

现代企业安全操作规程标准与技术丛书

# 焊工安全操作规程标准与技术

“现代企业安全操作规程标准与技术丛书”编委会



中国劳动社会保障出版社

现代企业安全操作规程标准与技术丛书

# 焊工安全操作规程 标准与技术

“现代企业安全操作规程标准与技术丛书”编委会

中国劳动社会保障出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

焊工安全操作规程标准与技术/“现代企业安全操作规程标准与技术丛书”编委会编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2009

现代企业安全操作规程标准与技术丛书

ISBN 978-7-5045-7798-6

I. 焊… II. 现… III. 焊接-安全技术 IV. TG4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 029257 号

## 中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

\*

北京谊兴印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

850 毫米×1168 毫米 32 开本 5.875 印张 133 千字

2009 年 3 月第 1 版 2009 年 3 月第 1 次印刷

定价: 15.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

## 编 委 会

主 任：陈 光

副 主 任：杨庆生 张力娜

委 员：安世基 范强强 张力娜 张 滇 赵正宏

刘建华 刘青峰 秦春芳 唐 伟 陈可欣

编写人员：杨晓华 杨 涛 栾 勇 吴玉容 李 清

吴玉梅 齐侯平 杨 旭 王力为 王 鸿

唐富晓 侯青海 张 涛 杨孝元 于世峰

仇凤琴 韦 勇 刘松岭 李晓景 侯泽海

丛 峰 谷长民 王文江 郎秀荣 徐秋生

李安利 陈 亮 孙立新 朱 革 朱朝宾

刘佩自 刘德强 刘仕华 郭全成 卢士石

朱存杰 张忠军 周永梅

## 内 容 提 要

本书为“现代企业安全操作规程标准与技术丛书”之一。

焊接是通过加热、加压和填充金属等手段，使两个或多个工件产生原子间的结合以实现永久性的连接的加工工艺和连接方式。焊接应用广泛，既可用于金属，也可用于非金属。焊工属于特种作业人员，必须经过专业培训并考试合格取得操作证书后，才能上岗操作。本书从实用性角度出发，介绍了焊接与切割作业安全的基本要求、气焊（割）工安全操作规程、电焊工安全操作规程；同时还介绍了焊工安全技术、焊工安全操作技术与管理参考，包括：电焊作业中触电事故的预防措施、电焊机的使用与维护检修注意事项、气焊与气割的适用范围与安全特点、焊炬与割炬的安全使用要求、常用气瓶的安全使用要求、焊工安全作业标准、电焊作业中的危险危害因素及防范措施、焊割燃料容器与管道时应采取的预防措施、高处焊接与切割作业的安全要求、动火作业的安全监护、企业焊接作业的组织管理与安全要求等。此外，还对 27 起焊工作业典型事故案例进行了深入分析，并提出相应的事故防范措施。

本书适用于企业安全管理人员、安全技术人员和广大职工。

# 前 言

国务院《关于进一步加强安全生产工作的决定》明确要求：“在全国所有工矿、商贸、交通运输、建筑施工等企业普遍开展安全质量标准化活动。企业生产流程的各环节、各岗位要建立严格的安全生产质量责任制。生产经营活动和行为，必须符合安全生产有关法律法规和安全生产技术规范的要求，做到规范化和标准化。”因此，在目前企业安全生产标准化建设过程中，确定企业主要工种的安全操作规程，并使之规范化、标准化，是企业安全生产标准化建设的一项重要内容。

各类企业由于生产性质、生产产品、生产过程的不同，有着各种各样不同的生产设备，其中包括一些通用设备，例如，起重机械、切削车床等。不同的企业，还由于生产规模的不同、员工构成素质的不同，在安全管理上也存在着差异。一般来讲，生产规模较大、员工整体素质较好的现代企业，管理比较规范；而生产规模较小、员工整体素质较差的企业，管理比较粗疏。安全生产管理与安全生产事故属于反比例关系，管理规范、严格，事故发生的概率就会下降；管理粗疏、松懈，事故发生的概率就会上升。这种管理与事故的反比例关系，在生产实践中已经被反复证

明。安全操作规程的规范化和标准化，就是将对安全的要求用规范化、标准化的形式加以实现，将企业主要工种的整个生产流程中每道工序的安全要求、操作规范、技术要领、质量要求、操作方式都程序化、规范化、标准化，以达到既预防事故发生，又保证产品质量的目的，通过安全操作规程与技术保障，来实现生产中的安全质量标准化。

由安全生产监督管理部门有关专家编写的这套安全操作规程标准与技术丛书，主要着眼于各类不同企业主要工种的安全操作规程。在编写过程中，专家们对不同工种的安全操作规程、设备的正确使用及维护、有关安全技术等内容作了较详尽的叙述，内容力求通俗易懂、深入浅出，是现代企业主要工种的安全生产培训教材。希望丛书能为各类企业提高工人整体素质及作业人员的操作水平发挥积极的作用。

**“现代企业安全操作规程标准与技术丛书”编委会**

# 目 录

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| 第一章 焊工安全操作规程.....        | ( 1 )  |
| 一、焊接与切割作业安全基本要求 .....    | ( 1 )  |
| 二、气焊(割)工安全操作规程.....      | ( 3 )  |
| 三、电焊工安全操作规程.....         | ( 8 )  |
| 第二章 焊工安全技术.....          | ( 18 ) |
| 一、焊接作业与焊接方法分类.....       | ( 18 ) |
| 二、电焊作业中触电事故的预防措施.....    | ( 19 ) |
| 三、电焊机的使用与维护检修注意事项.....   | ( 28 ) |
| 四、气焊与气割的适用范围与安全特点.....   | ( 29 ) |
| 五、焊炬与割炬的安全使用要求.....      | ( 32 ) |
| 六、常用气瓶的安全使用要求.....       | ( 39 ) |
| 七、电焊机安全检查表.....          | ( 46 ) |
| 八、乙炔气瓶安全检查表.....         | ( 48 ) |
| 九、乙炔发生器安全检查表.....        | ( 51 ) |
| 第三章 焊工安全操作技术与管理参考.....   | ( 53 ) |
| 一、焊工安全作业标准.....          | ( 53 ) |
| 二、电焊作业中的危险危害因素及防范措施..... | ( 66 ) |

|                                   |                |
|-----------------------------------|----------------|
| 三、气焊与气割作业中产生回火的原因及预防·····         | ( 72 )         |
| 四、电石使用和运输、储存安全要求·····             | ( 74 )         |
| 五、焊割燃料容器与管道时应采取的预防措施·····         | ( 78 )         |
| 六、化工企业置换动火与带压不置换动火作业<br>安全措施····· | ( 82 )         |
| 七、高处焊接与切割作业的安全要求·····             | ( 89 )         |
| 八、动火作业的安全监护·····                  | ( 91 )         |
| 九、石油化工企业动火作业安全管理·····             | ( 99 )         |
| 十、企业焊接作业的组织管理与安全要求·····           | ( 103 )        |
| 十一、莱钢轧钢厂电焊机细节管理经验·····            | ( 107 )        |
| 十二、中石化巴陵分公司检修用火安全经验·····          | ( 107 )        |
| <b>第四章 焊工作业典型事故案例分析·····</b>      | <b>( 114 )</b> |
| 一、无证电焊工使用有缺陷焊钳导致触电事故·····         | ( 114 )        |
| 二、潮湿环境中穿布鞋违章电焊作业导致<br>触电事故·····   | ( 116 )        |
| 三、电焊机无二次空载降压保护装置导致<br>触电事故·····   | ( 118 )        |
| 四、使用行车空中吊人焊接作业造成<br>触电事故·····     | ( 120 )        |
| 五、高处焊接作业引燃杂物导致人员坠落<br>伤亡事故·····   | ( 123 )        |
| 六、焊接作业疏于防范引发火灾人员伤亡事故·····         | ( 125 )        |
| 七、氧气减压器存在问题导致的气焊工烧伤<br>事故·····    | ( 126 )        |
| 八、电焊工违章搭接地线造成电捕焦油器<br>起火事故·····   | ( 129 )        |

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| 九、忽视安全焊接, 火花引燃泡沫塑料导致<br>火灾事故.....  | (130) |
| 十、电焊作业后不注意消除遗留火花造成<br>火灾事故.....    | (132) |
| 十一、违章焊接引燃地沟内积漆造成特大<br>火灾事故.....    | (134) |
| 十二、电焊作业不注意防范引起商厦被烧毁<br>事故.....     | (136) |
| 十三、焊接作业缺乏预防措施导致酒罐爆炸<br>事故.....     | (138) |
| 十四、因疏忽大意电焊火花掉入煤仓引发瓦斯<br>爆炸事故.....  | (140) |
| 十五、气割阀门螺钉引燃可燃气体并致使人员<br>烧伤事故.....  | (142) |
| 十六、违章擅自动火作业造成污水池爆炸<br>伤亡事故.....    | (145) |
| 十七、因急于生产违章焊接引发火药爆炸、人员<br>伤亡事故..... | (149) |
| 十八、焊接作业缺乏防范措施引发甲醇爆炸<br>伤亡事故.....   | (151) |
| 十九、焊接前缺乏仪器检测导致甲苯储罐<br>爆炸事故.....    | (153) |
| 二十、炼油厂焊接作业造成低压瓦斯罐闪爆事故.....         | (156) |
| 二十一、在发酵罐内焊割作业时乙炔气泄漏引发<br>爆炸事故..... | (159) |
| 二十二、在机舱内烧割作业时忽视检查造成爆炸<br>伤亡事故..... | (161) |

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| 二十三、汽修店冒险进行油罐焊接导致爆炸      |       |
| 伤亡事故·····                | (164) |
| 二十四、违章冒险焊接汽油箱引起爆炸事故····· | (166) |
| 二十五、违章进行压力罐改造导致爆炸        |       |
| 伤亡事故·····                | (168) |
| 二十六、气焊工高处作业疏于防范导致人员      |       |
| 伤亡事故·····                | (170) |
| 二十七、焊工不遵守规程并因他人误按电钮导致    |       |
| 伤亡事故·····                | (172) |
| 后    记·····              | (175) |

# 第一章 焊工安全操作规程

## 一、焊接与切割作业安全基本要求

### 1. 作业前准备工作安全基本要求

- (1) 明确工艺要求和焊接与切割安全卫生注意事项。
- (2) 正确使用个人防护用品。
- (3) 检查设备、工具及附件，确认正常后方可使用。
- (4) 仔细观察、检查作业部位和周围环境，确保焊接与切割作业安全。
- (5) 常用检查方法是“问、看、听、测”。

问：向生产组织管理者及现场有关人员询问作业现场的情况。

看：对作业地点、周围环境及设施的安全状况进行检查，查看设备、防护用品是否完好，绝缘是否良好。

听：听焊机及其附属设备声音是否正常。

测：对作业场所的易燃、易爆、有毒气体进行测定，确认无火灾、爆炸、中毒或窒息的危险后方可作业。

### 2. 作业中安全基本要求

- (1) 焊工应遵守的“十不焊割”的规定

1) 焊工未经安全技术培训考试合格并领取操作证的，不能焊割。

2) 在重点要害部门和重要场所作业, 未采取措施, 未经单位有关领导、车间、安全、保卫部门批准和办理动火证手续的, 不能焊割。

3) 在容器内工作无人在场监护, 没有 12 V 低压照明和通风不良的, 不能焊割。

4) 未经领导同意, 对车间、部门擅自拿来的物件, 在不了解其使用情况和构造情况下, 不能焊割。

5) 对盛装过易燃、易爆气体(固体)的容器管道, 未经用碱水等彻底清洗和处理消除火灾爆炸危险的, 不能焊割。

6) 对用可燃材料充作保温层、隔热、隔音设备的部位, 未采取切实可靠安全措施, 不能焊割。

7) 有压力的管道或密闭容器, 如空气压缩机、高压气瓶、高压管道等, 不能焊割。

8) 焊接场所附近有易燃物品, 未作清除或未采取安全措施的, 不能焊割。

9) 在禁火区内(防爆车间、危险品仓库附近)未采取严格隔离等安全措施的, 不能焊割。

10) 在一定距离内, 有与焊割明火操作相抵触的工种(如汽油擦洗、喷漆、灌装汽油等工作会排出大量易燃气体), 不能焊割。

(2) 凡在禁火区域用火, 应按规定办理审批手续, 并采取安全可靠的防护措施。

(3) 在受限空间内作业, 应加强通风, 严格执行监护制度。

(4) 严禁用氧气通风、降温 and 吹扫。

(5) 焊、割炬及氧气胶管、乙炔胶管应随人进出狭小空间、容器、管道、舱室。在平台上作业时, 不准将焊、割炬插在平台孔内。

(6) 在有吊装作业时,要选择正确的站位并注意吊物运行方向。

(7) 为防止乙炔气体聚集发生爆炸,平台底部应保持通风,并经常清除平台的熔渣物。

(8) 暂停工作或作业后,应可靠地切断电源和气源。

### **3. 焊接与切割作业人员安全职责**

焊接与切割作业人员应认真履行以下安全职责:

(1) 自觉做到持证上岗,严禁无证操作。

(2) 个人防护用品穿戴齐全,并符合要求。

(3) 严格遵守安全操作规程,遵守安全管理制度,执行安全技术措施。

(4) 做到互相帮助、互相监护、互相监督及“三不伤害”(不伤害自己、不伤害他人以及不被他人伤害)。

(5) 在遇有违章指挥或可能发生事故的情况时,应拒绝违章指挥,采取紧急有效措施,并按规定及时向有关部门报告。

(6) 焊接与切割时精心操作,保证质量。

(7) 爱护和正确使用焊接与切割设备、工器具和安全卫生防护设施。

(8) 发生事故应立即报告,并如实反映情况。

## **二、气焊(割)工安全操作规程**

### **1. 安全操作基本要求**

(1) 工作前,必须检查焊接场地是否配有消防器材;照明和通风是否良好;距焊接作业点 10 m 以内,禁止存放易燃易爆物品。

(2) 在禁火作业场所和有可能发生火灾、爆炸的场所作业

时，必须事先履行危险作业审批程序，并寻求消防支持。

(3) 对受压、密闭容器，以及各种油桶、管道或沾有可燃物的工件进行操作时，必须事先进行检查，并经过冲洗、通风除掉有毒、有害、易燃、易爆物质，解除容器及管道压力，消除容器密闭状态（敞开口，旋开盖，打开道门），然后进行工作。

(4) 在容器内焊接，必须有良好的通风，外面设专人监护，照明电压采用 12 V。严禁在刚进行过油漆或喷涂过塑料的容器内焊接。

(5) 高空作业时，必须系安全带，严禁将气管缠在身上，地面必须有人监护。

## **2. 气焊（割）工安全操作规程**

(1) 点燃焊（割）炬时，应先开乙炔阀点火，然后开氧气阀调整火焰。关闭时应先关闭乙炔阀，再关氧气阀。

(2) 点火时，焊炬口不得对着人，不得将正在燃烧的焊炬放在工件或地面上。焊炬带有乙炔气和氧气时，不得将其放在金属容器内。

(3) 作业中发现气路或气阀漏气时，必须立即停止作业。

(4) 作业中若氧气管着火，应立即关闭氧气阀门，不得折弯胶管断气；若乙炔管着火，应先关熄炬火，可用弯折前端软管的办法止火。

(5) 高处作业时，氧气瓶、乙炔瓶、液化气瓶不得放在作业区域正下方，应与作业点正下方保持 10 m 以上的距离。必须清除作业区域下方的易燃物。

(6) 不得将橡胶软管背在背上操作。

(7) 作业后应卸下减压器，拧紧气瓶安全帽，将软管盘起捆好、挂在室内干燥处；检查操作场地，确认无着火危险后方可离开。

(8) 冬天露天作业时,如减压阀软管和流量计冻结,应使用热水(热水袋)、蒸汽或暖气设备化冻,严禁用火烘烤。

(9) 使用氧气瓶应遵守下列规定:

1) 氧气瓶应与其他易燃气瓶、油脂和易燃、易爆物品分开存放。

2) 存储高压气瓶时应旋紧瓶帽,放置整齐,留有通道,加以固定。

3) 气瓶库房应与高温、明火地点保持 10 m 以上的距离。

4) 氧气瓶在运输时应平放,并加以固定,其高度不得超过车厢槽帮。

5) 严禁用自行车、叉车或起重设备吊运高压钢瓶。

6) 氧气瓶应设有防震圈和安全帽,搬运和使用时严禁撞击。

7) 氧气瓶阀不得沾有油脂、灰土。不得用带油脂的工具、手套或工作服接触氧气瓶阀。

8) 氧气瓶不得在强烈日光下曝晒,夏季露天工作时,应搭设防晒罩、棚。

9) 氧气瓶与焊炬、割炬、炉子和其他明火的距离应不小于 10 m,与乙炔瓶的距离不得小于 5 m。

10) 开启氧气瓶阀门时,操作人员不得面对减压器,应用专用工具。开启动作要缓慢,压力表指针应灵敏、正常。氧气瓶中的氧气不得全部用尽,必须保持不小于 49 kPa 的压强。

11) 严禁使用无减压器的氧气瓶作业。

12) 安装减压器时,应首先检查氧气瓶阀门,接头不得有油脂,并略开阀门清除油垢,然后安装减压器。作业人员不得正对氧气瓶阀门出气口。关闭氧气瓶阀门时,必须先松开减压器的活门螺钉。

13) 作业中,如发现氧气瓶阀门失灵或损坏而不能关闭时,

应待瓶内的氧气自动逸尽后，再行拆卸修理。

14) 检查瓶口是否漏气时，应将肥皂水涂在瓶口上观察，不得用明火试。冬季阀门被冻结时，可用温水或蒸汽加热，严禁用火烤。

(10) 使用乙炔瓶应遵守下列规定：

1) 现场乙炔瓶储存量不得超过 5 瓶，存量为 5 瓶以上时应放在储存间。储存间与明火的距离不得小于 15 m，通风应良好，设有降温设施、消防设施和通道，避免阳光直射。

2) 储存乙炔瓶时，乙炔瓶应直立，并必须采取防止倾斜的措施，严禁与氯气瓶、氧气瓶及其他易燃、易爆物同间储存。

3) 储存间必须设专人管理，应在醒目的地方设安全标志。

4) 应使用专用小车运送乙炔瓶。装卸乙炔瓶的动作应轻，不得抛、滑、滚、碰。严禁剧烈震动和撞击。

5) 用汽车运输乙炔瓶时，乙炔瓶应妥善固定。气瓶宜横向放置，头向一方。直立放置时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。

6) 乙炔瓶在使用时必须直立放置。

7) 乙炔瓶与热源的距离不得小于 10 m。乙炔瓶表面温度不得超过 40℃。

8) 乙炔瓶使用时必须装设专用减压器，减压器与瓶阀的连接应可靠，不得漏气。

9) 乙炔瓶内气体不得用尽，必须保留不小于 98 kPa 的压强。

10) 严禁铜、银、汞等及其制品与乙炔接触。

(11) 使用液化石油气瓶应遵守下列规定：

1) 液化石油气瓶必须放置在室内通风良好处，室内严禁烟火，并按规定配备消防器材。

2) 气瓶冬季加温时，可使用 40℃ 以下温水，严禁火烤或用