




# 行业运维标准白皮书

## 监控技术参考规范

 ITIL先锋论坛

<b>我们是谁？</b> WHO ARE WE?	国内最大的数字化时代IT服务管理交流社区，自2010年底成立以来，始终致力于以 ITIL 为代表的IT管理方法论在国内的推广与落地。
<b>我们的服务</b> OUR SERVICES	数十个专业微信群、近千篇可一键下载的资料、视频号专家直播、全国一线城市巡回聚会、开源免费ITIL软件、国内最权威的ITIL知识库



# 目 录

目 录.....	ii
<b>1 概述.....</b>	<b>5</b>
1.1 目的 .....	5
1.2 适用对象 .....	5
1.3 术语、定义和缩略语 .....	5
1.3.1 术语和定义.....	5
<b>2 机房环境动力 .....</b>	<b>8</b>
2.1 监控对象纳管.....	8
2.1.1 监控对象范围 .....	8
2.1.2 纳管方案.....	8
2.2 监控指标 .....	11
2.2.1 配电柜 .....	11
2.2.2 UPS .....	11
2.2.3 发电机组.....	12
2.2.4 空调 .....	13
2.2.5 安防门禁.....	16
2.2.6 消防 .....	16
2.2.7 漏水检测.....	16
2.2.8 温湿度 .....	17
2.3 监控告警 .....	17
2.3.1 配电柜 .....	17
2.3.2 UPS .....	18
2.3.3 电池 .....	18
2.3.4 发电机组.....	19
2.3.5 空调 .....	20
2.3.6 安防门禁.....	21
2.3.7 消防 .....	21
2.3.8 漏水检测.....	21

2.3.9 温湿度 .....	22
<b>3 物理资源监控 .....</b>	<b>23</b>
3.1 服务器 .....	23
3.2 宿主机 .....	24
3.3 网络设备 .....	25
3.3.1 网络设备 .....	25
3.3.2 网络设备端口 .....	25
3.4 存储设备 .....	26
3.4.1 块存储 .....	26
3.4.2 SAN 交换机 .....	26
3.4.3 文件存储 .....	27
<b>4 云基础资源监控 .....</b>	<b>28</b>
4.1 计算资源监控 .....	28
4.1.1 弹性云服务器 .....	28
4.1.2 裸金属服务器 .....	29
4.2 存储资源监控 .....	30
4.2.1 对象存储服务 .....	30
4.3 网络资源监控 .....	30
4.3.1 弹性 IP .....	30
4.3.2 弹性负载均衡 .....	31
<b>5 应用系统运行环境监控 .....</b>	<b>32</b>
5.1 操作系统 .....	32
5.1.1 通用监控指标 .....	32
5.1.2 Linux .....	32
5.1.3 Windows .....	33
5.2 中间件 .....	33
5.2.1 Nginx 监控 .....	33
5.2.2 IIS .....	33
5.2.3 WAS .....	34
5.2.4 Tomcat .....	35
5.2.5 MQ .....	36
5.2.6 KAFKA .....	36
5.2.7 Zookeeper .....	37
5.2.8 Redis .....	37
5.2.9 Memcached .....	38
5.3 数据库 .....	39
5.3.1 Oracle .....	39
5.3.2 SQL Server .....	40
5.3.3 MySQL .....	41

6 应用系统.....43

6.1 应用系统 .....43

# 1 概述

## 1.1 目的

本文件描述了华为统一运维服务在监控 IT 资源方面的技术标准，以便为客户提供对各种 IT 资源的统一监控能力。监控对象主要包括机房动力环境、物理资源、云基础资源、应用系统运行环境以及应用系统资源等。

## 1.2 适用对象

本白皮书适用于华为行业运维服务销售和服务交付等相关人员。

## 1.3 术语、定义和缩略语

### 1.3.1 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

弹性云服务器	由CPU、内存、镜像、云硬盘组成的一种可随时获取、弹性可扩展的计算服务器
云硬盘	是一种虚拟块存储服务，主要给弹性云服务器和裸金属服务器提供块存储空间
裸金属服务器	是用于向用户提供独享的裸金属服务器，以减少虚拟化层带来的性能损失。
应用	计算机软件，旨在实现特定的业务功能。
对象存储服务	是一个基于对象的海量存储服务，为您提供海量、安全、高可靠、低成本的数据存储能力。
WAS	WebSphere Application Server，即 IBM 的 WebSphere 应用程序服务器。
线程池异常	当前使用web container线程数超过最大值一定比例。
GC异常	GC(Garbage Collection)时长超长。

SDK	软件开发工具包（ <b>Software Development Kit, SDK</b> ）一般是一些被软件工程师用于为特定的软件包、软件框架、硬件平台、作业系统等创建应用软件的开发工具的集合。
崩溃	崩溃（ <b>Crash</b> ）是指应用在运行过程中出现的强制关闭（ <b>Force Closing</b> ）现象，从而打断用户正在进行的操作。
卡顿	卡顿（ <b>Application Not Responding</b> ，即应用无响应）一般由于应用程序主线程执行时，长时间没有响应（通常是 <b>15秒~30秒</b> 左右），系统就会弹出 <b>ANR</b> 的提示窗口，供用户选择继续等待还是结束应用程序。
DEM	<b>Digital Experience Monitoring (DEM)</b> 是应用程序性能监控领域新出现的技术。主要是站在使用者的角度来监控应用系统的健康状态，重点关注用户体验，如访问成功与否、响应性能等
STM	<b>Synthetic Transaction Monitoring (STM)</b> 。模拟用户通过 <b>URL</b> 来访问应用，包括常规访问和简单事务，可以提供通达性、成功率、响应性能的监控指标，并基于相关指标进行告警设置；可以提供诸如 <b>DNS</b> 查询、 <b>TCP</b> 建连、首屏、首页等复杂指标供调查分析。监控点分布式部署于 <b>Internet</b> 或内网的用户侧，可以通过几十到上百个监控代理节点提供服务，申请人可以自主选择需要发起的监控点分布情况、监控频率等
RUM	<b>Real User Monitoring (RUM)</b> 。通过客户端嵌码的方式收集真实用户使用应用系统的体验数据，如性能、访问失败等；移动 <b>APP</b> 通过预埋 <b>SDK</b> 的方式实现，网页应用需要在系统后台植入 <b>JS</b> 代码，浏览器访问时自动加载。此服务部署前必须通过兼容性测试，并确保采集的数据遵守用户隐私相关的要求。
主机硬件	服务器硬件( <b>Physical Hardware</b> )，包括不限于机架服务器、刀片服务器等的硬件设备。
块存储	<b>Block Storage</b> ：指在一个 <b>RAID</b> （独立磁盘冗余阵列）集中，一个控制器加入一组磁盘驱动器，然后提供固定大小的 <b>RAID</b> 块作为 <b>LUN</b> （逻辑单元号）的卷。
文件存储	<b>File Storage</b> ：指 <b>NAS</b> 存储设备。
对象存储	<b>Object Storage</b> ：用来描述解决和处理离散单元的方法的通用术语，这些离散单元被称作为对象。
SAN交换机	<b>SAN Switch</b> ：指 <b>FC SAN</b> 网络中的交换机设备。
虚拟化平台	<b>Hypervisor</b> ：物理设备上部署的虚拟化层，提供 <b>VM</b> 服务。
操作系统	<b>Operating System</b> ：如 <b>Linux</b> 、 <b>Windows</b> 、 <b>AIX</b> 等。
UPS	不间断电源（ <b>Uninterruptible Power System</b> ）：一种含有储能装置，以逆变器为主要组成部分的恒压恒频的不间断电源。主要用于给计算机、计算机网络系统或其它电力电子设备提供不间断的电力供应。
PDU	电源分配单元（ <b>Power Distribution Unit</b> ）：具备对电流、电压及接口的分配和对开关控制、电路中的各种参数监视、线路切换承载限制、电源插口匹配安装、线缆、空间及电涌防护、极性控制的管理功能。
RPDU	机柜级电源分配单元( <b>Rack Power Distribution Unit</b> )：安装在机柜内部，具备对电流、电压及接口的分配和对开关控制、电路中各种参数监视。

STS	静态转换开关（ <b>Static Transfer Switch</b> ）：在两个独立的同步的交流电源之间进行快速自动切换的开关，以便向关键设备（比如信息技术设备）提供不间断的交流电源。
机房环境	指IT设备运行的机房基础环境，包括温湿度、尘埃、照明、噪声、电磁场干扰、振动、漏水等。
精密空调	精密空调（ <b>Precision Air-condition</b> ）：对环境温度、湿度、空气洁净度和空气分布进行综合控制的空气调节设备。
BAS	楼宇自动化系统（ <b>Building Automation System</b> ）：对楼宇的设施和环境进行监测和自动控制的系统。
LCU	液冷单元（ <b>Liquid Cooling Unit</b> ）：一种制冷单元，后端接冷水系统，通过水冷的方式，将封闭空间内的温度降低。
加湿器	加湿器：是一种增加房间内湿度的仪器，当机房湿度过低时容易引起静电，所以机房内为保持恒湿需要使用加湿器。

# 2 机房环境动力

本规范描述了 IT 机房设施与环境监控的监控对象以及部分监控指标的含义，确保 IT 机房内的重要设施与机房环境按要求纳入监控，以保障 IT 机房稳定可靠运行。

## 2.1 监控对象纳管

### 2.1.1 监控对象范围

监控对象为数据中心关键基础设施，主要包括：

- 供配电设施：市电进线柜、中低压配电柜、直流屏、变压器、UPS、HVDC、电池、精密配电柜、RPDU、STS、ATS、发电机组及供油系统等；
- 暖通和制冷设施：制冷主机、水泵、冷却塔、板换、阀门、群控系统、精密空调、LCU、加湿器、AHU、风机等；
- 机房环境：机柜、温湿度、漏水、空气质量等；
- 安防和消防设施：门禁、视频监控、VESDA、烟感、温感、消防主机等。

监控范围主要包括：

- 性能指标数据：设备运行参数指标，用于综合管理(记录、分析、诊断等)的数据，如电流、温度、压力等；
- 告警数据：设备运行异常告警，如设备故障、关键状态改变、指标超限值等。

### 2.1.2 纳管方案

#### 2.1.2.1 通过设备智能监控卡采集监控数据

机房设施和环境监控设备配置智能监控卡，监控平台通过智能监控卡提供的接口协议采集监控数据。比如提供 SNMP 监控协议接口的智能监控卡，可通过该方式将监控数据纳入 IT 监控平台。



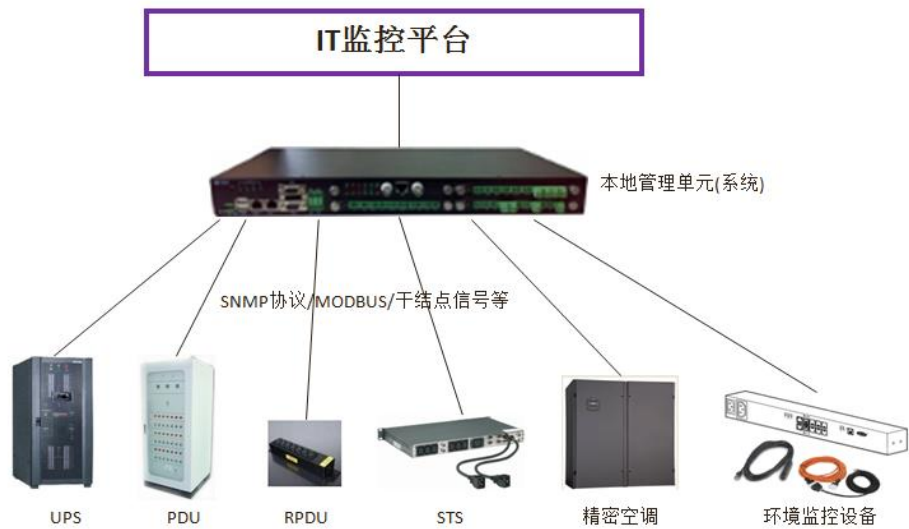
图表 2-1 通过设备智能监控卡采集监控数据

SNMP 监控卡需满足如下技术规范：

- 监控卡支持 SNMP 协议，既能主动发 trap，也能接受上位机轮询；
- 至少支持两种管理模式，如 web、telnet 或其它；
- 至少支持两种权限用户的设定，一种只读，一种完全控制。
- 允许远程设置或修改用户名/密码、SNMP community 以及 NMS 主机 IP；
- 设备易于升级和维护，升级后配置不会改变或提供配置平滑迁移机制；
- 电源支持当地电源标准（如中国区 50HZ/220V）；
- 系统有对时功能，确保时间准确。

2.1.2.2 通过本地管理单元（系统）采集监控数据

机房设施和环境监控设备提供监控数据采集功能，由每个机房内部署的本地管理单元（系统）采集监控数据，然后通过集成接口汇集到 IT 监控平台。



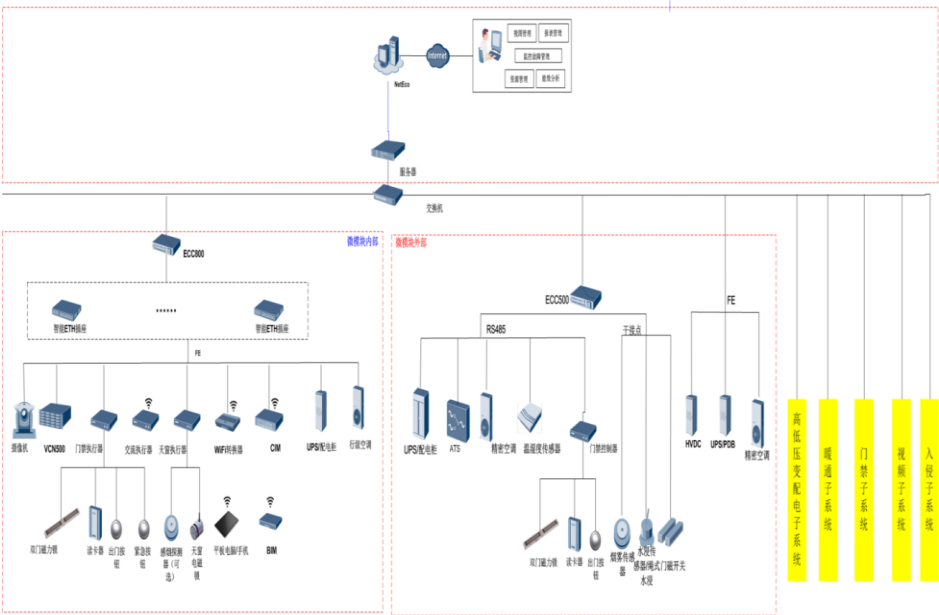
图表 2-2 通过本地管理单元（系统）采集监控数据

本地管理单元(系统)需满足如下技术规范：

- 支持 B/S 架构，可以通过浏览器远程访问系统，查看系统中所有已监控设备的参数数据；
- 至少支持两种权限用户的设定，一种只读，一种完全控制；
- 通过权限验证后，可以远程修改系统配置(如监控频率、设备告警级别等)；
- 有“北向”接口，可以将告警数据与性能指标数据通过北向接口发送至 IT 监控系统；
- 系统易于升级和维护，升级后配置不会改变或提供配置平滑迁移机制；
- 系统自身状态异常以及与下接设备通讯异常都会有告警产生；
- 多个本地管理单元(系统)与 IT 监控系统做集成时，要有识别每个来源系统的标识；
- 系统有对时功能，确保时间准确。

2.1.2.3 通过子系统集成

通过子系统采集处理后集成到监控管理平台，相关子系统包括：冷机群控系统（一般与冷机厂家相同），电能系统/SCADA，发电机控制系统，燃油系统 PLC，BA 等。这些子系统可以独立运行控制同时将相关参数通过北向接口传递给监控管理平台。



图表 2-3 通过子系统集成

## 2.2 监控指标

### 2.2.1 配电柜

类别	指标	含义
交流主路	N-PE电压	指标
	电流谐波畸变率	指标
	电压谐波畸变率	指标
	频率	指标
	输入电流	指标
	输入相电压	指标
	单相输入功率因数	指标
	输入线电压	指标
	单相输入有功功率	指标
	单相输入无功功率	指标
	总输入功率因数	指标
	总输入有功电能	指标
	总输入有功功率	指标
	总输入无功功率	指标
	总输入视在功率	指标
	母排温度	指标
	隔离变压器三相温度	
	输入电源负载率	指标
	输入开关状态	指标
单相支路、三相支路、双火线支路	输出电流	指标, 单相支路、三相支路、双火线支路
	输出电流百分比	
	输出开关状态	指标, 单相支路、三相支路、双火线支路
	输出有功电能	指标, 单相支路、三相支路、双火线支路
	输出有功功率	指标, 单相支路、三相支路、双火线支路
	输出支路开关温度	指标, 单相支路、三相支路、双火线支路

### 2.2.2 UPS

类别	指标	含义
机架式UPS设备 / 模块化UPS设备 /塔式UPS	备电时间	指标
	供电状态	指标
	环境湿度	指标
	环境温度	指标
	逆变运行时间	指标
	旁路运行时间	指标
	运行模式	指标
	输入制式	指标
	输出制式	指标
	系统维修空开状态	指标
	系统输入状态	指标

UPS并机	系统有功功率	指标
	系统视在功率	指标
	系统无功功率	指标
	系统输出有功功率	指标
	系统输出视在功率	指标
UPS设备单相输入模块 /UPS 设备单相旁路输入模块	电流	指标
	电压	指标
	功率因数	指标
	开关状态	指标
	频率	指标
UPS设备单相输出模块	负载率	指标
	功率因数	指标
	开关状态	指标
	频率	指标
	输出电流	指标
	输出电压	指标
	输出有功功率	指标
UPS设备三相输入模块 /UPS 设备三相旁路输入模块	开关状态	指标
	输入相电流	指标
	输入相电压	指标
	输入功率因数	指标
	输入线电压	指标
	输入频率	指标
UPS设备三相输出模块	相电流	指标
	电流谐波畸变率	指标
	相电压	指标
	电压谐波畸变率	指标
	峰值比	指标
	负载率	指标
	功率因数	指标
	开关状态	指标
	频率	指标
	线电压	指标
	输出有功功率	指标
	输出视在功率	指标

### 2.2.3 发电机组

类别	指标	含义
发电机组	发电量	指标
	累计运行时间	指标
	起动方式	指标
	维护保养剩余小时数	指标
	发电机组启停状态	
	发电机运行转速	

	发电机组手自动状态	手动、自动
发动机	发动机运行状态	待机、运行、故障
	发动机转速	指标
	机房温度	指标
	进气温度	指标
	冷却液温度	指标
	冷却液液位	指标
	启动次数	指标
	启动电池电压	指标
	润滑油温度	指标
	润滑油压力	指标
交流发电机	发电频率	指标
	负载率	指标
	单相功率因数	指标
	输出电流	指标
	输出相电压	指标
	输出无功功率	指标
	输出线电压	指标
	输出单相有功功率	指标
	正向有功电能	指标
	总功率因数	指标
	总有功功率	指标
燃油供应系统	储油罐液位	指标
	储油罐油温	指标
	发动机燃油余量	指标
	发动机油温	指标
	发动机油箱液位	指标
	加油装置油位百分比	指标
	油泵运行状态	指标：运行、停止、故障
发电机并机柜	相电压	指标
	频率	指标
	输出开关状态	指标
	线电压	指标
	总有功功率	指标
	并机控制方式	手动、自动
发电机接地电阻柜	接地故障电流	指标

## 2.2.4 空调

类别	指标	含义
冷冻水空调、风冷空调、双冷源空调	当前湿度	指标
	当前温度	指标
	温度设定值	
	湿度设定值	

	额定制冷量	指标
	风量	指标, 仅风冷空调
	风机输出	指标
	平均回风湿度	指标
	平均回风温度	指标
	机组开关机状态	指标
	加热输出	指标
	加湿输出	指标
	控制输出百分比	指标
	群控状态	指标
	平均送风湿度	指标
	平均送风温度	指标
	温湿度控制类型(回风,送风,冷通道,热通道)	指标
	制冷量	指标
	制冷输出	指标
	制冷剂状态	指标, 仅风冷空调
	除湿输出	指标, 仅风冷空调
	最佳水温建议值	指标, 仅水冷空调
	风侧平均压差	指标
	风机数量	指标
	加湿器数量	指标
	加热器数量	指标
	压缩机数量	指标, 仅风冷空调
	供水温度	指标, 仅水冷空调
	回水温度	指标, 仅水冷空调
	空调功率	指标, 仅水冷空调
表冷器(盘管)——仅水冷空调, 双冷源空调	出水温度	指标
	进水温度	指标
空调水阀——仅水冷空调, 双冷源空调	出水温度	指标
	进水温度	指标
	水阀累计运行时间	指标
	水阀运行状态	指标
	水阀开度	指标
空调群控——仅风冷空调、双冷源空调	本群组实际备机机组数目	指标
	本群组实际机组数目	指标
	本群组实际运行机组数目	指标
	群控模式	指标
变频压缩机、定频压缩机——仅风冷空调、双冷	排气温度	指标, 变频压缩机, 定频压缩机
	排气压力	指标, 变频压缩机, 定频压缩机
	启动次数	指标, 变频压缩机

源空调	吸气温度	指标,变频压缩机,定频压缩机
	吸气压力	指标,变频压缩机,定频压缩机
	相电流	指标,变频压缩机,定频压缩机
	压缩机累计运行时间	指标,变频压缩机,定频压缩机
	压缩机转速	指标,变频压缩机,定频压缩机
	压缩机状态	指标,变频压缩机,定频压缩机
	液管温度	指标,变频压缩机,定频压缩机
	输入频率	指标,变频压缩机
	冷凝压力	指标,变频压缩机,定频压缩机
	冷凝温度	指标,变频压缩机,定频压缩机
	蒸发压力	指标,变频压缩机,定频压缩机
	蒸发温度	指标,变频压缩机,定频压缩机
	导叶开度	指标,变频压缩机,定频压缩机
	一级压缩导叶开度	指标,变频压缩机,定频压缩机
	二级压缩导叶开度	指标,变频压缩机,定频压缩机
	三级压缩导叶开度	指标,变频压缩机,定频压缩机
	一级压缩蒸发压力	指标,变频压缩机,定频压缩机
	二级压缩蒸发压力	指标,变频压缩机,定频压缩机
	三级压缩蒸发压力	指标,变频压缩机,定频压缩机
	一级压缩冷凝压力	指标,变频压缩机,定频压缩机
	二级压缩冷凝压力	指标,变频压缩机,定频压缩机
	三级压缩冷凝压力	指标,变频压缩机,定频压缩机
	一级压缩蒸发温度	指标,变频压缩机,定频压缩机
	二级压缩蒸发温度	指标,变频压缩机,定频压缩机
	三级压缩蒸发温度	指标,变频压缩机,定频压缩机
	一级压缩冷凝温度	指标,变频压缩机,定频压缩机
	二级压缩冷凝温度	指标,变频压缩机,定频压缩机
	三级压缩冷凝温度	指标,变频压缩机,定频压缩机
	运行频率	指标,变频压缩机,定频压缩机
	压缩机类型	指标,变频压缩机,定频压缩机
	压缩机油压差	指标,变频压缩机
电子膨胀阀—— 仅风冷空调、双 冷源空调	累计运行时间	指标
	运行状态	指标
热力膨胀阀—— 仅风冷空调、双 冷源空调	累计运行时间	指标
	运行状态	指标
冷凝器(含室外 风机)——仅风 冷空调、双冷源 空调	累计运行时间	指标
	室外风机运行状态	指标
	室外温度	指标
蒸发器(含室内 风机)	风侧压差	指标
	开关机状态	指标
	控制输出百分比	指标
	累计运行时间	指标

	运行转速	指标
电极加湿器	加湿运行状态	指标
	累计运行时间	指标
电源模块	相电压	指标
	电源频率	指标
	总有功电能	指标
	总有功功率	指标
	相电流	指标
加热器	电加热累计运行时间	指标
	电加热运行状态	指标
强排水设备	冷凝水泵累计运行时间	指标
	冷凝水泵运行状态	指标
湿膜加湿器	加湿湿膜累计运行时间	指标
	加湿水泵累计运行时间	指标
	加湿运行状态	指标
空调末端——空调回风、空调送风、冷通道、热通道	当前湿度	指标
	当前温度	指标

2.2.5 安防门禁

类别	指标	含义
门	门状态	指标
锁	供电状态	指标
	开关状态	指标
	通信状态	指标
	工作状态	指标
	锁ID	指标
	锁类型	指标
	指纹机ID	指标
	刷卡机ID	指标
	键盘ID	指标

2.2.6 消防

类别	指标	含义
消防	工作模式	自动、手动
	火灾状态	正常、告警

2.2.7 漏水检测

类别	指标	含义
----	----	----

漏水检测	状态	指标
	检测绳电阻率	指标
	泄露距离	指标

## 2.2.8 温湿度

类别	指标	含义
温湿度	当前湿度	指标
	当前温度	指标

## 2.3 监控告警

### 2.3.1 配电柜

类别	指标	含义
精密配电柜	输入开关断开	
	设备通讯异常	告警
交流主路	主开关跳闸	
	电流总谐波畸变率	
	母排温度高	
	隔离变压器三相温度高	
	电流互感器接线反	告警，非指标
	L1相电压低	告警，非指标
	L1相电压高	告警，非指标
	L2相电压低	告警，非指标
	L2相电压高	告警，非指标
	L3相电压低	告警，非指标
	L3相电压高	告警，非指标
	防雷异常	告警，非指标
	L1过载	告警，非指标
	L2过载	告警，非指标
	L3过载	告警，非指标
	开关断开	告警，非指标
	开关脱扣故障	告警，非指标
	频率异常	告警，非指标
	主路缺相	告警，非指标
单相支路、三相支路、双火线支路	输出支路接线端子高温告警	告警，非指标
	输出支路开关温度高	
	输出支路开关断开	告警，非指标
	输出支路异常	告警，非指标
	输出支路过载	告警，非指标
	隔离变压器温度高	

	零地电压超限	
	设备通讯异常	

### 2.3.2 UPS

类别	指标	含义
机架式UPS设备 /模块化UPS设备 /塔式UPS	系统维修空开合闸	
	防尘维护提醒	告警，非指标
	机架输出过载	告警，非指标
	紧急关机	告警，非指标
	UPS休眠	
	UPS转电池供电	
	UPS转旁路供电	
	母线电容寿命预告警	告警，非指标
	UPS故障告警	
	UPS电池开关断开	
	设备通讯异常	
UPS设备单相输入模块 /UPS设备单相旁路输入模块	主路电压异常	告警，非指标
	主路零线缺失	告警，非指标
	主路欠压	告警，非指标
	输入防雷告警	告警，非指标
UPS设备单相输出模块	输出过载	告警，非指标
	电流总谐波畸变率超限	
	输出电压低	
	输出电压高	
	输出频率异常	
UPS设备三相输入模块 /UPS设备三相旁路输入模块	开关状态	指标
	主路电压异常	告警，非指标
	旁路电压异常	告警，非指标
	主路零线缺失	告警，非指标
	主路欠压	告警，非指标
	主路相序反	告警，非指标
	输入防雷告警	告警，非指标
UPS设备三相输出模块	输出过载	
	电流总谐波畸变率超限	
	输出电压低	
	输出电压高	
	输出频率异常	

### 2.3.3 电池

类别	指标	含义
电池机房	氢气浓度过高	告警，非指标
电池组	电池维护提醒	告警，非指标

	电池备电时间预告警	告警，非指标
	电池充电过流	告警，非指标
	电池电压异常	告警，非指标
	电池放电终止	告警，非指标
	电池故障	告警，非指标
	电池环境低温	告警，非指标
	电池环境高温	告警，非指标
	电池接地故障	告警，非指标
	电池接反	告警，非指标
	电池单体	高温告警
电池单体	内阻异常告警	告警，非指标
	电压异常告警	告警，非指标

## 2.3.4 发电机组

类别	指标	含义
发电机组	设备通讯状态	通讯连接丢失
	控制系统异常	告警，非指标
	发电机组手动状态	
	发电机接地故障	
发动机	超速告警	告警，非指标
	低速告警	告警，非指标
	电池电压低告警	告警，非指标
	电池电压高告警	告警，非指标
	发动机高温告警	告警，非指标
	紧急停机	告警，非指标
	进气系统异常	告警，非指标
	冷却液温度异常	告警，非指标
	冷却液液位异常	告警，非指标
	启动失败	告警，非指标
	润滑油低油位告警	告警，非指标
	润滑油油压告警	告警，非指标
	交流发电机	频率异常
交流发电机	输出相电压低	告警，非指标
	输出相电压高	告警，非指标
	短路	告警，非指标
	输出过载	告警，非指标
	燃油供应系统	漏油告警
燃油供应系统	油泵故障	告警，非指标
	燃油低油位告警	告警，非指标
	燃油系统异常	告警，非指标
	润滑油低油位告警	告警，非指标
	润滑油高油位告警	告警，非指标
	润滑油油压告警	告警，非指标
	发电机并机柜	并机控制方式不在自

	动位	
	并机失败告警	告警, 非指标
	开关断开	告警, 非指标
	开关脱扣故障	告警, 非指标
发电机接地电阻柜	接地故障告警	告警, 非指标

### 2.3.5 空调

类别	指标	含义
冷冻水空调、风冷空调、双冷源空调	供水温度高	告警, 非指标
	设备通讯异常	告警
	远程关机告警	告警, 非指标
	送风高温告警	告警, 非指标, 仅水冷空调
	回风高温告警	告警, 非指标, 仅水冷空调
表冷器(盘管)——仅水冷空调、双冷源空调	出水低温告警	告警, 非指标
	出水高温告警	告警, 非指标
	无制冷量输出告警	告警, 非指标
空调水阀——仅水冷空调、双冷源空调	进水低温告警	告警, 非指标
	进水高温告警	告警, 非指标
	冷冻水阀异常告警	告警, 非指标
空调群控——仅风冷空调、双冷源空调	群控组网失败	告警, 非指标
	群组机组数目不匹配告警	告警, 非指标
变频压缩机、定频压缩机——仅风冷空调、双冷源空调	压缩机驱动模块过热告警	告警, 非指标, 变频压缩机, 定频压缩机
	排气高压告警	告警, 非指标, 变频压缩机, 定频压缩机
	吸气低压告警	告警, 非指标, 变频压缩机, 定频压缩机
	压缩机低压	告警, 非指标, 变频压缩机, 定频压缩机
	压缩机高压	告警, 非指标, 变频压缩机, 定频压缩机
	压缩机故障	告警, 非指标, 变频压缩机, 定频压缩机
	压缩机排气高温告警	告警, 非指标, 变频压缩机, 定频压缩机
电子膨胀阀——仅风冷空调、双冷源空调	压缩机驱动告警	告警, 非指标, 变频压缩机, 定频压缩机
	EEV驱动告警	告警, 非指标
	EEV驱动故障锁定告警	告警, 非指标
热力膨胀阀——仅风冷空调、双冷源空调	EEV驱动通信中断告警	告警, 非指标
	热力膨胀阀故障	告警, 非指标
冷凝器(含室外风机)——仅风冷空调、双冷源空调		
	室外风机堵转告警	告警, 非指标
	室外风机过温告警	告警, 非指标
	室外风机驱动电控盒过温告警	告警, 非指标
	室外风机驱动告警	告警, 非指标

	室外风机驱动逆变功率器件过温告警	告警，非指标
蒸发器(含室内风机)	室内风机超速告警	告警，非指标
	室内风机故障告警	告警，非指标
	室内风机运行超时告警	告警，非指标
电极加湿器	供水异常告警	告警，非指标
	加湿水泵异常告警	告警，非指标
	进水电磁阀故障告警	告警，非指标
电源模块	电源L1相过压	告警，非指标
	电源L1相欠压	告警，非指标
	电源L1相缺相	告警，非指标
	电源L2相过压	告警，非指标
	电源L2相欠压	告警，非指标
	电源L2相缺相	告警，非指标
	电源L3相过压	告警，非指标
	电源L3相欠压	告警，非指标
	电源L3相缺相	告警，非指标
	频率异常	告警，非指标
加热器	电加热高温告警	告警，非指标
强排水设备	水满告警	告警，非指标
湿膜加湿器	加湿器供水故障	告警，非指标
空调末端——空调回风、空调送风、冷通道、热通道	风扇异常	
	过滤网堵塞	
	排水故障	
	设备通讯异常	

### 2.3.6 安防门禁

类别	指标	含义
门	非法开门告警	告警
	开门超时告警	告警

### 2.3.7 消防

类别	指标	含义
消防	火灾告警	告警
	控制器故障	告警

### 2.3.8 漏水检测

类别	指标	含义
漏水监测	泄露报警	告警

2.3.9 温湿度

类别	指标	含义
温湿度	湿度超阈值	告警
	温度超阈值	告警

# 3物理资源监控

物理资源监控主要提供对服务器、网络、安全设备等硬件资源的运行状监控、各类性能指标监控、硬件告警信息监控等。

## 3.1 服务器

服务器是指在局域网中运行管理软件的计算机，它控制着对网络及其上资源（例如：打印机和磁盘驱动器）的访问，并且它也向网络中的工作站计算机提供资源。

可监控指标如下：

采集指标	指标单位
CPU使用率	%
用户空间CPU使用率	%
内核空间CPU使用率	%
空闲CPU使用率	%
其他CPU使用率	%
Nice进程CPU使用率	%
IO Wait状态占比	%
CPU中断时间占比	%
CPU软中断时间占比	%
1分钟平均负载	Tasks/CPU
5分钟平均负载	Tasks/CPU
15分钟平均负载	Tasks/CPU
可用内存	GB
内存使用率	%
空闲内存量	GB
Buffers占用量	GB
Cached占用量	GB
磁盘存储总量	GB
磁盘剩余存储量	GB
磁盘已用存储量	GB
磁盘使用率	%
inode空间大小	-
inode已使用空间	-
inode已使用占比	%
磁盘读速率	KByte/s

磁盘读操作速率	Requests/Second
磁盘写速率	KByte/s
磁盘写操作速率	Requests/Second
磁盘I/O使用率	%
写操作平均耗时	ms/Count
读操作平均耗时	ms/Count
出网带宽	bits/s
入网带宽	bits/s
网卡包发送速率	Counts/s
网卡包接收速率	Counts/s
接收误包率	%
发送误包率	%
接收丢包率	%
发送丢包率	%
活跃设备数	-
工作设备数	-
失败设备数	-
备用设备数	-
设备状态	-
CPU使用率	%
内存使用率	%
网络流入速率	KB/s
网络流出速率	KB/s
网络丢包百分比	%
磁盘IO写入	KB/s
磁盘IO读出	KB/s
磁盘使用率	%
磁盘写iops	request/s
磁盘读iops	request/s

## 3.2 宿主机

部署了 Hypervisor 虚拟软件的计算设备，它提供了虚拟机使用的物理资源。通常在一个宿主机上可以创建多个虚拟机，创建虚拟机的个数取决于宿主机本身的硬件配置和需要创建的虚拟机规格大小。

可监控指标如下：

采集指标	指标单位
CPU使用率	%
内存使用率	%
网络流入速率	KB/s
网络流出速率	KB/s
磁盘IO写入	KB/s

磁盘IO读出	KB/s
磁盘使用率	%
磁盘写iops	request/s
磁盘读iops	request/s

## 3.3 网络设备

### 3.3.1 网络设备

网络设备包括路由器、交换机、防火墙和负载均衡设备等。

可监控指标如下：

采集指标	指标单位
网络设备平均CPU利用率	%
网络设备平均内存利用率	%
网络设备响应时间	ms
网络设备当日不可达比率	%
网络设备当前会话新建速率	record/s
网络设备当前会话总数	record
网络设备网络流量值	KB/s

### 3.3.2 网络设备端口

可监控指标如下：

采集指标	指标单位
端口速率	Mb/s
端口CRC错误	per
端口发送link reset错误	per
端口接收link reset错误	per
端口link reset错误总数	per
端口class 3 discard错误	c
端口sync loss错误	per
端口接收利用率	%
端口缓冲信用量	per
端口接收速率	Mb/s
端口发送利用率	%
端口带宽利用率	%
端口link failure错误	per
端口signal loss错误	per
端口总error数	per
端口发送速率	Mb/s

## 3.4 存储设备

### 3.4.1 块存储

可监控指标如下：

采集指标	指标单位
硬件故障	Per
存储前端口平均每秒IO次数	request/s
存储前端口平均每秒数据流量	Mb/s
存储前端口IO的平均响应时间	ms
Cache Write Pending存储写等待百分比	%
存储控制器CPU利用率	%
后端磁盘繁忙程度百分比	%
存储前端口读IOPS与写IOPS比例	
存储前端口平均IO size大小	Mb
存储Cache利用率	%
存储Cache读命中率	%
存储已分配容量/总可用容量	%
存储复制链路的流量	Mb
主机组的平均每秒IOPS	request/s
主机组的平均每秒流量	Mb/s
主机LUN平均响应时间	ms
监控单个主机多个HBA卡的流量差异	Mb
IP SAN前端口ping监控	Per

### 3.4.2 SAN 交换机

可监控指标如下：

采集指标	指标单位
SAN交换机端口流量	Mb
SAN交换机端口的状态监控	
SAN端口SFP功率衰减监控	dBm
SAN端口crc_err	Per
SAN端口enc_out	Per
SAN端口disc_c3	Per
SAN端口Link_fail	Per
SAN端口loss_sync	Per
SAN端口loss_sig	Per

硬件故障（包括风扇、CP板、电源等）	Per
--------------------	-----

### 3.4.3 文件存储

可监控指标如下：

采集指标	指标单位
硬件故障（包括控制器、硬盘、风扇、电源等）	Per
HA状态	
服务异常（CIFS、NFS、ISCSI服务是否启动）	
NAS总容量	GB
文件系统利用率	%
pool容量利用率	%

# 4 云基础资源监控

云基础资源是云计算平台 **IaaS** 层定义的各种类型资源，包括虚拟机、容器、分布式块存储、负载均衡等。云基础资源的监控主要关注相关资源的运行状态、性能指标、使用情况、容量等方面。

## 4.1 计算资源监控

### 4.1.1 弹性云服务器

可监控指标如下：

采集指标	指标单位
CPU使用率	%
内存使用率	%
网络流入速率	KB/s
网络流出速率	KB/s
网络平均带宽	MB/s
网络丢包百分比	%
云硬盘使用率	%
云硬盘IO写入	MB
云硬盘IO读出	MB
云硬盘平均写时延	ms
云硬盘平均读时延	ms
云硬盘平均IO利用率	%
磁盘读操作速率	MB/s
磁盘写操作速率	MB/s
带外网络流入速率	KB/s
带外网络流出速率	KB/s
GPU利用率	%
显存使用率	%
性能状态	
CPU额度使用（AWS）	
CPU额度余额（AWS）	
剩余CPU信用额度（Azure）	
已用CPU信用额度（Azure）	

## 4.1.2 裸金属服务器

可监控指标如下：

采集指标	指标单位
用户空间CPU使用率	%
内核空间CPU使用率	%
空闲CPU使用率	%
其他CPU使用率	%
Nice进程CPU使用率	%
iowait状态占比	%
CPU中断时间占比	%
CPU软中断时间占比	%
1分钟平均负载	Tasks/CPU
5分钟平均负载	Tasks/CPU
15分钟平均负载	Tasks/CPU
可用内存	GB
内存使用率	%
空闲内存量	GB
Buffers占用量	GB
Cached占用量	GB
磁盘存储总量	GB
磁盘剩余存储量	GB
磁盘已用存储量	GB
磁盘使用率	%
inode空间大小	-
inode已使用空间	-
inode已使用占比	%
磁盘读速率	KByte/s
磁盘读操作速率	Requests/Second
磁盘写速率	KByte/s
磁盘写操作速率	Requests/Second
磁盘I/O使用率	%
写操作平均耗时	ms/Count
读操作平均耗时	ms/Count
出网带宽	bits/s
入网带宽	bits/s
网卡包发送速率	Counts/s
网卡包接收速率	Counts/s
接收误包率	%
发送误包率	%
接收丢包率	%
发送丢包率	%
活跃设备数	-

工作设备数	-
失败设备数	-
备用设备数	-
设备状态	-

### 4.1.3 容器资源监控

可监控指标如下：

采集指标	指标单位
CPU核总量(cpuCoreLimit)	Core
CPU核占用(cpuCoreUsed)	Core
CPU使用率(cpuUsage)	%
内存总量(memCapacity)	Mebibytes
物理内存使用量(memUsed)	Mebibytes
物理内存使用率(memUsage)	%
磁盘写入率(diskWriteRate)	Bytes/Second
磁盘读取速率(diskReadRate)	Bytes/Second
数据接收速率(recvBytesRate)	Bytes/Second
数据发送速率(sendBytesRate)	Bytes/Second

## 4.2 存储资源监控

### 4.2.1 对象存储服务

可监控指标如下：

采集指标	指标单位
下载流量	Byte
上传流量	Byte
GET类请求次数	Counts
PUT类请求次数	Counts
GET类请求首字节平均时延	ms
4xx异常次数	Counts
5xx异常次数	Counts

## 4.3 网络资源监控

### 4.3.1 弹性 IP

可监控指标如下：

采集指标	指标单位
上行流量	KB
上行带宽	KB/s
下行流量	KB
下行带宽	KB/s

### 4.3.2 弹性负载均衡

可监控指标如下：

采集指标	指标单位
并发连接数	count
活跃连接数	count
非活跃连接数	count
新建连接数	count
流入数据包数	pps
流出数据包数	pps
网络流入流速	Bps
网络流出流速	Bps
异常主机数	count
正常主机数	count

# 5 应用系统运行环境监控

## 5.1 操作系统

### 5.1.1 通用监控指标

可监控指标如下：

采集指标	含义
主机IP可达	业务IP
主机端口可达	维护管理端口 (Linux ssh TCP 22;Windows TCP 3389)
CPU利用率	CPU资源利用率
文件系统利用率	记录文件系统利用率，系统卷超过阈值告警
时钟	主机时间与标准时钟源的差距
定时任务执行情况	关注任务是否正常调度
网卡丢包	记录网卡丢包
网卡双上连(只适用于物理机)	绑定成员数量是否大于1
网络状态	网卡状态变化
存储IO响应时间	只有外置存储设置告警
网卡利用率	网卡利用率
网络连接数	建立的tcp连接数
主机ntp状态	ntp服务运行状态

### 5.1.2 Linux

可监控指标如下：

采集指标	含义
Swap利用率	Swap利用率
关键服务状态	ntpd、crond、sshd、syslogd
文件系统只读状态	文件系统只读；/etc/fstab中条目状态
NFS卷状态	NFS挂载是否正常
NFS请求数	主机对NFS卷发起的请求
内存利用率	计算内存利用率，去Buffer/Cache

关键配置文件监控	关键配置文件修改(例如/etc/sysctl.conf)
日志报警	根据关键字告警/var/log/messages /var/log/mcelog

### 5.1.3 Windows

可监控指标如下：

采集指标	含义
内存利用率	内存的实时占用率
脱域	OS脱域的情况
关键服务状态	Schedule、W32Time、LanmanServer、TermService
空闲物理内存	空闲物理内存
page_pool容量	监控page_pool大小
non_page_pool容量	监控non_page_pool大小
文件系统剩余空间	文件系统剩余空间
磁盘队列长度	记录磁盘的队列长度
系统Handle数	记录系统的总handle数量
系统Thread数	记录系统的总Thread数量

## 5.2 中间件

### 5.2.1 Nginx 监控

可监控指标如下：

采集指标	含义
端口连通性	80、443端口
进程状态	进程是否存在
当前active的客户端连接数	Nginx当前在处理连接
用户访问量	某URL有多少用户访问
当前TCP连接数	TCP连接数
URL响应时长	URL响应时长
访问返回http状态码为40x、50x的URL	访问返回http状态码为40x、50x的URL

### 5.2.2 IIS

可监控指标如下：

采集指标	含义
------	----

端口连通性	端口连通性
website状态	website状态
Application Pool状态	Application Pool状态
特定进程CPU利用率	W3WP进程的CPU利用率
特定进程内存使用量	W3WP进程的内存使用量
当前请求数	Requests Current, 即当前执行请求数
当前请求等待数	Requests Queued, 即当前请求等待数
当前拒绝处理的请求数	Requests Rejected, 即拒绝处理的请求数
当前连接数	current connection, 即当前TCP连接数
当前活动session数	Session Active, 即当前活动session数
每秒请求数	Requests/Sec, 每秒请求数
请求执行时间	Request Execution Time, 即最近请求页面执行时间
请求等待时间	Request Wait Time, 即请求等待时间
GC调用时间占比	.NET CLR Memory/% Time in GC, 即GC调用时间占比
分代GC数	#Gen x Collection(x=(0,1,2)), 即分代GC数
每秒CLR抛出异常数	Exception Thrown, 即每秒CLR抛出异常数
连接池可用连接数	NumberOfFreeConnections, 即连接池可用连接数

### 5.2.3 WAS

可监控指标如下：

采集指标	含义
实例连通性	实例端口的连通性
WebContainer线程池利用率	Web Container线程池使用量超过最大值一定比例
数据源连接池等待队列	数据源连接请求不能及时响应
GC异常	GC时长超长
jdk版本	jdk版本
WAS版本	WAS版本
Java堆内存利用率	Java堆使用量超过最大值一定比例
数据源连接池利用率	数据源连接池使用量超过最大值一定比例
MQ及Tibco连接池异常	MQ或Tibco连接数超过限制
JVM堆使用大小	JVM堆使用大小, JVM UsedMemory
WebContainer并发活动的线程数	WebContainer ActiveCount

WebContainer池中线程数	WebContainer PoolSize
数据源连接池大小	DatasourceConnectionPool PoolSize
数据源连接池空闲连接数	DatasourceConnectionPool FreePoolSize
并发活动的全局事务数	并发活动的全局事务数, Transaction ActiveCount
已提交的全局事务数	已提交的全局事务数,, Transaction CommittedCount
回滚的全局事务数	回滚的全局事务数, Transaction RolledbackCount
请求当前访问的会话总数	请求当前访问的会话总数, ServletSessionModule ActiveCount
当前存活的会话总数	当前存活的会话总数, ServletSessionModule LiveCount
JVM堆空闲量	JVM堆栈空闲量, JVM FreeMemory
JVM已运行时间 (秒)	JVM已运行时间, JVM Uptime (该指标可判断最近JVM是否重启)
JVM的CPU利用率	单个JVM进程的CPU利用率
数据源连接池创建的连接总数	DatasourceConnectionPool CreateCount
数据源连接池已关闭的连接总数	DatasourceConnectionPool CloseCount
数据源连接池等待连接的并发线程数	DatasourceConnectionPool WaitingThreadCount
数据源正使用的池的平均百分率	DatasourceConnectionPool PercentUsed
数据源使用连接的平均时间 (毫秒)	DatasourceConnectionPool UseTime
数据源在允许连接之前的平均等待时间 (毫秒)	DatasourceConnectionPool WaitTime

## 5.2.4 Tomcat

可监控指标如下：

采集指标	含义
实例监听端口连通性	端口是否正常监听
jdk版本	jdk版本
tomcat版本	tomcat版本
处理http请求繁忙线程数	处理 http 请求繁忙线程数 (ThreadPool_currentThreadsBusy)
处理http请求当前线程池大小	处理 http 请求当前线程池大小 (ThreadPool_currentThreadCount)
处理HTTP请求最大线程数	处理 HTTP 请求最大线程数 (ThreadPool_maxThreads)
处理http请求繁忙线程占比	处理 http 请求繁忙线程占比 (ThreadPool_currentThreadsBusy/ThreadPool_maxThreads)
JVM线程数	JVM线程数(Threading_ThreadCount)

JVM堆使用大小	JVM 堆 使 用 大 小 (HeapMemoryUsage_usedMemory)
JVM堆最大值	JVM 堆 最 大 值 (HeapMemoryUsage_maxMemory)
JVM堆占用率	JVM 堆 占 用 率 (HeapMemoryUsage_usedMemory/ HeapMemoryUsage_maxMemory)
当前活动会话数	当 前 活 动 会 话 数 (Manager_activeSessions)
gc耗时	阻塞应用线程的gc耗时

## 5.2.5 MQ

可监控指标如下：

采集指标	含义
端口连通性	1414/1515等
MQ established通道数	超过一定数量告警
队列深度	MQ队列堵塞的消息条数
进程状态	进程状态
队列消费方数量	队列消费方数量
队列深度比例	MQ队列堵塞消息占最大队列深度比例

## 5.2.6 KAFKA

可监控指标如下：

采集指标	含义
Port连通性	端口26328\9092可达
FetchConsumerResponseSendTimeMs	Fetch-Consumer发送响应花费的时间
FetchConsumerLocalTimeMs	Fetch-Consumer在leader处理请求花的时间
FetchConsumerRequestQueueTimeMs	Fetch-Consumer在请求队列中的等待时间
FetchConsumerRequestsPerSec	Fetch-consumer的请求速率(次数/秒)
FetchConsumerRemoteTimeMs	Fetch-Consumer等待follower花费的时间
FetchConsumerTotalTimeMs	Fetch-Consumer耗费的所有时间
FetchFollowerResponseSendTimeMs	Fetch-Follower发送响应花费的时间
FetchFollowerLocalTimeMs	Fetch-Follower在leader处理请求花的时间
FetchFollowerRequestQueueTimeMs	Fetch-Follower在请求队列中的等待时间
FetchFollowerRequestsPerSec	Fetch-follower的请求速率(次数/秒)
FetchFollowerRemoteTimeMs	Fetch-Follower等待follower花费的时间

FetchFollowerTotalTimeMs	Fetch-Follower耗费的所有时间
ReplicaFetcherManagerReplica	follower落后leaderreplica的最大的消息数量
ReplicaManagerIsrExpandsPerSec	ISR的扩大(expansion)速率
ReplicaManagerIsrShrinksPerSec	ISR的收缩(shrink)速率
ReplicaManagerReplicaManager	Leader的replica的数量
RequestMetricsResponseSendTimeMs	producer发送响应花费的时间
RequestMetricsLocalTimeMs	producer在leader处理请求花的时间
RequestMetricsRequestQueueTimeMs	producer在请求队列中的等待时间
RequestMetricsRequestsPerSec	producer的请求速率(次数/秒)

## 5.2.7 Zookeeper

可监控指标如下：

采集指标	含义
zk_running_ok	运行状态
ZK端口连通性	端口连接(自动发现)
zk_znode_count	Znode数量
zk_watch_count	zk注册观察者数量
zk_server_state	主/从
zk_packets_sent	每次采样周期Package发送数
zk_packets_received	每次采样周期接收包数量
zk_outstanding_requests	请求堆积数
zk_open_file_descriptor_count	Zk打开文件数量
zk_num_alive_connections	活跃连接数
zk_min_latency	最小延迟
zk_max_latency	最大延迟
zk_max_file_descriptor_count	系统最大文件打开数目/ulimit
zk_ephemerals_count	临时节点数量
zk_avg_latency	平均延迟
zk_open_file_percentage_of_max	Zk打开文件数量占最大数量比例

## 5.2.8 Redis

可监控指标如下：

采集指标	含义
redis状态	redis端口状态（自动发现）
redis内存使用率	redis已经使用的内存大于一定比例,通过used_memory_rate来判断

角色	判断redis在集群中是主还是从
connected_clients	客户端连接数
keyspace	redis键空间大小(keys)
最大内存	redis设置的maxmemory, redis能够使用的最大内存
used_memory	redis已经使用的内存
bgsave_in_progress	后台进行中的 save 操作的数量
blocked_clients	正在等待阻塞命令
changes_since_last_save	上次保存数据库之后, 执行命令的次数
evicted_keys	运行以来删除过的key的数量
expired_keys	运行以来过期的 key 的数量
expires	带有生存期的 key 的数量
keyspace_hits	命中 key 的次数
keyspace_misses	没命中key 的次数
latest_fork_usec	上次导出rdb快照,持久化花费微秒
total_commands_processed	运行以来执行过的命令的总数量
total_connections_received	运行以来连接过的客户端的总数量
used_cpu_sys	Redis 服务器耗费的系统 CPU
used_cpu_sys_children	后台进程耗费的系统 CPU
Redis节点磁盘使用率	Redis的每个节点的磁盘的已经使用比例

## 5.2.9 Memcached

可监控指标如下:

采集指标	含义
MEMCACHE端口连通性	端口可达(自动发现)
curr_connections_percentage	表示当前系统打开的连接数占总连接数的比例
curr_items	表示当前缓存中存放的所有缓存对象的数量。不包括目前已经从缓存中删除的对象
total_items	表示从memcached服务启动到当前时间, 系统存储过的所有对象的数量, 包括目前已经从缓存中删除的对象
curr_connections	表示当前系统打开的连接数
total_connections	表示从memcached服务启动到当前时间, 系统打开过的连接的总数
connection_structures	表示从memcached服务启动到当前时间, 被服务器分配的连接结构的数量
cmd_get	累积获取数据的数量
cmd_set	累积保存数据的树立数量

get_hits	表示获取数据成功的次数
get_misses	表示获取数据失败的次数
evictions	为了给新的数据项目释放空间，从缓存移除的缓存对象的数目
bytes_read	memcached服务器从网络读取的总的字节数
bytes_written	memcached服务器发送到网络的总的字节数
threads	被请求的工作线程的总数量
bytes	表示系统存储缓存对象所使用的存储空间，单位为字节
limit_maxbytes	memcached服务缓存允许使用的最大字节数

## 5.3 数据库

### 5.3.1 Oracle

可监控指标如下：

采集指标	含义
实例连通性	数据库平台中存在数据库不能正常创建连接
Listener侦听端口	端口连通性
集群资源状态	CRS中存在状态为OFFLINE的资源
数据文件状态	数据库中状态为非ONLINE的数据文件
双活环境同步转异步	FSFO状态异常
alert错误日志	alert日志中检查到“corrupt/ora-04031”关键词
数据文件利用率	参数设置不合理（db_files）
process使用率	参数设置不合理（processes）
active session	连续3次活动会话超过max(60, CPU_CORES*2),监控频率为1分钟一次
单个表空间最大文件数	单个表空间下的文件数超过800个
归档空间利用率	存放归档日志的diskgroup利用率高于80%且可用空间小于1T;
ASM存储利用率	存放数据文件的diskgroup利用率高于90%且可用空间小于1T;
非循环的sequence使用率	sequence利用率 超过80%
分区的使用量	#N/A
temp利用率	临时表空间利用率 超过80%

flashback空间使用率	Flashback Recovery Area(闪回区) 利用率 超过80%
大事务占undo	数据库中 存在消耗undo超过35G的大事务
副库同步延迟	双活环境主备同步延迟超过10分钟
Asm_disk_Status	ASM disk 的 header_status 不是 'MEMBER'或者'CANDIDATE'
Instance_Status	实例状态
Config_Tablespace_Usage	表空间利用率超过90%且可用空间小于8G
Config_Undo_TBS_Usage	Undo表空间利用率超过80%
Config_Wait_Event	部分异常等待事件监控, 比如 library cache lock, 阈值为40个
Asm_disk_Count	同一个 diskgroup 的 failgroup 下的 asm disk数量不一致
Asm_disk_Size	同一个 diskgroup 的 asm disk 的 total_mb 不一致或者 free_mb 大小差异超过15%
Os_Swap	OS层面连续3次swapout + swapin > 100
Os_Cpu	CPU利用率连续15分钟超过85%
Broker_Error	observer配置报错
IO_Capacity	数据库主机实际IO流量超过IO通道能力的70%
Obj_Timestamp_Mismatch	引用对象和被引用对象的timestamp不匹配
数据库单块读	数据库单块读
db file parallel write	数据库文件并行写
log file parallel write	日志文件并行写
inactive redo	inactive redo的数量
每秒redo大小	每秒redo大小
redo切换频率	redo切换频率
归档日志传输状态	归档日志传输状态
心跳网流量	心跳网流量
每秒连接数	每秒连接数
每秒transaction	每秒交易量

### 5.3.2 SQL Server

可监控指标如下:

采集指标	含义
数据库状态	数据库状态
Mirror状态	SQL Mirroring的数据库的镜像同步状态

AlwaysOn状态	Alwayson的数据库同步状态
端口连通性	数据库实例的端口连通性
特定进程CPU利用率	SQL Server实例实际使用CPU
物理读速率	每秒发出向物理数据库页的读取数
物理写速率	每秒发出向物理数据库页的写入数
等待内存授权进程数	每秒等待工作空间内存授权的进程数
每秒批请求	每秒收到批请求数
每秒编译数	每秒发生的SQL语句编译次数
进程阻塞数	进程阻塞数
每秒表扫描	每秒发生的表或索引扫描操作的次数
每秒死锁数	每秒死锁数
每秒懒写	惰性编写器每秒写入的缓冲区数
页生命周期	页面在没有引用的情况下，在此节点的缓冲池中停留的时间
目标内存	服务器能够使用的理想内存量
总内存	服务器已使用内存管理器提交的内存量
等待空闲页面的请求数量	指示每秒必须等待空闲页面的请求数量。

### 5.3.3 MySQL

可监控指标如下：

采集指标	含义
端口连通性	端口连通性
mysql_connect	mysql db连通性
cpu_total	总cpu
cpu_io_wait	cpu io等待
threads_connected	数据库连接线程数
threads_running	数据库活动会话数
threads_waits	数据库等待线程数
queries_persecond	数据库qps
innodb_row_lock_current_waits	数据库行锁等待数
delay	数据库复制延迟
slave_io_run	复制IO线程状态
slave_sql_run	复制SQL线程状态
clusterstatus	集群状态
MHA状态	MHA主库是否正常，从库同步方向是否正确
长查询个数	当前查询时间大于2分钟的连接总数

线程使用比例	当前总连接占最大可用连接数的比例
QPS查询量	每秒钟查询量
TPS事务量	每秒钟事务量
TCH线程缓存命中	新创建线程与新增加连接的比例
R/(R+W)读写比例	innodb缓存页的读写比例
SQPM慢查询量	每分钟产生的慢查询语句量
S/Q慢查询比例	慢查询在与全部查询的占比
FJPM fulljoin量	每分钟查询没有键(key)联合(Join)的执行量
IBRH缓存读命中率	InnoDB Buffer读命中率
TDPM临时表磁盘化量	使用磁盘临时表的量
每秒select量	每秒select量
每秒update量	每秒update量
每秒insert量	每秒insert量
每秒delete量	每秒delete量
Query Cache命中	每秒中querycache命中的次数，如果值比较多，应该查查代码，应用上做缓存
TDR临时表磁盘化比例	使用磁盘临时表与创建临时表的比率
Table Cache使用比例	某一连接访问一个表时，MySQL会检查当前已缓存表的数量。如果该表已经在缓存中打开，则会直接访问缓存中的表已加快查询速度；如果该表未被缓存，则会将当前的表添加进缓存并进行查询。如果Opened_tables接近table_open_cache的值，则应调大table_open_cache的值。
log buffer等待	因log buffer不足导致等待的次数

# 6 应用系统

本文件规定了 IT 系统应用的监控对象、监控指标和一些含义，确保 IT 系统应用资源按要求纳入监控，以保障系统应用的稳定可靠运行，确保最佳用户体验。

## 6.1 应用系统

可监控指标 13 个：

采集指标	含义
访问成功率	通过返回码来判断。访问成功率 = $1 - (\text{异常响应} / \text{总访问量})$ 。告警阈值采用百分比样式，如成功率低于80%则告警(非WEB/服务类不适用)
首屏用时	建议覆盖主页及核心功能页面，门户、内容发布类应用建议以首屏用时和整体(首屏)的响应数据为准。告警阈值采用平均或百分比耗时，如p95响应时间大于3s。
客户端崩溃率	仅适用移动APP的场景。客户端崩溃率 = 客户端崩溃数量/客户的总数量。
应用卡顿率(移动APP)	移动APP还需要关注应用卡顿的情况
服务端口可达	关注核心服务功能服务端口的可达性，如URL可达监控已覆盖，此监控项可以不重复部署
URL可达	通过返回码、响应时间、返回内容关键字来判断，非WEB/服务类应用不适用
响应时间	1.主页、核心功能页面及服务接口 2.集群成员单边访问地址
访问失败影响人数	异常响应数量，通过日志中的返回码做判断
平均响应时长 百分比响应时长 慢响应影响人数	通过访问日志分析应用的响应性能情况，如百分比响应时长(p90、p95等)
访问负载	UV/PV，关注异常流量情况
任务执行失败 任务未及时启动 任务未及时结束	由应用产品团队自行实现，对接监控平台接口

服务状态	关注非I/P层标准的系统服务状态，如软件包自带的服务
业务量 待处理量 已处理量	关注关键业务数据总量、单位时间内待处理量、已处理量及趋势，揭示性能问题

## 华为技术有限公司



深圳龙岗区坂田华为基地

电话：+86 755 28780808

邮编：518129

www.huawei.com

### 商标声明

 HUAWEI, HUAWEI,  是华为技术有限公司商标或者注册商标，在本手册中以及本手册描述的产品中，出现的其他商标，产品名称，服务名称以及公司名称，由其各自的所有人拥有。

### 免责声明

本文档可能含有预测信息，包括但不限于有关未来的财务、运营、产品系列、新技术等信息。由于实践中存在很多不确定因素，可能导致实际结果与预测信息有很大的差别。因此，本文信息仅供参考，不构成任何要约或承诺，华为不对您在本文档基础上做出的任何行为承担责任。华为可能不经通知修改上述信息，恕不另行通知。

版权所有 © 华为技术有限公司2019。保留一切权利。

非经华为技术有限公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容的部分或全部