

Application analysis of digital assembly process technology in electronic equipment production

Mingqi Yang Jian Shi

Xi'an Institute of Mechanical and Electrical Information Technology, Xi'an, Shaanxi, 710065, China

Abstract

The continuous progress of science and technology also makes the functions of electronic products more integrated, the structure of electronic products has become more and more complex, and the requirements for production control are becoming higher and higher. The application of assembly technology under the traditional electronic equipment production mode has been difficult to meet the development requirements of the new era. In terms of improving the production and assembly efficiency of electronic equipment, the application of digital assembly technology has been more and more widely concerned by the electronic production industry. How to realize the combination of electronic equipment production and digital assembly process has become an important direction for electronic manufacturing enterprises to achieve further development. Based on this, this paper analyzes and discusses the application of digital assembly technology in the production of electronic equipment for its reference.

Keywords

digital assembly; electronic equipment production; structured process; process planning

数字化装配工艺技术在电子设备生产中的应用分析

杨明齐 史剑

西安机电信息技术研究所, 中国·陕西 西安 710065

摘 要

科技的不断进步也使得电子产品功能越发集成化, 电子产品的结构组成也变得越发复杂, 对于生产控制的要求也越来越高。传统的电子设备生产模式下的装配技术应用已难以满足新时代的发展要求。在提高电子设备生产、装配效率方面, 数字化装配技术的应用越发受到电子生产行业的广泛关注, 如何实现电子设备生产和数字化装配工艺的结合, 成为电子制造企业实现进一步发展的重要方向。基于此, 文章对数字化装配工艺技术在电子设备生产中的应用进行了分析、探讨, 以供参考。

关键词

数字化装配; 电子设备生产; 结构化工艺; 工艺流程规划

1 引言

在电子设备生产过程中, 装配组装是较为关键的步骤, 并且在装配过程中的工艺应用会对电子产品的生产周期、产品质量等产生直接影响。现代电子设备的内部结构越发紧凑, 装配过程中的可操作空间也变得越来越小, 尤其是元器件内部线束密集、功能高度集成, 对电子产品的装配操作提出了更高要求。对于电子设备生产企业而言, 在进行电子产品装配过程中通常涉及模块组合装配、线路集成装配、箱柜装配等内容, 一些较为复杂的电子设备还涉及机械与电气系统的混合组装, 难度更大。做好电子设备装配工艺的设计, 是做好产品设计与装配环节衔接的重要工作^[1]。当前, 大部

分电子生产企业采用的装配工艺大多是以二维图纸作为设计依据, 在二维图纸上对工艺应用进行简单描述, 工艺文件信息也较为简单、单一, 许多诸如装配顺序是否准确、装配的零部件是否合适、装配操作空间是否充足等问题只有在实际装配生产过程中才会暴露出来。同时, 装配人员也难以准确把握产品工艺与设计意图, 导致电子设备的装配生产效率难以提升, 且出现较高的装配返工率。尤其是在较为复杂的电子产品装配生产过程中, 要求装配人员必须能够深入理解工艺设计理念以及工艺信息所表达需求, 才能确保较高的电子产品生产质效。近年来, 数字化装配工艺技术在电子设备生产领域中的广泛应用, 使得电子设备的研发、生产模式发生了较大改变, 尤其是三维数字模型取代了二维图纸作为电子产品研制依据, 实现了对电子设备生产装配工艺的可视化分析, 使得电子设备的生产质效得到大幅提升, 提高了企业的核心竞争力。

【作者简介】杨明齐(1979-), 男, 中国四川乐山人, 硕士, 高级工程师, 从事机电产品工艺研究。

2 数字化装配工艺技术在电子设备生产中的应用现状分析

简单来说,数字化装配工艺技术的应用,就是借助了对计算机技术等现代先进信息技术的应用构建数字化装配系统,用于对电子设备等产品的生产指导。随着数字化装配工艺技术应用领域的不断扩大,逐渐成为电子设备研发生产企业不可或缺的重要技术体系。例如,手机、平板、计算机等电子产品在人们生产生活中的广泛普及,对于电子设备的使用需求量与质量要求也在不断提升,采用传统的生产装配方式存在较大的失误率,并且生产效率较低,唯有加强对先进数字化装配工艺技术的应用,才能在越发激烈的市场竞争中占据优势^[2]。与传统的装配技术不同,数字化技术的应用能够借助对3D模拟系统的应用对电子设备进行统一装配、测试,使得生产准确性与生产效率得到显著提升。经济与科技的发展推动下,许多电子企业加强了对数字化装配技术的引进、融合,3D数字化制造业因此得到快速发展。

3 当前电子设备生产面临的主要问题

许多电子制造企业,尤其是规模较小的电子产品企业,在数字化装配工艺技术的应用方面仍然处于较为初级的阶段,即便是在某些环节应用了3D制造技术,但是应用的全面性,以及整体利用效率仍然较低,在日常生产中表现出了诸多问题。

3.1 2D模式技术水平较低

传统的2D制图模式在电子设备生产中的应用要求工作人员必须具备较好的制图能力与图纸的理解能力,但是许多设计方面的细节极易遭到忽略,或者把握不当,进而在电子设备的装配环节无法实现对工程细节的直观掌握,往往需要设计人员花费大量的实践、精力进行装配降解。加上不同员工在理解、领悟能力上有所差异,采用2D制图模式极易出现理解上的偏差,进而影响生产的进度与质量。

3.2 技术配合度较低

许多电子设备生产企业在数字化装配工艺技术应用方面的掌握水平较低,在实际应用过程中表现出了技术青涩、工艺应用一知半解等现象,尤其是在对关键环节的处理方面缺乏足够的协调性。例如,在电子设备的线路、电缆敷设方面,设计人员在产品工程设计中忽略了对产品工艺与电路电缆之间契合性的全面考虑,仅仅是结合自身工作经验对线路的放置空间、电路的配置等进行预估^[3]。但是不同的企业环境下空间、使用环境等条件各不相同,在完成产品设计之后再对设备空间、电路配置等进行考虑、调节,极易导致设备、电路之间的连接问题,或者是导致串联电路过多,导致后期使用与维护方面存在较大困难。

3.3 设计效率相对较低

传统的电子设备生产模式下,需要采用人工方式对作业环境、场地等进行测量、熟悉,人为操作下不免会产生各

种各样的误差、偏差问题,多次进行返工以及数据的频繁变更更使得生产工作量与生产成本大幅增加,也会对生产进度产生不良影响。并且传统的电子设备装配生产还会受到生产人员情绪的影响,进而降低设计、生产效率,不利于企业的生产发展。

3.4 技术利用不够充分

当前许多企业受到传统生产理念的影响,设计、生产等形成了固定思维,对于数字化装配、自动化生产等新鲜模式的应用接受程度较低,影响了电子设备生产技术含量的提升。即便是有些企业应用了3D模型技术,但也仅仅是在设计阶段进行较为初级的应用,在后期的生产中仍然沿用传统的生产模式,数字化装配工艺技术的应用不够深入,生产失误率得不到有效改善,许多生产失误只能在完成安装之后再测试阶段暴露,增加生产成本的同时还影响了生产工期。

4 电子设备生产对于数字化装配工艺技术需求分析

经济、科技的快速发展使得人们对于电子设备的需求与要求也越来越高,传统的2D生产技术显然已难以满足新时期的发展需求,3D模型技术成为当前许多电子企业的发展首选。电子产品生产前需要采用虚拟方式进行产品功能的测试,完成对生产数据的整合以及产品质量、性能等的评估。数字化装配工艺技术的应用借助3D模拟空间来对电子设备的生产流程、参数等进行直接模拟,确定电路、电缆等的连接位置、距离。然后结合实际安装环境与测试数据对设备装配方式、特殊生产要求等进行准确确定。以虚拟装配的方式确认和优化生产流程,更好地保障了电子设备安装的准确性,降低生产装配失误,有效降低生产成本。借助对数字化装配工艺技术的应用,转变传统的生产模式,能够有效降低企业的生产损失,提高电子设备生产的效率与合格率,缩短生产周期,提高生产效益^[4]。

首先,针对当前电子设备生产行业需求的变化,明确数字化装配工艺应用的重点在于实现有效的3D建模,弥补传统2D模式的不足。加强3D技术的应用来完善虚拟设计、装配技术体系,实现对电子设备装配工艺与制造技术应用的实时验证,以确保产品的生产质量,并且实现对产品生产整体结构可行性的有效验证。其次,实现对产品的生产监督,通过将环境数据变更与模拟数据同步,对产品模型参数进行合理调整,避免产品与生产环境之间的适配率不高而导致较大的经济损失。再者,在进行生产环境检测以及生产条件准备过程中,通过将相关数据与模型数据库相连,得到优化生产环境的最佳参数,并且电缆、电路等的敷设也能够模拟环境中进行演示,及时发现和解决生产过程中的缺陷,确保装配生产的较高准确性。除此之外,借助3D建模能够形成对电子设备生产过程的演示视频,供员工进行观摩学习,减少培训、沟通成本,降低装配操作的失误率。

5 数字化装配工艺技术在电子设备生产中的实际应用

5.1 数字化装配工艺技术应用方案

数字化装配工艺技术的应用需要结合企业实际生产环境、产品数据等,对数字化装配工艺技术应用结构进行合理划分,并充分涵括电子设备生产的产品设计、工艺设计、产品制造全过程。首先,设计人员需要将产品的相关数据输入数字化系统中进行3D建模,对产品相关信息与技术要求进行确认,完成数据归档。其次,在工艺技术设计阶段,数字化系统能够快速获取归档的产品数字信息,并结合企业实际设计环境与生产需求进行工艺流程的合理设计,不断优化基础模型,转变成为可行的虚拟模型,以此作为后期生产与产品测试依据。最后,需要结合工艺流程对产品的装配需求进行确认,打开虚拟模型为产品装配提供3D模拟环境,并进行组合测试。结合测试结果对产品数据进行调整,确保装配过程准确、可行,避免出现生产误差损失^[5]。

5.2 数字化装配工艺应用

电子设备生产过程中数字化装配工艺的应用主要包括以下几个环节:一是对设计数据进行读取、转换。不同的三维模型应用有着不同的数据存储模式,需要确保三维数据模型数据的较高完整性与准确性。以及在装配工艺实施之前需要做好实体模型的轻量化转换,提高对庞大数据的处理效率以及避免硬件升级的成本增加,提高产品设计效率。二是基于人机交互环境对数字化装配工艺进行规划与仿真。借助3D模型的虚拟环境对产品动态化装配生产过程进行规划,验证工装、工具、人体操作的装配顺序的正确性、合理性,以及严重生产装配空间的充足与否。借助虚拟环境将产品装配的顺序、流程进行动态分析,得到最优的电子设备生产流程。三是要借助数字化设计系统对生产现场进行三维可视化展示,提高现场操作的准确性,通过产品的三维模型对产品进行直接浏览、旋转、测量,实现对产品生产过程的直接观

察,掌握生产装配要点,提高对电子设备生产工艺的理解与消化水平,提高装配质效。四是进行设计工艺的一体化变更。借助3D装配示意图对电子设备生产的每一道工序进行清晰展示,并且与原设计模型进行关联,进而能够根据设计模型的变更情况进行装配工艺文件等的及时调整,并迅速反馈至生产作业现场,提高了设计工艺变更的响应速度,降低生产的时间成本。五是制定相应的规范、标准,这是数字化装配工艺应用的关键,将这些规范、标准植入到信息化系统当中,对设计模拟、生产模拟等进行引导,实现规范的、标准的产品生产流程控制。六是要重视思维转换。工艺、技术、生产等相关人员需要积极转变传统的二维设计、生产经验,建立形成三维建模与仿真分析的数字化装配设计与生产观念,更好地把控电子设备生产的数字化装配流程。

6 结语

综述可知,数字化装配工艺技术的应用相较于传统的装配技术有着较为明显优势,在电子设备生产中的应用能够有效提高生产装配的准确性与效率性,降低生产成本,对此电子设备生产企业需要积极转变传统的生产理念,加快对数字化装配工艺应用理念的深化应用,实现生产力水平的有效提升。

参考文献

- [1] 葛长健.数字化装配工艺技术在电子设备生产中的应用[J].机械设计与制造工程, 2019, 48(4):4.
- [2] 李云鹏.数字化装配仿真装配技术在飞机装配中的应用[J].科技创新与应用, 2017(23):2.
- [3] 吴刚.数字化装配工艺在电子装备制造中的应用与探索[J].数字化用户, 2022(12):46-48.
- [4] 徐宏聚.数字化装配工艺技术研究应用[J].机电产品开发与创新, 2022, 35(5):58-60.
- [5] 曾昭武.电子信息设备智能制造的技术热点研究[J].信息记录材料, 2022(004):023.