

工程项目管理系统应用成功因素的主要研究

理论概述

上海普华科技发展有限公司北京分公司 王路安

一、工程项目管理系统应用背景

1.1 项目管理的发展趋向于复杂项目，工程建设企业面临更多的挑战。

伴随科学技术的发展，现代工程建设项目工期越来越长，投资规模不断扩大，参建单位越来越多，项目目标也逐渐趋于复杂化。尤其对于国家投资基础设施、大型石油石化项目，项目大型化、复杂化的趋势非常明显。

例如，拟定2008年4月开工的京沪高速铁路全长1318公里，总投资达2209亿元，京沪高铁计划5年建成。在这个工程项目中又包含了北京南站、济南黄河大桥、南京大胜关长江大桥、苏锡常特大桥、上海虹桥站、南京南站等几个国家重点工程。

南水北调的跨流域调水工程，经过50多年的论证，形成了南水北调东、中、西线三条调水线路的总体规划布局，投资总规模达到5000亿元。仅其中的东线工程，两个输水主干线全场分别达到1156公里和701公里，规划分为三期实施，到2050年工程才整体完成。

另外一些大型复杂工程的例子：

序号	工程名称	建设周期	投资规模
1	杭州湾跨海大桥	5年	160亿元
2	首都国际机场T3航站楼	3年多	270亿元

3	溪洛渡水电站	10年	792亿元
4	浙江三门核电项目	5年半	800亿元

大型项目的建设规模和复杂性之间不存在严格的比例关系，但是项目建设规模越大，复杂性往往也就越高。David Baccarini说过“通常来说，项目越复杂，其成本就越高，工期越长”。

这些大型工程除了对工期、质量、成本等基本项目目标的要求之外，对环境保护、健康卫生、安全施工和业主满意方面的要求是多方面的。业主们的要求是一个综合指标和全面的考核标准，而这些日趋严格的要求增加了工程项目的复杂度。

大型项目涉及的领域越来越多，专业越来越复杂，参建单位可能成百上千，施工地理区域和环境的复杂度大幅提升，同时项目的风险也逐渐增大。

大型项目的工程建设和管理信息涉及面非常广、信息数量巨大，相互之间错综复杂，信息获取和分析决策的难度也非常高；而不同单位由于社会心理、文化背景、习惯、专业等存在差异，增加了沟通难度。

项目实施过程中的各种管理业务、学科专业之间知识的障碍、信息流通的断裂和信息孤岛现象，导致参与单位注重局部利益，项目整体的计划和控制面临前所未有的挑战。

1.2 工程建设新的管理模式-工程总承包模式介绍

由于工程项目复杂性的增加,对项目管理方式和技术手段都提出了新的要求,传统的项目管理理念和方式不能满足和适应大型复杂项目的管理需要。在管理模式方面,工程总承包模式越来越流行。

工程总承包是指工程总承包企业受业主委托,按照合同约定对工程建设项目的的设计、采购、施工、试运行等实行全过程或若干阶段的承包。

其中较为典型的是EPC (Engineering, procurement and construction) 工程总承包模式,该模式是对建设工程产品建造而言的总承包方式。总承包企业按照合同的约定,承担建设工程项目的设计、采购、施工等工作,并对承包工程的质量、安全、工期、造价全面负责。

1.3 总承包企业项目管理系统建设的情况

针对大型复杂建设工程项目信息爆炸的趋势,工程建设企业都开始着手进行管理信息化建设,期望实现管理高效化、决策科学化,达到控制项目进度、降低工程成本的目的。

(1) 国外著名总承包企业项目管理系统应用的情况

据国外资料统计,工程项目中 2/3 的问题与信息交流问题有关,10% 到 33% 的成本增加源于信息不畅,在大型工程中此问题导致的变更和错误更增至总投资的 3%~ 5%;美国 Rebutz 预测,项目信息门户 (PIP) 技术体系的应用将会在未来 5 年节约 10%至 20%的建设总成本,这个比例还在不断增长。

国际大承包商十分重视企业信息化建设,美国柏克德 (Bechtel) 公司每年仅项目管理软件的开发和维护投入 1000 万美元以上。

早在 2002 年,建设部建筑市场管理司、中国寰球化学工程公司、同济大学、中国

石化工程建设公司、中国建设监理协会等单位组成的考察团对柏克德、凯洛格 (KBR)、福斯特威勒 (FOSTER WHEELER)、鲁姆斯 (ABB LUMMUS)、福陆、兰万灵等 6 家大型国际型工程公司以及中小型的派洛帕克 (PROPAK) 公司开展工程总承包和项目管理的情况进行了考察。考察结果表明,这些著名国际公司共同的特点其中一项就是都“具有高水平的信息管理技术和计算机应用技术”。

这几家企业都普遍使用项目管理的各种专业工具软件,并且建设了集成化的项目管理和控制系统。例如福斯特威勒 (FOSTER WHEELER) 公司有一个集成化的项目控制系统——FOSTER WHEELER INTEGRATED CONTROLSSYSTEM (简称 FICS)。FICS 软件包括人工时管理、计划与进度控制、费用控制、文档管理等模块,并与采购材料管理软件 (MMS, A MUSE)、计划软件 (PRIMAVERA)、施工报告软件 (CIR2000)、财务统计软件 (JD EDWARDS) 等进行对接交换数据,是一个涵盖项目管理全方位的项目管理软件。

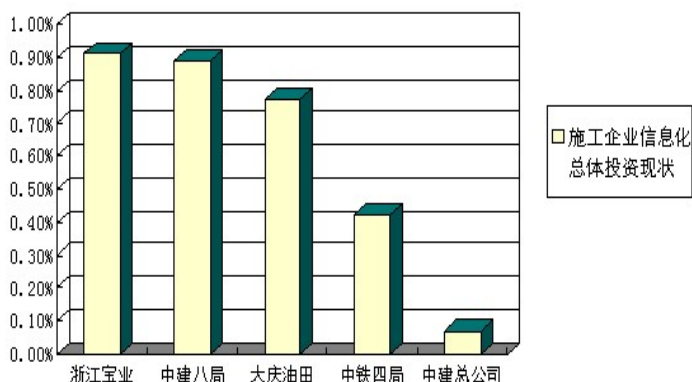
(2) 我国对工程总承包企业信息化建设的要求

随着工程项目管理信息化的应用和国内对项目管理信息化需求和规范化要求的提高,在 2007 年 3 月,我国原建设部在《关于印发〈施工总承包企业特级资质标准〉的通知》一文中,对施工总承包特级资质标准中信息化建设的部分提出了强制达标条件:“企业已建立内部局域网或管理信息平台。实现了内部办公、信息发布、数据交换的网络化;已建立并开通了企业外部网站;使用了综合项目管理信息系统和人事管理系统、工程设计相关软件,实现了档案管理和设计文档管理。”

(3) 国内企业项目管理信息化建设方面的情况

据国家发改委、建设部相关部门联合调查统计:我国建筑行业信息化投入占企业产值的平均比率是 0.05%,最高的占到 0.5%。其中信息化投入资金居全行业前五位的企业是浙江宝业建设集团有

限公司、中国建筑第八工程局有限公司、大庆油田建设集团、中铁四局集团有限公司、中国建筑工程总公司，其信息化投入占当年的产值的比例分别达到0.91%、0.89%、0.77%、0.42%、0.07%。



2009年中国施工企业管理协会24次年会上公布的工程建设行业企业信息化建设情况的数据：通过对全国3530家施工企业的调研发现，全国施工企业已经开展信息化建设工作的约为45.83%，成功实施企业信息化的企业约为4.62%；未开展信息化建设工作的特级企业34家，占21.94%，一级企业631家，占56.49%，二级企业86家，占69.35%，三级企业16家，占84.21%。数据表明，企业资质越低的企业，信息化建设工作越差。

根据国内著名的IT分析机构赛迪网的统计分析和预测，项目管理软件市场将以20%以上的速度发展，到2010年市场规模将超过10亿元人民币。项目管理软件和系统主要用于大型建设项目的管理，在2005年的中国项目管理软件市场中，大中型企业采购规模占据市场86%。

(4) 工程总承包企业项目管理系统应用现状

由于在项目管理系统应用中参与的角色不同，对于系统应用成功与否的标准认定可能差异巨大，因此我们讨论系统应用是否成

功是站在工程总承包企业的角度上进行。参考复旦大学翟丽和徐建的相关研究，我们项目管理系统应用成功的标准定义为两个方面：

✓ 管理系统的技术方面：项目管理系统应用项目成功与否至少满足进度、成本、质量三个方面的合同要求。对于项目管理系统而言，质量标准是主观的标准，需要细分为系统的功能完整性、可靠性、可维护性等具体指标。

✓ 管理系统业务应用的效益方面：具体指的是项目管理系统为总承包单位领导和员工接受的程度，规划用户（例如企业内部员工、外部分包单位、供应商、监理等单位）参与使用的具体情况，用户使用系统是否真的带来了管理效率的提升和组织成本的降低。

一个项目管理系统的实施应用不仅要满足进度、质量、成本的铁三角标准，还应该为用户接受、使用并且有效，在客户满意的情况下，系统应用才算成功。

总体而言，我国工程建设企业项目管理系统的的应用情况比较悲观，根据中国施工企业管理协会24次年会上公布：全国3530家施工企业，已经开展信息化建设工作的约为45.83%，成功实施企业信息化的企业约为4.62%。企业资质越低的企业，信息化建设工作越差。很多企业实施工程项目管理系统最后无果而终，真正能够达到项目初期规划目标的寥寥无几。

二、关注工程项目管理系统建设成功与否的意义

项目管理系统的的应用越来越普及，各工程总承包企业单位对此投入也是越来越大，而项目管理系统应用成功率却非常低。

这个情况不仅造成了企业大量资金的浪费，也严重影响了企业信息化能力和项目管理水平的提升。

同时，对于项目管理系统的实施服务商而言，市场中出现很多负面评论和质疑的声音，对企业的信誉和发展都产生了不小的影响。

因此，关注项目管理系统应用成功因素，提高

系统实施应用的成功率,是一个非常现实而有意义的课题。

三、国内外研究概况

3.1 对项目管理应用研究的理论背景

(1) 项目管理的发展

项目管理是在第二次世界大战后期逐渐发展起来的一门新的管理技术。初期以 CPM 方法和 PERT 方法为代表,系统的项目管理和控制方法的提出,直接导致了项目管理科学的提出和发展。在工程项目管理领域,在各种工程项目管理模式出现(如设计/建造模式、BOT 模式、PFI 模式、Partnering 模式、工程总承包模式等)和相关管理技术和工具的推动下,项目管理科学得到了长足的发展。

21 世纪,无论在国内占领市场份额,还是开拓国际工程承包市场,我国工程承包商的市场竞争力如何提高,尤其是提高大型、复杂性工程项目的管理水平都成为工程项目管理研究的重要问题和迫切任务。

(2) 协同管理理论与项目管理系统的关系

1965年著名的战略管理专家安索夫(Igor Ansoff)在《公司战略》一书中首次提出了协同的概念。安索夫指出^[23],协同是指使公司的整体效益大于各独立组成部分总和的效应,经常被表述为“1+1 >2”。简单而言,协同就是指大系统中的各个子系统具有取得利益的潜在机会,在协同的机制下,通过相互联合有机作用,使潜在的机会显性化,最终使各子系统原有的功能发挥更大的作用。

1984年,美国的Irene Greif 和Paul Cachman提出了计算机支持协同工作(CSCW)的概念,这个概念迅速引起人们广泛的关注,经过后续学者的研究,对CSCW提出了更加完善的定义:CSCW是在分散地域中的一个群体,利用计算机技术和网络通讯技术,进行协调与协作来完成一项具体任务的系统方法。通

过建立协同工作环境,改变传统的信息交流方式,提升了交流的效率和效果,消除或减少人们在时空上的沟通障碍,提高群体工作质量和效率[24]。CSCW被广泛应用在各个工作领域,被普遍认为是21世纪的人类工作方式。清华大学教授史美林[25]指出:凡是具有协同工作特征,涉及共享信息和群体协同工作的应用领域都有CSCW的用武之地。

在大型复杂工程建设方面,CSCW研究也促进了项目管理发展,基于CSCW的项目管理系统软件和工具开始了广泛的应用。具有协同性质的项目管理软件开发成为项目管理发展中的新热点,仅美国就有200多家公司开发各种类型的项目管理系统。项目大型化、复杂化和动态化,以及企业化项目管理的发展使得项目管理系统的功能要求更加系统和全面,更加注重项目管理组织中资源的整合和协同管理。

3.2 国内外对项目管理应用研究的理论研究

国外对于如何成功进行企业信息化建设方面的研究比较多,很多学者提出了具体的理论和研究方法,国内企业信息化建设方面起步较晚,但随着各种管理系统的应用,相应的研究也逐渐增多。

(1) 国外关于信息系统建设方面的主要理论

1) 诺兰模型

诺兰模型是由美国管理信息系统专家诺兰提出,在经过对200个以上的公司、部门信息系统实践和经验的调研总结后,提出了信息系统进化的阶段模型。诺兰模型的六个阶段分别是:初始阶段、传播阶段、控制阶段、集成阶段、数据管理阶段和成熟阶段。

第一个阶段是初始阶段,企业各职能部门用户致力于发展他们自己的系统,例如计划管理工具。这个阶段不存在企业级对投资效益控制的概念。

第二阶段是传播阶段,随着信息技术和工具

的普及，部门用户开始推动工具的广泛应用，管理者开始关注信息系统方面投资的经济效益，但是实质的控制还不存在。

第三阶段是控制阶段，出于信息系统成本和效益的管理，企业管理者开始组织管理小组，来规划信息系统的发展，形成了主管部门，以控制其内部活动，启动了项目管理计划和系统发展方法。信息系统的应用开始走向正规，并为将来的信息系统发展打下基础。

第四阶段是集成阶段，组织从管理计算机转向管理信息资源。从第一阶段到第三阶段，通常产生了很多独立的实体。在第四阶段，组织开始使用数据库和远程通信技术，努力整合现有的信息系统。

第五阶段是数据管理阶段，信息系统开始从支持单项应用发展到在逻辑数据库支持下的综合应用。组织开始全面考察和评估信息系统建设的各种成本和效益，全面分析和解决信息系统投资中各个领域的平衡与协调问题。

第六阶段是成熟阶段，中上层和高层管理者开始认识到，管理信息系统是组织不可缺少的基础，正式的信息资源计划和控制系统投入使用，以确保管理信息系统支持业务计划。信息资源管理的效用充分体现出来。

诺兰的6阶段模型总结了信息系统建设和发展的普遍规律，各阶段都是不能跳越的。同时也为信息系统开发和规划策略提供了理论支撑。

诺兰模型将信息系统建设的集成阶段和数据管理阶段分别定义，认为组织使用数据库和远程通信技术整合企业已有信息系统和单项应用到综合应用是两个单独的管理阶段。但是现代的信息技术和项目管理集成系统的实施应用证明，这两个阶段往往是同时进行的，即通过集成的管理平台，将集中的

数据库作为基础，利用协同理论和通信技术，将各种不同的业务应用同时开展。

2) 关键成功因素分析法 (Key Success Factors, KSF)

关键成功因素法是1970年由哈佛大学的教授 William Zani提出的一种信息系统开发规划方法。

这种分析方法是探讨产业特定环境和企业战略之间关系是经常使用的方法，主要理念是在结合企业本身能力和特点，对应内外部环境中重要的要求条件，提出关键要素，以通过管理手段获得良好的管理绩效。

在信息系统应用方面，总存在着诸多变量影响系统设计和应用目标达到规划要求，其中若干个因素是关键因素。通过对关键成功因素的识别，找出实现目标所需的关键信息组合，然后确定信息系统开发和应用的优先次序和管理步骤。

关键成功因素的重要性大于其他目标和策略，寻找管理决策者需要的信息，并定义他们需要特别关注的管理范围。通过掌握少数几项关键成功因素，就能保证相当的成功概率。

关键成功因素法应用包含以下几个步骤：

a. 确定管理信息系统的目标和定位；

b. 识别所有的成功因素：主要是分析影响目标的各种因素和影响这些因素的子因素；

c. 确定关键成功因素，不同行业具有不同的关键成功因素，即使是同行业的不同企业，由于外部环境差异和内部管理模式的的不同，也可能具有不同的关键成功因素；

d. 明确各关键成功因素的性能指标和评估标准；

e. 制定策略和行动计划。

关键成功因素法的优点是能够使所开发的系统具有很强的针对性，能够较快地取得收益，因此被广泛的应用在 ERP 系统的实施应用分析中，国内有很多学者都进行了具体的研究分析。

3) 技术接受模型 (Technology Acceptance Model,

TAM)

技术接受模型是Davis于1989年运用理性行为理论研究用户对信息系统接收情况时提出的一个管理模型，其最初的目的是对计算机广泛接收的决定性因素做一个解释。

技术接受模型提出了两个主要的决定因素：感知的有用性(perceivedusefulness)，和感知的易用性(perceivedeaseofuse)。

感知的有用性反映了用户认为使用一个具体的系统对他工作业绩提高的程度，感知的易用性反映用户认为使用一个具体的系统的容易程度。用户在可用性和易用性方面得到满足后，才会在态度上认可系统，并产生使用系统的态度和行为，最终达到系统使用的目的。



技术接受模型中将感知有用性和感知易用性作为平行的两个步骤，而在实践中，用户往往是首先感知有用性，然后会开始接触系统，再感受到易用性，这两个步骤有明显的先后关系，如果没有对有用性的感知，就很难进入对易用性感知的环节。另一方面，用在项目管理系统应用分析中，技术接受模型仅仅从用户主观意愿的角度分析管理信息系统应用的成功要素，而不考虑管理层要求、合同约束和激励考核机制，具有明显的不足之处。

尽管有上述的不足，但是作为项目管理系统应用成功因素中很重要的用户主观意愿因素方面，技术接受模型是广为接受的理论，因此在本文后续的研究中，技术接受模型中的理论依据将会作为成功要素的基础要素，并通过分析判断相关要素的重要性的影响程度。

(2) 国内关于信息系统建设方面的主要研究成果

1) 翟丽和徐建在国外KSF理论上提出的IS/IT项目关键成功因素模型

复旦大学管理学院教授翟丽和她的学生徐建在国外KSF理论研究的基础上，提出了信息系统项目成功应用实施的理论管理模型。该模型主要是作者通过理论研究和案例分析，用归纳总结的方法得出，并未通过数据的实例验证。

该模型从与项目干系人有关的因素、与项目生命周期有关的因素和项目支持因素三个方面，对若干个子要素进行了分析。认为在项目实施过程中，这三个关键成功因素的子要素相互作用并最终促成项目的成功。但研究中三个关键因素的子要素具体如何相互作用没有明确指出。

与项目干系人有关的因素：主要研究了用户对项目的参与和支持程度、领导决策者对项目的参与和支持情况、有能力的项目经理在其中发挥的作用、有能力的项目团队成员在其中发挥的作用、外部咨询专家(组织)对项目的支持程度等因素的影响。

与项目生命周期有关的因素：主要研究了如何从企业战略和需要的角度选择项目、对项目目标、范围、交付物和成功标准的定义、项目工作量和资源的投入估计、从良好的项目计划方面和项目执行的控制等因素的影响。

项目支持因素：主要研究了项目软硬件和应用的技术支持、系统应用的组织保障、良好的组织沟通与相关方关系处理、项目范围与技术环境的变化管理等因素的影响。

翟丽和徐建的研究成果，从理论层面出发，提出了为研究者所共识的一些具体因素，并且对这些因素进行了定性的说明描述。该研究的不足之处是仅定性描述，没有进行实证。因此对关键成功要素没有进行定量的量测，无法得到每种成功因素对项目成功的具体影响值。另一方面，这些成功因素之间的相关性也没有进行说明，成功因素在项目不同阶段产生的影响如何，以及对每种成功因素，是否有针对性的控制方法和手段的研究也没有开展。

而且，由于该研究并非针对项目管理系统的應用而做，具体对工程总承包企业项目管理系統应用的能够产生多大的指导价值还不能确定。

2) 仲秋雁、闵庆飞、吴力文提出的关键成功因素模型

大连理工大学管理学院的仲秋雁、闵庆飞、吴力文在国外KSF理论基础上，通过大量的文献研究，提出了一个ERP关键成功因素模型，将主要ERP关键成功因素分成5类：领导因素、业务流程重组、项目管理、变革管理和外部支持。作者对197家企业发出问卷，成功回收127份，有效问卷97份。通过SPSS软件，对行业分布、企业规模分布等方面进行了相关性和描述性分析，然后将相关因素的影响程度带入回归模型进行多元回归等分析。分析结果表明，模型中提出的五类因素是中国企业实施ERP的成功关键因素。其中，变革管理和业务流程重组对中国企业ERP实施成功的影响最大。

具体而言，这5个关键因素的影响情况是：

领导因素方面有三个关键要素：高层领导对ERP系统了解、高层领导对ERP项目的总体支持和实际参与情况。

业务流程重组（BPR）方面有两个关键因素：BPR的意愿和BPR程度。

项目管理方面有四个成功关键因素：明确的项目目标规划、正式的实施计划和工作安排、具有综合能力的项目经理、对项目经理充分授权和工作支持。

变革管理方面五个关键因素：树立明确的ERP项目愿景、用户实际参与到ERP实施过程中、进行充分的教育和应用培训、有效的交流沟通、争取企业各阶层对系统实施的支持。

外部支持方面有两个关键因素：咨询公司的支持和帮助、ERP软件供应商的支持和帮助。

这个管理模型以ERP系统的应用为研究对象，对于工程管理信息系统的应用也有较好的借鉴意义。而且研究分别从定性和定量两个方面进行了实证研究，研究对定性分析的过程介绍的也较为详细，能够提供其他研究者较为详实的资料。但是这个研究针对ERP系统在企业的應用开展，在工程建设领域具有自己企业管理特点和系統应用特点的情况下，具有明显的局限性。