风险与知识管理能力对协同创新项目绩效的影响机制研究

李林，石焕焕，贾佳仪

（湖南大学工商管理学院，湖南省、长沙市，410082）

摘要：协同创新项目已经成为科技竞争的主流形式和重要载体，协同创新成为创新型国家提升自主创新能力的一种新模式。本文基于风险的视角，通过整合知识管理能力理论，建立了不同类型的风险如何影响协同创新项目绩效的模型，以及知识管理能力如何改变各类风险对项目绩效的影响。本文对 188 个协同创新项目进行了调查，采用结构方程（SEM）的方法进行了实证分析。研究表明，社会系统、技术系统和项目管理风险对协同创新项目绩效有负面影响。然而，文化、技术和结构水平的知识管理能力分别削弱了社会系统、技术系统和项目管理的负面风险效应。不同类型的风险和知识管理能力应该匹配，以达到有效的风险管理。

关键词：协同创新；风险管理；项目绩效；知识管理能力

中图分类号： C93　　文献标识码：A

1 引言

2015 年的两会期间，国务院发布了《关于深化体制机制改革加快实施创新驱动发展战略的若干意见》，意见指出，到 2020 年，我国要基本形成适应创新驱动发展要求的制度环境和政策法律体系，构建以需求为导向的企业、科研院所、高等学校协同创新机制。这意味着我国协同创新将迎来飞速发展的新阶段。协同创新的本质是企业、政府、大学、研究机构、中介机构和用户等为了实现重大科技创新而开展的大跨度整合的创新组织模式，是通过国家意志的引导和机制安排，加速技术推广应用和促成产业化的科研新范式[1]。协同创新活动主要以项目为载体完成，这就产生了协同创新项目。协同创新项目指企业、高校及研究所、金融机构、科技中介、政府各主体之间以创新产品为目标，聚合各主体的优势、协同推进知识、技术向新产品转化的工作项目。除了产学研合作项目这一最主要的形式外，还有高校与高校、高校与研究所、企业与企业协同等不同形式。

协同创新是一个经济和技术相结合，市场、技术、资本和经营管理相融合的复杂过程[2]。由于各参与主体的不同组织性质与文化差异、不同目标趋向与价值追求，以及创新资源制约、信息不对称等多方面因素，使协同创新的运行管理和创新目标的实现具有很大的不确定性，这种不确定性导致的协同创新风险直接影响参与主体之间的协同关系和协同作用的发挥，甚至导致协同创新关系破裂和协同创新活动失败[3]。付启敏认为协同创新是高风险性投资[4]，因此，风险管理和控制是深化协同创新、保证协同创新顺利开展的关键性问题。

以前的研究对协同创新风险类别进行了较全面的探究与分析，但缺乏系统性地去探讨风险对协同创新项目绩效的影响机制。张凌等[5]将协同创新过程中的风险分为技术风险、市场环境风险、组织管理风险以及政策制定风险，并对各方面风险产生的原因进行了分析，然而研究中提出的协同风险并不全面，只包括四个方面。Daellenbach 等[6]研究指出协同创新的参与主体拥有共同的目标，保证利益的合理分配，防止机会主义行为引发的道德风险，以及

能够有效促使合作主体在创新活动中充分发挥自身的核心资源等，是推动协同创新的前提。沈云慈等[3]从政府、企业、高校、科研院所以及银行和风险投资机构等五个层面分析了产学研协同创新风险因素，剖析论述了协同创新过程中存在的道德风险、管理风险、技术风险、市场风险和财务风险等五个方面风险。但是这些研究没有对风险进行系统性识别。进一步阐明不同风险如何影响协同创新项目成功或满意度的机制有助于制定差异化和有效的风险管理战略。因此，本研究的第一个目标是对各种不同类型的风险进行系统性识别，并探讨不同系统性风险对协同创新项目绩效的影响机制。

协同创新是各个创新主体有效整合所需资源，使其最大化服务于创新活动。在这些资源中，知识是最核心的资源，协同创新就是对知识整合管理的过程[7]。因此，知识管理能力对提高创新绩效至关重要。在国内外近年的论文中，“协同创新”多次被提及，其中关于“知识管理”方面的研究也成为一种趋势，“知识管理”将成为一个国家核心竞争力的构成要素[8]。已有的研究试图利用知识管理能力来处理风险，因为它们可能会减少协同创新项目的不确定性。在相关研究领域，单独研究知识管理或风险管理的文献很多，也比较成熟，但研究二者间内在关系及过程整合的文献却比较少见。因此，如何整合和优化这两者的管理过程成为一个有待解决的重要课题[9]。因此，本研究的第二个目标是确定不同层面的知识管理能力如何调节改变风险对协同创新项目绩效的影响。

综上，基于合理出发点，提出本研究的两个目标，以便协同创新项目参与方避免忽视显著影响协同创新项目成功的风险，并掌握适当的方法来利用不同类型的知识管理能力。总之，本研究试图回答两个问题：

（1）不同系统性风险如何影响协同创新项目的绩效？

（2）不同层面的知识管理能力如何调节风险对协同创新项目绩效的影响？

在下面的章节中，我们将开发研究模型和假设，分析结果，并讨论知识管理能力，风险和绩效之间的机制。

2 文献回顾

2.1 协同创新项目风险

目前学术界对风险内涵的理解存在差异，不同专业领域的学者从各自的研究视角出发，所得出的风险定义也不一样。马步云等[10]认为从发生学的角度看，风险是指在一定的时间和空间范围内，人的主观愿望和客观存在之间的差异，具体表现为预期效果与实际结果之间的差距。从哲学层面分析，风险是不以人的主观意志为转移的客观实在，是“关于不愿意发生的事件发生的不确定性之客观体现”，因此风险具有普遍性、潜在性、不确定性和可识别性等基本特征。潘锡杨[11]等探讨指出，协同创新风险是指由于协同主体的多样性、创新环境的不确定性、研究项目的复杂性以及组织管理模式的不恰当而导致无法形成预期协同效应，从而影响协同创新项目的顺利开展。Hillson 等[12]提出了一种方法，用于项目风险的管理，即规避威胁和机会管理，实现目标，最大化机会并最大限度地减少威胁。沈云慈等[13]在已有的

研究基础上，对风险类别进行了进一步补充，认为从风险形态上，协同创新项目风险可分为管理风险、道德风险、市场风险、财务风险、技术风险和政策风险。刘琴[14]首先提出了包含三个维度的协同创新风险，即协同创新多个主体之间的合作存在一定风险，包括外部环境风险、技术风险、组织风险等，起到了广泛的影响。

以前的研究对协同创新风险类别进行了很全面的探究与分析，基于以前已有的研究，本研究将协同创新项目的风险划分为社会系统风险、技术系统风险以及项目管理风险，这三类风险还包括组织环境风险、道德风险、技术风险、合同风险、管理风险和财务风险。根据社会技术系统理论和风险的定义，将组织环境风险和道德风险划分为社会系统风险，代表社会环境的不确定性；将技术风险、合同风险划分为技术系统风险，这与技术，流程和任务的复杂性有关，合同风险是来自合同管理的技术管理；最后，将管理风险和财务风险划分为项目管理风险，管理风险和财务风险属于项目团队层面的风险，代表项目管理过程中出现的不确定性。以前的研究所提到的协同风险类别基本可以被本研究中开发的系统性风险类别所涵盖，因此，本研究中使用的协同创新项目风险相对全面。

2.2 知识管理能力

知识管理能力是创造，转移，整合和应用知识的能力[15]。马小勇等[16]探讨认为，协同创新的知识管理是协同主体各方通过对产品研发过程中所进行的知识辨别，知识分析，知识接受，知识创新的一个持续的、动态化的管理过程，此过程是紧紧围绕着“知识”这个创新的重要资源来展开的，其内涵是实现对知识的搜寻、获取、共享、应用、创新的全过程管理。于旭等[17]论述了产学研合作与知识管理的关系，分析了产学研合作中知识管理的内容，提出了产学研合作中知识管理策略。范德成等[18]从知识管理角度出发，建立基于协同绩效的技术创新知识管理模型，并构建了创新系统内技术和知识应用、开发、产生与扩散的系统图。徐维祥等[19]研究认为在知识经济时代，知识管理能力对协同创新项目成功至关重要，知识管理能力对协同创新绩效存在正向关联作用。

以前的研究从不同的角度定义和分类了知识管理能力。Mao 等[20]研究认为知识管理能力可以分为知识基础设施和过程能力，知识基础设施能力包括技术，结构和文化，而知识处理能力包括知识获取，转化，应用和保护。在这些研究中，Gold 等[21]对知识管理能力进行的分类被广泛采用，因为它反映了知识管理的过程和结构。因此，根据 Gold 等人的研究，本研究将知识管理能力从基础设施的角度分为技术，结构和文化层面的知识管理能力。结构层面的知识管理能力是组织转移社会联系资本以产生新知识的结构要素。技术层面的知识管理能力可有效利用技术架构，从而使组织能够通过合作的内部边界分享知识。文化层面的知识管理能力是组织有效管理知识的能力，它为组织内的个人提供了实现互动的共同愿景，从而促进了创新过程。

2.3 协同创新项目绩效

本研究使用项目满意度来衡量协同创新项目的绩效。所谓绩效，就是事物运动过程所表现出的状态和结果。国内外学者主要是基于结果论理解协同创新绩效，例如，shenhar 等[22][23]基于结果论认为协同创新绩效是指在一定的协同创新环境下，协同创新主体各方投入和产出的统一体，并研究认为项目在三个方面取得成功：时间、成本和质量，即传统的“铁三角”理论。但 Smith 等[24][25]学者认为，以三个硬指标为核心的“铁三角”理论构成的基准，忽略了项目的长远影响及人的主观感受，以致评估的偏颇。自此学者对协同创新项目绩效的评价体系进行了合理探讨。夏凤等[26]建立基于平衡记分卡的产学研协同创新绩效评价模型，从财务、内部流程及客户等几个角度对其进行了评价。曹静[27]建立了包括技术环境、合作主体关系、市场环境和法律政策等在内的协同创新绩效的评价模式。周宇青[28]从人的角度出发，合理提出以“满意度”来衡量项目绩效，并且通过调查问卷的统计数据已证实“满意度”是非常适用于评价项目成功及绩效的评判基准。

本研究采用“项目满意度”来进行协同创新项目的绩效测量，包括协同创新总体满意度、实现协同创新目标的情况以及继续再合作的意愿。这三个方面不同于传统绩效衡量，并强调协同创新项目成功的主观性。

3 研究假设

研究模型如图 1 所示。社会系统风险、技术系统风险和项目管理风险对协同创新项目绩效有显著的负面影响。文化层面，技术层面和结构层面的知识管理能力分别削弱了三种风险对协同创新项目绩效的负面影响。

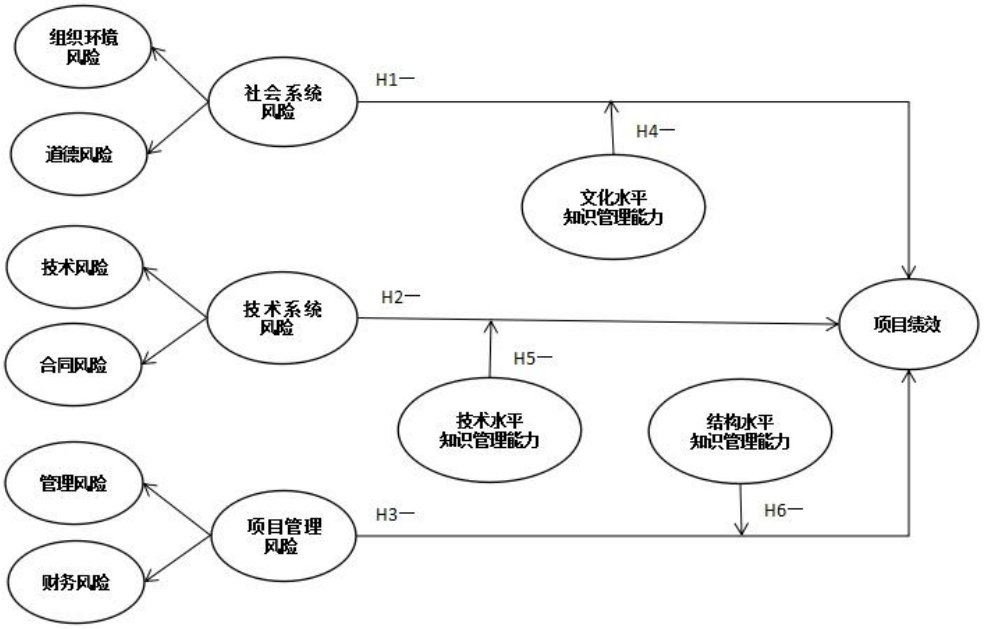

图 1　理论模型图

社会系统风险反映了各种风险的根源，这导致其他风险的可能性增加[29]。社会系统风险

表示协同创新项目受到外部环境的不确定性的影响，将组织环境风险和道德风险划分为社会系统风险，代表社会环境的不确定性。比如，政策连续性带来的政治环境风险；法律法规完备性带来的法律环境风险；宏观经济环境和行业微观形势变化带来的经济环境风险；最终产品市场需求和其竞争环境发生变化带来的市场风险；以及协同主体信用缺失带来的道德风险。社会系统的不确定性增加了冲突的发生，对项目顺利开展带来阻碍，从而降低了协同创新项目的绩效。因此，提出了以下假设：

假设 H1：社会系统风险对协同创新项目绩效有负面影响。

与社会系统风险的人文因素相比，技术系统风险代表技术不确定性，这与技术、流程和任务的复杂性有关，主要体现在协同创新项目技术风险和合同风险的复杂性上[30]。技术的复杂性导致协同创新项目总体难度增加。因此，风险较高的项目在协同过程中遇到了额外的阻力，进一步增加了风险的可能性。此外，由于合同风险，协同参与方要求的内容可能不会反映在合同中或实际执行，使得有些协同参与方的要求不太可能得到满足。因此，提出了以下假设：

假设 H2： 技术系统风险对协同创新项目绩效有负面影响。

在许多风险管理研究中，项目管理风险与项目成功直接相关[31]。 管理风险和财务风险属于项目团队层面的风险，代表项目管理过程中出现的不确定性。在协同创新项目实施过程中，缺乏项目管理技能和不恰当的方法会影响协同质量和协同过程，项目管理者缺乏业务知识和技能也会使得协同参与方需求和目标无法达成。此外，协同过程中财务管理经验不足可能导致协同各方利益分配失衡，也会对项目开展造成影响。因此，提出了以下假设：

假设 H3：项目管理风险对协同创新项目绩效有负面影响。

文化层面的知识管理能力可以通过缩小协同参与者各方之间的社会差异来使项目受益，从而将彼此文化融为一体，减少文化差异的风险[32]。通过营造鼓励知识共享的环境氛围，鼓励协同参与方积极参与知识的获取和转化，进而有足够的知识来处理风险。同时，可以通过知识获取和转化来快速提高协同参与方的经验和技能，从而更好地推进协同创新进程。这些措施可以有效提高协同创新项目的绩效。因此，提出了以下假设：

假设 H4：文化层面的知识管理能力减弱了社会系统风险对协同创新项目满意度的负面影响，即当文化层面的知识管理能力提高时，降低了社会系统风险的负面影响。

技术层面的知识管理能力可有效利用技术架构，从而使组织能够通过合作的内部边界分享知识，意味着协同过程可在明确的规则下进行技术的获取、使用与创新。还可以通过使用相关技术在组织内外进行合作来解决复杂的技术和集成问题。此外，使用明确的规则来分类和管理协同流程及知识可防止模糊和不完整的合同[33]，有助于提供明确的协同创新任务，并降低任务复杂性。因此，合同的隐藏成本被降低，从而减轻了复杂性和合同管理风险的负面影响。因此，提出了以下假设：

假设 H5：技术层面的知识管理能力减弱了技术系统风险对协同创新项目满意度的负面

影响，即当技术层面的知识管理能力提高时，降低了技术系统风险的负面影响。

结构层面的知识管理能力是组织转移社会联系资本以产生新知识的结构要素，使协同参与方能够采用结构化的管理方法来管理协同创新项目。通过建立了一个知识检查机制，这有助于知识在结构管理层次上得到很好地控制[32]。 通过这种方式，可以有效地防止协同参与者逃避工作或在该目标要求级别以下交付结果。鼓励协同参与各方在不同职能范围内进行知识创造和职能交流，从而加强协同各方在任务和技术知识方面的沟通。这些举措可以减少项目管理风险的负面影响。因此，提出了以下假设：

假设 H6：结构层面的知识管理能力减弱了项目管理风险对协同创新项目满意度的负面影响，即当结构层面的知识管理能力提高时，降低了项目管理风险的的负面影响。

4 研究设计

4.1 样本选择与数据采集

本研究采用实证分析的方法进行操作，研究所需的定量数据是通过调查问卷收集获得的，用以检验假设。在学校和导师的协助下，获得了 255 个位于中国不同地区的协同创新项目名单，覆盖了电子信息技术、生物与新医药技术、航空航天技术、新材料技术、高技术服务业、新能源及节能技术、资源与环境技术以及高新技术改造传统产业.....等国家重点支持的高新技术产业。样本能够适当反映国内的协同创新项目的综合情况，这种操纵使我们能够获得具有高和低风险水平以及知识管理能力的协同创新项目。

所有调查问卷以纸质版或者电子版的方式均发送给这些协同创新项目的项目负责人。因此，确定了 255 个项目并分发了 255 份项目调查问卷。然后，我们联系了回答问卷的项目负责人，以确认他们是否收到问卷并回答了问题。经过筛选，共回收了 188 份有效问卷，有效问卷回收率为 73.7% 。 此有效回收率是可行的，因为它高于其他与协同创新项目管理有关的研究[19]。项目的描述性特征如下表 1 所示，这些项目在协同领域和合作期限方面分布均匀。

表 1　项目的描述性特征

	类别	数量	百分比（%）
项目领域	信息产业	28	14.9
	生物制药业	19	10.1
	航空航天	18	9.6
	加工制造业	37	19.7
	能源动力业	20	10.6
	交通运输	21	11.2
	其他	45	23.9
	1-6 月	19	10.1

合作期限	7-12 月	22	11.7
	13-18 月	29	15.4
	19-24 月	31	16.5
	25-30 月	29	15.4
	31-36 月	27	14.4
	>36 月	31	16.5

4.2 问卷设计

此研究调查问卷采用李克特 5 级量表，其中“1”表示非常不同意，“5”表示非常同意。为确保测量工具的信效度，尽量采用已发表的成熟量表，并根据研究的目的做适当调整。

本研究将协同创新项目的风险划分为社会系统风险、技术系统风险以及项目管理风险，其中社会系统风险的测量主要参考了阁伟、百里清风、佟林杰等人的量表，包括组织环境风险和道德风险等两个维度[34][35][36]。技术系统风险的测量主要借鉴了潘锡杨和张路蓬的研究成果，包括技术风险、合同风险等两个维度[11][37]。项目管理风险的测量主要参考了阁伟和潘锡杨的研究成果，包括管理风险和财务风险等两个维度[34][11]。

此外，知识管理能力主要借鉴参考自 Gold 等人的研究结果，Gold 等人采用了文化，技术和结构层面的知识管理能力，并提供了全面的尺度来衡量三种知识管理能力[21]。 协同创新项目满意度是借鉴自周宇青的研究成果，包括协同创新总体满意度、实现协同创新目标的情况以及继续再合作的意愿。问卷量表设置如下：

表 2　问卷量表及来源

变量		编号	题项	来源
社会系统风险（SR）	组织环境风险（R1）	R11	政府政策环境不稳定，影响了项目	阁伟（2014） 百里清风(2014)
		R12	项目合作主体各方有不同的地理位置	
		R13	相关法律法规不完备	
		R14	协同合作创新的文化氛围不足	
	道德风险（R2）	R21	项目合作主体之间缺乏信任	潘锡杨（2015） 佟林杰（2017）
		R22	协同参与者不按契约规定履行承诺	
		R23	因信息不对称而发生很多自利行为	
技术系统风险（TS）	技术风险（R3）	R31	项目具有很高的技术复杂性及高难度性	张路蓬（2016） 潘锡杨（2015）
		R32	企业对技术消化吸收与转化能力不强	
		R33	高校与研究所的技术研发水平不高	
	合同风险（R4）	R41	项目合作方往往会过度吹捧自己的能力以赢得参与此项目的机会	Abdullah (2012)
		R42	项目合同缺乏精确和详细的规范	
		R43	项目合作方缺乏合同管理的经验	
		R44	项目合同是不完整的	

		R51	协同各方之间组织协调沟通程度较低	
		R52	管理者没有很好地管理项目突发情况的能力	阁伟（2014）
	管理风险	R53	资源配置不合理	潘锡杨（2015）
项目管理	（R5）	R54	项目负责人的项目管理水平差	
风险		R55	规章制度不健全	
（PR）		R61	项目资金链不稳定	
	财务风险	R62	项目研发经费不足	潘锡杨（2015）
	（R6）	R63	项目利益分配不均衡	
		CC1	项目参与者了解知识对协调创新项目成功的重要性	
	文化层面	CC2	有很好的尊重知识、鼓励知识共享的环境氛围	
	知识管理能力	CC3	项目参与者在需要时乐于向其他人求助	
	（CC）	CC4	项目参与者乐于相互分享知识	
		CC5	分享知识的好处超过了成本	
		CC6	对知识管理的重视程度	
		TC1	对项目执行中所需技术知识有明确的规定	Gold et al.
		TC2	项目使用的技术允许与组织内外的其他人协作	(2001)
	技术层面	TC3	项目使用的技术允许多个地点的人作为一个群体学习	
	知识管理能力			
	（TC）	TC4	项目使用的技术能够有利于搜索新的知识	
		TC5	项目使用的技术允许我们检索和使用有关产品和工艺的知识	
	结构层面	SC1	项目开展过程中鼓励促进跨职能界限的知识交流	
	知识管理能力			
	（SC）	SC2	项目的组织结构促进了新知识的发现和创造	
		SC3	项目开展过程中有分享知识的标准化奖励制度	
		SC4	项目开展过程中经常检查知识是否有错误	
		PS1	我们对此项目感到满意	
	项目绩效	PS2	此项目的目标基本达成	周宇青（2012）
	（PS）	PS3	项目主体各方合作很愉快，有意以后再合作	

4.3 研究方法

本研究内容为风险对协同创新项目绩效的影响并分析知识管理能力所起的调节作用，其中风险、绩效及知识管理能力等研究变量均为抽象构念，具有难以直接测量与难以避免主观测量误差的基本特征。结构方程模型 （structural equation modeling，简称 SEM）就是为难以直接观测的潜变量提供一个可以观测和处理，并可将难以避免的误差纳入模型之中的分析工具。考虑到变量的测量误差、模型评价等方面的限制，故本研究采用结构方程模型

（SEM）进行实证分析。统计软件采用 SPSS 和 AMOS 等统计分析软件。在求解方程组的同时测算路径系数并计算各项模型拟合指标，以检验提出的关系假设。

5 数据分析与假设检验

5.1 信度、效度检验

利用 SPSS 软件和 AMOS 软件来测量和测试模型。首先进行信、效度检验，验证变量的收敛效度和内部一致性。

信度检验：本研究以 Cronbach's α 值来检验问卷的总体信度（如表 3），以及各变量的信度水平（如表 4），结果显示各变量 Cronbach's α 值均超过 0.75，达到可接受范围，因此通过了内部一致性检验，说明问卷变量具有较好的信度。

表 3 总体信度

可靠性统计		
克隆巴赫 Alpha	基于标准化项的克隆巴赫 Alpha	项数
0.831	0.764	40

表 4 变量信度

变量	潜变量	克隆巴赫 Alpha
风险	社会系统风险	0.875
	技术系统风险	0.906
	项目管理风险	0.893
知识管理能力	文化水平知识管理能力	0.760
	技术水平知识管理能力	0.895
	结构水平知识管理能力	0.908
项目绩效	项目满意度	0.926

效度检验：效度检验分为内容效度和结构效度两个方面。

本研究在参考国内外成熟量表的基础上，征询了相关领域的学者，得以设计了本研究的调查量表问卷。在将问卷分发给相关专业人士及协同创新项目负责人进行试调查后，根据结果作出了适当修改，因此问卷具有较好的内容效度。

结构效度的检验是通过使用 AMOS 进行 CFA 验证性因素分析来实现的，分析结果整理如表 3，结果显示所有估计参数的 t 检验值均大于 1.96，则说明均达到 0.05 显著水平（$p<0.05$），表示其内在质量佳，具有良好的结构效度（如表 5）。

表 5 效度参数估计摘要表

			参数估计值	标准误	t 值	P
组织环境风险	<---	社会系统风险	1.000			
道德风险	<---	社会系统风险	1.816	0.233	7.796	***
技术风险	<---	技术系统风险	1.000			
合同风险	<---	技术系统风险	0.682	0.056	12.087	***
管理风险	<---	项目管理风险	1.000			
财务风险	<---	项目管理风险	1.569	0.186	8.434	***
R11	<---	组织环境风险	1.000			
R12	<---	组织环境风险	1.438	0.183	7.838	***
R13	<---	组织环境风险	1.146	0.159	7.204	***
R14	<---	组织环境风险	1.094	0.156	6.994	***
R23	<---	道德风险	1.000			
R22	<---	道德风险	0.948	0.069	13.729	***
R21	<---	道德风险	0.883	0.058	15.151	***
R33	<---	技术风险	1.000			
R32	<---	技术风险	0.942	0.043	21.898	***
R31	<---	技术风险	0.334	0.063	5.339	***
R44	<---	合同风险	1.000			
R43	<---	合同风险	1.087	0.095	11.429	***
R42	<---	合同风险	1.019	0.092	11.115	***
R41	<---	合同风险	1.011	0.090	11.193	***
R63	<---	财务风险	1.000			
R62	<---	财务风险	0.955	0.129	7.429	***
R61	<---	财务风险	0.550	0.103	5.347	***
R55	<---	管理风险	1.000			
R54	<---	管理风险	0.503	0.043	11.617	***
R53	<---	管理风险	1.576	0.095	16.502	***
R52	<---	管理风险	1.311	0.075	17.402	***
R51	<---	管理风险	0.661	0.048	13.783	***
CC1	<---	文化层面 知识管理能力	1.000			
CC2	<---	文化层面 知识管理能力	1.593	0.284	5.606	***

			参数估计值	标准误	t 值	P
CC3	<---	文化层面 知识管理能力	1.880	0.329	5.714	***
CC4	<---	文化层面 知识管理能力	1.410	0.255	5.537	***
CC5	<---	文化层面 知识管理能力	1.348	0.290	4.640	***
CC6	<---	文化层面 知识管理能力	1.117	0.227	4.930	***
TC5	<---	技术层面 知识管理能力	1.000			
TC4	<---	技术层面 知识管理能力	0.974	0.089	10.881	***
TC3	<---	技术层面 知识管理能力	1.340	0.122	10.944	***
TC2	<---	技术层面 知识管理能力	1.095	0.106	10.376	***
TC1	<---	技术层面 知识管理能力	1.178	0.101	11.638	***
SC4	<---	结构层面 知识管理能力	1.000			
SC3	<---	结构层面 知识管理能力	0.841	0.069	12.197	***
SC2	<---	结构层面 知识管理能力	1.049	0.064	16.520	***
SC1	<---	结构层面 知识管理能力	0.981	0.059	16.505	***
PS1	<---	项目绩效	1.000			
PS2	<---	项目绩效	0.942	0.055	17.093	***
PS3	<---	项目绩效	1.306	0.078	16.735	***

5.2 模型假设检验

本研究内容为探究不同类型风险对协同创新项目绩效的影响，并分析知识管理能力所起的调节作用，故模型假设检验分为两部分进行操作。风险对协同创新项目绩效的影响分析作为基本模型估计，知识管理能力所起的调节作用分析作为调节效应估计。

5.2.1 基本模型估计

本研究利用 AMOS 软件来测量和测试模型。使用所取得的全部有效样本对基本模型进行

检验。在模型检验过程中，综合考虑实际情况和模型参数估计结果及相关修正指数(MI 值)，对模型进行合理修正与完善，以期得到更为理想的模型。适配度检验结果如表 6 所示，各个拟合指标均达到可接受水平，说明理论模型与实际调查数据能够很好地契合。

表 6 SEM 整体适配度的评价指标体系及拟合结果

评价指标	CMIN/DF	RMSEA	GFI	PNFI	PCFI	AGFI	PGFI
估计值	2.341	0.072	0.904	0.705	0.744	0.804	0.588
适配标准	1 - 3	< 0.08	> 0.9	> 0.5	> 0.5	> 0.8	> 0.5

本研究中研究假设是否显著成立主要通过 C.R.值（即 t 值）来判断，研究假设的显著性水平用 P 值来衡量，P 值小于或等于 0.05 时的 C.R.临界值为 1.96，此时显著性水平是“显著”。模型检验标准化路径系数估计值如下表 7 所示：

表 7　变量间路径系数估计结果

	路径		标准化估计值	C.R.值	P	检验结果
项目绩效	<---	社会系统风险	-0.344	-1.995	***	H1 支持
项目绩效	<---	技术系统风险	-0.247	-2.635	0.006	H2 支持
项目绩效	<---	项目管理风险	-0.425	-3.396	***	H3 支持

由表 7 变量间路径系数估计结果可以得知，社会系统风险显著地对协同创新项目绩效有负面影响（路径系数= -0.344，P<0.001），因此，支持 H1。同样，技术系统风险显著地对协同创新项目绩效有负面影响（路径系数= -0.247，P<0.05），因此，支持 H2。项目管理风险显著地对协同创新项目绩效有负面影响（路径系数= -0.425，P<0.001），因此，支持 H3。综上，社会系统、技术系统和项目管理风险显著地对协同创新项目绩效有负面影响，H1、H2、H3 均成立。

模型检验路径图如下图 2 所示：

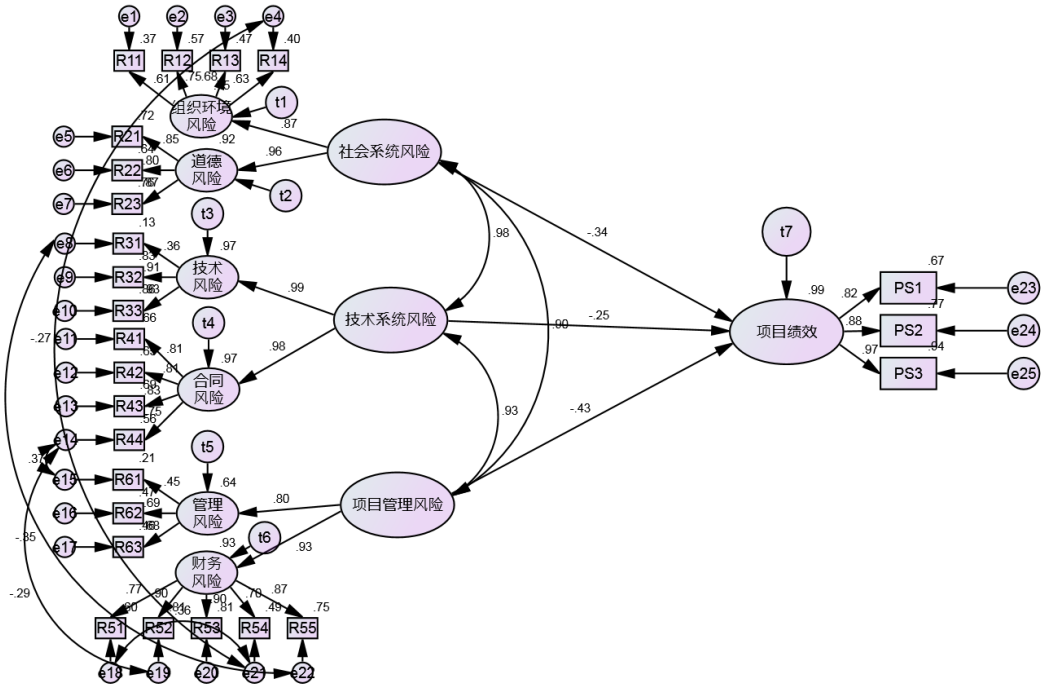

图 2　模型检验路径图

5.2.2 调节效应估计

基本模型检验获得支持之后，现进行调节效应估计，检验各层面知识管理能力的调节效应。利用 AMOS 软件来测量与估计，参考借鉴 Ping[38]和 Cortina[39]的潜变量交互效应分析方法，采用产生乘积指标的策略分析交互效应，进而进行调节效应估计。在数据拟合指标均达到可接受范围时，调节交互效应估计结果如下表 8 所示：

表 8 调节交互效应估计结果

	标准化系数	C.R.值	P
社会系统风险	-0.344	-1.995	***
技术系统风险	-0.247	-2.635	0.006
项目管理风险	-0.425	-3.396	***
社会系统风险*文化层面知识管理能力	-0.162	-4.617	***
技术系统风险*技术层面知识管理能力	-0.022	-2.038	0.002
项目管理风险*结构层面知识管理能力	-0.183	-2.311	***

由表 8 调节交互效应估计结果可以得知，社会系统风险对协同创新项目绩效的影响路径

系数为-0.344（P<0.05），社会系统风险与文化层面的知识管理能力的交互效应路径系数为-0.162（P<0.05），这表明，文化层面的知识管理能力可以显著削弱社会系统风险的负面影响， 因此，支持 H4。同样，技术系统风险对协同创新项目绩效的影响路径系数为-0.247（P<0.05），技术系统风险与技术层面的知识管理能力的交互效应路径系数为-0.022（P<0.05），这表明，技术层面的知识管理能力可以显著削弱技术系统风险的负面影响， 因此，支持 H5。项目管理风险对协同创新项目绩效的影响路径系数为-0.425（P<0.05），项目管理风险与结构层面的知识管理能力的交互效应路径系数为-0.183（P<0.05），这表明，结构层面的知识管理能力可以显著削弱项目管理风险的负面影响， 因此，支持 H6。

6 讨论和启示

通过分析协同创新项目中知识管理能力，风险和绩效之间的关系，揭示了存在知识管理能力对协同创新项目风险的调节效应及影响机制。通过对多个协同创新项目的调查研究，结果表明，三级知识管理能力影响三种类型的协同创新风险与项目绩效之间的关系。特别的是，社会系统，技术系统和项目管理三类系统直接存在风险，并对协同创新项目绩效产生负面影响。但是，文化，技术和结构层面的知识管理能力削弱了社会系统，技术系统和项目管理风险对协同创新项目绩效的负面影响。本研究通过将知识管理能力整合到风险和协同创新项目绩效的关系中，为风险管理和知识管理文献提供了新知识，对相关协同创新项目理论的发展和实际协同创新管理具有十分重要的影响。

6.1 理论启示

首先，本研究通过调查不同类型的风险如何影响协同创新项目绩效的机制，为协同创新项目管理文献做出贡献。结果显示，社会系统，技术系统和项目管理风险等各类风险对协同创新项目绩效产生了负面影响，这一发现支持之前的研究成果。与以往只关注某些类型的协同创新风险的研究相比，我们的研究结果进一步延伸了以前的文献，表明协同创新项目绩效受到在组织环境风险、道德风险、技术风险、合同风险、管理风险和财务风险等许多不同方面的风险。因此，未来的研究可以设计适当的优先事项并制定不同的风险缓解策略。

其次，本研究通过将知识管理能力整合到风险的影响中，增加了风险管理文献的知识。以前的研究只提出知识管理能力可以用来处理风险，相比之下，这项研究通过详细阐述知识管理能力如何与影响协同创新项目绩效的风险相互作用的机制进行了前期研究。我们的研究结果表明，当知识管理能力水平提高时，风险的影响会降低。此项研究可以弥补现有的研究差距。因此，未来对风险管理的研究应该考虑知识管理能力。

第三，这项研究将知识管理能力与风险相结合，为知识管理研究人员提供了新的视角。以前有关知识管理的文献经常认为，知识管理能力直接影响项目成功，并可能提高项目绩效。然而，这项研究的结果表明，知识管理能力可以通过减少风险的负面影响间接影响协同创新项目的成功或满意度。因此，研究人员可以开发知识管理能力的间接功能，而不是仅仅将这

种能力与项目成功联系起来的简单模型。

第四，这项研究通过指定三个层次的知识管理能力并探索其影响，为知识管理文献做出贡献。大多数研究集中在过程方面，但未能检验知识管理能力的基础设施方面。我们的研究结果表明，所有三个知识管理能力水平（即文化，技术和结构）都可以通过最大限度地减少风险的负面影响来帮助提高协同创新项目的满意度。另外，不同类型的协同创新项目风险应该使用不同级别的知识管理能力来解决。本研究的一个重要贡献是阐明知识管理能力影响风险效应的内在机制，即只有依靠特定的适当知识管理能力才能解决风险。风险和知识管理能力应该在一定程度上匹配，以实现有效的风险管理。

6.2 管理启示

此研究可以给协同项目负责人提供几点管理启示。

首先，考虑到协同创新项目风险（包括项目管理，技术系统和社会系统风险）对项目绩效有负面影响，所有类型风险的控制和缓解策略至关重要。风险管理必须采取综合防控体系。项目负责人呢可以采取直接干预机制，以切断控制和避免协同创新风险的绩效风险传播途径。管理者还可以通过降低协同风险概率和减少风险损失来降低风险的影响。管理者应采用正式的控制策略，并将此策略与非正式的控制机制相结合，有效降低项目管理风险。例如，协同项目负责人可以为项目设计明确的规则和程序，并要求协同参与各方按照指定步骤完成项目。项目负责人还可以加强合同管理，以解决技术相关的风险。

其次，鉴于不同层面的知识管理能力可以对应削弱协同创新项目中各种风险的负面影响，所以应合理利用知识管理能力来降低风险。例如，在组织环境风险和道德风险等社会风险方面，管理者可以把重点放在构建和使用组织层面的知识管理能力，从文化方面来实现有效控制。对于技术系统风险，如技术风险和合同风险，管理者可以侧重于开发和使用技术层面的知识管理能力，从技术层面进行有效管理。对于管理风险和财务风险等项目管理风险，管理者应加强结构方面的基础设施能力，从结构层面进行有效管理。

第三，管理者应该认识到提高知识管理能力的重要性。知识管理系统的发展有助于协调知识管理的结构，技术和过程，从而改变知识组织和管理的文化。然而，在构建知识管理的过程中，组织应该注重标准化和形成知识管理过程，实现知识管理的技术化和结构化。例如，管理人员可以开发知识创造和交流的平台，以及知识共享的奖励机制。

6.3 局限性和展望

这项研究存在一些局限性。首先，研究中调查的协同创新项目数量很少，这可能会限制研究结果的有效解释。其次，我们的样本仅来自一个国家。来自不同国家的个人可能会有不同的风险认知[40]。因此，未来的研究可以将我们的模型应用于其他文化背景，以验证模型是否可以得到支持。第三，这项研究只关注典型的项目结果，即项目满意度，进一步调查风险

和知识管理能力对项目成果的其他方面的影响可能是有趣的，也值得去探索。最后，协同创新项目的流程与周期通常很长，未来的研究可以研究协同创新项目实施过程中的各个阶段的不同风险的变化。

7 结论

这项研究是一项早期尝试，通过调查其对项目绩效的集体影响，将风险和知识管理能力整合到协同创新项目中。本研究表明项目管理，技术系统和社会系统风险对协同创新项目绩效有负面影响。这一结果意味着协同创新项目的成功依赖于对各种协同创新风险的有效管理。这项研究的另一个贡献是三级知识管理能力对风险和项目绩效的负面关系的调节作用，这表明知识管理能力可以用于管理风险。应该配合不同类型的风险和知识管理能力，以实现有效的风险管理。

参考文献

[1]陈劲. 协同创新的理论基础与内涵[J]. 科学学研究, 2012, 30(2):161-164.
[2]仲伟俊, 梅姝娥, 谢园园. 产学研合作技术创新模式分析[J]. 中国软科学, 2009(8):174-181.
[3]沈云慈. 产学研协同创新风险指标体系探析[J]. 教育发展研究, 2014(9):46-51.
[4]付启敏, 刘伟. 供应链企业间合作创新的联合投资决策——基于技术不确定性的分析[J]. 管理工程学报, 2011, 25(3):172-177.
[5]吴泽福. 技术创新风险整合监管机制研究[J]. 科研管理, 2017, 38(6):18-27.
[6]Daellenbach U S , Davenport S J . Establishing Trust during the Formation of Technology Alliances[J]. Journal of Technology Transfer, 2004, 29(2):187-202.
[7]蔡璐. 基于合作创新虚拟企业知识管理能力与创新绩效研究[J]. 科学管理研究, 2015(4):69-71.
[8]罗琳, 顾新. 智慧数据驱动的产学研协同创新知识管网研究[J]. 软科学, 2017, 31(6):15-18.
[9]张伟, 张庆普. 基于模糊德尔菲法的企业知识管理创新风险评价研究[J]. 科技进步与对策, 2012, 29(12):112-116.
[10]方俊, 田家乐, 刘华丽. BT项目风险协同分配研究 [J]. 统计与决策, 2016(22):169-172.
[11]潘锡杨. 高校协同创新机制与风险研究[D]. 2015.
[12]P Simon . Practical Project Risk Management: The ATOM Methodology.2012
[13]沈云慈. 产学研协同创新风险分担机制研究——基于贝叶斯网络法[J]. 中国高教研究, 2014(6):73-78.
[14]沈云慈. 产学研协同创新风险指标体系探析[J]. 教育发展研究, 2014(9):46-51.
[15]Alavi M , Leidner D E . Research Commentary: Technology-Mediated Learning—A Call for Greater Depth and Breadth of Research[J]. Information Systems Research, 2001, 12(1):1-10.
[16]宋春艳. 产学研协同创新中知识产权共享的风险与防控[J]. 科学管理研究, 2016(1):18-21.
[17]罗岭, 王娟茹. 基于知识管理的产学研合作协同创新[J]. 情报科学, 2015(7):21-25.
[18]范德成, 唐小旭. 区域产学研结合技术创新的知识管理研究[J]. 软科学, 2008, 22(12):93-96.
[19] 徐维祥, 江为赛, 刘程军. 协同创新网络、知识管理能力与企业创新绩效——来自创新集群的分析[J]. 浙江工业大学学报(社会科学版), 2016, 15(1):11-17.
[20]H Mao, S Liu. J ZhangHow the effects of IT and knowledge capability on organizational agility are contingent on environmental uncertainty and information intensity[J]. Information Development, 2015.
[21]Segars A H . Knowledge Management: An Organizational Capabilities Perspective[J]. Journal of Management Information Systems, 2001, 18(1):185-214.

[22]罗琳，魏奇锋，顾新．产学研协同创新的知识协同影响因素实证研究[J]．科学学研究，2017,35(10):1567-1577.
[23]Shenhar A J， Dvir D， Levy O．Project success: a multidimensional, strategic concept[C]// Innovation in Technology Management-the Key to Global Leadership Picmet 97: Portland International Conference on Management & Technology. IEEE, 2001.
[24]Smith,Dave M.Advanced project management.Stamford :chartered institude of purchasing and supply.2006
[25]刘敏，刘汕，张金隆．风险环境下企业信息系统项目控制对绩效的影响机制研究:基于项目经理和用户代表的双重视角[J]．中国管理科学，2015，23(10):78-87.
[26]王晓红，张奔．校企合作与高校科研绩效：高校类型的调节作用[J]．科研管理，2018,V39(2):135-142.
[27]曹静，范德成，唐小旭．产学研结合技术创新绩效评价研究[J]．科技进步与对策，2010,27(7):114-118.
[28]周宇青．项目管理成功标准问题分析[D]． 2012.
[29]Wallace L， Keil M， Rai A．How Software Project Risk Affects Project Performance: An Investigation of the Dimensions of Risk and an Exploratory Model[J]. Decision Sciences, 2010, 35(2):289-321.
[30]贾佳仪，杨葵，李林．基于合作博弈的协同创新项目的风险分担[J]．社会科学家，2015(3):64-68.
[31]Jiang J， Klein G．Software development risks to project effectiveness[J]. Journal of Systems and Software, 2000, 52(1):3-10.
[32]Zhang Y， Liu S， Tan J，et al. Effects of risks on the performance of business process outsourcing projects: The moderating roles of knowledge management capabilities[J]. International Journal of Project Management, 2018, 36(4):627-639.
[33]Nakatsu R T， Iacovou C L．A comparative study of important risk factors involved in offshore and domestic outsourcing of software development projects: A two-panel Delphi study[J]. Information & Management, 2009, 46(1):57-68.
[34]葛秋萍，汪明月．产学研协同创新技术转移风险评价研究——基于层次分析法和模糊综合评价法[J]．科技进步与对策，2015，32(10):107-113.
[35]宋春艳．产学研协同创新中知识产权共享的风险与防控[J]．科学管理研究，2016(1):18-21.
[36]田青．协同创新视角下企业技术创新主体地位的实现[J]．中国科技论坛，2015(10):69-73.
[37]张路蓬．基于创新网络的协同创新机制研究[D]． 2016.
[38]Ping R A. Latent variable interaction and quadratic effect estimation: A two-step technique using structural equation analysis.[J]. Psychological Bulletin, 1996, 119(119):166-175.
[39]Cortina J M, Chen G, Dunlap W P. Testing Interaction Effects in LISREL: Examination and Illustration of Available Procedures[J]. Organizational Research Methods, 2001, 4(4):324-360.
[40]Gao B, Li X, Liu S, Fang D, 2018. How power distance affects online hotel ratings: The positive moderating roles of hotel chain and reviewers' travel experience. Tourism Management. 65, 176－186.

Research on The Influence Mechanism of Risk and Knowledge Management Capability on Collaborative Innovation Project Performance

Li Lin，SHI Huanhuan，JIA Jiayi

(Business School of Hunan University, Changsha/Hunan, 410082))

Abstract：Collaborative innovation projects have become the mainstream form and important carrier of science and technology competition, and collaborative innovation has become a new model for innovative countries to enhance their independent innovation capabilities.By integrating knowledge management capability theory and risk-based view,We develop a model of how different types of risks affect the performance of collaborative innovation projects and how knowledge management capability changes the influences of various risks on project performance.This paper investigates 188 collaborative innovation projects and conducts empirical analysis using SEM.Empirical evidence reveals that social system, technical system, and project management risks negatively affect the performance of collaborative innovation projects.However, cultural, technological, and structural levels of knowledge management capabilities weaken the negative risk effects of social system, technical system, and project management, respectively. Different types of risks and knowledge management capabilities should be matched to achieve effective risk management.

Keywords: Collaborative innovation; Risk management; Project performance; Knowledge management capability

作者简介:第一作者：李林（1963-），男，广西荔浦人。湖南大学（湖南 长沙 410082）工商管理学院教授、博士生导师。研究方向为项目管理、绩效评价、创新管理等。E-mail：li2518@hnu.edu.cn.

第二作者：石焕焕，（1995-），女，河南平舆，湖南大学（湖南 长沙 410082）工商管理学院硕士研究生。研究方向为系统工程与项目管理。E-mail：1334605020@qq.com.

第三作者：贾佳仪，（1989-），女，山东潍坊，湖南大学（湖南 长沙 410082）工商管理学院博士研究生。研究方向为系统工程与项目管理。E-mail：395937234@qq.com