



中华人民共和国国家军用标准

FL

GJB 1437—92

电子元器件引线

Leads for electronic component parts

1992—07—18 发布

1993—03—01 实施

国防科学技术工业委员会 批准

电子元器件引线

GJB 1437—92

Leads for electronic component parts

1 范围

1.1 主题内容

本标准规定了用钎焊或熔焊组装的电子元器件引线的分类、基材和镀层的技术要求及其优选组合。

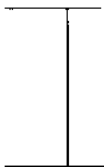
1.2 适用范围

本标准适用于以钎焊或熔焊组装的各种电子元器件引线。

1.3 分类

1.3.1 型号命名

型号命名方式如下：

L	Y	(X. XX)	D		21		A1
							
引线	横截面 (见 1.3.1.1)	公称尺寸 (见 1.3.1.2)	基材成分 (见 1.3.1.3)	短划	外镀层 (见 1.3.1.4)	短划	底镀层 (见 1.3.1.5)

1.3.1.1 横截面

用下列单个字母来表示引线的截面形状：

R——矩形横截面

S——正方形横截面

Y——圆形横截面

X——按有关标准规定的其他横截面

1.3.1.2 公称尺寸

用公称直径或公称对角线来表示引线的尺寸(单位:mm)。

优先采用的公称直径如下：

2.00、1.80、1.50、1.30、1.20、1.00、0.80、0.75、0.70、0.60、0.50、0.45、0.40、0.30、0.25、

0.20、0.13、0.10。

1.3.1.3 基材成分

用下列单个字母表示引线的基材成分：

- A——铜铁磷锌合金
- B——铜铁磷钴锡合金
- C——无氧铜
- D——覆铜铁镍合金(杜美丝)
- E——铜镍锡合金
- F——铁镍合金(1J50)
- G——铁镍合金(1J403)
- H——铜铝硅钴合金
- J——铜锌铝钴合金
- K——铁镍钴合金
- L——电解铜
- M——覆镍钢,覆镍质量占8%
- N——镍
- W——覆铜钢
- Z——有关标准规定的其他成分

1.3.1.4 外镀层

按下列方式标记引线的外镀层。镀层厚度用 T 表示(单位: μm)。

- 01——无外镀层
- 21——电镀金 $1.0 < T \leq 3.0$
- 22——电镀金 $3.0 < T \leq 8.0$
- 31——酸性电镀锡 $3.0 < T \leq 8.0$
- 32——酸性电镀锡 $8.0 < T \leq 12.0$
- 33——电镀暗锡(有机物含量低) $3.0 < T \leq 8.0$
- 34——电镀暗锡(有机物含量低) $8.0 < T \leq 12.0$
- 35——电镀锡铅 $8.0 < T \leq 22.0$
- 36——热熔电镀锡铅
- 51——热浸锡铅合金 $2.0 < T \leq 5.0$
- 52——热浸锡铅合金 $T > 5.0$
- 61——电镀镍
- 71——电镀光亮银 $4.0 < T \leq 9.0$
- 72——电镀银,无光亮暗镀层 $4.0 < T \leq 9.0$

1.3.1.5 低镀层

按下列方法标记底镀层。镀层厚度用 T 表示(单位: μm)。

- A——电镀镍

1—— $0.5 < T \leq 1.5$

2—— $1.5 < T \leq 3.0$

3—— $3.0 < T \leq 8.0$

B——化学镀镍(不得用于挠性的和半刚性的引线)

1—— $1.0 < T \leq 3.0$

2—— $3.0 < T \leq 5.0$

C——电镀铜

1—— $0.5 < T \leq 1.5$

2—— $1.5 < T \leq 4.0$

3—— $4.0 < T \leq 8.0$

P——钯镍合金

1—— $1.0 < T \leq 3.0$

N——无底镀层

2 引用文件

2.1 引用标准

在本标准规定的范围内,下列标准构成本标准的一部分:

GBn 101-81 铁镍钴玻封合金 4J29 技术条件

GBn 103-87 铁镍铬、铁镍封接合金技术条件

GBn 104-81 杜美丝芯合金 4J43 技术条件

GB 466-82 铜分类

GB 699-65 优质碳素结构钢钢号和一般技术条件

GB 2423.19-81 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Kc 接触点和连接件的二
氧化硫试验方法

GB 2423.32-85 电工电子产品基本环境试验规程 润湿秤量法可焊性试验方法

GB 2424.21-85 电工电子产品基本环境试验规程 润湿秤量法可焊性试验导则

GB 3131-82 锡铅焊料

GJB 360.18-87 电子及电气元件试验方法 可焊性试验

YB 144-65 镍和镍合金加工产品化学成分

SJ 20129-92 金属镀层厚度测试方法

SJ 20130-92 金属镀层附着强度试验方法

2.2 优先程序

当本标准与其所引用的标准发生矛盾时,应优先采用本标准。

3 定义

本章无条文。

4 一般要求

4.1 基材与镀层的组合及优选的焊接方法

引线的基材成分、底镀层和外镀层组合结构及优选的焊接方法按表 1 规定。

表 1 引线结构及优选的焊接方法

基材成分	底镀层	外 镀 层													
		01	21	22	31	32	33	34	35	36	51	52	61	71	72
A	A	...	钎, 熔	钎, 熔	钎	钎	钎	钎	钎	钎	钎	钎	熔	钎	钎
A	B	...	钎, 熔	钎, 熔											
A	C	...	...	...											
B	A	...	钎, 熔	钎, 熔											
B	B	...	钎, 熔	钎, 熔											
B	C	...	...	...											
C	A	...	...	...											
C	B	...	...	...											
C	—	...	...	...											
C	P	...	...	...											
C	N	熔	...	...											
D	A	...	钎, 熔	钎, 熔											
D	B	...	钎, 熔	钎, 熔											
D	C	...	...	...											
D	P	...	...	...											
D	N	...	...	...											
E	A	...	钎, 熔	钎, 熔											
E	B	...	钎, 熔	钎, 熔											
E	C	...	...	...											
E	P	...	...	...											
E	N	...	...	...											
F	A	...	钎, 熔	钎, 熔											
F	B	...	钎, 熔	钎, 熔											
F	C	...	...	...											
F	P	...	...	...											
G	A	...	钎, 熔	钎, 熔											
G	B	...	钎, 熔	钎, 熔											
G	C	...	...	...											
G	P	...	...	...											

续表 1

基材成分	底镀层	外 镀 层													
		01	21	22	31	32	33	34	35	36	51	52	61	71	72
H	A	...	钎,熔	钎,熔	钎	钎	钎	钎	钎	钎	钎	钎	熔	钎	钎
H	B	...	钎,熔	钎,熔											
H	C	...	...	...											
H	P	...	...	...											
H	N	...	...	...											
J	A	...	钎,熔	钎,熔											
J	B	...	钎,熔	钎,熔											
J	C	...	...	...											
K	A	...	钎,熔	钎,熔											
K	B	...	钎,熔	钎,熔											
K	C	...	...	...											
K	P	...	...												
L	A	...	...	...											
L	B	...	...	...											
L	—	—	—	—											
L	P	...	...	...											
L	N	...	...	...											
M	—	—	—	—											
M	—	—	—	—											
M	C	...	...	...											
M	P	...	...	...											
M	N	...	...	...											
N	—	—	—	—											
N	—	—	—	—											
N	C	...	...	...											
N	P	...	...	...											
N	N	熔	...	...											
W	A	...	钎,熔	钎,熔											
W	B	...	钎,熔	钎,熔											
W	—	—	—	—											
W	P	...	...	...											
W	N	...	...	...											
Z	按有关标准规定														

注:①钎——软钎焊。

②熔——熔焊。

③…——既不适合软钎焊也不适合熔焊。

4.2 镀层外观

镀层表面应光洁、色泽均匀。不应有露底、黑斑、锈蚀、裂纹、针孔、划痕、烧焦、剥落等缺陷。

4.3 可焊性

当有关标准规定时,应按下列方法之一评定可焊性:

- a. 按 GB 2423.32 和 GB 2424.21 所规定的方法试验合格。
- b. 按 GJB 360.18 所规定的方法试验合格。

4.4 镀层厚度

根据引线的不同结构、不同镀层厚度,采用 SJ 20129 中适用的方法测量外镀层和底镀层的厚度。

4.5 附着强度

根据引线的不同结构、不同镀层厚度,采用 SJ 20130 中适用的方法评定镀覆层的附着强度。

4.6 孔隙率

当外镀层为 21、22 和 61 时,应进行孔隙率试验。

按 GB 2423.19 规定的方法进行孔隙率试验。试验时箱内环境参数采用下列各值:

- a. 试验箱内 SO_2 气体的体积与试验箱内体积之比为 10%;
- b. 箱内相对湿度应为 $(86 \pm 5)\%$;
- c. 试验时间为 24h。

试验结束后,以 10 倍显微镜检查,大于 $10\mu\text{m}$ 的孔隙每平方厘米不得多于 25 个。

4.7 镀覆工艺要求

所有镀层应镀在没有缺陷的、清洁和无氧化的金属表面上,金属表面不允许有影响外形、配合、功能及镀层的保护效果的缺陷。在采用表面清洗、去氧化、活化和加底镀层等处理时,为保证外镀层的质量,材料或器件必须在预处理后立即镀覆外镀层。

5 详细要求

5.1 基材成分(%)

引线基材成分应符合下列要求:

A——铜铁磷锌合金

Cu 97.0; Fe 2.1~2.6; P 0.015~0.15; Zn 0.05~0.20; Pb 0.03。

B——铜铁磷钴锡合金

Cu 97.0; Fe 1.3~1.8; P 0.1; Co 0.8; Sn 0.6。

C——无氧铜

Cu ≥ 99.95 ; O ≤ 0.003 。

D——覆铜铁镍合金(杜美丝)

铁镍合金芯成分按 GBn 104 中规定的 4J43 合金制成。外层由 GB 466 中的 Cu—1 或 Cu—2 电解铜镀成。铁镍合金芯中镍的含量为 42.5~43.5。覆铜铁镍合金总质量中铜的含量为 21.0~30.0。

E——铜镍锡合金

Cu 88.2; Ni 8.5~10.5; Sn 1.8~2.8。

F——铁镍合金

按 GBn 103 中 4J50 合金的规定。

G——铁镍合金

按 GBn 103 中 4J42 合金的规定。

H——铜铝硅钴合金

Cu 95.0; Al 2.8; Si 1.8; Co 0.4。

J——铜锌铝钴合金

Al 3.4; Zn 21.3~24.1; Co 0.45; P 0.05; Fe 0.1; Cu 余量。

K——铁镍钴合金

按 GBn 101 中 4J29 合金的规定。

L——电解铜

按 GB 466 中 Cu—2 的规定, $Cu \geq 99.90$ 。

M——覆镍钢

采用 GB 699 中规定的 08 号钢, 镍层由 YB 144 中 3 号镍阳极镀成。按质量计覆镍 8%。

N——镍

$Ni \geq 99.0$; 下列各元素合计为 1.00。其中 $Fe \leq 0.30$; $Cu \leq 0.20$; $Mn \leq 0.35$; $Co \leq 0.15$; $Si \leq 0.20$; $S \leq 0.008$ 。

W——覆铜钢

当电导率为相同直径铜导线的 30% 时, 在 20℃ 时的电阻率小于等于 $0.05862 \mu\Omega \cdot m$ 。最小覆铜厚度不小于引线半径的 6%。当电导率为相同直径铜导线的 40% 时, 在 20℃ 时的电阻率小于等于 $0.04397 \mu\Omega \cdot m$ 。最小覆铜厚度不小于引线半径的 10%。

Z——有关标准规定的其他成分。

5.2 外镀层

01——无外镀层。

21——电镀金。金的纯度 $\geq 99.80\%$, 金镀层厚度应符合 1.3.1.4 条的规定。

22——电镀金。金的纯度 $\geq 99.80\%$, 金镀层厚度应符合 1.3.1.4 条的规定。

31——酸性电镀锡。锡的纯度 $\geq 99.50\%$, 锡镀层厚度应符合 1.3.1.4 条的规定。

32——酸性电镀锡。锡的纯度 $\geq 99.50\%$, 锡镀层厚度应符合 1.3.1.4 条的规定。

33——电镀暗锡。锡的纯度 $\geq 99.50\%$, 锡镀层厚度应符合 1.3.1.4 条的规定。镀层中共沉积的有机物含量以元素碳计量时不得超过 0.05%。

34——电镀暗锡。锡的纯度 $\geq 99.50\%$, 锡镀层厚度应符合 1.3.1.4 条的规定。镀层中共沉积的有机物含量以元素碳计量时不得超过 0.05%。

35——电镀锡铅合金。锡铅合金中锡含量占 50%~95%，其余为铅。锡铅镀层厚度应符合 1.3.1.4 条的规定。

36——热熔电镀锡铅合金。锡铅合金中锡含量占 50%~95%，其余为铅。热熔后的最小锡铅镀层厚度不应小于 $2.5\mu\text{m}$ 。

51——热浸锡铅合金。应采用 GB 3131 的锡铅合金(HISnPb39)，最小锡铅镀层厚度应符合 1.3.1.4 条的规定。热浸锡铅合金可作为 21、22、31、32、33、34、35、36、61、71 和 72 型镀层的外镀层。当有规定时，可采用符合 5.3.3 条规定的化学镀镍底镀层。

52——热浸锡铅合金。应采用 GB 3131 的锡铅合金(HISnPb39)，最小锡铅镀层厚度应符合 1.3.1.4 条的规定。热浸锡铅合金可作为 21、22、31、32、33、34、35、36、61、71 和 72 型镀层的外镀层。当有规定时，可采用符合 5.3.3 条规定的化学镀镍底镀层。

61——电镀镍。镍镀层应是无光亮的和低应力的。镀层厚度应为 $1.5\sim 4.0\mu\text{m}$ 。

71——电镀光亮银。银的纯度 $\geq 99.0\%$ ，镀层厚度应符合 1.3.1.4 条的规定。镀后应进行钝化处理。

72——电镀银。银的纯度 $\geq 99.9\%$ ，为无光亮的暗镀层，镀层厚度应符合 1.3.1.4 条的规定。

5.3 底镀层

5.3.1 凡用 21、22 作为外镀层的引线，必须采用电镀铜加电镀镍或只用电镀镍做底镀层。

5.3.2 凡是 F、G、K 类成分的引线，在镀外镀层之前必须先镀底镀层。

5.3.3 凡用 51、52 作为外镀层的引线，当有规定时，必须采用化学镀镍做底镀层，其厚度应符合 1.3.1.5 条的要求。

5.3.4 凡是 A、B、J、Z 类成分的引线，必须至少先镀 $2.5\mu\text{m}$ 的铜或镍做底镀层。

6 说明事项

6.1 对现正使用的电子元器件引线，在未确定替换引线对元器件性能和可焊性影响之前，不要在规范中进行任何引线类型的更换。

6.2 在装联之前，镀金引线应进行处理，以便在钎焊前除去金镀层。去除金镀层的办法是在具有足够体积的流动的或不流动的熔融锡铅合金中浸渍一次或两次。

6.3 若在预镀镍之后要放置一段时间，镍的表面就会钝化，在此情况下必须将镍层重新活化后才能镀金。

6.4 锡铅镀层的热熔仅限于厚度为 $2.5\sim 8.0\mu\text{m}$ 的电镀层。厚度超过 $8.0\mu\text{m}$ 时，热熔会使镀层产生锡瘤或出现弱润湿。

6.5 为了去除有害残留物，在元件制造的最后阶段必须进行严格的清洗。

附加说明：

本标准由机械电子部提出。

本标准由机械电子部电子标准化研究所和中国电子工业总公司 14 所负责起草。

本标准主要起草人：周心才、崔殿亨、刘春光等。

计划项目代号：89073。