

# Blaze

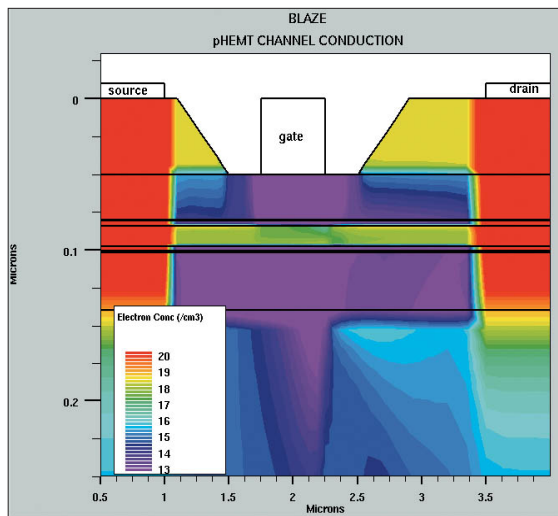
## 高级材料二维器件仿真器

Blaze是一个专门用于仿真高级材料制成器件的仿真器，它包括了二元、三元和四元半导体库。Blaze 具有内置的分级和突变异质结模型，可仿真二元结构，诸如金属半导体场效应晶体管 (MESFETS)、高电子迁移晶体管 (HEMT) 和异质结双极晶体管 (HBT) 等。

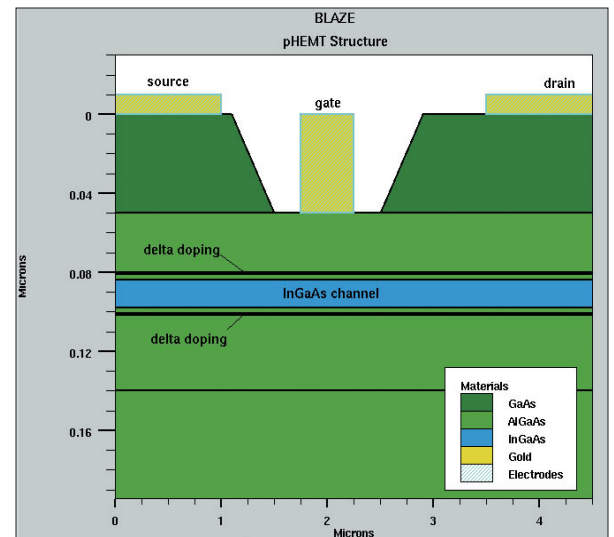
所有可测量的直流、交流和瞬态器件的特性均可被仿真。其中实测直流特性包括阈值电压、增益、渗漏、击穿电压和击穿行为；实测射频特性包括截止频率、s参数、y参数、h参数、z参数、最大可用增益、最大稳定增益、最高振荡频率，以及稳定因素。本征切换时间和周期大信号输出傅里叶 (Fourier) 分析也可计算得出。

### 高电子迁移晶体管 (HEMT) 和伪形态高电子迁移率晶体管 (PHEMT) 的完整特性表征

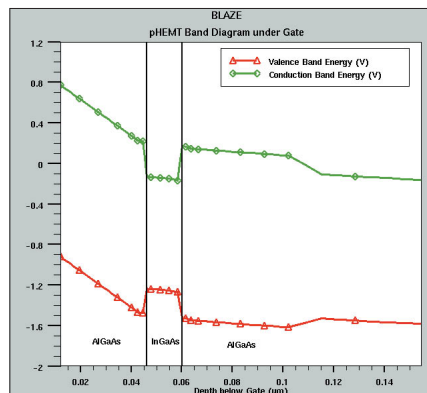
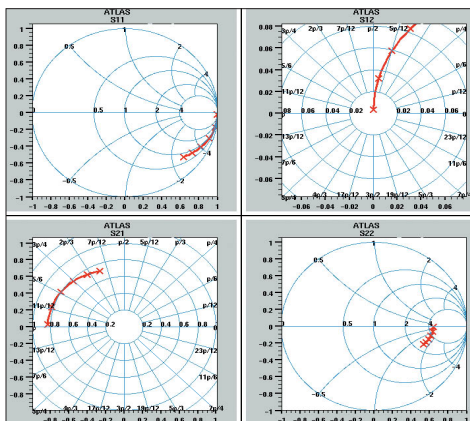
Blaze还可仿真多种半导体材料制成的场效应晶体管 (FET)。Blaze中的模型具有异质结电势阶跃效应和与组成成分相关的半导体材料属性。



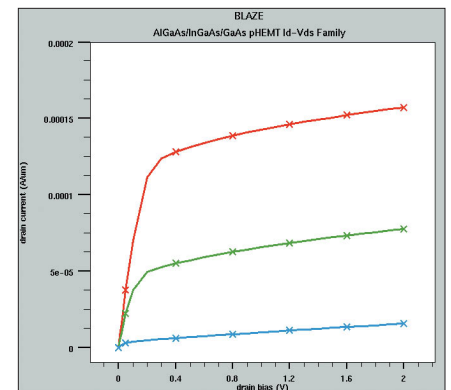
图为利用图形结构编辑器DevEdit 建立的以AlGaAs、InGaAs和GaAs层结构定义的PHEMT。下凹型栅极以及若干缓冲层和Delta掺杂区域均已包括在设计之中。”



Blaze可求解内部器件变量，如电子浓度等。肖特基势垒 (Schottky barrier) 在栅极 (gate) 下方建立了一个耗尽层，电子便聚集在通道中的狭窄带隙材料上。



图为贯穿HEMT通道的能带图。在异质结处可见不连续的电势分布。

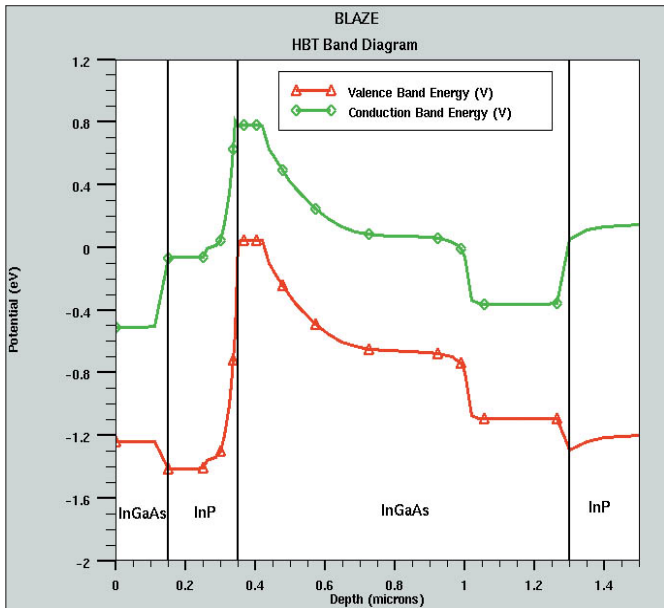


图显示了若干V<sub>gs</sub>值的I<sub>d</sub> /V<sub>ds</sub>图。可在这些曲线上提取器件参数。

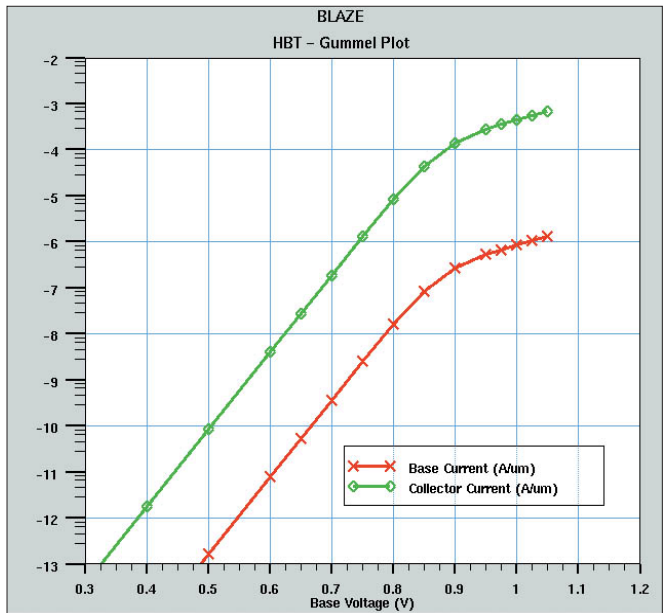
Blaze可进行交流分析，并从结果中提取S参数。图中该器件所显示的S参数频率高达50 GHz。对于频率为100GHz 以上的仿真，Blaze同样适用。

# 异质结双极晶体管 (HBT) 的完整分析

Blaze可仿真带有若干半导体层结构的HBT器件。Blaze可自洽解算复杂的半导体方程式，用于HBT结构的细致优化。

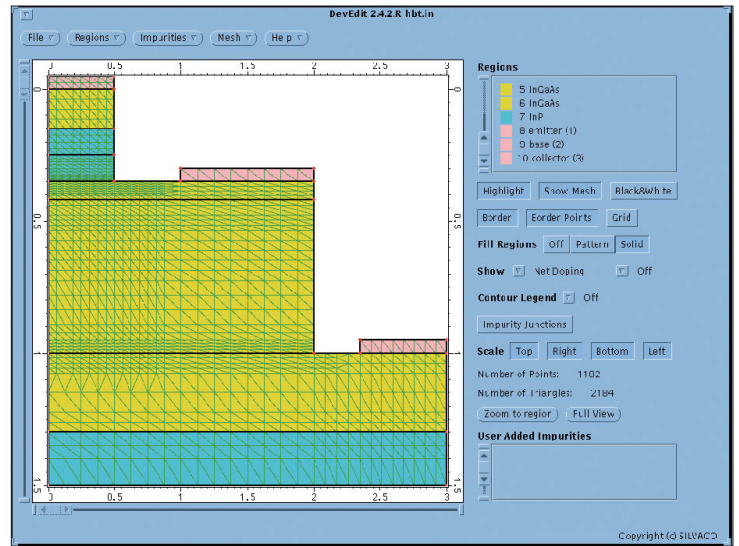


TonyPlot中的工具可以方便地对输出数据进行运算。这里显示了本征区内的HBT能带图。

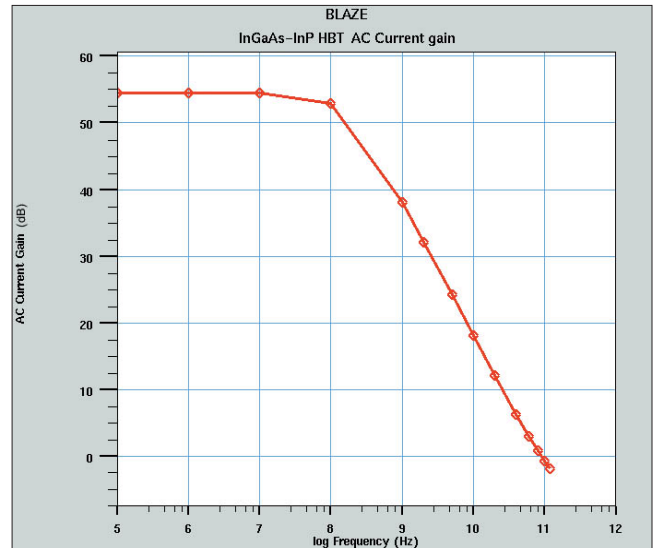


Blaze可生成HBT的Gummel图。额外物理量（例如器件增益）也能于图中显示。

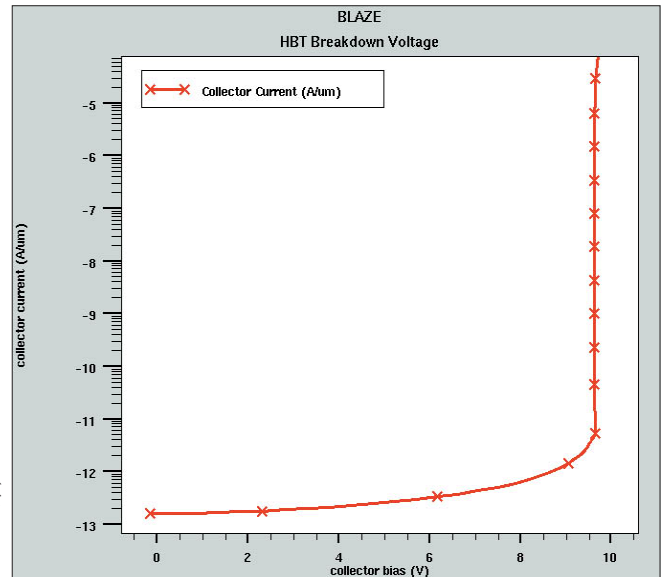
碰撞电离模型可仿真击穿电压。这里显示了HBT的集电极-发射极反向击穿电压 (BVCEO)。



DevEdit可建立非平面HBT结构，并自动划分网格，用于Blaze仿真。图为在DevEdit中建立的、以InGaAs/InP定义的网格化HBT结构。

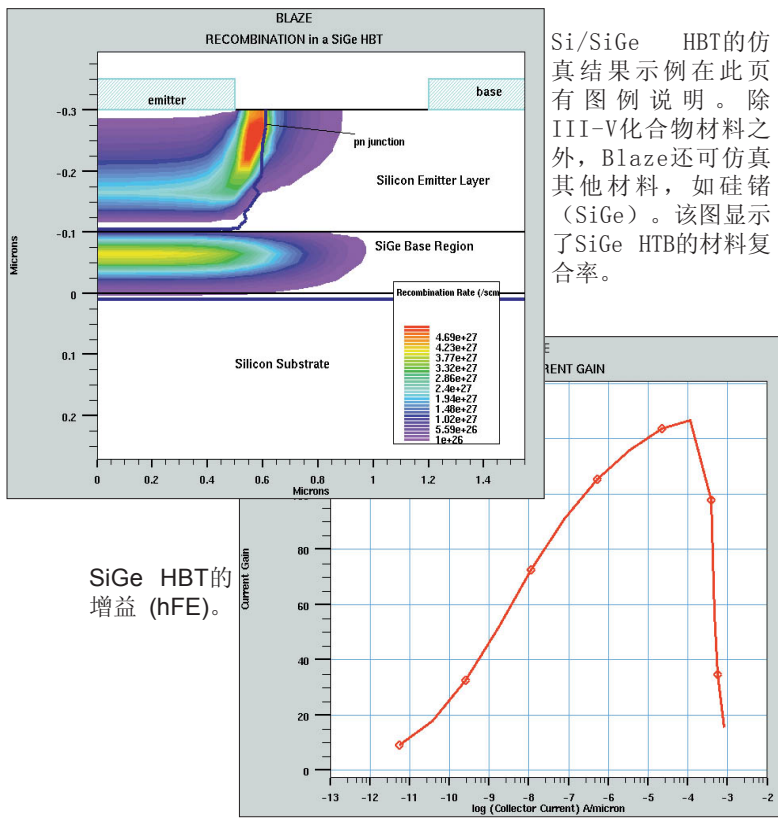


可生成HBT交流分析的电流增益与频率图，用于S参数的提取，并能预测随频率下降而变化的增益



## 硅锗 (SiGe) 技术

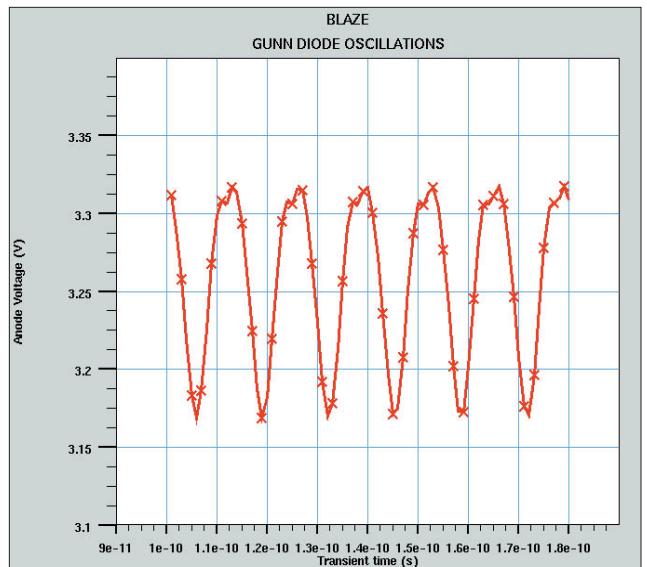
除III-V器件之外, Blaze还可仿真任何化合物或基元半导体材料。



Si/SiGe HBT的仿真结果示例在此页有图例说明。除III-V化合物材料之外, Blaze还可仿真其他材料, 如硅锗 (SiGe)。该图显示了SiGe HTB的材料复合率。

SiGe HBT的增益 (hFE)。

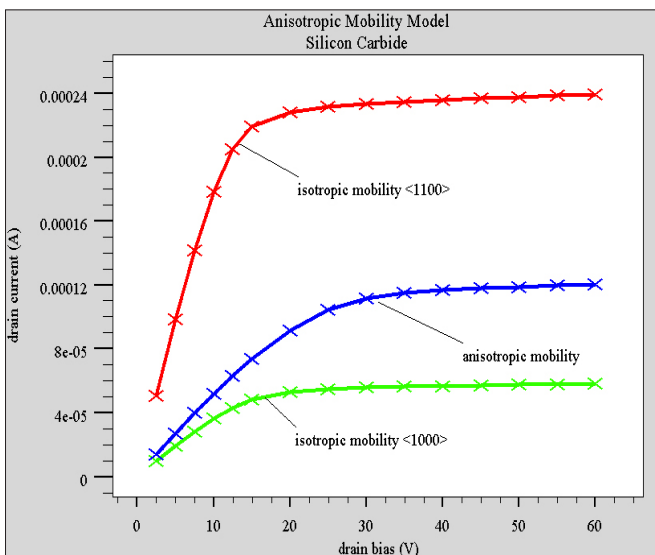
## 负微分迁移率



Blaze可仿真负微分迁移。图为GaAs Gunn 二极管的输出振荡图。

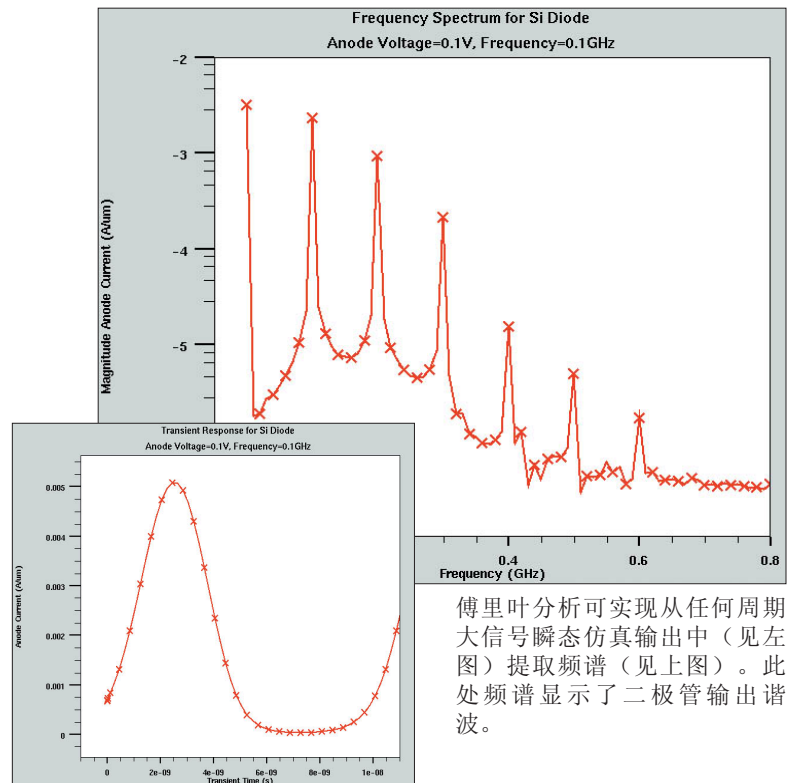
## 碳化硅和各向异性材料

各向异性模型, 用于仿真迁移、介电常数和碰撞电离



碳化硅 (SiC) 中的各向异性迁移效应示例

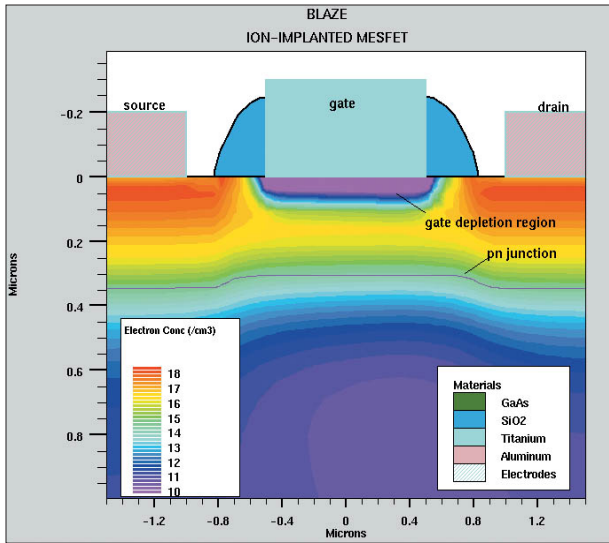
## 大信号响应的傅立叶 (Fourier) 分析



傅里叶分析可实现从任何周期大信号瞬态仿真输出中 (见左图) 提取频谱 (见上图)。此处频谱显示了二极管输出谐波。

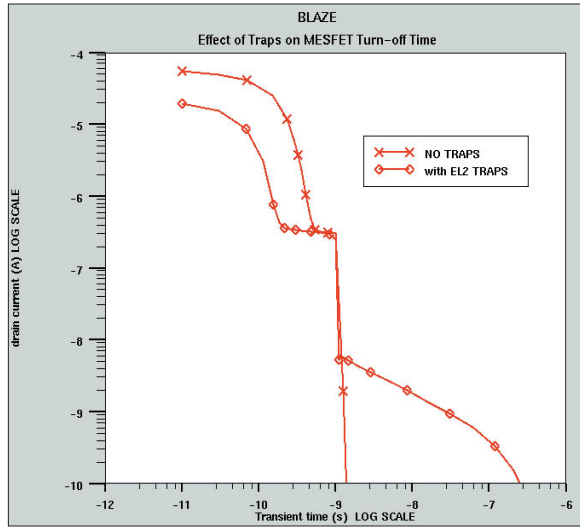
# GaAs MESFET

Blaze仿真被用来研究GaAs MESFET 的所有直流、交流、瞬态特性上的尺寸效应和材料属性。

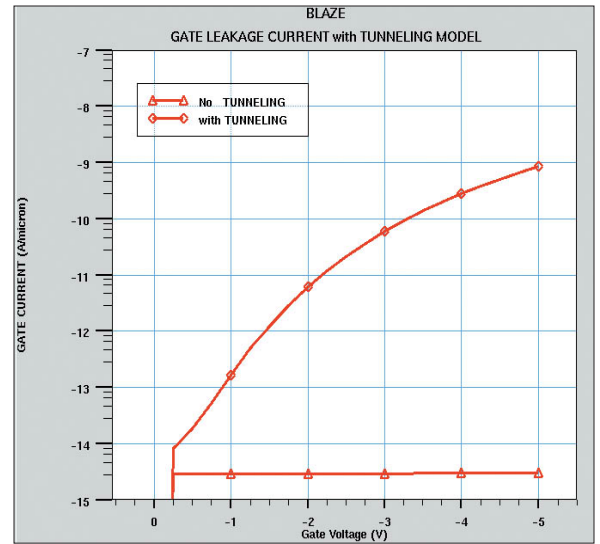


该图显示了利用 ATHENA 生成的注入离子的 MESFET 器件结构的电子浓度

在栅极电流分析和MESFET击穿中，肖特基（Schottky）接触的隧穿效应是个必须考虑在内的重要机理，也可以包括热离子发射机理。



陷阱可以决定 III-V 器件的直流、开关和射频性能。Blaze 允许对任意陷阱能级进行定义。该图显示了 MESFET 关闭时的 EL2 陷阱效应。



## 特点

- 对一般非平面同质结和异质结半导体器件结构的进行直流、交流和时域解算
- 异质结可以是突变的或渐变的
- 器件结构可以由用户自定义，或由诸如 ATHENA 等工艺仿真器的输出来决定
- 具有附带能隙变窄效应的玻尔兹曼（Blotzmann）和费米-狄拉克（Fermi-Dirac）统计数据与Quantum接口，用于量子统计
- 提供漂移-扩散和能量平衡传输模型，以及高级迁移率模型
- 提供直流、瞬态和交流的陷阱动态模型
- 提供用于肖克莱里德霍尔（SRH: Shockley-Read-Hall）复合、光学复合、俄歇（Auger）复合、碰撞电离、带间隧穿以及欧姆和肖特基接触的各种模型
- 内置材料库包含60种以上材料参数
- C解释器界面允许用户自定义的成分相关模型和材料参数

# SILVACO

新加坡

**Silvaco Singapore Pte Ltd**

77 Science Park Drive, CINTECH III #03-10  
Singapore Science Park I, Singapore 118256

Tel: +65-6872 3674

Fax: +65-6872 2497

Email: sgsales@silvaco.com

WWW.SILVACO.COM.CN

Rev. 100108\_07