

基于智能感知数字赋能的云计算智慧工地管理系统应用研究

潘清波 李田伟 赵宏刚
山东电力工程咨询院有限公司

[摘要]近几年,基建项目对项目安全、质量和进度管理的要求越来越高,加之项目现场情况复杂,传统的项目管理方式给项目现场管理带来巨大挑战,迫切需要项目智慧化管理手段,为项目管理人员提供相关的数据、报表、信息和基础分析。研究表明,国内基建行业智慧工地研究有了一定的发展,各行业也在摸索推行,但在项目管理中实际应用的范围、深度和实际呈现效果与真正的预期都有较大的差距,项目管理思想与智慧工地不能有效结合。

[关键词]智能感知;云计算;智慧工地

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.068

国外基建行业特别是电力行业智慧工地尚处于起步阶段,高科技和智能设备在项目管理和工程技术管理实际应用方面应用不多。本文以我单位鲁西项目为依托尝试研究智慧工地管理系统。

1 研究目的

通过依托项目,利用大数据、云计算、VR体验、智能感知设备等前沿技术的应用,与项目管理思想和理念的紧密结合,提前感知预知质量、安全、进度、环境、机械设备、施工管理等问题和发展趋势,实现对现场人员、机械、物料、施工、环境等数据监测和统计分析,为项目管理人员提供相关的数据、报表、信息和基础分析,大大提高项目管理智能化。

2 主要研究内容

本文主要研究智慧工地管理系统的界面、组成板块、每个板块的建设内容。

在调研了国内外行业先进智慧工地管理系统后,整个平

台决定采用蓝色色调,字体颜色以白色为主,整个平台界面设计简洁大方。

整体设计思路围绕:通过大数据、云计算、VR体验、智能感知设备等前沿技术的应用,与项目管理思想和理念的紧密结合,搭建“基于智能感知数字赋能的云计算智慧工地管理系统”,并将项目安全、质量、进度、环境、机械设备、施工管理系统等整合到统一共享平台,提前感知预知有关施工问题和发展趋势,实现对现场人员、机械、物料、施工、环境等数据监测和统计分析,为项目管理人员提供相关的数据、报表、信息和基础分析,大大提高项目管理智能化。

基于智能感知数字赋能的云计算智慧工地管理系统共由12个板块组成:(1)劳务实名,(2)门禁管理,(3)视频监控,(4)环境监测,(5)安全管理,(6)质量管理,(7)进度管理,(8)物料管理,(9)人员定位,(10)现场广播,(11)机械监测,(12)施工监测。系统界面如下图。



2.1 平台首页

选取了项目概况和12个模块中具有代表性的内容在首页进行展示,包含项目鸟瞰图,项目特点和项目概况,安全仪表盘,劳务人员统计,设备到货信息,环境监测,质量管理。

2.2 劳务实名

鲁西项目实行“一人一档”实名制管理,为每个人都建立了入场档案,“通过验证人员”是自项目开工以来所有通过入场档案审查并且办理了进场门禁的人员数量总和,可以

通过清单列表查看每人的详细档案(包括证件,体检报告,安全考试的试卷,包括安全告知书,明白卡等)。

2.3 门禁管理

鲁西项目现场实行分区域管理,门禁分为两类,一类是设立在南北主出入口的主门禁,一类是区域门禁。门禁采用的是立方门禁,本项目平台将立方门禁系统进行整合,经过后台计算后可以按时间、单位、工种、区域、姓名对人员进行统计,并可查看详细进出场记录。

序号	姓名	岗位/工种	时间	状态
1	李志刚	项目领导	2021-07-09 09:03:18	进
2	李志刚	项目领导	2021-07-09 10:19:00	出

2.4 视频监控

鲁西电厂运用5G和AI人工智能技术,目前在现场设置了32个高清摄像头,分为枪机摄像头和球形摄像头,全场无死角监控,可以实现对全场的整体把控。摄像头可以360度旋

转,放大,对焦,另外我们的视频监控也可在移动终端云平台实时查看。还有一个展厅人脸抓拍,可以自动对人脸进行抓拍和识别,人脸信息会上传到门禁管理系统中,进入现场时可以实现无卡快速进入,只需要刷人脸即可。

2.5环境监测

现场设置了环境监测站，可以实时回传现场环境数据，包括PM2.5, PM10, 温度, 湿度, 风速这些数据，相关部门根据实时和历史数据进行分析从而对施工方案进行调整变更。

2.6安全管理

分为有三个板块，一是安全隐患趋势的分析，二是现场安全考试，三是违章抓拍。

安全隐患分布和趋势分析，数据来源于现场施工管理系统，系统自动分析统计施工管理系统中下发的安全隐患通知单，整改单等，根据安全隐患的种类生成饼图，就是安全隐患分布图，同时将隐患种类分析生成折线图，得到趋势分析。根据分布和趋势图，现场安全管理人员，有侧重的开展下一步安全管理工作。

安全考试，信息展示与现场的安全考试系统相关联，可以查看到现场主要作业人员和管理人员的考试情况，是在施工单位3级安全培训的基础上，对主要作业人员和管理人员进行的抽查考试。

违章抓拍功能，本工程依托人工智能、AI技术对违章行为为自动抓拍上传系统。违章抓拍分为两类，一类是人员抓拍，人员抓拍是通过现场的AI摄像头，对未佩戴安全帽，未穿PPE的违章人员进行抓拍，信息自动上传至智慧工地系统中。另一类是车辆违章抓拍，现场限速15km/h，对于超速的

车辆，实时进行抓拍。

2.7质量管理

借鉴国际项目管理理念，对于施工过程中不符合项进行管理。平台提取施工管理系统中的QOR（质量观察报告），NCR（不符合项报告）两类整改单，自动进行数据分析生成质量隐患分布饼图，此两类质量问题的整改完成情况也会进行统计展示。

2.8进度管理

现场实行的是四级进度管理。一级进度计划是合同计划里程碑计划；二级进度是主要单位工程和分部的计划；三级计划是核心计划，各分项工程计划，四级计划详细到了周月度计划。目前，进度管理是静态的展示，下一步努力实现三维可视化的进度管理。

2.9物料管理

物料管理板块是对现场设备物料采购、到货、开箱验收和质量监督情况的展示，包括各批次设备的招标采购情况，设备监造，设备质量管理，监造周报，会议纪要，以及影像资料等，可以详细查看设备在厂家加工的程度。

2.10人员定位

通过装有GPS定位功能的手持终端可以对项目部主要管理人员进行定位，也可以查看到每个人的运动轨迹，对现场管理人员履职情况进行监督。



2.11现场广播

现场主要区域安装了广播终端，实现施工现场广播全覆盖。分为三类，定时广播，实时广播，应急广播。

2.12机械监测

对现场主要大型施工机械进行监测，目前主要是塔吊和升降机，可以对塔吊的基本参数和运行情况（包括回转半径，起升高度，载重等，对塔吊运行状态）进行监测。当塔吊的运行数据达到临界值时，平台会出现告警信息，同时告警信息也会实时在驾驶员操作室响起。

升降机专人操作，人脸识别，平台可以实时查看升降机的操作记录，包括操作人员姓名和身份信息。

2.13施工监测

共包含5个板块。

试块养护室监测：现场设置了土建试块养护室，可以实时监测温度和湿度。

大体积混凝土测温：根据规范要求，里面有几项温差指标，当指标不符合规范要求时，代表大体积混凝土养护不到位，或者不可拆模，平台就会出现告警，从而提示相关人员采取措施做出相应的调整。

高支模监测：主要是对上部结构高大模版的沉降，模版立杆的垂直度进行监测。

周界防护：当有作业人员进入到非允许的作业区域后，就会产生告警信息，闯入端实时发出告警提示。

库房监测：对仓储库房进行温度、湿度和有无明火的实时监测，并在平台进行告警。

3 预期实施效果

本文研究成果可广泛地运用于我单位发电总承包工程，

该项目的研究发挥了良好的口碑效益、客户效益、社会效益、经济效益，为项目管理者提供更高质量、更有效的信息化智能化决策信息支持，大大提高管理效能，提高我单位在行业内项目管理的影响力。该研究成果第一阶段继续在我单位内部同类型项目施工中推广应用，第二阶段取得软件著作权后，尝试推向电力行业市场，研究成果具有非常广泛的使用价值和巨大的应用前景。

结束语

本课题以我单位鲁西项目为依托，研究成果主要体现在对智慧工地管理系统的界面、组成板块、每个板块的建设内容进行了深入研究。在调研了国内先进行业智慧工地管理系统后，在遵循项目管理程序、项目管理理念的基础上，通过大数据、云计算、VR体验、智能感知设备等前沿技术的应用，搭建“基于智能感知数字赋能的云计算智慧工地管理系统”，并将项目安全、质量、进度、环境、机械设备、施工管理系统等整合到统一共享平台，提前感知预知有关施工问题和发展趋势，实现对现场人员、机械、物料、施工、环境等数据监测和统计分析，为项目管理人员提供相关的数据、报表、信息和基础分析，大大提高项目管理智能化。从而为业主单位更好的创造价值，为我单位发电项目建设提供经验库，提升我单位知名度和影响力。

参考文献

[1] 卢泽宇, 陈强. 国际工程智慧工地管理信息系统应用研究[J]. 管理观察, 2020 (14): 3.
[2] 李润, 董列飞, 王耀, 等. 基于“互联网+智能化”的智慧工地管理系统研究[J]. 建筑技术开发, 2018, 045 (022): 59-61.