

天蝎项目整机柜服务器解决方案

整机柜服务器解决方案技术规范

Version 1.0



天蝎项目组

2012/4/6

文档版本记录

“天蝎技术规格”修订记录			
版本	修订人	时间	变更内容简述
草稿	阿里巴巴、百度、腾讯、英特尔	2011. 12. 21	初稿
初稿	阿里巴巴、百度、腾讯、英特尔	2011. 12. 28	根据 12. 22 研讨会结果进行更新、细化管理模块功能、版本不变更。
讨论版	阿里巴巴、百度、腾讯、英特尔	2011. 12. 30	对多处规格细节进行调整。
第一次修订版	阿里巴巴、百度、腾讯、英特尔	2012. 2. 14	汇总和讨论所有厂商反馈意见后，对多处规格与指标进行修订。
Version0.9	阿里巴巴、百度、腾讯、英特尔	2012. 3. 27	汇总和讨论所有厂商反馈意见后，对多处规格与指标进行修订。
Version1.0	阿里巴巴、百度、腾讯、英特尔	2012. 4. 6	正式定稿并发布

目录

一、概述	4
二、技术规范正文	4
2.1 机柜模块（Rack Module）	4
2.2 网络模块（Network Module）	6
2.3 供电模块（Power Supply Module）	7
2.4 散热模块（Cooling Module）	11
2.5 服务器节点（Server Node）	13
2.6 机柜管理模块（RMC Module）	14

一、概述

天蝎整机柜服务器机架方案采用模块化设计，分为机柜模块、网络模块、供电模块、服务器节点、集中风扇散热模块、集中管理模块共六大部分组成。

机柜模块采用了当前流行的标准机架尺寸，高度为 2100mm、宽度 600mm、深度 1200mm。机柜实际可用空间 44U，分为上、中、下三部分，最上面 20U、最下面 20U 为服务器空间，可部署 1U1、1U2、1U3 形态的服务器节点，最多可部署 120 台。中间 4U 空间用于部署交换机、PSU、和 RMC 单元，交换机和 PSU 采用同平面部署的紧凑设计。

集中 PSU 占 3U 空间，采用模块化设计方案，可提供 N+N 的电源接入和模块冗余，支持 7~12KVA 的供电容量。电源支持 220VAC、380VAC、240VDC 输入，集中输出至 12VDC 铜排，机柜内铜排设计分为上下两段，最大设计电流为 600 安培。服务器节点通过背板或母排直接取电。

集中风扇散热模块，采用了风扇墙共享设计，由 RMC 实现独立风扇控制。采用了 N+1 冗余设计，可以实现独立维护，对节点透明。

二、技术规范正文

2.1 机柜模块（Rack Module）

子项	Spec 描述
机柜总高度 Total height	含滚轮总高度 2100mm,固定后总高度同样为 2100mm.误差范围 0.5% 。 2100mm include wheels, and the same when in fixed position. Tolerance is 0.5% .
机柜内部可用空间 Internal U space	44U。要求采用标准高度，不能采用 0.9U 等非标规格，下同。 44U. Must use standard U height, no non-standard U height like 0.9U, the same for all below.
计算节点可用空间 Compute node	40U，机柜上下两端各 20U。 40U. 20U each for top and bottom half.

space	
网络设备可用空间 Network equipment space	4U, 布局在机柜由下至上第 21U~24U 空间。其中第 21U 或第 24U 深度 $\geq 750\text{mm}$, 其他 3U 深度 $\geq 550\text{mm}$ 。空间设计需要考虑前进后出和侧进后出的进风模式。 4U. The 21st U to 24th U space used for switches. The 21st U or 24th U should have depth more than 750mm, other 3U have depth more than 550mm. Support from to rear and side to rear switches airflow modes.
电源可用空间 Power module space	$\leq 3\text{U}$, 布局在机柜由下至上第 21~24U 的空间之内。与网络设备处于同一平面, 布局在机柜后方。 $\leq 3\text{U}$. Placed in the 21~24U position counting from bottom to top. In the same U space of switches, at the rear side.
RMC 可用空间 RMC space	$\leq 1\text{U}$, 布局在机柜由下至上第 21~24U 的空间之内。 $\leq 1\text{U}$. Placed in the 21~24U position counting from bottom to top.
机柜外框尺寸 External frame size	机柜承重外框不含前门的尺寸是 1200 (深) * 600 (宽)。 1200mm(D) * 600mm(W), without the front door.
机柜承重能力 Rack weight bearing	$\geq 1200\text{KG}$ /机柜 $\geq 1200\text{KG}$ per rack
滚轮规格 Wheel spec	承重 $\geq 600\text{KG}$ Weight bearing $\geq 600\text{kg}$ per wheel
计算节点机位标识顺序 Node ID numbering	节点编号为 xxY * xx 为十进制编码, 代表机架位编号, 从下至上为 01-40 * Y 为大写英文字母, 按顺序进行编码, 从左到右为 A, B... 举例: 对于 1U2N 节点, 右下角编号为 01B
计算节点机位标识方法 Node identification	位于节点旁、且与节点无关的机柜结构上。字体不小于 10 号字。不应采用粘贴标签纸等易脱落措施。 Should be fixed next to the node, on the rack structure which is not part of the node. Font size not smaller than 10. Should not use facility like sticky notes that are easy to lose.
柜门要求 Door	柜门默认不安装, 但要求能支持安装前柜门。要求机柜门开孔面积的开孔率 (开孔面积的百分比) 不小于 75%。 No door installed by default, but must support install of front door. Opening hole space/door surface ration should be $\geq 75\%$.

机柜接地设计 Grounding	机柜门与主架构要求具有接地端子。机柜上下都保留接地端子。 The door and the main structure should have grounding connector, at both top and bottom side.
理线槽 Groove for cabling	前走线，机柜两侧预留理线槽，兼容电缆和光纤。 Front cabling. Should reserve room for groove on the two inner sides of the rack. The groove should support both copper and optical fiber cables.
机柜移动与固定	依靠滚轮滑动。固定方式为支脚固定加并柜结构件并柜。 Moving by the wheel at bottom. Fixing by pillars at bottom, plus component between racks to fix several racks in row.

2.2 网络模块 (Network Module)

子项	Spec 描述
交换机最大可用台数 Maximum number of switch	4
交换机风流管理 Air flow for switch	前进后出或侧进后出。 Front in rear out, or side in rear out.
交换机维护性 Servicability	交换机插拔时不应受到网线干扰,且交换机电源线也应能跟随交换机一起顺畅出入。 Switch pull/plug should not be interfered by network cables, and the power cable should be able to follow switch in and out smoothly.
网络布线模式 Cabling	全部网线在理线槽中统一走线到机柜中部后,再分别连接到交换机相应端口中。 All cables from node should be route to the cabling groove in the rack, then to the middle of the rack, then into the switch ports.
交换机冗余性供电支持 Redundant power supply for	要求支持, 但是否实际配置按用户具体需求而定。 Support, but configurable according to order.

switches	
----------	--

2.3 供电模块（ Power Supply Module）

子项	Spec 描述
组成 Components	由 PDU、电源框、电源模块、铜排（busbar）、背板组成。 PDU, power frame, power, busbar, backplane.
机柜接入电路方式 Input Circuit qty. in RACK	支持以下三种应用场景：双路三相交流，或双路单相交流、或 1 路三相交流加 2 路（32A 空开）高压直流。 Dual-way redundant (Including 3 kinds of power supply: 2-way three-phase AC, 2-way single-phase AC, 1-way three-phase AC 2-way high voltage DC)
PDU 数量 PDU quantity	双路交流时=2 条，交流+直流时≤3 条（如果采用 3 条 PDU，则其中一条给交流，剩余两条给直流）。 2 for 2-way AC, less than 4 for AC and DC (one for AC and two for DC if three PDUs are used)
PDU 布局 PDU Position	布局于机柜后方 Rear of rack.
PDU 与数据中心的 供电接口 Interface connecting PDU to IDC' s power supply	不同接口的 PDU，支持三相五线交流、单向交流和 240V（32A）高压直流的接入。 Support three-phase 5-wire AC, single-phase AC and 240V high voltage DC.
每条 PDU 供电接口 分配方式 Assignment of every PDU interface	不少于 4 个接口分配给电源，不少于 4 个分配给交换机。 No less than 4 interface assigned for power supply, no less than 4 interfaces assigned for switches.
PDU 接口标准 Standard of PDU interface	输入为 IEC60309 系列连接器 32A 或 63A（其中高压直流输入必须采用 32A），输出为 IEC320 系列 C13&10A, C19&16A；塑胶材料防火等级 UL94-V0。 Input: IEC60309 series connector 32A or 63A, output is IEC320 series C13&10A, C19&16A; plastics

	flammability standard: UL94-V0.
供电冗余模式 Power shelf redundant mode	支持 2 种冗余模式：（1）双路 220VAC 的 2N 冗余（2）1 路 220VAC + 1 路 240VDC 的 2N 冗余。 Support 2 redundant modes: (1) 2N redundant of dual-way 220VAC; (2) 2N redundant of one-way 220V AC + one-way 240VDC.
单路供电能力 Max. load supplying capability of Power supply frame	通过配置不同功率的电源模块，使机柜单路提供 7KW~12KW 的供电能力，并使电源工作在最佳转换效率。 By using different kind of power supply providing different power, the single rack can provides max. 7KVA~12KVA power totally, with the best conversion efficiency of power supply.
电源维护性 Power supply maintanance	可热拔插 Hot pluggable
电源均流能力 Proportion of load of power supply	所有工作电源的均流比例定义如下：单个电源负载 $\geq 20\%$ 时，电源的不均流度 $\leq 5\%$ 。 The defination of proportion ratio of power supply on working status: if load of single power supply $\geq 20\%$, then power supply proportion ratio $\leq 5\%$
电源电能转换形式 Electricity conversion	两类：（1）220VAC~12VDC；（2）240VDC~12VDC。 220VAC~12VDC or 240VDC~12VDC
电源转换效率 Efficiency of power supply conversion	电源效率需求：220VAC 或 240VDC 输入，20% 负载 $\geq 91\%$ ，50% 负载 $\geq 94\%$ ，100% 负载 $\geq 91\%$ 。 Requirement of efficiency of power supply conversion: INPUT 220Vac or 240Vdc, 20% load $\geq 91\%$; 50% load $\geq 94\%$, 100% load $\geq 91\%$.
电源 PF Power supply PF	PF 需求：220Vac 输入， $\geq 20\%$ 负载时，PF ≥ 0.97 ；大于 50%负载时 PF ≥ 0.99 。 PF requirement: INPUT 220Vac, load $> 20\%$, PF ≥ 0.97 ; load $> 50\%$, PF ≥ 0.99 .

电源电力质量 Quality of electric power:	Voltage THD 要求:输入电压在 10%的 distortion 条件下不会影响电源的正常工作;CurrentTHD:符合 IEC61000-3-2 标准,即 负载 $\geq 50\%$ 时, CurrentTHD $\leq 5\%$; 负载 20%~50%之间时, CurrentTHD $\leq 10\%$ 。 Voltage THD requirement: 10% distortion of INPUT voltage doesn't affect the function of power supply; Current THD: IEC61000-3-2, and if load $\geq 50\%$, Current THD $\leq 5\%$; load 20%~50%, Current THD $\leq 10\%$.
电源工作环境温度 Power Supply operating environment temperature	10°C~50°C
状态指示灯 Status LED	正常为绿色常亮,故障为红色或橙色(可以选择常亮或闪烁)。 Green constant light for normal status, red or orange light for error.
柜内 12V 传输介质 12V transfer media in rack	铜排 (busbar) Copper (busbar)
铜排数量 Copper busbar qty.	2 对 2 pair
铜排额定电流 Copper busbar rating current	$\geq 600A$ $\geq 600A$
铜排绝缘要求 Copper busbar Requirement of insulation	符合 GB/T 17045-2008 电击防护装置和设备的通用部分;铜排正负实现完全绝缘隔离保护及与交流高压的故障隔离保护。 Following GB/T 17045-2008, General section of "equipment and device for protection against electric shock"; totally insulated protections for positive and negative poles, and fault isolated protection for high voltage AC.
铜排供电质量 Copper busbar Power supply quality	插拔直接/间接由铜排供电的部件,和同一根铜排上所有节点同时或分开上电/开机/关机/下电时,节点的接入电压范围在 11.6~12.6V 之间。 Directly / indirectly pulling out or plugging in the components which power are provided by copper busbar, and power being

	connected / disconnected / on / off / all the nodes on the same copper busbar (at the same time or individually), the input voltage of node is between 11.6~12.6V.
铜排耗能 Power consumption of copper busbar	当机柜总电流在 600A 以内时，铜排总 powerloss \leq 0.5%；700A 以内时，powerloss \leq 0.6%；800A 以内时，powerloss \leq 0.7%。 Maximum powerloss of all the copper busbar in the whole rack: less than 0.5% when below 600A, 0.6% when below 700A, 0.7% when below 800A.
电源背板功能 Backplane function of power supply frame	用于实现电源冗余、电源管理，并与铜排（busbar）连接。 Providing power redundant, power management, and connectiong to copper busbar.
背板尺寸与位置 Backplane size and postion	暂不定义 No defination currently
节点供电保护 Protection for Power supplying to nodes	暂不定义具体设计，厂商自行设计保护措施，以保障本节点在任何正常使用情况下不会因为供电原因产生故障或损坏，例如插拔时所产生的节点短路、浪涌电流、过冲电压、由于节点短路影响到整机柜供电等有害情况。 No defination currently. Vendor designs the protection method to avoid the crash or fault of the node because of power supply, e. g. short circuit during pulling out or plugging in nodes, input surge current, overshoot voltage, the impact to the power supply of whole rack because of the short circuit of a single node.
节点取电方式 Node connecting method to get power	通过节点背板实现可热拔插取电或者直接通过铜排取电，背板可独立维护。 Through backplane to support hot plug and get power, or directly get power through copper busbar; individually maintenance for backplane.
RMC 取电方式 RMC connecting method to get power	通过背板实现可热拔插取电、或者从铜排直接取电。 Through backplane to support hot plug and get power, or directly get power through copper busbar.

交换机供电 Power supply for switch	通过交换机自带的供电线缆，从 PDU220VAC/240VDC 供电接口取电。 Connecting to the PDU 200VAC/240VDC power supply interface using the cable .
----------------------------------	---

2.4 散热模块 (Cooling Module)

子项	Spec 描述
组成 Components	由 BMC、RMC、风扇控制器、风扇、背板等部件组成。 BMC, RMC, fan controller, fan, backplane etc.
制冷模式 Cooling Mode	风冷 Air cooling
风流向 Air flow direction	前进后出 Front in rear out.
可正常工作的入风口环境温度 Operating Inlet Temperature	10℃~35℃
采用风扇墙 Using Fans wall	是 Yes
风扇控制器功能 Functions of Fan Controller	按 RMC 指令控制所管辖的风扇的转速。 Controlling rotating speed of the fans according to the RMC instructions.
RMC 的风扇转速控制策略 RMC Policy of Controlling rotating speed of fans	支持自动和手动两种策略。自动控制策略由 RMC 通过分析 BMC 中 CPU 等部件温度加权处理而自动形成。 Support automatic and manual modes. The automatic modes operates based on the weighted temperatures of the components (CPU etc.) collected by BMC.
RMC 或风扇控制器失效后应对策略 Policy against the case of RMC or fan controller broken	风扇高速运转 Fans running in the high rotating speed

风扇控制器与 RMC 连接 Connection between fan controller and RMC	RMC 通过专用信道与风扇控制器进行连接 RMC connecting to fan controller through a dedicated channel
散热区数量 Qty of cooling area	暂不定义 No defination currently
风扇规格 Model of fans	暂不定义 No defination currently
风扇数量 (个) Qty. of fans	暂不定义 No defination currently
每风扇控制器所控 制风扇数量 (个) Qty of fans per fan controller	暂不定义 No defination currently
风扇控制器取电方 式 Method of fan controller getting power	暂不定义 No defination currently
风扇取电方式 Method of fan getting power	在风扇控制板上取电 Getting power through fan controller panel
风扇电压 Voltage of fan	12V
每散热区风扇冗余 性 Redundant for fans in every cooling area	N+1
风扇维护性 Fan maintenance	每个风扇均可实现单独、无需借助任何工具的拔插维护。 Tool-less, hot pluggable, individual maintenance for every fan.

状态指示灯 Status LED	风扇等内部必要部件，正常为绿色常亮，故障为红色常亮。 For internal necessary components: Green constant light for normal status, red constant light for error.
风扇标识	每个风扇位有明显 ID 标识，单柜 ID 由 01 开始递增，且不重复，ID 顺序暂不定义。 Every fan should have clear id. No defition of sequencing
防护 Protection	具备防回流设计，且一个风扇故障不会影响任何其它风扇正常运行。 Backflow prevention design. One fault fan doesn't impact others

2.5 服务器节点 (Server Node)

子项	Spec 描述
组成 Node	由前面板、节点、节点中板，组成。 Include front panel, node , node midpanel.
高度 High	标准 U Stanard U size(1U ,2U ... , not 1.5U or 2.5 U)
外框 Chassis	暂不定义 No defination currently
集成口 Intergrated Interfacve	可选。可至少转接为 2 个 USB 口和 1 个 VGA 口。 Optional. When supported, should convert to 2xUSB and 1xVGA.
指示灯功能 Health status LED	显示系统当前所有硬件运行状态。无硬件故障时绿色常亮，硬件故障时红色常亮。 Display current hardware health status . Green when status is OK , red when hardware fail. Request UID LED .
UID 指示灯	需要，且支持本地点灯和远程点灯。 Need to support local and remote setting.
节点尺寸规格 Node specifaction	暂不定义 No defination currently
节点与前面板的灵活组合要求 Node and front panel should have flexible	只要宽度相同（如 1U1 节点或 1U2 节点），各种规格的节点和各种规格的前面板应能灵活组合使用。 all size node and front panel combination should be work

combination	
节点安装与固定方向 Node location	暂不定义 No defination currently
节点维护方式 Node maintain	完全前维护。包括节点拔插、网络走线、指示灯、连接外设和可选的硬盘热拔插都需要在前方完成。 Front maintenance. Node, cableing, LED, HDD are all in the front.
节点管理 Node management	保留 BMC 和 BMC 的独立网络端口,支持 NC-SI, IPMI2.0 ,SNMP trap 。 dedicate port for BMC, should support NC-SI, IPMI2.0, SNMP traps
节点与 RMC 通信方式 Node and RMC commnication	节点通过专用信道与 RMC 进行通信。 Node commication with RMC via dedicated channel
节点中板的用途 Node midplane function	可选件。当采用非定制化主板时,需要采用此组件用于与背板进行可热拔插连接,包括供电、ID 赋值,信号传输等。 Optional . If use non customzied motherboard , need use midplane to connect backplane, include power, ID, signal tranfer.
节点中板规格 Node midplane	暂不定义 No defination currently

2.6 机柜管理模块 (RMC Module)

子项	Spec 描述
RMC 管理接口 RMC manage Interface	一个用于本地管理的 console 口, 和一个用于远程管理的网口。 1x console for local manage, 1x RJ45 for remote manage.

<p>电源框监控 Power shelf monitoring</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Firmware 版本信息监控。 * 输入电压，电流监控。 * 输入总功耗监控。 * 支持输入功耗预警阈值设定，功耗持续超过阈值时，记录 log 并主动上报。 * 输出 12VDC 电压，电流监控。 * 输出 12VDC 总功耗监控。 * 电力质量监控，支持阈值设定，如果持续超出阈值范围，记录 log 并主动上报。 * Firmware management * Monitor input voltage ,current * Monitor total input power consumption * Support input power consumption threshold setting , if power consumption over threshold , log the event and send alter automaticly * Monitor output 12V DC voltage ,current * Monitor output 12V DC total power consumption * Monitor power quality and Support input power quality threshold setting , if power consumption threshold , log the event and send alter automaticly
<p>电源模块监控 Power supply monitoring</p>	<ul style="list-style-type: none"> * 电源模块 ID 信息 * 电源状态监控: absent, fail, OVP, OCP, OTP , ok * 电源模块输入电压，电流监控。 * 电源模块输出电压，电流监控。 * 电源故障，拔插操作等异常状况，RMC 记录故障 log, 并主动将 log 信息主动上报。 * Power supply ID information * Monitor power supply status: absent, fail, OVP, OCP, OTP , ok * Monitor power supply input Power consumption * Monitor power supply output voltage ,current * All power supply automatic work if RMC fail * RMC Log event and send alter if power supply fail or insert/plug
<p>电源模块休眠功能 Power hibernate</p>	<p>可选。RMC 故障后所有电源模块必须开启。 Optional</p>

function	
风扇控制板监控 Fan controller monitoring	<ul style="list-style-type: none"> * 风扇控制板识别 * firmware 版本信息监控 * 支持 RMC 更新风扇控制板 firmware * Fan controller identification * Firmware management
风扇监控 Fan monitoring	<ul style="list-style-type: none"> * 风扇 ID 识别 * 风扇转速监控 * 风扇转速手动控制 * 风扇状态监控: absent, fail, ok * 风扇故障, 拔插操作等异常状况, RMC 记录故障 log, 并主动将 log 信息主动上报。 * FAN ID ID identification * Monitoring fan speed * Manual control fan speed * Monitoring fan status: absent, fail, ok * Send alter and log event of fan failure , insert/plug
节点信息监控 Server Node monitoring	<ul style="list-style-type: none"> * 节点 SN, 供应商, Location ID, BMC MAC, BMC IP, 配置信息监控。 * 节点环境温度, CPU 温度, 内存温度监控。 * 节点温度持续异常时, 记录 log, 并主动上报。 * 节点状态监控: absent, health, fail, standby, ok。 * 节点拔插操作, RMC 记录 log, 并主动上报。 * 节点插入后, RMC 识别是否为本机柜节点, 如果不是主动上报。 * RMC 可将 location 信息刷入节点 * 节点功耗监控 * Node SN, vendor, location, ID, BMC MAC, BMC IP, configuration information * Node inlet temperature , CPU temperature, memory monitoring * Log event and send alter if node temperature abnormal * Display Node status : absent, health fail, standby, ok * Log event and send alter when insert/plug node * Send alter if insert wrong node into rack * RMC can write location informaiton into node * Server node power consumption display

<p>节点控制 Server Node control</p>	<ul style="list-style-type: none"> * 支持节点 UID 远程和本地控制 * 支持远程开关机，重启控制。 * 支持整机柜的节点开关机，重启操作，需考虑时间间隔。 * Control UID * Remote server node power on/off * Support all server nodes in rack power on/off/reboot
<p>RMC 监控 RMC monitoring</p>	<ul style="list-style-type: none"> * 支持 loction 信息录入, 变更。 * 支持 RMC SN, location, 厂商信息读取。 * 用户权限设置: root, administrator(具备所有 CLI 操作权限), user(具备部分 CLI 操作权限)。 * 支持远程 firmware 更新 * 支持 firmware 版本查询 * RMC IP 支持 DHCP 和 static 两种模式 * 支持 CLI 配置 RMC IP * 支持 syslog, snmp trap 主动上报 log 等信息。 * Support write and modify loction information in RMC * Support get RMC SN, location, vendor information in RMC * User role setting : root, admin(all CLI operation), user(some CLI operation) * Remote firmware update * Support get firmware version * Setting RMC IP via DHCP and static * Support config RMC IP address by CLI * Support automatic send syslog, snmp trap
<p>RMC CLI 定义 RMC CLI definition</p>	<p>见《天蝎机柜 RMC CLI 规范》 refer to Scorpio Rack RMC CLI specification</p>