

PPP 模式下项目型企业脆弱性研究述评

丰景春^{1,2,3} 唐云清^{1,2,4} 张健翼^{1,2,4} 张可^{1,2,5}

(1. 河海大学商学院, 江苏南京 211100; 2. 河海大学项目管理研究所, 江苏南京 211100;
3. 江苏省“世界水谷”与水生态文明协同创新中心, 江苏南京 211100;
4. 南京瑞迪建设科技有限公司, 江苏南京 210029; 5. 河海大学国际河流研究中心, 江苏南京 211100)

摘 要:沿着“脆弱性内涵-形成机理-扩散机理-评估预警”思路,对企业脆弱性、项目型企业脆弱性、PPP 模式下项目型企业脆弱性的现有文献进行分类归纳并对三者的联系与区别进行详细述评。研究发现,项目型企业脆弱性形成与扩散机理研究的缺乏制约了项目型企业脆弱性评估与预警的研究进展,影响 PPP 模式下的研究基础。此外,归纳并提出项目型企业脆弱性形成机理、扩散机理相应的理论及数学模型,并对 PPP 模式下项目型企业脆弱性的研究作展望。

关键词:PPP 模式;项目型企业;脆弱性;述评

中图分类号:F830.9 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-4970(2018)01-0068-08

一、引 言

项目型企业是指以项目为组成主体,以项目运行为中心,所有项目加和的成本与利润作为企业主要成本与利润的企业^[1]。在我国经济改革进程中,企业是市场主体,它永远是不可剥离的重要部分^[2]。企业作为国家经济快速发展的重要支柱,在供给侧改革中承担着尤为突出的作用。在 PPP 项目中,临时组建的项目公司决定了投资大小、运营效益,而设计类项目型企业发挥设计优化、设计服务的作用更加显著^[3]。因此,不管是公私合作成立的项目公司,还是作为社会资本方直接参与的工程项目类企业,项目型企业都是 PPP 项目运行的重要承担者,对政府成功推进 PPP 模式起着至关重要的作用,对国家经济和政治的影响日趋重要。

与资产密集型的投资企业、劳动密集型的建筑企业相比,PPP 模式下项目型企业不具有合作优势,又需要承担以往不擅长的建设、运营等业务,加上 PPP 模式项目本身复杂度高、涉及面广、规模大、周期长^[4],内外部双重特殊性造成的脆弱性使得项目型企业越来越易遭受各种风险的侵袭。例如,市场需求变化导致项目运营后市场收益或政府偿债能力

不足等造成投资无法回收^[5];长达十几年甚至几十年的 PPP 项目进行过程中利率、外汇、通货膨胀变化等使项目公司融资成本增加^[6];PPP 模式多方参与、合同结构复杂,项目公司经验不足导致合同不完善、各方出现争端等等,这些都会带来不可逆转的损失甚至破产,保证其稳定可持续发展并因地制宜地制定相关政策是推动 PPP 模式顺利进行、保障社会发展的重要措施。因此,了解并有效控制项目型企业脆弱性是项目型企业可持续发展的关键。沿“脆弱性内涵-形成机理-扩散机理-评估预警”的逻辑,对企业脆弱性、项目型企业脆弱性、PPP 模式下项目型企业脆弱性的现有文献进行梳理,以期为 PPP 模式下项目型企业脆弱性的进一步研究提供思路。

二、企业脆弱性研究现状

脆弱性最早起源于对生态系统和自然灾害的研究,之后逐渐向社会学、金融学、经济学等其他领域拓展^[7-8]。由于 PPP 模式下项目型企业的脆弱性是以普通企业脆弱性研究为基础,可以加以借鉴,因此需要对普通企业脆弱性的研究成果进行梳理。

1. 企业脆弱性的内涵与作用

(1)企业脆弱性的研究视角及其构成要素
企业脆弱性的研究文献主要从两个视角进行分

收稿日期:2017-09-26
基金项目:国家自然科学基金项目(17BGL156);中央高校基本科研业务费专项资金资助(2016B03914);中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金(Y415015)
作者简介:丰景春(1963—),男,浙江金华人,教授,从事项目管理、工程管理及信息化方面研究。

析:一是对企业系统整体脆弱性的定义。企业的脆弱性是在一定外部环境下,一旦发生危机事件,企业能有效应对危机,控制危机的影响范围和程度,并及时从危机中恢复的能力水平^[9]。企业脆弱性是企业所具有的内在属性,但只有在“外力驱动”下才会显现出来^[10]。二是对企业局部的脆弱性研究,大多关注企业供应链、人力资源、营销脆弱性等领域^[11]。方琳瑜等分别从企业知识产权和信息安全管理等领域对企业脆弱性进行研究^[12-13]。

关于脆弱性构成因素的研究可归纳为两种观点:一方面,脆弱性是系统的固有属性,是与生俱来的^[14],反映系统暴露在外部威胁中能承受干扰或冲击的能力以及受到损失或伤害的潜在可能性^[15-16]。它不依赖于外在威胁而存在,但却为外在威胁所利用,并且只有在外部威胁的作用下才显现出来。另一方面,脆弱性反映系统的恢复力,强调系统从危险事件的负面影响中恢复的能力以及对其本身的影响程度^[17]。脆弱性不仅包括暴露程度和风险抵抗能力,还包括恢复能力、暴露、干扰三者互相作用下系统能够处理、适应胁迫以及从胁迫造成的后果中恢复的能力。

综合以上对脆弱性的理解与使用,可以归纳出构成企业脆弱性的3个因素:一是敏感性,即企业本身容易受到干扰影响的敏感程度;二是暴露度,反映企业受外界干扰的程度;三是恢复能力,即在内外因素进一步互相作用的情况下,企业能够控制不利影响并从不利影响中及时恢复的能力。脆弱性反映了企业自身的缺陷以及对内外部扰动的承受、应对与恢复能力。

(2)企业脆弱性与企业风险的关系

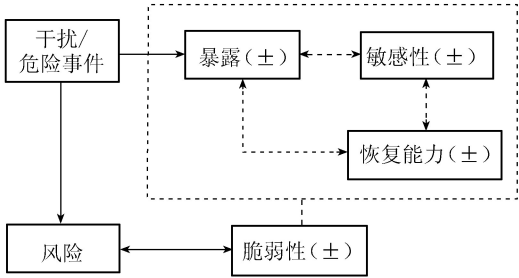
在企业脆弱性领域,一些情况下,企业脆弱性与风险没有进行严格区分,认为企业脆弱性就是企业应对风险的能力、对企业脆弱性的管理就是对企业风险的管理。王德鲁等认为,脆弱性与风险等同,可以直接对企业的脆性风险进行研究^[18]。但大部分学者认为企业脆弱性与风险有密切联系但不能等同使用。其中一部分学者认为,脆弱性的存在影响了风险,如Whiteman等认为脆弱性导致企业面临被边缘化的风险^[19];Eybpoosh等基于脆弱性源和风险源的研究,讨论企业脆弱性对风险的影响路径,认为脆弱性影响了风险^[20-21]。另一部分学者认为,风险影响了脆弱性,如Kassinis等认为,由于外界环境所带来的风险产生了企业的脆弱性^[22];Birch等提出,外在威胁和内在脆弱性的叠加导致了风险的产生^[23]。

综合已有研究成果可知,企业脆弱性与企业风险有密切关系且二者相互影响,对企业脆弱性的分

析可以用于企业风险管理中,风险是脆弱性的函数,二者的定量和定性关系分别可用式(1)与图1表示。企业组织不完善、领导员工危机意识差、对外界环境变化不敏感等(即暴露、敏感性、恢复能力)是企业脆弱性的构成元素。构成元素增多、变大的过程就是企业脆弱性积聚的过程,当企业脆弱性不断加剧,某个节点的外界干扰造成企业发生信用危机、经营破产等事故,从而引发企业风险,而风险又会进一步加剧企业的脆弱性,引起恶性循环。

$$\begin{cases} R = f(v, h) \\ v = g(R) \end{cases} \quad (1)$$

式中 R 为企业风险, v 为脆弱性系数, h 为危险事件, R 是 v 和 h 的函数,而 R 又对 v 产生影响。在危险事件一定的情况下,企业越脆弱,脆弱性系数越大,所得风险值越大。



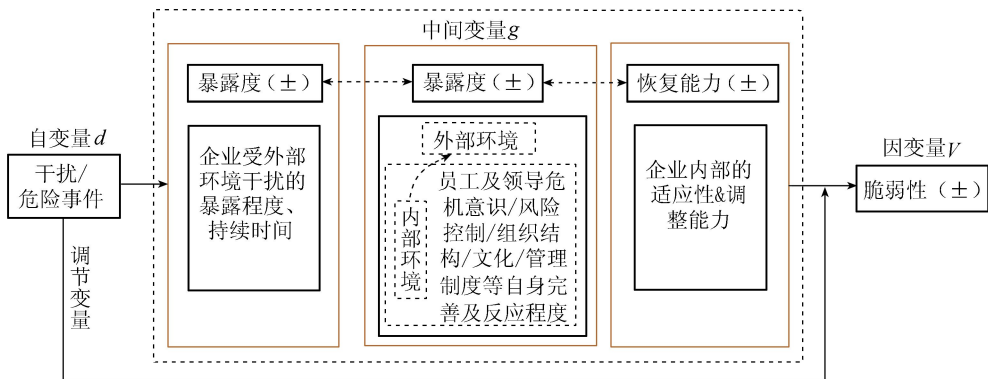
注: +、- 分别表示元素程度的增强和减弱

图1 企业脆弱性与风险的关系

2. 企业脆弱性的形成机理

现有学者大多从单一层面对企业脆弱性及风险形成机理进行研究。如张云起等从营销环境、营销系统、营销管理3个方面对企业营销脆弱性形成机理进行研究^[24];Farjoun等从利益相关者所带来压力的视角进行分析^[25];Bohle从企业对外部资源依赖的方向探讨企业脆弱性的形成机理^[26];张峰等从利益分配机制、产品关联程度、龙头企业能力、企业经营状况4个角度对企业脆弱性形成机理进行研究^[27]。

在现有研究成果基础上,构建企业脆弱性的形成机理(图2)。该模型始于“危险事件”,止于“脆弱性”,两条路径同时作用最终产生企业脆弱性。企业暴露在外界威胁后使敏感性由隐性变为显性,导致系统启动恢复能力发挥,而暴露度、敏感性、系统恢复能力作为脆弱性的构成元素进一步互相影响,其强度发生变化,这种变化也反作用于整个脆弱性因果链。其中,暴露的影响因素主要为项目型企业与外界环境接触后受外部干扰的暴露程度和持续时间;敏感性是企业员工危机意识、风控水平、组织结构等内部环境对外部环境变化感知度的一种反映;恢复能力反映企业面对外部干扰的适应、调整能



注:脆弱链开始于危险事件,矩形框内为脆弱性组成元素;+、-分别表示整体脆弱性的加剧和减弱作用

图2 企业脆弱性形成机理概念模型

力。所对应的数学模型为

$$V = f(d, g(d)) \quad (2)$$

式中外干扰为自变量 d , 暴露度、敏感性、恢复能力组成中间变量 g , g 同时为 d 的因变量, 企业脆弱性作为因变量 V , 是最终的目标函数。

3. 企业脆弱性的扩散机理

企业局部脆弱性产生后, 如未及时处理, 不但会对局部产生影响, 还会通过各种传导途径在企业内部以不同的速度扩散, 继而对企业其他部分甚至整个企业产生影响, 这也是脆弱性由弱变强的过程, 脆弱性扩散机理的研究是了解企业脆弱性如何演进发展的过程。

现有研究中, 卜华白认为, 当企业中一个子系统遇到强干扰因素的冲击而发生崩溃时, 在子系统耦合作用下, 与之脆弱性相关的另外子系统也发生脆弱性变化而崩溃, 依此类推, 子系统间相互传递继而扩散导致整个企业的崩溃^[28]。王超等对企业人力资源系统的脆弱性扩散研究认为, 企业人力资源脆弱性的扩散首先对人力资源系统产生不良影响, 之后扩散影响企业其他系统造成脆弱性传染, 各系统脆弱性之间相互耦合, 最终对企业的整体运营和发展造成不良影响, 扩散形式主要有耦合性扩散、辐射状扩散、循环扩散及类型扩散4种^[29]。

总的来说, 企业脆弱性的扩散具有滞后性和隐蔽性, 其扩散机理可以用分簇理论^[30]来表示, 用簇代表企业内部的子系统或部门, 簇内某元素的脆弱性在簇内传递, 进而在簇间传递和迁移, 最终导致整个簇的脆弱性, 用分簇理论描述企业脆弱性扩散机理如图3所示。

4. 企业脆弱性的评估预警

对脆弱性的评估包括宏观的评估框架和微观的评估方法两部分。针对脆弱性评估的整合类研究, 许多学者以及研究机构都纷纷提出各种脆弱性的评估框架, 用以作为脆弱性构成元素间相互作用及形

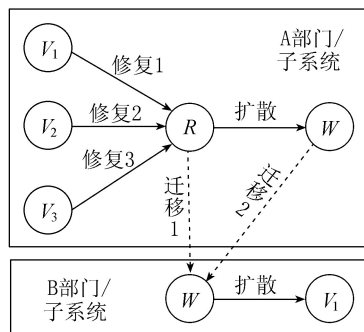


图3 企业脆弱性扩散机理

成机理分析的基本思路。如 Polsky 等提出 VSD 框架^[31], Acosta-Michlik 等提出以人为中心的“交互式脆弱性评估框架”(即 ADV 框架)^[32]等。其中, 以 VSD 框架影响最广。2007 年, Polsky 等提出基于“暴露-敏感-适应”的 VSD (Vulnerability Scoping Diagram) 评价整合模型(图4)。对比其他评估框架, VSD 评估框架的优势在于: ①定义明确, VSD 模型将脆弱性划分为敏感性、暴露度和适应能力3个部分^[33]。②评价流程的步骤规范, 以方面层-指标层-参数层3个层面逐级递进, 按照圈层式数据组织方法来逐级细化评价指标。③VSD 评估框架具有较好的兼容性, 为系统进行脆弱性评价提供一个有效思路^[34], 应用价值极强。

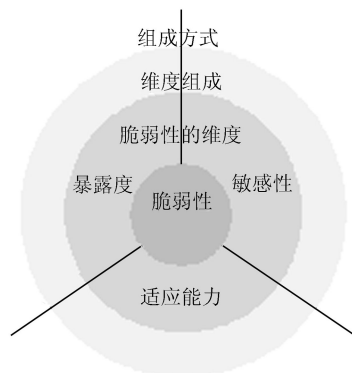


图4 VSD的一般形式

评估方法方面,企业脆弱性评估的研究较其他成熟领域成果偏少,在生态学、经济学、社会学等较成熟领域对脆弱性评价方法研究的文献中,常用的评价方法一般有 5 种:综合指数法、图层叠置法、函数模型法、模糊物元法和数据包络分析法。几种评价方法在计算、解释和处理问题过程中各有利弊(表 1)。

鉴于企业内部组织复杂、企业脆弱性各要素间相互关系不容忽视,函数模型法更适用企业脆弱性评估。在现有采用函数模型法对企业脆弱性进行定量研究中较有代表性的是 De Socio 等,其首先构建影响企业脆弱性的指标体系,然后建立脆弱度计算函数式,根据该函数式得出脆弱度值并据此对脆弱度进行评价。但是,企业脆弱性的指标体系较为粗略,还需进一步细化。

预警是在评估基础上进行的,现有企业脆弱性评估预警的研究主要集中在企业预警和单一层面企业预警方面。在企业危机预警方面,学者运用 Nessus 和 OVAL 脆弱性评估工具、灰色系统理论等进行危机预警评估;其他学者运用可拓学理论、BP 人工神经网络等工具对企业的知识产权、财务等单一层面的脆弱性进行预警评价。企业脆弱性的预警研究成果较少,一方面是由于企业脆弱性评价指标体系和形成机理等基础研究的欠缺;另一方面由于企业经营数据的欠缺和报警阈值的不统一,同时定量评估的不成熟导致企业脆弱性预警研究仍接近空白。

三、项目型企业脆弱性研究现状

1. 项目型企业的特点

首先,项目型企业中有大量的临时性组织也就是项目部,这不同于制造企业中大量传统的永久性组织,例如功能性部门。临时性组织具有惯性小、柔

性大的特点^[35],其在具有高效、灵活等优势的同时,又因其开放性、团队性的特点使得团队快速建立却又不能长久,面临协调困难、信任建立慢、信息传递受阻等诸多问题,临时性项目组人员在能否高效进行团队合作方面困难重重^[36]。其次,工作具有不可复制性,也就是唯一性。每一个项目都是全新的,这增大了不确定性,使得组织很难利用过去的经验做出相应决策并实施管理^[37]。第三,资源有限性使项目型企业中不可避免存在资源冲突这一常见状况。这些情况在其他类型企业中都不存在,而项目型企业脆弱性的独特性,使得研究需要极为考虑。

2. 项目型企业脆弱性的形成机理与影响因素

项目型企业脆弱性的形成过程可参照图 2,但是形成脆弱性的来源有所不同。多项目的离散性、协同性、复杂性以及组织的临时性、突变性;多项目管理中信息采集与共享问题,都成为项目型企业脆弱性形成中的特殊影响因素。

现有文献中,对项目型企业脆弱性的影响因素分析主要从“宏观”“中观”“微观”3 个层级入手。第一个宏观层级主要为国家、政治、人文、社会、环境等。Ke 等认为,政府干预会导致项目效率降低,导致项目公司成本增加、工期延误等^[38];柯永建等认为,由于政府信用问题可能出现支付停滞或延迟,项目预期收费过高、项目环评不合理导致政治或公众反对,从而导致私营投资者工期延误甚至出现项目中止或终止的情况^[39]。第二个中观层级主要指项目群层级。项目群受组织项目影响,在资源有限的情况下,资源调度不合理会影响项目群的正常进展进而影响整个企业。同时,项目群之间信息交流不畅以及人员流动性大,风险信息无法很好地储存传递,也会降低企业抵御脆弱性的能力^[40]。第三个微

表 1 企业脆弱性评价方法

评价方法	基本原理	优点和不足
综合指数法	对选取的指标数据进行标准化处理,并利用主成分分析、综合加权求和、熵权系数、层次分析等方法确定指标权重,进而综合评价组织系统脆弱性程度。	计算过程相对简单,且容易操作;但在指标选取与权重确定过程中存在一定的主观性,且忽视了社会脆弱性构成要素之间的关系。
图层叠置法	根据组织系统脆弱性的构成要素分别制图,并将其进行空间叠置,典型的如区域生物物理脆弱性和社会脆弱性的图层叠置,形成地方整体脆弱性。	实现脆弱性评价结果的地图可视化和直观表达;但适用于区域性脆弱性评价,对单个组织系统操作性无优势。
函数模型法	根据对组织系统脆弱性的不同理解,首先对脆弱性各构成要素进行定量评价,然后构建相应的脆弱性函数模型,一般多由暴露度、敏感性、应对或适应能力、恢复力等所构成。	较好地明确了组织系统脆弱性的组成要素及其相互作用关系;由于各组织外部及内部要素不同,导致该模型表现形式差异较大。
模糊物元法	通过计算各研究区域与一个选定参照状态(脆弱性最高或最低)的相似程度来判别各研究区域的相对脆弱程度。	不必考虑变量间的相关性问题,可充分利用原始变量信息;但对参照单元的界定缺乏科学方法,且只能反映脆弱性相对大小,难以反映脆弱性决定因素及特征。
数据包络分析法	以相对效率概念为基础,借助于数学规划和统计数据来对 DMU(Decision Making Units)单元的相对有效性进行评价,用有效性来衡量系统脆弱程度。	数据包络分析不需要预先估计权重参数和函数模型,避免了主观因素影响,提升了评价的客观性;但在评价时未考虑被评价单元的差异性,并且无法区分不同扰动对系统造成的影响程度的差异。

观层级主要指项目层级。项目结构复杂,项目公司经验及协调组织能力不足,同时合同文件很容易出现设计不完善的情况,增加了沟通成本,各方之间出现纠纷、争端,继而导致项目中止甚至终止^[41]。而且,项目完工时间的推延造成项目公司资金流转不顺而导致现金流断裂^[42]。

3. 项目型企业脆弱性的扩散机理

对于项目型企业脆弱性的扩散机理,有两种研究思路:一种是基于传统风险传导路径进行分析,也就是风险来源、风险事件和风险结果之间存在的因果关系。但在项目型企业脆弱性的扩散机理中加入稳定性(即暴露度)和敏感性对风险来源的影响以及适应性对风险事件的影响,这种思路更侧重企业与外部环境整体环境下脆弱性的扩散机理,属于宏观扩散机理,对项目型企业的针对性不强;另一种是从项目型企业内部视角进行研究,借鉴的是复杂系统脆弱性的扩散机理^[43]。

项目型企业脆弱性的扩散机理不只满足企业脆弱性扩散机理中分簇理论单纯的簇内和簇间扩散,考虑项目型企业特殊的组织结构,在项目型企业中,脆弱性簇间扩散又分为横向扩散和纵向扩散。横向扩散为各元素内部互相作用的结果,由多米诺骨牌模型表示;纵向扩散为各层级元素之间互相作用的结果,又分为金字塔扩散模式及倒金字塔扩散模式。其中,簇间扩散的每种扩散方式速度又有所不同。在项目型企业中,簇代表企业中的项目、部门以及子系统。因此,对项目型企业的扩散机理的研究应将这些因素进行耦合。对项目型企业来讲,多米诺骨牌模型代表组成项目型企业的各部门及各项目组之间为平行链式结构关系,多米诺骨牌模型传递速度为线性函数关系,某一部门或项目组的失稳横向平行只能向相邻部门传递;金字塔模型传递速度为指数函数关系,在项目型企业的管理层级之间,失稳自上而下传递;倒金字塔模型传递速度为对数型函数关系,失稳由下向上传递。其中,金字塔模型项目型企业脆弱性最高,传递速度最快,最易失稳。

4. 项目型企业脆弱性的评估预警

在企业脆弱性评估研究成果中,VSD 框架在较为宏观的层面为脆弱性评价提供一个基本思路,由于其具有较好的兼容性,因此,项目型企业脆弱性评价的分析框架可基于此框架进行微观细化。对于评估方法,由于项目型企业内部组织机构和企业脆弱性各要素间相互关系复杂等特点更为明显,因此适用企业脆弱性评估的函数模型法。但是,在项目型企业脆弱性评估运用函数模型法时,应考虑项目型企业的项目群层级临时性组织的脆弱性指标与传统

的永久性组织脆弱性指标的关系,也就是簇间脆弱性指标与簇内脆弱性指标权重的重新分配。

针对脆弱性预警的方法主要基于横截面回归模型,但这个方法用于反应静态特征,且对已知数据质量和数量的要求高。由于项目型企业脆弱性具有经营数据少、内部组织临时性、突变性等特点,动态预警方法以及对数据依赖较少的灰色预测方法更适合项目型企业脆弱性的预警。同时,考虑项目型企业中簇间传递速度的不同,在动态预警模型构建的中应添加相应参数。

四、PPP 模式下项目型企业脆弱性的提出及研究趋势

以上文献分别从企业以及项目型企业的视角,对脆弱性内涵、形成机理、扩散机理以及评估预警进行广泛研究,但当具体应用于 PPP 项目时,上述结论都需要做部分修改和调整。笔者认为,PPP 模式下项目型企业脆弱性研究的目标是研究 PPP 模式下项目型企业脆弱性来源及扩散过程,并通过评估预警来调整企业应对措施,减少不利影响。由于企业脆弱性、项目型企业脆弱性以及 PPP 模式下项目型企业脆弱性具有共通性,对 PPP 模式下项目型企业脆弱性的深入研究同样从 4 个层次展开:①PPP 模式下项目型企业脆弱性的特点;②PPP 模式下项目型企业脆弱性的形成机理;③PPP 模式下项目型企业脆弱性的扩散机理;④PPP 模式下项目型企业脆弱性的评估预警等。

1. PPP 模式下项目型企业脆弱性的特点

对项目型企业而言,过去参与政府项目的身份主要是乙方,而在 PPP 模式下,若投资 PPP 项目,则可以变成甲方,获取项目的主动权。与此同时,更多脆弱性增加。以设计类项目型企业为例,在传统模式下只需关注设计阶段问题,而 PPP 模式下若作为投资方,还要参与后期运营及资本运作管理,管理者经验的缺乏会导致新的脆弱性产生。PPP 项目的特性会影响项目型企业的脆弱性,因此首先对 PPP 模式下项目型企业的特点进行梳理。

与传统模式下项目型企业不同,PPP 模式下的项目型企业有两类:一类是临时组建的 PPP 项目公司(SPV),另一类是固有的项目型企业。

针对第一类项目公司(SPV),2014 年财政部印发《政府和社会资本合作模式指南(试行)》明确表示,“社会资本可依法设立项目公司”也就是并未强行要求设立 PPP 项目公司,但在实际操作中,绝大部分 PPP 项目都成立项目公司(SPV)。原因在于,项目公司(SPV)设立之初除了需要负责资本金投

资、项目融资、建设、运营维护、财务管理等事宜以保证 PPP 项目正常通行运营外,还需要为了实现项目风险隔离,实现有限追索。这说明由于政策和融资方面长期风险和不确定性、产权不明晰(一般项目公司只有经营权没有产权)以及与其他契约方之间关系的复杂性,PPP 项目公司(SPV)本身就具有极强的脆弱性。

分析另一类固有的项目型企业可知,PPP 项目长期性、复杂性、多样性特点会使项目型企业面临新的问题。首先,PPP 项目具有长期性。一般来讲,PPP 项目多为基础设施项目,生命周期短则十几年,长则几十上百年。PPP 项目的长期性使项目型企业暴露于更多危险事件之下,项目持续时间越长,项目型企业面临的危险事件和不确定性就会增加^[44],增大了项目型企业的脆弱性。其次,PPP 项目具有复杂性。PPP 项目参与方多,各参与方之间的关系错综复杂,且多个项目紧密结合。如英国一项医院大楼的 PPP 案例采用 PFI 模式,合同文本有一万多页,PPP 项目的复杂性制约了项目型企业内部抵御脆弱性扩散的能力。第三,PPP 项目的多样性影响决策者的信息获取和决策能力,使得项目型企业抵抗危险事件的能力下降。

基于企业脆弱性的一般内涵,可将项目型企业参与 PPP 项目时暴露于不利环境时抵抗、应对危险事件影响并从不利影响中恢复的能力称为 PPP 模式下项目型企业脆弱性。

2. PPP 模式下项目型企业脆弱性的形成机理与影响因素

PPP 模式下项目型企业脆弱性的形成机理同样可以用图 2 来分析,不过在 PPP 模式下,项目型企业的脆弱性来源及作用方式有所不同。在 PPP 模式下影响项目型企业脆弱性形成的来源、作用方式及脆弱性表现见表 2。PPP 模式下项目型企业脆弱性的研究可在图 2 的路径下对表 2 中的脆弱性来源进行分析。

3. PPP 模式下项目型企业脆弱性的扩散机理

由于 PPP 模式下各参与方之间相互配合,关系紧密又错综复杂,PPP 模式下项目型企业脆弱性的扩散除了遵循项目型企业脆弱性扩散机理之外,还要考虑项目相关参与方之间脆弱性的扩散。为此,研究 PPP 模式下项目型企业脆弱性的扩散机理应将簇内扩散、簇间扩散以及参与方企业间扩散进行耦合(图 5)。

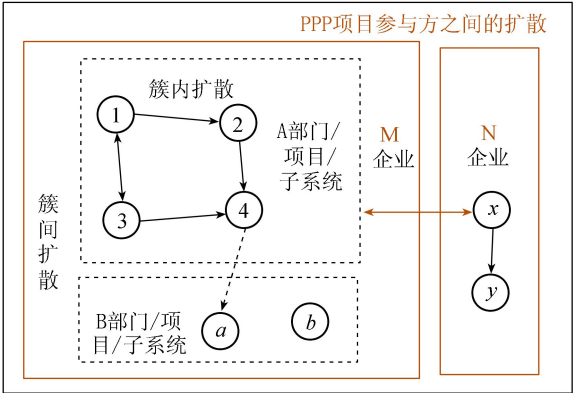


图 5 PPP 模式下项目型企业脆弱性扩散机理

表 2 PPP 模式下项目型企业脆弱性来源

来源	作用方式	脆弱性表现
政府	政府直接干预项目建设和经营,影响社会资本的自主决策权力	项目效率低,工期推延,成本增加
	政府班子换届,新一届政府无法承担过高的履行成本而拒绝履行义务	支付停滞,工期延误甚至项目终止
	PPP 相关法律条款不完善,效力低,项目运作受限,导致项目出现问题,企业遭受的损失无法通过法律妥善解决	项目中止/终止
	相关法律变更	项目成本增加
	利率变化、外汇汇率变化、通货膨胀、税收调整	项目成本增加
	政府决策过程冗长,审批流程复杂,交涉部门过多	开工时间延误
	政府自建或批准新建一个竞争项目	竞争加大,项目收入减少
	城市基础设施收费统一调整	运营收入不及预期
项目型企业自身	政府或终端使用客户拒绝支付费用	运营收入无法回收,现金流断裂
	合同设计不完备,各参与方之间出现纠纷	项目中止/终止
	运营能力低下	运营成本增加
	项目型企业经验不足,组织协调能力不足	沟通成本增加,项目争端产生
第三方	前期对项目产生测算过于主观和乐观	项目收入不及预期,现金流断裂
	合作第三方的原因导致的延误或违约	工期延误,成本增加;运营拖延,现金流断裂
	第三方提出调整要求	工期延误,成本增加
	项目股东之间冲突,中途退出	资本结构变动,项目中止
外界环境变化	宏观调控,政府征用,项目型强制退出	项目终止,企业退出
	项目环评/可研不合理,社会公众/其他政府部门反对	工期延误,重新修改合同
	金融市场不健全,融资不可及	融资成本增加,融资失败,项目收回
	市场需求变化	项目收入减少

此外,研究脆弱性扩散机理的目的是为了找出扩散速度最快、扩散节点多的关键线路,以提高企业抵御脆弱性扩散的能力。因此,对 PPP 模式下项目型企业脆弱性扩散机理的研究,还应结合扩散网关键路径的研究。

企业脆弱性扩散产生关键作用环节的识别是当元素 q 在企业脆弱性扩散网中消失时,企业脆弱性扩散能力大幅度下降,那么 q 在整个脆弱性扩散网中起着重要作用。如果企业脆弱性达到阈值,要采取应急措施时,需要首先切断 q 的传播途径(图 6)。

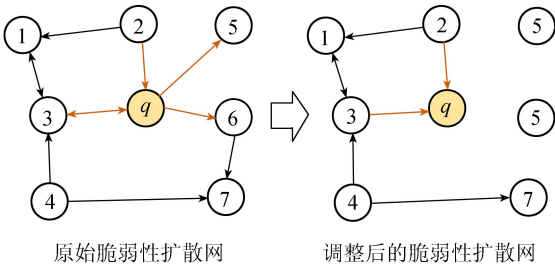


图 6 脆弱性扩散网关键线路调整机理

4. PPP 模式下项目型企业脆弱性的预警

PPP 项目中外干扰因素众多,项目十分复杂,仅靠企业管理人员无法对企业在项目中所面临的真实状态做出全面、准确的判断,为此,预警在项目型企业参与 PPP 项目时脆弱性的判断作用尤其突出。在对企业脆弱性评估预警和 PPP 模式下项目型企业脆弱性形成机理研究的基础上,构建 PPP 模式下项目型企业脆弱性预警的研究路径(图 7)。对 PPP 模式下进行项目型企业的动态监测,当企业某方面脆弱性指标超过阈值时发出警戒信号,企业据此及时采取应急措施,从而防范风险,保障企业的稳定性以及 PPP 项目的平稳运作。

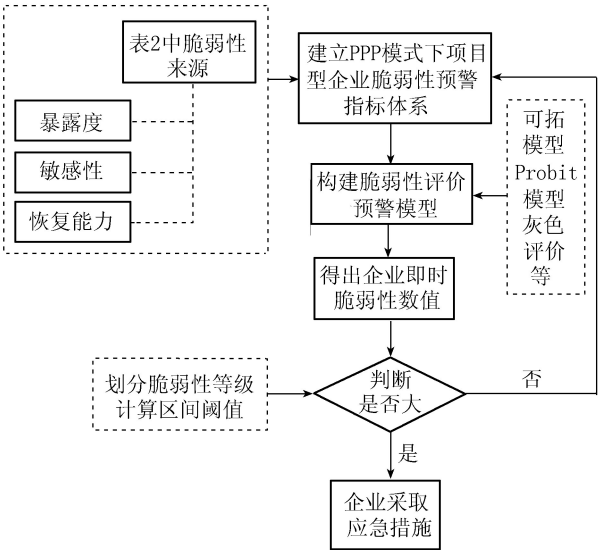


图 7 PPP 模式下项目型企业脆弱性预警流程

综合来看,本研究仍局限于框架研究,不能准确回答哪些因素影响项目型企业脆弱性、哪些因素决定了项目型企业脆弱性的程度大小等问题,缺乏一套客观可靠的项目型企业脆弱性预警指标体系及可行的脆弱性预警模型。未来的研究可考虑在本框架基础上建立客观可行的脆弱性预警指标体系及预警模型,同时确定合理的脆弱性预警阈值,以为 PPP 模式下项目型企业脆弱性的预警做出更深入的研究。

参考文献:

[1] PURNUS A, BODEA C N. Project prioritization and portfolio performance measurement in project oriented organizations [J]. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2014,119(8) :339-348.

[2] 张敏,黄继承. 政治关联、多元化与企业风险——来自我国证券市场的经验证据[J]. 管理世界, 2009(7) : 156-164.

[3] 叶晓甦,徐春梅. 我国公共项目公私合作(PPP)模式研究述评[J]. 软科学, 2013,27(6) :6-9.

[4] 季闯,黄伟,袁克峰,等. 基础设施 PPP 项目脆弱性评估方法[J]. 系统工程理论与实践, 2016,36(3) :613-622.

[5] 张禄,石磊,戴大双,等. PPP 项目政府担保对项目效率影响研究[J]. 中国管理科学, 2017,25(8) :89-102.

[6] 马恩涛,李鑫. PPP 模式下项目参与方合作关系研究——基于社会网络理论的分析框架[J]. 财贸经济, 2017,38(7) :49-63.

[7] ZIO E. Challenges in the vulnerability and risk analysis of critical infrastructures [J]. Reliability Engineering & System Safety, 2016,152 (C) :137-150.

[8] WANG S, ZHANG J, ZHAO M, et al. Vulnerability analysis and critical areas identification of the power systems under terrorist attacks[J]. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 2017(473) :156-165.

[9] 文华,王湛,杨青. 企业脆弱性评价指标体系研究 [J]. 武汉理工大学学报(社会科学版), 2008,21(3) : 308-312.

[10] 卫武,夏清华,资海喜,等. 企业的可见性和脆弱性有助于提升对利益相关者压力的认知及其反应吗? ——动态能力的调节作用[J]. 管理世界, 2013(11) :101-117.

[11] WANG C, LI B. Notice of definition of enterprise vulnerability and analysis with its related concepts [C]. Dengleng: International Conference on Artificial Intelligence,2011.

[12] 方琳瑜,宋伟,王智源. 我国中小企业自主知识产权脆弱性的评价及其预警[J]. 经济管理, 2009(10) : 141-146.

[13] DEW N, VELAMURI S R, VENKATARAMAN S.

- Dispersed knowledge and an entrepreneurial theory of the firm[J]. *Journal of Business Venturing*, 2004,19(5): 659-679.
- [14] ALLOUCHE N, MAANAN M, GONTARA M, et al. A global risk approach to assessing groundwater vulnerability [J]. *Environmental Modelling & Software*, 2017(88): 168-182.
- [15] HINKEL J. “Indicators of vulnerability and adaptive capacity”: towards a clarification of the science—policy interface[J]. *Global Environmental Change*, 2011,21(1):198-208.
- [16] WOLF S, HINKEL J, HALLIER M, et al. Clarifying vulnerability definitions and assessments using formalisation[J]. *International Journal of Climate Change Strategies & Management*, 2013,5(1):54-70.
- [17] WISNER B, BLAIE P. At risk: natural hazards, people’s vulnerability and disasters [J]. *Economic Geography*,2003,72(4):460-463.
- [18] 王德鲁, 宋学锋. 多元化企业经营系统脆性控制模型及最优策略[J]. *管理科学学报*, 2011,14(9):1-12.
- [19] WHITEMAN G, COOPER W. Ecological sensemaking [J]. *Academy of Management Journal*, 2011,54(5): 889-911.
- [20] EYBPOOSH M, DIKMEN I, TALAT B M. Identification of risk paths in international construction projects using structural equation modeling[J]. *Journal of Construction Engineering and Management*, 2011,137(12):1164-1175.
- [21] FIDAN G, DIKMEN I, TANYER A M, et al. Ontology for relating risk and vulnerability to cost overrun in international projects[J]. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 2011,25(4):302-315.
- [22] KASSINIS G, VAFEAS N. Stakeholder pressures and environmental performance[J]. *Academy of Management Journal*, 2006,49(2):145-159.
- [23] BIRCH D, MCEVOY N. Risk analysis for information systems[J]. *Journal of Information Technology*, 1992,1(7):44-53.
- [24] 张云起, 李军. 企业营销风险形成机理研究[J]. *管理世界*, 2009(3):178-179.
- [25] FARJOUN M, STARBUCK W H. Organizing at and beyond the limits[J]. 2007,28(4):541-566.
- [26] BOHLE H. Vulnerability and criticality: perspectives from social geography[J]. *IHDP Update*,2016,7(21):2-3.
- [27] 张峰, 杨育, 包北方, 等. 协同生产网络组织的系统脆弱性分析[J]. *计算机集成制造系统*, 2012,18(5): 1077-1086.
- [28] 卜华白. 企业脆弱性管理[J]. *企业管理*, 2009(8): 92-94.
- [29] 王超, 刘君. 企业人力资源系统脆弱性的生成与扩散 [J]. *企业经济*, 2012(10):96-99.
- [30] 吕宏武, 王慧强, 林俊宇, 等. 一种基于 Bio-PEPA 的分布式虚拟化系统脆弱性扩散模型[J]. *计算机学报*, 2016,39(2):391-404.
- [31] POLSKY C, NEFF R, YARNAL B. Building comparable global change vulnerability assessments: the vulnerability scoping diagram [J]. *Global Environmental Change*, 2007,17(3-4):472-485.
- [32] ACOSTA-MICHLIK L, ESPALDON V. Assessing vulnerability of selected farming communities in the Philippines based on a behavioural model of agent’s adaptation to global environmental change [J]. *Global Environmental Change*, 2008,4(18):554-563.
- [33] TULER S P, WEBLER T, POLSKY C. A rapid impact and vulnerability assessment approach for commercial fisheries management[J]. *Ocean & Coastal Management*, 2013(71):131-140.
- [34] 黄建毅, 刘毅, 马丽, 等. 国外脆弱性理论模型与评估框架研究评述[J]. *地域研究与开发*, 2012,31(5): 1-5.
- [35] 肖余春, 李伟阳. 临时性组织中的快速信任:概念、形成前因及影响结果[J]. *心理科学进展*, 2014,22(8): 1282-1293.
- [36] 向鹏成, 李佳. 跨区域重大工程项目脆弱性研究[J]. *系统工程理论与实践*, 2016,36(9):2383-2390.
- [37] 陈敏灵, 党兴华, 薛静. 项目新颖性对联合风险投资形成的作用机理研究[J]. *软科学*, 2013,27(5): 16-20.
- [38] KE Y, WANG S, CHAN A, et al. Preferred risk allocation in China’s public—private partnership (PPP) projects[J]. *International Journal of Project Management*, 2010,5(28):482-492.
- [39] 柯永建, 王守清, 陈炳泉. 英法海峡隧道的失败对 PPP 项目风险分担的启示[J]. *土木工程学报*, 2008, 41(12):97-102.
- [40] 亓霞, 柯永建, 王守清. 基于案例的中国 PPP 项目的主要风险因素分析[J]. *中国软科学*, 2009(5):107-113.
- [41] LOOSEMORE M, CHEUNG E. Implementing systems thinking to manage risk in public private partnership projects[J]. *International Journal of Project Management*, 2015,33(6):1325-1334.
- [42] HWANG B, ZHAO X, GAY M J S. Public private partnership projects in Singapore: factors, critical risks and preferred risk allocation from the perspective of contractors[J]. *Intenal Journal of Project Management*, 2013,31(3):424-433.
- [43] 李琦, 金鸿章, 林德明. 复杂系统的脆性模型及分析方法[J]. *系统工程*, 2005,23(1):9-12.
- [44] 胡振, 刘华, 金维兴. PPP 项目范式选择与风险分配的关系研究[J]. *土木工程学报*, 2011(9):139-146.

(责任编辑:高虹)