

《钠离子电池用六氟磷酸钠》标准编制说明

一、工作简况

1.1 任务来源

《钠离子电池用六氟磷酸钠》团体标准由中国汽车工业协会提出并归口。

1.2 主要起草单位及任务分工

牵头单位：江苏九九久科技有限公司

共同起草单位：广州天赐高新材料股份有限公司、山东东岳高分子材料有限公司、山东海科新源材料科技股份有限公司、珠海市赛纬电子材料股份有限公司、香河昆仑新能源材料股份有限公司、浙江三美化工股份有限公司、江苏新泰材料科技有限公司、滨化集团股份有限公司、亿恩科天润新能源材料（山东）有限公司、深圳珈钠能源科技有限公司、珠海冠宇电池股份有限公司、合肥乾锐科技有限公司、山东新蔚源新材料有限公司、天祝宏氟锂业科技发展有限公司、湖北省宏源药业科技股份有限公司、中国科学院大连化学物理研究所、武汉大学、通标国华标准技术咨询（北京）有限公司、华兴中科标准技术（北京）有限公司

1.3 主要工作过程

1.3.1 钠离子电池用六氟磷酸钠标准立项评审会议

2023年01月13日由中国汽车工业协会召开《钠离子电池用六氟磷酸钠》标准立项评审会议，会议由中国汽车工业协

会、蜂巢能源科技股份有限公司、国联汽车动力电池研究院有限责任公司、武汉大学、温州大学碳中和技术创新研究院、中南大学、华中科技大学的各位专家组成评审专家组。江苏九九久科技总经理夏建华对《钠离子电池用六氟磷酸钠》标准进行了立项工作汇报，专家组对标准进行了咨询，并给与了具体的指导和修改意见，最后，同意《钠离子电池用六氟磷酸钠》标准通过立项申请。

立项专家提出的意见如下：

序号	钠离子电池用六氟磷酸钠
1	该标准所涉及技术指标在满足电池厂家生产需求情况下，不要追求过高指标，避免造成经济浪费。
2	该标准涉及锂、钾杂质，且明显宽与其他金属杂质指标，需确认来源及对钠离子电池的影响。
3	建议从满足实际需要出发，后续在预期可达到的条件下，积极地把先进技术纳入标准，提高产品技术水平。

标准立项后，牵头单位向行业内相关企业发出征集参编单位的邀请，共征集到广州天赐高新材料股份有限公司、山东东岳高分子材料有限公司、山东海科新源材料科技股份有限公司等20家参编单位，成立以江苏九九久科技有限公司牵头的标准编制工作组，标准编制工作组于2023年6月10日召开中国汽车工业协会团体标准《钠离子电池用六氟磷酸钠》审

定会议。

2023年7月，标准工作组召开标准发布会，确定标准文本，进行标准公示发布。

二、标准编制原则和主要内容

2.1 标准制定原则

本标准的制定工作遵循适用性、统一性、协调性、规范性原则，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。

本标准借鉴实际生产过程中的相关工艺指标，并把相关要求纳入本标准中，使标准内容及指标更加符合实际运用。

2.2 标准主要内容

本标准适用于钠离子电池用六氟磷酸钠，规定了六氟磷酸钠的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

2.2.1 钠离子电池用六氟磷酸钠的要求

2.2.1.1 外观

钠离子电池用六氟磷酸钠为白色结晶或粉末

2.2.1.2 技术要求

2.2.1.2.1 水分与氟化氢

水分与氟化氢能够对电极表面SEI膜和电解液自身稳定性造成影响，会对钠电池的首次不可逆容量损失，也间接影响到电池内阻，影响电池循环寿命和运行状态；水分过量时，多余的水会继续与NaPF₆反应出现HF气体，出现严重的胀气问题，影响着电池的安全性。本次制定标准，水分定为 $\leq 20\text{mg/kg}$ ，游离酸含量定为 $\leq 80\text{mg/kg}$ 。

2.2.1.2.2 阴离子杂质

氯离子和硫酸盐是钠离子电池用六氟磷酸钠产品中的主要阴离子杂质，在电解液中会影响电池导电率，对钠离子电池集流体产生腐蚀作用，缩短电池使用寿命。本次制定标准，氯离子为 $\leq 5\text{mg/kg}$ ，硫酸盐含量定为 $\leq 10\text{mg/kg}$ 。

2.2.1.2.3 金属杂质

铁、钾等金属杂质离子具有比钠离子低的还原电位，因此在充电过程中，金属杂质离子将首先嵌入碳负极中，减少了钠离

子嵌入的位置，因此减少了钠离子电池的可逆容量。高浓度的金属杂质离子析出还可能导致石墨电极表面无法形成有效的钝化层，使整个电池遭到破坏。因此，钠离子电池用六氟磷酸钠中金属杂质离子含量必须要足够小。

依据产品质量实测情况和配置电解液后质量能否满足电池生产单位的要求，本次制定标准，列入主要金属杂质离子指标：锂、铁、钾，指标值分别为： $\leq 20\text{mg/kg}$ 、 $\leq 5\text{mg/kg}$ 、 $\leq 20\text{mg/kg}$ 。

2.2.1.2.4 碳酸二甲酯（DMC）不溶物

六氟磷酸钠要在有机溶剂中溶解为电解液后用作钠电池的制造，为满足后续钠离子电池电解液对六氟磷酸钠产品的要求，本次制定标准，碳酸二甲酯（DMC）不溶物含量定为 $\leq 200\text{mg/kg}$ 。

2.2.1.2.5 安息角

安息角是表征颗粒物料流动、摩擦等特性的宏观参数，该值测定可确定物料的流动性以及计算物料的内摩擦系数，并且对堆积密度的评估或者反映物料间的微观参数都有重要影响和参考价值，鉴于此，本次标准安息角 $\leq 40^\circ$ 。

2.2.2 试验方法

2.2.2.1 水分的测定

在露点 $< -40^\circ\text{C}$ 手套箱内，采用卡尔费休法原理的全自动水分测定仪测定。

2.2.2.2 游离酸（以HF计）的测定

在低温体系（ $\leq 4^\circ\text{C}$ ）下，使用氢氧化钠标准溶液滴定。

2.2.2.3 阴离子杂质的测定

在具有耐氟化物腐蚀的离子色谱仪上采用工作曲线法测定试样中的阴离子杂质含量；采用目视比浊法测定氯离子和硫酸根含量。

2.2.2.4 金属杂质的测定

在具有耐氢氟酸进样系统的电感耦合等离子体发射光谱仪（ICP-OES）上采用标准加入法和工作曲线法测定试样中的金属杂质含量。

2.2.2.5 碳酸二甲酯（DMC）不溶物的测定

以碳酸二甲酯溶解试样，使用膜过滤装置、聚四氟乙烯或其他耐氢氟酸的过滤膜过滤，于 $105^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 干燥至质量恒定，称量增重测定碳酸二甲酯（DMC）不溶物含量。

2.2.2.6 安息角的测定

采用规格尺寸符合GB/T 6609.24—2004中图1的规定的测量仪进行测定。

2.2.3 检验规则

本标准对钠离子电池用六氟磷酸钠组批、取样、出厂检验及必须进行型式检验的若干情况做出了规定。

2.2.4 标志、包装、运输和贮存

钠离子电池用六氟磷酸钠产品性质特殊，需应用不锈钢桶包装，充入不小于30kPa的高纯氮气或氩气作为保护，产品包装上应有牢固清晰的标志，产品储存和运输时应避免日晒、雨淋，轻装轻卸。

三、采用国际标准和国外先进标准情况

无。

四、主要试验验证情况

按本标准生产的钠离子电池用六氟磷酸钠，经使用单位检验和使用，可以满足用户单位的使用要求。经生产单位验证，本标准的各项技术指标合理，并具有一定的先进性。

五、采用国际、国外标准情况以及国际、国外标准对比情况

本标准未采用国际、国外标准。

六、标准涉及的专利情况

本标准中不涉及专利。

七、预期达到的社会效益、对产业发展的作用

(1) 规范了钠离子电池用六氟磷酸钠相关技术指标，符合电池制造厂家实际运用的要求。

(2) 建立钠离子电池用六氟磷酸钠产品试验方法、检验规则、使六氟磷酸钠的技术指标具有统一性、对比性。

(3) 通过标准建立以及行业内推广，为产品创新提供了经验和基础，进而使标准不断丰富和进步，对相关企业对钠离子电池用六氟磷酸钠的绿色制造、成本降低、推广运用具有十分重要的作用。

八、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准的协调性

本标准与现行相关法律、法规及相关标准没有冲突或矛盾。

九、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

十、标准性质的建议说明

建议本标准作为团体标准实施。

十一、贯彻标准的要求和措施建议

作为推荐性标准，建议发布实施后由中国汽车工业协会联合标准起草单位组织标准宣贯，在钠离子电池领域的主要企业中逐步推广应用。

十二、废止现行相关标准的建议

无。

十三、其它说明

无。

标准起草工作组

2023 年9 月