

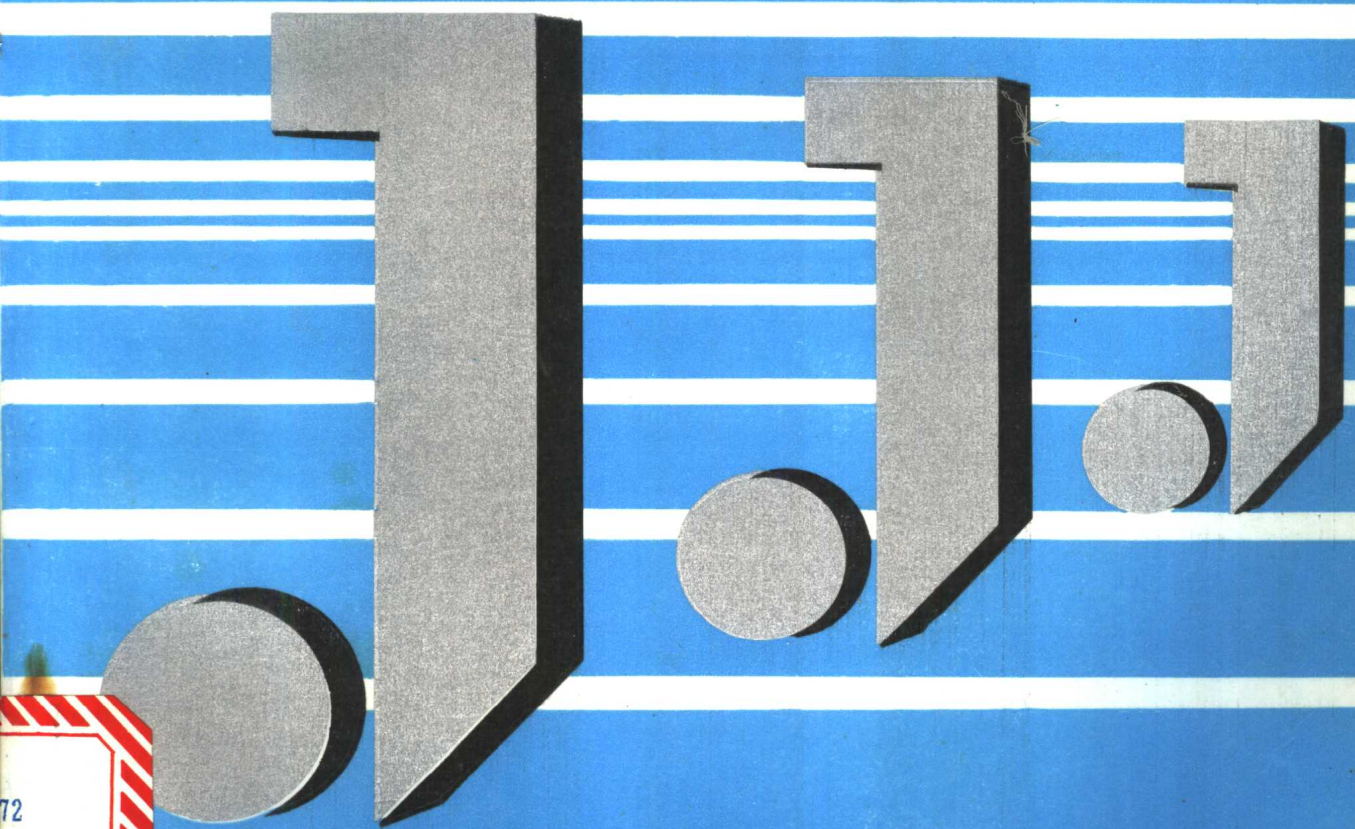
机械工业部 统编

气焊工 操作技能与考核

(中级工适用)

机械工人操作技能培训教材

JIXIEGONGRENCAOZUO JINENGPEIXUN JIAOCAI



机械工业出版社

机械工人操作技能培训教材

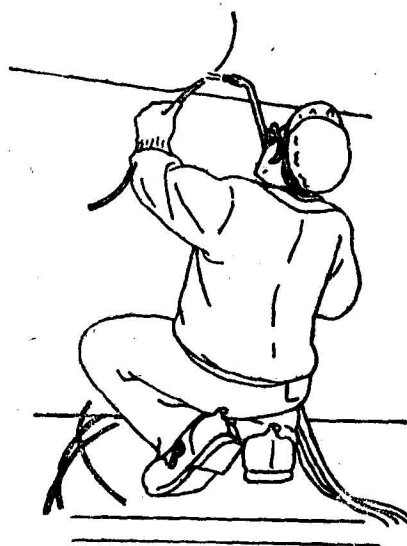
气焊工操作技能与考核

(中级工适用)

机械工业部 统编



机械工业出版社



本套教材是依据机械工业部审定的《机械工人中级操作技能培训大纲》编写的,教材的基本内容及所包涵的技能知识、技能水平同《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范》相关工种的中级工技能要求一致。本工种教材主要介绍了常用气焊、气割设备和工具的使用与维修、仰位气焊的操作要领、常用黑色和有色金属的气焊、堆焊、气体火焰钎焊和火焰矫正这些中级气焊工应掌握的操作技能,另外还介绍了对焊接缺陷进行工艺分析的方法及手工气割的特殊应用,书末还附有20个气焊工操作技能考核实例,供培训考核和气焊工自测用。

本教材供中级工培训和考核使用,也可作为机械类技工学校、职业学校生产实习课参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

气焊工操作技能与考核/机械工业部统编。—北京:机械工业出版社,1995

机械工人操作技能培训教材·中级工适用
ISBN 7-111-04791-5

I. 气… I. 机… II. 气焊-技术工人-技术教育-教材
IV. TG446

中国版本图书馆CIP数据核字(95)第10391号

出版人:马九荣(北京市百万庄南街1号 邮政编码100037)
责任编辑:何月秋 版式设计:霍永明 责任校对:姚培新
封面设计:肖 晴 责任印制:王国光
机械工业出版社京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
1996年1月第1版第1次印刷
787mm×1092mm¹/₁₆·8.25印张·190千字
0 001—6 000册
定价:10.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

机械工业部
机械工人操作技能培训教材
编审委员会名单
(均按姓氏笔画排列)

主任委员: 陆燕荪

副主任委员: 王文光 谷政协 吴关昌 郝广发(常务) 郭洪泽

委 员: 丁占浩(常务) 于新民(常务) 王治中 王贵邦
王 斌(常务) 刘亚琴(常务) 刘起义 汤国宾
关连英 关荫山 孙 旭 沈 宇 沈富强 李国英
李炯辉(常务) 李震勇(常务) 杨国林 杨晓毅(常
务) 杨溥泉 吴天培 吴铁钢 房志凯 林丽娟
范广才 苗 明(常务) 张世银 胡有林(常务)
胡传恒 施 斌 唐汝均 董无岸(常务)

本工种教材由祝如德编著 堵耀庭审稿

前 言

继1991年我们组织编写出版初级技术工人基本操作技能培训教材之后,经过几年努力,一套中级技术工人操作技能与考核培训教材又将问世了。这套教材共35种,包括34个技术工种,是建国以来首次为我国机械工业中级技术工人组织编写的正规的操作技能培训教材。

当前,我国正在建立社会主义市场经济体制。在市场经济体制下,企业的竞争,产品的竞争,归根结底是人才的竞争。谁拥有人才,谁就能够在激烈的市场竞争中立于不败之地。

在机械工业企业中,技术工人是职工队伍的主体,是生产第一线的主力军和骨干力量,是高技能人才的后备军,是企业人才群体中重要的组成部分。但是,据调查,目前机械工业企业中,有相当一部分中级技术工人(包括一部分技工学校毕业生),其实际业务水平同国家颁布的《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范》的要求相比,尚存在差距,而在操作技能方面,差距更大。这种状况,是造成企业产品质量不稳定,影响产品质量进一步提高,使产品缺乏市场竞争力,制约机械工业产品结构调整、科技进步和生产发展的重要因素之一。

因此,继续加强中级技术工人的业务培训,特别是操作技能培训,不仅是提高企业职工队伍素质、改善企业整体素质的需要,同时也是实施机械工业高技能人才工程、加强企业“能工巧匠”队伍建设的一项基础性工作,对于振兴我国机械、汽车工业 also 具有重要的战略意义。本套教材的编写和出版,为机械工业企业开展工人中级操作技能培训,并使培训工作制度化、正规化、规范化提供了条件。

本套教材是依据机械工业部审定的《机械工人中级操作技能培训大纲》编写的,教材的基本内容及所包涵的基本技能知识、技能水平同《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范》相关工种的中级工技能要求一致。因此,这套教材也可以作为机械类技工学校、职业学校生产实习课参考教材。

本套教材的编写贯彻了“从实际出发,面向企业,面向生产,学以致用”的岗位培训原则,以培养能够熟练地综合运用基本操作技能,全面掌握中级操作技能,并具有一定的工艺分析能力和解决生产中实际问题能力的中级技术工人之目的。教材内容分为操作技能训练课题和考核实例两大部分。

操作技能训练课题的设计和安排,遵循由浅入深、由易到难、由简单到复杂循序渐进的教学规律,注意了与工艺学教材的区别,内容包括:加工工艺和具体的、规范的操作方法,加工步骤,工艺分析和加工过程中的质量检验,重在解决“会做和做好”的问题。若干个技能训练课题之后,插入一个工艺分析能力训练课题,以集中培养、提高工人这方面的能力。

考核实例的设计和选定,紧密结合课题,结合生产实际,力求照顾到不同产品的生产企业和不同地区的实际,体现行业的针对性,具有典型性、通用性和可行性,不仅可供培训、考核使用,还可供技能竞赛、技能鉴定命题参考或选用。

本套教材图文并茂、形象直观，叙述文字简明扼要，通俗易懂，较好地体现了工人培训教材的特点；严格贯彻了最新国家标准和法定计量单位。

本套教材的编写，借鉴了我部技术工人教育研究中心和天津市机械局教育教学研究室编写的《工人中级操作技能训练辅导丛书》的经验，参考了《丛书》中的部分内容，特此说明。

参加本套教材编写工作的有天津、上海、四川、江苏、沈阳等地区机械厅(局)和中国第一汽车集团公司、湘潭电机厂、上海材料研究所等单位。在此，谨向这些地区和单位的领导、组织者和编、审人员以及其他热心支持这项工作的单位和同志表示衷心的感谢！希望行业广大技工培训工作者和读者对本套教材多提宝贵意见，以便今后修改完善。

机械工业部技工培训教材编审组

1995年3月10日

目

录

前言

课题1 气焊、气割设备和工具的使用与维修	1
作业一 常用乙炔发生器的使用与维修	1
作业二 减压器的使用与维修	4
作业三 回火防止器的使用与维修	7
作业四 焊炬的使用与维修	9
作业五 割炬的使用与维修	11
课题2 气焊操作技能	13
作业一 仰位的气焊操作	13
作业二 水平固定管的气焊操作	15
课题3 常用黑色金属的气焊操作技能	17
作业一 中碳钢及低合金结构钢的气焊操作	17
作业二 珠光体耐热钢的气焊操作	18
作业三 铸铁的焊补	20
课题4 工艺分析能力训练(一)	26
作业一 低合金钢气焊缺陷的分析	26
作业二 珠光体耐热钢气焊缺陷的分析	27
作业三 铸铁焊补缺陷的分析	28
课题5 常用有色金属的气焊操作技能	30
作业一 铜及其合金的气焊操作	30
作业二 铝及其合金的气焊操作	40
作业三 铅的气焊操作	48
课题6 工艺分析能力训练(二)	52
作业一 铜及其合金气焊缺陷的分析	52
作业二 铝及其合金气焊缺陷的分析	54
课题7 堆焊操作技能	56
作业一 钴基硬质合金的氧乙炔堆焊操作	56
作业二 镍基硬质合金的氧乙炔堆焊操作	60
作业三 铜合金的氧乙炔堆焊操作	61
作业四 巴氏合金的氧乙炔堆焊操作	62
课题8 气体火焰钎焊	64
作业一 气体火焰钎焊的基本操作	64
作业二 钎料和钎剂的选择	66

作业三 同种金属气体火焰钎焊的操作	67
作业四 异种金属气体火焰钎焊的操作	70
课题9 火焰矫正的操作技能	75
作业一 火焰矫正前的准备工作	75
作业二 火焰矫正的操作	77
课题10 手工气割的操作技能	82
作业一 典型零件及钢结构件的气割操作	82
作业二 表面气割的操作	84
作业三 其它钢材的气割操作	85
作业四 切口表面质量的控制	86
考核实例	89
1. 低碳钢平板的对接仰焊	89
2. 水平固定管的对接焊	91
3. 钢管45°斜对接焊	93
4. 异径三通管的水平固定焊	95
5. 水平固定耐热钢管的对接焊	97
6. 灰铸铁齿轮的焊补	99
7. 柴油机机体的焊补	100
8. 纯铜板的水平对接焊	101
9. 纯铜管的水平固定对接焊	103
10. 铅板的水平对接焊	105
11. 铝板的水平对接焊	107
12. 铝管的水平转动对接焊	109
13. 铝板的平对接立焊	111
14. 薄壁容器横、立、仰位的气焊	113
15. 车刀的气体火焰钎焊	115
16. 铸钢件浇冒口的气割	116
17. 厚钢板的手工气割	117
18. 多层钢板的气割	118
19. 手工气割法兰	120
20. 水平固定管的气割	121

课题 1

气焊、气割设备和工具的使用与维修

作业一 常用乙炔发生器的使用与维修

●要点 常用乙炔发生器的使用与维修要点

随着瓶装乙炔气使用的普及，乙炔发生器的使用日趋减少，目前仍在使用的乙炔发生器主要有排水式YJP-1.0-1.0型（见图1-1）和联合式Y^{BP}-1.0-0.6型（见图1-2）等中压乙炔发生器。

1. 常用乙炔发生器的使用

(1) YJP-1.0-1.0型乙炔发生器的使用

1) 首先打开图1-1中的溢水阀2和盖6，然后将清水灌入乙炔发生器（见图1-3）、贮气筒24和回火防止器内，待水从各自的溢水阀流出后，停止灌水，并关闭各溢水阀。

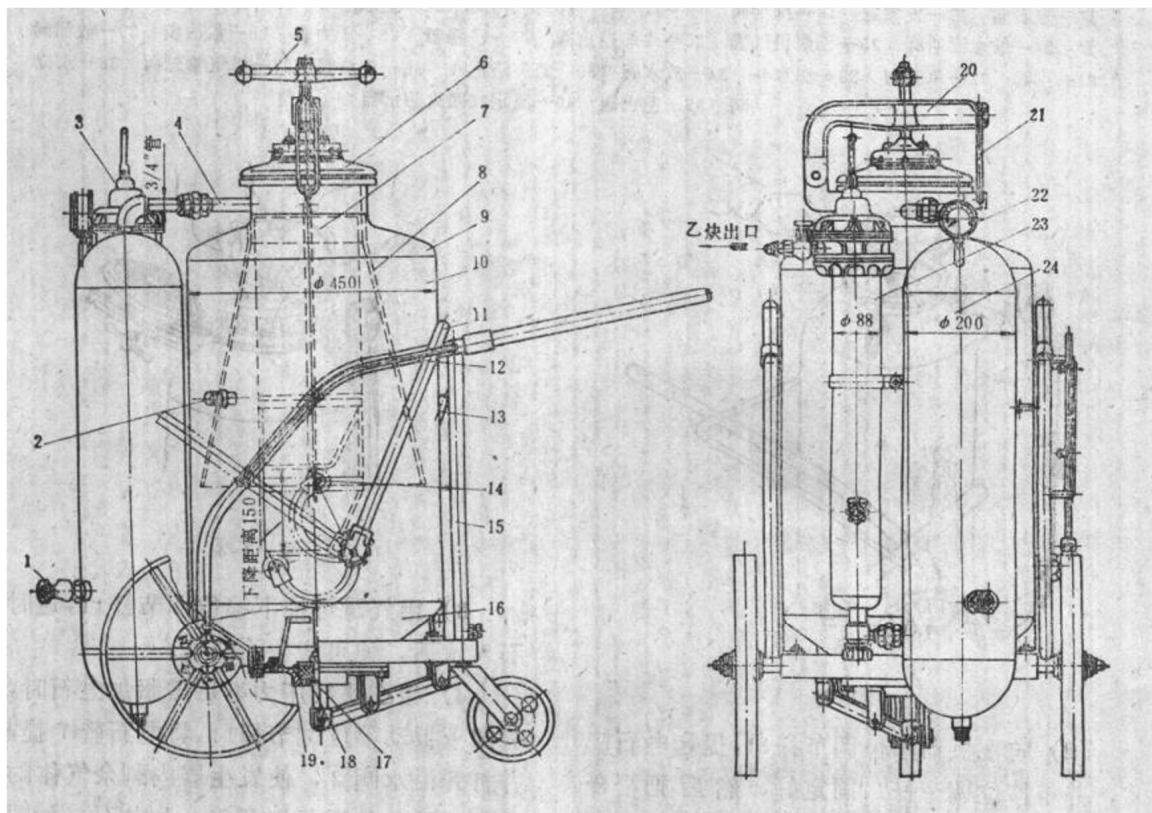


图 1-1

1—水位阀 2—溢水阀 3—安全装置 4—导气管 5—开盖手柄 6—盖 7—电石篮 8—钟形罩气室 9—上盖 10—外壳 11—移位调节杆 12—定位销 13—放污开关杆 14—升降滑轮 15—小车 16—筒底 17—轴 18—橡皮塞 19—出渣口 20—压板槽 21—吊紧环 22—压力表 23—回火防止器(附加安全装置) 24—贮气筒

打开盖，取出电石篮，然后如图1-6所示往下扳动放污开关杆13，放掉电石污。

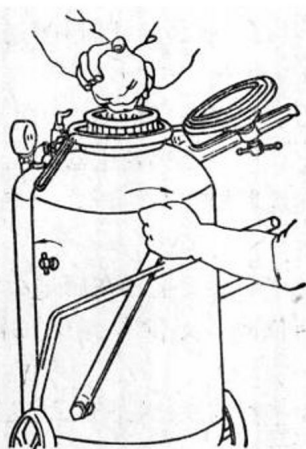


图 1-5

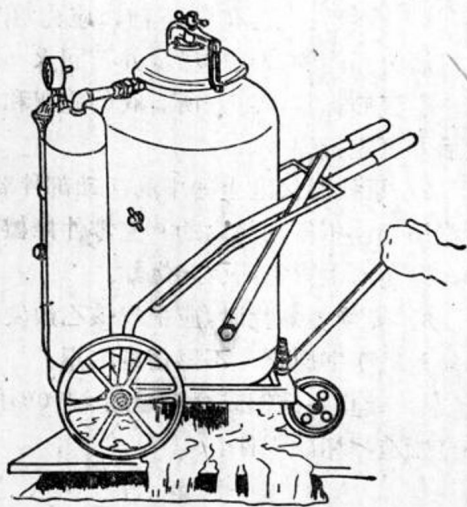


图 1-6

6) 电石污排尽后，用清水冲洗桶内的残留物，直至出渣口无污物为止。

7) 向上扳动放污开关杆13，使其复位后，把干净的电石篮放入筒内，盖好盖并将该乙炔发生器推到指定地点存放。

(2) YSP-1.0-0.6型乙炔发生器的使用

1) 乙炔发生器使用前，应先从图1-2中的加水斗33灌注清水，直至回火防止器的水位阀38有水流出为止，然后关闭水阀。

2) 将进水操作杆1拉到中间的垂直位置，关闭给水三通阀5，使加水筒6的水不

流入发气室内。

3) 从发生器底部的放污阀20向发生器内灌水，当水从上面一个放水阀3溢出时可停止放水。

4) 打开左或右发气室17的盖，把装满电石的电石篮推入发气室内，然后将盖关紧。

5) 用气时，先把进水操作杆1向左或右放至与进水管平行的位置，使给水三通阀24完全开启，然后打开发气室的顺泄阀22，排除发气室中残余的空气，经5~10s后关闭顺泄阀。

6) 当第一个发气室的压力表指针恢复到零位时，可把顺泄阀打开，如果有水从阀口射出，这就表明此发气室的电石已分解完毕，这时可以使用另一个发气室。

7) 当第二个发气室工作5~10min后，打开第一个发气室的盖，同时打开排污阀18，用水冲洗发气室和电石篮，并使渣浆排出发气室外，待渣清除干净后，装好电石，等待下次使用。

8) 当停止用气时，应先关闭进水阀，使电石停止发气，然后关闭乙炔管主阀31。

2. 乙炔发生器的安全使用

1) 严禁将乙炔发生器放在高压线下面及车间内，应放在安全、通风和不受震动的地方，离明火或焊、割地点要保持10m以上的距离。

2) 检查乙炔发生器的密封性时，可涂刷肥皂水观察有无气泡产生，绝不可如图1-7所示用明火作试验。

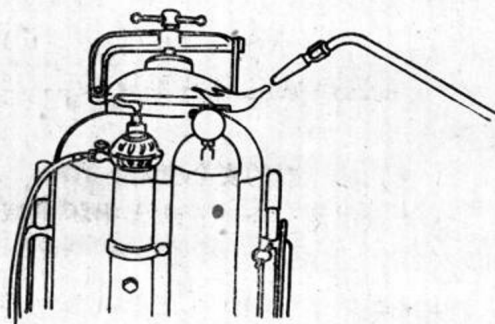


图 1-7

3) 夏季在室外使用乙炔发生器时,应把它放在凉棚内,不应放在露天使其曝晒;冬季当温度低于 0°C 时,可加入温水,或在水中添加少量食盐,以防筒内的水冻结。

4) 若筒内的水已冻结时,切不可用明火烘烤,应用热水或蒸气解冻。

5) 当筒壁的温度超过 80°C 时,应用冷水喷淋使其降温;当达到 90°C 时,应立即停止使用。

6) 扳动移位调节杆时,切不可如图1-8所示,拿着引燃的焊、割炬靠近乙炔发生器。

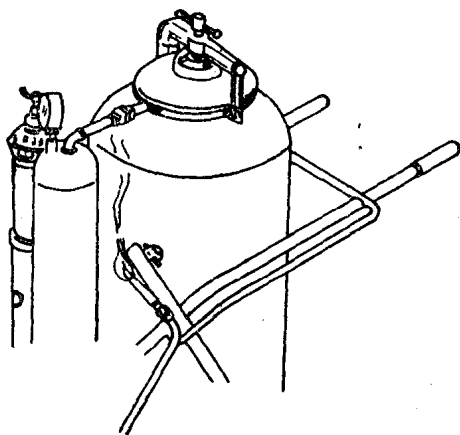


图 1-8

7) 电石装入乙炔发生器后,应打开焊、割炬的乙炔调节阀旋钮,放掉残存在乙炔发

生器及管路中的乙炔-空气混合气。

8) 严禁使用颗粒直径小于 50mm 的电石。

9) 当电石篮脱离导轨时,严禁用钢棒敲击,以免产生火花,引起爆炸。

10) 乙炔胶管必须从回火防止器的出口接出,禁止直接与乙炔发生器的出口连接。

11) 应定期检查乙炔压力表与安全阀的准确性。

12) 禁止乙炔发生器在超过乙炔最高工作压力或超负荷以及供水不足的情况下使用。

13) 焊工必须严格按照乙炔发生器的安全操作规程操作。

3. 乙炔发生器的维修

1) 乙炔发生器在焊补前,应先用充水排气法将筒内的余气排尽,并把回火、防止器、贮气筒拆下,打开所有阀的旋钮和盖,然后方可进行焊补。

2) 更换乙炔发生器中的活动部件时,应注意该部件不得与筒内的其它零件摩擦和碰撞,以免产生火花而引起爆炸。

3) 更换爆破片时,应根据该乙炔发生器的使用说明书规定,不得任意选用。

4) 禁止用纯铜或含铜量超过 70% 的铜合金制造损坏的零件。

作业二 减压器的使用与维修

●要点 常用减压器的安全使用与维修要点

常用的氧气减压器有单级式YQY-1型(见图1-9)和双级式SJ7-10型(见图1-10)两种。常用的乙炔减压器主要是YQE-222型(见图1-11)。

1. 常用减压器的安全使用

1) 严禁使用无合格证或已损坏的减压器。

2) 各种气体专用的减压器,严禁相互换用。

3) 减压器在专用气瓶上应安装牢固。采用螺纹连接时,应拧足5牙以上;采用专门夹具夹紧时,装夹应平整牢靠。

4) 溶解乙炔气瓶用的减压器必须位于瓶体的最高部位,不能像图1-12b那样使用,否则瓶内液体容易外流。

5) 不得在高压气瓶的减压器上挂放焊炬、胶管等。

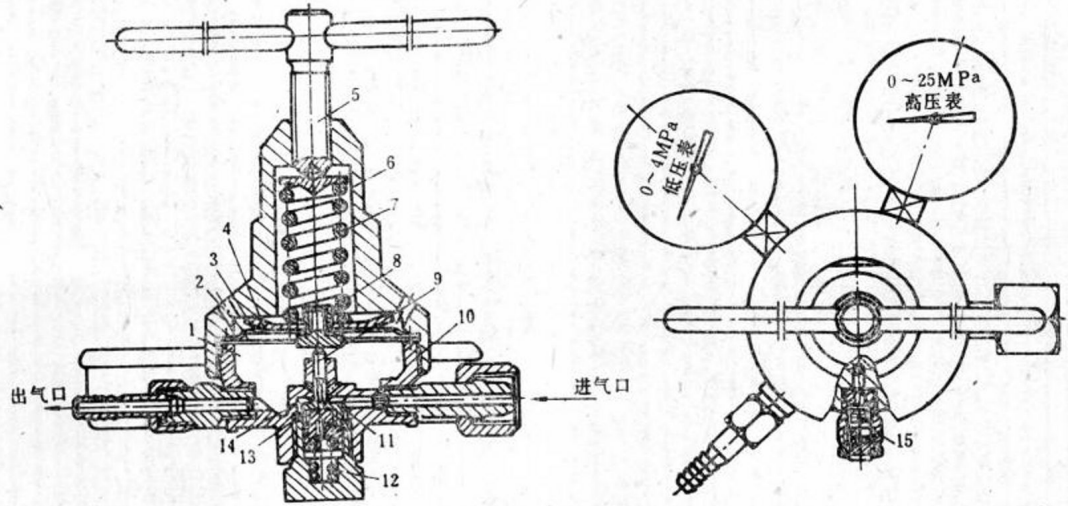


图 1-9

1—低压气室 2—耐油橡胶平垫片 3—薄膜片 4—弹簧垫块 5—调压螺钉 6—罩壳 7—调压弹簧 8—螺钉
9—活门顶杆 10—本体 11—高压气室 12—副弹簧 13—减压活门 14—活门座 15—安全阀

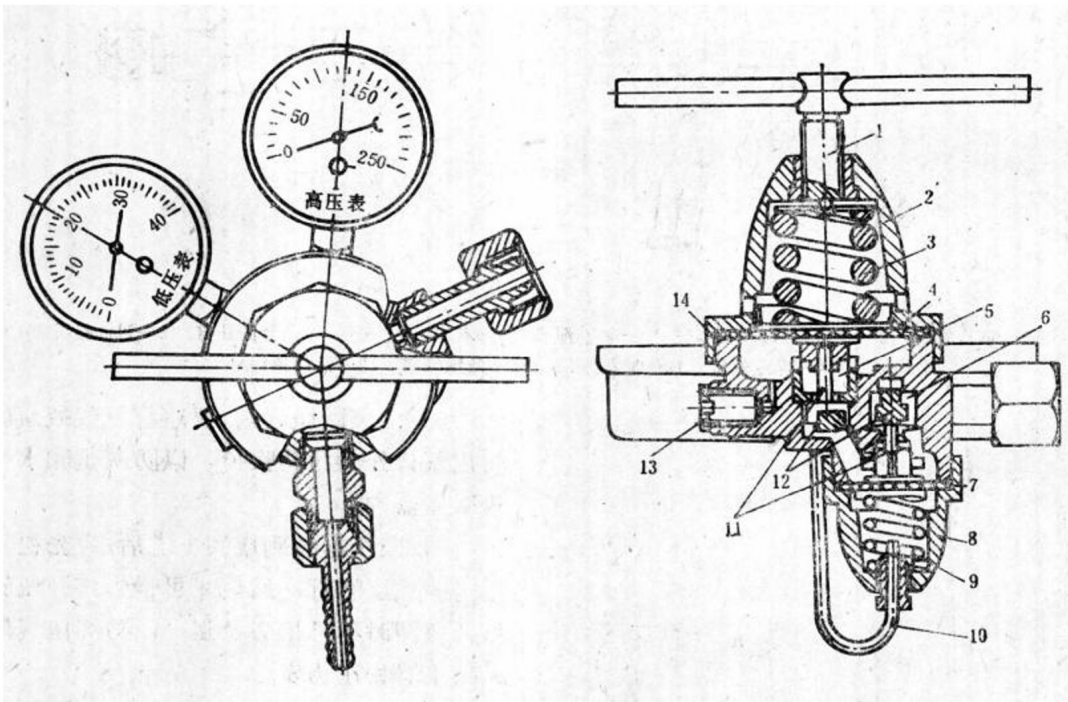


图 1-10

1—调压螺钉 2—第二级壳罩 3—第二级调压弹簧 4—第二级弹簧薄膜 5—第二级减压室 6—第一级减压室 7—第一级弹簧 8—第一级壳罩 9—第一级调压弹簧 10—气调铜管 11—活门顶杆
12—减压活门 13—安全阀 14—本体

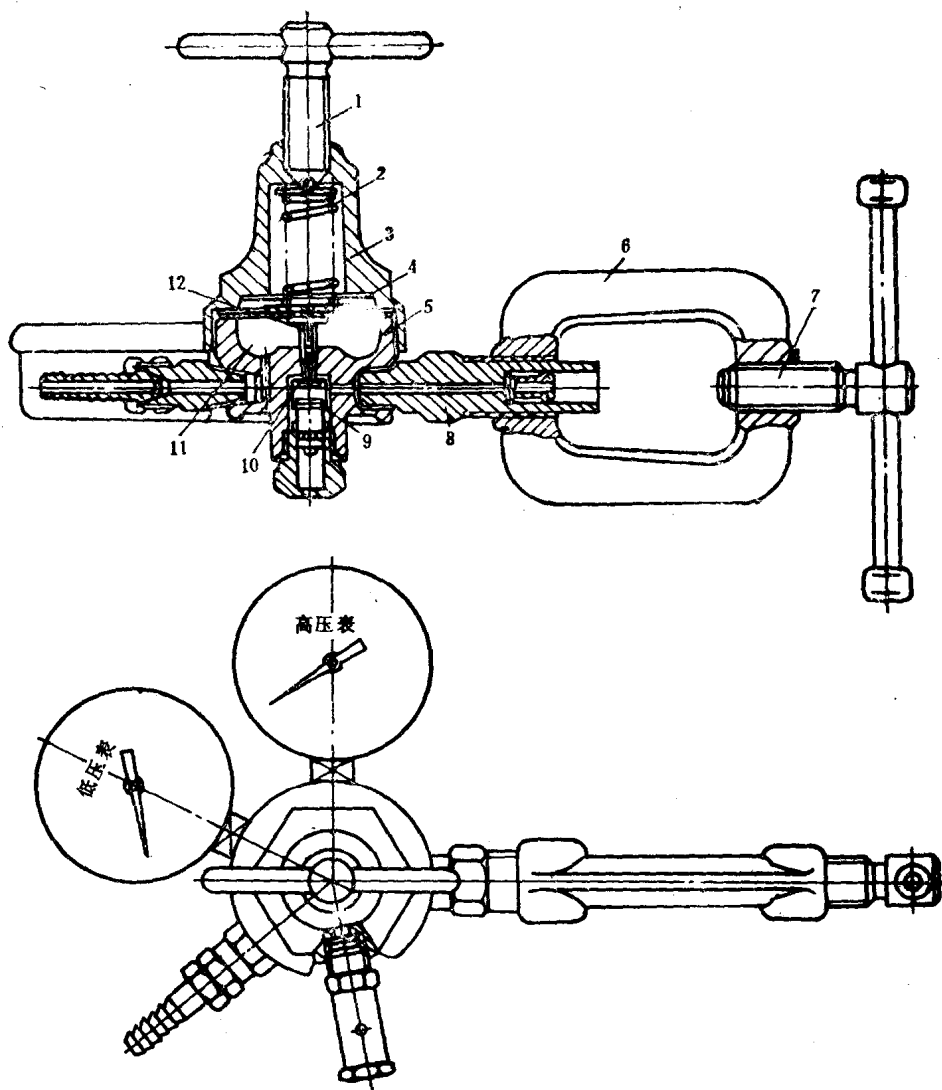


图 1-11

1—调压螺钉 2—调压弹簧 3—罩壳 4—弹性薄膜 5—本体 6—夹环 7—紧固螺钉 8—过滤接头
9—高压气室 10—减压活门 11—低压气室 12—活门顶杆

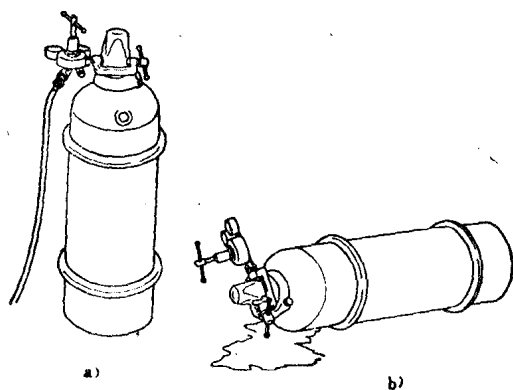


图 1-12

a) 正确 b) 错误

6) 安装减压器前,要略打开气瓶瓶阀,将出气口处的污物吹掉,以防灰尘和水分带进减压器内。

7) 减压器装到瓶阀上之后,应先松开减压器的调压螺钉,然后才可慢慢打开瓶阀。打开瓶阀时不可用力过猛,以防高压气体损坏减压器和压力表。

8) 打开瓶阀之后,应检查减压器的各部位有无漏气现象,压力表工作是否正常。

9) 调整工作压力时,应缓慢地旋转调压螺钉,以防高压气体冲坏弹性薄膜装置或使

低压表损坏。

10) 减压器上不得沾有油脂。如有油脂，应擦洗干净后再使用。

11) 减压器冻结时，应该用热水或蒸气解冻，切不可用明火烘烤。

12) 工作结束后应立即关闭瓶阀，并放掉残留在减压器和管道内的余气，使压力表的指针全部指到“0”位，最后将调压螺钉旋松。

2. 减压器的维修

1) 减压器接通气源后，若发现表盘指针迟滞不动或有误差时，应由专人负责修理，禁止焊工自行调整。

2) 当发现氧气减压器连接部分漏气时，应拧紧螺钉，无效时可更换新的垫圈或加石棉绳。切不可用棉、麻绳或一般橡胶等易燃物料作为氧气减压器的密封垫圈。

3) 当安全阀漏气时，应调整弹簧或更换新的垫圈和石棉绳。

4) 当发现氧气减压器漏气时，可用扳手拧下减压器罩壳，取出图1-13中的弹性薄膜片，再将新的薄膜片换上，这样漏气现象即可消除。

5) 当出现调压螺钉虽已旋松，但低压表指针仍有缓慢上升的自流现象时，应打开减压器的罩壳，首先检查图1-13中的副弹簧和减压活门或活门座是否损坏。若损坏，应进行更换；若未损坏，可去除减压活门或活门座上的垃圾，然后再将减压器装好。

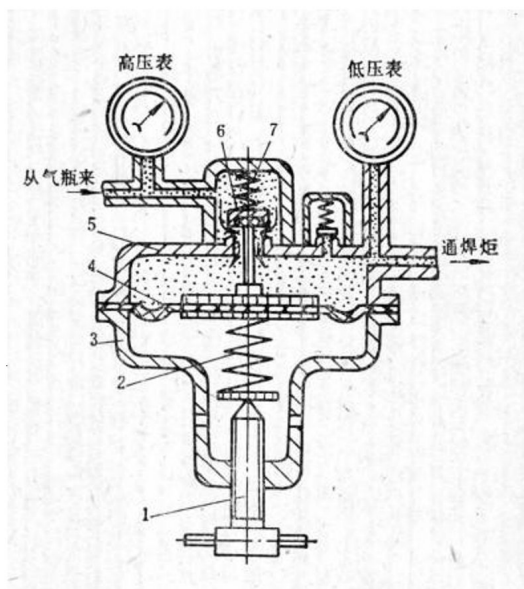


图 1-13

1—调压螺钉 2—调压弹簧 3—罩壳 4—弹性薄膜装置 5—本体 6—减压活门 7—副弹簧

6) 消除减压器使用时压力下降过大的方法是：拆除减压器的罩壳，去除堵在减压活门与活门座间的污物。若无效果，应更换减压活门的密封填料。

7) 工作过程中，若发现气体供应不足或压力表指针有较大的摆动时，可加大瓶阀的开启程度。当冬天出现这一现象时，可用热水或蒸气加热减压器，待活门冻结现象消除后，这一故障即可消除。

在整个维修过程中，应绝对防止每个零部件与油脂类物质接触。

作业三 回火防止器的使用与维修

●要点 回火防止器的安全使用与维修要点

常用的与中压乙炔发生器相配用的回火防止器有中压水封式(见图1-14)和中压多孔陶瓷管式(见图1-15)两种。

1. 回火防止器的安全使用

1) 选用的回火防止器，其流量和压力应与乙炔发生器的生产率、乙炔压力相适应。

2) 水封式回火防止器必须设有卸压孔、爆破片，并且便于检查，易于排除和清洗器内的污物。

3) 水封式回火防止器要竖直安装，与乙炔胶管的连接必须严密不漏气。

4) 每一把焊炬或割炬，只能与独立的合

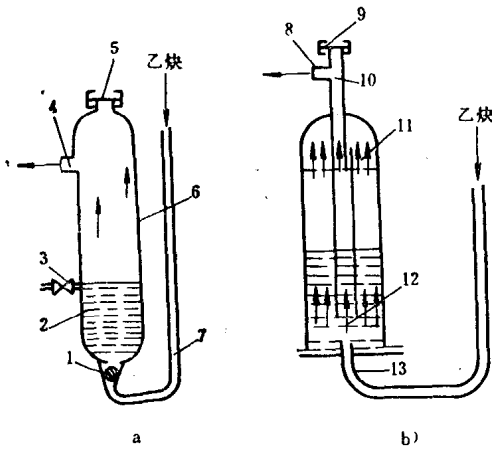


图 1-14

a) 没有分水装置 b) 有分水装置

1—球形逆止阀 2—分气板 3—水位阀 4—出气管 5—泄压膜 6—筒体 7—进气管 8—出气管 9—泄压膜 10—分水管 11—分水板 12—分气板 13—进气管

格的岗位回火防止器相配用。

5) 每天工作前都应先检查回火防止器的密封性是否良好和逆止阀动作是否灵活可靠。

6) 使用水封式回火防止器时,必须保持器内规定的水位。

7) 干式回火防止器每月应检查一次,并清洗残留在器内的烟灰和污迹,以保证气流畅通,工作可靠。若发现漏气或不正常现象应立即进行修理。

8) 加入的水要清洁,不得含有油污或酸碱等杂质。

9) 应定期换水,以保持干净,水温不得超过60℃。

10) 环境温度低于0℃时,可向回火防止器内加入温水或在水中添加少量食盐,以防冻结。

11) 回火防止器的泄压膜因回火而爆破后,必须进行更换。但更换的泄压膜要合适,其强度略高于乙炔发生器内乙炔的压力即可。

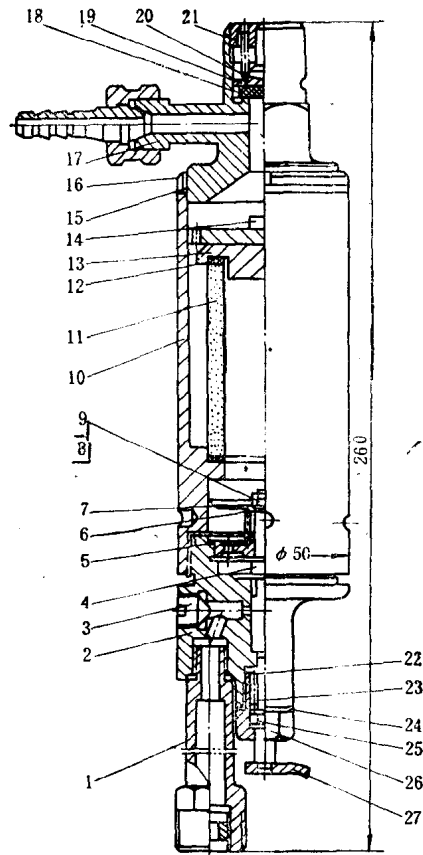


图 1-15

1—进气管 2—下主体 3—密封螺钉 4—阀芯 5—导向螺母 6—托位弹簧 7—承压片 8—弹簧垫圈 9—六角螺母 10—外壳 11—止火管 12—垫圈 13—封板 14—压盖 15—垫圈 16—紧固螺母 17—上主体 18—阀垫 19—泄压阀 20—调压弹簧 21—调压螺母 22—复位弹簧 23—复位阀杆 24—垫圈 25—O型圈 26—复位螺母 27—手柄

12) 使用中压水封式回火防止器时,由于乙炔中带有粘性杂质容易粘在逆止阀上,因此应经常检查逆止阀是否密封。

13) 使用中压多孔陶瓷管干式回火防止器时,为减少乙炔中的杂质和水分,在乙炔站内应装置干燥器和净化器,使乙炔预先经过干燥和过滤。

2. 回火防止器的维修

1) 干式回火防止器在使用过程中,若发

现流量减少,阻力增加时,可旋下主体,取出多孔陶瓷管(或粉末冶金片),在规定的溶剂中清洗,经干燥后再装配。装配后需作止火性能试验,合格后方可继续使用。

2) 对中压多孔陶瓷管干式回火防止器中的易损零件和托位弹簧、复位弹簧和“O”形密封圈要按使用说明书要求的时间和方法进行定期检查和更换。

3) 凡多次经受过回火的止火管必须作再生处理。其方法是表面发黑的止火管放到98%的浓盐酸中浸泡24h,除去污物,取出后用自来水冲洗至中性,并在红外线灯泡下烘干,然后放入烘炉中,以每小时100~200℃的升温速度升至800℃,保温4h,再自然冷却。

4) 回火防止器的维修应由专人负责。

作业四 焊炬的使用与维修

●要点 焊炬的使用和维修要点

按照可燃气体和氧气混合方式的不同,焊炬可分为射吸式(见图1-16)和等压式(见

图1-17)两种。目前通常使用的是射吸式焊炬。

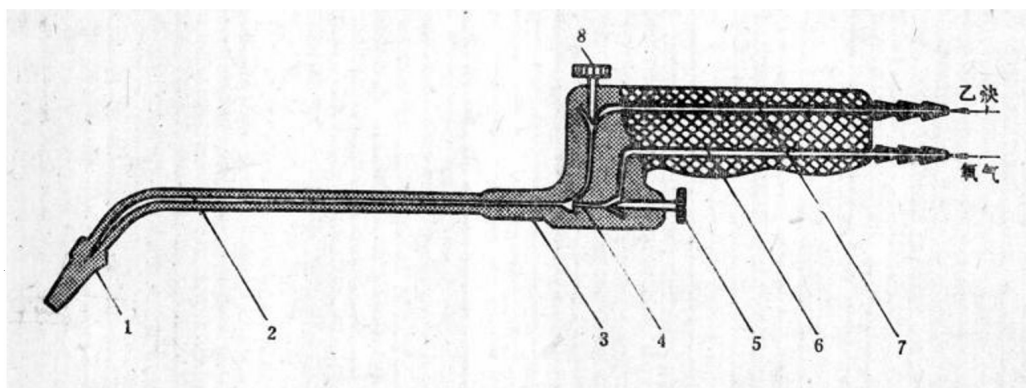


图 1-16

1—焊嘴 2—混合气管 3—射吸管 4—喷嘴 5—氧气调节阀 6—氧气导管
7—乙炔导管 8—乙炔调节阀

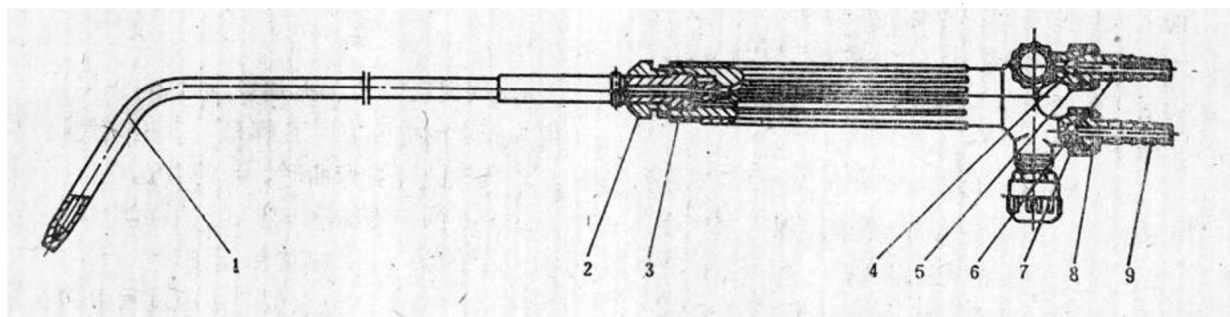


图 1-17

1—焊嘴 2—混合管螺母 3—混合管接头 4—氧气接头螺纹 5—氧气螺母 6—氧气胶管接头
7—乙炔接头螺纹 8—乙炔管接头螺母 9—乙炔胶管接头