

任务引领

新课改·中等职业学校数控专业教材

乐崇年 朱求胜 主编
杨大成 方崇洁 副主编
艾 雄 娄海滨 主审

数控线切割机床编程与加工技术

SHUKONG XIANQIEGE JICHUANG
BIANCHENG YU JIAGONG JISHU



清华大学出版社



任务引领

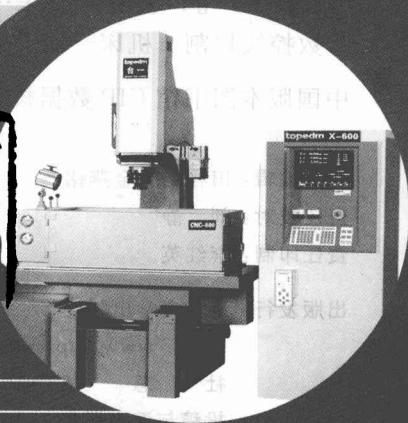
新课改·中等职业学校数控专业教材

内容简介

乐崇年 朱求胜 主编
杨大成 方崇洁 副主编
艾 雄 娄海滨 主审

数控线切割机床编程与加工技术

江苏工业学院图书馆
藏书章



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书结合编者多年的实践工作和教学实训经验,深入浅出地介绍了线切割编程与加工技术所涉及的一些主要内容;通过一系列生产任务的分析、解决,使读者能够循序渐进地掌握线切割编程与加工的基本操作技能。全书共分四个项目:项目一着重介绍了线切割加工原理及常见的线切割加工机床;项目二介绍了线切割加工程序的格式及基本编程方法;项目三介绍了DK77系列机床、FW系列机床及CA20慢走丝机床等三种典型线切割机床的基本操作方法;项目四介绍了线切割加工的一般工艺过程。

本书通俗易懂、叙述清晰、可操作性强,适合职业学校各相关专业师生及从事线切割编程与加工技术工作的工程技术人员阅读,也可作为相关培训班的培训教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

数控线切割机床编程与加工技术/乐崇年,朱求胜主编. —北京:清华大学出版社, 2009.12

新课改·中等职业学校数控专业教材

ISBN 978-7-302-20920-1

I. 数… II. ①乐… ②朱… III. ①数控线切割—机床—程序设计—专业学校—教材
②数控线切割—机床—加工—专业学校—教材 IV. TG481

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第163707号

责任编辑:田在儒 金燕铭

责任校对:刘 静

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:10.5

字 数:247千字

版 次:2009年12月第1版

印 次:2009年12月第1次印刷

印 数:1~5000

定 价:15.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:030985-01

新课改·中等职业学校数控专业教材

编写委员会

(按姓氏笔画排序)

方崇洁	毛 军	王 姬	车世明
车秀敏	乐崇年	田 玲	孙建军
朱求胜	朱荣锋	利 歌	吴文亮
宋永跃	张亚琴	张瑜胜	李贤元
来 华	杨大成	杨月明	杨宗斌
陈 崇	陈 雷	范家柱	郑法贵
郑海涌	姜海滨	徐 敏	顾淑群
龚跃明	童燕波	蔡连森	

评审委员会

(按姓氏笔画排序)

艾 雄	张晓红	杨 晖	周志强
姜海滨	施锦才	曾凡亮	葛金印
谢楚绒			

为落实《国务院关于大力发展职业教育的决定》中提出的“以服务为宗旨,以就业为导向”的办学方针和教育部提出的“以全面素质为基础,以能力为本位”的教育教学指导思想,清华大学出版社组织编写了这套针对“任务引领型课程”的职业技术教育数控专业系列教材。

本套教材在编写时体现了基于工作过程的教学思想,具有以下特点。

一是任务引领,即以工作任务为中心引领知识、技能和态度,让学生在完成工作任务的过程中学习相关理论知识,发展学生的综合职业能力。

二是结果驱动,即通过完成工作任务所获得的产品或服务成果,来激发学生的成就动机,进而获得完成某工作任务所需要的综合职业能力。

三是突出能力的培养,即课程定位与目标、课程内容与要求、教学过程与评价等都力求突出职业能力的培养,体现职业教育课程的本质特征。

四是内容实用,即紧紧围绕完成工作任务的需要来选择课程内容,不求理论的系统性,只求内容的实用性。

五是做学一体,即主张打破长期以来的理论与实践二元分离的局面,以工作任务为中心实现理论与实践的一体化教学。

参与本套教材编写的人员是来自全国各地的职业技术教育的一线骨干教师,在编写本套教材的过程中,他们以现代企业的生产技术为基础,充分考虑目前国外的先进理念,结合职业学校学生的知识结构组织教材内容,尽可能使教师利用这套教材教学教得轻松,学生利用这套教材学习学得有兴趣。

本套教材的推出,为我国职业技术教育课程教学和教材开发开创了一种新的模式,在推动重构符合地区经济特色的职业教育课程体系,实现职业技术教育课程模式和培养模式的根本性转变上,具有十分积极的意义。

本套教材的组织编写,是对基于工作过程的项目教学理论与开发技术的一次有益尝试,编写委员会的成员、各地职业教育方面的专家和教师、企业界的技术管理人员均为本套教材的编写倾注了心血和力量。

希望本套教材的出版,能为推动我国职业技术教育课程及教材改革以及中等职业学校数控专业的发展作出贡献。

丛书编写委员会
2009年2月

数控电火花线切割加工是当前机械、模具等相关行业中应用最广泛的工艺方法之一。数控电火花线切割编程与加工技术综合了机械、电子、计算机等多个学科内容,是相关专业学生和工程技术人员必须了解和掌握的一种基本应用技术。由于种种原因,目前我国的中等职业学校大多只停留在对数控电火花线切割编程与加工技术相关内容的理论学习上,无法真正实现“学以致用”的教学目标。本书正是为了改变这一教学现状,满足数控电火花线切割编程与加工技术教学的实际需要而编写的。

本书对数控电火花线切割编程与加工技术的主要内容做了深入浅出的阐述,并以编程和加工为重点,突出了线切割编程、线切割加工工艺和线切割加工过程等知识内容的实际应用。

本书采用任务驱动的编写思路,体现“教师主导,学生主体”的教学原则以及“教、学、做合一”的教学理念。本书在编写过程中充分考虑了学生的认知能力和学习兴趣,通过一系列项目、任务来分解线切割加工的原理、方法及应用。项目内容由浅入深,任务内容由单一至综合,利于提高教学的针对性和实效性。

本书主要由宁波北仑职业高级中学机电实训基地的乐崇年等老师、浙江安吉职教中心的朱求胜老师及相关企业的工程技术人员共同完成编写。其中,项目一由汉川机床厂的徐进工程师和宁波北仑职业高级中学机电实训基地的杨大成老师编写;项目二由乐崇年、勾成、顾志锋、方崇洁等老师和宁波北仑三江模具厂的莱然芳工程师编写;项目三和项目四由宁波北仑职业高级中学机电实训基地的乐崇年老师和浙江安吉职教中心的朱求胜老师编写。全书由乐崇年、朱求胜主编,杨大成、方崇洁为副主编,由艾雄、娄海滨主审。

本书在编写过程中得到了北京阿奇公司、宁波耀发数控设备制造有限公司、宁波东方塑料模具制造有限公司、宁波北仑三江模具厂、宁波北仑立跃机械厂等多位技术人员的大力支持,在此深表谢意!

由于编写人员的水平有限,书中一定存在不足之处,恳切地希望广大读者提出宝贵意见。

编者
2009年6月

项目一 认识线切割	1
任务一 了解线切割加工原理	>>>>1
一、线切割加工原理	>>>>1
二、线切割加工特点	>>>>5
三、线切割加工常用术语	>>>>6
任务二 认识线切割加工机床	>>>>8
一、线切割加工机床的分类	>>>>8
二、线切割加工机床的型号及其主要技术参数	>>>>10
三、DK77 系列线切割加工机床	>>>>11
项目二 线切割编程	15
任务一 3B 代码手工编程	>>>>15
一、3B 代码程序段格式	>>>>15
二、3B 代码编程	>>>>15
三、切割路径选择	>>>>19
四、切割偏移量	>>>>20
五、3B 代码手工编程实例	>>>>21
任务二 G 代码手工编程	>>>>25
一、G 代码程序段格式和程序格式	>>>>25
二、G 代码常用工艺指令及其功能	>>>>26
三、G 代码手工编程实例	>>>>30
任务三 CAXA V2 线切割自动编程	>>>>31
一、角度样板切割编程	>>>>31
二、锥度工件切割编程	>>>>39
三、跳步切割编程	>>>>42
四、图片对象切割编程	>>>>49

五、任务拓展	>>>51
任务四 Fikus 线切割自动编程	>>>52
一、锥度工件切割编程	>>>52
二、内齿轮切割编程	>>>61
三、上下异形工件切割编程	>>>65
四、任务拓展	>>>70
项目三 线切割机床操作	74
任务一 DK77 系列机床操作	>>>74
一、98 型控制器	>>>74
二、机床操作面板	>>>79
三、机床基本操作	>>>80
四、机床基本维护与保养	>>>81
任务二 FW 系列机床操作	>>>82
一、手控盒及按键功能	>>>82
二、基本操作	>>>83
三、机床基本维护与保养	>>>93
任务三 CA20 慢走丝机床操作	>>>94
一、加工准备	>>>94
二、加工开始	>>>97
三、加工过程	>>>100
四、加工结束	>>>101
五、机床基本维护与保养	>>>102
项目四 线切割加工	103
任务一 单一轮廓切割	>>>103
一、外轮廓切割	>>>103
二、内轮廓切割	>>>105
三、内孔键槽切割	>>>107
四、齿型零件切割	>>>108
五、任务拓展	>>>110
任务二 冲裁模切割	>>>115
一、落料模切割	>>>115
二、冲孔模切割	>>>120
三、冲孔落料复合模切割	>>>122
四、任务拓展	>>>124
任务三 特殊件切割	>>>128
一、上下异形工件切割	>>>129
二、锥度工件切割	>>>131
三、转轮电极的切割	>>>132

四、凹、凸模同时切割	>>>134
五、任务拓展	>>>135
任务四 C20 慢走丝加工	>>>139
一、方形工件切割	>>>139
二、任务拓展	>>>147

参考文献

154

项目一

认识线切割

任务一 了解线切割加工原理

任务目标

- 了解线切割加工原理。
- 了解线切割加工特点。
- 了解线切割加工常用术语。

一、线切割加工原理

1. 放电工作原理

电火花线切割加工是利用电极丝和工件之间脉冲放电时产生的瞬间放电能量(热效应),熔化、汽化工件材料而达到形状及尺寸要求的一种加工工艺方法,简称线切割。

图 1-1 所示为电火花线切割放电工作原理图。工件与电极丝分别与脉冲电源的正负极相连,由于两电极(电极丝和工件)微观表面的凹凸不平,因此极间电场分布并不均匀。当电极丝和工件在绝缘工作液中靠近至一定距离时,离得最近凸点处的电场强度最高,极间介质(绝缘工作液)先被击穿,形成放电通道。在电场作用下,通道内的负电子和正离子分别高速奔向阳极和阴极,形成火花放电。电子和离子在高速运动中相互碰撞,阳极和阴极表面分别受到电子流和离子流的轰击,使两电极间隙内形成瞬时高温热源(通道中心温度可达 10000°C 以上),以致局部金属材料被熔化和汽化。

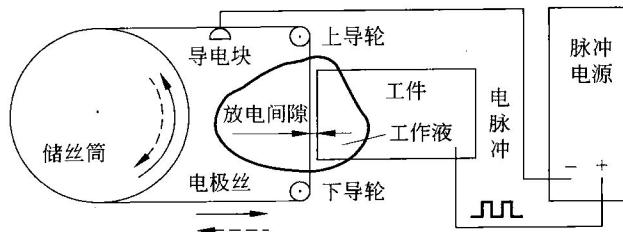


图 1-1 电火花线切割放电工作原理图

实现电火花线切割正常放电工作的基本条件如下。

① 电极丝与工件被加工表面之间距离要适当。若距离过大,极间电压不能击穿极间介质,则不能产生电火花放电;若距离过小,则容易形成短路连接,也不能产生火花放电。

② 采用脉冲电源。火花放电必须是脉冲性的,需要一定的脉冲宽度、脉冲间隔、脉冲周期。在脉冲间隔内,间隙介质应消除电离,使下一个脉冲能在两极间击穿。

③ 在有一定绝缘性能的工作液介质中进行,以产生脉冲性的火花放电,排除间隙内电蚀产物和冷却电极丝。

2. 电极丝走丝原理

电极丝作为工具电极参与放电工作过程。由于电极丝的直径较小(一般为 $0.06\sim 0.25\text{mm}$,常用的电极丝直径为 $0.1\sim 0.18\text{mm}$),自身所能承受的电腐蚀能力较差。为保证火花放电时电极丝不被烧断,电极丝必须做一定速度的轴向移动——走丝。快走丝线切割机床的走丝速度一般为 $8\sim 10\text{m/s}$,快速移动的电极丝既可避免火花放电集中在电极丝局部区域,又能将新的工作液不断带入放电间隙处,使电极丝得到充分冷却,还能将电蚀产物从放电间隙处及时带出。如图 1-2 所示是典型快走丝线切割机床的走丝机构传动系统图。

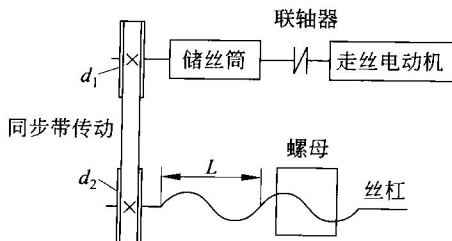


图 1-2 典型快走丝线切割机床走丝机构传动系统图

(1) 走丝速度

由图 1-2 分析可知,电极丝的走丝速度 $v_{\text{丝}}$ 与走丝电动机的转速 $n_{\text{电}}$ (通常采用三相异步电动机,转速为 1440r/min) 及储丝筒直径 D 有关,其单位为 m/s 。

$$v_{\text{丝}} = \frac{\pi D n_{\text{电}}}{1000 \times 60}$$

若某线切割机床的储丝筒直径 $D=120\text{mm}$,则走丝速度 $v_{\text{丝}}$ 为

$$v_{\text{丝}} = \frac{\pi \times 120 \times 1440}{1000 \times 60} = 9.05\text{m/s}$$

(2) 储丝筒的每转轴向移动距离

$$S = \frac{d_1}{d_2} \times L$$

式中, S ——储丝筒每转轴向移动距离,单位 mm ;

d_1, d_2 ——同步带轮直径;

L ——走丝机构丝杠导程。

若某线切割机床的 $d_1 = d_2 = 100\text{mm}$, $L = 2\text{mm}$,则

$$S = \frac{100}{100} \times 2 = 2\text{mm}$$

储丝筒的每转轴向移动距离 S 是快走丝机床的技术参数之一。线切割机床所选用的电极丝直径 d 应小于 S , 否则, 会产生走丝时的叠丝现象, 导致断丝。

3. 工作台运动原理

快走丝线切割机床通常采用三相反应式电动机或混合式步进电动机, 结合齿轮变速装置和丝杠螺母传动方式实现工作台的移动, 如图 1-3 和图 1-4 所示。三相反应式或混合式步进电动机可实现大转矩输出, 标准步距角为 1.5° 或 3° 。步进电动机的控制电路每接收一个变频进给脉冲时工作台的移动距离, 称为脉冲当量。脉冲当量是衡量线切割加工精度的技术参数之一。

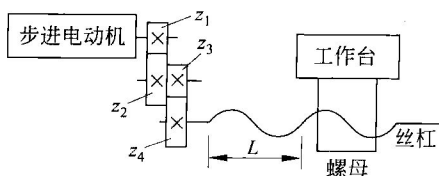


图 1-3 工作台传动系统图(一)

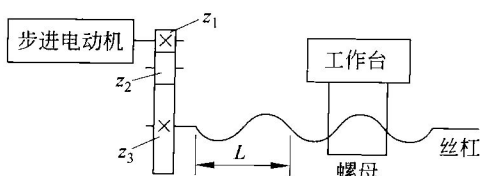


图 1-4 工作台传动系统图(二)

(1) 脉冲当量的计算公式

$$\text{脉冲当量} = \frac{1.5(\text{或 } 3)}{360} \times \left(\frac{z_1}{z_2} \times \frac{z_2}{z_3} \right) \left(\text{或} \frac{z_1}{z_2} \times \frac{z_3}{z_4} \right) \times L$$

如图 1-3 所示的步距角为 1.5° , 如图 1-4 所示的步距角为 3° 。

(2) 步距角为 1.5° 时的脉冲当量计算

当 $z_1=24, z_2=80, z_3=24, z_4=120, L=4\text{mm}$ 时, 则

$$\text{脉冲当量} = \frac{1.5}{360} \times \frac{24}{80} \times \frac{24}{120} \times 4 = 0.001\text{mm}$$

(3) 步距角为 3° 时的脉冲当量计算

当 $z_1=18, z_2=54, z_3=150, L=1\text{mm}$ 时, 则

$$\text{脉冲当量} = \frac{3}{360} \times \frac{18}{54} \times \frac{54}{150} \times 1 = 0.001\text{mm}$$

4. 数控原理

数控装置是线切割机床的控制核心, 伺服系统是数控装置和机床主体之间的联系环节。数控装置根据所输入的程序而发出的控制信息经伺服系统中的控制电路、功率放大器和步进电动机驱动机床工作台带动工件移动, 并对其进行位置、速度等控制。数控原理框图如图 1-5 所示。一般可根据有无检测反馈环节而将伺服系统分为开环系统、半闭环系统和闭环系统三种。



图 1-5 数控原理框图

(1) 开环控制系统

开环控制系统中没有位置、速度等检测装置, 是快走丝线切割机床中最常见的控制系

统,如图 1-6 所示。开环系统的伺服驱动部件通常采用三相反应式步进电动机或混合式步进电动机。数控装置每发出一个进给指令脉冲,经驱动电路功率放大后,驱动步进电动机转动一个角度,再经传动机构带动执行件移动。这种系统中的信息流是单向的,即进给脉冲发出后,实际移动值不再反馈回来,故称为开环控制系统。

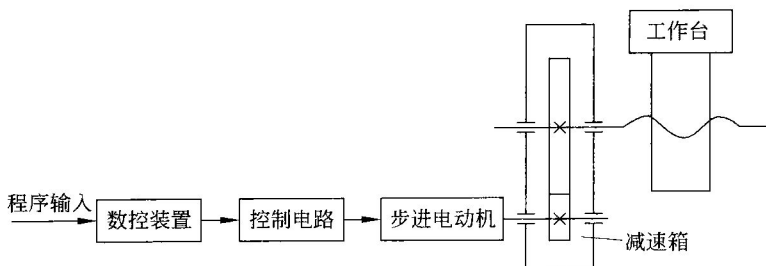


图 1-6 开环控制系统图

(2) 半闭环控制系统

半闭环控制系统(如图 1-7 所示)的位置检测装置并不直接测量执行件的位移,而是检测与伺服电动机连接的传动元件(如电动机轴或滚珠丝杠)的角位移。根据角位移计算出执行件的位移量并与指令值进行比较。若两者存在误差值,则控制伺服驱动电动机向误差减小的方向转动,直至误差值消除。这种控制系统因其在检测装置之后的传动件及执行件都不在反馈环路之内,故称为半闭环控制系统。

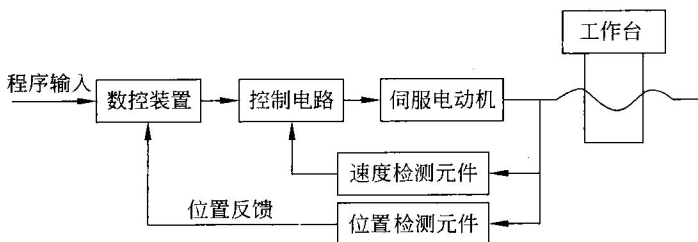


图 1-7 半闭环控制系统图

(3) 闭环控制系统

闭环控制系统中带有位置、速度等检测装置,直接检测执行件的实际位移量,如图 1-8 所示。闭环系统的伺服驱动部件通常采用直流或交流伺服电动机。闭环控制系统可以将执行件的位移量反馈至比较电路并与指令值进行比较。当检测值与指令值存在误差时,经控制电路控制伺服驱动电动机作补偿旋转,直至误差消除。这种控制系统因其可将最终执行部件的位移量进行反馈、比较和补偿,故称为闭环控制系统。

5. 线切割机床工作原理

线切割机床利用高能量、高密度的电火花放电产生的热量熔化、汽化工件材料,与此同时,数控装置控制伺服(或步进)电动机驱动工作台带动工件按预先编制的切割轨迹移动,最终实现电极丝对工件的边蚀除、边进给的切割成形。如图 1-9 所示是线切割机床工作原理图。

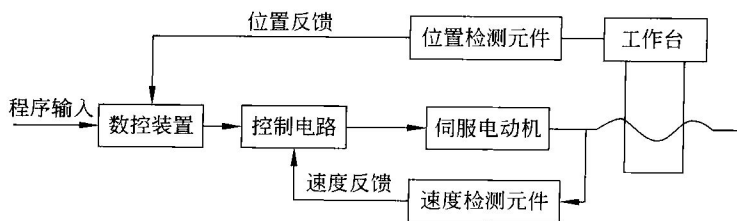


图 1-8 闭环控制系统图

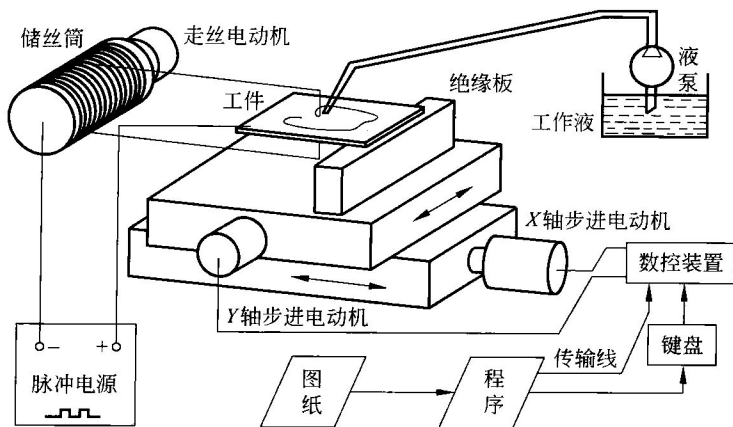


图 1-9 线切割机工作原理图

线切割机工作原理如下。

- ① 电极丝沿其轴向做走丝运动。
- ② 在电极丝与工件之间通以脉冲电流，当两者的间隙足以被脉冲电压击穿时，产生火花放电而达到切割效果。
- ③ 数控装置根据输入的程序发出相应指令，控制工作台带动工件运动，实现轮廓切割。

二、线切割加工特点

1. 加工对象为导体

只要切割加工对象具有良好的导电性，线切割加工就能加工传统加工方法难以完成或无法完成的高强度、高硬度、高脆性以及高韧性等材料。

2. 加工复杂零件

线切割加工可实现锥面体、上下异形体、直纹扭曲面等特殊形状工件的切割加工，对不同形状的工件只需编制不同的切割程序，特别适宜小批量的形状复杂零件、单件和试制品的加工。

3. 无宏观切削力

线切割加工过程中，电极丝不与工件直接接触，无宏观切削力，因此适用于低刚度工件及细小工件的切割加工，对夹具的强度、刚性等要求均不高。

4. 加工精度高, 质量稳定

线切割加工直接利用电、热能进行切割加工, 可以方便地对影响加工精度的相关参数(脉冲宽度、间隔、电流等)进行调整, 提高加工精度; 加工过程完全由控制器控制, 加工质量稳定。

5. 节约材料

电极丝直径较小, 可以方便地切割加工小孔、窄缝和复杂截面的型柱、型孔等。由于切缝很窄, 金属材料的实际去除量很少, 材料的利用率很高, 对节约贵重金属材料有重要意义。

6. 自动化程度高, 利于现代化的生产管理

可进行长时间连续自动工作, 有效降低工人的劳动强度; 程序资料保存方便, 可重复使用。

三、线切割加工常用术语

1. 极性效应

电火花加工中, 即使相同材料的两电极的被蚀除量也是不同的, 这种现象跟两电极与脉冲电源的极性连接有关。一般把工件接脉冲电源正极, 电极接脉冲电源负极的加工方法称为负极性加工, 反之为正极性加工。

线切割加工过程中, 介质被击穿后对两极材料的蚀除量与放电通道中的正、负离子对两极的轰击能量有关。负极性加工时, 负电子向工件移动, 正离子向电极移动, 由于电子质量小易于加速, 在小脉宽加工时容易在较短时间内获得较大动能, 而质量较大的正离子还未充分加速介质已经电离, 因此正极工件获得的能量大于负极电极, 这造成工件的蚀除量大于电极。快走丝线切割一般采用中、小脉宽, 因此一般采用负极性加工。

2. 伺服控制

线切割加工过程中, 电极丝的进给速度是由工件材料的被蚀除速度和极间放电状况决定的。伺服控制系统能根据材料的被蚀除速度和极间放电状态自动调节电极丝的进给速度, 以保证线切割加工顺利进行。

3. 短路回退

若电极丝的进给速度大于工件材料的被蚀除速度, 致使电极丝与工件直接接触, 不能正常放电, 称为短路。短路使线切割加工不能持续进行, 严重时还会在切割加工表面留下明显条纹。短路发生后, 伺服控制系统能自动做出判断并使电极丝沿原路回退, 以形成放电间隙, 保证了线切割加工顺利进行。

4. 开路

开路状态可从切割加工电流表上反映出来, 即切割加工电流间断性回落。开路不但影响切割速度, 还会形成二次放电, 影响已切割面精度, 也会使切割状态变得不稳定。

5. 二次放电

电火花加工中, 加工间隙内产生的碎屑未及时排出, 造成电极和被加工面之间导电性很强, 甚至会产生短路, 正常的脉冲放电遭到破坏, 电流强度增大很多, 导致产生电弧放电, 烧

伤工件和电极表面。

6. 放电间隙

放电间隙是电火花放电发生时电极丝与工件间的距离。放电间隙存在于电极丝周围,因此侧面的间隙会影响到切割尺寸。快走丝切割的单边放电间隙:钢件一般在0.01mm左右,硬质合金在0.005mm左右,紫铜在0.02mm左右。

7. 电极丝偏移量

线切割加工过程中,电极丝中心的运动轨迹与工件的切割轮廓间有一个平行位移量,即电极丝中心轨迹相对于理论轨迹做偏移——电极丝偏移。电极丝偏移量(f)等于电极丝半径($d/2$)与放电间隙(δ)之和,如图1-10所示。

电极丝偏移分为左偏和右偏。依电极丝的前进方向,电极丝位于理论轨迹的左边即为左偏,电极丝位于理论轨迹的右边即为右偏,如图1-11所示。

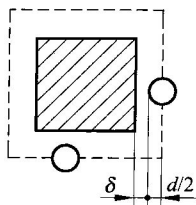


图 1-10 电极丝偏移



图 1-11 电极丝右偏和左偏

8. 锥度切割

电极丝在进行二维切割的同时,还能按一定的规律进行偏摆,形成一定的倾斜角,切割出带锥度的工件或上、下形状不同的异形件,这就是所谓的四轴联动锥度加工。

锥度分为左锥、右锥。依电极丝的前进方向,电极丝向左倾斜即为左锥,如图1-12所示;向右倾斜即为右锥,如图1-13所示。

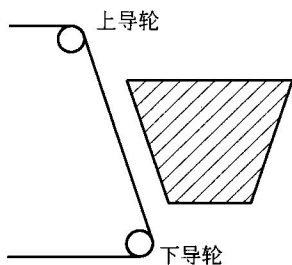


图 1-12 左锥

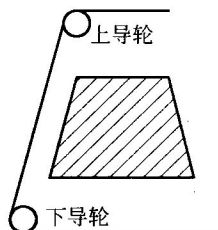


图 1-13 右锥

9. 加工效率

加工效率(η ,单位 mm^2/min)是衡量切割加工速度的一个参数,以单位时间内完成加工的面积大小来衡量。

$$\eta = \frac{\text{加工面积}}{\text{加工时间}} = \frac{\text{切割长度} \times \text{工件厚度}}{\text{加工时间}}$$

10. 表面粗糙度

表面粗糙度(R_a)是机械加工中衡量表面粗糙度的一个通用参数,表示工件表面微观不平度的算术平均值,其单位为 μm 。 R_a 是衡量线切割表面质量的一个重要指标。

任务二 认识线切割加工机床

任务目标

- 了解线切割加工机床的分类。
- 认识线切割加工机床及其基本结构。

一、线切割加工机床的分类

根据电极丝的走丝速度快慢,线切割加工机床可分为快走丝线切割加工机床和慢走丝线切割加工机床两类。

1. 快走丝线切割加工机床

快走丝线切割加工机床通常采用钼丝作为电极丝。钼丝在切割加工过程中往复快速移动,反复使用。由于钼丝的移动速度较快,对支撑钼丝工作位置的导轮的运动精度和使用寿命要求较高。切割加工过程中,钼丝由于受到多种物理因素(如切割时电火花局部爆炸引起的不平衡张力等)的影响,使处于切割加工区域的钼丝产生径向振动,很难保证其运动轨迹的准确性。因此,快走丝线切割常用于精度要求较低的工件的切割加工。快走丝线切割加工的表面粗糙度一般为 $R_a 1.6\sim 3.2\mu\text{m}$,加工精度为 $\pm 0.02\text{mm}$ 。如图 1-14 所示为 DK77 系列线切割加工机床的外形图,如图 1-15 所示为阿奇公司生产的 FW 系列快走丝线切割加工机床的外形图。

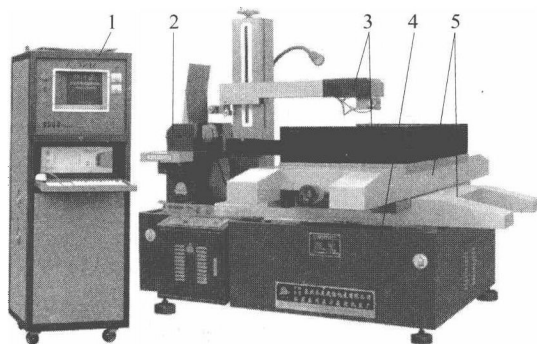


图 1-14 DK77 系列线切割加工机床

1—控制柜; 2—走丝机构; 3—上下丝架; 4—床身; 5—纵横滑板