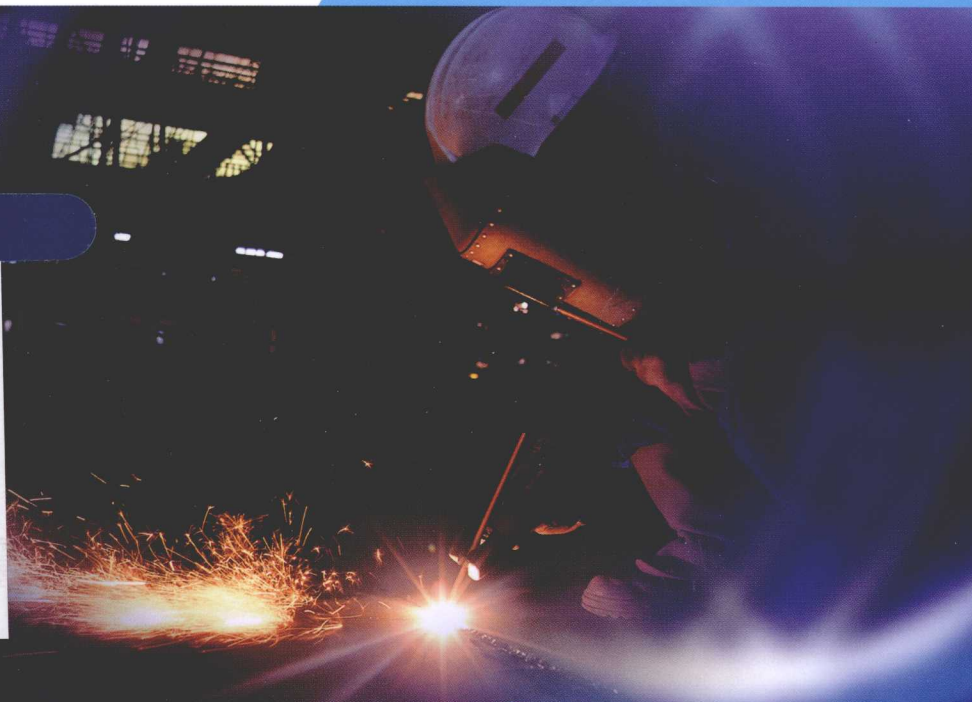


焊接材料 速查手册

朱中平 主编

HANJIE CAILIAO SUCHA SHOUC



化学工业出版社

014033142

TG42-62
16

焊接材料速查手册

朱中平 主编



TG42-62
16



化学工业出版社

· 北京 ·



北航

C1721958

S21880310

本书是供焊接材料专业从业人员使用的速查手册。全书分为十章,介绍了焊条;焊丝、焊剂、焊接用气体和电极;钎料与钎剂;焊接用合金粉末;建筑行业焊接材料的选用;压力容器行业焊接材料的选用;电力行业焊接材料的选用;化工行业焊接材料的选用;石油化工行业焊接材料的选用;铁路行业焊接材料的选用。本书突出资料新的特点,力求为使用者的业务和学习提供方便。

本书可供焊接材料研究的科研、生产、管理人员使用,也可供相关材料专业的从业者参考。

朱中平 主编

图书在版编目(CIP)数据

焊接材料速查手册/朱中平主编. —北京:化学工业出版社, 2014. 3
ISBN 978-7-122-19150-2

I. ①焊… II. ①朱… III. ①焊接材料-技术手册
IV. ①TG42-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 283679 号

责任编辑:邢 涛

文字编辑:颜克俭

责任校对:边 涛

装帧设计:韩 飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:大厂聚鑫印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张9½ 字数363千字

2014年4月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686)

售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:39.80 元

版权所有 违者必究

前 言

焊接材料是各行各业广泛使用的重要材料之一。焊接材料品种规格繁多,使用环境、焊接方法等条件不同,对材料的要求也有所不同。随着科技的快速发展,焊接材料的新品种不断涌现,新标准与日俱增,旧标准不断修订。在这个瞬息万变的信息时代,尽快了解新信息、适应新变化,是广大设计人员、焊接工程技术人员、采购人员和管理人员的急需。为此,我们搜集新资料,编写了这本手册。

资料新是本书的鲜明特色,本书收入了许多新资料,如 GB/T 5117—2012、GB/T 5118—2012、GB/T 983—2012、NB/T 47018.2—2011 (JB/T 4747) 等,相比旧标准,新标准的内容有了很大变化。本书集中了新资料,为大家的业务和学习提供了方便。

本书涵盖面广。全书分十章,分别介绍焊条;焊丝、焊剂、焊接用气体和电极;钎料与钎剂;焊接用合金粉末;建筑行业焊接材料的选用;压力容器行业焊接材料的选用;电力行业焊接材料的选用;化工行业焊接材料的选用;石油化工行业焊接材料的选用和铁路行业焊接材料的选用。每个产品按型号划分(牌号划分)、熔敷金属化学成分(焊丝化学成分)、熔敷金属力学性能、型号对照等方面介绍,内容均以表格形式列出,力求数据准确,查阅方便,具有极强的实用性。

参加本书编写的人员有:朱中平、朱晨曦、盛菊珍、陈开来、陈浩坤、朱霞星、盛春峰、袁莉等。

由于编者水平有限,书中不当之处,请广大读者批评指正。

朱中平

2013 年 11 月

目 录

第一章 焊条

1

一、非合金钢及细晶粒钢焊条 (GB/T 5117—2012)	1
二、特细碳钢焊条 (JB/T 6964—1993)	14
三、热强钢焊条 (GB/T 5118—2012)	15
四、不锈钢焊条 (GB/T 983—2012)	23
五、堆焊焊条 (GB/T 984—2001)	32
六、铸铁焊条 (GB/T 10044—2006)	41
七、承压设备用焊接材料订货技术条件	42
八、铝及铝合金焊条 (GB/T 3669—2001)	45
九、铜及铜合金焊条 (GB/T 3670—1995)	45
十、镍及镍合金焊条 (GB/T 13814—2008)	47

第二章 焊丝、焊剂、焊接用气体和电极

54

一、熔化焊用钢丝 (GB/T 14957—1994)	54
二、埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂 (GB/T 5293—1999)	54
三、埋弧焊用低合金钢焊丝和焊剂 (GB/T 12470—2003)	59
四、埋弧焊用不锈钢焊丝和焊剂 (GB/T 17854—1999)	59
五、焊接用不锈钢丝 (YB/T 5092—2005)	66
六、碳钢药芯焊丝 (GB/T 10045—2001)	67
七、低合金钢药芯焊丝 (GB/T 17493—2008)	77
八、不锈钢药芯焊丝 (GB/T 17853—1999)	89
九、气体保护焊用钢丝 (GB/T 14958—1994)	94
十、气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝 (GB/T 8110—2008)	95
十一、承压设备用焊接材料订货技术条件 (一)	101
十二、承压设备用焊接材料订货技术条件 (二)	102
十三、承压设备用焊接材料订货技术条件 (三)	104
十四、承压设备用焊接材料订货技术条件 (四)	105

十五、承压设备用焊接材料订货技术条件 (五)	108
十六、铸铁焊丝 (GB/T 10044—2006)	109
十七、耐蚀合金焊丝 (YB/T 5263—1993)	110
十八、铝及铝合金焊丝 (GB/T 10858—2008)	112
十九、铜及铜合金焊丝 (GB/T 9460—2008)	117
二十、镍及镍合金焊丝 (GB/T 15620—2008)	120
二十一、免清洗焊接用焊锡丝 (SJ/T 11168—1998)	127
二十二、工业氧 (GB/T 3863—2008)	128
二十三、工业氮 (GB/T 3864—2008)	128
二十四、工业液体二氧化碳 (GB/T 6052—2011)	130
二十五、焊接用二氧化碳 (HG/T 2537—1993)	130
二十六、溶解乙炔 (GB 6819—2004)	130
二十七、氩 (GB/T 4842—2006)	131
二十八、纯氮、高纯氮和超纯氮 (GB/T 4844—2011)	131
二十九、焊接切割用燃气——丙烯 [HG/T 3661.1—1999 (2009)]	134
三十、焊接切割用燃气——丙烷 [HG/T 3661.2—1999 (2009)]	135
三十一、焊接用混合气体——氩-二氧化碳 [HG/T 3728—2004 (2009)]	135
三十二、惰性气体保护电弧焊和等离子焊接、切割用钨钼电极 (GB 4191—1984)	135

第三章 钎料与钎剂

137

一、铝基钎料 (GB/T 13815—2008)	137
二、锡铅钎料 (GB/T 3131—2001)	139
三、无铅钎料 (GB/T 20422—2006)	144
四、铜基钎料 (GB/T 6418—2008)	146
五、镍基钎料 (GB/T 10859—2008)	152
六、锰基钎料 (GB/T 13679—1992)	155
七、银钎料 (GB/T 10046—2008)	156
八、贵金属及其合金钎料 (GB/T 18762—2002)	163
九、软钎剂 分类与性能要求 (GB/T 15829—2008)	165
十、硬钎焊用钎剂 (JB/T 6045—1992)	170

第四章 焊接用合金粉末

172

一、镍基喷涂合金粉末 (YS/T 537—2006)	172
----------------------------	-----

二、喷焊合金粉末 (JB/T 3168.1—1993)	173
三、Ni-B-Si 系自熔合金粉末 (YS/T 526—2006)	176
四、Ni-Cr-B-Si 系自熔合金粉末 (YS/T 527—2006)	177
五、阀门密封面等离子弧堆焊用合金粉末 (JB/T 7744—1995)	178

第五章 建筑行业焊接材料的选用

181

一、钢筋焊接及验收规程 (JGJ 18—2012)	181
二、建筑钢结构焊接技术规程 (JGJ 81—2002)	182
三、拱形钢结构技术规程 (JGJ/T 249—2011)	183

第六章 压力容器行业焊接材料的选用

184

压力容器焊接规程 [NB/T 47015—2011 (JB/T 4709)]	184
--	-----

第七章 电力行业焊接材料的选用

197

一、火力发电厂焊接技术规程 (DL/T 869—2012)	197
二、电站钢结构焊接通用技术条件 (DL/T 678—1999)	206
三、火力发电厂异种钢焊接技术规程 (DL/T 752—2010)	207
四、汽轮机铸钢件补焊技术导则 (DL/T 753—2001)	213
五、铝母线焊接技术规程 (DL/T 754—2001)	214
六、火电厂凝汽器管板焊接技术规程 (DL/T 1097—2008)	215
七、核电厂常规岛焊接技术规程 (DL/T 1118—2009)	216

第八章 化工行业焊接材料的选用

219

一、钢制化工容器材料选用规定 (HG/T 20581—2011)	219
二、钢制低温压力容器技术规定 (HG/T 20585—2011)	234
三、化学工业炉金属材料设计选用规定 (HG 20684—1990)	238
四、化工装置管道材料设计规定 (HG/T 20646—1999)	247

第九章 石油化工行业焊接材料的选用

249

一、石油化工铬钼耐热钢焊接规程 (SH/T 3520—2004)	249
--	-----

二、石油化工铬镍不锈钢、铁镍合金和镍合金焊接规程 (SH/T 3523—2009)	258
三、石油化工低温钢焊接规程 (SH 2525—2004)	270
四、石油化工异种钢焊接规程 (SH/T 3526—2004)	273
五、石油化工不锈钢复合钢焊接规程 (SH/T 3527—2009)	281

第十章 铁路行业焊接材料的选用

286

一、铁道车辆用耐大气腐蚀钢及不锈钢焊接材料 (TB/T 2374—2008)	286
二、新造机车车辆焊接技术条件 (TB/T 1580—1995)	290
三、机车车辆二氧化碳气体保护焊技术条件 (TB/T 1582—1995)	291
四、机车车辆铸钢件补焊技术条件 (TB/T 1583—1996)	291
五、机车车辆耐候钢焊接技术条件 (TB/T 2446—1993)	292

附录

焊接材料供货技术条件, 产品类型、尺寸、公差和标志 (GB/T 25775—2010)

293

参考文献

296

第一章 焊 条

一、非合金钢及细晶粒钢焊条（GB/T 5117—2012）

1. 型号划分

焊条型号按熔敷金属力学性能、药皮类型、焊接位置、电流类型、熔敷金属化学成分和焊后状态等进行划分。

焊条型号由五部分组成：

第一部分用字母“E”表示焊条；

第二部分为字母“E”后面的紧邻两位数字，表示熔敷金属的最小抗拉强度代号，见表 1-1；

第三部分为字母“E”后面的第三和第四两数字，表示药皮类型、焊接位置和电流类型，见表 1-2；

第四部分为熔敷金属的化学成分分类代号，可为“无标记”或短划“-”后的字母、数字或字母和数字的组合，见表 1-3；

第五部分为熔敷金属的化学成分代号之后的焊后状态代号，其中“无标记”表示焊态，“P”表示热处理状态，“AP”表示焊态和焊后热处理两种状态均可。

除以上强制分类代号外，根据供需双方协商，可在型号后依次附加可选代号：

字母“U”表示在规定试验温度下，冲击吸收能量可以达到 47J 以上；

扩散氢代号“HX”，其中 X 代表 15、10 或 5，分别表示每 100g 熔敷金属中扩散氢含量的最大值（mL）。

表 1-1 熔敷金属抗拉强度代号

抗拉强度代号	最小抗拉强度值/MPa	抗拉强度代号	最小抗拉强度值/MPa
43	430	55	550
50	490	57	570

表 1-2 药皮类型代号

代号	药皮类型	焊接位置 ^①	电流类型
03	钛型	全位置 ^②	交流和直流正、反接
10	纤维素	全位置	直流反接
11	纤维素	全位置	交流和直流反接

续表

代号	药皮类型	焊接位置 ^①	电流类型
12	金红石	全位置 ^②	交流和直流正接
13	金红石	全位置 ^②	交流和直流正、反接
14	金红石+铁粉	全位置 ^②	交流和直流正、反接
15	碱性	全位置 ^②	直流反接
16	碱性	全位置 ^②	交流和直流反接
18	碱性+铁粉	全位置 ^②	交流和直流反接
19	钛铁矿	全位置 ^②	交流和直流正、反接
20	氧化铁	PA、PB	交流和直流正接
24	金红石+铁粉	PA、PB	交流和直流正、反接
27	氧化铁+铁粉	PA、PB	交流和直流正、反接
28	碱性+铁粉	PA、PB、PC	交流和直流反接
40	不做规定	由制造商确定	
45	碱性	全位置	直流反接
48	碱性	全位置	交流和直流反接

① 焊接位置见 GB/T 16672, 其中 PA=平焊、PB=平角焊、PC=横焊、PG=向下立焊。

② 此处“全位置”并不一定包含向下立焊, 由制造商确定。

表 1-3 熔敷金属化学成分分类代号

分类代号	主要化学成分的名义含量(质量分数)/%				
	Mn	Ni	Cr	Mo	Cu
无标记、-1、-P1、-P2	1.0	—	—	—	—
-1M3	—	—	—	0.5	—
-3M2	1.5	—	—	0.4	—
-3M3	1.5	—	—	0.5	—
-N1	—	0.5	—	—	—
-N2	—	1.0	—	—	—
-N3	—	1.5	—	—	—
-3N3	1.5	1.5	—	—	—
-N5	—	2.5	—	—	—
-N7	—	3.5	—	—	—
-N13	—	6.5	—	—	—
-N2M3	—	1.0	—	0.5	—
-NC	—	0.5	—	—	0.4
-CC	—	—	0.5	—	0.4
-NCC	—	0.2	0.6	—	0.5
-NCC1	—	0.6	0.6	—	0.5

续表

分类代号	主要化学成分的名义含量(质量分数)/%				
	Mn	Ni	Cr	Mo	Cu
-NCC2	—	0.3	0.2	—	0.5
-G	其他成分				

2. 熔敷金属化学成分

焊条的熔敷金属化学成分应符合表 1-4 规定。

3. 力学性能

熔敷金属拉伸试验结果应符合表 1-5 规定。熔敷金属扩散氢含量应符合表 1-6 规定。

4. 焊条型号对照

焊条与 AWS、ISO 及 GB/T 5117—1995 型号对照见表 1-7。

表 1-4 熔敷金属化学成分

焊条 型号	化学成分(质量分数) /%									
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	其他
E4303	0.20	1.20	1.00	0.040	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E4310	0.20	1.20	1.00	0.040	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E4311	0.20	1.20	1.00	0.040	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E4312	0.20	1.20	1.00	0.040	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E4313	0.20	1.20	1.00	0.040	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E4315	0.20	1.20	1.00	0.040	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E4316	0.20	1.20	1.00	0.040	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E4318	0.30	0.60	0.40	0.025	0.015	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E4319	0.20	1.20	1.00	0.040	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E4320	0.20	1.20	1.00	0.040	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E4324	0.20	1.20	1.00	0.040	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E4327	0.20	1.20	1.00	0.040	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E4328	0.20	1.20	1.00	0.040	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E4340	—	—	—	0.040	0.035	—	—	—	—	—
E5003	0.15	1.25	0.90	0.040	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E5010	0.20	1.25	0.90	0.035	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E5011	0.20	1.25	0.90	0.035	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E5012	0.20	1.20	1.00	0.035	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E5013	0.20	1.20	1.00	0.035	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E5014	0.15	1.25	0.90	0.035	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—

续表

焊条 型号	化学成分(质量分数)									
	/%									
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	其他
E5015	0.15	1.60	0.90	0.035	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E5016	0.15	1.60	0.75	0.035	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E5016-1	0.15	1.60	0.75	0.035	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E5018	0.15	1.60	0.90	0.035	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E5018-1	0.15	1.60	0.90	0.035	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E5019	0.15	1.25	0.90	0.035	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E5024	0.15	1.25	0.90	0.035	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E5024-1	0.15	1.25	0.90	0.035	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E5027	0.15	1.60	0.75	0.035	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E5028	0.15	1.60	0.90	0.035	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E5048	0.15	1.60	0.90	0.035	0.035	0.30	0.20	0.30	0.08	—
E5716	0.12	1.60	0.90	0.03	0.03	1.00	0.30	0.35	—	—
E5728	0.12	1.60	0.90	0.03	0.03	1.00	0.30	0.35	—	—
E5010-P1	0.20	1.20	0.60	0.03	0.03	1.00	0.30	0.50	0.10	—
E5510-P1	0.20	1.20	0.60	0.03	0.03	1.00	0.30	0.50	0.10	—
E5518- P2	0.12	0.90~ 1.70	0.80	0.03	0.03	1.00	0.20	0.50	0.05	—
E5545- P2	0.12	0.90~ 1.70	0.80	0.03	0.03	1.00	0.20	0.50	0.05	—
E5003- 1M3	0.12	0.60	0.40	0.03	0.03	—	—	0.40~ 0.65	—	—
E5010- 1M3	0.12	0.60	0.40	0.03	0.03	—	—	0.40~ 0.65	—	—
E5011- 1M3	0.12	0.60	0.40	0.03	0.03	—	—	0.40~ 0.65	—	—
E5015- 1M3	0.12	0.90	0.60	0.03	0.03	—	—	0.40~ 0.65	—	—
E5016- 1M3	0.12	0.90	0.60	0.03	0.03	—	—	0.40~ 0.65	—	—
E5018- 1M3	0.12	0.90	0.80	0.03	0.03	—	—	0.40~ 0.65	—	—
E5019- 1M3	0.12	0.90	0.40	0.03	0.03	—	—	0.40~ 0.65	—	—
E5020- 1M3	0.12	0.60	0.40	0.03	0.03	—	—	0.40~ 0.65	—	—
E5027- 1M3	0.12	1.00	0.40	0.03	0.03	—	—	0.40~ 0.65	—	—
E5518- 3M2	0.12	1.00~ 1.75	0.80	0.03	0.03	0.90	—	0.25~ 0.45	—	—
E5515- 3M3	0.12	1.00~ 1.80	0.80	0.03	0.03	0.90	—	0.40~ 0.65	—	—

续表

焊条 型号	化学成分(质量分数) /%									
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	其他
E5516-3M3	0.12	1.00~ 1.80	0.80	0.03	0.03	0.90	—	0.40~ 0.65	—	—
E5518-3M3	0.12	1.00~ 1.80	0.80	0.03	0.03	0.90	—	0.40~ 0.65	—	—
E5015-N1	0.12	0.60~ 1.60	0.90	0.03	0.03	0.30~ 1.00	—	0.35	0.05	—
E5016-N1	0.12	0.60~ 1.60	0.90	0.03	0.03	0.30~ 1.00	—	0.35	0.05	—
E5028-N1	0.12	0.60~ 1.60	0.90	0.03	0.03	0.30~ 1.00	—	0.35	0.05	—
E5515-N1	0.12	0.60~ 1.60	0.90	0.03	0.03	0.30~ 1.00	—	0.35	0.05	—
E5516-N1	0.12	0.60~ 1.60	0.90	0.03	0.03	0.30~ 1.00	—	0.35	0.05	—
E5528-N1	0.12	0.60~ 1.60	0.90	0.03	0.03	0.30~ 1.00	—	0.35	0.05	—
E5015-N2	0.08	0.40~ 1.40	0.50	0.03	0.03	0.80~ 1.10	0.15	0.35	0.05	—
E5016-N2	0.08	0.40~ 1.40	0.50	0.03	0.03	0.80~ 1.10	0.15	0.35	0.05	—
E5018-N2	0.08	0.40~ 1.40	0.50	0.03	0.03	0.80~ 1.10	0.15	0.35	0.05	—
E5515-N2	0.12	0.40~ 1.25	0.80	0.03	0.03	0.80~ 1.10	0.15	0.35	0.05	—
E5516-N2	0.12	0.40~ 1.25	0.80	0.03	0.03	0.80~ 1.10	0.15	0.35	0.05	—
E5518-N2	0.12	0.40~ 1.25	0.80	0.03	0.03	0.80~ 1.10	0.15	0.35	0.05	—
E5015-N3	0.10	1.25	0.60	0.03	0.03	1.10~ 2.00	—	0.35	—	—
E5016-N3	0.10	1.25	0.60	0.03	0.03	1.10~ 2.00	—	0.35	—	—
E5515-N3	0.10	1.25	0.60	0.03	0.03	1.10~ 2.00	—	0.35	—	—
E5516-N3	0.10	1.25	0.60	0.03	0.03	1.10~ 2.00	—	0.35	—	—
E5516-3N3	0.10	1.60	0.60	0.03	0.03	1.10~ 2.00	—	—	—	—
E5518-N3	0.10	1.25	0.80	0.03	0.03	1.10~ 2.00	—	—	—	—
E5015-N5	0.05	1.25	0.50	0.03	0.03	2.00~ 2.75	—	—	—	—

续表

焊条 型号	化学成分(质量分数) /%									
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	其他
E5016-N5	0.05	1.25	0.50	0.03	0.03	2.00~ 2.75	—	—	—	—
E5018-N5	0.05	1.25	0.50	0.03	0.03	2.00~ 2.75	—	—	—	—
E5028-N5	0.10	1.00	0.80	0.025	0.020	2.00~ 2.75	—	—	—	—
E5515-N5	0.12	1.25	0.60	0.03	0.03	2.00~ 2.75	—	—	—	—
E5516-N5	0.12	1.25	0.60	0.03	0.03	2.00~ 2.75	—	—	—	—
E5518-N5	0.12	1.25	0.80	0.03	0.03	2.00~ 2.75	—	—	—	—
E5015-N7	0.05	1.25	0.50	0.03	0.03	3.00~ 3.75	—	—	—	—
E5016-N7	0.05	1.25	0.50	0.03	0.03	3.00~ 3.75	—	—	—	—
E5018-N7	0.05	1.25	0.50	0.03	0.03	3.00~ 3.75	—	—	—	—
E5515-N7	0.12	1.25	0.80	0.03	0.03	3.00~ 3.75	—	—	—	—
E5516-N7	0.12	1.25	0.80	0.03	0.03	3.00~ 3.75	—	—	—	—
E5518-N7	0.12	1.25	0.80	0.03	0.03	3.00~ 3.75	—	—	—	—
E5515-N13	0.06	1.00	0.60	0.025	0.020	6.00~ 7.00	—	—	—	—
E5516-N13	0.06	1.00	0.60	0.025	0.020	6.00~ 7.00	—	—	—	—
E5518-N2M3	0.10	0.80~ 1.25	0.60	0.02	0.02	0.80~ 1.10	0.10	0.40~ 0.65	0.02	Cu:0.10 Al:0.05
E5003-NC	0.12	0.30~ 1.40	0.90	0.03	0.03	0.25~ 0.70	0.30	—	—	Cu:0.20 ~0.60
E5016-NC	0.12	0.30~ 1.40	0.90	0.03	0.03	0.25~ 0.70	0.30	—	—	Cu:0.20 ~0.60
E5028-NC	0.12	0.30~ 1.40	0.90	0.03	0.03	0.25~ 0.70	0.30	—	—	Cu:0.20 ~0.60
E5716-NC	0.12	0.30~ 1.40	0.90	0.03	0.03	0.25~ 0.70	0.30	—	—	Cu:0.20 ~0.60
E5728-NC	0.12	0.30~ 1.40	0.90	0.03	0.03	0.25~ 0.70	0.30	—	—	Cu:0.20 ~0.60
E5003-CC	0.12	0.30~ 1.40	0.90	0.03	0.03	—	0.30~ 0.70	—	—	Cu:0.20 ~0.60

续表

焊条 型号	化学成分(质量分数) /%									
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	其他
E5016- CC	0.12	0.30~ 1.40	0.90	0.03	0.03	—	0.30~ 0.70	—	—	Cu:0.20 ~0.60
E5028- CC	0.12	0.30~ 1.40	0.90	0.03	0.03	—	0.30~ 0.70	—	—	Cu:0.20 ~0.60
E5716- CC	0.12	0.30~ 1.40	0.90	0.03	0.03	—	0.30~ 0.70	—	—	Cu:0.20 ~0.60
E5728- CC	0.12	0.30~ 1.40	0.90	0.03	0.03	—	0.30~ 0.70	—	—	Cu:0.20 ~0.60
E5003- NCC	0.12	0.30~ 1.40	0.90	0.03	0.03	0.05~ 0.45	0.45~ 0.75	—	—	Cu:0.30 ~0.70
E5016- NCC	0.12	0.30~ 1.40	0.90	0.03	0.03	0.05~ 0.45	0.45~ 0.75	—	—	Cu:0.30 ~0.70
E5028- NCC	0.12	0.30~ 1.40	0.90	0.03	0.03	0.05~ 0.45	0.45~ 0.75	—	—	Cu:0.30 ~0.70
E5716- NCC	0.12	0.30~ 1.40	0.90	0.03	0.03	0.05~ 0.45	0.45~ 0.75	—	—	Cu:0.30 ~0.70
E5728- NCC	0.12	0.30~ 1.40	0.90	0.03	0.03	0.05~ 0.45	0.45~ 0.75	—	—	Cu:0.30 ~0.70
E5003- NCC1	0.12	0.50~ 1.30	0.35~ 0.80	0.03	0.03	0.40~ 0.80	0.45~ 0.70	—	—	Cu:0.30 ~0.75
E5016- NCC1	0.12	0.50~ 1.30	0.35~ 0.80	0.03	0.03	0.40~ 0.80	0.45~ 0.70	—	—	Cu:0.30 ~0.75
E5028- NCC1	0.12	0.50~ 1.30	0.80	0.03	0.03	0.40~ 0.80	0.45~ 0.70	—	—	Cu:0.30 ~0.75
E5516- NCC1	0.12	0.50~ 1.30	0.35~ 0.80	0.03	0.03	0.40~ 0.80	0.45~ 0.70	—	—	Cu:0.30 ~0.75
E5518- NCC1	0.12	0.50~ 1.30	0.35~ 0.80	0.03	0.03	0.40~ 0.80	0.45~ 0.70	—	—	Cu:0.30 ~0.75
E5716- NCC1	0.12	0.50~ 1.30	0.35~ 0.80	0.03	0.03	0.40~ 0.80	0.45~ 0.70	—	—	Cu:0.30 ~0.75
E5728- NCC1	0.12	0.50~ 1.30	0.80	0.03	0.03	0.40~ 0.80	0.45~ 0.70	—	—	Cu:0.30 ~0.75
E5016- NCC2	0.12	0.40~ 0.70	0.40~ 0.70	0.025	0.025	0.20~ 0.40	0.15~ 0.30	—	0.08	Cu:0.30 ~0.60
E5018- NCC2	0.12	0.40~ 0.70	0.40~ 0.70	0.025	0.025	0.20~ 0.40	0.15~ 0.30	—	0.08	Cu:0.30 ~0.60
E50XX- G ^①	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
E55XX- G ^①	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
E57XX- G ^①	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

① 焊条型号中“XX”代表焊条的药皮类型, 见表1-2。

注: 表中单值均为最大值。

表 1-5 力学性能

焊条型号	抗拉强度 R_m /MPa	屈服强度 ^① R_{eL} /MPa	断后伸长率 ^② A /%	冲击试验温度 /℃
E4303	≥430	≥330	≥20	0
E4310	≥430	≥330	≥20	-30
E4311	≥430	≥330	≥20	-30
E4312	≥430	≥330	≥16	—
E4313	≥430	≥330	≥16	—
E4315	≥430	≥330	≥20	-30
E4316	≥430	≥330	≥20	-30
E4318	≥430	≥330	≥20	-30
E4319	≥430	≥330	≥20	-20
E4320	≥430	≥330	≥20	—
E4324	≥430	≥330	≥16	—
E4327	≥430	≥330	≥20	-30
E4328	≥430	≥330	≥20	-20
E4340	≥430	≥330	≥20	0
E5003	≥490	≥400	≥20	0
E5010	490~650	≥400	≥20	-30
E5011	490~650	≥400	≥20	-30
E5012	≥490	≥400	≥16	—
E5013	≥490	≥400	≥16	—
E5014	≥490	≥400	≥16	—
E5015	≥490	≥400	≥20	-30
E5016	≥490	≥400	≥20	-30
E5016-1	≥490	≥400	≥20	-45
E5018	≥490	≥400	≥20	-30
E5018-1	≥490	≥400	≥20	-45
E5019	≥490	≥400	≥20	-20
E5024	≥490	≥400	≥16	—
E5024-1	≥490	≥400	≥20	-20
E5027	≥490	≥400	≥20	-30
E5028	≥490	≥400	≥20	-20
E5048	≥490	≥400	≥20	-30
E5716	≥570	≥490	≥16	-30
E5728	≥570	≥490	≥16	-20
E5010-P1	≥490	≥420	≥20	-30
E5510-P1	≥550	≥460	≥17	-30
E5518-P2	≥550	≥460	≥17	-30
E5545-P2	≥550	≥460	≥17	-30
E5003-1M3	≥490	≥400	≥20	—
E5010-1M3	≥490	≥420	≥20	—
E5011-1M3	≥490	≥400	≥20	—
E5015-1M3	≥490	≥400	≥20	—

续表

焊条型号	抗拉强度 R_m	屈服强度 ^① R_{eL}	断后伸长率 ^② A	冲击试验温度
	/MPa	/MPa	/%	/℃
E5016-1M3	≥490	≥400	≥20	—
E5018-1M3	≥490	≥400	≥20	—
E5019-1M3	≥490	≥400	≥20	—
E5020-1M3	≥490	≥400	≥20	—
E5027-1M3	≥490	≥400	≥20	—
E5518-3M2	≥550	≥460	≥17	-50
E5515-3M3	≥550	≥460	≥17	-50
E5516-3M3	≥550	≥460	≥17	-50
E5518-3M3	≥550	≥460	≥17	-50
E5015-N1	≥490	≥390	≥20	-40
E5016-N1	≥490	≥390	≥20	-40
E5028-N1	≥490	≥390	≥20	-40
E5515-N1	≥550	≥460	≥17	-40
E5516-N1	≥550	≥460	≥17	-40
E5528-N1	≥550	≥460	≥17	-40
E5015-N2	≥490	≥390	≥20	-40
E5016-N2	≥490	≥390	≥20	-40
E5018-N2	≥490	≥390	≥20	-50
E5515-N2	≥550	470~550	≥20	-40
E5516-N2	≥550	470~550	≥20	-40
E5518-N2	≥550	470~550	≥20	-40
E5015-N3	≥490	≥390	≥20	-40
E5016-N3	≥490	≥390	≥20	-40
E5515-N3	≥550	≥460	≥17	-50
E5516-N3	≥550	≥460	≥17	-50
E5516-N3	≥550	≥460	≥17	-50
E5518-N3	≥550	≥460	≥17	-50
E5015-N5	≥490	≥390	≥20	-75
E5016-N5	≥490	≥390	≥20	-75
E5018-N5	≥490	≥390	≥20	-75
E5028-N5	≥490	≥390	≥20	-60
E5515-N5	≥550	≥460	≥17	-60
E5516-N5	≥550	≥460	≥17	-60
E5518-N5	≥550	≥460	≥17	-60
E5015-N7	≥490	≥390	≥20	-100
E5016-N7	≥490	≥390	≥20	-100
E5018-N7	≥490	≥390	≥20	-100
E5515-N7	≥550	≥460	≥17	-75
E5516-N7	≥550	≥460	≥17	-75
E5518-N7	≥550	≥460	≥17	-75
E5515-N13	≥550	≥460	≥17	-100