

G J D H G Y Z Y H W D

〔第二版〕

高级

# 电焊工应知应会问答

张静政 张异 汤兰凤 编

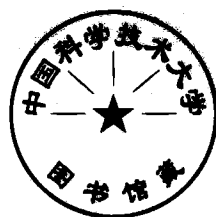


上海交通大学出版社

# 高级电焊工应知应会问答

(第二版)

张静政 张异 汤兰凤



上海交通大学出版社

## 内 容 提 要

本书按照原机械工业部 1985 年颁布的《工人技术等级标准》高级电焊工的要求,并尽量采用国家最新标准,以问答形式按应知项目顺序编写,把应会部分摘要并入应知相应部分中。解答内容力求贴切。问答题包括多种焊接设备的检修、调整、试车和验收方法,新材料的可焊性试验方法,焊缝强度计算的理论知识,多层高压容器的焊接方法,复杂产品焊接工艺规程、细则的编制方法和废次品的处理方法,以及电子计算机在焊接生产中应用的一般知识等等。本书收集问答题 700 余个。答题简明扼要,文字浅显,便于记忆。

本书附有初级、中级、高级电焊工等级标准,新旧电焊机型号编制方法标准对照,工程材料常用国家标准对照目录,焊条、焊丝新旧标准及国内外型号对照,焊缝符号表示法新旧标准对照,常用焊接方法新旧代号对照,以及晋升技师复习参考题等等。

本书可作为中级(4~6)电焊工晋升高级电焊工和高级(7~8)电焊工晋升技师考工复习参考书,也可供厂矿企业考核焊工的职能部门主管人员参考。

本书也可作为高级电焊工函授班的复习参考书。

### 高级电焊工应知应会问答 (第二版)

出版:上海交通大学出版社

(上海市华山路 1954 号 邮政编码: 200030)

发行:新华书店上海发行所

印刷:江苏太仓印刷厂

开本:850×1168(毫米)1/32

印张:14.875 字数:399000

版次:1996年1月 第1版

版次:1996年2月 第1次

印数:1—7800

ISBN 7-313-01374-4/TG·29

定价:16.00 元

## 前 言

本书于1989年9月出版以来,深受广大读者的欢迎,几年来已连续印刷了5次。考虑到近年来国家标准修改较多,老标准逐步被淘汰,所以特进行修订。在这次再版修订时采用了新国家标准和部颁标准30余处。由于修订时间短促,不可能把近年来新国家标准全收集到,故没有收集到新国家标准的还是采用老标准。

在本书附录中附有新旧电焊机型号编制方法标准对照,各种材料新旧牌号对照,常用工程材料和常用焊条、焊丝新旧国家标准对照等。这些是编者近几年来才收集到的不可多得的材料,对焊工了解新旧焊接标准有很大的帮助。

本书主要按照原机械工业部1985年颁发的《工人技术等级标准》高级电焊工的要求,以问答形式编写而成。本书所列的问答题按应知项目10节顺序编排成10章,应会部分摘要并入应知相应部分,知识性系统性强,这对于高级电焊工进一步学习理论知识和提高操作技能十分有利。在本书编写过程中力求答题简明,文字浅显,便于记忆。本书适合于广大高级电焊工阅读,使他们在考核中能达到合格水平;也适合于厂矿企业考核焊工的职能部门工作人员参考。本书也可作为中级电焊工晋升高级电焊工和高级电焊工函授班学习参考用书。

本书还附有晋升技师复习参考题500余道,所以也是高级电焊工晋升技师的复习参考书。

参加本书编写的还有邱惠中、刘士梅和郁中捷,在编写过程中得到了林茂燕、留爱华、韩蕴珠、张惠敏、陈建夫、张文杰、吴赞、王春燕、王丽娟、王慧勤等同志的热情帮助和大力支持,在此谨致诚挚的谢意。此外,我们在编写时广泛参阅了各有关的技术标准、学

习专著,还引用了一些国内外的文献资料,在此一并向原作者致以深切的感谢。

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

1995年12月

# 目 录

<b>第一章 多种焊接设备的检修、调整、试车和验收方法</b> .....	1
1-1 常用多种焊接设备指什么? 其检修与调整有哪些内容? .....	1
1-2 常用多种焊接设备的精度检查主要内容有哪些? .....	1
1-3 常用焊接设备检查有哪些基本参数项目? .....	1
1-4 常用焊接设备检查有哪些技术条件项目? .....	1
1-5 常用焊接设备电气性能检查有哪些方面? .....	1
1-6 常用焊接设备的控制系统、送丝机构和附件的检查内容有哪些? .....	2
1-7 常用焊接设备造成故障原因有哪些? 如何维修和调整? .....	2
1-8 焊工为什么要了解焊机的电气线路图? .....	3
1-9 电气线路图分为哪几种电路图?并简述之 .....	3
1-10 看懂焊机的电气线路图要掌握哪些基本规律?.....	3
1-11 什么叫 TIG 焊机? .....	4
1-12 什么叫手工 TIG 焊机? .....	4
1-13 手工 TIG 焊机由哪些部件组成? .....	4
1-14 手工 TIG 焊机按电源种类分有哪几种? .....	4
1-15 TIG 焊有哪些特点? .....	5
1-16 市售 TIG 焊直流电源和控制箱有哪几种? .....	6
1-17 常用 TIG 焊直流电流和控制箱的联接方法有哪几种?.....	6
1-18 简述 TIG 焊控制焊接主回路联接方式.....	7

1-19	简述 TIG 焊控制电源激磁回路联接方式	7
1-20	简述 TIG 焊控制电源输入回路联接方式	7
1-21	常用直流 TIG 焊机配套电源及其控制方法有 哪些?	7
1-22	怎样选择交流 TIG 焊机的配套电源?	8
1-23	简述 NSA2-300-1 型交直流两用 TIG 焊机的 特点	8
1-24	简述手工 TIG 程序控制电路和适用范围	9
1-25	简述高频引弧电路的原理	9
1-25	简述同步脉冲稳弧器电路的工作原理	12
1-27	手工 TIG 焊机中电流调节和衰减电路有何 作用?	14
1-28	简述 NSA-400 型*引弧脉冲触发电路工作原理	14
1-29	简介 NSA-300-1 型手工 TIG 焊机的电气原理	17
1-30	简介 NSA4-300 型手工直流 TIG 焊机的控制 电路原理	18
1-31	简介 NSA4-300 型手工直流 TIG 焊机的电源 原理	18
1-32	简介 NSA4-300 型手工直流 TIG 焊机的可控硅 调节原理	22
1-33	进行交流 TIG 焊时采用直流焊机配上交流电源 就可用吗?	22
1-34	在 TIG 焊机中电流衰减装置有何作用?	22
1-35	手工 TIG 焊机应由哪个工种来安装?	22
1-36	对手工 TIG 新焊机安装前应检查哪些项目?	22
1-37	对手工 TIG 焊机安装前要做些什么准备工作?	23
1-38	对手工 TIG 焊机电气安装有什么要求?	23
1-39	简述 NSA-500 型焊机外部接线图	23
1-40	简述 NSA4-300 型焊机外部接线图	23

- 1-41 对手工 TIG 焊机供水系统的安装有什么要求?.....24
- 1-42 对手工 TIG 焊机供气系统的安装有什么要求?.....24
- 1-43 对手工 TIG 焊机焊炬的安装有什么要求?.....24
- 1-44 对手工 TIG 焊机安装后应怎样检查及调试?.....25
- 1-45 简述 NSA-500 型焊机的保养 .....25
- 1-46 焊机产生故障的原因有哪些?怎么办?.....25
- 1-47 如何分析、检查焊机故障?.....26
- 1-48 如何防止焊机故障的产生? .....26
- 1-49 NSA-500 型焊机检修前电容器是否要放电? .....26
- 1-50 NSA-500 型焊机常见故障及检修方法举例 .....26
- 1-51 将 SCR<sub>5</sub> 控制极断开,即人为切除引弧触发脉冲,  
将焊机接触引弧,无稳弧脉冲产生,电弧不能稳  
定是什么原因?应如何检查故障和修理?.....27
- 1-52 电极和工件间有正常引弧脉冲火花,但不能引弧  
是什么原因?应如何检查故障和修理?.....27
- 1-53 有引弧脉冲,但在引弧后,引弧脉冲和稳弧脉冲互  
相干扰,电弧不稳定是什么原因?应如何检查故  
障和修理? .....28
- 1-54 有引弧及稳弧脉冲,但脉冲弱、工作不可靠是什么  
原因?应如何检查故障和修理?.....29
- 1-55 当接通焊机电源,还未拨动焊炬开关时,脉冲变压  
器 B<sub>2</sub> 已发出不连续或虽连续但比正常工作脉  
冲频率低的振动声。此时将钨极和工件接近,  
也能产生微弱火花是什么原因?应如何检查故  
障和修理? .....29
- 1-56 简述 NSA4-300 型焊机的保养.....29
- 1-57 NSA4-300 型焊机常见故障及检修方法举例 .....30
- 1-58 焊炬与工件间有高频产生,但引不起电弧是什么  
原因?应如何检查故障和修理?.....30



- 1-59 按动焊炬按钮 AN 后,  $J_1$ 、 $J_S$ 、 $J_B$ 、 $J_T$  均先后吸合, 但无高频产生是什么原因? 应如何检查故障和修理? .....31
- 1-60 启动焊机, 因无保护气体送出而使钨极烧损是什么原因? 应如何检查故障和修理? .....31
- 1-61 气体延时时间过长是什么原因? 应如何检查故障和修理? .....32
- 1-62 结束焊接时, 保护气体也同时切断, 不能延时是什么原因? 应如何检查故障和修理? .....32
- 1-63 焊接电流不能衰减是什么原因? 应如何检查故障和修理? .....32
- 1-64 什么是半自动焊? .....33
- 1-65 半自动焊机与手工或自动焊机相比有何特点? .....33
- 1-66 在半自动焊中为什么总是采用直流电源? .....33
- 1-67 在直流半自动焊中为什么总是采用反极性? .....33
- 1-68 半自动焊机按焊接方法分有哪几种? .....34
- 1-69 半自动焊机按结构分有哪几种? .....34
- 1-70 半自动弧焊机由哪些部件组成? .....34
- 1-71 半自动焊抽头式滑动变压器式弧焊整流器常用检查方法有哪些? .....35
- 1-72 怎样检查初级线圈断相? .....35
- 1-73 怎样检查硅整流元件击穿短路? .....35
- 1-74 怎样检查硅元件开路? .....35
- 1-75 半自动焊机应怎样安装? .....36
- 1-76 半自动焊机的电源、控制箱、水路、气路系统安装时应注意哪些事项? .....36
- 1-77 怎样正确选择送丝机构? .....36
- 1-78 半自动焊焊枪送丝软管磨损后怎样调换? .....36
- 1-79 在更换焊丝盘后, 将焊丝导入软管时应注意哪些

事项? .....	36
1-80 对送丝机构应怎样维护保养? .....	37
1-81 半自动焊焊枪的使用要点有哪些? .....	37
1-82 为什么要加强半自动焊焊枪的维修? .....	39
1-83 半自动焊焊枪的保养方法有哪些? .....	39
1-84 半自动焊电源常见故障和检修方法有哪些? .....	40
1-85 什么是自动焊? .....	40
1-86 自动焊机与手工焊和半自动焊相比有何 特点? .....	40
1-87 埋弧自动焊机由哪几部分组成? .....	41
1-88 埋弧自动焊机的自动焊车由哪几部分组成? .....	41
1-89 MZ-1000 型埋弧焊机由哪几部分组成? 它的原理 设计和适用范围如何? .....	41
1-90 简述自动埋弧焊机(MZ-1000 型)的主要构造 .....	41
1-91 MZ <sub>1</sub> -1000 型埋弧焊机由哪几部分组成? 它的原理 设计和适用范围如何? .....	41
1-92 简述 MZ-1000 型埋弧自动焊机的电气原理 .....	42
1-93 自动焊对焊机有何要求? .....	42
1-94 自动弧焊机按焊接方法可分哪几类? .....	44
1-95 埋弧自动焊按用途可分哪几类? 适用范围如何? .....	44
1-96 埋弧自动焊按焊机机体的结构可分哪几类? 适用 范围如何? .....	44
1-97 埋弧自动焊按送丝方式可分哪几类? 适用范围 如何? .....	44
1-98 埋弧自动焊按焊丝数目方式可分哪几类? 适用范 围如何? .....	44
1-99 埋弧自动焊按机械化程度方式可分哪几类? 适用 范围如何? .....	44
1-100 埋弧自动焊在焊接过程中应完成哪几个动作? .....	44

1-101	通用自动弧焊机程序控制对象主要有哪些?.....	45
1-102	自动弧焊机控制线路等与手工 TIG 焊机和半自动焊机相比是否相同? .....	45
1-103	自动焊接装置的机械设备如何分类?.....	45
1-104	为什么要应用先进的装焊工夹具与胎架?与焊接生产有何关系?.....	45
1-105	在焊接大型工件时,为什么要使用焊接机械化?.....	47
1-106	采用装配-焊接夹具机械化和自动焊比手弧焊提高多少生产率?并举例说明.....	48
1-107	焊接流水生产线有哪些主要特征?.....	48
1-108	焊接流水生产线有哪些优点?.....	49
1-109	焊接流水作业有哪几种基本形式?.....	49
1-110	焊接流水作业如何分类?.....	49
1-111	装配-焊接夹具有哪些主要用途? .....	49
1-112	装配-焊接夹具和机械装置有哪些基本用途? .....	51
1-113	在装焊夹具中对结构设计有何要求?.....	51
1-114	怎样确定焊件的定位面?焊件的定位方法有几种?.....	52
1-115	焊接变位机械有何作用及如何分类?.....	52
1-116	用来变换焊件、焊机或焊工的位置变位机有几种分类?.....	52
1-117	滚轮架有何作用及分类?.....	52
1-118	翻转机有何作用?.....	54
1-119	回转台有何作用?.....	54
1-120	装焊工夹具有何作用?.....	54
1-121	自动焊机为什么要配以相应的胎夹具?.....	54
1-122	自动焊焊接环形焊缝常用哪些回转胎具?.....	54
1-123	自动弧焊机拼接中、薄板常用哪些夹具? .....	54

1-124	自动弧焊机可以焊接环缝吗?怎样焊接外、内环缝?.....	54
1-125	自动焊机怎样焊接直径较小的环缝?.....	55
1-126	自动焊机怎样焊接筒体内环缝?.....	56
1-127	自动焊机怎样焊接筒体直径过小的内环缝?.....	56
1-128	自动焊机怎样焊接中、薄板筒体的内环缝?.....	56
1-129	自动焊机可以焊接筒体外纵缝吗?.....	57
1-130	简述焊接小车的安装.....	57
1-131	简述交流 MZ-1000 型埋弧自动焊机外部接线.....	57
1-132	简述直流 MZ-1000 型埋弧自动焊机外部接线.....	57
1-133	MZ-1000 型埋弧自动焊机应怎样安装.....	57
1-134	焊车式自动气保护弧焊机的安装与半自动焊机有何不同?.....	59
1-135	为什么要重视焊接胎夹具的安装?.....	59
1-136	自动焊机焊接夹具安装的地点应满足哪些要求?.....	59
1-137	怎样把自动埋弧焊机改装成自动熔化极气体保护焊机?.....	59
1-138	怎样改装简易自动氩弧焊机?.....	60
1-139	怎样把自动埋弧焊机改为自动 TIG 焊机?.....	63
1-140	焊接生产辅助设备的保养检修包括哪几项内容?.....	60
1-141	NZA2-300 型自动 TIG 焊机的使用要点有哪些?.....	63
1-142	NZA2-300 型自动 TIG 焊机的维护保养有哪些方法?.....	61
1-143	NZA2-300 型自动 TIG 焊机常见故障分哪几类?.....	62
1-144	NZA2-300 型自动 TIG 焊机动作程序失常应怎	

	样检查?.....	62
1-145	NZA2-300 型自动 TIG 焊机常见故障及检修 举例 .....	63
1-146	接通 $K_1$ 、 $K_9$ 后电弧控制箱指示灯 $ZD_1$ 亮, 而 $ZD_2$ 一直不亮, 启动焊机, 焊机无任何动作是什么 原因? 应如何检查故障和修理? .....	64
1-147	按启动按钮后, 电弧继电器中的继电器 (包括 $J_6$ 、 $J_3$ ) 吸合, 但无高频产生是什么原因? 应如 何检查故障和修理? .....	64
1-148	按下焊机启动按钮 $K_4$ , 焊机只能送气, 无其他动 作是什么原因? 应如何检查故障和修理? .....	65
1-149	接通 $K_1$ 后, $ZD_5$ 亮, 按送丝或退丝按钮, 送丝电 动机不转动, 并且送丝拖动电路无输出是什么 原因? 应如何检查故障和修理? .....	65
1-150	焊接小车速度过慢, 且不可调节是什么原因? 应 如何检查故障和修理? .....	66
1-151	简述 MZ-1000 型埋弧自动焊机的使用要点 .....	66
1-152	MZ-1000 型埋弧自动焊机的维护和保养方法有 哪些? .....	67
1-153	MZ-1000 型埋弧自动焊机常见故障及检修 举例 .....	67
1-154	将焊机换向开关 $K_5$ 拨至空载位置, 接通开关 $K_2$ , 焊接小车不行走是什么原因? 应如何检查故障 和修理? .....	68
1-155	启动焊机后, 继电器 $J_1$ 、接触器 $JO$ 相继吸后, 焊 丝回抽, 焊接小车行走, 但引不起弧是什么原 因? 应如何检查故障和修理? .....	69
1-156	按下启动按钮, 焊接动作正常, 但一松开按钮, 焊 接过程即停止是什么原因? 应如何检查故障和	

	修理?.....	69
1-157	按焊丝“向上”按钮,焊丝无动作是什么原因?应如何检查故障和修理?.....	70
1-158	按启动按钮后,焊丝可以回抽引弧,但电弧一直向上拉,直至将电弧拉断是什么原因?应如何检查故障和修理?.....	70
1-159	机械制造工厂焊接车间是怎样组成的?.....	71
1-160	焊接工厂有哪几种工作性质?.....	71
1-161	在机械制造业中,大型焊接车间或装配焊接车间有哪些组、室组成?.....	71
1-162	常用焊接设备怎样选用?.....	72
1-163	为什么要有电焊焊接工作室?.....	72
1-164	对焊接工作室应如何布置和要求?.....	72
1-165	小型电焊工作室的墙壁为什么不允许采用光滑的高反射材料涂刷?.....	74
1-166	对焊接工作地点有何要求?.....	75
1-167	焊接中型和大型工件时对焊接工作地点有何要求?.....	75
1-168	防护屏有何作用?用什么材料制作?.....	75
1-169	焊接工作室内需要哪些工具和设备?.....	76
1-170	对焊工施焊时的位置和姿态有何要求?.....	76
1-171	对坐着工作的固定焊工操作台和凳子有何要求?.....	76
1-172	电焊工作室对照明有何要求?.....	76
1-173	什么叫照度?.....	77
1-174	对电焊工集体防护电弧光有哪些措施?.....	77
1-175	焊工在室外作业时应注意哪些事项?.....	78
1-176	所有焊接操作都对人体有害吗?为什么?.....	78
1-177	焊接变压器应安装在焊接工作室什么位置上?高	

级焊工应了解焊接变压器哪些知识?.....	79
<b>第二章 多台焊机的并联使用方法</b> .....	80
2-1 焊机并联有何作用?举例说明.....	80
2-2 焊机并联的基本原则有哪些?.....	80
2-3 画出 BX6-120 型焊机并联图.....	80
2-4 简述 BX6-120 型焊机并联的接线方法.....	80
2-5 简述 BX6-120 型焊机并联后的调整和使用.....	81
2-6 画出 BX3-300 型焊机并联图.....	81
2-7 简述 BX3-300 型焊机并联的接线方法.....	82
2-8 BX3-300 型焊机并联后怎样调整和使用?.....	82
2-9 其他型号的焊接变压器可以并联吗? 有哪些 条件?.....	82
2-10 不同型号的焊接变压器可以并联吗? .....	83
2-11 画出 BX-500 型焊机与 BX3-500 型焊机之间的 并联.....	83
2-12 BX-500 型焊机与 BX3-500 型焊机并联后怎样 接线? .....	83
2-13 BX-500 型焊机与 BX3-500 型焊机并联后怎样调 整和使用? .....	83
2-14 画出 AX-165 型焊机并联图.....	84
2-15 简述 AX-165 型焊机并联接线方法.....	84
2-16 AX-165 型焊机并联后怎样调整和使用? .....	84
2-17 画出 AX3-300 型焊机并联图 .....	85
2-18 简述 AX3-300 型焊机并联接线方法 .....	85
2-19 AX3-300 型焊机并联后怎样调整和使用? .....	85
2-20 画出 AX4-300 型焊机并联图 .....	86
2-21 简述 AX4-300 型焊机并联接线方法 .....	86
2-22 AX4-300 型焊机并联后怎样调整和使用? .....	86
2-23 画出 AX1-500 型焊机并联图 .....	87

2-24	简述 AX1-500 型焊机并联接线方法 .....	87
2-25	AX1-500 型焊机并联后怎样调整和使用? .....	88
2-26	焊接整流器并联有何特点? .....	88
2-27	画出焊接整流器的并联图 .....	88
2-28	焊接整流器焊机并联怎样接线? .....	88
2-29	采用多台电渣焊机联合作业的目的是什么? .....	89
2-30	采用多台电渣焊机联合作业时应注意些什么问题? .....	89
2-31	没有电渣焊专用焊接电源是否可用其他焊机代替?功率不够怎么办? .....	89

### **第三章 新材料的可焊性试验方法 .....**

3-1	采用新材料怎样才能获得优质焊接接头? .....	90
3-2	焊接工艺人员为什么要了解常用金属的焊接性? .....	90
3-3	金属焊接试验目的是什么? .....	90
3-4	金属材料的焊接性分几等级?如何划分? .....	91
3-5	什么是金属材料的焊接性?有哪些内容? .....	91
3-6	什么是金属材料的焊接性试验? .....	92
3-7	什么是工艺焊接性? .....	92
3-8	工艺焊接性可分哪几种? .....	92
3-9	工艺焊接性有哪几个因素? .....	92
3-10	什么是热焊接性? .....	93
3-11	热焊接性研究的对象是什么? .....	93
3-12	什么是冶金焊接性?包括哪些因素? .....	93
3-13	冶金焊接性研究的对象是什么? .....	93
3-14	什么是使用焊接性? .....	93
3-15	使用焊接性要考虑哪些因素? .....	94
3-16	影响焊接性的因素有哪些? .....	94
3-17	影响焊接性的材料因素包括哪些内容? .....	94
3-18	影响焊接性的设计因素包括哪些内容? .....	94



3-19	影响焊接性的工艺因素包括哪些内容? .....	94
3-20	影响焊接性的服役环境因素包括哪些因素? .....	95
3-21	什么是钢材的焊接性? .....	95
3-22	钢材焊接性试验的目的是什么? .....	95
3-23	在焊接生产中常进行哪些试验? .....	95
3-24	在焊接性试验中要检查哪些方面? .....	95
3-25	怎样评定金属的焊接性? .....	96
3-26	简述焊接性评定方法的分类 .....	96
3-27	评定焊接接头工艺缺陷的敏感性包括哪些 内容? .....	96
3-28	什么是抗裂性试验? .....	97
3-29	评定接头或结构的使用性能包括哪些内容? .....	97
3-30	评定焊接性的方法分哪几类? .....	97
3-31	直接试验法包括哪些内容? .....	97
3-32	间接试验法包括哪些内容? .....	97
3-33	金属焊接性的试验方法有多少种?怎样选择? .....	98
3-34	常用的焊接性试验方法有哪几种? .....	98
3-35	常用焊接性试验最重要的方法是哪一种? .....	98
3-36	不用专用装置的裂纹试验方法有何特点? .....	98
3-37	简述十字接头裂纹试验 .....	98
3-38	简述斜 Y 形坡口裂纹试验 .....	99
3-39	简述 T 形裂纹试验 .....	101
3-40	简述里海裂纹试验 .....	102
3-41	简述 Z 向窗口试验 .....	103
3-42	简述 OTS 裂纹试验 .....	105
3-43	简述 IIW 自动焊裂纹试验 .....	107
3-44	简述鱼骨形裂纹试验 .....	107
3-45	简述 BWRA 奥氏体钢裂纹试验 .....	108
3-46	简述焊接热影响区最高硬度试验方法 .....	109