
采用数据连续性、设计自动化和 V 型系统来提升电气设计

电子设计自动化技术的领导厂商 Mentor Graphics 近日发布一份题为《采用数据连续性、设计自动化和 V 型系统来提升电气设计》的研究报告。以下为报告全文：



李荣跃于 2011 年加入 Mentor Graphics，任集成电气事业部（IESD）中国区技术市场资深工程师。此前曾长期任职于国内知名线束厂商的线束开发部门，具有丰富的线束开发与设计经验。

一. 背景

当今汽车、越野车辆、航天航空和国防领域的制造商面临的挑战主要是对不断缩短设计周期，同时保持或提高质量的需求。在电气设备增加，以及源于增加成品定制化服务的市场需求而使复杂性提高的形势下，必须实现这一目标。定制化服务则是满足数量不断增长的客户定制选择。客户选择的增加及其选择的组合将促使电气系统配置数量呈现出爆炸式增长；然而，合成技术需要跟上这一发展步伐，并且应对与设计相关的持续挑战，但许多制造商在这两个层面均不成熟且滞后。



图 1

二. V 模式

V 模式系统工程可展示需求定义的最初步骤如何被分解，首先是分解为单个功能，然后是用于执行的相关功能。这些功能必须结合在系统上并配置在物理设备或车载软件上。这种逻辑设计与汽车、卡车或飞机等所有车型的机械定义关联起来，然后最终由物理配线系统连接，而该系统最终被划分成可以生产和安装的各种线束。这些车型一旦售出，就需要在其使用年限中提供维修服务直到被拆卸。维修要求是车辆与集成电路（IC）或印刷电路板（PCB）等电气零件之间使用年限的主要区别，需要进行规划以维护公司形象。

“V”周期还有一个与其密切关联的时间表，而各家制造商的一个主要目标是缩短这个周期或“压缩 V 模式”。压缩 V 模式可带来丰厚的回报，还能对缩短上市时间、降低成本并带来质量的必然提升产生重大影响。此外，如果您认为上市时间已经足够（只需比同行竞争者更快），接着缩短周期可留出时间，以进行更多的设计迭代来进一步降低成本或提高质量，这进而可以降低维修成本并提升品牌形象。

三. 基础

“压缩 V 模式”需要设计和验证机构在许多方面进行完善。一个较好流程的基础是数据连续性和设计自动化，它们被看作是 Capital 电气设计工具的主要基础元素。

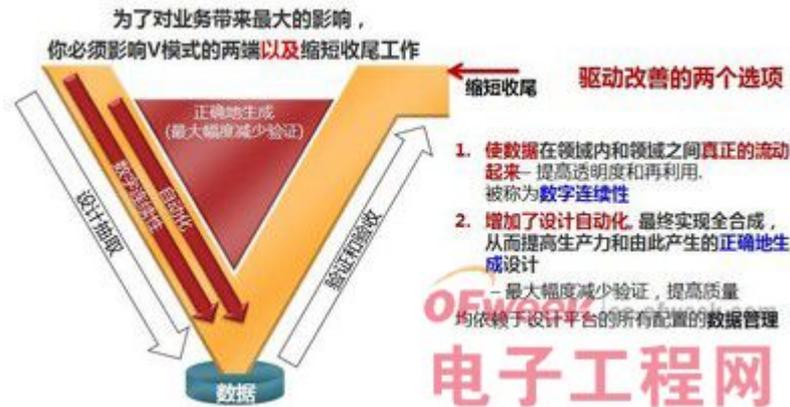


图 2

1. **数据连续性:** 在设计领域内和领域之间必须实现大量的数据流动, 以提高设计各步骤间的透明度, 并能够在整个设计步骤中以安全可控的方式对设计变更提供指导与支持。该公司将其称为“数字连续性”。业内尚未实现各步骤间完全的数据流动, 但这确实是一项宏远目标。

2. **设计自动化:** 从管理文档至处理作为设计核心的设计数据包, 这种转变为软件开发商带来了空前的发展机遇, 可有助于实现与设计相关的流程的自动化。这将提高生产力, 最为重要的是, 它还将提升对其相应产生的设计的“正确地构建”能力。换言之, 如果一个设计步骤的各要素实现了自动化处理并且设计数据可对应预定义设计规则和流程限制要求, 它将按符合要求的定义生成结果。设计自动化还可减少所需验证的次数, 还可使 V 模式右侧更加垂直并缩短周期。

四. 电气设计合成

在 Capital 中, 电气设计专家的专门技能可编写成一套规则并应用所有设计层面, 以提升连续性和质量。生成电气设计的主要步骤如下:

刹车、音响和配电等汽车子系统被看作是逻辑连接。这些多个子系统被收集到一起并以整车二维平面图进行合成。而这种平面图是从三维机械设计中生成的电气布局。

利用这些数据, 以及该车型确定的客户与工程设计配置, 合成引擎可以为所有车型配置自动生成最佳的配线设计。公司相关规则在合成过程中采用, 并成为该设计完成时最终验证的依据。这种“创新式设计”过程代表了电气平台设计方式方面取得了一项巨大进步, 而数据连续性可确保多种渠道的规范和设计数据可加以整合, 设计合成“引擎”可实现详细设计流程的自动化。



图 3

在配线规格确定并经过验证之后，配线数据将与定义的三维线束结合，并自动生成二维线束图纸。所有机械零件均可实现三维和二维之间的同步，从而为车型各种线束提供完整且可选配的线束定义。然后线束工程师接管线束设计并完成线束设计的规范、零件号的自动选择并按需进行的相关计算。在向制造 (Build) 发布数据前，最后执行一系列标准和自定义的设计规则检验，确保设计符合规范。

额外的功能可扩展电气设计自动化能力。“合成”过程可使电气设计师利用最初设计阶段极其详尽的模型进行优化。设计过程中各步骤间的数据连续性可以简化执行和设计变动的验证过程，包含制造设计信息例如成本的设计数据可以进行快速处理，而且还可以用于完善上游设计决策。数据连续性可使技术文档工程师从初始配线和机械数据中直接创建服务文档，无须进行大量的人工转录工作。数据连续性和设计自动化是实现所有这些性能的主要基础。

五. 总结

Capital 等工具使各个组织能从概念到制造与服务实现“V 模式系统”转变，从而利用平台进行电气数据管理。电气设计数据能以更加可控的方式创建并加以管理，而其自动化和验证为各步骤的电气设计活动提供支持。Capital 可与其它企业系统进行整合，从而发挥 ePLM 系统的作用，对日常“进行中”和“发布”各个层面电气设计数据进行管理，满足企业主系统生成与存档的需求。