

焊接材料手册

国外产品卷

尹士科 主编



 中国标准出版社

焊接材料手册

国外产品卷

尹士科 主编

中国标准出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

焊接材料手册. 国外产品卷 / 尹士科主编. - 北京:
中国标准出版社, 2010
ISBN 978-7-5066-5560-6

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 097452 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码: 100045

网址 www.spc.net.cn

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 21.5 字数 752 千字

2010 年 6 月第一版 2010 年 6 月第一次印刷

*

定价 45.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68533533

焊接材料手册

国外产品卷

主 编 尹士科

副主编 李少华

编 者 (按姓氏笔画排序)

马成勇 王移山 邓化凌 李亚江 吴光辉

肖红军 张忠文 郭怀力 韩基新 喻 萍

潘 川 魏真明

主 审 吴树雄

主 编 简 介

尹士科,1964年毕业于山东工学院焊接专业。1980年赴日本进修1年,教授级高工,享受国务院颁发的政府特殊津贴。曾被山东工业大学聘为兼职教授和博士生导师,指导博士研究生1人,硕士研究生3人;淄博齐鲁焊业有限公司技术顾问。40多年来,一直在钢铁研究总院从事低合金钢焊接材料和焊接冶金的研究工作。“六五”、“七五”、“八五”期间均承担了国家攻关课题,包括潜艇、核潜艇耐压壳体用钢、60~100公斤级高强度钢、-90℃低温钢、耐盐卤腐蚀钢等钢的焊接性及配套焊接材料研究,共取得科研成果20多项,获全国科学大会奖一项,国家级科技进步二等奖2项、部(省)级科技进步一等奖3项,部级其他奖7项。研制开发碳钢、低合金钢、不锈钢和堆焊用焊条、焊丝、焊剂40多种,获国家授权专利7项。在国际性焊接会议上发表论文6篇,在全国性专业会议和杂志上共发表论文70余篇,有10多篇被会议评为优秀论文。主要著译作有“金属焊接材料手册”、“焊接材料实用基础知识”、“焊丝选用指南”、“世界焊接材料手册”、“焊接接头性能调控与应用”、“低合金调质高强度钢焊接及工程应用”、“国内外焊条简明手册”、“国内外焊丝焊剂简明手册”、“碳钢及低合金高强度钢焊接材料”、“焊工益友”、“焊接船体钢时的氢”(俄文)、“窄间隙焊接”(日文)、“神钢焊接材料手册”(日文)。参与了大型工具书或丛书“机械工程手册”、“钢铁辞典”、“中国冶金百科全书”、“中国材料工程大典”、“焊接手册(第3卷)”、“材料辞典”及“舰艇材料冶金军工史”中有关焊接的章节或辞条的编写工作。

近几十年来,随着科学技术的飞速发展,国内外焊接材料制造厂商生产的焊接材料在产品结构和品种数量、质量等方面都有了很大变化,研究开发了不少新的产品,特别是熔化极气体保护焊用实心焊丝和药芯焊丝,成了当今焊接材料生产应用和研发的主流,并将得到持续性发展。有资料报道,目前发达国家的自动化和半自动化焊接比例,已占到整个焊接工作量的 80% 以上。我国的焊接材料产品结构近十年来也有了显著变化,焊条产量在整个焊接材料中所占的比例已由 1998 年的 78% 下降至 2006 年的 57%。

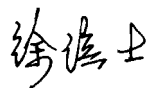
在焊接材料标准方面近十年来也发生了明显变化,国际标准化组织(ISO)在 2002 年以后制定或修订了 17 个焊接材料标准;欧洲国家则以通用的 EN 标准取代了各自国家的标准;美国的焊材标准多数作了修订;中国的焊材标准也有近半数完成了修订。

这次出版的“焊接材料手册”分成国内产品和国外产品两册。国内卷详细介绍了中国的焊接材料产品,同时也介绍了 15 个国内大型焊接材料制造厂的产品牌号,为读者了解和选用国产焊接材料提供了有实用价值的资料。国外卷介绍了主要工业发达国家的焊接材料,包括了跨国集团公司及其子公司的产品,为读者在国际范围内正确选用焊接材料提供了可靠的依据,也为我国焊接材料的研究和生产指明了方向。当前我国是焊接材料的生产大国,但从产品结构、品种、质量方面分析与国际水平仍有很大差距。该书的出版对我国研究开发具有自主知识产权的焊接材料、对促进我国焊接技术向自动化机械化方向发展、对我国焊接材料制造业的结构调整以及应对我国加入 WTO 后的工作都具有重要意义。

该书的国内产品卷还汇集了我国与主要工业发达国家的焊接材料标准,这对我国焊接材料的生产与研制以及标准的修订亦有重要的参考价值。

该书的内容适应我国当前国民经济发展的需求,为建设资源节约型、环境友好型社会和创新型国家提供技术支撑。全书结构严谨、数据翔实、且多为近期发布的内容。对我国焊接工作者有一定的可读性,特向焊接界朋友们推荐。

中国机械工程学会焊接分会顾问
装甲兵工程学院教授、中国工程院院士



2010年3月

前言

焊接材料,包括焊条、焊丝、焊带、焊剂和保护气体等,已广泛用于船舶、桥梁、压力容器、化工设备、工程机械、海洋设施、建筑工程、机车车辆和核电工业等各个领域,在国民经济建设和国防现代化中起着重要的作用。随着科学技术的快速发展,国内外各焊接材料生产厂在品种、质量和产品结构等方面都发生了大的变化,开发了新的焊接产品,特别是 CO_2 气体保护焊用实心焊丝和药芯焊丝的开发和应用有了显著的变化,已成为当今焊接材料研发和生产的主流,并将得到持续性发展。

原“焊接材料手册”将国内国外的焊接材料产品合在一起,为适应不同读者群的需要,这次将其分为国内产品卷和国外产品卷。本册为国外产品卷,主要包括日本、韩国、美国、俄罗斯和欧洲等国家的焊接材料。随着竞争的加剧,国外各焊接材料生产厂家屡屡发生合并或兼并,从而形成了集团公司。大的集团公司又在国外建厂甚至在多个国家建厂,进而出现了势力强大的跨国集团公司。按照 2007 年度销售业绩排列,目前国际上的 5 大焊材制造商依次是林肯、伊萨、伯乐、神钢和法国液空焊接集团。本手册中列入了这些集团公司甚至其子公司的焊材产品,它们是:林肯电气集团公司及其所属的英国曼彻特公司;伊萨集团瑞典总公司和美国分公司;伯乐焊接集团公司及其下属的瑞典阿维斯塔焊材;法国液化空气焊接集团奥林康焊材,该集团的另外两个品牌沙福和富乐,因其主要在法国和意大利销售,本手册中不再保留了。神户制钢所焊接公司已兼并了日本油脂等焊材厂商,但使用的仍是神钢品牌,与以前不同的是在旧的牌号前加上商标从而构成了新的牌号。ITW 集团合伯特兄弟公司的产品列入了三个品牌,即合伯特(HOBART)、麦凯(McKAY)和三角牌(TRI-MARK)。

在产品品种方面,本手册尽可能多的列入了国外的自动化焊接用的焊接材料,如 MAG 焊丝、MIG 焊丝、TIG 焊丝、药芯焊丝和埋弧焊焊材等,特别是药芯焊丝的品种有了显著增加。就焊条而言,则尽量列入特殊用途或高性能的品种,如石油、石化、锅炉、压力容器、输油输气管线及核电设备等用的产品,且多为我国目前正在进口的品种,以便让用户获得更多的信息。本手册中列入的数据多数源于新的资料,只有俄罗斯和东欧国家的焊材数据未能更新。

中国工程院院士徐滨士教授为本手册作序,特致以衷心地感谢!在本手册的编写过程中,徐斌、周昀、王建伟、王增新、储继君、邱启文、于秀立、赵国胜、魏巧崢、刘婷等给予了大力支持,提供了相关技术资料,在此表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免有错误或不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2010 年 3 月

目 录

第一章 日本的焊接材料	1
第一节 日本神户制钢所的焊接材料	1
第二节 日铁住金焊接公司的焊接材料	36
第三节 日本溶接棒株式会社的焊接材料	54
第二章 韩国的焊接材料	64
第一节 高丽熔接棒株式会社的焊接材料	64
第二节 现代综合金属株式会社的焊接材料	87
第三章 美国的焊接材料	100
第一节 林肯电气集团的焊接材料	100
第二节 ITW 集团合伯特公司的焊接材料	118
第三节 SMC 国际超合金公司的焊接材料	132
第四章 欧洲跨国集团的焊接材料	146
第一节 伊萨集团的焊接材料	146
第二节 法国液化空气焊接集团奥林康焊接材料	188
第三节 伯乐焊接集团的焊接材料	207
第五章 欧美焊材集团子公司的焊接材料	244
第一节 林肯电气集团英国曼彻特公司的焊接材料	244
第二节 伯乐焊接集团瑞典阿维斯塔焊接材料	270
第三节 伊萨集团美国分公司的焊接材料	281
第六章 俄罗斯及东欧国家的焊接材料	303
第一节 俄罗斯的焊接材料	303
第二节 乌克兰巴顿焊接研究所的堆焊焊丝、焊带	318
第三节 俄罗斯及东欧国家的焊剂	321
参考文献	332

第一章 日本的焊接材料

第一节 日本神户制钢所的焊接材料

1. 神户制钢所的焊条(列于表 1-1~表 1-5)

表 1-1 碳钢焊条及其他专用焊条熔敷金属化学成分(%)及力学性能(本表的产品商标为 FAMILIARC)

序号	牌号	型号 JIS (AWS)	对应中国牌号	特征和用途	C	Si	Mn	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A %	A_{KV} J
1	PB-3	D4340	—	薄板塞焊专用焊条,用于焊接 1.0~3.2 mm 的薄板,焊道成行美观,平坦,脱渣容易	0.11	0.37	0.55	—	—	—	—
2	B-14	D4301 (E6019)	J423	焊接工艺性能和焊接性能两者并重,用于焊接重要结构,其 X 射线性能和焊缝力学性能良好	0.1	0.1	0.43	460	410	32	110 (0 °C)
3	B-17	D4301 (E6019)	J423	抗裂性、抗凹坑性能优良,可焊接 25 mm 以下的造船、建筑、机械等结构	0.09	0.08	0.60	470	420	31	110 (0 °C)
4	BI-14	D4301 (E6019)	J423Fe	药皮中含多量铁粉,效率提高,全位置焊接工艺性良好,用于造船、建筑、桥梁等	0.07	0.14	0.42	450	400	33	120 (0 °C)
5	TB-24	D4303 (E6013)	J422	全位置焊接工艺性良好,焊缝力学性能良好,立、仰焊不易咬边,用于造船、建筑等碳钢结构	0.08	0.10	0.37	470	430	31	120 (0 °C)
6	TB-124	D4303 (E6013)	J422Fe	以焊接工艺和效率并重,药皮中含有多量铁粉,适于全位置焊接,应用范围同 TB-24	0.08	0.13	0.33	460	410	32	120 (0 °C)
7	TB-43	D4303 (E6013)	J422	主要用于薄板、中板焊接及断续焊、定位焊和角接缝焊接,应用范围同 TB-24	0.08	0.13	0.33	460	410	31	110 (0 °C)

续表 1-1

序号	牌号	型号 JIS (AWS)	对应中 国牌号	特征和用途	C	Si	Mn	R _m MPa	R _{p0.2} MPa	A %	A _{KV} J
8	RB-26	D4313 (E6013)	J421X	1.6~5 mm 焊条 可进行向下立焊,飞 溅少、表面美观、熔 深浅,适于轻型结 构,如火车、汽车等 薄板焊接	0.08	0.30	0.37	510	450	25	—
9	B-33	D4313 (E6013)	J421	专用于平焊和平 角焊,适于外观要求 高的薄板和轻型结 构焊接,焊接工艺性 能优良	0.08	0.30	0.33	480	430	25	—
10	LT-B50	D5003 —	J502	专用于平焊和平 角焊,具有高的效 率,适于碳钢及 590 MPa级高强钢的 焊接,用于桥梁、建 筑等	0.07	0.39	0.94	530	480	29	74 (0℃)
11	KOBE- 6010	(E6010)	J425	纤维素型焊条,直 流专用,用于管道的 底层、填充和盖面焊 接,可向下立焊,适 于焊接 X52 钢	0.12	0.18	0.51	490	420	27	70 (-30℃)
12	KOBE- 7010s	(E7010-G)	J505	特征同 KOBE6010, 适于 X60 钢。脱渣容 易、成形美观,耐凹坑 性好,应适当预热	0.14	0.10	1.01	570	470	30	61 (-30℃)
13	KOBE- 8010s	(E8010-G)	J555	特征同 KOBE6010, 适于 X70 钢。熔渣 少,熔融金属不下淌。 应适当预热,保持 层温	0.15	0.12	1.05	620	520	28	54 (-30℃)
14	LB-26	D4316 (E7016)	J426	药皮中含有铁粉, 效率高,焊接工艺性 能良好,可全位置施 焊,用于造船、建筑、 桥梁等重要构件	0.08	0.50	0.97	550	480	33	200 (0℃)
15	LB-26V	D4316 (E7048)	J426X	向下立焊专用的 低氢型焊条,脱渣优 异,抗裂性高、力学 性能好,用于造船、 桥梁等	0.09	0.59	0.93	560	480	32	180 (0℃)
16	LB-47	D4316 (E7016)	J426	通用低氢型焊条, 焊接工艺性能良好, 焊缝的力学性能优 良,用于重要结构和 厚板焊接	0.08	0.55	0.79	540	480	32	220 (0℃)

续表 1-1

序号	牌号	型号 JIS (AWS)	对应中 国牌号	特征和用途	C	Si	Mn	R _m MPa	R _{p0.2} MPa	A %	A _{KV} J
17	LB-52	D5016 (E7016)	J506	490 MPa 级低氢型焊条的代表性产品,可全位置施焊,焊接工艺良好,力学性能优良,用于造船等	0.08	0.60	0.94	570	500	32	210 (0℃)
18	LB-52V	D5016 (E7048)	J506X	向下立焊焊条,脱渣性优良,扩散氢低,焊缝力学性能好,成形美观,可使用较大的电流	0.08	0.60	0.92	580	490	33	170 (0℃)
19	LB-52A	D5016 (E7016)	J506H	超低氢型焊条,抗裂性优良,最适于厚板焊接	0.08	0.57	1.12	580	500	31	230 (0℃)
20	LB-52T	D5016 (E7048)	J506	定位焊用低氢型焊条,其再引弧性优良,用相同电流可完成向下立焊在内的全位置定位焊接	0.08	0.47	0.94	540	450	32	180 (0℃)
21	LB-52U	D5016 (E7016)	J506D	低氢型底层专用焊条,单面焊接双面成形,且脱渣容易,成形美观,用于管道等的底层焊道施焊	0.08	0.64	0.86	560	480	31	130 (0℃)
22	LB-52UL	D5016 (E7016)	J506H	耐吸潮型超低氢焊条,抗裂性能优良,焊缝力学性能优良,是 490 MPa 级钢最适应的焊条	0.08	0.58	1.10	580	500	31	210 (0℃)
23	LB-52-18	D5016 (E7018)	J506Fe	铁粉低氢型焊条,药皮中含铁粉约 30%,效率高,焊接工艺性优良,焊缝力学性能同 LB-52	0.07	0.59	0.97	560	500	31	210 (0℃)
24	LB-52RC	D5016 (E7016)	J506	低氢型全位置焊接用焊条,抗氢致裂纹能力良好,力学性能优良,焊接工艺性能良好	0.08	0.51	1.11	558	472	31	163 (-30℃)
25	LB-I52H	D5026 (E7028)	J506Fe13	铁粉低氢型平焊和横焊专用焊条,效率高,在窄坡口内也能自动脱渣,用于造船、桥梁等	0.08	0.52	1.00	560	480	32	170 (0℃)

续表 1-1

序号	牌号	型号 JIS (AWS)	对应中 国牌号	特征和用途	C	Si	Mn	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A %	A_{KV} J
26	LT-B52A	D5016 (D7018)	J506Fe13	铁粉低氢型平焊和横角焊专用焊条, 焊道形状光滑, 焊接工艺性能良好。有涂漆层时可能出凹坑	0.07	0.35	1.03	550	480	30	140 (0℃)
27	LT-B50A	D5026 (D7028)	J506Fe13	铁粉低氢型角焊缝专用焊条, 在涂漆钢板上施焊也不产生凹坑, 也适于重力焊和低角度焊	0.08	0.09	0.32 Mo 0.38	520	440	28	83 (0℃)
28	LB-78VS	— (E7048)	J506X	低氢型向下立焊焊条, 扩散氢低, 抗裂性优良, 用于 X60 级以下管线钢的底层焊接	0.06	0.56	1.18	580	490	30	100 (-29℃)
29	LB-88VS	— (E8018-G)	J556X	低氢型向下立焊焊条, 其特征同 LB-78VS 焊条, 用于 X60~X70 级管线钢的底层焊接	0.06	0.55 Ni 0.53	1.20 Mo 0.12	620	510	30	120 (-20℃)
30	LB-98VS	— (E8018-G)	J606X	低氢型向下立焊焊条, 其特征同 LB-78VS 焊条, 用于 X80 级管线钢的底层焊接	0.06	0.61 Ni 1.17	1.27 Mo 0.18	660	560	30	130 (-20℃)
31	LB-50A	D5016 (E7016)	J506DF	低氢型低毒焊条, 适于全位置焊接, 焊接工艺性能良好, 焊缝力学性能优良, 抗裂性能良好	0.04	0.49	1.03	540	460	33	230 (0℃)
32	LB-M52	D5016 (E7016)	J506DF	低氢型低尘焊条, 改变了烟尘的形状和组成, 适于通风不良部位焊接, 焊接工艺好, 抗裂性优	0.08	0.57	0.97	570	490	31	220 (0℃)
33	Z-1	D4301 —	J423DF	钛铁矿型低尘耐吸潮焊条, 适于通风不良处焊接, 焊条不需再烘干, 焊缝力学性能良好	0.09	0.10	0.47	450	400	31	110 (0℃)
34	Z-6V	D4316 (E7048)	J426XDF	低尘、耐吸潮、超低氢向下立焊焊条, 烟尘量比普通碱性焊条降低约 35%, 抗裂性优良	0.09	0.59	0.81	570	480	32	160 (0℃)

续表 1-1

序号	牌号	型号 JIS (AWS)	对应中 国牌号	特征和用途	C	Si	Mn	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A %	A_{KV} J
35	Z-27	D4327 (E6027)	J424DF	铁粉氧化铁型低尘焊条,比同类型焊条的发尘量减少 50%,焊接工艺性能优良,适于角焊缝	0.07	0.41	0.69	500	440	30	78 (0℃)
36	Z-55	D5016 (E7016)	J506DF	低氢型低毒焊条,比同类焊条的发尘量减少 25%,飞溅少,电弧柔和,可焊接压力容器等	0.08	0.65	0.96	580	500	30	180 (0℃)
37	Z-43F	D4340 (E7024)	J501FeDF	高效铁粉低尘焊条,发尘量约减少 30%;适于平焊和横角焊,焊接工艺性优良,再引弧容易	0.07	0.48	0.72	540	480	29	74 (0℃)
38	Z-44	D4303 (E6013)	J422DF	低尘焊条,适于薄板和中板焊接,发尘量减少 30%左右,焊条可弯曲后使用, $\phi 3.2$ mm 以下可向下立焊	0.08	0.14	0.34	460	410	32	110 (0℃)
39	Z-50F	D5000 (E7024)	J501FeDF	高效铁粉低尘焊条,发尘量约减少 40%;适于角焊缝,脱渣易,表面美观,适于重力焊和低角度焊	0.06	0.42	0.82	540	470	20	78 (0℃)
40	Z-52	D5016 (E7016)	J506DF	低尘耐吸潮超低氢焊条,发尘量约减少 25%,可全位置施焊。抗裂性及力学性能优良	0.08	0.58	0.97	570	480	32	240 (0℃)
41	LB-57	D5316 (7016)	J556	超低氢型焊条,可全位置施焊,抗裂性好,焊缝力学性能优良,用于 540 MPa 级钢焊接	0.08	0.64	0.85 Mo 0.17	610	530	31	190 (0℃)
42	LB-400FR	D4316	—	400 MPa 级耐锈钢用低氢型焊条,焊接工艺性能优良,可全位置施焊。600℃ 的焊缝屈服强度为 210 MPa	0.08	0.61	0.89	560	480	30	210 (0℃)
43	LB-490FR	D5016	—	400~520 MPa 级耐锈钢用超低氢型焊条,抗裂性能好,可全位置焊接。600℃ 的焊缝屈服强度达 300 MPa	0.07	0.63	1.13	650	550	29	200 (0℃)

续表 1-1

序号	牌号	型号 JIS (AWS)	对应中国牌号	特征和用途	C	Si	Mn	Cr	Ni	其他	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A %	A_{KV} J
44	TB-W52	D5003-G —	J502NiCu	耐大气腐蚀钢用钛钙型焊条,适于薄板焊接,工艺性能同普通钛钙型焊条,全位置焊性好	0.08	0.20	0.54	—	0.31	Cu 0.23	540	480	25	98 (0℃)
45	LB-W52	D5016-G —	J506NiCu	耐大气腐蚀钢用低氢型焊条,适于厚板焊接;工艺性能同普通低氢型焊条,全位置焊性好	0.07	0.48	0.82	—	0.33	Cu 0.31	550	490	31	220 (0℃)
46	LB-W52B	D5016W —	J506 CrNiCu	耐大气腐蚀钢用超低氢型焊条,适于厚板焊接;工艺性能同 LB-52,可进行全位置施焊	0.05	0.54	0.63	0.59	0.20	Cu 0.38	570	480	29	230 (0℃)
47	LB-W52CL	—	—	在海岸及海滨环境下具有耐大气腐蚀性,低氢型,可全位置焊接,力学性能良好	0.06	0.51	0.40	—	1.56 Mo 0.32	—	620	520	28	180 (0℃)
48	LB-W588	— (E8013-C3)	J506Ni	耐大气腐蚀钢用铁粉低氢型角焊缝专用焊条,可适于手工焊、重力焊和低角度焊接	0.07	0.57	1.10	—	1.06	—	600	520	30	120 (-40℃)
49	LB-W62G	D5826W (E8018-W)	J606 CrNiCu	500 MPa 级耐候钢用铁粉低氢型角焊缝专用焊条,适于焊接耐候钢厚钢板	0.07	0.58	1.02	0.57	0.49	Cu 0.35	640	540	29	170 (-5℃)
50	LB-052	D5016-G —	J506 CrNiCu	耐海水腐蚀用低氢型焊条,可全位置施焊;焊接工艺性能、力学性能同 LB-52	0.04	0.54	0.63	0.8	0.26	Cu 0.38	580	500	27	210 (0℃)
51	LB-A52	D5016-G —	J502 CrCu	耐硫酸露点腐蚀钢用低氢型焊条,耐海水和大气腐蚀性优良,力学性能良好	0.06	0.50	0.57	1.25	0.30	Cu 0.3	640	550	25	160 (0℃)
52	BA-47	D5001-G	J503 CrNiCu	耐硫酸露点腐蚀用钛铁型焊条,焊接工艺性能同普通焊条,可全位置施焊	0.08	0.14	0.50	0.34	0.33 Sb 0.12	Cu 0.3	520	460	27	100 (0℃)

表 1-2 低合金高强度钢、耐热钢和低温钢焊条熔敷金属化学成分(%)及力学性能(本表的产品商标为 TRUSTARC)

序号	牌号	型号 JIS (AWS)	对应中国牌号	特征和用途	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	R_m MPa	$R_{p0.2}$ MPa	A %	A_{KV} J
1	LB-62	D6216 (E9016-G)	J606	耐吸潮型 590 MPa 级焊条, 抗裂性优, 焊缝力学性能优良, 用于焊接压力容器、桥梁等	0.07	0.61	1.15	—	0.63	0.26	650	550	30	150 (-20 ℃)
2	LB-62UL	D6216 (E9016-G)	J606H	耐吸潮超低氢型 590 MPa 级焊条, 抗裂性好, 韧性好, 是 590 MPa 级钢有最适应的焊条	0.07	0.63	1.13	—	0.65	0.25	650	550	30	160 (-20 ℃)
3	LB-62U	D6216 (E9016-G)	J606D	590 MPa 级钢有底层焊条, 适于全位置底层焊接, 脱渣容易, 耐吸潮、抗裂性好	0.08	0.64	1.03	—	0.59	0.24	650	560	28	88 (-20 ℃)
4	LB-62D	D6218 (E9018-G)	J607Fe	铁粉焊条, 直流专用, 效率高, 可全位置施焊, 扩散氢低, 抗裂性好, 力学性能同 LB-62	0.06	0.61	1.28	—	0.57	0.25	660	570	29	170 (-20 ℃)
5	LB-62N	D6216 (E9016-G)	J606G	高韧性低温用 590 MPa 级焊条, 耐吸潮, 扩散氢低, 抗裂性优良, -40 ℃ 的韧性好	0.07	0.52	1.10	—	1.72	0.16	660	560	31	120 (-40 ℃)
6	LB-106	D7016 (E10016-G)	J706	耐吸潮型 690 MPa 级钢用焊条, 可全位置施焊, 抗裂性好, 韧性好, 用于压力容器、桥梁等	0.08	0.61	1.4	0.22	1.5	0.19	760	660	25	110 (-20 ℃)
7	LB-116	D8016 (E11016-G)	J806	耐吸潮型 780 MPa 级钢用焊条, 焊缝抗裂性能和力学性能优良, 用于压力容器、海洋构造	0.08	0.63	1.5	0.28	1.83	0.43	830	730	24	110 (-20 ℃)
8	LB-80UL	D8016 (E11016-G)	J806H	超低氢型 780 MPa 级钢用焊条, 耐吸潮, 抗裂性好, 韧性好, 是 780 MPa 级钢用最适应的焊条	0.08	0.52	1.5	0.28	1.9	0.43	820	710	25	110 (-20 ℃)
9	LB-88LT	D8016 (E11016-G)	J806RH	高韧性超低氢型 780 MPa 级钢用焊条, -80 ℃ 下仍有高的韧性, 不适于直流电源	0.04	0.58	1.81	—	2.62	0.73	840	750	20	63 (-80 ℃)
10	LB-M62	D5816 (E9016-G)	J606DF	低毒型抗吸潮焊条, 改良了焊接烟尘的形状及成分。超低氢, 全位置焊接用, 力学性能好	0.08	0.66	1.03	—	0.53	0.23	650	550	30	150 (-20 ℃)