

# 数控技术在能源动力装备高精度制造中的应用探索

孟凡荣

曲阜市能源事业发展中心 山东 济宁 273100

**摘要：**在全球能源需求增长和新能源技术的快速发展基础下，能源动力装备的制造精度和效率要求日益提高。数控技术作为一种先进的加工手段，通过计算机控制实现高精度、高效率的自动化加工，为能源动力装备的生产带来了革命性的变革。本文通过分析数控技术在能源动力装备制造中的具体应用，以此总结其对提高生产效率、降低成本和改善产品质量等方面的显著影响。

**关键词：**数控技术 能源动力装备 应用探索

## Exploration of the Application of Numerical Control Technology in High-precision Manufacturing of Energy and Power Equipment

Meng Fanrong

**Abstract:** Based on the growth of global energy demand and the rapid development of new energy technology, the manufacturing accuracy and efficiency requirements of energy power equipment are increasing day by day. As an advanced processing method, numerical control technology realizes high-precision and high-efficiency automatic processing through computer control, which has brought revolutionary changes to the production of energy and power equipment. This paper analyzes the specific application of numerical control technology in the manufacturing of energy and power equipment, and summarizes its significant impact on improving production efficiency, reducing costs and improving product quality.

**Key words:** Numerical Control Technology, Energy And Power Equipment, Application Exploration

随着全球能源需求的不断增加和能源结构的优化调整，能源动力装备的制造面临着前所未有的挑战和机遇。为了满足市场对高精度、高效率能源装备的需求，传统的制造工艺已经难以满足现代生产的要求。数控技术作为一种集自动化、智能化和数字化于一体的先进加工手段，在能源动力装备制造领域的应用日益广泛。本文旨在探讨数控技术在能源动力装备高精度制造中的应用，分析其在提高生产效率、降低成本和改善产品质量等方面的作用，以期对相关领域的制造企业提供有益的参考和借鉴。

### 1 数控技术概述

数控技术，全称 Numerical Control (NC)，是一种用数字信息对机械运动和工作过程进行控制的技术。数控技术是集传统的机械制造技术、计算机技术、现代控制技术、传感

检测技术、网络通信技术和光机电技术等于一体的现代制造业的基础技术。数控技术基于计算机技术和自动化技术，通过预先编制好的加工程序，控制机床或设备的运动轨迹、加工速度、切削深度等参数，实现对工件的精确加工，如图 1 所示。具体过程是将刀具移动轨迹等加工信息用数字化的代码记录在程序介质上，然后输入数控系统，通过译码、翻译，最后发出指令，自动控制机床上刀具的运动<sup>[1]</sup>。数控技术由机床本体、数控系统及外围技术三部分组成，机床本体主要由床身、立柱、导轨、工作台等基础件和刀架、刀库等配套件组成。数控系统由输入/输出设备、计算机数控 (Computer Numerical Control, CNC) 装置、可编程控制器 (Programmable Logic Control, PLC) 及主轴伺服驱动装置、进给伺服驱动装置以及测量装置等组成，其中计算机数控装置是数控系统的核心。外围

技术主要包括工具技术（主要指刀具系统）、编程技术和管理技术等。相较于传统的加工技术而言，数控技术具有高精度、高效率、柔性自动化、集成化等显著优势，被广泛应用于制造业，特别是机械制造业等领域。

图1 数控加工示意图



## 2 数控技术在能源动力装备高精度制造中的应用分析

### 2.1 在新能源汽车生产中的应用

数控技术是用数字信息对机械运动和工作过程进行控制的技术,是集传统的机械制造技术、计算机技术、现代控制技术、传感检测技术、网络通信技术和光机电技术等于一体的现代制造业的基础技术,具有高精度、高效率、柔性自动化等特点,对制造业实现柔性自动化、集成化和智能化起着举足轻重的作用。而将数控技术应用在新能源汽车生产中,首先,能提高新能源汽车零部件的精度和质量传统的汽车制造过程中,许多零部件需要通过人工操作进行加工,存在着精度不高和质量不稳定的问题。而数控加工技术通过计算机控制加工设备的运动轨迹,可以实现高精度的零部件加工,从而提高了整车的质量和性能。在新能源汽车生产中,电池托盘、外壳、电机壳体、电控壳体等关键零部件的加工精度和质量对整车的性能和安全至关重要,数控技术的应用可以确保这些零部件的加工精度和质量,从而提高新能源汽车的整体性能<sup>[2]</sup>。其次,数控技术还能提高新能源汽车产品的创新性和个性化定制能力,随着消费者需求的多样化,汽车制造商需要提供更加创新和个性化的产品来满足市场需求。数控加工技术可根据设计师的要求实现复杂形状和结构的零部件加工,从而提高了产品的创新性和个性化定制能力。在新能源汽车生产中,数控技术可应用于触摸屏及摄像头腔体和小件等零部件的加工,满足消费者对新能源汽车外观和内饰的个性化需求,有助于更好地推动新能源汽车产业的持续发展和创新。

### 2.2 在光伏发电设备制造中的应用

数控技术在光伏发电设备制造中的应用主要体现在提高制造精度、生产效率以及推动技术创新等方面。在提高制造精度方面,光伏发电设备中的关键部件,如太阳能电池板、太阳能电池芯片等,对制造精度有着极高的要求。数控机床采用先进的控制系统和高精度的加工工具,能够实现高精度的切割、

打孔、雕刻等加工工艺,确保光伏组件的质量和性能。例如,数控机床可以实现对太阳能电池芯片的高精度切割和雕刻,保证芯片表面的平整度和加工精度,从而提高太阳能电池的转换效率。在提高生产效率方面,光伏制造业需要快速响应市场变化,满足不断增长的能源需求。数控机床采用自动化加工方式,能够实现零件的快速加工和连续生产,显著提高生产效率<sup>[3]</sup>。此外,数控机床通过编程实现零件的自动定位和精确定位,减少了人工操作的误差和时间,进一步提高了生产效率。

在推动技术创新方面,数控技术不仅提高了光伏发电设备的制造精度和生产效率,还推动了技术创新。随着数控技术的不断发展,越来越多的新技术被应用于光伏发电设备的制造中。例如,数控机床可以与CAD/CAM等先进技术集成,实现设计、制造和检测的一体化,缩短产品开发周期,提高市场竞争力。此外,数控机床还可以与物联网、大数据等技术融合,实现设备的远程监控和维护,提高设备运行的可靠性和稳定性。例如,将数控技术应用在太阳能电池板的切割过程中,数控机床采用先进的切割技术,可实现对太阳能电池板的高精度切割。通过优化切割路径和参数,可以减少材料浪费和加工时间,提高切割效率和质量。而在光伏组件的装配过程中,数控机床通过编程实现零件的自动定位和精确装配,以提高装配精度和效率,并减少人工操作的误差和成本。通过精确的加工控制和优化加工参数,以此确保零部件的质量和性能满足设计要求。

### 2.3 在煤矿开采中的应用

在煤矿开采中应用数控技术时,可基于数字化、自动化的方式实现煤矿生产的各种操作,从而显著提高煤矿开采的生产效率、降低了成本,并增强了安全性。这是由于数控技术可以实现对煤矿生产过程的全面控制和监测,从而显著提高生产效率,在采掘环节,数控采煤机可以实现对煤矿的自动化采掘,大大减少了人工干预,提高了生产速度<sup>[4]</sup>。同时,数控技术还可以应用于运输、筛分、清洗等后

续环节,实现整个生产流程的自动化和智能化,进一步提高生产效率。在降低成本过程中,数控技术的应用有效地降低了煤矿开采的成本。在人力成本方面,数控技术减少了对人工的依赖,降低了人工成本,在物料成本方面,数控技术通过精确控制加工过程,减少了物料的浪费,提高了资源利用率。此外,数控技术还可以及时发现和处理生产过程中的问题,降低了因生产事故和质量问题而产生的成本。此外,数控技术还能更好地优化煤矿开采路径和对资源的利用,通过实时监测和分析生产数据,数控系统可以精准预测并优化开采路径,减少资源浪费和生态破坏外,数控技术还可以实现资源的循环利用和节能减排,推动煤矿开采向更加环保和可持续发展的方向发展。

### 2.4 在石油管道中的应用

数控技术在石油管道中的应用主要体现在提高生产效率、保证加工精度、实现自动化监控以及优化管道设计等方面。首先,在提高生产效率方面,在石油管道的制造过程中,数控技术可以实现对管道材料的自动化加工,如切割、焊接等。这大大减少了人工操作的时间,提高了生产效率,而数控系统能够迅速响应生产指令,调整加工参数,确保生产流程的顺畅进行,如图2所示<sup>[5]</sup>。

图2 数控技术对石油管道的精密切割加工



其次,在保证加工精度方面,数控技术通过精确控制加工设备的运动轨迹和加工参数,可确保石油管道的加工精度,这对于保

证管道的质量和性能至关重要，与传统的手工操作相比，数控加工能够大大减少误差和废品率，提高管道的成品率。然后，在实现自动化监控方面，石油管道的运输和使用过程中，数控技术可以实现对管道状态的实时监测，通过传感器和数据采集系统，可实时获取管道的压力、温度等参数，确保管道的安全运行。数控系统能够根据实时监测到的数据，对潜在的故障进行预警，有助于及时发现并处理潜在的安全隐患，防止事故的发生。最后，在优化管道设计方面，数控技术可以应用于石油管道的数字化建模和仿真分析，通过模拟管道在不同工况下的运行状态，可优化管道的设计参数，提高管道的可靠性和安全性。同时，数字化建模和仿真分析能够大幅缩短管道设计的时间，提高设计效率，通过模拟分析，对管道的性能进行预测和评估，为后续的维护和管理提供依据。

### 3 数控技术在能源动力装备高精度制造中面临的挑战与解决策略

#### 3.1 技术挑战与解决策略

数控技术在能源动力装备高精度制造中，目前面临的技术挑战主要涉及以下三点。第一，高精度加工需求，随着能源动力装备的发展，对零部件的加工精度要求越来越高<sup>[6]</sup>。控机床需要满足微米级甚至亚微米级的加工精度，这对机床的控制系统、传感器、刀具以及加工工艺都提出了极高的要求。针对这种高精度的加工需求，可引进先进的数控机床和控制系统，如采用激光测量、高精度传感器等技术，提高机床的加工精度。在优化加工工艺方面，如采用高速切削、超声振动切削等新技术，提高加工效率和精度。第二，复杂零件加工，能源动力装备中的许多零件具有复杂曲面、多轴联动等特点，加工难度较大。为此，可采用五轴联动数控机床，实现复杂零件的精确加工，并优化刀具路径规划，减少刀具磨损和加工误差，此外，加强与高校、科研机构的合作，共同研发新的加工技术和工艺。第三，智能化与自动化水平，随着智能化技术的发展，能源动力装备对数

控机床的智能化和自动化水平要求越来越高。然而，当前数控机床在智能化方面仍存在不足，如数据采集、处理和分析能力有限，难以实现真正的智能制造。所以，应加强智能化技术的研究和应用，如采用物联网、大数据、人工智能等技术，提高数控机床的数据采集、处理和分析能力，从而推动数控机床与工业机器人的深度融合，实现更高效、更精确的自动化加工。

#### 3.2 市场环境挑战与解决策略

随着国内外数控机床制造商的不断增多，市场竞争日益激烈，如何在竞争中脱颖而出，成为企业面临的重要问题。为此，数控企业应加强品牌建设，提高产品质量和服务水平，树立良好的企业形象，加大技术创新力度，开发具有自主知识产权的新产品和技术，提高市场竞争力<sup>[7]</sup>。同时，拓展国内外市场，加强与客户的沟通和合作，了解市场需求和变化，及时调整产品策略。而面能源动力装备领域对数控机床的需求日益多样化，不同客户对机床的性能、精度、功能等方面有不同的要求。为此，企业可通过加强市场调研和分析，从而了解客户的真实需求和期望，并为客户提供定制化的产品和服务，满足客户的不同需求。

#### 3.3 人才培养挑战与解决策略

而随着数控技术的不断发展，对专业人才的需求日益增加，然而，当前数控机床领域的专业人才相对短缺，尤其是具备高技能、高素质的人才更为稀缺。想要确保数控技术在能源动力装备高精度制造中有着足够的技术型人才，各大企业应加强与高校、职业院校等教育机构的合作，共同培养具备数控机床操作技能和专业知识的专业人才<sup>[8]</sup>。加大对现有技术人员的培训力度，提高数控技术人才的专业技能水平和综合素质，并建立完善的人才激励机制和职业发展通道，吸引和留住优秀人才，才能最大限度地推动数控技术在能源动力装备高精度制造中的持续发展。

### 4 结语

数控技术在能源动力装备高精度制造中

的应用具有显著的优势和广阔的前景。通过计算机控制实现高精度、高效率的自动化加工，数控技术不仅提高了能源动力装备的制造精度和效率，还降低了生产成本，改善了产品质量。而随着数控技术的不断发展和创新，其在能源动力装备制造领域的应用将会更加广泛和深入。制造企业应紧跟时代步伐，加强数控技术的研发和应用，推动能源动力装备制造行业的持续发展和升级。同时，政府和社会各界也应给予更多的支持和关注，共同推动数控技术在能源动力装备制造领域的广泛应用和深入发展。<sup>[9]</sup>

### 参考文献：

- [1] 薛梅. 探讨机电一体化数控技术在机械制造中的应用[J]. 中华纸业, 2024, 45 (01): 100-102.
- [2] 谈洁. 机电一体化数控技术在机械制造中的应用[J]. 机械管理开发, 2023, 38 (11): 274-276.
- [3] 刘辉. 机电一体化数控技术在机械制造中的应用分析[J]. 造纸装备及材料, 2022, 51 (12): 105-107.
- [4] 费建锋. 机电一体化数控技术在机械制造中的应用分析[J]. 现代制造技术与装备, 2022, 58 (05): 209-211.
- [5] 李成智. 机电一体化数控技术在机械加工中的应用[J]. 集成电路应用, 2022, 39 (04): 154-155.
- [6] 叶子进. 机电一体化数控技术在机械加工中的应用[J]. 时代汽车, 2022 (07): 37-38.
- [7] 陈凤明, 赵光霞. 机电一体化数控技术在机械加工中的应用研究[J]. 现代制造技术与装备, 2021, 57 (03): 196-197.
- [8] 周游. 浅析机电一体化数控技术在机械制造中的应用[J]. 科学技术创新, 2019 (30): 195-196.