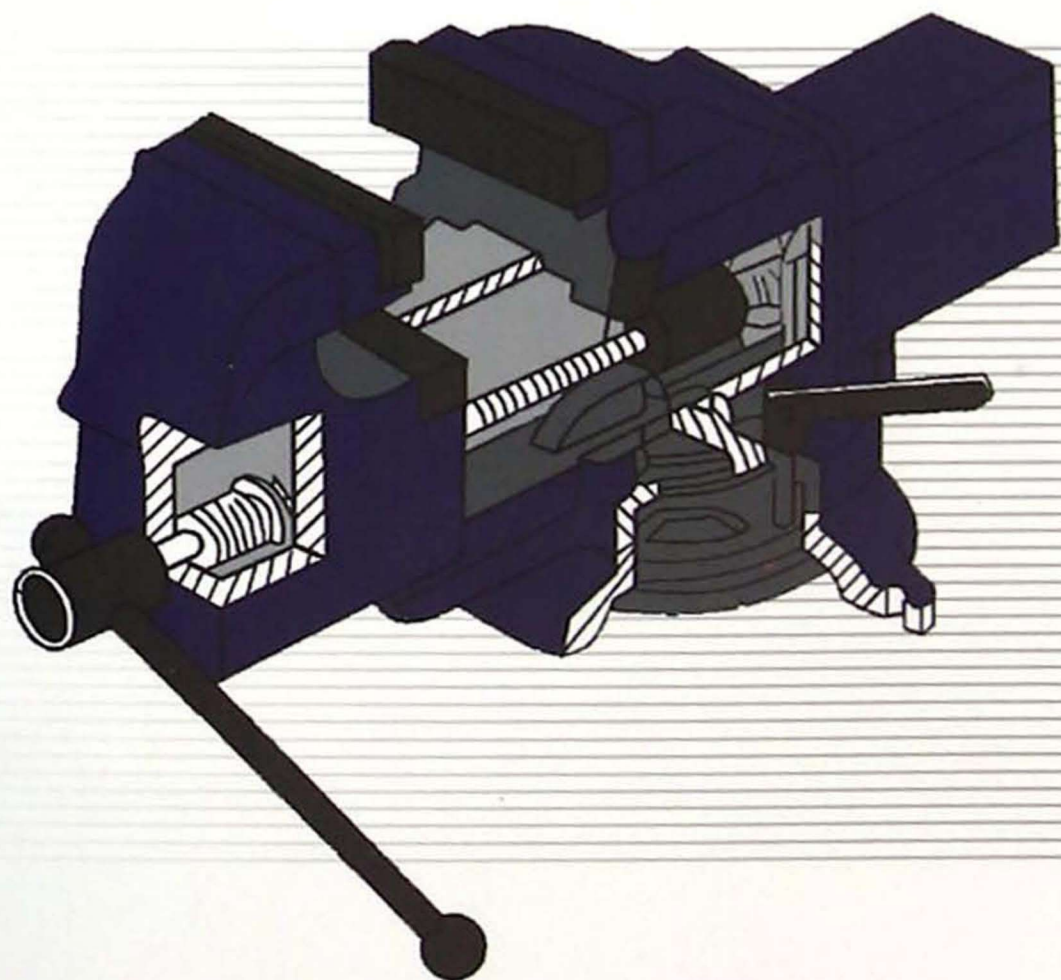


机械工程系列规划教材

模具钳工实训

李运生 周建波 邹吉权 秦万忠 费晓喻 编著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

模具钳工实训

李运生 周建波 邹吉权 秦万忠 费晓喻 编著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

模具钳工实训 / 李运生等编著. —杭州: 浙江大学出版社, 2014. 12
ISBN 978-7-308-14096-6

I. ①模… II. ①李… III. ①模具—钳工 IV. ①TG76

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 273891 号

内容简介

本书依据模具钳工国家职业技能鉴定标准,结合模具钳工的考工培训的教学特点编写而成,力求做到理论与实践的有机结合。本书采用“项目教学法”,围绕几个典型零件的加工过程细化为六个项目,各个项目在原有技能强化的基础上,突出强化新的技能,重视学生钳工技能的实践操作,使学生的钳工技能训练工作有序进行。

本书可作为高职高专的钳工实训教材,同时为模具钳工中、高级考证培训用书,还可作为机械类工程技术人员提供参考资料。

模具钳工实训

李运生 周建波 邹吉权 秦万忠 费晓喻 编著

责任编辑 杜希武

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州好友排版工作室

印 刷 德清县第二印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 12.25

字 数 306 千

版 印 次 2014 年 12 月第 1 版 2014 年 12 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-14096-6

定 价 29.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部联系方式: (0571) 88925591; <http://zjdxcbbs.tmall.com>

前 言

当前和今后一个时期,是我国全面建成小康社会、开创中国特色社会主义事业新局面的重要战略机遇期。建设小康社会需要科技的创新,离不开技能人才。当今世界,谁掌握了先进的科学技术并拥有大量技术娴熟、手艺高超的技能人才,谁就能生产出高质量的产品,创出自己的名牌;谁就能在激烈的市场竞争中立于不败之地。我国有近一亿技术工人,他们是社会物质财富的直接创造者。技术工人的劳动,是科技成果转化成为生产力的关键环节,是经济发展的重要基础。

随着机械制造业的不断发展,机械制造领域对技能型人才的需求愈显紧缺,职业学校更加重视对学生的技能培养和培训工作,而钳工技术作为机械、机电等专业人才不可缺少的基础性技能,在职业学校的机械类专业技能培养中占有非常重要的地位。本书采用“项目教学法”,围绕几个典型零件的加工过程细化为项目,各个项目在原有技能强化的基础上,突出强化新的技能,重视学生钳工技能的实践操作,使学生的钳工技能训练工作有序进行,为更好的配合学校钳工技能培训工作走上专业化、正规化的培养模式。

本书由李运生(天津职业大学)、周建波(天津职业大学)、邹吉权(天津职业大学)、秦万忠(天津职业大学)、费晓喻(天津职业大学)等编写,可以作为高职高专的钳工实训教材,同时为从事工程技术人员和机械制造研究人员提供参考资料。限于编写时间和编者的水平,书中必然会存在需要进一步改进和提高的地方。我们十分期望读者及专业人士提出宝贵意见与建议,以便今后不断加以完善。邮箱地址:1017488327@qq.com

最后,感谢浙江大学出版社为本书的出版所提供的帮助。

编 者

2014 年 10 月

目 录

中 级 篇

第 1 章 钳工实训一 复形样板制作训练	3
1.1 钳工实训一说明	3
1.2 复形样板成形过程中划线训练	4
1.2.1 钳工实训的注意事项、要求以及钳工工作基本概况	7
1.2.2 钳工常用工具	9
1.2.3 钳工常用设备及注意要点	12
1.2.4 划线	17
1.3 复形样板成形过程中锯削的训练	30
1.4 复形样板成形过程中锉削的训练	35
1.4.1 锉削	37
1.4.2 平面锉削	42
1.5 复形样板成形过程中钻削的训练	44
1.5.1 钻孔	45
1.5.2 钻孔的注意事项	51
1.6 复形样板制作训练	53
第 2 章 钳工实训二 燕尾样板制作训练	55
2.1 钳工实训二说明	55
2.2 燕尾样板成形过程中划线和量具使用训练	56
2.2.1 划线	59
2.2.2 钳工常用量具	61
2.3 燕尾样板成形过程中锯削的训练	76
2.4 燕尾样板成形过程中銼削和锉削的训练	81
2.4.1 銼削	82
2.4.2 锉削	91
2.5 燕尾样板成形过程中钻削以及其他方面的训练	94
2.5.1 钻孔	95

 模具钳工实训

2.5.2 扩孔..... 95

2.5.3 铰孔..... 96

2.5.4 铰孔..... 97

2.5.5 攻螺纹 100

2.5.6 套丝 105

2.6 燕尾样板制作训练 109

高 级 篇

第 3 章 钳工实训三 冲裁模具工艺编制、毛坯选择 123

3.1 钳工实训三说明 123

3.2 所加工的模具零件所需的毛坯的选材 125

3.3 所加工的模具零件所需的加工工艺的制定 127

3.4 所加工的模具零件所需的加工工艺卡制定 128

第 4 章 钳工实训四 冲裁模具制造训练..... 146

4.1 钳工实训四说明 146

4.2 按照产品零件图加工零件 147

4.3 完成整套模具加工工艺路线 149

4.4 按照产品零件图加工零件 152

第 5 章 钳工实训五 模具装配训练、试模 161

5.1 钳工实训五说明 161

5.2 按照产品零件图加工零件 162

5.2.1 装配 164

5.2.2 模具装配 166

5.3 冲模装配 175

5.4 冲模安装与调试 178

第 6 章 钳工实训六 模具钳工高级工考核培训..... 181

6.1 钳工实训六说明 181

6.2 理论技能训练 182

6.3 操作技能训练 183

6.4 理论技能考核 185

6.5 操作技能考核 186

参考文献..... 188

中 级 篇

第 1 章 钳工实训一 复形样板制作训练

1.1 钳工实训一说明

钳工实训一说明，如表 1-1 所示。

表 1-1 钳工实训说明表

实训名称	实训一 复形样板制作训练(每个同学一组)
实训内容描述	按照钳工中级工考核要求,进行复形样板制作,第一周要求降低一些,主要是完成任务,提交实物和实训报告
教学目标	(一)专业技能 按照指定工作台,进行划线练习;进行锯削、锉削练习,熟练使用手锯和各种锉刀的使用方法。 (二)方法能力 ①按照发放产品零件图进行平面和立体划线,要求看懂图纸,明确基准,确保尺寸要求; ②按照图纸尺寸要求,将一块钢材平板锯出一个复形样板,对于锯削、锉削的注意事项进行体会与总结。 (三)社会能力 按照企业职场要求,进行安全生产,团队协作,对设备和量具正确维护和使用,每日完毕必须清理现场,做到卫生合格。
贯穿实训过程中的知识要点	1. 能够进行复形样板的主体划线; 2. 能够按图样要求钻削复杂工件上的小孔、斜孔、深孔、盲孔、多孔、相交孔; 3. 能够刃磨标准麻花钻; 4. 能够修配 R3.0 圆角和斜面; 5. 能够确保公差等级达到:锉削 IT8、钻孔 IT10; 6. 保证形位公差:锉削对称度 0.06mm,表面粗糙度锉削 Ra1.6μm,钻孔 Ra3.2μm。 7. 掌握模具钳工的基本操作技能。
硬件条件	设备清单数量:台虎钳、钻床等
教学组织	1. 明确实训、取证考核任务和出勤、安全以及学习实训要求,使得同学们在实训过程中进行相关知识的学习; 2. 按照小组发放工具、量具,由组长负责保管; 3. 发放产品零件图; 4. 按照发放产品零件图进行平面和立体划线,要求看懂图纸,明确基准,确保尺寸要求; 5. 画线的注意事项进行体会与总结; 6. 按照图纸尺寸要求,将一块钢材平板锯出一个复形样板的锉削练习,同时进行第一周的阶段考核。



续表

实训名称	实训一 复形样板制作训练(每个同学一组)
准备工作	1. 资料:复形样板零件图; 2. 软件: CAD; 3. 低值耐用品、工具:游标卡尺、直角尺、手锯、锉、划针、划线盘、划规、涂色料、样冲等; 4. 消耗材料:45# 钢,尺寸 75mm×65mm×6mm。
实训教学评价方式	每个同学提交复形样板实物、自评结果和实训报告

1.2 复形样板成形过程中划线训练

复形样板成形过程中划线训练共 6 学时,具体内容如表 1-2 所示。

表 1-2 复形样板成形过程中划线训练

步骤	教学内容	教学方法	教学手段	学生活动	时间分配
教师示范,同学练习,阶段点评课,从中进行分析	对于复形样板成形过程中,按照图纸尺寸要求,正确选择划线工具,留出加工余量,正确找到基准。	以小组为单位领取作业所需的工具和材料,安排好各小组的工位场地。	安排学生以小组为单位进行讨论,要求每个成员提出自己加工工艺。	个别回答	10 分钟
引入(任务一:复形样板成形过程中划线的训练)	集中学生进行作业任务书的细致讲解,提出具体考核目标和要求。	按照学习小组下发任务书,讲解,提出具体考核目标和要求。	教师参与各小组的讨论,提出指导性意见或建议。	小组讨论代表发言互相点评	30 分钟
操练	分析复型样板的零件图中的尺寸关系,明确尺寸链的计算,明确公差。	安排各小组选派代表陈述本小组制定的划线思路,提出存在的问题。	要求各小组确定最终工艺方法。	学生模仿	60 分钟
深化(加深对基本能力的体会)	按照图纸要求,选择划线工具,进行划线。	各小组实施加工划线作业,教师进行安全监督及指导。	课件板书。	学生实际操作个人操作。小组操作集体操作	30 分钟
归纳(知识和能力)	各小组对图纸的尺寸所划的线,进行测量,提出自己的见解。	要求各小组进行阶段总结和互评。	课件板书。	小组讨论代表发言	30 分钟

续表					
步骤	教学内容	教学方法	教学手段	学生活动	时间分配
训练 巩固 拓展 检验	训练项目：复型样板划线。	考察各小组作业完成的进度，观察各位学生的工作态度、劳动纪律、操作技能。	课件板书。	个人操作 小组操作 集体操作	120 分钟
总结	各小组对划线结果进行总结、修改。	教师讲授或提问。	课件板书。		18 分钟
作业	作业题、要求、完成时间。				2 分钟
后记					

通过一周实训，完成复型样板的制作，这个教学单元主要解决制作过程的划线问题。

表 1-3 任务准备阶段

准备工作	1. 资料：复形样板零件图； 2. 软件：CAD； 3. 低值耐用品、工具：游标卡尺、直角尺、手锯、锉、划针、划线盘、划规、涂色料、样冲等； 4. 消耗材料：45#钢，尺寸 75mm×65mm×6mm。
------	--

一、复形样板制作要求

- (1)公差等级：锉削 IT8、铰孔 IT7
- (2)形位公差：锉削对称度 0.06mm
- (3)表面粗糙度：锉削 Ra1.6μm、铰孔 Ra3.2μm
- (4)时间定额：180 分钟

二、图形及实训要求

- (1)图形如图 1-0 所示；
 - (2)按照学习小组为单位分发作业任务书；
 - (3)组织学生进行分组，可以自由组合也可以由教师指定，每组指定小组长；
 - (4)教师集中进行作业任务书说明，对所需的知识进行讲解，对主要操作要领进行示范，提出安全和具体考核目标和要求；
 - (5)教师提供相应技术资料，也可以组织有关同学进行检索。
- 复形样板操作技能评分表，如表 1-4 所示。

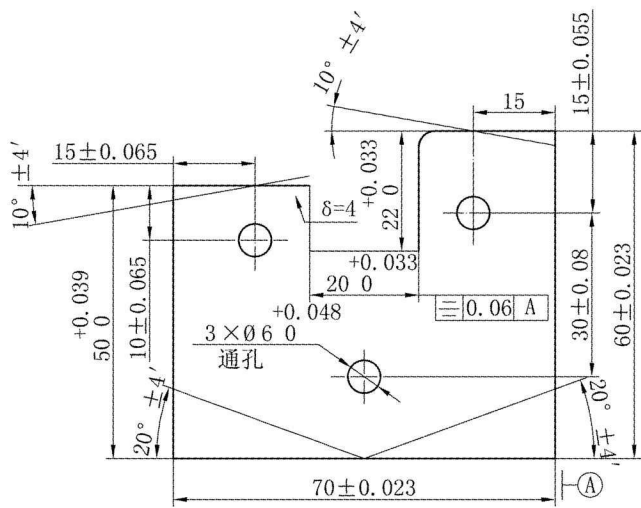


图 1-0 复形样板图

表 1-4 复形样板操作技能评分表

序号	考核内容	考核要求	配分	评分标准	评分标准	扣分	得分
1	锉削	$50_0^{+0.039}$ mm	16	超差 不得分			
2		70 ± 0.023 mm	6	超差 不得分			
3		60 ± 0.023 mm	6	超差 不得分			
4		$20_0^{+0.033}$ mm	7	超差 不得分			
5		$22_0^{+0.033}$ mm	8	超差 不得分			
6		$10^\circ \pm 4'$ (2 处)	5	超差 不得分			
7		$20^\circ \pm 4'$ (2 处)	6	超差 不得分			
8		$\sqrt{0.06} \text{ A}$	3	超差 不得分			
9		表面粗糙度: $Ra1.6 \mu\text{m}$	6	升高一级 不得分			
10	钻孔	$3 - \phi 6_0^{+0.048}$	10	超差 不得分			
11		30 ± 0.08 mm	44	超差 不得分			
12		15 ± 0.06 mm	5	超差 不得分			
13		10 ± 0.06 mm	4	超差 不得分			
14		表面粗糙度: $Ra3.2 \mu\text{m}$	4	升高一级 不得分			

评分人： 年 月 日 核分人： 年 月 日



1.2.1 钳工实训的注意事项、要求以及钳工工作基本概况

一、钳工实训的目的

- (1)了解钳工安全操作技术,所用设备安全操作规程和车间(实训室)安全文明生产管理规定;
- (2)熟悉钳工的基本知识,了解钳工工艺范围,掌握钳工常用设备、工具的结构、用途及正确使用、维护保养的方法;
- (3)熟悉钳工常用量具的基本知识,掌握钳工常用量具使用和维护保养的方法;
- (4)掌握钳工常用刀具的使用和刃磨方法;
- (5)掌握钳工的基本操作技能,能按图样独立加工工件,达到中级钳工考核标准;
- (6)培养勤学苦练精神,养成遵章守纪、执行工艺规程、安全操作、文明生产的良好职业习惯。

二、特别强调钳工实训安全操作规程

1. 总体要求

(1)钳工实训属于操作性很强的学习,与岗位工作对接性很强。整个学习过程中每个同学必须自己动手实践,因此需要操作各种工具、机器设备,每个人必须树立安全、责任意识,对自己的安全负责,对同学的安全负责,对所用的工具、设备的完好负责。严格执行“预防为主,安全第一”的实训教学原则。

(2)进入实训室实训必须穿戴好劳保服装、工作鞋、工作帽等,长发学生必须将头发戴进工作帽中,不准穿拖鞋、短裤或裙子进入车间、实训室。

(3)操作时必须思想集中,不准与别人闲谈。

(4)实训室内不得阅读书刊和收听广播,不准吃零食。

(5)在实习过程中,严禁打闹开玩笑,更不准动用实习工具互相攻击或伤人。

(6)注意文明生产实训,每天实训结束后,每个小组应收拾清理好工具、设备,打扫工作场地,保持工作环境整洁卫生。

2. 具体要求

(1)工作前要检查工、夹、量具,如手锤、钳子、锉刀、游标卡尺等,必须完好无损,手锤前端不得有卷边毛刺,锤头与锤柄不得松动。

(2)工作前必须穿戴好防护用品,工作服袖口、衣边应符合要求,长发要挽入工作帽内。

(3)禁止使用缺手柄的锉刀、刮刀,以免伤手。

(4)用手锤敲击时,注意前后是否有人,不许戴手套,以免手锤滑脱伤人;不准将锉刀当手锤或撬杠使用。

(5)不准把扳手、钳类工具当手锤使用;活动扳手不能反向使用,不准在扳手中间加垫片使用。

(6)不准将虎钳当砧墩使用,不准在虎钳手柄上加长管或用手锤敲击增大夹紧力。

(7)实训室严禁吸烟,注意防火。

(8)工具、零件等物品不能放在窗口,下班要锁好门窗,防止失窃。

(9)在钳工工作中,例如錾削、锯割、钻孔以及在砂轮机上修磨工具等,都会产生很多切屑。用刷子清除切屑,不要用嘴去吹,以免切屑飞进眼里受到伤害。

(10)使用砂轮机时,要注意安全,禁止用手触摸旋转部件或砂轮。使用砂轮机磨削刀具时,操作者严禁正对高速旋转的砂轮,避免砂轮意外伤人。

(11)使用电器设备时,必须严格遵守操作规程,防止触电。

3. 钻孔安全操作规程

(1)操作钻床时不准戴手套,袖口要扎紧。在使用钻头钻孔时严禁用棉纱接触钻头或擦拭零件,以免造成事故。

(2)钻孔前要根据所需要的钻削速度调节好钻床的速度,调节时必须切断钻床的电源。

(3)工件必须夹紧,钻孔即将钻穿时要减小进给力。

(4)开动钻床前,应检查是否有钻夹头钥匙斜插在转轴上,工作台面上不能放置刀具、量具和其他工件等杂物。

(5)不能用手或嘴吹来清除切屑,要用毛刷或铁钩清除。

(6)停车时应让主轴自然停止,严禁用手捏刹钻头。

(7)严禁在开车状态下装拆工件或清洁钻床。

(8)长发同学在使用钻床时必须佩带工作帽,以免头发绞到钻床上。

三、钳工工作概述

1. 钳工工作

钳工是以手工操作为主,使用各种工具及设备来完成零件的加工、装配和修理等工作,是当代机械制造等相关行业高技能人才的基本功。“钳”是夹住或约束的意思,是夹东西的用具,如台虎钳等工具。“钳工”是指利用台虎钳、锉刀、刮刀、扁铲、手锤等工具加工装配各种机器零配件的工种,主要从事各种机器的装配、调整和检修工作。

模具生产的产品质量,与模具的精度直接相关。模具的结构,尤其是型腔,通常都是比较复杂的。一套模具,除必要的机械加工或采用某些特种工艺加工(如电火花加工、电解加工等)外,余下的很大工作量主要靠钳工来完成的。尤其是一些复杂型腔的最终精修光整,模具装配时的调整、对中等,都靠钳工手工完成。

钳工所用的工具一般比较简单,操作灵活,对操作工人的技术水平要求较高,易学难精,在某些情况下可以完成用机械加工不方便或难以完成的工作。钳工劳动强度较大,生产效率较低,适于单件或小批量生产。在机械制造和修配工作中,占有十分重要的地位。



2. 钳工的工作特点

(1) 钳工是以手工操作为主的切削加工的方法。

(2) 钳工工具简单,操作灵活,可以完成用机械加工不方便或难以完成的工作。因此,尽管钳工大部分是手工操作,劳动强度大,对工人技术水平要求也高,但在机械制造和修配工作,钳工仍是必不可少的重要工种。

(3) 钳工的工作范围很广。主要有划线、加工零件、装配、设备维修和创新技术。

3. 钳工基本操作技能

包括划线、錾削(凿削)、锯割、钻孔、扩孔、铰孔、攻丝和套丝、矫正和弯曲、铆接、刮削、研磨以及基本测量技能和简单的热处理等。不论哪种钳工,首先都应掌握好钳工的各项基本操作技能,然后再根据分工不同进一步学习掌握好零件的钳工加工及产品和设备的装配、修理等技能。

4. 钳工工作分类

钳工是一个工作内容比较复杂的工种,它的工作内容很广,大体可以分成如下任务:

- (1) 装配钳工——主要是把加工出的全部零件组装成一部完整的机器。
- (2) 修理钳工——主要是对损坏的零件进行修复。
- (3) 模具钳工——主要是制作在生产过程中所需的模具。
- (4) 划线钳工——主要是指在待加工零件上按图纸要求划出加工界线。
- (5) 夹具、工具钳工——主要制作在生产过程中需要的夹具和工具等。

1.2.2 钳工常用工具

一、扳手类工具

用途:用于紧固或拆卸螺纹联接件。

类型:

- (1) 呆扳手,开口固定,分双头和单头两种,如图 1-1 所示。
- (2) 梅花扳手,分双头和单头两种,如图 1-2 所示。

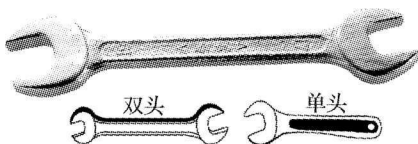


图 1-1 呆扳手

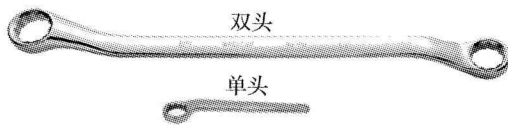


图 1-2 梅花扳手

模具钳工实训

- (3)两用扳手,一头为呆扳手,另一头为梅花扳手,如图 1-3 所示。
- (4)内六角扳手,内六角扳手专用于装拆内六角螺钉,如图 1-4 所示。

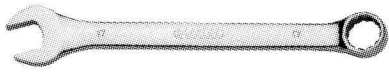


图 1-3 两用扳手

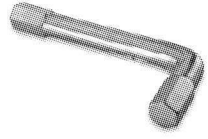


图 1-4 内六角扳手

(5)活动扳手,开口宽度可调节,注意:活动扳手不能反向使用,要正确使用。如图 1-5 所示。

(6)套筒扳手,分手动和机动(电动、气动)两种,套筒扳手除具有一般扳手紧固或拆卸六角头螺纹联接件的功能外,特别适用于工作空间狭小或深凹等其他扳手无法使用的场合,如图 1-6 所示。

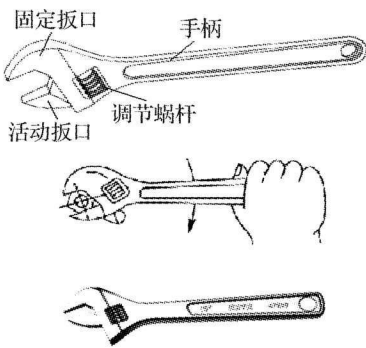


图 1-5 活动扳手



图 1-6 套筒扳手

二、螺钉旋具类工具(又称起子、螺丝刀或改锥)

用途:用于紧固或拆卸头部带槽的螺钉。

类型:

- (1)一字形螺钉旋具,如图 1-7 所示。

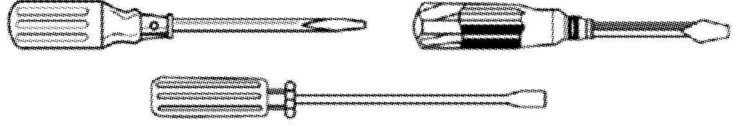


图 1-7 一字形螺钉旋具

- (2)十字形螺钉旋具,如图 1-8 所示。



图 1-8 十字形螺钉旋具

三、钳类工具

用途:用于夹持零件或弯折薄片形、圆柱形金属件及金属丝。带刃钳可切断金属丝,扁嘴式钳可装拆销、弹簧等零件,挡圈钳专门装拆弹性挡圈。

类型:

- (1) 钢丝钳,如图 1-9 所示。
- (2) 尖嘴钳,如图 1-10 所示。
- (3) 扁嘴钳,如图 1-11 所示。
- (4) 挡圈钳,又称卡簧钳,如图 1-12 示。

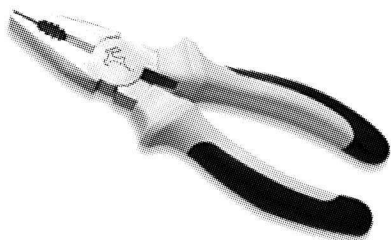


图 1-9 钢丝钳

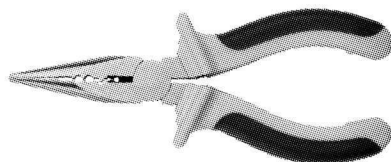


图 1-10 尖嘴钳



图 1-11 扁嘴钳



图 1-12 挡圈钳

四、锉刀类工具

用途:锉削或修整金属工件的表面和孔、槽。什锦锉可用于修整螺纹或去除毛刺。

类型: