

Autonomous PCIe HIP 模式

使用 Autonomous PCIe HIP Mode 是一种真正意义上缩短 FPGA PCIe 启动时间的最佳常规方法 (PS: 器件必须支持使用 Autonomous PCIe HIP Mode)。

Q

什么是 Autonomous PCIe HIP 模式?

在配置 Intel FPGA 时, FPGA 首先会接收 periphery image 的配置码流, 然后再接收 Core image 配置码流。配置完成后, FPGA 进入 user mode。

而在 Autonomous PCIe HIP 模式下, PCIe Hard IP 在 periphery image 配置完后, 即在配置 Core image 时就能正常工作。待完成 Link Training 后, PCIe Hard IP 就能在 Host 启动的 100ms 内完成响应, 而不用等到 Core image 配置完进入 user mode 后才开始。显然, 这样就减少了 FPGA PCIe 的启动时间。

Q

Autonomous PCIe HIP 模式对 FPGA PCIe 的启动时间有何影响?

Autonomous PCIe HIP Mode 和 CvP Initialization 的模式是类似的。如下以 CvP 的两张图类比说明 Autonomous PCIe HIP Mode 对 PCIe 启动时间的影响。

PCIe Active 的时间 = a(ramp time) + b (POR) + Program and calibrate

1. Autonomous PCIe HIP Mode : 只需配置 Peripheral image, Hard PCIe 就开始正常工作

Figure 2-2: PCIe Timing Sequence in CvP Initialization Mode

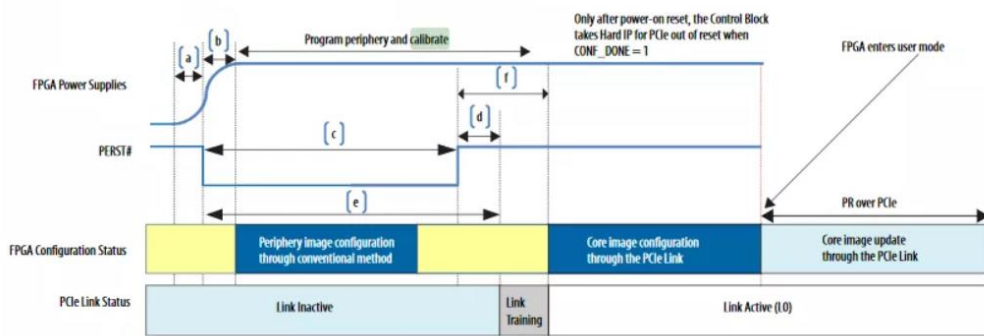
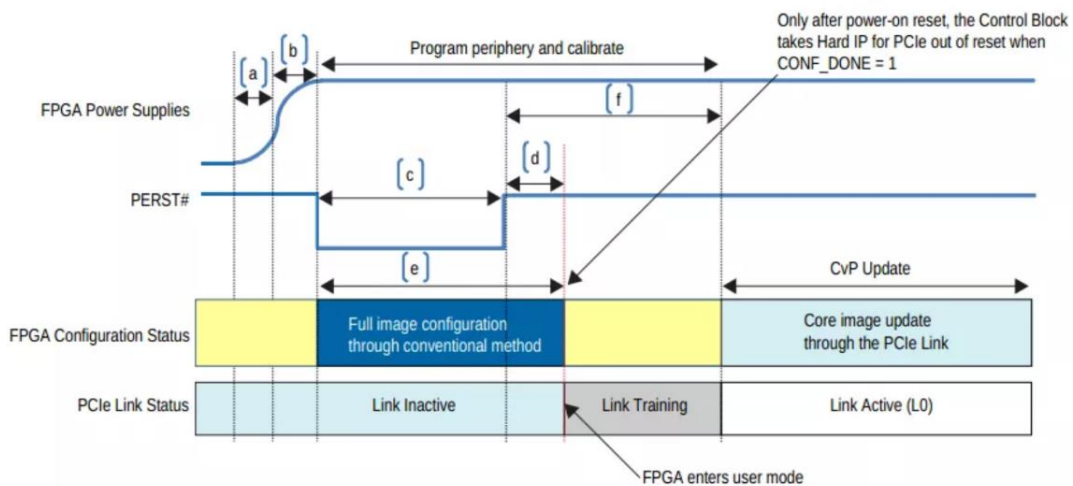


Table 2-1: Power-Up Sequence Timing in CvP Initialization Mode

Timing Sequence	Timing Range (ms)	Description
a	10	Maximum ramp-up time requirement for all POR-monitored power supplies in the FPGA to reach their respective operating range.
b	4-12	FPGA POR delay time.
c	100	Minimum PERST# signal active time from the host.
d	20	Minimum PERST# signal inactive time from the host before the PCIe link enters training state.
e	120	Maximum time from the FPGA power up to the end of peripheral configuration in CvP initialization mode.
f	100	Maximum time PCIe device must enter L0 after PERST# is deasserted.

2. 非 Autonomous PCIe HIP Mode : 需要配置 Full image, Hard PCIe 才开始工作

Figure 4-3: PCIe Timing Sequence in CvP Update Mode

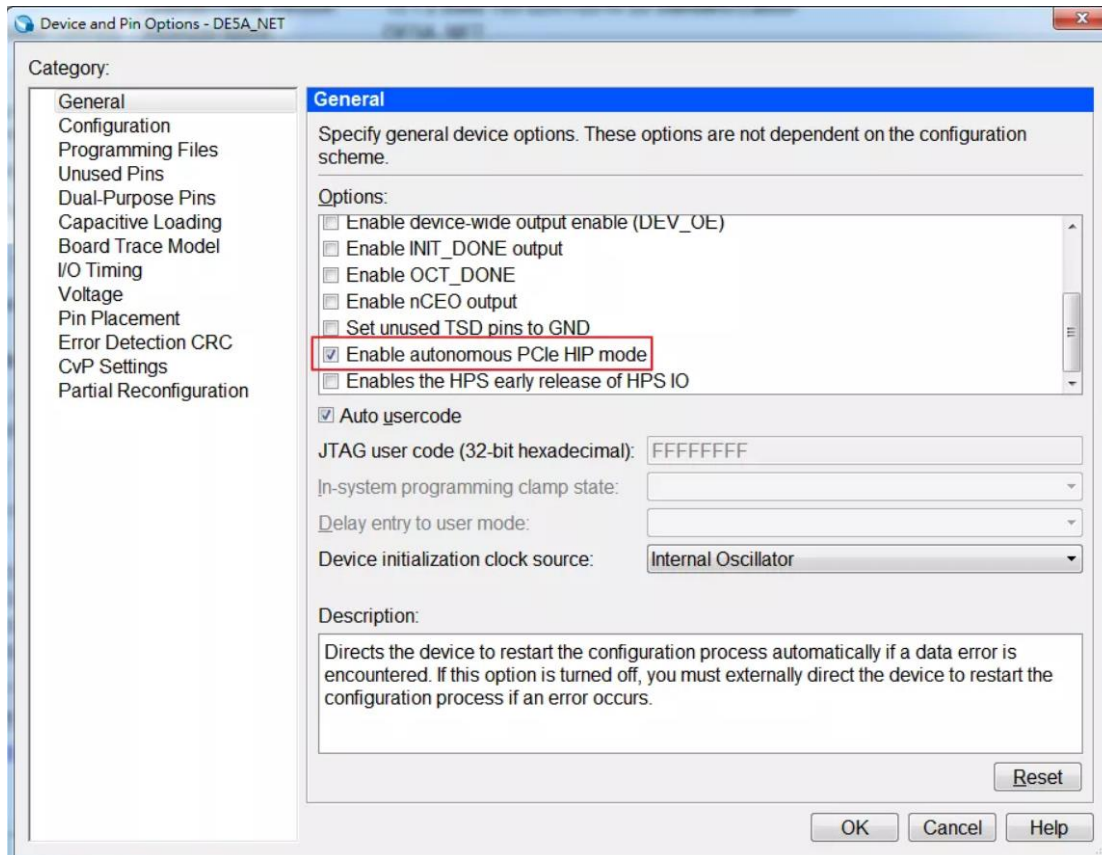


所以, 使能 Autonomous PCIe HIP Mode 可以减少配置 (Full image - Peripheral image) 数量的配置数据时间, 从而大大缩短 FPGA PCIe 的启动时间。



如何开启 Autonomous PCIe HIP Mode?

如下图所示：在 Quartus 工程中设置勾选一下即可。



1. FPGA PCIe 设计必须使用 PCIe Hard IP;
2. 使用的 FPGA 器件必须支持 Autonomous PCIe HIP Mode (Cyclone V、Arria V、Stratix V、Arria 10、Stratix 10 等系列都支持该模式);
3. 更多参考：

https://www.intel.com/content/dam/www/programmable/us/en/pdfs/literature/ug/ug_a10_cvp_pr op.pdf

阅读原文

<https://www.cnblogs.com/DeeZeng/p/11309241.html>