

# GBZ

## 中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ 177—2006

---

### 便携式 X 射线检查系统 放射卫生防护标准

Radiological protection standards  
for portable X-ray inspection system

2006-11-03 发布

2007-04-01 实施



中华人民共和国卫生部 发布

## 目 次

前言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 检查系统及其工作场所辐射控制水平 .....	1
5 检查系统的辐射安全要求 .....	2
6 检查系统使用中的放射防护要求 .....	2
7 放射防护检测 .....	2
附录 A (规范性附录) 便携式 X 射线检查系统放射防护检测项目和周期 .....	4
附录 B (规范性附录) 便携式 X 射线检查系统放射防护检测方法 .....	5

## 前 言

本标准第 4~8 章和附录 A 为强制性,其余为推荐性。

本标准的附录 A 和附录 B 是规范性附录。

本标准由卫生部放射卫生防护标准专业委员会提出。

本标准由中华人民共和国卫生部批准。

本标准起草单位:山东省医学科学院放射医学研究所。

本标准主要起草人:侯金鹏、朱建国、邓大平、孙作忠、陈英民、杨迎晓、卢峰、李海亮。

## 便携式 X 射线检查系统放射卫生防护标准

### 1 范围

本标准规定了各类便携式 X 射线检查系统(以下简称检查系统)辐射控制水平、辐射安全及安全操作等放射防护要求和有关检测要求。

本标准适用于各类便携式 X 射线检查系统对物品的现场安全检查。现场紧急医学救护参照应用。不适用于其他医疗照射检查和工业 X 射线探伤。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GBZ 130 医用 X 射线诊断卫生防护标准
- GBZ 138 医用 X 射线诊断卫生防护检测规范
- GB 12664 便携式 X 射线安全检查设备通用规范

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

**便携式 X 射线检查系统 portable X-ray inspection system**

一种利用 X 射线对物品进行安全检查和人员救护的现场使用检查装置,一般可由操作人员直接携带,并在现场操作。

### 4 检查系统及其工作场所辐射控制水平

#### 4.1 检查系统的泄漏辐射水平

##### 4.1.1 安全检查系统 X 射线管组装体的泄漏辐射水平

距 X 射线管组装体表面 5cm 和 1m 处,其泄漏辐射的空气比释动能率应分别不超过  $200\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$  和  $20\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

##### 4.1.2 医用检查系统 X 射线管组装体的泄漏辐射水平

距 X 射线管组装体焦点 1m 处的泄漏辐射的空气比释动能率应不超过  $250\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

#### 4.2 操作位置的散射辐射水平

##### 4.2.1 安全检查系统

4.2.1.1 无附加屏蔽时,X 射线主线束所造成的操作位置的散射辐射的空气比释动能率不应超过  $600\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

4.2.1.2 操作人员如必须在距 X 射线源 1m 或 1m 以内操作时,在采取有效的防护屏蔽措施后,操作人员可能处在的各个位置的杂散辐射应不超过  $200\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

##### 4.2.2 医用检查系统

X 射线主线束所造成的操作位置的散射辐射的空气比释动能率不应超过  $100\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

#### 4.3 安全检查场所外辐射水平

##### 4.3.1 安装检查系统的房间外的辐射水平

距该房间墙外侧表面 30cm 处的空气比释动能率应不大于  $2.5\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 。

#### 4.3.2 移动检查现场外的辐射水平

假定的护栏边界外任何位置的空气比释动能率不大于  $2.5\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ 。检查系统产品应给出辐射源与护栏边界四个周边的最小距离要求。

### 5 检查系统的辐射安全要求

- 5.1 检查系统的 X 射线球管组装体窗口应安装限束装置。
- 5.2 当检查系统使用交流电时,必须有良好的“保护接地”设计。接地故障不应导致系统产生 X 射线。当“保护接地”不良时,应有防电击装置。
- 5.3 使用直流电的检查系统,需用钥匙开启控制器。应确保在钥匙取下后系统不产生 X 射线。
- 5.4 所有型号的检查系统均应该给出 X 射线管组装体周围的辐射场的分布图和主要位置的空气比释动能率典型值,便于使用者选择防护方案。
- 5.5 检查系统上都应设置鲜明的电离辐射警示标志。
- 5.6 检查系统的开关、按钮和控制装置应操作灵活,便于使用。如果配有无线遥控器,则控制距离至少应达到 10m。
- 5.7 检查系统的控制器与 X 射线管头或高压发生器的连接电缆不得短于 3m。
- 5.8 安全检查系统工作状态的指示应符合 GB 12664—2003 第 4.9 条的要求。
- 5.9 医学检查系统处于工作状态时,入射患者体表空气比释动能率应符合 GBZ 130 的要求。

### 6 检查系统使用中的放射防护要求

- 6.1 需要操作的检查系统控制装置必须置于 X 射线辐射野之外。
- 6.2 操作检查系统前,必须正确连接电缆线,并将电压旋钮定在最低位。
- 6.3 安装检查系统操作房间外应该悬挂电离辐射警示标志和警示灯。
- 6.4 在临时的室外操作场所周围应该设置护栏或警示标志,防止无关人员进入。
- 6.5 操作人员均需佩戴个人剂量计。
- 6.6 需近距离操作检查系统的人员应该穿戴不小于 0.35mm 铅当量的铅胶帽和高领铅围裙或在铅屏风后进行操作。
- 6.7 现场操作检查系统的人员应尽可能背向主射束投照方向进行工作。
- 6.8 检查系统停止使用后,操作人员应取走主控钥匙并妥善保管。

### 7 放射防护检测

#### 7.1 放射防护检测的一般要求

- 7.1.1 应委托具有职业卫生技术服务资质的放射卫生技术服务机构对使用单位的检查系统进行放射防护性能的检测。应详细记录测量仪器型号和检测结果。
- 7.1.2 检测项目、周期和方法分别见附录 A 和附录 B。评价指标按本标准有关内容执行。

#### 7.2 检测的类型

##### 7.2.1 验收检测

使用单位新安装的检查系统应进行放射防护性能的验收检测,合格后,可以运行使用。

##### 7.2.2 常规检测

使用单位每年应进行一次放射防护性能常规检测。

##### 7.2.3 特殊检测

###### 7.2.3.1 变更检测

当检查系统的结构、屏蔽改变时,应进行放射防护性能检测和重新评价。在进行必要调整和检测合格后,方可继续使用。

### 7.2.3.2 异常检测

当一个季度的个人剂量超过年剂量限值的  $1/4$  时、或检查系统出现异常情况处理时,应及时进行检测,查明原因。发生意外事故,应按放射事故管理规定,及时检测和处理。

### 7.3 检测仪器要求

辐射检测仪器辐射剂量测量的射线方向性、辐射能量响应、剂量测试范围和抗干扰能力等性能应适用于探测和测量原始射线、散射线和泄漏辐射,辐射检测仪器应经检定或校准,并在其有效时间内使用。应记录仪器使用状况。

## 附 录 A

(规范性附录)

## 便携式 X 射线检查系统放射防护检测项目和周期

表 A.1 检测项目和周期一览表

检测类别	项 目	检测周期	对应的本标准条款
验收检测	1. X 射线球管组装体泄漏辐射水平	——	4.1
	2. 操作位置的散射辐射水平	——	4.2
	3. 固定检查场所外部辐射水平	——	4.3
	4. 安全和警示标志	——	6.3
常规检测	第 1~3 项与验收检测第 2~4 项相同	一年	4.2, 4.3
	第 4 项: 移动检查现场外的辐射水平	每次	4.3.2
变更检测	与验收检测中的第 1、2、3 项相同	适时	7.2.3
异常检测	与验收检测中的第 1、2 项和常规检测中的第 4 项相同	适时	7.2.3

## 附录 B (规范性附录)

### 便携式 X 射线检查系统放射防护检测方法

#### B.1 通用要求

- B.1.1 放射防护检测应在检查系统正常工作状态下进行。
- B.1.2 使用经过已知能量响应校正的电离室或累积剂量计方法。
- B.1.3 应在规定测量点上,横截面不小于  $100\text{cm}^2$  的面积上进行测量。
- B.1.4 要求各点测试结果中最大值符合本标准的有关规定。

#### B.2 X 射线球管组装体泄漏辐射水平

- B.2.1 检测条件:用不小于 4mm 厚度的铅板屏蔽 X 射线束出射窗口;将 X 射线源设置在最高工作管电压和在该电压对应的最大束流下。
- B.2.2 检测仪器:X、 $\gamma$  剂量仪,X、 $\gamma$  巡测仪或热释光剂量计。
- B.2.3 检测位置:按 GBZ 138 的要求,以 X 射线组装体的焦点为圆心、距焦点 1m 球面上三条圆周线,每隔  $45^\circ$  取一测试点,进行 24 点测量。
- B.2.4 数据处理:对于脉冲式 X 射线源,则应把脉冲对应的参数和重复频率,折算成 1h 的空气比释动能。

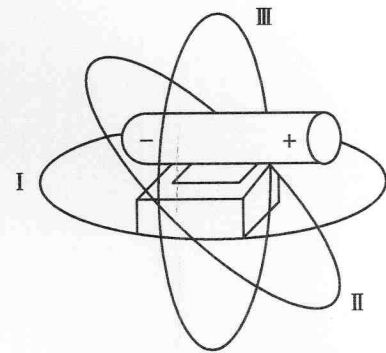


图 B.1 X 射线管组装体泄漏辐射三圆周检测位置示意图

#### B.3 操作位置的工作场所散射辐射水平

- B.3.1 检测条件:X 射线源放置在空旷的试验场地,距离最近的墙体应在 2m 以上;设备按工作状态放置就位;在 X 射线影像接收平面前附近放置一块标准散射体(参见 GB 12644 附录 C),模拟被检测物体对 X 射线的散射作用;将 X 射线源设置在最高工作管电压和在该电压对应的最大束流下。
- B.3.2 检测仪器:X、 $\gamma$  剂量仪,X、 $\gamma$  巡测仪或热释光剂量计。
- B.3.3 检测位置:操作人员正常工作时可能处在的位置或距射线源 1m 处的可能工作位置任选 5 点。并按产品标准提供的散射辐射分布图或各个参考点的散射辐射数值任选 5 点进行复测。
- B.3.4 数据处理:对于脉冲式 X 射线源,则应把脉冲对应的参数和重复频率,折算成 1h 的空气比释动能。

#### B.4 安装检查系统的房间外的辐射水平

- B.4.1 检测条件:检查系统正常工作时。
- B.4.2 检测仪器:X、 $\gamma$  巡测仪。
- B.4.3 检测位置:在距 X 射线源工作房间墙体外表面 30cm 处进行巡测,选点不得少于 10 个,并注意均匀选点。
- B.4.4 数据处理:数据处理用测量范围表示。

#### B.5 移动检查现场外的辐射水平

- B.5.1 检测条件:检查系统正常工作时或每次移动检查场所时。



**B.5.2 检测仪器:**X、 $\gamma$  巡测仪和 X、 $\gamma$  环境辐射剂量仪。

**B.5.3 检测位置:**由于检查场所更换频繁,可以根据检查系统出厂说明书给出的现场剂量分布情况,根据现场状况大致确定边界护栏位置,同时使用检测仪器进行核查。