

智能工厂顶层设计思考

张朝宇

(广东美的制冷设备有限公司, 广东 佛山 528311)

摘要:智能工厂的顶层设计是现代工业生产背景下的主要议题,其目的是为了大幅度提升生产效率,节约人力资本并缩短生产时间,在全方位智能化的生产模式下促进经济发展。基于此,针对于顶层设计的内涵展开分析,并结合美的灯塔工厂之一美的家用空调广州工厂作为案例加以分析,探究其在智能化建设背景下的顶层设计,探讨了其智能化顶层设计方向以及相应要点内容,以期能够为今后的智能工厂顶层设计提供参考。

关键词:智能工厂;顶层设计;数字化;信息化

中图分类号:TP273

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2023)48-0154-03

0 引言

现代社会生产依托于先进的科学技术,获得了前所未有的进步,逐步走向智能生产的背景下,促使工业生产也逐渐进入智能化时代。为充分满足生产需求,智能工厂成为当前建设发展的热点话题。通过应用信息化、自动化以及智能制造技术等代替传统技术,促使工业生产呈现出全新的发展脉络。因此探究智能工厂的顶层设计,结合工厂运行现状加以优化,将会对今后的工业智能化发展起到积极参考作用。

1 顶层设计概述

作为当前阶段不同行业的热议话题,顶层设计似乎已经成为智能化发展时代下的优化设计理念,为了进一步满足生产需求,各行业借助于先进的信息技术手段对自身的生产模式加以优化,从高端向低端逐步展开了全新的设计工作。包括医疗器械、电子家电、汽车装备等,其核心在于从顶层逐步向下展开设计。基于顶层提出的设计概念,对底层的实施起到了一定的决定性,同时末端也将会受到前端的影响呈现出不同的设计效果。

对于智能工厂来讲,作为现代化生产制造行业当中的首要改革内容,展开顶层设计时应当根据我国为智能制造领域提供的成熟度模型对工厂现状进行评估,分析工厂实施智能化设计的可行性^[1]。随后由相关设计人员到所需改造的工厂现场展开调研,在广泛收集工厂的相关资料之后,确定大体的工厂现状以及设计流程,做好顶层设计蓝图的规划工作,分析智能改造的重点内容以及设计标准等,进而制定系统化的设计框架。最后对智能工厂的顶层设计展开智能物流、企业信息化、自动化生产以及整体的构架规划。

在顶层设计当中,需要创建三维立体可视化的仿

真虚拟模型,从而模拟智能工厂建成之后的运行效果,包括工厂在生产运行过程当中自动化工艺、智能物流、立体仓储以及生产信息化流程等相应内容。且在对智能工厂展开顶层设计时,应当注意具有一定的关联性,促使每一系统结构之间均具有着良好的关联效果,对工厂加以设计时应当根据顶层设计的目标以及核心理论形成相适配的关联衔接表现,确保顶层设计工序不间断、工件不落地。

2 智能工厂顶层设计案例

在我国全面提出智能化发展战略的部署下,工业领域逐步展开了创新制造转型,极大程度的实现了制造业领域的快速转型升级。先后落实的家电企业智能化建设也成为颇具代表性的试点工厂,其中以美的家用空调广州工厂为例,作为率先展开智能工厂建设的代表性集团,美的空调广州工厂工业互联网平台以 T+3 订单牵引全价值链数字化运营、智能排产、工业 AI、全流程物流、互联网数据 SaaS 平台五大维度结合,劳动生产效率提高 28%,单位成本降低 14%,订单交付期缩短了 56%。进一步展现出智能化顶层设计下的显著经济效益。

按照规划阶段,当前美的集团内的其他企业均逐步展开了灯塔工厂的智能化建设规划阶段,且当前美的集团的工厂顶层设计下的智能化方向更加丰富。包括从美的各个工厂的总局出发,以期在总体规划布局的基础上,创建出更加智能化、人性化的合理布局,形成顺畅的物料方向^[2]。

并设计以智能物流为基础,进而在保障符合工厂实际规划与生产需求的基础上,针对各环节的物料配比展开智能化的设计处理。

创建自动化生产流水线,充分考虑工艺流程、生产

节拍等内容,对自动化生产管理展开综合设计。

与此同时,更是以一体化的信息化系统为设计目的,紧跟工厂生产运营现状,确保全面分析工厂信息并对设备生产流程展开优化设计。

基于顶层设计中,有关智能化设备的生产布局形成了更加复杂的要求,要求形成模块化的布局,应用智能化设备,展开数字化管理,实现能源绿色化发展。借助于智能化设备与系统等对生产加工流程加以简化,从而对空间、设备、人力等各项资源进行合理分配,提升资源利用率,确保在智能工厂的顶层设计下形成最佳的生产效益。

3 智能工厂顶层设计要点

结合本文中所阐述的案例,以美的家用空调广州工厂为例,在超4万m²的厂房中,一排排机器人或机械臂在自动化生产线、注塑、立体库等生产环节上各司其职,产线自动化率达65%。出现问题时,系统会弹出警告对负责人进行追责,这就是入选“灯塔工厂”的美的空调广州工厂的生产场景。美的家用空调广州工厂的智能化设计是必然发展趋势,是在信息化时代背景下促进智能化生产的重要内容。工厂的智能化建设,将会建立在对试点项目的基础上,对现有的实践成果加以推广,并立足于当前发展阶段,全面贯彻落实新发展理念,从而实现创新发展。工厂的顶层设计将逐渐倾向于数字化的运营模式,基于云边协同服务,创建数字资产服务以及提升关键能力等,通过创建运营与财务两方面的优化升级目标,结合边缘云平台的创建,借助于信息化数字化的管控体系、数据治理以及信息标准化体系、网络安全体系等,在生产、工厂、基础设施以及经营管理等方面均会呈现出相应的智能化设计效果进而充分满足智能工厂的设计要点内容^[9]。美的家用空调广州工厂如图1所示。



图1 美的家用空调广州工厂

3.1 装置层的智能化设计

以美的家用空调广州工厂为例,在智能化顶层设计过程中应始终围绕着生产运营、基础设施、信息化保

障体系、工厂建设以及经营管理等方面的内容。其中装置层的智能化设计是充分满足生产需求的关键所在。基于实际来讲,在工厂的生产过程中,包括空调的部件生产、组装、检测展开智能化设计有助于全面提升生产效率,促使生产操控的智能化水平相对较高。

在智能化设计过程中,采用机器人、AGV、立体仓库、机器视觉等技术代替以往的传统生产模式,减少人工使用量,促使员工劳动强度不断降低,进而促使部分工厂生产环节实现无人化或是少人化。

3.2 决策层的智能化设计

智能工厂的顶层设计,应当高度重视决策层的智能化设计,确保在智能工厂当中形成数字化的生产运营模式,将会促使数字资源成为生产过程中的主要资源内容,充分发挥数据价值,利用数据资产为化工生产提供支撑。如在生产过程中,基于智能化的决策层,创建数据自动化采集分析系统,通过利用系统联网功能,对市场中的销售数据进行采集,并对比当前阶段工厂内部的生产实际情况,进一步优化工厂生产安排。并同步优化生产价值链,通过对工厂内的生产环节进行优化,进而为原材料提供相应的优化决策。并且在数字化的管理系统当中,将会以知识图谱的方式为工厂生产提供风险管理决策,并智能诊断设备故障问题,充分满足生产所需。

3.3 智能化工厂设计

当智能工厂的顶撑设计逐步向工厂加以延伸的过程中,将会构筑完整的工厂数字化交付平台。全面推进数字化交付模式的创建,包括以往在美的工厂内部所涉及采购、设计、施工等数据内容、文档资料以及模型等,均可以将其向数字化形式加以转换,进而从原有的固定资产数字化交付转变为与无形资产相互结合的交付模式,进一步将运营数据纳入数字资产当中,构成双底座的数字资产模式。

3.4 改造基础设施

考虑到美的家用空调广州工厂的设计生产需求来讲,应当对基础设施加以改造,从硬件条件着手实施,展开智能化工厂的顶层设计工作。实现全面数字化、网络化的发展建设,升级改造生产过程中的仪表,打造全面感知生产环境、物料、设备、人员以及产品的高科技智能仪表,简化生产流程。与此同时,增设作业机器人以及在线检测分析机器人等,便于及时启动之后对现有的生产运行方式加以分析,起到代替人工的作用^[9]。并且在进入互联网信息时代之后,5G网络逐渐渗透到社会的各行各业当中,通过创建联网数据的方式,便于各项基础设施结构在联网状态下实现与互联网资源广

泛接触的应用表现,基于这样的需求,则在对美的家用空调广州工厂的智能化设计中需要升级改造网络连接设施,打造与现代通信完善融合的应用模式,从而创建网络化、数字化的生产方式。

3.5 信息化的管理模式

智能工厂的顶层设计,要求将工厂内部的各项环节牢牢地连接数字化运营模式,从而创建基于统一数据标准下的数据资源管理工作,这就是信息化管理模式的必然性。进入全面信息化的时代背景下,数据已然成为全新的资源分类,通过将工厂生产过程中的数据作为战略资源,对其进行整合,借助于大数据技术的应用,能够在其中重新加载生成最具应用价值的信息内容,为工厂搭建更便捷的数据治理模式,通过推动数据治理制度的相关流程,建设数据组织、架构、集中共享机制以及信息标准化体系等,则能够进一步优化美的工厂生产运营过程中的数据质量,从而在全方位采集生产数据的过程中,能够自动筛选其中具有较高价值的应用信息,进一步满足全业务领域的数字资产建设。

且在设计中,搭建边缘云平台,沉淀业务能力、技术以及数据能力,并创建复用开放环境,促使美的工厂的生产开发环境满足集约化以及服务化的全面要求,通过构筑全生命周期下的运营管理数字化平台,能够及时相应数据应用需求,从而进一步推动数据应用下的创新。

3.6 智能化建设应用

作为智能工厂顶层设计过程中的重点内容,应用场景的智能化建设至关重要。通过对当前世界范围内的灯塔工厂运营情况进行调查总结,发现在智能化的应用模式下能够实现 124 个以上的应用场景,且在工信部提出的互联网工业发展计划中,更是提到了超过 20 个以上的应用场景。

在美的家用空调广州工厂中,展开智能化顶层设计,应创建“数据+平台+应用”的模式,进而经过云边协同、多级部署等方式,可为今后的智能工厂创建基于可扩展的边缘云平台作为技术核心架构。这样的先进边缘云平台其本身具有更加卓越的应用能力,包括感知物联网,并生成边缘计算能力,具有企业应用以及集成管控能力以及工业知识应用能力等。通过将工厂的生产总部与下属车间之间搭建形成协同的云边共享合作模式,有助于沉淀知识并进行共享复用,进一步解决各分支工厂在生产过程中的碎片化供给以及全局需求下的矛盾^④。

并且基于互联网工业应用模式,为工厂创建个性

化的使用需求,打造横向贯通以及纵向覆盖的全方位业务系统运营模式,促进工厂生产业务系统管理,提升生产效率。

3.7 智能工厂顶层设计的不同模式

而针对于老工厂的改扩建以及升级优化来讲,则需要与数据治理模式相互结合,通过充分考虑原有系统结构的数据升级以及系统集成融合等,可沿用棕地模式,通过重构现有系统并进行升级,根据不同应用等级的智能化成熟度将现有数据向新架构进行放置。

除了在原有工厂基础上展开智能化顶层设计,同时也将会涉及新建工厂的智能化顶层设计,因此则可以直接应用绿地模式展开设计实践,通过创建全新的边缘云平台架构,直接实现应用软件化,并为不同工厂创建基于角色定制化的岗位工作台,其他的新建工厂均是利用这样的模式展开智能化顶层设计。

而除此之外,另一种模式的智能工厂顶层设计则是根据既定设计目标,完成整体性的架构设计,并有选择的向新系统传递老系统的数据以及功能模块等。无论是基于哪一种创建方式,均需要对数据做好架构与标准的统一处理。

4 结语

智能工厂是工业制造领域今后的必然发展趋势,通过结合先进科学技术,打造更加智能的工业生产环境,有助于提升生产效益。基于此,势能工厂的顶层设计至关重要,本文以美的家用空调广州工厂为例,探究在智能化的顶层设计中的重点内容,包括装置层、决策层、工厂设计、基础设施、治理体系以及应用模式等众多方面,无论是基于新建或是改扩建等方式,智能工厂的顶层设计均应秉持着相一致的数据标准与架构,才能够形成良好建设成效。

参考文献

- [1] 吕翔,冯亮,蒋伟忠.热水器内胆搪瓷智能制造工厂顶层设计[J].玻璃搪瓷与眼镜,2022,50(10):44-49.
- [2] 王子宗,高立兵,索寒生.未来石化智能工厂顶层设计:现状、对比及展望[J].化工进展,2022,41(7):3387-3401.
- [3] 许泽凯,彭元修,杨谊华.基于 PLC 的信息化网络化智能工厂设计[J].绿色科技,2022,24(8):266-268.
- [4] 张叶同,王军奎,史健.大型电力装备企业智能制造实践之路[J].智能制造,2022(1):52-59.
- [5] 冯龙龙,温素青,等.智能工厂发展现状及规划设计研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(8):218-222.

作者简介:张朝宇(1989—),男,汉族,湖南郴州人,本科,工程师,研究方向为机械设计及自动化。