

目 录

第一篇 基本资料

第一章 常用字母及符号 … 1.3

1. 汉语拼音字母及英语字母 …………… 1.3
2. 希腊字母 …………… 1.3
3. 俄语字母 …………… 1.4
4. 罗马数字 …………… 1.4

第二章 常用计量单位及其换算 …………… 1.5

1. 我国法定计量单位 …… 1.5
 - 1) 国际单位制(SI)的基本单位 …………… 1.5
 - 2) 国际单位制(SI)的辅助单位 …………… 1.5
 - 3) 国际单位制(SI)中具有专门名称的导出单位 …………… 1.5
 - 4) 可与国际单位制(SI)单位并用的我国法定计量单位 …………… 1.6
 - 5) SI用于构成十进倍数和分数单位的词头 …………… 1.7

2. 长度单位及其换算 …… 1.8

- 1) 法定长度单位 …… 1.8
- 2) 市制长度单位 …… 1.8
- 3) 英制长度单位 …… 1.8
- 4) 长度单位换算 …… 1.9

3. 质量单位及其换算 …… 1.9

- 1) 法定质量单位 …… 1.9
- 2) 市制质量单位 …… 1.9
- 3) 英制及美制质量单位 …… 1.9
- 4) 质量单位换算 …… 1.10

4. 力、力矩、强度及压力单位换算 …… 1.10

- 1) 力单位换算 …… 1.10
- 2) 力矩单位换算 …… 1.10
- 3) 强度(应力)及压力(压强)单位换算 … 1.11
- 4) 千克力/毫米²与牛/毫米²(兆帕)对照 …… 1.11
- 5) 牛/毫米²(兆帕)与千克力/毫米²对照 …… 1.13

5. 功、能、热量及功率单位换算	1. 14
1) 功、能及热量单位换算	1. 14
2) 功率单位换算	1. 14
6. 常用法定计量单位与非法定计量单位的换算关系	1. 14

第三章 金属材料基本

知识	1. 16
1. 钢铁产品的牌号表示方法	1. 16
1) 化学元素符号	1. 16
2) 钢铁产品命名符号	1. 18
3) 钢铁产品牌号表示方法	1. 19
2. 常用型材理论质量(重量)计算公式	1. 22
1) 基本公式	1. 22
2) 各种形状钢材断面积的计算公式	1. 22
3. 主要纯金属及部分非金属的性能	1. 23
4. 常用金属材料的密度	1. 25
1) 钢、铁、不锈钢的密度	1. 25
2) 轴承合金、硬质合金、镍及镍合金的	

密度	1. 26
3) 钝铜、黄铜、青铜、无氧铜的密度	1. 27
4) 青铜、白铜、锌及锌合金、铅、锡及合金的密度	1. 28
5) 铝及铝合金的密度	1. 29
5. 硬度表示方法及使用范围	1. 30
6. 硬度值对照表	1. 30

第四章 焊接基本知识

1. 焊接术语	1. 34
2. 焊接电源的基本要求	1. 40
1) 弧焊电源的外特性	1. 41
2) 弧焊电源的动特性	1. 42
3. 焊机铭牌	1. 43
4. 焊接工艺方法符号	1. 45
5. 钢材的可焊性	1. 46
1) 碳当量法	1. 46
2) 钢材再热裂纹敏感性法	1. 48
3) 焊接裂纹试验法	1. 48
6. 电焊机常用电气元件符号	1. 49
7. 焊接材料消耗定额的估算	1. 52

1) 常用系数解释及 计算方法	1.52	5) 焊缝熔敷金属截面 积计算公式	1.55
2) 常用焊条的熔化 系数(a_p)和熔敷 系数(a_h)	1.53	6) 对接焊缝焊条需用 量消耗定额	1.55
3) 手工电弧焊填角 焊焊条用量计算 ...	1.53	7) 手工电弧焊焊条用 量计算实例	1.56
4) 手工电弧焊钢板 对接焊条需用量 计算	1.55	8) 埋弧自动焊焊接材 料估算	1.56
		9) 保护气体消耗量计 算	1.57

第二篇 焊 接 设 备

第五章 焊接设备的分类

及用途	2.3	4. 弧焊变压器	2.19
1. 焊接设备分类	2.3	1) 动铁心式弧焊变压 器的主要技术参数	2.19
2. 各种焊接方法的基 本特点及用途	2.4	2) 动圈式弧焊变压器 的主要技术参数 ...	2.20
3. 电焊机型号代表字 母及其含义	2.6	3) 抽头式弧焊变压器 的主要技术参数 ...	2.22
4. 选用焊接设备的一 般原则	2.12	4) 串联电抗器式弧焊 变压器的特性	2.23
5. 焊接新设备的应用 与发展趋势	2.13	5. 直流弧焊发电机	2.23

第六章 手工电弧焊设备 ... 2.15

1. 弧焊电源类型	2.15	1) 差复极式直流弧焊 发电机的型号及技 术参数	2.23
2. 弧焊变压器、弧焊 整流器及直流弧焊 发电机的特点	2.17	2) 柴(汽)油机驱动 直流弧焊发电机 ...	2.24
3. 弧焊电源的一般参数		6. 弧焊整流器	2.26

- 1) 动铁心式弧焊整流器的主要技术参数 2.26
- 2) 动圈式弧焊整流器的主要技术参数 ... 2.27
- 3) 晶闸管式弧焊整流器 2.28
7. ZX7 系列 IGBT 逆变式弧焊整流器的主要技术参数 2.31

第七章 埋弧自动焊设备

- 2.33
1. 埋弧自动焊机的特点 2.33
2. 等速送丝埋弧焊机 ... 2.33
3. 变速送丝埋弧焊机 ... 2.34
4. 常用埋弧自动焊机的主要技术参数 2.34
5. 专用埋弧焊机的型号与主要技术参数 ... 2.37
6. 埋弧自动焊操作的辅助装置 2.39
- 1) 立柱式焊接操作机 2.39
- 2) 平台式焊接操作机 2.40
- 3) 门架式焊接操作机 2.41
7. MZJ-1000 型变速送丝埋弧焊机 2.41

- 1) 焊前准备 2.42
- 2) 焊接 2.42
- 3) 停止焊接 2.42
- 4) MZJ-1000 型埋弧焊机常见故障 2.43

第八章 非熔化极气体保护焊设备

1. 钨极惰性气体保护焊 2.45
2. TIG 焊的优缺点 2.46
3. TIG 焊的应用参数 ... 2.47
4. 焊接设备的组成及附件 2.47
- 1) 弧焊电源 2.47
- 2) 控制系统 2.48
- 3) 焊炬 2.49
- 4) 钨极 2.53
- 5) 喷嘴与氩气流量 ... 2.53
- 6) 焊炬、钨极及进气出水总成 2.54
5. 手工氩弧焊设备 2.55
- 1) 直流手工 TIG 焊设备的技术参数 2.55
- 2) IGBT 逆变式 TIG 焊设备的技术参数 ... 2.57
6. 交流手工氩弧焊设备 2.59
- 1) 正弦波交流手工 TIG 焊设备的技术参数 2.59

2) 方波交流手工 TIG 焊设备的技术参数	2.60	参数	2.74
3) IGBT 双重逆变式方波交直流多功能 TIG 焊设备的技术参数	2.62	6) 高频脉冲 TIG 焊设备的技术参数	2.76
4) 美国米勒公司、林肯公司产交直流两用手工 TIG 焊设备的技术参数	2.64	8. 自动 TIG 焊设备	2.76
5) 瑞典伊萨公司产交直流两用手工 TIG 焊设备的技术参数	2.66	1) 通用自动 TIG 焊设备	2.77
7. 脉冲手工 TIG 焊设备	2.68	2) 专用自动 TIG 焊设备	2.80
1) 脉冲手工 TIG 焊设备的特点及分类	2.68		
2) 低、中频脉冲手工 TIG 焊设备的技术参数	2.68	第九章 熔化极氩弧焊设备	2.85
3) IGBT 逆变式低、中频脉冲 TIG 焊设备的技术参数	2.70	1. 特点及分类	2.85
4) WSM 系列逆变直流脉冲氩弧焊设备技术参数	2.72	2. MIG 焊设备组成	2.86
5) 国外低、中频脉冲 TIG 焊设备的技术参数		3. MIG 焊设备分类及选用	2.87
		4. 半自动 MIG 焊设备	2.87
		1) 特点	2.87
		2) 设备配置	2.88
		3) 半自动 MIG 焊设备的技术参数	2.88
		4) IGBT 逆变式半自动 MIG 焊设备的技术参数	2.90
		5. 自动 MIG 焊设备	2.91
		6. 熔化极脉冲氩弧焊设备	2.93
		1) 特点	2.93
		2) 半自动熔化极脉冲氩弧焊设备的技术参数	2.94

3) 半自动 IGBT 逆变式 熔化极脉冲氩弧焊设 备的技术参数	2.95
4) 美国米勒公司产半 自动熔化极脉冲氩 弧焊设备的技术参 数	2.96
5) 悬臂式自动熔化极 脉冲氩弧焊设备的 技术参数	2.98
6) 小车式自动熔化极 脉冲氩弧焊设备的 技术参数	2.99
7. MIG/MAG 焊常用 保护气体的选择	2.101
8. 熔化极气体保护焊 的焊炬及送丝机构	2.102
1) 焊炬	2.102
2) 送丝机	2.104

第十章 CO₂ 气体保护焊

设备	2.106
1. CO ₂ 气体保护焊特点	2.106
2. CO ₂ 气体保护焊设备 组成	2.106
3. 半自动 CO ₂ 气体保护 焊设备	2.107
1) 特点	2.107
2) 半自动 CO ₂ 气体保	

护焊设备的技术 参数	2.109
4. 自动 CO ₂ 气体保护 焊设备	2.116
1) 特点	2.116
2) 自动 CO ₂ 气体保护 焊机的技术参数 ..	2.116
5. 汽车制造专用 CO ₂ 焊 设备技术参数	2.118
1) 汽车传动轴、轴管专 用自动 CO ₂ 焊机的 技术参数	2.119
2) 汽车后桥专用自动 CO ₂ 焊机的技术参 数	2.120
3) 轿车前桥及轴承座支 架专用自动 CO ₂ 焊 机的技术参数	2.122
4) 轮圈专用自动 CO ₂ . 焊机的技术参数 ..	2.124
6. 药芯焊丝 CO ₂ 焊接 设备	2.125
1) 美国米勒公司产药 芯焊丝 CO ₂ 焊设备 的技术参数	2.126
2) IGBT 逆变式药芯焊 丝 CO ₂ 焊设备的技 术参数	2.129
7. 简易自动角焊机	2.131
8. CO ₂ 焊接桁车及生产 线	2.131

9. 自保护焊设备	2. 132
-----------------	--------

第十一章 等离子弧焊设备

.....	2. 134
1. 等离子弧焊的原理 与方法	2. 134
2. 等离子弧焊的特点	2. 135
3. 等离子弧焊的设备 组成	2. 135
1) 焊接电源	2. 135
2) 控制系统	2. 135
3) 供气系统	2. 136
4) 水路系统	2. 136
5) 焊枪	2. 136
4. 等离子弧焊的用途	2. 137
1) 采用小孔法等离子 弧焊材料的厚度 ...	2. 137
2) 微束等离子弧焊	2. 137
5. 大电流等离子弧焊 机的技术参数	2. 138
6. 微束等离子弧焊机 的技术参数	2. 139
7. 脉冲等离子弧焊机	2. 141
8. 等离子弧热丝堆焊 机	2. 144
1) 特点及用途	2. 144
2) 等离子弧热丝堆焊	

机的技术参数	2. 145
--------------	--------

9. 等离子弧粉末堆焊机	2. 146
1) 特点及用途	2. 146
2) 等离子弧粉末堆焊 机的技术参数	2. 146

第十二章 电阻焊设备 ... 2. 149

1. 电阻焊的特点及应用	2. 149
2. 电阻点焊机	2. 152
1) 工频交流点焊机的 主要技术参数	2. 152
2) 气压传动式点焊机 的技术参数	2. 154
3) 次级整流点焊机的 技术参数	2. 155
4) 汽车专用多点焊机 的主要技术参数 ...	2. 157
5) 钢筋网多点焊机的 主要技术参数	2. 159
3. 电阻凸焊机的技术 参数	2. 160
4. 交流电阻缝焊机的 主要技术参数	2. 162
5. 电容储能缝焊机、点 焊机及螺柱焊机的 技术参数	2. 163
6. 电阻对焊机的主要 技术参数	2. 165
7. 电极	2. 167

1) 电极的型式及作用	2. 167	参数	2. 176
2) 常用电极材料的成分及性能	2. 167	4) 电子束焊机的选用	2. 179
8. 电阻焊机的选用	2. 168	5) 电子束焊机的操作与安全防护	2. 179
1) 电阻焊机类型的选择	2. 168	3. 激光焊设备	2. 181
2) 电阻焊机功率的选择	2. 169	1) 激光焊的特点、分类及应用	2. 181
3) 典型工件选择对焊的方法	2. 170	2) 激光焊设备的组成	2. 182
第十三章 其他焊接设备	2. 171	3) CO ₂ 激光器的四种型式	2. 182
1. 电渣焊设备	2. 171	4) CO ₂ 激光器激励电源	2. 183
1) 电渣焊的分类及特点	2. 171	5) 快速轴流式 CO ₂ 激光器的技术参数	2. 184
2) 电渣焊机型号及代表符号	2. 173	6) 日本产快速轴流式 CO ₂ 激光器的技术参数	2. 186
3) 电渣焊对焊接电源的基本要求	2. 173	7) 德国产横流式 CO ₂ 激光器的技术参数	2. 187
4) 常用熔化嘴电渣焊机的技术参数	2. 173	8) 部分国产激光焊机的技术参数	2. 188
5) 常用熔化嘴电渣焊用电源的技术参数	2. 174	9) 国外部分激光焊机的特点及适用范围	2. 188
2. 电子束焊设备	2. 174	10) 激光焊设备的选用原则	2. 189
1) 类型及特点	2. 174	4. 摩擦焊设备	2. 190
2) 真空电子束焊机组成	2. 176	1) 摩擦焊的特点及应	
3) 电子束焊机的技术			

用	2.190
2) 摩擦焊机的结构	2.191
3) 摩擦焊机的选用	2.191
4) 国产连续驱动摩擦焊机的技术参数 ..	2.192
5) C-25A-2 型连续驱动摩擦焊机的技术参数	2.193
6) 阿塞拜疆石化机械研究所连续驱动摩擦焊机系列的技术参数	2.193
7) 国外部分连续驱动摩擦焊机的技术参数	2.193
5. 超声波焊机	2.194
1) 类型特点和应用	2.194
2) 超声波焊机的分类与组成	2.195
3) 超声波焊机的选用	2.196
4) 超声波焊机的技术参数	2.196
6. 钎焊设备	2.197
1) 钎焊的特点及应用	2.197
2) 常用材料的钎焊性及钎料、钎焊熔剂	

的选择	2.197
3) 不同钎焊方法的主要特点	2.200
4) NCH 系列多工位自动火焰钎焊机	2.202
5) QQ-12 型钎焊机技术参数	2.203

第十四章 焊接设备的使用维护及故障排除

排除	2.204
1. 电焊机的使用与维护	2.204
2. 焊接设备常见故障的排除	2.205
1) 弧焊变压器常见故障的排除	2.205
2) 弧焊发电机常见故障的排除	2.206
3) 弧焊整流器常见故障的排除	2.207
4) 埋弧自动焊机常见故障的排除	2.208
5) 手工钨极氩弧焊机常见故障的排除	2.210
6) CO ₂ 气体保护焊机常见故障的排除	2.211
7) 气体减压器常见故障的排除	2.213

8) 低压焊炬常见故障的排除	2. 214
9) 射吸式割炬、割嘴	

常见故障的排除	2. 215
---------------	--------

第三篇 切割设备及焊割常用辅助器具

第十五章 火焰切割设备 ... 3.3

1. 焊割用气体、气瓶及减压器(阀)	3.3
1) 焊割用气体的特性及用途	3.3
2) 氧气瓶的规格及用途	3.5
3) 溶解乙炔气瓶的规格及用途	3.6
4) 液化石油气瓶的规格及用途	3.6
5) 乙炔发生器的规格及用途	3.7
6) 气体减压阀的参数及用途	3.8
2. 火焰切割与其他热切割法综合比较	3.9
3. 手工切割设备	3.10
1) 气焊(或气割)设备	3.10
2) 射吸式焊炬	3.10
3) 射吸式焊炬型号表示方法	3.11
4) 射吸式焊炬的型号及主要技术参数 ...	3.12

5) 射吸式焊炬的工作原理及优、缺点	3.12
6) 射吸式割炬	3.13
7) 射吸式割炬的基本参数	3.14
8) 等压式焊炬	3.15
9) 等压式焊炬的型号及主要技术参数 ...	3.15
10) 等压式割炬	3.16
11) 等压式割炬的型号和主要技术参数	3.16
12) 等压式焊割两用炬的型号和主要技术参数	3.17
13) 等压式割嘴	3.17
14) 等压式割嘴的技术参数	3.18
15) 快速割嘴	3.18
16) 焊嘴与割嘴的截面形状	3.19
17) 氧气、乙炔快速接头的规格	3.20
4. 半自动气割机	3.20
1) 手扶式半自动气割	

机	3. 20
2) 小车式半自动气割机	3. 21
3) 仿形气割机	3. 24
5. 自动气割机	3. 26
1) 光电跟踪气割机	3. 26
2) 门式气割机	3. 28
3) 数控气割机	3. 29
6. 专用气割机	3. 34
1) 专用气割机的主要参数	3. 34
2) CNCG 系列数控管道气割机	3. 35
3) 便携式 1K-72T 全方位自动气割机	3. 36
第十六章 等离子弧气割设备	3. 38
1. 等离子弧气割设备的组成及切割原理	3. 38
2. 部分国产非氧化性等离子弧切割机的主要技术参数	3. 39
3. KLG 系列空气等离子弧切割机的主要技术参数	3. 40
4. 美国“海宝”HD3070 精细等离子弧切割机的主要技术参数	3. 41
第十七章 激光切割设备	3. 43

1. 激光切割装置的类型及用途	3. 43
2. LMX 型一体式激光切割机的主要技术参数	3. 44
3. Rf-2500 型数控激光切割机主要技术参数	3. 44
第十八章 碳弧气刨设备	3. 45
1. 碳弧气刨原理及设备用途	3. 45
2. 碳弧气刨炬	3. 45
1) 侧面送风式碳弧气刨炬	3. 45
2) 对碳弧气刨炬的要求	3. 46
3) 标准碳弧气刨炬及夹头	3. 46
第十九章 焊接与切割常用辅助设备及其工具	3. 48
1. 电焊钳	3. 48
2. 电焊面罩	3. 48
3. 电焊护目镜片	3. 49
4. 电焊手套、脚套	3. 49
5. 气焊、气割用氧气橡胶软管与乙炔橡胶软管	3. 49

6. 电焊机电缆	3.50	口机	3.53
7. NZHG 型自动内热 式焊剂烘箱	3.51	12. TRB 系列电焊条 保温筒	3.53
8. SRX-1 型焊丝盘绕 去锈机	3.51	13. 焊接辅助工具	3.54
9. ZH 型焊剂回收机	3.52	1) 气动铆钉枪	3.54
10. ZYH 系列自控远红 外焊条烘干箱	3.53	2) 立式端面气动砂 轮机	3.55
11. GPJ 系列管子坡		3) 电动角向磨光机 ..	3.55
		4) 焊接测量器	3.56

第四篇 焊 接 材 料

第二十章 焊条	4.3	的表示方法	4.10
1. 焊条组成及外形特 征	4.3	3) 不锈钢焊条型号的 表示方法	4.11
1) 焊条的用途与组 成	4.3	4) 堆焊焊条型号的表 示方法	4.13
2) 焊条药皮	4.3	5) 铸铁焊条型号的表 示方法	4.14
3) 焊条偏心度	4.6	6) 铜及铜合金焊条型 号的表示方法	4.14
4) 焊芯直径和长度	4.7	7) 铝及铝合金焊条型 号的表示方法	4.15
2. 焊条分类	4.7	4. 焊条牌号的表示方 法	4.15
1) 焊条分类方法	4.7	1) 结构钢焊条(碳钢 及低合金钢焊条) 牌号的表示方法 ..	4.15
2) 酸性焊条与碱性焊 条	4.8	2) 钼和铬钼耐热钢焊 条牌号的表示方法	4.17
3) 酸性焊条与碱性焊 条的比较	4.8		
3. 各类焊条的型号表 示方法	4.9		
1) 碳钢焊条型号的表 示方法	4.9		
2) 低合金钢焊条型号			

3) 低温钢焊条牌号的表示方法	4. 18	钢焊条的选择	4. 25
4) 不锈钢焊条牌号的表示方法	4. 18	5) 不同钢号焊接推荐选用的焊条	4. 27
5) 堆焊焊条牌号的表示方法	4. 19	7. 常用焊条的成分、性能和用途	4. 29
6) 铸铁焊条牌号的表示方法	4. 20	1) 结构钢焊条	4. 29
7) 镍及镍合金焊条牌号的表示方法	4. 20	2) 铬和铬钼耐热钢焊条	4. 47
8) 铜及铜合金焊条牌号的表示方法	4. 21	3) 低温钢焊条	4. 47
9) 铝及铝合金焊条牌号的表示方法	4. 21	4) 铬不锈钢焊条	4. 56
10) 特殊用途焊条牌号的表示方法	4. 22	5) 铬镍不锈钢焊条的化学成分	4. 56
5. 碳钢和低合金钢的焊条芯	4. 23	6) 铬镍不锈钢焊条的力学性能及主要用途	4. 62
1) 碳钢和低合金钢焊条芯的牌号及化学成分	4. 23	7) 堆焊焊条	4. 65
2) 结构钢焊条焊缝金属抗拉强度等级	4. 23	8) 铸铁焊条	4. 68
6. 焊条选择	4. 24	9) 镍及镍合金焊条	4. 69
1) 同种钢材焊接时焊条的选择	4. 24	10) 铜及铜合金焊条	4. 69
2) 异种钢、复合钢焊接时焊条的选择	4. 25	11) 铝及铝合金焊条	4. 70
3) 低碳钢不同结构焊接焊条的选择	4. 25	12) 特殊用途焊条	4. 71
4) 低合金高强度结构钢焊条的选择	4. 25	13) 航空工业用焊条	4. 72
		14) 船舶工业常用焊条	4. 73
		15) 船舶专用焊条	4. 77
		16) 部分焊接材料经国内外各船级社(协会)认可一览表	4. 78

17) 经船级社(协会)认可焊条使用简明表	4. 81	7) 国产部分自保护焊药芯焊丝的化学成分	4. 103
18) 部分国家船级社(协会)焊条认可技术条件	4. 83	8) 美国自保护焊药芯焊丝的牌号及特性	4. 103
第二十一章 焊丝	4. 86	9) 日本自保护焊药芯焊丝的牌号及性能	4. 104
1. 焊丝的分类	4. 86	10) 铜及铜合金焊丝的牌号及特性	4. 105
2. 焊丝型号、牌号的表示方法	4. 86	11) 铝及铝合金焊丝的牌号及特性	4. 106
1) 钢焊丝型号、牌号的表示方法	4. 86	12) 铸铁焊丝	4. 106
2) 有色金属及铸铁焊丝型号、牌号的表示方法	4. 87	13) 硬质合金堆焊焊丝的牌号、特性及用途	4. 107
3) 药芯焊丝型号、牌号表示方法	4. 88	14) 硬质合金堆焊焊丝的特性比较	4. 108
3. 焊丝品种	4. 89	4. 硬质合金焊丝堆焊操作要点	4. 109
1) 实芯钢焊丝的化学成分	4. 89	第二十二章 焊剂与熔剂	4. 111
2) 焊接用不锈钢丝	4. 92	1. 焊剂	4. 111
3) 药芯焊丝	4. 95	1) 焊剂的作用和效果	4. 111
4) CO ₂ 气体保护焊药芯焊丝的牌号、力学性能及用途	4. 96	2) 焊剂分类的方法	4. 111
5) 日本 CO ₂ 气体保护焊药芯焊丝牌号	4. 102	3) 国产焊剂的碱度值	4. 112
6) 自保护药芯焊丝	4. 102		

4) 低碳钢埋弧焊焊剂型号表示方法	4.112
5) 低合金钢埋弧焊焊剂型号表示方法	4.113
6) 焊剂牌号表示方法	4.113
7) 熔炼焊剂主要化学成分及用途	4.114
8) 烧结焊剂主要化学成分及用途	4.120
9) 熔炼焊剂与烧结焊剂的比较	4.126
10) 使用焊剂的要点	4.126
2. 气焊熔剂	4.126
1) 熔剂牌号的表示方法	4.127
2) 气焊熔剂的基本性能及主要用途	4.127
3. 钎焊熔剂	4.128
1) 熔剂牌号的表示方法	4.128
2) 银钎焊熔剂的牌号及用途	4.128
3) 铝钎焊熔剂的牌号及用途	4.129

第二十三章 焊丝与焊剂的匹配及选用

.....	4.130
1. 焊丝与焊剂匹配及选用的要点	4.130
2. 埋弧焊焊丝和焊剂的选用	4.131
1) 相同钢号埋弧焊焊丝和焊剂的选用	4.131
2) 不同钢号埋弧焊焊丝和焊剂的选用	4.132
3. 电渣焊、CO ₂ 气体保护焊、氩弧焊焊丝与焊剂的选择	4.133
4. 日本部分埋弧焊焊接材料	4.135
1) 日本埋弧焊焊接材料牌号的对照	4.135
2) 日本埋弧焊焊接材料的匹配	4.139

第二十四章 碳弧气刨用碳棒

1. 型号表示方法	4.140
2. 直流圆形碳棒	4.140
3. 直流圆形空心碳棒	4.141
4. 直流矩形碳棒(扁碳棒)	4.141
5. 直流连接式圆形碳棒	4.141

6. 交流圆形有芯碳棒	4. 141	2) 锌基钎料的力学性 能及用途	4. 158
第二十五章 钎料	4. 142	7. 锡铅钎料	4. 158
1. 钎料的型号与牌号	4. 142	1) 锡铅钎料的化学成 分及熔化温度	4. 159
1) 钎料的型号	4. 142	2) 锡铅钎料的力学性 能及用途	4. 160
2) 钎料的牌号	4. 142	8. 镍基钎料	4. 163
2. 铜锌钎料	4. 143	1) 镍基钎料的化学成 分及熔化温度	4. 163
1) 铜锌钎料的化学成 分及熔化温度	4. 143	2) 镍基钎料的力学性 能及用途	4. 163
2) 铜锌钎料的力学性 能及用途	4. 144	第二十六章 喷焊(喷涂)用 合金粉末(焊 粉)	4. 164
3. 铜磷钎料	4. 145	1. 焊粉牌号的表示方 法	4. 164
1) 铜磷钎料的化学成 分及熔化温度	4. 145	2. 焊粉的分类特性及 品种	4. 164
2) 铜磷钎料的力学性 能及用途	4. 146	3. 氧-乙炔火焰喷焊用 合金粉末	4. 166
4. 银基钎料	4. 149	1) 氧-乙炔火焰喷焊用 合金粉末的化学成 分及硬度	4. 166
1) 银基钎料的化学成 分及熔化温度	4. 149	2) 氧-乙炔火焰喷焊用 合金粉末的特性及 用途	4. 168
2) 银基钎料的力学性 能及用途	4. 150	3) 三大系列粉末部分 性能的比较	4. 172
5. 铝基钎料	4. 156	4. 氧-乙炔火焰或等离	
1) 铝基钎料的化学成 分及熔化温度	4. 156		
2) 铝基钎料的力学性 能及用途	4. 156		
6. 锌基钎料	4. 157		
1) 锌基钎料的化学成 分及熔化温度	4. 158		