

航空制造技术的发展及对策研究

孙 玥

中国航发四川燃气涡轮研究院 四川 绵阳 621000

摘 要：随着时代的发展，我国的国民经济水平相比以前有了很大程度上的提升，对衣食住行等生活方面的要求也越来越高，在出行方面，最近这些年发展的特别快，从一开始的高速公路，到现在的铁路火车，高铁，还有航天飞机，这些都使人们的出行越来越方便快捷。近些年来，我国对于航空航天制造业越来越重视，投入越来越多的资金进行航空航天事业的发展和研究。本文章下面就从航空航天业的制造技术和设备发展趋势进行一系列的介绍。

关键词：航空航天制造业；航空航天设备；现状；发展趋势

1 航空制造技术的发展方向

现阶段制造业占据十分重要的地位，而航天航空制造业在整个制造业中最为先进，各种先进的技术都会在适宜的前提下，应用于航天航空制造业当中，而在普通的制造业中大放光彩的智能化技术也自然不会在航天航空制造业中明珠蒙尘，甚至智能制造技术在航天航空制造业中会更加先进与完善，其作用与价值也会更加凸显。

现如今，波音、空中客车等飞机制造公司都会应用智能化航空制造技术，在该技术的作用下，航天航空制造业中所产生的各种机械零件、设备以及复合材料的相关参数会更加精准，即使是流水线上生产出的零件与设备，其优品率也将远远高于普通制造业中流水线上所生产出的产品，这样可以显著地降低次品的出现频率，从而降低航空航天制造行业的生产成本。且在智能化航空制造技术的支持下，航空航天业中相关产品在设计、物流、生产以及成本、质量、效益都将得到合理匹配，各种先进的理论知识以及生产制造技术也能得到有效的应用，从而促进航空航天事业的发展。此外，对于航空航天业中的各种产品而言，其不单单只是零件生产时需要确保其精确度，同时在安装时更需要保证各个零件、各个环节之间对接的准确无误^[1]。

装配是一项复杂的系统工程，也是容易出现失误的环节，在传统的生产模式中主要采取人工装配的方式，对于工人的经验以及技能水平具有比较高的要求，难以有效地保证装配的精度，但是在当前的发展阶段下，随着自动化技术在航空装配领域的深度应用，在大量的装配环节中都可以应用自动化以及智能技术。而相较于人工而言，人工与智能技术相结合的方式可以显著提升各个零件之间对接的精准程度。而现阶段，由于智能化技术尚未发展成熟，其连带着也让航空智能制造技术尚存在诸多不完善之处。

2 目前航空航天制造业所用设备情况

航空航天制造业中最重要的一环就是飞行器的制造，飞行器性能的好坏，直接影响到了整个飞机的功能和能否保证安全，进行正常的飞行工作。航空航天工业在制造飞行器的时候要进行各种零件的拼接和连接，还有一些大型机器构件的制造，以及整体机翼的喷涂和成型，这些大型构件的制造都需要特定型号的机床才能加工出来，所以在航空航天工业的生产车间中，存在着各种型号的大大小小的用来生产构件的机床^[2]。

在机翼制造方面，还需要依靠CNN数控喷丸成形机，通过CNN数控喷丸成形机完成机翼整体壁板喷丸成形技术的运用，从而顺利完成飞机机翼方面的加工和制造。各种构件的拼接还需要用到很多技术，包括动钻铆技术、胶接技术和密封铆接技术等，要想使得这些技术得到完美的运用，就必须依靠计算机设备对巨大型的真空热压罐，通过计算机智能控制技术，完成构件的拼接，并达到精准无误的完成生产任务的结果。

在制造一些大型的构件的时候，需要用到大型的加工设备，比如大型的构件锻压机还有大型的材料拉伸机，这两种设备可以用来加工一些性能比较好的材料，像那些易变形，性能容易因为频繁加工而受到损害的材料，就需要用到特殊的钛合金整体构件成形和扩散连接设备，这种设备加工技术更加成熟，操作手段更加精准，同时保护材料的性能在加工的过程中不受损害。又由于采用这些比较敏感，相对来说比较脆弱的材料所需要的加工费用很高，需要投入大量的资金，对加工技术的要求以及加工设备的要求都有很高的标准，有的时候，现在所制造的一些高科技设备都无法完成生产任务，就只能开发出一些复合型的材料，这些材料对加工技术和设备的要求相对来说没有那么高，且具有还有的功能和性能，是在设备完成不了生产任务的情况的首要

选择^[3]。

3 智能制造技术的解析

3.1 决策层

决策层是智能制造工厂的大脑,起到计算分析和决策的作用,主要运用大数据分析技术与云计算技术。

3.2 大数据分析技术

在智能制造时代,大量的机器设备、工件、工人之间都实现了互通互联,必将产生海量的数据。基于海量数据的分析能帮助企业优化生产质量、节省能源并改进设备服务。在智能制造的环境下,对不同数据源(生产设备和系统以及企业和客户管理系统等)进行分析将成为未来企业进行实时决策的标准配备。

3.3 云计算技术

随着智能制造时代的到来,数据的采集频率将达到毫秒级别,数据的容量将达到 TB 级别,数据类型将会是混合型数据。这种环境下,进行大数据分析必然需要强大的数据系统(包括软硬件与基础设施),但是企业在 IT 的投入往往会难以匹配业务的需求,并且会面临硬件逐渐老化,软件更新换代等情况。所以在未来机器数据和功能、检测和控制生产流程的系统将逐渐迁移到云端,不需要企业自身准备大量设备,极大地降低了成本。

3.4 应用层

对于民用航空制造企业而言,应用层属于一个重要的组成架构,其涉及的操作环节非常多,如智能生产、智能组装、智能检测等。在智能制造技术研制的过程中,需要引入增材制造技术、智能化物料配运技术、零覆盖喷涂技术等,这些都具有智能化的特点。增材制造技术又被称为 3D 打印技术,在我国民用航空制造领域中,该技术的应用结构非常复杂,由于其应用能够最大化地控制制造成本,且能够生产出大量的质量较轻的组配件,对于促进今后民用航空技术的个性化定制模式的升级发挥着非常重要的作用^[4]。

智能化物料配运技术属于民用航空制造领域的一个重要发展趋势。相关企业在应用的过程中,需要借助于工业物联网技术创建一个更透明、更规范的物流管理平台。其能够按照不同工序分解物料的基本需求,安排物流人员对其实施配料,然后全部的配料运输都可以交给 AGV 小车来完成,由此能够配置定量定时的物料,并将其转运到特定的位置上,由此能够生产出符合标准要求的产。零覆盖喷涂技术属于民航制造企业的一个重要竞争力量。在喷涂环节中,利用激光精确定位、机器人实践操作、自动喷印通路、喷涂表面特殊材料等方法,由此能够对这个作业工序实施零覆盖喷涂,具有一次定

型的效果。该技术能够最大程度地增强设备的喷涂质量,降低设备喷涂成本。

3.5 生产线管控系统

通过产线控制系统根据实际生产的需求进行生产技术准备计划,订单的下发以及生产计划的管理,在整个智能制造生产过程中进行决策性选择。根据对某型产品装配生产线的现状和需建设内容的理解,在某型产品装配生产线内建设产线管控系统,实现从无到有的基本应用,为实现在某型产品装配生产线内全面实时监控、管理,并预留后续可以实现与上级管控系统的集成。

根据该框架,产线管控系统应当包括但不限于以下的建设目标:(1)采用标准化、模块化、柔性化的生产理念构建某型产品装配生产线的产线管控系统;(2)以产线管控系统为依托,实现生产制造现场设备的实时数据采集,实现物流、工艺、生产、人员、检测等全流程数据的采集汇总,形成生产全过程数据链,基本实现车间生产过程的无纸化、透明化;(3)应用车间级电子看板、工位计算机等可视化管理工具辅助车间的生产活动,实现生产全过程监控,质量全过程追溯。从而提高企业的生产运营管控能力,实现经营生产决策的科学化,提高生产经营效率和管理效率。为实现以上目标,在生产前,产线管控系统需实现工艺数据库管理模块,实现产线管控系统所需的统一数据源。工艺数据库管理模块的管理对象包含了用户所需的工艺数据库的全部数据信息,主要包括零部件信息、产品信息、工装信息、工具以及量具信息、设备信息、工艺流程信息、检测结果、人员信息等,工艺数据库管理模块提供了工艺编辑功能,用户可方便地对这些关键生产元素进行编辑整改保存。在生产过程中,产线管控系统需实现生产管控模块,接收上级系统已排产计划,驱动产线管控系统的执行,在无法接受上系统排产计划的情况下,产线管控系统本身亦可自行计划工单、工序计划及排产以及生产计划调度^[5]。

生产管控过程包含工艺装配信息、设备信息、在线检测信息、人员信息等对工位的推送,以及各工位的实时状态数据采集,并根据生产过程中的各类数据,人工或自动产生预警,保证产线异常能够被快速解决,将异常影响降到最低;采集到的各类信息,包括人机料法环等生产要素,都与产品绑定,可实现生产要素与产品的质量正反追溯。此外,生产管控模块将对生产制造过程数据进行分类成组跟踪,实现的历史追溯和统计分析,积累科学的期望标准,对于检测信息,产线管控系统将对检测照片等数据保留二次开发接口,方便今后进行大

数据应用的开发,系统可根据大数据应用算法自动判断检测内容是否合格,并提示报警。

3.6 信息层

信息层是智能制造工厂的血液,起到收集和传输作用。主要使用工业物联网技术与水平和垂直系统整合技术。

3.7 工业物联网技术

基于工业物联网技术,可以实现工厂/车间内各种网络的互联互通,并在采集数据的基础上,连接各个系统,实现系统间的集成。工业物联网技术的应用改变了传统工业中被动的信息收集方式,可以自动、准确、及时地收集生产过程参数,实现了人、机器和系统三者之间的智能化、交互式无缝连接。随着工业物联网技术的发展,越来越多的设备将装备嵌入式计算技术,并通过标准技术实现互联。

3.8 水平和垂直系统整合技术

水平系统整合是指企业之间通过价值链以及信息网络所实现的一种资源整合,是为了实现各企业间的无缝合作,提供实时产品与服务。垂直系统整合是指将企业内部,从工程设计、生产到职能部门整合成一个更加精密的整体,建设一条横跨公司的数据网络,解决企业内部信息孤岛的问题让价值链真正实现自动化。

4 航空制造技术发展对策

4.1 加强完善产业政策。为促进各种先进科学技术在航空制造技术中的应用,促进航空制造技术的发展,进而带动整个航空行业的深化发展,相关部门就需要加强重视程度,完善产业政策。例如对其给予相应的政策支持,这种政策支持不仅仅只是局限于对航空制造技术以及航空制造技术的支持,同时对于可能会促进航空制造技术发展的科学技术以及相关行业也需要给予高度支持,以前文所提及的智能化航空制造技术以及虚拟现实技术为例,该技术想要发展,需要电子技术、信息技术以及通信技术的共同作用,所以对于信息行业、通信行业等行业也需要给予相应的政策支持,这样不仅可以促进航空制造技术的发展,同时对于民生发展也会产生不小的推进作用^[6]。

4.2 加强人才的培养

各行各业的发展过程中都少不了人才的促进,自然促进航空制造技术的发展过程中也需要加大对航空制造技术专业人才的培育力度。而在人才的培养过程中,同样不能仅仅只是着重培养航空制造技术的相关人员,其他与航空制造技术有关行业的人才也需要相应地加大培养力度,例如电气自动化领域的人才以及电气领域、机械领域、计算机与信息领域等行业的人才同样是人才培养重点,这样在促进航空制造技术发展的过程中,可以实现该技术的全方位发展,让其在发展过程中不再存在短板而限制整体的发展速度与质量。而想要加强人才的培养,可以从现阶段常用的校企合作方向入手,面向高校提出岗位用人需求,让各大高校可以针对性地开设更富有针对性、时效性的课程。

5 结束语

我国的民用航空工业经过近几年的快速发展,特别是在引入了大量的先进设备后,已经取得了长足的进步,但仍然存在数字化程度较低、缺乏全流程的管控、生产效率较低等缺点,智能制造技术在国内航空企业的应用还处于起步阶段,但只要下定决心、提前布局、统筹规划,在不久的将来肯定能打造出一批具备高度智能化的企业,从而提高中国航空业的整体制造水平。

参考文献

- [1] 杜宝瑞,王勃,赵璐,周元莉.航空智能工厂的基本特征与框架体系[J].航空制造技术,2019,8:26-31.
- [2] 吕瑞强,侯志霞.人工智能与智能制造[J].航空制造技术,2019,13:60-64.
- [3] 刘涛.智能制造技术在工控自动化领域的应用[J].产业与科技论坛,2019,(1):47-48.
- [4] 仲小敏,王娟.机械加工领域中智能制造技术与系统可行性研究[J].内燃机与配件,2019,(23):115-116.
- [5] 李婉丽.引领工艺技术创新 助力新舟智能制造[J].中国民用航空,2019,(11):13-14.
- [6] 刘强.智能制造理论体系架构研究[J].中国机械工程,2020,31(01):24-36.