

# 社交 APP 中 LBS 用户隐私关注的影响机理研究<sup>1</sup>

刘鲁川, 安昭宇

( 山东财经大学 管理科学与工程学院, 山东 济南 250014 )

**摘 要** 针对用户使用社交 APP 中基于位置的服务 ( location-based service, LBS ) 时的隐私关注行为, 借鉴以用户为中心的设计方法 ( user centered design, UCD ), 结合访谈法、日志法开展探索性的研究, 以探明社交 APP 中 LBS 用户隐私关注的影响因素; 在此基础上, 通过文献归纳提出 LBS 用户隐私关注影响机理概念模型, 采用问卷法收集数据, 并用 VisualPLS 数据处理以验证模型。结果表明, LBS 服务质量与 LBS 隐私关注呈负相关关系, 感知风险与 LBS 隐私关注呈正相关, 信任与 LBS 隐私关注呈负相关, 并得到其他构念与 LBS 服务质量、感知风险、信任之间的关系。

**关键词** 移动社交, LBS, 隐私关注, 隐私保护

**中图分类号** C931.6

## 1 引言

随着网络技术、无线定位技术和移动通信技术的飞速发展, 基于位置的服务 ( location-based service, LBS ) 已逐渐融入人们的生活。《2014 年中国移动互联网行业深度报告》指出, LBS 作为移动互联网的细分市场以及第一个明确增量市场, 产生的基于 LBS 的精准推荐将带来巨大价值并使其成为最具增长性的新型业务之一<sup>[1]</sup>。《基于 LBS 的 O2O 发展专题研究报告 2013》将 LBS 市场细分为 5 部分, 即 LBS+路线规划、LBS+生活服务、LBS+社交、LBS+电子商务、LBS+游戏娱乐<sup>[2]</sup>。

虽然移动社交引入 LBS 服务后促进了传统 SNS ( social network sites, 即社会性网络服务 ) 中用户真实性的回归, 极大地方便了手机用户的使用, 但与此同时, 其隐私风险也更加凸显出来。LBS 服务的特点在于, 移动用户在享受该服务之前, 需向 APP ( application, 即应用 ) 的服务器提供自己的位置信息, 但是系统往往无法保证用户信息不被泄露, 甚至在交互过程中被非法截取。iPhone 手机曾被曝出, 其定位服务会在用户不知情的前提下默认记录用户的位置, 其信息的精确性引发了大批用户的恐慌<sup>[3]</sup>。用户位置信息的泄露, 可能会直接或间接导致用户受到垃圾信息骚扰; 也可能暴露用户的住址、工作地点, 给用户的私人生活带来负面影响; 更有甚者, 根据用户的位置信息可以推测出用户的行为习惯、职业信息、社交信息, 甚至用户身份, 极大地侵害了用户隐私<sup>[4]</sup>。关于 LBS 隐私担忧的存在, 阻碍了 LBS 市场的发展和商业前景, 而享受高质量的 LBS 服务与位置信息保护是矛盾的, 因此理解用户隐私关注的影响因素及其影响机理就尤为重要。

<sup>1</sup> 基金项目: 国家自然科学基金项目“社会化阅读服务用户持续使用的行为机理研究”( 71373144 )。

通信作者: 刘鲁川, 山东财经大学管理科学与工程学院, 博士生导师, E-mail: lu\_chuan@126.com。

## 2 社交APP中LBS隐私关注影响因素提取

隐私关注影响因素的提取属于探索性研究阶段。为了准确捕捉社交 APP 中 LBS 用户隐私关注影响因素，我们采用用户访谈、日志法等用户研究的方法，从用户角度出发，把握用户使用 LBS 产品过程中的行为规律，结合文献归纳，探索影响用户使用 LBS 服务的因素和影响用户 LBS 隐私关注的因素。

1

### 1.12.1 研究问题的确定

我们考虑以用户的行为规律、心理特点作为切入点，从而拟定如下研究问题(以下 LBS 均指社交 APP 中的 LBS 服务)：

- (1) 用户使用 LBS 的特点和规律。
- (2) 用户使用 LBS 的动机、需求、担忧。
- (3) 影响用户使用 LBS 的相关因素。
- (4) 用户认为 LBS 的隐私问题有哪些？用户对此的隐私关注程度如何？
- (5) 影响用户的 LBS 隐私关注的因素以及影响途径。

### 1.22.2 研究方法

针对问题(1)，需要大量 LBS 用户的真实使用数据来反映这种规律性和用户习惯，因此我们采用在线数据抓取来得到相关信息；对于问题(2)~问题(4)，我们需要针对性的探索，获取用户的 LBS 使用行为以及行为背后的动机、态度等，因此我们拟采用访谈法，同时，为了记录用户使用 LBS 服务的场景，还要采用日志法进行为期一周左右的记录；对于问题(5)，我们将以前期的文献归纳和规范的用户研究为基础，尝试提取影响用户 LBS 隐私关注的因素并进行聚类，建立 LBS 隐私关注初始模型，采用问卷调查的方法，验证模型并确定各因素的影响程度。

#### 2.2.1 在线数据分析

我们利用新浪微博(Weibo.com)的 API(application programming interface，即应用程序编程接口)来完成在线数据抓取，借助 Weibo Crawler(微博爬虫工具软件)工具和“中国人文社会科学研究工具包”CST(computer science and technology，即计算机科学与技术)下的 Rost Data Snag Tool(微博数据抓取工具)收集用户的 LBS 使用数据。

##### 1) 数据抓取

在微博中 LBS 服务的具体体现即为用户对“微博位置”的使用，根据研究需要，数据的收集主要分为 4 类，即用户基本信息、关注与被关注列表、微博位置标记、微博位置上发布的内容和评论。利用新浪的微博 API(open.weibo.com)，在 2014 年 7 月主要以“关键字”的形式，一共抓取了 3 万名用户的约 110 万条微博位置和签到数据，大致分类为位置+原创内容、@、转发、话题、其他。

##### 2) 数据分析

我们以“位置+原创内容”大类为基础，进行统计分析，以期发现用户使用 LBS 服务的行

为特点，总结出以下规律：

(1) 极少用户会在具体的居住地点进行 LBS 位置标记 (约 11%)。

(2) 用户进行位置标记时，对于一些比较敏感的地点，倾向于使用范围更大的、更模糊的地点来签到，如后海小区、省委宿舍，或者给这些地点重新命名，如中国传媒大学根据地。

(3) 用户倾向于在公共场所，如广场、学校、图书馆、电影院、操场、餐饮店、公园、商场、酒店、医院、KTV、酒吧等进行位置标记，用户的大多数位置标记也集中在这个范围。其中随机抽取的 1500 条“位置+原创内容”大类的位置数据中，学校 131 条、餐饮店 107 条、操场 47 条、图书馆 38 条、商场 112 条、酒店 85 条、电影院 126 条、医院 74 条、公园 98 条、KTV 69 条、酒吧 94 条、广场 155 条。

### 3) 对在线数据分析的总结

通过对抓取到的数据进行统计分析后可以发现，社交 APP 的用户在使用 LBS 服务时，有很显著的倾向会刻意避开较为敏感的私人地点，转而在更大的范围代替。同时，用户更加青睐的 LBS 签到地点大多是公共场所，这很可能是出于隐私保护的考虑。因此我们可以假设，用户在使用 LBS 服务时，对个人隐私具有较强的关注和忧虑，而且用户已经开始有意识地对个人隐私进行保护。

## 2.2.2 访谈法

用户访谈主要用来研究与主观情绪相关的、难以客观度量计算的问题，一对一的深度访谈是用户研究中的常用方法。用户访谈可以很好地展现用户使用系统的方式、方法、态度、继续使用或停止使用的影响因素等，帮助研究者深入了解用户的使用体验。从可用性角度出发，用户访谈属于间接方法的一种，它关注的是用户对系统的主观态度。另外，用户对行为的言语表述并不能完全还原其真实行为，因此访谈过程中要把重心放在用户行为的体现上<sup>[5]-[7]</sup>。

## 2.2.3 日志法

日志法作为用户研究过程中的另一种有效方法，多被用于详细记录用户使用产品时的实际情况和场景，体现用户如何在特定场景中完成产品使用任务，而且也使在不同环境中收集用户数据变得更加容易。日志法强调在一定时间段内对用户进行跟踪研究，以期重现真实的用户使用场景，为编写人物角色提供帮助。但是，日志法只能对用户行为进行展现，无法描述用户的行为和动机<sup>[5]-[8]</sup>。因此，进行用户研究时我们将访谈法和日志法这两种方法结合起来使用，充分获取对用户的描述。

## 1.32.3 人物角色

### 1) 用户选取

实施用户访谈和日志法的目的是了解用户使用产品时的态度、习惯、需求、期望及不满，因此合适的样本用户才能够达成用户研究的目的。较为理想的样本用户应有代表性，熟悉产品特性，且有丰富的使用经验，以此得到的数据能够较好地覆盖目标用户群<sup>[8]</sup>。在用户研究的前期，我们需要进行严格的样本用户筛选，目标锁定在使用 LBS 服务以及移动社交相对

活跃的群体。以新浪微博和微信朋友圈为例，这类人群在产品使用上有非常高的活跃度、好友数量、关注和被关注数量等，发布的内容中涉及 LBS 定位的占比相对较高，且有较长的使用社交 APP 的时间和较丰富的使用经验。借鉴人口统计学要求，参照产品相关的用户属性，我们对样本用户群体的筛选要求如下。

- (1) 人数：10 名左右。
- (2) 性别：男女比例为 1:1 左右。
- (3) 年龄：19~35 岁。
- (4) 地域：尽量分布在不同城市。
- (5) 社交产品中的好友数大于 120，关注数应大于 300，被关注数应大于 500。
- (6) 每天至少有三次使用社交 APP（新浪微博、微信朋友圈、人人网）的行为。
- (7) 使用 LBS 服务一年以上，每周至少有三次使用 LBS 服务的行为。

最后我们找到 8 名用户，由于地理位置分布的原因，采取线上和线下访谈结合的方式，总共历时 10 天。用户具体情况见表 1。

表 1 样本用户信息

用户序号	性别	年龄	职业	所在地	访谈方式
1	女	25	会计事务所会计	上海	线上
2	女	24	研究生	兰州	线下
3	女	29	管理咨询顾问	济南	线下
4	女	22	本科生	南京	线上
5	男	26	程序员	北京	线上
6	男	26	公务员	莱芜	线下
7	男	26	银行会计	日照	线下
8	男	28	机械培训师	德国汉堡	线上

## 2) 研究过程

首先，进行用户访谈，了解样本用户日常使用 LBS 服务的行为特点、习惯及背后的态度和动机；其次，请样本用户以自报告形式记录自己的 LBS 服务使用情况，进行日志法研究，历时 7~10 天，以更完整地了解样本用户使用 LBS 时的情境；最后，日志记录结束后，进行总结终访。

由于访谈前并无法准确地知晓用户使用 LBS 服务的影响因素，所以整个用户访谈属于探索性研究，要把重心放在如何发掘用户的日常使用行为、背后的动机，以及影响用户持续使用或者停止使用的因素。另外，一般来说样本用户难以准确描述产品使用阶段自己的心理活动，因此获取的数据缺乏准确性，所以进行用户访谈时，我们应该避免对用户进行直接简单的询问，而是通过诱导的方式让用户主动回忆并讲述自己最近使用 LBS 服务的经历，尽最大可能准确地向我们表述当时的使用场景，进行位置标记的原因，使用过程中有什么关注的问题，影响自己继续使用或停止使用 LBS 的因素，等等。

在初次用户访谈结束后，我们要求样本用户配合我们进行为期一周的日志法研究，自行记录他们使用 LBS 时的情境和细节，保持每三天进行一次沟通的频率。除了提交使用日志，还要进行简单的访谈，由用户主动对过去三天使用细节进行复述，如时间、地点、动机、情

境，同时查看样本用户在移动社交平台上的 LBS 发布记录，更详细地捕捉用户使用 LBS 服务的影响因素。为期一周的日志法结束后，对样本用户进行一次终访。

### 3) 定性分析

结合上述用户研究方法，我们对得到的报告进行整理，总结出了若干影响使用 LBS 服务的因素。

在使用 LBS 服务前，用户考虑的主要因素包括：

- (1) 朋友和熟人的推荐。
- (2) 社交 APP 中与 LBS 相关的激励机制或因 LBS 而获取的更多的有用信息会促使用户使用 LBS。
- (3) 好友使用 LBS 的频率、积极性。
- (4) 社交 APP 本身的口碑会影响用户使用 LBS。
- (5) 用户之前在该 APP 的 LBS 使用体验的好坏，会影响用户决定是否继续使用 LBS 服务。
- (6) 社交 APP 中 LBS 服务的感知有用性。
- (7) LBS 隐私问题的新闻或负面报道。
- (8) 社交 APP 中与其他用户的熟悉程度。
- (9) 用户所在地点对用户来说是否敏感。

在 LBS 服务使用过程中，影响用户的因素包括：

- (1) 社交 APP 自身隐私保护功能或措施是否完善。
- (2) 使用 LBS 服务时是否有良好的体验和感受。
- (3) 用户对 LBS 相关的信息是否有足够的控制权。
- (4) 用户是否被告知 APP 如何使用其 LBS 信息。
- (5) 社交 APP 是否允许用户对自己的 LBS 相关信息进行自定义设置。

样本用户对 LBS 服务的个人期望如下：

- (1) 期望社交 APP 的 LBS 功能使用简单方便。
- (2) 期望 LBS 功能可以为自己带来更多有用信息。
- (3) 期望用户可以对 LBS 相关的信息具有相对完全的控制权，如加密与否、指定人群可浏览。
- (4) 期望运营商可以推出更好的隐私保护机制。

### 4) 人物角色示例

腾讯公司的用户研究与体验设计部曾在其著作中指出，人物角色是建立在人的行为和动机基础上的用户模型，在设计过程中可以代表真实的用户群，帮助研发人员更好地把握目标用户群体特征<sup>[9]</sup>。

通过对前期用户研究数据、LBS 用户行为、态度、动机的整理，我们通过聚类分析形成了三类用户角色来区分用户特征，并结合使用频率、动机、态度、行为等维度进行细分，具体内容见表 2。

表 2 用户特征

项目	使用特征
----	------

	高频率型	中频率型	低频率型
使用频率	一日多次	一日一次左右	一周四次左右
使用动机	分享心情, 分享每日生活周边信息	日常生活记录	与好友分享, 记录新奇事物
使用行为	发布消息时一般会伴有 LBS 定位, 内容多元化, 如购物、旅游、美食	记录每日生活见闻, 发布日常感悟等	定位时常伴有新奇事物, 或与好友分享
使用态度	用户体验非常好	习惯性使用	使用时比较新奇
使用偏好	随时随地使用	生活记录必备	与朋友分享心情
人物角色代表	1号 阮××	2号 张×× 5号 王×× 6号 刘××	3号 刘×× 4号 孙×× 7号 王×× 8号 Jochen

对 8 位样本用户的人物角色进行整理后, 1 号、2 号和 8 号的人物角色在用户群体方面具有较强的代表性, 详见附录 1~附录 3 (出于隐私保护考虑不提供角色照片)。

#### 1.42.4 LBS 隐私关注影响因素的提取

通过规范的用户研究, 18 项影响因素和用户期望被聚类为 LBS 服务质量、感知风险和信任三个维度。

##### 2.4.1 隐私关注文献归纳

###### 1) 文献整理

Kim 等基于认知、个性、经历、信息服务质量对电商环境下消费者隐私关注影响因素进行分类<sup>[10]</sup>; Chai 等发现, 用户的隐私关注受到各方面不同维度因素的影响, 包括用户的自我效能、感知信息重要性、用户的受教育水平及群体隐私意识等<sup>[11]</sup>; S. S. Choi 和 M. K. Choi 发现隐私关注受信息类型的显著影响<sup>[12]</sup>; 在研究互联网环境下的隐私问题时, Phelps 等发现消费者隐私关注和隐私披露意愿受信息质量显著影响<sup>[13]</sup>; Malhotra 等研究发现信息的重要程度与消费者隐私关注呈正相关关系, 与隐私披露行为呈负相关关系, 较好的服务质量可以在一定程度上降低隐私担忧<sup>[14]</sup>。综上, 提出如下假设。

H1: LBS 服务质量与 LBS 隐私关注水平呈负相关关系。

周涛和鲁耀斌在对移动商务环境的研究中指出, 隐私关注由信息收集、二次使用、信息错误、不适当访问四个一阶维度构成, 能够对用户的信任和感知风险产生显著影响, 进而间接影响用户的采纳行为<sup>[15]</sup>。Cheshire 等认为影响用户隐私关注的主要因素涵盖了信息控制、网络谨慎、不良事件经历、信任、IT (information technology, 即信息技术) 知识等方面<sup>[16]</sup>; Weible 的研究中指出, 在特定的情境中, 信息敏感度与用户隐私忧虑呈正相关关系, 从而引发用户对个人隐私安全的关注<sup>[17]</sup>; 2009 年, 在对移动广告进行研究时, Okazaki 等发现信息敏感度会增加用户的风险担忧, 提高隐私关注程度<sup>[18]</sup>。综上, 提出如下假设。

H2: LBS 感知风险与 LBS 隐私关注水平呈正相关关系。

Jang 和 Stefanone 在对博客进行研究时发现, 发布者的隐私关注会受个人属性、环境感知、身份感知等因素的影响<sup>[19]</sup>; Yao 和 Zhang 认为熟悉程度和使用频率显著促进了用户在使用互联网时的隐私关注<sup>[20]</sup>; Taylor 等通过研究证明隐私关注和信任之间呈显著的负相关关系, 同时一定程度的收益可以降低用户的隐私关注程度<sup>[21]</sup>; Carrasco 和 Miller 认为用户个人

性格属性、连带强度、使用频率、交流频率等会直接影响社交网络用户的行为<sup>[22]</sup>。综上，提出如下假设。

H3：LBS 信任与 LBS 隐私关注水平呈负相关关系。

## 2) 用户研究的数据支持

根据文献整理后的 LBS 隐私关注影响因素分类，对用户研究过程中总结出的影响 LBS 使用的因素进行归纳，其中三类影响因素包含如下测量项。

LBS 服务质量：

- (1) 社交 APP 的口碑。
- (2) 用户过去和现在的使用体验及感受。
- (3) LBS 服务本身的有用性。
- (4) 因 LBS 而获取的更多的有用信息会促使用户使用 LBS。

感知风险：

- (1) 用户知道的关于 LBS 隐私问题的新闻或负面报道。
- (2) LBS 位置标记的地点对用户是否敏感。
- (3) 谁可以访问我的 LBS 位置信息。
- (4) 社交 APP 在 LBS 方面是否有良好的隐私保护策略。

信任：

- (1) 朋友或熟人的推荐。
- (2) 好友们的使用频率以及积极性。
- (3) 与其他 LBS 用户的熟悉程度。
- (4) 社交 APP 是否明确告知用户其对 LBS 信息的使用方式。
- (5) 社交 APP 是否允许用户对自己的 LBS 相关信息进行自定义设置。
- (6) 用户感受到的对 LBS 位置信息的控制权。

将文献综述与用户研究相结合，我们初步筛选出 7 个影响 LBS 隐私关注的因素，即信息质量、信息有用性、不适当访问、隐私安全性、不良事件经历、熟悉程度、信息强制性。

根据文献综述和用户研究的数据，我们初步提出假设 H4 和 H5。

H4：LBS 信息质量与 LBS 服务质量呈正相关关系。

H5：LBS 服务的有用性与 LBS 服务质量呈正相关关系。

在信息系统中，非授权用户应当无权限查看某些信息，用户不希望在使用某一产品或服务时向服务商提供的个人信息泄露给其他不相关的人<sup>[23]</sup>；朱庆华等提出，隐私的安全性与用户感知风险相关，并显著影响 LBS 的使用感受<sup>[24]</sup>；郭龙飞在社会网络用户隐私关注的相关研究中提到，不良事件经历会显著提升用户的感知风险，媒体的负面曝光也会增加用户的风险担忧<sup>[25]</sup>。在用户研究的结果中也可以看到不适当访问、隐私安全性、不良事件经历对用户行为的影响。综上，我们提出以下假设。

H6：不适当访问与 LBS 感知风险呈正相关关系。

H7：隐私安全性与 LBS 感知风险呈负相关关系。

H8：不良事件经历与 LBS 感知风险呈正相关关系。

张冕和鲁耀斌借助“刺激-机体-反应”(S-O-R)模型(图 1)，将隐私安全风险和信息强

制性作为移动服务的负面任务属性特征，认为信息强制性会增强用户对服务商的不信任感<sup>[26]</sup>；苹果公司的 iPhone 手机在 2014 年被曝出其系统默认开启的定位服务会在用户不知情的前提下默认记录用户的位置信息，根据用户停留的时间、前往该地点的次数，推测出用户的家庭、公司等常用地点，并在地图上主动标注<sup>[31]</sup>；而且当前大部分手机端 APP 在初次启动时都会要求获取使用 GPS ( global positioning system, 即全球定位系统 ) 的权限，否则不予提供相关软件服务；Carrasco 和 Miller 在社交网络的研究中提出“邻居效应”，即用户之间的熟识度会促进参加社交活动的意向，增强信任和用户黏性<sup>[22]</sup>；Lenhart 和 Fox 在保护动机理论的基础上提出了外部信息隐私关注 ( external information privacy attention, EIPA )，他人的行为会对个人隐私保护行为产生影响<sup>[27]</sup>。在用户研究的结果中，用户对 LBS 环境的熟悉程度，以及 LBS 环境下的信息强制性都对用户持续使用具有显著影响。综上，我们提出以下假设。

H9：熟悉程度与 LBS 信任呈正相关关系。

H10：信息强制性与 LBS 信任呈负相关关系。

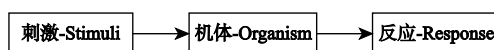


图 1 S-O-R 模型

### 2.4.2 LBS 隐私关注模型的建立

根据上文提出的假设，我们建立了 LBS 隐私关注初始模型，如图 2 所示。

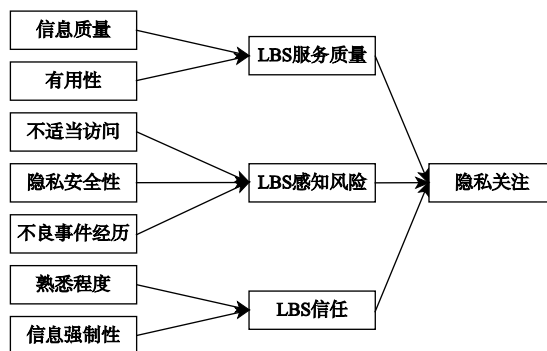


图 2 LBS 隐私关注初始模型

## 3 实证研究

### 1.53.1 数据获取

实证研究属于验证性研究阶段。本阶段的数据获取时间为 2014 年 12 月至 2015 年 2 月，数据来源包括用户访谈期间的线下数据收集、问卷星网站的样本服务，以及问卷的在线发放回收。本阶段共收集问卷 259 份，剔除无效问卷后，有效问卷数量为 237 份。对收集的样本进行人口统计分析、社交 APP 中 LBS 服务使用情况统计、LBS 服务使用时间统计、LBS 隐私受侵犯频率统计分析及隐私关注各影响因素的描述性统计分析，分别见下文。

1) 样本的人口统计分析

表 3 为样本的人口统计分析。



表 3 样本的人口统计分析

类别	频数 (N=237)	百分比/%	
性别	男	132	55.7
	女	105	44.3
年龄	19~24 岁	49	20.7
	25~30 岁	108	45.6
	31~35 岁	52	21.9
	35 岁以上	28	11.8
教育程度	高中及以下	5	2.1
	专科	31	13.1
	本科	131	55.3
	硕士	60	25.3
	博士及以上	10	4.2
月收入水平	<2 500 元	21	8.9
	2 500~4 000 元	47	19.8
	4 000~5 500 元	82	34.6
	5 500~7 000 元	66	27.8
	7 000 元以上	21	8.9

### 2) 社交 APP 中 LBS 服务使用情况统计

我们对移动社交 APP 中 LBS 服务的使用情况进行了统计，从图 3 中可以看出，在 237 份样本中，使用或使用过移动 QQ 和微信中位置服务的比例最高，可达 87.30% 和 89.90%，新浪微博和人人网紧随其后，而其他基于 LBS 的社交 APP 的使用率却相对较低。

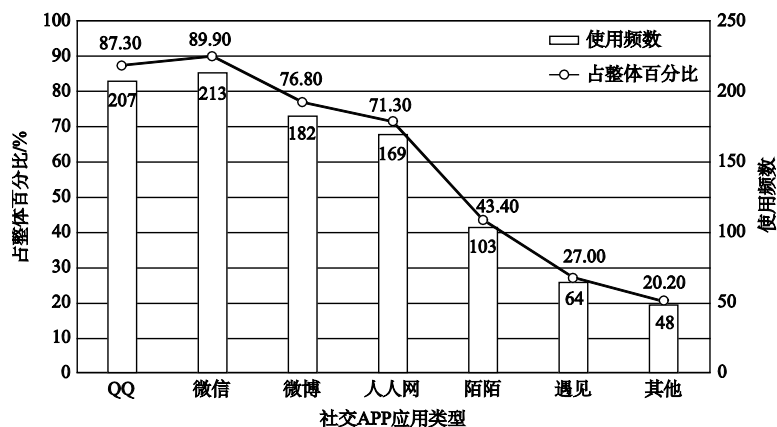


图 3 LBS 服务使用情况统计

### 3) LBS 服务使用时间统计

根据统计分析，由图 4 可以看出，样本中大多数用户使用 LBS 服务的时间都在 1~3 年，说明样本的质量较高，用户对 LBS 服务有丰富的使用体验和感受，能够很好地反映 LBS 使用情况，并解决我们的研究问题。

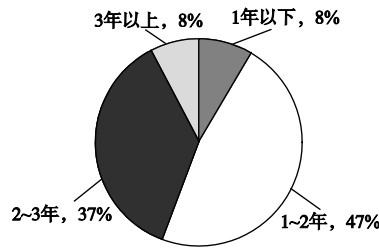


图4 LBS 服务使用时间统计

#### 4) LBS 隐私受侵犯频率统计分析

通过对使用 LBS 服务过程中隐私被侵犯的情况统计，由图 5 可以看到绝大多数的用户都处于“很少”和“偶尔”被侵犯的现状，说明有很大的可能性用户对隐私侵犯的感知较差。

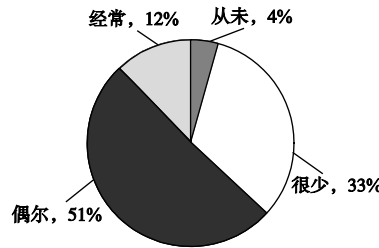


图5 LBS 隐私受侵犯频率

#### 5) 隐私关注各影响因素的描述性统计分析

对影响用户 LBS 隐私关注的 3 个维度下的 7 个因素进行描述性统计分析 (表 4)，发现均值分布在 5~6.1，可以说明用户对隐私因素有较高感知。

表 4 隐私关注各影响因素描述性统计分析

影响因素	N	最小值	最大值	均值	标准差	方差
信息质量	273	2	7	5.69	0.933	0.870
有用性	273	3	7	5.04	0.812	0.659
不适当访问	273	3	7	5.78	0.963	0.927
隐私安全性	273	2	7	6.01	0.927	0.860
不良事件经历	273	2	7	5.33	0.801	0.642
信息强制性	273	4	7	5.92	1.028	1.057
熟悉程度	273	2	7	5.45	0.905	0.819

### 1.63.2 信效度分析

对信效度的分析以及后期模型的路径分析均采用 Visual PLS 1.04，对信度的描述我们采用 Cronbach's  $\alpha$  和组合信度 ( composite reliability, CR )。Cronbach's  $\alpha$  值若超过 0.7，则数据可靠性较强；若在 0.5~0.7，则数据可靠性一般，但仍可以进行分析。对于 CR，最低可接受值为 0.7。从表 5 可以看出，各个构念的 Cronbach's  $\alpha$  值均大于 0.7，说明样本具有较高的信度；每个构念的 CR 值都大于 0.7，说明各构念具有良好的内部一致性。

表 5 信度检验

潜在变量	观测变量个数	Cronbach's $\alpha$	CR
LBS 服务质量 ( SQ )	3	0.706	0.724

感知风险 ( PR )	3	0.729	0.767
信任 ( TR )	2	0.772	0.791
信息质量 ( IQ )	3	0.735	0.752
有用性 ( PU )	3	0.766	0.784
不当访问 ( IA )	4	0.780	0.812
隐私安全性 ( PS )	3	0.714	0.733
不良事件经历 ( AE )	3	0.752	0.778
信息强制性 ( IM )	2	0.788	0.805
熟悉程度 ( FD )	3	0.702	0.740
隐私关注 ( PC )	3	0.726	0.758

对效度的检验分为内容效度和建构效度。由于测量指标均来自于规范的用户研究和学者前期的成果，因此内容效度较高。建构效度分为收敛效度和区分效度。收敛效度由因子载荷系数和平均提取方差 ( average variance extracted , AVE ) 来反映，因子载荷和 AVE 都需大于 0.5，同时  $T$  检验值需大于 1.96；区分效度的检验采用比较各因子间完全标准化相关系数与因子自身 AVE 平方根的值。由表 6 和表 7 可以看出，观测变量的因子载荷系数都大于 0.5，AVE 大于 0.5， $T$  检验值大于 1.96，各因子的 AVE 平方根均大于与其他因子的相关系数，说明观测变量设计合理，具有良好的收敛效度和区分效度。

表 6 观测变量载荷系数、 $T$  检验值和 AVE

潜在变量	测量问项	载荷系数	$T$ 检验值	AVE
信息质量	服务种类多、范围广泛	0.589	2.206	0.740
	反馈的信息清晰易懂	0.865	4.728	
	信息更新快、质量好	0.715	10.040	
有用性	更好地与好友互动	0.776	7.743	0.652
	使生活更加便捷	0.575	4.186	
	发现 LBS 服务有用	0.571	13.780	
不当访问	非授权用户查看信息	0.774	5.769	0.785
	非授权用户发送消息	0.746	11.685	
	APP 运营商应阻止非授权访问	0.573	4.760	
	APP 运营商不恰当地使用我的 LBS 信息	0.673	5.671	
隐私安全性	安全技术保障强大	0.573	8.820	0.677
	隐私保护政策完善	0.810	3.427	
	隐私管理机制可靠 ( 用户可以自定义 )	0.570	10.786	
不良事件经历	APP 存在安全问题	0.793	3.497	0.631
	APP 为了盈利而牺牲我的隐私	0.676	8.400	
	隐私泄露事件的报道影响我使用 LBS	0.565	4.230	
熟悉程度	与 APP 中其他用户都是熟识的	0.687	7.033	0.537
	与 APP 中其他用户关系融洽	0.800	5.237	
	对 APP 的 LBS 功能操作熟练	0.508	4.398	

续表

潜在变量	测量问项	载荷系数	$T$ 检验值	AVE
信息强制性	APP 强制开启 GPS	0.568	9.335	0.501
	APP 根据 LBS 位置推送不需要的信息	0.790	10.560	
LBS 服务质量	基于 LBS 提供的信息的质量	0.557	11.506	0.693
	LBS 服务的有用性	0.548	13.654	
	LBS 服务是持续稳定、总是可用的	0.842	3.564	

感知风险	对 LBS 信息的不适当访问	0.535	7.857	0.795
	对隐私安全的担忧	0.749	9.136	
	不良事件经历	0.728	12.043	
信任	信息强制性	0.691	9.408	0.628
	对 LBS 环境是否熟悉	0.547	6.329	
隐私关注	提供 LBS 信息时感到担忧	0.793	7.339	0.632
	认为 LBS 信息可能被滥用或盗用	0.767	9.488	
	认为用户对 LBS 信息应有最高控制权	0.684	12.462	

表 7 AVE 值平方根及因子相关系数

变量	IQ	PU	IA	PS	AE	FD	IM	SQ	PR	TR	PC
IQ	0.860										
PU	0.605	0.807									
IA	0.347	0.592	0.886								
PS	0.284	0.412	0.417	0.823							
AE	0.491	0.611	0.480	0.536	0.794						
FD	0.602	0.688	0.577	0.508	0.659	0.733					
IM	0.708	0.704	0.553	0.392	0.627	0.708	0.708				
SQ	0.472	0.456	0.390	0.446	0.451	0.465	0.397	0.832			
PR	0.558	0.585	0.453	0.614	0.396	0.227	0.261	0.415	0.891		
TR	0.347	0.458	0.625	0.187	0.433	0.215	0.242	0.339	0.411	0.792	
PC	0.475	0.672	0.674	0.365	0.241	0.298	0.475	0.643	0.383	0.619	0.795

### 1.7.3.3 模型路径分析及结果

本文使用 Visual PLS 1.04 对 LBS 隐私关注模型各潜在变量的因果关系假设进行验证，如图 6 所示。

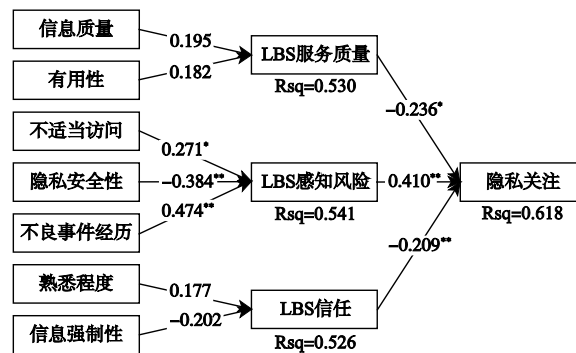


图 6 标准化路径系数

\*\*表示在 0.01 显著水平下显著，\*表示在 0.05 显著水平下显著

由标准化路径系数可以看到，所有的假设中均得到数据的支持。另外，方差解释率  $Rsq$  也均在 0.5 以上，说明隐私关注、LBS 服务质量、感知风险、信任均可以被很好地解释。假设检验结果见表 8，模型的路径均得到显著支持。

表 8 潜在变量因果关系检验

假设	因果关系	T 检验值	结果
H1	LBS 服务质量与 LBS 隐私关注负相关	-2.292	显著
H2	感知风险与 LBS 隐私关注正相关	4.360	显著

H3	信任与 LBS 隐私关注负相关	-2.454	显著
H4	LBS 信息质量与 LBS 服务质量正相关	2.136	显著
H5	LBS 服务有用性与 LBS 服务质量正相关	2.238	显著
H6	不适当访问与 LBS 感知风险正相关	3.249	显著
H7	隐私安全性与 LBS 感知风险负相关	-4.546	显著
H8	不良事件经历与 LBS 感知风险正相关	5.080	显著
H9	熟悉程度与 LBS 信任正相关	2.074	显著
H10	信息强制性与 LBS 信任负相关	-2.733	显著

## 4 结论与局限性

### 1.84.1 研究结论

(1) LBS 隐私关注模型的观测变量全部通过检验。

(2) LBS 服务质量对隐私关注的负向影响显著,说明 LBS 服务的整体质量提升可以降低用户对隐私的关注,APP 运营商方面应尝试从各个方面提高服务质量。

(3) 感知风险对隐私关注的正向影响显著,说明 LBS 用户在使用 APP 的 LBS 功能时,如果感觉当前操作或者操作环境达不到其对安全的需求,可能会放弃使用 LBS 功能。

(4) 信任对隐私关注的负向影响显著,说明当 LBS 用户的信任感增强时,使用过程中的隐私关注也随之降低,这也是符合正常逻辑的。

(5) 信息质量和有用性对 LBS 服务质量的正向影响显著,说明 LBS 服务的使用过程中,如果 LBS 推送的信息让用户感到满意,抑或用户在使用 LBS 服务时感觉到其非常有用,可以满足不同需求,那么用户对 LBS 服务质量的认可度也会显著增强。

(6) 不适当访问和不良事件经历对感知风险的正向影响显著,隐私安全性对感知风险的负向影响显著,说明运营商的隐私保护策略欠佳的情况下,用户感觉使用 LBS 服务是有风险的,同时还可能会伴有陌生用户的不适当访问等问题。另外,媒体报道或者用户亲身经历的 LBS 隐私事件,也会让用户在使用 LBS 过程中感觉到较高的风险性。所以,运营商除了要树立良好的公众口碑,更要建立完善的隐私保护体系,免除用户的后顾之忧。

(7) 对 LBS 使用环境的熟悉程度对信任正向影响显著,信息强制性对信任的负向影响显著,说明当用户使用 LBS 时,鉴于 LBS 信息公开的特性,与 APP 中其他好友的熟悉程度、对 APP 操作环境的熟悉程度都会影响到对 LBS 服务的信任;而当前很多 APP 向用户强制推送基于用户 LBS 位置的营销信息,或强行在用户不愿意的情况下开启 GPS 服务进行定位,这类行为均会降低用户对 APP 和 LBS 服务的信任。

### 1.94.2 有待进一步解决的问题及未来工作展望

鉴于各方面条件限制,研究还存在一定的不足,主要表现在以下几个方面。

(1) 隐私关注作为一种主观上的感受,难以进行完全客观的量化计算,而且这种感受会因为受教育程度、地域、政策、个体差异等因素而有所不同。在用户研究阶段,限于时间、

物质因素等客观条件，取得的样本用户数相对较少，且样本用户的多样性、差异性并不十分明显，在一定程度上可能导致结果的误差。

(2) 由于经验不足，在用访谈法和问卷法进行研究时，在话题和问项的设置及选择上可能不够周全。

(3) 在提取隐私关注影响因素的过程中，受限于研究进度、产品使用经验、行业经验等，无法对影响因素进行更加深入的、更加全面的概括和总结，一定程度上存在遗漏的情况。

(4) 实证研究验证模型的过程中，样本数相对较小。

(5) 本文的主要研究平台围绕新浪微博客户端、微信等主流移动社交应用，未考虑对其他小众的移动社交平台以及基于 LBS 的团购 APP 等平台的适用性。

### 1.104.3 研究总结

针对 LBS 的研究大都集中在 LBS 的概念、应用和技术层面，很少有学者对 LBS 的隐私问题在用户层面进行系统的研究，而当前越来越多的 LBS 隐私侵犯案例导致用户数的减少和用户黏性的降低，因此，从用户感知的层面对 LBS 隐私关注问题进行研究迫在眉睫。本文从理论方面弥补了以往从用户层面对 LBS 隐私关注研究的不足，突破了传统的匿名性研究框架，以用户研究为基础，从真实的用户行为规律入手，建立起 LBS 隐私关注模型，并使其在 LBS 隐私关注影响因素方面具有更强的解释能力，同时也为移动社交 APP 运营商的开发提供了相关建议。

## 参 考 文 献

- [1] 199IT. 2014 年中国移动互联网行业深度报告[EB/OL]. <http://www.199it.com/archives/256419.html>, 2014-07-18.
- [2] 易观智库. 基于 LBS 的 O2O 发展专题研究报告 2013[EB/OL]. <http://www.enfodesk.com/SMinisite/newinfo/reportdetail-id-397217.html>, 2014-01-10.
- [3] CCTV 央视网. 苹果手机定位：定位记录用户行踪[EB/OL]. <http://news.cntv.cn/2014/07/11/VIDE1405041665250359.shtml>, 2014-07-11.
- [4] 张丞. 移动互联网隐私泄露研究[D]. 北京邮电大学硕士学位论文，2013.
- [5] Wong L. 用户研究如何入门？[EB/OL]. <http://www.zhihu.com/question/20662776>, 2014-09-02.
- [6] 站长之家. 用户研究的理念、过程及方法论[EB/OL]. <http://www.chinaz.com/news/2011/0519/181462.shtml>, 2011-05-09.
- [7] 戴力农. 设计调研[M]. 北京：电子工业出版社，2014.
- [8] Rieman J. The diary study：a workplace-oriented research tool to guide laboratory efforts[C]. Proceedings of the INTERACT'93 and CHI'93 Conference on Human Factors in Computing Systems, 1993：321-326.
- [9] 腾讯公司用户研究与体验设计部. 在你身边，为你设计：腾讯的用户体验设计之道[M]. 北京：电子工业出版社，2013.
- [10] Kim D J, Ferrin D L, Rao H R. A trust-based consumer decision-making model in electronic commerce：the role of trust, perceived risk, and their antecedents[J]. Decision Support Systems, 2008, 44 ( 2 ): 544-564.
- [11] Chai S, Bagchi-Sen S, Morrell C, et al. Internet and online information privacy：an exploratory study of preteens and early teens[J]. IEEE Transactions on Professional Communication, 2009, 52 ( 2 ): 167-182.
- [12] Choi S S, Choi M K. Consumer's privacy concerns and willingness to provide personal information in location-based services[C]. The 9th International Conference on Advanced Communication Technology, 2007, ( 3 ): 2196-2199.
- [13] Phelps J, Nowak G, Ferrell E. Privacy concerns and consumer willingness to provide personal information[J].

- Journal of Public Policy & Marketing , 2000 , 19 ( 1 ): 27-41.
- [14] Malhotra N K , Kim S S , Agarwal J. Internet users' information privacy concerns ( IUIPC ): the construct , the scale , and a causal model[J]. Information Systems Research , 2004 , 15 ( 4 ): 336-355.
- [15] 周涛 , 鲁耀斌. 隐私关注对移动商务用户采纳行为影响的实证分析[J]. 管理学报 , 2010 , 7 ( 7 ): 1046-1051.
- [16] Cheshire C , Antin J , Churchill E. Behaviors , adverse events , and dispositions : an empirical study of online discretion and information control[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology , 2010 , 61 ( 7 ): 1487-1501.
- [17] Weible R J. Privacy and data : an empirical study of the influence of types of data and situational context upon privacy perceptions[D]. Mississippi State University , 1993.
- [18] Okazaki S , Li H , Hirose M. Consumer privacy concerns and preference for degree of regulatory control[J]. Journal of Advertising , 2009 , 38 ( 4 ): 63-77.
- [19] Jang C Y , Stefanone M A. Factors influencing Bloggers' perceived indentifiability[C]. IEEE International Conference on Intelligence and Security Informatics ( ISI 2009 ) , 2009 : 31-36.
- [20] Yao M Z , Zhang J. Predicting user concerns about online privacy in Hong Kong[J]. Cyberpsychology & Behavior , 2008 , 11 ( 6 ): 779-781.
- [21] Taylor D G , Davis D F , Jillapalli R. Privacy concern and online personalization : the moderating effects of information control and compensation[J]. Electronic Commerce Research , 2009 , 9 ( 3 ): 203-223.
- [22] Carrasco J A , Miller E J. Exploring the propensity to perform social activities : a social network approach[J]. Transportation , 2006 , 33 ( 5 ): 463-480.
- [23] 周涛 , 鲁耀斌. 基于社会影响理论的虚拟社区用户知识共享行为研究[J]. 研究与发展管理 , 2009 , 21 ( 4 ): 78-83.
- [24] 朱庆华 , 孙霄凌 , 曹银美. 用户感知视角下的移动位置服务质量要素研究[J]. 情报杂志 , 2014 , 33 ( 5 ): 175-182.
- [25] 郭龙飞. 社交网络用户隐私关注动态影响因素及行为规律研究[D]. 北京邮电大学博士学位论文 , 2013.
- [26] 张晁 , 鲁耀斌. 隐私安全与强制信息对移动服务用户行为的影响机制研究[J]. 商业时代 , 2014 , ( 1 ): 41-42.
- [27] Lenhart A , Fox S. Bloggers : A portrait of the internet's new storytellers[R]. Pew Internet & American Life Project , 2006.

## The Study of Influencing Factors That Affect LBS Users' Privacy Concern in Social APPs

LIU Luchuan , AN Zhaoyu

( College of Management Science and Engineering , SDUFE , Jinan 250014 , China )

**Abstract :** Aimed at users' privacy concern while using LBS ( Location Based Service ) in social APP , we use UCD ( User Centered Design ) for reference , combine with interviews , logs to proceed an exploratory research , so as to find out the influencing factors of LBS users' privacy concern. On the basis of the previous investigation , we present the concept model of LBS users' privacy concern through literatures , then collect data for questionnaire inquiry , in the end we verify the model with Visual PLS. The results indicates that the quality of LBS service is negatively associated with LBS privacy concern , perceived risk is positively associated with privacy concern , trust is negatively associated with privacy concern. We also get the relationships among quality of LBS service , perceived risk , trust and other variables.

**Key words :** Mobile social networking , LBS , Privacy concern , Privacy protection

作者简介

刘鲁川 (1959—), 男, 山东财经大学管理科学与工程学院教授、博士生导师, 山东青岛人, 研究方向: 与 IT/IS 相关的管理与行为问题研究等。E-mail: lu\_chuan@126.com。

安昭宇 (1990—), 男, 山东财经大学管理科学与工程学院 2012 级硕士研究生, 研究方向: 管理信息系统用户行为、电子商务。E-mail: anzhaoyu2008@126.com。

## 附录 1 高频率型人物角色 1 号阮××

### 【个人信息】

姓名: 1 号阮××

地址: 上海。

职业: KPMG 上海分所职员。

年龄: 25 岁。

学历: 本科。

收入: 8 000~10 000 元。

关注: 旅行、美食、购物。

### 【关键差异】

- a. 每日多次使用 LBS 服务。
- b. 发布的内容涵盖各个方面。
- c. 对隐私的担忧相对较弱。
- d. 社交平台上的好友数超过 700 人, 被关注数超过 6 000 人。

### 【使用 LBS 服务的情况】

使用时间: 4 年。

LBS 位置标记数: 各平台总数超过 1 000 条。

是否有隐私忧虑: 不强烈。

### 【个人描述】

1 号阮××本科毕业于华东政法大学, 从小家境优越, 毕业后就职于毕马威会计事务所, 收入丰厚, 加上自己在上海长大, 对美食、购物、时尚、旅行等元素都很感兴趣。

阮××从 2011 年开始接触各类社交 APP, 并且对 LBS 功能使用较为频繁, 尤其是在商场、美食场所、旅游景点等地具有较高的发布数量。以前最多使用的是 QQ 空间手机版、人人网手机客户端, 现在主要使用新浪微博手机客户端和微信手机客户端。

阮××每天使用社交 APP 客户端的时间大约有 3 个小时, 平时只要时间允许她就会使用 LBS 功能发布消息, 与朋友线上互动。另外, 使用微博的“微博位置”功能时, 系统会基于当前位置向她推荐附近的美食、店铺及其他用户在该位置发布的比较受关注的消息, 这让她觉得 LBS 功能很有用。

### 【用户行为】

每天发布 LBS 相关信息的频率非常高, 主要是美食店、购物广场等。

### 【用户态度和观点】

对当前社交 APP 的 LBS 服务十分满意, 认为以后还会继续使用, 并推荐自己的朋友也



使用。另外，她并不十分担心 LBS 服务的隐私问题，认为运营商应该有很好的隐私保护机制，同时，自己的朋友圈大都是相熟的人，而且自己发布 LBS 位置信息中基本不涉及自己的家庭住址和工作地点。

## 附录 2 中频率型人物角色 2 号张××

### 【个人信息】

姓名：2 号张××

地址：甘肃兰州。

职业：兰州大学在读学生。

年龄：24 岁。

学历：研究生。

收入：800~1 000 元。

关注：旅行、美食、时尚。

### 【关键差异】

- a. 每日使用 LBS 服务一次左右。
- b. 发布的内容主要关于自己日常的学校生活和感悟。
- c. 对 LBS 服务的隐私问题具有一定的担忧。
- d. 社交平台上的好友数超过 500 人，被关注数超过 1 500 人。

### 【使用 LBS 服务的情况】

使用时间：4 年。

LBS 位置标记数：各平台总数超过 600 条。

是否有隐私忧虑：中等。

### 【个人描述】

2 号张××本科和研究生都就读于兰州大学，主修专业是汉语言文字，平日喜欢泡图书馆，去健身房健身，在学校周边搜索一些美食，并且定期会参加一些远途的旅行。

张××从 2010 年开始接触各类社交 APP，开始的时候对 LBS 功能并不是很感兴趣，后来发现使用 LBS 功能和同学在人人网上互动比较有趣，并且可以在社交平台上对一些自己喜欢的地点进行标记，分享给好友，所以使用频率逐渐增高，现在主要使用 LBS 位置服务来记录一下平日生活中有趣的事情，保持与好友的交流。在她的 LBS 使用记录中，近期由于在写毕业论文，所以学校图书馆、操场、健身房的标记数比较多。另外在 2014 年，张××到重庆、新疆、武汉、扬州等地旅行，因此 LBS 位置签到记录中也有很多伴随着个人感悟的旅游景点的标注。以前最多使用的是人人网手机客户端，现在主要使用新浪微博手机客户端和微信手机客户端。

张××每天使用社交 APP 客户端的时间有 2~3 个小时，平时只要看到了生活中有趣的事情她就会使用 LBS 功能发布消息，并且主动@分享给朋友。另外，在使用微博和微信的 LBS 服务时，张××会考虑个人隐私的问题，因此她从不在宿舍、家庭、自习室等地进行位置标记。

### 【用户行为】

发布的 LBS 相关信息基本是用来记录自己的生活轨迹，其内容与当前的学习生活状况密切相关。

### 【用户态度和观点】

对当前社交 APP 的 LBS 服务较为满意，认为以后还会继续使用，但是也希望运营商能够基于 LBS 服务开发出更多有用的功能。另外，张××对 LBS 服务的隐私问题存在一定忧虑，她认为除了运营商应该具有良好的隐私保护政策，自己也要有所注意，所以她尽量保持自己的朋友圈内都是相熟的人，或者在发布 LBS 相关信息时，采取“指定陌生人不可见”等方式保证个人隐私安全。

## 附录 3 低频率型人物角色 8 号 Jochen

### 【个人信息】

姓名：8 号 Jochen。

地址：德国汉堡。

职业：机械培训师。

年龄：28 岁。

学历：工程硕士。

收入：7 000~9 000 元。

关注：旅行、游乐。

### 【关键差异】

- a. 平均每周使用 LBS 服务 3~4 次。
- b. 发布的内容主要关于自己的旅行见闻。
- c. 对 LBS 服务的隐私问题具有较高的担忧。
- d. 社交平台上的好友数约 300 人，被关注数约 600 人。

### 【使用 LBS 服务的情况】

使用时间：3 年。

LBS 位置标记数：各平台总数约 500 条。

是否有隐私忧虑：较高。

### 【个人描述】

3 号 Jochen 是德国人，硕士毕业后便被位于德国的公司总部派遣到中国工作，主要负责培训职业技术学院的学生，教如何操纵大型机械的转向轮。Jochen 工作过的地点主要有上海、济南、北京等国内一二线城市。在空闲的时间，他喜欢到处旅行，2013 年和 2014 年两年中，他的足迹遍布国内外。

Jochen 从 2011 年年初开始接触各类社交 APP 客户端并使用 LBS 功能，可能由于德国人天生的严谨的态度，他对 LBS 功能的使用一直比较谨慎。平时在社交平台发布消息的频率是每周 6~8 次，其中带有 LBS 位置标记的约占一半。对 Jochen 在微信朋友圈内的 LBS 位置标记进行统计可以明显发现，绝大多数的定位都来源于旅行当中。例如，在 2014 年，

Jochen 在朋友圈内发布了定位在希腊、不莱梅、纽约等地区的图片状态。Jochen 一直对微信的手机客户端黏性较高，除此之外，当他在国外的時候还会使用 Twitter 和 Facebook 的手机客户端。

Jochen 每天使用社交 APP 客户端的时间有 1~2 个小时，平时只有当他到达未曾涉足过的地点，或者在旅途当中时，才会相对频繁地使用 LBS 服务进行记录和分享。另外，在使用微信和 Facebook 等 APP 的 LBS 服务时，Jochen 对隐私问题的关注较高，因此，他每次发布带有地理位置的状态时，都会事先仔细考虑。

#### **【用户行为】**

发布的 LBS 相关信息基本是用来记录自己的旅行和所见的新奇事物，频率相对较低。

#### **【用户态度和观点】**

对当前社交 APP 的 LBS 服务持有中立的态度，认为以后还会继续使用，但是仍然保持谨慎。Jochen 对 LBS 服务的隐私问题关注较多，他认为任何 LBS 信息的发布都是伴随着一定风险的，所以平时在使用社交 APP 的 LBS 服务时都会在发布前确认该地点是否合适、都有哪些人能够看到、是否会影响私人生活等问题。