

云计算开源产业联盟

OpenStack 解决方案

行业最佳实践

电力行业 2016 年度

云计算开源产业联盟

OpenSource Cloud Alliance for industry, OSCAR

2016 年 6 月

目 录

版权声明.....	3
前言.....	4
第一章 电力行业业务背景.....	6
第二章 OpenStack 解决方案电力行业最佳实践案例.....	6
UMCloud 电力行业云平台解决方案.....	6
2.1 客户需求.....	6
2.2 客户案例概述.....	6
2.3 解决方案概述.....	7
2.3.1 解决方案技术.....	7
2.3.2 解决方案服务能力.....	10
2.3.3 解决方案特点.....	10
第三章 OpenStack 解决方案电力行业最佳实践案例.....	11
中兴通讯电力 SCADA 系统解决方案.....	11
3.1 客户需求.....	11
3.2 客户案例概述.....	12
3.3 解决方案概述.....	12
3.3.1 解决方案技术.....	13
3.3.2 解决方案服务能力.....	14
3.3.3 解决方案特点.....	15
第四章 总结.....	15

版权声明

本调查报告版权属于云计算开源产业联盟，并受法律保护。转载、摘编或利用其它方式使用本调查报告文字或者观点的，应注明“来源：云计算开源产业联盟”。违反上述声明者，本联盟将追究其相关法律责任。

云计算开源产业联盟

前言

近两年，OpenStack 开源云计算产业发展迅猛，产业环境日益完善，产业规模保持高速增长。虽然 OpenStack 在互联网行业已经占据了重要地位，但传统行业用户对于如何使用 OpenStack 开源解决方案仍存在诸多方面的问题，比如功能完备性、服务可持续性、性能等。因此，结合传统行业需求特点，给出 OpenStack 行业解决方案最佳实践报告成为促进 OpenStack 开源产业发展的重要任务。云计算开源产业联盟对 2016 年度电力行业使用 OpenStack 的案例进行了搜集筛选，总结出典型案例。

本报告首先分析了电力行业业务背景，给出电力行业对 OpenStack 开源解决方案的构建需求。最后，结合行业优秀解决方案案例，给出了 OpenStack 开源解决方案电力行业最佳实践的技术、服务能力以及特点等内容。

云计算开源产业联盟，是在工业和信息化部软件服务业司的指导下，2016 年 3 月 9 日，由中国信息通信研究院牵头，联合各大云计算开源技术厂商成立的，挂靠中国通信标准化协会的第三方非营利组织，致力于落实政府云计算开源相关扶持政策，推动云计算开源技术产业化落地，引导云计算开源产业有序健康发展，完善云计算开源全产业链生态，探索国内开源运作机制，提升中国在国际开源的影响力。

联盟目前已经完成《中国云计算开源产业发展》第一部分：基于 OpenStack 技术的产业、OpenStack 解决方案行业最佳实践、可信云开源解决方案评估方法、11 个行业需求

和技术场景开源项目。

联盟目前由 30 家单位和企业组成，包括中国信息通信研究院、华为技术有限公司、北京易捷思达科技发展有限公司、联想（北京）有限公司、国际商业机器（中国）公司、Hewlett Packard Enterprise、中国电信股份有限公司云计算分公司、中国移动通信集团公司、联通云数据有限公司、中兴通讯股份有限公司、九州云信息科技有限公司、北京云途腾科技有限责任公司、烽火通信科技股份有限公司、红帽软件（北京）有限公司、UMCloud、浪潮软件集团有限公司、杭州华三通信技术有限公司、杭州云霁科技有限公司、北京奇安信科技有限公司、云栈科技（北京）有限公司、大唐高鸿数据网络技术股份有限公司、上海宽带技术及应用工程研究中心、天津南大通用数据技术股份有限公司、苏州博纳讯动软件有限公司、北京亚信智慧数据科技有限公司、国家新闻出版广电总局广播电视规划院、北京国电通网络技术有限公司、携程计算机技术（上海）有限公司、乐视云计算有限公司、中国银联电子商务与电子支付国家工程实验室。

第一章 电力行业业务背景

随着近年来电力行业业务规模的不断扩大，传统的静态 IT 系统在容量、资源调配等性能方面，以及系统升级等配套服务能力方面已经难以满足当前的需求。为了实现用电高峰期电网用量的分析预警、快速调度，根据目前的业务，能够满足电力行业快速部署、自动部署、系统安全等方面的需求的革新式解决方案急需出现。

第二章 OpenStack 解决方案电力行业最佳实践案例

UMCloud 电力行业云平台解决方案

2.1 客户需求

近年来随着电力信息化建设的不断推进，电力行业信息化水平得到了显著的提高。随着业务量的增长，IT 资源规模的扩大，再加上业务需求的不断深化，系统升级扩容也愈发频繁，平台环境的升级扩容面临繁复的手工配置工作，容易产生人为配置错误的问题。另外，传统基础平台是静态的，搭建完成的应用运行平台，即使在一定时期内不再需要，也不会被及时释放回收，供新系统使用，造成空闲硬件资源的浪费。电力系统安全性格外重要，深化信息安全等级保护成为重要需求，安全隔离也显得尤为重要。

根据电力行业的需求和问题，UMCloud 为国家电网江苏省电力公司部署了解决方案，提供了简化的部署方案，实现自动、秒级应用部署，系统安全隔离，支持全系统组件可视化部署和监控，满足了电力业务的发展要求。

2.2 客户案例概述

江苏省电力公司私有云建设工作在 2012 年开始，陆续在外网 DMZ 区和外网安全区系统中部署了 VMware 与开源 OpenStack，开展了若干业务系统应用及研究工作。考虑到商业软件在技术上的封闭性，为了更深入的了解和掌握私有云的系统结构、运行逻辑、组件功能，经过市场反复评估及选型，最终选择 UMCLOUD OpenStack 商业发行版产品 MOS 进行云平台项目建设。

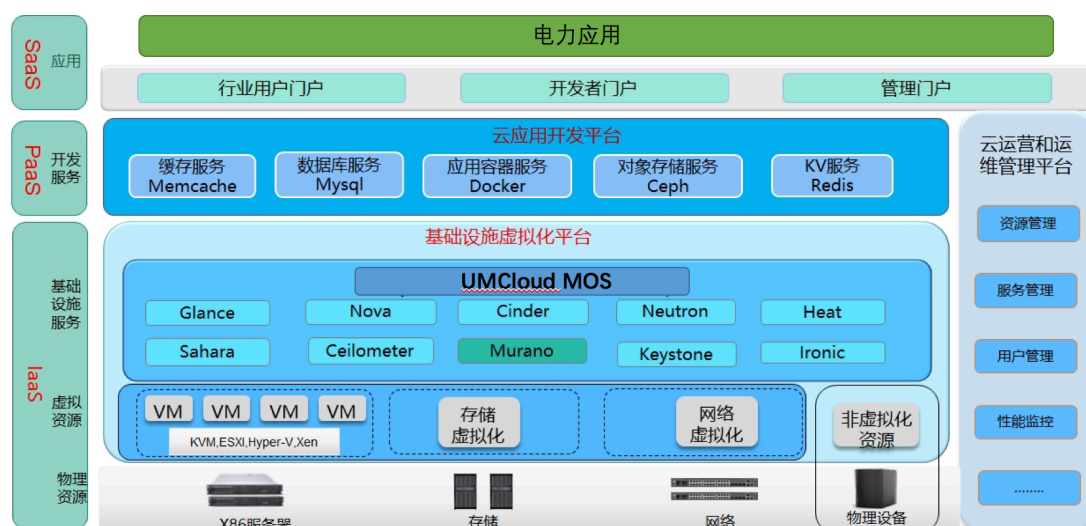
2.3 解决方案概述

整体方案基于 UMCloud MOS 进行云平台搭建，通过 Nova 实现计算虚拟化管理，Hypervisor 兼容 KVM / vmware / XEN / Hyper-V；通过 Neutron 实现网络虚拟化；后端存储采用商业存储及 Ceph 池，通过 Cinder 管理。

一期项目规模约 50 台 X86 通用服务器，200TB 可用分布式存储资源池，面向企业内部提供基于云计算模式的业务服务。应用的运行环境为 Windows 和 Linux，采用的数据库为 SQL Server 和 Oracle。

2.3.1 解决方案技术

2.3.1.1 云部署整体架构



IaaS 平台:采用 UMCloud MOS 搭建,包括异构虚拟化技术、分布式存储、商业存储集成、SDN 网络、裸机管理、大数据管理、自动化编排等技术。

PaaS 平台:应用开发平台包括缓存服务、数据库服务、应用容器服务、对象存储服务等。

门户:行业用户门户（主要为云平台的最终用户提供自服务,包括云应用的浏览、申请、使用、管理等功能）、开发者门户（用于供给云平台的开发者，开发者利用基础架构资源进行应用的设计、开发和发布）、管理员门户主要提供给云平台的运维管理员和运管理员进行整个平台的管理维护。

运营和运维管理平台:资源管理、服务管理、用户管理、性能监控等。

2.3.1.2 基础节点设计

服务器设计

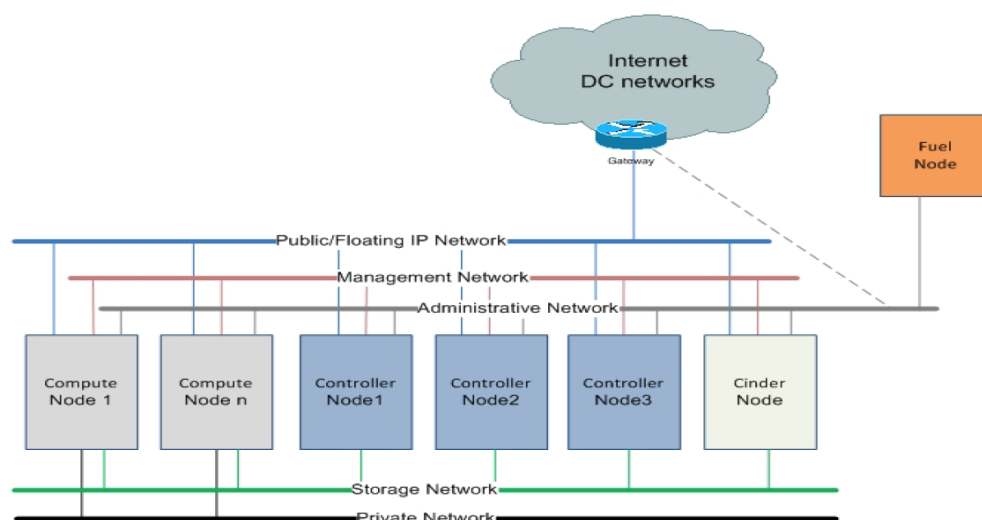
角色	Fuel部署节点	Controller控制节点	Compute计算节点	存储节点	Ceilometer节点
节点数	1	3	33	10	3
CPU配置	2*Intel E5-2640	2*Intel E7-4830	4*Intel E7-4830 / 2*Intel E5-2640	4*Intel E7-4830	2*Intel E5-2640
内存配置	32GB	128GB	128GB	128GB	32G
硬盘配置 ¹	2x300GB	4*600G	4*600G / 7*300G	8x600GB	6*300G
网卡配置	2x1GbE	2x10GbE 2*1Gb	2x10GbE 2*1Gb	2x10GbE 2*1Gb	2*1Gb

一期采用 1 台服务器作为 Fuel 部署引擎，可自动化快速部署 MOS 产品，3 台 Controller 控制节点，33 台 Compute 计算节点，3 台 Ceilometer 服务器，10 台存储服务器节点。

存储系统设计

一期采用 10 台服务器部署分布式存储 Ceph。虚拟机镜像、虚拟机快照和新建虚拟机都存储在 Ceph 的存储池当中，还可以实现创建可以引导启动的云硬盘、云硬盘创建快照。可统一提供对象存储，块存储及文件系统，采用数据三副本冗余，保证数据可靠性的同时容量可线性扩展。

2.3.1.3 网络设备设计



带外 IPMI: 用于裸机管理。

Admin/PXE: Admin/PXE 是 Fuel Master 安装部署节点使用的安装网络。Fuel 自动化部署工具使用该网络安装配置整套 OpenStack 云环境。Fuel Master 节点利用 Admin 网络供 PXE 网络启动,物理服务器自动发现,操作系统远程安装,以及 DHCP、DNS 和网关服务。由于该网络中的所有其他节点都会从 Fuel Master 节点获取 DHCP 网络配置,所以在网络规划中,该网络必须和数据中心内其他网络隔离,以免影响其他网络中的服务器节点。Admin 网络仅作为内部网络使用,不需要和其他网络、Internet 做三层路由通信。

Management: Management 网络是 OpenStack 环境中各个组件之间内部通信时使用的管理网络。OpenStack 云平台的管理节点,计算节点,监控节点,Ceph 分布式存储节点都需要通过管理网络的 RabbitMQ 消息队列,或者直接通过 HTTP API 进行互相通信。Management 管理网络仅由云平台环境内部使用,无需与其他网络包括 Internet 做路由通信

Storage: Storage 存储网络是 Ceph 分布式存储、Swift 对象存储所使用的网络,Ceph 集群以及 Swift 集群使用该网络进行集群内部的数据同步。

Private: Private 私有网络用于 OpenStack 云平台的租户内部云主机之间互相访问,每个租户都可以定义自己使用的私有网络,并且与其他租户的私有网络相互隔离。私有网络的网络地址段不属于

OpenStack 环境本身使用,这些地址也无法从租户的云主机之外访问。OpenStack 云平台支持多种 SDN 解决方案,这些解决方案也拥有不同的私有网络实现方式。

Public: Public 公有网络是 OpenStack 云平台环境用来供外部访问连接所使用的网络。用户可以通过公有网络访问自己的管理门户和平台,也可以通过公有网络分配的浮动 IP 访问自己的云主机。OpenStack 平台的 API 接口也曝露在该网络,以便其他系统调用以及二次开发使用。Public 网络需要和云环境外部网络做路由连通,以便外部访问使用。

2.3.2 解决方案服务能力

2.3.2.1 运维服务能力

运维主要包括定期维护计划及按时回访:

定期维护计划包括检查软件运行状况,以往反馈问题确认,收集系统运行的各项指标。

每个月,服务人员会进行电话回访,了解用户在使用软件过程中遇到的问题和改进建议,并反馈给公司服务中心。

2.3.2.2 产品升级能力

整体解决方案可实现产品及系统升级能力,如随着规模增大,可对接商业 SDN 方案。工程师将详细记录系统运行情况和用户使用情况,作为系统升级改进的依据。

2.3.2.3 技术支持能力

提供 7*24 支持服务,关键问题 1 小时内响应。

2.3.3 解决方案特点

1.快速部署:针对 Openstack 部署难度大的问题,UMCloud MOS 为江苏电力提供 Fuel 自动化部署工具,数小时内完成部署工作;

2.高可用:提供控制节点高可用,对 API 服务 / MySQL / RabbitMQ 配置高可靠;采用 Ceph 三副本,全面保障数据可靠

3.可运维性:提供 LMA (日志、监控、报警)工具链实现全面监控管理

4.无锁定:产品 100%开源,无任何软硬件厂商锁定。

5.可对接管理用户现有 Vmware 平台，实现在 Openstack 上兼容 Vmware 和 KVM 多 Hypervisor，实现 Vmware 虚机的生命周期和网络管理。

6.提供丰富的扩展功能：随着二期规模的增大，可对接众多商业 SDN 方案（如 Juniper contrail, Cisco ACI, Bigswtich）；集成多个高级功能组件，可通过 sahara 组件对大数据（Hadoop、Spark）管理，通过 murano 实现应用快速部署，Ironic 实现 baremetal 管理；提供丰富的 API 接口，可对接江苏电力其它 IT 系统，实现全面的运营运维能力。

第三章 OpenStack 解决方案电力行业最佳实践案例

中兴通讯电力 SCADA 系统解决方案

3.1 客户需求

随着智能电网的发展，电力 SCADA（Supervisory Control And Data Acquisition，数据采集与监控）系统受限于传统的 IT 架构，资源利用率低，可扩展性差；系统互通性差，形成信息孤岛；创新应用开发受限，新业务上线周期长；管理成本与风险上升，设备利用率下降。这些问题主要包括：

- 基础资源利用率低：

- 1.为应用高峰需求而准备的基础架构资源在非高峰时段被大量闲置；

- 2.为保证可靠性的大量资源的冗余配置，资源不能充分利用；

- 3.不断增长的能源需求与节约型政策的矛盾；

- 4.业务的更新换代，意味着既有 IT 资源的淘汰，不能复用。

孤岛式信息体系：

- 1.并行的多套具有各自架构特点的系统，资源不能互通重用阻碍进一步信息和业务的深度集成；

- 2.孤岛式并行应用，计算资源不能共享，限制了分布式计算、存储等技术的应用。

- 创新应用开发受限，新业务上线周期长：

1.漫长的设计、立项、招标、采购周期越来越不能适应实际业务扩张速度的要求；

2.对旧体系兼容也是以牺牲功能、品质和时间换取的；

3.云计算、大数据、物联网技术的兴起，旧有的架构和技术难以适应新业务的开发应用。

客户需要革新性的系统来解决上述问题。

3.2 客户案例概述

客户 (以下简称 D 公司)为深交所上市公司，是国家重点扶持企业、火炬计划重点高新技术企业。作为奥运电力设备及国家智能电网的设备供应商，国内市场占有率始终在中国电力自动化行业名列前茅。产品遍及东南亚、南亚、中东、非洲及欧洲等多个国家和地区，在国内同行业厂家中出口数量居首。

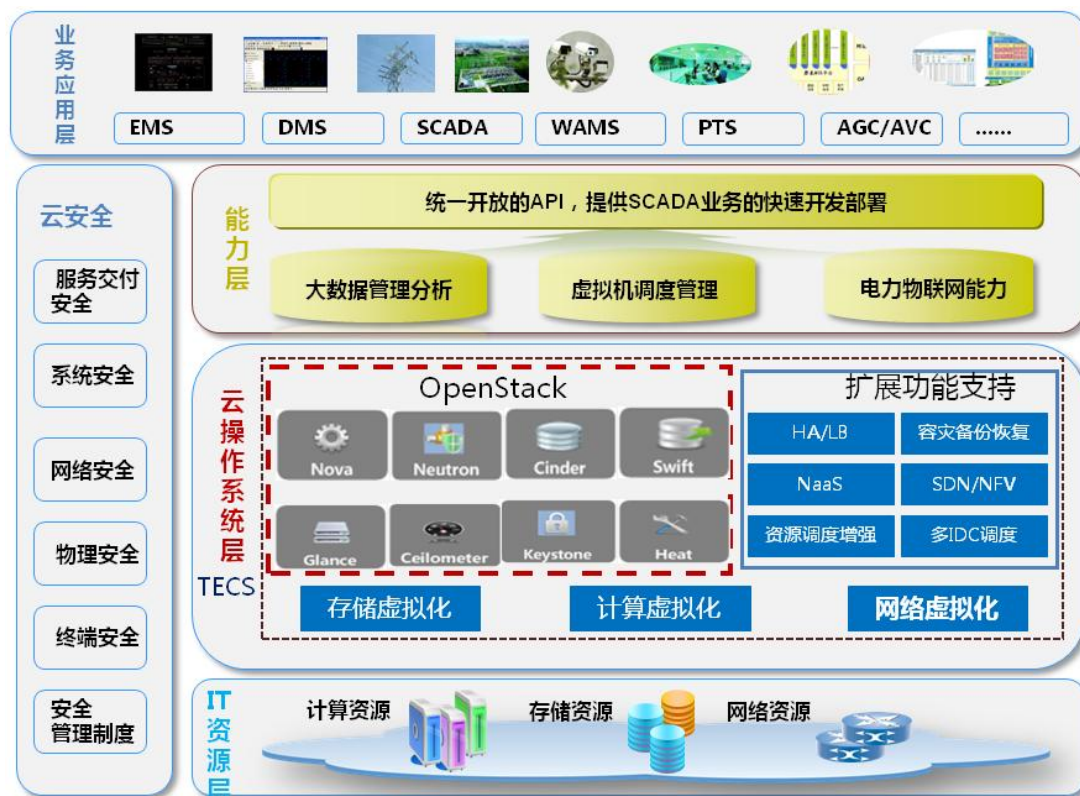
中兴通讯联合 D 公司完成了基于云计算技术的新一代智能电网调度技术的应用系统方案，利用云计算技术解决现有电力 SCADA 系统的现实问题，使现有电力 SCADA 系统能够向云计算调度监控系统进行平滑过渡与演进。

3.3 解决方案概述

云计算平台采用中兴通讯开发的 ZXTECS 云计算平台。该平台是以计算、存储和网络的虚拟化为基础，提供对资源的管理和调度功能的云计算平台。ZXTECS 平台以 OpenStack 开源云管理平台为基础，融合电信 NFV 架构，增强对性能和高可用性的支持，是可同时满足 IT 和 CT 云计算需求的 ICT 融合云管理平台。电力调度监控 SCADA 系统采用 D 公司的某型系列电力调度一体化软件，通过导入面向服务的架构、以及采用松耦合的界面设计，实现整套系统的统一运行、监控、管理与维护，适应电力系统日益增强的调度信息一体化趋势。

3.3.1 解决方案技术

3.3.1 云部署整体架构

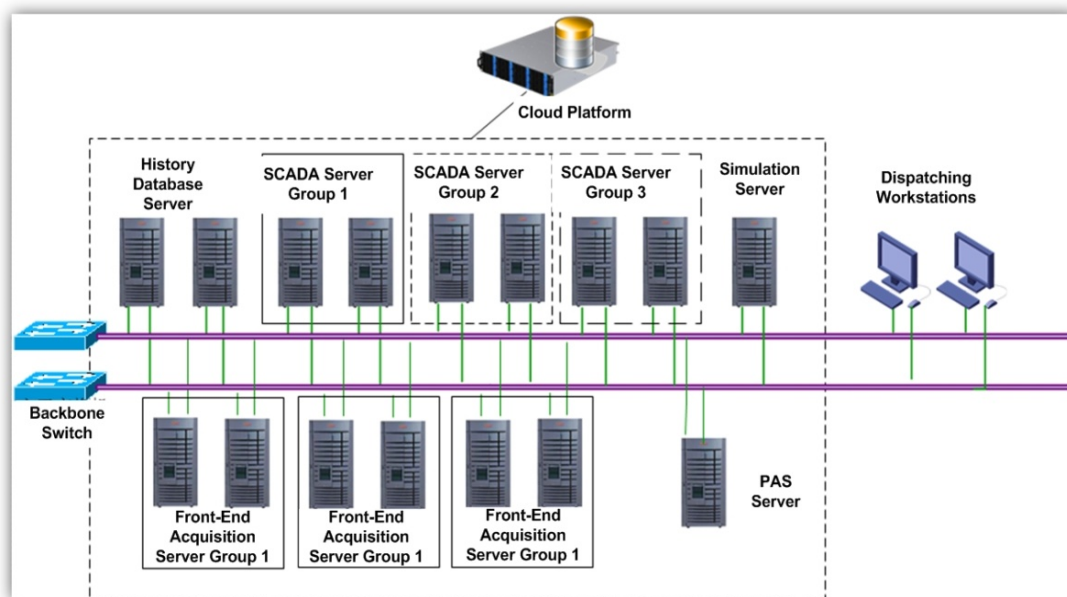


云计算平台采用中兴通讯开发的 ZXTECS 云计算平台。该平台是以计算、存储和网络的虚拟化为基础，提供对资源的管理和调度功能的云计算平台。ZXTECS 平台以 OpenStack 开源云管理平台为基础，采用 Cinder 作为存储模块，融合电信 NFV 架构，增强对性能和高可用性的支持，是可同时满足 IT 和 CT 云计算需求的 ICT 融合云管理平台。电力调度监控 SCADA 系统采用 D 公司的某型系列电力调度一体化软件，通过导入面向服务的架构、以及采用松耦合的界面设计，实现整套系统的统一运行、监控、管理与维护，适应电力系统日益增强的调度信息一体化趋势。

2.3.3.1 基础节点设计

服务器采用 ZXCLLOUD R8500 G3 和 ZXCLLOUD R4300 G2；存储系统采用 ZXCLLOUD KS3200。

2.3.3.2 网络设备设计



系统分为计算平面和控制平面，控制平面设置 2 两台互为备用的管理服务器，通过双高速以太网管理计算节点。控制平面和计算平面（或者叫业务平面）是隔离的，确保安全。控制平面实现云计算平台的管理和监控功能。计算平面主要有计算服务器、存储服务器、高速以太网和调度工作站组成，是云计算平台的基础物理资源。

3.3.2 解决方案服务能力

3.3.2.1 运维服务能力

运维服务支持产品环境自动化一键式安装、升级。并提供丰富的性能指标监控，实时了解系统运行状态；提供故障实时监控告警功能，帮助用户快速发现系统运行故障；附带产品说明手册和故障解决处理方案，帮助用户更好的进行系统维护。

3.3.2.2 产品升级能力

提供服务期内升级服务及自动化安装及升级工具(Daisy)。Daisy 是一款 IaaS 平台部署工具，支持操作系统、TECS、SDN 控制器、vSwieth、Ceph 分布式存储的安装及升级。

目前由中兴通讯主导的 Daisy 已成为 OpenStack 下开源项目，OpenStack 项目名称：daisycloud-core

3.3.2.3 技术支持能力

中兴通讯的客户服务体系是一个立体的多层次结构，由国内营销各办事处(含工程服务处)、总部在线支持和研发及物流专家支持

的三级支持体系，提供服务期内产品技术支持服务方式如下：(1)电话支持服务；(2)远程技术支持服务；(3)现场技术支持服务；(4)定期巡检服务；(5)紧急故障支持服务。

3.3.3 解决方案特点

通过云计算虚拟化技术，可以根据电网数据量大小，通过云平台对系统平台资源进行合理弹性配置。采用并行数据采集系统，极大降低硬件门槛，同时极大提高数据采集能力，简化将来的系统扩容，有效提高系统资源使用效率。降低资源使用者与资源具体实现之间的耦合程度，让使用者不再依赖资源的某种特定实现，系统管理员在对 IT 资源进行维护与升级时，可以降低对使用者的影响。

第四章 总结

UMCloud 拥有全球数百用户的案例以及丰富的架构设计能力，在江苏省电力公司项目中全面展现了 MOS 产品及架构能力，打造了一个高可靠，高安全，可运维，可扩展的典型电力行业云案例。

中兴通讯通过云计算虚拟化技术，可以根据电网数据量大小，通过云平台对系统平台资源进行合理弹性配置。采用并行数据采集系统，极大降低硬件门槛，同时极大提高数据采集能力，简化将来的系统扩容，有效提高系统资源使用效率。降低资源使用者与资源具体实现之间的耦合程度，让使用者不再依赖资源的某种特定实现，系统管理员在对 IT 资源进行维护与升级时，可以降低对使用者的影响。

上述 2 家厂商通过对电力行业的深入调研，设计了贴近客户需求的云计算开源解决方案，极大地提升了资源使用效率，并在安全、可靠、可运维、可扩展等方面做出了创新。

联盟下设官方网站：<http://opensourcecloud.cn/>、客服邮箱：kefu@opensourcecloud.cn、微信公众号（ID：OSCAR20160309）。其中，网站与公众号用于发布最新资讯及干货分享；客服邮箱用于受理投诉、建议等问题。

云计算开源产业联盟