

作者：机电工程系 李玲

适用课程：单片机原理及应用

### 《T6920F 数控机床步进电机拖动进给系统中断服务程序设计》

摘要：本次修理需对机床全部解体，对机械、液压及油冷却系统进行大修改进。对各传动机构重新装配，更换不能满足机床运行要求的零件、元器件与装置；对各直线轴导轨进行刮研与合研并进行精度调整。修理后机床功能、精度要求满足目前产品工艺要求，并达到运行稳定。

关键词：数控；中断

## 一、背景介绍

项目案例来源：齐三机床有限责任公司 T690F 数控机床改造项目。由于齐三机床有限责任公司生产的需要，引进了不少的数控机床。其中 T6920F 数控机床改造这个项目很适合进行《单片机原理及应用》数控系统设计教学，而根据该机床的特点选取了步进电机作为动力源带动机床实现进给工作，其中进给伺服系统的故障相对较多，如何对故障进行检测、处理是通过 MCS-51 单片机来实现的。通过该项目的教学实施，可以实现产学研深度融合。

## 二、项目案例（题目根据实际情况修改）

### （一）项目案例内容

#### 1. 项目案例内容

项目案例来源：齐三机床有限责任公司 T690F 数控机床改造项目。

内容:由于齐三机床有限责任公司生产的需要,引进了不少的数控机床。其中 T6920F 数控机床改造这个项目很适合进行《单片机原理及应用》数控系统设计教学,而根据该机床的特点选取了步进电机作为动力源带动机床实现进给工作,其中进给伺服系统的故障相对较多,如何对故障进行检测、处理是通过 MCS-51 单片机来实现的。

当完成数控改造后,数控机床进给伺服系统的故障也就会随之产生,常见的进给伺服故障有以下几种:

### (1) 超程

这类故障可以通过软件程序进行设置,设计中断服务程序,利用中断子程序对故障进行实时处理。当进给运动超过由软件设定的软限位或者硬限位开关位置时,就会发生超程报警,一般会在数控系统的显示器上显示报警内容,根据数控系统的说明书及电气原理图,即可排除,解除报警。

### (2) 过载

通常当进给运动的负载过大,频繁正、反向运动以及传动链不良或斜铁有研伤,电机动力线接地等原因时,均会引起伺服电机电流大,电机温度过高或电机过载报警。有时机床运行的过程中驱动控制单元、驱动元件、电机本身故障也会引起过载报警。而如何进行过载报警,也是通过单片机来实现的,利用单片机的嵌入式特点及其稳定性和精确性特点,进行硬件电路的设计和软件系统中断程序的设计,通过中断系统设并完成数控系统的显示器上显示伺服电动机过载、过热或过流等报警信息。同时,在强电柜中的进给驱动单元上、指示灯或数码管会提示驱动单元过载、过电流等信息。

### (3) 位置误差

根据数控电机改造后的故障确定检测点,根据定位点设计控制系统电路,并设计相应的程序,在主程序中设计中断服务程序,来完成故障的实时处理。当伺服主轴跳动超过位置允差范围时,数控系统就会产生位置误差过大的报警,包括跟随误差、轮廓误差和定位误差等。主要原因有:系统设定的允许范围小;伺服系统增益设置不当;位置检测装置有污染或调整不当;进给传动链累积误差过大;主轴箱垂直运动时平衡装置(如平衡液压缸等)不稳。

### (二) 关键点

项目案例分析中的关键所在

**知识点:**掌握中断系统的功能与处理过程

**技能点:**具有设计中断服务程序的能力

**态度点:**创新创业意识

### (三) 教学使用

#### (1) 课程定位

按项目实施的工作流程设计教学过程,根据课程特点该项目实施将重点靶向智能制造,实现专创融合根据四新建设要求,该项目作为产业学院真实项目,根据我系产业学院项目进课堂的要求,对项目进行了优化,将课点融入项目中,同时设置思政元素,同时在课程通中对课点进行了优化调整,形成新的课程矩阵。

#### (2) 课程设计

根据专业课程思政建设要求，对应核心素养中的职业道德、集体、质疑和辨析四个维度，确定门课态度教学目标，生成四个具体态度点：通过分析上一轮课程存在思政元素不落地的问题，本轮课程加以改进，思政元素与门课结合的更加紧密落地。结合项目内容设计思政元素为科学严谨的工作态度。

### (3) 课程实施

课程实施分为三个部分：线上教学，课堂教学，实践教学，

线上教学：学习通发布预习作业，按照竞赛标准完成作业，利用线上资源进行自学，通过线上教学培养学生自主学习能力，

课堂教学：严格按照 2.1.2 模式进行小组预习汇报，课上精讲多练，参照竞赛标准进行考核评价，通过课堂教学培养学生团队协作精神和创新创业意识。

实践教学：通过项目实验，开发实验，提高竞赛能力，通过实践教学培养学生创新创业意识，

本案例课程思政内涵是：以践行我校“为融入社会走进来，为服务社会走出去”教育理念为目标，在教学过程中培养学生创新创业意识，通过不同层次融入，在学习知识点和技能点的同时能够提升学生的核心素养，通过思政案例的融入使学生对单片机原理产生浓厚的兴趣，同时也对学生进行科学精神、职业素养的教育，从而培养具有创新精神的机械制造工程师，为社会培养德智体美劳全面发展的建设者和接班人。

本案例中有 3 处教学活动与思政元素的有机融合：

(1) 预习汇报的考核评价融合思政元素，通过对前沿知识的学习来提升创新创业意识。

(2) 知识点讲解融合思政元素，使学生有举一反三的能力，具有创新精神。

(3) 技能点讲解融合思政元素，进行编程仿真实验的时候创新实践能力。



课程的实施过程遵循 PDCA 管理模式，以项目作业为例对六要素进行科学管理从而保障课程质量，以人为例，在课程的实施过程中积极发挥党员积极分子的模范带头作用，通过企业导师和校内教师共建课程，实现三全育人协同管理。

(4) 课程评价，

为了使考核评价更加精准落地，对学习产出测量标准进行了持续改进，对知识、技能、态度点的考核进行了优化。每个知识点、技能点、态度点都合格则该课点合格，每个课点合格则个该项目合格。

```

LINE Rn, rel ; A=0 转, PC ← PC+2+rel, 否则 PC ← PC+2.
LINE A, #data, rel ; PC ← PC+2.
LINE Rn, #data, rel ; PC ← PC+2.
LINE Rn, #data, rel ; PC ← PC+2.
LINE Rn, rel ; PC ← PC+2.
LINE direct, rel ; PC ← PC+2.

LINE A, #data, rel ; PC ← PC+2.
LINE Rn, #data, rel ; PC ← PC+2.
LINE ORi, #data, rel ; PC ← PC+2.

```

1 MCS-51单片机的( )引脚为复位引脚。

A. PSEN  
B. EA  
C. ALE  
D. RST

正确答案: D 正确: 3人 错误: 5人 正确率: 87%

#### (四) 其他相关说明和附件

