

# 智慧工地的市场需求和发展趋势研究

黄炎秋

湖南建设投资集团有限责任公司

**摘要：**智慧工地充分运用云计算、大数据、物联网、移动互联网、人工智能AI、BIM-GIS等新技术，围绕施工现场管理的“人、机、料、法、环”五大核心要素，与传统施工项目管理深度融合，提供一系列建筑工地现场管理服务的信息化技术整体解决方案，是一种崭新的建筑工程现场信息一体化管理工具。本文对智慧工地的市场需求以及发展趋势进行研究分析，以此探究智慧工地的实施意义。

**关键词：**智慧工地；市场需求；发展趋势

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.08.075

前言：智慧施工现场数据的采集和移动化，是由物联网基础设施、网络传输和数据分析和处理的结果。智能建筑的开发分为四个阶段：（1）自动化。利用物联网技术，完成现场设计、施工、环境、规范等数据的自动采集。（2）移动性阶段。通过移动电话实现对全部的数据的存取和处理，从而防止了信息的时延和不对称。（3）数据处理。根据设计人员的设计将设计图及参数数据化，根据工程技术人员经验和知识，将各个因素逐步数据化，并将各个方面的数据进行汇总，形成数据资产。（4）智能阶段。通过对多维数据的持续收集和平台内部算法的应用，对目标结果进行了优化迭代，从而为工程建设决策提供了基础。随着信息化水平的不断提高，智能工地从底层数据的自动收集和识别逐渐向高端的预警、分析、决策响应等方向发展，使得施工现场的信息更加完善、协调；从施工中发现问题的解决，科学施工，精准调配，使施工效率提高，降低风险，把经验科学变成数据科学。

## 一、智慧工地市场需求

首先，智慧工地的网络信息收集系统对环境、建筑数据、材料的分类，整合和利用，提高施工人员的工作效率；对物料进行实时的检验，防止物料的浪费，确保各施工机械的使用和维护，以提升人、材、机管理的科学性。二是将AI与BIM技术相结合，能够在施工前对工程的整个生命周期进行仿真，从而能够在工程建设中及时发现问题，从而达到预防工程事故发生的目的。在施工期间，实时监测项目的进展情况，并与仿真结果进行比较，并进行信息采集、分析、反馈、改正，并及时发现问题。同时，对工程造价进行动态监测，对每项子工程，分项工程，工程的每个部位进行材料选择，厂家产品匹配，确定资金的流向，保证工程各方的利益。在确保工程质量的基础上，对施工进行指导、监控，以达到

精准的效果。第三，随着建筑工程的不断扩大，建筑工地的消防、治安问题日益突出，而智慧工地可以很好地解决这个问题。当出现消防及安全风险时，该系统会发出警报。监控系统对工地的进出的人员、物料、车辆、等进行监控。在不外出的前提下，通过手机APP和网络平台，可以实时、准确地掌握工地的具体情况。

## 二、智慧工地应用的作用

### （一）提高管理效率

智慧工地的建立和运用，突破了以往工程“空间”的局限，实现了对工程各个层次的管理者的远程、客观、真实地了解和感受施工现场；突破了“时间”管理的局限，实现了对工程项目的实时监控和动态预警，并利用大量的数据实现了工程项目的历史回顾、精准预测、科学管理、节省资金。为企业和项目团队提供了有价值的分析和建设建议及经验。与传统的分级管理相比，它的管理模式更加的灵活，将中间的权力压缩到了一个扁平化的程度，给了最基础的执行者更多的自由，也给了高层管理者最直接的监督和管理工具。所以，智慧化施工现场的建设和运用能极大地提升企业和工程的管理水平。

### （二）降低工程成本

智慧工地的建设和运用，能够有效地利用信息化技术和设备，降低工程管理的成本；在施工安全、质量监控等领域，采用24小时实时监测、发现安全质量隐患及时报警、及时发布预警，可以最大限度地减少因安全质量问题造成的工程损失，同时还能根据历史记录追本溯源。通过合理分析建设因子，技术参数，合理分配人、材、机，实时分析节点，部位以及分项工程造价，可以有效地降低整个工程造价。

### （三）提高企业效益

智慧工地五大要素数字化，充分反映了“数字孪生”的概念。项目经理利用已有的智能感知设备，对现场进行实时感知和监测，并利用智能化的网站管理平台，对现场进行感知、判断、决策、信息的传递。智慧工地与现有的OA系统、财务系统、人力资源系统、合同系统、采购系统、物资系统等系统有机的集成在一起，可以实现物流、信息流、资金流，实现全面感知、动态互联、智能管控，与此同时提升了企业效益，降低了企业管理成本。

### （四）拓展信息化建设

目前，为了加速行业的转型，各建筑公司都在大力推进信息化建设。企业要想提高管理水平，提高企业的

数字化管理水平，必须进行数字化改造，而建筑工地是施工企业的第一线组织，其经营理念的高低直接影响着施工企业的经营水平。智慧工地是建设单位信息化网络的“终端”，它通过对工程信息的采集和获取，能够跨越时空的局限，实时了解工程建设的动态，为企业提供即时、真实的一手数据和资料，解决企业信息化管理最后一公里的问题。

### 三、智慧工地未来发展趋势

#### （一）智能化、自动化的智慧工地

随着新的信息技术的不断发展和更新换代，智能化和自动化将成为建筑智能化的发展方向。建筑机器人、无人机、机器狗等智能化的产品的问世和推广，将推动建筑业的自动化，使大量的劳动力从繁重的重复劳动中解脱出来；随着智能化技术与云计算、大数据、物联网等信息技术的融合，对智能建筑进行智能分析和管理的，必将推动建筑智能化建设方式的变革和发展<sup>[1]</sup>。

5G技术的出现，无异于给智慧工地插上了一对翅膀，让工地的速度、功耗、延时、万物互联，让工地自动化、智能化。同时，随着时代的发展，新技术如物联网、云计算、大数据等，与工程技术的融合，也使建筑行业出现了一系列的变革。

#### （二）由创新单点应用到系统集成

在对智慧工地进行不断探索和积累的过程中，各种创新从单一点向系统集成应用和协同管理转变是势在必行的。随着智慧工地技术的不断发展，平台的集成和统一地数据界面将使智慧工地标准化、集成化、可扩充。随着智能工地一体化应用的发展，以及对客户的信任和黏性的增强，智能化施工将逐渐渗透到整个施工过程中，从而使数据的深度挖掘和项目的精细管理成为可能。智慧工地的信息化程度不断提高，也会使数字化指挥中心的功能得到进一步的凸显，从而对工程管理模式的更新和改革产生积极的影响。

#### （三）与企业管理信息系统实现有机集成

在探索和推广智慧工地的过程中，施工企业将会获得大量的工程管理数据，而随着智能化施工平台的不断完善，智能化施工与施工信息化的有机结合成为未来发展的必然趋势。在整合了 MIS 之后，管理人员不再限于远程实时监控建设项目，将其与企业的项目管理流程和逻辑相结合，进一步增强了对项目的控制，从而提高了企业的管理水平和效率。

### 四、实施现状

#### （一）系统组成

在智慧工地建设中，建筑企业和智慧工地提供商都把劳动实名制、视频监控、物料称重、塔吊监控、防碰撞、环境监测系统等功能都列入了清单必选项；针对本项目的具体情况，将高支模、混凝土温度、水文监测、水电监测等功能纳入了“备查”的备选方案；质量和安

全监控由原来的建筑企业管理系统逐渐转向智慧建筑的子项目；虚拟现实技术和 AR 技术也融入了智慧施工现场。许多公司建立了大的文件、规范、标准、方案等大的数据库，并将其上载到各大平台进行共享。然而，BIM 技术在实际工程中由于各种平台之间的转换而造成的数据遗失，使得 BIM 技术的轻型化和流动性变得更加困难，再有三维交底、三量分析、施工过程模拟等多个片段性的运用，要建成一个能够集成所有功能的智能网站，还需要相当的一段时期<sup>[2]</sup>。

#### （二）平台及移动化

单一的体系和数据只有通过协作、扩展，才能给客户带来最大的利益。现在微信的发展趋向越来越趋向于小程序植入、企业微信深度植入等。智慧施工需要的是移动化，而像铁路这样的直线项目，移动化将会进一步深入，而手机端的功能将会进一步加深，这也是智慧建筑行业发展的一个主要方向。

### 五、智慧工地发展的障碍及对策

#### （一）政策标准

十八大以后，国家也把新型工业化、信息化和城镇化作为国家发展的重要内容之一。国务院办公厅、国务院办公厅印发的《国家信息化发展战略纲要》，指出各地区、各部门要制定“十三五”的信息化发展计划及有关的专项计划。然而，各地区执行情况不一，有的地区只将实名制作为劳动者的基础资料进行注册，并未充分利用，而关于智能网站的地方行政、技术规范等相关的政策执行情况还有待加强。

所以，应从我国政府的视角，制订较为完善的相关制度，由不同的政府部门根据总体框架，制订相应的、可持续、可操作性强的信息系统。其次，根据不同区域间的不平衡情况，采取相应的扶持措施，推动区域间的信息系统协调发展。最后，作为政府的监督管理机构，要在社会上发挥领导和引领的功能，根据具体的情况，利用社会媒介和政策，建立统一、便捷、集成的应用系统，实现信息的互动，推动建设工程管理智慧化、规范化发展新局面。

#### （二）技术层面

智慧工地的发展需要信息技术的支撑，在技术上，BIM、大数据、物联网、云计算等信息技术在建筑领域的融合和发展。根据数据显示，2012-2021年，软件与IT行业的营业额呈现出增长态势，行业内的员工数量也在不断增加；信息技术服务和软件应用服务平台化的发展势头十分显著；但由于当前建设领域中的信息技术投资相对不足，使得建设领域的信息化水平与世界先进水平存在一定差距。而且，由于各大软件公司在施工过程中缺少实际应用和流畅的实践，使得施工过程中的信息化水平较低，难以形成有效的协作<sup>[3]</sup>。就会在工程施工的各个阶段使用不同的软体，导致缺乏资讯或是分割，

甚至会比传统的管理费用更高等情况。

为此，必须加速建设工程信息系统的开发，深入整合工程的整个生产过程，提高工程应用的流畅性、便捷性和智能性。与此同时，很多建筑并不总是位于市中心，一些偏远地区的建筑，因为智能建筑需要更好的互联网技术，因此，必须尽快开发新的软件和软件。

### （三）应用成本

智慧工地系统集中了施工项目的整个生产过程所有软件和操作系统及APP，如设计数据分析、BIM，AR及模型、造价软件、管理软件以及其他。广联达，Autodesk，鲁班等公司都是一个典型的例子。根据不全面的调研，国内智能网站的软件系统的售价大约为每台7000元左右，再加上购置硬件的话，将会增加大量的成本，再加上软件的成熟度和集成度还不够完善，以及各软件互联互通不够因此，大部分公司都选择了置身事外。

所以，国家应该大力扶持建筑业的信息化建设和软件开发，并给予相关的政策支持，促进行业的发展，以及相关的补贴优惠政策，提升使用效率和效益，形成正向的推动作用。

### （四）人才管理

在国民经济发展中，建筑行业占有很大比重。根据统计，2021年全国建筑行业的施工企业为12.9万多个，员工总数为5283万人。这一数字中，大部分都是来自全国各地的农民工，员工的整体素质和技术水平都比较低。软件的开发应用和数据的分析处理对于从业者提出了更高的要求。尽管，我国大学也是人才的集中地，但我国现有的大学中，拥有相应的专门技术人员并不多。所以从高校的视角出发，着眼于整个社会的发展需求，设置相应的学科，以培育一支高素质、高素质的工程技术人员，一个产业的发展，离不开人力资源的支撑，而智慧工地的发展，并不是单纯的建设，而是要借助网络等资讯科技的力量，让它们的作用最大化。从公司的视角，通过举办智慧工地技术交流、论坛、讲座等多种方式，鼓励有潜质的人员经常出国进修，为我国工程建设事业做出应有的贡献。

## 六、科学合理有序推进智慧工地发展

### （一）聚焦信息共享，重点建设智慧工地管理云平台

智慧工地的终极目的，就是要构建一个共建共享、互联互通、综合应用的施工现场管理生态体系，而管理云平台就是其中的神经中枢。智慧工地是通过与施工现场的多个智能硬件子系统进行连接的，可以对各种信息进行采集、存储、分析、处理和应用。构建智能网站管理云平台，必须从三个方面来推动。一是在监管部门层面，提出了建立标准数据格式、数据接口、监管系统、智能硬件等方面的数据，进行系统化的数据分析，为监

管部门提供数字化、可视化的建设工程行业动态、项目动态、质量安全管理动态、绿色施工动态及企业动态等工程信息，实现政府相关部门的数据共享，提高监管效率、辅助科学决策。二是从施工企业集团角度，提出了以信息化为基础，面向全过程的数字化交互平台，利用管理云平台，收集、获取各施工项目的数据，为企业集团管理者提供施工过程信息，实现降本增效。三是在项目工地方面，提出了以智能硬件、APP（智能手机）为支撑管理云平台的各项综合措施，收集工地上的人、机、料、法、环等关键要素，为项目经理提供施工全流程的信息，提高风险防范，提高工程质量，降低施工成本<sup>[4]</sup>。

### （二）加强协同推进，建立政产学研高效合作运行机制

智慧工地技术是一项非常繁杂的产业，其生产的智能装备种类繁多，需要根据政府、施工单位的需要，依托于软件研发公司，构建一套有效的政企协同运行的体系。一方面要在战略目标、技术路线、步骤等方面加大力度，强化执行力度，并逐渐完善相关标准。当前中国建筑企业的信息化现状是建筑企业的软硬件设施不够健全，难以支撑智慧工地及其他特定的软硬件资源。建筑企业需要重点破解系统集成难，市场系统选型难，标准软硬件集成难等智慧工地应用过程中的技术难点，推进智慧工地数据之间的协同与集成，提升建筑企业和建筑施工网站软件选型和硬件配置。

### 结束语

智慧建筑工地的建成和应用，是我国建筑行业的一次重要的改革，也是智慧城市的重要组成部分，是推进新型信息化和城镇化战略的重要保障。随着信息技术、智能技术等不断发展，以及与建筑业的相互渗透与交流，智慧工地的内涵和意义必将更加深刻，智慧工地的发展为建筑业和工程的降本增效、促安提质提供更有力的保障，最终推动建筑行业向更加自动化、智能化、智慧化的趋势发展进步。

### 参考文献

- [1] 陈幼迪. 智慧工地力促建筑业高质量发展[J]. 唯实, 2022, (02): 61-63.
- [2] 刘洋, 刘坚, 赵辉, 王燕飞. 智慧工地的构建——建筑工程互联网+管理[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021, (08): 87-88.
- [3] 庞明亮, 张少南. 智慧工地实施现状与发展方向研究[J]. 铁路技术创新, 2020, (05): 129-131.
- [4] 李炳永. 新形势下四川省建筑业发展趋势研究[J]. 四川水泥, 2020, (09): 329-330.

作者简介：黄炎秋，1964.10.7，男，汉，长沙人，研究生，高级工程师，工作方向：管理工程。