

石油化工厂 实用材料手册

孙文立 赵俊芳 主编



化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心

石油化工厂实用材料手册

孙文立 赵俊芳 主编

化学工业出版社

工业装备与信息工程出版中心

·北京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

石油化工厂实用材料手册/孙文立, 赵俊芳主编.

北京: 化学工业出版社, 2003. 11

ISBN 7-5025-4898-X

I. 石… II. ①孙… ②赵… III. 石油化工-化工材料-手册 IV. TE65-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 098597 号

石油化工厂实用材料手册

孙文立 赵俊芳 主编

责任编辑: 任文斗 闫 敏

责任校对: 陈 静

封面设计: 关 飞

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行
工业装备与信息工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京管庄永胜印刷厂印刷

三河市宇新装订厂装订

开本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 39 字数 966 千字

2004 年 2 月第 1 版 2004 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4898-X/TH·151

定 价: 80.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

《石油化工厂实用材料手册》

编写人员名单

(排名不分先后)

主 编	孙文立	赵俊芳			
编 者	赵俊芳	孙文立	徐胜利	王丰岭	刘百宽
	史绪坡	贺中央	霍素珍	史道明	马文鹏
	吴 晓	宋合印	孙永国	顾朝冰	王宏霞
	李体轩	毛训亮	沈长文	李彩霞	侯明智
	张旭辉	刘玉章	蒋巨乐	肖艳鹏	张洪峰
	王志丰	李明安	毛红娟		

前 言

20 世纪 70 年代以来,我国从国外引进和自行设计了许多石油化工装置。由于石化生产工艺的性质所决定,它们的工作环境条件苛刻,有的在高温高压状态下运行,有的受到各种冲刷、振动、磨损的影响,大部分设备是在腐蚀介质中工作的。几十年来,广大的工程技术人员不断进行技术改造和技术革新,积累了很多经验。同时,实际工作中,石油化工行业所用工程材料又有很大的区域性,所以有的石油化工企业自己整理部分工程材料小册子以备使用,往往不能满足实际工作的需要。随着各种材料标准的更新与发展,非常需要一部实用的材料手册,供大家查阅使用。因此我们编写了这本《石油化工厂实用材料手册》。

在引进设备中,所用材料大都采用国外标准,通过多年的技术消化吸收,已取得了丰富的经验。在化工装置的设计、安装施工、现场维护及检修中,也时常涉及到国产化的问题,选用国产材料是各种工作的第一步,所以在本手册中对各种材料的选用、牌号对比进行了详尽的介绍。

目前,我国石油化工企业的改革已步入快车道,要求在工程技术管理、设备检修和材料供应方面提高工作效率,相应人员一专多能或多专多能已是大势所趋,因此,本书把金属材料、耐火材料、隔热材料以及其他材料系统地编写在一起,有很大的实用性。希望本手册的出版能够满足大家的要求,更希望对我国石油化工装置的设备更新、维护、使用和安全运行提供有价值的依据和重要借鉴。

本手册共计 12 章,除对各种材料的基本知识进行了介绍外,重点对材料的牌号表示方法、材料的选用原则、材料的性能、用途、国内外材料的对照进行了说明。手册尽量采用新的标准。在没有标准的材料中,也尽量把一些技术优势企业的标准提供给大家,供读者参考、选用。

总之,本手册是石油化工厂非常实用的材料工具书,内容详尽、涉及面广,较适合安装施工单位、石油化工厂的设计人员、工程技术管理人员、计划采购人员、设备检修安装等人员查阅使用。

本手册在编写过程中,得到了化肥、乙烯、炼油、氯碱、甲醇等石化业同行的大力支持。同时也得到了有关设计研究部门、耐火材料生产企业、炉管制造厂的帮助。对他们的努力合作和对本手册提出的许多宝贵意见和建议,表示诚挚的感谢。

由于编者水平所限,加之时间仓促,手册中疏漏之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2003 年 8 月

内 容 提 要

本手册汇总了中外石化行业最基本和最常用的石化工程材料，采用尽可能新的技术标准，详述了工程材料牌号表示方法、国内外材料对照、材料的选用和代用原则等基本知识，同时提供了国内外（美国、日本、德国等国家）材料详细的性能数据，包括材料的化学性能、物理性能、力学性能、高低温性能、工艺性能、抗氧化及耐蚀性能等，并重点对国内外一些特殊工程材料进行了详细的介绍。紧密结合工厂设备管理、检修的实际情况，较系统地介绍了石化行业应用最广泛的金属材料、耐火材料、隔热材料及其他材料和制品。

本手册可以满足大中小型石油化工企业如乙烯、化肥、甲醇、炼油石化、氯碱化工、双氧水、三聚氰胺等工厂工程技术人员、设备管理人员、设备检修安装人员、材料供应人员、装置设计等人员的工作要求，是根据现场实际工作需要而编写的。

本手册具有较强的实用性，一册在手，便可解决所用之需，是化工厂技术和管理人员的必备工具书。

目 录

第1篇 金属材料

第1章 金属材料的基本知识	1
1.1 金属材料的一般特性	1
1.2 金属材料的使用性能、工艺性能及指标	1
1.2.1 金属材料的使用性能及指标	1
1.2.1.1 力学性能	1
1.2.1.2 物理性能	5
1.2.1.3 化学性能	8
1.2.2 金属材料的工艺性能及指标.....	12
1.3 金属材料的低温、深冷与高温特性.....	16
1.3.1 金属材料的低温与深冷性能.....	16
1.3.1.1 低温拉伸性能.....	17
1.3.1.2 低温冲击性能.....	17
1.3.2 金属材料的高温特性.....	18
1.3.2.1 金属物理性质和力学性能随温度的变化.....	18
1.3.2.2 金属在高温下的变形和断裂.....	21
1.3.2.3 金属在高温下的组织和性能劣化.....	25
1.3.2.4 金属的高温腐蚀.....	28
第2章 钢铁材料概述	34
2.1 钢、铁及钢铁材料的分类.....	34
2.1.1 生铁和铸铁的分类.....	34
2.1.2 钢的分类.....	35
2.1.2.1 按化学成分分类.....	35
2.1.2.2 按冶炼方法分类.....	35
2.1.2.3 按用途分类.....	35
2.1.2.4 按综合因素分类.....	35
2.1.2.5 按质量分类.....	35
2.1.2.6 按金相组织分类.....	36
2.1.2.7 按制造加工形式分类.....	36
2.1.3 钢铁材料的分类.....	36
2.2 中国国家标准(GB)钢铁产品牌号表示方法	36
2.2.1 牌号表示方法的总则.....	36
2.2.2 各类钢铁产品牌号表示方法.....	39

2.2.2.1	铸铁牌号表示方法	39
2.2.2.2	铸钢牌号表示方法	40
2.2.2.3	碳素结构钢和低合金结构钢等牌号表示方法	40
2.2.2.4	专门用途材料牌号表示方法	41
2.2.2.5	耐蚀合金牌号表示方法	41
2.2.2.6	高温合金牌号表示方法	42
2.2.2.7	合金钢牌号表示方法	42
2.3	国外钢铁产品牌号表示方法	43
2.3.1	美国标准 (SAE、ACI、FS、ASTM、ASME、AISI) 钢铁牌号表示方法	43
2.3.1.1	结构钢	43
2.3.1.2	不锈钢和耐热钢	43
2.3.1.3	铸铁、铸钢和锻钢	43
2.3.2	德国国家标准 (DIN) 钢铁牌号表示方法	44
2.3.2.1	DIN17006 系统的钢号表示方法	44
2.3.2.2	DIN17006 系统铸铁、铸钢产品牌号表示方法	45
2.3.3	日本工业标准 (JIS) 钢铁产品牌号表示方法	46
2.4	石油化工装置常用国内外金属材料牌号对照	48
2.4.1	铸铁牌号对照	48
2.4.2	碳素结构钢牌号对照	48
2.4.3	合金结构钢牌号对照	51
2.4.4	钢板、钢管和锻件金属材料牌号对照	55
2.4.5	不锈钢耐热钢牌号对照	59
2.4.6	铸钢牌号对照	62
2.4.7	配管用钢管材料牌号、标准对照	63
2.4.8	国内外压力容器用钢材对照与分组	65
2.4.9	常用紧固件材料的标准及牌号对照	67
第3章	石油化工厂常用钢铁材料	69
3.1	铸铁	69
3.1.1	灰铸铁	69
3.1.1.1	灰铸铁的力学性能和物理性能	69
3.1.1.2	灰铸铁的硬度分级和抗拉强度之间的关系	72
3.1.1.3	各种灰铸铁的化学成分、热处理规范及金相组织	73
3.1.1.4	灰铸铁件的特点及应用范围	74
3.1.2	球墨铸铁	74
3.1.2.1	球墨铸铁的力学性能和物理性能	74
3.1.2.2	球墨铸铁件的硬度牌号及金相组织	76
3.1.2.3	各类球墨铸铁的化学成分、热处理规范	77
3.1.2.4	球墨铸铁的特性和用途	77
3.1.3	可锻铸铁	78

3.1.4	耐热铸铁 (YB/T 036.2—1992)	79
3.1.5	国外铸铁化学成分、力学性能及牌号	80
3.2	铸钢	88
3.2.1	铸造碳钢	88
3.2.1.1	一般工程用铸造碳钢的牌号、化学成分和力学性能及应用	88
3.2.1.2	焊接结构用碳素钢铸件的牌号、化学成分和力学性能及用途	89
3.2.2	铸造合金钢	89
3.2.2.1	铸造合金钢的牌号、化学成分、铸件的热处理规范及热处理后的力学性能和用途	89
3.2.2.2	不锈钢耐酸钢铸造件的技术条件、热处理规范及力学性能、特性及应用	91
3.2.2.3	工程结构用中、高强度 (马氏体) 不锈钢铸钢件的牌号、化学成分及力学性能	95
3.2.2.4	耐热钢铸钢件的牌号、化学成分、力学性能、特性及用途	96
3.2.2.5	国内外转化炉、裂解炉炉管铸造高合金耐热钢的牌号、化学成分、力学性能及规格	97
3.3	变形钢	108
3.3.1	碳素结构钢	108
3.3.1.1	国内碳素结构钢牌号、化学成分和力学性能	108
3.3.1.2	国外碳素结构钢牌号、化学成分和力学性能	114
3.3.2	合金结构钢	116
3.3.2.1	国内合金结构钢牌号、化学成分和力学性能	116
3.3.2.2	国外合金结构钢牌号、化学成分和力学性能	127
3.3.3	弹簧钢	149
3.3.3.1	国内弹簧钢牌号、化学成分和力学性能	149
3.3.3.2	国外弹簧钢牌号、化学成分和力学性能	149
3.3.4	不锈钢、耐热钢	152
3.3.4.1	国内不锈钢、耐热钢牌号、化学成分和力学性能及用途	152
3.3.4.2	国外不锈钢、耐热钢牌号、化学成分和力学性能	160
3.4	高温合金	176
3.4.1	国内高温合金	176
3.4.2	国外高温合金	177
第4章	石油化工厂常用型钢	182
4.1	钢板、钢带	182
4.1.1	国内热、冷轧钢板和钢带	182
4.1.1.1	热轧钢板和钢带尺寸、外形及不平度 (GB/T 709—1988)	182
4.1.1.2	冷轧钢板和钢带尺寸、外形及不平度 (GB/T 708—1988)	183
4.1.1.3	碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带 (GB/T 3274—1988)	184
4.1.1.4	碳素结构钢、低合金结构钢热轧和冷轧薄钢板及钢带 (GB/T 912—	

1989 和 GB/T 11253—1989)	184
4.1.1.5 优质碳素结构钢热轧厚钢板和宽钢带 (GB/T 711—1988)	185
4.1.1.6 合金结构钢热轧厚钢板 (GB/T 11251—1989)	186
4.1.1.7 合金结构钢热轧薄钢板 (YB/T 5132—1993)	187
4.1.1.8 锅炉用碳素钢及低碳钢钢板 (GB 713—1997)	188
4.1.1.9 压力容器用钢板 (GB 6654—1996)	189
4.1.1.10 低温压力容器用低合金钢钢板 (GB 3531—1996)	191
4.1.1.11 不锈钢热轧钢板 (GB/T 4237—1992)	192
4.1.1.12 不锈钢冷轧钢板 (GB/T 3280—1992)	195
4.1.1.13 耐热钢板 (GB/T 4238—1992)	199
4.1.1.14 不锈钢复合钢板 (GB/T 8165—1997)	201
4.1.1.15 不锈钢复合钢冷轧薄钢板和钢带 (GB/T 17102—1997)	202
4.1.2 单张热镀锌薄钢板	204
4.1.3 国内高温合金轧制钢板	204
4.1.3.1 高温合金热轧钢板 (GB/T 14995—1994)	204
4.1.3.2 高温合金冷轧薄板 (GB/T 14996—1994)	205
4.1.4 国内耐蚀合金钢板	207
4.1.4.1 耐蚀合金冷轧薄钢板 (GB/T 15010—1994)	207
4.1.4.2 耐蚀合金热轧钢板 (GB/T 15009—1994)	207
4.1.4.3 耐蚀合金冷轧带 (GB/T 15012—1994)	207
4.1.5 钢板理论重量表	209
4.1.6 国外钢板	212
4.1.6.1 美国热轧碳素钢中厚板卷和带卷 (ASTM A635/A635M—95)	212
4.1.6.2 美国结构级热轧碳素钢中厚板卷和带卷 (ASTM A907/A907M—95)	213
4.1.6.3 美国耐大气腐蚀高强度低合金结构钢中厚板 (ASTM A871/ A871M—95)	213
4.1.6.4 美国结构级碳素钢冷轧薄钢板 (英制) (ASTM A611—94)	214
4.1.6.5 美国特殊镇静钢深冲碳素钢冷、热轧薄钢板和钢带 (ASTM A620/A620M—91 和 A622/A622M—91)	215
4.1.6.6 美国热控轧工艺生产的压力容器钢板 (ASTM A841/A841M—95)	215
4.1.6.7 美国合金结构钢中厚板 (英制) (ASTM A829—95)	216
4.1.6.8 美国压力容器用锰钼和锰钼镍合金钢中厚板 (ASTM A302/A302M—90)	217
4.1.6.9 美国压力容器用铬锰硅合金、镍合金和钼合金钢中厚板 (ASTM A202/ A202M—90、A203/A203M—90 和 A204/A204M—90)	218
4.1.6.10 日本锅炉和压力容器用锰钼钢和锰钼镍钢钢板 (JIS G3119—87)	220
4.1.6.11 日本压力容器用调质锰钼钢和锰钼镍钢钢板 (JIS G3120—87)	221
4.1.6.12 日本低温压力容器用热轧镍钢钢板 (JIS G3127—90)	222

4.1.6.13	日本热轧和冷轧不锈钢板及钢带 (JIS G4304—91 和 JIS G4305—91)	224
4.1.6.14	德国锅炉钢板 (DIN17155)	225
4.2	钢管	225
4.2.1	国内无缝钢管	225
4.2.1.1	无缝钢管 (GB/T 17395—1998)	225
4.2.1.2	结构用无缝钢管 (GB/T 8162—1999)	243
4.2.1.3	结构用不锈钢无缝钢管 (GB/T 14975—1994)	245
4.2.1.4	流体输送用优质碳素钢、低合金钢无缝钢管 (GB/T 163—1999)	250
4.2.1.5	流体输送用不锈钢无缝钢管 (GB/T 14976—1994)	251
4.2.1.6	低中压锅炉用无缝钢管 (GB 3087—1999)	256
4.2.1.7	高压锅炉用无缝钢管 (GB 5130—1995)	256
4.2.1.8	锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管 (GB 13296—1991)	264
4.2.1.9	化肥设备用高压无缝钢管 (GB 6479—1986)	267
4.2.1.10	石油裂化用高压无缝钢管 (GB 9948—1988)	269
4.2.1.11	不锈钢小直径钢管 (GB/T 3090—1982)	272
4.2.2	国内焊接钢管	273
4.2.2.1	直缝焊接钢管 (GB/T 1739—1992)	273
4.2.2.2	低压流体输送用焊接钢管和低压流体输送用镀锌焊接钢管 (GB/T 3092—1993、GB/T 3091—1993)	277
4.2.2.3	低压流体输送用大直径电焊钢管 (GB/T 14980—1994)	278
4.2.2.4	中、低压锅炉用电焊钢管 (YB 4102—2000)	279
4.2.2.5	换热器用焊接钢管 (YB 410—2000)	281
4.2.2.6	流体输送用不锈钢焊接钢管 (GB/T 12771—1991)	282
4.2.3	国外钢管	286
4.2.3.1	国外钢管尺寸规格 (ISO、ASTM、DIN、JIS)	286
4.2.3.2	精炼设备用合金钢无缝蒸馏管 (英制) (美国 ASTM A200—94)	289
4.2.3.3	炼油设备用奥氏体铬镍钢无缝蒸馏管 (英制) (美国 ASTM A271—94)	291
4.2.3.4	换热器和冷凝器用中合金钢冷拔无缝薄壁管 (美国 ASTM A199—90)	291
4.2.3.5	锅炉和换热器用碳钼合金钢无缝管 (美国 ASTM A209/A209M—90)	293
4.2.3.6	锅炉、过热器、换热器和冷凝器用奥氏体不锈钢焊接管 (美国 ASTM A249/A249M—94)	293
4.2.3.7	锅炉和换热器用碳素钢钢管 (日本 JIS G3461—88)	297
4.2.3.8	锅炉和换热器用合金钢钢管 (日本 JIS G3462—88)	298
4.2.3.9	锅炉和换热器用不锈钢钢管 (日本 JIS G3463—88)	299
4.2.3.10	高温管道用合金钢钢管 (日本 JIS G3458—88)	300

4.2.3.11 特殊尺寸精度的精密无缝钢管 (德国 DIN2391 第二部分—81)	300
第5章 化工设备常用焊接材料	305
5.1 焊条	305
5.1.1 电焊条的组成	305
5.1.1.1 焊芯的分类和牌号	305
5.1.1.2 焊条药皮	305
5.1.2 焊条的分类	307
5.1.3 电焊条的型号	307
5.1.3.1 碳钢焊条型号	308
5.1.3.2 低合金钢焊条型号	309
5.1.3.3 不锈钢焊条型号	312
5.1.3.4 堆焊焊条型号	312
5.1.3.5 铸铁焊条型号	316
5.1.3.6 铜及铜合金焊条型号	317
5.1.3.7 铝及铝合金焊条型号	318
5.1.4 电焊条的牌号	318
5.1.4.1 结构钢焊条 (包括低合金钢焊条) 牌号	319
5.1.4.2 钼和铬钼耐热钢焊条牌号	319
5.1.4.3 低温钢焊条牌号	320
5.1.4.4 不锈钢焊条牌号	320
5.1.4.5 堆焊焊条牌号	321
5.1.4.6 铸铁焊条牌号	321
5.1.4.7 有色金属焊条牌号	322
5.1.4.8 特殊用途焊条牌号	322
5.1.5 常用国内焊条	323
5.1.5.1 低碳钢焊条	323
5.1.5.2 低合金高强钢焊条	324
5.1.5.3 耐热钢焊条	326
5.1.5.4 不锈钢焊条	326
5.1.5.5 堆焊焊条	330
5.1.5.6 铸铁焊条	331
5.1.5.7 铜及铜合金焊条	332
5.1.5.8 铝及铝合金焊条	332
5.1.5.9 镍和镍合金焊条	332
5.1.6 常用国外焊条	333
5.1.6.1 日本焊条	333
5.1.6.2 各国焊条型号及牌号对照	342
5.2 焊丝	346
5.2.1 焊丝的分类、型号与牌号	346
5.2.2 实芯焊丝的型号、牌号及化学成分	346

5.2.2.1	常用结构钢、耐热钢及不锈钢实芯焊丝	346
5.2.2.2	气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝	348
5.2.2.3	铜及铜合金焊丝	348
5.2.2.4	铝及铝合金焊丝	353
5.2.2.5	镍及镍合金焊丝	353
5.2.2.6	铸铁焊丝	353
5.2.2.7	硬质合金堆焊焊丝	353
5.2.3	药芯焊丝的型号和牌号	354
5.2.3.1	药芯焊丝的型号	354
5.2.3.2	药芯焊丝的牌号	355
5.2.4	常用国外焊丝	356
5.2.4.1	日本焊丝	356
5.2.4.2	各国焊丝牌号对照	363
5.3	化工设备常用焊接材料的选用	363
5.3.1	低碳钢焊接材料的选用	363
5.3.2	中碳钢焊接材料的选用	364
5.3.3	高碳钢焊接材料的选用	365
5.3.4	低合金强度用钢焊接材料的选用	366
5.3.4.1	低合金强度用钢的种类	366
5.3.4.2	热轧及正火钢焊接材料的选用	366
5.3.4.3	低碳调质钢焊接材料的选用	368
5.3.4.4	中碳调质钢焊接材料的选用	369
5.3.5	耐热钢焊接材料的选用	370
5.3.6	不锈钢焊接材料的选用	372
5.3.6.1	不锈钢的分类和牌号	372
5.3.6.2	奥氏体不锈钢焊接材料的选用	373
5.3.6.3	马氏体不锈钢焊接材料的选用	375
5.3.6.4	铁素体不锈钢焊接材料的选用	376
5.3.6.5	奥氏体不锈钢之间异种钢焊接材料的选用	378
5.3.7	镍基耐蚀合金焊接材料的选用	379
5.3.8	铜及其合金焊接材料的选用	380
5.3.9	铝及铝合金焊接材料的选用	383
5.3.10	钛及钛合金焊接材料的选用	384
第6章	常用有色金属材料及加工产品	387
6.1	有色金属材料中外牌号的表示方法	387
6.1.1	中国国家标准 (GB) 有色金属及其合金产品牌号的表示方法	387
6.1.1.1	原标准的规定	387
6.1.1.2	新标准的规定	392
6.1.2	美国有色金属及其合金产品牌号的表示方法	396
6.1.3	德国工业标准 (DIN) 有色金属及其合金产品牌号的表示方法	399

6.1.4	日本工业标准 (JIS) 有色金属及其合金产品牌号的表示方法	403
6.1.5	中外常用有色金属材料牌号对照	405
6.2	铝及铝合金	409
6.2.1	常用铝及铝合金加工产品的化学成分	410
6.2.2	常用铝及铝合金加工产品的特性及用途	411
6.2.3	常用铝及铝合金加工产品的力学性能	413
6.2.4	铸造铝合金	414
6.2.5	铝及铝合金加工产品	415
6.2.5.1	铝板材	415
6.2.5.2	铝棒材	417
6.2.5.3	铝管材	418
6.3	铜及铜合金	419
6.3.1	铜及铜合金的牌号和化学成分	419
6.3.2	铜及铜合金加工产品	423
6.3.2.1	板材	423
6.3.2.2	管材	424
6.3.2.3	棒材	430
6.4	钛及钛合金	436
6.4.1	钛及钛合金牌号和化学成分	436
6.4.2	钛及钛合金的力学性能	437
6.4.3	工业纯钛在各种介质中的耐蚀性能	440
6.4.4	钛及钛合金加工产品	440
6.4.4.1	棒材	440
6.4.4.2	板材	443
6.4.4.3	管材	444
6.5	常用国外有色金属材料	445
6.5.1	铜及铜合金加工产品	445
6.5.2	铝及铝合金加工产品	454
第7章	石油化工设备常用金属材料的选用	465
7.1	选用金属材料的意义、方法及其原则	465
7.1.1	选用金属材料的意义	465
7.1.2	选用金属材料的一般方法和原则	465
7.2	钢制化工压力容器材料选用	466
7.2.1	材料选用的一般原则	466
7.2.2	焊接材料的选用原则	469
7.3	耐蚀金属材料的选用	470
7.4	大型化肥装置选用金属材料的特点	470
7.4.1	合成氨装置选用金属材料的特点	470
7.4.2	尿素装置选用金属材料的特点	474
7.5	乙烯装置选用金属材料的特点	477

7.5.1 裂解炉管选用金属材料的特点	477
7.5.2 裂解炉管材料的选用	477
7.6 炼油装置选用金属材料的特点	478
7.6.1 常减压蒸馏装置高温部位用金属材料	478
7.6.2 延迟焦化装置用金属材料	478
7.6.3 催化重整装置用金属材料	479
7.6.4 制氢装置用金属材料	480
7.6.5 加氢裂化装置用金属材料	483
7.6.6 加氢精制装置选用金属材料	486
7.6.7 氢氟酸烷基化装置选用金属材料	487
7.7 甲醇装置选用金属材料	488
7.7.1 脱碳系统选材原则	488
7.7.2 管线材料的选用	489
7.8 醋酸装置选用金属材料	489
7.9 硝酸装置选用金属材料	490
7.10 石油化工厂常用金属材料及使用温度范围	490
7.10.1 石油化工管道常用钢管(国产)材料及使用温度范围	490
7.10.2 石油化工管道常用钢管标准(JIS)及使用温度范围	491
7.10.3 炼油厂常用炉管材料及使用温度范围	492
7.10.4 石油化工厂常用金属垫片材料、硬度及最高使用温度	493
7.10.5 石油化工厂法兰用螺栓、螺母材料(美国、日本)的选择及使用温度范围	493
7.10.6 阀门紧固件材料的标准及使用温度范围	494
7.10.7 阀门壳体材料的选用及使用温度范围(国产材料、美国 ASTM 材料) ..	494

第2篇 耐火材料、隔热材料与其他常用材料

第8章 石油化工设备用耐火材料与隔热材料	498
8.1 耐火材料的组成和性质	498
8.1.1 耐火材料的定义	498
8.1.2 耐火材料的分类	498
8.1.3 衡量耐火材料的指标	499
8.1.3.1 耐火度	499
8.1.3.2 高温荷重软化温度	500
8.1.3.3 热震稳定性	501
8.1.3.4 高温体积稳定性	502
8.1.3.5 常温耐压强度	503
8.1.3.6 高温耐压强度	503
8.1.3.7 常温、高温抗折强度和高温蠕变性	503
8.1.3.8 耐磨性	503
8.2 耐火制品的技术特性	504

8.2.1	耐火砖质量要求总则	504
8.2.2	黏土耐火砖质量要求	504
8.2.3	高铝耐火砖质量要求	505
8.2.4	刚玉砖质量要求	506
8.3	不定形耐火浇注料技术性能	509
8.3.1	不定形耐火浇注料的定义及组成	509
8.3.2	不定形耐火材料的分类	510
8.3.3	不定形耐火材料的特点	511
8.3.4	不定形浇注料的应用	511
8.3.5	不定形浇注料的质量要求	512
8.4	隔热耐火材料	518
8.4.1	轻质隔热耐火制品	518
8.4.1.1	氧化铝空心球及其制品	519
8.4.1.2	氧化铝隔热砖	520
8.4.1.3	莫来石质隔热砖	521
8.4.1.4	黏土质隔热砖	522
8.4.2	耐火纤维	523
8.4.2.1	耐火纤维的分类及使用温度	523
8.4.2.2	耐火纤维的特性	523
8.4.2.3	耐火纤维制品	524
8.4.2.4	耐火纤维的选用	530
8.5	石油化工高温装置用耐火材料及隔热材料	531
8.5.1	合成氨炉区高温装置用耐火材料	531
8.5.1.1	Kellogg、TEC 型转化炉和辅助锅炉耐火材料	531
8.5.1.2	Kellogg、TEC 型转化炉耐火材料技术特性	535
8.5.1.3	UHDE 型转化炉耐火材料技术特性	540
8.5.2	乙烯装置烃类裂解炉用耐火材料	545
8.6	耐火材料的选用原则	547
第9章	石油化工设备常用塑料及其制品	549
9.1	塑料	549
9.1.1	塑料的特性及其在化工生产中的应用概况	549
9.1.1.1	特性	549
9.1.1.2	塑料在石油化工中的主要用途	549
9.1.2	塑料的组成	550
9.1.3	塑料的分类	550
9.1.4	石油化工行业常用塑料的品种、性能和用途	551
9.1.5	常用塑料的综合技术性能数据	552
9.2	常用工程塑料及型材	554
9.2.1	硬聚氯乙烯层压板材 (GB/T 4454—1996)	554
9.2.2	硬聚氯乙烯管材 (GB/T 4219—1996)	554

9.2.3	化工用硬聚氯乙烯管件 (QB/T 3802—1999)	556
9.2.4	石油化工用聚乙烯塑料	561
9.2.5	酚醛层压布板 (JB/T 8149.3—1995)	562
9.2.6	聚四氟乙烯型材	563
9.2.7	有机玻璃型材 (GB/T 7134—1996)	566
9.2.8	其他常用工程材料	567
第10章	石油化工设备用石棉及其制品	570
10.1	石棉的分类和特性	570
10.1.1	石棉的分类	570
10.1.2	石棉的特性	570
10.2	化工厂常用石棉制品	571
10.2.1	石棉盘根	571
10.2.2	石棉垫片	573
10.2.3	石棉板	573
10.2.4	石棉橡胶板	574
10.2.5	耐油石棉橡胶板	574
10.2.6	石棉绳	575
10.2.7	油浸石墨石棉绳	576
第11章	石油化工厂常用橡胶及其制品	577
11.1	橡胶的特性及其组成成分	577
11.1.1	橡胶的特性	577
11.1.2	橡胶的组成成分	577
11.2	橡胶的分类	577
11.3	常用橡胶的品种、性能和用途	578
11.4	橡胶制品的分类及其应用范围	580
11.4.1	工业用橡胶板 (GB/T 5574—1994)	580
11.4.2	橡胶管	581
11.4.2.1	压缩空气用橡胶管 (GB/T 1186—1992)	581
11.4.2.2	氧气橡胶软管 (GB/T 2550—1992)、乙炔气橡胶软管 (GB/T 2551—1992)	582
11.4.2.3	蒸汽胶管、输送常规石油基燃油用橡胶胶管 (HG/T 3036—1999、 HG/T 3037—1997)	582
11.4.2.4	高压液压胶管	582
11.4.3	密封橡胶制品	584
11.5	橡胶材料的选用原则	592
11.5.1	选用橡胶材料的一般原则	592
11.5.2	橡胶密封制品的选材及应用实例	593
第12章	石油化工厂常用密封胶及胶黏剂	595
12.1	密封胶	595
12.1.1	密封胶的分类	595