

数字化绿色智能工厂设计研究

欧阳泽敏¹,李晶晶²

(1.合肥江淮汽车制管有限公司,安徽 合肥 230000;2.天津神州数码有限公司,天津 300000)

摘要:随着科学技术水平的飞速进步,以“绿色智能”为核心的第四次工业革命正逐渐到来,为工厂设计带来了新的挑战和全新的机遇。目前,绿色智能已经成为工厂建设发展的必然趋势。随着全球经济的不断发展,世界各地对于建筑节能方面的关注度越来越高,建造绿色、节能化工厂刻不容缓,同时,受到数字化以及智能化趋势的影响,人们在打造绿色工厂的过程中,开始积极应用各类能源环保技术和设施,以满足排放标准要求、提高能源利用率。本文基于此,对数字化绿色智能工厂设计进行了探究分析,希望能为后续的工程建设提供一定的参考。

关键词:数字化;绿色;智能工厂;设计研究

中图分类号:TH181

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2022)16-0187-03

0 引言

近些年来,物联网、大数据、人工智能等新一代科学技术发展迅速,推动了我国各个行业、领域的进步,带动了工厂建设领域,数字化、智能化趋势的兴起,由此助力了企业的稳定可持续发展。在工厂建设中,通过构建生产智能化体系、全厂优化体系、高效经营体系、安全受控全面感知体系,可以顺利达成自动化生产、信息化管理、智能化企业的战略目标,保证企业智能化发展。在工厂生产作业过程中,还要注意维持良好的生产环境,由此提升职工的工作热情以及对企业的认同感。为此,需应用绿色化、数字智能技术进行工厂设计,提高工厂建设效果。

1 数字化智能工厂的架构设计

在进行数字化绿色智能工厂设计的过程中,一般是以冶金流程学为理论基础,其设计目标为实现整体制造生产流程及单元工序和装置的功能-结构-效率优化,同时也需要对空间和平面的布置进行优化和完善,对于时间以及时序可以进行较好的安排,对排放循环进行一定的控制,这样才能提升生产过程中的物质流、能量流以及信息流的效率,提高工作质量和工作效率^[1]。

构建数字化智能工厂的架构,在这一过程中需要应用较为先进的建设工艺、制造过程,并且需要集中监控建设生产的供应链,同时也需要在制造的过程中采用先进、科学的管理方式。工厂需要完善健全相关协同体系,比如说需要形成设备级、单元级、车间级、工厂级、企业级等,进而实现设计、生产、销售、质量、资源、

运输、售后服务等产品相关功能模块的智能化制造管控模式。

在设计工厂的过程中,应用数字化、智能化以及绿色建设时,主要以物联网、大数据、人工智能、云计算等新兴科学技术与生产制造相关的工作流程进行完美融合,这样才能健全智能装备、智能工厂、智能互联为一体的智能制造体系,积极利用应用智能化技术进行分析决策、全供应链管控、产品生产制造。

目前阶段,企业一般通过对产品生产销售智能一体化进行有效协调,并在这一过程中融合跨专业业务,以此提升管理工作的质量和效率,同时也可以提高职工的执行能力,提升工作效率和工作质量。除此之外,需要在生产经营整体过程中积极应用模型化以及智能装备,这样才能在一定程度上提升整体生产操作的自动化。

2 实施方案与工厂建设

2.1 智能工厂的实施方案

从当前数字化绿色智能工厂设计的发展来看,主要是以“中国制造 2025”为主要指导方向,基于生产制造的流程,设定特定流程网络动态保证其有序运行,同时需要将信息化系统与物理系统二者进行完美融合,进而展开相应的设计,这样才能构建一种强化流程协同、多目标优化以及各层级相互联系沟通的五级智能制造为一体化的生产经营系统,才能在行业领域内作为智能制造的标杆^[2]。

2.1.1 统筹管控、智能决策

在进行数字化绿色智能工厂设计的过程中,首先

需要完善健全综合管控中心,并以管控中心为基础,对工厂内外的各种信息资源进行统计、归纳、分类等,并对信息资源进行统一、规模化的加工处理工作。应用智能化科技对工厂的生产进行监督控制,并且对指挥工作进行动态调度,这样可以展现出较为完整、科学、可靠的关键数据以及相关的图表。除此之外,也需要对工厂的生产经营、设备使用、产品质量、产品销售、物流运输、能源使用、环境保护等工作环节进行全面的掌控,并根据相应的问题做出适合的决策,这样才能形成智能化的分析决策方案。搭建完善健全的综合管控中心,使生产经营所涉及的各项工作和部门可以进行有效的沟通、合作,解决在生产过程中遇见的各种问题,比如说生产问题、原材料问题、能源平衡问题以及物流运输问题等,使各个部门之间构建良好的沟通渠道,同样也可以使信息资源做到快速共享,统一明确上级下达的各项指令,这样有助于提升企业决策的效率以及企业生产质量,保证企业的稳定发展。

除此之外,综合管控中心可以改善在实际生产经营过程中的不良习惯,用准确的数据进行分析和进行相关决策,管理人员以数据为基础进行对问题进行思考,同时提升管理工作的质量和效率,这样做也可以营造一个数字化的工作环境,有效地提升了工厂的软实力,推动实现工厂数字化发展的目标。

2.1.2 精益生产、工序协同

为了提高对生产过程中精准度的可控性,需要综合生产使用的机械设备、生产运用的生产工艺、产品质量、物料、能源使用以及物流运输等,并以时间和空间数据为基础,以连续紧凑、动态协调为生产目标,对资源进行最优配置、对指挥进行调度以及安排计划^③。协同处理生产经营中的各项工作的过程中,需要有效地处理工序关系集合的相关关系,比如说低温工序与高温工序、上游工序与下游工序、间歇工序与连续工序、以及串联工序与并联工序等等之间存在的关系。制定工厂内部各生产制造部门之间的工序合作计划,这样才能形成具有实时性的可视化看板,实时监督各工序的运行状态、生产情况、设备情况以及作业时间等环境因素,当工序节奏发生变化时可以及时对计划进行安排,处理日常生产过程中遇见的各项问题,并进行更为有效的管理工作。

相关领导人员对工厂的整体生产现场形成工序电子化看板,在进行生产经营的过程中积极运用拉动方式进行生产活动,可以即使发现在实际生产的过程中出现的工序间异常问题,并针对具体问题制定科学、合理的解决措施,这样做在很大程度上减少了在工序间

出现等待的问题,最大程度上保证了间歇运行装置可以进行服从连续运行装置,同时也让间歇运行过程中出现的各项工作流程,可以完美的与连续运行进行融合,使各项运行装置相结合,形成完善的准连续运行的系统,这样在很大程度上提升了生产流程的准连续性以及连续性程度,保证了生产活动可以高效稳定的开展。

2.1.3 全局控制、精准执行

在生产现场,可以根据生产活动的实际情况以及所需要使用的各项能源、设备、物流运输等,以此为基础建立相互刚性联系和互联互通的信息化系统,这样在能在最大限度上实现智能化工厂的建设,并将生产过程中的各项业务功能与完整工序功能进行聚集,除此之外,也需要对生产工序以及全流程系统运行等不同阶段的信息进行全面的收集、归纳和整理。工厂在进行生产活动的过程中,需要对物料、订单等各项控制信息以及各种生产指令,进行科学化的分类,并将各项工作流程和工作细节通过系统下发至相关的子系统和人机界面,并实时进行更加精准化的控制,然后对实时信息和生产过程中进行相关的监督,并反馈各项细节以及问题和措施,建立完善健全的追溯数据链,可以在物料、订单、生产工序等方面进行全面的追踪和监督,这样可以在一定程度上使生产和管理工作更加细致化,而且也使管理工作渗透到各项工作环节和细节之中,实现综合精益管理的发展目标。同时也让生产进度透明化,随时查看生产进度;实时了解原材料的库存情况,避免由于缺少原材料导致生产延期;对出现异常的订单为工作人员提供相应的预警;制作更为全面的生产报表,并对相关的数据进行转序的分析和归纳总结;对于出现的质量问题可以追溯问题的源头;除此之外到达了全局控制、精准执行的发展目标。

2.1.4 工艺模型、人工智能

工厂在进行智能化、数字化的发展时,一般会引进较为先进的模型,同时也会根据工厂的实际情况进行自主开发,并对已经在使用过程中的技术进行优化完善,在这一过程中会应用到大量数字化技术、人工智能、物联网等科学技术,这样在能在最大限度上提升对模型控制的精准度^④。在生产经营的过程中,可以应用智能物料管理控制系统、自动化生产智能化系统、智能判定系统以及性能预警系统等。工厂在进行生产活动的过程中,应用多元化的智能模型,在很大程度上提升了工艺的精准控制程度,同时也有助于提升工作质量和工作效率,保证工厂的经济效益,进而促进我国经济社会的发展。

目前阶段,我国机器人装备和无人装备等智能化

技术发展良好,并且也在进一步的进行完善和优化,因此工厂在进行生产经营的过程中也可以积极应用这类智能化装置设备,比如说无人天车等装置。这些装备的应用可以改善高危作业的工作环境,在一定程度上保证了工作人员的人身安全,保证了生产的工作效率,同时也保证了产品的质量,提升企业企业形象,除此之外也保证无人化和智能化在生产运营中使用的稳定性和可靠性。

2.2 数字化智能工厂建设

设计是一切工程建设的基础和源头,对于三位数数字化设计来讲更是重中之重,不可或缺,一般在进行萨内数字化设计的过程中以数字化以及智能化工厂的数据信息作为基础,以此设计相关的工艺模型和信息。在进行工程项目的过程中,会涉及工艺、管道、电气、水源、混凝土、钢结构等是多种专业领域和行业,建设时需要以“工厂对象”为核心标准,将设计过程中由采购、制造、安装等阶段产生的各项数据进行科学化的统计处理,使数据资源具有规模化和结构化的特点,同时也需要根据工厂对象的实际情况构建符合生产运营所需要的数据库资源,将建设制造的整体过程进行有机结合,搭建符合实际情况的数据地图,进而形成构建数字化、智能化绿色工厂所需要的各项企业静态资产数据。

2.3 数字化、智能化工厂建设中的绿色设计

2.3.1 总图布置以及能源应用

在进行工厂建设的过程中,需要根据实际的生产经营规模以及特点应用一次规划和分期实施,比如说建设厂房的过程中可以分期建设,对于生产过程中需要应用的生产设备进行分期采购等方式,这样可以满足产品的生产,同时也可以促进企业的稳定发展。相关工作人员在进行总体工艺设计的过程中需啊哟充分考虑到分期衔接的问题,对资源和能源进行充分、有效的利用,保证其利用率,同时也需要注意投资的技术经济的合理性^④。因此在进行厂区设计的过程中,需要以工厂生产产品的特点为基础,同时也需要考虑到生产工艺,进而对厂区进行科学、合理的规划,比如说可以按照生产工艺或者是生产流程对各个厂房进行分区建设和布置,各厂房之间可以使用机械化设备建设成为运输连廊,这样可以缩短运输距离,提升运行效率,也在一定程度上降低了能源消耗程度。除此之外,也需要对生产工艺进行精心布置,对于设备方面需要考虑到节能问题,选择节能高效的设备,这样也可以提升设备的开动率,在一定程度上降低了设备的空载时间,有助于节约能源。合理选择能源种类,可以保证企业的而经济效益,同时也可以降低工厂的综合能源消耗情况,推动

工厂绿色发展。

2.3.2 工厂能源选择

一般工厂在进行生产的过程中,机械设备所需要使用的能源量比较大,因此在进行能源选择的过程中,需要坚持“减量化,再利用,资源化”的原则,这样就可以从根本上对生态环境进行保护,同时也可以从根源上对资源以及能源消耗进行控制,提升能源的利用率。选择能源种类的过程中一定要选择那些使用环保、节能、可再生的资源。从目前资源利用的情况来看,除了比较传统的资源以外,较为常见的就是太阳能、风能、余热回收等资源。地源热泵也在近阶段广泛应用的一种能源,主要是对土壤内所处储存的太阳能资源进行有效利用,并以此为基础进行能量转换,进而形成供暖制冷空调系统。目前我国太阳能资源较为丰富,太阳能发电也是一种清洁能源方式,也被大范围地应用,因此我国也加强了对新能源的开发和利用,降低二氧化碳排放量,对太阳能发电技术也进行了进一步的研究。

3 结语

综上所述,随着我国经济社会的不断进步,人们越来越开始重视新能源、绿色发展,更重视环境保护,因此在工厂设计的过程中,也逐渐向此方向靠拢,积极建设“绿色工厂”。受到当前先进的科学技术的影响,在建设绿色工厂的过程中,通常会应用到先进的数字化、智能化技术,以此保证工厂智能化发展,并且也促进生产、管理、运输、销售等一体化发展。

参考文献

- [1] 王新东,李铁,张弛,等.河钢唐钢新区数字化绿色智能工厂的设计与实施[J].河北冶金,2021(7):1-6.
- [2] 马时霖,秦海良,王晓刚,等.浅谈智能工厂建设中的数字化应用[J].乙烯工业,2021,33(4):6-10,4.
- [3] 丁锋.现代铸造业的标配:“智能化工厂”+“数字化车间”[C]//中国标准化协会.第十七届中国标准化论坛论文集.福州:第十七届中国标准化论坛,2020:354-356.
- [4] 李军,路宏伟,胡训斌.基于人工智能的企业标准数字化思路研究[J].价值工程,2020,39(16):192-193.
- [5] 何发.浙江中力:走进绿色化,智能化,数字化搬运未来[J].现代制造,2020(26):23.

收稿日期:2022-01-10

作者简介:欧阳泽敏(1989—),男,汉族,安徽桐城人,本科,工程师,研究方向为企业管理、企业信息化建设、数字化转型。

李晶晶(1986—),女,汉族,安徽合肥人,本科,工程师,研究方向为金融软件、企业信息化、企业管理。