

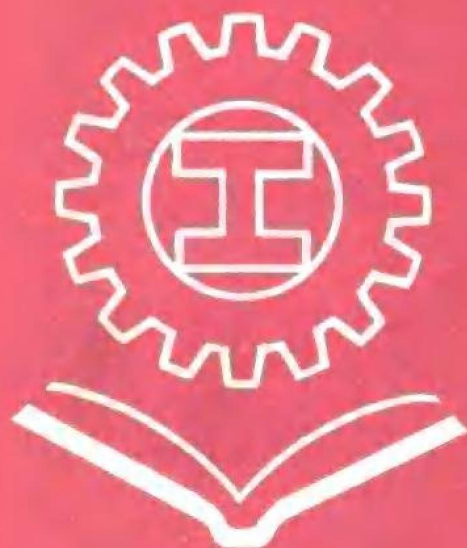
工人中级操作技能训练辅导丛书

气 焊 工

国家机械工业委员会技术工人教育研究中心

天津市机械工业管理局教育教学研究室

编



机械工业出版社

本书主要介绍了气焊、气割设备的使用和维护保养,碳钢、耐热钢、不锈钢、铸铁、铜及铜合金、铝及铝合金的气焊工艺和操作技能,同种金属及异种金属的火焰钎焊、手工及机械气割,以及火焰矫正、氧-乙炔喷焊工艺和操作技能。另外,还介绍了机械制图和识图知识,气焊、气割工艺过程的编制方法,以及气焊、气割的质量检验和安全操作技能等内容。书中各主要部分还列举了较多的工作实例,可作为读者操作训练时参考。

本书是中级气焊工操作技能训练的参考书,也可作为中级气焊工操作技能培训教材。

本书由井效天同志主编,盛长远、程少祥、李卫华、张培性同志参加编写,杜庆河、宁道俊同志审稿。

气 焊 工

国家机械工业委员会技术工人教育研究中心 编
天津市机械工业管理局教育教学研究室

*
责任编辑:李铭杰

封面设计:方 芬

*
机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南里一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷

机械工业出版社发行·机械工业出版社经销

*
开本 787×1092 1/16·印张 10 1/4·字数 240 千字

1987年9月北京第一版·1987年9月北京第一次印刷

印数 00,001—65,000·定价:2.20 元

*
ISBN 7-111-00011-0/TG·3

编委会名单

主任委员：王志平

副主任委员：董无岸 陈遐龄 王玉杰 赵国田

杨国林 范广才（常务）

委员：王明贤 陈郁 温玉芬 戴振英

解延年 曹桂秋 郝淑贤

前 言

技术工人培训的内容，应包括技术理论和操作技能两个方面。而提高工人的实际操作技能则是工人培训工作的出发点和归宿。

长期以来，在工人培训工作中，存在着片面强调技术理论的倾向，与此相联系，在技术理论教学上有比较系统和完整的教学计划、大纲以及相应的教材，而在操作技能训练方面迄今还没有一个统一的要求和依据，基本上沿袭师傅带徒弟的传统方式来口传心授一些局部的、零散的、陈旧的生产经验，或者靠徒工“自然成长”。这是造成目前机械工业工人队伍特别是青壮年工人素质不高的重要原因之一。

为了加强操作技能训练，全面提高机械工业技术工人队伍的素质，1985年，机械工业部组织力量首次编写并颁布了《工人中级操作技能训练大纲（试行）》。

目前，工人中级技术培训正在展开，各地各企业普遍重视了对操作技能的训练。为了帮助企业技工教育工作者更好地贯彻部颁《大纲》，提高培训质量，并为广大中级技术培训对象提供自学参考书，我们组织编写了《工人中级操作技能训练辅导丛书》。《丛书》共25种，包括了部颁《大纲》中列入的25个工种。其中21种是天津地区编写的，其他4种由北京地区编写。

《丛书》是以部颁《工人中级操作技能训练大纲（试行）》为依据，并结合机械工业部统编工人培训教材（中级本）中有关工种工艺学和《工人技术等级标准（通用部分）》中级工“应会”部分的要求来编写的。

在具体内容的组织安排上，突出了技能训练，将各工种的操作技能知识和技能训练融为一体，并按各主要工序的难易程度顺序排列，力求做到由简到繁，体现由浅入深、循序渐进的教学规律。

每本书主要由七个方面的内容组成：目的要求，内容提示；设备、工具、辅具；夹具及夹持方法；操作步骤、技能、技巧；操作安全技术；技能训练实例；质量检验。书中用了大量插图，使内容形象化，增强直观性，利于工人理解和掌握有关操作技能知识。

我们是抱着积极尝试、大胆探索的决心来编写这套丛书的。《丛书》出版了，我们期望她能为加强工人操作技能培训起到一点帮促作用。但是，由于缺乏经验，《丛书》一定会有不少错误和不足之处，恳切希望读者批评指正。

国家机械工业委员会技术工人教育研究中心

天津市机械工业管理局教育教学研究室

1987年6月

目 录

前言

第一单元 综述	1
第二单元 机械制图	2
(一) 机械零件图的绘图技能	2
(二) 焊接装配图和焊接零件图的识图及绘图技能	6
第三单元 气焊、气割常用的设备工具和工装夹具	10
(一) 氧气瓶、乙炔瓶及瓶阀	10
(二) 减压器	12
(三) 乙炔发生器	15
(四) 回火防止器	17
(五) 焊炬	18
(六) 割炬	20
(七) 工装夹具和辅助工具	21
第四单元 气焊、气割工艺过程的编制	25
(一) 概述	25
(二) 装配—焊接工艺过程的编制	26
(三) 气割工艺过程的编制	29
第五单元 低碳钢T形接头的气焊操作技能	30
(一) 焊接工艺	30
(二) 横焊(水平角焊)操作技能	32
(三) 立焊操作技能	34
(四) 仰焊操作技能	35
第六单元 钢管的气焊操作技能	36
(一) 低碳钢管的气焊操作技能	36
(二) 中碳钢管的气焊操作技能	43
(三) 低合金珠光体耐热钢管的气焊操作技能	44
(四) 铬镍奥氏体不锈钢管的气焊操作技能	47
第七单元 铸铁焊补的操作技能	49
(一) 铸铁焊补的主要特点	49
(二) 铸铁焊补工艺及操作技能	49
第八单元 铜及铜合金的气焊操作技能	56
(一) 紫铜的气焊操作技能	56
(二) 黄铜的气焊操作技能	61
(三) 青铜的气焊操作技能	66
第九单元 铝及铝合金的气焊操作技能	68
(一) 铝及铝合金的焊接特点	68

(二) 铝及铝合金的气焊工艺及操作技能	69
第十单元 气体火焰钎焊的操作技能	77
(一) 同种金属的气体火焰钎焊操作技能	77
(二) 异种金属的气体火焰钎焊操作技能	85
第十一单元 氧-乙炔焰合金粉末喷焊和喷涂的操作技能	91
(一) 氧-乙炔焰合金粉末喷焊的操作技能	91
(二) 氧-乙炔焰合金粉末喷涂的操作技能	98
第十二单元 火焰矫正的操作技能	101
(一) 火焰矫正的准备	101
(二) 火焰矫正的操作技能	101
第十三单元 手工气割的操作技能	109
(一) 手工气割工艺及一般操作技能	109
(二) 钢管气割的操作技能	112
(三) 焊接坡口气割的操作技能	114
(四) 多层钢板气割的操作技能	116
(五) 气割开孔的操作技能	117
(六) 厚钢材的气割操作技能	119
(七) 圆钢及铸钢冒口气割的操作技能	122
(八) 表面气割的操作技能	123
(九) 不锈钢及铸铁的气割操作技能	124
第十四单元 机械气割的操作技能	126
(一) 常用气割机的操作	126
(二) 机械气割工艺参数和切割零件几何尺寸精度的控制	135
(三) 机械气割坡口的操作技能	137
第十五单元 气焊与气割的质量检验	140
(一) 气焊质量检验	140
(二) 气割质量检验	147
第十六单元 气焊与气割的安全操作	151
(一) 安全操作的一般要求	151
(二) 储存过易燃易爆物品的容器和管道的焊割安全操作	153
(三) 操作中一些事故的紧急处理	153
附录 本书所用的法定计量单位及与非法定计量单位的换算	154

第一单元 综 述

随着焊接技术的迅速发展,各种高效、节能、高能量密度焊接新方法的相继出现并在生产中推广应用,气焊方法的应用范围有减少之势。但是,在目前的生产中,某些金属材料或异种金属材料的焊接以及某些金属结构的焊接或焊补,还是可以或者是很需要采用气焊方法。这些正是中级气焊工应当掌握的技能,因此书中较多地选取这方面的素材、用较多的篇幅加以详尽叙述,如第五、六、七、八、九、十单元。气焊是最早应用于生产的焊接方法之一,其设备及工艺近年来虽无明显的重大发展,但是对于氧-乙炔火焰的应用,还是有新的开拓,如第十一单元《氧-乙炔火焰合金粉末喷焊和喷涂的操作技能》即是重要一例;第十二单元《火焰矫正的操作技能》讲的是用火焰矫正焊接变形的技能,实际上也是除用于气焊和气割之外,氧-乙炔火焰的另一种应用。由于新技术的广泛应用,近年来气割工艺及气割的机械化、自动化发展很快,第十三单元和第十四单元介绍了它们的应用及操作技能。第二单元除讲述识图和绘图的基本技能之外,着重讲述焊接加工符号的标注及焊接结构图和焊接零件图的应用。第三、四、十五、十六单元的内容既涉及气焊、气割又涉及氧-乙炔火焰的其他应用,也都是中级气焊工必须掌握的技能。

全书的内容以讲述操作技能为主,给出较多的操作实例,必要之处也辅以有关的基础知识。为力求直观、明了,用了大量的插图。

本书作为气焊工操作技能的培训教材,初级气焊工在掌握中级理论知识的基础上,按本书内容进行操作技能训练,经考核合格后,即可达到中级气焊工的水平。本书也可以供初级气焊工自学之用。

第二单元 机械制图

内容提示 本单元介绍绘制机械零件图的几个基本要点、焊接加工符号、焊缝尺寸符号及其标注方法以及焊接零件图和焊接装配图。

目的 正确无误地绘制机械零件图，熟练无误地看懂焊接装配图。

(一) 机械零件图的绘图技能

一台机械产品的整套图纸，通常包括总装图、部件图和零件图。这些图纸都必须符合国家标准 GB4457~4460—84 及 GB131—83 的规定。零件图的绘制是机械制图中最基本的技能，应切实掌握。

1. 零件图的基本要求

全面讲述零件图的要求是“机械制图”课程的内容，这里仅概述以下几点基本要求。

(1) 图纸上应正确地表达零件的外形轮廓和内部形状。

(2) 标注的尺寸要齐全、准确并符合加工工艺的要求。

(3) 图面简洁，既详尽又不繁琐，线条清晰无误。

(4) 根据工作的要求，对零件的各个表面都要合理地标注其表面粗糙度。必要时还应注明某些足以保证该零件的质量和性能的技术条件，如几何精度、硬度及表面防护要求等。

(5) 正确填写“标题栏”中的各项内容。

2. 零件图的绘制

为了能正确灵活地运用机械制图标准，把设计意图完整无误地表达出来，在绘制零件图时应掌握以下基本要点。

(1) 主视图的选择 按机械制图的基本原理，任何一个零件都有六个不同的投影图(视图)，即前视图、俯视图、右视图、左视图、仰视图和后视图。除去极为复杂的零件以外，一般零件只要两个或三个视图就可以表达清楚。在这两、三个视图中有一个是主要的，称为主视图，其余是次要的，称为辅助视图。为了使图面正确、详尽、简洁，在绘制零件图时，首先应选择最合适的视面作为主视图(即前视图)。同时，要巧妙、灵活地运用剖视、剖面和局部放大等画法以达到用最少的视图完整无误地表达设计意图的目的。主视图应最充分地表现零件的特征，一般情况下看了主视图就能基本了解该零件的几何形状。同时，主视图上虚线应尽量少。

(2) 图面的安排 每张零件图，都包括视图、技术要求和标题栏三项内容(部件图和总装图也如此)。

1) 视图 图面上以视图为主，而在各视图中又应以主视图为主。所以，主视图应放在整个图面最明显的位置，其余视图则按其主视图的关系分别安排在主视图的上、下或左、右。

2) 标题栏 一般的工厂企业都按规定格式制成标题栏的印章。标题栏的位置, 须视图纸面幅而定。一般都放在右下角, 如图纸较窄, 也可放在正下方。

3) 技术要求 技术要求也叫技术条件, 一般写在标题栏的上方或左侧。如果这些位置已被视图占用, 则也可以写在图面的下方。

图 2-1 是安排图面的几种格式。

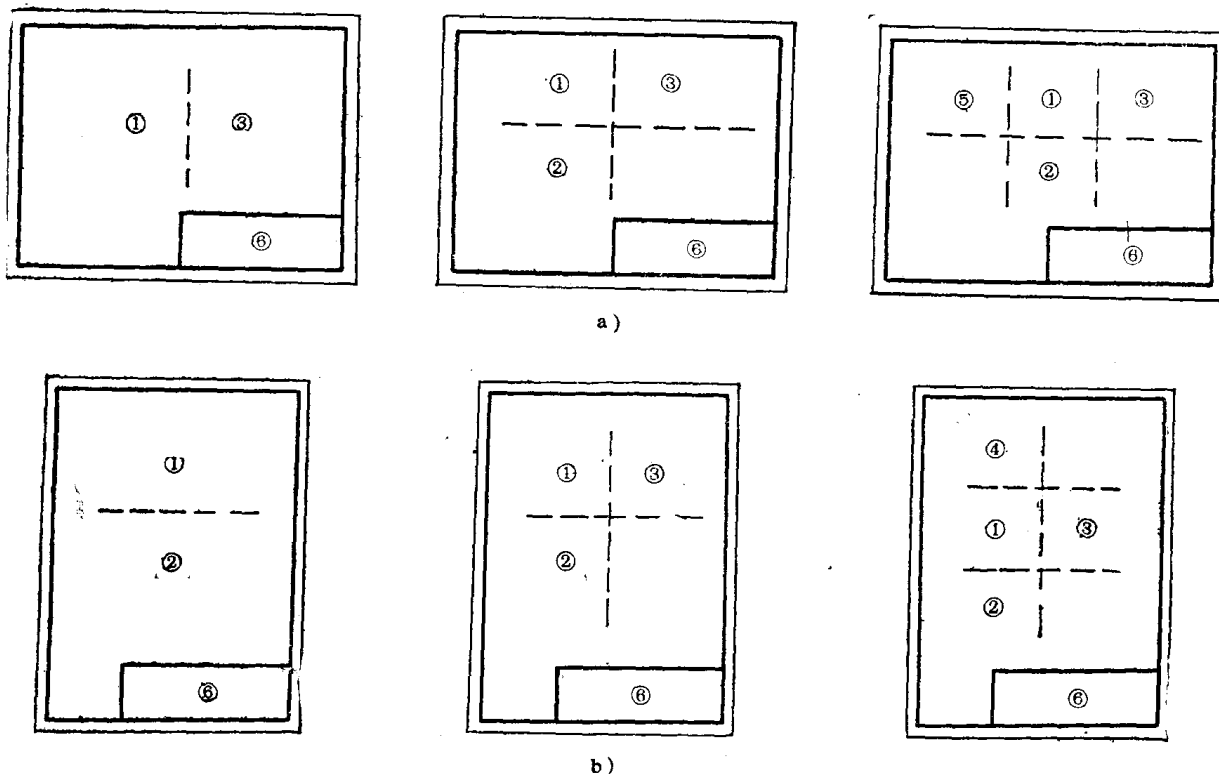


图2-1 安排图面的几种格式

a) 横式图纸 b) 竖式图纸

1—主视图 2—俯视图 3—左视图 4—仰视图 5—右视图 6—标题栏

(3) 尺寸的标注 要正确地标注尺寸, 应当了解和掌握以下几点。

1) 几何尺寸上应完整 不论一个零件多么复杂, 都可以将它看成是一些简单几何形体 (圆柱、圆锥、棱柱、棱锥及平板等) 的组合。在零件图上所标注的尺寸应当能确定其每个组成部分的形状及大小。以图2-2为例, 加以说明。图中零件可以分为四个几何体, 即一个平板、两个长条及一个圆孔。主视图上的尺寸 25 及 40 是确定两个长条位置的, 俯视图上的尺寸 17 及 45 是确定圆孔位置的。两个视图中的其他尺寸都是确定每个几何体的大小的。通过以上尺寸的标注, 确定了该零件每一个几何组成体的位置和大小, 因而该零件的尺寸标注是完整的。

2) 工艺上应合理 标注尺寸应符合加工工艺的要求, 也就是说应能预示合理的加工程序。如图 2-2 零件上的圆孔, 标注直径尺寸来表示其大小, 在工艺上是合理的。如果标注半径尺寸来表示其大小, 则在工艺上就不合理了。因为, 这样大小的圆孔一般都是用钻头钻出, 而钻头的大小是以其直径表示的。并且当孔钻成后, 在检验时也是用卡尺度量其直径的。

3) 形式上要正确 尺寸标注必须符合机械制图的标准。以图2-3为例,说明尺寸标注的不正确。图中尺寸15及5的标注不符合“内小外大”的规则;尺寸38的尺寸线不应以轮廓线代替;尺寸 $\phi 20$ 的尺寸线不应以中心线代替,尺寸17写颠倒了。该零件尺寸的正确标注见图2-2。

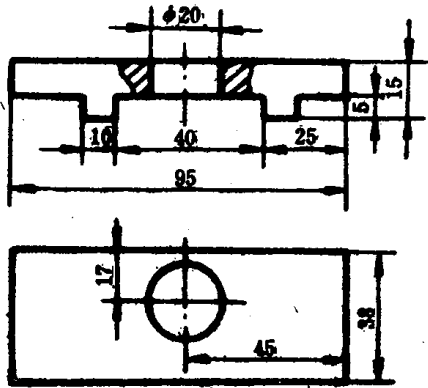


图2-2 几何尺寸标注应完整

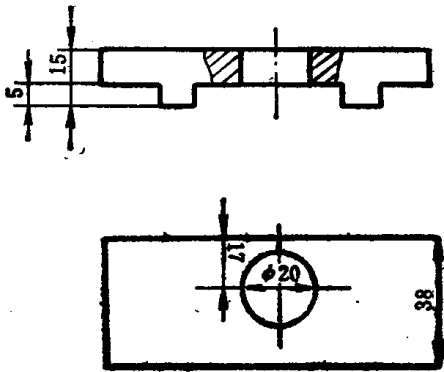


图2-3 尺寸标注的不正确

4) 基准选择要正确 尺寸基准是标注尺寸的基础,由它作为起始来标注尺寸,以表示零件各部位的大小及相对位置。因此,正确选择尺寸基准是很重要的。可以作为尺寸基准的一般有以下几种。

① 平面以零件的重要基面作为尺寸基准。以图2-4为例加以说明。该零件的几何构成已在“几何尺寸标注应完整”部分中作了分析。其尺寸基准按下列步骤选择,首先以平板的右侧面作为基本基准,定出右边长条的位置(尺寸25),再以该长条的左侧面作为辅助基准,定出左边长条的位置(尺寸40),然后以两长条的相应侧面为辅助基准确定长条的大小(尺寸10)。

② 直线以轴线或中心线作为尺寸基准。以图2-5为例加以说明。图中所示为一板状零件(垫片),上面有四个孔。孔在水平方向的位置(尺寸70及50)是以零件的垂直中心线为基准的;下面两孔的垂直位置(尺寸12)是以零件的下侧面为基准(基准I);上面两孔的垂直位置(尺寸20)则以下面两孔的水平中心线为基准(基准II)。

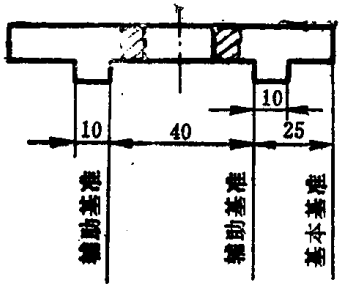


图2-4 以平面作为尺寸基准

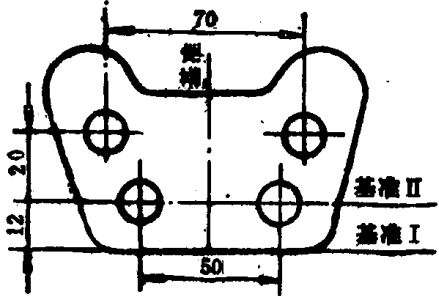


图2-5 以直线作为尺寸基准

件(垫片),上面有四个孔。孔在水平方向的位置(尺寸70及50)是以零件的垂直中心线为基准的;下面两孔的垂直位置(尺寸12)是以零件的下侧面为基准(基准I);上面两孔的垂直位置(尺寸20)则以下面两孔的水平中心线为基准(基准II)。

③ 点以中心线的交点作为尺寸基准。以图2-6为例加以说明。图中所示零件是一个凸轮,它的轮廓线是以其中心(点)为基准,以不同的半径画弧,连接而成的。

5) 关于尺寸链 零件上同一方向上的一组尺寸相互间有制约关系,构成“尺寸链”,尺

寸链上的每一个尺寸叫做“环”，最后一环叫做“封闭环”。封闭环是不能标注尺寸的，否则会导致废品。以图 2-7 为例加以说明。图中所示零件是一根阶梯轴，它由三段直径不同的圆柱体构成，如图中 a 所示，该零件 l 、 l_1 、 l_2 、 l_3 四个尺寸构成一个封闭的轴向尺寸链。由设计和加工工艺的需要所决定，在该零件图上只能标注三个尺寸，即其中必有一个作为封闭环，不能标注尺寸。通常，是根据使用的要求，将无须严格控制尺寸的部分，作为封闭环，不加标注。如图中 b 的尺寸标注，表示阶梯轴上三段的尺寸都要加以控制，因此将总长度尺寸作为尺寸链上的封闭环而不加标注。c 的标注法，表示中间这一段的尺寸可以不加严格控制。d 的标注法，表示最右侧一段的尺寸可以不加严格控制。

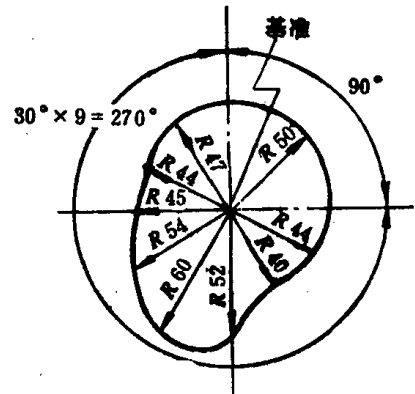


图2-6 以点作为尺寸基准

(4) 技术条件的标写 凡是不能在视图上表达的 对零件的技术要求，都要在“技术条件”中标写清楚。

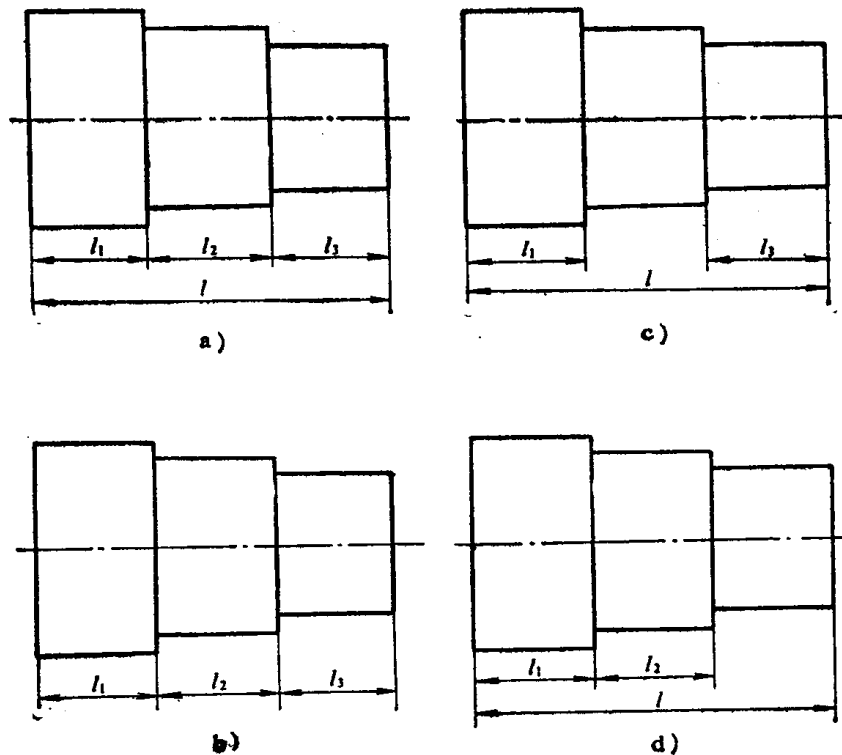


图2-7 尺寸链

a) 不正确 b)、c)、d) 正确

1) 技术条件的内容

- ① 形状及位置偏差。
- ② 热处理及表面处理。
- ③ 表面粗糙度。
- ④ 对加工工艺的规定。
- ⑤ 其他。如对零件的检查、试验、包装、贮存、运输等方面的要求。

2) 标写技术条件的注意事项

- ① 采用统一的术语和符号, 在没有统一术语的情况下, 尽量采用本专业的通用语言。
- ② 标写的文字或符号应与视图中对应, 如精度符号、视图名称、剖视或剖面代号等。
- ③ 同类的技术要求或同一工序中的诸项要求, 应标写在一处, 以免遗漏或混淆。

(二) 焊接装配图和焊接零件图的识图及绘图技能

1. 焊接装配图

焊接工人经常接触焊接装配图, 根据焊接装配图和其他有关技术文件, 来制造焊接产品。

(1) 焊接装配图 焊接装配图, 是指焊接结构制造中, 由焊接零件、部件组装成构件或整体结构的图纸。这类图纸也可叫做焊接构件图或焊接结构图。焊接装配图除了要符合机械制图国家标准的有关规定外, 在图面上还应表达出哪些部位要用焊接方法将零件、部件联接起来。也就是说, 凡是需要焊接的部位, 都应标注焊缝符号及代号(焊接加工符号)。

(2) 焊接加工符号 用气焊方法进行焊接加工时, 所采用的焊接加工符号, 可参照国家标准 GB5185—85《金属的焊接方法在图样上的表示代号》和 GB324—80《焊缝代号》。

1) 现将 GB5185—85 中有关气焊的代号列于表 2-1。

表2-1 气焊的代号

代 号	焊 接 方 法	代 号	焊 接 方 法
3	气焊	32	空气-燃气焊
31	氧-燃气焊	321	空气-乙炔焊
311	氧-乙炔焊	322	空气-丙烷焊
312	氧-丙烷焊	33	氧-乙炔喷焊(堆焊)
313	氧-氢气焊		

2) GB324—80 是 1981 年公布实施的国家标准, 已在生产中应用多年。对其具体内容, 不必再重复, 只对其涉及内容及标注方法加以说明。该标准规定在图纸上标注焊缝符号的规则。焊缝代号主要由基本符号、辅助符号、引出线和焊缝尺寸符号等组成。基本符号和辅助符号用粗实线绘制, 引出线用细实线绘制。

① 基本符号是表示焊缝横断面形状的符号, 它采用近似于焊缝横断面形状的符号来表示。各种符号及其表示的焊缝形式、可查阅标准 GB324—80。

② 辅助符号是表示对焊缝辅助要求的符号。各种符号及其表示的内容, 可查阅标准 GB324—80。

③ 引出线一般由指引线和横线组成。指引线应指向有关焊缝处, 横线一般应与主标题栏平行, 焊缝符号标注在横线上。必要时, 可在横线末端加一尾部, 作为其他说明之用(如焊接方法等)。标注方法, 见图 2-8。

④ 焊缝尺寸符号及其标注。焊缝尺寸一般不标注, 如设计或生产需要注明焊缝尺寸时, 所采用的符号及尺寸标注方法, 可查阅标准 GB324—80。关于标注的位置有以下具体规定。

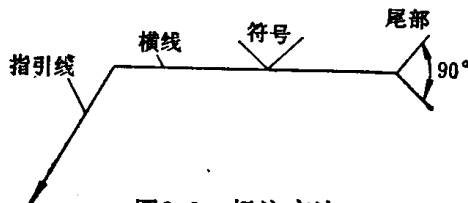


图2-8 标注方法

在焊缝符号左边标注：钝边高度 P 、坡口高度 H 、焊角高度 K 、焊缝余高（焊缝增高量） h 、熔透深度 s 、坡口圆弧半径 R 、焊缝宽度 c 、焊点直径 d 。

在焊缝符号右边标注：焊缝长度 l 、焊缝间距 e 、相同焊缝数量 n 。

在焊缝符号上边标注：坡口角度 α 、对接间隙 b 。

由上所述可知，GB5185—85 和 GB324—80 两个标准的结合，构成了焊接加工符号的全部内容，也就是说按照这两个标准进行标注，就可以表示对焊接加工要求的全部内容。由于手工电弧焊已公布了国家标准 GB985—80《手工电弧焊焊接接头的基本形式与尺寸》，可以按照工件的厚度 δ 从该标准中查到装配间隙 b ，如果工件比较厚，需要开坡口，那末也可以从该标准中查到相应的坡口形式及坡口的尺寸。至于气焊，目前尚未形成这样的标准，因此，气焊施工时接头的基本形式及尺寸，一般是由设计者或施工者根据具体情况确定的。现将低碳钢气焊常用的接头形式及尺寸列于表 2-2，以供参考。关于其他金属材料气焊时如何选择接头形式和坡口尺寸，将在以后的有关单元中叙述。

（3）焊接装配图的绘制及焊接加工符号的标注 以图 2-9 为例，进行分析说明。

1）图纸幅面。采用了机械制图国家标准中规定的 A4 图纸，即 $B \times L = 210 \times 297$ 。

2）比例。选用了 1:5 的比例，即图样中机件要素的线性尺寸比实际机件相应要素的线性尺寸缩小 5 倍。

3）图线。根据需要，采用了标准中的三种图线，即粗实线、细实线和细点画线。

4）图面构成。图面上包含了视图、技术要求和标题栏三项内容。由于结构比较简单，只用了一个全剖的主视图，就将其几何形状及几何位置表达清楚。

5）由图中可知，该铝制冷凝器顶盖是冷凝器成套设备中的一个部件。它由法兰、筒节、短管和封头四部分组成。除短管是一个小组装件以外，其余均为零件。

6）由图中可知，本部件在装配、焊接过程中，需要焊接四条焊缝。它们的焊接加工符号尾部均标以“311”，表明这四条焊缝均采用氧-乙炔气焊方法施焊。其中三条焊缝的焊接加工符号标以“6 ∇ ”，表示它们是角焊缝，其焊角高为 6 mm。另一条焊缝标以“ ∇ ”，表示它外表面是开“V”形坡口的对接焊缝，并且该焊缝要与工件的外表面平齐；里表面要焊一道封底焊缝。焊接加工符号中标注的数字分别表示：坡口为 60° 、钝边为 1.5 mm、装配间隙为 2.5 mm。

7）“技术条件”中说明了装焊中的注意点。

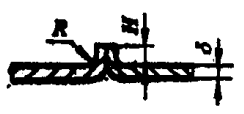
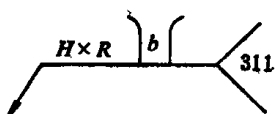
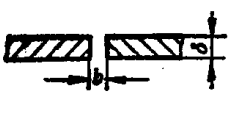
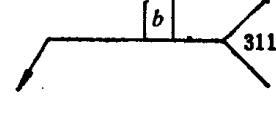
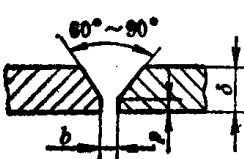
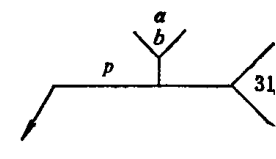
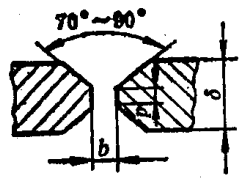
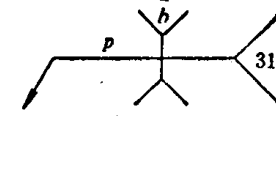
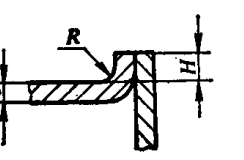
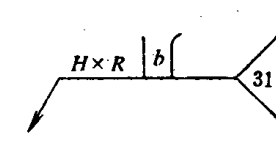
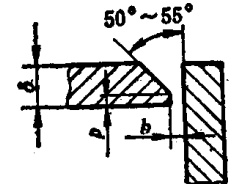
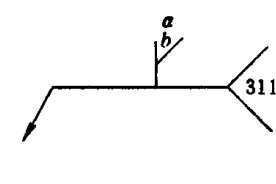
8）关于尺寸的标注。因为是装配图，必须将与装配有关系的尺寸标注齐全，至于几何形状尺寸，除特殊需要外都不予标注。图中六个尺寸中， $\phi 500$ 是为了表示本部件的最大径向尺寸而标注的几何形状尺寸，以便对产品的大小有一概念；其余五个尺寸都与装配有关。

$\phi 450$ 是供法兰与冷凝器筒体管板装配之用； $\phi 400$ 是供筒节与法兰装配之用；尺寸 150 供短管装配之用；尺寸 390 供封头和筒节装配之用（构成组件 I）；尺寸 400 供组件 I 和法兰装配之用。尺寸 $\phi 500$ 、 $\phi 450$ 和 $\phi 400$ 的标注都以中心线为基准；尺寸 150、390 和 400 的标注都是以平面为基准。

2. 焊接零件图

焊接零件图，也就是机械零件图。只是因为这类图纸所表达的零件，要采用焊接方法与其他零件相连接，因此称作焊接零件图。零件的焊接部位如需开坡口，则在焊接零件图上要标注其坡口形式及尺寸。焊接零件图的要求及内容和机械零件图完全相同。一般都根据总装

表2-2 低碳钢气焊常用的接头形式及尺寸

序号	接头形式	基本尺寸(mm)					标注方法
		δ	p	b	H	R	
1		0.5~1	—	0	1~2	1~1.5	
2		1~5	—	0.5~1.5	—	—	
3		4~15	1.5~3	2~4	—	—	
4		>10	2~4	2~4	—	—	
5		0.5~1	—	0	1~2	1~1.5	
6		≥4	1.5~3	1~2	—	—	

图绘制各个部件的部件图；根据部件图绘制其中每个零件的零件图（螺栓、螺母、轴承等标准件除外）。图 2-10 是根据冷凝器顶盖的焊接装配图（图 2-9）绘制的其中一个零件——筒节的焊接零件图。

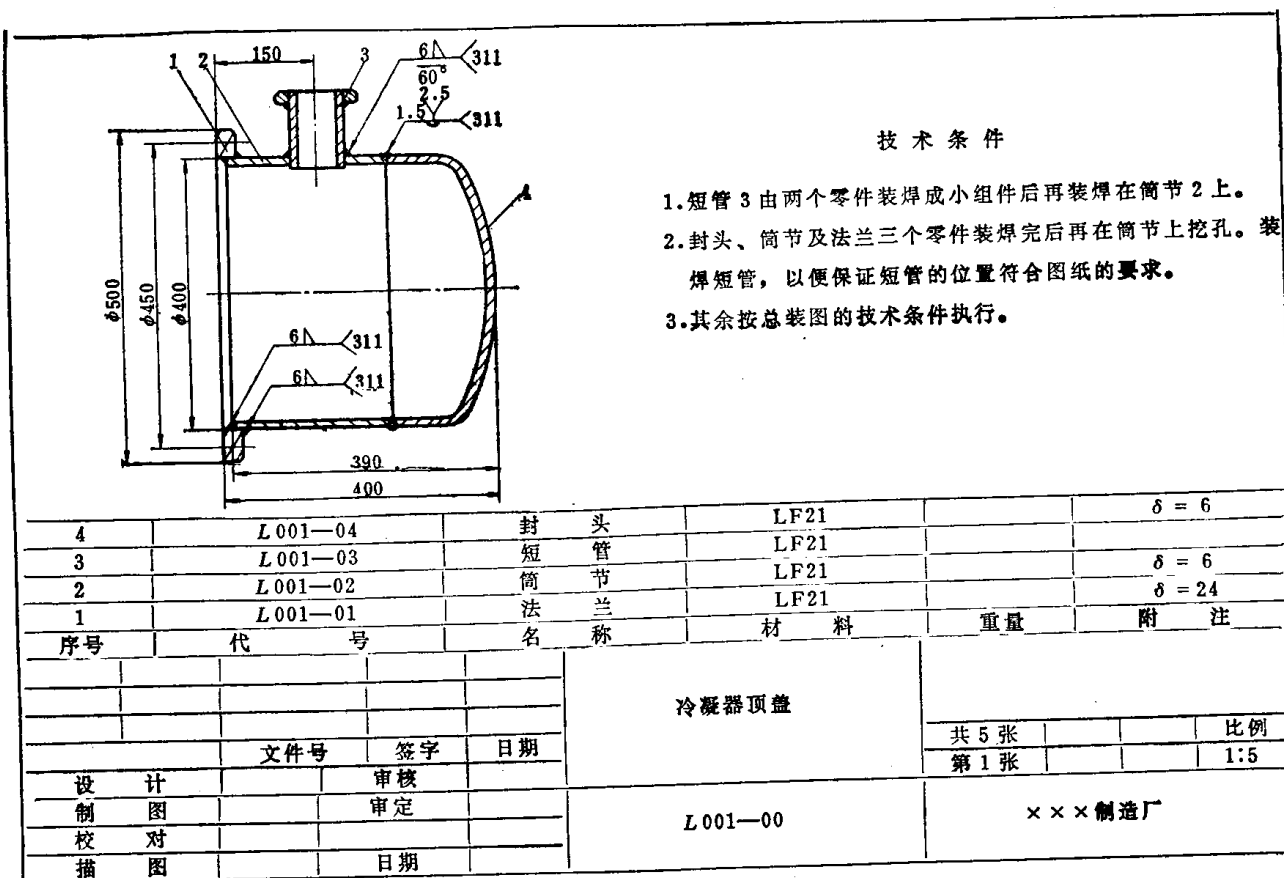


图2-9 铝制冷凝器顶盖焊接装配图

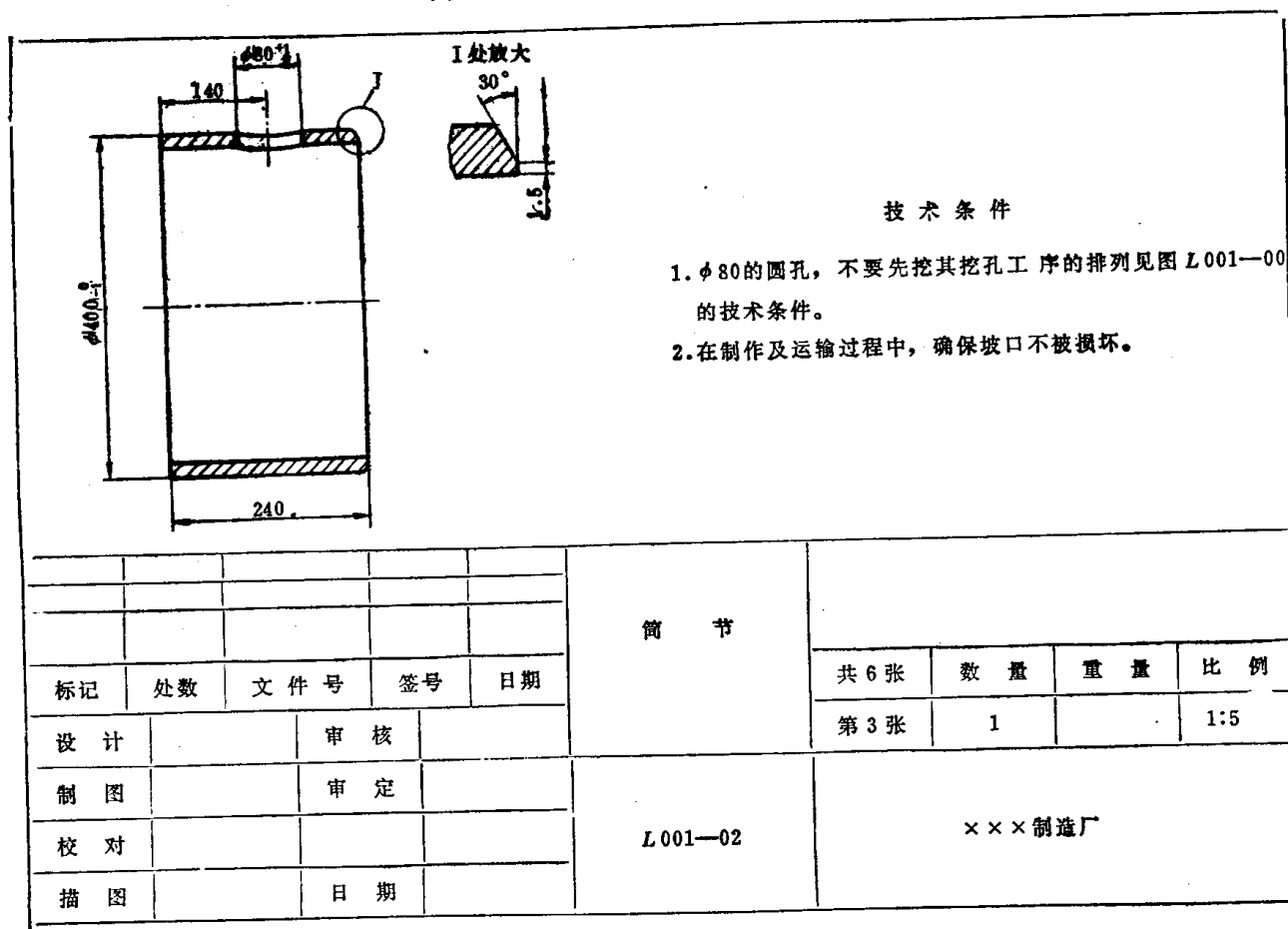


图2-10 焊接零件图

第三单元 气焊、气割常用的设备工具 和工装夹具

内容提示 本单元主要介绍气焊、气割常用设备和常用工具的型号、规格、结构以及它们的使用、维修和 safety 注意事项。同时，还介绍了几种常用的工装（胎、夹具）。

目的 掌握以下技能：常用气焊、气割设备的正确使用和维护保养；常用工具（焊炬、割炬等）的调整、改装和检修；根据生产实际需要，灵活选用工装并能制作较简单的工装。

（一）氧气瓶、乙炔瓶及瓶阀

1. 气瓶

气瓶是贮存和运输气体的容器，是气焊、气割的重要设备。

（1）氧气瓶 氧气瓶是贮存和运输氧气的一种钢制高压容器。瓶内的压力一般为 14.7 MPa，在这个压力下可贮存 6 m³ 氧气。目前，我国生产的氧气瓶规格，见表 3-1。用得最普遍的是容积为 40 L 的钢瓶。

表3-1 氧气瓶的规格

外 貌	工作压力 (MPa)	容 积 (L)	外 径 (mm)	高 度 (mm)	质 量 (kg)
漆成天蓝色，并用黑漆写 “氧气”字样	14.7	33	219	1150±20	45±2
		40		1370±20	55±2
		44		1490±20	57±2

（2）乙炔瓶 乙炔瓶是贮存和运输乙炔的一种钢制压力容器。

1) 瓶装乙炔的优点（与发生器乙炔相比）

- ① 纯度高，不含水分，杂质含量低。
- ② 压力高，能保持气焊、气割火焰稳定。
- ③ 设备轻便，工作比较安全，便于保持工作场地的清洁。

瓶装乙炔的应用将日趋普遍。

2) 乙炔瓶的结构 外形与氧气瓶相似，但内部构造比氧气瓶复杂。这是因为乙炔不能象氧气那样以高压压入钢瓶，而必须针对其物理特性，采取特殊措施才能压入瓶内。乙炔瓶的结构，见图 3-1。乙炔瓶的容积一般为 30 L，工作压力为 1.47 MPa，在这个压力下瓶内可贮存 4500 L 乙炔。气瓶外表漆成白色，并用红漆写有“乙炔”字样。

3) 乙炔瓶的合理、安全使用

- ① 严禁震动和撞击，必须直立，严禁卧置，严禁漏气。
- ② 瓶体温度不得超过 40℃。
- ③ 瓶内气体不得用完，剩余气体的压力不低于 0.098 MPa。

2. 瓶阀

瓶阀是气瓶的重要组成部分，是控制气体进、出气瓶的阀门。

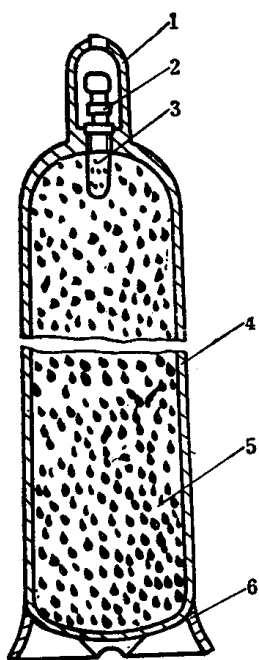


图3-1 乙炔瓶的结构

1—瓶帽 2—瓶阀 3—石
棉 4—瓶体 5—多孔性填
料 6—瓶座

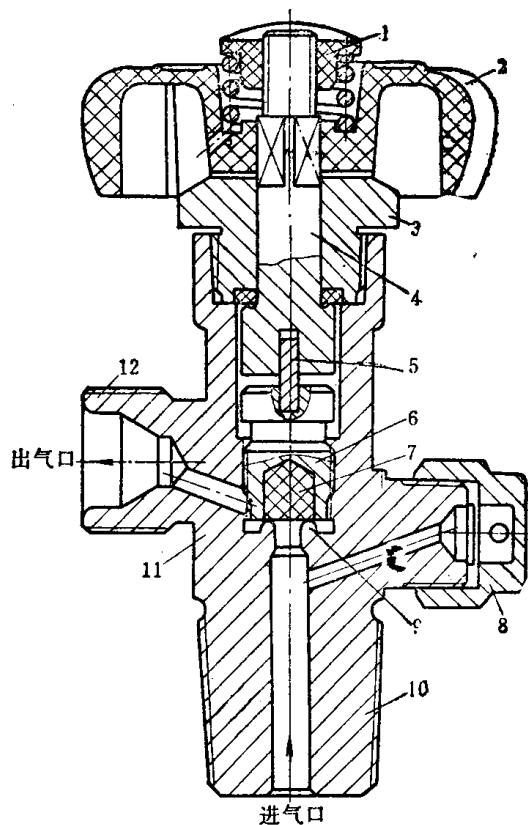


图3-2 活瓣式瓶阀

1—弹簧压帽 2—手轮 3—压紧螺母 4—阀杆 5—开关板 6—活门 7—密
封垫料 8—安全装置 9—阀座 10—锥形尾 11—阀体 12—侧接头

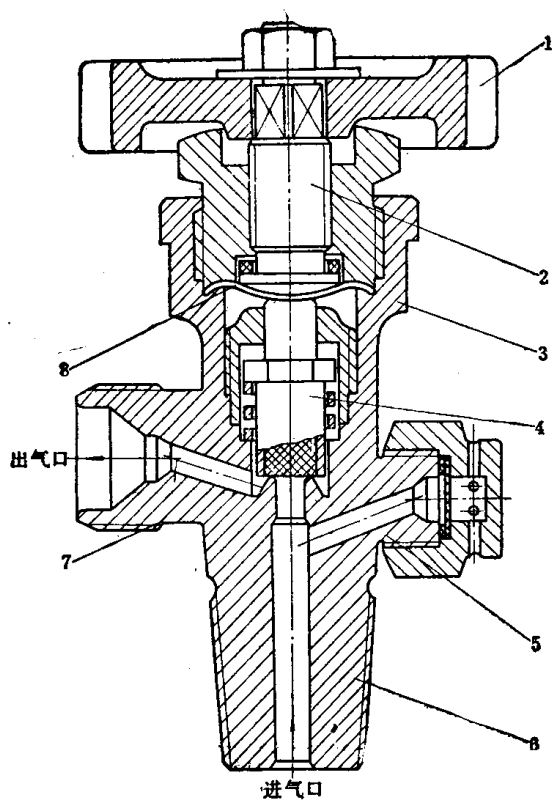


图3-3 隔膜式瓶阀

1—手轮 2—阀杆 3—阀体 4—活门 5—阀座
6—锥形尾 7—侧接头 8—薄膜

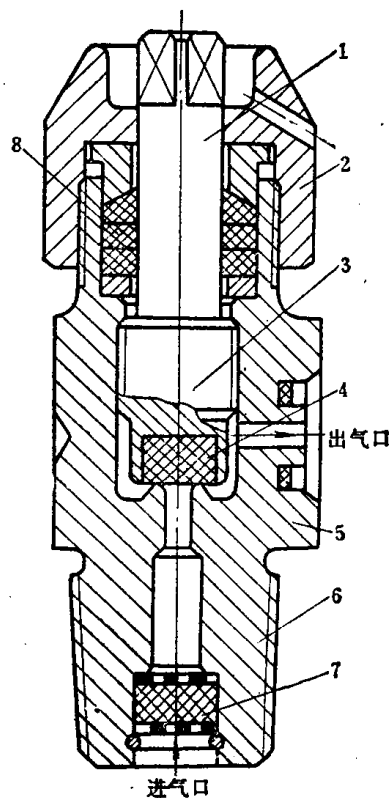


图3-4 乙炔瓶阀

1—阀杆 2—压紧螺母 3—活门 4—密封垫 5—阀体
6—锥形尾 7—过滤件 8—防漏垫圈