

●全国高职高专制造业人才培养培训规划教材

数控机床 与编程加工习题解

主 编 郑盛新
副主编 谢 暴

合肥工业大学出版社

全国高职高专制造业人才培养培训规划教材

数控机床与编程加工习题解

主 编 郑盛新

副主编 谢 暴

合肥工业大学出版社

内容提要

全书共分12章和两个附录,是配合数控机床与编程加工课程学习的必备习题解。前12章分别介绍了数学知识、制图与识图、公差与配合、金属加工材料、切削原理、刀具、加工工艺、夹具、量具及数控技术等方面的知识要点,并附有相关的习题和实例详解。附录一结合考试、考证,汇编汇解了大量的典型习题,供学习者练习和参考;附录二集中了数控车、铣、加工中心等工种大赛的真题试卷,并作了详细的分析解答。

本书主要供数控车、铣、加工中心专业课程学习的高职高专学生使用,也可作为工矿企业数控机床操作工、编程工艺人员以及有关从事数控技术教学的教师、工程技术人员参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

数控机床与编程加工习题解 / 郑盛新主编. —合肥:合肥工业大学出版社,2005.8
ISBN 7-81093-237-3

I. 数... II. 郑... III. ①数控机床-程序设计-解题 ②数控机床-金属加工-解题-IV. TG659-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第097642号

数控机床与编程加工习题解

主编 郑盛新

副主编 谢 暴

出版	合肥工业大学出版社	版次	2005年8月第1版
地址	合肥市屯溪路193号	印次	2005年8月第1次印刷
邮编	230009	开本	787×960 1/16
电话	总编室:0551-2903038 发行部:0551-2903198	印张	13.25 字数 238千字
网址	www.hfutpress.com.cn	发行	全国新华书店
E-mail	press@hfutpress.com.cn	印刷	合肥华星印务有限责任公司
		照排	合肥飞天图文艺术设计中心

ISBN 7-81093-237-3/TG·3 定价:19.00元

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社发行部联系调换

全国高职高专制造业人才培养培训规划教材

编 委 会

主 任:韩 江(合肥工业大学机械与汽车工程学院副院长、教授)

副主任:(排名不分先后)

李麟书(安徽国防科技职业学院副院长)

孙敬华(安徽水利水电职业技术学院副院长)

刘利华(安徽电气工程职业技术学院副院长)

郭皖京(蚌埠高等专科学校副校长)

胡振泉(合肥通用职业技术学院副校长)

沈宏毅(淮南职业技术学院副院长)

孙礼震(合肥工业大学高等职业技术学院院长)

储克森(安徽机电职业技术学院副院长)

梁赤民(安徽冶金科技职业学院副院长)

陈德清(安徽职业技术学院副院长)

江 洁(滁州职业技术学院副院长)

赵耀军(淮南联合大学副校长)

胡友树(合肥工业大学工业培训中心副主任)

马国锋(合肥工业大学出版社社长)

委 员:(排名不分先后)

余司元 杜兰萍 丁守宝 徐 亮 来 涛

王 韬 余承辉 黄道业 程荣龙 郑晓峰

黄 蕾 杨思国 郑盛新 孟宪余

前 言

我国数控机床近几年在制造加工业方面得到了迅猛的发展,它与传统概念的“车、铣、刨、磨、钻”等普通机床(五合一:一台机床,一个工位,一个工人,一把刀具,一个工件)机械加工最大的本质区别就在于实现了“数字控制”——按预先编制输入的程序,机床能实现自动切削加工,以得到符合图纸技术要求的合格零件。其加工精度高,质量稳定,不受人为情绪好坏的影响。将机床操作从精细的加工技术方面向对零件图纸的信息识别、设置、处理、程序编制等方面转移,而实际机床操作更为简捷,复杂的加工过程由数控机床本身来自自动控制完成。

一台数控机床就像一辆好车一样,驾驶性能好坏,还要看驾驶员本身的技术如何。学习数控技术、编程与操作方面的知识,重要的在于能够很好地操作数控机床,这方面的技术知识与技能如何考核,是学习数控方面的大专院校学生、工矿企业数控机床操作工、程序编制工艺人员比较关心的问题。目前市场上数控方面的教材很多,但都局限于某一型号的数控机床。数控系统之种类也很多,各家机床厂选配不一,主要有日本 FANUC、德国西门子、美国 AB、国内的华中数控、广州数控、南京数控、北京帝特玛、KND、合工大数控等。根据数控机床课程学习与考核的特点,需掌握的基础预备知识比较多,但是将传统“机械制造工艺及设备”本科专业四年所学习的全部课程理应掌握的基础理论知识,统编为一本教科书也不现实。在此背景下,合肥工业大学机械与汽车工程学院组织安徽部分高职高专院校共同编写了《数控机床与编程加工习题解》,以供大专院校学习数控机床专业课程的学生、工矿企业数控机床操作工、编程工艺人员以及有关教师参考,本书对数控机床课程的学习、复习考试以及数控等级工技能鉴定考证均有很大的实用价值。限于篇幅,本习题解主要局限在数控车床、数控铣床、加工中心,而像数控线切割、镗床、数控钻床、三坐标自动测量机、数控雕刻机等不在此列。附录一的题目中,包括了4种考试题型,并附有模拟题的参考答案,供学生练习和参考。

本书由合肥工业大学郑盛新副教授主编,安徽职业技术学院谢暴担任副



主编,参编人员有安徽国防科技职业学院陈祥敏副教授,合肥工业大学机汽学院研究生汪涌,安徽医科大学江中云讲师。谢暴、陈祥敏合编第十二章及附录一部分内容,汪涌、江中云参编第二章第四节及第一章至第十一章部分制图。全书由郑盛新统编统审。

本书编写时参阅了有关院校、科研院所的一些资料和文献,并得到了安徽工程科技学院许德章博士、合肥通用职业技术学院邵刚高级工程师、合肥昌辉电子许永华总经理等同行专家的大力支持和帮助,在此一并衷心致谢。

限于编者水平,书中难免出现错误和不妥之处,敬请读者批评指正。

编者

2005年6月

目 录

第一章 概述	1	第四节 参考答案	46
第二章 数学基础知识	5	第六章 金属切削原理及刀具	47
第一节 内容提要	5	第一节 内容提要	47
第二节 要点链接	5	第二节 要点链接	47
第三节 模拟试题选编	8	第三节 模拟试题选编	51
第四节 参考答案	15	第四节 参考答案	52
第三章 制图与识图	31	第七章 机械加工工艺过程	54
第一节 内容提要	31	第一节 内容提要	54
第二节 要点链接	31	第二节 要点链接	54
第三节 模拟试题选编	33	第三节 模拟试题选编	56
第四节 参考答案	34	第四节 参考答案	57
第四章 公差与配合	36	第八章 机床夹具与常用测量器具	59
第一节 内容提要	36	第一节 内容提要	59
第二节 要点链接	36	第二节 要点链接	59
第三节 模拟试题选编	37	第三节 模拟试题选编	61
第四节 参考答案	39	第四节 参考答案	63
第五章 金属加工材料	40	第九章 数控技术	64
第一节 内容提要	40	第一节 内容提要	64
第二节 要点链接	40		
第三节 模拟试题选编	44		



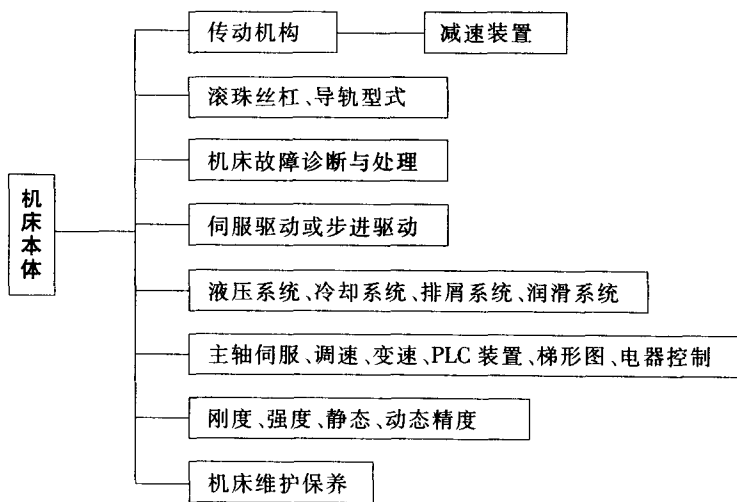
第二节	要点链接	64	第十二章	编程实例	80
第三节	模拟试题选编	67	第一节	数控车床典型零件加工 编程实例	80
第四节	参考答案	69	第二节	数控铣床(加工中心) 典型零件加工编程实例	90
第十章	数控车床程序编制与加工	70	附录一	数控综合知识模拟题汇编	104
第一节	内容提要	70	附录二	数控大赛真题试卷 ...	163
第二节	要点链接	70	一、数控车理论知识竞赛试卷 (附参考答案及评分标准)	163	
第三节	模拟试题选编	72	二、数控铣(加工中心)理论知识 竞赛试卷(附参考答案及评分 标准)	183	
第四节	参考答案	74			
第十一章	数控铣(加工中心)程序 编制与加工	75			
第一节	内容提要	75			
第二节	要点链接	75			
第三节	模拟试题选编	77			
第四节	参考答案	79			

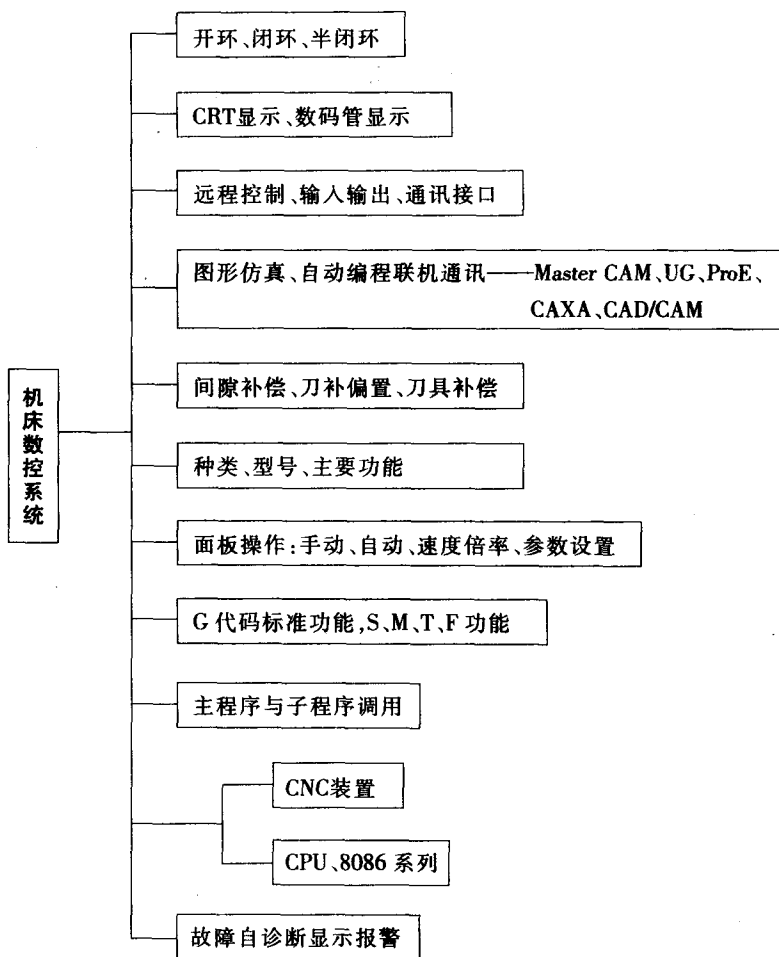


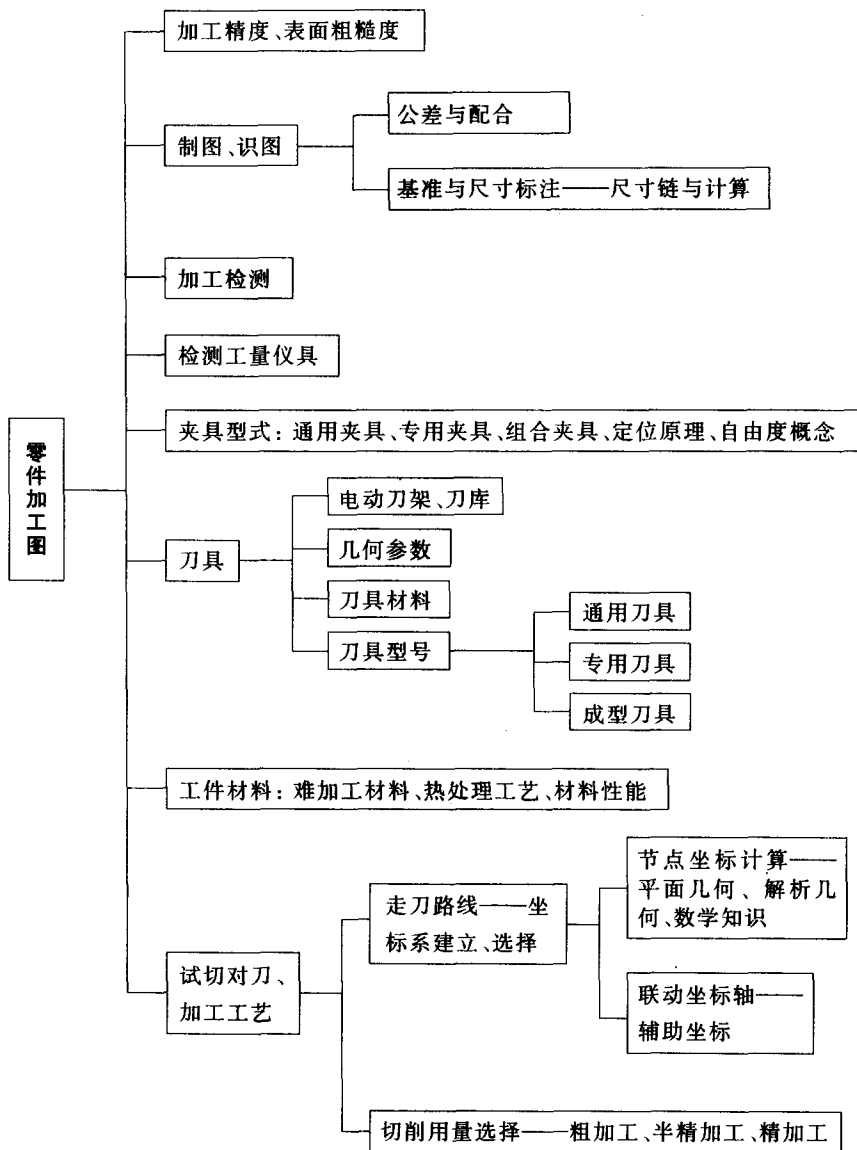
第一章 概 述

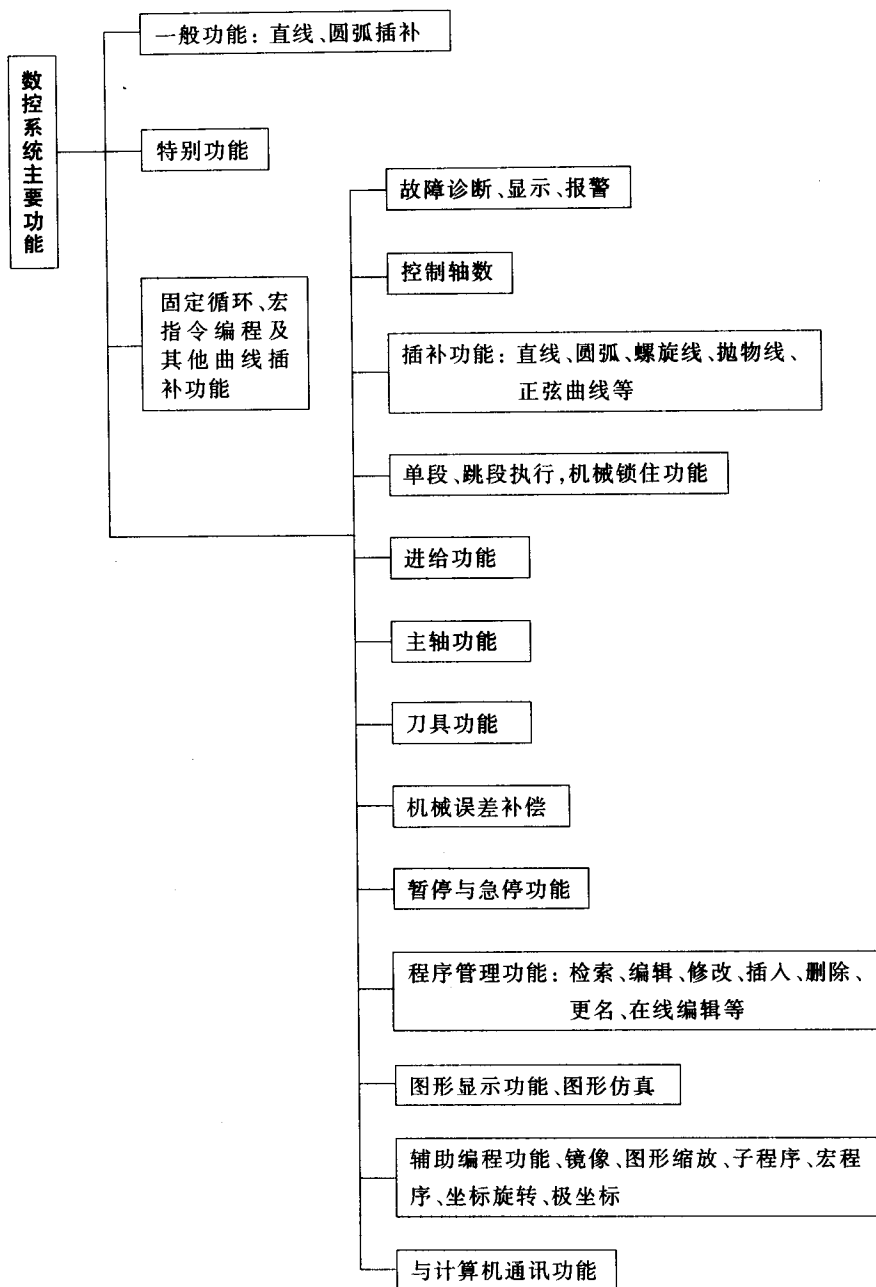
数控机床与技术是一门应用型课程,涉及的知识面、知识点很广,需要预备的基础理论知识与专业知识较多,对应用型技能人才的培养,最重要的是要教会他们掌握获取知识与技能的方法与途径。学习和应用的程度如何衡量呢?目前只有通过理论与技能的考试来判定。而人们与生俱来从心理上就惧怕各式各样的考试。本书结合数控机床技术与编程加工学习的知识特点,从学习和答题两方面入手,从浩瀚的“题海”中寻求解题捷径,特别引出“知识点”——“知识树”的概念。

所谓“知识树”,即以“零件加工图样”为主干,采用发散思维模式,将“加工工件—数控机床—数控系统—伺服系统—加工刀具(夹具、量具)”五大方面应知应会的相关知识点作为树枝,组成相关的“知识链”,其结构如下图。全书习题将按此“知识树”全面展开解析,以方便学习。











第二章 数学基础知识

第一节 内容提要

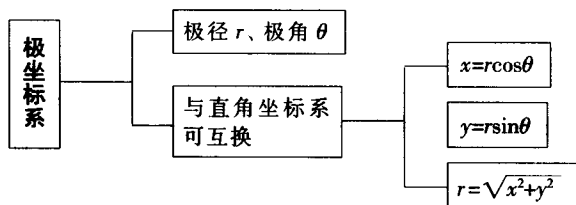
本章主要就数控技术中要运用的直线、圆弧及二次曲线、二维平面几何、平面解析几何方法求基点坐标、节点坐标和数控插补原理数学基础知识考点进行介绍。

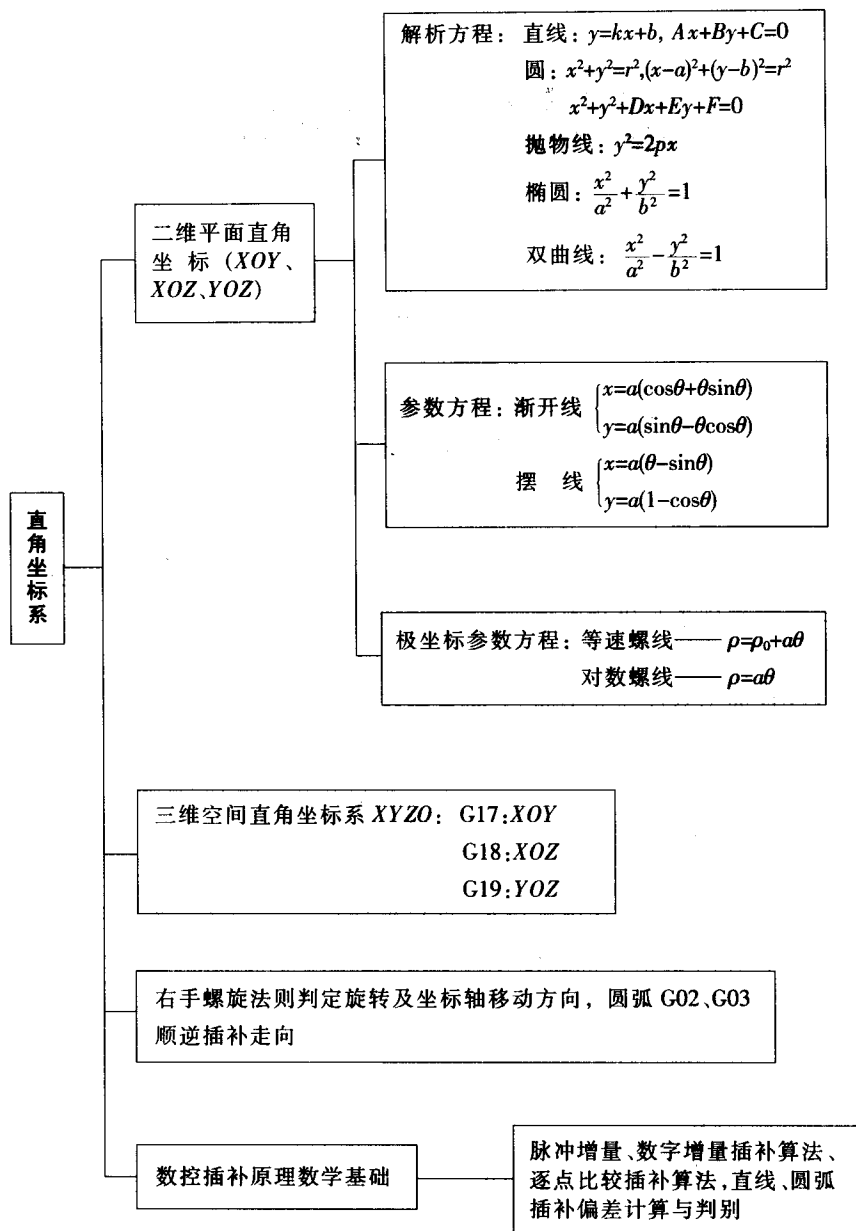
其主要内容如下：

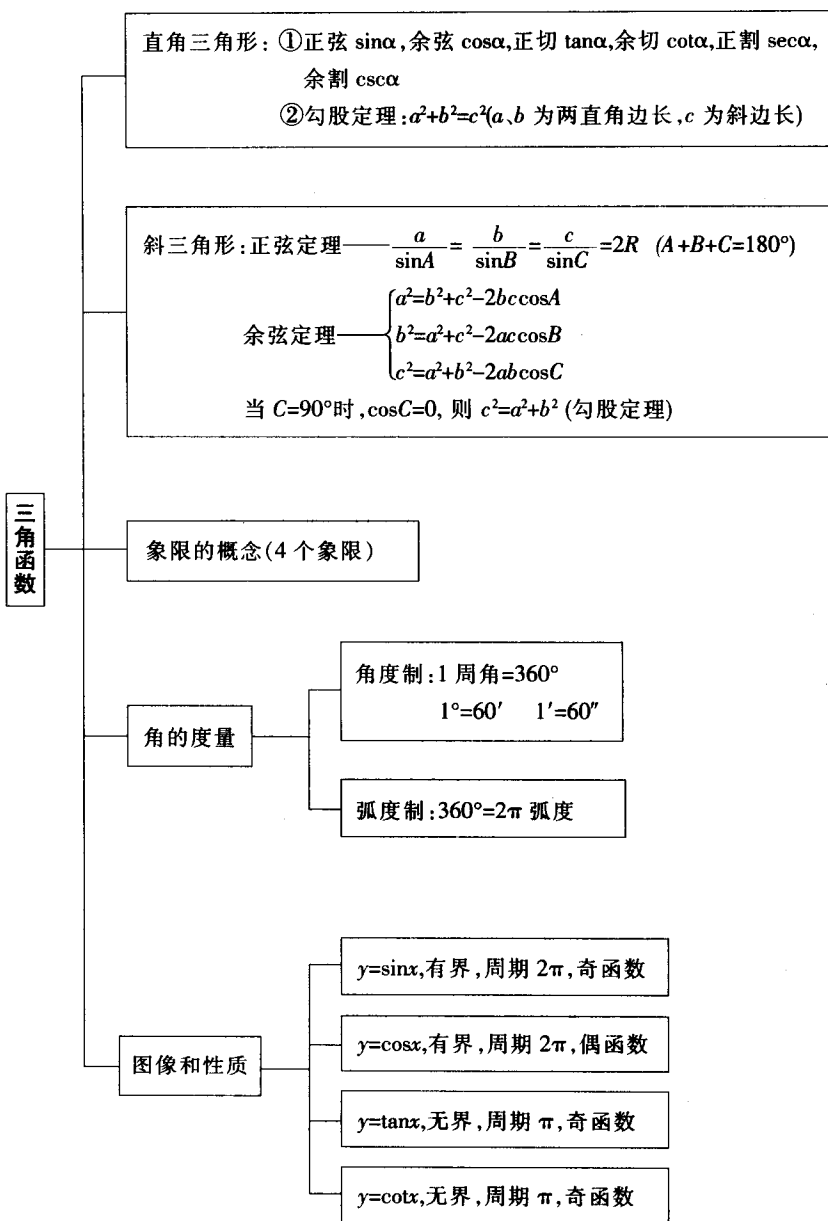
1. 直线、圆弧平面解析几何及方程、平面几何、三角函数、勾股定理；
2. 直角坐标系与机床坐标轴运动方向的概念；
3. 圆弧插补顺逆方向判别；
4. 零件加工数控编程基点、节点数值计算；
5. 插补原理的数学基础。

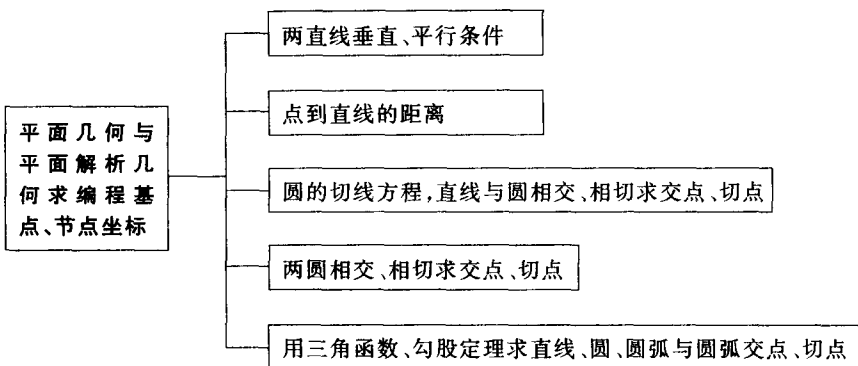
第二节 要点链接

本节主要知识点包括极坐标系、直角坐标系、三角函数、平面几何与平面解析几何求编程基点、节点坐标等。详见下图。









第三节 模拟试题选编

一、填空题

1. 过点 $A(3,4)$, 斜率 $k=2$, 则该直线方程 $y=f(x) =$ _____。
2. 两点可连成一条 _____。
3. 圆心在 $C(-2,3)$, 半径 r 为 6, 则圆的方程 $y=f(x)$ 为 _____。
4. 方程 $x^2 + y^2 + 4x - 6y - 23 = 0$, 表示的图形为 _____。
5. 从起点 $A(2,3)$, $G01 X10 Y14 F60$ 直线插补到终点(半径量编程), 则该直线方程 $y=f(x)$ 为 _____, 直线斜率 $k =$ _____。
6. 直线方程 $3x + 4y + 6 = 0$, 其斜率 $k =$ _____。
7. 平面内一个动点到一定点的距离为一定值时, 则这个动点的轨迹表示的图形为 _____。
8. 平面内一个动点到两个定点 F_1, F_2 的距离之和为定值时, 则这个动点的轨迹叫做 _____。
9. 方程 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ 表示的图形为 _____; 当 $a = b$ 时, 方程表示的图形变成 _____。
10. 三维空间坐标中, 一个动到一个定点的距离为一定值时, 则此动点的轨迹为 _____。
11. 过圆上一点的切线有 _____ 条。



12. 一条直线与一圆相交,其交点有_____个。
13. 过一定圆上一点的外切圆有_____个。
14. 两圆相切,过切点两圆的公切线必然_____两圆圆心连线。
15. 一圆周角为_____度,_____弧度。
16. 两直线 $y = k_1x + b_1$, $y = k_2x + b_2$ 平行的条件为_____ ;相互垂直的条件为_____。
17. 直角三角形中,知道任意两边长,则可用_____公式求出第三边长及两个锐角。
18. 直角三角形中,知道任意一边长和一锐角,则可用_____求出另两边长和另一个锐角。
19. 斜三角形的余弦定理中 $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos C$, 当 $\angle C = 90^\circ$ 时, $\cos 90^\circ = 0$, 则余弦定理则变成_____。
20. 脉冲增量直线数控插补的偏差计算公式为_____。

二、判断题

21. 工件编程坐标系 XOY 中某点坐标 $A(-20, +30)$, 则 $x = -20$ 表示小于 0 的数值。()
22. 二维 XOY 平面解析几何中一动点坐标 $A(-10, -20)$, 则表示该点在第四象限 $(-10, -20)$ 的位置。()
23. 经过平面内一点的直线只有一条。()
24. 经过平面内两确定点的直线只有一条。()
25. 平面内两点只能作一个圆。()
26. 平面内一个点也可理解为是一个圆。()
27. 平面解析几何中的“点”是有大小之分的。()
28. 实际编程加工中,比如车刀刀尖“点”是有具体尺寸的。()
29. 车刀刀尖理解为一个点,所以没有“刀具半径补偿”之说。()
30. 工件数控编程加工要求轮廓之间圆滑过渡,直线和圆弧插补之间只有相切而没有相交之说。()
31. 直角三角形勾股定理 $c^2 = a^2 + b^2$, 实际数控加工中由于加工和测量误差的存在,铣出的直角三角形三边长可能不符合该公式。()
32. 直角坐标系与极坐标系之间没有任何关系。()
33. 一个平面可以理解成是由无数个点集合而成的。()
34. $y = \sin x$ 为正弦无界奇函数。()
35. $Ax + By + C = 0$ 是一个二元一次方程,表示平面内一条直线。()