



大型机应用现代化转型之路

引言

大型机，也称为大型计算机系统或主机系统，长期以来一直是金融、保险、制造、政府等关键业务领域的核心。它以强大的处理能力、高可靠性、安全性和稳定性而著称，在处理复杂事务、保障数据安全和支持关键业务连续性运营方面具有无可比拟的优势。

然而，随着云计算、大数据和人工智能等新兴技术的蓬勃发展，传统大型机应用面临着巨大的挑战。在这样的背景下，大型机应用现代化转型成为了许多企业的必然选择。但这并不意味着企业要完全摒弃大型机，相反，这是一个需要深思熟虑的过程。企业需要根据具体的业务需求和技术发展趋势，审慎分析哪些应用功能仍然适合保留在大型机上，哪些部分更适合迁移至新的环境平台，并针对业务需求进行必要的转型与改造。

现代化转型的核心目标是实现更高效、更灵活且成本更优的运行模式，无论应用运行在何种环境下。这要求我们在转型过程中，既要充分利用大型机的强大处理能力和稳定性优势，又

要借助新兴技术，如云计算、大数据等，来提升应用的灵活性和可扩展性。大型机应用现代化转型是一个涉及方案选型、项目实施、成本控制、人才培养等多个方面的复杂过程。企业需要对现有应用进行全面评估，明确转型的目标和需求，选择适合自身业务和技术特点的转型路径。同时，企业还需要制定详细的实施计划，确保转型过程的顺利进行，并在转型后持续监控和优化系统的性能。

转型工作绝非易事，且充满风险。企业在实施大型机应用现代化转型时，可能会面临方案决策、技术难题、人才短缺、成本压力等挑战。但正是这些挑战，促使我们不断探索和创新，寻找更加高效、安全的解决方案。

本白皮书的读者定位为企业决策者、IT 管理者、技术专家以及对大型机应用现代化转型感兴趣的相关人士。通过分析大型机应用的现状、面临的挑战以及现代化转型的策略和方法，为读者提供有益的参考和启示，帮助读者更好地理解和应对大型机应用现代化转型所带来的机遇和挑战。

大型机的现状与挑战

大型机的历史可以追溯到 20 世纪中叶，当时的商业计算需求日益增长，推动了第一代大型机的诞生。这些早期的计算机系统，如 IBM 的 System/360，以其强大的处理能力和高可靠性，迅速成为金融、政府和大型企业等行业的核心计算平台。随着技术的进步，大型机经历了多次迭代，不断提升其性能和功能，以满足不断变化的市场需求。



图片来源: 百度百科

大型机一直以可靠且高效著称，为包括银行、保险公司和政府在内的大型组织提供关键功能。然而，随着 IT 环境的迅速演变，尽管大型机在许多方面仍然保持着领先地位，但它们也面临着一系列挑战：

1. 硬件/存储成本高

在大数据时代，大型机面临的一个显著挑战是其硬件/存储成本的高昂。大型机设计之初就考虑到了高性能和可靠性，这要求使用专业的硬件和存储设备。这些设备价格昂贵，并且随着数据存储需求的增加，成本也会相应增加。此外，大型机通常还需要昂贵的软件许可证和维护费用，这一切都使得在数据存储方面的投资显得尤为沉重。在这样的背景下，企业在追求数据处理效率和安全性的同时，也必须面对

如何有效管理和降低与大型机应用的硬件存储成本的难题。

2. 大型机专业人才紧缺

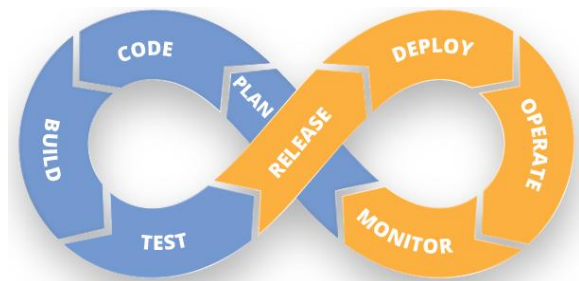
与大型机技术相匹配的专业人才当前正面临着严重的短缺困境，尤其是在掌握如 COBOL 等特定编程语言的开发人员上。COBOL，即通用商业面向语言（Common Business Oriented Language），作为一种历史悠久且专为商业数据处理设计的编程语言，在金融交易、银行系统等领域拥有广泛的应用基础。然而，由于 COBOL 语言的独特性以及新一代技术开发者对新兴技术的偏好转变，导致具备 COBOL 开发经验的专业人才变得尤为稀缺。

与此同时，许多掌握此技术的资深专家正逐渐步入退休阶段，这进一步加剧了劳动力市场上的人才缺口。因此，寻找具备维护和增强大型机应用程序能力的新型人才变得愈发困难，这也直接影响了应用程序跟上技术发展和满足业务需求的能力。这一人才短缺问题对于众多依赖大型机运行的企业而言，无疑构成了巨大的挑战。

3. 缺乏业务敏捷性和开放性

大型机的传统优势在于稳定性、安全性和可靠性，但在敏捷性和开放性方面存在不足，这限制了企业快速响应市场变化的能力。

采用敏捷开发和 DevOps 流程可以帮助企业更快地为客户创造价值，然而将这些流程与传统的大型机应用程序集成却有很大的挑战性。更新大型机应用程序可能会耗时且复杂，会降低企业响应不断变化的业务需求或市场趋势的能力。

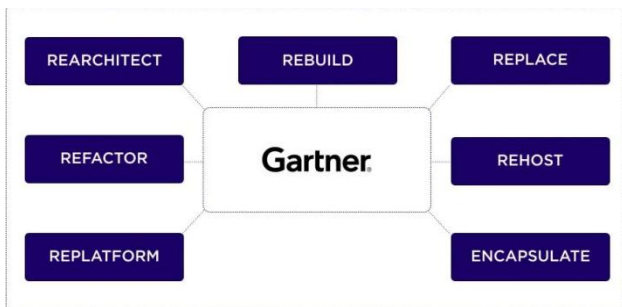


图片来源: Edureka

同时，传统大型机应用倾向于使用的编程语言和软件开发实践，也使得其与新兴技术和外部平台（例如移动应用程序）的集成变得困难。

大型机应用现代化转型的策略与方法

根据 Gartner 的报告，旧有应用的现代化转型是一个复杂且关键的过程。它涉及多种方法，每种方法都有其特定的应用场景和考虑因素。这些方法包括封装（Encapsulate）、重新托管（Re-host）、重新平台化（Re-platform）、代码重构（Refactor）、重新设计架构（Re-architect）、重建（Rebuild）以及替换（Replace）。企业在选择转型方法时，需要综合考虑应用系统的特点、业务目标、实际资源以及风险承受能力等因素。通过对不同方法在技术、架构、功能、成本和风险等方面的影响进行全面评估，企业可以选择具有最高效果和价值的方法，或者根据具体情况采取多种方法的组合。



图片来源: Velvetech

封装

封装是通过创建应用程序编程接口（API）来封装旧有应用的接口，使得应用程序中的功能、数据和特性能够以新的服务形式与外部系统进行交互。

优势：

- ✓ 促进大型机应用程序与新兴技术的集成，如云服务和移动应用，同时保持数据的完整性和安全性。
- ✓ 提供标准化接口，加快不同系统间的通信和开发速度。

问题：

- ✓ 不适合所有类型的大型机应用程序，有些应用系统无法以 API 的格式提供数据和功能。

- ✓ 无法解决大型机面临的所有挑战，例如由于缺乏专业人才的应用系统维护问题、硬件/存储成本高昂的问题或架构本身的问题。

重新托管和重新平台化

将应用从原有的硬件环境迁移到新的、高效低成本的硬件环境或云平台上。重新托管基本不涉及应用的改造，而重新平台化包括对应用进行必要的修改以适应新的平台或技术栈。

优势：

- ✓ 针对性的实现提升或保持应用性能并降低硬件维护成本的目标。
- ✓ 保留原有系统的业务功能和界面不变。
- ✓ 成本相对较低，对现有应用程序代码的修改较少。

问题：

- ✓ 不适用于需要对应用程序进行重大创新的场景。
- ✓ 可能存在新环境的兼容性问题，需要额外的修改和测试。

代码重构

重构是结合逆向工程和正向工程对代码进行重组的方法，以提升应用的可维护性和可扩展性，例如将 COBOL 应用重构为 Java 应用。常见的实施方法会应用自动化工具来执行，辅助人工的审核和修改。

优势：

- ✓ 核心业务逻辑保持不变。
- ✓ 解决专业人才不足的风险。

问题：

- ✓ 不同语言和设计模式的重构，会存在代码可读性和可维护性的挑战。
- ✓ 当原应用系统功能复杂庞大时，会是个耗时的过程，需要大量资源和精力。

重新设计架构

重新设计架构是对原有应用系统进行彻底的架构设计改造，以适应新的业务需求和技术趋势，对原有系统的业务功能和流程保持不变。

- ◇ 优势：
 - ✓ 核心业务逻辑保持不变。
 - ✓ 优化架构设计，彻底适应新的业务需求和技术趋势。
- ◇ 问题：
 - ✓ 风险极高，需要对整个系统的架构重新设计。
 - ✓ 投入巨大的资源和时间。

重建

重建将完全抛弃原有的应用，从头开始开发一个新的应用，确保新应用完全符合当前的业务需求和技术标准。

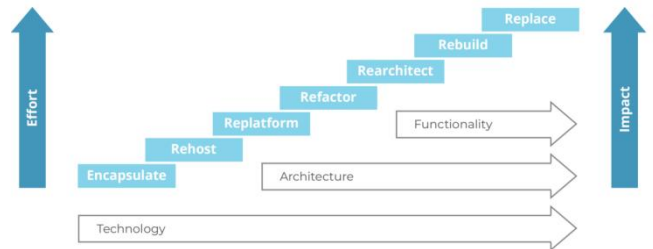
- ◇ 优势：
 - ✓ 从头开始构建，彻底改变原有系统的局限性，建立更适合当前和未来需求的新系统。
 - ✓ 解决原有系统所需专业人才不足的风险，根据实际情况选择技术栈。
- ◇ 问题：
 - ✓ 存在现有功能遗漏的风险，尤其在原系统文档不全、原有人员流失的情况下。
 - ✓ 需要大量资源、时间和资金。
 - ✓ 存在数据迁移和业务中断等风险。

替换

替换是通过购买成熟产品并定制化开发的方式来替换现有系统。

- ◇ 优势：
 - ✓ 使用成熟产品，加快实施速度。
 - ✓ 彻底改变原有系统的局限性，建立更适合当前和未来需求的新系统。
- ◇ 问题：
 - ✓ 需要充分考虑购买的产品与现有应用的差异分析。
 - ✓ 需要额外的定制化修改以满足特定需求。
 - ✓ 需要考虑数据迁移、系统集成以及用户接受度等问题。

从上述介绍中，我们可以深刻认识到不同转型策略的复杂性、人力投入差异以及对现有系统与业务的潜在影响。若以代码行数（LOC）作为成本估算的基准，代码重构的代价可能相当高昂，每 LOC 的成本最高可达 2.30 美元，项目周期最长可能延续至 36 个月，总体成本更可能突破 2,500 万美元。此外，下图详细对比了不同转型策略所需的资源投入与潜在影响。



图片来源: altexsoft

应用的现代化转型无疑是一个充满挑战的过程。企业在推进这一转型时，必须深入剖析自身实际情况，审慎选择恰当的转型策略，并时刻警惕转型过程中可能出现的风险与挑战。根据 Gartner 的报告，众多企业在确定大型机在其整体 IT 战略中的定位时，往往感到迷茫。这种迷茫导致一些企业未能充分发挥大型机的优势，而盲目地保留了大型机；同时，也有企业未能将工作负载科学合理地分配到更合适的平台，从而可能形成惯性思维，严重阻碍数字化进程的顺利推进。

更为关键的是，部分企业过于热衷于将大型机的关键应用和数据迁移到云端，却忽视了迁移过程中可能遭遇的失败风险、漫长的迁移周期以及对旧有流程了解不足所带来的困难。这种对潜在风险的忽视，不仅导致转型工作投入了大量资金，而且最终未能达到预期的良好效果。因此，在进行应用的现代化转型时，企业必须全面评估各种因素，确保转型策略的科学性和有效性，从而顺利推进数字化进程。

在这一转型过程中，企业应该认识到大型机和新兴技术并不是非此即彼的选择。大型机凭借其稳定性、安全性及卓越的处理能力，依然是许多关键行业的核心支撑。而新兴技术如云计算、DevOps 等，则以其灵活性、可扩展性和成本效益，成为推动创新和敏捷性的关键技术。因此，企业可根据自身需求，采取混合策略，将大型机的优势与新兴技术的力量相结合，实现基础设施与技术架构的最优配置。这不仅

保护企业现有的 IT 投资，更能利用最新的技术趋势，推动业务的持续创新与发展。

事实上，大型机应用的现代化转型，其核心并非在于基础设施与硬件的更新，而在于业务应用系统的优化与升级。无论选择何种基础设施平台，对运行在大型机上的应用程序进行现代化改造都是关键所在。这包括但不限于提高应用程序性能、降低 MIPS 需求，从而进一步降低成本。

同时，大型机本身也在持续进化。2022 年 4 月，IBM System Z 推出了最新平台 IBM z16。IBM z16 不仅为混合云而生，更提供了全栈标准化的 DevOps 支持和云原生开发支持。IBM z16 通过容器化的 z/OS Connect，提供了业界标准的 API 设计及开发功能，使得访问 IBM System Z 上的关键资产如交易和数据变得更为

简便与灵活。从测试环境的构建到 IDE 的创建，从代码的访问到代码的分析管理，从编译到部署，IBM z16 均配备了相应的标准化工具，为用户提供了统一且流畅的云原生开发体验。此外，IBM z16 还支持多种 Ansible collection，帮助用户快速构建基于 Ansible 的统一自动化实现，简化了与其他平台自动化的融合与编排。

据行业数据分析公司企业管理协会（EMA）发布的研究报告显示，在对来自多个行业的 207 名受访者进行调查后，高达 88% 的受访者认为大型机在未来至少十年内仍将占据重要地位。2021 年的报告也指出，“尽管企业正在积极评估和采用最新技术，但大型机依然是其技术战略中的核心支柱。”这些发现进一步印证了大型机在现代化转型过程中的不可或缺性，以及其在企业技术生态系统中的持续价值。



图片来源: iTech

华钦科技助力大型机应用转型

随着信息技术的快速发展，大型机应用转型已成为企业提升竞争力的关键一环。在这一过程中，华钦科技以其深厚的技术积累和丰富的实践经验，为各大企业的应用转型提供全方位的支持和服务，包括现状评估与方案推荐、转型实施以及人才培养等方面。

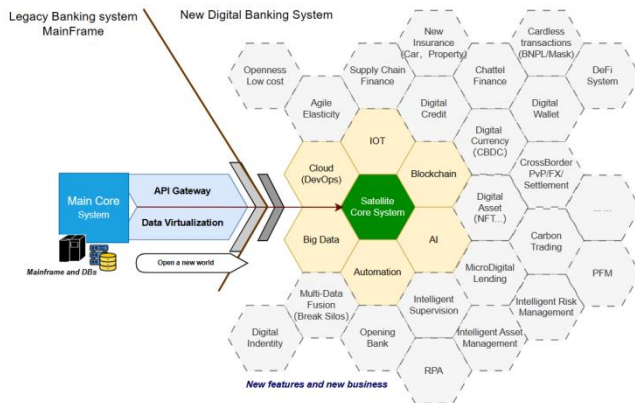
1. 现状评估与方案推荐：精准定位，选择最佳转型路线

在大型机应用转型的选型阶段，华钦科技凭借其在大机应用领域深厚的人才储备，能够为企业提供更精准的现状评估服务。通过对企业现有应用系统的深入剖析，华钦科技能够全面掌握系统的功能特点、性能表现以及安全性等关键要素，从而为企业量身定制最合适的转型方案。

在方案推荐环节，华钦科技紧密结合企业的业务需求、技术现状以及发展战略，提出针对性的转型建议。这些建议不仅关注技术的先进性和实施可行性，更充分考量企业的实际需求和资源条件，确保转型方案能够顺利落地并取得显著成效。

此外，华钦科技特别推出 Dual Core 双核战略，旨在转型过程中帮助企业降低成本，提高安全性的同时，助力企业拓展新的业务领域，拥抱更多的市场机会。在迁移与原地现代化之间，华钦科技的 Dual Core 战略致力于为客户量身定制最适合其企业的转型路径。它精心考量了大型机核心与新核心的共存场景，确保在转型过程中，大型机的安全性和稳定性优势得以维持，同时又能充分挖掘新核心在新技术应用与业务模式创新方面的巨大潜能。

针对迁移大型机应用往往涉及高昂成本及潜在安全风险的问题，华钦科技的双核战略为企业提供了灵活的解决方案。它允许企业在长期业务运营中，根据自身业务需求和市场变化，逐步实施大型机应用的迁移或转型。此举不仅缓解了转型过程中的成本压力，还有效降低了潜在的安全隐患。



总体而言，华钦科技的双核方案为企业打造了一条稳定、高效的转型通道，确保大型机应用现代化过程能够平稳过渡，并在实现利益最大化的同时，降低潜在的风险和成本。借助这一战略，企业能够更从容地应对市场变化，积极拥抱新技术，开拓新的业务领域，从而在竞争激烈的市场环境中稳固立足。

2. 转型实施：成熟经验落地，全面服务保障转型成功

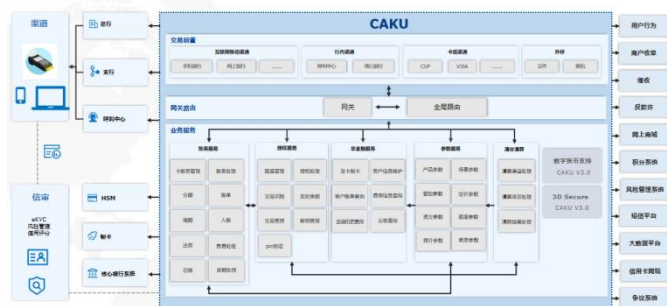
在转型实施阶段，华钦科技充分发挥其应用成熟的经验，为大型机应用的现代化转型提供全面的服务保障。这包括功能确认、代码转化、数据迁移、测试等多个环节。

在功能确认环节，华钦科技与企业紧密合作，确保新系统能够完全满足企业的业务需求。在代码转化方面，华钦科技不仅应用先进的工具和专家知识，还积极引入 GPT 等人工智能技术，实现自动化转换和迁移，大大提高了转型的效率和质量。

数据迁移是转型过程中的关键环节，华钦科技采用严格的数据管理和安全保护措施，确保数据的完整性和准确性。同时，华钦科技还提供全面的测试服务，对新系统进行严格的性能测试、功能测试和安全测试，确保新系统能够稳定运行并满足企业的各项要求。

尤其在信用卡应用转型方面，华钦科技具备深厚的实施经验和独到的技术优势。随着信用卡业务的蓬勃发展，大型机信用卡系统的转型需求也日益迫切。华钦科技不仅在大型机信用卡

系统上拥有丰富的实施经验，更自主研发了一套分布式云原生信用卡系统——CAKU。这一系统具备灵活的参数配置和规则设置功能，能够根据企业的业务需求进行快速定制和扩展。通过引入CAKU系统，华钦科技为大型机信用卡系统实现替换转型方案提供了强有力的支持。



在转型过程中，华钦科技充分利用其技术实力和专业团队，确保CAKU系统与原有大型机信用卡系统的平稳过渡和无缝衔接。通过对现有业务逻辑的深入分析和梳理，华钦科技能够将原有系统的功能完整地迁移到CAKU系统上，同时保持业务的连续性和稳定性。此外，华钦科技还通过优化系统架构和性能，提高了CAKU系统的处理能力和响应速度，进一步提升了信用卡业务的用户体验和满意度。

3. 人才培养：持续投入，构建大型机应用人才梯队

从2005年开创金融方向的大型机人才培养体系开始，华钦科技一直致力于大型机应用专业人才的培养和发展。通过不断投入资源，华钦科技建立起一支技术精湛、经验丰富的专业团队，为企业提供了有力的人才保障。

在人才培养方面，华钦科技重视培养的层次性与多样性，推出了人才发展计划（TDP）和人才创造计划（TCP）两种不同的培训路径。针对有经验的专业人士，华钦科技的TDP计划会为其提供定制化的技能提升和职业发展规划，助力他们持续提高技术水平和专业素养。而对没接触过大型机技术的新人和实习生，华钦科技的TCP计划则设计了一套完善的培训体系，以及提供宝贵的实战机会，帮助他们快速掌握大型机应用核心技术，积累实践经验。



此外，华钦科技还积极与中国高校合作，推出系列培训课程和实习项目，为高校学生提供了接触和了解大型机应用的宝贵机会。这些举措不仅有助于提升高校学生的专业素养和实践能力，还为华钦科技及其客户输送了源源不断的新鲜血液。

值得一提的是，2024年华钦科技在新加坡收购专业学校，计划开设大型机和AS400方面的开发课程和系统管理课程。这一举措进一步扩大了华钦科技的人才培养规模和影响力，为全球范围内的大型机应用转型提供了有力的人才支持。



参考文献:

- [1] Gartner, "7 Options To Modernize Legacy Systems".
- [2] O' Reilly, "Modern Mainframe Development COBOL, Databases, and Next-Generation Approaches", Tom Taulli
- [3] Advanced, "Mainframe Modernization Business Barometer Report".
- [4] IBM, "The New IBM z16"