

附件 3 中间件技术要求

3. 基本技术要求

*硬件支持，支持主流厂商硬件，需满足对信创自主可控基础设施适配。供应商需提供相应硬件兼容列表(HCL)，提供支持信创自主可控 ARM 及 X86 指令集架构芯片厂商互认证证书。
*操作系统支持，支持 Windows、Linux、Unix 以及麒麟、统信 OS 等主流自主可控操作系统。供应商需提供相应操作系统兼容列表，提供支持信创自主可控操作系统厂商的互认证证书。
*数据库支持，支持国际主流数据库及国产主流自主可控数据库。
应用兼容性，可以与南方电网的 SOA、微服务、OSGi 等架构兼容适配，提供证明材料。
多语言支持，包括中文和英文等，能够支持简体中文、繁体中文、英文等多种字符集（例如：GBK、UTF-8、UTF-16、Unicode 等），能够使用这些字符集存储数据，且供应商需提供相应列表。
管理控制台支持多语言，用户通过管理界面可以灵活地选择使用的语言。
能够提供中文版、英文版等不同版本的安装介质，以适应不同的语言环境。
核心代码自主率达到 100%，通过第三方测试机构代码自主率测试，提供第三方测试报告，第三方机构需要具备 CNAS、CMA 认证资质，厂商需对核心代码范围进行声明并加盖公司公章。
安装和维护支持，支持本地 CD-ROM 安装、支持内网安装、支持内网下载更新补丁、支持内网更新通知。
*支持用户通过浏览器访问管理工具，支持微软 IE10/11 微软 Edge80.0 之后版本、搜狗浏览器 10/11、谷歌 Chrome80.0 之后版本等常用浏览器。
*具备数据错误记录和错误预警能力（通过定义各类关键指标的阈值，可以在意外情况发生时触发指定事件，实现预警和报警功能）；具备较高的容错能力，并在出错时具备自动恢复功能。提供有效的故障诊断及维护工具，具备数据错误记录和控制能力，具备较高的容错能力，具备完整的操作错误提示功能。
*支持高可用，支持热备、互备、负载均衡等多种集群功能。
提供界面友好、操作简单易用、有联机帮助及操作提示的 B/S 架构的管理工具。
基于微内核框架，支持不同服务以可插拔的方式进行优化组合，可针对不同的需求快速定制不同的版本，实现基础支撑环境的按需应变、快速构建。

*支持云原生架构应用,满足应用微服务化、容器化部署要求以及支持基于 Kubernetes 的容器集群管理、业务监控、弹性伸缩、资源调度等功能。

2. 产品要求

2.1. 功能要求

2.1.1. 技术规范性要求

产品符合 GB 18030-2022《信息技术中文编码字符集》最高实现级别（3 级）要求，提供第三方测评机构认证证明。
符合 Q/CEPREI-D001-2023《信息技术应用创新 Web 应用中间件测试规范》，提供第三方符合性检测报告。
*服务端支持 JDK 1.7（包括 32 位和 64 位）、JDK 1.8（包括 32 位和 64 位）及以上，客户端支持 JDK 1.4、1.5、1.6、1.7、1.8、9、11、17、21 等版本。
支持 Java EE 规范，通过 Java EE 7、Java EE 8 规范认证，同时兼容低版本规范，提供证明材料。
支持 Jakarta EE 规范，通过 Jakarta EE 8、Jakarta EE 9、Jakarta EE 10 规范认证，提供证明材料。
*支持 Jakarta Enterprise Web Services 2.0 及以上，兼容 J2EE Enterprise Web Services 1.1 及以上版本。
*支持 J2EE EJB 3.2，兼容 1.1、2.0、2.1、3.0、3.1。
支持 J2EE JMS 2.0，兼容 JMS 1.0.2b 及以上版本。
支持 OTS/JTA 1.2，兼容 1.0.1b 及以上版本。
*支持 Jakarta Servlet 5.0，兼容 J2EE Servlet 2.2 及以上版本。
*支持 Jakarta RESTful Web Services 3.0，兼容 2.0 及以上版本。
*支持 Jakarta XML Web Services 2.0 及以上版本。
*支持 J2EE JSP2.3，兼容 1.1、1.2、2.0 及以上版本。
支持 RMI/IIOP 1 及以上版本。
支持 JMX 2.0，兼容 1.2 及以上版本。
支持 JavaMail 1.6，兼容 1.2 及以上版本；支持 Jakarta Mail 2.0 及以上版本。
支持 JAAS 1.0 Full。
支持 J2EE CA 1.7 及以上版本。
支持 Jakarta Authentication 2.0 并兼容 1.1 及以上版本，支持 Jakarta Authorization 2.0 并兼容 1.1 及以上版本。
支持 JCE 1.4 及以上版本。
支持 Java RMI 1 及以上版本。
支持 JAX-P 1.1、1.2 及以上版本。
支持 JAX-RPC1.0、1.1 及以上版本。

支持 JAX-R 1 及以上版本。
支持 SOAP Attachments for Java (SAAJ) 1.3, 兼容 1.2 版本。
支持 JSF2.2。

2.1.2. Web服务的支持

*支持 Enterprise Web Services 1.1 及以上版本。
支持 SOAP 2.0。
支持 WSDL 1.1 及以上版本。
支持 UDDI 2.0 及以上版本。
支持 WS-Security 协议。
支持 WS-Reliability 协议。
支持 WS-ReliableMessaging 协议。
支持 WS-Addressing 协议。
支持 WS-Transaction 协议。
对 Web Service 的 SOAP 附件能支持流处理模式。
*对部署到服务器上的 Web Service 能自动生成测试控制台。
*Web Service 调用方式支持 HTTP、HTTPS、JMS、XML、Restful。
*支持异步 Web Service 回调接口, 会话型 Web Service。
支持 WS-Policy, 在策略中配置签名和加密。
支持 WebSocket 1.0、2.0 及以上协议, 服务器端能够实时的推送消息到客户端, 保证信息的实时性和有效性。

2.1.3. 其他协议支持

*支持 SSL v3 及以上版本协议。
*支持 X.509 v3 及以上版本协议。
支持 LDAP v3 及以上版本协议。
支持 SNMPv1, SNMPv2 及以上版本协议。
支持 TLS v1 及以上版本协议。
*支持 HTTP 1.1 及以上版本协议 (包括 HTTP/2 协议)。
*内置对 WebSocket 标准的支持以提供移动应用的服务支撑。
*内置对 HTML5 和 JSONREST 服务的实现。

*内置提供 WebSocket 模拟器。
支持 CDI 2.0 (JSR-365) 版本、支持 JAX-RS 2.1 协议，兼容 2.0 版本。
内置提供 JSON Programming API。
*支持以 REST 方式通过 JSON 和 XML 访问企业数据源。
*支持 IPv6 方式的应用调用，可满足 IPv6/IPv4 双栈同时访问。

2.1.4. 其他技术支持

支持 Jakarta Expression Language4.0，兼容 3.0 及以上版本。
支持 Implicit include 技术。
支持 EJB2.1 Timer 服务。
支持逻辑消息目标与真实 JNDI 的匹配。
支持自动将无状态 EJB 暴露为 Web Service。
支持 EJB 内部使用逻辑名称访问外部 Web Service。
MDB 处理抛异常，达到指定时间自动暂停消息处理。
MDB 处理支持单事务处理多个消息。
支持只读类型的 EJB 查询缓存。
Container-Managed 事务支持重试功能。
*提供支持 JDBC3.0 规范的 Type4 Driver。
支持 JMS Store-and-Forward (SAF)。
支持 JMS Unit-of-Order，按顺序处理消息。
支持 JMS Unit-of-Work，分组递送。
支持 JMS 同步消费者的消息预取功能。
支持 Spring Batch 3.0，服务器内置实现。
支持 JSON 2.0，兼容 1.0 及以上版本，应用程序不需要使用第三方的类库，进行 JSON 处理。

2.2. 技术要求

支持集群模式，且支持 LAN、MAN、WAN 等异地集群。
*支持异构系统之间的多机集群实现。
*具备动态集群功能，支持集群部署动态增加服务器，在原业务系统不停机的情况下，扩展系统性能。

*集群情况下支持 Session 级故障恢复。
*支持集群管理功能，能够通过管理工具增加、删除、修改、配置集群。
*支持 B/S 模式集群监控能力，通过直观的监控界面实时获得集群各节点的健康状态。
*提供节点管理功能，包含应用服务器本地节点及远程节点的配置及管理。无需登录远程服务器即可管理远程机器上的节点。
支持多播技术，用于群集实例的健康检查。
*支持数据库集群，且数据库集群节点运行时变化不用重新启动和部署应用服务器。
支持基于线程的数据库连接复用。
*支持负载均衡，提供循环往复、权重、随机选取、外部亲和等均衡算法。
支持 Web 和 EJB 层级的负载均衡。
多机集群提供内存复制(In-Memory Replication)，提供无单点故障的 EJB 失效恢复功能。
支持业务的动态加载。在原业务系统不停机的情况下，扩展系统功能，或更新业务。
支持 JSR 88 标准，应用的部署和升级可以预先制定时间计划，万一升级失败，可以自动回退到老版本上。
支持手动和自动服务迁移。
支持 OSGi 规范，支持 OSGi 类型应用，保证应用模块灵活启停和剪裁。
*具备管理 JDBC 连接池功能，针对主流的国产自主可控数据库具有针对性的优化技术，实现更好性能，动态负载感知以及交易感知，提供更高的可靠性。
内置分布式缓存机制，支持将 session 信息基于配置写入分布式缓存。
内置软件负载均衡器，能够将负载分布到多个应用服务器上；提供多种负载平衡的算法，以完成对负载的分配。
提供多种数据库隔离级别，提供数据库连接池机制，具备连接配置向导；能够对连接进行健康性检查。
支持 Container-Managed 事务提供重试功能；。
支持只读类型的 EJB 查询缓存技术。
支持 hazelcast 内存数据网格。
支持 Concurrency Utilities for Java EE，标准化地为应用提供并发资源。
*支持 PaaS 层功能要求，对多层的企业应用程序进行优化配置并实现到虚拟环境和云环境中部署与运行支撑。
*支持云化的服务支持，实现动态服务器构建的云化管理。
*支持 REST 的服务框架。
*支持远程部署，具备将本地应用程序包部署在远程服务器环境的能力，支持 ear、

war、jar 等多种部署文件，支持 ear 目录部署。
支持 JTA 事务恢复功能，即使在执行事务的过程中出现停电等导致服务器不正常关闭的情况，在服务器重启后，会自动恢复事务的执行，保证业务数据的完整性和一致性。
支持异步消息 I/O，以满足对消息持久的高性能需求。
提供请求跟踪功能及接口，可满足《中国南方电网有限责任公司运行监测规范》，可同总部/各单位现行运行主流监测系统相集成，以便外部监控应用可实时记录的运行情况，便于快速定位应用运行故障或性能问题。
支持 JPA（Java Persistence API）2.0 规范。

2.3. 性能要求

产品并发性能指标优于或持平同等部署条件下 Apache Tomcat 9.0.0 或以上版本性能，测试指标包含但不限于静态页面、jsp、servlet 访问方式。 测试报告提供加盖 CMA、CNAS 章等的第三方机构测试报告。
--

2.4. 管理要求

*具备可视化的中间件统一管控平台，控制所有域内被管理节点，提供基础的配置管理、授权更新、日志采集等管控能力。
提供多人同时控制的一致性管理。
*提供操作会话管理功能，记录每次修改，并提供修改回滚功能。
*自动检测修改有效性，支持应用生产环境下，不间断升级。
支持在生产环境的 Sanity Checking。
支持 Shared J2EE Library：单个 EJB 模块、单个 Web application 模块、多个 EJB 模块，在一个 Enterprise Application、多个 Web Application 模块，在一个 Enterprise Application、单个 plain JAR 文件。
支持共享 Package（功能类单独 jar 包），同一应用的不同 J2EE 模块（Web, ejb）可以共享功能 jar 包。
*支持同一应用的多版本同时发布和在线使用，新登录用户自动访问新应用，已在线用户访问老应用。
支持命令行工具来控制远程应用服务器，并支持 SSL。
提供自动诊断框架模型，具备一定异常诊断及自恢复能力。
可以按需或自动得到某指标性能的 snapshot。
自动观察和通知功能（支持 SNMP、JMS）。
支持日志、检测、诊断数据自动归档文件系统和数据库，支持自动备份。
支持离线访问诊断数据。

支持与昆明电力交易中心信息安全运行监测预警系统等系统进行集成。
提供过载保护功能；支持服务器线程池的自我调整。
*提供服务器模版定义，从服务器模版生成的实例可以继承所有服务器模版的通用属性。
管理端口与应用端口分离，管理工具与业务应用使用不同的访问端口，通过应用端口无法管理工具。
*提供快照功能，包括服务器操作系统信息、应用服务器软件运行状态、垃圾回收（GC）日志、业务系统运行状态、业务系统访问日志、业务系统线程使用状态等。
提供丰富的管理 API 接口。
支持在管理控制台页面上配置 JVM 参数，无需手工修改启动脚本，就可以完成增加和修改启动应用服务器的参数。
*支持虚拟化环境部署，每套产品可以在一台物理服务器的多台虚拟机上任意部署，可不受限制的运行多个应用服务器实例。
支持热部署、远程部署等多种部署方式。
杜绝日志增长导致磁盘空间耗尽，支持按时间滚动日志文件，日志文件支持自动压缩和删除。
*监控能力提升，能够监控 CPU、内存、jstack、线程池、数据库连接池等，监控情况进行持久化并通过可视化方式集成到管理控制台，满足可配置的告警方式，支持以短信、邮件、企业办公软件通知等方式进行异常告警通知等。
SQL 日志跟踪。
提升运维能力便捷，支持快速搭建大规模集群、启动集群、和应用的灰度升级，帮助用户精准分析系统瓶颈。
提供有效的故障诊断工具，包括：类冲突检测工具、连接泄露检测工具、系统健康检查工具、慢请求/慢 SQL 监控工具、粘滞线程监控、SQL 的 trace 跟踪等，帮助定位系统问题。
支持在管理控制台查询线程堆栈，支持查询最耗 CPU 的线程并输出线程堆栈详情。
支持监控回放，可以对历史监控数据进行记录并进行图形化展示。
提供 JNDI 树展示功能，以树形结构展示实例下的 JNDI 信息。

2.5. 安全要求

*支持 JACC(Java Authorization Contract for Containers)。
*支持可插拔安全架构，可集成第三方安全模块。
支持 WS 客户端附带多个安全策略文件。
支持 Servlet authentication filter。
支持安全策略语言标准 Extensible Access Control Markup Language (XACML) 2.0。

通过安全服务提供商接口（SSPI）实现安全基础架构并支持对 SPNEGO、SAML、Certificate Path 安全提供商、RDBMS 和 Windows NT 认证提供商等的支持。
*提供安全审计功能，针对用户权限等的更改自动提供安全审计报告。
支持多种 LDAP 服务器。
基于 JAAS 架构，实现基于容器的安全策略，提供基于数据库和 LDAP 认证的 Login Module，支持用户增加 Login Module，支持单点登录。
*支持标准的安全协议 SSL（Secure Socket Layer）；支持 JSSE，提供单向的和双向的 SSL 配置方式；支持 JCE、CSIV2 等安全标准。
*提供访问过滤配置功能，能够拒绝某 IP 或 IP 段的机器访问 Web 应用，同时支持白名单或黑名单方式配置，达到防攻击效果。
*提供开放的、可扩展的统一的安全架构，包括认证、授权、身份识别、角色映射等功能；能够和第三方安全平台，包括 RSA、CA、Novell 或用户定制平台，进行各种功能的集成。
可禁止使用弱密码套件。
*全面支持多认证中心、级联证书。
*能够防止 SQL 注入攻击，能够针对通过构造非法 SQL 语句进行数据提交的 HTTP 请求进行验证和过滤。
*具备跨站脚本（XSS）攻击防护能力，能够针对通过构造跨站脚本进行数据提交的 HTTP 请求进行验证和过滤。
具备 Cookie 注入攻击防护能力，针对通过 Cookie 提交的数据进行验证和过滤，防止对 Web 应用进行注入攻击。
具备文件下载防护能力，防止特定类型的文件的下载。
*支持国产 SM2、SM3、SM4 算法，可通过管理工具配置密码套件，适配在线方式接入的密码服务。
产品符合四级等保要求，支持应用系统四级等保，可提供案例证明材料或者测试报告。
具备缓冲区写入检测和内存溢出规避机制。
针对产品构成的组件、插件所有已知漏洞完成修复和限制，不存在已知的可利用安全漏洞，通过第三方安全检测。
支持双因子登录（至少支持密码、ukey、手机验证码三种类型）验证。
产品通过第三方测试机构的渗透测试，提供第三方机构出具的测试报告证明，第三方机构需要具备 CNAS、CMA 认证资质。
产品具备可信防护机制，通过主动免疫方式，有效解决安全问题，加固上层应用安全，提供可信版本软著证明。
产品具备完备的安全检测机制，定期进行第三方安全软件扫描，提供扫描报告；参加权威网络安全机构组织的安全攻防测试，提供近一年的委托攻防合同及测试证明。