

机械加工 工艺手册

JIXIEJIAGONG
GONGYISHOUCE



北京出版社

机械加工工艺手册

李 洪 主编

北 京 出 版 社

内 容 提 要

全书共10篇，分为66章。主要内容有：常用资料 and 标准、机械加工工艺、机床、刀具、夹具、计量器具、模具、装配工艺、车间设计和工艺质量管理等。重点介绍新资料、新工艺、新材料、新技术和新设备。可供机械设计、制造和维修人员，以及科研和教学单位的有关机械加工人员查阅，亦可供高等工业院校、中等专业学校机械专业学生使用。

机械加工工艺手册

Jixie Jiagong Gongyi Shouce

李 洪 主编

*

北京出版社出版

(北京北三环中路6号)

新华书店北京发行所发行

北京朝阳展望印刷厂印刷

*

787×1092毫米 16开本 94.5印张 3022,000字

1990年12月第1版 1990年12月第1次印刷

印数 1—8,410

ISBN 7-200-00813-3/TH·5

定价：48.00元

前 言

随着新标准、新工艺、新技术、新材料、新设备的不断出现和引进,为促进机械加工技术的发展和贯彻执行新的标准,适应广大机械制造业工艺人员和高等工业院校及中等专业学校有关专业的师生在日常工作和设计中的迫切需要,我们编写了《机械加工工艺手册》这部工具书。

本书中选用最新标准(截止到89年底),采用法定计量单位,使用标准的、通用的符号和名词术语。为便于新老标准过渡,还给出了必要的新旧标准的对照。本书的内容,力求密切结合生产、设计实际,精选编入必要的实用资料和数据。对于一般难以查找到或不很切合我国实际的资料和数据,都进行了认真的计算、修改和编写,如切削用量、辅助时间定额等。对于机械制造方面的新工艺、新技术、新材料和新设备等部分科研成果的特点及应用,也作了必要的介绍,如砂带磨削、缓进给磨削、数控机床、加工中心、胶接、表面修饰、装饰和修复、成组工艺、工艺质量管理等。此外,考虑到开放引进的需要,还编入了国内、外机械制图的不同点,以及材料牌号、公差标准和代号等的对照。

为了适应不同规模 and 不同行业的机械加工工作,以及有关院校的教学和实验的需要,书中还编入了单件小批生产方式的部分资料,从而使本书既适用于批量生产方式,又适用于单件小批生产和机修工作。为了便于读者查用,本书在编排方式上采用以图表为主,辅以必要的文字表述的方式,有的内容则附以应用实例和参考资料索引。

本书在编写过程中,得到了沈阳市机械工程学会,以及很多生产、科研、设计单位和大专院校的许多专家的大力帮助,并由经以广教授等参加审稿,提出一些宝贵意见,在此一并表示衷心感谢。

本书编写成员是:第一、三、六篇 李洪、于庆哲、王仁德、王建中、曲中谦、马景云、王忠利、徐春焱、马春山、王德全;第二篇 陈仁海、张彦才、石赓儒;第四篇 石赓儒、陈仁海;第五、七篇 张春元;第八、九篇 张彦才尹镇东;第十篇 梁乃刚。参加编写工作的还有:韩广恩、彭大业、于德淳、何静波、周洪燾、卢昌奎、王有忱、梁守明、唐炯、史万安、宋启珂、刘秀琴、张廷臣、李荣发、刘英杰、史殿元、江世成、张学斌、赵恒华、张跃东、张明辉、李晖、景淑英、刘秀云、郑淑丽、王巧云等同志。书中插图由田桂清描绘。

由于水平所限,书中不妥之处在所难免,热诚欢迎广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一篇 基础部类

第一章 常用资料和数学	(1)	2. 铸铁牌号表示方法	(32)
一、计量单位	(1)	3. 铸钢牌号表示方法	(32)
1. 法定计量单位	(1)	4. 有色金属及合金产品牌号表示方 法	(32)
2. 常用法定计量单位及其换算	(3)	三、金属材料热处理的基本概 念	(34)
二、常用数学	(7)	1. 常用热处理方式	(34)
1. 常用数学符号	(7)	2. 钢的化学热处理	(34)
2. 三角函数公式	(8)	3. 化学热处理的深度及应用范围	(35)
3. 指数公式	(9)	4. 钢的热处理方式代号表示方法	(35)
4. 对数公式	(9)	四、钢材	(36)
三、常用计算	(10)	1. 钢材的涂色标记	(36)
1. 常用几何图形计算公式	(10)	2. 常用钢材牌号及机械性能	(37)
2. 钢型材理论重量计算公式	(12)	3. 型钢	(50)
3. 圆周等分孔坐标尺寸计算	(13)	4. 钢管	(52)
四、常用材料性能	(14)	5. 钢板及钢带	(55)
五、切削液	(18)	五、常用钢号国内外对照	(59)
1. 切削液中添加剂的分类及构成	(18)	六、铸铁	(63)
2. 常用切削液的分类及配方	(18)	七、常用铸铁牌号及机械性能 国内外对照	(66)
3. 商品切削液	(22)	八、铸钢	(68)
4. 切削液的浇注流量	(23)	九、铜及铜合金	(70)
六、金属防锈	(24)	十、铝及铝合金	(79)
1. 清洗剂的种类及性能	(24)	十一、粉末冶金材料	(86)
2. 防锈油	(24)	十二、合成陶瓷材料	(89)
3. 气相防锈剂	(28)	十三、工程塑料及其制品	(90)
4. 防锈可剥塑料	(28)	十四、橡胶制品	(95)
5. 防锈的具体措施	(29)	十五、其它常用材料	(99)
第二章 工程材料	(30)	第三章 机械制图	(100)
一、金属材料机械性能的名称、 代号及意义	(30)	一、一般规定	(100)
二、金属材料的牌号表示方 法	(30)	二、图样简化画法和规定画	
1. 钢牌号表示方法	(30)		

法	(102)
三、尺寸注法	(103)
四、螺纹画法及其标注方法	(105)
五、中心孔表示法	(107)
六、花键画法及尺寸注法	(108)
七、焊缝符号表示法	(108)
八、机械制图新、旧标准的 主要差异	(113)
九、国内外机械制图标准的 主要区别	(115)
1. 图线型式及用途	(115)
2. 材料剖面符号	(115)
3. 图样画法	(116)
4. 尺寸注法	(120)
5. 螺纹的表示方法	(126)
第四章 尺寸公差与配合	(136)
一、标准公差、公差等级和 基本偏差	(136)
1. 标准公差及公差等级	(136)
2. 基本偏差系列	(136)
二、孔、轴公差带与配合	(138)
1. 基本尺寸至500mm优先、常用 和一般用途的轴、孔公差带	(138)
2. 基本尺寸至500mm轴的极限偏 差	(139)
3. 基本尺寸至500mm孔的极限偏 差	(144)
4. 基本尺寸至500mm基孔制与基 轴制常用、优先配合	(151)
5. 基本尺寸至500mm基孔制常用、 优先配合的极限间隙或极限 过盈	(153)
6. 基本尺寸至500mm基轴制常用、 优先配合的极限间隙或极限 过盈	(158)
7. 基本尺寸至18mm孔轴公差带	(163)
8. 基本尺寸至18mm部分轴、孔 极限偏差	(163)
9. 基本尺寸>500~3150mm常 用轴、孔公差带	(166)

10. 基本尺寸>500~3150mm轴、 孔极限偏差	(167)
三、未注公差尺寸的极限偏 差	(170)
四、基本尺寸至500mm公差 与配合新旧国标对照	(172)
第五章 形状和位置公差	(172)
一、形位公差代号、术语及 定义	(172)
1. 形位公差代号	(172)
2. 形位公差带定义及示例说明	(173)
二、图样上标注的形位公差 值	(186)
1. 图样上标注形位公差值的选用 原则	(186)
2. 形位公差值表	(186)
三、图样上未注形位公差 的公差值	(189)
四、形位公差标注示例及要 点	(190)
五、形位公差检测规定	(191)
六、ISO及国外形位公差标 准符号	(193)

第六章 表面粗糙度及磨削表面波 纹度	(194)
一、表面粗糙度	(194)
1. 表面粗糙度评定参数及定义	(194)
2. 表面粗糙度数值及应用	(195)
3. 表面粗糙度新、旧国标对照表	(196)
4. 表面粗糙度代号及其注法	(197)
5. 部分国家表面粗糙度评定参数 系列对照	(200)
二、磨削表面波纹度	(203)
1. 术语及解释	(203)
2. 参数	(205)
3. 分级	(205)
4. 平均波幅值 W_z 的评定	(205)

第七章 锥度与角度公差 (206)

- 一、锥度、锥角系列及公差 (206)
 - 1. 锥度与锥角系列 (206)
 - 2. 圆锥公差(摘自GB11334-89) (207)
 - 3. 未注公差角度的极限偏差 (GB11335-89) (209)
- 二、棱体的角度、斜度系列及公差 (209)

第八章 螺纹公差 (210)

- 一、普通螺纹 (210)
 - 1. 普通螺纹直径和螺距 (210)
 - 2. 普通螺纹基本尺寸 (212)
 - 3. 普通螺纹公差带位置及基本偏差数值 (219)
 - 4. 普通螺纹公差等级及公差值 (221)
 - 5. 普通螺纹的旋合长度 (223)
 - 6. 普通螺纹选用公差带与配合 (224)
 - 7. 普通螺纹偏差表 (224)
- 二、梯形螺纹 (245)
 - 1. 梯形螺纹牙型及尺寸 (245)
 - 2. 梯形螺纹直径与螺距 (246)
 - 3. 梯形螺纹基本尺寸 (246)
 - 4. 梯形螺纹公差带位置与基本偏差 (248)
 - 5. 梯形螺纹公差等级及公差值 (249)
 - 6. 梯形螺纹旋合长度 (252)
 - 7. 梯形螺纹精度与公差带的选用 (253)
 - 8. 多线梯形螺纹 (253)
 - 9. 梯形螺纹标记 (253)
- 三、锯齿形螺纹尺寸及公差 (253)
- 四、管螺纹 (257)
 - 1. 英制55°圆柱管螺纹尺寸及公差 (257)
 - 2. 英制60°圆锥管螺纹尺寸 (258)
 - 3. 米制锥螺纹尺寸 (259)
- 五、机床梯形螺纹丝杠、螺母精度 (260)
 - 1. 误差、术语及定义 (260)
 - 2. 丝杠螺母精度等级及应用 (260)

- 3. 丝杠螺母精度值及表面粗糙度 (261)
- 六、滚珠丝杠副 (264)
 - 1. 滚珠丝杠副术语及定义 (264)
 - 2. 滚珠丝杠副精度 (266)
 - 3. 滚珠丝杠副参数和代号 (268)

第九章 渐开线圆柱齿轮精度 (269)

- 一、渐开线圆柱齿轮基本齿廓及模数 (269)
- 二、圆柱齿轮传动几何尺寸计算 (271)
- 三、常用检验尺寸数值 (273)
- 四、渐开线圆柱齿轮精度(摘自GB10095-88) (282)
 - 1. 误差定义和代号 (282)
 - 2. 精度等级 (287)
 - 3. 齿坯检验与公差 (288)
 - 4. 齿轮检验与公差 (288)
 - 5. 齿轮副的检验与公差 (289)
 - 6. 侧隙 (289)
 - 7. 其它有关规定 (289)
 - 8. 图样标注 (290)
 - 9. 齿轮精度数值表 (290)
 - 10. 补充规定 (298)
- 五、齿轮公差新、旧标准对照 (300)
- 六、机床圆柱齿轮箱体孔中心距偏差和轴线平行度公差 (302)
 - 1. 误差定义和代号 (302)
 - 2. 公差、偏差值 (302)
- 七、机床圆柱齿轮副侧隙和齿轮齿厚偏差 (303)
 - 1. 齿轮副极限侧隙 (303)
 - 2. 齿厚极限偏差 (303)
 - 3. 图样标注 (304)
 - 4. 公法线平均长度极限偏差 (304)
 - 5. 应用示例 (304)
 - 6. 偏差和公差数值表 (305)
 - 7. 附录 (310)

第十章 锥齿轮精度 (314)

一、直齿锥齿轮传动几何尺

寸计算 (314)

二、锥齿轮精度(摘自GB11365-

89) (315)

1. 误差定义及代号 (315)

2. 精度等级 (318)

3. 齿坯要求与公差 (318)

4. 齿轮的检验与公差 (318)

5. 齿轮副的检验与公差 (319)

6. 齿轮副侧隙 (319)

7. 图样标注 (320)

8. 齿轮精度值 (320)

9. 补充件 (338)

10. 参考件 (340)

11. 应用示例 (341)

第十一章 圆柱蜗杆蜗轮精度 (342)

一、普通圆柱蜗杆、蜗轮传动

几何尺寸计算 (342)

二、圆柱蜗杆、蜗轮精度(摘

自GB10089-88) (343)

1. 误差定义和代号 (343)

2. 精度等级 (349)

3. 齿坯的要求与公差 (349)

4. 蜗杆、蜗轮的检验与公差 (349)

5. 传动的检验与公差 (349)

6. 蜗杆传动副的侧隙规定 (350)

7. 其它有关规定 (350)

8. 图样标注 (350)

9. 蜗杆、蜗轮精度值 (351)

10. 参考件 (364)

11. 应用示例 (367)

第十二章 键和花键公差 (367)

一、平键型式尺寸与公差 (367)

二、半圆键型式尺寸与公差 (369)

三、楔键型式尺寸与公差 (369)

四、矩形花键 (371)

1. 小径定心矩形花键尺寸系列与公差

(GB1144-87) (371)

2. 矩形花键尺寸系列与公差 (GB
1144-77) (373)

五、渐开线花键(摘自GB3478.

1~2-83) (376)

1. 渐开线花键术语、代号及定义 (376)

2. 基本参数 (379)

3. 基准齿形 (379)

4. 尺寸系列 (380)

5. 公差等级及公差值 (385)

6. 齿侧配合 (388)

7. 新国标与ISO4156、旧国标对照 (388)

第十三章 零件结构要素 (390)

一、中心孔 (390)

二、球面半径 (391)

三、润滑槽 (392)

四、滚花 (393)

五、零件倒圆与倒角 (393)

六、砂轮越程槽 (394)

七、普通螺纹收尾、肩距、

退刀槽及倒角尺寸 (395)

八、普通螺纹底孔尺寸 (397)

九、圆柱管螺纹收尾、退刀

槽及倒角尺寸 (400)

十、圆柱管螺纹底孔尺寸 (401)

十一、米制锥螺纹收尾、肩距、

退刀槽及倒角尺寸 (401)

十二、米制锥螺纹接头尾端

尺寸 (402)

十三、梯形螺纹收尾、退刀

槽及倒角尺寸 (402)

十四、梯形螺纹底孔尺寸 (403)

十五、紧固件—螺栓和螺钉

通孔 (404)

十六、管路旋入端用普通螺

纹尺寸系列 (405)

十七、螺钉、螺帽及机器螺

钉的末端型式与尺寸 (405)

第二篇 机械加工工艺

第一章 机械加工工艺流程的

制定 (406)

一、基本概念 (406)

1. 工艺过程的组成 (406)

2. 工艺规程制定的基本概念 (407)

3. 生产纲领及生产类型 (407)

二、零件图的工艺审查 (408)

三、毛坯的选择 (410)

四、定位基准的选择 (412)

五、典型表面的加工方案 (415)

六、工艺文件 (417)

七、工序简图的绘制 (427)

八、典型零件的机械加工工

艺 (430)

1. 轴的机械加工工艺流程 (430)

2. 箱体的机械加工工艺流程 (433)

3. 齿轮的机械加工工艺流程 (436)

九、典型机床的工艺编制 (439)

1. 仿形车床的工艺编制 (439)

2. 卡盘多刀半自动车床的工艺编
制 (441)

3. 转塔车床的工艺编制 (442)

4. 单轴自动车床的工艺编制 (445)

5. 卧式多轴自动车床的工艺编制 (449)

6. 组合机床的工艺编制 (453)

第二章 切削加工的经济精度

和表面粗糙度 (453)

一、切削加工能够达到的尺

寸经济精度 (453)

二、切削加工能够达到的形

状经济精度 (456)

三、切削加工能够达到的相

互位置经济精度 (457)

四、各种机床加工的形状和

位置的平均经济精度 (458)

五、切削加工能够达到的表面粗糙

度 (460)

第三章 机械加工余量 (463)

一、机械加工余量的分析计

算法 (463)

1. 机械加工余量的概念 (463)

2. 影响机械加工余量的因素 (464)

3. 计算机械加工余量的基本公式

及其应用 (465)

二、毛坯机械加工余量的确

定 (466)

1. 铸件机械加工余量 (466)

2. 铸件尺寸公差及偏差 (472)

3. 模锻件的机械加工余量及尺寸

偏差 (474)

4. 自由锻件的机械加工余量及尺

寸偏差 (480)

5. 轧制件轴类零件的机械加工余

量 (489)

6. 钢冲压件的机械加工余量及尺

寸偏差 (491)

7. 气割毛坯的机械加工余量及尺

寸偏差 (491)

三、工序余量的确定 (492)

1. 轴加工的工序余量 (492)

2. 孔加工的工序余量 (494)

3. 平面加工的工序余量 (497)

4. 齿轮精加工余量 (498)

5. 花键精加工余量 (499)

6. 热处理余量 (499)

7. 攻丝及装配前的钻孔直径 (501)

四、工序尺寸及其偏差的确

定 (504)

第四章 切削用量 (506)

一、车削切削用量 (506)

1. 切削要素 (506)

2. 车刀的磨钝标准及耐用度	(506)
3. 车削进给量	(507)
4. 车削时切削用量及功率	(511)
5. 车削时各切削分力	(514)
6. 使用条件改变时切削速度、切削功率和切削力的修正系数	(520)
7. 车削时切削速度、切削力和切削功率的计算公式	(525)
二、刨削、插削切削用量	(528)
1. 龙门刨床的切削用量	(528)
2. 牛头刨床的切削用量	(534)
3. 插床切削用量	(538)
4. 使用条件改变时的切削速度及切削力的修正系数	(540)
5. 刨削、插削时切削速度、切削力及功率的计算公式	(543)
三、孔加工切削用量	(544)
1. 孔加工切削要素	(544)
2. 钻削切削用量	(544)
3. 扩孔切削用量	(561)
4. 铰孔切削用量	(567)
5. 深孔加工切削用量	(572)
6. 镗孔切削用量	(573)
7. 镗孔切削用量	(574)
8. 钻孔、扩孔和铰孔的切削速度、切削力及切削功率的计算公式	(574)
四、铣削切削用量	(578)
1. 铣削要素	(578)
2. 铣刀的磨钝标准及耐用度	(579)
3. 各种铣刀铣削进给量	(580)
4. 各种铣刀铣削用量及功率	(588)
5. 使用条件改变时切削速度、切削力和切削功率的修正系数	(612)
6. 各种铣削切削速度、切削力和切削功率的计算公式	(621)
五、螺纹加工切削用量	(626)
1. 车削螺纹切削用量	(626)
2. 旋风切削螺纹的切削用量	(630)
3. 丝锥、板牙切削螺纹的切削用量	(631)
4. 铣螺纹的切削用量	(633)

5. 螺纹加工的切削速度、切削力和切削功率的计算公式	(635)
六、拉削切削用量	(639)
1. 拉削进给量	(639)
2. 拉削速度	(639)
3. 拉削力及拉削功率	(641)
七、齿轮、花键加工切削用量	(643)
1. 滚齿加工切削用量	(643)
2. 蜗轮加工的切削用量	(648)
3. 花键加工切削用量	(649)
4. 插齿加工切削用量	(651)
5. 剃齿加工切削用量	(654)
6. 锥齿轮加工切削用量	(654)
7. 磨削齿轮、花键的切削用量	(658)
8. 齿轮加工切削速度及切削功率的计算公式	(662)
八、普通磨削切削用量	(663)
1. 外圆磨削切削用量	(663)
2. 无心磨削切削用量	(669)
3. 内圆磨削切削用量	(675)
4. 平面磨的切削用量	(681)
九、组合机床切削用量	(689)

第五章 机械加工时间定额 (692)

一、机械加工时间定额的组成及其计算	(692)
1. 机械加工时间定额的组成	(692)
2. 机械加工时间定额的计算	(693)
二、机动时间的计算	(693)
1. 车削和镗削	(694)
2. 刨削和插削	(695)
3. 钻削	(696)
4. 铣削	(698)
5. 磨削	(700)
6. 齿轮加工	(704)
7. 螺纹加工	(707)
8. 拉削	(709)
三、中批以上生产类型其它时间的确定	(709)
1. 卧式车床	(709)

2. 转塔车床	(717)
3. 立式车床	(719)
4. 镗床	(721)
5. 钻床	(724)
6. 铣床	(725)
7. 刨床和插床	(728)
8. 磨床	(731)
9. 齿轮加工机床	(736)
10. 拉床	(737)
四、单件小批生产类型其它时间的确定	(737)
1. 卧式车床	(738)
2. 立式车床	(739)
3. 镗床	(740)
4. 钻床	(741)
5. 铣床	(741)
6. 刨床	(743)
7. 插床	(743)
8. 磨床	(744)
9. 齿轮加工机床	(745)

第六章 难加工材料的加工

一、难加工材料的切削加工	(747)
1. 难切材料的切削特点	(747)
2. 刀具材料的选择	(748)
3. 不锈钢的切削	(750)
4. 高温合金的切削	(752)
5. 钛合金的切削	(753)
6. 高锰钢的切削	(756)
7. 高强度钢的切削	(756)
二、难加工材料的磨削加工	(757)
1. 难磨材料的磨削特点	(757)
2. 难磨材料的磨削措施	(757)

第七章 高效磨削

一、常见高效磨削的主要特点和适用范围	(760)
二、高速磨削	(760)
1. 高速磨削对机床的要求	(760)
2. 高速磨削砂轮的选择	(761)
3. 高速磨削工艺参数的选择	(762)

三、缓进给磨削

1. 缓进给磨削对机床的要求	(763)
2. 缓进给磨削砂轮的选择	(764)
3. 缓进给磨削工艺	(764)
4. 燃气轮机叶片根槽的缓进给磨削	(765)
5. 缓进给磨削工件的常见缺陷及防止措施	(765)

四、宽砂轮磨削和多砂轮磨削

1. 宽砂轮磨削及其对机床的要求	(766)
2. 宽砂轮磨削砂轮的选择	(766)
3. 宽砂轮磨削工艺参数的选择	(766)
4. 宽砂轮磨削加工实例	(767)
5. 多砂轮磨削	(767)

五、砂带磨削

1. 砂带磨削设备	(768)
2. 砂带的选择	(771)
3. 砂带磨削工艺参数的选择	(773)
4. 砂带磨削应用实例	(774)

第八章 高光洁度高精度磨削

一、高光洁度高精度磨削的基本概念	(775)
二、高光洁度高精度磨削砂轮的选择	(776)
三、高光洁度高精度磨削工艺参数的选择	(777)
四、高光洁度高精度磨削工件常见的缺陷及防止措施	(780)
五、高光洁度高精度磨削实例	(781)

第九章 光整加工

一、珩磨	(782)
1. 珩磨加工的特点和应用	(782)
2. 珩磨机床和珩磨头	(782)
3. 珩磨油石的选择及修整	(783)
4. 珩磨工艺参数的选择	(786)
5. 平顶珩磨法	(788)
6. 珩磨常见的缺陷及产生的原因	(788)

二、超精加工	(789)
1. 超精加工的特点和应用	(789)
2. 超精加工机床和超精加工头	(792)
3. 超精加工油石的选择及修整	(793)
4. 超精加工工艺参数的选择	(793)
5. 电解超精加工	(794)
6. 超精加工常见的缺陷及产生原因	(795)
三、轮式超精珩磨	(795)
1. 轮式超精珩磨的特点和应用	(795)
2. 轮式超精珩磨头	(795)
3. 珩磨轮的选择及修整	(796)
4. 轮式超精珩磨工艺参数的选择	(796)
四、研磨	(797)
1. 研磨加工的特点和应用	(797)
2. 研具的选择	(797)
3. 研磨剂的选择	(799)
4. 研磨工艺参数的选择	(800)
五、抛光	(801)
1. 抛光轮抛光	(801)
2. 砂纸抛光	(801)
3. 液体抛光	(801)

第十章 表面冷压加工和修饰

一、常用的表面冷压加工

方法

1. 表面冷压强化方法
2. 螺纹滚压加工
3. 齿轮齿形滚压加工

二、表面冷压加工工具和加工

参数

1. 滚压工具和滚压参数
2. 挤压工具和挤压参数
3. 螺纹滚压工具和滚压参数
4. 齿轮齿形滚压工具和滚压参数
5. 滚花工具和滚花参数
6. 喷丸强化工具和参数

三、修复性热喷涂

1. 热喷涂方法及其应用
2. 热喷涂材料
3. 修复性热喷涂前的处理

4. 修复性热喷涂的工艺流程

四、修饰性电镀

1. 常用修饰性镀层的特性及应用范围
2. 电镀的一般工艺流程

第十一章 特种加工

一、电火花加工

1. 电火花加工的基本原理和特点
2. 电火花加工机床类型、特点及用途
3. 电火花穿孔加工工艺
4. 型腔电火花加工工艺
5. 电火花线切割工艺

二、电解加工

1. 电解加工的基本原理及溶解量计算
2. 电解液的配方及选用
3. 混气电解加工
4. 电解加工的工艺参数

三、电解磨削

1. 电解磨削的基本原理
2. 导电磨轮
3. 电解液
4. 电解磨削方式及工艺参数

四、超声加工

1. 超声加工的基本原理和特点
2. 超声加工的应用

五、激光加工

1. 激光加工的基本原理和特点
2. 激光加工工艺

第十二章 成组工艺

一、成组工艺及其应用效果

二、零件的编码法则及应用举例

三、零件的分类编组方法及应用举例

四、编制成组工艺规程的方法

五、成组生产组织形式

第三篇 机 床

第一章 通用机床..... (856)

一、金属切削机床型号编制

方法(摘自JB1838-85)..... (856)

- 1.通用机床型号表示方法..... (856)
- 2.专用机床编号方法..... (857)
- 3.机床自动线编号方法..... (857)
- 4.金属切削机床统一名称和类、组、系划分表..... (857)

二、新旧机床型号对比..... (861)

三、通用机床类型与技术参

数..... (861)

- 1.车床..... (861)
- 2.钻床..... (879)
- 3.镗床..... (882)
- 4.磨床..... (885)
- 5.齿轮加工机床..... (893)
- 6.螺纹加工机床..... (898)
- 7.花键轴加工机床..... (900)
- 8.铣床..... (902)
- 9.刨床、插床、拉床..... (910)
- 10.特种加工机床..... (914)

四、金属切削机床精度(摘录)..... (917)

第二章 组合机床..... (920)

一、组合机床及其自动线型号

表示方法..... (920)

二、组合机床加工精度..... (920)

三、组合机床通用部件标准

(GB3668.1~13-83、

JB3557~8-83)..... (921)

四、组合机床“1字头”新系列

通用动力部件..... (938)

- 1.通用动力部件的编号方法..... (939)
- 2.1HY系列液压滑台..... (939)
- 3.1HJ和1HJ₁系列机械滑台..... (941)
- 4.1HJ₂系列机械滑台(三导轨、高精度级)..... (944)
- 5.1TZ系列钻削头..... (945)
- 6.1TG系列攻丝头..... (948)
- 7.1TX系列铣削头..... (950)
- 8.1TA系列镗削头与车端面头..... (951)
- 9.1TP系列偏心镗头..... (956)
- 10.1TK系列多轴可调头..... (956)
- 11.1TJ₁系列静压镗头..... (960)
- 12.1TJ₂系列机械精镗头..... (961)
- 13.1AHY系列液压回转工作台..... (964)
- 14.1AHJ系列机械回转工作台..... (966)
- 15.1AYU系列多工位移动工作台..... (967)
- 16.1HYA系列长台面型液压滑台..... (968)
- 17.1HYS系列液压十字滑台..... (969)
- 18.1LHJ系列机械滑套式动力头..... (970)
- 19.1LXJB系列箱体移动式机械动力头..... (972)
- 20.1NG系列主运动传动装置..... (973)
- 21.LHF系列风动力头..... (975)
- 22.大走刀强力及高效高精度平面铣削组合机床..... (976)

第四篇 刀 具

第一章 刀具材料..... (982)

一、刀具切削部分的材料性

能..... (982)

二、高速钢..... (982)

三、硬质合金..... (984)

四、其它刀具材料..... (991)

五、各种刀具材料刀片(条)

的型号和尺寸..... (991)

第二章 车刀、刨刀和插刀 (1010)

一、车刀 (1010)

1. 车刀切削部分的几何参数 (1010)
2. 普通车刀的型式和尺寸 (1013)
3. 转塔车床车刀型式尺寸 (1020)

二、刨刀和插刀 (1021)

1. 刨刀的型式尺寸 (1021)
2. 插刀的型式尺寸 (1022)

三、几种典型的车刀和刨刀 (1022)

第三章 孔加工刀具 (1024)

一、孔加工刀具的分类及应

用 (1024)

二、钻头 (1025)

1. 中心钻 (1025)
2. 麻花钻 (1026)
3. 硬质合金钻头 (1042)
4. 深孔钻头 (1043)

三、扩孔钻及铰钻 (1045)

1. 扩孔钻 (1045)
2. 铰钻 (1048)

四、铰刀 (1052)

1. 铰刀的结构及几何参数 (1052)
2. 手用普通铰刀 (1052)
3. 机用普通铰刀 (1054)
4. 硬质合金铰刀 (1058)
5. 锥度销子铰刀 (1061)
6. 莫氏圆锥和公制圆锥铰刀 (1062)

五、镗刀 (1063)

第四章 铣刀 (1066)

一、铣刀的种类和用途 (1066)

二、铣刀的型式及尺寸 (1067)

1. 圆柱铣刀和面铣刀(端铣刀) (1067)
2. 三面刃铣刀、槽铣刀和锯片铣刀 (1068)
3. 立铣刀 (1073)
4. 键槽铣刀、T形槽铣刀和燕尾槽铣刀 (1078)

5. 凸、凹半圆铣刀、圆角铣刀和

角度铣刀 (1081)

6. 硬质合金可转位铣刀 (1083)

7. 模具铣刀 (1087)

第五章 拉刀 (1092)

一、拉刀的种类和用途 (1092)

二、拉刀柄部型式和尺寸 (1094)

三、几种典型拉(推)刀长

度 (1096)

第六章 螺纹刀具 (1099)

一、螺纹刀具的种类和用途 (1099)

二、丝锥 (1100)

1. 机用手用丝锥 (1100)
2. 螺旋槽丝锥 (1105)
3. 长柄机用丝锥 (1106)
4. 螺母丝锥 (1107)
5. 普通螺纹丝锥的切削角度及加

工螺纹精度 (1110)

三、手用和机用圆板牙 (1110)

四、滚丝轮 (1114)

五、搓丝板 (1115)

第七章 齿轮刀具 (1117)

一、齿轮刀具的种类及应用 (1117)

二、各类齿轮刀具的型式及

尺寸 (1119)

1. 齿轮铣刀 (1119)
2. 齿轮滚刀 (1120)
3. 插齿刀 (1122)
4. 剃齿刀 (1126)
5. 锥齿轮刀具 (1127)
6. 花键滚刀及链轮滚刀 (1128)

第八章 磨具 (1129)

一、磨具结构、标志、分类

及其应用 (1129)

1. 磨具结构及标志 (1129)
2. 磨具分类及应用 (1130)

二、磨具选择 (1132)

1. 磨料选择 (1132)

2. 粒度选择	(1133)
3. 硬度选择	(1134)
4. 结合剂选择	(1135)
5. 组织选择	(1135)
6. 磨具的综合选择	(1135)
三、金刚石和立方氮化硼磨具	(1136)
1. 金刚石和立方氮化硼磨具的结构和标志	(1136)
2. 金刚石和立方氮化硼磨具的选择	(1138)
四、金刚石研磨膏	(1139)
五、砂轮修整	(1140)
1. 普通砂轮的常用修整方法和工具选择	(1140)

2. 金刚石滚轮磨削法成形修整	(1142)
3. 金刚石和立方氮化硼磨具的修整	(1142)
六、砂轮平衡	(1143)

第九章 刀具紧固部分的结构及

尺寸	(1144)
一、直柄回转工具柄部、方头的结构和尺寸	(1144)
二、套式铰刀和套式扩孔钻用心轴	(1145)
三、铣刀紧固部分结构及尺寸	(1147)
四、工具柄自锁圆锥的尺寸	(1151)

第五篇 夹具及机床附件

第一章 夹具设计常用计算 (1153)

一、工装设计的经济性	(1153)
二、定位误差的计算	(1153)
三、夹紧力的计算	(1155)
四、常用夹具结构中的计算	(1160)

第二章 夹具标准零、部件 (1161)

一、定位元件	(1161)
1. 工件以平面为定位基准的定位元件	(1161)
2. 工件以外圆为定位基准的定位元件	(1166)
3. 工件以内孔为定位基准的定位元件	(1166)
二、对刀元件	(1169)
1. 直角对刀块	(1169)
2. 钻套	(1170)
三、夹紧元件	(1175)
四、夹紧执行元件	(1180)
五、动力气缸	(1188)
六、对夹具零、部件的要求	(1192)
1. 夹具零件材料及热处理	(1192)

2. 常用夹具件公差和配合	(1192)
3. 机床夹具零、部件技术条件	(1193)

第三章 典型结构及组合夹具 (1194)

一、典型件及标准	(1194)
二、典型夹具	(1202)
三、组合夹具	(1205)
1. 组合夹具的特点及应用	(1205)
2. 组合夹具的分类及主要规格	(1205)
3. 组合夹具元件的分类编号	(1206)
4. 组合夹具常用元件的类型及规格	(1206)
5. 组合夹具的组装及其提高精度和刚度的措施	(1214)

第四章 机床附件 (1216)

一、分度头	(1216)
1. 万能分度头和半万能分度头	(1216)
2. 立卧等分分度头	(1216)
3. 数控、电动分度头	(1217)
4. 光学、旋转分度头	(1217)
二、卡盘	(1218)
1. 三爪自定心卡盘	(1218)
2. 四爪单动卡盘	(1220)
3. 动力卡盘	(1222)

4. 电动卡盘	(1222)
三、花盘和过渡盘	(1223)
1. 花盘尺寸	(1223)
2. 三爪、四爪卡盘用过渡盘	(1223)
四、顶尖及顶尖套	(1226)
1. 固定顶尖	(1226)
2. 回转顶尖	(1227)
3. 拨动顶尖	(1228)
4. 夹持式内锥孔顶尖	(1228)
5. 顶尖套、变径套和莫氏中间套	(1229)
五、拨盘和鸡心卡头	(1229)
1. 拨盘尺寸	(1229)
2. 鸡心卡头	(1231)

3. 卡环	(1231)
六、夹头	(1232)
1. 扳手夹紧式和自紧式钻夹头	(1232)
2. 钻夹头尾柄	(1233)
3. 快换钻夹头	(1233)
4. 丝锥夹头	(1234)
5. 铣夹头	(1235)
6. 车床、磨床用快换夹头	(1235)
七、机床用平口虎钳	(1236)
八、常用吸盘	(1236)
九、常用回转工作台	(1237)
十、铣头、插头和镗头	(1238)

第六篇 技术测量

第一章 技术测量基础 (1239)

一、常用计量名词、术语及定义	(1239)
二、尺寸、角度传递系统	(1239)
三、计量器具和测量方法的分类	(1240)
四、测量误差和数据处理	(1240)
1. 测量误差和测量原则	(1240)
2. 测量误差的分类	(1240)
3. 测量结果的处理	(1241)
4. 测量误差的来源及防止的方法	(1241)
五、计量器具的选择	(1242)
1. 计量器具的选择方法	(1242)
2. 测量能力指数 M_o 的计算及评价	(1245)
3. 计量(测量)工程效率指数 η 的计算及要求	(1245)

第二章 通用量具和量仪 (1246)

一、量块及量块附件	(1246)
1. 量块	(1246)
2. 量块附件	(1248)
二、卡尺类型及基本参数	(1250)
三、千分尺类型及基本参数	(1252)
四、表类及基本参数	(1255)

五、光学、气动、电动量仪 (1258)

1. 工具显微镜类型及参数	(1258)
2. 测长机和测长仪	(1258)
3. 光学计与干涉仪	(1259)
4. 投影仪	(1259)
5. 气动量仪	(1260)
6. 电感式测微仪	(1261)

六、三坐标测量机 (1262)

第三章 长度测量 (1262)

一、光滑极限量规 (1262)

1. 光滑极限量规的型式、尺寸和公差	(1262)
2. 量规设计计算实例	(1269)
3. 直线尺寸量规的型式、尺寸和公差	(1270)

二、一般尺寸的测量 (1272)

三、大尺寸的测量 (1272)

1. 大尺寸的直接测量	(1272)
2. 大尺寸间接测量的极限误差	(1272)
3. 辅助基准的间接测量	(1272)
4. 跨板式仪器的间接测量	(1275)
5. 光学仪器的间接测量	(1277)
6. 滚轮式仪器的间接测量	(1278)

四、小尺寸的测量 (1279)

五、键和花键的测量 (1281)

1. 键和键槽的检验与量规····· (1281)	二、样板公差····· (1308)
2. 矩形花键的检验及量规公差····· (1281)	三、样板的典型结构与要求····· (1310)
3. 直齿渐开线花键量规····· (1285)	四、半径样板····· (1311)
第四章 角度和锥度的测量 ····· (1286)	第七章 齿轮测量 ····· (1311)
一、多面棱体····· (1286)	一、齿轮的单项测量····· (1311)
二、角度量块及其附件····· (1286)	1. 齿距(周节)误差(ΔF_p)和(Δf_{pt})
三、万能角度尺····· (1288)	的测量和仪器····· (1311)
四、水平仪····· (1289)	2. 基节偏差(Δf_{pb})的测量和仪
五、正弦规····· (1290)	器····· (1314)
六、在平台上测量角度和锥度·· (1290)	3. 齿形误差(Δf_t)的测量和
1. 正弦规测量法····· (1290)	仪器····· (1314)
2. 标准球(柱)测量法····· (1291)	4. 齿向误差(ΔF_β)的测量和仪
七、90°角尺和其它类型角尺····· (1293)	器····· (1314)
八、锥度量规····· (1295)	5. 公法线平均长度平均偏差($F\Delta_n$)及其
九、光学仪器测量角度····· (1296)	变动量(ΔF_w)的测量和仪器····· (1314)
1. 光学分度头····· (1266)	6. 齿厚的测量和仪器····· (1315)
2. 光学转台和分度台····· (1296)	7. 齿圈径向跳动(ΔF_r)的测量
3. 锥度测量仪····· (1297)	和仪器····· (1315)
4. 坐标测量机····· (1297)	二、综合测量齿轮误差及仪器·· (1315)
5. 光学倾斜仪····· (1297)	1. 双面啮合综合测量····· (1315)
6. 自准直仪····· (1298)	2. 单面啮合综合测量····· (1315)
7. 准线望远镜····· (1298)	三、齿轮整体误差测量及仪
第五章 螺纹测量 ····· (1298)	器····· (1316)
一、普通螺纹量规····· (1298)	1. 齿轮整体误差测量原理····· (1316)
二、三针、双针及单针量法····· (1299)	2. 四种整体误差曲线的特点及用
1. 普通螺纹、梯形螺纹和蜗杆中	途····· (1316)
径的三针测量····· (1299)	四、齿轮综合检查仪型号及主要
2. 锯齿形螺纹中径三针测量····· (1302)	参数····· (1317)
3. 圆锥螺纹中径三针测量····· (1303)	第八章 形状与位置公差的测
4. 双针和单针法测量螺纹中径····· (1303)	量 ····· (1318)
三、螺纹千分尺和螺纹样板····· (1304)	一、检验平面度和直线度的工
1. 螺纹千分尺····· (1304)	具····· (1318)
2. 螺纹样板····· (1304)	1. 铸铁平板和岩石平板····· (1318)
四、螺纹的各种单项测量法	2. 刀口形直尺····· (1319)
的测量极限误差····· (1305)	3. 铸铁平尺····· (1319)
五、丝杠的动态、静态测量····· (1306)	4. 钢平尺和岩石平尺····· (1320)
第六章 型面样板测量 ····· (1307)	5. 平晶····· (1320)
一、样板的分类····· (1307)	6. 检验平直度用光学仪器类型及
	参数····· (1321)