

# 《无损检测仪器 500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则》编制说明

(征求意见稿)

## 一、工作简况

### 1、任务来源

本标准根据国家标准化管理委员会《关于下达 2013 年第二批国家标准制修订计划的通知》(国标委综合[2013]90 号)文件批准的国家标准计划项目《无损检测仪器 500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则》(计划编号为 20131190-Q-604)。2016 年 2 月,国家标准委关于印发《强制性标准整合精简评估办法》的通知,该计划项目被列入清单,标委会组织专家对该项目进行评估讨论,最终确认该计划项目继续有效并将结论进行上报。2017 年 1 月,国务院标准化协调推进部级联席会议办公室印发了《关于印发强制性标准整合精简结论的通知》(国标委综合函[2017]4 号);2017 年 4 月和 6 月,国家标准化管理委员会、工业和信息化部相继印发了《国家标准委办公室关于落实强制性国家标准和计划项目整合精简后续工作的通知》(标委办综合[2017]52 号)和《工业和信息化部科技司关于做好强制性标准(含计划)整合精简结论后续落实工作的通知》(工科函[2017]464 号)。根据通知,现行标准《500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则》(GB 22448—2008)继续有效,而已立项的强制性国家标准修订项目《无损检测仪器 500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则》(计划编号为 20131190-Q-604)与《无损检测仪器 工业射线探伤机防护要求》(计划编号为 20140251-Q-604)整合为一个计划项目,待发布后代替 GB 22448—2008。本标准计划项目起草日期为 2014 年 1 月至 2020 年 12 月。

### 2、协作单位

本标准是由辽宁仪表研究有限责任公司、深圳华检检测技术股份有限公司、中国工程物理院电子声学研究所、山东省特种设备检验研究所济宁分院、丹东奥龙射线仪器集团有限公司……等负责起草。

### 3、主要工作过程

起草(草案、调研)阶段:在修订国家标准《无损检测仪器 500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则》的过程中,本标委会按着自愿和可行的原则于 2014 年 8 月成立标准起草工作组,工作组成员共同收集有关资料,2015 年 11 月完成本标准草案稿的修改。2016 年 2 月,国家标准委关于印发《强制性标准整合精简评估办

法》的通知，该计划项目被列入清单，标委会组织专家对该项目进行评估讨论，最终确认该计划项目继续执行。2018年3月，标委会重新组织起草组于丹东市召开起草会议，会议中对标准草案稿进行讨论及修改。同期秘书处将标准草案稿发送标委会内相关行业专家及委员征求意见，根据收到的意见对标准草案稿进行多次修改，并于2021年9月形成征求意见稿。

征求意见阶段：

审查阶段：

报批阶段：

## 二、标准编制原则和解决的主要问题

### 1、编制原则

本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则及标准的目标性、统一性、协调性、适用性、一致性和规范性原则进行本标准的修订工作。

本标准的修订工作遵循“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出、不断完善”的原则，本标准的制定与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，统筹推进。

本标准在结构编写和内容编排等方面依据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》进行编写。

本标准在修订过程中，主要参考了以下标准和文本：

GB 18871-2002 电离辐射防护与辐射源安全基本标准

GB 15208.1-2018 微剂量X射线安全检查设备第1部分：通用技术要求

GBZ 117-2015 工业X射线探伤放射防护要求

GB/T 12079-2012 X射线管光电性能测试方法

GB/T 4835.1-2012 辐射防护仪器  $\beta$ 、X和 $\gamma$ 辐射周围和/或定向剂量当量（率）仪和/或监测 第1部分：便携式工作场所和环境测量仪与监测

GB/T 4835.2-2013 辐射防护仪器  $\beta$ 、X和 $\gamma$ 辐射周围和或定向剂量当量（率）仪和或监测仪 第2部分：应急辐射防护用便携式高量程 $\beta$ 和光子剂量与剂量率仪

GBZ/T 250-2014 工业X射线探伤室辐射屏蔽规范

### 2、主要内容

本标准规定了500kV以下工业X射线探伤机（包括一般结构X射线机、精细结构X射线机、特级防护X射线机、全防护X射线机等）的防护性能要求、对X射线机的结构防护要求，以及使用过程中X射线防护、探伤作业场所防护、使用规则和监测要求。

本标准适用于500kV以下的X射线机设计、制造、安装和使用。

本标准以GB 22448-2008《500kV以下工业X射线探伤机防护规则》为基础，在整体结构和主要技术内容上与原标准保持一致，对部分内容进行修订，并根据《关于印发强制性标准精简整合结论的通知》（国标委综合函【2017】4号）的要求，增加了强制性标准计划项目《无损检测仪器 工业射线探伤机防护要求》（计划编号为20140251-Q-604）的主要技术内容。

（1） 4.1.1 漏射线空气比释动能率

对原标准中的漏射线空气比释动能率进行了细分，具体见下表。

管电压 kV	漏射线空气比释动能率 $\text{mGy} \cdot \text{h}^{-1}$
<150	<1
150~200	<2.5
>200	<5

（2） 4.2.6 X射线管头

增加了关于X射线管头的详细规定，包括移动式或固定式的X射线装置管头组装体的要求及X射线管头窗口孔径的要求。

（3） 4.2.10 连接电缆

增加了移动式或便携式X射线机的连接电缆的详细规定“移动式或便携式X射线机，控制器与X射线管头或高压发生器的连接电缆不得短于20m。”

（4） 4.3 漏射线空气比释动能率的测试条件

增加了漏射线空气比释动能率的测试条件的具体说明，包括X射线管头窗口的最大有用线束截面积、用剂量率仪测定以焦点为球心半径1m球面上的空气比释动能率及漏射线监测误差。

（5） 第5章 X射线探伤作业场所的放射卫生防护要求

增加了包括X射线专用探伤室探伤详细要求及X射线现场探伤作业的具体要求。

### 3、解决的主要问题

本标准通过规定工业射线探伤装置和探伤作业场及有关人员的放射卫生要求，为射线工作人员提供安全保障。本标准可解决工业射线防护和劳动安全、劳动卫生、人身安全、环境保护问题，防止射线的危害破坏人体的细胞组织、器官损伤和病变直至死亡。

### 三、主要试验（或验证）情况

本标准中的相关技术数据的验证主要是针对本次修订过程中有修改、调整及新增的项目。对于需要验证的技术内容均已以本标准中适用的产品为试样并经试验验证，进行了多方面调研及查询相关材料，确保标准内容与实际相符，且准确、可靠。

### 四、标准中涉及专利的情况

本标准在修订过程中未发现标准中技术内容涉及专利问题。

### 五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

#### 1、预期社会效益

本标准的安全标准，预期的社会效果是希望通过对从事工业射线工作者提出X射线设备漏泄射线的空气比释动能率限值、结构防护要求、使用过程中对职业照射剂量限值、设备工作的控制区和监督区等方法方法解决对人体所造成的危害。工业x射线探伤在机械制造、石油、化工、冶金和造船等工业方面的应用非常广泛，是检查金属或非金属物体内部缺陷的主要方法之一。随着工业的快速发展，从事无损探伤的从业人员越来越多，本标准通过规范500kV以下工业x射线探伤机的防护性能要求、对x射线机的结构防护要求，以及使用过程中x射线防护、探伤作业场所防护、使用规则和监测要求，对放射工作人员和公众的健康与辐射安全有着重要的意义，对于促进我国机械、石油、化工、冶金与造船等工业的发展，更好地为国民经济服务，也将起到积极的促进作用。

#### 2、对产业发展的作用

根据我国500kV以下X射线设备防护安全的现状、结合国外先进的技术特点，同时考虑500kV以下X射线设备的技术进步和使用的实际情况，《无损检测仪器

500kV以下工业X射线探伤机防护规则》的修订将对500kV以下X射线设备的安全操作起到重要的推进作用。

## **六、与国际、国外对比情况**

本标准的修订参考了德国工业标准DIN 54113.1和DIN54113.2的要求和数据。德国材料检验标准工作组制定的射线防护标准为1兆伏管电压，我国目前尚无这样大剂量射线辐射防护产品，因此在标准修订过程中根据我国实际情况进行调整。

## **七、与现行相关法律、法规、规章及相关强制性标准的协调性**

本标准与国内相关法律、法规及相关强制性标准无冲突矛盾，并与之协调一致。

## **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**

建议本标准为强制性国家标准。

## **十、贯彻标准的要求和措施建议**

根据《强制性国家标准管理办法》以及国家标准审查程序相关规定，建议本标准自发布后12个月实施。

## **十一、 废止现行相关标准的建议**

本标准发布实施后，代替现行强制性标准《500kV以下工业X射线探伤机防护规则》（GB 22448-2008）。

## **十二、 其他应予说明的情况**

无。