|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 31.180 |
| CCS | |  | | --- | |  |   L 30 |

团体标准

T/CASMES XXXX—2025

消费电子 笔记本电脑键盘薄膜开关线路板 通用技术条件

General technical conditions for notebook computer key film switch circuit boards in consumer electronics

（征求意见稿）

**在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。**

2025 - XX - XX发布

2025 - XX - XX实施

中国中小企业协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc205469309)

[1 范围 1](#_Toc205469310)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc205469311)

[3 术语和定义 1](#_Toc205469312)

[4 技术要求 1](#_Toc205469313)

[5 试验方法 6](#_Toc205469314)

[6 检验规则 8](#_Toc205469315)

[7 标志、包装、运输和贮存 8](#_Toc205469316)

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏传艺科技股份有限公司提出。

本文件由中国中小企业协会归口。

本文件起草单位：江苏传艺科技股份有限公司、XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

消费电子 笔记本电脑键盘薄膜开关线路板 通用技术条件

* 1. 范围

本文件规定了笔记本电脑键盘薄膜开关线路板的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用笔记本电脑键盘薄膜开关线路板的设计、生产和检验。

1. 在不引起混淆的情况下，“笔记本电脑键薄膜开关线路板”以下简称“线路板”。
   1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2036 印制电路术语

GB/T 2423.17 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾

GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 4588.3 印制板的设计和使用

GB/T 4677-2002 印制板测试方法

GB/T 13557-2017 印制电路用挠性覆铜箔材料试验方法

GB/T 14515-2019 单、双面挠性印制板分规范

GB/T 16261 印制板总规范

GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求

GB/T 37876 电子电气产品有害物质限制使用符合性评价通则

SJ 20828A 印制板合格鉴定用测试图形和布设总图

QJ 519A 印制电路板试验方法

* 1. 术语和定义

GB/T 2036界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

笔记本电脑键薄膜开关线路板 notebook computer key film switch circuit boards

运用丝网印刷技术，按预先设计的接点和电路将导电银浆印刷到聚酯薄膜基材上制成的专门用于笔记本电脑键盘薄膜开关的柔性线路板。

* 1. 技术要求
     1. 一般要求
        1. 材料

线路板所使用的聚酯薄膜基材、导电银浆等材料应符合设计要求，并经检验合格后方可使用。

* + - 1. 设计

线路板设计应符合GB/T 16261、GB/T 14515-2019、GB/T 4588.3等标准的规定，如果线路板采购文件中对个别设计参数没有作出规定，那么线路板的设计、测试图形的设计、数量、位置和用途应按SJ 20828的规定执行，并反映线路板设计的最薄弱环节。

* + 1. 外观
       1. 导线

线路板不应有短路。

导体不应有裂缝。

导线上所允许缺口和针孔的缺损的宽度（W1）应不大于W/2，且长度（L）应不大于2W。

1. W为导线宽度。

导线连接盘上的缺损面积应不小于连接盘有效面积的10%。

孔周焊盘的缺损应大于孔周长的1/3。

相邻导线间距（S）的残留铜或突出部分与导线间的距离应不小于S/2。

宽阔区域内的残留铜或突出部分距线路板外缘的距离应不小于0.125 mm；在此区域内的残留铜或突出部分与相邻导体图形的距离应不小于0.125 mm。

1. 宽阔区域是指导体图形周围的0.375 mm 范围内不进行布线的区域。

厚度为t的导线表面因腐蚀所产生的凹坑深度应不大于t/3，凹坑不应横跨导线宽度。

导线宽度（W）的分层宽度（W1）和长度（L）应符合下列规定：

1. 有覆盖层保护时：L≤W及W1≤W/2。
2. 无覆盖层保护时：1/W≤1/4及W1/W≤1/4。

在厚度为t的导体上，其划痕深度应不大于t/3。

被覆盖层保护的导体有变色情况下，经相对湿度60%、温度40 ℃、96 h处理后，变色无明显增加。

* + - 1. 覆盖层

覆盖层允许的气泡应符合表1的规定。

1. 允许的气泡

| 区域 | 要求 |
| --- | --- |
| 导线外的气泡 | 如每个气泡不大于0.8 mm×0.8 mm且距板边缘或覆盖层开口不小于1.0 mm，则位于导线外随机位置的分离总数在任何25 mm×25 mm覆盖层表面积内应不超过三个且气泡不能横跨两根导线之间 |
| 导线上的气泡 | 导线上不允许有气泡，非导体区的气泡宽度不应超过导线间距的1/3, 且气泡在焊接后不能有扩散 |
| 总气泡 | 气泡的长度应不大于10 mm |
| 覆盖层未层压 | 沿覆盖层外缘不应有覆盖层未层压 |

导电性夹杂物应符合4.2.1.6和4.2.1.7的规定。

非导电性夹杂物允许值应符合表2的规定。

1. 非导电性夹杂物允许值

单位为毫米

| 厚度（t） | 宽度（W） | 长度（L） |
| --- | --- | --- |
| t≤0.1 | W≤0.3 | L≤3 |

沿线路板四周边缘不应有目视可见的覆盖层或覆盖涂层的分层或剥离。

覆盖层粘接剂的溢出、覆盖涂层或感光性阻焊剂的渗出应符合下列规定：

覆盖层及覆盖涂层压痕深度应不大0.1 mm，当测量有困难时，可用背面突出的高度代替压痕的深度。

覆盖层或覆盖涂层表面不应有严重划痕、裂缝、破裂及粘接层的剥落。在覆盖层或覆盖涂层上有划痕，其深度不应露出导线。

* + - 1. 镀层

一个镀覆孔内空洞数应不超过三个；空洞面积的总和应小于相对于镀覆孔内壁全部面积的1/3。

导线与覆盖层之间镀层的渗出应不大于0.5 mm。

导线与基底膜之间镀层的渗出应符合4.2.2.1的规定。

* + - 1. 外形边缘和冲切孔

线路板不应有撕裂或缺口。但在切口的拐角处允许有裸眼看不出的撕裂或缺口。

毛刺高度应不超过0.1 mm。不应有可能会造成电气短路的导线端面的毛刺。

位于外形边缘部位的丝状毛刺长度应不大于1.0 mm，位于孔处的丝状毛刺垂度应不大于0.3 mm，毛刺应不容易脱落。

* + - 1. 表面附着物
         1. 热固性粘接剂

在覆盖层或覆盖涂层表面允许有用蘸异丙醇的棉球棒擦拭不掉的已固化的粘接剂、覆盖层或覆盖涂层的碎片及纤维。当有总厚度要求时，包括表面粘接剂的总厚度应符合设计要求。

* + - * 1. 助焊剂残留

用蘸异丙醇的棉球棒擦拭时，不应被污染。

* + - * 1. 残留胶粘剂

允许残留的粘接剂的直径（d）及个数应符合下列规定：

1. 1.0 mm≤d＜2.0 mm，每片线路板不超过1 个；
2. 0.1 mm≤d＜1.0 mm，每片线路板不超过5 个。
   * + 1. 褶皱

不应有影响线路板使用特性及装配的严重皱褶，包括：皱褶、折痕、扭折。

* + - 1. 压痕

压痕的深度应不大于0.1 mm。当测量有困难时，可用背面突出的高度代替压痕的深度，压痕的形状、大小、深度等难以判断时，由供需双方协商。

* + - 1. 基底膜面

基底磨面的外观应符合下列规定：

1. 压痕的深度应不大于0.1 mm，当测量有困难时，可用背面突出的高度代替压痕的深度；
2. 划痕深度应不大于t/3，薄膜面不应有严重压痕、裂缝、破裂及粘接层的剥落。
3. t为基底膜的厚度。
   * + 1. 标记符号

标记符号应能识别。

* + 1. 尺寸
       1. 外形尺寸

外形尺寸（长和宽）公差应符合表3的规定。

1. 外形尺寸公差

| 外形尺寸（长和宽） | 公差 |
| --- | --- |
| ≤100 mm | ±0.30 mm |
| ＞100 mm | ±0.3% |

* + - 1. 厚度

厚度公差应符合表4的规定。

1. 厚度公差

| 厚度 | 公差 |
| --- | --- |
| ≥0.15 mm | ±20% |
| ＜0.15 mm | 由供需双方协商 |

* + - 1. 孔径

成品孔径公差应符合表5的规定。

1. 成品孔径公差

| 孔径（t）  mm | 公差  mm |
| --- | --- |
| t≥0.8 | ±0.20 |
| 0.2＜t＜0.8 | ±0.10 |
| t≤0.2 | ±0.05 |

* + - 1. 导线宽度

导线宽度公差应符合表6的规定。

1. 导线宽度公差

| 导线宽度（W） | 公差 |
| --- | --- |
| W＜0.05 mm | 由供需双方协商 |
| 0.05 mm≤W＜0.10 mm | ±0.025 mm |
| 0.10 mm≤W＜0.20 mm | ±0.05 mm |
| 0.20 mm≤W＜0.30 mm | ±0.08 mm |
| 0.30 mm≤W＜0.50 mm | ±0.10 mm |
| W≥0.50 mm | ±20% |

* + - 1. 导体节距来的累积公差

导体节距不小于0.30 mm时，导体节距的累计公差应为±0.30%。

* + - 1. 孔中心距

孔中心距公差应符合表7的规定。

1. 孔中心距公差

| 孔中心距 | 公差 |
| --- | --- |
| ＜100 mm | ±0.30 mm |
| ≥100 mm | ±0.3% |

* + - 1. 导线到板边缘最小距离

导线到板边缘最小距离应不小于0.5 mm。

* + - 1. 位置公差
         1. 孔位的公差

成品的孔位相对于基准图形或基准孔的公差，当设计尺寸小于100 mm时，公差为±0.3 mm，设计尺寸大于或等于100 mm，公差应在设计尺寸的±0.3%以内，但不包括导通孔孔位公差。

* + - 1. 冲切外形的偏移

外形不应与导线相切，但不包括电镀工艺导线。

* + - 1. 镀覆孔的镀铜层最小厚度

镀覆孔的镀铜层最小厚度应大于0.005 mm。

* + 1. 物理性能
       1. 剥离强度

导线剥离强度应不小于0.49 N/mm。

覆盖层剥离强度应不小于0.34 N/mm。

* + - 1. 镀层附着力

不应有镀层剥落现象。

* + - 1. 耐挠曲性

经试验后线路板表面无裂缝、起泡、微裂纹或分层等缺陷。

* + - 1. 耐折性要求

经试验后线路板表面无裂缝、起泡、微裂纹或分层等缺陷。

* + 1. 电性能
       1. 导线电阻

应由供需双方商定。

* + - 1. 表面绝缘电阻

表面绝缘电阻应符合下列规定：

1. 验收状态时，不小于5×108 Ω；
2. 湿热处理后，不小于1×108 Ω。
   * + 1. 表面耐电压

当施加500 VAC时，不应有飞弧产生。

* + - 1. 电连通

线路板各电路的规定电之间应是电连通的。

* + - 1. 短路

线路板的导电图形之间不应出现短路现象。

* + 1. 环境性能
       1. 温度循环

应满足供需双方协定的参数项目和试验前后的性能变化。

* + - 1. 耐湿

应满足供需双方协定的项目、试验条件和试验前后的要求。

* + - 1. 耐热冲击

应满足供需双方协定的项目、试验条件和试验前后的要求。

* + - 1. 镀覆孔的耐热冲击

试验后的镀通孔电阻变化率应不大于20%。

* + - 1. 耐离子迁移

试验后的电阻应不小于108 Ω。

* + - 1. 晶须

应由供需双方商定。

* + - 1. 耐盐雾

测试项目和参数指标应符合供需双方商定的要求。

* + 1. 清洁度

线路板的离子污染度应不超过1.56 μg/cm2氯（离子当量）。

* + 1. 阻燃性

应符合采用基材的阻燃等级。

* + 1. 限用物质

应符合GB/T 26572的规定。

* 1. 试验方法
     1. 外观质量

在常态条件下，使用4.5/4.5的正常或矫正视力及3倍～10倍的放大镜进行目检。

* + 1. 尺寸

按GB/T 13557-2017的第6章的规定执行。检验应在放大倍数最小为3倍的光学仪器下进行，如果有不清楚的缺陷，可以改用更高放大倍数的放大镜来检验。对于有尺寸要求的精确测量，可采用带十字标线和刻度的光学仪器。如果采购文件有特殊要求，应采用采购文件规定的放大倍数的放大镜。

尺寸检验应采用满足精度要求的量具。

* + 1. 物理性能
       1. 剥离强度

导线剥离强度按GB/T 13557-2017中7.2的规定执行。

覆盖层剥离强度先把宽10 mm试样粘接于铜箔光泽面上，再按GB/T 13557-2017中7.2的规定执行。

* + - 1. 镀层附着力

按GB/T 4677-2002中8.1.1的规定执行。

* + - 1. 耐挠曲性

耐挠曲性试验方法如下：

1. 有覆盖层的印制板试验前应根据供需双方协定的挠曲半径、往返挠曲速率和往返弯曲次数要求进行；
2. 弯曲速率推荐为1000次每分钟或更高，以节省试验时间；
3. 耐挠曲性检验应按GB/T 13557-2017中7.3的规定执行。
   * + 1. 耐折性要求

耐折性试验方法如下：

1. 有覆盖层的印制板试验前应根据供需双方协定的折曲半径、负荷和折弯次数要求进行；
2. 耐折性检验应按GB/T 13557-2017中7.4的规定执行。
   * 1. 电性能
        1. 导线电阻

按GB/T 4677-2002中6.1.1方法3a的规定执行。

* + - 1. 表面绝缘电阻

表面绝缘电阻试验方法如下：

1. 验收状态按GB/T 4677-2002中6.1.1方法3a的规定执行；
2. 湿热处理后按QJ 519A的规定执行。
   * + 1. 表面耐电压

按GB/T 4677-2002中6.5.1的规定执行。

* + - 1. 电连通

按GB/T 4677-2002中6.2.2的规定执行。

* + - 1. 短路

按GB/T 4677-2002中6.2.1的规定执行。

* + 1. 环境性能
       1. 温度循环

试验中试样经受的测试条件按GB/T 14515-2019中附录A的规定执行，具体参数值的测试方法由供需双方商定。

* + - 1. 耐湿

按QJ 519A的规定执行。

* + - 1. 耐热冲击

耐热冲击试验方法如下：

1. 高温浸渍后的耐热冲击检验应按GB/T 4677-2002中9.2.3的规定执行；
2. 高低温循环后的耐热冲击检验应按GB/T 4677-2002中9.2的规定执行。
   * + 1. 镀覆孔的耐热冲击

按GB/T 4677-2002中 9.2的规定执行。

* + - 1. 耐离子迁移

按GB/T 14515-2019中附录B的规定执行。

* + - 1. 晶须

按GB/T 14515-2019中附录C的规定执行。

* + - 1. 耐盐雾

按GB/T 2423.17的规定执行。

* + 1. 清洁度

按GB/T 4677-2002中第10章的规定执行。

* + 1. 阻燃性

按GB/T 13557-2017中10.2的规定执行。

* + 1. 限用物质

按GB/T 37876的规定执行。

* 1. 检验规则
     1. 检验分类

分为出厂检验和型式检验。

* + 1. 组批

同一材料、同一规格（型号）、同一工艺连续生产的产品为一批。

* + 1. 出厂检验

产品经检验合格后方可出厂。

出厂检验项目为外观、尺寸。

出厂检验抽样按GB/T 2828.1-2012的规定，正常检验一次抽样方案检验水平为Ⅱ，合格质量水平（AQL）为6.5，抽样方案应符合表8的规定。

1. 抽样方案

|  |  |
| --- | --- |
| 批量范围 | 样本数 |
| 26～50 | 8 |
| 51～90 | 13 |
| 91～150 | 20 |
| 151～500 | 32 |
| 501～1200 | 50 |
| 1201～3200 | 80 |
| 3201～10000 | 125 |
| 10001及以上 | 200 |
| 1. 批量数26以下应全数检验。 | |

* + 1. 型式检验

有下列情况之一时，应进行型式检验：

1. 正常生产时每一年进行一次；
2. 新产品或老产品转产的试制定型鉴定时；
3. 当工艺、主要材料和设计发生重大改变，可能影响产品质量或产品性能时；
4. 停产半年及以上恢复生产时；
5. 国家有关行政管理部门提出型式检验要求时。

型式检验项目为第4章除4.1外的全部项目。

型式检验样品从出厂检验合格的样品中随机抽取，数量应满足试验要求。

* + 1. 判定规则

全部项目检验结果符合本文件规定时，则判定该批产品为合格产品。

若有一项及以上项目检验结果不符合本文件规定，应重新以加倍量选取样品进行复验；复检结果合格的，则判定该批产品合格，复检结果仍有一项及以上项目检验结果不符合本文件要求时，则判定该批产品不合格。

* 1. 标志、包装、运输和贮存
     1. 标志

线路板应有清晰易见的表面标志。一般包括下列内容：

1. 公司名称；
2. 产品型号、规格及名称；
3. 数量；
4. 制造日期。
5. 产品的使用说明；
6. 制造厂名称、地址、商标；
7. 执行标准编号。

包装储运图示标志应符合GB/T 191的规定。

* + 1. 包装
       1. 内包装

线路板套在聚氯乙烯薄膜袋内，附产品标签，标明公司名称、产品型号和数量，贴于将薄膜袋外。客户特殊如有要求，按客户要求执行。

* + - 1. 外包装

应能防止运输时的损坏，并能耐震、防雨、防潮、防尘和适用水、陆、路等装卸要求。外包装箱上应标志以下内容：

1. 公司名称、商标；
2. 产品名称、型号；
3. 包装箱的外形尺寸及毛重；
4. 收货单位名称、地址；
5. 按GB/T 191规定标上“小心轻放”“向上”“防潮”等标志。
   * 1. 运输

运输过程中应防震、防碰撞、防挤压和堆压，避免日晒、雨淋和雨雪的侵袭，不应与其他腐蚀性物品混运。

* + 1. 贮存

应贮存在干燥、阴凉、通风处，避免日晒和雨淋，禁止与其他腐蚀性物品混存。

经包装的产品可储存温度为10 ℃～30 ℃，相对湿度不大于70%。时间根据不同的表面处理方式和生产工艺流程而定。

