

智慧工地系统在建筑工程管理中的应用分析

文 / 郭 凯 山东鸿力建筑工程有限公司

摘要:新时期背景下,随着我国建筑工程规模不断地扩大,在建筑工程管理的阶段中管理的对象内容也越来越复杂,不仅需要人员管理同时还需要对材料、设备、施工过程等方面进行管理。在科学技术不断发展之下,智慧工地系统应运而生,由于智慧工地系统具备管理效果高、反应灵敏、管理手段科学等优势,从而得到了广泛的应用。因此本文基于智慧工地概念基础上,对智慧工地系统的应用优势进行了分析,详细对智慧工地系统在建筑工程管理中的应用测量进行探讨。

关键词:智慧工地系统; 建筑工程管理; 应用分析

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.06.095

引言

随着我国社会经济的快速发展,人民群众的物质生活水平越来越高,对建筑工程的整体质量与安全性的要求也越来越高。在信息技术的支持下,智慧工地系统将建设和管理相结合,利用信息化和智慧化的方式,健全了工地的信息化系统,对施工现场的情况进行了实时监控,达到了多个方面的集成管理。这不仅体现了科学技术的进步,而且对建筑业的发展起到了推动作用。将人工智能、虚拟技术等新技术引入到建设项目管理过程中,可以构建建筑工程的物联网,以适应我国城市建设发展对指挥、建设、管理等方面的需要,为我国建筑行业的快速发展打下良好的基础。

一、智慧工地系统的概念

“智慧工地”项目是一个将BIM、GIS、虚拟现实、增强现实和物联网等先进的信息技术与施工人员管理、物资采购和机械配置等方面进行整合的平台,旨在创建一个信息共享和互联互通的互动环境。并在此基础上,构建一个互联协作的建设项目信息化生态环境,进行智能化的可视化管理和监控,使整个工程信息更加完整,实现相关数据信息的互联互通,从而更好地进行建设工程的相关管理,促进建设工程的发展。

二、智慧工地系统在建筑工程管理中的应用意义

(一) 有助于实现建筑工地高效率管控

一个建筑工程通常会牵扯到很多的参建单位和管理组织,在这个工程施工过程中,往往要对各种资源和人力进行合理地安排,以保证各参建方之间的合作,才能使工程项目的目标得以实现。在我国的建设工程中,由于管理内容复杂,管理效率不高,这给工程建设造成了很大的困难。建设“智慧工地”能够高效、实时、准确地采集到现场各种信息,然后通过人工智能技术对其进行分析和预报,根据预测的结果,提出相应的控制对策。在“智慧工地”中,可以利用管理平台进行信息的集成和分享,将各业务系统的数据信息进行相关汇总,建立一个互通互联的交流平台,使各参建方之间的交流更加顺畅,从而达到对施工现场进行有效的综合控制的目的。

(二) 有助于实现建筑工地全过程管理

大多数建筑工地都具有占地面积大,管理内容多的特点,所以对其进行规划设计就显得格外重要。在建筑工地内在管理层次上,要对行政监督、项目管理和企业管理进行高效地管理,对各个专业分包和各个劳务分包进行合理地分配。在传统的施工管理方式中,施工人员往往要经常到施工现场,及时发现和处理问题,在施工过程中不可避免地会有一些遗漏,这就造成了施工过程中的许多质量和安全问题。建设“智慧工地”能让管理者通过计算机和手机实现在线管理,利用手机APP或网页对工地的真实状况进行全方位、全过程的监控,保证各种数据的准确性、过程性、及时性和准确性,并保证管理者能够对现场的各种质量和安全问题进行及时的检测和纠正。

(三) 有助于降低建筑工地管理成本

智慧工地数字化管理是一种基于数据驱动的项目管理方式,它能有效地分配、使用建筑工程资源。在建设阶段,智慧工地可以通过实时监测和数据分析,对存在的问题进行及时的检测和解决,从而避免造成资源的浪费和不必要的费用。另外,它还可以利用预测分析、最优设计等方法,在建设初期就将可能发生的问题加以防范和控制,防止后期由于问题的处理造成的额外费用和延误。所以,“智慧工地”的数字化管理,在提升项目管理效率的同时,也能有效地减少项目的总费用,达到“减本增效”的目的。

三、智慧工地系统在建筑工程管理中的具体应用

(一) 在建筑施工技术管理中的应用

在建筑工程管理当中,有部分施工技术比较复杂,标准也比较高,因而对相关技术操作也有了更高的要求。建设单位相关管理人员应充分利用智慧工地系统,对施工技术进行优化,特别是对混凝土、钢筋、深基坑等关键施工技术进行优化。比如,混凝土的施工,包括搅拌,浇筑,养护等各个方面。在混凝土搅拌施工过程中,可以通过智慧工地系统将相应的混凝土参数录入,并进行定时检测,以防止砼的离析。在浇筑施工中,利用智能工地系统对浇筑的时间间隔和位置进行监控,保

证浇筑的间隔时间合理，防止出现间断等问题。在后期的混凝土养护阶段，可以通过智慧工地系统和人工智能系统连线维修工人，对巡检养护情况进行远程监控，并通过相应的设备，检测混凝土的温度、湿度等养护参数，监控混凝土有没有开裂等。将检测到的问题信息实时传送到手机终端，调度员按照预警信息进行处理，以保证建设项目的质量要求。

（二）建筑工程物资管理中的应用

将智能工地信息系统用于物资管理，可以实现对原材料、机电设备等项目物资的动态跟踪。例如，在原材料的管理中，我们可以通过扫描二维码的方式来控制物料的进入。在正确了解了材料的位置、运输时间等基本状况后，按照项目的进度，有目的地进行物料进场的管理，将各种符合标准的各种材料按顺序进场。

在过去，原材料在进行采购和验收的过程中，其采购和验收都是按照生产计划来进行的，由建设单位的采购部门主导，依据工程现场的相关材料需求，进行有计划地采购，在原材料进入工地时相关人员要进行严格的检查，确保合格后再安排入场和入库。从建筑工程相关应用中可以发现，这一工序往往会出现材料到达不及时和数量有限的问题，从而影响了工程施工的顺利进行。与此形成对比的是，智能工地系统在原材料的采购和验收流程上会进行一定的优化，使物资的相关管理水平得到了进一步的提升。具体来说，就是在建筑工程物资管理当中，采用大数据、物联网等先进的科技手段，对物料进行全程的闭环管理，可以实时地了解到招标采购、发货和验收各个环节的真实状况，并通过计算机和手机移动APP等多种方式将物料的配送信息展现出来。在材料到场后，采用称重模块进行精密检验，确保材料数量的充足性，在材料的验收过程当中，与其相关的所有数据都能够准确完整地储存至相关服务器，以供后续相关人员查询以及核对。

（三）在建筑工程人员管理中的应用

在“智慧工地”的理念下，建筑公司可以对员工进行高效的管理，以此来保障在实际工作中的人事安排和功能分工，保证员工的作业安全性，减少事故的发生。具体可以从以下几个方面进行：

首先，在智慧工地系统建设的基础上，做好劳务的管理工作，建立“实名制”的管理和服务平台。相关工作人员要做好施工工地环境下员工的出入管理登记工作，以出勤工作为中心，对相关模块进行一定的优化设置，确保所实施的人员劳务管理工作更完整、更系统。在进行这项工作落实的时候，施工单位需要做好相关的工作，在现代化载体的支持下，收集、记录和整理现场施工作业人员的基础信息，同时还可以利用人脸识别功能，建立一个闸机通道，让施工作业人员能够正常的进出工地。

其次，施工单位可以充分利用智能应用程序

（APP）等软件的功能，让相关的员工能够利用自己的移动手机进行线上打卡等各种操作，从而使得相关管理人员们能够更好更便捷地管理施工现场作业人员。在劳务管理范围之内，施工单位也需要根据实际的安全管理要求，对相关人员的薪资待遇等方面进行一定的优化。此外，还应充分利用合同机制的功能，识别出相应的责任主体，从而在出现任何的危险和隐患时，能够在最短的时间内找到相关的责任人员，对风险范围进行一定的控制。

再者，加强建筑施工工作人员的健康管理工作。通过建立较强的安全工作观念，促使施工单位现场的工作人员充分认识到施工场地的各种危险因素，并按照自己的岗位，做好自身的安全保护工作。施工企业还可以充分应用智慧工地系统，建立健康服务体系，为现场的施工作业人员进行相关健康检测，掌握员工的身体健康情况以及潜在的职业病风险，并结合健康服务系统的检查报告，对施工作业人员的健康情况有一个很好的判断，从而更好地管理人员。

最后，还可以依据智慧工地的相关理念，利用虚拟现实（VR）等现代科技手段，对现场施工作业人员进行安全主题教育，开展相关活动，加强施工作业人员安全意识。在活动的开展过程中，可以采用情景模拟、可视化展示等方法，使相关施工作业人员认识到建设项目工地周围环境中可能出现的各种风险因素。此外，相关建设单位还应该将更多科学的安全保护知识和技能融入其中，让施工作业人员可以在后续的工作当中建立起一种正确的安全保护理念，并学会一些科学的安全防范方法，从而能够有效规避和预防各种施工现场环境当中遇到的不安全的因素，确保项目当中的各项工程作业都能够顺利地进行下去。

（四）在建筑机械设备管理中的应用

在建筑工程施工管理过程当中，对机械设备进行管理可以利用塔式起重机检测系统对塔机驾驶员的特定作业行为进行实时记录，能够有效地对塔机的高度、重量、回转角度和倾斜角度等其他信息进行实时检测、保存和记录。在此过程中相关人员应特别要注意的是，除非驾驶员已经通过了人脸识别系统，并且通过了身份认证，否则不允许使用并操作塔式起重机。该检测系统能够实现对塔吊的现场实时监控，并通过CPRS实现对塔机的远程实时监视，从而通过CPRS实现对塔机工作过程中发生的各种故障情况的实时报警。在塔机监测控制系统中，称重、扭矩等发生异常或短路时，系统将会自动将其进行相关记录，并发出警报。在施工现场中运用智慧检测系统，能够为桩基工程建设过程中的相关安全检测工作提供依据。此外，还可以将智慧检测系统运用到升降机当中，对电梯的重量、门锁开关、速度等多个指标进行监控，并具备人数超标警报、超载警报超速警报、远程监控、倾斜警报等多种功能，实现升降机中全方位

的安全监控，从而保证施工的顺利、有序进行。

（五）在建筑塔吊施工管理中的应用

作为智能施工现场的一个关键环节，塔式起重机安全监控系统的应用已经显现出了明显的应用价值，它是促进施工有序和安全施工的基本保证。本系统综合了自动化、云计算等各种遥控技术，具有较高的技术水平。塔式起重机安全监测系统的功能是对吊装作业的实时监测。建筑工程中有许多高空作业，需要使用各种类型的起重机械，而起重机械的安全工作和工作状态，关系到整个施工过程的总体安全性，因此，设计和使用塔式起重机的安全监测体系是非常有意义的。在建筑工程施工现场当中，通过运用智慧工地系统，能够减少以塔式起重机为核心的各种危险因素的发生概率，从而有效地控制了施工过程中的安全生产事故的发生，提高了施工企业的安全管理水平。

塔吊安全监控系统的相关工作流程具体如下：首先对作业高度、负载重量、回转角度等各种信息进行精细地采集，并将所获得的参数上传到实时监测系统中，在塔机工作过程中，如果发现违规行为，塔机在运行的过程当中所发生的数据和记录的数据不一样，此时就会发生告警通知，以此向相关工作人员做出提醒，从而在一定程度上能够有效避免安全事故的发生，其示意图如图1所示。另外，一些建筑企业为了加快工程项目的进度，往往会启用多台塔式起重机一起工作，这个时候，就需要利用智慧工地系统的防撞和智能识别功能来对整个现场的塔式起重机进行控制和指挥，保证塔式起重机一直在一个安全的工作区域内工作，从而提升整个工程项目的安全性。

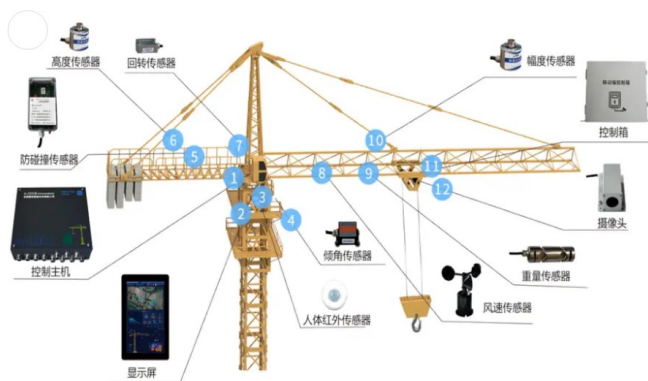


图1 智能塔吊安全监控系统

（六）在建筑施工环境管理中的应用

在建筑工程施工过程中，会由于施工作业而产生很多粉尘，这些粉尘会在一定程度上威胁施工作业人员以及周边居住人员的身体健康，还会对周边的生态环境造成一定的破坏。而在建筑工程施工环境管理当中，充分运用智慧工地系统，可以对建筑过程中需要使用的

各种智能化设施进行全方位的控制，降低粉尘的产生，从而使得施工现场的环境质量得到一定的改善，保障了施工作业人员及周边居住人员的身体健康。该系统的粉尘管理的主要工作和实施方式具体如下：首先，在施工现场开启系统监控模块，对现场运行的各种智能化设施及其作业情况进行一定的监测，对其周边的扬尘数值进行相关读取，再将获取到的扬尘数值与之前已经制定好的标准数值进行一定的对比，从而判定粉尘有没有超过规定的数值，为降尘工作提供可靠的数据支持，这样在一定程度上能够减少和避免粉尘对施工作业环境带来的不利影响。另外，相关施工单位可以在具体的工程项目周围设计装配式冲孔围挡，通过合理布置孔距，以1.7米的距离来调控雾化喷头。例如，可以在塔式起重机上安装喷淋装置，并在工作地点建立一个雾炮机处理系统，利用该装置来监控周围的环境情况，同时还可以采集各种施工数据，经过专业人员的评价和处理，将其完整地上传到该系统中。工作人员可以对这些采集到的数据进行对比分析，如果发现这些数据超过了之前制定的标准，就应该马上进行喷淋降尘工作，并按照监测到的数据信息来控制降尘处理系统，确保降尘的效果和高效，更好地保护建筑施工现场的环境。

结语

总而言之，随着社会的不断进步发展，建筑工程的管理思想和方法也在不断地进行创新，引进了智慧工地系统之后，现场的施工管理工作变得更加规范和便捷，在一定程度上弥补了传统施工管理现场带来的不足，更好地保障了施工现场作业的顺利进行，为建筑施工现场以后的发展提供了更多的保证。所以，相关建筑企业应该持续丰富智慧工地系统的内容，掌握其管理的规范和标准，持续提升其管理的价值，为建筑行业的发展作出更大的贡献。

参考文献

- [1]高珊珊. 建筑工程管理中智慧工地系统的应用研究[J]. 信息记录材料, 2022, 23(01): 140-142.
- [2]许明山. 智慧工地在建筑工程安全管理中的优势分析[J]. 房地产世界, 2021(21): 120-122.
- [3]刘刚, 占升, 贾潇. 建筑工程智慧工地建设[J]. 智能建筑与智慧城市, 2023(2): 121-123.
- [4]吕湘群. 建筑工程管理中智慧工地系统的应用研究[J]. 建筑与装饰, 2020(5): 2.
- [5]彭仁夔. 智慧工地管理系统在建筑工程中的应用优势[J]. 价值工程, 2023, 42(24): 146-148.

作者简介：郭凯，1981年06月06日，男，汉族，山东省济南市人，本科，大连理工大学，工作单位是山东鸿力建筑工程有限公司，工程师，研究方向：建筑工程。