

4j29合金4j29铁镍钴玻封合金4j29棒材4j29带材4j29管材4j29板材4j29化学成分

产品名称	4j29合金4j29铁镍钴玻封合金4j29棒材4j29带材4j29管材4j29板材4j29化学成分
公司名称	上海殷钢合金材料有限公司
价格	.00/个
规格参数	
公司地址	上海市金山区朱泾镇秀江路280弄80号25幢334室 (注册地址)
联系电话	13301798082

产品详情

4j29目录

概述----- 3 -----1.1、4j29材料牌号 -----1.2
、4j29相近牌号 -----1.3、4j29材料的技术标准 -----1.4、4j29化学成分 -----1.5、4j29热处理制度 -----1.6、4j29品种规格与供应状态 -----1.7、4j29熔炼与铸造工艺 -----1.8、4j29应用概况与特殊要求 4j29特理及化学性能-----3 -----2.1、4j29热性能 -----2.2、4j29密度 -----2.3、4j29电性能 -----2.4、4j29磁性能 -----2.5、4j29化学性能 4j29力学性能-----4 -----3.1、4j29技术标准规定的性能 -----3.2、4j29室温下及各种温度下的力学性能 -----3.3、4j29持久和蠕变性能 -----3.4、4j29疲劳性能 -----3.5、4j29弹性性能 4j29组织机构-----4 -----4.1、4j29相应温度 -----4.2、4j29合金组织机构 -----4.3、4j29时间-温度-组织转变曲线 4j29工艺性能与要求-----4 -----5.1、4j29成形性能 -----5.2、4j29焊接性能 -----5.3、4j29零件热处理工艺 -----5.4、4j29表面处理工艺 -----5.5、4j29切削加工与磨削性能

4J29概述 4J29合金又称可伐(Kovar)合金。该合金在20~450℃具有与硅硼硬玻璃相近的线膨胀系数，居里点较高，并有良好的低温组织稳定性。合金的氧化膜致密，能很好地被玻璃浸润。且不与汞作用，适合在含汞放电的仪表中使用。是电真空器件主要密封结构材料。

1.1 4J29材料牌号 4J29。 1.2 4J29相近牌号 见表1-1。 表1-1[1~4]

俄罗斯	美国	英国	日本	法国	德国
29H	Kovar	Nilo K	KV-1	Dilver P0	Vacon 12
29H -B	Rodar Techallony Glasseal	Telcaseal	KV-2 KV-3	Dilver P1	Silver 48
	29-17				

1.3 4J29材料的技术标准 YB/T 5231-1993 《铁镍钴玻封合金4J29和4J44技术条件》。 1.4 4J29化学成分

见表1-2。		表1-2								
%										
C	Mn	Si	P	S	Cu	Cr	Mo	Ni	Co	Fe
0.03	0.5	0.30	0.020	0.20	28.5 ~ 29.5	16.8 ~ 7.8	余量			

在平均线膨胀系数达到标准规定条件下，允许镍、钴含量偏离表1-2规定范围。铝、镁、锆和钛的含量各不大于0.10%，其总量应不大于0.20%。1.5 4J29热处理制度 标准规定的膨胀系数及低温组织稳定性的性能检验试样，在氢气气氛中加热至 900 ± 20 ，保温1h，再加热至 1100 ± 20 ，保温15min，以不大于5 /min速度冷至200 以下出炉。1.6

4J29品种规格与供应状态 品种有丝、带、板、管和棒材。 1.7

4J29熔炼与铸造工艺 用非真空感应炉、真空感应炉或电弧炉熔炼。1.8 4J29应用概况与特殊要求 该合金是国际通用的典型的Fe-Ni-Co硬玻璃封接合金。经航空工厂长期使用，性能稳定。主要用于电真空元器件如发射管、振荡管、引燃管、磁控管、晶体管、密封插头、继电器、集成电路的引出线、底盘、外壳、支架等的玻璃封接。在应用中应使选用的玻璃与合金的膨胀系数相匹配。根据使用温度严格检验其低温组织稳定性。在加工过程中应进行适当的热处理，以保证材料具有良好的深冲引伸性能。当使用锻材时应严格检验其气密性。二、 4J29物理及化学性能 2.1 4J29热性能

2.1.1

4J29溶化温度范围 该合金溶化温度约为1450 [1,2]。2.1.2 4J29热导率 见表2-1。表2-1[1]

/	100	200	300	400	500
/(W/(m ·))	20.6	21.5	22.7	23.7	25.4

2.1.3 4J29比热容 在0 时，比热容为440J/(kg)；在430 时，比热容为649J/(kg)。2.1.4

4J29线膨胀系数 标准规定 $1(20 \sim 400) = (4.6 \sim 5.2) \times 10^{-6} -1$ ； $1(20 \sim 450) = (5.1 \sim 5.5) \times 10^{-6} -1$ (当用于晶体管时上限为 $5.6 \times 10^{-6} -1$)。合金的平均线膨胀系数见表2-2。4j29合金的膨胀曲线见图2-1。

2.2 4J29密度 2.3 4J29电性能 2.3.1 4J29电阻率
=0.48 $\mu \cdot m$ [1,5]。 表2-2[1]

/	/10-6 -1	/	/10-6 -1
20 ~ 60	7.8	20 ~ 500	6.2
20 ~ 100	6.4	20 ~ 550	7.1
20 ~ 200	5.9	20 ~ 600	
20 ~ 300	5.3	20 ~ 700	9.2
20 ~ 400	5.1	20 ~ 800	10.2
20 ~ 450	20 ~ 900	11.4	

2.3.1 4J29电阻温度系数 见表2-3。表2-3[1]

温度范围/	20 ~ 50	20 ~ 85	20 ~ 100	20 ~ 200	20 ~ 300	20 ~ 400
R/10-3 -1	3.7	3.9	3.3			

2.4 4J29磁性能 2.4.1 4J29居里点 $T_c=430$ [1,5]。2.4.2 4J29合金的磁性能 见表2-4[1]。在4000A/m下，剩余磁感应强度 $Br=0.98T$ ，矫顽力 $H_c=68.8A/m$ [1,2]。2.5 4J29化学性能 合金在大气、淡水和海水中有较好的耐腐蚀性。表2-4[1,2]

H/(A/m)	B/T	H/(A/m)	B/T		
8	0.9×10^{-2}	80	0.35	2000	1.47
16	2.1×10^{-2}	160	0.81	4000	1.61
24	3.6×10^{-2}	1.17			
40	8.3×10^{-2}	800	1.34		

4J29力学性能 3.1 4J29技术标准规定的性能 3.1.1 4J29硬度

深冲态带材的硬度应符合表3-1的规定。厚度不大于0.2mm时不作硬度检验。 3.1.2 4J29抗拉强度
丝材和带材的抗拉强度应符合表3-2的规定。表3-1

状态	/mm	硬度HV
深冲态	>2.5	170
	2.5	165

表3-2

状态代号	状态	b/MPa	
		丝材	带材
R	软态	<585	<570
1/4I	1/4硬态	585 ~ 725	520 ~ 630
1/2I	1/2硬态	655 ~ 795	590 ~ 700
3/4I	3/4硬态	725 ~ 860	600 ~ 770
I	硬态	>850	>700

3.2 4J29室温及各种温度下的力学性能 3.2.1 4J29硬度

冷应变率为50%的带材，在不同退火温度下的硬度见图3-1。 3.2.2 4J29拉伸性能 合金（退火态）在室温的拉伸性能见表3-3。冷应变率为50%的带材，在不同退火温度下的拉伸性能见图3-2。表3-3[1,5]

b/MPa	P0.2/MPa	/%
520	330	30

3.3 4J29持久和蠕变性能 3.4 4J29疲劳性能 3.5 4J29弹性性能 3.5.1

4J29弹性模量 $E=138\text{GPa}$ 。四、 4J29组织结构 4.1

4J29相变温度 相变温度在-80 以下。 4.2 4J29时间-温度-

组织转变曲线 4.3 4J29合金组织结构 合金按1.5规定的热处理制度处理后，再经-78.5 冷冻，大于等于4h不应出现马氏体组织。但当合金成分不当时，在常温或低温下将发生不同程度的奥氏体()向针状马氏体()转变，相变时伴随着体积膨胀效应。合金的膨胀系数相应增高，致使封接件的内应力剧增，甚至造成部分损坏。影响合金低温组织稳定性的主要因素是合金的化学成分。从Fe-Ni-Co三元相图中可以看到，镍是稳定 相的主要元素，镍含量偏高有利于 相的稳定。随合金总变形率增加其组织越趋向稳定。合金成分偏析也可能造成局部区域的 相变。此外晶粒粗大也会促进 相变。4.4
4J29晶粒度 标准规定深冲态带材的晶粒度应不小于7级，小于7级的晶粒不得超过面积的10%。厚度小于0.13mm的带材估计平均晶粒度时，沿带材厚度方向晶粒个数应不少于8个。冷应变率为60%~70%的厚的带材，在表4-1所示温度下退火1h,空冷后，按YB 027-1992附录A评级，其晶粒度见表4-1。表4-1[1,2]

退火温度/	675	700	750	800	900	1000	1100	1200
晶粒度级别	开始再结晶	>10	10	7.5	5.0	4.0	3.0	

五、4J29工艺性能与要求 5.1 4J29成形性能 该合金具有良好的冷、热加工性能，可制成各种复杂形状的零件。但应避免在含硫的气氛中加热。在冷轧时，当带材的冷应变率大于70%时，退火后会引起塑性各向异性；冷应变率在10%~15%范围时，合金在退火后会导导致晶粒急剧长大，也将产生合金的塑性各向异性。当最终应变率为60%~65%，晶粒度为7~8.5级时，其塑性各向异性最小[2,4,7~9]。合金带材的

杯突值与厚度的关系见图5-1。

5.2 4J29焊接性能 该合金可采用钎焊、熔焊、电阻焊等方法与铜、钢、镍等金属焊接。当合金中钨含量大于0.06%时，将影响板材的氩弧焊焊接质量，甚至使焊缝开裂。该合金与玻璃封接前，应清洗干净，随后进行高温湿氢处理、预氧化处理。

5.3 4J29零件热处理工艺

热处理可分为：消除应力退火、中间退火、净化去气处理、预氧化处理。(1)消除应力退火 为消除零件在机械加工后的残存应力要进行消除应力退火：470~540℃，保温1~2h，炉冷或空冷。(2)中间退火 为消除合金在冷轧、冷拔、冷冲压过程中引起的加工硬化现象，以利于继续加工。工件需在干氢、分解氨或真空中，加热到750~900℃，保温14min~1h，然后炉冷，空冷或水淬。

(3)净化去气处理 零件成形后，预氧化处理前，需进行湿氢处理，处理前应进行除油。工作需在饱和湿氢中，加热到950~1050℃，保温10~30min，然后炉冷。(4)预氧化处理 合金在湿氢处理后，熔封前一般要进行预氧化处理，使合金表面生成一层厚度均匀、致密的氧化膜，该氧化膜与基体结合牢固，且能很好地与熔融的玻璃浸润。零件在湿氢处理后，在大约800℃的空气中氧化。零件的增重在0.2~0.4mg/cm²范围为宜[10]。该合金不能用热处理硬化。

5.4 4J29表面处理工艺

表面处理可用喷砂、抛光、酸洗。零件与玻璃封接后，为易于焊接，需去除封接时生成的氧化膜，可将零件在10%盐酸+10%硝酸的水溶液中，加热到70℃左右，酸洗2~5min。该合金具有良好的电镀性能，表面能镀金、银、镍、铬等金属。为便于零件间的焊接或热压粘结，常镀以铜、镍、金、锡的镀层。为改善高频电流的传导能力，降低接触电阻以保证正常的阴极发射特性，常镀以金、银的镀层。为提高器件的耐蚀性能可镀镍或金[11]。

5.5 4J29切削加工与磨削性能 该合金切削特性和奥氏体不锈钢相似。加工时采用高速钢或硬质合金刀具，低速切削加工。切削时可使用冷却剂。该合金磨削性能良好。

4j29生产厂家上海丸山金属制品有限公司

4J29板材/4J29管材/4J29棒材、4j29毛细管，4j29丝材，4j29圆钢，4j29带材，4j29锻件，4j29价格优惠，欢迎前来咨询