# 浅析工程机械设备管理中信息技术的应用

苏健 柴磊

(中交二公局第五工程有限公司 陕西 西安 710000)

摘要:路桥施工建设过程中离不开机械设备的支持,为了提高施工质量,需要相关管理人员加大机械设备的管理力度,保证设备始终处于安全稳定的运行状态,减少安全事故发生几率。在路桥工程机械管理中积极采用现代化信息技术,能够有效提升机械管理效率,节约管理成本,实现自动化管理模式,保证路桥工程施工工作顺利有序地进行。

关键词: 信息技术; 路桥工程; 机械管理; 实践分析

# 0 引言

我国社会发展过程中加大路桥工程的建设发展,不断扩大工程建设规模,同时提高工程技术含量,促进我国公路交通行业的迅速发展。但是,路桥工程建设过程中,频繁出现机械设备故障问题,延误工期,降低施工质量,同时产生不同程度的安全风险隐患。相关管理人员要更多注重机械管理,做好日常管理工作,提高机械管理效果。

## 1 路桥工程机械管理中应用信息技术的优势

### 1.1 节约路桥工程施工成本

信息时代发展背景下,电子信息技术发展迅速,通过计算机技术高效迅速地处理数字和信息,实现信息和数据的自由传输。相关管理人员借助互联网技术,针对路桥工程机械设备的各项参数和参考价格都能够在网站上搜索到,增加了机械设备信息的透明度。通常情况下,路桥工程施工现场,考虑到施工成本,大多数大型机械设备不是施工企业直接购买,更多以租赁方式辅助施工。相关负责人员以往只能到特定场所商谈租赁事宜,现在可以采用基于信息技术的新型租赁方式,在网上快速完成租赁交易,有效节约时间。工作人员将路桥工程施工现场的机械设备型号导入相关租赁网站,迅速查询设备在网站上的租赁价格等相关信息,结合路桥工程的施工情况和需求,比较设备价格和使用性能,选择符合工程建设需求的机械设备进行租赁,有效节省项目施工成本。

# 1.2 便于机械设备检修养护

机械设备在实际运行过程中受到人为操作、自然环境等多种因素的影响,存在不同程度的故障隐患,需要相关工作人员进行定期检查和维修,全面掌握各种机械设备的实际情况,及时发现存在的安全风险隐患,制定针对性的措施进行妥善处理,最大限度地减少机械设备

故障引发的安全事故。路桥工程机械管理工作中,相关管理人员容易忽略设备的检修和养护工作,没有更多关注机械设备使用性能的稳定性,同时缺乏科学完善的管理体系,在机械设备固定检修维护工作开展经常处于拖延状态,甚至盲目追求施工进度,没有开展设备检修工作。因此,机械设备长期应用中不断累积各项小故障,在其超负荷运行状态下,出现典型故障时间,对整个机械设备的使用性能产生严重影响。相关管理人员在路桥工程施工现场充分发挥信息技术的应用优势,创建专门的机械维修养护系统,将不同类型机械设备基础信息完整录入到该系统中,便于管理人员结合各个设备的使用状况,自动设定设备维修养护时间,系统能够自动发出提醒设备检修养护等相关事宜,有效保证机械安全可靠性,增加工程施工安全系数。

# 2 信息技术在路桥工程机械设备管理中的具体应用

路桥工程主要是对道路、桥梁的勘察、设计施工、掩护管理等工作,结合构造分成路桥路基、路面、涵洞、排水、绿化等工程。我国路桥工程属于基本工程,和社会发展及人们日常生活有直接关系,有效体现出我国综合国力,其建设安全质量得到社会大众的关注。

## 2.1 GIS 技术的实践应用

GIS 系统是主要针对地理信息方面创建的系统,呈现出数据采集、存储和整理等功能,包含计算机、地理数据库和应用人员等方面。GIS 系统在路桥工程机械管理中的实践应用,充分发挥其数据采集功能,全面收集该路桥工程的相关信息和数据,保证获得数据的精准性,进而科学合理地配置各项资源。当前,路桥工程机械管理系统主要通过人工采集的形式和自动采集的方式实现数据的采集,前者主要是借助大量人力资源收集和制作信息数据;后者主要借助特定设备采集所需要的相关温度、应变等信息和数据资料。另外,机械管理系统采用

其他采集方式,获得部分基本资料,提供人们使用,采 用现代化先进信息技术在机械管理中实践应用,有效提 升机械管理工作质量和效率。

GIS 系统自身具有较强大的空间分析能力,实现信息和数据的储存和整理,针对空间信息管理过程中具有较大优势。路桥工程机械管理中需要采集和处理相关信息数据,可以采用信息技术创建数据库,有效整合对工程项目产生影响的信息和数据,增强数据库的综合性和丰富性,有效改进和完善数据库纯熟和整理功能。另外,GIS 系统具有高级管理功能,通过计算机技术和多种分析法综合评估路桥工程。如: GIS 系统针对路桥工程技术状态进行综合性评估,结合 GIS 数据库包含相关信息数据,根据相关规定标准,全面总结和归纳路桥结构、功能和机械管理情况,评估缺损状态,路桥进行一段时间的检修和维护,技术状态受到时间变化的影响发生一定程度的变化,采用该系统能够有效评估其变化规律;评估自然灾害,GIS 系统自身强大的空间分析能力,有效分析多种自然灾害对路桥工程产生的损失情况。

### 2.2 WEB 技术实践应用

路桥工程机械管理中采用 WEB 技术,能够有效发 布、查询和浏览相关信息资料,用户能够通过 WEB 获 得相关网络信息。WEB 包含不同区域中的浏览器、浏 览网页功能的客户端。针对路桥工程, WEB 技术主要 以 B/h 结构模式在机械管理系统中应用,和传统的 C/S 、B/S 结构模式相比能够统一客户端,通过一个浏览器 能够有效实现信息交互,降低机械管理系统维护人员工 作强度,节约系统维护成本。路桥工程机械管理系统中 采用 B/h 结构模式, 能够在接收到任务请求自动实现相 同数据库之间的交互,同时根据用户发出的请求编译目 标信息,之后采用网页的方式借助浏览器传送给用户。 路桥工程需要检修和系统维护的过程中,管理系统会形 成动态形式的信息数据,更新数据库,有利于用户及时 获得最新信息资源,同时和其他结构模式相比人力、物 力和运行成本较低。另外, B/h 结构模式在机械管理系 统中的应用,有利于相关管理人员及时有效地掌握路桥 工程各项信息资料,有效实现工程的改进工作,全面提 升工程施工建设综合效益,同时能够有效增强企业综合 实力和市场核心竞争力,实现持续稳定的发展。

路桥工程机械管理采用 WEB 技术,研发设计管理系统过程中可以从以下几个方面入手:

①逻辑层。该部分的主要职责在编辑过程中实行逻辑运算。路桥工程机械管理系统中包含的相关逻辑运算均需要该部分完成。

②关联层,主要起到承上启下作用,处于用户层和 数据库部分之间,当用户需要获取相关信息数据的情况 下,关联层能够有效将用户指令传送给数据库,之后将 数据库反馈信息传送给用户,实现两者自建的交互传递。

③用户层。用户采用该部分进入系统主界面,在该 界面中综合评估路桥工程,增加或者删除相关操作信息, 增强操作的简单化和便捷化,有效开发相关功能,获得 更多用户的认可和满意。

另外,路桥施工企业不断研发和完善系统评估功能,相关机械管理人员需要全面了解工程项目中涉及的相关 构件,同时能够有效辨识出构件名称。不同构件的具体 情况和特点存在一定差异性,管理人员需要从整体情况 出发,对其进行客观综合性评估,科学合理预测评估值, 有利于相关工作人员详细了解当前路桥工程的实际情况,采用针对性措施,提高管理效果。

相关人员设计开发机械管理系统的预测功能,便于 机械管理人员通过该功能有效掌握所辖范围路桥工程的 实际情况,科学分析预测结果,制定相应对策,结合路 桥工程的相关类型特点,创建针对性分析模型,如工程 机械管理信息,创建分析模型,加工该工程的桥龄等信 息输入到该系统,采用其预测功能结合桥梁综合情况进 行合理预测,提供相关预测数值。

例如: X 路桥工程机械管理中针对起重机械安全管理中采用信息技术,创建安全管理信息数据框架(图 1)。起重机械管理中采用信息技术,结合安全生命周期理论,同时分析起重机械安全管理流程,搭建安全信息化管理数据框架,不断优化起重机械信息化安全管理系统界面:

①主界面。相关人员结合路桥工程施工建设的参与单位,设定相适应的登录界面,同时结合相关单位的实际情况,给予相应的使用权限,主要包含施工企业、监理单位和建设单位三个层次。

②施工企业管理界面。该界面中,施工企业要详细录入机械的静态数据,主要包含相关机械进场的类型、信号、进场形式、资质审核等相关信息;录入机械动态数据,主要包含机械的实际运行情况、检修、养护、操作技术人员、培训、技术交底和机械设备退场等相关信息数据。

③监理单位管理界面。监理单位可以在该管理界面 中详细检查施工企业机械设备管理的多个环节,合理规 范施工企业机械管理流程,同时全面核实机械设备多项 安全管理制度的落实执行情况。

④建设单位监督管理界面。该界面主要通过后台运行统计功能模块,便于建设单位查询管辖范围内相关标段、施工单位机械数量运行状况,详细审查机械运行各个环节,制定针对性有效的管理办法,全面提升机械安全管理水平,保证各项工作开展质效。

# 2.3 安全协同管理系统的实践应用

相关工作人员在机械管理中采用信息技术,创建路桥工程施工现场安全协同管理系统,科学合理的设计该

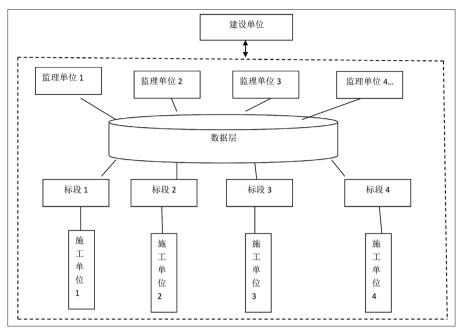


图 1 起重机械安全信息化管理数据框架

系统架构,如图 2 所示。安全是整个路桥工程施工现场 各项施工工作的基础保障,需要相关管理人员全面提升 工程建设现场的安全系数,增强施工人员的安全思想意 识和安全防范能力。机械管理人员通过信息化多媒体措 施加大现场机械设备操作人员、施工人员的安全培训力 度,向相关工作人员更加直观清晰地展示安全问题,观 看安全事故视频,解析事故发生原因,对员工起到一定 的警示作用。机械管理人员采用信息化多媒体技术定期 考核相关工作人员,结合考核标准客观评定考核成绩, 将安全责任落实到个人。另外, 机械管理人员可以在路 桥工程施工现场安装智能传感器,发挥物联网技术的重 要优势和作用,实时动态监测机械设备运行状态等,起 到良好的安全预警作用。如,机械管理人员在施工现场 塔吊运行状态下,在其施工周边设置安全预警电子监控, 当非施工人员进入到施工范围,自动发出警报。监控人 员可以通过通信系统针对非工人人员进行安全提醒,避 免引发一系列安全事故。

## 2.4 可视化安全监控系统的实践应用

路桥工程机械管理工作开展过程中应 用信息技术创建可视化安全监控系统,借 助网络摄像头、移动设备将工程施工现场 的画面拍成图像或者视频的形式, 传送到 操作控制平台,相关管理人员根据该移动 终端采集的信息和数据,进行专业分析, 获得施工现场机械设备运行状态的动态监 测目的。相关人员创建该种可视化安全监 控系统,科学合理地选择施工现场摄像头 图 2 以信息技术为基础的安全管理系统结构图 安装地点。路桥工程施工不断深入,以往

设置的摄像头前端监控需要处于不断 移动过程中,有利于及时传输图片和 视频达到指定移动终端。路桥工程施 工现场不断出现多种情况, 保证摄像 头安装地点的合理有效性, 发挥前端 摄像头监控的最大应用价值。相关工 作人员结合路桥工程施工现场设计图 纸、机械设备应用实际情况合理选择 监控位置。前端摄像头需要扫描到整 个现场的各个角落,可以在塔吊上进 行安装, 能够随着塔吊的移动有效实 现施工现场的全方位监控,同时能够 有效监控高空坠落防范措施的合理规 范性。另外, 相关人员安装摄像头的 过程中,可以选择红外线监控摄像头, 随着信息技术的不断发展, 摄像头能 够针对工程建设现场进行 24h 持续的 动态监控,保证拍摄画面的清晰、画

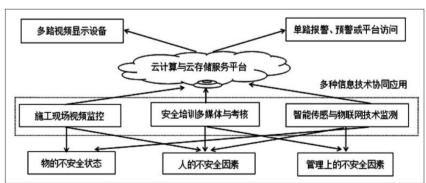
质细腻,有利于相关管理人员实时掌控现场各类型机械 设备的运行状态。如今, 手机智能终端不断深入应用, 该可视化视频监控网络摄像头能够在手机终端进行直接 连接, 便于管理人员随时随地地监督施工现场各个角落 和机械设备工作状态, 更加全面地掌握施工现场安全动

## 3 路桥工程机械信息化管理典型企业经验分析

系统集成企业 OA 系统和信息化数据采集平台,统 计分析业务体系的基础数据,能够采用 PC 端、钉钉、 企业微信迅速办公。路桥施工企业统一配置权限,针对 路桥项目部和架子队分级管理。

#### 3.1 采集计算和整合功能

机械设备信息化管理系统能够采集路桥工程机械的 各项数据, 计算、整合和处理信息数据, 自主研发管理 系统接口主要覆盖机械、项目列表、机械工作时长、进



(下转第62页)

的情况下,方形自然补偿和旋转补偿器组合各自吸收的热伸长量与其刚度有关,而旋转补偿器组合的刚度与其扭矩大小有关,向上布置的方形自然补偿吸收的热伸长量影响其向上位移的量,从而影响弹簧选型。

因此扭矩大小旋转补偿器影响弹簧组件的选型,但是 旋转补偿器扭矩大小不一定就是厂家提供的数值,该大小 对设计员来说只是设计最大转矩,因此在实际运行中,此 处管段的热位移有可能会超出设计员的设想,增加不确定 因素,因此应该避免这样布置。

## 4.3 在非常见布置中,注意预设转角

利用旋转补偿器可以对一些场合进行针对性布置,但 是要注意预设转角,如图 7 所示。

在图 7 所示的布置中,中间的旋转补偿器没有布置在 两端旋转补偿器的中间,而是向外偏出一定角度,这样使 管道往确定的方向热位移。如果没有预设转角,则管道热 位移的方向就不确定,有可能往相反的方向热位移,从而 发生事故。

# 5 结语

旋转补偿器是一种新型补偿器,具有安全、经济、耐 高压、耐高温、补偿量大等优点。在热力管道工程中有着 广泛的使用前景,用好旋转补偿器能优化管道的布置方式, 能有效提高经济性。

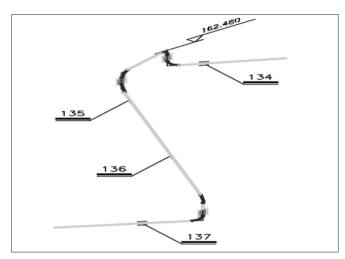


图 7 非常见布置预设转角图

#### 参考文献:

[1]JB/T 12936-2016 《旋转补偿器》[S].

[2]GB/T 17116.1-2018《管道支吊架 第1部分: 技术规范》 [S]

[3]《动力管道设计手册》编写组.动力管道设计手册: 第2版[M].北京:机械工业出版社,2020.

**作者简介**:谢仁杰(1984.08-),男,硕士,研究方向: 热电站设计、管道设计及热应力计算。

## (上接第59页)

退场记录等。系统能够通过外部导入、手机移动端创建 自有/租赁机械信息,机械粘贴二维码扫描了解其信息。

## 3.2 机械效率分析和管理预警

路桥工程机械管理系统通过机械定位盒硬件设备云端 采集机械设备运行记录,自动生成机械运行台账,统计分 析每台机械设备工作效率,有效掌握其工作情况。同时, 软件平台采用平台预警技术,有效实现机械设备低油量、 保养等管理预警,将预警信息实时发送到机械管理平台、 移动终端,避免机械运行出现多种管理安全风险。

#### 3.3 机械管控平台功能

软件平台能够迅速准确地读取定位盒上的云端数据,采用 BI 分析技术开发机械管控平台,将硬件设备获取的信息数据进行计算和处理并在机械管控平台上进行机械数据显示,能够更加系统全面地展示机械作业情况和项目进度。

## 4 结语

机械设备管理工作开展质量对整个路桥工程施工工 作能否顺利进行具有直接影响。相关管理人员结合工程 施工情况和实际需求,科学合理地应用信息技术,创建机械安全管理系统、可视化监控系统等,及时了解机械设备运行状态,发现安全隐患,做好检修维护工作,提高机械管理成效,为路桥工程建设创造安全的施工环境,保证工程建设质量。

#### 参考文献:

[1] 甄耀珠.现代化信息技术管理系统在路桥工程机械管理中应用的可行性研究[J].中国设备工程,2019(17):41-42.

[2] 邓磊. 信息技术在路桥工程机械管理中的应用研究 [J]. 中国高新科技, 2019(4):92-93.

[3] 段志红. 信息技术在路桥工程机械管理中的应用研究 [J]. 名城绘, 2020 (3):559+535.

作者简介:苏健(1986.10-),男,汉族,河北沧州人,本科,学士,中级工程师,研究方向:施工项目设备管理;柴磊(1984.10-),男,汉族,陕西榆林人,本科,中级工程师,研究方向:项目设备管理。