数字时代在线社会网络能否提升居民低碳行为？

——基于低碳认知的中介效应

宫晓辰

（北京化工大学 文法学院，北京 100029）

摘要：在中国实现“双碳”目标过程中，鼓励和引导居民主动践行低碳行为迫在眉睫。本文旨在考察在线社会网络对居民低碳行为的影响机制和低碳认知的中介作用。研究结果表明，网络规模和关系强度作为衡量在线社会网络两个维度，对居民私域和公域居民低碳行为均有显著的正向促进作用。低碳认知在在线社会网络与低碳行为之间起到中介作用，说明在线社会网络通过多渠道信息汲取和关键信息获取，显著提高了居民在私域和公域的低碳行为。有必要为公众培养良好运行的社会交往空间，促进居民在线交往频率和关系渠道，同时借助社交平台广泛宣传和普及低碳知识。

关键词：在线社会网络；低碳行为；低碳认知；中介效应

中图分类号：F126 **文献标志码**：A **文章编号**：1671－1807(2023)22－0061－06

根据中国科学院报告，中国消费端碳排放已占到碳排放总量的 53%[1]，鼓励和引导居民主动践行低碳行为迫在眉睫，对实现碳达峰、碳中和目标具有重要现实意义。学界已有关于居民低碳行为的研究聚焦于两个层面：一是考察微观层面的价值观、责任意识、情感等心理因素及人口统计学特征对低碳行为的影响[2-3]；二是从中国典型的人情社会背景出发，考察建立在邻里与朋友互动基础上的社会网络对个体行为决策的影响[4-5]。数字时代，随互联网和移动通信的快速发展，以微信、微博等社会化媒体的诞生与发展使中国居民的在线社会互动日益增加。鉴于线上社交与线下社交对个体行为决策的影响存在差异，不同于已有研究关注于邻里与朋友间社交互动对于低碳行为的影响，线上社交对于低碳行为的影响与作用效果仍有探究空间。据此，本文以北京市 18 岁以上居民为调查对象，考察在线社会网络对居民低碳行为的影响机制和低碳认知的中介作用，由此为鼓励全民践行低碳行为提出政策建议。

1 文献回顾与假设提出

1.1 社会关系网络与低碳行为

社会网络理论认为，个体兼具“经济人”和“社会人”本质，因此其行为受到所嵌入的社会网络影响。在线社会网络指社会主体基于在线互动所构成的社会网络[6]，尤其在数字时代，在线社交平台已成为个体信息汲取和流动的主要渠道。参考学界关于社会网络维度的划分[7]，将网络规模和关系强度作为在线社会网络的衡量。网络规模和关系强度分别通过“弱关系”的信息传递和“强关系”的社会规范作用于个体，进而影响个体行为。Bian[8]在职业流动调查中发现，基于东亚文化情境“弱关系”更有助于求职者获取异质性资源与信息，而“强关系”则可以帮助其在求职过程中获取最直接、最有效的利益。具体而言，“弱关系”主要通过拓展个体信息渠道来增加异质性信息的获取，促进居民的低碳行为[9]。例如，尹建华和石少卿[4]通过实证检验，发现网络规模越大，越能促进城市家庭节能行为。“强关系”意味着随彼此间互动频次的增强，个体获得关键性信息和资源的概率更高[7]。同时，“强关系”也会通过社会规范性压力而迫使个体在行为上与周围环境趋同[10]。这种规则约束对居民低碳行为起到引导作用，并产生持续性影响。基于以上分析，本文提出如下假设。

H1：在线社会网络与居民低碳行为呈正相关

收稿日期：2023-08-21

基金项目：中央高校基本科研业务费自由探索项目(ZY2328)。

作者简介：宫晓辰(1991—)，女，天津人，北京化工大学文法学院讲师，博士，研究方向为环境治理与政策分析。

关系；

H1a：网络规模与居民低碳行为呈正相关关系，即网络规模越大，越能提升居民低碳行为；

H1b：关系强度与居民低碳行为呈正相关关系，即关系强度越大，越能提升居民低碳行为。

1.2　低碳认知的中介作用

低碳认知是关于低碳发展重要性的认知，一般而言，只有对相关领域具有一定程度的了解后才能采取行为，因此认知通常被视作行为的基础与前提条件。对于认知来源，学界多将其分为内部和外部两类，前者由个体依靠自身经验获取，后者则通过将外部信息转化为个体认知进而指导行为决策，这也构成了认知的最主要来源[11]。低碳认知经由移动社交媒介在群体中的传播，即通过广泛、多渠道的弱社会互动和获取关键信息的强关系方式影响居民低碳行为。实证研究方面，彭远春[12]基于 2003 年和 2010 年中国综合社会调查，发现中国城市居民遵循“环保认知-环保行为”路径。张冬和罗艳菊[13]进一步证实，不同类型的认知对居民低碳行为的影响存在差异性。基于以上分析，本文提出如下假设。

H2：低碳认知与居民低碳行为呈正相关关系。

H3：在线社会网络通过低碳认知中介作用而间接影响居民低碳行为。

根据上述分析，构建在线社会网络对居民低碳行为的影响机制，以及低碳认知在该路径中起到的中介效应的研究模型，如图 1 所示。

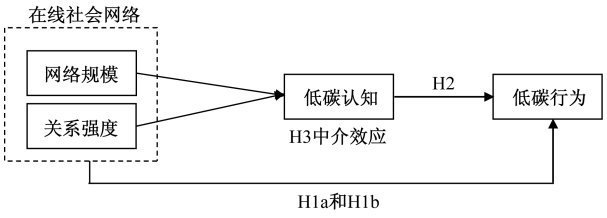

图 1　在线社会网络与居民低碳行为作用路径模型

2　数据收集与研究方法

2.1　数据来源

采用随机抽样调查探究在线社会关系网络对居民低碳行为的影响和作用路径，研究数据通过网络途径收集。数据来自 2023 年 3—4 月面向北京市居民开展的调查问卷，共发放 580 份电子版问卷，回收问卷 476 份，经过数据清理最终获得有效样本 442 个，问卷有效率达 76.21%。有效问卷样本特征如表 1 所示。

表 1　人口统计学特征的描述性分析

变量名称	变量类型	频数	占比/%
性别	男	227	51.36
	女	215	48.64
年龄	18～30 岁	154	34.84
	31～45 岁	151	34.16
	46～60 岁	137	31.00
婚姻状况	已婚	203	45.93
	其他	239	54.07
受教育程度	初中及以下	6	1.25
	高中	16	3.73
	大专	46	10.41
	本科	308	69.68
	研究生及以上	66	14.93
年收入/元	5 万以下	40	9.03
	5 万～10 万	112	25.34
	10 万～20 万	175	39.65
	20 万～50 万	93	20.98
	50 万以上	2	5.00

2.2　变量测量

2.2.1　因变量

因变量为居民低碳行为，是指居民在生活能源消费中减少二氧化碳排放量的行动，包括私域低碳行为和公域低碳行为。通过询问受访者“您购物时是否随身携带环保购物袋”等 4 项行为考察居民私域低碳行为(Cronbach's α=0.820)；询问受访者“在过去 3 年中，您是否参加过‘地球一小时’公益活动”等 4 题测量居民公域低碳行为(Cronbach's α=0.810)。对题目的选项赋值，“是”赋值为 1，“否”赋值为 0，分别将得分求和作为衡量居民低碳行为的指标(表 2)。

2.2.2　自变量

自变量为在线社会网络，包括网络规模和关系强度两个指标。分别以“您的微信好友人数”和“保持密切联系的微信好友人数”测量网络规模和关系强度，其中，“您的微信好友人数”取对数处理。

2.2.3　中介变量

本文选取低碳认知作为中介变量，并进一步将低碳认知操作化为 6 道题目，包括“物种之间相互依存，一个物种消失会产生连锁反应”等(Cronbach's α=0.831)，每题回答“正确”赋值为 1，回答“错误”和“不知道”赋值为 0，将得分求和作为衡量居民低碳认知的指标。

2.2.4　控制变量

借鉴杨贤玉和程跃[5]，选取居民个体特征变量作为控制变量，包括性别、年龄、婚姻状况、受教育程度、年收入。其中，性别作虚拟变量处理，男性赋值为 1，女性赋值为 0。年龄和受教育程度均作连续变量处理。婚姻状况作虚拟变量处理，已婚赋值为 1，其他赋值为 0。年收入取对数处理。对各变量的描述性分析如表 3 所示。

表 2　问卷设计

变量	题项设置	赋值
私域低碳行为（LC_behav_1）	A11：购物时我会经常随身携带环保购物袋； A12：使用空调时，夏季温度设定不低于 26 ℃，冬季温度设定不高于 20 ℃； A13：我优先选择自行车或公共交通，而非私家车和网约车出行； A14：我会将垃圾分类回收	“是”赋值为 1； “否”赋值为 0
公域低碳行为（LC_behav_2）	在过去 3 年中，是否参与过以下活动？ A21：“地球一小时”等低碳活动； A22：向绿色低碳公益项目捐款； A23：关注网络平台的低碳环保信息； A24：向有关部门反映违法的能源浪费行为。	“是”赋值为 1； “否”赋值为 0
网络规模（scale）	B1：您的微信好友人数	取对数
关系强度（Stren）	B2：保持密切联系的微信好友人数	数值
低碳认知（LC_kl）	C1：物种之间相互依存，一个物种消失会产生连锁反应； C2：大气中二氧化碳的成分增加是全球气候变暖的主要原因； C3：夏季空调每调高 1℃，可省电 6%～8%； C4：煤、石油、天然气的大量使用，会使大气中的二氧化碳浓度升高，从而造成温室效应； C5：家中所有电器及办公室的电器用完要随手关掉电源，不要让电器长时间处于待机状态； C6：定期清洗空调可以更加有效地散热，降低空调的能耗。	正确＝1； 错误＝0； 不知道＝0

表 3　变量定义与描述性分析

变量名称	变量类型	最小值	最大值	平均值	标准差
因变量	私域低碳行为（LC_behav_1）	0	4	3.01	1.02
	公域低碳行为（LC_behav_2）	0	4	2.65	0.98
自变量	网络规模（Scale）	4.61	7.31	5.89	3.46
	关系强度（Stren）	2	18	5.00	3.42
中介变量	低碳认知（LC_kl）	1	6	4.06	3.98
控制变量	性别（Gender）	0	1	0.578	0.49
	年龄（Age）	18	60	48.34	16.84
	婚姻状况（Marri）	0	1	0.62	0.36
	受教育程度（Educ）	1	13	9.46	7.27
	年收入（Reve）	0	13.12	11.51	4.01

2.3　模型建构

借鉴温忠麟等[14]关于中介变量检验步骤，假定变量都已中心化，构建以下方程组来分析变量间关系：

$$Y = cX + e_1 \tag{1}$$

$$M = aX + e_2 \tag{2}$$

$$Y = c'X + bM + e_3 \tag{3}$$

式中：X、Y、M 分别为在线社会网络、低碳行为和低碳认知；c 为在线社会网络对低碳行为的路径系数，即总效应；a 为在线社会网络对低碳认知影响的路径系数；b 为低碳认知对低碳行为的路径系数；c' 为在控制低碳认知情况下，在线社会网络对低碳行为的路径系数，即直接效应；e_1、e_2、e_3 为误差项。中介效应即间接效应为 a 与 b 乘积。

结合研究假设与上述变量，构建以下三个回归模型：

$$LC_behav_{1i}/LC_behav_{2i} = \alpha_0 + \alpha_1 Scale_i + \alpha_2 Stren_i + \alpha_3 Gender_i + \alpha_4 Age_i + \alpha_5 Marri_i + \alpha_6 Educ_i + \alpha_7 Reve_i + \varepsilon_1 \tag{4}$$

$$LC_kl = \beta_0 + \beta_1 Scale_i + \beta_2 Stren_i + \beta_3 Gender_i + \beta_4 Age_i + \beta_5 Marri_i + \beta_6 Educ_i + \beta_7 Reve_i + \varepsilon_2 \tag{5}$$

$$LC_behav_1/LC_behav_2 = \kappa_0 + \kappa_1 LC_{kl} + \kappa_2 Scale_i + \kappa_3 Stren_i + \kappa_4 Gender_i + \kappa_5 Age_i + \kappa_6 Marri_i + \kappa_7 Educ_i + \kappa_8 Reve_i + \varepsilon_3 \tag{6}$$

式中：$i=1,2,\cdots,n$；α_0、β_0 与 κ_0 为截距项；α_1～α_7、β_1～β_7、κ_1～κ_8 为变量系数；ε_1、ε_2、ε_3 为随机误差项。

3　实证结果分析

3.1　基本回归结果

通过 STATA15.1 进行回归分析，采用多元线性回归模型（OLS）进行基本分析。表 4 报告了在线社会网络、低碳认知与低碳行为关系的结果。由表 4 模型 1-1 和模型 1-2 可知，当控制个体特征变量

后，网络规模对居民低碳行为在 1%水平上呈显著正相关，且关系强度对居民低碳行为在 5%水平上呈显著正相关，假设 H1a 和 H1b 得到支持，表明在线社会关系网络能够有效促进居民低碳行为。由表 4 模型 2-1 和模型 2-2 可知，低碳认知分别在 1%和 5%显著水平上正向影响私域和公域低碳行为，即随居民低碳认知程度的深化，采取的低碳行为也相应加强，假设 H2 得到支持。

另外，由表 4 中模型 1-1 和模型 1-2 可知，居民的个体特征变量不同程度影响其私域和公域低碳行为。具体表现为，年龄在 5%的显著性水平上显著正向提升居民私域低碳行为，而对公域低碳行为则无显著作用。受教育水平在 5%的显著性水平上正向显著影响私域和公域低碳行为，即随教育程度的提升，居民对绿色低碳的认知更为强烈，从而更加倾向于采取低碳行为。个人年收入在 10%的显著性水平上负向显著影响私域低碳行为，这可能由于低收入群体在生活中更倾向于选择节约的生活方式。

3.2　低碳认知的中介效应检验与分析

参考温忠麟等[14]有关中介变量检验步骤，对低碳认知在两个模型中的中介效应进行检验（表 5）。首先，将性别、年龄、婚姻状况、受教育程度、年收入五个个体特征变量作为控制变量纳入模型中，模型 3 证实网络规模和关系强度与低碳认知分别在 1%和 5%的显著性水平上呈正向相关关系，表明在线社会网络对低碳认知起到正向促进作用。其次，在以私域低碳行为为因变量的模型中，由模型 3 和模型 2-1 可知，网络规模和关系强度与低碳认知、低碳认知与私域低碳行为分别在 1%和 5%的显著性水平上均呈正相关。再次，由模型 1-1 和模型 4-1 对比可知，网络规模和关系强度对私域低碳行为的正向影响均有所下降（0.783*** 至 0.684*，0.693** 至 0.577**），表明低碳认知在网络规模和关系强度与私域低碳行为间起到部分中介作用。

再次，在以公域低碳行为为因变量的模型中，由模型 3 和模型 2-2 可知，网络规模和关系强度与低碳认知、以及低碳认知与公域低碳行为分别在 1%和 5%显著水平均呈正相关。将模型 2-2 和模型 4-2进行比较可知，网络规模和关系强度对公域低碳行为的正向影响均有所下降（由 0.836 降至 0.782，0.648 降至 0.598），表明低碳认知在网络规模和关系强度与公域低碳行为间起到部分中介作用。综上，假设 H3 成立。

表 4　居民低碳行为的回归模型

变量	模型 1-1 私域低碳行为	模型 1-2 公域低碳行为	模型 2-1 私域低碳行为	模型 2-2 公域低碳行为
网络规模	0.783***（0.007）	0.836*** （0.102）	—	—
关系强度	0.693**（0.302）	0.648** （0.300）	—	—
低碳认知	—	—	0.203** （0.100）	0.193*** （0.007）
性别	−0.067（0.101）	0.078 （0.074）	−0.064 （0.202）	0.074 （0.738）
年龄	0.020** （0.009）	0.022 （0.039）	0.018** （0.003）	0.026 （0.044）
婚姻状况	0.008 （0.201）	0.003 （0.020）	0.007 （0.101）	0.004 （0.016）
受教育程度	0.307** （0.103）	0.287** （0.162）	0.285** （0.146）	0.164** （0.080）
年收入（取对数）	−0.068* （0.038）	−0.079 （0.140）	−0.073* （0.042）	−0.064 （0.130）
常数项	−16.271* （7.830）	−14.740* （8.352）	−13.847** （6.316）	−12.681* （7.564）
样本量	442	442	442	442

注：括号内为标准误；* 表示 $P<0.1$，** 表示 $P<0.05$，*** 表示 $P<0.01$。

表 5　低碳认知的中介效应检验结果

变量	模型 3 低碳认知	模型 4-1 私域低碳行为	模型 4-2 公域低碳行为
网络规模	0.036***	0.684**	0.782***
	(0.008)	(0.302)	(0.100)
关系强度	0.029**	0.577**	0.598**
	(0.007)	(0.268)	(0.271)
低碳认知	—	0.172**	0.173***
		(0.080)	(0.007)
性别	0.893	−0.059	−0.066
	(0.090)	(0.062)	(0.089)
年龄	−0.975*	0.018*	0.017**
	(0.573)	(0.003)	(0.007)
婚姻状况	0.003	0.006	0.002
	(0.021)	(0.011)	(0.010)
受教育程度	0.164***	0.298**	0.263**
	(0.080)	(0.103)	(0.162)
年收入(log)	0.837**	−0.054*	−0.072
	(0.389)	(0.030)	(0.170)
常数项	1.038*	−14.871*	−13.560*
	(0.600)	(7.235)	(7.472)
样本量	442	442	442

注：括号内为标准误差；* 表示 $P<0.1$，** 表示 $P<0.05$，*** 表示 $P<0.01$。

4　结论与讨论

以北京市居民为研究对象，构建“在线社会网络-低碳认知-低碳行为”模型，实证检验了数字时代，在线社会网络对居民低碳行为的影响和低碳认知的中介效应。研究表明：①网络规模和关系强度作为衡量在线社会网络两大维度，对居民私域和公域居民低碳行为均有显著的正向促进作用。由“弱关系”带来的异质性信息和“强关系”产生的社会规范性压力均对居民低碳行为产生积极影响。②低碳认知在在线社会网络与低碳行为之间起到中介作用，说明在线社会网络通过多渠道信息汲取和关键信息获得，显著提高了居民在私域和公域的低碳行为。在线社会网络的网络规模越大、关系强度越高，越有利于通过低碳认知的中介作用影响居民低碳实验。③另外，微观个体层面的年龄、受教育程度和收入水平对居民低碳行为具有不同程度解释力。

根据研究结论，为政府部门鼓励城市居民采取低碳行为提出相应政策建议：政府应注重在线社交网络在提升城市居民低碳行为中的作用。一是借助网络与社交媒体拓宽信息传递渠道，为公众培养良好运行的社会交往空间，重点关注公众通过在线平台获取低碳相关信息的范围和程度，促进居民在线交往频率和关系渠道；二是通过互联网等资讯平台宣传低碳知识，将低碳宣传融入不同在线场景，构建科学系统的宣传体系。在面向公众解读政策文件的同时，有针对性地开展低碳知识宣传活动；三是社区或居委会通过业主群和在线平台，定期向居民宣传低碳环保知识，开展形式多样的趣味实践，从而为提升居民低碳认知营造良好环境。

本文主要存在以下两方面不足，有待进一步完善：一是调查的群体为北京市居民，未来可面向全国开展网络问卷调查，提高研究的外部效度；二是继续完善对低碳认知的考察，补充更多有代表性和针对性的题目。

参考文献

[1] 蒋南青. 碳普惠：有效实现碳中和的消费端减排机制[N]. 经济观察报，(2023−1−22)[2023−8−2]. http://www.eeo.com.cn/2023/0122/575969.shtml.

[2] 黄雪丽，路正南，王健. 居民低碳生活行为研究综述[J]. 科技管理研究，2011，31(18)：231-235.

[3] 岳婷，王茜茹，陈红，等. 印象管理动机视角下个体情感对居民自愿减碳行为的影响研究[J]. 江南大学学报(人文社会科学版)，2022，21(2)：40-52.

[4] 尹建华，石少卿. “强关系”还是“弱关系”——社会互动对中国城市家庭节能行为的影响路径分析[J]. 中国地质大学学报(社会科学版)，2020，20(4)：90-102.

[5] 杨贤玉，程跃. 社会关系网络能否提升居民环境行为？——基于 CGSS 2013 数据的实证研究[J]. 合肥工业大学学报(社会科学版)，2021，35(6)：1-11.

[6] 孙元，贺圣君，尚荣安，等. 企业社交工作平台影响员工即兴能力的机理研究——基于在线社会网络的视角[J]. 管理世界，2019，35(3)：157-168.

[7] GRANOVETTER, M. The strength of weak ties[J]. American Journal of Sociology, 1973(18)：1360-1380.

[8] BIAN, Y J. Bringing strong ties back in：Indirect ties, network bridges, and job searches in China. American Sociological Review，1997，62(3)：366-385.

[9] 李涛，社会互动与投资选择[J]. 经济研究，2006(8)：45-57.

[10] 魏庆琦，肖伟，朱焕亮. 城市居民低碳出行倾向影响因素的实证分析[J]. 生态经济，2017(7)：57-61.

[11] 柳建坤，张云亮. 互联网使用、环境知识与公众亲环境行为[J]. 哈尔滨工业大学学报(社会科学版)，2022，24(2)：73-81.

[12] 彭远春. 城市居民环境认知对环境行为的影响分析[J]. 中南大学学报(社会科学版)，2015，21(3)：168-173.

[13] 张冬，罗艳菊. 城市居民环境友好行为意向的形成机制研究[J]. 四川师范大学学报(自然科学版)，2013(3)：463-468.

[14] 温忠麟. 张雷，侯杰泰，等. 中介效应检验程序及其应用[J]. 心理学报，2004(5)：614-620.

In the Digital Era Can Online Social Network Improve Residents' Low-carbon Behavior? : Mediating effect based on low-carbon cognition

GONG Xiaochen

(College of Humanities and Law, Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029, China)

Abstract: In the process of achieving China's "dual carbon" goals, it is urgent to encourage and guide residents to actively practice low-carbon behaviors. The influence mechanism of online social networks on residents' low-carbon behavior and the mediating role of low-carbon cognition were examined. The results show that network scale and relationship strength, as two dimensions of measuring online social networks, have significant positive effects on the low-carbon behavior of residents in both private and public domains. Low-carbon cognition plays a mediating role between online social networks and low-carbon behaviors, indicating that online social networks significantly improve residents' low-carbon behaviors in the private and public domains through multi-channel information extraction and key information capture. It is necessary to cultivate a well-functioning social communication space for the public, promote the frequency and relationship channels of residents' online communication, and widely publicize and popularize low-carbon knowledge through social platforms.

Keywords: online social network; low-carbon behavior; low-carbon awareness; mediation effect