

严彪 等编著

Stainless Steel Handbook

不锈钢手册



化学工业出版社



Stainless Steel Handbook

不锈钢手册

- 本书由高校教授与钢铁企业的高工共同编写而成，兼顾了系统性与实用性。
- 内容讲解详细、资料可靠、数据丰富，充分反映了目前最新的科研与生产成果，是不锈钢行业极具参考价值的技术性工具书。
- 本书可以帮助不锈钢的生产和使用部门全面了解不锈钢的基本知识，熟悉我国所研制和使用的以及自国外引进的各类不锈钢的钢号、化学成分、显微组织和性能，并掌握不锈钢的冶炼、加工、热处理和焊接技术，同时能在腐蚀环境中正确地选用各种类型的不锈钢。

ISBN 978-7-122-05130-1



9 787122 051301 >

定价：128.00元



www.cip.com.cn

读科技图书 上化工社网

销售分类建议：金属材料

严彪 等编著

Stainless Steel Handbook

不锈钢手册



化学工业出版社

·北京·

本手册系统详尽地列出了我国各类不锈钢钢号、化学成分、组织性能、各种技术数据以及不锈钢在各方面的应用，对不锈钢的冶炼、冷热加工、热处理等工艺过程进行了深入的阐述，并适当介绍了不锈钢的各种腐蚀的原理，以利于读者在各种腐蚀环境中合理选材和正确用材。

本手册内容翔实、数据丰富，是一本实用性与可查性较强的工具书。适合从事不锈钢行业的工程技术人员以及有关院校师生参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

不锈钢手册/严彪等编著. —北京: 化学工业出版社,
2009.7

ISBN 978-7-122-05130-1

I. 不… II. 严… III. 不锈钢-手册 IV. TG142.71-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 040763 号

责任编辑: 丁尚林

文字编辑: 冯国庆

责任校对: 吴 静

装帧设计: 张 辉

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

720mm×1000mm 1/16 印张 39¼ 字数 790 千字 2009 年 6 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 128.00 元

版权所有 违者必究

《不锈钢手册》编辑委员会

主任：严彪

委员：（按姓名汉语拼音排序）

安建军	陈兴	陈智慧	董刚	董鹏
杜春风	关乐丁	李成魁	李翔	李同
龙玲	祈红璋	秦桂红	唐人剑	王军
王宇鑫	严彪	杨诚笑	杨沙	杨银辉

前 言

不锈钢自 20 世纪初问世，到现在已有近百年的历史。不锈钢的发明是世界冶金史上的一项重大成就，为近代工业的发展和社会的进步奠定了重要的物质和技术基础。它在发展过程中逐步形成了马氏体不锈钢、铁素体不锈钢、奥氏体+铁素体双相不锈钢以及沉淀硬化不锈钢五大类。目前，全球不锈钢年产量已超过 2700 万吨。

从 2006 年起中国不锈钢粗钢产量、钢材产量跃居世界第一，粗钢产量达到 530 万吨，钢材产量 450.8 万吨。表观消费量 595 万吨，也居世界第一位。因其具有抗腐蚀、耐高温，强度高、表面精美、百分之百可回收等无与伦比的良好性能，并且在逐步发展中工艺逐渐成熟，现已被广泛应用于建筑、交通、能源、石化、环保、城市景观、医疗、餐饮等各个领域，逐渐被人们所接受，也越来越多地走进人们的日常生活。

本书的出版是为了使不锈钢的生产和使用部门以及有关科技人员能够全面了解不锈钢的基本理论和知识，熟悉我国所研制和使用的以及自国外引进的各类不锈钢的钢号、化学成分、显微组织和性能，并掌握不锈钢的基本冶炼、加工、热处理和焊接特点，同时能在腐蚀环境中能够较正确地选择和合理使用各种类型的不锈钢。

本书共分八章，第一、六章由王军、唐人剑、严彪编写；第二章由董鹏、李同和祁红璋合编；第三章由董刚、陈兴、李翔和安建军合编；第四章由杨沙、龙玲和陈智慧合编；第五章由关乐丁、杨诚笑和王宇鑫合编；第七章由李成魁和杜春风合编；第八章由秦桂红和杨银辉合编；全书最后由严彪进行了最后的补充和修改。

本书力求以通俗易懂的语言，全面地、深入地、细致地将不锈钢各方面知识以及一些最新的技术和装备介绍给读者。因此，本书参考了大量最新的文献资料，这里要感谢参考过的文献资料的作者，他们的工作和文献资料使得本书内容得更完整和丰富。

由于作者水平有限，加之时间有限，书中不当之处希望读者批评指正，另外由于牵扯到一些企业的技术机密，使得本书内容上有些地方不够详细，恳请读者原谅。

严彪

2009 年 6 月

欢迎订购冶金与金属类图书

书号	书 名	定价
冶金		
	钛冶炼工艺	
03269	高炉炼铁 500 问	35
02704	金属二元系相图手册	280
02618	电炉炼钢 460 问	28
02804	炼铁原料(钢铁冶金技术培训教材)	18
02796	转炉炼钢(钢铁冶金技术培训读本)	25
02339	铜与铜合金加工手册	158
01998	金属回收利用 500 问	28
9930	钢铁冶金 600 问	28
01685	冶金加热炉设计与实例	
01448	转炉炼钢生产技术	25
01665	轧钢生产问答	36
4183	有色金属——冶金、材料、再生与环保	70
01804	有色金属冶金 1200 问	32
7659	镁冶炼与镁合金熔炼技术	35
7658	有色金属熔炼与铸锭	35
9677	铜冶炼工艺	22
8492	铜冶炼技术(引进版)	35
9541	铜回收、再生与加工技术	48
01585	耐火材料工艺学	48
01497	采矿概论	25
	矿井通风及其系统稳定性	
金属材料		
03909	金属材料分析原理与技术	88
01270	新编中外金属材料手册	198
00195	常用金属材料手册	38
00968	实用金属材料速查速算手册	16
01688	金属材料手册	120
02423	铝与铝合金速查手册	25
02266	铜与铜合金速查手册	28
8437	实用轻金属材料手册	38
01734	材料化学	39
7183	固体物理导论(原著第八版)	58

续表

书号	书名	定价
9198	金属材料先进制备技术	35
9936	材料成形检测技术	29
9869	金属材料及其成形性能	28
9563	粉体材料成形设备与模具设计	39
9549	耐热镁合金	75
6408	钛与钛合金	58
6987	变形镁合金	50
9551	块体非晶合金	48
00362	铜合金及其应用	48
01186	先进汽车用钢	68
9746	钢铁制品表面着色技术	28
8174	高氮钢和不锈钢——生产、性能与应用	32
9126	特殊钢缺陷分析与对策	28
热处理		
	钢铁热处理 500 问	
03871	热处理工必读	22
01900	钢铁热处理实用技术(第二版)	38
01894	热处理工艺方法 600 种	48
01818	热处理操作简明手册	28
00448	金属热处理 300 问	28
6499	钢铁热处理实用技术	20
01503	热处理工艺规范数据手册	20
00121	汽车关键零件热处理技术	38
01145	热处理常见缺陷分析与对策	25
01138	钢铁热处理基础	18
8661	钢铁零件制造与热处理 100 例	28
7752	表面淬火技术	22
8274	化学热处理技术	35

订书电话：010-64519685；010-64518800。

也可通过当当网或卓越网购买。

邮购地址：北京市东城区青年湖南街 13 号 化学工业出版社邮购科（100011）

详情及相关图书信息请浏览：<http://www.cip.com.cn>

注：如有写书意愿，欢迎与我社联系：010-64519279 email: dsl@cip.com.cn

目 录

第 1 章 引论	1
1.1 不锈钢概述	1
1.1.1 不锈钢的发展概述	1
1.1.1.1 不锈钢发展历史	1
1.1.1.2 不锈钢发展现状	2
1.1.2 不锈钢组织性能概述	3
1.1.3 不锈钢品种概述	6
1.1.3.1 奥氏体不锈钢	6
1.1.3.2 铁素体不锈钢	6
1.1.4 双相不锈钢	6
1.2 国外不锈钢的生产和现状	7
1.2.1 国外不锈钢的现状	7
1.2.1.1 不锈钢市场	7
1.2.1.2 不锈钢产量	8
1.2.1.3 不锈钢消费量	9
1.2.2 国外不锈钢的生产	9
1.2.2.1 原材料	9
1.2.2.2 工艺技术及装备	10
1.2.2.3 现代生产技术	10
1.2.3 国外生产不锈钢工厂类型及特点	11
1.2.3.1 大型钢铁联合企业内设置不锈钢工厂	11
1.2.3.2 专业化不锈钢厂	12
1.2.3.3 在特殊钢企业中生产不锈钢	13
1.2.4 国外不锈钢生产的发展趋向和重大先进技术	13
1.2.5 国外不锈钢钢种的发展	15
1.2.5.1 马氏体不锈钢	15
1.2.5.2 铁素体不锈钢	16
1.2.5.3 奥氏体不锈钢	18
1.2.5.4 双相不锈钢	19
1.2.5.5 沉淀硬化型不锈钢	21
1.3 我国不锈钢的生产和现状	22
1.3.1 我国不锈钢的发展	22
1.3.1.1 总体发展	22

1.3.1.2	我国大型现代化不锈钢企业的发展	22
1.3.1.3	我国民营特色不锈钢企业的发展	23
1.3.2	我国不锈钢的现状	24
1.3.2.1	我国的不锈钢市场	24
1.3.2.2	我国的不锈钢的供应状况	25
1.3.2.3	我国的不锈钢的消费状况	26
1.3.3	国内不锈钢的生产	27
1.3.3.1	工艺技术设备	27
1.3.3.2	品种与质量	27
1.3.3.3	我国不锈钢主要生产企业和特点	28
1.3.4	我国不锈钢产业存在的问题	28
1.4	不锈钢产业的发展 and 趋势	30
1.4.1	全世界不锈钢的发展	30
1.4.1.1	全世界不锈钢消费现状	30
1.4.1.2	全世界主要钢厂不锈钢生产现状	31
1.4.1.3	全世界不锈钢发展前景	31
1.4.1.4	影响不锈钢的发展因素和面临的问题	31
1.4.2	全世界主要不锈钢钢铁公司的发展	32
1.4.2.1	从企业发展战略类型看各大钢铁公司的发展	32
1.4.2.2	KTS 的发展	33
1.4.2.3	Acerinox 集团的发展	33
1.4.2.4	于齐诺尔的发展	34
1.4.2.5	POSCO 的扩张发展	35
1.4.2.6	Avestapolarito 公司的发展	35
1.4.2.7	日本各大钢铁公司间的不锈钢业务合作关系	36
1.4.3	中国不锈钢产业的发展	37
1.4.3.1	整体趋势	37
1.4.3.2	未来中国不锈钢市场需求预测	37
1.4.3.3	不锈钢品种发展趋势	38
1.4.4	中国不锈钢产业发展对策	40
	参考文献	41
第 2 章	不锈钢的定义、分类和牌号	42
2.1	不锈钢的定义	42
2.1.1	定义	42
2.1.2	不锈钢的成分特点	42
2.2	不锈钢的分类	44
2.2.1	分类	44
2.2.2	分类介绍	45
2.2.2.1	马氏体不锈钢	45

2.2.2.2	铁素体不锈钢	46
2.2.2.3	奥氏体不锈钢	48
2.2.2.4	双相不锈钢	50
2.2.2.5	沉淀硬化型不锈钢	52
2.2.3	不锈钢的基本性能	54
2.2.3.1	力学性能	54
2.2.3.2	物理性能	58
2.2.3.3	不锈钢的腐蚀方式与腐蚀性能	61
2.2.3.4	不锈钢的主要特性对比	67
2.2.3.5	分类不锈钢的基本性能总结	70
2.3	不锈钢的牌号	74
2.3.1	中外不锈钢牌号表示方法	74
2.3.1.1	中国	74
2.3.1.2	法国	78
2.3.1.3	德国	79
2.3.1.4	国际标准化组织	79
2.3.1.5	日本	79
2.3.1.6	韩国	80
2.3.1.7	俄罗斯	81
2.3.1.8	瑞典	81
2.3.1.9	英国	83
2.3.1.10	美国	84
2.3.2	中国不锈钢牌号	85
2.3.2.1	中国 GB 标准不锈钢棒材与钢板	85
2.3.2.2	中国 GB 标准不锈钢无缝钢管的钢号与化学成分	96
2.3.2.3	中国 GB 标准流体输送用不锈钢无缝钢管	98
2.3.2.4	中国 GB 标准不锈钢丝	100
	参考文献	103
第 3 章	不锈钢的组织	104
3.1	铁素体不锈钢	104
3.1.1	概述	104
3.1.2	分类	105
3.1.2.1	按合金元素 Cr 含量分类	105
3.1.2.2	按杂质含量分类	105
3.1.3	铁素体不锈钢的组织	106
3.1.3.1	Fe-Cr 二元合金相图	106
3.1.3.2	Fe-Cr-C、Fe-Cr-N 三元合金相图	107
3.1.3.3	铁素体不锈钢中的相	107
3.1.4	合金元素对铁素体不锈钢的影响	110

3.1.4.1	铬元素的影响	111
3.1.4.2	钼元素的影响	115
3.1.4.3	镍元素的影响	122
3.1.4.4	钛及铌元素的影响	124
3.1.4.5	其他元素的影响	127
3.1.4.6	碳和氮等杂质元素的影响	129
3.1.5	铁素体的共性	130
3.1.5.1	475℃脆性	130
3.1.5.2	σ 相脆性	133
3.1.5.3	高温脆性	133
3.1.5.4	碳、氮化物的析出	134
3.1.6	铁素体不锈钢的抗蚀性	136
3.1.6.1	晶间腐蚀	136
3.1.6.2	应力腐蚀	138
3.1.6.3	点腐蚀	140
3.1.6.4	缝隙腐蚀	142
3.1.6.5	均匀腐蚀	143
3.2	沉淀硬化型不锈钢	144
3.2.1	概述	144
3.2.2	分类	144
3.2.3	马氏体系沉淀硬化不锈钢	145
3.2.3.1	化学成分与特点	145
3.2.3.2	组织特征	146
3.2.3.3	力学性能	147
3.2.3.4	焊接性能	147
3.2.3.5	热处理制度	148
3.2.4	半奥氏体型沉淀硬化不锈钢	149
3.2.4.1	化学成分与特点	149
3.2.4.2	组织特征	150
3.2.4.3	力学性能	151
3.2.4.4	焊接性能	151
3.2.4.5	热处理制度	152
3.2.5	奥氏体型沉淀硬化不锈钢	153
3.2.6	奥氏体铁素体沉淀硬化不锈钢	154
3.3	马氏体不锈钢	154
3.3.1	概述	154
3.3.2	马氏体铬不锈钢的相图和相	155
3.3.3	合金元素对马氏体铬不锈钢组织和性能的影响	155
3.3.3.1	铬的影响	155

3.3.3.2	碳的影响	157
3.3.3.3	钼的影响	158
3.3.4	马氏体铬镍不锈钢的相图和相	159
3.3.5	合金元素对马氏体铬镍不锈钢组织和性能的影响	161
3.3.5.1	镍的影响	161
3.3.5.2	钼的影响	163
3.3.5.3	铝的影响	165
3.3.5.4	铜的影响	166
3.3.5.5	钴的影响	166
3.3.5.6	碳和氮的影响	168
3.3.5.7	钛的影响	168
3.4	奥氏体不锈钢	169
3.4.1	概述	169
3.4.2	奥氏体不锈钢中的相	169
3.4.2.1	铁素体相的形成	170
3.4.2.2	马氏体转变	172
3.4.2.3	碳化物及氮化物沉淀	175
3.4.2.4	金属间相的形成	180
3.4.3	合金元素对奥氏体不锈钢组织和性能的影响	183
3.4.3.1	碳的影响	184
3.4.3.2	铬的影响	184
3.4.3.3	镍的影响	188
3.4.3.4	钼的影响	193
3.4.3.5	氮的影响	195
3.4.3.6	铜的影响	199
3.4.3.7	硅的影响	204
3.4.3.8	锰的影响	206
3.4.3.9	钛和铌的影响	209
3.4.3.10	硫的影响	211
3.4.3.11	磷的影响	212
3.4.3.12	硼的影响	214
3.4.3.13	稀土元素的影响	215
3.5	双相不锈钢	217
3.5.1	概论	217
3.5.1.1	双相不锈钢的定义	217
3.5.1.2	双相不锈钢的历史	218
3.5.1.3	双相不锈钢的分类及代表牌号	219
3.5.2	相组成	222
3.5.2.1	双相不锈钢相图	222

3.5.2.2	合金元素对相组成的作用	225
3.5.2.3	合金元素在两相间的分配	227
3.5.3	组织转变	229
3.5.3.1	组织转变的特点	229
3.5.3.2	双相不锈钢中的组织转变及相的析出	229
3.5.4	双相不锈钢的力学性能	246
3.5.4.1	力学性能特点及强化机制	246
3.5.4.2	力学性能	247
3.5.4.3	双相不锈钢超塑性变形	248
3.5.4.4	双相不锈钢的加工及工艺性能	250
3.5.5	双相不锈钢的耐腐蚀性能	250
3.5.6	双相不锈钢的焊接性能	253
3.5.7	化学成分与合金元素的作用	254
3.5.7.1	化学成分	254
3.5.7.2	合金元素的作用	255
3.5.7.3	合金元素的综合作用	259
3.5.7.4	组织的作用	259
3.5.8	双相不锈钢在工业中的应用及新开发的几种双相不锈钢	260
3.5.8.1	双相不锈钢在工业中的应用	260
3.5.8.2	新开发的几种双相不锈钢	262
3.5.9	含氮的双相不锈钢和新型稀土双相不锈钢	262
3.5.9.1	含氮双相不锈钢	262
3.5.9.2	含氮双相不锈钢的冶炼工艺	263
3.5.9.3	新型稀土双相不锈钢	264
3.5.10	奥氏体-马氏体双相不锈钢	265
参考文献	266
第4章	不锈钢的耐腐蚀性	268
4.1	不锈钢中腐蚀的方式、简介和原理	268
4.1.1	不锈钢的腐蚀问题现状	268
4.1.2	不锈钢的钝性	269
4.1.2.1	钝性	269
4.1.2.2	钝性的电学含义	270
4.1.2.3	钝性的破坏与修复	272
4.1.2.4	合金成分及显微结构对不锈钢钝化的影响	274
4.1.3	不锈钢的腐蚀类型	276
4.1.4	不锈钢腐蚀行为的测量和评定方法	282
4.1.4.1	腐蚀评定和测量方法综述	282
4.1.4.2	电化学测量方法	286
4.1.5	各种不锈钢的耐腐蚀性能和防护方法	287

4.2	点腐蚀	288
4.2.1	点腐蚀的基本概念和不锈钢的点腐蚀现象	288
4.2.2	点腐蚀的产生条件	289
4.2.3	点腐蚀的形貌特征	290
4.2.4	点腐蚀的电化学特性	291
4.2.5	不锈钢点腐蚀的生长机理	293
4.2.6	影响不锈钢点腐蚀性能的因素和防止措施	295
4.2.6.1	影响不锈钢点腐蚀的材料因素	295
4.2.6.2	影响不锈钢点腐蚀的环境因素	297
4.2.6.3	不锈钢点腐蚀的防止措施	298
4.2.7	几种主要不锈钢的耐点腐蚀性能	298
4.2.7.1	奥氏体不锈钢的耐点腐蚀性能	298
4.2.7.2	铁素体不锈钢的耐点腐蚀性能	304
4.2.7.3	马氏体不锈钢的耐点腐蚀性能	305
4.2.7.4	双相不锈钢的耐点腐蚀性能	308
4.2.8	点腐蚀试验方法	310
4.2.8.1	点腐蚀的化学浸泡试验方法	310
4.2.8.2	点腐蚀的电化学试验方法	316
4.2.8.3	点腐蚀现场试验	323
4.3	缝隙腐蚀	323
4.3.1	概述	323
4.3.2	影响缝隙腐蚀的因素及其防止措施	325
4.3.3	缝隙腐蚀图谱	326
4.3.4	各种不锈钢的缝隙腐蚀	328
4.4	晶间腐蚀	328
4.4.1	概述	328
4.4.2	晶间腐蚀产生的原因及其影响因素	329
4.4.3	几种特殊形式的晶间腐蚀	330
4.4.4	晶间腐蚀图谱	331
4.4.5	防止晶间腐蚀的途径及其评定方法	337
4.4.6	奥氏体不锈钢的晶间腐蚀	339
4.4.7	其他类型不锈钢的晶间腐蚀	340
4.5	应力腐蚀	342
4.5.1	概述	342
4.5.2	应力腐蚀破裂产生的条件及其机理	342
4.5.3	影响应力腐蚀的因素及其防止措施	344
4.5.4	应力腐蚀图谱	345
4.5.5	各种不锈钢的应力腐蚀	351
4.6	疲劳腐蚀、电偶腐蚀、磨损腐蚀以及气腐蚀	352

4.6.1	疲劳腐蚀	352
4.6.1.1	引言	352
4.6.1.2	冶金因素的影响	355
4.6.1.3	试验和环境因素的影响	357
4.6.2	电偶腐蚀	359
4.6.3	磨耗腐蚀	361
4.6.4	气蚀	362
4.7	全面腐蚀	363
4.7.1	引言	363
4.7.2	腐蚀速度的表达方式	367
4.7.3	酸	369
4.7.3.1	硫酸	369
4.7.3.2	盐酸	371
4.7.3.3	磷酸	371
4.7.3.4	硝酸	372
4.7.3.5	有机酸	374
4.7.3.6	其他酸	375
4.7.4	碱	375
4.8	燃气腐蚀和熔融物腐蚀	376
4.8.1	引言	376
4.8.2	氧化	377
4.8.2.1	引言	377
4.8.2.2	氧化的特征	377
4.8.2.3	成分的影响	378
4.8.2.4	显微组织的影响	381
4.8.2.5	环境的影响	383
4.8.3	硫化	384
4.8.3.1	引言	384
4.8.3.2	二硫化碳环境	385
4.8.3.3	氢-硫化氢环境	386
4.8.3.4	硫蒸气	386
4.8.3.5	燃烧气氛	387
4.8.4	渗碳	387
4.8.5	氮化	389
4.8.6	卤素气体	390
4.8.7	熔融物	391
	参考文献	392
第5章	不锈钢的物理及力学性能	393
5.1	不锈钢的力学性能	393

5.1.1	力学性能的一般规律	393
5.1.1.1	铁素体不锈钢	393
5.1.1.2	马氏体不锈钢	396
5.1.1.3	奥氏体不锈钢	400
5.1.1.4	沉淀硬化型不锈钢	410
5.1.1.5	产品形状对力学性能的影响	412
5.1.2	强度和强化	414
5.1.2.1	奥氏体不锈钢的强度规律	414
5.1.2.2	超高强度不锈钢	416
5.1.3	韧性和韧化	419
5.1.3.1	韧性的意义	419
5.1.3.2	韧化的措施	421
5.1.4	应力腐蚀断裂	425
5.1.4.1	概述	425
5.1.4.2	奥氏体不锈钢的氯脆	427
5.1.4.3	不锈钢的其他应力腐蚀断裂	449
5.1.5	氢脆	453
5.1.5.1	氢脆基础知识	453
5.1.5.2	机理	458
5.1.5.3	马氏体及沉淀硬化不锈钢	460
5.1.5.4	奥氏体不锈钢氢脆性	462
5.2	不锈钢的物理性能	466
5.2.1	概述	466
5.2.1.1	物理性能与温度的相关性	467
5.2.1.2	低温下的物理性能	468
5.2.2	奥氏体不锈钢的物理性能	470
5.2.3	双相不锈钢的物理性能	471
5.2.4	沉淀硬化不锈钢的物理性能	471
5.2.5	马氏体不锈钢的物理性能	471
5.2.6	变形不锈钢的室温物理性能	472
5.2.7	铸造不锈钢的室温物理性能	472
	参考文献	477
第6章	不锈钢的生产工艺	478
6.1	不锈钢的冶炼	478
6.1.1	不锈钢主要冶炼工艺设备的配置	478
6.1.2	不锈钢的冶炼工艺路线	480
6.1.2.1	不锈钢一步法冶炼工艺	480
6.1.2.2	不锈钢二步法冶炼工艺	482
6.1.2.3	不锈钢三步法冶炼工艺	492