

机 电 技 术 问 答 系 列

郑国明 ■ 主编

钳工

问答400例

上海科学技术出版社

机电技术问答系列

钳 工 问 答 400 例

主 编 郑国明

副主编 张国华 席建国

上海科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

钳工问答 400 例/郑国明, 张国华主编. —上海: 上海科学技术出版社, 2005. 9

(机电技术问答系列)

ISBN 7-5323-7880-2

I. 钳... II. ①郑... ②张... III. 钳工—问答

IV. TG9-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 134374 号

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(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 787×1092 1/32 印张 9.75

字数 192 000

2005 年 9 月第 1 版

2006 年 4 月第 2 次印刷

定价: 22.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向工厂联系调换

内 容 提 要

本书是根据工人技术等级标准中级钳工要求来编写的,书中较全面地回答和分析了钳工在实践工作中常遇到的技术性问题,同时也为钳工参加职业技能鉴定打下基础。

本书主要内容有:常用量具和测量、金属切削基本知识、划线、钳工常用设备使用和维护、装配工艺规程、典型零件部件的装配、卧式车床的装配和修理、机床装配质量的提高、机制工艺基础与夹具、泵冷冻机、内燃机知识、金属材料热处理知识等。并附中级钳工应知试卷和中级钳工应会试卷及应知试卷的解答等。

目 录

第一章 常用量具和测量	1
1—1 钳工的常用量具有哪几类?	1
1—2 常用的钢直尺有几种?	1
1—3 试述钢直尺的测量范围及测量精度。	1
1—4 试述游标卡尺的用途及其测量范围。	1
1—5 按图 1-1 试述游标卡尺的结构形式。	2
1—6 试述读数值为 0.1mm 的游标卡尺的刻线 原理。	3
1—7 试述读数值为 0.05mm 的游标卡尺的刻线 原理。	3
1—8 试述读数值为 0.02mm 的游标卡尺的刻线 原理。	3
1—9 试述游标卡尺的读数步骤。	3
1—10 按图 1-2 读数值为 0.02mm 的游标卡尺 所示刻度读出其所量尺寸值为多少?	3
1—11 按图 1-3 试述游标高度尺的结构。	4
1—12 按图 1-4 试述游标深度尺的结构和测量 范围。	5
1—13 试述万能游标量角器的用途、测量精度及 测量范围。	5
1—14 按图 1-5 试述万能游标量角器的结构和	

	刻线原理。·····	5
1—15	按图 1-6 试述万能游标量角器的测量范围。·····	6
1—16	试述外径千分尺的用途和测量范围。·····	7
1—17	按图 1-7 试述外径千分尺的结构。·····	8
1—18	试述千分尺的刻线原理及读数步骤。·····	9
1—19	按图 1-8 读出左、右两图的测量数值。·····	9
1—20	试述有接长杆的内径千分尺的组成和测量范围。·····	10
1—21	试述百分表的用途和规格。·····	10
1—22	按图 1-10 百分表的结构原理图分别说明各部件的名称和作用。·····	10
1—23	试述百分表的读数原理。·····	11
1—24	按图 1-11 试述内径百分表的结构和测量范围。·····	12
1—25	按图 1-12 试述塞尺的用途和厚度规格·····	13
1—26	试述水平仪的种类及用途。·····	13
1—27	框式水平仪有哪几种规格?由哪几部分组成?·····	14
1—28	试述 0.02/1000 水平仪的刻度原理。·····	14
1—29	怎样阅读水平仪的刻度值?·····	14
1—30	按图 1-13 试述合像水平仪的构造。·····	15
1—31	按图 1-13 试述合像水平仪的工作原理。·····	16
1—32	按图 1-13 试述合像水平仪的识读方法。·····	16
1—33	什么叫准直仪和自准直仪?·····	16
1—34	按图 1-14 试述自准直仪的基本原理。·····	17
1—35	按图 1-15 试述自准直仪的光路系统。·····	18

1—36	光学量仪有什么特点及其用途?	19
第二章 金属切削基本知识		
2—1	什么叫金属切削?在金属切削过程中有哪些运动?.....	20
2—2	在切削过程中工件上能形成哪几个表面?	20
2—3	按图 2-1 试述外圆车刀的组成部分名称及含义。.....	20
2—4	按图 2-2 试述确定车刀切削角度的三个辅助平面。.....	21
2—5	按图 2-3 试述外圆车刀在基面、主剖面、主切削平面、副剖面内能测量的角度及其作用。.....	22
2—6	什么叫切削用量?其三个要素内容是什么?	23
2—7	金属切削刀具,其切削部分的材料应具备哪些要求?.....	24
2—8	按图 2-4 试述切屑形成过程。	25
2—9	按图 2-5 试述切屑的种类。	25
2—10	按图 2-6 试述切削力 F_r 可分成哪三个分力。	26
2—11	影响切削力有哪些因素?	27
2—12	什么叫切削热?它对切削过程有什么影响?	28
2—13	怎样控制切削温度的升高?	28
2—14	刀具磨损的原因及形式有哪些?	28
2—15	试述刀具磨损的过程。	29

2—16	怎样确定刀具磨钝的标准?粗加工和精加工时,刀具磨钝标准有何不同?	29
2—17	什么是刀具耐用度?影响刀具耐用度的因素有哪些?	30
2—18	选择切削用量有哪些目的和要求?	30
2—19	如何选择切削用量?	30
2—20	刀具切削部分的材料应具备哪些基本要求?	31
2—21	钳工常用的刀具材料有哪几种?	32
2—22	什么叫铰削?铰子的种类及其应用?	33
2—23	按图 2-7 说明铰子切削时的几何角度及作用。	33
2—24	按图 2-8 试述锯齿的切削角度。	34
2—25	怎样区分锯齿的粗细?	34
2—26	怎样选择锯齿的粗细?	34
2—27	什么叫锯路?它有什么作用?	35
2—28	锯割管子和薄板时为什么容易崩齿?	35
2—29	锉刀用什么材料制成?	35
2—30	按图 2-9 试述剃齿和铣齿齿型的切削角度。	35
2—31	怎样表示锉刀的规格?	36
2—32	锉刀有哪些种类?	36
2—33	按图 2-10 试述平面刮刀头部形状和角度。	36
2—34	按图 2-11 试述麻花钻的切削部分名称及含义。	37
2—35	按图 2-12 试述标准麻花钻的切削角度	

	定义及大小。·····	37
2—36	标准麻花钻有哪些缺点?钻削时分别产生哪些不良影响?·····	39
2—37	针对标准麻花钻的缺点,可采取哪些修磨措施?·····	39
2—38	正确刃磨钻头有哪些要求?·····	40
2—39	试述钻削用量的含义及计算方法。·····	40
2—40	怎样确定扩孔的切削用量?·····	41
2—41	试述整体式圆柱铰刀的结构和几何参数。···	41
2—42	按图 2-13 试述可调节手铰刀的结构。····	42
2—43	按图 2-14 试述螺旋手铰刀的特点及使用。·····	42
2—44	常用的锥铰刀有几种?·····	43
2—45	按图 2-15 试述丝锥的各部分名称、结构特点及作用。·····	43
2—46	按图 2-16 试述圆板牙的各组成部分名称、结构。·····	44
2—47	管螺纹板牙有几种?它的结构怎样?·····	45
2—48	攻丝时怎样确定螺纹底孔直径?·····	45
2—49	怎样确定套丝前圆杆的直径?·····	46
2—50	按图 2-17 试述标准群钻在结构上的特点。·····	46
2—51	按图 2-18 试述铸铁钻的结构特点。·····	47
2—52	按图 2-19 试述钻铸铁群钻的特点。·····	47
2—53	按图 2-20 试述钻削黄铜或青铜时产生“轧刀”的原因,如何避免?·····	48
2—54	按图 2-21 试述钻黄铜群钻的特点。·····	49

2—55	按图 2-22 试述钻削铝合金深孔群钻的特点。·····	50
2—56	按图 2-23 试述钻薄板群钻的特点。·····	50
2—57	按图 2-24 试述钻削有机玻璃群钻的改进措施。·····	51
2—58	试述小孔钻钻削的特点和注意事项。·····	52
2—59	按图 2-25 试述超过钻头有效长度的深小通孔的钻削方法。·····	53
2—60	按图 2-26 试述怎样在斜面上钻孔。·····	53
2—61	钻精孔有哪些要求?按图 2-27 试述钢材精孔钻的几何角度改进方法。·····	54
2—62	钻削精孔时怎样正确选择切削用量? ·····	55
2—63	试述钻削深孔的特点和注意要点。·····	55
2—64	试述钻削相交孔的方法要点。·····	55
2—65	试述钻削半圆孔的方法。·····	56
2—66	什么叫研磨?研磨起什么作用? ·····	56
2—67	研磨的原理是怎样的? ·····	56

第三章 划线 ····· 58

3—1	什么叫划线?划线分哪两种? ·····	58
3—2	在机械加工中,划线有什么作用? ·····	58
3—3	划线能达到的精度和要求是什么? ·····	59
3—4	划线工具按用途可分哪几类? ·····	59
3—5	零件在划线时采用的涂料有哪些类型?其配制比例和应用场合如何? ·····	60
3—6	什么是设计基准?什么是划线基准? ·····	60
3—7	划线基准有哪三种类型? ·····	60

3—8	在立体划线时如何合理选择零件或毛坯的 放置位置?	62
3—9	立体划线时, 有哪些划线基准选择的原 则?	62
3—10	什么叫找正?找正的目的是什么?	62
3—11	图 3-6 所示的轴承架毛坯,由于内孔和 外圆不同轴,底面和上平面 A 不平行,试 问如何找正?	63
3—12	什么是借料?借料的一般步骤怎样?	63
3—13	已知图 3-7 所示的箱体毛坯, A、B 两孔 中心距要求 $150 \pm \begin{smallmatrix} 0.30 \\ 0.19 \end{smallmatrix} \text{mm}$, 而由于铸造缺 陷, A 孔中心偏移了 6mm, 使毛坯工件孔 距只有 144mm, 如图 3-7(a)所示。试问 如何进行借料?	64
3—14	根据图 3-8(a)轴承座零件图, 编制其划 线的步骤。	65
3—15	复杂工件划线时, 有哪些特点?	66
3—16	箱体工件外形有何特点?除按照一般划线 方法外, 还应注意哪些方面?	67
3—17	大型工件划线时, 在缺少大型平台的情况 下, 可采用哪些方法?	67
3—18	拉线与吊线法应用于何场合?有何优越 性?	68
3—19	畸形工件划线时, 如何正确选择划线基 准?	68
3—20	畸形工件划线时, 如何装夹工件?	68
3—21	畸形工件划线时有哪些操作要点?	68

- 3—22 试用划线法制作尖顶从动杆盘形凸轮。
已知凸轮基圆的半径为 r , 顺时针旋转 180° 等速升程为 H , 再转 180° 等速回落至原位置时, 试划该凸轮曲面轮廓曲线。………… 69
- 3—23 已知圆柱形凸轮的工作图[图 3-10(a)],
圆柱凸轮的外径为 $\phi 60\text{mm}$, 尖端接触, 从动杆最大动程为 20mm , 其动作角和要求为凸轮等速旋转 360° , 从动杆作上下往返一次速度相同的简谐运动(余弦加速运动)。求作圆柱凸轮的工作曲线。………… 69
- 3—24 试述展开、展开图、展开放样的含义。………… 71
- 3—25 已知正圆锥尺寸 $D = 20\text{mm}$, $R = 20\text{mm}$, 试作比例为 1:1 的展开图(请用两种方法作图)。………… 71
- 3—26 按图 3-12 所示 90° 圆管两节弯头的展开图, 请写出其作图步骤。………… 71
- 3—27 按图 3-13 等径圆管的正交展开图, 请写出其作图步骤。………… 73
- 3—28 已知圆顶方底的尺寸: 圆顶直径为 $d = 50\text{mm}$, 方底边长 $a = 100\text{mm}$ (正方形), 高 $h = 70\text{mm}$, 试作比例为 1:1 的展开图, 并写出作图步骤。………… 74

第四章 钳工常用设备的使用和维护 …………… 77

- 4—1 应如何正确使用和维护保养台虎钳? …………… 77
- 4—2 根据结构及原理的不同有哪几种分度头? …………… 77
- 4—3 代号 FW125 的含义是什么? …………… 77

4—4	请标出图 4-1 分度头的传动原理每个编号的名称。·····	78
4—5	用简单分度法,需划出均匀分布在工件圆周上的 10 个孔,试求每划一个孔的位置后,分度头手柄应转几周再划第二个孔的位置?·····	78
4—6	用简单分度法,需划一圆盘端面均匀分布为 6 等分,试求每划一条线后,手柄应转过几周后再划第二条线?·····	78
4—7	现有一样板,需划一个 30° 角度,试问在分度头上手柄应转几周?·····	79
4—8	砂轮机由哪几部分组成?主要用途是什么? ···	79
4—9	在表 4-2 中填入氧化物系列磨料名称、代号、显微硬度(HV)、特性、适用范围。·····	80
4—10	在表 4-3 中填入碳化物系列磨料名称、代号、显微硬度(HV)、特性、适用范围。 ·····	80
4—11	什么是砂轮的硬度?硬度的高低对切削有何影响? ·····	80
4—12	有哪些砂轮硬度的选择原则? ·····	81
4—13	什么是砂轮的组织?如何选用? ·····	81
4—14	砂轮机使用时应注意哪些事项? ·····	81
4—15	简要说明 Z512 型台式钻床的使用特点。·····	82
4—16	试述立式钻床的使用及维护保养要点。·····	82
4—17	摇臂钻床在结构上有何特点?适用于何种场合? ·····	83
4—18	简要说明钳工常用剪板机的种类和特点。·····	83
4—19	简要说明带锯机的主要用途和结构。·····	83

4—20	带锯机的焊接修整装置有哪些作用?	84
4—21	带锯机上附有气泵和装有风嘴的切屑清除装置有何作用?	84
4—22	如何维护保养和安全使用带锯机?	84
4—23	电钻使用有何特点?使用时应注意哪些安全技术?	84
4—24	试述电磨头的用途和使用时的注意事项。...	85
4—25	试述电动曲线锯的用途和使用时应注意事项。	85
4—26	试述电剪刀的使用特点和用途。	86
4—27	试述电剪刀使用时的注意事项。	86
4—28	试述使用电动工具的安全技术。	86
4—29	试述千斤顶的种类及使用千斤顶应遵守的事项。	87
4—30	手拉葫芦用于室内小件时应遵守哪些事项?	87
4—31	手扳葫芦用于重物牵引时应遵守哪些事项?	87
4—32	试述起重机使用时应注意的安全规程。	88
4—33	试述起重吊架的种类和使用特点。	88

第五章 装配工艺规程

5—1	试述产品装配工艺过程的主要内容。	89
5—2	试述产品在装配前主要有哪些准备工作。	89
5—3	为什么在装配过程中必须认真做好零件的清理和清洗工作?	89
5—4	装配前对零件的清理工作主要有哪些方面?	90

5—5	试述装配前对零件的清洗方法。·····	90
5—6	装配前清洗零件常用的清洗液有哪些?·····	90
5—7	对零件的清洗应注意哪些事项?·····	90
5—8	试述哪些零件应进行密封性试验?试验的方法有哪两种?·····	91
5—9	机器中旋转的零件或部件不平衡的原因有哪些?有何危害?·····	91
5—10	什么叫静不平衡?什么叫动不平衡?·····	92
5—11	试述静平衡方法的实质和应用。·····	92
5—12	试述动平衡适用的场合。·····	92
5—13	什么叫平衡精度?什么叫剩余不平衡力矩?·····	92
5—14	什么叫偏心速度?标准规定有几种精度等级?·····	92
5—15	当转子质量为 1600kg, 转子的工作转速为 2400r/min, 如果重心偏移 0.01mm, 则工作时将会产生多大离心力?·····	93
5—16	有一发电机转子质量为 50kg, 工作转速为 3000r/min, 若转子的重心振动速度为 2.5mm/s, 求此时的转子偏心距和剩余不平衡力矩该是多大?·····	93
5—17	一旋转件的质量为 500kg, 工作转速为 5000r/min, 平衡精度定为 G1, 求平衡后允许的偏心距应是多少?允许不平衡力矩又是多少?·····	94
5—18	什么叫零件?什么叫部件?·····	94
5—19	什么叫部装和总装配?·····	94

5—20	什么叫装配单元?什么叫装配工序?	94
5—21	为什么每道工序的装配都必须有基准零件或基准部件?	94
5—22	什么是固定装配?按其形式不同各有何特点?	95
5—23	什么是移动装配?按传递方式可分为哪两种?	95
5—24	编制装配工艺规程需要哪些原始资料?	95
5—25	试述产品的总装配图和部件装配图,以及主要零件工作图的作用。	95
5—26	试述编制装配工艺规程时需要产品验收技术条件原始资料的作用。	96
5—27	试述装配工艺规程的内容。	96
5—28	试述编制装配工艺规程的步骤。	96
5—29	什么叫装配单元系统图?	97
5—30	按图 5-1 说明下列两装配单元系统图绘制的一般方法。	97
5—31	按图 5-2 锥齿轮轴组件的装配图,请绘制装配单元系统图(图 5-3)。	99
5—32	什么叫装配尺寸链?装配尺寸链有何特征?	100
5—33	什么叫装配尺寸链中的增环、减环和封闭环?	100
5—34	什么叫完全互换法?其特点有哪些?	100
5—35	什么叫选择装配法?常用的有哪两种?	101
5—36	什么是修配环?修配环选择的原则是什么?	101

5—37	什么是调整装配法?什么叫调整环?	101
5—38	试述常用的两种调整法结构特性。.....	101
5—39	试述调整装配法的特点。.....	102
5—40	图 5-4 所示为齿轮轴装配(附尺寸链简图), 已知各环尺寸 $B_1 = 80^{+0.1}_0$ 、 $B_2 = 60^{+0.06}_0$ 、 $B_3 = 20^{+0.10}_{-0.14}$, 求装配后的轴向间隙为多少?	102
5—41	如图 5-4 所示的齿轮轴装配, 要求装配后齿轮端面和箱体孔端面之间, 具有 0.1 ~ 0.3mm 的间隙, 已知 $B_1 = 80^{+0.1}_0$ 、 $B_2 = 60^{+0.06}_0$, 问 B_3 尺寸应控制在什么范围内才能满足装配要求?	103
5—42	在车床尾座装配图中, 各组成环如图 5-5 所示, 用完全互换法求证尺寸链、各零件装配后螺母在顶尖套筒内的轴向窜动量能否控制在 0.25mm 以内?	103
5—43	如图 5-6 所示, 在一轴颈上套一轴套, 加垫圈后用螺母紧固, 求轴套在轴颈上的轴向间隙是多少?	104
5—44	有一批轴孔配合件, 孔径为 $\phi 30^{+0.015}_0$, 轴径为 $\phi 30^{+0.015}_{-0.010}$, 要求配合公差为 0.005 ~ 0.015mm, 试用分组法解此尺寸, 填入表内(表 5-1)。.....	105

第六章 典型零部件的装配

6—1	试述螺纹连接的特点和种类。	106
-----	---------------------	-----