



常用 金属材料 手册

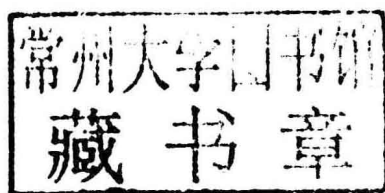


CHANGYONG
JINSHU CAILIAO
SHOUCE

张占立 主编

常用金属材料手册

张占立 主编



河南科学技术出版社

内 容 提 要

本手册是根据现行相关国家标准和行业标准中常用及实用的内容精心整理编写的,科学系统地介绍了常用金属材料的牌号、状态、种类、化学成分、物理性能及力学性能、用途、尺寸规格、理论质量、使用范围和热处理工艺规范。其主要内容包括基础资料,生铁、铸铁及铁合金,常用钢种,钢管,钢板和钢带,盘条及钢筋,钢棒、钢丝及型钢,铜及铜合金,铝及铝合金,镁及镁合金,其他常用非铁金属材料,金属复合材料,共12章。本手册数据齐全、精确可靠、查阅快捷,并统一采用国家法定计量单位,实用性强。

本手册可供机械、冶金、化工、电力、航空航天及军工等行业的工程技术人员、营销人员使用,也可供高等院校相关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

常用金属材料手册/张占立主编. —郑州:河南科学技术出版社,2012.10
ISBN 978-7-5349-5928-8

I. ①常… II. ①张… III. ①金属材料—技术手册 IV. ①TG14-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第179318号

出版发行:河南科学技术出版社

地址:郑州市经五路66号 邮编:450002

电话:(0371) 65737028 65788613

网址:www.hnstp.cn

策划编辑:张 建

责任编辑:张 建

责任校对:张 恒

封面设计:张 伟

责任印制:朱 飞

印 刷:河南省瑞光印务股份有限公司

经 销:全国新华书店

幅面尺寸:140mm×202mm 印张:26.5 字数:830千字

版 次:2012年10月第1版 2012年10月第1次印刷

定 价:78.00元

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与出版社联系并调换。

《常用金属材料手册》编审委员会

主 编 张占立

副主编 李立碑 贾 琛 曹 艳

参 编 汤绿汀 李 飞 陈小可 郭占冰

杨向超 孔 勇 付志斌 李 鹏

王 跃 王金荣 庞秋香 严咏志

王志刚 张金凤 张 锐 吴振远

高 玉 王朝中 李 菁 冬 鹏

张 铮 耿 琳 鞠文彬 岳小龙

主 审 汪大经

前 言

金属材料 冶金工程 机械工程 化工工程 纺织工程 电子工程 军工工程

金属材料广泛应用于机械、冶金、化工、轻工、纺织、电子、军工等领域。国家质量监督检验检疫总局、国家标准化委员会等相关部门相继发布了许多新的国家标准和行业标准，并对大量金属材料相关标准文本进行了修订。一般读者不具备就近查阅全部标准文件的条件，为了给广大工程技术人员、营销人员、管理人员在生产中选材、购材提供科学依据，我们在总结多年工作经验的基础上，全面收集核实了有关金属材料的最新资料 and 标准，选择常用的金属材料，进行科学系统的归纳总结，编写了这本手册。

本手册采用最新标准，内容系统全面，数据齐全可靠，查阅快捷方便。在内容上力求“全、新、精、准”，在版面上力求“简明扼要、图表结合”，在取材上强调“基本、常用、关键、实用”。主要内容包括基础资料，生铁、铸铁及铁合金，常用钢种，钢管，钢板和钢带，盘条及钢筋，钢棒、钢丝及型钢，铜及铜合金，铝及铝合金，镁及镁合金，其他常用非铁金属材料，金属复合材料，共 12 章。

本手册由张占立任主编，李立碑、贾琛、曹艳任副主编，参加编写的有汤绿汀、李飞、陈小可、郭占冰、杨向超、孔勇、付志斌、李鹏、王跃、王金荣、庞秋香、严咏志、王志刚、张金凤、张锐、吴振远、高玉、王朝中、李菁、冬鹏、张铮、耿琳、鞠文彬、岳小龙。汪大经教授对全书进行了详细审阅。

在本手册编写过程中，参考了国内外同行的大量文献资料，谨向有关人员表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，对书中的不当之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

2011 年 10 月

目 录

第 1 章 基础资料	(1)
1.1 法定计量单位	(1)
1.1.1 国际单位制的基本单位	(1)
1.1.2 国际单位制中的导出单位	(1)
1.1.3 我国法定的非国际单位制单位	(2)
1.1.4 用于构成十进倍数和分数单位的词头	(3)
1.2 常用换算关系	(4)
1.2.1 长度单位换算	(4)
1.2.2 线规号与公称直径换算	(5)
1.2.3 标准筛网号与目数换算	(6)
1.2.4 粒度代号与尺寸范围换算	(7)
1.2.5 面积单位换算	(9)
1.2.6 体积单位换算	(10)
1.2.7 质量单位换算	(11)
1.2.8 密度单位换算	(12)
1.2.9 表面粗糙度与表面光洁度换算	(12)
1.2.10 各种硬度间的换算	(13)
1.2.11 钢铁材料硬度与强度换算	(13)
1.2.12 非铁金属材料硬度与强度换算	(17)
1.3 常用公式	(18)
1.3.1 常用截面面积计算公式	(18)
1.3.2 常用表面积及体积计算公式	(20)
1.3.3 常用金属材料的理论质量计算公式	(21)
1.4 金属材料的分类及用途	(23)
1.4.1 钢铁材料的分类及用途	(23)
1.4.2 非铁金属材料的分类及用途	(31)

1.5	金属材料的交货状态及标记	(33)
1.5.1	钢铁材料的交货状态及标记	(33)
1.5.2	非铁金属材料的交货状态及标记	(38)
1.6	钢铁材料牌号表示方法	(40)
1.6.1	生铁及铁合金牌号表示方法	(40)
1.6.2	铸铁及铸钢牌号表示方法	(41)
1.6.3	钢牌号表示方法	(43)
1.6.4	钢铁产品的牌号表示方法	(50)
1.7	非铁金属材料牌号表示方法	(52)
1.7.1	铝及铝合金牌号表示方法	(52)
1.7.2	铜及铜合金牌号表示方法	(53)
1.7.3	镁及镁合金牌号表示方法	(55)
1.7.4	锌及锌合金牌号表示方法	(57)
1.7.5	钛及钛合金牌号表示方法	(59)
1.7.6	镍及镍合金牌号表示方法	(60)
第2章	生铁、铸铁及铁合金	(61)
2.1	生铁	(61)
2.1.1	生铁的定义	(61)
2.1.2	炼钢用生铁	(61)
2.1.3	铸造用生铁	(62)
2.1.4	球墨铸铁用生铁	(63)
2.1.5	铸造用磷铜钛低合金耐磨生铁	(63)
2.2	铸铁	(64)
2.2.1	灰铸铁	(64)
2.2.2	蠕墨铸铁	(66)
2.2.3	球墨铸铁	(66)
2.2.4	耐热铸铁	(71)
2.2.5	高硅耐蚀铸铁	(73)
2.3	铁合金	(73)
2.3.1	铁合金产品必测元素和标记	(73)
2.3.2	氮化铬铁	(74)
2.3.3	钒铁	(75)
2.3.4	铬铁	(75)
2.3.5	硅铁	(76)

2.3.6	锰铁	(78)
2.3.7	钼铁	(80)
2.3.8	铌铁	(80)
2.3.9	硼铁	(81)
2.3.10	钛铁	(81)
2.3.11	钨铁	(82)
第3章	常用钢种	(83)
3.1	铸钢	(83)
3.1.1	一般工程用铸钢	(83)
3.1.2	一般工程用与结构用低合金铸钢	(84)
3.1.3	大型低合金铸钢	(85)
3.1.4	铸造高锰钢	(89)
3.1.5	大型耐热钢铸件	(89)
3.1.6	大型不锈钢铸件	(92)
3.1.7	承压钢铸件	(93)
3.1.8	工程结构用中高强度不锈钢铸件	(100)
3.2	工具钢	(102)
3.2.1	碳素工具钢	(102)
3.2.2	合金工具钢	(103)
3.2.3	高速工具钢	(108)
3.3	结构钢	(111)
3.3.1	碳素结构钢	(111)
3.3.2	优质碳素结构钢	(113)
3.3.3	合金结构钢	(115)
3.3.4	低合金高强度结构钢	(130)
3.3.5	保证淬透性结构钢	(136)
3.3.6	非调质机械结构钢	(139)
3.3.7	易切削结构钢	(141)
3.3.8	锻件用结构钢	(147)
3.3.9	桥梁用结构钢	(160)
3.3.10	渗碳轴承钢	(163)
3.3.11	高碳铬轴承钢	(165)
3.3.12	冷镦和冷挤压用钢	(167)
3.3.13	优质结构钢冷拉钢材	(170)

3.3.14	工业链条用冷拉钢	(173)
3.3.15	弹簧钢	(174)
3.3.16	重型机械用弹簧钢	(176)
3.3.17	优质合金模具钢	(177)
第4章	钢管	(181)
4.1	无缝钢管	(181)
4.1.1	结构用无缝钢管	(181)
4.1.2	冷拔或冷轧精密无缝钢管	(184)
4.1.3	低中压锅炉用无缝钢管	(186)
4.1.4	高压锅炉用无缝钢管	(187)
4.1.5	高压锅炉用内螺纹无缝钢管	(194)
4.1.6	高压给水加热器用无缝钢管	(196)
4.1.7	高压化肥设备用无缝钢管	(197)
4.1.8	柴油机用高压无缝钢管	(200)
4.1.9	低温管道用无缝钢管	(201)
4.1.10	钻探用无缝钢管	(202)
4.1.11	输送流体用无缝钢管	(207)
4.1.12	气瓶用无缝钢管	(208)
4.1.13	高碳铬轴承钢无缝钢管	(210)
4.1.14	双相不锈钢无缝钢管	(210)
4.1.15	不锈钢极薄壁无缝钢管	(212)
4.1.16	不锈钢小直径无缝钢管	(214)
4.1.17	锅炉及热交换器用不锈钢无缝钢管	(216)
4.1.18	结构用不锈钢无缝钢管	(217)
4.1.19	流体输送用不锈钢无缝钢管	(219)
4.2	焊接钢管	(220)
4.2.1	低压流体输送用焊接钢管	(220)
4.2.2	低中压锅炉用电焊钢管	(221)
4.2.3	换热器用焊接钢管	(223)
4.2.4	深井水泵用电焊钢管	(224)
4.2.5	结构用高强度耐候焊接钢管	(226)
4.2.6	双层铜焊钢管	(227)
4.2.7	钢板制对焊管	(228)
4.2.8	直缝电焊钢管	(230)
4.2.9	双焊缝冷弯方形及矩形钢管	(232)

4.2.10	奥氏体-铁素体型双相不锈钢焊接钢管	(234)
4.2.11	装饰用焊接不锈钢管	(235)
4.2.12	建筑装饰用不锈钢焊接管材	(238)
4.2.13	机械结构用不锈钢焊接钢管	(243)
4.2.14	流体输送用不锈钢焊接钢管	(246)
第5章	钢板和钢带	(249)
5.1	冷轧钢板和钢带	(249)
5.1.1	低碳钢冷轧钢带	(249)
5.1.2	冷轧低碳钢板和钢带	(249)
5.1.3	冷轧钢板和钢带	(251)
5.1.4	碳素结构钢冷轧钢带	(252)
5.1.5	优质碳素结构钢冷轧钢带	(253)
5.1.6	碳素结构钢冷轧薄钢板和钢带	(254)
5.1.7	优质碳素结构钢冷轧薄钢板和钢带	(255)
5.1.8	冷轧电镀锡钢板和钢带	(256)
5.1.9	冷轧电镀铬钢板和钢带	(257)
5.1.10	热镀铅锡合金碳素钢冷轧薄钢板和钢带	(259)
5.1.11	冷轧取向和无取向电工钢带	(260)
5.1.12	工业链条用冷轧钢带	(263)
5.1.13	搪瓷用冷轧低碳钢板和钢带	(264)
5.1.14	金属软管用碳素钢冷轧钢带	(265)
5.1.15	冷成形用加磷高强度冷轧钢板和钢带	(266)
5.1.16	不锈钢冷轧钢板和钢带	(267)
5.1.17	磁头用不锈钢冷轧钢带	(276)
5.1.18	彩色显像管弹簧用不锈钢冷轧钢带	(276)
5.1.19	手表用不锈钢冷轧钢带	(277)
5.2	热轧钢板和钢带	(278)
5.2.1	热轧钢板和钢带的尺寸及允许偏差	(278)
5.2.2	热轧花纹钢板和钢带	(283)
5.2.3	碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢带	(286)
5.2.4	优质碳素结构钢热轧薄钢板和钢带	(288)
5.2.5	优质碳素结构钢热轧钢带	(289)
5.2.6	优质碳素结构钢热轧厚钢板和钢带	(291)
5.2.7	弹簧钢热轧钢板	(293)
5.2.8	合金结构钢热轧厚钢板	(293)

5.2.9	不锈钢热轧钢板和钢带	(294)
5.3	其他常用钢板和钢带	(297)
5.3.1	包装用钢带	(297)
5.3.2	热处理弹簧钢带	(299)
5.3.3	建筑结构用钢板	(299)
5.3.4	建筑用压型钢板	(302)
5.3.5	高层建筑结构用钢板	(302)
5.3.6	高强度结构用调质钢板	(304)
5.3.7	工程机械用高强度耐磨钢板	(307)
5.3.8	锅炉和压力容器用钢板	(308)
5.3.9	低温压力容器用低合金钢钢板	(310)
5.3.10	焊接气瓶用钢板和钢带	(311)
5.3.11	连续热镀锌铝锌合金镀层钢板和钢带	(312)
5.3.12	连续热镀锌钢板和钢带	(315)
5.3.13	合金结构钢薄钢板	(318)
5.3.14	花纹钢板	(319)
5.3.15	彩色涂层钢板	(320)
5.3.16	耐热钢钢板和钢带	(323)
第6章	盘条及钢筋	(327)
6.1	盘条	(327)
6.1.1	热轧圆盘条	(327)
6.1.2	低碳钢热轧圆盘条	(329)
6.1.3	焊接用钢盘条	(330)
6.1.4	制丝用非合金钢一般用途盘条	(334)
6.1.5	油淬火-回火弹簧钢丝用热轧盘条	(335)
6.1.6	预应力混凝土钢棒用热轧盘条	(335)
6.1.7	标准件用碳素钢热轧圆钢及盘条	(336)
6.1.8	不锈钢盘条	(337)
6.2	钢筋	(338)
6.2.1	钢筋混凝土用加工成形钢筋	(338)
6.2.2	钢筋混凝土用热轧光圆钢筋	(341)
6.2.3	钢筋混凝土用热轧带肋钢筋	(342)
6.2.4	钢筋混凝土用余热处理钢筋	(343)
6.2.5	预应力混凝土用螺纹钢筋	(345)

6.2.6	混凝土结构用成形钢筋	(346)
6.2.7	冷轧带肋钢筋	(352)
6.2.8	冷轧扭钢筋	(354)
第7章	钢棒、钢丝及型钢	(357)
7.1	钢棒	(357)
7.1.1	锻制钢棒	(357)
7.1.2	热轧钢棒	(361)
7.1.3	预应力混凝土用钢棒	(363)
7.1.4	不锈钢钢棒	(365)
7.1.5	不锈钢冷加工钢棒	(371)
7.1.6	耐热钢钢棒	(372)
7.2	钢丝	(376)
7.2.1	一般用途低碳钢丝	(376)
7.2.2	重要用途低碳钢丝	(377)
7.2.3	混凝土制品用冷拔低碳钢丝	(378)
7.2.4	预应力混凝土用钢丝	(379)
7.2.5	预应力混凝土用低合金钢丝	(382)
7.2.6	中强度预应力混凝土用钢丝	(384)
7.2.7	通信用镀锌低碳钢丝	(385)
7.2.8	棉花打包用镀锌钢丝	(387)
7.2.9	网围栏用镀锌钢丝	(387)
7.2.10	热处理型冷镦钢丝	(388)
7.2.11	非热处理型钢丝	(391)
7.2.12	油淬火-回火弹簧钢丝	(392)
7.2.13	非机械弹簧用碳素弹簧钢丝	(395)
7.2.14	六角钢丝	(395)
7.2.15	不锈钢丝	(396)
7.2.16	冷顶锻用不锈钢丝	(399)
7.2.17	弹簧用不锈钢丝	(403)
7.2.18	焊接用不锈钢丝	(404)
7.3	型钢	(406)
7.3.1	冷弯型钢	(406)
7.3.2	热轧型钢	(407)
第8章	铜及铜合金	(410)

8.1	铜及铜合金的化学成分	(410)
8.1.1	加工铜及铜合金的化学成分和产品形状	(410)
8.1.2	铜及铜合金锻件的化学成分	(424)
8.2	铜及铜合金铸造产品	(429)
8.2.1	铸造铜合金	(429)
8.2.2	压铸铜合金	(433)
8.3	铜及铜合金管材	(434)
8.3.1	铜及铜合金无缝管材	(434)
8.3.2	铜及铜合金波导管	(437)
8.3.3	铜及铜合金拉制管	(442)
8.3.4	铜及铜合金毛细管	(445)
8.3.5	铜及铜合金散热扁管	(447)
8.3.6	冰箱用高清洁度铜管	(448)
8.3.7	空调与制冷设备用无缝铜管	(449)
8.3.8	导电用无缝圆形铜管	(450)
8.3.9	电缆用无缝铜管	(452)
8.3.10	压力表用铜合金管	(453)
8.3.11	卫生洁具用黄铜管	(455)
8.4	铜及铜合金板、带、箔材	(457)
8.4.1	铜及铜合金板材	(457)
8.4.2	导电用铜板和铜条	(462)
8.4.3	无氧铜板、带材	(463)
8.4.4	铍青铜板、带材	(466)
8.4.5	铜及铜合金带材	(467)
8.4.6	变压器用铜带	(472)
8.4.7	电缆用铜带	(473)
8.4.8	散热器散热片专用纯铜和黄铜带、箔材	(474)
8.4.9	铜及铜合金箔材	(475)
8.4.10	工艺铜箔	(477)
8.4.11	电解铜箔	(477)
8.5	铜及铜合金棒材和线材	(479)
8.5.1	铜及铜合金拉制棒	(479)
8.5.2	铜及铜合金挤制棒	(483)
8.5.3	导电用铜棒	(486)

8.5.4	热锻水暖管件用黄铜棒	(487)
8.5.5	铍青铜圆形棒	(489)
8.5.6	电极材料用铬锆青铜棒材	(492)
8.5.7	电子元器件用铍青铜线棒材	(493)
8.5.8	电工圆铜线	(495)
8.5.9	电工用铜线坯	(496)
8.5.10	电工软铜天线	(499)
8.5.11	电工软铜电刷线	(499)
8.5.12	镀镍圆铜线	(501)
8.5.13	镀锡圆铜线	(504)
8.5.14	镀银软圆铜线	(505)
8.5.15	电子元器件用镀锡铜线	(507)
8.6	其他铜及铜合金	(508)
8.6.1	电解铜粉	(508)
8.6.2	雾化铜粉	(509)
8.6.3	粗铜	(509)
8.6.4	黑铜	(510)
8.6.5	阳极磷铜材	(510)
第9章	铝及铝合金	(511)
9.1	铝及铝合金铸造产品	(511)
9.1.1	变形铝及铝合金扁铸锭	(511)
9.1.2	变形铝及铝合金圆铸锭	(511)
9.1.3	铸造铝合金	(512)
9.1.4	细晶铝锭	(520)
9.1.5	压铸铝合金	(521)
9.1.6	重熔用铝锭	(521)
9.1.7	铸造铝合金锭	(522)
9.2	铝及铝合金加工产品的牌号和化学成分	(530)
9.3	铝及铝合金管材	(551)
9.3.1	铝及铝合金管材的外形尺寸及其允许偏差	(551)
9.3.2	铝及铝合金连续挤压管	(553)
9.3.3	铝及铝合金热挤压无缝圆管	(554)
9.3.4	铝及铝合金热挤压有缝管	(557)
9.4	铝及铝合金板、带、箔材	(559)

9.4.1	一般工业用铝及铝合金板	(559)
9.4.2	百叶窗用铝合金带材	(600)
9.4.3	铝及铝合金波纹板	(600)
9.4.4	铝及铝合金花纹板	(601)
9.4.5	铝及铝合金压型板	(605)
9.4.6	洗衣机用铝合金板材	(609)
9.4.7	建筑装饰用铝单板	(609)
9.4.8	表盘及装饰用纯铝板	(611)
9.4.9	铝及铝合金压花板、带材	(616)
9.4.10	铝及铝合金彩色涂层板、带材	(617)
9.4.11	天花吊顶用铝及铝合金板、带材	(626)
9.4.12	铝及铝合金铸轧带材	(630)
9.4.13	双零铝箔用冷轧带材	(631)
9.4.14	瓶盖用铝合金板、带、箔材	(633)
9.4.15	易拉罐罐体用铝合金带材	(635)
9.4.16	电解电容器用铝箔	(635)
9.4.17	电子、电力电容器用铝箔	(636)
9.4.18	卡纸用铝及铝合金箔	(637)
9.4.19	啤酒标用铝合金箔	(638)
9.4.20	软管用铝及铝合金箔	(639)
9.4.21	半刚性容器用铝及铝合金箔	(640)
9.5	铝及铝合金棒材及线材	(643)
9.5.1	一般工业用铝及铝合金拉制棒材	(643)
9.5.2	铝及铝合金挤压扁棒	(645)
9.5.3	铝及铝合金拉制圆线材	(649)
9.5.4	电工圆铝线	(653)
9.5.5	电工用铝及铝合金扁线	(654)
9.5.6	电缆屏蔽用铝镁合金线	(655)
9.6	其他铝及铝合金	(657)
9.6.1	烟花爆竹用铝粉	(657)
9.6.2	空气雾化铝粉	(658)
9.6.3	氮气雾化铝粉	(659)
9.6.4	球磨铝粉	(661)
9.6.5	高纯铝	(663)
9.6.6	铝及铝合金导体	(664)

9.6.7	一般工业用铝及铝合金锻件	(668)
第 10 章	镁及镁合金	(676)
10.1	镁合金铸造产品	(676)
10.1.1	铸造镁合金	(676)
10.1.2	原生镁锭	(677)
10.1.3	镁合金铸件	(678)
10.1.4	铸造镁合金锭	(680)
10.1.5	压铸镁合金	(683)
10.1.6	变形镁及镁合金用圆铸锭	(683)
10.2	镁及镁合金加工产品	(684)
10.2.1	镁及镁合金加工产品的化学成分	(684)
10.2.2	镁合金热挤压管材	(687)
10.2.3	镁合金热挤压圆棒材	(691)
10.2.4	镁合金热挤制矩形棒材	(692)
10.2.5	镁合金热挤压型材	(693)
10.3	镁粉	(693)
10.3.1	铣削镁粉	(693)
10.3.2	雾化镁粉	(695)
第 11 章	其他常用非铁金属材料	(697)
11.1	锌及锌合金	(697)
11.1.1	胶印锌板	(697)
11.1.2	无砷锌粒	(698)
11.1.3	锌阳极板	(698)
11.1.4	锌粉	(699)
11.1.5	锌锭	(699)
11.1.6	铸造用锌合金锭	(700)
11.1.7	再生锌合金锭	(701)
11.1.8	压铸锌合金	(701)
11.1.9	锌合金压铸件	(701)
11.2	钛及钛合金	(703)
11.2.1	钛及钛合金加工产品的化学成分	(703)
11.2.2	钛及钛合金加工产品的化学成分及其允许 偏差	(712)
11.2.3	工业流体用钛及钛合金管	(713)

11.2.4	换热器及冷凝器用钛及钛合金管	(716)
11.2.5	钛及钛合金板材	(718)
11.2.6	板式换热器用钛板	(724)
11.2.7	制表用纯钛板材	(725)
11.2.8	钛及钛合金带、箔材	(726)
11.2.9	钛及钛合金棒材	(727)
11.2.10	钛及钛合金丝	(730)
11.2.11	钛及钛合金饼和环	(733)
11.2.12	钛及钛合金铸件	(734)
11.2.13	铸造钛及钛合金	(735)
11.2.14	烟花爆竹用钛粉	(737)
11.3	镍及镍合金	(738)
11.3.1	镍及镍合金加工产品的化学成分	(738)
11.3.2	镍及镍合金管	(742)
11.3.3	镍及镍合金板	(745)
11.3.4	镍及镍合金带材	(747)
11.3.5	镍及镍合金线和拉制线坯	(749)
11.3.6	电池用泡沫镍	(751)
11.3.7	电解镍粉	(753)
11.3.8	羰基镍粉	(754)
11.3.9	纳米镍粉	(755)
第12章	金属复合材料	(756)
12.1	复合材料最小抗拉强度的计算方法	(756)
12.2	钢铁复合板材	(756)
12.2.1	镍-钢复合板	(756)
12.2.2	钛-钢复合板	(757)
12.2.3	钛-不锈钢复合板	(758)
12.2.4	不锈钢复合钢板和钢带	(759)
12.3	钢铁复合管材	(761)
12.3.1	爆炸胀接不锈钢复合钢管	(761)
12.3.2	钢塑复合管	(762)
12.3.3	给水衬塑复合钢管	(772)
12.3.4	给水涂塑复合钢管	(772)
12.3.5	工业用钢骨架聚乙烯塑料复合管	(775)