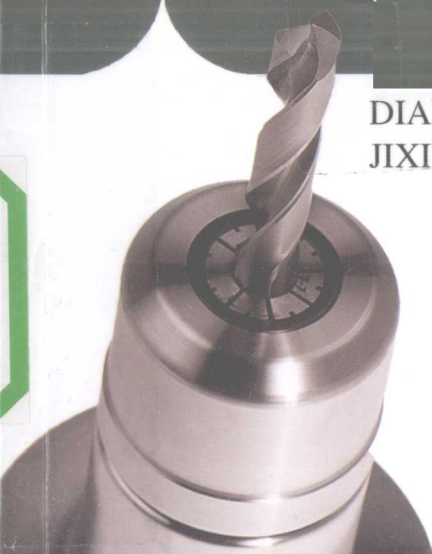




陈家芳 顾霞琴·编

典型零件 机械加工 工艺与实例

DIANXING LINGJIAN
JIXIE JIAGONG GONGYI YU SHILI



上海科学技术出版社



典型零件机械加工 工艺与实例

陈家芳 顾霞琴 编

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

典型零件机械加工工艺与实例/陈家芳,顾霞琴编.
上海:上海科学技术出版社,2010.3
ISBN 978-7-5478-0163-5

I.典... II.①陈...②顾... III.机械元件—机
械加工 IV.TH13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 019508 号

上海世纪出版股份有限公司
上海科学技术出版社

出版、发行

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

苏州望电印刷有限公司印刷

开本 889×1194 1/32 印张:6

字数:160 千字

2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月第 1 次印刷

印数:1—5 100

ISBN 978-7-5478-0163-5/TG·10

定价:20.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向工厂联系调换

内 容 提 要

本书是按如何编制机械零件加工工艺要求来编写的，内容分基础知识和实例两个部分。基础部分有金属材料 and 热处理、工件的变形、工件的定位和定位基准、工件的工艺路线拟订、切削加工通用工艺守则、加工余量、中心孔和零件的结构要素等。实例部分有 31 个零件的加工工艺实例，每一类加工实例后面都有相关的检验方法。

本书可供工厂有关技术工人和工艺人员学习参考，也可供技术学校、工厂培训机构师生学习和命题时参考。

前 言

一台机器是由很多不同形状的零件组成的,这些零件在机器中都有特定的作用,因此它必须用合适的材料,有一定的尺寸和技术要求。制造机器零件的加工工艺也同样重要,一个零件可以有几种不同的加工方法,当然其中必有一种或几种比较合理,生产工厂应根据产品批量、自己的设备条件和工人的技术水平等来确定其加工方法。

本书是为工厂技术工人和初编零件加工工艺人员提供参考而编写的,内容分两大部分:

第一部分是基础知识。包括常用金属材料的种类和牌号以及热处理的作用;零件加工时的定位和基准;加工过程中的振动、工件变形;如何拟订工艺路线、确定加工余量和中心孔;原机械工业部制订的工艺守则等。第二部分是零件的加工工艺实例。书中选编了各种不同形状和不同要求的 31 个零件,这些零件绝大部分是机床零件,而且是经过多次实践加工而又证明在使用中是可行的。内容由浅入深、由简到繁。由于切削加工是关键工艺之一,它对以后加工有直接关系,所以实例中对主要加工步骤附有示意图。

零件加工后是否符合技术要求,都应加以检验,这也是保证零件质量的关键,因此在每一类零件加工实例之后都有各种检验方法,供操作者参考。

作者对机械加工虽有一定见识,但还有一定差距,书中定有不妥之处,敬请读者提出宝贵意见,以便以后改进。

编 者

目 录

第一部分 基础知识	1
一、常用金属材料的分类和牌号	1
(一) 钢铁材料	2
(二) 非铁材料	5
(三) 铸造合金	7
二、常用热处理的分类、过程和目的	10
三、工件的变形	14
(一) 热变形	14
(二) 内应力引起的变形	15
(三) 由装夹和切削力引起的变形	17
四、工件的定位	18
五、工件的定位基准	24
(一) 粗基准的选择	24
(二) 精基准的选择	25
六、工件的工艺路线	26
(一) 加工方法的选择	26
(二) 工序的集中与分散	28
(三) 加工阶段的划分	29
(四) 加工顺序的安排	29
七、切削加工通用工艺守则	32
八、加工余量	36
九、中心孔	50
十、零件的结构要素	53
(一) 倒圆和倒角	53

(二) 沟槽	55
(三) 砂轮越程槽	55
(四) 滚花	56
第二部分 零件加工工艺实例	58
一、轴类零件的加工工艺	58
(一) 工艺分析	58
(二) 实例	59
实例 1 销轴	59
实例 2 合销	60
实例 3 定位心轴	62
实例 4 长轴	63
实例 5 渗碳主轴	65
实例 6 花键轴	67
实例 7 车床主轴	72
(三) 轴类零件的检验方法	73
二、套类零件的加工工艺	81
(一) 工艺分析	81
(二) 实例	82
实例 8 铜套	82
实例 9 螺塞	84
实例 10 小套	85
实例 11 螺母	86
实例 12 钢套	87
实例 13 尾座套筒	88
实例 14 主轴轴承(轴衬)	90
(三) 套类零件的检验方法	92
三、杂类零件的加工工艺	98
(一) 工艺分析	98
(二) 实例	98

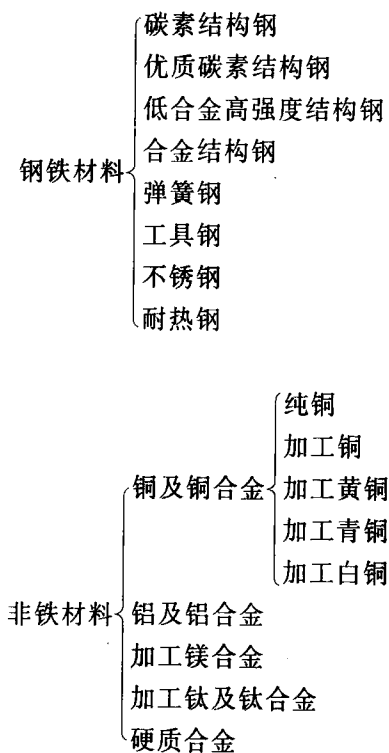
实例 15 锥套	98
实例 16 锥齿轮	99
实例 17 V 带轮	101
实例 18 螺塞之二	102
实例 19 蜗轮	104
实例 20 橄榄手柄	105
实例 21 三球手柄	106
(三) 杂类零件的检验方法	108
四、丝杠(螺纹)类零件的加工工艺	117
(一) 工艺分析	117
(二) 实例	117
实例 22 蜗杆	117
实例 23 丝杠	119
实例 24 车床丝杠	121
实例 25 精密淬硬丝杠	123
(三) 丝杠(螺纹)类零件的检验方法	124
五、齿轮类零件的加工工艺	133
(一) 工艺分析	133
(二) 实例	136
实例 26 齿轮轴	136
实例 27 三联齿轮	137
实例 28 双联齿轮	139
实例 29 高精度齿轮	140
(三) 齿轮类零件的检验方法	141
六、箱体类零件的加工工艺	165
(一) 工艺分析	165
(二) 实例	166
实例 30 车床主轴箱	166
(三) 箱体类零件的检验方法	168
七、机体类零件的加工工艺	173

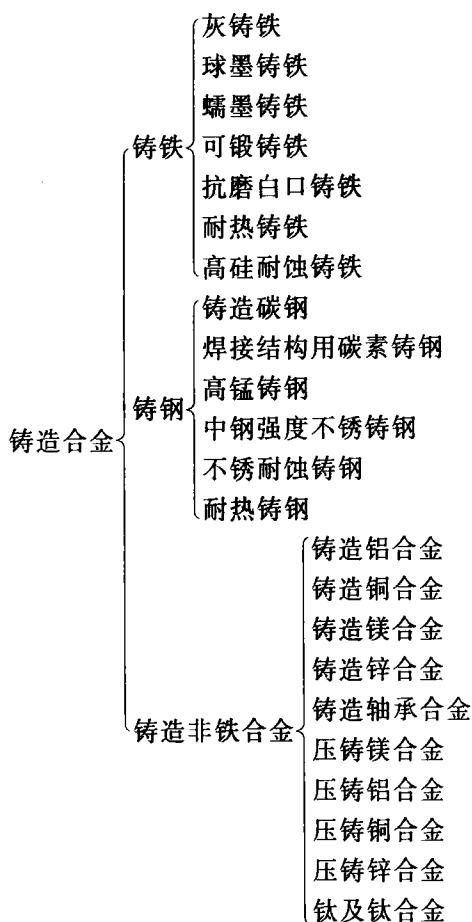
(一) 工艺分析	173
(二) 实例	173
实例 31 车床床身	173
(三) 床身导轨的检验方法	175

第一部分 基础知识

一、常用金属材料的分类和牌号

目前常用金属材料分三大类,即钢铁材料(黑色金属)、非铁材料(有色金属)和铸造合金。

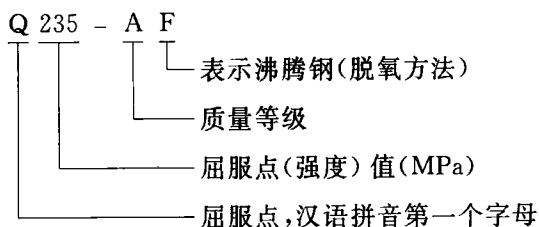




金属材料牌号的表示方法和含义如下：

(一) 钢铁材料

1. 碳素结构钢



2. 优质碳素结构钢

08 F
 ———— 表示沸腾钢, 无 F 为镇静钢
 ———— 以平均万分数表示的碳的质量分数

15 Mn
 ———— $\omega(\text{Mn}) = 0.7\% \sim 1.2\%$
 ———— 以平均万分数表示的碳的质量分数

3. 低合金高强度结构钢

Q 420 D
 ———— 质量等级 D
 ———— 屈服点 420 MPa
 ———— 屈服点, 汉语拼音第一个字母

4. 合金结构钢

20 Mn V
 ———— $\omega(\text{V}) = 0.07\% \sim 0.12\%$
 ———— $\omega(\text{Mn}) = 1.30\% \sim 1.60\%$
 ———— 以平均万分数表示的碳的质量分数

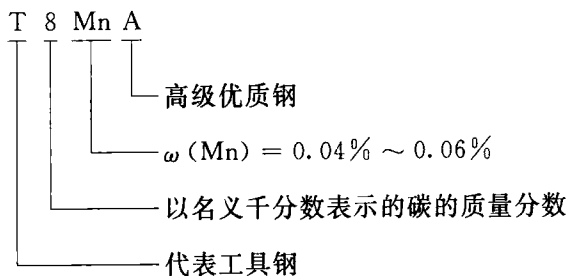
A——高级优质钢

其余——优质钢

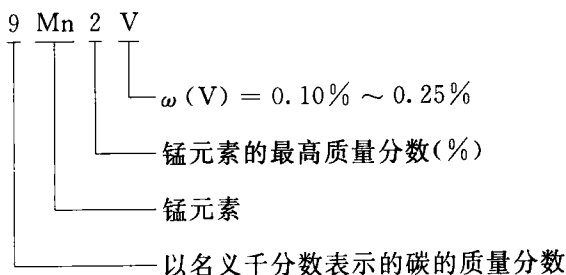
5. 弹簧钢

60 Si 2 Mn
 ———— $\omega(\text{Mn}) = 0.6\% \sim 0.9\%$
 ———— 以名义百分数表示的硅的质量分数
 ———— 硅的元素符号
 ———— 以平均万分数表示的碳的质量分数

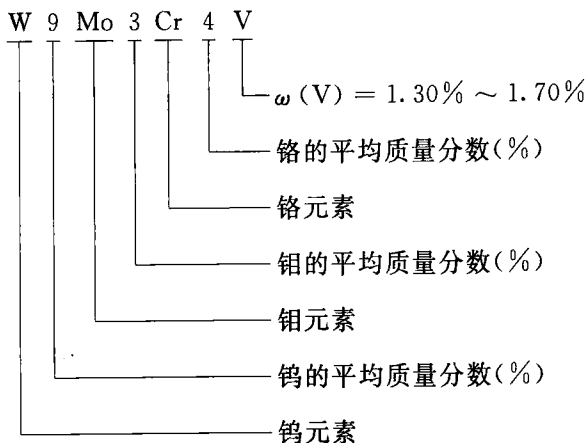
6. 碳素工具钢



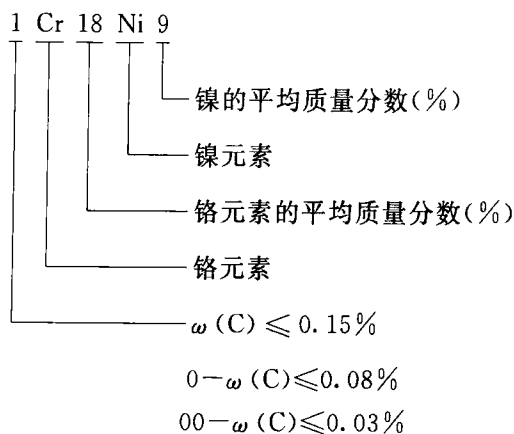
7. 合金工具钢



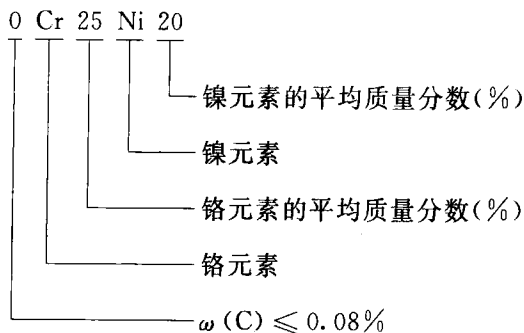
8. 高速工具钢



9. 不锈钢



10. 耐热钢



(二) 非铁材料

1. 纯铜

例如：

一号铜 $\text{Cu} - 1$

二号铜 $\text{Cu} - 2$

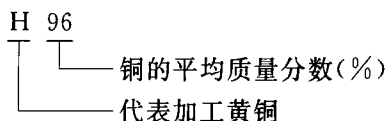
2. 加工铜

例如：

纯 铜	{	一号铜	T1
		二号铜	T2
		三号铜	T3

无 氧 铜	{ 一号无氧铜	TU1
	{ 二号无氧铜	TU2
磷脱氧铜	{ 一号脱氧铜	TP1
	{ 二号脱氧铜	TP2
银 铜	0.1 银铜	TAg0.1

3. 加工黄铜



二元以上的黄铜用 H 加第二个主加元素符号及除锌以外的成分数字组表示,例如:

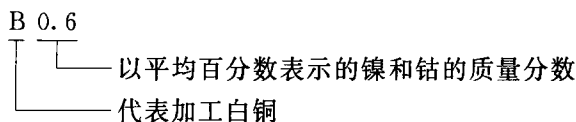
61-1 铅黄铜	HPb61-1
59-1 铅黄铜	HPb59-1
67-2.5 铝黄铜	HA167-2.5
60-1-1 铝黄铜	HA160-1-1

4. 加工青铜

青铜的汉语拼音字母“Q”加第一个主添加元素符号及除基元素铜外的成分数字组表示,例如:

4-3 锡青铜	QSn4-3
4-4-2.5 锡青铜	QSn4-4-2.5
2 铍青铜	QBe2
1.9 铍青铜	QBe1.9

5. 加工白铜



例如:

13-3 铝白铜	BA113-3
6-1.5 铝白铜	BA16-1.5

6. 加工镁合金

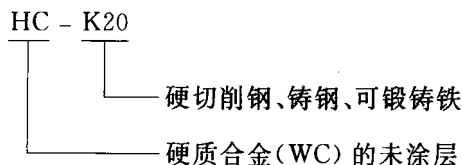
一号镁合金	MB1
二号镁合金	MB2
三号镁合金	MB3
五号镁合金	MB5
六号镁合金	MB6
七号镁合金	MB7
八号镁合金	MB8
十五号镁合金	MB15

7. 加工钛及钛合金

用钛的汉语拼音字母“T”加表示金属或合金组织类型的字母
(A、B、C 分别表示 α 型, β 型和 $\alpha+\beta$ 型钛合金)及顺序号表示, 例如:

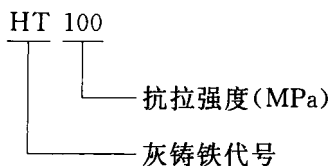
TAD	碘法钛
TA0	工业纯钛
TA1	工业纯钛
...	
TA10	Ti - 0.3Mo - 0.8Ni
TB2	Ti - 5Mo - 5V - 8Cr - 3Al

8. 硬质合金



(三) 铸造合金

1. 铸铁



QT 400 - 18

断后伸长率(%)

抗拉强度(MPa)

球墨铸铁代号

MQT Mn 6

锰的名义质量分数(%)

锰的元素符号

中锰耐磨球墨铸铁代号

RuT 420

抗拉强度(MPa)

蠕铁代号

KTH 300 - 06

断后伸长率(%)

抗拉强度(MPa)

黑心可锻铸铁代号

KTB 350 - 04

断后伸长率(%)

抗拉强度(MPa)

白心可锻铸铁代号

KmTB Mn 5 W 3

钨的名义质量分数

钨的元素符号

锰的名义质量分数

锰的元素符号

抗磨白口铸铁代号

RT —— 耐热铸铁;

Q —— 球墨铸铁;