

## 机电一体化系统概念设计的基本原理

左新庆<sup>1</sup> 孙冰心<sup>2</sup>

1 克拉玛依市三达有限责任公司, 新疆 克拉玛依 834000

2 新疆克拉玛依市西部钻探克拉玛依钻井公司, 新疆 克拉玛依 834000

[摘要] 电子科技的发展也推动了机电一体化技术的发展, 机电一体化技术中充分利用了电子一体化技术, 同时也是未来工业领域主要发展方向。但是在应用机电一体化技术过程中依然存在一些问题, 因此应了解其概念与基本原理, 提升机电一体化技术应用效果, 更好的促进工业领域发展。

[关键词] 机电一体化系统; 概念设计; 基本原理

DOI: 10.33142/sca.v5i4.6678

中图分类号: TH39

文献标识码: A

### Basic Principle of Conceptual Design of Mechatronics System

ZUO Xinqing<sup>1</sup>, SUN Bingxin<sup>2</sup>

1 Xinjiang Karamay Sanda Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834000, China

2 Karamay Drilling Company of Xinjiang Western Drilling Company, Karamay, Xinjiang, 834000, China

**Abstract:** The development of Electronic Science and technology has also promoted the development of electromechanical integration technology, which makes full use of electronic integration technology and is also the main development direction in the future industrial field. However, there are still some problems in the application of mechatronics technology. Therefore, we should understand its concept and basic principle, improve the application effect of mechatronics technology, and better promote the development of industrial field.

**Keywords:** mechatronics system; conceptual design; basic principles

#### 引言

近年来我国的科学技术得到了进一步的发展, 尤其是计算机技术、智能化技术的发展, 更好的推动各领域向着信息化、智能化方向发展。我国工业企业近些年来不断深化改革工作, 在这过程中更多应用了信息化技术、智能化技术, 因此机电一体化技术在工业企业生产中得到广泛的应用, 在应用后提升了工业产品的科技性、安全性, 可以保证工业生产顺利进行, 提升工业产品质量。

#### 1 机电一体化系统概念设计

机电一体化设计中系统设计是其中的关键内容, 在进行概念设计过程中创新工作是非常重要的。概念设计过程中应充分体现创新内容, 但是这个过程相对复杂, 可以从抽象到具体, 可以说机电一体化系统概念设计可以提升产品整体质量, 因此应对概念设计工作进行完善, 提升机电一体化技术应用水平。在机电一体化技术不断发展的过程中, 已经形成了较多先进的设计理念并可以为机电一体化技术概念设计提供先进的理念, 更好的体现出创新性创造性, 但是随着信息时代的到来, 信息量增加, 也给工业生产带来阻碍, 或是采用的设计理念过于简单, 无法满足机电一体化技术的发展。近些年来, 我国计算机图形学得到了发展, 虚拟仿真技术得到了广泛的应用, 提升了多媒体设计的科技感, 更好的促进了机电一体化概念设计的发展。机电一体化概念设计时应了解市场变化情况、各生产

阶段实际要求等, 从而保证工业产品设计水平并可以实现对功能的合理划分, 从而完善工业产品结构、子功能等优化, 保证设计效果与质量, 保证产品功能结构且符合机电一体化系统概念设计原理, 假设可以满足工作原理功能构件载体的方法, 从而提升系统化产品设计水平。将机电一体化系统概念设计作为基础, 根据产品结构特点做好拓展工作, 同时可以对机电一体化系统概念进行深入研究。机电一体化系统概念设计可以分为不同的阶段, 主要包括功能设计、工作原理设计、方法设计、功能设计、结构设计, 这些设计均为初步设计。基础设计阶段也就是初始设计阶段, 在这个设计阶段应全面了解市场结构、发展方向并构建新的产品设计理念, 从而对产品设计框架进行合理规划。方案设计为后期需要注意的工作, 主要关注逻辑方面的问题, 但是在电脑 AI 技术的发展、计算机技术的应用也降低了设计工作的难度, 减少了工作量并提升了设计效率与质量<sup>[1]</sup>。

#### 2 机电一体化系统概念设计应遵循的原则

##### 2.1 设计精度要求

在进行机电一体化系统概念设计时应应对计算机计算模式与设计模式进行综合考虑。采用计算技术进行计算可以提升计算结果的精准度, 因此工业企业在进行生产过程中应充分发挥出计算机技术的优势并提升操作水平。同时采用计算技术进行设计时可以提升设计的精准度, 同时也

需要相关系统具有良好的精准性,与其进行匹配,充分发挥出计算机技术的优势。若工业企业生产设备精准度较低,在生产过程中会增加质量问题发生率。因此应保证生产设备的精准度,同时生产设备检验工作,从而保证生产设备运行性能,从而可以缩小产品尺寸与设计尺寸间的偏差,可见机电一体化系统概念设计具有较强的精准度。主要是由于计算机技术在机电一体化系统中的应用,可以最大限度保证工业产品的精准度。

## 2.2 可以应对突发事件

工业生产企业在运行过程中应采用机电自动设计,可以及时应对工业生产运行过程中突发事件进行处理,保证突发事件处理效果。工业企业中的生产设备均有自身独立运行系统,即使其中一个运行环节出现问题也不会给其他系统带来影响,其他系统还可以保持良好的运行效果。若在生产过程中需要对相关信息进行优化,也不会给系统运行带来较大的影响,生产设备运行系统可以根据信息的改变做出相应的操作反应,继续完成生产工作,保证生产效率。

## 2.3 稳定性良好

机电一体化系统概念设计过程中具有较多的分支系统,所以对生产设备运行稳定性有着较高的要求,只有保证生产设备的稳定性才能确保生产设备运行的连续性。同时生产设备运行的稳定性越好使用寿命也就越长,延长生产设备使用寿命就可以减少成本使用量,同时还可以提升生产效率及产品质量,提高工业企业经济效益。在应用生产设备进行工业产品生产过程中要想保证设备运行的稳定性还应避免设备振动问题,避免设备使用过程中出现摩擦,因此应对设备中的零件进行严格管理及养护,若有必要需要进行及时更换。通常情况下,随着工业企业的发展及生产大型制造设备的应用量也随着增多,这样在应用的过程中也增加了震动、摩擦程度,因此在进行机电一体化系统设计过程中应保证设备构件规格、质量能够满足生产要求,保证生产效率及产品质量<sup>[2]</sup>。

## 3 机电一体化系统概念设计基本原理

### 3.1 机电一体化系统主要功能

机电一体化系统中的各子系统均存在一定的联系,其中包括相应功能的机械装置、电子设备等,从而满足工业产品各生产环节功能要求。如某机电一体化功能模块在拆卸后可以分为5个功能模块,分别为主要部分模块、动力模块、计算测量模块、控制模块、构造模块,不同的模块作用也不相同。物质转换功能、能量输出功能等均是必备功能;动力模块可以为机电一体化系统运行提供所需要的动力,确保系统可以安全稳定的运行;计算测量模块可以为机电一体化系统正常运行提供相应的数据支持,并对系统进行有效的控制;构造模块可以对系统构造进行整体控制,为系统框架中的主要内容。

### 3.2 机电一体化系统主要组成功能模块

机电一体化系统是由不同功能模块组成的,不同的系统结构功能模块也不相同,主要的功能模块包括传感装置、动力系统、驱动系统、信息模块、处理模块、执行模块。若将机电一体化系统比喻成人体系统,其中传感装置就可以比作人体的五官,可以对系统运行过程中所产生的数据、周边信息等进行收集;动力系统可以比作人体的内脏,可以为机电一体化系统运行提供基础;驱动系统可以比作人体的肌肉等部分,可以为系统运行提供支持;信息控制与处理阶段可以比作人体大脑,传感装置收集到信息后对信息进行分析,对执行模块下达命令,驱动系统是机电一体化系统运行过程中的主要内容;执行模块可以比作人体的四肢,执行模块在接收到信息后,对数据信息进行及时准确的处理,从而保证系统运行效果<sup>[3]</sup>。

## 4 机电一体化系统中包括的子系统

### 4.1 广义执行结构子系统

以往机电一体化系统中广义执行结构子系统主要由刚性零件组成,但是在这个子系统中可控性较差是比较明显的问题。目前,广义执行结构主要是设备完成运行与信息传递后就可以提升系统运行过程中的稳定性。目前,在对广义执行结构子系统功能进行分析可知,与传统子系统功能差距并不是很大,增加了可控功能,这样就给系统运行过程提供了安全保障,确保系统可以安全稳定的运行。

### 4.2 信息检测与传感子系统

信息检测与传感子系统可以将信息数据进行收集与传输,可以与广义执行子系统连接,要想保证机电一体化系统运行的连续性应保证信息传输、反馈的实时性、全面性与准确性,信息检测传感系统可以保证此步骤落实效果。在对信息检测与传感子系统所包含的物理数据进行检测与各类所收集到信息进行检测时传感装置可以起到良好的辅助作用,可以保证数据信息检测的全面性且在与各广义执行子系统进行连接后得到良好的效果。

### 4.3 信息处理与控制子系统

机电一体化处理与控制子系统进行信息处理时信息检测传感装置应提供相应的信息数据,并对所收集到的信息数据进行处理与控制。在进行信息数据构建过程中可以应用广义执行结构模型,在整体运行过程中应保证计算机系统、计算机软件运行的稳定性。机电一体化系统中的信息处理与控制子系统可以促进工业生产向着信息化、智能化、自动化方向发展。

## 5 机电一体化系统概念设计要求与方法

机电一体化系统中功能模块不同对设计的要求也不相同,主要包括以下方面:主要结构系统误差较小,确保系统运行过程中的安全性与稳定性,可以有效避免外界干扰,当周边存在干扰现象时并不会给系统运行带来影响。随着绿色理念的发展与广泛应用,对工业企业生产污染物

排放、处理等也有了更高的要求,落实绿色节能环保生产理念后还可以提升能源转化效率;动力模块对输出功率有一定的要求,以输出功率小的动力模块为主,动力源以内装为主,避免因外装动力导致环境污染问题,给系统运行带来不利的影响;利用控制模块对 I/O 端口数量进行控制,避免过多使用。不仅要设置自动化控制系统同时还应预留手动控制方式,防止系统出现故障,自动化运行系统出现故障时应进行及时处理;对构造模块尺寸进行控制,从而减少系统占地面积,为组装、搬运等提供便利,同时保证构造强度满足要求,在搬运过程中避免出现碰撞问题,保证系统可以正常运行。

在进行机电一体化系统概念设计过程中,应将性质区分设计作为依据,通常分为开发性、实用性与变异性。其中,开发性主要特点是在没有设计参照物的情况下对已有产品动能进行革新,从而提升产品性能,也是新的产品设计理念;实用性设计是在不对现有产品设计原则进行改变的基础上,将设计方案中的一部分内容内容进行优化,也就是利用微电子技术代替现有产品设计,更好的适应现在工业生产要求;变异性设计是在不改变整体系统设计方案、功能内容的基础上调整产品尺寸、规格等,使其可以更好的满足现代生产要求,然后做好分区设计并完成机械设备组合、结合与互补等工作。机械设备互补是对系统中落后、老化的设备进行替换或升级;机械设备组合多应用到新设计中,也就是在不改变以往的思考方式的基础上添加新型理念与内容,保证满足现代生产要求;机械设备组合时将互补与结合方式进行组合,完成对机电一体化各职能系统进行划分,再重新组合成新的内容完成设计工作<sup>[4]</sup>。

## 6 机电一体化系统概念设计的具体应用

### 6.1 在数控技术中的具体应用

现阶段,机电一体化中数控技术得到了广泛的应用,机械控制系统中也在应用数控技术,主要包括经济性数控机床、火焰切数控机床、多功能数控机床等。同时应用数据技术后可以对机械设备可操作编程方式进行演算,转化为流程是加工智能技术,在主轴箱指令的辅助下完成机械性回转、换刀等。在机械操作流程中数据技术完成可科学型、信息型、指令递进型转换,目前比较常用的数控技术为CJK6153型数控技术,多数是采用CAD指令完成加工流程机械运转。此外,将数据技术进行拓展后还可以将CAM技术与CAD技术间的目标指向进行确定,从而提升系统整体运行效率并可以利用数据技术中的可视化系统对生产过程进行监控,将数据模型功能进行拓展的基础上推动自动化生产系统发展。

### 6.2 在运动控制中的具体应用

采用PLC可编程系统后可以完成特定长距离运行,通常被应用到工业生产现场,合理布置各输出与输入的设备信息,在进行具体应用过程中应对PLC可编程控制装置内

部信息进行综合应用并完成继电器装置编号,从而对PLC可编程控制装置及电气设备性能进行优化,提升自动化水平。要想保证设备运行的稳定性应做好设计优化工作,并合理布置输出设备,进而提升设备运行效率及生产效率。如目前PLC可编程装置在水泥搅拌站中得到了广泛的应用,但是在实际使用时还是存在一些问题,所以企业应对能源消耗情况进行控制,避免故障发生给生产带来影响,提升资源使用效率的基础上提高生产水平。

### 6.3 在传感器中的具体应用

传感器属于物理性设备,可以对各种信息进行测量与传递,在机电一体化设备装配过程中应合理应用传感器,保证传感器可以平稳运行,从而保证机电一体化设备运行的稳定性。在不同的领域中合理的应用传感器可以有效代替人工工作,降低工人工作量并可以实现成本节约,提升机电一体化设备装配安全。以电子行业为例,由于电子行业为高危行业,在应用机电一体化设备后可以减少事故发生率,为工作人员创建安全的工作环境。也可以将传感器应用到人工智能设备中并代替传统的人工生产模式,提升生产效率的同时保证生产人员安全。再例如将机电一体化设备应用到煤炭生产中,利用传感器可以对煤炭生产过程进行改良并减少人员使用量、对成本进行控制,保煤炭企业生产效率<sup>[5]</sup>。

## 7 结语

综上所述,机电一体化系统概念设计过程中会应用到监控技术、动力设计、传感装置、数控技术等,可以保证工业生产设备效果同时保证工业生产可以顺利进行,提升工业产品生产效率、生产质量,提升工业生产企业整体效益,更好的促进机电一体化技术的发展与应用。

### [参考文献]

- [1]张晟昊. 机电一体化系统概念设计的基本原理[J]. 内燃机与配件, 2022(5): 184-186.
- [2]徐顺. 机电一体化系统概念设计的基本原理[J]. 电子测试, 2021(14): 139-140.
- [3]孔祥坚, 梁镇杰, 陈宗汝. 机电一体化系统概念设计的基本原理[J]. 中国新技术新产品, 2018(16): 16-17.
- [4]周礼. 机电一体化系统概念设计的基本原理[J]. 同行, 2016(12): 12.
- [5]梁向鹏. 机电一体化系统与概念设计[J]. 才智, 2013(20): 270.

作者简介: 左新庆(1979.3-), 毕业院校: 大连理工大学, 所学专业: 机电工程, 当前就职单位: 克拉玛依市三达有限责任公司, 职称级别: 工程师; 孙冰心(1979.9-), 毕业院校: 吉林大学, 所学专业: 电气自动化, 当前就职单位: 新疆克拉玛依市西部钻探克拉玛依钻井公司, 职称级别: 特级技师