

协同 IC 设计需要集成数据管理

KARIM KHALFAN, CLIOSOFT, INC.
NICOLAS WILLIAMS, MENTOR, A SIEMENS BUSINESS



A M S D E S I G N & V E R I F I C A T I O N

W H I T E P A P E R

www.mentor.com

过去十年中，由于全球化（最好的工程师不受地理位置的影响）、设计复杂性的指数式增长以及市场窗口不断缩小，设计团队面临的竞争更加激烈。其结果是，工程师团队拥有多种不同的技能组合（例如模拟、数字、MEMS 和 RF），分布在多个地方，管理着复杂的流程，并共享大量不断变化的数据。如果设计团队希望避免犯错并成功流片，同时满足计划时间表，则具有多个副本和版本的非结构化设计文件以及相关的验证结果不能处于不受管理的状态。

为了保持高效并避免错误，设计团队需要快速回应项目设计或验证周期中出现的问题。他们需要回答的一些问题包括：

- 为什么昨天表现完美的仿真今天失败了？
- 我们用于系统仿真的文件是否全都是正确的版本？
- 在我们构建一个设计进行今天的测试之前，我们是否了解本周所做的所有设计更改？
- 我们都是从最新版本的要求开始工作吗？
- 验证平台团队上周完成的所有设计工作现在如何了？

高效协作正成为满足严格 IC 设计时间表的重要条件。在模拟和混合信号 (AMS) 设计中，协作包含许多方面。设计工具通常是各个角色而专门预备，交接之处非常多，尤其是将设计交付给晶圆代工厂时。这对于希望设计团队保持同步并确保满足上市时间窗口的公司而言，常常是一个挑战。

人们普遍认为，设计数据管理工具仅适用于从事大型数字项目（采用一系列 IP 模块）的大型团队。在此类团队中，团队角色被分配给使用熟悉的 EDA 工具的设计人员，专业知识分布在多个地点的人员当中。对于复杂性显而易见、协作必不可少的这些情况，设计管理工具具有明确的优势。当团队成员很少进行面对面的互动时，使用设计管理工具的主张变得更加有说服力。

模拟和 RF 设计与传统数字流程不同。专业知识常常集中在一小群人身上。这些团队内部的共享常常采用交接的形式。例如，设计人员完成原理图，然后将其交给物理版图设计人员。遗憾的是，在全球环境中，很少有设计流程仅仅依靠团队成员之间的简单交接就能完成。还有其他一些因素需要考虑，例如：与第三方晶圆代工厂沟通，解释与数字 IP 模块集成的混合信号设计，以及处理测试团队的反馈。这意味着，团队成员分享的数据可能比预期的要多，并且在开发周期中的任何时候都可能将设计交回给上游。如果没有设计数据管理解决方案，那么当发现问题时，下游团队基本上会停下来，将整个设计交回给上游设计人员进行调查，然后等待设计修改后才能继续工作。对于小型设计团队而言，采用数据管理工具也很重要，原因如下：

- 如果变更的文件导致问题，团队可以让设计恢复到无问题的版本。
- 团队成员可以锁定设计模块，避免覆盖。
- 设计人员可以查看和分析文件之间的差异。
- 团队对设计的生命周期和变更有完整记录。
- 使用所有正确的文件很容易让设计流片成功。

Tanner EDA 认识到数据管理的重大价值，因而与 ClioSoft® 合作，将其 SOS 数据管理解决方案与 Tanner 定制 IC 设计流程连接起来，确保 IC 团队所有成员都在一个受管理的设计数据环境中协作。

了解 CLIOSOFT SOS7 的价值

借助 ClioSoft 的 SOS7™ 平台，本地或多个地点的设计与验证团队可以高效协作完成任何 IC 设计项目的概念到流片过程。此平台专为硬件设计团队而设计，能够简化开发周期并管理整个流程中的设计交接和变更。SOS7 涵盖了 SoC 设计数据管理的三个关键方面（图 2）。



多地点团队效率

- 管理设计版本、发布和衍生
- 定制设计交接
- 高效管理和复用 IP
- 控制和限制设计数据访问
- 提高设计团队生产率



设计数据同步

- 实时多地点共享
- 自动同步
- 安全高效的数据传输
- 优化磁盘使用



监控设计进度

- 高效管理复杂的流程
- 监控设计状态和进度
- 审查和跟踪未解决的问题
- 记录重要的设计里程碑

图 2：设计数据管理的关键方面。

SOS7 是专为满足现代 IC 设计环境的严苛要求而从零打造出来的产品，可实现性能、安全性、网络存储优化与定制目标。图 3 概述了该平台可支持图 2 中关键概念的功能。

复用

- 参考和复用
- IP 目录
- 传播修复和发布
- 提高生产率

分析

- 设计检查报告
- 原理图 / 版图差异
- 发行 / 时间的变化



协作

- 设计变更交接
- 远程缓存服务器
- 自动同步
- 安全高效的数据传输

管理设计数据

- 版本控制
- 发布和变更管理
- 访问控制和数据安全
- 优化磁盘使用

图 3：SOS 平台概览。

Tanner IC 设计和验证流程内部与 SOS7 连接，使团队可以专注于按时拿到产品，而不必担心大家是否都在使用正确的数据。图 4 展示了在 Tanner 流中使用 SOS 平台的一些好处。



图 4: 使用 SOS 平台的好处。

了解 TANNER 流程中的数据管理

Tanner 为模拟 / 混合信号设计与验证提供了一个自上而下的集成流程（图 5）。



图 5: Tanner 为模拟 / 混合信号设计与验证提供一个自上而下的设计流程。

当设计和验证团队按照此设计流程开展工作时，他们将库和 PDK 数据用作输入，然后生成应该受到数据管理控制的数据文件和报告。展示此概念的最佳方法是举一个简单的例子。图 6 显示了一个逐次逼近型模数转换器 (ADC)，几个独立的团队处理不同的 ADC 模块，并创建相关的设计文件和目录。

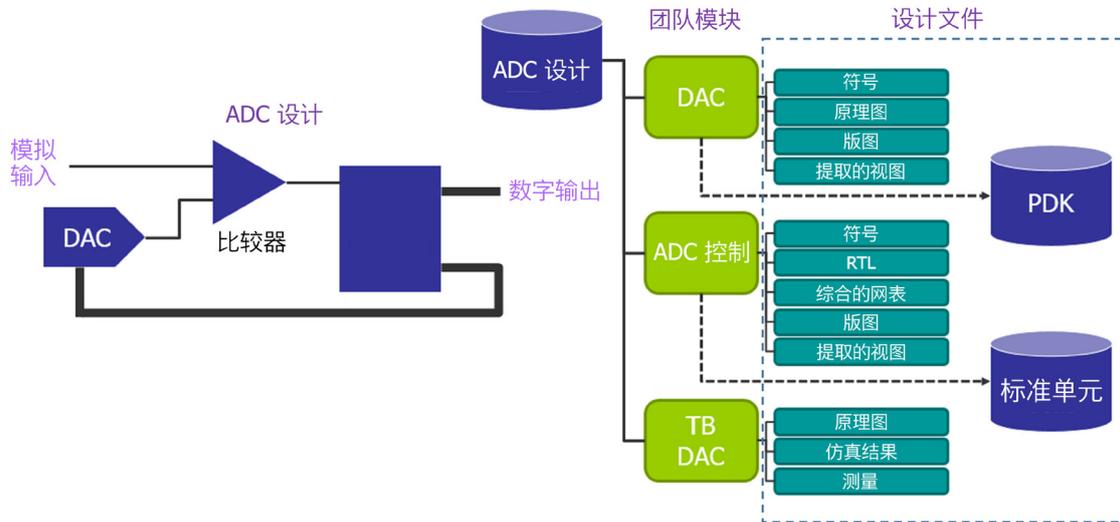


图 6：三个团队协同设计 ADC 的示例。

ADC 设计工作被分配给三个团队，每个团队负责一个要素：

- 数模转换器 (DAC) 是一个模拟模块，由符号、原理图、版图和提取的视图（包括寄生参数）组成。晶圆代工厂 PDK 为此模块提供支持数据。
- ADC 控制是一个数字模块，由符号、RTL 描述、包含目标库中标准单元的综合门级网表、版图和提取的视图组成。
- DAC 的验证平台 (TB) 包括带测量结果的原理图和仿真结果输出。

当团队按流程工作时，他们运行的工具可以使用 PDK、标准单元或模块库中的 IP 作为输入来创建输出数据文件。这些输入和输出都是应在 SOS7 下管理的设计文件。

SOS7 使用存储库来管理设计数据（图 7）。存储库是一种网络存储数据结构，用于存储设计文件的多个版本，团队可以从世界上任何地方的服务器访问这些文件。

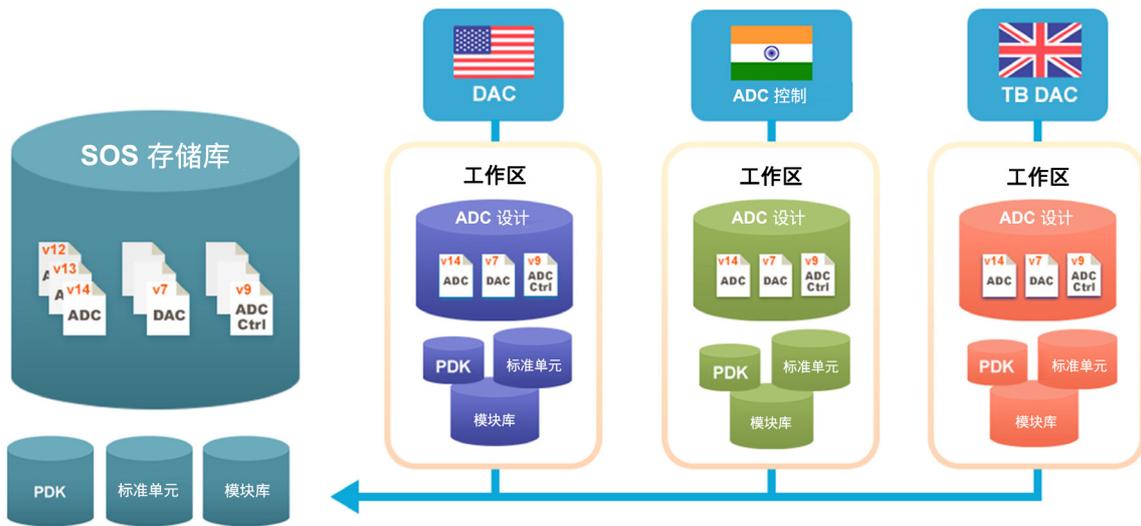


图 7：团队成员与存储库进行交互。

设计文件的每个版本都位于存储库中。当设计人员想要处理一个模块时，会保留最新版本的 ADC 设计副本，并将其放在自己本地的工作区中。完成设计更改后，设计人员将所有更改的文件提交到存储库中，版本号随之递增。对于提交过程，发送到存储库的唯一网络流量是更改的文件。SOS7 管理保留和提交过程，使得团队成员不会覆盖其工作。

逐步解说示例

我们来逐步解说部分 ADC 设计流程。在 S-Edit 原理图工具中，DAC 设计人员请求 SOS7 保留比较器的原理图视图上的工作（图 8）。

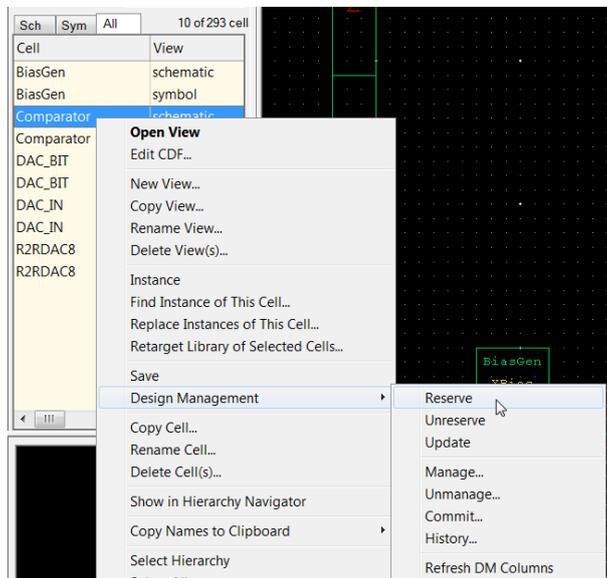


图 8：进行保留。

这种明确保留会锁定 SOS7 中的原理图视图以进行编辑，前提是没有其他人先保留此视图，也就是其他人还在使用中。如果设计人员刚开始编辑比较器原理图，这将触发 SOS7 的隐含型保留，但如果此视图已被其他人保留，则该设计人员将无法保留原理图。

设计人员更改视图并将其保存在本地工作区之后，便可将视图提交回存储库中（图 9）。提交视图时，设计人员可以添加一条信息，指出进行了哪些更改。SOS7 自动递增相关文件的版本号。

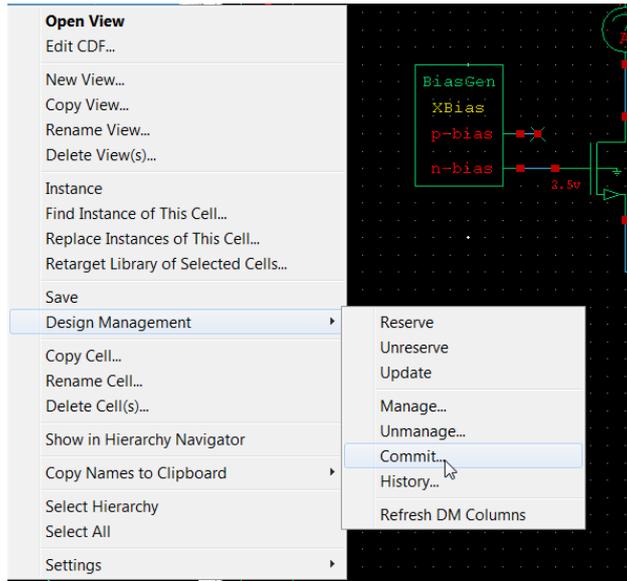


图 9：将更改的设计提交到存储库。

在任何给定时间，设计人员都能在 SOS7 用户界面内浏览整个设计（图 10）。

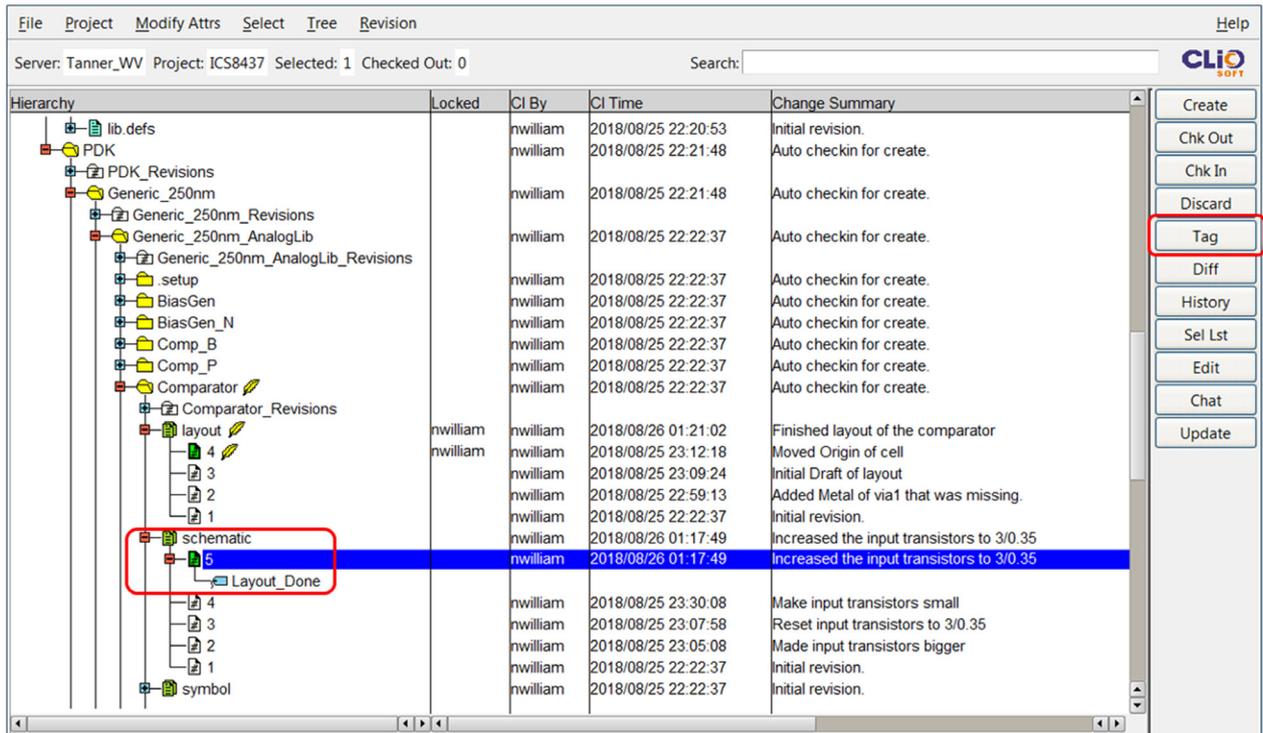


图 10: 与 SOS 用户界面交互。

在此用户界面中，设计人员可以标记设计的版本，以便将其状态通知团队。例如，设计人员可以给原理图加一个 Design Done（设计完成）标记，让版图设计人员知道可以使用原理图驱动的版图在 L-Edit（版图编辑器）中开始进行工作。

这样，通过提交设计修改并使用标记功能来指示状态，设计团队一步一步完成流程（图 11）。

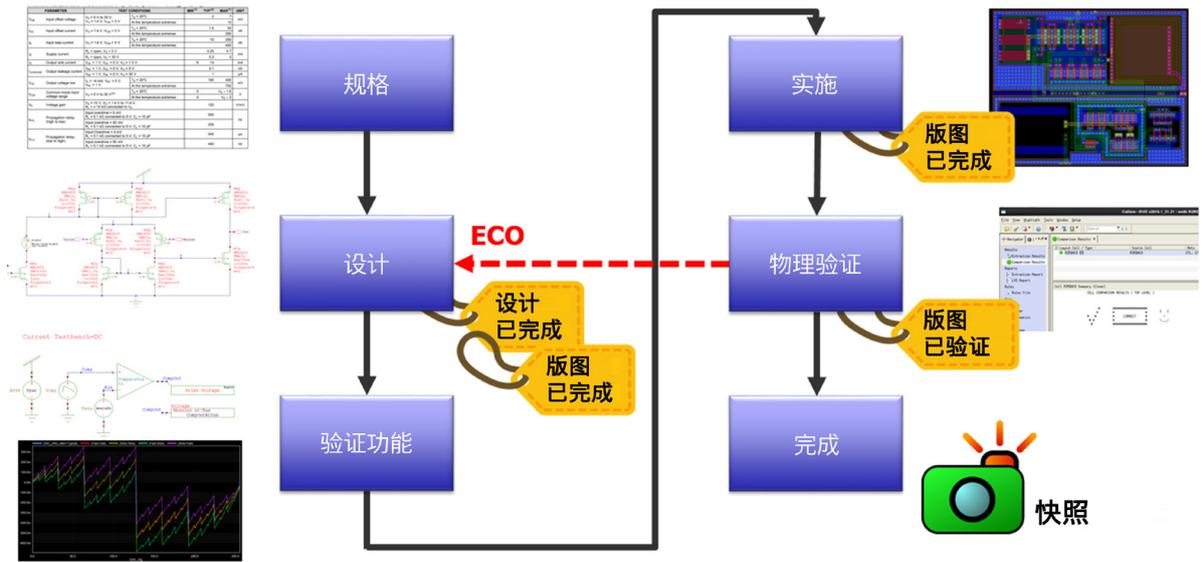


图 11：由项目状态驱动的典型设计流程。

当设计稳定时，或者需要流片或交接时，团队可以拍下整个项目的快照。如此可让团队灵活地返回该时间点时的确切文件集，并追踪交接时所使用的快照。在解决下游团队所发现的问题时，或在团队将设计流片后开始制作派生设计时，快照极为有用，因为这样可以轻松返回到原始流片时间点所拍下的快照。

确定要管理的设计数据

当通过众多工具推动 IC 设计时将会累积许多文件。但是，并非所有文件都应放置在数据管理存储库中。良好的设计管理做法建议将如下文件置于数据管理之下：

- 设计文件，例如原理图、符号、版图和 RTL 描述。
- 项目中使用的 PDK、标准单元和 IP 模块库。
- 设计数据的中间版本，以支持实验，并撤回对项目无效的版本。
- 用于仿真的验证平台和激励文件，以便跟踪验证状态。
- 仿真网表、日志、测量结果以及用于检验、审查和记录的图表。
- 物理验证文件，例如：DRC 摘要日志、DRC 运行集和豁免文件；LVS 摘要日志和运行集。
- 用于检验目的的布局布线日志和报告。
- 文档，包括需求规范和记录设计相关有用信息的任何文档。

不应置于数据管理之下的文件包括：

- 临时或草图设计，因为它们不是项目的一部分。
- 实际仿真结果或 DRC/LVS 结果数据库，这些文件易于重新创建，并且通常占用较大存储空间。

结语

复杂的多领域 IC 设计加上紧迫的时间表，意味着团队不能浪费时间去追查因为使用设计文件的错误版本而导致的问题。高效管理设计数据是让设计成功流片的关键要素，管理人员需要知道团队是否达到项目的关键里程碑。Tanner 定制 IC 流程中集成 ClioSoft SOS7，可确保所有团队成员在受管理的设计数据环境中协同工作。

了解更多

- 要深入了解如何使用 ClioSoft SOS 和 Tanner IC 设计流程进行数据管理，请[观看此研讨会](#)。
- 要探索 Tanner IC 设计解决方案，请访问[此网页](#)。



如需最新信息，请致电联系我们，或者访问：

www.mentor.com

©2020 Mentor Graphics Corporation, 保留所有权利。本文档包含 Mentor Graphics Corporation 的专有信息, 只能由原始接收者出于内部商业目的的全部或部分复制本文档, 前提是在所有副本中都包含此完整声明。接受本文档即表示接收者同意采取一切合理措施, 防止未经授权使用这些信息。本文档中提及的所有商标属于其各自所有者。

公司总部
Mentor Graphics Corporation
8005 S.W. Boeckman Road
Wilsonville, Oregon 97070 USA
电话: +1-503-685-7000
传真: +1-503-685-1204
销售和产品信息
电话: +86-21-6101-6301
sales_info@mentor.com

上海
明导 (上海) 电子科技有限公司
上海市浦东新区杨高南路 759 号
陆家嘴世纪金融广场 2 号楼 5 楼
邮编: 200127
电话: +86-21-6101-6301
传真: +86-21-5047-1379

北京
明导 (上海) 电子科技有限公司
北京办事处
北京市南礼士路 66 号
建威大厦 1512 室
邮编: 100045
电话: +86-10-5930-4001
传真: +86-10-6808-0319

深圳
明导 (上海) 电子科技有限公司
深圳办事处
深圳市福田区金田路 3088 号
中洲大厦 24 楼 2401 室
邮编: 518040
电话: +86-755-8282-2700
传真: +86-755-8826-7750

Mentor[®]
A Siemens Business

MGC 06-20 TECH17840-w-CN