



中华人民共和国国家标准

GB/T 19247.6—2024

印制板组装 第6部分：球栅阵列(BGA)和盘栅阵列 (LGA)焊点空洞的评估要求及测试方法

Printed board assemblies—Part 6: Evaluation criteria for voids in soldered
joints of BGA and LGA and measurement method

(IEC 61191-6:2010, MOD)

2024-03-15 发布

2024-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 焊点空洞	2
4.1 概述	2
4.2 空洞来源	2
4.3 空洞的影响	2
4.4 空洞检测	2
4.5 空洞分类	2
5 测量	3
5.1 X射线透射设备	3
5.2 测量环境	3
5.3 测量过程	4
5.4 测量值的记录	4
5.5 测量考虑因素	4
5.5.1 空洞检测的 X 射线强度	4
5.5.2 实际边缘的检测	4
5.5.3 测量结果的验证	5
6 空洞率	5
6.1 空洞率的计算	5
6.2 多空洞的空洞率	6
7 评估	6
7.1 焊点的评估	6
7.2 因空洞而降低热寿命周期的评估	6
7.3 空洞的评估准则	7
附录 A (资料性) BGA 焊球空洞	8
附录 B (资料性) X 射线透射设备	18
附录 C (资料性) 空洞试验结果和模拟及热应力作用下的寿命缩短	20
附录 D (资料性) X 射线透射成像测量	23
参考文献	26
图 1 空洞率	5
图 2 焊点内空洞	7

图 A.1	聚集在焊球-器件焊盘界面的小空洞	8
图 A.2	有空洞的焊球 X 射线图像	9
图 A.3	焊盘与基板界面上的空洞区域示例	11
图 A.4	边角引线有裂纹的 BGA 空洞	17
图 B.1	X 射线透射设备结构	18
图 C.1	BGA 焊点, Sn-Ag-Cu	20
图 C.2	BGA 焊点, Sn-Zn	21
图 C.3	LGA 焊点	21
图 D.1	X 射线透射成像	23
图 D.2	焊点的 X 射线透射图像	24
图 D.3	焊点的典型 X 射线透射图像	25
表 1	空洞的分类	3
表 2	焊点横截面和空洞率的示例	6
表 3	BGA 焊点中空洞评估准则	7
表 4	LGA 焊点中空洞评估准则	7
表 A.1	空洞分类	10
表 A.2	适用于 1.5 mm、1.27 mm、1.0 mm 引脚节距焊盘纠正措施的限值	11
表 A.3	适用于 0.8 mm、0.65 mm、0.5 mm 引脚节距焊盘纠正措施的限值	13
表 A.4	适用于 0.5 mm、0.4 mm、0.3 mm 引脚节距微通孔盘纠正措施的限值	14
表 A.5	常见焊球接触直径球-空洞尺寸图像比较	15
表 A.6	C=0 抽样方案 (特定指标值 ^a 的样本量)	16
表 C.1	BGA 焊点空洞降低疲劳寿命	21
表 C.2	LGA 焊点空洞降低疲劳寿命	21
表 C.3	BGA 焊点空洞评估标准	22
表 C.4	LGA 焊点中空洞评估标准	22

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。

本文件是 GB/T 19247《印制板组装》的第 6 部分。GB/T 19247 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：通用规范 采用表面安装和相关组装技术的电子和电气焊接组装的要求；
- 第 2 部分：分规范 表面安装焊接组装的要求；
- 第 3 部分：分规范 通孔安装焊接组装的要求；
- 第 4 部分：分规范 引出端焊接组装的要求；
- 第 6 部分：球栅阵列(BGA)和盘栅阵列(LGA)焊点空洞的评估要求及测试方法。

本文件修改采用 IEC 61191-6:2010《印制板组装 第 6 部分：球栅阵列(BGA)和盘栅阵列(LGA)焊点空洞的评估要求及测试方法》。

本文件与 IEC 61191-6:2010 相比做了下述结构调整：

- 附录 A 对应 IEC 61191-6:2010 中的附录 C；
- 附录 C 对应 IEC 61191-6:2010 中的附录 A。

本文件与 IEC 61191-6:2010 的技术差异及其原因如下：

- 将规范性引用的 IEC 60194:2006 改为 IEC 60194-1:2021 和 IEC 60194-2:2017,原引用 IEC 术语标准已进行了拆分；
- 删除了术语“球栅阵列”和“盘栅阵列”,IEC 60194-2:2017 有了明确的界定；
- 增加了 A 型(器件来料时焊球内空洞)、B 型(器件来料时焊球/器件界面空洞)两种空洞类型(见 4.5),便于空洞识别以及空洞评估；
- 增加了 X 射线设备的灰度技术指标(见 5.1),灰度对焊点及空洞的观察、测量及计算精度有非常重要的影响；
- 将 IEC 61191-6:2010 附录 A 中的表 A.3 和表 A.4 添加到本文件第 7 章,作为表 3“BGA 焊点中空洞评估准则”和表 4“LGA 焊点中空洞评估准则”,便于本文件的应用。

本文件做了下列编辑性改动：

- 删除了第 1 章范围最后一段内容；
- 更改 5.3 中焊点及空洞的测量过程程序,进行了明确的操作工序定义；
- 增加了表 2 的表头。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国印制电路标准化技术委员会(SAC/TC 47)归口。

本文件起草单位：中国电子科技集团公司第二十研究所、中国电子标准化研究院。

本文件主要起草人：张晟、张裕、赵文忠、聂延平、姚成文、金星、张飞、刘冰、曹易。

引 言

印制板组装是电子产品的基础组成技术,印制板组装工艺是电子制造的基础工艺。为了保证电子产品高质量制造过程控制,促进电子和电气焊接互联及组装技术的发展,建立统一的组装技术要求和操作规范是印制板组装的首要任务。在这方面,我国已经建立了印制板组装国家标准体系,在该标准体系中,GB/T 19247《印制板组装》是指导我国电子产品印制板组装的基础性和通用性的标准。GB/T 19247旨在规定普遍适用于印制板表面安装焊接、通孔安装焊接、引出端焊接、球栅阵列和盘栅阵列焊点空洞的评估要求及测试方法的要求,拟由以下部分构成。

- 第1部分:通用规范 采用表面安装和相关组装技术的电子和电气焊接组装的要求。目的在于规定高质量电子和电气焊接互联和组装的材料、方法及检验判据所采用表面安装和相关组装技术的要求。
- 第2部分:分规范 表面安装焊接组装的要求。目的在于规定适用于整体式安装、通孔安装、芯片安装、引出端安装组装中表面安装的焊接连接要求。
- 第3部分:分规范 通孔安装焊接组装的要求。目的在于规定适用于表面组装、芯片组装、端接组装中引线及通孔安装焊接组装的要求。
- 第4部分:分规范 引出端焊接组装的要求。目的在于规定适用于表面组装、芯片组装、端接组装中引出端和导线互联焊接组装的要求。
- 第6部分:球栅阵列(BGA)和盘栅阵列(LGA)焊点空洞的评估要求及测试方法。目的在于规定适用于印制板组件上球栅阵列、盘栅阵列、倒装芯片和多芯片组件焊点空洞评估要求,以及利用X射线观察法测定空洞的方法。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/975224211231011303>