

科技项目 PMBOK 模型构建及应用

房东毅^{1,2} 杨久香¹ 于 庆² 宋德琦²

1. 中国石油大学(北京)工商管理学院, 北京 102249;
2. 中国石油工程建设有限公司, 北京 100120

摘 要:新形势下,科技不断推动人类社会的发展与进步,企业作为社会科技创新的主体,作用愈来愈突出。C 公司在科技项目管理方面形成了一定的基础,但也存在一些问题,为解决这些问题,提升管理水平,通过研究美国项目管理协会推行的项目管理知识体系指南(Project Management Body of Knowledge,PMBOK),结合工程建设科技项目特点,将 PMBOK 模型以及工程建设领域科技项目管理的不同之处和值得学习借鉴之处应用于科技项目管理,得出科技项目管理知识体系 T-PMBOK 模型。通过深入分析 C 公司科技项目管理过程中遇到的来自重复立项、科技资金渠道不畅、研发质量把控难度大、客户响应速度慢、多项目冲突等问题,应用 T-PMBOK 模型给出业务重组、理顺渠道、应用质量管理工具、提高市场灵敏性、推广项目管理信息系统等管理对策,并对 T-PMBOK 应用进行了初步探索。

关键词:科技项目;PMBOK 模型;工程建设

DOI:10.3969/j.issn.1006-5539.2017.06.019

The Construction of PMBOK Model of Science and Technology Project and Its Application

Fang Dongyi^{1,2}, Yang Jiuxiang¹, Yu Qing², Song Deqi²

1. China University of Petroleum · Beijing, Beijing, 102249, China;
2. China Petroleum Engineering & Construction Corp., Beijing, 100120, China

Abstract: Science and technology promote the development and progress of human society. Under the new situation, the enterprise plays an increasingly important role as the main body of social science and technology innovation. Through the development of scientific research projects, Company C has formed a certain foundation. However it also appears some problems. Having studied the PMBOK advanced by PMI, in order to solve these problems, enhance the management level, this paper combines the characteristics of engineering projects and applies the PMBOK model and the differences and worth learning aspect of PMBOK in engineering and construction to scientific research project management, to propose scientific and technological project management knowledge system; T-PMBOK. And preliminary exploration has been conducted for the application of T-PMBOK. Through analyzing the management process of a typical scientific research project running in Company C, this article summarizes issues such as repeated projects,

收稿日期:2017-10-19

基金项目:中国石油工程设计有限公司科技管理体系完善方案及政策研究(CPE-2016-J 28)

作者简介:房东毅(1985-),男,河北泊头人,工程师,注册石油天然气咨询师,硕士,主要从事科技项目管理工作。

poor channels to funds, quality control difficulty, slow customer response, multi-project conflict, and provides management strategies such as business restructuring, streamlining channels, applying quality management tools, increasing market sensitivity, promoting project management information systems by using T-PMBOK.

Keywords: Scientific and technology project; PMBOK model; Engineering construction

0 前言

随着人类社会的发展和进步,科技创新在生产效率的提升上起到了举足轻重的作用,科技创新战略往往是各大企业的核心战略之一。企业创新的载体是科技项目,而科技项目属于项目的一种,那么在全球广受推崇的美国项目管理协会(Project Management Institute, PMI)提出的项目管理知识体系指南(Project Management Body of Knowledge, PMBOK)理所应当可以用于科技项目管理,并能大大改善和优化科技项目的管理。本文将 PMBOK 模型应用于 C 公司科技项目管理中,形成了 T-PMBOK 模型并进行了初步探索^[1-2]。

1 C 公司科技项目管理现状及问题

1.1 C 公司科技项目管理现状

1.1.1 C 公司整体情况

C 公司成立于 2001 年,是中国石油天然气集团公司直属的,以上游业务为主,具有自主研发能力和国际化经营能力的设计咨询服务商、EPC 承包商和相关技术装备供应商,拥有工程设计综合甲级等多项资质,见图 1。

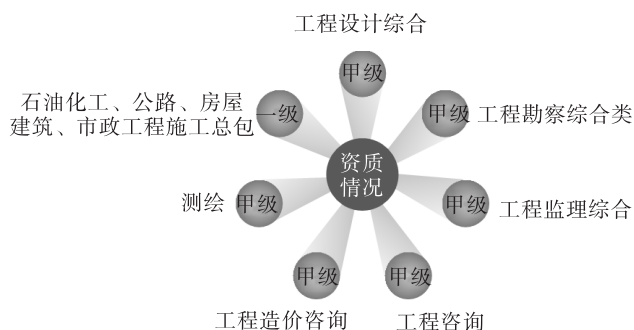


图 1 C 公司资质情况

C 公司是生产服务型企业,其科技工作特点不同于高校和科研院所,开展的科技项目均服务于主营业务,即为油气田、管道、储库、非常规能源等工程建设提供技术支撑和解决方案。截止 2016 年底,C 公司先后承揽国内外大中型工程项目 500 余项;通过开展科技项目取得国家授权专利 349 项,其中发明专利 84 项;获得省部级以上科技进步奖 66 项,其中国家级科技进步奖 6 项。

1.1.2 研发机制

管理方面,C 公司研发组织机构由公司科学技术委员会、技术处、专家组、二级单位科技管理部门和研发人

员构成。在公司科学技术委员会领导下形成三级决策两级执行体系。

研发投入方面,C 公司每年自行投入大量资金用于科技项目,2011 ~ 2016 年,累计投入经费超过 6 亿元,R&D 平均强度 0.95 %。

1.2 C 公司科技项目管理典型问题

“十二五”期间,C 公司开展的科技项目,先后遇到了来自管理、技术、经济、组织、协调等方面的问题,比较重要和具有共性的问题有五方面,见图 2。

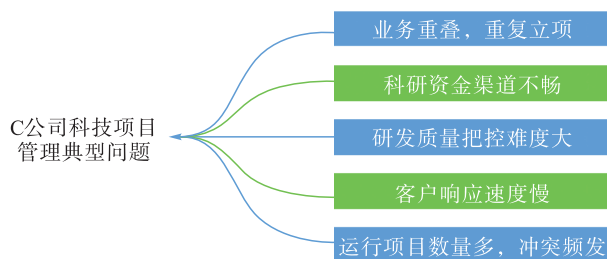


图 2 C 公司科技项目管理典型问题

1.2.1 业务重叠,重复立项

C 公司开展的各类科技项目中,基本以二级单位为主体承担,而各二级单位的主营业务和主要研发方向十分类似,重叠度较高。比如,设计分公司主营业务都限制在油气田地面工程、油气长输管道、LNG 工程和油气库工程等领域,每个领域面临的前沿技术问题相同,需要攻关组成的科技队伍专业配备也类似。项目立项申请时往往在同一领域提出类似课题,有限的资金面临两种选择:一种是吃大锅饭,每家分点;另一种是鼓励其中一家立项,但其他几家也会自行想办法开展研究工作,造成重复研究。

1.2.2 科研资金渠道不畅

科研资金渠道不畅在资本化科技经费拨付上存在较为突出的矛盾。计划任务书签订后,总的科研经费在项目执行期内一般可自行结转使用,但资本化科技经费受投资部门管理,必须按年度使用,不得结转使用。而资本化经费是分批次下达的,有时批次到年底才下达,而在批次下达前公司财务部门一般不允许购置资本化支出。如此循环构成死结,造成个别项目执行困难。

1.2.3 研发质量把控难度大

研发工作难度大,研发质量把控难度更大。如技术指标的确定依据;申请的专利水平高低、应用前景,技术创新的新颖性,技术研发成果代表国内领先还是国际先

进等如何表征,成为摆在研发人员和科技管理人员面前的一道难题。

1.2.4 客户响应速度慢

2014 年,石油石化大型设计公司均已掌握了 $16 \times 10^4 \text{ m}^3$ LNG 储罐设计技术,在当时的调研和市场预测下,C 公司自行投资立项研发 $20 \times 10^4 \text{ m}^3$ LNG 储罐设计技术,任务期为 3 年。但项目进展到 2016 年时,中海油气电集团以及中石油兄弟单位 H 公司均已立项研发 $27 \times 10^4 \text{ m}^3$ LNG 储罐设计技术,可以预见,当 $27 \times 10^4 \text{ m}^3$ LNG 储罐和 $20 \times 10^4 \text{ m}^3$ LNG 储罐技术同时推向市场时, $20 \times 10^4 \text{ m}^3$ LNG 储罐将失去竞争力。此案例反应的正是客户响应问题,毋庸置疑研发工作需要时间,从技术需求提出、创新思路整理、人力物力投入、技术方案调整、成果小试中试直到工业化推广应用,历经的项目生命周期往往很长,在此期间很有可能出现原始的技术需求发生变化,创新方案需要及时调整。

1.2.5 运行项目数量多,冲突频发

“十二五”期间,C 公司承担国家级科研课题 4 项,集团公司科研课题 26 项,中石油工程建设板块科研课题 25 项,局级自行立项开展课题 48 项,研发投入超过 6 亿元。每个科技项目都涉及立项、中期检查、经费管理和外协管理、变更管理和验收等事项,C 公司总部管理部门除了与上级和下级进行沟通,还需和公司财务部门、外协单位进行沟通联系。在此背景下,单纯依靠管理人员自建台账的方式,给管理人员带来极大不便,各级领导掌控项目越发困难。

2 科技项目 PMBOK 模型构建

PMBOK 模型由 PMI 提出,现行的 PMBOK 知识体系第五版是国际上对项目管理的通行做法和标准教材,目前非常适用于工程建设领域,但在科技领域应用时,其原始模型有一定的不适应性,以下通过对比分析工程建设项目和科技项目在管理中的不同点,推导出科技项目管理知识体系 T-PMBOK 模型^[3-6]。

2.1 科技项目特点

工程建设项目强调“三控三管一协调”(控制进度、成本、质量,管理安全、合同、信息,组织协调),而科技项目管理弱化了进度控制,强化了里程碑控制;弱化了安全管理,强化了信息管理。通过对比分析 PMI 知识结构,科技项目与工程建设项目在成本管理、采购管理和风险管理上有显著区别^[7-8]。

2.1.1 成本管理

工程建设项目是盈利性项目,成本管理在于成本控制、挣值计算和控制成本开销。科技项目的盈利与项目的研发阶段在时间上往往是割裂的,短时间看,科技项

目在研究期内属非盈利项目,项目经理和任务下达方往往不关心挣值情况。通俗地说就是科研资金在项目执行期内可接转、跨年使用,而这种做法在工程建设项目中往往不现实。

在这种情况下,科技项目计划阶段成本管理的关键有两点:一是根据下达计划任务书内容和经费匹配情况,承担单位在项目启动前决定本单位是否需要配套资金或根据下达预算适当调整项目范围或内容;二是根据下达的预算对项目经费使用科目进行可靠估计,分解预算科目,编制预算细表。

科技项目控制阶段的成本管理重点是控制项目在预算总额范围内使用及财务报销科目的合规性。一般由单位科技管理部门负责间接成本控制,如管理费、人工费和折旧摊销费等;由项目经理负责直接成本控制,如材料费、设备费、试验检验费、设计制图费、技术服务费、评审费和差旅费等^[9-11]。

2.1.2 采购管理

科技项目中涉及的采购可分两大类:第一类采购是设备、材料、软件等采购,其管理流程与 PMBOK 知识体系中的采购管理一脉相承。这类采购往往跟工程建设项目采购一样,由公司的采购部门负责,项目经理和项目团队提出性能参数需求,一般采取公开招标的方式。

第二类采购是技术开发(即技术服务),在石油行业中通常称作“外协”。这类采购与第一类有鲜明的区别,其本质是由外协单位(一般是高等院校或者科研院所)对某一特定领域的工作提供技术支持。科研项目不同于生产项目,是创新性较强、技术要求较高,但又不成熟的工作,其技术服务也具有一定难度和定向性。换句话而言,不是每所高校或院所都能提供,报价较低的单位往往提供的技术服务水平较低,会严重影响整个研发工作的质量。

鉴于技术服务采购的特殊性和关键性,研发团队往往要参与采购的全过程,包括技术调研、意向单位选择、技术洽谈、合同签订、跟踪检查和技术验收等过程。这类采购在招投标上采取邀请招标甚至竞争性谈判的方式,个别情况下采取跟一家技术独有单位进行合作^[12-13]。

2.1.3 风险管理

科技项目的风险管理与 PMBOK 模型中的风险管理在内涵和外延上有较大的区别。

以工程建设项目为例,在项目前期可行性研究阶段,从财务角度分析项目的投资回报是重要内容之一。一般在投资估算或概算时要把风险的成本以涨价预备费、购买工程建设险和收取保证金等形式涵盖到项目投资中去,项目风险作为是否立项的重要因素必须考虑。在项目执行过程中,安全因素作为较大的风险管控,安全事故一票否决制往往是悬在大家头上的一把利剑。

但科技项目属性不同,以财务风险为例,一些与工程项目联系较紧密的研发工作,随着工程项目的开展,如果研发成果得到及时应用,项目收益尚有评估可能性。但是大量的储备型研发项目在立项初期基本无法算出收益,在一定意义上可以视为“稳赔不赚”的投资。但是在企业发展战略意义上,此类技术仍然需要投资研发。若类比工程项目,此类研发项目将无一立项。

另外,科技项目有个特别的风险,就是对外协单位的选择和监控。假如对外协单位的能力了解不到位,项目开展过程中,项目人员对外协单位的研发工作把控程度往往较弱,失败的外协往往会在很大程度上影响科技

项目的进展,甚至导致科研失败^[14-17]。

2.2 T-PMBOK 模型构建

PMBOK 模型介绍的 5 大过程组,10 大领域,共 47 个过程应用到工程建设科技项目管理中,通过分类归集,提炼出 5 大过程组,10 大领域,共 41 个过程的 T-PMBOK 模型(Technology-Project Management Body of Knowledge),见表 1。T-PMBOK 模型在某些方面的侧重点略有不同,在表 1 中备注为“特点”;某些方面为科技项目管理提供了非常好的方法和工具,值得引进学习、发扬光大,在表 1 中备注为“启示”;某些方面直击科技项目管理工作薄弱环节,给管理人员敲响了警钟,在表 1 中备注为“警示”^[18-20]。

表 1 科技项目管理 T-PMBOK 模型的 5 大过程组,10 大领域

知识领域	启动过程组	规划过程组	执行过程组	监控过程组	收尾过程组	备注
整合管理	1.1 签订计划任务书	1.2 制定科技项目目标	1.3 指导和管理科技项目,开展研发工作	1.4 监控科技项目 1.5 实施整体变更控制	1.6 项目验收	启示
范围管理		2.1 定义范围 2.2 创建 WBS		2.3 确认范围 2.4 控制范围		启示、警示
时间管理		3.1 规划时间管理 3.2 排列工作包顺序 3.3 估算工作包资源 3.4 估算工作包持续时间 3.5 制定进度计划		3.6 周报月报、阶段及年度检查		警示
成本管理		4.1 制定项目预算,合理分配预算科目 4.2 根据下达计划任务书决定是否配套或调整范围		4.3 控制经费在预算内使用及报销科目合规性		特点
质量管理		5.1 规划质量管理	5.2 实施质量保证	5.3 控制质量		启示
人力资源管理		6.1 任命项目经理	6.2 组建项目团队 6.3 建设项目团队 6.4 管理项目团队			启示
沟通管理		7.1 规划沟通管理	7.2 管理沟通	7.3 控制沟通		警示
风险管理		8.1 规划风险管理 8.2 识别风险 8.3 规划风险应对		8.4 控制风险		特点
采购管理		9.1 提供一般采购需求,制定外协计划	9.2 参与技术服务谈判,签订外协合同	9.3 检查外协单位工作	9.4 组织外协验收	特点
干系人管理	10.1 识别干系人	10.2 规划干系人	10.3 管理干系人	10.4 控制干系人		启示

以成本管理领域为例,对比 T-PMBOK 模型与 PMBOK 模型在相同领域的不同过程组的区别:PMBOK 模型在规划过程组包括了规划成本管理、估算成本和制定预算三个过程,监控过程组包括了成本控制一个过程;而 T-PMBOK 模型在规划过程组包括 4.1 制定项目预算,合理分配预算科目和 4.2 根据下达计划任务书决定是否配套或调整范围两个过程,在监控过程组包括 4.3 控制经费在预算内使用及报销科目合规性一个过程。在消化吸收再创新后,科技项目管理 T-PMBOK 模型有

了新的内涵,更具指导性^[21-23]。

3 PMBOK 模型在 C 公司中的应用

PMBOK 模型除了通过 5 大过程组,10 大领域结构细化管理过程外,还提供了项目生命周期、组织结构、工作分解结构和项目类型划分等众多理论,以及项目管理办公室、头脑风暴、信息管理系统、引导式研讨会、标杆对照、责任分配矩阵等众多的实战工具和管理技术。适当应用这些技术,针对图 2 中五方面问题,提出解决措施,见图 3^[24]。

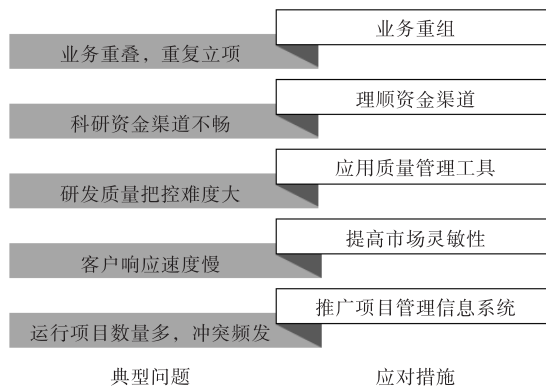


图3 C公司科技项目管理典型问题的应对措施

3.1 业务重组

为解决重复立项的问题,应从两方面开展工作:一是加强对同质企业的业务重组;二是加强统筹协调和成果共享。在总部层面成立若干类型项目的事业部或研发中心,有助于在本质上解决重复立项的问题,实质是把项目执行层的级别提高到公司级,某些重点领域应试点性开展该工作。在前期执行难度较大时,加强统筹协调,共享研发成果将更贴合实际,组建由不同单位同专业负责人构成的项目管理办公室,从立项到研发过程组织各技术需求单位共同参与,中期成果定期评审,成果资料全部共享,将在很大程度上解决此类问题。

3.2 理顺资金渠道

对于资本化科技经费列支和批次支付问题,应对科技项目资本化投资和公司的行政、生产用固定资产投资予以区别对待,以解决因渠道不同带来的问题。这要求科技项目管理部门与规划管理部门加强沟通,对科技项目资本化投资应允许年中追加计划,并对当年因故未能及时支出的资本化科技经费应允许跨年追加。同时,科技项目管理部门加强与财务管理部门的沟通,使财务人员认可在见到计划任务书中有投资计划即允许花销,而不是等规划管理部门有批次下达再允许报销。无论哪个环节都离不开沟通技术及方法,综合运用 PMBOK 模型中的交互式沟通、推式沟通和拉式沟通等方法,在公司内部建立良好的沟通环境是理顺资金渠道的必要保证。

3.3 应用质量管理工具

PMBOK 模型在质量管理部分介绍了 QC 7 工具,其中标杆对照法非常适合科技项目的质量管理,项目立意高低、专业水平、创新性和先进性等均可应用标杆对照法,将本项目的研发目标和水平与国内同行、国际同业进行比较,得出的量化结果往往更便于把控。另外在某种意义上,科技项目的质量由创新性决定的,发挥科研团队集体的智慧,点子在碰撞中诞生,说不定会引发绝佳的创新思路,头脑风暴与亲和图法的联合使用在创新点提取上也是很好的组合。

3.4 提高市场灵敏度

在 PMBOK 模型中,滚动计划也是被反复推荐的,地位不亚于集体决策。科技项目管理部门和研发人员在立项和研发过程中要紧跟市场行情,随时评估正在研发的技术或产品在市场中的地位变化,在必要的时候调整研发方案,或者调整进度、缩短技术更新周期,以便尽早投放市场,避免研发成果在未成型时已经过期的情况发生,造成研发资金损失。

3.5 推广项目管理信息系统

面对科技项目运行数量多、单个项目信息量大、多参与单位协调难度大的特点,应广泛利用信息化工具加强沟通协调工作:一是在做好保密工作的前提下,推广和加强项目管理信息系统(PMIS)在科技项目中的应用,大幅提高管理效率,有利于管理人员和领导查阅相关数据,动态跟踪各项目进展;二是加强项目经理的领导、沟通和冲突管理的能力,这也是科技项目成败的关键。

4 结论

1)将 PMBOK 模型消化吸收再创新,应用于科技项目管理形成 T-PMBOK 模型,该模型弱化了进度控制,强化了里程碑控制;弱化了安全管理,强化了信息管理。科技项目成本管理在计划阶段和实施阶段控制重点与工程建设项目不同;采购管理中的技术服务采购不同于一般物资采购,且有技术独有性;风险管理在内涵和外延上均与工程建设项目有显著差别。

2)应用 T-PMBOK 模型对 C 公司科技项目管理中的典型问题,提出了业务重组,理顺资金渠道,应用质量管理工具,提高市场灵敏度,推广项目管理信息系统等五方面解决措施。

3)通过将 PMBOK 模型在科技项目管理中的实践应用,表明其过程和结果对整个石油化工行业的科技项目管理具有一定借鉴意义和参考价值。

参考文献:

- [1] 美国项目管理协会. 项目管理知识体系指南[M]. 第5版. 北京:电子工业出版社,2013.
(US) Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge [M]. 5th ed. Beijing: Electronic Industry Press, 2013.
- [2] 赵志魁. 把企业创新驱动战略发挥到极致[J]. 北京石油管理干部学院学报,2016,23(4):21-24,28.
Zhao Zhikui. Let Innovation Drive Fully Play Its Role [J]. Journal of Beijing Petroleum Managers Training Institute, 2016, 23 (4): 21-24, 28.
- [3] 尹辉庆,曹峰. 基于 PMBOK 理念的油建工程项目管理

- [J]. 油气田地面工程, 2015, 34(9): 79-81.
- Yin Huiqing, Cao Feng. Management of FSF Projects Based on the Concept of PMBOK [J]. Oil-Gas Field Surface Engineering, 2015, 34(9): 79-81.
- [4] 曾凡琼. 在 PMBOK 基础上探究产学研项目的管理[J]. 经营管理者, 2012, (17): 173.
- Zeng Fanqiong. Research on the Management of Production and Research Projects Based on PMBOK [J]. Manager Journal, 2012, (17): 173.
- [5] Kerzner H. Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling [M]. 10th ed. New York: John Wiley & Sons Inc, 2009.
- [6] Wu D, Passerini K. Uncovering Knowledge-based Time Management Practices: Implications for Project Management [J]. International Journal of Managing Projects in Business, 2013, 6(2): 332-348.
- [7] 张再辉. 工程项目质量管理分析[J]. 一重技术, 2014, (4): 77-78.
- Zhang Zaihui. Study on Quality Management of Engineering Projects [J]. CFHI Technology, 2014, (4): 77-78.
- [8] 朱 峰. 制造企业项目质量管理问题与改进[J]. 黑河学刊, 2013, (12): 17-19.
- Zhu Feng. Manufacture's Project Quality Management and Improvement [J]. Heihe Journal, 2013, (12): 17-19.
- [9] 王 振. 项目成本管理与控制在石油化工施工企业工程中的应用[J]. 化工管理, 2017, (3): 218.
- Wang Zhen. Application of Project Cost Management and Control in Petrochemical Construction Enterprise Project [J]. Chemical Enterprise Management, 2017, (3): 218.
- [10] 李雪冬. 石油企业项目成本管理的现状及优化策略[J]. 企业改革与管理, 2016, (16): 142.
- Li Xuedong. Current Situation and Optimization Strategy of Project Cost Management in Petroleum Enterprises [J]. Enterprise Reform and Management, 2016, (16): 142.
- [11] 赵 巍. 浅谈石油化工工程项目采购管理中的成本控制[J]. 现代经济信息, 2016, (36): 78.
- Zhao Wei. Discussion on Cost Control in Purchasing Management of Petrochemical Engineering Project [J]. Modern Economic Information, 2016, (36): 78.
- [12] 周 惠. 中国石油招标采购创新发展的思考[J]. 北京石油管理干部学院学报, 2016, 23(6): 27-31.
- Zhou Hui. Innovation of CNPC Procurement Tendering Process [J]. Journal of Beijing Petroleum Managers Training Institute, 2016, 23(6): 27-31.
- [13] Kerkfeld D, Hartmann E. Maximizing Impact of Investments into Purchasing and Supply Management [J]. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 2012, 42(5): 464-489.
- [14] 谢 璐. 工程项目采购风险的管理与控制[J]. 中国管理信息化, 2015, 18(9): 130-131.
- Xie Lu. Management and Control of Project Purchase Risk [J]. China Management Informationization, 2015, 18(9): 130-131.
- [15] Rodríguez A, Ortega F, Concepción R. An Intuitionistic Method for the Selection of a Risk Management Approach to Information Technology Projects [J]. Information Sciences, 2017, 375: 202-218.
- [16] 梁 芳, 王小鹏. 我国企业海外油气开发项目投资风险控制研究——以 A 集团为例[J]. 会计之友, 2017, (4): 75-78.
- Liang Fang, Wang Xiaopeng. Study on Investment Risk Control of Overseas Oil and Gas Development Projects of Chinese Enterprises: Taking Group A as an Example [J]. Friends of Accounting, 2017, (4): 75-78.
- [17] Fontaine M. Project Risk Management [M]. Netherland: Elsevier Inc, 2016.
- [18] 武永生. 项目管理在科研项目管理的应用研究[D]. 西安: 西安科技大学, 2005.
- Wu Yongsheng. Research on the Application of Project Management in Scientific Research Project Management [D]. Xi'an: Xi'an University of Science and Technology, 2005.
- [19] 王忠平. 现代项目管理在科技项目中的应用研究[J]. 中国科技论坛, 2006, (6): 28-31.
- Wang Zhongping. An Application Research on Modern Item Management in S & T Plan [J]. Forum on Science and Technology in China, 2006, (6): 28-31.
- [20] Fallah S. The Effect of Project Management Information System on Project Managers and Project Success [C] // Global Research & Development Service. Proceedings of 8th International Conference on Researches in Engineering, Technology and Sciences (ICRETS). Boston: Global Research & Development Service, 2015.
- [21] 马红岩. 高新技术企业科技创新模式构建[J]. 创新科技, 2015, (11): 16-18.
- Ma Hongyan. Construction of Scientific and Technological Innovation Mode of High-tech Enterprises [J]. Science New Ground, 2015, (11): 16-18.
- [22] Shu H L, Wu W L. Analysis on Technology Input Structure Based on Grey Theory: Evidence from China [J]. Applied Mechanics and Materials, 2011, 1245(55): 55-57.
- [23] Lu G, Wang M M. Research on Training and Motivation of Innovation Talents in State-Owned Enterprises [J]. Open Journal of Social Sciences, 2015, 3(7): 30-34.
- [24] 胡克松. 石油企业科技项目管理存在的问题及对策研究[J]. 经济研究导刊, 2012, (12): 185-186.
- Hu Kesong. Study on the Problems and Countermeasures of Science and Technology Project Management in Petroleum Enterprises [J]. Economic Research Guide, 2012, (12): 185-186.