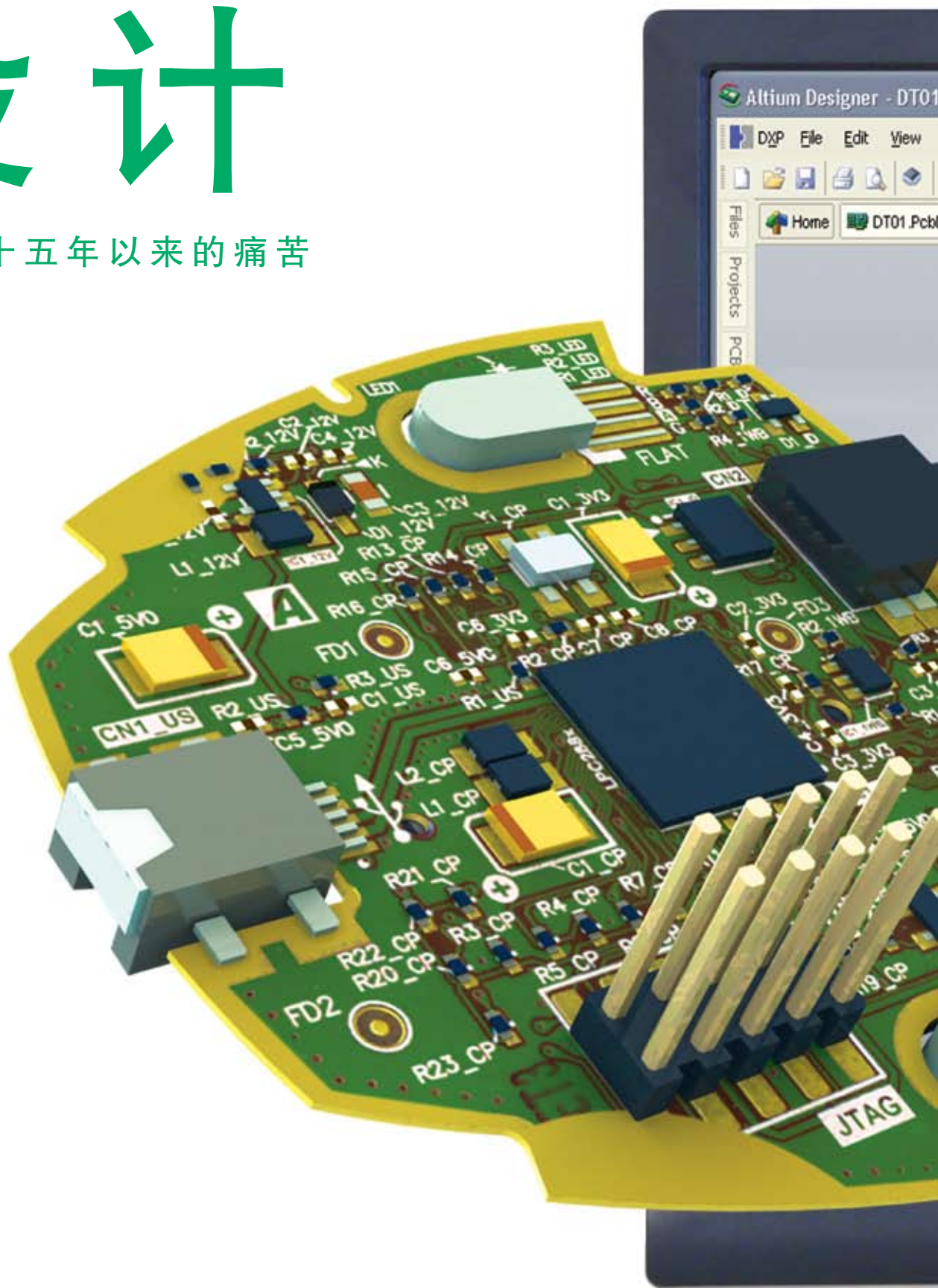


ECAD-MCAD 设计

消除二十五年以来的痛苦



在当今的产品设计中， 设计的电子和机械两方面 具有相当紧密的 关联性和相互依赖性。

在更短的时间内生产下一代电子产品的压力迫使设计者们用挑剔的眼光重新审视整个产品开发过程——从概念一直到生产。电子科技的不断发展造成了生产更小、更智能、更具连接性的产品的压力，因为只有这样的产品在市场上才具有竞争优势，这种压力意味着在设计产品时应该将产品的各个组成部分作为一个整体进行考虑。

产品用以区分于其它竞争产品的机械和电子的设计特性通常是在两个领域内分别被考虑的，之后才被强制地整合起来作为一个完整的产品。今天，与众不同的、连接性强的产品是这些元素特殊性相结合的产物。这提出了一个问题，即产品之间应该如何连接，为那些使用或服务产品的人带来特有的优势。现在需要的是对整个设计流程具有更全面的理解，使得所有元素一起工作，涉及到各种设计规则。

产品开发中一个越来越重要的需求是产品设计中电子和机械方面动态的相互作用，因为市场对体积更小、功能更全的产品具有持续的需求，迫使两者必须立即进行连接——物理感觉方面和开发方面都要进行连接。

现在典型的电路板可以包括所有的外部硬件，比如连接器、键盘和屏幕等等，而产品外壳往往将这些东西完整地展示给用户。这些物理接口也正是盒子内部产品的设计智能与用户相接触的地方。这两个领域不可避免地连接在了一起。

设计电子产品的外壳，使之与其内部的电路集合物理特性相适应，这是很久之前的事情。现在，产品的电子和机械设计的关系

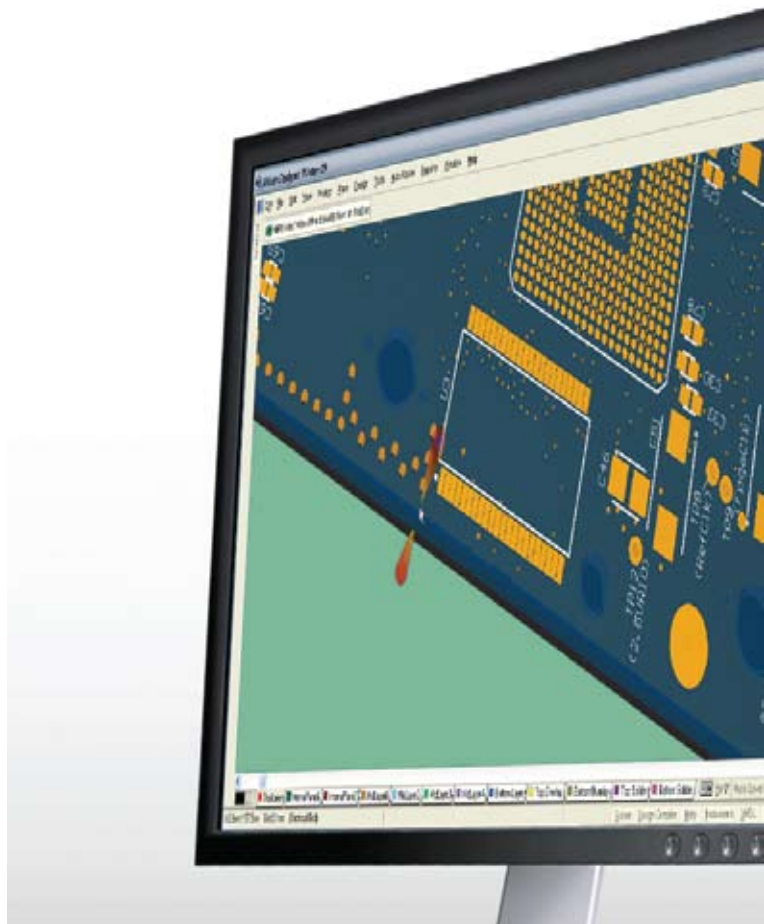
几乎是与之相反的——电路集合的设计要遵从于想要得到的外壳设计。

发生改变的原因是，今天竞争力强的产品——因其杰出、富有魅力或者比较前卫而与众不同的那些产品——比以前更加倾向于由用户体验来定义，而这可以用产品的外形和功能所描述。这种产品与用户之间的重要联系可以用审美学、人体工程学和它的功能行为所决定，这又可以通过依次使用产品机械的（MCAD）和电子的（ECAD）设计来建立。

随着设计变得有经验、有智慧和连接性强，高水平设计的概念也逐渐以ECAD世界的系统设计者和MCAD领域的工业设计者的形式浮现出来。他们一起确定设备智能、设计、功能和外形的结合方式，一起生产我们所有人都使用的产品。

设计的机械方面以前所未有的程度深刻影响着电子设计，影响或规定电路板的形状、大小和部件分布，但在大多数情况下也决定部件的类型，甚至决定软件行为。这种趋势使得领域之间的相互作用比以前更加重要，因为产品竞争成功的关键在于ECAD和MCAD合作的效率。我们需要一起工作的流程，而不只是将两者连接起来。

演出的明星 是间距检查， 或者用另一种 方式说，是 “材料匹配” 的过程。



25年的关系难题

在实践中，ECAD和MCAD设计使用通用的文件格式，可以相互传输基本的维度信息，这在一定程度上减轻了两者的进行数据转化的需求。

三维MCAD从上世纪70年代开始发展，80年代开始进行固体建模，其数据交换文件格式的发展道路从某种程度上来说是非常曲折的，至少从ECAD角度上看是这样的。结果就是ECAD-MCAD设计仅局限于比较基础的层面，根据在使用的ECAD和MCAD应用的不同，使用一系列不同种类的文件交换格式。

两个学科仍然是分离的，所以这种情况是可以预料的。这往往意味着需要通过一系列的二维和三维文件格式的转化，作为“里程碑”事件，将一种应用中的维度和部件布局数据传递到另一种应用中去。每一个转化过程进行时都对设计进行了

改变，数据交换也可能进一步巩固了这些改变，这使得整个顺序流程很麻烦，给ECAD和MCAD的合作设计带来了困难。

解决问题的另一种方法是使用单独的、第三方的设计格式转换软件，减轻文件兼容性问题（例如IDF，它在MCAD领域很少被支持），使得这个过程更加灵活。它们经常为MCAD或ECAD应用原有的文件格式提供导出或导入的选项，在某些情况下通过对象连接（OLE）或编程接口（API）直接连接到程序中去。

目前，这两种方法都无法达到理想的目的。对于基本的文件转化方法，数据翻译错误时有发生，因为转化格式本身具

有约束和不一致性，并且对数据发送的次数几乎没有控制——太多或太少同样都是有问题的。但最主要的是，整个过程一般都十分繁琐，而且对于

弱的数据转化格式具有兼容性差的缺点。专门的CAD翻译程序往往是一种较好的方法，因为可以严格地定义格式和数据过滤选项，选择转化所包含的对象。然而不幸的是，由于增加翻译次数会增加过程的复杂度，它只适用于向前两步或向后两步的情况。

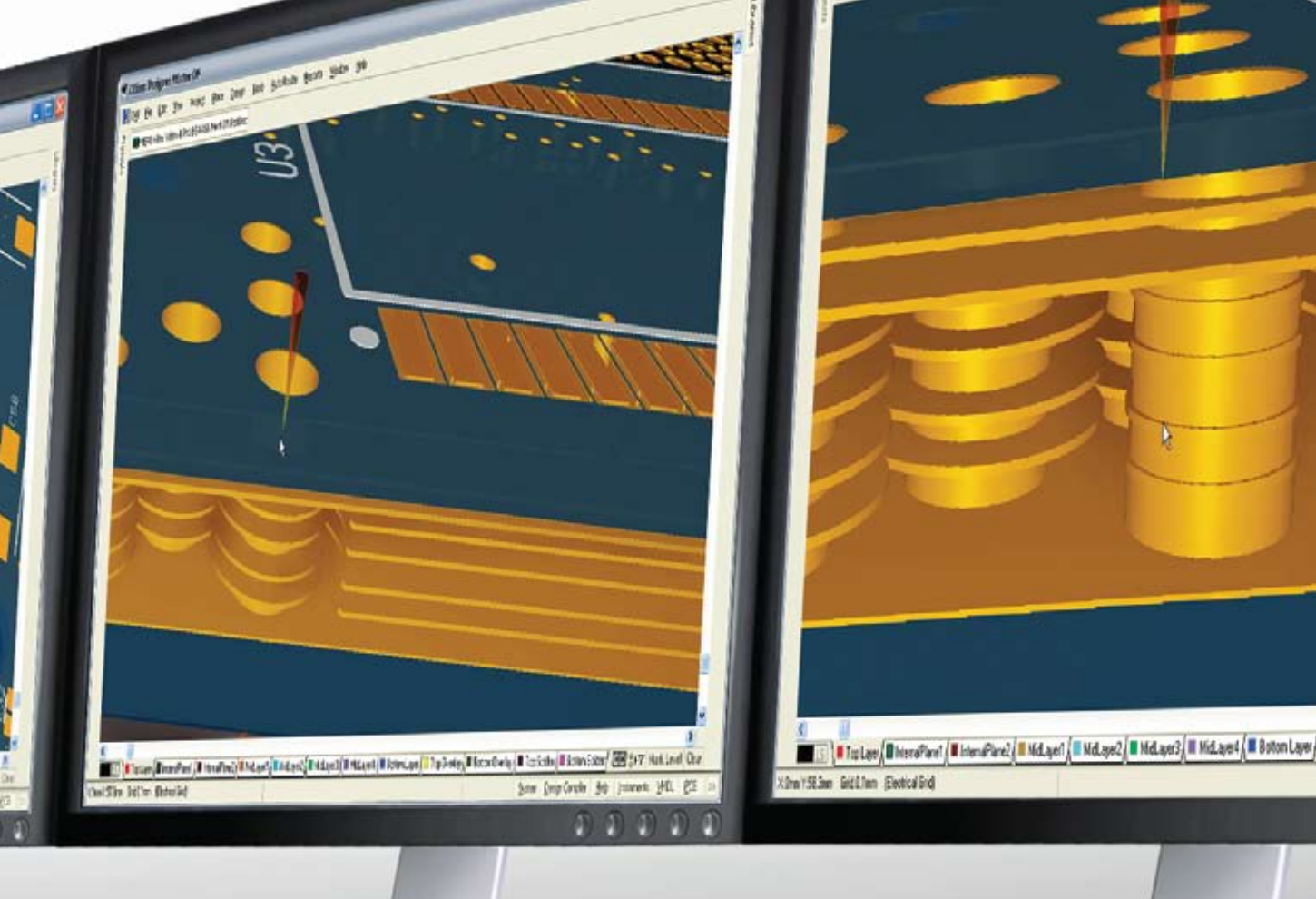
例如，这种方法可能会使翻译过程对版本特别敏感，因为它与MCAD-ECAD的应用有着密切的联系，而且它一定会给整个设计系统带来额外的注册成本。翻译程序的链接（OLE，API）版本将自身嵌入到MCAD或ECAD应用中去，可以提供一个整合程度更好的解决方案，使这种做法的代价就是程序变得“对版本挑剔”，MCAD-ECAD应用必须载入到相同的PC平台上，OLE/API的互连才能建立起来。

一个一体化的解决方案

正如其它不断演化适应需求增长的工程流程一样，那些流程所热衷于生产的令人满意的产品值得我们进行更高层次的审视。现在的情况是，现有的解决方案都试图通过一个由缝合流程的文件格式和应用程序的迷宫来消除ECAD和MCAD之前的隔阂。但是从流程的角度来看，我们最需要的能力，是能同时在两个领域内进行设计，正确放置合适大小的部件，以使整个设计的各个部分能按照要求协调工作。

那么事实上，演出的明星是间距检查，或者用另一种方式说是“材料匹配”的过程。设计的这一部分

通常是在MCAD环境下进行的，即将PCB集合的三维呈现



形式导入到MCAD设计中去。这个环境中的冲突检测确定两者是否匹配，如果有必要的话，将电路板的修改数据传回给ECAD环境。

这样的话，我们最基本的需求就是要有一种可靠、全面而方便的进行领域之间数据转化的方法。幸运的是，一种相对较新的STEP文件格式将三维数据转化协议的开发推向了更好的层次，这是一种服务于三维设计和生产过程的数据丰富且极其稳定的协议。

目前大多数MCAD系统都支持STEP，ECAD领域中双向支持的引入也意味着三维数据转化问题有可能被缩减到一“步”（step）之内。STEP文件可能会很大，但是如果ECAD系统可以在转化界面上提供一系列智能的部件过滤选项，那么这个问题可以很容易地得到有效控制。这个方法不但具有兼容性强的优势，而且还可以免去第三方的麻烦和成本，也不存在MCAD-ECAD应用的版本问题。

我们如果再关注一下我们最基本的需求就会很清楚地发现，问题在ECAD领域内的部分需求得到解决，如果ECAD-MCAD协同设计是我们想要得到的结果，那么情况尤其如此。现有的工作流中，MCAD内部的部件间距问题有专门的解决办法，而ECAD设计只能在“里程碑”间距检查完成之后才能进行。因此，可能出现的最好的结果是间歇式的并行设计。

将MCAD的重要部件带到支持三维功能的ECAD板级设计空间中，可以使设计者在浏览过程中发现和更正间距和匹配问题，而不用持续地进行领域之间效率低下的设计数据转化过程。

要在ECAD中实现间距检查，就需要PCB编辑器具有实时三维功能，还需要具有在编辑空间中导入MCAD集合体的能力。比如说，使用稳定的STEP文件格式将一个集合体带到

ECAD领域内，实际的冲突检查就会在PCB设计环境中变为现实。如果这个系统还能匹配用户自定义的间距规则，以及三维部件透明度的选择设置，那么机械匹配的很大一部分

工作就可以在ECAD领域内实时完成。这个系统能实现与MCAD通常是在MCAD环同的过程，并有可能超过MCAD，使得领域之间完美的协同设计成为可能。

这个方法可以有效地降低现有系统中MCAD-ECAD设计重复性劳动的复杂度和数量。理想的状态是，这些重复性劳动可以用一个可以迎合ECAD和MCAD设计需求的大型的设计环境消除。但是，由于这对现有技术来说是不现实的，所以我们想要减少或消除文件转化过程时，只是连接到三维数据文件，而不是将这些数据嵌入到ECAD设计文件中去。

从工作流的角度来说，ECAD程序只是从MCAD程序生成的外部的三维STEP文件中调用数据。PCB编辑器可以在外部文件发生改变时提醒用户——由MCAD系统发出的更新信息触发——然后在PCB工作区和ECAD设计文件中更新部件。这一切都可以在实时的三维设计环境中发生，使板级设计者可以在浏览过程中解决机械间距问题，而不需要进行一系列的MCAD-ECAD重复性劳动。

最后，由于当前产品设计的物理特性变得越来越重要，我们需要一个直接解决核心问题的系统，以适应ECAD和MCAD设计环境的相互依赖性。现有系统试图提供的解决方案大都不能符合要求，甚至会带来效率低下、错误率高的工作流。引入能提供稳定三维数据转化、交互式间距检查和实时连接MCAD世界的能力的ECAD系统，设计者可以在两个领域内协同工作，生产出能够带来明显竞争优势的非凡产品。●

发表在: EE Times India, India, 08年7月; Polyscope, Switzerland, 08年9月;以及Elektronik I Norden, Norway, 08年10月