

汽车

从一开始就提供热量

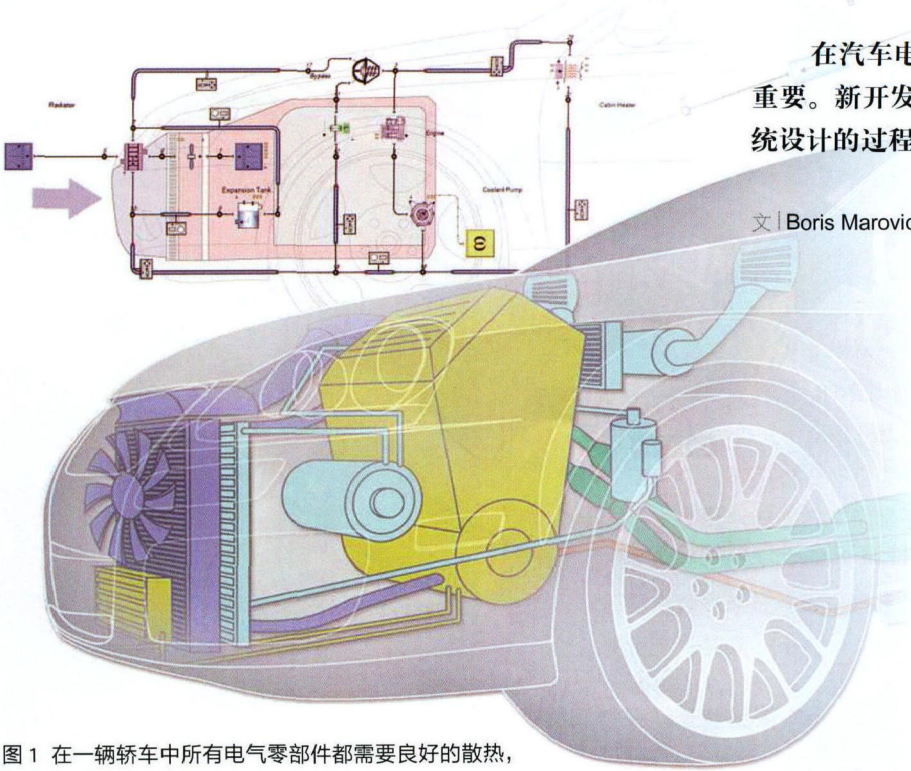


图 1 在一辆轿车中所有电气零部件都需要良好的散热，只有这样才能提高它们的工作可靠性

今天的汽车中，电子元器件所占比例在不断的提高，或许在不久的将来它们的价值会超过汽车机械零部件。与此同时，最原始的元器件也发展成为车型竞争中重要的竞争力。这样一来，不仅机械设计成为车型准时供货的决定性因素，电气元件和软件也成为新车型准时上市的重要因素。这些电气、电子元件不仅要很快的完成设计，而且在性能、质量和可靠性方面都要满足很高的标准。电气元件的主要发热源是 IC 半导体芯片。对温度非常敏感的半导体芯片对冷却散热系统的设计提出了很高的要求：因为它们一旦过热就会失效（图 1）。随着芯片功能的增多，芯片的发热也在

一定程度上被强化了，从而使它们成为限制电气、电子元件研发速度的潜在因素。因此，在电气、电子元件设计时必须要有合适的冷却散热方案。

机械制造者利用机械设计自动化（MDA）软件进行产品的物理设计，负责除 IC 芯片和电路板之外所有产品的设计。因此，他们应与使用电气设计自动化（EDA）软件的电气技术人员合作。

海量数据传输

过去，机械设计自动化和电气设计自动化两大领域都是通过海量数据传输相互联系的，而且在大多数海量数据传输中都没有数据过滤器：只是把与冷却

在汽车电子技术的研发中，热能管理显得越来越重要。新开发的解决方案简化了汽车热能管理电子系统设计的过程。

文 | Boris Marovic, Mentor Graphics 公司汽车和运输工业领域经理

散热有关的重要数据传送给对方。这就导致了过度详细的方案设计，也就导致了设计师必须在新车型的 CFD（计算流体动力学）模拟时手工简化模拟模型，导致 CFD 的过程太长，模拟数据的结果缺少收敛。

理想情况下，应在项目开始阶段就细致周到的考虑好热能管理，其所指的产品涉及到一个非常复杂的系统，是一个有着不同设计原则的综合体：IC 半导体芯片设计师、FPGA 现场可编程门阵列设计师、电路板布局设计师、生产工艺师、软件开发工程师、可靠性工程师、市场销售和高频电子技术工程师等多方合作才能完成任务。

在项目方案设计阶段就要做出产品可选项的判断。这样的判断表示的是：从空间、外形尺寸、性能和功能等方面来考虑，是否能够解决电子系统的冷却散热任务。

快速完成概念模型

在 Mentor Graphics 公司新版 Flo-Therm-XT 软件的帮助下，设计师们或者热动力学专家们可以很快的完成半导体芯片、电路板和封装外壳的概念模型设计和模拟计算，以便确认是否能

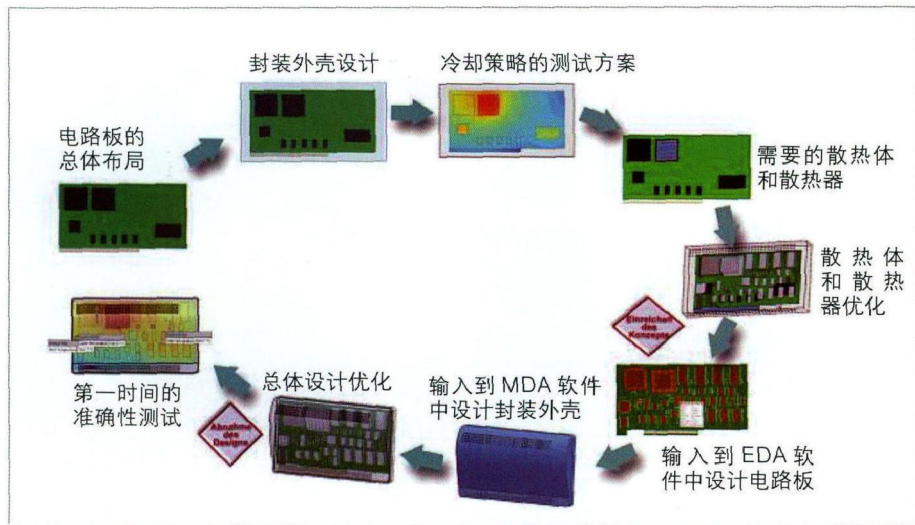


图2 利用 Flo-Therm-XT 软件从概念方案到最终检验的 MDA、EDA 全过程

够真的达到原定的冷却散热目标。若模拟计算得出的结果是理想的结果，设计师们可以从热动力学的角度继续进行（图2）。

迭代开发过程详解

迭代开发过程是从电路板布局方案开始。这一步工作中，设计师可以大体勾勒出电路板的布局以及确定所有的发热元件。这些元件可以是全新设计的，也可以是从智能数据库中选出来的。智能数据库中不仅描述了各种元件，而且也有可供选用的合适模板：表示真实元件的模板。这些元件都按照布局方案排

列到电路板上。

随后，设计师可以设计出适合电路板布局方案的封装外壳。Flo-Therm-XT 软件有着机械设计的全部功能，因此可以最大限度的完成元件和电路板封装外壳的设计，非常正确的再现最终产品的外貌。当电路板安排到封装外壳里之后，就可以添加一些限定条件并进行 CFF 热动力学分析。在模拟分析结果的基础上，设计师可以修改元件在电路板上的安置位置，在发热元件上添加散热器，对封装外壳进行改进，重新进行模拟分析。

这一过程周而复始循环下去，直到设计师对冷却散热方案感到满意为止。

这时，电路板与封装外壳之间有着准确的间隔距离。这才能够开始详细设计，把相关信息传输给 MDA 和 EDA 软件中，开始详细的具体设计。

随着设计过程的继续，在 MDA 和 EDA 软件中完成的详细的具体设计将会在传送到 Flo-Therm-XT 软件系统之后自动的进行分析和优化。

详细设计的电路板是通过 Flo-EDA-Bridge 软件传送的。该软件会对传送的数据进行相应的匹配调整，把电路板设计中不必要的数据信息过滤。例如，许多对散热设计无足轻重的解耦电容、终端电阻、砷化镓晶片倒角边棱圆化等。若这些不必要的零件也进入 CFD 过程中，则会明显延长分析过程的时间。

Flo-EDA-Bridge 软件是一种利用本机数据库进行工作的软件，这就省去了大量接口的制定和性能改进。

集成了机械设计

在 Flo-Therm-XT 软件系统中集成了封装外壳的机械设计功能。在这种情况下，模型是直接本机数据库中选出来的，不同于其他 M-CAD 软件的模型，可以把不重要的细节从这一模型中过滤出去。CFD 软件自身的一些功能发挥着决定性的重要作用：它们不仅加快了模型处理的速度，而且为设计师和专业人士提供了恰到好处的热动力学分析。

传统的 CFD 软件要求操作使用人员有着丰富的热动力学专业知识，要在解决方案的模型准备方面花费很多时间。例如手工清理模型、手动调整计算网络和不同的修改，以保证解决方案是收敛的。在传统的 CFD 软件系统中，一个迭代设计得到最终结果所需循环的时间可长达几周。而在一个迭代设计完成之后，可能需要开始另一个迭代设计。而利用 Flo-Therm-XT 能把几周的时间缩短到一天甚至是几个小时。而迭代设计循环时间的缩短也大大的缩短的了产品设计的时间。MM

设计过程中的模拟分析

为什么在设计过程中使用高效的 CFD 软件进行热动力学模拟分析时设计师身边要有热动力学专家呢？下面介绍的是一些决定性的因素：

- 产品实时的进入市场：若产品设计仅仅是延误了几个星期，这就可能推迟新车型的供货期，而这在汽车领域中这可能会要损失上百万的资金；
- 设计师应有利用不同的设计工具进行试验测试的可能性：这会使产品有更高的质量、更好的性能和更强的竞争力；
- 减少物理性实验样件数量的必要性：多余的实验样件也要支付成本费用，以及相应的时间；
- 产品要在高可靠性的条件下生产和制造：这样就可以节省三包和产品召回所付出的代价，保证了企业的良好声誉。