

城市空间分析

URBAN SPATIAL ANALYSIS

与区位政策

AND LOCATION POLICY

以北京、杭州为例

Examples of Beijing and Hangzhou

李佳洺 著

城市空间分析与区位政策

以北京、杭州为例

URBAN SPATIAL ANALYSIS AND LOCATION POLICY

Examples of Beijing and Hangzhou

李佳洺 著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

图书在版编目(CIP)数据

城市空间分析与区位政策：以北京、杭州为例 / 李佳洛著. -- 北京：社会科学文献出版社，2018. 10

ISBN 978 - 7 - 5201 - 2627 - 4

I. ①城… II. ①李… III. ①城市经济 - 研究 - 中国
IV. ①F299.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 084921 号

城市空间分析与区位政策：以北京、杭州为例

著 者 / 李佳洛

出 版 人 / 谢寿光

项目统筹 / 高明秀

责任编辑 / 仇 扬 王红平

出 版 / 社会科学文献出版社·当代世界出版分社 (010) 59367004

地址：北京市北三环中路甲 29 号院华龙大厦 邮编：100029

网址：www. ssap. com. cn

发 行 / 市场营销中心 (010) 59367081 59367018

印 装 / 三河市东方印刷有限公司

规 格 / 开 本：787mm × 1092mm 1/16

印 张：20.5 插 页：6

版 次 / 2018 年 10 月第 1 版 2018 年 10 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978 - 7 - 5201 - 2627 - 4

审 图 号 / GS (2018) 4933 号

定 价 / 98.00 元



本书如有印装质量问题，请与读者服务中心 (010 - 59367028) 联系

版权所有 翻印必究

李佳洺，山西阳城人，中国科学院地理科学与资源研究所人文地理学博士，中国科学院地理科学与资源研究所助理研究员，中国战略发展学研究会区域协调发展战略专业委员会秘书长。主持在研国家自然科学基金青年项目一项，参与国家自然科学基金重点基金、国家自然科学基金面上基金以及中国科学院重点部署项目等多个科研课题，参加“全国资源型城市可持续发展规划”“全国城市群规划技术规程”“山西省现代化经济体系路径研究”“北京城市体检（2017 年度）第三方评估”“芦山地震灾后重建资源环境承载力评价”等多个国家和省部级项目。研究重点领域为微观企业区位及区域空间格局演化，在 *Land Use Policy*、*Habitat International*、《地理学报》、《地理科学》等国内外学术期刊上发表相关论文十多篇。

序 言

我们处在一个信息爆炸的时代，现在我们每天制造的数据可能比从文明肇始到 2000 年的总和还要多。通过对这些海量数据的分析，我们能够准确地捕捉事物的个性化特征和趋势，对社会经济活动进行精细化的管理，从而以最低的成本和资源消耗满足人们个性化的需求，这使得人们逐渐意识到数据已经成为未来发展的重要驱动力。

本书也是以大规模微观企业个体数据这一新型数据为出发点，对产业区位、产业空间等传统经济地理学问题进行重新审视。尽管一个城市的微观企业数据也许算不上海量数据，但是与常用的基于行政区划的统计数据相比，其数据规模还是巨大的。这些规模巨大的数据一方面给我们带来了新的研究方向和视角，但是另一方面也使我们面临一些困惑和问题。首先，如何处理这些规模庞大的数据？传统的方法是否足够，还是需要新的分析方法？其次，这些新的数据与传统数据相比具有哪些优势？在研究中可以给我们带来哪些好处？最后，面对如此丰富的企业属性，我们应该选取哪些角度进行研究分析？可能会出现什么样的结果？

目前基于微观企业个体数据的研究相对较少，缺乏针对此类数据的特点、分析方法、研究思路等的系统阐述。本书对基于此类数据的研究进展、研究方向等进行了梳理，以一系列研究实例对上述问题进行回答。虽然多个并列的个例研究可能使全书内容缺乏连贯性，但是本书的一个主要目的是尽可能全面地介绍基于微观个体企业这一类新数据的不同研究方向，为进一步的研究奠定基础，换句话说注重研究的广度而非深度，因此多个并行的篇章结构更加符合本书写作的目的。加之，本书的所有研究案例都围绕“区位”这一经济地理的核心命题，从不同角度研究企业空间分布特征和机制，



因此研究主题十分明确且聚焦。

全书共十章，分为三个部分。第一部分主要介绍数据特征与研究方法，包括两章内容：第一章重点介绍微观企业个体数据的特点及与传统数据的差异，进而总结数据在研究应用中的优点和问题，并梳理了相关研究和趋势；第二章介绍研究涉及的主要理论和方法，重点关注微观企业个体数据处理和分析需要使用的点状数据分析方法和基于距离的空间分析方法，并辅以一些分析示例。第二部分包括多个从不同角度对微观企业数据进行应用研究的实例，总计六章，以北京和杭州为研究的案例城市，涉及城市圈层结构对产业布局的影响、产业集聚区的识别与划分、不同产业集聚特征的空间分异、不同规模企业集聚特征的异同、不同城市典型行业集聚特征的比较、不同所有制企业在城市空间中的分布状况、不同类型行业区位选择的对比分析、微观企业数据与其他来源数据融合分析应用等内容，主要是对以微观企业数据为基础、从多个方向和角度出发的分析研究进行介绍，力求进一步开拓基于此类数据研究的视野。第三部分是针对北京产业空间和产业发展战略的政策评估，分为两章，即第九章和第十章：第九章是基于微观企业数据对新一轮北京城市总体规划中提出的“一核一主一副、两轴多点一区”的城市空间结构进行分析和评估，从而对未来城市产业空间的调整提出建议；第十章是笔者对于新形势下北京未来产业发展方向和战略的思考，考虑了北京产业发展对周边区域发展的影响，是对全书以北京为主要案例城市进行研究的总结。

本书得到了国家自然科学基金青年项目（项目编号：41701128）的资助，相关研究内容是以笔者博士阶段的研究工作为基础，并以此后的相关研究工作加以补充和完善。因此，本书很大程度上得益于笔者的博士指导老师，即中国科学院地理科学与资源研究所张文忠研究员的悉心指导，中国科学院地理科学与资源研究所的樊杰研究员、金凤君研究员、徐勇研究员、余建辉副研究员以及北京大学李国平教授、孙铁山副教授等师长和朋友也对相关研究工作给予十分有益的建议，在写作过程中也得到了马诗萍博士等同学的协助，在此表示由衷的感谢！本书能够顺利出版得到了社会科学文献出版

社高明秀女士和侯洁女士的大力帮助，在此表示衷心的感谢！

大规模微观个体数据是近年来兴起的全新的数据类型，相关研究仍处于探索阶段，加之笔者水平和能力有限，研究可能存在纰漏，敬请读者指正。

李佳洺

中国科学院地理科学与资源研究所

2018 年 2 月

目 录



第一章 微观企业研究的缘起·····	001
一 大规模微观数据研究的兴起·····	001
二 微观企业数据的特点与优势·····	004
三 相关研究进展·····	009
第二章 研究的相关理论与方法·····	015
一 相关理论·····	015
二 主要研究方法·····	028
第三章 城市圈层结构分析·····	042
一 研究区域与方法·····	042
二 分行业空间圈层分布·····	045
三 圈层式产业整体格局·····	051
第四章 集聚区空间划分及演化分析·····	055
一 产业集聚区块的识别·····	055
二 产业集聚区的主要功能·····	064
三 产业集聚区时空演化特征·····	084
第五章 典型行业空间集聚特征分析·····	094
一 典型行业选择·····	094



二 北京市各行业集聚特征分析·····	095
三 杭州各行业集聚特征及与北京的比较分析·····	105
第六章 不同所有制企业空间演化·····	114
一 不同所有制经济的整体趋势·····	115
二 各类所有制企业在城市中的分布状况·····	116
第七章 企业区位选择的影响因素和机制·····	119
一 企业区位选择的主要影响因素·····	119
二 两个典型行业区位选择的因素分析·····	123
三 典型行业影响因素的差异及对产业空间形成的影响·····	134
第八章 城市创新空间潜力评价·····	140
一 城市创新空间的分析框架·····	140
二 指标体系构建与数据获取·····	145
三 单要素评价与综合集成·····	147
第九章 城市总体规划中产业空间评估·····	152
一 两大轴线上产业发展和演化·····	153
二 主要城市功能区产业特征·····	171
三 政策建议·····	180
第十章 北京未来产业方向的战略思考·····	182
一 北京产业发展面临的国内外形势·····	182
二 发达国家产业发展的方向和趋势·····	184
三 发达国家典型城市产业特征与空间调整·····	190
四 北京的产业选择与可能的区域影响·····	203
参考文献·····	212

第一章 微观企业研究的缘起

本书从地理学视角出发，关注微观企业的空间布局和区位等问题。同时，由于微观企业数据在中微观尺度研究中的优势以及已有的数据基础，本书对于微观企业的研究和讨论将主要聚焦于城市内部这一空间尺度和范围。

本章重点回答为什么要使用微观企业数据这个核心问题，包括大规模微观数据研究现状、微观企业数据自身特征以及基于微观企业数据的研究进展三个方面的内容。首先概述大规模微观数据研究的时代背景和主要方向，其次在此基础上总结微观企业数据的特点及与传统产业数据相比的优势，最后对产业区位、产业集聚等相关研究的发展趋势进行梳理和分析，从而明确基于大规模微观个体企业数据进行产业空间研究的意义。

一 大规模微观数据研究的兴起

信息化时代背景下，人们不仅采用遥感等技术手段对地形、地貌、植被等自然地理环境进行了数字化，而且对居住、出行、工作、学习等各类社会经济活动也都进行了编码和数字化处理，对人类行为广泛地进行数字化和信息化成为近年来基于大规模微观数据进行社会经济研究的重要基础。

“信息化”于20世纪60年代被提出，随着电子计算机的诞生和广泛应用、卫星带来的全球性通信以及信息产业的崛起，人类社会开始进入了“信息化时代”。20世纪90年代，曼纽尔·卡斯特陆续完成的《信息时代三部曲：经济、社会与文化》等著作也详细阐述了信息化对人类社会发展的深刻影响。但是大数据快速发展是21世纪以后的事情，在2000年时数字数据仍仅占全球数据量的1/4，而模拟数据占了3/4。2007年人类存储的数据



大约300艾字节（EB， $1\text{EB} = 2^{60}$ 字节），其中93%的数据为数字数据。有研究（赵鹏军、李铠，2014：25）表明到2013年，人类存储的数据约为1.2泽字节（ZB， $1\text{ZB} = 2^{70}$ 字节），其中数字数据的比例高于98%。因此，应用大数据对人类社会经济活动进行的研究也主要出现在2000年以后，特别是2010年以来此类研究快速增多。

城市尤其是一些大都市人类活动的相关数据较为完善，因此目前大多数研究主要集中在城市区域，涉及地理学、城市规划学、交通规划及政策、社会学等多个学科领域，但是从数据来源看主要可以分为以下三个类型。①来自交通管理部门的公交刷卡和出租车运行数据，此类数据主要记录了居民的出行轨迹，包括居民上下车的详细时间、车站编号等，一般还包括公交卡类型，如普通卡、学生卡、老年卡等，但是并没有与居民身份信息绑定，因此可获取的持卡人的社会经济属性数据相对较少。②来自通信部门的手机信令数据，此类数据主要是居民使用手机通信时会就近连接在一个通信基站上，而通信基站的空间位置是确定的，因此可以通过通信基站的空间位置大概确定手机使用者的空间位置信息。我国已经全面实行手机卡实名制的登记制度，理论上手机卡已经绑定了用户的基本身份信息数据，但是居民的这些个人身份信息是涉密数据，因此研究通常还是以空间位置信息为主的。③来自互联网的POI和网络签到数据，此类数据是随着电子地图的发展和互联网社交平台的兴起而产生的。许泽宁、高晓路（2016：928）将POI（Point of Interest）定义为具有地理标识的空间特征物，包含名称、类别、经纬度等信息，电子地图中每一个地名、建筑、住宅小区、公园、学校、医院、公司、商场等都是一个兴趣点；而网络签到数据则是用户在登录微博、QQ等社交网络平台时，网络平台自动记录下登录时所在的地理空间位置等信息，但是用户在注册时会留下一些关于社会属性的信息，加上网络平台也有该用户与其他用户的关联信息等，因此该类数据能够包含一些重要的用户社会属性或关系网络信息。总体来看，这三类数据都包含空间位置及时间维度的信息，差异是前两类数据都是社会经济属性数据，相对较少，且都不是公开数据，而第三类数据的属性信息也相对丰富，且可以从公开渠道获得。



，由于这三类数据自身的特点和所包含信息的差异，学者们基于它们所进行研究的主要方向和领域也有所不同。

基于公交卡和出租车数据的研究除对 OD 矩阵的推算外，主要集中在居民出行及城市交通方面。如龙瀛等（2012：1339）利用北京公交和地铁刷卡数据对北京职住关系、交通通勤等进行了研究，尹芹等（2016：126）利用地铁刷卡数据对北京地铁站点的客流进行研究分析，Zhou 等（2014：2051）评价了北京通勤效率和过度通勤的状况，Tao 等（2014：90）使用公交刷卡数据研究了布里斯班居民不同时期不同时间段的出行行为。尽管 Roth 等（2011）基于地铁刷卡数据分析了伦敦的多中心城市结构，Zhong 等（2014：2178）利用 2010 ~ 2012 年新加坡公交刷卡数据分析了城市空间结构，Sun 等（2014：5099）基于公交刷卡数据分析了社会网络，但是公交刷卡数据等的有偏性，使得其在城市空间结构和社会网络分析等社会整体特征的研究中存在一定问题。

手机信令数据主要被应用在城市中心的识别等方面。丁亮等（2016：484）基于 2011 年连续 5 个普通工作日的手机信令数据，通过典型工作时间的手机位置确定居民工作地点，从而识别上海的主要就业中心及其腹地范围。王德等（2015：50）利用手机信令数据分析了上海商业中心的等级关系。通过手机信令数据可以识别工作地和生活地，因此也有研究利用手机信令数据分析城市职住关系和交通通勤等问题。

POI 和网络签到数据的研究主要集中在城市功能区的识别及社会网络的研究。陈蔚珊等（2016：703）通过商业设施的 POI 点对广州市零售商业中心的集聚特征和模式等进行了分析。许泽宁和高晓璐（2016：928）通过 POI 密度等值线的变化构建了城市建成区边界的识别方法。网络签到数据的分析更多地应用于社会网络的研究，如隋正伟等（2013：1）通过微博签到数据分析了中国 370 个城市间的交互网络，贺泽亚等（2017：862）利用微博签到数据分析了城市间的联系强度，梁霄等（2014：43）利用网站签到数据量化了社会关系，分析了社会网络与地理空间等的关系。网络签到数据也被应用于城市空间和游客时空特征等分析（王波等，2014：14；王录仓



等, 2017: 94)。

尽管这三类数据在来源、特征以及主要应用的研究领域等都存在一定差异, 但是总体来看, 基于这些数据的研究聚焦于城市居民这一微观主体, 都从居民的日常行为出发, 对居民交通出行和活动区域进行深入研究, 进而对承载居民活动的城市空间进行阐释, 更多的是对城市生活空间的分析。目前针对企业这一微观主体, 采用大数据进行空间分析的实证研究相对较少, 但是企业作为经济活动的最基本单元, 能够反映城市中产业空间这一重要组成部分。虽然一些研究也采用交通出行、手机信令等数据对城市就业空间或城市中心进行分析, 在一定程度上能够反映城市的产业空间, 但是居民行为只是经济活动的间接表征, 不能完整地反映城市中经济活动的空间特征, 也难以对产业集聚中心等进行确认性分析。因此, 基于微观企业数据的研究是城市领域中进行大数据研究的重要组成部分, 能够与已有的研究相互补充, 共同完善城市研究的图景。

大数据分析相较于传统的研究而言, 具有“要全体不要抽样、要效率不要绝对精确、要相关不要因果”三个显著性特征 (杨振山等, 2015: 410), 全体样本一方面使得研究的样本规模巨大, 另一方面也使得研究更加精细化, 同时在信息化时代技术上允许实时进行数据收集和更新, 这使得研究的动态性更强。与上述三类微观居民个体数据相比, 微观企业数据在规模、空间精细化等方面基本相似, 但是在动态性方面相对较弱, 因为企业的空间位置不像居民一样时刻发生变化。

二 微观企业数据的特点与优势

微观企业数据 (Firm-level Data) 是指可以细分到单个企业的个体数据集。尽管是企业个体数据, 但是与案例研究的数据也有较大差异, 研究中通常与经济普查和统计年鉴中以各种方式加总的聚合数据 (Aggregated Data) 相对应。目前最为常见的微观企业数据主要是由国家统计局建立的中国工业企业数据库, 全称为“全部国有及规模以上非国有工业企业数据库”。该数



据主要是被经济学家应用于我国经济发展的宏观分析和研究中（周黎安等，2007：1297；Hsieh and Klenow，2009：1403；Song et al.，2011：196）。但该数据库存在两个不足：一是数据库中的企业全部是工业企业，不包括服务业企业，但是近年来服务业在我国经济尤其是城市经济中占很高比重，2013年服务业在全国 GDP 中的比重超过工业；二是企业样本量不足，该数据库只包括国有及规模以上的非国有工业企业，这里的“规模以上”要求企业每年的主营业务收入（即销售额）在 500 万元及以上，2011 年该标准改为 2000 万元及以上，对于以单个城市为研究对象的中观尺度研究来说，样本量略显不足。本书中的微观企业数据主要来自笔者收集的企业工商登记数据和经济普查数据，数据包含的行业类型较为齐全以及企业规模较大，因此更适合应用于经济地理、城市经济以及城市规划等领域内中微观尺度的研究。

1. 微观企业数据的特点

微观企业数据具有数据量大、属性信息丰富，但也包含一定错误信息等特点。

（1）数据量大

微观企业数据集通常包括大量的企业个体，如笔者收集的北京、杭州、佛山三个城市的企业登记数据，企业数量都在数十万家，北京更是多达 70 万家企业个体，而中国工业企业数据库中每年的样本企业数量也从 1999 年的大约 16 万家逐年递增到 2007 年的大约 33 万家（聂辉华等，2012：142）。这些数据可以反映一个城市、区域或国家企业发展的整体状况，因此这类数据通常被应用于普遍性特征或规律的研究中。与案例研究中所使用的企业个体数据有很大差异。

（2）属性信息丰富

微观企业数据中含有大量的企业属性信息，不仅有企业名称、企业法人代表信息、企业具体地址、成立时间、职工人数、注册资本等企业基本信息，还包括组织机构代码、行业代码以及纳税情况、企业利润等一些企业财务信息。当然，这些属性信息的获取并不容易，尤其是企业法人代表信息以



及企业利润等财务信息都十分敏感。因此，在开展研究初期需要对研究进行良好的设计，明确研究所必需的属性信息。这样一方面能够降低收集数据的难度，另一方面也能减轻数据后期整理、校对等的工作量。

（3）企业空间位置精确

对于空间分析而言，微观企业数据还有一个特殊的优势，即可以根据企业位置信息，确定企业所在地理空间中的位置。在企业信息中通常包括企业的位置信息，即使没有企业的位置信息，也可以根据企业名称获得企业的空间位置信息。尽管通常来说依据企业的位置信息对企业进行定位将更加准确，但是也不尽然。在空间分析中，精准的企业空间位置是微观企业数据与传统聚合数据相比最大的优势，同时也能避免传统聚合数据的一些难以解决的问题。

2. 与传统聚合数据相比的优势

（1）消除可塑性面积单元问题（Modifiable Areal Unit Problem, MAUP）

可塑性面积单元问题最初由 Openshaw 和 Taylor（1979：127）提出，即为“对连续地理现象的空间单元进行人为划分而导致空间模式的变化，从而引起的问题”。这些问题可以分为尺度效应和区划效应两种类型，前者是分析的尺度或分辨率的不同而导致结果的差异，后者则是对区域划分方案不同而导致结果的不一致（Openshaw，1984：213；陈江平等，2011：1597），二者都与区域单元划分标准的改变有关。

传统的空间分析都是以基于行政单元的聚合数据为基础的，因此可塑性面积单元问题在这些研究中是十分常见的问题。空间自相关是研究产业集聚和空间格局的基本分析方法，但是城市内部统一行政级别的空间单元面积差异巨大，以北京为例，面积最小的东城区不足 50 平方公里（42 平方公里），而密云区、怀柔区的面积都在 2000 平方公里以上（分别为 2229.45 平方公里和 22122.62 平方公里），而对于街道（乡、镇）来说，房山区的斋堂镇面积达 392.4 平方公里，而同样位于房山区的星城街道不足 1 平方公里。对面积较大的街道（乡、镇）进行进一步划分后，空间自



相关所表示的集聚程度可能会大幅提升。因此,从行政管理等角度的空间划分使得空间单元的面积差异巨大,可能对产业空间分析的结果产生显著影响。

以微观企业数据为基础进行的空间分析是基于空间距离的,有效地避免了可塑性面积单元问题。根据企业个体的地理空间位置,能够计算企业间的空间距离,空间分析不再依靠空间单元是否邻接,而是基于真实的地理空间距离,因此结果不再受空间尺度及空间单元划分方法的影响。

(2) 精细准确地刻画产业空间

以精准的企业空间位置为基础的精细化空间分析不仅对于中微观尺度的研究十分重要,而且对于以高度集聚为特点的服务业经济也具有重要的现实意义。对于中微观尺度的研究而言,基于企业空间位置的精细化空间表达和分析无疑能够有效地深化基于行政单元的传统研究结果,同时结合企业的其他属性信息可能使研究结果更有价值。更重要的是,在我国进入后工业时代背景下,微观企业数据在空间分析中的重要性日趋明显。随着我国逐步进入后工业时代,服务业成为经济增长的主要动力,金融、商务、研发等现代服务业成为城市,尤其是区域核心城市的主导产业,这些现代服务业的共同特点之一是在地理空间中高度集中。以北京金融街为例,大量的企业总部和金融机构主要集中的空间范围在1平方公里左右,但是金融街街道的辖区范围近4平方公里,在金融街街道的大部分区域金融机构并没有明显的地理集聚,因此以行政区划为基础的分析并不准确,而且这些企业的集聚区范围可能是位于多个行政区的边界区,尤其是那些处于集聚区边缘的行政区,尽管集聚程度也很高,但由于企业总量不大,基于行政区聚合数据的传统研究可能无法探测。在现代服务业逐步成为大城市核心产业的背景下,基于微观企业数据的分析不仅使得研究更加精细化,而且是十分必要的。

3. 存在的问题

尽管微观企业数据具有传统聚合数据无法比拟的优势,但是其自身也存



在一定的范围。最大的现实问题就是微观企业数据不易获取。企业级数据涉及一些比较敏感的信息，因此政府机构不会公布企业级的数据，数据获取较为困难。当然近年来随着需求的增加，一些民间机构开始收集企业信息，构建企业级数据库，如万得金融数据库、色诺芬经济金融数据库、国泰安上市公司数据库，样本企业都是上市公司。

即使获取了中国工业企业数据库和企业工商登记等微观企业数据，也需要对这些数据本身存在的一些问题有清醒的认识。尽管从整体来看，微观企业数据集包含的企业数量众多，因此个别企业的错误信息对研究的总体结果可能不会产生显著影响。但是我们依然要对数据集中存在的样本匹配混乱、指标缺失、指标大小异常、测度误差明显和变量定义模糊等问题有清醒的认识，尽可能降低错误信息的干扰。聂辉华等（2012）已经以中国工业企业数据库为例，就微观企业数据集存在的样本匹配混乱、指标缺失、指标大小异常、测度误差、样本选择、变量定义等一般性问题进行了详细分析。

在此，笔者重点阐述在使用工商登记数据进行空间分析过程中遇到的三个主要问题：一是企业位置信息，工商登记信息中的企业地址为企业注册地址，企业注册地址与实际经营地址可能存在差异，就准确性而言经济普查企业数据库最为准确，其次是税务系统的企业经营地址，但是这两类信息很难获取；二是企业规模信息，根据企业规模划分标准，企业规模以企业职工人数或销售额为主要依据，但是企业财务信息较难获取，因此通常以职工人数为依据，但是工商登记的企业职工人数可能是企业在全国所有职工人数的总和，这一问题在北京等企业总部集中的大城市十分突出；三是企业的行业类型，尽管工商登记数据中包含企业的行业代码，但是对于一些大型制造业企业，其总部、研发部门以及销售部门等非生产制造部门可能与生产制造的工厂在空间上是分离的，但是这些非生产部门在登记行业类型时仍是按照制造业部门进行登记的。对于以上问题，在研究中需要进行一定的处理和修正，即使无法进行校核，也要清晰地知晓这些信息偏误可能对研究结果造成的影响。