

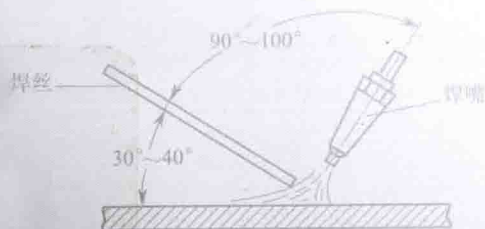
焊工

技能速学与
提高系列

QIHAN QIGE
SUXUE YU TIGAO

气焊·气割 速学与提高

孙景荣 主编



化学工业出版社



气焊工

1500例案例
1500例案例

1500例案例
1500例案例

气焊·气割

速学与提高

张德强 主编

中国劳动社会保障出版社

**气焊工** 技能速学与
提高系列

QIHAN QIGE
SUXUE YU TIGAO

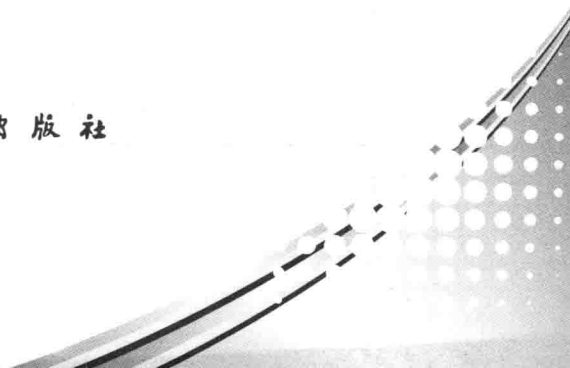
气焊·气割 速学与提高

孙景荣 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·



图书在版编目 (CIP) 数据

气焊·气割速学和提高/孙景荣主编. —北京:
化学工业出版社, 2013. 1
(焊工技能速学和提高系列)
ISBN 978-7-122-15612-9

I. ①气… II. ①孙… III. ①气焊②气割
IV. ①TG446②TG481

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 244165 号

责任编辑: 周 红
责任校对: 蒋 宇

文字编辑: 项 澈
装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号
邮政编码 100011)

印 装: 北京云浩印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张 6 $\frac{3}{4}$ 字数 148 千字

2013 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 29.00 元

版权所有 违者必究



Foreword 前言

“焊工技能速学和提高系列”是一套焊接工人学习、掌握、提高操作技术的指导书。是针对具有初中或相当学历的城市和农村务工人员就业的需要而编写的，本书从最低端开始，较多采用图解的形式表达操作要点，语言简明扼要，容易学习、理解和掌握。一般初学者，阅读本书后，实际练习两周左右即可引弧焊接。

本系列书是将各种常用焊接方法分册编辑的，包括《焊条电弧焊速学和提高》、《气焊·气割速学和提高》、《手工钨极氩弧焊速学和提高》、《埋弧自动焊速学和提高》。各分册中，详细讲解了焊接入门基本知识和初级的操作技能，以达到初级焊工上岗的基本要求。全书内容注重实用性，语言通俗易懂，结构安排上从焊接识图的基本知识讲起，由浅入深，并且集各种焊接方法的基本操作手法和工程施焊技术于一体，便于焊工对

基础操作技能的掌握。本书还通过深入介绍各种实用焊接操作的技能，使焊工通过进一步学习，掌握难焊位置以及难焊金属的焊接操作技巧，以利于有了一定焊接操作基础的读者，更全面地提高焊接技术水平。

本书适合具有初中或相当学历的人员学习，还可作为技工学校和其他中等职业技术学校焊接专业的操作技能培训教材，也适合于各行业广大焊接工人和现场施工的技术人员阅读。

本书由孙景荣主编，参加编写的还有李荣峰、刘文贤、郭淑梅等同志。

由于编者水平所限，书中缺点和不足之处，敬请读者批评指正。

编者



技能速学与
提高系列

Contents 目录

第1章 气焊、气割安全知识—— 1

1.1 气焊气割安全事故及其防护	1
1.1.1 气焊、气割的爆炸事故及防护	1
1.1.2 气焊、气割中的火灾及其防护	3
1.1.3 气焊、气割过程中烧伤事故与防护	6
1.1.4 气焊、气割过程中的中毒事故及防护 措施	6
1.2 安全用电知识	7
1.2.1 安全电压	7
1.2.2 操作气割机安全用电知识	8
1.3 气焊工劳动保护	8
1.3.1 通风措施	10
1.3.2 个人防护措施	13
1.4 气焊、气割安全操作和文明生产	14
1.4.1 气焊、气割安全注意事项	14
1.4.2 文明生产	17

第2章 焊工识图知识——19

2.1 机械制图的基本规定	19
2.1.1 图纸幅面及格式	19
2.1.2 绘图比例	20
2.1.3 图线	23
2.2 投影的基本原理	24
2.2.1 投影的基本知识	24
2.2.2 三视图	25
2.3 焊接符号及标注方法	29
2.3.1 焊缝符号的标注及应用	29
2.3.2 焊缝符号在图样上的标注位置	33
2.4 铆焊结构图的识读	38
2.4.1 铆焊结构图的特点	38
2.4.2 铆焊结构图与机械图的比较	38
2.4.3 读铆焊结构图的方法和步骤	39
2.4.4 简单装配图识读示例	40
2.4.5 焊接装配图识读	45

第3章 气焊设备与工具——49

3.1 气焊用气瓶及瓶阀	49
3.1.1 氧气瓶	49
3.1.2 乙炔气瓶	51
3.1.3 液化石油气钢瓶	52

3.1.4 瓶阀	53
3.2 减压器和回火防止器	57
3.2.1 减压器	57
3.2.2 回火防止器	63
3.3 焊炬	65
3.3.1 焊炬的型号和作用	65
3.3.2 焊炬的构造和工作原理	67
3.3.3 射吸式焊炬的安全使用	68
3.3.4 焊炬常见故障及排除	70
3.4 橡胶管及气焊辅助工具	71
3.4.1 橡胶管	71
3.4.2 气焊用辅助工具	73

第4章 气焊用填充材料 74

4.1 气焊丝	74
4.1.1 钢焊丝中化学元素对焊接质量的影响	74
4.1.2 碳素结构钢和合金钢焊丝	76
4.1.3 不锈钢焊丝	80
4.1.4 铸铁焊丝	80
4.1.5 铜及铜合金焊丝	81
4.1.6 铝及铝合金焊丝	81
4.2 气焊熔剂	83
4.2.1 气焊熔剂的作用及分类	83
4.2.2 常用气焊熔剂的用途及性能	84

4.2.3 常用气焊溶剂化学成分及使用	85
---------------------------	----

第5章 气焊操作基础手法 ———— 88

5.1 气焊设备的连接	88
5.1.1 气焊设备的连接步骤	88
5.1.2 点火	89
5.2 初学操作手法	91
5.2.1 左焊法和右焊法	91
5.2.2 氧气、乙炔的调节	93
5.2.3 火焰的选择及应用	95
5.2.4 焊炬和焊丝的摆动	96
5.2.5 起焊	96
5.2.6 接头与收尾	98
5.2.7 初学者在气焊操作中应注意的问题	99

第6章 气焊接头及工艺参数 ———— 102

6.1 气焊接头及坡口形式	102
6.1.1 气焊接头种类	102
6.1.2 气焊接头的坡口形式	102
6.2 气焊工艺参数的选择	105
6.2.1 焊丝直径的选择	105
6.2.2 火焰性质和火焰能率的选择	106
6.3 气焊工艺过程	109

6.3.1	焊前准备	110
6.3.2	确定焊接工艺规范	110
6.3.3	定位焊	111
6.3.4	定位焊注意事项	112

第7章 气焊操作技术的提高—— 114

7.1	平板各种位置的焊接	114
7.1.1	平焊	114
7.1.2	立焊	116
7.1.3	横焊	118
7.1.4	仰焊	120
7.2	T形接头立焊、仰焊的操作	121
7.2.1	T形接头的立焊	121
7.2.2	T形接头的仰焊	124
7.2.3	薄壁钢板的平角焊	125
7.3	低碳钢管的气焊	133
7.3.1	低碳钢管的转动焊	133
7.3.2	水平固定管的焊接	135
7.3.3	水平转动管单面焊双面成形气焊操作 ...	137
7.3.4	垂直固定管单面焊双面成形的气焊 操作	140
7.3.5	水平固定管单面焊双面成形的气焊 操作	145
7.3.6	三通管的气焊	148

第8章 氧-乙炔气割 ————— 149

8.1	气割的基本原理	149
8.1.1	氧气切割过程	149
8.1.2	氧气切割条件	150
8.1.3	常用金属材料的气割性能	153
8.2	割炬	154
8.2.1	射吸式割炬	155
8.2.2	等压式割炬	156
8.2.3	割炬的安全使用和维修	158
8.3	手工气割操作	160
8.3.1	手工气割工艺	160
8.3.2	气割的基本操作程序	162
8.4	手工气割操作技能的提高	165
8.4.1	钢板的气割	165
8.4.2	钢管的气割	167
8.4.3	焊接坡口的切割	169
8.4.4	圆钢的气割	171
8.5	高速气割	173
8.5.1	高速气割的割嘴	173
8.5.2	高速气割的工艺参数	175

第9章 气体火焰钎焊 ————— 178

9.1	火焰钎焊特点	178
-----	--------------	-----

9.1.1	火焰钎焊	178
9.1.2	火焰钎焊的特点	179
9.2	钎料与钎剂	180
9.2.1	钎料	180
9.2.2	钎剂	180
9.3	火焰钎焊接头	180
9.3.1	火焰钎焊接头的基本形式	180
9.3.2	接头间隙	184
9.3.3	接头间隙的工艺孔	187
9.4	火焰钎焊工艺	187
9.4.1	火焰钎焊前的清理	187
9.4.2	装配和固定	191
9.4.3	金属火焰钎焊钎料和钎剂的选择	192
9.4.4	钎焊温度、保温时间和加热速度	192
9.4.5	钎焊后的清洗	193
9.5	火焰钎焊基本操作技术	195
9.5.1	预热	195
9.5.2	焊接	195
9.5.3	焊后清理	196

第 1 章

气焊、气割安全知识

从事气焊、气割的作业人员，必须对安全工作从思想上重视，做到措施落实、定期对安全工作进行检查。在焊接和气割工作中，如果不严格遵守安全操作规程，就可能发生触电，引起火灾甚至爆炸等事故，不仅造成经济损失，还会危及人身安全。因此，每个焊工都必须掌握安全防护知识，遵守安全操作规程。

1.1 气焊气割安全事故及其防护

1.1.1 气焊、气割的爆炸事故及防护

(1) 氧气瓶爆炸

氧气瓶发生爆炸的原因有：

① 氧气瓶受热，温度过高或在烈日下暴晒，使瓶内气体压力增大，超过气瓶受压极限，发生爆炸。

② 氧气瓶没有防振圈，从高空坠下，受到撞击发生爆炸。

③ 氧气瓶未经定期检验，严重锈蚀，耐压性降低引发爆炸。

④ 氧气瓶的瓶阀、瓶嘴沾染油污，引起着火和爆炸。

⑤ 氧气瓶内混入可燃气，形成爆炸性混合气。

(2) 乙炔气瓶爆炸

乙炔气瓶爆炸除上述原因外，还有以下几点：

① 乙炔气瓶受热，瓶温过高（超过 40°C ），使得不能溶解的部分乙炔流出来，使瓶内压力增加。

② 乙炔瓶受到剧烈振动，使瓶内形成压力很高的乙炔气体。

③ 乙炔瓶放倒使用，使得丙酮流出，空气与乙炔形成爆炸性混合气体。

④ 乙炔瓶漏气。

(3) 液化石油气瓶爆炸

液化石油气瓶爆炸的原因，除了剧烈撞击和未经定期检验等（与氧气瓶爆炸原因相同）外，还有以下几点：

① 液化石油气瓶受热，当瓶内液化石油气压力超过气瓶耐压强度时，将发生爆炸。

② 气瓶充装过满，瓶内压力剧增或气瓶漏气等，发生火灾和爆炸。

③ 气瓶内混入空气或氧气，形成爆炸性混合气。

(4) 爆炸性混合气爆炸

① 狭小空间爆炸性混合气爆炸。在通风条件差的狭

小空间内，很容易形成爆炸性混合气，导致在焊、割作业时发生爆炸事故。

为了防止这类爆炸事故，应作好通风；检查焊炬、割炬阀门和连接部位，保证严密不漏气；在狭窄和通风不良的地沟、坑道、容器等半封闭处进行气焊、气割时，应在地面上调试焊、割炬混合气，并点好火，禁止在工作地点调试和点火，焊、割炬和胶管都应随人进出。

② 其他场所爆炸性混合气爆炸。液化石油气比空气重，气焊、气割作业泄漏出来的液化石油气积聚在下部或钢板下的空隙、地沟等处时，易形成爆炸性混合气，发生爆炸事故。

1.1.2 气焊、气割中的火灾及其防护

焊、割作业中，火灾事故多为熔化金属和熔渣、飞溅火花等引燃的。为防止焊、割作业时发生火灾事故，必须采取以下措施。

① 焊工在焊接、切割中，应严格遵守企业规定的防火安全管理制度。在禁火区内不准进行焊接和切割。不得不在禁火区内进行焊、割作业时，必须报有关部门批准，办理动火证，采取可靠的防范措施后，方可进行动火操作。

② 焊接作业时的可燃、易燃物料，与焊接作业点火源之间的距离应大于 10m，如图 1-1 所示，并应用不燃烧材料隔离开，如图 1-2 所示。

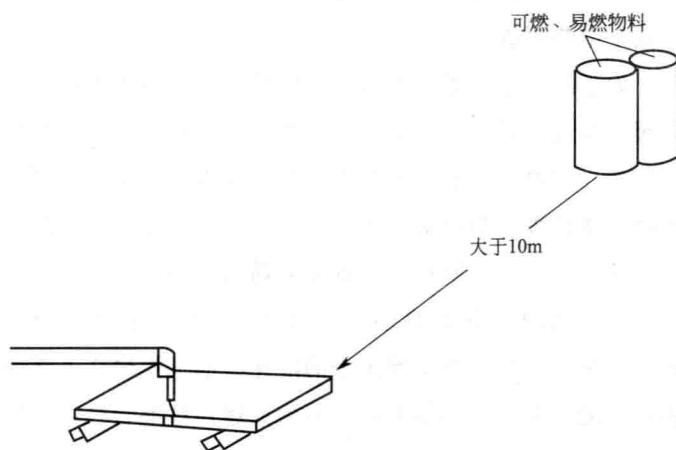


图 1-1 可燃、易燃物料与焊接作业点火源之间的距离

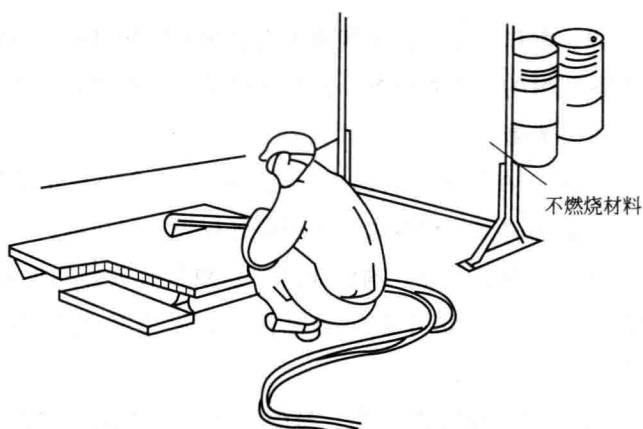


图 1-2 用不燃烧材料隔离可燃、易燃物料与点火源