**《工业射线探伤辐射安全和防护分级**

**管理要求》（修订建议稿）**

**编制说明**

**二〇二三年八月**

项目名称：工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求

项目统一编号：2023134820231143

承担单位：生态环境部核与辐射安全中心

**目录**

[1项目背景 4](#_Toc143745575)

[1.1任务来源 4](#_Toc143745576)

[1.2起草单位和主要起草人 4](#_Toc143745577)

[2修订标准的必要性和意义 5](#_Toc143745578)

[2.1工业射线探伤相关标准的实施情况 5](#_Toc143745579)

[2.2标准应用背景 6](#_Toc143745580)

[2.3 标准修订必要性 6](#_Toc143745581)

[2.4 标准修订的意义 8](#_Toc143745582)

[3 主要工作过程 8](#_Toc143745583)

[4 编制原则和编制依据 9](#_Toc143745584)

[4.1 编制原则 9](#_Toc143745585)

[4.2制定依据 9](#_Toc143745586)

[4.3与现行法律、法规、标准的关系 10](#_Toc143745587)

[5 文件的主要技术内容 11](#_Toc143745588)

[5.1 文件内容框架 11](#_Toc143745589)

[5.2 适用范围 11](#_Toc143745590)

[5.3 规范性引用文件 12](#_Toc143745591)

[5.4术语及定义 12](#_Toc143745592)

[5.5分级管理 13](#_Toc143745593)

[5.6通用管理要求 14](#_Toc143745594)

[5.7分级管理要求 15](#_Toc143745595)

[5.8主要修订情况 15](#_Toc143745596)

[6 重大意见分歧的处理依据和结果 15](#_Toc143745597)

[7与国内外同类标准的对比情况 16](#_Toc143745598)

[8作为推荐性标准的建议及其理由 17](#_Toc143745599)

[9实施标准的措施 17](#_Toc143745600)

[10 其它应说明的事项 18](#_Toc143745601)

[附表： 19](#_Toc143745602)

《工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求》

（修订建议稿）编制说明

# 1项目背景

## 1.1任务来源

2013年，北京市环境保护局组织编制并发布了地方标准《工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求》（DB11/T 1033-2013），规定了工业射线探伤辐射安全和防护的分级管理要求，以规范北京市探伤领域的辐射安全监管。

近年来探伤领域的政策、法规、标准发生了较大变化。2016年习近平主席在华盛顿核安全峰会上做出:“实施加强放射源安全行动计划，实现对高风险移动放射源的实时监控”的承诺以来，我国对工业探伤行业的监管更加严格。加强工业射线探伤辐射安全监管也被列为“十四五”核安全与放射性污染防治工作的重点任务。《工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求》与近年来颁布的法规标、准存、制度存在较多不一致的地方，逐渐不能适应现阶段北京市辐射安全监管的实际需求。

为满足北京市工业探伤领域辐射安全管理需求，并推动国家政策落地实施。北京市生态环境局作为北京市的辐射安全监管部门，以及该标准的归口管理和组织实施部门，在标准颁布实施近10年以后委托生态环境部核与辐射安全中心对标准进行修订。

## 1.2起草单位和主要起草人

《工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求》行业主管部门为北京市生态环境局，主要起草单位为生态环境部核与辐射安全中心。生态环境部核与辐射安全中心是生态环境部直属事业单位，是我国唯一专业从事核安全与辐射环境监督管理技术保障的公益性事业单位。中心主要任务是为我国民用核设施及辐射环境安全监管提供全方位的技术支持和技术保障，主要包括：核安全与辐射环境监管技术支持；民用核设施核安全监管政策与法规研究；民用核设施安全审评与监督技术支持；辐射环境安全审评与监督技术支持；核事故与辐射环境事故应急响应与评价；核安全与辐射防护科学研究，相关技术咨询与信息服务。内设部门政策法规研究所长期从事核与辐射安全标准制修订、审查工作，是全国核安全标准化技术委员会秘书处依托单位，具备丰富的核与辐射安全标准化工作经验和技术基础。

标准由北京市生态环境局归口并组织实施。

生态环境部核与辐射安全中心作为主要起草单位，组成了项目组，其中正高级工程师2人、高级工程师2人、工程师1人。

# 2修订标准的必要性和意义

## 2.1工业射线探伤相关标准的实施情况

近年来，为加强工业探伤领域辐射安全监管，生态环境部组织各级生态环境部门开展了放射源安全行动及核与辐射安全三年隐患排查，排查全国放射性同位素与射线装置安全隐患，并为全国以移动使用γ探伤机为代表的高风险移动放射源配备了在线监控系统。2014年，生环境保护部在总结南京发生探伤事故的经验教训的基础上，发布了《关于进一步加强γ射线移动探伤辐射安全管理的通知》（环办函〔2014〕1293号），进一步明确了探伤作业辐射安全管理、人员职责、信息公示和安全监管的要求。2016年环境保护部发布了《电子直线加速器工业CT辐射安全技术规范》（HJ 785-2016），规定使用加速器探伤的辐射安全管理技术要求。国家卫生健康委员会于2022年发布了修订版的《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022），从职业卫生的角度详细规定了γ探伤和X射线探伤的安全管理、安全设施、安全措施等技术要求。

北京市于2013年发布了地方标准《工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求》（DB11/T 1033-2013），在全国率先颁布了系统性规定探伤领域辐射安全管理的地方标准，科学规范指导工业探伤的辐射安全管理。随着探伤技术的发展，以及国家政策、法规标准的不断完善，北京市于2021年开始开展《工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求》修订研究，补充探伤用电子加速器等新应用的辐射安全管理，并充分吸纳近年来探伤领域监管经验。

## 2.2标准应用背景

本文件的标准化对象为北京市管辖范围内使用X射线探伤机、γ探伤机、加速器进行探伤作业的单位。经统计北京市管辖涉及使用探伤装置的单位共有94家，其中使用γ探伤机的单位11家，使用加速器探伤的单位1家。在用X射线探伤机450余台，探伤用加速器10余台。具体如表1所示。

表1 北京市探伤单位的分布情况

|  |  |
| --- | --- |
| **市辖区** | **探伤单位数量** |
| **探伤单位** | **γ探伤单位** | **加速器探伤单位** |
| 海淀区 | 20 | 0 | 0 |
| 朝阳区 | 13 | 4 | 0 |
| 丰台区 | 13 | 1 | 0 |
| 顺义区 | 8 | 1 | 0 |
| 昌平区 | 7 | 0 | 0 |
| 北京经济技术开发区 | 6 | 0 | 0 |
| 房山区 | 6 | 3 | 1 |
| 通州区 | 5 | 0 | 0 |
| 大兴区 | 4 | 0 | 0 |
| 西城区 | 4 | 0 | 0 |
| 东城区 | 2 | 0 | 0 |
| 密云区 | 2 | 0 | 0 |
| 怀柔区 | 1 | 1 | 0 |
| 平谷区 | 1 | 0 | 0 |
| 石景山区 | 1 | 1 | 0 |
| 延庆区 | 1 | 0 | 0 |

## 2.3 标准修订必要性

**2.2.1落实习近平主席在华盛顿核安全峰会承诺和国家有关政策的需求**

2016年习近平主席在华盛顿核安全峰会承诺，我国将实现对高风险移动放射源的实时监控。近年来，国家核安全与放射性污染“十二五”“十三五”“十四五”规划及《中国的核安全》白皮书等一系列国家政策文件均对加强工业探伤等高风险移动源管理做出了部署。作为一个具体的核技术应用领域反复出现在国家顶层设计文件中非常罕见，由此可见国家对该领域安全的重视。按照分级管理的要求工业探伤是省级生态环境部门负责颁发许可、实施监管的领域。通过修订标准进一步规范探伤领域的监管，既是对国家政策落地提供保障，也是落实辐射安全监管主责主业的有效手段。

**2.2.2规范管理新技术新应用的需求**

随着技术的发展，我国探伤领域发展出现了新应用，如探伤用加速器、探伤CT、自屏蔽式探伤等新型探伤设备。标准颁布实施以来，互联网、在线监控等新技术也不断应用于对探伤装置的安全保障中。这些新应用、新技术在原标准中没有涉及，因此修订标准将为新技术、新应用的规范管理提供技术途径。

**2.2.3对接国家最新法规标准的需求**

标准颁布实施以来我国工业探伤领域的法规、标准、制度发生了较大变化，《中华人民共和国反恐怖主义法》和核安全与放射性污染防治规划要求移动γ射线探伤装置需实现实时定位功能，《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）对探伤场所外的辐射剂量率、探伤场所和安全联锁设施提出了新要求，《关于进一步加强γ射线移动探伤辐射安全管理的通知》（环办函〔2014〕1293号）对安全信息公示、安全文化培育提出了新要求，新版《射线装置分类》也对探伤机的用途和类别做出了新的规定，修订该标准有利于与国家相关要求衔接。

**2.2.4总结事故经验教训保障京区安全的需求**

2014年以来，我国Ⅲ类以上放射源发生的辐射事故均来自工业探伤领域（其中包括一起重大辐射事故），造成多人超剂量受照或急性放射病以及一定的社会舆论影响。通过修订该标，吸取相关事故经验教训，加强对探伤领域的辐射安全要求，将对杜绝北京市发生类似的事故，提升北京市探伤行业辐射安全水平，保障京区辐射安全起到积极作用。

## 2.4 标准修订的意义

新版标准在2013年版标准的基础上，借鉴国内外相关标准，综合考虑北京市现有的工业探伤企业特点和管理需求，重新提出了工业探伤分类方法和管理要求，优化了安全设施的要求及人员职责。将助力高效落实《中华人民共和国放射性污染防治法》和《“十四五”核安全与放射性污染防治规划》要求，加强高风险移动源日常监管和风险管理，指导北京市各级生态环境部门和涉及工业探伤作业的企事业单位做好辐射安全管理工作。

# 3 主要工作过程

任务下达后，标准编制组主要开展了以下调查和研究工作：

2022年4月，《工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求》修订工作正式启动，标准开展前期资料收集和标准修订资料研究。

2022年5月~6月，完成了《工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求》修订工作思路的编制和论证。

2022年5月~2022年12月，对国内外工业探伤领域法规、标准、制度，及近年来国内外工业探伤领域发生的辐射事故展开调研。

2022年7月~2023年2月，对国内工业探伤相关单位开展现场调研。

2022年11月~2023年3月根据对国外工业探伤领域法规、标准、制度的变化，及前期调查过程中发现的问题及规律，提出《工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求》拟修订的条款。

2023年4月~7月，完成《工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求》（修订初稿）编制，并展开2次内部讨论和完善。

2023年7月，组织生态环境部核与辐射安中心、江苏省生态环境厅、辽宁省生态环境厅、成都中核高通同位素股份有限公司、丹东市阳光仪器有限公司等单位专家对《工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求》（修订草案）的一些核心技术问题进行了专家咨询和论证。

2023年8月，结合专家意见对标准进行了修改，编制组召开内部讨论会，完善了本文件编制内容，形成《工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求》（征求意见稿）及编制说明。

# 4 编制原则和编制依据

## 4.1 编制原则

**4.2.1衔接相关政策法规**

以国家现行生态环境、核与辐射安全相关法律、法规、政策和规划的相关要求为依据，符合各项法规要求，与现行相关标准协调衔接，满足辐射安全监督管理要求。

**4.2.2符合北京市行业发展和监管实际**

调研国内外工业探伤辐射安全标准，充分借鉴近年来国内外工业探伤领域辐射事故的经验教训，基于北京市现有探伤企事业单位的现状以及常见应用类型，修订工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求，形成针对不同类型探伤作业类型分级的规范化技术要求。

**4.2.3从高从严建立辐射安全标准**

基于核与辐射安全的特殊性，以及北京作为首都的特殊定位，以提高工业探伤领域辐射安全管理水平为目标，以避免辐射事故，保障人员和环境安全为导向，从高从严建立辐射安全标准。

## 4.2制定依据

[1] 中华人民共和国放射性污染防治法；

[2] 中华人民共和国反恐怖主义法；

[3] 放射性同位素与射线装置安全和防护条例；

[4] 放射性物品运输安全管理条例；

[5] 放射性同位素与射线装置安全许可管理办法；

[6] 放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法；

[7] 关于发布《射线装置分类》的公告（环境保护部公告2017年第66号）;

[8] 电离辐射防护与辐射源安全基本标准（GB 18871-2002）；

[9] 放射性物品安全运输规程（GB11806-2019）；

[10]γ射线探伤机（GB/T 14058-2023）；

[11]工业探伤放射防护标准（GBZ 117-2022）；

[12]关于印发《关于γ射线探伤装置的辐射安全要求》的通知（环发[2007]8号）；

[13]关于进一步加强γ射线移动探伤辐射安全管理的通知（环办函[2014]1293号）；

[14电子直线加速器工业CT辐射安全技术规范（HJ 785-2016）；

[15]剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求（GA1002-2012）；

[16]工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求（DB11/T 1033-2013）；

[17]国际原子能机构安全标准 特定安全导则第SSG-11号 工业射线照相中的辐射安全。

## 4.3与现行法律、法规、标准的关系

**4.3.1与现行法律、法规的关系**

本文件是依据《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003年颁布）、《中华人民共和国反恐怖主义法》（2018年修订）和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019年修订）等核与辐射安全法律法规的相关条款制定的地方推荐性标准，有效衔接《“十四五”核安全与放射性污染防治》和《北京市“十四五”时期辐射安全与放射性污染防治规划》，用于规范工业探伤领域辐射安全管理，提高行业安全水平，预防辐射安全风险与事故。

**4.3.2与现行标准的关系**

本文件是针对内γ射线探伤、X射线探伤、探伤用电子加速器等常见探伤作业类型，建立了一套综合性辐射安全技术规范。包含了对探伤作业的单位、机构、人员、辐射监测、事故应急、场所和装置安全、作业安全、运输安全的技术要求。

对于探伤装置及探伤活动的安全，本文件主要参考了《关于γ射线探伤装置的辐射安全要求》（环发〔2007〕8号）、《关于进一步加强γ射线移动探伤辐射安全管理的通知》（环办函〔2014〕1293号）、《γ射线探伤机》（GB/T 14058-2023）、《500kV以下工业X射线探伤机防护规则》（GB 22448-2008）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）、《电子直线加速器工业CT辐射安全技术规范》（HJ 785-2016）、《工业射线照相中的辐射安全》（国际原子能机构 特定安全导则第SSG-11号）等国内内外标注、文件。

对于放射源库的安全保卫，本文件提出的技术要求符合《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》（GA1002-2012）的规定。对于放射性物品运输，本文件提出的技术要求与《放射性物品安全运输规程》（GB11806-2019）相协调。关于探伤人员培训的相关要求符合《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部公告2019年第57号）和《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（生态环境部公告2021年第9号的规定）。对自屏蔽工业探伤的要求符合《射线装置分类》（环境保护部公告2017年第66号）等有关规定。

# 5 文件的主要技术内容

## 5.1 文件内容框架

本文件包括范围、规范性引用文件、术语和定义，分级管理、通用管理要求、分级管理要求共六部分。

**（1）范围**：本文件的主要内容和适用范围。

**（2）规范性引用文件**：本文件中引用的标准。

**（3）术语和定义**：本文件中关键词的解释。

**（4）分级管理**：本文件对所规范的探伤作业类型，按照辐射风险高低分为五级。

**（5）****通用管理要求**：本文件所规范的探伤作业需共同遵循的技术要求。

**（6）分级管理要求**：本文件所规范的探伤作业，根据分级原则分别提出的辐射安全管理纪要要求。

## 5.2 适用范围

本文件规定了工业射线探伤辐射安全和防护的通用和分级管理要求。

本文件适用于固定式和移动式工业射线探伤作业的辐射安全和防护管理。

本文件不适用于工业射线探伤设备生产、销售过程中的辐射安全和防护管理，以及自屏蔽式X射线探伤装置的辐射安全和防护管理

## 5.3 规范性引用文件

GB/T 14058 γ射线探伤机

GBZ 117 工业探伤放射防护标准

HJ 785 电子直线加速器工业CT辐射安全技术规范

GA1002 剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求

DB11/ 413 放射性物品公路运输风险等级和安全防范要求

本文件“6.4.2　γ射线探伤装置”，应符合《γ射线探伤机》（GB/T 14058）中的要求；

本文件“6.1.1　X射线探伤装置”，应符合《工业探伤放射卫生防护标准》（GBZ 117）中的要求；

本文件“6.1.3　辐射监测”中泄漏辐射监测，应符合《工业探伤放射卫生防护标准》（GBZ 117）的要求；

本文件“6.3.1　探伤用电子加速器”中探伤设备，应符合《电子直线加速器工业CT辐射安全技术规范》（HJ 785）的要求；

本文件“6.4.4　源库”的安全要求，应符合《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》（GA1002）的要求；

本文件“6.5.8　探伤装置现场使用、保管及运输”中移动探伤使用过程中的运输，应符合《放射性物品公路运输风险等级和安全防范要求》（DB11/ 413）的要求。

## 5.4术语及定义

本文件对工业探伤辐射安全管理中涉及的常见名词进行了定义，包括工业射线探伤、工业射线探伤室、移动式探伤、X射线探伤机、γ射线探伤机、探伤用电子加速器、辐射安全和防护机构、管理等级。

**5.4.1工业射线探伤**

采用射线对物体进行照射成像，以检查其内部缺陷的方法。

（规定了工业射线探伤活动的定义，考虑到中子等新型探伤的出现，修正了源定义中仅限于X、γ射线探伤的描述）

**5.4.2工业射线探伤室**

具有屏蔽效能和安全联锁系统的专用于工业射线探伤作业的固定场所。

（沿用了原文件的技术术语）

**5.4.2固定式探伤**

在工业射线探伤室内用固定安装的或可有限移动的探伤装置进行的工业射线探伤作业。

（沿用了原文件的技术术语）

**5.4.3移动式探伤**

在工业射线探伤室以外使用可移动的探伤装置进行的工业射线探伤作业。

（沿用了原文件的技术术语）

**5.4.4X射线探伤机**

对物体内部结构进行X射线摄影或断层检查的设备总称。

（参考GBZ 117的技术术语，有文字调整）

**5.4.5γ射线探伤机**

使用密封放射源发射的γ射线用于发现物体内部缺陷的设备。

（参考GBZ 117的技术术语，有文字调整）

**5.4.6探伤用电子加速器**

利用电子加速器作为射线源的工业探伤装置，包括电子直线加速器和回旋加速器。

（参考GB/T 20129和HJ 785的技术术语，有文字调整）

**5.4.7辐射安全和防护机构**

制定和实施辐射安全和防护相关的技术及管理措施的机构。

（辐射安全和防护机构是指制订和实施辐射安全和防护相关的技术及管理措施的机构。这些措施用以确保其管理或服务对象的辐射安全并使其防护满足相关法律及监管方面的要求。）

**5.4.8管理等级**

根据工业射线探伤作业中正常照射和潜在照射的风险大小，对采取的辐射安全和防护相关的技术及管理措施划分的等级。

（分级管理是指一种管理形式，按照从事正常探伤作业活动以及应急状态下对辐射工作人员和公众造成辐射照射的可能性及其大小，对探伤作业活动进行分级，并根据级别的高低，配置不同数量和类型的人员、辐射安全设施与防护装备、辐射监测仪表等资源，采取不同程度的管理措施。）

## 5.5分级管理

本文件将管理等级共分为五级，管理等级的划分及相应的辐射安全和防护管理要求见表2。

表2 管理等级的划分及管理要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 管理等级 | 管理对象 | 管理要求 |
| 一级 | γ射线移动式探伤 | 通用管理要求及一级管理要求 |
| 二级 | γ射线固定式探伤 | 通用管理要求及二级管理要求 |
| 三级 | X射线移动式探伤 | 通用管理要求及三级管理要求 |
| 四级 | 电子加速器固定式探伤 | 通用管理要求及四级管理要求 |
| 五级 | X射线固定式探伤 | 通用管理要求及五级管理要求 |

## 5.6通用管理要求

本节提出了对不同类型探伤装置辐射安全管理需要共同遵守的技术规范，包括对单位、机构、人员、辐射监测、辐射应急的技术要求。

**5.6.1对工业射线探伤单位的要求**

依法取得辐射安全许可证并在其有效期内从事探伤活动的企事业单位，对辐射安全管理机构、规章制度、操作规程、辐射应急、安全管理及人员培训方面的要求。

（对于探伤单位，要求其依法取得辐射安全许可、建立辐射安全和防护机构、建立辐射安全和防护管理制度、制订和完善各类操作规程、成立辐射应急组织并按规定的期间进行辐射安全状况年度评估。这些要求主要是根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》以及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》设定的。其中条例第二章第五条规定：“生产、销售、使用放射性同位素和射线装置的单位，应当依照本章规定取得许可证”；条例第七条（三）：“有专门的安全和防护管理机构或者专职、兼职安全和防护管理人员，并配备必要的防护用品和监测仪器”；条例第七条（四）：“有健全的安全和防护管理规章制度、辐射事故应急措施”；条例第十三条：“生产、销售、使用放射性同位素和射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素、射线装置的安全和防护状况进行年度评估。发现安全隐患的，应当立即进行整改”。）

**5.6.2对辐射安全和防护机构的要求**

提出了辐射安全和防护机构应明确规定成员的管理职责和工作程序，机构的职责范围应覆盖所有与辐射安全和防护有关的活动，机构应对本单位的法人负责，在贯彻执行辐射安全和防护管理制度过程中具有充分的监督权和核查权，相关部门及个人应予以配合。

（对辐射安全和防护机构的要求，是参照IAEA技术导则《工业射线照相中的辐射安全》（Specific Safety Guide SSG-11, Radiation Safety in Industrial Radiography）,同时根据北京市环境保护局提出的要求设定的。针对辐射安全和防护机构及人员的管理职责、工作程序等，探伤单位应做出明确规定。这一机构的职责范围应当覆盖工业射线探伤中的探伤作业、探伤设备的维护保养、工作场所的辐射监测、放射源的运输、使用和保管以及辐射事故情况下的应急处置等所有与辐射安全和防护有关的活动。探伤单位还应赋予该机构足够的监督管理职责和核查的权力，并保持相对的独立性。同时，探伤单位必须做出相应规定，被该机构监督管理以及核查的部门或个人有义务予以充分的配合。）

**5.6.3对辐射工作人员的岗位要求**

将从事探伤活动的辐射工作人员按照岗位划分为：辐射安全和防护负责人、辐射防护人员、射线探伤作业人员和射线探伤装置保管人员等，并分别规定不同岗位辐射工作人员的岗位职责。

（.对辐射工作人员的岗位要求包括对工业射线探伤活动涉及的几类主要辐射工作人员，及辐射安全和防护负责人、辐射防护人员、射线探伤作业人员和射线探伤装置保管人员。岗位要求的具体内容是参照《关于进一步加强γ射线移动探伤辐射安全管理的通知》环办函〔2014〕1293号和IAEA技术导则SSG-11，根据本项目前期编制的地方标准调研项目总结报告，结合当前北京市工业射线探伤单位辐射安全和防护现状，吸取了几家大型射线探伤单位的先进管理经验，有针对性的提出的。其中，关于射线探伤装置保管人员的岗位要求，《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第二十二条规定，“生产放射性同位素的单位，应当建立放射性同位素产品台账，并按照国务院环境保护主管部门制定的编码规则，对生产的放射源统一编码。放射性同位素产品台账和放射源编码清单应当报国务院环境保护主管部门备案。”放射源台账的建立和维护应由射线探伤装置保管人员来完成。）

**5.6.4对辐射工作人员的管理要求**

从职业健康管理、个人剂量管理、培训管理等3个方面，提出从事探伤活动单位对辐射工作人员的管理要求，并提出了相关管理档案的留存时限。

（对辐射工作人员的管理要求主要包括职业健康管理要求、个人剂量管理要求以及培训的要求。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第二十九条：“生产、销售、使用放射性同位素和射线装置的单位，应当严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对直接从事生产、销售、使用活动的工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案”。职业健康管理要求沿用了GBZ235《放射工作人员职业健康监护技术规范》的相关规定。个人剂量管理要求则沿用了GBZ128《职业性外照射个人监测规范》中的相关规定。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第二十八条：“生产、销售、使用放射性同位素和射线装置的单位，应当对直接从事生产、销售、使用活动的工作人员进行安全和防护知识教育培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗。”本文件第5.4.3.1条和5.4.3.2条是根据根据生态环境部核技术利用辐射安全与防护培训的相关政策进行了修改。）

**5.6.5辐射监测的要求**

明确了探伤作业涉及的外照射个人剂量监测、探伤装置监测、作业场所监测、周围环境监测及应急监测等，规定了监测仪表等设备管理、监测记录以及监测仪表校对的技术要求。

（辐射监测的要求包括监测项目、记录的方法、监测仪表的配备、监测仪表的性能指标以及检定（校准）等。监测项目及监测仪表的配备以及性能指标是根据GZB117设定的，监测记录的要求主要是根据EJ381-89《电离辐射工作场所的一般规定》等电离辐射监测相关标准确定的。根据中华人民共和国计量法，必须对安全防护和环境保护监测计量器具实行强制检定，但考虑到北京市工业射线探伤行业发展的现状，强制要求探伤单位对其所有的监测仪表进行检定（校准）势必增加企业的额外负担。因此，本标准项目组在征求专家意见并征得北京市环境保护局同意之后确定：探伤单位应保证辐射监测仪经过有资质部门的检定（校准），并确保在检定（校准）的有效期内使用。但必须做到定期将其他监测仪器应与经过检定（校准）的仪器进行比对。提出个人剂量计的佩戴和存放要求，是因为在本项目前期调研过程中发现，探伤单位存在一些个人剂量计佩戴和存放不规范的现象，如探伤作业人员混戴剂量计或误戴本底剂量计，从而导致最终监测数据无效。为保证个人剂量的有效性和准确性，提出了本条要求。）

**5.6.6辐射应急的要求**

对探伤单位的辐射应急预案、应急物资的准备、应急处置措施、辐射事故时报告流程提出了技术要求。

（辐射应急的要求包括辐射应急预案，发生放射源卡堵、脱落等辐射事件时的应急准备与响应，发生紧急辐射事故时的报告三方面内容。其中辐射应急预案的内容根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》四十一条，并参考TBSRS052—2021《核技术利用单位辐射事故应急预案的格式和内容确定。事故上报流程是根据《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发〔2006〕145号）确定的。）

## 5.7分级管理要求

本节对γ射线移动式探伤、γ射线固定式探伤、探伤用电子加速器、X射线移动式探伤、X射线固定式探伤分五个管理等级，分别提出辐射安全管理要求。

**5.7.1五级管理要求**

对X射线固定式探伤的探伤装置、探伤场所、安全与防护设施、辐射监测、安全检查和维护提出了技术要求。

（本次修订提出了探伤工作场所实行分区管理，和分区管理的建议。6.1.2.3-6.1.2.9根据GBZ 117-2022和IAEA No.SSG-11的要求，和近年来的监管实践，调整了文件中安全联锁的要求。）

**5.7.2四级管理要求**

对探伤用电子加速器的探伤装置、探伤场所、安全与防护设施、辐射监测、安全检查和维护提出了技术要求。

（本次新提出了电子加速器固定式探伤的管理要求，除了满足X射线固定式探伤的相关安全要求外，还根据HJ 785-2016等标准提出了针对加速器的屏蔽、防护及监测设备的要求。）

**5.7.3三级管理要求**

对X射线移动式探伤的探伤装置、探伤作业管理、辐射监测提出了技术要求。

（根据GBZ 117-2022的要求，增加了控制区的边界的管理要求，及夜间探伤作业的要求。）

**5.7.4二级管理要求**

对γ射线固定式探伤的放射源使用、探伤装置、探伤装置的安全检查、源库、探伤场所、安全与防护设施、辐射监测、安全检查和维护提出了技术要求。

（根据监管实践，增加了对含有贫化铀的γ射线探伤装置返回原生产厂家的要求，以及探伤机定期维护保养的要求。）

**5.7.5一级管理要求**

对γ射线移动式探伤的放射源使用、探伤装置、探伤装置的安全检查、探伤作业管理、实时在线监控、辐射监测、安全检查和维护提出了技术要求。

（环办函〔2014〕1293号的要求，增加了室外探伤作业安全信息公示牌的技术要求。根据核安全规划、《反恐怖主义法》及高风险移动放射源实时监控平台的相关要求，增加了6条关于实时在线监控的技术要求。）

## 5.8主要修订情况

本次修订的详细情况见附表。

# 6 重大意见分歧的处理依据和结果

无。

# 7与国内外同类标准的对比情况

目前，国内外现行的关于工业探伤辐射安全的标准主要有：《γ射线探伤机》（GB/T 14058-2023）、《500kV以下工业X射线探伤机防护规则》（GB 22448-2008）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）、《电子直线加速器工业CT辐射安全技术规范》（HJ 785-2016）、《工业射线照相中的辐射安全》（国际原子能机构 特定安全导则第SSG-11号）。本文件与上述四个标准的比较见表3。

与国内外有关标准相比，本文件在适用范围方面存在差异。

适用对象：本文件的适用对象更广，涵盖了γ射线探伤、X射线探伤、探伤用电子加速器等应用类型，可指导更广泛的用户。国内外其他主流标准只是对上述一种或两种应用进行规范。

适用范围：本文件对探伤作业的单位、机构、人员、辐射监测、事故应急、场所和装置安全、作业安全、运输安全均做出了规范。国内外其他主流标准受到归口部门职能的限制，或标准更侧重于产品标准，都未能完全覆盖上述范围。

表3 本文件与国内外相关标准的对比

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **对比项目** | **本文件** | **GB/T 14058-2023** | **GB 22448-2008** | **GBZ 117-2022** | **HJ 785-2016** | **IAEA SSG-11** |
| **适用对象** | γ射线探伤 | √ | √ | × | √ | × | √ |
| X射线探伤 | √ | × | √ | √ | × | √ |
| 探伤用电子加速器 | √ | × | × | × | √ | × |
| **适用范围** | 单位、机构、人员 | √ | × | √ | √ | × | √ |
| 辐射监测 | √ | × | √ | √ | √ | √ |
| 事故应急 | √ | × | × | × | × | √ |
| 场所或装置安全 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 作业安全 | √ | × | √ | √ | √ | √ |
| 运输安全 | √ | √ | × | √ | × | √ |

# 8作为推荐性标准的建议及其理由

本文件为推荐性标准。

本文件旨在为探伤单位在满足国家有关法规、制度和强制性标准的基础上，进一步提高辐射安全管理水平提供技术指导。由于探伤设备发展较快本文件不一定能够适用所有的新应用及一些特殊用途的探伤装置，因此建议本文件为推荐性标准。由于本文件涉及安全与环境保护，因此探伤单位在采取与本文件不同的安全技术规范时，应确保所达到的安全水平不低于本文件。

# 9实施标准的措施

为确保本文件的顺利实施，切实做到提高工业探伤领域辐射安全管理水平，有效预防辐射事故，保障护生态环境安全和人民生命健康，建议：

**（1）加强对相关方的宣贯和培训。**

加强对从事工业探伤的企事业单位，以及从事审批、监管一线人员的宣贯和培训工作，对工业探伤装置从审批、安全监管到日常管理应严格按本文件的要求实施，防止出现辐射安全隐患。

**（2）强化持证单位安全主体责任。**

压实持证单位辐射安全主体责任，督促其按照本文件落实单位负责人、管理机构、辐射安全负责人、探伤作业人员逐级落实岗位职责，发挥持证单位提升辐射安全的主动性，保障本文件的各项安全措施落到实处。

**（3）培训工业探伤行业安全文化。**

引导工业探伤行业培育良好的安全文化，将“安全第一”理念上升为思想自觉、行为自觉，将安全文化内化于心、外化于行、固化于制。通过开展“同行评估”、“标准化建设”等方式推广辐射安全的良好实践。

# 10 其它应说明的事项

本文件不涉及专利。

# 附表：

**《工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求》修订建议稿与原条款对比**

| **修订前** | **修订后** | **修订依据** |
| --- | --- | --- |
| 文件英文标题：Requirements for radiation safety and protection of industrial radiography | 文件英文标题：Requirements for the graded management of radiation safety and protection in industrial radiation radiography | 规范了文件标题的翻译。 |
|  |  |  |
| 1　范围 | 1　范围 |  |
| 本标准不适用于工业射线探伤设备生产、销售过程中的辐射安全和防护管理。 | 本文件不适用于工业射线探伤设备生产、销售过程中的辐射安全和防护管理，以及自屏蔽式X射线探伤装置的辐射安全和防护管理。 | 根据标准使用范围的调整进行了修改，明确自屏蔽式X射线探伤装置不适用本文件。 |
|  |  |  |
| 2　规范性引用文件 | 2　规范性引用文件 |  |
| 下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。 | 下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。 |  |
| GB/T14058 γ射线探伤机 | GB/T14058 γ射线探伤机 |  |
|  | GB/T 20129 无损检测用电子直线加速器 | 本标准拟增加无损检测用加速器的管理要求，增加引注本文件。 |
| GBZ 117 工业X射线探伤放射卫生防护标准 | GBZ 117 工业探伤放射防护标准 | 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）颁布，替代了原《工业X射线探伤放射卫生防护标准》（GBZ 117—2015）等标准。 |
|  | HJ 785 电子直线加速器工业CT辐射安全技术规范 | 本标准拟增加无损检测用加速器的管理要求，增加引注本文件。 |
| DB11/ 412-2010 放射性物品库安全防范要求 | GA1002 剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求 | 引注业内更加权威的行业标准GA1002替代了原本引注的地方标准。 |
|  |  |  |
| 3　术语和定义 | 3　术语和定义 |  |
| 下列术语定义适用于本文件。 | 下列术语定义适用于本文件。 |  |
| 3.1 工业射线探伤 Industrial radiography  | 3.1 工业射线探伤 industrial radiography  |  |
| 利用X、γ射线探伤装置（包括含放射源的探伤机、产生X射线的X射线机）对物件进行探伤作业的活动。 | 采用射线对物体进行照射成像，以检查其内部缺陷的方法。 | 参考GBZ 117-2022的技术术语。考虑到未来可能出现其他射线探伤的应用，对探伤的定义不局限于使用X、γ射线。 |
|  | 3.5 X射线探伤机 x-ray radiography facilities | 参考GBZ 117的技术术语，有文字调整。 |
|  | 利用X射线对物体内部结构进行摄影或断层检查的设备总称。。 |  |
|  | 3.6 γ射线探伤机 γ-ray radiography facilities | 参考GBZ 117的技术术语，有文字调整。 |
|  | 利用密封放射源发射的γ射线对物体内部结构进行摄影检查的设备总称。 |  |
|  | 3.7 探伤用电子加速器 electron accelerator for radiography | 参考GB/T 20129和HJ 785的技术术语，有文字调整。 |
|  | 利用电子加速器作为射线源的工业探伤装置设备，如电子直线加速器和回旋加速器。 |  |
|  |  |  |
| 4　分级管理 | 4　分级管理 |  |
| 本标准将管理等级共分为四级，管理等级的划分及相应的辐射安全和防护管理要求见表1。 | 本标准将管理等级共分为五级，管理等级的划分及相应的辐射安全和防护管理要求见表1。 |  |
|  |  |  |
| 表1　管理等级的划分及管理要求 |  |  | 表1　管理等级的划分及管理要求 | 拟将本标准管理等级由4级增加为5级，增加探伤用电子加速器，作为“四级”管理 |
| 管理等级 | 管理对象 | 管理要求 |  |  | 管理等级 | 管理对象 | 管理要求 |  |
| 一级 | γ射线移动式探伤 | 通用管理要求及一级管理要求 |  |  | 一级 | γ射线移动式探伤 | 通用管理要求及一级管理要求 |  |
| 二级 | γ射线固定式探伤 | 通用管理要求及二级管理要求 |  |  | 二级 | γ射线固定式探伤 | 通用管理要求及二级管理要求 |  |
| 三级 | X射线移动式探伤 | 通用管理要求及三级管理要求 |  |  | 三级 | X射线移动式探伤 | 通用管理要求及三级管理要求 |  |
| 四级 | X射线固定式探伤 | 通用管理要求及四级管理要求 |  |  | 四级 | 电子加速器固定式探伤 | 通用管理要求及四级管理要求 |  |
|  |  |  |  |  | 五级 | X射线固定式探伤 | 通用管理要求及五级管理要求 |  |
| **修订前** | **修订后** | **修订依据** |
| 5　通用管理要求 | 5　通用管理要求 |  |
| 5.1　 对工业射线探伤单位的要求 | 5.1　 对工业射线探伤单位的要求 |  |
| 5.1.6　应对本单位的辐射安全和防护状况进行年度评估，并于每年1月31日前向环保部门提交上一年度的评估报告。 | 5.1.6　应对本单位的辐射安全和防护状况进行年度评估。 | 删除了纯粹的监管要求。 |
|  | 5.1.7　应培育本单位的核安全文化，并对辐射工作人员开展培训。 | 参照环办函〔2014〕1293号的要求增加本条。 |
| 5.2　对辐射安全和防护机构的要求 | 5.2　对辐射安全和防护机构的要求 |  |
| 5.2.3　该机构应对本单位的法人负责，在贯彻执行辐射安全和防护管理制度过程中具有充分的监督权和核查权，相关部门及个人应予以配合。 | 5.2.3　该机构应对本单位的法定代表人负责，在贯彻执行辐射安全和防护管理制度过程中具有充分的监督权和核查权，相关部门及个人应予以配合。 | 规范“法定代表人”的表述。 |
| 5.3　对辐射工作人员的岗位要求 | 5.3　对辐射工作人员的岗位要求 |  |
|  | 5.3.2.6　组织本单位辐射工作人员辐射安全与防护的培训。 | 1.生态环境部核技术利用辐射安全与防护培训的相关政策；2.参照IAEA No.SSG-11《工业射线照相中的辐射安全》中对辐射防护主管的职责要求。 |
| 5.3.4　射线探伤作业人员 | 5.3.4　射线探伤作业人员 |  |
|  | 5.3.4.6　移动探伤应该明确一名现场探伤作业人员为安全员，安全员的职责为： | 参照环办函〔2014〕1293号的要求，增加安全员的职责。 |
|  | a) 负责场所区域的划分与控制、场所限制区域的人员管理、场所辐射剂量水平监测等安全相关工作； |  |
|  | b) γ探伤时，负责作业前和作业后的源容器表面剂量监测以确认放射源安全； |  |
|  | c) 负责探伤装置的领取、归还； |  |
|  | d) 负责探伤装置出库后，非使用状态下探伤装置的管理。 |  |
| 5.3.5　射线探伤装置保管人员 | 5.3.5　射线探伤装置保管人员 |  |
| 5.3.5.2　负责建立射线探伤装置及放射源的台账并定期盘查，其中，放射源台账的内容包括核素名称、放射源编码、出厂时间、活度、来源及去向等。 | 5.3.5.2　负责建立射线探伤装置及放射源的台账并定期盘查，其中，放射源台账的内容包括核素名称、放射源编码、出厂时间、活度、来源及去向、领取和归还信息等。 | 根据实践中的管理需要，增加“领取和归还信息”。 |
| 5.4　对辐射工作人员的管理要求 | 5.4　对辐射工作人员的管理要求 |  |
| 5.4.3　培训管理 | 5.4.3　培训管理 |  |
| 5.4.3.1　从事工业γ射线探伤活动的辐射工作人员应通过有资质单位的中级以上辐射安全培训，经考试合格后持证上岗，并且每四年接受一次再培训。 | 5.4.3.1　从事工业射线探伤活动的单位应制定辐射安全与防护培训制度，制度应明确培训的内容、范围和频次。 | 根据生态环境部核技术利用辐射安全与防护培训的相关政策修改。 |
| 5.4.3.2　从事工业X射线探伤活动的辐射工作人员应通过有资质单位的初级以上辐射安全培训，经考试合格后持证上岗，并且每四年接受一次再培训。 | 5.4.3.2　从事工业射线探伤活动的辐射工作人员应根据国家核技术利用辐射安全与防护培训相关要求，通过考核后上岗，并且在考核有效期届满之前再次通过考核。 | 同上。 |
| 5.5　辐射监测的要求 | 5.5　辐射监测的要求 |  |
|  | 5.5.5　固定式探伤场所应设置固定式辐射水平监测仪，探头安装于探伤室内，并能够实现探伤控制台上显示实时辐射剂量数据。 | 根据GBZ117关于探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置的要求，增加本条。 |
| 5.6　辐射应急的要求 | 5.6　辐射应急的要求 |  |
| 5.6.1　辐射应急预案应包括以下内容： | 5.6.1　辐射应急预案应包括以下内容： |  |
|  | e) 应急状态的终止和恢复措施（应急终止条件、编制并上报应急总结报告、人员救治计划）。 | 参考《核技术利用单位辐射事故应急预案的格式和内容》（TBSRS052—2021）的要求，增加本条。 |
|  | f) 应急能力的维持（应急培训、应急演练、应急物资保障）。 | 参考《核技术利用单位辐射事故应急预案的格式和内容》（TBSRS052—2021）的要求，增加本条。 |
| 5.6.3　发生辐射事故时，应按以下要求向相关部门报告： | 5.6.3　发生辐射事故时，应按以下要求向事故发生地所在区相关部门报告： | 细化需要报告部门的级别。 |
| a) 射线探伤单位自发生（发现）事故起，2小时内报告环保部门； | a) 射线探伤单位自发生（发现）事故起，2小时内报告生态环境部门； | 根据机构改革修改部门名称。 |
| c) 发生（发现）人员受照射剂量可能达到对人体产生危害时，应同时报告卫生主管部门 | c) 发生（发现）人员受照射剂量可能达到对人体产生危害时，应同时报告卫生健康主管部门 | 根据机构改革修改部门名称。 |
|  |  |  |
| 6　分级管理要求 | 6　分级管理要求 |  |
| 6.1　四级管理要求 | 6.1　五级管理要求 |  |
| 6.1.1　X射线探伤装置 | 6.1.1　X射线探伤装置 |  |
| 应满足GBZ117中的要求。 | 应满足GBZ117中的要求。 |  |
| 6.1.2　探伤室及安全设施 | 6.1.2　探伤室及安全设施 |  |
| 6.1.2.1　屏蔽设计应充分考虑有用线束照射的方向和范围、装置的工作负荷及周围环境情况。在进行屏蔽墙设计时剂量约束值应取为0.3mSv·a-1，探伤室屏蔽墙外30cm处空气比释动能率不大于2.5μGy·h-1，无迷路探伤室门的防护性能应与同侧墙的防护性能相同。 | 6.1.2.1　屏蔽设计应充分考虑有用线束照射的方向和范围、装置的工作负荷及周围环境情况。在进行屏蔽墙设计时剂量约束值应不高于0.1mSv·a-1，探伤室屏蔽墙外30cm处空气比释动能率不大于2.5μGy·h-1，无迷路探伤室门的防护性能应与同侧墙的防护性能相同。 | 按照辐射防护最优化的原则，将“剂量约束值应取为0.3mSv·a-1”改为“剂量约束值应不高于0.1mSv·a-1”。 |
|  | 6.1.2.2　应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB 18871 的要求。典型固定式探伤场所的辐射场所可分为：a)控制区：探伤室和迷道；b)监督区：控制室、通风间、设备间等区域。 | 根据GB 18871 的要求，给出了控制区和监督区的划分建议。 |
| 6.1.2.2　应安装门-机联锁安全装置。联锁安全装置应具有以下功能：安全门开启时射线装置不能启动照射，在照射过程中安全门一旦开启射线装置自动停止，重新启动被中止的照射只能通过控制台进行。 | 6.1.2.3　应安装门-机联锁安全装置。联锁安全装置应具有以下功能：安全门开启时装置不能启动照射，在照射过程中安全门一旦开启装置自动停止，重新启动被中止的照射只能通过控制台进行。 | 安全联锁的要求也适用于γ探伤装置，因此将“射线装置”改为“装置”。 |
|  | 6.1.2.4　控制台应采用钥匙控制，并与探伤装置出束联锁。 | 根据GBZ 117-2022、IAEA No.SSG-11和HJ 785-2016的要求，调整了安全联锁的描述。 |
|  | 6.1.2.5　在紧急停机后，只有通过再次复位后才能重新启动探伤装置。 |
| 6.1.2.3　应在控制台、迷道和探伤室内及出入口处安装紧急停止按钮，并配有清晰的标识和说明。 | 6.1.2.6　控制台、迷道和探伤室内及出入口处安装紧急停止按钮或拉绳，并配有清晰的标识和说明，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。探伤室内安装的紧急停机按钮或拉绳，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。 |
|  | 6.1.2.7　使用电动门的探伤室，应人员通道门内侧设置紧急开门开关，并配有清晰的标识和说明。 |
| 6.1.2.4　探伤室工作人员出入口门外和被探伤物件出入口门外醒目位置应安装电离辐射警告标志和工作状态指示灯。探伤作业开始前，应有声音警示，探伤过程中指示灯应醒目显示禁止入内的标识。 | 6.1.2.8　探伤室工作人员出入口门外和被探伤物件出入口门外醒目位置应安装电离辐射警告标志和工作状态指示灯。探伤作业开始前，应有声音警示，探伤过程中指示灯应醒目显示禁止入内的标识。 |
|  | 6.1.2.9　同一探伤室内每次只能启动1台射线探伤装置进行探伤作业。如果多台设备共用一个场所，应采取电路控制等措施，确保只能同时使用一台探伤机装置。 |
|  | 6.1.2.7　门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。应在控制台、迷道和探伤室内及出入口处安装紧急停止按钮，并配有清晰的标识和说明。 |
|  | 6.1.2.8　探伤室工作人员出入口门外和被探伤物件出入口门外醒目位置应安装电离辐射警告标志和工作状态指示灯。探伤作业开始前，应有声音警示，探伤过程中指示灯应醒目显示禁止入内的标识。 |
| 6.1.2.5　同一探伤室内每次只能启动1台射线探伤装置进行探伤作业。 | 6.1.2.9　使用电动门的探伤室，应人员通道门内侧设置紧急开门开关，并配有清晰的标识和说明。 |
|  | 6.2　四级管理要求 | 新增电子加速器固定式探伤的管理要求 |
|  | 6.2.1　探伤用电子加速器 |  |
|  | 加速器探伤设备应满足GB/T 20129中的要求。 |  |
|  | 6.2.2　探伤室及安全设施 |  |
|  | 6.2.2.1　应符合6.1.2的要求。 |  |
|  | 6.2.2.2　探伤室的工件和人员入口处应设置防护门。防护门与墙体之间的搭接合理，间隙与搭接比值应小于 1/10。加速器能量大于 10MeV 以上时，迷道以及防护门应考虑中子及中子俘获产生的γ射线的防护。屏蔽材料应包括含硼聚乙烯或含硼石蜡等中子防护材料。 | HJ 785-2016的要求。 |
|  | 6.2.3　辐射监测 |  |
|  | 6.2.3.1　应符合6.1.3的要求。 |  |
|  | 6.2.3.2　电子加速器能量大于10MeV，应配备中子剂量当量率监测设备。 | 能量大于10MeV电子加速器会产生中子，因此需配备相关监测设备。 |
|  | 6.2.4　安全检查和维护 |  |
|  | 6.2.4.1　应符合6.1.4的要求。 |  |
|  | 6.2.4.2　辐射防护人员应对于加速器安全联锁系统整体运行的测试至少每月进行一次。对急停按钮、断束装置、关键设备联锁信号等进行全检，双人检查，做好并保存检查记录。 | 参考《粒子加速器辐射安全与防护规定》最新修订稿的要求，描述方式有修改。 |
| 6.2　三级管理要求 | 6.3　三级管理要求 |  |
| 6.2.2　X射线移动式探伤作业 | 6.3.2　X射线移动式探伤作业 |  |
| 6.2.2.2　开始探伤作业前，作业人员应划定作业场所警戒区域，并在相应的边界设置警示标识： | 6.3.2.2　开始探伤作业前，作业人员应划定作业场所警戒区域，并在相应的边界设置警示标识： |  |
| b) 在控制区边界外将作业时空气比释动能率大于1.5μGy·h-1的范围划为监督区，并在其边界上设置清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒，在监督区边界附近不应有经常停留的公众成员。 | b) 在控制区边界外将作业时空气比释动能率大于2.5μGy·h-1的范围划为监督区，并在其边界上设置清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒，在监督区边界附近不应有经常停留的公众成员。 | 根据GBZ 117-2022的要求，修改了控制区边界的剂量限值。 |
|  | c) 控制区的边界尽可能设定实体屏障，包括利用现有结构（如墙体）、临时屏障或临时拉起警戒线（绳）等。 | 参考GBZ 117-2022的描述。 |
|  | d) 夜间作业时控制区边界应设置警示灯。 | 根据GBZ 117-2022的要求。 |
| 6.3　二级管理要求 | 6.4　二级管理要求 |  |
| 6.3.1　放射源使用 | 6.4.1　放射源使用 |  |
| 6.3.1.1　放射源的转让、运输及送贮的审批和备案应按相关管理规定执行。 | 6.4.1.1　放射源的转让、异地使用、运输及返回生产厂家的审批和备案应按相关管理规定执行。 | 根据国家核技术利用辐射安全管理系统的使用要求，增加了放射源异地使用的备案要求。 |
| 6.3.2　γ射线探伤装置 | 6.4.2　γ射线探伤装置 |  |
| 6.3.2.2　γ射线探伤装置的安全性能如安全锁、联锁装置、源的位置指示等安全装置的性能应满足GB/T14058的要求。γ射线探伤装置的使用年限应不超过10年。 | 6.4.2.2　γ射线探伤装置的安全性能如安全锁、联锁装置、源的位置指示等安全装置的性能应满足GB/T14058的要求。γ射线探伤装置的使用年限应不超过10年。含有贫化铀的γ射线探伤装置，废弃后应返回原生产厂家。 | 根据对贫铀容器的管理要求修改。 |
| 6.3.3　γ射线探伤装置的安全检查 | 6.4.3　γ射线探伤装置的安全检查 |  |
| 6.3.3.2　每次探伤作业完成后，射线探伤作业人员应立即使用可靠的辐射监测仪沿源导管和探伤装置周围进行检测，确认放射源回到源容器的安全屏蔽位置并记录，及时送回源库。 | 6.4.3.2　每次探伤作业完成后，射线探伤作业人员应立即使用可靠的辐射监测仪沿源导管和探伤装置周围进行监测，确认放射源回到源容器的安全屏蔽位置并记录，及时送回源库。 | 本文件统一使用“监测”一词。 |
|  | 6.4.3.3　应定期对γ射线探伤机中设计放射防护的部件进行检查维护，发现问题及时维修。维修γ射线探伤机时，应由厂家（或有资质的单位）专业人员将放射源倒入换源器后进行。使用单位人员不应单独对探伤机进行维修。 | 根据监管实践提出的探伤机维护保养要求。 |
|  | 6.4.3.4　应经常对γ射线探伤机的控制组件包括摇柄、源传输导管进行润滑擦洗，齿轮应经常添加润滑剂，并对源传输导管接头进行擦洗，避免灰尘和砂粒。 |
| 6.3.4　源库 | 6.4.4　源库 |  |
| 6.3.4.1　放射源库应符合DB11/412-2010中的相关要求。 | 6.4.4.1　放射源库应符合GA 1002中的相关要求。 | 源库安全引用更加权威的行业标准GA 1002。 |
| 6.3.5　探伤室及安全设施 | 6.4.5　探伤室及安全设施 |  |
| 6.3.5.1　探伤室应符合6.1.2.1的要求。 |  探伤室应符合6.1.2的要求。 |  |
| 6.3.5.4　应在迷道和探伤室内安装安全门的紧急开启按钮，并配有清晰的标识和说明。 | 删除 | 6.1.2中已涵盖。 |
| 6.3.5.5　应符合6.1.2.4的要求。 | 删除 |
| 6.3.5.6　同一探伤室内每次只能启动1台探伤装置进行探伤作业。 | 删除 |
| 6.4　一级管理要求 | 6.5　一级管理要求 |  |
| 6.4.5　γ射线移动式探伤作业 | 6.5.5　γ射线移动式探伤作业 |  |
| 6.4.5.4　移动使用的γ射线探伤装置应加装卫星定位装置。 | 删除 | 后面单独形成一个三级标题来规范实时在线监控。 |
|  | 6.5.5.4　室外作业时，应在作业现场边界外公众可达地点放置安全信息公示牌：a)安全信息公示牌内容包括：辐射安全许可证、公司法人、辐射安全负责人、操作人员和现场安全员的姓名、照片、资质证书和生态环境部门监督举报电话等信息。b)安全信息公示牌面积应大于2平方米，公示信息应采取喷绘（印刷）的方式进行制作。c)安全信息公示牌应适应野外作业需要（具备防水、防风等抵御外界影响的能力），确保信息的清晰辨识。 | 根据环办函〔2014〕1293号的要求增加。 |
| 6.4.5.5　开始探伤作业前，应划定作业场所警戒区域，并在相应的边界设置警示标识： | 6.5.5.5　开始探伤作业前，应划定作业场所警戒区域，并在相应的边界设置警示标识： |  |
|  | c) 在多层工业厂房或建筑工地进行探伤时，应关注建筑物内可能存在的梯子、楼梯等。探伤工作人员应确保工作区上下楼层的任何控制区不被进入。 | 根据IAEA No.SSG-11增加。 |
|  | 6.5.6　实时在线监控 | 根据核安全规划、《反恐怖主义法》及高风险移动放射源实时监控平台的相关要求，新增关于γ射线移动探伤使用实时在线监控系统的要求。 |
|  | 6.5.6.1　每台移动使用的γ射线探伤装置应加装移动高风险辐射源在线监控系统终端设备。 |
|  | 6.5.6.2　在线监控系统终端设备应能够按照监管部门确定的数据归集规则，向高风险移动放射源实时监控平台实时报送定位等数据信息。 |
|  | 6.5.6.3　用源单位应及时准确地将γ射线探伤装置和放射源相关信息录入、更新至移动高风险辐射源在线监控系统，并及时处置异常信息。 |
|  | 6.5.6.4　各单位计划开展的高风险源移动作业，应提前在移动高风险辐射源在线监控系统进行当日作业报告。 |
|  | 6.5.6.5　探伤单位应每周确认高风险源在线监控运行状态，并做好软硬件维护记录，发现终端故障或损坏，应及时联系厂家维修，确保终端的可用。 |
|  | 6.5.6.6　因厂房屏蔽等无信号区作业导致在线监控数据无法上传的，应做好高风险源自主管理及记录工作。 |
| 6.4.6　辐射监测 | 6.5.7　辐射监测 |  |
| 6.4.6.1　射线探伤作业人员进入探伤场所前应使用便携式辐射监测仪进行检测，结果正常方可入内工作。 | 6.5.7.1　射线探伤作业人员进入探伤场所前应使用便携式辐射监测仪进行监测，结果正常方可入内工作。 | 本文件统一使用“监测”一词。 |
|  |  |  |
| 参考文献 | 参考文献 |  |
| GB18871-2002 电离辐射防护与辐射源安全基本标准 | GB18871-2002 电离辐射防护与辐射源安全基本标准 |  |
| GB11806 放射性物质运输管理规程 | GB11806-2019 放射性物品安全运输规程 |  |
| GBZ132 工业γ射线探伤放射防护标准 | 国际原子能机构安全标准 特定安全导则第SSG-11号 工业射线照相中的辐射安全 |  |
|  | 环办函〔2014〕1293号 关于进一步加强γ射线移动探伤辐射安全管理的通知 |  |