开放数据中心委员会
Open Data Center Committee

[编号 ODCC-2023-01001]

OTII 1U 服务器技术规范 V2.0

开放数据中心标准推进委员会

2023-01 发布

版权声明

ODCC（开放数据中心委员会）发布的各项成果，受《著作权法》保护，编制单位共同享有著作权。

转载、摘编或利用其它方式使用 ODCC 成果中的文字或者观点的，应注明来源：“开放数据中心委员会 ODCC”。

对于未经著作权人书面同意而实施的剽窃、复制、修改、销售、改编、汇编和翻译出版等侵权行为，ODCC 及有关单位将追究其法律责任，感谢各单位的配合与支持。

www.ODCC.org.cn

编制说明

本报告由中国电信集团公司、英特尔（中国）有限公司、中国移动通信集团有限公司牵头撰写，在撰写过程中得到了多家单位的大力支持，在此特别感谢以下参编单位和参编人员：

参编单位（排名不分先后）：

中国电信集团公司、英特尔（中国）有限公司、中国移动通信集团有限公司、中国信息通信研究院（云大所数据中心团队）、凌华科技股份有限公司、闻泰科技股份有限公司

参编人员（排名不分先后）：

杨涛、吴菁华、覃杰、王峰、黎坚、吴俊旋、伍彦文、谢丽娜、李宁东、张奇智、赵广君

项目经理：

杨涛 yangt@chinatelecom.cn

www.ODCC.org.cn

前言

本规范由开放数据中心标准推进委员会发布。

由于时间仓促，水平所限，错误和不足之处在所难免，欢迎各位读者批评指正。如有意见或建议请联系 dceco@caict.ac.cn。

www.ODCC.org.cn

目录

www.ODCC.org.cn

www.ODCC.org.cn

www.ODCC.org.cn

一、概述

OTII（Open Telecom IT Infrastructure）即电信开放 IT 基础设施项目，隶属于中国最大的开源硬件组织—开放数据中心委员会（ODCC）。2017 年 11 月由中国移动联合中国电信、中国联通、中国信通院、英特尔等公司共同发起，是业界首个由多家运营商联合发起的服务器开发合作项目，首要目标是形成面向 5G 及边缘计算的深度定制、开放标准、统一规范的服务器技术方案及产品。

本规范明确了 OTII 服务器（以下简称服务器）1U 型号的设计规格、管理和环境适应性等要求，供 ODCC 服务器用户和供应商共同使用，可用于指导 OTII 服务器的产品研发、测试、采购和运行维护，以及服务器用户选型及需求分析。

OTII 1U 2.0 规范较之于 OTII 1U 1.0 规范，据 Intel 最新一代 Xeon-D 处理器的技术更新各项技术指标，并且在三个主要方面做了优化和方案更新，分别是对时钟同步方案的更新、整体 BOM 成本优化的更新以及 BMC-Less 方案的更新。

二、术语、定义和缩略语

1PPS	1 Pulse Per Second
AES	Advanced Encryption Standard
BIOS	Basic Input/output System（基本输入输出系统）
BMC	Board Management Controller（单板管理控制器）
CRC	Cyclic Redundancy Check
GNSS	Global Navigation Satellite System，全球导航卫星系统
MANO	Management and Orchestration（管理与编排）
MCA	Machine Check Architectures
MCTP	Management Component Transport Protocol
NC-SI	Network Controller Sideband Interface
NFV	Network Function Virtualization（网络功能虚拟化）
NVMe	Non-Volatile Memory express（非易失内存高速接口）
OCP	Open Computer Project，本文中特指 OCP 组织定义的 PCIe 插卡形态
OS	Operating System（操作系统）
OTII	Open telecom IT infrastructure
PCIe	Peripheral Component Interconnect Express
PTP	Precision Timing Protocol，精确时间协议
QAT	Intel QuickAssist Technology
RAID	Redundant Arrays of Independent Drives（磁盘整列冗余）

RAN	Radio Access Network
RAS	Reliability/Availability/Serviceability
SATA	Serial ATA（串行 ATA）
SOC	System on Chip
SSD	Solid State Drive（固态硬盘）
TOD	Time of Date
TXT	Trusted Execution Technology(可信平台技术)

三、总体要求

OTII 1U 服务器具有较小深度、更广的温度适应性、前维护和统一管理接口等技术特点，更适用于无线接入机房及条件较差的边缘机房，对于推动未来虚拟化 5G 基站 BBU 产品实际部署、探索边缘计算业务进一步下沉，以及减少接入机房改造成本等具有重要意义。

服务器总体技术要求：

- 机架式服务器，适用标准 19 英寸，深度 600mm 的机柜，高度为 1U；
- 开关、指示灯、硬盘、网线等采用前维护；
- 风扇后置，支持故障备份；
- 电源后置，默认为后出线，但建议预留电源前出线接口；
- 能够在长期-5 °C~55 °C 环境温度下稳定运行；
- 支持统一管理接口和增强管理功能；
- 支持当前主流的服务器操作系统和虚拟化软件；

www.ODCC.org.cn

具体技术要求在后续章节中提出。

四、配置要求

根据典型的应用场景，服务器为单路服务器规格。

服务器规格如下：

表1 服务器规格

部件	规格	备注
CPU	支持Intel最新Xeon-D SOC处理器	
内存	支持至少3通道，最少支持3条 DIMM DDR4内存 支持RDIMM，UDIMM,SODIMM, Memory down类型内存设计，单通道支持至少到32GB 支持内存频率具体请参考表5.2.3 支持ECC功能	
硬盘	支持至少2个 2.5英寸 SATA盘，支持热插拔（可选） 或者支持1个M.2 SSD	
RAID	2块SATA硬盘支持RAID 1(可选)	
网络	支持至少4x25 GbE 或 4x10G 1x1GbE管理网口(独立，板载) 可选配支持OCP网卡（可选） 选配支持NC-SI接口	
扩展PCIe	支持至少2块PCIe全高全长标卡（最大功耗为75W） 或支持一块全高全长双宽卡（最大功耗为120W）	
USB/VGA	前面板支持1个标准VGA口，1个USB2.0口	
时钟同步	设备支持以太网时钟同步，设计可参考5.2.6章节	
BMC-Less(可选)	无BMC远程监管技术和错误故障导出，具体可以参考5.3.2章节	

五、设计要求

（一）机框

1. 规格尺寸

服务器机框满足以下技术要求：

- 宽度：标准19英寸机架服务器；
- 高度≤1U ；
- 深度≤420mm ；

2. 前面板布局

服务器的前面板布局满足以下要求：

- 前面板整体为黑色；

www.ODCC.org.cn

- 前面板：
- – 硬盘支持至少2块2.5寸硬盘
- – 支持至少2块PCIe全高全长标卡，选配支持1xOCP（可选）
- – 至少支持4x10G或2x25G板载网口，1x1G管理网口
- – 支持一个RJ45调试串口
- – 支持一个USB2.0接口，需禁止USB存储功能
- – 电源按钮/指示灯
- – UID按钮/指示灯
- – 健康状态指示灯
- – 1个VGA
- – 服务器logo

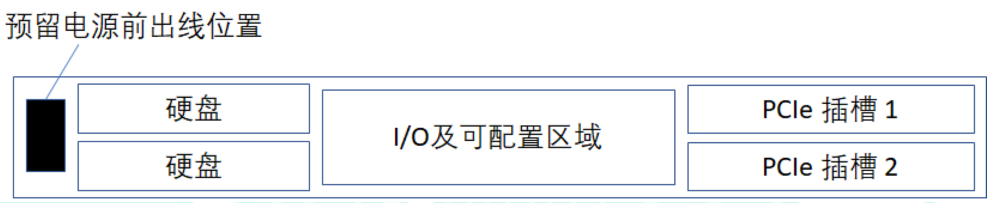


图 1 前面板布局

3. 后面板布局

服务器的后面板布局满足以下要求：

- 后面板分成两个区域，风扇区域和电源区域，风扇支持故障备份，电源支持故障备份；

www.ODCC.org.cn

4. 按钮和指示灯

按钮和指示灯满足如下要求：

表 2 按钮和指示灯要求

按钮和指示灯	标识	状态说明
电源开关按钮/指示		电源指示灯说明： 绿灯（常亮）：表示设备已正常上电。

灯		黄灯（常亮）：表示设备处于待上电状态。 黄灯（闪烁）：表示管理系统正在启动。 熄灭：表示设备未上电。 电源按钮说明： 上电状态下短按该按钮，OS正常关闭。 上电状态下长按该按钮6秒钟可以将服务器强制下电。 待上电状态下短按该按钮，可以进行上电。
UID按钮/指示灯		UID按钮/指示灯用于方便地定位待操作的服务器，可通过手动按UID按钮或者管理命令远程控制使灯灭或灯亮。 UID指示灯说明： 蓝灯（常亮/闪烁）：表示服务器被定位。 熄灭：表示服务器未被定位。 UID按钮说明： 短按该按钮，可以打开/关闭定位灯。 长按该按钮4 ～ 6秒钟，可以复位服务器的管理系统。
健康状态指示灯		绿灯（常亮）：表示设备运转正常。 黄灯（1Hz频率闪烁）：表示系统有一般性告警。 红灯（1Hz频率闪烁）：表示系统有严重错误告警。
10GE/25GE网口指示灯		连接状态/数据传输状态指示灯具体说明： 绿灯（常亮），表示网络连接正常 绿灯（闪烁），表示有数据正在传输 熄灭，表示网络没有连接 速率指示灯具体说明： 绿灯（常亮），表示25Gbps网络传输 黄灯（常亮），表示其它网络传输速度 熄灭，表示网络没有连接
GE网口指示灯		连接状态指示灯具体说明： 绿灯（常亮），表示网络连接正常 熄灭，表示网络没有连接 数据传输状态指示灯具体说明： 黄灯（闪烁），表示有数据正在传输 熄灭，表示网络没有连接
电源模块指示灯		绿灯（常亮）：电源模块工作正常 绿灯（1Hz频率闪烁）：电源模块输入正常，系统处于待机状态未上电 橙灯（常亮）：电源模块出现严重故障。 熄灭：电源模块无输入
风扇指示灯		绿灯（常亮）：表示风扇模块正常 红灯（常亮）：表示风扇模块告警 熄灭：表示风扇未上电

5. 上架安装

www.odcc.org.cn

为实现快速现场安装和维护，服务器支持以下要求：

- 机框应提供上架套件；
- 机箱上盖可免工具拆装。

（二）部件

1. 逻辑框图

服务器逻辑框图如下：

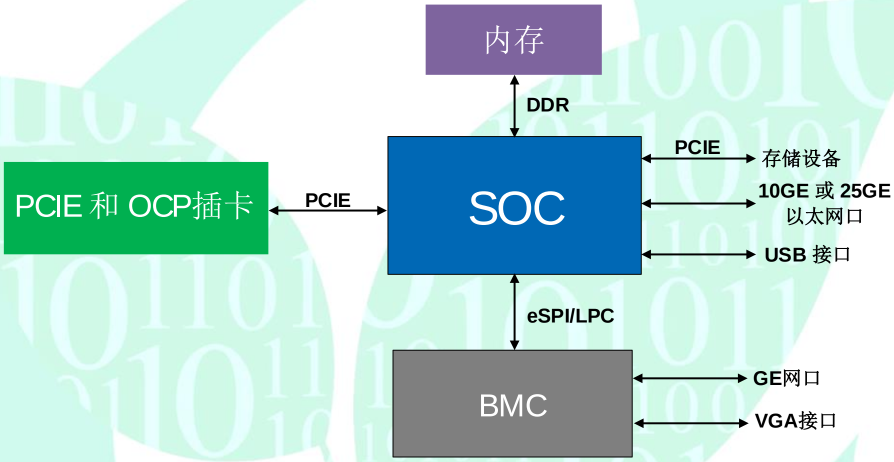


图 2 服务器逻辑框图

2. CPU

CPU是服务器的必备核心部件，是所有数据处理的计算单元。服务器的CPU满足以下技术要求：

- 采用最新一代CPU平台，Intel® Xeon-D Processors；
- 支持对应系列CPU产品的主流型号；
- CPU Cache支持ECC纠错或奇偶校验。

3. 内存

服务器的内存满足的具体要求如下：

- 支持DDR4 RDIMM，UDIMM,SODIMM, Memory down类型内存设计；
- 支持频率范围：2400MHz及以上；

www.odcc.org.cn

- 单条内存容量需支持16G和32G；
- 内存保护支持ECC。

表 3 服务器支持的内存频率参数表

类型	支持的Rank类型及数据位宽	DIMM 容量（GB）		速率（MT/s） DIMM Per Channel（DPC） Min speed 2400 MT/s	
		8Gb	16Gb	1DPC	2DPC
RDIMM	SRx8	8GB	16GB	2933	2933
	SRx4	16GB	32GB		
	DRx8	16GB	32GB		
	DRx4	32GB	64GB		
ECC UDIMM	SRx8	8GB	16GB	2933	2666
	DRx8	16GB	32GB		
ECC SoDIMM	SRx8	8GB	16GB	2933	2666
	DRx8	16GB	32GB		
Memory Down	SRx16	4GB	8GB	2666	NA
	SRx8	8GB	16GB		
	DRx8	16GB	32GB		

注：此表格仅表示OTII 1U支持的最低规格要求

4. 存储

服务器的存储满足如下技术要求：

- 服务器支持2x2.5英寸SATA硬盘（可选）
- 或者支持M.2

5. PCIe 插卡

www.ODCC.org.cn

PCIe插卡要求如下：

表 4 PCIe 插卡配置 1

服务器	配置	形态
服务器	支持至少2块全高全长PCIe标卡	通过Riser卡方式
支持最大单卡功耗为75W		

表 5 PCIe 插卡配置 2

服务器	配置	形态
服务器	支持1块全高全长双宽PCIe标卡	通过Riser卡方式
支持最大单卡功耗为120W		

6. 时钟和同步

OTII 1U 2.0提供2种时钟推荐方案作为厂家的参考设计，第一种方案为板载时钟方案，即SOC和DPLL都集中在同一块主板上，此方案经过了CPU厂商的功能和性能验证。第二种方案为PCIE时钟卡方案， 即SOC和DPLL分别位于主板和PCIE时钟卡上，此方案由需要采用该方案的厂商进行功能和性能验证。

（1）板载时钟方案

为了满足无线基站高精度时间同步需求，服务器需要考虑支持GNSS，1588，Sync-E以及1 PPS & TOD，以适应不同的部署环境。

本规范建议在前面板预留两个DB9连接器或两个RJ45形态的连接器以支持1 PPS & TOD级联。其中一个DB9/RJ45连接器可以作为时钟输入，另外一个DB9/RJ45连接器可以作为时钟输出。下列举了推荐的前面板DB9接口管脚定义和RJ45管脚定义。

表 6 前面板 DB9 连接器管脚定义

引脚序号	信号名称 - 时间输入配置	信号名称 - 时间输出配置	引脚说明
1	NC	NC	默认为悬空状态（高阻）
2	NC	NC	默认为悬空状态（高阻）
3	RS422_1_N input	RS422_1_N output	1PPS信号负
4	GND	GND	RS422电平GND
5	GND	GND	RS422电平GND
6	RS422_1_P input	RS422_1_P output	1PPS信号正

7	RS422_2_N input	RS422_2_N output	TOD时间信息负
8	RS422_2_P input	RS422_2_P output	TOD时间信息正

表 7 前面板 RJ45 连接器管脚定义

RJ45具体的详细管脚定义请参见ITU-T G.703

引脚序号	信号名称 - 时间输入配置	信号名称 - 时间输出配置	管脚说明
1	保留(注 1)	保留	
2	保留(注 1)	保留	
3	1PPS_IN -	1PPS_OUT -	Rx or Tx 1PPS 信号负
4	GND	GND	信号地
5	User defined (注 2)	GND	Note 2
6	1PPS_IN+	1PPS_OUT+	Rx or Tx 1PPS 信号正
7	RX -	TX -	Rx or Tx TOD 时间信息负
8	RX+	TX+	Rx or Tx TOD 时间信息正

注 1- 引脚 1 和引脚 2 的使用尚未定义。它们可用于测量 1PPS信号延迟或可用于配置 GNSS 接收器单元。引脚 1和引脚 2可能是差分的信号。

注 2- 输入配置中引脚 5 的一种可能用途可能是GND。替代用法可能是连接到 GPS 接收器时考虑。如果不使用信号时，建议使用 10 kΩ 的电阻将其下拉。

下图 3 是 PTP 和 SYNC-E 时钟方案部署示意图。

Leader 侧的 DPLL OUT3 输出 SYNC-E 时钟信号给 SOC 内部集成 PHY，内部 PHY 锁定此输入时钟并基于此输入锁定生成以太网数据包。 同时，CPU 运行 SYNC-E 软件协议栈，向 follower 发送 SYNC-E 控制消息。Follower 侧的 SOC 内

部集成 PHY 通过把从物理层链路上恢复出来的 SYNC-E 时钟发送给 DPLL 芯片的 IN1 管脚，最终经过 DPLL 内专用的 Sync-E 锁相环处理后由 OUT3 将最终的 SYNC-E 时钟发送给 Follower 侧的 SOC。由此完成 Leader 侧到 Follower 侧的 SYNC-E 频率同步方案。

而为了实现设备间的网络时间同步，需要 IEEE1588 协议来实现。参考图 3，Leader 侧作为第一级的 GM（Grand Master），它可以从 GNSS 模块获取 1PPS 和 TOD 信号。其中 GNSS 模块发出的 1 PPS 信号需要经过 DPLL 锁定处理后发送给 SOC， 另外 GNSS 模块同时通过串行接口将 TOD 信号传送给 SOC。SOC 将收到的 GNSS 的时间信息与内部的 Timer 进行比对、校准，完成时间同步工作。随后，Leader 侧通过 SOC 以太网模块的以太网口向 Follower 侧传递 PTP 报文。

SyncE 和 IEEE1588 技术配合使用，可以满足频率和时间的高精度要求，实现网络设备纳秒级的时间同步要求。

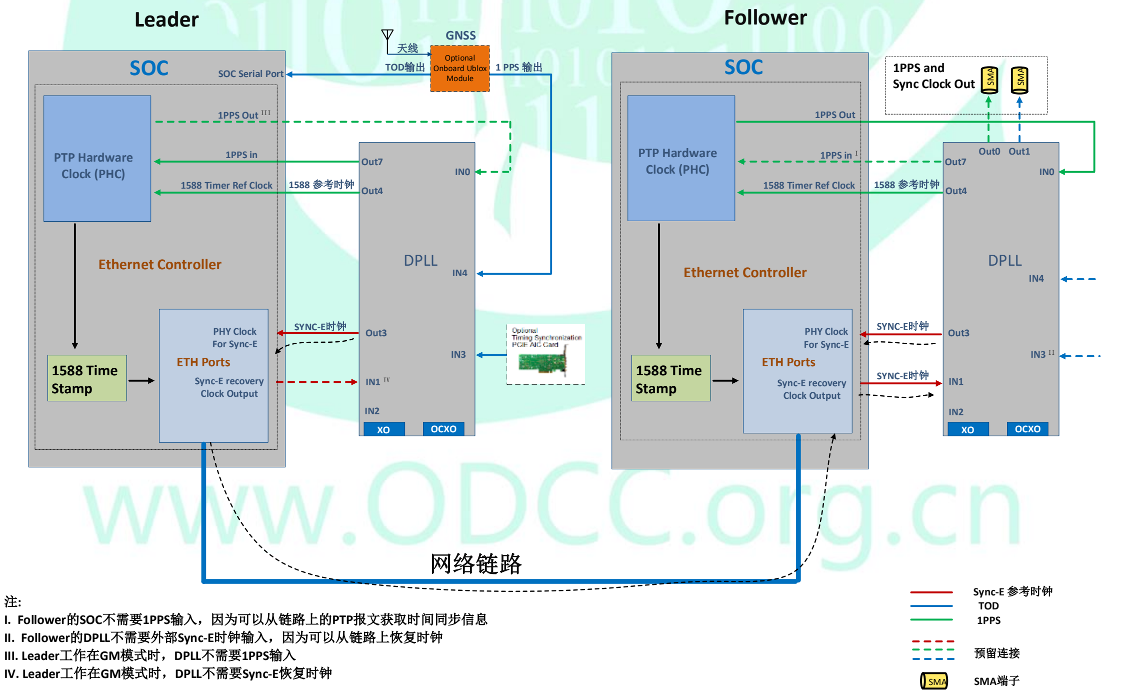
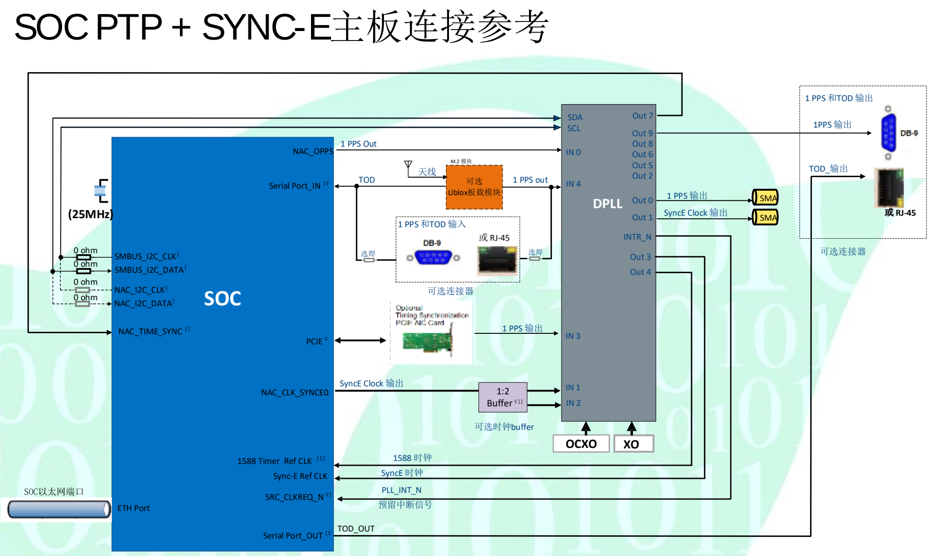


图 3 SOC PTP 和 SYNC-E 时钟方案整体框图

*注1：系统具体连接关系图请联系CPU芯片厂商

*注2：DPLL具体连接关系图请联系DPLL芯片厂商

为了在同一个单板电路连接关系上兼容三种工作模式，图 4 将 GM(Grand Master)模式，BC(Boundary Clock)模式，SC(Slave Clock)模式统一到同一示意框图之中。图 4 是板级参考连接示意图。该图显示了主板级 PTP+SYNC-E 实现方案上， SOC 与 DPLL 模块和其他主要模块的连接关系。



注:

I. Sync-E Full模式：SOC使用NAC模块的ETH_I2C来管理DPLL，DPLL可以由NAC的固件管理
Sync-E Lite模式：SOC使用SMB_I2C来管理DPLL，DPLL由系统软件管理

II. IEEE1588 外部同步时间输入

III. IEEE1588 Timer 参考时钟

IV. Serial Port_IN/OUT: SOC可以使用I2C，UART，USB来收发TOD信号

V. SYNC-E和IEEE1588 时间同步信息可以通过PCIe接口从特定网卡接收

VI. Sync-E Full模式: DPLL不需要通过PLL_INT_N输出中断信号至SOC .
Sync-E Lite 模式: DPLL可以通过PLL_INT_N输出中断信号至SOC.

VII. Buffer用途和好处：SOC的以太网端口在1G和10G以上工作模式时，会恢复出来不同频率的同步时钟。
IN1，IN2端口默认配置为不同时钟，通过buffer可以实现DPLL和以太网端口恢复时钟的自适应适配，不再需要管理软件重新配置DPLL

图 4 板级 PTP+SYNC-E 参考连接关系图

*注 1：板级具体连接关系图请联系 CPU 芯片厂商

下图主要是用来描述网络设备工作在 GM(Grand Master)模式下的时钟同步方案框图。目前 1PPS 和 TOD 的输入来源主要有两个，一个是通过 GNSS 模块，另外一个是通过 PCIE 时钟同步插卡。

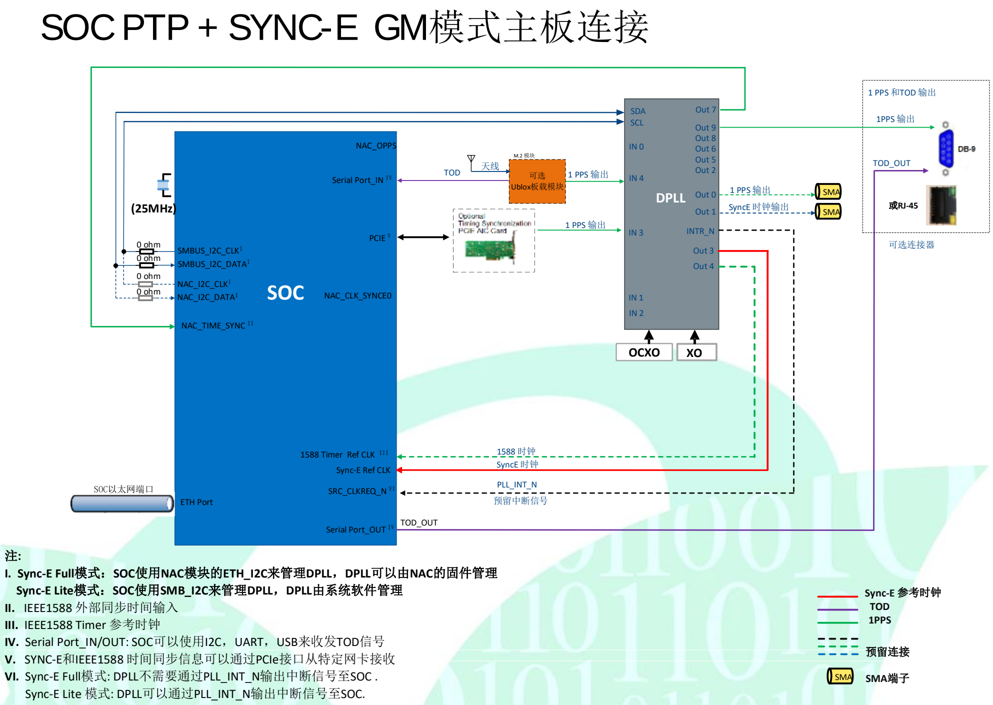


图 5 PTP Grand Master 和 SYNC-E 时钟方案框图

*注1：请按照 DPLL 供应商的指南添加 I2C 接头并保留 0ohm 电阻，以便能够将 SOC I2C 从 DPLL 断开以进行 DPLL 编程。

*注2：框图中DPLL的PIN定义仅供参考，此处不做具体的PIN定义的约束。具体的DPLL PIN定义请联系DPLL供应商。

*注3：SOC中以太网接口对SYNC-E功能的支持能力，请联系CPU厂商。

BC(Boundary Clock)作为 Grander Master 的下游设备，通过其 Slave Port 利用 PTP 协议与 GM 实现时间同步恢复出 PTP 时间信息，并通过 Master Port 向下游设备分发恢复出的 PTP 时间信息。同时，作为一个附件选项，也可以从 RJ45 或 RS422 端口获取时间信息。另外，SYNC-E 频率同步信息是可以从上游设备的高速以太网接口中获取的。

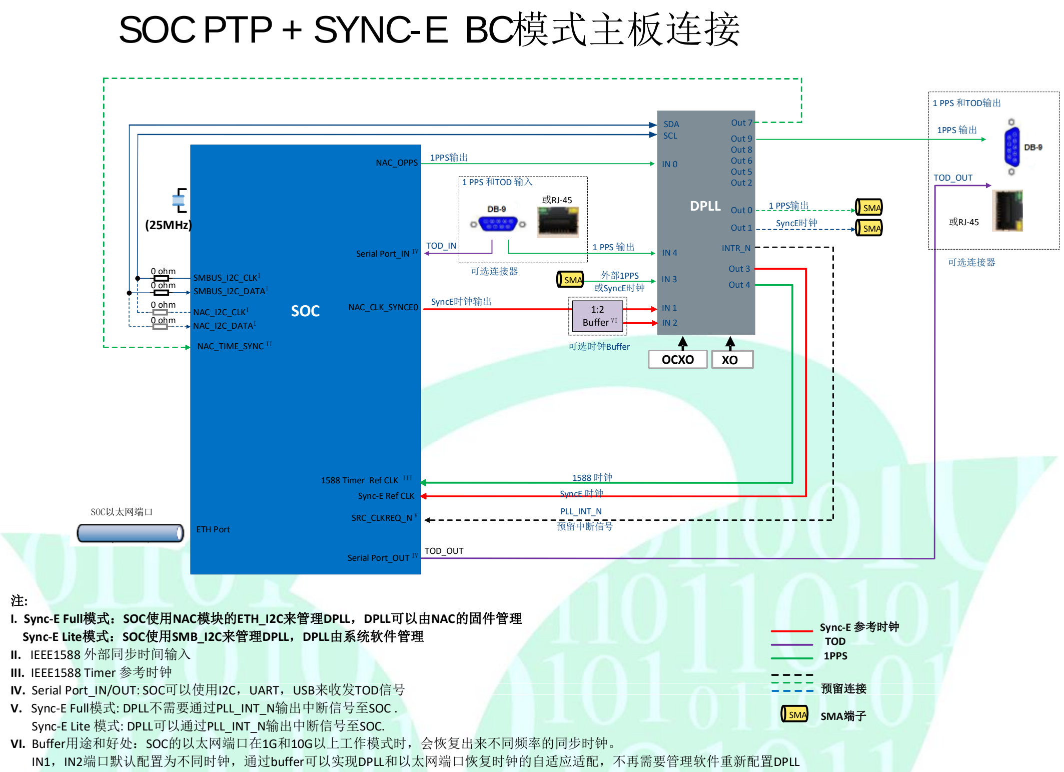


图 6 PTP Boundary Clock 和 SYNC-E 时钟方案框图

*注1：请按照 DPLL 供应商的指南添加 I2C 接头并保留 0ohm 电阻，以便能够将 SOC I2C 从 DPLL 断开以进行 DPLL 编程。

*注2：框图中DPLL的PIN定义仅供参考，此处不做具体的PIN定义的约束。具体的DPLL PIN定义请联系DPLL供应商。

*注3：SOC中以太网接口对SYNC-E功能的支持能力，请联系CPU厂商。

SC(Slave Clock)作为 Boundary Clock 的下游设备，通过其 Slave Port 利用 PTP 协议与 BC 或 GM 实现时间同步。同样，作为一个附件选项，也可以从 RJ45 或 RS422 端口获取时间信息。另外，SYNC-E 频率同步信息是可以从上游设备的高速以太网接口中获取的。

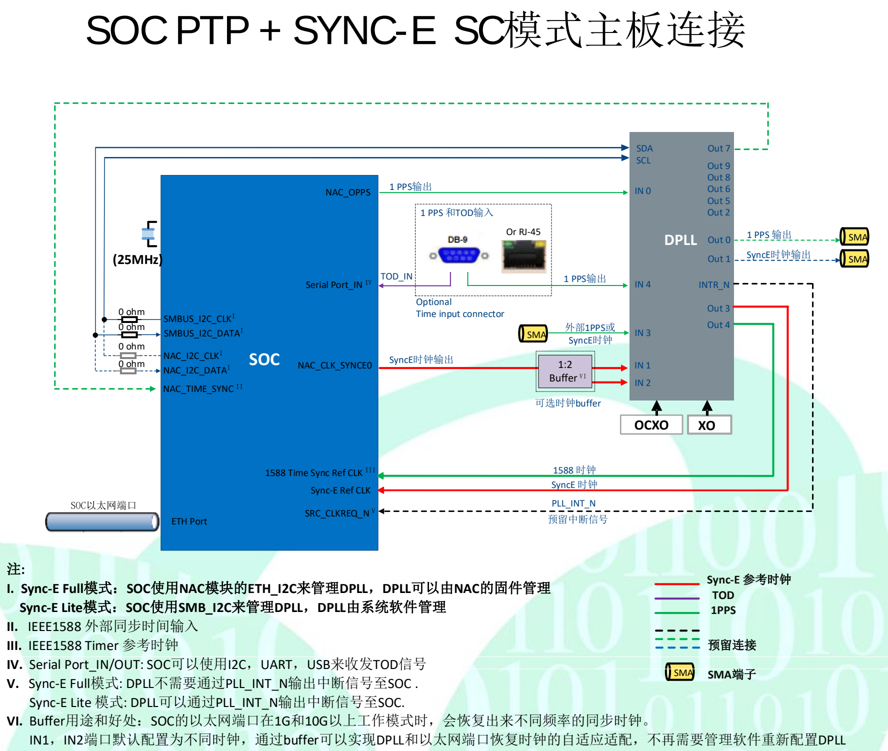


图 7 PTP Slave Clock 和 SYNC-E 时钟方案框图

*注1：请按照 DPLL 供应商的指南添加 I2C 接头并保留 0ohm 电阻，以便能够将 SOC I2C 从 DPLL 断开以进行 DPLL 编程。

*注2：框图中DPLL的PIN定义仅供参考，此处不做具体的PIN定义的约束。具体的DPLL PIN定义请联系DPLL供应商。

*注3：SOC中以太网接口对SYNC-E功能的支持能力，请联系CPU厂商。

（2）PCIE 时钟卡方案

本规范建议利用 PCISIG 组织定义的 PCIe 插槽保留管脚来传递部分时钟同步信号，从而减少整机安装复杂度及线缆成本。服务器主板设计时预留相关信号连接即可。本规范定义的 PCIE 连接器管脚定义和描述如下表所示。

表 8 推荐 PCIe 连接器保留管脚重定义

PCIE 槽引脚序	原引脚定义名称	重定义信号名称	信号方向	引脚说明

号				
A5	JTAG2	USB_DP	双向信号	USB 2.0差分正极
A6	JTAG3	USB_DN	双向信号	USB 2.0差分负极
A19	RSVD	NIC_1588V2_PPS_OUT	PCIE卡输入	服务器主板板载网卡的1588 1PPS输出信号， PCIe卡1PPS输入信号。
A32	RSVD	NIC_1588V2_PPS_IN	PCIE卡输出/输入	服务器主板板载网卡的1PPS信号， PCIe卡1PPS输出信号。或者作为从卡的25M预留时钟的输入信号。
A33	RSVD	25M_N	PCIE卡输入	从卡的25M预留时钟的输入信号。
A50	RSVD	SLOT1_SLOT2_PPS	双向信号	两个PCIe插槽之间1PPS信号。
B5	SMBCLK	SMBCLK	PCIE卡输入	SMBUS时钟信号
B6	SMBDAT	SMBDAT	双向信号	SMBSUS数据信号
B9	JTAG1	Sync CLK0 Out/IN	PCIE主卡输出 PCIE从卡输入	PCI主卡和从卡同步参考时钟信号（可选）
B30*	PWRBRK#	SYNC_CLK_OUT	PCIE卡输出	PCIE卡同步参考时钟输出信号（可选）
B12*	CLKREQ#	UART_TOD_TXD	PCIE卡输出	PCIE卡TOD串口输出信号
B82	RSVD	UART_TOD_RXD	PCIE卡输入	PCIE卡TOD串口输入信号

注 1- PCIe插槽引脚B30在PCIe CEM4.0规范中被定义为可选功能PWRBRK#,当主板支持PCIE 4.0时，比如接入PCIE 4.0 GPU卡时，可以考虑更改PCIE Riser卡进行兼容设计。

注 2- PCIe插槽引脚B12在PCIe CEM4.0规范中被定义为可选功能CLKREQ# ,当主板支持PCIE 4.0时，比如接入PCIE 4.0 GPU卡时，可以考虑更改PCIE Riser卡进行兼容设计。

www.ODCC.org.cn

图 8 为 PCIE 时钟卡方案框图。图中 PCIE 时钟方案支持两种不同的时钟同步模式。

第一种，同步时钟源是在 SoC 以太网端口上恢复出的来自回传口的 1588 时钟。SoC 通过 1588 协议恢复出 1 PPS 以及 TOD。SOC 处理器将 1 PPS 信号发送至 PCIe 时钟卡，并可以同时通过 UART， USB， SMBUS， PCIE 总线发送 TOD 信息给 PCIE 时钟卡。

第二种，同步时钟信息来自 PCIE 卡，PCIe 卡锁定 1 PPS 并接收来自网络时钟源或 GPS 的 TOD 信号。PCIe 卡发送 1 PPS 信号给主板 SOC，并可以同时通过 UART, USB, SMBUS, PCIE 总线发送 TOD 信息给主板 SOC。

框图中1PPS同步路径如下图绿色实线所示，TOD同步路径如下图紫色实线所示。

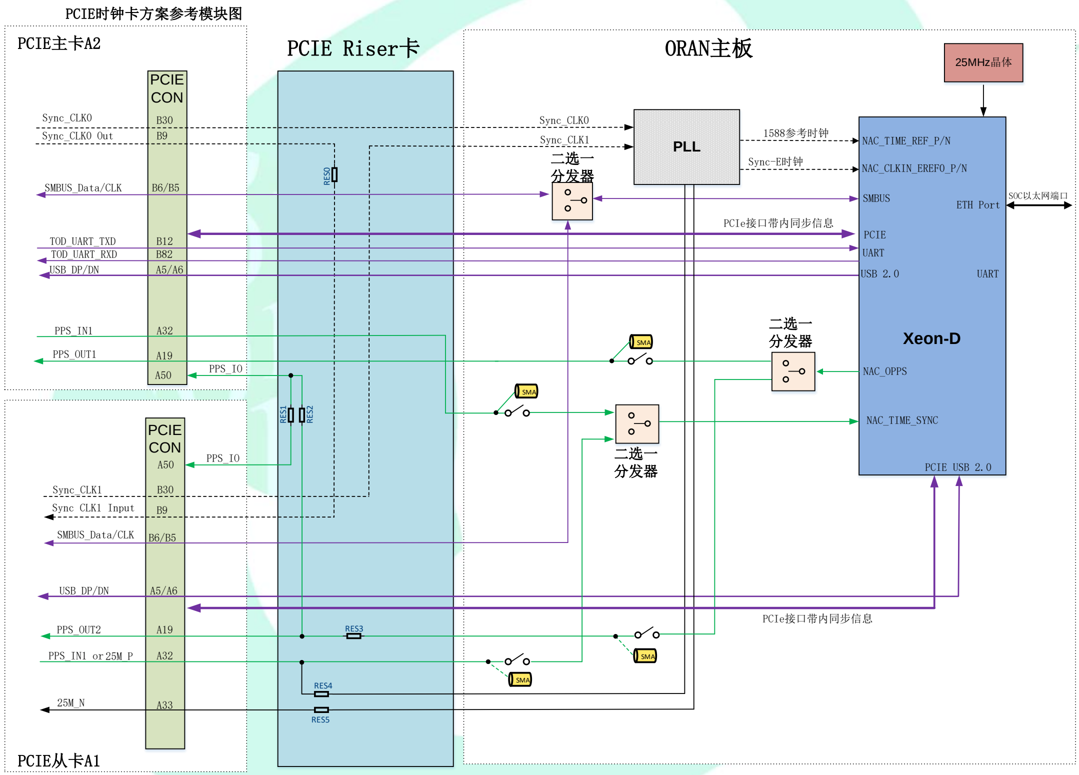


图 8 PCIE 时钟卡方案框图

*注1：如使用板载独立网卡芯片恢复1588时钟，PPS_IN/PPS_OUT连接到网卡对应SDP信号即可。

www.ODCC.org.cn

*注2：框图中MUX器件，仅仅表示为数据或CLK通路的选路器件非汇聚器件。

*注3：目前框图中SMBUS总线从主板SOC输出，厂商可以根据实际需要让SMBUS总线连接至BMC作为备选方案。

*注4：框图中PCIE主卡B9 PIN输出同步时钟给PCIE从卡B9 PIN，厂商可以根据实际情况考虑加入时钟buffer提升信号质量。

*注5：当前PCIE时钟卡方案仅支持Sync-E Master模式。

*注6：PCIe时钟卡方案CPU厂商仅提供技术咨询，具体实现需要由采用该方案的厂商进行功能和性能验证。

（三）板级降成本方案

1. 降成本方案的实现方式

采用板级降成本方案。可以参考如下表 5 个实现方式。

表 9 降成本方案实现方式

序号	描述	实现方式
1	板载FEC处理器	采用板载FEC处理器方式，比如Intel eASIC芯片。
2	散热风扇的优化	根据不同的应用场景，比如2C/2T/2R的应用，用户可以根据负载情况较少风扇数量。
3	BMC-less方案（可选）	无需远程交互即可实现最小的系统监控。例如使用 Intel BMC-less 方案，使用板载 CPLD 或 MCU 来代替 BMC 模块。 具体实现可以参考 Intel Doc ID: #633573。
4	简化的CPLD方案	使用 32 位 MCU 代替 CPLD 进行电源时序控制或无 BMC 的应用场景。
5	PCB层数和面积优化	在使用memory down设计方式时，减少PCB的层数和PCB的面积。具体实现可以参考 Intel Doc ID: #742900

2. BMC-Less 方案实现

通过 SMBus 接口和任何一种 SMBus 控制器来实现 BMC-Less 方案。CPLD 或 SMBus 控制器可以发送 SMBus 命令给 Host CPU 对应管理接口，从 CPU 获得预期的数据后，可以将数据存储到非易失性存储器（SPI 闪存或 EEPROM 等）并触发向远程控制系统发出警报。远程控制系统再从存储器中检索数据以进行分析。

图 9 显示了一个远程控制系统设计框图参考。 客户也可以设计另外一个接口来访问本地 CPLD 或管理 SMBus 控制器来检索数据。 重点是 CPLD 或管理控制器如何从 SoC/CPU 获取数据。具体实现细节可以参考 Intel Doc ID:#633573。

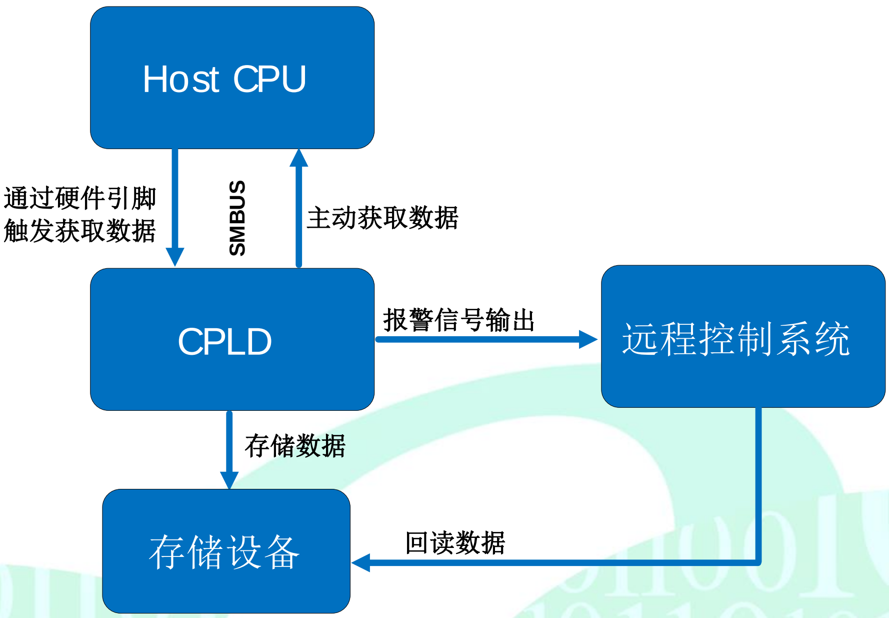


图 9 BMC-Less 远程管理硬件实现框图

（四）电源

1. 规格尺寸

电源需满足以下技术要求：

- 支持220V交流和-48V直流。

2. 转换效率

采用 80Plus 铂金级效率指标的电源，满足以下性能指标：

- 50%负载情况下电源转换效率≥94%。

3. 冗余和热插拔

服务器支持双路电源输入，服务器电源模块可按 1+1 冗余配置。

服务器电源模块应支持热插拔。

4. 安全和保护

电源提供过流及短路保护的功能，并通过金属壳体提供可靠接地。

电源应通过 3C 安全认证。

5. 电源管理

电源模块支持设置为 Active-Standby、Active-Active 两种不同模式；

支持通过 BMC Web 界面或命令行查询电源的在位情况、运行状态；

电源故障时，系统需提供故障告警信息指示灯，同时在 BMC 中有事件记录。

（五）风扇

1. 规格尺寸

服务器的散热方式采用水平送风方式进行散热，冷风前进、热风后出。

风扇后置，推荐由风扇架和多个风扇模块构成。风扇架与机框固定连接。

2. 冗余和热插拔

风扇模块满足以下要求：

- 风扇支持冗余；
- 风扇模块推荐支持热插拔，在插拔过程中不影响其它风扇模块和服务器的正常运行；
- 在一组风扇失效的情况下，系统需能在0-35 ˚C环境正常工作24小时。

3. 风扇调速

风扇速率支持手动调速和自动调速。

www.ODCC.org.cn

BMC-Less 方案可以通过板载的逻辑器件 CPLD/FPGA 来支持手动调速和自动调速。

六、环境要求

服务器满足如下环境适应性要求：

- 适应运行温度：-5 ˚C~55 ˚C
- 湿度：5%~95%
- 腐蚀气体：满足GB4798-3C1要求
- 清洁度：满足GB4798 3S2要求
- 电磁兼容：电信机房支持Class A，根据客户需要可选择支持Class B级
- 振动：满足GB4798-3M2要求

七、管理要求

服务器必须提供状态采集、运行控制和管理的接口，以支持实现远程、自动化的管理。为便于管理，制定了支持 Redfish 协议的统一管理接口，具体接口规范参见《OTII 服务器管理接口规范》。

（一）带外管理功能

www.ODCC.org.cn

服务器通过带外管理接口实现以下功能：资产管理、部件信息查询、传感器监控、电源和风扇管理、故障告警、日志管理、远程固件升级、远程配置管理等。

1. 资产管理

服务器支持通过带外管理接口进行资产状况的管理和维护，包含：

- 支持查看服务器生产厂商、型号和序列号信息；
- 支持查看主板型号以及主板序列号信息；
- 应支持写入和读取用户自定义的服务器资产标签（Asset Tag）。

2. 远程诊断（可选）

- 支持BMC通过JTAG接口，对CPU小系统进行远程诊断

3. 部件信息管理

服务器支持通过带外管理接口读取服务器关键部件的信息。包括：

- 支持读取CPU满配个数和当前在位个数，CPU位置、厂商、型号、主频、核数、健康状态；
- 支持读取内存满配个数和当前在位个数，内存位置、厂商、类型、容量、主频、健康状态；
- 支持读取硬盘满配个数和当前在位个数，硬盘位置、厂商、型号、类型、容量、健康状态、使用寿命（针对SSD），硬盘S.M.A.R.T值；
- 支持读取板载网卡、Mezz网卡或PCIe网卡的厂商、型号、接口类型、芯片厂商、固件版本、驱动版本、资源归属（归属哪颗CPU、PCH）、网口名称、端口号、状态、MAC地址、网口类型、IP地址、掩码、网关、VLAN ID、端口流量（带内，需要agent）、健康状态；
- 支持读取风扇满配个数和当前在位个数，风扇位置、厂商、型号、转速、速率比、健康状态；
- 支持读取光模块DDM信息，包括厂商、型号、序列号、出厂日期、常规波长、速率、传输距离、工作温度、工作电压、工作电流、发射和接收光功率；
- 支持读取电源满配个数和当前在位个数，电源位置、厂商、型号、额定功率、输入电压、输出电压、当前功率值、健康状态；

www.ODCC.org.cn

- 支持读取服务器配置的其他PCIe标卡，如GPU卡、加速网卡等部件的个数、厂商、型号、资源归属（归属哪颗CPU、PCH或PCIe Switch）、健康状态。

4. 传感器监控

服务器必须支持通过带外管理接口读取传感器信息。包括：

- 支持读取主板进风口温度；
- 支持读取CPU温度和输入电压；
- 支持读取内存温度和输入电压；
- 支持读取主板关键电压信息；
- 温度和电压误差控制在5%。

5. 电源和风扇管理

服务器必须支持通过带外管理接口支持对电源的管理。包括：

- 支持获取服务器整机功耗；
- 支持远程开机、关机、复位功能；
- 支持获取服务器开关机状态；
- 支持功能封顶技术，开启及关闭功率封顶，设置功率封顶值；
- 支持风扇调速策略设置，支持手动设置固定风扇转速，支持根据负载及散热情况，自动调速。

www.ODCC.org.cn

6. 故障告警

服务器需要支持上报以下故障告警：

- 支持服务器上电、下电、复位告警；
- 支持电源、风扇、硬盘在位状态变化告警；
- 支持服务器开机自检告警，主机OS告警；
- 支持CPU、内存、硬盘、网卡、PCIe设备、电源、风扇故障告警；

- 支持CPU、内存故障前预警；
- 支持进风口温度，关键部件温度和电压告警，支持出现高温告警时的系统保护；
- 支持未连接电源线故障告警。

7. 日志管理

服务器日志管理接口采用 SysLog 协议实现，包括以下功能：

- 服务器必须上报服务器操作日志、维护日志和安全日志等；
- 支持上报服务器上电、服务器下电、服务器复位、服务器设置功率封顶值等操作日志；
- 支持上报电源插拔告警、风扇插拔告警、CPU告警、内存告警、PCIe（网卡）告警、环境温度告警和CPU温度告警维护日志；
- 支持上报登录、注销和SSH登录安全日志。

8. 其他功能

服务器应支持远程固件升级、参数配置和监控，包括以下功能：

- 支持远程对BIOS、BMC、CPLD等固件版本查询，固件升级；
- 支持对BIOS、BMC参数进行查询、更新；
- 支持NTP Server IP地址设置、同步周期配置；
- 支持BMC的IP地址获取、设置；
- 支持本地KVM，远程KVM、SOL功能；
- 提供USB接口连接的U盘、光驱等，以便安装部署操作系统；
- 网卡应支持基于PXE的Boot On Lan技术。

（二）带内管理功能

对于需要通过 OS Agent 实现的带内管理功能，服务器应提供相关固件、硬件驱动和开发接口等，确保第三方管理软件能够实现相关的带内管理功能。

www.ODCC.org.cn

支持通过带内获取以下信息：

- 服务器CPU使用率；
- 服务器总内存容量，已使用内存容量，内存使用率；
- 网口发送速率，网口接收速率；
- 网卡Firmware版本号；
- 光模块DDM信息；
- 服务器网口IPV4和IPV6地址列表；
- 网口MAC地址，网口名称；
- 硬盘S.M.A.R.T值。

八、软件兼容性

支持当前主流操作系统：

- Microsoft Windows Server 标准版及数据中心版（2012及以上版本）；
- Red Hat Enterprise Linux 标准版及数据中心版（6.5及以上版本）；
- SuSE Linux Enterprise Server 标准版及数据中心版（11.0及以上版本）。

www.ODCC.org.cn

ODCC服务号

ODCC订阅号