

# 基于物联网的建筑工程施工危险行为预警方法

杜振江

新疆昆仑工程咨询管理集团有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v6i1.7603

**[摘要]** 随着现代化社会的飞速发展,建筑业日益重视建筑工程施工中的安全管理。由于建筑安全事故时有发生,危险行为预警方法在建筑工程施工领域的应用也越来越广泛。传统的施工危险预警方法主要依赖于施工人员的经验判断,这不仅增加了工作量,而且容易受到人为因素的影响,存在漏报等问题,预警效果不佳;并且传统方法对施工现场的部分危险因素监测不及时,无法全面反映整个施工现场的安全状况。为解决上述问题,获得更优异的预警效果,本文以建筑工程施工危险行为预警为研究对象,运用物联网技术,结合实际情况进行深入研究与分析。

**[关键词]** 物联网; 建筑工程; 预警方法

## Early warning method of dangerous behavior in construction engineering construction based on the Internet of Things

Du Zhenjiang

Xinjiang Kunlun Engineering Consulting and Management Group Co., LTD.

**[Abstract]** With the rapid development of modern society, the construction industry pays more and more attention to the safety management of construction projects. Because construction safety accidents occur from time to time, the dangerous behavior warning method is more and more widely used in the field of construction engineering. The traditional construction danger warning method mainly depends on the experience of construction personnel, which not only increases the workload, but also is vulnerable to the influence of human factors, some problems, the warning effect is not good; and the traditional method does not monitor some risk factors in the construction site, cannot fully reflect the safety situation of the whole construction site. In order to solve the above problems and obtain more excellent early warning effect, this paper takes the early warning of dangerous behavior in construction engineering as the research object, uses the Internet of things technology, combined with the actual situation to carry out in-depth research and analysis.

**[Key words]** Internet of Things; construction engineering; early warning method

### 引言

中国存在许多中小型民营企业,这些中小企业对我国经济的发展起到了很大的推动作用,不仅解决了人员的就业问题,也促进了当地经济的快速发展。当前,我国城镇化进程正在持续地加速,各地建设项目的数量和规模都在稳步增长。随着建筑功能的增加,人们对建筑物的使用安全也越来越重视,从而对建筑物的防火水平也有了更高的要求。由此可见,建筑工程施工和互联网技术的结合是时代发展之下的一定趋向,在此环境下,强化物联网技术在建筑工程施工中的运用探究有助于更深层次地提升物联网技术的实际应用价值。

### 1 物联网概述

物联网又叫传感网,它可以将实质上的对象和信息相互联系在一起,并根据各种信息采集装置采集的对象的各种信息,以繁杂的运算方式对物体信息做更深层次的处理,然后按照约定协议接入互联网,从而达到信息交换和通信的目的,最后以网络形式完成智能化识别、定位、追踪、监控、管理等功能。在一定意义上来说,物联网技术就是互联网理念与模式的扩展,它扩张到了物理世界中,并在两个维度上实现了信息交换和通信。

从技术上讲,物联网技术由三大部分组成,分别为传感网络、传输网络及应用网络。传感网络是指用感知设施进行物体识别的网络。拥有物体识别能力不仅是物联网和互联网的一个主要区别,更是促进当前物联网技术快速发展的重要因素之一。传输网络根据网络技术传输数据信息。应用网络对这些数据信息进行加工处理。

物联网和互联网具有本质区别。虽然二者在原则方面有某些相同点,但是,物联网把现实世界和虚拟世界进行了有效融合,互联网完全就是虚拟世界。要做到现实世界和虚拟世界的结合,需要保证物理世界的对象可以生成数据信号、感知设施负责数据信号的收集,以及按照不同对象数据信号分配类别、智能化处理。在这个期间,电子标签识别系统占据了统治地位,它可以给各类对象打上标记,也就是建立电子标签,物理世界里各种对象都有独自的电子标签,才可以进一步从系统中得到数据信息,同时实现信息的处理和全面运用。

### 2 施工危险行为预警

#### 2.1 施工危险行为图像采集及预处理

为了精准获取施工危险行为图像,运用物联网技术进行布控采集。在物联网架构下,各个传感器节点通过相互连接并

网络中的其他节点通信，共同形成一个无线传感网络。将节点采集的图像传输到控制站中，但是图像在网络层传播过程中会产生噪音，使得采集到的危险行为图像的质量难以满足设计要求。所以，需要对图像进行预处理。对图像中的危险行为特征进行分类识别。通过使用三维卷积方法，对输入的多帧图像样本进行训练后得到三维图像特征。

### 2.2 建筑工程危险行为实时预警

对危险行为特征进行分类识别后，结合施工现场中的实际传感器数据，划分出需要进行施工活动预警的区域。运用越界预警的方法，当施工人员的行动轨迹越过警戒线时即划定为施工中出现危险行为。

## 3 信息化的建筑工程管理挑战

### 3.1 技术挑战

随着科技的不断进步和创新，信息化技术在建筑工程管理中得到了广泛应用和发展。然而，这也带来了技术更新迅速的挑战。新的技术层出不穷，旧的技术很快会被新的技术取代。这对建筑工程管理者来说意味着需要不断学习和熟悉新的技术，以保持与时俱进。同时，也需要投入大量的时间和资源来更新和升级已有的信息化系统，以满足新技术的要求。另一个技术挑战是技术应用的难度较大。尽管信息化技术在建筑工程管理中的应用已经取得了许多成果，但是信息化技术大多都是基于计算机和网络，对于一些缺乏技术基础和资源的企业和个人来说，技术应用可能存在一定困难。而且不同的建筑工程项目具有不同的特点和需求，因此需要针对性地选择和应用信息化技术。如何选择和应用合适的信息化技术，需要对技术进行深入理解和分析，这对非技术人员来说可能会比较困难。

### 3.2 人才挑战

在信息化背景下，建筑工程管理对于信息技术人才的需求急剧增长，信息化在建筑设计、施工、项目管理、运维等各个环节都有广泛的应用，因此需要具备相关技术和知识的人才来驱动和支持这些应用。例如，需要具备计算机辅助设计（CAD）技术和建筑信息模型（BIM）技术的设计师、熟悉施工管理软件和监控系统的施工人员、具备大数据分析和人工智能技术的运维人员等。在信息化背景下，建筑工程管理对于人才的素质要求不仅仅是专业技术能力，还应具备更广泛的能力和素质。建筑工程管理需要具备信息化相关的知识和技能，能够熟练运用各种信息化工具和技术；建筑工程管理需要具备跨学科的综合素质，能够在多领域的合作中协调沟通，并具备团队合作和项目管理的能力。

### 3.3 管理与协同挑战

信息化技术的广泛应用改变了建筑工程管理的传统模式，对管理模式提出了新的要求和挑战。对于传统管理者而言，要适应这样的变革可能需要一定的时间和培训，同时管理者也应具备良好的信息化思维和能力。信息化背景下，建筑工程管理还面临着跨部门协同难度增加的挑战。随着信息化技术的应用，建筑工程项目不再以传统的线性流程进行，而是通过数据共享和协同工作的方式进行。这就要求不同部门之间进行更加紧密的协同和合作。然而，由于各部门信息系统的独立性和数据孤岛现象，导致跨部门协同的难度增加。不同部门之间的数据无法实时共享和交流，信息流通和决策协调存在一定困难。

## 4 基于物联网的建筑工程施工危险行为预警方法

### 4.1 物联网传感器构建的工程感知网络

信息、数据的感知，是实现智慧城市管理以及建筑工程管理的重要基础。相较于传统建筑工程管理信息的获取方式，物联网传感器提升了信息感知的范围和全面程度，为建筑工程管理信息化提供了多方面的数据支持，而这些建筑信息数据也会作为智慧城市管理中的重要数据内容，从而全面提升智慧城市管理决策的准确性与可靠性。在此过程中，通过在建筑工程现场布置温湿度传感器、光照、运动等类型的传感器，从而构建较为完整、全面的工程感知网络，使建筑工程管理信息化平台能够准确、全过程的感知建筑工程现场出现的各种变化。及时收集数据的同时，将其快速传输到云平台进行分析和处理，在保证完成现场监控效果的同时，为建筑工程管理提供准确的数据决策支持。而智慧城市可以利用建筑工程感知网络进一步收集详细的建筑工程信息，从而在智慧城市建设和管理的过程中，运用相关的信息实现城市的智能数字化管理。例如在对建筑结构监控的过程中，利用物联网传感器可以全面收集建筑结构的振动、位移、表面病害等情况，及时发现建筑工程的质量问题并进行主动修复，为建筑的可持续运行提供可靠的保障。

### 4.2 火灾识别预警系统

物联网技术可以通过部署智能传感器网络来实时监测环境中的温度、烟雾、气体浓度等指标。传感器可以分布在建筑内的各个区域，甚至可以安装在设备和电路板上，系统对传感器获取的数据进行实时分析和模式识别。通过机器学习、数据挖掘等技术，系统可以学习火灾爆发时的特征模式，以区分正常情况和火灾事件，这样可以减少误报，提高火灾识别的准确性。物联网技术可以实现对火灾识别预警系统的远程监控与报警。当系统检测到火灾风险时，可以通过物联网平台向消防部门、建筑管理人员和居民发送实时警报信息，同时还可以触发其他自动应急措施，如启动喷水系统、关闭通风设备等。例如：当系统发出火灾警报时，可以自动关闭建筑内的电梯、启动应急照明系统、开启紧急通道等，以确保人员安全疏散和火灾扑灭工作的顺利进行。除此之外，物联网技术还可以对火灾识别预警系统进行远程诊断和维护，系统管理员可以通过物联网平台远程监控设备运行状态和诊断故障原因，并进行远程维护和更新软件程序，以确保系统长期稳定运行。

### 4.3 BIM技术的深入应用

BIM技术可谓是建筑工程管理信息化的核心。BIM技术的信息集成化、可视化优势，使其可以快速、简便、准确地展示建筑工程数据，即便是在专业不同的情况下，也能够利用可视化的优势，提升建筑工程信息的理解程度。因此，相关人员应当进一步探索BIM技术的深入应用。在实现信息集成、协同管理的过程中，保证建筑工程的设计、施工、运营过程的信息一体化和互通性，为实现智慧城市管理目标打下良好的系统基础。首先，需要进一步提升BIM技术的仿真与可视化水平，在虚拟环境中构建更加真实的建筑工程模型，以便于从工程管理实践、智慧城市管理的角度，确保不同专业能够依据建筑工程模型展开多专业协同管理。例如，在建筑工程模型构建的过程中，打造更加真实的建筑外墙纹理模型，使其可以真实反馈外墙在太阳辐射下的反射、吸收情况，从而评估外墙的隔热、吸热能力。并协同建筑能耗管理，模拟建筑在各种运行环境下的节能表现，提升能源管理的准确性。其次，应当进一步建立统一的BIM数据标准。基于智慧城市管理的要求，确定BIM数据的标准以及相互操作的规范，从而确保不同软件、建筑管理平

台之间的数据交换和协同管理,进一步保障建筑工程管理信息化的协同水平,使其能够深入应用到智慧城市管理的各个角落中。此外,应当基于数字孪生体技术,实现建筑工程运营、维护的智能化,全面监测建筑工程运行的状态,以便于准确掌握建筑工程数据信息,为提升建筑工程的寿命、运营效益打下良好的基础。

#### 4.4 实时监测智能建筑

在危险动作的识别检测方面,该方法也展现出了显著的效果。通过对危险区域进行划分,进一步提高了预警危险行为的准确性。此外,为了能够给工作人员提供更为及时的预警信息,需要对预警所需时间进行分析。现今,物联网技术已深度渗透到现代社会的各个角落,各类关键区域均布设了精密的网络感应装置,持续监控消防路径和设施动态。在构建智慧城市消防管理系统的过程中,设计者需全面考虑当前城市管理建设的整体框架,将各种尖端科技手段与实时更新的城市信息融合,高效捕捉城市火灾隐患的源头、消防设备的工作状况、火灾事件的演变轨迹以及潜在损失等关键数据;借助大数据分析和人工智能技术,对频繁发生的此类事件进行深入剖析。该系统不仅有即时响应和处理能力,还能积累宝贵的数据,为应急处置提供强有力的数据支持和决策依据。

物联网技术驱动下的智慧建筑消防工程在当今社会已展现出前所未有的效能,为决策者提供了丰富的信息资源。尤其在防火检查这一关键环节,亟须将信息技术与消防业务实践深度融合,构建一个立体且无遗漏的火灾预防综合体系,从而有力推动社会火灾防控能力的整体提升,推动消防工程从传统的

消防模式迈向现代科技引领的消防新时代。

#### 结束语

本文深入研究了基于物联网的建筑工程施工危险行为预警方法。通过该方法可以在施工过程中提前预测事故发生的可能性,减少事故的发生,保障施工安全。本文利用物联网技术实现信息空间和管理空间的高度融合,进而捕获施工现场的危险源动态,监控和分享相关施工信息。基于物联网的建筑工程施工危险行为预警方法具有更高的准确度,能够有效地解决传统预警方法存在的问题,提高施工安全预警的效率。通过本次研究,可针对已经发生的施工危险行为,加强应急响应,以最大程度地减少事故损失。相关企业通过基于物联网的建筑工程施工危险行为预警方法的应用,能够有效提高施工安全水平,今后将针对这些问题加以完善研究。

#### [参考文献]

- [1]郑应亨,于磊,伍培,等.基于物联网的建设工程施工安全D-S诊断研究[J].工业安全与环保,2023,49(3):15-19.
- [2]王旭,申玉民,熊晓芸,等.基于哈希图的建筑物联网数据管理方法[J].计算机应用,2022,42(8):2471-2480.
- [3]于磊.基于物联网应用场景的建设工程施工安全诊断研究[D].重庆:重庆科技学院,2023.
- [4]张龙,白旭光,田腾飞,等.基于物联网的公路工程边坡智能动态监测系统研究[J].公路,2022,67(9):122-127.
- [5]莫言迟,刘占省,张安山,等.融合BIM技术和物联网的消防安全数据管理方法[J].建筑技术,2021,52(6):710-713.

#### 上接第131页

适应环境变化带来的考验。以超高性能混凝土(UHPC)为例,它以其卓越的强度和韧性,抗压能力远胜于常规混凝土,并拥有出色的抗渗和抗冻性能,适合用于对强度和耐久性要求极为严格的工程。同时,轻质高强度混凝土作为一种新兴材质,以其质轻、强度大、保温隔热效果显著的特点,在高层建筑和特殊构造中得到了广泛运用。

#### 5.2 自动化与信息化在混凝土施工中的应用

现代施工技术正经历一场革命,借助自动化与信息化的融合,使得混凝土施工的效率与品质得到显著提升。依托于机器人技术、智能算法、海量数据及物联网技术的持续进步,这些高科技手段在混凝土施工领域的应用前景广阔。譬如,智能化混凝土浇筑技术的运用,能够依赖机器人的精准控制,精确控制混凝土的下料量和流速,从而降低人工操作的失误率,实现施工效率与精度的双重提升。同时,智能化的混凝土搅拌装置和自动化的配送体系亦在逐步推广,它们能够通过传感器实时监测搅拌情况,自动调整混凝土的配比与水分,保障混凝土质量的一致性。

#### 5.3 环保与可持续发展要求对混凝土施工的影响

在国际社会对可持续发展的呼声越来越高的今天,环境保护观念在建筑业中的普及与运用越来越受到重视,包括混凝土工程在内。在混凝土制造中,水泥用量巨大、能耗高、CO<sub>2</sub>排放量大,产生巨大的生态压力。所以,在确保混凝土的品质与使用寿命的前提下,降低其对周围的环境污染,是今后混凝土建设中需要解决的问题。首先,一种行之有效的办法就是使用

环境友好的混凝土材料。目前,国内外学者已将目光转向采用低碳化、低污染的地粉煤灰、矿渣、天然矿物等,以期在减少CO<sub>2</sub>排放量的同时,提高其耐久及抗渗性。其次,对混凝土结构进行了节约能源和减少排放的研究。比如,对混凝土的搅拌过程进行了优化,从而达到了节能降耗的目的。采用先进的养护工艺降低了混凝土的干燥收缩及开裂,达到提高结构使用年限,降低维修与改建对生态环境的影响。

#### 结论

在当今的时代背景下,我国的混凝土生产正逐步由过去的人工作业、单纯的机械作业向智能化、自动化和环保的发展。随着绿色、可持续发展观念的深入人心,建筑业不仅要考虑到自身的功能性要求,还要考虑到对生态环境、对资源的有效利用。随着新材料的研发与使用,对提高工程质量、延长建筑寿命、减少环境污染具有重要意义。

#### [参考文献]

- [1]陈钟玲.建筑工程中的混凝土施工技术要点探讨[J].建材与装饰,2020(05):11-12
- [2]张凌云.试论建筑工程中混凝土施工技术要点[J].建材与装饰,2017(13):32-33
- [3]孙成刚.建筑施工中混凝土施工技术要点及工艺研究[J].居业,2022(03):74-75
- [4]张志明.土建工程混凝土施工技术要点[J].住宅与房地产,2016(12):88-89
- [5]李德胜.混凝土装配式住宅施工技术要点[J].工程技术研究,2020(03):111-112