

Cyclone 与 Spartan-3 对比

Altera 中国区代理——骏龙科技有限公司技术支持部

基本特性

Feature	Cyclone	Spartan-3
Core Supply Voltage	1.5 V	1.2 V
Process Technology	0.13 um	0.09 um
I/O Supply Voltage	1.5V, 1.8V, 2.5V, 3.3V	'J' code 器件不支持 3.3V I/O
3.3V PCI Compliance	Yes	器件不支持 3.3v PCI, 要支持 3.3V PCI, 需要外加的部件

注: Spartan3 有两种版本: J 版本和普通版本, 最先生产是 J 版本 (包括 X3S1000J 和 X350J), 这种版本的芯片最高只支持 3.0v 信号输入

下面我们就电气特性和逻辑性能两方面对两种芯片进行比较, 比较数据来源于 2004 年 2 月 7 日从官方网站下载的 Cyclone 数据手册 (ver1.4) 和 Spartan3 的数据手册 (ver1.1)

电气特性比较

Spartan3 使用极限条件分析

Table 1: Absolute Maximum Ratings^(1, 2)

Symbol	Description	Min	Max	Units	
V _{CCINT}	Internal supply voltage	-0.5	1.32	V	
V _{CCAUX}	Auxiliary supply voltage	-0.5	3.00	V	
V _{CCO}	Output driver supply voltage	-0.5	3.75	V	
V _{REF}	Input reference voltage	-0.5	V _{CCO} +0.5	V	
V _{IN}	Voltage applied to bidirectional I/O pins as well as unidirectional input and output pins. ⁽³⁾ If present, driver is put in a high-impedance state.	V _{CCO} ≤ 3.0V ⁽⁴⁾	-0.5	V _{CCO} +0.5	V
		V _{CCO} > 3.0V	-0.3	3.75	V
T _J	Operating junction temperature	V _{CCO} ≤ 3.0V ⁽⁴⁾	-	125	°C
		V _{CCO} > 3.0V	-	105	°C
T _{SOL} ⁽⁵⁾	Soldering temperature	-	220	°C	
T _{STG}	Storage temperature	-65	150	°C	

如 V_{CCO} 接 2.5v, 最高极限输入电压为 3.0v, 如 V_{CCO} 接 3.3v, 最高极限输入电压为 3.75v, 最高推荐输入电压为 3.45v

T_J(芯片工作结温)最高为 125 度

Spartan3 供电分析

Table 4: General Recommended Operating Conditions

Symbol	Description	Min	Nom	Max	Units	
T_J	Junction temperature	Commercial	0	-	85	°C
		Industrial	-40	-	100	°C
V_{CCINT}	Internal supply voltage	1.140	1.200	1.260	V	
$V_{CCO}^{(1)}$	Output driver supply voltage	1.140	-	3.450	V	
V_{CCAUX}	Auxiliary supply voltage	2.375	2.500	2.625	V	

Spartan3 的内核使用 1.2v, 此外还需要一个 2.5v 的 V_{ccaux} 辅助电源, 这意味着如果用户使用 3.3V TTL, 为了使 Spartan3 正常工作, 必须同时使用 3 种电源: 1.2v (V_{ccint}), 2.5v (V_{ccaux}), 3.3v (V_{cco})

下面我们看一下 Cyclone 器件的情况:

Cyclone 器件使用极限条件

Symbol	Parameter	Conditions	Minimum	Maximum	Unit
V_{CCINT}	Supply voltage	With respect to ground (3)	-0.5	2.4	V
V_{CCIO}			-0.5	4.6	V
V_I	DC input voltage		-0.5	4.6	V
I_{OUT}	DC output current, per pin		-25	25	mA
T_{STG}	Storage temperature	No bias	-65	150	°C
T_{AMB}	Ambient temperature	Under bias	-65	135	°C
T_J	Junction temperature	BGA packages under bias		135	°C

Cyclone 器件的最高极限输入电压为 4.6v, 最高推荐工作电压 4.1v
 T_j (芯片工作结温)最高为 135 度

Cyclone 器件只需要 1.5v 内核电压和一个 V_{ccio} 电压

小结

从电气特性上看, Spartan3 对输入电压容忍度小, 要求苛刻, Cyclone 器件的输入范围大, 可以容忍更高的信号过冲和干扰, 可以更加可靠的工作。从供电上看, Spartan3 的供电复杂, 不但 1.2v 为单板少见, 甚至需要同时使用 3 种电源才能使 FPGA 正常工作。

逻辑特性测试

由于 Spartan3 数据手册还没有延时参数, 所以我们采用软件进行性能分析, 软件版本分别为: **QuartusII3.0+SP2** 以及 **ISE6.1.03i**, 选择的器件为 EP1C4F324C8 和 X3C200F256-4, X2V250-F256, 他们容量相当, 均为最慢等级器件。我们不加任何约束, 直接编译, 结果

如下:

	EP1C4F324C8	XC3S200-4FG256	X2V250-4FG256
16 位带使能 端计数器	Fmax = 275MHz Tsu max = 0.572 ns Tco=7.103ns	Fmax = 5.522 ns (181.1MHz) Tsu max = 1.807 ns Tco=9.024ns	Fmax = 4.320 ns (231.5MHz) Tsu max = 1.179 ns Tco=8.7224ns
16 位 双 口 RAM	Dataa Clka fmax = 197MHz Tsu max = 1.592 ns Tco max = 8.703 ns Datab Clkb fmax = 197MHz Tsu max = 1.625 ns Tco max = 8.885 ns	Dataa Clka fmax = 6.136 ns (163MHz) Tsu max = 2.589 ns Tco max = 8.268 ns Datab Clkb fmax = 5.293 ns (188.9MHz) Tsu max = 2.590 ns Tco max = 13.092 ns	Dataa Clka fmax = 5.077 ns (197MHz) Tsu max = 1.755 ns Tco max = 7.102 ns Datab Clkb fmax = 3.875 ns (258MHz) Tsu max = 1.766 ns Tco max =11.769 ns

从测试数据可知 Spartan3 在逻辑性能上低于 Cyclone，甚至低于前一代的 VirtexII