

WZ25 - 20 钻进机构操作系统的程序设计

邵建萍

(中国地质科学院勘探技术研究所特钻中心,河北 廊坊 065000)

摘要:介绍了应用单片机构成的一种钻进机构操作系统的程序设计。

关键词:钻进机构;操作系统;程序流程图

中图分类号:P634.3;TP311.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1672 - 7428(2007)09 - 0056 - 04

Program Design of Operating System for WZ25 - 20 Drilling Mechanism/SHAO Jian-ping (The Institute of Exploration Techniques, CAGS, Langfang Hebei 065000, China)

Abstract: The paper introduces a program design of operating system for drilling mechanism composed by single chip computer.

Key words: drilling mechanism; operating system; program flow graph

1 概况

WZ25 - 20 钻进机构是液压驱动、电液控制、有缆遥控的小型回转钻进机构。主要由机械结构、液压系统、电控系统、钻具及辅助支架等 4 部分组成。钻机通过快速连接机构固定在挖掘装载机的辅臂上,采用空气潜孔锤钻进和短螺旋钻进工艺。主要应用于锚固孔和微型灌注桩孔施工,可完成 360°全方位钻孔。

2 电控系统组成及工作原理

WZ25 - 20 钻进机构的电控系统由操作箱、控制箱、系统压力变送器、钻进压力变送器、连接电缆电线和相关电磁阀线圈组成。由微型单片计算机 89C52 构成的控制电路是电控系统的核心。钻进全部工序由操作员扳动操作箱上的 5 组十字开关和旋转 1 个调节电位器完成。5 组十字开关包括中位共 24 个工作状态,分别输入单片机端口,单片机依程序判断输入端口状态,从而控制相应输出端口驱动电磁阀线圈,进而液压系统动作,完成该钻进工序。其电控系统工作框图见图 1。

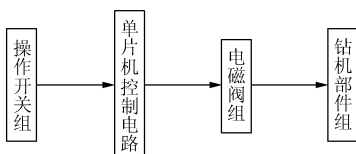


图 1 电控系统工作框图

3 操作系统的程序设计

WZ25 - 20 钻进机构电控操作系统的单片机的运行程序,是采用 MCS - 51 指令系统的汇编语言编制的。是一种节省内存和 CPU 资源、指令执行速度快、能准确发挥计算机硬件功能和特长、准确掌握执行时间、最适用实时控制的程序设计语言。整体操作运行程序是由系统初始化程序和 5 组开关的操作程序构成。初始化程序是在操作箱开电源时,对电控系统的最初状态进行设置。开机时 5 组开关必须全部处于中位,如有错误扳动系统瞬间报警,直至纠正误操作报警解除。系统程序将根据 5 组操作开关的工作状态,选择进入相应开关的操作程序。

3.1 开关 A 的操作程序

开关 A 是用于控制提升油缸、摆角油缸、卡盘等部件电磁阀动作的。其中:

A 上位操作程序的作用是控制提升油缸空动—上升;动作顺序是卡盘松开 $\xrightarrow{\text{延时}}$ 提升油缸上升。

A 下位操作程序的作用是控制提升油缸空动—下降;动作顺序是卡盘松开 $\xrightarrow{\text{延时}}$ 提升油缸下降。

A 左位操作程序的作用是控制摆角油缸—左转。实施该项操作前,程序首先对准备标志位进行判断。准备标志位为“1”(有效)时,该项操作可正常进行;准备标志位为“0”(无效)时,该项操作将被禁止,系统视其为误操作。

A 右位操作程序的作用是控制摆角油缸—右转。该项操作可正常进行的前提同样是判断准备标

收稿日期:2007 - 08 - 01

作者简介:邵建萍(1955 -),女(汉族),江苏无锡人,中国地质科学院勘探技术研究所高级工程师,地质仪器专业,从事钻(桩)孔空间位置测量仪器的研究与开发工作,河北省廊坊市金光道 77 号,(0316)2096007。

志位为“1”。

A 开关归中位时执行开关 A 停止工作子程序,控制相关电磁阀动作使夹持器夹紧、提升油缸和摆角油缸静止、卡盘卡紧。

开关 A 操作程序流程图见图 2。

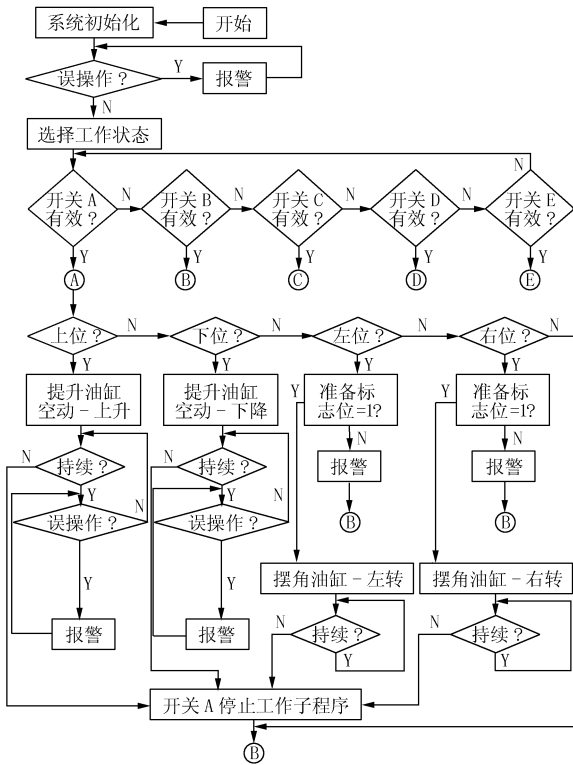


图 2 系统初始化及开关 A 操作程序流程图

3.2 开关 B 的操作程序

开关 B 是用于在起下钻具时控制卡盘、夹持器、提升油缸等部件电磁阀动作的。其中:

B 上位操作程序的作用是向上钻进—推进/向下钻进—提升;动作顺序是卡盘卡紧^{延时}夹持器松开^{延时}提升油缸上升。

B 下位操作程序的作用是向上下钻进—回程;动作顺序是夹持器夹紧^{延时}卡盘松开^{延时}提升油缸下降。

B 左位操作程序的作用是向上钻进—拉出/向下钻进—下钻;动作顺序是卡盘卡紧^{延时}夹持器松开^{延时}提升油缸下降。

B 右位操作程序的作用是向上下钻进—回程;动作顺序是夹持器夹紧^{延时}卡盘松开^{延时}提升油缸上升。

B 开关归中位时执行开关 B 停止工作子程序,控制相关电磁阀动作使夹持器夹紧、提升油缸中止

工作、卡盘卡紧。

开关 B 操作程序流程图见图 3。

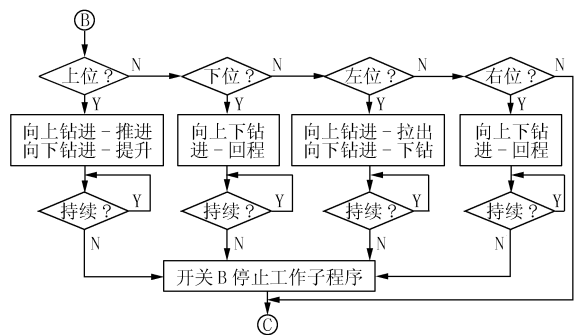


图 3 开关 B 操作程序流程图

3.3 开关 C 的操作程序

开关 C 是一组单独控制卡盘、夹持器、定位销等部件电磁阀动作的操作开关。其中:

C 上位操作程序的作用是控制卡盘夹持器松开;动作顺序是夹持器松开^{延时}卡盘松开。

C 下位操作程序的作用是控制定位销松开;该项操作可正常进行的前提是判断准备标志位为“1”。即 E 左位开关已处于有效位置。

C 左位操作程序的作用是控制卡盘松开。

C 右位操作程序的作用是控制夹持器松开。

C 开关归中位时执行开关 C 停止工作子程序,控制相关电磁阀动作使定位销插入、夹持器夹紧、卡盘卡紧。

开关 C 操作程序流程图见图 4。

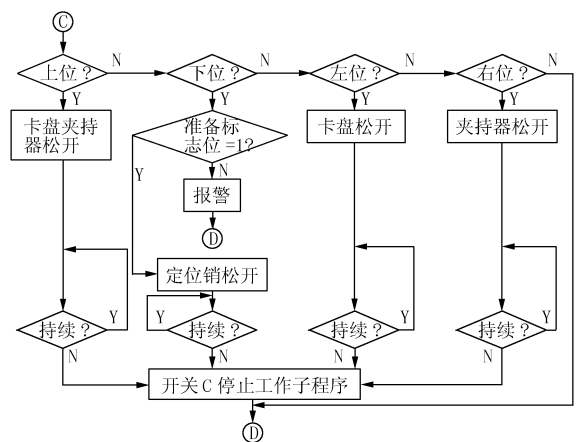


图 4 开关 C 操作程序流程图

3.4 开关 D 的操作程序

开关 D 是控制卡盘、夹持器、回转马达等部件电磁阀动作、完成回转钻进和上扣、卸扣工序的操作开关。系统首先要对 D 开关标志位进行判断,D 开关标志位为“1”(有效)时,说明 D 开关早已处于工

作状态,操作程序将取出存储的循环程序入口地址,转入D上或D下循环运行程序;当D开关标志位为“0”(无效)时,说明D开关刚刚进入工作状态,程序将根据开关位的选择进入其相应的位操作程序。其中:

D上位操作程序的作用是向上回转钻进;动作顺序是卡盘卡紧^{延时}夹持器松开^{延时}回转马达回转向上进钻。D开关标志位和D上位标志位均设置为“1”(有效)。

D下位操作程序的作用是向下回转钻进;动作顺序是卡盘卡紧^{延时}夹持器松开^{延时}回转马达回转向下钻进。D开关标志位和D下位标志位均设置为“1”(有效)。

D左位操作程序的作用是向上钻进—上扣/向下钻进—上扣;动作顺序是夹持器夹紧^{延时}卡盘松开^{延时}回转马达回转向扣。

D右位操作程序的作用是向上钻进—卸扣/向下钻进—卸扣;动作顺序是夹持器夹紧^{延时}卡盘松开^{延时}回转马达回转向卸扣。

D开关归中位时执行开关D停止工作子程序,控制相关电磁阀动作使夹持器夹紧、回转马达关断、卡盘卡紧。D开关标志位和D上/D下位标志位均设置为“0”(无效)。

开关D操作程序流程见图5。

3.5 开关E的操作程序

开关E是控制卡盘、夹持器、钻进加压减压等相关电磁阀动作和设置准备位的操作开关。系统首先要对E开关的准备开关标志位进行判断,准备开关标志位为“1”(有效)时,说明开关A或开关C正处于工作状态,系统将转入开关A或开关C的操作程序;准备开关标志位为“0”时,系统再对E开关标志位进行判断。E开关标志位为“1”(有效)时,说明E开关早已处于工作状态,操作程序将取出存储的循环程序入口地址,转入E上或E下循环运行程序。当E开关标志位为“0”(无效)时,说明E开关刚刚进入工作状态,程序将根据开关位的选择进入其相应的位操作程序。其中:

E上位操作程序的作用是向上钻进—加压/向下钻进—减压;动作顺序是卡盘卡紧^{延时}夹持器松开^{延时}钻进减压。E开关标志位和E上位标志位均设置为“1”(有效)。

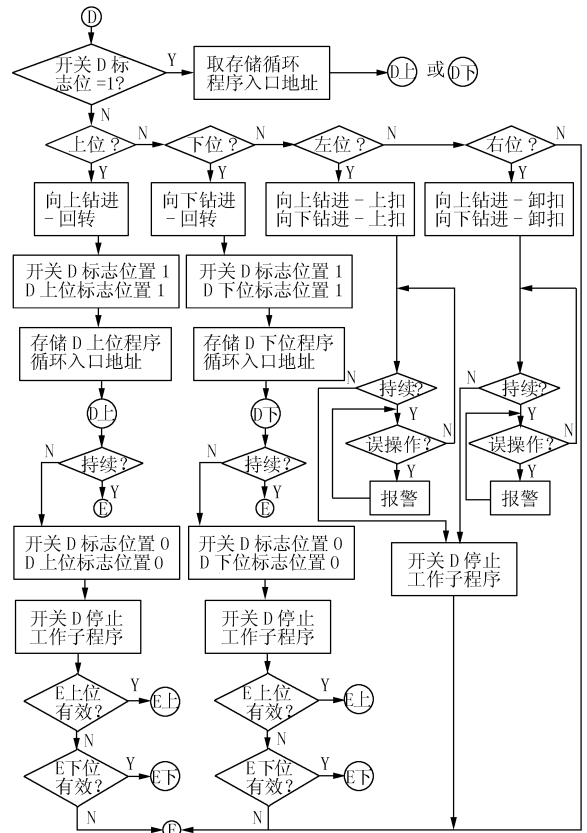


图5 开关D操作程序流程图

E下位操作程序的作用是向下钻进—加压/向上钻进—减压;动作顺序是卡盘卡紧^{延时}夹持器松开^{延时}钻进加压。E开关标志位和E下位标志位均设置为“1”(有效)。

E左位操作程序的作用是转向油缸左右转/定位销松开—准备。准备开关位是为摆角油缸左右转、定位销松开几项关键操作设置的双保险措施。只有在准备位开关处于有效状态——标志位为“1”时,开关在A左位、A右位、C下位的操作才会有效;准备位开关处于无效状态——标志位为“0”时,上述3项操作将被禁止。当A左位、A右位、C下位中的任一开关处于工作状态时,准备位开关都不允许归中位,否则操作系统将进行警告。

E开关归中位时执行开关E停止工作子程序,控制相关电磁阀动作使夹持器夹紧、加减压中止、卡盘卡紧。E开关标志位和E上/E下位标志位均设置为“0”(无效)。

开关D和开关E是控制回转、钻进加减压的联动开关。程序通过设置联动开关有效标志位和联动操作循环程序入口地址的保护措施,使D上/D下和E上/E下开关位在同时操作时,程序指令将以最

短的字节、最快的执行速度在两组开关操作程序中交叉循环运行。

开关 E 操作程序流程图见图 6。

4 结语

WZ25-20 为液压驱动、电液控制的钻进机构,为完成一个动作常需要几个部件按要求依次顺序动作。为满足施工现场的实际需求,简化操作步骤,提高生产效率,通过操作系统执行控制程序的设计,操作时每扳动一次开关就可实现几个动作按先后顺序和预定间隔时间自动连续地进行,使操作更为简便、可靠。便携式操作箱及有缆遥控的形式使操作更加灵活,对操作人员的安全和防护更加有保障。操作系统的控制程序通过设置误操作报警功能,对 5 组开关的位置状态不断地进行实时巡查,通过程序的约定,在无关联开关之间实施了操作互锁,避免了因操作失误造成事故。

WZ25-20 钻进机构通过在施工现场的生产试验,系统操作控制程序不仅从编程设计上满足了钻进机构操作运行要求,同时也在施工现场经受了各种电磁干扰环境的考验。系统操作程序运行稳定、可靠、有较强的抗干扰性。经过生产实践的检验,钻进机构整机各项技术指标均已达到设计要求,取得了良好的使用效果。该钻进机构是一种为挖掘装载机一机多用配套,尤其适用于洞库建设工程中锚固孔和微型灌注桩孔施工的实用型工程施工设备。

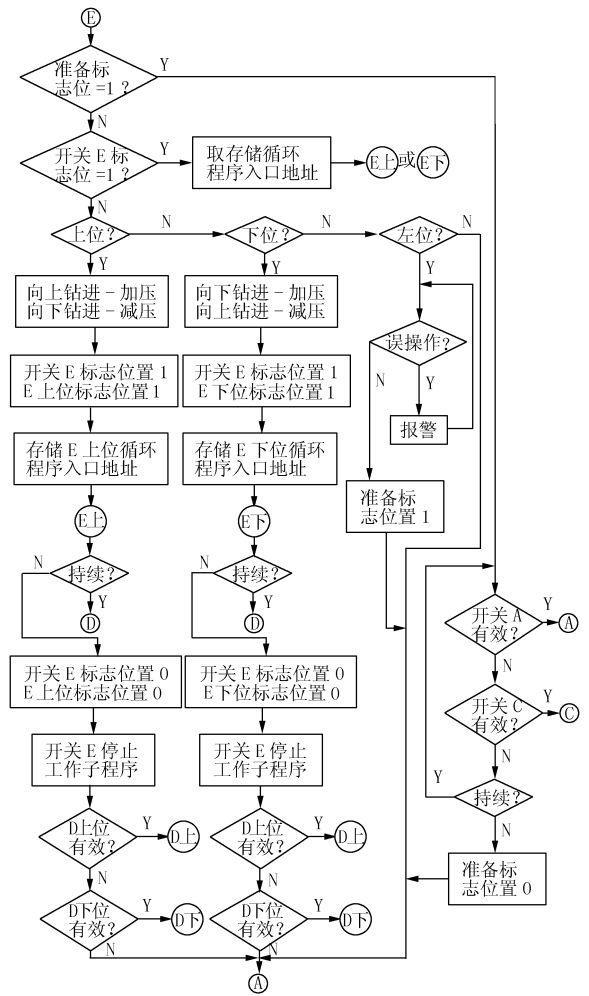


图 6 开关 E 操作程序流程图

欢迎订阅《水利水电技术》(月刊)

刊号: ISSN 1000-0860 国内邮发 2-426
CN 11-1757/TV 代号: 国外 M 681

《水利水电技术》杂志为全国中文核心期刊,由水利部主管,水利部发展研究中心主办,是我国水利水电行业的综合性技术期刊,1959 年创刊。她以介绍我国水利水电工程的规划、勘测、设计、施工、运行管理和科学研究等方面的技术经验为主,同时也报道国外的先进技术。目前,本刊发行遍及全国城乡,是我国水利水电科技刊物中影响较大、发行量较多的刊物。刊物主要栏目有:水文水资源、水环境与水生态、泥沙研究、水利规划、工程地质、水工建筑、工程施工、水力发电、城市水利、农村水利、防汛抗旱、水利经济、科研管理、建设管理、运行管理、小水电站、试验研究、规程规范、水利现代化、国际水利等等。曾荣获全国“优秀科技期刊二等奖”和全国水利系统优秀科技期刊称号,并入选中华人民共和国新闻出版总署“中国期刊方阵”(双百期刊),荣获了第二届国家期刊奖“百种重点期刊”称号。先后被“美国《剑桥科学文摘》(CSA)”、“中国科技期刊数据库(VIP)”、“中国期刊全文数据库(CNKI)”、“中国知识资源总库·科技精品期刊库”等数家国内外评价与检索系统收录。《水利水电技术》读者对象为水利水电、土木工程、工程地质等领域的管理、科技、设计、施工、监理人员和大中专院校师生。

《水利水电技术》为国内外公开发行人,月刊,大 16 开本,每月 20 日出版,每期定价 8 元,全年 12 期共计 96 元。凡需订阅者请到各地邮电局(所)订阅,也可直接与本刊联系。欢迎广大读者踊跃投稿、订阅和广告惠顾,并提出宝贵意见。

地址:北京市海淀区玉渊潭南路 3 号 C 座 邮编:100038 电话:010-63205971 E-mail: water@waterinfo.com.cn