

数字技术赋能工程项目“智慧建造”

孙振国

(广州伊汇建筑有限公司, 广东 广州 510000)

摘要:现阶段,我国各领域借助数字化时代而腾飞的例子不胜枚举,建筑行业就是一个典型的例子。从历史角度看,我国建筑业在转型升级上取得了一些成就,但还存在一些突出问题,如数字化程度低、过于依赖资源要素的投入等。“智慧建造”可谓建筑业未来发展的不二选择。基于此,本文在查阅大量文献、分析整理文献后,从数字化的角度出发,了解到我国智慧建造发展潜力巨大,但我国传统工程项目管理存在一些问题,最后从数字技术角度给出利用智慧建造改善工程项目现场管理的途径,从而促进我国建筑行业平稳、健康地发展。

关键词:数字技术;工程项目;“智慧建造”

中图分类号: TU201.4

文献标识码: A

DOI: 10.12230/j.issn.2095-6657.2022.18.024

当前,我国的信息化、工业化深入发展。党的十九大报告强调,实体经济要与人工智能、大数据、互联网紧密结合起来。在建筑业中融入人工智能、云计算、大数据、BIM技术是时代发展的趋势,这会对工程项目和施工现场的生产方式及管理方式产生深刻影响,还利于规范建筑市场的秩序。在新时代下,如何利用信息化、数字化强化工程项目管理是值得思考的问题。智慧建造能深入融合数字技术和施工现场,可运用科技升级传统建造方式,提升项目管理水平,促进建筑行业实现现代化,保证高质量发展。

1 我国智慧建造发展潜力巨大

当前,我国经济发展进入新常态,不仅注重高质量发展,经济结构模式也在不断优化。从实际情况来看,数字化、信息化可推动建筑业的发展,是建筑业实现高质量发展、优化升级的必然要求^[1]。我国建筑业人员众多,经历5次变革,目前正进入第六次变革,但建筑行业在22个行业中,数字化水平不高,低于娱乐休闲、金融保险等行业。智慧建造是指将施工现场与数字技术、信息技术结合起来,让工程项目的各个要素实现数字化、信息化,让管理方式更绿色、高效、精准,是落实新发展理念落脚点。由此,在未来发展中,建筑行业在精益建造、智慧建造、绿色建造等方面将有着很大的发展潜力。同时,为推进现代化的进程,建筑业会从勘察到施工整个阶段

中运用数字化、信息化。另外,随着智慧建造的发展,工程项目还会与云计算、智能化、互联网紧密结合,促进建筑行业的生产方式、管理模式的变革,建立智能、绿色的全产业建筑生态圈。

2 我国传统工程项目管理存在的问题

2.1 工程现场管理制度不完善

在建筑行业中,工程建设项目通常较为复杂,涉及人员众多,施工环节多,这使得工程现场管理存在一些问题,如制度漏洞多、规范性弱、规则不完善等。工程建设管理制度不完善,容易出现许多突发性问题,产生这种现象的原因有多种,如缺少专业化的管理人才、建筑企业不重视管理人才的培养和引进工作、管理人员不能制定科学的管理制度等。由此,当建筑工程出现问题时,很容易出现后续管理较难的现象,也无法精确追责相应的人员,这会对整个工程的工期进度产生影响。

2.2 忽视质量管理

建筑工程一般有着较长的工期,施工现场会存在许多不确定的因素。在这种情况下,如果只是依靠管理制度,很难对工程中每个环节的运行情况有准确的把握。除去人为因素,工地上的机械设备长期运作,也容易出现质量问题,这会影响整个工程的进度。由此,在工程项目现场管理中,不容忽视的便是质量

管理。但一些建筑项目会因为赶工期,在选择机械设备和材料时,选择一些劣质产品。在缺少质量管理的前提下,建设工程中运用劣质产品很容易给整个工程带来隐患。

2.3 施工人员安全管理意识淡薄

在整个工程建设中,施工现场的安全是最不容忽视的。施工人员的安全管理意识薄弱,会对整体施工质量产生不利影响。当施工现场出现安全事故时,整个工程也会受到严重的影响,并在资源、人力、经济等方面造成不可估量的损失。另外,管理人员会过度关注工程进度,忽视施工人员的安全,这也容易出现人员伤亡事故。除了以上原因,施工现场出现问题还可能由施工人员安全设备不足导致的,如施工人员的绝缘设备没有经过定期检查、安全带磨损较大、安全帽损毁等,这些都会为施工安全带来隐患。

3 数字技术下利用智慧建造改善工程项目现场管理的途径

3.1 运用互联网移动端管理施工现场

(1) 监控施工现场

工程项目有着复杂的环节和较长的周期,为了对施工现场状态有更好的把握,提升现场管理效果,可运用互联网移动终端,这能够对分派的任务实施有效监督^[2]。另外,信息化技术还可对工程现场进行全过程记录。当发现工程现场存在问题时,可及时查找监控,准确找到相应的负责人。互联网移动终端中有健全的信息管理系统,如此能清晰呈现工程数据,这不仅可以让工程现场管理的效率大大提升,还能增加工程现场管理中智慧建设的应用经验。

(2) 增加 BIM+VR 技术系统的应用

在数字化背景下,为了减少工程现场管理的人工成本,运用先进的系统是必要的,如 VR 技术系统和 BIM 系统,这能让现场管控有更好的效果^[3]。BIM 技术能够将分散的信息集成化,改变原有信息收集的方式,由原本依靠人工转变为计算机协同工作,在现场情况展示中运用崭新的模型体系。

除了应用 BIM 系统软件,工程现场管理还可运用 Microsoft project,这能优化施工建设中的进度横道图,以便合理设置工期。施工建设效果模拟也可通过 BIM 虚拟技术来实现。在关键工程建设线路方面,现场管理者可根据先进的技

术给出直观建议,如此能合理划分各个施工段的资源。在工程项目的现场管理中,工作人员之间进行有效沟通是必不可少的。在智慧建造的背景下,BIM 技术在工程项目中可得到进一步应用,将复杂的工程方案通过视频模拟的方式展现出来,如此现场管理人员能够及时了解工程中出现的问题,迅速找出原因,加以解决。

3.2 运用智慧建造安全管理工程项目

(1) 智能化管理系统

工程项目的施工现场中存在许多不确定的因素,如人为因素、环境因素、自然因素等。在这些因素中,最灵活的便是人为因素,同时这一因素也是难以控制的。为了更好地管理施工现场的人员,在智慧建造的作用下,工程现场管理中可融入智能化管理系统,以智能登记的方式,在管理系统中储存进出施工现场的人员信息。这种方式,与传统的登记形式相比有许多好处,如节省人力资源成本、避免非工作人员进入施工现场,这能有效提升施工现场的登记效率,避免意外的发生。另外,智能化人员管理系统还可对工作人员的工作情况、出勤情况进行考察,会与工程考察机制联系在一起,方便管理人员制定考核体系,根据员工表现进行奖惩。

(2) 机械设备运行监控

目前,我国许多行业都实现了远程监控设备运行的目标,通过二次系统监视和操控远程。在施工现场中运用无线网络传输技术,具有许多优势,既能集中监控远程视频,还能减少布线,为建筑企业节省工程项目的综合成本。另外,可对监控脚手架、卡式起重机这些设备的运行状态进行实时了解,当出现报警时,工作人员可及时停止工作,减少意外事故的发生。

(3) VR 安全培训系统

工程项目要合理安排施工技术,尤其是一线作业人员,他们要根据规章制度完成操作,以免发生安全事故。在开展建设工程时,管理人员要做好施工操作者的安全培训工作,为提升工作效果,可运用 VR 系统,全息模拟相对应的设备和工程环境,以便工作人员在模拟环境中完成操作,增强安全记忆。同时,VR 系统还可对重大事故的案发现场进行模拟,给予工作人员视觉、听觉上的震撼,让他们如身临其境,能够对事故产生的原因有深刻的印象,引导他们注重自身安全。

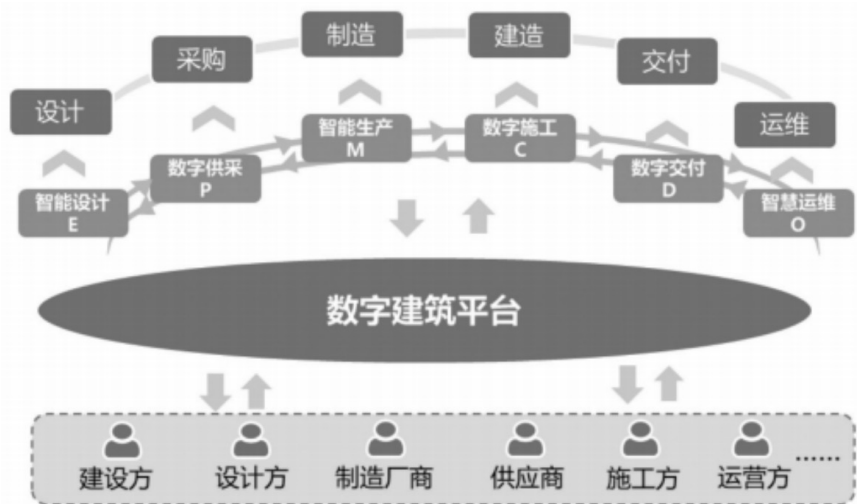


图1 数字建筑平台图

3.3 构建数字平台，实行三全升级、四层变革

随着产业化的开放，许多新技术在工程项目中不断被运用，从而创新产业模式，提升生产力。在智慧建造的背景下，数字建筑平台能够实现三全升级、四层变革，这会对建筑行业的面貌产生深远影响。以下是数字建筑平台图，见图1。

其中，三全升级指的是三个方面：第一，赋能全过程，数字建筑平台可将运营、交付、建造、采购等过程一体化，这能让产业链的生产效率得到有效提升^[4]；第二，升级全要素，在数字建筑平台下，工程项目的各关键要素具有数字化的特点，能做好人、机、环、法、料方面的工作，可全面感知工程现场，与云端的数字虚拟工地相映射，构建数字化的智慧平台，有效配置生产资源；第三，数字建筑平台能够将所有参与者联系在一起，可对原有工程项目中的维护、运营、施工、设计关系加以改善，各方可互利或博弈，不受时间、地点限制地进行活动，加强沟通，提升互动的频率，以便各方升级服务和产品，能够根据工程项目形成利益共同体。

四层变革包括行业层、企业层、项目层和岗位层。其内容包括四点：第一，重视行业层数字化，提升治理效果；第二，推动企业集约经营，增强核心竞争力；第三，促使项目层精益管理，获得更多收益；第四，赋能岗位层高效作业，加强治理能力。在数字建筑平台的赋能下，首先，岗位作业层的数字化的效率和质量可得到提升，并能够将其运用于技术、商务、生产等工程项目管理中，让各行业实现条“线”数字化，提升项

目经验管理的水平。其次，可分别打通企业的资金流、信息、业务流，优化配置产业链，以便企业实现集约化管理。最后，可构建监管体系和服务平台，为工程项目管理提供高效、健康的数字化监管服务。以下是四层变革图，见图2。

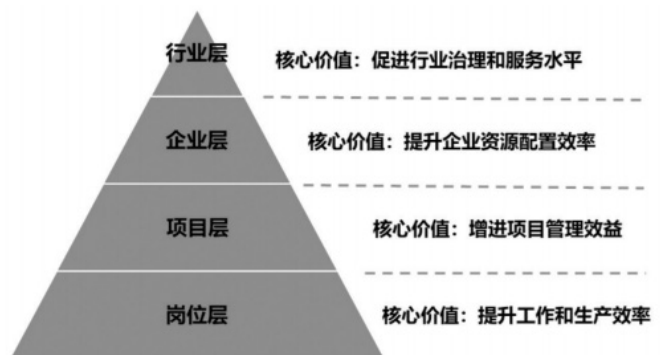


图2 四层变革关键点

3.4 加强技术创新

(1) 加强政策引领

在智慧建造的背景下，工程建设只有在找到技术成本与价值的最佳结合点后，才能满足需求，才能通过工业制造技术解决大多数的智慧建造问题，利用制造业带动建筑行业不断升级，实现信息化管理、一体化装修、工业化生产的目标，从而快速提升我国建筑行业的智慧建造水平^[5]。

(2) 重视科技支撑

在智慧建造的背景下，建筑行业的多个环节、多个领域要

协同升级,其中包括工程项目,这便需要我国在多个领域内充分开展应用技术研究和基础研究:在新材料开发方面,要研发出高韧性、高速性、高强度的建造钢材,还要研发高耐性、高性能、轻质的混凝土;在新装备方面,要提升智能的反应速度,研发出更多的感知设备,如无人机、红外感应器、激光扫描仪等,还要开发出3D打印机等建筑机器人技术,提升盾构机、升降机等自动机械化水平。

(3) 研发关键技术

目前,建筑行业的工程设计中常用的建模软件有Catia、Bebtley等,这些软件并不是由我国编程研发的,没有将我国的行业规范、造价定额规则纳入计算规则中,对我国的适应性不强。在智慧建造的发展背景下,工程项目的软件领域急需国产化,尽快实现与国家规范标准相对接,这就需要创新应用区块链等新技术,重视信息安全,构建信息安全防火墙。

(4) 做好工程应用

在数字化背景下,智慧建造被应用于多个环节、多个行业中,但并没有统一的标准。在我国的城市中,天津科技领先,但技术标准却被国外企业所占用,缺少市场和成熟技术的检验,不能获得技术标准的制造权,在建筑信息模型方面,各技术软件之间缺少联系,应用一体化研究还不足。在此背景下,建筑信息标准实现统一,能够对预制构件信息格式、模型编辑语言及逻辑进行规范,在模型环节、设计环节上实现标准化,以此开展运维、施工、制造等标准化工作。

3.5 重视人才培养

在工程项目管理中运用智慧建造,要根据企业、行业的特点培养创新型关键人才,为建筑行业的创新发展增添新的动力。工程项目的特点是能够将各种管理技术集成起来,解决工程项目中存在的问题。管理人员要清晰了解哪些领域需要技术支持。智慧建造是一项复杂的系统工程,需要领军人才和关键人才,以此突破重难点工程。由此,建筑企业要注重培养“土木建筑

+人工智能”的跨专业跨学科的复合型人才,在企业内部要开展智能建造、技术研发的实践活动,在环境上要营造勇于担当、大胆探索的良好环境,以此提升智慧建造的管理水平。

4 结语

综上所述,当前,数字化、信息化技术不断发展,建筑行业这一支柱产业在数字化时代下有非常大的发展空间。建筑行业要深刻理解智慧建造和数字化的含义,要转变发展思路,抓住历史的机遇,激活各项要素的潜能,在工程项目中有效运用数字化,改变原有的商业模式,打造万物互联、开创性的中国式数字建筑产业,为实现中华民族伟大复兴提供动力。

同时,建筑行业还要通力合作、携手同行,聚焦政策导向,把握趋势,开拓高端市场,实现创新发展的新突破,不断学习先进企业的经验,技术互通、包容共进,用数字科技、智慧建造助力企业完成转型升级和持续、健康发展。

参考文献:

- [1] 倪真,贾洪,于程水,等.聚焦智慧建造提速数字化转型[J].企业管理,2022(05):114-116.
- [2] 毛志兵,李云贵,黄凯.建筑企业践行新型建造方式的策略研究[J].施工企业管理,2021(11):92-96.
- [3] 刘文锋.智能建造关键技术体系研究[J].建设科技,2020(24):72-77.
- [4] 张守军.多维度推进地区建筑业智慧建造发展的思考[J].建筑施工,2021,43(09):1955-1957.
- [5] 易军.现代信息技术给建筑业发展注入新活力[J].建筑,2020(18):10.

作者简介:孙振国(1991-),男,山西运城人,一级建造师(机电工程)、一级造价师(安装工程),硕士研究生,主要从事建筑工程管理研究。