

袖珍世界钢号手册

HANDBOOK OF DESIGNATION AND TRADE NAME OF WORLDWIDE IRONS AND STEELS

# 钢铁焊接材料

《袖珍世界钢号手册》编写组 编



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

袖珍世界钢号手册

# 钢铁焊接材料

《袖珍世界钢号手册》编写组 编

机械工业出版社

本书系统地介绍了中外钢铁焊接材料的品种规格、熔敷金属的化学成分与技术数据。全书包括焊条和焊丝两大类,介绍世界各主要生产焊接材料国家或地区(中、日、韩、美、俄、德、英、法、瑞典及中国台湾)和ISO标准的各类焊接材料产品,并提供同类焊接材料产品的中外牌号(型号)对照,还增加了中国钢铁焊接材料的统一数字代号(ISC)索引。

本书是在《袖珍世界钢号手册》第4版(2009)第7章的内容基础上作进一步修订和增删,以分册形式出版,使专业读者能查阅到自己最关心的和最新的技术信息。

本书可供焊接材料生产企业、使用部门、科研设计院所、经贸部门、合资或外资公司等工程技术人员查阅,还可作为外贸、供销人士业务指南,并可供大专院校相关专业师生参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

钢铁焊接材料/《袖珍世界钢号手册》编写组编 —北京:机械工业出版社,2010.8

(袖珍世界钢号手册)

ISBN 978-7-111-31739-5

I. ①钢… II. ①袖… III. ①钢-金属材料:焊接材料-技术手册 ②铁-金属材料:焊接材料-技术手册 IV ①TG42-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第171248号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:张秀恩 责任编辑:张秀恩

版式设计:霍永明 责任校对:李秋荣

封面设计:姚毅 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2010年10月第1版第1次印刷

169mm×239mm·25.5印张·714千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7 111 31739-5

定价:61.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

编辑热线:(010) 88379770

社服务中心:(010) 88361066

网络服务

销售一部:(010) 68326294

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

## 编者的话

《袖珍世界钢号手册》自1993年出版以来，每隔五年修订再版一次，至今已十七年了，自第1版至第4版累计印数已近5万册，表明深受广大读者的支持和欢迎。本手册在编写和修订过程中，始终坚持“以实用为主”和“以读者方便为主”两个原则，引导读者从中外技术标准的更新入手，及时了解和掌握国际先进的钢铁产品及其质量的发展动向。但由于中外新标准内容的迅速增加和各方面的需要越来越多，本手册经过多次修订后篇幅也不断扩大。为了便于查阅，本手册第4版起将各国（或地区）的各类焊接材料分列为“通用焊接材料”与“专业用和精品（商用）焊接材料”两大类，对后一类又按焊条和焊丝或按材料属性进一步分列。现在第4版发行已一年半了，根据专业读者的反映，希望手册内容再进一步按专业细化，既可降低定价，又便于携带查阅。经出版社和编者多次商讨后，决定在本手册第4版（2009）的内容基础上，进一步修订出版下列五个分册，作为尝试，其他内容将再作考虑。

- 1 袖珍世界钢号手册 通用钢铁材料。
- 2 袖珍世界钢号手册 机械和工程结构用钢。
- 3 袖珍世界钢号手册 不锈钢耐热钢和特殊合金。
- 4 袖珍世界钢号手册 铸钢和铸铁。
- 5 袖珍世界钢号手册 钢铁焊接材料。

以分册形式出版的这本《袖珍世界钢号手册 钢铁焊接材料》，是在《袖珍世界钢号手册》第4版第7章的内容基础上作进一步修订和增删，主要包括：（1）根据2008~2009年颁布的我国新标准以及近年的ISO国际标准与欧洲各国标准共13种进行了修订和增补；（2）除原有介绍欧美的知名焊接材料公司产品外，又增添了日本、韩国和中国台湾地区的知名焊接材料公司的产品信息；（3）由于多种标准的更新，对本书的中外钢铁焊接材料牌号对照进行了全面修订；（4）改正了第4版中的印刷错误多处；（5）附录中增添了我国钢铁焊接材料的统一数字代号（ISC）索引。

参加本分册修订工作的有：林慧国、李明、范广华、苏秀青、王梁、毛英杰、牟素霞等7人。由林钢担任主审。我们相信，经过此次修订后，这本《袖珍世界钢号手册 钢铁焊接材料》使专业读者能查阅到自己最关心的和最新的技术信息。但是以分册形式的选编和出版，仅仅是一项尝试性的工作，我们还缺乏经验，书中仍然会存在不少缺点，希望读者继续批评指正。

最后，编者郑重声明，任何出版物和网站，如果需要引用本书编写的内容，必须事先征得本书编者的同意，否则将承担有关的责任和后果。

编者

2010年8月

## 编写说明

(1) 本手册所选编的中外钢铁产品牌号和规格，均引用各国（地区）最新和现行的钢铁材料技术标准，并在节题等处标出其标准号及颁布的年份。

我们认为，引用的标准号及颁布的年份，这两者都是重要的依据。如果仅标出标准号（无年份），就无法知道此标准是否属于现行的，还是已更新的或是已作废的。有的标准修订前后变化很大，连原来的钢号都不相同了，若不标出该标准颁布的年份，有可能产生误导。

(2) 在修订过程中，也参考一些国际知名的外文版手册，但本手册的主要内容仍然以引用各国（地区）的技术标准为主，或按标准的原文进行摘编和核对，参考书仅起导向作用，因此未将参考书目一一列出。

(3) 在修订过程中，也考虑到欧洲各国已等效采用欧洲标准的问题。不过，由于德、英、法等国的本国标准使用历史悠久，习惯影响很深，至今在很多场合新旧两种钢号还处在交替过程中，而且欧洲标准中并没有完全包括德、英、法等国常用的所有牌号和型号。我们参考了近年出版的外文手册，仍然保留一部分原先标准及其牌号。所以，此次也保留了一部分原先标准及其牌号和型号。

(4) 关于焊接材料的型号与牌号名称，本手册中原则上将焊条品种称为“型号”，而将焊丝品种称为“牌号”。这是由于我国大多焊条的国标（GB）和机标（JB）中将焊条品种称为“型号”，如 E5020- $\times$  型号；而在《钢铁产品牌号表示方法》的国标中，规定了焊丝的牌号表示方法，如 H1Cr5Mo 牌号。但在实际使用和市场流通方面，有些焊条品种称为“牌号”，而有些焊丝品种称为“型号”。我国焊接材料行业的通用焊条，例如牌号为 J421 的焊条，相当于国标（GB）的 E4313 型号焊条。国际上一些名牌焊条产品也称“牌号”，而不称“型号”。在有关焊丝的国标中，例如对埋弧焊用不锈钢焊丝（如 H1Cr13）称为“牌号”，而对不锈钢药芯焊丝（如 E316T $\times$ - $\times$ ）称为“型号”。因此，本手册只能按照有关技术标准文件规定，并参照实际使用和市场流通等方面的情况，分别称为型号或牌号，不可能强求名称的统一。

(5) 关于屈服应力的名称与符号。我国常用屈服点、屈服强度或规定非比例延伸强度来表示。而 ISO 国际标准和德文书籍中以拉丁字母 Re 表示屈服应力，有时称屈服强度；日本标准中称“耐力”；英文标准和手册中以 YS 表示屈服应力（Yield stress）或屈服强度（并未细分为屈服点或屈服强度）。其次，我国的屈服强度常采用  $\sigma_{0.2}$  表示，而国外所称的屈服强度，除指明（永久塑性变形）0.2% 外，还有 1.0%、0.5%、0.1%、0.05% 等。所以对于外文标准中表示的 Re 或 YS 符号，就很难一概采用  $\sigma_{0.2}$  表示。故对引用的国外标准，则酌情作适当处理，未强求统一。

(6) 各国间的牌号或型号对照关系，主要是根据材料的化学成分来确定的（有些是按力学性能确定）。即使同一种材料，由于熔敷金属的化学成分上下限的差异，或由于工艺及其他因素等影响，均可使材料的性能出现差别。因此，牌号或型号对照只能反映彼此间的近似关系，尤其工程建设和制造业在选择某种材料作为代用材料时，需要慎重考虑，一般需通过试验后进行合理选用，不能简单套用。

编 者

# 袖珍世界钢号手册第4版

## 前言（摘要）

近五年来，钢铁材料的生产、科技和市场都经历着新的变革。我国钢铁生产仍持续高的增长，随着科技创新，我国由钢铁大国向钢铁强国转变的步伐正在加快。在钢材消费和市场方面，据主管部门预测，从现在至2020年我国钢材的需求量还有增长的空间，因此大量钢材进口和粗钢出口并存的局面还会持续一个时期。今后我国钢铁工业发展的着力点是，在节能环保和科技创新的同时，必须优化产品结构，发展高技术含量、高附加值的产品，提高钢材总量中精品钢材的比例，提高各行业不同需要的专业用钢比例，以全面满足国民经济各部门对钢铁产量、品种、质量的要求。本手册在此次修订时，充分考虑了上述新的发展趋势，尽力为各部门借鉴和学习国外开发钢材品种、提高质量的经验，以及在提高精品钢材比例和促进某些关键材料国产化等方面提供方便。

经过约两年时间的修订，在本手册第4版中，读者可以看到其内容和编排上都有较大变化，主要是：

其一，将各国（或地区）的各类钢材分列为“通用钢材”与“专业用钢和精品（商品）钢材”两大类，对每种产品均标出相应的标准号及其颁布的年份。在内容和目录编排方面，都比本手册前三版进一步细化，以方便读者查阅。

其二，各国技术标准不断更新的步伐在加快。例如，近五年来我国新颁布和更新的钢材与合金的技术标准就有几十种；国外有关钢铁材料的品种几乎每年都有更新。因此本手册第4版对各章的修订面都比较大，还新增了若干实用性强的内容。

在修订过程中，也考虑到欧洲各国已等效采用欧洲标准的问题，除了对新老交替的标准及其牌号作分析与对照外，还根据“以实用为主”的原则作了适当处理（详见“手册编写说明”）。

此次修订时，对韩国和中国台湾地区钢铁产品技术标准的更新，也成为本手册的亮点和特色之一。

其三，在此次修订中，对本手册中介绍的所有中国钢铁及合金牌号，均添加了相对应的统一数字代号（ISC），以促进ISC的推广使用。即使所引用的部分新老标准中尚未列出相应的统一数字代号，我们也尽力克服困难，作了增补工作。

本手册第4版由林慧国、瞿志豪、茅益明主编。参加此次修订工作的还有李明等10余人。对他们的大力支持和辛勤工作表示感谢。

编 者  
2008年7月



# 目 录

编者的话

编写说明

袖珍世界钢号手册第4版 前言(摘要)

## 第1章 中国钢铁焊接材料

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| 1.1 通用焊接材料 .....                                | 1   |
| 1.1.1 碳素钢焊条 .....                               | 1   |
| 1.1.2 低合金钢焊条 .....                              | 3   |
| 1.1.3 不锈钢焊条 .....                               | 9   |
| 1.1.4 表面堆焊焊条 .....                              | 13  |
| 1.1.5 碳钢和低合金钢焊丝 .....                           | 17  |
| 1.1.6 结构钢焊丝 .....                               | 20  |
| 1.1.7 不锈钢焊丝和焊接用盘条 .....                         | 21  |
| 1.1.8 铸铁焊条和焊丝 .....                             | 30  |
| 1.2 专业用和精品焊接材料 .....                            | 31  |
| 1.2.1 我国焊条材料行业的结构钢焊条(含碳素钢焊条和低合金钢焊条) .....       | 31  |
| 1.2.2 机械行业碳素钢焊条 .....                           | 44  |
| 1.2.3 机械行业特细碳素钢焊条 .....                         | 46  |
| 1.2.4 机械行业低合金钢焊条 .....                          | 47  |
| 1.2.5 我国焊条材料行业的不锈钢焊条 .....                      | 53  |
| 1.2.6 机械行业不锈钢焊条 .....                           | 59  |
| 1.2.7 我国焊条材料行业的低合金耐热钢焊条 .....                   | 63  |
| 1.2.8 我国焊条材料行业的低温钢焊条 .....                      | 66  |
| 1.2.9 镍及镍合金焊条和焊丝 [GB/T 13814, 15620—2008] ..... | 67  |
| 1.2.10 我国焊条材料行业的堆焊焊条 .....                      | 82  |
| 1.2.11 机械行业堆焊焊条 .....                           | 88  |
| 1.2.12 机械行业铸铁焊条 .....                           | 88  |
| 1.2.13 碳素钢药芯焊丝 [GB/T 10045—2001] .....          | 89  |
| 1.2.14 低合金钢药芯焊丝 [GB/T 17493—2008] .....         | 90  |
| 1.2.15 不锈钢药芯焊丝 [GB/T 17853—1999] .....          | 99  |
| 1.2.16 埋弧焊用碳钢焊丝 [GB/T 5293—1999] .....          | 103 |
| 1.2.17 埋弧焊用低合金钢焊丝 [GB/T 12470—2003] .....       | 104 |
| 1.2.18 埋弧焊用不锈钢焊丝 [GB/T 17854—1999] .....        | 106 |
| 1.2.19 机械行业气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝 .....              | 107 |

## 第2章 法国钢铁焊接材料

|                  |     |
|------------------|-----|
| 2.1 通用焊接材料 ..... | 109 |
|------------------|-----|



|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| 2.1.1 低碳钢焊条和低合金钢焊条 .....                           | 109 |
| 2.1.2 不锈钢焊条 .....                                  | 110 |
| 2.1.3 耐热钢焊条 .....                                  | 111 |
| 2.1.4 不锈钢焊丝和耐热钢焊丝 .....                            | 112 |
| 2.1.5 铸铁焊条 .....                                   | 113 |
| 2.2 专业用和精品 (商品) 焊接材料 .....                         | 114 |
| 2.2.1 非合金钢和细晶粒钢药芯焊丝 [NF EN ISO 17632 (2008)] ..... | 114 |
| 2.2.2 热强钢药芯焊丝 [NF EN ISO 17634 (2006)] .....       | 117 |
| 2.2.3 莎福公司的焊接材料 .....                              | 120 |

### 第 3 章 德国钢铁焊接材料

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| 3.1 通用焊接材料 .....                                    | 127 |
| 3.1.1 低碳钢焊条和低合金钢焊条 .....                            | 127 |
| 3.1.2 不锈钢焊条 .....                                   | 128 |
| 3.1.3 耐热钢焊条 .....                                   | 129 |
| 3.1.4 低碳钢焊丝和低合金钢焊丝 .....                            | 129 |
| 3.1.5 不锈钢焊丝 .....                                   | 130 |
| 3.1.6 耐热钢焊丝 .....                                   | 132 |
| 3.1.7 铸铁焊丝 .....                                    | 134 |
| 3.2 专业用和精品 (商品) 焊接材料 .....                          | 135 |
| 3.2.1 非合金钢和细晶粒钢药芯焊丝 [DIN EN ISO 17632 (2008)] ..... | 135 |
| 3.2.2 高强度钢药芯焊丝 [DIN EN ISO 18276 (2006)] .....      | 138 |
| 3.2.3 蒂森公司的焊接材料 .....                               | 141 |
| 3.2.4 梅萨公司的焊接材料 .....                               | 146 |

### 第 4 章 国际标准化组织 (ISO) 钢铁焊接材料

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| 4.1 通用焊接材料 .....                             | 148 |
| 4.1.1 低碳钢焊条和低合金钢焊条 .....                     | 148 |
| 4.1.2 不锈钢焊条和耐热钢焊条 .....                      | 152 |
| 4.1.3 低碳钢和低合金钢焊丝与焊棒 .....                    | 160 |
| 4.1.4 铸铁焊条 .....                             | 162 |
| 4.2 专业用和精品焊接材料 .....                         | 164 |
| 4.2.1 热强钢焊条 [ISO 3580 (2010)] .....          | 164 |
| 4.2.2 镍及镍合金焊条 [ISO 14172 (2003)] .....       | 169 |
| 4.2.3 高强度钢焊丝与焊棒 [ISO 16834 (2006)] .....     | 172 |
| 4.2.4 非合金钢和细晶粒钢药芯焊丝 [ISO 17632 (2004)] ..... | 175 |
| 4.2.5 高强度钢药芯焊丝 [ISO 18276 (2005)] .....      | 179 |
| 4.2.6 热强钢药芯焊丝 [ISO 17634 (2004)] .....       | 182 |
| 4.2.7 镍及镍合金焊丝与焊带 [ISO 18274 (2005)] .....    | 186 |

### 第 5 章 日本钢铁焊接材料

|                  |     |
|------------------|-----|
| 5.1 通用焊接材料 ..... | 191 |
|------------------|-----|

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| 5.1.1 低碳钢焊条 .....                                       | 191 |
| 5.1.2 高强度钢焊条 .....                                      | 191 |
| 5.1.3 不锈钢焊条 .....                                       | 192 |
| 5.1.4 耐热钢焊条 .....                                       | 193 |
| 5.1.5 表面堆焊焊条 .....                                      | 194 |
| 5.1.6 低碳钢焊丝和低合金钢焊丝 .....                                | 195 |
| 5.1.7 不锈钢焊丝 .....                                       | 197 |
| 5.1.8 耐热钢焊丝 .....                                       | 198 |
| 5.1.9 铸铁焊条 .....                                        | 200 |
| 5.2 专业用和精品（商品）焊接材料 .....                                | 200 |
| 5.2.1 耐候钢焊条 [JIS Z3214 (2004 确认)] .....                 | 200 |
| 5.2.2 低温钢焊条 [JIS Z3241 (2004 确认)] .....                 | 201 |
| 5.2.3 镍及镍合金焊条 [JIS Z3224 (2004 确认)] .....               | 202 |
| 5.2.4 低碳钢和低合金钢埋弧焊用实心焊丝 [JIS Z3351 (2005 确认)] .....      | 204 |
| 5.2.5 低碳钢和低合金钢电渣焊用实心焊丝 [JIS Z3353 (2005 确认)] .....      | 206 |
| 5.2.6 低碳钢和低合金钢 MAG 焊接用实心焊丝 [JIS Z3312 (2005 确认)] .....  | 206 |
| 5.2.7 低碳钢和低合金钢 TIG 焊接用焊丝与焊棒 [JIS Z3316 (2006 确认)] ..... | 207 |
| 5.2.8 耐候钢气体保护焊用实心焊丝 [JIS Z3315 (2005 确认)] .....         | 209 |
| 5.2.9 耐候钢气体保护焊用药芯焊丝 [JIS Z3320 (2005 确认)] .....         | 209 |
| 5.2.10 低温钢 MAG 焊接用实心焊丝 [JIS Z3325 (2005 确认)] .....      | 209 |
| 5.2.11 低温钢气体保护焊和自保护焊用药芯焊丝 [JIS Z3313 (2005 确认)] .....   | 210 |
| 5.2.12 不锈钢气体保护焊与自保护焊用药芯焊丝和焊棒 [JIS Z3323 (2007)] .....   | 211 |
| 5.2.13 气电立焊用药芯焊丝 [JIS Z3319 (2005 确认)] .....            | 216 |
| 5.2.14 表面堆焊电弧焊用药芯焊丝 [JIS Z3326 (2005 确认)] .....         | 217 |
| 5.2.15 镍及镍合金焊丝与充填丝 [JIS Z3334 (2005 确认)] .....          | 218 |
| 5.2.16 神户制钢所的焊接材料 .....                                 | 219 |

## 第 6 章 韩国钢铁焊接材料

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 6.1 通用焊接材料 .....                    | 227 |
| 6.1.1 低碳钢焊条 .....                   | 227 |
| 6.1.2 高强度钢焊条 .....                  | 227 |
| 6.1.3 不锈钢焊条 .....                   | 228 |
| 6.1.4 耐热钢焊条 .....                   | 229 |
| 6.1.5 表面堆焊焊条 .....                  | 230 |
| 6.1.6 低碳钢焊丝和低合金钢焊丝 .....            | 231 |
| 6.1.7 低温钢焊丝 .....                   | 233 |
| 6.1.8 不锈钢焊丝 .....                   | 234 |
| 6.1.9 耐热钢焊丝 .....                   | 234 |
| 6.1.10 铸铁焊条 .....                   | 237 |
| 6.2 专业用和精品（商品）焊接材料 .....            | 237 |
| 6.2.1 耐候钢焊条 [KS D7101 (1994)] ..... | 237 |

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| 6.2.2 低温钢焊条 [KS D7023 (1994)] .....                | 238 |
| 6.2.3 低温钢气体保护焊与自保护焊用药芯焊丝 [KS D7104 (1994)] .....   | 239 |
| 6.2.4 低碳钢和低合金钢 MAG 焊接用实心焊丝 [KS D7025 (2005)] ..... | 239 |
| 6.2.5 韩国高丽熔接棒株式会社的焊接材料 .....                       | 240 |

## 第 7 章 俄罗斯钢铁焊接材料

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| 7.1 通用焊接材料 .....                               | 246 |
| 7.1.1 低碳钢焊条和低合金钢焊条 .....                       | 246 |
| 7.1.2 不锈钢焊条和耐热钢焊条 .....                        | 249 |
| 7.1.3 堆焊焊条 .....                               | 257 |
| 7.1.4 低碳钢焊丝和低合金钢焊丝 .....                       | 262 |
| 7.1.5 不锈钢焊丝和耐热钢焊丝 .....                        | 264 |
| 7.1.6 铸铁焊条 .....                               | 267 |
| 7.2 专业用和精品焊接材料 .....                           | 268 |
| 7.2.1 电弧焊和电渣焊用铁基合金焊带 [ГОСТ 22366 (1993)] ..... | 268 |
| 7.2.2 埋弧焊用实芯焊丝 [ГОСТ 26101 (1984)] .....       | 269 |
| 7.2.3 高合金钢焊丝 (非现行标准) .....                     | 270 |
| 7.2.4 表面堆焊焊丝 [ГОСТ 10543 (1998)] .....         | 272 |
| 7.2.5 特殊合金堆焊焊丝 [ГОСТ 21449 (1975)] .....       | 273 |

## 第 8 章 瑞典钢铁焊接材料

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 8.1 通用焊接材料 .....         | 274 |
| 8.1.1 低碳钢焊条 .....        | 274 |
| 8.1.2 低合金钢焊条 .....       | 276 |
| 8.1.3 不锈钢焊条 .....        | 276 |
| 8.1.4 表面堆焊焊条 .....       | 279 |
| 8.1.5 结构钢焊丝 .....        | 280 |
| 8.1.6 不锈钢焊丝 .....        | 281 |
| 8.1.7 铸铁焊条 .....         | 283 |
| 8.2 专业用和商品焊接材料 .....     | 283 |
| 8.2.1 管道和管线用钢焊条 .....    | 283 |
| 8.2.2 结构钢药芯焊丝 .....      | 284 |
| 8.2.3 堆焊药芯焊丝 .....       | 285 |
| 8.2.4 阿维斯塔公司的不锈钢焊条 ..... | 286 |

## 第 9 章 英国钢铁焊接材料

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 9.1 通用焊接材料 .....          | 288 |
| 9.1.1 低碳钢焊条 .....         | 288 |
| 9.1.2 不锈钢焊条 .....         | 289 |
| 9.1.3 耐热钢焊条 .....         | 290 |
| 9.1.4 低碳钢焊丝和合金结构钢焊丝 ..... | 291 |

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| 9.1.5 不锈钢焊丝 .....                             | 294 |
| 9.2 专业用和精品 (商品) 焊接材料 .....                    | 295 |
| 9.2.1 低合金低温钢焊条 [BS 2493 (1985)] .....         | 295 |
| 9.2.2 高强度钢药芯焊丝 [BS EN ISO 18276 (2006)] ..... | 296 |
| 9.2.3 热强钢药芯焊丝 [BS EN ISO 17634 (2006)] .....  | 299 |
| 9.2.4 镍及镍合金焊丝 [BS 2901-5 (1990)] .....        | 301 |
| 9.2.5 米莱克斯公司的焊接材料 .....                       | 303 |

## 第 10 章 美国钢铁焊接材料

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.1 通用焊接材料 .....                                                 | 306 |
| 10.1.1 低碳钢焊条 .....                                                | 306 |
| 10.1.2 低合金钢焊条 .....                                               | 306 |
| 10.1.3 不锈钢焊条 .....                                                | 314 |
| 10.1.4 耐热钢焊条 .....                                                | 317 |
| 10.1.5 表面堆焊焊条和焊棒 .....                                            | 317 |
| 10.1.6 低碳钢焊丝 .....                                                | 320 |
| 10.1.7 低合金钢焊丝 .....                                               | 321 |
| 10.1.8 不锈钢焊丝 .....                                                | 323 |
| 10.1.9 铸铁焊条 .....                                                 | 326 |
| 10.2 专业用和精品 (商品) 焊接材料 .....                                       | 327 |
| 10.2.1 气体保护焊用低碳钢实心焊丝 [AWS A5.18 (2005)] .....                     | 327 |
| 10.2.2 气体保护焊用低碳钢药芯焊丝 [AWS A5.20 (1995)] .....                     | 328 |
| 10.2.3 气体保护焊 (含 GTAW 和 PAW) 用低合金钢实心焊丝和焊棒 [AWS A5.28 (2005)] ..... | 330 |
| 10.2.4 气体保护焊用低合金钢药芯焊丝和焊棒 [AWS A5.29 (2005)] .....                 | 333 |
| 10.2.5 镍及镍合金焊条 [AWS A5.11 (1997)] .....                           | 337 |
| 10.2.6 镍及镍合金焊丝 [AWS A5.14 (1989)] .....                           | 342 |
| 10.2.7 林肯公司的焊接材料 .....                                            | 344 |

## 第 11 章 中国台湾地区钢铁焊接材料

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| 11.1 通用焊接材料 .....                     | 347 |
| 11.1.1 低碳钢焊条 .....                    | 347 |
| 11.1.2 低合金钢焊条 .....                   | 347 |
| 11.1.3 不锈钢焊条 .....                    | 349 |
| 11.1.4 表面堆焊焊条 .....                   | 351 |
| 11.1.5 低碳钢焊丝和低合金钢焊丝 .....             | 353 |
| 11.1.6 不锈钢焊丝 .....                    | 356 |
| 11.1.7 耐热钢焊丝 .....                    | 358 |
| 11.2 专业用和精品 (商品) 焊接材料 .....           | 360 |
| 11.2.1 耐候钢焊条 [CNS 13037 (2007)] ..... | 360 |
| 11.2.2 低温钢焊条 [CNS 13040 (2007)] ..... | 362 |

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| 11.2.3 9% Ni 低温钢埋弧焊用焊丝 [CNS 13012 (2007)] ..... | 363 |
| 11.2.4 台湾天泰焊材公司的焊接材料 .....                      | 363 |

## 第 12 章 中外钢铁焊接材料型号 (牌号) 对照

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 12.1 碳素钢和低合金钢焊条型号 (牌号) 近似对照 ..... | 371 |
| 12.2 耐热钢焊条型号 (牌号) 近似对照 .....      | 373 |
| 12.3 不锈钢焊条型号 (牌号) 近似对照 .....      | 374 |
| 12.4 铸铁焊条型号近似对照 .....             | 376 |
| 12.5 结构钢实心焊丝牌号近似对照 .....          | 376 |
| 12.6 不锈钢实心焊丝牌号近似对照 .....          | 377 |
| 12.7 低合金钢和高强度钢药芯焊丝型号近似对照 .....    | 380 |
| 12.8 热强钢药芯焊丝型号近似对照 .....          | 382 |

## 附录 中国钢铁焊接材料的统一数字代号 (ISC) 索引

# 第 1 章 中国钢铁焊接材料

## 1.1 通用焊接材料

### 1.1.1 碳素钢焊条

(1) 中国 GB 标准碳素钢焊条的型号与熔敷金属的化学成分 [GB/T 5117—1995] (表 1-1)

表 1-1 碳素钢焊条的型号与熔敷金属的化学成分 (质量分数) (%)

| 焊条型号     | C     | Si    | Mn        | P<br>≤ | S<br>≤ | N <sub>1</sub> | Cr    | Mo    | V     |
|----------|-------|-------|-----------|--------|--------|----------------|-------|-------|-------|
| E43 系列焊条 |       |       |           |        |        |                |       |       |       |
| E4300    | —     | —     | —         | 0.040  | 0.035  | —              | —     | —     | —     |
| E4301    | —     | —     | —         | 0.040  | 0.035  | —              | —     | —     | —     |
| E4303    | —     | —     | —         | 0.040  | 0.035  | —              | —     | —     | —     |
| E4310    | —     | —     | —         | 0.040  | 0.035  | —              | —     | —     | —     |
| E4311    | —     | —     | —         | 0.040  | 0.035  | —              | —     | —     | —     |
| E4312    | —     | —     | —         | 0.040  | 0.035  | —              | —     | —     | —     |
| E4313    | —     | —     | —         | 0.040  | 0.035  | —              | —     | —     | —     |
| E4315    | —     | ≤0.90 | ≤1.25     | 0.040  | 0.035  | ≤0.30          | ≤0.20 | ≤0.30 | ≤0.08 |
| E4316    | —     | ≤0.90 | ≤1.25     | 0.040  | 0.035  | ≤0.30          | ≤0.20 | ≤0.30 | ≤0.08 |
| E4320    | —     | —     | —         | 0.040  | 0.035  | —              | —     | —     | —     |
| E4322    | —     | —     | —         | 0.040  | 0.035  | —              | —     | —     | —     |
| E4323    | —     | —     | —         | 0.040  | 0.035  | —              | —     | —     | —     |
| E4324    | —     | —     | —         | 0.040  | 0.035  | —              | —     | —     | —     |
| E4327    | —     | —     | —         | 0.040  | 0.035  | —              | —     | —     | —     |
| E4328    | —     | ≤0.90 | ≤1.25     | 0.040  | 0.035  | ≤0.30          | ≤0.20 | ≤0.30 | ≤0.08 |
| E50 系列焊条 |       |       |           |        |        |                |       |       |       |
| E5001    | —     | —     | —         | 0.040  | 0.035  | —              | —     | —     | —     |
| E5003    | —     | —     | —         | 0.040  | 0.035  | —              | —     | —     | —     |
| E5010    | —     | —     | —         | 0.040  | 0.035  | —              | —     | —     | —     |
| E5011    | —     | —     | —         | 0.040  | 0.035  | —              | —     | —     | —     |
| E5014    | —     | ≤0.90 | ≤1.25     | 0.040  | 0.035  | ≤0.30          | ≤0.20 | ≤0.30 | ≤0.08 |
| E5015    | —     | ≤0.75 | ≤1.60     | 0.040  | 0.035  | ≤0.30          | ≤0.20 | ≤0.30 | ≤0.08 |
| E5015-1  | —     | ≤0.75 | ≤1.60     | 0.040  | 0.035  | ≤0.30          | ≤0.20 | ≤0.30 | ≤0.08 |
| E5016    | —     | ≤0.75 | ≤1.60     | 0.040  | 0.035  | ≤0.30          | ≤0.20 | ≤0.30 | ≤0.08 |
| E5016-1  | —     | ≤0.75 | ≤1.60     | 0.040  | 0.035  | ≤0.30          | ≤0.20 | ≤0.30 | ≤0.08 |
| E5018    | —     | ≤0.75 | ≤1.60     | 0.040  | 0.035  | ≤0.30          | ≤0.20 | ≤0.30 | ≤0.08 |
| E5018-1  | —     | ≤0.75 | ≤1.60     | 0.040  | 0.035  | ≤0.30          | ≤0.20 | ≤0.30 | ≤0.08 |
| E5018M   | ≤0.12 | ≤0.80 | 0.40~1.60 | 0.040  | 0.035  | ≤0.25          | ≤0.15 | ≤0.35 | ≤0.05 |
| E5023    | —     | ≤0.90 | ≤1.25     | 0.040  | 0.035  | ≤0.30          | ≤0.20 | ≤0.30 | ≤0.08 |
| E5024    | —     | ≤0.90 | ≤1.25     | 0.040  | 0.035  | ≤0.30          | ≤0.20 | ≤0.30 | ≤0.08 |

(续)

| 焊条型号     | C | Si    | Mn    | P<br>≤ | S<br>≤ | Ni    | Cr    | Mo    | V     |
|----------|---|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| E50 系列焊条 |   |       |       |        |        |       |       |       |       |
| E5024-1  | — | ≤0 90 | ≤1 25 | 0 040  | 0 035  | ≤0 30 | ≤0 20 | ≤0 30 | ≤0 08 |
| E5027    | — | ≤0 75 | ≤1 60 | 0 040  | 0 035  | ≤0 30 | ≤0 20 | ≤0 30 | ≤0 08 |
| E5028    | — | ≤0 90 | ≤1 60 | 0 040  | 0 035  | ≤0 30 | ≤0 20 | ≤0 30 | ≤0 08 |
| E5048    | — | ≤0 90 | ≤1 60 | 0 040  | 0 035  | ≤0 30 | ≤0 20 | ≤0 30 | ≤0 08 |

(2) 中国 GB 标准碳素钢焊条的主要性能 (表 1-2)

表 1-2 碳素钢焊条的主要性能

| 焊条型号    | 药皮类型   | 焊接电源 <sup>①</sup>     | 熔敷金属的力学性能                 |                       |                |                   |
|---------|--------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|----------------|-------------------|
|         |        |                       | $\sigma_{0.2}/\text{MPa}$ | $\sigma_b/\text{MPa}$ | $\delta_5(\%)$ | $A_{KV}/\text{J}$ |
|         |        |                       | ≥                         | ≥                     | ≥              | ≥                 |
| E4300   | 特殊型    | AC, DC ±              | 330                       | 420                   | 22             | 27 (0℃)           |
| E4301   | 钛铁矿型   | AC, DC ±              | 330                       | 420                   | 22             | 27 (-20℃)         |
| E4303   | 钛钙型    | AC, DC ±              | 330                       | 420                   | 22             | 27 (0℃)           |
| E4310   | 高纤维钠型  | DC -                  | 330                       | 420                   | 22             | 27 (-30℃)         |
| E4311   | 高纤维钾型  | AC, DC -              | 330                       | 420                   | 22             | 27 (-30℃)         |
| E4312   | 高钛钠型   | AC, DC +              | 330                       | 420                   | 17             | —                 |
| E4313   | 高钛钾型   | AC, DC ±              | 330                       | 420                   | 17             | —                 |
| E4315   | 低氢钠型   | DC -                  | 330                       | 420                   | 22             | 27 (-30℃)         |
| E4316   | 低氢钾型   | AC, DC -              | 330                       | 420                   | 22             | 27 (-30℃)         |
| E4320   | 氧化铁型   | AC, DC ± <sup>②</sup> | 330                       | 420                   | 22             | —                 |
| E4322   | 氧化铁型   | AC, DC +              | —                         | 420                   | —              | —                 |
| E4323   | 铁粉钛钙型  | AC, DC ±              | 330                       | 420                   | 22             | 27 (0℃)           |
| E4324   | 铁粉钛型   | AC, DC ±              | 330                       | 420                   | 17             | —                 |
| E4327   | 铁粉氧化铁型 | AC, DC ± <sup>②</sup> | 330                       | 420                   | 22             | 27 (-30℃)         |
| E4328   | 铁粉低氢型  | AC, DC -              | 330                       | 420                   | 22             | 27 (-20℃)         |
| E5001   | 钛铁矿型   | AC, DC ±              | 400                       | 490                   | 20             | 27 (-20℃)         |
| E5003   | 钛钙型    | AC, DC ±              | 400                       | 490                   | 20             | 27 (0℃)           |
| E5010   | 高纤维钠型  | DC -                  | 400                       | 490                   | 20             | 27 (-30℃)         |
| E5011   | 高纤维钾型  | AC, DC -              | 400                       | 490                   | 20             | 27 (-30℃)         |
| E5014   | 铁粉钛型   | AC, DC ±              | 400                       | 490                   | 17             | —                 |
| E5015   | 低氢钠型   | DC -                  | 400                       | 490                   | 22             | 27 (-30℃)         |
| E5015-1 | 低氢钠型   | DC -                  | 400                       | 490                   | 22             | 27 (-46℃)         |
| E5016   | 低氢钾型   | AC, DC -              | 400                       | 490                   | 22             | 27 (-30℃)         |
| E5016-1 | 低氢钾型   | AC, DC -              | 400                       | 490                   | 22             | 27 (-46℃)         |
| E5018   | 铁粉低氢钾型 | AC, DC -              | 400                       | 490                   | 22             | 27 (-30℃)         |
| E5018-1 | 铁粉低氢钾型 | AC, DC -              | 400                       | 490                   | 22             | 27 (-46℃)         |
| E5018M  | 铁粉低氢型  | DC -                  | 365 ~ 500                 | 490                   | 24             | 27 (-30℃)         |
| E5023   | 铁粉钛钙型  | AC, DC ±              | 400                       | 490                   | 17             | 27 (0℃)           |
| E5024   | 铁粉钛型   | AC, DC ±              | 400                       | 490                   | 17             | —                 |



(续)

| 焊条型号    | 药皮类型   | 焊接电源 <sup>①</sup> | 熔敷金属的力学性能                 |                       |                |                   |
|---------|--------|-------------------|---------------------------|-----------------------|----------------|-------------------|
|         |        |                   | $\sigma_{0.2}/\text{MPa}$ | $\sigma_b/\text{MPa}$ | $\delta_5(\%)$ | $A_{KV}/\text{J}$ |
|         |        |                   | $\geq$                    | $\geq$                | $\geq$         | $\geq$            |
| E5024-1 | 铁粉钛型   | AC, DC $\pm$      | 400                       | 490                   | 22             | 27 ( -20℃ )       |
| E5027   | 铁粉氧化铁型 | AC, DC +          | 400                       | 490                   | 22             | 27 ( -30℃ )       |
| E5028   | 铁粉低氢型  | AC, DC -          | 400                       | 490                   | 22             | 27 ( -20℃ )       |
| E5048   | 铁粉低氢型  | AC, DC -          | 400                       | 490                   | 22             | 27 ( -30℃ )       |

① AC—交流电；DC  $\pm$ —直流电，工件接正极或负极（DC +：工件接正极，DC -：工件接负极）。

② 平角焊时，使用 AC 或 DC +；平焊时，使用 AC 或 DC  $\pm$ 。

### 1.1.2 低合金钢焊条

(1) 中国 GB 标准低合金钢焊条的型号与熔敷金属的化学成分 [GB/T 5118—1995] (表 1-3)

表 1-3 低合金钢焊条的型号与熔敷金属的化学成分 (质量分数) (%)

| 型 号       | C           | Si          | Mn          | P<br>$\leq$ | S<br>$\leq$ | Cr          | Ni             | Mo             | 其 他           |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|----------------|---------------|
| E5003-A1  | $\leq 0.12$ | $\leq 0.40$ | $\leq 0.60$ | 0.035       | 0.035       | —           | —              | 0.40 ~<br>0.65 | —             |
| E5003-G   | —           | $\leq 0.80$ | $\leq 1.00$ | —           | —           | $\leq 0.30$ | $\leq 0.50$    | $\leq 0.20$    | $V \leq 0.10$ |
| E5010-A1  | $\leq 0.12$ | $\leq 0.40$ | $\leq 0.60$ | 0.035       | 0.035       | —           | —              | 0.40 ~<br>0.65 | —             |
| E5010-G   | —           | $\leq 0.80$ | $\leq 1.00$ | —           | —           | $\leq 0.30$ | $\leq 0.50$    | $\leq 0.20$    | $V \leq 0.10$ |
| E5011-A1  | $\leq 0.12$ | $\leq 0.40$ | $\leq 0.60$ | 0.035       | 0.035       | —           | —              | 0.40 ~<br>0.65 | —             |
| E5011-G   | —           | $\leq 0.80$ | $\leq 1.00$ | —           | —           | $\leq 0.30$ | $\leq 0.50$    | $\leq 0.20$    | $V \leq 0.10$ |
| E5013-G   | —           | $\leq 0.80$ | $\leq 1.00$ | —           | —           | $\leq 0.30$ | $\leq 0.50$    | $\leq 0.20$    | $V \leq 0.10$ |
| E5015-A1  | $\leq 0.12$ | $\leq 0.60$ | $\leq 0.90$ | 0.035       | 0.035       | —           | —              | 0.40 ~<br>0.65 | —             |
| E5015-G1L | $\leq 0.05$ | $\leq 0.50$ | $\leq 1.25$ | 0.035       | 0.035       | —           | 2.00 ~<br>2.75 | —              | —             |
| E5015-G2L | $\leq 0.05$ | $\leq 0.50$ | $\leq 1.25$ | 0.035       | 0.035       | —           | 3.00 ~<br>3.75 | —              | —             |
| E5015-G   | —           | $\leq 0.80$ | $\leq 1.00$ | —           | —           | $\leq 0.30$ | $\leq 0.50$    | $\leq 0.20$    | $V \leq 0.10$ |
| E5016-A1  | $\leq 0.12$ | $\leq 0.60$ | $\leq 0.90$ | 0.035       | 0.035       | —           | —              | 0.40 ~<br>0.65 | —             |
| E5016-G1L | $\leq 0.05$ | $\leq 0.50$ | $\leq 1.25$ | 0.035       | 0.035       | —           | 2.00 ~<br>2.75 | —              | —             |
| E5016-G2L | $\leq 0.05$ | $\leq 0.50$ | $\leq 1.25$ | 0.035       | 0.035       | —           | 3.00 ~<br>3.75 | —              | —             |
| E5016-G   | —           | $\leq 0.80$ | $\leq 1.00$ | —           | —           | $\leq 0.30$ | $\leq 0.50$    | $\leq 0.20$    | $V \leq 0.10$ |
| E5018-A1  | $\leq 0.12$ | $\leq 0.80$ | $\leq 0.90$ | 0.035       | 0.035       | —           | —              | 0.40 ~<br>0.65 | —             |

(续)

| 型 号          | C              | Si             | Mn             | P<br>≤ | S<br>≤ | Cr             | Ni             | Mo             | 其 他                                            |
|--------------|----------------|----------------|----------------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|------------------------------------------------|
| E5018-G1L    | ≤0.05          | ≤0.50          | ≤1.25          | 0.035  | 0.035  | —              | 2.00 ~<br>2.75 | —              | —                                              |
| E5018-G2L    | ≤0.05          | ≤0.50          | ≤1.25          | 0.035  | 0.035  | —              | 3.00 ~<br>3.75 | —              | —                                              |
| E5018-G      | —              | ≤0.80          | ≤1.00          | —      | —      | ≤0.30          | ≤0.50          | ≤0.20          | V ≤0.10                                        |
| E5018-W      | ≤0.12          | 0.40 ~<br>0.70 | 0.40 ~<br>0.70 | 0.025  | 0.025  | 0.15 ~<br>0.30 | 0.20 ~<br>0.40 | —              | W 0.30 ~0.60<br>V ≤0.08                        |
| E5020-A1     | ≤0.12          | ≤0.40          | ≤0.60          | 0.035  | 0.035  | —              | —              | 0.40 ~<br>0.65 | —                                              |
| E5020-G      | —              | ≤0.80          | ≤1.00          | —      | —      | ≤0.30          | ≤0.50          | ≤0.20          | V ≤0.10                                        |
| E5027-A1     | ≤0.12          | ≤0.40          | ≤1.00          | 0.035  | 0.035  | —              | —              | 0.40 ~<br>0.65 | —                                              |
| E5500-B1     | 0.05 ~<br>0.12 | ≤0.60          | ≤0.90          | 0.035  | 0.035  | 0.40 ~<br>0.65 | —              | 0.40 ~<br>0.65 | —                                              |
| E5500-B2-V   | 0.05 ~<br>0.12 | ≤0.60          | ≤0.90          | 0.035  | 0.035  | 0.80 ~<br>1.50 | —              | 0.40 ~<br>0.65 | V 0.10 ~0.35                                   |
| E5500-B3-VWB | 0.05 ~<br>0.12 | ≤0.60          | ≤1.00          | 0.035  | 0.035  | 1.50 ~<br>2.50 | —              | 0.30 ~<br>0.80 | W 0.20 ~0.60<br>V 0.20 ~0.60<br>B 0.001 ~0.003 |
| E5503-G      | —              | ≤0.80          | ≤1.00          | —      | —      | ≤0.30          | ≤0.50          | ≤0.20          | V ≤0.10                                        |
| E5510-G      | —              | ≤0.80          | ≤1.00          | —      | —      | ≤0.30          | ≤0.50          | ≤0.20          | V ≤0.10                                        |
| E5511-G      | —              | ≤0.80          | ≤1.00          | —      | —      | ≤0.30          | ≤0.50          | ≤0.20          | V ≤0.10                                        |
| E5513-G      | —              | ≤0.80          | ≤1.00          | —      | —      | ≤0.30          | ≤0.50          | ≤0.20          | V ≤0.10                                        |
| E5515-B1     | 0.05 ~<br>0.12 | ≤0.60          | ≤0.90          | 0.035  | 0.035  | 0.40 ~<br>0.65 | —              | 0.40 ~<br>0.65 | —                                              |
| E5515-B2     | 0.05 ~<br>0.12 | ≤0.60          | ≤0.90          | 0.035  | 0.035  | 0.80 ~<br>1.50 | —              | 0.40 ~<br>0.65 | —                                              |
| E5515-B2L    | ≤0.05          | ≤0.60          | ≤0.90          | 0.035  | 0.035  | 0.80 ~<br>1.50 | —              | 0.40 ~<br>0.65 | —                                              |
| E5515-B2-V   | 0.05 ~<br>0.12 | ≤0.60          | ≤0.90          | 0.035  | 0.035  | 0.80 ~<br>1.50 | —              | 0.40 ~<br>0.65 | V ≤0.10 ~0.35                                  |
| E5515-B2-VNb | 0.05 ~<br>0.12 | ≤0.60          | ≤0.90          | 0.035  | 0.035  | 0.80 ~<br>1.50 | —              | 0.70 ~<br>1.00 | V 0.15 ~0.40<br>Nb 0.10 ~0.25                  |
| E5515-B2-VW  | 0.05 ~<br>0.12 | ≤0.60          | 0.70 ~<br>1.00 | 0.035  | 0.035  | 0.80 ~<br>1.50 | —              | 0.70 ~<br>1.00 | W 0.25 ~0.50<br>V 0.20 ~0.35                   |
| E5515-B3-VNb | 0.05 ~<br>0.12 | ≤0.60          | ≤1.00          | 0.035  | 0.035  | 2.40 ~<br>3.00 | —              | 0.70 ~<br>1.00 | V 0.25 ~0.50<br>Nb 0.35 ~0.65                  |