

# 机械制造技术中数控技术应用分析及研究

费晓君, 丁昊旻

**摘要:** 机械制造技术是我国工业生产体系重要组成部分, 需要对机械制造技术相关内容进行深入研究。本文将机械制造技术中数控技术作为研究对象, 叙述数控技术应用优势, 从航空航天工业、汽车零部件、矿山器械、工业生产等维度, 详细分析机械制造技术中数控技术的具体应用, 整理数控技术未来研究方向, 旨在为更多机械制造单位提供技术指导, 助力我国机械制造领域的可持续发展。

**关键词:** 机械制造; 数控技术; 技术应用

数控技术是一种整合信息技术、数控加工技术等技术的综合性专业技术, 具有多学科交叉应用特点。我国数控技术经过多年发展, 已经构建一套完善的技术标准, 可生产出质量高、性能强的优质机械制造产品, 上海、广州等地均有完整的数控产业链条, 对于我国机械制造领域升级优化具有重要意义。本文从实践角度, 系统性研究机械制造技术中数控技术应用, 希望可以引起更多机械制造单位的关注。

## 1 机械制造技术中数控技术应用优势

### 1.1 稳定提升机械制造质量

在应用数控技术之前, 需要编写有关机械制造的系统程序。因为程序具有极强的目的性, 因此在数据技术实际投入应用中, 可有效规避常见的制造类问题, 减少例如数据误差、细节处理不到位等制造失误, 从而稳定提升机械制造整体质量。根据系统程序执行的数控技术, 为机械制造体系提供一个半封闭的工作条件, 绝大多数的机械制造行为都不会受到外界因素影响。相比于以往的人工操作机械制造模式, 数控技术机械制造模式可以有效排除非系统性的干扰问题, 机械制造产品精度更高, 适用于一些航空航天航空领域的精密仪器制造。同时, 数控技术通过内置的传感技术, 及时捕获机械制造当前情况, 实行全过程化的可靠监督, 进一步强化机械制造水平, 提高机械制造产品综合质量。

### 1.2 有效节约机械制造资源

因为数控技术具有自我保护与自我调节功能, 在机械制造过程中, 能够有效节约资源消耗。以数控技术的自我

调节功能为例, 通过传感技术捕捉到机械制造能源消耗数据, 如果实际数据超过预设标准, 数控技术会自动操控机械制造体系的相关设备, 降低机械制造体系的资源消耗总量。而且, 数控技术拥有较高的生产精度, 可有效降低机械制造劣质产品数量, 变相节约资源消耗。就目前而言, 一些中小型机械制造单位逐步探索在数控技术应用的基础上, 融入自动化技术, 保留大型机械制造系统的基础生产功能, 以小型化机械制造系统的方式, 降低系统制造与产品生产的能源消耗。在机械制造过程中, 数控技术表现出绿色节能的特性, 逐渐成为更多机械制造单位关注的重点内容, 有必要对数控技术的相关应用展开深层次研究。

## 2 机械制造技术中数控技术的具体应用

对于机械制造技术中数控技术, 其在各个领域均有较大的应用价值。本文从实践角度, 分析对社会发展、居民生活有直接影响的四个领域, 分别为航空航天工业、汽车零部件、矿山器械、工业生产, 系统性整理数控技术在以上领域中的具体应用内容。

### 2.1 航空航天工业制造

相比于其他领域, 航空航天领域具有更多的不确定性, 在进行机械制造时, 需要参考更高的制造标准。而且, 大多数航空航天工业制造产品, 需要使用特殊材料进行加工, 以高精密零部件标准进行制造, 这就需要航空航天工业制造要以高精度工艺落实每项细节内容。在这种高标准的机械制造需求下, 数控技术逐渐成为航空航天工业制造的重要工具, 对于我国航空航天领域发展具有举足轻重的意义。可从以下几个方面研究数控技术在航空航天工业制造的应用内容。第一, 根据设计图纸生产高精密零部件。航空航天工业制造需要大量的高精密零部件, 具有制造精度高、生产要求严的特点, 常规机械制造工艺无法满足实际需求。在应用数控技术, 根据零部件的设计图纸, 向计算机内输出制造参数, 编制相应的生产程序, 即可在无尘制造环境中, 快速生产所需的高精密零部件。除机械制造体系自身存在问题外, 数控技术基本可以1:1还原设计图纸内容, 极大降低航空航天工业制造门槛。第二, 开展高质量的特殊材料加工处理。因为航空航天工业制造产品需

要面对环境较为复杂的工作环境,对于制造材料的压力、延展性能等均有较高要求,因此需要使用特殊材料完成产品的制造任务。但是,这些特殊材料如果使用常规的加工处理工艺,可能会引起材料内部损伤,增加航空航天工业制造产品后续使用的安全性。在应用数控技术后,根据特殊材料的性质、加工处理需求,完成快速切割,根据相应的生产标准,制造相应的零部件,提升航空航天工业制造产品对外部空间与内部环境的抗性,为安全使用提供保障。第三,准确执行特殊切割工艺。在航空航天工业制造中,需要应用一些特殊切割工艺,需要根据最终产品需求,准确控制零部件的切割厚度,同一位置的不同区域存在差异化的切割力度要求,常规工艺无法满足航空航天工业制造的切割需求。应用数控技术,可对材料进行更为精准的分析,明确各个区域的物理参数,根据航空航天工业制造需求,设定制造机床的旋转速度,调整各个区域的切割力度,生产符合航空航天工业制造标准的高质量零部件。

## 2.2 汽车零部件加工

汽车领域是我国重要的机械制造领域,在我国逐渐整合工业生产环节,完善各个领域的机械制造功能,构建工业一体化发展体系的当下,我国汽车工业实现从无到有、从弱到强,完成产业的更新迭代。我国汽车工业也开展零部件加工的深层次研究,走上自主创新的道路。但是,想要在汽车零部件加工中,同时实现高精度制造、大批量生产,就需要引入数控技术,对汽车零部件加工制造体系进行升级优化。现从以下几个方面,详细分析数控技术在汽车零部件加工中的具体应用。第一,采用规范化的加工质量标准。为让我国汽车领域和国际接轨,打开汽车海外市场,我国汽车零部件加工质量主要遵循ISO/TS16949(2009),以国际第三方质量体系作为加工质量标准。在应用数控技术后,需要遵循CNC(Computer numerical control, 计算机数控系统)数控机床系统标准ISO14649(STEPNC)。汽车零部件加工质量拥有规范化标准,能够从源头处解决汽车零部件加工质量不达标的问题,避免出现汽车制造资源浪费问题。第二,生产工艺无缝化衔接。将数控技术应用到汽车零部件生产中,主要负责控制一些具有超高转速的核心部件的生产,关注高精密配合的部件制造。这些汽车零部件有承受连杆传递的力,再转变成可传输给发动机转矩的曲轴、用于整合气缸与曲轴箱的缸体、通过移动实现阀体方向与压力控制的阀芯等精密部件。在应用数控技术过程中,需要详细分析核心部件的生产工艺,根据生产条件,与数控技术工艺进行衔接,要保证两种工艺实现无缝化对接,减少汽车零部件生产质量问题。第三,数控技术介入。在汽车零部件加工过程中,

设计产品的设计、程序控制、机床操作等多项内容,需要执行多轴加工、设备调试等多种操作。虽然使用常规生产工艺,也可以满足汽车零部件的加工需求,但是产品精度可能有较大的波动。在这些生产环节中,及时介入数控技术,可根据预先设置的加工数据、操作流程,有效落实加工内容,执行操作标准,极大降低汽车零部件加工废品率,为后续的汽车制造环节提供保障。

## 2.3 矿山器械制造

矿山是保障我国各个领域运行的基础单位,矿山产业则是我国支柱型能源产业之一,需要投入大量机械设备完成生产任务。但是,矿山生产环境较为恶劣,具有一定的安全风险。而且,在我国各个领域快速发展的当下,矿山产业需要输出更多的优质能源产品,满足社会经济发展需求。为同时满足以上两项内容,就需要制造工作性能强、拥有较强抗性的矿山器械,合理引入数控技术,将是整个矿山器械制造领域的主要发展方向。可从以下几个方面研究数控技术在矿山器械制造领域中的应用。第一,器械部件的批量化制造。相比于航空航天工业制造和汽车零部件加工,大多数的矿山器械制造产品没有过高的精密性,但是拥有较高的鲁棒性要求,这意味在开展矿山器械制造时,需要充分满足矿山产业生产需求,以集成化、规模化分析矿山器械制造工艺,根据配套化控制矿山器械零部件生产标准。在应用数控技术后,从生产实践角度,对矿山器械各个零部件的生产内容做精准控制。比如开采机的叶片,数控技术可以控制生产器械,对叶片表面进行抛光处理,保证其表面的光滑度,利用磨石保证叶片的锋利度,以便进行高效率的矿山生产作业。第二,处理焊口与焊接问题。因为地下矿山生产条件较为恶劣,如果矿山器械的焊口存在问题,或是焊接没有达到标准,可能会出现尘土进入部件内部,对正常运行造成负面影响。在进行矿山器械的制造时,对于以开采机为代表的大型器械外部机壳,通过数控技术,对于焊口进行精准化切割,采用无缝焊接工艺,减少外部机壳开裂故障,提升外部机壳制造良品率。第三,制造材料切割与处理。因为矿山器械制造需要同时关注安全性与生产性,所以在应用数控技术时,需要同步引入与数控技术配套的生产体系,完成制造材料的精准切割,提升制造材料的处理强度,从而保障矿山器械的使用安全性。数控技术在切割、处理材料时,根据预先设定的标准,实现大规模生产,有效降低材料损坏故障,提高矿山器械的生产质量,为矿山生产提供安全保障。

## 2.4 工业生产应用

在工业生产中,需要大量机械设备进行各个方面的生产任务。在过去较长一段时间内,需要熟练的技术工人

控制机械设备,完成当天或近一段时间内的生产任务。但是,这种工业生产模式会因技术工人的存在,出现许多无法有效预制的生产风险,降低工业产品的生产质量与效率。而且,工业生产会使用许多类型的机械设备,需要在技术工人方面花费更多的人力成本,在一定程度上增加工业产品的生产成本。在工业生产中应用数控技术,可以将一个生产厂房划分为若干生产车间,根据每个车间当天生产任务,编写相应的系统程序,由数控技术直接连接用于工业生产的机械设备,借助自动化技术,驱动机械设备进行自动化生产,顺利达成生产目标。因为数控技术与自动化技术可以实现工业生产的无人化作业,所以能够有效摆脱对于技术工人的过度依赖,极大降低因操作失误引起的工业生产问题发生概率。同时,在工业生产系统中,应用数控技术也可以减少以往关注技术工人操作额外设置的复杂流程,对现有工业生产系统进行优化改进,降低各个环节对接时间成本,加快工业生产效率。如果工业生产某个环节出现问题,数控技术可以直接调用工业生产系统的信息传输设备,快速锁定问题环节,明确具体问题,对工业生产系统进行校对,尽快恢复正常的工业生产模式,保障当天工业生产任务顺利完成。

### 3 机械制造技术中数控技术未来研究方向

#### 3.1 智能数控机床

在机械制造中,机床负责承担零部件制造等生产任务。数控技术逐渐成为机械制造领域的重要生产工具,智能数控机床逐渐成为机床设备开发的主要方向。相比如普通机床设备,智能数控机床可实时监测放置在机床上的材料类型、数量,根据预先设置的制造图纸,进行批量化制造。在产品输出之前,也可以将产品各项数据与制造指标进行对比,如果数据不匹配,则重新进入机床制造环节,对零部件的制造数据做进一步调整。通过智能数控机床,可以有效降低零部件的废品率,极大控制机械制造资源浪费问题。而且,智能数控机床也可以根据近一段时间的零部件制造监测数据,确认制造材料是否存在问题,提醒生产管理人员检查制造材料,有效提升机床制造产品质量。

#### 3.2 大数据处理技术


对于航空航天工业、汽车零部件、矿山器械、工业生

产等机械制造领域,每天需要生产大量的产品,满足下游制造流程的运行需求。尽管现有数控技术能够有效提升机械制造的良品率,降低资源浪费情况。但是,想要让机械制造领域进一步发展,让我国从机械制造大国迈入机械制造强国,为各个领域发展提供高质量的机械设备,就需要对机械制造的各个环节做进一步控制。可考虑将数控技术与大数据技术进行对接,利用大数据处理功能对机械设备的生产流程、产品质量等做详细分析,以提升良品率生产目标,逆向分析现有机械制造内容,明确机械制造体系冗余内容,确认现存问题,并通过同类型的机械制造体系提供具有参考价值的改造方案。除此之外,基于数控技术的大数据处理技术,还可以对市场上的高品质机械制造产品做详细分析,给出现有机械制造体系优化方向,缩短机械制造单位新生产工艺应用时间,助力整个机械制造领域的快速发展。

#### 3.3 智能决策系统

智能决策系统是数控技术未来发展方向,通过对机械制造体系做整体化分析,明确现有生产设备的运行问题,判断可能出现的运行故障,为机械制造体系提供精准化评估,向生产管理人员提供智能化决策,从而实现防患于未然,及时处理潜在安全隐患,避免发生严重的生产安全事故。而且,智能决策系统也可以让机械制造体系得到进一步升级,在无人化运行模式的基础上,提升整个机械制造体系的抗风险性能,合理提升生产安全性,提高产品生产质量,对于我国建立全领域智能化生产系统具有重要意义。

### 4 结语

在应用数控技术时,需要明确机械制造需求,根据现有机械制造条件,结合本文理论内容,设计一套完整的数控技术应用方案。在方案执行过程中,要根据机械制造产品更新迭代标准,对部分细节内容做合理优化,确保机械制造资源得到最大化利用。希望更多机械制造可对数控技术应用展开全面分析,提高机械制造产品的生产质量与生产效率,为我国各个行业蓬勃发展贡献力量。

(作者单位:江苏省无锡技师学院)