

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM XXXX—XXXX

移动智能终端主板通用设计规范

General Design Specification for the Motherboard of Mobile Intelligent Terminal

（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。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国商业企业管理协会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 设计准则 1

5 设计程序 1

6 元器件的选用 2

7 印制电路板要求和组装工艺的选用 2

8 布局设计 3

9 布线设计 4

10 热设计 4

11 元器件的安装和固定 4

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。

本文件由深圳市江元科技（集团）有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：深圳市江元科技（集团）有限公司、×××、×××

本文件主要起草人：×××、×××、×××

移动智能终端主板通用设计规范

1 范围

本文件规定了移动智能终端主板设计的设计准则、设计程序、元器件的选用、印制电路板要求和组装工艺的选用、

本文件适用于移动智能终端主板的设计、制造

2 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 2036 印制电路术语
- QJ 201A—1999 印制电路板通用规范
- QJ 2671—1994 进口电子元器件质量管理要求
- SJ/Z 2808 印制板组装件热设计

3 术语和定义

GB/T 2036 界定的术语和定义适用于本文件。

4 设计准则

- 4.1 设计布置的印制导线的连接关系应与电气原理图一致，保证电气连接的正确性。
- 4.2 在设计约束条件允许的范围内，应尽可能放宽设计尺寸和精度要求，以降低加工难度和提高制造可靠性。
- 4.3 表面安装印制板组装件的设计应充分考虑表面安装电路基板、组件的机械强度和应力释放，保证元器件焊点及组件能经受规定的环境条件。
- 4.4 表面安装印制板组装件应进行热设计分析，考虑环境参数、元器件特性、元器件在印制板上的位置，计算出元器件结温、印制板表面温度和失效率，确保组装件的可靠性。
- 4.5 表面安装印制电路板的可制造性主要应考虑下列因素：
 - a) 加工能力、工艺水平及组装要求；
 - b) 在满足使用的前提下，尽量少用细导线、小孔、异形孔和槽；
 - c) 尽量使用通用的材料和成熟的加工工艺。
- 4.6 设计应尽可能采用对环保有利的材料，如无铅材料等。

5 设计程序

- 5.1 表面安装印制板组装件的设计包括印制电路板图的设计、元器件选用、印制电路板要求及组装工艺的选用、布局与布线设计、热设计以及元器件安装和固定等方面的内容。
- 5.2 表面安装印制板组装件的设计文件包括：
 - a) 电路原理图；
 - b) 印制板电路图（包括总图、各分层图、钻孔图、连接表等）；

- c) 装配图;
- d) 明细表;
- e) 组装件图;
- f) 技术条件;
- g) CAD 数据文件。

5.3 表面安装用印制电路板图的设计程序为:

- a) 根据确定的电路原理图及技术条件, 决定采用的元器件型号、规格和封装形式;
- b) 将表面安装电路的电路原理图输入设计软件包;
- c) 如果某元器件无对应的电图形符号数据库, 则应建立相应的电图形符号数据库; 如果无对应的封装外形数据库, 则应建立相应的封装外形数据库;
- d) 可测试性设计: 对电路进行优化分析, 设置适当的测试点, 提高高密度表面安装组装件的可测试性;
- e) 布局与布线设计: 根据电路的技术要求及现有的工艺条件, 设定布局与布线设计规则和布局与布线约束条件(如某些元器件要求尽量靠近、某些元器件要求隔离以及走线要求相等长度等), 进行布局与布线;
- f) 电路仿真验证: 按电路原理图的输入/输出逻辑关系进行电路模拟仿真, 验证其正确无误。

6 元器件的选用

- 6.1 元器件的选用除考虑电气参数需要符合电路设计要求外, 还应考虑元器件的安装形式、引出端的可焊性、元器件的耐热性、表面涂覆层的耐清洗能力以及元器件的可获得性等要求。
- 6.2 选用元器件的参数及其允许的使用环境时, 必须考虑在任何情况下不应超过其极限值, 并按 GJB/Z 35-1993 的要求进行降额使用。
- 6.3 在质量、进度等方面满足分系统或系统要求、性能价格比相近的前提下, 应优先选用国产元器件。
- 6.4 元器件应在选用目录或优选目录中选用, 超出选用目录或优选目录选用时, 应按规定进行审批手续。
- 6.5 对于国内不能生产或质量、进度等方面不能满足设计要求的元器件, 应按规定程序提出申请, 经批准后, 按 QJ 2671-1994 的规定选用进口元器件。
- 6.6 根据组装件的可靠性要求、工作环境的极限要求和其他特殊要求, 来确定选用元器件的封装形式。
- 6.7 高可靠的印制板组装件中应选用陶瓷芯片载体和陶瓷封装元器件, 并考虑元器件和印制板间热膨胀系数的匹配。
- 6.8 在速度、功能及驱动能力满足电路设计要求的前提下, 应优先选用低功耗表面安装元器件。

7 印制电路板要求和组装工艺的选用

7.1 印制电路板要求

7.1.1 基板材料的选用

7.1.1.1 基板材料应满足航天产品设计的结构性能和电气性能要求, 包括温度(焊接温度和工作温度)、结构强度、绝缘性能和电路密度的要求。

7.1.1.2 选择表面安装用印制电路板材料时, 应考虑以下性能:

- a) 树脂成分;
- b) 耐燃性;

- c) 热稳定性;
- d) 结构强度;
- e) 电性能;
- f) 抗弯强度;
- g) 最大持续可靠的工作温度;
- h) 玻璃化转变温度;
- i) 热膨胀系数(CTE);
- j) 热分解温度;
- k) 耐焊接时间;
- l) 电迁移特性。

7.1.2 印制电路板电气性能要求

7.1.2.1 导线宽度和厚度

表面安装印制电路板上导线的最小宽度和厚度主要由要求的载流量和导线最大允许温升来决定。

7.1.2.2 阻抗控制

多层印制板的控制特性阻抗互连导线通常采用带状线和微带线结构。

7.1.3 印制电路板机械性能要求

7.1.3.1 对于管脚数较多的表面安装元器件,设计时应注意印制电路板的共面性问题,长度大于 200 mm 的印制板应设计加强筋。

7.1.3.2 表面安装印制电路板的设计应平衡分布线路和合理安排元器件,减少印制板的翘曲度。此外,截面的布局,包括芯板厚度、介质层厚度、内层面和单独的铜层厚度,也应尽量保持与板中心对称。

7.1.3.3 采用表面安装技术的印制板,最大的弓曲度和扭曲度应不大于 0.5%。

7.1.3.4 表面安装印制电路板的抗弯强度要达到 25 kg/cm^2 以上。

7.1.3.5 在满足设计要求的前提下表面安装印制电路板的层数应尽量少,连接盘的直径及孔径、导线宽度及间距应尽可能大,板厚孔径比应尽可能小,一般不大于六比一。

7.1.4 印制电路板的加工和验收

高可靠表面安装印制电路板的加工和验收应符合 QJ 201A—1999 等标准和规范规定的相关要求。

7.2 组装工艺的选用

应综合考虑组装件的电性能指标、体积和重量要求、所用元器件的类型、电路板的尺寸和制造可靠性等因素来确定印制电路板采用单面组装或双面组装工艺。

8 布局设计

8.1 表面安装印制电路板一般设计为长宽比不大的长方形,最大尺寸不超过 $400 \text{ mm} \times 500 \text{ mm}$ 。

8.2 在满足产品功能的条件下,应将元器件布设在印制板的同一面,如必须采用双面布设,则尽可能将调试元器件及测试点布设在同一面。

8.3 表面安装印制板上的元器件分布应尽可能均匀,不能过于集中;表面安装元器件应与连接焊盘尺寸匹配,间隔距离规范,便于焊接;同一单元电路中的元器件应相对集中排列,便于调试和维修。

8.4 高密度表面安装集成电路器件的外围元器件布局,应确保集成电路器件周围有足够的焊接空间,集成电路器件和外围元器件间的间距应不小于 1.6 mm。

- 8.5 发热元器件应尽可能远离其他元器件，一般置于边角、机箱内通风位置。发热元器件应用其引线或其他支撑物作支撑（如加散热片），使发热元器件与电路板表面保持一定距离，最小距离为 2 mm。
- 8.6 高密度集成电路器件和球（柱）栅阵列封装器件（BGA、CGA 器件）应布局在印制电路板中安装刚度最大、翘曲变形最小的部位；必要时需采取安装加固工艺措施，以确保其不受热应力和机械应力的影响。
- 8.7 相邻两个 BGA 器件之间的距离应大于 5 mm，并应设计在一个面上，靠近印制板的中间部位。
- 8.8 高密度及贵重元器件不应布放在印制电路板的高应力区，如：印制电路板的角、边缘或靠近接插件、安装孔、槽、拼板的切割、豁口和拐角等处。
- 8.9 印制电路板上的元器件，原则上应按电路图的连接顺序逐级排列。一般应将待调元器件布置在容易操作的位置。同一级的元器件最好集中布置，就近接地。
- 8.10 连线（特别是关键信号线）应尽可能短。有相互连线的元器件应相对靠近排列，以利于提高布线密度和保证走线距离尽可能短。
- 8.11 高电压、大电流信号与低电压、小电流信号完全分开；模拟信号与数字信号分开；高频信号与低频信号分开。
- 8.12 相同结构电路部分，尽可能采用“对称式”标准布局。
- 8.13 表面安装元器件焊盘上不应放置过孔，焊盘和过孔间的最小距离为 0.5 mm。
- 8.14 热敏感元器件应远离发热量大的元器件布置。发热元器件应保持一定距离，以利于散热。
- 8.15 对相互可能有电磁干扰的元器件，在组装件的结构设计上应采取屏蔽或隔离措施。
- 8.16 集成电路的去耦电容要尽量靠近其电源引脚，并使之与电源和地之间形成的回路最短。
- 8.17 元器件布局时，使用同一种电源的元器件应考虑尽量放在一起，以便于将来的电源分割。

9 布线设计

- 9.1 在满足设计使用要求的前提下，选择布线层的顺序为单层、双层和多层布线。
- 9.2 布线的顺序是：地线—电源线—信号线（先高频后低频）；高速数字电路设计中，电源与地应尽量靠在一起，中间不安排布线；所有布线层都应尽量靠近一个平面。
- 9.3 信号线的布线优先顺序为：拟小信号线、对电磁干扰敏感的信号线、系统时钟信号线、对传输时延要求高的信号线、一般信号线、静态电位线、辅助线。相邻布线层的信号线走向应取垂直方向。
- 9.4 两个连接焊盘间的导线布设尽量短，先布设小信号导线，减少小信号的延迟和干扰；靠近印制板边缘的导线，距离印制边缘的距离应大于 2.54 mm。
- 9.5 信号线应粗细一致，利于阻抗匹配，推荐线宽为 0.2 mm~0.3 mm；电源、地线布线面积应尽量大，以减少干扰。
- 9.6 同一层导线的布设应均匀分布，各导线层上的导电面积要相对均衡。
- 9.7 不同频率的信号线不要相互靠近平行布设，一般应使这类导线的间距大于其导线宽度的 2 倍。
- 9.8 导线转弯设计不应有明显尖锐的线段，穿过两个焊区的导线间距应均匀分布，保证最小电气间距，设计时不应偏向一边。

10 热设计

应符合 SJ/Z 2808 的规定。

11 元器件的安装和固定

- 11.1 表面安装印制板组装件设计应考虑元器件安装固定点的合理分布、防振动措施、应力释放措施
 - 11.2 在表面安装印制电路板上安装重量大的元器件时，应使用胶粘剂粘固。一般无特殊粘固要求的元器件，应使用硅橡胶。
 - 11.3 环氧树脂胶为限制使用粘接剂，元器件引线、焊点不允许使用环氧树脂胶粘固；需使用环氧树脂粘固的部位，应合理设计粘固部位与周围元器件的间隔距离。
 - 11.4 元器件在表面安装印制电路板粘固时，胶粘剂应严格控制在元器件引线周围，避免使元器件引线受应力损伤。
-