

H J Q G A Q J S W D

张静政 张 异 汤兰凤

邱惠中 刘士梅 郁中捷 编

焊接、气割安全技术问答



上海交通大学出版社

焊接、气割安全技术问答

张静政 张 异 汤兰凤 编
邱惠中 刘士梅 郁中捷

上海交通大学出版社

内 容 提 要

根据 GB 5306-85《特种作业人员安全技术考核管理规则》规定,焊工必须经过安全技术培训,经考试合格,由当地劳动部门签发焊工安全技术合格证书后,方可独立工作。根据这一规定,在《焊工安全技术培训教材》的基础上编写了本书。

全书共分十四章,以问答形式,介绍了常见的安全知识,包括国家有关的一些安全规程、条例等。本书还介绍了一些事故实例,并对这些事故发生的环境、条件、起因和后果等作了简要的分析。书末还附有重点复习题。

本书的特点是内容结合生产实践,答题简明扼要,通俗易懂易记。

本书是初级焊工参加焊接安全考试和自学进修的必备参考书,也是厂矿企业对焊工(职工)进行安全教育的参考书。

焊接、气割安全技术问答

张静政 等编

上海交通大学出版社·出版

(上海市番禺路 875 号 邮政编码 200030)

新华书店上海发行所·发行

常熟文化印刷厂·印刷

开本: 850×1168(毫米) 1/32 印张: 12.75 字数: 331000

版次: 1996 年 9 月 第 1 版 印次: 1996 年 10 月 第 1 次

印数: 1—7000

ISBN 7-313-01691-3/TG·028 定价: 14.00 元

前 言

焊接是一项重要的工艺技术，广泛应用于各个工业部门。在焊接和气割金属的过程中，焊工要与各种强度的电流、可燃气体、易燃液体以及各类高压容器打交道。电弧和气焊火焰都是高温热源，焊接过程中会发生有害气体、蒸汽和金属粉尘；焊工在焊接过程中还会接触到有害的紫外线和红外线。如果违反安全技术规程，势必引起灼伤、触电、爆炸、起火、中毒等事故，这不仅危及焊工的安全和健康，还会使生产受到严重影响。随着近代焊接技术的迅速发展，新的焊接工艺不断被推广应用，因此在生产过程中产生的不安全因素和危害也增大；另一方面目前我国的焊接工人人数较多，据初步统计现已达 170 多万人，其中相当数量的工人是从事专业工作不久的年轻工人，故对焊工进行安全教育是避免和减少工伤事故、实现安全生产、提高经济效益的重要措施。

根据 GB5306-85《特种作业人员安全技术考核管理规则》规定，焊工必须经过安全技术培训，经考试合格，由当地劳动部门签发焊工安全技术合格证书后，方准独立工作。为适应这一需要，我们特编写了本书。

本书共分十四章，以问答形式，介绍了常见的安全知识，包括国家有关的一些安全规程、条例、劳动保护、防火、防爆措施、触电、急救、焊接、气割的现场安全作业、非金属焊接和“四新”技术，以及焊接、气割和手工电弧焊的基本原理（知识）及常用的各种焊接、气割的安全操作技术和焊工个人保健卫生措施等。本书还介绍了一些事故实例，对事故发生的环境、条件、起因和后果到如何防止都作了简要的分析，并总结了处理事故的经验。全书问答题共有 800 余题，书末还列出了重点复习题。本书的特点是内容结合生产实

践,答题简明扼要,通俗易懂易记。

本书是初级焊工准备参加焊接安全考试和自学进修的必备参考书,也是厂矿企业对焊工(职工)进行安全教育的参考书。

参加本书编写的还有许翔。

在本书的编写过程中,曾得到上海市普陀区机械工程学会焊接分会、宝钢教培中心工业学校焊接培训工场、上海龙信信息中心焊接技术开发部的帮助和支持,以及毛广荣、黄如孟、顾鸿根、陈建新、张文译、陆嵘、王艳、张燕、孟晓军等同志的热情帮助和大力支持,在此一并致以诚挚的谢意。此外,我们在编写时曾广泛参阅了有关的技术标准学术专著,在此也向原作者致以深切的谢意。由于我们水平有限,书中可能有不妥之处,敬请读者指正。

编 者

1996年6月

目 录

第一章 焊接、气割安全的一般知识

1-1	什么叫焊接?	1
1-2	简述焊接的沿革	1
1-3	常用焊接方法分哪几类?	1
1-4	什么是熔化焊?	1
1-5	什么是压力焊?	1
1-6	什么是钎焊?	1
1-7	常用熔化焊有哪几种?	2
1-8	什么是气焊?	2
1-9	气焊有哪些主要特点和应用范围?	2
1-10	什么是手工电弧焊?	2
1-11	手弧焊有哪些主要特点和应用范围?	3
1-12	什么是埋弧自动焊?	3
1-13	埋弧自动焊有哪些主要特点和应用范围?	3
1-14	什么是气体保护焊?	3
1-15	气体保护焊有哪些主要特点和应用范围?	3
1-16	什么是电渣焊?	4
1-17	电渣焊有哪些主要特点和应用范围?	4
1-18	什么是等离子弧焊?	4
1-19	等离子弧焊有哪些主要特点和应用范围?	4
1-20	什么是电子束焊?	5
1-21	电子束焊有哪些主要特点和应用范围?	5
1-22	什么是热剂焊?	5
1-23	热剂焊有哪些主要特点和应用范围?	5

1-24	什么是激光焊?.....	5
1-25	激光焊有哪些主要特点和应用范围?.....	5
1-26	常用压力焊有哪几种?.....	6
1-27	什么是电阻焊?.....	6
1-28	电阻焊有哪些主要特点和应用范围?.....	6
1-29	什么是高频焊?.....	6
1-30	高频焊有哪些主要特点和应用范围?.....	6
1-31	什么是气压焊?.....	7
1-32	气压焊有哪些主要特点和应用范围?.....	7
1-33	什么是爆炸焊?.....	7
1-34	爆炸焊有哪些主要特点和应用范围?.....	7
1-35	什么是摩擦焊?.....	7
1-36	摩擦焊有哪些主要特点和应用范围?.....	7
1-37	什么是冷压焊?.....	8
1-38	冷压焊有哪些主要特点和应用范围?.....	8
1-39	什么是超声波焊?.....	8
1-40	超声波焊有哪些主要特点和应用范围?.....	8
1-41	什么是扩散焊?.....	8
1-42	扩散焊有哪些主要特点和应用范围?.....	8
1-43	常用钎焊有哪几种?.....	9
1-44	什么是火焰钎焊?.....	9
1-45	火焰钎焊有哪些主要特点和应用范围?.....	9
1-46	什么是浸沾钎焊?.....	9
1-47	浸沾钎焊有哪些主要特点和应用范围?.....	9
1-48	什么是电阻钎焊?	10
1-49	电阻钎焊有哪些主要特点和应用范围?	10
1-50	什么是高频感应加热钎焊?	10
1-51	高频感应加热钎焊有哪些主要特点和应用 范围?	10

1-52	什么是炉中钎焊?	10
1-53	炉中钎焊有哪些主要特点和应用范围?	10
1-54	什么是真空钎焊?	11
1-55	真空钎焊有哪些主要特点和应用范围?	11
1-56	哪种焊接方法应用最广? 哪种焊接方法应用 最普遍?	11
1-57	金属焊接与钎接比较有哪些特点?	11
1-58	什么是塑料?	11
1-59	什么是通用塑料?	12
1-60	什么是工程塑料? 常用的品种有哪些?	12
1-61	什么是耐高温塑料?	12
1-62	什么是热塑性塑料?	12
1-63	热塑性塑料有哪些?	12
1-64	什么是热固性塑料?	13
1-65	热固性塑料有何特点?	13
1-66	热固性塑料有哪些?	13
1-67	简述塑料的应用	13
1-68	简述塑料在化学工业中的应用前景	14
1-69	为什么要迅速提高塑料工业水平?	15
1-70	塑料工业应如何满足化工生产的需要?	15
1-71	塑料有哪些特点?	16
1-72	聚氯乙烯的主要特点是什么?	17
1-73	状如石蜡的塑料聚乙烯的主要特点是什么?	17
1-74	质轻耐热塑料聚丙烯的主要特点是什么?	18
1-75	称为透明塑料的有机玻璃的主要特点是 什么?	18
1-76	耐磨塑料尼龙的主要特点是什么?	19
1-77	耐酸、耐温塑料氯化聚醚的主要特点是	

什么?	19
1-78 塑料王聚四氟乙烯的主要特点是什么?	20
1-79 工程塑料能代替金属吗?	20
1-80 塑料的工艺性能与金属相比有何特点?	20
1-81 工程塑料应满足哪几个基本要求?	20
1-82 塑料焊接有何作用?	21
1-83 热塑性塑料是否都能焊接?	21
1-84 塑料焊接理论有哪几种?	21
1-85 要使热塑性塑料焊接牢固应符合哪些 条件?	21
1-86 简述各种常用塑料的焊接	21
1-87 简述各种塑料的特种焊接技术	22
1-88 简述聚四氟乙烯的特点	22
1-89 简述聚四氟乙烯的应用	23
1-90 采用焊接方法制造 F ₄ 化工设备有何重要 意义?	23
1-91 简述聚四氟乙烯塑料焊接发展过程	24
1-92 聚四氟乙烯焊接有哪几种方法?	25
1-93 什么是聚四氟乙烯热压焊法?	25
1-94 什么是聚四氟乙烯的热风焊接法?	25
1-95 F ₄ 热风焊有何优点?	26
1-96 简述直热式焊接机结构及工作原理	26
1-97 简述聚四氟乙烯焊枪结构与工作原理	26
1-98 国内有无工厂生产焊接聚四氟乙烯塑料专用 焊枪?	27
1-99 为什么需要生产数字式温度指示塑料焊枪?	27
1-100 数字式温度指示塑料焊枪有何优点?	27
1-101 常用的聚四氟乙烯热风焊条有哪几种?	28
1-102 什么是粘接?	28

1-103	简述粘接的应用	28
1-104	什么是粘接剂? 什么是粘接技术?	28
1-105	粘接有哪些特点?	28
1-106	粘接有哪些缺点?	29
1-107	F ₄ 材料粘结前为什么要对 F ₄ 材料表面进行 活化处理?	29
1-108	F ₄ 表面活化处理有哪几种处理方法?	30
1-109	简述钠-萘络合物表面处理原理	30
1-110	简述辉光放电法原理	31
1-111	氟塑料粘结常用哪些方法?	32
1-112	简述热熔粘结有何特点	32
1-113	经过表面处理的 F ₄ 粘接是用什么粘结剂 粘接?	32
1-114	氟塑料粉末静电喷涂新工艺有何特点?	32
1-115	简述氟塑料静电喷涂工艺的基本原理	33
1-116	氟塑料静电喷涂有哪些主要设备?	34
1-117	简述高频高压静电发生器的作用	34
1-118	简述几种静电高压发生器技术参数	34
1-119	简述粉末静电喷枪的作用	34
1-120	供粉系统由哪几部分组成?并简述其作用	35
1-121	简述粉末回收装置的作用	35
1-122	空气等离子切割有何优点?	35
1-123	空气等离子切割有何特点?	36
1-124	KLK 型系列空气等离子切割机由哪些部件 组成?	36
1-125	KLK 系列空气等离子切割机有哪些切割 能力?	36
1-126	KLK 系列空气等离子切割机有哪些主要技术 参数?	37

1-127	如何解决空气等离子切割时电极烧损氧化问题?.....	38
1-128	KLK-30、KLK-50 型空气等离子切割机在切割前应作哪些准备工作?.....	38
1-129	KLK-30、KLK-50 型空气等离子切割机是怎样进行切割的?.....	39
1-130	KLK-30、KLK-50 型空气等离子切割机在切割时应注意哪些事项?.....	40
1-131	混凝土可以穿孔开洞和切割吗?.....	41
1-132	简述混凝土熔割的应用	41
1-133	混凝土热熔割的方法有哪些?.....	42
1-134	电弧熔割混凝土新工艺有哪些优点?.....	42
1-135	简述 GJ-12 型混凝土熔割器的应用	43
1-136	简述 GJ-12 型混凝土熔割器的机理及特性	43
1-137	简述 GJ-12 型混凝土熔割器主要性能	43
1-138	画出 GJ-12 型混凝土熔割器的主钳和副钳的结构图	44
1-139	简述电弧熔割混凝土的工作原理	44
1-140	电弧熔割平割位置应怎样操作?.....	45
1-141	简述熔割混凝土氧气、空气吹渣性能的比较.....	46
1-142	简述氧、乙炔焰、电弧熔割混凝土的比较	46
1-143	简述采用混凝土熔割新工艺的经济效果	47
1-144	混凝土熔割时应注意哪些安全技术?.....	47
1-145	混凝土熔割工作实例简介	48
1-146	什么是安全技术?焊工为什么要熟悉焊接安全知识?.....	48
1-147	焊接安全生产有哪些重要意义?.....	49
1-148	安全工作有哪些特性?.....	49
1-149	确保安全生产的“四个必须”是什么?.....	50

1-150	安全生产教育的内容有哪些?	50
1-151	安全技术知识教育的内容有哪些?	50
1-152	安全教育的主要形式有哪些?	50
1-153	什么是三级安全教育?	51
1-154	怎样进行安全教育?	51
1-155	什么叫责任事故?	52
1-156	什么是“三不放过”?	52
1-157	安全生产检查的主要形式和方法有哪些?	52
1-158	为什么要求职工必须严格遵守安全制度和 操作规程?	52
1-159	什么叫“自我保护”?	52
1-160	为什么说“三大规程”和“五项规定”是各行各 业安全工作的基础法规?	53
1-161	我国有关焊接安全的主要规程、规定和标准有 哪些?	53
1-162	国标 GB9448-88 有哪些主要内容?	53
1-163	国标 GB5306-85 有哪些主要内容?	53
1-164	焊接、气割工人工作的特点是什么?	53
1-165	为什么说焊接、气割的安全操作特别重要?	55
1-166	什么是特种作业?	55
1-167	什么是特种作业人员?	55
1-168	特种作业范围是什么?	55
1-169	特种作业人员的考核、发证工作,应由哪个 部门负责?	55
1-170	特种作业人员必须具备哪些基本条件?	56
1-171	特种作业人员安全技术培训的原则和重点是 什么?	56
1-172	特种作业人员考试不合格者怎么办?	56
1-173	特种作业人员操作证由什么部门印发?	57

1-174	对已取得操作证的特种作业人员进行复审有什么要求?	57
1-175	没有焊接安全操作证与哪个单位联系?	57
1-176	焊接、气割安全培训要达到哪三个目的?	57
第二章	气焊、气割的基本知识	53
2-1	什么叫气焊?	58
2-2	气焊在工业上有什么用途?	58
2-3	气焊有哪些优缺点?	58
2-4	什么叫氧-乙炔火焰? 它的化学反应方程式是怎样的?	59
2-5	氧气和乙炔气为什么能进行焊接?	59
2-6	气焊火焰有哪几种?	59
2-7	对焊接火焰有何要求?	59
2-8	什么叫中性焰? 简述其构造和用途	59
2-9	什么叫氧化焰? 简述其构造和用途	61
2-10	什么叫碳化焰? 简述其构造和用途	61
2-11	气焊规范主要有哪几项? 试分述各项规范的选择原则	62
2-12	各种金属气焊时应采用什么火焰?	64
2-13	气焊的焊接材料有哪些?	64
2-14	气焊和气割时最常用哪一种可燃气体?	64
2-15	气焊焊丝必须符合哪些要求?	64
2-16	焊丝起什么作用?	64
2-17	气剂的主要作用是什么?	65
2-18	气剂必须符合哪些要求?	65
2-19	什么是气割?	65
2-20	手工气割有何优缺点?	66
2-21	简述气割的应用范围	66
2-22	金属的切割方法有哪些? 常用的是哪一种?	66

2-23	火焰切割怎样分类?	66
2-24	金属采用氧-乙炔火焰气割应具备哪些条件?	66
2-25	气割对气割工的操作技术有何要求?	67
2-26	气割规范有哪些?	67
2-27	气割规范的选择与被割工件的厚度有何关系?	67
2-28	手工气割应怎样操作?	68
2-29	切割钢材时怎样选择适当的割嘴?	68
2-30	影响气割质量有哪些因素?	68
2-31	怎样用几句顺口溜牢记气割顺序?	69
第三章	气焊、气割用的设备、工具和气体	71
3-1	气焊、气割工人应用哪些设备和工具?	71
3-2	气焊、气割工为什么要了解氧气瓶的基本知识?	71
3-3	氧气瓶的构造怎样?主要由哪些部件组成?	72
3-4	简述氧气瓶各部件的作用	72
3-5	对氧气瓶的工作压力、安全和检验有何要求?	72
3-6	氧气瓶的钢印标记应符合哪些规定?	72
3-7	我国生产的氧气瓶有哪些规格?	74
3-8	气瓶外表涂有各种颜色有何作用?	75
3-9	氧气瓶为什么要进行严格的检验?	75
3-10	氧气瓶为什么要戴安全帽?	75
3-11	为什么气瓶不能接触高温和明火?	77
3-12	氧气瓶为什么会爆炸?怎样预防?	77
3-13	为什么气瓶内要存有余气?	78
3-14	为什么不允许在气瓶水平放置时从瓶中抽气?	78
3-15	为什么氧气瓶口不能沾上油脂?	78
3-16	氧气瓶出口处冻结的原因是什么?怎样解冻?	78
3-17	使用氧气瓶应注意哪些事项?	78
3-18	氧气瓶阀有何作用?主要由哪几种部件组成?	80
3-19	氧气瓶阀有哪几种?常用的是哪一种?	80

3-20	气阀安全膜有何作用?	80
3-21	氧气瓶阀应怎样操作? 瓶阀阀体常由哪些材料制成?	81
3-22	各种气瓶连接形式是怎样的?	81
3-23	乙炔瓶有何作用?并简述其构造	81
3-24	乙炔瓶体有何特点?	82
3-25	乙炔瓶的工作压力和水压试验压力各为多少?	82
3-26	为什么乙炔瓶内要装进丙酮和活性炭?	82
3-27	乙炔在丙酮中的溶解度与温度有何关系?	83
3-28	为什么气焊时乙炔气会倒灌到氧气瓶内?	83
3-29	使用乙炔瓶应注意哪些事项?	84
3-30	乙炔瓶阀有何作用? 并简述其构造	84
3-31	乙炔瓶阀有何特点?	84
3-32	液化石油气瓶有何作用?常用的有哪几种?	85
3-33	制造液化石油气瓶采用什么材料? 对气瓶工作压力和试验压力有何要求?	85
3-34	液化石油气瓶有哪些特点?	85
3-35	液化石油气瓶工作压力是多少? 需几年检查一次? 检验项目有哪些?	86
3-36	使用液化石油气瓶有哪些安全要求?	86
3-37	液化石油气调压器有何作用? 调压范围为多少?	87
3-38	氧气、乙炔、液化气瓶使用规则有哪些?	88
3-39	气瓶的储存及运输管理制度有哪些?	88
3-40	什么是乙炔发生器?	89
3-41	乙炔发生器怎样分类?	89
3-42	简述国产中压乙炔发生器的主要技术性能	89
3-43	对乙炔发生器的结构有何要求?	91
3-44	乙炔发生器的制作和选用应符合哪些条件?	91

3-45	Q3-1 型排水式乙炔发生器有何特点?	91
3-46	Q3-1 型乙炔发生器主要由哪些部件组成?	91
3-47	简述 Q3-1 型乙炔发生器的作用原理	92
3-48	简述 Q3-1 型乙炔发生器的使用过程	92
3-49	排水式系列中压乙炔发生器有哪些优缺点?	93
3-50	排水式系列中压乙炔发生器应怎样加料操作?	93
3-51	排水式系列中压乙炔发生器排渣应怎样操作?	93
3-52	排水式系列中压乙炔发生器使用时的注意事项 有哪些?	94
3-53	中压乙炔发生器在修理时应注意哪些事项?	94
3-54	排水式系列中压乙炔发生器有哪些常见故障? 其原因和排除方法有哪些?	95
3-55	乙炔发生器对安全膜片的材质有何要求?	95
3-56	乙炔发生器有哪些安全装置?各有什么作用?	97
3-57	为什么浮筒式乙炔发生器容易发生爆炸?	97
3-58	乙炔发生器装上电石和灌水以后,是否可以立 即抽取乙炔气送往焊炬(或割炬)?	97
3-59	乙炔发生器的气化室突然中止供水会产生什么 后果?	98
3-60	在一台 $1\text{ m}^3/\text{h}$ 移动式乙炔发生器上可以同时 使用数根焊炬(或割炬)吗?	98
3-61	乙炔发生器漏气的危险性是什么?怎样检查乙 炔发生器是否漏气?	98
3-62	乙炔站有哪些安全规程?	98
3-63	乙炔站发生火灾时如何急救?	99
3-64	使用乙炔发生器应注意哪些安全事项?	99
3-65	回火防止器有何作用?	101
3-66	乙炔发生器为什么一定要装置回火防止器?	101
3-67	气焊与气割操作中产生回火的具体原因有	

哪些?.....	102
3-68 回火防止器有哪几类?对它有什么要求?	102
3-69 开口式低压水封回火防止器有何优缺点?.....	103
3-70 简述开口式低压水封回火防止器的作用和工作 原理	103
3-71 低压开口式水封回火防止器使用时应注意哪些 事项?.....	104
3-72 闭式中压水封回火防止器有何特点?.....	104
3-73 简述闭式中压水封回火防止器的作用原理	104
3-74 中压闭式水封回火防止器使用时应注意哪些 事项?.....	104
3-75 SA-Y1 型干式岗位用乙炔回火防止器 有何 特点?.....	105
3-76 SA-Y1 型干式岗位用乙炔回火防止器 使用 时 要注意哪些事项?.....	106
3-77 不合格格的回火防止器有几种?.....	107
3-78 装在回火防止器的安全膜有何作用?.....	108
3-79 对安全膜有何要求?.....	109
3-80 对安全膜片的材质有何要求?.....	109
3-81 对乙炔发生器有哪些基本要求?.....	109
3-82 为什么要使用减压器?.....	110
3-83 减压器有哪些作用?.....	111
3-84 减压器分哪几类?.....	111
3-85 氧气减压器与乙炔、丙烷等气体所用减压器有 何区别?.....	111
3-86 简述国产常用减压器的型号和性能	111
3-87 简述单级正作用式减压器的工作原理	111
3-88 简述单级反作用式减压器的工作原理	111
3-89 单级反作用式的减压器为何比正作用式的	