



技术工人现场操作技能问答丛书

机械钳工

现场操作技能

初晓 张学政 武静 编

面向生产一线

解决难点问题

提高实操技能



国防工业出版社

National Defense Industry Press

技术工人现场操作技能问答丛书

机械钳工现场操作技能

初晓 张学政 武静 编

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

机械钳工现场操作技能/初晓,张学政,武静编. —北京:国防工业出版社,2007.11

(技术工人现场操作技能问答丛书)

ISBN 978-7-118-05310-4

I. 机... II. ①初... ②张... ③武... III. 钳工—问答
IV. TG9-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 118991 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

京南印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 850×1168 1/32 印张 6½ 字数 155 千字

2007 年 11 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 20.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

编 委 会

(排名不分先后)

- 侯小丽 北京市总工会,副主席
- 周永浩 北京市总工会,原副主席
- 郑文虎 中国北车集团北京南口机车车辆机械厂,高级技师
- 周维泉 中国北车集团北京南口机车车辆机械厂,高级工程师
- 詹明荣 中国北车集团北京南口机车车辆机械厂,高级工程师
- 韩福海 中国北车集团北京南口机车车辆机械厂,高级技师
- 国庆社 中国北车集团北京南口机车车辆机械厂,工程师
- 杨全乐 航天部一院培训中心,副主任、工程师
- 洪 亮 清华大学基础工业训练中心,主任、教授
- 张学政 清华大学基础工业训练中心,教授
- 初 晓 清华大学基础工业训练中心,工程师
- 李淑华 解放军军械工程学院,博士、教授
- 张 军 华富电子有限公司,硕士、高级工程师
- 康志威 长三角国家高技能人才培训中心、上海技师协会,高级技师
- 张阳明 上海劳动局技师协会高级技师、上海建筑工程安装公司,工程师
- 黄 芸 长三角国家高技能人才培训中心

序

随着科技的发展和社会需求的不断提高,现代制造业的产品日趋精密、复杂,各种新技术、新装备不断涌现,使工厂生产发生巨大变化。这种变化又必然使生产现场的技术操作产生新的特征。第一,产品和工艺装置的精密度和复杂性的进一步提高,使得技术操作问题中的理论比重相应增长;第二,产品和工艺装置的技术综合程度的增加,也必然使技术操作呈现多技术、多技能的特征,进而要求操作者的专业技术知识和技能作广度上的开拓;第三,生产工艺过程各工序的技术操作问题,常需要从整个工艺过程的角度来加以考虑。在解决技术问题时,也必须考虑到相关工序的影响,所以技术操作者必须对车间或部门工艺规程有整体了解并建立全局观点,因而在工艺设计方面也应有足够的基础,对各种加工方法包括一些新型加工方法要有一定的掌握。

制造业中的人才,主要有3类:工程型人才,从事为社会谋取直接利益的产品设计、工程规划等工作;技术型人才,从事使工程型人才的设计图纸转换成具体产品的工作;技能型人才,与技术型人才承担同样的任务,二者的差别在于技术型人才主要以智力劳动来完成任务,而技能型人才主要以操作技能完成工作。按此界定,当前技能型人才主要是技术工人和技师。技能型人才的产生和发展与制造业的发展始终紧密相连,起着极其重要的作用。

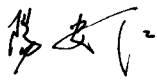
在党中央、国务院确定的人才发展战略中,“发展职业教育是一项重要而紧迫的任务”,高技能技术工人作为人才队伍建设的重要组成部分,是人才强国的重要支柱。而目前,技术工人缺口巨大,供给不足,特别是高级技术工人短缺。据对全国90个城市2006年前三个季度劳动力市场职业供求状况的统计,发现技术工

人技能低和断档问题较为严重。仅数控加工操作工全国就缺 60 万人。从 2006 年起,我国将进一步加强技术产业工人队伍的建设。“十一五”期间,将培养 1.5 万名技师和高级技师,10 万名高级技工,35 万名实用型技能人才。因此应该适时和有针对性地以促进技术人才培养、提高技能水平、激发技术创新精神、提高创新能力为目的,提高技术工人整体素质能力。

在当前紧迫的形势下,北京市总工会和国防工业出版社组织了中国北车集团北京南口机车车辆机械厂、长三角国家高技能人才培训中心、清华大学基础工业训练中心、解放军军械工程学院等单位具有丰富实践经验的高级技工、技师和研究实用技术的教授、工程师等编写了这套《技术工人现场操作技能问答丛书》。丛书包括《车工现场操作技能》、《铣工现场操作技能》、《热处理工现场操作技能》、《工具钳工现场操作技能》、《机械钳工现场操作技能》、《焊工现场操作技能》、《电工现场操作技能》、《磨工现场操作技能》、《铆工现场操作技能》、《数控加工现场操作技能》。

本套丛书以介绍实用技能为主,图文并茂,简明实用,除介绍工人必备的理论知识外,还系统地介绍了现场操作技术规范、常见故障处理、操作技巧和注意事项等,采用问答的形式对加工操作中的各种常见现象和疑难问题以通俗易懂的语言加以解答,力争在编写中以最实用的实践经验整理出典型实例供各相应工种技术工人参考借鉴。突出实用性、针对性和可操作性。可供广大从事机械加工的技术工人掌握实用操作技能与知识,可作为技术培训教材,也可供相关专业职业院校师生参考学习。相信本套丛书的出版对我国高技能人才的培养将起到积极的推动作用。

北京市政协主席
原北京市总工会主席


二〇〇六年十一月

前 言

在国家确定的人才发展战略中,发展职业教育是一项重要而紧迫的任务,高技能技术工人作为人才队伍建设的重要组成部分,是人才强国的重要支柱。机械制造业是技术密集型的行业,技术工人是企业的主体,是振兴和发展我国机械工业重要的技术力量。技术工人队伍素质高低,直接关系到企业的生存和发展。而目前,技术工人缺口巨大,供给不足,特别是高级技术工人极其短缺。钳工是机械制造业的重要工种,一支技术精湛的钳工队伍,对保证产品质量、提高生产效率的作用尤为关键。

本书采用问答的形式,以介绍机械钳工实用技能为主,对机械钳工现场操作的注意事项、操作技巧、操作规范和常见故障处理等问题进行了系统的解答,内容图文并茂,语言简明平实,具有很强的实用性、针对性和可操作性。梁伟在插图绘制和文字编辑方面做了大量的工作,在此表示感谢。

本书可供广大从事机械加工的技术工人掌握实用的钳工操作技能与知识,可作为技术培训教材,也可供相关专业职业院校师生参考学习。

由于时间仓促,加之编者水平有限,书中难免有不妥之处,恳请读者批评指正。

编者

2007.5

目 录

第 1 章 钳工概述	1
1. 什么叫钳工？钳工的基本操作有哪些？	1
2. 钳工的主要工作范围是什么？	1
3. 钳工的主要特点是什么？	1
4. 钳工有哪些常用设备？	2
5. 钳工工作台的作用是什么？	2
6. 台虎钳的作用是什么？有哪些类型？	2
7. 使用台虎钳有哪些注意事项？	3
8. 砂轮机由哪几部分组成？主要用途是什么？	3
9. 砂轮硬度的含义是什么？	4
10. 选择砂轮硬度有哪些原则？	4
11. 砂轮的组织的含义是什么？如何选用？	5
12. 常用的砂轮有哪几种颜色？磨粒材料及其主要用途是什么？	5
13. 使用砂轮机有哪些注意事项？	6
14. 钳工常用的电动工具有哪些？	6
15. 钳工在操作中应遵守哪些安全规则？	7
16. 什么是工作现场的定置管理？	8
17. 合理组织工作位置主要体现在哪几个方面？	8
第 2 章 画线	9
1. 什么叫画线？	9
2. 画线的主要作用是什么？	9

3. 画线分为哪几种?	9
4. 画线能达到的尺寸精度是多少?	10
5. 画线工具分为哪几类?	10
6. 画线平板的主要作用是什么?	10
7. 使用画线平板时,应注意哪些维护保养原则?	10
8. 画针的主要作用是什么?	11
9. 使用画针画线的操作要领是什么?	11
10. 画规的主要作用是什么?	11
11. 使用画规画圆的操作要领是什么?	12
12. 画线盘的主要作用是什么?	12
13. 使用画线盘画线有哪些操作要点?	13
14. 千斤顶的主要作用是什么?	13
15. 使用千斤顶支撑工件有哪些注意事项?	13
16. V形铁的主要作用是什么?	14
17. 方箱的主要作用是什么?	14
18. 样冲的主要作用是什么?	15
19. 使用样冲打样冲眼有哪些注意事项?	15
20. 什么是设计基准?	15
21. 什么是画线基准?	16
22. 选择画线基准有哪些主要原则?	16
23. 画线基准有哪些基本类型?	16
24. 如何合理选择零件或毛坯的画线位置?	17
25. 画线操作有哪些注意事项?	18
26. 为什么画线前要在工件或毛坯上涂抹涂料?	18
27. 零件画线涂料有哪几种? 如何配制及其用于 何种场合?	18
28. 什么是找正? 找正的目的是什么?	18
29. 什么是借料? 借料的一般步骤是什么?	19
30. 分度头的构造是什么? 分度头画线的含义 是什么?	19

31.	分度头的分度原理是什么?	20
32.	什么是简单分度法?	21
33.	画线的一般步骤是什么?	22
34.	在缺少大型平台的情况下,可用哪些方法对大型 工件画线?	22
35.	畸形工件画线时,如何正确选择画线基准?	22
36.	畸形工件画线时,如何装夹工件?	23
37.	畸形工件画线有哪些操作要点?	23
38.	什么是仿画线? 什么是配画线?	23
39.	画线产生废品的主要原因有哪些?	23
第3章 錾削、锯削和锉削		24
1.	什么叫錾削?	24
2.	什么是錾子的楔角、前角和后角? 它们的大小对 錾削工作产生怎样的影响?	24
3.	錾子由哪几部分组成?	25
4.	錾子有哪几种类型? 分别用于何种场合?	25
5.	錾子的热处理过程是怎样的?	27
6.	如何对錾子进行刃磨?	28
7.	锤子的作用是什么? 有哪些常用规格?	28
8.	为什么锤子的柄孔要做成两端大中间小?	28
9.	錾削时如何握锤?	29
10.	錾削时如何挥锤?	29
11.	为什么起錾时要尽量从工件的边缘尖角处 着手?	30
12.	錾削较窄平面与较宽平面的操作要领是什么?	30
13.	切断板料有哪几种常用方法?	30
14.	錾削时有哪些安全要求?	31
15.	錾削产生废品的形式及其主要原因有哪些?	31
16.	什么叫锯削?	32

17.	手锯由哪些部分构成？	32
18.	如何选择锯条锯齿的粗细？锯齿粗细对锯削有哪些影响？	32
19.	为什么锯齿要按波形排列？	33
20.	锯齿的前角、楔角和后角约为多少度？	34
21.	为什么锯条不能装得太紧或太松？	34
22.	起锯时的操作要领是什么？	34
23.	为什么远起锯一般都比近起锯好？	35
24.	锯削时的操作要领是什么？	35
25.	锯削圆钢、圆管和薄板时的操作要领是什么？	35
26.	锯削管子和薄板时为什么容易崩齿？	35
27.	锯条过早磨损的主要原因有哪些？	36
28.	锯条折断常见的原因有哪些？	36
29.	什么叫锉削？	36
30.	锉削的工作范围有哪些？	36
31.	锉刀的组成及其种类有哪些？	36
32.	锉刀主要用哪些材料制成？锉刀的规格有哪些？	37
33.	如何正确选择锉刀？	38
34.	如何正确使用和保养锉刀？	38
35.	锉削姿势的要点是什么？	39
36.	锉削平面有哪些方法？各有什么特点？	40
37.	锉削圆弧面有哪些方法？	41
38.	锉削操作时应注意哪些事项？	41
39.	锉削产生废品的形式及其主要原因有哪些？	42

第4章 钻孔、扩孔、铰孔和镗孔 43

1.	什么叫钻削加工？	43
2.	钻床的工作范围是什么？	43
3.	常用的钻床有哪三种？各有什么特点？	43

4. 什么叫钻孔？钻孔的加工精度一般是多少？	45
5. 常用钻头的种类有哪些？	45
6. 标准麻花钻由哪几部分组成？各部分作用是什么？	45
7. 从组成结构来看，标准麻花钻有哪些缺点？	46
8. 标准麻花钻的切削部分的工作角度有哪些？	47
9. 什么叫做顶角？顶角对切削性能的影响有哪些？	47
10. 什么叫做前角？前角对切削性能的影响有哪些？	48
11. 什么叫做后角？后角对切削性能的影响有哪些？	48
12. 什么叫做螺旋角？螺旋角对切削性能的影响有哪些？	48
13. 什么叫做横刃斜角？后角对横刃斜角有何影响？	49
14. 什么叫做钻心厚度？钻心厚度的作用是什么？	49
15. 从切削部分来看，标准麻花钻有哪些缺点？对钻削产生哪些不良影响？	49
16. 针对标准麻花钻的缺点，可采取哪些修磨措施？	50
17. 锥柄钻头和直柄钻头分别采用什么方法安装？	50
18. 钻床装夹工件的常用方法有哪几种？	51
19. 钻削一般工件的主要步骤是什么？	51
20. 钻削一般工件有哪些注意问题？	52
21. 什么是深孔钻？常见的深孔钻有哪些类型？	52
22. 钻深孔必须解决好哪几个问题？	52
23. 钻斜孔有哪三种情况？	53
24. 钻斜孔容易出现哪些问题？	53
25. 钻斜孔的方法有哪些？	53
26. 如何钻半圆孔？	53

27.	钻小孔一般存在哪些问题？	54
28.	钻小孔的方法和注意事项有哪些？	54
29.	钻孔时加入切削液的作用有哪些？	54
30.	钻孔时怎样正确选用切削液？	55
31.	为什么孔快要钻穿时，容易出现钻头卡住不转 或折断的现象？	55
32.	钻头损坏的形式及其主要原因有哪些？	56
33.	钻孔产生废品的形式及其主要原因有哪些？	56
34.	什么叫扩孔？扩孔的精度一般是多少？	57
35.	常用扩孔钻的种类有哪些？	57
36.	扩孔钻扩孔与钻孔相比有哪些优点？	57
37.	什么叫铰孔？铰孔的精度一般是多少？	58
38.	常用铰刀的种类有哪些？铰刀由哪几部分 组成？	58
39.	普通手用铰刀的特点及适用范围是什么？	58
40.	普通整体式机用铰刀的特点及适用范围 是什么？	59
41.	铰孔的方法及注意事项有哪些？	59
42.	手工铰孔的要点是什么？	60
43.	机动铰孔的要点是什么？	60
44.	铰孔时铰刀为什么不能反转？	61
45.	手铰刀的齿距为什么要做成不等距分布？	61
46.	铰削余量为什么不能太小或太大？如何选择 铰削余量？	62
47.	为什么铰孔时要采用适当的切削液？怎样正确 选用切削液？	62
48.	铰孔产生废品的形式及其主要原因有哪些？	63
49.	什么叫铤孔？铤孔加工的特点是什么？	63
50.	铤孔加工的工作要点有哪些？	64

第 5 章 攻螺纹和套螺纹	65
1. 螺纹的种类有哪些?	65
2. 各种螺纹的用途是什么?	65
3. 螺纹的基本要素有哪些?	65
4. 什么叫攻螺纹?	66
5. 丝锥的种类有哪些?	67
6. 丝锥由哪几部分组成? 各部分的作用是什么?	67
7. 丝锥工作部分的几何参数的取值一般是多少?	67
8. 手用丝锥的特点是什么?	67
9. 成套手用丝锥在结构上如何保证切削量的分配?	68
10. 机用丝锥的特点是什么?	68
11. 攻螺纹时怎样确定螺纹底孔直径?	68
12. 怎样确定攻不通孔螺纹时钻孔深度?	69
13. 加工螺纹底孔的注意事项有哪些?	69
14. 攻螺纹时如何选用切削液?	69
15. 手攻螺纹时要掌握哪些要点?	70
16. 机攻螺纹时要掌握哪些要点?	71
17. 攻螺纹丝锥损坏的形式及其主要原因有哪些?	72
18. 攻螺纹产生废品的形式及其主要原因有哪些?	73
19. 什么叫套螺纹?	73
20. 圆板牙和板牙架的结构各是什么?	73
21. 怎样确定套螺纹前圆杆的直径?	74
22. 套螺纹时必须掌握哪些要点?	74
23. 套螺纹产生废品的形式及其原因有哪些?	75
第 6 章 矫正、弯形和铆接	76
1. 什么是矫正? 哪些材料可以进行矫正?	76
2. 矫正的常用工具有哪些?	76
3. 矫正的方法有哪几种?	76

4.	如何矫正扭曲的条料?	77
5.	如何矫正厚度方向上弯曲的条料?	77
6.	如何矫正宽度方向上弯曲的条料?	77
7.	如何矫正中间凸起的薄板料?	78
8.	如何矫正四周波浪形的板料?	78
9.	如何矫正扭曲的角钢?	79
10.	如何矫正翘曲的角钢?	79
11.	如何矫正弯曲的棒料?	79
12.	如何矫正轴类工件?	79
13.	什么叫做弯形? 哪些材料可以进行弯形?	80
14.	什么是中性层?	81
15.	板料的弯形有哪几种?	81
16.	如何对尺寸不大的工件弯直角?	81
17.	如何对尺寸较大的工件弯直角?	81
18.	如何弯制圆弧形零件?	82
19.	弯管的方法有哪几种?	82
20.	如何缠绕弹簧?	83
21.	矫正和弯形产生废品的原因有哪些?	84
22.	什么叫做铆接? 其应用场合有哪些?	84
23.	按使用要求不同, 铆接可分为哪几种?	85
24.	按铆接方法不同, 铆接可分为哪几种?	85
25.	常用铆钉有哪几种? 各应用于什么场合?	86
26.	如何用半圆头铆钉进行铆接?	86
27.	如何用沉头铆钉进行铆接?	86
28.	如何用空心铆钉进行铆接?	87
29.	如何拆除铆钉?	88
30.	铆接产生废品的形式及其主要原因有哪些?	88

第7章 刮削和研磨

1.	什么叫刮削? 刮削的原理是什么?	89
----	------------------------	----

2. 刮削的特点是什么?	89
3. 刮削余量一般是多少?	89
4. 刮削时常用的显示剂有哪些? 各用于何种场合? ...	89
5. 刮削时如何显点?	90
6. 刮削中小型工件如何显点?	90
7. 刮削大型工件如何显点?	90
8. 刮削薄板工件如何显点?	91
9. 对刮刀的要求有哪些?	91
10. 刮刀分为哪几种?	91
11. 粗刮刀、细刮刀和精刮刀的头部几何形状和角度 有什么不同?	92
12. 刃磨刮刀一般分为哪两个阶段?	92
13. 平面刮削的姿势有哪两种?	94
14. 平面刮削有哪些具体步骤?	95
15. 为什么粗刮的刮削方向不能与机械加工留下的 刀痕垂直?	95
16. 刮花的目的和方法是什么?	96
17. 怎样刮削原始平板?	96
18. 怎样刮削滑动轴承?	98
19. 曲面刮削注意事项有哪些?	98
20. 什么叫校准工具? 常用的校准工具有哪些?	99
21. 怎样检查刮削精度?	100
22. 刮削面缺陷的形式及其主要产生原因?	101
23. 什么叫研磨? 研磨的目的是什么?	102
24. 研磨的基本原理是什么?	102
25. 研磨余量一般是多少?	102
26. 如何确定研磨余量?	103
27. 研具应具备什么性质?	103
28. 哪些材料适合做研具?	103
29. 研磨剂组成部分有哪些? 各部分的作用	

是什么?	104
30. 常用磨料有哪几种?	104
31. 常用研磨液有哪几种?	104
32. 手工研磨平面动作轨迹的形式有哪几种?	104
33. 研磨平板有哪两种方法?	105
34. 怎样研磨平面?	105
35. 怎样研磨内外圆柱面?	106
36. 研磨圆锥面时应注意什么?	106
37. 影响研磨质量主要有哪些因素?	106
38. 研磨时产生废品的形式、原因及防止方法 有哪些?	107

第 8 章 装配与维修 108

1. 什么叫装配? 装配工作的好坏对产品质量 有何影响?	108
2. 什么叫组件装配、部件装配和总装配?	108
3. 什么叫单件生产? 其装配组织形式有何特点?	108
4. 什么叫成批生产? 其装配组织形式有何特点?	109
5. 什么叫大量生产? 其装配组织形式有何特点?	109
6. 什么是装配工艺规程? 主要包括哪些内容?	109
7. 编制装配工艺规程的步骤有哪些?	110
8. 什么叫装配单元? 什么叫装配工序?	111
9. 什么叫装配单元系统图?	111
10. 什么叫做装配尺寸链? 它有哪些特征?	111
11. 什么叫装配尺寸链中的增环、减环和封闭环?	112
12. 从尺寸链角度看, 装配的方法主要有哪几种?	112
13. 完全互换装配法有哪些优缺点?	113
14. 选配装配法分为哪几种? 它们各有何优缺点? ...	113
15. 试述常用的两种调整法结构特点。	113
16. 调整装配法有哪些优缺点?	114