

# 数控机床编程与操作

陈 庚 著



澳門科學出版社  
Macao Scientific Publishers

书名：数控机床编程与操作

著者：陈 庚

出版：澳門科學出版社

地址：澳門南灣大馬路恒昌大廈 11 樓 F 座

印刷公司：翰林科技技術出版（澳門）有限公司

出版日期：2024 年 9 月

版次：2024 年 9 月第一次印刷

發行數量：3,000 冊

開本：787mm×1092mm 1/16

印張：11.25

字數：273 000

ISBN 978-99981-16-04-7

CIP 序列號：2024091301

## 作者简介



陈庚，女，汉族，中共党员，硕士学位，现工作于江门职业技术学院。主要授课有数控机床操作与编程、机械设计基础、UGNX 注塑模设计、UGNX 三维建模等专业课，平时注重信息化教学手段使用，结合线上线下的教学模式，深得学生的喜爱，荣获教坛新秀称号。根据课堂教学反馈和模具数控专业前沿知识，不断更新教学内容，在教科研方面获得成绩有：参与国家精品课程《工程制图及 CAD》建设，主持市级科研项目 4 项，横向课题 2 项，教改项目 2 项，公开发表论文 6 篇（两篇为核心）。工作之余不断进修，获得 1+x 考核师，制图考评员等。



# 前言

数控（Numerical Control，简称 NC）技术作为现代制造业的重要组成部分，已经成为提高生产效率、保障产品质量的重要手段。数控机床编程与操作作为数控技术的核心环节，在制造业中扮演着举足轻重的角色。本书旨在探索数控机床编程与操作的理论与实践，系统介绍数控编程的基本原理、编程语言、编程技巧，以及数控机床的操作流程和技术要点。特别地，本书还涉及诸如 UG\_NX 1973 等专业软件的应用，以期帮助读者全面系统地掌握数控机床编程与操作的核心知识，从而提高工作效率和产品质量。

随着科技的不断进步和制造业的快速发展，数控技术在各个领域得到了广泛的应用。从传统的机械加工到现代的航空航天、汽车制造等高端领域，数控技术都发挥着举足轻重的作用。通过数控技术，工件的加工精度得到了极大提高，生产效率也得到了显著提升，为制造业的发展注入了强劲的动力。

数控机床编程与操作是数控技术的核心环节，直接关系到数控加工的效率和质量。一个合格的数控程序员和操作工，不仅需要熟练掌握数控编程的基本原理和技术，还需要具备丰富的实践经验和良好的操作技巧。因此，加强对数控机床编程与操作的学习和培训，对于提高制造业的整体水平具有重要意义。

本书立足于数控机床编程与操作领域，旨在帮助读者系统掌握相关知识，提高工作效率和产品质量。主要包括以下内容

**数控编程基本原理与语言** 介绍数控编程的基本概念、原理和常用的编程语言，如 G 代码、M 代码等。

**数控编程技巧与实践** 详细讲解数控编程中常见的技巧和方法，包括刀具路径规划、加工参数设置等，结合实际案例进行分析和演示。

**数控机床操作流程与技术要点** 系统介绍数控机床的操作流程、操作技术和注意事项，帮助读者掌握正确的操作方法和技巧。

**专业软件应用** 特别涉及诸如 UG\_NX 1973 等专业软件的应用，帮助读者了解并掌握最新的数控编程工具和技术。

本书适用于从事数控机床编程与操作相关工作的技术人员、工程师以及相关专业

的学生。无论是初学者还是有一定经验的从业者，都可以从本书中找到所需的知识和技能。建议读者在阅读本书时，结合实际工作进行学习和实践，不断提高自己的专业水平和实际操作能力。

数控机床编程与操作是现代制造业中的重要环节，对于提高生产效率、保障产品质量具有重要意义。本书旨在帮助读者系统掌握数控机床编程与操作的核心知识，提高工作效率和质量，促进制造业的发展。愿本书能为广大读者提供有益的指导和帮助，共同推动数控技术在制造业中的应用与发展。

# 目 录

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| 第一篇 数控机床编程基础.....                     | 1   |
| <b>第一章 数控机床编程入门</b> .....             | 1   |
| 第一节 数控机床编程概述.....                     | 1   |
| 第二节 数控机床编程语言与基本语法.....                | 5   |
| 第三节 数控机床编程工具与环境介绍.....                | 11  |
| 第四节 思政拓展 工匠精神与数控机床编程的精准要求.....        | 19  |
| <b>第二章 数控机床编程原理</b> .....             | 25  |
| 第一节 数控机床编程模式与控制系统.....                | 25  |
| 第二节 数控机床编程的数学基础.....                  | 28  |
| 第三节 数控机床编程算法与逻辑.....                  | 32  |
| 第四节 思政拓展 创新思维与数控机床编程技术的创新应用.....      | 52  |
| 第二篇 数控机床操作技术.....                     | 55  |
| <b>第一章 数控机床基本操作</b> .....             | 55  |
| 第一节 斯沃仿真软件斯沃操作流程与界面解析.....            | 55  |
| 第二节 数控机床常见功能操作.....                   | 73  |
| 第三节 数控机床参数设置与调整技巧.....                | 84  |
| 第四节 思政拓展 严谨态度与数控机床操作的重要性.....         | 88  |
| <b>第二章 UG_NX 1973 软件应用</b> .....      | 90  |
| 第一节 UG_NX 9 软件介绍与基本操作.....            | 90  |
| 第二节 UG_NX 9 编程技巧与应用案例.....            | 94  |
| 第三节 UG_NX 9 高级功能与优化策略.....            | 108 |
| 第四节 思政拓展 团队合作与UG_NX 9 软件应用中的协同工作..... | 112 |
| 第三篇 数控机床编程与实践.....                    | 119 |
| <b>第一章 数控机床编程实例</b> .....             | 119 |
| 第一节 数控机床编程实践概述.....                   | 119 |
| 第二节 数控机床编程案例分析与解读.....                | 126 |
| 第三节 数控机床编程技巧与经验分享.....                | 140 |
| 第四节 思政拓展 实践精神与数控机床编程实践中的不断探索.....     | 144 |
| <b>第二章 数控机床操作与安全</b> .....            | 146 |
| 第一节 数控机床操作注意事项与安全规范.....              | 146 |
| 第二节 数控机床维护与故障排除技巧.....                | 152 |
| 第三节 数控机床操作环境与人员管理.....                | 157 |
| 第四节 思政拓展 安全意识与数控机床操作中的责任担当.....       | 159 |
| 第四篇 数控机床的高级应用与拓展.....                 | 161 |
| <b>数控机床的精度控制与补偿技术</b> .....           | 161 |
| 第一节 数控机床精度控制的重要性.....                 | 161 |
| 第二节 数控机床的精度补偿技术.....                  | 163 |
| 第三节 精度控制与补偿技术的发展趋势.....               | 167 |
| 第四节 思政拓展 精益求精与数控机床精度控制.....           | 168 |
| 参考文献.....                             | 171 |





# 第一篇 数控机床编程基础

## 第一章 数控机床编程入门

### 第一节 数控机床编程概述

#### 一、数控机床编程的概念

数控机床编程，作为现代制造技术中的关键环节，涉及对数控机床进行精确控制以实现复杂工件加工的过程。这一过程不仅需要深入理解数控机床的工作原理，还需要掌握相应的编程语言和编程技术。以下将从三个方面详细阐述数控机床编程的概念。

##### （一）数控机床编程的定义

数控机床编程，简而言之，就是根据被加工零件的图样和工艺要求，编制出数控机床能识别和运行的指令代码，这些代码通过信息载体（如磁盘、穿孔纸带等）或直接通过机床的操作面板输入到数控系统中，经过处理与运算后，控制数控机床的刀具和工件按预定的轨迹和速度进行运动，从而加工出符合要求的零件。

数控机床编程的核心在于将零件的几何信息、工艺信息和切削参数等转化为数控机床能够理解的指令代码。这些指令代码不仅包含了零件加工的几何形状、尺寸和位置信息，还包含了加工过程中所需的切削速度、进给量、切削深度等工艺参数。通过编程，可以实现对数控机床的精确控制，从而确保加工出高质量、高精度的零件。

##### （二）数控机床编程的分类

数控机床编程根据其实现方式的不同，可以分为手动编程和自动编程两大类。

1. 手动编程 手动编程，也称为程序段编程或 G 代码编程，是指编程人员根据零件图样和工艺要求，手动编写出数控机床能够识别和运行的指令代码。这种编程方式适用于结构简单、加工精度要求不高的零件。手动编程的优点是编程过程简单、直观，易于理解和掌握；缺点是编程效率低，对于复杂零件的加工难以胜任。

2. 自动编程 自动编程，也称为计算机辅助编程或 APT 编程，是指利用计算机辅助编程系统（如 CAM 系统）进行编程。编程人员只需将零件图样和工艺要求输入到计算机中，系统便能自动计算出加工所需的刀具轨迹和工艺参数，并生成相应的指令代码。自动编程的优点是编程效率高、准确性好，适用于结构复杂、加工精度要求高的零件；缺点是编程

2019

# 历史机遇 · 打造交流合作基地

Historic Opportunity · Build Communication And Cooperation Bases



## · 粤港澳大湾区 · 发展规划纲要

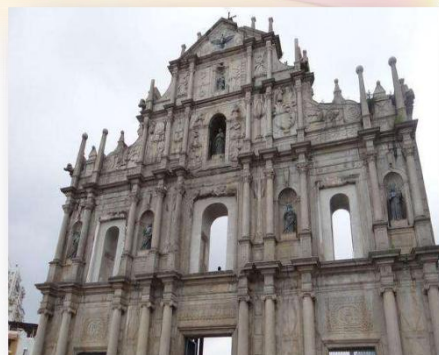
解读2019年新发布《粤港澳大湾区发展规划纲要》

★★★★

### 大湾区规划 · Introduction

《粤港澳大湾区发展规划纲要》明确了澳门“一个中心、一个平台、一个基地”的三个定位，即：建设世界旅游休闲中心、中国与葡语国家商贸合作服务平台，**打造以中华文化为主流、多元文化共存的交流合作基地。**

It further clarified the three orientations of "one center, one platform and one base" of Macao, namely, to build a world tourism and leisure center, a business and trade cooperation service platform between China and Portuguese-speaking countries, and to build an exchange and cooperation base with Chinese culture as the mainstream and multicultural coexistence.

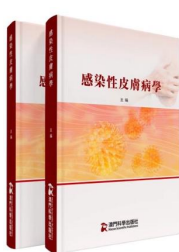


## 全球发行 · Publishing worldwide



由于国内自费书没有实际销售，出版社不会实际发行，属于非正式出版物，因此国内自费书绝大部分是属于非正式出版物。国际出版即便在没有销售市场的情况下也可以在海外发行上架。世界上其他地方（包括中国）的读者可以通过海外电商平台进行订购和销售。

Since there is no market for self-funded books in mainland China, mainland publishing houses will not actually issue them, so most of self-funded books in the Mainland are informal publications.



- 呼吸系统基本基础与临床 Fundamentals and clinic of respiratory diseases
- 临床肿瘤护理学 Clinical oncology nursing
- 感染性皮肤病学 Infectious dermatology
- 内分泌系统疾病 Endocrine system disease



- 实用小儿内科学 Practical pediatric internal medicine
- 消化系统疾病诊疗学 Diagnosis and treatment of digestive system diseases
- 现代中医诊断学 Modern diagnostics of traditional chinese medicine
- 皮肤修复与再生 Skin repair and regeneration

## 出版流程 · Publishing Process

出版流程快速简便，在填写基本信息、签订合同并支付费用后，IBPC将原始内容进行校对、排版及封面设计；在经过多次校对后，提交申请国际书号；可根据实际需求进行印刷和馆藏存档，最后上架发行。全程专人沟通指导，以极高性价比的方式出版属于自己的作品。

The publishing process is simple and convenient, after filling in the basic information, signing the contract and paying the fee, IBPC will conduct proofreading, typesetting and cover design. After multiple proofreading, submit the ISBN application. According to the actual needs, we will arrange printing and collection archiving, and finally put on the shelves and issued.

## 检索服务 · Retrieval Service

IBPC的检索服务可提供出版物国际注册文件及出版物所在地的图书馆检索证明，为作者提供证明文件支撑。同时，优秀图书将推荐至国际数据库中收录，提升出版物的认可度。

IBPC can provide retrieval service including the registration documents and the library search certificate. Meanwhile, excellent books will be recommended for inclusion in authoritative databases to enhance the recognition of publications.

## 销售协议 · Sales Agreement

作者签订销售合作协议后，IBPC可提供多种上架渠道，包括官网、京东、天猫、亚马逊、当当网等平台，可销售纸质印本与电子图书等形式，并按照合作协议进行利润分成。

After the author signs the sales agreement, IBPC can provide a variety of sales channels, such as the official website, JD & T-mall overseas Purchase, Amazon and other platforms, printed paper and electronic books are available, and the authors share the profits according to the sales agreement.



填写信息  
Information Filling



签订合同  
Contract Signing



支付费用  
Payment



提交书稿  
Submitting



内容校对  
Proofreading  
内容排版  
Content Layout  
封面设计  
Cover Design



申请书号  
ISBN Apply



印刷出版  
Printing



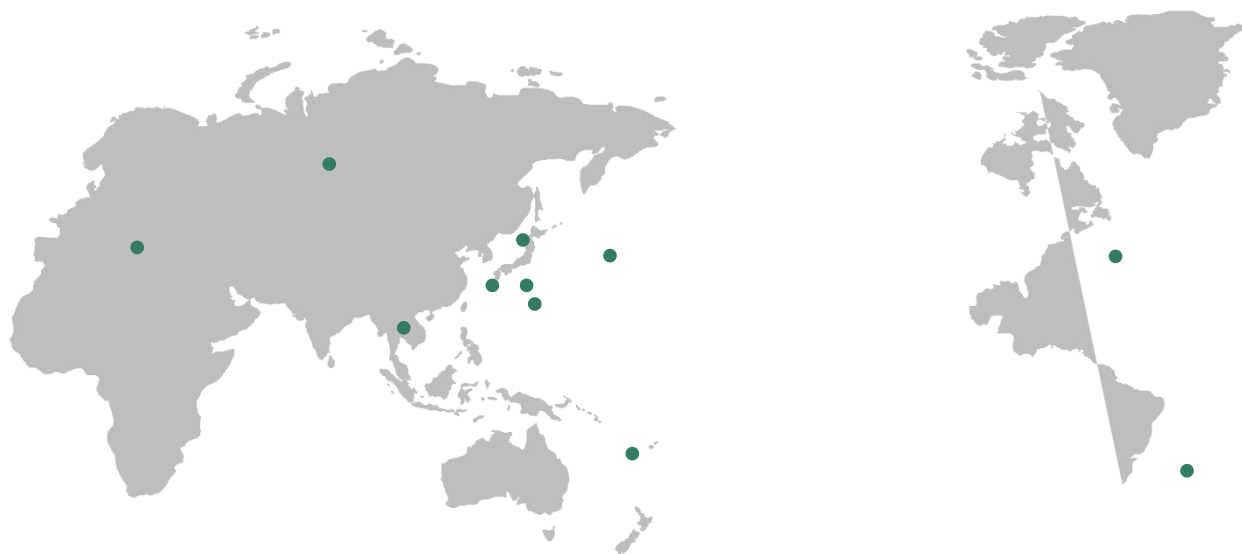
馆藏存档  
Archives



上架发行  
Publication

# 澳门科学出版社 MOSP

“以服务青少年及青年科学才俊为己任，  
打造国际性的科学技术交流平台”



## 正规国际出版，首选澳科出版

- 学术著作/个人作品 - 优质
- 中华“强国文化”输出战略 - 翻译后国际出版
- 数字教材 - 教材出书 & 数字化媒体上线

所有优质内容，均可申请出版减免资助。

所有澳门本土内容，均可申请出版减免资助；

### 澳门总部

电话：0853-62961666（澳门）

邮件：[book@mospbs.com](mailto:book@mospbs.com)

地址：中国澳门南湾大马路恒昌大厦F座11楼

网址：[www.mospbs.com](http://www.mospbs.com)（英文）| [moaj.mospbs.com](http://moaj.mospbs.com)（中文）

**特别提醒：**MOSP所有业务均有出版社的正规盖章合同，  
若有任何疑问，可联系出版社编辑确认。