

特种作业人员安全技术培训教材

金属焊接与热切割作业人员安全技术

上海市安全生产科学研究所 编著

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

金属焊接与热切割作业人员安全技术 / 上海市安全生产
科学研究所编著. —上海:上海科学技术出版社,2017.5

特种作业人员安全技术培训教材

ISBN 978-7-5478-3574-6

I. ①金… II. ①上… III. ①金属材料—焊接—安全技术—技术培训—教材②切割—安全培训—技术培训—教材
IV. ①TG457.1②TG48

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 090473 号

金属焊接与热切割作业人员安全技术

上海市安全生产科学研究所 编著

上海世纪出版股份有限公司 出版
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行
200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.co

印刷

开本 787×1092 1/16 印张 13.25

字数: 320 千

2017 年 5 月第 1 版 2017 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5478-3574-6/TG·96

定价: 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向工厂联系调换

内容提要

本书是为了金属焊接与热切割作业人员安全技术培训而编写的,内容主要包括:安全生产法律法规、金属焊接与热切割概述、常用金属焊接方法及安全技术、气焊与热切割方法及安全技术、金属焊接与热切割安全用电、金属焊接与热切割防火技术、金属焊接与热切割现场安全作业劳动卫生与防护等。

本书围绕培训教学大纲的要求,紧密结合金属焊接与热切割作业人员的安全操作技术展开,以促进相关作业人员进一步增强安全意识,提高安全操作技能,确保作业安全。

前 言

生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训,取得特种作业操作资格证书,方可上岗作业,这是《中华人民共和国安全生产法》规定的法律行为,也是安全生产工作的一项重要内容。实际上,对生产经营单位的特种作业人员进行特别管理,在我国现行有关安全生产的法律、法规中,如《中华人民共和国劳动法》《中华人民共和国矿山安全法》《中华人民共和国消防法》《上海市安全生产条例》等都有规定。在实践中,加强对特种作业人员的安全技术培训和考核,严格执行特种作业人员持证上岗制度,对防止和减少伤亡事故,保护从业人员自身和他人的安全与健康,保障安全生产和国家财产免遭损失有着至关重要的作用。

认真做好特种作业人员安全技术培训和考核是各级安全生产监督管理部门的职责之一,也是生产经营单位和从事特种作业人员的义务。对特种作业人员安全技术培训考核试行统一管理、统一考核、统一发证,对提高培训质量、规范操作起到了重要作用。因此,通过对特种作业人员安全技术培训和考核,将切实提高特种作业人员安全技术水平和自我保护能力、事故隐患识别能力和应急排故能力,使安全生产工作跨上一个新台阶。

这次重新修订的特种作业人员安全技术培训教材《金属焊接与热切割作业人员安全技术》是根据国家安全生产监督管理总局确定的有关焊接与热切割作业人员安全技术培训大纲和考核标准的要求,参照有关安全技术操作规程及相关事故案例来编写的,同时还充实了焊接与热切割作业安全技术中的新标准,增加了安全生产法律法规等内容,从而使相关作业人员进一步增强安全意识,强化安全法制观念,自觉遵守职业道德规范,提高安全操作技能,为安全生产服务。本教材融基础知识和实际操作为一体,针对性强又通俗易懂,既可作为培训教材,也可作为自学读本。

编者

目 录

第一章 安全生产法律法规	1
第一节 安全生产概述	1
一、安全生产的基本概念	1
二、安全生产的工作方针	3
第二节 中华人民共和国安全生产法及相关法律	3
一、安全生产法律法规体系	3
二、中华人民共和国安全生产法	4
三、中华人民共和国职业病防治法	4
四、安全生产许可证条例	4
五、上海市安全生产条例	4
第三节 金属焊接与热切割作业人员的职责	5
一、从业人员的责任	5
二、从业人员的权利	5
三、从业人员的义务	6
习题一	6
第二章 金属焊接与热切割概述	11
第一节 金属焊接与热切割基本知识	11
一、焊接原理、分类和特点	11
二、热切割原理、分类	15
第二节 金属学及热处理简介	16
一、钢的组织 and 结构	16
二、钢的热处理	18
第三节 常用金属材料的一般知识	20
一、金属材料的性能	20
二、钢材的分类和性能	21
三、有色金属的分类和焊接特点	23
习题二	24
第三章 常用金属焊接方法及安全操作技术	31
第一节 焊条电弧焊	31
一、焊条电弧焊概述	31
二、焊接电弧	32
三、焊条电弧焊设备及工具	32

四、常用焊条及焊条电弧焊焊接参数	38
五、焊条电弧焊安全操作技术	42
第二节 氩弧焊	44
一、氩弧焊概述	44
二、氩弧焊设备	45
三、钨极氩弧焊常用焊接材料及焊接参数	46
四、钨极氩弧焊安全操作技术	49
第三节 熔化极气体保护焊	50
一、熔化极气体保护焊概述	50
二、CO ₂ 气体保护焊设备	51
三、CO ₂ 气体保护焊常用焊接材料及焊接参数	52
四、混合气体保护焊	53
五、熔化极气体保护焊安全操作技术	55
第四节 埋弧焊	55
一、埋弧焊概述	55
二、埋弧焊设备及工具	57
三、埋弧焊常用焊接材料及焊接参数	59
四、埋弧焊操作技术和安全技术	60
第五节 等离子弧焊接与切割	61
一、等离子弧概述	61
二、等离子弧电源、电极材料及工作气体	64
三、等离子弧焊接	65
四、等离子弧切割	65
五、等离子弧焊接与切割安全操作技术	70
第六节 激光焊与电子束焊	72
一、激光焊接概述	72
二、激光切割概述	78
三、激光焊接与切割安全操作技术	79
四、电子束焊概述	81
五、电子束焊安全操作技术	86
第七节 堆焊	86
一、堆焊概述	86
二、堆焊安全操作技术	92
第八节 其他焊接	93
一、电阻焊概述	93
二、电渣焊概述	95
三、铝热焊概述	98
四、钎焊概述	99
五、原子氢焊及水蒸气保护焊概述	102
六、热喷涂概述	103

第二节 常用消防器材及使用方法·····	166
一、常用化学品·····	166
二、常用灭火剂·····	167
三、灭火的基本方法·····	169
四、禁火区的动火管理·····	170
五、火灾、爆炸事故的紧急处理方法和应急救护知识·····	171
习题六·····	172
第七章 金属焊接与热切割现场安全作业劳动卫生与防护·····	175
第一节 金属焊接与热切割现场安全作业基本知识·····	175
一、焊割作业前的准备工作·····	175
二、焊割作业前的检查和安全措施·····	175
三、焊割时的安全作业·····	176
四、焊割作业后的安全检查·····	178
第二节 特殊焊接与热切割作业安全技术·····	178
一、化工燃料容器和管道焊补安全技术·····	178
二、水下焊接与热切割安全技术·····	181
第三节 金属焊接与热切割的危害及防护·····	184
一、压缩气体和液化气体·····	184
二、焊接过程产生的有害物质·····	185
三、电弧辐射·····	190
四、焊接噪声与振动·····	192
五、机械性伤害·····	193
六、电磁场·····	194
七、放射性物质·····	194
习题七·····	195
附录 金属焊接与热切割特种作业人员安全技术培训教学大纲·····	198
编后·····	204

第一章 安全生产法律法规

第一节 安全生产概述

一、安全生产的基本概念

安全生产是指在社会生产活动中,人们有意识地通过协调人、机、物料、环境的运作,使生产过程中的各种事故风险和伤害因素始终得到有效控制,保障生产活动顺利进行,切实保护劳动者的生命安全和身体健康。安全生产贯穿于经济发展的全过程,是保护和发展生产力、促进经济社会持续健康发展的基本,是社会文明进步的标志。

1. 安全

安全泛指没有危险、不出事故的状态。按照系统安全工程的认识,安全与危险都是相对的,没有绝对安全的事物,任何事物中都包含有不安全因素,具有一定的危险性。当危险性低于某种程度时,人们认为就是安全。

2. 本质安全

本质安全即技术安全,是安全生产管理“预防为主”的根本体现,也是安全生产管理的最高境界,即只有实现本质安全,才可以彻底消灭事故。

技术安全是从根源上预先考虑工艺、设备可能潜在的危险,从而在设计过程中予以避免,其主要思想是通过工艺、设备本身的设计消除或降低系统中的危险,即通过安全技术措施能够从根本上保证人的安全及防止事故的发生。

技术安全具体包括:①失误-安全功能,即误操作不会导致事故发生或自动阻止误操作;②故障-安全功能,即设备、工艺发生故障时,还能暂时正常工作或自动转变为安全状态。

3. 事故与事故隐患

事故是指造成人员死亡、伤害、职业病、财产损失或者其他损失的意外事件。

事故隐患泛指生产系统中可导致事故发生的人的不安全行为、物的不安全状态和管理上的缺陷。事故隐患分为一般事故隐患和重大事故隐患。一般事故隐患是指危害和整改难度较小,发现后能够立即整改排除的隐患。重大事故隐患是指危害和整改难度较大,应当全部或者局部停产停业,并经过一定时间整改治理方能排除的隐患,或者因外部因素影响,致使生产经营单位自身难以排除的隐患。而对事故隐患缺乏相应的管理,就可能引发安全事故。因此,《中华人民共和国安全生产法》(以下简称《安全生产法》)中做了相应规定:从业人员发现事故隐患或其他不安全因素,应当立即向现场安全生产管理人员或本单位负责人报告,接到报告的人员应当及时予以处理。

4. 危险源与重大危险源

危险源是指可能造成人员伤害、疾病、财产损失、作业环境破坏或其他损失的根源或状态。危险源包括物的故障、人的失误、环境不良及管理缺陷等因素。危险源只有经过风险评价具有险情才能称为事故隐患。

通常将可能引发重大事故的危险源称为重大危险源。在《安全生产法》中明确规定,重大危险源是指长期或者临时地生产、搬运、使用或者储存危险物品,且危险物品的数量等于或者超过临界量的单元。重大危险源辨识界定必须依据物质的名称、危险特性及其数量,可参照《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218 2009)。关于重大危险源管理的法律法规要求有:

(1)《危险化学品安全管理条例》第二十五条规定:对剧毒化学品以及储存数量构成重大危险源的其他危险化学品,储存单位应当将其储存数量、储存地点以及管理人员的情况,报所在地县级人民政府安全生产监督管理部门和公安机关备案。第六十七条规定:危险化学品生产企业、进口企业,应当向国务院安全生产监督管理部门负责危险化学品登记的机构办理危险化学品登记。

(2)《安全生产法》第三十三条规定:生产经营单位对重大危险源应当登记建档,进行定期检测、评估、监控,并制定应急预案,告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。生产经营单位应当按照国家有关规定将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府安全生产监督管理部门和有关部门备案。

(3)《国务院关于进一步加大安全生产工作的决定》(国发〔2004〕2号)要求,搞好重大危险源的普查登记,加强国家、省、市、县四级重大危险源监控工作,建立应急救援预案和安全生产预警机制。

(4)在《危险化学品重大危险源辨识》中,给出了各种危险物质的名称、类别及其临界量。

(5)在《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》(安监管协调字〔2004〕56号)中,规定重大危险源申报登记的类型大致分为:具有易燃、易爆、有毒有害物质的储罐区(储罐),易燃、易爆、有毒有害物质的库区(库),具有火灾、爆炸、中毒危险的生产场所、压力管道、锅炉、压力容器、煤矿(井工开采)、金属和非金属地下矿山、尾矿库。

5. 安全生产管理

针对生产过程中的安全问题,运用有效的资源,进行有关决策、计划、组织和控制等活动,实现生产过程中人与设备、设施、物料、环境的和谐,达到安全生产的目标。而安全生产管理的目标是减少和控制危害,减少和控制事故,尽量避免生产过程中由于事故所造成的人身伤害、财产损失、环境污染以及其他损失。安全生产管理的基本对象是企业员工,涉及企业中的所有人员、设备设施、物料、环境、财务、信息等各方面。

为了更好地提高安全生产管理水平,促进企业的持续发展,企业开始建立质量管理体系。质量管理体系是指确定质量方针、目标和职责,并通过质量体系中的质量策划、控制、保证和改进来实现其实现的全部活动。现行的质量管理体系主要有:

1) 质量管理体系 ISO 9000 标准是国际标准化组织(ISO)在1994年提出的,是指由ISO/Tc176(国际标准化组织质量管理和质量保证技术委员会)制定的国际标准。质量管理体系标准(ISO 9000)制定的目的是将质量管理工作标准化和规范化,帮助各类组织(公司、企业)建立健全质量管理体系,提高员工的质量意识和各类组织(公司、企业)的质量保证能力,从而增强各类组织(公司、企业)素质,最大限度地满足顾客和市场需求。

2) 环境管理体系 环境管理体系标准(ISO 14000)于1996年发布实施,其制定的目的是促进全球环境质量的改善。它是通过一套环境管理的框架文件来加强各类组织(公司、企业)的环境意识、管理能力和保障措施,从而达到改善环境质量的的目的,包括环境管理体系、环境审

核、环境标志、生命周期分析等国际环境管理领域内的许多问题。

3) 职业健康安全管理体系 1998年,中国劳动保护科学技术学会提出了《职业安全卫生管理体系规范及使用指南》。1999年10月,原国家经贸委颁布了《职业健康安全管理体系试行标准》。其制定的目的是有效推动我国职业安全卫生管理工作,提高各类组织(公司、企业)职业安全卫生管理水平,降低安全卫生风险因素及相关费用,降低生产成本,并使各类组织(公司、企业)管理模式符合国际通行的惯例,促进国际贸易及提高我国各类组织(公司、企业)的综合形象,以此加强其在市场上的竞争力。

二、安全生产的工作方针

《安全生产法》第三条规定:“安全生产管理,坚持安全第一、预防为主的方针。”这就要求每一个生产经营单位都要坚持“安全第一”的观念,自始至终要在确保安全的前提下从事生产经营活动。

第二节 中华人民共和国安全生产法及相关法律

一、安全生产法律法规体系

我国已初步形成了一个以宪法为基本依据,以《安全生产法》为核心的,以有关法律、行政法规、地方性法规、规章和技术规程、标准为依托的安全生产法律体系(图1-1)。

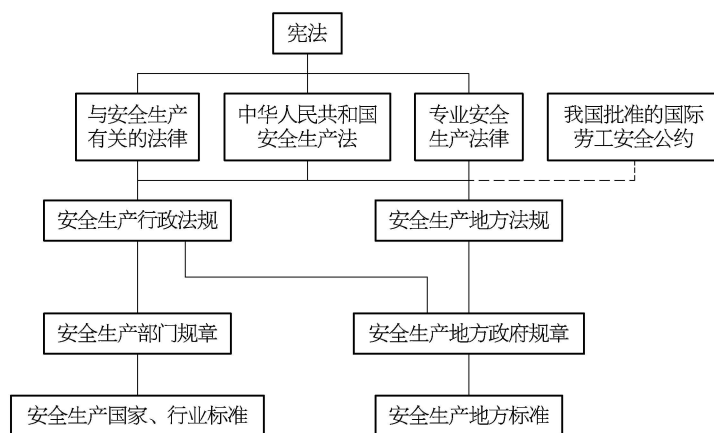


图 1-1 安全生产法律体系层级示意图

国家有关安全生产方面的法律包括《安全生产法》和与之有关的法律,如《中华人民共和国劳动法》《中华人民共和国职业病防治法》《中华人民共和国建筑法》《中华人民共和国刑事诉讼法》《中华人民共和国公路法》《中华人民共和国行政处罚法》《中华人民共和国刑法》《中华人民共和国煤炭法》《中华人民共和国民用航空法》《中华人民共和国海上交通安全法》《中华人民共和国消防法》《中华人民共和国道路交通安全法》《中华人民共和国铁路法》《中华人民共和国电力法》《中华人民共和国突发事件应对法》《中华人民共和国矿山安全法》等。

二、中华人民共和国安全生产法

现行的《安全生产法》经 2014 年 8 月 31 日第十二届全国人大常委会第二次修订后,自 2014 年 12 月 1 日起施行,共计一百一十四条。修订后的《安全生产法》更加强调安全生产监管主体责任、生产经营单位安全生产管理义务以及违法惩处的力度,涵盖从业人员的安全生产权利义务、生产经营单位的安全生产保障、安全生产的监督管理、法律责任等内容。

三、中华人民共和国职业病防治法

《职业病防治法》经 2001 年 10 月 27 日第九届全国人大常委会会议通过,根据 2011 年 12 月 31 日第十一届全国人大常委会第二十四次会议《关于修改〈中华人民共和国职业病防治法〉的决定》修正,自 2011 年 12 月 31 日起施行,共计七章九十条。

参照《职业病防治法》的相关规定,用人单位应当对劳动者进行上岗前的职业卫生培训和在岗期间的定期职业卫生培训,普及职业卫生知识,督促劳动者遵守职业病防治法律、法规、规章和操作规程,指导劳动者正确使用职业病防护设备和个人使用的职业病防护用品,应当为劳动者建立职业健康监护档案,并按照规定期限妥善保存。职业健康监护档案应当包括劳动者的职业史、职业病危害接触史、职业健康检查结果和职业病诊疗等有关个人健康资料。对于从事接触职业病危害作业的劳动者,用人单位更应当按照国务院安全生产监督管理部门、卫生行政部门的规定组织上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查,并将检查结果书面告知劳动者。职业健康检查费用则由用人单位承担。而承担职业健康检查的卫生机构应当由省级以上人民政府卫生行政部门批准。

作为劳动者,应当学习和掌握相关的职业卫生知识,增强职业病防范意识,遵守职业病防治法律、法规、规章和操作规程,正确使用、维护职业病防护设备和个人使用的职业病防护用品,发现职业病危害事故隐患应当及时报告。

四、安全生产许可证条例

《安全生产许可证条例》于 2004 年 1 月 13 日首次发布并正式施行,2014 年 7 月 29 日进行修订,共计二十四条。其目的是严格规范安全生产条件,进一步加强安全生产监督管理,防止和减少生产安全事故。此条例对于制定的目的、实施的对象和监管机构、取得安全生产许可证所必备的条件和许可证的有效期、相关单位的权利和义务、违反条例规定的处罚做了明确的限定。

五、上海市安全生产条例

《上海市安全生产条例》于 2005 年 1 月 6 日上海市第十二届人民代表大会常务委员会第十七次会议通过,2011 年 9 月 22 日上海市第十三届人民代表大会常务委员会第二十九次会议修订。根据 2016 年 2 月 23 日上海市第十四届人民代表大会常务委员会第二十七次会议再次修正。条例的修订以《安全生产法》等相关法律法规规定的基本原则、内容为基础,总结了原条例实施以来的经验,以确保上海城市运行安全和生产安全为主线,进一步增加了条例的系统性、适用性和可操作性。

第三节 金属焊接与热切割作业人员的职责

一、从业人员的责任

金属焊接与热切割从业人员的主要责任包括以下几个方面:

1. 学习知识、钻研技术、提高技能

从业人员应该努力学习专业知识,刻苦钻研技术,提高安全操作技能,增强事故的预防能力和应急处置能力。

2. 热爱本职工作,忠于职守

从业人员应该恪尽职守,保证焊割质量。金属焊接与热切割从业人员应持有有效证件上岗操作,能够做到焊割作业前熟悉作业现场环境,了解设备性能、办理各种手续,采取相应的安全措施;作业中严格遵守安全操作规程,重视产品质量,提高生产效率;作业后彻底清理现场,进行安全检查,消除安全隐患,防止事故发生。

3. 遵章守纪,执行制度

从业人员应该遵守劳动生产安全规则,遵守技术规程。

二、从业人员的权利

参照《安全生产法》中的相关规定,金属焊接与热切割从业人员的权利主要包括以下几个方面:

1. 危险因素和应急措施的知情及建议

从业人员有权了解其作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施和事故应急措施,有权对本单位的安全生产工作提出建议。

生产经营单位的从业人员对于劳动安全的知情权,与从业人员的生命安全和健康关系密切,是保护劳动者生命健康权的重要前提。只有了解情况,才有可能有针对性地采取相应措施保护自身的生命安全和健康,生产经营单位有义务事前告知有关危险因素和事故应急措施。

2. 批评、检举和控告

从业人员有权对本单位安全生产工作中存在的问题提出批评、检举和控告,有权对本单位及有关人员违反安全生产法律、法规的行为向主管部门和司法机关进行检举和控告。

3. 拒绝违章指挥和强令冒险作业

从业人员享有拒绝违章指挥、强令冒险作业的权利。

生产经营单位不得因从业人员拒绝违章指挥和强令冒险作业而对其打击报复,这是保护从业人员生命安全和健康的一项重要权利。违章指挥是指生产经营单位的负责人、生产管理人员和工程技术人员违反规章制度,不顾从业人员的生命安全和健康,指挥从业人员进行生产活动的行为。强令冒险作业是指生产经营单位的管理人员对于存在危及作业人员人身安全的危险因素,而又没有相应的安全保护措施的作业,不顾从业人员的生命安全和健康,强迫命令从业人员进行作业。这些均对从业人员的生命安全和健康构成了极大威胁。为了保护自己的生命安全和健康,对于生产经营单位的这种行为,劳动者有权予以拒绝。

4. 紧急情况下停止作业和紧急撤离

从业人员发现直接危及人身安全的紧急情况时,有权停止作业或者在采取可能的应急措施后撤离作业场所。

由于生产经营场所自然和人为危险因素的存在,经常会在生产经营作业过程中发生一些意外的或者人为的直接危及从业人员人身安全的危险情况,或者可能会对从业人员造成人身伤害。这时,最大限度地保护现场作业人员的生命安全是第一位的,法律赋予他们享有停止作业和紧急撤离的权利。

5. 工伤保险和伤亡求偿

因生产安全事故受到损害的从业人员,除依法享有工伤保险外,依照有关民事法律尚有获得赔偿的权利,有权向本单位提出赔偿要求。

三、从业人员的义务

参照《安全生产法》中的相关规定,金属焊接与热切割从业人员的义务主要包括以下几个方面:

1. 遵守规章制度和操作规程,服从管理

从业人员在作业过程中,应当严格遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程,服从管理,正确佩戴和使用劳动防护用品。

2. 接受安全生产教育和培训

从业人员应当接受安全生产教育和培训,掌握本职工作所需的安全生产知识,提高安全生产意识,增强事故预防和应急处理能力。

3. 发现事故隐患或者其他不安全因素应及时报告

从业人员发现事故隐患或者其他不安全因素,应当立即向现场安全生产管理人员或者本单位负责人报告,接到报告的人员应当及时予以处理。

习题一

一、判断题(A表示正确;B表示错误)

1. 安全生产的基本方针是“安全第一、预防为主、综合治理”。
2. “安全第一”是指在生产经营活动中,要把最大限度地保护现场作业人员的生命安全放在首要位置。
3. 安全泛指没有危险、不出事故的状态。
4. 安全是一个相对的概念,世界上没有绝对安全的事物,任何事物中都包含有不安全的因素,具有一定的危险性。
5. 《安全生产法》规定,生产经营单位对重大危险源应当登记建档。
6. 《职业病防治法》规定,在职业病防治工作上坚持预防为主、防治结合的方针,实行分类管理、综合治理。
7. 《职业病防治法》制定的依据是《宪法》。
8. 《安全生产法》规定,生产经营单位对重大危险源必须进行定期检测、评估、监控。
9. 在《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》中,将重大危险源申报登记的类型分为:易燃、易爆、有害物质的储罐区(储罐),易燃、易爆、有毒物质的库区(库),具有火灾、

- 爆炸、中毒危险的场所、压力管道、锅炉、压力容器、企业危险建(构)筑物。
10. 职业健康检查机构应客观真实地报告职业健康检查结果,对其所出示的检查结果和总结报告负责任。
 11. 环境管理体系标准(ISO 14000)不包括环境管理体系、环境审核、环境标志、生命周期分析等国际环境管理领域内的许多问题。
 12. 安全生产管理就是针对人们生产过程中的安全问题,运用有效的资源,发挥人们的智慧,通过人们的努力,进行有关决策、计划、组织和控制等活动,达到安全生产的目标。
 13. 从业人员发现事故隐患或其他不安全因素,应当立即向现场安全生产管理人员或本单位负责人报告,接到报告的人员应当及时予以处理。
 14. 在生产劳动过程中,为防止出现企业负责人或管理人员违章指挥和强令从业人员冒险作业,由此导致生产事故,造成人员伤亡情况,法律赋予从业人员拒绝违章指挥和强令冒险作业的权利。
 15. 职业健康监护是以预防为目的,根据劳动者的职业接触史,通过定期或不定期的医学健康检查和健康相关资料的收集,连续性地监测劳动者的健康状况,分析劳动者健康变化与所接触的职业病危害因素的关系,并及时地将健康检查和资料分析结果报告给用人单位和劳动者本人,以便及时采取干预措施,保护劳动者健康。
 16. 职业健康检查有利于保障劳动者的健康权益,减少健康损害和经济损失,减少社会负担,也是落实用人单位义务、实现劳动者权利的重要保障,是落实职业病诊断鉴定制度的前提,也是社会保障制度的基础。
 17. 熔化焊与热切割作业安全操作规程规定,必须穿戴规定的劳保用品进行操作。
 18. 从业人员获得工伤社会保险赔付和民事赔偿的金额标准、领取和支付程序,可以自行商量决定。
 19. 推行 ISO 14000 的意义在于使企业建立的环境管理体系有法可依,减少各项活动所造成的环境污染,节约资源,改善环境质量及促进企业和社会的跨越式发展。
 20. 职业病管理依据有《职业安全卫生管理体系试行标准》《职业病防治法》《职业病诊断与鉴定管理办法》。
 21. ISO 14000 涵盖的内容有焊接质量管理体系、环境管理体系、环境管理体系审核。
 22. 任何单位和个人都有维护消防安全、保护消防设施、预防火灾、报告火警的义务。
 23. 在职业病诊断时需要考虑的因素有职业病危害接触史、临床表现和医学检查结果、劳动者家庭背景。
 24. 安全生产管理的目标是减少和控制危害,减少和控制事故,尽量避免生产过程中由于事故所造成的人身伤害、财产损失、环境污染及其他损失。
 25. 事故隐患泛指生产系统中可导致事故发生的人的不安全行为、物的不安全状态和管理上的缺陷。
 26. 事故隐患分为一般事故隐患和重大事故隐患两种。
 27. 一般事故隐患是指危害和整改难度较小,发现后能够立即整改排除的隐患。
 28. 在生产过程中,操作者即使操作失误,也不会发生事故或伤害,或者设备、设施和技术工艺本身具有自动防止人的不安全行为的能力称为失误-安全功能。
 29. 技术安全是安全生产管理以预防为根本体现。
 30. 技术安全是安全生产管理以事故发生再减小危害为根本体现。

31. 安全生产管理的基本对象是企业的员工,不涉及机器设备。
32. 《安全生产许可证条例》主要内容不包括目的、对象与管理机关,安全生产许可证的条件及有效期。

二、单选题

1. 下列说法正确的是()。
 - A. 职业病检查时应有 5 位以上取得职业病诊断资格的执业医师集体诊断
 - B. 职业病诊断医师需从事职业病诊疗相关工作 10 年以上
 - C. 职业健康检查只能由具有医疗执业资格的医师和技术人员进行
2. 下列说法正确的是()。
 - A. 提高责任能力,就应积极参加安全学习及安全培训
 - B. 不正确分析、判断和处理各种事故隐患,能把事故消灭在萌芽状态
 - C. 上岗不需要按规定正确佩戴和使用劳动防护用品
3. 下列说法正确的是()。
 - A. 不正确使用机械设备
 - B. 交接班不需要交接安全情况
 - C. 认真学习和严格遵守钎焊安全生产各项规章制度,不违反劳动纪律,不违章作业
4. 下列说法错误的是()。
 - A. 《安全生产法》第五十一条规定,从业人员发现事故隐患或其他不安全因素,应当立即向现场安全生产管理人员或本单位负责人报告,接到报告的人员应当及时予以处理
 - B. 《安全生产法》规定,生产经营单位对重大危险源应当告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施
 - C. 《安全生产法》规定从业人员无权享有拒绝违章指挥和强令冒险作业权
5. 下列说法错误的是()。
 - A. 安全生产的检举权、控告权,是指从业人员对本单位及有关人员违反安全生产法律、法规的行为,有向主管部门和司法机关进行检举和控告的权利
 - B. 安全生产的批评权,是指从业人员对本单位安全生产工作中存在的问题有提出批评的权利
 - C. 检举必须署名
6. 下列说法正确的是()。
 - A. 从业人员享有拒绝违章指挥和强令冒险作业权
 - B. 从业人员不必按照企业要求作业
 - C. 企业可以因从业人员拒绝违章指挥和强令冒险作业而对其进行打击报复
7. 金属焊接与热切割从业人员不应具有以下责任()。
 - A. 不用注意提高安全意识
 - B. 丰富安全生产知识,增加自我防范能力
 - C. 责任意识
8. 下列说法错误的是()。
 - A. 事故隐患泛指生产系统中可导致事故发生的人的不安全行为、物的不安全状态和管理上的缺陷

19. 下列说法错误的是()。
- A. 生产经营单位的从业人员可以不服从管理,但必须符合法律规定
 - B. 生产经营单位必须制定本单位安全生产的规章制度和操作规程
 - C. 从业人员必须严格依照这些规章制度和操作规程进行生产经营作业
20. 下列说法错误的是()。
- A. 用人单位不需要为从业人员提供必要的、安全的劳动防护用品
 - B. 正确佩戴和使用劳动防护用品是从业人员必须履行的法定义务
 - C. 从业人员不履行个体防护义务而造成人身伤害的,单位不承担法律责任

参考答案

一、判断题

1~5: AAAAA 6~10: AAAAA 11~15: BAAAA
16~20: AABBB 21~25: BABAA 26~30: AAAAB
31~32: BB

二、单选题

1~5: CACCC 6~10: AACAB 11~15: BBCAC
16~20: CCAAA

第二章 金属焊接与热切割概述

第一节 金属焊接与热切割基本知识

一、焊接原理、分类和特点

1. 焊接原理

在金属结构及其他机械产品的制造中,需将两个或两个以上零件连接在一起,使用的方法有螺栓连接、铆钉连接和焊接等(图 2-1)。前两种连接都是机械连接,是可拆卸的;而焊接则是利用两个物体原子间产生的结合作用来实现连接的,连接后不能再拆卸,是永久性连接。

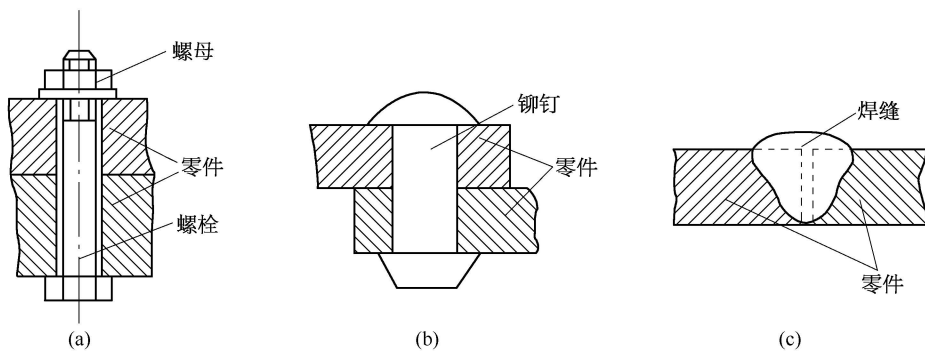


图 2-1 零件的连接方式

(a) 螺栓连接; (b) 铆钉连接; (c) 焊接

焊接不仅可以使金属材料永久地连接起来,而且可以使某些非金属材料达到永久连接的目的,如塑料焊接等,但生产中主要用于金属的焊接。

焊接就是通过加热或加压,或两者并用,并且用或不用填充材料,使工件达到结合的一种方法。

为了获得牢固接头,在焊接过程中必须使被焊工件中原子彼此接近到原子间的引力能够相互作用的程度。因此,对需要结合的地方通过加热使之熔化,或者通过加压(或者先加热到塑性状态后再加压),使原子或分子间达到结合与扩散,形成牢固的焊接接头。

焊接不仅可以应用于在静载荷、动载荷、疲劳载荷及冲击载荷下工作的结构,而且可以应用于在低温、高温、高压及有腐蚀介质条件下使用的结构。

随着社会生产和科学技术的发展,焊接已成为机械制造工业部门和修理行业中重要的加工工艺,也是现代工业生产中不可缺少的加工方法。

2. 焊接方法的分类

按照焊接过程中金属所处的状态不同,可以把焊接方法分为熔焊(熔化焊)、压焊和钎焊三种类型。

1) 熔焊 是将待焊处的母材金属熔化以形成焊缝的焊接方法。当被焊金属加热至熔化状

态形成液态熔池时,原子间可以充分扩散和紧密接触,因此冷却凝固后,即可形成牢固的焊接接头。

2) 压焊 是在焊接过程中,对焊件施加压力(加热或不加热)以完成焊接的方法。这类焊接有两种形式:一是将被焊金属接触部分加热至塑性状态或局部熔化状态,然后施加一定的压力,以使金属原子间相互结合形成牢固的焊接接头;二是不进行加热,仅在被焊金属的接触面上施加足够大的压力,借助压力所引起的塑性变形,使原子间相互接近而获得牢固的挤压接头。

3) 钎焊 是硬钎焊和软钎焊的总称。采用比母材熔点低的金属材料作钎料,将焊件和钎料加热到高于钎料的熔点,低于母材熔化温度,利用液态钎料润湿母材,填充接头间隙并与母材相互扩散实现连接焊件的方法。

焊接方法的分类如图 2-2 所示。

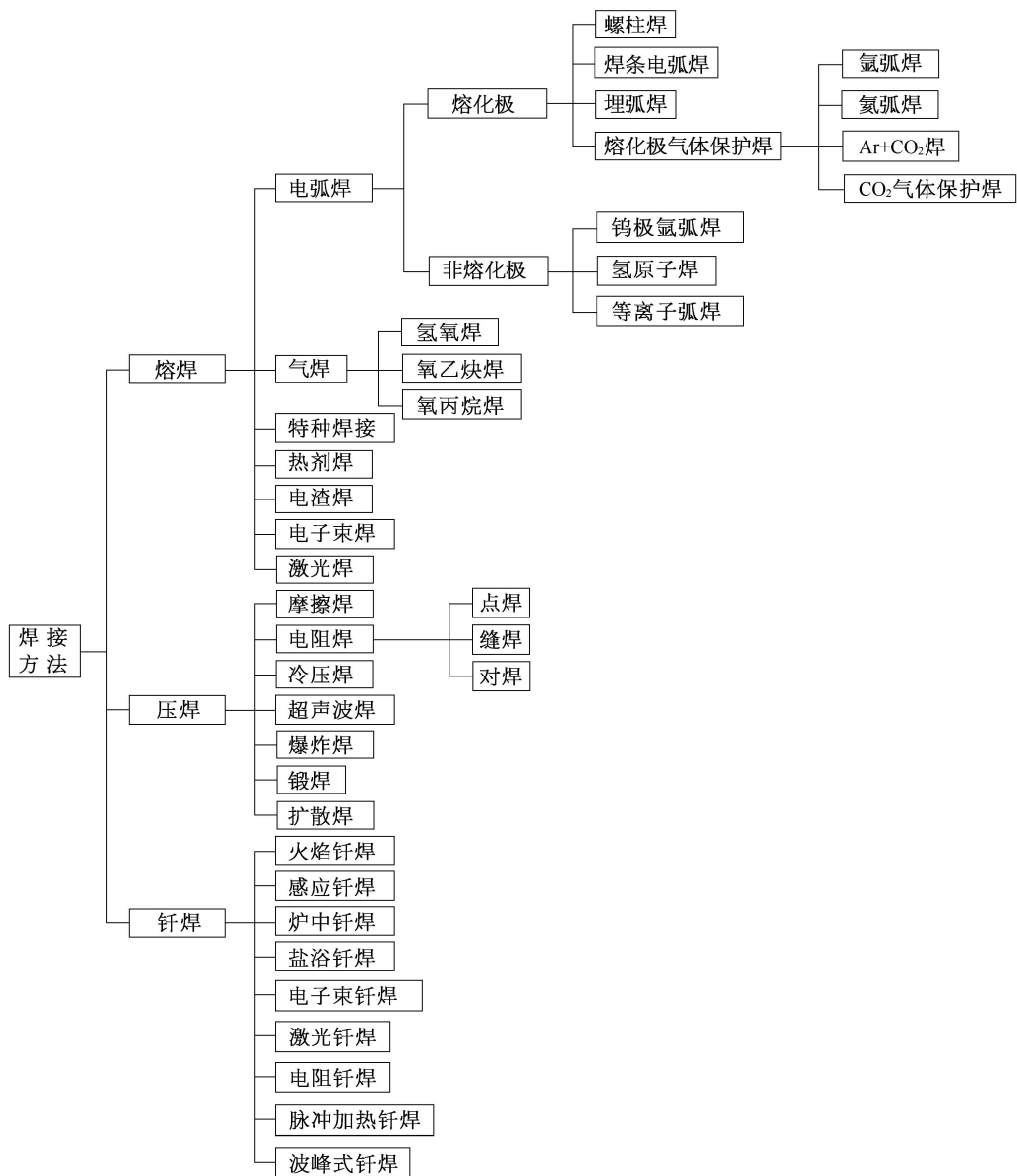


图 2-2 焊接方法的分类

各种焊接方法的基本原理及用途见表 2-1。

表 2-1 各种焊接方法的基本原理及用途

焊接方式	基本原理	用途
螺柱焊	将金属螺柱或类似的其他紧固件焊于工件上的方法统称为螺柱焊	在造船或机车制造中焊接将木板固定于钢板上的螺柱,在大型建筑钢结构上焊接 T 形钉,以制造钢梁混凝土结构等
焊条电弧焊	利用电弧作为热源熔化焊条和母材而形成焊缝的一种焊接方法	应用广泛,适用于焊短小焊缝及全位置焊接
埋弧焊	以连续送进焊丝作为电极和填充金属,焊接时,在焊接区的上面覆盖一层颗粒状焊剂,电弧在焊剂层下燃烧,将焊丝端部和母材熔化,形成焊缝	适用于长焊缝焊接,焊接电流大,生产效率高,广泛应用于碳钢、不锈钢焊接,也可用于纯铜板焊接,易于实行自动化
氩弧焊(熔化极)	采用焊丝与被焊工件之间的电弧作为热源来熔化焊丝与母材金属,并向焊接区输送氩气,使电弧、熔化的焊丝及附近的母材金属免受空气的侵入,连续送进的焊丝不断熔化过渡到熔池,与熔化的母材金属熔合形成焊缝	用于焊接不锈钢、铜、铝、钛等金属
CO ₂ 气体保护焊	原理与熔化极氩弧焊基本相同,只是采用 CO ₂ 作为焊接区的保护气体	主要用于焊接黑色金属
氩弧焊(钨极)	采用钨极和工件之间的电弧使金属熔化形成焊缝,焊接过程中钨极不熔化,只起电极作用,同时由焊炬的喷嘴送出氩气保护焊接区,添加填充金属	用于焊接不锈钢、铜、铝、钛等金属
氢原子焊	利用氢气在高温中的化学反应热以及电弧的辐射热来熔化金属和焊丝的一种焊接方法	主要用于碳钢、低合金钢及不锈钢薄板的焊接
等离子弧焊	利用气体在电弧内电离后,再经过热收缩效应和磁收缩效应产生的一束高温热源来进行熔化焊接,等离子弧能量密度大、温度高,通常可达 20 000 °C 左右	用于焊接不锈钢、高强度合金钢、低合金耐热钢、铜、钛及合金等,还可焊接高熔点及高导热性材料
气焊	利用气体火焰作为热源来熔化金属的焊接方法,应用最多的是以乙炔为燃料的氧乙炔焰,以氢气为燃料的氢氧焰,以液化石油气、天然气为燃料的氧丙烷焰、氧甲烷焰等	适用于焊接较薄的工件、有色金属及铸铁等
热剂焊	将留有适当间隙的焊件接头装配在特制的铸型内,当接头预热到一定温度后,采用经热剂反应形成的高温液态金属注入铸型内,使接头金属熔化实现焊接的方法	主要用于钢轨的连接或修理,铜电缆接头的焊接等
电渣焊	利用电流通过熔渣产生电阻热来熔化母材和填充金属进行焊接,它的加热范围大,对厚的工件能一次焊成	焊接大型和很厚的零部件,也可进行电渣熔炼

(续表)

焊接方式		基本原理	用途
	电子束焊	利用电子枪发射高能电子束轰击焊件,使电子的动能变为热能,以达到熔化金属形成焊缝的目的。电子束焊分为真空电子束焊和非真空电子束焊两种	真空电子束焊主要用于尖端技术方面的活泼金属、高熔点金属和高纯度金属,非真空电子束焊一般用于不锈钢焊接
	激光焊	利用聚焦的激光光束对工件进行加热熔化的焊接方法	适用于铝、铜、银、不锈钢、钨、铝等金属的焊接
压焊	电阻点焊、缝焊	使工件处在一定的电极压力作用下,并利用电流通过工件产生的电阻热将两个工件之间接触表面熔化而实现连接的焊接方法	适用于焊接薄板、板料
	电阻对焊	将两工件端面始终压紧,利用电阻热加热至塑性状态,然后迅速施加顶端压力(或不加顶端压力,只保持焊接时压力)完成焊接的方法	主要用于型材的接长和环形工件的对接
	摩擦焊	利用焊件表面相互摩擦所产生的热,使端面达到塑性状态,然后迅速顶锻完成焊接的方法	几乎所有能进行热锻且摩擦系数大的材料均可焊接,且可焊接异种材料
	冷压焊	不加热,只靠强大的压力,使两工件间接接触面产生很大程度的塑性变形,工件的接触面上金属产生流动,破坏了氧化膜,并在强大的压力作用下,借助扩散和再结晶过程使金属焊在一起	主要用于导线焊接
	超声波焊	利用超声波向工件传递超声波振动产生的机械能并施加压力而实现焊接的方法	点焊和缝焊有色金属及其合金薄板
	爆炸焊	以炸药爆炸为动力,借助高速倾斜碰撞,使两种金属材料在高压下焊接成一体的方法	制造复合板材料
	锻焊	焊件在炉内加热至一定温度后,再锤锻使工件在固相状态下结合的方法	焊接板材
	扩散焊	在一定的时间、温度或压力作用下,两种材料在相互接触的界面发生扩散和界面反应,实现连接的过程	能焊弥散强化高温合金、纤维强化复合材料、非金属材料、难熔和活泼性金属材料
	钎焊	采用比母材熔点低的材料作填充金属,利用加热使填充金属熔化、母材不熔化,借助液态填充金属与母材之间的毛细现象和扩散作用实现工件连接的方法	一般用于焊接薄的、尺寸较小的工件

为了适应工业生产和新兴技术中新材料、新产品的焊接需要,将不断研究出新的焊接方法。

3. 焊接特点

- 1) 节约金属材料 与铆接制成的金属结构相比,焊接可省去很多零件,因此能够节约金属 15%~20%。另外,同样的构件也可比铸铁、铸钢件节约很多材料。
- 2) 减轻结构重量 采用焊接制成的构件,可以在节省材料的同时减轻自身的重量,从而