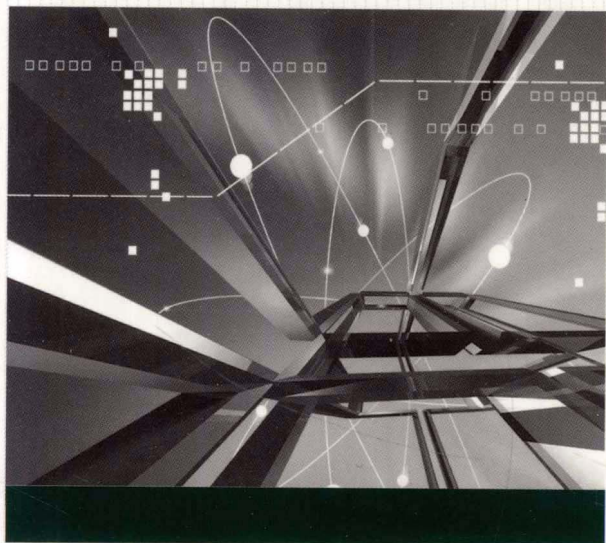


职业技能鉴定培训读本

初级工

铆工

李蔚庭 主编



化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心

职业技能鉴定培训读本（初级工）

铆 工

李蔚庭 主编



化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

铆工 / 李蔚庭主编. — 北京: 化学工业出版社, 2004. 11

职业技能鉴定培训读本 (初级工)

ISBN 7-5025-6268-0

I. 铆… II. 李… III. 铆工-职业技能鉴定-教材
IV. TG938

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 111030 号

职业技能鉴定培训读本 (初级工)

铆 工

李蔚庭 主编

责任编辑: 周国庆 刘 哲 周 红

责任校对: 陈 静

封面设计: 于 兵

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行
工业装备与信息工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷厂印刷

北京市彩桥印刷厂装订

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 8 字数 204 千字

2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6268-0/TH·261

定 价: 17.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

随着社会经济的发展，企业对从业人员的要求在发生变化，求职人员的结构也在发生变化，特别是近几年农村劳动力的转移引起了国家高度重视。劳动者需要掌握一技之长，才能谋到合适的工作，为今后的职业生涯打下好的基础。目前国家正在大力推行职业资格证书制度，它是国家劳动就业制度的重要组成部分，对于促进劳动者素质提高，提高就业率有着重要的意义。劳动者通过职业技能鉴定考试，取得国家职业资格证书，一方面，企业录用劳动者的时候，可以根据他们持有的证书判断他们的技术水平；另一方面，在国家职业标准的指导下，劳动者可以根据职业的需要去学习掌握相关的知识和技能，干什么，考什么，学什么，用宝贵的时间学到真正有用的东西。

技术技能型操作人员职业资格等级分为五级，从低到高依次为五级（初级工）、四级（中级工）、三级（高级工）、二级（技师）、一级（高级技师）。本套丛书是为技术技能型操作人员编写的初级职业技能鉴定读本，根据国家职业标准的要求编写，旨在满足农村劳动力进城就业和社会上广大新工人学习和掌握各专业工种的基础理论知识和基本操作技能的需要，尽快提高各类操作人员的技术素质，从而增强企业的竞争力，促进新生劳动力、转岗再就业人员和农村转移劳动力实现就业。

本套丛书包括《机械基础》、《机械制图》、《电工识图》、《电工基础》、《电子技术基础》、《安全技术基础》、《钳工》、《管工》、《铆工》、《焊工》、《锅炉工》、《木工》、《瓦工》、《油漆工》，共 14 本。

本套丛书力求具有以下特点。

1. 针对性强。本套丛书理论起点低，知识阐述简明扼要，语言通俗易懂，特别适合文化基础偏低的人员学习阅读。

2. 实践性强。本套丛书从企业生产实际和培训新工人的需要出发, 突出介绍了各专业工种的基本技术知识和基本操作技能、操作方法。

3. 在编写过程中充分考虑到企业生产发展和技术更新的需要, 介绍了一些新知识、新技术、新工艺、新规范和生产操作案例, 为广大技术工人知识更新和技术提高奠定基础。

本书为《铆工》分册, 全书详细介绍了铆工从放样、号料、下料、矫正、加工成型、装配等全过程内容。本书采用新规范、新标准; 内容通俗, 知识面广。本书主要供各行各业铆工初学人员使用。

本书由李蔚庭、曹明刚编写, 由刘朝圣、罗永和审核。

由于编者水平所限, 不足之处恳请广大读者批评指正。

编 者

2004 年 8 月

目 录

第 1 章 常用工具、夹具、机具结构特点及使用方法	1
1.1 冷作工工作内容	1
1.1.1 放样（展开）	1
1.1.2 号料	1
1.1.3 下料	2
1.1.4 矫正	2
1.1.5 加工成型	2
1.1.6 装配	2
1.2 常用工具	3
1.2.1 钢卷尺	3
1.2.2 角尺	3
1.2.3 划线圆规	3
1.2.4 线锤	4
1.2.5 水平尺	5
1.2.6 软管水平仪	5
1.2.7 锤	6
1.2.8 油压千斤顶	6
1.2.9 螺旋千斤顶	6
1.2.10 松紧螺丝	7
1.2.11 压马	7
1.2.12 铆工夹具	8
第 2 章 读施工图及几何作图	10
2.1 投影	10
2.2 三面视图	11
2.3 施工图	14
2.3.1 图纸的比例	14
2.3.2 常用剖面符号	15

2.3.3	怎样看懂铆工施工图	16
2.4	几何作图	17
第3章	钢	22
3.1	钢的分类	22
3.2	钢的性质	24
3.2.1	钢的化学成分	24
3.2.2	钢的力学性能	26
3.2.3	钢的工艺性能	26
3.3	钢材的质量计算	27
3.3.1	钢材质量的理论计算法	27
3.3.2	钢材质量的简易计算法	27
3.4	合金钢	29
3.4.1	铝及铝合金	29
3.4.2	铜及铜合金	30
第4章	钢材的矫正	33
4.1	钢材变形原因与矫正方法	33
4.1.1	钢材变形的原因	33
4.1.2	矫正原理与基本方法	33
4.1.3	矫正常用的工具	34
4.1.4	常用的机械设备	34
4.2	手工矫正	34
4.3	机械矫正	36
4.3.1	板料矫正机(矫平机)的矫正	36
4.3.2	型钢调直机的矫正	38
4.4	火焰矫正	39
4.4.1	火焰矫正的原理	39
4.4.2	火焰矫正时的加热位置与方式	40
第5章	展开与放样的基本知识	41
5.1	放样与号料	41
5.1.1	放样	41
5.1.2	号料	55
5.2	放样与下料	58
5.2.1	弹线和划线	58

5.2.2	下料的标记	59
5.2.3	钢材的下料	60
5.2.4	板厚处理	63
5.3	实长线的求法及举例	73
5.3.1	线段实长的识别	74
5.3.2	线段实长的求法	76
5.3.3	实例	80
5.4	形体相贯线的求作	84
5.4.1	素线法求相贯线	85
5.4.2	用辅助平面法求相贯线	87
5.4.3	用球面法求相贯线	88
5.4.4	相贯线的特殊情况	92
5.5	平行线展开法	95
5.5.1	平行线法	95
5.5.2	实例	96
5.6	放射线展开法	103
5.6.1	放射线展开法的基本概念	103
5.6.2	实例	104
5.7	三角形展开法	109
5.7.1	三角形展开法的基本概念	109
5.7.2	实例	110
第6章	下料	118
6.1	龙门剪板机的操作技能	118
6.1.1	龙门剪板机的操作方法	119
6.1.2	利用挡板定位进行剪切的方法	119
6.1.3	剪切时注意事项	121
6.1.4	剪板机的维护保养	122
6.2	刨边机	122
6.3	液压机和液压机的胎模	122
6.3.1	液压机	122
6.3.2	液压机的胎模	123
6.4	氧-乙炔焰切割	124
6.4.1	氧-乙炔焰切割原理	124

6.4.2	气割设备及工具	126
第7章	钢材连接	130
7.1	铆接	130
7.1.1	铆钉的分类	130
7.1.2	铆钉的应用	131
7.1.3	铆接的种类	131
7.1.4	铆接的基本形式	132
7.1.5	铆钉的排列	132
7.1.6	铆接的工具	134
7.1.7	铆接的方法	135
7.1.8	铆接的工艺要求	137
7.1.9	质量检查	138
7.1.10	铆接和焊接的比较	138
7.2	胀接	139
7.2.1	胀接的结构形式与胀管器	139
7.2.2	胀接接头的质量和缺陷	143
7.2.3	胀接方法与胀管	146
7.3	焊接	148
7.3.1	手工电弧焊	148
7.3.2	埋弧焊	160
7.3.3	气体保护电弧焊	162
7.3.4	气焊	164
7.3.5	接触焊	166
7.3.6	钎接	167
7.3.7	焊接应力与变形	172
第8章	装配原理与条件	186
8.1	装配的基本条件和定位原理	186
8.1.1	装配的基本条件	186
8.1.2	定位原理	187
8.2	装配工具及使用	191
8.2.1	装配用的工夹具	191
8.2.2	装配的基本方法	198
8.3	焊接结构的装配	205

8.3.1	简单结构的装配	206
8.3.2	常用的几种装配方法	215
8.3.3	3000m ³ 拱顶油罐的装配	232

第 1 章 常用工具、夹具、机具 结构特点及使用方法

1.1 冷作工工作内容

铆工的操作技能是指放样（展开）、号料、下料、矫正、加工成型、装配等工序的实际操作方法。

1.1.1 放样（展开）

放样是根据产品总图样或零、部件图样要求的形状和尺寸，按照 1 : 1 的比例关系把产品或零、部件的实形画在放样台上（或平板上）的过程。

对比较复杂的壳体、部件，还要展开作图，有时也可用计算展开法。展开是将各种形状零、部件的表面，按其实际形状和大小，摊开在一个平面上的过程。

放样的作用是：

① 根据放样所得的零、部件的实际形状和尺寸直接在钢材上号料；

② 根据放样所得的零、部件的实际形状和尺寸制作画线用的样板，用样板去号料，样板可用来检查零、部件或产品的形状和尺寸；

③ 利用放样图样装配部件或产品；

④ 利用放样图线检查零、部件的形状和尺寸。

放样（展开）是铆工的第一道工序。

1.1.2 号料

号料就是根据图样在钢材（板料、型钢、管子等）上面，画出构件形状的剪切或气割线，为钢材切割下料做好准备。号料时除画

出切割线外，还要画出零件成型时的加工符号，如弯曲符号、中心线符号等，批量生产的零件都采用样板号料的办法，样板号料可以大大提高号料的效率。

号料时为提高材料的利用率，节约钢材应该采取最合理的号料方法，号料方法有集中号料法、巧裁套料法等。巧裁套料法是应用最广泛的号料方法。

1.1.3 下料

下料就是按照号料时画出的切割线对钢材进行切割。切割方法有剪切、气切、锯切、等离子弧切割等。剪切有龙门剪床剪切、振动剪切、滚剪切等。气切应用最广泛的是氧-乙炔焰切割，有手工气切、半自动切割、仿形切割、数控切割等。锯切有手工锯切、机械圆盘锯切、弓形锯床锯切等。等离子弧切割能够切割不锈钢、铝、铜、铸铁以及其他难熔金属和非金属材料。

1.1.4 矫正

消除材料中弯曲、翘曲、凸凹不平等缺陷的加工方法叫矫正。

铆工矫正的工作主要包括钢材矫正、下料后矫正、加工成型时矫正、部件及成品装配后矫正等。

矫正主要包括：手工矫正、火焰矫正、机械矫正等方法。

手工矫正是利用钢材加热后冷缩变形进行的矫正。火焰矫正是手工矫正辅助以机械，以提高效率和质量。

机械矫正是利用水压机、液压机和其他压力机、平板机等对钢材的零部件进行的矫正。

1.1.5 加工成型

加工成型是指对切割后的板材、钢、管等零件，按照图样进行冲压、弯曲、滚圆的加工。

1.1.6 装配

装配就是把加工成型的许多零件组装成部件或由部件组装成整个产品。其中要注意部件之间的连接（主要包括焊接连接、铆接连接、螺栓连接、胀接连接、咬缝连接等多种方法）。

1.2 常用工具

铆工工具主要有用于找正定位和拉靠压紧的，也包括用于度量、检验和做辅助工作的辅助工具。铆工必须熟悉这些工具的性能和使用方法，并在生产中能够灵活地加以运用。

1.2.1 钢卷尺

钢卷尺为大、小两类。小钢卷尺的规格有 1m、2m 的。大钢卷尺的规格有 10m、30m、50m 等多种。由于钢卷尺是用一种性质很软的弹簧钢皮制成的，在量取尺寸时，为使量得的结果尽量准确，钢卷尺就要拉紧拉直。由于钢卷尺的长度有一定的公差要求，所以要定期进行检查。不符合要求的钢卷尺不可应用在生产上。

除此之外，还有一种木折尺，它比较广泛地应用于量取精确度较低的工作，目前常用的是 8 折 1m 长的折尺。

1.2.2 角尺

角尺有直角尺和活角尺。角尺是由不锈钢、轻合金钢或其他材料制成。直角尺的两个边构成 90° ，可用来划垂直线或检验两平面间相互的垂直度；活角尺可以测量任何大小的角度。它们的形状如图 1-1 所示。

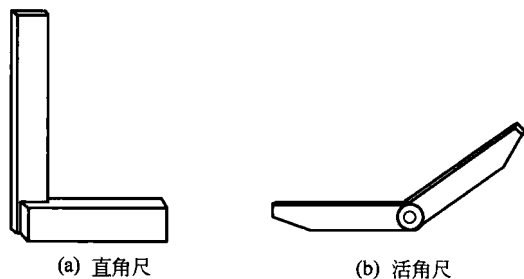


图 1-1 角尺

1.2.3 划线圆规

划线圆规常用的有两种：小圆规和地规（见图 1-2）。它可用

来画弧、画圆、做角度、划等分线、找直线、量孔距等。

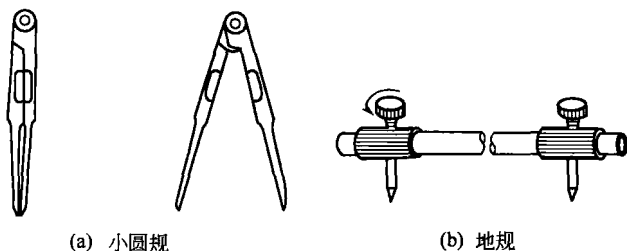


图 1-2 划线圆规

1.2.4 线锤

线锤是由铜或铁制的圆锥形物体，内部浇铅。它可分为三个部分：盖、锤体和锤尖（见图 1-3）。主要用来画直线、检查垂直面等。

线锤找正的主要方法如下。

(1) 垂直于水平面的找正 测量某一构件的垂直度，可以在构件的上端，沿水平方向安置一根小钢棍。将线锤拴在钢棍上，量得构件上端锤线与构件的水平距离，再量构件底部到线锤尖的水平距离。如果距离相等，说明构件垂直于水平面；如果不等，则要调正（见图 1-4）。

(2) 垂直于斜平面上的找正 如安装构件要求垂直于斜平面，如图 1-5 所示。

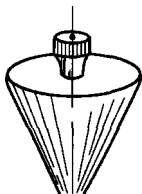


图 1-3 线锤

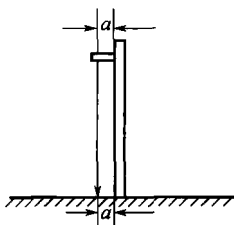


图 1-4 利用线锤
测量构件的垂直度

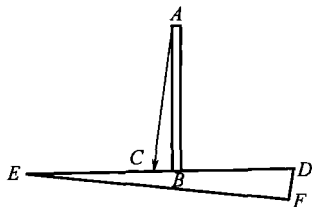


图 1-5 利用线锤测量
垂直于斜平面的构件

可选择在构件上的位置 A 处悬挂线锤，量得 A 点到构件底部的垂面距离 AB，则可利用已知斜面的坡度 α {即 DF/EF }，计算出线锤尖沿斜面方向到 B 点的准确数值 CB。计算公式为

$$\frac{CB}{AB} = \frac{DF}{EF} = \alpha$$

所以
$$CB = AB \times \frac{DF}{EF} = AB \cdot \alpha$$

如测量 CB 的实际数值符合计算数值，则说明构件 AB 垂直于斜面 ED。

1.2.5 水平尺

水平尺是检验构件平面水平度和垂直度的主要工具。检验时看玻璃管内的气泡是否在管内正中的位置上。使用时要注意不可敲击或振动。水平尺分铁、铝、木制等几种，一般多采用铁制和铝制的（见图 1-6）。



图 1-6 水平尺

1.2.6 软管水平仪

软管水平仪是较大的结构在找水平时经常使用的一种工具，由一根较长的橡皮管和两根短玻璃管组成，如图 1-7 所示。在使用时，要注意橡皮管不要被压和扭曲，以免阻滞管内液体的流通，造成检验的错误。在向管内注液体时时要从其中一支管口注，不能双管齐注，以免橡皮管内存有空气而造成测量错误。冬天要注一些不易

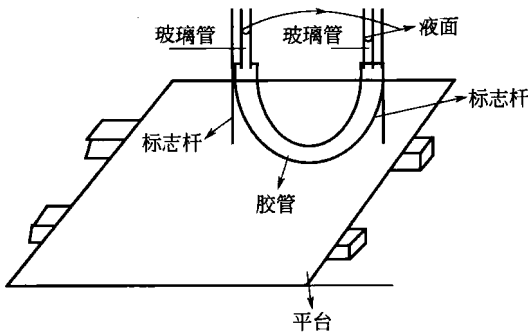


图 1-7 软管水平仪

冻的液体。在实际应用时，取两根标杆，并在标杆上标出同一高度。把其中一根标杆连同水管固定在要检验的平台一角，另一根标杆连同水管的另一端依次放在平台上的不同点，观察两个玻璃管的水平的另一端依次放在平台上的不同点，观察两个玻璃管的水平面是否高度相同。

如所测各点高度都相同，就说明平台的平面是水平的。否则，平台的平面是不水平的。

1.2.7 锤

锤是铆工经常使用的工具。锤的种类很多，分木制的、钢制的。大锤一般可分为 6lb、8lb、12lb、16lb、18lb 重等多种（1lb=0.45kg）。

1.2.8 油压千斤顶

油压千斤顶是利用液体的压力来举重物的。油压千斤顶的规格很多，有 3~320t 多种。主要分立式和卧式两大类，也有立卧两用的。使用时要放平稳，不得倾斜，动作要缓慢，发现顶不动时要停止操作。油压千斤顶形式如图 1-8 所示。

1.2.9 螺旋千斤顶

螺旋千斤顶的作用与油压千斤顶一样，只不过是利用螺纹原理来工用的（见图 1-9）。它可以使重物稍微抬高或使它在水平方向移动。由于它比较经济，因此使用范围很广。在使用时要避免过载，并且垂直地放在重物下面，不能歪斜。一般规格有 5t、10t、15t、30t、35t 和 50t。

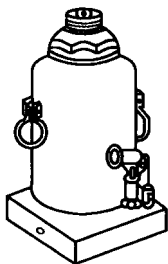


图 1-8 手动立式油压千斤顶

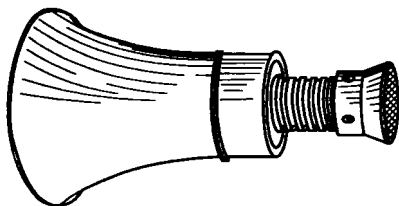


图 1-9 螺旋千斤顶

1.2.10 松紧螺丝

俗名花篮螺丝，又称平山套、管梭子等。它的种类很多，形状如图 1-10 所示。主要作用是将两物体拉靠、顶开和固定等（见图 1-11）。



图 1-10 松紧螺丝

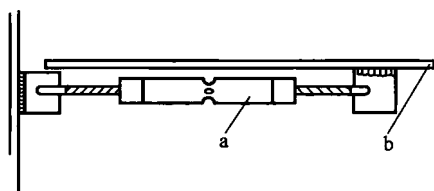


图 1-11 利用松紧螺丝拉紧钢板

a—松紧螺丝；b—钢板

1.2.11 压马

压马的种类很多，有螺旋压马、钢板压马和电磁马等。压马的作用主要是压紧构件。钢板压马与铁楔同用。螺旋压马不但可以压，还可以拉、顶。它的形式与作用如图 1-12 所示。

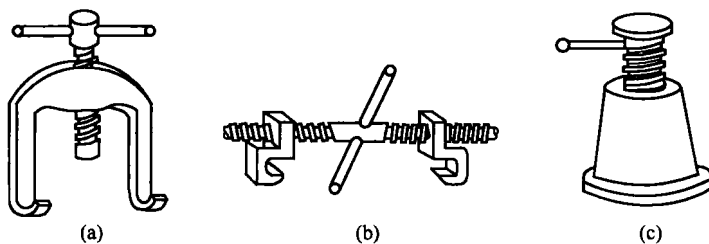


图 1-12 螺旋压马的形式与作用

电磁马是利用电磁吸力的原理使“马”与构件牢固吸住，操作方法简便。用后断掉电源即可，省去了固定“马”的焊接工作，并使工件表面光洁（见图 1-13）。