

管材管件 应用技术手册

柳金海 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

管材管件应用技术手册

柳金海 编



机械工业出版社

本书遵循最新技术标准,全面介绍各种管材、管件的型号、规格、技术性能和质量要求。内容包括:钢管、承压铸铁管、高硅铸铁管、排水铸铁管、非铁金属管、塑料管、非金属管、衬里管和复合管、软管,以及各类管件、法兰和法兰盖、法兰紧固件及垫片等。数据翔实,便于查阅。

本书供各类管道工程的设计、施工人员,质量检查与监控人员,管材、管件采购人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

管材管件应用技术手册/柳金海编. —北京:机械工业出版社, 2004.3

ISBN 7-111-13831-7

I. 管… II. 柳… III. ①管材—技术手册②管道—配件—技术手册 IV. U173-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 001225 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:何文军 版式设计:霍永明 责任校对:魏俊云
张莉娟

封面设计:姚毅 责任印制:闫焱

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 3 月第 1 版·第 1 次印刷

1000mm×1400mm B5·33.25 印张·4 插页·1302 千字

0 001—4 000 册

定价:98.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

前 言

任何一项管道工程，其主体部分都是由管材和管件构成的，管材类型选用的是否合适，实际安装的管材质量是否符合要求，这些对管道工程的使用效果都会造成很大的影响，因而全面准确地了解和认定各种管材、管件的性能、质量是每一个管道工作者肩负的重要责任。

随着科学技术的发展，近年来我国新型管材不断涌现，原有管材的质量也不断提高，特别是“入世”后新技术、新材料的引进，更促使了管材工业的快速发展，因而颁布了很多新的管材技术标准，原有的管材技术标准也进行了大量的修订。为了正确选择性能适用的、质量优良的管材，故将技术成熟的各种管材、管件资料汇编成册，以利管道工程界同仁查阅。

管材和管件的质量是由生产厂来保证的，但作为管道技术工作者，选用和认定管材、管件的性能、质量，仍是其工作中的两大任务。一般手册中，在介绍管材、管件时，除介绍型号规格外，多侧重于介绍管材、管件的内在质量指标，这些肯定是衡量其质量的重要因素，但现场用目视很难对这些内在质量进行检测，为此本手册在编写时除介绍内在质量指标外，特意介绍了一些在现场易于用目视观察的外观、外形、标志等要求，通过按照标准检查这些外在指标可大致推测其内在质量，必要时再进行内部质量复测，这样既可保证工程质量又减少了大量的复测工作，从实践看，这种作法是可行的。

本手册在编写过程中，承蒙中国空空导弹研究院有关领导和同志的大力支持，在此特致谢意。

管材、管件量大、面广，资料繁多，由于能力和条件所限，疏漏之处在所难免，谬误之处恳请指正。

柳金海

2003.7 于洛阳

目 录

前 言

1 钢管	1
1.1 管子的分类	1
1.1.1 按用途、材质、形状分类	1
1.1.2 常用分类方法	1
1.2 钢管系列综述	2
1.2.1 钢管的种类	2
1.2.2 配管用钢管标准对照	5
1.2.3 钢管的尺寸系列	9
1.3 无缝钢管	45
1.3.1 无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差	45
1.3.2 输送流体用无缝钢管	74
1.3.3 锅炉用高压无缝钢管	82
1.3.4 高压化肥设备用无缝钢管	88
1.3.5 石油裂化钢管	91
1.3.6 低中压锅炉用无缝钢管	92
1.3.7 低中压锅炉用冷拔无缝钢管	94
1.3.8 冷拔或冷轧精密无缝钢管	96
1.4 焊接钢管	97
1.4.1 低压流体输送用焊接钢管	97
1.4.2 低、中压流体输送用电焊钢管和镀锌电焊钢管	106
1.4.3 城市供热用螺旋缝埋弧焊钢管	109
1.4.4 直缝电焊钢管	113
1.4.5 螺旋缝焊接钢管	119
1.4.6 钢管的验收、包装、标志和质量证明书	123
1.5 不锈钢管	128
1.5.1 流体输送用不锈钢无缝钢管	128
1.5.2 锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管	136
1.5.3 不锈钢耐酸钢板薄壁无缝钢管	141
1.5.4 不锈钢小直径钢管	143
1.5.5 流体输送用不锈钢焊接钢管	145
1.6 钢管管件	152
1.6.1 分类	153

1.6.2	管件连接端的形状	155
1.6.3	管件的选择	158
1.6.4	可锻铸铁管件的技术要求及验收规则	161
1.6.5	结构型式与尺寸	164
2	承压铸铁管	196
2.1	砂型离心铸铁直管	196
2.2	连续铸铁直管	198
2.3	柔性机械接口灰铸铁管	201
2.4	梯唇型橡胶圈接口铸铁管	205
2.5	铸铁管的通用技术要求	207
2.6	承压铸铁管件	210
2.6.1	灰铸铁管件	210
2.6.2	柔性机械接口铸铁管件	214
2.7	离心铸造球墨铸铁管	218
2.8	高硅铸铁管	229
2.8.1	总说明	229
2.8.2	高硅铸铁管、管件、阀件	229
3	排水铸铁管	233
3.1	排水用灰铸铁直管及管件	233
3.2	排水用柔性接口铸铁管及管件	237
4	非铁金属管	264
4.1	铜及铜合金管	264
4.1.1	一般用途的加工铜及铜合金无缝圆形管材外形尺寸及允许偏差	264
4.1.2	铜及铜合金挤制管	271
4.1.3	铜及铜合金拉制管	273
4.1.4	铜及铜合金毛细管	275
4.1.5	热交换器用铜合金管	278
4.1.6	黄铜焊接管	282
4.2	铝及铝合金管	284
4.2.1	铝及铝合金无缝管	284
4.2.2	铝及铝合金焊接管	294
4.3	铅及铅合金管	297
4.4	钛管	298
4.4.1	钛及钛合金管	301
4.4.2	换热器及冷凝器用钛及钛合金管	306
5	塑料管	310
5.1	概述	310
5.1.1	塑料及塑料管的分类	310

5.1.2	热塑性塑料管材的公称外径和公称压力	311
5.1.3	热塑性塑料管材通用壁厚	312
5.1.4	热塑性塑料压力管材标准化结构设计	314
5.2	硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管	321
5.2.1	硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材外径和壁厚极限偏差	321
5.2.2	给水用硬聚氯乙烯管材和管件	323
5.2.3	建筑给水氯化聚氯乙烯 (PVC-C) 管	347
5.2.4	排水塑料管及管件	350
5.2.5	PVC 芯层发泡复合管	359
5.2.6	建筑排水用硬聚氯乙烯螺旋管	360
5.2.7	埋地排污、废水用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材	373
5.2.8	低压输水灌溉用薄壁硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材	378
5.2.9	化工用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材	380
5.3	聚乙烯管	383
5.3.1	给水用高密度聚乙烯 (HDPE) 管材	383
5.3.2	给水用低密度聚乙烯 (LDPE、LLDPE) 管材	386
5.3.3	建筑给水交联聚乙烯 (PE-X) 管材	389
5.3.4	燃气用埋地聚乙烯管材	395
5.4	聚丙烯 (PP) 管	398
5.4.1	概述	398
5.4.2	冷热水用聚丙烯管材	400
5.4.3	管件	406
5.4.4	给水用聚丙烯管材	411
5.5	聚丁烯 (PB) 管	419
5.6	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS) 管和管件	422
5.7	聚四氟乙烯管	433
5.8	玻璃钢管 (FRP 管)	435
5.9	管件	451
5.9.1	管材的连接件	451
5.9.2	与管材连接的其他管件	480
6	非金属管	486
6.1	钢筋混凝土管和混凝土管	486
6.1.1	自应力钢筋混凝土输水管 (承插式)	486
6.1.2	预应力混凝土输水管 (振动挤压工艺)	493
6.1.3	预应力混凝土输水管 (管芯缠丝工艺)	500
6.1.4	混凝土和钢筋混凝土排水管	508
6.2	石棉水泥管	517
6.2.1	石棉水泥输水管及其接头	517

6.2.2	石棉水泥输煤气管	526
6.2.3	石棉水泥输盐卤管	528
6.3	陶瓷管和陶土管	530
6.4	石墨管与铸石管	532
6.4.1	铸石管	532
6.4.2	不透性石墨管	536
6.5	玻璃管和有机玻璃管	540
7	衬里管和复合管	545
7.1	橡胶衬里管	545
7.1.1	橡胶的性能与适用范围	545
7.1.2	橡胶衬里厚度和底层、面层的确定	555
7.1.3	衬胶钢管和管件尺寸	555
7.1.4	技术条件	555
7.1.5	检验	564
7.1.6	标记、包装和运输	565
7.2	衬塑钢管和管件尺寸	566
7.2.1	适用范围	566
7.2.2	技术条件	569
7.2.3	成品检验	571
7.3	埋地给水钢管道水泥砂浆衬里管	572
7.3.1	衬里用料	572
7.3.2	衬里的施工及养护	573
7.3.3	衬里质量检测标准及方法	574
7.4	衬铅管、衬搪瓷管和钢管——玻璃管复合管	574
7.5	玻璃钢—塑料耐腐蚀复合管	577
7.5.1	聚丙烯/玻璃钢复合管 (PP/FRP 复合管)	577
7.5.2	玻璃钢/聚氯乙烯 (FRP/PVC) 复合管和管件	579
7.6	钢骨架聚乙烯复合管	597
7.6.1	工业用钢骨架聚乙烯塑料复合管	597
7.6.2	管件	604
7.6.3	燃气用钢骨架聚乙烯塑料复合管	614
7.7	铝塑复合管	617
7.7.1	概述	617
7.7.2	铝塑复合管分类	619
7.7.3	铝塑复合管产品与标准	620
7.7.4	质量要求与检验	622
7.7.5	管件	624
7.8	建筑给水钢塑复合管	625

7.8.1	术语	625
7.8.2	产品分类和基本参数	626
7.8.3	管材选择	628
7.8.4	管道的连接	628
7.9	建筑给水超薄壁不锈钢塑料复合管	632
8	软管	634
8.1	橡胶管	634
8.1.1	橡胶、塑料软管内径尺寸和长度公差	634
8.1.2	输水胶管	637
8.1.3	输送压缩空气普通全胶管	640
8.1.4	氧气胶管	641
8.1.5	焊接及切割用乙炔橡胶软管	642
8.1.6	输油用橡胶软管	643
8.1.7	液压胶管	650
8.1.8	家用煤气软管	659
8.1.9	蒸气橡胶软管	660
8.1.10	排、吸泥橡胶软管	662
8.1.11	耐稀酸碱橡胶软管	666
8.1.12	喷砂橡胶软管	668
8.2	塑料软管	669
8.2.1	织物增强输水软管	669
8.2.2	聚合物增强热塑性材料排吸软管	670
8.2.3	织物增强可折叠式通用输水塑料软管	672
8.2.4	压缩空气用织物增强热塑性塑料软管	674
8.2.5	织物增强液压型热塑性塑料软管和软管组合件	675
8.3	金属软管	677
8.4	卫生设备用软管	683
8.5	可曲挠橡胶接头	687
9	法兰和法兰盖	692
9.1	概述	692
9.2	法兰连接	700
9.3	钢制管法兰通用标准	703
9.3.1	类型与参数	703
9.3.2	钢制管法兰的技术条件	707
9.4	常用法兰尺寸和极限偏差	755
9.4.1	欧洲管法兰标准体系	755
9.4.2	美洲管法兰标准体系	823
9.5	真空法兰	918

9.6 铸铁管法兰.....	929
10 法兰紧固件及垫片	946
10.1 概述	946
10.1.1 法兰螺栓长度确定	946
10.1.2 螺栓、螺母材料	947
10.1.3 法兰紧固件的选用	947
10.2 螺栓联接的强度计算	951
10.3 螺栓、螺钉和螺柱的性能等级和力学性能	958
10.4 螺母	970
10.4.1 粗牙螺纹螺母	970
10.4.2 细牙螺母	978
10.5 不锈钢螺栓、螺钉、螺柱和螺母	982
10.6 螺栓和螺柱汇总表及标准元件	992
10.6.1 螺栓和螺柱汇总表	992
10.6.2 螺栓和螺柱标准元件规格及重量	995
10.7 垫片.....	1012
10.7.1 概述.....	1012
10.7.2 垫料.....	1018
10.7.3 非金属垫片.....	1028
10.7.4 半金属垫片.....	1038
10.7.5 金属垫片.....	1045
参考文献	1054

1 钢 管

1.1 管子的分类

1.1.1 按用途、材质、形状分类

- (1) 按用途分类，可分为流体输送用、传热用、结构用和其他用等。
- (2) 按材质分类，可分为金属管、非金属管。
- (3) 按形状分类，可分为套管、翅片管、各种衬里管等。
- (4) 其他，例如钻井用等。

1.1.2 常用分类方法

1. 按用途分类

(1) 输送用和传热用，在我国可分为流体输送用，长输（输油气）管道用、石油裂化用、化肥用、锅炉用、换热器用。在日本可分为普通配管用，压力配管用，高压用、高温用、高温耐热用，低温用，耐腐蚀用等。

(2) 结构用，通常分为普通结构用，高强度结构用，机械结构用等。

(3) 特殊用，例如钻井用，试锥用，高压气体容器用等。

2. 按材质分类。

按管子的材料分类，如表 1-1-1 所示。

表 1-1-1 管子按材质分类

大分类	中分类	小分类	管子名称举例
金属管	铁管	铸铁管	承压铸铁管（砂型离心铸铁管、连续铸铁管）
	钢管	碳素钢管	Q235B、F 焊接钢管，10、20 钢无缝钢管，优质碳素钢无缝钢管
		低合金钢管	16Mn 无缝钢管，低温钢无缝钢管
		合金钢管	奥氏体不锈钢管，耐热钢无缝钢管
	非铁金属管	铜及铜合金管	拉制及挤制黄铜管，纯铜管、铜镍合金（蒙乃尔等）
		铅管	铅管、铅铋合金管
		铝管	冷拉铝及铝合金圆管，热挤压铝及铝合金圆管

(续)

大分类	中分类	小分类	管子名称举例
金属管	非铁金属管	钛管	钛管及钛合金管 (Ti 2Al-1.5Mn, Ti-6Al-6V-2Sn-0.5Cu-0.5Fe)
非金属管		橡胶管	输气胶管, 输水吸水胶管, 输油、吸油胶管, 蒸汽胶管
		塑料管	酚醛塑料管, 耐酸酚醛塑料管, 硬聚氯乙烯管, 高、低密度聚乙烯管, 聚丙烯管, 聚四氟乙烯管, ABS 管, PVC/FRP 复合管, 高压聚乙烯管
		石棉水泥管	
		石墨管	不透性石墨管
		玻璃管陶瓷管	化工陶瓷管 (耐酸陶、耐酸耐温陶、工业瓷管)
		玻璃钢管	聚酯玻璃钢管, 环氧玻璃钢管, 酚醛玻璃钢管, 呋喃玻璃钢管
	衬里管		橡胶衬里管, 钢塑复合管, 涂塑钢管

1.2 钢管系列综述

1.2.1 钢管的种类

适用于配管用钢管的种类、规格尺寸和适用范围，各国均有国家或协会（学会）标准、行业标准以及生产厂家的标准。

在我国与钢管相关的标准有国家标准（GB）和冶金工业行业标准（YB 及 YB（T））以及原石油部标准（SY）。常用配管用钢管如表 1-2-1 所示。

在日本有日本工业标准（JIS）及日本石油协会标准（JPI）。在美国有美国国家标准（ANSI）和美国材料与试验协会标准（ASTM）和美国石油协会（API）标准，美国水道协会标准（AWWA）。在德国有国家标准（DIN）。在英国有英国标准（BS）。在原苏联有 ГОСТ 标准钢管。

表 1-2-1 我国常用配管用钢管

钢管名称及标准号	规格尺寸范围/mm	钢号	制造方法或/和交货状态	适用范围	注
低压流体输送用焊接钢管 GB3091—2001	DN(mm) 6~150 Dw177.8~ 1626	Q215A、B Q235A、B Q295A、B Q345A、B		0~100℃ ≤0.6MPa, 水、空气	代替 GB/T 3091—1993 GB/T 3092—1993 GB/T 14980—1994

(续)

钢管名称 及标准号	规格尺寸 范围/mm	钢号	制造方法 或/和交货状态	适用范围	注
流体输送用电 焊钢管 YB(T)30—1986	DN6~DN150 薄壁管 普通管 加厚管	Q215A、B Q235A、B Q295A、B Q345A、B	电焊 以不带螺纹按原 制造状态 > DN10 的钢管 可带螺纹	0~100℃ ≤0.6MPa, 水、空气	YB822—1957 《圆锥状管螺纹》
输送流体用无缝 钢管 GB8163—1999	热轧外径 Dw32~Dw630 冷拔外径 Dw6~Dw200	10 } 优质碳素钢 20 } 09MnV 16Mn	热轧(挤压、扩)以 热轧状态或热处 理状态 冷拔(轧)管以 热处理状态	-20~450℃ -20~450℃ -70~100℃ -40~450℃	代替 GB8163—1987
石油裂化用无 缝钢管 GB9948—1988	外径 Dw10~Dw273	10 } 优质碳素钢 20 } 12CrMo } 合金钢 15CrMo } 1Cr2Mo } 耐热钢 1Cr5Mo } 1Cr19Ni9 } 不 1Cr19Ni11Nb } 锈 锈钢	热轧管终轧, 冷拔管正火 热轧管终轧+回火 冷拔管正火+回火 热轧管终轧+回火 冷拔管正火+回火 退火 固溶处理	炉管,换热器 管和配管用 -40~525℃ -40~550℃ -40~600℃ -196~700℃	代替 YB237—1970
承压流体输送 用螺旋缝埋弧焊 钢管 SY5036—2000	φ323.9×6~ φ2220×16	Q235A·F 16Mn RJ216~392	热轧钢带卷常 温螺旋成形采用 双面埋弧焊 钢带对头焊缝 也可单面焊双面 成形	≤200℃ 1.0MPa 的非 剧毒介质 未考虑高温状 态使用	符合 API-5LS 标准规定的 A、B、 X42、X46、X52、 X56、X60、X65、 X70 级钢种
一般低压流体 输送用螺旋缝埋 弧焊钢管 SY 5037—2000	φ219.1×5 ~φ2220×16	Q235A·F 16Mn RJ216~392	热轧钢带卷常 温螺旋成形,采用 双面自动埋弧焊 或单面焊,双面焊 时,内焊缝可采用 气体保护焊	水、煤气、空 气、蒸气未考 虑高温状态使 用	符合 API-5LS 标准规定的 A、B、 X42、X46、X52、 X56、X60、X65、 X70 级钢种
水压流体输送 用螺旋缝高频焊 钢管 SY 5038—1992	φ168.3×4 ~φ406.4×8 δ=4、5、6、7、8	Q235A RJ216~255	热轧钢带卷常 温成形采用高频 搭接焊。钢带对 头焊缝采用铜垫 或焊剂垫的单面 焊双面成形法	≤200℃ 1.0MPa 非剧 毒介质	

(续)

钢管名称 及标准号	规格尺寸 范围/mm	钢号	制造方法 或/和交货状态	适用范围	注
一般低压流体 输送用螺旋缝高 频焊钢管 SY5039—1992	$\phi 168.3 \times 4$ ~ $\phi 406.4 \times 8$ $\delta = 4, 5, 6, 7, 8$	Q235A RJ216~255	热轧钢带卷常 温成形采用高频 搭接焊。钢带对 头焊缝采用铜垫 或焊剂垫的单面 焊双面成形法	$\leq 200^{\circ}\text{C}$ 1.0MPa 非剧 毒介质	出厂静水压试验 应力值较 SY 5038—1992 约低 20%
低中压锅炉用 无缝钢管 GB 3087—1999	外径 $D_w 10 \sim D_w 426$	10 20	热轧管以热轧 状态,冷拔(轧)钢 管以热处理状态 交货	各种结构锅 炉用和机车锅 炉用	精度分普通级和 高级两种,其外径 和壁厚的允许偏差 不同
高压锅炉用无 缝钢管 GB 5310—1995	外径热轧 $D_w 22 \sim D_w 530$ 冷拔(轧) $D_w 10 \sim D_w 108$	20G	正火	适于高压及 其以上压力的 水管锅炉受热 面用的优质碳 素钢,合金钢 和不锈钢耐热钢 无缝钢管	
		12CrMo 15CrMo 12Cr2Mo	正火+回火		
		12Cr1MoV	正火+回火 壁厚 $\geq 40\text{mm}$ 调质处理		
		12Cr2MoWVTiB 12Cr3MoVSiTiB 12MoVWBSiXt	正火+回火		
		1Cr19Ni9 1Cr19Ni11Nb	固溶处理		
流体输送用不 锈钢焊接钢管 GB 12771—2000	外径 $D_w 6 \sim D_w 560$	1Cr18Ni9 0Cr19Ni9 00Cr19Ni11 0Cr25Ni20 0Cr17Ni12Mo2 00Cr17Ni14Mo2 0Cr18Ni11Ti (1Cr18Ni9Ti) 0Cr18Ni11Nb 00Cr17 00Cr18Mo2 0Cr13	冷轧,以热处理 状态交货,也可按 其他状态交货固 溶处理,退火处理 采用自动电弧 焊或电阻焊的焊 接方法制造		

(续)

钢管名称 及标准号	规格尺寸 范围/mm	钢号	制造方法 或/和交货状态	适用范围	注
不锈钢无缝钢管 GB/T 14976 —1994	热轧、热挤压 <i>D_w</i> 54~ <i>D_w</i> 480 冷拔 <i>D_w</i> 6~ <i>D_w</i> 200	0Cr13	热处理状态	-20~600℃ <	

1.2.2 配管用钢管标准对照

表 1-2-2 是我国常用配管用钢管与日本、美国等国家各种标准的钢管对照表。

表 1-2-2 我国常用钢管与国外钢管标准钢号对照表

	中 国	日 本		美 国		德 国	原 苏 联	英 国
		JIS	JPI	ASTM	ANSI			
	GB				API	DIN	ГОСТ	BS
低碳钢	3092 Q235	G3452 SGP		A120	B36 20	1629 St00		1387
低碳钢	8163 10 9948 10 6479 10	G3461 STB35				17177 St37.8 1626 St37.0 1629 St37.0	8731 10 8733 10	
低碳钢 中碳钢	8163 20 9948 20 6479 20G 5310 20G	G3456 STPT38 STPT42 G3461 STB42 G3454 STPG38 STPG42 S3455 STS38 STS42	STPG 38	A106 Gr. A A106 Gr. B A106 Gr. C A135 Gr. B A524 A53 GrA A53 GrB	B36.3 B36.1	17175M St35.8 17175M St45.8 17175 17M 1629M St35 1629M St45	550 20 8731 20 8733 20	3602/23(360) 3602/27(410) 3602/35(540) 3601/23(360) 3601/27(410)
16Mn	8163 16Mn	G3461 STB52				17175 19Mn5		
低温 碳钢		G3460 STPL39 G3464 STBL39		A333/ A333M 1				
$C-\frac{1}{2}Mo$		G3458 STPA12 G3462 STBA12		A335 P1		17175 15Mo3		
$\frac{1}{2}Cr-\frac{1}{2}Mo$	5310 12CrMo 6479 12CrMo 9948 12CrMo YB(T)32-86	G3462 STBA20 G3458 STPA20		A335 P2 K11547			550 12MX	
	14976 1Cr23Ni18	G3459 SUS310TP		A312 TP 310				3605/钢号 805
	14976 0Cr18Ni12 Mo2Ti 14976 1Cr18Ni12 Mo2Ti	G3459 SUS316TP		A312 TP316 S31600 A376 TP316		17456 X5CrNiMo 17133 17458 X5CrNiMo 17122 17133		845

(续)

	中 国		日 本		美 国		德 国	原 苏 联	英 国
	GB		JIS	JPI	ASTM	ANSI			
	14976 00Cr17Ni14 Mo2		G3459 SUS316LTP		A312 TP316L S31603		17456 X2CrNiMo 17132 18143 17458 X2CrNiMo 17132 18143	TOCT	845L BS
	14976 0Cr18Ni12 Mo3Ti 14976 1Cr18Ni12 Mo3Ti		G3459 SUS317TP		A312 TP317 S31700			9940 08X 17H15M3T 9941	846
	14976 00Cr17Ni14 Mo3		G3459 SUS317LTP		A312 TP317 S31703				
	14976 0Cr18Ni9Ti 14976 1Cr18Ni9Ti		G3459 SUS321TP		A312 TP321 S32100 A376 TP321		17456 X6CrNi Ti1810 17458 X6CrNi Ti1810	9940 08X18 9941 H10T 9940 12X18 9941 H10T 9940 12X18 9941 H12T	822Ti
	14976 1Cr18Ni11Nb 5310 1Cr19Ni11Nb 9948		G3459 SUS347TP		A312 TP347 S34700 A376 TP347		17456 X6CrNiNb 1810 17458 X6CrNiNb 1810	9940 08X18H126 9941	822Nb