

---

# 使用 Calibre 工具实现 EB 处理

华虹 NEC 晏志卿

芯片版图设计完成后，必须将设计数据转换成 EB 数据以制造掩模版。为了提高芯片的规模和集成度，降低成本，芯片越来越采用更小尺寸的工艺来制造，但更小尺寸的制造工艺同时也必须考虑更多的问题。当前的深亚微米半导体制造工艺对于芯片设计层次（GDSII layer）到掩模版层次（mask layer）的转换规则（EB Processing Rule）日趋复杂。目前几乎所有的芯片代工厂都会将客户的 layout 数据转换成 EB 数据。然而 GDSII layer 到 mask layer 的转换往往工作量巨大，EB 规则复杂时不易实现，增加了流片失败的风险。在应用中，我们发现 Mentor Graphics 公司的 Calibre 工具可以很好的解决这些问题，能够完全依据 EB 规则将 GDSII layer 形式的设计数据转换成 mask layer 形式的数据。本文将简要介绍如何使用 Calibre 解决 GDSII 层次转换问题，实现设计数据到 EB 数据的自动转换。

为了清楚地描述此项工作，我们以下面一个层次转换为例讲叙使用 calibre 实现 GDSII 层次转换的过程。

1. 使用Calibre逻辑运算命令操作GDSII Layer。这项工作可以通过若干个SVRF语句实现：

$$T011 = X1 \text{ OR } X25$$
$$T012 = T011 \text{ OR } X30$$
$$T013 = T012 \text{ OR } X31$$

上式中的设计层次 X1,X25,X30,X31 做成掩模版后是同一层 01，其 EB 规则是  
 $\text{mask layer } 01 = X1+X25+X30+X31$

2. 将 EB 处理后的层次输出到指定的 Rule 上。

$$\text{NWELL } \{ \text{COPY } T013 \}$$

---

Rule NWELL 将作为 mask layer 输出。

3. 将mask layer输出到指定的Data Number上。

DRC CHECK MAP NWELL 1

Mask Layer NWELL 输出到 Data Number 1 上。

采用上述办法和步骤，我们最终得到用于掩模版制作的所有掩模版层次。除了上述层次转换中准确性的要求，我们还非常关心最后得到的 EB 数据的大小，因为传统的做法会使数据量剧增，使用中我们发现 Calibre 在这方面表现的非常出色。基于 Calibre 优秀的 Hierarchical 引擎，我们可以极大的减少输出的数据量。

## 结论：

Mentor Graphics 公司的 Calibre 工具极大的提高了我们的工作效率，精确的 DRC 检查和高效的 LVS debug 功能极大的加速了我们的设计，降低了投片失败的风险。而且对生产中至关重要的决定掩模版质量的事项如本文中的 EB 处理问题，都有很好的解决方案。