

《硝酸铯》

(送审稿)

(行业标准编制说明)

编制说明

《硝酸铯》编制组

主编单位：江西东鹏新材料有限责任公司

2024 年 06 月

目录

一、工作简况	1
1 任务来源	1
1.1 计划批准文件名称、文号及项目编号、项目名称、计划完成年限、项目名称更改说明、编制组成员（单位）	1
1.2 项目编制组单位变化情况	1
2 标准编制组单位简介	1
2.1 主编单位简介	1
2.2 其他主要成员单位简介（排名不分先后）	2
2.3 主要工作成员所负责的工作情况	4
3 主要工作过程	4
二、标准编制原则	4
三、标准主要内容的确定依据	5
1 本标准在内容修订时主要编制依据	5
2 标准制定的主要内容	5
2.1 增加了规范性引用文件	5
2.2 更改了产品分类的表述	5
2.3 增加了产品指标	6
2.3.1 SO_4^{2-} 含量	8
2.3.2 Cl 含量	8
2.3.3 水分含量	8
2.4 更改了化学成分中 Li、Na、K、Rb、Ca、Mg、Fe、Al、Si 元素含量指标	9
2.5 增加了化学成分和水分的试验方法	10
2.6 更改了组批重量	19
2.7 更改了检验项目及取样的表述	19
2.8 更改了标志、包装、运输、贮存及随行文件的表述	19
四、标准中涉及专利情况	20
五、预期达到的社会效益等情况	20
5.1 标准的必要性	20
5.2 标准的预期作用	21
六、采用国际标准和国外先进标准情况	21
七、与现行有关法律、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	21
八、重大分歧意见的处理经过和依据	21
九、标准性质的建议说明	21
十、贯彻标准的要求和措施建议	21
十一、废止现行有关标准的建议	21
十二、其他应予说明的事项	22
十三、参考资料	22

一、工作简况

1 任务来源

1.1 计划批准文件名称、文号及项目编号、项目名称、计划完成年限、项目名称更改说明、编制组成员（单位）

根据工信部《工业和信息化部办公厅关于印发 2023 年第一批行业标准制修订计划的通知》（工信厅科【2023】18 号）文件精神，《硝酸铯》被列入 2023 年有色金属行业标准制定计划项目，计划编号：2023-0254T-YS，技术归口单位是全国有色金属标准化技术委员会，由江西东鹏新材料有限责任公司牵头起草修订，完成年限为 2024 年。

本标准起草单位为江西东鹏新材料有限责任公司、江西春鹏锂业有限责任公司、江西赣锋锂业集团赣锋有限公司，宜春天卓新材料有限公司、宜春银锂新能源有限责任公司、新疆有色金属研究所有限公司、百杰瑞（荆门）新材料有限公司、江西九岭锂业股份有限公司、有研资源环境技术研究院（北京）有限公司、国标（北京）检验认证有限公司、志存锂业集团有限公司。

1.2 项目编制组单位变化情况

编制过程中项目编制组单位无变化。

2 标准编制组单位简介

2.1 主编单位简介

江西东鹏新材料有限责任公司成立于 2000 年 10 月。公司注册资本 5000 万元人民币，为中矿资源集团股份有限公司（中矿资源，002738.SZ）全资子公司。公司是高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”企业，公司主要从事轻稀土金属铷铯盐、高纯碳酸锂、电池级碳酸锂、电池级氢氧化锂、电池级氟化锂等产品的研发生产、销售和进出口贸易业务，拥有国内大的铷铯生产线，拥有氟化锂产能 6000 吨，高纯碳酸 6000 吨，锂碳酸锂/单水氢氧化锂柔线生产线产能 6 万吨，首创透锂长石提锂技术。现拥有上海春鹏国际贸易有限公司、江西春鹏锂业有限责任公司两个全资子公司。公司是全球最大的铷铯盐生产供应商，拥有全球已探明规模化开采铷榴石矿山 90% 的矿石资源量，产品远销美国、欧洲、日本、韩国等国家和地区，是美国杜邦、德国巴斯夫、德国邦泰、丹麦托普索、日本岩谷等国际化工巨头的重要合作伙伴。通过多年的技术创新，公司取得了一系列的科研成果：研发高纯碘化铯、高纯硝酸铷、80%甲酸铷铯溶液、新型钎剂氟铝酸铷、高纯硝酸铯等 20 个省级重新产品。主持（参与）起草《单水氢氧化铯》《金属铯》《硝酸铷》《甲酸铯》《电池级单水氢氧化锂》等共 17 项国家/行业标准。拥有授权国家发明专利 13 项。承担国家重点研发项目、中央引导地方发展资金等省级以上项目多项，荣获省部级科技奖励十余项，拥有国内唯一一家省级铷铯综合研究平台《江西省铷铯资源综合利用及材料工程研究中心》。

在本标准的编制过程中，积极主动收集国内的硝酸铯生产厂商的相关产品标准，参考全球不同级别硝

酸铯的供货技术要求，结合国内硝酸铯实际生产情况和产品质量现状，制定出本标准征求意见稿。在本标准完善过程中，组织编制组成员单位进行各项数据收集整理，制定《硝酸铯》，并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，最终带领编制组完成标准的编制工作。

有色金属技术经济研究院是我国有色金属行业的标准研究权威单位，对本标准的技术内容和编制规范进行指导，积极配合主编单位协调各成员单位运行各项试验测试任务，并为本标准的科学性和先进性把关，在编制组中贡献显著。

2.2 其他主要成员单位简介（排名不分先后）

2.2.1 新疆有色金属研究所

新疆有色金属研究所有限公司成立于 1958 年 10 月，先后隶属于国家重工业部、冶金工业部、中国有色金属工业总公司。2000 年 8 月作为国家经贸委 10 个国家局直属的 242 个转制科研院所之一下划地方，现为国家发改委《有色金属资源综合利用国家地方联合工程实验室（新疆）》、自治区发改委《新疆维吾尔自治区有色金属资源综合利用工程实验室》、自治区制造业创新中心《新疆有色（稀有）金属制造创新中心》累计完成国家 863 项目、国家科技支撑计划项目、国家 305 项目、新疆自治区高新技术攻关项目等在内的各类科研项目近 1000 余项，有 92 项获国家及省部级科技成果奖，编制并发布实施的国家标准共计 32 项，行业标准 27 项，企业标准 30 项，拥有有效的发明专利 20 项。在标准的编制过程中，能积极主动配合主编单位开展大量的调研、试验、检测等各种工作，为标准编写提供了真实有效的实测数据和有力支撑。

2.2.2 江西赣锋锂业集团股份有限公司

江西赣锋锂业集团股份有限公司成立于 2000 年 3 月，是中国锂行业首家 A+H 上市公司（A 股股票代码：002460；H 股股票代码 01772），世界领先的锂生态企业。公司业务贯穿上游锂资源开发、中游锂盐深加工及金属锂冶炼、下游锂电池制造及废旧电池综合回收利用等价值链的各重要环节，产品涵盖金属锂、碳酸锂、氢氧化锂、丁基锂、锂离子电池、锂电池材料等五大系列四十多种，被广泛应用于电动汽车、储能、3C 产品、化学品及制药等领域。企业锂矿资源遍布全球多个国家及地区，同时拥有“卤水提锂”、“矿石提锂”和“回收提锂”产业化技术，具备电池制造及回收能力，为电动车、电池、电子设备等厂商提供完整的原材料供应、电池定制、废旧电池循环利用方案。在本标准的制定过程中积极参与，提供了科学可靠的产品属性所需要的大量数据和诸多可行性建议，并在本标准的文本、格式提出相应的建议。

2.2.3 宜春天卓新材料有限公司

是一家新能源锂电高新技术企业，占地 600 余亩，座落于秀美的宜春市万载工业园。公司依托宜春区域丰富的锂云母资源，围绕“吃干榨尽”综合利用，致力于锂云母制备电池级碳酸锂、氢氧化锂及铷铯等稀贵金属的研发、生产和销售。公司为江西省智能制造标杆企业、江西省“专精特新”企业、国家级专精特新“小巨人”企业。公司创新研发[低品位锂云母综合利用制备电池级碳酸锂关键技术]，被评定为“国

际领先水平”，其科技成果获 2019 年中国有色金属工业科技一等奖、2020 年江西省科技进步二等奖和 2020 年江西省专利奖。公司参与《GB 电池级单水氢氧化锂》和《GB 电池级碳酸锂》等多项国家、行业标准制定。在本标准的制定过程中积极参与，提供了科学可靠的产品属性所需要的大量数据和诸多可行性建议，并在本标准的文本、格式提出相应的建议。

2.2.4 宜春银锂新能源有限责任公司

宜春银锂新能源有限责任公司是上市公司江特电机（SZ.002176）的全资子公司，成立于 2011 年，是利用锂云母、锂辉石制备高纯度碳酸锂、碳酸铷、碳酸铯、磷酸二氢锂等产品的高新技术企业。公司拥有 28 项发明专利，是碳酸锂、硫酸铷、硝酸铯等国家/行业标准起草单位，拥有国内先进的科研团队和分析检验中心。公司是硫酸盐焙烧工艺从锂云母提取锂盐的开拓者，多项独家技术处于行业领先水平，锂云母矿资源量在行业居前水平。在本标准的制定过程中积极参与，提供了科学可靠的产品属性所需要的大量数据和诸多可行性建议，并在本标准的文本、格式提出相应的建议。

2.2.5 国标（北京）检验认证有限公司

国标（北京）检验认证有限公司，前身是北京有色金属研究总院分析测试技术研究所，是国家有色金属行业最知名的第三方检验机构之一。公司运营管理着国家有色金属及电子材料分析测试中心和国家有色金属质量监督检验中心，拥有一支基础理论扎实、实践经验丰富的研究和服务队伍，自 2004 年至今共承担了国家科技支撑计划、国家 863 计划、国家自然科学基金、军工配套等省部级科技项目 40 余项；曾获国家科技进步奖 6 项，国家发明奖 3 项，省部级科技进步一等奖 10 项，二、三等奖 107 项；近 5 年获得国家发明专利 20 余项；负责和参加起草制订分析方法国家标准、行业标准 300 余项；国家标准物质/标准样品 120 个，在国内外科技期刊上发表论文 800 余篇，撰写论著 22 部。在本标准的制定过程中积极参与，提供了科学可靠的产品属性所需要的大量数据和诸多可行性建议，并在本标准的文本、格式提出相应的建议。

2.2.6 有研资源环境技术研究院（北京）有限公司

有研资源环境技术研究院（北京）有限公司主要从事有色金属选冶、功能新材料、生态环保领域和资源开发领域的科技创新研发，拥有高品质有色金属绿色特种冶金国家工程研究中心，被认定为国家级高新技术企业、国家专精特新小巨人企业。60 多年来，共承担国家、省部级科技开发项目 630 余项，有效授权发明专利 170 余项，获得省部级以上奖励 30 余项。在解决行业共性技术难题同时，可提供工程技术、产品和产、学、研、用系统解决方案。在本标准的制定过程中积极参与，提供了科学可靠的产品属性所需要的大量数据和诸多可行性建议，并在本标准的文本、格式提出相应的建议。

2.2.7 江西九岭锂业股份有限公司

江西九岭锂业股份有限公司成立于 2011 年，具备从采矿、选矿、冶炼与资源循环综合利用垂直一体化产业链布局，在宜春奉新、宜丰、丰城已有 9 万吨碳酸锂产能项目落地建成，是目前国内为数不多的集自

有矿山，自有选厂、自有锂云母冶炼生产线生产电池级碳酸锂完整产业链的企业。公司致力于锂云母矿的综合开发利用，已先后申请 111 项国家专利，其中，国家发明专利 56 项，国家实用新型专利 55 项，是全球首家万吨级利用铁锂云母矿制造碳酸锂的企业。江西九岭锂业股份有限公司在标准的制定过程中积极参与，提供了科学可靠的产品属性所需要的大量数据和诸多可行性建议，并在本标准的文本、格式提出相应的建议。

2.3 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

序号	起草人	工作职责
1	张江峰、彭文修、徐苗	负责方案制定、组织协调、主持标准条款编写、标准技术内容的审核、把关等。
2	李强、郑国忠、严小南、 陈凯、吴进方、邓红云、 吴建江、肖长春	负责方案制定、组织协调、主持标准条款编写、标准技术内容的审核、把关等。
3	翟建明、魏冬冬、罗远 辉、廖辉武、谢艳艳、 姚丽、朱晶晶、段小勋、 常瀚予	协助方案制定、组织协调、主持标准条款编写、标准技术内容的审核、把关等，参与硝酸铯产品调研、技术参数确定等

3 主要工作过程

本标准由江西东鹏新材料有限责任公司负责起草修订，本校准的编制经过了以下几个阶段：

- (1) 2023 年 4 月，由全国有色金属标准化技术委员会组织，在云南大理召开了本标准的任务落实会。
- (2) 2023 年 5 月，公司在接到《硝酸铯》标准修订任务后，成立了标准编制工作组，确认了各成员的工作任务和职责，制定了工作计划和进度安排。
- (3) 2023 年 5 月~2023 年 11 月标准修订小组组织公司内部各专业人员就本项目的修订进行讨论，同时对原标准的运行情况，各生产企业和客户进行调研。根据国内外硝酸铯使用客户提供的采购技术协议，及硝酸铯生产企业的技术现状，形成《硝酸铯》征求意见稿。
- (4) 2023 年 12 月 15 日，由全国有色金属标准化技术委员会组织，在四川成都召开了本标准的讨论会，相关企业开展了针对本标准的讨论，形成《硝酸铯》讨论稿。
- (5) 2024 年 3 月，由全国有色金属标准化技术委员会组织，在广东珠海召开了本标准的预审会，相关企业开展了针对本标准的讨论。同时会议提出，由国内主要硝酸铯生产厂家相互寄样进行测试分析，对比

分析结果及各参编单位反馈的指标。

(6) 2024 年 5 月,对比主要硝酸铯生产厂家寄样分析结果和各参编单位的反馈的指标,对硝酸铯的指标进行优化,形成《硝酸铯》送审稿。

(7) 2024 年 6 月,由全国有色标准化技术委员会组织,在山东烟台召开了本标准的审定会。

二、标准编制原则

为满足市场供需双方公平受益,标准格式按照 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》的要求进行编写。

本标准是以江西东鹏新材料有限责任公司为主要起草单位,参考国内外企业的生产技术水平及客户对硝酸铯的质量诉求的基础上编制而成,体现了国内外大多数企业的技术水平,有利于规范硝酸铯市场,切实可行,具有可操作性,同时充分考虑相关企业、使用单位等各方面的意见和建议,对《硝酸铯》行业标准做了如下修订:

- 1) 增加了规范性引用文件;
- 2) 更改了产品分类的表述;
- 3) 增加了化学成分 SO_4^{2-} 、 Cl^- 含量指标;
- 4) 增加了水分含量指标;
- 5) 更改了化学成分中Li、Na、K、Rb、Ca、Mg、Fe、Al、Si元素含量指标;
- 6) 增加了试验方法;
- 7) 更改了组批重量;
- 8) 更改了检验项目及取样的表述;
- 9) 更改了标志、包装、运输、贮存及随行文件的表述;
- 10) 更改了订货单内容的表述。

三、标准主要内容的确定依据

1 本标准在内容修订时主要编制依据

- (1) 查阅相关标准和国内外客户的相关技术要求;
- (3) 根据国内硝酸铯生产厂家及使用企业的实际情况,力求做到标准的合理性及实用性;
- (3) 根据技术发展水平及测试数据确定技术指标取值范围;

(4) 标准格式按照 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》的规定格式和结构进行编写。

2 标准制定的主要内容

2.1 增加了规范性引用文件

GB 190-2009 危险货物包装标志
 GB/T 191-2008 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 干燥减量法
 GB/T 6678-2003 化工产品采样总则
 GB/T 8170 数值修约规则及极限数值的表示和评定
 GB 12268-2012 危险货物物品名表
 GB 12463-2009 危险货物运输包装通用技术要求

2.2 更改了产品分类的表述

为保持和目前生产厂家和下游客户对产品分类的统一,产品按化学成分分为4个牌号:CsNO₃-1、CsNO₃-2、CsNO₃-3、CsNO₃-4。

2.3 增加了产品指标

经对市场上不同客户对硝酸铯产品技术指标和主要生产厂家的产品技术指标进行调研,数据见表2~表9,通过对比分析,为统一供需双方对硝酸铯产品技术指标要求,增加了硝酸铯产品SO₄²⁻、Cl⁻和水分的指标。同时对国内主要生产厂家的样品数据进行统计分析,制定出相应指标含量要求。

表2 用户要求99%硝酸铯指标数据(质量分数,%)

用户	主成分 ≥	Li ≤	Na ≤	K ≤	Rb ≤	Ca ≤	Mg ≤	Fe ≤	Al ≤	Si ≤	Pb ≤	SO ₄ ²⁻ ≤	Cl ⁻ ≤	水分 ≤
一	99	0.005	0.05	0.1	0.6	0.01	0.002	0.005	0.005	0.005	0.001	0.05	0.05	0.5
二	99	0.005	0.05	0.05	0.5	0.02	0.01	0.005	0.005	0.005	0.001	0.05	0.02	0.4
三	99	0.005	0.05	0.05	0.5	0.02	0.02	0.005	0.005	0.01	0.001	/	/	/
四	99	0.01	0.05	0.06	0.5	0.01	0.01	0.005	0.005	0.005	0.001	0.05	0.05	0.4

表3 用户要求99.5%硝酸铯指标数据(质量分数,%)

用户	主成分 ≥	Li ≤	Na ≤	K ≤	Rb ≤	Ca ≤	Mg ≤	Fe ≤	Al ≤	Si ≤	Pb ≤	SO ₄ ²⁻ ≤	Cl ⁻ ≤	水分 ≤
一	99.5	0.005	0.02	0.025	0.2	0.005	0.008	0.003	0.002	0.005	0.0005	0.03	0.02	0.2
二	99.5	0.005	0.02	0.02	0.25	0.005	0.006	0.002	0.003	0.003	/	0.02	0.01	0.2
三	99.5	0.002	0.03	0.02	0.2	0.008	0.005	0.002	0.002	0.002	0.0005	/	/	0.3
四	99.5	0.002	0.05	0.03	0.2	0.005	0.005	0.002	0.002	0.002	0.0005	0.02	0.01	0.2

表4 用户要求99.9%硝酸铯指标数据(质量分数,%)

用户	主成分 ≥	Li ≤	Na ≤	K ≤	Rb ≤	Ca ≤	Mg ≤	Fe ≤	Al ≤	Si ≤	Pb ≤	SO ₄ ²⁻ ≤	Cl ⁻ ≤	水分 ≤
----	----------	---------	---------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	------------------------------------	----------------------	---------

一	99.9	0.0005	0.005	0.01	0.02	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.0005	0.01	0.01	0.2
二	99.9	0.0005	0.005	0.02	0.025	0.002	0.001	0.001	0.001	0.005	0.0005	0.01	0.005	0.2
三	99.9	0.0005	0.005	0.01	0.02	0.005	0.002	0.001	0.001	0.005	0.0005	/	/	0.2
四	99.9	0.001	0.005	0.01	0.02	0.002	0.001	0.001	0.002	0.004	0.0005	0.01	0.005	0.2

表 5 用户要求 99.99%硝酸铯指标数据（质量分数，%）

用户	主成分 ≥	Li ≤	Na ≤	K ≤	Rb ≤	Ca ≤	Mg ≤	Fe ≤	Al ≤	Si ≤	Pb ≤	SO ₄ ²⁻ ≤	Cl ⁻ ≤	水分 ≤
一	99.99	0.0003	0.0005	0.001	0.003	0.0005	0.0005	0.0002	0.0002	0.0005	0.0003	0.001	0.001	0.2
二	99.99	0.0005	0.0005	0.001	0.002	0.0005	0.0005	0.0002	0.0002	0.0005	0.0003	0.001	0.001	0.2

表 6 生产厂家 99%硝酸铯技术指标

质量分数（不大于，%）													
企业	Li	Na	K	Rb	Ca	Mg	Fe	Al	Si	Pb	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	水分
A	0.005	0.05	0.05	0.5	0.01	0.01	0.005	0.005	0.005	0.001	0.05	0.02	0.4
B	0.003	0.03	0.03	0.3	0.005	0.005	0.002	0.002	0.002	0.001	0.02	0.01	0.3
C	0.004	0.05	0.05	0.5	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.001	0.05	0.01	0.4
D	0.005	0.05	0.05	0.5	0.01	0.01	0.002	0.005	0.003	0.001	0.05	0.02	0.4
E	0.005	0.05	0.05	0.5	0.01	0.01	0.002	0.005	0.005	0.001	0.05	/	0.3

表 7 生产厂家 99.5%硝酸铯技术指标

质量分数（不大于，%）													
企业	Li	Na	K	Rb	Ca	Mg	Fe	Al	Si	Pb	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	水分
A	0.002	0.02	0.02	0.2	0.005	0.005	0.002	0.002	0.002	0.005	0.02	0.01	0.2
B	0.001	0.01	0.01	0.1	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.005	0.02	0.01	0.2
C	0.002	0.02	0.02	0.2	0.005	0.005	0.002	0.002	0.002	0.005	0.02	0.01	0.2
D	0.002	0.02	0.02	0.2	0.005	0.005	0.002	0.002	0.002	0.005	0.02	0.01	0.2
E	0.002	0.02	0.02	0.2	0.005	0.005	0.002	0.002	0.002	0.005	0.02	/	0.2

表 8 生产厂家 99.9%硝酸铯技术指标

质量分数（不大于，%）													
企业	Li	Na	K	Rb	Ca	Mg	Fe	Al	Si	Pb	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	水分

A	0.0005	0.005	0.01	0.02	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0005	0.01	0.005	0.2
B	0.0005	0.002	0.005	0.01	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0005	0.01	0.005	0.2
C	0.0005	0.005	0.01	0.02	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0005	0.01	0.005	0.2
D	0.0005	0.003	0.01	0.02	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0005	0.01	0.005	0.2
E	0.0005	0.003	0.01	0.02	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0005	0.01	/	0.2

表 9 生产厂家 99.99%硝酸铯技术指标

质量分数 (不大于, %)													
企业	Li	Na	K	Rb	Ca	Mg	Fe	Al	Si	Pb	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	水分
A	0.0003	0.0005	0.001	0.002	0.0005	0.0005	0.0002	0.0002	0.0005	0.0002	0.001	0.001	0.2
B	0.0002	0.0002	0.0005	0.001	0.0005	0.0002	0.0002	0.0002	0.0005	0.0003	0.001	0.001	0.2
C	0.0002	0.0005	0.001	0.002	0.0005	0.0002	0.0002	0.0002	0.0005	0.0003	0.001	0.001	0.2
D	0.0003	0.0005	0.001	0.002	0.0005	0.0005	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.001	/	0.2

2.3.1 SO₄²⁻含量

不同厂家的 SO₄²⁻含量数据见表 10。

表 10 不同厂家的 SO₄²⁻含量数据

SO ₄ ²⁻ , 质量分数 (不大于, %)					
牌号	A	B	C	D	E
CsNO ₃ -1	0.05	0.02	0.04	0.05	0.05
CsNO ₃ -2	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02
CsNO ₃ -3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
CsNO ₃ -4	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

对国内主要硝酸铯生产厂家提供的样品进行数据统计, 结合用户要求的指标数据, 最终确定 CsNO₃-1、CsNO₃-2、CsNO₃-3、CsNO₃-4 四个牌号的对应的 SO₄²⁻含量分别不大于 0.05%、0.02%、0.01%、0.001%。

2.3.2 Cl⁻含量

不同厂家的 Cl⁻含量数据见表 11。

表 11 不同厂家的 Cl⁻含量数据

Cl ⁻ , 质量分数 (不大于, %)					
牌号	A	B	C	D	E
CsNO ₃ -1	0.02	0.015	0.02	0.02	0.02
CsNO ₃ -2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
CsNO ₃ -3	0.005	0.002	0.005	0.005	0.005
CsNO ₃ -4	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

对国内主要硝酸铯生产厂家提供的样品进行数据统计, 结合用户要求的指标数据, 最终确定 CsNO₃-1、CsNO₃-2、CsNO₃-3、CsNO₃-4 四个牌号的对应的 SO₄²⁻含量分别为 0.02%、0.01%、0.005%、0.001%。

2.3.3 水分含量

不同厂家水分含量数据见表 12。

表 12 不同厂家的水分含量数据

Cl ⁻ ，质量分数（不大于，%）					
牌号	A	B	C	D	E
CsNO ₃ -1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
CsNO ₃ -2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
CsNO ₃ -3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
CsNO ₃ -4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

对国内主要硝酸铯生产厂家提供的样品进行数据统计，水分含量都在客户要求指标范围内，经与参编单位共同讨论，最终确定 CsNO₃-1、CsNO₃-2、CsNO₃-3、CsNO₃-4 四个牌号的对应的水分含量分别为 0.4%、0.2%、0.2%、0.2%。

2.4 更改了化学成分中 Li、Na、K、Rb、Ca、Mg、Fe、Al、Si 元素含量指标

经对市场上不同生产厂家的硝酸铯指标进行调研，并对主要生产厂家提供样品数据进行统计分析，结合用户需求制定出相应指标。

2.4.1 Li、Na、K 含量的确定

原标准参考的硝酸铯产品是主要以铯榴石为原料生产的，对 Li、Na、K、Rb 含量规定值较低，考虑到多家参编单位是以提锂后含铯料为原料生产，其产品 Li、Na、K、Rb 含量会超过原标准规定值，经共同讨论，在满足用户需求的前提下对 Li、Na、K、Rb 含量进行调整如下：

表 13 Li、Na、K、Rb 含量（%）

牌号	CsNO ₃ -1	CsNO ₃ -2	CsNO ₃ -3	CsNO ₃ -4
Li，不大于	0.005	0.002	0.0005	0.0003
Na，不大于	0.05	0.02	0.005	0.0005
K，不大于	0.05	0.02	0.01	0.001
Rb，不大于	0.5	0.2	0.02	0.002

2.4.1 Ca、Mg、Fe、Al、Si 含量的确定

在满足用户的前提下，参编单位依据实际生产情况，以会议讨论的形式对原标准中 Ca、Mg、Fe、Al、Si 含量进行了修改，具体见表 12：

表 14 Ca、Mg、Fe、Al、Si 含量（%）

牌号	CsNO ₃ -1	CsNO ₃ -2	CsNO ₃ -3	CsNO ₃ -4
Ca，不大于	0.01	0.005	0.002	0.0005
Mg，不大于	0.01	0.005	0.001	0.0005
Fe，不大于	0.005	0.002	0.001	0.0002

Al, 不大于	0.005	0.002	0.001	0.0002
Si, 不大于	0.005	0.002	0.001	0.0005

综上,本次修订增加了产品的水分、 SO_4^{2-} 和Cl的指标,调整了Li、Na、K、Rb、Ca、Mg、Fe、Al、Si杂质元素指标,产品化学成分和水分指标含量汇总如下:

表 15 化学成分 (%)

牌号		CsNO_3-1	CsNO_3-2	CsNO_3-3	CsNO_3-4
主成分, 不小于	CsNO_3 含量	99	99.5	99.9	99.99
杂质含量, 不大于	Li	0.005	0.002	0.0005	0.0003
	Na	0.05	0.02	0.005	0.0005
	K	0.05	0.02	0.01	0.001
	Rb	0.5	0.2	0.02	0.002
	Ca	0.01	0.005	0.002	0.0005
	Mg	0.01	0.005	0.001	0.0005
	Fe	0.005	0.002	0.001	0.0002
	Al	0.005	0.002	0.001	0.0002
	Si	0.005	0.002	0.001	0.0005
	Pb	0.001	0.0005	0.0005	0.0003
	SO_4^{2-}	0.05	0.02	0.01	0.001
	Cl	0.02	0.01	0.005	0.001
注: CsNO_3 含量(质量分数)为100%减去表中杂质实测值总和的余量。					

表 16 水分 (%)

牌号	CsNO_3-1	CsNO_3-2	CsNO_3-3	CsNO_3-4
水分, 不大于	0.4	0.2	0.2	0.2

2.5 增加了化学成分和水分的试验方法

原标准中试验方法未提及,为统一供需双方对产品的分析方法,依据现有技术条件,增加了化学成分和水分的试验方法:产品中的锂、钠、钾、铷、钙、镁、铁、铝、硅、铅用电感耦合等离子体发射光谱仪测定;硫酸根的测定参照 GB/T 23844 的规定进行;氯离子的测定参照 GB/T 11064.10-2013 的规定进行。

2.5.1 化学成分的试验方法

产品中的锂、钠、钾、铷、钙、镁、铁、铝、硅、铅用电感耦合等离子体发射光谱仪测定;硫酸根的测定参照 GB/T 23844 的规定进行;氯离子的测定参照 GB/T 11064.10-2013 的规定进行。经参编单位对各个牌号取样进行分析,通过分析结果发现各个单位数据差异较小,具体数据见表 17~表 20,因此确定该方法切实可行。

表 17 99%硝酸铯样品检测数据

元素	检测 厂家	结果												S	RSD%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	平均值		
Li	A	21.3	22.5	21.6	23.2	22.8	22.4	21.1	21.8	22.5	23.7	21.9	22.3	0.76	3.43
	B	21.8	23.0	22.1	23.7	23.3	22.9	21.6	22.3	23.0	24.2	22.4	22.8	0.76	3.33
	C	21.7	23.0	22.0	23.6	23.3	22.8	21.6	22.4	23.0	24.0	22.2	22.7	0.73	3.22
	D	22.3	23.6	22.7	24.1	24.1	23.4	22.3	23.2	23.7	24.5	22.8	23.3	0.71	3.05
	E	23.8	24.8	24.6	25.7	25.6	24.7	23.8	24.0	25.2	25.8	24.7	24.8	0.67	2.71
	F	22.6	23.7	23.1	24.4	24.2	23.5	22.5	22.9	23.8	24.7	23.3	23.5	0.71	3.01
	G	23.3	24.7	24.0	25.6	25.2	24.8	23.4	24.1	24.7	25.6	23.9	24.5	0.78	3.19
Na	A	263	275	266	282	278	274	261	268	275	287	269	272.5	7.64	2.80
	B	268	280	271	287	283	279	266	259	280	292	274	276.3	9.26	3.35
	C	267	280	270	286	283	278	262	274	271	290	272	275.7	7.96	2.89
	D	273	286	277	291	291	284	273	282	287	295	278	283.1	7.11	2.51
	E	288	298	296	307	306	297	288	290	302	308	297	297.7	6.71	2.25
	F	276	287	281	294	292	285	275	279	288	297	283	285.1	7.07	2.48
	G	283	297	290	306	302	298	284	291	297	306	289	294.8	7.81	2.65
K	A	327	318	334	330	326	313	320	327	339	321	299	323	10.36	3.21
	B	332	323	339	335	331	318	311	332	344	326	369	333	14.49	4.35
	C	332	322	338	335	330	314	326	323	342	324	301	326	10.89	3.34
	D	338	329	343	343	336	325	334	339	347	330	375	340	12.81	3.77
	E	350	348	359	358	349	340	342	354	360	349	381	353	10.59	3.00
	F	339	333	346	344	337	327	331	340	349	335	392	343	16.77	4.89
	G	349	342	358	354	350	336	343	349	358	341	388	352	13.35	3.80
Rb	A	3924	3816	4008	3960	3912	3756	3840	3924	4068	3852	3588	3877	124.3	3.21
	B	3988	3876	4067	4020	3972	3818	3732	3984	4128	3914	4428	3993	173.9	4.35
	C	3979	3866	4050	4019	3960	3768	3911	3876	4102	3892	3612	3912	130.6	3.34
	D	4052	3949	4117	4110	4031	3900	4003	4064	4162	3954	4500	4077	153.7	3.77
	E	4200	4172	4302	4290	4186	4080	4106	4243	4315	4187	4572	4241	127.1	3.00
	F	4062	3994	4155	4125	4049	3918	3973	4084	4192	4019	4704	4116	201.2	4.89
	G	4182	4104	4295	4253	4204	4026	4116	4192	4297	4097	4656	4220	160.2	3.80
Ca	A	78.5	76.3	80.2	79.2	78.2	75.1	76.8	78.5	81.4	77.0	71.8	77.5	2.49	3.21
	B	79.8	77.5	81.3	80.4	79.4	76.4	74.6	79.7	82.6	78.3	88.6	79.9	3.48	4.35
	C	79.6	77.3	81.0	80.4	79.2	75.4	78.2	77.5	82.2	77.8	92.2	80.1	4.26	5.31
	D	81.9	78.9	82.3	82.2	80.6	78.0	80.1	81.3	83.2	79.1	90.9	81.7	3.30	4.05
	E	84.3	83.4	86.0	85.8	83.7	81.6	82.1	84.9	86.3	83.7	91.4	84.9	2.53	2.99
	F	81.2	79.9	83.1	82.5	81.0	78.4	79.5	81.7	83.8	80.4	94.1	82.3	4.02	4.89
	G	83.6	82.1	85.9	85.1	84.1	80.5	82.3	83.8	85.9	81.9	93.1	84.4	3.20	3.80
Mg	A	66.4	64.2	68.1	67.1	66.1	63.0	64.7	66.4	69.3	64.9	59.7	65.4	2.49	3.80
	B	67.7	65.4	69.2	68.3	67.3	64.3	62.5	67.6	70.5	66.2	76.5	67.8	3.48	5.13
	C	67.5	65.2	68.9	68.3	67.1	63.3	66.1	65.4	70.1	65.7	80.1	68.0	4.26	6.26
	D	69.8	66.8	70.2	70.1	68.5	65.9	68.0	69.2	71.1	67.0	78.8	69.6	3.30	4.75

	E	72.2	71.3	73.9	73.7	71.6	69.5	70.0	72.8	74.2	71.6	79.3	72.8	2.53	3.48
	F	69.1	67.8	71.0	70.4	68.9	66.3	67.4	69.6	71.7	68.3	82.0	70.2	4.02	5.73
	G	71.5	70.0	73.8	73.0	72.0	68.4	70.2	71.7	73.8	69.8	81.0	72.3	3.20	4.43
Fe	A	31.6	30.6	32.4	32.0	31.5	30.0	30.8	31.6	33.0	30.9	28.4	31.2	1.18	3.80
	B	32.2	31.2	33.0	32.5	32.1	30.6	29.8	32.2	33.6	31.5	36.4	32.3	1.66	5.13
	C	32.1	31.1	32.8	32.5	32.0	30.1	31.5	31.2	33.4	31.3	38.2	32.4	2.03	6.26
	D	33.2	31.8	33.4	33.4	32.6	31.4	32.4	32.9	33.9	31.9	37.5	33.1	1.57	4.75
	E	34.4	34.0	35.2	35.1	34.1	33.1	33.3	34.6	35.3	34.1	37.8	34.6	1.21	3.48
	F	32.9	32.3	33.8	33.5	32.8	31.6	32.1	33.1	34.2	32.5	39.0	33.4	1.92	5.73
	G	34.1	33.3	35.1	34.7	34.3	32.6	33.4	34.2	35.2	33.3	38.6	34.4	1.53	4.43
Al	A	23.6	22.6	24.4	24.0	23.5	22.0	22.8	23.6	25.0	22.9	20.4	23.2	1.18	5.11
	B	24.2	23.2	25.0	24.5	24.1	22.6	21.8	24.2	25.6	23.5	28.4	24.3	1.66	6.82
	C	24.1	23.1	24.8	24.5	24.0	22.1	23.5	23.2	25.4	23.3	30.2	24.4	2.03	8.32
	D	25.2	23.8	25.4	25.4	24.6	23.4	24.4	24.9	25.9	23.9	29.5	25.1	1.57	6.26
	E	26.4	26.0	27.2	27.1	26.1	25.1	25.3	26.6	27.3	26.1	29.8	26.6	1.21	4.53
	F	24.9	24.3	25.8	25.5	24.8	23.6	24.1	25.1	26.2	24.5	31.0	25.4	1.92	7.53
	G	26.1	25.3	27.1	26.7	26.3	24.6	25.4	26.2	27.2	25.3	30.6	26.4	1.53	5.77
Si	A	31.9	29.4	31.7	31.1	30.5	28.6	29.7	30.7	32.5	29.8	26.5	30.2	1.62	5.35
	B	31.5	30.1	32.5	31.9	31.3	29.4	28.3	31.4	33.2	30.6	36.9	31.6	2.15	6.82
	C	31.4	30.0	32.3	31.9	31.1	28.8	30.5	30.1	33.0	30.3	39.2	31.7	2.63	8.32
	D	32.8	31.0	33.1	33.0	32.0	30.4	31.7	32.4	33.6	31.1	38.4	32.7	2.05	6.26
	E	30.9	33.8	35.4	35.2	33.9	32.6	33.0	34.6	35.5	33.9	38.7	34.3	1.90	5.55
	F	32.4	31.6	33.6	33.2	32.2	30.6	31.3	32.7	34.0	31.9	40.3	33.1	2.49	7.53
	G	33.9	32.9	35.3	34.8	34.2	32.0	33.1	34.0	31.2	32.8	39.8	34.0	2.15	6.32
Pb	A	5.3	4.9	5.3	5.2	5.1	4.8	4.9	5.1	5.4	5.0	4.4	5.0	0.27	5.35
	B	5.2	5.0	5.4	5.3	5.2	4.9	4.7	5.2	5.5	5.1	6.2	5.3	0.36	6.82
	C	5.2	5.0	5.4	5.3	5.2	4.8	5.1	5.0	5.5	5.0	6.5	5.3	0.44	8.32
	D	5.5	5.2	5.5	5.5	5.3	5.1	5.3	5.4	5.6	5.2	6.4	5.4	0.34	6.26
	E	5.2	5.6	5.9	5.9	5.7	5.4	5.5	5.8	5.9	5.7	6.5	5.7	0.32	5.55
	F	5.4	5.3	5.6	5.5	5.4	5.1	5.2	5.4	5.7	5.3	6.7	5.5	0.42	7.53
	G	5.6	5.5	5.9	5.8	5.7	5.3	5.5	5.7	5.2	5.5	6.6	5.7	0.36	6.32
SO ₄ ²⁻	A	444	392	415	409	403	422	395	405	422	396	433	412.4	15.89	3.85
	B	413	399	422	417	411	392	381	412	430	404	466	413.4	21.22	5.13
	C	412	398	420	416	409	386	403	399	428	401	489	414.7	25.96	6.26
	D	426	407	428	428	418	402	415	422	434	409	481	424.5	20.16	4.75
	E	440	435	451	450	437	424	427	444	453	437	484	443.8	15.46	3.48
	F	422	413	433	429	420	404	411	424	438	417	500	428.3	24.55	5.73
	G	436	427	450	445	439	417	428	438	450	426	494	441.0	19.55	4.43
Cl ⁻	A	139	122	130	128	126	132	123	127	132	124	135	128.9	4.96	3.85
	B	129	125	132	130	128	123	119	129	134	126	146	129.2	6.63	5.13
	C	129	124	131	130	128	121	126	125	134	125	153	129.6	8.11	6.26
	D	133	127	134	134	131	126	130	132	136	128	150	132.6	6.30	4.75
	E	138	136	141	140	137	132	133	139	141	137	151	138.7	4.83	3.48

	F	132	129	135	134	131	126	128	133	137	130	156	133.9	7.67	5.73
	G	136	133	141	139	137	130	134	137	141	133	154	137.8	6.11	4.43

表 18 99.5%硝酸铯样品检测数据

元素	检测厂家	结果												S	RSD%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	平均值		
Li	A	6.3	7.5	6.6	8.2	7.8	7.4	6.1	6.8	7.5	8.1	6.9	7.2	0.68	9.38
	B	7.2	8.4	7.5	9.1	8.7	8.8	6.8	7.7	8.4	9.6	7.8	8.2	0.82	9.97
	C	6.9	8.1	7.4	9.0	8.4	8.1	6.7	7.3	8.1	9.1	7.4	7.9	0.76	9.69
	D	7.8	9.2	8.5	10.1	9.5	9.2	7.8	8.4	9.2	10.2	8.5	9.0	0.78	8.70
	E	7.4	8.5	8.5	9.6	9.4	8.6	7.6	7.7	8.9	9.4	8.4	8.6	0.72	8.42
	F	7.2	8.6	7.9	9.5	8.9	8.6	7.2	7.8	8.6	9.6	7.9	8.4	0.78	9.33
	G	7.6	9.3	8.8	10.3	9.6	9.4	7.8	8.2	9.2	9.9	8.5	8.9	0.82	9.18
Na	A	132	158	139	172	164	155	128	143	158	170	145	151.2	14.19	9.38
	B	151	176	158	191	183	185	143	162	176	202	164	171.8	17.13	9.97
	C	145	171	156	189	177	171	140	152	170	191	156	165.3	16.01	9.69
	D	164	194	179	212	200	194	164	175	193	213	179	188.0	16.36	8.70
	E	156	179	179	202	198	181	159	161	187	196	177	179.6	15.12	8.42
	F	151	181	167	200	188	181	151	163	180	201	167	175.4	16.36	9.33
	G	160	194	184	217	201	197	163	172	193	208	178	187.9	17.25	9.18
K	A	132	158	139	172	164	155	128	143	158	170	145	151	14.19	9.38
	B	151	176	158	191	183	185	143	162	176	202	164	172	17.13	9.97
	C	145	171	156	189	177	171	140	152	170	191	156	165	16.01	9.69
	D	164	194	179	212	200	194	164	175	193	213	179	188	16.36	8.70
	E	156	179	179	202	198	181	159	161	187	196	177	180	15.12	8.42
	F	151	181	167	200	188	181	151	163	180	201	167	175	16.36	9.33
	G	160	194	184	217	201	197	163	172	193	208	178	188	17.25	9.18
Rb	A	1588	1890	1663	2066	1966	1865	1537	1714	1890	2041	1739	1814	170.2	9.38
	B	1588	1852	1654	2007	1918	1940	1499	1698	1852	2117	1720	1804	179.8	9.97
	C	1521	1793	1641	1987	1859	1793	1475	1599	1784	2007	1641	1736	168.2	9.69
	D	1722	2035	1883	2229	2101	2035	1718	1841	2026	2238	1883	1974	171.8	8.70
	E	1634	1881	1883	2119	2079	1903	1674	1687	1960	2062	1861	1886	158.8	8.42
	F	1590	1903	1751	2097	1969	1903	1585	1709	1894	2106	1751	1842	171.8	9.33
	G	1680	2042	1936	2276	2108	2064	1715	1808	2024	2183	1870	1973	181.1	9.18
Ca	A	31.8	37.8	33.3	41.3	39.3	37.3	30.7	34.3	37.8	40.8	34.8	36.3	3.40	9.38
	B	31.8	37.0	33.1	40.1	38.4	38.8	30.0	34.0	37.0	42.3	34.4	36.1	3.60	9.97
	C	30.4	35.9	32.8	39.7	37.2	35.9	29.5	32.0	35.7	40.1	32.8	34.7	3.36	9.69
	D	34.4	40.7	37.7	44.6	42.0	40.7	34.4	36.8	40.5	44.8	37.7	39.5	3.44	8.70
	E	32.7	37.6	37.7	42.4	41.6	38.1	33.5	33.7	39.2	41.2	37.2	37.7	3.18	8.42
	F	31.8	38.1	35.0	41.9	39.4	38.1	31.7	34.2	37.9	42.1	35.0	36.8	3.44	9.33
	G	33.6	40.8	38.7	45.5	42.2	41.3	34.3	36.2	40.5	43.7	37.4	39.5	3.62	9.18
Mg	A	21.6	21.8	22.6	24.3	23.3	21.3	22.0	21.4	21.8	24.8	18.8	22.2	1.56	7.03

	B	19.8	23.8	21.1	24.2	24.7	24.6	19.9	21.8	24.1	21.6	19.9	22.3	1.92	8.59
	C	22.9	23.9	20.8	21.7	25.2	23.9	19.9	20.0	23.7	25.1	20.8	22.5	1.87	8.32
	D	22.4	23.7	25.7	25.1	27.3	24.3	22.4	24.8	28.5	22.6	25.7	24.8	1.90	7.66
	E	20.7	25.6	25.7	20.9	26.3	26.1	21.5	21.7	27.2	26.2	25.2	24.3	2.39	9.84
	F	26.1	25.3	23.0	29.9	27.4	26.1	21.8	22.2	25.9	22.6	23.0	24.8	2.43	9.78
	G	21.6	23.8	26.7	24.5	24.1	25.6	22.3	24.2	28.5	26.6	22.9	24.6	1.97	8.00
Fe	A	12.4	12.6	13.4	15.1	14.1	12.1	12.8	12.2	12.6	13.6	11.1	12.9	1.04	8.08
	B	10.6	13.8	11.9	13.9	13.3	12.1	10.7	12.6	13.4	12.4	10.7	12.3	1.19	9.65
	C	13.7	13.3	11.6	12.5	14.2	12.9	11.7	11.9	14.5	13.9	11.6	12.9	1.04	8.07
	D	13.2	14.5	11.7	14.9	11.3	14.1	13.2	15.2	12.6	13.4	14.3	13.5	1.20	8.92
	E	12.5	13.6	14.5	11.7	13.8	12.7	12.3	12.5	13.4	13.7	14.1	13.2	0.83	6.31
	F	12.9	13.1	13.8	14.1	13.9	13.9	12.6	13.0	12.9	13.4	13.8	13.4	0.50	3.74
	G	12.4	14.6	12.5	12.6	14.9	11.9	13.1	15.0	12.3	13.1	13.7	13.3	1.05	7.94
Al	A	11.4	11.6	12.4	14.1	13.1	11.1	11.8	11.2	11.6	12.6	10.1	11.9	1.04	8.76
	B	10.3	12.8	10.9	12.9	12.3	11.1	10.9	11.6	12.4	11.4	10.7	11.6	0.86	7.40
	C	12.7	12.3	10.6	11.5	13.2	11.9	10.7	10.9	13.5	12.9	10.6	11.9	1.04	8.75
	D	12.2	13.5	10.7	13.9	10.3	13.1	12.2	14.2	11.6	12.4	13.3	12.5	1.20	9.64
	E	11.5	12.6	13.5	10.7	12.8	11.7	11.3	11.5	12.4	12.7	13.1	12.2	0.83	6.83
	F	11.9	12.1	12.8	13.1	12.9	12.9	11.6	12.0	11.9	12.4	12.8	12.4	0.50	4.04
	G	11.7	13.6	11.5	11.6	13.9	10.9	12.1	14.0	11.3	12.1	12.7	12.3	1.04	8.41
Si	A	12.5	12.8	13.6	15.5	14.4	12.2	13.0	12.3	12.8	13.9	11.1	13.1	1.15	8.76
	B	11.3	14.1	12.0	14.2	13.5	12.2	12.0	12.8	13.6	12.5	13.8	12.9	0.93	7.24
	C	14.0	13.5	11.7	12.7	14.5	13.1	11.8	12.0	14.8	14.2	11.7	13.1	1.14	8.75
	D	13.5	14.9	11.8	12.1	11.3	14.4	13.4	15.6	12.8	13.6	13.1	13.3	1.25	9.38
	E	12.7	13.9	14.9	11.8	14.1	12.9	12.4	12.7	13.6	14.0	14.4	13.4	0.91	6.83
	F	13.1	13.3	14.1	14.4	14.9	14.2	12.7	13.2	13.1	13.6	12.1	13.5	0.78	5.74
	G	12.9	11.2	12.7	12.8	15.3	12.0	13.3	15.4	12.4	13.3	14.0	13.2	1.22	9.23
Pb	A	3.8	3.9	4.1	4.7	4.4	3.7	3.9	3.7	3.9	4.2	3.4	4.0	0.35	8.76
	B	3.4	4.3	3.6	4.3	4.1	3.7	3.6	3.9	4.1	3.8	4.2	3.9	0.28	7.24
	C	4.2	4.1	3.5	3.8	4.4	4.0	3.6	3.6	4.5	4.3	3.5	4.0	0.35	8.75
	D	4.1	4.5	3.6	3.7	3.4	4.4	4.1	4.7	3.9	4.1	4.0	4.0	0.38	9.38
	E	3.8	4.2	4.5	3.6	4.3	3.9	3.8	3.8	4.1	4.2	4.4	4.1	0.28	6.83
	F	4.0	4.0	4.3	4.4	4.5	4.3	3.9	4.0	4.0	4.1	3.7	4.1	0.24	5.74
	G	3.9	3.4	3.8	3.9	4.6	3.6	4.0	4.7	3.8	4.0	4.2	4.0	0.37	9.23
SO ₄ ²⁻	A	177	180	194	196	205	172	184	174	180	197	156	183.2	13.40	7.31
	B	159	193	168	192	192	172	169	180	194	193	196	182.6	12.63	6.92
	C	199	192	164	179	197	185	166	169	211	195	164	183.7	15.69	8.54
	D	191	192	166	171	159	196	190	192	180	194	186	183.2	12.07	6.59
	E	179	197	173	166	177	182	175	179	194	199	191	182.8	10.22	5.59
	F	185	189	194	193	189	192	180	187	185	163	171	184.3	9.24	5.01
	G	182	157	193	180	192	169	189	189	175	189	199	183.1	11.54	6.30
Cl ⁻	A	78	79	86	87	92	75	81	76	79	87	67	80.6	6.70	8.31
	B	68	86	73	85	85	75	73	79	86	86	87	80.3	6.32	7.87

	C	88	85	71	78	88	82	72	73	95	87	71	80.8	7.84	9.70
	D	84	85	72	74	68	87	84	85	79	86	82	80.6	6.03	7.49
	E	78	87	76	72	78	80	76	79	86	88	85	80.4	5.11	6.35
	F	82	83	86	86	84	85	79	82	82	71	74	81.2	4.62	5.69
	G	80	68	86	79	85	73	83	84	77	83	88	80.5	5.77	7.17

表 19 99.9%硝酸铯样品检测数据

元素	检测厂家	结果												S	RSD%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	平均值		
Li	A	3.2	2.9	3.6	3.1	3.5	3	3.4	2.9	3.3	2.8	3.5	3.2	0.27	8.32
	B	3.1	2.7	3.4	2.9	3.3	2.8	3.2	2.6	3.1	2.6	3.3	3.0	0.28	9.32
	C	3.3	3	3.7	3.2	3.6	3.1	3.5	3.5	3.4	2.9	3.6	3.3	0.25	7.58
	D	3.3	3.0	3.7	3.2	3.6	3.1	3.5	3.0	3.4	2.9	3.6	3.3	0.29	8.88
	E	3.3	3.5	4.2	3.5	4.1	3.5	3.9	3.3	3.7	3.1	4.1	3.7	0.35	9.53
	F	3.7	3.3	4.1	3.7	4.3	3.6	3.7	3.1	3.8	3.3	4.2	3.7	0.37	9.86
	G	3.4	3.0	3.8	3.2	3.7	3.1	3.6	3.0	3.5	2.9	3.7	3.4	0.29	8.66
Na	A	2.1	2.1	2.2	2	2.2	2	1.9	1.9	2.2	2.1	2.2	2.1	0.11	5.38
	B	12.8	11.6	14.4	12.4	14.0	12.0	13.6	11.6	13.2	11.2	14.0	12.8	1.07	8.32
	C	12.4	10.8	13.6	11.6	13.2	11.2	12.8	10.4	12.4	10.4	13.2	12.0	1.12	9.32
	D	13.2	12.0	14.8	12.8	14.4	12.4	14.0	14.0	13.6	11.6	14.4	13.4	1.01	7.58
	E	13.2	11.9	15.0	12.8	14.5	12.3	14.1	11.9	13.6	11.4	14.5	13.2	1.17	8.88
	F	13.2	14.0	16.6	14.2	16.4	14.0	15.6	13.2	14.8	12.4	16.4	14.6	1.39	9.53
	G	14.7	13.2	16.4	14.8	17.2	14.4	14.8	12.4	15.2	13.2	16.8	14.8	1.46	9.86
K	A	64.0	58.0	72.0	62.0	70.0	60.0	68.0	58.0	66.0	56.0	70.0	64.0	5.33	8.32
	B	62.0	54.0	68.0	58.0	66.0	56.0	64.0	52.0	62.0	52.0	66.0	60.0	5.59	9.32
	C	66.0	60.0	74.0	64.0	72.0	62.0	70.0	70.0	68.0	58.0	72.0	66.9	5.07	7.58
	D	66.0	59.4	74.8	63.8	72.6	61.6	70.4	59.4	68.2	57.2	72.6	66.0	5.86	8.88
	E	66.0	70.0	83.1	70.9	82.0	70.0	78.2	66.0	74.0	62.0	82.0	73.1	6.97	9.53
	F	73.3	66.0	82.0	74.0	86.0	72.0	74.0	62.0	75.8	66.0	84.0	74.1	7.31	9.86
	G	67.1	60.6	75.8	64.9	73.7	62.7	71.5	60.6	69.3	58.4	73.7	67.1	5.81	8.66
Rb	A	160	145	180	155	175	150	170	145	165	140	175	160	13.31	8.32
	B	155	135	170	145	165	140	160	130	155	130	165	150	13.98	9.32
	C	165	150	185	160	180	155	175	175	170	145	180	167	12.68	7.58
	D	165	149	187	160	182	154	176	149	171	143	182	165	14.65	8.88
	E	165	175	208	177	205	175	196	165	185	155	205	183	17.42	9.53
	F	183	165	205	185	215	180	185	155	189	165	210	185	18.27	9.86
	G	168	151	190	162	184	157	179	151	173	146	184	168	14.52	8.66
Ca	A	13.3	12.1	15.0	12.9	14.6	12.5	14.2	12.1	13.8	11.7	14.6	13.3	1.11	8.32
	B	12.9	11.3	14.2	12.1	13.8	11.7	13.3	10.8	12.9	10.8	13.8	12.5	1.17	9.32
	C	13.8	12.5	15.4	13.3	15.0	12.9	14.6	14.6	14.2	12.1	15.0	13.9	1.06	7.58
	D	13.8	12.4	15.6	13.3	15.1	12.8	14.7	12.4	14.2	11.9	15.1	13.8	1.22	8.88
	E	13.8	14.6	17.3	14.8	17.1	14.6	16.3	13.8	15.4	12.9	17.1	15.2	1.45	9.53

	F	15.3	13.8	17.1	15.4	17.9	15.0	15.4	12.9	15.8	13.8	17.5	15.4	1.52	9.86
	G	14.0	12.6	15.8	13.5	15.3	13.1	14.9	12.6	14.4	12.2	15.3	14.0	1.21	8.66
Mg	A	7.4	7.9	8.1	7.0	8.7	6.6	8.3	7.2	7.9	6.6	7.8	7.6	0.65	8.51
	B	7.0	6.6	8.3	6.2	7.9	6.5	7.4	6.3	7.0	6.9	7.9	7.1	0.66	9.27
	C	7.9	7.2	9.1	7.4	9.1	7.1	8.7	8.7	8.3	6.9	8.8	8.1	0.80	9.82
	D	7.9	6.9	9.1	7.4	8.8	6.9	8.8	6.9	8.3	7.7	8.2	7.9	0.77	9.73
	E	7.9	8.7	9.4	8.9	9.5	8.7	9.1	7.9	9.5	7.0	8.8	8.7	0.75	8.71
	F	8.4	7.9	9.2	8.8	8.8	8.8	9.1	7.0	7.9	7.9	6.8	8.2	0.77	9.40
	G	8.1	6.7	7.9	7.6	8.8	7.2	8.7	6.7	8.5	7.7	8.6	7.9	0.73	9.23
Fe	A	4.4	4.5	4.6	4.3	4.7	4.3	4.6	4.4	4.5	4.3	4.5	4.5	0.12	2.78
	B	4.3	4.3	4.6	4.2	4.5	4.3	4.4	4.2	4.3	4.3	4.5	4.4	0.13	2.89
	C	4.5	4.4	4.8	4.4	4.8	4.4	4.7	4.7	4.6	4.3	4.7	4.6	0.15	3.35
	D	4.5	4.3	4.8	4.4	4.7	4.3	4.7	4.3	4.6	4.5	4.6	4.5	0.15	3.27
	E	4.5	4.7	4.8	4.7	4.8	4.7	4.8	4.5	4.8	4.3	4.7	4.7	0.15	3.11
	F	4.6	4.5	4.8	4.7	4.7	4.7	4.8	4.3	4.5	4.5	4.3	4.6	0.15	3.25
	G	4.6	4.3	4.5	4.5	4.7	4.4	4.7	4.3	4.6	4.5	4.7	4.5	0.14	3.10
Al	A	4.9	5.4	5.5	5.2	5.6	5.1	5.5	5.3	5.4	5.1	5.4	5.3	0.20	3.72
	B	5.2	5.1	4.8	5.0	5.4	5.1	5.3	5.1	5.2	5.2	5.4	5.2	0.17	3.30
	C	5.4	5.3	5.7	5.3	5.7	5.2	5.6	5.6	5.5	5.2	5.6	5.5	0.18	3.35
	D	4.6	5.2	5.7	5.3	5.6	5.2	5.6	5.2	5.5	5.4	5.5	5.3	0.30	5.53
	E	5.4	5.6	5.8	5.6	5.8	5.6	5.7	5.4	5.8	5.2	5.6	5.6	0.17	3.11
	F	4.3	5.4	5.7	5.6	5.6	5.6	5.7	5.2	5.4	5.4	5.2	5.4	0.39	7.18
	G	5.5	5.2	5.4	5.4	5.6	5.3	5.6	5.2	5.6	5.4	5.6	5.4	0.17	3.10
Si	A	7.9	8.4	8.5	8.2	8.6	8.1	8.5	8.3	8.4	8.1	9.1	8.4	0.30	3.60
	B	8.2	8.1	7.8	7.5	8.4	8.1	8.3	8.1	8.9	8.8	8.4	8.2	0.38	4.66
	C	8.4	8.3	8.7	8.8	8.7	8.2	8.6	8.6	8.5	8.2	8.6	8.5	0.20	2.33
	D	7.6	8.2	8.7	8.3	8.6	8.2	8.6	8.2	8.5	8.4	8.5	8.3	0.30	3.54
	E	8.4	8.6	8.8	8.6	8.8	8.6	8.7	8.4	8.8	8.2	8.6	8.6	0.17	2.02
	F	8.8	8.4	8.7	8.6	8.6	8.6	8.7	8.2	8.4	8.4	8.2	8.5	0.20	2.33
	G	8.5	8.2	8.4	8.9	8.6	8.3	8.6	8.2	8.6	8.4	8.6	8.5	0.22	2.55
Pb	A	3.2	3.4	3.4	3.3	3.4	3.2	3.4	3.3	3.4	3.2	3.6	3.4	0.12	3.60
	B	3.3	3.2	3.1	3.0	3.4	3.2	3.3	3.2	3.6	3.5	3.4	3.3	0.15	4.66
	C	3.4	3.3	3.5	3.5	3.5	3.3	3.4	3.4	3.4	3.3	3.5	3.4	0.08	2.33
	D	3.0	3.3	3.5	3.3	3.5	3.3	3.4	3.3	3.4	3.4	3.4	3.3	0.12	3.54
	E	3.4	3.4	3.5	3.5	3.5	3.4	3.5	3.4	3.5	3.3	3.5	3.4	0.07	2.02
	F	3.5	3.4	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.3	3.4	3.4	3.3	3.4	0.08	2.33
	G	3.4	3.3	3.4	3.6	3.5	3.3	3.4	3.3	3.4	3.4	3.4	3.4	0.09	2.55
SO ₄ ²⁻	A	69.5	74.1	74.5	72.3	75.7	71.5	74.9	72.7	74.0	71.5	80.1	73.7	2.65	3.60
	B	72.3	71.5	68.6	66.0	74.0	71.3	73.2	70.9	78.3	77.4	74.0	72.5	3.38	4.66
	C	74.0	72.7	76.6	77.4	76.6	72.5	75.7	75.7	74.9	72.1	76.0	74.9	1.75	2.33
	D	66.9	72.1	76.6	73.1	76.0	72.2	75.9	72.1	75.0	73.7	74.7	73.5	2.60	3.54
	E	74.0	75.7	77.2	76.1	77.4	75.7	76.6	74.0	77.4	72.3	76.0	75.7	1.53	2.02
	F	77.4	74.0	76.7	76.0	76.0	76.0	76.6	72.3	74.1	74.0	71.9	75.0	1.75	2.33

	G	74.5	71.7	74.1	78.3	76.0	72.6	75.7	71.7	75.4	73.7	75.5	74.5	1.90	2.55
Cl ⁻	A	36.2	40.8	41.2	39.0	42.4	38.2	41.6	39.4	40.7	38.2	46.8	40.4	2.65	6.56
	B	39.0	38.2	35.3	32.7	40.7	38.0	39.9	37.6	45.0	44.1	40.7	39.2	3.38	8.62
	C	40.7	39.4	43.3	44.1	43.3	39.2	42.4	42.4	41.6	38.8	42.7	41.6	1.75	4.20
	D	33.6	38.8	43.3	39.8	42.7	38.9	42.6	38.8	41.7	40.4	41.4	40.2	2.60	6.48
	E	40.7	42.4	43.9	42.8	44.1	42.4	43.3	40.7	44.1	39.0	42.7	42.4	1.53	3.62
	F	44.1	40.7	43.4	42.7	42.7	42.7	43.3	39.0	40.8	40.7	38.6	41.7	1.75	4.19
	G	41.2	38.4	40.8	45.0	42.7	39.3	42.4	38.4	42.1	40.4	42.2	41.2	1.90	4.62

表 20 99.9%硝酸铯样品检测数据

元素	检测 厂家	结果												S	RSD%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	平均值		
Li	A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	/	/	/
	B	0.03	0.2	0.21	0.21	0.21	0.25	0.2	0.22	0.22	0.21	0.25	0.2	0.06	29.86
	C	0.15	0.25	0.3	0.3	0.25	0.2	0.15	0.25	0.3	0.2	0.15	0.2	0.06	26.40
	D	0.76	0.75	0.72	0.75	0.75	0.75	0.73	0.72	0.75	0.75	0.71	0.7	0.02	2.30
	E	0.38	0.44	0.38	0.42	0.36	0.42	0.44	0.37	0.38	0.36	0.39	0.4	0.03	7.86
	F	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	/	/
	G	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	/	/
Na	A	0.4	0.04	0	0.19	0.32	0.41	0.48	0.18	0.52	0.64	0.47	0.3	0.20	58.94
	B	0.6	0.55	0.7	0.65	0.65	0.6	0.65	0.6	0.6	0.65	0.7	0.6	0.04	6.98
	C	0.51	0.51	0.53	0.51	0.54	0.5	0.54	0.5	0.53	0.51	0.5	0.5	0.01	2.89
	D	0.71	0.52	0.42	0.61	0.53	0.16	0.5	0.5	0.61	0.43	0.47	0.5	0.13	26.98
	E	0.1	0.1	0.12	0.19	0.27	0.1	0.23	0.14	0.14	0.38	0.13	0.2	0.08	48.94
	F	0.81	0.62	0.39	0.58	0.76	0.64	0.53	0.91	0.54	0.37	0.45	0.6	0.16	27.35
	G	1.10	0.88	0.67	0.59	0.76	0.61	0.54	0.49	0.64	0.56	0.74	0.7	0.17	24.37
K	A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	/	/
	B	5.73	4.23	0.08	0	2	0.84	2.91	0	0.83	0.78	0	1.58	1.85	117.
	C	1.18	1.15	1.16	1.22	1.23	1.25	1.23	1.19	1.18	1.25	1.2	1.20	0.03	2.75
	D	2.00	1.40	1.80	1.80	1.40	1.60	1.80	1.79	1.60	1.60	1.40	1.65	0.19	11.58
	E	4.03	3.51	3.46	3.46	3.66	3.37	3.62	4.07	3.63	3.63	3.7	3.65	0.21	5.81
	F	1.61	0.71	0.57	0.59	1.29	1.87	0.18	0.16	0.87	0.26	0.21	0.76	0.57	75.25
	G	2.2	2.1	2.9	2.4	2.6	2.5	2.4	2.6	2.1	2.7	2.7	2.47	0.25	10.07
Rb	A	8.4	9.0	9.1	9.3	8.3	9.4	9.0	8.8	8.7	8.7	9.0	8.9	0.32	3.61
	B	10.1	10.4	11.1	10.6	10.8	10.7	10.4	10.2	10.5	10.4	9.4	10.4	0.42	4.01
	C	8.3	9.3	8.8	8.1	8.6	8.8	7.8	7.6	8.3	8.4	7.8	8.3	0.49	5.83
	D	13.8	13.1	13.7	13.5	13.9	13.6	14.5	14.7	14.0	13.9	14.1	13.9	0.43	3.06
	E	9.6	9.2	9.1	9.6	10.1	9.6	9.7	9.7	8.7	9.6	9.8	9.5	0.36	3.82
	F	11.1	10.9	10.3	9.6	12.1	12.6	11.5	12.8	12.2	13.4	11.3	11.6	1.08	9.29
	G	13.2	14.0	13.6	14.0	14.2	14.4	14.2	13.8	13.0	14.2	13.8	13.9	0.42	3.02
Ca	A	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	/	/
	B	0.52	0.73	0.37	0.47	0.38	0.52	0.33	0.53	0.47	0.41	0.44	0.47	0.10	22.07

	C	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	/	/
	D	0.51	0.61	0.58	0.31	0.71	0.26	0.39	0.57	0.61	0.71	0.43	0.52	0.14	28.03
	E	0.78	0.63	0.74	0.77	0.63	0.71	0.76	0.76	0.78	0.63	0.66	0.71	0.06	8.54
	F	1.73	1.11	2.31	1.54	1.92	0.61	1.44	1.39	0.98	2.07	2.71	1.62	0.58	36.06
	G	0.61	0.71	0.44	0.66	0.45	0.31	0.61	0.44	0.39	0.53	0.51	0.51	0.12	22.73
Mg	A	1.5	1.6	1.6	1.4	1.7	1.3	1.7	1.4	1.6	1.3	1.6	1.5	0.13	8.51
	B	1.4	1.3	1.7	1.2	1.6	1.3	1.5	1.3	1.4	1.4	1.6	1.4	0.13	9.27
	C	1.6	1.4	1.8	1.5	1.8	1.4	1.7	1.7	1.7	1.4	1.8	1.6	0.16	9.82
	D	1.6	1.4	1.8	1.5	1.8	1.4	1.8	1.4	1.7	1.5	1.6	1.6	0.15	9.73
	E	1.6	1.7	1.9	1.8	1.9	1.7	1.8	1.6	1.9	1.4	1.8	1.7	0.15	8.71
	F	1.7	1.6	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.4	1.6	1.6	1.4	1.6	0.15	9.40
	G	1.6	1.3	1.6	1.5	1.8	1.4	1.7	1.3	1.7	1.5	1.7	1.6	0.15	9.23
Fe	A	1.2	1.3	1.4	1.2	1.5	1.2	1.4	1.2	1.3	1.1	1.3	1.3	0.10	7.65
	B	1.2	1.3	1.4	1.0	1.3	1.1	1.2	1.1	1.2	1.2	1.3	1.2	0.11	9.24
	C	1.3	1.2	1.5	1.2	1.5	1.2	1.5	1.5	1.4	1.2	1.5	1.4	0.13	9.82
	D	1.3	1.4	1.5	1.2	1.5	1.2	1.5	1.2	1.4	1.3	1.4	1.3	0.12	8.83
	E	1.3	1.5	1.6	1.5	1.6	1.5	1.5	1.3	1.6	1.2	1.5	1.4	0.13	8.71
	F	1.4	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.2	1.3	1.3	1.1	1.4	0.13	9.40
	G	1.4	1.1	1.3	1.3	1.5	1.2	1.5	1.3	1.4	1.3	1.4	1.3	0.11	7.93
Al	A	1.1	1.2	1.3	1.1	1.4	1.1	1.3	1.1	1.2	1.0	1.2	1.2	0.10	8.29
	B	1.1	1.2	1.3	0.9	1.2	1.0	1.1	1.0	1.1	1.1	1.2	1.1	0.11	10.08
	C	1.2	1.1	1.4	1.1	1.4	1.1	1.4	1.4	1.3	1.1	1.4	1.3	0.13	10.60
	D	1.2	1.3	1.4	1.1	1.4	1.1	1.4	1.1	1.3	1.2	1.3	1.2	0.12	9.54
	E	1.2	1.4	1.5	1.4	1.5	1.4	1.4	1.2	1.5	1.1	1.4	1.3	0.13	9.35
	F	1.3	1.2	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.1	1.2	1.2	1.0	1.3	0.13	10.14
	G	1.3	1.0	1.2	1.2	1.4	1.1	1.4	1.2	1.3	1.2	1.3	1.2	0.11	8.57
Si	A	2.8	3.2	3.2	3.1	3.3	3.0	3.2	3.2	3.2	3.1	3.9	3.2	0.26	8.03
	B	3.1	2.9	3.1	2.6	3.2	3.1	3.2	3.1	3.3	3.7	3.2	3.1	0.27	8.48
	C	3.2	3.2	3.3	3.7	3.3	3.2	3.3	3.3	3.2	3.1	3.3	3.3	0.13	4.14
	D	2.4	2.9	3.3	3.2	3.3	3.1	3.3	3.1	3.2	3.2	3.2	3.1	0.25	8.00
	E	3.2	3.8	3.3	3.3	3.3	3.3	2.9	3.2	3.3	3.1	3.3	3.3	0.20	6.17
	F	3.5	3.2	3.9	3.3	3.3	3.3	2.8	3.1	3.2	3.2	3.1	3.3	0.26	7.84
	G	3.2	3.1	3.2	3.9	3.3	3.2	3.3	2.9	3.2	3.2	3.2	3.2	0.23	7.05
Pb	A	0.86	1.00	1.00	0.98	1.02	0.94	1.01	0.99	1.00	0.97	1.22	1.00	0.08	8.03
	B	0.98	0.91	0.97	0.80	1.00	0.97	0.99	0.97	1.03	1.17	1.00	0.98	0.08	8.48
	C	1.00	0.99	1.02	1.14	1.02	0.98	1.02	1.02	1.01	0.98	1.02	1.02	0.04	4.14
	D	0.75	0.90	1.02	0.99	1.02	0.98	1.02	0.98	1.01	1.00	1.01	0.97	0.08	8.00
	E	1.00	1.19	1.03	1.02	1.03	1.02	0.91	1.00	1.03	0.98	1.02	1.02	0.06	6.17
	F	1.09	1.00	1.22	1.02	1.02	1.02	0.88	0.98	1.00	1.00	0.98	1.02	0.08	7.84
	G	1.00	0.98	1.00	1.22	1.02	0.99	1.02	0.91	1.01	1.00	1.01	1.01	0.07	7.05
SO ₄ ²⁻	A	3.8	4.8	3.8	4.3	4.2	4.1	4.2	3.6	4.8	4.5	3.8	4.17	0.39	9.31
	B	3.7	4.5	3.9	3.6	4.3	4.8	4.8	4.4	4.9	4.5	4.6	4.36	0.43	9.79
	C	4.3	4.9	4.2	3.9	5.1	4.8	4.7	4.2	4.6	3.9	5.1	4.52	0.42	9.33

	D	5.5	5.5	5.4	5.3	5.8	4.9	5.5	5.7	5.2	5.5	5.4	5.43	0.23	4.24
	E	3.5	3.6	3.5	3.5	3.4	3.6	3.4	3.5	3.5	3.9	4.1	3.59	0.21	5.75
	F	3.1	3.5	3.7	3.3	2.9	3.6	3.4	3.1	3.3	4.1	3.4	3.40	0.31	9.22
	G	8.1	6.3	7.2	7.6	6.9	6.3	6.5	7.2	7.5	6.6	6.3	6.95	0.59	8.41
Cl ⁻	A	1.72	1.73	1.67	1.73	1.68	1.69	1.69	1.72	1.68	1.74	1.66	1.70	0.03	1.55
	B	5.1	4.5	4.6	4.9	4.7	4.8	4.6	4.4	4.5	4.4	4.3	4.62	0.23	4.96
	C	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2.73	0.45	16.33
	D	2.5	2.8	2.5	2.5	3.2	2.1	2.3	3.5	3	1.7	2.6	2.61	0.48	18.45
	E	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	/	/
	F	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	/	/
	G	4.1	4.3	4.2	4.6	3.9	4.3	4.5	4.2	4.5	4.6	3.3	4.23	0.36	8.50

2.5.1 水分的试验方法

经过参编单位按 GB/T 6284 的规定对各个牌号样品进行产品水分的测定，发现分析结果无差异，分析结果见表 21。

表 21 硝酸铯样品水分检测数据 (%)

样品	检测 厂家	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	平均值	s
99%	A	0.33	0.35	0.35	0.34	0.35	0.35	0.35	0.34	0.36	0.35	0.35	0.35	0.007
	B	0.34	0.36	0.36	0.35	0.36	0.36	0.36	0.35	0.37	0.36	0.36	0.36	0.008
	C	0.34	0.35	0.35	0.34	0.35	0.35	0.35	0.33	0.35	0.35	0.34	0.35	0.006
	D	0.34	0.34	0.35	0.35	0.35	0.35	0.37	0.35	0.36	0.34	0.34	0.35	0.009
99.5%	A	0.15	0.14	0.15	0.15	0.14	0.15	0.17	0.15	0.13	0.15	0.15	0.15	0.009
	B	0.14	0.13	0.14	0.14	0.13	0.14	0.15	0.14	0.12	0.14	0.14	0.14	0.007
	C	0.14	0.15	0.15	0.14	0.15	0.15	0.15	0.13	0.15	0.15	0.14	0.15	0.006
	D	0.15	0.14	0.15	0.15	0.14	0.14	0.14	0.12	0.14	0.14	0.15	0.14	0.008
99.9%	A	0.13	0.14	0.14	0.13	0.14	0.14	0.14	0.12	0.14	0.14	0.13	0.14	0.007
	B	0.13	0.12	0.13	0.13	0.12	0.13	0.14	0.13	0.11	0.13	0.13	0.13	0.007
	C	0.13	0.14	0.14	0.13	0.14	0.14	0.14	0.12	0.14	0.14	0.13	0.14	0.007
	D	0.14	0.13	0.14	0.14	0.13	0.14	0.16	0.14	0.12	0.14	0.14	0.14	0.009
99.99%	A	0.11	0.12	0.13	0.11	0.11	0.12	0.1	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.007
	B	0.1	0.11	0.12	0.1	0.1	0.11	0.09	0.1	0.1	0.1	0.1	0.10	0.007
	C	0.12	0.13	0.11	0.11	0.12	0.11	0.12	0.1	0.11	0.11	0.11	0.11	0.008
	D	0.11	0.12	0.1	0.11	0.12	0.1	0.11	0.11	0.11	0.12	0.11	0.11	0.007

2.6 更改了组批重量

依据实际生产情况，将组批的每批产品净重不超过 500kg 调整为 1t。

2.7 更改了检验项目及取样的表述

硝酸铯检验项目及取样数量应符合表 22 规定。

表 22 检验项目及取样

检验项目	取样规定
化学成分	采用非金属取样器，取样管快速沿袋中心插至袋 2/3 处，所取样品快速混匀后用四分法缩分至约 50g。抽样数量按 GB/6678-2003 中 7.6 条的规定。
水分	
外观质量	

2.8 更改了标志、包装、运输、贮存及随行文件的表述

(1) 标志

产品包装上应注明：

- a) 供方名称；
- b) 产品名称；
- c) 牌号；
- d) 净重；
- e) 批号；
- f) 包装日期；
- g) GB 190-2009 中“氧化性物质”标志；
- h) GB/T 191-2008 中“怕雨”标志。

(2) 包装

产品应内用塑料袋密封包装，外用纸桶或纸箱包装，每袋净重 25kg。需方对包装有特殊要求时，由供需双方另行协商。包装类别应符合 GB 12268-2012 中表 1 的要求，包装件限制重量应符合 GB 12463-2009 中附录 A 的要求。

(3) 运输

产品运输时应小心轻放，搬运过程中应防止包装袋破损，并注意防潮。应避免与酸类、金属粉末、木屑、纱布、纸张、硫磺、及其它有机易燃物、还原物共运。

(4) 贮存

产品应远离火种、热源，存放于阴凉、干燥通风、没有腐蚀性物品的库房，应与易燃物、还原剂等分开存放，储区应备有合适的材料收容泄漏物，贮存期不宜超过 1 年。

(4) 随行文件

每批产品应附有随行文件，其上注明：供方名称、产品名称、产品批号、净重和件数、生产日期（或包装日期、各项分析检验结果和技术监督部门印记、本文件编号等。

四、标准中涉及专利情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益等情况

5.1 标准的必要性

铯作为国家战略性资源，早期铯盐只在军工、电子等高科技领域有所应用，近年来铯盐的应用领域越来越广，铯盐的用量也越来越多。随着近年来硝酸铯的应用不断扩大，其用量也越来越多，生产厂家和用户数量也越来越多。原硝酸铯行业标准 YS/T 1081—2015 实施至今已有 8 年多的时间，参考国内各生产厂家在实际生产中的经验，该标准在化学成分指标、包装规定等方面存在缺失和不完善的地方，不能很好的适应国内各生产厂商和用户的实际需求。为硝酸铯产品的生产方和使用方提供统一的、满足下游生产需要的标准，因此立项对该标准进行修订工作。

5.2 标准的预期作用

本标准规定的技术指标体现了硝酸铯行业发展的最新水平，技术指标满足各种原料生产的产品，检测方法更为科学可靠。

本标准所规定的技术指标满足不同客户对本产品的技术指标要求 同时化学成分的试验方法规定中体现了相关检测技术的最新发展水平，本标准所规定的其它项目如本文件规定了硝酸铯的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及随行文件和订货单内容也能最大限度保护生产及使用厂家的利益。不同生产厂家指标项目实测值基本符合本标准的规定，说明本标准的制定是符合实际的。本标准制订的各项指标均能满足国内外大多数生产厂家实际生产情况，又能满足使用厂家的要求。本标准文字简练、条理清晰，制订的各项指标合理、先进，具有实用性、可操作性，能够满足生产和使用需要，确定该标准指标水平为总体国内先进水平。

本标准的修定充分考虑了国内硝酸铯生产体系和工艺技术水平状况，以及硝酸铯行业当前及发展的要求。铯铷为战略性资源，为落实“十四五”期间国家科技创新有关部署安排，国家重点研发计划启动实施“战略性矿产资源开发利用”重点专项，提到高纯铯铷及其化合物的制备，指标规定要制定相应的 4N 及以上的铯铷盐产品，本标准的制定贴合实际，可助推铯铷新兴材料行业的高速发展。

铯作为国家战略性资源，通过本标准的发布实施，可更好的指导我国铯产业的发展，规范重点产品生产，并保持基础类标准的先进性；可进一步规范硝酸铯产品质量，为硝酸铯的规范化生产和销售提供参考依据，具有良好的社会效益和经济效益。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

无。

七、与现行有关法律、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

本标准内容所引用的标准全部是现行有效的标准，是本文件的一部分，引用这些标准后，使本标准的

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。

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

建议该标准为推荐性有色金属行业产品标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

- 1、本标准反映了硝酸铯使用行业的需求，可积极向厂家及国内外用户推荐采用本标准。
- 2、建议本标准批准发布 6 个月后实施。

十一、废止现行有关标准的建议

建议废止 YS/T 1081-2015《硝酸铯》

十二、其他应予说明的事项

本校准在申报、立项和起草过程中得到了全国有色金属标准化技术委员会和其他相关单位的支持、指导和帮助，在此特表示真诚的感谢！标准起草过程也是我们不断学习提高的过程，由于条件所限，未能尽善尽美，在很多方面未做到深入细致的打磨推敲，可能存在不少需要改善的地方。请各位与会专家代表多指点，好的方法、经验和建议我们一定采纳学习，以更好的完善本标准。

十三、参考资料

- GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》
- GB/T 20001.10-2014《标准编写规则 第 10 部分：产品标准》

江西东鹏新材料有限责任公司标准编制组
2024 年 6 月