

管理学研究中的内生性问题及修正方法

□ 王宇 李海洋^①

摘要：鉴于内生性问题（endogeneity）对研究结果的严重偏差，管理学者越来越重视对内生性问题的检验和修正。然而，国内许多管理学学者对内生性问题的来源和修正方法仍然缺乏系统的了解。在本文中，我们回顾了管理学顶级期刊 *Academy of Management Journal*、*Strategic Management Journal* 和 *Administrative Science Quarterly* 在 2007~2016 年发表的所有提及内生性问题的文章共 223 篇。从这 223 篇文献中，我们整理出内生性问题的主要来源和修正方法，并结合现有的内生性理论和方法文献，对不同来源的内生性问题如何进行相应的修正给出了具体建议。

关键词：内生性问题；内生性问题的修正；管理研究

一、引言

近年来内生性问题（endogeneity）受到越来越多管理学者（尤其是战略管理学者）的关注和重视（Hamilton & Nickerson, 2003; Semadeni et al., 2014）。管理学研究中的一项核心内容是建立和检验变量之间的因果关系。而验证因果关系的两种通常做法是随机实验（randomized controlled experiments）和观测数据（observational data）（Bascle, 2008）。然而，与自然科学不同，管理学研究往往要涉及企业、组织和个人，所研究的样本本身具有很强的异质性，很多变量没法准确观察和测量。同时，相应的随机实验也很困难，可能存在潜在的道德风险，或者根本就不可能实现（Bascle, 2008）。因此，管理学者在探讨变量因果关系的过程中，更容易受到内生性

^① 王宇，哈尔滨工业大学管理学院；李海洋（E-mail: haiyang@rice.edu），莱斯大学商学院。作者们感谢四川大学王元地老师和对外经济贸易大学李瑜老师对本文提出的宝贵意见，以及哈尔滨工业大学博士生唐丽清在编码信度检验部分的帮助。王宇感谢莱斯大学商学院（Jones Graduate School of Business, Rice University）在其访学期间所获得的各种帮助。

问题的困扰,特别是在战略管理领域,这一问题更加严重。这是因为相较于人力资源和组织行为学领域的研究,战略管理研究更关注企业层面的决策、选择、绩效产出和结果等,而进行企业层面的随机实验是非常困难的。例如,研究企业一体化战略对企业绩效的影响,如果进行随机实验,成本是我们无法接受的,或者根本无法实施。事实上,Shaver(1998)强调企业管理者的决策和战略选择不是外生的而是内生的,是基于对未来企业绩效的预测做出的。换句话说,企业的决策和战略选择不是随机的,而是依据对未来企业绩效的预期而做出的。因此,相比于人力资源和组织行为学研究,战略管理研究中的内生性问题更需要引起学者的重视。

由于内生性问题的广泛存在及其对研究结果可能带来的严重偏差,越来越多管理学期刊的评审专家和编辑在评审稿件时开始重视可能存在的内生性问题。例如,目前 *Strategic Management Journal* (SMJ) 的投稿须知 (Author Guidelines/Guidelines Regarding Empirical Research in SMJ) 中已经明确提出了关于内生性的问题^①: “SMJ 强烈支持那些战略管理领域中针对复杂因果过程的重要且有趣的研究。SMJ 意识到对于那些针对复杂因果过程研究的统计分析可能会存在内生性问题。如果是这样的话,作者在提交的稿件中应该承认潜在的内生性问题,并且努力去修正它。”^②很显然,在向 SMJ 投稿时,作者们对自身研究中可能存在的内生

性问题进行检验和修正就变成必不可少的一部分。

内生性问题具体指的是在回归分析中,解释变量和误差项存在相关关系 (Wooldridge, 2006)。下面是一个标准的回归方程:

$$y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

其中, y_i 为被解释变量, x_i 为解释变量, ε 为误差项, α 为常数项, β 为解释变量的系数。

通常我们要求 x_i 是外生的,也就是说 x_i 是随机的,不受方程系统中其他因素的影响,与误差项 ε 不相关。如果解释变量 x_i 与误差项 ε 相关,我们则称为存在内生性问题。

为了对内生性的概念有更直观的理解,我们举一个具体的例子。例如,我们研究低成本战略对企业绩效的影响,这里我们将低成本战略设成虚拟变量,采用低成本战略取值为1,否则为0。理论上我们要求解释变量“低成本战略”是外生的,也就是说一个企业是否选择采用低成本战略是随机的,是无意识行为。但实际上企业可能会根据其自身某些不可观测因素(如成本控制能力、市场能力等),以及相应战略选择的绩效预期来做出是否采用低成本战略的选择。比如,如果企业具有较强的成本控制能力,那么该企业更有可能采取低成本战略,因为该企业预期该选择会有更高的绩效回报。另一种情况是如果企业的市场能力很强,但成本控制能力却较差,那么该企业很有可能就不会选择低成本战略,而是选择差异化战略或其

① 参见 <http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291097-0266/homepage/ForAuthors.html>。

② 原文如下: SMJ strongly supports research that seeks to address interesting and important questions in strategic management that involve complicated causal processes. SMJ recognizes that statistical analyses relevant to these questions may raise the issue of endogeneity. If relevant, authors should acknowledge this issue in submitted manuscripts, and make a good faith effort to address it.

他的非低成本战略，因为此时不选择低成本战略的预期绩效会更高。在这个例子中，有些其他因素（如企业的成本控制能力、市场能力等）也会对因变量“企业绩效”有影响，但这些因素却很难测量而无法作为控制变量加入方程，从而导致被包含进误差项，此时解释变量和误差项相关，因此这个例子中的解释变量“低成本战略”存在内生性问题。

Shaver (1998) 早在近 20 年前就开始呼吁管理学者要增加对内生性问题的重视，他建议将 Heckman 两阶段模型引入管理学领域用以修正内生性问题。随后，Hamilton 和 Nickerson (2003) 同样基于公司管理者决策的内生性问题，提出了类似的转换回归模型 (switching regression model)。Hamilton 和 Nickerson (2003) 的研究进一步普及了 Heckman 两阶段模型在管理学研究中的应用。Bascle (2008) 则重点阐述了工具变量法在管理学研究中修正内生性问题的应用，他分析了导致内生性问题的主要原因，并系统介绍了采用工具变量法修正内生性问题的具体步骤和相应必要的检验，例如，对工具变量与内生解释变量相关性的检验和工具变量外生性（有效性）的检验。Certo 等 (2016) 采用仿真的方法比较了 Heckman 模型和两阶段最小二乘法对不同内生性问题的修正效果，仿真结果显示当选择偏差内生性问题和内生性问题同时存在时，两阶段最小二乘法更为有效；Heckman 模型只适合由选择偏差导致的内生性问题，而不适合其他类型的内生性问题。

相比于以往的研究，本文的主要目的并不是要讨论某种内生性问题的修正方法，而是试

图刻画出目前管理学研究中所采用内生性修正方法的整体图像，同时针对不同类型的内生性问题给出具体的修正方法。接下来，我们首先通过对管理学顶级期刊 *Academy of Management Journal* (AMJ)、*Administrative Science Quarterly* (ASQ) 和 *Strategic Management Journal* (SMJ) 在 2007~2016 年发表的所有涉及内生性问题的文章进行回顾，归纳总结出管理学研究中内生性问题产生的主要来源和修正方法，然后我们深入探讨对于不同来源的内生性问题所要采用的相应的修正方法，并进一步提出具体建议。

二、研究方法

(一) 样本

我们首先在谷歌学术上以“endogeneity (内生性)”为关键词，搜索 2007~2016 年 AMJ、ASQ 和 SMJ 上所有包含关键词“endogeneity”的文章，共有 597 篇。然后我们从中剔除属于以下任何一种情形的文章：①“endogeneity”只是出现在文后参考文献中，并没有出现在正文中的文章；②“endogeneity”虽然出现在正文中，但只出现在文章的“局限性”部分，作者只是提到内生性是本文的一个局限而没有讨论如何修正的文章；③“endogeneity”出现在“未来研究展望”部分，只是希望未来研究将内生性问题考虑进去的文章等；④仅通过理论分析来说明自身研究没有内生性问题的文章或虽提及内生性却没有进行任何内生性修正的文章等。另外有一点需要说明的是，这三个期刊有一些 2016 年以后才出版的文章，但提前在线可以检索到，这些文章在年份上标记为

2016 年，并且按照相应期刊的标准进行正规排版，但是没有卷期和页码，我们同样剔除这部分文章，因为它们属于 2016 年以后出版的文章。最终，我们共得到 223 篇文章，具体的样本数据结构参见表 1。表 1 提供了样本在不同期刊、不同研究领域和不同研究层面的分布情况。研究领域包括战略管理、人力资源、组织行为和社会学。其中战略管理包括竞争战略、公司战略和治理、全球战略、战略过程、创新和知识以及创业和战略等研究内容；人力资源包括薪酬管理、员工培训、人员测评、工作分析、招聘、人员流动等研究内容；组织行为包括正式/非正式组织、组织领导与冲突、授权、组织文化与环境、组织变革、工作团队等方面的研究内容；社会学包括社会起源、社会变革、社会系统与结构、现代社会的形成与发展、社会组织、社会角色、社会问题等方面的研究内容。

表 1 样本数据结构描述

	文章数	占总样本比例 (%)
期刊		
AMJ	62	27.80
ASQ	24	10.76
SMJ	137	61.43
研究领域		
战略管理	203	91.03
人力资源	11	4.93
组织行为	6	2.69
社会学	3	1.35
研究层面		
个人层面	8	3.59
公司层面	207	92.83
区域层面	6	2.69
国家层面	2	0.90

图 1、图 2 为 2007~2016 年 AMJ、ASQ 和 SMJ 所发表的文章中，包含修正内生性问题文章的比例和数量的趋势图。由图 1、图 2 可见，SMJ 和 AMJ 上包含修正内生性问题的文章数量近几年来都有大幅增长，尤其以 SMJ 增长最多。

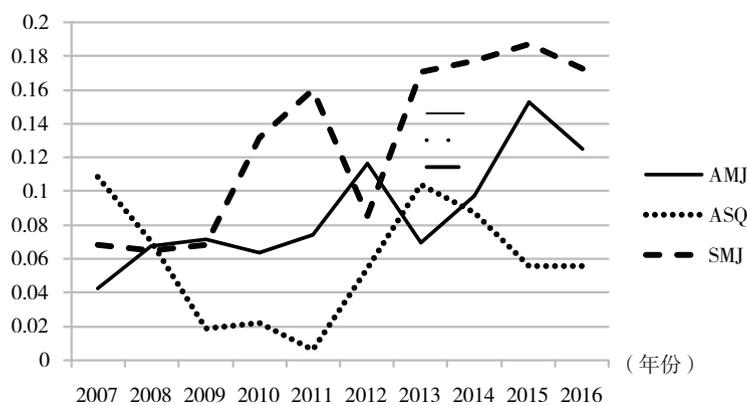


图 1 2007~2016 年 AMJ、ASQ、SMJ 上修正内生性问题的文章比例

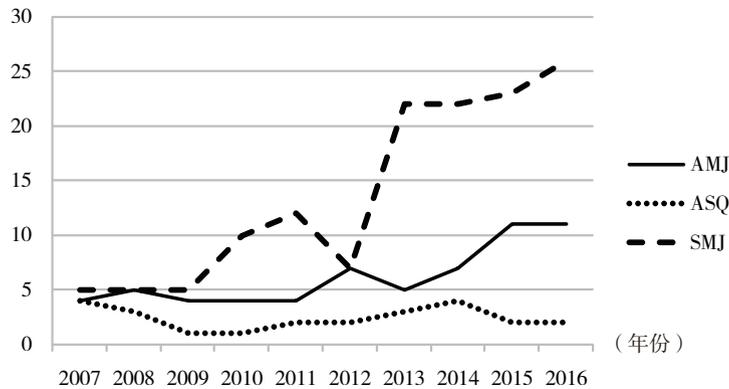


图 2 2007~2016 年 AMJ、ASQ、SMJ 上修正内生性问题的文章数

(二) 编码

我们研究的焦点主要是这些文章对内生性问题来源的描述及其对内生性问题所采用的修正方法。为了统计和分析的方便，我们需要将这些文本信息转化为定量的数据，因此需要对其进行编码 (coding)。编码主要分为两部分：一是对内生性问题的来源进行编码，二是对内生性问题的修正方法进行编码。其中对内生性问题修正方法的编码比较简单，大部分文章对内生性修正方法的描述都比较清晰。如果某篇文章采用了某种修正方法，我们则在相应的文章和方法下编码为 1，对于一些无法区分的方法，我们将其编入“其他方法”^①。对内生性来源的编码则相对复杂，因为学者们对内生性来源的描述比较杂乱，并不统一。于是我们首先通过回顾文献 (Antonakis et al., 2010; Bascle, 2008; Hamilton & Nickerson, 2003) 找出内生性问题的主要来源，这包括：测量误差 (measurement error)、遗漏变量偏差 (omitted variable

bias)、双向或反向因果 (simultaneous/reverse causality) 和选择偏差 (selection bias/self-selection bias/sample-selection bias) 等 (Bascle, 2008; Hamilton & Nickerson, 2003)，并以此作为编码基础。然后将样本中 2016 年 SMJ 上文章对内生性来源的描述与之对照。我们选择 2016 年 SMJ 上的文章进行测试，是因为其包含的文章数最多，占全样本的比例最大。我们发现除了以上对内生性来源的描述，文献中还提到了一些其他的描述，比如不可观测因素 (unobserved heterogeneity)、自变量的非随机发生 (non-random)、动态面板 (dynamic panel) 等，因此我们将对内生性来源的编码扩展到 10 种。事实上，我们最后的内生性来源编码为 11 种，因为战略选择 (strategic choice) 这个来源是在后面的文献中补充进来的。最终，我们按照这 11 种内生性来源进行编码，对于出现这些描述的文章，我们在相应文章和来源下编码为 1。需要说明的是文献中对内生性问题来源的具体描

^① 当某一篇文章对所提及的内生性修正方法描述不清，没有对采用该方法修正内生性问题的原理进行阐述，而依据现有知识我们无法确定该方法是否可靠或有效 (对修正至少一种内生性问题是有帮助的)，并且通过回顾现有经典的内生性理论和方法文献也无法找到相对应的方法时，我们认为该方法是无法区分的，将其纳入其他方法中。

述并不完全相同,会有很多变形。以不可观测因素 (unobserved heterogeneity) 为例, unobserved 可能被换成 unobservable 或其他的描述, 而 heterogeneity 则可能被换成 factors、elements、firm characteristics 等不同的描述。所以在编码时, 对于这些不同变形我们同样编码为 1。另外, 为了保障编码的信度, 我们随机选取样本的 10% (23 篇文章), 交由一位管理学领域的博士研究生对内生性来源和内生性修正方法进行独立编码。她对内生性来源和内生性修正方法的编码和作者自己的编码一致率分别为 81.82% 和 87.09%。

三、内生性问题的来源

通过回顾 2007~2016 年 AMJ、SMJ 和 ASQ 上包含内生性问题及修正方法的 223 篇文章, 我们发现对内生性问题来源的描述按照出现频率从高到低依次为: 不可观测因素 (unobserved heterogeneity)、遗漏变量偏差 (omitted variable bias)、选择偏差 (selection bias)、反向因果 (reverse causality)、自变量的发生非随机 (non-random)、自选择偏差 (self-selection)、双向因果 (simultaneity/simultaneous causality)、样本选择偏差 (sample-selection bias)、动态面板偏差 (dynamic panel bias)、战略选择 (strategic choice) 和测量误差 (measurement error)。

其中, 不可观测因素 (unobserved heterogeneity) 最多, 共有 40 篇文献提到, 占全部回顾文献的 18%。在这些描述中, 虽然有些表述不同, 但反映的却是同一类内生性来源。比如双向因果 (simultaneity/simultaneous causality) 和反向因果 (reverse causality) 就是一个意思, 只是学者们的表述不同。再比如选择偏差 (selection bias)、自选择偏差 (self-selection)、样本选择偏差 (sample-selection bias)、战略选择 (strategic choice) 和自变量的发生非随机性 (non-random) 可以归纳为选择偏差, 因为自选择偏差和样本选择偏差都属于选择偏差, 而企业的战略选择天然存在自选择, 导致其发生的非随机性 [具体可参见 Shaver (1998)]。因此根据现有文献对内生性问题来源的界定 (Antonakis et al., 2010; Basole, 2008), 我们对这些描述进行整理、合并, 最终归纳出 5 类内生性问题的来源: 遗漏变量偏差、选择偏差、双向因果、动态面板和测量误差, 具体见表 2。表 2 为合并归类后的内生性来源, 其中遗漏变量偏差包含原来的不可观测因素和遗漏变量偏差, 选择偏差包含原来的选择偏差、自选择偏差、样本选择偏差、战略选择和自变量的发生非随机, 双向因果包含原来的反向因果和双向因果, 测量误差为原来的测量误差, 动态面板为原来的动态面板。

表 2 内生性问题的来源

内生性问题的来源	数量	所占比率 (%)	代表文章
遗漏变量偏差			
不可观测因素 (unobserved heterogeneity)	40	18	Inoue、Lazzarini 和 Musacchio (2013); Vasudeva 和 Anand (2011)
遗漏变量偏差 (omitted variable bias)	25	11	Weigelt (2013); Bodolica 和 Spraggon (2009)
选择偏差			
自选择偏差 (self-selection)	14	6	Olsen、Sofka 和 Grimpe (2016); Kish-Gephart 和 Campbell (2015)
样本选择偏差 (sample-selection bias)	8	4	Perkins (2014); Arikan 和 Capron (2010)
选择偏差 (selection bias)	23	10	Inoue、Lazzarini 和 Musacchio (2013); Kim、Hoskisson 和 Lee (2015)
自变量的发生非随机 (non-random)	17	8	Olsen、Sofka 和 Grimpe (2016); Durand 和 Jourdan (2012)
战略选择 (strategic choice)	5	2	Weigelt (2013); Kim、Hoskisson 和 Lee (2015)
双向因果			
双向因果 (simultaneity)	9	4	Brahm 和 Tarzjún (2014); Zhu 和 Chung (2014)
反向因果 (reverse causality)	21	9	Surroca、Tribó 和 Waddock (2010); Godart 等 (2015)
动态面板 (dynamic panel)	6	3	Milanov 和 Shepherd (2013); Patel 和 Cooper (2014)
测量误差 (measurement error)	4	2	Krishnan 和 Kozhikode (2015); Berrone、Fosfuri 和 Gelabert (2013)

注：由于所回顾的 223 篇文献中并非所有都对自身研究中的内生性来源进行了说明，所以各来源所占比率之和并不为 100%。在编码时，对遗漏变量偏差的描述有 unobserved (unobservable) heterogeneity、unobserved (unobservable) elements、unobserved (unobservable) firm characteristics、unobserved (unobservable) factors、omitted variable (bias)、omission、omitting variables，对选择偏差的描述有 self-selection (bias)、sample-selection bias、selection bias、not random、strategic choice、choice、firm strategy，对双向因果的描述有 simultaneity、reverse causality，对动态面板的描述有 dynamic panel、lagged dependent variable，对测量误差的描述有 measurement error。

表 3 为不同内生性问题在 AMJ、ASQ 和 SMJ 的分布。由表 3 可见，各类型的内生性问题在 AMJ、ASQ 和 SMJ 三个期刊分布得比较均匀，没有明显的差别。表 4 为不同内生性问题在各研究领域的分布，由表 4 可见，测量误差

主要出现在组织行为学领域，动态面板导致的内生性问题主要出现在战略管理领域。除了社会学（分布不均主要因为样本太少），其他类型的内生性问题在战略管理、人力资源和组织行为等领域分布得比较均匀。

表 3 不同内生性问题在 AMJ、ASQ 和 SMJ 的分布

AMJ			ASQ			SMJ		
内生性问题的来源	数量	所占比率 (%)	内生性问题的来源	数量	所占比率 (%)	内生性问题的来源	数量	所占比率 (%)
遗漏变量偏差	21	33.87	遗漏变量偏差	7	29.17	遗漏变量偏差	30	21.90
选择偏差	19	30.65	选择偏差	8	33.33	选择偏差	31	22.63

续表

AMJ			ASQ			SMJ		
内生性问题的来源	数量	所占 比率 (%)	内生性问题的来源	数量	所占 比率 (%)	内生性问题的来源	数量	所占 比率 (%)
双向因果	6	9.68	双向因果	5	20.83	双向因果	19	13.87
动态面板	3	4.84	动态面板	1	4.17	动态面板	2	1.46
测量误差	3	4.84	测量误差	0	0.00	测量误差	1	0.73

表 4 不同内生性问题在各研究领域的分布

战略管理			人力资源			组织行为			社会学		
内生性问题的来源	数量	所占 比率 (%)									
遗漏变量偏差	51	25.12	遗漏变量偏差	3	27.27	遗漏变量偏差	3	50.00	遗漏变量偏差	1	33.33
选择偏差	52	25.62	选择偏差	4	36.36	选择偏差	2	33.33	选择偏差	0	0.00
双向因果	26	12.81	双向因果	1	9.09	双向因果	2	33.33	双向因果	1	33.33
动态面板	6	2.96	动态面板	0	0.00	动态面板	0	0.00	动态面板	0	0.00
测量误差	3	1.48	测量误差	0	0.00	测量误差	1	16.67	测量误差	0	0.00

下面我们就对这 5 类内生性问题的来源做一个简单的介绍。

1. 遗漏变量偏差

遗漏变量偏差是指模型设定中遗漏了某个或某些解释变量。如下是一个回归模型：

$$y_i = \alpha + \beta x_i + (u_i + \varepsilon_i) \quad (2)$$

其中， u_i 为遗漏变量。从该方程可以看出如果 u_i 没有被测量作为解释变量放入模型，则会被包含进误差项中，使原来的误差项 ε_i 变成复合误差项 $(u_i + \varepsilon_i)$ 。如果遗漏变量与解释变量相关，则复合误差项 $(u_i + \varepsilon_i)$ 也会与解释变量相关，从而造成内生性问题。遗漏变量偏差是导致内生性问题的一种非常典型的原因。Zhu 和 Chung (2014) 研究了中国台湾地区企业集

团与执政党和在野党的政治关联以及政治关联的多样性如何影响其进入多少个新的行业。对于政治关联多样性的测量，作者首先计算了企业集团与国民党和民进党政治关联的数量，然后采用 Blau 变异指数 (Blau index of variability) 来测量政治关联多样性，具体计算公式如下： $D = 1 - \sum_{i=1}^k P_i^2$ ，其中 D 代表政治关联多样性， P 代表和一个政党政治关联数量占全部政治关联数量的比重， i 代表不同政党的数量。如该文作者指出，这项研究中存在遗漏变量偏差，因为存在某些不可观察因素（例如，企业集团的非市场能力），既能影响政治关联的数量，又能影响进入新行业的数目。这些因素由于无法观测又对被解释变量有影响，因此这些变量无法

被当成控制变量加入模型。最终这些与政治关联相关的不可观测因素被包含进误差项，导致政治关联对于新行业进入的内生性问题。Pahnke 等（2015）研究了公司通过共同风险投资者与竞争者存在间接联系的数量对公司创新产出的消极影响及这一消极影响的边界条件。该研究同样存在一些不可观测因素，既能影响公司与竞争者通过共同风险投资来源存在间接联系（自变量）的可能性，又能影响公司的创新产出（因变量），从而导致遗漏变量偏差，造成内生性问题。

2. 选择偏差

选择偏差包括自选择偏差（self-selection bias）和样本选择偏差（sample-selection bias）。自选择偏差是指解释变量不是随机的，而是选择的结果，而这个选择的过程会使对主效应的估计产生偏差（Shaver, 1998）。这个概念比较抽象，我们结合相关研究加以说明，例如，Weigelt（2013）研究了在公司 IT 业务内包或是外包的不同情境下，供应商 IT 能力和公司运营能力交互效应对公司绩效的不同影响。其中对公司 IT 业务内包或是外包的选择就存在选择偏差，因为公司 IT 业务到底是内包还是外包其实是一种战略选择，因而它并不是外生的（随机的），而是公司根据自身特质（更适合哪种战略）和针对不同战略选择（内包还是外包）对未来绩效的预测而有意识选择的。因此如果只考虑主效应的影响，而没有考虑之前潜在的选择过程，对主效应的估计是有偏的，因为前后两个过程的误差项是相关的（Shaver, 1998）。样本选择偏差（Heckman, 1979），是指样本选择不是随机的，从而使估计量产生偏差。样本

选择偏差扣除人为因素，主要是由自选择偏差造成的。Perkins（2014）的研究是典型样本选择偏差的例子，但这里的样本选择偏差不是人为的，而是由自选择偏差造成的，使只有一部分样本值可以被观测到。Perkins（2014）研究了跨国公司制度经验与目标国家的相似性、广度和深度对跨国公司在目标国家经营成败的影响，该研究以进入巴西电信行业投资的外国跨国公司为样本，但跨国公司是否进入巴西投资可能不是随机的，而是有选择的，是根据自身情况是否适合进入巴西以及进入巴西后的绩效预测而决定的。只有当进入巴西后，因变量（经营成败）才可以被观测到。换句话说，没有进入巴西的那部分样本的因变量无法被观测到，而能够被观测到的只是适合进入巴西的那部分样本，从而造成样本选择偏差。

3. 双向因果

双向因果是指解释变量与被解释变量互为因果，这样会使解释变量与误差项相关，造成内生性问题（Antonakis et al., 2010）。Patel 和 Cooper（2014）研究的是家族企业高管团队中家族成员与非家族成员之间权利平衡对企业绩效的影响，其中解释变量和被解释变量间可能存在双向因果关系，因为企业可能会根据企业绩效来调整高管团队中家族成员与非家族成员之间的权利平衡程度，也就是说企业绩效也可能反过来影响高管团队中家族成员与非家族成员之间的权利平衡程度。另外，Zhu 和 Chung（2014）对中国台湾地区企业集团与执政党和在野党的政治关联以及政治关联的多样性对其进入新行业数量的影响研究，也同样存在双向因果问题。因为进入新市场的数目越多，企业集

团可能需要更多的政治资源，因此它们会寻求建立更多的政治关联。

4. 动态面板偏差

动态面板偏差是指解释变量中因为包含了被解释变量的滞后项而带来的偏差。当模型纳入被解释变量的滞后项作为解释变量，由于被解释变量的滞后项与误差项的滞后项相关，在误差项存在自相关的情况下，误差项与误差项的滞后项相关，使被解释变量的滞后项与误差项相关，进而导致内生性问题。管理学中很多变量的当期值都会受其前期值的影响，典型的例子有公司绩效、R&D 投入和资本存量等。因此，动态面板偏差在管理学研究中并不罕见。例如，Fonti 和 Maoret (2016) 研究社会资本对组织绩效的影响，由于组织的当期绩效依赖于其前期绩效，也就是存在路径依赖，因此，他们的模型中纳入了组织绩效的滞后项作为解释变量，导致动态面板偏差。Milanov 和 Shepherd (2013) 的研究同样存在动态面板偏差，他们研究了社会网络中新来者最初伙伴关系的声誉对其在网络中未来地位的影响。由于之前网络中的地位对随后网络中的地位存在影响，因此被解释变量的滞后项不得被包含进模型中作为解释变量，从而引起动态面板偏差。

5. 测量误差

测量误差是指由于对变量测量不准确而导致的误差，比如我们要测量的自变量的真实值为 x_i ，结果测量存在误差，导致测量值为 x_i^* ，测量值 x_i^* 除了包含真实值 x_i 外，还包含一个误差项 u_i 。原来的回归方程为：

$$y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i \quad (3)$$

由于 $x_i^* = x_i + u_i$ ，使原方程变为：

$$y_i = \alpha + \beta(x_i^* - u_i) + \varepsilon_i \quad (4)$$

整理后得到方程：

$$y_i = \alpha + \beta x_i^* + (\varepsilon_i - \beta u_i) \quad (5)$$

其中， $(\varepsilon_i - \beta u_i)$ 为复合误差项，由 $x_i^* = x_i + u_i$ 可知 x_i^* 与 u_i 相关，所以 x_i^* 与 $(\varepsilon_i - \beta u_i)$ 也相关，因此导致 (5) 式存在内生性问题。在我们回顾的文献中，也有存在测量误差的例子。例如 Krishnan 和 Kozhikode (2015) 以印度商业银行为例研究了企业地位对企业违法行为的影响，以及企业声誉对两者之间关系的调节作用。在这个研究中，作者采用 Bonacich 中心得分 (Bonacich centrality score) 来测量企业地位，这是一种社会网络的测量方法，即通过与某企业相连接组织的地位来反映该企业的地位。尽管这种测量地位的方法应用比较广泛，但在具体测量中是存在测量误差的，因为该研究挑选的与企业相连接的组织都是经济组织，没有政治组织。这种测量显然只反映了企业地位的一个方面，从而造成测量误差。另一个例子是 Berrone 等 (2013) 对环境问题监管和规范的压力会如何影响企业进行环境创新的研究。该研究对环境制度压力 (环境监管压力和环境规范压力) 对环境创新的影响，以及公司过去的环境绩效与行业标准之间的差距、组织冗余、企业资产异质性对环境制度压力 (环境监管压力和环境规范压力) 与环境创新之间关系的影响进行了研究。该研究采用各州环境检查总数和环境监管实体总数除以 1000 的比例来测量环境监管压力；采用各州非政府环境组织的数量来测量环境规范压力；采用环境专利来测量环境创新。而测量误差则发生于对被解释变量环境创新的测量，虽然该研究采用与环境相关的化

学专利来测量环境创新，但与环境相关的非化学专利也是环境创新的一部分，因此对环境创新的测量存在测量误差。

四、内生性问题修正方法

通过对 223 篇文献的回顾，我们整理了文

献中修正内生性问题所使用的各种方法，具体见表 5。从表 5 可以看出，工具变量法和 Heckman 两阶段模型是应用最广泛的两种修正内生性问题的方法。由于篇幅的限制，我们挑选出使用较为广泛且规范的方法进行介绍。

表 5 修正内生性的方法

修正内生性的方法	文章数量	所占比率%
工具变量法合计	95	42.6
其中, IV-2SLS	42	18.8
其中, IV-3SLS	13	5.8
其中, IV-GMM	8	3.6
其中, IV-probit	4	1.8
其中, IV-logistic	1	0.4
其中, IV-GLS	1	0.4
其中, 其他工具变量法	26	11.7
Heckman 两阶段模型	67	30.04
固定效应模型	18	8.1
倾向得分匹配	10	4.5
Arellano-Bond 差分 GMM 估计	10	4.5
采用尽可能多的既影响解释变量又影响因变量的控制变量	10	4.5
纳入滞后的解释变量或因变量	9	4
Arellano-Bover/Blundell-Bond 系统 GMM 估计	8	3.6
双重差分分析 (difference in differences analysis)	5	2.2
其他匹配方法	3	1.3
两阶段残差介入法 (two-stage residual inclusion method)	2	0.9
Hausman Taylor 模型	2	0.9
转换回归模型 (switching regression model)	1	0.4
水平 GMM 估计	1	0.4
删除内生性问题严重的那部分样本	1	0.4
联立方程模型	1	0.4
其他方法	26	11.7

注：由于有的文献对内生性的修正方法多于 1 种，所以各种方法所占比率之和并不为 100%；其他工具变量法为没有具体说明采用哪种估计方法的工具变量法。

(一) 工具变量法 (instrument variables)

工具变量法 (Larcker & Rusticus, 2010; Sargan, 1958; Wooldridge, 2006) 的实质是通过工具变量将存在内生性问题的解释变量分成外生部分和内生部分两部分。第一阶段将工具变量作为自变量, 将原来的内生解释变量 x 作为因变量进行回归, 得到 x 的拟合值 \hat{x} (外生部分); 第二阶段用因变量 y 对第一阶段回归得到的拟合值 \hat{x} 进行回归, 即可达到对内生解释变量 x 进行修正的目的 (Bascle, 2008)。在选择工具变量时要符合两个条件: 一是与自变量 x 相关 (相关性), 二是与误差项 ε 不相关 (外生性) (Wooldridge, 2006)。原回归方程如下:

$$y_i = \beta x_i + \varepsilon_i \quad (6)$$

用被解释变量对拟合值进行回归, 则原回归方程可分解为:

$$y_i = \beta \hat{x}_i + (\beta x_i - \beta \hat{x}_i + \varepsilon_i) \quad (7)$$

此时 $(\beta x_i - \beta \hat{x}_i + \varepsilon_i)$ 为复合误差项, 由于正交性 \hat{x}_i 和 $x_i - \hat{x}_i$ 不相关, 而 \hat{x}_i 是工具变量的线性函数, 工具变量与 ε_i 不相关, 所以 \hat{x}_i 与 ε_i 不相关。因此, \hat{x}_i 与复合误差项 $(\beta x_i - \beta \hat{x}_i + \varepsilon_i)$ 不相关, 由此达到修正内生性问题的目的。在使用工具变量法时, 常用的估计方法有两阶段最小二乘法 (IV-2SLS)、三阶段最小二乘法 (IV-3SLS) 和广义矩估计 (IV-GMM)。另外除了这三种常用的估计方法, 还有 IV-probit 回归、IV-logistic 回归和广义最小二乘法估计。其中 IV-2SLS 是最常用的工具变量法 (Hahn et al., 2004)。在满足球型扰动项 (误差项没有异方差和自相关) 的情况下, IV-2SLS 是最有效的。但在误差项存在异方差或自相关的情况下, IV-GMM 则是更为有效的估计方法

(Bascle, 2008)。三阶段最小二乘法的优点在于修正联立方程的内生性问题时, 可以将联立方程之间误差项的相关性考虑进去。IV-probit 回归和 IV-logistic 回归则适用于第二阶段被解释变量为 0, 1 虚拟变量的情况。在使用工具变量法修正内生性问题时, 如果额外还存在异方差问题, 则采用广义最小二乘法作为估计方法是比较恰当的, 因为广义最小二乘法通过变量转换可以使变换后的方程满足球型扰动项的假定, 有助于消除异方差的问题 (Greene, 2003)。

(二) Heckman 两阶段模型

Heckman 两阶段模型 (Heckman, 1979; Heckman, 1990), 主要是用来修正由于自选择偏差和样本选择偏差造成的内生性问题, 该模型一般分为两阶段: 第一阶段为概率模型 (probit model), 用以估计存在自选择偏差变量发生的可能性, 并从中得到逆米尔斯比率 (inverse Mills ratios) 加入到第二阶段模型中, 用以修正自选择偏差。Sun 等 (2016) 研究了公司董事政治资本对大股东公司财富侵占行为的影响, 其自变量“公司董事会政治资本水平”的选择可能不是随机的, 也就是说可能存在某些因素, 使一些公司更愿意选择政治关联的董事, 而另一些则不是, 存在自选择偏差。作者采用 Heckman 两阶段模型对此进行修正, 第一阶段为概率模型 (probit model), 用来估计不同特征的公司选择政治关联董事的可能性, 在这个概率模型 (probit model) 中可以得到逆米尔斯比率 (inverse Mills ratios), 用以修正自选择偏差; 第二阶段将由第一阶段概率模型 (probit model) 中获得的逆米尔斯比率 (inverse Mills

ratios) 和其他变量一起回归,用以修正内生性问题。

这里需要提一下转换回归模型 (switching regression model),因为它和 Heckman 两阶段模型在修正内生性问题上的思路和逻辑是一致的,只是细节上有所不同。转换回归模型 (Hamilton & Nickerson, 2003) 与 Heckman 两阶段模型都主要是用来修正由选择偏差造成的内生性问题,并且第一阶段是一样的,都是先对存在自选择偏差变量发生的可能性进行估计。但是第二阶段不同,在第二阶段转换回归模型会根据存在自选择偏差的变量来拆分样本。例如,战略 S 为存在自选择偏差的变量,是二元虚拟变量 (包括 S_0 和 S_1),第二阶段按照战略 S 进行分组,分成 S_0 和 S_1 两组,再进行分组回归,并将从第一阶段概率模型中得到的米尔斯比率 (Mills ratios) 作为控制变量加入到第二阶段模型中来修正相应的内生性问题。Weigelt (2013) 研究了在公司 IT 业务内包或是外包的不同情境下,供应商 IT 能力和公司运营能力交互效应对公司绩效的不同影响。由于公司 IT 业务内包还是外包其实是一种战略选择,因而它并不是外生的 (随机的),而是公司根据自身特质 (更适合哪种战略) 和针对不同战略选择 (内包还是外包) 对未来绩效的预测而有意识选择的,因此存在自选择偏差。作者采用转换回归模型 (Hamilton & Nickerson, 2003) 来修正研究中存在的自选择偏差,第一阶段采用概率模型对公司 IT 业务内包或是外包发生的可能性进行估计,并从中得到米尔斯比率 (Mills ratios)。第二阶段将样本拆分为内包租和外包组进行分组回归,并加入米尔斯比率 (Mills ratios) 来修正

自选择偏差。

(三) Arellano-Bond 差分 GMM 估计、水平 GMM 估计和 Arellano - Bover/Blundell - Bond 系统 GMM 估计

之所以将 Arellano-Bond 差分 GMM 估计、水平 GMM 估计和 Arellano-Bover/Blundell-Bond 系统 GMM 估计这三种方法放在一起是因为它们都是用来修正动态面板内生性问题的方法,因此,它们是同一类方法。Arellano 和 Bond (1991) 提出差分 GMM 估计,Arellano 和 Bover (1995) 为解决差分 GMM 估计的缺点提出水平 GMM 估计,Blundell 和 Bond (1998) 基于这两种方法提出系统 GMM 估计。

Arellano-Bond 差分 GMM 估计 (Arellano & Bond, 1991), 是对差分后的方程进行 GMM 估计,在修正内生性问题时,主要采用内生解释变量的滞后项作为工具变量,也可指定额外的工具变量。Arellano-Bond 差分 GMM 估计最大的缺点在于差分后不随时间变化的变量被差分掉了,因此无法对这类变量进行估计 (Arellano & Bover, 1995)。为了解决这一问题,Arellano 和 Bover (1995) 提出了水平 GMM 估计,也就是回到差分前的水平方程,并使用内生解释变量差分后的滞后项作为工具变量。水平 GMM 估计最大的问题是估计效率比较低。随后 Blundell 和 Bond (1998) 结合差分 GMM 估计和水平 GMM 估计提出系统 GMM 估计。系统 GMM 估计是在差分 GMM 估计和水平 GMM 估计的基础上发展而来的,是将差分方程和水平方程作为一个方程系统进行 GMM 估计。Arellano - Bover/Blundell - Bond 系统 GMM 估计的优点是既能估计不随时间变化的变量,又具有相当高的效率。这三种方法都是

主要用来修正动态面板数据的内生性问题。在我们所回顾的文献中, Arellano-Bond 差分 GMM 估计和 Arellano-Bover/Blundell-Bond 系统 GMM 估计被使用得最为普遍, 而水平 GMM 估计被使用得则较少。

Lim (2015) 研究 CEO 当期限股市值与前期的偏差对公司 R&D 投资强度的影响, 但该研究中的解释变量 CEO 当期限股市值与前期的偏差并不是外生的 (随机的), 而可能受公司其他因素 (如公司绩效、能力等) 的影响, 而这些因素又会影响到因变量——R&D 投资强度, 从而导致该研究解释变量的内生性问题。另外由于企业 R&D 投资存在路径依赖, 企业当期的 R&D 投资往往受其前一期 R&D 投资的影响, 因此该研究中因变量的滞后项被包含进了解释变量中, 导致动态面板偏差, Lim (2015) 采用 Arellano-Bond 差分 GMM 估计对此进行了修正。

(四) 双重差分分析 (difference in differences analysis)

双重差分分析 (difference in differences analysis), 顾名思义是指两次差分, 它与一次差分相比, 其优势在于可以观察到样本 “测试” (treatment) 前后的差异 (Bertrand et al., 2004; Pahnke et al., 2015)。公式表示如下:

$$\begin{aligned} DID = & \frac{1}{n} \sum (DV_{t+1}^{\text{treated}} - DV_{t+1}^{\text{control}}) \\ & - \frac{1}{n} \sum (DV_{t-1}^{\text{treated}} - DV_{t-1}^{\text{control}}) \end{aligned}$$

其中, DV 为被解释变量, $DV_{t+1}^{\text{treated}}$ 为测试后测试组被解释变量的值, $DV_{t+1}^{\text{control}}$ 为测试后控制组被解释变量的值, $DV_{t-1}^{\text{treated}}$ 为测试前测试组被解释变量的值, $DV_{t-1}^{\text{control}}$ 为测试前控制组被解释

变量的值。双重差分分析方法最早源于 Snow (1855) 的研究, 他最早采用双重差分的思想研究了不好的水和空气是否促进了霍乱的传播。随后双重差分分析方法被广泛用于政策分析, 特别是用于分析政府政策变化的影响 (Athey & Imbens, 2006)。双重差分分析方法最大的优点是简单易行且有助于修正内生性问题 (Meyer, 1995)。但传统的双重差分分析基于传统的混合数据, 对处理面板数据会存在很多问题, Bertrand 等 (2004) 对此问题进行了改进。我们结合一个例子来说明双重差分分析方法, 国家想推行某项新政策 (这里新政策即为 “测试” treatment), 并在一些地区实施做试点。如果我们想知道实施这一政策是否会对经济发展 (如 GDP) 有所贡献, 一次差分是比较实施新政策与没有实施新政策的地区之间的 GDP 差异。双重差分比一次差分多了一重时间的维度, 也就是政策实施前后地区 GDP 的差异。双重差分可以结合 t 检验来使用, 也可以构造 “测试” 虚拟变量、时间虚拟变量以及它们的乘积项, 然后放入回归模型来使用。Pahnke 等 (2015) 研究企业通过共同风险投资者与竞争者存在间接联系的数量对企业创新产出的影响, 针对其内生性问题, 采用的便是双重差分和回归分析相结合的方法。该研究中, 企业是否通过共同风险投资者与竞争者存在间接联系便是 “测试”, 若企业与竞争者通过共同风险投资来源存在间接联系则记为 1, 作为测试组 (treatment-group firms), 再挑选出与测试组企业特征相似却与竞争者没有通过共同风险投资来源存在间接联系的企业样本作为控制组 (control-group firms), 记为 0。然后将 “测试” 虚拟变量与时

间虚拟变量的乘积项放入，乘积项显著为负，说明企业通过共同风险投资者与竞争者存在间接联系的数量对企业的创新产出具有消极影响。

(五) 倾向得分匹配 (propensity score matching)

倾向得分匹配 (propensity score matching) 是一种采用倾向得分 (发生概率) 进行匹配的方法，其目的是重新建立自然实验的条件 (Kapoor & Lee, 2013; Imbens & Wooldridge, 2009; Rosenbaum & Rubin, 1983)。倾向得分匹配方法最早由 Rosenbaum 和 Rubin (1983) 提出，倾向得分是个体在给定自身观测变量的前提下受到测试 (treatment) 的条件概率，也就是个体在其特定属性下受到测试的可能性。在随机实验的条件下，测试组和控制组的结果可以直接进行比较，但在非随机的情况下，测试组与控制组之间的非随机分配会使比较结果产生偏差 (Rosenbaum & Rubin, 1983)。倾向得分匹配方法正是为了解决这一问题。通过计算倾向得分，使分相近的两个样本被分别分配到测试组和控制组，这样受测试可能性相同的两个样本可以看作被“随机”分配了 (D'Agostino, 1998)。倾向得分匹配方法的优点显而易见，通过倾向得分匹配，研究者可以控制测试组与实验组之间可观测的混杂因素，进而构造一个“准随机”实验。更重要的是，倾向得分匹配方法提供了一种自然加权方案 (Natural Weighting Scheme)，可以对测试影响 (treatment impact) 进行无偏估计 (Dehejia & Wahba, 2002)。回到之前双重差分的例子，国家挑选地区来实施新政策肯定不是随机的，会根据一些指标 (如人口、发展水平等) 来挑选，那么我

们在挑选没有实施新政策的地区来比较新政策实施的效果时，就不能随意挑选而是需要选出相匹配的地区。倾向得分匹配能让我们对全国各地被选为试点实施新政策的概率 (倾向得分) 进行估计，然后选出与实施新政策地区概率 (倾向得分) 最接近的地区作为对照。倾向得分匹配一般用 probit 或 logit 模型来计算倾向得分。在这个例子中，因变量为是否采用新政策 (虚拟变量)，自变量为所有可能影响某地区是否被选为试点的因素 (自变量的确定需要研究者依据理论通过定性分析来得到)。倾向得分匹配最大的缺点是在计算倾向得分时，模型中只包含了可观测的影响因素，而没有包含不可观测的因素 (Hamilton & Nickerson, 2003)。换句话说，如果某一地区是否被选为试点的影响因素大部分为不可观测的，则倾向得分匹配方法不再适用。另外，倾向得分匹配还非常依赖于大样本，因为倾向得分匹配方法需要找到一个对照组，即使对照组和实验组的相似度很小。尽管存在这样的缺点，倾向得分匹配仍是使用最广泛的匹配方法，在我们回顾的 13 篇使用匹配方法修正内生性问题的文献中，有 10 篇使用的是倾向得分匹配法，占 76.92%。双重差分和倾向得分匹配往往被一起使用来修正内生性问题，例如，Chang 等 (2013) 以及 Chang 和 Shim (2015) 的研究。当然这两种方法也可以分开单独使用来修正内生性问题，例如，Eggers 和 Song (2015) 以及 Pahnke 等 (2015) 的研究。

(六) 固定效应模型方法 (fixed effect model)

固定效应模型是指先对方程进行固定效应转换，然后再进行估计的方法 (Wooldridge,

2006)。所谓的固定效应转换是指对面板数据中的各个样本 i (例如公司 i) 的历年数据取均值, 然后用得到的均值变量替代原方程中的各个变量构成一个新的方程, 最后用原方程减去新方程完成变换。固定效应模型是为了解决控制所有不随时间变化无法观测因素的问题, 因为如果这些因素与解释变量相关则会造成估计偏差。控制的方法便是通过固定效应转换消除所有不随时间变化而无法观测的因素, 因为这些因素不随时间变化所以在相减时被消掉了。如果不对这些因素进行控制, 它们便会融入误差项 (因为无法观测), 若它们与解释变量相关, 便会产生内生性问题。由此可见, 固定效应模型只能部分控制内生性问题, 因为它并没有控制那些随时间变化无法观测的因素, 它们作为误差项也可能和解释变量相关。因此在修正内生性时, 固定效应模型方法往往被作为一种辅助方法, 配合其他方法一起使用, 起到辅助而不是主要的修正作用, 例如 Sun 等 (2016) 以及 Brush 等 (2012) 的研究。在使用固定效应模

型方法时需要注意两个问题: 一是该方法只能用于面板数据, 否则固定效应转换后, 各变量的值都为 0; 二是该方法无法对不随时间变化的变量 (例如行业虚拟变量、企业创始人性别等) 进行估计, 因为这些变量在固定效应转换时已经被消掉了, 即使放入模型也会被自动排除出去 (Wooldridge, 2006)。

需要进一步指出的是, 近年来, 管理学研究所采用的对内生性问题的修正方法呈现出精细化和复杂化的趋势。为了更清晰地了解这些方法的时间发展趋势, 我们绘制了历年主要修正方法的使用比例情况趋势图, 具体见图 3。从图 3 中我们可以看到, 在 2010 年之前, 管理学者只是使用工具变量法、Heckman 两阶段模型和固定效应模型; 在此之后, 学者们显然在使用更多不同的方法, 包括倾向得分匹配和双重差分分析的方法等。相信在以后的研究中, 类似倾向得分匹配这样具有精细化特征的修正方法会得到更多的使用。

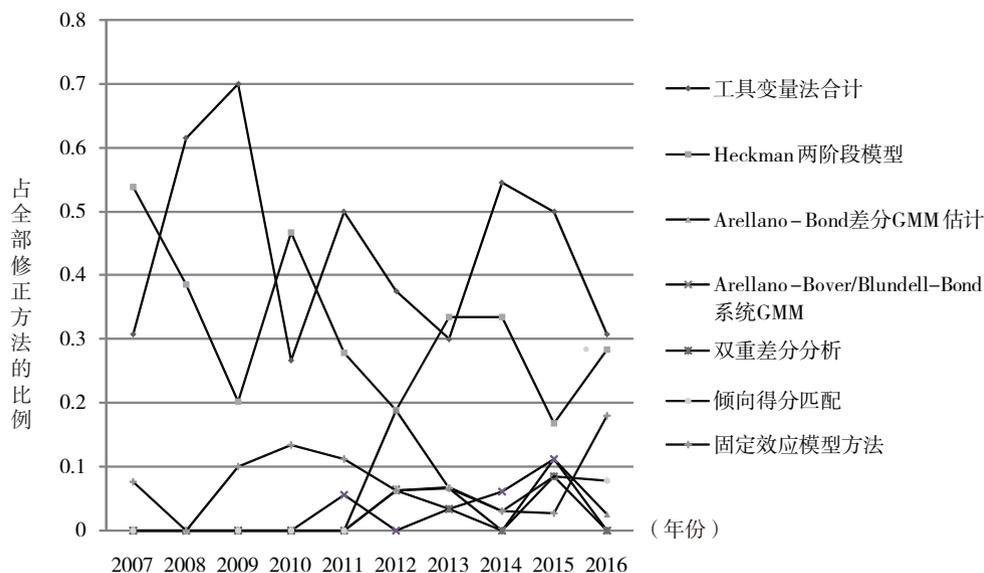


图 3 2007~2016 年各主要修正方法使用比例趋势图

五、不同来源的内生性问题 需要不同的修正方法

前文我们通过回顾文献，整理出管理学研究中内生性问题的来源和各种修正方法。然而，不同来源的内生性问题需要不同的修正方法 (Certo et al., 2016)，那么针对不同来源的内生性问题，我们应该相应地采用哪种修正方法？表 6 归纳出在这 223 篇文章中，针对不同来源

的内生性问题，文章作者所使用的相应的修正方法。通过回顾这些文献并结合现有的内生性方法和理论文献，我们发现针对不同来源的内生性问题，现有文献所采用的修正方法并非都是有效的。在这里，我们判断一种方法是否有效的标准是，这种方法能否解决内生解释变量与误差项相关的问题 (Wooldridge, 2006)。在接下来的部分，我们将分别针对不同类型的内生性来源，以及相应修正方法修正内生性问题的基本原理来判断该修正方法的有效性。

表 6 不同来源内生性问题的修正方法

遗漏变量偏差			选择偏差			双向因果		
修正方法	文章数	代表文章	修正方法	文章数	代表文章	修正方法	文章数	代表文章
工具变量法*	26	Shi、Connelly 和 Sanders (2016); Godart 等 (2015)	Heckman 两阶段模型*	36	Kim、Hoskisson 和 Lee (2015); Chung 和 Luo (2013)	工具变量法*	16	Brahm 和 Tarzjón (2014); Godart 等 (2015)
Heckman 两阶段模型	19		工具变量法*	19	Durand 和 Jourdan (2012); Kish-Gephart 和 Campbell (2015)	固定效应模型 (fixed effect model)	7	
固定效应模型 (fixed effect model)*	13	Bodolica 和 Spraggon (2009); Surroca、Tribó 和 Waddock (2010)	固定效应模型 (fixed effect model)	6		纳入滞后的解释变量或因变量	6	
纳入滞后的解释变量或因变量	5		倾向得分匹配*	3	Inoue、Lazzarini 和 Musacchio (2013); Bermiss 和 Greenbaum (2016)	Heckman 两阶段模型	5	
Arellano-Bond 差分 GMM 估计*	3	Pollock 等 (2015); Dokko 和 Gaba (2012)	Arellano-Bond 差分 GMM 估计*	2	Su 和 Tsang (2015); Dezsö 和 Ross (2012)	Arellano-Bond 差分 GMM 估计*	3	Pollock 等 (2015); Dezsö 和 Ross (2012)

续表

遗漏变量偏差			选择偏差			双向因果		
修正方法	文章数	代表文章	修正方法	文章数	代表文章	修正方法	文章数	代表文章
系统 GMM *	3	Gómez 和 Maicas (2011); Berry (2015)	采用尽可能多的既影响解释变量又影响因变量的控制变量	2		采用尽可能多的既影响解释变量又影响因变量的控制变量	3	
倾向得分匹配 *	2	Inoue、Lazzarini 和 Musacchio (2013); Carton、Murphy 和 Clark (2014)	纳入滞后的解释变量或因变量	2		倾向得分匹配	1	
采用尽可能多的既影响解释变量又影响因变量的控制变量 *	3	Schijven 和 Hitt (2012); Foss、Frederiksen 和 Rullani (2016)	转换回归模型 *	1	Weigelt (2013)	两阶段残差介入法 *	1	Jandhyala 和 Phene (2015)
转换回归模型	1		系统 GMM *	1	Berry (2015)			
双重差分分析 *	1	Pahnke 等 (2015)	其他匹配方法 *	1	Kapoor 和 Lee (2013)			
两阶段残差介入法 *	1	Jandhyala 和 Phene (2015)						
Hausman Taylor 模型 *	1	O'Brien 等 (2014)						
删除内生性问题严重的那部分样本	1							
动态面板			测量误差					
修正方法	文章数	代表文章	修正方法	文章数	代表文章	修正方法	文章数	代表文章
Arellano-Bond 差分 GMM 估计 *	4	Pollock 等 (2015); Dokko 和 Gaba (2012)	工具变量法 *	1	Krishnan 和 Kozhikode (2015)			
工具变量法 *	2	Su 和 Tsang (2015); Wong、Ormiston 和 Tetlock (2011)	Arellano-Bond 差分 GMM *	1	Dokko 和 Gaba (2012)			

续表

动态面板			测量误差		
修正方法	文章数	代表文章	修正方法	文章数	代表文章
系统 GMM *	1	Milanov 和 Shepherd (2013)	倾向得分匹配	1	
Heckman 两阶段模型	1		采用尽可能多的既影响解释变量又影响因变量的控制变量	1	

注：此表中的工具变量法包含所有估计方法的工具变量法；标 * 的方法为针对相应内生性问题有修正作用的有效方法。

(一) 针对遗漏变量偏差引起的内生性问题的修正方法

从表 6 中可以看出，对于遗漏变量偏差引起的内生性问题，文献中使用最多的前三种修正方法分别为：工具变量法、Heckman 模型和固定效应模型。然而，我们认为，对于修正有遗漏变量偏差引起的内生性问题，使用工具变量法是有效的，使用固定效应模型也是有帮助的，但是使用 Heckman 两阶段模型则是不恰当的。要回答这些方法对于修正遗漏变量内生性问题是否有效，我们首先需要知道遗漏变量引起内生性问题的具体原因，然后回到相应修正方法修正内生性的原理来看相应修正方法是否可以解决这一问题。

由前面提到的方程 (2) 可知，遗漏变量偏差引起的内生性问题，是因为遗漏变量被包含进误差项中，而 x_i 与遗漏变量相关导致 x_i 与误差项 ε_i 相关。从工具变量法的推导过程方程 (6) 和方程 (7) 可以看出，即使 ε_i 中包含了与 x_i 相关的遗漏变量。只要工具变量的选择符合要求，通过将工具变量作为自变量，将原来的内生解释变量 x 作为因变量进行回归，得到 x 的拟合值 \hat{x} ，使 \hat{x}_i 与复合误差项 $(\beta x_i - \beta \hat{x}_i +$

$\varepsilon_i)$ 不相关，从而达到修正内生性问题的目的，因此，工具变量法可以很好地修正这一类内生性问题。

而固定效应模型修正内生性问题的原理是，通过固定效应转换消除所有不随时间变化、无法观测的因素。如果模型存在遗漏变量偏差，这些遗漏变量将被包含进误差项。通过固定效应模型可以消除所有不随时间变化的遗漏变量。因此，固定效应模型对修正遗漏变量偏差引起的内生性问题是有帮助的。但是，如果遗漏变量中包含随时间变化的遗漏变量，固定效应模型的修正效果则是非常有限的。

Heckman 两阶段模型是专门为选择偏差而设计的。企业的战略选择是最典型的例子，战略选择不是随机的，而是管理者依据预期绩效选择的。假设原回归方程为：

$$y_i = \beta_1 S_i + \beta_2 c_i + \varepsilon_i \quad (8)$$

其中， y_i 为绩效， S_i 为战略选择（设为 0、1 虚拟变量）， c_i 为一系列控制变量， ε_i 为误差项。此时还存在一个潜在的选择模型：

$$S_i^* = \alpha w_i + e_i \quad (9)$$

S_i^* 为两种战略选择预期绩效的差值（即 $S_1 - S_0$ ），当 $S_i^* > 0$ 时，企业会选择战略 S_1 ，否则

选择战略 S_0 。其实方程 (9) 可以看成是方程 (8) 在分别选择战略 S_1 和 S_0 后相减得到的, 因此两式的误差项 e_i 和 ε_i 是相关的, 也就是说对于不同的战略选择 S_i , 会有不同的误差项 ε_i 。当企业选择战略 S_1 时, 则有 $S_i^* = \alpha w_i + e_i > 0$, 即 $e_i > -\alpha w_i$, 此时选择 S_1 的绩效为:

$$\begin{aligned} y_{1i} &= \beta_1 + \beta_2 c_i + E[\varepsilon_i | S_i = 1] \\ &= \beta_1 + \beta_2 c_i + E[\varepsilon_i | e_i > -\alpha w_i] \end{aligned} \quad (10)$$

同理, 当选择 S_0 时有:

$$\begin{aligned} y_{0i} &= \beta_2 c_i + E[\varepsilon_i | S_i = 0] \\ &= \beta_2 c_i + E[\varepsilon_i | e_i \leq -\alpha w_i] \end{aligned} \quad (11)$$

由此可见, 如果不考虑方程 (9), 只对方程 (8) 进行估计是有偏的。鉴于此, Heckman 两阶段模型首先采用 probit 模型对方程 (9) 进行估计, 得到对 $E[\varepsilon_i | e_i > -\alpha w_i]$ 和 $E[\varepsilon_i | e_i \leq -\alpha w_i]$ 的估计量, 然后将其作为控制变量加入方程 (8) 再进行估计。由上述推导过程可以看出, Heckman 两阶段模型针对的是存在一个潜在选择模型所导致的内生性问题, 而对误差项中包含与解释变量相关的遗漏变量所导致的内生性问题则没有针对性, 因为它解决不了包含与解释变量相关遗漏变量的误差项与解释变量相关的问题。因此, 使用 Heckman 两阶段模型去修正由遗漏变量引起的内生性问题是恰当的。

(二) 针对选择偏差引起的内生性问题的修正方法

针对选择偏差引起的内生性问题, 目前管理文献中使用最多的前三种修正方法分别为: Heckman 两阶段模型、工具变量法和固定效应模型。我们认为, 对选择偏差引起的内生性问题, 使用 Heckman 两阶段模型是有效的并且具

有针对性, 使用工具变量法也是有效的, 但是, 使用固定效应模型则是不恰当的。如前所述, 选择偏差之所以导致内生性问题是因潜在选择模型的误差项与主模型的误差项相关, 从而导致主模型中的内生解释变量 (也就是选择模型中的被解释变量) 与主模型中的误差项相关, 具体参见方程 (8)、方程 (9)。从上文我们对 Heckman 两阶段模型的推导过程可以看出, Heckman 两阶段模型针对的正是选择模型与主模型的误差项相关, 从而导致主模型误差项随内生解释变量变化而变化的问题, 具体参见方程 (8) ~ 方程 (11)。因此, Heckman 两阶段模型是针对选择偏差内生性问题有效且具有针对性的修正方法。

工具变量法的原理是, 通过工具变量估计内生解释变量的拟合值, 然后用其拟合值替代内生解释变量, 使拟合值与复合误差项不相关, 具体可参见方程 (6) 和方程 (7)。工具变量法对修正选择偏差引起的内生性问题是有效的, 因为它解决了选择偏差导致的内生解释变量与误差项相关的问题。但是, 它没有 Heckman 两阶段模型更具有针对性, 因为它没有将选择模型及其与主模型的联系考虑进去, 而是直接用拟合值替代原内生解释变量来解决问题, 绕开了问题的来源 (选择偏差)。换句话说, 工具变量法是从选择偏差的“果” (内生性) 入手, 而 Heckman 两阶段模型则是从选择偏差本身这个导致内生性问题的“因”入手, 所以 Heckman 两阶段模型对选择偏差引起的内生性问题更有针对性。

而固定效应模型的原理是, 通过固定效应转换消除所有不随时间变化无法观测的因素来

修正内生性问题。显然，这种方法不能解决选择模型与主模型误差项相关的问题，因为选择模型其实是由主模型选择相应战略（ S_1, S_0 ）后相减得到的。因此，采用固定效应模型修正由选择偏差引起的内生性问题是恰当的。

（三）针对双向因果引起的内生性问题的修正方法

针对双向因果引起的内生性问题，目前文献中使用最多的前两种修正方法分别为工具变量法和固定效应模型。我们认为，对于修正该类内生性问题，使用工具变量法是有效的，但是，使用固定效应模型却是不恰当的。双向因果是因为解释变量与被解释变量互为因果而导致的内生性问题。原回归模型如下：

$$y_i = \beta x_i + \varepsilon_i \quad (12)$$

因为双向因果，所以有：

$$x_i = \alpha y_i + e_i \quad (13)$$

因为误差项 ε_i 与 y_i 相关，而 y_i 又与 x_i 相关，所以导致 x_i 与 ε_i 相关造成内生性问题。

很显然，工具变量法是可以解决该内生性问题的，因为通过工具变量估计得到的内生解释变量的拟合值替代内生解释变量，可以使拟合值与复合误差项不相关，即解决了双向因果导致的内生解释变量与误差项相关的问题，具体可参见方程（6）和方程（7）。

然而，在这种情况下，采用固定效应模型则是不恰当的。这是因为，固定效应模型只能消除误差项 ε_i 中不随时间变化的因素，但通过方程（12）和方程（13）双向因果导致内生性的原因可以看出，只要方程（12）中的误差项 ε_i 没有被消掉，通过 y_i 的连接， x_i 与 ε_i 相关的内生性问题就存在。显然固定效应模型只能消除

误差项 ε_i 中不随时间变化的因素，因此采用固定效应模型来修正由于双向因果导致的内生性问题并不恰当。

（四）针对动态面板引起的内生性问题的修正方法

对于动态面板引起的内生性问题，文献中使用最多的前两种修正方法分别为 Arellano-Bond 差分 GMM 估计和工具变量法。我们认为，对于动态面板导致的内生性问题，使用 Arellano-Bond 差分 GMM 估计和工具变量法都是有效的。如前所述，动态面板导致内生性问题的原因是，当模型纳入被解释变量的滞后项作为解释变量，由于被解释变量的滞后项与误差项的滞后项相关，在误差项存在自相关的情况下，误差项与误差项的滞后项相关，使被解释变量的滞后项与误差项相关，进而导致内生性问题。

采用工具变量法来修正动态面板导致的内生性问题是有效的，因为通过工具变量估计内生解释变量的拟合值，然后用其拟合值替代内生解释变量，此时拟合值与复合误差项不再相关进而解决了由动态面板导致的内生解释变量与误差项相关的问题，具体可参见方程（6）和方程（7）。

使用 Arellano-Bond 差分 GMM 估计对于修正由动态面板引起的内生性问题也是有效的。Arellano-Bond 差分 GMM 估计首先对原方程进行差分，差分后 $\Delta y_{i,t-1}$ 与 $\Delta \varepsilon_{i,t}$ 依然相关，因为 $\Delta y_{i,t-1}$ 包含 $y_{i,t-1}$ ， $\Delta \varepsilon_{i,t}$ 包含 $\varepsilon_{i,t-1}$ ，而 $\varepsilon_{i,t-1}$ 与 $y_{i,t-1}$ 相关。差分 GMM 使用 $\{y_{i,t-2}, y_{i,t-3}, \dots\}$ 作为工具变量，进行 GMM 估计，其修正内生性问题的核心逻辑也是工具变量法，因此，它对于修正该内生性问题也是有效的。

(五) 针对测量误差引起的内生性问题的修正方法

对于测量误差引起的内生性问题,文献中采用的修正方法比较分散,很多修正方法都只被使用了1次。虽然很多方法被运用,我们认为,所有这些方法中,工具变量法和 Arellano-Bond 差分 GMM 估计是有效的,而使用倾向得分匹配或者采用尽可能多的既影响解释变量又影响因变量的控制变量则是不恰当的。如前所述,测量误差之所以会导致内生性问题是因测量值和真实值之间的测量误差被包含进了误差项,从而导致存在测量误差的解释变量和误差项相关,具体参见方程(3)~方程(5)。

工具变量法和 Arellano-Bond 差分 GMM 估计在前面已经介绍过,它们通过将工具变量作为自变量,将原来的内生解释变量 x 作为因变量进行回归,得到 x 的拟合值 \hat{x} ,使 \hat{x}_i 与复合误差项 $(\beta x_i - \beta \hat{x}_i + \varepsilon_i)$ 不相关,进而可以解决测量误差导致的内生解释变量和误差项相关的问题,因此,这两种方法都是有效的。

但是,倾向得分匹配解决内生性问题的原理是,通过还原自然实验的条件和满足抽样的随机条件,它针对的是由选择偏差导致的内生性问题,它不能解决由于测量误差被包含进误差项而导致的存在测量误差的解释变量与误差项相关的问题。此外,有些学者试图采用尽可能多的既影响解释变量又影响因变量的控制变量来解决测量误差的内生性问题。理论上如果可以纳入所有既能影响被解释变量又能影响解释变量的控制变量,则可以解决遗漏变量偏差,因为模型中没有遗漏变量了。但这种方法并不能解决测量误差导致的内生性问题,因为测量

误差没有被控制,仍然被纳入误差项中,导致存在测量误差的解释变量与误差项相关。因此,包含尽可能多的控制变量并不能解决由测量误差所引起的内生性问题。

六、讨论

从前面的讨论可以看出,虽然可用于修正内生性问题的方法很多,但是每种方法都有它的局限性和适用条件。目前管理文献中使用最多的两种修正内生性问题的方法分别是工具变量法和 Heckman 两阶段模型(具体见表6)。工具变量法的适用性相对较强,对于绝大多数的内生性问题都有很好的修正效果。但是 Heckman 两阶段模型却只适用于由选择偏差引起的内生性问题,对于修正其他类型的内生性问题并不适用(Certo et al., 2016)。事实上,管理学领域在修正内生性问题方面的实践并不令人满意。在遗漏变量偏差、选择偏差、双向因果、动态面板和测量误差五类内生性问题来源中,使用不恰当的修正方法的文献所占的比例分别为33%、14%、52%、12%和50%。为什么有如此高比重的文献采用不恰当的修正方法?我们认为主要有两个原因:一是现有文献中对 Heckman 两阶段模型的盲目使用。尽管 Heckman 两阶段模型只适用于由选择偏差引起的内生性问题而对其他类型的内生性问题并不适用(Certo et al., 2016),然而,在我们所回顾的文献中,却有相当部分的研究将其用于修正非选择偏差来源的内生性问题[例如 Jain (2016) 以及 Gu & Lu (2014)]。事实上,使用 Heckman 两阶段模型修正遗漏变量偏差、双

向因果和动态面板的文献所占的比例却分别高达 73%、23% 和 100%。显然，这些做法并不恰当，我们认为，对 Heckman 两阶段模型的盲目使用需要引起管理学者们的警惕。二是学者们对内生性问题究竟如何进行修正的理解还比较粗浅，并没有针对不同类型的内生性问题来选择相应的有效的修正方法，而是想当然地认为只要是修正内生性问题的方法就自然能修正所有的内生性问题。例如，倾向得分匹配方法，这是一种学者们公认的修正内生性问题的方法，但这并不意味着它就能修正所有的内生性问题（比如测量误差和双向因果的问题）。在修正内生性问题的实践中，学者们关注的焦点往往是，“这是不是一种修正内生性的方法”，而不是“这是不是能够修正该内生性问题的有效方法”。

这里需要额外强调的是，虽然我们回顾了 2007~2016 年 AMJ、ASQ 和 SMJ 涉及内生性修正方法的文章，但由于研究领域的限制，我们遗漏了一些其他领域采用的修正内生性的方法，例如断点回归（Regression Discontinuity），就被广泛应用于经济学等领域。断点回归是一种比较断点两侧样本差异的拟随机实验方法，其能够有效地利用现实约束条件分析变量之间的因果关系（余静文和王春超，2011）。断点其实是一个临界值，大于这个临界值被认为是接受测试（treatment）的样本，小于临界值被认为是未接受测试的样本，也就是控制组，因此断点附近的样本差异则可以用来推断因果关系。

严格来讲，内生性问题是所有科学研究领

域都无法避免的问题。而对管理学来讲，几乎不可能使用任何统计手段真正解决内生性问题。所以，很多时候可能没有一种非常可行的方法帮助我们修正自身研究中所存在的内生性问题。这时我们应该怎么办？面对这个问题，我们提出三点建议：第一，因果关系并不是唯一有趣的研究命题，当自身的研究问题、情境和条件决定我们无法找到可行的修正内生性问题的方法时，我们可以转向相关关系（correlations），相关关系同样可以是一个有趣的研究命题。在这种情况下，我们可以提出变量之间相关关系而非因果关系的假设。SMJ 在其关于内生性问题的公告^①中就提到，当我们无法找到可行的方法来修正内生性问题时，可以试图建立相关关系而非因果关系。第二，尽可能排除所有其他可能的替代性解释（alternative explanations）。当目前情况下，没有可行的方法可以修正自身研究中的内生性问题时，尽可能多地排除替代性解释也可以支持研究结论的稳健性。第三，如果在现有条件下无法解决自身研究中的内生性问题，并且在现有条件下在处理内生性方面已经没法做得更好了，建议在详细论述现有条件和所面临困难的同时，在研究的局限性部分进一步讨论内生性问题的存在可能会给现有研究结果带来什么样的影响。

七、结语

许多管理学者已经呼吁对内生性问题的重视，例如 Shaver（1998）、Hamilton 和 Nickerson

^① https://www.strategicmanagement.net/pdfs/SMJ_Guidelines_Regarding_Endogeneity.pdf.

(2003), 以及 Bascle (2008) 的研究。不同于以往的研究, 我们对管理学研究中的内生性问题进行了更加全面和系统的描述和刻画。我们通过回顾 2007~2016 年 AMJ、ASQ 和 SMJ 涉及修正内生性问题的 223 篇文章, 发现管理学文献中对内生性问题来源的探讨主要集中在五种类型: 遗漏变量偏差、选择偏差、双向因果、动态面板和测量误差。另外, 我们发现在这些文献中共有 16 种不同的针对内生性问题的修正方法, 其中工具变量法和 Heckman 两阶段模型是使用最多的两种方法, 但同时 Heckman 两阶段模型被盲目使用的现象也十分严重。最后, 我们根据内生性问题产生的来源以及每种修正方法的使用原理进一步指出, 修正不同来源的内生性问题需要采用不同的、有针对性的修正方法。具体而言, 针对由遗漏变量偏差引起的内生性问题, 使用工具变量法和固定效应模型是有效的; 对于由选择偏差引起的内生性问题, Heckman 两阶段模型则是有效的选择; 针对由双向因果导致的内生性问题, 工具变量法也是比较好的选择; 而对于由动态面板引起的内生性问题, Arellano - Bond 差分 GMM 估计和 Arellano-Bover/Blundell-Bond 系统 GMM 估计是比较有效的选择。

深入理解内生性问题的来源及其相应修正方法的意义不仅存在于统计检验层面, 还将影响学者们的研究思维和对以往研究问题的看法, 进而推动学科的发展和变革。例如“公司战略—绩效”是典型的战略管理领域的研究范式, 当学者们认识到公司战略不是外生的, 而是内生的, 其中存在选择偏差问题, 学者们关注的焦点可能会从两变量的简单因果关系转移到多

变量的复杂因果关系, 进而引起学科的变化。而学者们不断修正研究方法的过程, 也是不断加深对科学研究了解的过程。通过了解各内生性修正方法修正内生性的原理, 可以帮助我们加深对科学研究过程及其潜在问题的理解, 例如遗漏变量、选择偏差和双向因果等。这使学者们在研究之初就能将这些问题考虑进去, 从而进行更好的研究设计, 使研究贴近最优的理想条件。在未来的管理学研究中, 对内生性问题的检验和修正将变得越来越普遍并且必不可少, 特别是在国际顶级期刊上发表的文章中。所以, 我们必须正视内生性问题, 了解内生性问题产生的原因和修正方法, 无论是出于科学研究严谨性的需要, 还是出于在国际顶级期刊上发表高水平文章的需要。

(接受编辑: 李卅立)

收稿日期: 2017年5月31日

接受日期: 2017年8月21日)

参考文献

- [1] 余静文、王春超:《新“拟随机实验”方法的兴起——断点回归及其在经济学中的应用》,《经济学动态》,2011年第2期。
- [2] Antonakis, J., Bendahan, S., Jacquart, P., & Lalive, R. 2010. On making causal claims: A review and recommendations. *The Leadership Quarterly*, 21 (6), 1086-1120.
- [3] Arellano, M., & Bond, S. 1991. Some tests of specification for panel data: Monte carlo evidence and an application to employment equations. *The Review of Economic Studies*, 58 (2), 277-297.

- [4] Arellano, M., & Bover, O. 1995. Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of Econometrics*, 68 (1), 29–51.
- [5] Arikan, A. M., & Capron, L. 2010. Do newly public acquirers benefit or suffer from their pre-IPO affiliations with underwriters and VCs? *Strategic Management Journal*, 31 (12), 1257–1289.
- [6] Athey S., & Imbens G. W. 2006. Identification and inference in nonlinear difference-in-differences models. *Econometrica*, 74 (2), 431–497.
- [7] Baron, R. M., & Kenny, D. A. 1986. The moderator – mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51 (6), 1173.
- [8] Bascle, G. 2008. Controlling for endogeneity with instrumental variables in strategic management research. *Strategic Organization*, 6 (3), 285–327.
- [9] Bermiss, Y. S., & Greenbaum, B. E. 2016. Loyal to whom? The effect of relational embeddedness and managers' mobility on market tie dissolution. *Administrative Science Quarterly*, 61 (2), 254–290.
- [10] Berrone, P., Fosfuri, A., Gelabert, L., & Gomez-Mejia, L. R. 2013. Necessity as the mother of “Green” inventions: Institutional pressures and environmental innovations. *Strategic Management Journal*, 34 (8), 891–909.
- [11] Berry, H. 2015. Knowledge inheritance in global industries: The impact of parent firm knowledge on the performance of foreign subsidiaries. *Academy of Management Journal*, 58 (5), 1438–1458.
- [12] Bertrand, M., Duflo, E., & Mullainathan, S. 2004. How much should we trust differences-in-differences estimates? *The Quarterly Journal of Economics*, 119 (1), 249–275.
- [13] Blundell, R., & Bond, S. 1998. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87 (1), 115–143.
- [14] Bodolica, V., & Spraggon, M. 2009. The implementation of special attributes of CEO compensation contracts around M&A transactions. *Strategic Management Journal*, 30 (9), 985–1011.
- [15] Brahm, F., & Tarzijan, J. 2014. Transactional hazards, institutional change, and capabilities: Integrating the theories of the firm. *Strategic Management Journal*, 35 (2), 224–245.
- [16] Brush, T. H., Dangol, R., & O'Brien, J. P. 2012. Customer capabilities, switching costs, and bank performance. *Strategic Management Journal*, 33 (13), 1499–1515.
- [17] Capron, L., & Shen, J. C. 2007. Acquisitions of private vs. public firms: Private information, target selection, and acquirer returns. *Strategic Management Journal*, 28 (9), 891–911.
- [18] Carton, A. M., Murphy, C., & Clark, J. R. 2014. A (blurry) vision of the future: How leader rhetoric about ultimate goals influences performance. *Academy of Management Journal*, 57 (6), 1544–1570.
- [19] Certo, S. T., Busenbark, J. R., Woo, H. S., & Semadeni, M. 2016. Sample selection bias and heckman models in strategic management research. *Strategic Management Journal*, 37 (13), 2639–2657.
- [20] Chang, S. J., & Shim, J. 2015. When does transitioning from family to professional management improve firm performance? *Strategic Management Journal*, 36 (9), 1297–1316.
- [21] Chang, S. J., Chung, J., & Moon, J. J. 2013. When do wholly owned subsidiaries perform better

than joint ventures? *Strategic Management Journal*, 34 (3), 317-337.

[22] Chung, C. N., & Luo, X. R. 2013. Leadership succession and firm performance in an emerging economy: Successor origin, relational embeddedness, and legitimacy. *Strategic Management Journal*, 34 (3), 338-357.

[23] D' Agostino, R. B. 1998. Tutorial in biostatistics: Propensity score methods for bias reduction in the comparison of a treatment to a non-randomized control group. *Stat Med*, 17 (19), 2265-2281.

[24] Dehejia, R. H., & Wahba, S. 2002. Propensity score-matching methods for non-experimental causal studies. *The Review of Economics and Statistics*, 84 (1), 151-161.

[25] Dezső, C. L., & Ross, D. G. 2012. Does female representation in top management improve firm performance? A panel data investigation. *Strategic Management Journal*, 33 (9), 1072-1089.

[26] Dokko, G., & Gaba, V. 2012. Venturing into new territory: Career experiences of corporate venture capital managers and practice variation. *Academy of Management Journal*, 55 (3), 563-583.

[27] Durand, R., & Jourdan, J. 2012. Jules or Jim: Alternative conformity to minority logics. *Academy of Management Journal*, 55 (6), 1295-1315.

[28] Eggers, J. P., & Song, L. 2015. Dealing with failure: Serial entrepreneurs and the costs of changing Industries between ventures. *Academy of Management Journal*, 58 (6), 1785-1803.

[29] Fonti, F., & Maoret, M. 2016. The direct and indirect effects of core and peripheral social capital on organizational performance. *Strategic Management Journal*, 37 (8), 1765-1786.

[30] Foss, N. J., Frederiksen, L., & Rullani, F.

2016. Problem-formulation and problem-solving in self-organized communities: How modes of communication shape project behaviors in the free open-source software community. *Strategic Management Journal*, 37 (13), 2589-2610.

[31] Godart, F. C., Maddux, W. W., Shipilov, A. V., & Galinsky, A. D. 2015. Fashion with a foreign flair: Professional experiences abroad facilitate the creative innovations of organizations. *Academy of Management Journal*, 58 (1), 195-220.

[32] Gómez, J., & Maicas, J. P. 2011. Do switching costs mediate the relationship between entry timing and performance? *Strategic Management Journal*, 32 (12), 1251-1269.

[33] Greene, W. H. 2003. *Econometric Analysis (5th edn)*. Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ.

[34] Gu, Q., & Lu, X. 2014. Unraveling the mechanisms of reputation and alliance formation: A Study of venture capital syndication in China. *Strategic Management Journal*, 35 (5), 739-750.

[35] Hahn, J., Hausman, J., & Kuersteiner, G. 2004. Estimation with weak instruments: Accuracy of higher-order bias and MSE approximations. *The Econometrics Journal*, 7 (1), 272-306.

[36] Hamilton, B. H., & Nickerson, J. A. 2003. Correcting for endogeneity in strategic management research. *Strategic Organization*, 1 (1), 51-78.

[37] Heckman, J. 1990. Varieties of selection bias. *The American Economic Review*, 80 (2), 313-318.

[38] Heckman, J. 1979. Sample selection bias as a specification error. *Econometrica*, 47 (1), 153-161.

[39] Imbens, G. W., & Wooldridge, J. M. 2009. Recent developments in the econometrics of program evaluation. *Journal of Economic Literature*, 47 (1), 5-86.

- [40] Inoue, C. F. K. V., Lazzarini, S. G., & Musacchio, A. 2013. Leviathan as a minority shareholder: Firm-level implications of state equity purchases. *Academy of Management Journal*, 56 (6), 1775-1801.
- [41] Jain, A. 2016. Learning by hiring and change to organizational knowledge: Countering obsolescence as organizations age. *Strategic Management Journal*, 37 (8), 1667-1687.
- [42] Jandhyala, S., & Phene, A. 2015. The role of intergovernmental organizations in cross-border knowledge transfer and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 60 (4), 712-743.
- [43] Kapoor, R., & Lee, J. M. 2013. Coordinating and competing in ecosystems: How organizational forms shape new technology investments. *Strategic Management Journal*, 34 (3), 274-296.
- [44] Kim, H., Hoskisson, R. E., & Lee, S. H. 2015. Why strategic factor markets matter: "New" multinationals' geographic diversification and firm profitability. *Strategic Management Journal*, 36 (4), 518-536.
- [45] Kish-Gephart, J. J., & Campbell, J. T. 2015. You don't forget your roots: The influence of CEO social class background on strategic risk taking. *Academy of Management Journal*, 58 (6), 1614-1636.
- [46] Krishnan, R., & Kozhikode, R. K. 2015. Status and corporate illegality: Illegal loan recovery practices of commercial banks in India. *Academy of Management Journal*, 58 (5), 1287-1312.
- [47] Larcker, D. F., & Rusticus, T. O. 2010. On the use of instrumental variables in accounting research. *Journal of Accounting and Economics*, 49 (3), 186-205.
- [48] Lim, E. N. 2015. The role of reference point in CEO restricted stock and its impact on R&D intensity in high-technology firms. *Strategic Management Journal*, 36 (6), 872-889.
- [49] Meyer, B. D. 1995. Natural and quasi-experiments in economics. *Journal of Business & Economic Statistics*, 13 (2), 151-161.
- [50] Milanov, H., & Shepherd, D. A. 2013. The importance of the first relationship: The ongoing influence of initial network on future status. *Strategic Management Journal*, 34 (6), 727-750.
- [51] O'Brien, J. P., David, P., Yoshikawa, T., & Delios, A. 2014. How capital structure influences diversification performance: A transaction cost perspective. *Strategic Management Journal*, 35 (7), 1013-1031.
- [52] Olsen, A. Ø., Sofka, W., & Grimpe, C. 2016. Coordinated exploration for grand challenges: The role of advocacy groups in search consortia. *Academy of Management Journal*, 59 (6), 2232-2255.
- [53] Pahnke, E. C., McDonald, R., Wang, D., & Hallen, B. 2015. Exposed: Venture capital, competitor ties, and entrepreneurial innovation. *Academy of Management Journal*, 58 (5), 1334-1360.
- [54] Patel, P. C., & Cooper, D. 2014. Structural power equality between family and non-family TMT members and the performance of family firms. *Academy of Management Journal*, 57 (6), 1624-1649.
- [55] Perkins, S. E. 2014. When does prior experience pay? Institutional experience and the multinational corporation. *Administrative Science Quarterly*, 59 (1), 145-181.
- [56] Pollock, T. G., Lee, P. M., Jin, K., & Lashley, K. 2015. (Un) Tangled exploring the asymmetric coevolution of new venture capital firms' reputation and status. *Administrative Science Quarterly*, 60 (3), 482-517.
- [57] Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. 1983.

The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*; 70 (1), 41–55.

[58] Sargan, J. D. 1958. The estimation of economic relationships using instrumental variables. *Econometrica; Journal of the Econometric Society*, 26 (3), 393–415.

[59] Schijven, M., & Hitt, M. A. 2012. The vicarious wisdom of crowds: Toward a behavioral perspective on investor reactions to acquisition announcements. *Strategic Management Journal*, 33 (11), 1247–1268.

[60] Semadeni, M., Withers, M. C., & Certo, S. T. 2014. The perils of endogeneity and instrumental variables in strategy research: Understanding through simulations. *Strategic Management Journal*, 35 (7), 1070–1079.

[61] Shaver, J. M. 1998. Accounting for endogeneity when assessing strategy performance: Does entry mode choice affect FDI survival? *Management Science*, 44 (4), 571–585.

[62] Shi, W., Connelly, B. L., & Sanders, W. 2016. Buying bad behavior: Tournament incentives and securities class action lawsuits. *Strategic Management Journal*, 36 (7), 1354–1378.

[63] Snow, J. 1855. *On the mode of communication of cholera*. London: John Churchill.

[64] Su, W., & Tsang, E. W. K. 2015. Product diversification and financial performance: The moderating role of secondary stakeholders. *Academy of Management*

Journal, 58 (4), 1128–1148.

[65] Sun, P., Hu, H. W., & Hillman, A. J. 2016. The dark side of board political capital: Enabling blockholder rent appropriation. *Academy of Management Journal*, 59 (5), 1801–1822.

[66] Surroca, J., Tribó, J. A., & Waddock, S. 2010. Corporate responsibility and financial performance: The role of intangible resources. *Strategic management journal*, 31 (5), 463–490.

[67] Vasudeva, G., & Anand, J. 2011. Unpacking absorptive capacity: A study of knowledge utilization from alliance portfolios. *Academy of Management Journal*, 54 (3), 611–623.

[68] Weigelt, C. 2013. Leveraging supplier capabilities: The role of locus of capability deployment. *Strategic Management Journal*, 34 (1), 1–21.

[69] Wong, E. M., Ormiston, M. E., & Tetlock, P. E. 2011. The effects of top management team integrative complexity and decentralized decision making on corporate social performance. *Academy of Management Journal*, 54 (6), 1207–1228.

[70] Wooldridge, J. 2006. *Introductory econometrics: A modern approach (3rd ed.)*. Mason, OH: South – Western.

[71] Zhu, H., & Chung, C. 2014. Portfolios of political ties and business group strategy in emerging economies: Evidence from Taiwan. *Administrative Science Quarterly*, 59 (4), 599–638.