



TRANSFORMING BOARD MANAGEMENT

电路板管理的转变

莱迪思半导体白皮书

2010年10月

Lattice Semiconductor
5555 Northeast Moore Ct.
Hillsboro, Oregon 97124 USA
Telephone: (503) 268-8000
www.latticesemi.com

为了满足更多的功能、性能和更低功耗的要求，许多现代的电路板采用高度集成的 CPU、ASSP、ASIC 和存储器件来实现电路板的主要功能（有效载荷功能）。这种复杂的电路板在为通信基础设施、计算机服务器和高端工业及医疗系统设计的设备中非常常见。由于这些集成电路通常使用优质的晶体管进行制造，它们需要多种电源电压以及严格的电压容限来工作。通常一块复杂的电路板需要七至十个电源，通常还会需要更多电源。这些电源的管理，以及其他系统的管理任务，增加了复杂性和成本。这使得许多电路板设计师在问，“怎样才能实现电路板管理时降低成本和复杂性？”

常见的电路板管理（平台管理）功能

电路板管理（也称为平台管理）包括电源管理部分以及负责为主集成电路工作提供正确的数字环境的部分。蓝色框（电源管理）和红色框（数字管理），如图 1 所示，显示了一些常见的平台管理功能。

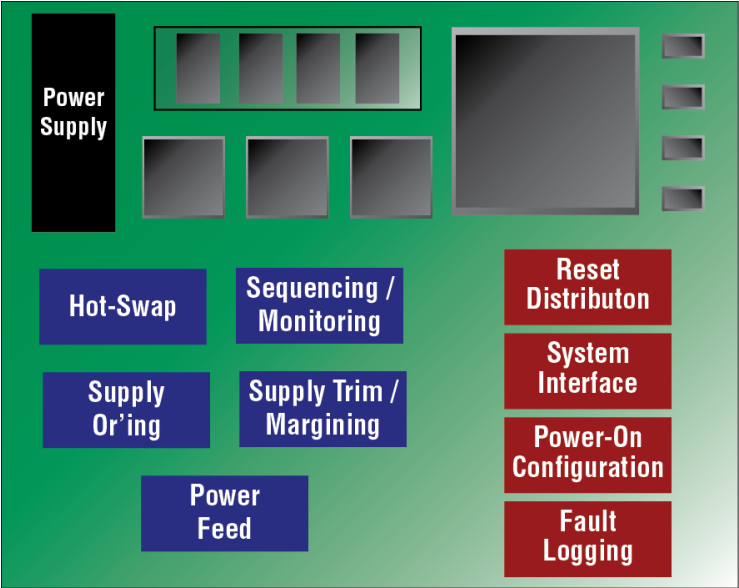


图 1 – 复杂电路板上的电路板管理功能

热插拔控制器 - 如果此卡需要插入背板时需要此功能。此功能通常使用热插拔集成电路实现。

电源 OR'ing - 如果电路板使用两个或两个以上的电源供电时需要此功能，并且该卡需要从中选择一个电源进行供电。通常情况下在使用冗余电源的系统中使用，以提高可靠性。

定序和监控 - 通常这些有效载荷的集成电路需要电源按预定顺序依次上电。这是由电源定序集成电路控制的，并且在一些情况下需要使用 CPLD。然而，这些电源需要进行故障监测。如果发生故障，CPU 应该复位以防止如闪存讹误之类的错误。监控器集成电路/复位集成电路可用于实现电压监测。

电源微调和裕度 - 为了满足复杂的 ASIC 和 CPU 的动态功耗需求，其内核电源电压必须维持在窄幅范围内波动。这就是所谓的微调。为了质量控制的目的，电路板工作裕度通过测量电源电压的最大和最小偏移值得到的。这就是所谓的裕度。裕度和微调需要 ADC 和 DAC。

电源馈送 - 有时电路板需要将电源馈送到子卡。电源馈送电路是使用热插拔控制器实现的。

复位分配 - 在上电过程中，有效载荷集成电路应保持在复位状态并以控制方式实现它们的复位状态。这个功能通常在 FPGA 或 CPLD 中实现。

上电配置 - 在有效载荷集成电路复位后，根据硬件环境它们应设为工作模式。例如，CPU 应该知道如果 I/O 接口总线是 16 位还是 32 位总线，或者其片上以太网控制器启用与否，抑或访问闪存 ROM 所需的等待状态数。这些配置字使用数据总线或任何其他多功能引脚加载。这个功能通常使用 FPGA 实现，或者在某些情况下使用分立的缓冲器。

系统接口 - 电路板要求监控多个传感器，如温度或外部传感器和控制 LED 或打开风扇或任何其他外设。这些功能需要很多的存储器映射的 I/O 信号，这通常是使用 CPLD 实现的。

故障记录 捕获故障的快照，帮助修复中心修复发生故障的电路板—电路板上类似飞机黑匣子的作用。

电路板管理的传统实现

传统的实现电路板管理的方法利用了多个分立的集成电路，实现了电路板所需的主要功能。例如，电路板上通常使用独立的热插拔控制器、复位发生器、电源监控器和 CPLD 来实现这些功能。该方法可能在成本、可靠性及风险等方面存在问题。

增加了元器件材料（BOM）和成本

通常，设计人员必须从大量部件编号中选择一个单功能的集成电路，来实现电路板管理功能。这增加了整个项目所需的元器件。增加的元器件种类限制了批量购买元件可获得的降价折扣。此外，库存管理成本也随着元器件的增加而增加。

由于许多单功能集成电路中许多子功能的重复而使得实现费用也很高。例如，如果电路板需要一个热插拔控制器、定序器、监控器和复位发生器集成电路，那么这些集成电路的每个构建模块，如电压参考、比较器和充电泵都会重复多次。

下表是用于实现可靠的平台管理的传统高功耗的元器件成本。

热插拔	\$ 4.52
电源 OR'ing	\$ 2.40
电源馈送控制	\$ 2.00
电源定序	\$ 4.72
电压监控	\$ 1.05
复位分配	\$ 0.60
上电配置	\$ 0.50
看门狗定时器	\$ 0.20
故障记录	\$ 2.50
系统接口	\$ 0.80
传统解决方案的总成本	\$19.29

降低可靠性

可以看出，仅仅实现负载集成电路管理功能的成本就会很高。为了降低成本，工程师通常会采取的方法之一就是牺牲这些集成电路的性能。例如，高精度的监控器和复位集成电路更昂贵。因此，工程师会使用较低精度的器件进行电压监控。例如，如果监控集成电路的精度从<1%降至 2%，成本可节省一半以上。但是，这种权衡大大增加了该处理器在低于其最低工作电压下工作的可能性。因此，闪存讹误或其他不可预知的错误发生的可能性增加。最终，降低了电路板的可靠性。不仅如此，电路板上使用的大量元器件进一步降低了可靠性。

不灵活且增加了电路板重新布局的风险

单功能芯片通常是硬布线的。这使得传统的解决方案缺乏灵活性，如果在电路板布局完成后需要进行更改的话。很多时候电路板重新布局是必要的。

从整体来看电路板管理从而降低每个功能的成本

传统的使用多个单功能集成电路的解决方案的成本无法显著降低，除非大批量订购，这是不太可能的。因此，需要使用一个不同的方法来进行电路板管理。

另一种方法是将所有电源和数字管理功能集成到一块集成电路上，并且降低集成电路的成本。如果有这样的集成电路，并且能满足每块电路板独特的平台管理要求，它将改变整个设计流程。设计人员将不再需要寻找独立、单一功能的集成电路。相反，他们只需要客制化一块集成电路来满足每一块电路板的所有需求。

了解莱迪思的 Platform Manager 器件。

Platform Manager 集成了电路板管理功能

Platform Manager（图 2）提供了所有必要的构建模块来集成电路板管理功能。

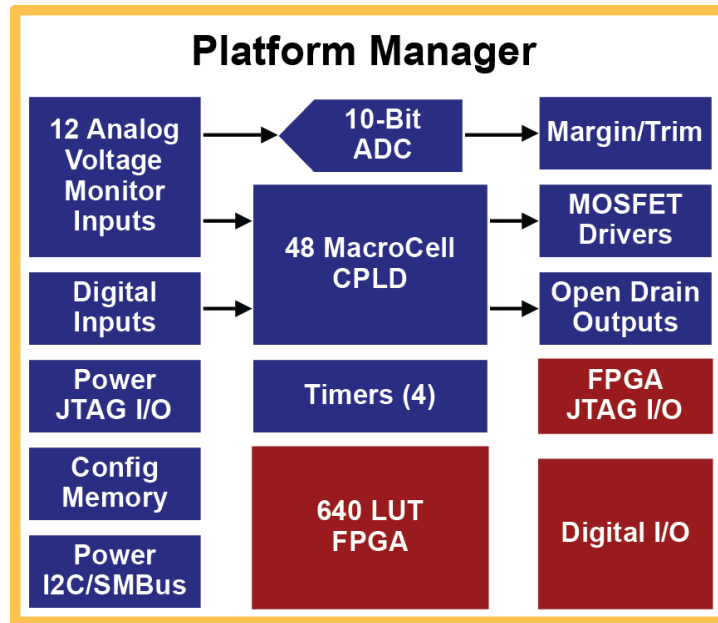


图 2 – 莱迪思 Platform Manager 集成了大多数的电路板管理功能

- 使用 24 个可编程阈值精度（0.7%）比较器，可以对多达 12 个电压的过压和欠压故障进行监测。
- 除了比较器，Platform Manager 有一个 ADC，可用于通过 I2C 接口测量电压。
- 使用 MOSFET 驱动器来集成定序、热插拔和电源 OR'ing 功能
- 裕度和微调模块有多个 DAC，可用来控制电路板板装电源的输出电压。
- 多个电源管理功能，如右侧图 2 所示，通过 CPLD 中实现的数字算法集成到 Platform Manager 芯片中。
- 数字电路板管理功能，如复位分配、上电配置、故障记录和系统接口，可集成到 640 LUT 的 FPGA 中，带有多达 91 个 I/O。

由于 Platform Manager 是完全可编程的，每块电路板独特的平台管理要求，可通过使用器件中嵌入的 CPLD 和 FPGA 部分的定制算法来实现。

使用 *Platform Manager* 的好处

1. **较低成本**：Platform Manager，定价为每片 9 美金（1K 片），集成了电源管理和数字管理功能，如果使用传统的解决方案来实现，需花费 15 至 20 美金。
2. **更高的可靠性**：Platform Manager 的 12 个电压监测输入提高了故障覆盖率，加上 0.7% 的监测精度和 64 μ s 的故障检测速度，最大程度地降低了故障电源供电条件下电路板工作的可能性。此外，元器件数量的减少进一步提高了可靠性。
3. **通过降低电路板重新布局的风险缩短产品上市时间**：由于 Platform Manager 可以通过 JAG 接口进行在系统编程，设计人员可以只改变平台管理的算法，以满足不可预见的设计变更。

###