

基于物联网的无人工厂技术探究

吴越,林垂真

(杭州新诺微电子有限公司,浙江 杭州 310000)

摘要:在当前信息化时代背景下,现代智慧信息技术也开始在工厂生产与管理中得到较好的应用。特别是在物联网逐步普及以后,我国很多企业都开始利用智慧信息技术和物联网技术,着手建立无人工厂,改变了工厂生产与管理的整体格局。本文先阐述了物联网技术和无人工厂之间的关联,接着分析了我国无人工厂建设现状与取得的综合效益,立足于生产与管理的角度探索了基于物联网的无人工厂技术。在此基础上,本文还从多个角度分析了基于物联网的无人工厂技术保障措施,使得无人工厂可以在运作过程中发挥较好的效益。

关键词:物联网;无人工厂;智慧管理;创新技术

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2022.18.001

随着计算机与互联网技术的快速发展与全面普及,以人工智能为主的现代智慧技术得到了快速发展。特别是在5G时代到来以后,万物互联模式得到了技术支持,在实践场景中能够取得更好的应用效果。在工业生产领域,传统虚拟式交互模式已经很难满足需求,多数工业企业都开始使用物联网实体工具,借助于5G时代下万物互联模式,改变工厂生产与管理的整体格局,给工业领域注入新的活力。在这种背景下,就有必要探索基于物联网的无人工厂技术体系,使得无人工厂在实践应用中能够取得更加突出的效果。

1 物联网技术和无人工厂的关联分析

物联网主要是指建立物体相互之间的信息交互网络,使得信息可以通过实体进行传播,跟互联网的虚拟传播模式有较大区别。无人工厂则是指全自动化运作不需要工人参与其中的生产场所,可以由各类智慧生产设备完成从材料进场到成品出厂的各个环节。物联网与无人工厂具有较为显著的关联。事实上,无人工厂建设过程中已经使用了较多物联网技术,同时物联网技术也成为了大部分无人工厂得以正常运转的重要基础。比如在材料流转运输环节,运输机器人在接收到相应指令以后,将材料运输到预定位置上。这个过程就需要上一阶段的智能机器人通过物联网将信息传输给运输机器人,运输机器人再跟下一个阶段的智能机器人通过物联网进行信息交互,确定运输位置不会出现错误。无人工厂在运作过程中,需要通过物联网不断进行信息交换,保证各类信息的精准性。从这些情况都可以看出,物联网技术与无人工厂之间联系非常紧密,同时也是无人工厂高效稳定运作的关键技术。

2 我国无人工厂建设的基本现状

2.1 知名企业的无人工厂

在新时期背景下,我国很多企业都开始着手进行无人工厂的建设,这里也选择家电行业中的知名企业(格力

电器)进行无人工厂的综合研究。该公司在2015年的时候就开始进行无人工厂的建设布局,最开始主要使用了条形码技术改善工厂生产流程,使得逐步为完成了半自动化。在2017年的时候,该公司建成了完全意义上的无人工厂,使用了工业机器人替代了原有的生产线,并使用无人驾驶的运输小车在特定路线上行使,完成材料和半成品的转运等工作。在无人工厂中,该公司引入了格力五轴注塑机械手取件、数控可编程控制系统-柔性生产线、自主研发的开放式控制系统等元素,使得无人工厂可以发挥较好的作用。目前该公司已经在全国八大生产基地中都已经完成了无人工厂的建设,同时在国外七十多个生产基地中已经开始进行数据共享布局。特别是在5G时代到来以后,该公司使得国内外生产基地可以通过云系统连接,将各个无人工厂充分联动起来,同时也可以结合其战略发展规划进行统一布局。可以预见的是,该公司在未来一段时间里将会进一步推动无人工厂的建设,并立足于此实现智慧制造格局的全面推行。

2.2 无人工厂的综合效益

无人工厂所带来的综合效益是非常显著的,这里也结合格力电器公司建立无人工厂以后所带来的具体效益进行综合分析。第一,生产效率和人均产值得到了显著提升。在通过无人工厂进行智能化改造之前,该公司的800亿产值需要10万名员工。而在无人工厂建立并得到全面应用以后,公司的2000亿产值只需要8万人。这也使得公司的生产效率和人均产值得到了显著提升,对于公司来说是一项重要的战略升级。第二,人力结构发生了变化。该公司在无人工厂建立之前,需要大量的一线生产员工,技术研发人才和高新人才的占比不到5%。但是在建立无人工厂以后,一线生产员工群体得到了解放,使得公司的技术研发人员和高新人才占比显著提升,目前已经超过20%。这种人力结构使得格力公司的创新能力得到了显著提升,有利于公司在未来复杂行业市场竞争中取

得较好的竞争优势。第三,改变工厂内部环境。在引入无人工厂以后,内部环境也发生了较大的变化。特别是无人工厂带来的智慧信息技术,使得智慧工厂开始得到全局建设,改变了工厂内部员工的生活方式,使得智慧生活也在工厂内部实现较好开展。

3 基于物联网的无人工厂技术分析

在无人工厂建设过程中,基于物联网的技术主要体现在生产环节和管理环节两个方面,这里也依托于这两个点,进行无人工厂技术的详细分析,给无人工厂的建设提供一定的技术支撑。

3.1 基于物联网的产品工艺技术

基于物联网的智能工厂产品工艺技术主要体现在生产环节流转方面。在传统制造工厂中,需要大量一线人力资源形成一个个生产线,通过半自动设备与人力资源的相互配合保证生产线正常运作。而在引入无人工厂技术以后,主要通过物联网技术和智慧设备来转变传统生产工艺环节。在设备方面,需要使用工业机器人、智慧运动设备等元素,提高设备的自动化运作水平,打破传统半自动化设备的运作困境。在各个设备上,还要增加条形码、机器视觉、机器人控制器等各个信息交互中介构件,提供物联网技术应用的基础支持。除此之外,基于物联网的无人工厂产品工艺体系还要引入 I/O 解决方案、工业网络、智慧中心等模块,使得无人工厂产品工艺各个环节可以正常流畅运转。

总体来看,基于物联网的智能工厂产品工艺技术的核心内容就是各类加工信息的交互。在工厂起始运作阶段,需要进行原材料的定位,并跟进后续材料加工信息。在这个过程中,不同加工环节的工艺设备相互之间进行快速精准的信息互动就变得非常关键。结合我国当前工厂设计与应用现状来看,内部设备相对来说比较集中,同时也会产生海量信息。在 5G 技术支持下,智慧生产控制中心能够较好处理这些信息,保证无人工厂生产环节可以正常进行。立足于物联网建设的角度来看,无人工厂产品工艺模块的物联网技术主要可以分为三个层面。第一,传感部分。即无人工厂结合各个生产工艺的需求,将传感设备布置在固定位置 and 不同材料构件上,能够通过这些设备感知信息。第二,通信部分。在传感设备提取了相关信息以后,通过预先设计好的通信模块进行信息的流转。在物联网技术支持下的万物互联模块中,这些信息可以自由在不同设备和终端中进行交互,提高信息利用效率。第三,应用部分。智慧中心通过接收各个终端提取的信息以及工厂生产工艺的不同环节,进行信息内容的综合决策,并将决策结果应用到各个终端设备中,使得无人工厂中各个设备都可以在不同决策和命令支持下实现较好的配合,在保证运作效率的基础上,也能够保证工厂的稳定性与和谐性。

3.2 基于物联网的智慧管理技术

基于物联网的智慧管理技术主要是将物联网技术融入到工厂管理环节,使得工厂运作过程中的各类信息都能够得到较好的应用。特别是在当前大数据时代背景下,针对于海量数据和非结构数据的处理能力也显著上升,可以通过智慧管理技术提取各类战略决策数据。在无人工厂中,主要通过物联网技术支持下的智慧信息云端体系,提取无人工厂运作过程中的非工艺信息,实现远程人力操控和现场智慧管理工作。基于这些内容来看,无人工厂智慧管理模块至少需要使用管理信息化(EPP/MES)、远程监控、影像记录、云端资料储存等技术,同时还要引入大数据技术、云计算技术、人工智能技术、专家系统等模块。前者可以提供管理信息提取和流转的相关功能,后者则可以提供管理技术分析和智慧化决策的相关功能。这样以后,基于物联网的智慧管理技术就可以发挥较好的应用效果。

在依托于物联网技术构建智慧管理体系以后,各项技术的综合使用使得这套体系在很多应用场景中都可以发挥较好作用。第一,通过智慧管理体系,管理人员可以实现对无人工厂运作数据和信息的远程提取与分享,并实现无人工厂与消费者需求的深层次关联。特别是在客户需求有所变化的时候,通过无人工厂提取的数据与信息可以更好跟客户群体积极沟通,提高客户需求在无人工厂中的延伸水平。第二,通过智慧管理体系,可以构建精细化管理新格局。在无人工厂中,可以选取一个点构建空间直角坐标系,能够清晰描述每一个空间节点发生的生产与管理活动。在进行工厂管理的时候,也可以通过空间直角坐标系快速定位管理位置,使得精细化管理理念可以在无人工厂中得到较好的贯彻应用。第三,实现企业各个主体的紧密互动。在 5G 时代背景下,信息交互方式发生了翻天覆地的变化,给无人工厂智慧管理体系也带来了较多影响。对于各个无人工厂来说,应该借助于 5G 技术构建更有效的云沟通空间,使得工厂生产的业务数据和工艺信息能够在云空间中得到较好的整合。这样以后,企业的各个主体就可以立足于云空间进行交互沟通,并利用云空间中存在的海量数据信息进行企业战略规划以及业务内容的细节设计,完成企业的统一化战略布局。

4 基于物联网的无人工厂技术保障措施

通过上述分析可以发现,基于物联网的无人工厂技术内容相对来说是比较专业与复杂的,要求企业可以积极进行技术创新和人才更新,才能够保证无人工厂技术取得预期的效果。从这方面考虑,我国企业也应该做好多个方面的保障措施,推动无人工厂技术在后续得到较好的应用。

4.1 做好硬软件元素的更新

在引入基于物联网的无人工厂技术过程中,企业需要做好硬软件元素的更新,给这些技术的应用提供较

基础支撑。第一,硬件设备更新。无人工厂需要大量的智慧硬件设备,不仅要实现设备的自动化运作,同时也可以在此过程中产生相应的信息元素。因此企业需要结合无人工厂生产工艺等元素进行深入分析,做好硬件设备的更新。在这个过程中,企业应该避免出现盲目更新设备的情况,而应该结合无人工厂的建设规划进行精细化分析和预测效果分析,保证最终更新的智慧化设备都能够取得较好的应用效果。第二,软件设备更新。这类设备主要是指智慧控制中心系统和日常管理软件。在进行这类设备更新的时候,需要结合无人工厂的实际情况进行定向设计,无法从市场中获得通用系统。因此企业应该充分重视软件更新,并通过软件系统的日常运作收集相应数据,给软件的后续优化与调整提供较好的支撑。

4.2 加大创新技术研发水平

基于物联网的无人工厂技术具有较高的专业性,需要企业后续时间里切实加大创新技术研发水平,才能够取得较好的应用成效。第一,企业应该适当提高技术创新的资金投入,给技术创新活动提供较好的支持。结合当前国内外工业发展的基本情况来看,企业在技术创新方面的资金投入应该达到营收的10%左右。在引入无人工厂以后,可以将这个标准适当提升到15%左右。在获得较高资金投入的时候,针对于无人工厂的技术创新研发就可以更加顺利的开展。第二,企业还要制定具有激励性的内部研发管理机制,使得每一位研发人员能够积极参与到技术研发活动中。与此同时,在形成技术研发成果以后,还要进行可行性分析和预期收益分析,避免出现技术研发的浪费情况。这样以后,我国企业的技术研发成效就可以得到充分保证,进一步推动无人工程技术的全面应用。

4.3 打造智慧无人工程格局

当前我国工业体系已经开始从智能制造逐步转变为智慧制造。在这种情况下,各个企业也应该分关注无人工厂在推进智慧制造战略方面的显著作用,并在后续时间里积极参与基于无人工厂的布局。特别是对于行业领域中的大型企业来说,也需要肩负起振兴民族行业的重任,并将无人工厂和智慧制造纳入到自身战略规划体系中,使得中国的“智慧制造”能够在国际行业市场中取得较强影响力。立足于企业自身的生产经营活动来看,企业应该加快物联网技术的应用,使得基于物联网技术的各个设备可以在工厂生产环节中变得更加普遍。特别是对于中小企业来说,目前这类企业还没有直接建立无人工厂的能力,但通过使用物联网技术相关的设备构件,也能够较好提高工厂生产的智慧化与自动化。在提升工厂生产效率的基础上,也可以给智慧制造战略的实施贡献自己的力量。

4.4 切实提高员工专业素质

基于物联网的无人工厂技术在具体实施过程中,对于高素质人才的需求也变得更加显著。特别是对于那些

具有较强技术研发能力的人员,无人工厂技术的应用也表现出了较强的依赖性。因此对于企业来说,也应该在后续经营发展过程中全面贯彻人才战略的相关理念,充分明确高素质人才的战略价值。在进行人才招聘的时候,企业也要结合应聘岗位的胜任力模型分析结果,提取关键性的岗位胜任力指标,对应聘人员进行全方位的考核,在市场环境中吸收高素质人才。在平时经营发展过程中,企业也要结合不同岗位积极进行培训教育活动,并开展物联网技术和无人工厂的专项教育工作。这样以后,企业的人力资源质量就可以得到显著的提升,给基于物联网的无人工厂技术应用提供较好的人力支撑。

5 结束语

综合来看,物联网技术是无人工厂得以建设与运作的核心内容,同时也是无人工程技术未来创新升级的关键所在。基于这种情况,我国各个企业也应该充分关注物联网技术的创新研发,同时还要立足于无人工厂分析物联网技术的前沿应用内容。在后续发展过程中,我国企业也要充分认识到无人工厂建设的战略意义,并在这方面倾斜一定的资金,并结合无人工厂战略布局进行高素质人才的储备规划。这样以后,物联网技术就可以在无人工厂中发挥较好的战略作用,实现智慧工厂的战略布局,使得我国从智能制造真正转变为智慧制造。

参考文献

- [1]刘尚聪.试分析智能机械自动化在汽车生产中的创新发展——以特斯拉无人工厂为例[J].中国战略新兴产业,2018(04):18.
- [2]许炼.以中国首个食品无人工厂为例浅析“电子信息+计算机”技术对于食品机械智能化的影响[J].中国战略新兴产业,2018(04):82-83.
- [3]高洪福.机器人工厂≠无人工厂——“IT生存法则”之智慧工厂[J].网络安全和信息化,2018(10):19-20.
- [4]李国华.智能无人工厂移动设备自动定位控制方案[J].世界有色金属,2019(10):25-26.
- [5]杨有宗.5G、工业互联网、无人工厂全都有上海版“新基建”带来新机会[J].金融世界,2020(05):32-33.
- [6]周钰良.从剩余价值理论视角探析对无人工厂的再认识[J].学理论,2020(09):26-27.

作者简介:吴越(1989-),男,安徽合肥人,汉族,本科,机械工程师,研究方向:机械设计制造及其自动化。