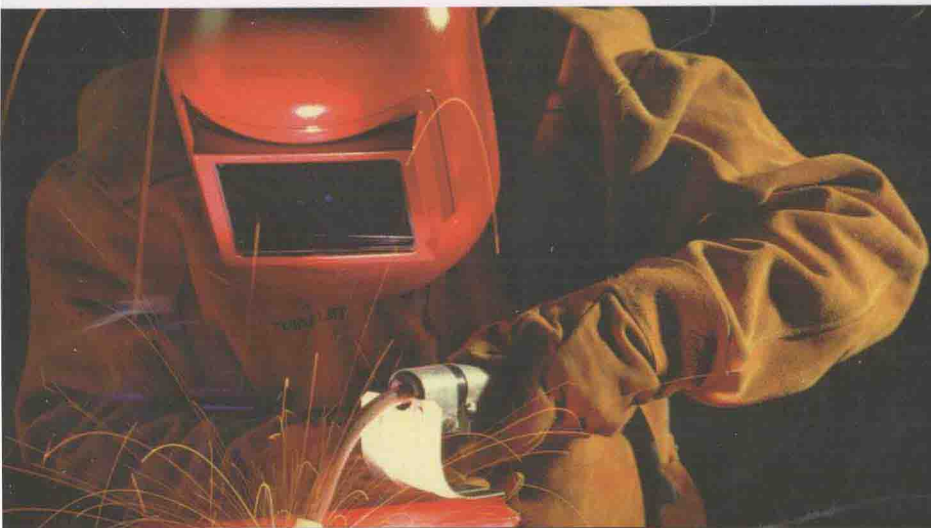


焊接材料 产品手册

HANJIE CAILIAO CHANPIN SHOUCE



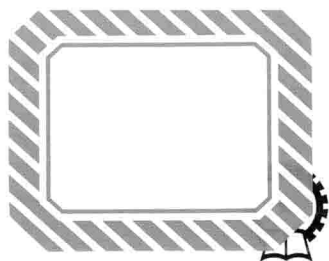
机械科学研究院哈尔滨焊接研究所 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

焊接材料产品手册

机械科学研究院哈尔滨焊接研究所 编



机械工业出版社

本手册全面介绍了各类焊接材料产品的牌号编制方法、技术参数、使用说明、适用范围、焊接规范、使用注意事项和生产企业等。可作为用户选用焊接材料产品的依据和购销指南,对焊接材料行业生产企业调整产品结构,开发新产品,能起到很好的参考作用。本手册是我国迄今为止内容最全,涉及产品最多的焊接材料产品大全,共收录了5大类别1100余个牌号产品。

本手册可供焊接和焊接材料设计、制造的工程技术人员,以及大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

焊接材料产品手册/机械科学研究院哈尔滨焊接研究所编. —北京:机械工业出版社,2012.6
ISBN 978-7-111-38332-1

I. ①焊… II. ①机… III. ①焊接材料-手册
IV. ①TG42-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第094719号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:张沪光 责任编辑:张沪光

版式设计:霍永明 责任校对:任秀丽 胡艳萍

责任印制:杨曦

北京京丰印刷厂印刷

2012年9月第1版·第1次印刷

140mm×203mm·35.25印张·8插页·1072千字

标准书号:ISBN 978-7-111-38332-1

定价:99.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

焊接材料包括焊条、焊丝、焊带、焊剂、钎料和焊粉等，广泛应用于车辆、船舶、海洋工程、冶金、建筑、桥梁、能源、压力容器、化工装备、工程机械、航空航天、电子家电、钢结构等领域。焊接材料在经济建设和国防现代化建设中发挥着重要作用。

我国焊接材料行业于 1968 年统一了牌号，编写了《焊接材料统一说明书》，彻底改变了我国焊接材料牌号混乱，名目繁多的现象。1972 年对《焊接材料统一说明书》进行了适当修改，改名为《焊接材料样本》。1977 年、1987 年、1997 年分别对原样本进行了修改，并改名为《焊接材料产品样本》。近十多年来，焊接材料行业飞速发展，新产品的更新速度出现前所未有的局面。1997 年版的《焊接材料产品样本》已不能全面反映我国焊接材料产品的全貌，为此，机械科学研究院哈尔滨焊接研究所组织行业骨干企业重新编写，并更名为《焊接材料产品手册》。该版《焊接材料产品手册》是我国迄今为止内容最全，涉及产品最多的焊接材料产品大全，共收录了 5 大类约 1100 余个牌号产品，比 1997 年版《焊接材料产品样本》增加了近 500 个牌号产品。基本代表和反映了我国焊接材料行业的整体技术水平和生产现状。

本手册全面介绍了各类焊接材料产品的牌号编制方法、技术参数、使用说明、适用范围、焊接规范、使用注意事项和生产企业等，可作为用户选用焊接材料产品的依据和购销指南，对焊接材料行业生产企业调整产品结构，开发新产品，能起到很好的参考作用。

参加本手册的编写人员有吴振祥、李春范、王大梁、李艳琨、徐锴、蒋勇、李连胜、储继君、陈默、张新逸、杨咏梅、乔良燕、陈维富、冯伟、齐万利、吴智武等同志。由于时间仓促，

编者水平有限，如有错误和不当之处，欢迎读者批评指正。

在本手册的审稿过程中，高盛平、郑伊洛、李箕福、吕奎清、郑海、谢晋平、李志提、崔伟、宋毓瑛、王移山、吴峥、吕玉玲、徐伟国、居晓锋、李英魁、孙宏飞、杜晓琪、俞华琴、吴斌、郝建军、关常勇、毛兴贵、邱爱华、孙晓宾、王尧俊、魏厚源、王国亮、吴光辉、潘超、常敬、王小萍、裴红全等同志给予了大力支持。各焊接材料生产企业也提供了大量资料，在此表示衷心感谢。

编 者

2012 年 3 月

目 录

前言

第一章 焊条	1
一、碳钢焊条	9
二、低合金钢焊条	91
三、钼和铬钼耐热钢焊条	189
四、低温钢焊条	242
五、不锈钢焊条	253
六、堆焊焊条	348
七、铸铁焊条	439
八、镍及镍合金焊条	452
九、铜及铜合金焊条	468
十、铝及铝合金焊条	474
十一、特殊用途焊条	479
第二章 焊丝、焊带	484
一、实心气体保护焊丝及氩弧焊填充丝	491
1. 碳钢、低合金钢实心气保焊丝	491
2. 不锈钢实心气保焊丝	547
3. 氩弧焊丝	584
二、埋弧焊丝	617
1. 碳钢、低合金钢埋弧焊丝	617
2. 不锈钢埋弧焊丝	650
3. 镍基合金埋弧焊丝	658
三、焊带	660
1. 不锈钢焊带	660
2. 镍基合金焊带	682
3. 碳钢焊带	689
四、药芯焊丝	690
1. 碳钢药芯焊丝	690
2. 耐热钢、低合金钢药芯焊丝	711

3. 不锈钢药芯焊丝、药芯氩弧焊丝	795
4. 气保护堆焊药芯焊丝	838
五、硬质合金堆焊焊丝	851
六、铜及铜合金焊丝	858
七、铝及铝合金焊丝	877
八、镍及镍合金焊丝	886
1. 镍及镍合金气保焊丝	886
2. 镍及镍合金氩弧焊丝	899
第三章 焊剂	912
一、埋弧焊及电渣焊用焊剂	915
二、气焊熔剂	1000
三、钎焊熔剂	1003
第四章 钎料	1010
一、铜锌钎料	1010
二、铜磷钎料	1015
三、银基钎料	1025
四、铝基钎料	1041
五、锌基钎料	1046
六、锡铅钎料	1049
七、镍基钎料	1059
第五章 焊粉	1061
一、氧乙炔火焰喷焊用合金粉末	1061
二、氧乙炔焰或等离子喷涂粉末	1080
三、等离子喷焊用合金粉末	1087
焊接材料生产厂家名录及代号	1099

第一章 焊 条

焊条牌号编制说明：

1. 焊条牌号系指手工电弧焊条，焊条牌号共分为十大类。

第一类：结构钢焊条（碳钢和低合金结构钢焊条）；

第二类：钼和铬钼耐热钢焊条；

第三类：低温钢焊条；

第四类：不锈钢焊条；

第五类：堆焊焊条；

第六类：铸铁焊条；

第七类：镍及镍合金焊条；

第八类：铜及铜合金焊条；

第九类：铝及铝合金焊条；

第十类：特殊用途焊条。

2. 焊条牌号首位用汉语拼音字母或化学元素符号表示焊条各大类。后面的三位数字中，前两个数字表示各大类中的若干小类。第三位数字表示各种焊条牌号的药皮类型及焊接电流（见表 1-1）。双相不锈钢除外，具体见第四类不锈钢焊条。

表 1-1

牌号	类及类型	焊接电流种类	牌号	类及类型	焊接电流种类
× × 0	不属已规定的类型	不规定	× × 5	纤维素型	直流或交流
× × 1	氧化钛型	直流或交流	× × 6	低氢钾型	直流或交流
× × 2	氧化钛钙型	直流或交流	× × 7	低氢钠型	直流
× × 3	钛铁矿型	直流或交流	× × 8	石墨型	直流或交流
× × 4	氧化铁型	直流或交流	× × 9	盐基型	直流

3. 焊条牌号阿拉伯数字后面加符号或化学元素表示焊条的特殊性能或用途。

第一类 结构钢焊条（碳钢、低合金结构钢）

1) 牌号前用“J”字，表示结构钢焊条。

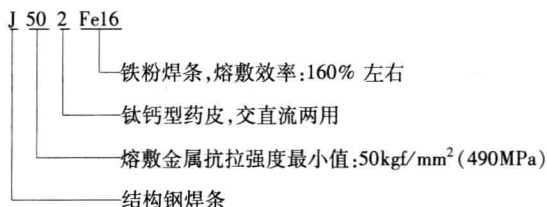
2) 牌号第一、第二位数字,表示熔敷金属抗拉强度的最小值(见表 1-2)。

表 1-2

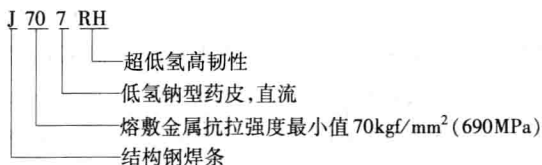
牌号	熔敷金属抗拉强度最小值		牌号	熔敷金属抗拉强度最小值	
	kgf/mm ²	MPa		kgf/mm ²	MPa
J35X	35	340	J75X	75	740
J42X	43	420	J80X	80	780
J50X	50	490	J85X	85	830
J55X	55	540	J90X	90	880
J60X	60	590	J10X	100	980
J70X	70	690			

3) 牌号第三位数字,表示药皮类型和焊接电流种类(见表 1-1)。

举例 1:



举例 2:



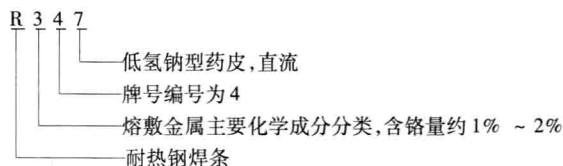
第二类 钼和铬钼耐热钢焊条

- 1) 牌号前用“R”字,表示钼和铬钼耐热钢焊条。
- 2) 牌号第一位数字,表示熔敷金属主要化学成分分类代号,见表 1-3。
- 3) 牌号第二位数字,表示同一熔敷金属主要化学成分,分类中的不同牌号。对同一类型焊条,可有十个牌号,按 0、1~9 顺序排列。
- 4) 牌号第三位数字,表示药皮类型和焊接电流种类(见表 1-1)。

表 1-3

牌号	熔敷金属主要化学成分分类	牌号	熔敷金属主要化学成分分类
R1 × ×	含 Mo 量约为 0.5%	R5 × ×	含 Cr 量约为 5%
R2 × ×	含 Cr 量约为 0.5%	R6 × ×	含 Cr 量约为 7%
R3 × ×	含 Cr 量约为 1% ~ 2%	R7 × ×	含 Cr 量约为 9%
R4 × ×	含 Cr 量约为 2.5%	R8 × ×	含 Cr 量约为 11%

举例:



第三类 低温钢焊条

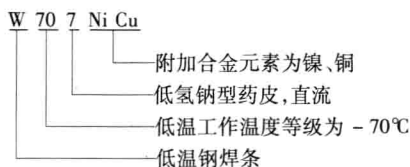
- 1) 牌号前用“W”字, 表示低温钢焊条。
- 2) 牌号第一、第二位数字, 表示低温钢焊条工作温度等级, 见表 1-4。

表 1-4

牌号	工作温度等级	牌号	工作温度等级
W60X	-60℃	W10X	-100℃
W70X	-70℃	W19X	-196℃
W80X	-80℃	W25X	-253℃
W90X	-90℃		

- 3) 牌号第三位数字, 表示药皮类型和焊接电流种类 (见表 1-1)。

举例:



第四类 不锈钢焊条

1) 牌号前用“G”字,表示铬不锈钢焊条;牌号前用“A”字,表示奥氏体不锈钢焊条;牌号前用“AF”字,表示双相不锈钢焊条。

2) 铬不锈钢及奥氏体不锈钢牌号编制方法:

①牌号第一位数字,表示熔敷金属主要化学成分分类代号,见表 1-5。

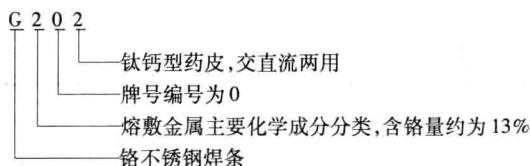
表 1-5

牌号	熔敷金属主要化学成分分类
G2 × ×	含 Cr 量约为 13%
G3 × ×	含 Cr 量约为 17%
A0 × ×	含 C 量 ≤ 0.04% (超低碳)
A1 × ×	含 Cr 量约为 19%, 含 Ni 量约为 10%
A2 × ×	含 Cr 量约为 18%, 含 Ni 量约为 12%
A3 × ×	含 Cr 量约为 23%, 含 Ni 量约为 13%
A4 × ×	含 Cr 量约为 26%, 含 Ni 量约为 21%
A5 × ×	含 Cr 量约为 16%, 含 Ni 量约为 25%
A6 × ×	含 Cr 量约为 16%, 含 Ni 量约为 35%
A7 × ×	铬锰氮不锈钢
A8 × ×	含 Cr 量约为 18%, 含 Ni 量约为 18%
A9 × ×	特殊型

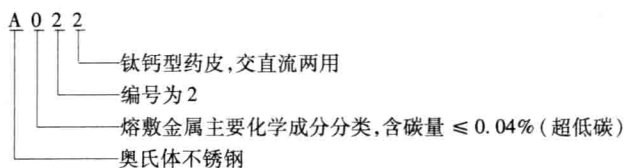
②牌号第二位数字,表示同一熔敷金属主要化学成分分类中的不同牌号。对同一类型焊条,可有十个牌号,按 0、1~9 顺序排列。

③牌号第三位数字,表示药皮类型和焊接电流种类(见表 1-1)

举例 1:



举例 2:

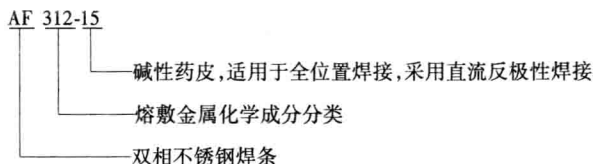


3) 双相不锈钢焊条牌号编制方法:

①牌号的前三位或前四位数字,表示熔敷金属主要化学成分分类代号。

②牌号半字线“-”后面的两位数字表示药皮类型、焊接位置及焊接电流种类。“15”表示焊条为碱性药皮,适用于全位置焊接,仅适用于直流反极性焊接。“16”表示焊条药皮可以是碱性,也可以是钛型或钛钙型,适用于全位置焊接,交直流两用。“17”药皮类型17是药皮类型16的变型,用二氧化硅代替药皮类型中的一些二氧化钛,适用于全位置焊接,交直流两用。

举例:



第五类 堆 焊 焊 条

1) 牌号前用“D”字,表示堆焊焊条。

2) 牌号第一位数字,表示堆焊焊条的用途或熔敷金属主要成分分类代号,见表1-6。

表 1-6

牌号	焊条的用途或熔敷金属主要化学成分组成类型	牌号	焊条的用途或熔敷金属主要化学成分组成类型
D1 × ×	普通常温用	D6 × ×	合金铸铁型
D2 × ×	普通常温用 (包括锰13堆焊)	D7 × ×	碳化钨型
D3 × ×	刀具及工具用	D8 × ×	钴基合金型
D4 × ×	刀具及工具用	D9 × ×	待发展
D5 × ×	阀门用		

3) 牌号第二位数字,表示同一用途、组织或熔敷金属主要成分中的不同牌号。对同一类型焊条,可有十个牌号,按0、1~9顺序排列。

4) 牌号第三位数字,表示药皮类型和焊接电流种类 (见表1-1)。

举例:



第六类 铸 铁 焊 条

- 1) 牌号前加“Z”字, 表示铸铁焊条。
- 2) 牌号第一位数字, 表示熔敷金属主要化学成分分类代号, 见表 1-7。

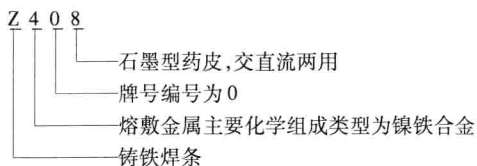
表 1-7

牌号	熔敷金属主要化学成分组成类型	牌号	熔敷金属主要化学成分组成类型
Z1 × ×	碳钢或高钒钢	Z5 × ×	镍铜
Z2 × ×	铸铁 (包括球墨铸铁)	Z6 × ×	铜铁
Z3 × ×	纯镍	Z7 × ×	待发展
Z4 × ×	镍铁		

3) 牌号第二位数字, 表示同一熔敷金属主要化学成分分类中的不同牌号, 对同一类型焊条, 可有十个牌号, 按 0、1~9 顺序排列。

- 4) 牌号第三位数字, 表示药皮类型及焊接电流种类 (见表 1-1)。

举例:



第七类 镍及镍合金焊条

- 1) 牌号前用“Ni”字, 表示镍及镍合金焊条。
- 2) 牌号第一位数字, 表示熔敷金属的合金类型, 见表 1-8。

表 1-8

牌号	合金类型	牌号	合金类型	牌号	合金类型
Ni1 × ×	纯镍	Ni2 × ×	镍铜合金	Ni3 × ×	镍铬合金

- 3) 牌号第二位数字, 表示同一合金类型中的不同分类。
- 4) 牌号第三位数字, 表示药皮类型和焊接电流种类 (见表 1-1)。
- 5) 牌号半字线“-”后面的一位或两位数字表示同一熔敷金属合金分类中的不同牌号。

举例:



第八类 铜及铜合金焊条

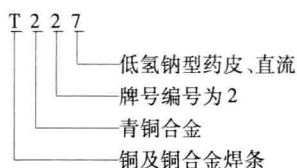
- 1) 牌号前用“T”字, 表示铜及铜合金焊条。
- 2) 牌号第一位数字, 表示熔敷金属合金类型, 见表 1-9。

表 1-9

牌号	合金类型	牌号	合金类型	牌号	合金类型
T1 × ×	纯铜	T2 × ×	青铜合金	T3 × ×	白铜合金

- 3) 牌号第二位数字, 表示同一熔敷金属合金类型中的不同牌号。
- 4) 牌号第三位数字, 表示药皮类型和焊接电流种类 (见表 1-1)。

举例:



第九类 铝及铝合金焊条

- 1) 牌号前用“L”字, 表示铝及铝合金焊条。
- 2) 牌号第一位数字表示熔敷金属合金类型, 见表 1-10。

表 1-10

牌号	合金类型	牌号	合金类型
L1 × ×	纯铝	L3 × ×	铝锰合金
L2 × ×	铝硅合金	L4 × ×	铝镁合金

3) 牌号第二位数字表示同一熔敷金属合金类型中的不同牌号。

4) 牌号第三位数字表示药皮类型和焊接电流种类 (见表 1-1)。

举例:



第十类 特殊用途焊条

1) 牌号前用“TS”字, 表示特殊用途焊条。

2) 牌号第一位数字, 表示焊条的用途, 见表 1-11。

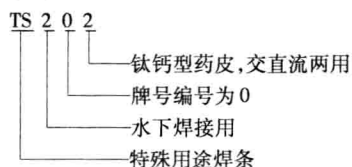
表 1-11

牌号	合金类型	牌号	合金类型
TS2XX	水下焊接用	TS5XX	电渣焊用
TS3XX	水下切割用	TS6XX	高温抗硫腐蚀含铝钢用
TS4XX	铸铁焊补前开坡口用		

3) 牌号第二位数字表示同一用途中的不同牌号。

4) 牌号第三位数字表示药皮类型和焊接电流种类 (见表 1-1)。

举例:



一、碳钢焊条

符合国标的碳钢焊条，其性能均按国标 GB/T 5117—1995 规定考核。

碳钢焊条使用说明：

做好焊接工作，必须对施焊工件的材质、焊接设备的性能和所用焊接材料的性能都有所了解，并作出恰当的选择和配合，才能保证焊接产品的质量。通常是根据钢板的化学成分、力学性能、抗裂性能等要求，以及焊接结构形状、工作条件、受力情况和焊接设备等方面，进行综合考虑，必要时还需进行焊接性试验来确定焊条和采取必要的工艺措施。

1) 碳钢的焊接一般依钢材的强度等级来选用相应的焊条。同时还需根据钢材焊接性、母材成分的过渡、焊接结构尺寸、形状、坡口和受力情况等影响，进行综合考虑。在焊缝冷却速度较大，使强度增高，焊接接头容易产生裂纹的不利情况下，往往可选用比母材强度低一级的焊条。如遇厚板多层焊或焊后进行正火处理等情况，则需防止焊缝强度过低现象。

2) 对同一强度等级的酸性焊条或碱性焊条的选用，主要取决于焊接件的结构形状（简单或复杂）、钢板厚度（刚度小或大）、工作条件（静载荷或动载荷）和钢材的抗裂性能等方面。通常对要求塑性好、冲击韧性高、低温性能高、抗裂能力强者，选用碱性焊条。如直流电源有困难，可选用交直流两用的碱性焊条。

3) 对于低碳钢与低合金钢之间的异种钢焊接接头，一般选用与强度等级较低的钢材相应的焊接材料。

4) 对于中碳钢的焊接，由于钢材含碳量较高，增大了发生焊接裂纹的倾向，可选用低氢焊条或熔敷金属具有良好塑性及高韧性的焊条，并将焊件预热和缓冷处理。

5) 对于铸钢的焊接，铸钢一般含碳量都较高，且厚度大、形状复杂，极易产生焊接裂纹。特别是当铸钢中合金元素含量较多时，就更为突出，所以，在施焊中应特别注意。一般可选用低氢焊条，并采取预热和合适的焊接工艺等措施。

6) 对采用重力焊架子进行焊接低碳钢和低合金钢，可选用重力焊条。

7) 对使用条件特殊的钢种和焊接结构，可选用专用焊条。

8) 所列各牌号焊条的电流范围，仅供参考。工件如经预热可比正常电流减少 5% ~ 15%；采用直流时比交流小 10% 左右；立焊及仰焊比平焊电流小 10% ~ 15%。

碳钢焊条牌号型号对照表

牌号	符合（相当）标准的焊条型号			1997 版本 牌号
	GB/T 5117—1995	ISO 2560-B; 2009	AWS A5. 1; 2004	
J350				J350
J357				J357
J420G	E4300	E4340		J420G
J421	E4313	E4313	E6013	J421
J421X	E4313	E4313	E6013	J421X
J421Fe	E4313	E4313	E6013	J421Fe
J421Fe13	E4324	E4324		J421Fe13
J421Fe16	E4324	E4324		J421Fe16
J421Fe18	E4324	E4324		J421Fe18
J421Z	E4324	E4324		J421Z
J422	E4303	E4303		
				J422Y
J422GM	E4303	E4303		J422GM
J422Fe	E4303	E4303		J422Fe
J422Fe13	E4323			J422Fe13
J422Fe16	E4323			J422Fe16
J422Fe18	E4323			J422Fe18
J422Z	E4323			J422Z
J422CrCu				J422CrCu
J422CuCrNi				J422CuCrNi
J423	E4301	E4319	E6019	J423
J424	E4320	E4320	E6020	J424
J424Fe14	E4327	E4327	E6027	J424Fe14
J424Fe16	E4327	E4327	E6027	J424Fe16
J424Fe18	E4327	E4327	E6027	J424Fe18
J425	E4311	E4311	E6011	J425