

基于加权中心性度量法的《萨勒姆的女巫》角色分析

张伊婷*

华中科技大学外国语学院 湖北武汉

【摘要】《萨勒姆的女巫》是美国著名剧作家阿瑟·米勒的代表作之一。然而，对该作品的研究大多集中在对其戏剧主题、写作手法、历史背景等的探讨上，对其中人物的研究较少，且集中于普罗克托一人。本研究通过统计话轮转换，绘制了《萨勒姆的女巫》中角色的加权和无加权的人际关系图。而且，基于加权中心性算法，分别计算并排序了所有人物的点度中心性、中介中心性和接近中心性。随后，对人物中心性进行了聚类分析，按其重要性归为三类。基于统计数据，研究重点讨论了普罗克托和丹弗斯、阿碧格和伊丽莎白、受害者和加害者三组人物间所表现出来的中心性差距。研究发现，普罗克托和丹弗斯作为该剧的中心人物、阿碧格和伊丽莎白作为次中心人物在聚类后都有着较为接近的中心性排名，但在具体指标中的表现不同，这可能与他们在剧中的人物设定有关。而受害者和加害者两组人物间有着明显的中心性差异。剧中人物间中心性的差异体现了人物关系和人物设定，并反映了戏剧的社会历史背景、作者经历和作品主题。本研究为阿瑟·米勒的戏剧角色研究提供了新的角度，通过定性和定量研究相结合的方式，将社会网络的中心性算法引入文学研究，促进了数字技术在人文研究中的应用。

【关键词】《萨勒姆的女巫》；社会网络分析；中心性算法；聚类分析

【收稿日期】2025 年 3 月 15 日

【出刊日期】2025 年 4 月 15 日

【DOI】10.12208/j.ssr.20250129

Analysis of characters in *The Crucible* using weighted centrality measures

Yiting Zhang*

School of Foreign Languages, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, Hubei

【Abstract】 *The Crucible* is one of the masterpieces of Arthur Miller, a famous American playwright. However, most of the studies on the play focus on its theme, writing techniques and historical background, while few have explored its characters except Proctor. In this study, the weighted and unweighted social networks are drawn according to the statistics on the turn-takings of characters in the play. In addition, the $\alpha\omega$ -weighted centrality algorithm is used to calculate and rank the degree centrality, betweenness centrality and closeness centrality of all characters in the play. Then, the characters are clustered into three categories according to the centrality measures. Based on the statistical data, the comparative analysis is performed between the pairs of Proctor and Danforth, Abigail and Elizabeth, and Defendants and Accusers. The study finds that Proctor and Danforth as the center characters, Abigail and Elizabeth as the subcenter characters are both had similar rankings, but their values are quite different in specific indicators, which may be related to their personal settings in the play. In addition, the Defendants and Accusers show an obvious difference in their centrality rankings. In this play, the differences in centrality results of characters can reveal the character relations, characters' settings as well as the social and historical background, author's experience, and the theme of the work. This research provides a new perspective on the interpretation of characters in *The Crucible*. Combining both qualitative and quantitative approach, the study promotes the application of digital technology in literature studies by using centrality algorithm of social network on character analysis.

【Keywords】 *The Crucible*; Social Network Analysis; Centrality analysis; Clustering

1 引言

阿瑟·米勒是 20 世纪美国最伟大的剧作家之一，因其高度关注社会议题而被誉为“美国戏剧的良心”^[1]。

他的代表作之一《萨勒姆的女巫》改编自真实发生的女巫审判事件，戏剧讲述了几个女孩为掩盖秘密聚会而诬陷当地居民行巫，导致事态不断升级，最终引发了主

角 Proctor 的悲剧性陨落。

作为米勒作品中上演频率最高的剧目,《萨勒姆的女巫》的主人公 Proctor 不仅赢得了观众的同情,也吸引了众多研究者的关注。然而,除 Proctor 外,其他戏剧角色却鲜有研究讨论。米勒^[2]曾指出,角色的塑造本质上基于其社会关系。因此,本研究意图借助社会网络分析方法,对《萨勒姆的女巫》中所有角色及其构成的社会关系网络进行深入探究。

社会网络分析(Social Network Analysis, SNA)是一种专注于分析社会关系的研究方法。社会网络是指通过将角色视作节点,角色间关系视作边,从角色多重互动中抽象出的网络。在构建社会网络的基础上,通过计算网络直径、平均度数、平均路径长度等总体指标,以及中心性、聚类分析等个体或局域指标,可以呈现社会关系的全貌及其关键节点。近年来,社会网络分析在文学研究领域取得了飞速发展。与传统的文学分析和解读方法相比,社会网络分析能够从多个维度提供分析角色和关系的另一种视角,为传统问题提供了新的思路^[3-5]。

为了深入分析《萨勒姆的女巫》中角色及角色间关系,本研究采用社会网络分析(SNA)量化角色互动,并将社会网络可视化。依据加权中心性算法,我们将分别计算并排名每个角色的点度中心性、中介中心性和接近中心性,并根据重要性将角色分为三个重要等级,并进一步结合戏剧创作的社会和历史背景、作者经历以及作品主题进行阐释。通过创新性地运用社会网络分析中的加权中心性度量法,本研究全面量化并可视觉化了《萨勒姆的女巫》中角色的社会关系网络,从客观数据层面揭示角色的重要性及其互动模式,为理解角色在戏剧中的地位和作用提供全新的视角,弥补了以往研究在定量分析方面的不足。

2 研究背景

2.1 社会网络分析中的加权中心性测量

随着数字人文的快速发展,社会网络分析(Social Network Analysis, SNA)已成为文学研究中的一种强大工具。与传统方法不同,SNA 利用大规模文本数据构建人物关系,为解读人物和情节发展提供了一个更为客观和系统的视角。目前,SNA 已成功应用于多种文本,如莎士比亚剧作^[3]、《爱丽丝梦游仙境》^[4]以及布道^[5]。这些研究表明,SNA 在文学研究中具有巨大潜力,而戏剧的结构化和对话体的行文更为其提取人物关系提供了便利。

在 SNA 的所有指标中,中心性测量是分析网络的

关键工具。节点的中心性反映了其在社会网络中的重要性,中心性越大,意味着节点在网络中拥有更大的权重或更高的连通性,在网络中的重要性也就越大。在文学分析中则体现为某个角色在作品中的重要性以及在群体中所扮演的角色。Freeman^[23]汇总了点度中心性(degree centrality)、中介中心性(betweenness centrality)和接近中心性(closeness centrality)的测量方法,直到现在依然广泛应用于社会网络分析中。

点度中心性指一个节点直接连接的其他节点数量。在网络分析中,点度中心性是最直观的中心性指标,它反映了网络中节点的“连通性”和“活跃度”。在文学分析中,点度中心性可用于衡量一个角色与其他角色的亲近程度,例如,衡量一个角色与其他角色有多少直接互动或对话。

中介中心性指一个节点在其他两个节点的最短连接路径上出现的次数。中介中心性反映了节点在网络中的“沟通能力”,即控制信息或资源的流动的能力。在文学研究中,中介中心性可以反映一个角色的协调能力或影响力范围,例如,反映一个角色是否经常在其他角色之间传递信息或协调关系。接近中心性表示节点与网络中所有其他节点之间的距离。具体而言,节点的接近中心性越高,其在网络中到达其他节点的速度就越快。这种方法强调了网络中节点的“可达性”和“效率”。在文学作品分析中,接近中心性可用于衡量一个人的影响力大小,例如,一个角色能够在多大程度上快速影响他人或被其他角色影响。

弗里曼^[23]的算法是为无权网络设计的,即计算中任意两个节点之间的边是等价的,但作品中,角色之间往往存在更复杂的社会关系,需要给边添加不同的权重来区分关系的亲疏。因此,Opsahl^[24]通过引入新的指标 α 改进了这一算法,使其适用于加权网络。在改进后的算法中, α 起到了调节阀的作用,用于平衡边的数量和强度的比例。当 α 接近 0 时,中心性结果将更多地考虑其连接的边的数量;而当 α 接近 1 时,将更多地考虑其连接的边的强度,也就是边的权重。公式 3-1、3-2 和 3-3 分别是奥普萨尔改进后的点度中心性、中介中心性和接近中心性的算法。

$$C_D^{\alpha w}(v) = C_D(v)^{(1-\alpha)} C_D^w(v)^\alpha \quad (3-1)$$

$$C_B^{\alpha w}(v) = \sum_{s \neq v \neq t \in V} \frac{\sigma^{\alpha w}(s, t|v)}{\sigma^{\alpha w}(s, t)} \quad (3-2)$$

$$C_C^{\alpha w}(v) = \frac{1}{\sum_{t \in V} \delta^{\alpha w}(v, t)} \quad (3-3)$$

2.2 《萨勒姆的女巫》的过往研究

作为一部世界闻名的剧作,《萨勒姆的女巫》吸引了众多研究者的广泛关注。过往研究从多个角度对这部作品进行了探讨,包括悲剧成因^[6-10]、历史背景^[11-13]以及宗教主题^[14]。除这些领域外,角色分析也逐渐成为研究中的一个重要焦点。

在对角色的解读方面,大多数研究者将注意力集中在 Proctor 身上,认为他是全剧的关键人物。魏衍学将 Proctor 描绘为炼狱中的圣人,其积极的精神给予观众一种纯粹而振奋的感觉^[15]。陈向普则关注 Proctor 的转变,认为他在失去保护并暴露自己纯粹的本性后,从一个罪人变成了殉道者^[16]。与前两者不同,段超专注于 Proctor 在剧中的身份困境及其所做出的选择^[17]。在其论文中,段剖析了 Proctor 作为丈夫、情人和清教徒的多重身份之间的矛盾,这种矛盾导致了他在是否撒谎求生与保持诚实赴死之间的困境。从这个意义上说,他最终的宣言是一个重建其伦理认同的过程,实现了他的伟大。

另一方面,一些研究从女性主义视角出发,关注剧中的女性角色。Schissel 认为,该剧除了其人文主义主题外,忽略了对女性角色的考量,剧中对女性的描写强化了传统上对“疯女”和“弱女”的刻板印象^[18]。然而,Castellitto & G. P 的研究反驳了她的观点。他们认为,尽管男性在剧中似乎处于领导地位,但他们实际上扮演了更软弱的角色,尤其是 Proctor,他的英雄主义缺乏真正的支持和批判性立场^[19]。Lejri 则指出,男性沙文主义社区的滚雪球效应导致了对非传统女性的排斥,最终导向了悲剧的结局^[6]。

此外,另一些研究则更多地关注群体而非单一角色。从法治的视角出发,黎文松,黄思雨,吕敏敏分析了在审判过程中辩护方和控方群体的构建过程,以揭示不同“真相”的形成过程^[20]。刘林琳,龚苑蕾则关注女巫群体,认为无辜的“女巫”和荒谬的审判源于人类的自私欲望,反映了人性的软弱与邪恶^[21]。杨天蓉借助荣格的集体无意识理论讨论了身处群体中的角色行为逻辑^[22]。

《萨勒姆的女巫》的过往研究对这部经典剧作进行了多角度的解读,并取得了诸多成果,但仍有一些问题有待进一步研究。首先,大多数研究者聚焦于作为主角的 Proctor,但对剧中其他角色的分析相对匮乏。事实上,Proctor 的角色原型在真实事件中只是一个无关紧要的人物,而戏剧中却成为一名“理所当然”的主角,其在所有角色中的地位和作用值得进一步探讨。其次,

以往的研究研究方法多为传统文学解读,缺乏定量分析手段,更没能从社会网络角度对角色间的社会关系进行深入探讨,难以全面、客观地呈现角色关系网络。采用传统文学解读,从定性角度解读文本,而缺少相关的定量研究。第三,所有研究者更多地关注内容而忽略了剧本的结构因素,如角色对话顺序。角色的对话顺序是戏剧分析的一个重要因素,其中暗含着整个社会以及特定人物之间的人际关系,有助于深入分析社会环境和人物形象。

本研究旨在通过社会网络分析和加权中心性度量法,弥补上述不足,从定量的角度深入探究《萨勒姆的女巫》中所有角色的重要性和重要角色在戏剧中的作用,为理解这部经典剧作提供更全面、深入的视角。具体而言,通过统计话轮转换,研究将绘制《萨勒姆的女巫》的社会网络图,并借助加权中心性算法分别计算《萨勒姆的女巫》中所有角色的点度中心性、中介中心性和接近中心性。

随后,通过聚类分析将角色分为三个不同重要性水平的组别。本研究将探讨以下几点:首先,研究将探讨 Proctor 的主角地位。通过定量计算,本研究试图确定 Proctor 是否是剧中唯一的主角,以及是什么因素促成了他的主角地位。同时,研究也关注一些中心性值相对较高的重要角色,对比并探讨这些角色在剧中的独特作用。此外,本研究还将对群体进行更广泛的比较和讨论。除了定量分析外,本研究还将从历史背景、作者经历的角度对统计特征进行解释。

3 研究方法

3.1 数据准备

在数据准备阶段,我们首先使用文本编辑软件 EditPlus 对剧本文本进行处理。

首先,手动删除与剧情发展无关的旁白和冗余对话(如场景描述、舞台指示等),保留每一场戏的对话部分。

随后,利用软件的查找替换功能统一对话格式,精准提取每场戏中的话轮转换序列。

最后,依据“who-talked-after-whom”规则^[25],将话轮转换序列转化为一个有向且赋值的方阵邻接矩阵,以记录发言者与倾听者之间的配对关系及其对话频率。具体而言,为每个角色分配唯一标识符,当角色 A 在对话中紧接着角色 B 发言时,在矩阵中相应位置记录对话频率,以此量化角色间的互动关系,确保数据准确反映戏剧中角色的交流模式。图 1 展示了更为具体的数据处理流程。

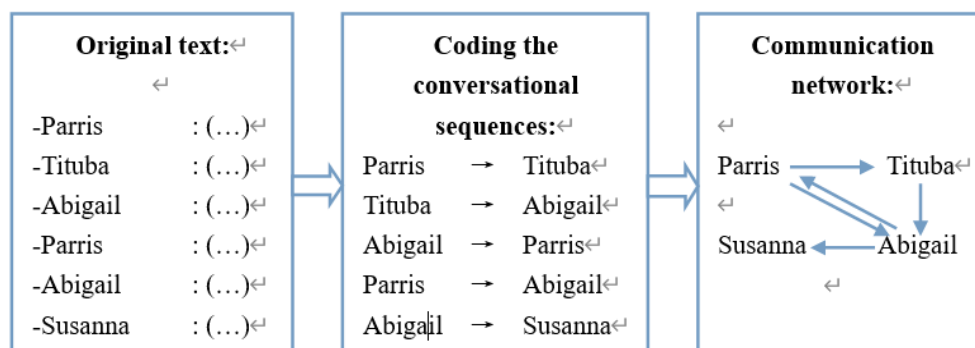


图1 数据处理流程

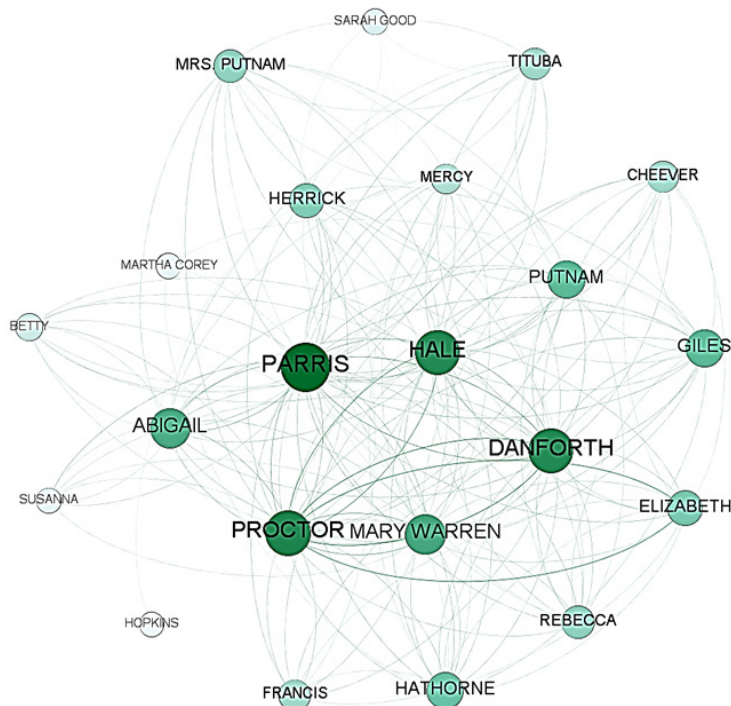


图2 《萨勒姆的女巫》中的未加权社会网络

3.2 社会网络分析 (SNA)

基于方阵邻接矩阵, 我们利用 Gephi 0.9.2 软件绘制社会网络图, 通过调整了边和节点参数, 分别生成不加权和加权的角色网络。随后, 借助 R 语言中的 *tnet* 包, 计算了每个角色的中心性, 包括不同 α 值下的 $\alpha\omega$ 加权点度中心性、中介中心性和接近中心性。

为从更广泛的视角探究角色的重要性, 研究借助 R 语言中的 *qgraph* 包中的 K-means 算法, 通过聚类分析将三种中心性指标整合为一个综合评分, 并将角色划分到 K 个组别^[26]。K 值的选定参考了 Víctor^[27]的检验结果, 最终设定为 3。最终, 根据中心性得分, 角色被划分为三个组别 (A、B 和 C), 其中 A 组为重要性最高的角色, B 组为中等重要性角色, C 组为在特定 α 值

下重要性最低的角色。

4 结果与讨论

4.1 结果

4.1.1 《萨勒姆的女巫》中社会网络图

图 2 和图 3 展示了《萨勒姆的女巫》中人际互动的未加权和加权社会网络。在未加权社会网络中, 节点的深浅代表其直接连接的邻居数量。显然, Parris 是连接最多的中心角色, 其次是 Danforth、Hale 和 Proctor。Elizabeth、Abigail 和 Mary Warren 是该角色网络中连接最多的三位女性。

在加权社会网络中, 连线的粗细程度反映了他们的话轮数量, 即他们关系的强度。由图中可以看出, 人物之间形成了几个明显的小集团, 其成员之间的关系

比与小集团外角色的关系更为紧密,例如,Proctor 与 Danforth、Proctor 与 Elizabeth、Hale 与 Proctor 与 Danforth

等。比较两张图可以发现,尽管 Elizabeth 和 Abigail 的连接数量相似,但她们的沟通强度却大不相同。

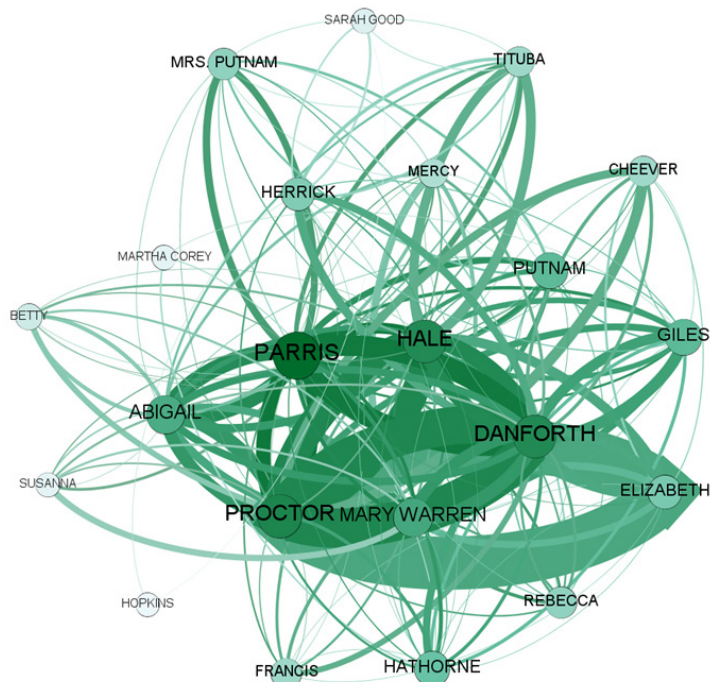


图3 《萨勒姆的女巫》中的加权社会网络

表1 不同 α 值下角色的 $\alpha\omega$ 加权点度中心性排名

角色	$\alpha=0.0$	角色	$\alpha=0.5$	角色	$\alpha=1.0$
Parris	32	Proctor	146.2	Proctor	690
Hale	31	Danforth	120.6	Danforth	485
Proctor	31	Parris	103.0	Hale	334
Danforth	30	Hale	101.7	Parris	333
Mary Warren	22	Mary Warren	73.7	Elizabeth	278
Abigail	20	Abigail	65.8	Mary Warren	247
Hathorne	19	Elizabeth	64.5	Abigail	217
Giles	19	Giles	47.3	Giles	118
Putnam	19	Putnam	35.9	Tituba	73
Herrick	16	Hathorne	35.7	Putnam	68
Mercy	15	Herrick	31.2	Hathorne	67
Elizabeth	15	Tituba	29.6	Herrick	61
Mrs. Putnam	14	Mercy	27.9	Cheever	60
Rebecca	14	Cheever	26.8	Mercy	52
Tituba	12	Mrs. Putnam	26.4	Mrs. Putnam	50
Cheever	12	Rebecca	24.8	Rebecca	44
Francis	11	Betty	21.0	Betty	40
Betty	11	Francis	19.6	Francis	35
Susanna	8	Susanna	16.4	Susanna	34
Sarah Good	4	Sarah Good	6.3	Sarah Good	10
Martha Corey	3	Martha Corey	4.2	Martha Corey	6
Hopkins	2	Hopkins	2.0	Hopkins	2

表 2 不同 α 值下角色的 $\alpha\omega$ 加权中介中心性排名

角色	$\alpha=0.0$	角色	$\alpha=0.5$	角色	$\alpha=1.0$
Herrick	60.6	Danforth	186.0	Danforth	235.0
Parris	50.3	Proctor	104.0	Proctor	218.0
Hale	43.0	Herrick	73.0	Parris	89.0
Proctor	37.2	Parris	69.0	Herrick	77.0
Danforth	33.8	Mary Warren	51.0	Mary Warren	73.0
Hathorne	31.4	Hathorne	39.0	Hathorne	40.0
Tituba	21.5	Sarah Good	20.0	Hale	32.0
Sarah Good	20.0	Hale	19.0	Abigail	23.0
Giles	18.0	Abigail	11.0	Sarah Good	20.0
Mary Warren	12.7	Tituba	2.0	Elizabeth	0.0
Abigail	10.7	Elizabeth	0.0	Giles	0.0
Putnam	6.2	Giles	0.0	Tituba	0.0
Mrs. Putnam	2.7	Putnam	0.0	Putnam	0.0
Mercy	2.6	Mercy	0.0	Cheever	0.0
Elizabeth	2.0	Cheever	0.0	Mercy	0.0
Rebecca	1.9	Mrs. Putnam	0.0	Mrs. Putnam	0.0
Francis	0.6	Rebecca	0.0	Rebecca	0.0
Cheever	0.5	Betty	0.0	Betty	0.0
Betty	0.3	Francis	0.0	Francis	0.0
Susanna	0.0	Susanna	0.0	Susanna	0.0
Martha Corey	0.0	Martha Corey	0.0	Martha Corey	0.0
Hopkins	0.0	Hopkins	0.0	Hopkins	0.0

4.1.2 节点中心性

表 1 展示了所有角色在不同 α 值下的 $\alpha\omega$ 加权点度中心性得分。如表所示，当 $\alpha=0$ 时，Parris、Hale、Proctor 和 Danforth 的点度中心性得分均高于其他角色。然而，当 α 增加到 0.5 时，Hale 和 Parris 的点度中心性得分低于 Proctor 和 Danforth，随着 α 上升至 1.0，这些角色之间的差异变得更加显著。Abigail 和 Mary Warren 无论 α 值如何，始终保持着相对较高的得分，而 Elizabeth 的得分随着 α 的上升呈现出明显的上升趋势。

表 2 展示了所有角色在不同 α 值下的 $\alpha\omega$ 加权中介中心性得分排名。如表所示，当 $\alpha=0$ 时，Herrick 和 Parris 是中介中心性得分最高的两位男性，随着 α 增加到 0.5，Proctor 和 Danforth 超越前者成为得分最高的男性。当 $\alpha=1$ 时，Proctor 和 Danforth 与其他人的差距更为显著。并且，随着 α 的上升，Hale 的中介中心性排名略有下降，而 Mary Warren 和 Hathorne 的排名则急剧上升。值得注意的是，作为剧中的主要角色，Elizabeth 在所有三种情况下得分均很低。

表 3 列出了所有角色在不同 α 值下的 $\alpha\omega$ 加权接

近中心性得分排名。为了便于比较，得分采用科学记数法表示。如表 4.3 所示，当 $\alpha=0$ 时，Hale 和 Proctor 的接近中心性得分最高。但随着 α 的增加，Hale 的排名下降，而 Proctor 和 Danforth 的排名上升至前两位。Elizabeth 和 Abigail 的排名也随着 α 值的不同而呈现出相反的变化趋势。当 $\alpha=0$ 时，Elizabeth 的接近中心性得分低于平均水平，但随着 α 增加至 1，其得分上升至第三位，与此同时，Abigail 的得分略有下降。

将三种中心性指标的排名综合起来看，我们可以发现角色得分之间存在一些异同。例如，当 $\alpha=0.5$ 和 1 时，Proctor 和 Danforth 在所有三个中心性指标上的得分均位居前列。

但当 $\alpha=0$ 时，他们的排名相对较低。Elizabeth 在 $\alpha=1$ 时的接近中心性和点度中心性得分在所有女性角色中最高，但当 $\alpha=0$ 时，她在所有三种计算方法下的中心性得分始终处于相对较低的水平。与此同时，Abigail 作为另一位具有较高中心性得分的女性角色，无论 α 值如何，她在所有三种中心性得分上的排名始终较为稳定。

表 3 不同 α 值下角色的 $\alpha\omega$ 加权接近中心性($\times 10^{-3}$)排名

角色	$\alpha=0.0$	角色	$\alpha=0.5$	角色	$\alpha=1.0$
Hale	35.7	Proctor	102.5	Proctor	257.3
Proctor	35.7	Danforth	101.7	Danforth	256.8
Parris	34.5	Parris	93.5	Elizabeth	243.5
Danforth	34.5	Hale	87.8	Parris	242.1
Herrick	30.3	Mary Warren	86.2	Mary Warren	235.9
Abigail	30.3	Elizabeth	84.4	Hale	234.4
Giles	29.4	Abigail	82.7	Abigail	225.9
Mary Warren	29.4	Giles	74.8	Giles	208.8
Putnam	29.4	Herrick	71.4	Cheever	200.7
Hathorne	27.8	Tituba	70.5	Hathorne	196.1
Rebecca	27.8	Cheever	69.2	Herrick	194.2
Tituba	27.0	Hathorne	69.2	Tituba	186.2
Elizabeth	27.0	Putnam	64.1	Mrs. Putnam	172.3
Mrs. Putnam	26.3	Mrs. Putnam	62.7	Putnam	168.5
Mercy	25.6	Mercy	57.6	Mercy	140.8
Francis	25.6	Francis	56.3	Betty	137.3
Cheever	25.0	Rebecca	55.7	Francis	137.1
Betty	25.0	Betty	54.8	Rebecca	134.6
Susanna	24.4	Susanna	53.9	Susanna	112.5
Martha Corey	20.0	Sarah Good	43.8	Sarah Good	105.5
Sarah Good	19.6	Martha Corey	34.9	Martha Corey	65.5
Hopkins	19.2	Hopkins	29.9	Hopkins	40.3

表 4 不同 α 值下的聚类分析结果 (K=3)

Cluster analysis ($\alpha=0.0$)		Cluster analysis ($\alpha=0.5$)		Cluster analysis ($\alpha=1.0$)	
Hale	A	Proctor	A	Proctor	A
Proctor	A	Danforth	A	Danforth	A
Parris	A	Parris	B	Elizabeth	B
Danforth	A	Hale	B	Parris	B
Herrick	A	Mary Warren	B	Mary Warren	B
Abigail	B	Elizabeth	B	Hale	B
Giles	B	Abigail	B	Abigail	B
Mary Warren	B	Herrick	B	Giles	C
Hathorne	B	Hathorne	B	Cheever	C
Tituba	B	Giles	C	Hathorne	C
Sarah Good	B	Tituba	C	Herrick	C
Putnam	C	Cheever	C	Tituba	C
Rebecca	C	Putnam	C	Mrs. Putnam	C
Elizabeth	C	Mrs. Putnam	C	Putnam	C
Mrs. Putnam	C	Mercy	C	Mercy	C
Mercy	C	Francis	C	Betty	C
Francis	C	Rebecca	C	Francis	C
Cheever	C	Betty	C	Rebecca	C
Betty	C	Susanna	C	Susanna	C
Susanna	C	Sarah Good	C	Sarah Good	C
Martha Corey	C	Martha Corey	C	Martha Corey	C
Hopkins	C	Hopkins	C	Hopkins	C

表 4 展示了在不同 α 值下对角色进行聚类分析的结果,即角色根据其中心性值被分为 A、B、C 三个等级。当 $\alpha=0$ 时, Hale、Proctor、Parris、Danforth 和 Herrick 被归为 A 级,但随着 α 上升至 0.5 和 1,只有 Proctor 和 Danforth 保持了 A 级评级。Abigail 在所有三个 α 值下均获得了稳定的 B 级评级。Elizabeth 在 $\alpha=0$ 时被评为 C 级,但随着 α 值的增加,其评级上升至 B 级。从更广泛的视角来看,随着 α 值的增加,处于较高级别的不同角色比例也发生了变化。在层级 A 和 B 中,被告(受害者)的比例从 11 人中的 4 人减少到 9 人中的 3 人,再到 7 人中的 2 人。

4.2 讨论

4.2.1 Proctor 与 Danforth

Proctor 和 Danforth 在所有四个中心性指标中均表现出色,排名位居前列,体现了二者在整个故事中的重要性。过往研究中,Proctor 通常被视为该剧的唯一主角^[28],而本研究则表明,Danforth 同样在故事中发挥着重要作用。另外,两个角色的中心性得分与 α 值呈正相关,表明他们的突出地位更多源于他们与他人关系的强度,而非关系的数量。

具体来看,Proctor 和 Danforth 的数据仍显示出一些差异。最显著的差异在于 Proctor 在点度中心性和接近中心性方面的得分高于 Danforth,而 Danforth 在中介中心性方面的得分更高。一般来说^[27],点度中心性和接近中心性更多地反映了一个角色对整个网络的影响力,也就是角色直接或间接地与他人联系的难易程度。而中介中心性则更多地代表了一个人在另外两个人关系中的调解能力。因此,从这个角度来看,统计数据揭示了 Proctor 和 Danforth 在剧本中所扮演的不同角色,即 Proctor 更倾向于自己主动与其他角色互动,而 Danforth 则能够在角色间起到桥梁作用,连接不直接交流的角色。

这种差异可能源于他们不同的社会地位。Proctor 是一位普通农民,他因妻子被卷入审判而参与其中。在这种情况下,他的高中心性主要源于他与 Abigail、Elizabeth 和 Danforth 等少数人的深入对话。这些对话揭示了 Proctor 在生活与良知之间的内心冲突,有助于塑造角色形象。实际上,米勒在改编真实事件时,可能有意增强了 Proctor 的重要性。正如他在笔记中所提到的,“这(个戏剧)基本上是 Proctor 的故事”^[30]。为了实现这一想法,米勒在撰写时对历史作了一些改动。例如,他增加了 Proctor 与前女仆 Abigail 之间的婚外情,提前了 Giles 的死亡以树立 Proctor 的榜样形象,并放

大了 Hale 对 Proctor 死亡的不安。这些调整在一定程度上提升了 Proctor 的地位,并赋予了他更大的影响力。

与 Proctor 不同, Danforth 从一开始就在这场悲剧中扮演了核心角色。他在历史和戏剧中都是案件的主要法官,也因此具有较高的中介中心性——因为需要充当原告和被告之间的桥梁。通过倾听双方的诉求和辩护, Danforth 与双方进行了沟通和连接,扮演了调解者的角色。另外,他最高的中介中心性得分也可能源于官员在中介中心性上得分均相对较高。这些官员形成了一个较小但更紧密的关系网络,以管理大众。作为管理者之一, Danforth 与其他管理者保持着密切的关系,自然比普通人具有更强的网络控制能力。

事实上,在最初的计划中,故事有两个主角。米勒在写作笔记中写到:“这(个故事)是莎士比亚式的。原告和被告。必须有一个被告。Proctor 和其他人^[30]。”这种对立关系在我们查看中心性数据时表现得尤为明显。随着 Danforth 和 Proctor 在不同中心性指标的排名略微,也证明了他们的重要地位实际上源于这两人的不同身份,即他们在戏剧中扮演的对立角色。Proctor 的正直赋予了他非凡的影响力和感染力,使他能够对抗狭隘的判决,因此他比其他任何角色都表达得更多。另一方面, Danforth 是权力的代表,他利用自己的权威欺骗大众,最终使他的信誉和影响力面临崩溃。除了地位和行为之外,这两个角色构成了“假善”与“假恶”之间的对比。当被指控的罪人试图说出真相以拯救他人的生命时,法官却诱导受害者撒谎或死亡。米勒曾经承认,“他本应该让 Danforth 更加无可救药地邪恶”,以与剧中的好人形成对比^[30]。虽然过往研究常常忽视 Danforth 的突出作用,但本研究的社会网络分析结果依然表明, Danforth 作为 Proctor 的对立面,值得更多关注和深入研究。

4.2.2 Elizabeth 与 Abigail

作为与 Proctor 关系密切的两位女性角色, Elizabeth 和 Abigail 都具有较高的中心性得分,在大多数情况下聚类分析结果均为 B 级。但当我们深入细节时,统计数据仍然表明了这两个角色之间存在许多差异。当 $\alpha=0$ 时, Abigail 的点度中心性和接近中心性高于 Elizabeth。但随着 α 增加到 0.5, Elizabeth 的中心性急剧增长,并最终在 $\alpha=1$ 时超过了 Abigail。在聚类分析中也观察到了类似的情况, Elizabeth 在 $\alpha=0$ 时处于 C 级,但随着 α 增长到 0.5 和 1,她迅速上升。然而,在中介中心性方面,无论 α 值如何, Abigail 始终比 Elizabeth 占据更靠前的位置。

多种因素导致了二者间的差异。首先,两个女性角色身处不同的历史背景。在真实事件中,Abigail 只是一个 11 岁的小女孩,为使婚外情成为可能,米勒将她的年龄增加到 17 岁。然而,她孩子气的傲慢和大胆依然保留,使得她可以在人群面前慷慨进言。相比之下,米勒将 Elizabeth 从她的客栈中赶出,冠以已婚的身份成为一名家庭主妇。鉴于当时女性单调的生活和清教盛行的环境,Elizabeth 与他人交谈更加困难,也因此中介中心性相对较低。其次,她们在审判过程中扮演了截然不同的角色。Abigail 是整个事件的始作俑者。因此,相比无知少女,她更是一名强有力的控告者,使她在与人交谈时甚至法庭上都拥有更多的发言权。与此同时,Elizabeth 在被指控后处于相对不显眼的位置,只有在获准后才能讲话。这种差异在第三幕中两人分别接受审问时尤为明显。Abigail 凭借她强有力的言辞逃脱了被揭穿的命运,而 Elizabeth 则被频繁打断。

可能正是由于二者发言频次的差距,过往研究中 Abigail 收获了远大于 Elizabeth 的关注。吴杏士指出,Elizabeth 本身没有艺术张力,只是被塑造来服务于其他人的形象^[31]。与庄重的 Elizabeth 相比,Abigail 在剧中看起来更有活力、更活跃,更容易在第一眼就吸引观众的兴趣。然而,尽管在 $\alpha=0$ 时低于 Abigail,在 $\alpha=1$ 时,Elizabeth 的接近中心性和聚类排名仅次于 Proctor 和 Danforth。她的高中心性得分源于她与 Proctor 的密切关系。我们不应忽视 Elizabeth 的力量。米勒在他的笔记中解释说,他剧中重要的元素是“一个人因 A 感到内疚,却认为自己的罪过是 B,从而背叛自己——让自己相信明知是假的事实”^[30]。因此 Proctor 的内疚是剧中的主要主题,对 Elizabeth 的内疚推动了 Proctor 行动,而通过一些深入而微妙的对话来引导和启迪 Proctor 的 Elizabeth 也成为了剧中一个隐含的关键角色。

4.2.3 法庭身份

作为一部由历史真实案件改编而来的戏剧,剧中角色除了夫妻、情人、邻居等社会关系外,还有着明确的法庭身份,即法官、原告和被告。而三者的身份差别和人物特征也在中心性结果中有所体现。

法官等审判人员在中心性排名中均较为靠前,反映了他们较高的身份地位和戏剧中的重要作用。其中,如前文所讨论,Danforth 作为主审法官,发挥着重要的共同和链接作用。除此之外,Hale 作为审判中的第二位法官,也在所有三种中心性测量中获得了相当高的得分。从戏剧情节来看,Hale 在故事发展中经历了从坚定的法庭信徒到对审判产生怀疑并最终转变为

反对阵营的重要转变。他与 Proctor、Danforth 等核心角色有大量深入的对话和互动,尤其在探讨巫术审判的合法性、证据的有效性等方面发挥了关键作用。这种复杂多变的角色关系和他在戏剧主题表达中的重要性,共同促成了其社会网络分析中的高中心性得分,反映了他在整个事件中的影响力和关键地位。

法官之外,居民可以分成两组——被告和原告,很容易发现, α 值越高,沟通强度而非数量的占比越重,被告在 A 组和 B 组中所占的比例就越小。因此,结果显示,被告在故事中具有沉默倾向,虽然人数较多,但被告群体内部以及被告与其他各方的深入交流均较少。相反,原告群体在所有 α 值情况下均占据了更大的比例,说明他们的沟通数量和沟通强度均较高。

数据中被告的沉默倾向,可以与他们在剧中的行为相呼应。例如,当得知邻居被捕时,Proctor 最初选择保持沉默,直到他的妻子 Elizabeth 也被捕后才决定说出真相。而另一方面,当被告想要表达他们的抗议时,执法机关也拒绝听取他们的声音。Francis 曾在法庭上抱怨他们没有听到,随后因为没有正式的起诉书,而被再次驱逐。与被告的沉默相反的是法官和原告的联合。作为布局者,米勒曾写道,这两个阵营(法官和原告)必须在法庭之外进行交流,因为只有这样,他们才能选择他们想要的受害者并占有他们的财产^[32]。在剧中,很容易发现 Putnam 作为原告之一,经常打断他人的发言并与 Danforth 进行一些私下交谈。

故事中的情景与当时的社会历史背景相呼应。该剧写于 20 世纪 70 年代的美国,受到当时盛行的麦卡锡主义政治环境的影响,作者的创作自由大为受限。米勒和他的朋友们也因对共产主义的兴趣而受到调查。米勒在他的回忆录中写道,在他去塞勒姆(《萨勒姆的女巫》历史原型所在地)实地考察时,他得知自己一个朋友可能会为了事业发展而向调查人员透露米勒和他的朋友的名字。在这种情况下,米勒写道:“我感到一种沉默在我周围升起”^[32]。

这种普遍的沉默侵蚀了现实和虚构世界中的言论自由,使米勒想起了他作为犹太人的痛苦国家记忆。赵永健在关于米勒的书中指出,由于米勒的犹太背景,他在大屠杀主题的作品中特别会使用“帮凶”作为主要人物之一,例如《萨勒姆的女巫》^[33]。在这些作品中,往往是大众的不作为导致了最终更大的罪恶。也是为了回应这种沉默,在最后一幕中,米勒表达了他对真理和个体自由的追求,即剧中的所有普通人奋起反抗,以争取他们逐渐丧失的言论自由。

5 结语

本研究基于加权社会网络的中心性测量和聚类分析,探讨了《萨勒姆的女巫》中角色的重要性,并通过社会和历史背景、作者经历以及作品主题等角度对角色的中心性结果和差异进行了集中讨论。与以往研究不同,本研究揭示了 Proctor 与 Danforth、Elizabeth 与 Abigail 这两对角色实际上处于一种对立关系,且重要性近乎相等。结果呈现上的差异实际上正是人物设定以及剧本的创作背景的反映。同时,研究也发现,剧中不同法庭身份的人物在对话比例上存在差异,而这种差异可能是为了反映当时的社会背景而有意为之。

本研究通过对文学作品进行社会网络分析,深入探讨了角色之间的关系及其创作背景,补充了以往的研究在定量研究中的不足。同时,本研究也是对社会网络分析的一次新的应用尝试,通过将传统文学解读与计算机技术的最新发展相结合,促进数字人文的发展。借助中心性算法,本研究对以往研究不足的角色进行了深入分析,确定他们在剧中的角色定位,为未来研究提供了一些新的研究方向。

本研究仍有很大的改进空间。首先,本文对社会网络的分析仅涉及到单个或一组角色及其关系,而没有讨论整个社会网络的整体情况,后续研究或许可以从网络整体指标入手,提供一个更全面的《萨勒姆的女巫》社会网络图景。其次,本研究所讨论的社会网络主要依据戏剧的话轮转换频率构建,而对角色对话内容体现较少。在后续研究中,可以通过统计关键词词频或者词向量等方式,将对话内容融入社会网络分析框架中来,为角色分析提供更丰富的材料和视角。

参考文献

- [1] Bigsby, C. W. E. A Critical Introduction to Twentieth-century American Drama [M]. Cambridge: the University Press. 1984.
- [2] Miller, Arthur. Journey to The Crucible [A]. In Matthew C. Roudané (ed.). The Collected Essays of Arthur Miller [C]. London: Bloomsbury Publishing Plc, 2016: 38-40.
- [3] Stiller, J., Nettle, D. & Dunbar, R.I.M. The small world of shakespeare's plays [J]. Hum Nat, 2003, 14, 397-408. <https://doi.org/10.1007/s12110-003-1013-1>
- [4] Agarwal, A., Corvalan, A., Jensen, J., & Rambow, O. Social network analysis of Alice in Wonderland [Z]. Workshop on Computational Linguistics for Literature, CLfL 2012 - Co-located with the 2012 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies, NAACL-HLT 2012 - Proceedings. 2012.
- [5] Agersnap A., Johansen K.H., Kristensen-Mclachlan R.D. Unveiling the Character Gallery of Sermons: A Social Network Analysis of 11,955 Danish Sermons [J]. Temenos, 2022, 58 (1), pp. 119 – 146.
- [6] Lejri, S. Which is witch? exit Women/Enter saints in Arthur Miller's crucible [J]. American, British, and Canadian Studies, 2011. (17): 90-103.
- [7] Torkamaneh, P., Ghaderi, A., & Razi University. Thus spoke proctor: Nietzsche and the overman in Arthur Miller's The Crucible [J]. Atlantis (Salamanca, Spain), 2018. 40(1): 135-152.
- [8] 张静. 荒, 抑或亡——《熔炉》失调社会空间里的生死本能较量[D]. 广西师范大学硕士论文. 2016.
- [9] 丁曙婷, 邹惠玲. 《萨勒姆的女巫》中病态社会关系探究 [J]. 英语广场, 2019. (05): 3-5.
- [10] 吴肖蒙. 生态批评视域下的《萨勒姆的女巫》 [J]. 海外英语, 2021. (14): 237-238.
- [11] Aziz, A. Using the past to intervene in the present: Spectacular framing in Arthur Miller's The Crucible [J]. New Theatre Quarterly, 2016. 32(2): 169-180.
- [12] Aziz, A., & Korsten, F. W. Theatricality, the spectacle's veil and allegory-in-reverse in Arthur Miller's The Crucible [J]. English Studies, 2018. 99(2): 183-193.
- [13] Aziz, A., & Korsten, F. W. Actualising history responsibilities with regard to the future in Arthur Miller's The Crucible [J]. Critical Survey (Oxford, England), 2021. 33(3-4): 79-92.
- [14] 彭雅琼. 质疑权威: 谈《萨勒姆的女巫》中的清教主义 [J]. 时代文学(下半月), 2009. (07): 50-51.
- [15] 魏衍学. 人间炼狱中的渡人圣者——论《萨勒姆女巫》中悲剧英雄的蜕变历程 [J]. 重庆工商大学学报(社会科学版), 2015, 32(02): 94-98.
- [16] 陈向普. 从罪人到殉道者——《萨勒姆的女巫》中普罗科托的蜕变[J]. 当代戏剧, 2019, (01): 44-46.
- [17] 段超. 《萨勒姆女巫》中普洛克托的身份困境与伦理选择

- [J].大众文艺, 2019. (13):33-34.
- [18] Schissel, W. Re(dis)covering the witches in Arthur Miller's *The Crucible*: A feminist reading [J]. *Modern Drama*, 1994. 37(3): 461-473.
- [19] Castellitto & G. P. Arthur miller: *Death of a Salesman/The Crucible*. readers' guide to essential criticism [J]. *The Arthur Miller Journal*, 2015. 10(2): 160.
- [20] 黎文松,黄思雨,吕敏敏.《萨勒姆的女巫》中的法律悖谬与修辞论辩[J].*东华理工大学学报(社会科学版)*, 2021. 40(02):152-157.
- [21] 刘林琳,龚苑蕾.世上本没有女巫——论《萨勒姆女巫》的主题[J].*艺术科技*, 2013, 26(05):114.
- [22] 杨天蓉. 巫术还是人性——从集体无意识解读《萨勒姆的女巫》[J].*兰州教育学院学报* 2015, 31(08):8-10.
- [23] Freeman, L. C. A set of measures of centrality based on betweenness [J]. *Sociometry*, 1977. 40(1): 35-41.
- [24] Opsahl, T., Agneessens, F., & Skvoretz, J. Node Centrality in Weighted Network: Generalizing Degree and Shortest Paths [J]. *Social Networks*, 2010. 32(3): 245-51
- [25] Moon, I.-C., Schneider, M., & Carley, K.M. Evolution of Player Skill in the America's Army game [J]. *Simulation*, 2006. 82(11): 703-18
- [26] Wu, Junjie & Chen, Jian & Xiong, Hui & Xie, Ming.. External validation measures for K-means clustering: A data distribution perspective [J]. *Expert Syst. Appl.* 2009. 36. 6050-6061. 10.1016/j.eswa.2008.06.093. 2009,
- [27] Víctor Hugo Masías, Paula Baldwin, Sigifredo Laengle, Augusto Vargas & Fernando A. Crespo. Exploring the Prominence of Remeo and Juliet's Characters Using Weighted Centrality Measures [J]. *Digital Scholarship in the Humanities*, 2017. 32(4): 837-858
- [28] Harold Bloom. *Bloom's Modern Critical Views: Arthur Miller* [M]. New York: Infobase Publishing. 2007.
- [29] Bigsby, Christopher. *Arthur Miller: A Critical Study* [M]. Cambridge: Cambridge University Press. 2004. <https://dspace.xmu.edu.cn/handle/2288/71747>
- [30] 吴杏士,妖精和“圣母”成就了一个男人——观话剧《萨勒姆的女巫》[Z],2010.
- [31] Miller, Arthur, & Susan Abbotson.; *The Crucible* [M]. Bloomsbury Publishing Plc, London., 2010
- [32] 赵永健,阿瑟·密勒戏剧叙述范式研究. [M] 杭州: 浙江工商大学出版社. 2020.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS