



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 43618—2023/ISO 23159:2020

---

## 无损检测 工艺塔伽马射线扫描方法

Non-destructive testing—Gamma ray scanning method on process columns

(ISO 23159:2020, IDT)

2023-12-28 发布

2023-12-28 实施

---

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 人员资格 .....	2
5 电离辐射防护 .....	2
6 设备要求 .....	2
7 现场工作执行 .....	3
8 数据处理和报告 .....	4
附录 A (资料性) 检测人员建议 .....	7
附录 B (资料性) 密封放射源及其活度的选择 .....	9
附录 C (资料性) 扫描设备 .....	11
附录 D (资料性) 扫描设备的准备 .....	12
附录 E (资料性) 源的选择—探测器扫描方向 .....	14
附录 F (资料性) 扫描数据的解释 .....	16
参考文献 .....	24

## 前 言

本文件按照 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》的规定起草。

本文件等同采用 ISO 23159:2020《无损检测 工艺塔伽马射线扫描方法》。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国无损检测标准化技术委员会(SAC/TC 56)提出并归口。

本文件起草单位：上海材料研究所有限公司、湖北三江航天江北机械工程有限公司、北京航天特种设备检测研究发展有限公司、机械工业兰州石油化工设备检测所有限公司、上海电气凯士比核电泵阀有限公司、航天智造(上海)科技有限责任公司、上海航天设备制造总厂有限公司。

本文件主要起草人：蒋建生、王晓勇、苑鸿志、丁杰、曹恒、刘凯、张玉福、许红、徐国珍、徐薇、黄隐、韩丽娜、林红来、吕延达、马君。

## 引 言

伽马( $\gamma$ )射线扫描是一种非侵入性的无损检测方法,广泛应用于石化和化工厂的故障排除及诊断。伽马射线扫描提供了处理工艺塔和容器内部在线状况的方法。伽马射线扫描已被证明是一种识别工厂和工艺问题的方法,节省大量成本。伽马射线扫描法是在工艺过程中不间断进行的检测方法。

用伽马射线扫描方法解决问题的好处是多方面的,如提高安全性、防止环境污染和节约成本。

伽马射线扫描是以射线透射技术为基础的。当伽马射线穿过塔时,透射射线束的强度与射线束所通过的材料路径长度和密度相关。适宜的伽马源和探测器在塔外部相对的另一高度上对齐。当伽马源和探测器沿塔一起同步移动时,在相应位置测量辐射强度。由此获得源—探测器的数据显示出随位置变化的辐射强度或材料密度的分布情况。详细分析这些数据,能够评价塔的内部结构和工艺状况。

# 无损检测 工艺塔伽马射线扫描方法

## 1 范围

本文件描述了伽马射线扫描法用于工业中工艺塔故障排除和检测的无损检测方法。本文件适用于各种分离过程的工艺塔和管道的检测。这包括具有不同托盘结构和填充层的塔。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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。

ISO 5576 无损检测 工业 X 射线和伽马射线 术语(Non-destructive testing—Industrial X-ray and gamma-ray radiology—Vocabulary)

注: GB/T 12604.2—2005 无损检测 术语 射线照相检测(ISO 5576:1997, IDT)

## 3 术语和定义

ISO 5576 界定的术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 塔 column

通过蒸馏或萃取用于促进液体混合物分离的立式圆柱形容器。

### 3.2

#### 除雾器 demister

通常配备汽液分离容器以加强去除蒸汽流中夹带的液滴或薄雾的装置。

[来源: ISO/TR 27912:2016, 3.25]

### 3.3

#### 降液管 downcomer

在塔(3.1)内将液体从一个托盘输送到低处下一个托盘的装置。

### 3.4

#### 雾沫夹带 entrainment

被流体输送的雾、雾滴或颗粒。

[来源: ISO/TR 3857-4:2012, 2.37]

### 3.5

#### 液泛 flooding

由于蒸汽沿塔(3.1)向上流动的过快速度阻碍了液体流动而扰乱蒸馏塔正常运行的现象。

[来源: ISO 1998-4:1998, 4.10.052]

### 3.6

#### 发泡 foaming

在蒸馏塔(3.1)中产生高界面的液-气接触的液体膨胀。