

# 基于开源软件的用户创新动机研究综述

任重

(杭州电子科技大学 经贸学院, 杭州 310018)

**摘要:** 开源软件作为一种有悖经济学常理的用户创新方式,从出现以来就受到经济、法律、社会、心理以及计算机科学等领域的学者们的持续关注。通过回顾已经取得的研究成果,可以发现其动机分为外因诱致和内因驱动。前者认为参与者都是为了牟取某种潜在的利益,且这种利益要大于为此付出的成本。后者内因驱动由一系列的动机组成:自我愉悦的感觉、参与的欲望以及纯粹的理想信念等等,同时展望了其他需要在今后的研究中加以探索的问题。

**关键词:** 开源软件;用户动机;研究综述

**中图分类号:** F830.91

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1672-8580(2012)02-0051-05

长期以来,人们一直认为,创新的主体就是产品制造商。这种思维形成的主要原因是:首先,制造商面对的是所有用户组成的巨大市场,用户创新的收益仅仅来自于对自己创新产品的使用,而且还要面临被搭便车的危险,即不菲的付出所能带来的收益却是不确定的,因此创新动力无疑前者更大;其次,制造厂商在产品的生产、销售和售后服务方面容易达到规模经济,而个人用户则没有这样的优势。但近年来,理论界对创新的理解发生了很大变化:传统意义上的创新是在组织的边界以内进行,其引致因素被认为是技术推动或者是市场诱导,因此是一种线性的耦合模型。组织行为的演进使得创新超越了单个组织的边界从而涉及到更多的主体。因此,知识经济本质上是一种网络经济,这种经济模式不仅仅依赖个体组织的学习效应,更取决于通过不同组织间资源和信息的流动构建创新系统。因此,更新知识事实上就是在系统内各组织间建立新的关系或者是对现有关系的优化。从信息到知识的转化过程由个体的学习引发而来,但完成却源自社会各主体的交互作用。这一理念上的革命引发了诸多基于系统的创新理论被提出,例如国家创新系统 NIS、地区创新系统 RIS、三重螺旋模型 TH、部门创新系统、技术创

新系统等等。但这些模型描述的“官、产、学”系统仍然是以“产”(产业部门和制造厂商)为中心,即创新是在厂商满足客户需求时形成的衍生产品。

事实上,越来越多的实证研究表明,产品的用户才是创新的主要源泉,据调查,越来越多的后来被市场证明具有商业价值的新产品,最初的原型设计以及后来的改进工作都是出自用户之手。相关的案例有 Shah (2000)对冲浪帆板的研究<sup>[1]</sup>、Morrison et al.对联机公共目录查询系统 OPAC 的研究<sup>[2]</sup>、Franke 和 von Hippel 对服务器软件 Apache 的研究<sup>[3]</sup>、Lüthje et al.对山地自行车的研究<sup>[4]</sup>、Hienerth 对竞技独木舟的研究<sup>[5]</sup>、Lteel et al.对医疗设备的研究<sup>[6]</sup>以及 Henkel 对操作系统 Linux 的研究<sup>[7]</sup>等等。近年来,用户创新的发展势头更加迅猛,其中尤以开源软件(F/OSS)的应用和推广引人注目:Linux 已经形成对微软视窗系统强有力的挑战,Apache Web Server 则占据了互联网领域的大部分市场份额,Firefox、Perl、Sendmail、Mozilla 等也分别取得了不同程度的成功。同时,开源软件的蓬勃兴起不仅催生了许多像 Red Hat 这样致力于 Linux 商业化的企业,而且一些大公司例如惠普、IBM、Sun 也开始致力于发展和使用自己的 F/OSS。此外, F/OSS 的合作创新模式甚至还诱致

**收稿日期:** 2012-02-19

**基金项目:** 浙江省哲学社会科学规划项目(10CGGL13YB);浙江省高校人文社科重点研究基地资助项目(RWSKZD02-201006);浙江省教育厅科研项目(Z201119527)

**作者简介:** 任重(1972-),男,陕西商州人,副教授,博士后,硕士生导师,研究方向:国际贸易理论和政策、创新理论。

**网络出版时间:** 2012-3-21 **网络出版地址:** <http://www.cnki.net/kcms/detail/51.1676.C.20120321.1109.004.html>

了组织结构上的革命。因此,对 F/OSS 这一现象的研究吸引了越来越多的学者关注就不足为奇了。

## 一、开源软件与经济学范式

所谓开源软件,是和通用性公开许可证(GPL, General Public License)或非盈利版权(Copyleft)联系在一起的,即软件用户可以免费获得程序的源代码,也可以针对自身的需要修改并发布修改后的代码。基于这样的特征,F/OSS 既区别于普通的商业软件(须有偿使用),也区别于一般免费软件(可以任意下载,但源代码不开放),换言之,F/OSS 具备经济学意义上的公共品特征(Lerner 和 Tirole)<sup>[8]</sup>。按经济学理论的一般理解,公共品往往会面临过度使用和供给不足的困境。F/OSS 的多用户性质决定了其使用是非排他的,用户之间的软件共享和分布式创新不影响可用资源的总量,反而具有正外部性(软件升级更新),并且参与 F/OSS 的用户越多,这种正外部性的可能性越大<sup>[9]</sup>,因此不存在类似“公用地悲剧”的资源过度使用问题。但从另一方面考虑,F/OSS 的这种开放性显然易受“搭便车”行为的威胁,从而造成个人和社会的利益偏离,与惯常的“理性人”假设更是背道而驰,本应出现供给不足,为什么在实践中还会有那么多的开发者愿意无偿贡献自己的智力、时间和其他成本参与 F/OSS 呢?显然,仅仅用纯粹的利他主义去理解这一有悖于经济学常理的现象是不够充分的,必须进行更深层次的分析,以找到 F/OSS 的真实动机,这也是解释 F/OSS 以及其他具有类似分布式特征的用户创新模式所取得巨大成功的路径所在。

因此,为了把以 F/OSS 为代表的用户创新纳入到正统的经济学范式中,众多学者对其动机进行了大量研究,希望能发现与经济学思维一致的 F/OSS 本源。根据目前已经取得的成果,相关研究大致可以分为两类:外因诱致和内因驱动。

## 二、外因诱致

所谓外因诱致,实际上可以套用现成的经济学理论加以阐释,即人类行为是受利益驱使的。换言之,该观点认为,虽然 F/OSS 表面上呈现出一种开放性,但在本源上与普通的商用软件并无二致,参与者都是为了牟取某种潜在的利益,且这种利益要大于为此付出的成本。

据调查,大多数的开源软件都始于使用者根据自身特殊需要对源代码所进行的一定修改,这些修改可以是辅助性的(例如“打补丁”),也可以是开拓性的(成为新的开源软件),且使用者(同时也是开发者)可以自行决定是否公开修改后的代码。当然大多数对 F/OSS

做出了实质性改进的使用者/开发者基本都还是选择了对公众发布其成果,主要目的当然是期望通过广泛应用后吸引更多的参与者,从而使软件得到进一步的升级,或者发现并消灭程序中的隐蔽漏洞。Kollock 认为,更重要的原因是由于互联网的存在,这样做的成本几乎可以忽略不计,因此即使得到反馈的期望值不高(有能力且乐意参与创新的用户毕竟是相对少数),开发者依然可以取得正收益。同时与类似“公用地”之类的消耗性资源不同的是,一旦软件的性能得到进一步提升,虽然他几乎无法排斥其他用户的同等使用权,他本人所能享受的效用并不会因此而边际递减<sup>[10]</sup>。但也有学者不同意这样的看法,如 Raymond 指出,要真正提高反馈的返回率和可用性(意味着用户创新发生的机率更大),开发者往往需要对源代码作非常详细的说明,引发的额外成本并不如 Kollock 所认为的那么低,此外,即使是同一段源代码,不同用户的理解和发展也很难做到完全一致,因而要整合异质用户特性不同的程序模块,开发者需要进行大量的甄别、界面设计和系统集成工作,这不但要求开发者有非常高的技术能力,而且要求他付出相当大的努力,显然他面临的成本麻烦并非是一件可以忽略的小问题<sup>[11]</sup>。但 Lerner 和 Tirole 对此有异议,他们认为 F/OSS 的开放性可以通过两条途径降低 Raymond 所说的成本:设计所使用的程序语言可能经常在学校里被经常用于教学,因此开发者很熟悉相应的方法,不需要花费额外的学习成本(Alumni effect);开发者通过 F/OSS 集思广益,可以完善自己的程序,企业则可以通过客服化实现产品的针对性,由此带来的利益完全能够补偿成本而有余(Customization and bug-fixing benefits)<sup>[8]</sup>。

另一方面,Lerner 和 Tirole 也讨论了 F/OSS 的两种延迟收益:信号效应(Signaling effect),即可以通过参与 F/OSS 的开发充分显示自己的天赋和才能并在这个领域赢得声誉,这样至少可以吸引雇主的注意以获得更好的工作机会<sup>[2]</sup>,当然最理想的情况是得到风险资本的青睐,从而建立自己的企业;人力资本效应(Human capital effect),即通过同行对自己工作的评议(Peer review)可以充分提高自己的专业技能。但这一观点也招致了其他学者的质疑:首先,如果 F/OSS 是纯粹为了追逐私利的话,那么不公布源代码,直接挖掘程序的商业价值,更能实现开发者的效用最大化。何况在 Linux 刚开始兴起的时代,技术熟练的高级程序员奇缺,参与 F/OSS 需要花费一定的时间,意味着丧失了从事其他高薪工作的可能性,机会成本很高;其次,如果是出于所谓“声誉”的考虑,那么很多 F/OSS 的参与者不可能只满足于对别人的程序进行修改,推倒重来、另起炉灶无疑更能有效地达到彰显自己的目的,但实践中我们却很

难发现这种特立独行的偏离行为。在实证检验方面, Dempsey et al. 对 Linux 平台“UNC Metalab Linux Archives”的研究中显示参与程度和收入的增加无明显的正相关关系,换言之,只有极少数的参与者是为了赢得一个好的职业口碑并能够从中获利,如果确实有信号效应的存在也只能是“无心插柳”的结果而非刻意为之<sup>[13]</sup>。Lakhani 和 Wolf 对 287 个开源软件项目中的 684 名参与者的调查则表明用户需求(无论是工作性质的,还是非工作性质的)才是 F/OSS 最重要的外因<sup>[13]</sup>。Hertel et al.对 Linux 内核功能的研究也证实了这一点<sup>[14]</sup>。

总之,无论理论研究还是实证分析,业学者们已发现了外因诱致在 F/OSS 的形成过程中确实起到了一定的作用,但究竟是哪一种外因占主导地位,目前尚无定论。此外,在无限期的重复博弈中,过分追求自身效用最大化的工具理性必然会造成均衡的不稳定,从而外因诱致只能解释 F/OSS 的部分原因,并非全部。

### 三、内因驱动

所谓内因驱动,意旨当事人为了某种固有的满足感而非来自外界的压力、刺激或者报酬去参与某项活动(Ryan 和 Deci)<sup>[15]</sup>。内因驱动的内质在于心理学所主张的胜任特征(即展现自己的卓越成就与能力平平者区分开来)和自我决定论(即个体对行为所做的自由选择,可以引导人们从事感兴趣的行为)。内因驱动由一系列的动机组成:自我愉悦的感觉、参与的欲望以及纯粹的理想信念等等。

Csikszentmihalyi、Deci 和 Ryan、Nakamura 和 Csikszentmihalyi 指出,人类有自我愉悦的本能,当某件事情能带来这种感觉的话,他们可以不计报酬地去做,只为享受其中的乐趣,获得一种流畅的心理(state of flow)<sup>[16-18]</sup>。这种心理追求持续的专注、感知和行动的契合、自信和过程至上(不考虑结果)。而当个人能力和要克服的困难刚好相匹配时,心理的流畅度将达到最大化<sup>③</sup>。此时人类内心的满足感将来自于迎接挑战的勇气和成功后的喜悦。Amabile 和 Moglen 也表达了类似的观点,对未知世界的探索和开拓性的发现(而非依赖于既有的路径)形成了人类的创造力,对创造力的自我评价(内因驱动)将有助于厘清对创新绩效有直接影响的社会要素<sup>[19-20]</sup>。具体而言,F/OSS 相对于商业软件而言,自由发挥的空间更大,更能体现出强烈的个性:参与者不仅有编写代码的绝对自由,还可以根据自己的比较优势自由选择愿意参与的项目。学者们认为,这恐怕是人们热衷于类似 F/OSS 之类的用户创新的真正原因所在。

社群认同(community identification)是构成内因驱动的另一要素。例如 Linux 之父 Torvalds 就认为,当初自己创建 Linux 这样的开源软件并不是一个很艰难的

决定,相反这是自然而然,水到渠成的行为,因为自己想加入该社群。社群的基础是成员间彼此间的信赖,源代码的开放性仅仅是一个成功的 F/OSS 项目的一方面,另一方面在于其他成员对源代码的专业性评论和对疑难问题的开放式互动,如果开发者不相信同伴能提供这样的技术支持和互动,则 F/OSS 的内因驱动就消失了。但如前文所述,工具理性并不能带来稳定均衡,“理性人”虽然也讲究信赖和合作,但追根溯源并没有超出博弈的范畴:其行动可以被视为仅仅为了诱致其他人的诚信,本质上是一种机会主义行为,依然没有脱离逐利的终极目标,因此是不可置信的。Raymond<sup>[11]</sup>、Bergquist 和 Ljungbert<sup>[21]</sup>、Lindenberg<sup>[22]</sup>和 Zeitlyn<sup>[23]</sup>强调了馈赠文化是 F/OSS 社群构成的基石。在开源软件的世界里,传统经济学所假设的资源稀缺是不存在的,因而在社群中的地位不是由控制资源的多少决定的,而是由主动施予资源的多少而决定。开发者释放源代码的回报是赢得声誉和社群成员的称赞和尊重(即积累符号资本),社群的对于馈赠所做的这种回应反过来又将进一步增强开发者的内因驱动。显然,搭便车、剽窃等行为将动摇这种馈赠文化所依赖的互信、互利基础,而且 F/OSS 社区的参与者众多,出现搭便车行为的机率也远高于商业软件。如果社区内部多数人都期待搭别人的便车,则该 F/OSS 社区也就凋亡了。当然,由于 F/OSS 都是虚拟的电子社区,源代码主要通过互联网发布,这使得这些欺骗行为通常难以遁形,但同时也由于 F/OSS 社区是一种开放式的结构,任何人都可以自由进入和退出,没有集权式的层级结构所具有的权威性,造成欺骗行为虽然易于曝光,但最多只能进行道义上的谴责,缺乏有实质性的惩戒措施。退一步而言,即使有这样的惩戒措施,恐怕也很难得到有效实施:实施者需要付出成本,但违规者浪子回头所引致的收益却是散布在整个社区,为大家所共享的。这说明惩戒措施本身就是一项公用品,面临供应不足的状况就再正常不过了<sup>④</sup>。所以可以说 F/OSS 的信任基础只能是内生的,而不能用外力来强制实行,而根据集体行动的逻辑,内生的信任和合作易于瓦解(容易被别人所利用谋取私利)。这决定了 F/OSS 社区的信任和合作只能是制度化而非绝对依靠个体自发地对规则的遵守。Jarvenpaa 和 Leidner 认为在虚拟社区中建立互信是尤其困难的,原因在于人与人之间的互信是植根于社会网络里,通过长期的人际互动才能形成的,信任的程度同互动时间的长短成正比<sup>[24]</sup>。但虚拟社区这样的分布式创新显然不具备这样的特点:社区成员在过去或者将来都可能没有任何共同点,他们之间的合作是短暂的,临时的,他们过去没有在一起工作过,将来也很难进一步合作,且他们在地理上、文化上无密切的直接关联<sup>⑤</sup>

<sup>[25]</sup>。针对虚拟团队的这些特点,有学者提出了所谓快速信任(Swift trust),即虚拟社区中的信任不是基于传统的人际倾向和相互控制,而是基于所面临的任务和需要解决的问题。因此社区成员往往各有所长,具有显著的多样性和互补性。成员之间的互信程度是在加入社区前就要进行评估的,并不依赖于合作过程中的信息流。

当然,维持这样的合作还需要一定的利他主义精神,道义谴责对刻意破坏规则的利己主义者是没有任何作用的。学者们把这种利他主义形象地比喻成一种亲缘关系(Zeitlyn)<sup>[26]</sup>。试想,在一个家庭中,成员之间的相处之道是不会崇尚个体经济利益至上的。父母生育之恩可能得不到子女经济上的完全回报(父母的回报是养育子女的自我愉悦和享受子女尊重和崇拜的符号资本),但父母依然愿意为之付出成本。值得注意的是,作为分布式创新的一种模式,除了推行快速信任和利他主义以外,F/OSS社区仍然是有管理的开放,Toral et al.指出,类似F/OSS这样的虚拟社区存在少数核心成员(Core Participants)贡献大部分源代码的现实,这部分核心成员负责许可证制度(例如GPL)的实施,主要目的就是确保馈赠礼物(程序代码)的持续公有制性质(即防止在某一阶段被恶意捆绑代码以达到私有的目的)<sup>[27]</sup>。总之,学者们认为,F/OSS社区内部奉行的是一系列条理清晰的连贯规则:资源应自由索取的理念;明确的知识领域、团队合作、信息与成果的公开和分享;重视个人声誉和同行的尊重;对推动技术演化和程序升级的偏好;对源代码质量的识别能力,以便对开发者的工作赋予不同程度的认可等等。个体可以自我评定是否能接受这些基本准则,但一旦进入社区,就必须自觉遵守。

在实证研究方面,Hertel et al.发现Linux有很强的社群认同征候。超过的半数的被访问者承认Linux社区的规则和理念对他们有较深影响<sup>[4]</sup>。Hars和Ou则发现胜任特征和自我决定论是最主要的内因驱动要素<sup>[26]</sup>。Lakhani和Wolf对SourceForge.net所列的26245项F/OSS项目进行抽样调查后显示获取自我愉悦和满足感是排第一位的最主要原因,但其他因素例如利他主义等也起到一定作用,且回归结果显示,外因诱致并不会对内因驱动造成负面影响<sup>[13]</sup>。Bitzer et al.则发现F/OSS是多种内因驱动如用户需求、馈赠文化和游戏所带来的自我愉悦(Homo ludens payoff)如相互作用的结果,而且个体的时间期界越长(即越年轻),他参与F/OSS的动力越强,从中获取的价值也越高<sup>[27]</sup>。

#### 四、结语

F/OSS作为一种新兴的反经济学常理现象,从一

开始出现就引起了学者们的广泛关注和大量研究。在众多学者的密集研究下,F/OSS运行机理的内因驱动和外因诱致的各种要素被一一挖掘出来。作为一个研究领域,可继续用于研究的内容似乎已经穷尽。笔者认为,今后一些可能的研究方向有:F/OSS具有高度的异质性,不同项目的模块化程度不同,内部架构不同,因此参与者的动机也各有不同。应在今后的研究中加以考虑;此外,即使在同一F/OSS,参与者亦是异质的,有的可能是内因驱动,有的可能是外因诱致,即使同为外因诱致或者内因驱动,具体动机也可能各有不同,那么假如在某个F/OSS项目中,并存着外因诱致和内因驱动的不同群体(例如利他主义者和类似Red Hat这样的逐利性质的商业企业),他们之间的交互关系如何?这个F/OSS项目是否还能成功?如何处理不同动机群体间的矛盾和冲突?随着F/OSS社区的不断扩大,成员人数的不断增多,如何最大程度上避免集体行动的困境?是否有最优化的门槛值?F/OSS模式是否能推广到受政府资助的科研项目?政府的R&D政策对F/OSS如何发挥影响?这些都是需要在今后的研究中加以探索的问题。

#### 注释:

①Johnson(2002)证明了对于具有高度模块化特征的F/OSS,只有开发者的数量超越某个临界值时,该软件才能得到持续发展。

②这样对企业也有利,因为程序的质量更能直观地反映出其编写者的能力。这也是F/OSS优于商业软件的特性之一,因为后者无法获取源代码。

③否则将产生挫败感(困难超越自身能力)和厌倦感(不费吹灰之力就可以解决问题)。

④当然,如果足够多的社区成员愿意执行该惩戒措施:即停止与破坏规则者合作,即使逐利目的最强烈的企业用户也有一定的激励去循规蹈矩。但出于集体行为逻辑的考虑,具有大集团特征的F/OSS社区很难达到此种最优状态。

⑤Toral et al.(2010)称之为实践社团(COP, Community of Practice),成员不需要直接接触,他们有共同的关注点,并发现了相互作用的价值。他们一般利用IT技术(例如互联网)进行思想和信息交流,互提建议,互相帮助解决问题,并产生个人的满足感。因此F/OSS社区的创新模式是分布式的。

#### 参考文献:

- [1] Shah,S.Sources and Patterns of Innovation in a Consumer Products Field: Innovation in Sports Equipment [M].Sloan Working Paper,No.4105,2000.
- [2] Morrison,P.Determinants of User Innovation and Innovation Sharing in Local Market[J].Management Science,2000,46:513-1527.

- [3] Franke, N., von Hippel E. Satisfying Heterogeneous User Needs Via Innovation Toolkits: The Case of Apache Security Software[J]. *Research Policy*, 2003, 32: 1199–1215.
- [4] Lüthje, C., Herstatt, C., von Hippel E. User–innovator and “Local” Information: The Case of Mountain Biking [J]. *Research Policy*, 2005, 32: 951–965.
- [5] Hienerth, C. The Commercialization of User Innovations: The development of the Rodeo Kayak Industry” [J]. *R&D Management*, 2006, 36: 273–294.
- [6] Lettl, C. Users’ Contributions to Radical Innovation: Evidence from Four Cases in the Field of Medical Equipment Technology [J]. *R&D Management*, 2006, 36: 251–272.
- [7] Henkel, J. Selective Revealing in Open Innovation Processes: The Case of Embedded Linux [J]. *Research Policy*, 2006, 35: 953–969.
- [8] Lerner, J., Tirole, J. Some Simple Economics of F/OSS [J]. *Journal of Industrial Economics*, 2002, (2), 197–234.
- [9] Johnson, J. Open Source Software: Private Provision of a Public Good [J]. *Journal of Economics & Management Strategy*, 2002, (4): 637–662.
- [10] Kollock, P. The Economics of Online Cooperation: Gifts and Public Goods in Cyberspace, In Smith, M., Kollock, P. (Eds.), *Communities in Cyberspace* [M]. London: Routledge, 1999.
- [11] Raymond, E. A Brief History of Hackerdom, In DiBona, C., Ockman, S., Stone, M. (Eds.), *Voices from the F/OSS Revolution* [M]. O’Reilly & Associates, Sebastopol, CA, 1999.
- [12] Dempsey, B., Greenberg, J., Jones, P., Weiss, D. A Quantitative Profile of Community of F/OSS Linux developers [R]. SILS Technical Report, TR–1999–05, 1999.
- [13] Lakhani, K., Wolf, R. Why Hackers Do What They Do: Understanding Motivation Efforts in Free/Open Source Software Projects, Sloan Working Paper [Z]. No. 4425–03, 2003.
- [14] Hertel, G., Niedner, S., Hermann, S. Motivation of Software Developers in the F/OSS Projects: an Internet–based Survey of Contributors to the Linux Kernel [J]. *Research Policy*, 2003, 32: 1159–1177.
- [15] Ryan, R., Deci, E. Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions [J]. *Contemporary Educational Psychology*, 2000, 25: 54–67.
- [16] Csikszentmihalyi, M. *Beyond Boredom and Anxiety: The Experience of Play in Work and Games* [M]. San Francisco: Jossey–Bass, Inc., 1975.
- [17] Deci, E., Ryan, R. *Intrinsic Motivation and Self–determination in Human Behavior* [M]. New York, NY: Plenum Press, 1985.
- [18] Nakamura, J., Csikszentmihalyi, M. The Construction of Meaning through Vital Engagement, In Keyes, C., Haidt, J., (Eds.), *Flourishing: Positive Psychology and the Life Well–lived* [M]. Washington, DC: American Psychological Association, 2003.
- [19] Amabile, T. *Creativity in context* [M]. Boulder, CO: Westview Press, 1996.
- [20] Moglen, E. *Anarchism Triumphant: Free Software and the Death of Copyright* [EB/OL]. [2011–08–12]. <http://www.firstmonday.dk/issues/issue48/moglen/index.html>. 1999.
- [21] Bergquist, M., Ljungberg, J. The Power of Gifts: Organizing Social Relationships in F/OSS communities [J]. *Information Systems Journal*, 2001, 11: 305–320.
- [22] Lindenberg, S. Intrinsic Motivation in a New Light [J]. *Kyklos*, 2001, (3): 317–343.
- [23] Zeitlyn, D. Gift Economies in the Development of Open Source Software: Anthropological Reflections [J]. *Research Policy*, 2003, 32: 1287–1291.
- [24] Jarvenpaa, S., Leidner D. Communication and trust in global virtual teams [J]. *Organization Science*, 1999, (6): 791–815.
- [25] Toral, S., Martínez–Torres, M., Barrero, F. Analysis of virtual communities supporting OSS projects using social network analysis [J]. *Information and Software Technology*, 2010, 52: 296–303.
- [26] Hars, A., Ou, S. Working for Free? Motivations of Participating in F/OSS Projects [C]. *Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences*, IEEE, 2000.
- [27] Bitzer, J., Schrettl, W., Schroder, P. Intrinsic Motivation in Open Source Software Development [J]. *Journal of Comparative Economics*, 2007, 35: 160–169.

责任编辑: 万东升

## A Survey of Incentives in User Innovation Based on F/OSS

REN Zhong

(School of Economics and Trade, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou 310018, China)

**Abstract:** As a form of User Innovation, F/OSS has been described as a puzzle in economic theory. Since its emergence, it has stimulated continuous concerns of scholars in various fields including economics, law, psychology, sociologist and computer science, etc. This paper intends to provide a survey in order to clarify these contributions. That is, incentives can be divided into Extrinsic Induction or Intrinsic Motivation. The former refers to seeking potential profit and the latter refers to self–enjoyment, desire to participate, or pure belief. Furthermore, this paper identifies directions for future research.

**Key words:** F/OSS; user motivation; research review