



中华人民共和国国家标准

GB/T 48183—2026

智能服务 预测性维护 检监测协同要求

Intelligent service—Predictive maintenance—Collaborative requirements for
detection and monitoring

2026-08-28 发布

2027-03-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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 检监测协同架构 1

5 检监测协同方法 2

 5.1 感知层协同 2

 5.2 分析层协同 3

 5.3 运维层协同 7

6 检监测应用模式 7

 6.1 多机协同模式 7

 6.2 人机协同模式 8

 6.3 具身智能模式 9

附录A(资料性) 检监测协同具身智能巡检机器人应用案例 10

附录B(资料性) 轨道交通列车检监测协同应用案例 12

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。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本文件起草单位：机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、中国石油大学(北京)、西南交通大学、北京理工大学、中海油能源发展股份有限公司、北京交通大学、清华大学、西安交通大学、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、上海电气集团股份有限公司、潍柴动力股份有限公司、中国电子科技集团公司第十研究所、频率探索智能科技江苏有限公司、电子科技大学、重庆邮电大学、宜创智维(山东)智能科技有限公司、舍弗勒(中国)有限公司、中国人民解放军军事科学院军事智能研究院、北京卫星环境工程研究所、深圳市双合智慧科技股份有限公司、北京至简能源有限公司、北京角动力技术有限公司、重庆川仪自动化股份有限公司、七腾机器人(上海)有限公司、德州学院、中车长春轨道客车股份有限公司、重庆盟讯电子科技有限公司、中铁工程装备集团有限公司、北京新联铁集团股份有限公司、中国科学院合肥物质科学研究院、石家庄铁道大学、硕橙(厦门)科技有限公司、北京工商大学、成都飞机工业(集团)有限责任公司、深圳市瑞天激光有限公司、江苏盐城港响水港开发集团有限公司。

本文件主要起草人：王金江、王凯、王成城、郭亮、王伟、伊泉剑、王彪、于祥、张飞斌、杨彬、周林飞、李喆、朱超、孟力、文佳、黄晨光、唐丽、张凤丽、董智升、黄庆卿、王旭、周涛涛、张海锋、刘志亮、乔靖玉、宋鹏、张雅丽、孙雪皓、秦泰春、崔宝洲、秦勇、刘泽潮、田英明、陈菁、姜礼杰、李祎文、袁啸林、任小广、岳龙飞、文勇亮、冯珂、任祥臣、朴永焕、刘静、黄金凤、郗悦玮、张步亭、李良方、王一峰、彭畅。

引 言

运维阶段是设备全生命周期的关键环节,在制造服务模式变革背景下,其对保障运行安全、降低维护成本的作用日益突出。设备的运维模式在运维人员经验积累与设备智能化水平提升的双重驱动下不断演进,在追求维护成本与设备运行收益平衡的过程中不断变革,从传统的事后维护模式逐渐转变为预先维护模式,如预防性维护、预测性维护等。

随着设备自身数字化和智能化水平提升,以及设备安全检测与监测技术的日趋完善,可监测数据及检测数据量进一步激增,但受限于检监测技术相互独立,信息孤岛问题制约了设备状态的全面感知能力,单一监测或检测技术已无法满足复杂装备全生命周期管理需求。例如,动态监测(如振动传感器)虽能实时捕获运行异常,但无法识别静态结构损伤(如管道腐蚀);而定期检测(如超声探伤)虽可覆盖结构完整性,但缺乏连续性。此外,动设备、静设备、仪表系统等关键装备失效模式多具有突发性与渐进性叠加特征,需通过监测数据与检测数据的时空关联分析,构建多维度风险预警模型,避免传统阈值报警的滞后性。同时,多重运维模式并存的现状也对运维策略优化提出了强烈需求,以满足高效经济的运维目标。

因此,针对工程现场对于设备及运行环境全面感知与高效精准运维的强烈需求,围绕预测性维护领域监测技术与检测技术单一使用导致的时空割裂问题,提出监测技术与检测技术协同(以下简称“检监测协同”)感知技术架构,规定检测与监测感知方式、数据要求,明确算法层与运维层协同方法与要求,优化多种运维模式,支撑运维决策建议。

以人工智能为驱动的运维模式变革助力实现检测与监测深度协同,智能体作为统一中枢,将多机协同、人机协同与具身智能 3 种检监测协同模式深度融合,实现检测与监测任务的自适应调度、跨角色协作与自主决策进化,推动检测与监测技术深度融合。

标准制定能助力构建动静协同、点面协同的装备检监测协同感知机制,实现装备全时全域感知与风险防控,对于完善装备预测性维护技术体系,提高基于预测性维护的安全防控能力,提升预测性维护整体技术水平,助力实现基于预测性维护的装备运维产业优化升级和价值链延伸具有重要意义。

智能服务 预测性维护 检监测协同要求

1 范围

本文件规定了预测性维护检监测协同架构、检监测协同方法、检监测应用模式。

本文件适用于预测性维护检测与监测数据、资源、模型与应用的协同,指导预测性维护系统的设计、开发与运维。

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。

GB/T 40571—2021 智能服务 预测性维护 通用要求

GB/T 43555—2023 智能服务 预测性维护 算法测评方法

3 术语和定义

GB/T 40571—2021、GB/T 43555—2023 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

预测性维护 predictive maintenance

根据观测到状况而决定的连续或间断进行的维护,以监测、诊断或预测构筑物、系统和部件的条件指标。

[来源:GB/T 40571—2021,3.5]

3.2

监测 monitoring

对设备状态进行连续观察和测量的过程。

3.3

检测 detection

对设备状态进行非连续观察和测量,确定某种现象(故障)是否存在的过程。

注:包括周期性检测和非周期性检测(任务指向性检测)。

4 检监测协同架构

预测性维护检监测协同主要针对动设备、静设备、智能仪表系统等,以感知获取监测数据、检测数据为基础,进行分析层与运维层协同交互。构建的预测性维护检监测协同架构如图 1 所示。