

机械工人技术问答丛书

钳工钻孔问答

QIANGONG ZUANKONG WENDA

第2版

常宝珍 刘葭 编



YZLI0890123189



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



机械工人技术问答丛书

钳工钻孔问答

第2版

常宝珍 刘 葑 编



YZLI0890123189



机械工业出版社

本书以问答的形式详细地介绍了机械行业钳工加工孔时所使用的设备、工具、夹具、刀具等的技术性能和使用方法,以及在加工特殊孔型时所采用的一些工艺方法,旨在指导钳工按照正确的操作要点和规范的操作步骤钻孔,掌握实际加工技术,其中钻孔工艺及钻孔注意事项介绍得较为详尽,对实际钻孔操作者能起到一定的指导作用。

本书适合钳工钻孔初学者、技工学校学生及有关技术人员阅读和参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

钳工钻孔问答/常宝珍, 刘芮编. —2 版. —北京:
机械工业出版社, 2011. 12
(机械工人技术问答丛书)
ISBN 978 - 7 - 111 - 36504 - 4

I. ①钳… II. ①常… ②刘… III. ①钳工 - 孔加工 -
问题解答 IV. ①TG937 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 238524 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 朱 华 责任编辑: 林运鑫

版式设计: 张世琴 责任校对: 程俊巧

封面设计: 路恩中 责任印制: 杨 曦

北京京丰印刷厂印刷

2012 年 1 月第 2 版 · 第 1 次印刷

130mm × 184mm · 6 印张 · 130 千字

0 001—3 000 册

标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 36504 - 4

定价: 15.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
电话服务 网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

钳工是机械制造中最古老的金属加工技术。当前,各种机床的发展和普及,虽然逐步使大部分钳工作业实现了机械化和自动化,但在机械制造过程中钳工仍是广泛应用的基本技术。目前我国机械行业技术工人缺乏,技工中实际操作技能水平高超者更为稀少,故此技工的技术培训尤为重要。本书旨在用通俗的语言,介绍钳工钻孔的基本操作技能,以满足机械加工行业中员工技术培训的需要。

本书自1998年出版以来,印刷多次,市场反映良好,得到了广大读者的认可。在最近几年内,传统的机械加工行业已经发生了很大的变化,如机械设备的更新换代频率加快,一批新技术标准被推出。为此,有必要对本书进行一次修订。本次修订参照了国内最新颁布的机械制造行业标准,以及新的加工方式方法,对原有的问题解答进行了修改和完善。

本书以问答的形式详细地介绍了机械行业钳工加工孔时所作用的设备、工具、夹具、刀具等的技术性能和使用方法,以及在加工特殊孔型时所采用的一些工艺方法,旨在指导钳工按照正确的操作要点和规范的操作步骤钻孔,掌握实际加工技术。其中,钻孔工艺及钻孔注意事项介绍得较为详尽,对实际钻孔操作者能起到一定的指导作用。

本书在参考了国内外关于钻孔设备、钻孔方法、钻孔工艺、组合夹具等方面的书籍、图样等资料的基础上,结合自身实践经验编写而成,在内容叙述、插图等方面力求通俗易懂、简明扼要。

IV

由于编者能力有限，书中难免有不足之处，恳请广大读者批评、指正。

编 者

目 录

前言

第一章 钻孔设备及钻头	1
1 钻孔设备主要有哪些类型? 适合用于何种类型工件?	1
2 钻床如何划分类别、组别、系别? 它们是怎样表示的?	1
3 台式钻床的结构特点是什么?	6
4 立式钻床的结构特点是什么?	7
5 摇臂钻床的结构特点是什么? 有哪几种形式?	9
6 立式钻床与摇臂钻床有哪些区别?	10
7 钻床的日常维护保养工作的内容是什么? 为什么要进行日常维护保养?	10
8 钻床使用多长时间应进行一次一级保养? 其内容是什么?	11
9 钻床的扩大使用有哪些方式?	11
10 什么叫钻孔?	13
11 钻孔在机械加工中有哪些重要性?	13
12 钻头一般由哪些材料制成?	13
13 钻头一般分为哪几种?	14
14 锥柄钻头和直柄钻头是如何划分的?	16
15 钻头直径和锥柄大小有何关系?	16
16 标准麻花钻由哪几部分组成, 各有什么作用?	17
17 标准麻花钻导向部分是由哪几部分组成的, 各有什么作用?	18
18 标准麻花钻切削部分由哪几部分组成, 各有什么作用?	19
19 标准麻花钻的直径与公差有何关系?	20

20	莫氏锥柄钻头的钻柄分为几号? 如何划分?	20
21	硬质合金麻花钻的用途是什么? 结构型式有哪 几种?	21
22	硬质合金麻花钻与高速钢麻花钻有哪些区别?	22
23	什么是深孔钻? 常见的深孔钻类型有哪些?	22
24	深孔钻必须解决好哪几个问题? 为什么?	22
25	炮钻的结构及工作原理是什么?	23
26	枪钻的结构及工作原理是什么?	23
27	多刃深孔钻的结构及工作原理是什么?	23
28	螺旋钻头的结构及工作原理是什么?	24
29	内排屑钻的结构及工作原理是什么?	25
30	套料钻的结构及工作原理是什么?	25
31	什么是钻套?	26
32	钻套有哪些规格?	26
33	钻头是怎样与钻床主轴连接的?	27
34	钻夹头的用途及构造是怎样的?	27
35	自动退卸钻头装置的用途及构造是怎样的?	28
36	快换钻夹头的用途及构造是怎样的?	29
37	用什么工具及方法从钻床主轴锥孔中拆卸钻套或 钻头?	30
第二章 如何刃磨各类钻头		31
1	什么是麻花钻的顶角? 标准麻花钻的顶角一般是多少? 不同顶角的切削性能是怎样的?	31
2	如何正确选用顶角?	31
3	什么是前角? 麻花钻的前角在主切削刃上如何变化?	32
4	什么是横刃?	32
5	什么是麻花钻的横刃斜角? 一般是多少度?	32
6	横刃斜角的变化与横刃长度有何关系? 对钻孔有 何影响?	33

7	什么是端面刃倾角? 在主切削刃上是如何变化的?	33
8	什么是麻花钻的后角? 其大小是多少?	33
9	麻花钻后角的作用是什么?	34
10	何谓麻花钻的副后角? 标准麻花钻的副后角是多少度?	34
11	什么是麻花钻的螺旋角? 各种规格的麻花钻螺旋角是如何变化的?	35
12	何谓麻花钻的钻芯厚度? 其作用是什么? 对钻孔有何影响?	36
13	标准麻花钻有哪些主要缺点? 应该怎样克服?	36
14	麻花钻为何要进行修磨?	37
15	修磨麻花钻的方式有哪几种?	37
16	手工刃磨钻头的方法及步骤是什么?	42
17	什么是群钻? 标准群钻有哪些特点?	43
18	标准群钻与标准麻花钻的区别是什么?	45
19	刃磨群钻有哪些方法?	46
20	刃磨群钻常见弊病有哪些?	49
21	薄板钻如何刃磨?	50
22	精孔钻如何刃磨?	51
23	加工铝及铝合金材料用群钻的特点及刃磨方法是什么?	53
24	加工铸铁用群钻的特点及刃磨方法是什么?	54
25	加工不锈钢用群钻的特点及刃磨方法是什么?	56
26	加工黄铜或青铜群钻的特点及刃磨方法是什么?	57
27	如何刃磨加工纯铜的群钻?	59
28	如何刃磨加工有机玻璃的群钻?	60
29	加工橡胶用群钻的特点及刃磨方法是什么?	61
第三章 钻孔		62
1	如何钻削一般工件的孔?	62

2	怎样在圆柱形工件上钻孔?	63
3	钻斜孔有几种情况?	64
4	怎样钻削斜孔?	64
5	钻斜孔容易出现哪些问题?	65
6	怎样钻削半圆孔?	65
7	怎样在组合件之间钻孔?	67
8	如何钻削二联孔?	67
9	怎样钻削配钻孔?	68
10	钻小孔一般存在哪些问题?	70
11	钻小孔的方法和注意事项是什么?	70
12	怎样选择钻小孔的转速?	70
13	如何钻削较小的方孔?	71
14	怎样在坚硬金属材料上钻孔?	72
15	钻削坚硬材料时应注意哪些问题?	73
16	钻孔时为什么要冷却?	73
17	钻孔时加入切削液起哪些作用?	73
18	如何根据不同加工材料配制切削液?	74
19	钻精孔时应注意哪些事项?	75
20	用硬质合金钻头钻孔时应注意哪些问题?	75
21	什么是钻孔切削用量?	76
22	什么是钻孔的切削速度? 怎样计算?	76
23	什么是钻孔的背吃刀量? 怎样计算?	77
24	什么是钻孔的进给量? 怎样选择?	77
25	怎样计算钻孔时间?	77
26	选择钻孔切削用量时应注意什么?	78
27	钻孔时有哪些安全注意事项?	78
28	为什么在孔即将钻透时要减小进给量或变机动进给为 手动进给?	79
29	钻孔时可能出现的质量问题及其产生原因是 什么?	80

30	钻床精度下降对钻孔质量有哪些影响？	81
31	钻孔时，钻头可能出现的损坏情况及其产生的原因有哪些？	82
32	什么叫扩孔？	82
33	扩孔钻由哪几部分组成？	82
34	扩孔钻有哪些类型？	83
35	在什么情况下采用扩孔加工法？	83
36	如何计算扩孔的背吃刀量？	83
37	扩孔钻的结构、切削情况与麻花钻的不同处是什么？	84
38	扩孔加工的类型有哪些？其加工精度是怎样的？	84
39	如何根据工件材料选择扩孔钻切削部分的前角和后角？	84
40	扩孔钻校准部分倒锥量为多少？	85
41	扩孔钻的排屑槽有几种形式？排屑槽的槽形有几种形状？	85
42	扩孔钻有几种端面刃倾角？端面刃倾角与排屑方向有什么关系？	85
43	什么叫铰孔？其作用是什么？	86
44	铰孔及铰平面的形式有几种？	86
45	常用铰钻的种类及其各自的特点是什么？	86
46	扩孔钻与铰钻有什么区别？	88
47	铰孔时应注意哪些问题？	88
48	怎样选择铰孔的切削用量？	88
49	什么叫铰孔？	89
50	铰刀的种类有哪些？	89
51	铰孔加工的公差等级是多少？	91
52	普通手用铰刀的特点及其适用范围是什么？	91
53	普通整体式机用铰刀的特点及其适用范围是什么？	91
54	可调铰刀的特点及其适用范围是什么？	92

X

55	负刃倾角机用铰刀的特点及其适用范围是什么？	92
56	简述螺旋齿铰刀的特点、种类及各适用于何种情况。	93
57	在什么情况下使用硬质合金铰刀及硬质合金无刃铰刀？	94
58	铰刀齿槽形状有几种，各应用于何种情况？	94
59	铰刀的齿槽方向有几种？各有何优点？适用于何种情况？	95
60	机用铰刀校准部分的作用是什么？其长度是多少？	95
61	铰刀工作部分的后段为什么要作成倒锥？	95
62	铰刀刀齿在圆周上的分布有几种？各有何优缺点？	96
63	如何选择铰刀齿数？	96
64	如何对铰刀的质量情况进行检查？	97
65	标准铰刀加工质量不高和生产效率低的主要原因是 什么？	97
66	选取铰刀直径制造公差应考虑哪几方面因素？	98
67	三重刃改进型铰刀有哪些特点？	98
68	阶梯式改进型铰刀有哪些特点？	99
69	硬质合金无刃铰刀有哪些特点？	100
70	圆弧切削刃和小主偏角铰刀有哪些特点？	100
71	为什么有时要对铰刀进行研磨？	101
72	研磨铰刀的研具一般有几种？如何选择研磨剂？	101
73	怎样研磨铰刀？	101
74	在使用中铰刀何处磨损最严重？	102
75	手工研磨铰刀时应注意些什么？	102
76	如何延长铰刀的使用寿命？	103
77	什么是铰削用量？	104
78	怎样选择铰削余量？	104
79	铰削余量选择不当有何不良影响？	105

80	怎样选择铰孔的进给量?	105
81	怎样选择铰孔速度?	105
82	铰孔切削速度和进给量选择过大有何影响?	106
83	铰孔进给量选择过小为什么不好?	106
84	如何选择铰孔的切削液?	107
85	铰孔时为什么要加切削液?	107
86	怎样根据加工对象选择铰刀?	107
87	怎样用手工铰孔?	108
88	手工铰孔时应注意哪些问题?	109
89	怎样使手工铰孔获得较小的表面粗糙度值?	109
90	机动铰孔的工作要点有哪些?	111
91	铰孔时铰刀为什么不能反转?	111
92	铰削定位销孔需注意哪些事项?	112
93	铰孔时表面粗糙度达不到要求的原因有哪些?	112
94	铰孔时孔径扩大的原因有哪些?	113
95	铰孔时引起孔径缩小及铰孔中心不直的原因 有哪些?	114
96	为什么铰孔时会出现多棱形及喇叭口?	114
97	铰刀过早磨损和崩刃的原因是什么?	115
98	什么是孔加工复合刀具?	116
99	孔加工复合刀具具有哪些优点?	116
100	由同类刀具组成的孔加工复合刀具有哪些? 它适用于 何种情况?	116
101	滚压加工的特点是什么?	117
102	滚压加工的原理是什么?	117
103	挤压加工的特点是什么?	117
第四章 攻螺纹		119
1	什么叫攻螺纹?	119
2	丝锥由哪几部分组成? 其结构要素是什么?	119

3 手用丝锥结构有哪些特点?	124
4 什么是成套丝锥等径设计? 其特点是什么?	125
5 什么是成套丝锥不等直径设计? 其特点是什么?	126
6 机用丝锥结构有哪些特点?	126
7 螺母丝锥结构有哪些特点?	128
8 拉削丝锥结构有哪些特点?	129
9 挤压丝锥结构有哪些特点?	130
10 锥形丝锥结构有哪些特点?	130
11 攻螺纹前的底孔直径为什么比螺纹孔内径略大一些?	131
12 普通螺纹底孔直径是如何计算的?	132
13 寸制螺纹底孔钻头直径是如何计算的?	133
14 怎样确定攻不通孔螺纹时的钻孔深度?	135
15 加工螺纹底孔时应注意哪些事项?	135
16 手用丝锥铰杠分哪几类? 各有何特点?	136
17 多用丝锥铰杠有哪几种? 各有何特点?	137
18 怎样控制丝锥与工件平面的垂直度误差?	139
19 攻螺纹时如何选用切削液?	140
20 手攻螺纹时应注意哪些事项?	141
21 机攻螺纹时应注意些什么?	143
22 怎样取出断丝锥?	144

第五章 钻床夹具与钻模 146

1 钻床常用哪些夹具?	146
2 什么是专用夹具?	146
3 什么是组合夹具? 一般有哪些标准元件和部件?	146
4 各种通用夹具各适用于哪一类型工件?	147
5 什么样的工件可不用夹具钻孔?	149
6 用压板压住工件钻孔时应注意什么?	150
7 组合夹具的适用范围有哪些?	150

8	什么叫工件的定位?	151
9	什么叫六点定位原理?	151
10	工件定位基准的选择应注意哪几方面的问题?	152
11	一般常用的定位元件有哪几种?	153
12	什么叫完全定位? 什么叫不完全定位?	154
13	什么叫欠定位? 什么叫过定位?	155
14	钻削过程中, 工件所需的夹紧力应有多大? 如何确定夹紧装置?	155
15	钻模上常用的夹紧机构有哪些种类?	156
16	什么是钻套? 一般用什么材料制成?	158
17	钻套分几类?	159
18	什么是钻模? 什么是组合钻模?	167
19	什么是钻模板? 有什么用途?	167
20	组合钻模有哪几种类型? 各种类型的结构型 式及适用范围是怎样的?	167
参考文献		173

第一章 钻孔设备及钻头

1 钻孔设备主要有哪些类型？适合于何种类型工件？

答 钻孔常用的设备有手动的和机动的两种。手动钻孔设备有手扳钻和手摇钻。机动钻孔设备种类较多，主要有手风钻、手电钻、台钻、立式钻床、摇臂钻床等。

手动的手扳钻和手摇钻的效率较低，一般情况已不采用，但在缺乏机动钻具、野外作业或位置窄小其他钻具不能使用时，仍有使用。

机动手电钻和手风钻的进给要靠人身的推力来完成，其钻速高，钻进快，小巧玲珑，一般可以钻削 13mm 以下的孔。台钻通常是安装在台案上使用，可以钻削 13mm 以下的孔，一般用于加工小型工件。立式钻床，是钻床中应用最普遍的一种，它有不同的型号，可以加工各种尺寸的孔，用途最为广泛，一般用于加工中型工件。摇臂钻床适用于各种大型工件上的多孔钻削。

2 钻床如何划分类别、组别、系别？它们是怎样表示的？

答 钻床类、组、系的划分（GB/T 15375—2008）见表 1-1。

表 1-1 钻床类、组、系的划分

组		系		主参数	
代号	名称	代号	名称	折算系数	名 称
0		0			
		1			
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			
		9			
1	坐标镗钻床	0	台式坐标镗钻床	1/10	工作台面宽度
		1			
		2			
		3	立式坐标镗钻床	1/10	工作台面宽度
		4	转塔坐标镗钻床	1/10	工作台面宽度
		5			
		6	定臂坐标镗钻床	1/10	工作台面宽度
		7			
		8			
		9			
2	深孔钻床	0			
		1	深孔钻床	1/10	最大钻孔直径
		2			

(续)

组		系	主参数	
代号	名称	名称	折算系数	名 称
2	深孔 钻床	3		
		4		
		5		
		6		
		7		
		8		
		9		
3	摇臂 钻床	0 摇臂钻床	1	最大钻孔直径
		1 万向摇臂钻床	1	最大钻孔直径
		2 车式摇臂钻床	1	最大钻孔直径
		3 滑座摇臂钻床	1	最大钻孔直径
		4 坐标摇臂钻床	1	最大钻孔直径
		5 滑座万向摇臂钻床	1	最大钻孔直径
		6 无底座式万向摇臂钻床	1	最大钻孔直径
		7 移动万向摇臂钻床	1	最大钻孔直径
		8 龙门式钻床	1	最大钻孔直径
		9		
4	台式 钻床	0 台式钻床	1	最大钻孔直径
		1 工作台台式钻床	1	最大钻孔直径
		2 可调多轴台式钻床	1	最大钻孔直径
		3 转塔台式钻床	1	最大钻孔直径
		4 台式攻钻床	1	最大钻孔直径
		5		