**冰晶石化学分析方法和物理性能测定方法**

**第7部分：三氧化二铁含量的测定**

**邻二氮杂菲分光光度法**

编制说明

(送审稿)

中铝郑州有色金属研究院有限公司

2023年8月

冰晶石化学分析方法和物理性能测定方法

第7部分：三氧化二铁含量的测定

邻二氮杂菲分光光度法

编制说明

1. 工作简况

（一）任务来源

2022年工业和信息化部发布的《2022年第一批行业标准制修订和外文版项目计划》的通知， YS/T 273.7《冰晶石化学分析方法和物理性能测定方法 第7部分：三氧化二铁含量的测定 邻二氮杂菲分光光度法》的修订工作由全国有色金属标准化技术委员会归口，项目编号2022-0196T-YS。项目编制组成员由中铝郑州有色金属研究院有限公司、多氟多新材料有限责任公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、山东南山铝业股份有限公司等组成。

（二）主要参加单位和工作成员及其所作的工作

2.1 主要参加单位情况

中铝郑州有色金属研究院有限公司作为本标准主编单位，在标准编制过程中，积极主动与一些有代表性的企业联系调研，在广泛征求意见的基础上，确定起草思路，牵头制定合适的试验方案，认真开展试验研究，整理汇总试验验证数据，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，按计划完成了标准的编制工作。

山东南山铝业股份有限公司、内蒙古锦联铝材有限公司，昆明冶金研究院有限公司积极参与标准验证工作，对标准各项条件实验进行了验证，并对主编单位提供的试验样品进行了详细分析，为标准的准确性、重复性与再现性等提供了数据支撑。

中铝中州铝业有限公司，贵州兴仁登高新材料有限公司，内蒙古霍煤鸿骏铝电有限责任公司、多氟多新材料股份有限公司对标准进行了复核，主要对主编单位提供的试验样品进行了重复性验证，为标准的重复性限与再现性限提供了数据支撑。

2.2 主要工作成员所负责的工作情况

本标准主要起草人及工作职责见表1。

表1主要起草人及工作职责

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参加单位 | 工作成员 | 所作的工作 |
| 中铝郑州有色金属研究院有限公司 | 匡玉云、晏唯真、 | 主编人员，负责方案制定、资料收集、技术参数的确定、标准条款编写 |
| 有色金属技术经济研究院有限责任公司 | 李志刚 | 标准组织协调 |
| 多氟多新材料有限责任公司 | 冀然 | 参编人员，负责试验验证工作及验证报告的编写。 |
| 内蒙古霍煤鸿骏铝电有限责任公司 | 何春燕 | 参编人员，负责试验验证工作及验证报告的编写。 |
| 中铝中州铝业有限公司 | 贾音 贺婕 | 参编人员，负责试验验证工作及验证报告的编写。 |
| 贵州兴仁登高新材料有限公司 | 刘建英 | 参编人员，负责试验验证工作及验证报告的编写。 |
| 内蒙古锦联铝材有限公司 | 张伟南、杨柳、  李欣、王伊娜 | 参编人员，负责试验验证工作及验证报告的编写。 |
| 山东南山铝业股份有限公司 | 张宁、姜雪艳 | 参编人员，负责试验验证工作及验证报告的编写。 |
| 昆明冶金研究院有限公司 | 刘英波 | 参编人员，负责试验验证工作及验证报告的编写。 |

（三）工作过程

1、预研阶段：从2020年3月对多家氟化盐生产、电解铝生产的单位调研，调研中发现原版标准存在如下问题：1、三氧化二铁的检测范围没有规定检测下限，只给出了测定范围为：≤0.25%。由于标准中没有明确的检测下限，使得不同企业在低含量检测时给出了不同检测结果。这对于氟化盐行业的贸易造成不便。2、三氧化二铁的检测上限0.25%已不能满足当前冰晶石产品检测的要求，有些产品中三氧化二铁含量较高，已超出当前检测上限。3、旧版本YS/T273.7-2006中称样量较多（1.0g），且加入的熔剂也较多，导致高温熔融完之后在用热水浸提时需花费较多时间去溶解熔块，在操作过程中试样容易溢出铂皿外。4旧版本YS/T273.7-2006中采用的是825℃熔融30min，在日常检测过程中偶见样品溶不清的现象。

因此亟需对该标准进行修订。

最终提出YS/T 273.7 《冰晶石化学分析方法和物理性能测定方法 第7部分：三氧化二铁含量的测定 邻二氮杂菲分光光度法》的标准修订计划。

2、立项阶段

2021年5月~~，~~中铝郑州有色金属研究院有限公司向全体委员会提交了YS/T 273.7《冰晶石化学分析方法和物理性能测定方法 第7部分：三氧化二铁含量的测定 邻二氮杂菲分光光度法》的标准项目建议书、标准草案，立项报告等材料，全体委员会论证结论为同意行业标准立项。

2022年，工信部下达了《2022年第一批行业标准制修订计划》，批准了YS/T 273.7《冰晶石化学分析方法和物理性能测定方法 第7部分：三氧化二铁含量的测定 邻二氮杂菲分光光度法》的修订计划，项目编号2022-0196T-YS，技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。

3、起草阶段：

3.1 第一次工作会议（任务落实会）

2022年3月，全国有色金属标准化技术委员会召开标准工作网络会议，来自中铝郑州有色金属研究院有限公司、多氟多新材料有限公司，内蒙古锦联铝材有限公司、南山铝业股份有限公司等多家单位的代表参加会议，会议对标准草案进行了充分的讨论，起草单位根据国内外查新及对氟化铝工艺的深度研究制订了本项目试验方案，并形成征求意见稿Ⅰ。会议决定由中铝郑州有色金属研究院有限公司、山东南山铝业股份有限公司、多氟多新材料有限责任公司、内蒙古霍煤鸿骏铝电有限责任公司、贵州路兴实业有限公司、中铝中州铝业有限公司、昆明冶金研究院有限公司、内蒙古锦联铝材有限公司共8家单位参与标准修订与试验验证工作。

3.2 试验及验证情况

2022年12月20日，主编单位根据实验结果对标准讨论稿进行了修改，形成了标准征求意见稿Ⅱ，同时向山东南山铝业股份有限公司、昆明冶金研究院、霍煤鸿骏有限公司、贵州兴仁登高新材料有限公司、中铝中州铝业有限公司、多氟多新材料股份有限公司、内蒙古锦联铝材有限公司等7家报名参与标准的复验复核工作的单位发放标准征求意见稿Ⅱ以及4个标准复验及复核的样品和1个标准内控样品。2023年4月，主编单位根据返回的复验复核报告，对实验样品数据进行汇总与处理，计算重复性与再现性限。标准主编单位根据复验复核结果、征求意见并合理吸纳意见的基础上，形成了预审稿和预审稿编制说明。

3.3 第二次工作会议

2023年5月30～31日，由全国有色金属标准化技术委员会在大理组织召开了标准预审会议，与会专家及企业代表对YS/T 273.7《冰晶石化学分析方法和物理性能测定方法 第7部分：三氧化二铁含量的测定 邻二氮杂菲分光光度法》预审稿进行了审查，与会专家及代表对标准预审稿进行全面的分析,并逐个询问参编单位在复验复核过程中发现的问题及解决的办法。除了编辑性修改外，会议认为：新标准中修改了称样量，熔样温度和溶解熔块酸及用量，应说明修改依据，补充条件条件试验，会后，标准编制组根据上述反馈意见，补加了条件试验和并由复验单位进行了复验，并对预审稿和预审稿编制说明进行了修改，形成了标准送审稿和送审稿编制说明。

4、征求意见阶段

标准主编单位对YS/T 273.7《冰晶石化学分析方法和物理性能测定方法 第7部分：三氧化二铁含量的测定 邻二氮杂菲分光光度法》进行广泛征求意见，共发送单位14个，其中，使用单位10个，占比71.4%，科研院所2个，占比14.3%，其他单位2个，占比14.3%，回函的单位数14个，回函并有建议或意见的单位数13个，没有回函单位数0个。各单位提出了规范标准文本格式等意见或建议，根据征求意见稿的回函情况及反馈意见情况，标准编制组再次进行了讨论研究，确定了意见的采纳情况，编写了《标准征求意见稿的征求意见汇总表》。

5、审查阶段

6、报批阶段

二 标准编制原则

1、符合性：本标准第三次修订。在编写格式上严格按照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》要求编写。

2、合理性：以满足我国冰晶石实际生产和使用的需要为原则，与实际相结合，提高标准的适用性。

3、先进性：修订后的标准将更好地满足我国冰晶石相关产品中对三氧化二铁含量的测定要求，同时方法操作简单，精密度和准确度好。

三 标准主要内容的确定依据及主要试验和验证情况分析

在前期调研和长期实践经验累积的基础上，确立了本次标准修订的试验方案和技术路线。与前版标准相比，本次修订主要内容是：修改了测定范围、称样量、熔样和测定条件等，新旧标准在主要内容方面的变化见表2。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 新标准 | 旧标准 | 修改依据 |
| 标准题目 | 《冰晶石化学分析方法和物理性能测定方法第7部分：三氧化二铁含量的测定 邻二氮杂菲分光光度法》 | 《冰晶石化学分析方法和物理性能测定方法第7部分 邻二氮杂菲分光光度法测定三氧化二铁含量》 | 保持与系列标准题目格式一致性 |
| 测定范围（以二氧化硅表示） | 0.0050～0.50％ | ≤0.25％ | 工业生产分析要求，确定分析下限，提高检测上限 |
| 称样量 | 0.50g | 1.00g | 熔样和提取更方便 |
| 熔样温度 | 850℃ | 825℃ | 样品完全熔融，测定结果更准确。 |
| 酸及用量 | 硫酸（1+1）16ml | 硝酸（1+1）38 ml | 与冰晶石中磷、硅的测定溶样方法保持一致，适合磷硅铁联测，提高分析效率 |

3.1 标准题目的确定

本次修订为了保持与系列标准题目格式一致性，将原标准题目为《冰晶石化学分析方法和物理性能测定方法第7部分 邻二氮杂菲分光光度法测定三氧化二铁含量》修改为《冰晶石化学分析方法和物理性能测定方法第7部分：三氧化二铁含量的测定 邻二氮杂菲分光光度法》。

3.2测定范围的确定

原标准YS/T 273.7-2006规定三氧化二铁的测定范围为≤0.25%，没有规定检测下限，只给出了测定范围为：≤0.25%。由于标准中没有明确的检测下限，使得不同企业在低含量检测时给出了不同检测结果，有些产品中三氧化二铁含量较高，已超出当前检测上限%，最高能到0.5%，不能满足当前冰晶石产品检测的要求，因此确定测定范围为： 0.0050%～0.50%。

3.3 称样量的选择

此试验选择1#、2#、3#冰晶石样品。

3.3.1 分别称取0.50g试样，加入6g无水碳酸钠和2g硼酸，按表3分取试液，其余按样品测定步骤进行，结果如表3。

表3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 称样量/g | 试液量/mL | 分取试液量/mL | 测定结果/％ |
| 1# | 0.50 | 250 | 50.00 | 0.027 |
| 2# | 0.50 | 250 | 20.00 | 0.090 |
| 3# | 0.50 | 250 | 10.00 | 0.38 |

3.2.2 称取1.00 g试样，加入12g无水碳酸钠和4g硼酸，按表4分取试液，其余按样品测定步骤进行，结果如表4。

表4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 称样量/g | 试液量/mL | 分取试液量/mL | 测定结果/％ |
| 1# | 1.00 | 250 | 25.00 | 0.028 |
| 2# | 1.00 | 250 | 10.00 | 0.089 |
| 3# | 1.00 | 250 | 5.00 | 0.37 |

称样量为1g和0.5g时样品的测定结果基本一致，减少称样量和熔剂加入量,熔样和提取更简单。

3.4 熔样温度选择试验

此试验选择2#冰晶石样品，分别在温度750℃、800℃、850℃、900℃时熔融30分钟，按样品测定步骤进行，测得结果如表5。

表5 2#冰晶石样品不同温度下熔解时的测定结果

|  |  |
| --- | --- |
| 熔样温度/℃ | 测定结果/％ |
| 800 | 0.080 |
| 825 | 0.087 |
| 850 | 0.090 |
| 900 | 0.090 |

熔样温度低于850℃时，样品有溶不清的现象，溶样温度高于850 ℃时，样品可以完全溶清。为了保证试样和试剂空白完全熔融，熔样温度选择850℃。

3.5 硫酸用量试验

溶液的显色酸度为pH3.5～4.2，硫酸用量影响显色酸度。此试验选择2#冰晶石样品，在850℃熔融后，提取样品时分别加入硫酸（1+1）5mL、10mL、16mL、20mL、25mL，按样品测定步骤进行，测得结果如表6。

表6 硫酸加入量对2#冰晶石样品测定结果的影响

|  |  |
| --- | --- |
| 硫酸(1+1)加入量/mL | 测定结果/％ |
| 5 | 0.075 |
| 10 | 0.088 |
| 16 | 0.089 |
| 20 | 0.090 |
| 25 | 0.089 |

硫酸（1+1）加入量在10mL-25mL之间，样品的测得数据接近，样品的测得数据接近，选择加入16mL硫酸（1+1）溶液。

3.6工作曲线与检出限

3.6.1分别移取0 mL、0.50ml、1.00 mL、2.50 mL、5.00 mL、7.00ml、10.00 mL三氧化二铁标准溶液，置于一组100 mL容量瓶中，以下按标准文本中分析步骤8.4.3进行。

3.6.2 将部分溶液（3.6.1）移入1cm吸收池中，以水为参比，于分光光度计波长510 nm处测量其吸光度。减去试剂空白溶液吸光度后，以三氧化二铁量为横坐标，相应的吸光度为纵坐标，绘制工作曲线。

表2 工作曲线的线性范围、线性方程和相关系数

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 三氧化二铁  质量/μg | 0 | 5 | 10 | 25 | 50 | 70 | 100 |
| 吸光度/A | 0 | 0.007 | 0.014 | 0.036 | 0.071 | 0.099 | 0.143 |

按照分析方法制取空白液，分取50ml，对空白溶液测试11次，空白的标准偏差为0.00035%，空白标准偏差的3倍作为方法的检出限，三氧化二铁检出限为：0.0012%。 空白标准偏差的10倍作为方法的定量限，定量限为0.0035%，因此，在标准中将该方法的三氧化二铁测定下限定为0.0050%。

表3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 空白的吸光度（Abs） | 标准偏差（%） | 3倍检出限% | 10倍定量限% |
| 0.005、0.004、0.005、0.005、0.004、0.005、0.004、 0.005、 0.004、0.005、0.005 | 0.00035 | 0.0012 | 0.0035 |

3.7精密度实验

选定覆盖测定范围的4个样品，按照试验方法方法进行重复测定11次进行数据统计。统计结果见表4。

表4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品 | 1# | 2 | 3# | 4# |
| 1 | 0.0091 | 0.027 | 0.090 | 0.38 |
| 2 | 0.0085 | 0.028 | 0.088 | 0.37 |
| 3 | 0.0090 | 0.026 | 0.092 | 0.37 |
| 4 | 0.0087 | 0.027 | 0.091 | 0.38 |
| 5 | 0.0093 | 0.028 | 0.089 | 0.38 |
| 6 | 0.0092 | 0.027 | 0.088 | 0.37 |
| 7 | 0.0091 | 0.028 | 0.091 | 0.38 |
| 8 | 0.0086 | 0.027 | 0.092 | 0.37 |
| 9 | 0.0092 | 0.026 | 0.091 | 0.38 |
| 10 | 0.0088 | 0.027 | 0.089 | 0.37 |
| 11 | 0.0089 | 0.028 | 0.090 | 0.37 |
| 平均值（%） | 0.0089 | 0.027 | 0.090 | 0.38 |
| 标准偏差（%） | 0.0003 | 0.0008 | 0.0014 | 0.0052 |
| 相对标准偏差（%） | 3.37 | 2.96 | 1.56 | 1.37 |

从复验结果统计情况来看，各单位之间的元素测量值吻合较好，各单位验证数据见复验报告。复验数据汇总见表5。各单位相关数据根据GB/T 6379.2进行分析，统计出冰晶石中三氧化二铁含量测定的重复性限和再现性限，见表6。

表5冰晶石样品中三氧化二铁含量的测定复验复核报告数据汇总（%）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品编号 |  | 中铝研究院 | 南山铝业 | 霍煤鸿骏 | 昆明冶金院 | 多氟多 | 中州铝业 | 锦联铝材 | 兴仁登高 |
| 1# | 平均值 | 0.0089 | 0.0086 | 0.010 | 0.0097 | 0.0084 | 0.0096 | 0.0082 | 0.0087 |
| 标准偏差 | 0.0003 | 0.0005 | 0.0001 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0010 | 0.0002 | 0.0002 |
| 2# | 平均值 | 0.027 | 0.027 | 0.027 | 0.027 | 0.025 | 0.030 | 0.027 | 0.027 |
| 标准偏差 | 0.0008 | 0.0014 | 0.0008 | 0.0004 | 0.0010 | 0.0020 | 0.0005 | 0.0008 |
| 3# | 平均值 | 0.090 | 0.088 | 0.090 | 0.090 | 0.088 | 0.091 | 0.090 | 0.089 |
| 标准偏差 | 0.0014 | 0.0017 | 0.0011 | 0.0006 | 0.0031 | 0.0030 | 0.0007 | 0.0011 |
| 4# | 平均值 | 0.38 | 0.37 | 0.38 | 0.38 | 0.38 | 0.37 | 0.38 | 0.37 |
|  | 标准偏差 | 0.0052 | 0.0027 | 0.0075 | 0.0036 | 0.0092 | 0.0050 | 0.0040 | 0.0070 |

表6冰晶石样品中三氧化二铁含量的测定重复性限和再现性限（%）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品名称 | 1# | 2# | 3# | 4# |
| 平均值/% | 0.0090 | 0.0271 | 0.0895 | 0.373 |
| 重复性限r/% | 0.0015 | 0.0016 | 0.010 | 0.018 |
| 再现性限R/% | 0.0020 | 0.0022 | 0.015 | 0.024 |

考虑数字修约情况将方法的重现性限和再现性限作了调整，见表7和表8。

表7 重复性限

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *ω*/% | 0.0090 | 0.027 | 0.090 | 0.37 |
| *r*/% | 0.0015 | 0.002 | 0.010 | 0.02 |

表8再现性限

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *ω*/% | 0.0090 | 0.027 | 0.090 | 0.37 |
| *R*/% | 0.0020 | 0.003 | 0.015 | 0.03 |

四 标准中如涉及专利，应由明确的知识产权说明

本标准不涉及任何专利或知识产权。

五 预期达到的社会效益等情况

（一）项目的必要性简述

冰晶石作为电解铝生产中主要的原材料，其产品质量直接关系到电解铝工业中电解效率的大小，关系到吨铝电解能耗的高低和电解铝产品质量的优劣。 随着我国对落后产能的淘汰以及全球对环境保护关注以及监控力度的加大，不管是从电解铝行业还是氟化盐行业出发，调整产业结构，提高符合循环经济发展要求的产品质量都是发展趋势。准确测定冰晶石中三氧化二铁含量不仅是保证产品质量的一个重要手段，也是氟化盐行业未来推进技术进步、合理选择生产工艺，实现资源可持续利用的重要保证。我国现行的冰晶石中三氧化二铁含量的测定标准是YS/T 273.7-2006，该标准是我国在2006年发布，该标准实施至今已十多年了。对于YS/T273.7部分中三氧化二铁含量的测定，现标准中三氧化二铁的测定范围是小于等于0.25%，已不能满足当前冰晶石产品中三氧化二铁含量的测试要求。国际标准ISO ISO1694-1976规定了天然和人造冰晶石 铁含量的测定 1,10-菲罗啉光度法。未见美国ASTM、日本JIS等相应的标准。因此，有必要对YS/T 273.12-2006《冰晶石化学分析方法和物理性能测定方法 第7部分：三氧化二铁含量的测定 邻二氮杂菲分光光度法》进行修订，以满足我国冰晶石检测和质量控制的要求。

（二）项目的可行性简述

近年来，随着我国原铝产能的提升以及资源综合利用的快速发展，冰晶石产品作为电解铝必要的原材料，其再生冰晶石在市场上已有一定的份额。作为电解铝的原辅材料，其化学成分的准确分析对产品的使用有重要的意义。我国现行的冰晶石中三氧化二铁含量的测定标准是YS/T 273.7-2006，该标准是我国在2006年发布，该标准实施至今已十多年了。对于原版标准存在如下问题：1、三氧化二铁含量的测定范围≤0.25%，一是无法满足当前冰晶石产品中高含量三氧化二铁的测试要求，二是没有规定测定下限。对于三氧化二铁含量低于仪器检出下限的冰晶石，由于不同仪器检出限的不同导致其检测结果报出存在差异。这严重制约了冰晶石中三氧化二铁分析方法在现有市场中的应用。本标准根据近年来在工作实践与经验积累的基础上，广泛查阅资料，针对我国近年来冰晶石产品质量变化，经多方调研、总结得出急需对原有分析标准的测定范围及操作方法等需要修订，修订后的标准可以更好地控制电解铝生产指标要求和规范冰晶石产品市场需要，使得检测结果更科学、准确、合理地指导生产。

（三）标准的先进性、创新性、标准实施后预期产生的经济效益和社会效益

本次修订意义：（1）与时俱进地依据当今冰晶石产品质量，制定适合当今产品的范围，使分析标准真正起到规范、引领的指导作用，为当今冰晶石产品服务；（2）更改了熔剂用量、熔融温度和时间、调节pH值方法，在保证准确度的基础上，为一线操作人员减少操作难度；（3）修改了部分试剂及试剂配制方法，（4）原标准的编辑性文本修改也将进一步增加本标准的严谨度，利于标准及相关检测技术的宣传，提高本标准在铝行业的实际应用程度。

六 采用国际标准和国外先进标准的情况

经查阅，冰晶石中三氧化二铁含量的测定有国际标准ISO1694-1976。本部分是YS/T273.7-202X修订部分，在修订过程中参照了国内、国际相关标准，修订后的标准涉及内容全面、条款详细，该标准与其他国家标准、行业标准互为补充、衔接配套，达到国内先进水平。

七 与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性国家标准的协调配套情况

本标准与现行标准属于协调一致标准，冰晶石含量的检测是满足现有产品标准的发展需求而修订的，是属于为现有标准服务配套标准。

本标准不涉及与任何国家法律、法规、规章及强制国家标准冲突问题，标准的修订符合国家相关法律、法规、规章的要求。本标准所引用的规范性文件全部是我国现行有效的国家标准或行业标准，是本标准的一部分，引用这些标准后，使本标准等要求与现行的相关法律、法规、规章及相关标准的关系不矛盾、不冲突，其相互关系协调。

八 重大分歧意见的处理经过和依据

无

九 标准性质的建议说明

本标准是YS/T 273《冰晶石化学分析和物理性能测定方法》系列有色标准中的一部分，建议本标准为推荐性有色行业标准。

十 贯彻标准的要求和措施建议

建议相关部门组织贯彻本标准的实施，采取有效措施向冰晶石产品的设计、生产、应用单位以及有关的检测机构宣贯本标准。建议本标准尽快发布，各相关单位及科研院所尽快开始执行本标准。

组织措施：建议由国家标准化管理委员会组织贯彻本标准的相关活动，利用各种条件，如工作组活动、标委会管理及活动、标准化技术期刊刊登、相关官网网上发布等。

技术措施：通过专家培训、技术交流等措施进行宣贯执行。

过渡办法：无。

十一 废止现行相关标准的建议

在本标准发布实施之日起，代替YS/T 273.7-2006。

十二 其他应予说明的事项

无

**《冰晶石化学分析方法和物理性能》行业标准编制小组**

**2023-8**