

团体标准《偏钒酸钠》 编制说明

(送审稿)

《偏钒酸钠》编制组
编写单位：芜湖人本合金有限责任公司
2025年6月10日

一、工作简况

1.1 任务来源

本项目依据《“十四五”原材料工业发展规划》《原材料工业“三品”实施方案》中要求推动原材料工业增品种、提品质、创品牌，促进质量变革、效率变革、动力变革，实现质量和效益同步提升。到2025年原材料品种更加丰富、品质更加稳定、品牌更具影响力。高温合金、高性能特种合金、半导体材料、高性能纤维及复合材料等产品和服务对重点领域支撑能力显著增强。有色金属协会标准《偏钒酸钠》的制定工作由芜湖人本合金有限责任公司负责起草，计划编号为中色协科字（2024）17号 2024-017-T/CNIA，项目完成年限为2025年。

1.2 立项目的和意义

1 偏钒酸钠的应用背景及市场需求

偏钒酸钠是一种重要的钒精细化工产品，广泛应用于石油化工、有机催化、脱硫催化、媒染剂、金属表面处理等领域。随着我国环保要求的不断提高，其在蒸汽锅炉和焚烧炉烟气脱硫脱硝工程中的应用日益广泛，因其水溶解性好、易分散等特性，对改善大气质量、促进可持续发展具有重要意义。

此外，随着半导体行业的快速发展，偏钒酸钠在国产品圆衬底缓蚀处理中的应用逐渐显现。晶圆抛光对表面质量、杂质残留等要求严格，偏钒酸钠产品需进一步提升质量以满足行业需求。同时，偏钒酸钠也是国产三元乙丙橡胶液催化剂生产的关键原料，该领域正处于中试阶段，未来市场潜力较大。

目前，偏钒酸钠市场需求约百吨规模，主要分布在：

脱硫催化领域（50-70吨/年）

金属表面处理（10-20吨/年）

半导体材料缓蚀（20-30吨/年）

预计未来随着半导体和橡胶催化剂行业的发展，市场需求将新增50-100吨/年，同时对产品质量提出更高要求。

2 制定团体标准的必要性

目前国内偏钒酸钠生产厂家众多，但普遍规模较小，产品质量参差不齐，大多数企业仍处于小批量生产或作为副产品加工阶段。由于缺乏统一的协会标准、行业标准或国家标准，企业仅依据自身企业标准或客户需求进行生产，导致：

产品质量不稳定，影响下游应用效果；

技术交流受限，制约行业整体技术水平提升；

市场贸易不规范，影响国内外市场拓展。

因此，制定偏钒酸钠团体标准具有重要意义：

- (1) 规范生产与质量控制，提升产品稳定性与竞争力；
- (2) 促进技术交流，推动行业技术进步；
- (3) 降低贸易成本，增强国内外市场认可度；
- (4) 完善钒系列产品标准体系，助力行业高质量发展。

综上所述，建立偏钒酸钠团体标准是行业发展的迫切需求，有助于推动该产品在环保、半导体、新材料等领域的广泛应用，促进产业规范化、规模化发展。

1.3 项目编制组单位简况

1.3.1 编制组成员单位

本项目由芜湖人本合金有限责任公司、甘肃精普检测科技有限公司、大连融科储能集团股份有限公司、浙江泰德新材料有限公司、承德天大钒业有限公司。代表了我国偏钒酸钠产品的主要生产和使用单位。

1.3.2 主要工作成员所负责的工作情况

本标准主要起草人及其工作职责，见下表 1。

表 1 主要起草人及其工作职责

起草人	工作职责
鲁冲	负责项目统筹、方向指导工作。
李国军	负责项目立项、文件起草、评审汇报、意见征询及文本研制。
吴琼	负责提供产品的分析方法、验证数据，参加标准讨论和审定会议。
王隆菲	负责项目技术指导工作、产品验证，参加标准讨论和审定会议。
王东华	负责项目技术指导工作、产品验证，参加标准讨论和审定会议。
赵岩东	负责对讨论稿和征求意见稿使用单位的意见收集、修改工作。

1.4 标准编制工作过程

1.4.1 立项阶段

2024 年 3 月全国有色金属标准化技术委员会下达了制定《偏钒酸钠》协会标准的工作任务，计划号为中色协科字〔2024〕17 号 2024-017-T/CNIA，项目完成年限为 2025

年，技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。

1.4.2 起草阶段

1.4.2.1 任务落实

2024年4月25日由全国有色金属标准化技术委员会稀有金属分技术委员会在长沙市组织召开了《偏钒酸钠》制定任务落实与协调会议，主编单位对本标准草案稿的主要技术要求以及编制进度进行了汇报，各相关单位对标准的技术指标进行了充分讨论，并确定了标准编制组：芜湖人本合金有限责任公司、甘肃精普检测科技有限公司、大连融科储能集团股份有限公司、浙江泰德新材料有限公司、承德天大钒业有限公司。

1.4.2.2 数据调研

2024年5月-10月编制组依据任务落实与协调会对本标准主要技术要求的讨论结果，为了准确、全面调研偏钒酸钠生产、应用及质量控制等各方面实际情况，在国内生产企业、应用单位、以及贸易单位开展了全面广泛的调研活动。在数据调研过程中，了解了偏钒酸钠主要原料高纯五氧化二钒质量情况、偏钒酸钠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《偏钒酸钠》草案稿修改后，形成了《偏钒酸钠》讨论稿和讨论稿编制说明。

1.4.2.3 讨论会

2024年11月22日，由全国有色金属标准化技术委员会稀有金属分技术委员会组织，在海口市召开了本标准讨论会，与会代表对《偏钒酸钠》讨论稿进行了认真、仔细的讨论。

本标准编制组依据讨论会意见和建议对讨论稿进行整理修改后，于2024年12月形成了标准征求意见稿。

1.4.3 征求意见阶段

2024年11月开始编制组通过中国有色金属标准质量信息网上公开等形式对《偏钒酸钠》标准征求意见稿进行意见征询。

1.4.4 审查阶段

2025年3月5日，由全国有色金属标准化技术委员会稀有金属分技术委员会组织，在合肥市召开了本标准预审会，与会代表对《偏钒酸钠》预审稿进行了认真、仔细的讨论、预审。提出了增加产品验证单位及包装要求等方面修改意见。编制组根据意见反馈对《偏钒酸钠》预审稿和编制说明进行了修改完善。

1.4.5 报批阶段

二、标准编制原则

2.1 编制原则

本标准编制根据我国国情，以满足市场需求为指导，以产品生产、使用、贸易企业的需求为基础，并结合我国各生产应用单位现场调研情况以及全面数据调研分析结果，完成了标准文本和编制说明的编制工作。本标准的制定工作应遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则，按照 GB/T 1.1—2020 给出的规则编写。

2.2 主要工艺介绍

2.2.1 传统生产工艺（铵盐路线）

原料：含钒矿物（如石煤、钒渣）提取 高纯度偏钒酸铵（ NH_4VO_3 ）或多钒酸铵（APV）。

核心步骤：

钒原料溶解：将偏钒酸铵或多钒酸铵溶解于 NaOH 溶液中，或直接用 V_2O_5 与 NaOH 反应生成 NaVO_3 溶液。

除杂：调节 pH 并过滤去除 Fe、Si、Ca 等杂质，需严格控制原料中硫酸根（ SO_4^{2-} ）含量。

脱氨与 PH 回调：（铵盐路线特有）：需长时间加热脱氨，并回调 pH 至碱性（通常 $\text{pH}>9$ ），能耗高且效率低。

蒸发浓缩：溶液蒸发至过饱和状态。

结晶与分离：冷却结晶后离心或过滤，得到偏钒酸钠晶体。

干燥与粉碎：低温干燥（避免分解），破碎后得粉状产品。

传统生产工艺（铵盐路线）缺点：铵盐路线需脱氨，工艺复杂、周期长、连续性差。杂质（ SO_4^{2-} 、 Cl^- ）控制难度大，影响高纯产品合格率。

2.2.2 主流改进工艺（五氧化二钒直接法）

原料：高纯 V_2O_5 、氢氧化钠。

反应式： $\text{V}_2\text{O}_5 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaVO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

流程优化：直接反应： V_2O_5 与 NaOH 溶液混合， $80\sim 90^\circ\text{C}$ 下快速反应，无需脱氨步骤。

深度除杂：除杂效率高。

连续蒸发结晶：采用多效蒸发器节能，结合控温结晶技术提高晶体纯度。

绿色工艺：无氨氮排放，废水处理简单，符合环保要求。

工艺优势：身产周期短、操作简单，适合工业化连续生产。

五氧化二钒直接法凭借高效、环保优势，已成为主流工艺，未来需进一步优化纯化和自动化水平以满足高端市场需求。

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 标准内容的确定依据

3.1.1 范围

本文件规定了偏钒酸钠的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和随行文件、订货单内容。

本文件适用于以含钒矿物经焙烧、浸出、沉淀、再溶解、结晶、干燥制得的偏钒酸钠。未经加工提纯的含钒废料经碱溶液浸出后直接蒸发结晶得到的含水量高、杂质偏高的粗产品并不适用。

3.1.2 规范性引用文件

在标准的制定过程中，工作组成员查阅了大量的标准及文献资料，根据文本内容的编制需要，对下列文件进行了规范性引用：

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 6284 化工产品中水分测定的通用方法 干燥减重法

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6679 固体化工产品采样通则

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 9729 化学试剂 氯化物测定通用方法

GB/T 21524 无机化工产品中粒度的测定 筛分法

YS/T 540.1-2018 钒化学分析方法 第1部分：钒含量测定 高锰酸钾-硫酸亚铁铵滴定法

YS/T 540.5-2018 钒化学分析方法 第5部分：杂质元素测定 电感耦合等离子体发射光谱法

JCPDS(00-75-0716) 偏钒酸钠X射线粉末衍射标准图谱

3.1.3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

3.1.4 技术要求

3.1.4.1 产品分类

产品按化学成分分为 3 个等级：A 级品、B 级品、C 级品。

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，结合使用单位对偏钒酸钠产品的钒的含量需求拟定了 A 级品、B 级品、C 级品三个品级，换算成偏钒酸钠含量分别 99.5%、99.0%、98%三个等级。这也是生产单位生产的产品主要分类。

3.1.4.2 化学成分

3.1.4.2.1 调研情况说明

对国内主要生产单位及使用单位的采购要求情况开展调研，共收集到了以下数据：

A 级品（偏钒酸钠纯度大于 99.5%）目前生产单位很少，但需求在逐步增大。当前使用单位对部分杂质元素含量都有明确的指标要求。收集的数据为参编单位近三年不同时期生产 8 批产品与其他生产单位的产品检测数据如表 2 所示。

表 2 A 级品偏钒酸钠调研数据

数据 指标	A级品	批次1	批次2	批次3	批次4	批次5	批次6	批次7	批次8	企业A	企业B
偏钒酸钠 含量(%)	99.5	99.54	99.89	99.62	99.57	99.72	99.66	99.59	99.52	99.55	99.60
钒含量 (%)	41.6	41.59	41.73	41.62	41.60	41.66	41.64	41.61	41.58	41.59	41.61
K(%)	0.01	0.0019	0.0010	0.0015	0.0010	0.0010	0.0012	0.0022	0.0020	0.0055	0.0028
Fe(%)	0.01	0.0032	0.0023	0.0027	0.0037	0.0028	0.0012	0.0009	0.0013	0.0062	0.0048
Ca(%)	0.01	0.0052	0.0047	0.0049	0.0078	0.0068	0.0067	0.0074	0.0067	0.0079	0.0080
Mg(%)	0.01	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0056	0.0033
Mo(%)	0.01	0.0046	0.0054	0.0059	0.0088	0.0052	0.0077	0.0056	0.0056	0.0012	0.0045
AS(%)	0.002	0.0024	0.0019	0.0005	0.0018	0.0009	0.0021	0.0027	0.0030	0.0010	0.0010
Cr(%)	0.002	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0055	0.0082
Al(%)	0.01	0.0052	0.0043	0.0025	0.0033	0.0021	0.0029	0.0052	0.0033	0.0072	0.0055
Si(%)	0.01	0.0105	0.0038	0.0088	0.0033	0.0091	0.0094	0.0033	0.0027	0.0092	0.0028
S(%)	0.01	0.0062	0.0042	0.0075	0.0110	0.0072	0.0055	0.0082	0.0088	0.0096	0.0095
Cl(%)	0.01	0.0018	0.0011	0.0028	0.0026	0.0018	0.0015	0.0033	0.0022	0.0025	0.0027

B 级品（偏钒酸钠纯度大于 99.0%）此等级产品目前市场需求占比相对较高，少量使用单位对部分杂质元素含量有明确的指标要求。收集的数据为参编单位近三年不同时期生产 8 批产品与其他生产单位产品检测数据如表 3 所示。

表3 B级品偏钒酸钠调研数据

数据 指标	B级品	批次1	批次2	批次3	批次4	批次5	批次6	批次7	批次8	企业A	企业B
偏钒酸钠含量(%)	99.0	99.10	99.13	99.36	99.20	99.12	99.37	99.29	99.21	99.10	99.22
钒含量(%)	41.35	41.40	41.73	41.62	41.44	41.41	41.51	41.48	41.45	41.40	41.45
K(%)	0.02	0.0025	0.0035	0.0026	0.0033	0.0037	0.0015	0.0028	0.0037	0.0125	0.0030
Fe(%)	0.02	0.0046	0.0050	0.0090	0.0094	0.0041	0.0080	0.0074	0.0078	0.0175	0.0093
Ca(%)	0.02	0.0140	0.0138	0.0111	0.0075	0.0285	0.0084	0.0180	0.0143	0.0167	0.0126
Mg(%)	0.02	0.0015	0.0018	0.0016	0.0018	0.0022	0.0018	0.0012	0.0016	0.0022	0.0055
Mo(%)	0.02	0.0228	0.0168	0.0178	0.0179	0.0103	0.0179	0.0229	0.0056	0.0072	0.0075
AS(%)	0.003	0.0026	0.0022	0.0032	0.0045	0.0030	0.0028	0.0024	0.0039	0.0023	0.0010
Cr(%)	0.003	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
Al(%)	0.02	0.0079	0.0084	0.0115	0.0219	0.0172	0.0208	0.0192	0.0137	0.0146	0.0178
Si(%)	0.02	0.0105	0.0128	0.0105	0.0114	0.0126	0.0050	0.0062	0.0132	0.0095	0.0155
S(%)	0.02	0.0185	0.0194	0.0168	0.0181	0.0252	0.0174	0.0175	0.0202	0.0209	0.0188
Cl(%)	0.02	0.0022	0.0044	0.0051	0.0046	0.0039	0.0039	0.0055	0.0038	0.0038	0.0035

C级品（偏钒酸钠纯度大于98.0%）目前生产单位与市场需求体量是最大的，但大部分使用单位只针对钒元素含量有明确要求，其余元素含量没有具体要求。收集的数据为参编单位近三年不同时期生产8批产品与其他生产单位产品检测数据如表4所示。

表4 C级品偏钒酸钠调研数据

数据 指标	C级品	批次1	批次2	批次4	批次5	批次6	批次7	批次8	企业A	企业B
偏钒酸钠含量(%)	98.0	98.11	98.62	98.71	98.05	98.85	98.08	98.91	98.15	98.20
钒含量(%)	40.93	41.40	41.73	41.44	41.41	41.51	41.48	41.45	40.98	40.94
K(%)	0.02	0.0027	0.0022	0.0035	0.0040	0.0033	0.0028	0.0025	0.0036	0.0033
Fe(%)	0.02	0.0107	0.0042	0.0047	0.0126	0.0107	0.0095	0.0037	0.0065	0.0062
Ca(%)	0.03	0.0222	0.0124	0.0046	0.0084	0.0269	0.0070	0.0082	0.0068	0.0035
Mg(%)	0.03	0.0010	0.0015	0.0012	0.0025	0.0022	0.0034	0.0010	0.0015	0.0010
Mo(%)	0.03	0.0290	0.0305	0.0189	0.0311	0.0243	0.0246	0.0202	0.0273	0.0032
AS(%)	0.005	0.0032	0.0042	0.0033	0.0025	0.0029	0.0022	0.0018	0.0026	0.0010
Cr(%)	0.005	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0171
Al(%)	0.03	0.0245	0.0234	0.0252	0.0144	0.0242	0.0193	0.0176	0.0273	0.0050
Si(%)	0.03	0.0266	0.0159	0.0069	0.0152	0.0081	0.0077	0.0101	0.0225	0.0466
S(%)	0.05	0.0394	0.0281	0.0281	0.0455	0.0275	0.0325	0.0189	0.0624	0.0735
Cl(%)	0.05	0.0042	0.0033	0.0033	0.0065	0.0040	0.0116	0.0033	0.0672	0.1025

关于杂质元素含量的确定：

偏钒酸钠作为关键的钒系列产品之一，广泛应用于脱硫、橡胶催化、金属表面处理及半导体晶圆缓蚀等领域，其杂质含量水平直接影响产品的适用性和性能指标。杂质含量的控制标准主要基于以下因素综合制定：

- (1) 下游应用领域的差异化需求，例如半导体行业对特定金属杂质的限制更为严格；
- (2) 生产单位长期积累的工艺数据与原料特性分析，包括高纯偏钒酸铵、多钒酸铵及五氧化二钒等原料的杂质分布规律；
- (3) 生产工艺路线及辅料（碱、氧化剂剂等）可能引入的杂质离子
- (4) 行业共性技术指标与客户协议的协同平衡。

目前，部分高端应用领域（如电子级产品）已对部分重金属杂质提出 PPM 级限值要求，而普通工业级产品则更侧重主含量（以 V_2O_5 计 $\geq 98\%$ ）的控制。未来标准修订需进一步结合原料提纯技术升级、新兴行业需求及国际规范进行动态优化，以提升产品的市场适用性。

本文件以满足使用单位需求为主要依据拟定的产品的化学成分如表 5 所示。

表 5 偏钒酸钠的化学成分

标准 分类 指标	本标准			某企业A 采购要求	某企业B 采购要求	某企业C 采购要求	某企业D 采购要求	某企业E 采购要求	某企业F 采购要求
	A级品	B级品	C级品						
偏钒酸钠含量 (%)	99.5	99.0	98.0	98.0	98.0	99.0	99.0	99.50	99.50
钒含量 (%)	41.6	41.35	40.93	--	--	--	--	--	--
K (%)	0.01	0.02	0.02	--	--	--	--	--	--
Fe (%)	0.01	0.02	0.02	0.02	--	0.03	--	0.01	0.01
Ca (%)	0.01	0.02	0.03	--	--	--	--	--	--
Mg (%)	0.01	0.02	0.03	--	--	--	--	--	--
Mo (%)	0.01	0.02	0.03	--	--	--	--	--	--
AS (%)	0.002	0.003	0.005	--	--	--	--	--	--
Cr (%)	0.002	0.003	0.005	--	--	--	--	--	--
Al (%)	0.01	0.02	0.03	--	--	--	0.02	--	--
Si (%)	0.01	0.02	0.03	0.03	--	0.03	--	0.01	--
S (%)	0.01	0.02	0.05	0.05	--	--	--	0.01	0.01
Cl (%)	0.01	0.02	0.05	0.05	--	--	--	0.01	0.01

目前行业中主要规定的关键重金属有害元素，只有砷、铬在部分原料中会涉及，做了

相对较高的规定。因工艺中分离溶液回用及控制需求，产品可能存在钠微过量，但需确保不影响主元素钒的含量范围。目前下游使用单位未对钠含量提出明确要求，当前文件暂未对钠含量设定具体规定，保持灵活空间。

3.1.4.3 水分含量

产品的水分含量应不大于0.2%。

该产品在干燥前含有大量结晶水，若水分含量控制过低，会导致以下问题：

- (1) 需提高干燥温度并延长干燥时间；
- (2) 产品水溶解性下降，同等条件下溶解时间延长。

目前使用单位通常需先将产品用纯水溶解。在不超出产品主元素钒含量范围的前提下，结合生产数据及使用单位反馈意见，水分含量的控制需兼顾溶解性和工艺效率。

将产品水分含量控制在0.2%以内，可基本满足使用单位的需求，同时平衡生产可行性与产品性能。

3.1.4.4 粒度

产品粒度应不大于0.5mm。

产品在干燥后成大颗粒或块状经机械粉碎过筛后粒度均小于0.5mm，可以满足目前使用单位需求，如有特殊需求供需双方可协商解决。

3.1.5.5 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。

不同原料、工艺参数生产出产品有色有一定色差，但基本为白色或淡黄色，中间梯度为浅白色、微黄色等颜色，并满足目视无可见夹杂物。

3.1.4.6 晶体结构

产品的晶体结构应符合JCPDS(00-75-0716)图谱。

鉴于偏钒酸钠的使用单位行业跨度较大，部分行业用户因条件限制，仅通过XRD晶体结构自检或外检作为产品合格性判断依据，而无法进行全面的化学成分检测。实际产品中可能因杂质元素的存在导致XRD图谱出现少量杂峰，但经评估，此类微观差异对产品性能无显著影响，仍可满足用户需求。

目前行业普遍接受的验收标准为：衍射峰位置必须匹配，相对强度允许合理偏差，并容忍少量杂峰。对于具体微观差异（如杂峰来源或峰强度），建议由供需双方根据实际应用需求协商解决。本文件暂未对此类细节作强制规定，以保持标准的灵活性和适用性。

3.2 标准主要试验和验证情况方法

3.2.1 钒含量测试验证

产品中钒含量按YS/T 540.1-2018的规定或供需双方认可方法进行测定。按附录A的要求换算成对应偏钒酸钠含量。

上述标准中规定的钒含量检测方法为行业检测钒系列产品的常用方法，因此本标准试验方法主要按照YS/T 540.1-2018的相关要求测试，或由供需双方协商确定。试验称取样品0.250g, 精确至0.0001g。为了验证实验方法的普适性，特组织芜湖人本合金有限责任公司、甘肃精普检测科技有限公司、大连融科储能集团股份有限公司、承德天大钒业有限公司对实验方法进行验证。验证结果如表6所示。

表6 钒含量测试验证数据

1#样品					
验证单位	钒含量/%			均值/%	RSD/%
	1	2	3		
单位 A	41.69	41.71	41.65	41.68	0.073%
单位 B	41.68	41.67	41.7	41.68	0.037%
单位 C	41.70	41.64	41.67	41.67	0.072%
单位 D	41.54	41.68	41.54	41.59	0.194%
2#样品					
验证单位	钒含量/%			均值/%	RSD/%
	1	2	3		
单位 A	41.49	41.43	41.48	41.47	0.078%
单位 B	41.43	41.42	41.49	41.45	0.091%
单位 C	41.69	41.69	41.67	41.68	0.028%
单位 D	41.60	41.60	41.52	41.57	0.111%
3#样品					
验证单位	钒含量/%			均值/%	RSD/%
	1	2	3		
单位 A	41.12	41.06	41.18	41.12	0.146%
单位 B	41.13	41.12	41.19	41.15	0.092%
单位 C	41.00	41.11	41.06	41.06	0.134%
单位 D	40.92	41.03	40.86	40.94	0.211%

3.2.2 钾、铁、钙、镁、钼、砷、铬、铝、硅、硫含量测试验证

产品中钾、铁、钙、镁、钼、砷、铬、铝、硅、硫含量按YS/T 540.5-2018的规定进行测定。试验称取样品0.250g,精确至0.0001g。标准中要求使用王水,但实验发现使用硝酸(1+1)可完全溶解,故调整实验方案,并获得较好的实验结果。其中3#样品涉及的部分杂质元素含量较高,验证结果如表7所示。

表7 钾、铁、钙、镁、钼、砷、铬、铝、硅、硫测试验证数据

1#样品										
验证单位	测试均值/%									
	K	Fe	Ca	Mg	Mo	AS	Cr	Al	Si	S
单位 A	0.0065	0.0005	0.0025	0.0003	0.0007	0.0010	0.0001	0.0007	0.0010	0.0016
单位 B	0.0067	0.0004	0.0021	0.0006	0.0006	0.0010	0.0000	0.0004	0.0010	0.0009
单位 C	0.0078	0.0002	0.0018	0.0005	0.0011	0.0002	0.0000	0.0001	0.0003	0.0010
单位 D	0.0071	0.0005	0.0026	0.0006	0.0011	0.0010	0.0001	0.0007	0.0009	0.0010
2#样品										
验证单位	测试均值/%									
	K	Fe	Ca	Mg	Mo	AS	Cr	Al	Si	S
单位 A	0.0032	0.0015	0.0065	0.0003	0.0009	0.0004	0.0001	0.0015	0.0014	0.0012
单位 B	0.0040	0.0016	0.0072	0.0007	0.0001	0.0009	0.0001	0.0011	0.0024	0.0007
单位 C	0.0048	0.0010	0.0067	0.0005	0.0011	0.0002	0.0000	0.0005	0.0007	0.0010
单位 D	0.0036	0.0006	0.0077	0.0009	0.0012	0.0010	0.0001	0.0017	0.0018	0.0010
3#样品										
验证单位	测试均值/%									
	K	Fe	Ca	Mg	Mo	AS	Cr	Al	Si	S
单位 A	0.0732	0.0025	0.0037	0.0086	0.0262	0.0152	0.0001	0.0052	0.0154	0.0386
单位 B	0.0745	0.0015	0.0032	0.0076	0.0260	0.0166	0.0001	0.0051	0.0173	0.0428
单位 C	0.0701	0.0012	0.0030	0.0084	0.0307	0.0151	0.0001	0.0045	0.0159	0.0328
单位 D	0.0765	0.0011	0.0039	0.0084	0.0274	0.0155	0.0001	0.0052	0.0152	0.0318

3.2.3 氯含量测试验证

产品中氯含量按 GB/T 9729 的规定测定，试样称取 0.50g，精确至 0.0001g。制备溶液与对应比浊溶液比较。验证结果如表 8 所示。

表 8 氯含量测试验证数据

	1	2	3
单位 A	<0.01	<0.01	<0.01
单位 B	<0.01	<0.01	<0.01
2#样品			
验证单位	氯含量/%		
	1	2	3
单位 A	<0.03	<0.03	<0.03
单位 B	<0.03	<0.03	<0.03
3#样品			
验证单位	氯含量/%		
	1	2	3
单位 A	<0.05	<0.05	<0.05
单位 B	<0.05	<0.05	<0.05

3.2.3 晶体结构测试验证

下图为不同使用单位和专业检测机构的检测产品 XRD 晶体结构图谱，均可以符合目前使用单位要求。

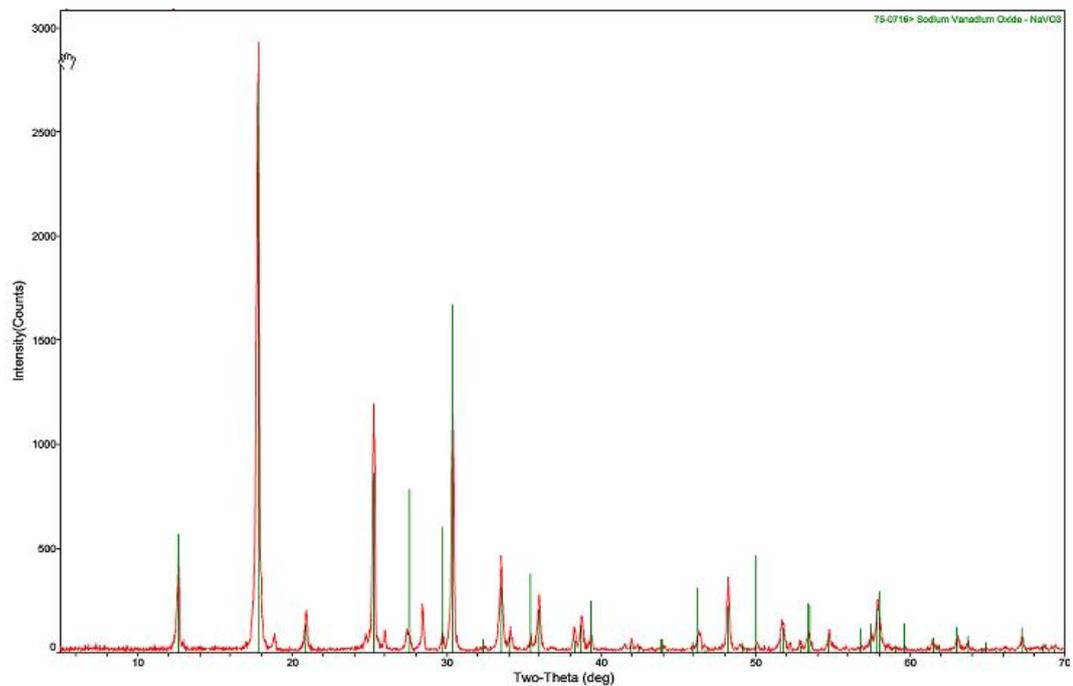


图 1 偏钒酸钠晶体结构图（合格）

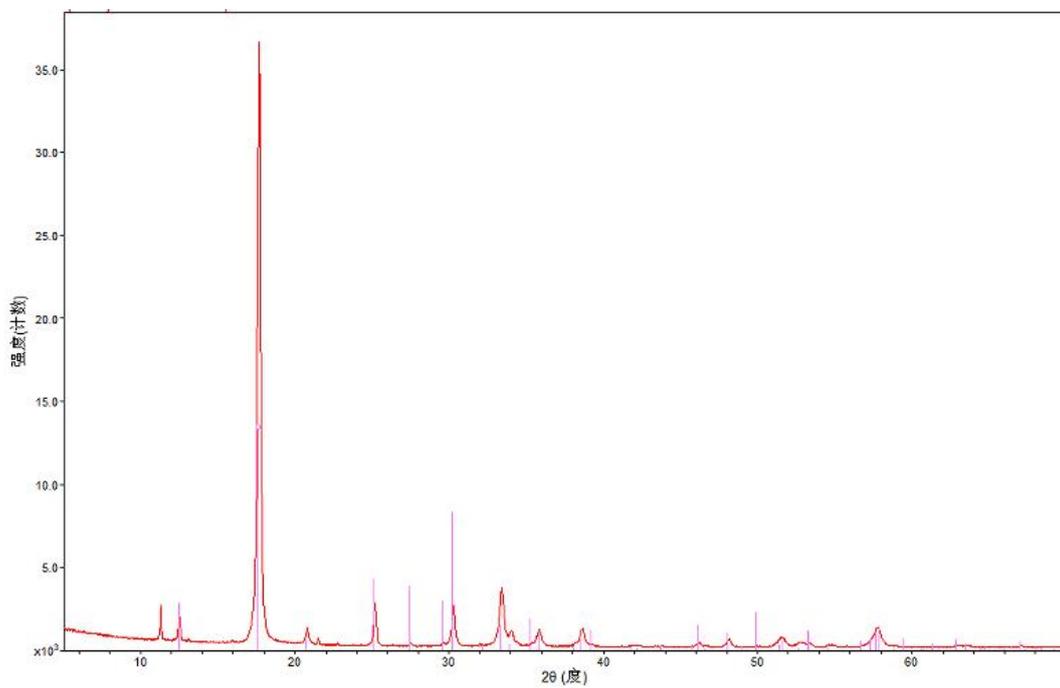


图 2 偏钒酸钠晶体结构图（合格）

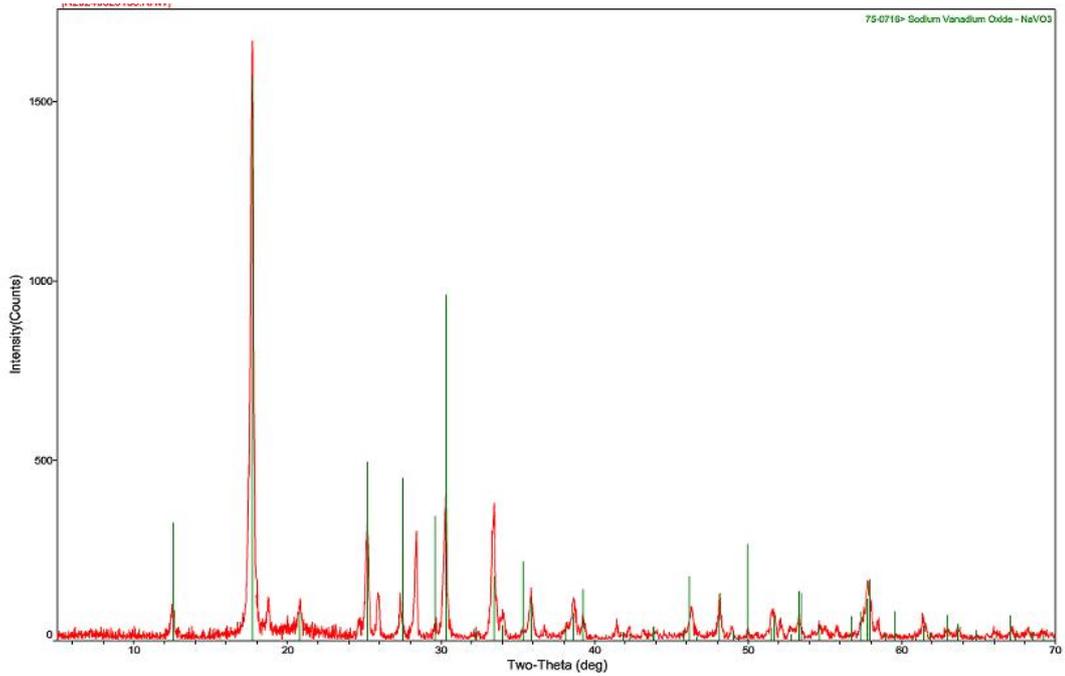


图 3 偏钒酸钠晶体结构图（合格）

生产中发现因在生产工艺控制不当，会使产品晶体结构发生较大变化，客户是不能接受的，被普遍列为不合格品。

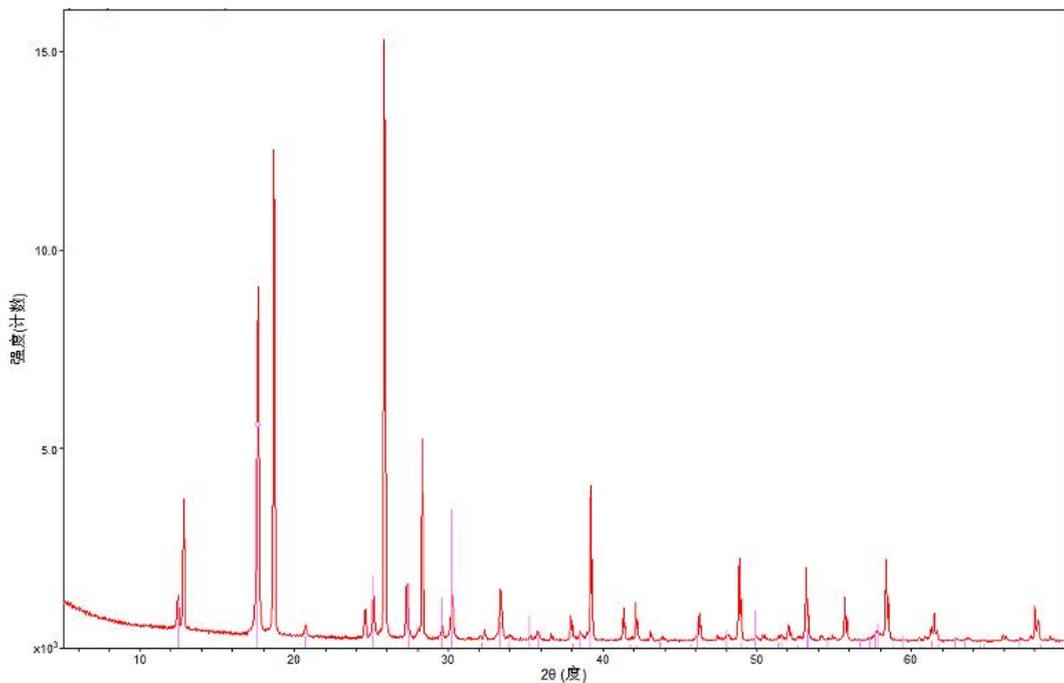


图 4 偏钒酸钠晶体结构图（不合格）

低纯度产品因含有微量杂质元素，部分批次产品的 XRD 晶体图谱中可能会出现少量杂峰，但这些杂质不会影响产品的主要性能指标，完全能够满足使用单位的基本需求。需要注意的是，不同用户单位的验收标准可能存在一定差异，且主观性较强。因此无法制定统

一的合格标准图谱。建议供需双方根据具体应用场景的实际需求协商确定验收标准。对于产品微观结构的细微差异，双方可基于实际使用效果进行评估，并通过技术协议予以确认。

3.4 检验规则

3.4.1 检查和验收

产品应由供方进行检验，保证产品质量符合本文件的规定，并填写质量证明书。

需方可对收到的产品按文件的规定进行验收。如检验结果与本文件及订货单的规定不符时，应以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。属于外观质量或尺寸的异议，应在收到产品之日起1个月提出；属于其他性能的异议，应在收到产品之日起3个月提出。如需仲裁，应由供需双方在需方共同取样或协商确定。

3.4.2 组批

由于不同行业及使用单位对组批要求存在较大差异（订单需求量可从 25kg 至 5000kg 不等），为兼顾灵活性与可操作性，本标准规定组批方式按以下原则确定：

（1）供方来料批次优先。

原则上以供方提供的产品批次作为组批基础，确保同一批次产品的理化性能及质量一致性。

（2）供需双方协商确定。

若客户订单有特殊需求（如最小起订量、定制化指标等），允许通过书面协议另行约定组批方式，并在订单中明确标注组批规则及验收标准。

所有组批方式均需留存完整追溯记录，包括原材料批次号、生产工艺参数及客户订单编号。

3.4.3 检验项目

每批产品应进行化学成分、水分含量、粒度、外观质量及晶体结构的检验。产品的取样应符合表9的规定。

表 9 检验项目及取样方法

检验项目	取样和制样方法	取样数量	要求的章条号	试验方法的章条号
化学成分	按 GB/T 6678 规定确定采样单元，从选出包装中取出试样，用四分法缩分至 400g 左右，分成 2 袋，一	200g/ 批	4.2	5.1
水分含量			4.3	5.2

粒度	份供需方检测,1份密封保存备查,取样器及取样方法应符合 GB/T 6679 的规定。在包装物内 1/2 处取样。	4.4	5.3
外观质量		4.5	5.4
晶体结构		4.6	5.5

3.4.4 检验结果的判定

偏钒酸钠检验结果的数值按 GB/T 8170 规定进行修约, 并采用修约值比较法判定, 检验结果如有一项指标不符合本文件要求时, 判该批产品不合格。

四、与现行法律、法规、强制性国家标准相关标准协调配套情况

本文件不存在与相关法律、法规、规章相抵触之处, 也不与其它标准相冲突。

五、标准中涉及专利的情况

本文件不涉及专利问题。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见

七、预期达到的社会效益等情况

1 填补标准空白, 促进行业规范化。

本标准作为国内首个高纯偏钒酸钠专用标准, 解决了行业长期缺乏统一技术规范的问题, 推动生产和使用单位依据科学指标进行质量控制, 避免因标准缺失导致的产品质量参差不齐、市场混乱等现象。

2 提升产品质量与资源利用率。

2.1 通过明确技术指标和检验项目, 确保偏钒酸钠产品的纯度和稳定性, 减少因质量不达标导致的资源浪费。

2.2 优化生产工艺, 降低能耗与废料排放, 提高资源综合利用率, 助力绿色制造和可持续发展。

3 降低生产成本, 增强市场竞争力。

3.1 为生产单位提供明确的质量基准，避免盲目调整工艺参数或过度提纯造成的成本增加。

3.2 使用单位可依据标准精准选材，减少因质量不符带来的二次加工或退货损失，提升产业链整体效率。

4 推动行业有序发展。

4.1 通过标准化生产，减少低效竞争，引导企业向高技术、高附加值方向转型。

4.2 为新应用领域（如半导体、橡胶催化剂等）提供可靠的产品依据，拓展偏钒酸钠的市场空间。

5 社会效益与经济效益双赢

通过标准化降低综合成本，提升产品国际竞争力，扩大出口潜力。减少环境污染风险，助力实现“双碳”目标；提升行业整体技术水平，为国家战略材料供应链安全提供支撑。

6 为政策监管提供技术支撑

标准可作为政府部门监督市场质量、制定产业政策的参考依据，促进市场监管的公平性和科学性。

本标准的实施将推动偏钒酸钠行业从粗放型向精细化、标准化转变，通过技术升级和资源优化，实现经济效益与社会效益的协同提升，为我国新材料产业的高质量发展奠定基础。

八、标准性质的建议说明

建议作为推荐性有色金属协会标准

九、贯彻标准的要求和措施建议

建议本文件在批准发布 6 个月后实施。

十、废止现行有关标准的建议

无。

十一、其他应予说明的事项

无。

《偏钒酸钠》标准编制组

2025 年 6 月