

银行卡信息化工程方法研究

柴洪峰

(中国银联, 上海 200135)

摘要: 本文从系统工程的角度, 分析了我国银行卡产业开放性、规模性、复杂性等特征, 通过银行卡信息系统“整体最优、平衡驱动、分层管理、动态升级”总体需求研究, 针对我国银行卡信息化“产业链长、信息化程度低、协调难度大、管理维度复杂”工程特点分析, 结合中国银联银行卡信息交换系统工程实践, 提炼出了银行卡信息化工程方法, 提出“宏观有序、整体最优”的顶层设计思路、“建立枢纽, 标准先行”的工程实施路径、“综合平衡、协同有序”的产业升级策略。在此基础上, 分析探讨了银行卡信息化工程的需求管理、创新管理、标准管理、运营管理等工程管理及实践, 并对未来我国银行卡产业发展进行展望。

关键词: 系统工程; 信息化; 工程方法; 银行卡; 信息交换系统

中图分类号: F270

文献标识码: A

文章编号: 1674-4969(2016)05-0534-10

1 引言

以发展电子货币为目的、以电子货币应用为重点的金卡工程是我国金融信息化建设的起步工程之一, 极大地推动了我国银行卡产业的发展。到2015年, 我国已累计发行银联卡50亿张, 银行卡跨行交易金额超过国际主要银行卡公司, 均达到全球第一。银行卡跨行交易成功率达到99%以上, 银行卡渗透率达到48%。中国仅用14年时间, 实现了银行卡的全面普及, 快速跨越了发达国家所经历的纸质个人支票阶段。银行卡信息化建设过程不仅推动了银行卡产业自身发展, 也带动了金融行业信息化从小到大, 从弱到强, 逐渐发展, 使得信息化成为金融行业发展的支柱力量。银行卡信息化建设工程具有产业链长、起点低、协调难度大等特点, 代表了我国金融信息化进程的典型特征。系统深入地总结银行卡信息化工程建设经验, 提炼和研究工程管理方法, 对提高我国金融信息化建设和管理水平、降低信息化建设

风险具有重要的理论和实践意义。

从系统工程^[1]的角度看, 银行卡信息化系统是一个开放的复杂巨系统^[2], 银行卡信息化建设工程存在着明显的开放性、复杂性、巨量性等系统工程特征^[3]。这项工程不仅要解决转接清算组织自身的信息化建设问题, 还要解决整个银行卡产业参与者之间信息化发展不平衡的问题; 不仅要解决银行卡产业内部的问题, 还要解决产业外部环境保障的问题^[4]。因此本文以系统工程的思想、理论和方法为基础, 联系银行卡信息化建设的实际, 研究并提出了适合于我国银行卡信息化建设的工程方法^[5]。

2 银行卡信息化工程需求研究及特点分析

银行卡信息化是指将现代信息技术应用于银行卡产业的过程, 通过全面发展和应用现代信息技术, 升级改造银行卡产业, 使金融活动的重心从物理空间向信息空间转变, 从而创造金融管理、

服务、经营新模式。银行卡信息化既包含工程技术,也包含社会和商业,涉及人、信息、社会和商业等多种难以量化的复杂因素。在支付清算业务的服务过程中,即反映了经济活动中的资金流,也同时反映了经济活动中表示资金流的信息流。

2.1 银行卡信息系统总体需求研究

银行卡信息系统既需要面对系统的问题,也需要面对人及信息等复杂因素问题。在金融服务支付清算的过程中,即可产生物品的交易价格,又可深层次发现资金的使用价格,发挥市场分配资源的基础性作用。因此,金融信息系统及其技术标准的设计、管理和实施,需要科学的可持续管理手段及正确的指导思想。

(1) 整体最优

银行卡信息化工程是一个打破旧平衡,形成新平衡的过程,不仅需要信息系统本身达到最优,而且要实现金融服务和外部环境的双赢,形成整个生态体系的整体最优,实现平台的可持续发展^[6]。一个复杂巨系统,有其所处的环境和其独特的内部结构,需要把系统内外部所有要素看成一个整体,整个系统应对所有的子系统之间的关系进行协调,充分发挥各子系统的能动作用,并考虑以下两点:

一是系统最优。工程系统的整体性基于系统的综合集成创新,一个系统整体,即使其子系统不是每个都很优秀,也可以通过特定的集成创新方式使之协调,综合成为最优化的系统,实现 $1+1>2$;反之,不当的集成可能使本来良好的个体组合失调,导致 $1+1<2$ 。因此,子系统最优与系统最优发生矛盾时,子系统要服从整个系统,确保部分服从总体。

二是外部受益。银行卡信息化系统是一个高度开放的系统,存在着与外部环境的频繁交流,在系统开发、运行、革新的过程中,会受到外部技术、经济、社会等多领域、多方面环境的影响,应把系统与外部环境看成一个整体,从更高的角度来分析系统与环境的关系。在系统规划时,必

须考虑环境的制约作用,使环境受益,才能产生外部正向效应。

(2) 平衡驱动

银行卡信息系统的构成要素既包含人的因素又包含系统的因素。随着时代和市场需要的变化,会对已有的整体平衡造成影响,要推动系统逐步优化,一方面要协调内部各复杂因素,实现静态平衡,同时还需找到稳定的、可持续的、不断创新的前进驱动力,形成向前的动态平衡,最终实现自我学习和自我优化。由于系统内部要素之间存在着相互关联、相互影响、相互依存、相互制约的关系,当人们对系统某些问题进行决策时,尤其是遇到多目标的复杂需求,需要对目标及因素进行综合分析或评价,分清主次,做好系统内各要素之间的协调工作,实现全系统的平衡发展^[7]。

(3) 分层管理

银行卡信息系统,具有很明显的层次性。因此,在研究系统问题时,要熟悉系统中诸要素的层次与分布,特别要分清诸要素的缓急、轻重和主次,建立有效的层次管理机制,对管理对象进行合理分层,根据各自层次的管理需要,设计相应的层次管理手段,提升管理效率。

(4) 动态升级

世界上唯一不变的就是变化。银行卡信息系统在其服务周期中处于不断完善过程中,即使是当前最优的系统也不是一成不变的,随着内部要素的变化、外部环境的变化以及人们价值观念的变化,系统本身在动态发展,观察和评判“最优”的视角、观点和标准也在变化。同时,随着科学技术和社会经济的不断快速发展,信息系统的有效寿命进一步缩短,与时俱进和全面创新的要求不断提高。因此,信息系统要适应环境就必须进行适应性调整,要根据市场需求的变化和动态需求,及时地调整迭代开发新的合适的系统功能服务。

2.2 我国银行卡信息化工程特点分析

1950年,第一张信用卡在美国发明,标志着

银行卡作为一种新型的支付媒介进入到金融市场,银行卡逐渐成为金融业的一个新兴产业。1993年,信息化浪潮开始席卷全球,各国纷纷运用信息技术提升金融现代化水平,发达国家已普遍使用金融通信网和电子化支付。而我国金融信息化水平相对落后,大量金融业务采取人工操作,经济运行过度依赖现金,现金流量占整个金融流通的90%。现金的大量使用及体外循环,对居民个人消费和金融监管造成诸多不便。

为此,1993年我国明确提出要实现金融管理电子化,构建非现金支付体系,大力发展银行卡,建设全国统一的银行卡市场。以银行卡联网通用和推广普及为核心的金融电子化国家重点项目“金卡工程”迅速启动^[8]。

“金卡工程”是以计算机、通信等现代化科技为基础,以银行卡为介质,通过计算机网络系统,以电子信息转账形式实现货币流通的信息化工程。作为新中国以来第一个以全国力量跨部委推动的大型信息系统工程,金卡工程促进了金融、商贸、旅游业等领域的电子化与信息化建设,全面带动了我国信息产业的发展,提高了全民信息化的意识,促进了经济与社会的科学、协调、可持续发展,推动了社会的进步与国家信息化进程^[9]。金卡工程有以下几个显著的特点。

(1) 协调难度大

由于信息化涉及人们思维观念的更新,工作流程的再造,体制机制的变革和应用模式的创新,以及利益分配形式的平衡与确立,协调工作的难度很大。为此在金卡工程成立之初,国家强调要克服本位主义,调动各方力量,实施矩阵式管理,做好组织建设。1993年10月,由电子工业部、邮电部、人民银行、内贸部、国家旅游局等五部门组成的国家金卡工程办公室成立,并由11个部门组成国家金卡工程协调领导小组,负责推动金卡工程建设的组织协调工作。金卡工程是1993年中国启动信息化建设后,经国务院批准的第一个跨多个部门、地区协调合作的国家信息化

建设工程。

(2) 信息化程度低

从1985年,中国第一张信用卡在珠海诞生,至1993年启动“金卡工程”时,全国5家商业银行8年时间共发行400万张卡,平均每300人才有一张卡,商户约4万台,银行卡普及率低,功能单一,不能跨行异地使用,消费者远未养成电子支付的习惯。同时,金融系统的通信网和光缆技术尚未普及,支付信息处理还需要借用卫星通讯线路,整体信息化程度处于相对落后阶段。而同时期,发达国家已普遍使用信用卡,人均持卡量为1.5张到5张,美国的现金流量甚至只占金融流通的18%。

(3) 系统平台性特质明显,参与角色多,管理协调难度大

以银行卡行业为代表的金融服务业是一个典型的双边市场,市场的参与主体只有通过统一的、标准化的平台实现金融交易,才能产生相互作用和规模效应,其中信息交换平台起到了基础性、关键性作用。银行卡信息化的本质就是利用信息化技术,设计和建设银行卡服务双边市场所需的交易平台,并以此为基础,协调双边服务对象的关系,建立双边受益的商业模型,制定标准体系,规范各参与方的操作,形成规模化效应,这其中涉及双边市场各个参与主体及内外部多个因素的平衡,具有较大的管理协调难度。

(4) 系统涉及产业链长,整体与局部的关联关系复杂

一个大型工程系统的管理难度与其管理范围、对象数量及关联系统数量成正比,从生态链的角度来看,银行卡行业涵盖发卡、转接、收单、卡片制造、终端制造,以及相关第三方和增值服务等23个大环节,69个小环节,涉及金融业、制造业、服务业和信息业等四大行业,产业链长。从专业技术角度来看,银行卡信息化系统涉及系统集成、集成电路、网络信息安全、密码算法、互联网技术、通信技术、风险控制和差错处理等

各个专业学科,以及配套的检测认证技术。如何平衡整体和局部的利益,形成产业合力,需要管理方具备高度的管理智慧和有效的工程方法。

3 我国银行卡信息化工程方法

坚持多学科集成、多部门协作,运用系统工程实施科学管理,是我国银行卡产业持续发展的有效方法。在银行卡信息化工程建设中,基于银行卡产业的互相协同和经验总结,通过信息技术集成创新,提炼归纳了符合中国国情的银行卡信息化工程方法^[10]。

3.1 坚持宏观有序、整体最优的顶层设计思路

20世纪80年代中期直到90年代初期,属于中国银行卡产业市场的培育阶段。我国银行卡市场从首张银行卡发行实现了零的突破,老百姓对银行卡有了初步认识。但由于缺乏统一组织和管理,各商业银行采用各自技术标准和业务规范,导致银行卡之间无法实现联网通用,业务局限性大,国内银行卡发展非常的缓慢。

2002年经国务院批准,中国银联正式成立,作为我国银行卡产业的信息交换的核心枢纽,实现了我国银行卡信息交换处理的大集中。

银行卡交换系统在产业链所处的特征定位,要求必须从整体的视角出发,通过顶层设计的方式把握好银行卡产业创新发展方向,进行金融信息化系统建设,为用户构建安全便捷银行卡信息化平台。在银联建立跨行交换系统以前,银行卡服务网络分散、交易质量低,成功率仅为48%,工程规模庞大,功能复杂,接口繁多,兼容性、安全性、可靠性、稳定性要求高,时间跨度长,整体推进难。针对银行卡产业复杂规划问题,在2002年银行卡跨行交换系统工程正式启动时,按照“抓主要矛盾”为指导思想,从顶层设计入手,遵循整体最优、层次合理、协同有序三项基本原则,制定了三大总体设计要求:一是工程规划强

调全面性、系统性、协同性,二是系统设计具备标准兼容性、安全性,三是方案计划可操作性、落地性强^[11]。

通过从总体设计入手,工程组织规划和论证了银行卡转接集中、清算统一、以及基于云计算的电子支付平台三个工程阶段,以整体性原则和综合性原则进行系统规划,通过多层次的产业链交互,提升整体系统面向复杂环境变化的主动性和适应性,持续优化系统模型和单元构件,建成了能够满足数十亿银行卡,数亿持卡人,数千万商户支付需求的核心交换系统(图1),交易并发处理能力达到每秒万笔、整个交易链仅需秒级交易时间,跨行交易成功率提升到99%以上,在交易处理能力方面达到了国内领先,国际先进水平^[12]。将中国银联卡的金融服务推广到160个国家和地区。

3.2 建立枢纽,标准先行

在银行卡行业发展过程中,银行卡的标准体系起着重要的引领作用,建立一个完善、成熟的银行卡标准体系,是银行卡产业健康、可持续发展的基石。

银联成立后,银行通过中国银联的全国统一的转接清算网络和跨行转接标准体系,实现了交易清算系统的互联互通,进而使银行卡得以跨银行、跨地区和跨境使用。产业的标准化水平逐步提高,产业链上的所有合作实体开始采用同一种技术语言来进行沟通,交易的标准化率和信息处理效率不断提高,带来了交易质量质的飞跃,推动了银行卡产业规模化发展。

对于银行卡产业来说,技术标准不仅仅是规范各类技术研发、统一通信接口、降低产业总成本、协调产业各环节发展、整合资源、提高工作效率,更重要的是标准先行的思路明确指引了创新方向、加快了国际化进程,加速了银行卡行业的整体持续发展。至2015年,银行累计发行银联卡50亿张,全球第一。银行卡总交易量,由2002年12万亿,增长到2015年669.82万亿元(图2),

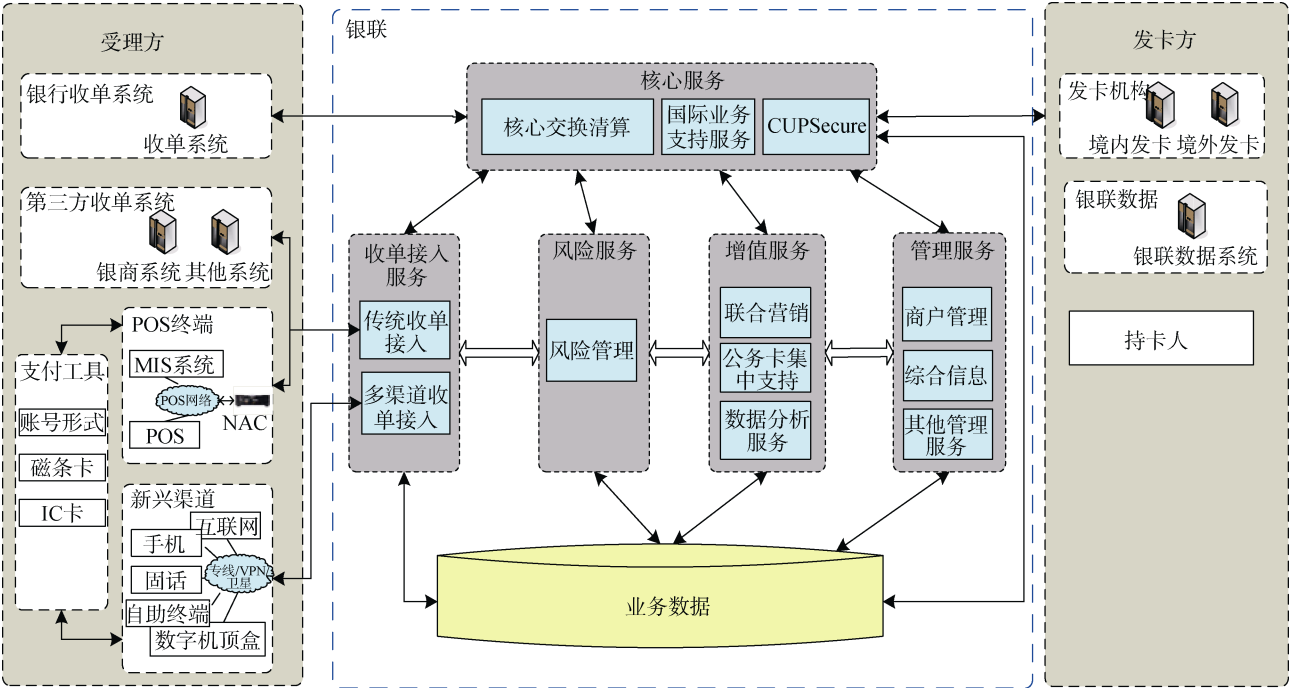


图 1 中国银联银行卡信息交换系统架构图

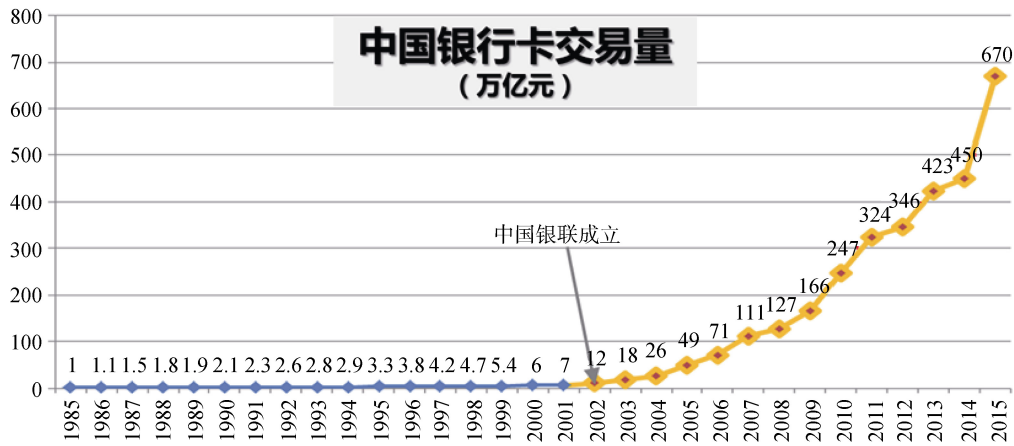


图 2 中国银行卡交易量 1985~2015 年

增长 55.8 倍；2015 年银行卡跨行交易金额 53.9 万亿元，更是增长了 300 倍。银行卡跨行支付系统联网商户 1670 万户，联网 POS 机具 2282.1 万台，ATM 86.67 万台，银行卡消费金额占社会消费品零售总额的比重持续增长，从 2002 年的 2.7% 提高至 2015 年的 48%，对便民便商、拉动内需、扩大消费、促进就业和经济发展发挥了重要作用。

3.3 建立前瞻性创新组织机制

现代支付业是金融现代化的基础，也是创新

技术和商业模式发展迭代最快的新兴产业。为了适应市场的不断发展变化，需要持续推动信息化系统的自体完善。因此在创新组织机制上，笔者提出并应用了市场需求和技术发展的“双驱动”机制（图 3）。

在市场需求驱动层面，建立面对市场变化和客户需求变化的快速传导机制，从市场调研和用户反馈捕捉创新研发课题，并按照 SMART 原则（Specific 明确性，Measurable 衡量性，Attainable 可实现性，Relevant 相关性，Time-based 时限性）

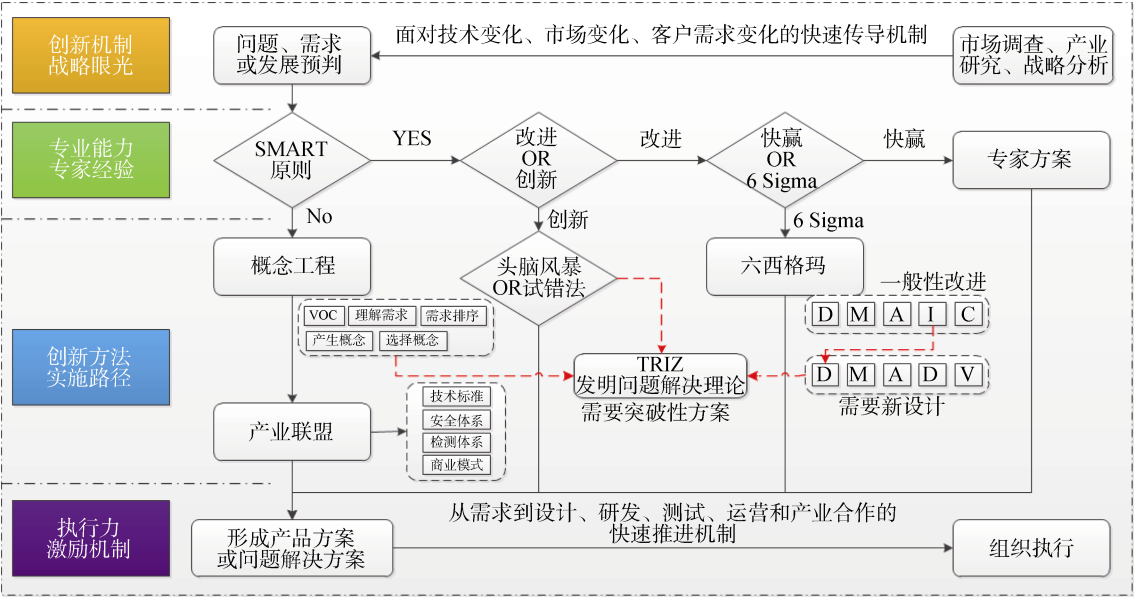


图 3 基于 SMART 原则的创新组织机制

建立目标管理机制，划分创新类型，针对创新需求、改进需求和原型概念等不同层级、不同优先级的需求类型，采取不同的创新实施路径，形成对应解决方案，对现有系统进行优化完善或开展技术预研。

在技术驱动层面，采用新技术引领产品设计，按照“两端两级”要求，即：客户端极致用户体验，平台端极致安全可靠，推动产品不断优化。在面向用户的产品中，尤其是升级更新快速的金融支付产品中，要分清轻重、缓急，找到用户需求的痛点，将用户“最核心”需求的体验做到极致。

在研发设计方面，对于复杂系统的需求实现，要利用产业力量，对难点技术进行联合攻关，对创新方向进行预判和前瞻性研究，银行卡信息化工程中应用了两项有效措施：

（1）建立产业联盟与专家库，解决交叉学科与跨专业问题。通过组织产业各方成立产业联盟，逐步形成了由芯片、手机、终端、卡片、移动支付等各个专业领域资深专家构成的专家库，通过定期研讨会、专项工作组等方式，对技术标准进行研究讨论，形成了常态化的标准研讨工作机制，为标准系统的持续发展提供了支撑，推动了包括

“国家金融 IC 卡安全检测中心”在内的多个重点项目的建设 和应用。

（2）联合知名重点院校，形成“产-学-研”一体的研究与创新机制，开展新技术、新课题的研究与实践，特别是交叉学科的技术融合。通过加强共建单位的交流合作，进一步形成研究合力；探索完善成果共享机制，扩大成果共享范围；充分发挥各共建单位特长和优势，联合推动实验室创新研究和成果向行业标准与应用转化。

在实施落地方面，引入商业化的自律机制和管理手段，确保创新成果的有效落地。银行卡行业的标准体系既需要科学理论与技术支撑，同时也需要商业模式的支持和市场管理手段的支撑。对此，在建立及发展银行卡系统的过程中，一方面引入最新技术，把创新科技手段与银行卡业务实践相结合；另一方面，配套相应的市场运作模式与行业自律机制，例如：国内银行卡行业建立了“卡组织-实验室-产品企业”的认证管理机制，通过检测认证对产品及产品生产方和使用方进行约束和管理，确保标准能够及时准确的在市场中落地应用，同时在标准的推广过程中也充分听取市场反馈的意见，及时对标准进行修正，确保符

合市场实际需求。^[14]

3.4 建立面向复杂系统的需求管理方法

银行卡信息化工程是一项复杂的系统工程，其内外部产生的需求同样带有系统性、国际性、动态性、关联性、经济性等复杂特性，需要科学的需求管理和组织管理方法，优化需求的研究、分析、设计和实现过程。

在需求管理过程中，根据综合集成工程方法，建立符合银行卡产业规律的，面向复杂系统的需求管理方法（图4）。该方法的基本思想观点是遵循银行卡产业业务研究的整体性、技术应用的综合性和管理决策的科学性等系统工程原则。其中

整体观点是把银行卡产业链各系统内部所有要素看成一个整体，从更高的角度来分析系统与环境的关系，将银行卡产业的实践经验、理论知识、统计数据与计算机技术有机结合，通过专家研讨，建立了用于需求分析和论证的数学模型和仿真系统。对于复杂需求通过模型进行模拟和仿真，并进行大规模原型验证和专家论证，得出验证结果和解决方案。通过综合应用实证研究和经验判断，实现产业体系建设、工程需求实现和项目目标实施三项工作的协调同步，并与机器体系、专家体系和知识体系有机融合，确保了复杂银行卡信息交换系统的需求的正确性、准确性和可实现性。

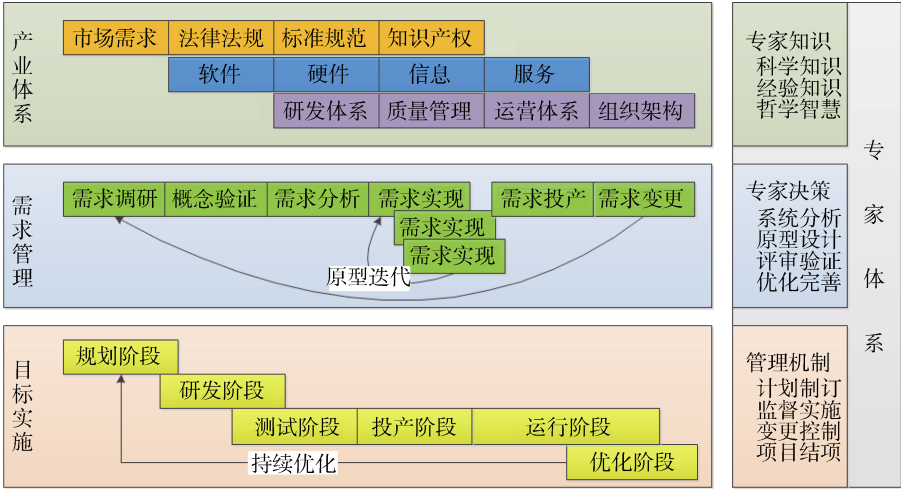


图4 复杂系统需求管理方法

3.5 技术标准安全分层方法

由于业务需求的不断发展和产品形态的日益增多，需形成安全可靠且统一的标准运作管理体系。为此，笔者提出以“安全原则”和“双向模型”为核心的技术标准安全分级分层管理方法，即将标准分为上层的安全原则和下层的具体标准，通过对同类标准的基础性安全要求进行提炼总结，形成一套金融支付类技术标准的规范原则，用来指导下层具体标准的编写完善。上层的安全原则和下层的具体标准不是单向的管理关系而是形成相互作用、相互参照、相互完善的双向模型。

首先是自上而下。上层原则起到三个方面的作用：一是起到安全指南作用，上层原则通过提供编写原则及框架安全，指导下层标准基础安全内容的编制，使标准编写内容完备并达到规定的安全水平。二是起到检验作用，验证技术标准的基础安全强度并评分，保障具体标准的业务安全和逻辑安全。三是同步完善，上层原则随着市场新技术的发展不断丰富完善，并作用于下层标准，促进标准的不断补强，形成周期性的自主优化完善机制。

其次是自下而上。下层标准起到促进原则完

善的推动作用，下层标准的制定完善过程中，不断反作用于上层原则，检测安全原则覆盖面是否全面。下层标准在实践应用、不断完善其安全防护能力的同时，也向上层原则提出完善需求，促进整体通用安全强度和完整性的提升。

3.6 注重产业平衡的均衡升级方法

其核心是策略、机制、评价等多种方法的综合运用。实施“两平衡”创新策略，即把控产业投入和风险防范的平衡，把握技术先进性和市场普及性的平衡；产业产品化研发方面，实施“双模式”研发机制，坚持关键性技术实现自主研发，共性的基础性技术引入产业界合作伙伴联合研发；在效果评价上，实施提升企业自身竞争力，和带动产业协同发展的综合平衡“双效果”评价体系，建立可持续的综合平衡的产业化路径。从而产生整体大于各部分之和的效应。^[15]

3.7 一体化运营方法

对于银行卡信息化工程来说，信息化系统的建成不是工程的终极目标。评判一个信息化系统核心价值的决定因素是其是否拥有优秀的日常运营管理能力，能否为客户创造长期价值，实现平台、客户乃至整个商业生态的动态可持续发展。因此，信息化工程在建设“硬系统”的同时需要推动建立完善的日常运营管理体系，长期稳定输出优秀服务和产品价值。

信息化系统的日常运营就是将资金、方法等要素以及人员、信息、应用、基础设施等 IT 资源通过一系列的运作变为服务产品输出给客户（图 5）。^[16]

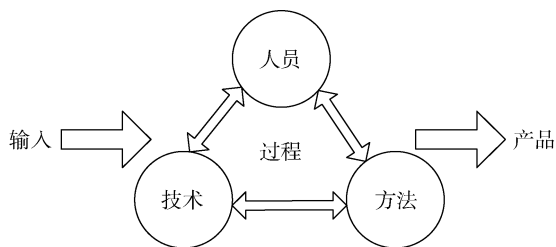


图 5 运营管理过程

生产运营的过程是“人员、技术、方法”的集合，只有人员、技术、方法之间互相匹配，就像齿轮之间的相互啮合得好，生产运营过程才能平衡、顺畅和连续地运转。应用系统工程方法就是将平台运营从端到端看成整体，通过建立运营管理整体系统对运营进行组织和管理，并建立螺旋上升的流程制度，探索、适应与熟悉新的技术和运营方法，促进运营服务管理模式的不断升级。在银行卡信息交换系统工程实践中，提出并建立了一体化运营方法，以客户为中心，将传统的系统运维，提升到目录式、规范化、端到端、客户至上的平台运营。一体化运营管理的核心，是从客户体验角度出发，建立服务内容、流程制度、组织结构、工具平台、质量监控和持续优化体系和机制，通过服务水平协议、效果评估算法等量化方法实现全程量化管理。应用该方法构成运营整体过程的管理要素，主要有基本管理体系，验证交付、执行系统、持续改进四部分。

（1）基本管理体系。它由 IT 服务管理和项目管理两部分组成。IT 服务管理从服务生命周期的角度建立了 IT 服务管理的端到端流程，由服务战略、服务设计、服务转换、服务运营、服务改进组成，从宏观角度描述了 IT 服务产品生命周期每一阶段的活动。它的每个单元又由一组具备管理职能的服务流程组成，每个服务流程又由若干职能流程组成。这三个层次组成了端到端的流程体系。项目管理从项目生命周期的角度建立流程体系，包括立项、结项、进度、成本、质量、成员、沟通、评审、风险、采购等部分，每一部分都有其自己的相应流程。

（2）验证交付。技术管理主要针对信息系统平台，运用系统工程的方法，对系统平台所要达成的目标和实现目标的措施进行研究，确保验证交付的完整性。验证交付阶段主要包括整体测试、确认测试与交付。每一阶段都包括有量化的分析、技术管理、质量管理、风险评估、技术评审。

（3）执行系统。前述两个过程要素在组织内

建立了比较完善的制度和流程体系, 执行系统运用质量管理的方法保证管理体系按设计的预想正常运转, 建设一个可信赖的组织。传统的质量管理包括质量策划、质量控制、质量改进三个步骤。质量策划就是在各个流程上选取关键流程指标 (KPI), 设计 KPI 数据采集系统, 根据需求制定 KPI 应达到的数值。质量控制就是收集分析质量数据, 发现异常波动点并反馈给操作人员。质量改进就是对质量数据及其变化趋势进行分析, 提出引起流程波动的真正原因并加以消除。但在运营型 IT 组织中, 质量管理并非简单地进行产品检测, 而是要在组织内建立质量文化, 带动全员参与。同时要建立执行的质量保证架构, 即在服务战略、服务设计、服务转换、服务运营、服务改进的每一个阶段, 以及系统定义、工程设计、技术实现、验证交付的每一个阶段都要有质量管理。如在设计阶段, 要将系统平台的可靠性和质量要求设计进性能指标。在实现阶段将设计的质量指标建设进软硬件中。在验证交付阶段要跟踪分析现场问题, 反馈进设计和实现的方法中。

(4) 持续改进。持续改进包括六西格玛管理和系统综合集成方法两个部分。六西格玛方法是根据质量管理中发现的问题, 用六西格玛的哲学和方法进行分析, 找出潜在的质量问题, 进行改进, 并将改进方法反馈进管理流程方法中, 系统性地提高运营质量。同时, 将系统综合集成方法运用到问题的定性及定量分析中, 将人员、技术、方法、流程制度等过程要素作为输入, 并采取经验知识判断、科学理论分析、专家判断相结合的方法, 把各类关联的知识信息综合集成, 形成和提出问题假设和改进方案, 通过运营管理分析系统进行人机交互和问题模拟, 反复对比逐次逼近, 最后形成结论和最优解决方案。最后, 建立反思工作机制, 组织定期开展反思活动, 通过对工作目标、方法的不断反思来保证目标正确、执行正确, 重点包括组织问题分析、组织流程改进、量化分析与改进、需求研究与分类、成果标准化与

复用、提升全员技能。通过反思活动, 一方面可以主动发现问题、纠正偏差, 另一方面有助于将经验提炼、升华为各种方法构成的稳定机制, 在组织内传播, 提高全员工作效率。

4 未来银行卡信息化工程展望

随着金融科技时代的到来, 银行卡行业作为现代金融服务与支付入口, 正面临深刻而复杂的变革^[17]。未来银行卡信息化工作有以下四个方面需要我们深刻思考, 一是成为更加开放的平台, 引入更多的产业合作参与方, 充分反映市场各方的利益; 二是新的技术带来新的机遇, 移动互联网、云计算、大数据等技术发展为支付产业创新发展注入新的推动力, 银行卡信息化工程要加速引入最新技术及业务, 建立持续的创新意识与自我进化机制, 体现创新驱动。三是新技术的应用对风控管理提出挑战, “互联网+”、“大智云移”等技术升级让支付产业面临新的风险, 手机支付、远程发卡等非面对面支付方式突破了原有的安全规则, 无卡支付、云端支付带来便捷客户体验的同时, 也导致信息泄露等风险事件频发, 信息保护的难度不断提升, 需进一步思考在新技术环境下, 如何强化完善支付产业的风控体系。四是国际化发展战略, 国家“一带一路”战略稳步推进, 将促使人民币银行卡在支付市场的接受度不断提升、人民币清算服务持续扩大, 为加快人民币国际化提供了可能, 也为国内银行卡专业化系统服务及标准的输出提供了机遇, 要充分考虑市场发展趋势, 紧跟国家发展策略, 与境外机构开展战略合作, 从支持当地基础设施建设、加快当地用卡环境优化、加大大地化支付产品创新等多方面着手, 分享银行卡产业发展的经验, 共享合作成果, 推进人民币国际化工作。^[18]

参考文献

- [1] 钱学森等. 论系统工程[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1982.
- [2] 钱学森, 于景元, 戴汝为. 开放的复杂巨系统及其方法

- 论[J]. 自然杂志, 1990, (1): 526-532.
- [3] 何继善, 王孟钧, 王青娥. 中国工程管理现状与发展[M]. 北京: 高等教育出版社, 2013: 11, 135-137, 152.
- [4] 张寿荣. 工程管理的范畴及工程管理的重要性[J]. 武汉理工大学学报: 信息与管理工程版, 2002, 24(3): 7-10.
- [5] 徐匡迪. 树立工程新理念, 推动生产力的新发展[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2004, 1: 4-8.
- [6] 黎湘, 郁文贤, 庄钊文, 郭桂蓉. 决策层信息融合的神经网络模型与算法研究[J]. 电子学报, 1997, (9): 117-120.
- [7] 殷瑞钰, 王礼恒, 汪应洛, 李伯聪. 工程与哲学[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2007.
- [8] 朱镕基. 加快政府信息网络建设[M]. 朱镕基讲话实录: 第四卷, 2011.
- [9] 王礼恒. 战略性新兴产业培育与发展战略研究综合报告[M]. 北京: 科学出版社, 2015.
- [10] 孙永福. 青藏铁路工程管理创新实践[J]. 中国工程管理环顾与展望, 2007: 3-10.
- [11] 王基铭. 石油化工重大工程项目管理模式创新[J]. 中国工程管理环顾与展望, 2007: 28-33.
- [12] 王玉普. 应用系统工程和集成创新理论, 推进大庆油田三次采油技术的发展与应用[J]. 中国工程管理环顾与展望, 2007: 34-37.
- [13] 王安. 基于理念创新的神东模式——建设现代化煤炭企业的实践与思考[J]. 中国工程管理环顾与展望, 2007: 38-42.
- [14] 傅志寰. 以科学发展观指导工程建设[J]. 中国工程管理环顾与展望, 2007: 249-252.
- [15] 刘人怀. 工程管理: 管理对国民经济的深度介入[J]. 中国工程管理环顾与展望, 2007: 260-262.
- [16] 朱高峰. 试论信息化工程管理[J]. 中国工程管理环顾与展望, 2007: 263-265.
- [17] 工业和信息化部. 金卡工程开启中国信息化建设新纪元[R]. 国家金卡工程二十年应用成果报告, 2013: 1-2.
- [18] 张琪. 以人为本、创新发展, 金卡工程为“新四化”建设再立新功[R]. 国家金卡工程二十年应用成果报告, 2013: 14-15.

Research on Bankcard Informatization Engineering Methods

Chai Hongfeng

(China UnionPay, Shanghai 200135, China)

Abstract: From the perspective of system engineering, the paper analyzes openness, scale and complexity of China bankcard industry, researches on general requirement of China bankcard information system, i.e., global optimum, balanced drive, hierarchical management and dynamic promotion, studies engineering features of China bankcard informatization featuring long industrial chain, low informatization degree, high difficulty of coordination and complex management dimensions, and then provides general engineering methods of bankcard informatization by combining with the engineering practice of China Bankcard Information Exchange System. The paper provides a top-level design method featuring macroscopic coordination and global optimum, an engineering roadmap of building core system with high priority and establishing standard in advance, and an industry promotion policy of comprehensive balance and orderly coordination, then analyses and discusses engineering management methods of bankcard informatization engineering, such as requirement management, innovation management, standard management and operation management, and finally envisions the future development of China bankcard industry.

Keywords: system engineering, informatization, engineering methods, bankcard, information exchange system