## Chapter 19. USB 高速接口

**19.1 USB综述**

Sirius中的USB模块有一个slave AHB接口，一个master AXI接口和内部的DMA控制器。可以通过slave AHB接口对USB3.0控制器和phy进行配置。USB3.0可以工作在host或是device模式，兼容USB3.0 Super Speed及USB2.0，Full Speed和Low Speed的速度模式。

**19.2 框图**



图19.1 USB3.0模块框图

USB3.0模块包括两个主要模块，详见图19.1：

* USB3.0控制器：实现了USB协议模型中的链路层和协议层控制，提供配置用的AHB slave接口，数据读写的AXI master接口，以及与物理层通信的pipe3接口和UTMI+接口。
* USB3.0物理接口(PHY)：兼容USB2.0和USB3.0的接口，完成数据的串并相互转换，并且实现最高5Gb的差分串行数据传输。

**19.3 主要参数**

* **USB 3.0 xHCI Host参数：**
* 最大支持64个deivce
* 完全兼容xHCI 1.0标准
* 支持标准或开源xHCI 驱动
* xHCI 特性:  
  ❑ 优化的电源管理  
  ❑ 统一的软硬件接口  
  ❑ 优化访存接口  
  ❑ 中断调节
* 高延时系统中的性能预测和描述符获取优化
* 支持并发的IN和OUT传输，从而接近全双工的模式下8Gbps的理论极限传输速度
* 并发的USB 3.0/2.0/1.1 数据传输：  
  ❑ USB2.0传输不会降低系统的带宽  
  ❑ 系统带宽增加到8.48Gbps（8 Gbps USB 3.0 带宽加 480 Mbps USB 2.0 带宽）  
  ❑ 双电源设计，支持低功耗模式
* **USB 3.0 Device参数**
* 最多支持8个双向endpoints,包括控制endpoint 0
* 支持动态映射TxFIFO, 从而实现多于物理FIFO数的Tx-endpoint
* 支持连续的IN和OUT传输
* 4 Gbps IN和4 Gbps OUT 带宽
* 高延时系统中的性能预测和描述符获取优化
* 硬件ERDY响应和burst传输
* 硬件支持所有数据传输。能够建立多次传输并且不需要每次都以中断的形式通知主控处理器
* 自动为基于流的bulk endpoint完成初始化的数据转移
* Isochronous endpoints的同步数据有独占的数据缓存或者外部的硬件FIFO
* 双电源设计，支持低功耗模式
* 灵活的描述符能够支持中断时间缓存，并发多传输，同步传输，控制传输以及scatter缓存等特征