_3 -3。

钒系列产品的分类按照行业现有规则主要以其主元素钒的含量划分，目前使用单位对偏钒酸铵产品的主要要求也是以钒的含量为主要指标。

3.1.2 化学成分

表 1 企业 A 一级品化学成分

企业A NH_4VO_3 -1							
批次		批次1	批次2	批次3	批次4	批次5	批次6
NH_4VO_3 含量(质量分数)，不小于，%		99.95	99.90	99.80	99.80	99.78	99.94
杂质含量(质量分数)，不大于，%	K	0.0057	0.0069	0.0074	0.0054	0.0046	0.0041
	Na	0.0027	0.0024	0.0023	0.0033	0.0054	0.0027
	Al	0.0022	0.0034	0.0029	0.0036	0.0045	0.0036
	Si	0.0078	0.0099	0.0102	0.0092	0.0081	0.0084
	P	0.0004	0.0010	0.0002	0.0001	ND	ND

	Pb	0.0001	ND	ND	ND	ND	ND
	Fe	0.0002	0.0003	0.0002	0.0001	ND	ND
	Mo	0.0006	0.0008	0.0005	0.0007	0.0009	0.0007
	W	0.0008	0.0009	0.0013	0.0010	0.0005	0.0007
	S	0.0326	0.0296	0.0259	0.0164	0.0214	0.0182
	As	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Ca	0.0016	0.0018	0.0020	0.0019	0.0022	0.0024
	Mg	0.0003	0.0003	0.0003	0.0005	0.0005	0.0005
	Cr	0.0022	0.0020	0.0019	0.0022	0.0025	0.0028
	Mn	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Cu	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Ni	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表 2 企业 B 一级品化学成分

企业B一级品							
批次		批次1	批次2	批次3	批次4	批次5	批次6
NH ₄ VO ₃ 含量（质量分数），不小于，%		99.53	99.73	99.67	99.70	99.64	99.55
杂质含量（质量分数），不大于，%	K	0.0020	0.0020	0.0020	0.0030	0.0030	0.0020
	Na	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
	Al	0.0030	0.0010	0.0020	0.0030	0.0030	0.0010
	Si	0.0070	0.0070	0.0050	0.0080	0.0090	0.0080
	P	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
	Pb	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
	Fe	0.0020	0.0040	0.0050	0.0020	0.003	0.0030
	Mo	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
	W	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
	S	-	-	-	-	-	-
	As	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
	Ca	0.0030	0.0030	0.0050	0.0040	0.0050	0.0030
	Mg	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
	Cr	0.0030	0.0010	0.0010	0.0010	0.0020	0.0020
	Mn	0.0040	0.0050	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040
	Cu	-	-	-	-	-	-
	Ni	-	-	-	-	-	-

表 3 企业 C 一级品化学成分

企业C一级品							
批次		批次1	批次2	批次3	批次4	批次5	批次6
NH ₄ VO ₃ 含量（质量分数），不小于，%		99.60	99.60	99.70	99.60	99.60	99.50
杂质含量（质量分数），不	K	0.0080	0.0090	0.0060	0.0060	0.0050	0.0080
	Na	0.0050	0.0070	0.0090	0.0050	0.0040	0.0040
	Al	0.0030	0.0050	0.0060	0.0020	0.0050	0.0030

大于, %	Si	0.0030	0.0040	0.0040	0.0060	0.0060	0.0040
	P	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020
	Pb	-	-	-	-	-	-
	Fe	0.0030	0.0020	0.0030	0.0050	0.0040	0.0040
	Mo	-	-	-	-	-	-
	W	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
	S	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020
	As	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020
	Ca	0.0050	0.0050	0.0030	0.0040	0.0050	0.0040
	Mg	0.0040	0.0030	0.0040	0.0040	0.0050	0.0040
	Cr	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030
	Mn	-	-	-	-	-	-
	Cu	-	-	-	-	-	-
	Ni	-	-	-	-	-	-

表 4 企业 D 一级品化学成分

企业D一级品							
批次		批次1	批次2	批次3	批次4	批次5	批次6
NH ₄ VO ₃ 含量(质量分数), 不小于, %		99.64	99.78	99.82	99.75	99.80	99.75
杂质含量(质量分数), 不大于, %	K	0.0015	0.0015	0.0001	0.0005	0.0005	0.0012
	Na	0.0045	0.0037	0.0024	0.0032	0.0028	0.0036
	Al	0.0067	0.0034	0.0022	0.0041	0.0038	0.0035
	Si	0.0116	0.0074	0.0038	0.0052	0.0066	0.0074
	P	0.0010	0.0005	0.0010	0.0015	0.0016	0.0012
	Pb	0.0003	0.0001	-	0.0001	0.0002	0.0004
	Fe	0.0021	0.0005	0.0006	0.0013	0.0007	0.0010
	Mo	0.0121	0.0030	0.0025	0.0048	0.0028	0.0065
	W	0.0002	0.0011	0.0001	0.00011	0.0001	0.0001
	S	0.0052	0.0032	0.0028	0.0046	0.0039	0.0035
	As	0.0005	0.0004	0.0003	0.004	0.0001	0.0002
	Ca	0.0051	0.0032	0.0022	0.0018	0.0025	0.0029
	Mg	0.0003	0.0001	0.0003	0.0004	0.0001	0.0001
	Cr	0.0007	0.0005	0.0003	0.0002	0.0001	0.0005
	Mn	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	Cu	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	Ni	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

表 5 企业 A 二级品化学成分

企业A二级品							
批次		批次1	批次2	批次3	批次4	批次5	批次6
NH ₄ VO ₃ 含量(质量分数), 不小于, %		99.78	99.84	99.92	99.79	99.86	99.88
杂质含	K	0.0078	0.007	0.0079	0.0068	0.0083	0.007

量(质量分数), 不大于, %	Na	0.0102	0.0193	0.01	0.0118	0.0098	0.0134
	Al	0.0036	0.0039	0.0030	0.0041	0.0040	0.0032
	Si	0.0098	0.0091	0.0104	0.0090	0.0083	0.0086
	P	0.0003	0.0007	0.0006	0.0002	ND	0.001
	Pb	0.0001	0.0007	ND	ND	ND	ND
	Fe	0.0006	0.0008	0.0003	0.0004	0.0007	0.0003
	Mo	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007	0.0006	0.0007
	W	0.0010	0.0007	0.0011	0.0012	0.0009	0.0008
	S	0.0196	0.0294	0.0279	0.0309	0.0325	0.0267
	As	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Ca	0.0030	0.0025	0.0024	0.0019	0.0026	0.0016
	Mg	0.0004	0.0005	0.0004	0.0005	0.0005	0.0003
	Cr	0.0020	0.0021	0.0014	0.0020	0.0028	0.0028
	Mn	-	-	-	-	-	-
	Cu	-	-	-	-	-	-
	Ni	-	-	-	-	-	-

表 6 企业 B 二级品化学成分

企业 B 二级品				
批次		批次1	批次2	批次3
NH ₄ VO ₃ 含量(质量分数), 不小于, %		99.30	99.04	99.47
杂质含量(质量分数), 不大于, %	K	0.014	0.012	0.013
	Na	0.010	0.014	0.013
	Al	0.0010	0.0010	0.0020
	Si	0.024	0.024	0.022
	P	0.0010	0.0010	0.0010
	Pb	0.0010	0.0010	0.0010
	Fe	0.0010	0.0030	0.0020
	Mo	0.0010	0.0010	0.0010
	W	-	-	-
	S	-	-	-
	As	0.0010	0.0010	0.0010
	Ca	0.0090	0.0080	0.0080
	Mg	0.0020	0.0010	0.0010
	Cr	0.0050	0.0010	0.0030
	Mn	-	-	-
	Cu	-	-	-
	Ni	-	-	-

表 7 企业 C 二级品化学成分

企业C二级品						
批次	批次1	批次2	批次3	批次4	批次5	批次6
NH ₄ VO ₃ 含量(质量分数), 不小于, %	99.02	99.20	99.06	99.30	99.05	99.13

杂质含量(质量分数), 不大于, %	K	0.0167	0.0058	0.0266	0.0035	0.0038	0.0037
	Na	0.0754	0.0374	0.0547	0.0058	0.0626	0.0223
	Al	0.0457	0.0112	0.0064	0.0023	0.0331	0.0701
	Si	0.0136	0.0040	0.0118	0.022	0.0021	0.0044
	P	0.0203	0.0005	0.013	0.0422	0.0010	0.0005
	Pb	0.0012	0.0001	0.0002	0.0002	0.0003	0.0002
	Fe	0.0014	0.0056	0.0158	0.0043	0.0041	0.0002
	Mo	0.0013	0.1011	0.0122	0.0005	0.1518	0.1356
	W	0.0005	0.0005	0.0003	0.0003	0.0005	0.0002
	S	0.0302	0.0865	0.0229	0.0625	0.1006	0.0584
	As	0.0436	0.0010	0.0022	0.0389	0.0017	0.0005
	Ca	0.0156	0.0024	0.0315	0.0010	0.0056	0.0029
	Mg	0.0001	0.0001	0.0027	0.0001	0.0006	0.0001
	Cr	0.0001	0.0005	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002
	Mn	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	Cu	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	Ni	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

表 8 客户需求产品化学成分

企业	企业A		企业B		企业C		企业D	
客户	客户1	客户2	客户3	客户4	客户5	客户6	客户	客户
NH ₄ VO ₃ 含量(质量分数), 不小于, %	99.95	99.90	99.00	99.20	99.50	99.50	99.50	99.50
杂质含量(质量分数), 不大于, %	K	0.0176	0.010	0.020	0.020	0.020	0.0080	0.010
	Na	0.0167	0.010	0.167	0.020	-	0.0080	0.010
	Al	0.0182	0.010	0.018	0.020	-	0.005	0.0080
	Si	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.0080	0.0100
	P	0.010	-	0.0050	0.010	0.0050	0.0050	0.0100
	Pb	0.0018	0.0025	0.0030	0.0030	0.0030	-	0.0030
	Fe	0.0135	0.0176	0.010	0.010	0.010	0.0050	0.010
	Mo	0.0072	0.0080	0.0050	0.0050	0.0050	-	0.010
	W	0.0070	0.0025	-	0.0050	-	-	-
	S	0.20	-	0.080	0.080	-	0.0050	0.010
	As	0.0005	0.0005	0.0050	-	0.0010	0.0050	0.0030
	Ca	0.0062	-	0.010	0.010	0.010	0.0050	0.010
	Mg	0.0071	-	0.0050	-	0.010	0.0050	0.010
	Cr	0.0070	0.0025	0.0050	0.0050	0.0050	0.0020	0.0030
	Mn	0.0001	0.0025	-	-	-	0.0020	0.0010
	Cu	0.0003	0.0025	-	-	-	0.0020	0.0010
	Ni	0.0001	0.0025	-	-	-	0.0010	0.0020

表 9 原标准中产品化学成分

等级	一级品	二级品
----	-----	-----

NH ₄ VO ₃ 含量（质量分数），不小于，%		99.70	99.50
杂质含量（质量分数），不大于，%	K	0.010	0.020
	Na	0.010	0.020
	Al	0.010	0.020
	Si	0.010	0.020
	P	0.0050	0.0050
	Pb	0.0030	0.0030
	Fe	0.0050	0.010
	Mo	0.0030	0.0050
	W	0.0020	0.0050
	S	0.010	0.080
	Cl	0.0050	0.010
	As	0.0002	0.0050
	Ca	0.0050	0.010
	Mg	0.0050	0.010
	Cr	0.0030	0.0050

表 10 修订标准中产品化学成分

等级		一级品	二级品
NH ₄ VO ₃ 含量（质量分数），不小于，%		99.50	99.00
杂质含量（质量分数），不大于，%	K	0.015	0.020
	Na	0.015	0.020
	Al	0.010	0.020
	Si	0.020	0.020
	P	0.0050	0.0050
	Pb	0.0030	0.0030
	Fe	0.0050	0.010
	Mo	0.0050	0.0050
	W	0.0020	0.0050
	S	0.050	0.080
	As	0.0005	0.0050
	Ca	0.0050	0.010
	Mg	0.0010	0.0050
	Cr	0.0050	0.010
	Mn	0.0005	-
	Cu	0.0005	-
	Ni	0.0005	-

由于下游产品的工艺要求和使用性能存在显著差异，本次修订对偏钒酸铵的技术指标进行了精准调整，使其更贴合钒电解液的生产实际，并满足传统化工用户的需求。具体修订原因如下：

3.1.2.1 调整元素：钾、钠、硫、硅、铬、钼

钾、钠：钒电解液及其他高纯钒化学品对于钾、钠元素控制均较宽泛，修订标准进行了相应放宽（仅涉及一级品）。

硫：电解液生产工艺过程中可消除的元素，修订标准进行了相应放宽（仅涉及一级品）。

硅：电解液生产工艺过程中可消除的元素，修订标准进行了相应放宽（仅涉及一级品）。

铬：电解液应用技术显示少量的铬元素的存在对钒电池的性能无负面影响，且其他钒化学品也无严格要求，修订标准进行了相应放宽。

钼：由于钒原料中杂质钼元素的分离较难，修订标准进行了适当放宽（仅涉及一级品）。

3.1.2.2 加强砷、镁元素限量：

砷：电解液中砷元素会导致钒电池充放电过程中析氢副反应的加剧，从而降低电池容量，需要严格控制。本次修订进一步加强了电池级的偏钒酸铵一级品中砷元素控制要求。

镁：由于易形成难以分离的复盐，对产品质量造成损害。修订标准加强了镁元素控制要求。

3.1.2.3 删除元素：氯

最新的钒电池应用技术显示，电解液中氯元素的存在对于电池的性能无负面影响，市场上的电解液均取消了对氯元素含量控制要求。本次修订对应删除了氯元素。

3.1.2.4 新增元素：锰、铜、镍

电解液中的锰、铜、镍等元素的存在会加剧钒电池在充放电过程中析氢等副反应，从而降低钒电池充放电容量进而影响钒电池性能。为保证电解液质量，本次修订增加了电池级的偏钒酸铵一级品中锰、铜、镍等杂质元素控制规范。

根据生产工艺控制和产品使用的要求，产品的化学成分应符合表 10 的规定。

3.1.3 水分含量

产品的水分含量应不大于 0.5%。

综合国内主要偏钒酸铵生产企业（大连融科、攀钢钒钛、承德钒钛、芜湖人本等）的实际生产控制水平，结合偏钒酸铵易吸潮、易结块的产品特性及钒电解液、催化剂、高端钒化学品等下游应用对水分的严格要求，本标准将水分含量指标定为不大于 0.5%。该指标兼顾了生产可行性、产品贮存稳定性与行业适用性，既能引导企业提升质量，又符合国内产业整体水平，科学合理、先进适用。

3.1.4 粒度

产品粒度应不大于 0.5mm。

各生产企业粒度指标均控制为 0.5 mm。

3.1.5 外观质量

产品为白色或淡黄色粉末，颜色均一，无目视可见夹杂物。

3.2 试验方法

3.2.1 化学成分（钒含量）

产品中 NH_4VO_3 含量检测按照附录 A 规定进行。

产品中 NH_4VO_3 含量检测采用氧化还原滴定法，在酸性条件下以硫酸亚铁铵滴定，指示剂明确、计量关系清晰，误差小，准确性和稳定性更优。其检测条件、样品处理方式与产品理化特性匹配，适配规

模化生产质量控制，适用于企业日常检验、用户验收及第三方检测。且方法成熟、操作便捷且成本可控，便于行业推广，检测重复性良好。

3.2.2 化学成分（钾、钠等元素含量）

产品中钾、钠、铝、硅、磷、铅、铁、钼、钨、钙、镁、铬、锰、铜、镍、硫含量检测按照附录 B 规定进行。

偏钒酸铵中钾、钠、铝、硅、磷、铅、铁、钼、钨、钙、镁、铬、锰、铜、镍、硫含量检测采用电感耦合等离子体原子发射光谱法，该方法具有灵敏度高、检出限低、干扰小的优势，可精准测定各杂质元素的微量含量，能真实反映产品纯度水平。检测效率高，适配偏钒酸铵产品多杂质元素同步控制的质量检验需求。

3.2.3 化学成分（砷含量）

产品中砷含量检测按照附录 C 规定进行。

偏钒酸铵中砷含量检测采用原子荧光光谱法，原子荧光光谱法是砷元素检测的经典专用方法，对砷的选择性高，可有效规避偏钒酸铵基体中钒、其他杂质元素的干扰。此外，原子荧光光谱法检测灵敏度更高、可精准测定微量砷含量，能满足产品质量控制及下游对砷的严格限量要求，且检测重复性好、结果可靠，完全满足砷含量检测的实际需求。未采用电感耦合等离子体原子发射光谱法检测，该方法易受钒谱线重叠干扰，检出限难以匹配痕量砷检测。

3.3 标准主要试验和验证情况方法

3.3.1 钒含量测试验证

为了考察本方法的重复性及再现性，共 4 家实验室按照起草单位制定的试验方案进行了协同试验，所有验证单位对每种样品在重复性条件下独立测定 3 次，验证结果如附表 A 所示。

3.3.2 杂质元素含量测试验证

产品中钾、钠、铝、硅、磷、铅、铁、钼、钨、钙、镁、铬、锰、铜、镍、硫、砷含量按附录 B、附录 C 的规定进行测定。为了考察本方法的重复性及再现性，共 4 家实验室按照起草单位制定的试验方案进行了协同试验，所有验证单位对每种样品在重复性条件下独立测定 3 次，验证结果如附表 B 所示。

四、标准中涉及的专利情况

本标准不涉及专利问题。

五、标准预期达到的社会经济效益等情况

5.1 项目的必要性简述

现行 YS/T 1022-2015 标准已无法适配行业转型发展需求，一是技术要求滞后，部分指标与现有生产工艺、下游应用（尤其是储能领域）需求脱节，缺少关键杂质元素控制要求；二是检测方法不明确，未规范化学组成的检测手段，无法为质量管控、第三方检测提供可靠依据；三是为落实国家相关政策要求，衔接上下游标准，解决行业质量管控混乱、产品质量参差不齐的问题，引导产业技术升级，亟需修订标准，填补行业发展空白，保障产业高质量发展。

5.2 标准预期作用

本次修订后的标准，将明确偏钒酸铵的技术要求、检测方法、检验规则等全流程内容，统一产品质量管控标准，衔接下游应用领域相关标准及国际标准发展趋势；规范生产企业生产行为与检测机构检测流程，为企业日常检验、下游用户验收、第三方仲裁提供清晰可靠的技术依据；引导企业优化生产工艺，提升产品质量，满足传统产业与新兴领域的差异化需求，推动行业规范化、标准化发展。

5.3 标准预期效益

标准实施后，可有效解决现行标准滞后带来的质量管控难题，提升偏钒酸铵产品质量稳定性与一致性，尤其是满足储能领域对高纯度、低杂质产品的需求，支撑全钒液流电池储能产业快速发展；引导行业淘汰落后产能，推动产业向高技术、高附加值方向转型，提升行业整体竞争力；统一检测方法与质量指标，减少贸易纠纷，降低企业检测成本与交易成本；落实国家标准化与“双碳”相关政策要求，助力能源转型，实现经济效益、社会效益与产业效益的协同提升。

六、采用国际标准和国外先进标准的情况

经查，国外无相同类型的标准。

七、与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本标准的技术内容与现行相关法律、法规和强制性国家标准没有冲突，严格遵循《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 591 号）等相关法规要求。在编制过程中充分吸纳了国内相关先进技术，能够与国内现行的有色金属、化工领域相关标准配套使用，包括 HG/T 3445-2003《化学试剂偏钒酸铵》、GB/T 6284《化工产品中水分测定的通用方法 干燥减量法》、GB/T 21524《无机化工产品中粒度的测定 筛分法》等相关标准。本标准内容全面、条款详细、格式规范，符合 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》的相关要求，与现行标准体系协调一致，可实现上下游标准的有效衔接。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

编制组严格按既定编制原则进行编写，本文件起草过程中未发现重大的分歧意见。

九、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议本标准为推荐性行业标准，供相关组织参考采用。

十、贯彻标准的要求和措施建议

本文件规范了偏钒酸铵产品的技术要求、检测方法、检验规则及包装运输贮存等全流程内容，有利于整个钒化工行业产品质量管控水平的提升，对优化偏钒酸铵生产工艺、保障产品纯度、适配全钒液流电池等下游新兴领域需求具有十分重要的支撑作用。本标准发布执行后，建议向偏钒酸铵行业研发、生产、销售、检测的相关企业和单位积极贯彻本标准的内容，推动行业内企业按照标准组织生产、开展检验，确保产品质量符合标准要求，促进行业高质量规范化发展。

十一、废止现行有关标准的建议

结合我国偏钒酸铵产业发展实际、下游应用需求升级及标准化工作要求，为规范行业发展、统一质量管控标准，建议废止现行有色金属行业标准 YS/T 1022-2015《偏钒酸铵》。

十二、其他应予说明的事项

无。

《偏钒酸铵》编制组
2026年8月