

锆及锆合金化学分析方法
第 13 部分：铅、铀和镅含量的测定
极谱法

编

制

说

明

（送审稿）

西安汉唐分析检测有限公司

2026 年 6 月

锆及锆合金化学分析方法

第 13 部分：铅、铀和镅含量的测定

极谱法

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

根据国标委发【2026】12 号《国家标准委关于下达 2026 年第一批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》有色金属国家标准《锆及锆合金化学分析方法 第 13 部分：铅、铀和镅含量的测定 极谱法》修订项目由全国有色金属标准化技术委员会负责归口，由西安汉唐分析检测有限公司负责起草，项目计划编号 20260461-T-610，项目周期为 16 个月，完成年限为 2027 年 6 月。

（二）修订背景

锆及锆合金，特别是核工业应用的锆材，由于其极低的热中子俘获截面和优异的耐腐蚀性能，是核反应堆燃料包壳等关键部件不可替代的战略材料。为确保其在极端环境下的绝对安全与可靠，相关产品标准对杂质元素铅、铀、镅的含量规定了极为严苛的限量要求，例如核级锆合金中镅含量需低于 0.00005%。现行三项独立的极谱法标准 GB/T 13747.13—2017《锆及锆合金化学分析方法 第 13 部分：铅量的测定 极谱法》、GB/T 13747.14—2017《锆及锆合金化学分析方法 第 14 部分：铀量的测定 极谱法》、GB/T 13747.17—2017《锆及锆合金化学分析方法 第 17 部分：镅量的测定 极谱法》，虽能有效测定这些痕量杂质，但其分析原理、样品前处理及测定步骤高度相似，分别使用造成重复与不便。因此，本次整合修订旨在将三者系统性地融合为一项统一的方法标准，修订后的标准为 GB/T 13747.13《锆及锆合金化学分析方法 第 13 部分：铅、铀和镅含量的测定 极谱法》，这不仅能显著提升生产、使用及第三方检测机构的工作效率与一致性，强化产业链的质量协同，更是积极响应《“十四五”推动高质量发展的国家标准体系建设规划》中关于加快材料标准升级换代、促进标准与科技创新及产业发展深度融合要求的具体实践，对保障我国关键战略材料供应链的自主可控与高质量发展具有重要支撑作用。

（三）主要参加单位和工作成员及其所作的工作

1.主要参加单位及其分工

本文件起草单位：西安汉唐分析检测有限公司、长沙海关技术中心、中国检验认证集团湖南有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、北矿检测技术股份有限公司、西安中钛华测检测技术有限公司、西部金属材料股份有限公司、西北有色金属研究院。

西安汉唐分析检测有限公司作为标准主编单位，在工作前期，对锆及锆合金中铅、铀、镅含量的检测需求和现阶段国内外检测方法现状进行了充分的调研和梳理。在标准制定过程中，完成了修订意见的征集与调研；撰写了标准文件、研究报告和编制说明。

西安汉唐分析检测有限公司是西北有色金属研究院控股的国有检验检测机构。是我国最早开展稀有金属材料分析检测与评价研究的专业机构，先后承担了研制载人航天、大飞机等多种关键金属材料及制品的检测任务，是稀有金属材料检测领域的国家级平台和权威仲裁机构，是中国有色金属工业西北质量监督检验中心、国家新材料测试评价平台西安区域中心（筹）、工业(稀有金属)产品质量和技术评价实验室、国家标准样品定点研制单位、陕西省有色金属材料产业计量测试中心等 20 多个创新平台的依托单位。

长沙海关技术中心是长沙海关下属的具有独立法人资格的公益二类事业单位，是长沙海关技术支持、保障和科研机构，同时为社会提供检验检测检疫服务。拥有食品安全检测、猪传染病检测、烟花爆竹检测、杂交水稻种子检疫与除害处理、陶瓷检测等 5 个海关总署批准的国家级重点实验室以及食品安全科学技术湖南省重点实验室、湖南省烟花爆竹安全工程技术研究中心等 2 个省级重点实验室。技术中心按 ISO/IEC17025 和 ISO/IEC17020 国际标准双体系运行，获得国家计量资质认定（CMA）、中国合格评定国家认可委员会实验室认可（CNAS）湖南省农产品质量安全检测机构认证（CATL）。中心可为政府监管、企业生产、社会民生提供精准、高效、公正的检验检测检疫服务，助力产品全球市场准入。

中国检验认证集团湖南有限公司是中国检验认证集团设在湖南的一级子公司,属于国家国资委管理的中央企业,是湖南省起步最早的第三方检验检测认证机构。公司拥有 6000 多平米的实验场地,配备了先进的检验检测仪器设备,与国内外相关高等院校、科研机构、检验检测认证同行建立了广泛的交流合作关系。公司拥有 CCIC 和 CQC 两大品牌,凭借着雄厚的技术实力、规范的管理体系、广泛的服务网络、为广大客户提供公正、专业、高效、可靠的检验、检测、认证、标准、计量等全面质量服务。

广东省科学院工业分析检测中心为公益二类独立法人事业单位,隶属广东省科学院,是我国南方地区矿产、冶金、化工、环保、再生资源、新材料、电子电器等领域知名的综合性检验检测机构。中心拥有国家矿物及再生金属材料质量监督检验中心、中国有色金属工业华南产品质量监督检验中心、广东省质量监督有色金属产品检验站、广东省质量监督电子产品检验站、IEC 电工产品安全认证体系(IECEE)安全实验室等国家级、省级检测资质及国际电工产品安全认证体系检测实验室。中心实验室面积 8000 平方米,检测技术完备,设备配套齐全,拥有透射电镜、扫描电镜、电子探针、X-射线衍射仪、质谱仪、等离子发射光谱仪、氮氧测定仪、碳硫测定仪、疲劳试验机、摩擦磨损试验机等仪器设备 700 余台套。

北矿检测技术股份有限公司徐州分公司于 2022 年 6 月注册成立,是北矿检测技术股份有限公司的分支机构之一。徐州分公司位于徐州市经开区工业园,现有检验检测技术人员三十余名,其中,高级工程师 5 名,工程师 8 名。现有办公和实验场地近 2000 平米,主要仪器设备有 ICP 光谱仪,原子吸收光谱仪、激光粒度分析仪、X 射线能谱仪、超微量电子天平、自动电位滴定仪等。

西安中钛华测检测技术有限公司成立于 2023 年 2 月,是具有独立法律地位的第三方检验检测机构。公司主要开展金属材料检验检测及相关技术研发、失效分析、性能表征与评价等方面的业务,同时参与检验检测标准方法的起草、标物的研制等科技项目。目前,业务以金属材料的化学成分分析为主。公司位于西安市经济技术开发区草滩生态产业园,在西安检验检测聚集地设立检测场所,拥有国际先进的化学分析仪器和配套设施完备的实验室,检测面积 300 余平米;部门涉及综合管理部与检测中心等。现有人员 8 名,其中技术人员 7 名,高级工程师 2 名。公司固定资产 300 万元,拥有各种仪器设备设施 70 余台套。业务范围涵盖航空、航天、化工、交通、机械、汽车等多个工业和民用领域。公司目前拥有 CMA 与 CNAS 检测资质。

西部金属材料股份有限公司是以西北有色金属研究院为主发起人设立的高科技企业,成立于 2000 年 12 月 28 日。公司于 2007 年 8 月 10 日在深圳证券交易所挂牌上市,股票简称“西部材料”,股票代码“002149”。经过二十多年的发展,公司已经发展成为由 7 个控股子公司、8 个参股公司和一个国家企业技术中心组成的具有较强科技实力和产业转化能力的高科技集团公司。现有员工 2000 余人,其中博士、硕士 400 余人,总资产近 70 亿元。公司始终深耕新材料行业,主要从事稀有金属材料的研发、生产和销售。经过多年的研发积累和市场开拓,已发展成为规模较大、品种齐全的稀有金属材料深加工生产基地,拥有钛/锆及其合金加工材、层状金属复合材料、稀贵金属材料、金属纤维及制品、钨钼钽铌难熔材料及制品、精密智造、钛民用消费品七大业务板块,产品主要应用于军工、核电、环保、海洋工程、石化、电力等国民经济重要领域和大型工程项目。

西北有色金属研究院成立于 1965 年,是上世纪 60 年代国家在三线建设重点投资建设的稀有金属材料研究基地和行业技术开发中心,主要从事稀有金属材料钛、锆、钨、钼、钽、铌、钎、铪等材料工艺技术研究、应用、分析检测及生产制造。西北有色院先后承担国家和省市重点科研项目 4000 余项,取得国家级成果奖励近 40 项、省部级以上成果 440 余项,获授权专利近 3000 余件,为我国航空、航天、舰船、核工业等重要工程研制关键用材,解决了诸多稀有金属材料领域“卡脖子”问题。

2.主要参与人员及其分工

西安汉唐分析检测有限公司主要参与人:赵欢娟、杨军红、杨平平。赵欢娟统筹协调标准修订全过程,负责分析方法体系的研究与梳理,主导设计整合方案,负责撰写标准文本、研究报告和编制说明;杨军红负责标准的技术指导与标准查新,牵头市场调研及标准使用单位的应用现状与实际需求,为标准技术指标的确定提供依据,参与核心章节技术内容的审核把关;杨平平负责全流程征求意见的汇总整理,负责标准文本格式校对、试验数据重新分析统计以及报批材料整理归档。

其他参与人员有吕小园、杨万彪、王津、庄艾春、刘玮、周童、刘厚勇、黄张洪、张小庆,均为上一版标准起草时的试验验证人员及此次标准修订的共同参与人员。

(四) 主要工作过程

西安汉唐分析检测有限公司联合各参编单位成立了标准编制组,对标准编写工作进行了部署和分工,同时积极开展标准修订工作。主要工作过程经历了以下几个阶段。

1. 预研阶段

2025年2月，西安汉唐分析检测有限公司调研标准使用单位、生产单位的修订意见与需求，整理完成《锆及锆合金化学分析方法 第13部分：铅、铀和镭含量的测定 极谱法》标准项目建议书、标准草案及标准立项说明。

2. 立项阶段

2025年4月，西安汉唐分析检测有限公司向全国有色金属标准化技术委员会提交了《锆及锆合金化学分析方法 第13部分：铅、铀和镭含量的测定 极谱法》标准项目建议书、标准草案及标准立项说明等材料，全体委员会议论证为同意国家标准立项。由秘书处组织委员投票，投票通过后转报国家标准化管理委员会，并挂网向社会公开征求意见。

2026年2月，国家标准化管理委员会下达《国家标准委关于下达2026年第一批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》文件通知，正式下达标准制定任务。项目计划编号为20260461-T-610，项目周期为16个月，计划完成年限为2027年6月，归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。

3. 起草阶段

（1）任务落实

2025年1月，在西安举办的全国有色金属标准化技术委员会及各分技术委员会上，形成《锆及锆合金化学分析方法 第13部分：铅、铀和镭含量的测定 极谱法》标准任务落实会议纪要。会上确定了该标准由西安汉唐分析检测有限公司牵头制定。

（2）标准讨论会

2025年12月1日~3日，全国稀有金属标准化技术委员稀有金属分标委在厦门召开《锆及锆合金化学分析方法 第13部分：铅、铀和镭含量的测定 极谱法》标准讨论会。来自有色金属技术经济研究院有限责任公司、广东省科学院工业分析检测中心、国标（北京）检验认证有限公司、宝钛集团有限公司、国合通用测试评价股份公司、金堆城钼业股份有限公司、西部新锆核材料科技有限公司、西部超导材料科技股份有限公司、承德天大钒业有限责任公司、新疆湘润新材料科技有限公司等30余名代表参会。各单位对《锆及锆合金化学分析方法 第13部分：铅、铀和镭含量的测定 极谱法》的项目背景、标准变化内容等编制说明情况进行了汇报，与会专家代表对本标准文件进行了审阅和讨论，并提出了宝贵意见。

4. 征求意见阶段

（1）标准在线征求意见

编制组通过发函、中国有色金属标准质量信息网上公开和制定《锆及锆合金化学分析方法》调研表等形式对《锆及锆合金化学分析方法 第13部分：铅、铀和镭含量的测定 极谱法》征询意见。

（2）标准征求意见会议

5. 送审阶段

二、标准化文件编制原则

本标准起草过程遵循以下原则。

（一）规范性

本标准根据 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》和 GB/T 20001.4—2015《标准编写规则 第4部分：试验方法标准》的要求进行编写的；并按照 GB/T 6379.2—2004《测量方法与结果的准确度（正确度与精密度）第2部分：确定标准测量方法重复性与再现性的基本方法》进行试验设计和数理统计分析。

（二）先进性

本标准采用示波极谱法测定锆及锆合金中铅、铀和镭含量。本标准是将原标准 GB/T 13747.13—2017《锆及锆合金化学分析方法 第13部分：铅量的测定 极谱法》、GB/T 13747.14—2017《锆及锆合金化

学分析方法 第 14 部分：铀量的测定 极谱法》、GB/T 13747.17—2017《锆及锆合金化学分析方法 第 17 部分：镉量的测定 极谱法》整合修订而来，通过系统性整合三项独立的极谱法，优化了分析流程，提升了方法效率和实用性，体现了标准修订的技术集成与产业服务导向。

（三）适用性

本标准以满足我国锆及锆合金实际检测需求为原则，能够满足客户需求及锆合金的相关产品标准要求，对生产企业的技术进步产生积极的促进作用。

（四）合规性

充分考虑国家法律、安全、卫生、环保法规的要求。

三、标准编制情况

（一）方法的调研情况

锆及锆合金在核工业行业被广泛应用在航空航天、军工、核反应、原子能等领域。锆的热中子俘获截面小，有突出的核性能，是发展原子能工业不可缺少的材料，国内的大型核电站普遍都用锆材作为核燃料壳管的包壳材料，也可作为核潜艇的核燃料包套和压力管。锆粉在空气中易燃烧，锆还可作引爆雷管及无烟火药。日本海啸以后，核安全引起全世界的广泛关注。

根据工信部原函〔2023〕367 号《重点新材料首批次应用示范指导目录（2024 年版）》要求，核级锆材被列为先进基础材料。核级锆材因其特殊的用途，对成份中铅、铀和镉含量要求非常严格。

本次标准修订与保留具有明确的战略必要性。针对核级锆中 Pb、U 的测定，主流检测技术是电感耦合等离子体质谱法，这类设备以进口为主，在当前国际技术竞争与设备出口管制越发严格的背景下，国产为主的示波极谱仪为核级锆这一关键材料分析提供了“技术备份”路径。此外，对于核级锆中 Cd 元素，极谱法更是目前唯一成熟、经济的标准方法，不可或缺（锆中 Cd 因存在质量数干扰，常规的电感耦合等离子体质谱法无法检测）。因此，通过整合优化与数据重新评估来维系并提升此标准，对于保障国家关键材料产业链安全与检测能力自主方面至关重要。

（二）方法的客观应用情况

利用极谱法测定锆及锆合金中铅、铀和镉含量最早是 1992 发布的国家标准，已有三十余年历史，方法非常成熟。本次整合修订主要进行了结构调整、编辑性改动以及相同内容的整合修订，技术内容、测定范围并未发生变化。

鉴于当前示波极谱仪在行业内的实际保有量不足，重新组织多实验室协同验证面临客观困难。为确保标准修订工作的科学、可行与及时，编制组经审慎评估，决定采用原标准起草时的历史试验数据，利用统计学方法重新计算方法的重复性与再现性指标。

（三）标准合并的思路

现行锆及锆合金测定铅、铀、镉含量的方法标准为 GB/T 13747.13—2017《锆及锆合金化学分析方法 第 13 部分：铅量的测定 极谱法》、GB/T 13747.14—2017《锆及锆合金化学分析方法 第 14 部分：铀量的测定 极谱法》、GB/T 13747.17—2017《锆及锆合金化学分析方法 第 17 部分：镉量的测定 极谱法》。三种方法都是氢氟酸、硝酸溶解样品，使用不同的有机试剂在合适的条件下萃取分离待测元素，最后使用线性扫描极谱法测试极谱波高，根据工作曲线法，计算得到待测元素的含量，自方法原理到方法步骤都具有高度的类似性与相关性。

整合修订后的 GB/T 13747.13《锆及锆合金化学分析方法 第 13 部分：铅、铀和镉含量的测定 极谱法》将原三个独立标准合并、提炼为一套统一、连贯的分析流程。此举消除了重复条款，大幅提升了标准的统一性和协调性，增强了标准的实用性和可操作性，方便标准使用者查询、理解并使用。

（四）项目建议书内容

1.制备含铅、镉的分析试液，将“用氨水调节 pH 为 9~10”更改为“用氨水调节 pH 约为 10”。

在制备含铅、镉的分析试液时，依据双硫脲-三氯甲烷体系的作用机理，只要溶液 pH 值大于 9，即可实现待测元素与基体的有效分离。因此，文本“用氨水调节 pH 为 9~10”与“用氨水调节 pH 约为 10”两

种表述在技术效果上等同。为保持与原有标准的一致性和延续性，本次修订决定维持“用氨水调节 pH 为 9~10”的原有描述不做变更。

2.制备含铀的分析试液，将“加入 15mL 洗涤液”更改为“加入 20mL 乙二胺四乙酸二钠-硝酸洗涤液”。

在制备含铀的分析试液时，加入乙二胺四乙酸二钠-硝酸洗涤液的作用是洗涤有机相，并不是萃取分离的最终步骤。最终的铀是通过后续两次水反萃取步骤从有机相中转移至水相而获得的，因此，中间步骤的洗涤液体积 15mL 或 20mL 不会对最终铀的定量回收产生影响。本次修订决定维持“加入 15mL 洗涤液”的原有描述不做变更。

（五）测定范围的确定

根据 GB/T 26314《锆或锆合金牌号和化学成分》、YS/T 397《海绵锆》等相关产品标准要求，核工业用 Zr-0、Zr-2、Zr-4 中铅含量要求小于 0.013%、铀含量要求小于 0.00035%、镉含量要求小于 0.00005%，核级 HZr-01、HZr-02 中铅含量要求小于 0.005%、铀含量要求小于 0.0003%、镉含量未做要求。

此外，工业用锆对铀、镉含量未做要求，仅工业级 HZr-1 要求铅含量小于 0.005%。

本标准为 GB/T 13747.13—2017、GB/T 13747.14—2017、GB/T 13747.17—2017 的修订，修订后的测定范围不变，铅测定范围为 0.00050%~0.030%，铀测定范围为 0.00010%~0.00050%，镉测定范围为 0.00002%~0.00050%，可满足目前行业内所有锆及锆合金中铅、铀、镉含量的测定需求。体现了行业内对锆及锆合金化学成分分析的技术水平，具有先进性、可操作性。

（六）分析试液制备的不同

本标准适用于锆及锆合金中铅、铀和镉含量的测定。在样品溶解上一致，都是采用氢氟酸、硝酸完全溶解。但在后续待测元素分析试液制备上有所不同。（1）测试铅、镉的分析试液，在 pH 约为 10 的氨性介质中，用双硫脲-三氯甲烷萃取分离铅、镉，使用示波极谱仪分别测量铅的一次导数波高，镉的二次导数波高。（2）测试铀的分析试液，是在硝酸介质中，用磷酸三丁脂-甲苯萃取分离铀，使用示波极谱仪分别测量铀的一次导数波高。

因此在文本中将铅、镉的分析试液制备方法合并。铀的分析试液制备单独列出。

（七）修订后标准的变化内容

合并了 GB/T 13747.13—2017《锆及锆合金化学分析方法 第 13 部分：铅量的测定 极谱法》、GB/T 13747.14—2017《锆及锆合金化学分析方法 第 14 部分：铀量的测定 极谱法》、GB/T 13747.17—2017《锆及锆合金化学分析方法 第 17 部分：镉量的测定 极谱法》；

增加了“规范性引用文件”（见第 2 章）；

增加了“术语和定义”（见第 3 章）；

更改了“原理”的表述（见第 4 章）；

更改了“样品”（见第 7 章）；

将“测定”更改为“分析试液的制备、工作曲线溶液的制备、测定”（见 8.4、8.5、8.6）；

更改了“试验数据处理”（见第 9 章）；

更改了“精密度”（见第 10 章）。

更改了“试验报告”（见第 11 章）。

其余修改皆为优化语言描述，使表达更加通顺。

（八）试验验证

《锆及锆合金化学分析方法 铅量的测定》主编单位是西部金属材料股份有限公司（现重组为西安汉唐分析检测有限公司），一验单位为湖南出入境检验检疫局，二验单位为北京矿冶研究总院、西北有色金属研究院、广州有色金属研究院。统计结果见表 1、表 2。

表 1 铅的验证结果平均值（n=11）

实验室	水平 1	水平 2	水平 3	水平 4	水平 5
汉唐检测/%	0.00063	0.0028	0.0062	0.0120	0.0233
湖南出入境/%	0.00063	0.0027	0.0058	0.0123	0.0234

北京矿冶总院/%	0.00077	0.0031	0.0058	0.0117	0.0236
西北院/%	0.00064	0.0028	0.0063	0.0125	0.0234
广州院/%	0.00062	0.0029	0.0063	0.0118	0.0234
平均值/%	0.00066	0.0029	0.0061	0.0121	0.0234

表 2 铅的精密度统计结果

实验室	水平 1	水平 2	水平 3	水平 4	水平 5
汉唐检测	0.000047	0.00011	0.00011	0.00016	0.00039
湖南出入境	0.000050	0.00014	0.00011	0.00013	0.00038
北京矿冶总院	0.000049	0.00017	0.00020	0.00021	0.00052
西北院	0.000052	0.00013	0.00011	0.00014	0.00026
广州院	0.000041	0.00016	0.00014	0.00013	0.00038
Sr	0.000048	0.00014	0.00014	0.00019	0.00039
SR	0.000078	0.00020	0.00029	0.00038	0.00040
r/%	0.00014	0.00041	0.00039	0.0005	0.0011
R/%	0.00022	0.00058	0.00082	0.0010	0.0012

《铅及铅合金化学分析方法 铊量的测定》主编单位是西部金属材料股份有限公司（现重组为西安汉唐分析检测有限公司），一验单位为西北有色金属研究院，二验单位为湖南出入境检验检疫局、广州有色金属研究院。统计结果见表 3、表 4。

表 3 铊的验证结果平均值（n=11）

实验室	水平 1	水平 2	水平 3
汉唐检测/%	0.000108	0.000314	0.000476
西北院/%	0.000108	0.000312	0.000476
湖南出入境/%	0.000106	0.000312	0.000490
广州院/%	0.000102	0.000308	0.000492
平均值/%	0.00011	0.00031	0.00048

表 4 铊的精密度统计结果

实验室	水平 1	水平 2	水平 3
汉唐检测	0.0000073	0.000011	0.000015
西北院	0.0000089	0.000010	0.000014
湖南出入境	0.0000067	0.000013	0.000012
广州院	0.0000082	0.000012	0.000022
Sr	0.0000078	0.0000116	0.0000162
SR	0.0000080	0.0000113	0.0000177
r/%	0.000022	0.000033	0.000046

R/%	0.000023	0.000033	0.000051
-----	----------	----------	----------

《锆及锆合金化学分析方法 镉量的测定》主编单位是西部金属材料股份有限公司（现重组为西安汉唐分析检测有限公司），一验单位为西北有色金属研究院，二验单位为湖南出入境检验检疫局。统计结果见表 5、表 6。

表 5 镉的验证结果平均值（n=11）

实验室	水平 1	水平 2	水平 3
汉唐检测/%	0.000048	0.000301	0.000495
西北院/%	0.000049	0.000312	0.000502
湖南出入境/%	0.000050	0.000311	0.000506
平均值/%	0.00005	0.00031	0.00050

表 6 镉的精密度统计结果

实验室	水平 1	水平 2	水平 3
汉唐检测	0.0000032	0.0000150	0.0000186
西北院	0.0000033	0.0000146	0.0000178
湖南出入境	0.0000026	0.0000154	0.0000185
Sr	0.0000030	0.0000150	0.0000183
SR	0.0000031	0.0000155	0.0000183
r /%	0.000009	0.000042	0.000052
R/%	0.000009	0.000044	0.000052

四、标准中涉及的专利情况

本文件不涉及专利问题。

五、标准预期达到的社会效益等情况

锆及锆合金最大的应用领域为核工业，铅、铀、镉作为锆合金中的有害杂质，需严格控制并精准检测。依据 GB/T 26314《锆及锆合金牌号和化学成分》、YS/T 397《海绵锆》等产品标准要求：核工业用 Zr-0、Zr-2、Zr-4 合金中，铅含量不大于 0.013%、铀含量不大于 0.00035%、镉含量不大于 0.00005%；核级 HZr-01、HZr-02 合金中，铅含量不大于 0.005%、铀含量不大于 0.0003%，镉含量未作限定。本次标准修订深入践行“十五五”规划中节能减排、绿色发展的理念，有利于推动检测技术绿色转型，更好服务循环经济发展。修订后的标准可全面覆盖国内现有锆合金产品，降低对国外检测方法标准的依赖，进一步完善提升国家标准体系，增强我国应对突发质量事件的能力，保障国防军工关键材料供应安全。该修订对我国锆材技术进步、产品质量提升及核能产业高质量发展具有重要支撑作用，同时为国家质量监督提供了统一技术依据，确保监督工作的科学性与公正性。

六、采用国际标准和国外先进标准的情况

无。

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

本文件与有关的现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。
本文件与现行标准及制定中的标准无重复交叉情况。

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生重大的分歧意见。

九、标准性质的建议说明

建议该标准为国家标准，供相关组织参考采用。

十、贯彻标准的要求和措施建议

经审查，该标准没有违反《公平竞争审查条例》和《公平竞争审查条例实施办法》，符合公平竞争要求。

十一、贯彻标准的要求和措施建议

本文件规范了锆及锆合金中铅、铀和镅元素的测定，有利于整个行业分析水平的提升，为锆及锆合金大规模生产及使用提供了质量保证。本文件发布执行后，建议标准主管单位积极向生产厂家及国内外用户推广。

十二、废止现行有关标准的建议

建议废止原标准 GB/T 13747.13—2017《锆及锆合金化学分析方法 第 13 部分：铅量的测定 极谱法》、GB/T 13747.14—2017《锆及锆合金化学分析方法 第 14 部分：铀量的测定 极谱法》、GB/T 13747.17—2017《锆及锆合金化学分析方法 第 17 部分：镅量的测定 极谱法》。

十三、其他应予说明的事项

无。