

KunLunDirector 管理软件

技术白皮书

文档版本

01


发布日期

2024-03-01

版权所有 © 河南昆仑技术有限公司 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

 KunLun 和其他相关商标均为河南昆仑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、服务或特性等应受河南昆仑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，河南昆仑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。

河南昆仑技术有限公司

地址： 河南省郑州市郑东新区龙子湖智慧岛中道东路时埂街北创智天地大厦 10 层 邮编： 450046

网址： <https://www.kunlunit.com>

前言

概述

本文档详细地描述了 KunLunDirector 系统的使用场景、系统架构、主要功能和典型组网，让用户对本系统有一个全面的了解。





读者对象


本文档主要适用于以下工程师：

- 营销工程师
- 技术支持工程师
- 维护工程师

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	表示如不可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	表示如不可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	表示如不可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。如不可避免则可能会导致设备

符号	说明
	损坏、数据丢失、设备性能降低或其它不可预知的结果。 “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	2024-03-01	第一次正式发布。

目 录

前言 ii

1 产品简介..... 1

2 系统架构..... 3

2.1 架构概述 3

2.1.1 系统架构层次..... 3

2.1.2 系统上下文对接方式 5

2.2 关键技术特性 6

2.3 部署方式 7

2.3.1 企业场景 7

2.4 升级方式 8

2.5 管理规模以及推荐配置 8

3 产品功能..... 10

3.1 概述..... 10

3.2 快速灵活的纳管方式 11

3.2.1 服务器纳管..... 12

3.2.1.1 第三方服务器管理能力 12

3.2.2 机柜纳管 13

3.2.3 存储纳管 13

3.2.4 网络纳管 13

3.2.5 基础设施纳管..... 13

3.3 设备信息全方位监控 14

3.3.1 服务器信息展示 14

3.3.2 服务器分组管理 15

3.3.3 服务器信息搜索15

3.3.4 告警管理15

3.3.5 日志管理16

3.3.6 性能监控17

3.3.7 任务管理18

3.3.8 健康巡检18

3.4 智能部署管理18

3.4.1 用户场景问题18

3.4.2 设备基础配置19

3.4.2.1 服务器配置模板管理19

3.4.2.2 服务器配置项20

3.4.3 设备基础部署20

3.4.3.1 镜像管理21

3.4.3.2 OS 部署22

3.4.4 自动规划上线22

3.4.4.1 基于位置规划23

3.4.4.2 基于 SN/MAC 规划23

3.4.4.3 基于静态 IP 地址分配24

3.4.4.4 基于已纳管设备分配24

3.4.4.5 支持规划上线报表导出24

3.5 智能资产管理24

3.5.1 用户场景问题24

3.5.2 方案介绍25

3.5.3 特性介绍27

3.5.3.1 资产全景统计27

3.5.3.2 资产明细展示27

3.5.3.3 资产变更记录28

3.5.3.4 机柜详细视图28

3.5.3.5 对接第三方 CMDB28

3.5.3.6 电子保单管理28

3.5.3.7 维保管理29

3.5.4 客户价值.....29

3.5.4.1 资产盘点自动化，资产变更管理流程自动化，安全高效.....29

3.5.4.2 数据中心 3D 数据可视化，提升数据中心的运营效率.....30

3.5.4.3 资产故障更换统计，支撑故障数据分析31

3.6 智能版本管理.....32

3.6.1 用户场景问题.....32

3.6.2 升级包仓库管理33

3.6.3 普通升级计划管理33

3.6.3.1 一次性升级流程.....33

3.6.3.2 自动检测升级流程.....33

3.6.4 OTA 升级计划管理34

3.6.5 支持升级的设备范围34

3.7 智能故障管理.....35

3.7.1 用户场景问题.....35

3.7.2 方案介绍.....37

3.7.2.1 故障检测38

3.7.2.2 故障分析39

3.7.2.3 故障上报39

3.7.2.4 硬盘故障预测40

3.7.2.5 内存故障预测41

3.7.3 客户价值.....42

3.8 智能能效管理.....43

3.8.1 用户场景问题.....43

3.8.2 方案介绍.....46

3.8.3 客户价值.....48

3.8.3.1 机柜供电利用率大幅提升，降低机房建设成本.....48

3.8.3.2 业务不感知的动态节能，降低电力成本49

3.8.3.3 自动识别服务器运行状态，支撑客户优化业务部署52

3.9 至关重要的安全管理52

3.9.1 用户管理.....52

3.9.2 鉴权管理.....53

3.9.3 安全配置.....53

3.9.4 证书管理.....54

3.10 系统对接.....54

3.10.1 远程运维（Call Home）54

3.10.2 移动运维55

3.10.3 SMTP 对接56

3.10.4 SNMP Trap 对接56

4 典型组网.....57

4.1 企业场景组网.....57

5 组网约束.....59

A 术语60

B 缩略语.....62

1 产品简介

本系统为服务器（包含自研服务器和第三方服务器）统一运维的集群管理软件，支撑公有云、企业客户对服务器在生命周期各阶段易用、高效的运维管理，极致体验，所见即所得。

该软件实现了服务器的可视化管理，提供对自研服务器和第三方服务器的设备纳管、设备配置、固件升级、设备监控、OS 部署等全生命周期的管理能力，有效帮助运维人员提高运维效率、降低运维成本。

本系统可广泛应用于公有云、私有云、NFVI、传统数据中心，面向运营商和企业客户，在 AI、HPC、互联网、平安城市等多场景下部署。

同时提供 Native Redfish 标准接口，便于用户集成对接。

图1-1 应用场景



- 为公有云提供大规模服务器自动化运维能力。

- 为私有云提供一站式硬件管理能力。
- 为 NFVI 提供基础的硬件管理平台。
- 为数据中心提供硬件精细化管理能力。
- 服务器硬件融入开放环境的桥梁，提供服务器产品核心竞争力。

2 系统架构

- 2.1 架构概述
- 2.2 关键技术特性
- 2.3 部署方式
- 2.4 升级方式
- 2.5 管理规模以及推荐配置

2.1 架构概述

2.1.1 系统架构层次

本系统作为全新架构的软件，提供如图 2-1 功能。

图2-1 软件架构



- ARM (Advanced RISC Machine)：智能手机/设备架构。
- NVMe (Non-Volatile Memory Express)：非易失性存储器标准。
- SoC (System on Chip)：系统级芯片。
- SCM (Storage Class Memory)：存储级内存。

集中管理调度核心

- 基础特性：监控、告警、日志、自身升级、DFX (Design for X) 等。
- 五大智能：智能部署管理、智能资产管理、智能版本管理、智能故障管理、智能能效管理。

支持自研全系列服务器

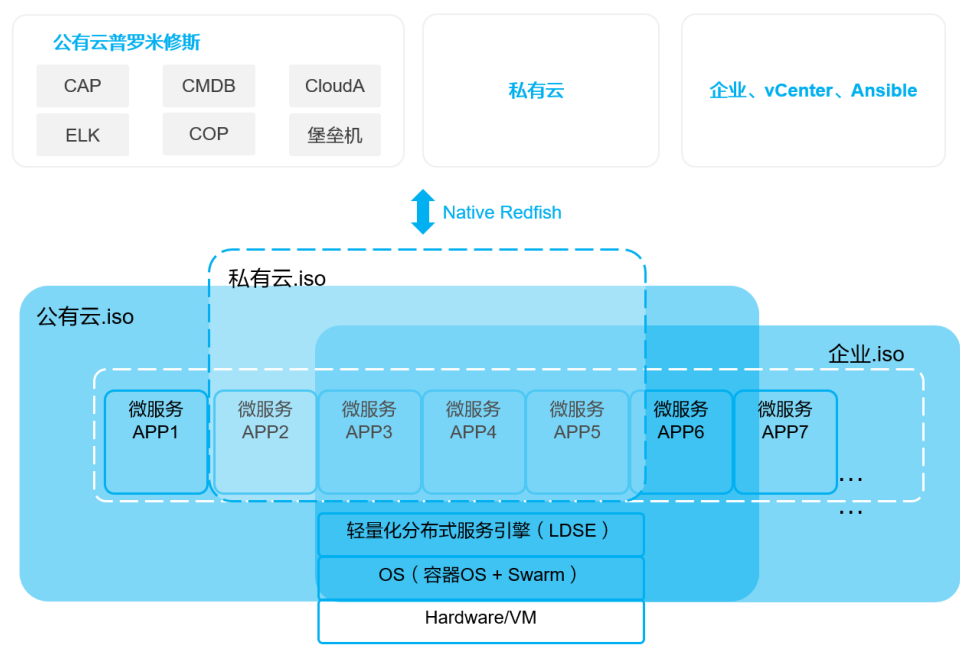
- 支持机架服务器、整机柜服务器、高密服务器、异构服务器等通用设备，详细型号请参见《KunLunDirector 规格清单》。

- 支持多种设备混合管理。

高可用、灵活 Scale-out 能力

- 微服务化架构 (Docker+Swarm)，可水平弹性扩展 (Scale-out)，多节点多活 (HA)。
- 轻量化，低资源消耗，管理节点支持 x86 服务器。
- 管理规模从百台、千台到万台灵活支持。
- 以容器化服务架构，RESTful API，构筑多场景服务能力。

图2-2 微服务架构



灵活组合安装模式与应用

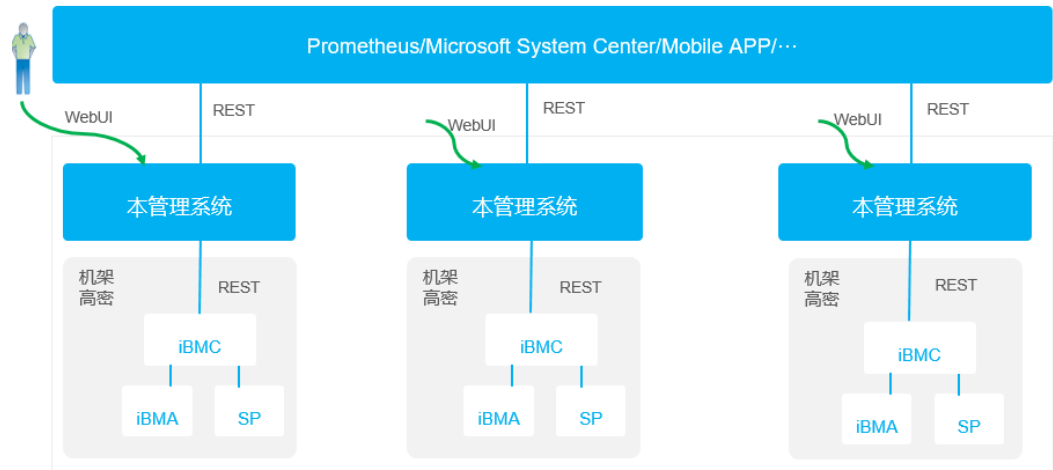
- 支持企业 VM 镜像安装。
- 支持 Native Redfish API 接口，便于对接和集成。

2.1.2 系统上下文对接方式

- 南向对接 iBMC，接口为 REST（满足 Redfish 标准）。
- 北向 REST 对接上一级管理软件、公有云运维平台、第三方管理系统。

- 北向提供 WebUI 接口，面向运维管理员。

图2-3 上下文对接方式



2.2 关键技术特性

多场景轻量化部署，支撑全生命周期管理设备

本系统提供多种场景部署能力，从多类型虚拟机（KVM），内置管理模块，到裸机场景部署，支持从小型企业、大中型企业，以及大型公有云项目中对于服务器全生命周期管理的要求，并可以将公有云中的经验分享给企业客户，更好地管理设备。

提供高可靠能力，1~N 的 Scale-out 节点扩展能力

本系统在应对多种场景下，提供高可靠能力，并具备一套系统节点数从 1 到 N 的平滑扩展能力（企业版本最大支持 4 节点），以应对用户逐步扩容的场景，不影响原有业务。

全面呈现和监控设备状态，把控业务全局

本系统提供服务器的硬件状态、性能的监控能力，帮助运维人员快速发现故障设备。

批量化配置、部署与升级，缩短上线周期

本系统提供了批量配置部署、批量升级和规划上线的能力，提升服务器上线运维效率。

批量化设备 Profile 配置功能，提升运维效率

本系统提供 Profile 配置功能，实现硬件配置的灵活变更，提高故障设备更换、服务器扩容的效率。

在线以及离线版本管理，提升版本管理效率

本系统提供版本在线以及离线两种版本管理能力，提升了服务器版本管理效率。

智能资产管理功能，实现实时设备资产管理

本系统对接 iRM 智能机柜管理系统实现实时的资产管理，资产的上架、下架和部件更换实时同步到本系统，并详细记录资产的所有变更记录，提升资产盘点效率，降低资产管理安全风险。

智能故障管理功能，提升业务体验

本系统提供带外硬件全量部件的健康状态监控，同时支持硬盘的故障预测功能，提升运维效率，提高业务体验。

对外提供 Native Redfish 接口，方便用户集成对接

本系统提供标准 Native Redfish 接口能力，在此基础上扩展了其他强大功能，便于用户集成对接。

2.3 部署方式

本系统支持企业场景下的多种部署方式，并支持集群 Scale-out 的架构以及分级管理能力，可以根据业务需要进行扩展，从而支撑大规模设备的管理能力。

2.3.1 企业场景

- 如下部署方式本系统安装包内置了数据库，无需客户额外准备：
- 如下部署方式本系统安装包内置了数据库和操作系统，无需客户额外准备：
部署到裸机：KunLun 服务器。
部署到如下虚拟机：表 2-1。

表2-1 企业场景下支持的虚拟机类型

虚拟化类型	虚拟化平台运行 OS 版本	备注
KVM	FusionOS	支持基于 ARM 物理机的虚拟化。
	CentOS 7.6	
	RHEL 7.2	
	RHEL 7.3	
	RHEL 7.5	
	RHEL 7.9	
	RHEL 8.4	
	RHEL 8.5	
	RHEL 8.6	
	RHEL 8.7	

2.4 升级方式

本系统提供了“系统升级”界面用于管理自身升级，在该界面中可以查看系统当前版本信息、升级和生效的时间。也可以在该界面中上传升级包，并升级系统版本，如果存在已升级但未生效的版本，也会体现待生效的版本信息。

生效新版本时需要重启系统，重启时间大约 10 分钟。

2.5 管理规模以及推荐配置

表2-2 KunLunDirector 管理规模及推荐配置

场景	资源规格（每个节点最小资源要求）	每套 KunLunDirector 设备管理规模	备注

		单节点	三节点	
VM 场景	CPU：4 核 2GHz 内存：8GB 硬盘：540GB	≤2000 台	≤3000 台	-
	CPU：8 核 2GHz 内存：16GB 硬盘：540GB	≤5000 台	≤7500 台	典型配置
	CPU：16 核 2GHz 内存：32GB 硬盘：540GB	≤7000 台	≤12000 台	-
裸机场景	CPU：16 核 2GHz 内存：32GB 硬盘：480GB（硬盘类型 SAS、SATA，RAID 支持 LSI SAS 3108/3408/3508)	≤7000 台	≤12000 台	打包格式：ISO

3 产品功能

- 3.1 概述
- 3.2 快速灵活的纳管方式
- 3.3 设备信息全方位监控
- 3.4 智能部署管理
- 3.5 智能资产管理
- 3.6 智能版本管理
- 3.7 智能故障管理
- 3.8 智能能效管理
- 3.9 至关重要的安全管理
- 3.10 系统对接

3.1 概述

本系统是河南昆仑技术有限公司技术有限公司研发的面向服务器全生命周期的智能运维管理解决方案，具有以下特点：

- 智能：服务器 AIOps 运维平台。
- 简单：100+企业的日常运维经验固化，场景化运维。
- 分布式：分布式架构，支持弹性扩展 10W+服务器统一管理。

本系统提供了五大智能管理功能：

- 智能部署管理：基于服务器 U 位或者 SN 自动识别，从上电到 OS 安装的全自动化部署，服务器上架效率提升 10 倍以上。
- 智能资产管理：自动 U 位识别，部件级资产管理，自动盘点资产，提升资源利用率。
- 智能版本管理：软件版本的自动化管理和一键远程自动升级。
- 智能故障管理：硬盘故障预测，快速精准定位硬件故障，缩短业务中断时间。
- 智能能效管理：柜级智能功耗封顶，单板级智能节能，L1~L3 联动节能。

图3-1 智能计算全生命周期管理系统



本系统安装完后，默认进入 90 天试用期，在此期间所有功能可用。试用期到期后，需要导入 License 文件才可继续使用本系统高级功能。高级功能包括：机柜管理、3D 视图、数据中心管理、OS 部署、配置、上线规划、在线仓库、故障预测、资产管理、能效管理等。

3.2 快速灵活的纳管方式

支持批量导入、手动添加、DHCP 自动分配 IP、SSDP 自动发现等多种纳管方式，以满足各种业务诉求。只要管理网络连通且满足 5 组网约束中的要求，就可以纳管跨地域的设备。

- 批量导入方式：适用于批量设备已经配置好 IP，且设备的帐号、IP 等信息都已知的情况下的精确纳管，一次支持导入 5000 台设备。
- 手动添加方式：适用于批量设备已经配置好 IP，且设备的帐号相同、IP 地址分布比较连续的情况下的模糊纳管。
- DHCP 自动分配 IP 方式：适用于批量设备处于 DHCP 分配模式，且设备的帐号、SN 或 MAC 地址已知情况下的纳管。限制：需要在网络中搭建 DHCP 中继服务器，且规划好每个设备要分配的 IP。
- SSDP 自动发现方式：SN-IP 模式适用于已知设备 SN、帐号信息，将批量设备配置为导入数据中的 IP；IP 池模式适用于未知设备信息情况下对设备进行 IP 随机分配的纳管。限制：本系统必须和设备处于同一个二层网络，不能跨路由。

3.2.1 服务器纳管

本系统支持服务器设备的集中管理，支持批量导入、手动添加、DHCP 自动分配 IP、SSDP 自动发现四种纳管方式。

纳管范围包括：自研服务器和第三方服务器，管理协议为 Redfish、SNMP、IPMI、SSH 等协议。对于支持标准 SNMP 和 IPMI 接口的第三方服务器，可以通过通用服务器实现该服务器的纳管、上下电、设备定位灯配置，并可以通过 MIB 动态导入解析 SNMP 协议上报的告警对设备进行监控，详细纳管范围以及不同系列服务器支持功能列表请参见《KunLunDirector 规格清单》。

表3-1 服务器纳管性能规格

功能	操作耗时（分钟/台）	操作耗时（分钟/20 台）	操作耗时（分钟/100 台）
接入服务器耗时	0.5	1	5

3.2.1.1 第三方服务器管理能力

第三方服务器管理能力整体弱于自研服务器：

支持查看第三方服务器的告警统计、告警上报、设备状态、设备信息、系统信息、整机状态等。同时提供上下电管理、硬件刷新、删除和跳转至 iBMC 界面等功能。

- 设备：支持查看服务器主要部件（处理器、内存、存储、电源、风扇、网卡、PCIe 部件等）的健康状态、基本技术参数、部件编码等信息，帮助您更快了解服务器当前状态。
- 固件：支持查看第三方服务器的固件信息。
- 当前告警：支持查看第三方服务器的当前告警列表，并提供刷新功能。
- 告警上报：设备纳管到本系统后，需要在设备侧手动配置 SNMP Trap Server，支持通过导入 MIB 文件上报告警，并提供配置告警策略功能。
- 任务：支持查看第三方服务器接入系统后执行过以及正在执行的任务列表。
- 账号管理：支持通过接口创建、删除 iBMC 账号。
- 能效管理：支持统计功耗。

3.2.2 机柜纳管

本系统支持通过 REST 接口对接智能机柜 iRM，通过 iRM 实现对机柜的智能管理。

本系统支持通过手动方式管理无 iRM 的普通机柜。

3.2.3 存储纳管

本系统支持存储设备的集中管理，支持批量导入、手动添加两种纳管方式。

纳管范围包括：主流集中式存储和 OceanStor 100D，管理协议为 HTTPS、SNMP 等协议。只支持基本的纳管、监控和跳转到单机，详细纳管范围以及不同系列存储设备支持的功能列表请参见《KunLunDirector 规格清单》。

3.2.4 网络纳管

本系统支持网络设备的集中管理，支持批量导入、手动添加两种纳管方式。

纳管范围包括：华为 S5700 系列、CE5800 系列、CE6800 系列、CE8800 系列、CE12800 系列、CE16800 系列、AR6300 系列和锐捷 S 系列等，管理协议为 SSH、SNMP 等协议。只支持基本的纳管、监控和跳转到单机，详细纳管范围以及不同系列网络设备支持的功能列表请参见《KunLunDirector 规格清单》。

3.2.5 基础设施纳管

本系统支持冷量分配单元的集中管理，支持手动添加方式。

纳管范围包括：CDU305，管理协议为 SNMP 协议。只支持基本的纳管、监控和跳转到单机，详细纳管范围以及功能列表请参见《KunLunDirector 规格清单》。

3.3 设备信息全方位监控

本系统将数据中心和设备监控信息按照不同视图的方式进行组织，通过不同视图能够更准确快捷地找到客户关注的内容。

- **数据中心 3D 视图展示：**支持按照异常设备、空间、温度、功耗、年限五个视图进行查看。
- **硬件设备信息展示：**支持按照设备型号和分组两个视图进行查看。

3.3.1 服务器信息展示

本系统支持对已接入的服务器设备部件信息进行 360 度呈现和管理，接入后可自动进行管理，无需安装 Agent 以及其他额外操作：

- **电源信息：**名称、健康状态、序列号、额定功率、固件版本、协议、厂商、丝印号、工作模式、输出功率、输入模式、输入电压和输出电压。
- **风扇信息：**名称、健康状态、部件号、启用状态和转速。
- **处理器信息**（含 CPU、NPU、GPU 等 XPU）：名称、厂商、型号、主频、温度、位置、核数/线程数、缓存、部件号、使用情况和速率比。
- **内存信息：**名称、厂商、部件号、容量、序列号、类型、位数、电压、状态和占有率。
- **存储信息：**名称、类型、固件版本、是否支持带外管理、驱动名称、驱动版本、健康状态、支持 RAID 级别、模式、配置版本、内存大小、设备接口、SAS 地址、支持的条带大小范围、Cache Pinned 状态、物理盘故障记忆、回拷、SMART 错误时回拷、JBOD 模式、BBU 名称、BBU 健康状态、BBU 使能状态、控制器槽位。
- **网卡信息：**名称、型号、位置、网口数目、厂商、MAC 地址、永久物理地址、介质类型、连接状态和协议类型。
- **端口信息：**端口号、网口名称、连接状态、协议类型、介质类型、MAC 地址、永久物理地址、PCIe、WWPN、WWNN、固件版本号。
- **整机信息：**设备序列号、设备类型、资产标签、主机名称、设备别名、所属组、设备标签、告警信息、健康状态、电源状态和配置文件。

- **PCIe 卡**：序列号、名称、型号、类型、固件版本、状态、厂商、所在单板位置和描述。
- **AI 模组**：载板、NVSwitch、处理器、MCU、CPLD。
- **硬盘背板**：名称、位置、厂商、编号、类型、PCB 版本、CPLD 版本、单板 ID、部件编码、序列号。

3.3.2 服务器分组管理

本系统支持对已接入的服务器进行自定义分组管理，方便运维人员根据实际的业务场景对设备进行分组。

- 分组支持手动分组和条件分组
 - 手动分组：支持用户创建分组，并手动添加设备到分组。
 - 条件分组：支持用户创建自定义条件设备分组，条件包含设备 IP、设备标签和设备型号等，设备纳管完成后能够按照条件分组自动进组。
- 支持创建如下两种分组类型
 - 私有组：只有创建组的用户可以查看使用组。
 - 非私有组：若分组下有归属某用户的设备，则该用户可以查看使用组。
- 分组应用
 - 批量选择设备时，可以通过分组筛选设备。
 - 支持通过条件分组实现智能版本管理按分组自动下发任务。

3.3.3 服务器信息搜索

本系统提供快速检索服务器信息的功能，方便在海量数据中找到特性的服务器信息，支持按照设备 IP 地址、SN 以及 MAC 地址的搜索。

3.3.4 告警管理

本系统支持服务器告警的集中显示、搜索、屏蔽、邮件通知功能，方便运维人员进行告警集中管理和及时处理。

表3-2 告警管理功能

功能类型	描述
告警同步	告警丢失检测并自动同步功能，保证本系统侧告警和设备侧告警一

功能类型	描述
	致。
事件转告警	用户可以根据事件的重要程度，根据事件 ID 配置事件转换为告警的规则，包括转换后的告警级。
告警屏蔽	用户可以通过创建告警屏蔽规则，对某些不重要的告警进行屏蔽，避免大量的冗余信息。
告警显示	通过告警面板、告警列表，按照告警级别或者设备分类集中显示告警，实时掌握全网的运行状况。
告警搜索	用户可以根据告警状态、告警级别、告警类型对当前和历史告警进行组合过滤搜索，快速锁定到关注的告警进行处理。
告警通知	通过 Email、企业微信或钉钉可以实时将告警信息按照客户制定的规则通知到运维人员。
告警溢出配置	客户可以配置历史告警保留天数。

3.3.5 日志管理

系统支持本系统和纳管服务器的日志管理功能，为客户日常运维，问题定位提供有效帮助。

系统自身日志管理功能表 3-3 所示。

表3-3 系统自身日志管理功能

功能类型	描述
导出日志	一键式将本系统的操作日志、系统日志、安全日志、运行日志、第三方组件日志进行收集，将收集的日志从本系统导出到本地。
日志搜索	支持根据日志类型、操作结果、时间筛选进行日志过滤，快速锁定到客户关心的日志。
日志配置	通过配置对接的 Syslog 服务器地址和收集的日志类型，可以将日志实时上传到第三方日志管理服务器上，方便客户运维。

本系统支持对纳管的服务器的日志进行管理，主要功能如表 3-4 所示。

表3-4 设备日志管理功能

功能类型	描述
导出日志	一键式将选择的服务器的日常运行日志进行收集，将收集的对应服务器日志导出到本地，含带外 iBMC 日志批量导出和带内软件日志单个导出，方便运维人员进行问题处理。

3.3.6 性能监控

性能监控是将服务器的 CPU 利用率、内存利用率、硬盘利用率、电源功率、风扇转速等性能相关统计以指标组的形式展现，方便运维人员进行管理服务器性能监控。

支持配置性能数据的保存周期（天）以及扫描周期。

支持设备范围：可纳管的自研服务器。

其中 CPU 利用率、内存利用率、硬盘利用率依赖 iBMA 组件。

支持统计的类型如表 3-5 所示。

表3-5 性能统计类型

统计类型	描述
CPU 统计	CPU 利用率统计
内存统计	内存利用率统计
磁盘统计	硬盘利用率、总容量、已用容量统计
电源统计	包括输入功率、输出功率、当前使用功耗进行统计
风扇统计	包括风扇转速、风扇转速百分比统计
温度统计	包括入风口温度、CPU 温度、其它温度

性能监控管理主要功能如表 3-6 所示。

表3-6 性能管理功能

功能类型	描述
近一周统计	支持展示最近一周的服务器性能指标。
近一月统计	支持展示最近一个月的服务器性能指标。
性能统计设置	客户可以通过打开定时刷新开关，通过设置扫描周期，定时进行性能统计刷新，同时可以配置性能统计保存周期。
导出性能数据	对服务器性能数据进行收集并导出，支持单设备导出以及批量导出。

3.3.7 任务管理

本系统支持对系统运行中启动的所有任务信息进行显示和管理，帮助客户查看任务当前进度和历史任务结果。主要展示的任务信息包括：任务名称、子任务数目、任务状态、任务进度、持续时长，用户可以对历史任务进行管理，删除已经完成的任务。

3.3.8 健康巡检

本系统提供健康巡检能力：

- 支持对系统自身进行巡检，方便快速了解系统的健康状况。
- 支持对服务器设备进行巡检，方便快速了解设备的健康状况。
- 支持导出 html 格式的巡检报告。
- 支持通过邮件发送巡检报告。

3.4 智能部署管理

3.4.1 用户场景问题

局点设备上线存在以下三类问题：

- 设备上线周期长，无法满足业务快速扩展要求
- 配置复杂，新到设备，新员工无法快速完成上线配置
- 上线验收耗时长，上线前验收一台服务器需要近半小时

3.4.2 设备基础配置

本系统支持将一台设备的所有配置形成一个 Profile 配置管理文件，支持批量配置，同时配置文件可导入、导出，可以快速复制到其他设备，实现硬件配置的灵活变更，提高故障设备更换、服务器扩容的效率。

3.4.2.1 服务器配置模板管理

支持 Profile 配置文件管理功能，包括：创建、导入、绑定、应用、解绑、删除、导出、复制功能。

表3-7 配置文件管理功能

配置功能项	描述
创建	支持用户根据不同应用场景创建配置模板，包括配置模板名称、配置模板描述、设备模型。
导入	支持手工导入备份配置模板，包括对导入模板重新命名配置模板名称和描述。
绑定	将一个具体的 Profile 配置模型和一个或者批量设备关联起来。
应用	将绑定的配置模板中的配置数据下发到选择的设备上，可以通过生效方式进行立即生效和稍后生效。
修改	在线对一个配置模板中的配置项进行修改。
解绑	将一个具体的 Profile 配置模型和一个或者批量设备解除关联关系，已经生效的配置无法删除。
删除	在配置中将此配置模板删除。
导出	将配置模板生成一个 zip 文件保存到本地。
复制	在线复制一个配置模板，并重新命名配置名称和描述，在此配置模板基础上可以进行在线修改。

3.4.2.2 服务器配置项

对运维场景下常见的配置操作进行模板化管理，实现图像化操作，配置类型如#ZH-CN_TOPIC_0000001132321649/table51653255 所示，服务器设备详细配置参数请参见《KunLunDirector 操作指南》中“服务器配置文件”章节。

表3-8 服务器设备配置项

部件类型	配置类型	描述
BIOS	BIOS 设置	提供对服务器设备 BIOS 的配置功能，满足运维人员对系统不同用途的配置需求。主要配置项如下：Boot 配置、系统启动顺序、高级电源管理配置（能效场景、CPU 参数、启动性能模式等）、VT-D 技术配置、处理器配置、内存配置、控制台重定向、iBMC 配置、PXE 配置、UPI 配置、电源配置、IIO 配置等。
RAID	RAID 设置	提供对服务器设备批量的 RAID 配置操作，方便运维人员根据实际的需求进行 RAID 配置规划和修改，简化了 RAID 配置过程，提高了配置效率。
iBMC	NTP 配置	提供对服务器 NTP 模式、NTP 服务器地址的配置功能，同时提供了本系统自身作为 NTP Server 的配置功能。
	DNS 配置	提供对服务器 DNS 服务器信息获取模式、DNS 服务器地址配置功能。
	LDAP 配置	提供对服务器 LDAP 功能使能、域控制器地址、域控制器端口号、域名、用户组登录规则、LDAP 用户组的配置功能。

3.4.3 设备基础部署

相比传统的网络（PXE）OS 部署，不需要配置 DHCP、FTP，划分网络配置等复杂过程，部署过程仅依赖带外网络，需要在系统界面上几步操作即可完成，并且支持并行化部署。

3.4.3.1 镜像管理

支持手动导入 OS 镜像，对导入的 OS 镜像进行管理，支持的 OS 镜像类型和镜像版本号如表 3-9 所示，镜像版本号模糊化时，如 Ubuntu18.04.*，OpenEuler *，部署模板中应按需添加驱动和固件包，详细列表参考《KunLunDirector 规格清单》。

表3-9 支持的镜像类型

镜像类型	镜像版本号
RHEL	RHEL 6U9、RHEL 6U10、RHEL 7U*、RHEL 8U*、RHEL 9U*
VMware	ESXi 6.0、ESXi 6.5、ESXi 6.7、ESXi 7.*、ESXi 8.*
SLES	SLES 11SP4、SLES 12*、SLES 15*
CentOS	CentOS 6U9、CentOS 7U*、CentOS 8U*
Windows	Windows 2012_R2、Windows 2016、Windows 2019*、Windows 2022*
Ubuntu	Ubuntu 16.04、Ubuntu 16.04.1、Ubuntu 16.04.2、Ubuntu 16.04.6 LTS、Ubuntu 18.04.*、Ubuntu 20.04*、Ubuntu 22.04*
OpenEuler	OpenEuler *
Debian	Debian 9.*、Debian 10.*、Debian 11.*
BCLINUX	BCLINUX 7.*、BCLINUX 8.*
NeoKylin	NeoKylin 7.*
Kylin	KylinLinux V10.*
FusionOS	FusionOS *
Rocky	Rocky 8.*、Rocky 9*

3.4.3.2 OS 部署

本系统支持使用 iBMC 带外网络进行 OS 部署，支持单 RAID、多 RAID 以及无 RAID 直通模式，最大支持 30 台设备同时进行部署。提供下列部署方式，无需客户选择，后台优先选择 1：

1. 通过板载部署工具挂载 OS 和自定义应用镜像，提供批量基础 OS 安装及自定义应用镜像的功能，同时支持配置主机名、IP 地址（IPv4、IPv6）等网络参数。
2. 通过虚拟媒体挂载支持老旧服务器或者第三方服务器的 OS 部署。
3. 支持对 OS 部署时一起安装的软件列表进行定制化选择，支持的操作系统包含：KylinV10.*、openEuler*、RHEL7U*。

支持的设备类型，详细列表请参见《KunLunDirector 规格清单》。

3.4.4 自动规划上线

传统设备上线

传统的设备上线，需要设备上架后才能创建设备上线任务，手动操作较多，效率低下，步骤如下：

- 步骤 1 设备安装人员按照手动维护的规划模板，完成设备上架。
- 步骤 2 运维人员手动连接每台设备并完成初始 IP 的配置。
- 步骤 3 在网管上创建纳管任务，将设备纳管到网管。
- 步骤 4 人工核查上架的设备是否是客户购买的设备。
- 步骤 5 在网管上创建配置、部署任务。
- 步骤 6 手动启动相关任务，完成设备的上线。

----结束

基于 KunLunDirector 的自动规划上线

基于本系统的自动规划上线，用户可提前规划好设备的 IP 地址、设备模型、配置文件以及 OS 部署等配置信息，然后自动导出规划模板，设备安装人员按照导出的规划模型完成设备的上架，设备上架后自动配置 IP、自动纳管、自动核查和配置部署。

- 导入规划模板：为节约设备上线时间，提高设备上线效率，可以提前规划待上线设备的 SN、MAC 地址、设备名称、IP 地址、子网掩码、网关、用户名、旧密码、新密码等信息。
- 上线规划分配方式，目前支持四种方式
 - 基于位置分配
 - 基于 SN/MAC 分配
 - 基于静态 IP 地址分配
 - 基于已纳管设备分配
- 执行上线规划

在执行过程中，可以查看每条规划的执行进度，当某一过程执行失败时可以通过提示原因进行修改后重试，如果是非必须执行操作，可选择跳过。

基于静态 IP 地址分配和基于已纳管设备分配创建完成后立即启动。
- 上线规划开启与关闭

只有当上线规划开启后才会激活规划中待上架的数据，关闭开关后不会影响已经激活的设备上线。

当开启位置规划时，基于 SN/MAC 规划的激活开关会自动关闭。

当开启基于 SN/MAC 规划时，基于位置规划的激活开关会自动关闭。

3.4.4.1 基于位置规划

按位置规划依赖智能机柜 iRM 来获取服务器部署在机柜的 U 位位置。

按照该位置规划好待上架设备的模型、IP 地址、密码、OS 以及配置参数，当对应位置设备上架，安装到相应的位置后，自动完成设备的纳管、密码修改、配置核查、拷机 (CPU/内存/硬盘/以太网卡/HBA 卡/GPU 卡/IB 卡)、OS 的部署以及参数的配置。

3.4.4.2 基于 SN/MAC 规划

按 SN/MAC 规划依赖 DHCP 来获取服务器上架消息，需要待上架设备跟本系统在一个 DHCP 广播域内。

按照 SN/MAC 规划好待上架设备的模型、IP 地址、密码、OS 以及配置参数，当对应 SN 设备上架后，自动完成设备的纳管、密码修改、配置核查、拷机 (CPU/内存/硬盘/以太网卡/HBA 卡/GPU 卡/IB 卡)、OS 的部署以及参数的配置。

3.4.4.3 基于静态 IP 地址分配

基于静态 IP 地址分配根据服务器的 iBMC IP 地址进行设备上线规划，适用场景：待管理的设备已经配置好 IP 且未纳管到本系统。

3.4.4.4 基于已纳管设备分配

基于已纳管设备分配可针对系统已纳管设备进行上线规划，适用场景：待管理的设备已经配置好 IP 且已纳管到本系统。

3.4.4.5 支持规划上线报表导出

支持设备模型对比结果、配置核查结果、版本状态对比结果、压力测试结果导出到报表。

3.5 智能资产管理

本系统通过机柜级的 iRM，能够实时管理机柜设备的物理位置、资产编码和型号等信息，支持管理第三方设备的资产管理，针对自研服务器可以实现部件级的资产管理。

3.5.1 用户场景问题

随着企业 IT 设备需求的增长，客户管理的数据中心设备规模越来越大。面对数据中心成千上万的设备资产管理，传统 IT 资产管理系统不仅耗时耗力，容易出错，而且变更流程长，效率低下。

IT 资产管理的典型的问题如下：

- 人工维护效率问题：设备入库和上线操作需要手工管理，效率低下。设备到货后，资产管理员手动扫描设备，并录入到资产 CMDB（配置管理数据库）中。整个数据录入过程都需要手工操作，数据没有校验就直接进入 IT 系统。上线搬出库房需要手动扫描设备条码，并加入到 CMDB 变更流程中。
- 验货困难：设备到货后，无法对到货设备进行开箱验货。无法确定到货设备是否跟订单一致。
- 变更风险：设备上线状态手工维护，变更无法跟踪。设备安装到机房后，设备位置信息需要手动输入到 CMDB 中。设备从一个机柜搬到另外一个机柜，依赖人为的 IT 设备变更流程管控，效率低下，一旦现场操作出现偏差，无法立刻识别问题，只能等到资产盘点才能发现问题。

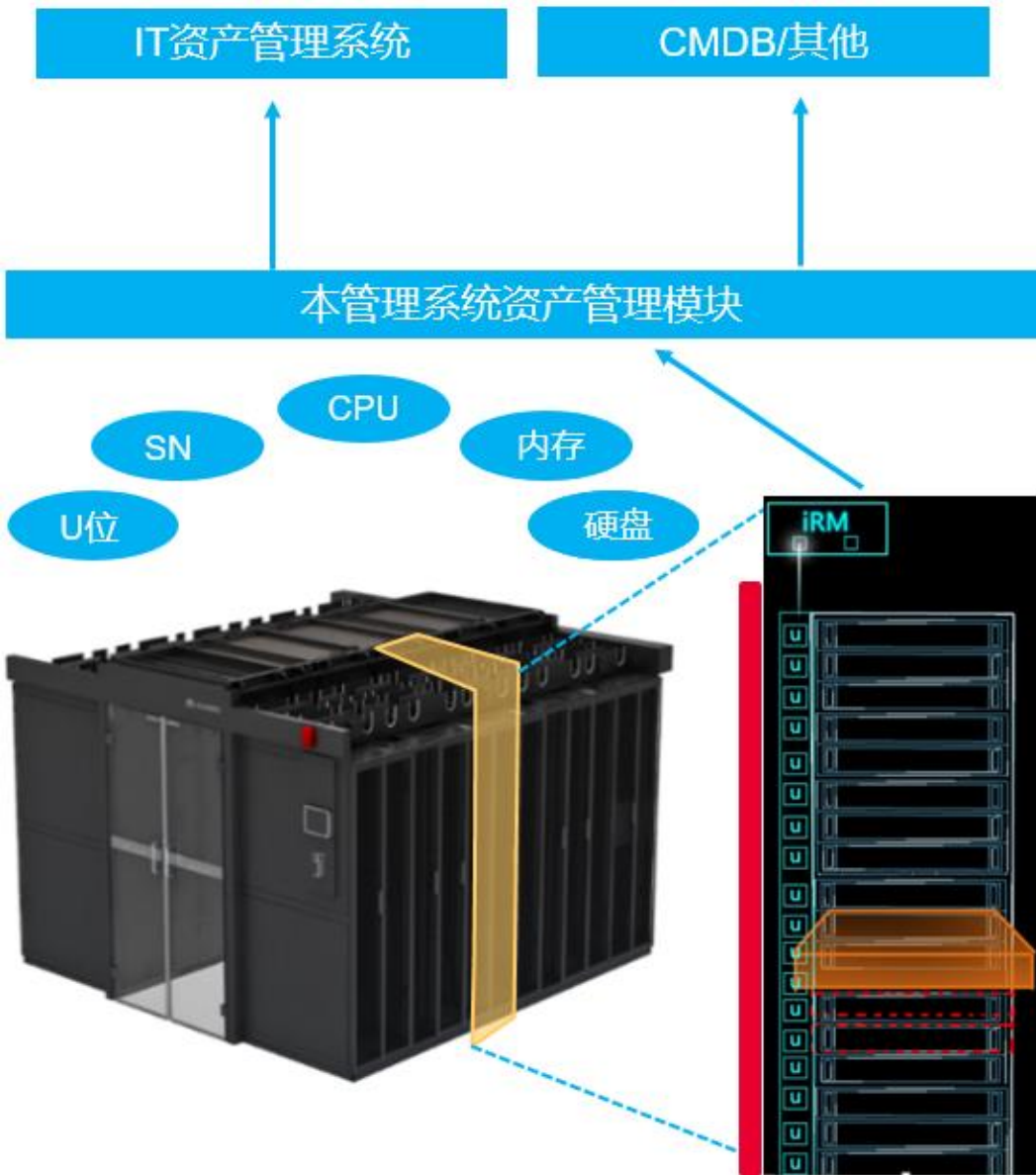
- 资产丢失风险：资产的搬移缺乏自动化的跟踪机制，全程依赖人工管理。部件在搬移过程中存在遗失风险。
- 数据安全风险：数据中心关键部件可能被人为拔插更换，数据可能存在恶意获取或者破坏风险。
- 数据中心规划困难：数据中心空间缺乏管理，无法判断数据中心机柜空间是否满足新的 IT 设备需求。
- 资产盘点困难：每次资产盘点都需要花费大量的人力和时间，效率低下。

以上问题是 IT 资产管理中常遇到的问题，解决这个问题最重要的是数据中心在网运行的设备要跟资产管理的 CMDB 数据一致，能够实现自动化的同步，实现免人工干预的资产管理。

3.5.2 方案介绍

本系统的资产管理解决方案实现了全自动的资产管理端到端方案，从设备上线、位置识别、配置核查、资产位置变更、部件变更、机柜空间管理和跟客户 CMDB 配合提供的完善的解决方案。

图3-2 资产管理解决方案



本系统配合 iRM 智能机柜管理套件实现了设备自动发现和位置识别。

- 资产条作为机柜设备的 U 位定位单元，安装在机柜前侧部。该部件通过设备上粘贴的资产标签获取到设备的 SN 信息，从而确定了设备 SN 与位置的映射关系。
- 资产条支持对接设备的有线扩展标签和无线 RFID 标签。设备资产标签包括设备型号、厂商、序列号、空间占位、类型、上架时间、重量、额定功耗、资产所有人等信息，同时也支持客户扩展自定义字段。公司提供了手持终端设备对标签进行读写和修改，也支持通过 iRM 界面对标签进行读写和修改。
- iRM 作为机柜的智能控制模块，提供了基于工业标准的 Redfish 管理协议，实时监控机柜设备的变更，并将所有的资产和位置信息通过 Redfish 标准接口通知到

本系统。iRM 记录了机柜的物理位置信息，并将资产条上获取的设备位置拼装后上报给本系统。

- 本系统会记录所有设备的变更记录，包括设备的位置、上下架事件、搬迁事件、部件变动情况等。同时，系统会对接服务器的 iBMC，当出现部件变化时，iBMC 会实时上报变化给本系统，从而实现了部件级的资产管理。典型场景出现的硬盘和内存插拔和更换事件，都会如实地记录在本系统的变更记录中。
- 本系统支持北向的 Redfish 管理接口，可以对接第三方的 CMDB 和资产管理系统。本系统支持主动上报变更事件，从而实现实时的资产变化跟踪。客户通过脚本访问本系统的北向接口很方便实现跟客户资产系统的对接，并完成资产数据和变更事件的转换，实现了资产管理流程的全自动化。

本系统同时支持设备的自动上线资产校核，通过比对客户采购的硬件配置，确保上线设备跟采购设备资产的一致性。

3.5.3 特性介绍

3.5.3.1 资产全景统计

资产管理视图支持按照数据中心展示资产信息，支持如下特性：

- 资产统计总量、服务器、存储、网络、机柜等设备的总数统计。
- 支持资产变更概览，统计设备的上架、下架和部件更换情况。
- 支持资产上架使用年限，并按照服务器、存储和网络设备展示。
- 支持按照数据中心展示资产总数和空间利用率。

3.5.3.2 资产明细展示

资产管理支持按照设备和部件维度展示详细的统计信息，支持如下特性：

- 支持按照服务器、存储、网络、机柜维度分类展示设备的不同型号统计。
- 支持展示设备的名称、序列号、IP、位置、厂商、型号、占用空间、上架时间。
- 支持展示设备的资产变动轨迹，包括上架、下架、部件变化。
- 支持展示服务器设备的硬盘、内存、CPU、主板等部件的不同型号统计。
- 支持展示详细部件的名称、类型、厂商、型号、关联设备、序列号信息。

3.5.3.3 资产变更记录

本系统支持记录设备和部件的详细变更事件，支持按照数据中心分类展示变更 TOP5 设备、设备的变更趋势以及详细的变更事件信息。变更事件记录了变更时间、变更类型、设备名称、资产编码、设备类型、位置及详细的资产变更描述。

通过资产变更记录，用户可以直观地看出每个阶段设备的变化趋势，发现设备和部件存在的潜在风险。

3.5.3.4 机柜详细视图

本系统支持对机柜的详细展示视图，展示内容包括：

- 机柜基本信息，包括机柜位置、额定功率、尺寸、高度。
- 机柜供电和空间情况，包括供电类型、空开的电流/电压、供电统计和机柜空间。
- 智能资产管理 iRM 的基本 IP、型号和版本信息。
- 整机柜的功耗封顶状态。
- 功耗统计趋势图，包括当前功耗、最高功耗、功耗预测数据等。
- 机柜温度按照时间和空间维度展示。
- 机柜 2D 图的面板展示，支持展示设备的详细信息，包括型号、尺寸、温度和功耗信息。
- 机柜设备列表，展示设备名称、类型、型号、序列号、功耗、告警状态、温度等。

通过机柜详细视图展示，客户可以直观看到所查看的机柜的详细布局、功耗和温度状态，便于用户对机柜的空间、供电能力和温度状态有一个直观的认识，从而进一步规划机柜的使用情况。

3.5.3.5 对接第三方 CMDB

本系统提供了完善的资产管理展示和操作界面，同时提供了第三方对接的 REST 接口，可以跟第三方的 CMDB 对接，便于集成到客户的资产管理系统中。

3.5.3.6 电子保单管理

- 支持电子保单导入导出和展示，含生产日期、服务起始时间和服务年限。
- 支持服务器年限告警，临近服务年限时发送风险预警，超过服务年限时发送告警。
- 支持本系统自身的电子保单。

3.5.3.7 维保管理

维保管理功能可自动获取纳管设备维保信息，实现维保信息可视化管理。

在“维保管理”界面展示设备维保合同状态以及设备维保信息列表，并支持手动同步、导入和导出维保信息。

- 维保合同：通过柱状图的形式并按照维保状态直观的体现当前纳管设备的数量分布信息。包含维保时间已过期、≤30 天、31-90 天、91-180 天、>180 天和不适用共 6 种状态。
- 维保列表：展示已纳管设备的维保基本信息，并提供高级搜索、同步、导入、导出等操作入口。

3.5.4 客户价值

3.5.4.1 资产盘点自动化，资产变更管理流程自动化，安全高效

传统的资产管理系统设备数据库包括两部分内容：库房和数据中心。

- 库房设备管理比较简单，只需要管理设备的入库和出库。
- 数据中心设备都是在网运行的，而且随着业务的使用会出现一些变更，如搬迁、维修等，管理上比较复杂。随着时间的推移，这些资产实际状态跟资产管理系统数据库的状态会存在偏差，因此定期的资产盘点必不可少。

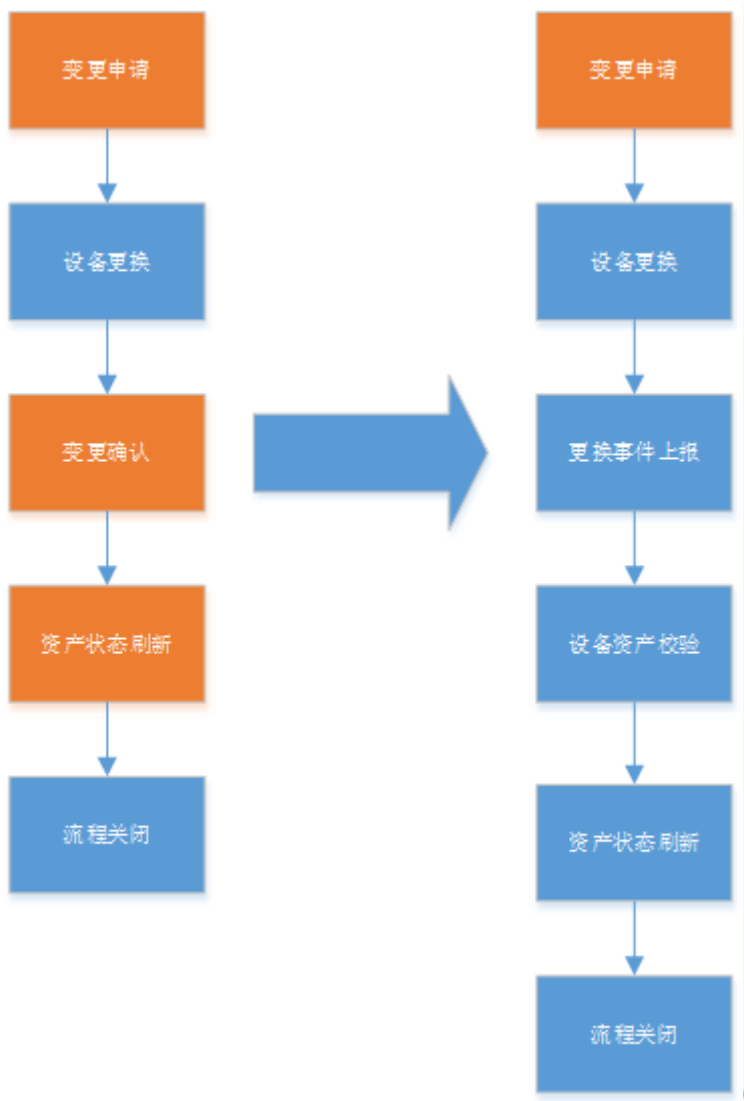
河南昆仑技术有限公司提供的资产管理方案可以跟客户的 CMDB 系统很好地对接，能够实时地反馈现网运行的设备数据，基于现网设备的资产盘点就变得更加简单。以往动辄耗时几周的资产盘点，现在程序通过带外通道就可以实现，甚至可以做到现网数据始终跟 CMDB 的数据一致，实现实时盘点。

除了资产盘点之外，资产的变更是造成资产管理复杂最重要的因素。传统的资产变更发起后，资产在更换中的状态是一个无人监管的状态，更换完毕后，需要手动确认变更执行结果，并刷新资产的状态。设备在变更后，也无法确定是否更换的一致性。这对资产安全也形成了比较大的挑战。

新的资产管理流程有两个优化点，如图 3-3 所示。

- 变更发起后的人工干预点消除。对接本系统后，资产的变更人工干预点只有“变更申请”，后续的“变更确认”和“资产状态刷新”实现了自动化确认，提升了变更流程的效率和数据准确性。
- 变更过程安全可控。变更实施过程中会从本系统自动获取到变更的资产信息，设备更换后的准确资产信息可以立刻查询到并进行核对，确保更换件能够准确替换。

图3-3 资产变更流程



河南昆仑技术有限公司的资产管理解决方案解决现网数据跟客户 IT 系统后台数据一致性，提升了资产管理效率 and 安全性。结合智能部署流程，解决了现网设备的数据采集、上线校验、运行中的变更和设备规划的问题。

3.5.4.2 数据中心 3D 数据可视化，提升数据中心的运营效率

随着计算资源的需求越来越旺盛，机房的空間资源变得越来越紧张，而在很多城市，如北京、东京等已经限制了不能新建数据中心。于是，很多客户需要充分利用现有的数据中心空間资源。

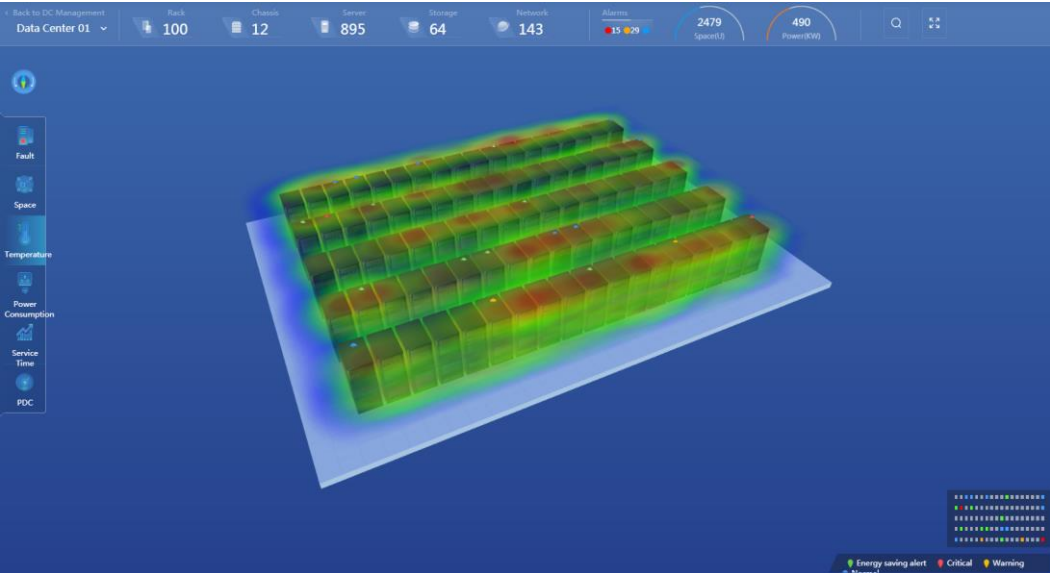
河南昆仑技术有限公司提供的资产管理方案，提供了多层次的管理视图。

- 故障视图：客户直观过滤出物理设备的故障状态，便于评估数据中心的整体运行状态。
- 空间透视图：可以非常直观观测到现有的机柜空间信息，并统计到机房中机柜的空间利用率。
- 温度视图：以温度云图的方式展示数据中心的温度分布情况，便于发现设备热点，优化散热设计和规划。
- 供电视图：以柱状图方式展示各自机柜的供电利用率情况。
- 生命周期视图：以设备和机柜维度展示设备的使用寿命，便于规划设备的下线和机柜空间复用。

通过这些视图的展示，客户可以对整体数据中心的状况有一个整体直观的认识，为客户进行数据中心设备规划提供了参考数据。

在客户实施产品规划时，需要考虑机房空间利用率、供电和散热因素，综合考虑这三个因素才能评估出该机房还能容纳多少设备，这些设备可以安装那些机柜上。通过数据中心的多维度视图展示，能够方便的了解机房的规划情况，为进一步优化机房规划提供了可视化的输入。

图3-4 3D 视图中心



3.5.4.3 资产故障更换统计，支撑故障数据分析

河南昆仑技术有限公司资产管理系统提供了设备变更的详细统计信息，客户可以方便的统计设备的变更数据，从而评估设备的质量状态，作为资产管理寿命的一个重要参

考。通过统计设备的下线次数，可以间接评估设备的质量状态，多次维修的成本可能已经高于设备本身的成本，可以考虑下线该设备，以降低系统综合成本。

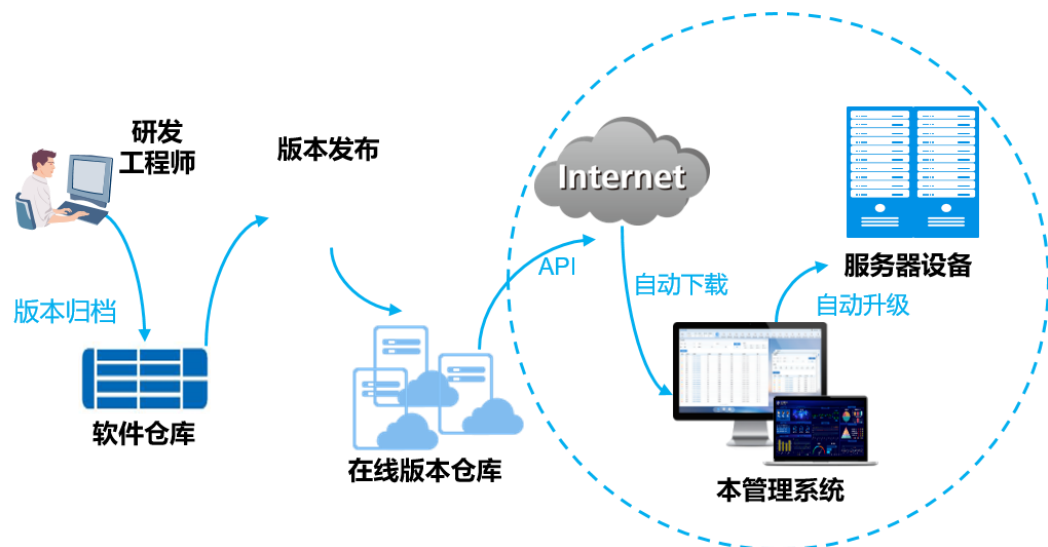
另外，资产管理提供了部件级的资产信息，可以通过评估部件的变更数据，间接评估部件的质量情况，作为部件选型和采购的参考。

3.6 智能版本管理

本系统当前实现了自研服务器生命周期内固件升级管理。固件升级主要包含三部分：版本仓库、升级计划、设备版本状态，满足运维人员主动升级和升级计划自动升级两种升级场景。

- 提供服务器固件老版本 XML 升级能力，支持新老版本 XML 通过本系统进行升级。
- 支持升级和生效分离，保证升级流程对客户业务系统无影响。

图3-5 自动升级流程



3.6.1 用户场景问题

固件管理效率低下，存在困难。

- 如何得知哪些服务器的哪些固件需要升级
- 如何查找升级包
- 如何下载升级包

- 如何自动升级
- 如何确保升级的兼容性

3.6.2 升级包仓库管理

- 自动管理：本系统可以在直接连接或通过代理连接软件仓库网站的情况下，有新的升级包或者升级基线包时会按配置周期弹窗提醒用户，支持从软件仓库网站自动下载升级包或者升级基线包：
 - 产品版本：获取系统所纳管设备型号对应的版本列表和版本内升级包，用户可通过此功能查询、下载产品版本的升级包。
 - 季度基线：官方每季度发布的稳定基线。
 - 自定义基线：用户自由选择升级安装包后自定义基线。
 - 最新基线：根据客户选择的型号范围，后台自动生成这些型号的最新版本基线。
- 手动管理：本系统无法连接软件仓库网站的情况下，支持从其他可连接软件仓库网站的设备下载升级包，通过 portal 手动导入升级包。

3.6.3 普通升级计划管理

3.6.3.1 一次性升级流程

在线创建普通升级计划，执行策略选择立即执行或指定时间，并选择升级版本以及待升级设备，即可立即或定时将待升级设备升级到指定版本。

3.6.3.2 自动检测升级流程

在线创建普通升级计划，执行策略选择为周期检查，并选择基线包或指定升级包，将升级计划关联到设备分组或关联到具体设备，当设备固件版本与升级计划中指定版本不一致时，以升级计划定义的版本为基准，触发升级通知并执行检测升级。该功能帮助运维人员及时刷新服务器固件版本。

当基线包通过软件仓库网站自动更新，或设备分组内有新增设备，或设备部件更换导致设备固件版本与升级计划中指定版本不一致时，也会触发升级通知并执行检测升级。

同时支持 OTA 升级计划，可以按批次选择升级设备，批次执行升级前会有弹窗提示。

表3-10 自动升级场景

场景描述	策略描述
------	------

场景描述	策略描述
创建周期检查的升级计划	当设备固件版本与升级计划中指定版本不一致时，以升级计划定义的版本为基准，自动执行升级计划。该功能帮助运维人员及时刷新服务器固件版本。
创建基于分组的升级计划	对于周期检查的升级任务，或者定时任务，执行任务时会基于当时分组内的设备执行升级，该功能自动管理组内新增设备的升级计划，无需用户手动修改升级计划。
部件更换	部件更换时，自动检查新部件与基线的版本差异，并自动升级。

3.6.4 OTA 升级计划管理

OTA 升级属于高级版功能，需要配套软件仓库在线仓库使用，在自动检测升级的基础上增加了更灵活的升级能力，如：

- 支持新基线或推荐基线的弹窗通知。
- 基线修改说明功能。
- 预警的推送和展示。
- 支持升级提前通知。
- 升级报告导出。

3.6.5 支持升级的设备范围

表3-11 支持升级的设备范围

分类	范围	备注
带外固件	带外固件：iBMC、BIOS、CPLD、电源 支持型号：KunLun 服务器、超聚变机架&高密&异构 V3 及以上版本服务器、整机柜服务器、	单部件带外升级 10 分钟左右
带内固件	带内固件：NIC、RAID、SP、	升级时长：

分类	范围	备注
	HDD/SSD、MCU、CDR、Retimer 支持型号：KunLun 服务器、超聚变 机架&高密&异构 V5 及以上版本服 务器、	单部件带内升级 20 分 钟左右
驱动	<ul style="list-style-type: none">支持服务器的 RAID、NIC、NPU 驱动升级支持操作系统包括：SUSE Linux Enterprise/Red Hat Linux Enterprise/CentOS/Windows Server/VMware ESXi/Ubuntu 等	单部件驱动升级 10 分 钟左右
软件	iBMA	-

3.7 智能故障管理

3.7.1 用户场景问题

服务器及关键部件生命周期上限是 5 年，但有些部件生命周期是比较短的（如表 3-12 所示），部件使用时间到达上限时，故障率比较高。为了保障系统的可用性和可靠性，核心在于如何有效的降低服务器故障的影响。KunLunDirector 集成了 iBMC 告警监控信息，支持集中显示、搜索、屏蔽、邮件通知功能，协助用户快速修复故障，详细信息请参见 3.3.4 告警管理。另一方面，本系统支持硬盘和内存故障预测，支持对“亚健康”的硬盘以及内存进行诊断，预知风险的发生，提示用户提前迁移数据和业务。

表3-12 服务器部件生命周期表

部件	生命周期（年）
CPU	8-10
Memory	8-10
HDD	3-5

部件	生命周期（年）
SDD	3-5
PSU	3-4
FAN	3-5
Battery	3

服务器所有类型部件中，故障“贡献”最多的是硬盘和内存，其中硬盘占比高达 50% 以上，主要是硬盘体量最大，生命周期较短等原因导致。

硬盘是存储阵列的基本组成，当今存储阵列广泛使用各种冗余技术，但都只能保证有限块盘失效的场景，如 RAID3/5 只允许一块硬盘失效，RAID6 只允许两块硬盘失效。当失效盘超过 RAID 冗余保护限制后，很有可能造成系统宕机或数据丢失。

本系统通过带外通道收集硬盘 S.M.A.R.T (Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology) 信息及硬盘运行日志信息，不影响带内业务资源，数据经过特征提取后，通过软件内置的自研硬盘失效预测模型，实现硬盘“亚健康”状态在线推理分析。支持提前 20 天准确预测即将失效的硬盘，从而实现主动式故障预测。

本系统支持预测功能开启和关闭，风险信息总览，硬盘健康趋势统计，硬盘风险统计分析，帮助用户全面掌握硬盘运行状况。

- 风险信息总览
查看不同状态硬盘的分布情况，及最近一年每个月风险硬盘的数量和风险比例。
- 硬盘健康趋势统计
查看硬盘最近一个月健康分数变化情况，同时支持获取硬盘位置、SN 等信息，指导用户快速识别并更换风险盘。
- 硬盘风险统计分析
 - 统计硬盘累计上电时间，对于上电时间较长的硬盘用户可以重点关注。
 - 统计不同类型、厂商硬盘的数量和处于“亚健康”状态的硬盘。
 - 统计哪些型号“亚健康”比例较高，为用户在后续采购选型时提供一定的参考。

图3-6 硬盘信息总览



图3-7 硬盘风险统计分析



图3-8 硬盘风险情况详情



3.7.2 方案介绍

服务器智能故障管理系统由四个功能模块构成，分别是故障诊断、故障数据分析、故障预测修复、故障 AI 迁移学习。此系统可实现服务器故障检测、故障预测、故障推理、故障自动修复、故障预警等功能。

智能故障管理系统分为四层，分别是数据采集层、数据解析层、数据处理层、数据应用层。

- 数据采集层负责采集故障分析所需的系统日志、配置信息和故障告警信息等。
- 数据解析层将采集的数据进行解析和清洗后，交给数据处理层。
- 数据处理层负责故障模型训练、AI 故障预测及各种统计分析。
- 数据应用层负责故障预测、故障推理及故障修复。

图3-9 服务器智能故障管理系统架构



公司基于现网设备运行日志数据，建成服务器底层故障大数据平台，提炼出 50 多种内存典型故障特征，通过对内存数据持续深入研究，发现内存的故障表现出明显的聚类现象，90%以上的故障都集中在内存颗粒内小范围的空间上。曾发生过内存轻微故障的服务器中，发生严重宕机故障的概率大幅提升，具有特定故障特征的内存，80%的概率会在后续的几个月中发生宕机。

公司自研智能内存故障预测和自愈技术，基于云端大数据训练平台，通过故障表征三维空间立体建模，训练出内存故障特征模型和内存故障预测算法。在服务器运行时，通过数据采集模块收集内存故障信息，由故障预测诊断模块精准定位出故障源头，通过隔离自愈技术实施组合自愈修复，避免系统宕机。

公司通过在服务器全生命周期平台 KunLunDirector 中实施 AI 迁移学习算法，可实现应用场景快速适配，使内存故障预测结果更加准确。当遇到无法自愈的故障时，用户可通过结合上层业务主动迁移技术，实现业务秒级恢复。

3.7.2.1 故障检测

服务器基板管理控制器 BMC 对服务器进行全面的监控，并且提供了可靠的故障检测和告警机制。能检测到的故障包括：

- CPU 硬件故障（CAT ERROR、自检失败、配置错误）。
- 超温告警（进风口、CPU、内存、系统电源、硬盘、RAID 卡）。
- 主板各电源（含电池）和板卡电源故障。
- 风扇故障。
- 网卡 MCE/AER 错误故障。
- PCIe 标卡 UCE 故障精准告警功能，能够触发告警并明确指示具体的故障部件位置。
- 系统电源故障（AC/DC 输入丢失、高温、电源风扇故障、过压、过流）。
- 总线故障（I2C、IPMB、QPI/UPI/HCCS）。
- 内存故障（可纠正 ECC 错误超门限、不可纠正 ECC 错误、高温、配置和初始化错误、CE 溢出监控），针对内存 UCE Non-Fatal 等故障能够触发告警并明确指示具体的故障内存位置。可支持内存故障预测隔离功能，提前识别内存 CE 错误并针对风险区域实施隔离操作，降低业务宕机率。
- 内存金手指故障，包括内存条金手指与主板插槽接触点异常故障。
- 存储故障，包括 RAID 控制器故障（内部故障、内存 UCE 计数非 0、内存 ECC 计数超门限、NVRAM 错误计数非 0、BMC 访问失败）、硬盘故障（故障、预故障、重构失败、盘在位但 RAID 卡不能识别、SSD 剩余寿命监控）、逻辑盘异常（Offline、Degraded）、BBU 电压低或故障、链路误码（RAID 扣卡、硬盘背板 expander 链路误码、SAS 盘和 SATA 盘内部故障的 SMART 信息收集）。
- 系统宕机故障。
- 配合 iBMA 软件，可以增强 BMC 软件故障识别能力。可实现 CPU 占用率，内存占用率，硬盘分区使用率等超门限告警。可实现以太网卡故障告警，链路故障告警，光模块故障告警。

3.7.2.2 故障分析

服务器 BMC 提供故障分析功能，支持 CPU、内存、硬盘、RAID 卡、自研网卡的故障日志分析，支持故障预警历史事件的查询。

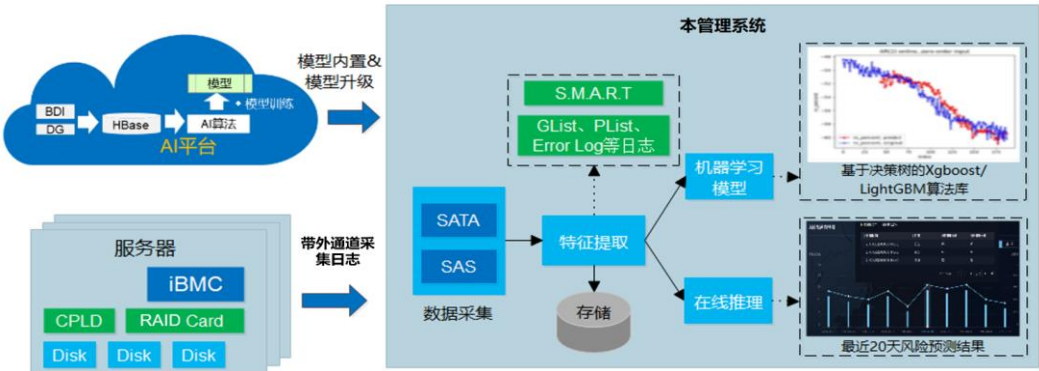
3.7.2.3 故障上报

服务器支持故障实时上报，系统故障通过 SNMP，Redfish 等协议接口上报给上层网管或远程服务器。用于进行后续的故障分析和处理。

3.7.2.4 硬盘故障预测

当前仅支持 KunLun 服务器以及超聚变 V5 及以上版本服务器 SAS/SATA 机械盘、SSD 盘的故障预测。

图3-10 硬盘故障预测实现流程图



1. 硬盘数据采集

- RAID 带外采集通道。

数据流向为 “Disk > RAID > iBMC > KunLunDirector”，带外通道采集不影响用户业务和带内网络带宽，且监控数据会在 iBMC 持久化一段时间。极端情况时，OS 宕机数据丢失后，不影响本系统通过带外通道获取这部分数据。

- S.M.A.R.T (Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology)

S.M.A.R.T 作为硬盘监控规范，发展至今已 15 年，业界对其认可度较高，例行硬盘巡检时通常也是依赖 S.M.A.R.T 信息。SMART 功能不断从硬盘上的各个传感器收集信息，并把信息保存在硬盘的系统保留区（service area）内。S.M.A.R.T 监控项共提供 200 余项指标，但并非所有的指标都合适于预测，数据特征的选取/预处理是算法能够收到良好效果的关键。KunLunDirector 联合第三方 AI 训练平台收集 30 万台服务器硬盘数据，结合专家经验对坏盘数据进行分析，提取十余项数据作为算法模型的输入。

- 硬盘 Log 日志

业界硬盘故障预测绝大部分实践都是通过 S.M.A.R.T 来做的，而 SAS 接口的机械硬盘或者 SSD 硬盘无法提供 S.M.A.R.T 监控数据。SAS 接口和 SSD 硬盘提供了 SCSI Log Page 信息，这些 Log Page 中的信息详细记录当前硬盘的状态和当前性能指标，例如 grown defect list (GList)、non-medium

error、read/write/verify uncorrected error 等日志。本系统通过带外采集通道获取上述日志，提取关键数据特征，覆盖 SAS 硬盘的故障预测。

2. 机器学习模型调优

基于模型算法进行训练，通过有限次迭代，优化模型算法，输出为推理算法模型。本系统采用离线推理的方式，在第三方 AI 训练平台对数据进行分析、特征提取以及模型调优。

3. 推理模型选择

KunLunDirector 通过对百万 SAS 硬盘、数十万 SATA 硬盘进行长达两年的持续数据收集、测试验证以及结合专家分析经验，最终采用 Xgboost、LightGBM 等算法构建出最佳硬盘失效模型

4. 对于在线且 BMC/BIOS 接口已支持故障采集的设备，实时对设备进行日志信息采集后，使用训练模型对硬盘进行失效预测，输出为预测结果

从经验和数据验证结果来看：

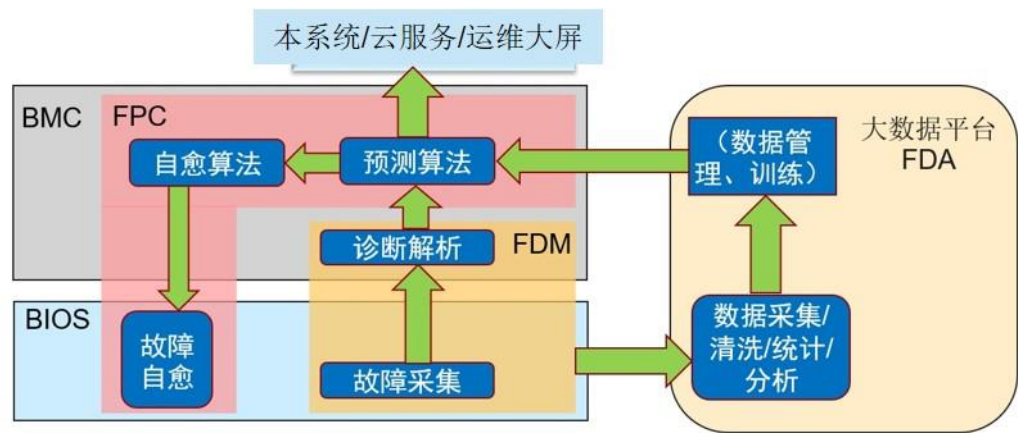
- 预测时间窗越短，准确率越高，但收益越小，留给用户迁移数据和备件准备的时间越少。
- 预测时间窗越长，准确率越低，客户页面上硬盘故障率越高，停机维护次数越多。

为了兼顾准确率和维护可用性，本系统采用提前 20 天对风险盘进行预测，预测准确率可以达到 80%以上（业界标准算法，FDR：提前识别的故障盘/总故障盘数目），误报率小于 0.2%（业界标准算法，FAR：误报的盘/总好盘个数）。

3.7.2.5 内存故障预测

当前仅支持 KunLun 服务器以及超聚变 V5 及以上版本服务器内存的故障预测。

图3-11 内存故障预测实现流程图



1. 内存故障预测各组件介绍
 - FDM: Failure Diagnostic Management 故障诊断管理系统，实现故障采集和诊断解析，获取设备运行错误数据。
 - FDA: Failure Data Analysis Platform 故障大数据分析平台，开展故障大数据分析和AI训练，得到故障预测算法。目前已有 10+ 万套服务器的运行日志数据，涵盖了云服务、金融、大企业等主流应用客户数据。
 - FPC: Failure Prediction and Correction 故障预测自愈系统，在 BMC 中植入故障预测算法和自愈算法，实施隔离修复或上报预警。
2. 对于在线且 BMC/BIOS 接口已支持故障采集的设备，支持在 KunLunDirector 实时对设备进行日志信息采集后，对设备内存进行在线故障预测。

3.7.3 客户价值

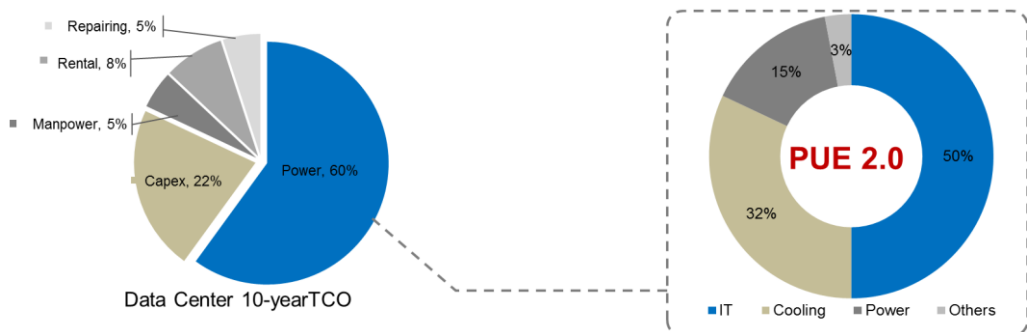
- 主动预防，提升系统可靠性
提前预测出“亚健康”状态硬盘以及内存，提醒用户对硬盘巡检确认，对业务进行迁移，避免业务宕机、数据丢失等重大现网问题。
- 多维分析，全面监控硬盘状态
一站式管理预警和告警信息，实时监控硬盘软硬件状态，丰富的统计分析功能，分析硬盘累计使用时间，TOPN 易出现故障的硬盘类型、型号等信息，协助用户对硬盘制定采购计划。
- 精准备货，实现备货无浪费
较长的预测时间窗确保客户提前 20 天精准备货，减轻库存压力，降低备件成本。

3.8 智能能效管理

3.8.1 用户场景问题

随着数据中心规模越来越大，数据中心的能效问题也越来越突出，如何降低 OPEX 成为客户非常重要的一个课题。如图 3-12 所示案例中，数据中心 10 年整体能耗已经占了整体 TCO 的 60%，其中 50% 的电力消耗在 IT 设备中，IT 设备中绝大部分的电力消耗在服务器上，因此，服务器系统节能能够有效降低客户的 OPEX。

图3-12 TCO 分析



针对如何提升服务器的能效比，有两个比较难以逾越的障碍。

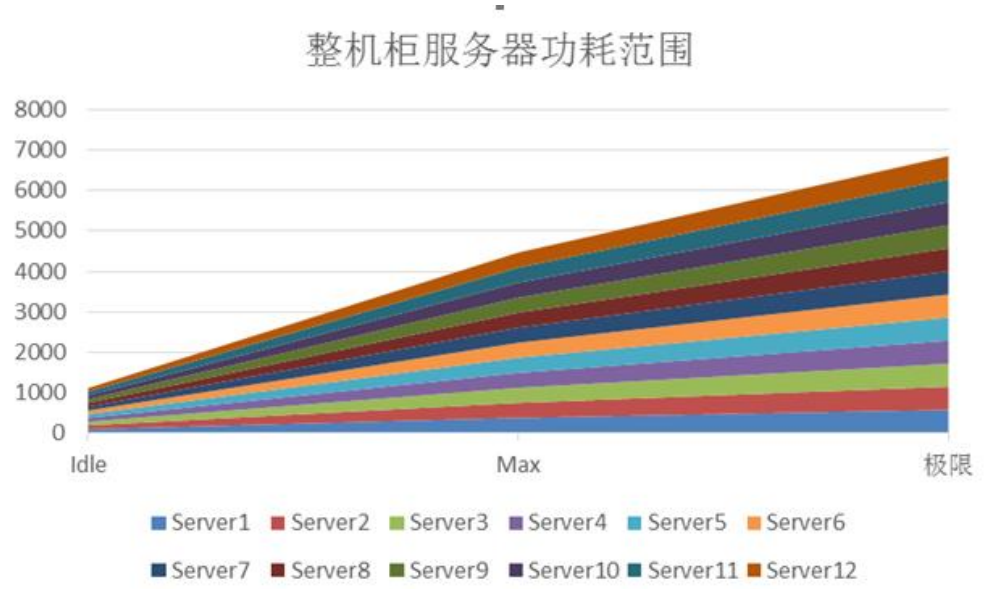
1. 技术难度。服务器的节能需要调整 BIOS、散热、供电、CPU、硬盘、PCIe 部件等众多参数，服务器厂商也提供很多可以调整的参数，但是这些参数如何调整需要比较强的技术背景，一旦调整不当可能会对业务性能造成影响，得不偿失。
2. 调整时机问题。如何做到在业务需要性能的时候能够快速调整到性能模式，在性能要求不高的情况下变回节能模式。

节能是一个比较重要的问题，但是另外一个跟能耗相关的问题更加突出，那就是供电问题。一般数据中心机房的使用寿命是 10 年，而服务器的更新大概 3 年一代，也就是说机房建设好了后，需要支持 3 代服务器，而服务器的功耗每一代都会增加，这样会造成机房前期的供电规划很难适配未来服务器的功耗诉求。实际情况会更加糟糕，如图 3-13 所示，选取了服务器的典型配置，每台服务器的功耗范围大约从 100W~400W 之间，极限情况可能会上升到 500W，这样大范围的功耗需求造成的实际情况就是，大多数的机柜都按照服务器 100% 的 CPU 利用率满负荷的功耗情况下部署服务器。虽然这样部署仍然存在供电风险，但是相对来讲风险比较小，部署上还是相对比较科学的。

在图 3-13 的展示中，一个 4500W 的机柜中，按照满负荷的可以部署 12 台服务器，按照 2U 一台服务器计算，42U 的机柜服务器只占用了 24U，部署密度接近 60%。一方面数据中心的机房空间不足，另一方面机柜的部署密度却不到 60%，造成了大量的数据中心空间浪费。

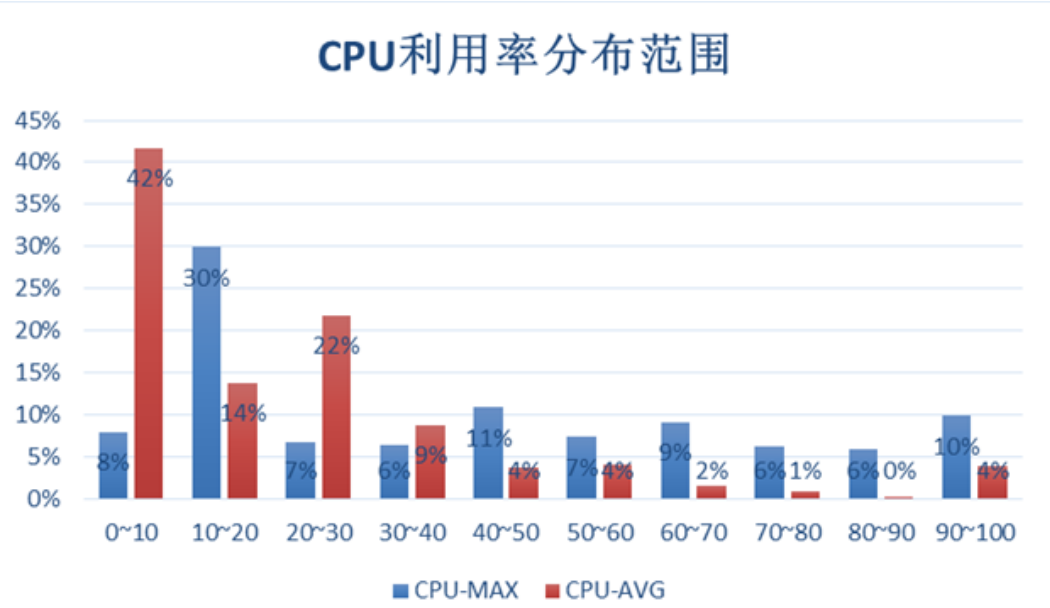
- 通过新建机房增加空间解决吗？北京、东京、新加坡等发达地区政府已经明确限制了新建数据中心机房。
- 加大供电能力提升部署密度？发达地区的机房通常都是采用市电供电，改造成本和难度都非常大。

图3-13 功耗曲线



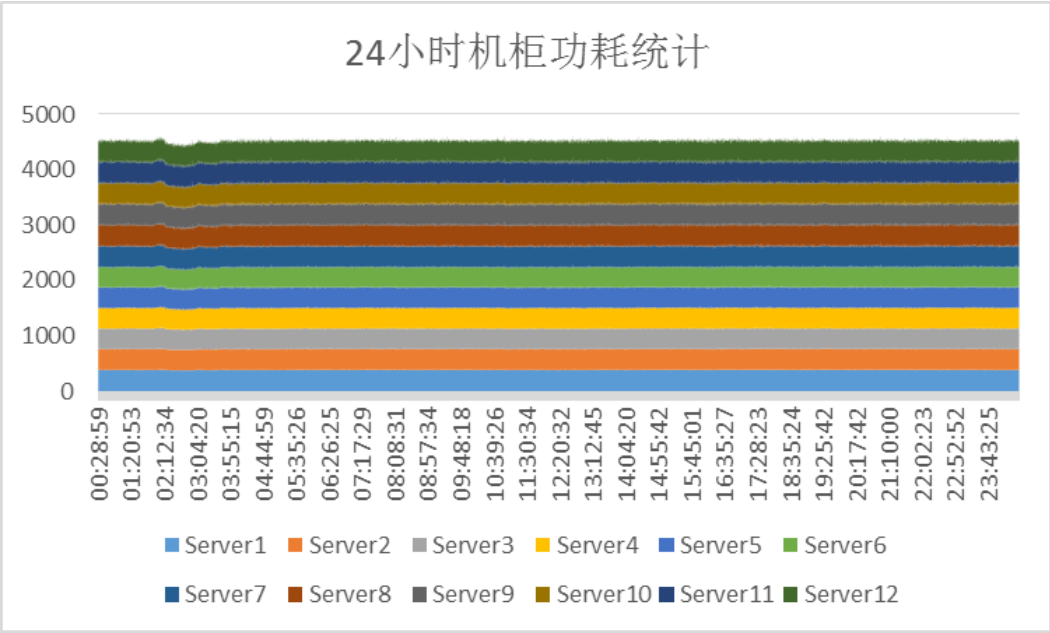
是否真的无法解决空间和供电的冲突？我们统计了某数据中心 608 台服务器 10 天平均的 CPU 利用率情况，如图 3-14 所示可以看出，接近 66% 的服务器平均利用率在 20% 左右，45% 的服务器最高利用率低于 30%，服务器的整体利用率不是很高。

图3-14 CPU 利用率分布



如图 3-15 所示，我们统计了一下该数据中心的某一个机柜的 24 小时功耗统计，每台服务器的功耗基本平稳，从机柜的功耗看整体功耗相对稳定，并没有出现大幅度的波动。

图3-15 功耗统计

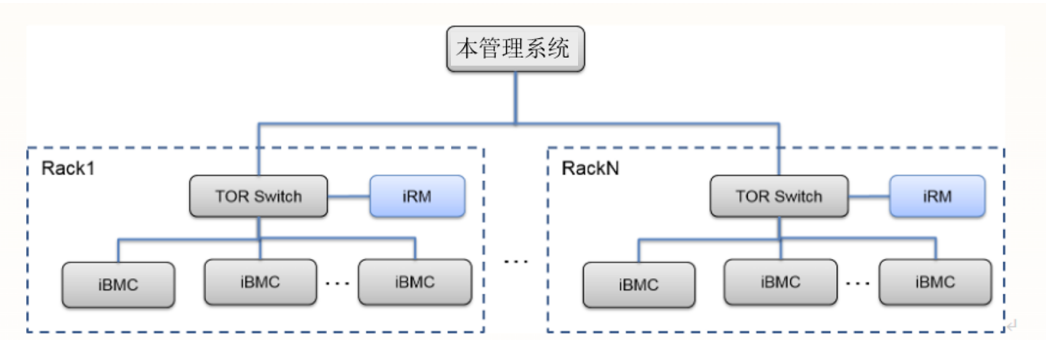


从上面的数据看，数据中心的功耗和空间还是有很大的挖掘空间的，河南昆仑技术有限公司智能能效管理方案能够很好地解决这个问题。

3.8.2 方案介绍

公司提供了基于机柜和数据中心的机柜功耗智能调控和节能，在满足业务前提下，提供了可靠的供电保障。智能能效解决方案整体组网如图 3-16 所示，当前支持 V5 及以上版本服务器的能效管理。

图3-16 智能能效解决方案整体组网



KunLunDirector 同时接入了 iRM 和服务器的 iBMC 系统，能够同时管理服务器和机柜。为了实现机柜级的功耗智能调控，KunLunDirector、iRM 和 iBMC 各自承担了不同的作用。

- iBMC 内置了 AI 数据采集模型，按照一定的时间片采集设备的状态，并按照序列格式化存储在 iBMC 本地 Flash 中。iBMC 能够存储 15~30 天的运行数据，包括功耗、CPU 负载、内存负载、环境数据、各部件状态指标等数据。iBMC 提供了 Redfish 采集接口，KunLunDirector 可以非常高效地按照时间序列获取其中某些时间段的数据。
- KunLunDirector 通过 iBMC 的 Redfish 接口采集每台服务器的功耗数据序列，通过内置的 AI 引擎推理服务器未来的功耗趋势，并下发功耗趋势给机柜管理组件 iRM。KunLunDirector 会下发一段较长周期的功耗趋势给 iRM，iRM 会根据实际情况微调功耗趋势。
- iRM 作为机柜的管理组件，每隔几秒中都会采集 iBMC 的功耗数据，并在 KunLunDirector 下发的预测基准上微调预测模型，这样就实现了实时的功耗预测模型。

在整机柜多台服务器运行时，每台服务器的功耗都是动态波动的，整机柜不是每台服务器都是一直在高峰状态下运行，必定存在峰值和低谷。实际上也是这样的，虽然单服务器功耗存在波动，但整机柜的服务器功耗波动并不会很大。

智能能效管理系统持续记录每台服务器的功耗数据，并根据这些数据推理未来该服务器的功耗需求，并提前给出功耗余量，动态调整该服务器的功耗封顶值。这样每台服务器都会限定一个最大的功耗值，只要这个功耗不超过机柜的供电能力，整机柜的供电就是安全的。而通过智能能效管理的预测技术，会保障该服务器配置的功耗限额始终比实际功耗需求大，业务也不会感知到性能有变化。当然，如果一台服务器资源突发，仍然会造成功耗封顶，从而影响业务的性能，但是这个影响会控制在 10 秒钟内，10 秒钟后 iRM 会检测到功耗异常，并重新调整机柜的功耗分配。

智能能效管理实现了智能的节能，智能能效系统会记录业务运行的资源状态，预测下一段周期的业务负载，并按照业务负载预测自动实现能效动态配置。在业务性能需求突然增加的情况下，智能能效管理系统会立刻启动熔断机制，取消节能配置并自动恢复到性能模式。如图 3-17 所示，通过智能节能机制，客户不再需要关心具体的节能配置项，智能能效系统会根据业务负载动态实时调整能效参数，确保业务低负载能效低，高负载性能高。

图3-17 智能配置



智能能效管理主要实现了如下特性。

- 机柜功耗动态供给：根据服务器的预测动态调整服务器的功耗封顶值，在不影响业务的情况下，保障了机柜的供电安全。
- 动态功耗调整：按照业务趋势动态调整的服务器的功耗配置选项，保障中低性能下功耗最低。
- 低负载服务器分析：分析长期低负载服务器清单并且给出优化建议，用于支撑业务调整以及采取进一步的节能措施。

- 供电趋势分析：展示数据中心、机柜和服务器维度的供电趋势，以及开启节能后的节能统计数据。
- 供电/空间风险分析：统计机柜的供电风险和机柜空间利用率情况并且给出优化建议，便于客户对业务进行调整，防止突发情况下造成业务影响。
- 环境温度分析：高温环境分析，识别环境热点并且给出优化建议。
- 一键式批量节能管理：支持如下场景的一键式节能：HPC、电源效率，通用计算-整型、通用计算-浮点型、低延迟、内存吞吐量、I/O 吞吐量、节能、NFV 等。

3.8.3 客户价值

3.8.3.1 机柜供电利用率大幅提升，降低机房建设成本

在部分按机柜出租的机房，供电能力和机柜空间是固定的，出租方限制了整机柜最大不能超过额定的功耗，一旦超过会产生大量的额外费用。机柜使用方为了保障高峰用电不超过机柜的供电能力，往往部署的设备整体功耗都偏向保守，也就造成了机柜用电量远小于供电能力。

同样在自建机房，我们调查发现，大多数客户的机柜供电利用率在 60%左右，供电能力远超实际使用情况。

通过使用智能能效管理系统，能够很好地在保障安全的前提下，提升机柜部署密度和供电利用率。如表 3-13 所示，智能能效管理系统能够将客户的供电利用率从 60%提升到 80%，单机柜服务器的部署数量增加 2-4 台，在相同机房可部署服务器数量提升 20%，大大提升了机房利用率。

表3-13 机柜供电

机柜 供电 能力 (W)	原有部署			推荐部署			增加的 服务器 数量	部署 密度 提升	供电 利用率 提升
	服务 器 数量	使用的 电力 (W)	供电 利用率	服务 器 数量	使用的 电力 (W)	供电 利用率			
4000	7	2485	62%	9	3195	80%	2	28.6 %	28.6 %
5000	9	3195	64%	11	3905	78%	2	22.2 %	22.2 %

6000	10	3550	59%	13	4615	77%	3	30.0 %	30.0 %
7000	12	4260	61%	15	5325	76%	3	25.0 %	25.0 %
8000	14	4970	62%	18	6390	80%	4	28.6 %	28.6 %

3.8.3.2 业务不感知的动态节能，降低电力成本

客户对节能最大的顾虑是节能配置对性能的影响，尤其是 CPU 节能配置会降低 CPU 的频率，那么节能配置是否会造成性能的降低呢？

通过 Spec-Power 模型测试发现，在中低负载情况下，CPU 的频率调整并没有造成业务的影响。如图 3-18 和图 3-19 所示，蓝色线条是带外 iBMC 监测到的 CPU 利用率，红线是 OS 上采集的 CPU 利用率，在我们调整了 CPU 频率后，整机功耗下降了大约 60W。ssj 模型的业务性能参数始终在一个平稳的状态，并没有出现性能的下降。ssj 测试模型是测试性能和功耗关系的一个业界标准模型，ssj 模型是一个 Java 模型，模拟了一个业务处理的过程，处理过程中会对 CPU、内存、磁盘和网络都有访问，是一个综合性的业务测试模型，该测试模型的详细介绍请参见 [Specpower 的官方测试网站](#)。

图3-18 CPU 利用率

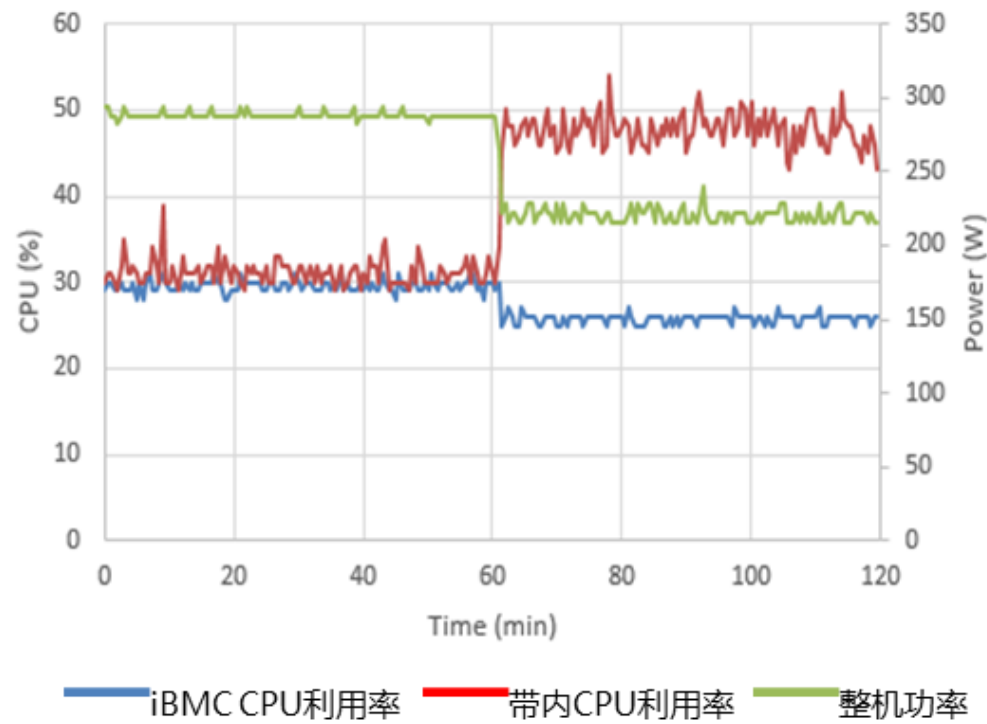
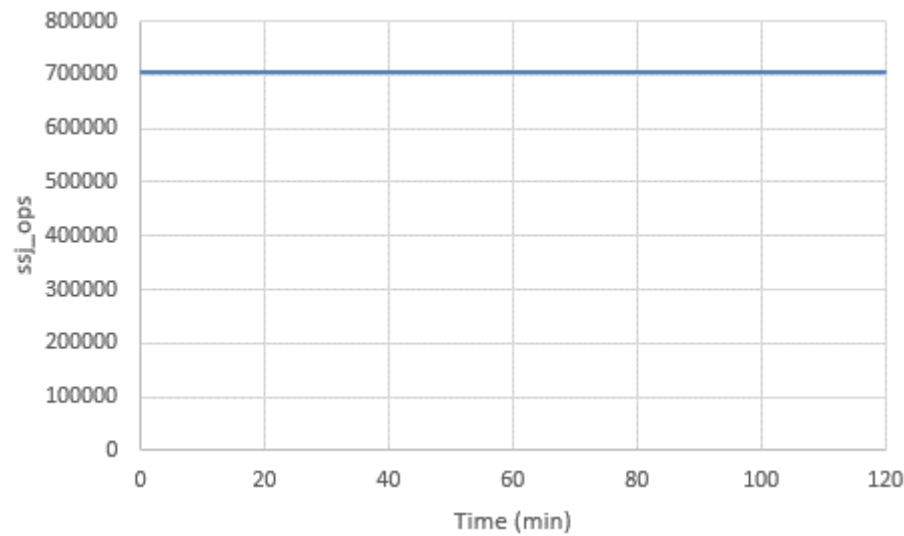


图3-19 ssj 模型



智能能效管理的智能节能技术，跟 OS 自身的节能有什么差异呢？在企业典型应用场景下，相比 OS 的调频节能效果，低载服务器节能模式比 OS 的调频节能模式节省 10%

以上的电力。如表 3-14 所示，该测试仅仅只调整了 CPU 调频的节能配置，其他节能参数均未变化的情况下，OS 调频跟智能节能调频的节能算法节能效果对比。

表3-14 CPU 调频的节能配置

负载状态	开启 OS 调频 关闭智能节能算法		关闭 OS 调频 开启智能节能算法	
	节能（W）	节能比例	节能（W）	节能比例
空载(0%)	26	9.7%	77	28.9%
低载 (1%~30%)	28~33	9.9%~10.6%	62~73	19.4%~26%
中载 (40%~50%)	8~30	3.2%~8.7%	25~31	7.3%~8.7%
高载 (>50%)	-5~2	-1.2%~0.5%	0	0

测试的软硬件配置如表 3-15 所示。

须知

测试环境：在 CentOS Linux release 7.3.1611 (Core)。

表3-15 软硬件配置

部件	型号	数量
CPU	Gold Skylake6130T	2
内存	16G 2R*4 PC4-2400T	4
前置硬盘	-	0
后置硬盘	2.5 寸 600GB SAS	2

部件	型号	数量
RAID 卡	LAI SAS3416	1
电源	PS-2152-2H 1500W Platinum	2

3.8.3.3 自动识别服务器运行状态，支撑客户优化业务部署

随着企业私有云的兴起，多业务共享一台服务器的场景也越来越普遍，长期低负载服务器是极大的资源浪费。智能能效管理系统会记录较长一段时间的服务器的能效运行数据，并统计分析一段周期内低载服务器。通过低载服务器的识别，可以协助用户优化物理机的资源利用率。

智能能效管理系统也会对机柜的整机供电和空间情况进行分析，统计供电存在风险的机柜，帮助客户调整服务器的物理空间部署，实现机柜物理资源的最优配比。智能能效管理系统也会识别高温环境，有助于客户识别机房热点，识别机房系统级风险。

3.9 至关重要的安全管理

通过对用户管理、用户登录管理和证书管理等一系列安全策略，实现对系统本身的安全控制，保证系统的安全。

3.9.1 用户管理

本系统缺省提供 Administrator 用户作为超级管理员，用户密码使用不可逆算法 PBKDF2 加密存储保障安全性。

- 支持用户的查看、增加、删除、修改。通过设定权限角色来决定用户管理权限。
- 支持用户的加锁/解锁用户功能，以限制某个指定用户的登录权限。
- 支持双因素认证（用户密码+邮箱随机码）登录认证。

本系统支持作用域管理，对用户的不同角色绑定不同的作用域，分别限制不同角色可操作的资源范围。

- 支持作用域的查看、增加、删除、修改。
- 支持对如下资源进行分域：服务器，服务器配置，GUID 池，IP 池，MAC 池，WWN 池和基线等。

3.9.2 鉴权管理

本系统共有两种鉴权方式：本地认证、LDAP 认证。

- 本地认证：由本系统提供用户管理、登录鉴权、安全策略等功能，为默认的鉴权管理方式。
- LDAP 认证：支持配置多个用户组，支持与多个 LDAP 服务器的对接，使用域控制器中的用户域、组域、隶属于用户域的 LDAP 用户名及其密码登录系统可以提高系统安全性。

3.9.3 安全配置

本系统默认为安全配置，提供 SSHv2，SNMPv3，SFTP，HTTPS 安全服务。关闭了 Telnet，FTP，HTTP，SNMPv1/SNMPv2 等不安全通讯协议，同时关闭了 root 用户的 SSH 登录权限。

本系统登录终端（包括 SSH、Web 浏览器），在较长时间未操作时，将自动退出，以保障安全性，防止遗忘 Logout。此超时时间可配置，默认 SSH 超时时间为 5 分钟，Web 超时时间为 10 分钟，根据实际情况更改此时间。可通过配置文件修改 SSH 超时时间，或者在 WebUI 上的“系统 > 安全 > 安全策略”中修改 Web 超时时间。

在本系统登录终端（包括 SSH、Web 浏览器）登录时，在多次尝试用户密码错误的情况下（默认为 3 次），将会锁定用户一段时间，不允许登录，防止暴力破解。锁定时间默认 5 分钟，此锁定时间可以修改。在 WebUI “系统 > 安全 > 安全策略”中修改锁定时间。

产品使用的协议及算法描述如表 3-16 所示。

表3-16 协议及算法描述

协议类型	加密算法	算法强度
HTTPS (TLS 1.2)	AES	256
SFTP (SSHv2)	AES	128 及以上
SSHv2	AES	128 及以上
SNMPv3	• 认证协议：HMAC-SHA1	128

协议类型	加密算法	算法强度
	<ul style="list-style-type: none">• 隐私协议：CFB-AES	

3.9.4 证书管理

本系统 Web 默认为 HTTPS 安全访问模式，支持 HTTPS 证书的管理。

证书是指 SSL 证书。该证书在 WEB HTTPS 连接时使用，用于证明 WEB 服务器的身份。证书管理就是指对 SSL 证书的各种管理操作，包括查看当前证书信息（证书的使用者、颁发者、有效期、序列号）、生成 CSR 文件、导入由 CSR 生成的签名证书、导入自定义证书。

证书管理当前支持 WebServer（Nginx）证书请求文件的生成和下载，证书的私钥和公钥的更新和证书信息的查询，当前仅支持 PEM 编码的证书格式。

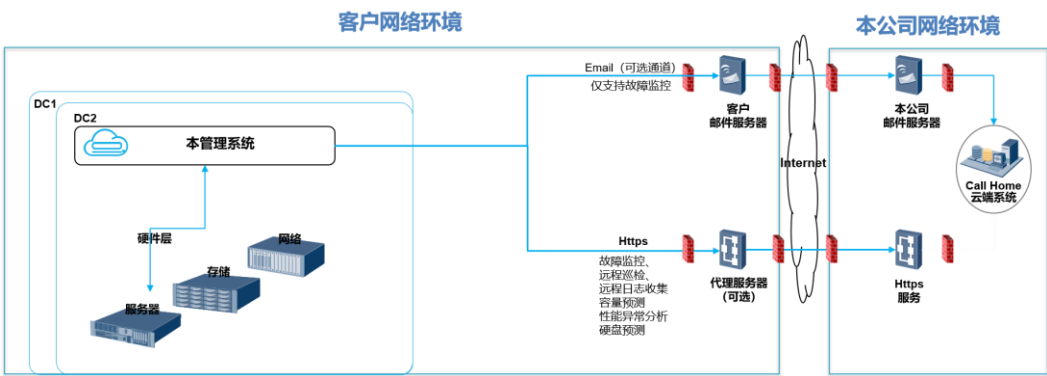
3.10 系统对接

本系统支持灵活的系统对接能力，支持对接 FusionOnline 实现远程运维，对接 SMTP 实现邮件管理，对接 SNMP Trap 服务器、微信服务器、钉钉服务器实现告警管理。

3.10.1 远程运维（Call Home）

公司提供了 Call Home 解决方案，在取得客户授权后，通过采集客户设备的信息（含设备列表、告警、性能、设备日志、审计日志等），并报送到公司服务支持中心，服务支持中心能够在第一时间监测到设备信息，并协调进行处理，做到主动、及时地处理问题。

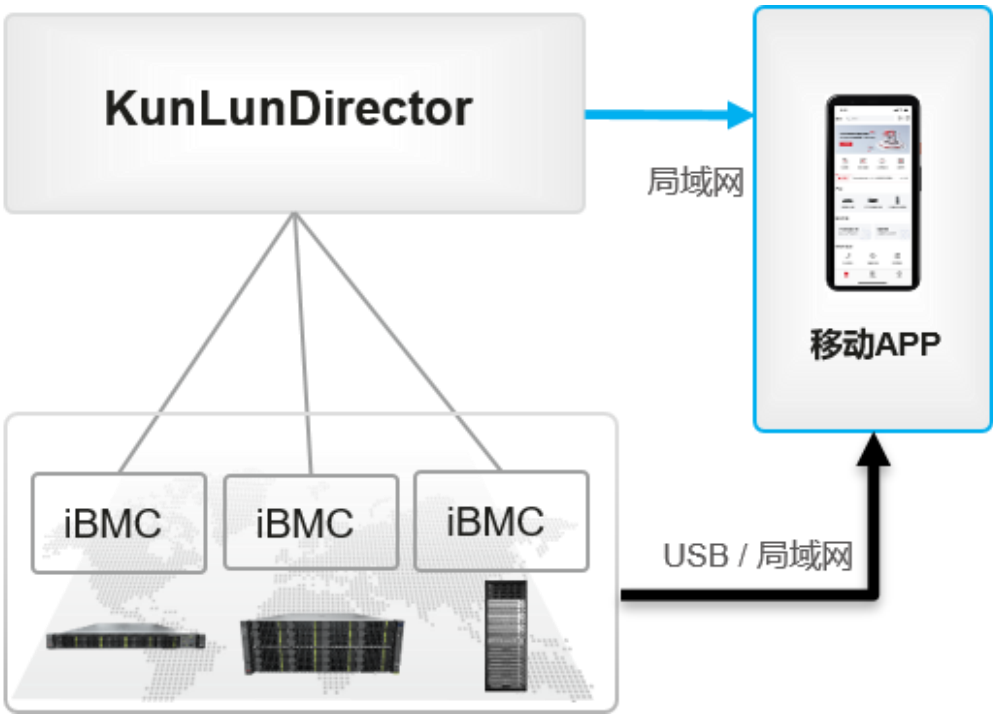
图3-20 系统 Call Home 组网图



3.10.2 移动运维

支持对接移动 APP，实现资产管理和设备告警监控的移动运维能力。

图3-21 移动运维组网图



3.10.3 SMTP 对接

本系统提供基于 SMTP 协议，通过与第三方 SMTP 邮件服务器对接，将自身告警及纳管服务器的告警，按照定制格式实时将告警发送到用户指定邮箱。

KunLunDirector SMTP 支持的功能如表 3-17 所示。

表3-17 SMTP 功能

功能类型	描述
SMTP 功能开关	控制 SMTP 控制开关功能。
邮件配置	提供对接的 SMTP 服务器配置功能，可配置项包括：邮件服务器地址、端口、TLS 认证方式。
邮件信息	支持配置发件人用户名、发件人邮箱地址、密码、是否匿名发送、邮件主题信息。

3.10.4 SNMP Trap 对接

本系统基于 SNMP 协议，通过与第三方 SNMP Trap 服务器对接，将自身告警及纳管服务器的告警发送到 SNMP Trap 服务器。

KunLunDirector SNMP Trap 支持的功能如表 3-18 所示。

表3-18 SNMP Trap 功能

功能类型	描述
运行参数配置	客户可以设置和 Trap 服务器对接的运行参数，包括用户名、认证密码、加密密码、Trap 发送告警级别的配置。
Trap 服务器配置	支持分别和 4 个 Trap 服务器进行对接，用户可以配置对接的 Trap 服务器的 IP 地址和端口号。

4 典型组网

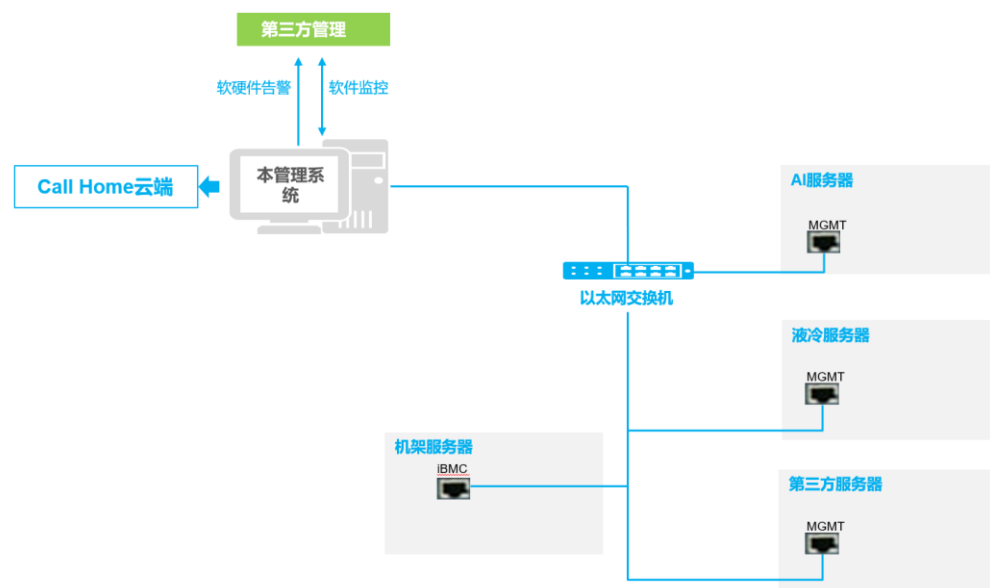
4.1 企业场景组网

4.1 企业场景组网

本系统全带外组网，具有如下优势：

- 带内带外管理都只依赖管理网络，不依赖业务网络，组网简单。
- 只需要占用一个网口。
- 管理不依赖 DHCP 服务。

图4-1 企业场景组网



5 组网约束

1. 本系统支持 IPv4、IPv6 以及双栈组网。
2. 由于本系统内部已经占用了 10.255.0.0/16 网段，在规划 IP 地址时，和本系统业务相关的设备的 IP 地址需要避开该网段，包括但不限于登录系统的客户机、系统纳管的设备、与系统对接的 NTP/DNS 服务器等其他设备。
3. 为了保障系统正常运行，避免出现界面卡顿或者上传下载等任务过慢，网络带宽必须满足基本要求，推荐值如下：
 - 本系统管理节点磁盘 IO 速度 $\geq 100\text{MB/s}$
 - 本系统管理节点与设备之间的带宽 $\geq 50\text{Mbit/s}$
 - 本系统管理节点与 Web 客户端之间的带宽 $\geq 10\text{Mbit/s}$
 - 本系统上下级管理节点之间的带宽 $\geq 10\text{Mbit/s}$
 - 本系统集群内管理节点之间的带宽 $\geq 100\text{Mbit/s}$
 - 其他网络要求：时延 $< 30\text{ms}$ 、丢包 $< 0.1\%$ 。

A 术语

B

BIOS 基本输入输出系统

C

CMC 中央控制平台板

CNA 融合网络适配器

CPLD 复杂可编程逻辑器件

F

FC 光纤通道

H

HBA 主机总线适配器

HMM 超级管理模块

I

IB 支持多并发连接的“转换线缆”技术

iBMC 智能单板管理控制器

ICT 信息和通信技术

IPMI 智能平台管理接口

L

LCD	液晶显示器
LDAP	轻型目录访问协议
N	
NIC	网卡
NVDIMM	非易失性双列插入式记忆模块
R	
RAID	独立磁盘冗余阵列
S	
SNMP	简单网络管理协议
SSD	固态硬盘
SSDP	简单服务发现协议
T	
TCP/IP	传输控制协议/互联网协议

B 缩略语

B		
BIOS	Basic Input Output System	基本输入输出系统
C		
CMC	Central Management Console	中央控制平台板
CNA	Converged Network Adapters	融合网络适配器
CPLD	Complex Programmable Logic Device	复杂可编程逻辑器件
F		
FC	Fiber Channel	光纤通道
H		
HBA	Host Bus Adapter	主机总线适配器
HMM	Hyper Management Module	超级管理模块
I		
IB	Infiniband	支持多并发连接的“转换

		线缆” 技术
iBMC	Intelligent Baseboard Management Controller	智能单板管理控制器
ICT	Information and Communications Technology	信息和通信技术
IPMI	Intelligent Platform Management Interface	智能平台管理接口
L		
LCD	Liquid Crystal Display	液晶显示器
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol	轻型目录访问协议
N		
NIC	Network Interface Card	网卡
NVDIMM	Non-volatile Dual Inline Memory Module	非易失性双列插入式记忆模块
R		
RAID	Redundant Array of Independent Disks	独立磁盘冗余阵列
S		
SNMP	Simple Network Management Protocol	简单网络管理协议
SSD	Solid State Drives	固态硬盘
SSDP	Simple Service Discovery Protocol	简单服务发现协议
T		
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol	传输控制协议/互联网协议

