

Band5 WEDM / Ycut / ESPRIT / Mastercam Wire

电火花线切割 编程技术

康亚鹏 编著



光盘附带：试用版软件
Band5 WEDM
Ycut
ESPRIT

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

Band5 WEDM / Ycut / ESPRIT / Mastercam Wire

电火花线切割 编程技术

康亚鹏 编著

人民邮电出版社

40

02

图书在版编目 (CIP) 数据

电火花线切割编程技术 / 康亚鹏编著. —北京: 人民邮电出版社, 2003.9

ISBN 7-115-11027-1

I. 电... II. 康... III. 电火花线切割—应用软件—程序设计 IV. TG484

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 064240 号

内容提要

本书对国内电加工行业普遍应用的快走丝切割编程技术和将成为未来发展趋势的慢走丝编程技术进行了系统深刻的讲解。全书共分 4 个部分, 前两部分讲述了快走丝编程技术, 介绍了两个快走丝编程软件, 分别为自带绘图功能的 Band5 WEDM 快走丝编程软件和基于 AutoCAD 的快走丝加工软件 Ycut。后两部分讲述了慢走丝编程技术, 介绍了世界第一品牌 ESPRIT 编程软件和被业界广泛应用的 Mastercam Wire 线切割编程软件。

本书图文并茂地介绍了国内普遍使用的快走丝编程方法及慢走丝编程方法, 在附录中还收集整理了线切割机床的各种技术资料。

本书读者对象为从事电火花线切割加工工作的人士, 并可用作机床售后培训, 以及相关专业的培训教材。

为了方便读者的学习, 本书在光盘中提供了 Band5 WEDM、Ycut 以及 ESPRIT 的试用版软件。

电火花线切割编程技术

- ◆ 编 著 康亚鹏
责任编辑 黄汉兵
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67132692
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京鸿佳印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 25.25
字数: 607 千字
印数: 1-6 000 册
- 2003 年 9 月第 1 版
2003 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN7-115-11027-1/TP · 3327

定价: 48.00 元 (附光盘)

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

前 言

随着模具工业的不断发展，作为模具制造业的一项重要加工手段，电火花加工起着不可替代的作用。而电火花线切割技术在电加工领域里的发展则是一帆风顺，几乎没有竞争对手。它的特点是加工精度高，表面质量好，并且应用范围很广。

目前我国电火花线切割机床的年产量已达数万台，其中大部分是快走丝线切割机，它是我国自主研发的产品，市场容量较大，每年的销量能达到 10000~15000 台。而慢走丝机床在近几年发展迅速，新技术、新产品不断出现，并大量应用于精密加工，成为线切割机床发展的必然方向。

虽然电火花线切割的模具加工业在不断发展，但作为其重要组成部分的 NC 编程长期以来却处于很落后的状态，很多工作几年甚至十几年的从业人员至今仍在使用很原始的方法进行编程，而不了解新的编程软件，也找不到相关的中文资料。这严重制约了模具加工效率的提高，导致每年国内用户新购的快走丝机床及大量进口的慢走丝机床不能尽快投入高效率的使用。

现在，作者将十多年来此领域的编程及加工经验，以及行业内最新的 NC 加工及电火花线切割相关资料等整理出来奉献给读者，希望能填补国内这方面的空白，并提高业内人士的模具电加工水平，使国内电火花加工业得到更迅猛的发展。

本书虽经过作者反复细致的审核，但在编写过程中仍难免有错误及不妥之处，恳请业内同行予以指正。

有关本书的任何问题，读者可登陆中国电加工网（<http://www.china-edm.com/idvbbs>）论坛，获得本书中论述的相关软件内容的技术支持。

本书的编写得到以下软件开发及代理商支持，在此谨致以衷心的感谢。

ESPRIT 国内代理——北京跨世纪软件技术研究所

网址：www.ksjcad.com

E-mail：info@ksjcad.com

Band5 软件开发商——上海国列工贸有限公司 Band 5 软件开发组

网址：www.band5.com

E-mail：yzsljh@pub.yz.jsinfo.net

Ycut 软件开发商——深圳市立先科技开发有限公司

网址：www.10house.net

E-mail：webmaster@10house.net

为了方便读者的学习，本书在光盘附赠了 Band5 WEDM、Ycut、ESPRIT 的试用版软件。如果您对本书有好的意见或建议也可与本书编辑联系。E-mail：cg@ptpress.com.cn。

编者

2003.3

目 录

第一部分 快走丝编程软件 Band5 WEDM	1
第 1 章 初识 Band5 WEDM.....	3
1.1 Band5 WEDM 简介	3
1.2 Band5 WEDM 基本功能	3
1.3 安装 Band5 WEDM 2.2	4
1.3.1 系统配置要求.....	4
1.3.2 Band5 WEDM 软件组成	5
1.3.3 安装 Band5 WEDM 2.2	5
1.3.4 Band5 WEDM 2.2 用户界面	5
第 2 章 文件操作基础.....	7
2.1 建立新文件.....	7
2.2 打开文件.....	7
2.3 文件存盘.....	8
2.4 文件改名存盘.....	8
2.5 删除文件.....	9
2.6 直接输入 3B 程序.....	9
2.7 扫描图纸矢量化.....	10
2.8 暂存文件.....	10
2.9 合并文件.....	10
2.10 打印预览.....	11
2.11 打印图形.....	11
2.12 退出系统.....	12
第 3 章 基本绘图方法.....	13
3.1 画点功能.....	13
3.2 直线功能.....	13
3.2.1 两点直线.....	14
3.2.2 点圆切线.....	15
3.2.3 二圆公切线.....	15
3.2.4 点线夹角.....	15
3.2.5 线圆夹角.....	15
3.2.6 点射线.....	16
3.2.7 圆射线.....	16
3.2.8 法向式直线.....	16
3.2.9 点+角度	17
3.2.10 尾垂直线.....	17
3.2.11 中垂线.....	17

3.2.12 角平分线.....	17
3.3 画弧功能.....	17
3.3.1 三点圆弧.....	18
3.3.2 起点, 圆心, 终点.....	18
3.3.3 起点, 圆心, 弧心角.....	19
3.3.4 起点, 圆心, 弦长.....	19
3.3.5 起点, 终点, 弧心角.....	19
3.3.6 起点, 终点, 方向.....	19
3.3.7 起点, 终点, 半径.....	19
3.3.8 圆心, 起点, 终点.....	19
3.3.9 圆心, 起点, 弧心角.....	20
3.3.10 圆心, 起点, 弦长.....	20
3.4 画圆功能.....	20
3.4.1 圆心+半径.....	20
3.4.2 心线+切.....	21
3.4.3 过点+切.....	21
3.4.4 圆弧变圆.....	21
3.4.5 2点.....	21
3.4.6 3点.....	22
3.4.7 两切圆.....	22
3.4.8 三切圆.....	23
3.5 画切线切圆功能.....	23
3.6 画多边形功能.....	24
3.7 过渡 R 弧功能.....	25
3.8 倒角功能.....	25
3.9 画椭圆功能.....	26
3.10 方程曲线.....	27
3.10.1 通用方程曲线.....	27
3.10.2 抛物线功能.....	28
3.10.3 双曲线功能.....	29
3.10.4 渐开线功能.....	29
3.10.5 摆线功能.....	30
3.10.6 阿基米德螺旋线功能.....	30
3.10.7 列表曲线功能.....	31
3.11 齿轮功能.....	31
3.12 画链轮功能.....	32
3.13 矢量字符功能.....	32
第4章 编辑图形.....	34
4.1 回退功能.....	34
4.2 重做命令.....	34

4.3 删除功能.....	35
4.4 复制功能.....	35
4.5 镜像功能.....	36
4.6 偏移功能.....	36
4.6.1 偏移距离.....	37
4.6.2 通过指定点.....	37
4.7 阵列功能.....	38
4.7.1 创建矩形阵列.....	38
4.7.2 创建环形阵列.....	38
4.8 移动功能.....	40
4.9 旋转功能.....	40
4.10 缩放功能.....	41
4.11 延长功能.....	41
4.12 延长到边界.....	42
4.13 修剪功能.....	42
4.14 清理功能.....	43
4.15 线段自身平移.....	43
4.16 线段复制平移.....	43
4.17 坐标原点平移功能.....	44
4.18 工件的放大功能.....	44
4.19 包络功能.....	44
4.20 有效区域功能.....	44
4.21 加工车床刀具功能.....	45
第5章 精确绘图.....	46
5.1 利用坐标定点.....	46
5.2 对象捕捉.....	47
5.2.1 打开对象捕捉.....	47
5.2.2 对象捕捉模式详解.....	47
5.2.3 设置对象捕捉模式.....	50
5.3 正交.....	51
5.4 自动追踪.....	51
5.4.1 极轴追踪.....	52
5.4.2 对象追踪.....	53
5.5 小结.....	53
第6章 显示图形.....	54
6.1 刷新图形.....	54
6.2 实时缩放.....	54
6.3 缩放窗口.....	55
6.4 显示全部.....	55
6.5 实时平移.....	55

6.6 标准显示.....	55
6.7 指定显示比例.....	55
6.8 放大镜.....	56
6.9 放大.....	56
6.10 缩小.....	56
6.11 左移.....	56
6.12 右移.....	56
6.13 上移.....	57
6.14 下移.....	57
第7章 查询功能.....	58
7.1 查询两点距离.....	58
7.2 查询点到直线的距离.....	58
7.3 查询两直线夹角.....	58
7.4 查询弧长及弧心夹角.....	59
7.5 查询封闭环的面积.....	59
7.6 查询封闭环周长.....	59
第8章 选项.....	60
8.1 显示圆心.....	60
8.2 显示交点标记.....	60
8.3 显示切割线.....	60
8.4 系统设置.....	61
8.4.1 通用设置.....	61
8.4.2 ISO 代码设置.....	62
第9章 线切割编程.....	67
9.1 切割编程.....	67
9.2 计算切割面积.....	68
9.3 代码输出.....	68
9.3.1 代码校验.....	68
9.3.2 代码显示.....	68
9.3.3 代码存盘.....	69
9.3.4 代码打印.....	69
9.3.5 代码应答方式传输.....	69
9.3.6 代码同步方式传输.....	71
9.3.7 代码串口方式直送控制台.....	72
9.4 三维显示.....	72
第10章 编程实例.....	73
10.1 实例一.....	73
10.2 实例二.....	73
10.3 实例三.....	74
10.4 实例四.....	74

10.5 实例五.....	75
10.6 实例六.....	75
10.7 实例七.....	76
10.8 实例八.....	76
第二部分 快走丝编程软件——Ycut	77
第 11 章 Ycut 简介	79
11.1 术语解释.....	79
11.1.1 穿线孔.....	79
11.1.2 切入点.....	79
11.1.3 引入线.....	79
11.1.4 加工型态.....	80
11.1.5 切割方向.....	80
11.1.6 前置暂停.....	80
11.1.7 过切.....	81
11.2 Ycut 概貌.....	81
11.2.1 Ycut 菜单.....	81
11.2.2 Ycut 键盘快捷键.....	81
第 12 章 加工路线处理.....	83
12.1 自动生成加工路线.....	83
12.2 手动生成加工路线.....	84
12.3 取消加工路线.....	85
12.4 修改加工路线.....	85
12.4.1 指定跳步顺序.....	86
12.4.2 改变加工型态.....	86
12.4.3 改变加工方向.....	86
12.4.4 改变间隙.....	87
12.4.5 尖角圆弧处理.....	88
第 13 章 辅助功能.....	89
13.1 显示设定.....	89
13.2 清理重复线.....	89
13.3 自动串接复线.....	91
13.4 检查复线方向.....	91
13.5 筛选编辑.....	91
13.6 绘齿轮.....	92
13.7 计算费用.....	92
13.8 输出 AutoP 文件.....	93
13.9 导入 AutoP 文件.....	93
第 14 章 编程.....	94
14.1 生成 3B 加工代码.....	94
14.1.1 机床后处理设定.....	94

14.1.2 新增机床.....	95
14.2 生成 G 加工代码.....	95
第 15 章 机床连线资料说明.....	100
第 16 章 编程实例.....	101
16.1 编程实例 1——多型腔加工.....	101
16.2 编程实例 2——齿轮加工.....	102
16.3 编程实例 3——斜度切割.....	104
第三部分 慢走丝编程软件——ESPRIT.....	107
第 17 章 基础知识.....	109
17.1 简介.....	109
17.2 菜单介绍.....	111
17.2.1 File.....	111
17.2.2 Edit.....	112
17.2.3 View.....	113
17.2.4 Create.....	114
17.2.5 Machining.....	114
17.2.6 Tools.....	115
17.2.7 Window.....	116
17.2.8 Help.....	116
17.3 系统设置.....	116
17.3.1 Attributes (属性设置).....	117
17.3.2 Input (输入设置).....	117
17.3.3 Workspace (绘图区的显示设置).....	118
17.3.4 File Locations (各种文件的存取位置).....	118
17.4 数据接口.....	118
17.5 文件管理操作.....	119
17.5.1 创建新文件.....	119
17.5.2 打开文件.....	120
17.5.3 保存和另存文件.....	120
17.5.4 输入输出的 Options 设置.....	121
第 18 章 基本绘图.....	122
18.1 环境设置.....	122
18.1.1 捕捉模式.....	122
18.1.2 网格模式.....	122
18.1.3 选择过滤器.....	123
18.1.4 HI 设置.....	123
18.2 绘图指令.....	123
18.2.1 创建点“Point”.....	124
18.2.2 创建线“Line/ Segment”.....	126
18.2.3 圆与圆弧“Circle/Arc”.....	127

18.2.4 椭圆 “Ellipse”	129
18.2.5 倒角 “Fillet/Chamfer”	130
18.2.6 水平/垂直线 “Horizontal/Verticaltine”	131
18.2.7 矩形 “Rectangle”	131
18.2.8 多边形 “Polygon”	131
18.2.9 点阵列 “Point Array”	132
18.3 编辑修剪操作	132
18.3.1 保留 “Keep”	132
18.3.2 修剪 “Trim”	133
18.3.3 组操作 “Group Manipulation”	133
18.3.4 平移 “Translate”	134
18.3.5 旋转 “Rotate”	135
18.3.6 对称 “Symmetry”	135
18.3.7 缩放 “Scale”	135
18.3.8 拉伸 “Extrude”	136
18.3.9 偏置 “Offset”	136
18.4 绘图实例	137
18.4.1 实例一	137
18.4.2 实例二	139
18.4.3 实例三	143
第 19 章 特征操作	146
19.1 特征创建	146
19.1.1 手动串连 “Manual Chain”	146
19.1.2 自动串连 “Auto Chain”	147
19.1.3 点到点 “Manual PTOp”	148
19.1.4 面外形 “Face Profiles”	149
19.1.5 实体外形 “Part Profiles”	150
19.2 特征编辑	150
19.2.1 插入点 “Insert Point”	150
19.2.2 改变起始点 “New Start”	150
19.2.3 移除点 “Remove from PTOp Feature”	150
19.2.4 回退 “Move Back”	150
19.2.5 倒角 “Modify Sharp Corner”	151
19.2.6 最短路径 “Find Shortest Path”	151
19.2.7 反向 “Reverse”	151
19.2.8 特征删除	151
19.2.9 特征输入输出图解	152
19.3 工作坐标系	152
19.3.1 工作坐标系	152
19.3.2 坐标系变换	154

第 20 章 切割编程	156
20.1 轮廓切割	156
20.1.1 基本参数设置 “General Parameters”	157
20.1.2 锥度和扭转 “Taper and Twist”	164
20.1.3 切割设置 “Cut Settings”	171
20.1.4 加工条件设置 “Machining condition settings”	171
20.1.5 进退设置	172
20.1.6 锥度切割工艺设置 “Taper Cut Settings”	172
20.1.7 加工条件设置 “Machining condition settings”	173
20.1.8 切割顺序 “Cut sequence”	173
20.1.9 CMD 设置 “CMD Settings”	173
20.2 无芯切割	176
20.2.1 偏置参数	176
20.2.2 加工策略	177
20.3 变锥度加工	180
20.4 四轴加工	182
20.4.1 四轴加工参数	182
20.4.2 四轴加工实例	183
20.4.3 图素对应关系	184
第 21 章 模拟加工与后置处理	188
21.1 模拟工具	188
21.2 模拟参数调整	189
21.2.1 Options (选项设置)	190
21.2.2 Solids (实体项目)	191
21.3 模拟实例	192
21.4 后处理过程	194
21.5 反读插件简介	197
第 22 章 绘图编程实例	198
22.1 实例一	198
22.2 实例二	204
22.3 实例三	209
22.4 实例四	218
22.5 实例五	223
第四部分 Mastercam Wire	231
第 23 章 软件入门	233
23.1 系统安装及界面	234
23.2 菜单区	236
23.2.1 主菜单区	236
23.2.2 辅助菜单	240
23.3 系统配置	243











23.3.1	Allocations (内存分配)	243
23.3.2	Tolerances (公差)	244
23.3.3	Communications (通讯)	245
23.3.4	Files (文件)	245
23.3.5	Plotter Settings (打印设置)	246
23.3.6	Toolbar/Keys (工具条/键)	246
23.3.7	NC Settings (NC 设置)	248
23.3.8	CAD Settings (CAD 设置)	249
23.3.9	Start/Exit (启动/退出设置)	250
23.3.10	Screen (屏幕)	251
23.4	绘图状态	252
23.4.1	设置绘图属性	253
23.4.2	改变图素属性	255
23.4.3	群组操作	256
23.4.4	显示设置	257
第 24 章	二维绘图	260
24.1	绘图准备	260
24.1.1	图形选择菜单	260
24.1.2	图形串连菜单	262
24.1.3	点输入菜单	268
24.2	绘图平面	271
24.3	点的创建	274
24.3.1	Position (位置点)	275
24.3.2	Along ent (等分点)	275
24.3.3	Length (长度点)	275
24.4	直线创建	276
24.4.1	Horizontal (水平线)	276
24.4.2	Vertical (垂直线)	277
24.4.3	Endpoints (端点线)	277
24.4.4	Multi (连续线)	278
24.4.5	Polar (极坐标线)	278
24.4.6	Tangent (切线)	278
24.4.7	Perpendclr (垂线)	280
24.4.8	Parallel (平行线)	281
24.4.9	Bisect (平分线)	283
24.4.10	Closest (封闭线)	283
24.5	圆弧创建	283
24.5.1	Polar (极坐标)	284
24.5.2	Endpoints (端点绘制)	286
24.5.3	3 points (三点绘弧)	286

24.5.4 Tangent (相切圆)	287
24.5.5 Circ 2 pts (两点圆)	290
24.5.6 Circ 3 pts (三点圆)	291
24.5.7 Circ pt+rad (圆心点+半径)	291
24.5.8 Circ pt+dia	292
24.5.9 Circ pt+edg (圆心点+边界)	292
24.6 倒角	293
24.7 文字	294
24.8 矩形	296
24.9 椭圆	298
24.10 图形编辑	299
24.10.1 图形修整	299
24.10.2 图形转换	306
24.10.3 图形删除	310
第 25 章 轮廓切割	311
25.1 轮廓切割编程过程	312
25.2 轮廓切割参数设置	315
25.2.1 Wire Parameters (线参数)	315
25.2.2 Contour (轮廓参数)	318
25.2.3 Lead in/out (导入/导出)	322
25.2.4 Cuts (切割)	326
25.2.5 General (公共参数)	332
25.3 锥度切割参数设置	333
25.4 锥度切割的角部形式	334
25.5 改变到点功能	336
25.5.1 在轮廓切割路径中使用改变到点功能	336
25.5.2 使用改变到点功能修改控制参数	337
25.6 路径模拟	338
25.6.1 模拟菜单和参数	338
25.6.2 模拟过程	339
25.7 STCW 位置	340
25.7.1 STCW 位置点定义	340
25.7.2 STCW 位置点创建方法	340
第 26 章 切割模拟	342
26.1 工作设定	342
26.2 实体模拟工具	344
第 27 章 其他切割方法	346
27.1 无芯切割参数设置	346
27.1.1 无芯切割创建步骤	346
27.1.2 无芯切割粗加工	347

27.1.3 无芯切割精加工.....	350
27.1.4 其他设置.....	351
27.2 无芯切割实例.....	352
第 28 章 加工实例.....	357
28.1 凹模斜度加工实例.....	357
28.2 凹模多型腔加工实例（多凸模留料）	368
28.3 凸模加工实例（多凸模留料）	374
28.4 四轴加工实例.....	380
附 录.....	387
快走丝线切割机床使用的 3B 代码格式说明.....	387

第一部分

快走丝编程软件 Band5 WEDM

-  初识 Band5 WEDM
-  文件操作基础
-  基本绘图方法
-  编辑图形
-  精确绘图
-  显示图形
-  查询功能
-  选项
-  线切割编程
-  编程实例

