

KunTai Pod2000 A2 集群基础 单元技术白皮书

文档版本 01

发布日期 2024.9.30



扫码获取
更多资料

扫码联络
在线客服



版权所有 ©神州鲲泰（厦门）信息技术有限公司 2024。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



KUNTAI 神州鲲泰

和其他神州鲲泰（厦门）信息技术有限公司商标均为神州鲲泰（厦门）信息技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受神州鲲泰（厦门）信息技术有限公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，神州鲲泰（厦门）信息技术有限公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

神州鲲泰（厦门）信息技术有限公司

地址：北京市海淀区上地九街 9 号数码科技广场

网址：www.shenzhoukuntai.com

客户服务邮箱：kuntai_support@digitalchina.com

客户服务电话：400-810-9119

前言

概述

本文档介绍 KunTai Pod2000 A2 集群基础单元全液冷机柜的产品外观、功能、结构以及基本规格。

读者对象





本文档主要适用于售前工程师。


免责声明

本技术白皮书对于具体技术指标的表述，包括但不限于规格及性能，将根据具体的产品发布情况确定。本技术白皮书并不构成对于相关产品的技术指标的承诺或保证。北京神州数码云科信息可能不定期就相关信息进行更新，北京神州数码云科信息保留对于相关产品或解决方案信息的更新或更正的权利，请参考最新发布的相关说明或介绍。

符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
 危险	表示如不避免则将会导致死亡或严重伤害的具有高等级风险的危害。
 警告	表示如不避免则可能导致死亡或严重伤害的具有中等级风险的危害。
 注意	表示如不避免则可能导致轻微或中度伤害的具有低等级风险的危害。
 须知	用于传递设备或环境安全警示信息。如不避免则可能会导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或其它不可预知的结果。

符号	说明
	“须知”不涉及人身伤害。
 说明	对正文中重点信息的补充说明。 “说明”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害信息。

修改记录

文档版本	发布日期	修改说明
01	2023-11-30	第一次正式发布。

目 录

前言.....	iii
1 简介.....	1
1.1 产品概述	1
1.2 产品特点	8
2 系统架构.....	10
2.1 散热系统	10
2.2 供电系统	11
2.3 管理系统	17
3 硬件描述.....	19
3.1 机柜	20
3.2 管理模块	24
3.3 计算节点	25
3.4 交换节点（选配）	26
3.5 电源	26
3.5.1 电源框	26
3.5.2 电源模块	29
3.6 ECU（选配）	32
4 产品规格.....	33
4.1 技术规格	33
4.2 环境规格	34
4.3 物理规格	37
5 软硬件兼容性.....	39
6 管制信息.....	40
6.1 安全	40
6.2 维保与保修	44
A 附录	45
B 术语.....	47

C 缩略语.....	50
------------	----

1 简介

1.1 产品概述

1.2 产品特点

1.1 产品概述

KunTai Pod2000 A2 集群基础单元是昇腾 AI 处理器的 AI 集群基础单元，具有高密度，高能效，高可靠，易拓展，一体化交付，极简运维，低 TCO 等特点。支持大规模，高性能 AI 训练业务，可应用于人工智能计算中心（简称为 AICC）、运营商、云计算、金融等重算力场景。

说明

文档中图片主要以 8 个计算节点为例示意，具体请以实际配置为准。

图1-1 液冷机柜（配置 8 个计算节点）整体示意图

前视图

后视图

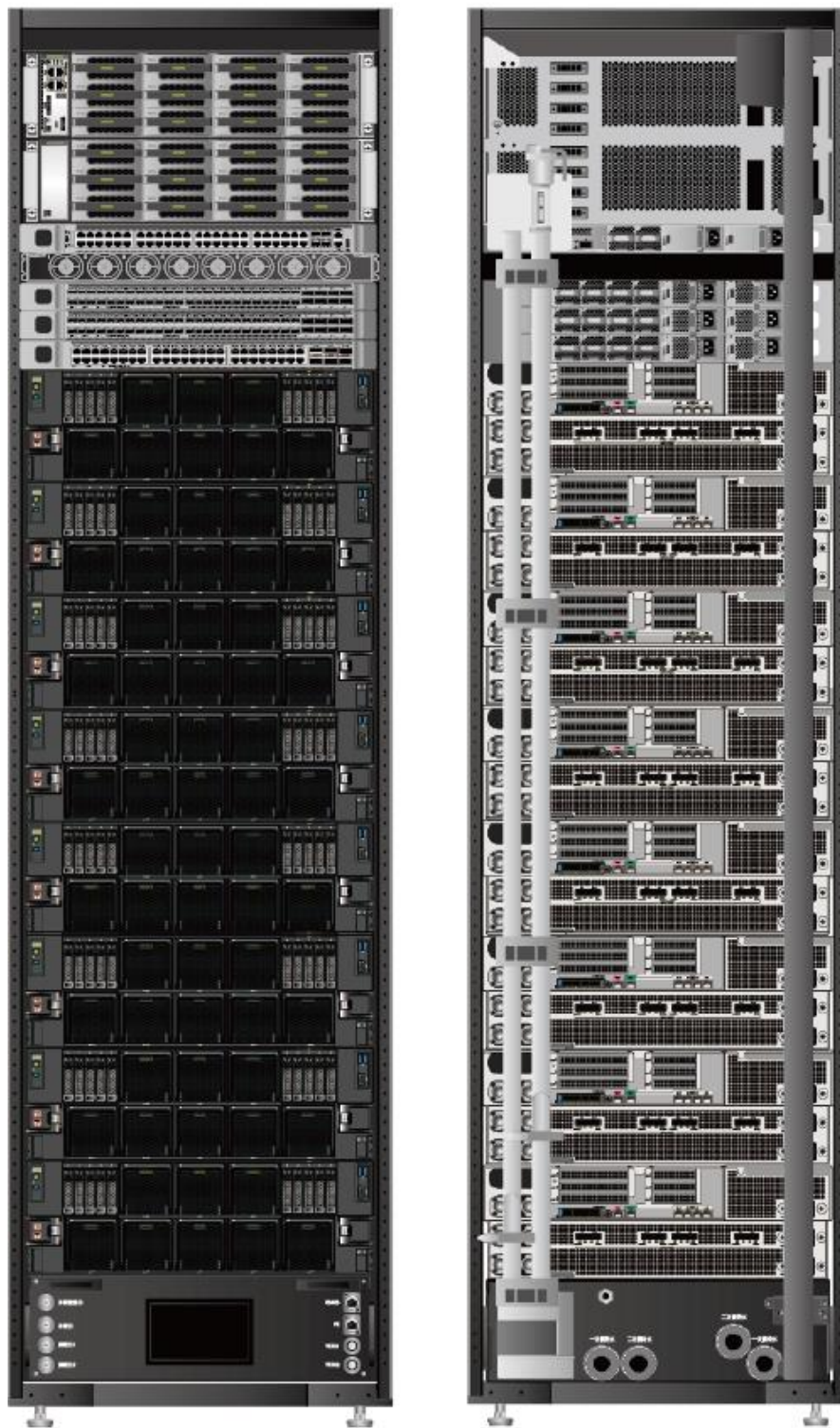


图1-2 液冷机柜（配置 8 个计算节点）位置示意图

47 U	管理 模块	电源1	电源2	电源3	电源4
46 U		电源5	电源6	电源7	电源8
45 U		电源9	电源10	电源11	电源12
44 U	电源 转接 板	电源1	电源2	电源3	电源4
43 U		电源5	电源6	电源7	电源8
42 U		电源9	电源10	电源11	电源12
41 U	交换节点				
40 U	理线框				
39 U	交换节点				
38 U	交换节点				
37 U	交换节点				
36 U	计算节点				
35 U					
34 U					
33 U					
32 U	计算节点				
31 U					
30 U					
29 U					
28 U	计算节点				
27 U					
26 U					
25 U					
24 U	计算节点				
23 U					
22 U					
21 U					
20 U	计算节点				
19 U					
18 U					
17 U					
16 U	计算节点				
15 U					
14 U					
13 U					
12 U	计算节点				
11 U					
10 U					
9 U					
8 U	计算节点				
7 U					
6 U					
5 U					
4 U	ECU				
3 U					
2 U					
1 U					

图1-3 液冷机柜（配置 6 个计算节点）整体示意图

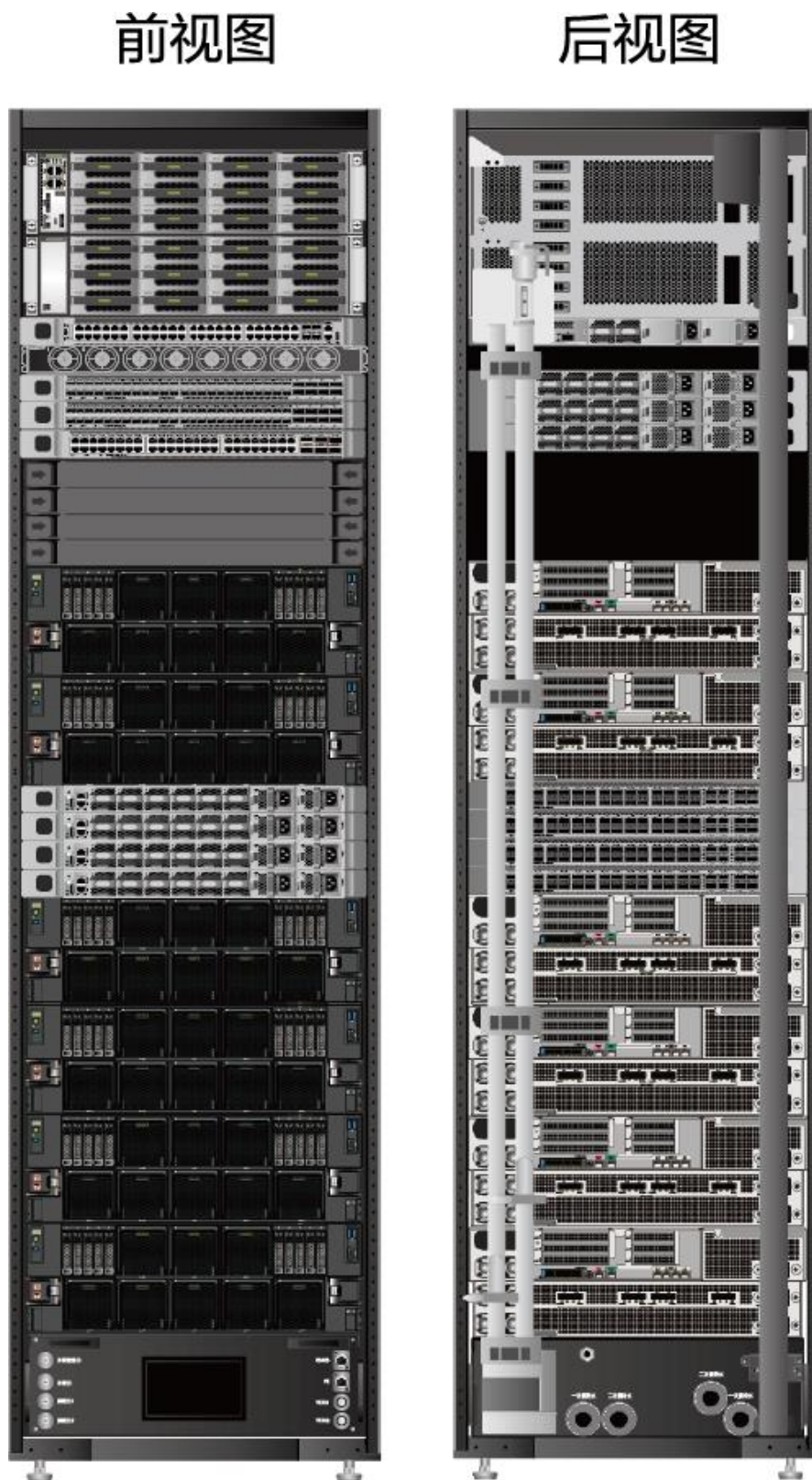


图1-4 液冷机柜（配置 6 个计算节点）位置示意图

47 U	管理 模块	电源1	电源2	电源3	电源4
46 U		电源5	电源6	电源7	电源8
45 U		电源9	电源10	电源11	电源12
44 U	电源 转接 板	电源1	电源2	电源3	电源4
43 U		电源5	电源6	电源7	电源8
42 U		电源9	电源10	电源11	电源12
41 U	交换节点				
40 U	理线框				
39 U	交换节点				
38 U	交换节点				
37 U	交换节点				
36 U	假面板				
35 U	假面板				
34 U	假面板				
33 U	假面板				
32 U	计算节点				
31 U					
30 U					
29 U					
28 U	计算节点				
27 U					
26 U					
25 U					
24 U	交换节点				
23 U	交换节点				
22 U	交换节点				
21 U	交换节点				
20 U	计算节点				
19 U					
18 U					
17 U					
16 U	计算节点				
15 U					
14 U					
13 U					
12 U	计算节点				
11 U					
10 U					
9 U					
8 U	计算节点				
7 U					
6 U					
5 U					
4 U	ECU				
3 U					
2 U					
1 U					

图1-5 液冷机柜（配置 4 个计算节点）整体示意图

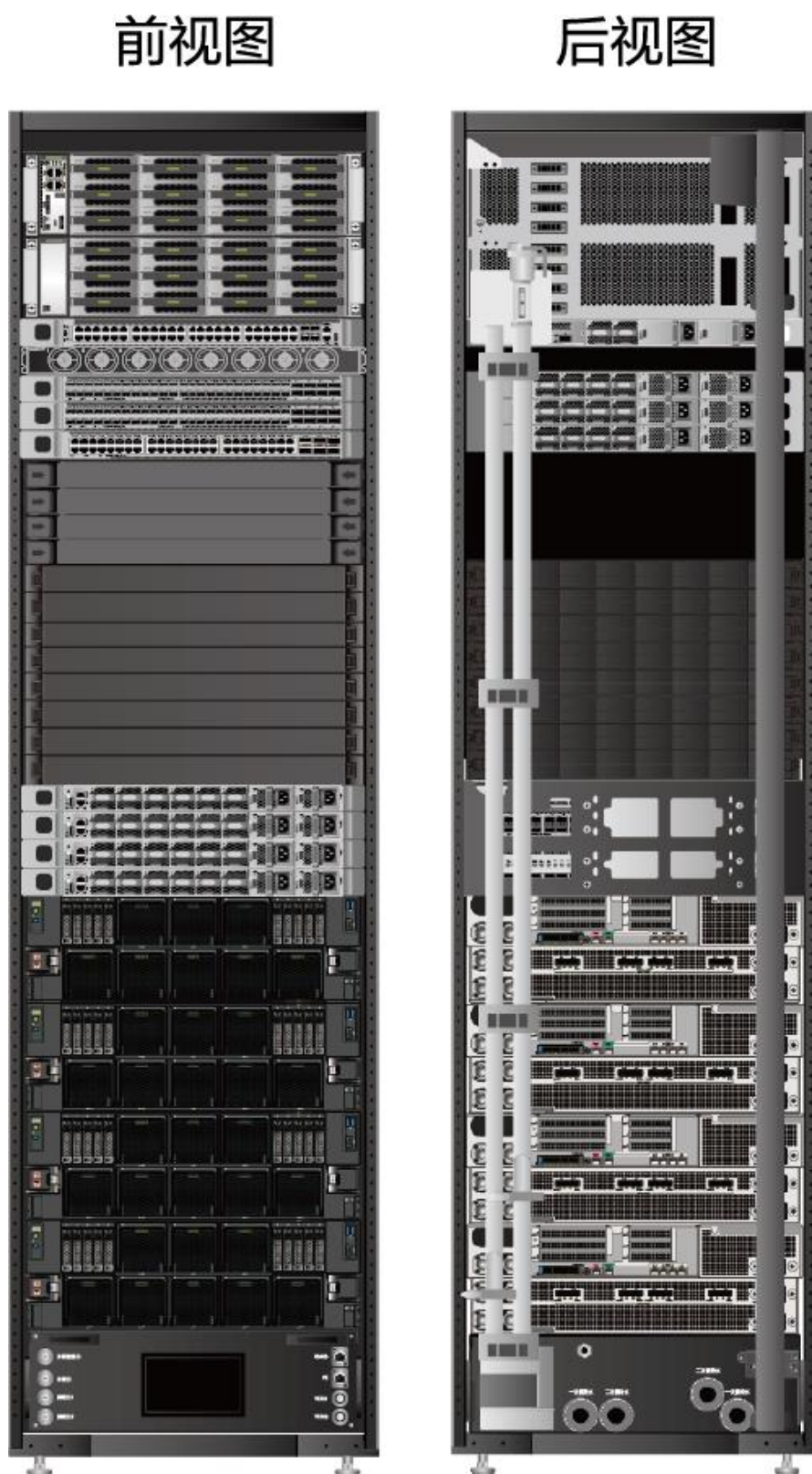


图1-6 液冷机柜（配置 4 个计算节点）位置示意图

47 U	管理 模块	电源1	电源2	电源3	电源4
46 U		电源5	电源6	电源7	电源8
45 U		电源9	电源10	电源11	电源12
44 U	电源 转接 板	电源1	电源2	电源3	电源4
43 U		电源5	电源6	电源7	电源8
42 U		电源9	电源10	电源11	电源12
41 U	交换节点				
40 U	理线框				
39 U	交换节点				
38 U	交换节点				
37 U	交换节点				
36 U	假面板				
35 U	假面板				
34 U	假面板				
33 U	假面板				
32 U	假节点				
31 U	假节点				
30 U	假节点				
29 U	假节点				
28 U	假节点				
27 U	假节点				
26 U	假节点				
25 U	假节点				
24 U	交换节点				
23 U	交换节点				
22 U	交换节点				
21 U	交换节点				
20 U	计算节点				
19 U					
18 U					
17 U					
16 U	计算节点				
15 U					
14 U					
13 U					
12 U	计算节点				
11 U					
10 U					
9 U					
8 U	计算节点				
7 U					
6 U					
5 U					
4 U	ECU				
3 U					
2 U					
1 U					

说明

- 机柜的 1U~4U 可选配嵌入式冷却单元 ECU 或假面板。CDU 场景时，无需配置 ECU，可安装滑道后，配置假面板。
- 配置 6 个计算节点时，机柜的 21U~24U 需根据解决方案组网进行交换机配置。
- 机柜的 40U 不能安装假节点和交换机，请安装理线框。

1.2 产品特点

高密度

- 整柜最大支持 8 台 4U 液冷计算节点，包含 CPU 和 NPU（昇腾 AI 处理器）。

说明

- 具体可配置的计算节点数量需考虑现场实际配置功耗，同一个机柜只支持相同型号的计算节点配置。
- 当前支持的计算节点详细信息请参见 [3.3 计算节点](#)。

高能效

- 支持交流或 HVDC 高压直流供电。
- 54.5V 集中供电，96.5% 电源转换效率。
- 计算节点支持液冷散热，高功率芯片采用冷板散热，支持热流密度 $>100\text{W}/\text{cm}^2$ ，最高支持 45°C 进水。
- 整机柜支持液冷散热系统，液冷散热系统包括风液换热器、Manifold 冷热水管、进出水管、排气阀。
- 低功率器件采用液冷门散热，支持热流密度 $<1\text{W}/\text{cm}^2$ 。
- IT 设备温宽支持，计算节点支持 35°C 稳态运行；进水温度高，减少负载制冷功耗。

高可靠

- 电源模块最大 22+2 配置，最大支持 66kW 供电。
- 计算节点风扇 N+1 配置，单风扇单转子失效时支持的最高工作温度为正常工作温度规格以下 5°C 。
- 无滴漏快接头、支持液冷对接件快接和盲插；漏液自动检测，100% 漏液拦截。

易拓展

- 支持跨柜参数面组网，两层交换组网最大支持 8192 NPU 集群规模。
- 最大支持 8 台交换节点配置。

一体化交付

- 支持除机柜门外的整柜运输（含机柜、计算节点、管理模块、电源框、电源模块、传感器等）。

极简运维

- 计算节点支持盲插。
- 支持 Redfish 接口，可以被第三方网管集成。
- 支持被 FusionDirector 智能管理平台纳管运维。

低 TCO

- 高密设计，节省机房空间。
- 低 PUE (Power Usage Effectiveness)，降低电费。
- 支持机房免冷机配置。
- 柜级交付，降低运输、仓储成本。
- 支持 2N 配电和 N 配电，降低机房配电成本。

2 系统架构

- 2.1 散热系统
- 2.2 供电系统
- 2.3 管理系统

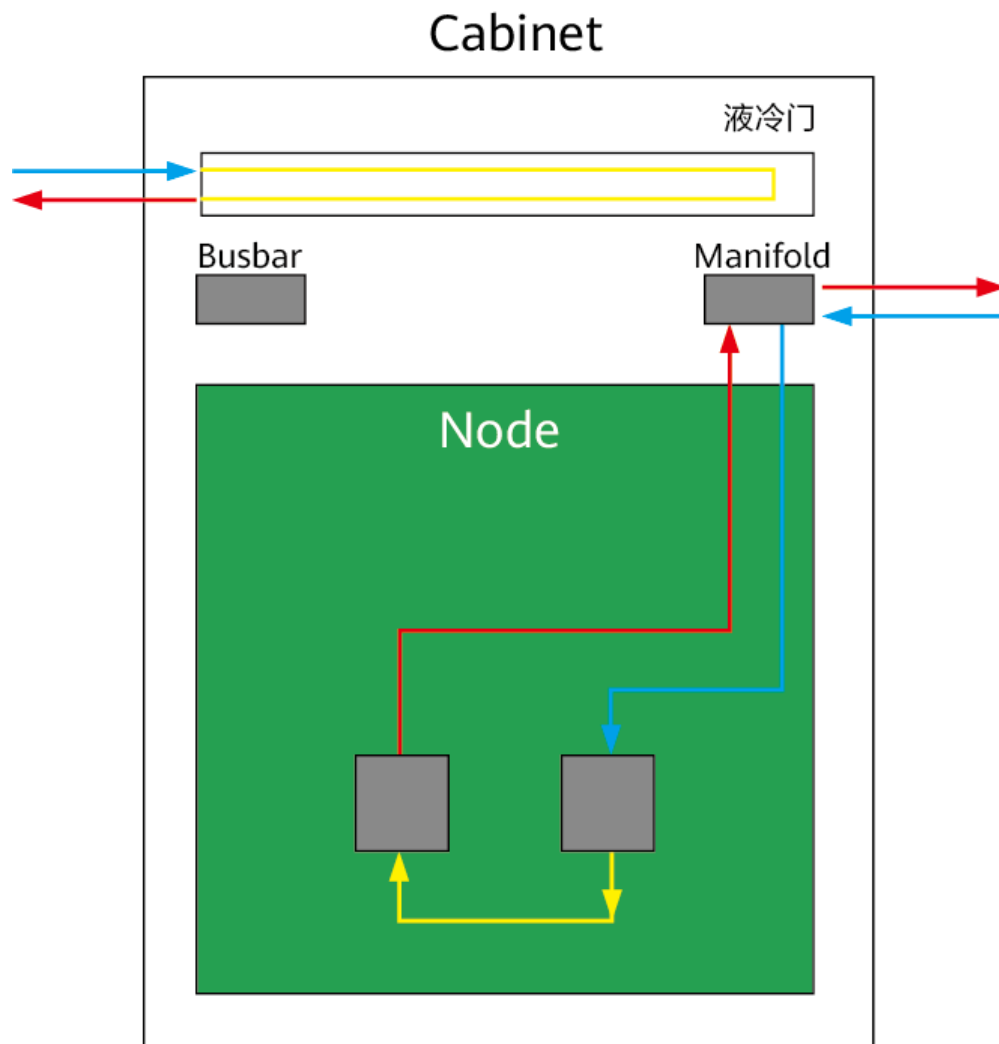
2.1 散热系统

KunTai Pod2000 A2 集群基础单元支持各种场景的机房应用，适配液冷机房应用。

1. 计算节点上的 CPU、NPU 处理器等大功耗部件通过液冷散热器散热；计算节点内部其余小功耗部件通过风扇散热。
2. 机柜内的 Busbar 通过风扇散热。

风扇带走的热量通过风液换热器交换。如图 2-1 所示。

图2-1 散热系统架构示意图



2.2 供电系统

灵活供电架构，支持单、双路供电，其中双路输入电源支持双路三相 AC、双路单相 AC、单相 AC+HVDC 和 HVDC+HVDC。

表2-1 供电模式

供电模式	供电方式	配套电源框编码	配套线缆
模式 1	三相交流市电 380V AC + 三相交流市电 380V AC	01075416+01075416-002	5 芯炮筒线
模式 2	单相交流市电 220V AC + 单相交流市电 220V AC	01076569+01077039	需现场压线

供电模式	供电方式	配套电源框编码	配套线缆
模式 3	单相交流市电 220V AC + HVDC 336V/240V DC		
模式 4	HVDC 336V/240V DC + HVDC 336V/240V DC		

压线操作

说明

- 涉及交流电源大于 36V、直流电源大于 60V 以上接线活动，要求有相应电工证件方可方可进行操作。
- 压线操作与线缆是几芯线缆无关，以下操作以三芯线缆为例进行操作。

步骤 1 确保已准备如下材料。

- 剥线钳
- 管型压线钳
- 一字螺丝刀
- 管型端子（不带预绝缘）
- 7pin 凤凰端子

步骤 2 使用剥线钳剥掉线缆胶皮。

图2-2 线缆裁剪胶皮示意图



说明

线缆剥掉胶皮长度和管型端子金属管部分长度保持一致，若不一致，容易导致线缆脱落。

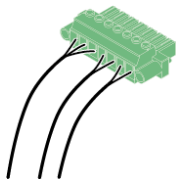
- 步骤 3 整理线芯，管型端子套进所有线芯且管型端子金属管部分与线芯对齐。
- 步骤 4 根据管型端子尺寸调节好管型压线钳的力度（螺丝处）。
- 步骤 5 套好的管型端子金属管部分放入管型压线钳方孔中，管型压线钳用力一压。

说明

端子压接后，需要将线缆上下 90 度弯曲三次，检查线缆皮是否有损伤或滑出，若有则需要重新压接。

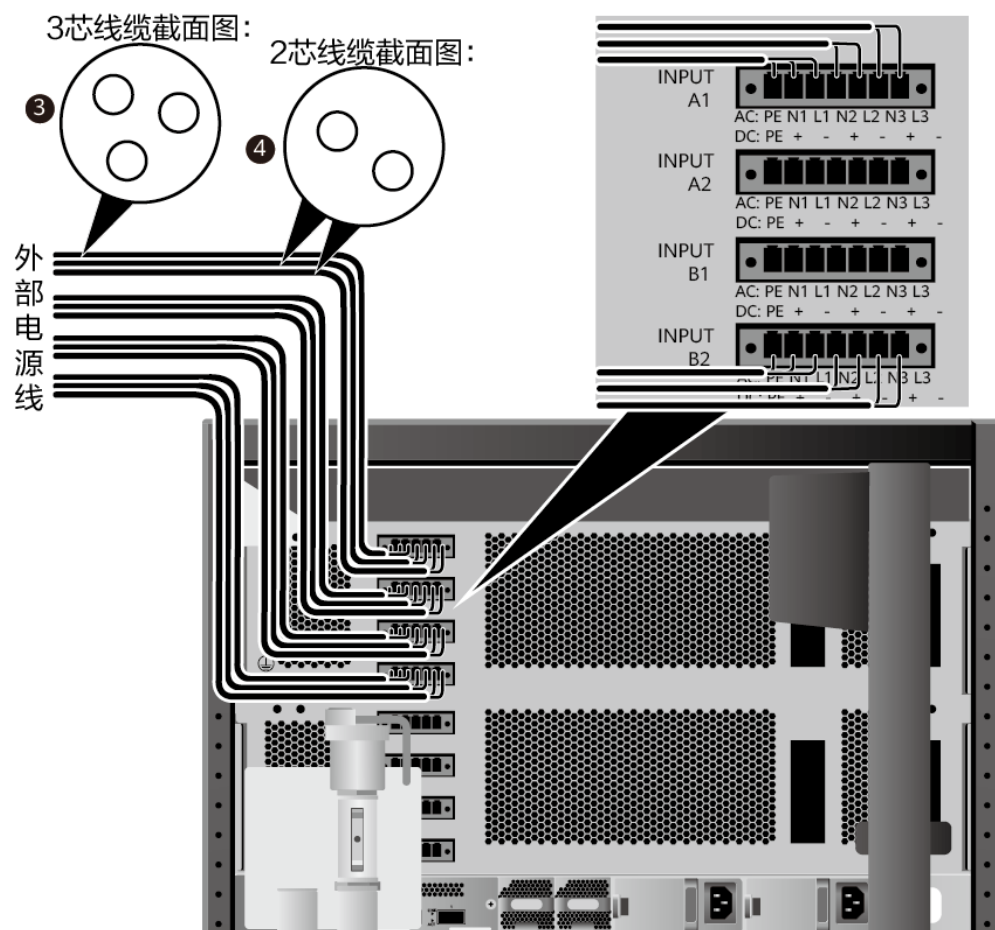
- 步骤 6 将一个三芯线缆和两个两芯线缆压接好的管型端子对接一个 7pin 凤凰端子，然后使用螺丝刀紧固线缆（紧固扭矩 0.7 Nm 至 0.8 Nm）。

图2-3 线缆压接进凤凰端子示意图



步骤 7 将接好电缆的凤凰端子对接到电源框对应的接口处，并拧紧端子两边的固定螺钉。

图2-4 压接线缆对接电源框示意图



----结束

机房供电系统

KunTai Pod2000 A2 集群基础单元支持 2N 供电系统和 N 供电系统。

2N 供电系统是指由两套或多套供电系统组成的冗余系统，每个数据中心机房供电系统包含 N 套供电系统（称作 N 主），其总容量为机房供电系统的基本容量。在供电系统的整个路径（从供电输入经供电系统直到双电源输入负载）中的所有环节和设备都进行冗余配置（称作 N 备），且是彼此隔离的两条供电线路，正常运行时，每套供电系统仅承担总负荷的一部分。2N 供电系统如图 2-5 所示，以机房市电输入为例。

N 供电系统是指一套供电系统，每个数据中心机房供电系统包含一套供电系统，其总容量为机房供电系统的基本容量。N 供电系统如图 2-6 所示，以机房市电输入为例。

图2-5 2N 供电系统示意图

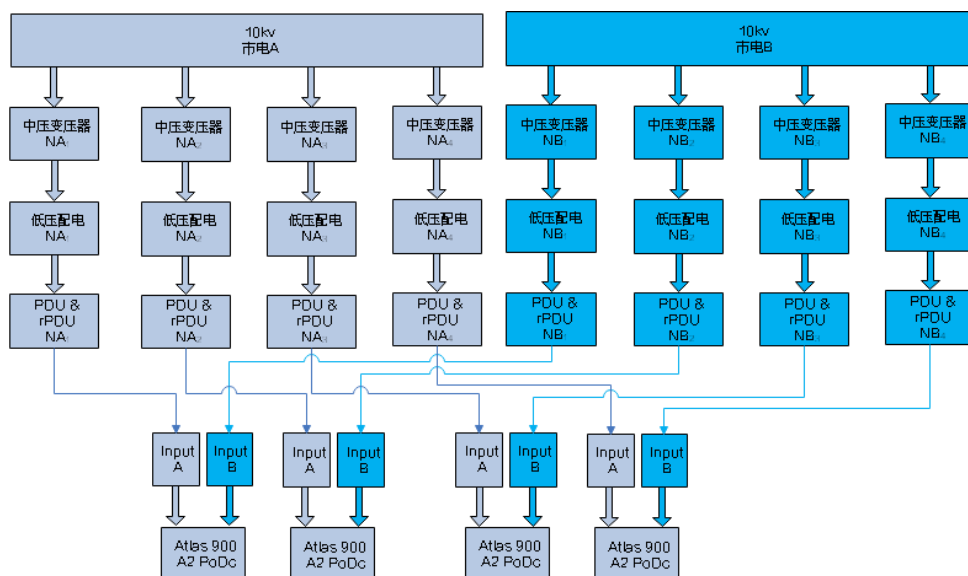
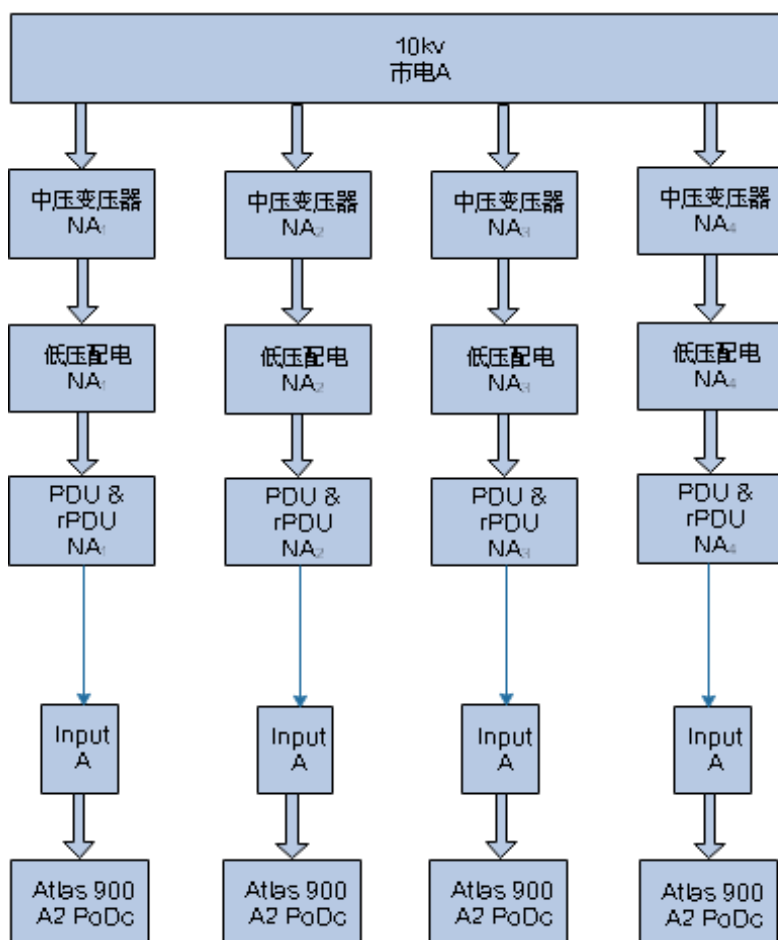


图2-6 N 供电系统示意图



机柜供电系统

KunTai Pod2000 A2 集群基础单元支持 2N 供电系统和 N 供电系统。

KunTai Pod2000 A2 集群基础单元在 2N 供电系统场景下，主动切换供电场景（如维护检修）、被动切换供电场景（如机房前级供电异常）下可通过机房主路（N 主）、备路（N 备）实现对机柜联合供电。供电切换方式如表 2-2 和表 2-3 所示。其中，N 主、N 备的负载率为 100%，表示当前机柜的供电来源。N 主、N 备的负载率均为 0% 时，机柜所有负载会掉电。当主路（N 主）和备路（N 备）同时掉电，机柜中的所有设备均会关机。

表2-2 主动切换供电场景

输入状态	主路（N 主）负载率	备路（N 备）负载率
主路（N 主）、备路（N 备）均正常	100%	0%
主路（N 主）掉电，备路（N 备）正常	0%	100%
主路（N 主）恢复供电，备路（N 备）正常	100%	0%
主路（N 主）正常，备路（N 备）掉电/恢复供电	100%	0%
主路（N 主）、备路（N 备）均掉电	0%	0%
仅备路（N 备）恢复供电	0%	100%
主路（N 主）恢复供电，备路正常	100%	0%

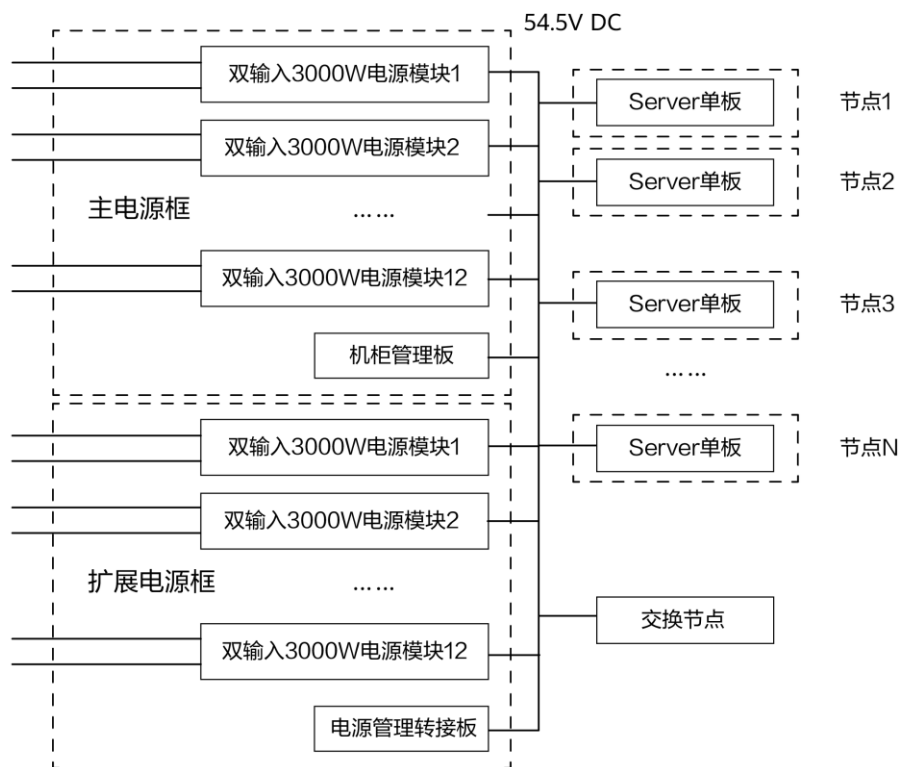
表2-3 被动切换供电场景

输入状态	主路（N 主）负载率	备路（N 备）负载率
主路（N 主）、备路（N 备）均正常	100%	0%
主路（N 主）正常，备路（N 备）掉电/恢复供电	100%	0%
主路（N 主）掉电，备路（N 备）正常	0%	100%

两层电源框位于机柜最上方。支持双 AC 输入，输出 54.5V DC，通过 Busbar 总线给计算节点、交换节点和管理模块供电。

当市电供应正常时，54.5V DC 通过 Busbar 给计算节点和交换节点供电。当市电掉电时，机柜中的所有设备均会关机。

图2-7 供电系统架构示意图

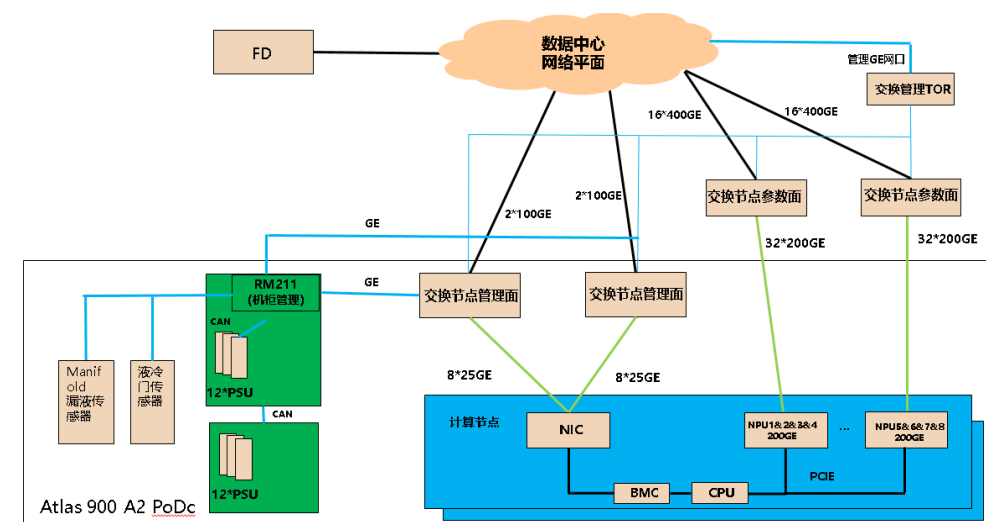


上下两个独立 3U 电源框，上面是主电源框，下面是扩展电源框。主电源框内配置机柜管理模块 RM211，主要提供机柜管理功能，包括资产管理、电源模块管理、功耗管理、液冷漏液检测等功能。扩展电源框内配置电源转接板，通过 CAN 总线与主电源框相连，实现所有电源模块均流要求。

2.3 管理系统

KunTai Pod2000 A2 集群基础单元管理系统包括计算节点 iBMC 管理系统、机柜管理系统。

图2-8 管理系统架构示意图



计算节点 iBMC 管理系统

计算节点管理 iBMC 通过 NIC 网卡汇聚到交换节点，上行到数据中心管理平面 FusionDirector，同时通过交换节点连接到机柜管理模块 RM211。

机柜管理系统

机柜管理模块 RM211 通过 CAN 总线连接电源模块和电池模块，通过交换节点上行到数据中心管理平面 FusionDirector。

KunTai Pod2000 A2 集群基础单元支持功率封顶、削峰填谷功能。功耗封顶值由运维工程师结合机房供电和机型配置计算给出合理的取值。

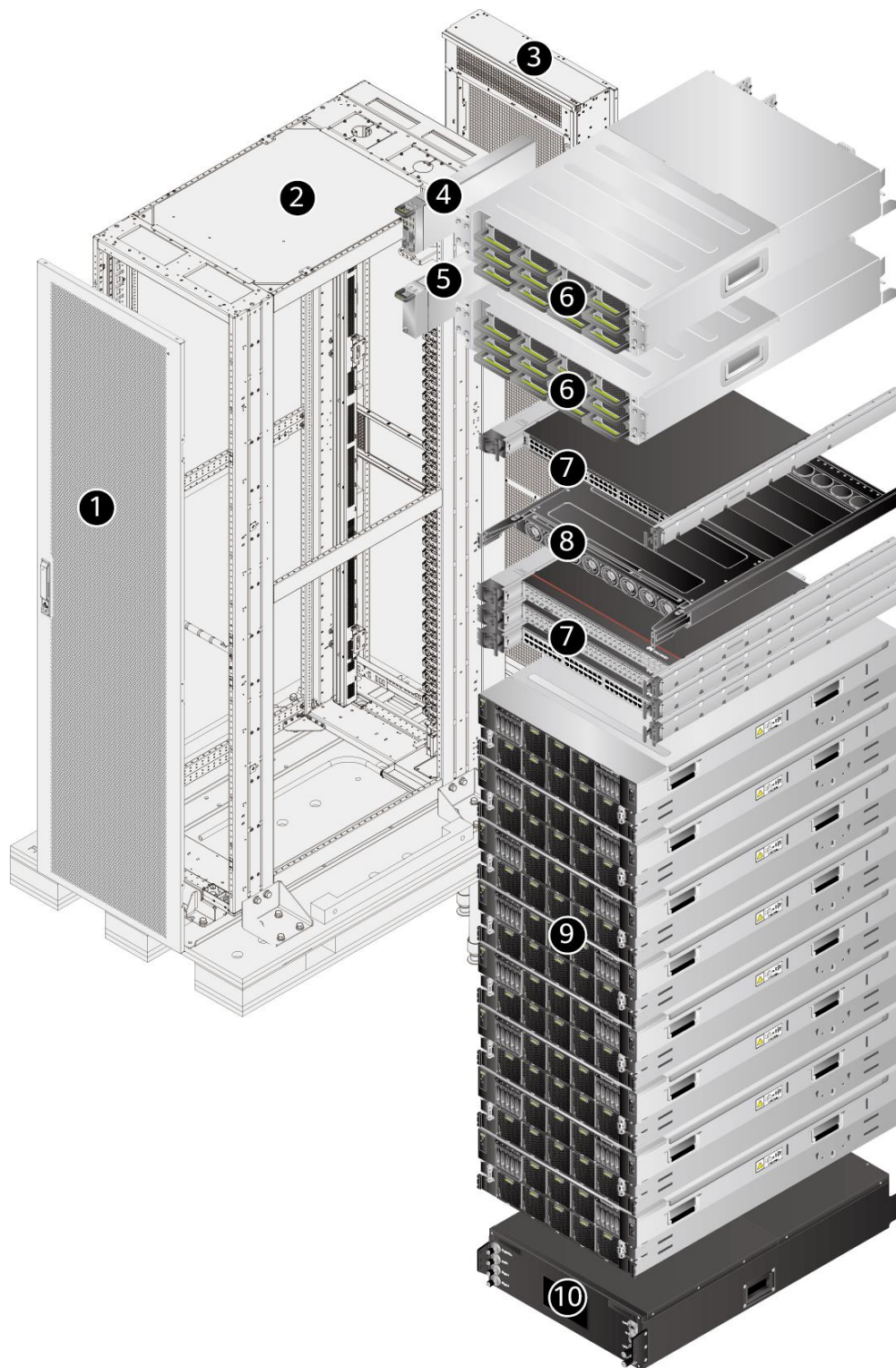
3 硬件描述

- 3.1 机柜
- 3.2 管理模块
- 3.3 计算节点
- 3.4 交换节点（选配）
- 3.5 电源
- 3.6 ECU（选配）

3.1 机柜

外部结构

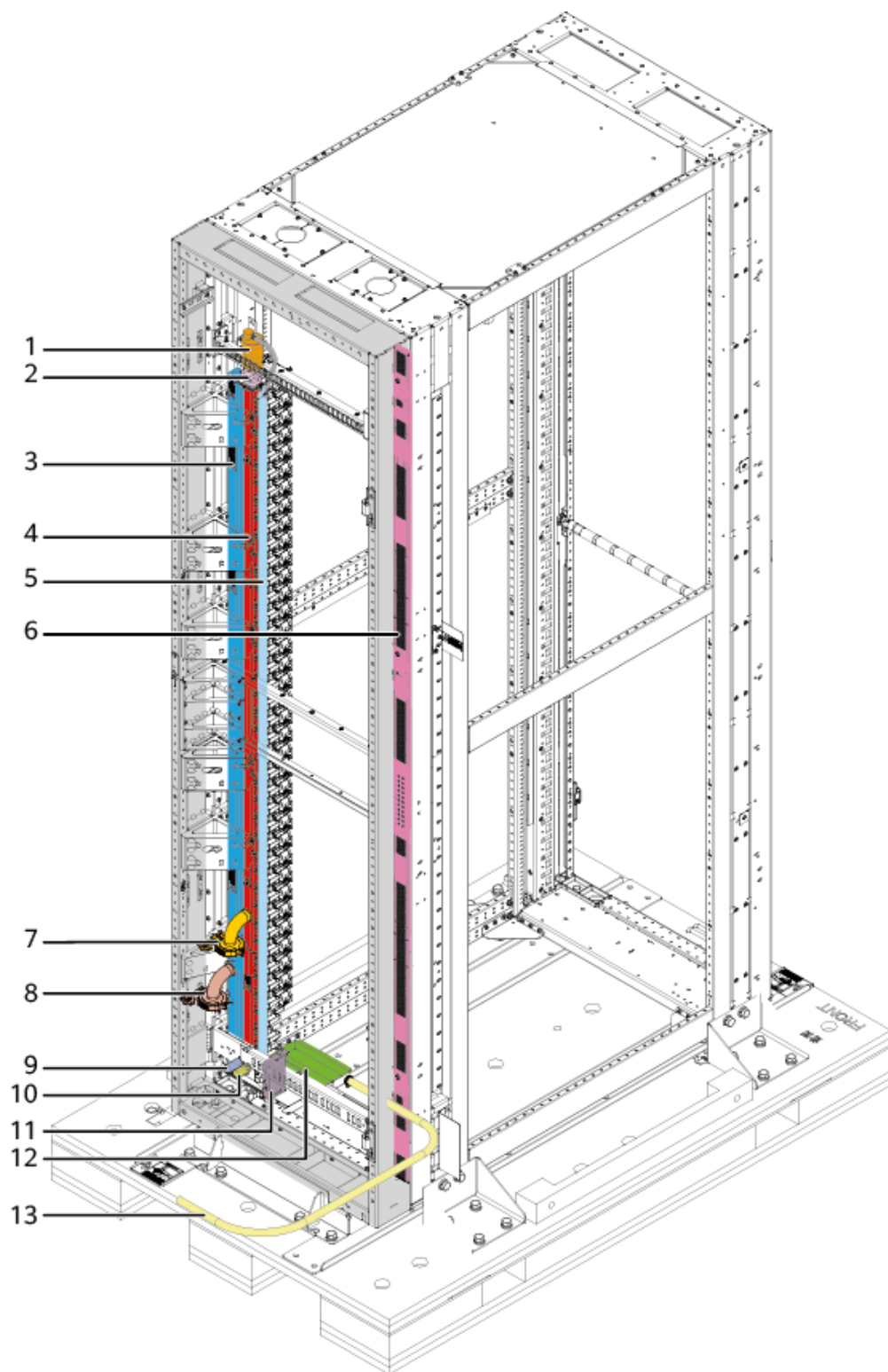
图3-1 外部结构示意图



1	平板前门	2	液冷机柜
3	平板液冷门	4	RM211 管理模块
5	电源转接板	6	电源框
7	交换节点	8	理线框
9	计算节点	10	ECU

液冷机柜内部组件

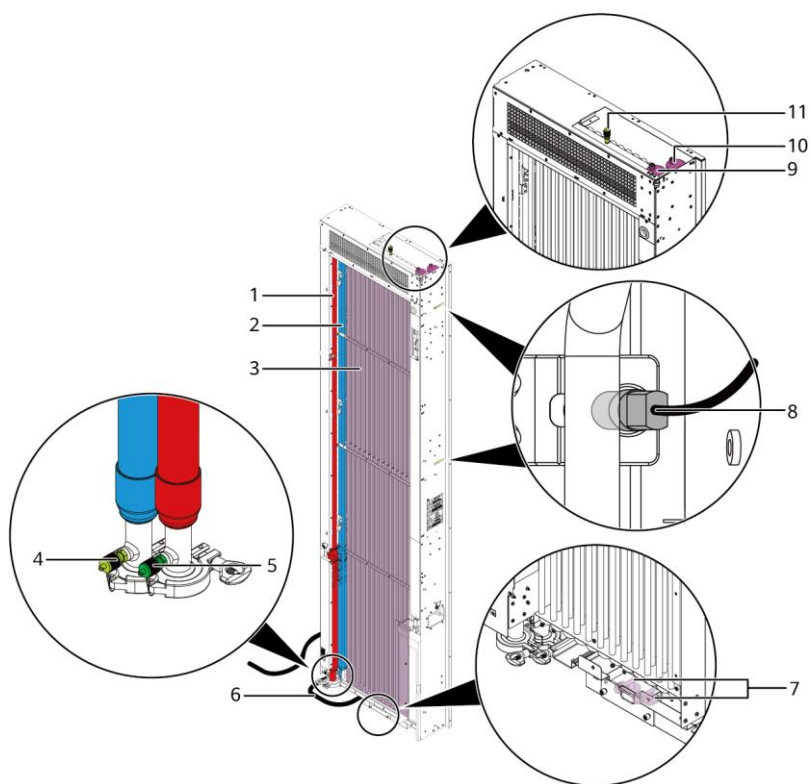
图3-2 内部组件示意图



1	Manifold 排气阀	2	Manifold 球阀
3	Manifold 供水管	4	Manifold 回水管
5	导流管	6	Busbar
7	Manifold 回水管接口	8	Manifold 供水管接口
9	Manifold 供水管液冷调测接头	10	Manifold 回水管液冷调测接头
11	光电式漏液传感器	12	接水槽
13	Manifold 排水管	-	-

液冷门组件

图3-3 液冷门组件示意图



- | | | | |
|---|-----------|----|-----------|
| 1 | 液冷门回水管 | 2 | 液冷门供水管 |
| 3 | 换热芯体 | 4 | 液冷门供水管针阀 |
| 5 | 液冷门回水管针阀 | 6 | 液冷门排水管 |
| 7 | 浮子式漏液传感器 | 8 | 温度传感器 |
| 9 | 液冷门回水管排气阀 | 10 | 液冷门供水管排气阀 |

3.2 管理模块

RM211

RM211 是 KunTai Pod2000 A2 集群基础单元的管理模块，主要提供机柜管理功能，包括资产管理、电源模块管理、功耗管理和液冷漏液检测等功能。

RM211 安装在 KunTai Pod2000 A2 集群基础单元的主电源机箱内，与电源模块共用电源机箱。

详细信息请参见《KunTai Pod2000 A2 集群基础单元 RM211 管理模块 用户指南》。

图3-4 RM211 外观示意图



图3-5 RM211 前面板外观示意图

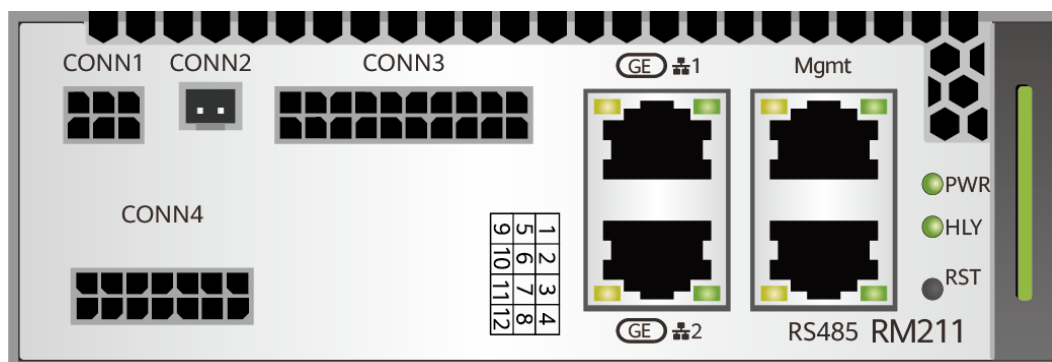
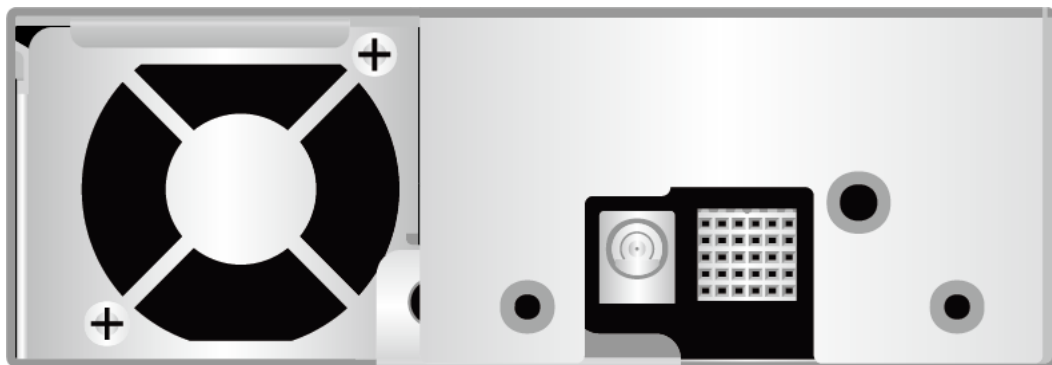


图3-6 RM211 后面板外观示意图



3.3 计算节点

A924 计算节点是 KunTai Pod2000 A2 集群基础单元的计算节点，是一款基于昇腾 AI 处理器和鲲鹏 920 处理器开发的 4U 液冷计算节点。

详细信息请参见《A924 计算节点 用户指南》。

图3-7 计算节点示意图



3.4 交换节点（选配）

用户可通过为 KunTai Pod2000 A2 集群基础单元选配交换机，实现数据交换功能，并集中对外提供业务面接口、管理面接口、存储面接口和参数面接口。

可选的交换机机型包括 5700 系列交换机、5800 系列交换机、6800 系列交换机、8800 系列交换机和 9800 系列交换机，详细信息请参见《S3700&S5700&S6700 系列交换机》和《CloudEngine 58&68&78&88&98 系列交换机》。

3.5 电源

3.5.1 电源框

电源框由电源机箱、电源模块和机柜管理模块组成。电源框将交流 AC/直流 HVDC 电经过电源模块转化，输出稳定的直流电源供机柜使用。

灵活供电架构，支持单、双路供电，其中双路输入电源支持双路三相 AC、双路单相 AC、单相 AC+HVDC 和 HVDC+HVDC。

电源框的输入最大支持 4 路（两主两备），如图 3-8 和图 3-9 所示。

图3-8 电源框（01075416+01075416-002）结构示意图

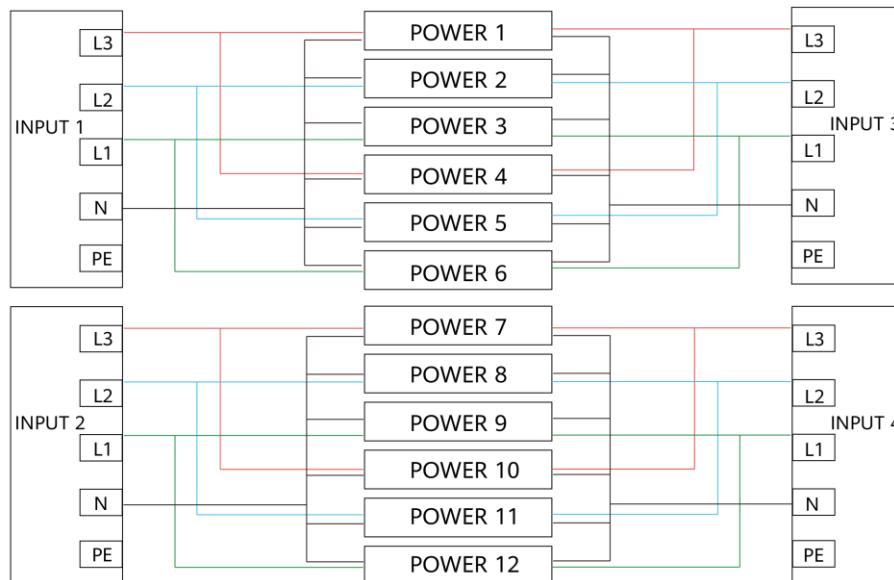
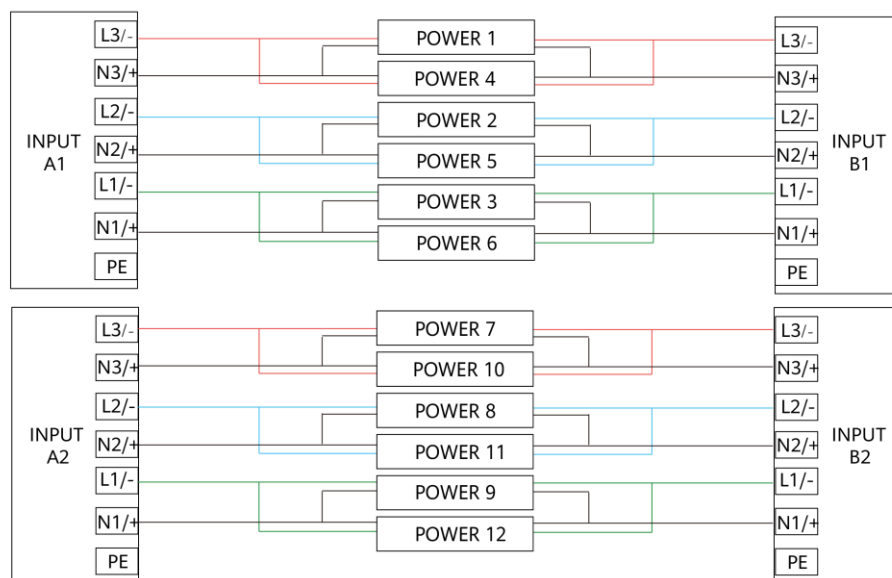


图3-9 电源框（01076569+01077039）结构示意图



外观

图3-10 电源框外观示意图

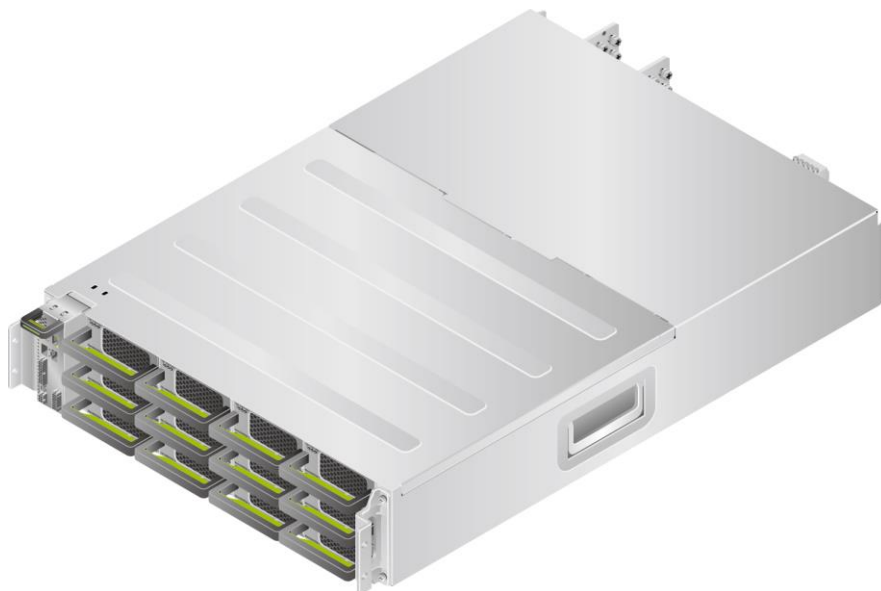


图3-11 电源框前面板示意图

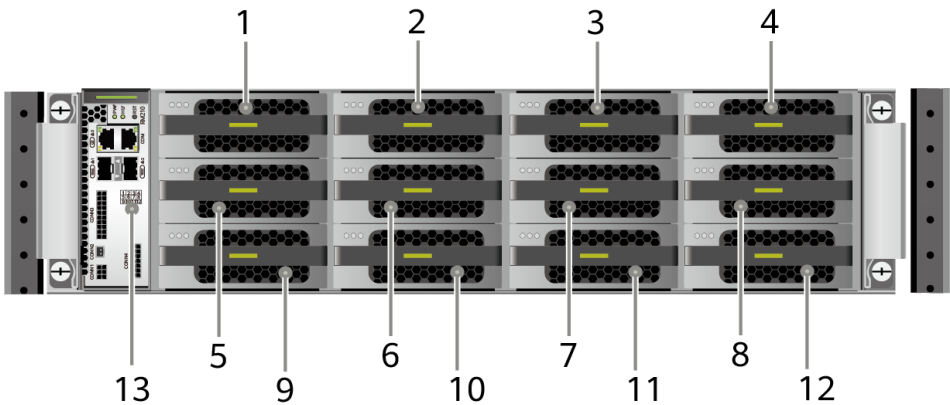
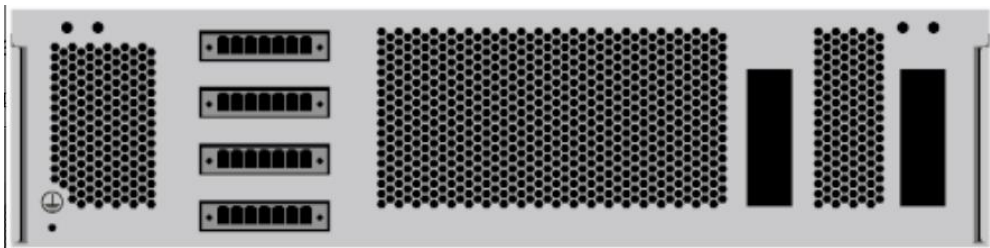


图3-12 电源框后面板示意图



1	电源模块 1	2	电源模块 2
3	电源模块 3	4	电源模块 4
5	电源模块 5	6	电源模块 6
7	电源模块 7	8	电源模块 8
9	电源模块 9	10	电源模块 10
11	电源模块 11	12	电源模块 12
13	电源模块槽位标识	-	-

说明

一个电源框满配 12 个电源模块，电源模块 1、4、7、10 工作于 L3 相，电源模块 2、5、8、11 工作于 L2 相，电源模块 3、6、9、12 工作于 L1 相。为了相间工作平衡，每相必须配置数量相同的电源模块。

技术参数

表3-1 技术参数

项目	描述
----	----

项目	描述		
型号	PSM-36K-D1		
电源模块数量	满配 12 个		
输入电压制式	<ul style="list-style-type: none">AC 供电模式：L+N+PE/3W+N+PEHVDC 供电模式：负+正+PE		
输入端口	4 个，INPUT 1/INPUT 2 为主路输入电源，INPUT 3/INPUT 4 为备路输入电源		
输入电压	200V AC - 277V AC（单相） <ul style="list-style-type: none">200V AC - 277V AC（单相）346V AC - 480V AC（三相）	100V AC - 130V AC（单相） <ul style="list-style-type: none">100V AC - 130V AC（单相）173V AC - 225V AC（三相）	240V DC - 380V DC
输入电流	32A Max	32A Max	28A Max
输出电压	54.5V DC		
输出电流	660A Max	330A Max	660A Max
输出功率	36kW Max（不冗余） 33kW Max（N+1 冗余）	18kW Max（不冗余） 16.5kW Max（N+1 冗余）	36kW Max（不冗余） 33kW Max（N+1 冗余）
尺寸（高×宽×深）	133mm×536mm×750mm		

3.5.2 电源模块

电源模块通过 AC INPUT 端口从外部接入，输出汇集到电源框铜排上。

外观

图3-13 电源模块外观示意图

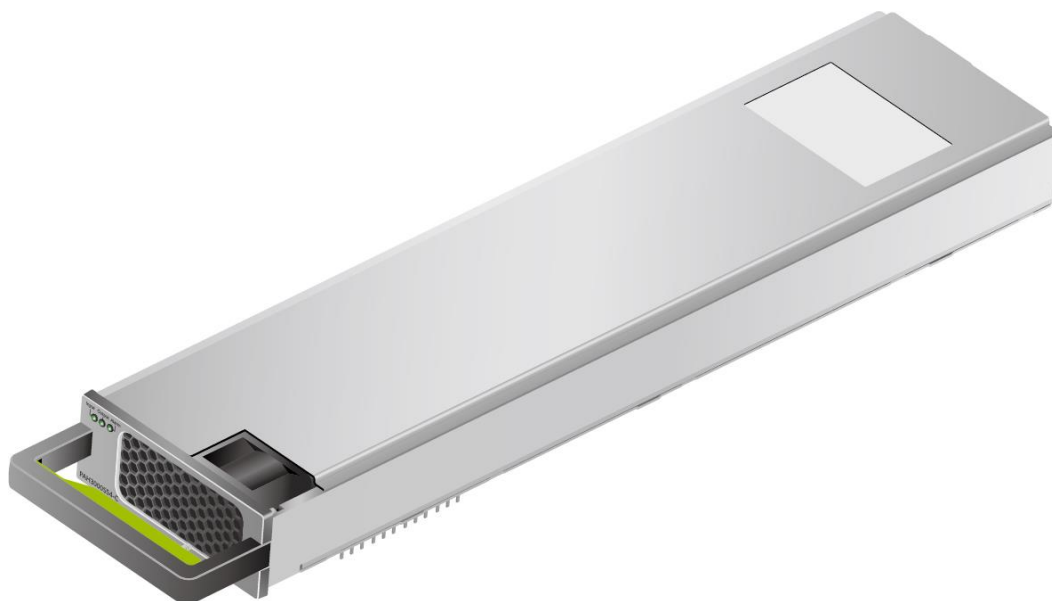


图3-14 电源模块前面板示意图

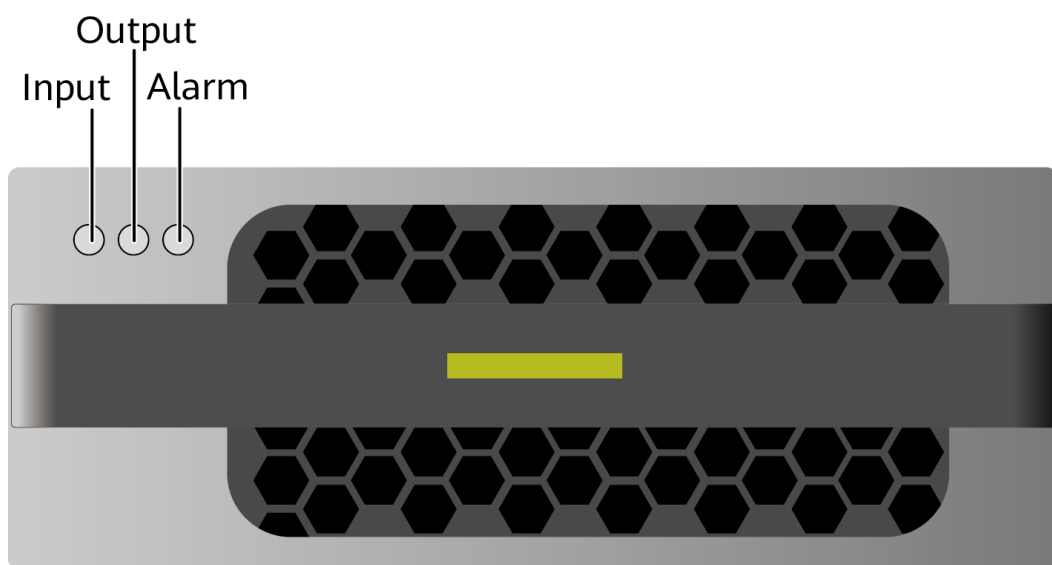


表3-2 指示灯说明

指示灯	状态说明
Input（电源输入指示灯）	<ul style="list-style-type: none"> 绿灯常亮：正常状态。 绿灯慢闪（0.5Hz 闪烁）：两路输入电压超出可接受的

指示灯	状态说明
	范围。 <ul style="list-style-type: none"> 绿灯快闪（4Hz 闪烁）：地址信号奇偶校验失败。
Output（电源输出指示灯）	<ul style="list-style-type: none"> 绿灯常亮：正常状态。 绿灯快闪（4Hz 闪烁）：地址信号奇偶校验失败。 绿色熄灭：电源输出电压低于可接受范围。
Alarm（告警指示灯）	<ul style="list-style-type: none"> 红灯熄灭：正常状态。 红灯快闪（4Hz 闪烁）：地址信号奇偶校验失败。 红灯常亮：模块故障上报告警，详细信息请参见《KunTai Pod2000 A2 集群基础单元 故障处理》。

技术参数

表3-3 技术参数

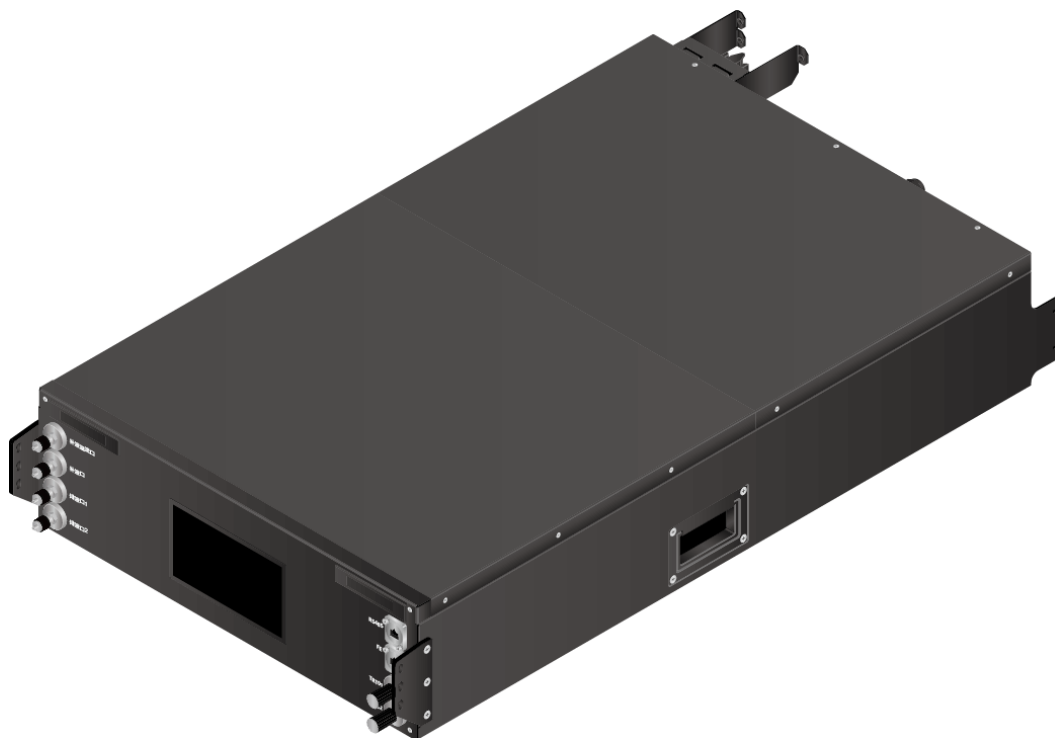
项目	描述		
型号	PAH3000S54-C1		
尺寸（高×宽×深）	40.8mm×104.8mm×485mm		
重量	3.5kg		
输入额定电压	110V AC/230V AC/240V DC/336V DC		
输出额定电压	54.5V DC		
输入电压范围	200V AC - 277V AC （单相）	100V AC - 130V AC （单相）	240V DC - 380V DC
最大输入电流	16A		
最大输出功率	3000W	1500W	3000W

3.6 ECU（选配）

ECU (Embedded Cooling Unit) 是适配天成平台产品的嵌入式冷却单元，为设备提供热交换、流量分配、控温、液冷系统监控等功能，分为一次侧和二次侧。一次侧与冷水机组或者干冷器/冷却塔连接，并通过板式换热器作为二次侧的冷却源。二次侧与主设备连接，提供循环动力，为液冷节点提供冷却工质。

详细信息请参见《ECU 嵌入式冷却单元 用户指南》。

图3-15 ECU 外观示意图



4 产品规格

4.1 技术规格

4.2 环境规格

4.3 物理规格

4.1 技术规格

表4-1 技术规格

指标项	说明
可用空间	47U
散热方式	液冷
管理模块	RM211 采用 Hi1711 系统，支持 2 个 GE 接口，1 个 Mgmt 管理口，以及 1 个 RS485 串口。
计算节点	<p>最大支持 8 个 4U 计算节点。每个计算节点支持如下：</p> <ul style="list-style-type: none">支持昇腾 AI 处理器，处理器支持直出 RoCE 网络接口。支持鲲鹏 920 处理器，最多支持 32 条 DDR4 内存，最多可支持 6 个 SATA SSD 硬盘+4 个 NVMe 硬盘。 <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none">具体可配置的计算节点数量需考虑现场实际配置功耗，同一个机柜只支持相同型号的计算节点配置。硬盘数量以现场实际配置为准。SAS SSD 的环境要求请参考《SAS SSD 用户指南》中的“规格 > 环境指标”章节。SATA SSD 的环境要求请参考《SATA SSD 用户指南》中的“规格 > 环境指标”章节。NVMe 的环境要求请参考《NVMe SSD 用户指南》中的“规格 > 环境指标”章节。

指标项	说明
交换节点	<ul style="list-style-type: none">配置 8 个计算节点时：支持 4 个交换节点。配置 6 个计算节点时：支持 8 个交换节点。配置 4 个计算节点时：支持 8 个交换节点。
电源模块	支持 24 个 PSU，单 PSU 3kW，最大支持 66kW 供电。

4.2 环境规格

须知

全液冷机柜应用于免空调、全封闭机房。

表4-2 环境规格

指标项	说明
温度	<ul style="list-style-type: none">工作温度：5℃~40℃（41°F~104°F）（工作海拔高度：≤1800m，符合 ASHRAE Class A2/A3/A4）存储温度（3 个月以内）：-30° C~+60° C（-22° F~+140° F）存储温度（6 个月以内）：-15° C~+45° C（5° F~113° F）最大温度变化率：20℃（36° F）/小时、5℃（9° F）/15 分钟
相对湿度（RH，无冷凝）	<ul style="list-style-type: none">工作湿度：8%~90% <p>须知 所有部件不允许发生凝露。</p> <ul style="list-style-type: none">存储湿度（72 小时以内，带产品包装）：8%~95%存储湿度（6 个月以内）：20%~75%最大湿度变化率：20%/小时
工作海拔高度	<p>工作海拔高度 ≤ 3050m</p> <ul style="list-style-type: none">配置满足 ASHRAE Class A1、A2 时，海拔高度超过 900m，工作温度按每升高 300m 降低 1℃计算。配置满足 ASHRAE Class A3 时，海拔高度超过 900m，工作温度按每升高 175m 降低 1℃计算。配置满足 ASHRAE Class A4 时，海拔高度超过 900m，工作温度按每升高 125m 降低 1℃计算。

指标项	说明
液冷门	<ul style="list-style-type: none">供水温度：5℃~32℃（41°F~89.6°F），且水温≥机房露点温度+3℃，运行不发生凝露供水流量：≥62LPM（工质为纯水）/≥74L（工质为体积分数 50%的乙二醇）（供水温度为 32℃情况下）供回水压差：≥46KPa（工质为纯水）/≥81KPa（工质为体积分数 50%的乙二醇）（供水温度为 32℃情况下）支持最大换热能力 15kW流阻曲线请参见 A.3 液冷门流阻曲线。
供水水质	<ul style="list-style-type: none">一次侧水质要求：<ul style="list-style-type: none">PH（25℃）：7.5~10浊度：≤10NTU悬浮物：≤10mg/L、颗粒大小≤500um（管路系统中要有过滤网）电导率（25℃）：≤2000uS/cmCl 离子：≤250 mg/L总铁离子：≤1.0 mg/L钙离子（以 CaCO₃ 计）：≤300mg/L总碱度（以 CaCO₃ 计）：≤500mg/L溶解氧：≤0.1 mg/L有机磷（以 P 计）：≤0.5 mg/L油脂要求：紫光灯照射无油污反光（荧光检测）二次侧水质要求：<ul style="list-style-type: none">工质水影响设备正常运行，厂家及型号务必提前联系北京神州数码云科信息技术支持，确认兼容性后，进行采购乙二醇：15%~25%（体积浓度），满足 GB/T 4649 聚酯级要求缓蚀剂：总添加剂 3-5%；长效型的有机型缓蚀剂≥80%；无机型≤20%；冷却液中不包含（含量≤15ppm）以下成分：硅酸盐、硼酸盐、亚硝酸盐、胺类使用寿命：10 年长寿命运行调配要求：要求直接采购供应商相应浓度冷却液，不允许在散热器装配、灌液现场稀释配置PH：8.0~9.0储备碱度：≥2mL氯含量：≤25(mg/Kg)硫酸根含量：≤50(mg/Kg)

指标项	说明
	<ul style="list-style-type: none"> 菌落总数：≤100CFU/mL 泡沫倾向：泡沫体积：≤100mL、泡沫消失时间：≤5.0s 杂质要求：过滤网，不得有肉眼可见的杂质 请参考工质水检测视频进行操作。
Manifold 供水温度	5℃~45℃（41°F~113°F），且水温≥机房露点温度+3℃，运行不发生凝露
Manifold 供水流量	供水温度 45℃：50LPM 供水温度 40℃：41LPM 供水温度≤35℃：38LPM
Manifold 供回水压差	≥120kPa（不含连接软管），50LPM ≥79kPa（不含连接软管），41LPM ≥70kPa（不含连接软管），38LPM
腐蚀性气体污染物	腐蚀产物厚度最大增长速率： <ul style="list-style-type: none"> 铜测试片：300 Å/月（满足 ANSI/ISA-71.04-2013 定义的气体腐蚀等级 G1） 银测试片：200 Å/月
颗粒污染物	<ul style="list-style-type: none"> 符合数据中心清洁标准 ISO14664-1 Class8 机房无爆炸性、导电性、导磁性及腐蚀性尘埃 说明 建议聘请专业机构对机房的颗粒污染物进行监测。
噪音	环境温度 25℃时，机柜 50%负载运行时，按照 ISO7779（ECMA74）测试和 ISO9296（ECMA109）宣称，A 计权声功率 LWAd（declared A-Weighted sound power levels）和 A 计权声压 LpAm（declared average bystander position A-Weighted sound pressure levels）如下： <ul style="list-style-type: none"> LWAd：7.8Bels LpAm：75dBA 说明 实际运行噪声会因不同配置、不同负载以及环境温度等因素而不同。

4.3 物理规格

表4-3 物理规格

指标项	说明
机柜尺寸（高×宽×深）	<ul style="list-style-type: none"> 半液冷（液冷机柜配空调）场景： <ul style="list-style-type: none"> 机柜（不含前后门，不含脚轮）：2200mm×600mm×1150mm 机柜（不含前后门，含脚轮）：2250mm×600mm×1150mm 机柜（含前平板门和后平板液冷门，含脚轮）：2250mm×600mm×1200mm 全液冷（液冷机柜配液冷门）场景： <ul style="list-style-type: none"> 机柜（含前平板门和后平板液冷门，含脚轮）：2250mm×600mm×1335mm <p>说明 液冷门外侧转轴会局部凸起，机柜最大尺寸为： 2250mm×600mm×1355mm</p>
安装尺寸要求（高×宽×深）	<ul style="list-style-type: none"> 带柜运输场景： <ul style="list-style-type: none"> 机柜包装尺寸（机柜运输状态，不含前后门，含脚轮和栈板）：2405mm×980mm×1460mm 计算节点与机柜单独发货场景： <ul style="list-style-type: none"> 机柜包装尺寸（机柜运输状态，不包含前后门，含栈板）：2405mm×980mm×1460mm 计算节点包装尺寸（节点运输状态，含栈板）：630mm×1200mm×800mm 地板高度≥600mm 前门建议预留 1.5m 以上的维护空间，后门建议预留 1.2m 以上的维护空间
满配重量	<ul style="list-style-type: none"> 配置 8 个计算节点场景： <ul style="list-style-type: none"> 满配重量（含前后门，不含交换机）：985kg+选配 ECU 重量（95kg） 满配重量（含前平板门+后平板液冷门，含水，不含交换机）：1040kg+选配 ECU 重量（95kg） 带包装重量（含包装、栈板和计算节点，不含前后门、交换机和 ECU）：1060kg 配置 6 个计算节点场景： <ul style="list-style-type: none"> 满配重量（含前后门，不含交换机）：845kg+选配 ECU 重量（95kg） 满配重量（含前平板门+后平板液冷门，含水，不含交换机）：900kg+选配 ECU 重量（95kg）

指标项	说明
	<ul style="list-style-type: none"> - 带包装重量（含包装、栈板和计算节点，不含前后门、交换机和 ECU）：935kg • 前平板门重量：15kg • 后平板门重量：15kg • 后平板液冷门重量（含水）：77kg • ECU 重量（含软管，含水）：95kg
能耗	<ul style="list-style-type: none"> • 最大输出功耗（不含交换机）：42.5KW • 最大输入功耗（不含交换机）：66KW <p>说明 不同配置（含 ErP 标准的配置）的能耗参数不同。</p>

5 软硬件兼容性

关于操作系统以及硬件的详细信息，请参见兼容性列表。

须知

如果使用非兼容的部件，可能造成设备异常，此故障不在技术支持和保修范围内。

6 管制信息

6.1 安全

6.2 维保与保修

6.1 安全

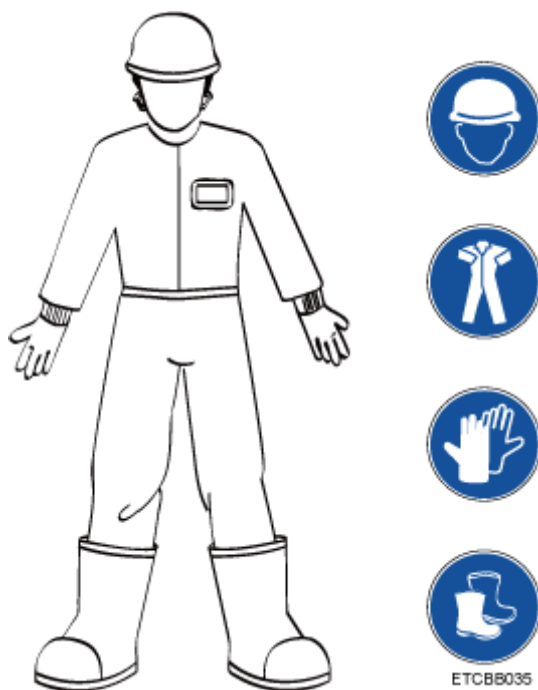
通用声明

- 操作设备时，应当严格遵守当地的法规和规范，手册中所描述的安全注意事项仅作为当地安全规范的补充。
- 手册中描述的“危险”、“警告”和“注意”事项，只作为所有安全注意事项的补充说明。
- 为保障人身和设备安全，在设备的安装过程中，请严格遵循设备上标识和手册中描述的所有安全注意事项。
- 特殊工种的操作人员（如电工、电动叉车的操作员等）必须获得当地政府或权威机构认可的从业资格证书。
- 此为 A 级产品，在生活环境中，该产品可能会造成无线电干扰。在这种情况下，可能需要用户对其干扰采取切实可行的措施。

人身安全

- 设备的整个安装过程必须由通过北京神州数码云科信息认证的人员或经过北京神州数码云科信息认证人员授权的人员来完成。
- 安装人员在安装过程中，如果发现可能导致人身受到伤害或设备受到损坏时，应当立即终止操作，向项目负责人进行报告，并采取行之有效的保护措施。
- 禁止在雷雨天气进行操作，包括但不限于搬运设备、安装机柜和安装电源线等。
- 不能超过当地法律或法规所允许单人搬运的最大重量。要充分考虑安装人员当时的身体状况，务必不能超越安装人员所能承受的重量。
- 安装人员必须佩戴洁净的劳保手套、穿工作服、戴安全帽、穿劳保鞋，如图 6-1 所示。

图6-1 安全防护措施



- 在接触设备前，应当穿上防静电工作服、佩戴防静电手套或防静电腕带、去除身体上携带的易导电物体（如首饰、手表等），以免被电击或灼伤，如图 6-2 所示。

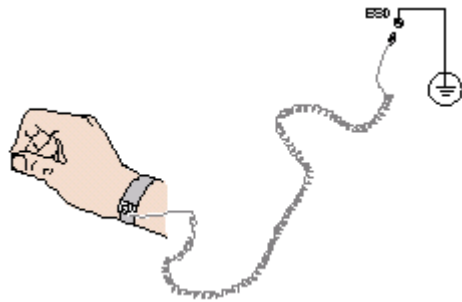
图6-2 去除易导电的物体



佩戴防静电腕带的方法如图 6-3 所示。

- 将手伸进防静电腕带。
- 拉紧锁扣，确认防静电腕带与皮肤接触良好。
- 将防静电腕带的接地端插入机柜（已接地）或机箱（已接地）上的防静电腕带插孔。

图6-3 佩戴防静电腕带



- 安装人员使用工具时，务必按照正确的操作方式进行，以免危及人身安全。
- 当设备的安装位置超过安装人员的肩部时，请使用抬高车等工具辅助安装，避免设备滑落导致人员受伤或设备损坏。
- 高压电源为设备的运行提供电力，直接接触或通过潮湿物体间接接触高压电源，会带来致命危险。
- 在接通电源之前设备必须先接地，否则会危及人身安全。
- 安装人员使用梯子时，必须有专人看护，禁止单独作业，以免摔伤。
- 在连接、测试或更换光纤时，禁止裸眼直视光纤出口，以防止激光束灼伤眼睛。

操作工质水的防护措施

- **眼面防护：**使用安全眼镜（带有侧面防护）。如可能接触会引起眼睛不适的微粒，请配戴化学防护眼镜。如果接触引起眼睛不适，请使用全面罩呼吸器。
- **皮肤防护：**
 - **手防护：**长期或频繁反复接触时，使用适合此物质的化学防护手套。如手有割伤或擦伤，即使与该物料的接触时间很短，也要戴上适合该物质的化学防护手套。必要时使用绝热保护手套。首选的手套防护材料包括：天然橡胶（“橡胶”）、氯丁橡胶、丁腈/聚丁橡胶（“丁腈”或“丁腈橡胶”）、聚乙烯、乙基乙烯醇复合材料（“EVAL”）和聚氯乙烯（“PVC”或“乙烯基”）。避免聚乙烯醇（“PVA”）物质制成的手套。注意：为了特别的应用和使用时期在工作场所中选择特定的手套时，应考虑所有与工作场所相关的因素，但不限于此，例如：可能要处理的其他化学品、物理要求（割/刺的保护性、操作灵活和热的防护）、身体对手套材料可能的反应以及手套供应商提供的使用说明及规格。
 - **其他防护：**接触时间延长或反复接触时，使用化学防护衣来抵抗此物质。根据操作任务选择特定工具，如面罩、靴子、围裙或整套衣服。处理热物料时，要防止皮肤热灼伤以及皮肤吸收。
- **呼吸系统防护：**当有可能超过暴露限值要求或规定值时，应当穿戴呼吸保护装置。如没有适用的暴露限值或规定值，当出现不良反应如呼吸刺激或感觉不适，或者经风险评估证明有危害存在时，都应当穿戴呼吸保护装置。多数情况下无需呼吸保护；然而物质在受热或喷溅时，请使用经认可的空气净化呼吸器。
有效的空气净化呼吸器类型：带有微粒预过滤装置的有机蒸气过滤器。

设备安全

- 为了保护设备和人身安全，请使用配套的电源线缆。
- 电源线缆只能用于配套的设备，禁止在其他设备上使用。
- 在接触设备前，应当穿上防静电工作服和佩戴防静电手套，防止静电对设备造成损害。
- 搬运设备时，应托住设备的底边，而不应握住设备内已安装模块（如电源模块、风扇模块、硬盘或主板）的手柄。搬运过程中注意轻拿轻放，不可重抛。
- 安装人员使用工具时，务必按照正确的操作方式进行，以免损伤设备。
- 在接通电源之前设备必须先接地，否则会危及设备安全。

设备搬迁注意事项

设备搬迁过程不当易造成设备损伤，搬迁前请联系原厂了解具体注意事项。

设备搬迁包括但不限于以下注意事项：

- 雇用正规的物流公司进行设备搬迁，运输过程必须符合电子设备运输国际标准，避免出现设备倒置、磕碰、潮湿、腐蚀或包装破损、污染等情况。
- 待搬迁的设备应使用原厂包装。
- 如果没有原厂包装，机箱、刀片形态的设备等重量和体积较大的部件、光模块和 PCIe（如 xPU 或 SSD）卡等易损部件需要分别单独包装。
- 严禁带电搬迁设备。

单人允许搬运的最大重量

注意

单人所允许搬运的最大重量，请以当地的法律或法规为准，设备上的标识和文档中的描述信息均属于建议。

表 6-1 中列举了一些组织对于成年人单次所允许搬运的最大重量的规定，供参考。

表6-1 一些组织对于成年人单次所允许搬运的最大重量的规定

组织名称	重量（kg/lb）
CEN（European Committee for Standardization）	25/55.13
ISO（International Organization for Standardization）	25/55.13
NIOSH（National Institute for Occupational Safety and Health）	23/50.72
HSE（Health and Safety Executive）	25/55.13

组织名称	重量 (kg/lb)
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局	<ul style="list-style-type: none">男：15/33.08女：10/22.05

关于安全的更多信息，请参见《KunTai Pod2000 A2 集群基础单元 安全信息》。

6.2 维保与保修

关于维保的详细信息，请参见[维保服务](#)。

关于保修的详细信息，请参见[保修服务](#)。

A 附录

A.1 工质水检测标准

表A-1 工质水检测标准

项目	检测标准	检测方法
工质油脂	紫光灯照射无油污反光	使用紫光灯照射工质水，检查有无油污反光。
乙二醇浓度	15%~25%（体积浓度），满足 GB/T 4649 聚酯级要求	具体操作方法请参见《 冰点仪(浓度仪)的使用方法 》。
ph 值	8.0~9.0	具体操作方法请参见《 pH 计的使用方法 》。

A.2 液冷门供水水质标准

表A-2 液冷门供水水质标准

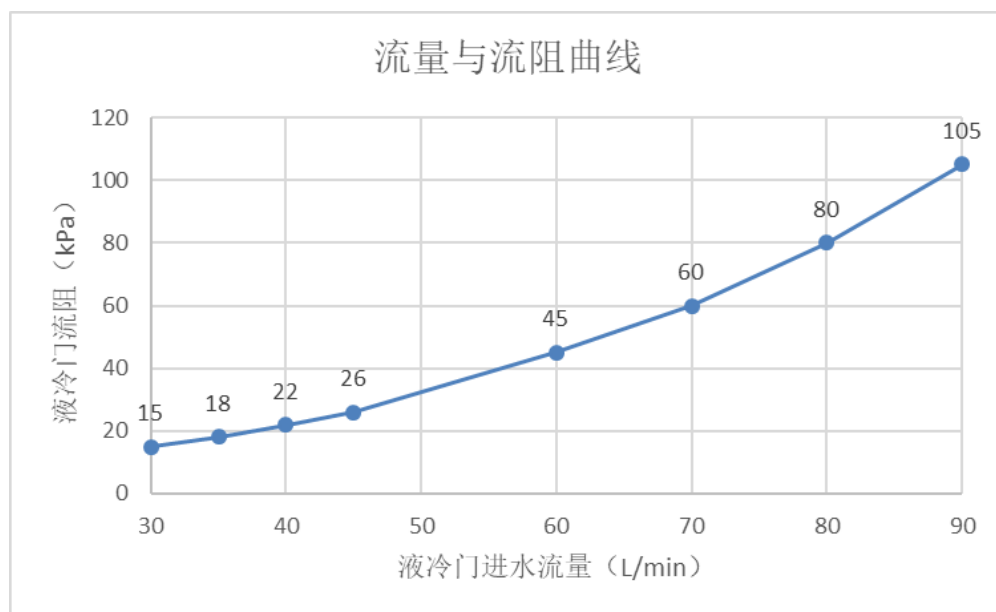
项目	标准
pH 值（25℃）	7.5~10
浊度	≤10 NTU
悬浮物	≤10mg/L，颗粒度不大于 500um
电导率（25℃）	≤2000 uS/cm
C1 离子	≤250 mg/L
总铁离子	≤1.0 mg/L
钙离子（以 CaCO ₃ 计）	≤300mg/L

项目	标准
总碱度（以 CaCO_3 计）	$\leq 500\text{mg/L}$
溶解氧	$\leq 0.1\text{ mg/L}$
有机磷（以 P 计）	$\leq 0.5\text{ mg/L}$

A.3 液冷门流阻曲线

液冷门流阻与进水流量关系曲线如图 A-1 所示。

图A-1 液冷门流阻曲线



B 术语

B.1 A-E

A

Active Optical Cables (AOC, 有源光缆)	有源光缆是指通信过程中需要借助外部能源, 将电信号转换成光信号, 或将光信号转换成电信号的通信线缆, 光缆两端的光收发器提供光电转换以及光传输功能。
-----------------------------------	--

B

Baseboard Management Controller (BMC, 主板管理控制器)	IPMI 规范的核心, 负责各路传感器的信号采集、处理、储存, 以及各种器件运行状态的监控。BMC 向机箱管理板提供被管理对象的硬件状态及告警等信息, 实现对被管理对象的设备管理功能。
Busbar (母排)	母排是指在供电系统中, 电柜总制开关与各分路电路开关的连接铜排或铝排。其表面有做绝缘处理, 主要作用是做导线用。

E

End of Row (EOR)	一种根据布线方式对交换机进行区分的方式。EOR 交换机指的是将接入交换机集中部署在每一列机柜末端的一个或两个机柜, 该列机柜所有的服务器通过水平走线接入到交换机中。
ejector lever (扳手)	面板上的一个器件, 用于把设备插入或拔出槽位。
Ethernet (以太网)	Xerox 公司创建, 并由 Xerox、Intel、DEC 公司共同发展的一种基带局域网规范, 使用 CSMA/CD, 以 10Mbit/s 速率在多种电缆上传输, 类似于 IEEE 802.3 系列标准。

B.2 F-M

M

Middle of Row (MOR)	一种根据布线方式对交换机进行区分的方式。 MOR 交换机的连线方式与 EOR 方式类似，接入交换机都通过集中的方式部署在一列机柜组中一个或两个机柜中，只是网络柜的位置在机柜组的中部。
---------------------	---

P

panel (面板)	面板是服务器前视图/后视图所见的平面上的对外部件（包括但不限于扳手、指示灯和端口等器件），同时起到为气流和 EMC 密封机箱前部和后部的作用。
Peripheral Component Interconnect Express (PCIe, 快捷外围部件互连标准)	电脑总线 PCI 的一种，它沿用了现有的 PCI 编程概念及通讯标准，但建基于更快的串行通信系统。英特尔是该接口的主要支援者。 PCIe 仅应用于内部互连。由于 PCIe 是基于现有的 PCI 系统，只需修改物理层而无须修改软件就可将现有 PCI 系统转换为 PCIe 。 PCIe 拥有更快的速率，以取代几乎全部现有的内部总线（包括 AGP 和 PCI ）。

B.3 N-T

R

redundancy (冗余)	冗余指当某一设备发生损坏时，系统能够自动调用备用设备替代该故障设备的机制。
-----------------	---------------------------------------

S

server (服务器)	服务器是在网络环境中为客户 (Client) 提供各种服务的特殊计算机。
system event log (SEL, 系统事件日志)	存储在系统中的事件记录，用于随后的故障诊断和系统修复。
SerDes (Serializer/Deserializer, 串行器/解串器)	SerDes 是一种用于实现中远距离高速通信的接口器件。 SerDes 接口常被选作 PCI-Express 、千兆以太网和光纤通信等通信协议的物理层实现方案,广泛地用于芯片之间、板卡之间和设备之间的高速互联。

T

Top of Rack (TOR)	一种根据布线方式对交换机进行区分的方式。TOR 交换机部署在机柜的顶部，机柜内的服务器通过光纤或网线接入到交换机中，交换机再上联至上层的汇聚交换机。
Power Usage Effectiveness (PUE, 能源利用效率)	PUE 是国内外数据中心普遍接受和采用的一种衡量数据中心基础设施能效的综合指标。

U

U (Unit, 高度单位)	IEC 60297-1 规范中对机柜、机框、子架垂直高度的计量单位，1U=44.45mm。
UltraPath Interconnect (UPI, 超级通道互联)	英特尔的下一代点对点互联结构。

C

缩略语

C.1 A-G

A

AC	Alternating Current（交流电）
----	--------------------------

B

BBU	Backup Battery Unit（备份电池单元）
BIOS	Basic Input Output System（基本输入输出系统）
BMC	Baseboard Management Controller（主板管理控制单元）

C

CAPEX	Capital Expenditure（资本支出）
CCU	Cabinet Control Unit（机柜控制单元）
CDU	Coolant Distribute Unit（冷量分配器）
CI	Continuous Integration（持续集成）
CLI	Command-line Interface（命令行接口）

D

DAC	Digital to Analog Converter（数/模转换器）
DC	Direct Current（直流电）

DDR4	Double Data Rate 4（双倍数据速率 4）
DIMM	Dual In-line Memory Module（双列直插内存模块）

E

EMC	Electro Magnetic Compatibility（电磁兼容性）
ECC	Error Checking and Correcting（差错校验纠正）

F

FB-DIMM	Fully Buffered DIMM（全缓存双列内存模组）
FC	Fiber Channel（光线通道）
FCC	Federal Communications Commission（美国联邦通信委员会）
FCoE	Fibre Channel Over Ethernet（以太网光纤通道）
FTP	File Transfer Protocol（文本传输协议）
FDM	Fault Diagnosis & Management（故障诊断管理）

G

GE	Gigabit Ethernet（千兆以太网）
ECC	Error Checking and Correcting（差错校验纠正）

C.2 H-N

H

HEX	Heat Exchanger（液冷门）
HPC	High Performance Computing（高性能计算）
HTTP	Hypertext Transfer Protocol（超文本传输协议）
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure（超文本传输安全协议）
HVDC	High-voltage Direct Current（高压直流）

I

iBMC	Intelligent Baseboard Management Controller（智能管理单元）
iRM	Intelligent Rack Management（智能机柜管理系统）
IDC	Internet Data Center（因特网数据中心）
IP	Internet Protocol（互联网协议）
IEC	International Electrotechnical Commission（国际电工技术委员会）
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers（电气和电子工程师学会）
IP	Internet Protocol（互联网协议）
IPMI	Intelligent Platform Management Interface（智能平台管理接口）

M

MAC	Media Access Control（媒体接入控制）
------------	------------------------------

N

NC-SI	Network Controller Sideband Interface（边带管理接口）
NVMe	Non-Volatile Memory express（非易失性高速传输总线）

C.3 O-S

O

OCP	Open Compute Project（开发计算项目）
ODCC	Open Data Center Committee（开放数据中心委员会）
OpEx	Operating Expense（运营支出）

P

PCIe	Peripheral Component Interconnect Express（快捷外围部件）
-------------	---

	互连标准)
PUE	Power Usage Effectiveness (能源利用效率)
PWM	Pulse-width Modulation (脉冲宽度调制)

R

RAS	Reliability, Availability and Serviceability (可靠性、可用性、可服务性)
RDIMM	Registered Dual In-line Memory Module (带寄存器的双线内存模块)
RJ45	Registered Jack 45 (RJ45 插座)
RoHS	Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment (特定有害物质禁限用指令)

S

SAS	Serial Attached Small Computer System Interface (串行连接的小型计算机系统接口)
SATA	Serial Advanced Technology Attachment (串行高级技术附件)
SCM	Supply Chain Management (供应链管理)
SDV	System Design Verification (系统设计验证)
SIT	System Integration Test (系统集成测试)
SOC	State of Charge (荷电状态)
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol (简单邮件传输协议)
SNMP	Simple Network Management Protocol (简单网络管理协议)
SOL	Serial Over LAN (串口重定向)
SONCAP	Standards Organization of Nigeria-Conformity Assessment Program (尼日利亚认证强制性合格评定程序)
SSD	Solid-State Drive (固态硬盘)
SSE	Streaming SIMD Extension (流技术扩展指令集)

C.4 T-X

T

TCO	Total Cost of Ownership（总体拥有成本）
TELNET	Telecommunication Network Protocol（电信网络协议）
TET	Trusted Execution Technology（可信执行技术）

U

UPI	UltraPath Interconnect（超级通道互连）
UPS	Uninterruptible Power Supply（不间断电源）