 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v6i9.7451

Exploration and Research on Domestic Cloud Desktop Solutions Replacing Citrix in Manufacturing Enterprises

Lele He Hao Li

CRRC Nanjing Puzhen Rolling Stock Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract

Amidst intensifying global tech competition and growing demands for information technology autonomy, manufacturing enterprises are actively pursuing domestic alternatives to reduce reliance on foreign technologies and enhance data security. As a critical component of modern enterprise IT infrastructure, cloud desktops play a pivotal role in this localization drive. This paper examines the implementation paths of domestic cloud desktop solutions replacing Citrix systems in manufacturing enterprises. It provides an in-depth analysis of the current development status of domestic CPUs and operating systems, discusses multiple challenges including system compatibility, transitional management, and resource utilization efficiency during implementation, and proposes two solutions: dual PC deployment and desktop cloud architecture. By comparing operational costs, resource optimization, and smooth transition between the two approaches, this study demonstrates the desktop cloud's significant advantages in achieving efficient management, data security assurance, and long-term cost control.

Keywords

Domestic cloud desktop; Citrix replacement; Digital transformation in manufacturing; System compatibility

制造业企业国产化云桌面替代 Citrix 的探索与研究

贺乐乐 历浩

中车南京浦镇车辆有限公司，中国 · 江苏 南京 210000

摘 要

在全球科技竞争日益激烈和信息技术自主可控需求不断提升的背景下，制造业企业正积极推动国产化替代进程，以减少对国外技术的依赖并增强数据安全。云桌面作为现代企业IT基础设施的重要组成部分，其国产化替代尤为关键。本文聚焦于制造业企业采用国产化云桌面解决方案替代Citrix系统的实践路径，深入分析国产化CPU与操作系统的发展现状，探讨改造过程中面临的系统兼容性、过渡期管理及资源利用效率等多重挑战，并提出双PC部署与桌面云架构两种解决方案。通过对比两种方案的运维成本、资源优化与过渡平滑性，论证桌面云在实现高效管理、数据安全保障及长期成本控制方面的显著优势。

关键词

国产化云桌面；Citrix替代；制造业数字化转型；系统兼容性

1 引言

在全球科技竞争格局深刻变革的背景下，信息技术自主可控已成为国家战略的重要组成部分。近年来，国家大力推进制造强国、网络强国战略，出台《国务院关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》等一系列政策文件，明确提出要加快关键软件研发应用，提升工业信息安全保障能力。制造业作为国民经济的主体，其数字化转型过程中面临的核心技术自主化问题日益凸显。国产化替代不仅是技术升级需要，更是保障产业链供应链安全稳定的必然要求。随着国产基础软硬件技术持续突破，制造业企业迎来信息技术基础设施更新换代窗口期。如何在这一进程中实现平滑过渡与安全可控的统一，成为制造业数字化转型亟待解决的关键课题。

2 国产化信息技术建设现状分析

近年来，国产化信息技术生态体系取得了显著进展，尤其在 CPU 和操作系统领域涌现出一批具有自主知识产权的产品 [1]。国产 CPU 如飞腾、龙芯、鲲鹏等系列，通过持续的技术迭代与市场应用，逐步提升了处理能力与兼容性，已能够满足大多数制造业企业的日常办公与生产管理需求。与此同时，国产操作系统如统信 UOS、麒麟 OS 等在界面、稳定性及软件适配方面不断优化，为企业提供可靠基础软件平台 [2]。制造业作为国民经济支柱，国产化改造进程加速，许多企业部署国产化办公终端与业务系统，构建自主可控 IT 基础设施，这降低了对外部技术依赖，带来更高安全性

【作者简介】贺乐乐（1987–），男，中国陕西蒲城人，本科，高级工程师，从事信创工程研究。

与可控性。不过，国产化与非国产化系统并存阶段不可避免，如何在过渡期确保业务连续性与效率，是企业亟待解决的核心问题。

中车南京浦镇车辆有限公司密切关注国产 CPU 与操作系统领域的技术突破与生态进展，为积极响应国家信息技术应用创新战略，系统性地开展了基于国产基础软硬件的业务系统替换可行性研究。公司组建了专项技术团队，从芯片性能、操作系统兼容性、外设驱动支持、关键业务软件适配等多个维度，对主流国产技术路线进行了充分评估与测试验证。在确立技术可行性与实施路径后，公司审慎地将办公计算机的国产化替代作为规模化推广的先行试点，旨在通过该环节积累经验、验证模式。基于前期扎实的研究结论，公司最终明确了以国产化桌面云为核心的技术路线，制定了分阶段、平滑渐进的建设路径，为全面实现自主可控的数字化基础设施转型奠定了坚实基础。

3 国产化终端改造面临的核心问题

3.1 系统兼容性障碍

制造业企业在推进 Windows 电脑国产化改造过程中面临的首要挑战在于系统兼容性问题，特别是基于 CS 架构的业务客户端在国产化操作系统上的适配困难。许多制造企业在终端设备国产化替代过程中，发现原先部署于 Windows 环境的核心业务终端软件，其底层依赖的运行时库、硬件驱动及 API 接口在迁移至国产操作系统（如统信 UOS、麒麟 OS）时，常出现兼容性缺失或性能波动 [3]。这类兼容问题导致终端功能无法正常运行，甚至引发数据读写错误、界面显示异常等现象，直接影响生产终端操作效率与工作连续性。

3.2 双系统并行运维压力

在国产化终端过渡阶段，企业需同时维护国产化与非国产化两套终端设备环境，这显著增加了终端运维的复杂性与成本。双平台并行意味着需管理两类硬件终端、两种操作系统版本及多套终端安全策略，运维团队需具备跨平台终端的技能储备，并投入额外资源进行终端监控、补丁更新与故障排查。这种并行状态易导致终端资源分配冲突，例如网络带宽、存储空间及计算资源的竞争使用，可能引发终端性能瓶颈或服务延迟 [4]。同时，双终端环境加大终端安全管理难度，非国产终端未修复漏洞或成攻击入口，国产终端安全机制未充分验证，形成终端防护盲区。运维人员频繁切换终端管理工具与操作流程，既降低响应效率，也可能因人为失误引发终端兼容性冲突或数据不一致问题。

3.3 资源浪费与成本攀升

部分企业为应对兼容性挑战，采用双 PC 部署方案，为员工同时配备国产化 PC 与 Windows PC 访问不同业务系统。该方案短期内解决应用访问问题，但造成资源冗余与成本上升 [5]。硬件采购上，企业需双倍投入终端设备、外围配件和电力基础设施，使固定资产支出与能耗成本大增。同时，双 PC 方案未有效利用计算资源，Windows PC 运行少数未适配应用时利用率低，国产化 PC 也可能因业务负载不均衡闲置。长期看，这种资源分配模式违背国产化改造降本增效初衷，还增加电子废弃物处理压力。随着改造推进，Windows PC 渐被淘汰，前期投入成沉没成本，影响企业整体投资回报率 [6]。

4 制造业企业国产化云桌面替代过程中问题解决方案

4.1 构建双系统并行访问的过渡型云桌面架构

针对制造业国产化替代过程中必然出现的业务系统并存期，企业需构建一种能够无缝兼容新旧两种生态的过渡型云桌面架构，这是实现平滑替代的技术基石。该方案的核心在于，采用基于国产 C86 服务器架构（如华为鲲鹏、中科海光）的云桌面平台，通过虚拟化技术为每位终端用户按需分配两台虚拟机（VM）。后期可以根据业务系统改造进度，完成 VM 操作系统的调整，避免资源浪费。

在业务系统并存时期，一台虚拟机搭载国产化操作系统，如统信 UOS 或麒麟 OS，并部署已完成国产化适配与认证的核心业务应用，如 MES、ERP 的客户端，用于处理日常的生产管理与行政办公流程。另一台虚拟机则保留一个纯净、文档的 windows 环境，专门用于运行那些尚未完成源码移植或适配、强烈依赖 Windows 特定底层框架或硬件驱动的专业工程软件，如 CAD 设计软件。用户通过国产化瘦客户机，利用桌面交付协议，可依任务需求在低延迟网络下无缝切换显示出两套虚拟桌面，获本地化操作体验。此架构业务上规避兼容性导致的生产中断风险，确保业务功能连续可用；投资与运维上，避免为员工配两台物理 PC 带来的高成本、高能耗及繁重维护工作。计算与存储资源集中于数据中心，为企业 IT 提供统一管理与监控，为后续削减 Windows 虚拟机资源、实现全面国产化奠定灵活基础。

4.2 双 PC 过渡方案的部署模式与实施路径

双 PC 过渡方案作为应对国产化兼容性挑战的常见策略，其核心是为每位员工同时配备两台物理计算机：一台搭载国产化操作系统（如统信 UOS 或麒麟 OS），用于运行已完成适配的日常办公与生产管理类应用；另一台保留原有 Windows 系统，专门处理尚未完成迁移、高度依赖 Windows 环境的核心专业软件，如高端 CAD、CAE 及专用工程辅助工具。在实施过程中，该方案通常以“终端并置、用户切换”的方式运作，用户根据实际任务需求，在不同计算机之间进行手动切换操作，或借助 KVM 切换器等外设实现一套键鼠对两套主机的控制。

该方案的优势在于技术复杂度低、部署周期短，可快速解决关键业务因兼容性问题无法在国产终端运行的情况，避免因系统迁移导致的生产中断。然而，其弊端亦非常显著：企业需承担双份硬件采购成本，包括国产终端、Windows 终端及配套的外设与基础设施；日常运维需同时维护两套完全独立的系统环境，包括双倍的安全策略部署、补丁管理、故障排查及软硬件更新，显著增加运维人力和时间成本；此外，双 PC 模式导致资源利用率低下—Windows PC 多数时间仅运行个别专业软件，国产终端在业务负载较轻时同样存

在闲置，整体能效比差，不符合绿色集约化建设目标。

5 两种替代方案综合对比分析

5.1 双 PC 过渡方案存在管理效率低下与资源利用率不足的缺陷

双 PC 部署作为常见的过渡应对策略，虽然在初始阶段因技术简单、无需调整现有网络拓扑而具备一定易用性，但其分散式架构在长期运维中暴露出显著弊端。该方案缺乏集中化管理机制，IT 人员需分别对国产终端和 Windows 物理 PC 进行个体维护，如双系统安装、软件更新、外设调试与故障排查等，这种点对点运维方式耗费人力、管理效率低。资源利用上，为用户配备两套计算设备造成硬件冗余与重复投资；很多 Windows PC 仅运行少数未适配国产化的专业应用，大部分时间资源低负载或闲置，整体利用率严重不足。国产化改造完成后，Windows 终端将被淘汰，使企业面临前期投入沉没、设备处置成本升高、环保压力增大等问题，违背降本增效和可持续发展目标。

5.2 桌面云方案实现资源整合与平滑过渡的优势显著

相较于双 PC 过渡方案所面临的运维与资源挑战，桌面云方案依托资源池化与虚拟化技术，构建出高度集中、弹性灵活的 IT 资源交付模式。该方案通过数据中心对计算资源进行统一整合与调度，可按需动态分配国产化或 Windows 虚拟机，彻底避免物理终端冗余带来的资源浪费，显著提升资源利用效率。其基于中心的统一管理平台极大增强了 IT 管控能力，支持通过模板化技术批量部署虚拟机、统一下发系统镜像与安全策略，实现自动化运维与大规模监控，有效降低人为配置错误和安全风险。在过渡策略方面，云桌面架构展现出高度灵活性，管理员可依据国产化应用适配进展，在后台无缝调整虚拟机操作系统类型、资源配置及用户访问权限，支持从混合环境向全国产化体系平滑迁移，既保障业务连续性，也为企业长期数字化转型提供可靠、经济且可持续的技术支撑。

5.3 双系统云桌面差异化资源调度与自动化运维管理策略

在成功部署双系统云桌面架构后，为确保其在大规模制造业环境中稳定、高效且安全地运行，必须实施一套精细化的资源调度与自动化运维管理策略。该策略旨在智能地解决双系统并行带来的资源分配与运维复杂性挑战。首先，基于制造业应用负载的特性差异实施分层资源调度。

对于承担重任的 Windows 环境云桌面，尤其是运行如 MES 终端、CAD 辅助设计等对计算性能和稳定性要求较高的专业软件实例，通过资源池的 QoS（服务质量）策略，将其优先调度至配备高性能CPU与充足内存的专用计算节点，并分配足够的 vCPU 与独占内存资源，以保障高负载任务的实时响应与稳定运行。相比之下，主要用于日常办公、浏览器访问及轻量国产化应用的国产系统云桌面，因其资源需求较为常规，可部署于标准性能节点，并采用更高密度整合策略，从而提升整体资源利用效率，避免资源闲置。其次，面对大量异构虚拟机环境，需引入强大的自动化运维平台，实现对全部虚拟机生命周期的集中化管理，包括通过模板化技术实现国产与 Windows 桌面快速部署，利用差分镜像技术减少系统更新资源占用，制定统一安全基线完成漏洞扫描与补丁安装，建立监控告警体系实时感知异常。这套策略减轻了 IT 运维团队维护双轨并行系统的压力，降低人为失误风险，确保过渡期生产环境稳定、高效、安全。

6 国产化桌面云替代方案带来的额外价值

桌面云方案不仅解决了国产化替代过程中的兼容性与管理问题，还为中车南京浦镇车辆带来了多方面的额外价值。在数据安全方面，虚拟桌面将数据存储在数据中心而非本地设备，减少了数据泄露与丢失的风险，同时可通过加密访问、权限控制与行为审计等功能增强整体安全性。在运维管理方面，集中化的管理平台支持远程维护、快速故障恢复与统一策略部署，大幅提高了 IT 团队的响应效率与服务质量。此外，桌面云架构可扩展性良好，能随企业业务增长灵活调整资源规模，支持新技术集成与系统升级。从成本看，虽初期投入可能较高，但长期可通过资源整合与运维自动化降低总拥有成本（TCO），实现投资回报最大化。这些优势使桌面云方案不仅是国产化替代的有效手段，更是中车南京浦镇车辆带来了构建未来数字化基础设施的战略选择。

7 结语

国产化云桌面替代 Citrix 系统的探索实践，是制造业企业数字化转型实现技术自主可控与安全保障的重要举措。本文分析国产化信息技术发展现状，指出改造面临系统兼容性、过渡期管理、资源利用效率等核心问题，提出双 PC 与桌面云两种解决方案。综合对比显示，桌面云方案在管理效率、资源优化、过渡平滑性上优势显著，还能增强数据安全、降低运维成本、具备长期可扩展性。随着国产化技术成熟普及，桌面云架构有望成制造业企业主流选择，助其保持竞争力与创新力。未来，企业应结合自身需求和资源，制定循序渐进的替代策略，关注技术演进与行业最佳实践，确保国产化改造项目成功实施与持续受益。

参考文献

[1] 杨汉民,张艳.基于云桌面平台的无机化学实验教学模式与实践[J].大学化学, 2023, 38(8):77-84.

[2] 杨淼,刘文艳,王珂,等.云桌面技术在高校计算机实验教学中的应用探究[J].中国信息技术教育, 2025(2):98-103.

[3] 许琦.基于KVM架构的云桌面GPU虚拟化技术研究[J].自动化与仪器仪表, 2023.

[4] 陈柏英.云桌面数据的迁移方法,节点和服务器:CN202110879884.2[P].

[5] 蒋宇,陈思佳.云桌面下的计算机虚拟实验室建设[J].实验室研究与探索, 2025(7).

[6] 周杨.基于云桌面技术的高校同声传译语音室远程控制方法[J].信息技术, 2023, 47(6):113-118.