

# 基于热红外传感器的工业 CT 探伤系统改造

田雨阔, 陈宇凌, 张玉冬, 邹祺, 熊发浩

(浙江省特种设备科学研究院, 浙江省杭州市 310009)

**摘要:** 在对固定式工业 CT 系统进行探伤操作前, 为保证操作过程人员的安全, 操作者会借助视频监控系统的观察探伤室中是否有人员存在, 然而由于操作人员的疏忽或探伤室中人员处于监控死角时, 易造成人员辐射事故。为防止此类事故发生, 本文采用无线热红外人体传感器对探伤室中人员进行自动监测报警, 并将监测信号与射线源启动形成联锁控制, 有效避免了由于误操作导致的人员辐射事故发生。

**关键词:** 工业 CT 系统; 安全系统; 热红外传感器; 设备改造

**中图分类号:** TG115.28

**文献标识码:**

## Transformation of industrial CT flaw detection system based on thermal infrared sensor

Tian Yukuo, Chen Yuling, Zhang Yudong, Zou Qi, Xiong Fahao

(Zhejiang Academy of Special Equipment Science, Hangzhou City, Zhejiang Province 310009)

**Abstract:** In the fixed industrial CT system for flaw detection operation, in order to ensure the safety of the operating process, the operator will use the video monitoring system to observe the presence of personnel in the flaw detection room, however, due to the negligence of the operator or the personnel in the flaw detection room is in the monitoring of the dead zone, easy to cause personnel radiation accidents. In order to prevent such accidents, this paper adopts the wireless thermal infrared human body sensor to automatically monitor and alarm the personnel in the flaw detection room, and the monitoring signal is interlocked with the ray source start-up, which effectively avoids the occurrence of radiation accidents due to misuse of personnel.

**Keywords:** Industrial CT systems, safety systems, thermal infrared sensors, equipment transformation

## 1 引言

工业 CT (Computed Tomography) 系统是一种能在非接触、不破坏条件下对物体内部结构信息进行高精度三维可视化成像的设备,是最佳无损检测手段之一。其主要用途有材料缺陷检测、目标尺寸测量及结构分析等<sup>[1-3]</sup>,目前被广泛应用于航空航天<sup>[4]</sup>、石油天然气<sup>[5]</sup>、汽车制造<sup>[6]</sup>、国防军工<sup>[7]</sup>、电力<sup>[8]</sup>及电子产业<sup>[9]</sup>等领域。由于该系统采用放射线对目标进行检测,因此保证其安全运行至关重要。

通常工业 CT 系统除了包括射线源、扫描与控制系统、探测器与数据采集系统、计算机系统外还包括辅助系统,而辅助系统即是保证工业 CT 系统安全操作及稳定运行的关键。辅助系统主要包括探伤室、警示灯以及视频监视系统等。在对 CT 系统操作时,探伤室门与 CT 系统的联锁控制可保证探伤室门在开启状态下无法启动射线源,此外,操作者在进行射线辐射操作前需通过现场的监视系统判断探伤室内是否有人员存在,这些都是避免对现场人员造成辐射伤害的有效手段。然而,由于操作者对操作流程不熟悉或受外部因素的干扰,易造成操作者未按操作流程操作,导致探伤室内人员未被及时发现进而造成人员辐射事故。因此,本文基于无线热红外人体传感器对固定式工业 CT 系统进行改造,通过热红外传感器对探伤室内人员的自动监测来辅助操作者对探伤室中的人员进行判断,从而达到避免由于误操作造成的人员辐射事故。

## 2 改造方案

传统工业 CT 系统的操作流程如图 1 所示。其中操作流程中的步骤 2 与步骤 5 都是依赖操作者通过视频监控系统来判断探伤室内是否有人员存在。

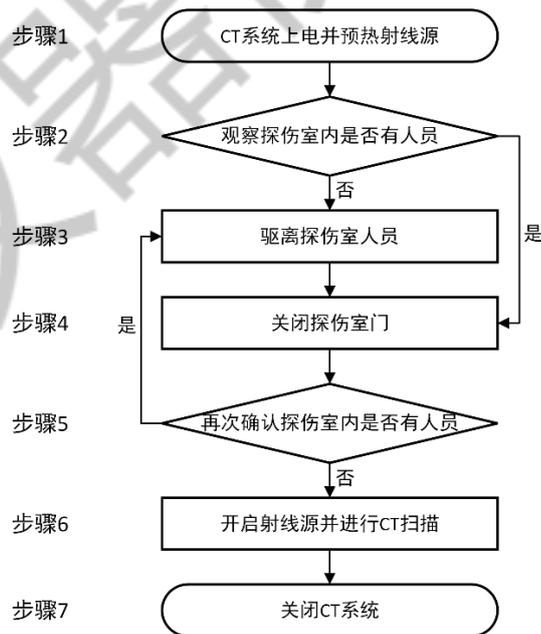


图 1 传统工业 CT 系统的操作流程