

数控编程100例丛书

第2版


数控线切割编程

高长银 等主编

100例

- 全新的实例。
- 赠送实例的模型文件、程序代码和DWG文件。



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

(含1CD)

数控编程 100 例丛书

数控线切割编程 100 例

第 2 版

主 编 高长银 李万全 刘 丽 黎胜容

机械工业出版社

全书从实用的角度出发,结合 102 个加工实例,详细深入地介绍了数控线切割加工的方法和应用技巧。全书共 6 章,第 1 章为快走丝手工编程实例;第 2 章为慢走丝手工编程实例;第 3~6 章为线切割自动加工实例,分别介绍了 AutoCAD-Ycut 自动编程、CAXA 自动编程、统达 TwinCAD/WTCAM 自动编程以及 Mastercam Wire 自动编程实例。

本书实例典型、类型丰富,细分手工和自动加工编程方法,全面覆盖快走丝和慢走丝加工技术领域。书中所有实例全部来自于工程实践,读者通过学习可举一反三,快速提升线切割编程技能。同时赠送 CD 光盘,含实例模型文件、程序代码和 DWG 文件。

本书特别适合广大初、中级读者使用,既可作为数控技工的自学参考书,又可作为大中专院校相关专业学生的教材。

图书在版编目(CIP)数据

数控线切割编程 100 例/高长银等主编. —2 版. —北京:机械工业出版社, 2013. 12

(数控编程 100 例丛书)

ISBN 978-7-111-44408-4

I. ①数… II. ①高… III. ①数控线切割—程序设计 IV. ①TG481

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 246241 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:周国萍 责任编辑:周国萍

版式设计:霍永明 责任校对:王欣

封面设计:赵颖喆 责任印制:李洋

北京振兴源印务有限公司印刷

2014 年 1 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm · 25.25 印张 · 626 千字

0 001—3 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-44408-4

ISBN 978-7-89405-145-5 (光盘)

定价:69.00 元(含 1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

策划编辑:(010) 88379733

网络服务

电话服务

社服务中心:(010) 88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

第2版前言

线切割加工是在电火花穿孔、成形加工的基础上发展起来的一门加工技术，通常用于加工一些难切削的材料、特殊及复杂形状的零件，在模具、航空航天等领域使用较多。根据电极丝运动的方式，线切割加工机床分为快走丝和慢走丝两类，二者具有不同的特点和应用场合。综观目前市面上的同类线切割加工的图书，讲解加工原理、工艺以及操作技术的较多，介绍应用实例的较少，将手工编程和自动编程有机结合，通过大量典型实例来阐述的内容更是处于空白。为了弥补这种不足而编写了本书。全书内容包括6章，具体安排如下：

第1章介绍了45个快走丝手工编程实例。学习完本章，读者将掌握快走丝手工编程方法和技巧。

第2章介绍了45个慢走丝手工编程实例。学习完本章，读者将掌握慢走丝手工编程方法和技巧。

第3~6章介绍了线切割自动编程实例，具体包括 AutoCAD-Ycut 自动编程实例、CAXA 线切割自动编程实例、统达 TwinCAD/WTCAM 自动编程实例及 Mastercam Wire 自动编程实例。通过学习，读者可以触类旁通，迅速上手和提高，快速学以致用。

和同类书比较，本书主要特点有：

(1) 全书102个实例典型，类型丰富，技术性强，全面涵盖快走丝和慢走丝两类专业技术以及手工编程和自动编程两类方式，读者学习后举一反三，将掌握几乎所有的数控线切割加工技术。

(2) 本书内容安排从简单到复杂，讲解方式包含实例描述→工艺分析→主要知识点→参考程序与注释/具体操作步骤，符合实际加工过程，降低学习难度。无论读者之前有无基础，都可以快速入门和上手，最终实现从入门到精通。

(3) 为配合学习，随书赠送实例的模型文件、程序代码和 DWG 文件，可提高读者的学习效率。

本书针对数控线切割的初、中级用户，既可供工厂数控加工人员参考使用，也可作为大中专院校相关专业学生的教材，是读者学习数控线切割加工的必备宝典书。

本书由高长银、李万全、刘丽、黎胜容主编，参加编写的还有赵汶、邱大伟、涂志涛、刘红霞、刘铁军、何文斌、邓力、王乐、杨学围、张秋冬、闫延超、董延、郭志强、毕晓勤、贺红霞、史丽萍、袁丽娟、刘汝芳、夏劲松，在此一并向他们表示感谢！

由于时间有限，书中难免会存在一些错误和不足之处，欢迎广大读者及业内人士予以批评指正。

目 录

| | | |
|-------------------|----------------|----|
| 第 2 版前言 | 1.8 雪花零件线切割 | 18 |
| 第 1 章 快走丝手工编程经典实例 | 1.8.1 实例描述 | 18 |
| 1.1 米奇零件线切割 | 1.8.2 加工分析 | 18 |
| 1.1.1 实例描述 | 1.8.3 主要知识点 | 18 |
| 1.1.2 加工分析 | 1.8.4 参考程序与注释 | 18 |
| 1.1.3 主要知识点 | 1.9 B 形文字线切割 | 22 |
| 1.1.4 参考程序与注释 | 1.9.1 实例描述 | 22 |
| 1.2 支滑块零件线切割 | 1.9.2 加工分析 | 22 |
| 1.2.1 实例描述 | 1.9.3 主要知识点 | 23 |
| 1.2.2 加工分析 | 1.9.4 参考程序与注释 | 23 |
| 1.2.3 主要知识点 | 1.10 凹模零件线切割 | 25 |
| 1.2.4 参考程序与注释 | 1.10.1 实例描述 | 25 |
| 1.3 公鸡图案线切割 | 1.10.2 加工分析 | 25 |
| 1.3.1 实例描述 | 1.10.3 主要知识点 | 26 |
| 1.3.2 加工分析 | 1.10.4 参考程序与注释 | 26 |
| 1.3.3 主要知识点 | 1.11 花板零件线切割 | 28 |
| 1.3.4 参考程序与注释 | 1.11.1 实例描述 | 28 |
| 1.4 贝类图形线切割 | 1.11.2 加工分析 | 28 |
| 1.4.1 实例描述 | 1.11.3 主要知识点 | 28 |
| 1.4.2 加工分析 | 1.11.4 参考程序与注释 | 28 |
| 1.4.3 主要知识点 | 1.12 手轮零件线切割 | 32 |
| 1.4.4 参考程序与注释 | 1.12.1 实例描述 | 32 |
| 1.5 齐字图形线切割 | 1.12.2 加工分析 | 32 |
| 1.5.1 实例描述 | 1.12.3 主要知识点 | 32 |
| 1.5.2 加工分析 | 1.12.4 参考程序与注释 | 32 |
| 1.5.3 主要知识点 | 1.13 凸模刃口零件线切割 | 36 |
| 1.5.4 参考程序与注释 | 1.13.1 实例描述 | 36 |
| 1.6 凸轮零件线切割 | 1.13.2 加工分析 | 36 |
| 1.6.1 实例描述 | 1.13.3 主要知识点 | 36 |
| 1.6.2 加工分析 | 1.13.4 参考程序与注释 | 36 |
| 1.6.3 主要知识点 | 1.14 boy 标识线切割 | 37 |
| 1.6.4 参考程序与注释 | 1.14.1 实例描述 | 37 |
| 1.7 紫金花图案线切割 | 1.14.2 加工分析 | 37 |
| 1.7.1 实例描述 | 1.14.3 主要知识点 | 38 |
| 1.7.2 加工分析 | 1.14.4 参考程序与注释 | 38 |
| 1.7.3 主要知识点 | 1.15 皇冠零件线切割 | 39 |
| 1.7.4 参考程序与注释 | 1.15.1 实例描述 | 39 |

| | | | | | | | |
|-----|--------|------------|----|----|--------|-----------|----|
| 201 | 1.15.2 | 加工分析 | 39 | 52 | 1.23.2 | 加工分析 | 61 |
| 201 | 1.15.3 | 主要知识点 | 40 | 52 | 1.23.3 | 主要知识点 | 61 |
| 201 | 1.15.4 | 参考程序与注释 | 40 | 52 | 1.23.4 | 参考程序与注释 | 62 |
| 201 | 1.16 | 滑槽板零件线切割 | 42 | 52 | 1.24 | 弹弓零件线切割 | 64 |
| 201 | 1.16.1 | 实例描述 | 42 | 52 | 1.24.1 | 实例描述 | 64 |
| 201 | 1.16.2 | 加工分析 | 42 | 52 | 1.24.2 | 加工分析 | 64 |
| 201 | 1.16.3 | 主要知识点 | 43 | 52 | 1.24.3 | 主要知识点 | 64 |
| 201 | 1.16.4 | 参考程序与注释 | 43 | 52 | 1.24.4 | 参考程序与注释 | 65 |
| 201 | 1.17 | 虎钳钳座零件线切割 | 45 | 52 | 1.25 | 卡口零件线切割 | 67 |
| 201 | 1.17.1 | 实例描述 | 45 | 52 | 1.25.1 | 实例描述 | 67 |
| 201 | 1.17.2 | 加工分析 | 45 | 52 | 1.25.2 | 加工分析 | 67 |
| 201 | 1.17.3 | 主要知识点 | 45 | 52 | 1.25.3 | 主要知识点 | 67 |
| 201 | 1.17.4 | 参考程序与注释 | 46 | 52 | 1.25.4 | 参考程序与注释 | 68 |
| 201 | 1.18 | 半圆弧齿轮零件线切割 | 47 | 52 | 1.26 | 吉他艺术零件线切割 | 70 |
| 201 | 1.18.1 | 实例描述 | 47 | 52 | 1.26.1 | 实例描述 | 70 |
| 201 | 1.18.2 | 加工分析 | 47 | 52 | 1.26.2 | 加工分析 | 70 |
| 201 | 1.18.3 | 主要知识点 | 48 | 52 | 1.26.3 | 主要知识点 | 71 |
| 201 | 1.18.4 | 参考程序与注释 | 48 | 52 | 1.26.4 | 参考程序与注释 | 71 |
| 201 | 1.19 | 安装夹块零件线切割 | 49 | 52 | 1.27 | 散热器模具线切割 | 72 |
| 201 | 1.19.1 | 实例描述 | 49 | 52 | 1.27.1 | 实例描述 | 72 |
| 201 | 1.19.2 | 加工分析 | 49 | 52 | 1.27.2 | 加工分析 | 72 |
| 201 | 1.19.3 | 主要知识点 | 50 | 52 | 1.27.3 | 主要知识点 | 72 |
| 201 | 1.19.4 | 参考程序与注释 | 50 | 52 | 1.27.4 | 参考程序与注释 | 73 |
| 201 | 1.20 | 支架板零件线切割 | 52 | 52 | 1.28 | 图腾零件线切割 | 76 |
| 201 | 1.20.1 | 实例描述 | 52 | 52 | 1.28.1 | 实例描述 | 76 |
| 201 | 1.20.2 | 加工分析 | 52 | 52 | 1.28.2 | 加工分析 | 76 |
| 201 | 1.20.3 | 主要知识点 | 52 | 52 | 1.28.3 | 主要知识点 | 76 |
| 201 | 1.20.4 | 参考程序与注释 | 53 | 52 | 1.28.4 | 参考程序与注释 | 77 |
| 201 | 1.21 | 花盘零件线切割 | 56 | 52 | 1.29 | 游泳标识线切割 | 78 |
| 201 | 1.21.1 | 实例描述 | 56 | 52 | 1.29.1 | 实例描述 | 78 |
| 201 | 1.21.2 | 加工分析 | 56 | 52 | 1.29.2 | 加工分析 | 78 |
| 201 | 1.21.3 | 主要知识点 | 57 | 52 | 1.29.3 | 主要知识点 | 78 |
| 201 | 1.21.4 | 参考程序与注释 | 57 | 52 | 1.29.4 | 参考程序与注释 | 78 |
| 201 | 1.22 | 导轨块零件线切割 | 59 | 52 | 1.30 | 齿条零件线切割 | 79 |
| 201 | 1.22.1 | 实例描述 | 59 | 52 | 1.30.1 | 实例描述 | 79 |
| 201 | 1.22.2 | 加工分析 | 59 | 52 | 1.30.2 | 加工分析 | 79 |
| 201 | 1.22.3 | 主要知识点 | 60 | 52 | 1.30.3 | 主要知识点 | 80 |
| 201 | 1.22.4 | 参考程序与注释 | 60 | 52 | 1.30.4 | 参考程序与注释 | 80 |
| 201 | 1.23 | 弧形型材零件线切割 | 61 | 52 | 1.31 | 路砖图案线切割 | 82 |
| 201 | 1.23.1 | 实例描述 | 61 | 52 | 1.31.1 | 实例描述 | 82 |

数控线切割编程100例 第2版

| | | | | | |
|--------|------------------|-----|--------------------------|-----------|-----|
| 1.31.2 | 加工分析 | 82 | 1.39.2 | 加工分析 | 105 |
| 1.31.3 | 主要知识点 | 82 | 1.39.3 | 主要知识点 | 105 |
| 1.31.4 | 参考程序与注释 | 83 | 1.39.4 | 参考程序与注释 | 105 |
| 1.32 | 花盘异形零件线切割 | 84 | 1.40 | 座板零件线切割 | 107 |
| 1.32.1 | 实例描述 | 84 | 1.40.1 | 实例描述 | 107 |
| 1.32.2 | 加工分析 | 84 | 1.40.2 | 加工分析 | 107 |
| 1.32.3 | 主要知识点 | 85 | 1.40.3 | 主要知识点 | 107 |
| 1.32.4 | 参考程序与注释 | 85 | 1.40.4 | 参考程序与注释 | 108 |
| 1.33 | Cr12MoV 钢模具零件线切割 | 87 | 1.41 | 交通标识线切割 | 109 |
| 1.33.1 | 实例描述 | 87 | 1.41.1 | 实例描述 | 109 |
| 1.33.2 | 加工分析 | 87 | 1.41.2 | 加工分析 | 109 |
| 1.33.3 | 主要知识点 | 88 | 1.41.3 | 主要知识点 | 110 |
| 1.33.4 | 参考程序与注释 | 88 | 1.41.4 | 参考程序与注释 | 110 |
| 1.34 | 航空徽标零件线切割 | 91 | 1.42 | 钱盾零件线切割 | 111 |
| 1.34.1 | 实例描述 | 91 | 1.42.1 | 实例描述 | 111 |
| 1.34.2 | 加工分析 | 91 | 1.42.2 | 加工分析 | 111 |
| 1.34.3 | 主要知识点 | 91 | 1.42.3 | 主要知识点 | 112 |
| 1.34.4 | 参考程序与注释 | 91 | 1.42.4 | 参考程序与注释 | 112 |
| 1.35 | 飞机标识线切割 | 92 | 1.43 | 定型模具线切割 | 114 |
| 1.35.1 | 实例描述 | 92 | 1.43.1 | 实例描述 | 114 |
| 1.35.2 | 加工分析 | 92 | 1.43.2 | 加工分析 | 114 |
| 1.35.3 | 主要知识点 | 93 | 1.43.3 | 主要知识点 | 114 |
| 1.35.4 | 参考程序与注释 | 93 | 1.43.4 | 参考程序与注释 | 115 |
| 1.36 | U 盘图案零件线切割 | 94 | 1.44 | 乌龟零件线切割 | 117 |
| 1.36.1 | 实例描述 | 94 | 1.44.1 | 实例描述 | 117 |
| 1.36.2 | 加工分析 | 94 | 1.44.2 | 加工分析 | 117 |
| 1.36.3 | 主要知识点 | 95 | 1.44.3 | 主要知识点 | 117 |
| 1.36.4 | 参考程序与注释 | 95 | 1.44.4 | 参考程序与注释 | 117 |
| 1.37 | 装饰性符号线切割 | 97 | 1.45 | 防治图案线切割 | 118 |
| 1.37.1 | 实例描述 | 97 | 1.45.1 | 实例描述 | 118 |
| 1.37.2 | 加工分析 | 97 | 1.45.2 | 加工分析 | 118 |
| 1.37.3 | 主要知识点 | 98 | 1.45.3 | 主要知识点 | 119 |
| 1.37.4 | 参考程序与注释 | 98 | 1.45.4 | 参考程序与注释 | 119 |
| 1.38 | 火车头标识线切割 | 100 | 第 2 章 慢走丝手工编程经典实例 | | 122 |
| 1.38.1 | 实例描述 | 100 | 2.1 | 带孔六方零件线切割 | 122 |
| 1.38.2 | 加工分析 | 100 | 2.1.1 | 实例描述 | 122 |
| 1.38.3 | 主要知识点 | 101 | 2.1.2 | 加工分析 | 122 |
| 1.38.4 | 参考程序与注释 | 101 | 2.1.3 | 主要知识点 | 123 |
| 1.39 | 棘爪零件线切割 | 105 | 2.1.4 | 参考程序与注释 | 123 |
| 1.39.1 | 实例描述 | 105 | 2.2 | 扳手零件线切割 | 125 |

| | | | |
|----------------------|-----|----------------------|-----|
| 2.2.1 实例描述 | 125 | 2.10.1 实例描述 | 165 |
| 2.2.2 加工分析 | 125 | 2.10.2 加工分析 | 166 |
| 2.2.3 主要知识点 | 126 | 2.10.3 主要知识点 | 166 |
| 2.2.4 参考程序与注释 | 126 | 2.10.4 参考程序与注释 | 166 |
| 2.3 C型导轨块零件线切割 | 129 | 2.11 鱼花零件线切割 | 169 |
| 2.3.1 实例描述 | 129 | 2.11.1 实例描述 | 169 |
| 2.3.2 加工分析 | 129 | 2.11.2 加工分析 | 169 |
| 2.3.3 主要知识点 | 129 | 2.11.3 主要知识点 | 170 |
| 2.3.4 参考程序与注释 | 129 | 2.11.4 参考程序与注释 | 170 |
| 2.4 水泥图案花样线切割 | 132 | 2.12 信鸽造型线切割 | 173 |
| 2.4.1 实例描述 | 132 | 2.12.1 实例描述 | 173 |
| 2.4.2 加工分析 | 132 | 2.12.2 加工分析 | 173 |
| 2.4.3 主要知识点 | 132 | 2.12.3 主要知识点 | 173 |
| 2.4.4 参考程序与注释 | 132 | 2.12.4 参考程序与注释 | 174 |
| 2.5 基板零件线切割 | 137 | 2.13 喜字图案线切割 | 177 |
| 2.5.1 实例描述 | 137 | 2.13.1 实例描述 | 177 |
| 2.5.2 加工分析 | 137 | 2.13.2 加工分析 | 177 |
| 2.5.3 主要知识点 | 138 | 2.13.3 主要知识点 | 177 |
| 2.5.4 参考程序与注释 | 138 | 2.13.4 参考程序与注释 | 178 |
| 2.6 太极图案线切割 | 142 | 2.14 树叶模具线切割 | 187 |
| 2.6.1 实例描述 | 142 | 2.14.1 实例描述 | 187 |
| 2.6.2 加工分析 | 142 | 2.14.2 加工分析 | 187 |
| 2.6.3 主要知识点 | 143 | 2.14.3 主要知识点 | 188 |
| 2.6.4 参考程序与注释 | 143 | 2.14.4 参考程序与注释 | 188 |
| 2.7 链轮零件线切割 | 146 | 2.15 香蕉零件线切割 | 190 |
| 2.7.1 实例描述 | 146 | 2.15.1 实例描述 | 190 |
| 2.7.2 加工分析 | 146 | 2.15.2 加工分析 | 190 |
| 2.7.3 主要知识点 | 146 | 2.15.3 主要知识点 | 190 |
| 2.7.4 参考程序与注释 | 147 | 2.15.4 参考程序与注释 | 190 |
| 2.8 蜂窝零件线切割 | 154 | 2.16 五星零件线切割 | 193 |
| 2.8.1 实例描述 | 154 | 2.16.1 实例描述 | 193 |
| 2.8.2 加工分析 | 154 | 2.16.2 加工分析 | 193 |
| 2.8.3 主要知识点 | 154 | 2.16.3 主要知识点 | 193 |
| 2.8.4 参考程序与注释 | 154 | 2.16.4 参考程序与注释 | 193 |
| 2.9 环口零件线切割 | 161 | 2.17 医院标识线切割 | 196 |
| 2.9.1 实例描述 | 161 | 2.17.1 实例描述 | 196 |
| 2.9.2 加工分析 | 161 | 2.17.2 加工分析 | 197 |
| 2.9.3 主要知识点 | 161 | 2.17.3 主要知识点 | 197 |
| 2.9.4 参考程序与注释 | 161 | 2.17.4 参考程序与注释 | 197 |
| 2.10 G形板零件线切割 | 165 | 2.18 支架板零件线切割 | 202 |

数控线切割编程100例 第2版

| | | | |
|----------------|-----|------------------|-----|
| 2.18.1 实例描述 | 202 | 2.26.1 实例描述 | 231 |
| 2.18.2 加工分析 | 202 | 2.26.2 加工分析 | 231 |
| 2.18.3 主要知识点 | 203 | 2.26.3 主要知识点 | 232 |
| 2.18.4 参考程序与注释 | 203 | 2.26.4 参考程序与注释 | 232 |
| 2.19 徽标模具型腔线切割 | 205 | 2.27 异形型材零件线切割 | 233 |
| 2.19.1 实例描述 | 205 | 2.27.1 实例描述 | 233 |
| 2.19.2 加工分析 | 205 | 2.27.2 加工分析 | 233 |
| 2.19.3 主要知识点 | 206 | 2.27.3 主要知识点 | 234 |
| 2.19.4 参考程序与注释 | 206 | 2.27.4 参考程序与注释 | 234 |
| 2.20 手模线切割 | 209 | 2.28 燕尾槽零件线切割 | 236 |
| 2.20.1 实例描述 | 209 | 2.28.1 实例描述 | 236 |
| 2.20.2 加工分析 | 209 | 2.28.2 加工分析 | 236 |
| 2.20.3 主要知识点 | 210 | 2.28.3 主要知识点 | 237 |
| 2.20.4 参考程序与注释 | 210 | 2.28.4 参考程序与注释 | 237 |
| 2.21 花模具型腔线切割 | 213 | 2.29 槽轮模具型腔线切割 | 239 |
| 2.21.1 实例描述 | 213 | 2.29.1 实例描述 | 239 |
| 2.21.2 加工分析 | 213 | 2.29.2 加工分析 | 239 |
| 2.21.3 主要知识点 | 213 | 2.29.3 主要知识点 | 239 |
| 2.21.4 参考程序与注释 | 213 | 2.29.4 参考程序与注释 | 239 |
| 2.22 奶牛头图案线切割 | 215 | 2.30 叉架零件线切割 | 242 |
| 2.22.1 实例描述 | 215 | 2.30.1 实例描述 | 242 |
| 2.22.2 加工分析 | 215 | 2.30.2 加工分析 | 242 |
| 2.22.3 主要知识点 | 216 | 2.30.3 主要知识点 | 242 |
| 2.22.4 参考程序与注释 | 216 | 2.30.4 参考程序与注释 | 243 |
| 2.23 凸凹模零件线切割 | 220 | 2.31 举重标识线切割 | 245 |
| 2.23.1 实例描述 | 220 | 2.31.1 实例描述 | 245 |
| 2.23.2 加工分析 | 220 | 2.31.2 加工分析 | 245 |
| 2.23.3 主要知识点 | 220 | 2.31.3 主要知识点 | 246 |
| 2.23.4 参考程序与注释 | 220 | 2.31.4 参考程序与注释 | 246 |
| 2.24 字母板零件线切割 | 223 | 2.32 分流盘零件线切割 | 249 |
| 2.24.1 实例描述 | 223 | 2.32.1 实例描述 | 249 |
| 2.24.2 加工分析 | 223 | 2.32.2 加工分析 | 249 |
| 2.24.3 主要知识点 | 224 | 2.32.3 主要知识点 | 249 |
| 2.24.4 参考程序与注释 | 224 | 2.32.4 参考程序与注释 | 250 |
| 2.25 轴承环线切割 | 227 | 2.33 异形连接件线切割 | 252 |
| 2.25.1 实例描述 | 227 | 2.33.1 实例描述 | 252 |
| 2.25.2 加工分析 | 227 | 2.33.2 加工分析 | 252 |
| 2.25.3 主要知识点 | 228 | 2.33.3 主要知识点 | 252 |
| 2.25.4 参考程序与注释 | 228 | 2.33.4 参考程序与注释 | 252 |
| 2.26 冲裁模零件线切割 | 231 | 2.34 LED散热器模具线切割 | 256 |

| | | | |
|-----------------|-----|---------------------------------|-----|
| 2.34.1 实例描述 | 256 | 2.42.1 实例描述 | 298 |
| 2.34.2 加工分析 | 256 | 2.42.2 加工分析 | 298 |
| 2.34.3 主要知识点 | 256 | 2.42.3 主要知识点 | 298 |
| 2.34.4 参考程序与注释 | 256 | 2.42.4 参考程序与注释 | 298 |
| 2.35 表盘零件线切割 | 266 | 2.43 茶几花案线切割 | 300 |
| 2.35.1 实例描述 | 266 | 2.43.1 实例描述 | 300 |
| 2.35.2 加工分析 | 266 | 2.43.2 加工分析 | 300 |
| 2.35.3 主要知识点 | 266 | 2.43.3 主要知识点 | 300 |
| 2.35.4 参考程序与注释 | 266 | 2.43.4 参考程序与注释 | 300 |
| 2.36 凤凰标识线切割 | 269 | 2.44 会徽零件线切割 | 303 |
| 2.36.1 实例描述 | 269 | 2.44.1 实例描述 | 303 |
| 2.36.2 加工分析 | 269 | 2.44.2 加工分析 | 303 |
| 2.36.3 主要知识点 | 269 | 2.44.3 主要知识点 | 303 |
| 2.36.4 参考程序与注释 | 269 | 2.44.4 参考程序与注释 | 303 |
| 2.37 圆弧形板零件线切割 | 272 | 2.45 鹰头零件线切割 | 308 |
| 2.37.1 实例描述 | 272 | 2.45.1 实例描述 | 308 |
| 2.37.2 加工分析 | 272 | 2.45.2 加工分析 | 308 |
| 2.37.3 主要知识点 | 273 | 2.45.3 主要知识点 | 308 |
| 2.37.4 参考程序与注释 | 273 | 2.45.4 参考程序与注释 | 308 |
| 2.38 射箭零件线切割 | 279 | 第3章 AutoCAD-Ycut 线切割自动编程 | |
| 2.38.1 实例描述 | 279 | 实例 | |
| 2.38.2 加工分析 | 279 | 3.1 灯具外形线切割加工实例 | |
| 2.38.3 主要知识点 | 279 | 3.1.1 灯具零件说明 | |
| 2.38.4 参考程序与注释 | 280 | 3.1.2 加工方法分析 | |
| 2.39 齿轮盾零件线切割 | 283 | 3.1.3 加工流程与所用知识点 | |
| 2.39.1 实例描述 | 283 | 3.1.4 具体的加工操作过程 | |
| 2.39.2 加工分析 | 283 | 3.1.5 实例小结 | |
| 2.39.3 主要知识点 | 283 | 3.2 龙图案零件线切割加工实例 | |
| 2.39.4 参考程序与注释 | 284 | 3.2.1 龙图案零件说明 | |
| 2.40 菊花线切割 | 291 | 3.2.2 加工方法分析 | |
| 2.40.1 实例描述 | 291 | 3.2.3 加工流程与所用知识点 | |
| 2.40.2 加工分析 | 291 | 3.2.4 具体的加工操作过程 | |
| 2.40.3 主要知识点 | 291 | 3.2.5 实例小结 | |
| 2.40.4 参考程序与注释 | 292 | 3.3 跳步模零件线切割加工实例 | |
| 2.41 压痕模具零件线切割 | 294 | 3.3.1 跳步模零件说明 | |
| 2.41.1 实例描述 | 294 | 3.3.2 加工方法分析 | |
| 2.41.2 加工分析 | 294 | 3.3.3 加工流程与所用知识点 | |
| 2.41.3 主要知识点 | 294 | 3.3.4 具体的加工操作过程 | |
| 2.41.4 参考程序与注释 | 295 | 3.3.5 实例小结 | |
| 2.42 AI 乐符图案线切割 | 298 | | |

数控线切割编程100例 第2版

| | |
|--------------------------------|-----|
| 第4章 CAXA 线切割自动编程实例 | 331 |
| 4.1 机床垫零件线切割加工实例 | 331 |
| 4.1.1 机床垫零件说明 | 331 |
| 4.1.2 加工方法分析 | 331 |
| 4.1.3 加工流程与所用知识点 | 332 |
| 4.1.4 具体的加工操作过程 | 332 |
| 4.1.5 实例小结 | 336 |
| 4.2 窗花图案线切割加工实例 | 336 |
| 4.2.1 窗花图案说明 | 336 |
| 4.2.2 加工方法分析 | 337 |
| 4.2.3 加工流程与所用知识点 | 337 |
| 4.2.4 具体的加工操作过程 | 338 |
| 4.2.5 实例小结 | 341 |
| 4.3 靠模零件线切割加工实例 | 342 |
| 4.3.1 靠模零件说明 | 342 |
| 4.3.2 加工方法分析 | 342 |
| 4.3.3 加工流程与所用知识点 | 342 |
| 4.3.4 具体的加工操作过程 | 343 |
| 4.3.5 实例小结 | 346 |
| 第5章 统达 TwinCAD/WTCAM 线切割自动编程实例 | 347 |
| 5.1 异形孔零件线切割加工实例 | 347 |
| 5.1.1 实例描述 | 347 |
| 5.1.2 加工方法分析 | 347 |
| 5.1.3 加工流程与所用知识点 | 347 |
| 5.1.4 具体的加工操作过程 | 348 |
| 5.1.5 实例小结 | 354 |
| 5.2 吉祥寿线切割加工实例 | 354 |
| 5.2.1 实例描述 | 354 |
| 5.2.2 加工方法分析 | 354 |
| 5.2.3 加工流程与所用知识点 | 354 |
| 5.2.4 具体的加工操作过程 | 355 |
| 5.2.5 实例小结 | 361 |
| 5.3 模具镶件线切割加工实例 | 361 |
| 5.3.1 实例描述 | 361 |
| 5.3.2 加工方法分析 | 361 |
| 5.3.3 加工流程与所用知识点 | 361 |
| 5.3.4 具体的加工操作过程 | 362 |
| 5.3.5 实例小结 | 366 |
| 第6章 Mastercam Wire 线切割自动编程实例 | 367 |
| 6.1 波浪图案线切割加工实例 | 367 |
| 6.1.1 实例描述 | 367 |
| 6.1.2 加工方法分析 | 367 |
| 6.1.3 加工流程与所用知识点 | 367 |
| 6.1.4 具体的加工操作过程 | 368 |
| 6.1.5 实例小结 | 375 |
| 6.2 齿形凹模锥度线切割加工实例 | 375 |
| 6.2.1 实例描述 | 375 |
| 6.2.2 加工方法分析 | 375 |
| 6.2.3 加工流程与所用知识点 | 376 |
| 6.2.4 具体的加工操作过程 | 377 |
| 6.2.5 实例小结 | 383 |
| 6.3 上下异形零件线切割加工实例 | 383 |
| 6.3.1 实例描述 | 383 |
| 6.3.2 加工方法分析 | 384 |
| 6.3.3 加工流程与所用知识点 | 384 |
| 6.3.4 具体的加工操作过程 | 385 |
| 6.3.5 实例小结 | 392 |
| 参考文献 | 393 |

第1章

快走丝手工编程经典实例

数控快速走丝加工中,电极丝作高速往复运动,一般走丝速度为8~10m/s,是较为独特的线切割方式。本章以北京阿奇夏米尔FW系统数控电火花线切割机床为例,介绍快速走丝手工编程的各种技术和应用。

1.1 米奇零件线切割

1.1.1 实例描述

米奇零件如图1-1所示,材料为C12,零件厚度为20mm,要求采用数控快走丝电火花线切割机床加工。

1.1.2 加工分析

根据图1-1所示零件和加工要求可知,穿丝点设定在坐标(0, -38),切割起点和终点均为(0, -33)。采用直径为0.2mm的钼丝,单边放电间隙为0.01mm,在编程时要考虑到电极丝和放电间隙补偿。程序采用逆时针编程,因此补偿指令为右补偿G42,电极丝补偿量为 $(0.2\text{mm}/2)+0.01\text{mm}=0.11\text{mm}$,如图1-2所示。各编程点坐标请参见随书光盘:\第1章\1.1.dwg。

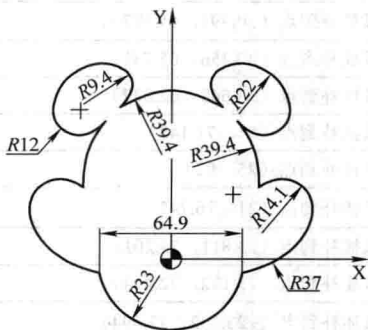


图 1-1 米奇零件

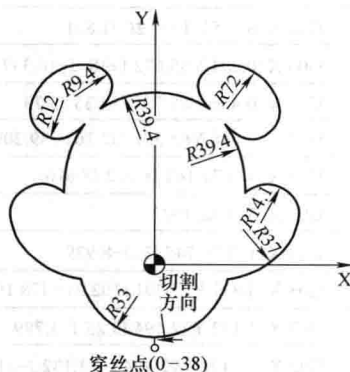


图 1-2 线切割路径图

1.1.3 主要知识点

主要知识点为：圆弧插补指令 G02/G03。

格式：{平面指定} {圆弧方向} {终点坐标} {圆心坐标}；

说明：用于两坐标平面的圆弧插补加工。平面指定默认值为 XOY 平面。G02 表示顺时针方向加工，G03 表示逆时针方向加工。圆心坐标分别用 I、J、K 表示，它是圆心相对于圆弧起点的坐标增量值。例如（图 1-3）：

G17 G90 G54 G00 X10. Y20.;

C001 G02 X50. Y60. I40.;

G03 X80. Y30. J20.;

I、J 有一个为零时可以省略，如此例中的 J0。但不能都为零，都省略，否则会出错。

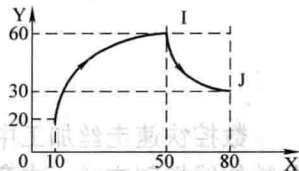


图 1-3 圆弧插补

1.1.4 参考程序与注释

| O1011 | | 程序号 |
|-------|--|--------------------------|
| N0010 | H000=0 | 给 H000 赋值为 0 |
| N0020 | H001=110 | 给 H001 赋值为 0.11 |
| N0030 | G90 G92 X0. Y-38 | 指定绝对坐标，预设当前位置 |
| N0040 | T84 T86 | 开启工作液，运丝 |
| N0050 | C007 | 指定空行程放电条件号 |
| N0060 | G01 X0 Y-35 | 直线插补加工到点 (0, -35) |
| N0070 | C003 | 指定加工条件 |
| N0080 | G42 H000 | 建立右补偿 |
| N0090 | G01 G01 X0. Y-33 | 直线插补到起点 (0, -33) |
| N0100 | G42 H001 | 对切割路径进行右补偿 |
| N0110 | G03 X32.45 Y-6. I0. J33 | 直线插补到点 (32.45, -6) |
| N0120 | G03 X64. Y22. I-4.404 J36.737 | 圆弧插补到点 (64, 22) |
| N0130 | G03 X40. Y34. I-14. J2 | 圆弧插补到点 (40, 34) |
| N0140 | G03 X38. Y51. I-57.26 J1.881 | 圆弧插补到点 (38, 51) |
| N0150 | G03 X30.391 Y65.672 I-38. J-10.397 | 圆弧插补到点 (30.391, 65.672) |
| N0160 | G03 X30.456 Y65.731 I-3.33 J3.73 | 圆弧插补到点 (30.456, 65.731) |
| N0170 | G03 X33.648 Y62.527 I92.762 J89.209 | 圆弧插补到点 (33.648, 62.527) |
| N0180 | G03 X54. Y71.143 I8.352 J8.616 | 圆弧插补到点 (54, 71.143) |
| N0190 | G03 X25. Y92. I-22 | 圆弧插补到点 (25, 92) |
| N0200 | G03 X21. Y76.745 I3. J-8.939 | 圆弧插补到点 (21, 76.745) |
| N0210 | G03 X23.811 Y73.201 I102.218 J78.195 | 圆弧插补到点 (23.811, 73.201) |
| N0220 | G03 X23.132 Y72.494 I3.25 J-3.799 | 圆弧插补到点 (23.132, 72.494) |
| N0230 | G03 X-23.132 Y72.494 I-23.132 J-31.891 | 圆弧插补到点 (-23.132, 72.494) |
| N0240 | G03 X-23.811 Y73.201 I-3.929 J-3.092 | 圆弧插补到点 (-23.811, 73.201) |

(续)

| | O1011 | 程序号 |
|-------|--------------------------------------|--------------------------|
| N0250 | G03 X-21. Y76.745 I-99.407 J81.739 | 圆弧插补到点 (-21, 76.745) |
| N0260 | G03 X-25. Y92. I-7. J6.316 | 圆弧插补到点 (-25, 92) |
| N0270 | G03 X-54. Y71.143 I-7. J-20.857 | 圆弧插补到点 (-54, 71.143) |
| N0280 | G03 X-33.648 Y62.527 I12 | 圆弧插补到点 (-33.648, 62.527) |
| N0290 | G03 X-30.456 Y65.731 I-89.57 J92.413 | 圆弧插补到点 (-30.456, 65.731) |
| N0300 | G03 X-30.391 Y65.672 I3.395 J3.671 | 圆弧插补到点 (-30.391, 65.672) |
| N0310 | G03 X-38. Y51. I30.391 J-25.069 | 圆弧插补到点 (-38, 51) |
| N0320 | G03 X-40. Y34. I55.26 J-15.119 | 圆弧插补到点 (-40, 34) |
| N0330 | G03 X-64. Y22. I-10. J-10 | 圆弧插补到点 (-64, 22) |
| N0340 | G03 X-32.45 Y-6. I35.954 J8.737 | 圆弧插补到点 (-32.45, -6) |
| N0350 | G03 X-4.981 Y-32.622 I32.45 J6 | 圆弧插补到点 (-4.981, -32.622) |
| N0360 | G03 X0. Y-33. I4.981 J32.622 | 圆弧插补到起点 (0, -33) |
| N0370 | T85 T87 | 关闭工作液, 停止运丝 |
| N0380 | M00 | 暂停 |
| N0390 | T84 T86 | 开启工作液, 运丝 |
| N0400 | C007 | 指定空行程放电条件号 |
| N0410 | G40 H000 X0 Y-35 | 取消补偿 |
| N0420 | G01 X0 Y-38 | 返回出发点 |
| N0430 | T85 T87 | 关闭工作液, 停止走丝 |
| N0440 | M02 | 程序结束 |

1.2 支滑块零件线切割

1.2.1 实例描述

支滑块零件如图 1-4 所示, 材料为 C12, 零件厚度为 20mm, 要求采用数控快走丝电火花线切割机床加工。

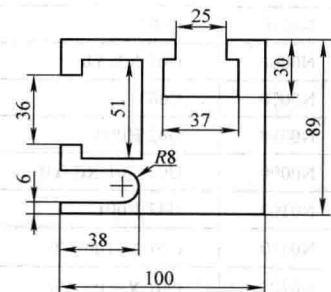


图 1-4 支滑块零件

1.2.2 加工分析

根据图 1-4 所示零件和加工要求可知, 穿丝点设定在坐标 (5, 0), 切割起点和终点均为 (0, 0)。采用直径为 0.2mm 的钼丝, 单边放电间隙为 0.01mm, 在编程时要考虑到电极丝和放电间隙补偿。程序采用逆时针编程, 因此补偿指令为右补偿 G42, 电极丝补偿量为 $(0.2\text{mm}/2)+0.01\text{mm}=0.11\text{mm}$, 如图 1-5 所示。各编程点坐标请参见随书光盘: \第 1 章\1.2.dwg。

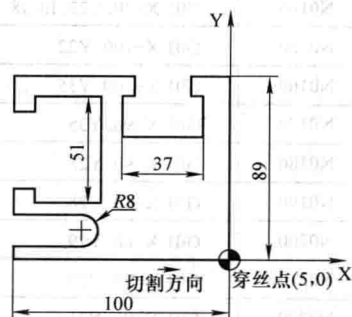


图 1-5 线切割路径图

1.2.3 主要知识点

主要知识点如下:

数控线切割编程100例 第2版

(1) 定位快速进给指令 G00

格式: G00 {轴 1}±{数据 1} {轴 2}±{数据 2};

说明: G00 代码为定位指令, 用来快速移动轴。执行此指令后, 不加工而移动轴到指定的位置。可以是一个轴移动, 也可以两轴移动。例如:

G00 X+10. Y-20.;

轴标识后面的数据如果为正, “+”号可以省略, 但不能出现空格或其他字符, 否则属于格式错误。这一规定也适用于其他代码。例如:

G00 X 10. YA10.;

↑ ↑

出错, 轴标识和数据间有空格或字符。

(2) 直线插补指令 G01

格式: G01 {轴 1}±{数据 1} {轴 2}±{数据 2};

说明: 用 G01 代码可执行各轴直线插补加工, 最多可以有四个轴标识及数据。例如:

G01 X20. Y60.。

1.2.4 参考程序与注释

| O1021 | | 程序号 |
|-------|-----------------------|-------------------|
| N0010 | H000=0 | 给 H000 赋值为 0 |
| N0020 | H001=110 | 给 H001 赋值为 0.11 |
| N0030 | G90 G92 X5. Y0 | 指定绝对坐标, 预设当前位置 |
| N0040 | T84 T86 | 开启工作液, 运丝 |
| N0050 | C007 | 指定空行程放电条件号 |
| N0060 | G01 X3. Y0 | 直线插补加工到点 (3, 0) |
| N0070 | C003 | 指定加工条件 |
| N0080 | G42 H000 | 建立右补偿 |
| N0090 | G01 G01 X0. Y0 | 直线插补到起点 (0, 0) |
| N0100 | G42 H001 | 对切割路径进行右补偿 |
| N0110 | G01 X-100. Y0 | 直线插补到点 (-100, 0) |
| N0120 | G01 X-100. Y6 | 直线插补到点 (-100, 6) |
| N0130 | G01 X-70. Y6 | 直线插补到点 (-70, 6) |
| N0140 | G03 X-70. Y22. I0. J8 | 圆弧插补到点 (-70, 22) |
| N0150 | G01 X-100. Y22 | 直线插补到点 (-100, 22) |
| N0160 | G01 X-100. Y35 | 直线插补到点 (-100, 35) |
| N0170 | G01 X-90. Y35 | 直线插补到点 (-90, 35) |
| N0180 | G01 X-90. Y28 | 直线插补到点 (-90, 28) |
| N0190 | G01 X-60. Y28 | 直线插补到点 (-60, 28) |
| N0200 | G01 X-60. Y79 | 直线插补到点 (-60, 79) |
| N0210 | G01 X-90. Y79 | 直线插补到点 (-90, 79) |
| N0220 | G01 X-90. Y71 | 直线插补到点 (-90, 71) |
| N0230 | G01 X-100. Y71 | 直线插补到点 (-100, 71) |

(续)

| O1021 | | 程序号 |
|-------|----------------|-------------------|
| N0240 | G01 X-100. Y89 | 直线插补到点 (-100, 89) |
| N0250 | G01 X-44. Y89 | 直线插补到点 (-44, 89) |
| N0260 | G01 X-44. Y79 | 直线插补到点 (-44, 79) |
| N0270 | G01 X-50. Y79 | 直线插补到点 (-50, 79) |
| N0280 | G01 X-50. Y59 | 直线插补到点 (-50, 59) |
| N0290 | G01 X-13. Y59 | 直线插补到点 (-13, 59) |
| N0300 | G01 X-13. Y79 | 直线插补到点 (-13, 79) |
| N0310 | G01 X-19. Y79 | 直线插补到点 (-19, 79) |
| N0320 | G01 X-19. Y89 | 直线插补到点 (-19, 89) |
| N0330 | G01 X0. Y89 | 直线插补到点 (0, 89) |
| N0340 | G01 X0. Y0 | 直线插补到点 (0, 0) |
| N0350 | T85 T87 | 关闭工作液, 停止运丝 |
| N0360 | M00 | 暂停 |
| N0370 | T84 T86 | 开启工作液, 运丝 |
| N0380 | C007 | 指定空行程放电条件号 |
| N0390 | G40 H000 X3 Y0 | 取消补偿 |
| N0400 | G01 X5 Y0 | 返回出发点 |
| N0410 | T85 T87 | 关闭工作液, 停止走丝 |
| N0420 | M02 | 程序结束 |

1.3 公鸡图案线切割

1.3.1 实例描述

公鸡图案零件如图 1-6 所示, 材料为 C12, 零件厚度为 20mm, 要求采用数控快走丝电火花线切割机床加工。

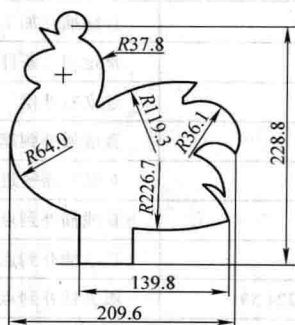


图 1-6 公鸡图案零件

1.3.2 加工分析

根据图 1-6 所示零件和加工要求可知,穿丝点设定在坐标 (-5, 0),切割起点和终点均为 (0, 0)。采用直径为 0.2mm 的钼丝,单边放电间隙为 0.01mm,在编程时要考虑到电极丝和放电间隙补偿。程序采用逆时针编程,因此补偿指令为右补偿 G42,电极丝补偿量为 $(0.2\text{mm}/2) + 0.01\text{mm} = 0.11\text{mm}$,如图 1-7 所示。各编程点坐标请参见随书光盘: \第 1 章\1.3.dwg。

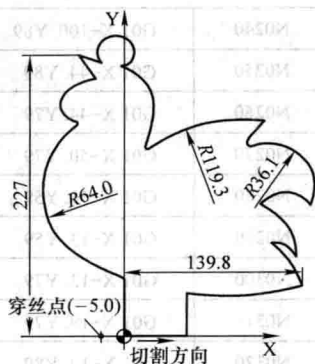


图 1-7 线切割路径图

1.3.3 主要知识点

主要知识点为: 偏移量补偿指令 G40/G41/G42。

格式: G41 H***;

G41 为电极左补偿, G42 为电极右补偿。它是在电极运行轨迹的前进方向上,向左(或者向右)偏移一定量,偏移量由 H***确定。G40 为取消补偿。

说明: 图 1-8 补偿建立过程。在第 I 段中无补偿,电极中心轨迹与编程轨迹重合。在第 II 段中,补偿从无到有,称为补偿的初始建立段。规定这一段只能用直线插补指令,不能用圆弧插补指令,否则会出错。在第 III 段中,补偿已经建立,故称为补偿进行段。



图 1-8 补偿建立过程

1.3.4 参考程序与注释

| O1031 | | 程序号 |
|-------|-------------------------------------|----------------------|
| N0010 | H000=0 | 给 H000 赋值为 0 |
| N0020 | H001=110 | 给 H001 赋值为 0.11 |
| N0030 | G90 G92 X-5. Y0 | 指定绝对坐标, 预设当前位置 |
| N0040 | T84 T86 | 开启工作液, 运丝 |
| N0050 | C007 | 指定空行程放电条件号 |
| N0060 | G01 X-3. Y0 | 直线插补加工到点 (-3, 0) |
| N0070 | C003 | 指定加工条件 |
| N0080 | G42 H000 | 建立右补偿 |
| N0090 | G01 G01 X0. Y0 | 直线插补到起点 (0, 0) |
| N0100 | G42 H001 | 对切割路径进行右补偿 |
| N0110 | G01 X50. Y0 | 直线插补到点 (50, 0) |
| N0120 | G01 X50. Y34.241 | 直线插补到点 (50, 34.241) |
| N0130 | G03 X139.806 Y40. I30.685 J224.59 | 圆弧插补到点 (139.806, 40) |
| N0140 | G03 X115.153 Y75. I-70.238 J-23.292 | 圆弧插补到点 (115.153, 75) |
| N0150 | G02 X135.153 Y63. I1.641 J-19.933 | 圆弧插补到点 (135.153, 63) |