

特种加工技术

主编：吴光辉



前 言

特种加工亦称“非传统加工”或“现代加工方法”，泛指用电能、热能、光能、电化学能、化学能、声能及特殊机械能等能量达到去除或增加材料的加工方法，从而实现材料被去除、变形、改变性能或被镀覆等。

在实际应用中，特种加工被广泛应用于模具加工，占模具加工总量的 30%-60%，是模具制造的重要工艺手段。在其他制造行业，特种加工主要应用于高硬度、形状复杂等难加工场合。近十几年来，为了适应生产的需要，对特种加工人才的需求也相应增长。

本教材是娄底职业技术学院与三所本土中职学校共同承建湖南省试点项目机电一体化技术专业中高职衔接的校本教材，以通俗易懂的文字和丰富的图标，系统地介绍了各种特种加工工艺的原理、特点及应用，并对各种特种加工工艺拟定项目引入，能激发学生的学习兴趣，引导学生主动学习，使学生学有所成。

本书主要内容包括：电火花成型加工、电火花线切割加工、电化学加工、快速成型加工、超声波加工、激光加工、电子束和离子束加工等 7 个项目。本书不强调过深的理论传授，主张激发学生的创新积极性和培养学生的独立实践能力，每个项目都以生产案例引出，可激发学生思考，并在教材中配了适量的思考题，加深学生对各种特种加工工艺的理解；同时，本书主次分明，对最常用的电火花成型加工、

电火花线切割加工进行了详细介绍，对应用较广的电化学加工和近年来发展迅速的快速成型加工进行了重点引导，而对其他几个项目的介绍相对简单，这样处理，即符合生产实际，又降低了教材难度，能较好的适用于高职层次的教学。

本书由吴光辉（娄底职业技术学院）和蒋小波（娄底职业技术学院）两位老师担任主编，其中吴光辉老师负责项目一和项目四的编写及全书的统稿；蒋小波老师负责项目三的编写；由李高伟（涟源市工贸职业中专）、张续仁（湖南省冷水江工业中等专业学校）和贺爱全（双峰县职业中专学校）三位老师担任副主编，其中李高伟老师负责项目二的编写，张续仁老师负责项目五的编写，贺爱全老师负责项目六的编写；同时参加编写的还有娄底职业技术学院邓和莲老师（项目六）、娄底职业技术学院许红建老师（项目三）等；浙江长华汽车零部件有限公司李志虎工程师和三湘焊材厂的廖波主任为本书的编写提出了很多参考意见。

由于编者水平有限，难免有所疏漏，敬请广大读者批评指正。

编者

2019.5

目 录

概论	(1)
项目一 电火花成形加工	(5)
1.1 电火花加工技术概述	(6)
1.2 电火花加工工艺	(9)
1.3 电火花成形机的操作	(18)
1.4 电火花穿孔成形加工	(22)
1.5 电极的设计	(25)
练习题	(26)
项目二 电火花线切割加工	(28)
2.1 数控电火花线切割机床简介	(28)
2.2 数控电火花线切割机床的程序编制	(30)
2.3 电火花线切割加工工艺规律	(33)
2.4 数控电火花线切割机床的操作	(43)
练习题	(51)
项目三 电化学加工	(52)
3.1 电化学加工原理及分类	(52)
3.2 电解加工	(55)
3.3 电铸加工和涂镀加工	(62)
练习题	(65)
项目四 快速成形加工	(66)
4.1 快速成形制造技术的基本原理与特点	(67)
4.2 快速成形加工的方法	(71)
4.3 快速成形技术在模具制造中的应用	(74)
练习题	(76)
项目五 超声波加工	(77)
5.1 超声波加工的原理	(77)

5.2	超声波加工的特点	(78)
5.3	超声波加工的工艺规律	(78)
5.4	超声加工设备及其组成部分	(79)
5.5	超声波加工的应用	(81)
	练习题	(82)
项目六	激光加工	(83)
6.1	概述	(83)
6.2	激光加工原理	(84)
6.3	激光的特性	(84)
6.4	激光加工的特点	(86)
6.5	激光加工设备	(86)
6.6	激光加工工艺及应用	(89)
	练习题	(103)
项目七	电子束和离子束加工	(104)
7.1	电子束加工	(104)
7.2	离子束加工	(111)
	练习题	(117)
参考文献	(118)