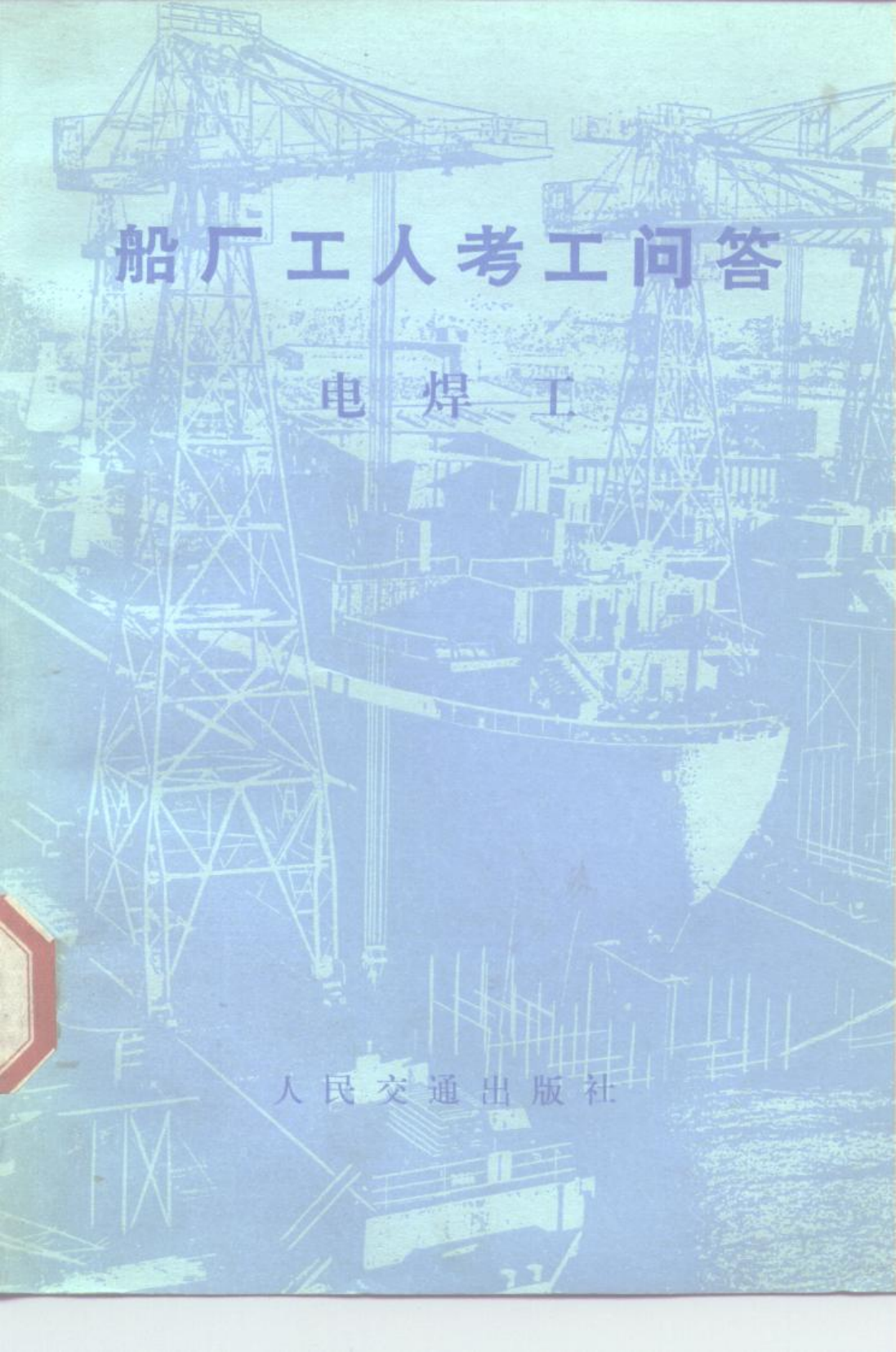




船厂工人考工问答

电 焊 工

人 民 交 通 出 版 社

外

1

一

船厂工人考工问答

电 焊 工

《考工问答》丛书编写组

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

本书较全面地阐述了二级至八级电焊工所必须掌握的基础知识和操作技能。内容包括：电工知识、金属材料 and 热处理知识、焊接设备、焊接材料、焊接冶金、焊接性试验方法、手工电弧焊工艺、各种焊接方法知识、各种金属材料焊接、焊接应力与变形、船体及机座机架焊接工艺、焊接缺陷与检验、焊接安全与卫生等，共有问答题380余题。

问答按级编排，选题由浅入深，题解力求简明扼要，尽量选用生产中应用的新工艺和新技术，并为适应我国建造出口船舶的需要，还选入了部分国内外造船规范方面的问题。

本书可供电焊工考工晋级参考用，也可供有关的工程技术人员、管理干部以及技工学校师生参考。

* * * *

本书编写人员

徐天福 忻鼎乾 钱耀权

船厂工人考工问答

电 焊 工

《考工问答》丛书编写组

人民交通出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本：787×1092 1/32 印张：14.875 字数：325 千

1984年2月 第1版

1984年2月 第1版 第1次印刷

印数：0001—7,400册

定价：1.80元

里

1

—

前 言

《船厂工人考工问答》是中国造船工程学会和人民交通出版社为适应船厂深入开展技术教育和工人考工定级的需要，组织江南、上海、沪东等三家船厂的有关人员编写的一套丛书。

船厂是一个综合性的工业企业，工种很多，由于人力所限，目前暂定出版车工、钳工、铜工、木工、电工、装配工、电焊工、气焊与气割工、起重工、起重司机工、油漆工等十一个工种，以后视情况再作增补。

这套丛书是根据原第六机械工业部和交通部的工人技术等级标准分等级编写的，针对性比较强。在编写过程中，除了考虑制造与修理、大厂与小厂、军用与民用三个“兼顾”外，还坚持了既有针对性又有典型性；既有特殊性又有普遍性；既有等级性又有系统性；既有现实性又有先进性等四个原则。因此，它不仅适合船厂的工人学习，也可供广大机械工业同类工种的工人学习参考。

为了确保这套丛书的编写质量，曾将各工种的“问题”分别向原第六机械工业部、交通部和海军、水产总局所属的一百七十多个单位广泛征求意见，并在上海多次召开专业编写会议，共同研究确定这套丛书的编写方针并解决一些具体问题，最后组织了上海几家主要船厂具有丰富经验的工人、技师、工程技术人员和有关领导干部，认真地进行审阅、定稿。

这套丛书是由江南造船厂卢文鸾、张香树，上海船舶修

造厂高德洪、徐大钧，沪东造船厂吴大谷、姚雪忠等同志在各厂党委的重视下组织力量编写的。在编写过程中，有许多单位提出了宝贵意见，在审阅时又有不少同志为我们提供了一些很好的修改意见，使我们能较好地完成编写任务，在此一并致以深切的谢意。由于我们编写这种理论知识和实践经验相结合的丛书还是第一次尝试，所以书中可能还会有不少问题，甚至错误，希望读者批评指正。

《考工问答》丛书编写组

目 录

二 级 工

2-1 问: 电荷是怎样产生的?	1
2-2 问: 什么叫自由电子? 导体和绝缘体的含义 是什么?	1
2-3 问: 什么叫电流?	2
2-4 问: 什么叫电压?	3
2-5 问: 什么叫电阻? 导体的电阻与哪些因素有 关?	4
2-6 问: 电路的含义是什么? 构成电路和焊接回路 必须具备哪些条件?	5
2-7 问: 什么叫欧姆定律?	6
2-8 问: 什么叫电阻的串联? 它有什么特点?	6
2-9 问: 什么叫电阻的并联? 它有什么特点?	7
2-10 问: 什么叫短路?	8
2-11 问: 什么叫电功和电功率? 电功率和机械功率 是怎样计算的?	9
2-12 问: 什么叫电流的热效应?	10
2-13 问: 什么叫电磁、励磁? 怎样确定通电导线周 围产生的磁场方向?	10
2-14 问: 什么叫磁通、磁通密度、磁动势及磁阻? ...	11
2-15 问: 电磁感应的含义是什么? 怎样运用发电机 右手定则来确定产生的感应电动势方向? ...	12

2-16问: 怎样运用电动机左手定则来确定通电导线 在磁场中的运动方向?	13
2-17问: 什么叫自感应?	14
2-18问: 什么叫互感应?	15
2-19问: 什么叫电容器?	16
2-20问: 交流电和直流电有何区别?	17
2-21问: 单相交流电是怎样产生的?	18
2-22问: 什么叫交流电的频率和周期? 它们之间有 何联系?	20
2-23问: 什么是交流电的瞬时值、最大值和有效 值?	20
2-24问: 什么叫交流电路? 交流电路中的电流和电 压的关系如何?	21
2-25问: 三相交流电的产生过程原理是怎样的?	22
2-26问: 三相交流电源的联接方法有哪几种? 其相 电压和线电压间的关系如何?	23
2-27问: 变压器的基本原理是什么?	25
2-28问: 三相交流感应电动机的基本原理是什么? ...	26
2-29问: 直流发电机的基本原理是什么?	27
2-30问: 手工弧焊机是怎样分类的?	28
2-31问: 对手工弧焊机的要求是什么?	29
2-32问: 手工弧焊机的型号是怎样表示的?	30
2-33问: 手工弧焊机安装时应注意些什么?	31
2-34问: 怎样正确使用和保养手工弧焊机?	32
2-35问: 弧焊发电机和弧焊整流器焊接时正接和 反接法的含义是什么? 怎样正确使用?	33
2-36问: 各类手工弧焊机的使用特点是什么?	34

2-37问: 常用弧焊发电机具有哪些主要技术数据? ...	35
2-38问: 常用弧焊整流器具有哪些主要技术数据? ...	35
2-39问: 常用弧焊变压器具有哪些主要技术数据? ...	35
2-40问: 怎样正确选用各类焊接工具?	35
2-41问: 金属材料中常见的有哪些化学元素符号? ...	41
2-42问: 焊接材料中常见的化合物分子式有哪些? ...	41
2-43问: 表示黑色金属的产品名称、用途、冶炼和 浇注方法有哪些代号?	41
2-44问: 什么叫黑色金属? 生铁和钢的化学成分和 性能有何区别?	42
2-45问: 碳钢是怎样分类的? 各类碳钢的主要特点 是什么?	43
2-46问: 碳钢是怎样进行编号的?	45
2-47问: 常见的优质碳素结构钢的钢号有哪几种? 它们的化学成分和机械性能如何?	46
2-48问: 常见的造船用碳素结构钢的钢号有哪几种? 它们的化学成分和机械性能如何?	47
2-49问: 焊接材料是怎样分类的?	48
2-50问: 焊条、焊丝、钎料和焊粉是怎样分类的? ...	50
2-51问: 焊剂、熔剂、消耗衬垫和焊接用气体是怎 样分类的?	51
2-52问: 我国手工电弧焊的焊条可分为哪几类? 各 类焊条的主要特点是什么?	52
2-53问: 我国电焊条药皮的类型可分为哪几类?	53
2-54问: 电焊条的型号是怎样进行编制的? 焊条型 号的一般含义是什么?	54
2-55问: 结构钢电焊条牌号的含义是什么?	55
2-56问: 应怎样正确使用焊接材料?	56

2-57问: 什么叫焊接?	57
2-58问: 焊接有哪些优点?	57
2-59问: 焊接方法是怎样分类的?	58
2-60问: 什么叫电弧? 什么叫手工电弧焊?	59
2-61问: 焊接电弧的构造和温度分布是怎样的?	60
2-62问: 焊接电弧是怎样产生的?	61
2-63问: 什么叫焊接电弧的静特性和静特性曲线? ...	62
2-64问: 影响焊接电弧稳定燃烧的因素有哪些?	63
2-65问: 选用焊接极性的依据是什么? 如何鉴别极 性?	64
2-66问: 什么叫焊接电弧磁偏吹? 产生磁偏吹的原 因有哪些?	66
2-67问: 电弧磁偏吹对焊接有什么影响? 减少磁偏 吹的方法有哪些?	67
2-68问: 手工电弧焊有哪几种引弧方法? 引弧时应 注意什么?	67
2-69问: 手工电弧焊的运条方法有哪几种?	68
2-70问: 焊缝的接头连接形式有哪几种? 应怎样操 作?	69
2-71问: 什么叫焊接规范? 焊接规范对焊接接头的 性能有何影响?	71
2-72问: 如何选择焊条直径?	71
2-73问: 如何选择手工电弧焊的焊接电流?	72
2-74问: 如何选择手工电弧焊的电弧电压和焊接速 度?	73
2-75问: 常用的焊接接头和坡口型式有哪几种?	73
2-76问: 焊缝的尺寸符号和基本符号应怎样表示? ...	77
2-77问: 对接接头焊缝应怎样标注?	77

2-78问: T 字接头焊缝应怎样标注?	78
2-79问: 角接接头焊缝应怎样标注?	79
2-80问: 搭接接头焊缝应怎样标注?	80
2-81问: 焊缝辅助符号应怎样表示?	81
2-82问: 怎样在焊接时判断所选用的焊接电流大小?	82
2-83问: 怎样进行平对接焊操作?	83
2-84问: 怎样进行平角接焊操作?	85
2-85问: 怎样进行向上立角接焊操作?	86
2-86问: 焊缝结尾有哪几种操作方法?	87
2-87问: 装配接缝时的清理要求和方法有哪些?	88
2-88问: 船体接缝的定位焊有哪些工艺要求?	89
2-89问: 重力焊的原理是什么? 有什么优点?	89
2-90问: 船舶的主要性能和尺度有哪些?	90
2-91问: 船体主要结构的名称有哪些?	92
2-92问: 预防触电的重要意义和措施是什么?	96
2-93问: 预防弧光伤害的意义和措施是什么?	98
2-94问: 造成火灾、爆炸的原因和预防措施是什么?	99

三 级 工

3-1 问: 什么叫半导体? 它具有哪几种特性?	101
3-2 问: 杂质型半导体有哪几种?	101
3-3 问: PN 结具有单向导电性的原理如何?	102
3-4 问: 常用半导体整流器的种类和构造怎样?	103
3-5 问: 半导体二极管的主要参数及型号是怎样表示的?	104
3-6 问: 单相半波整流电路的基本原理是怎样的?	106

3-7问: 单相全波整流电路的基本原理是怎样的? ...	106
3-8问: 单相桥式整流电路的基本原理是怎样的? ...	107
3-9问: 可控硅整流元件的构造是怎样的?	108
3-10问: 可控硅是怎样工作的? 可控硅元件的型号 怎样表示?	109
3-11问: 什么叫焊机的外特性和动特性?	111
3-12问: 什么叫焊机的暂载率?	112
3-13问: 什么叫焊机的空载电压? 对焊机空载电压 有哪些要求?	113
3-14问: AX-320型弧焊发电机的构造和调节电 流 的方法如何?	113
3-15问: AX1-500型弧焊发电机的构造和调节电 流 的方法如何?	115
3-16问: AP-1000型多头弧焊发电机的构造如何? 怎样使用镇定变阻器?	117
3-17问: BX-500型弧焊变压器的构造和调节电 流 的方法如何?	118
3-18问: BX1-330型弧焊变压器的构造和调节电 流 的方法如何?	120
3-19问: BX3-300型弧焊变压器的构造和调节电 流 的方法如何?	121
3-20问: ZXG-300R 型弧焊整流器的构造和调节电 流 的方法如何?	123
3-21问: ZXG1-250型弧焊整流器的构造和调 节 电 流的方法如何?	124
3-22问: ZPG6-1000型多头弧焊整流器的构造和调 节电流的方法如何?	126
3-23问: 怎样进行横焊操作?	127

3-24问: 怎样进行向上立对接焊的操作?	128
3-25问: 立向下焊的特点和工艺要求是什么?	130
3-26问: 怎样进行仰焊操作?	132
3-27问: 怎样进行管子对接焊的操作?	133
3-28问: 怎样进行管子与法兰的焊接?	135
3-29问: 什么叫焊接冶金? 焊接冶金过程有哪些特点?	135
3-30问: 电弧焊熔滴的过渡形式有哪几种?	136
3-31问: 影响熔滴过渡的力有哪几种? 它们在焊接过程中的作用如何?	139
3-32问: 什么叫焊接热影响区? 它的宽度大小和哪些因素有关?	140
3-33问: 什么叫自动埋弧焊? 它具有哪些优点?	140
3-34问: MZ-1000型自动埋弧焊机由哪几部分组成?	142
3-35问: MZ1-1000型自动埋弧焊机由哪几部分组成?	143
3-36问: 什么叫半自动埋弧焊? 并说明 MB-500 型焊机的构造?	145
3-37问: 怎样操作 MB-500型半自动埋弧焊机?	146
3-38问: 什么叫合金钢? 合金钢是怎样分类的?	147
3-39问: 合金钢是怎样编号的?	148
3-40问: 常见的造船用普通低合金结构钢的钢号有哪几种? 它们的化学成分和机械性能如何?	149
3-41问: 普通低合金钢焊接时易出现哪些问题? 应采取什么措施?	149
3-42问: 电焊条的基本要求是什么?	152

- 3-43问: 电焊条涂药在焊接过程中有哪些作用?153
- 3-44问: 电焊条药皮中常用的原料名称和作用是什么?154
- 3-45问: 结构钢酸性焊条和碱性焊条比较具有哪些不同特点?155
- 3-46问: 怎样选用结构钢电焊条?155
- 3-47问: 我国《钢质海船入级与建造规范》的焊接材料是怎样分级的? 对各级手工电弧焊条的机械性能要求如何?158
- 3-48问: 什么叫焊条的熔化系数、损失率和熔敷系数?158
- 3-49问: 电焊条的焙烘、保温和回烘有哪些要求? ...161
- 3-50问: 什么叫二氧化碳气体保护焊? 它具有哪些优缺点?162
- 3-51问: 二氧化碳气体保护焊是怎样分类的? 适用范围怎样?164
- 3-52问: 如何识别二氧化碳气瓶和正确使用二氧化碳气体?165
- 3-53问: 什么叫氩弧焊? 氩弧焊是怎样分类的?166
- 3-54问: 手工非熔化电极氩弧焊用的电极材料有哪几种?167
- 3-55问: 手工钨极氩弧焊的操作要领是什么?168
- 3-56问: 船体甲板分段的装焊工艺原则是什么?169
- 3-57问: 船体舷侧分段的装焊工艺原则是什么?170
- 3-58问: 船体双层底分段的装焊工艺原则是什么? ...172
- 3-59问: 水密门及门框的装焊工艺原则是什么?173
- 3-60问: 船体舱壁分段的装焊工艺原则是什么?174
- 3-61问: 船体上层建筑分段的焊接工艺原则是什么?

- 么?175
- 3-62问: 球扁钢对接接头的焊接工艺原则是什么? ...176
- 3-63问: 分段吊环的焊接工艺原则是什么?177
- 3-64问: 薄板构件的焊接工艺要求是什么?177
- 3-65问: 什么叫预热、后热、层间温度和退火焊? ...179
- 3-66问: 我国《钢质海船入级与建造规范》规定哪些船舶构件和结构应采用低氢焊条焊接? ...180
- 3-67问: 我国《钢质海船入级与建造规范》规定船体构件在采用间断角焊缝时, 哪些部位应采用双面连续角焊缝?180
- 3-68问: 我国《钢质海船入级与建造规范》关于起重桅(柱)的焊接有哪些要求?181
- 3-69问: 什么叫变形、弹性变形和塑性变形?181
- 3-70问: 什么叫应力和内应力? 内应力的特点是什么?182
- 3-71问: 焊接内应力和变形的产生原因是什么?182
- 3-72问: 影响焊接应力和变形大小的因素是什么? ...183
- 3-73问: 手工电弧焊时常见的焊接缺陷有哪几种? ...184
- 3-74问: 产生焊缝表面成型不符合要求的原因是什么? 应怎样防治?184
- 3-75问: 产生焊缝弧坑、焊穿的原因是什么? 应怎样防治?185
- 3-76问: 产生焊缝咬边、接头缺口和残留坡口的原因是什么? 应怎样防治?186
- 3-77问: 产生焊缝焊瘤的原因是什么? 应怎样防治?186
- 3-78问: 产生焊缝夹渣的原因是什么? 应怎样防治?187

3-79问: 产生焊缝未焊透的原因是什么? 应怎样防治?	187
3-80问: 产生焊缝气孔的原因是什么? 应怎样防治?	188
3-81问: 产生焊接严重飞溅的原因是什么? 应怎样防治?	189
3-82问: 焊接烟尘、气体的有害性和防护措施是什么?	190
3-83问: 怎样遵守飞溅灼伤和其他伤害的安全措施?	191

四级工

4-1问: AX-320型弧焊发电机的工作原理如何?	193
4-2问: AX1-500型弧焊发电机的工作原理如何?	194
4-3问: BX1-330型弧焊变压器的工作原理如何?	195
4-4问: BX3-300型弧焊变压器的工作原理如何?	196
4-5问: ZXG-300R型弧焊整流器的工作原理如何?	197
4-6问: 表示金属材料机械性能有哪些符号?	198
4-7问: 什么叫金属材料的屈服点、抗拉强度、伸长率和断面收缩率?	199
4-8问: 什么叫金属材料的冲击韧性?	200
4-9问: 什么叫金属材料的弯曲试验?	201
4-10问: 什么叫硬度? 硬度试验可分哪几种?	201
4-11问: 钢中主要元素对钢的机械性能和焊接性能有何影响?	203
4-12问: 有色金属材料的种类和特点有哪些?	205
4-13问: 表示有色金属及其合金有哪些代号? 有色	

金属牌号的含义是什么?	207
4-14问: 有色金属电焊条牌号的含义是什么?	209
4-15问: 常见的铜和铜合金的牌号和用途有哪些? ...	211
4-16问: 怎样选用铜和铜合金电焊条?	212
4-17问: 铜和铜合金的焊接有哪些特点?	212
4-18问: 紫铜手工电弧焊的工艺和要求是什么?	214
4-19问: 紫铜手工钨极氩弧焊的工艺和要求是什么?	214
4-20问: 焊接黄铜的主要困难是什么? 常用的焊接方法有哪几种?	215
4-21问: 焊接铝青铜的主要困难是什么? 焊接方法有哪几种?	216
4-22问: 焊接锡青铜的主要困难是什么? 常用的焊接方法有哪几种?	217
4-23问: 什么叫奥氏体不锈钢、马氏体不锈钢和铁素体不锈钢?	217
4-24问: 船舶常用不锈钢的钢号有哪几种? 它们的化学成分和机械性能如何?	218
4-25问: 不锈钢电焊条牌号的含义是什么?	219
4-26问: 怎样选用不锈钢电焊条?	220
4-27问: 怎样识别不锈钢电焊条尾端漆色的标志? ...	224
4-28问: 焊接马氏体不锈钢的主要问题是什么? 应怎样克服?	224
4-29问: 焊接奥氏体不锈钢时产生晶间腐蚀的原因是什么? 防止和减少晶间腐蚀的措施有哪些?	225
4-30问: 焊接铁素体不锈钢的主要问题是什么? 应怎样克服?	226

- 4-31问: 怎样进行不锈钢与碳钢异种材料的焊接? ...227
- 4-32问: 什么叫不锈钢复合钢板? 焊接时应注意哪些事项?228
- 4-33问: 生铁是怎样分类的? 各类生铁的性能和用途有哪些?229
- 4-34问: 常见的生铁牌号及其主要机械性能如何? ...230
- 4-35问: 铸铁电焊条牌号的含义是什么?231
- 4-36问: 怎样选用铸铁电焊条?232
- 4-37问: 铸铁补焊的特点是什么?232
- 4-38问: 铸铁的补焊方法有哪几种? 各有什么特点?233
- 4-39问: 铸铁缺陷补焊前应做好哪些准备工作?234
- 4-40问: 铸铁电弧冷焊的工艺措施有哪些?235
- 4-41问: 焊丝牌号的含义是什么? 焊丝有哪些类型?237
- 4-42问: 钢焊丝的主要用途和牌号有哪些?239
- 4-43问: 钎料的种类和主要牌号有哪些?239
- 4-44问: 焊剂的种类和主要牌号有哪些?241
- 4-45问: 熔剂的种类和主要牌号有哪些?241
- 4-46问: 什么叫消耗衬垫? 消耗衬垫有哪些种类和优点?243
- 4-47问: 什么叫焊接用气体? 焊接用气体的种类和用途有哪些?245
- 4-48问: 试说明焊缝金属的结晶过程是怎样的?245
- 4-49问: 焊缝结晶过程中会产生哪几种偏析? 对焊缝性能有什么影响?247
- 4-50问: 低碳钢焊接接头热影响区的组织分为哪几部分? 其组织和性能如何?248