

教你设计不规则形状的PCB

我们预想中的完整 PCB 通常都是规整的矩形形状。虽然大多数设计确实是矩形的，但是很多设计都需要不规则形状的电路板，而这类形状往往不太容易设计。本文介绍了如何设计不规则形状的 PCB。

如今，PCB 的尺寸在不断缩小，而电路板中的功能也越来越多，再加上时钟速度的提高，设计也就变得愈加复杂了。那么，让我们来看看该如何处理形状更为复杂的电路板。

如图 1 所示，简单 PCI 电路板外形可以很容易地在大多数 EDA Layout 工具中进行创建。

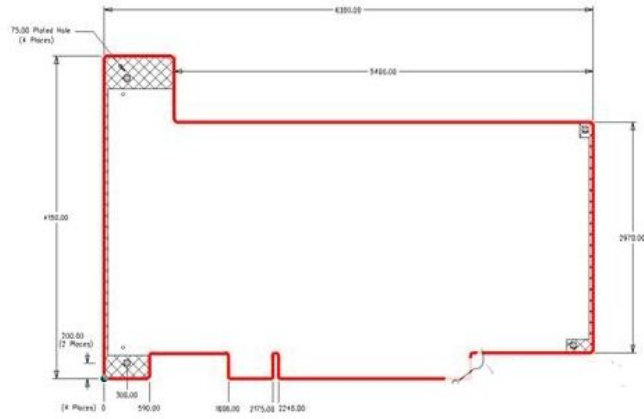


图 1：常见 PCI 电路板的外形。

然而，当电路板外形需要适应具有高度限制的复杂外壳时，对于 PCB 设计人员来说就没那么容易了，因为这些工具中的功能与机械 CAD 系统的功能并不一样。图 2 中所示的复杂电路板主要用于防爆外壳，因此受到诸多机械限制。想要在 EDA 工具中重建此信息可能需要很长时间而且并不具有成效。因为，机械工程师很有可能已经创建了 PCB 设计人员所需的外壳、电路板外形、安装孔位置和高度限制。

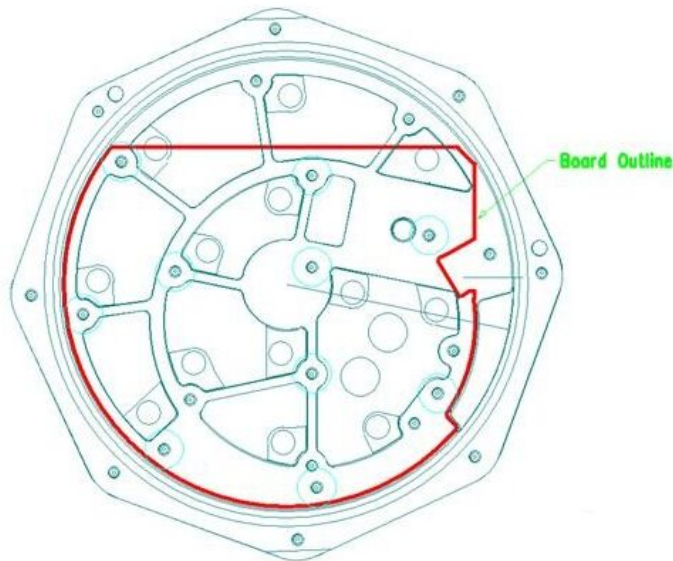


图 2：在本示例中，必须根据特定的机械规范设计 PCB，以便其能放入防爆容器中。

由于电路板中存在弧度和半径，因此即使电路板外形并不复杂(如图 3 中所示)，重建时间也可能比预期时间要长。

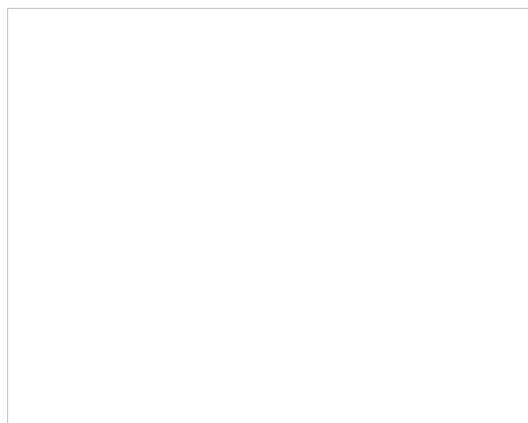


图 3：设计多个弧度和不同的半径曲线可能需要很长时间。

这些仅仅是复杂电路板外形的几个例子。然而，从当今的消费类电子产品中，您会惊奇地发现有很多工程都试图在一个小型封装中加入所有的功能，而这个封装并不总是矩形的。您最先想到的应该是智能手机和平板电脑，但其实还有很多类似的例子。

如果您返还租来的汽车，那么可能可以看到服务员用手持扫描仪读取汽车信息，然后与办公室进行无线通信。该设备还连接了用于即时收据打印的热敏打印机。事实上，所有这些设备都采用刚性/柔性电路板(图 4)，其中传统的 PCB 电路板与柔性印刷电路互连，以便能够折叠成小空间。

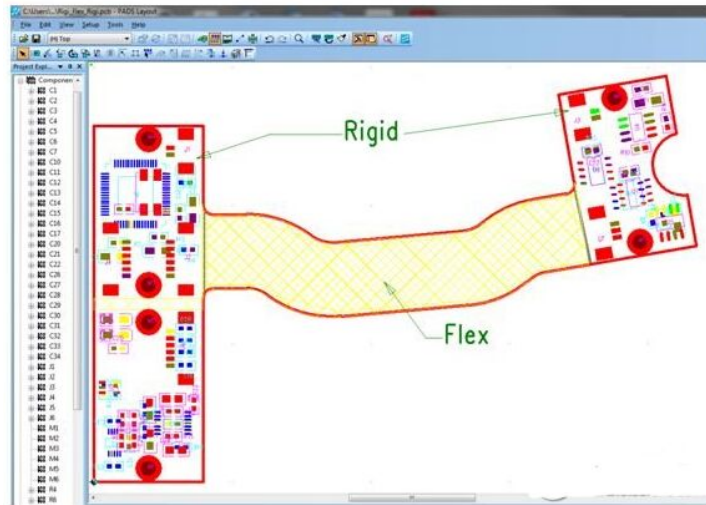


图 4：刚性/柔性电路板允许最大限度地利用可用空间。

那么，问题是“如何将已定义的机械工程规范导入到 PCB 设计工具中呢？”在机械图纸中复用这些数据可以消除重复工作，更重要的是还可以消除人为错误。

我们可以使用 DXF、IDF 或 ProSTEP 格式将所有信息导入到 PCB Layout 软件中，从而解决此问题。这样做既可以节省大量时间，还可以消除可能出现的人为错误。接下来，我们将逐一了解这些格式。

图形交换格式 — DXF

DXF 是一种沿用时间最久、使用最为广泛的格式，主要通过电子方式在机械和 PCB 设计域之间交换数据。AutoCAD 在 20 世纪 80 年代初将其开发出来。这种格式主要用于二维数据交换。大多数 PCB 工具供应商都支持此格式，而它确实也简化了数据交换。DXF 导入/导出需要额外的功能来控制将在交换过程中使用的层、不同实体和单元。图 5 就是使用 Mentor Graphics 的 PADS 工具以 DXF 格式导入非常复杂的电路板外形的一个示例：

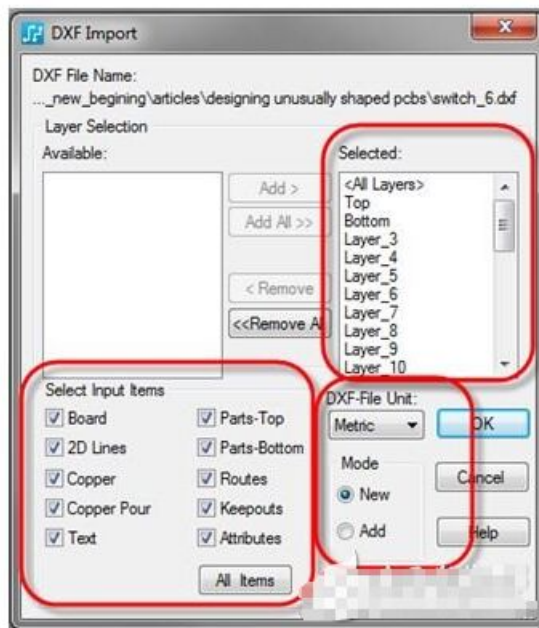


图 5：PCB 设计工具(如这里介绍的 PADS)需要能够使用 DXF 格式控制所需的各种参数。

几年前，三维功能开始出现在 PCB 工具中，于是需要一种能在机械和 PCB 工具之间传送三维数据的格式。由此，Mentor Graphics 开发出了 IDF 格式，随后该格式被广泛用于在 PCB 和机械工具之间传输电路板和元器件信息。

虽然 DXF 格式包含电路板尺寸和厚度，但是 IDF 格式使用元件的 X 和 Y 位置、元件位号以及元件的 Z 轴高度。这种格式大大改善了在三维视图中可视化 PCB 的功能。IDF 文件中可能还会纳入有关禁布区的其他信息，例如电路板顶部和底部的高度限制。

系统需要能够以与 DXF 参数设置类似的方式，来控制 IDF 文件中将包含的内容，如图 6 中所示。如果某些元器件没有高度信息，IDF 导出能够在创建过程中添加缺少的信息。

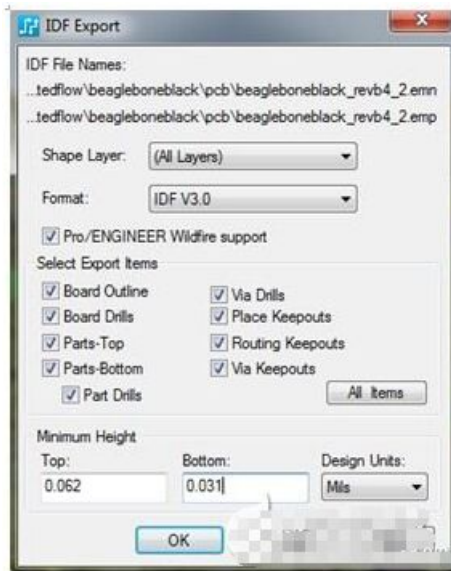


图 6：可以在 PCB 设计工具(此示例为 PADS)中设置参数。

IDF 界面的另一个优点是，任何一方都可以将元器件移动到新位置或更改电路板外形，然后创建一个不同的 IDF 文件。这种方法的缺点是，需要重新导入表示电路板和元器件更改的整个文件，并且在某些情况下，由于文件大小可能需要很长时间。此外，很难通过新的 IDF 文件确定进行了哪些更改，特别是在较大的电路板上。IDF 的用户最终可创建自定义脚本来确定这些更改。

STEP 和 ProSTEP

为了更好地传送三维数据，设计人员都在寻找一种改良方式，STEP 格式应运而生。STEP 格式可以传送电路板尺寸和元器件布局，但更重要的是，元器件不再是具有一个仅具有高度值的简单形状。STEP 元器件模型以三维形式对元件进行了详细而复杂的表示。电路板和元器件信息都可以在 PCB 和机械之间进行传递。然而，仍然没有可以进行跟踪更改的机制。

为了改进 STEP 文件交换，我们引入了 ProSTEP 格式。这种格式可移动与 IDF 和 STEP 相同的数据，并且具有很大的改进 – 它可以跟踪更改，也可以提供在学科原始系统中工作及在建立基准后审查任何更改的功能。除了查看更改之外，PCB 和机械工程师还可以批准布局、电路板外形修改中的所有或单个元器件更改。他们还可以提出不同的电路板尺寸或元器件位置建议。这种经改进的沟通在 ECAD 与机械组之间建立了一个以前从未存在的 ECO(工程变更单)(图 7)。

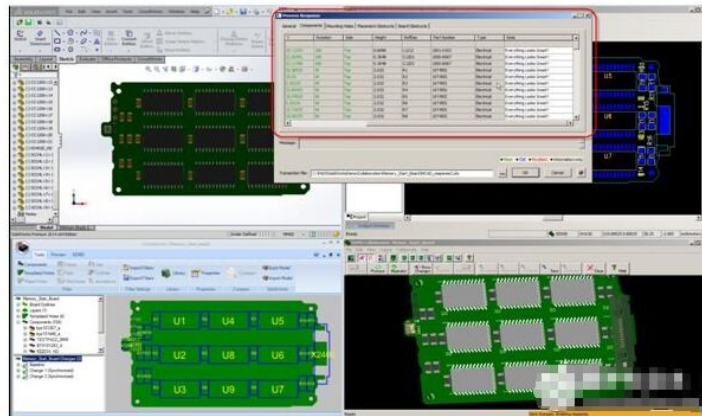


图 7：建议更改、在原始工具上查看更改、批准更改或提出不同建议。

现在，大多数 ECAD 和机械 CAD 系统都支持使用 ProSTEP 格式来改进沟通，从而节省大量时间并减少复杂的机电设计可能带来的代价高昂的错误。更重要的是，工程师可以创建一个具有额外限制的复杂电路板外形，然后通过电子方式传递此信息，以避免有人错误地重新诠释电路板尺寸，从而达到节省时间的目的。

总结

如果您还没有使用过这些 DXF、IDF、STEP 或 ProSTEP 数据格式交换信息，则您应检查他们的使用情况。可以考虑使用这种电子数据交换，停止浪费时间来重新创建复杂的电路板外形。