

印制板组件中机械装配工艺研究

于帅

(江苏自动化研究所 江苏 连云港 222000)

摘要: 在电子产品的装配中,会遇到大量的机械装配工作,这些装配工作主要是针对各个紧固件的安装,其对印制板组件上的元器件、零部件、模块、模组等的稳定性和机械强度起着十分关键的作用。

关键词: 印制板组件; 机械装配; 紧固件安装; 电气绝缘

0 引言

在印制板组件的机械装配过程中,设计人员的图纸以及工艺人员的工艺文件一般都会给出清单、装配图片、装配过程的说明等。但是装配的过程中存在零部件的选用是否正确、印制板组件的组装顺序是否合理,零部件是否安装牢靠,印制板组件上是否存在明显缺陷等问题,所以机械装配在印制板组件的装配中也是至关重要的环节。

1 常用的紧固件

1.1 螺钉

螺钉具有不同的形状、不一样的尺寸和各式各样的头部结构。在印制板组件装配的过程中,常用的装配螺钉有一字槽和十字槽两种结构。由于十字槽螺钉具有很好的对中性,并且在安装的过程中螺丝刀不容易滑出,所以十字槽螺钉比一字槽螺钉的使用范围更加广泛。

当连接的平面需要保持平整的情况下,需要选用沉头螺钉。当沉头螺钉与面板上对应的沉头孔适配时,可以使沉头螺钉的表面与对应面板的表面保持水平,并且可以很好地定位连接件,使印制板组件更加美观。但沉头螺钉也存在缺点,因螺钉头部的槽口较浅,一般不能承受较大的紧固力。

1.2 螺母

螺母也有很多类型,常见的螺母有蝶形螺母、圆螺母、六角螺母、方形螺母以及盖形螺母,如图1所示。虽然每种螺母都有自己独有的用途,但螺母的结构具有共同特点,即都可以用手或者扳手转动。螺母紧固的原理是,螺母把压力施于螺钉的头部或者是需要固

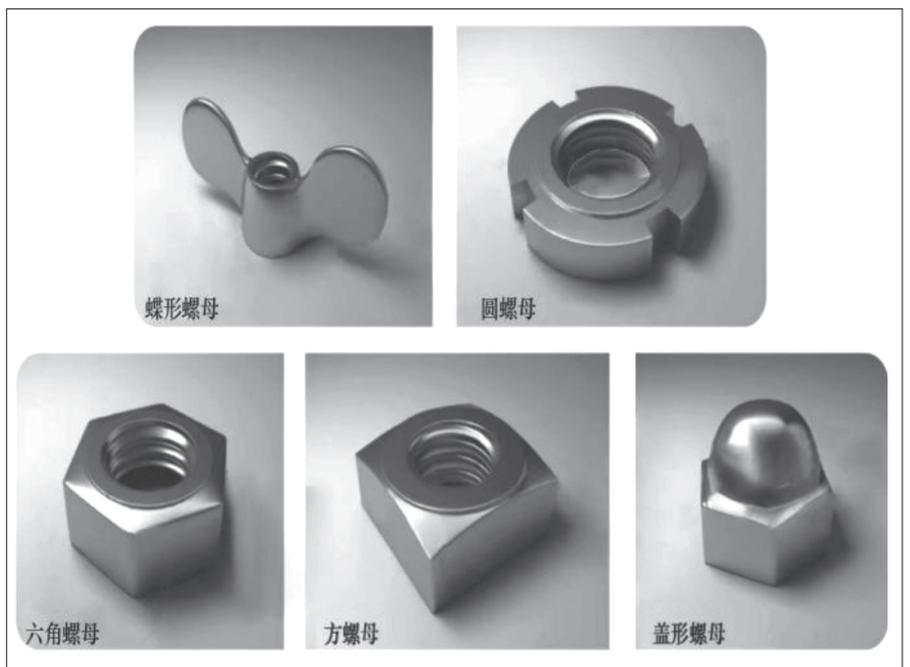


图1 各种型号的螺母

定的物体上。使用扳手紧固螺母时,务必要小心仔细,不能用力过猛,要控制好拧紧的力度,否则容易使螺纹剥落或倒圆螺母的棱角。

1.3 垫圈

在印制板组件的装配过程中使用的垫圈一般呈圆盘形,并且中间有圆孔。按照使用需求的不用,垫圈可以分为两种:一种为金属垫圈,另外一种为非金属垫圈。为了满足印制板组件的装配需要,垫圈可以做成各种各样的型号,常见的垫圈有平面型垫圈、弹簧锁紧垫圈、外置型垫圈、纤维垫圈、弹簧锥形垫圈、内置型垫圈等,如图2所示。平垫圈的主要功能是防止平面受到螺钉或者螺母转动的影响,弹簧锁紧垫圈能保护印制板组件的表面,但是弹簧锁紧垫圈上紧的时候,必须保证弹簧具有足够的张力,才可以保持螺母不会松动;在金属与金

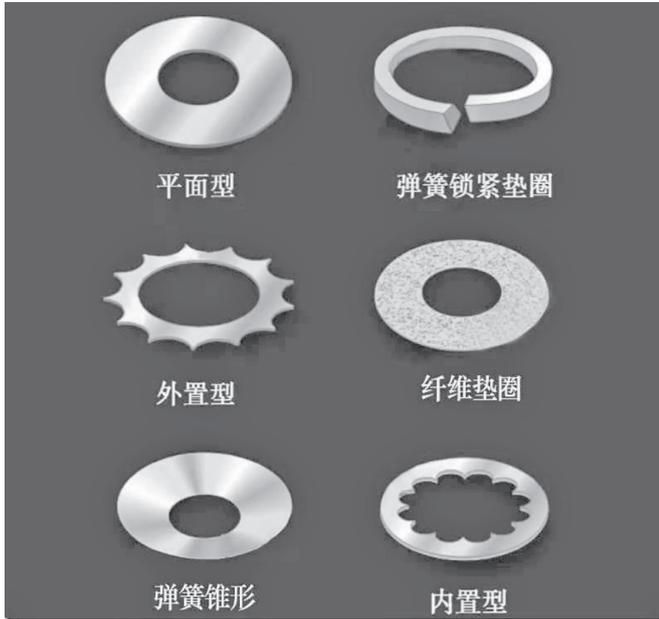


图2 各种型号的垫圈

属相互接触的时候，可以使用具有齿结合的锁紧装置。

1.4 绝缘压板和线缆夹

绝缘压板和线缆夹（图3）在印制板组件的装配过程中使用得非常多，在整机以及机柜类产品的电装装配过程中，绝缘压板和线缆夹是必须用到的线缆固定辅件。绝缘压板和线缆夹的作用是将单根导线、线束、零部件以及器件固定在需要确定的位置。因为能提供一种最稳定的机械连接，可以在最大程度上减少电气连接处的运动和张力的。绝缘压板和线缆夹的大小、形状和尺寸可根据实际固定需要定制，所以压板和线缆夹的规格也是多种多样的，最大区别在于被紧固的覆盖物。根据实际固定需要可能在紧固件上垫一层塑料垫，以保护线缆、线束等覆盖物的表面。

2 紧固件安装的电气绝缘要求

在印制板组件的表面布局了很多线条和印制导电图形，在安装紧固螺母和螺钉的过程中，必须要考虑到这些线条以及印制导电图形的安全性问题。因此，在编制工艺文件和在印制板组件上装配紧固件时，需要考虑电气绝缘问题。

2.1 电气绝缘要求

紧固件与印制板组件上的导线应满足设计、工艺文件和相关工艺标准的最小电气绝缘间隙要求（图4），而这些绝缘间隙的

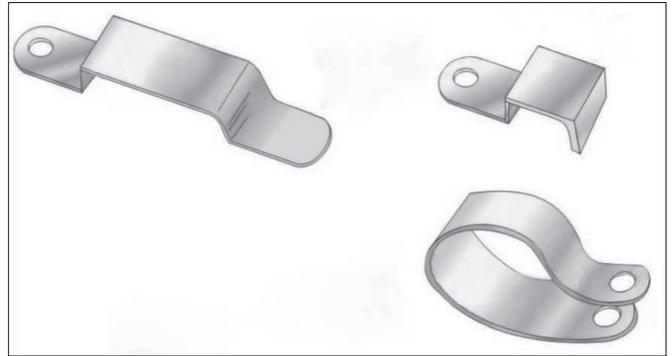


图3 绝缘压板和线缆夹

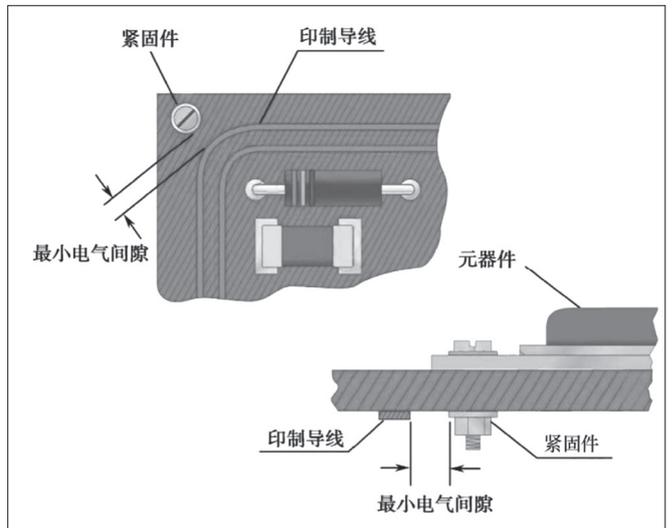


图4 紧固件最小电气间隙示意图

具体数据和量化应根据不同的产品以及印制板组件而有不同的量化要求。

对于平垫圈、弹簧垫圈以及螺钉与印制板组件上的制导线应该保持一定的安全间距（图5），具体量化数据应根据工艺文件要求执行。若紧固件无法与印制板组件上的制导线保持工艺文件中要求的间距时，应该采取绝缘措施，如增加绝缘垫片进行绝缘处理（图6）。

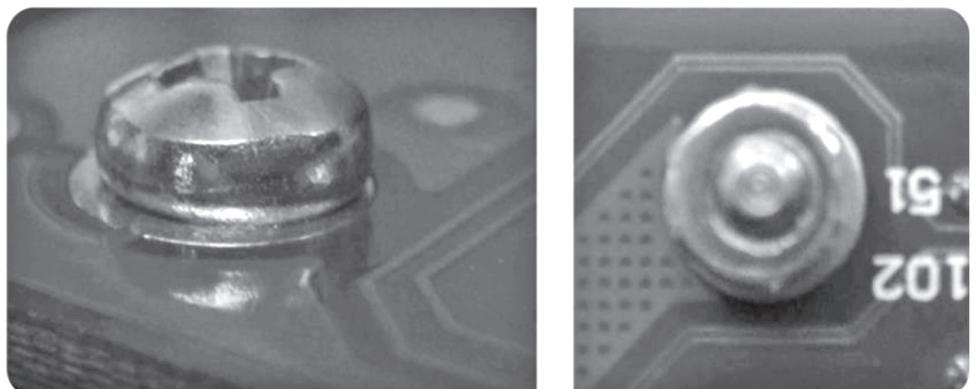


图5 紧固件与印制板组件上的制导线保持安全间距

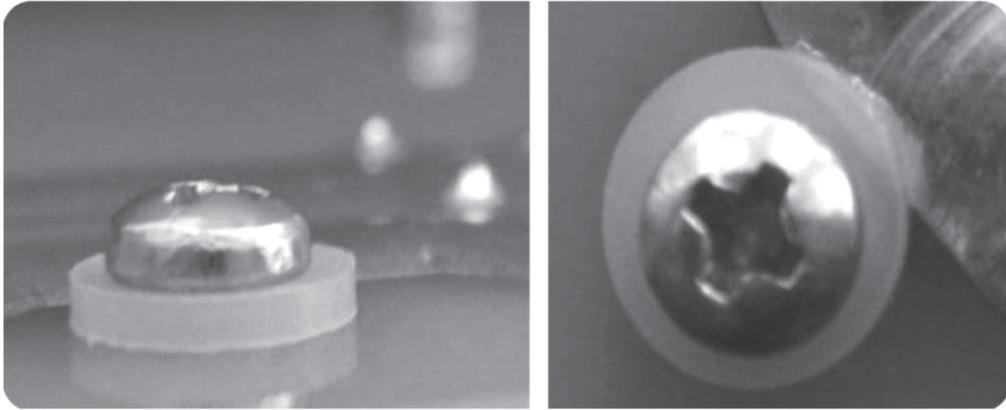


图6 紧固件增加绝缘垫片实现绝缘隔离

2.2 电气绝缘的不合格安装

如果紧固件安装至印制板组件上导致了规定的最小电气绝缘间隙减小,这种装配会存在产生电弧或者短路的潜在质量隐患,因此是不合格的安装。

2.3 螺纹伸出长度的要求

在印制板组件进行装配的过程中,一般情况下会对带螺纹的紧固件露出螺母的长度有具体的量化要求,在常规装配的情况下螺纹露出螺母的最小长度规定是:

(1)螺纹伸出安装螺母的长度不小于1个螺距或1.5个螺距;

(2)螺钉与螺母连接部分的有效长度一般不小于3个螺距。

螺钉在印制板组件上固定后露出的螺丝扣会触到旁边的元器件或者导线,或者采用了锁紧结构,在这种情况下螺钉的尾端和螺母保持齐平状态。

在伸出长度不影响旁边元器件或者部件并且保持了最小电气绝缘间隙的情况下,对于小于M2的螺钉,螺钉伸出螺母的长度不应大于3mm加1个或1.5个螺距;对于大于M2.5的螺钉,螺钉伸出螺母的长度应不大于6.3mm加1个或者1.5个螺距。

紧固件的安装顺序要正确,螺钉伸出螺母的长度应符合设计、工艺文件以及标准规定的要求。

2.4 不合格的紧固件安装

印制板组件上紧固件的安装不合格主要表现在以下几个方面:(1)安装螺钉的伸出长度与相邻元器件相互干涉;(2)紧固件的安装顺序不符合图纸要求;(3)弹簧垫圈与非金属或层压材料相接触;(4)没有安装平垫圈或弹簧垫圈;(5)紧固件的安装数量不够或者安装位置

不符合图纸要求。这些不合格的安装都是在印制板组件上容易出现的情况。

3 结语

印制板机械装配是印制板组装一个重要的环节,而印制板的机械装配质量关乎整个印制板组件的质量,在以往印制板组件质量问题统计中,印制板机械装配问题占据了质量问题总数的1/2以上,因此印制板机械装配工艺的研究对提高印制板组件产品的质量有着至关重要的作用。

参考文献:

- [1]SJ 20882-2003,印制电路装组件装焊工艺要求[S].
- [2]廖爽,孟贵华.电子技术工艺基础[M].北京:电子工业出版社,2004.
- [3]李乙翘,陈长生.印制电路[M].北京:化学工业出版社,2007.
- [4]IPC-A-610D,电子组件的可接受性[S].

作者简介:于帅(1993-),男,汉族,山东威海人,本科,助理工程师,研究方向:电气装配工艺研究。