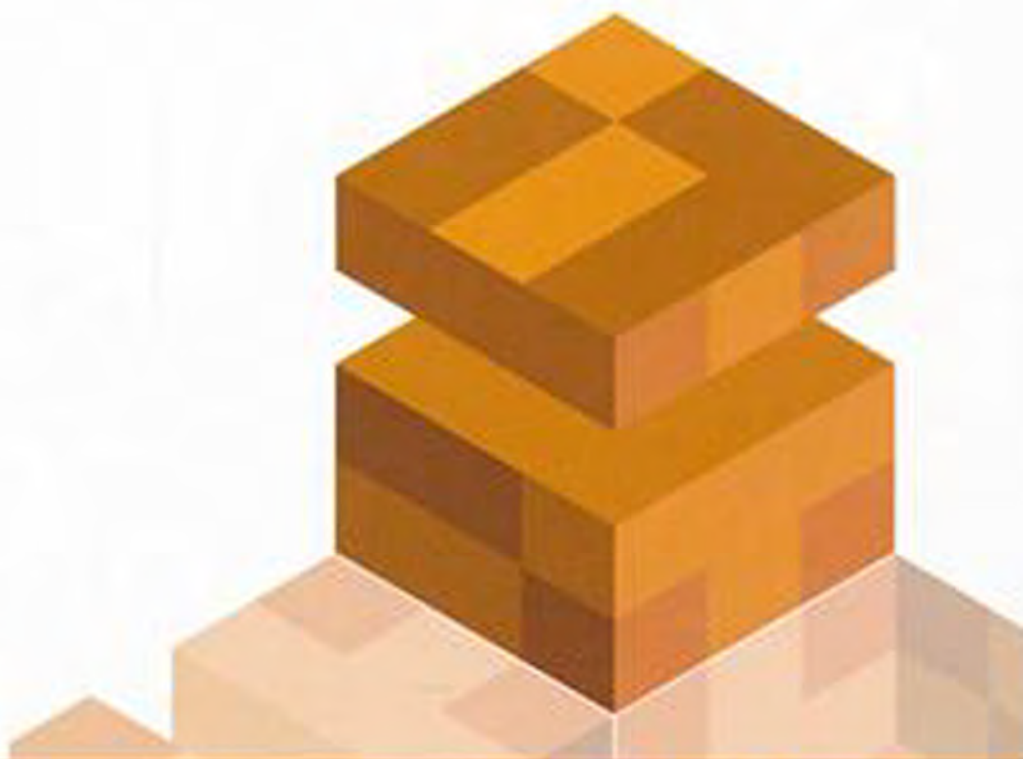


○ 工程建设材料标准速查与选用指南系列 ○

# 焊接材料 标准速查与选用指南

HANJIE CAILIAO BIAOZHUN SUCHA YU  
XUANYONG ZHINAN

卢晓雪 ○ 主编



中国建筑工业出版社

工程建设材料标准速查与选用指南系列

# 焊接材料标准速查与选用指南

卢晓雪 主编

中国建材工业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

焊接材料标准速查与选用指南/卢晓雪主编. —北京:  
中国建材工业出版社, 2011. 10  
(工程建设材料标准速查与选用指南系列)  
ISBN 978-7-80227-907-0

I. ①焊… II. ①卢… III. ①焊接材料-指南  
IV. ①TG42-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 022903 号

## 焊接材料标准速查与选用指南

卢晓雪 主编

出版发行: **中国建材工业出版社**

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京紫瑞利印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 21.5

字 数: 578 千字

版 次: 2011 年 10 月第 1 版

印 次: 2011 年 10 月第 1 次

书 号: ISBN 978-7-80227-907-0

定 价: 45.00 元

---

本社网址: [www.jccbs.com.cn](http://www.jccbs.com.cn)

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。电话:(010)88386906

对本书内容有任何疑问及建议,请与本书责编联系。邮箱: [dayi51@sina.com](mailto:dayi51@sina.com)

## 内 容 提 要

本书以最新焊接材料标准规范为依据,以焊接材料的选择为主线,系统阐述了当前广泛使用的各种焊接材料的分类、性能特点和应用范围,重点突出了各类焊接材料的选用方法。全书通过工艺和材料相结合的表格形式为技术人员快速查询和正确选用焊接材料提供了便利,主要内容包括焊接基础知识,焊条,焊丝,焊剂,焊接用螺柱、焊钉及盘条,钎料,钎剂等。

本书内容全面、资料翔实,对如何进行工程材料管理以及焊接材料的选用工作具有很强的实用价值。本书可供工程设计以及材料管理人员使用,也可供高等院校相关专业师生学习时参考。

# 焊接材料标准速查与选用指南

编 写 组

主 编：卢晓雪

副主编：王晓丽 左万义

编 委：吴成英 刘雪芹 韩晓芳 黄泰山

赵红杰 王卫凭 罗宏春 王 静

郑建军 钟建明 王建龙 杜家吉

唐海彬 赵 娟 刘 倩 张艳萍

沈 杏 刘 锦 郜伟民 田凤兰

何晓卫 王 燕 郗建荣 黄志安

庄文刚 王翠玲 崔奉伟 王秋艳

徐春彦 张立强



工程材料的种类繁多,随着材料科学和材料工业的不断发展,各种类型的新型工程材料不断涌现。随着社会的进步、人民生活水平的不断提高,人们对建构筑物的需求,也从其最基本的安全需求、适用需求,发展到轻质高强、抗震、高耐久性、环保、节能等诸多新的功能要求。在此基础上,工程材料的研究也开始从被动的以研究应用为主向开发新功能、多功能材料的方向转变。工程材料是一切工程建设的物质基础,要发展工程建设行业,就必须发展工程材料工业。在建设工程中恰当地选择和合理地使用工程材料不仅能提高工程质量及其寿命,而且对降低工程造价、节能减排、调控能源使用结构也有着重要的意义。工程材料的发展不仅制约着工程设计理论的进步和施工技术的革新,同时也具有推动它们发展的作用,许多新技术的出现都是与新材料的产生密切相关的。

工程材料技术标准、规范是针对原材料、产品以及工程质量、规格、检验方法、评定方法、应用技术等作出的技术规定,它是在产品生产、工程建设、科学研究以及商品流通等领域中共同遵循的技术法规。随着新材料的不断涌现,以及新技术的不断应用,近年来国家对多种新、老材料的产品规格、技术性能、检验方法等进行了规定或修订。《工程建设材料标准速查与选用指南系列》丛书即从材料标准速查与选用方向入手,向相关从业人员提供查找新材料标准、选取合适材料的捷径。

《工程建设材料标准速查与选用指南系列》丛书共包括以下 10 个分册:

- 1.《电气材料标准速查与选用指南》
- 2.《胶凝材料标准速查与选用指南》
- 3.《焊接材料标准速查与选用指南》
- 4.《水暖材料标准速查与选用指南》
- 5.《防水材料标准速查与选用指南》
- 6.《防腐材料标准速查与选用指南》
- 7.《钢结构材料标准速查与选用指南》
- 8.《保温隔热材料标准速查与选用指南》
- 9.《土建工程材料标准速查与选用指南》
- 10.《装饰装修材料标准速查与选用指南》

与市场上同类图书比较,本套丛书主要具有以下特色:

(1)本套丛书严格以当前最新的国家、行业标准为编写依据,并在相应资料中注释有编写标准的名称与编号,体现了资料的先进性和规范性,保证了读者在阅读本书时所获取的资料信息为最新内容,同时方便读者获取相关标准信息。

(2)本套丛书以材料分类、规格、技术性能、检验方法、包装与运输等为编写结构体例,介绍了各种材料的基本技术要求和选用方法,有助于相关从业人员合理选取材料,妥善运输、存储材料,并进行必要的检验验收。

(3)本套丛书所选材料均为各专业常用材料与典型材料,具有一定的代表性与针对性,可满足各专业人员的实际需求。

(4)本套丛书在各分册图书后附有本册图书所选录材料的标准名称、编号与所在页码,方便读者查找与阅读,起到了节约查找时间、直观展示所选材料是否为最新的作用。

限于编者的水平及阅历的局限,加之编写时间仓促,书中错误及疏漏之处在所难免,恳请广大读者和有关专家批评指正。

编 者

# 目 录

## CONTENTS

<b>第一章 焊接基础知识</b> .....	(1)
<b>第一节 金属焊接性和焊接方法</b> .....	(1)
一、焊接方法分类及适用范围 .....	(1)
二、金属材料焊接性能评定 .....	(3)
<b>第二节 常用金属材料焊接</b> .....	(4)
一、不锈钢焊接 .....	(4)
二、碳素钢焊接 .....	(7)
三、低合金结构钢焊接 .....	(11)
四、铜及铜合金焊接 .....	(12)
五、铝及铝合金焊接 .....	(13)
<b>第三节 焊接接头、坡口及焊接位置</b> .....	(14)
一、焊接接头分类与形式 .....	(14)
二、焊缝坡口 .....	(15)
三、焊接位置 .....	(27)
<b>第二章 焊条</b> .....	(28)
<b>第一节 不锈钢焊条(GB/T 983—1995)</b> .....	(28)
一、概念及特性 .....	(28)
二、型号编制方法及分类 .....	(28)
三、技术要求 .....	(32)
四、试验方法 .....	(34)
五、检验规则 .....	(39)
六、包装、标记和质量证明书 .....	(39)
<b>第二节 碳钢焊条(GB/T 5117—1995)</b> .....	(39)
一、概念及特性 .....	(39)
二、型号分类及编制方法 .....	(40)
三、技术要求 .....	(41)



四、试验方法 .....	(46)
五、检验规则 .....	(53)
六、包装、标记和质量说明书 .....	(53)
第三节 低合金钢焊条(GB/T 5118—1995) .....	(53)
一、概念及特性 .....	(53)
二、型号分类及编制方法 .....	(53)
三、技术要求 .....	(59)
四、试验方法 .....	(66)
五、检验规则 .....	(71)
六、包装、标记和质量证明书 .....	(72)
第四节 堆焊焊条(GB/T 984—2001) .....	(72)
一、概念及特性 .....	(72)
二、型号分类及编制方法 .....	(73)
三、技术要求 .....	(74)
四、试验方法 .....	(84)
五、检验规则 .....	(85)
六、包装、标记和质量说明书 .....	(85)
第五节 铝及铝合金焊条(GB/T 3669—2001) .....	(86)
一、概念及特性 .....	(86)
二、型号分类及编制方法 .....	(86)
三、技术要求 .....	(86)
四、试验方法 .....	(87)
五、检验规则 .....	(89)
六、包装、标记和质量证明书 .....	(89)
第六节 铜及铜合金焊条(GB/T 3670—1995) .....	(89)
一、概念及特性 .....	(89)
二、型号分类及编制方法 .....	(90)
三、技术要求 .....	(91)
四、试验方法 .....	(92)
五、检验规则 .....	(94)
六、包装、标记和质量证明书 .....	(95)
第七节 镍及镍合金焊条(GB/T 13814—2008) .....	(95)
一、概念及特性 .....	(95)
二、型号分类及编制方法 .....	(95)
三、技术要求 .....	(102)
四、试验方法 .....	(104)
五、检验规则 .....	(107)



六、包装、标记和质量证明书 .....	(107)
第八节 铸铁焊条(GB/T 10044—2006) .....	(107)
一、概念及特性 .....	(107)
二、型号分类及编制方法 .....	(108)
三、技术要求 .....	(110)
四、试验方法 .....	(111)
五、检验规则 .....	(111)
六、标记、包装、运输、贮存和质量证明书 .....	(112)

### 第三章 焊丝 .....

(113)

第一节 碳钢药芯焊丝(GB/T 10045—2001) .....	(113)
一、型号分类及编制方法 .....	(113)
二、技术要求 .....	(116)
三、试验方法 .....	(118)
四、检验规则 .....	(121)
五、焊丝的缠绕、包装、标记和质量证明书 .....	(122)

第二节 低合金钢药芯焊丝(GB/T 17493—2008) .....	(124)
一、型号分类及编制方法 .....	(124)
二、技术要求 .....	(126)
三、试验方法 .....	(134)
四、检验规则 .....	(138)
五、包装、标记和质量证明书 .....	(139)

第三节 铝及铝合金焊丝(GB/T 10858—2008) .....	(140)
一、型号分类及编制方法 .....	(140)
二、技术要求 .....	(143)
三、试验方法 .....	(144)
四、检验规则 .....	(144)
五、包装、标记和质量证明书 .....	(144)

第四节 铜及铜合金焊丝(GB/T 9460—2008) .....	(146)
一、型号分类及编制方法 .....	(146)
二、技术要求 .....	(148)
三、试验方法 .....	(149)
四、检验规则 .....	(149)
五、包装、标记和质量证明书 .....	(150)

第五节 镍及镍合金焊丝(GB/T 15620—2008) .....	(150)
一、型号分类及编制方法 .....	(150)
二、技术要求 .....	(156)



三、试验方法 .....	(156)
四、检验规则 .....	(157)
五、包装、标记和质量证明书 .....	(157)
第六节 铸铁焊丝(GB/T 10044—2006) .....	(158)
一、型号分类及编制方法 .....	(158)
二、技术要求 .....	(159)
三、试验方法 .....	(160)
四、检验规则 .....	(160)
五、标记、包装、运输、贮存和质量证明书 .....	(161)
第七节 埋弧焊用低合金钢焊丝(GB/T 12470—2003) .....	(162)
一、型号分类及编制方法 .....	(162)
二、技术要求 .....	(164)
三、试验方法 .....	(165)
四、检验规则 .....	(167)
五、包装、标记和质量证明书 .....	(167)
第八节 气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝(GB/T 8110—2008) .....	(168)
一、型号分类及编制方法 .....	(168)
二、技术要求 .....	(171)
三、试验方法 .....	(175)
四、检验规则 .....	(178)
五、包装、标记和质量证明书 .....	(179)
第九节 埋弧焊用不锈钢焊丝(GB/T 17854—1999) .....	(180)
一、型号分类及编制方法 .....	(180)
二、技术要求 .....	(181)
三、试验方法 .....	(182)
四、检验规则 .....	(183)
五、包装、标记和质量证明书 .....	(183)
第十节 埋弧焊用碳钢焊丝(GB/T 5293—1999) .....	(184)
一、型号分类及编制方法 .....	(184)
二、技术要求 .....	(185)
三、试验方法 .....	(185)
四、检验规则 .....	(187)
五、包装、标记和质量证明书 .....	(187)
<b>第四章 焊剂 .....</b>	<b>(189)</b>
第一节 埋弧焊用低合金钢焊剂(GB/T 12470—2003) .....	(189)
一、型号分类及编制方法 .....	(189)



二、技术要求 .....	(190)
三、质量检验 .....	(191)
四、检验规则 .....	(192)
五、包装、标记和质量证明书 .....	(192)
第二节 埋弧焊用不锈钢焊剂(GB/T 17854—1999) .....	(193)
一、型号分类及编制方法 .....	(193)
二、技术要求 .....	(194)
三、质量检验 .....	(194)
四、检验规则 .....	(195)
五、包装、标记和质量证明书 .....	(195)
第三节 埋弧焊用碳钢焊剂(GB/T 5293—1999) .....	(195)
一、型号编制方法 .....	(195)
二、技术要求 .....	(196)
三、质量检验 .....	(196)
四、检验规则 .....	(197)
五、包装、标记和质量证明书 .....	(197)
第四节 锡焊用液态焊剂(松香基)(GB/T 9491—2002) .....	(197)
一、型号分类 .....	(197)
二、技术要求 .....	(197)
三、试验方法 .....	(198)
四、检验规则 .....	(205)
五、包装、运输和贮存 .....	(206)
第五节 水溶性有机助焊剂(JB/T 6173—1992) .....	(206)
一、技术要求 .....	(206)
二、试验方法 .....	(207)
三、检验规则 .....	(209)
四、标记、包装、运输和贮存 .....	(210)
第六节 免清洗液态助焊剂(SJ/T 11273—2002) .....	(210)
一、概念及特性 .....	(210)
二、技术要求 .....	(211)
三、试验环境条件 .....	(211)
四、试验方法 .....	(212)
五、残留有机污染物鉴别方法 .....	(215)
六、检验规则 .....	(216)
七、包装、标记、运输、贮存 .....	(217)
第七节 印制板用阻焊剂(SJ/T 10309—1992) .....	(217)
一、分类及表示 .....	(217)



二、技术要求 .....	(218)
三、试验方法 .....	(220)
四、检验规则 .....	(224)
五、包装、运输和贮存 .....	(226)
第八节 熔炼焊剂化学分析方法 .....	(226)
一、重量法测定二氧化硅量(JB/T 7948.1—1999) .....	(226)
二、电位滴定法测定氧化锰量(JB/T 7948.2—1999) .....	(228)
三、高锰酸盐光度法测定氧化锰量(JB/T 7948.3—1999) .....	(230)
四、EDTA 容量法测定氧化铝量(JB/T 7948.4—1999) .....	(231)
五、磺基水杨酸光度法测定氧化铁量(JB/T 7948.5—1999) .....	(233)
六、热解法测定氟化钙量(JB/T 7948.6—1999) .....	(234)
七、氟氯化铅—EDTA 容量法测定氟化钙量(JB/T 7948.7—1999) .....	(236)
八、钼蓝光度法测定磷量(JB/T 7948.8—1999) .....	(238)
九、火焰光度法测定氧化钠、氧化钾量(JB/T 7948.9—1999) .....	(240)
十、燃烧—库仑法测定碳量(JB/T 7948.10—1999) .....	(241)
十一、燃烧—碘量法测定硫量(JB/T 7948.11—1999) .....	(243)
十二、EDTA 容量法测定氧化钙、氧化镁量(JB/T 7948.12—1999) .....	(244)
<b>第五章 焊接用螺柱、焊钉及盘条 .....</b>	<b>(248)</b>
第一节 手工焊用焊接螺柱(GB/T 902.1—2008) .....	(248)
一、尺寸 .....	(248)
二、技术要求和引用标准 .....	(249)
三、标记 .....	(250)
第二节 机动弧焊用焊接螺柱(GB/T 902.2—1989) .....	(250)
一、尺寸 .....	(250)
二、技术要求 .....	(251)
三、标记 .....	(252)
第三节 储能焊用焊接螺柱(GB/T 902.3—2008) .....	(253)
一、尺寸 .....	(253)
二、技术要求和引用标准 .....	(255)
三、标记 .....	(256)
第四节 电弧螺柱焊用圆柱头焊钉(GB/T 10433—2002) .....	(256)
一、尺寸 .....	(256)
二、机械性能和焊接性能 .....	(257)
三、表面缺陷及处理 .....	(259)
四、机械性能试验方法 .....	(259)
五、验收检查 .....	(259)



六、标志与包装	(259)
七、标记	(259)
第五节 焊接用钢盘条(GB/T 3429—2002)	(260)
一、尺寸、外形、重量及允许偏差	(260)
二、技术要求	(260)
三、试验方法	(264)
四、检验规则	(265)
五、包装、标记和质量证明书	(265)
第六节 焊接用不锈钢盘条(GB/T 4241—2006)	(265)
一、技术要求	(265)
二、试验方法	(272)
三、检验规则	(272)
四、包装、标记和质量证明书	(272)
<b>第六章 钎料</b>	<b>(273)</b>
第一节 铜基钎料(GB/T 6418—2008)	(273)
一、型号分类及编制方法	(273)
二、化学成分	(276)
三、技术条件	(279)
四、检验方法和检验规则	(280)
五、包装、标记和质量证明书	(280)
第二节 镍基钎料(GB/T 10859—2008)	(281)
一、型号分类及编制方法	(281)
二、化学成分	(282)
三、技术条件	(284)
四、试验方法与检验规则	(284)
五、包装、标记和质量证明书	(284)
第三节 银钎料(GB/T 10046—2008)	(285)
一、型号分类及编制方法	(285)
二、化学成分	(288)
三、技术条件	(292)
四、试验方法	(293)
五、包装、标记和质量证明书	(310)
第四节 无铅钎料(GB/T 20422—2006)	(310)
一、概念及特性	(310)
二、技术要求	(310)
三、试验方法	(314)



四、标记、包装、运输和尺寸 .....	(316)
<b>第七章 钎剂 .....</b>	<b>(317)</b>
第一节 软钎焊用钎剂(GB/T 15829—2008) .....	(317)
一、名词术语 .....	(317)
二、分类与状态 .....	(317)
三、软钎剂性能要求 .....	(318)
四、标签与包装 .....	(320)
第二节 硬钎焊用钎剂(JB/T 6045—1992) .....	(320)
一、型号分类及编制方法 .....	(320)
二、技术要求 .....	(321)
三、检验方法 .....	(322)
四、包装、标记和质量证明书 .....	(323)
<b>参考文献 .....</b>	<b>(329)</b>



## 焊接基础知识

### 第一节 金属焊接性和焊接方法

金属材料的焊接性,是指金属材料对焊接加工的适应性,即在一定的焊接工艺条件下,获得优质焊接接头的难易程度。

#### 一、焊接方法分类及适用范围

##### 1. 熔焊方法的分类

按焊接的工艺特点和母材金属所处的状态,可以把焊接方法分成熔焊、压焊、钎焊和特种焊四类。

(1)熔焊。熔焊是指焊接过程中,将焊件接头加热到熔化状态,不加压力的焊接方法。

(2)压焊。压焊是指在焊接过程中,必须对焊件施加压力,加热或不加热的焊接方法。

(3)钎焊。钎焊是指采用熔点比母材低的金属材料作钎料,将焊件和钎料加热到高于钎料熔点,但低于母材熔点的温度,利用毛细作用使液态钎料润湿母材,填充接头间隙并与母材相互扩散连接焊件的方法。

(4)特种焊。特种焊是指能焊接难熔、易氧化、易氮化等特殊材料的焊接方法。

常用金属材料适用的焊接方法见表 1-1。

表 1-1 常用金属材料适用的焊接方法

材 料	厚度 /mm	焊 接 方 法																							
		手 弧 焊	埋 弧 焊	惰气保护金属 极电弧焊				管 状 焊 丝 电 弧 焊	钨 极 气 体 保 护 电 弧 焊	等 离 子 弧 焊	电 渣 焊	气 电 立 焊	电 阻 焊	闪 光 焊	气 扩 焊	摩 擦 焊	电 束 焊	激 光 焊	硬 钎 焊						软 钎 焊
				射 流 过 渡	潜 弧	脉 冲 弧	短 路 电 弧												火 陷 钎 焊	炉 中 钎 焊	感 应 加 热 钎 焊	电 阻 加 热 钎 焊	浸 渍 钎 焊	红 外 线 钎 焊	
碳 钢	3 以下	△	△			△	△	△				△	△	△			△	△	△	△	△	△	△	△	
	3~6	△	△	△	△	△	△	△				△	△	△			△	△	△	△	△	△	△	△	
	6~19	△	△	△	△	△						△	△	△			△	△	△	△				△	
	19 以下	△	△	△	△	△	△				△	△		△			△	△	△	△				△	
低合 金钢	3 以下	△	△			△	△	△				△	△	△			△	△	△	△	△	△	△	△	
	3~6	△	△	△		△	△	△				△	△			△	△	△	△	△				△	
	6~19	△	△	△		△	△	△					△			△	△	△	△	△				△	
	19 以上	△	△	△		△					△					△	△	△	△	△				△	



(续)

材 料	厚度 /mm	焊 接 方 法																								
		手 弧 焊	埋 弧 焊	惰气保护金属 极电弧焊				管 状 焊 丝 电 弧 焊	钨 极 气 体 保 护 电 弧 焊	等 离 子 弧 焊	电 渣 焊	气 电 立 焊	电 阻 焊	闪 光 焊	气 焊	扩 散 焊	摩 擦 焊	电 束 焊	激 光 焊	硬 钎 焊						软 钎 焊
				射 流 过 渡	潜 弧	脉 冲 弧	短 路 电 弧													火 陷 钎 焊	炉 中 钎 焊	感 应 加 热 钎 焊	电 阻 加 热 钎 焊	浸 渍 钎 焊	红 外 线 钎 焊	
不 锈 钢	3 以下	△	△			△	△	△	△			△	△	△	△		△	△	△	△	△	△	△	△	△	
	3~6	△	△	△		△	△	△	△			△	△	△	△		△	△	△	△	△	△	△	△	△	
	6~19	△	△	△		△	△	△	△				△	△	△		△	△	△	△	△	△	△	△	△	
	19 以上	△	△	△		△	△	△	△		△				△		△	△	△	△	△	△	△	△	△	
铸 铁	3~6	△												△					△	△	△				△	△
	6~19	△	△	△			△							△					△	△	△				△	△
	19 以上	△	△	△			△							△					△	△	△				△	△
镍 和 合 金	3 以下	△				△	△					△	△	△			△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	3~6	△	△	△		△	△	△				△	△	△			△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	6~19	△	△	△		△	△	△					△	△			△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	19 以上	△		△		△	△	△		△			△	△			△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
铝 和 合 金	3 以下			△			△	△				△	△	△			△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	3~6			△			△	△				△	△	△			△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	6~19			△			△	△				△	△	△			△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	19 以上			△					△	△		△	△	△			△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
钛 和 合 金	3 以下					△		△				△	△				△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	3~6					△		△				△	△				△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	6~19					△		△				△	△				△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	19 以上					△		△				△	△				△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
铜 和 合 金	3 以下					△		△				△	△				△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	3~6			△		△		△				△	△				△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	6~19			△		△		△				△	△				△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	19 以上			△		△		△				△	△				△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
镁 和 合 金	3 以下					△		△								△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	3~6					△		△								△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	6~19					△		△								△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	19 以上					△		△								△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
难 熔 合 金	3 以下					△		△					△				△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	3~6			△		△		△					△				△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	6~19					△		△					△				△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	19 以下					△		△					△				△	△	△	△	△	△	△	△	△	△

注:用△表示被推荐。