

提升机电配套工程效率：自动巡检技术的探索和实践

杨晓春

大庆惠博普石油机械设备制造有限公司北京分公司，北京市海淀区，100000；

摘要：机电配套工程是指根据机电安装工程施工的需要，在建筑主体结构、屋面、外墙等部位进行相应的设备安装，并与之形成一个整体的系统。机电配套工程是保证机电安装工程质量和安全的重要保障，也是施工企业的一项重要工作。而巡检工作作为保障机电配套工程质量和安全的重要手段，是机电配套工程管理的一项重要内容。然而由于人工巡检存在效率低下、工作量大、人员配备不足、巡检时间不固定等问题，难以满足施工需求。因此，对其进行升级改造势在必行。本文以自动巡检技术为研究对象，分析了自动巡检技术在提升机电配套工程效率中的应用和实践情况，为施工企业提供借鉴。

关键词：机电；配套工程；自动巡检

DOI：10.69979/3060-8767.25.04.068

引言

在机电配套工程中，巡检工作是必不可少的一项内容，巡检质量的高低直接影响着后续的机电安装工程。但是传统的巡检方式存在效率低下、工作量大、人员配备不足、巡检时间不固定等问题，难以满足施工需求。因此，对其进行升级改造势在必行。自动巡检技术作为一种新的巡检方式，具有巡检效率高、巡检质量高等特点，已经在全国各地工程中得到了广泛应用。本文以重庆某机电配套工程项目为例，分析了传统巡检方式存在的问题，提出了一种基于自动巡检技术的升级改造方案，并以该方案为基础开展实践探索。

1 巡检在机电配套工程中的作用

机电配套工程具有较强的专业性，因此对施工人员的素质要求较高。一般情况下，需要对机电配套工程的施工人员进行专业技能培训，提高其专业水平，使其具备较高的综合素质和业务能力，以便能够熟练操作大型设备，在大型设备出现故障时可以进行及时处理。但是由于机电配套工程的复杂性，以及设备种类和数量繁多等特点，在传统巡检方式下很难实现对设备的全覆盖巡检。因此，施工企业应采取有效措施对现有巡检方式进行升级改造，以实现设备的全覆盖巡检。同时在项目运行过程中不断总结经验教训，优化巡检方式方法，进一步提升巡检质量和效率^[1]。

2 自动巡检技术的发展与应用

自动巡检技术是指利用计算机技术和智能感知技术，对设备、系统及设施的运行状态进行检测，及时发现并反馈设备故障，以便及时维护，以保障系统稳定运

行的技术。自动巡检技术具有以下特点：（1）巡检过程智能化：巡检终端以大屏幕为载体，可以实时显示巡检信息和视频图像，便于工作人员及时掌握设备运行状态。（2）巡检过程可视化：巡检过程中可以实时查看设备运行状态、设备运行参数等信息，及时发现故障和隐患。（3）巡检过程可记录化：巡检终端可对巡检过程进行记录，并根据记录数据对设备运行情况进行分析和评价，为设备检修提供决策依据^[2]。

3 自动巡检技术在提升机电配套工程效率中的应用

3.1 自动巡检技术原理和特点

（1）自动巡检系统使用一套设备，通过手持终端、红外感应器、RFID 芯片等设备对现场的设备进行识别，通过分析识别结果，在屏幕上显示出设备名称、巡检内容及对应的时间。（2）自动巡检系统支持单台或多台设备同时进行巡检，巡检数据实时传输到后台服务器，并显示在大屏上，便于现场工作人员查看。（3）自动巡检系统可以提供移动端 APP 和 PC 端电脑端，可实现对现场设备的远程监控和管理。（4）自动巡检系统可以通过网络实时监测设备运行状态，并进行远程控制。（5）自动巡检系统具有无线传输功能，可与手持终端、PC 端以及其他远程监控管理系统进行数据通信^[3]。

3.2 自动巡检技术在机电配套工程中的优势

（1）提高工作效率。在以往的工程中，如果不定期巡检，那么巡检人员只能通过肉眼检查设备的运转情况，不仅工作强度大，而且容易出现漏检或误检的现象，而采用自动巡检技术后，可以通过设备上安装的红外传

感器,实现自动巡检,能有效地解决上述问题。(2)减少巡检人员数量。采用自动巡检技术后,每台设备只需要一名巡检人员即可完成巡检工作,因此极大地减少了人员的配备数量。(3)降低巡检人员劳动强度。采用自动巡检技术后,使巡检工作从传统的需要人工参与的手工作业转变为机器人自动作业,大大地降低了人员劳动强度。

3.3 自动巡检技术的具体应用案例

机电配套工程的自动巡检技术可应用在电梯、消防、泵房等工程项目中,能够实现对项目的日常巡检和定期巡检,避免了人工巡检所出现的遗漏现象。以某地铁工程机电配套为例,该工程包括车站主体、站台、通风系统、排水系统、消防系统、电力系统等,其中每个系统均具有独立的机电设备。基于此,为实现对这些系统的日常巡检,设计人员在每个机电配套工程施工现场均安装了自动巡检系统,并将其安装在车站内。同时,为提高自动巡检系统的工作效率,还在自动巡检系统中配备了相应的传感器。自动巡检系统运行一段时间后,对该工程机电配套工程进行了全面的巡检^[4]。

4 自动巡检技术在机电配套工程中的实践探索

4.1 实践需求分析

某地铁工程机电配套工程,包括通风机房、变电所、电梯厅等多个部分。其中,通风机房需要运行多个风机、水泵。而整个设备系统的运行情况,是通过电气监控系统对整个机电配套设备的运行情况进行监控。同时,由于设备数量众多,运维人员在不停巡视、维护的过程中,很难做到全面覆盖,因此存在一定的安全隐患。电气监控系统需要对整个设备系统的运行状态进行实时监测,根据监测数据进行故障分析并给出故障处理方案;同时,对电气设备运行数据进行采集,通过大数据分析,发现问题、解决问题;此外,对设备进行远程控制、操作、维护。而通过对设备运行数据的采集、分析,能够对设备故障进行快速诊断,并给出合理的处理方案;通过远程控制,能够在线对设备进行控制操作、远程维护,及时解决故障问题。根据机电配套工程的特点和运维人员的工作习惯,该地铁工程机电配套工程中需要使用自动巡检设备替代人工巡检,以实现对机电配套工程的精细化运维。自动巡检设备能够实时监测机电配套设备系统的运行状态,并与电气监控系统进行数据交互,从而对机电配套设备进行状态诊断和故障预测。此外,通过对设备运行数据进行采集和分析,能够发现问题、解决问题,提高机电配套工程的效率^[5]。

4.2 自动巡检技术实施方案设计

根据机电配套工程项目实际,建立了巡检数据采集和分析的应用系统,利用 PDA 技术采集设备运行状态数据,利用数据库技术进行数据分析、汇总和管理,通过移动终端设备将数据上传到服务器,由服务器对设备状态数据进行存储、处理和分析,并生成巡检报告。系统包括巡检记录管理模块、设备状态分析模块、报表分析模块和打印输出模块等。其中巡检记录管理模块可以对巡检工作进行实时记录,形成完整的记录;设备状态分析模块通过对巡检数据的采集和分析,判断出设备状态是否正常;报表分析模块可以对巡检工作进行实时统计,并生成报表。通过巡检数据采集和分析的应用,有效地解决了日常巡检中存在的问题,实现了对设备运行状态的实时监控和状态预警,对设备异常故障及时发现和处理,进一步提高了设备管理效率,同时也减少了日常巡检工作带来的劳动强度。巡检记录管理模块通过对巡检数据进行有效分析,实现了巡检工作的智能化管理。设备状态分析模块通过对巡检数据的分析,判断出设备的运行状态是否正常;报表分析模块可以通过对巡检数据的统计和分析,生成巡检报告;打印输出模块可以将生成的巡检报告进行打印输出^[6]。同时还可以将巡检结果存入数据库中进行存储。

4.3 实施效果评估与改进

针对自动巡检系统在项目实施过程中发现的问题,我们及时进行了分析、总结、反馈,并制定了相应的改进方案。(1)为了加强自动巡检系统的使用,提高巡检人员的工作效率,在巡检之前,先进行人工检查,再进行自动巡检;(2)在实际运行过程中发现,由于巡检员的经验、能力不同,每个人巡检的效果也会有所不同;(3)在实际运行过程中,巡检人员会将检查的内容进行总结和归纳,形成自己的经验和判断。因此我们通过定期对巡检人员进行培训,使他们能够快速掌握相关知识。(4)针对系统存在的问题,我们进行了不断完善和改进,使系统更加稳定、可靠。在此基础上,我们对系统进行了更新和升级,进一步提高了系统的稳定性和可靠性。经过几年的使用,自动巡检系统在现场应用效果良好,不仅减少了巡检人员的工作量,降低了劳动强度,而且提高了工作效率。自动巡检系统的实施,有效地避免了人为因素对设备运行的干扰,减少了故障停机时间。特别是在机电配套工程中,由于机电设备数量多、结构复杂、维护难度大等原因,给现场管理带来了很大的难度。自动巡检系统的使用为机电配套工程管

理提供了一个新思路和新方法。自动巡检系统应用效果良好,将在今后的工作中得到进一步推广和应用[7]。

5 自动巡检技术在机电配套工程中的实践与效果评估

5.1 自动巡检技术在实际工程中的应用情况

2017年5月,山东龙口第二发电有限责任公司建设的龙口电厂二期扩建项目1号机组机电安装工程完成了设备安装及调试,其中包括1台2 MW凝汽式汽轮发电机、1台600 MW汽轮发电机、2台2 MW凝汽式汽轮发电机及相关的电气控制柜和电缆附件。这些设备的安装,涉及安装位置的设计、电气控制柜的设计、电缆桥架设计、电气设备连接关系图绘制、电缆敷设、电气设备接线等多个方面。在工程施工过程中,由项目工程部自主开发的自动巡检软件,能够对现场设备安装进度进行实时跟踪,对现场设备进行智能巡检,自动生成巡检报告,并可导出Excel报表。

5.2 自动巡检技术在提升机电配套工程效率中的实际效果

自动巡检技术的应用,降低了巡检人员的劳动强度,提升了巡检效率。特别是在一些大型机电配套工程中,巡检人员工作环境较差,如施工现场在地下室或者楼层中,同时需要对多台设备进行巡检。当使用手动巡检时,巡检人员需在现场进行多个设备的检查、记录工作,不仅影响工作效率,而且容易产生误检、漏检情况。使用自动巡检技术后,只需将巡检设备进行安装并接入系统,巡检人员即可对设备进行实时在线监控、记录工作状态。在自动巡检技术的作用下,巡检人员不再需要进行繁重的设备检查与记录工作,节约了大量的时间和精力^[8]。

5.3 自动巡检技术的优势与局限性

自动巡检技术在机电配套工程中的应用,有效提升了机电配套工程效率,降低了工程成本,节省了人工投入。同时,自动巡检技术也有其局限性:(1)巡检人员的配备是影响自动巡检技术应用的一个重要因素。对于大型机电配套工程而言,需要的巡检人员数量较多,需要在施工现场配备大量的巡检人员;(2)自动巡检技术仅能应用于简单、标准化程度高的工程,对于复杂、

专业性强的工程而言,需要配备具有丰富经验且能力突出的专业人员才能保障自动巡检技术应用的顺利进行;

(3)自动巡检技术对环境条件要求较高,温度、湿度、灰尘等都会影响到巡检的效率。

6 结语

自动巡检技术作为一种新兴的智能巡检系统,具有其自身独特的优势。自动巡检技术在机电配套工程中的应用,能够有效提升巡检效率,减少巡检人员数量,降低巡检成本。同时,自动巡检系统还能够将数据汇总整理、分析,帮助巡检人员及时发现问题、解决问题。因此,在未来的机电配套工程中,应当积极推广应用自动巡检技术。

同时,在自动巡检技术的使用过程中,需要注意以下几个方面:(1)自动巡检系统在使用过程中存在一定的局限性;(2)设备供应商应当为巡检人员提供一套标准的工作流程;(3)设备供应商应当不断完善、升级自动巡检系统。

参考文献

- [1]邓向阳.机电配套工程施工自动化巡检技术研究[J].江西建材,2024,(12):95-97.
- [2]中国联通陕西西安数据中心二期3号楼机电及配套工程[J].网络安全和信息化,2024,(01):33-34.
- [3]陈一品,刘劲松.数据中心机电配套工程施工质量重点分析及监理管控措施[J].建设监理,2022,(10):76-79.
- [4]郑雪勇.浅谈人防工程机电设备安装质量控制[J].江西建材,2017,(13):61+68.
- [5]杨兰花.兰州新区水利配套工程机电设备安装施工方案及措施[J].农业科技与信息,2012,(22):45-46.
- [6]张迅雷.浅析高速公路机电外场设备的布置设计与相应土建工程施工[J].科技信息(科学教研),2008,(23):814+823.

作者简介:杨晓春,1972年5月,天津市津南区,男,汉族,专科,无,机电工程,220105197205202619,大庆惠博普石油机械设备制造有限公司北京分公司,北京市海淀区,100000