



中华人民共和国国家军用标准

FL 6114

GJB/Z 50.1A—2024
代替 GJB/Z 50.1—1993

军用印制电路板及其基材系列型谱 第1部分：印制电路用覆箔基材

Series programmes for military printed circuit boards and base materials
Metal-clad material for printed circuits

2025—01—07 发布

2025—03—01 实施



中央军委装备发展部 颁布

前 言

本部分是 GJB/Z 50《军用印制电路板及其基材系列型谱》的第 1 部分。GJB/Z 50 已发布以下部分：

第 1 部分：印制电路用覆箔基材；

第 2 部分：印制板。

本部分代替 GJB/Z 50.1—1993《军用印制电路板及其基材系列型谱 第 1 部分：印制电路用覆箔基材》。

本部分与 GJB/Z 50.1—1993 相比，主要变化如下：

- a) 删除了 GJB 50.1—1993 中 1.3 条目的内容；
- b) 更新了列入型谱的基本准则(见 4.1.1 的 a)和 b))。增加了品种代号的命名原则(见 4.4)；
- c) 选取的品种类型从 18 个增加到了 29 个(见表 1)；
- d) 增加了厚度公差系列表(见表 2 和表 3)；
- e) 覆铜板系列产品增加了“玻璃化温度”和“燃烧性”两个项目，删除了“美军品种符号”项目。覆铜板的产品品种从 18 种增加到了 38 种(见表 4)。

本部分由中央军委装备发展部综合计划局提出。

本部分起草单位：工业和信息化部电子第四研究院、广东生益科技股份有限公司、泰州市旺灵绝缘材料厂。

本部分主要起草人：曹 易、蔡建伟、刘中兴、施吉连、蒋 文。

GJB/Z 50.1 于 1993 年 12 月首次发布。

军用印制电路板及其基材系列型谱

第1部分：印制电路用覆箔基材

1 范围

本部分规定了军用印制电路用刚性覆箔基材(简称覆铜板)的标准类型、品种以及选择和应用导则。

本部分适用于军用设备在设计和制造时优先选用的印制电路覆铜板的类型、品种,同时也可以作为印制电路板生产、研制、开发时选择基材的依据,不作为交付验收的依据。

2 引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本指导性技术文件的条款。凡注日期或版次的引用文件,其后的任何修改单(不包含勘误的内容)或修订版本都不适用于本指导性技术文件,但提倡使用本标准的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡不注日期或版次的引用文件,其最新版本适用于本指导性技术文件。

GB/T 2036 印制电路设计、制造及装联的术语和定义

GJB 2142A—2011 印制线路板用覆金属箔层压板通用规范

SJ 21084—2016 印制电路用刚性覆铜箔层压板规范

SJ 20224—1992 印制线路板用阻燃型覆铜箔环氧玻璃布层压板详细规范

3 术语和定义

GB/T 2036 确立的术语和定义适用于本部分。

4 一般要求

4.1 列入系列型谱的准则

4.1.1 基本准则

列入系列型谱中的覆铜板是按以下基本原则选择的:

- 标准化原则:应优先是国际标准、国际先进标准和/或国内标准中列出的系列化标准化的产品,单个产品规格不列入系列型谱;
- 先进性原则:应具有一定的先进性和前瞻性,技术指标较低且已经被新型号所替代的类型或品种不再列入;
- 通用化原则:应是在武器装备上应用范围较大的通用类型或品种;
- 成熟性原则:应是已生产定型,材料和工艺已得到验证,并有适当质量控制措施,有较好使用经历的类型或品种。

4.1.2 其他准则

列入系列型谱中的覆铜板还应符合以下原则:

- 根据武器装备使用发展的需要,在符合4.1.1准则的情况下,经批准可补充新品种;
- 已列入型谱的品种,当有功能相同、性能和可靠性更好的品种替代时,经批准可以删除;
- 根据生产、研制、开发和使用需求的变化,型谱中所列品种及相关内容经批准可以更改;
- 不符合4.1.1准则,但在已定型的军用装备中大量使用,同时型谱所列的已生产并优选品种有不能替代的品种,应列为保留品种;
- 不符合4.1.1准则,重点工程所需的品种应列为特殊订货供应的品种。

4.2 系列型谱的构成要素

本系列型谱的构成要素包括产品类型、品种符号、电气性能、物理和机械性能、外形尺寸及其他技术指标等。

4.3 与规范的关系

本系列型谱产品类型中所列的技术内容与现行相关规范不一致时，应以后者为准。

4.4 代号

4.4.1 产品品种代号

覆铜板的类型代号用三个字母表示。第一个字母表示增强材料种类(见 4.4.1 a)；第二个字母表示树脂体系(见 4.4.1 b)；第三个字母表示填料种类(见 4.4.1 c)。具体的标识符号规定如下：

a) 增强材料种类。本系列型谱表中的增强材料种类符号含义如下：

- 1) A 为芳香聚酰胺织物；
- 2) B 为芳香聚酰胺非织物；
- 3) C 为聚酯纤维非织物；
- 4) G 为 E 玻璃纤维织物；
- 5) N 为 E 玻璃纤维非织物；
- 6) Q 为石英纤维织物；
- 7) U 为无增强物。

b) 树脂体系。本系列型谱表中的树脂体系符号含义如下：

- 1) B 为非阻燃且耐高温的环氧树脂；
- 2) C 为氰酸脂；
- 3) D 为碳氢树脂；
- 4) E 为非阻燃的环氧树脂；
- 5) F 和 M 为阻燃的环氧树脂；
- 6) H 为阻燃且耐高温的环氧树脂；
- 7) I 为耐高温的聚酰亚胺；
- 8) O 为聚苯醚；
- 9) P、T、R、X 及 Y 为微波用聚四氟乙烯；
- 10) S 为三嗪/双马来酰亚胺。

c) 填料种类。本系列型谱表中的填料符号含义如下：

F 为陶瓷填料。

4.4.2 生产及研制状况代号

本系列型谱表中的“生产及研制状况”栏采用的符号含义如下：

- a) A 为已量产并优选的产品类型；
- b) B 为正在研制并优选的产品类型；
- c) C 为待开发的产品类型；
- d) D 为保留的产品类型。

4.5 选择和应用

4.5.1 通则

军用设备设计时选择使用覆铜板的通用原则、方法如下：

- a) 军用设备的设计应优先从本系列型谱中选择覆铜板品种。初选后应检查适用规范以核实产品能否满足预定应用场合的要求。选择在研品种时，应核实研制进度情况；
- b) 军用设备设计者在在本系列型谱中未能选择到满足适用性能要求的品种时，可选用或提出研制本系列型谱中未列入的品种；

- c) 军用设备设计者应正确使用本系列型谱中所列的覆铜板。为了获得更好的使用可靠性，可在规范规定的最大额定值基础上合理降额使用；
- d) 新设计时，不应再使用型谱中保留的品种。

4.5.2 覆铜板产品类型的选取

覆铜板系列产品的类型、产品特点、品种符号及适用的通用规范见表 1。

表 1 常用覆铜板类型一览表

序号	产品类型	特性	品种符号	适用通用规范	
1	覆铜箔环氧玻纤布层压板	通用型	GE	GJB 2142A—2011	
2		阻燃型	GF		
3		耐热型	GB		
4		耐热、阻燃型	GH		
5	覆铜箔多官能团环氧玻纤布层压板	阻燃型	GF		
6		耐热、阻燃型	GF		
7	覆铜箔改性环氧玻纤布层压板	耐热、阻燃型	GF		
8		耐 CAF 型	GF		
9	覆铜箔环氧改性三嗪双马来酰亚胺玻纤布层压板	耐 CAF 型	GM		
10		耐 CAF 型	GS		
11	覆铜箔聚酰亚胺玻纤布层压板	耐热型	GI		
12	覆铜箔环氧改性聚酰亚胺玻纤布层压板	耐热型	GI		
13	覆铜箔环氧芳纶布层压板	低膨胀、耐热型、阻燃型	AF		
14	覆铜箔聚酰亚胺芳纶非织物层压板	低膨胀、耐热型	BI		
15	覆铜箔环氧芳纶非织物层压板	低膨胀、耐热、阻燃型	BF		
16	覆铜箔聚酰亚胺石英纤维布层压板	低膨胀、耐热型	QI		
17	覆铜箔氰酸酯石英纤维布层压板	低膨胀、耐热、阻燃型	QC		
18	覆铜箔氰酸酯玻纤布层压板	耐 CAF 型	CC		
19	覆铜箔聚四氟乙烯玻纤布层压板 ^a	高介电常数精度	GT		
20		高介电常数精度	GX		
21		高介电常数精度	GY		
22	覆铜箔聚四氟乙烯陶瓷粉体填充层压板 ^a	高介电常数精度	URF		—
23		高介电常数精度	UXF		—
24		高介电常数精度	UYF		—
25	覆铜箔聚苯醚陶瓷填充板 ^a	高介电常数精度	UOF		—
26	覆铜箔聚四氟乙烯陶瓷填充玻纤布层压板 ^a	高介电常数精度	GRF		—
27		高介电常数精度	GXF		—
28		高介电常数精度	GYF		—
29	覆铜箔聚苯醚板 ^a	高介电常数精度	UO		—

^a 适用于用于高频电路应用。

4.5.3 覆铜板产品厚度的选取

常用覆铜板厚度及公差系列见表 2。宇航用印制电路板应选用 B/L 级及以上的层压板。A、B 和 C 级覆铜板厚度指未覆箔厚度，使用千分尺测量；D 级覆铜板其厚度采用显微剖切法测量；K、L 和 M 级覆铜板厚度指覆箔厚度，使用千分尺测量。

表 2 常用覆铜板厚度及公差

单位为毫米

覆铜板厚度(<i>t</i>) (不含铜箔)	A/K 级公差	B/L 级公差	C/M 级公差	D 级公差	
$0.025 < t \leq 0.120$	± 0.025	± 0.018	± 0.013	+0.025	-0.013
$0.120 < t \leq 0.164$	± 0.038	± 0.025	± 0.018	+0.030	-0.018
$0.164 < t \leq 0.300$	± 0.050	± 0.038	± 0.025	+0.038	-0.025
$0.300 < t \leq 0.500$	± 0.064	± 0.050	± 0.038	+0.051	-0.038
$0.500 < t \leq 0.780$	± 0.075	± 0.064	± 0.050	+0.064	-0.050
$0.780 < t \leq 1.000$	± 0.165	± 0.100	± 0.075	不适用	
$1.000 < t \leq 1.670$	± 0.190	± 0.130	± 0.075	不适用	
$1.670 < t \leq 2.560$	± 0.230	± 0.180	± 0.100	不适用	
$2.560 < t \leq 3.580$	± 0.300	± 0.230	± 0.130	不适用	
$3.580 < t \leq 6.350$	± 0.560	± 0.300	± 0.150	不适用	

高频电路用覆铜板厚度公差见表 3。A、B 和 C 级覆铜板厚度指未覆箔厚度，使用千分尺测量；D 级覆铜板其厚度采用显微剖切法测量；E、F 和 G 级覆铜板厚度指覆箔厚度，使用千分尺测量。

表 3 高频电路用覆铜板厚度及公差

单位为毫米

覆铜板厚度(<i>t</i>) (不含铜箔)	A/E 级公差	B/F 级公差	C/G 级公差	D 级公差	
$0.050 < t \leq 0.119$	± 0.025	± 0.020	± 0.015	± 0.010	
$0.120 < t \leq 0.164$	± 0.040	± 0.025	± 0.020	+0.015	
$0.165 < t \leq 0.299$	± 0.050	± 0.040	± 0.025	+0.020	
$0.300 < t \leq 0.499$	± 0.065	± 0.050	± 0.040	+0.030	
$0.500 < t \leq 0.785$	± 0.075	± 0.065	± 0.050	+0.040	
$0.786 < t \leq 1.039$	± 0.100	± 0.075	± 0.050	± 0.040	
$1.040 < t \leq 1.674$	± 0.125	± 0.090	± 0.050	± 0.040	
$1.675 < t \leq 2.564$	± 0.180	± 0.100	± 0.075	± 0.065	
$2.565 < t < 3.579$	± 0.230	± 0.135	± 0.090	± 0.075	
$t \geq 3.579$	± 0.300	± 0.150	± 0.100	± 0.090	

5 详细要求

5.1 概述

覆铜板系列型谱中包括若干个品种，每个品种包括若干个规格的覆铜板产品。

5.2 型谱表及主要性能指标

覆铜板的产品谱表包括的品种、主要性能指标、适用的规范见表 4。

表 4 常用覆铜板系列型谱

序号	品种 符号	主要性能参数													生产及 研制状况	对应的标准 编号
		玻璃化 温度 °C	剥离强度 N/mm	抗弯 强度 MPa	吸水率 %	相对介电常数	介质损 耗角正切	击穿 电压 kV/mm	体积 电阻率 MΩ·cm	表面 电阻率 MΩ	耐电 弧性 s	燃烧性	尺寸 稳定性	最高工作 温度 °C		
1	GE	—	1.05	414	0.35	5.4	0.035	30	10 ⁶	10 ⁴	60	HB	0.00075 ^a	130	D	—
2	GF	110	0.7~1.05	415	0.8	5.4	0.035	30	10 ⁶	10 ⁴	60	V0	0.00075 ^a	130	A	SJ20224—1992 或 SJ 21084—2016 的 规格单 2
3	GB	135~175	1.45	415	0.8	5.4	0.035	30	10 ⁴	10 ⁴	60	HB	—	130	A	—
4	GH	135~185	1.45	415	0.8	5.4	0.035	30	10 ⁴	10 ⁴	60	V1	—	130	A	SJ 21084—2016 的 规格单 1
5	GF	150	0.7~1.05	415	0.8	5.4	0.035	30	10 ⁴	10 ⁴	60	V0	—	130	A	SJ 21084—2016 的 规格单 3
6	GF	150~200	1.05	415	0.8	4.4	0.035	30	10 ⁴	10 ⁴	60	V1	—	130	A	SJ 21084—2016 的 规格单 13
7	AF	150~200	0.8	345	2	4.5	0.035	30	10 ⁶	10 ⁴	60	V1	0.00075 ^a	—	D	SJ 21084—2016 的 规格单 22
8	BF	150~200	0.55	277	2	4.5	0.035	30	10 ⁶	10 ⁴	60	V1	0.00075 ^a	100	C	SJ 21084—2016 的 规格单 23
9	GF	170~220	1.05	415	0.8	4.4	0.035	30	10 ⁴	10 ⁴	60	V1	—	130	B	SJ 21084—2016 的 规格单 15
10	GT	170~220	0.9	369	0.35	4.8	0.02	30	10 ⁶	10 ⁶	60	HB	—	140	C	SJ 21084—2016 的 规格单 16
11	GM	170~220	0.9	—	0.35	4.8	0.02	30	10 ⁶	10 ⁶	60	HB	—	140	C	SJ 21084—2016 的 规格单 16
12	GI	200	0.9	415	1.0	5.4	0.035	30	10 ⁶	10 ⁶	120	HB	0.00075 ^a	140	C	SJ 21084—2016 的 规格单 17

表 4 (续)

序号	品种 符号	主要性能参数													生产及 研制状况	对应的标准 编号
		玻璃化 温度 ℃	剥离强度 N/mm	抗弯 强度 MPa	吸水率 %	相对介电常数	介质损 耗角正切	击穿 电压 kV/mm	体积 电阻率 MΩ·cm	表面 电阻率 MΩ	耐电 弧性 s	燃烧性	尺寸 稳定性	最高工作 温度 ℃		
13	BI	220	0.54	207	3.5	4.5	0.035	30	10 ⁶	10 ⁴	60	HB	—	—	C	SJ 21084—2016 的 规格单 20
14	QI	220	0.7	345	1.0	4	0.01	30	10 ⁶	10 ⁶	120	V0	0.00075 ^a	—	C	SJ 21084—2016 的 规格单 21
15	GC	230	0.7	345	1	4.5	0.015	30	10 ⁶	10 ⁶	120	V1	—	—	C	SJ 21084—2016 的 规格单 24
16	GM	230	0.8	—	0.35	4.8	0.008	30	10 ⁶	10 ⁴	60	V0	13×10 ^{-6b}	—	A	—
17	GI	250	0.8	415	1.0	5.4	0.035	30	10 ⁶	10 ⁶	120	HB	—	140~170	C	SJ 21084—2016 的 规格单 18
18	GI	250	0.9	415	0.5	5.4	0.01	30	10 ⁶	10 ⁶	120	HB	—	140~170	C	—
19	GM	255	0.8	—	0.35	4.6	0.006	30	10 ⁶	10 ⁴	60	V0	8×10 ^{-6b}	—	A	—
20	GM	255	0.8	—	0.35	4.6	0.006	30	10 ⁶	10 ⁴	60	V0	5×10 ^{-6b}	—	A	—
21	GM	255	0.8	—	0.35	4.2	0.006	30	10 ⁶	10 ⁴	60	V0	7×10 ^{-6b}	—	A	—
22	GM	255	0.8	—	0.35	4.6	0.006	30	10 ⁶	10 ⁴	60	V0	10×10 ^{-6b}	—	A	—
23	GM	280	0.8	—	0.3	4.4	0.005	30	10 ⁶	10 ⁴	60	V0	7×10 ^{-6b}	—	A	—
24	GM	280	0.8	—	0.3	4.0	0.005	30	10 ⁶	10 ⁴	60	V0	4.5×10 ^{-6b}	—	A	—
25	GX	—	0.7	82	0.2	2.4、2.45、2.50、 2.55、2.60、 2.65、3.0 ^b	0.0025	20	10 ⁶	10 ⁴	—	V0	—	—	A	—

表 4(续)

序号	品种 符号	主要性能参数														生产及 研制状况	对应的标准 编号
		玻璃化 温度 °C	剥离强度 N/mm	抗弯 强度 MPa	吸水率 %	相对介电常数	介质损 耗角正切	击穿 电压 kV/mm	体积 电阻率 MΩ·cm	表面 电阻率 MΩ	耐电 弧性 s	燃烧性	尺寸 稳定性	最高工作 温度 °C			
26	GR	—	0.7	24	0.1	2.15、2.20、2.25、 2.30、2.33、2.35 ^b	0.0015	30	10 ⁶	10 ⁴	—	V0	—	—	A	—	
27	GY	—	0.7	41	0.2	2.15、2.17、2.20、 2.30、2.33、2.35 ^c	0.0015	30	10 ⁶	10 ⁴	—	V0	—	—	A	—	
28	NR	—	5.5	—	0.02	2.2 ^c	0.0009	—	2×10 ⁷	3×10 ⁷	—	V0	237 ^a	—	C	—	
29	URF	—	>0.6	—	0.02	2.94、3.0 ^c	0.0012	>25	>10 ⁶	>10 ⁷	—	V0	—	—	A	—	
30	UXF	—	>0.6	—	0.02	6.0、6.15 ^b	0.0020	>25	>10 ⁵	>10 ⁵	—	V0	—	—	A	—	
31	UYF	—	>0.6	—	0.05	9.6、10.2、11、16、 20、22、25 ^c	0.0023	>25	>10 ⁵	>10 ⁶	—	V0	—	—	A	—	
32	UOF	—	>0.6	—	0.05	2.94、3.0 ^c	0.001	>25	>10 ⁸	>10 ⁶	—	—	—	—	A	—	
33	UOF	—	>0.6	—	0.05	6.0、6.15 ^c	0.0015	>25	>10 ⁸	>10 ⁶	—	—	—	—	A	—	
34	UOF	—	>0.6	—	0.05	9.6、10.2、11、16、 20、22、25 ^c	0.002	>25	>10 ⁸	>10 ⁶	—	—	—	—	A	—	
35	GRF	—	>1.0	—	0.05	2.55、2.65、2.94、 3.0 ^c	0.0015	>20	>10 ⁶	>10 ⁵	—	V0	—	—	A	—	
36	GXF	—	>1.0	—	0.06	3.2、3.38、3.5 ^c	0.002	>20	>10 ⁶	>10 ⁵	—	V0	—	—	A	—	
37	GYF	—	>1.0	—	0.06	4.0、4.4、6.15、10.2 ^c	0.0025	>20	>10 ⁶	>10 ⁵	—	V0	—	—	B	—	
38	UO	—	>0.6	—	0.04	2.65 ^b	0.001	>25	>10 ⁸	>10 ⁶	—	—	—	—	B	—	

^a X/Y 方向的尺寸稳定性, 单位为 mm/mm。

^b 此参数为基材在 X 和 Y 方向上的热膨胀系数, 单位为 °C⁻¹。

^c A 级介电常数允许公差为 ±0.02; B 级介电常数允许公差为 ±0.04; C 级介电常数允许公差为 ±0.05; X 级介电常数允许公差为供需双方商定。

中华人民共和国
国家军用标准
军用印制电路板及其基材系列型谱
第1部分：印制电路用覆箔基材
GJB/Z 50.1A—2024

*

国家军用标准出版发行部出版
(北京东外京顺路7号)
国家军用标准出版发行部印刷车间印刷
国家军用标准出版发行部发行
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 21 千字
2025年2月第1版 2025年2月第1次印刷

*

军标出字第 16523 号