

摘要

我国是传统的机械制造大国，但是设备及其落后，尤其是老的机械制造厂主要还是旧的机床，不能满足处理的条件。制造技术和设备的现状，与现代先进技术对大型故障机，尤其是大量闲置的普通机床进行改造、升级，尽快使这批设备在经济发展中发挥能力、创造效益，的确是许多企业不能忽视一个主题，是我国制造业的发展方向。这个话题是CA6140普通车床数控改造，其现实意义在于如何找到一个可行的和扩展设备改造方法的价值，传统的机械制造技术和设备产业升级，为了解决设备老化带来的问题。

关键词：滚珠丝杠；滚珠丝杠螺母副；单片机；步进电机

第1章 绪论

随着科学技术的高速成长以及经济竞争的加剧，更新产品速率慢慢变快，复杂模样的部件逐渐增多，精度要求越来越高，多样式、中等批量生产的比例也有明显增高。产品制作受市场激烈竞争的影响生产时间慢慢变短。传统的加工方法和生产方法很难适应这些不同的零件，加工要求灵活而复杂。因此近几十年来，由于开发可以有效地解决复杂，精确，小批量的CNC 加工技术的多变量部件，因此世界各国都非常重视。

传统的机械制造和微电子，电脑，信息处理，现代控制理论，使制造业变成常识密集型的科学作为该类别的现代制造业，它的生产规模朝着“少量→少品种多量→多品种批次”的方面成长。

第一台数控机床是由美国在20世纪50年代制造出来，数控机床及其数控技术已有半个多世纪的开发经验。1959, 因为晶体管元件在计算机行业中制造出来。随着1965年小型集成电路的呈现，小型化和低功耗进一步提高了数控系统的可靠性。CNC系统已发展到第三代。特别是这20年来，数控机床的性能价格比有了极大的提升来自于微处理器和微电子技术的成长，这不仅是提高了产品的质量和效率，还缩小了生产时间，从而改善了生产环境。

第2章 数控机床的改造

2.1 普通机床数控改造的好处

(1) 机械性能稳定性高。床身和柱子等基本部件均为实心铸造件，不是焊接部件。改造后的机器质量好，性能好，可作为多年的新设备使用。CNC 转换简化了原始机器结构。一则减少传动链对精密度的影响，原有的摇杆进给机构都消除，可以提升精密度；二则，它可以降低机械故障率，增加运动的可靠性。长期使用原机床的基础部件后，几乎不可能发生应力变形来影响精度。

(2) 数控制改造成本低，入资额少，经济性好。

(3) 我们熟悉设备，易于操作和维修，降低了技术对人员的要求，改善了管理。在购置新设备时，不知道新设备满不满足其处理讲求，并且不是转型。这样就能准确算出机床的加工能力。此外，由于长期使用，操作人员熟悉机床的特性，维护和操作培训短时间，快速的结果。一旦安装机床，它可以满负荷运行。操作人员只需要夹紧工件并按下开关，即可快速完成复杂的工件。通过计算机控制完成处理，节省了技术要求的麻烦。同时也提高定额管理水平。

(4) 提升生产率。与传统机床相比，机器自动化可提高3至5倍。对于更复杂的零件，越困难，它就越有效。此外，可以使用或不使用工具，这不仅节省了成本，而且缩短了生产准备周期。

(5) 增强了传统处理难以实现的功能，例如电弧处理和锥形处理。

2.2 机床数控改造市场

在过去的10年中，中国的CNC年产量已达到3万至4万台，每年大约生产值70亿元。机床的年产率不到6%。大多数制造业和制造业的大多数制造和加工设备都是传统的机床，其中机床占了多一半。用该设备处理的产品通常具有诸如低质量，低质量，低成本和长交货时间的缺点。因此，国际国内市场缺少竞争力直接影响企业的产品，市场和利益，影响企业的生存和发展。

这些无法使用的设备和生产线是大量的股票资产，而修理是财富。只要我们找出主要的技术难点并解决关键技术问题，我们就可以最大限度地减少对最大的股票资产的投资，争取最大的经济和社会效益。

第3章 总体方案设计

3.1 设计任务

普通CA6140车床转换为经济型数控机床，由单片机MCS-51 微电脑控制，采用步进电机开环控制，垂直和水平方向线性和圆弧插补它有一个功能。车床必需要有切割螺纹的能力和自动返回的能力。

原理如图3-1所示：

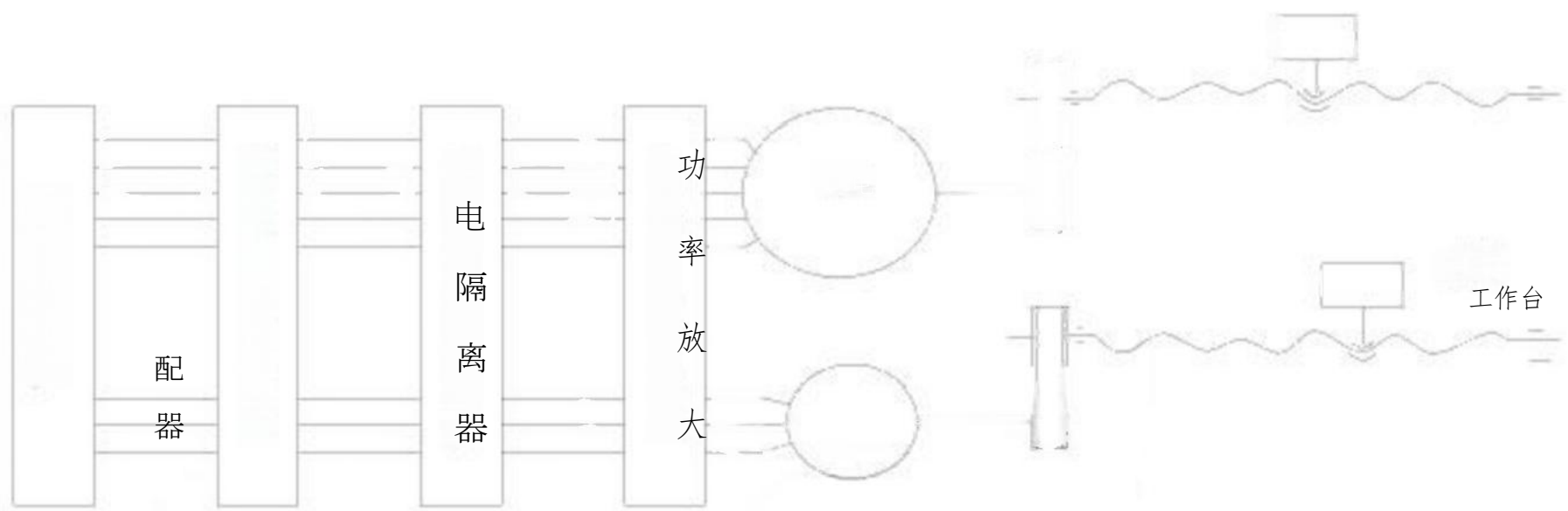


图3-1 经济型数控机床原理

主要数据如下：

工件最大加工直径：床面： 400mm

最大工件长度： 1500mm

最大速度：垂直0.6m/min

水平0.3m/min

高速齿轮交叉：垂直2.4m/min

水平1.2m/min

主电机功率： 7.5kw

3.2确定整体计划

3.2.1 伺服系统解决方案的确定

改建后的数控车床具有停止、循环加工、螺纹加工和直线插补等能力，这就是为什么有必要使用连续控制系统。当使用步进电机开环控制系统时，应想到经济型数控机床加工精密度条件不高，结构简单，减少成本。

3.2.2确定执行器的传动方式

步进电机用于减慢驱动螺杆的速度，以达到机床所需的分辨率。为了减少可能的摩擦，滚珠丝杠螺母对确保某些变速器的精度和稳定性。同时，采取预加载结构来改善间隙和传动刚度。传动齿轮横向采取齿形带。除去侧面空隙的结构沿垂直使用。

3.2.3 单片机控制方案

根据机器的要求使用8位机器。由于硬件设计简单，系统结构紧凑是 MCS—51 系列单片机的特点之一。MCS-51系统的最小系统可以通过使用一块8031扩展EPROM来满足简单应用功能的要求，可以运用 MCS—51的扩充功能，构成功能强、规模较大的系统用于复杂的应用场合。因此，应该选择使用8031微控制器。