



中华人民共和国国家标准

GB/T 47251.2—2026/IEC 62899-301-2:2017

印刷电子设备 接触式印刷刚性印版 第2部分：印版图案尺寸测量方法

Printed electronics equipment—Contact printing rigid master—
Part 2: Measurement method of plate master pattern dimension

(IEC 62899-301-2:2017, Printed electronics—Part 301-2: Equipment—
Contact printing—Rigid master—Measurement method of plate master
pattern dimension, IDT)

2026-02-27 发布

2026-06-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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 坐标系 3

5 一维合格检测图形 4

 5.1 测量仪器 4

 5.2 图形类型 4

 5.3 图案边缘检测方法 4

 5.4 图形宽度和中心距 4

 5.5 线边缘光滑度和线宽光滑度 5

 5.6 讨论 6

6 二维合格检测图形 6

 6.1 测量仪器 6

 6.2 图案边缘检测方法 7

 6.3 图像对齐 7

 6.4 图形类型 7

 6.5 触点 7

 6.6 圆角 8

 6.7 线尾缩距 9

 6.8 讨论 9

7 横截面合格检测图形 10

 7.1 测量仪器 10

 7.2 图形类型 11

 7.3 横截面积和图形高度 11

 7.4 讨论 13

8 套准精度 13

 8.1 测量仪器 13

 8.2 印版套准标识规范 13

 8.3 基于图像计算图形位置的算法 15

 8.4 测量步骤 15

 8.5 检测报告 15

参考文献 17

图 1 印版上测量图案的坐标系 4

图 2 图形宽度和中心距的评估示例 5

图 3 触孔或触点的二维合格检测图形 7

图 4 圆角的二维合格检测图形 8

图 5 线尾缩距的二维合格检测图形 9

图 6 线宽等一维参数的影响效果 10

图 7 通过减小线宽进行一维效应校正的示例 10

图 8 通过增大线宽进行一维效应校正的示例 10

图 9 三维高度分布 11

图 10 横截面高度轮廓 11

图 11 梯形图形模型 12

图 12 凸版图案的测量 12

图 13 套准标识形状(十字形) 14

图 14 套准标识形状(圆形) 14

图 15 套准精度的测量 15

表 1 套准标识尺寸规范(十字形) 14

表 2 套准标识尺寸规范(圆形) 14

表 3 报告示例——参考标识相对于参考边的套准精度 16

表 4 报告示例——标识相对于印版坐标系的套准精度 16

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 47251《印刷电子设备 接触式印刷刚性印版》的第 2 部分。GB/T 47251 已经发布了以下部分。

- 第 1 部分：印版外形尺寸测量方法；
- 第 2 部分：印版图案尺寸测量方法。

本文件等同采用 IEC 62899-301-2:2017《印刷电子设备 第 301-2 部分：接触式印刷刚性印版 印版图案尺寸测量方法》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 为与现有标准协调，将标准名称改为“印刷电子设备 接触式印刷刚性印版 第 2 部分：印版图案尺寸测量方法”。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国印刷机械标准化技术委员会(SAC/TC 192)归口。

本文件起草单位：中钞设计制版有限公司、中国印刷科学技术研究院有限公司、中国计量科学研究院、广东省东莞市质量技术监督标准与编码所。

本文件主要起草人：张临垣、杨倩、罗锐球、朱强、张鹤锐、顾洪羽。

引 言

当解析术语“印刷电子”时,能简单理解为涉及使用某种印刷技术来制造电子器件和产品的行业。几个世纪以来,印刷方法已广泛应用于纺织品和纸张等基材。在过去,可大规模生产的印刷品的出现对知识的存储、传递和复制方式产生了巨大的影响。在当前技术发展阶段,在刚性或柔性基底上进行印刷被视为对传统电子制造工艺的一种补充或替代。媒体印刷和印刷电子之间的区别在于媒体印刷用于传递信息,供人类用眼睛阅读处理,而印刷电子则需要机器来识别处理电子信息;所需分辨率水平和功能性是造成这两者之间差异的原因。印刷电子中广泛使用的一些功能性材料包括但不限于纳米或微米级金属颗粒、半导体聚合物和电介质材料。由于需要达到一定的识别分辨率,因此需要印刷出小于 $20\ \mu\text{m}$ 的微小图形尺寸。印刷的膜层厚度与电子器件的质量控制密切相关的套准精度以及油墨材料都需要达到很高的质量水平。总体而言,印刷电子中的精度公差要小得多。

印刷电子的印刷工艺主要分两大类。一类是非接触式印刷工艺,例如喷墨印刷和静电照相(ESD)印刷工艺;另一类是接触式印刷工艺,如凹版印刷、凹版胶印印刷、反向偏移印刷和丝网印刷。本文件提供了对印版进行测量和评估的建议,因此其范围仅限于使用印版的印刷工艺。GB/T 47251 拟由 3 个部分构成。

- 第 1 部分:印版外形尺寸测量方法。目的在于确立适用于刚性印版外形尺寸相关的测量术语和方法。
- 第 2 部分:印版图案尺寸测量方法。目的在于确立适用于刚性印版上图形的关键尺寸以及图形套准精度相关的测量术语和方法。
- 第 3 部分:印版滚筒形状误差测量方法。目的在于确立适用于印版滚筒形状误差相关的测量术语和方法。

因为油墨是直接从印版转移到基材上,这意味着电路的印刷质量取决于印版的质量,所以印版的质量是非常重要的。许多公司都参与印刷电子设备的大规模生产制造,包括设备制造商、印版制造商和印版制造设备供应商,都涉及了使用印版标准化的测量和评价方法。

印刷电子设备 接触式印刷刚性印版

第2部分：印版图案尺寸测量方法

1 范围

本文件规定了与刚性印版上图形的关键尺寸以及图形套准精度相关的测量术语和方法。

本文件定义了通用关键尺寸,用于评估印版上图形的形状精度。为了评估印版上图形的套准精度,规定了印版的套准标识规格。为设备制造商、印刷版制造商和印刷版制造设备供应商建立了测量印版关键尺寸和套准精度的通用计量程序。根据用户和供应商之间的协议进行测量的测量项,使用本文件中给出的测量方法进行测量。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

印版 plate master

传递需要印刷图文内容的载体。

注：印版上的图文部分可以是凸起于表面(凸版)或是低于表面的雕刻(凹版)。

3.2

纵向 machine direction

基材运动的方向。

3.3

横向 cross direction

与基材的纵向成直角的方向。

3.4

图案边缘检测方法 pattern edge detection method

通过计算机算法确定给定图案边缘位置的方法。

3.5

图形 feature

在单个连续边界内与边界外明显不同的区域。

注1：若印刷时该图形的长度方向与横向对齐,则该图形被称为“横向图形”。

注2：若印刷时该图形的长度方向与纵向对齐,则该图形被称为“纵向图形”。

3.6

标准图形 nominal feature

预期的或设计的图形。