KMD
Precise Connector Strips
GROUP

技术手册

铜及铜合金带材
光面和镀锡

Technical Handbook

Strips of Copper and Copper Alloy Bare and Tinned

河南凯美龙新材料科技股份有限公司
Henan KMD Advanced Material and Technology Co., Ltd.

KMD 集团技术市场团队非常高兴的宣布
KMD 集团新版产品技术手册发布了！

技术手册介绍了 KMD 集团在全球所能提供的产品和相关服务，其中包括各种标准合金和高性能合金的机械性能、物理性能、化学成分及其他更多的技术细节。同时，此技术手册还包括合金的抗应力松弛特性、折弯特性和其他与连接器相关的重要特性。KMD 集团的技术手册是汽车行业、电子行业、数据传输和电气行业中连接器设计工程师、材料工程师和采购人员不可或缺的参考资料

KMD 集团技术手册有两种版本：中文和英文。如有需要，请于 KMD 技术部门联系获取：

info-china@kmdgroup.com

KMD 技术市场团队是一个有金属材料科学家和应用工程师组成的团队。他们向客户提供最佳的技术解决方案、帮助客户面对高性能要求挑战及帮助客户节省成本。

如您需要咨询，请随时与 KMD 集团的技术团队联系！

目录

**** 化学成分上有偏差

打印日期：11/2025

1.1 KMD 简介

KMD 悠久的历史始于四个半世纪前的德国，从生产铜基材料开始，我们一直专注于高性能铜合金的生产。

我们生产各种合金，专门针对连接器制造，电气和电子元件以及其他高端应用的要求量身定制。

KMD 集团于 2023 年 5 月 31 日被金龙集团全资收购。金龙集团是中国铜产品加工行业的领导者，旗下拥有铜管，铜板带以及铜线三个事业部，在美国、墨西哥和中国建有多家工厂。

KMD 一直致力于成为众多连接器市场领域的高品质带材的全球主要生产商，是一家以客户为中心的高品质连接器带材主要供应商。我们与全球连接器行业的领导者和创新驱动者都建立了长期合作关系。

我们的的高性能合金带材在世界各地都很受欢迎。

KMD 网站已有中文版和英文版，能满足全部客户群的要求：从为集中采购以及个人购买提供最新的金属价格信息，到让设计师和技术人员可以检索到最新的产品数据表，并通过“设计工具箱”获得材料选择的帮助。

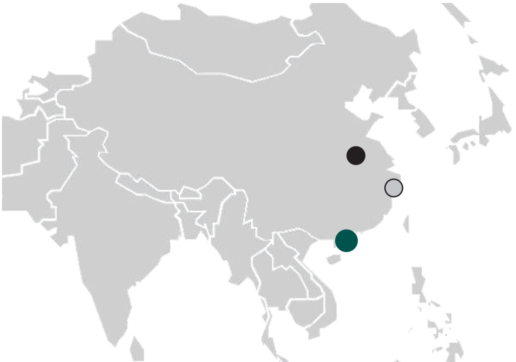
欢迎访问我们的网站：

EN www.kmdgroup.com

CN www.kmdgroup.com/cn

免责申明：由于生产工艺可能的更改及差异，本手册及数据表上公布的信息不能保证。本公司保留更改、修订上述内容的权利。因所提供的信息造成的任何问题，本公司不承担责任

1.2 KMD 地理位置



集团总部
香港，中国

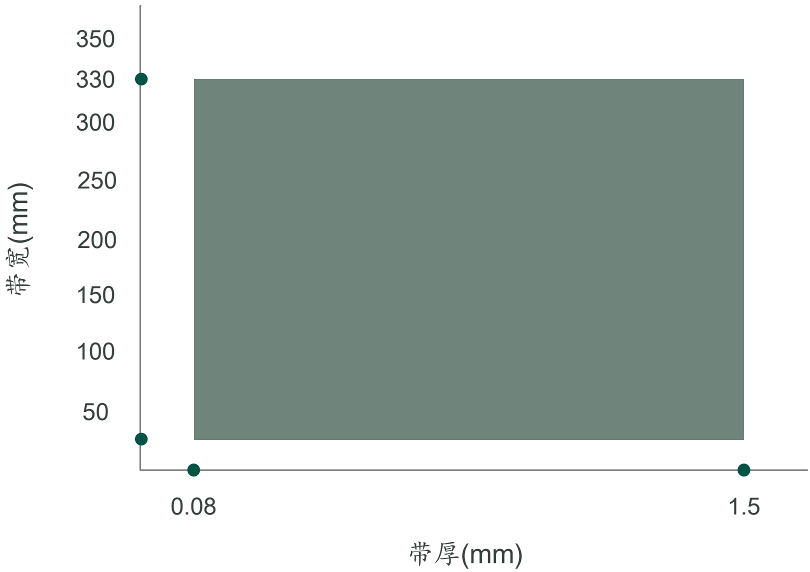
生产中心
河南，中国

销售中心
上海，中国

河南凯美龙新材料科技股份有限公司
中国工厂，行政
河南省新乡市人民西路 282 号
邮编：453000
电话 : +86 3735860760

河南凯美龙新材料科技股份有限公司上海分公司
亚太销售总部
中国上海市长宁区新华路 664 号万宝国际商务中心 310B 室
邮编：200052
电话 : +86 2164478680
邮箱 : info-china@kmdgroup.com

凯美龍（香港）贸易有限公司
控股總公司（中国）
中国香港灣仔港灣道 18 号中環廣場 42 楼
電郵 : info-hongkong@kmdgroup.com



其他厚度和宽度可根据要求提供

■ 裸材

■ 预镀材
热浸镀锡
电镀锡

■ 特别质量要求
窄公差
去应力矫直
去应力退火

■ 横向缠绕 - 桶装
桶重（kg）300-1500
带材厚度（mm）0.25-0.60
带材宽度（mm）20-35
木、塑料和金属桶，无法兰

■ 多层卷装
带材厚度（mm）0.15-0.80
带材宽度（mm）15-50
最大托盘重量（kg）2500*
* 可应需求提供更重的托盘

2.1.2 制造规范（公差）

带材厚度（mm）	厚度公差	
	常规级	精密级
0.08 - 0.20	± 0.005	± 0.004
0.21 - 0.30	± 0.007	± 0.005
0.31 - 0.40	± 0.015	± 0.006
0.41 - 0.50	± 0.015	± 0.008
0.51 - 0.60	± 0.017	± 0.010
0.61 - 0.70	± 0.020	± 0.010
0.71 - 0.85	± 0.022	± 0.012
0.86 - 1.20	± 0.025	± 0.015
1.21 - 1.50	± 0.030	± 0.020

宽度公差 常规级				
带材厚度（mm）	带材宽度（mm）			
	12-50	51-100	101-200	201-330
0.08 - 1.00	+ 0.20	+ 0.30	+ 0.40	+ 0.60
1.01 - 1.50	+ 0.30	+ 0.40	+ 0.50	+ 1.00

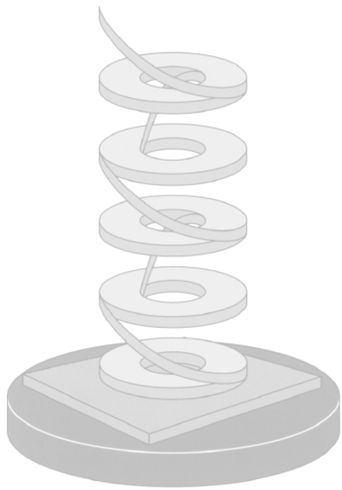
宽度公差 精密级				
带材厚度（mm）	带材宽度（mm）			
	12-50	51-100	101-200	201-330
0.08 - 1.00	+ 0.10	+ 0.20	+ 0.30	+ 0.40
1.01 - 1.50	+ 0.20	+ 0.20	+ 0.40	+ 0.60

2.2.1 多层卷装

多盘卷包装，是一种经济的收线方式，用于纯铜，青铜以及高性能合金。是一种由几个大的盘卷通过电阻焊机焊接在一起，放在托盘上，用于托盘放线的系统。

带材的端部外侧和外侧相连，内侧和内侧相连，形成一个连续的带卷。多盘卷包装沿反方向放卷

常规宽度 (mm)	15 - 50
常规厚度 (mm)	0.15 - 0.80



多层卷装

发货标准

■	托盘高度	max. 490 mm	
■	托盘直径	max. 1,600 mm	
■	最小的订单量	min. 1,000 kg	
■	托盘重量	max. 2,500 kg *	* 更重的托盘需指定
■	带材外径	max. 1,500 mm	

内径 ø 300 mm 用于厚度 :	0.15 - 0.40 mm
内径 ø 400 mm 用于厚度 :	0.15 - 0.80 mm

您的好处：
在使用 KMD 合金时
提高效率 = 提高生产力 = 节约成本

使用多层卷装可以优化生产，减少换卷和人工成本，以及保持最少的废料。

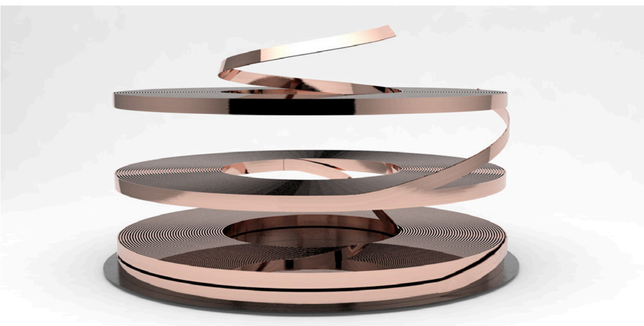
多层卷装潜在的节约，例如：
带卷尺寸 0.25x25mm=12 个单卷

带材
■ 实现换卷工艺废料最小化（44m）

调整模具时间
■ 通过使用多层卷装，对比 12 个单卷情况，每个单卷开始的时候不能冲压的情况，节约运行时间最多 165 分钟 = 效率提高大约 13%

模具产能
■ 最多降低 25% 的单卷冲压启动时造成的模具损坏

KMD 自有的放卷系统
■ 以客户为导向的设计
■ 通过方便客户的结算系统降低投资花费



3.1 常规合金概况

页	ASTM	DIN-EN	CEN	应用领域
3.4	C11000	Cu-ETP	CW 004 A	电子元器件基本材料
3.5	C26000	CuZn30	CW 505 L	电子行业的电子元器件，安装部件基本材料。随着锌含量提高，对应金属成本降低。
3.6	C26800	CuZn33	CW 506 L	
3.7	C27000	CuZn36	CW 507 L	
3.8	C27200	CuZn37	CW 508 L	
3.9	C51100	CuSn4	CW 450 K	接触弹片，连接器，簧片，开关件，固定触点。超高强度弹性元件。
3.10	C51000	CuSn5	CW 451 K	
3.11	C51910	CuSn6	CW 452 K	
3.12	C52100	CuSn8	CW 453 K	
3.13	C42500	CuSn3Zn9 - CuSn2Zn10	CW454K	合金性能和低金属成本表现上，综合性价比最佳。废料回收评估价值也较好。

KMD 的合金符合 RoSH 要求

3.2 化学成分

页	合金	铜 (%)	氧 (%)	磷 (%)	锌 (%)	镍 (%)	锡 (%)	铁 (%)	锰 (%)	硅 (%)	镁 (%)	锆 (%)
3.4	Cu-ETP-C11000	99.9	≤ 0.040									
3.50	CuZn30-C26000	69-71			余量	max. 0.3	max. 0.1	max. 0.05				
3.6	CuZn33-C26800	66-68			余量	max. 0.3	max. 0.1	max. 0.05				
3.7	CuZn36-C27000	63.5-65.5			余量	max. 0.3	max. 0.1	max. 0.05				
3.8	CuZn37-C27200	62-64			余量	max. 0.3	max. 0.1	max. 0.10				
3.9	CuSn4-C51100	余量		0.01-0.4			3.5-4.5					
3.10	CuSn5-C51000	余量		0.01-0.4			4.5-5.5					
3.11	CuSn6-C51900	余量		0.01-0.4			5.5-7.0					
3.12	CuSn8-C52100	余量		0.01-0.4			7.5-8.5					
3.13	CuSn3Zn9/ CuSn2Zn10 - C42500	87-90			余量		1.5-3.0					

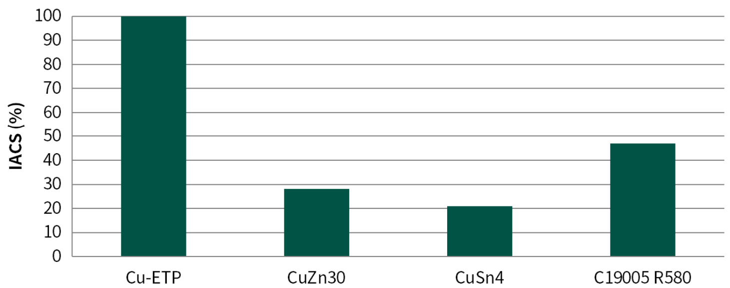
3.3 物理性能

页	合金	密度*	热膨胀系数**	导热性*	导电率***	导电率***
		g/cm^3	10^{-6} K	瓦/ (米·开)	豪西门子/米	IACS(%)
3.4	Cu-ETP-C11000	8.9	17.7	394	58	100
3.5	CuZn30-C26000	8.5	19.7	126	14	24
3.6	CuZn33-C26800	8.5	19.9	121	14	24
3.7	CuZn36-C27000	8.45	20.2	121	14	24
3.8	CuZn37-C27200	8.45	20.2	121	14	24
3.9	CuSn4-C51100	8.85	17.8	100	11	19
3.10	CuSn5-C51000	8.85	17.8	96	9	15
3.11	CuSn6-C51900	8.8	18.5	75	7.5	13
3.12	CuSn8-C52100	8.8	18.5	67	6.5	11
3.13	CuSn3Zn9/ CuSn2Zn10 -C42500	8.8	18.4	120	14	24

* 室温下的参考值　 ** 温度范围 20-300°C
*** 在最低的冷加工强化或时效强化下的数值

应用范围		
电子元器件基本材料		
物理性能		
密度 *	克/厘米^3	8.9
导热性 *	瓦/(米·开)	394
导电率 ***	毫西门子/米	58/57
导电率 ***	IACS (%)	100/98.3
热膨胀系数 **	10^{-6}K	17.7
弹性模量 *	千兆帕	127

所选合金导电率 (IACS%)



化学成分 （参考值） %	
铜	99.9
氧	≤ 0.040

状态	强度等级	抗拉强度 T.S. 最小值-最大值 兆帕	屈服强度 Rp $_{0.2}$ 最小值 兆帕 ( )仅参考	延伸率 A50 最小值 %	硬度 (参考值) 维氏硬度	导电性 毫西门子/米	弯曲性能 R/t 1) 2) 90° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t 1) 2) 90° 坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm
冷加工硬化	R220	220 - 260	(max. 140)	33	40 - 65	58	0	0
冷加工硬化	R240	240 - 330	180	10	65 - 95	57	0	0
冷加工硬化	R290	290 - 360	250	4	90 - 110	57	0	0.5
冷加工硬化	R360	min. 360	320	2	min. 110	57	1	2

*室温下的参考值　　**温度范围 20 - 300°C　　*** 最低强化状态下的数值

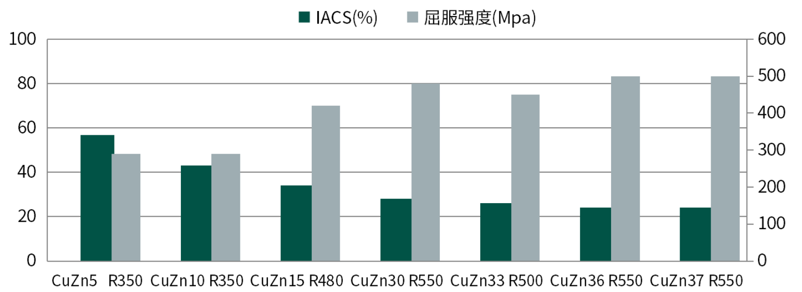
1) r = x · t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)

2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测试（评估方法依据手册5.4.2页）

3.5 CuZn30 - C26000 - CW505L

应用范围		
电子行业的电子元器件，安装部件基本材料。随着锌含量的提高，对应的金属成本降低。		
物理性能		
密度 *	克/厘米^3	8.5
导热性 *	瓦/(米・开)	126
导电率 ***	毫西门子/米	14
导电率 ***	IACS (%)	24
热膨胀系数 **	10^{-6} K	19.7
弹性模量 *	千兆帕	115

各种黄铜合金导电率 (IACS%)和屈服强度的比较



铜	69 - 71	镍	max. 0.3	铁	max. 0.05
锌	余量	锡	max. 0.1		

状态	**强度等级**	**抗拉强度** T.S. 最小值-最大值 兆帕	**屈服强度** Rp 0.2 最小值 兆帕 ( )仅参考	**延伸率** A50 最小值 %	**硬度** (参考值) 维氏硬度	**导电性** 毫西门子/米	**弯曲性能** R/t 1) 2) 3) 90° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm
冷加工硬化	R270	270 - 350	(max. 160)	40	55 - 105	14	0	0
冷加工硬化	R350	350 - 430	(170)	21	95 - 145	14	0	0
冷加工硬化	R410	410 - 490	(350)	9	120 - 160	14	0	1
冷加工硬化	R480	480 - 570	(430)	4	150 - 190	14	0.5	2
冷加工硬化	R550	550 - 640	(480)	2	170 - 210	14	1	3
冷加工硬化	R630	min. 630	(560)	-	min. 190	14	-	-

*室温下的参考值　　**温度范围 20 - 300°C　　*** 最低强化状态下的数值

1) r = x ・ t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)

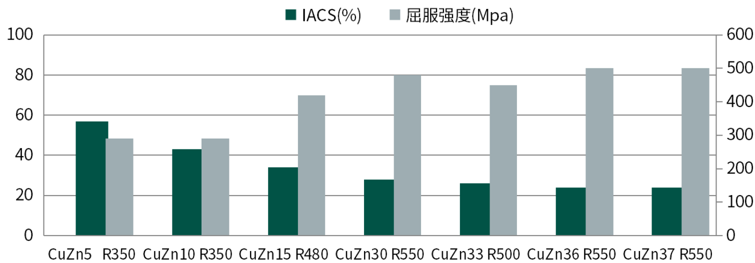
2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测试（评估方法依据手册5.4.2页）

3) 应力消除状态下的数值

3.6 CuZn33 - C26800 - CW506L

应用范围		
电子行业的电子元器件，安装部件基本材料。随着锌含量的提高，对应的金属成本降低。		
物理性能		
密度 *	克/厘米^3	8.5
导热性 *	瓦/(米・开)	121
导电率 ***	毫西门子/米	14
导电率 ***	IACS (%)	24
热膨胀系数 **	10^{-6}K	19.9
弹性模量 *	千兆帕	112

各种黄铜合金导电率 (IACS%)和屈服强度的比较



化学成分（参考值）%					
铜	66 - 68	镍	max. 0.3	铁	max. 0.05
锌	余量	锡	max. 0.1		

状态	强度等级	抗拉强度 T.S. 最小值-最大值 兆帕	屈服强度 Rp 0.2 最小值 兆帕 ( )仅参考	延伸率 A50 最小值 %	硬度 (参考值) 维氏硬度	导电性 毫西门子/米	弯曲性能 R/t [1) 2) 3)] 90° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t [1) 2) 3)] 90° 坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm
冷加工硬化	R280	280 - 380	(max. 170)	40	55 - 95	14	0	0
冷加工硬化	R350	350 - 430	(170)	23	95 - 125	14	0	0
冷加工硬化	R420	420 - 500	(300)	6	125 - 155	14	0	0
冷加工硬化	R500	min. 500	(450)	3	min. 155	14	0.5	0.5

*室温下的参考值　　**温度范围 20 - 300°C　　*** 最低强化状态下的数值

1) r = x ・ t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)

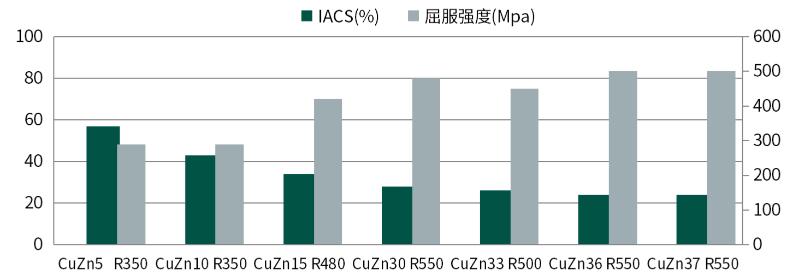
2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测试（评估方法依据手册5.4.2页）

3) 应力消除状态下的数值

3.7 CuZn36 - C27000 - CW507L

应用范围		
电子行业的电子元器件，安装部件基本材料。随着锌含量的提高，对应的金属成本降低。		
物理性能		
密度 *	克/厘米^3	8.45
导热性 *	瓦/(米・开)	121
导电率 ***	毫西门子/米	14
导电率 ***	IACS (%)	24
热膨胀系数 **	10^{-6}K	20.2
弹性模量 *	千兆帕	110

各种黄铜合金导电率 (IACS%)和屈服强度的比较



铜	63.5 - 65.5	镍	max. 0.3	铁	max. 0.05
锌	余量	锡	max. 0.1		

状态	强度等级	抗拉强度 T.S. 最小值-最大值 兆帕	屈服强度 Rp 0.2 最小值 兆帕 ( )仅参考	延伸率 A50 最小值 %	硬度 (参考值) 维氏硬度	导电性 毫西门子/米	弯曲性能 R/t 1) 2) 3) 90° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm
冷加工硬化	R300	300 - 370	(max. 180)	38	55 - 105	14	0	0
冷加工硬化	R350	350 - 430	(170)	19	95 - 125	14	0	0
冷加工硬化	R410	410 - 490	(300)	8	120 - 155	14	0	0
冷加工硬化	R480	480 - 560	(430)	3	150 - 180	14	0.5	2
冷加工硬化	R550	min. 550	(500)	-	min. 170	14	1	3
冷加工硬化	R630	min. 630	(600)	-	min. 190	14	-	-

*室温下的参考值　　**温度范围 20 - 300°C　　*** 最低强化状态下的数值

1) r = x ・ t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)

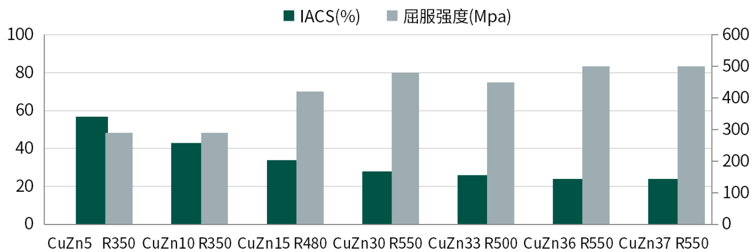
2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测试（评估方法依据手册5.4.2页）

3) 应力消除状态下的数值

免责申明：由于生产工艺可能的更改及差异，本手册及数据表上公布的信息不能保证。本公司保留更改、修订上述内容的权利。因所提供的信息造成的任何问题，本公司不承担责任

应用范围		
电子行业的电子元器件，安装部件基本材料。随着锌含量的提高，对应的金属成本降低。		
物理性能		
密度 *	克/厘米^3	8.45
导热性 *	瓦/(米・开)	121
导电率 ***	毫西门子/米	14
导电率 ***	IACS (%)	24
热膨胀系数 **	10^{-6}K	20.2
弹性模量 *	千兆帕	110

各种黄铜合金导电率 (IACS%)和屈服强度的比较



化学成分 （参考值） %					
铜	62 - 64	镍	max. 0.3	铁	max. 0.10
锌	余量	锡	max. 0.1		

状态	强度等级	抗拉强度 T.S. 最小值-最大值 兆帕	屈服强度 Rp 0.2 最小值 兆帕 ( )仅参考	延伸率 A50 最小值 %	硬度 (参考值) 维氏硬度	导电性 毫西门子/米	弯曲性能 R/t 1) 2) 3) 90° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t 1) 2) 3) 90° 坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm
冷加工硬化	R300	300 - 370	(max. 180)	38	55 - 105	14	0	0
冷加工硬化	R350	350 - 430	(170)	19	95 - 125	14	0	0
冷加工硬化	R410	410 - 490	(300)	8	120 - 155	14	0	0
冷加工硬化	R480	480 - 560	(430)	3	150 - 180	14	0.5	2
冷加工硬化	R550	min. 550	(500)	-	min. 170	14	1	3
冷加工硬化	R630	min. 630	(600)	-	min. 190	14	-	-

*室温下的参考值　　**温度范围 20 - 300°C　　*** 最低强化状态下的数值

1) r = x ・ t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)

2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测试（评估方法依据手册5.4.2页）

3) 应力消除状态下的数值

3.9 CuSn4 - C51100 - CW450K

应用范围		
接触弹片、连接器、簧片、开关件、固定触点。超高强度弹性元件。		
物理性能		
密度 *	克/厘米^3	8.85
导热性 *	瓦/(米・开)	100
导电率 ***	毫西门子/米	11
导电率 ***	IACS (%)	19
热膨胀系数 **	10^{-6}K	17.8
弹性模量 *	千兆帕	120

化学成分 （参考值） %			
铜	余量	磷	0.01 - 0.4
锡	3.5 - 4.5		

状态	**强度等级**	**抗拉强度 T.S.** 最小值-最大值 兆帕	**屈服强度 Rp 0.2** 最小值 兆帕		**延伸率 A50** 最小值 %		**硬度** （参考值） 维氏硬度	**导电性** 毫西门子/米	**弯曲性能 90°1) 2) 3)** 铜带厚度≤0.5mm **R/t** 好的方向		坏的方向	
			3)	4)	3)	4)			张力校直	热应力消除	张力校直	热应力消除
冷加工硬化	R290	290 - 390	max. 190		40		70 - 105	11	0	0	0	0
冷加工硬化	R390	390 - 490	320	250	17	20	115 - 155	11	0	0	0	0
冷加工硬化	R480	480 - 570	440	400	8	13	150 - 180	11	0	0	0	0
冷加工硬化	R540	540 - 630	480	450	6	12	160 - 200	11	0	0	0.5	0
冷加工硬化	R600	600 - 660	560	530	5	12	min. 180	11	0	0	1	0
冷加工硬化	R660	660 - 720	620	590		7	min. 180	11	-	-	-	-
冷加工硬化	R700	700 - 800		640		3	min. 180	11	-	-	-	-

*室温下的参考值　　**温度范围 20 - 300°C　　*** 最低强化状态下的数值

1) r = x ・ t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)

2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测试（评估方法依据手册5.4.2页）

3) 应力消除状态下的数值

4) 热应力消除

3.10 CuSn5 - C51000 - CW451K

应用范围		
接触弹片、连接器、簧片、开关件、固定触点。超高强度弹性元件。		

物理性能		
密度 *	克/厘米^3	8.85
导热性 *	瓦/(米・开)	96
导电率 ***	毫西门子/米	9
导电率 ***	IACS (%)	15
热膨胀系数 **	10^{-6}K	17.8
弹性模量 *	千兆帕	120

化学成分 （参考值） %			
铜	余量	磷	0.01 - 0.4
锡	4.5 - 5.5		

状态	**强度等级**	**抗拉强度** **T.S.** 最小值-最大值 兆帕	**屈服强度** **Rp** $_{0.2}$ 最小值 兆帕		**延伸率** **A50** 最小值 %		**硬度** （参考值） 维氏硬度	**导电性** 毫西门子/米	**弯曲性能 90°**[1) 2) 3)] 铜带厚度≤0.5mm **R/t** 好的方向		坏的方向	
			3)	4)	3)	4)			张力校直	热应力消除	张力校直	热应力消除
冷加工硬化	R310	310 - 390	max. 250		45		70 - 105	9	0	0	-	-
冷加工硬化	R400	400 - 500	340	-	17	-	120 - 160	9	0	0	-	-
冷加工硬化	R490	490 - 580	450	440	12	19	160 - 190	9	0	0	0	0
冷加工硬化	R550	550 - 640	500	480	5	13	180 - 210	9	0	0	1	0.5
冷加工硬化	R630	630 - 720	570	560	3	7	200 - 230	9	1	0	2	1
冷加工硬化	R690	min. 690	630	600	2	4	min. 220	9	2.5	2	3.5	3

*室温下的参考值　**温度范围 20 - 300°C　*** 最低强化状态下的数值

1) r = x ・ t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)

2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测试（评估方法依据手册5.4.2页）

3) 应力消除状态下的数值

4) 热应力消除

3.11 CuSn6 - C51900 - CW452K

应用范围
接触弹片、连接器、簧片、开关件、固定触点。超高强度弹性元件。

物理性能		
密度 *	克/厘米^3	8.8
导热性 *	瓦/(米・开)	75
导电率 ***	毫西门子/米	7.5
导电率 ***	IACS (%)	13
热膨胀系数 **	10^{-6}K	18.5
弹性模量 *	千兆帕	118

化学成分 （参考值） %			
铜	余量	磷	0.01 - 0.4
锡	5.5 - 7.0		

状态	强度等级	抗拉强度 T.S. 最小值-最大值 兆帕	屈服强度 Rp $_{0.2}$ 最小值 兆帕		延伸率 A50 最小值 %		硬度 （参考值） 维氏硬度	导电性 毫西门子/米	弯曲性能 90°[1) 2) 3)] 铜带厚度≤0.5mm R/t 好的方向		坏的方向	
			3）	4）	3）	4）			张力校直	热应力消除	张力校直	热应力消除
冷加工硬化	R350	350 - 420	max. 300		45		80 - 120	7.5	0	0	0	0
冷加工硬化	R420	420 - 520	350	340	22	29	120 - 170	7.5	0	0	0	0
冷加工硬化	R500	500 - 590	450	410	15	22	160 - 190	7.5	0	0	0	0
冷加工硬化	R560	560 - 650	520	490	10	15	180 - 210	7.5	0	0	0	0
冷加工硬化	R640	640 - 730	590	570	5	12	200 - 230	7.5	0	0	1	0.5
冷加工硬化	R720	min. 720	650	620	-	4	min. 210	7.5	-	1	-	-

根据要求提供细晶粒版本

*室温下的参考值　　**温度范围 20 - 300°C　　*** 最低强化状态下的数值

1) r = x · t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)

2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测试（评估方法依据手册5.4.2页）

3) 应力消除状态下的数值

4) 热应力消除

5) 厚度范围：0.15-0.60mm

3.12 CuSn8 - C52100 - CW453K

应用范围
接触弹片、连接器、簧片、开关件、固定触点。超高强度弹性元件。

物理性能		
密度 *	克/厘米^3	8.8
导热性 *	瓦/(米・开)	67
导电率 ***	毫西门子/米	6.5
导电率 ***	IACS (%)	11
热膨胀系数 **	10^{-6} K	18.5
弹性模量 *	千兆帕	115

化学成分（参考值）%			
铜	余量	磷	0.01 - 0.4
锡	7.5 - 8.5		

状态	强度等级	抗拉强度 T.S. 最小值-最大值 兆帕	屈服强度 $Rp_{0.2}$ 最小值 兆帕		延伸率 A50 最小值 %		硬度 (参考值) 维氏硬度	导电性 毫西门子/米	弯曲性能 90°[1) 2) 3)] 铜带厚度≤0.5mm R/t 好的方向		坏的方向	
			3)	4)	3)	4)			张力校直	热应力消除	张力校直	热应力消除
冷加工硬化	R370	370 - 450	max. 300		50		80 - 120	6.5	0	0	0	0
冷加工硬化	R450	450 - 550	370	350	28	35	120 - 175	6.5	0	0	0	0
冷加工硬化	R540	540 - 630	460	440	22	27	170 - 200	6.5	0	0	0	0
冷加工硬化	R600	600 - 690	520	480	16	20	180 - 220	6.5	0	0	1	0
冷加工硬化	R660	660 - 750	600	580	10	14	210 - 240	6.5	0	0	3	2
冷加工硬化	R740	740 - 810	680	660	5	8	220 - 260	6.5	-	2	-	3
冷加工硬化	R800 [5)]	800 - 930	720	700	-	4	230 - 290	6.5	-	-	-	-
冷加工硬化	R850 [5)]	min. 850	-	800	-	1.5	min. 240	6.5	-	-	-	-

根据要求提供细晶粒版本

*室温下的参考值　　**温度范围 20 - 300°C　　*** 最低强化状态下的数值

1) r = x ・ t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)

2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测试（评估方法依据手册5.4.2页）

3) 应力消除状态下的数值

4) 热应力消除

5) 厚度范围：0.15-0.60mm

3.13 CuSn3Zn9 / CuSn2Zn10 - C42500 - CW454K

应用范围		
合金性能和低金属成品表现上，综合性价比最佳。废料回收评估价值也较好。		
物理性能		
密度 *	克/厘米^3	8.75
导热性 *	瓦/(米・开)	120
导电率 ***	毫西门子/米	14
导电率 ***	IACS (%)	24
热膨胀系数 **	10^{-6} K	18.4
弹性模量 *	千兆帕	126

化学成分 （参考值） %			
CuSn3Zn9 - CW 454K		CuSn3Zn10 - C42500	
铜	余量	铜	87 -90
锡	1.5 - 3.5	锡	1.5 - 3.0
锌	7.5 - 10	锌	余量

状态	**强度等级**	**抗拉强度** T.S. 最小值-最大值 兆帕	**屈服强度** Rp $_{0.2}$ 最小值 兆帕 ( )仅参考	**延伸率** A50 最小值 %		**硬度** (参考值) 维氏硬度	**导电性** 毫西门子/米	**弯曲性能** R/t [1) 2) 3)] 90° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	**弯曲性能** R/t [1) 2) 3)] 90° 坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	**弯曲性能** R/t [1) 2) 3)] 180° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	**弯曲性能** R/t [1) 2) 3)] 180° 坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm
冷加工硬化	R320	320 - 380	max. 230	25		80 - 100	14	0	0	0	0
冷加工硬化	R380	380 - 430	(200)	16	20 [3)]	110 - 140	14	0	0	0.5	1
冷加工硬化	R430	430 - 520	(330)	6	10 [3)]	140 - 170	14	0	0	1	1.5
冷加工硬化	R510	510 - 600	(430)	3	8 [3)]	160 - 190	14	0	1	2	2.5
冷加工硬化	R580	580 - 690	(520)	-	-	180 - 220	14	1	2	2.5	4
冷加工硬化	R660	min. 660	(610)	-	-	min. 200	14	-	-	-	-

*室温下的参考值 **温度范围 20 - 300°C *** 最低强化状态下的数值

1) r = x ・ t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)

2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测试（评估方法依据手册5.4.2页）

3) 应力消除状态下的数值

页	ASTM	DIN EN	CEN	应用领域
4.6	C19010	CuNiSi		Cu-Ni-Si 硬化型合金， 应用在汽车电气电子行业。该合金适用于中等强度，较好的导电性能及抗应力松弛性能的元件。
4.7	C19005 (C19002) ****	CuNiSi		改进型Cu-Ni-Si合金， 其镀锡版本在130°C下长时间也不会有镀层起皮现象。材料除了导电性略低，其他绝大部分性能和 C19010一致。
4.8	C70250	CuNi3Si		连接器，折弯件，继电器
4.9	K62 (ASTM正在申请中)	CuZnSnNiSi		本合金属于多机制协同强化型合金，在Cu-Zn-Sn合金体系中，同时添加Ni、Si等元素，实现复合析出强化，使材料获得了良好的折弯特性和抗应力松弛性能。相比传统锡磷青铜和C19005等合金，合金性能和低金属成品表现上，综合性价比最佳。
4.10	C70310	CuNiSi		更高强度的Cu-Ni-Si硬化型合金， 强度范围直到800Mpa且导电性，弯曲性能，抗应力松弛等综合性能也较好。部分适合取代铍铜。高抗应力裂纹腐蚀。
4.11	C14410	CuSn	CW 117C ****	载流弹片，刀型接触件，继电器盒，汇流条。镀锡材的废料容易回收，有价格优势。
4.12	C14415	CuSn	CW117C	载流弹片，刀型接触件，继电器盒，汇流条。镀锡材的废料容易回收，有价格优势。C14410的国际版
4.13	C18665	CuMg		用于汽车电气电子的连接器，继电器，载流弹片，汇流条和弹性继电器盒。该合金具有在高强度下的高导电性和抗应力松弛性能，以及中等强度下优异的弯曲
4.14	C19400	CuFe2P	CW 107C	Cu-Fe强化型合金， 有很好的导电性应用于低中强度需求的元器件。最老的“高级”合金。抗应力松弛性能好，用于端子，引线框架和电力传输。
4.15	C18150/ C18160	CuCrZr		Cu-Cr合金具有综合的高导电和非常优异的直到200°C抗应力松弛性能。该合金适用于中等强度应用。在手机，高压连接器和光伏应用广泛。

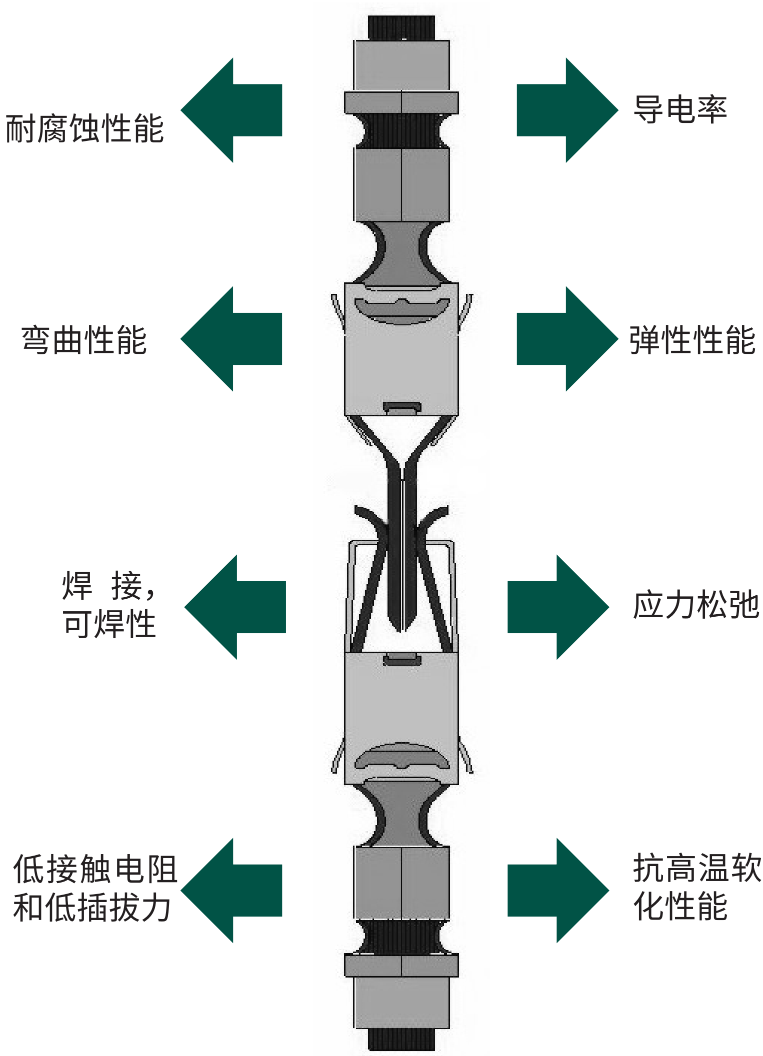
**** 化学成分上有所偏差

4.2 化学成分

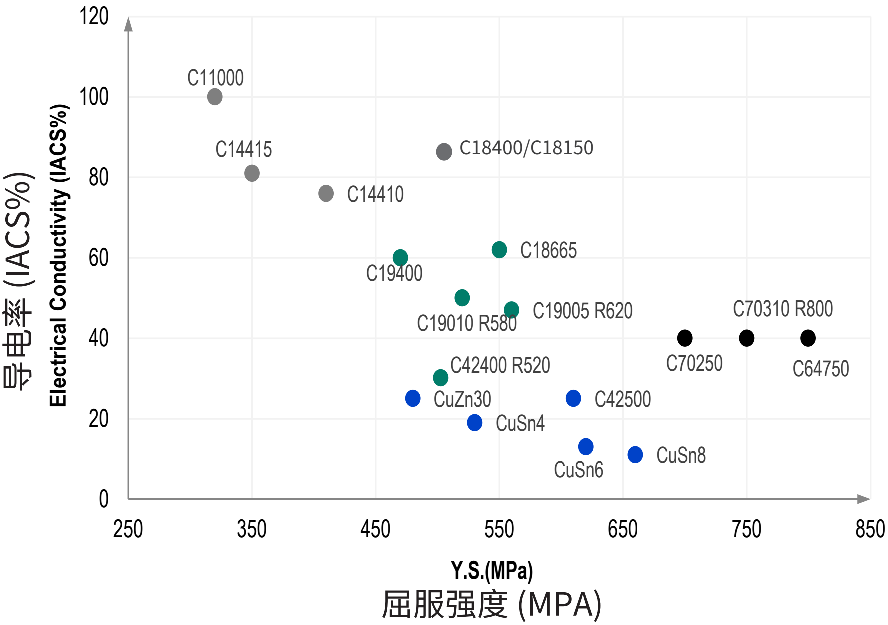
页	合金	铜 (%)	铬 (%)	铁 (%)	镁 (%)	镍 (%)	银 (%)	锡 (%)	硅 (%)	锌 (%)	锆 (%)	磷 (%)	其他 (%)
4.6	C19010	余量				0.8-1.8			0.15-0.35				max. 0.8
4.7	C19005 (C19002) ****	余量				1.4-1.7		0.02-0.3	0.2-0.35	0.20-0.70			max. 0.5
4.8	C70250-CuNi3Si	min. 96.2			0.05-0.30	2.2-4.2			0.25-1.2				余量
4.9	C42400	87 - 91	0.1-0.5			0.5-1.5		0.05-0.5	0.1-0.3	余量	0.05-0.2		
4.10	C70310	余量				1.0-4.0		max. 1.00	0.08-1.00	max. 2.00			max. 0.5
4.11	C14410	min.99.90 包括 银+锡						0.10-0.20					max. 0.1
4.12	C14415	min.99.6 包括 银+锡						0.10-0.15					max. 0.1
4.13	C18665	min. 99.0			0.4-0.9								
4.14	C19400	余量		2.1-2.6						0.05-0.20			max. 0.2
4.15	C18150/ C18160	余量 包括银	0.20-1.2	max. 0.1					max. 0.10		0.05-0.25		max. 0.3
4.16	C64750	余量		max. 1.0	max. 0.1	1.0-3.0		0.05-0.8	0.1-0.7	max. 1.0	max. 0.1	max. 0.1	

页	合金	密度*	热膨胀系数**	导热性*	导电率***	导电率***	弹性模量*
		g/cm^3	10^{-6} K	瓦/ (米・开)	豪西门子/米	IACS (%)	千兆帕
4.6	C19010	8.9	16.8	260	35 / 29	60 / 50	135
4.7	C19005 (C19002) ****	8.9	16.8	260	33 / 27	57 / 47	135
4.8	C70250	8.8	17.6	190	23	40	130
4.9	C42400	8.8			17-20	30/36	120
4.10	C70310	8.85	17	185	25 / 23	43 / 40	132
4.11	C14410	8.9	17.3	330	44	76	120
4.12	C14415	8.9	18	350	47	81	120
4.13	C18665	8.8	17.3	270	34	58	130
4.14	C19400	8.8	16.3	260	35	60	125
4.15	C18150/ C18160	8.9	18.6	330	50	86	137
4.16	C64750	8.8	17	182	23.2	40	130

* 室温下的参考值　　** 温度范围 20-300°C
*** 在最低的冷加工强化或时效强化下的数值



免责申明：由于生产工艺可能的更改及差异，本手册及数据表上公布的信息不能保证。本公司保留更改、修订上述内容的权利。因所提供的信息造成的任何问题，本公司不承担责任



细分 A
基本应用
= 低导电性、中到高强度

细分 B
电子应用
= 中等导电性、中到高强度

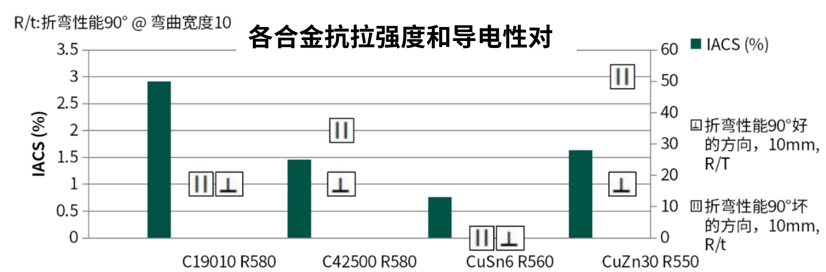
细分 C
汽车应用
= 中等导电性、中等强度

细分 D
电动汽车和高压应用
= 低到中强度，高导电性

4.6 C19010

应用范围
Cu-Ni-Si 硬化型合金， 应用在汽车电气电子行业。该合金适用于中等强度，较好的导电性能及抗应力松弛性能的元件。

物理性能		
密度 *	克/厘米^3	8.9
导热性 *	瓦/(米・开)	260
导电率 ***	毫西门子/米	35/29
导电率 ***	IACS (%)	60/50
热膨胀系数 **	10^{-6}K	16.8
弹性模量 *	千兆帕	135



化学成分 （参考值） %			
铜	余量	其他	max. 0.8
镍	0.8 - 1.8		
硅	0.15 - 0.35		

状态	**强度等级**	**抗拉强度** T.S. 最小值-最大值 兆帕	**屈服强度** Rp 0.2 最小值 兆帕	**延伸率** A50 最小值 %		**硬度** (参考值) 维氏硬度	**导电性** 毫西门子/米	**弯曲性能** R/t [1) 2)] 90° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	**弯曲性能** R/t [1) 2)] 180° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm
冷加工硬化	R360	360 - 430	300	12	14[3)]	100 - 130	35	0	0	0	0
	R410	410 - 470	360	9	11[3)]	125 - 155	35	0	0	0.5	1
	R460	460 - 520	410	7	9[3)]	135 - 165	35	0.5	1	1.5	3
	R520	520 - 580	460	5	7[3)]	145 - 175	35	1	2	2.5	4
沉淀强化	R580	580 - 650	520	9		160 - 210	29	1	1	3	5

*室温下的参考值　**温度范围 20 - 300°C　*** 最低强化状态下的数值

1) r = x ・ t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)

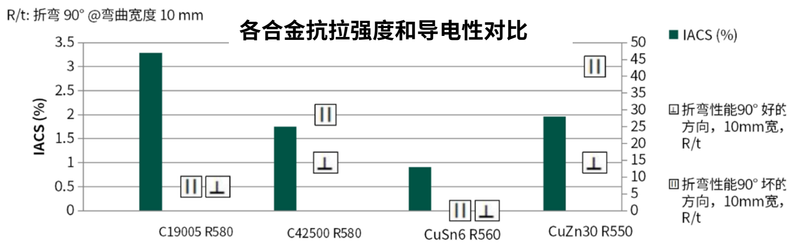
2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测试（评估方法依据手册5.4.2页）

3) 应力消除状态下的数值

4.7 C19005 (C19002)****

应用范围
改进型Cu-Ni-Si 合金， 其镀锡版本在130°C下长时间也不会有镀层起皮现象。材料除了导电性略低，其他绝大部分性能和C19010一致。

物理性能		
密度 *	克/厘米^3	8.9
导热性 *	瓦/(米・开)	260
导电率 ***	毫西门子/米	33/27
导电率 ***	IACS (%)	57/47
热膨胀系数 **	10^{-6}K	16.8
弹性模量 *	千兆帕	135



化学成分 （参考值） %			
铜	余量	锡	0.02 - 0.3
镍	1.40 - 1.70	锌	0.20 - 0.70
硅	0.2 - 0.35	其他	max. 0.5

状态	**强度等级**	**抗拉强度** T.S. 最小值-最大值 兆帕	**屈服强度** Rp 0.2 最小值 兆帕	**延伸率** A50 最小值 %		**硬度** (参考值) 维氏硬度	**导电性** 毫西门子/米	**弯曲性能** R/t [1,2] 90°		**弯曲性能** R/t [1,2] 180°	
								好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm
冷加工硬化	R360	360 - 430	300	12	14[3]	100 - 130	33	0	0	0	0.5
	R410	410 - 470	360	9	11[3]	125 - 155	33	0	0.5	0.5	1
	R460	460 - 520	410	7	9[3]	135 - 165	33	0.5	1	1.5	3
	R520	520 - 580	460	5	7[3]	145 - 175	33	1	2	2.5	4
沉淀强化	R530[4]	530 - 630	430	14		150 -190	27	0	0	1	2
沉淀强化	R580	580 - 660	540	8		170 210	27	1	1	3	5
沉淀强化	R580 S	580 - 660	520	9		170 - 210	27	1	1	2	3
沉淀强化	R620[5]	620 - 700	560	7		180 - 210	27	1	1.5	3	5

*室温下的参考值　　**温度范围 20 - 300°C　　*** 最低强化状态下的数值

1) r = x ・ t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)

2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测试（评估方法依据手册5.4.2页）

3) 应力消除状态下的数值

4) 厚度按需要提供

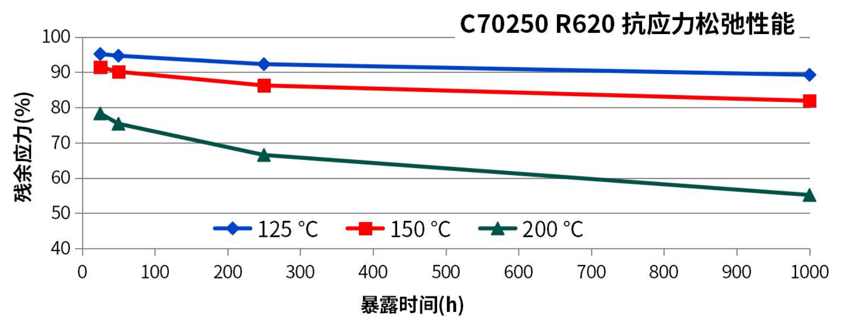
5) 最大厚度：≤0.60mm

**** 化学成分上有偏差

4.8 C70250

应用范围		
连接器，折弯件，继电器		

物理性能		
密度 *	克/厘米^3	8.8
导热性 *	瓦/(米・开)	190
导电率 ***	毫西门子/米	23
导电率 ***	IACS (%)	40
热膨胀系数 **	10 $^{-6}$ K	17.6
弹性模量 *	千兆帕	130



化学成分（参考值） %					
铜	min. 96.2	硅	0.25 - 1.2	其他	余量
镍	2.2 - 4.2	镁	0.05 - 0.30		

状态	强度等级	抗拉强度 T.S. 最小值-最大值 兆帕	屈服强度 Rp 0.2 最小值 兆帕 仅参考	延伸率 A50 最小值 %	硬度 (参考值) 维氏硬度	导电性 毫西门子/米	弯曲性能 R/t 1) 2) 90° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t 1) 2) 90° 坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm
冷加工硬化	R620	620 - 760	500	10	180 - 240	23	0	0
冷加工硬化	R655	655 - 825	585	7	190 - 250	23	1	1
冷加工硬化	R690	690 - 860	655	5	220 - 260	23	1.5	1.5
冷加工硬化	R750	750 - 860	700	4	230 - 260	23	2	2

*室温下的参考值　　**温度范围 20 - 300°C　　*** 最低强化状态下的数值

1) r = x ・ t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)

2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测试（评估方法依据手册5.4.2页）

应用范围
本合金属于多机制协同强化型合金，在Cu-Zn-Sn合金体系中，同时添加Ni、Si等元素，实现复合析出强化，使材料获得了良好的折弯特性和抗应力松弛性能。相比传统锡磷青铜和C19005等合金，合金性能和低金属成品表现上，综合性价比最佳。

物理性能		
密度 *	克/厘米^3	8.8
导电率 ***	毫西门子/米	17 - 20
导电率 ***	IACS (%)	30 - 36
弹性模量 *	千兆帕	120

化学成分（参考值） %			
铜 (Cu)	87 - 91	锆 (Zr)	0.05 - 0.2
镍 (Ni)	0.5 - 1.5	锡 (Sn)	0.05 - 0.5
硅 (Si)	0.1 - 0.3	锌 (Zn)	余量
铬 (Cr)	0.1 - 0.5		

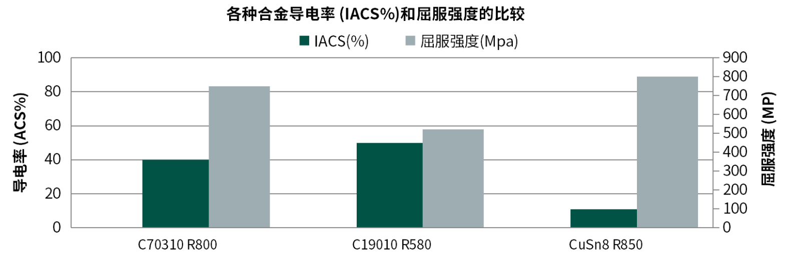
状态	强度等级	抗拉强度 T.S. 最小值-最大值 兆帕	屈服强度 Rp 0.2 最小值 兆帕	延伸率 A50 最小值 % 3)	硬度 (参考值) 维氏硬度	导电性 毫西门子/米	弯曲性能 R/t 1) 2) 90° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t 1) 2) 90° 坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm
冷加工硬化	R440	460 - 540	430	10	130 -160	30 -36	0	0
冷加工硬化	R520	520 - 600	500	5	150 -190	30 -36	1.5	0.5
冷加工硬化	R560	560 - 640	550	3	170 -210	30 -36	1	2.5
冷加工硬化	R600	600 - 660	590	1	190 -220	30 -36	1.5	3.5

*室温下的参考值　　**温度范围 20 - 300°C　　*** 最低强化状态下的数值

1) r = x · t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)　　2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测

4.10 C70310

应用范围		
更高强度的Cu-Ni-Si硬化型合金，强度范围直到800Mpa且导电性，弯曲性能， 抗应力松弛等综合性能也较好。部分适合取代铍铜。高抗应力裂纹腐蚀。		
物理性能		
密度 *	克/厘米^3	8.85
导热性 *	瓦/(米・开)	185
导电率 ***	毫西门子/米	25/23
导电率 ***	IACS (%)	43/40
热膨胀系数 **	10^{-6}K	17
弹性模量 *	千兆帕	132



化学成分 （参考值） %			
铜	余量	锡	max. 1.00
镍	1.0 - 4.0	锌	max. 2.00
硅	0.08 - 1.00	其他	max. 0.5

状态	强度等级	抗拉强度 T.S. 最小值-最大值 兆帕	屈服强度 $Rp_{0.2}$ 最小值 兆帕	延伸率 A50 最小值 % 3)	硬度 (参考值) 维氏硬度	导电性 毫西门子/米	弯曲性能 R/t [1) 2)] 90° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t [1) 2)] 90° 坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t [1) 2)] 180° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t [1) 2)] 180° 坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm
冷加工硬化	R360	360 - 430	250	14 / 16[3)]	100 - 130	25	0	0	0	0.5
	R410	410 - 470	360	9 / 12[3)]	125 - 155	25	0	0.5	0.5	1
	R460	460 - 520	410	7 / 10[3)]	135 - 165	25	0.5	1	1.5	3
	R520	520 - 580	460	5 / 8[3)]	145 - 175	25	1	2	2.5	3.5
	R580	580 - 650	520	4 / 6[3)]	170 - 200	25	1	2.5	3	5
沉淀强化	R620	620 - 720	540	16	180 - 240	23	0	0	1	1.5
	R660	660 - 750	590	10	200 - 250	23	1	1	1.5	2
	R750	750 - 830	680	8	210 - 260	22	2	2	3	4
	R800	>800	750	5	> 210	22	2	3	4	5

*室温下的参考值 **温度范围 20 - 300°C *** 最低强化状态下的数值

1) r = x ・ t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)

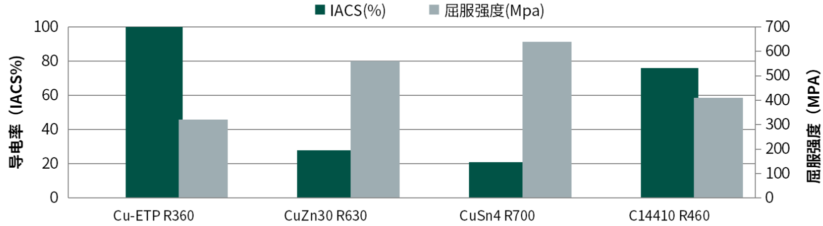
2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测试（评估方法依据手册5.4.2页）

3) 应力消除状态下的数值

4.11 C14410

应用范围		
载流弹片，刀型接触件，继电器盒，汇流条。镀锡材的废料容易回收，有价格优势。		
物理性能		
密度 *	克/厘米³	8.9
导热性 *	瓦/(米·开)	330
导电率 ***	毫西门子/米	44
导电率 ***	IACS (%)	76
热膨胀系数 **	10^{-6}K	17.3
弹性模量 *	千兆帕	120

各种合金导电率 (IACS%)和屈服强度的比较



化学成分（参考值）%			
铜（包括银+锡）	min. 99.0	其他	max. 0.1
锡	0.10 - 0.20		

状态	强度等级	抗拉强度 T.S. 最小值-最大值 兆帕	屈服强度 Rp 0.2 最小值 兆帕	延伸率 A50 最小值 % 3)	硬度 (参考值) 维氏硬度	导电性 毫西门子/米	弯曲性能 R/t 1) 2) 90° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t 1) 2) 90° 坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t 1) 2) 180° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t 1) 2) 180° 坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm
冷加工硬化	R250	min. 250	max. 140	20	60 - 85	44	0	0	0	0
冷加工硬化	R300	300 - 370	270	10	80 - 110	44	0	0	0	0
冷加工硬化	R360	360 - 430	310	7	110 - 130	44	0	0	0.5	1
冷加工硬化	R420	420 - 490	370	5	120 - 150	44	1	1	2	2.5
冷加工硬化	R460	min. 460	410	4	min. 135	44	1	1.5	2.5	3

*室温下的参考值　**温度范围 20 - 300°C　*** 最低强化状态下的数值

1) r = x · t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)

2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测试（评估方法依据手册5.4.2页）

3) 应力消除状态下的数值

**** 化学成分上有偏差

4.12 C14415

应用范围		
载流弹片，刀型接触件，继电器盒，汇流条。镀锡材的废料容易回收，有价格优势。 C14410的国际版。		
物理性能		
密度 *	克/厘米^3	8.9
导热性 *	瓦/(米・开)	350
导电率 ***	毫西门子/米	47
导电率 ***	IACS (%)	81
热膨胀系数 **	10^{-6}K	18
弹性模量 *	千兆帕	120

化学成分 （参考值） %	
铜 （包括银+锡）	min. 99.6
锡	0.10 - 0.15
其他	max. 0.1

状态	强度等级	抗拉强度 T.S. 最小值-最大值 兆帕	屈服强度 Rp $_{0.2}$ 最小值 兆帕 *	延伸率 A50 最小值 % 3)	硬度 (参考值) 维氏硬度	导电性 毫西门子/米	弯曲性能 R/t 1) 2) 90° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t 1) 2) 90° 坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm
冷加工硬化	R250	250 - 320	200	9	60 - 90	47	0	0
冷加工硬化	R300	300 - 370	250	4	85 - 120	47	0	0
冷加工硬化	R360	360 - 430	300	3	105 - 135	47	0	0
冷加工硬化	R420	420 - 490	350	2	120 - 150	47	1	1

*室温下的参考值 **温度范围 20 - 300°C *** 最低强化状态下的数值

1) r = x ・ t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)

2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测试（评估方法依据手册5.4.2页）

3) 应力消除状态下的数值

应用范围		
用于汽车电气电子的连接器，继电器，载流弹片，汇流条和弹性继电器盒。该合金具有在高强度下的高导电性和抗应力松弛性能，以及中等强度下优异的弯曲性能。		
物理性能		
密度 *	克/厘米^3	8.8
导热性 *	瓦/(米・开)	270
导电率 ***	毫西门子/米	34
导电率 ***	IACS (%)	58
热膨胀系数 **	10^{-6}K	17.3
弹性模量 *	千兆帕	130

化学成分（参考值）%	
铜（包括银）	min. 99.0
镁	0.4 - 0.9

状态	强度等级	抗拉强度 T.S. 最小值-最大值 兆帕	屈服强度 $Rp_{0.2}$ 最小值 兆帕	延伸率 A50 最小值 %		硬度（参考值）维氏硬度	导电性 毫西门子/米	弯曲性能 R/t [1) 2)] 90° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t [1) 2)] 90° 坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t [1) 2)] 180° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t [1) 2)] 180° 坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm
冷加工硬化	R380	380 - 460	330	14	17[3)]	115 - 145	34	0	0	0	0.5
	R460	460 - 520	410	10	12[3)]	140 - 165	34	0.5	1	1.5	3
	R520	520 - 570	460	8	10[3)]	160 - 180	34	1	2.5	2	5
	R570	570 - 620	500	6	8[3)]	175 - 195	34	2.5	5	3.5	8
	R620[4)]	min. 620	550	3	4[3)]	min. 190	34	3	6	5	10

*室温下的参考值　　**温度范围 20 - 300°C　　*** 最低强化状态下的数值

1) r = x ・ t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)

2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测试（评估方法依据手册5.4.2页）

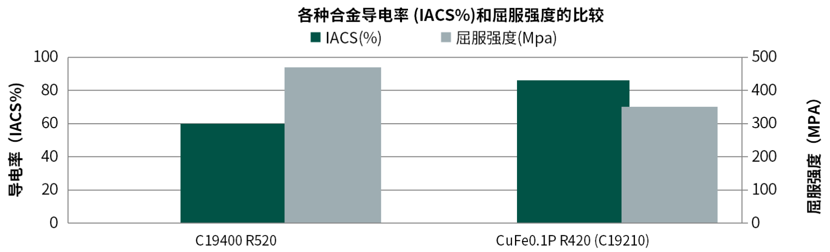
3) 应力消除状态下的数值

4) 最大厚度：≤0.60mm

4.14 C19400

应用范围
Cu-Fe强化型合金，有很好的导电性应用于低中强度需求的元器件。 最老的“高级”合金。抗应力松弛性能好，用于端子，引线框架和电力传输。

物理性能		
密度 *	克/厘米^3	8.9
导热性 *	瓦/(米・开)	260
导电率 ***	毫西门子/米	35
导电率 ***	IACS (%)	60
热膨胀系数 **	10^{-6} K	16.3
弹性模量 *	千兆帕	125



化学成分 （参考值） %			
铜	余量	其他	max. 0.2
铁	2.1 - 2.6		
锌	0.05 - 0.20		

状态	强度等级	抗拉强度 T.S. 最小值-最大值 兆帕	屈服强度 Rp 0.2 最小值 兆帕	延伸率 A50 最小值 % 3)	硬度 (参考值) 维氏硬度	导电性 毫西门子/米	弯曲性能 R/t 1) 2) 90° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t 1) 2) 90° 坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t 1) 2) 180° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t 1) 2) 180° 坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm
冷加工硬化	R300	300 - 360	max. 240	18	80 - 100	35	0	0	0	0
冷加工硬化	R360	360 - 430	270	15	110 - 135	35	0	0	0	0.5
冷加工硬化	R420	420 - 480	380	9	130 - 150	35	0.5	0.5	1	1
冷加工硬化	R480	480 - 540	430	6	140 - 160	35	1	1	1.5	1.5
冷加工硬化	R520	520 - 580	470	4	min. 140	35	2.5	3.5	3	4.5

*室温下的参考值 **温度范围 20 - 300°C *** 最低强化状态下的数值

1) r = x ・ t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)

2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测试（评估方法依据手册5.4.2页）

3) 应力消除状态下的数值

应用范围		
Cu-Cr合金具有综合的高导电和非常优异的直到200°C抗应力松弛性能。该合金适用于中等强度应用。在手机，高压连接器和光伏应用广泛。		
物理性能		
密度 *	克/厘米^3	8.9
导热性 *	瓦/(米·开)	330
导电率 ***	毫西门子/米	50
导电率 ***	IACS (%)	86
热膨胀系数 **	10^{-6}K	18.6
弹性模量 *	千兆帕	137

化学成分（参考值）%			
铜（包括银）	余量	铁	max. 0.10
铬	0.20-1.20	硅	max. 0.10
锆	0.05-0.25	其他	max. 0.30

状态	强度等级	抗拉强度 T.S. 最小值-最大值 兆帕	屈服强度 $Rp_{0.2}$ 最小值 兆帕	延伸率 A50 最小值 % 3)	硬度（参考值）维氏硬度	导电性 毫西门子/米	弯曲性能 R/t 1) 2) 90° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t 1) 2) 90° 坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t 1) 2) 180° 好的方向 铜带厚度 ≤0.5mm	弯曲性能 R/t 1) 2) 180° 坏的方向 铜带厚度 ≤0.5mm
冷加工硬化	R480	480 - 560	450	8	150 - 190	50	1.5	1.5	2	2
冷加工硬化	R540	540 - 630	500	4	160 - 200	50	2	2	2.5	3
冷加工硬化	R540S	540 - 620	500	8	160 - 190	50	1.5	1.5	2	2.5

*室温下的参考值　**温度范围 20 - 300°C　*** 最低强化状态下的数值

1) r = x · t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)　2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测试（评估方法依据手册

4.16 C64750

应用范围
在电子领域，由于其良好的导电性和抗腐蚀性，用于制造电子元件的连接部件，如集成电路引线框架，能保障电子信号的高效稳定传输，适应复杂的工作环境。在汽车制造方面，由于其良好的热传导性能，可用于汽车的散热系统、电气系统。

物理性能		
密度 *	克/厘米^3	8.8
导热性 *	瓦/(米・开)	182
导电率 ***	毫西门子/米	23.2
导电率 ***	IACS (%)	40
热膨胀系数 **	10^{-6}K	17
弹性模量 *	千兆帕	130

化学成分（参考值）%					
铜	余量	锡	0.05-0.8	锆	Max. 0.1
镍	1.0-3.0	锌	Max. 1.0	磷	Max. 0.1
硅	0.1-0.7	铁	Max. 1.0	镁	Max. 0.1

状态	强度等级	抗拉强度 T.S. 最小值-最大值 兆帕	屈服强度 Rp 0.2 最小值 兆帕	延伸率 A50 最小值 % 3)	硬度 (参考值) 维氏硬度	导电性 毫西门子/米	弯曲性能 R/t 1) 2) 90° 好的方向 铜带厚度≤0.5mm	弯曲性能 R/t 1) 2) 90° 坏的方向 铜带厚度≤0.5mm	弯曲性能 R/t 1) 2) 180° 好的方向 铜带厚度≤0.5mm	弯曲性能 R/t 1) 2) 180° 坏的方向 铜带厚度≤0.5mm
冷加工硬化	R500	500 - 590	450	8	150 - 180	23.2	0	0	0	0.5
冷加工硬化	R600	600 - 670	540	8	175 - 200	23.2	0.5	0.5	1	1
冷加工硬化	R680	680 - 820	650-800	3	190 - 255	23.2	1	1	2	2

*室温下的参考值　　**温度范围 20 - 300°C　　*** 最低强化状态下的数值

1) r = x ・ t (适用于铜带厚度t≤0.50mm)

2) 样品宽度=10mm/可以根据要求在更窄的宽度进行弯曲测试（评估方法依据手册5.4.2页）

3) 应力消除状态下的数值

5.1.1 应力松弛参数

- **定义:**

» 在固定的延伸率下，材料应力缓慢下降的现象

» 剩余应力(接触压力)是初始应力降低后的结果，
取决于测试方法和测试条件。

- **方法:**

» 3点弯曲测试

» 4点弯曲测试

» 管弯曲测试

» 悬臂弯曲测试 (不连续 / 连续)

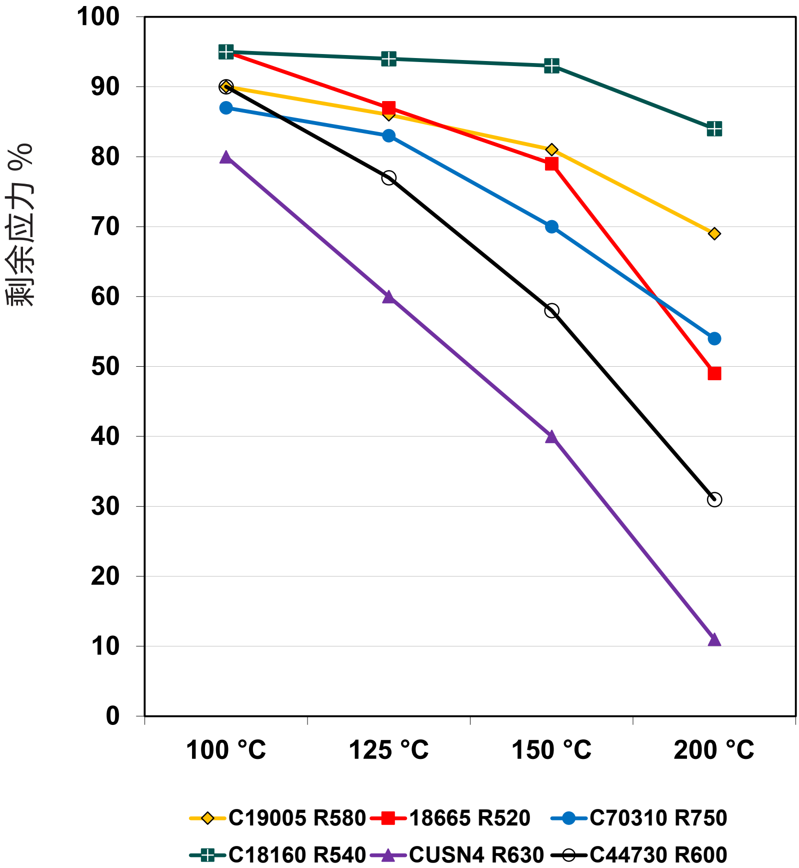
- **测试条件 (标准方式):**

» 温度 (100 / 125 / 150 / 200 °C)

» 时间 (50 / 100 / 250 / 500 / 1000 / 3000 h)

» 初始应力 (屈服强度(Rp0,2/ Y.S.)的50 or 80 %)

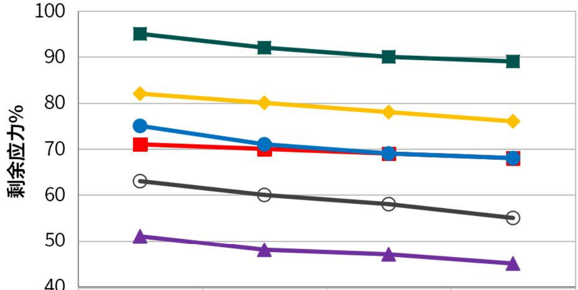
初始应力 0,5 Rp（0.5 Y.S.）; 1000 小时 ; 坏的方向



免责申明：由于生产工艺可能的更改及差异，本手册及数据表上公布的信息不能保证。本公司保留更改、修订上述内容的权利。因所提供的信息造成的任何问题，本公司不承担责任

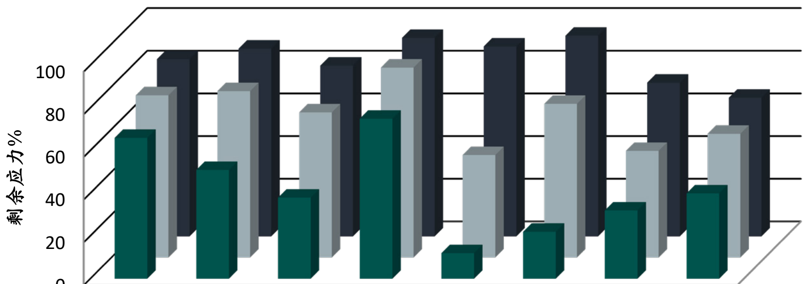
5.1.3 应力松弛（不同的初始应力）

1000 小时 ; 150°C ; 坏的方向



	200 MPa	300 MPa	400 MPa	500 MPa
C19005 R580	82	80	78	76
C18665 R570	71	70	69	68
C70310 R750	75	71	69	68
C18160 R540	95	92	90	89
CUSN4 R630	51	48	47	45
C44730 R600	63	60	58	55

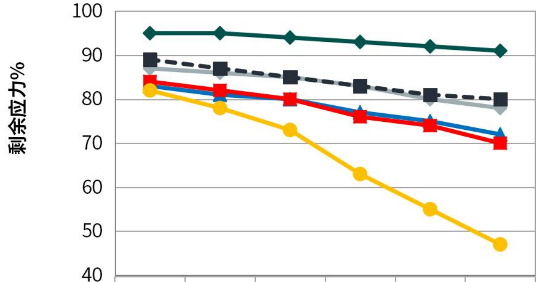
500MPA/1000 小时



	C19005 R580	C18665 R520	C70310 R750	C18160 R540	CuSn4 R610	CuSn6 R550	C44730 R600	C19400 R530
200 °C	66	51	38	75	12	22	32	40
150 °C	76	78	68	89	48	72	50	58
125 °C	83	88	80	93	89	94	72	65

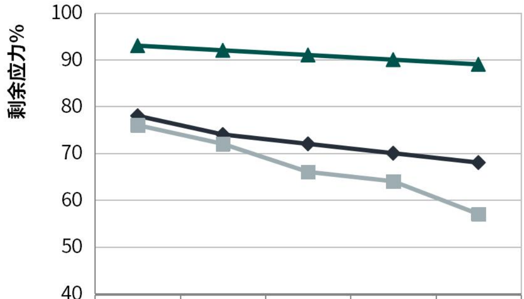
5.1.4 应力松弛 (短时 / 长时)

短时：初始应力 400MPa; 150°C ; 坏的方向



	25 h	50 h	100 h	250 h	500 h	1000 h
C19005 R500	87	86	85	83	80	78
C19005 R580	89	87	85	83	81	80
C18665 R520	83	81	80	77	75	72
C70310 R750	84	82	80	76	74	70
C18160 R540	95	95	94	93	92	91
CUSN4 R610	82	78	73	63	55	47

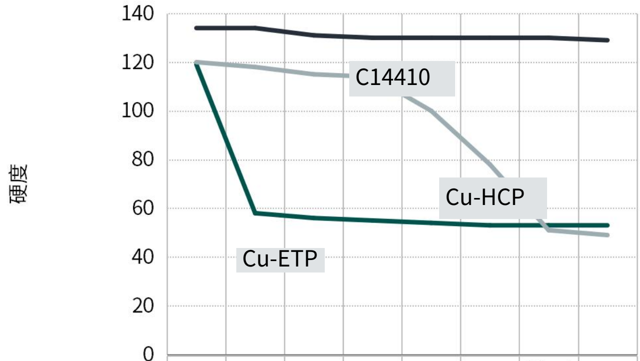
长时：初始应力 400MPa; 150°C ; 坏的方向



	500 h	1000 h	2000 h	5000 h	10000 h
C19010 R580	78	74	72	70	68
C18665 R520	76	72	66	64	57
C18160 R540	93	92	91	90	89

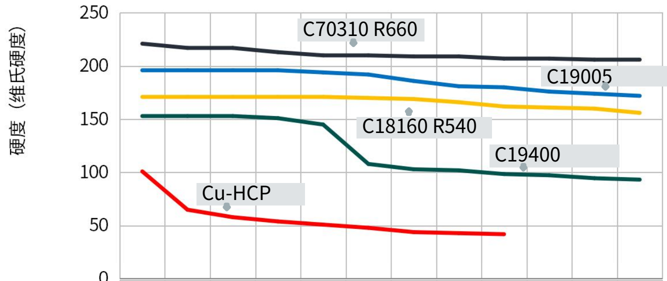
5.2 不同温度下的软化特性

300°C下的软化特性



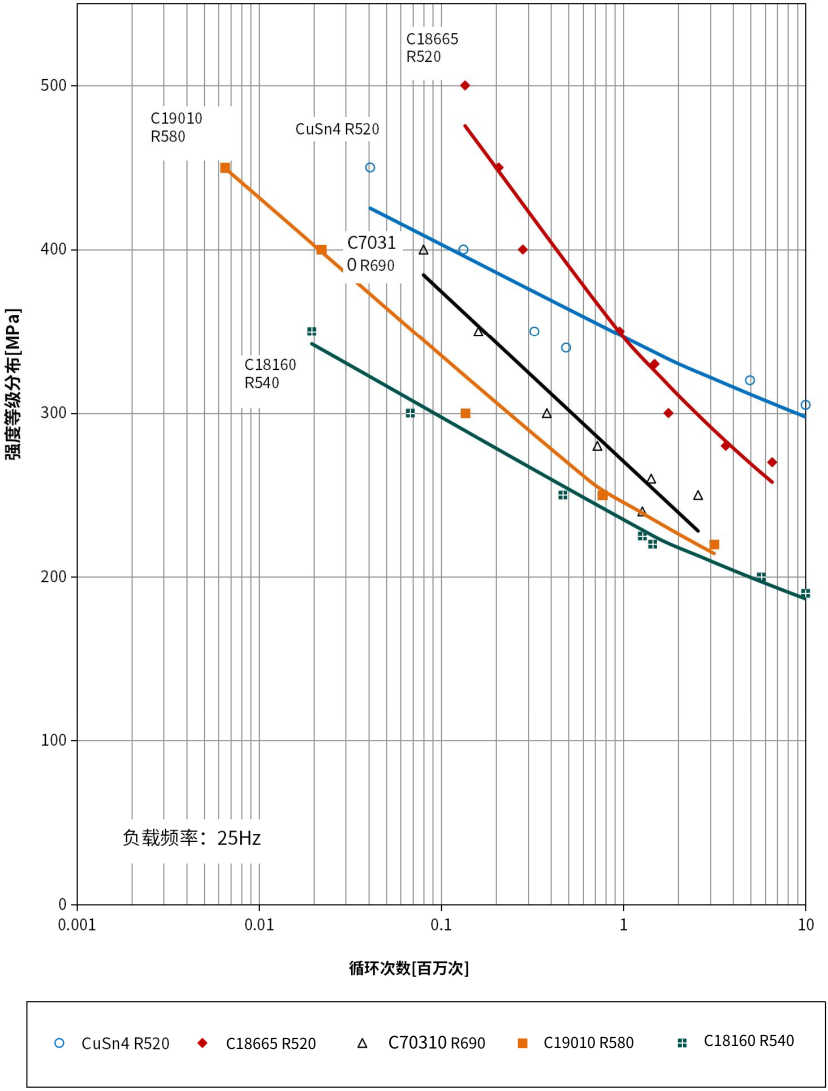
	0	10 sec.	30 sec.	1 min.	3 min.	5 min.	30 min.	1 h
CU-ETP	119	58	56	55	54	53	53	53
CU-HCP	120	118	115	114	100	78	51	49
C14410	134	134	131	130	130	130	130	129

500°C下的软化特性



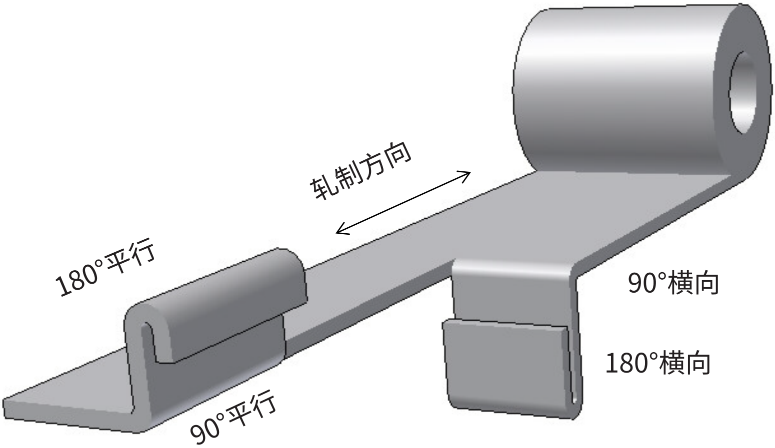
	0	1 sec	3 sec	5 sec	10 sec	30 sec	1 min	3 min	5 min	10 min	30 min	1 h
CU-HCP	101	65	58	54	51	48	44	43	42			
C19400	153	153	153	151	145	108	103	102	98.5	97.4	94.6	93.3
C19005	196	196	196	196	194	192	186	181	180	176	174	172
C70310	221	217	217	213	210	210	209	209	207	207	206	206
C18160	171	171	171	171	171	170	169	166	162	161	160	156

5.3 室温下的弯曲疲劳极限



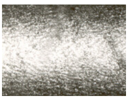
免责申明：由于生产工艺可能的更改及差异，本手册及数据表上公布的信息不能保证。本公司保留更改、修订上述内容的权利。因所提供的信息造成的任何问题，本公司不承担责任

5.4 弯曲方向定义

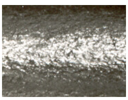


平行 = bw （坏的方向）　　横向 = gw（好的方向）

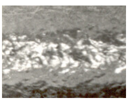
弯曲性能的评价


1 级：光滑，无裂纹（无橘皮， 无粗大晶粒


2 级：粗糙，无裂纹（无橘皮，无粗大晶粒


3 级：轻微橘皮，无裂纹


4 级：橘皮，无裂纹


5 级：严重橘皮，无裂纹


6 级：非常轻微裂纹

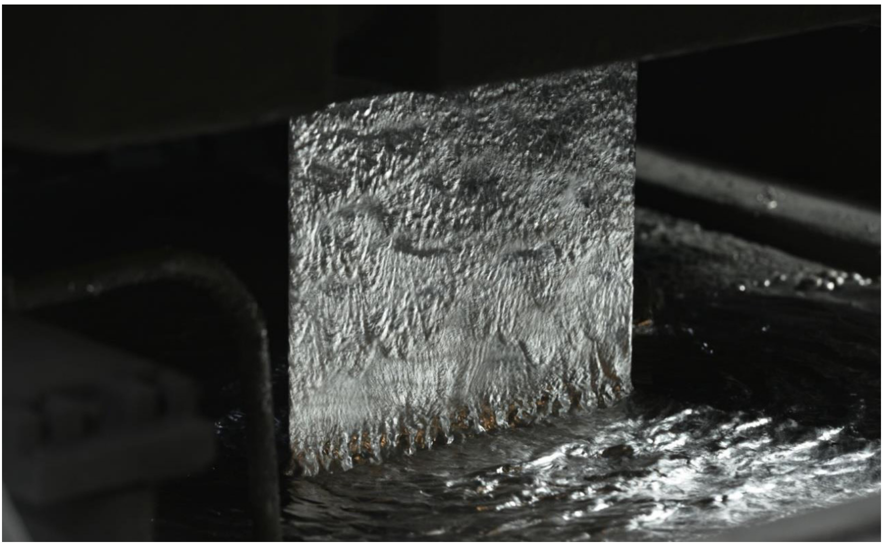

7 级：轻微裂纹


8 级：裂纹


9 级：严重裂纹


10 级：非常严重裂纹，接近断裂

- 良好的腐蚀和氧化保护
- 从金属间相形成
- 减少插拔力
- 良好的可焊性
- 良好的层粘附性和可成形性
- 减少锡须的发生率
- 锡合金的应用，例如锡银合金
- 高效且具有成本效益的程序



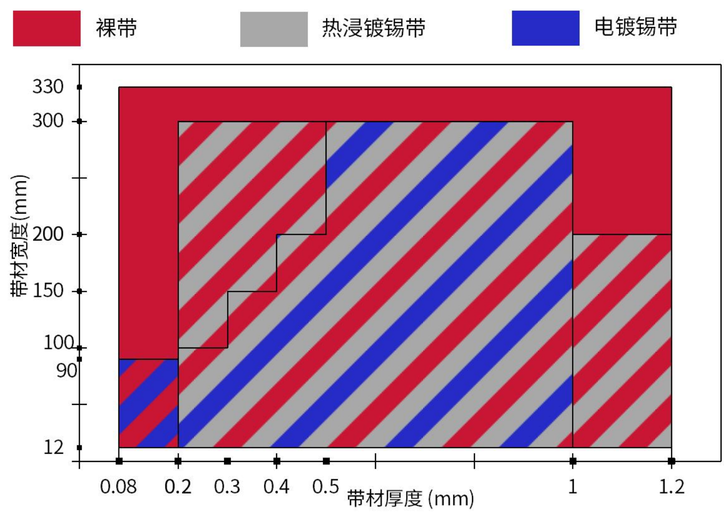
6.2 镀层规范

热浸镀锡符合DIN EN13148(RoSH要求)

- 带材厚度: 0.20 – 1.20毫米 (板厚>1.2 mm 镀层厚度需要求)
- 带材宽度：最宽330毫米
- 镀层：纯锡，锡银合金，锡铜合金层
- 镀层厚度*: 1.0 - 3.0 微米

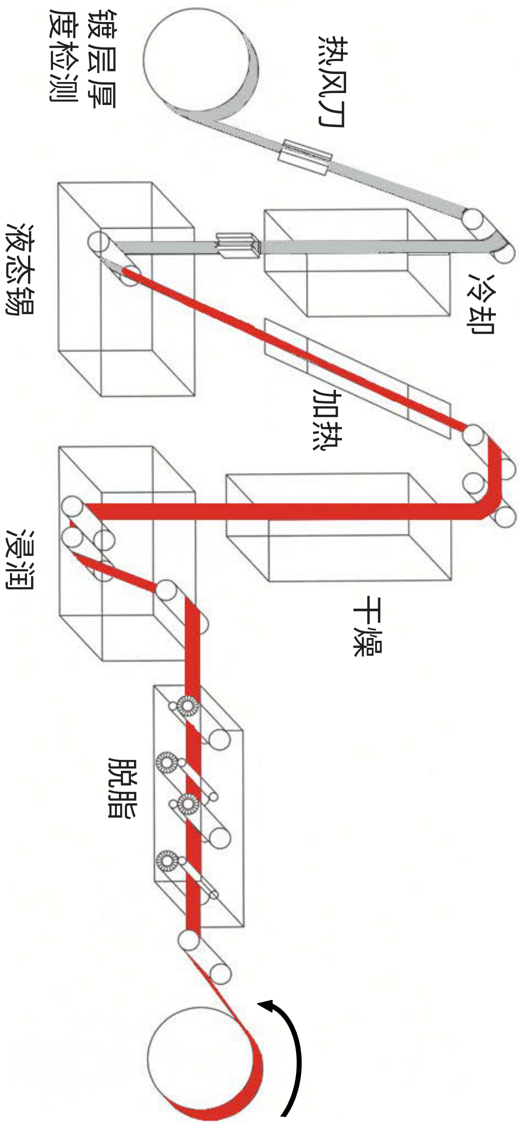
镀层厚度*:	1.0 - 3.0	微米
	2.0 - 5.0	微米
	4.0 - 10.0	微米
	10.0 - 20.0	微米

* 最大镀层厚度 ≤ 2.0 微米需要提出



电镀符合 DIN EN14436(RoHS 要求)
由 KMD 外包供应商提供

6.3 热浸镀锡设备



两种方法

- 通过机械刮平
- 热风整平镀锡（空气刀）（HALT 法）

- 0.8 - 1.5微米　插拔力最低
- 1.0 - 2.0 微米　降低插拔力
- 1.0 - 3.0微米　连接器标准镀层
- 2.0 - 5.0微米　良好的抗腐蚀性能
- 4.0 - 10 微米　良好的耐储存及可焊接性能
- 10 - 20 微米　持久的可焊性

可根据要求提供其他镀层

带材厚度	0.15 mm – 1.20 mm	
带材宽度	10 mm– 330 mm	边部无镀层

锡层

Sn10-标准锡层	标准热浸镀锡 锡层厚度1-3µm；纯锡
Sn11- 薄锡镀层	减少插拔力；减少微动腐蚀 镀锡层厚度0.8-1.5 µm，纯锡
Sn12-钎焊用锡	改善钎焊性能 锡层厚度3-6 µm；纯锡
Sn13- 热锡层	最小的插拔力、优异的抗磨损性能，100%金属间化合物镀层
Sn20- 厚锡层	优化接触性能 锡层厚度10-20 µm；纯锡
Sn28M-锡银合金	可使用温度>130度，相比于纯锡镀层具有更好的电性能，具有无铅焊，料相同的可焊性

(IMP = 中间金属化合物)

6.5 Sn28M - 锡银合金

测试条件 （根据连接器标准测试）

微观硬度（Fischerscope法）

浸入法测试可焊性（无时效）

插拔力（铜锡合金基材，热镀纯锡）

正接触应力（直接测量，10N、7N应力测试）

应力下导电性测试

- » 1. 100 次循环 6 h -40° C + 160° C (带电)
- » 2. 21 天湿热老化测试（不带电），测试同1.

应力下30安培电负荷衰减曲线

微动磨损（长度50微米，电阻值上升<10毫欧，循环次数）

结果

镀层	纯锡 = Sn10 (C19400)	**锡银合金 = Sn28M (C19010)**	100%金属间化合物 = Sn13
微观硬度	低	**高**	非常高
可焊性测试	好	**很好**	坏
插拔力	高	**低于50%**	小于60%
应力下导电性测试	坏	**非常好**	好
应力下导电性测试 30安培	中等 功率损耗 (衰减)	**减少 功率损耗 (衰减)**	中等 功率损耗 (衰减)
微动磨损	有限	**显著改善**	略好

6.7 热浸镀锡表面评估

	要求:	Sn11 超薄镀层 0.8 - 1.5 µm	Sn10 纯锡 1.0 - 2.0 µm	Sn10 纯锡 1 - 3 µm	Sn10 纯锡 2 - 5 µm	Sn10 纯锡 4 - 10 µm	Sn28M 锡银 1 - 3 µm	Sn13 * 热锡镀层 0.8 - 1.5 µm
微观硬度	高	2	2-3	3	3-4	4	2	1
插拔力	低	1-2	2	2-3	3	4	2	1
插拔次数	高	3	3	3	2-3	2	2-3	1
耐磨性	低	2	2	2-3	3	4	2	1
摩擦系数	低	2	2-3	2-3	3	3-4	3	1
微动磨损	低	2-3	2-3	2-3	3	4	2	2
折弯性能	小半径	3	2-3	2-3	2	2	2	4
接触电阻	最小	2	2	2	2	2	1	2
耐腐蚀性		2	2	1-2	1-2	1	2	3
抗锡须产生	无	2	2	2	2	2-3	1	2
可焊性	好	3	3	2-3	2	1	2	4
抗软化性	高	2-3	3	3	3-4	4	2	1

1 = 非常好　　2 = 好　　3 = 适用　　4 = 不太适用

* 连接器的公端和母端 软/硬界面

* 连接器的公端和母端软 / 硬界面

1 = 非常好　　3 = 适用
2 = 好　　4 = 不太适用

储存时间

光面铜带

保护等级	**最大保存时间**
钝化剂：苯并三唑	3个月

*储存条件：18-20°C和最大湿度60%

镀锡带（热风整平镀锡）

保护等级	**最大保存时间*****	
镀锡	6个月	含锌的基材
	6个月	0.8-1.5μm和1-2μm的薄镀层
	12个月	低合金铜材
	12个月	青铜（CuSnXX）

**储存条件：18-20°C和最大湿度60%。 不同的储存条件会让产品特性发生变化。比如可焊性会降低。

***最大保存时间包括在KMD工厂仓库的时间

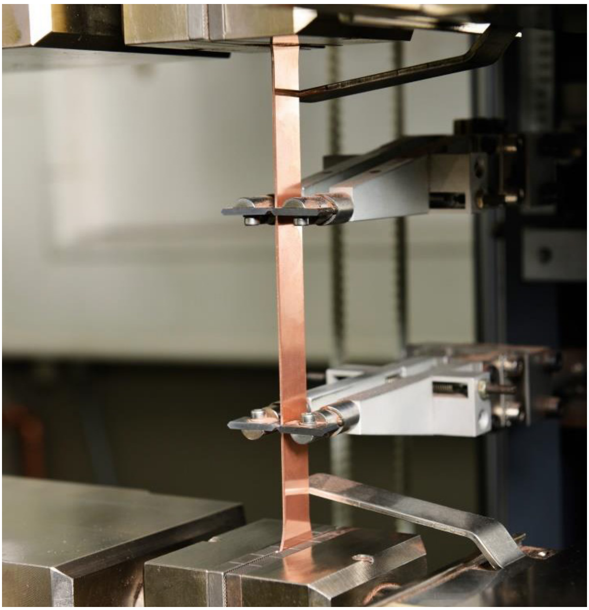
参考：
原则上，锡层化学成分的具体情况与熔融的锡锅中锡碎屑成分有关。
熔融锡层结构的特征是金属相：纯锡，Cu6Sn5 和 Cu3Sn，其化学成分会在锡锅中不可避免的发生偏移

正应力及其影响因素

- 微动力
- 插拔力
- 接触应力
- 塑料盒的压力
- 接触应力

影响正应力

- 插拔次数
- 初始应力
- 弹性形变
- 冲击载荷
- 应力松弛



要求	性能	推荐合金
基材：铜		
强度和高接触力	强度和弹性模量	C19005, C18665, C70310 C18160, C51900, C52100, C70250
保持低的接触电阻	抗应力松弛和耐腐蚀性能	析出强化态 C19005, C70310, C18160
成型和折弯件	折弯性能	C19005, C18665, C70310, C51900, C52100, C70250
避免温升过高	导电性	C18665, C14410, C18160
散热	导热性	C18665, C14410, C18160
高温下硬度不降低	软化温度	C19005, C70310, C18160, C70250
表面		
低插拔力	薄且硬的锡镀层	Sn11, Sn13, Sn28M
高温使用	热稳定性	Sn13, Sn28M
可焊性，用于PCB板组装	可焊性	Sn28M

河南凯美龙新材料科技股份有限公司
中国工厂
河南省新乡市，人民西路 282 号
邮编：453000
电话 : +86 3735860760

凯美龍（香港）贸易有限公司
香港贸易公司
香港灣仔港灣道 18 号，中環廣場 42樓
電郵 : info-hongkong@kmdgroup.com

河南凯美龙新材料科技股份有限公司
上海分公司
亚太销售总部
中国上海市长宁区新华路 664 号，
万宝国际商务中心 310B 室
邮编：200052
电话 : +86 2164478680
邮箱 : info-china@kmdgroup.com