ICS 35.060
L 74

团 体 标 准

T/××× ××××—××××

电力行业云平台信息技术创新技术要求

Technical Requirements for Information Technology Innovation of the Electric Power Industry Cloud Platform

××××－××－××发布 ××××－××－××实施

中 国 能 源 研 究 会 发 布

目　次

前　　言 II
引　　言 III
1　范围 1
2　标准性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　缩略语 3
5　云平台总体结构 3
5.1　计算服务 4
5.2　存储服务 4
5.3　网络服务 4
5.4　中间件服务 4
5.5　数据库服务 4
5.6　安全服务 4
6　信创要求 5
6.1　整体信创要求 5
6.2　计算服务信创要求 5
6.4　存储服务信创要求 5
6.5　网络服务信创要求 5
6.6　中间件服务信创要求 6
6.7　数据库服务信创要求 6
6.8　安全服务信创要求 6
7　信创评测 6
7.1　信创评测模型 6
7.2　成熟度等级 8

前　　言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国能源研究会提出并归口。

本文件起草单位：国网江苏省电力有限公司信息通信分公司、国网电力科学研究院有限公司、河海大学、国家电网有限公司信息通信分公司、国网江苏省电力有限公司南京供电分公司。

本文件主要起草人：邹昊东、黎俊杰、吴旺东、张明明、刘文盼、屈志昊、贾晨阳、牧军、王立晨、王严严、来风刚、张晓亮、胡世红、沙倚天、闫梅、宋浒。

本文件首次发布。本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国能源研究会。

相关意见反馈联系方式：中国能源研究会标准执行办公室(E-mail: cers@cers.org.cn; 电话:010-56284696)、中国能源研究会信息通信专业委员会标准工作委员会(E-mail:icc@cers.org.cn)。

引　言

随着信息技术应用创新产业（简称信创）的深入发展，电力行业对云平台的自主可控性提出了更高的要求。，电力行业在云平台的信创建设过程中存在着缺乏标准化实施规范等问题，制约了电力行业云平台发展。为了应对该挑战，国网江苏省电力有限公司信息通信分公司、国网电力科学研究院有限公司、河海大学、国家电网有限公司信息通信分公司、国网江苏省电力有限公司南京供电分公司在国家信创政策的指导下推动电力行业云平台信创标准化建设，确保全省电力行业的关键信息基础设施安全，保障云平台在复杂环境中的持续稳定运行。《电力行业云平台信息技术创新技术要求》的制定旨在为电力行业提供明确的信创技术要求和指导原则，推动电力行业云平台的信创符合技术要求。

《电力行业云平台信息技术创新技术要求》规定了电力行业云平台在计算服务、存储服务、网络服务、中间件服务、数据库服务、安全服务方面应满足的信创技术要求，以帮助企业在云平台的设计、建设和运营过程中实现自主可控。同时，本标准还包括信创评测体系与对应成熟度等级模型，以指导企业有效评估其信创水平，并逐步推进信创目标的实现。

电力行业云平台信息技术创新技术要求

1 范围

本文件规定了电力行业云平台为满足信息技术应用创新要求应具备的具体要求。云平台组件包含计算服务组件、存储服务组件、网络服务组件、中间件服务组件、数据库服务组件、安全服务组件六项，其稳定、安全运行对保证电力行业云平台研发、应用过程至关重要。

本文件适用于电力行业云平台的信息技术应用创新，可供其他行业云平台参考使用。

2 标准性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 25069-2022 信息安全技术 术语
GB/T 28168-2011 信息技术 中间件 消息中间件技术规范
GB/T 32400-2015 信息技术 云计算 概览与词汇
GB/T 33847-2017 信息技术 中间件术语
GB/T 35293-2017 信息技术 云计算 虚拟机管理通用要求
GB/T 35301-2017 信息技术 云计算 平台即服务（PaaS）参考架构
GB/T 36630.1-2018 信息安全技术信息技术 产品自主可控评估指标 第 1 部分：总则
GB/T 37738-2019 信息技术 云计算 云服务质量评估指标
GB/T 5271.17-2010 信息技术 词汇 第 17 部分：数据库

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 云计算 cloud computing

一种通过网络将可伸缩、弹性的共享物理和虚拟资源池以按需自服务的方式供应和管理的模式。

注：资源包括服务器、操作系统、网络、软件、应用和存储设备等。

[来源：GB/T 32400-2015，3.2.5]

3.2 **云服务** cloud service

通过云计算已定义的接口提供的一种或多种能力。
[来源：GB/T 32400-2015，3.2.8]

3.3 **云平台** cloud platform

云计算中能够提供部署、管理和运行应用程序能力的服务模式。
[来源：GB/T 35301-2017，3.1.2]

3.4 **虚拟机** virtual machine

一种虚拟的数据处理系统，是在个特定用户的独占使用下，但其功能是通过共享真实数据处理系统的各种资源得以实现的。
[来源：GB/T 35293-2017，3.1]

3.5 **虚拟防火墙** virtual firewall

一种运行在虚拟化环境中的防火墙，它提供了与传统物理防火墙相似的功能。虚拟防火墙可以应用于虚拟化数据中心、云环境以及各种网络虚拟化场景中，用于保护虚拟机（VMs）、容器以及它们之间的网络流量。

3.6 **数据库** database

支持一个或多个应用领域，按概念结构组织的数据集合，其概念结构描述这些数据的特征及其对应实体间的联系。
[来源：GB/T 5271.17-2010，定义17.01.01]

3.7 **信息技术产品** information technology product

具有采集、存储、处理、传输、控制、交换、显示数据或信息功能的硬件、软件、系统和服务。
注:信息技术产品包括计算机及其辅助设备、通信设备、网络设备、自动控制设备、操作系统、数据库、应用软件与服务等。
[来源：GB/T 32921-2016，定义 3.1]

3.8 **自主可控** controllability for security

信息技术产品具备的保证其应用方数据支配权、产品控制权、产品选择权等不受损害的属性。

3.9 产品供应链 product supply chain

为满足供应关系通过资源和过程将供需各方相互连接的网链结构。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

API：应用程序编程接口（Application Programming Interface）

CPU：中央处理器（Central Processing Unit）

GPU：图形处理器（Graphics Processing Unit）

NAT：网络地址转换（Network Address Translation）

OEM：原始设备制造商（Original Equipment Manufacturer）

VPC：专有网络（Virtual Private Cloud）

5 云平台总体结构

一个完整的电力行业云平台应包含以下三个主要组成部分：

a）云基础设施：支撑云平台运行的底层软硬件系统，通过服务器操作系统实现对由多台服务器提供的计算、存储和网络等硬件资源的基本管理，以满足云计算服务的需求。

b）应用层服务：面向云应用提供具体应用程序和通用共性服务。

c）其他管理服务：作为云平台的安全层保障云平台的高效性、安全性和易用性。

以上三个层次为电力行业云平台提供了全面云服务，其基本架构如图 1 所示。

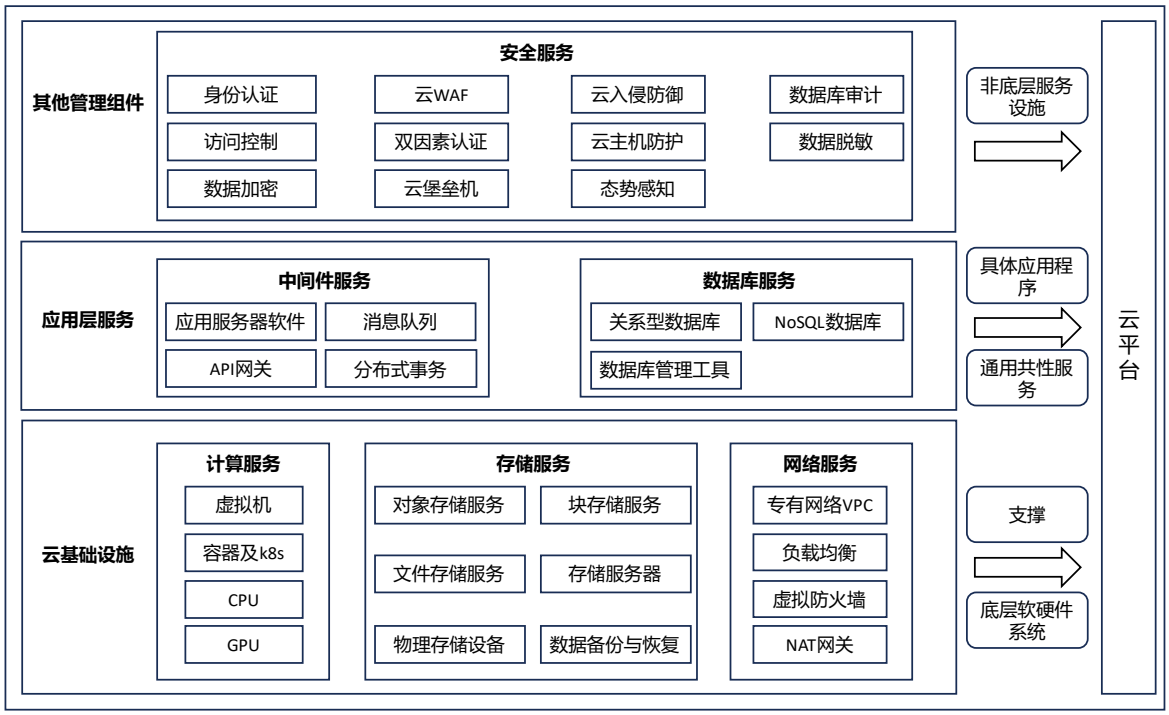

图 1 云平台基本架构

5.1 计算服务

计算服务应具备为云平台及相关业务应用提供计算资源的能力，计算资源类型包含虚拟机、容器及 CPU 和 GPU 等一系列通用计算资源能力。

计算服务是电力行业云平台的核心组件。

5.2 存储服务

存储服务应具备为云平台数据提供存储和管理的能力，存储资源类型包含对象存储、块存储、文件存储等，应满足云平台及相关业务应用的数据存储需求，支持多副本存储、自动备份和快速恢复。

存储服务是电力行业云平台的核心组件。

5.3 网络服务

网络服务应具备为云平台和平台业务提供网络资源的能力，网络资源类型包含专有网络（VPC）、虚拟防火墙、负载均衡和 NAT 网关。

网络服务是电力行业云平台的核心组件。

5.4 中间件服务

中间件服务应具备为云平台业务提供通用运行环境或运行框架的能力，中间件服务类型包含分布式事务、消息队列、API 网关。中间件服务应能够支持大规模并发处理和复杂的分布式系统架构，应具备良好的容错机制和数据一致性保障。

中间件服务是电力行业云平台的重要组件。

5.5 数据库服务

数据库服务应为云平台业务提供关系型数据库、非关系型数据库等。同时，数据库服务还应提供数据库管理工具，简化数据库管理的复杂程度。

数据库服务是电力行业云平台的核心组件。

5.6 安全服务

安全服务应为云平台提供云安全防护能力，安全防护包含云入侵防御、云 WAF、云堡垒机、数据脱敏、数据库审计、云主机防护、态势感知和双因素认证等。服务应满足实时威胁检测和响应要求，确保云环境的安全性和完整性。还应具备身份认证、访问控制和数据加密，致力于保护云平台和用户数据的安全，确保数据机密性和合规性。

安全服务是电力行业云平台的重要组件。

6 信创要求

6.1 整体信创要求

电力行业信创云关键组件应具备必要的开放性，以支持定制服务的灵活集成和创新扩展，同时应具备适当的排他性，确保服务的稳定性和安全性。

信创云平台需同时满足信创建设的要求，兼容国产化的服务器、数据库、中间件，兼容不同厂家的 IT 软硬件。

6.2 计算服务信创要求

计算服务应采用国产服务器与硬件设备，并使用国产操作系统和虚拟化技术。服务器和硬件设备 CPU、操作系统应在国家安全可靠测评结果中。

信创计算资源应能提供以下功能：

a）提供虚拟机、容器等通用计算资源服务；

b）实现计算资源的多样化配置，以满足不同业务负载需求；

c）支持高性能计算集群、GPU 服务器等专用计算资源服务。

信创计算资源应支持以下场景：

a）提供针对高性能计算场景的计算资源调度和管理；

b）提供针对人工智能等应用场景的 GPU 加速计算服务；

c）支持复杂算法和大规模数据处理能力。

6.4 存储服务信创要求

存储服务应优先采用国产硬件设施，包括存储服务器、存储设备等。提供商需确保物理存储系统符合国家相关标准和要求，保障数据的本土存储和处理。

信创存储服务应提供以下功能：

a）提供块存储、对象存储、文件存储服务；

b）实现对各类存储资源的管理；

c）支持数据迁移上云服务。

6.5 网络服务信创要求

网络服务应支持至少一套符合信创标准的网络环境。网络设备应基于标准网络协议，确保云组件能够依托现有网络设备正常运行，对于网络设备的维护需求和新增需求，应通过采购国产网络设备满足。应构建多元化的供应链，确保有多个国产网络设备供应商可供选择。

信创网络服务应提供以下功能：

a）提供 VPC、虚拟防火墙、负载均衡、NAT 网关等服务；

b）支持网络隔离和资源共享，以实现网络管理。

6.6 中间件服务信创要求

中间件服务应采用国产中间件产品，具备高可用性和可靠性。中间件服务还应与国产硬件设施兼容。

信创中间件服务应提供以下功能：

a）提供消息队列、分布式事务等基础服务；

b）支持电力业务系统的快速开发和部署；

c）确保服务间的高效通信和数据交换。

6.7 数据库服务信创要求

数据库服务应在国家安全可靠评测结果中或者国内厂商自研数据库。

信创数据库服务应提供以下功能：

a）支持关系型和非关系型数据库等，满足多样化数据存储需求；

b）支持数据库管理工具。

6.8 安全服务信创要求

安全服务应采用国产安全服务产品，支持国产加密算法和安全协议。应具备高效的威胁检测和应对能力，能够及时发现和阻止各类安全威胁。

信创安全服务应提供以下功能：

a）实现身份认证、权限控制、数据加密等功能；

b）满足国家相关法律法规和信息安全等级保护要求。

7 信创评测

7.1 信创评测模型

信创评测模型是信创评测体系的核心，旨在对电力行业云平台内各个服务组件的自主可控状况进行量化评分，以此实现对组件的信创评估研究。信创评测模型整合了云平台自主可控的关键要素，并充分考虑评估方式的实际可行性，专注于供应链和研发生产两大核心维度。

如图 2 所示，模型包含两个打分维度：

（1）研发生产维度。该维度评估云平台组件的研发自主可控程度，具体的评价内容包括组件的自研情况、开源情况、OEM 情况、自研比例、开源地、开源协议与版本、源码开放程度等。

（2）供应链维度。该维度评估云平台组件对国产自主可控产品的兼容性，反应云组件对国产技术环境的适应能力。

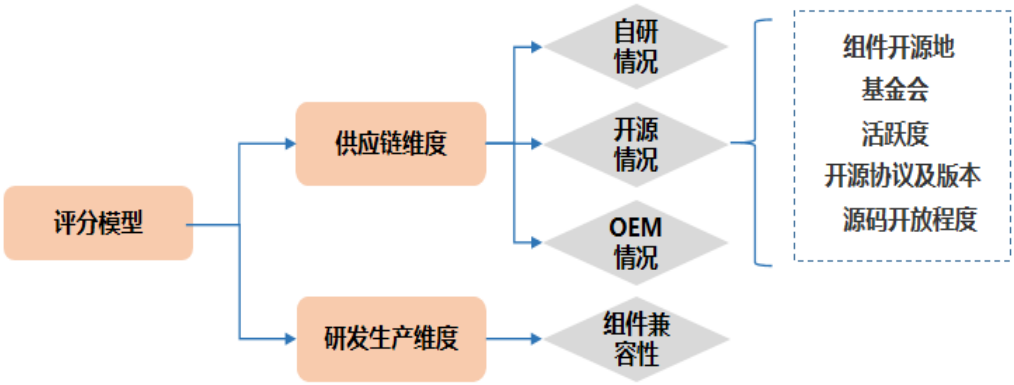

图 2 自主可控度评估模型结构图

7.1.1 评估细则

云组件自主可控评估采用打分的方式实现，对各维度的评估细则体现在评分模型之中，该模型采用扣分制，共计 20 分，未能通过优先评估项的按照最低分计分，最高得分为 20 分，即所有一般评估项所设定参考分值之和为 20 分。除开源协议及版本外，其余指标每有一点不满足都会减少分数。

7.1.1.1 研发生产维度评估细则

研发生产维度的评估包括：

a) 自研情况

评分方式：判断组件源码是否完全自研，若基于开源软件进行研发，则扣 2 分。

评分说明：完全自研的云平台组件在关键技术领域避免了对外部技术的依赖，保障技术的安全性和自主可控性。

b) 源码开源地

评分方式：判断组件源码开源地是否为国内，若开源地为国外，则扣 1 分。

评分说明：国内开源项目更贴合国内法律法规框架与数据安全标准，保障技术的安全性及自主可控性。国外开源项目可能蕴含不确定的政治与法律风险，同时在数据安全和隐私保护层面潜藏隐患。

c) 源码基金会

评分方式：判断组件开源项目是否有基金会支持，若开源项目无基金会支持，则扣 2 分。

评分说明：基金会在开源项目中发挥关键作用，提供包括法律指导、财务资助以及社区建设在内的多方面支持。

d) 源码活跃度

评分方式：根据组件开源项目的技术活跃度和供应商服务质量活跃度进行评分。技术活跃度通过贡献者的数量、代码提交的频率、问题解决的速度等指标来衡量；供应服务质量活跃度通过供应商问题响应、更新迭代、用户支持等能力衡量。

评分说明：开源项目的活跃度是评估其生命力和持续发展的关键指标。评分根据项目的活跃度相对较低或不活跃的程度进行扣分调整。

e) 源码开源协议及版本

评分方式：如果组件同时遵守多个开源协议，则评分时选取分数较低的协议，并在此基础上再扣 1 分，具体评分方法如图 3 所示。

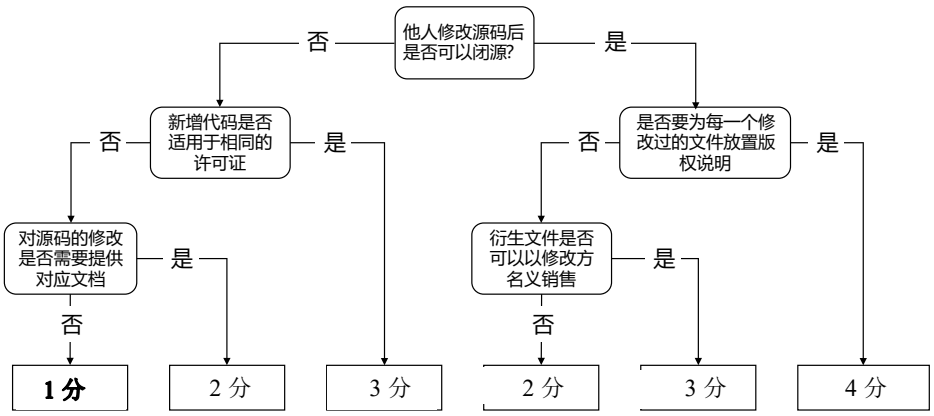

图 3 开源协议及版本评分

评分说明：开源协议的选择直接影响软件的使用、分发和修改权限，不同的协议对用户和开发者的权利与义务有不同的规定。

f) 源码开放程度

评分方式：判断开源组件是否开放修改后的源码，若组件未开放源码，则扣 1 分。

说明：源码开放程度是指开源组件是否允许用户查看、修改和重新发布修改后的源码。开放源码确保用户能够将组件自由地迁移到其他系统或进行必要的修改。如果组件未开放源码，云平台将无法对组件进行修改，进而影响系统的灵活性和安全性。

g) OEM 情况

评分方式：在组件并非自研也并非基于开源软件自研时，判断组件是否属于 OEM，若是则额外根据原厂商进行评价，若组件原厂商为国外厂商，则扣 2 分，并判断是否兼容国产操作系统，不兼容额外扣 1 分。

说明：使用国外原厂商的 OEM 产品会增加对国外技术的依赖，这将影响国内技术的自主创新和发展。

7.1.1.2 供应链维度评估细则

供应链维度主要评估产品安全生态适应性与云平台组件的自主可控组件兼容性。

组件兼容性评分方式：根据组件对国产 CPU 以及国产操作系统等多个国产自主可控产品的兼容程度进行评分，组件每少兼容一种产品就扣 1 分。

说明：兼容性指软件组件能够在不同硬件架构和操作系统环境中正常运行的能力。这不仅局限于硬件层面，同样涵盖了国产操作系统的深度融合与适配。

7.1.2 信创结果分级

7.2 成熟度等级

各组件所有评估指标项的最终得分之和作为该产品自主可控评估的综合结果，这一结果作为衡量该产品自主可控程度的依据。云组件的自主可控度为三级：

a）Ⅲ级：得分在 18 至 20 分之间（含 18 分和 20 分）的产品，表示其自主可控程度较高；

b）Ⅱ级：得分在 10 至 18 分之间（含 10 分，不含 18 分）的产品，表明其自主可控程度适中；

c）Ⅰ级：得分低于 10 分（不含 10 分）的产品，意味着其自主可控程度相对较低。

电力行业云平台信创成熟度模型共分为三个等级，分别为：

a）基本安全等级：核心组件在国家信创评测标准中且满足一级及以上的等级要求，或根据信创评

测模型自评，组件自主可控程度符合Ⅱ级要求；重要组件不在国家信创评测标准内，根据信创评测模型自评，组件应满足自主可控程度符合II级以上要求。

b）较高安全等级：核心组件在国家信创评测标准中且满足一级及以上的等级要求，或根据信创评测模型自评，组件自主可控程度符合Ⅱ级要求；重要组件在国家信创评测标准中且满足一级及以上的等级要求，或根据信创评测模型自评，组件自主可控程度符合Ⅱ级要求。

c）重要安全等级:核心组件在国家信创评测标准中且满足二级及以上的等级要求，或根据信创评测模型自评，组件自主可控程度符合Ⅱ级或III级要求；重要组件在国家信创评测标准中且满足二级及以上的等级要求，或根据信创评测模型自评，组件自主可控程度符合Ⅱ级或III级要求。

图 4 展示了电力行业云平台成熟度模型的等级划分。

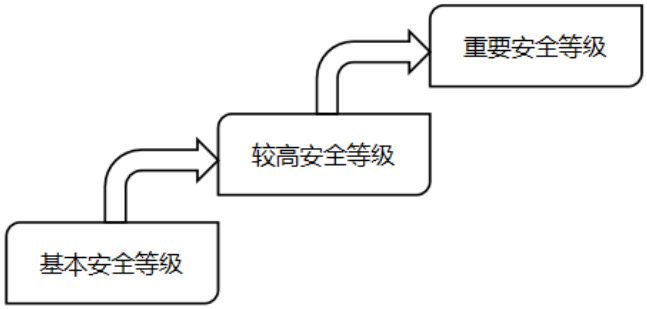

图 4 电力行业云平台成熟度模型等级