

大学生群体学习行为对学习成效的影响研究

沈超^{1,2},何秀美³

- (1. 南京邮电大学 管理学院,江苏 南京 210023
2. 南京大学 工程管理学院,江苏 南京 210023
3. 南京邮电大学 信息产业发展研究院,江苏 南京 210023)

摘要: WEB2.0时代,网络社交媒介与大学生学习生活深度融合,形成了复杂的大学生学习网络。以南京邮电大学信息管理与信息系统专业操作系统课程为例,构建了学习网络,使用社会网络分析法研究了网络密度、出入度、凝聚子群和孤立点等因素对学习成效的影响。研究表明学习网络结构会显著影响学习成效,学习网络交流越频繁,总体成效越高。对学生个体而言,其交流的活跃性取决于交流的预期收益,成绩较好学生交流预期收益较低因而交流活跃性不高,成绩中等学生交流活跃度较高,成绩较差学生容易成为孤立点。通过评优评奖等方式激励成绩优秀学生参与学习网络交流,对低分学生群体进行针对性辅导能有效提高学生整体的学习成效。

关键词: 群体学习; 社会网络分析; 集群行为

中图分类号: G40-058.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-5420(2014)01-0106-07

一、引言

Web2.0时代大学生拥有更广泛的网络社交媒介,通信网络与智能终端的发展降低了大学生使用网络媒介的成本,微博、即时通信、电子邮件、网络百科等应用与大学生的学习生活深度融合,以往大学生孤军奋战的学习方式逐渐被群体学习所取代。组织行为学研究认为在良好的群体学习环境下,群体中个体不仅能有效地吸收组织知识,也在潜移默化中受到群体的正面影响,让成员能够更好地与人沟通和相互学习,是有效激励成员的学习方式,但相关的

研究主要集中在定性分析和特征因素分析,缺乏将学生学习网络与学习成效相结合的研究。

大学课程强调理论性与实用性的结合,大量课程包含实践环节,在实验过程中,教师跟踪辅导,班级学生之间也相互帮助和交流,这种交互关系构成了一个“学习网络”;另一方面,学生在课程学习过程中也存在多种形式的学习交流,比如课后作业的讨论,宿舍内的讨论,形成了依托于社交网络的“学习网络”。长期教学实践表明,班级之间相互帮助和交流越频繁,他们所取得的成绩越好,知识和技能收获量就越大,但是由于缺乏具体理论与数据分析,很难解

收稿日期:2013-11-21

作者简介:沈超,讲师,博士研究生,研究方向为信息资源管理。

何秀美,研究实习员,研究方向为信息技术。

基金项目:江苏省教育厅高校哲学社会科学项目“基于计算实验的跨媒介网络集群行为演化模型研究”(2013SJB870007);

南京邮电大学教学改革研究项目“基于社会网络分析的大学生学习行为研究”(JG00113JX39);

江苏高校哲学社会科学重点研究基地开放课题“基于计算实验的手机舆情传播演化研究”(JDS213002);

国家自然科学基金项目“互联网舆情演化中群体行为协同演进模型研究”(71271120)

释与论证学习网络与学生学习效果之间的关系。针对性地分析这一关系有利于安排教学内容,提高教学效率。

本文从学习网络的视角研究大学生的学习行为对学习成效的影响,构建大学生学习网络,了解大学生学习网络的结构,研究大学生学习网络形成的基本规律及对学习成效的影响机制,为高校教师了解学生学习网络及学习行为特征、组织教学资源、改进教学模式提供参考。

二、大学生群体学习行为研究

1. 群体学习行为概述

群体是指两个或两个以上的人,为了达到共同的目标,以一定的方式联系在一起活动的人群。群体的目标、规范、舆论、凝聚力与士气等社会心理现象是影响群体动力的内部因素,它们不仅影响群体成员的个性发展,而且影响群体发展的水平与群体绩效^[1]。群体学习是以共同愿景为基础,以团队学习为特征,对师生负责、平等、开放和研究性的新型组织^[2]。在群体的环境中,一方面人们相互学习相互影响,充分发挥群体的助长工作,可以极大地提高学习效率;另一方面,在群体学习中,成员还可以掌握人际交往能力、创造性思维技巧等。

群体学习可以促进成员自我发现、自我诊断和自我完善,给成员提供了一个很好的观察群体现象的机会,一个改变自己对许多现象的认识的机会。群体学习注重实验和调查等实证的方法,重视群体生活的动力性和相互关联性,并且与其他一切社会科学有着广泛的联系性^[3]。群体学习法可以分为两类:一是在集体学习的基础上讨论并提出问题,然后个体根据问题的分工查阅资料、理解和消化,再集中讨论;另一种是先提出课题,之后个人分头学习,最后集中讨论并综合形成意见。前者多用于学习新知识,后者多用于提高。

群体成员之间的交互行为贯穿群体学习的全过程,包括对问题本身的探讨、对知识内容的理解和对学习方法的改善,能够有效提高群体的学习效率。大学专业课程的密集促使学生采用更加有效的学习方式,大学的群居环境也为

群体学习提供了条件,因而群体学习成为大学生所普遍采用的学习模式。

2. 大学生群体学习行为特征分析

群体对大学生而言有特殊意义,给予远离家庭的大学生大家庭的温暖和归属感,大学生群体对大学生成长有积极作用:一是大学生生活环境和学习方式具有相似性,容易形成集体认同感,二是个体的思维、情感和行为如果符合群体的要求,便会得到群体的支持,并强化个体的思想、情感、行为和业绩,增强自信心,推动个体前进。大学生群体对学生个体还有塑造功能,按照规定要求评价各成员的言行和成绩,规范各成员的行为,提高学生的学习水平。个体可以通过群体实现个人力量所不能胜任的事情,可以相互勉励,共同进步。大学生个体的价值观主要来自于他所生活的社会,特别是来自于他所属的群体,大学生的心理状态也受到他所属群体的巨大影响。群体心理形成后不是一成不变的,除了群体内部变化引起群体局部或整体变化外,外力作用对群体心理亦会产生影响,特别是对可塑性较强的大学生群体。而校园文化恰恰是这样一种非常有效的外力,它能够营造一个积极的、向上的、健康的大环境,通过影响、引导大学生群体,达到促进大学生心理健康成长的最终目的,因而在大学阶段极易形成各种群体,比如学生宿舍、班级、社团、同乡会等,并从各方面影响大学生的学习生活。

大学除了给学生提供学习的环境与场所,还会鼓励并成立一些积极向上的学生群体,用以引导大学生心理健康成长,促进学生学业进步与技能培养。班级就是学校设置的学习群体,此外还有诸如科协、英语协会等学生自发成立的学习群体。这些学习群体可从多方面影响学生的学习行为:一是通过交流促进知识和技巧的掌握,较快理解相关知识点的学生会将其理解并转述其他同学,促进学生群体更快地掌握知识或技能;二是通过互相帮助扬长避短,大学课程体系复杂,互相帮助可以有效提高集体绩效和凝聚力;三是通过头脑风暴培养创造性思维,对于较困难的问题学生通过集体讨论往往会形成较好的方案;四是整合资源提高学习的深度和广度,部分学生通过与教师交流或通

过互联网学习拓展了学习资源,而与其处于同一学习群体的学生则能很方便地获取这些资源。综合上述分析,大学生群体学习行为主要体现为知识传播、交互、集体讨论和资源共享等形式。

三、大学生学习网络构建及特征分析

1. 社会网络分析法

“社会网络”指的是社会行动者及其关系的集合。一个社会网络是由多个点(社会行动者)和各点之间的连线(行动者之间的关系)组成的集合^[4]。用点和线来表达网络,这是社会网络的形式化界定。社会网络分析是对社会关系结构及其属性加以分析的一套规范和方法,是综合运用图论、数学模型来研究行动者与行动者、行动者与其所处社会网络、一个社会网络与另一社会网络之间关系的一种结构分析方法^[5]。经过多年的发展,社会网络分析法已经形成了完整的理论体系,无论是概念术语还是分析角度都有很多,其中最主要的指标包括度数、密度和凝聚子群。

(1) 度数。在社会网络图中,点的度定义为与该点相连的其他点的数目。有向网络中点的度分为出度(out-degree)和入度(in-degree)。点的出度是指从该点指向其他点的边的数目,点的入度是指从其他点指向该点的边的数目。直观上看,一个点的度越大就越意味着这个点在某种意义上越“重要”,点的度如果为零则称为孤立点。

(2) 密度。密度是社会网络图中实际存在的关系数目与可能存在的关系数目的最大值之间的比值。网络密度是社会网络分析中最常用到的测度之一,它代表一个网络中各点联络的紧密程度。密度的取值范围从0到1,数值越大密度越大。

(3) 凝聚子群。当社会网络中某些行动者之间的关系特别紧密,以至于结合成一个次级团体时,这样的团体在社会网络分析中被称为凝聚子群。其中按照理论和计算方法的不同分

为:派系、 n -派系、 n -派宗和 k -丛。

2. 大学生学习网络构建

为了构建大学生学习网络,论文选取了南京邮电大学某届信息管理与信息系统专业学生作为实验对象,采集他们在“操作系统”课程中相互交流和帮助的情况作为学习网络构建的基础,并采集其出勤情况、期末考试和总评成绩作为学习成效评价的标准。该专业共有两个班级,以下称班级A(34人),班级B(34人),于2012年下半年进行操作系统必修课的学习,课程共40学时,其中理论课32学时,实验课8学时,由于课程理论性较强且作业较多,学生需要通过交流才能理解掌握关键内容,实验课也提供了开放的交流环境,因而比较有代表性。

为了采集构建学习网络所需要的数据,以附加题的形式将调查问题放在学生课程考试的试卷中,调查问题为“课程学习过程中遇到过哪些问题,与哪些同学以什么形式交互过?”在考试结束后把学生的问答整理为表格形式,以学生学号后三位对学生进行编号,假设学生数为 m ,建立 $m \times m$ 矩阵。如果编号 i 的学生向编号 j 的学生请教过,则 $m_{ji} = 1$,反之 $m_{ji} = 0$,得出该专业学习行为交互矩阵。同时采集该专业学生的出勤信息、考试成绩和总评成绩等信息,课程总评成绩分布为90分以上21人,80~89分23人,70~79分15人,60~69分9人,平均成绩82.4分。运用Ucinet软件将学习行为交互矩阵绘制成学习网络图。

通过分析该网络可以得出:学习网络覆盖了该专业90%的学生,两个班级内的学生交互较多,在学习网络中存在关键节点,如样本701、717、828等,他们在群体中分享知识、发表意见,与他人交互较多,是群体中的活跃人物,在学习网络中具有很强的凝聚力;大多数样本都处于特定的学习网络群体中,学习网络内部连接比较紧密,如样本716、718等;部分样本处于边缘位置,与大家的交流较少,如735、815等;学习网络中也存在孤立点的情况,如样本717、820等。学习网络整体结构清晰,能反映学生之间交互的情况,详见图1:

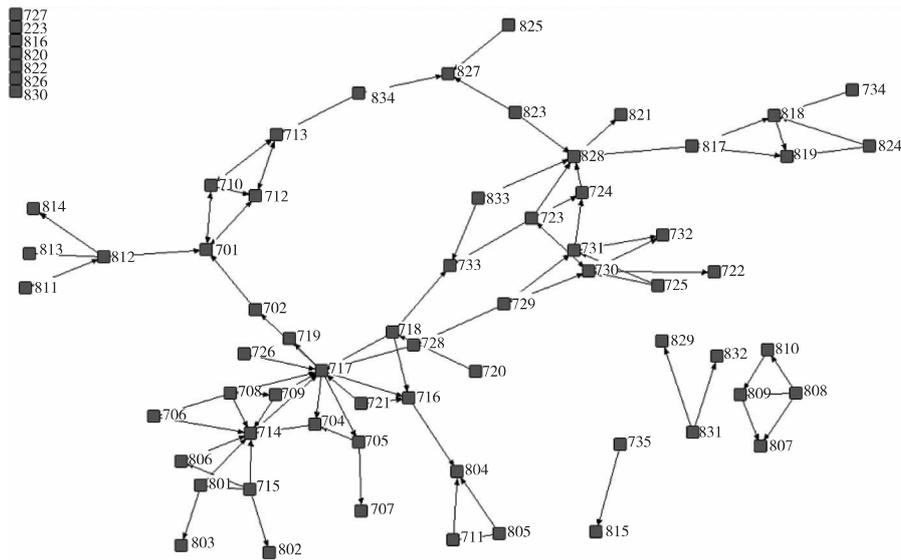


图 1 学习网络结构图

注: 图中标号为学号后 3 位

四、大学生学习网络对学习成效的影响研究

根据社会网络分析法的基本原理,从网络结构、度分布、凝聚子群和网络密度等方面进行分析,了解大学生学习网络对学习成效的影响,其

中学习成效主要通过期末总评成绩来评价,根据常识假设大学生以追求单位时间学习成效最大化为目标。

1. 学习网络孤立点分析

在这里为了形成比较,按成绩高低将所有成员分为了四个阶梯,如表 1 所示:

表 1 学习网络孤立点分析

组群	人数	绝对孤立点数	平均孤立点数	平均成绩	孤立点平均成绩
全体学生	68	7	0.102 9	82	72
90 分以上学生	21	0	0	92	
80 ~ 89 分学生	23	1	0.043 4	88	80
70 ~ 79 分学生	15	3	0.2	75	76
60 ~ 69 分学生	9	3	0.333 3	65	65

平均孤立点数在一定程度上体现了一个班级的交流与融洽程度,如果一个班级中出现的孤立点数较少,说明该班级凝聚力较高,其中的成员有着较多的交流,相反,如果孤立点数较多,说明该班级相互交流的覆盖面较低,不利于知识的相互传播。表 1 显示平均孤立点数与成绩段的平均成绩有很强的正相关性,平均成绩越高,平均孤立点数越少。数据表明孤立点的平均成绩 72 分显著低于全部样本的平均成绩 82 分,可见如果学生在课程学习过程中未与其他同学交互,

其在知识理解与信息获取方面容易存在缺失,降低课程的学习效果,鼓励学生之间的交流有利于提高学生的整体学习成效。

2. 中心度分析

中心度用于评价节点在社会网络中的地位,在学习网络中体现为该成员对群体知识传播的作用,包含度数中心度、中间中心度和接近中心度三个指标^[6]。度数中心度衡量的是一节点在群体中的地位,度数中心度越高说明该节点在群体中拥有更高的“权利”,居于中心地位。中间中

心度测量的是一个行动者“控制”他人行动的能力,而接近中心度描述的是网络中的行动者不受他人“控制”的能力。使用 Ucinet 软件计算出学

习网络中各成员的度数中心度、中间中心度和接近中心度,如表 2 所示:

表 2 学习网络中样本中心度值

序号	样本	度数中心度	中间中心度	接近中心度	总评成绩
1	717	17.647	34.884	5.380	89
2	714	11.765	11.428	5.231	93
3	828	8.824	17.289	5.144	85
4	730	7.353	5.195	5.163	86
...
67	816	0.000	0.000	0.000	80
68	822	0.000	0.000	0.000	61

表 2 显示度数中心度最高的前四名为 717、714、828、730,度数中心度分别为 17、11、8、7,这几位同学在学习群体中处于中心地位,在学习网络中,这些节点所代表的学生与其他学生的交流沟通关系相对紧密;727、822、816 等几位同学度数中心度为 0,未与其他同学交流学习情况。数据表明中心度值与平均成绩呈现正相关性,中心度值较高的学生平均成绩高于中心度值较低的学生,大多数成绩较低的学生中心度值较低,但成绩最高的学生中这一规律并不明显,如成绩最高的 5 个样本依次是 710、804、701、714 和 713,只有样本 714 的中心度值较高,成绩最好的学生交流活跃度不高,交流最活跃的是成绩中等偏上的样本,如 717 和 828。上述分析说明大学学生的学习交流有明显的目的导向,成绩最好的学生由于交流花费的精力高于自学收益,因而交流对象较少且主要是与成绩较好的学生交流以提高自己的学习成效;成绩中等或中等偏上的学生交流收益大于自学收益,因而交流的主动性更强;而成绩较差的学生因其他原因学习的积极性不强,因而交流活跃度较低,学生交流的活跃度与其期望收益(交流收益—自学收益)密切相关。

3. 凝聚子群分析

凝聚子群分析也称为“小团体分析”或“派系分析”^[7]。凝聚子群分析主要可从四方面考虑:关系的互惠性;子群成员之间的接近性或者可达性;子群内部成员之间关系的频次(点的度数);子群内部成员之间的关系密度相对于内、外

部成员之间的关系的密度。在进行凝聚子群分析时,利用 Ucinet 程序对关系数据矩阵进行派系分析,找出其中的派系以及每个派系包含的成员,得到表 3 所示数据:

表 3 学习网络派系统计表

派系编号	成员编号
1	708 709 714 717
2	704 714 717
3	704 705 717
4	716 717 721
5	716 717 701
6	706 708 714
7	710 712 713
8	710 712 701
9	711 804 805
10	714 715 801
11	714 715 806
12	723 724 828
13	807 808 809
14	808 809 810
15	817 818 819
16	818 819 824

数据表明各凝聚子群的成员交叠度较高,如 714 和 715 是五个子群的成员。在凝聚子群交叠程度较高的网络中,若某一个子群中的许多成员同时也会是其他子群的成员,这样就形成了一个

高度整合的跨越多个子群的核心组织。高分学生容易成为子群的核心成员比如710、714和717样本在子群中出现的频率较高,学生会倾向于与成绩较好的同学交流,符合学生追求学习成效最大化的基本假设。

凝聚子群的密度分析是用子群密度与整个群体的密度之比来表示凝聚子群的密度,目的在于研究各子群的内部交流、子群与子群之间的交流的紧密程度。对学习网络进行凝聚子群密度分析,可以了解该群体中成员内部的派系联系紧密程度,具体详见表4:

表4 凝聚子群密度表

	频率(Freq)	密度(Density)
子群内部(Internal)	140.000	0.031
子群外部(External)	24.000	0.176
凝聚子群之间(E-I)	-116.000	-0.942

根据定义,凝聚子群的指数取值范围是 $[-1, +1]$,值越靠近1,则表明关系越趋向于发生在群体之外;值越靠近-1,则表明子群体与外部群体的关系越少,关系趋向发生在子群体内部;而值越靠近0,则表明关系之间看不出派系关系^[8]。从实验结果看,凝聚子群的密度是比较明显的,已经达到了-0.920,非常接近-1,表明各子群的关系比较独立,交互主要发生在群体内部,大学生在学习活动中存在非常显著的小团体现象。

4. 核心—边缘结构分析

核心—边缘结构是一种理想化的结构模式,其“核心”是经常“共现”(co-occurring)的行动者和事件的聚类。“边缘”一方面由一系列行动者构成的分区构成,这些行动者在同样的一些事件上不“共现”。核心—边缘分析生成的拟合优度测试(measure of goodness of fit)要用“拟合值”(fitness score)来表示(0意味着拟合度低,1意味着完全拟合)^[9]。在Ucinet中进行核心—边缘结构分析的菜单路径是:Network→Core/Periphery→Categorical。

在计算结果中包含两个拟合优度指数,初始拟合值为0.120,最终拟合值为0.124,各个块的密度信息也体现在密度矩阵中。从这个结果来看,尽管它与理想的块有差距,但是该数据的分

块矩阵中已经展现出“核心”,分别为702、704、708、710、713、714、717等。这些核心分别出现在了几个小群体之中,并且相互之间也有联系,这种情况是有利于知识的传播和学生直接的交流的,与他们直接相连的节点处于核心附近,而其他的则处于边缘位置。学习网络的核心中存在较多的高分学生(710,714等),尽管高分学生出入度值不高,但仍然是学习网络的关键组成部分。

5. 小世界效应

小世界效应是社会网络分析中用于判断两个节点之间距离的^[9],通过Ucinet中Network→Cohesion→Distance获得。学习网络小世界效应计算结果如表5:

表5 节点距离表

Distance	Freque	Propor
1	92.000	0.196
2	93.000	0.198
3	87.000	0.186
4	65.000	0.139
5	68.000	0.145
6	42.000	0.090
7	14.000	0.030
8	8.000	0.017

学习网络图的平均距离为3.311,在这个由68位学生组成的网络中,这个关联网中的任何两个人之间的距离平均值仅仅是3.311,最大距离为8,而且非常少,具有明显的小世界效应,学习网络中信息的传递比较通畅。

6. 出勤度分析

学生出勤率与学习成绩密切相关,本文将出勤度作为影响绩效的一个因素加入了考虑中,并收集了相关数据。通过对缺勤过的学生进行分析不难发现他们集中分布于几个小群体,例如学号为825、826、827等学生存在缺勤记录,同时他们也在一个小的凝聚子群中。在每个小群体中,凝聚力都是高于整体的,而缺勤是作为群体的消极诱导因素,是不利于提高绩效的,只有在积极诱导因素环境下,高凝聚力才能发挥有利作用。个人的思想会影响群体的行为,缺勤是对绩效的消极态度,出勤率低的学生学习成绩普遍偏低,

并且他们处于一个子群中就是因为消极的诱导因素和高凝聚力降低了学习绩效。

在师资条件等软硬件不变的条件下,学生在学习过程中形成的“学习网络”结构对学习成效有显著影响,学习网络交流越频繁,学习总体成效越高。具体来说,学生在学习过程中交流的活跃性取决于交流的预期收益与学习的积极性,成绩较好的学生交流相对收益较低,因而交流活跃性较低,但由于掌握知识较丰富,仍然是学习网络中的关键结点;成绩中等的学生交流相对收益最高,活跃性也最高,是知识的传播者;成绩较差的学生由于学习积极性不高,因而交流的活跃性也较低。对于高校而言,通过评优评奖等方式激励成绩优秀的同学积极参与学习网络的交流能有效提高全专业学习成效。另一方面,对孤立点进行跟踪指导以及对低分学生群体进行针对性的辅导也能有效提高整体学习成效。

研究的不足之处在于实验选取的是静态的数据,而非现实学生学习交流中的动态数据,这会影响到实验结果的准确性。而且实验只选取了一个专业一门课程学生交流的数据,没有分析不同专业不同课程学生学习网络的差异性对学习效果的影响。

参考文献:

- [1] 廖宏建,庄琪.群体动力学在网上协作学习中的应用初探[J].现代远程教育,2005(4):30-32.
- [2] 毛良斌.团队学习行为对团队有效性的影响[J].应用心理学,2010(2):174-179.
- [3] 张苏,高扬.大学生学习行为与国家竞争力关联关系的实证研究[J].管理世界,2012(4):175-176.
- [4] 朱庆华,李亮.社会网络分析法及其在情报学中的应用[J].情报理论与探索,2008(2):179-183.
- [5] 赵蓉英,王静.社会网络分析(SNA)研究热点与前沿的可视化分析[J].图书情报知识,2011(1):88-94.
- [6] 邱均平,李佳靓.基于社会网络分析的作者合作网络对比研究——以《情报学报》《JASIST》和《光子学报》为例[J].情报杂志,2010(11):102-108.
- [7] 吴江.凝聚子群分析构建自动分类网络地图[J].图书馆学研究,2010(3):59-62.
- [8] JANETTE P, KABERI G, LAWRIE E, et al. Understanding complex interactions using social network analysis[J]. Journal of clinical nursing, 2012(19):202-239.
- [9] 陈萌,汤志伟.社会网络分析法在QQ群虚拟学习社区中的应用分析——以某专业硕士QQ群为例[J].电子科技大学学报,2011(15):127-141.
- [10] ALAN J, RAZA A. Applying social network analysis to understand the knowledge sharing behavior of practitioners in a clinical online discussion forum[J]. Journal of medical Internet research, 2012(6):170.

Impact of college students' collective learning behavior on learning outcomes

SHEN Chao^{1,2}, HE Xiumei³

- (1. School of Management, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210023, China
2. School of Engineering Management, Nanjing University, Nanjing 210023, China
3. Institute of ICT Development and Strategy, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210023, China)

Abstract: College students' learning and living are deeply integrated with social media network in the Web2.0 era, forming a complicated student learning network. By building a learning network for an operation system course of Information Management and Information System program at Nanjing University of Posts and Telecommunications, this paper focuses on the impact of behavior on learning outcomes from the perspective of social network analysis, analyzing the factors of "network density", "participation frequency", "subgroup" and "isolation". The research shows that the learning network structure has an influencing effect on the learning outcomes: the more frequent communication, the better outcome. For the individual students, the communication activity depends on the individual students' expected benefits: the top students are less active for the low expectation; the medium-level students are most active; poor students tend to be isolated. To improve the overall leaning outcomes, top students should be encouraged to participate more in the communication of the leaning network and poor students need individualized tutoring.

Key words: group learning; social network analysis; collective behavior

(责任编辑:范艳芹)