

附件3

**《铀矿冶流出物和辐射环境监测规定（二
次征求意见稿）》**

编制说明

《铀矿冶流出物和辐射环境监测规定》编制组

2025年2月

目 录

1 标准修订必要性.....	3
2 现行标准存在问题.....	3
3 标准修订工作过程.....	4
4 标准修订依据.....	4
5 国内外相关标准情况.....	5
5.1 主要国家、地区及国际组织相关分析方法研究.....	5
5.2 国内相关分析方法研究.....	7
6 标准修订基本原则和技术路线.....	7
6.1 基本原则.....	7
6.2 技术路线.....	7
7 标准修订的思路.....	7
8 标准修订主要内容.....	7
8.1 标准名称.....	7
8.2 适用范围.....	7
8.3 规范性引用文件.....	8
8.4 术语和定义.....	8
8.5 一般要求.....	10
8.6 监测方案.....	11
8.7 样品的采集、预处理和管理.....	13
8.8 监测分析方法.....	13
8.9 数据处理.....	13
8.10 质量保证.....	13
8.11 附录.....	13
9 实施本标准的管理措施、技术措施、实施方案建议.....	13
10 征求意见工作情况及对意见的处理情况.....	14
10.1 标准一审送审稿技术审查情况.....	14
10.2 标准二审送审稿技术审查情况.....	15
附表 1 公开征求意见汇总处理表.....	18
附表 2 标准送审稿专家提出的其他意见修改说明.....	41
附表 3 标准送审稿二审专家提出的其他意见修改说明.....	44
附件 1 标准送审稿会议纪要.....	53
附件 2 标准二审送审稿会议纪要.....	55

1 标准修订必要性

中国铀矿冶工业创建于 50 年代末，第一批建设的铀矿冶企业为三矿（郴州铀矿、衡山大浦铀矿和上饶铀矿）一厂（衡阳铀水冶厂），实现了从矿石到 UO_2 的工业生产。1963 年国家决定建立第二批铀矿冶企业，到 1967 年先后建成了广东和抚州两个铀矿冶联合企业，开发建设了新的铀矿、分选厂和铀水冶厂，包括：衢州铀矿、本溪铀矿（草河口）、修水铀矿、兴城铀矿和伊宁铀矿及水冶厂等。到 70 年代末，建设了第三批铀矿冶企业。在此期间开展了原地浸出的试验，成功研究了从矿石浸出液直接制备三碳酸铀酰铵或四氟化铀的新工艺。铀矿冶工艺从常规采冶逐步发展为地浸采铀工艺。

尽管与常规山地采铀相比，地浸采铀产生的污染要小得多，尤其是对地表水与大气的污染。但由于地浸的工艺特点，随着浸出剂的注入，含矿含水层的地球化学环境会发生变化，注入的浸出剂除与铀矿物反应外，还会与造岩矿物发生反应，从而导致地下水水质的恶化。此外，在地浸过程中，在较大的地压条件下，地下铀矿伴生的氡溶解在浸出液中，并随浸出液抽出地面，进入集液池。由于压力降低，气液迅速分离，氡被迅速释放到集液池周围的大气环境中，造成大气污染。在生产过程中由于管道阀门跑冒滴漏流失的浸出剂和浸出液，抽液量略大于注液量产生的外排水中含有铀、镭等放射性物质也会对地表水体和土壤层造成污染。可见，地浸铀矿山对周围大气、地表水、土壤和地下水的影响也不容忽视。

环境监测是科学管理环境和监督环境执法的前提，通过环境监测可以帮助运营单位和监管部门掌握铀矿山的辐射环境状况，获取污染物的种类及污染状况，为及时应对和解决污染问题提供准确、有效的手段。国家对铀矿冶企业的环境保护十分重视，生态环境部将铀矿山作为国控监测点，对铀矿冶企业的环境状况实施监测，颁布了《铀矿冶辐射环境监测规定》（GB23726-2009），用于指导铀矿山和铀选冶厂的环境保护和环境监测工作。

《铀矿冶辐射环境监测规定》（GB23726-2009）自发布以来，是铀矿冶企业制定流出物和辐射环境监测计划，开展流出物和辐射环境监测的主要技术文件，对于铀矿冶辐射环境保护起到了重要作用。该标准规定了铀矿冶辐射环境监测、流出物监测、样品采集与处理、测量分析方法、数据处理、质量保证内容与要求以及监测报告与报表的格式和内容。

但是随着我国铀矿冶行业的发展和变化，我国关停了绝大部分硬岩铀矿山，铀矿冶工艺从常规采冶向地浸采铀工艺发展。《铀矿冶辐射环境监测规定》（GB23726-2009）编制时，未针对不同工艺类型、不同时段给出指导性明确的监测方案。根据我国目前铀矿冶实际，铀矿冶设施主要存在建设、在运、关闭、关停、退役、长期监护状态。因此，现有的铀矿冶辐射环境监测规定内容尚有较多空缺。随着我国关停了大多数硬岩铀矿山，铀矿冶工艺从常规采冶逐步发展为地浸采铀工艺，原规范已不能满足或适应这些发展需求。《铀矿冶辐射环境监测规定》（GB23726-2009）其适用性需进一步完善，使铀矿冶的辐射环境监测和管理工作适应当前的核安全与辐射环境保护的发展需求，更加规范、统一、科学地开展监测工作，适应我国辐射环境监测工作的发展，用于更好的指导和规范铀矿冶企业的环境保护工作。

2 现行标准存在问题

《铀矿冶辐射环境监测规定》（GB23726-2009）自实施以来，是铀矿冶企业制定流出物和辐射环境监测计划，开展流出物和辐射环境监测的主要技术文件，对于铀矿冶辐射环境保护起到了重要作用。但通过十几年的实施，也发现了一些问题，主要包括：

1) 现行标准为《铀矿冶辐射环境监测规定》但里面有铀矿运行期流出物的监测计划，因此对标准名称进行了修订，增加了流出物的监测内容。

2) 随着我国铀矿冶行业的发展和变化,我国关停了绝大部分硬岩铀矿山。现行标准中未给出关停期铀矿山的监测计划。从铀矿冶设施各阶段建设过程看,缺少建设期、关停期的流出物和辐射环境监测要求。标准中增加了建设期、关停期各阶段的铀矿冶流出物和辐射环境监测要求。

3) 随着我国铀矿冶行业的发展,铀矿冶工艺从常规采冶向堆浸采铀转变,地浸采铀的监测计划需要增加,重点关注地浸设施对地下水的影响,现行标准中对于地浸地下水监测内容尚不完整。标准中增加了地浸地下水的监测要求。

4) 标准中未区分地浸和非地浸采铀的不同监测要求,因此,标准修改中区分了地浸和非地浸采铀的流出物和辐射环境监测要求。

3 标准修订工作过程

2020年,中国辐射防护研究院和生态环境部核与辐射安全中心承担了修订《铀矿冶辐射环境监测规定》(GB23726-2009)的任务。任务下达后,成立标准编制组。2020年2月,召开项目小组启动会议,讨论技术规范大纲编写框架。2020年2月~6月,调研国内外铀矿冶辐射环境监测工作情况。2020年7月~2020年12月,根据铀矿冶工艺类型,提出不同时期的流出物和环境监测技术要求,完成《铀矿冶流出物和辐射环境监测技术规范》初稿的编制工作。2021年4月,召开了标准的开题论证会;2021年6月,召开了标准的第一次专家咨询;2021年10月,召开了标准的第二次专家咨询,对标准初稿进行了审查,提出了修改意见;2021年12月,项目标准编制组完成了标准的修改。2022年2月,生态环境部辐射源安全监管司组织对正在制修订的铀矿和伴生放射性矿环境标准的若干事项进行了讨论,界定了标准的内容和范围,标准编制组进行了标准的修改。2022年3月,开展了标准专家意见征求。根据专家意见,编制组完成了标准的修改。2022年5月,召开了标准的第三次专家咨询审议,针对标准中存在的问题开展讨论和专家咨询审议。2022年9月,标准编制组开展了废水Th-230分析的实验室实验,推荐了废水中Th-230的分析方法。2022年10月生态环境部发文《关于公开征求国家标准<铀矿冶流出物和辐射环境监测规定(征求意见稿)>意见的通知》(环办标征函[2022]42号)公开征求意见,共收到27家单位反馈意见122条,编制组根据征求意见稿对标准进行了修订,形成了本标准的送审稿。2023年3月1日,国家核安全专家委员会召开2023年第三次专题会,对本标准送审稿进行专家咨询审议,编制组按专家意见和建议修改完善标准。2023年6月14日,国家核安全专家委员会召开第二季度例会,对本标准进行审议,编制组按专家意见和建议修改完善标准。

4 标准修订依据

1. GB 8999 电离辐射监测质量保证通用要求
2. GB 11215 核辐射环境质量评价一般规定
3. GB 12379 环境核辐射监测规定
4. GB 14586 铀矿冶设施退役环境管理技术规定
5. GB 18871 电离辐射防护与辐射源安全基本标准
6. GB 23727 铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定
7. GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
8. GB/T 27418 测量不确定度评定和表示
9. HJ 61 辐射环境监测技术规范
10. HJ 164 地下水环境监测技术规范
11. HJ 493 水质样品的保存和管理技术规定
12. HJ/T 91 地表水和污水监测技术规范

13. HJ/T 166 土壤环境监测技术规范
14. 生态环境部 部令 第 16 号 建设项目环境影响评价分类管理名录
15. IAEA, Safety Reports Series No.27, Monitoring and Surveillance of Residues from the Mining and Milling of Uranium and Thorium
16. IAEA,TECDOC-1428, Guidebook on environmental impact assessment for in situ leach mining projects
17. IAEA,TECDOC-979,Environmental impact assessment for uranium mine, mill and in situ leach projects
18. EPA,40 CFR Part 192, Health and Environmental Protection Standards for Uranium and Thorium Mill Tailings
19. US NRC Regulatory Guide 3.46, Standard Format and Content of License Applications, Including Environmental Reports, for in Situ Uranium Solution Mining
20. NRC Regulatory Guide 4.14, Radiological Effluent and Environmental Monitoring at Uranium Mills
21. US, NUREG /CR-0311, Groundwater elements of in situ leach mining of uranium
22. EPA 402/D-14-001, Considerations Related to Post-Closure Monitoring of Uranium In-Situ Leach/In-Situ Recovery(ISL/ISR)Sites
23. US, NUREG-1910,Vol.2, Generic Environmental Impact Statement for In Situ Leach Uranium Milling Facilities

5 国内外相关标准情况

5.1 主要国家、地区及国际组织相关分析方法研究

(1) IAEA 安全导则 27 号为铀钍矿尾矿库监测和监控技术导则

该技术导则介绍了尾矿库监测井的常规布设情况、监测计划，图 1 介绍了典型尾矿或矿山废物的暴露途径，图 2 给出了尾矿库监测井的布设情况。

铀尾矿库根据地下水的迁移趋势，在周边布设监测井。监测井总布设个数 26 个，其中下含水层监测井 (>100 m) 共布设 12 个，上含水层监测井共布设 14 个。各监测井的布设位置如下：

铀尾矿库上游监测井用于获取监测污染物的背景浓度。根据该区域地下水的分布情况，在下含水层、上含水层分别布设监测井。

铀尾矿库四周的下含水层、上含水层设置监测井，用于掌握铀尾矿地下水中污染物的浓度。

铀尾矿库场址边界布设下含水层、上含水层监测井，用于判断场址边界处的污染物情况。

铀尾矿库下游关键居民点水井前、后各布设下含水层、上含水层监测井，用于判定污染物是否是来自铀尾矿库。

铀尾矿地下水监测项目放射性核素包括总 U、²²⁶Ra、²²⁸Ra、²³⁰Th、²³²Th、²¹⁰Pb 和 ²¹⁰Po，以及水样的总α活度。非放射性金属如 Se、V、Mn、Fe、As、Ba、Cd、Cr、Ni 和 Cu。主要离子如碳酸盐、铵、硫酸盐、氯化物和硝酸盐。

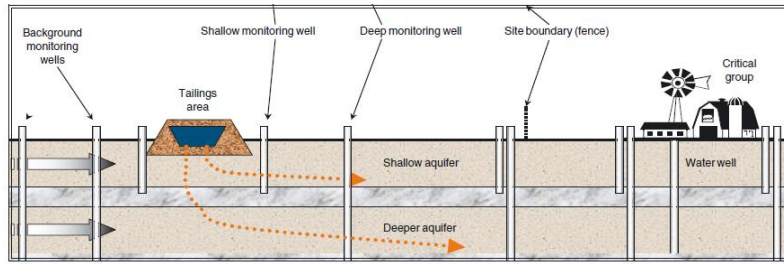


图 1 尾矿库监测井的布设示意图

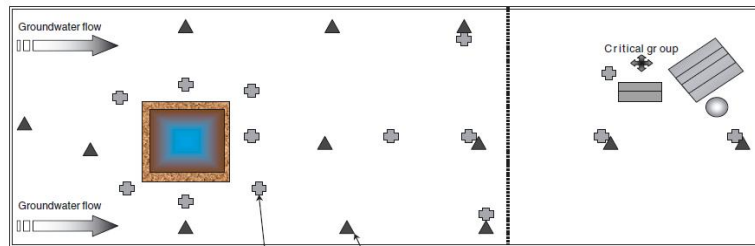


图 2 尾矿库监测井的布设俯视图

(2) IAEA 技术报告 1428 号为原位浸出铀矿的环境影响评估指南

IAEA 技术报告 1428 号为原位浸出铀矿的环境影响评估指南。该指南介绍了监测井常规布设情况、退役完成后地下水的修复方法、原位浸出铀矿的环境影响和相关的监测计划。

地浸开采完成后，生产区域中的地下水质量必须恢复到开采前的本底水平，且地下水用途不受铀矿开采的影响。地浸结束后，应开展水质监测、治理和修复。当采样监测数据能证明开采区含水层已经恢复并且稳定时，可向监管机构提出治理完成报告。

1) 水质标准

水质治理后执行的标准应参照本底调查的数据。

2) 补救标准

地下水补救标准应针对整个井场。制定所有参数的治理目标值。本底监测数据可能与相关标准有所出入。若在治理期，若各参数不能满足治理目标值，则需要提出治理方法并评估该方法的适宜性及其未来的影响。

3) 修复方法

地下水修复方法主要包括自然衰减、地下水清理（干净水的注入）。自然衰减是经济的治理方法。

4) 治理取样

介绍了某地浸设施治理取样监测的项目，分三类：主要离子、痕量金属、放射性污染物。放射性污染物包括总 α 、总 β 、Ra-226、Rn-222。

(3) IAEA 技术报告 979 号为地浸铀矿开采的环境影响评价

该技术导则重点介绍了地浸铀矿开采的环境影响评价内容和格式，其中环境监测一章中介绍的内容包括环境管理、环境监测；环境监测包括方法、质控措施、监测计划。

监测计划包括环境背景监测、运行期监测、退役监护期监测。原地浸出项目应考虑毒性化学元素、气载、液态流出物释放、地下水污染、生产设备表面污染以及辐射剂量。

(4) 美国联邦法规法典第十章 (10 CFR) 地浸设施水质要求

美国联邦法规法典第十章 (10CFR) 指出地浸设施的废水应满足 EPA 的 Safe Drinking Water Act 法案。EPA 针对饮用水安全出台了相关的法案 Safe Drinking Water Act，配套颁布了国家饮用水基本导则 (National Primary Drinking Water Regulations)，里面对饮用水污染物的控制值给出了明确的要求。

EPA 提议修订铀原位回收指南 (Proposes Revised Guidelines for In-situ Recovery of

Uranium)-中指出地下水中 13 个成份应达到恢复目标：砷、钡、镉、铬、铅、汞、硒、银、硝酸盐（以氮计）、钼、镭、总铀和总 α 的监测。建议在证明地下水化学物质已经恢复并且稳定之后，对地下水进行 30 年的监测。如果监测数据和地球化学模型表明地下水化学已经恢复，至少连续三年保持稳定，并且有可能在未来保持稳定，则可以缩短时间。

5.2 国内相关分析方法研究

我国现行有效的铀矿冶辐射环境监测技术规范是 2009 年颁布的《铀矿冶辐射环境监测规定》（GB23726-2009），该规范规定了铀矿冶辐射环境监测、流出物监测、样品采集与处理、测量分析方法、数据处理、质量保证内容与要求以及监测报告与报表的格式和内容。

国内已颁布了《地表水和污水环境监测技术规范》《地下水环境监测技术规范》《土壤环境监测技术规范》《辐射环境监测技术规范》等环境监测类技术规范，规范包括的内容主要包括采样、点位布设、监测项目与方法、质量保证、数据处理与分析、监测报告等。

6 标准修订基本原则和技术路线

6.1 基本原则

本规范的修订以国内辐射环境监测全过程管理为出发点，立足我国铀矿冶的实际状况。规范的修订充分考虑铀矿冶辐射环境监测技术方法的可操作性，同时兼顾科学性。

6.2 技术路线

标准修订的技术路线如下：

- （1）查阅期刊文献、国内和国际上的相关标准文本；
- （2）组织专家论证会，确定标准存在的主要问题，对比国际标准与现有国家标准的具体内容，确定修订的内容；
- （3）参照有关的基础标准或者规范技术要求，编制标准文本草案，同时编制标准文本修订的说明，提交标准文本和编制说明的征求意见稿；
- （4）向国务院有关部门、环境保护相关机构、科研院所、企事业单位等公开征求意见；
- （5）汇总回复意见，针对意见对标准文本和编制说明进行完善，提交标准文本和编制说明的送审稿；
- （6）召开标准审议会，进行技术和格式审查；
- （7）按照审议会专家意见修改，形成标准和编制说明报批稿，经行政审查合格后正式发布。

7 标准修订的思路

本标准是在原有标准《铀矿冶辐射环境监测规定》（GB23726-2009）的基础上，结合我国铀矿冶实际情况进行标准修订。本标准在现有《铀矿冶辐射环境监测规定》的基础上，进行修订完善，对标准整体框架进行调整，规定铀矿冶设施各阶段的监测要求。

8 标准修订主要内容

8.1 标准名称

将“铀矿冶辐射环境监测规定”修改为“铀矿冶流出物和辐射环境监测规定”。原标准中规定了流出物监测和环境监测的要求，标准题目仅包括辐射环境监测规定，因此本次修订标准题目，增加了流出物。

8.2 适用范围

原标准规定了铀矿冶辐射环境监测、流出物监测、样品采集与处理、测量分析方法、数据处理、质量保证内容与要求以及监测报告与报表的格式和内容。

本次修订将辐射环境监测、流出物监测内容进行了调整，分为一般要求、监测方案。原标准中对于非放污染物的监测要求进行了规定，如地表水和土壤中的监测项目中提及需要对有毒有害物质如Cd、As、Mn等进行监测。目前硬岩铀矿和地浸矿山的非放特征污染物由于生产工艺和地区的差异，非放特征污染物差异较大，不能将全部非放污染物罗列清楚，此外考虑非放污染物的排放和环境监测标准已有相应的法规标准进行了规定，因此，本次标准将不包括非放污染物的监测要求。

本标准规定了铀矿冶设施本底调查监测技术要求及铀矿冶设施建设、运行、关停、退役、长期监护等过程中的流出物和辐射环境监测技术要求。本标准适用于铀矿冶设施的本底调查监测、流出物和辐射环境监测。

8.3 规范性引用文件

沿用了原标准引用的部分标准，如《数据的统计处理和解释 正态样本离群值的判断和处理》（GB/T 4883）。删除了《环境核辐射监测规定》（GB 12379），该标准引用的标准《辐射防护规定》（GB8703）中的相关术语和内容均已被《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871）替代，因此不再引用该标准。更新了相关编制，如《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61）；增加了对于监测质量保证的标准《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999）；增加了《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》（GB 23727）；增加了对于数值修约、测量不确定度的标准《数值修约规则与极限数值的表示和判定》（GB/T 8170）《测量不确定度评定和表示》（GB/T 27418）；增加了监测井的布设参照的标准《地下水环境监测技术规范》（HJ 164）；增加了对于土壤采样方法可参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）。

修订后的引用文件如下：

GB	8999	电离辐射监测质量保证通用要求
GB	14586	铀矿冶设施退役环境管理技术规定
GB	23727	铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定
GB/T	4883	数据的统计处理和解释 正态样本离群值的判断和处理
GB/T	8170	数值修约规则与极限数值的表示和判定
GB/T	27418	测量不确定度评定和表示
HJ	61	辐射环境监测技术规范
HJ	164	地下水环境监测技术规范
HJ/T	166	土壤环境监测技术规范
生态环境部	部令 第 16 号	建设项目环境影响评价分类管理名录

8.4 术语和定义

增加了术语：“对照点”，修改了术语“流出物”，删除了术语：“厂矿区”、“环境监测”、“应急监测”。对国内现行标准中的术语和IAEA标准术语中的定义进行了调研，各定义见表1~2。

表 1 流出物术语

来源	定义
《辐射环境监测技术规范》 (HJ 61-2021)	(放射性)流出物监测 (radioactive) effluents monitoring 为监控或查明从辐射源排到环境中的放射性流出物的数量、种类和其他特征, 在排放口对流出物进行采样、分析或其他测量的监测活动。
《核动力厂环境辐射防护规定》(GB6249-2011)	放射性流出物 (radioactive effluents) 通常情况下, 核动力厂以气体、气溶胶、粉尘和液体等形态排入环境并在环境中得到稀释和弥散的放射性物质。
《核动力厂环境辐射防护规定》 (GB 6249-2011) (征求意见稿)	流出物指核动力厂经许可后排入环境并在环境中得到稀释和弥散的含放射性物质的气态流或液态流。
《铀矿冶辐射环境监测规定》 (GB23726-2009)	流出物 (effluents) 铀矿冶实践中源所造成的以气体、气溶胶、粉尘或液体等形态排入环境的放射性物质, 通常状况下可在环境中得到稀释和弥散, 如气态中的氦及氦子体、气溶胶等, 液态中的铀、镭等。
《电离辐射监测质量保证通用要求》 (GB899-2021)	流出物监测 (effluent monitoring) 为监控或查明从电离辐射源排放到环境中的放射性流出物的数量、种类和其他特征, 在排放口对流出物进行采样、分析或其他测量的监测活动。
《核科学技术术语 第8部分: 放射性废物管理》 (GB/T 4960.8-2008)	流出物 (effluents) /排出流: 核设施向环境释放的带有放射性物质的气态或液态流。
《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 (GB18871-2002)	放射性流出物 (radioactive effluents)、放射性排出物 (radioactive discharges) 实践中源所造成的以气体、气溶胶、粉尘或液体等形态排入环境的通常情况下可在环境中得到稀释和弥散的放射性物质。
《Radioactive Waste Management Glossary》 IAEA, 2003	Effluent. Gaseous or liquid radioactive materials which are discharged to the environment. See also discharge, authorized.

表 2 对照点术语

来源	定义
《辐射环境监测技术规范》 (HJ 61-2021)	对照点 contrast site: 受被监测辐射源 (或伴有辐射活动) 的环境影响可以忽略, 可长期保持原有环境特征的监测点, 如河流的上游、气态排放的上风向, 其监测结果能够保持在本底水平, 可作为辐射源周围监测结果的对比参考。
《核动力厂运行前辐射环境本底调查技术规范》 (HJ969-2018)	对照点 contrast site: 在可以忽略核动力厂所释放放射性物质的影响, 且可以长期保持原有环境特征的区域设置的监测点。

8.5 一般要求

- (1) 将辐射监测的一般要求和监测方案分开设置两个章节。
- (2) 一般要求分别给出了本底调查监测、流出物监测和辐射环境监测的要求。

8.6 监测方案

(1) 增加了“监测方案”的章节内容, 包括监测布点要求和不同阶段的监测方案。

(2) 监测布点保留了监测点位布设的一般要求, 增加了地下水监测的一般要求。

监测点的要求提出监测点布设的位置要求, 监测点布设应反映设施的分布情况、流出物排放、环境特点以及之间的相互关系, 使监测点的监测结果能够代表现状水平。监测点位应相对固定, 便于获取铀矿冶设施各阶段同一监测点位的监测数据, 掌握环境变化趋势。增加了对于监督性监测点位的考虑, 尽可能涵盖监督性监测点位, 便于结果的比较。

提出了环境介质取样监测点的一般要求, γ 剂量率、空气、气溶胶的辐射环境监测点位设置应优先选择开阔平整的区域, 避开树木及建(构)筑物; 地表水监测点优先选取流出物接纳水体及覆盖主导下风向面积较大的水体; 土壤样应选取监测区域内典型类别的土壤, 常选择无水土流失的原野或田间; 生物样品应选取监测区域内相对固定的原生产物; 对照点设置在厂区外不受设施排放和其他类似污染源影响处。

增加了地浸设施地下水的监测井选取位置, 参照 GB23727 和 HJ 164 的要求执行。堆浸场四周、铀尾矿(渣)库附近、蒸发池等贮液池附近设置地下水监测井。地浸矿山井场、采区四周设置地下水监测井。地浸矿山地下水监测井数量和位置应根据矿床特征、工艺特点、水文地质条件、污染扩散监控的需要确定, 监测井的数量宜为抽注液井总数的 2%~10%, 其依据来自《铀矿冶辐射防护和环境保护设计规定》(EJ 348-2016)。提出了地下水监测井可以选用已有的民井或泉点作为地下水监测点, 也可以利用地质勘探施工的地质水文井作为地下水监测点。

(3) 监测方案按照铀矿冶设施生命周期进行设置, 包括本底调查监测、建设期监测、运行关停期监测、退役治理监测、监护期监测和应急监测。

对于本底调查, 原标准为本底调查应不少于一年, 监测频次不少于两次; 大气中 ^{222}Rn 的变化规律不少于 2 个测点, 每个点至少测 3d, 每天连续监测 24h。基于标准的可操作性, 提出本底调查的监测周期不少于一年, 监测频次不少于两次/年, 两次监测的间隔时间应不少于 3 个月。地表水调查应包括丰水期和枯水期。

原标准本底调查范围为测量厂矿区边界外 5km 以内范围, 本次本底调查范围为厂矿区及边界外或排放口下游 5km 以内范围, 若调查范围边界处有环境敏感目标, 可适当超过上述范围。依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版) 规定环境敏感区包括 (一) 国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区; (二) 除 (一) 外的生态保护红线管控范围, 永久基本农田、基本草原、自然公园(森林公园、地质公园、海洋公园等)、重要湿地、天然林, 重点保护野生动物栖息地, 重点保护野生植物生长繁殖地, 重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道, 天然渔场, 水土流失重点预防区和重点治理区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域; (三) 以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域, 以及文物保护单位。因此, 增加了对于边界处有敏感目标的考虑, 当边界处有敏感目标的, 本底调查应纳入敏感目标。

标准增加了建设期的监测要求, 建设期应关注基建期产生的矿井水和钻井泥浆。增加了流出物矿井水的监测要求。辐射环境监测方案依据地浸矿山和非地浸矿山的特点, 分别给出了辐射环境监测方案。

在原有运行期的监测方案中, 增加了关停期的监测要求, 关停期监测计划可参照运行期的监测计划执行, 根据三废处理设施运行情况、污染源留存情况、主要环境影响等因素进行综合考虑, 视情况调整采样点或测量点、监测项目和监测频次。

退役治理监测包括铀矿冶设施退役治理前辐射环境现状监测、退役治理期间流出物及辐射环境监测、验收监测, 退役治理前辐射环境现状监测方案可参照运行期的监测方案执

行，退役治理期间的辐射环境监测应根据退役实施目标和实施方案制定，退役终态验收监测参照《铀矿冶设施退役环境管理技术规定》（GB 14586）中的监测要求和环境影响评价文件确定。

应急监测的内容保留了原标准的原则要求，增加了铀矿冶单位应制订铀矿冶设施的应急预案，实施应急监测，应急监测应根据事件类型确定监测因子的要求。

（4）对部分监测项目进行了调整：

a) 空气监测项目去掉了氡子体的监测。

氡是铀矿冶生产的主要排放核素。而随着氡本身的衰变，它会产生衰变产物，被称为氡子体。与气态氡不同，氡子体是固体，附着在表面，如空气中的尘埃颗粒。环境中氡及子体的来源较广，氡子体监测受环境外部条件干扰较大，氡子体监测数据波动较大，不能真实反映设施运行造成的实际影响，且测量的数据没有控制标准，数据测量没有可比性，因此保留氡的监测项目，不再进行氡子体的监测。

b) 区分了地浸和非地浸设施气载流出物的监测项目，并对监测项目进行了修改。

地浸设施气载流出物监测项目为 ^{222}Rn ，非地浸设施气载流出物监测项目为 $\text{U}_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 。

目前铀矿冶设施气载流出物的实际监测中只对 ^{222}Rn 进行监测，通常认为主要污染物是 ^{222}Rn ，所以没有对其他核素进行监测。但是在 GB23727 中规定了铀矿山回风井和堆浸水冶厂的归一化排放量管理限值包括 ^{222}Rn 、 $\text{U}_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb ，地浸采铀的归一化排放量管理限值包括 ^{222}Rn 。此外，天然放射系铀系衰变产生的子体包括 ^{234}Th （半衰期 24.1d）、 ^{230}Th （半衰期 7.70E+04a）、 ^{226}Ra （半衰期 1.60E+03a）、 ^{222}Rn （半衰期 3.82d）、 ^{218}Po （半衰期 3.05m）、 ^{214}Bi （半衰期 19.90m）、 ^{214}Pb （半衰期 26.8m）、 ^{210}Po （半衰期 138d）、 ^{210}Pb （半衰期 22.3a），其中长寿命核素包括 ^{230}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Pb ；此外考虑核素的性质， ^{210}Po 、 ^{230}Th 、 ^{226}Ra 是极毒核素， ^{210}Pb 是高毒核素。铀矿冶设施气载流出物所致公众个人有效剂量中 ^{222}Rn 的贡献最大，占个人有效剂量的 80~90%；其他核素如 $\text{U}_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 主要是在矿山开采和矿石破碎过程中产生，并以气溶胶的形式排放。因此，本标准修订中将地浸设施气载流出物监测项目调整为 ^{222}Rn ，非地浸设施气载流出物监测项目调整为 ^{222}Rn 、 $\text{U}_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 。

c) 铀矿冶设施液态流出物监测项目中增加了核素 ^{230}Th 。

考虑铀矿冶设施液态流出物中的主要核素为 $\text{U}_{\text{天然}}$ 、 ^{230}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb ，各核素之间的平衡已打破，各核素对公众个人有效剂量贡献的大小顺序为 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 、 $\text{U}_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 、 ^{230}Th ，因此，液态流出物监测中对各核素都进行了监测。且 GB23727 中规定了废水排放口核素 ^{230}Th 的浓度限值，因此依据排放要求增加了各介质中 ^{230}Th 的监测要求。

d) 本底调查地表水监测项目中删除了总 α 、总 β 的监测内容。

因为地表水现行质量标准中没有相关的限值要求，因此不再进行监测。

e) 本底调查地下水监测项目中增加了总 α 、总 β 的监测内容。

主要原因是为了确认天然本底水质标准，为后续退役治理作为参考，且现行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中对于地下水不同类别水质中总 α 、总 β 的要求，增加了本底调查阶段地下水中总 α 、总 β 的监测。

（5）明确了监测范围。

本底调查范围为厂矿区及边界外或排放口下游 5 km 以内范围，若调查范围边界处有相关规定确定的环境敏感区，可适当超过上述范围。退役治理期间的监测范围为厂矿区边界外 3 km 以内范围及矿石、尾矿（渣）和废石运输路线，涵盖历史运行造成的污染区域。监护期监测范围为退役后有限制开放使用设施可能影响的范围，涉及外排废水的，还应对废水和接纳水体进行监测。

(6) 增加了监护期的监测要求。

监护期监测项目应根据监护设施情况酌情设定，主要监测废石场、尾矿（渣）库废气、矿井或尾矿（渣）库废水、地浸设施地下水等。监测频次按照退役治理竣工后前 2 年监测频次为 1 次/年；以后视情况可降低监测频次。若监护期现场巡视时发现覆盖层被损坏时，应及时开展监测。监护期仍有废水处理设施运行的，应按照运行期的监测要求执行。当发现地下水监测发现异常时，应增加监测频次，并开展原因分析。

8.7 样品的采集、预处理和管理

删除了原有样品采集、保管及预处理的具体要求。放射性样品的预处理和管理参照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61）的相关要求执行。环境空气中氡的采样、测量参照 HJ 1212 的相关要求执行。

8.8 监测分析方法

删除了原有标准中关于测量分析方法与仪器选择的描述内容，提出选定分析方法的优先级，推荐了铀矿冶环境辐射测量推荐分析方法（见附录 A）。

提出选定分析方法的优先级，应优先选用生态环境主管部门发布的环境监测专用的环境标准；没有环境标准的，优先使用国家标准；没有国家标准的，优先选用行业标准或适合的国际标准；初次使用标准方法前应进行方法确认。

8.9 数据处理

删除了原有标准中关于数据处理的相关内容和公式。

提出有效数字和数值修约相关要求按照《数值修约规则与极限数值的表示和判定》（GB/T 8170）的要求执行。

结果不确定度的评估相关要求参照《测量不确定度评定和表示》（GB/T 27418）的要求执行。

判断限和探测下限的确定方法参照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61）的要求执行。

离群值的判断和处理要求参照《数据的统计处理和解释 正态样本离群值的判断和处理》（GB/T 4883）的要求执行。

8.10 质量保证

删除了质量保证的具体内容，提出了基本的原则要求。为使监测数据具有代表性、准确性、精密性、可比性和完整性，应对监测全过程实施质量保证。质量保证包括监测方案的质量保证要求、监测人员要求、监测仪器的检定/校准和检验、采样质量保证、监测方法的选用和验证、实验室内分析测量的质量控制、实验室质量控制。质量保证相关要求参照《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999）和《辐射环境监测技术规范》（HJ 61）的要求执行。

8.11 附录

附录 A 中更新了铀矿冶流出物及辐射环境监测分析方法，补充探测限。

9 实施本标准的管理措施、技术措施、实施方案建议

本标准主要适用于铀矿冶设施的辐射环境监测和流出物监测，标准中给出了监测的一般要求和监测方案，铀矿冶企业在实际应用中，应根据设施运行情况，污染物排放情况，灵活运用。

10 征求意见工作情况及对意见的处理情况

2022年10月生态环境部发文《关于公开征求国家标准〈铀矿冶流出物和辐射环境监测规定（征求意见稿）〉意见的通知》（环办标征函[2022]42号）公开征求意见，面向机关团体、行业协会、企事业单位和个人征求该标准的意见。

征求意见工作结束后，生态环境部共收到27家单位反馈意见122条，采纳77条，占比63.1%，部分采纳3条，占比2.5%，原则采纳22条，占比18.0%，未采纳20条，占比16.4%，具体内容见附表1。

10.1 标准一审送审稿技术审查情况

2023年3月1日，生态环境部（国家核安全局）组织召开国家核安全专家委员会，国家核安全专家委员会召开2023年第三次专题会应急与辐射安全分委会审议了《铀矿冶流出物和辐射环境监测规定（修订版）》（一审送审稿），经专家讨论后通过了本次审议。标准送审稿会议纪要见附件1。

专家委员会专题会纪要修改意见共5条，项目组根据专家建议对标准进行了修改，修改情况如下：

1、删除附录B，单独编制“废水中 ^{230}Th 的分析方法”。

已删除附录B废水中钍-230的分析方法，进行标准的单独申报，目前已完成分析方法的实验室研究工作，针对铀矿冶废水实际样品也进行了分析，针对铀矿冶废水实际样品也进行了分析，标准验证样品制备，实验室间比对，已完成标准草案编写。

2、细化关停期的监测原则。

标准5.4.1节补充了关停期监测的原则：

关停期监测计划可参照运行期的监测计划执行，根据三废处理设施运行情况、污染源留存情况、主要环境影响等因素进行综合考虑，视情况调整采样点或测量点、监测项目和监测频次。

1) 对于关停后已不再运行但还存在潜在释放的三废处理设施，可酌情减少监测项目，降低监测频次。

2) 对于关停后仍需运行的三废处理设施，在关停后前五年的监测按运行期监测要求执行；之后可依据五年间的监测数据变化情况进行监测计划的优化。若关停后五年间流出物中核素浓度水平基本稳定，监测数据无明显变化，且远小于标准排放限值要求，可酌情减少监测项目，降低监测频次。若关停后五年间流出物中核素浓度水平变化较大，监测数据存在接近或超过标准排放限值要求的，需开展原因分析，并按照运行期监测要求执行。

3) 地浸采场关停期间，仍需要采取抽大于注的措施，并开展地下水监测，监测频次按运行期监测要求执行。其余辐射环境监测项目可依据运行期的监测结果，酌情减少监测项目。

3、根据铀矿冶设施运行监测结果，优化流出物中 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 和废水中 ^{230}Th 的监测频次。

收集了部分铀矿冶设施流出物中 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 的监测数据（表3），由数据可知，目前铀矿冶设施废水中 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 浓度的监测结果在0.0003~0.12 Bq/L，大部分监测结果远低于GB23727废水排放口 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 的浓度限值0.5 Bq/L，因此，将运行期流出物中 ^{230}Th 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po 的监测频次由1次/季调整为1次/半年。

表 3 部分铀矿冶企业流出物监测情况

单位	采样点或测量点	监测项目	监测频次	2022 年监测结果 (Bq/L)	GB23727 废水排放口限值 (Bq/L)
中核北方铀业有限公司	尾渣库渗出水排放口	Po-210	1 次/半年 (上半年)	0.010~0.016	0.5
		Pb-210	1 次/月 (下半年)	0.010~0.015	
中核韶关金宏铀业有限责任公司	708 尾矿库流出水	Po-210	1 次/月	0.003~0.025	
		Pb-210		0.01~0.12	
西安中核蓝天铀业有限公司	蓝田铀矿尾渣库渗出水	Po-210	1 次/月	0.0022~0.0477	
		Pb-210		0.00827~0.0109	
中核赣州金瑞铀业有限公司	尾渣库渗出水	Po-210	1 次/半年	0.0005~0.014	
		Pb-210		0.005~0.03	
中核浙江衢州铀业有限责任公司	废水处理设施排口	Po-210	1 次/月	0.001~0.011	
		Pb-210		0.0003~0.012	

4.增加地浸铀矿周围饮用水井的监测频次。

增加了地浸铀矿周围饮用水井的监测频次，核素 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 、 ^{230}Th 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po 的监测频次为 1 次/季度。

5.专家提出的其他建议。

专家提出的其他建议修改情况见附表 2。

10.2 标准二审送审稿技术审查情况

2023 年 6 月 14 日，生态环境部（国家核安全局）组织召开国家核安全专家委员会，国家核安全专家委员会召开 2023 年第二季度会会议，审议了《铀矿冶流出物和辐射环境监测规定（修订）》（二审送审稿），经专家讨论后通过了本次审议。标准送审稿会议纪要见附件 1。

专家委员会专题会纪要修改意见共 5 条，项目组根据专家建议对标准进行了修改，修改情况如下：

1、进一步完善术语和定义。

根据专家意见，删除术语“本底调查”。对国内现行标准术语和 IAEA 标准术语“关停”和“退役”的定义进行了调研，各定义见表 5。考虑 IAEA 术语中关闭定义适用于处置设施、退役的定义也明确指出不适用于铀矿冶设施，因此，建议采用 GB 23727 给出的关停和 HJ 1015.2 给出的退役的定义。

表 5 退役、关闭、关停术语

来源	定义
<p>《IAEA Nuclear Safety and Security Glossary》 2022</p>	<p>关闭： 处置设施在其使用寿命结束时所采取的行政和技术行动，例如覆盖已处置的废物（用于近地表处置设施）或回填和/或密封（用于地质处置设施及其通道），以及任何相关结构中活动的终止和完成。</p> <p>退役： 为允许取消对一个设施的部分或全部监管控制而采取的管理和技术行动。退役通常包括拆除设施（或其部分），以减少相关的辐射风险，但在国际原子能机构的使用中，情况并非如此。例如，一个设施可以在不拆除的情况下退役，现有的结构随后被用于其他用途。使用“退役”一词意味着预计该设施（或其部分）不再用于其现有目的。这不适用于放置放射性废物的处置设施，或用于处置 NORM 或铀矿废物。对于所有这些，都使用术语“关闭”而不是“退役”。</p>
<p>《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》 (GB23727-2020)</p>	<p>退役与关闭：铀矿冶设施利用寿期终了或其他原因永久终止运行后，在充分考虑保护工作人员和公众健康与安全和保护环境的前提下，清除设施污染或者对污染源（坑井口、铀尾矿（渣）库和废石场等）进行治理达到相关标准要求所进行的各种活动。</p> <p>关停：铀矿冶设施因某些非例行原因停止使用并在某些条件下恢复使用前，或在终止生产后、退役治理实施前所采取的行动。</p>
<p>《铀矿冶退役环境管理技术规定》 (GB 14586-1993)</p>	<p>退役：对永久终止运行的铀矿冶设施所做的善后处理，以保证工作人员和公众免受残留放射性的照射和其他可能的危害。</p>
<p>《环境影响评价技术导则 铀矿冶退役》 (HJ1015.2-2019)</p>	<p>退役：指铀矿冶设施利用寿期终了或其他原因停止服役后，在充分考虑保护工作人员和公众健康与安全和保护环境的前提下所进行的各种行动。</p>

2、结合地下水水文地质资料，补充地下水监测层位要求。

美国地浸采铀监测井布设采用五点型布井为主，边缘局部为四点型布井，实际应用时要根据具体情况而定。监测井包括上含水层和下含水层监测井。

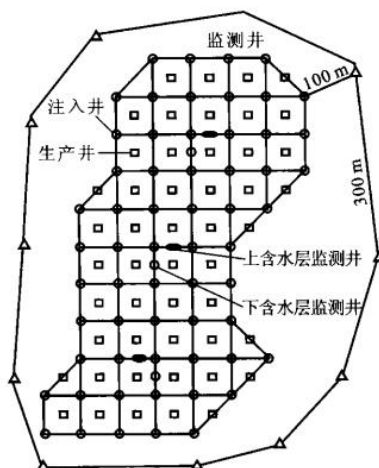


图3 美国监测井的布设示意图

通辽铀业钱家店Ⅱ块铀矿床，共设置监测井 19 个。其中，上游、下游、两翼和上、下含矿含水层均设置了监测井。在含矿含水层、上、下含水层中布设监测井。

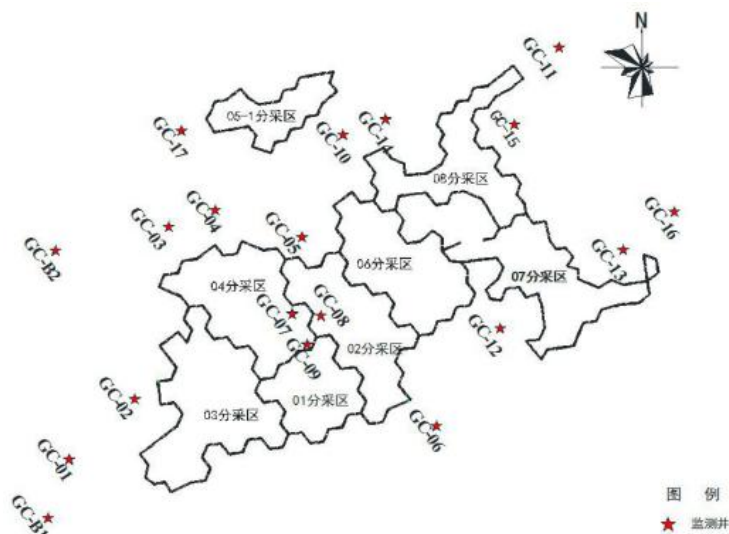


图4 监测井的布设示意图

监测井布设的目的：1) 为尽早发现、确定溶液垂向漏失的地点和严重性以便及时进行处理，要求在井场内布置监测井。这类监测井主要是监测溶液垂向漏失而进入上下含水层，给上下含水层造成的危害，因此，监测井应布置在井场内上下含水层中。2) 井场外围的监测井主要布置在含矿含水层中，主要完成溶液水平漏失的监测任务。3) 监测井布置在矿体外围地下水水流方向的下游是针对矿山终产后地下水污染治理考虑的，布设在含矿含水层中。因此，监测点布设层位包括含矿含水层及其上、下含水层，监测井的布设考虑采场上游、下游、场区、场边界、周围的水井。

因此，标准 5.1 中明确提出地下水采样位置由场址所在地区的岩层地下水分布、流向等因素确定。地浸矿山井场应设置地下水监测井，监测井数量和位置应根据矿床特征、工艺特征、水文地质特征、污染扩散监控的需要而确定。表 7 中也明确给出地下水监测的层位要求，包括采区代表性的含矿含水层监测井、含矿含水层上部、下部含水层监测井。

3、根据不同阶段监测目的，对监测方案进行优化。

已按照专家意见，对各阶段的监测方案进行了优化。包括明确空气中最近居民点的位置，依据基地调查成果，从长期累积氡数据分析，回风井对周边环境氡浓度影响边界范围在 500m-800m 之间；地浸集液池 1km 外氡浓度基本低于 50Bq/m³，接近本底水平。因此，将氡的监测范围确定为 1km 内的最大风频下风向最近居民点。因此，修改为 1km 内最大风频下风向最近居民点进行氡的监测。

4、增加矿石、尾矿（渣）和废石运输路线的监测。

已按照专家意见，在表 10 和 5.4.2 和 5.5.2 节矿石、尾矿（渣）和废石运输路线的监测要求。

5、增加附录 A 中分析方法的探测限要求。

已按照专家要求，增加了分析方法的探测限。

6、专家提出的其他意见。

已按照专家意见，具体见附表 3。

附表1 公开征求意见汇总处理表

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
1	2	建议在“2 规范性引用文件”中增加《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)。	广西厅	未采纳。1) 依据《环境保护标准编制出版技术指南》(HJ 565-2010) 规定文件经过标准条文的引用后作为规范性引用文件, 标准正文未进行 HJ1157 的引用; 2) 相关分析测量技术规范引用标准均列入附录 A。因此, 不在“2 规范性引用文件”中增加该标准。
2	5.2.1	因《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021) 中地表水的调查一般为平水期和枯水期, 且丰水期往往不能反映真实的水质状况, 不具备代表性。建议斟酌 5.2.1b) 地表水调查应包括丰水期和枯水期是否合适。	广西厅	原则采纳。依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018), 水环境现状调查的时期与水期(潮期)的划分相对应, 流、河口、湖泊与水库一般按丰水期、平水期、枯水期划分; 海湾按大潮期和小潮期划分。评价等级不同, 各类水域调查时期的要求也不同。依据 HJ2.3-2018, 一级评价应进行丰水期、平水期、枯水期; 至少丰水期和枯水期; 二级评价应进行丰水期和枯水期; 至少枯水期; 三级评价至少枯水期。此外, 当调查区域面源污染严重、丰水期水质劣于枯水期时, 一、二级评价的各类水域应调查丰水期, 若时间允许, 三级评价也应调查丰水期。综上考虑地表水调查包括丰水期和枯水期的调查可以满足各等级评价的要求。《核动力厂运行前辐射环境本底调查技术规范》(HJ 969) 监测也为丰水期和枯水期。铀矿冶地表水环境影响评价一般为二级、三级评价, 其排放影响小。因此, 建议保留丰水期和枯水期的调查。
3	5.3	因存在无废水、废渣、废气产生的处于长期暂时停止建设期的铀矿冶, 建议“5.3 建设期监测”章节中, 增加“暂停建设期	广西厅	未采纳。暂停建设期属于很特殊和极少数情况, 属于建设期, 停止建设应根据实际建设进度来确定监测方案,

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
		监测方案参照运行期执行，根据实际情况调整采样点或测量点、监测项目和监测频次”内容。		完全参照运行期的监测要求并不合适。
4	5.4	因存在处于长期关停期的铀矿冶，建议“5.4 运行期（关停期）监测”章节进一步明确关停期流出物和辐射环境监测方案，或将“5.4.1 关停期监测计划参照运行期的监测计划执行，根据实际情况调整监测项目和监测频次”修改为“关停期监测计划参照运行期的监测计划执行，根据实际情况调整采样点或测量点、监测项目和监测频次”。	广西厅	采纳。关于关停期监测计划参照运行期的监测计划执行，专家建议“根据实际情况调整采样点或测量点”的要求，关停期可根据三废处理设施运行情况、污染源留存情况调整采样点或测量点、监测项目和监测频次。
5	表 12	建议表 12 监护期辐射环境监测方案，地下水（非地浸矿山）监测点位“铀尾矿（渣）库附近监测井”修改为“铀尾矿（渣）库附近监测井（如有）”。	广西厅	原则采纳。依据 GB23727 第 6.2.6.4 条款要求“铀尾矿（渣）库附近应设置地下水监测井”。
6		表 7 和表 8 运行期间辐射环境监测方案中，底泥监测项目同地表水，而地表水监测项目中 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 、 ^{230}Th 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 均为放射化学分析方法，不适用底泥。建议该两表中底泥监测项目同本底调查中底泥的监测项目 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 。	广西厅	采纳。底泥中 ^{210}Pb 可以采用 γ 能谱法， ^{210}Po 参考标准《食品中放射性物质钋-210 的测定》（GB 14883.5）。 $U_{\text{天然}}$ 参考《环境样品中微量铀的分析方法》（HJ 840）执行。底泥中 ^{226}Ra 采用 γ 能谱法，参考标准《土壤中放射性核素的 γ 能谱分析方法》GB/T 11743 进行监测。 ^{230}Th 没有底泥的标准。底泥监测项目修改为监测 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 。
7	附录 A	附录 A 表 A.1 中，水中 ^{226}Ra 的分析方法建议增加《水中镭的 α 放射性核素的测定》（GB11218-89）；表中未给出底泥的监测分析方法；环境水中 ^{230}Th 的监测分析方法采用“附录 B 废水中钍-230 的分析方法”是否合适，且该分析方法有待验证，建议先行出台水中钍-230 的监测分析方法标准。	广西厅	部分采纳。 （1）《水中镭的 α 放射性核素的测定》（GB11218-89）采用 α 计数器测量，相比于《水中镭-226 的分析测定》（GB 11214），结果为 Ra 的 α 同位素之和，还是建议按照 GB 11214 执行。 （2）附录 B 废水中 Th-230 的分析方法正在进行方法验证。环境水中 Th-230 分析方法也正在进行相关研究工

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
				作。
8	附录 B	附录 B 中 B.4.2, 上柱分离中, 建议明确树脂分离的流速控制。	广西厅	采纳。
9	表 6	工艺废水及尾渣库渗出水均要求槽式排放, 因此采样点设置为排放槽更符合实际情况。建议将“工艺废水及尾渣库渗出水处理设施排放口”采样点更改为“工艺废水及尾渣库渗出水排放槽”。	华东站	采纳。
10	表 6	运行或关停期间, 除了矿井水, 还存在其他废水是非槽式排放的, 如废石场和工业场地的渗出水等, 因此采样点明确为上述废水的处理设施排放口更有针对性。建议将“矿井水”废水采样点改为“矿井水, 废石场和工业场地渗出水等处理设施排放口”。	华东站	采纳。
11	表 6 和表 9	关于废水监测频次表述, 表 6 为“槽式排放前监测”, 表 9 为“每槽”, 建议统一表述。建议槽式排放废水的监测频次的表述统一改为“每槽排放前监测”。	华东站	采纳, 统一修改为“槽式排放前监测”。
12	表 11	废石场退役治理后一般为有限制开放场所, 建议加入监护期的流出物监测。建议将“废石场”土壤纳入流出物的采样点。	华东站	采纳, 增加了废石场土壤监测的内容。
13	5.2.3.3	5.2.3.3 监测方案中, 蒸发池中 ^{222}Rn 析出率的现场监测无法实施, 建议明确监测方法。	内蒙古厅	采纳, 已取消氡析出率的监测项目。
14	表 A	《表 A 铀矿冶环境辐射监测分析方法》中, 前边的监测方案中要求的空气以及生物中 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 没有给出方法, 建议补充。	内蒙古厅	采纳, 空气、气溶胶和生物样品中 Po-210 的分析方法参考《水中钋-210 的分析方法》(HJ 813), 食品中 Po-210 的分析方法参考《食品中放射性物质钋-210 的测定》(GB 14883.5)。气溶胶和生物样品中 Pb-210 分析可以采用 γ 能谱法, 参考《环境空气 气溶胶中 γ 放射性核素的

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
				测定 滤膜压片/ γ 能谱法》(HJ 1149)、《生物样品中放射性核素的 γ 能谱分析方法》(GB/T 16145)), 水中 Pb-210 参考《水中铅-210 的分析方法》(EJ/T 859) 的放化分析方法。
15	5.1.3	建议将 5.1.3 中“地浸集液池、配液池和蒸发池等贮液池附近设置地下水监测井”修改为“地浸集液池、配液池和蒸发池等贮液池附近应设置地下水监测井”, 将“地浸矿山井场设置地下水监测井”修改为“地浸矿山井场应设置地下水监测井”。	西北站	采纳。
16	5.2.1	建议将 5.2.1 b) 中“两次监测的间隔时间应不少于 3 个月”修改为“两次监测的间隔时间应不少于 6 个月”。	西北站	未采纳。目前的监测频次不少于 2 次/年, 按照两次间隔时间应不少于 6 个月, 那一年只能测两次。
17	5.2.3	建议删除 5.2.3 表 1、表 2 中的监测频次。因为本底调查的监测频次在 5.2.1 中已给出, 该表中给出监测频次“1 次或 2 次”与前文中“本底调查应不少于两次/年”不一致。	西北站	采纳。已修改监测频次, 对于地表水和地下水的监测频次修改为至少两次。
18	5.2.3	建议删除 5.2.3 表 2 中空气的监测项目: ^{210}Pb 、 ^{210}Po 。	西北站	未采纳。GB23727 中规定了铀矿山回风井和堆浸水冶厂的归一化排放量管理限值包括 ^{222}Rn 、 $\text{U}_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb , 因此需要获取环境中 ^{210}Pb 、 ^{210}Po 浓度的变化情况。
19	5.3.3	建议在 5.3.3 表 3 的监测对象中增加钻孔泥浆和洗井水。因 5.3.1 监测要求中强调“建设期应关注产生的矿井水和钻井泥浆”, 且在地浸矿山建设期间, 有部分施工钻孔产生的泥浆和洗孔水排入泥浆坑, 也会对环境产生影响。	西北站	原则采纳。表 4 地浸矿山钻井泥浆坑设置了土壤 $\text{U}_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 的监测要求。
20	5.4.1	建议将 5.4.1 中“还需监测无组织排放的蒸发池”修改为“还需监测无组织排放的蒸发池、集液池、配液池等下风向的废气”。	西北站	采纳, 配液池、蒸发池、水冶厂废气排放口最大风频的下风向设施边界处监测氦。取消了对无组织排放源蒸发池的氦析出率的监测。

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
21	表 6	建议在 5.4.3 表 6 的废气（地浸矿山）中增加井场集液池、配液池的采样点。除蒸发池外，井场集液池、配液池也应进行废气监测，集液池 ^{222}Rn 析出率可能会比蒸发池还要高。	西北站	
22	5.4.3	地浸矿山运行时，溶浸液主要是酸性和中性的溶浸液，不额外增加地下水中的 ^{230}Th 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po 。故建议删除 5.4.3 表 7 中地下水的“采区含矿含水层监测井、含矿含水层上部、下部含水层监测井” ^{230}Th 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po 监测项目。	西北站	未采纳，GB23726-2009 对于地下水中 $\text{U}_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po 有监测要求，频次为 1 次/半年；对于地浸设施其主要影响是地下水，建议保留监测项目。
23	5.4.3	建议将 5.4.3 表 7 中监测对象“水生生物”修改为“水生生物（如有）”。因部分地浸矿山附近没有水生生物，如天山铀业 738 厂地处沙漠戈壁，附近没有水生生物。	西北站	采纳。在本底调查表 1 中已明确标注了无接纳水体的可根据实际情况进行监测项目调整。
24		建议不监测 ^{230}Th 。“7 监测分析方法”中要求“在选定分析方法时，应优先选用生态环境主管部门发布的环境监测专用的环境标准；没有环境标准的，优先使用国家标准；没有国家标准的，优先选用行业标准或适合的国际标准”， ^{230}Th 无相应的生态环境主管部门环境监测专用的环境标准、国家标准、行业标准及适合的国际标准。	西北站	原则采纳，正在进行 ^{230}Th 分析标准的验证工作。
25		环保竣工验收是铀矿冶建设的重要环节，应给出其监测的相关内容，建议增加建设项目在竣工环保验收时相关监测要求。	中核集团/中国铀业/科工局	采纳。建设项目的环保验收监测可参照 GB 23726 中运行阶段的监测要求和环境影响评价文件确定。退役项目的环保验收参照 GB 14586 中的监测要求和环境影响评价文件确定。
26		根据国家相关法规标准，结合铀矿冶实际情况，给出非放污染物监测的相关内容，更方便实际操作，有利于铀矿冶单位规范执行。建议增加非放射性污染物排放和环境监测的具体要求。	中核集团/中国铀业/科工局	原则采纳。对于非放污染物的排放要求已经有明确的要求，因此本标准仅规定铀矿冶流出物和辐射环境监测规定，非放污染物排放和环境监测遵守相关的法规标准要求。

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
27	5.2	铀矿冶有相当数量的技改项目，对于技改项目只能进行“现状调查”，因此建议给出现状调查的相关要求。建议增加“现状调查”相关要求。	中核集团/中国铀业/科工局	原则采纳。技改是对原设施的技术改造或改建，为短期活动，其监测要求应与具体的改造内容相关，应包括特征污染物的监测和辐射环境现状监测，辐射环境现状监测可利用设施已运行的辐射环境历史数据进行分析，如辐射环境现状监测不能满足技改项目现状监测要求，应视情况补充监测，因此，不再增加现状监测的内容。
28	5.2.1 b)	除了地表水和地下水外，其他项目在本底调查中只监测一次。因此，本底调查应不少于两次/年，只是针对地表水和地下水。建议在本底调查前增加“地表水和地下水”。	中核集团/中国铀业/科工局	原则采纳。表 1 中的本底调查频次已明确给出各介质的监测频次。
29	5.2.1 c)	地浸矿山区域一般未开展过地下水本底监测，尤其是潜水含水层，只能尽可能收集在地勘阶段开展过的相关监测。建议将“地浸矿山地下水本底调查时应收集近十年的地下水质量数据”中“应”改为“宜”。	中核集团/中国铀业/科工局	采纳。
30	5.2.3 表 1	在本底调查时，尚未开展环境评价，无法确定关键居民点，建议删除空气中“关键居民点”。	中核集团/中国铀业/科工局	采纳，参考《核动力厂运行前辐射环境本底调查技术规范》(HJ 969) 的描述，修改为“可能的关键居民点”。
31		采区和配液池、蒸发池的监测井一般在项目建设时才进行施工。在本底调查阶段，监测井尚未施工，无法取得监测数据。建议对地下水增加“监测井的数据应在设施投入运行前取得”。	中核集团/中国铀业/科工局	采纳。在 5.2.1 节补充：考虑到采区和配液池、蒸发池的监测井建设进度，其地下水本底调查数据可在设施投入运行前补充完整。
32	5.2.3 表 2	在本底调查时，尚未开展环境评价，无法确定关键居民点，建议删除空气中“关键居民点”。	中核集团/中国铀业	原则采纳，参考《核动力厂运行前辐射环境本底调查技术规范》(HJ 969) 的描述，修改为“可能的关键居民点”。
33	5.2.3 表 2	在非地浸矿山，没有蒸发池和下游监测井，建议删除地下水中“蒸发池”、“下游监测井”。	中核集团/中国铀业/科工局	采纳，已删除蒸发池和下游监测井。

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
34	5.3.3 表 5	建设期铀矿冶设施尚未运行，对于气溶胶、土壤的监测必要性不大。建议简化建设期监测要求，删除气溶胶和土壤的监测。	中核集团/中国铀业 /科工局	采纳。删除气溶胶、土壤的监测内容。
35	5.4.1 和 5.4.3 表 6、表 8	5.4.1 中提出气态流出物应监测有组织排放的水冶厂，5.4.3 中表 6 运行期流出物监测方案、表 8 非地浸矿山运行期间辐射环境监测方案中要求，非地浸矿山废气和空气采样点为水冶厂废气排放口，根据批复的初步设计和环境影响报告书，锦原铀业水冶厂主厂房为无组织排放，建议明确运行期矿山无组织排放水冶厂废气和空气的采样点或测量点。	中核集团/中核广东科技	采纳。标准只规定了有组织水冶厂排放的监测要求。针对水冶厂无组织排放的情况，在表 8 中补充了采样点位置，水冶厂无组织排放的，在水冶厂 10m 范围内的浓度最大点设置监测点，布点位置参照《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 的规定，在无组织排放源周界外 10m 范围内的浓度最高点设置监测。
36	5.4.1	只给出原则要求，不便于实际操作，不利于规范执行标准。关停矿山的流出物重点关注外排废水。对于关停后污染源已不存在的，应取消其所有的监测项目。对于污染源不发生变化的，可以减少其监测项目的监测频次。建议增加对关停矿山监测的具体要求。	中核集团/中国铀业/中核广东科技 /科工局	未采纳。标准编制前期对关停期进行了单独的监测计划罗列，但大多数和运行期的监测要求相同，只是根据实际污染源留存情况适当调整采样点或测量点、监测项目和监测频次。经过专家讨论，建议关停期监测计划参照运行期的监测计划执行，根据实际情况调整采样点或测量点、监测项目和监测频次。
37	5.4.3 和 5.4.6	5.4.3 中表 6 要求监测废水中 ^{230}Th ，表 8 要求监测地下水和地表水中 ^{230}Th ，5.5.3 中表 10 和表 5.6.3 中表 11，对废水和地表水和地下水均要求监测 ^{230}Th ，废水中监测频次为 1 季度一次，环境样是半年一次。根据监测能力摸底调查，广东、广西、江西三省均无监测水中 ^{230}Th 的监测能力由于缺乏监测能力和监测费用昂贵，考虑各单位监测 ^{230}Th 的实际价值和意义，建议根据各单位情况再确定是否监测 ^{230}Th 。建议铀矿山做一次废水和环境样中 ^{230}Th 浓度摸底调查，建议生态环境部明确浓度低于多少就不需定期监测。	中核集团/中核广东科技	原则采纳。GB23727 中规定了废水排放口处 ^{230}Th 的浓度排放限值，正在进行 ^{230}Th 分析标准的验证，后续会扩大铀矿山废水的采集范围，并开展实验室分析和实验室间分析。
38	5.4.3 表 6	表 6《运行期间流出物监测方案》“3.废水”中监测采样点缺	中核集团/中核	采纳。

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
		少尾矿(渣)库流出水排放口,锦原铀业目前尾矿(渣)库不是干库,流出水名称为“尾矿(渣)库流出水”。建议将“3.废水”中监测采样点“矿井水”修改为“矿井水、尾矿(渣)库流出水”。	广东科技	
39	5.4.3 表 6 和表 8	长寿命核素活度非常低,监测的必要性不大,只监测 $U_{\text{天然}}$ 和总 α 就能满足要求。建议将非地浸矿山中废气和气溶胶的监测项目“ ^{226}Ra 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po ”删除,增加“总 α ”。	中核集团/中国 铀业/科工局	未采纳。GB23727 中规定了铀矿山回风井和堆浸水冶厂的归一化排放量管理限值包括 ^{222}Rn 、 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb ,不监测无法判断其排放是否满足归一化排放量管理限值。
40	5.4.3 表 6	水面氡析出率目前尚无标准监测方法,建议删除蒸发池氡析出率的监测。	中核集团/中国 铀业	采纳。已取消氡析出率的监测项目。
41	5.4.3 表 6	除了工艺废水、尾渣库渗出水 and 矿井水外,还有其他废水,如金安铀业尾矿库和锦原铀业尾矿库,其流出水量比较大,目前采用锰砂吸附。为了减少对环境的影响,一些单位还将地表的废水进行收集处理。建议在矿井水后增加“尾矿库流出水、地表收集水等其他废水”。	中核集团/中国 铀业/科工局	采纳,增加对尾矿库流出水的监测。
42		从历年的监测数据看,一般 ^{210}Pb 、 ^{210}Po 核素的变化不大,且距排放标准差距较大,可以适当减少其监测频次。建议对于废水中 ^{230}Th 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po 的监测频次建议改为 1 次/半年。	中核集团/中国 铀业/科工局	未采纳。流出物排放需要进行控制(GB23727 中有排放限值要求),监测频次改为 1 次/半年,间隔时间太长,控制频次太低,出现异常排放造成追溯困难。
43	5.4.3 表 7	监测井的目的是发现储液池是否渗漏,监测 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 即可表征,不需要再监测 ^{230}Th 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po ;建议对地下水中“配、集液池和蒸发池附近监测井”只进行每季度 1 次的 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra ,删除 ^{230}Th 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po 的监测	中核集团/中国 铀业/科工局	未采纳。监测井监测目的除了查找渗漏外,还是对地下水水质状况的监测和影响范围的确定,为后续修复做数据积累,建议保留。
44	5.5.3 表 10	“厂区内可能受污染的区域”均为退役治理源项,不应列为环	中核集团/中国	采纳。

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
		境监测点位。建议土壤监测点位只保留“场址周围的农田或土壤；对照点”。	铀业/科工局	
45	5.6.3 表 11	建议土壤氡析出率监测频次应于 5.6.1 b) 保持一致。	中核集团/中国铀业/科工局	采纳。铀尾矿库监护期的监测频次修改为退役治理竣工后前 2 年监测频次为 1 次/年；以后视情况可降低监测频次。
46	5.6.3 表 11	表 11 与 5.6.1 监测频次不一致；另外，无废水处理设施运行的设施一般没有废水，或废水一直达标，不再需要进行监测。建议废水应注明是仍有废水处理设施运行的，监测应与 5.6.1 c) 保持一致。	中核集团/中国铀业/科工局	原则采纳。废水执行 5.6.1 款要求，有废水处理设施运行的，液态流出物的监测应按照运行期的监测要求执行。对于废水一直达标不需要监测，一直是多久，是否能保证不会超标。
47	5.6.3 表 11	^{230}Th 目前没有标准监测方法，附录 B 只是给出了推荐的一种监测方法，且该方法的探测限比较高，环境水体中的 ^{230}Th 难以监测到。 ^{230}Th 监测不在各实验室认证的体系内，缺少质控标准，给出的数据意义不大。建议不进行 ^{230}Th 的监测。	中核集团/中国铀业	原则采纳。附录 B 推荐了废水中 ^{230}Th 的分析方法，正在开展标准的验证。此外，目前正在进行环境水中 ^{230}Th 分析方法的研究，后期将给出环境水中的分析方法。考虑 GB23727 对 ^{230}Th 有排放限制要求，建议保留该核素的监测。
48	5.6.3 表 11	表 11 《监护期流出物监测方案》“2 废水 铀尾矿（渣）库渗出水 and 矿井水” ^{230}Th 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po 监测频次为 1 次/月，而运行期监测频次为 1 次/季度，退役期监护监测频次比运行期要求严格。建议将“2 废水 铀尾矿（渣）库渗出水 and 矿井水” ^{230}Th 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po 监测频次为 1 次/年。	中核广东科技	采纳。已修改监护期的监测频次，按照运行期执行。
49		建议增加附件：铀矿冶流出物和环境监测年报的格式和内容。	中核集团/中国铀业/科工局	未采纳。本标准是监测规定，不涉及年报格式和内容要求。
50	附录 A	建议附录 A 中“氡析出率”的监测方法将《建筑工程室内环境污染控制标准 附录 C C.2 土壤表面氡析出率测定》GB 50325-2020 列入。	中核集团/中核广东科技	采纳。

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
51	附录 A	建议增加流出物监测分析方法。	中核集团/中核广东科技	采纳。
52	5.2.3	要求在本底调查期间打监测井，但环评批复之前不允许动工，就无法打监测井，这是否有矛盾。表 2 中地下水采样点包括“拟建.....附近地下水；下游监测井”，建议描述为“拟建.....附近地下水（如有）”	洁源铀业	采纳。在 5.2.1 监测要求中补充“考虑监测井施工进度，地下水本底调查数据可在设施投入运行前补充完整。”相关要求。此外，按照 GB23727 堆浸场四周应设置地下水监测井，铀尾矿（渣）库附近应设置地下水监测井。
53	5.4.3	尾渣库选址处应为偏僻位置，一般附近地下取水点均为下游监测井取水，实际上应该是一个取样点。监测方案中的点位是重复的。表 8 中地下水采样点有铀尾矿（渣）库附近地下水、下游监测井，建议描述一个点位。	洁源铀业	采纳。
54	^{230}Th 监测	目前 ^{230}Th 没有国家检测标准，而且编制说明中明确， ^{230}Th 只有在平衡被打破时对公众个人有效剂量贡献才会增大，说明作为应急监测项目可以满足要求。建议取消 ^{230}Th 监测项，作为应急监测的项目。	洁源铀业	未采纳。铀矿冶过程会打破平衡，有必要进行 ^{230}Th 的监测，且 GB23727 中规定了废水排放口核素 ^{230}Th 的浓度限值，应对其进行排放控制，而不仅仅是应急监测。
55	5.1.3	1) 自 2015 年以后，新开工建设的地浸采铀项目蒸发池都在池底加设了光纤测温的防渗漏在线监测系统，再在附近施工监测井的意义不大； 2) 自 2020 年以来，随着自动化技术提升，新开工的地浸项目一般采用不锈钢密封罐代替老式落地式贮液池，在地表安装且四周有围堰，此类直观可发现是否渗漏的池槽也没有必要再施工监测井；还有 739 厂集液池全部是地表悬空式，也没有必要设置监测井，所以建议标准中加个限定“没有防渗漏检测设施”的要在附近设置监测井； 3) 附近设置地下水监测井的要求不够明确，不符合核安全监管中“明”的要求，如附近是多少米，施工哪个层位？有的	天山铀业	原则采纳，蒸发池光纤监测，应该只能监测到是否渗漏，监测井可以监测到渗漏后的水平和影响范围，建议保留蒸发池监测井的设置；对于集液池全部是地表悬空式或有围堰的，删除监测井的设置要求。

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
		地区监督站要求上含水层，若是渗漏，根据环评预测，在地表包气带（30m左右）就被吸收了，施工一个上含（一般孔深70-150m）的意义不大，且施工的监测井一般都没有水，深井取样问题目前也没有可参考的实践。 建议将“地浸集液池、配液池和蒸发池等贮液池附近设置地下水监测井”改为“地浸集液池、配液池和蒸发池等贮液池未设置防渗漏检测设施的应在附近设置第一含水层的地下水监测井”。		
56	5.1.3	在第2章中也引用了GB23727，且GB23727中有地浸采铀矿山地下水监测井布置的明确要求，本处全文摘录，不符合标准规范编制要求。建议将“含矿含水层应在采区四周边界井之外50m-150m范围内设置地下水监测井，其下游监测井还应至少延伸至300m；采区含矿含水层上部含水层设置相应的地下水监测井，下部含水层根据所在区域的地质与水文地质情况酌情布置”改为按照GB23727的要求执行。	天山铀业	原则采纳。监测井的布设要求是参照GB23727的要求，标准中直接将监测井的布设要求列出，便于读者查阅。
57	5.2.2	《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）规定核动力厂、核技术利用单位等辐射环境调查半径外围20-30km，GB要求不能低于行标要求。建议将“本底调查范围为厂矿区及边界外5km以内范围”调整“25km以内范围”。	天山铀业	未采纳。HJ61明确规定铀矿山及水冶系统辐射环境监测参照GB23726执行。GB23726-2009规定的监测范围5km，且依据设施排放源项和排放影响，现有范围是合理的。
58	5.2.3	1) 整个标准中都没监测点位具体数量规定，建议删除点位限制，在实际工作中测量也不只有3-4点； 2) 饱和树脂运输道路属于厂界外，同时也不具备代表性和普遍性，建议删除。 建议将表1中陆地γ辐射“厂界内3-4个点（拟建蒸发池、地浸井场、水冶厂、饱和树脂运输道路处）”改为“厂界内拟建	天山铀业	采纳。已删除厂界内3-4个点的要求。

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
		蒸发池、地浸井场、水冶厂”。		
59	5.2.3	按照生态环境部“三线一单”和发改委产业政策，若是地浸矿山涉及湖库，一般都在“三线一单”范围，立项的可能性不大。建议将表 1 中地表水“矿区附近的湖库等地表水体”改为“矿区附近的河流等地表水体”。	天山铀业	采纳。
60	5.2.3	1) 地浸矿山开采一般根据地质报告和补充勘探报告申请立项和设计，采场没有施工，不存在上部、下部含水层监测井； 项目没有建设，拟建配液池和蒸发池附近的监测井也就没有施工，也没有监测井，另外在 5.1.3 中也提出建议这些设施不一定强制要监测井（理由见第 2 条）。 建议将表 1 中地下水“采区含矿含水层及其上部、下部含水层监测井；拟建配液池和蒸发池附近的监测井”改为“拟建井场采区含矿含水层水”	天山铀业	原则采纳。在 5.2.1 节补充：考虑到采区和配液池、蒸发池的监测井建设进度，其地下水本底调查数据可在设施投入运行前补充完整。关于本底调查只测量建井场采区含矿含水层水，是否能获取完整的本底数据，为后期修复做指导。
61	5.2.3	1) 运输管线有很多种，是主管线还是支管线没说清楚；地浸的运输管线若是主管线，一般都是地埋冻土层一下（极个别架空铺设），按照土壤取样规范（一般为地表），意义不大，也没有必要（若是主管道泄漏那是非常严重的事情，地浸工业实践中都是高规格设计，地浸 30 年没出现过该现象）。建议将表 1 中土壤中的“运输管线附近”点位删除。	天山铀业	采纳。删除运输管线。
62	5.4.1	若是提到无组织排放，在蒸发池以外，集液池、配液池周边的废气排放口的浓度远超蒸发池，甚至高于水冶厂排气口。建议将“还需监测无组织排放的蒸发池”改为“还应监测无组织排放的蒸发池、集液池、配液池等贮存池下风向的废气”。	天山铀业	采纳，表 7 中在配液池、蒸发池、水冶厂废气排放口最大风频的下风向设施边界处进行氡监测。已取消无组织排放源氡析出率的监测项目。

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
63	5.4.1	目前地浸采铀中按照环境保护要求, 约 0.3-0.5%的尾液排放到蒸发池中, 不到自然环境中, 但也不排除今后有稀释水体时外排, 笼统的工业废水, 不合适。建议将“液态流出物应监测工艺废水”改为“液态流出物应监测外排的工艺废水”。	天山铀业	采纳。
64	5.4.1	本节的意义表达是运行期地浸矿山应重点关注地下水的监测, 后半句又提及了 EJ 1007 中监测井数量布置原则中数量控制, 与本标准无关。建议删除“监测井的数量宜为抽注液井总数的 2%~ 10%”。	天山铀业	采纳。已将监测井的要求调整至 5.1 节。
65	5.4.3	表述不准确, 在流出物监测中, 上一条明确了水冶厂废气排放口, 建议此处也明确, 应为蒸发池是个大型场所(单个尺寸一般为 40m×60m); 本次修订中铀尾矿(渣)库、废石场监测频次保留修订前的 1 次/半年, 地浸蒸发池的功能类似尾矿(渣)库, 将频次 1 次/季度缺乏依据, 建议参照尾矿渣库, 标准保持一致。建议将表 6 中“蒸发池”改为“蒸发池周边”, 监测频次改为“1 次/半年”。	天山铀业	采纳, 已取消无组织排放源氨析出率的监测项目。
66	5.4.3	在地浸工程实践中, 配液池、蒸发池的氨浓度远低于集液池, 本处缺少集液池, 今后还有可能有别的贮液池; 点位不明确, 空气中明确了水冶厂废气排放口是一个点, 配液池和蒸发池是一个区域, 不符合布点原则, 建议加上“周边”这个限定。建议将表 7 的空气中“配液池、蒸发池”改为“地浸贮液池周边”	天山铀业	采纳。表 7 增加了集液池的监测点位。
67	5.4.3	本处已说明“空气采样点处”与表 7 中(1)重复, 建议删除; 建议将表 7 的陆地γ辐射中“蒸发池”删除。	天山铀业	采纳。
68	5.4.3	地浸井场是一个区域, 大的方圆几公里, 点位界定不准, 不	天山铀业	采纳。表 7 中提到的“地浸井场、水冶厂周围”指的是地

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
		利于标准执行,此处是环境监测,建议改为井场边界周边; 建议将表7的陆地 γ 辐射中“地浸井场”改为“地浸井场边界周边”。		浸井场周围和水冶厂周围。
69	5.4.3	建议将表7的地表水中“湖库”二字删除。	天山铀业	采纳。
70	5.4.3	建议将表7的地下水中“采区含矿含水层监测井、含矿含水层上部、下部含水层监测井”改为“采区代表性的含矿含水层监测井、含矿含水层上部含水层监、下部含水层监测井”。	天山铀业	采纳。
71	5.4.3	分析 ^{226}Ra 项目在取样方面存在诸多客观限制,按照目前提供的分析方法,分析 ^{226}Ra 项目需要217h,若是频次加密,一是取样的实际困难,加之分析样品量大(天山铀业现有306口监测井,平均到每季度有76样品),以及仪器限制(得4套仪器,一般大型设备,按照环评批复也只是1套,估计按4套计算)24小时运转,本批次还没分析完成,下批次样品就已经到了,理论脱离了实际;在地浸实践中,各地浸矿山基本上每2月一次(天山铀业是每月一次)对U和特征元素进行分析,若是发现异常,还会加密层次、调整抽注比等采取可靠的响应行动。建议将表7的地下水中 $\text{U}_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 项目监测频次“1次/季度”改为“1次/半年”。	天山铀业	采纳。地下水 $\text{U}_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 监测频次调整为1次/半年。
72	5.4.3	1)理论方面:按照核素衰变规律, ^{230}Th 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po 为天然放射系铀系衰变产生的子体衰变产物,在铀和镭平衡状态下,能客观反映或理论计算出 ^{230}Th 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po 的浓度,起草单位在修订说明中也提出了他们之间平衡关系,只有平衡被打破,对公众个人有效剂量贡献才会增大。只分析 $\text{U}_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 项目可满足日常要求,在本底调查、异常时或应急监测时增加 ^{230}Th 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po 是合理可行的,日常监测意	天山铀业	原则采纳。GB23726-2009对于地下水中 $\text{U}_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po 的监测频次为1次/半年;对于地浸设施其主要影响是地下水,建议保留监测项目。根据监测结果,可适当降低监测频次。采区地下水监测频次为1次/半年,周围饮用水井按照1次/年。

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
		义不大； 2) 实践经验方面：地浸各矿点在本底调查时和每年度代表性点位委托第三方分析 ^{226}Ra 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po (依据 GB23726-2009 和环评要求)，大量数据表明该 4 项放射性元素的浓度在 0.01-0.30Bq/L，远低于 GB 14882《食品中放射性物质限制浓度标准》(要求最严的 ^{210}Po 限制浓度为 1.3Bq/L)，实际监测的意义也不是不大； 建议将表 7 的地下水中 ^{230}Th 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po 监测项目取消。		
73	附录 B	1) 附录中引用附录，不符合标准规范编制要求； 2) 根据修订说明，标准编制组于 2022 年 9 月开展了废水 Th-230 分析的实验室实验，推荐了废水中 Th-230 的分析方法，方法建立时间短，数据验证尚不成熟，建议取消全文中 Th-230 分析项目，加之微量分析的意义也不是很大、国内 ^{229}Th 示踪剂采购不易(国外进口，专业机构和权威机构持有，企业不易购得，购买渠道也不是通畅，建议不增加该项核素分析。附录 B 未在正文表述，只在附录 A 中，建议删除。	天山铀业	部分采纳。1)《环境保护标准编制出版技术指南》(HJ 565-2010)未明确规定附录不可被引用。编写标准附录 B 是因为目前无 ^{230}Th 分析方法，该方法作为资料性附录供标准阅读者参考，建议保留。2) GB23727 中规定了废水排放口核素 ^{230}Th 的浓度限值，正在进行 ^{230}Th 分析标准的验证工作，若企业有监测困难，也可委托第三方检测机构进行测量。
74	5.2.3 表 2	表 2 中序号 1 的空气测量 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 等与后面所有表格表述均不一致，后面表格中相关项目均为气溶胶介质，前后标注应统一。	北京地研院	采纳。已修改为气溶胶。
75	5.4.2 中表 6	①废气测量蒸发池表述不明确，是蒸发池周边地面还是蒸发池水面？测量内容缺乏技术规范指导； ②表 6 中的矿井水表述不规范。应更正为矿井水排放口。	北京地研院	采纳，已取消氨析出率的监测项目。增加排放口的描述。
76	5.6.3 中表 11	表 11 中的监护期废水监测频次与运营期监测频次一致，比退役治理期间的监测频次要高，不符合环境保护监测原则，	北京地研院	采纳，监护期已对于废水已给出明确的监测要求，仍有废水处理设施运行的，液态流出物的监测应按照运行期

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
		监护期应比退役治理期间和运营期的环境影响小，其各项监测频次理应降低		的监测要求执行。退役治理期间、运行期的监测频次相同，退役治理期增加了 ^{230}Th 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po 的监测内容。
77	附录 B	废水中 Th-230 的监测方法只是在简单的实验基础上提出，缺乏验证，也不具有代表性和广泛性。	北京地研院	采纳。GB23727 中规定了废水排放口处 ^{230}Th 的浓度排放限值。为了掌握排放后对环境的影响，需要开展环境水样的监测。环境水中 ^{230}Th 分析方法正在进行实验室验证，后续将出台相应的标准。
78	3	建议删除与其他相关标准的重复术语和定义。	核四院/科工局	原则采纳。依据《环境保护标准编制出版技术指南》(HJ 565-2010)，术语的选择目的是为标准理解，建议保留相关术语以易于标准的可读性和理解。
79	3.6	根据 3.6 本底调查的定义，在项目建设前开展的环境调查即为本底调查。但是对于新建项目，若建设前，在场地或周边已存在相关设施，如地浸试验、改扩建等，其环境调查结果不能代表区域本底水平，应属于“现状调查”。建议在“本底调查”的定义中，区别“本底调查”和“现状调查”。	核四院/科工局	原则采纳。前期已讨论过现状调查的内容，其数据可以引用前期累积的环境监测数据，不包括在本标准的范围内。
80	4.1.1	建议将“排放总量”改成“排放量”。	核四院/科工局	采纳。
81	5.1.2	建议明确“地表水优先选取覆盖下风向面积的水体”含义。	核四院	采纳，这里指的是地表水监测点优先选取覆盖主导下风向面积较大的水体，考虑气溶胶沉降。
82	5.1.3	5.1.3 建议改为地下水监测布点参照《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》(GB23727) 执行。	核四院/科工局	原则采纳。为了便于监测人员查阅本标准，建议保留监测井的布设要求。
83	5.2.1 a)	(1) 5.2.1 监测要求“本底调查应不少于两次/年，监测周期应不少于一年，时间间隔不少于 3 个月”，表 1 中又要求了监测频次，是每个周期内按监测频次要求吗？还是监测次数满足监测频次即可？	核四院/科工局	已采纳，修改为“本底调查的监测周期不少于一年，监测频次不少于两次/年，两次监测的间隔时间应不少于 3 个月。”对于空气、 γ 辐射、土壤、底泥、生物的监测频次 1 次，地表水和地下水至少 2 次。监测频次需要满足

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
		<p>(2) 对于监测周期跨年的项目如何规定；</p> <p>(3) 对于规模较小、周期较短的试验项目，是否也需执行相同的监测频次要求。</p> <p>建议明确 5.2.1 监测要求和 5.2.3 表 1 监测频次的关系；为避免标准歧义，增强可操作性，建议对各要素的监测次数进行规定，在此基础上，补充规定监测时间间隔要求和监测数据有效性上限要求。</p>		要求。监测周期跨年的不影响，各介质监测频次满足要求即可。对于试验项目，建议参照执行。
84	5.2.2	本底监测阶段不涉及“评价范围”，应与本句前半句中的“调查范围”对应一致。建议“评价范围”改为“调查范围”。	核四院/科工局	采纳，已修改。
85		气溶胶 ^{226}Ra 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po 无现行标准，且采样监测的可操作性不强。表 2 建议空气监测项目中重点考虑 Rn，删除 ^{226}Ra 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po 。	核四院/科工局	未采纳。铀矿冶目前日常监测核素包括核素 ^{226}Ra 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po ，此外非地浸矿山有核素 ^{226}Ra 、 ^{210}Pb 、 ^{210}Po 的排放且 GB23727 对其排放有控制要求。
86	表 7	对于地浸矿山，废水不外排，地下水（尤其是含矿含水层）与地表水无水力联系的情况下，对地表水体无影响，无需监测，建议改为“可能受影响区域”（同土壤要求）。建议表 7 明确地表水监测点位“矿区附近可能受影响的湖库等地表水体”。	核四院/科工局	原则采纳。标准中考虑了地浸设施废水外排的情况，没有废水外排的可以不开展相关监测。
87	5.5.3	表 10 中土壤监测项目“厂区内可能受污染的区域”均为退役治理源项，不应列为环境监测点位。建议表 10 中土壤监测点位只保留“场址周围的农田或土壤；对照点”。建议土壤的监测频次，建议改为一年一次。	核四院	采纳。
88	表 11	表 11 与 5.6.1 监测频次冲突，是针对有废水处理设施的，还是无废水处理设施本身就达标排放；另外，无废水处理设施本身就达标排放的废水，监护期一般不再监测地表水。建议重新梳理。建议梳理表 11 的监测频次要求与 5.6.1 监测要求	核四院 /科工局	原则采纳。已修改表 11 的监测频次，按照 5.6.1b) 和 c) 的要求进行；对于废水处理设施正常运行的，参照运行期的监测要求执行

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
		的关系；建议表 11 中废水监测项目只保留 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra ，同时删掉监测频次，频次按照 5.6.1 执行。		
89	表 12	地浸矿山退役后地浸井场应达到无限制开放使用深度，应不涉及监护期，对地下水的监测可放到退役治理期考虑。建议表 12 明确“采区含矿含水层监测井；下游最近居民点饮用水井”含义；建议表 12 删除地下水（地浸）内容，对地下水的监测建议放到退役治理期考虑。	核四院/科工局	部分采纳，表 12 的监测井为治理的监测井，即退役实施完成后保留的监测井，用于地下水的监测。对于地浸设施监护的重点为地下水的状况，参考美国环境保护局 EPA《地浸采铀回收指南》，建议在证明地下水化学物质已经恢复并且稳定之后，对地下水进行 30 年的监测。如果监测数据和地球化学模型表明地下水化学已经恢复，至少连续三年保持稳定，并且有可能在未来保持长期稳定，则可以缩短时间。因此建议保留地下水监护期的要求。
90	表 10 和表 12	标准修订说明中指出在本底调查地下水监测中增加总 α 、总 β 监测项目的主要原因是为了确认天然本底水质标准，为后续退役治理作为参考。但在“表 10 退役治理期间辐射环境监测方案”和“表 12 监护期辐射环境监测方案”中无地下水中总 α 、总 β 监测项目，建议在表 10 和表 12 中增加地下水中总 α 、总 β 监测项目。	华北站	采纳。已增加退役治理期间、监护期地下水中总 α 、总 β 的监测项目。
91	表 6	考虑到国内目前无水中 ^{222}Rn 析出率测量方法标准，也不具备测量蒸发池水中 ^{222}Rn 析出率的技术条件，因此建议蒸发池中 ^{222}Rn 析出率监测项目暂不列入“表 6 运行期间流出物监测方案”中。	华北站	采纳，已取消氡析出率的监测项目。
92	5.1.2	考虑到标准中 γ 辐射空气吸收剂量率的测量对象为陆地 γ 辐射，而 5.1.2 中“ γ 剂量率、空气、气溶胶”表述的内容主要为测量对象，因此，建议将 5.1.2 中“ γ 剂量率、空气、气溶胶”修改为“陆地 γ 辐射、空气、气溶胶”。	华北站	采纳。已修改为陆地 γ 辐射空气吸收剂量率。

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
93	5.2.1	标准 5.2.1 中规定“本底调查应不少于两次/年，监测周期应不少于一年，两次监测的间隔时间应不少于 3 个月”。同时，本底调查监测方案中要求每次本底调查中地表水、地下水监测频次为 2 次。为了避免误解，建议明确这 2 次地表水、地下水取样是否有间隔时间要求，是否分别在枯水期、丰水期取样。	华北站	采纳。已修改，“本底调查的监测周期不少于一年，监测频次不少于两次/年，两次监测的间隔时间应不少于 3 个月。地表水调查应包括丰水期和枯水期。”地表水、地下水监测频次为至少 2 次。
94	表 1	标准中运行期、退役治理期的地浸矿山地下水采样点均包含“配、集液池和蒸发池附近监测井”，因此，建议将“表 1 地浸矿山本底调查监测方案”中地下水采样点“拟建配液池和蒸发池附近的监测井”，改为“拟建配、集液池和蒸发池附近的监测井”。	华北站	采纳，已修改为拟建集、配液池和蒸发池附近的监测井。
95	表 12	标准中本底调查、建设期、运行期、退役治理期的地表水监测项目均包含 ^{230}Th ，因此，建议在“表 12 监护期辐射环境监测方案”的地表水监测项目中添加 ^{230}Th 。	华北站	采纳，已补充 ^{230}Th 的监测。
96	5.1.1	5.1.1 部分中，建议将“当设施周围布设有生态环境主管部门的监督性环境监测点位时，应涵盖这些监督性监测点位，便于监测结果的相互比较”修改为“当设施周围布设有生态环境主管部门的执法监测点位时，应涵盖这些执法监测点位，便于监测结果的相互比较”。	监测司	采纳，已修改。
97	5.1	5.1.1-5.1.3 均为环境监测布点原则，应补充说明流出物监测点的布置原则。补充说明流出物监测点的布点原则。	化冶院/科工局	采纳。流出物监测布点包括气载流出物和和液态流出物排口。气态流出物监测布置在铀矿山排风井、尾矿库、废石场、水冷厂排气口。液态流出物监测布置在矿坑废水的处理车间排放口、工艺废水的排放槽。
98	5.1.1	建议将“掌握环境变化趋势”改成“掌握辐射环境变化趋势”。	化冶院/科工局	采纳，已修改。

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
99	5.1.2	地表水、土壤布点原则应优先与导则一致，并结合污染物迁移规律进行分析布点。例如环境地表水的布点应首先选择接纳水体排放口下游完全混合段，下游第一取水点，其次才是覆盖下风向的水体。建议明确“地表水优先选取覆盖下风向面积的水体”含义。	化冶院/科工局	采纳，这里指的是地表水监测点优先选取覆盖主导下风向面积较大的水体，考虑气溶胶沉降。
100	5.1.3	补充地浸贮池监测井的布设原则，以及地浸井场周边监测井数量；建议将 5.4.1 条中的“监测井的数量宜为抽注液井总数的 2%-10%”调入该条款。	化冶院/科工局	采纳，已将监测井的要求调整至 5.1 (g)。
101	5.2.1 b)	HJ 1212-2021 未对本底调查的氡监测给出标准采样条件。建议注明参照的具体条款。	化冶院/科工局	原则采纳，HJ1212 为已发布实施标准，标准内容已经经过论证，本标准是通用型的标准，可根据标准推荐的监测方法和采样仪器开展分析监测。在附录 A 中已经明确给出。
102	表 2	作为环境本底调查，不需要了解气溶胶中各核素的活度浓度，主要关注总量是否有变化。表 2 中序号 1 的监测对象建议改为放射性气溶胶，监测项目建议改为“长寿命 α 气溶胶浓度”。	化冶院/科工局	未采纳。本底调查获取各核素的活度浓度便于与设施运行后的核素活度浓度进行比较。
103	5.2.3	建议增加本底调查中的氡析出率的监测，作为以后环境质量变化的基础数据。表 1、2 增加土壤氡析出率的监测。	化冶院/科工局	未采纳。本底调查监测方案中包括了空气中氡、土壤中 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 的监测，能反映土壤的放射性水平，不需要再进行氡析出率的监测。
104		地浸矿山集液池有污染地下水的环境风险。表 1、表 7、表 10 地浸地下水监测点位增加集液池。	化冶院/科工局	采纳，增加集液池监测点。
105	5.2.3	建议表 2 中陆生生物的采样点与表 1 一致。	化冶院/科工局	采纳，已修改一致。
106	5.3.3	非地浸矿山建设期有地下水污染风险。表 5 非地浸矿山建设期增加井巷开拓的地下水监测。	化冶院/科工局	未采纳，井巷开拓的地下水按流出物（矿井水）监测控制更合适。依据目前的实践，矿山采矿区域并无监测

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
				井。在矿山运行期间，也未设置监测井。
107	5.4.1	配、集液池（罐）排气口会排放高浓度氡气，属于有组织排放。堆浸池属于无组织排放。建议将“气态流出物应监测有组织排放的水冶厂、铀矿山回风井废气、还需监测无组织排放的蒸发池。”改为“气态流出物应监测有组织排放的水冶厂、铀矿山回风井、配、集液池（罐）排气口废气、还需监测无组织排放的堆浸池、蒸发池。”	化冶院/科工局	原则采纳。对无组织排放设施周边的环境进行了监测。
108	5.4.3	建议附录给出水面氡析出率的标准方法。	化冶院/科工局	采纳，已取消蒸发池氡析出率的监测要求，因此不再增加相关标准。
109	表 7	序号 3) 6) 地浸矿山不存在废水外排，也不存在放射性粉尘的扩散；表 7 建议删去地表水监测和底泥监测。	化冶院/科工局	原则采纳。标准中考虑了地浸设施废水外排的情况，没有废水外排的可以不开展相关监测。
110	表 8	表 8 作为环境监测，主要关注的是辐射水平变化，因此，建议将气溶胶的核素浓度监测改为“长寿命 α 气溶胶浓度”。	化冶院/科工局	未采纳，依据 GB23727 对核素的排放控制，建议监测核素的浓度水平。
111	表 10	退役治理过程是边施工边监测，其中污染场地、污染设施、建（构）筑、设备器材等的清洁解控监测不可缺少。建议在表 10 中补充污染场地、污染设施、建（构）筑、设备器材等的清洁解控监测。	化冶院/科工局	未采纳。前期标准协调，将源项调查、退役治理过程中的达标解控和验收监测内容纳入《铀矿冶设施退役环境管理技术规定》（GB14586）。
112	表 A.1	将附录 A 及表 A.1 的表题中“铀矿冶环境辐射监测分析方法”改为“铀矿冶辐射环境监测分析方法”。	化冶院/科工局	采纳。
113		核实《水中镭-226 的分析测定》（GB 11214）是推荐性标准还是强制性标准。	化冶院	采纳，是强制性标准。
114	3.2	本条中明确提出铀矿冶设施包括铀矿生产的实验设施，但实验设施与生产设施相比，其影响范围、周期显著不同，后文中并无实验设施的监测要求，因此建议结合实验设施的特	化冶院/科工局	原则采纳，由于实验设施差异较大，建议参照标准执行。

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
		点,明确实验设施的监测方案要求;补充实验设施的监测方案要求。		
115	5.2.1	本条要求收集近十年地下水质量数据,但由于地理、历史等原因,有时无法收集到相应指标历史数据,如遇此种情况,如何进行补救以推进后续工作?补充历史数据未能收集全面情况下的补救措施。	化冶院/科工局	采纳。“地浸矿山地下水本底调查时宜收集近十年的地下水质量数据,以识别监测项目随周围含水层的空间和时间变化情况。”缺少历史数据的,建议进行充分的地下水调查。
116	5.2.3	水生生物分为水生动物、水生植物,两者取样或分析方法均有明显不同,需要明确水生植物或水生动物皆可,或是都需要进行取样。明确表1中水生生物种类。	化冶院/科工局	采纳。建议根据具体场址水域水生生物种类和食入类型等因素,综合确定水生生物种类。
117	附录B	评估资料性附录Th-230分析方法的有效性。	化冶院/科工局	采纳。该标准正在进行后续的补充验证。
118	2	1.“GB 23727 铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定”未在正文中出现,建议删除。 2.将GB 11214改为GB/T 11214。	科工局	原则采纳,已在标准原文中增加GB23727的引用;《水中镭-226的分析测定》(GB11214-1989)仍是现行标准。
119	5.4.3	采样点或取样点考虑增加“钻井泥浆、废弃金属存放处”。	科工局	未采纳,根据实践,钻井泥浆的放射性水平较低,因此,不再设置对钻井泥浆的监测。废弃金属存放处属于设施内,应该属于场所监测,不在本标准的范围内。
120	5.7	对于应急监测,应增加监测项目。如: a) 地表水体: $U_{\text{天然}}$, ^{226}Ra , pH, 重金属质量浓度; b) 水底沉积物: $U_{\text{天然}}$, ^{226}Ra , 重金属质量分数; c) 陆地: γ 辐射空气吸收剂量率, α 、 β 表面污染水平, $U_{\text{天然}}$, ^{226}Ra 。	科工局	原则采纳。应急监测应根据事件类型确定监测因子开展监测,因此未设置具体的监测要求。
121	附录B	如保留该方法,需增加仪器设备章节,B.6标题建议改为“试验数据处理。”	科工局	采纳。
122		运行期“监测范围为厂矿区边界外5km以内范围”,退役期	科工局	未采纳。依据GB23726-2009运行监测范围边界外5km

序号	章条编号	意见内容	提出单位 (人)	处理意见及理由
		“退役治理期间的监测范围为厂矿区边界外 3km 以内范围”，范围不一致。		以内，退役范围边界外 3km 以内；根据铀矿冶设施运行实际，退役治理产生的环境影响主要在近区，小于运行期的环境影响范围。

附表 2 标准送审稿专家提出的其他意见修改说明

序号	送审稿审查会意见	修改情况说明
1	关于非放射性污染物和环境监测相关法律、法规、标准及相关要求，本标准未见到具体条款和内容。	已修改，删除了关于非放射性污染物和环境监测的相关内容。
2	“适用范围”中明确：“适用于业主自行监测和政府部门的监督性监测”，正文中适当增加监督性监测的原则要求。	已修改，适用标准中增加了政府部门的监督性监测内容。5.1 节中补充当设施周围布设有生态环境主管部门的监督性监测点位时，应涵盖这些监督性监测点位，便于监测结果的相互比较。
3	3.6 “放射性组分、含量”中的“含量”需要修改。	已修改为环境介质中放射性核素组分、活度浓度。
4	4.1.1“获取流出物中的放射性核素排放浓度和排放量”，“浓度”均改为“活度浓度”。	已修改，将“浓度”改为“活度浓度”。
5	4.1.1 “为启动应急措施提供信息”，铀矿冶不提“应急”，易误解，改为“改进措施”。	已修改。
6	4.2.2 c)应将关键人群组位置、关键途径和关键放射性核素纳入监测范围，改为“应重点关注关键人群组位置、关键途径和关键放射性核素”。	已修改。
7	5.1.1 “当设施周围布设有生态环境主管部门的执法监测点位时，应涵盖这些执法监测点位，”，“执法监测点”改为“监督性监测点”。	已修改。
8	5.1.2 “地表水监测点优先选取覆盖主导下风向面积较大的水体;”,主要考虑收纳水体排放口下游。	已修改为“地表水监测点优先选取覆盖流出物接纳水体及主导下风向面积较大的水体。”
9	5.2.2 只提了“上风向的远区作为对照点”，对于接纳水体则排放口上游作为对照点等。	已删除该描述，对照点设置参照“5.1 对照点设置在厂区外不受设施排放和其他类似污染源影响处。”
10	5.2.1 地下水也分为“丰水期、枯水期”。	已修改为“水体的调查应包括丰水期和枯水期。”
11	5.2.3 表 1 中的监测频次很多都为 1 次/年,与 5.2.1 中“监测频次不少于两次/年”矛盾?	已修改，删除表 1 的监测频次要求，按照 5.2.1 的要求执行。

12	5.2.3 “下游第一取水口”，是何种取水口，是“饮用水取水口”，应明确。	已修改为“下游第一饮用水取水口”。
13	5.3.3 地浸矿山建设期辐射环境监测方案中需增加“地下水监测”。	已修改，在表 4 中增加了地下水的监测方案。
14	5.4.3 对于钍含量高的矿山，建议增加废水、环境水中 Ra-228 的监测，可根据监测结果调整频次。	未采纳，目前 GB23727 对于废水中 Ra-228 没有控制指标，且矿山企业不具备自行监测能力。
15	5.4.3 陆生生物不仅受水途径的影响，也受气态途径的影响，尤其是某些食用叶类的农作物，如茶叶、烟叶。表 8 中布点应考虑。	已修改，增加了指示生物的监测点。
16	3.1 铀矿冶：“以提取铀为目的含铀系放射性核素矿石的开采、选矿和水冶过程或处理活动的简称”。建议修改为：“以提取铀为目的，所开展的含铀系放射性核素矿石的开采、选矿和水冶加工活动的简称”。	已修改。
17	5.4.1 监测要求运行期应对涉及流出物排放的设施进行监测。气态流出物应监测有组织排放的水冶厂、铀矿山回风井废气等。液态流出物应监测外排工艺废水、尾渣库渗出水处理设施排水、矿井水、尾矿库流出水、废石场和工业场地渗出水等。建议修改为：运行期应对涉及流出物排放的设施进行监测。气态流出物应监测水冶厂、铀矿山回风井等有组织排放的废气以及配液池、集液池、蒸发池等无组织排放的气态流出物。液态流出物应监测工艺废水、尾矿库渗出水及流出水的处理设施排放槽,以及矿井水、废石场和工业场地的渗出水处理排放口等。	原则采纳,见 5.4.1 节，对于蒸发池等无组织监测，前期专家咨询讨论认为，水面氡析出率目前尚无标准监测方法，建议删除无组织监测。
18	表 10 退役治理期间辐射环境监测方案“堆浸场及铀尾矿(渣)库附近地下水监测井”建议修改为“工业场地及铀尾矿（渣）库附近地下水监测井”；“堆浸设施运矿道路”建议修改为“运矿道路”。	已修改，见表 10。
19	地浸矿山运行期间，对无接纳水体的地表水监测应给出具体要求。	已修改。地浸矿山运行期间，表 7 中给出要对矿区附近的河流等地表水体进行监测。
20	在表 6 废水中，删除尾渣库“流出水”。	已删除。

21	3.3 节 铀矿冶设施是否包括处置设施?	包括, 如铀尾矿库、尾渣库属于处置设施。
22	对含堆浸地浸和水冶及尾矿库的设施, 应考虑化学污染流出物的监测技术。	未采纳, 本标准不包括非放污染物的监测要求。
23	对 Rn 的测量, 宜明确为累积法测量, 以避免障时法的不均匀性带来的较大误差。	已修改, 5.2.1 节补充了氡监测方法要求, 大气中 ²²² Rn 的监测要求参照 HJ 1212 的要求执行, 宜采用累积法进行测量。
24	明确本底调查与现状调查的关系。	设施未运行前开展的监测为本底调查, 设施运行后为掌握设施周围的现状开展的调查为现状调查。
25	“前言”明确了铀矿冶非放射性污染物排放和环境监测应遵守相关的法律、法规和标准要求, 核实是否包括非放污染物排放。	已修改, 本标准不包括非放污染物的监测要求。
26	4.2.1 条中缺少“关停、退役、长期监护”期间辐射环境监测目的, 建议补充。	已修改, 4.2.1 节监测目的中补充了“辐射环境监测可掌握铀矿冶设施关停、退役、长期监护期间环境质量状况变化。”
27	4.2.2 条规定“辐射环境监测应定期开展”, 但辐射环境监测包括“本底调查”, 不能定期开展, 建议分层次明确。	已修改, 明确了运行期的辐射环境监测为定期开展。
28	5.2.1 条规定“本底调查的监测周期不少于一年, 监测频次不少于两次/年”, 一年时间数据量太少不太合适, 建议进一步论证; 监测频次的要求在表 1 和表 2 中, 建议统一。	已修改, 删除表 1 的监测频次要求, 按照 5.2.1 的要求执行。对于铀矿冶企业其排放所致环境影响较小, 因此, 未增加本底调查的频次。
29	表 7 和表 8 地下水监测频次有点少, 特别是对于饮用井水, 建议 1 次/季。	已修改, 将地下水监测频次调整为 1 次/季。
30	铀尾矿库无槽式排放, 表述要统一。	已修改, 排放前取样监测。

附表3 标准送审稿二审专家提出的其他意见修改说明

序号	送审稿审查会意见	修改情况说明
1	适用范围：铀矿冶设施选址、建设等过程中没有的流出物，适用范围修改为“本标准规定了铀矿冶设施选址、建设、运行、关停、退役、长期监护等过程中辐射环境监测技术要求，以及建设和运行过程中的流出物监测技术要求”；删除“本标准适用于铀矿冶企业的自行监测，政府部门的监督性监测可参照执行”。	采纳，已修改，本标准规定了铀矿冶设施本底调查监测技术要求及铀矿冶设施建设、运行、关停、退役、长期监护等过程中的流出物和辐射环境监测技术要求。本标准适用于铀矿冶设施的本底调查、流出物和辐射环境监测。
2	斟酌 3.3 关停的定义。“铀矿冶设施因某些非例行原因停止使用并在某些条件下恢复使用前，或在终止生产后、退役治理实施前所采取的行动。”专家建议修改为“铀矿冶设施因某些特殊原因停止使用，或在终止生产后、退役治理实施前所采取的行动。”	原则采纳，删除关停的定义。
3	术语中：删除“本底调查”的定义。	采纳，已删除。
4	术语中：一般来说，本标准的术语与其他标准不同才需重新定义，建议删除 3.1、3.2、3.5、3.6、3.7。	原则采纳，删除 3.1~3.4、3.6。
5	编制说明中描述“铀矿冶”、“铀矿冶设施”、“关停”、“退役”术语引用《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》（GB23727-2020），建议如无不同或者特殊说明，可以不再单独进行定义。	采纳。
6	“退役”术语应当是引自《环境影响评价技术导则 铀矿冶退役》（HJ 1015.2-2019），建议复核。	采纳，已修改编制说明。
7	编制说明中描述“流出物”定义引自《铀矿冶辐射环境监测规定》（GB 23726-2009）。目前《核动力厂	采纳，修改为铀矿冶实践经许可后排入环境并在环境中得到稀释和弥散的含放射性物质的气态流或液态流。

	环境辐射防护规定》（GB 6249-2011）正在征求意见，对“流出物”定义进行了更改，现描述为“指核动力厂经许可后排入环境并在环境中得到稀释和弥散的含放射性物质的气态流或液态流。”建议编制组予以考虑。	
8	4.1.1 监测目的“获取流出物中的放射性核素排放活度浓度和排放量，判断是否达标排放；为公众剂量评价和环境影响分析、预测提供源项数据；及时发现计划外释放的物质和规模，为启动改进措施提供信息”。本标准要求的流出物监测频次都是1次/月、1次/季、1次/半年，如何能“及时发现计划外释放的物质和规模”？对气载流出物没有连续采样或者在线监测，1次/月、1次/季、1次/半年的取样监测能起到流出物监测实时报警的科学意义吗？地浸矿山没有通风设施，蒸发池等都是无组织排放，如何获取气态流出物的排放量？液态流出物1次/月、1次/半年的取样监测能及时发现异常吗？	采纳，铀矿冶流出物监测是取样监测，因此监测具有滞后性，因此，修改为“发现计划外释放的物质和规模，为启动改进措施提供信息”。
9	4.1.2 节监测原则，“流出物监测应考虑生产工艺特征，与流出物排放同步开展”，无气载流出物在线、预警功能没有，不能同步开展。此外，应补充排放总量和监测异常的要求。	采纳。
10	4.2.2 节关于“关键人群组”和“代表性个人”的称呼问题。ICRP 103 号报告使用“代表人”代替了“关键人群组”概念，ICRP 101 号报告对“代表人”的特征和剂量估算提供了指南。4.2.2 c) 及本文中“重点关注关键人群组”修改为“代表人”。	未采纳。会上专家组讨论，按照现行GB18871的名称，采用关键人群组。

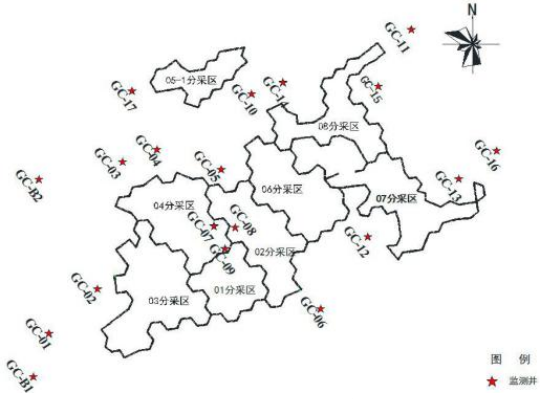
11	5.2.2“若调查范围边界处有环境敏感目标”指什么。	采纳。环境敏感目标指对环境变化易产生反应的对象，具体包括以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的场所。这里是指环境敏感区。依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）规定环境敏感区包括（一）国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；（二）除（一）外的生态保护红线管控范围，永久基本农田、基本草原、自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园等）、重要湿地、天然林，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场，水土流失重点预防区和重点治理区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域；（三）以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位。因此，增加了对于边界处有敏感目标的考虑，当边界处有敏感目标的，本底调查应纳入敏感目标。
12	5.3.2 节中“监测范围为厂矿区及厂矿区边界”，根据文件中在监测方案的后续描述中监测范围不只是厂矿区及其边界，还包含了相关的环境敏感目标处，比如最大风频下风向居民点、接纳水体排放口下游……等有关区域，建议核改。	采纳，监测范围修改为厂矿区边界外5km以内范围。
13	5.4.1（2）3）中删去“仍需要采取抽大于注的措施”。	采纳，已删除。
14	按照 IAEA 技术报告 595，氡扩散迅速，在距离井场、尾矿库等的表面或边缘很短的距离内，无法检测到本底以上氡的增加。居民点的氡浓度主要是建筑材料的贡献，与铀矿关系不大，写进去反而可能引发舆情（2018 年浙江义峰山）。特别是地浸矿山配液池、集液池等都是密封罐，由于有水，大大降低了氡的释放，表 7 第 1 项水冶厂废气排放口最大	部分采纳。氡是主要污染物，建议保留氡的监测。考虑氡的扩散和影响范围，依据基地调查成果，从长期累积氡数据分析，回风井对周边环境氡浓度影响边界范围在 500m-800m 之间；地浸集液池 1km 外氡浓度基本低于 50Bq/m ³ ，接近本底水平。因此，将氡的监测范围确定为 1km 内的主要居民点及最大风频下风向最近居民点。

	风频的下风向设施边界处、水冶厂废气排放口最大风频下风向设施边界氡应该都在本底水平，足够兜底了；而且本标准主要关注环境影响，不是对人的剂量，强烈建议删掉表 1、表 2、表 4、表 5、表 7 等表中“关键居民点”、“最大风频下风向最近居民点” ²²² Rn 的测量。	
15	地浸矿山水冶厂实际是无组织排放，不存在“废气排放口”，表 6 第 1 项采样点建议为门窗处。	原则采纳，无组织排放是指大气污染物不经过排气筒的排放，包括开放式作业场所逸散，以及通过缝隙、通风口、敞开门窗和类似开口（孔）的排放等。
16	表 6 是流出物监测，氡析出率不是流出物，建议将“铀尾矿（渣）库、废石场”氡析出率监测改为 ²²² Rn 的测量。 表 11 中第 1 项应放入表 12。	未采纳，氡析出率是流出物。
17	表 8 第 1 项中，“水冶厂无组织排放的，在水冶厂 10m 范围内的浓度最大点”，如何能确认浓度最大点？实际没有可操作性。建议明确在门、窗处测量。	采纳，水冶厂均有废气排放口，因此，监测点修改为水冶厂废气排放口。
18	铀矿冶的水冶厂 γ 辐射相对较小，经过设施和厂房屏蔽和距离屏蔽，很难测出高于环境本底的 γ 辐射剂量率，表 7、表 8 运行期间测量“水冶厂周围陆地 γ 辐射”的意义不大，而且，“周围”是多远，1 米？5 米？还是 10 米？建议删去。	未采纳，水冶厂是铀矿冶的重要设施，根据现场实际，周围可能存在跑冒滴漏或者局部污染的情况，建议保留监测。
19	5.4 应明确流出物取样的具体位置，比如无组织排放的废气（如蒸发池）的取样位置。	原则采纳，前期专家咨询讨论认为，水面氡析出率目前尚无标准监测方法，建议删除蒸发池氡析出率的监测。
20	本底调查和运行期间监测范围都是矿区边界外 5km 以内，为何 5.5.2 退役治理期间的监测范围缩小为厂矿区边界外 3km 以内？	依据 GB23726-2009 运行监测范围边界外 5km 以内，退役范围边界外 3km 以内；根据铀矿冶设施运行实际，退役治理产生的环境影响主要在近区，小于运行期的环境影响范围。

21	<p>关于第7章“监测分析方法”</p> <p>第一段对标准的使用顺序进行了规定，应明确其中国家标准是属于推荐性国家标准还是强制性国家标准。或者建议只保留第一句内容。</p> <p>“初次使用标准方法前应当进行方法证实”中的“证实”建议进一步明确具体的含义。第二段中“应对方法进行确认后方可使用”和前段中的“证实”是否一致，建议统一用语和含义。</p>	<p>原则采纳，这里国家标准包括强制标准和推荐性标准，有强制标准优先执行强制标准。</p> <p>方法证实和方法确认含义相同，统一修改为确认。</p>
22	<p>附录A为资料性附录，在编制说明中也描述为“参照”，但在第7章中对其描述更接近为规范性附录的要求。根据《生态环境部标准管理办法》第五条，可以将推荐性文件通过引用变为强制性文件，但需要谨慎考虑，建议进行复核。</p> <p>附录A中标题“铀矿冶流出物及辐射环境监测分析方法”，正文“铀矿冶流出物及辐射环境监测分析方法见表A.1”和具体表头都一致，建议删除正文部分。</p>	<p>采纳，附录A为资料性附录。已删除正文中的描述。</p>
23	<p>本标准是强制性标准，附录A将标准的关键内容监测方法作为“标准的附录”更好。</p>	<p>采纳。</p>
24	<p>附录A中环境γ辐射剂量率测量采用HJ 1157推荐方法，探头距离地面1米。IAEA认为铀矿冶的γ辐射相对较小，因此推荐γ辐射剂量率测量在距离废石场、铀尾矿（渣）库等表面0.8-1.0 m处进行。建议考虑IAEA规定。</p>	<p>未采纳。建议按照现行标准执行。</p>
25	<p>附录A中^{222}Rn的测量方法为HJ1212，但未规定是瞬时测量、连续测量还是累积测量，由于铀矿冶的特殊性，建议明确采用累积测量。</p>	<p>原则采纳，累积测量不能反映出氡监测的最高浓度、浓度变化范围、变化规律和瞬时的变化量；瞬时测量，监测数据波动较大。因此，建议采用连续测量的方法，按照GB23726-2009的要求，大气中^{222}Rn的变化规律不少于2个测点，每个点至少测3d，每天连续监测24h的要求。</p>

26	附录 A 中，生物样品中 Po-210 已有新方法，请补充。	原则采纳，生物样品中Po-210分析方法，目前尚未发布，待发布后更新已有方法。
27	附录 A 中，生物样品中 Pb-210 用γ能谱法的探测限较高，建议增加放射化学方法，新方法马上发布，不要把土壤中的γ能谱法列进去。	原则采纳，生物样品中Pb-210分析方法，目前尚未发布，待发布后更新已有方法。
28	增加对照点的选取原则与要求。	原则采纳。对照点选择要求是不受设施排放影响区域；对照点选择应根据厂址实际情况，包括厂址污染源的分布情况、气象条件、对照点电源的可达性等进行设置，建议保留原则性要求。
29	关于本底调查的时间。专家建议改为一次，最不利条件的调查。	原则采纳，依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水环境现状调查的时期与水期（潮期）的划分相对应，流、河口、湖泊与水库一般按丰水期、平水期、枯水期划分；海湾按大潮期和小潮期划分。评价等级不同，各类水域调查时期的要求也不同。依据 HJ2.3-2018，一级评价应进行丰水期、平水期、枯水期；至少丰水期和枯水期；二级评价应进行丰水期和枯水期；至少枯水期；三级评价至少枯水期。此外，当调查区域面源污染严重、丰水期水质劣于枯水期时，一、二级评价的各类水域应调查丰水期，若时间允许，三级评价也应调查丰水期。综上考虑地表水调查包括丰水期和枯水期的调查可以满足各等级评价的要求。《核动力厂运行前辐射环境本底调查技术规范》（HJ 969）监测也为丰水期和枯水期。铀矿冶地表水环境影响评价一般多为二级、三级评价，其排放影响小。因此，建议保留丰水期和枯水期的调查。因此，沿用已有GB23726-2009的要求，本底调查应不少于一年，监测频次不少于两次，包含了不利条件的监测。
30	关于氡的监测方法的问题，专家对瞬时测量和累积测量均提出了异议。	首先氡是主要污染物，开展监测是有必要的。其次，累积测量不能反映出氡监测的最高浓度、浓度变化范围、变化规律和瞬时的变化量；瞬时测量，监测数据波动较大。因此，建议采用连续测量的方法，按照GB23726-2009的要求，大气中 ²²² Rn的变化规律不少于2个测点，每个点至少测3d，每天连续监测24h的要求。

31	表 6.关于矿井水中 Po、Pb 很低，可以不测。	未采纳。矿井水存在浓度高需要进行处理的情况，建议保留。
32	补充监测井的层位的要求。	<p>采纳。美国地浸采铀监测井布设采用五点型布井为主，边缘局部为四点型布井，实际应用时要根据具体情况而定。监测井包括上含水层和下含水层监测井。</p> <div data-bbox="1243 470 1579 885" data-label="Diagram"> </div> <p>典型的井场布置</p> <p>通辽铀业钱家店Ⅱ块铀矿床，共设置监测井19个。其中，上游、下游、两翼和上、下含矿含水层均设置了监测井。在含矿含水层、上、下含水层中布设监测井。</p>

		 <p style="text-align: center;">监测井的布设示意图</p> <p>监测井布设的目的：1) 为尽早发现、确定溶液垂向漏失的地点和严重性以便及时进行处理，要求在井场内布置监测井。这类监测井主要是监测溶液垂向漏失而进入上下含水层，给上下含水层造成的危害，因此，监测井应布置在井场内上下含水层中。2) 井场外围的监测井主要布置在含矿含水层中，主要完成溶液水平漏失的监测任务。3) 监测井布置在矿体外围地下水水流方向的下游是针对矿山终产后地下水污染治理考虑的，布设在含矿含水层中。因此，监测点布设层位包括含矿含水层及其上、下含水层，监测井的布设考虑采场上游、下游、场区、场边界、周围的水井。</p>
33	按《国家生态环境标准制修订工作规则》（国环法规〔2020〕4号）附件8要求，建议编制单位在《编制说明》中补充一章，说明实施本标准的管理措施、技术措施、实施方案建议。	采纳，在编制说明中补充了标准实施建议。
34	格式和体例要求：1. 按照《环境保护标准编制出版技术指南》（HJ 565-2010）中4.4.4节要求，需要列项时，需要由一段文字引出，同时，也给除了具体的列项格式，建议对4.1.2、5.2.1、5.4.1、5.6.1进行	采纳。补充了引出文字。

	修改。	
35	按照《国际单位制及其应用》（GB 3100-93）中6.2.4节有关规定，数字和单位之间需要加空格。	采纳，增加了数字和单位之间的空格。

国家核安全专家委员会 2023 年第三次专题会会议纪要

核专委纪〔2023〕 号

2023 年 3 月 1 日

2023 年 3 月 1 日，国家核安全专家委员会召开 2023 年第三次专题会，应急与辐射安全分委会审议了《铀矿冶流出物和辐射环境监测规定（修订版）》（一审送审稿），经讨论形成意见如下：

一、该标准是根据《中华人民共和国放射性污染防治法》编制的，对规范我国铀矿冶设施流出物和辐射环境监测工作具有重要意义；

二、编制单位在《铀矿冶辐射环境监测规定》(GB23726-2009)的基础上，结合铀矿冶工艺的发展和变化，考虑铀矿冶设施各阶段的流出物及辐射环境监测等要求修订本标准，提供的一审送审稿材料充分、内容完整；

三、标准一审送审稿内容全面，技术可行，具有可操作性，与现行法规标准协调一致；

四、对征集意见的处理恰当，采纳了其中大部分意见和建议，不采纳的给予了解释和说明。

五、建议：

1. 删除附录 B，单独编制“废水中²³⁰Th的分析方法”；

2. 细化关停期的监测原则；

3. 根据铀矿冶设施运行监测结果，优化流出物中 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 和废水中 ^{230}Th 的监测频次；

4. 增加地浸铀矿周围饮用水井的监测频次；

5. 专家提出的其他建议。

该标准通过本次审议，建议项目组按专家意见修改完善后，按程序报批。

专家委员（签字）：

王永明 楊平庭
田永坤 曲祥厚
王世忠 任晓娜
顾志杰 马成辉
高毅峰 郭成超
孔令丰 徐大为
薛建新
连子豪
李刚

国家核安全专家委员会 2023 年第二季度例会会议纪要

核专委纪〔2023〕36号

应急与辐射安全分委会

2023年6月14日

2023年6月14日，国家核安全专家委员会召开第二季度例会，审议了《铀矿冶流出物和辐射环境监测规定（修订）》（二审送审稿）。国家核安全专家委员会委员及特邀专家（专家名单附后），生态环境部（国家核安全局）、中国辐射防护研究院（编制单位）、生态环境部核与辐射安全中心（编制单位）等有关人员参加会议。

会议听取了标准编制情况、审查组介绍，与会专家对送审稿进行了讨论，形成意见如下。

一、编制单位按照《核与辐射安全标准制修订工作指南》要求编写本标准，满足标准制修订有关程序和技术要求，提供的送审稿材料充分、完整。

二、送审稿内容科学合理，技术可行，具有可操作性，与现有法规标准协调一致。

三、提出以下建议和意见

- (一) 进一步完善术语和定义;
- (二) 结合地下水水文地质资料, 补充地下水监测层位要求;
- (三) 根据不同阶段监测目的, 对监测方案进行优化;
- (四) 增加矿石、尾矿(渣)和废石运输线路的监测;
- (五) 增加附录 A 中分析方法的探测限要求;
- (六) 专家提出的其他意见。

综上, 该送审稿通过本次审议, 建议按照本次会议意见和建议进一步修改完善后, 报送生态环境部(国家核安全局)。

专家委员(签字):

刘建
王中 郭利军
王中
刘建 高建
王中 郭利军
薛建新