

DOI:10.14004/j.cnki.ckt.2022.0662

大数据在高职院校后勤维修中的应用研究

郑健

(苏州工业园区职业技术学院, 江苏 苏州 215123)

摘要: 高职院校的后勤维修工作信息化可分为三个层次,即管理工作的数字化、基础设施的智能化、后勤服务的智慧化。通过大数据分析技术,可以对维修工作的情况进行统计分析。利用维修历史数据和设备监测数据建模,可以对设施设备的状态做出预判,提供预测性维修的执行依据。对维修备件使用情况建模分析,可以预测备件的未来需求,帮助库存采购调整策略。

关键词: 大数据分析;后勤工作;维修工作;预测;备件

中图分类号:G642 文献标识码:A

文章编号:1009-3044(2022)12-0086-02

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



1 引言

高职院校的后勤维修工作涉及学校教育、校园生活的方方面面,小到窗户、桌椅,大到房屋、道路,都会有维修、保养的需求。有些院校成立了大后勤部门,还会涉及信息化管理、资产和采购管理等工作,除了传统的后勤设施,还要面对信息化设施、教学实训设备等维修问题。

后勤维修工作的类别繁多、服务面广,有着复杂性、突发性、及时性、经常性、危险性以及无偿性等特点^[1]。要缓解后勤维修的压力,一方面要加强管理,进行队伍的专业化建设,另一方面要积极引入信息化手段,以数字化、智能化为基础,通过大数据分析,提升维修工作的效率、降低维修的成本。

2 维修管理工作的信息化

维修管理工作的信息化可以分为三个层次。第一层次是管理工作的数字化,即通过建立维修工作管理信息系统(或数字校园、智慧校园平台中的功能模块),将纸质、电话、微信群等途径的报修统一在一个系统中,以数字化工单的形式管理从故障报修、维修处理、到反馈评价的维修工作流程。在工单的维修分类上,应尽量详尽细分,以便数据的有效统计。工单的建立应做到一物一单,例如用户报修了一个房间的门锁和窗户有故障,那就应当建立两个维修工单,而非合并在一起。不过由于用户对报修的项目、内容可能无法准确描述、选择,所以工单的受理人员或维修人员需要根据实际情况对工单类别进行调整,合并或拆分工单。维修的设施有些由于灾害或年久老化而损坏,有些是使用不当导致的,维修人员的处理结果须分情况记录。只有实现维修工作数字化,按要求处理工单,准确描述和记录信息,才能为后续的大数据分析提供基础保障。

第二层次是基础设施的智能化。对于学校的电网、自来水管网、供热管网、天然气管网、大功率实训设备、空调等设施,虽

然有专人会定期巡检,但手工记录在数据精确性、及时性以及数据量上都存在不足,并不能很好地反映设施状态的变化情况。因此对这些传统设施进行改造,增加传感器监控设备,就能对这些资源进行实时的状态监测,既减少人力投入,又提高了设施的安全性。再加上网络设备、服务器、不间断电源(UPS)等信息化设施本身都带有传感器和管理软件,把它们也纳入维修管理的监测平台中,就可以及时获取设备的故障报警,尽早解决问题,减少损失,提升用户满意度。设施智能化会产生大量的监测数据,为大数据分析提供了科学保障。

第三层次就是后勤服务的智慧化。有了维修管理工作的数字化、基础设施的智能化,就可以获取大量基础数据,包括设施设备的状态情况、维修的类别、工时、地点、损坏原因、材料或备件使用等,为大数据分析提供了有效保证。基于这些数据,经过关联、聚合,并进行数据清洗,通过大数据分析的算法处理,可以获取不同时期某类设施维修情况的对比,或对维修量较大的设施进行原因分析,再进一步为预测性维修和维修备件的需求调整提供依据。

大数据的分析结果往往较为复杂、信息量又大,所以可通过数据可视化技术生成图表、动态图。后勤工作人员利用可视化的数据分析,能够快速、有效地进行大量数据的筛选,获取有价值的结论。

3 预测性维修

如果维修工作能在故障发生前进行,将问题解决在萌芽阶段或影响范围扩大之前,那就既能减轻工作人员的压力,又能减少维修的费用支出。要达到这样的目的,工作中既要依靠定期的巡检保养,又可以借助大数据分析,获取预测性维修的执行依据。

对于设施设备的故障预测方法有简易的历史故障数据模型,也有专业的物理模型方法。所需的数据信息包括:工程模

收稿日期:2021-08-19

基金项目:2019-2020年度苏州高职高专院校联席会议“后勤联盟”研究课题(SGZHB201906),课题名称:大数据分析技术在后勤信息化建设中的应用研究

作者简介:郑健(1975—),男,江苏苏州人,高级工程师,硕士,研究方向为网络技术、远程教育。

型和数据、当前状态、可识别故障模式、历史使用条件、维修历史、失效历史、失效变化曲线、系统退化及失效模式。基于不同的数据信息,可以把故障预测方法分为基于模型的方法和数据驱动的方法两类^[2]。

基于模型的方法意味着需要建立准确的数学模型,掌握设备、部件的特定失效机制,并能对其进行监控。例如大多数计算机硬盘都支持的S.M.A.R.T.(Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology)技术,通过对硬盘的磁头、盘片、马达、电路等运行数据和历史记录进行分析,再对比安全阈值即可实现故障的预警。有些研究在此基础上运用决策树-CART算法(分类回归树算法),通过大数据分析,建立决策树预测模型,进一步降低了硬盘故障预测的误报率^[3]。但这类方法比较适合于信息化设施、专业设备等,对于后勤涉及的很多设施较难实现建模描述。

数据驱动的方法通过实际数据来近似和追踪部件退化特征,以达到预测系统的整体状态之目的。例如对自来水的供水管网在加装压力监测、流量监测等传感器后,可以结合历年同期的历史数据进行分析,再加上管材类型、管径、管长、敷设年代、现场条件、季节因素等不同参数进行建模训练,根据学校实际运行状况设定预警值,帮助水电工及时发现水管渗漏或爆管的风险。

在维修工作中,可以通过用户报修的数据进行统计分析,以图形化展示,结合报修量阈值警示,提醒归口负责人员及时关注或维修。如某个系统出现集中时段的故障报修,说明该时间段系统设备的承载压力过大,比如早上上课时间段,计算机机房经常跳闸,就需要考虑用电负荷过大或空气开关故障的问题。

对于预测性维修,还应结合设备固定资产的信息,在保养计划的基础上,考虑设备使用频率、使用时长等因素,在达到预设时间或预设使用率后,通过系统提醒责任人及时检修设备。

4 维修备件的需求管理

高职院校后勤社会化改革已深入开展,在后勤保障工作中,维修备件的采购和库存成本控制是重要的一环。后勤维修备件的品类众多,可达上千种。与企业相比,高校的维修备件消耗呈现周期性、季节性的特点,而备件库存的数量往往由维修人员的经验决定。如因备件缺货导致维修工作不能进行,会严重影响师生的满意度和学校的声誉。因此,维修备件的需求预测和采购策略成为维修服务品质提升的重要保证。通过准确的数据建模分析、合理的信息化手段,可以有效地改进备件管理工作。

首先要对维修备件进行合理分类,建立包含关键系数、可替代性、供应商数量、单价、需求量、采购提前量这几项的指标体系^{[4][2]}。关键系数需要业务负责人根据历史经验判断,由设施设备的重要性的和备件的关键性共同决定^{[4][2]}。备件的一般分类可以按ABC分类法,以金额、消耗量为主要依据排序。参考上述的关键系数等指标,可以对备件分类进行调整,以适应学校的实际运行所需。通常A类备件排在10%~20%,B类备件排在30%~50%,余下的就属于C类备件了^{[4][2]}。

其次对备件的需求要进行分类预测。高职院校的后勤维修备件需求根据其使用情况可以分为持续性需求和偶发性需求。对于持续性需求,可以采用Holt-Winters模型对时间序列

分析和预测,建模的结果与实际历史数据较为接近。对于偶发性需求,可以采用Croston方法,把一个时间段内的需求平均分配到其中每个需求时段,分别进行指数平滑预测^{[4][4]}。

最后可对不同类别的备件设定不同的采购策略。对于A类备件,属于比较重要、缺货的后果较为严重,可通过动态批量模型来确定采购策略。例如对于单品种备件采购,要确定总成本最小,算法最优解则满足:

$$I_t \times Q_{t+1} = 0, t = 1, 2, \dots, n - 1$$

I_t 是t阶段的期末库存量, Q_t 是t阶段的采购量, d_t 是t阶段的需求,因此, $Q_t = 0$ 或 $Q_t = d_t + d_{t+1} + \dots + d_{t+j}$ ^{[4][9]}。

对于B类和C类备件,可以采用定量或定期的策略进行采购。可参考最佳订货量Q的求解为: $Q = \sqrt{\frac{2KD}{h}}$ 。

其中K是订货费用,D是需求量,h是单位时间的库存费^{[4][5]}。

$$\text{订货点 } s \text{ 的求解为: } s = \bar{d}L + ss$$

其中ss是安全库存量, \bar{d} 是提前期内平均需求量, L 是提前期平均值^{[4][5]}。

维修备件的需求预测和采购策略制定都要根据学校的实际状况来调整模型的参数,这是一个不断调优的过程。而且大数据的预测分析也有赖于严格的库存管理制度和认真地执行操作,才能在有效的数据中获取真实的结论。

5 结束语

高职院校的后勤工作是学校教育教学工作顺利开展的保障,而维修工作涉及的面广量大,对后勤服务质量提升有着重要影响。推进维修工作的信息化,需要结合学校的智慧校园规划设计,分步实施。维修管理系统的用户报修端要尽量简便、多渠道,而维修人员的管理端则应功能详尽、灵活。维修管理系统也可以将维修结果反馈到资产采购系统,对经常出现故障的设备或备件品牌、型号的数据处理确认后,可以列入采购预警目录。

以统一的公共数据平台为基础,利用物联网技术充分获取基础设施的实时性海量数据。在此基础上发挥大数据预测的核心价值,实现设施故障的主动提示,提高工作效率,并设法降低维修的成本,才能让师生感受到后勤服务的诚意,体现后勤工作信息化的价值。

参考文献:

- [1] 王永志,王明晓.高校后勤维修管理的现状及对策分析[J].高校后勤研究,2017(1):61-62.
- [2] 赵春宇,马伦,吕艳军,等.基于状态维修过程中的故障预测问题分析[J].计算机与数字工程,2012,40(1):129-131.
- [3] 贾宇晗,李静,贾润莹,等.硬盘故障预测模型在大型数据中心环境下的验证[J].计算机研究与发展,2015,52(S2):54-61.
- [4] 韩光.高校后勤维修备件采购管理方法及系统研究[D].北京:北京交通大学,2017.
- [5] 李亮.基于大数据的高校智能化后勤管理研究[J].电脑知识与技术,2021,17(3):252-253.
- [6] 钟鸣.基于Chameleon空间聚类算法的物业维修管理信息系统研发[D].北京:中国地质大学(北京),2020.

【通联编辑:王力】