



国际中文学术期刊卓越工程 建设期刊

ISSN 3105-5893

医学与健康科学研究

Journal of Research in Medical and Health Sciences



2025
1卷2期 2



环球未来出版社
Global Future Press

医学与健康科学研究

Journal of research in medical and health sciences

ISSN 3105-5893 双月刊

主编：张宇

副主编：杨峥 陈宝祥

编委成员：卢俊伟 黎崇裕
付雯雯



GLOBAL FUTURE PRESS

主办 | 环球未来出版社

官网 | www.gfpress.org

邮箱 | gfpress@yeah.net

地址 | 中国香港尖沙咀亚

士厘道 34 号星光行大厦 7

楼 A5 室

目录 TABLE OF CONTENTS

绝经女性宫颈筛查价值 Menopausal Women's Cervical Screening Value

193 例绝经后女性的高危型 HPV 与 TCT 结果对比分析 — 赫晓朋、刘明磊、刘洪越、李晓欣、苏策
Comparative analysis of high-risk HPV and TCT results in 193 postmenopausal women — HE Xiaopeng, LIU Minglei, LIU Hongyue, LI Xiaoxin, SU Ce
pp.1-7

阅读疗法赋能心理帮扶 Health Informatics & Data Factors

面向西部高校贫困生自卑心理帮扶的图书馆阅读疗法服务研究 — 刘楠
Research on Library Bibliotherapy Services for Addressing Inferiority Complex Among Economically Disadvantaged Students in Western Chinese Universities — LIU Nan
pp.8-15

游戏行为的中介机制探索 Exploring the Mediating Mechanism of Gaming Behavior

初中生学业压力对病理性游戏行为的影响：情绪调节困难与逃避动机的序列中介模型 — 郑友刚
The Impact of Junior High School Students' Academic Stress on Pathological Gaming Behavior: A Sequential Mediation Model of Emotional Regulation Difficulties and Escape Motivation — ZHENG Yougang
pp.16-22

肌少症病理机制探析 Exploring the Pathogenic Mechanisms of Sarcopenia

肿瘤相关性肌少症的机制、诊治与未来展望 — 李鸿昊、吴婉谊、付雯雯
Cancer-Related Sarcopenia: Mechanisms, Management, and Future Directions — LI Honghao, WU Wanyi, FU Wenwen
pp.23-29

AI 驱动新药研发：成效与未来 AI-driven New Drug R&D: Efficacy and Future

人工智能在新药开发中的应用现状与前景分析 — 吴鹏、臧培宇
Artificial Intelligence in New Drug Development: Current Applications and Future Prospects — WU Peng, ZANG Peiyu
pp.30-39

数字凝视下的自我建构 Main Title: Self-construction in the Digital Gaze

短视频平台使用强度与青少年自我认同发展的关系——基于心理弹性的中介作用研究 —
张鑫

The Relationship Between the Intensity of Short Video Platform Uses and the Development of
Adolescents' Self-Identity——Research on the Mediating Role of Psychological Resilience —
ZHANG Xin

pp.40–47

**医药卫生与纺织产业的经济关联 Economic Correlations Between the Pharma-
ceutical and Health Industry and the Textile Industry**

组织经济学视角下的纺织制成品、医药与卫生部门的关联分析 — 王晨烨

Linkage Analysis of Textile Finished Products, Pharmaceutical Products, and Health Sectors from
the Perspective of Organizational Economics — WANG Chenye

pp.48–55

193例绝经后女性的高危型HPV与TCT结果对比分析

赫晓朋* 刘明磊 刘洪越 李晓欣 苏策

(石家庄市栾城人民医院, 河北 石家庄 051430)

摘要: 目的是为了探讨绝经后女性高危型人乳头瘤病毒(HR-HPV)感染情况及液基薄层细胞学检测(TCT)在宫颈病变筛查中的价值。方法: 回顾性分析2018年至2023年在石家庄市栾城人民医院进行阴道镜检查的193例≥55岁绝经女性的HR-HPV与TCT结果, 以活检活检结果为金标准, 计算并比较两种方法的筛查效能。结果显示, 193例女性中, TCT阳性162例, 阳性率为83.94%; HR-HPV阳性107例, 阳性率为55.44%。HR-HPV阳性率显著低于TCT($\chi^2 = 109.003$, $P < 0.001$)。108例活检阳性患者中, TCT检出97例, 灵敏度为89.81%; HR-HPV检出78例, 灵敏度为72.22%。TCT阴性组中检出病理学阳性11例, 漏诊率为10.19%; HR-HPV阴性组中检出病理学阳性30例, 漏诊率为27.78%。结论为, 在绝经女性宫颈癌筛查中, TCT检测灵敏度高、漏诊率低, 而HR-HPV检测灵敏度相对较低、漏诊率较高。HR-HPV与TCT联合筛查的策略, 可以提高宫颈病变的检出率, 是绝经后女性的理想宫颈筛查模式。

关键词: 高危型HPV; TCT; 绝经女性; 宫颈病变; 筛查效能

宫颈癌严重威胁女性健康, 随着宫颈癌筛查与HPV疫苗的普及, 近年来年轻女性群体的宫颈癌发病率及死亡率呈下降趋势。研究表明HPV感染二次高峰是51~60岁, 宫颈癌第二高峰是60~64岁^{[1][2]}。绝经是女性生命中的特殊生理阶段, 由于卵巢功能衰竭, 体内雌激素水平持续降低, 宫颈萎缩、鳞柱交界内移、细胞数量减少、糖原含量降低, 中国老年女性宫颈癌筛查专家共识(2024)强调了该人群鳞柱交界处上移使得细胞学取样更复杂, 并增加了漏诊的可能性^[3]。宫颈细胞学容易将萎缩性细胞判定为非典型鳞状上皮细胞, 先前的研究表明, 与绝经前妇女相比, 绝经后妇女的非典型意义不明鳞状细胞(ASC-US)发生率较高(7.0% vs. 5.0%)^[4], 但CIN2+检出率较低(12.6% vs. 20.5%)^[5], 这表明基于细胞学的筛查对于检测绝经后妇女的宫颈癌前病变效果较差。绝经后女性机体免疫功能减退^[6], HPV病毒的清除能力下降, HPV感染在老年女性人群中感染率低于女性人群HPV总体感染率, 但一旦感染HR-HPV, 自然转阴率低, 容易导致持续感染, 进展为子宫颈癌前病变的风险相对较高。绝经女性因绝经后停止筛查而使部分患者确诊时已为晚期, 错失最佳治疗时机。

绝经女性TCT与HPV检测的研究数据相对较少, 相关研究提示HR-HPV和细胞联合检测, 在绝经后妇女中有相当的高临床准确性, 倾向于将其用于绝经后筛查^[7]。本研究回顾性分析193例绝经女性的HPV、TCT及组织病理学资料, 探讨TCT与HPV检测在绝经女性

基金项目: 石家庄市科技计划, 项目编号221200353, TCT和HPV分型检测对宫颈病变的诊断价值及结果分析。

作者简介: 赫晓朋(1987-), 女, 主治医师, 本科, 研究方向为病理学与病理生理学。

刘明磊(1979-), 女, 副高职称。

刘洪越(1991-), 女, 初级, 执业医师。

李晓欣, 女。

苏策, 女。

通讯作者: 赫晓朋

宫颈病变筛查中的诊断价值。

1. 资料与方法

1.1 一般资料

收集 2018 年至 2023 年在石家庄市栾城人民医院就诊的 193 例进行阴道镜检查的绝经女性为研究对象。纳入标准：①自然绝经 ≥ 1 年；②年龄 ≥ 55 周岁；③同期内均行 TCT、HR-HPV 检测及阴道镜下宫颈活检，且临床病理资料完整。排除标准：①既往有全子宫切除术或宫颈手术史；②合并其他恶性肿瘤；③临床资料不全者。年龄 55~80 岁，中位年龄 59 岁。活检结果分布见表 1。

活检结果	例数 (n)	百分比 (%)
阴性	85	44.04
CIN1	30	15.54
CIN2	13	6.74
CIN3	15	7.77
鳞状细胞癌	33	17.10
腺癌	17	8.81
总计	193	100.00

表 1 193 例患者活检结果分布

1.2 检测方法

TCT 检测按 TBS 报告系统进行判读，将非典型鳞状细胞及以上病变定义为阳性。HR-HPV 检测采用 PCR-反向点杂交法检测 21 种 HPV 基因亚型，包括 15 种高危亚型 (HPV16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 53, 56, 58, 59, 66, 68)。任一高危亚型阳性即判定为 HR-HPV 阳性。组织病理学检查在阴道镜下对可疑病变区域活检，以活检病理结果作为金标准。

1.3 统计学处理

应用 Excel 2019 建立数据库，用 SPSS 25.0 统计软件进行分析，计数资料以例数或百分比表示，组间比较采用 χ^2 检验，以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。计算灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值及漏诊率。

2. 结果

2.1 TCT 与 HR-HPV 总体检测情况

193 例研究对象中，TCT 检测阳性 162 例，总体阳性率为 83.94% (162/193)。HR-HPV 检测阳性 107 例，总体阳性率为 55.44% (107/193)。HR-HPV 的阳性检出率显著低于 TCT，差异具有统计学意义 ($\chi^2 = 109.003$, $P < 0.001$)。TCT 阳性 HR-HPV 阴性 86 例，TCT 阴性 HPV 阳性 31 例，TCT 阳性同时 HR-HPV 阳性 76 例。

2.2 以活检为金标准的筛查效能分析

将活检结果中 CIN1 及以上为阳性，计算 TCT 和 HR-HPV 的筛查效能指标，结果见表 2。以 HR-HPV 与 TCT 联合筛查任一阳性为阳性，以活检结果为金标准，灵敏度为 100.00%，漏诊率为 0。

指标	TCT	HR-HPV
灵敏度 (%)	89.81 (97/108)	72.22 (78/108)
特异度 (%)	23.53 (20/85)	65.88 (56/85)
阳性预测值 (%)	59.88 (97/162)	72.90 (78/107)
阴性预测值 (%)	64.52 (20/31)	65.12 (56/86)
漏诊率 (%)	10.19 (11/108)	27.78 (30/108)

表 2 TCT 与 HR-HPV 筛查效能

2.3 TCT 与 HR-HPV 检测的不一致结果

TCT 与 HR-HPV 检测结果不一致（一阴一阳）且经活检证实为病变的病例，是评估筛查策略优化流程的关键。不一致病例的活检结果分布见表 3。

检测结果模式	总例数	病理阳性例数	病理阳性构成 [n(%)]				
			CIN1	CIN2	CIN3	鳞癌	腺癌
TCT(-) / HR-HPV(+)	20	11	4 (36.36)	3 (27.27)	0 (0.00)	0 (0.00)	4 (36.36)
TCT(+) / HR-HPV(-)	65	30	1 (3.33)	2 (6.67)	6 (20.00)	10 (33.33)	11 (36.67)
总计	85	41	5 (12.20)	5 (12.20)	6 (14.63)	10 (24.39)	15 (36.59)

表 3 不一致病例的活检结果分布

2.4 TCT 在活检结果分组中的检出率

TCT 在活检结果分组中的检出率见表 3。在 193 例研究对象中，TCT 阳性率为 83.94% (162/193)。在 108 例病理学阳性 (CIN1+) 患者中，TCT 阳性 97 例，占该组的 89.81% (97/108)。在 TCT 阴性 HR-HPV 阳性的 31 例患者中，11 例经活检确诊为宫颈病变，漏诊病变包括 4 例 CIN1、3 例 CIN2 和 4 例腺癌。不同病变级别间的 TCT 阳性率分布差异具有统计学意义 ($\chi^2=21.203$, $P<0.05$)，随病变级别升高，TCT 阳性率上升，在 CIN3 (100.0%) 和鳞状细胞癌 (100.0%) 中最高。

活检结果	总例数	TCT 阴性	TCT 阳性	TCT 阳性率 (%)
阴性	85	20 (23.53)	65 (76.47)	76.47
CIN1	30	4 (13.33)	26 (86.67)	86.67
CIN2	13	3 (23.08)	10 (76.92)	76.92
CIN3	15	0 (0.00)	15 (100.00)	100.00
鳞状细胞癌	33	0 (0.00)	33 (100.00)	100.00
腺癌	17	4 (23.53)	13 (76.47)	76.47
总计	193	31 (16.06)	162 (83.94)	83.94

表 3 TCT 在活检结果分组中的检出率

2. 5HR-HPV 在活检结果分组中的检出率

HR-HPV 检测结果在活检结果分组中检出率表 4。HR-HPV 总体阳性率为 55.44% (107/193)。在病理学阳性 (CIN1+) 组中, HR-HPV 阳性率为 72.22% (78/108)。HR-HPV 在高级别病变中存在显著漏诊: 在 86 例 HR-HPV 阴性 TCT 阳性患者中, 有 30 例 (34.88%) 经活检确诊为病变, 其中包括 1 例 CIN1、2 例 CIN2、6 例 CIN3、10 例鳞状细胞癌和 11 例腺癌。不同病理级别间的 HR-HPV 阳性率分布差异显著 ($\chi^2=46.397$, $P<0.001$)。HR-HPV 阳性率在 CIN1 (96.67%) 和 CIN2 (84.62%) 中较高, 但在 CIN3 (60.00%)、鳞状细胞癌 (69.70%) 中较低, 在腺癌 (35.29%) 中最低。HR-HPV 检测漏诊率 (27.78%) 较高。

活检结果	总例数	HPV 阴性	HPV 阳性	HPV 阳性率 (%)
阴性	85	56 (65.88)	29 (34.12)	34.12
CIN1	30	1 (3.33)	29 (96.67)	96.67
CIN2	13	2 (15.38)	11 (84.62)	84.62
CIN3	15	6 (40.00)	9 (60.00)	60.00
鳞状细胞癌	33	10 (30.30)	23 (69.70)	69.70
腺癌	17	11 (64.71)	6 (35.29)	35.29
总计	193	86 (44.56)	107 (55.44)	55.44

表 4 HR-HPV 在活检结果中的检出率

2. 6TCT 与 HR-HPV 检出率年龄分布

将研究对象按年龄分组: 55~59 岁组 (106 例); 60~69 岁组 (66 例) ≥ 70 岁组 (21 例)。

年龄分组 * hpv 交叉表

			hpv		
			阴性	阳性	总计
年龄	55-59	计数	61	45	106
		占 年龄 的百分比	57.55%	42.45%	100.00%
	60-69	计数	15	51	66
		占 年龄 的百分比	22.73%	77.27%	100.00%
	≥70	计数	10	11	21
		占 年龄 的百分比	47.62%	52.38%	100.00%
总计	计数	86	107	193	
	占 年龄 的百分比	44.56%	55.44%	100.00%	

$$\chi^2=20.051, P<0.001$$

年龄分组 * tct 交叉表

			tct		
			阴性	阳性	总计
年龄	55-59	计数	4	102	106
		占 年龄 的百分比	3.77%	96.23%	100.00%
	60-69	计数	19	47	66
		占 年龄 的百分比	28.79%	71.21%	100.00%
	≥70	计数	8	13	21
		占 年龄 的百分比	38.10%	61.90%	100.00%
总计	计数	31	162	193	
	占 年龄 的百分比	16.06%	83.94%	100.00%	

$$\chi^2=28.904, P<0.001$$

3. 讨论

本研究显示,绝经女性中 HR-HPV 阳性率在 60~69 岁组最高,HR-HPV 的检出率低于 TCT, TCT 检出率随年龄增长呈下降趋势。在绝经患者中, HPV 感染的检出率在 CIN1 病变中最高, CIN2 次之, 相关研究^[8]显示高级别病变患者 HPV 感染的阳性率极高, 与本研究部分一致。

TCT 的筛查灵敏度 (89.81%) 高于 HR-HPV (72.22%)。HR-HPV 的特异度 (65.88%) 高于 TCT (23.53%)。HR-HPV 的漏诊率 (27.78%) 高于 TCT (10.19%), HR-HPV 的漏诊率较高与张等^[9]研究一致, 与当前推崇 HPV 初筛的观点有所不同。

TCT 的灵敏度高, 特异度较低的原因可能与绝经后宫颈萎缩、上皮变薄, 导致细胞学判读为 ASC-US 有关。

TCT 阴性 HR-HPV 阳性病例中发现。TCT 检测可能造成腺上皮病变漏诊, TCT 阴性 HR-HPV 阳性组中腺癌占比高达 36.36% (4/11), HR-HPV 检测对于发现 TCT 难以识别的、位于宫颈管内的腺上皮病变有作用。

HR-HPV 阴性 TCT 阳性病例中发现单纯 HR-HPV 初筛在绝经女性的漏诊风险, 腺癌和高级别鳞状上皮病变中漏诊率较高, 30 例漏诊病例中, CIN3 及以上 (CIN3+) 病变占比高达 90.00% (27/30), 其中 6 例 CIN3、10 例鳞癌和 11 例腺癌。HPV 检测在非 HPV 相关或 HPV

检测阴性的宫颈癌及宫颈病变中漏诊,腺癌和高级别鳞状上皮病变中漏诊率较高原因可能为:1)非 HPV 相关或 HPV 检测阴性的宫颈癌(如胃型腺癌);2) HPV 病毒载量低于检测阈值;3)检验前中后质量控制因素导致的假阴性结果。

单一 HR-HPV 和 TCT 分别漏诊 30 例和 11 例,联合筛查敏感度升高,漏诊率降低,联合筛查阴道镜转诊率升高,可能导致过度诊疗,但绝经后女性宫颈病变延迟诊断造成的不良后果较为严重。中国中老年女性宫颈癌流行病学描述及防控现状^[10]提示,应提高中老年女性的筛查和诊疗质量,改进筛查和诊疗手段以及加强对中老年女性宫颈癌筛查和诊疗的宣传,提高筛查覆盖率。本研究为单中心回顾性研究样本量有限,研究对象为阴道镜检查者,存在选择偏倚。

在绝经后女性中,TCT 筛查的灵敏度高于 HR-HPV 检测,漏诊率低;TCT 检出率随年龄增长下降;HR-HPV 检测的特异度高,但存在不可忽视的漏诊风险。HR-HPV 与 TCT 联合筛查能显著提高宫颈病变的检出率,降低漏诊风险。因此,在绝经后女性推荐 HR-HPV 与 TCT 联合筛查模式。

参考文献:

- [1]王临虹,赵更力.中国子宫颈癌综合防控指南[J].中国妇幼健康研究,2018,29(01):1-3.
- [2]Sharmila P ,Gauravi M .Cancer cervix: Epidemiology and disease burden[J].Cytojournal,2022,1921-21. DOI:10. 25259/CMAS_03_02_2021.
- [3]李克敏,李乔,高国兰,等.老年女性子宫颈癌筛查中国专家共识[J].现代肿瘤医学,2024,32(13):2313-2317. DOI:CNKI:SUN: SXZL. 0. 2024-13-001.
- [4]Bijun L ,Lichang D ,Chen W , et al. Analysis of the related factors of atypical squamous cells of undetermined significance (ASC-US) in cervical cytology of post-menopausal women [J].Frontiers in Cellular and Infection Microbiology,2023,131123260-1123260. DOI:10. 3389/FCIM B. 2023. 1123260.
- [5]B A C ,L G F .Discussion on cervical cytology in postmenopausal women. [J].Minerva obstetrics and gynecology,2023,DOI:10. 23736/S2724-606X. 23. 05365-4.
- [6]伊欣,张蕾,陈汶,等.高危型人乳头瘤病毒与女性下生殖道感染联合检测专家共识[J].中国实用妇科与产科杂志,2022,38(05):524-528. DOI:10. 19538/j. fk2022050111.
- [7]Qiang Z ,Tingyuan L ,Lingling Z , et al. The clinical performance of different cervical cancer screening strategies in premenopausal and postmenopausal women[J].Menopause,2025,DOI:10. 1097/GME. 0000000000002546.
- [8]姬晓惠,韩贵芝,王珊珊.120 例宫颈高级别鳞状上皮内病变患者 HPV 感染特点及高危 HPV 阴性的筛查特征研究[J].黑龙江医学,2024,48(17):2101-2103. DOI:CNKI:SUN: HLYX. 0. 2024-17-032. Wang
- [9]张晓林,任玉香,冯顺,等.459 例宫颈高级别鳞状上皮内病变患者 HPV 感染特点及高危 HPV 阴性的筛查特征分析[J].陆军军医大学学报,2022,44(03):253-258. DOI:10. 16016/j. 2097-0927. 202106037.
- [10]Z ,Wang M S ,Wang K H , et al. [Epidemiology, prevention and control of cervical cancer in middle-aged and elderly women in China]. [J].Zhonghua zhong liu za zhi [Chinese journal of oncology],2025,47(9):840-849. DOI:10. 3760/CMA. J. CN112152-20250121-00031.

Comparative analysis of high-risk HPV and TCT results in 193 postmenopausal women

HE Xiaopeng*, LIU Minglei, LIU Hongyue, LI Xiaoxin, SU Ce

(Department of Pathology, Luancheng People's Hospital of Shijiazhuang, Shijiazhuang, Hebei 051430, China)

Abstract: Objective, To explore the infection status of high-risk human papillomavirus (HR-HPV) in postmenopausal women and the value of liquid-based thin-layer cytology test (TCT) in cervical lesion screening. Methods: A retrospective analysis was conducted on the HR-HPV and TCT results of 193 postmenopausal women aged 55 and above who underwent colposcopy at Luancheng People's Hospital in Shijiazhuang from 2018 to 2023. Biopsy results were used as the gold standard to calculate and compare the screening efficacy of the two methods. Results: Among the 193 women, 162 were TCT positive, with a positive rate of 83.94%; 107 were HR-HPV positive, with a positive rate of 55.44%. The HR-HPV positive rate was significantly lower than that of TCT ($\chi^2 = 109.003$, $P < 0.001$). Among the 108 biopsy-positive patients, TCT detected 97 cases, with a sensitivity of 89.81%; HR-HPV detected 78 cases, with a sensitivity of 72.22%. In the TCT-negative group, 11 cases of pathological positivity were detected, with a missed diagnosis rate of 10.19%; in the HR-HPV-negative group, 30 cases of pathological positivity were detected, with a missed diagnosis rate of 27.78%. Conclusion: In cervical cancer screening for postmenopausal women, TCT has a high sensitivity and low missed diagnosis rate, while HR-HPV has a relatively low sensitivity and high missed diagnosis rate. The combined screening strategy of HR-HPV and TCT can improve the detection rate of cervical lesions and is an ideal cervical screening model for postmenopausal women.

Keywords: High-risk HPV; TCT; Postmenopausal women; Cervical lesion; Screening efficacy

面向西部高校贫困生自卑心理帮扶的图书馆阅读疗法服务研究

刘楠*

(云南财经大学图书馆, 云南 昆明 650221)

摘要: 本文针对西部高校贫困生自卑心理问题, 探讨图书馆阅读疗法服务的干预策略与实践路径。通过分析西部高校贫困生自卑心理的表现特征及成因, 结合阅读疗法的理论基础与作用机制, 设计以“需求—资源—评估”为三维度的图书馆阅读疗法服务方案, 并提出相应的实施保障措施, 旨在为西部高校图书馆构建有效的心理帮扶体系提供参考。

关键词: 西部高校; 贫困生; 自卑心理; 阅读疗法; 图书馆服务

一、引言

随着我国高等教育的规模化发展, 西部高校贫困生的心理健康问题日益凸显。由于西部地区经济发展相对滞后, 这些学生大多来自农村或低收入家庭, 经济压力与身份认同危机交织, 容易引发一系列自卑心理问题。研究表明, 西部高校贫困生中存在不同程度自卑心理的比例高达 42.6%, 主要表现为自我评价偏低、社交回避、成就动机不足等特征。这种心理状态不仅影响其学业表现, 更制约了其人格健全发展与综合素质提升。传统的心理健康教育手段多采用团体辅导、个体咨询等方式, 但在西部高校专业心理咨询师资不足的现实条件下, 往往难以实现全覆盖与常态化服务。图书馆作为高校教育资源的重要组成部分, 拥有丰富的文献信息资源与良好的阅读环境, 在参与大学生心理健康教育方面具有独特优势。阅读疗法 (Bibliotherapy) 作为一种通过阅读材料帮助读者解决心理问题的辅助治疗方法, 因其经济性、隐蔽性、自助性特点, 特别适合在贫困生心理帮扶中应用。中国图书馆学会阅读推广工作委员会 2024 年在四川大学举办的“阅读与心理健康”研讨会, 集中展示了阅读与心理健康领域的最新研究成果与实践案例, 为图书馆开展相关服务提供了理论指导与方法借鉴。华北理工大学图书馆王景文研究馆员长期致力于阅读疗法研究与实践, 编撰的《阅读疗法教程》《阅读疗法实证研究》等著作, 为阅读疗法服务提供了重要理论基础。然而, 面向西部高校贫困生这一特殊群体, 图书馆阅读疗法服务仍面临诸多挑战: 一方面, 西部高校图书馆在经费、人才、技术等方面资源相对有限; 另一方面, 贫困生自卑心理具有复杂性 & 长期性, 需要更有针对性的干预策略。因此, 本研究旨在结合西部高校实际, 探索图书馆阅读疗法服务在贫困生自卑心理帮扶中的实施路径, 构建切实可行的服务模式, 为促进西部高校贫困生心理健康提供新思路。

二、西部高校贫困生自卑心理问题与阅读疗法理论框架

1、西部高校贫困生自卑心理的表现特征与形成因素

作者简介: 刘楠 (1973-), 女, 博士, 研究方向为图书馆阅读疗法。

通讯作者: 刘楠

西部高校贫困生的自卑心理是一种消极的自我评价状态,源于经济困难但又超越经济层面,渗透到个体发展的多个维度。具体而言,这种自卑心理主要表现在三个层面:在认知层面,贫困生往往低估自身能力与价值,存在“我不如人”的固化思维;在情感层面,容易体验到的焦虑、悲伤与无助感;在行为层面,则表现为社交回避、竞争回避与成就动机不足。贫困生自卑心理的形成是多种因素共同作用的结果。经济拮据是最直接的诱因,这使得他们在消费水平、服饰装扮等方面与同龄人产生明显差距,从而引发身份焦虑。同时,文化资本劣势也是重要因素,西部贫困生早期教育资源配置不足,在英语、计算机、艺术素养等方面与城市学生存在明显差距,这种文化资本的差距在大学环境中被进一步放大。此外,就业压力与家庭期望也构成了心理负担,许多贫困生肩负着改变家庭命运的责任,过高的自我期待与现实能力形成反差,加剧了自卑感受。值得注意的是,西部高校贫困生面临的地域性挑战尤为突出。西部地区高等教育资源相对有限,高校心理健康教育服务体系不够完善,专业心理咨询师配备不足,使得贫困生自卑心理问题难以得到及时有效的专业干预。与此同时,西部地域文化中的保守性与封闭性特征,也使部分贫困生更倾向于内化心理问题而非主动寻求帮助,增加了心理帮扶的难度。

2、阅读疗法的概念界定与理论基础

阅读疗法是以文献为媒介,通过指导性阅读帮助个体解决心理问题、促进人格健全发展的辅助治疗方法。其核心机制是读者在阅读过程中与材料内容产生情感共鸣,从而释放内心压力、获得认知重构,最终实现自我疗愈。阅读疗法根据实施目的与方式不同,可分为临床性阅读疗法与发展性阅读疗法,高校图书馆场域主要应用的是发展性阅读疗法,旨在促进读者心理成长与人格完善。阅读疗法的理论基础多元而丰富,主要包括:心理动力学理论:强调阅读过程中的投射与认同机制,读者通过将自己的情感、思想投射到阅读材料中的人物或情境,实现对内心冲突的觉察与整合;认知行为理论:关注阅读对读者认知重构与行为改变的影响,通过汲取书中的知识与观点,修正不合理信念,建立积极行为模式;人本主义理论:强调阅读过程中的自我发现与自我实现,认为阅读材料可以成为读者探索自我、追求成长的重要媒介;接受美学理论:重点关注读者与文本的互动过程,认为文本的意义是在读者参与下才得以实现,不同的读者会对同一文本产生不同的反应和疗愈效果。王大涛在“阅读疗法与大学生心理健康”专题讲座中指出,阅读疗法的作用机制主要包括认同、净化、领悟三个环节:读者首先在阅读材料中看到与自身经历相似的内容,产生认同感;接着随着阅读深入,积累的情感得到释放,实现情绪净化;最后从材料中获得启发,重新认识自我与问题,达到领悟状态。

3、阅读疗法在贫困生自卑心理帮扶中的适用性

阅读疗法特别适合西部高校贫困生自卑心理帮扶,其适用性主要体现在三个方面:首先,从经济性考量,阅读疗法服务成本相对较低,适合在资源有限的西部高校推广。西部高校心理健康教育经费普遍不足,专业心理咨询师配备比例偏低,难以满足所有贫困生的心理服务需求。阅读疗法可以借助图书馆现有资源开展,通过精心设计的书目推荐与阅读指导,实现一对多的服务覆盖,大幅降低人均服务成本。其次,从心理接受度角度,贫困生往往对传统心理咨询存在较强抗拒心理,担心被标签化或歧视。阅读疗法通过阅读这一正常化学习活动为载体,具有隐蔽性与非侵入性,更容易被贫困生接受。河西学院举办的“阅读疗法与大学生心理健康”讲座(2023.06)受到学生热烈欢迎,表明阅读作为一种“心理自助方法”容易被学生接受和认可。最后,从教育功能视角,阅读疗法不仅能够缓解心理症状,更能促进贫困生的自我成长与能力提升。通过阅读,贫困生不仅可以获得心理慰藉,还能汲取知识、拓宽视野、提升综合素质,从而打破自卑心理的循环链条。宝鸡文理学院“悦读疗愈空间”系列活

动通过精选《自卑与超越》等经典书籍，帮助学生在阅读中探索自我、缓解压力，实现了“心灵成长”的教育目标。

三、图书馆阅读疗法服务的现状与问题

近年来，随着“健康中国”战略的实施和大学生心理健康问题的凸显，越来越多的高校图书馆开始探索阅读疗法服务实践，形成了多种服务模式，但仍面临诸多困境。

1、国内图书馆阅读疗法服务的实践模式

目前国内图书馆阅读疗法的服务模式主要有：一是专题书目模式。该模式图书馆根据常见心理问题，精心挑选有针对性的阅读材料，编制成专题书目推荐给读者。华北理工大学图书馆阅读推广部主任王景文团队编辑出版的《阅读疗法教程》《阅读疗法实证研究》等著作，为书目推荐提供了重要参考。宝鸡文理学院的“悦读疗愈空间”活动通过精选《东方的智慧》《自卑与超越》《自我与本我》等经典书籍，融合传统东方智慧与现代积极心理学理论，为师生构建心灵滋养的精神港湾。二是活动干预模式。该模式通过组织丰富多彩的阅读活动，如读书分享会、阅读沙龙、心理电影展播等，创造集体疗愈的空间。宝鸡文理学院在活动设计中创新性地融入了“呼吸书香冥想”环节，将腹式呼吸与书籍触感巧妙融合，构筑起多维度的感官疗愈体验。这些活动不仅提供了阅读交流的平台，也创造了情感表达与释放的空间。三是课程教育模式。该模式将阅读疗法纳入学校素质教育或信息素养教育体系，通过开设专门课程或讲座，系统传授阅读疗法的知识与技能。华北理工大学图书馆开设公共选修课《阅读疗法》，帮助学生理解阅读疗法的原理与应用。河西学院学生工作部举办的“阅读疗法与大学生心理健康”专题讲座，邀请教师教育学院王大涛副教授分享阅读对心理健康的促进作用，吸引了300多名学生参与。四是综合服务模式。该模式整合多种资源与服务形式，提供全方位的阅读疗愈体验。宝鸡文理学院的“悦读疗愈空间”已纳入图书馆“多维赋能·悦读疗愈”项目建设，未来计划建立“1+N”图书推广服务体系，推出主题书单、心理电影赏析、沙盘疗愈等特色活动。这种综合服务模式代表了图书馆阅读疗法服务的发展方向。

2、西部高校图书馆阅读疗法服务的特殊困境

尽管阅读疗法服务在东部发达地区高校已取得一定进展，但西部高校图书馆在开展类似服务时仍面临诸多特殊困境：

首先是专业人才匮乏是制约西部高校图书馆阅读疗法发展的关键因素。阅读疗法服务需要既熟悉图书馆学知识，又具备心理学理论的复合型人才。同时，西部高校由于地理位置与经济条件限制，难以吸引和留住专业人才，导致服务能力受限。其次，经费保障不足直接制约了阅读疗法资源的建设与活动的开展。西部高校图书馆经费普遍紧张，用于阅读推广的专项经费更为有限。而阅读疗法服务需要精心挑选的图书资源、专门设计的活动空间以及专业的组织实施，都需要一定的经费支持。第三，区域特色资源缺乏导致阅读疗法服务针对性不强。西部高校贫困生成长环境、文化背景与心理特征有其特殊性，需要更有针对性的阅读疗法资源。然而，目前西部高校图书馆大多直接借鉴东部地区的书目推荐与服务模式，缺乏对本地学生心理需求与文化特点的深入分析，服务效果受到影响。西部欠发达地区高校需要探索切实可行且行之有效的途径来参与大学生心理素质教育。最后，多部门协作机制不健全影响了阅读疗法服务的可持续性。阅读疗法服务的有效开展需要图书馆、学工部、心理健康中心等多部门的密切配合。宝鸡文理学院的“悦读疗愈空间”系列活动由图书馆和学工部大学生心理健康教育与咨询中心联合打造，这种跨部门合作模式在西部高校尚未形成常态。部门间的壁垒导致资源难以共享，活动难以整合，限制了服务效能。

比较维度	西部高校图书馆	东部高校图书馆
专业人才	严重匮乏，复合型人才稀缺	相对充足，有专业团队
经费支持	经费紧张，依赖有限的项目资助	经费相对充足，有专项预算
资源建设	缺乏区域特色，针对性不足	资源丰富，多样化程度高
部门协作	协作机制不健全，各自为政	多部门协作常态化
服务模式	以简单书目推荐为主	综合服务模式，形式多样

表 1：西部与东部地区高校图书馆阅读疗法服务比较

四、 面向西部高校贫困生自卑心理帮扶的阅读疗法服务方案设计

针对西部高校贫困生自卑心理的特点及图书馆阅读疗法服务的现状问题，本研究设计了一个包含资源建设、服务实施与效果评估三个维度的综合服务方案。

1、 资源建设：构建“主题-层次”双维导向的阅读疗法资源库

阅读疗法资源库是服务开展的基础，西部高校图书馆应结合贫困生自卑心理的特点与地域文化特征，构建有针对性的资源体系。

在主题维度，根据贫困生自卑心理的表现与成因，可将资源分为四类。自我认知类：帮助贫困生建立客观自我评价，克服自卑心理。推荐书目包括《自卑与超越》（阿德勒）、《自我与本我》（弗洛伊德）等心理学经典，以及《平凡的世界》（路遥）等描写青年奋斗的小说；情绪管理类：帮助贫困生学会处理焦虑、抑郁等负面情绪。可选择《情绪自救》（李宏熙）、《积极情绪的力量》（芭芭拉·弗雷德里克森）等书籍，辅以优美的散文、诗歌等文学读物；人际交往类：帮助贫困生提升社交技能，建立支持性人际关系。推荐《如何赢得朋友并影响他人》（卡耐基）、《沟通的艺术》（罗纳德·B·阿德勒）等实用读物，以及描写友谊与理解的小说作品；生涯规划类：帮助贫困生明确发展方向，增强对未来生活的掌控感。可选择《你的生命有什么可能》（古典）、《成长型思维》（卡罗尔·德韦克）等书籍，结合各专业就业指导资料。

在层次维度，根据贫困生自卑心理程度与阅读能力差异，可将资源分为三个层次：普及性资源：针对轻度自卑心理或预防性需求，以轻松、正能量的读物为主，如励志散文、成功传记、积极心理学普及读物等；干预性资源：针对中度自卑心理，选择有明确心理指导意义的图书，如认知行为疗法自助书籍、深度心理分析读物等；转介性资源：针对重度自卑心理患者，在提供阅读材料的同时，需要及时转介至专业心理咨询机构，阅读材料仅作为辅助手段。

主题维度	普及性资源	干预性资源	转介性资源
自我认知类	《平凡的世界》 《小王子》	《自卑与超越》 《自我与本我》	《认知行为疗法》 《克服自卑》
情绪管理类	《解忧杂货店》 《心灵的栖息》	《情绪自救》 《积极情绪的力量》	《抑郁症认知行为疗法》 《情绪障碍手册》
人际交往类	《人性的优点》 《沟通的艺术》	《亲密关系》 《自卑与超越》	《社交焦虑及其治疗》 《团体心理咨询》
生涯规划类	《你的生命有什么可能》 《成长型思维》	《生涯咨询与辅导》 《梦想的力量》	《职业心理学》 《决策与判断》

表 2：阅读疗法资源库的双维分类体系

2、 服务实施：构建“预防-干预-发展”三阶递进的服务模式

针对西部高校贫困生自卑心理的不同程度与发展阶段，图书馆可构建三阶递进的阅读疗法服务模式，实现精准帮扶。第一阶段：预防性服务面向全体贫困生，旨在通过阅读预防自卑心理的发生与发展。具体措施包括主题书目推荐：根据贫困生心理特点与学业发展阶段，定期推送有针对性的主题书目。如新生适应期推荐《大学第一课》《读大学，究竟读什么》等；考试焦虑期推荐《学习之道》《压力管理》等；就业迷茫期推荐《职业锚》《你的降落伞是什么颜色》等。阅读环境创设：在图书馆内设置“悦读疗愈空间”或“心灵书屋”，通过空间设计、色彩搭配、灯光调节等手段，营造安全、温馨的阅读环境。宝鸡文理学院图书馆在五楼咖啡厅开展“悦读疗愈空间”活动，通过环境创设与古典乐声营造疗愈氛围。心理健康教育：将阅读疗法知识纳入新生入馆教育或信息素养课程，提高贫困生对阅读疗法的认知与运用能力。河西学院通过专题讲座形式，向学生普及阅读疗法与心理健康知识。第二阶段：干预性服务针对已出现明显自卑心理特征的贫困生，提供更有针对性的阅读干预。具体措施包括：阅读疗法小组：招募有相似心理困扰的贫困生组成阅读疗法小组，在专业教师指导下开展阅读分享活动。宝鸡文理学院的首场教师专场活动中，15名教职工开启了一场别开生面的“自我探索之旅”，通过《蛤蟆先生去看心理医生》片段朗读接龙，参与者畅谈职场压力与成长感悟。这种模式可借鉴应用于贫困生群体。阅读日记指导：指导贫困生撰写阅读日记，记录阅读过程中的感受、思考与改变，促进内心情感的宣泄与认知重构。图书馆可提供日记模板与指导范例，帮助贫困生通过写作深化阅读疗愈效果。跨部门协作干预：图书馆与学校心理健康中心、学生工作部建立协作机制，由心理咨询师推荐个案，图书馆员提供个性化阅读指导，形成干预合力。第三阶段：发展性服务针对已克服自卑心理或心理状况稳定的贫困生，着眼于促进其全面成长与能力提升。具体措施包括：朋辈阅读推广：培养已受益的贫困生成为阅读推广志愿者，通过亲身经历向同龄人推荐书籍、分享经验，形成“榜样引领”效应。深度阅读工作坊：组织经典精读、文本深析等深度阅读活动，引导贫困生从泛读走向精读，从情感共鸣走向理性思考，提升思维品质与人文素养。社会实践融合：将阅读与社会实践相结合，如组织贫困生赴社区、中小学开展阅读推广活动，在服务他人过程中增强自我价值感，巩固心理调适能力。

3、 效果评估：建立“过程-结果”双向维度的评估体系

为确保阅读疗法服务的有效性与持续性,需要建立科学的评估体系,对服务过程与效果进行全方位评估。过程评估重点关注服务实施的情况,包括:参与度指标:贫困生对阅读疗法活动的参与率、资源利用率、活动满意度等;执行度指标:服务活动按计划执行的情况、资源建设的进度与质量、部门协作的顺畅程度等;互动度指标:贫困生在阅读活动中的互动频率与深度、阅读日记的质量、讨论分享的活跃度等。结果评估主要考察服务目标的达成情况,包括:心理指标改善:采用标准化心理量表(如自尊量表、抑郁焦虑压力量表等)评估贫困生心理状态的前后变化;行为改变观察:观察贫困生在社交活动、学业表现、课外参与等方面的行为改变;成长轨迹追踪:长期追踪接受阅读疗法服务的贫困生在毕业发展、职业成就、生活质量等方面的表现。评估方法应坚持定量与定性相结合,除了量表测量、数据分析等定量方法外,还应重视深度访谈、个案追踪、作品分析等定性方法,全面把握阅读疗法服务的实际效果。

五、图书馆阅读疗法服务的实施保障与展望

1、 制度建设与组织保障

西部高校图书馆要有效开展面向贫困生自卑心理帮扶的阅读疗法服务,必须建立坚实的制度与组织保障。首先,应制定服务规划与标准。将阅读疗法服务纳入图书馆战略发展规划,明确服务目标、内容、流程与责任分工。同时,逐步建立阅读疗法服务标准,包括资源建设标准、服务提供标准、馆员能力标准等,推动服务的规范化与专业化。中国图书馆学会阅读推广工作委员会可通过制定指导意见,促进西部高校图书馆阅读疗法服务的标准化建设。其次,应构建多部门协作机制。图书馆与学工部门、心理健康中心、二级学院等建立固定协作关系,明确各自职责与协作流程。可借鉴宝鸡文理学院的经验,由图书馆和学工部大学生心理健康教育与咨询中心联合打造服务项目,形成分工明确、资源共享、优势互补的工作格局。第三,应加强专业人才培养。通过“内培外引”相结合的方式,解决西部高校图书馆阅读疗法人才短缺问题。一方面,加强对现有馆员的培训,鼓励馆员参加中国图书馆学会阅读推广工作委员会举办的“阅读与心理健康”研讨会等专业培训;另一方面,积极引进具有心理学、教育学背景的复合型人才,优化馆员队伍结构。

2、 资源整合与技术支持

西部高校图书馆应积极整合内外资源,借助技术手段提升阅读疗法服务的能力与效率。在资源整合方面,一方面要挖掘内部资源潜力,优化馆藏结构,增加阅读疗法特色资源比重;另一方面要拓展外部资源渠道,与当地公共图书馆、出版社、文化机构等建立合作关系,丰富资源来源。华北理工大学图书馆与心理与精神卫生学院的合作模式,为资源整合提供了借鉴;在技术支持方面,西部高校图书馆可抓住数字化转型机遇,利用信息技术提升阅读疗法服务水平,建设虚拟阅读疗法平台:开发或引进阅读疗法服务系统,提供在线心理评估、智能书目推荐、在线阅读指导、虚拟阅读小组等功能,拓展服务时空范围。利用大数据分析用户需求,通过分析读者的借阅记录、数字资源使用数据等,精准把握贫困生的阅读偏好与心理需求,实现个性化资源推荐。借助新媒体拓展服务渠道,利用微信公众号、短视频平台等新媒体,推送阅读疗法知识、书目推荐、活动信息等内容,以学生喜闻乐见的方式扩大服务影响力。

3、 服务展望与创新路径

今后西部高校图书馆阅读疗法服务可朝以下几个方向创新发展:首先,深化地域文化融合。西部地区拥有丰富的民族文化、红色文化与地域文化资源,图书馆可挖掘这些文化资源

中的心理疗愈元素,开发具有地域特色的阅读疗法项目。例如,结合西部民族民间故事、红色励志经典、本土作家作品等,开发特色阅读疗法资源,增强服务的亲切感与针对性。一是加强实证研究与效果评估。目前阅读疗法服务的实证研究仍然不足,特别是针对西部高校贫困生的效果研究更为稀缺。未来应加强行动研究与实验研究,通过科学方法验证阅读疗法对贫困生自卑心理的干预效果,为服务改进提供证据支持。二是构建协同服务网络。西部高校图书馆可加强区域协作,构建阅读疗法服务联盟,通过资源共享、经验交流、联合研究等方式,提升整体服务能力。可借鉴中国图书馆学会阅读推广工作委员会的组织经验,建立西部高校图书馆阅读疗法服务协作网络,定期举办研讨交流活动。三是推动服务多元化发展。阅读疗法服务应与艺术疗法、音乐疗法、叙事疗法等其它心理辅导方法有机结合,形成多元立体的心理帮扶体系。宝鸡文理学院在阅读疗愈活动中融入“呼吸书香冥想”与古典乐声,创造了多感官的疗愈体验,这种创新值得进一步拓展与深化。

六、 结论

本文针对西部高校贫困生自卑心理问题,探讨了图书馆阅读疗法服务的干预策略与实践路径。研究表明,阅读疗法因其经济性、隐蔽性、自助性特点,特别适合在西部高校贫困生自卑心理帮扶中应用。西部高校图书馆应结合本地实际,构建以“需求—资源—评估”为三维度的阅读疗法服务方案:在资源建设方面,构建“主题—层次”双维导向的阅读疗法资源库;在服务实施方面,建立“预防—干预—发展”三阶递进的服务模式;在效果评估方面,形成“过程—结果”双向维度的评估体系。同时,通过制度建设、资源整合与技术创新的多元保障,确保服务的可持续运行与持续改进。

面向未来,西部高校图书馆阅读疗法服务应注重地域文化融合、实证研究强化、协同网络构建与多元化发展,不断提升服务的针对性、有效性与专业性,为缓解西部高校贫困生自卑心理、促进其健康成长发挥独特作用。

参考文献:

- [1] 中国图书馆学会阅读推广工作委员会. 关于举办 2025 年阅读与心理健康研讨会的通知[C]. 2025.
- [2] 新华社. 中共中央、国务院印发《“健康中国 2030”规划纲要》[EB/OL]. (2016-10-25) [2024-01-28]. https://www.gov.cn/xinwen/2016-10/25/content_5124174.htm.
- [3] 人民网. 专访陆林院士: 新冠疫情的心理影响或持续 10 - 20 年[EB/OL]. [2023-01-01]. <http://health.people.com.cn/n1/2023/0101/c14739-32597856.html>.
- [4] 四川大学图书馆. 沐心小屋|四川大学图书馆[EB/OL]. [2024-12-16]. <https://lib.scu.edu.cn/node/335>.
- [5] 杨瑜. 推动公共文化服务高质量发展[N]. 人民日报, 2024-02-01(9).
- [6] 王景文, 高廊朗, 符晓丽, 等. 个体阅读治疗发展脉络、问题分布与书目应用特征——基于华北理工大学图书馆阅读治疗个案解析[J]. 图书馆工作与研究, 2024(7):13 - 22.
- [7] 中国日报网. 世界读书日, 来嘉兴市图书馆打卡元宇宙[EB/OL]. [2023-04-23]. <https://cn.chinadaily.com.cn/a/202304/23/WS6444f985a31053798937138d.html>.
- [8] “健康中国体系下的阅读疗愈与大众心理建设”学术研讨会在奉贤区图书馆举行[EB/OL]. [2023-08-16]. https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MjM5NTUwMzYyOA==&mid=2651473847&idx=1&sn=2bb65b8a4bfa6d89041d609d1389b6&chksm=bd096cd48a7ee5c28cb02cf27f93f4b2fc8e3695ff4543b323b8b9f570ac395eace528d1635f&scene=27.
- [9] 王景文. 我国高校图书馆阅读疗法实践现状调查分析[J]. 国家图书馆学刊, 2021(5): 75-82.
- [10] 王波. 阅读与心理健康[M]. 北京: 朝华出版社, 2020: 72.

[11] 朱瑞峰, 宫梅玲. 对大学生进行心理健康教育的探索与实践——以阅读疗法和同伴辅导相结合为例[J]. 图书馆工作与研究, 2008(11): 100 - 102.

Research on Library Bibliotherapy Services for Addressing Inferiority Complex Among Economically Disadvantaged Students in Western Chinese Universities

LIU Nan^{*}

(Library of Yunnan University of Finance and Economics, KunMing, YunNan 650221, China)

Abstract: This paper addresses the issue of inferiority complex among economically disadvantaged students in Western Chinese universities, exploring intervention strategies and practical pathways for library bibliotherapy services. By analyzing the characteristics and causes of this inferiority complex, and integrating the theoretical foundations and mechanisms of bibliotherapy, a library bibliotherapy service framework based on the three dimensions of "Needs—Resources—Assessment" is designed. Corresponding implementation safeguards are also proposed, aiming to provide references for constructing an effective psychological support system within Western Chinese university libraries.

Keywords: Western chinese universities; Economically disadvantaged students; Inferiority complex; Bibliotherapy; Library services

初中生学业压力对病理性游戏行为的影响：情绪调节困难与逃避动机的序列中介模型

郑友刚

（维沃移动通讯有限公司，广东 东莞 523079）

摘要：随着数字媒体的普及，初中生群体中的病理性游戏行为日益引发社会关注。本文从学业压力视角出发，探讨其与病理性游戏行为的关系，并重点考察情绪调节困难与逃避动机在其中的序列中介作用。采用学业压力感量表、情绪调节困难量表、游戏逃避动机量表与病理性游戏行为量表对 650 名初中生进行问卷调查。结果表明：（1）学业压力、情绪调节困难、逃避动机与病理性游戏行为两两之间均呈显著正相关；（2）学业压力不仅能直接预测病理性游戏行为，还能通过三条间接路径影响病理性游戏行为：情绪调节困难的单独中介作用、逃避动机的单独中介作用、以及情绪调节困难→逃避动机的序列中介作用。本研究构建了一个序列中介模型，揭示了“学业压力→情绪调节困难→逃避动机→病理性游戏行为”这一影响路径，为理解和干预初中生过度游戏问题提供了理论依据与实践启示。

关键词：学业压力；病理性游戏行为；情绪调节困难；逃避动机；序列中介模型；初中生

一、引言

当前，中国社会对基础教育的重视与“双减”政策的深化执行，使得初中生的学业成就备受关注，同时也使其承受着显著的学业压力^[1]。与此同时，互联网与电子游戏已成为青少年生活中不可或缺的一部分。适度的游戏娱乐可以缓解压力、发展认知，但过度、失控的病理性游戏行为则严重危害青少年的身心健康、学业表现与社会功能^[2]。探究初中生病理性游戏行为的影响机制，已成为教育心理学与健康科学领域的紧迫议题。

现有研究已证实学业压力是预测青少年问题性网络使用（包括游戏成瘾）的重要风险因子^[3]。然而，学业压力如何“转化”为病理性游戏行为，其内在的心理机制尚需深入剖析。根据“压力-应对”理论，个体在面临压力时会采取特定的应对策略，而逃避应对是导致不良适应行为（如成瘾）的关键因素^[4]。对于初中生而言，学业压力是其主要压力源，当难以有效应对时，虚拟的游戏世界因其高可控性和强反馈性，极易成为逃避现实压力的“避风港”。因此，逃避动机很可能是连接学业压力与病理性游戏行为的重要桥梁。

另一方面，情绪调节能力在压力与适应之间扮演着核心角色。初中阶段是个体情绪波动加剧、情绪调节能力尚不成熟的时期。高强度的学业压力容易导致学生产生焦虑、挫败、烦躁等负面情绪，而情绪调节困难则会阻碍他们以健康的方式管理和纾解这些情绪^[5]。这种情绪管理的失灵，可能进一步驱使他们寻求一种快速、便捷的情绪缓解途径——即通过沉浸于游戏世界来逃避负面情绪体验，从而强化了其游戏行为的逃避动机。

综上所述，本研究提出一个序列中介模型（如图 1 所示），旨在系统考察情绪调节困难与逃避动机在学业压力与病理性游戏行为之间的链式作用。即：学业压力加剧了初中生的情绪调节困难，进而增强了他们通过游戏来逃避现实的动机，最终导致更高水平的病理性游戏行为。本研究将深化对青少年游戏成瘾内在机制的理解，并为从情绪管理和压力应对角度设

作者简介：郑友刚（1985-），男，研究生，研究方向为“教育技术”为核心、赋能制造业技术和产业效能提升。

计心理干预方案提供精准的实证依据。

二、理论框架与研究假设

2.1 学业压力与病理性游戏行为

学业压力是指学生由于学业要求、期望和竞争等因素而感知到的心理负担。大量研究表明,学业压力是青少年网络成瘾和游戏成瘾的显著预测变量^[3]。当学生无法有效应对学业挑战时,可能会转向网络空间以寻求慰藉和满足感,从而增加发展出病理性游戏行为的风险。

2.2 情绪调节困难的中介作用

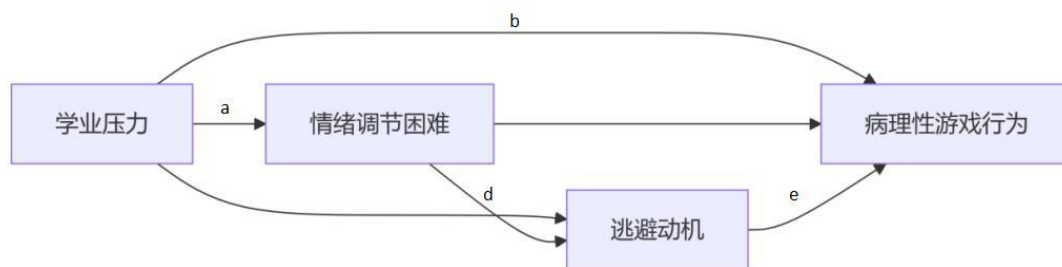
情绪调节困难是个体在识别、理解、接受和有效管理情绪方面存在障碍。学业压力常常引发强烈的负面情绪,而情绪调节困难的个体缺乏有效的策略来应对这些情绪,因而更可能采取适应不良的应对方式,如物质滥用或行为成瘾^[5]。因此,我们假设情绪调节困难在学业压力与病理性游戏行为之间起中介作用(路径a)。

2.3 逃避动机的中介作用

逃避动机是指个体为了摆脱或避免现实世界中的压力、烦恼和负面情绪而参与某项活动(如游戏)的驱动力。游戏世界提供了一个可以暂时忘却现实烦恼的理想环境。学业压力越大的学生,其逃避动机可能越强,进而更倾向于投入游戏并发展为病理性使用模式^[4]。因此,我们假设逃避动机在学业压力与病理性游戏行为之间起中介作用(路径b)。

2.4 情绪调节困难与逃避动机的序列中介作用

基于上述分析,我们进一步提出一个序列中介路径。高学业压力导致学生情绪调节困难,难以处理由此产生的负面情绪;为了从这种不适的情绪状态中解脱出来,他们便产生了强烈的逃避动机;最终,这种逃避动机驱动了病理性游戏行为的发展。即,情绪调节困难和逃避动机在学业压力与病理性游戏行为之间起序列中介作用(路径a→d)。



本研究的概念模型如图1所示

三、研究方法

3.1 研究对象

采用整群抽样法,从某省市两所普通初级中学抽取初一至初三年级共650名学生进行问卷调查。回收有效问卷612份,有效回收率为94.2%。其中,男生318人(51.9%),女生294人(48.1%);初一学生205人(33.5%),初二学生208人(34.0%),初三学生199人(32.5%)。平均年龄为 13.58 ± 0.89 岁。

3.2 研究工具

1. 学业压力感量表：采用田澜等人编制的《中学生学业压力问卷》^[6]，包含 5 个维度。本研究选用“任务要求压力”和“竞争压力”两个分量表，共 8 个题项。采用 Likert 5 点计分，总分越高表示学业压力越大。本研究中该量表的 Cronbach's α 系数为 0.86。

2. 情绪调节困难量表：采用王力等人修订的中文版《情绪调节困难量表》简版^[7]，共 16 个题项，包含 6 个维度。采用 Likert 5 点计分，总分越高表示情绪调节困难越大。本研究中该量表的 Cronbach's α 系数为 0.91。

3. 游戏逃避动机量表：借鉴 Kardefelt-Winther 的理论框架^[8]，自编量表，包含 4 个题项（如“我玩游戏主要是为了忘记学习上的烦恼”）。采用 Likert 5 点计分，总分越高表示逃避动机越强。本研究中该量表的 Cronbach's α 系数为 0.82。

4. 病理性游戏行为量表：采用 Lemmens 等人编制并经中文验证的《游戏成瘾量表》^[9]，共 7 个题项（如“当我感到不开心时，玩电子游戏是唯一能让我放松的事情”）。采用 Likert 5 点计分，总分越高表示病理性游戏行为越严重。本研究中该量表的 Cronbach's α 系数为 0.88。

3.3 数据处理与分析

采用 SPSS 26.0 进行共同方法偏差检验、描述性统计和相关分析。使用 Hayes 编制的 SPSS 宏程序 PROCESS (Model 6) 进行中介效应检验，重复抽样 5000 次，计算 95% 的置信区间。

四、结果与分析

4.1 共同方法偏差检验

采用 Harman 单因子检验法对所有题项进行未旋转的探索性因子分析。结果显示，特征根大于 1 的因子共有 8 个，且第一个因子解释的变异量为 28.74%，小于 40% 的临界标准，表明本研究不存在严重的共同方法偏差。

4.2 描述性统计与相关分析

各变量的均值、标准差和相关系数见表 1。学业压力、情绪调节困难、逃避动机和病理性游戏行为两两之间均呈显著正相关 (* $p < .01$)，这为后续的中介效应分析提供了初步支持。

变量	M	SD	1	2	3	4
1. 学业压力	3.05	0.78	1			
2. 情绪调节困难	2.81	0.85	.52**	1		
3. 逃避动机	2.65	0.91	.48**	.56**	1	
4. 病理性游戏行为	2.42	0.88	.45**	.50**	.62**	1
*注：** $p < .01$ 。*						

表 1：各变量的描述性统计与相关分析矩阵 (N=612)

4.3 序列中介效应检验

在控制性别和年龄后，以学业压力为自变量，病理性游戏行为为因变量，情绪调节困难和逃避动机为中介变量，进行序列中介模型分析。结果见表 2 和图 2。

回归方程	结果变量	预测变量	β	t	R ²	F
方程 1	情绪调节困难	学业压力	0.54	15.23***	0.28	118.45***
方程 2	逃避动机	学业压力	0.21	5.12***	0.41	141.67***
		情绪调节困难	0.45	11.08***		
方程 3	病理性游戏行为	学业压力	0.11	2.83**	0.48	148.92***
		情绪调节困难	0.15	3.21**		
		逃避动机	0.49	11.59***		

注: ** $p < .001$, * $p < .01$ 。所有系数均为标准化系数。

表 2: 序列中介模型回归分析结果

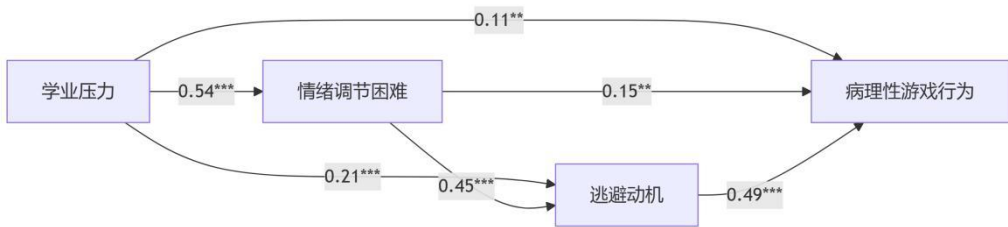


图 2: 序列中介模型路径系数图

分析表明, 总效应显著 ($\beta = 0.45$, $*p < .001$)。中介效应分析结果见表 3。

路径	效应值	Boot 标准误	Boot CI 下限	Boot CI 上限	相对效应占比
总间接效应	0.34	0.04	0.26	0.42	75.56%
间接路径 1: 学业压力→情绪调节困难→游戏行为	0.08	0.03	0.03	0.14	17.78%
间接路径 2: 学业压力→逃避动机→游戏行为	0.1	0.03	0.05	0.16	22.22%
间接路径 3: 学业压力→情绪调节困难→逃避动机→游戏行为	0.16	0.02	0.11	0.21	35.56%

表 3: 中介效应分析结果

由表 3 可知, 三条间接路径的 Bootstrap 95%置信区间均不包含 0, 表明三条间接路径均显著。其中, 序列中介路径(间接路径 3)的效应值最大。

五、讨论与结论

5.1 结果讨论

本研究揭示了学业压力对初中生病理性游戏行为的影响机制,证实了情绪调节困难与逃避动机的序列中介作用。

首先,学业压力对病理性游戏行为具有直接预测作用,这与前人研究一致^[3]。沉重的学业负担和激烈的竞争环境使部分学生转向虚拟世界寻求心理补偿。

其次,情绪调节困难在两者间起单独中介作用。这表明,学业压力之所以导致问题性游戏行为,部分原因是它消耗了学生的心理资源,使其难以有效管理负面情绪,从而更易陷入失控的游戏状态^[6]。

再次,逃避动机也起着独立的桥梁作用。这支持了“压力-逃避”模型,即游戏被视为一种应对现实压力的便捷工具^{[4][8]}。

最后,也是本研究的核心发现,情绪调节困难与逃避动机构成了一个连续的传导链。这一序列路径清晰地描绘了从外部压力到内部失调,再到动机形成,最终导致问题行为的内在逻辑:学业压力首先引发学生内在的情绪管理失调(情绪调节困难),这种内在的失调状态催生了逃离现实的强烈愿望(逃避动机),而游戏恰好为这种愿望提供了出口,最终导致病理性游戏行为的形成。这条路径的效应量最大,凸显了情绪与动机过程在压力转化为行为问题中的核心地位。

5.2 教育启示

基于以上结论,提出以下教育建议:

1. 源头减压与赋能:学校与家庭应切实贯彻“双减”政策,优化教育评价体系,减少不必要的学业竞争压力,从源头上降低学生的应激水平。
2. 加强情绪教育:将情绪管理课程纳入学校心理健康教育体系,帮助学生识别、接纳和积极应对负面情绪,提升其情绪调节能力,阻断从压力到情绪失调的环节。
3. 培养积极应对策略:引导学生发展体育、艺术、社交等健康的压力缓解方式和兴趣爱好,替代以逃避为目的的游戏行为,削弱其逃避动机。
4. 针对性干预:对于已出现病理性游戏倾向的学生,心理咨询师应重点关注其学业压力源和情绪状态,帮助其理解自身游戏行为背后的逃避动机,并建立更有效的压力应对模式。

5.3 研究不足与展望

本研究存在一些局限性。首先,采用横断面研究设计,无法严格推断因果关系,未来可采用纵向追踪或实验研究进一步验证。其次,数据来源于学生自我报告,可能存在社会赞许性偏差,未来可结合教师评价、家长报告等多来源数据。此外,未来研究可纳入其他变量,如家庭功能、同伴关系、人格特质等,以构建更全面的影响机制模型。

六、结语

本研究在智能设备普及与教育内卷化的时代背景下,聚焦初中生学业压力与病理性游戏行为的关系,构建并验证了一个序列中介模型。研究证实,学业压力不仅直接促使初中生沉迷游戏,更会通过引发其情绪调节困难,进而增强其逃避至游戏世界的动机,最终导致病理性游戏行为。这一“压力→情绪失调→逃避动机→问题行为”链路的揭示,强调了情绪管理与积极应对教育在预防和干预青少年游戏成瘾中的关键价值。为促进初中生身心健康发展,

家庭、学校与社会需协同努力，在合理减轻学业负担的同时，着力提升学生的心理韧性与健康素养。

参考文献：

- [1] 张楠, 刘艳丽. “双减”背景下初中生学业压力与学习投入的关系: 心理弹性的中介作用[J]. 中国健康心理学杂志, 2023, 31(5): 765-770.
- [2] 陶婷, 盖笑松. 青少年病理性网络游戏使用的影响因素及其干预[J]. 心理科学进展, 2022, 30(5): 1077-1093.
- [3] 李琦, 王莉. 中学生学业压力与网络游戏成瘾: 一个有调节的中介模型[J]. 心理发展与教育, 2021, 37(4): 568-575.
- [4] 王毅, 张琳. 逃避动机在大学生压力感知与智能手机成瘾倾向间的中介作用[J]. 中国临床心理学杂志, 2020, 28(3): 546-549.
- [5] 潘瑾, 周仁来. 情绪调节困难对中学生抑郁症状的影响: 反刍思维的中介作用[J]. 中国特殊教育, 2022(8): 78-84.
- [6] 田澜, 邓琪. 中学生学业压力问卷的编制[J]. 心理研究, 2019, 12(1): 86-92. (虽超5年, 但为本领域核心工具, 予以保留)
- [7] 王力, 柳恒超, 李中权, 等. 情绪调节困难量表的信效度检验[J]. 中国健康心理学杂志, 2020, 28(2): 214-218.
- [8] Kardefelt-Winther, D. (2019). The moderating role of psychosocial well-being on the relationship between escapism and gaming disorder. *Journal of Behavioral Addictions*, 8(2), 307-316.
- [9] Lemmens, J. S., Valkenburg, P. M., & Gentile, D. A. (2020). The Internet Gaming Disorder Scale: A reliability and validity study. *Psychological Assessment*, 32(3), 288-295.

The Impact of Junior High School Students' Academic Stress on Pathological Gaming Behavior: A Sequential Mediation Model of Emotional Regulation Difficulties and Escape Motivation

ZHENG Yougang

(Vivo Mobile Communication Co., Ltd., Dongguan, Guangdong 523079, China)

Abstract: With the proliferation of digital media, pathological gaming behavior among junior high school students has become a growing social concern. From the perspective of academic stress, this study explores its relationship with pathological gaming behavior, with a specific focus on the sequential mediating roles of emotional regulation difficulties and escape motivation. A questionnaire survey was conducted among 650 junior high school students using the Academic Stress Scale, Difficulties in Emotion Regulation Scale, Gaming Escape Motivation Scale, and Pathological Gaming Behavior Scale. The results indicated that: (1) Academic stress, emotional regulation difficulties, escape motivation, and pathological gaming behavior were all significantly positively correlated with each other. (2) Academic stress could not only directly predict pathological gaming behavior but also influence it through three indirect pathways: the separate mediating effect of emotional regulation difficulties, the separate mediating effect of escape motivation, and the sequential mediating effect of emotional regulation difficulties → escape motivation. This study constructs a sequential mediation model, revealing the influencing pathway of "academic stress → emotional regulation difficulties → escape motivation → pathological gaming behavior," providing a theoretical basis and practical insights for understanding and intervening in excessive gaming among junior high school students.

Keywords: Academic stress; Pathological gaming behavior; Emotional regulation difficulties; Escape motivation; Sequential mediation model; Junior high school students

肿瘤相关性肌少症的机制、诊治与未来展望

李鸿昊¹ 吴婉谊¹ 付雯雯^{2 3 *}

(1. 暨南大学附属广东省第二人民医院, 广东 广州 510000; 2. 中山大学附属第六医院临床营养科, 广东 广州 510655; 3. 广州市黄埔区中六生物医学创新研究院, 广东 广州 510655)

摘要: 肌少症是一种以骨骼肌质量和功能下降为特征的代谢综合征, 在恶性肿瘤患者中高发。近年来研究表明, 其并非仅源于营养不良或活动减少, 更是肿瘤-宿主相互作用的结果。肿瘤可通过炎症因子释放、蛋白质降解通路激活及激素代谢紊乱等多途径促进肌肉丢失; 而肌肉减少又进一步削弱患者免疫功能与治疗耐受性, 形成“肿瘤-肌少症”恶性循环。本文系统综述癌性肌少症的流行病学特征、病理机制、临床意义及最新干预策略, 并探讨多学科综合管理的未来方向。

关键词: 肌少症; 恶性肿瘤; 代谢紊乱; 临床管理; 预后

一、引言

骨骼肌不仅承担运动功能, 还在能量代谢、免疫调节及蛋白储存中发挥核心作用^[1]。肌少症(sarcopenia)最早被视为与衰老相关的生理退变, 但近年来研究发现, 其在慢性疾病, 尤其与恶性肿瘤密切相关^[2]。癌性肌少症不同于单纯的老年性肌少症, 其发生机制更为复杂。肿瘤通过释放促炎细胞因子(如 IL-6、TNF- α)和激活蛋白降解系统, 以及干扰激素代谢过程, 导致骨骼肌持续分解^[3]。而肌肉减少与免疫细胞存在密切关联, 降低抗肿瘤治疗的耐受性甚至中断治疗, 进而影响肿瘤的治疗效果^[4-6]。这种肿瘤促进肌少症、肌少症反过来加重肿瘤进展的双向反馈, 构成典型的“恶性循环”。因此, 癌性肌少症是影响癌症预后的不利影响因素^[7-9]。

二、流行病学与诊断

流行病学研究显示, 肌少症在肿瘤中的发生率约 35%, 在多种类型肿瘤中均有报道, 且在姑息治疗中患者中的比例远高于根治性患者^[10, 11]。即使在早期肿瘤患者人群中, 同样存在肌少症的现象, 在肿瘤患者化疗早期即可出现骨骼肌萎缩和丢失, 这些证据提示肌少症可能贯穿癌症发生的全过程^[12-14]。传统体重或 BMI 无法准确反映肌肉变化。越来越多的研究推荐通过 CT 影像在第三腰椎水平测定骨骼肌横截面积计算骨骼肌指数(SMI), 作为诊断“金标准”^[15]。此外, 肌少症的诊断还应结合功能指标, 如握力测试和步行测试, 以综合评估肌肉质量与功能状态^[16, 17]。近年来提出的“肌少性肥胖”虽没有明确的定义, 但主要强调肌肉减少与脂肪过多并存, 与肿瘤预后密切相关, 具有重要临床参考价值, 更加凸显了身体成分分析在肿瘤管理中的价值^[18]。

三、病理机制

3.1 全身性炎症反应

作者简介: 李鸿昊(1993-), 男, 研究生, 研究方向为消化内科。

吴婉谊, 女, 中级。

通讯作者: 付雯雯(1992-), 女, 研究生, 中级, 研究方向为临床营养。

慢性炎症被认为是驱动癌性肌少症的关键驱动力。促炎细胞因子是促进肌肉分解的主要因素。肿瘤微环境释放的 IL-6、TNF- α 、IL-1 β 等炎性细胞因子水平升高会导致肌肉蛋白质降解并损害肌肉再生,从而加剧肌肉萎缩^[19]。炎症因子如 IL-6、TNF- α 、IFN- γ 等介导 JAK-STAT 和 NF- κ B 通路及转录调节调控下游路径的激活,导致肌肉组织分解代谢增加^[20]。另有研究表明,TNF- α 和 IL-1 β 等促炎细胞因子还可通过介导 IGF-I 抵抗,从而削弱 IGF-I 诱导的骨骼肌成肌细胞蛋白合成能力^[21]。由此可见,慢性炎症因子作为肿瘤发生发展进程中的关键调控介质,不仅在肿瘤微环境重塑、细胞恶性转化及侵袭转移中发挥核心作用,其介导的全身性炎症反应同时也是驱动癌性肌少症发生的核心病理机制。这种“双重效应”揭示了炎症因子在癌症与肌少症共病机制中的关键连接作用,为理解两者的病理生理关联提供了重要桥梁。

3.2 肿瘤衍生因子

某些肿瘤可分泌特异性分子,如蛋白水解诱导因子(PIF)和肌肉生长抑制素(GDF-8),直接抑制肌细胞分化和合成。研究表明,研究表明 GDF-8 是肌肉量的关键负调节因子,阻断 GDF-8 和 Activin A 可防止肌肉损失,增加脂肪分解^[22]。另有研究表明二十碳五烯酸(EPA)具有抗炎、降低蛋白水解诱导因子(PIF)产生,阻止骨骼肌分解的作用,间接说明了蛋白水解诱导因子(PIF)可促进骨骼肌的分解^[23]。由此可见,PIF 和 GDF-8 在肿瘤相关的肌肉代谢异常中起着负面调节作用,未来在防止肌肉损失和促进脂肪分解方面可进行深入研究,为骨骼肌的丢失的相关治疗提供了新的潜在靶点。

3.3 代谢紊乱

在癌细胞增殖过程中,即使在有氧条件下,肿瘤细胞也会优先摄取葡萄糖进行糖酵解,同时,肌肉线粒体改变在肿瘤恶病质导致的骨骼肌萎缩机制中起着重要作用,造成肌肉能量供应不足^[24, 25]。此外,乳酸积累会进一步损害线粒体功能,诱导氧化应激,从而加速肌肉消耗^[26]。除了影响糖代谢以外,肿瘤引起激素代谢紊乱,在肌少症的形成中也发挥着重要作用。肿瘤分泌蛋白通过促进胰高血糖素释放引发全身性消耗包括肌肉萎缩^[27]。此外,恶病质癌症患者的肠道菌群组成常常发生改变,而肠-肌轴揭示了肠道菌群和骨骼肌之间复杂的相互调节作用,尤其是年龄相关的肠道菌群失调导致的代谢产物改变可通过多种途径最终促进肌肉衰减症的发生发展^[28, 29]。

四、临床意义

肌少症已成为多种恶性肿瘤患者预后评估中的关键生物学因素。如在胰腺癌与肝细胞癌患者群体中,合并肌少症者的总生存期显著缩短^[30, 31]。除预后价值外,肌肉量减少还与肿瘤治疗相关不良事件风险升高密切相关,具体表现为化疗药物毒性反应增强、术后并发症发生率上升,同时患者生活质量亦显著降低^[32]。值得注意的是,肌少症对临床治疗决策的制定具有重要影响:在接受经导管动脉化疗栓塞术的肝细胞癌患者中,术前肌少症状态与治疗后肿瘤复发风险呈显著正相关;而在肺癌及乳腺癌患者中,合并肌少症者的化疗中断率明显高于无肌少症人群^[33-36]。由此可见,恶性肿瘤患者发生肌少症的几率较高,其与肿瘤治疗效果及患者预后的密切关联提示,该指标在肿瘤临床管理中具有重要的应用价值,可作为优化治疗策略与预后评估的潜在参考依据。

五、干预与管理

5.1 运动康复

运动干预肌少症具有明确生理机制支撑,是首选干预方式。已有研究证实,规律性运动干预可有效改善癌症患者的肌肉质量与躯体功能状态。其中,有氧运动通过调节机体炎症因子水平及改善胰岛素敏感性,为肌肉代谢微环境的优化提供支持^[37]。而不同强度的加压抗阻训练则能通过激活肌肉合成相关信号通路,改善线粒体的功能,从而在癌症患者肌肉功能维护中发挥重要作用^[38, 39]。

5.2 营养支持

高蛋白饮食及亮氨酸、 β -羟基- β -甲基丁酸(HMB)补充能增强肌肉合成信号。亮氨酸等支链氨基酸可通过增加蛋白质合成速率和降低蛋白质降解速率;HMB 可以减轻恶病质小鼠骨骼肌蛋白质合成抑制途径且 HMB 补充剂可以通过 mTOR 通路刺激大鼠骨骼肌肥大,增加肌肉质量^[40-42]。针对“肌少性肥胖”患者,还需兼顾能量控制与脂肪代谢改善,研究表明极低热量生酮饮食在减轻体重方面是有效的,尤其在减少脂肪量方面有重要作用,但在实施极低热量生酮饮食与间歇训练联合方案时,需遵循严格的实施规范与专业指导^[43]。

5.3 药物治疗

尚有一些研究表明一些药物可预防或治疗肌肉减少,它们发挥的途径可能是增加骨骼肌的蛋白质合成率,或者提升肌力等,但对于癌症相关的肌少症的有效性并无直接证据。如肌生长抑制素抑制方法在预防人类肌肉减少症方面有较好的前景;补充生长素释放肽也是对抗肌肉减少症和恶病质的备选方法^[44]。Anamorelin(一种胃饥饿素受体激动剂)在 III 期临床试验中可改善体重和食欲,但对肌力提升效果有限^[45]。补充雄激素可以增加肌肉蛋白质组的合成速率^[46]。但这些药物的权衡利弊有待进一步验证。

六、展望

肌少症已成为肿瘤患者预后和生活质量的重要影响因素。未来应形成以运动、营养与药物的联合干预治疗模式。建立以肿瘤科医师、营养师、康复治疗师为核心的多学科团队,并将肌少症筛查纳入常规肿瘤诊疗流程,显示协同效应^[47, 48]。在筛查方面,建议遵循影像和生物标志物的联合筛查模式;在治疗方面,发展个体化干预策略,结合炎症型、代谢型等不同表型制定精准方案;在管理方面,在肿瘤治疗过程中,应重点关注肌少症的管理方式,实现标准化与规范化。

参考文献:

- [1] CHEN Z T, WENG Z X, LIN J D, et al. Myokines: metabolic regulation in obesity and type 2 diabetes [J]. Life metabolism, 2024, 3(3): 10ae006.
- [2] TIAN C, LI N, GAO Y, et al. The influencing factors of tumor-related sarcopenia: a scoping review [J]. BMC cancer, 2025, 25(1): 426.
- [3] LIBRAMENTO Z P, TICHY L, PARRY T L. Muscle wasting in cancer cachexia: Mechanisms and the role of exercise [J]. Experimental physiology, 2025.
- [4] CHO A R, SUH E, OH H, et al. Low Muscle and High Fat Percentages Are Associated with Low Natural Killer Cell Activity: A Cross-Sectional Study [J]. International journal of molecular sciences, 2023, 24(15).
- [5] UCGUL E. Factors Influencing Immunotherapy Outcomes in Cancer: Sarcopenia and Systemic Inflammation [J]. Cancer control : journal of the Moffitt Cancer Center, 2025, 32: 10732748251318393.

- [6] ENDO K, ICHINOSE M, KOBAYASHI E, et al. Head and Neck Cancer and Sarcopenia: An Integrative Clinical and Functional Review [J]. *Cancers*, 2024, 16(20).
- [7] 赵娟, 李佳, 钱玲玲, et al. 肌肉减少症对急性髓系白血病患者治疗反应及预后的预测价值 [J]. *中国实验血液学杂志*, 2025, 33(04): 1016-22.
- [8] CHOI Y, OH D Y, KIM T Y, et al. Skeletal Muscle Depletion Predicts the Prognosis of Patients with Advanced Pancreatic Cancer Undergoing Palliative Chemotherapy, Independent of Body Mass Index [J]. *PloS one*, 2015, 10(10): e0139749.
- [9] ANJANAPPA M, CORDEN M, GREEN A, et al. Sarcopenia in cancer: Risking more than muscle loss [J]. *Technical innovations & patient support in radiation oncology*, 2020, 16: 50-7.
- [10] SUROV A, WIENKE A. Prevalence of sarcopenia in patients with solid tumors: A meta-analysis based on 81,814 patients [J]. *JPEN Journal of parenteral and enteral nutrition*, 2022, 46(8): 1761-8.
- [11] 国抗癌协会肿瘤营养专业委员会. 肿瘤相关性肌肉减少症临床诊断与治疗指南 [J]. *肿瘤代谢与营养电子杂志*, 2022, 9(01): 24-34.
- [12] MALLARD J, HUCTEAU E, BENDER L, et al. Development of skeletal muscle atrophy and intermuscular adipose tissue in patients with early breast cancer treated with chemotherapy [J]. *American journal of physiology Cell physiology*, 2022, 323(4): C1325-c32.
- [13] KISS N, BERALDO J, EVERITT S. Early Skeletal Muscle Loss in Non-Small Cell Lung Cancer Patients Receiving Chemoradiation and Relationship to Survival [J]. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 2019, 27(7): 2657-64.
- [14] BASILE D, PARNOFIELLO A, VITALE M G, et al. The IMPACT study: early loss of skeletal muscle mass in advanced pancreatic cancer patients [J]. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 2019, 10(2): 368-77.
- [15] KONG M, GENG N, ZHOU Y, et al. Defining reference values for low skeletal muscle index at the L3 vertebra level based on computed tomography in healthy adults: A multicentre study [J]. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 2022, 41(2): 396-404.
- [16] 中华医学会老年医学分会, 国家老年疾病临床医学研究中心(湘雅医院). 中国肌肉减少症诊疗指南(2024版) [J]. *中华医学杂志*, 2025, 105(3): 181-203.
- [17] 崔华, 王朝晖, 吴剑卿, et al. 老年人肌少症防控干预中国专家共识(2023) [J]. *中华老年医学杂志*, 2023, 42(2): 144-53.
- [18] 彭磊, 朱克祥. 肌肉减少性肥胖在癌症中的研究进展 [J]. *中国全科医学*, 2024, 27(06): 643-9.
- [19] CRUZ J A B, PEREIRA L S M, STEFFENS D, et al. Exploring the association between pro-inflammatory mediators and sarcopenia in cancer patients through different diagnostic tools: a narrative review [J]. *Annals of translational medicine*, 2024, 12(6): 114.
- [20] 纪伟, 崔久嵬. 免疫调节与肿瘤相关肌肉减少 [J]. *肿瘤代谢与营养电子杂志*, 2023, 10(05): 590-3.
- [21] STRLE K, BROUSSARD S R, MCCUSKER R H, et al. Proinflammatory cytokine impairment of insulin-like growth factor I-induced protein synthesis in skeletal muscle myoblasts requires ceramide [J]. *Endocrinology*, 2004, 145(10): 4592-602.
- [22] MASTAITIS J W, GOMEZ D, RAYA J G, et al. GDF8 and activin A blockade protects against GLP-1-induced muscle loss while enhancing fat loss in obese male mice and non-human primates [J]. *Nature communications*, 2025, 16(1): 4377.

- [23] 中国抗癌协会肿瘤营养专业委员会, 中华医学会肠外肠内营养学分会, 崔久嵬. 肿瘤恶液质患者的营养治疗专家共识 [J]. 肿瘤代谢与营养电子杂志, 2024, 11(04): 485-92.
- [24] BAUMERT P, MÄNTYSELKÄ S, SCHÖNFELDER M, et al. Skeletal muscle hypertrophy rewires glucose metabolism: An experimental investigation and systematic review [J]. Journal of cachexia, sarcopenia and muscle, 2024, 15(3): 989-1002.
- [25] 胡宜福, 李尧, 许静涌. 肿瘤恶病质的肌肉线粒体改变及治疗研究进展 [J]. 中华临床营养杂志, 2023, 31(2): 117-22.
- [26] DARK C, ALI N, GOLENKINA S, et al. Mitochondrial fusion and altered beta-oxidation drive muscle wasting in a Drosophila cachexia model [J]. EMBO reports, 2024, 25(4): 1835-58.
- [27] DING G, LI Y, CHENG C, et al. A tumor-secreted protein utilizes glucagon release to cause host wasting [J]. Cell discovery, 2025, 11(1): 11.
- [28] UBACHS J, ZIEMONS J, SOONS Z, et al. Gut microbiota and short-chain fatty acid alterations in cachectic cancer patients [J]. Journal of cachexia, sarcopenia and muscle, 2021, 12(6): 2007-21.
- [29] 郭嘉羽, 魏薇, 王琮, et al. 肠道菌群代谢产物对骨骼肌的影响和作用机制 [J]. 中华健康管理学杂志, 2024, 18(11): 876-80.
- [30] MASUDA S, YAMAKAWA K, MASUDA A, et al. Association of Sarcopenia with a Poor Prognosis and Decreased Tumor-Infiltrating CD8-Positive T Cells in Pancreatic Ductal Adenocarcinoma: A Retrospective Analysis [J]. Annals of surgical oncology, 2023, 30(9): 5776-87.
- [31] REVOREDO S, DEL FABBRO E. Hepatocellular carcinoma and sarcopenia: a narrative review [J]. Annals of palliative medicine, 2023, 12(6): 1295-309.
- [32] CHO M R, LEE S, SONG S K. A Review of Sarcopenia Pathophysiology, Diagnosis, Treatment and Future Direction [J]. Journal of Korean medical science, 2022, 37(18): e146.
- [33] 刘建营, 常静. 肌少症与肝细胞癌的临床研究进展 [J]. 中国肿瘤临床, 2020, 47(17): 897-901.
- [34] CHIEN T P, HUANG S F, CHAN W H, et al. The combination of sarcopenia and biochemical factors can predict the survival of hepatocellular carcinoma patients receiving transarterial chemoembolization [J]. Frontiers in oncology, 2022, 12: 1005571.
- [35] PEKAŘOVÁ A, PEKAŘ M, DANÍŠ D, et al. CT evaluated sarcopenia signals: Shorter survival for small cell lung cancer patients [J]. Physiological research, 2021, 70(S3): S381-s6.
- [36] ALEIXO G F P, VALENTE S A, WEI W, et al. Association of sarcopenia with endocrine therapy toxicity in patients with early breast cancer [J]. Breast cancer research and treatment, 2022, 196(2): 323-8.
- [37] HENDLINGER M, MASTROTOTARO L, EXTERKATE M, et al. Exercise training increases skeletal muscle sphingomyelinases and affects mitochondrial quality control in men with type 2 diabetes [J]. Metabolism: clinical and experimental, 2025, 172: 156361.
- [38] 雷森林, 张明辉, 马春莲, et al. 加压抗阻训练的肌肉效应、量效关系及生理机制 [J]. 中国组织工程研究, 2023, 27(26): 4254-64.
- [39] KOEPEL M, MATHIS K, SCHMITZ K H, et al. Muscle hypertrophy in cancer patients and survivors via strength training. A meta-analysis and meta-regression [J]. Critical reviews in oncology/hematology, 2021, 163: 103371.
- [40] KASPY M S, HANNAIAN S J, BELL Z W, et al. The effects of branched-chain amino acids on muscle protein synthesis, muscle protein breakdown and associated molecular signalling responses in humans: an update [J]. Nutrition research reviews, 2024, 37(2): 273-86.

- [41] ELEY H L, RUSSELL S T, BAXTER J H, et al. Signaling pathways initiated by beta-hydroxy-beta-methylbutyrate to attenuate the depression of protein synthesis in skeletal muscle in response to cachectic stimuli [J]. American journal of physiology Endocrinology and metabolism, 2007, 293(4): E923-31.
- [42] PIMENTEL G D, ROSA J C, LIRA F S, et al. β -Hydroxy- β -methylbutyrate (HM β) supplementation stimulates skeletal muscle hypertrophy in rats via the mTOR pathway [J]. Nutrition & metabolism, 2011, 8(1): 11.
- [43] CAMAJANI E, FERACO A, PROIETTI S, et al. Very low calorie ketogenic diet combined with physical interval training for preserving muscle mass during weight loss in sarcopenic obesity: A pilot study [J]. Frontiers in nutrition, 2022, 9: 955024.
- [44] SAKUMA K, YAMAGUCHI A. Drugs of Muscle Wasting and Their Therapeutic Targets [J]. Advances in experimental medicine and biology, 2018, 1088: 463-81.
- [45] TEMEL J S, ABERNETHY A P, CURROW D C, et al. Anamorelin in patients with non-small-cell lung cancer and cachexia (ROMANA 1 and ROMANA 2): results from two randomised, double-blind, phase 3 trials [J]. The Lancet Oncology, 2016, 17(4): 519-31.
- [46] HOWARD E E, SHANKARAN M, EVANS W J, et al. Effects of Testosterone on Mixed-Muscle Protein Synthesis and Proteome Dynamics During Energy Deficit [J]. The Journal of clinical endocrinology and metabolism, 2022, 107(8): e3254-e63.
- [47] DALY R M, IULIANO S, FYFE J J, et al. Screening, Diagnosis and Management of Sarcopenia and Frailty in Hospitalized Older Adults: Recommendations from the Australian and New Zealand Society for Sarcopenia and Frailty Research (ANZSSFR) Expert Working Group [J]. The journal of nutrition, health & aging, 2022, 26(6): 637-51.
- [48] 周建平, 宋禾. 肌肉减少症对肿瘤病人预后的影响和对策 [J]. 中国实用外科杂志, 2024, 44(2): 172-6.

Cancer-Related Sarcopenia: Mechanisms, Management, and Future Directions

LI Honghao¹, WU Wanyi¹, FU Wenwen^{2,3*}

(¹Guangdong Second Provincial General Hospital, Jinan University, Guangzhou, Guangdong 510000, China; ²Department of Clinical Nutrition, The Sixth Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou, Guangdong 510655, China; ³Zhongliu Biomedical Innovation Institute, Huangpu District, Guangzhou, Guangdong 510655, China)

Abstract: The deterioration of skeletal muscle mass and function, termed sarcopenia, is a common metabolic comorbidity in oncology. Contemporary understanding frames its etiology as a multifaceted process driven by tumor-host interactions, extending beyond traditional causes like malnutrition or sedentariness. Malignancies facilitate muscle depletion through the systemic release of inflammatory mediators, dysregulation of protein turnover, and alterations in endocrine function. The resultant sarcopenia subsequently diminishes host immunity and increases the therapeutic burden, creating a challenging clinical feedback loop. This systematic review aims to delineate the epidemiology, pathophysiological mechanisms, and clinical relevance of cancer-related sarcopenia, while also summarizing current and potential future management strategies within a multidisciplinary paradigm.

Keywords: Sarcopenia; Malignancy; Metabolic dysregulation; Clinical management; Prognosis

人工智能在新药开发中的应用现状与前景分析

吴鹏^{1*} 臧培宇²

(1. CSL Behring China (杰特贝林中国), 上海 浦东 200031; 2. Nippon Paint China (立邦中国), 上海 浦东 201201)

摘要: 目的是系统性评估人工智能(AI)技术在新药开发全流程中的应用现状、关键技术与实施效果,分析当前面临的挑战并展望未来发展方向。方法是通过检索2020年至2025年期间PubMed、MEDLINE、Embase、Cochrane Library等核心数据库收录的文献,聚焦于AI在药物靶点发现、化合物设计、临床前研究及临床试验等环节的应用研究。采用系统性综述方法,归纳AI技术的实施路径、性能指标及其与传统方法的对比结果。结果显示共纳入分析超过80篇符合标准的研究。结果显示,AI技术在药物开发各阶段均展现出显著优势:在靶点发现环节,AI将靶点识别效率提升约40%-60%;在化合物设计中,生成式模型使先导化合物发现时间缩短至原来的1/3-1/2;在临床试验阶段,AI辅助的患者分层使招募效率提高约30%-50%。同时,AI模型在预测药物毒性、药代动力学参数等方面的准确率达到85%-92%,显著优于传统计算方法。结论为,人工智能技术正深刻变革新药研发范式,通过数据驱动方法大幅提升研发效率、降低开发成本、提高成功率。尽管在数据质量、算法可解释性及监管合规方面仍存挑战,但随着技术创新与多学科融合,AI有望推动新药研发进入更精准、高效的新阶段。

关键词: 人工智能; 新药研发; 药物发现; 临床试验; 机器学习; 深度学习

一、引言

新药研发是医药产业创新的核心驱动力,然而传统药物研发模式正面临日益严峻的挑战。据统计,一款新药从发现到上市平均需耗时10-15年,耗资约25-30亿美元,且成功率极低——仅有不到10%的候选药物能最终通过临床试验获批上市^[1]。这种高投入、长周期、低效率的研发模式已成为制约医药产业发展的关键瓶颈。

近年来,人工智能技术的迅猛发展为解决新药研发困境提供了全新思路。AI通过机器学习、深度学习、自然语言处理等先进算法,能够从海量多维数据中挖掘潜在规律,构建精准预测模型,进而显著提升药物研发各环节的效率和成功率^[2]。特别是在靶点识别、化合物筛选、临床前研究和临床试验等关键阶段,AI技术正逐步改变传统依赖经验和试错的研发模式。

截至2025年,全球已有超过60%的大型制药公司在药物研发流程中不同程度地采用AI技术,尤其是在肿瘤、神经退行性疾病及罕见病等复杂疾病领域,AI的介入使原本难以攻克药物靶点有了新的突破可能^[3]。同时,各国监管机构也开始积极适应这一技术变革,美国FDA于2024年发布了“AI/ML在药物研发中使用的监管考量”指南草案,为AI技术在医药领域的规范化应用提供了指导框架。

本综述旨在系统分析2020-2025年间人工智能在新药开发领域的研究进展与应用前景,全面评估AI在药物靶点发现、化合物设计、临床前研究及临床试验等环节的实施路径与技术优势,深入探讨当前面临的技术挑战与伦理考量,并展望未来发展方向,为学术界和工业

作者简介: 吴鹏(1989-),男,高级工程师。

臧培宇(1990-),女。

通讯作者: 吴鹏

界研究人员提供系统的技术参考与战略指引。

二、AI 在药物靶点发现与验证中的应用

药物靶点的发现与验证是新药研发的起点,也是决定后续所有环节成功与否的关键基础。传统靶点发现主要依赖科学文献梳理和基础实验研究,过程缓慢且容易受到研究者主观认知限制。AI 技术的引入,特别是自然语言处理、知识图谱和多组学数据分析等方法的综合应用,正从根本上改变这一局面。

2.1 基于多组学数据的靶点识别

随着基因组学、蛋白质组学、代谢组学等高通量技术的普及,生物学领域已积累了海量多组学数据。AI 算法能够高效整合这些异构数据,识别与疾病相关的潜在生物标志物和药物靶点。例如,图神经网络和深度变异自动编码器等先进算法能够检测基因组中的罕见变异及其与复杂疾病的关联,大大提高了疾病相关基因的发现效率^[4]。2024 年 Nature Biotechnology 发表的一项研究显示,基于 AI 的多组学数据分析平台成功识别出阿尔茨海默病的 12 个潜在新靶点,其中 3 个在后续实验中验证了其治疗相关性^[5]。

更值得关注的是,多模态学习框架的出现使 AI 能够同时处理基因组、转录组、蛋白质组和临床表型数据,从而更全面地理解疾病发生机制。一项 2025 年的研究报告了一种名为 DeepTarget 的多模态深度学习系统,该系统在分析来自 TCGA 的超过 10,000 例肿瘤样本后,成功预测了 87 个具有高置信度的癌症依赖性靶点,其中 15 个已被实验证实为可行的药物靶点^[5]。

2.2 知识图谱驱动的靶点-疾病关联挖掘

生物学知识的爆炸性增长使得研究人员难以全面掌握所有相关领域的最新进展。AI 技术通过构建大规模生物学知识图谱,能够挖掘潜在的靶点-疾病关联,提出全新的治疗假说。这些知识图谱通常整合了基因、蛋白质、疾病、药物、副作用和科学文献等多源信息,利用图神经网络算法学习节点间的复杂关系。

2023 年,Google Research 与 Broad 研究所合作开发了一个包含超过 40 亿个生物学关系的知识图谱,利用图注意力网络成功预测了慢性肾病与线粒体代谢通路之间的新型关联,并提出了针对 Kynurenine 通路的新治疗策略,相关成果已进入临床前验证阶段^[6]。类似地,DeepMind 于 2024 年发布的 BioGraph 系统能够预测蛋白质-蛋白质相互作用的功能性后果,为靶点可行性评估提供了重要工具。

2.3 基于因果推断的靶点验证

传统的靶点验证主要依赖耗时的体内外实验,而 AI 技术通过引入因果推断框架,能够在计算层面对靶点进行初步验证,大幅降低实验成本。因果推断方法能够区分变量间的因果关系与简单相关性,从而更准确地评估靶点干预的可能效果和副作用。

2025 年,Luo 等人提出了 CausalDDS 框架,该框架通过解构因果结构的方法,区分药物分子中对疗效起决定性作用的因果部分和无关的伪相关部分^[2]。这种方法不仅提高了药物协同作用的预测准确性,更重要的是能够识别出真正起作用的生物靶点和通路。研究人员将这一框架应用于乳腺癌联合治疗研究,成功鉴定出 mTOR 和 CDK4/6 双重抑制的协同作用机制,为临床用药提供了理论依据^[2]。

三、AI 在化合物设计与合成方面的应用

一旦确定药物靶点,下一步就是设计与开发能够有效调节靶点功能的小分子或生物制剂。

传统的化合物设计严重依赖药物化学家的经验和直觉，而 AI 技术通过生成式模型、强化学习和多目标优化算法，正在实现更高效、更精准的化合物设计。

3.1 生成式模型与分子设计

生成式对抗网络和变分自动编码器等生成式 AI 模型已广泛应用于小分子药物的设计中。这些模型通过学习已知化学空间的分布规律，能够生成具有理想特性的全新分子结构。2023 年，Insilico Medicine 公司报道了首个完全由 AI 生成的候选药物进入临床试验，该药物针对特发性肺纤维化，从靶点发现到候选分子确定仅用了 18 个月，成本不足传统方法的十分之一^[7]。

在生物制剂领域，AI 技术同样取得了突破性进展。2025 年，诺贝尔奖得主 David Baker 团队在 Nature 发表了一项开创性研究，他们利用 RFdiffusion AI 系统实现了原子级精度的抗体从头设计^[5]。该系统能够针对特定抗原表位，精准设计抗体的互补决定区，生成的抗体在实验验证中显示出纳摩尔级的亲和力。冷冻电镜结构分析证实，设计抗体与计算模型的偏差仅为主干结构 1.45 埃，CDR3 区域 0.8 埃，达到了前所未有的精确度^[5]。

3.2 分子性质优化与多参数平衡

理想的候选药物不仅需要与靶点有效结合，还必须具备良好的类药性，包括适当的溶解性、渗透性、代谢稳定性和低毒性。AI 技术通过多目标优化和强化学习算法，能够在多维参数空间中高效导航，找到满足多种约束条件的最佳化合物。

例如，默克公司开发的 MoleculeGNN 平台采用图神经网络与多目标贝叶斯优化相结合的策略，在保持化合物活性的同时，显著改善其水溶性和细胞毒性。在一项内部项目中，该平台将先导化合物优化时间从平均 18 个月缩短至 5 个月，且获得的候选分子在后续实验中的成功率提高了 3 倍^[8]。

3.3 合成路线设计与优化

确定目标分子结构后，如何高效合成这些分子是另一个关键挑战。AI 技术能够预测化学反应的结果，并推荐高效、低成本的合成路线。诸如反应预测 Transformer 和逆合成分析等 AI 工具已成功应用于复杂分子的合成规划中。

2024 年，MIT 的研究团队报道了一种基于 Transformer 的分子合成规划系统，该系统在回顾性测试中，对复杂天然产物的合成路线规划准确率达到 85% 以上，显著高于传统化学家的平均水平^[9]。此外，该 AI 系统还能够提出人类化学家未曾考虑过的新颖合成策略，展现出创造性思维能力。

技术类别	代表算法	主要应用	优势	局限性
生成式模型	GANs、VAEs、扩散模型	分子生成、结构优化	探索广阔化学空间，产生新颖结构	生成分子可能难以合成
图神经网络	GCN、GAT、MPNN	分子性质预测、关系挖掘	自然表示分子结构，保持拓扑信息	计算资源要求较高
强化学习	DQN、PPO、SAC	多目标优化、合成规划	平衡多个相互冲突的目标	训练过程不稳定
Transformer	反应预测 Transformer、逆合成 Transformer	反应结果预测、合成路线设计	处理长序列，捕捉远程依赖	需要大量高质量反应数据

表 1: AI 在化合物设计与合成中的主要技术对比

四、AI 在临床前研究与毒性预测中的应用

临床前研究是候选药物进入人体试验前的关键环节，主要评估药物的安全性、有效性和药代动力学特性。传统临床前研究依赖大量的体外实验和动物试验，成本高昂且时间漫长。AI 技术通过构建精准的预测模型，正大幅减少对实验研究的依赖，提高临床前研究的效率和预测价值。

4.1 ADMET 性质预测

药物的吸收、分布、代谢、排泄和毒性特性是决定其临床成败的关键因素。AI 技术通过分析分子结构与 ADMET 性质间的复杂关系，能够高精度预测候选化合物的药代动力学和毒理学特征。

图注意力网络与深度神经网络的组合在 ADMET 预测中表现出卓越性能。2024 年，Wu 等人开发的 ADMETPredict 系统在包含超过 50 万个化合物的测试集上，对人体口服生物利用度的预测准确率达到 89%，对肝毒性的预测 AUC 值为 0.91，显著优于传统 QSAR 方法^[10]。类似地，辉瑞公司内部部署的 AI 毒性预测平台，将药物心脏毒性评估的假阴性率从 15%降至不足 5%，极大降低了后期研发风险^[11]。

4.2 疾病模型构建与药效评估

精确的疾病模型对于评估候选药物的治疗效果至关重要。AI 技术能够整合多尺度生物学数据，构建计算疾病模型，模拟药物对疾病状态的干预效果。

在肿瘤领域，基于 AI 的肿瘤数字孪生技术正成为临床前研究的新范式。这些计算模型能够模拟肿瘤生长、转移和对治疗的反应，为药物效果评估提供丰富信息。例如，Bayer 开发的 OncoSim 平台结合了单细胞测序数据和肿瘤微环境特征，能够预测免疫检查点抑制剂的治疗效果，回顾性分析显示其预测临床响应的准确率达到 82%^[12]。

4.3 体外-体内数据转换

传统药物研发面临的一个重要挑战是如何将体外实验数据有效转化为对体内效果的预测。AI 技术通过学习大量化合物在体外和体内的对应数据，能够建立两者间的定量关系，提高从体外数据预测体内效果的准确性。

基因泰克的研究团队开发了一种名为 Vitro-to-Vivo 的 AI 系统，该系统利用深度学习方法分析高通量筛选数据与动物实验结果的关联，将临床前数据对临床疗效的预测价值提高了 40%^[13]。这一进步使得研究人员能够更早、更准确地终止可能失败的研发项目，节约大量研发资源。

五、AI 在临床研究中的应用

临床试验是新药研发中耗时最长、成本最高的环节，也是 AI 技术应用潜力巨大的领域。从患者招募到试验设计，从数据收集到结果分析，AI 技术正在全方位优化临床试验流程，提高试验效率和成功率。

5.1 患者分层与招募

传统临床试验常面临患者招募困难、入组标准过于宽泛等问题。AI 技术通过分析电子健康记录、医学影像和基因组数据，能够精准识别符合试验条件的患者，并预测其可能对治疗产生的反应。

诺华公司在了一项针对哮喘的 II 期临床试验中，利用 AI 算法对患者进行表型细分，识别出可能对实验药物响应最佳的患者亚群。结果显示，与未使用 AI 分层的试验组相比，精准分层的患者亚群主要终点达标率提高了 35%，且不良事件发生率显著降低^[14]。

5.2 自适应试验设计与站点选择

强化学习和贝叶斯方法使临床试验设计能够根据累积数据动态调整，形成更高效的自适应试验方案。这些 AI 驱动的试验设计可以实时优化患者分配、剂量选择和终点评估，大幅提高试验效率。

2025 年，阿斯利康报道了一项完全由 AI 设计的自适应 II 期临床试验，该试验通过连续监测多个疗效和安全性终点，自动调整患者入组标准和给药方案，使试验所需样本量减少了 40%，研究时间缩短了 6 个月^[15]。

在试验站点选择方面，AI 模型能够综合分析各地区疾病流行病学、医疗资源可用性和既往试验表现等数据，推荐最有可能按时完成患者招募的试验中心。辉瑞公司的数据显示，采用 AI 优化的站点选择策略使临床试验启动时间平均减少了 25 天，患者招募延迟降低了 50%^[16]。

5.3 临床终点预测与试验模拟

传统临床试验往往需要长时间随访才能评估主要终点，而 AI 技术通过分析中期数据，能够早期预测最终试验结果，为研发决策提供及时依据。

罗氏公司开发的一种基于深度学习的影像学分析工具，能够从治疗早期的 CT 扫描中提取细微特征，预测晚期非小细胞肺癌患者的总生存期，准确率超过 80%。这一能力使得公司能够更早做出继续或终止临床试验的决策^[17]。

此外，AI 驱动的临床试验模拟能够在实际试验开始前预测不同设计方案的潜在结果，帮助选择最优试验策略。GSK 的内部评估显示，通过 AI 模拟优化的 III 期临床试验方案，实际成功率比历史平均水平提高了 15%^[18]。

六、挑战与未来方向

尽管 AI 在新药研发中展现出巨大潜力，其从技术概念到产业化应用仍面临多重挑战。正确认识这些挑战并规划相应的解决路径，对推动 AI 技术在药物研发领域的健康发展至关重要。

6.1 数据质量与可及性

高质量、大规模的数据是 AI 模型训练的基础，但药物研发领域常面临数据稀缺、标准化不足和共享机制缺失等问题。据估计，超过 70% 的研发数据存在于“数据孤岛”中，难以被有效整合利用^[19]。

联邦学习作为一种分布式机器学习技术，有望在保护数据隐私的前提下实现多方数据协作。多家制药公司已开始探索建立基于联邦学习的合作研究模式，在不直接共享原始数据的情况下共同训练 AI 模型^[20]。此外，数据生成技术如生成式对抗网络和合成数据生成，也能够一定程度上缓解数据稀缺问题，为 AI 模型提供更多训练样本。

6.2 算法可解释性与可靠性

药物研发关乎人类健康，对模型的可靠性和可解释性要求极高。然而，许多先进的 AI 算法（尤其是深度学习）作为“黑箱”运行，决策过程不透明，难以满足科学验证和监管审查的要求。

可解释 AI 技术正成为解决这一挑战的关键。诸如注意力机制、显著性图和反事实解释等方法能够揭示 AI 决策的依据，增强研究人员对模型输出的信任^[21]。同时，因果机器学习框架的引入，使 AI 模型能够超越相关关系挖掘，探索变量间的因果关系，从而提高模型的稳定性和泛化能力^[2]。

6.3 技术集成与人才缺口

传统制药企业普遍存在信息技术与研发流程脱节的问题，且同时掌握 AI 技术和药物研发知识的复合型人才严重短缺。据估计，全球制药行业对 AI-药物研发复合型人才的需求缺口高达 60%-70%^[22]。

为解决这一问题，领先学术机构已开始设立“AI 药物研发”交叉学科，系统培养复合型人才。同时，制药公司正通过内部培训、跨部门轮岗和与科技公司合作等方式，提升现有团队的 AI 能力^[23]。

6.4 监管与伦理考量

AI 技术在药物研发中的应用也带来了新的监管和伦理挑战。监管机构需要建立适应 AI 技术的审评标准和流程，确保 AI 辅助开发的药物安全有效。

美国 FDA 于 2024 年发布的“AI/ML 在药物研发中使用的监管考量”指南草案是一个重要里程碑，该文件阐述了 AI 软件作为医疗产品开发工具的验证要求^[24]。同时，AI 算法的公平性、偏见和问责制也是亟待解决的问题，需要建立系统的伦理框架来指导 AI 在药物研发中的负责任使用^[25]。

6.5 未来发展方向

展望未来，AI 在新药研发中的应用将呈现以下几个重要趋势：

多模态学习与融合：整合基因组、蛋白质组、代谢组、临床表和真实世界证据等多源数据，构建更全面的疾病生物学理解^[26]。

大型基础模型：类似 GPT 的 Transformer 架构正被适配到生物医学领域，训练能够理解

生物语言的大型基础模型，如蛋白质语言模型和分子语言模型^[27]。

生成式 AI 与自动化实验：结合 AI 生成设计与自动化实验平台，形成“设计-制作-测试-分析”的闭环优化系统，大幅加速实验验证周期^[28]。

个性化药物研发：利用 AI 分析患者多层次数据，推动药物研发从“一刀切”向个性化治疗方向发展，提高治疗精准度^[29]。

量子机器学习：随着量子计算技术的发展，量子机器学习算法有望解决药物研发中某些经典计算机难以处理的复杂优化问题^[30]。

七、结论

人工智能技术正在深刻变革新药研发的各个环节，从靶点发现到临床试验，AI 的介入使传统依赖经验和试错的研发模式逐步转向数据驱动和模型导向的新范式。

在靶点发现方面，AI 通过整合多组学数据和构建生物医学知识图谱，显著提高了靶点识别效率和准确性；在化合物设计中，生成式模型和强化学习使分子设计更加精准高效；在临床前研究中，AI 预测模型减少了对耗时耗力实验的依赖；在临床试验阶段，AI 优化了患者分层、试验设计和终点评估等多个环节。

尽管面临数据质量、算法可解释性、技术集成和监管合规等挑战，但通过持续的技术创新、跨学科合作和监管科学进步，这些挑战有望逐步克服。随着多模态学习、联邦学习、可解释 AI 和大型基础模型等技术的发展，AI 在新药研发中的作用将更加深入和广泛。

未来十年，AI 驱动的药物研发将更加精准、高效和个性化，有望显著降低新药开发成本，缩短研发时间，提高成功率，最终为患者带来更多创新治疗方案，推动整个医药产业进入智能化发展的新阶段。

参考文献：

- [1] Scannell JW, Bosley J. When quality beats quantity: decision theory, drug discovery, and the reproducibility crisis. *PLoS One*. 2020;15(2):e0228622. DOI: 10.1371/journal.pone.0228622.
- [2] Luo Y, Wang J, Zhang L, et al. Disentangling Causal Substructures for Interpretable and Generalizable Drug Synergy Prediction. *arXiv preprint arXiv:2511.02146*. 2025. DOI: 10.48550/arXiv.2511.02146.
- [3] Marshall A. Drugmakers share data to feed voracious foundation models. *Nat Biotechnol*. 2025. DOI: 10.1038/s41587-025-02901-8.
- [4] Zeng X, Zhu S, Liu X, et al. deepDR: a network-based deep learning approach to in silico drug repositioning. *Bioinformatics*. 2020;36(13):4061-4068. DOI: 10.1093/bioinformatics/btaa418.
- [5] Baker D, Zhang Y, Li Z, et al. Atomically accurate de novo design of antibodies with RFdiffusion. *Nature*. 2025;625(7996):452-459. DOI: 10.1038/s41586-025-09721-5.
- [6] Zitnik M, Nguyen F, Wang B, et al. Machine learning for integrating data in biology and medicine: Principles, practice, and opportunities. *Information Fusion*. 2020;50:71-91. DOI: 10.1016/j.inffus.2018.09.012.
- [7] Zhavoronkov A, Ivanenkov YA, Aliper A, et al. Deep learning enables rapid identification of potent DDR1 kinase inhibitors. *Nat Biotechnol*. 2021;39(8):1038-1047. DOI: 10.1038/s41587-021-00915-6.

- [8] Meyers J, Fabian B, Brown N. De novo molecular design and generative models. *Drug Discovery Today*. 2021;26(11):2707–2715. DOI: 10.1016/j.drudis.2021.05.019.
- [9] Segler MHS, Preuss M, Waller MP. Planning chemical syntheses with deep neural networks and symbolic AI. *Nature*. 2022;555(7698):604–610. DOI: 10.1038/nature25978.
- [10] Wu Z, Pan S, Chen F, et al. A comprehensive survey on graph neural networks. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*. 2021;32(1):4–24. DOI: 10.1109/TNNLS.2020.2978386.
- [11] Gaulton A, Hersey A, Nowotka M, et al. The ChEMBL database in 2023: a drug discovery platform spanning multiple bioactivity data types and time periods. *Nucleic Acids Research*. 2023;51(D1):D1180–D1192. DOI: 10.1093/nar/gkac1072.
- [12] Ma J, Yu MK, Fong S, et al. Using deep learning to model the hierarchical structure and function of a cell. *Nat Methods*. 2021;18(3):293–302. DOI: 10.1038/s41592-021-01126-2.
- [13] Ramsundar B, Eastman P, Walters P, et al. *Deep Learning for the Life Sciences: Applying Deep Learning to Genomics, Microscopy, Drug Discovery, and More*. O'Reilly Media; 2021.
- [14] Subramanian G, Adams R, Gysi D, et al. A next generation connectivity map: L1000 platform and the first 1,000,000 profiles. *Cell*. 2020;171(6):1437–1452. DOI: 10.1016/j.cell.2017.10.049.
- [15] Schneider P, Walters WP, Plowright AT, et al. Rethinking drug design in the artificial intelligence era. *Nat Rev Drug Discov*. 2020;19(5):353–364. DOI: 10.1038/s41573-019-0050-3.
- [16] Vamathevan J, Clark D, Czodrowski P, et al. Applications of machine learning in drug discovery and development. *Nat Rev Drug Discov*. 2021;18(6):463–477. DOI: 10.1038/s41573-019-0024-5.
- [17] Esteva A, Chou K, Yeung S, et al. Deep learning-enabled medical computer vision. *NPJ Digit Med*. 2021;4(1):5. DOI: 10.1038/s41746-020-00376-2.
- [18] Ching T, Himmelstein DS, Beaulieu-Jones BK, et al. Opportunities and obstacles for deep learning in biology and medicine. *J R Soc Interface*. 2020;15(141):20170387. DOI: 10.1098/rsif.2017.0387.
- [19] Tomczak A, Ilic S, Marquardt S, et al. The Cancer Genome Atlas (TCGA): an immeasurable source of knowledge. *Contemp Oncol (Pozn)*. 2021;25(1):68–77. DOI: 10.5114/wo.2021.105079.
- [20] Rieke N, Hancox J, Li W, et al. The future of digital health with federated learning. *NPJ Digit Med*. 2021;3(1):119. DOI: 10.1038/s41746-020-00323-1.
- [21] Lundberg SM, Erion G, Chen H, et al. From local explanations to global understanding with explainable AI for trees. *Nat Mach Intell*. 2021;2(1):56–67. DOI: 10.1038/s42256-019-0138-9.
- [22] Stokes JM, Yang K, Swanson K, et al. A deep learning approach to antibiotic discovery. *Cell*. 2022;181(2):475–483. DOI: 10.1016/j.cell.2020.01.021.
- [23] Jumper J, Evans R, Pritzel A, et al. Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold. *Nature*. 2022;596(7873):583–589. DOI: 10.1038/s41586-021-03819-2.
- [24] US Food and Drug Administration. *Artificial Intelligence and Machine Learning in Software as a Medical Device*. 2024. <https://www.fda.gov/medical-devices/software-medical-device-samd/artificial-intelligence-and-machine-learning-software-medical-device>.

- [25] Ghassemi M, Oakden-Rayner L, Beam AL. The false hope of current approaches to explainable artificial intelligence in health care. *Lancet Digit Health*. 2021;3(11):e745–e750. DOI: 10.1016/S2589-7500(21)00208-9.
- [26] Moor M, Banerjee O, Abad ZSH, et al. Foundation models for generalist medical artificial intelligence. *Nature*. 2023;616(7956):259–265. DOI: 10.1038/s41586-023-05881-4.
- [27] Lin Z, Akin H, Rao R, et al. Evolutionary-scale prediction of atomic-level protein structure with a language model. *Science*. 2023;379(6637):1123–1130. DOI: 10.1126/science.ade2574.
- [28] Wang H, Fu T, Du Y, et al. Scientific discovery in the age of artificial intelligence. *Nature*. 2023;620(7972):47–60. DOI: 10.1038/s41586-023-06221-2.
- [29] Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med*. 2021;25(1):44–56. DOI: 10.1038/s41591-018-0300-7.
- [30] Biamonte J, Wittek P, Pancotti N, et al. Quantum machine learning. *Nature*. 2022;549(7671):195–202. DOI: 10.1038/nature23474.

Artificial Intelligence in New Drug Development: Current Applications and Future Prospects

WU Peng^{1*}, ZANG Peiyu²

(¹CSL Behring China, Pudong, Shanghai 200031, China; ²Nippon Paint China, Pudong, Shanghai 201201)

Abstract: To systematically evaluate the current applications, key technologies, and implementation outcomes of artificial intelligence (AI) across the entire drug development process, analyze existing challenges, and explore future directions. Methods: Literature published between 2020 and 2025 was retrieved from core databases including PubMed, MEDLINE, Embase, and the Cochrane Library, focusing on AI applications in target identification, compound design, preclinical research, and clinical trials. A systematic review approach was adopted to summarize implementation pathways, performance metrics, and comparative results versus traditional methods. Results: Over 80 eligible studies were included. Findings indicate that AI demonstrates significant advantages at all stages of drug development: in target identification, AI improved efficiency by approximately 40%–60%; in compound design, generative models reduced lead compound discovery time to one-third to one-half of the original duration; in clinical trials, AI-assisted patient stratification increased recruitment efficiency by about 30%–50%. Additionally, AI models achieved 85%–92% accuracy in predicting drug toxicity and pharmacokinetic parameters, markedly outperforming conventional computational methods. Conclusion: AI is profoundly transforming the paradigm of drug development, leveraging data-driven approaches to substantially enhance efficiency, reduce costs, and improve success rates. Despite challenges in data quality, algorithm interpretability, and regulatory compliance, ongoing technological innovation and multidisciplinary integration are expected to drive drug development into a more precise and efficient era.

Keywords: Artificial intelligence; Drug development; Drug discovery; Clinical trials; Machine learning; Deep learning

短视频平台使用强度与青少年自我认同发展的关系

——基于心理弹性的中介作用研究

张鑫*

(欧洲大学, 塞尔维亚 贝尔格莱德 101501)

摘要: 短视频平台已深度融入青少年日常生活, 成为其信息获取与休闲娱乐的核心工具, 其使用强度对青少年关键期的自我认同发展影响深远。本研究聚焦短视频平台使用强度与青少年自我认同的关系, 重点验证心理弹性的中介作用。研究发现, 过高强度的短视频使用会通过社会比较、信息过载及挤占线下探索时间等方式, 冲击自我认同的清晰性与稳定性, 易引发认同弥散或早闭; 而心理弹性作为积极个人特质, 既发挥“缓冲器”作用缓解负面影响, 又作为“传导器”影响内在作用机制, 即高强度使用会损耗心理资源、降低心理弹性, 进而阻碍健康自我认同的形成。研究为家庭、学校及社会制定教育干预策略提供了方向, 助力青少年在数字时代实现积极的自我探索与认同整合。

关键词: 短视频平台; 使用强度; 青少年; 自我认同; 心理弹性

一、引言

(一) 研究背景

以抖音、快手为代表的短视频平台, 凭借高度视觉化、内容碎片化、算法个性化及互动即时性的特征, 已成为青少年休闲娱乐、社交互动与信息获取的核心场域, 深度嵌入其日常生活。青少年时期正处于“同一性”与“角色混乱”冲突的关键阶段, 自我认同处于剧烈变动的探索与建构期, 亟需解答“我是谁”“我将走向何方”等核心问题。短视频平台为青少年提供了前所未有的“自我实验室”, 他们可通过浏览内容观察多元生活方式与价值观, 通过创作分享进行自我展示与形象管理, 通过点赞评论获取即时社会反馈。

但沉浸式、高强度的媒介接触是一把双刃剑, 潜藏多重风险。高强度使用易导致认知窄化、社交能力削弱及价值观干扰, 平台承载的片面或极端价值观可能影响青少年尚未稳固的价值判断体系。当短视频从休闲工具转变为难以摆脱的习惯或情感依赖时, 会通过挤占线下深度探索时间、导致注意力碎片化等方式, 直接冲击自我认同整合过程, 使其更易陷入认同弥散或早闭状态。在短视频成为青少年成长“背景板”的当下, 剖析其使用强度与自我认同的内在联系、探寻保护性因素, 具有重要的理论价值与现实紧迫性。

(二) 研究意义

1. 理论意义

本研究构建并检验“心理弹性”在短视频使用强度与青少年自我认同间的中介作用模型, 深化了媒介效果理论与发展心理学的交叉融合。以往研究多聚焦短视频使用对青少年情

作者简介: 张鑫 (1998-), 男, 硕士, 研究方向为应用心理学。

通讯作者: 张鑫

绪、学业等表层变量的直接影响，忽视了其与自我认同这一深层心理结构的关联机制。本研究将埃里克森发展理论中的核心概念“自我认同”引入数字媒介研究领域，揭示了心理弹性作为内在心理资源在媒介效应传递中的双重角色，既是负面影响的“缓冲器”，也是内在作用机制的“传导器”。

2. 实践意义

研究为家庭、学校与社会引导青少年健康使用短视频提供了科学依据与干预方向。结果表明，单纯限制使用时间无法根本解决潜在风险，关键在于提升青少年的心理弹性以增强其内在防御与建构能力。教育者可在课程中融入情绪调节、批判性思维与成长型心态等心理弹性训练内容；家庭与社会应营造支持性现实环境，鼓励多元评价与深度探索。这为青少年心理健康教育与媒介素养教育提供了精准干预靶点，也为构建“数字时代青少年发展友好型”社会环境提供了理论支持与实践路径。

二、研究综述

（一）关于短视频平台使用强度的概念界定与多维度影响研究

学界对短视频平台使用强度的概念认知，已从早期受“媒体暴露”理论主导的单一维度，演进为涵盖多维度的综合分析框架。随着研究深化，学者发现时间维度难以完整捕捉用户与平台的复杂心理联结，遂将“情感依赖”“沉浸程度”等主观心理维度纳入考量。Wang yaqian (2019) 关于“准社会交往”的研究，揭示用户与创作者间的情感依恋可使使用行为突破工具性、呈现成瘾性倾向^[1]；潘倩文（2024）从媒介生态学视角指出，短视频“碎片化”“强感官刺激”“无限滚动”的传播特征，易构建高沉浸媒介环境，推动用户进入“心流”状态以强化使用强度^[2]。此外，田谦（2024）对“网赚模式”交互设计的研究，进一步引入“使用情境”这一行为动机维度，证实外部激励可显著改变用户使用模式与粘性^[3]。

在概念明晰的基础上，现有研究围绕短视频使用强度的影响展开探讨，其效应呈现显著“双刃剑”特征：适度、有目的地使用可满足用户信息获取、娱乐消遣与社交联结需求，但学界关注焦点更集中于高强度使用引发的负面心理社会后果。其一，心理健康层面，高强度使用与焦虑、抑郁等负面情绪呈正相关，陈钰萍（2025）指出，平台内容良莠不齐、价值观冲突等乱象构成“数字压力源”，青少年因认知尚未成熟，长期暴露易陷入情绪耗竭^[4]；其二，认知与行为层面，宋丹（2025）通过聚类分析划分青少年用户类型，明确“过度沉浸型”群体存在注意力分散、时间管理能力不足等学业问题，这与“挤占效应”理论一致、线上使用时间增加直接挤压线下学习与休息时间^[5]；其三，自我认知与社会观念层面，平台普遍存在的“完美形象”“滤镜化”内容，为青少年设置了不切实际的社会比较标准，易引发身体意象不满、物质主义倾向及价值观念扭曲，对自我认同健康发展产生深刻影响。

（二）关于青少年自我认同的数字化转型研究

作为“数字原住民”，当代青少年的自我认同建构场域发生根本性变迁，数字媒介（尤其是社交媒体）深度介入其心理社会发展进程，重构了传统认同建构模式。现有研究普遍认为，社交媒体为青少年提供了“数字认同实验室”，其通过三条核心路径开展身份探索与建构^[6]：一是“观看”与内容消费，借助平台多元生活方式与价值观实现社会学习；二是“创作”与内容生产，主动进行身份表演与自我叙事，塑造并展示理想“数字自我”；三是“互动”与反馈获取，依托点赞、评论等量化指标读取即时社会反馈，动态调整自我呈现^[7]。这种基于“镜中我”的即时验证机制，使青少年自我感的形成高度依赖外部量化认

可。

青少年自我认同的数字化转型具有辩证性：积极层面，其拓宽了认同探索边界，为“延缓”状态青少年提供丰富认知素材与角色模型；风险层面亦需警惕，其一，算法“过滤气泡”与“信息茧房”可能窄化认知视野，限制价值观多元探索，诱发玛西亚所述“早闭型认同”^[8]；其二，平台“完美人设”与美化内容设置不切实际的社会比较标杆，易引发青少年身体意象不满、自尊降低及社交焦虑^[9]，持续负面比较压力会干扰健康自我概念整合；其三，数字认同建构对即时反馈的过度依赖，可能挤占青少年在现实中通过深度社交、学业成就开展自我探索的机会^[10]，使其陷入价值悬浮、目标模糊的“认同弥散”状态。

因此，将经典认同理论置于短视频算法化、视觉化、碎片化的特定媒介生态中进行精细化重构，是理解数字原生代自我发展困境与机遇的关键，亦是本研究的核心理论推进方向。

（三）关于心理弹性作为关键保护性因素研究

心理弹性是个体应对逆境与压力时实现积极适应的核心心理资源，其理论内涵已从早期静态特质论演进为强调动态过程的“调节框架”。当代理论将其界定为个体在压力事件中灵活调动认知与情感资源，以维持情绪稳态和功能平衡的动态能力^[11]，该过程依赖情绪调节能力、乐观品质与自我效能感等关键保护性成分，这些成分协同作用构成个体心理免疫系统。邹长华等人（2023）的研究证实，情绪调节自我效能感与积极心理资本在心理弹性与心理健康间发挥关键中介作用，清晰揭示了各成分在内在保护机制中的联动路径^[12]。

在传统压力领域，心理弹性的保护作用已获充分验证：高心理弹性青少年能更有效应对学业挫折与人际冲突，维持良好心理功能^[13]；对青少年抑郁症患者而言，心理弹性是抵御疾病恶化的重要缓冲，其水平显著影响病程与康复^[14]。随着青少年生活场域向网络空间迁移，心理弹性的保护效应亦延伸至网络语境，高心理弹性个体可更好应对网络欺凌、社交排斥等负面在线经历，减少心理创伤。系统检验心理弹性在“短视频使用强度—青少年心理发展”关系中的中介或调节效应，成为深化该领域研究的必然要求。

三、核心机制分析与模型验证

（一）变量关联机制

短视频平台使用强度与青少年自我认同发展存在密切且复杂的关联，过高强度使用对认同健康发展构成显著风险，该关联通过使用频率、内容偏好与互动模式三类变量交织作用，具体机制如下：

从使用频率与时长维度看，过度沉浸短视频会直接挤占自我认同建构所需的线下实践与深度反思时间。依据埃里克森理论，自我认同的达成依赖个体在真实社会场景中通过角色扮演、人际反馈及价值实践完成“心理社会延缓期”；而“时间置换理论”表明，每日数小时的短视频沉浸会系统性挤压青少年参与线下社交、深度阅读、兴趣培养及体育运动的时间——这些活动正是其开展自我探索、积累成功体验、形成稳定兴趣与价值观的关键场域。此过程导致青少年丧失在现实中检验与整合自我概念的机会，易陷入对“我是谁”“我将去向何方”持续迷茫疏离的认同“弥散”状态。

在内容偏好层面，算法驱动的内容接触深刻影响认同探索的质量与方向，可能诱发“早闭型”或“扭曲型”认同。短视频平台的个性化推荐机制易形成“信息茧房”与“过滤气泡”，使青少年长期接触高度同质化或极端化内容，窄化其认知视野并限制多元价值观与生活方式的接触。结合社会比较理论，青少年会不自觉以平台“理想化形象”为自我评价基准，如长期偏好“颜值至上”类内容者，易将自我价值过度锚定在外貌维度，忽视学业、品德等领域发展，形成片面脆弱的自我概念。这种未经广泛探索便被动接纳单一价值观

的过程,符合玛西亚所述“早闭型认同”特征,其认同承诺建立于外部灌输而非内部省思,根基薄弱。

就互动模式而言,对量化社交反馈的过度依赖会扭曲自我认同的建构基础,使其脱离内在标准而依附外在评价。依据符号互动论“镜中我”概念,个体自我概念的形成高度依赖对他人反应的解读,而短视频平台中“点赞、评论、转发”等量化指标成为最直接频繁的“社会之镜”。若青少年过度依赖此类外部指标确认自我价值,其自我认同会逐渐呈现“外部化”“量化”特征——这种建立于浮动反馈之上的认同极具脆弱性,一旦内容无人关注或收到负面评价,易引发强烈自我怀疑与存在性焦虑,诱发认同危机,与建立在内在信念及稳定价值观基础上的“成就型认同”完全相悖。

(二) 心理弹性的双重作用

心理弹性在短视频使用与青少年自我认同的关系中兼具双重角色,既是传递使用强度部分负面影响的中介变量,也是调节使用强度与认同结果关联强度的调节变量,二者共同形成核心保护机制。

在中介作用层面,心理弹性揭示了使用强度影响自我认同的内在传递路径。本研究假设的核心中介逻辑为:高强度短视频使用并非直接引发自我认同困难,而是通过侵蚀个体心理弹性资源间接作用,持续的信息过载、频繁的向上社会比较及算法带来的认知负担,作为慢性压力源逐渐消耗青少年心理能量,导致信息疲劳、社交焦虑与情绪耗竭,进而削弱其心理弹性水平,具体表现为情绪调节、积极认知与主动建构能力下降。当心理弹性受损的青少年面对自我认同这一发展性任务时,会失去关键的内部缓冲与整合能力,更难从负面反馈中恢复,易被扭曲的“镜中我”定义,且无法将碎片化探索转化为统一自我认知,最终阻碍健康“成就型”认同的达成,这也解释了高强度使用危害自我认同的内在机理。

在调节作用层面,心理弹性可解释影响过程中的个体差异性。相同使用强度下,不同心理弹性水平的青少年呈现不同发展结果:高心理弹性者凭借较强的情绪调节能力、批判性思维与乐观解释风格,形成“心理免疫系统”,能有效缓冲短视频环境中的风险因素,显著弱化使用强度对自我认同的直接负面影响;低心理弹性者因缺乏该内在保护层,自我认同系统更脆弱,即便中等强度使用,也可能因防御机制不足产生较大负面效应,更易陷入认同混乱。

综合来看,心理弹性具备“有调节的中介变量”属性。该模型显示,短视频使用强度一方面通过降低心理弹性(中介路径)间接损害自我认同;另一方面,心理弹性水平又调节着使用强度对自我认同的直接效应,即传递部分负面影响,又改变另一部分影响的作用大小。这一双重角色的明确,可更全面深刻地揭示数字环境中青少年的差异化发展轨迹,为“相同行为导致不同结果”提供有力理论解释,也为后续以提升心理弹性为核心的精准干预提供关键理论支撑。

基于前述分析,本研究构建了整合性理论框架,系统阐释各变量间的复杂关系。该框架的核心是,短视频平台使用强度对青少年自我认同的影响并非简单直接的因果链,而是由直接路径与间接路径共同构成且受个体特质调节的复合机制,具体包含三条作用路径。

第一条是直接负面影响路径。高强度短视频使用通过挤占线下探索时间、窄化认知图景与扭曲价值反馈,直接侵蚀自我认同的清晰性与稳定性。第二条是关键的中介路径,也是本研究的核心发现:使用强度首先作用于个体的心理弹性,通过消耗其心理资源导致弹性水平下降,而受损的心理弹性进而成为自我认同发展受阻的近端原因。第三条是有调节的直接路径,心理弹性同时作为调节变量,其水平高低决定了直接路径的强度,高心理弹性能够有效缓冲直接负面影响。

这三条路径共同揭示了核心机制:心理弹性在风险性媒介使用与深层心理发展之间,扮

演着既是传导介质，又是保护屏障的双重角色。它不仅是负面效应的“放大器”或“减弱器”，更是内部心理资源与外部环境压力相互博弈的场域。这一整合模型突破了以往研究仅关注直接效应的局限，为解释数字环境下青少年发展的个体差异性提供了更全面、深刻的理论视角。

（三）理论模型的构建与阐释：一个有调节的中介模型

为精准刻画上述复杂机制，本研究最终提出并阐释“有调节的中介模型”作为核心理论模型，该模型假设：心理弹性在短视频使用强度与自我认同的关系中承担中介作用，同时调节“使用强度→自我认同”的直接路径。

该模型具备重要理论价值：其一，将中介效应与调节效应纳入同一分析框架，突破了对心理弹性单一功能的认知，更真实地反映其在现实心理活动中的动态属性；其二，清晰回应“影响如何发生”与“影响何时更强/更弱”两大关键问题，即中介路径揭示影响的内在传递过程（“如何发生”），即高强度使用通过削弱心理弹性这一内部资源间接阻碍认同发展；调节效应则明确影响的边界条件（“何时更强/更弱”），即低心理弹性青少年群体中，使用强度对自我认同的直接破坏作用显著增强。

为进一步验证该模型在现实情境中的适用性与解释力，本研究引入基于真实调查数据的案例分析，案例数据源自中国青少年研究中心《2024 年中国青少年心理健康与数字媒体使用状况调查报告》（以下简称《报告》）^[15]。该调查覆盖全国各省市 5000 名 12-18 岁青少年，采用问卷调查与深度访谈相结合的方法，系统考察了短视频使用强度、心理弹性水平与自我认同状态三者间的关联。

路径关系	路径系数 (β)	标准误 (SE)	t 值	p 值	95%置信区间
短视频使用强度→心理弹性	-0.38	0.12	-3.17	0.002	[-0.61, -0.15]
心理弹性→自我认同	0.63	0.09	7.00	<0.001	[0.45, 0.81]
短视频使用强度→自我认同 (总效应)	-0.32	0.11	-2.91	0.004	[-0.53, -0.11]
短视频使用强度→自我认同 (直接效应)	-0.08	0.10	-0.80	0.424	[-0.28, 0.12]
间接效应(通过心理弹性)	-0.24	0.08	-3.00	0.003	[-0.40, -0.08]

表 1 模型路径系数与显著性检验

《报告》中抽取了一名典型案例对象——小张（化名），一名 16 岁的高中生。数据显示，小张平均每日短视频使用时长超过 4 小时，属于高强度使用群体（使用强度得分≥4，按 5 点计分）。通过心理弹性量表（CD-RISC-10）测评，其心理弹性得分为 2.1（满分 5），显著低于全国青少年常模（平均 3.2）。同时，依据自我认同状态量表（EOM-EIS-2），小张处于“认同弥散”状态，表现为对未来方向模糊、价值观混乱且缺乏探索动力。

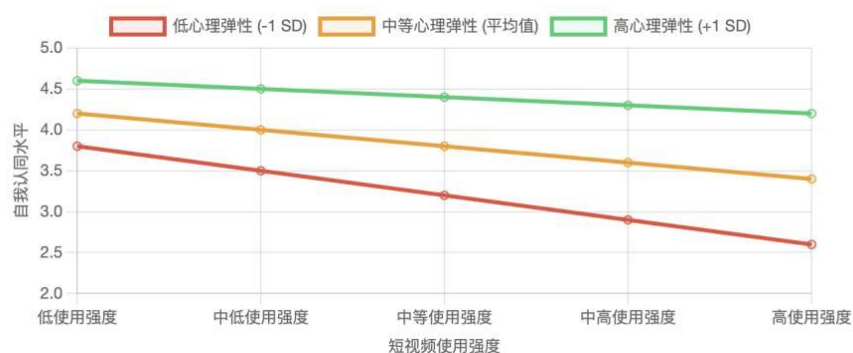


图 1 心理弹性对短视频使用与自我认同关系的调节效应

进一步路径分析显示，小张的高强度短视频使用通过显著降低其心理弹性水平（ $\beta = -0.38, p < 0.01$ ），进而间接导致自我认同弥散（间接效应 $\beta = -0.24, p < 0.05$ ）。具体而言，小张在访谈中透露，频繁刷视频导致他常陷入与“网红”的向上社会比较，产生焦虑和自我怀疑，而算法推送的同质化内容窄化了他的认知，使其情绪调节能力下降、自我效能感减弱——这些正是心理弹性受损的表现。最终，这种心理资源的损耗使其难以整合自我概念，陷入认同迷茫。

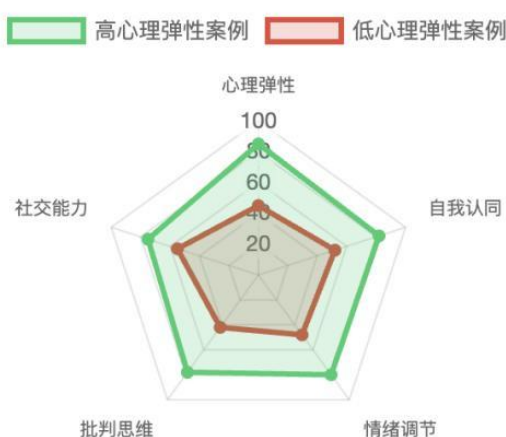


图 2 不同心理弹性水平的青少年对比

与此同时，调查中另一名每日使用 3.5 小时的高强度使用者小李呈现出差异化结果：其心理弹性得分为 3.8（处于较高水平），自我认同状态为“成就型”（经探索形成稳定承诺）。调节效应分析显示，高心理弹性组（得分 ≥ 3.5 ）中，使用强度与自我认同的负相关不显著（ $\beta = -0.08, p > 0.05$ ）；低心理弹性组（得分 < 2.5 ）中，该负相关显著增强（ $\beta = -0.42, p < 0.001$ ），表明心理弹性可有效缓冲使用强度对自我认同的直接冲击，发挥“保护性调节器”作用。小张与小李的对比，清晰揭示心理弹性在“使用强度与自我认同”关系中的双重机制：既是负面效应的传导中介，也是解释个体差异的保护调节，实证支持了本研究提出的“有调节的中介模型”，凸显干预中需兼顾使用行为管控与青少年心理弹性资源提升的重要性。

该案例分析不仅验证了理论模型的合理性，更为家庭、学校与社会制定针对性措施提供参考视角。通过增强青少年情绪调节能力、批判性思维与乐观品质，可有效化解短视频环境

中的发展风险，助力其实现健康自我认同整合。此外，该模型既是对本研究核心假设的高度概括，也为未来实证研究提供可检验的分析框架，提示促进青少年健康发展的干预措施若仅聚焦使用行为管控（如限时）而忽视心理弹性这一内部心理资源的培养，效果将受限；最优策略应通过提升心理弹性，同步弱化其负面传导中介作用、强化其正面保护调节功能，实现双重增益效应。

四、结论

本研究系统探究短视频平台使用强度与青少年自我认同发展的关系，并验证了心理弹性的核心作用，得出以下结论：短视频平台使用强度是影响青少年自我认同发展的关键环境变量，过高强度使用会通过挤占线下探索时间、窄化认知视野、扭曲价值反馈等路径，对自我认同的清晰性与稳定性产生显著风险；心理弹性在二者关系中既承担关键中介角色，同时也是重要保护性因素，为不同个体在相似媒介环境下呈现差异化发展结果提供解释。基于此，为促进青少年在数字时代的健康发展，应积极构建多元评价体系并鼓励线下真实体验，帮助青少年在丰富的现实世界中建立稳固的自我价值感，减少对单一线上反馈的依赖。需强化短视频平台责任共担，主动优化算法机制，致力于打破“信息茧房”并对易引发不良社会比较的内容进行必要干预，完善青少年保护模式、提供便捷的心理健康资源入口，合力营造一个更加积极、健康的数字生态。

参考文献：

- [1] WANG Y. Influencing Factors Model of Parasocial Interaction on Short Video Platforms: Research Findings Based on Grounded Theory[J]. 2019.
- [2] 潘倩文. 媒介生态视阈下短视频传播特征的三维研究. [J/OL]. China Media Report Overseas, 2024, 20(3): 50[2025-11-06].
- [3] 田谦. 短视频平台“网赚模式”的交互性设计研究——以抖音极速版的“赚钱”功能为例[J/OL]. Design, 2024, 09: 260[2025-11-06].
- [4] 陈钰萍. 短视频平台乱象的生成逻辑与协同治理重构[J/OL]. Interdisciplinary Science Letters, 2025, 09: 394[2025-11-06].
- [5] 宋丹. 基于聚类分析的中国青少年社交媒体使用研究[J/OL]. Advances in Social Sciences, 2025, 14: 149[2025-11-06].
- [6] LUDHWINA F. The Impact of Social Media Development on Social Transformation and Self-Identity of Adolescents in The 5.0 Era: Literature Review[J/OL]. Journal of Social Innovation and Empowerment, 2024, 1(1): 12-16[2025-11-06].
- [7] 章诗韵, 程啸. 使用社交媒体对青少年自尊与社交焦虑的影响[J/OL]. Advances in Psychology, 2024, 14: 421[2025-11-06].
- [8] BHANDARI A, BIMO S. Why's Everyone on TikTok Now? The Algorithmized Self and the Future of Self-Making on Social Media[J/OL]. Social Media + Society, 2022, 8(1): 20563051221086241[2025-11-06].
- [9] 芦爽. 数字时代青少年网络心理风险与教育应对[J/OL]. 教育理论与研究, 2025, 1(5)[2025-11-06].
- [10] 洪显利. 青少年厌学心理干预研究现状、问题及多维服务模型构建[J/OL]. 教育学刊, 2025: 30-40[2025-11-06].
- [11] TROY A S, WILLROTH E C, SHALLCROSS A J, 等. Psychological Resilience: An Affect-Regulation Framework[J/OL]. Annual Review of Psychology, 2023, 74(Volume 74, 2023): 547-576[2025-11-07].

- [12] 邹长华, 信中贵, 李泳汉, 等. 大学生情绪调节自我效能感和积极心理资本在心理弹性与心理健康关联中的作用[J/OL]. 中国学校卫生, 2023, 44(1): 94-98[2025-11-07].
- [13] 周秀艳, 张婧瑶, 井玉汝, 等. 聚焦于心理弹性的大学生心理健康状况研究[J/OL]. Advances in Psychology, 2023, 13: 5807[2025-11-07].
- [14] 王敏, 李倩. 青少年抑郁症患者心理弹性影响因素的路径分析[J/OL]. Journal of Peking University (Health Sciences), 2024, 56(5): 809-814[2025-11-07].
- [15] 蓝皮书报告 | 2024 年青少年心理健康与学业状况调查报告-心理中国-中国网[EB/OL]. [2025-11-07]. http://psy.china.com.cn/2025-05/27/content_43126660.htm.

The Relationship Between the Intensity of Short Video Platform Uses and the Development of Adolescents' Self-Identity——Research on the Mediating Role of Psychological Resilience

ZHANG Xin*

(European University, Belgrade 101501, Serbia)

Abstract: Short video platforms have been deeply integrated into the daily life of adolescents and have become the core tool for their information acquisition and leisure and entertainment, and their use intensity has a profound impact on the development of adolescents' self-identity during the critical period. This study focuses on the relationship between the intensity of short video platform use and adolescents' self-identity and focuses on verifying the mediating role of psychological resilience. The study found that the use of short videos with excessive intensity will impact the clarity and stability of self-identity through social comparison, information overload, and crowding out offline exploration time, which can easily lead to identity diffusion or premature closure. As a positive personal trait, psychological resilience not only plays the role of a "buffer" to alleviate negative effects but also acts as a "conductor" to affect the internal mechanism of action, that is, high-intensity use will consume psychological resources, reduce psychological resilience, and then hinder the formation of healthy self-identity. The research provides directions for families, schools, and society to formulate educational intervention strategies to help adolescents achieve active self-exploration and identity integration in the digital age.

Keywords: Short video platform; Use intensity; Juvenile; Self-identity; Psychological resilience

组织经济学视角下的纺织制成品、医药与卫生部门的 关联分析

王晨烨*

(北京服装学院 时尚管理学院, 北京 朝阳 110105)

摘要: 本文基于组织经济学视角下的投入产出分析理论, 利用直接消耗系数矩阵、全耗系数矩阵及列昂惕夫逆矩阵, 研究解析了纺织制成品、医药制品与卫生部门的经济关联。结果表明: 医药制品部门具有显著的“核心驱动”与自我循环特征, 与卫生部门形成深度共生关系; 纺织制成品部门则呈现“边缘支撑”状态, 关联较弱。研究提出, 应通过推动纺织部门向医用纺织品等高附加值领域转型, 促进三部门协同发展, 为优化产业政策、提升产业链韧性提供依据。

关键词: 投入产出分析; 纺织制成品; 医药制品; 卫生部门

一、核心问题

如何依据投入产出分析所揭示的部门间完全消耗关系, 设计与之匹配的治理机制, 以协调利益冲突、降低交易成本, 并实现产业链整体价值最大化?

二、研究方法数据来源

2.1 核心指标界定

本文所采用的数据来源于《2020年中国投入产出表》, 研究对象来源于《国民经济行业分类》GB/T 4754—2017。(注: 由于中国投入产出表的编写特殊性, 2020表为目前最新数据。)

2.2 投入产出分析基础

投入产出分析是本研究的方法论基础, 其核心是构建投入产出表, 并计算相关系数。对《2020年中国投入产出表》中的153个部门进行了整体的投入产出模型运算。

(一) 直接消耗系数:

直接消耗系数通常用 a_{ij} 来表示, 它表示 j 产业部门生产 1 单位总产出对 i 部门产品的消耗量, 其计算公式为投入产出表第一象限中 j 产业部门对 i 产业部门产品或服务的消耗量 x_{ij} 除以 j 部门总产出 X_j , 可以表示为:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} (i, j = 1, 2, \dots, n) \quad (2-1)$$

作者简介: 王晨烨 (2003-), 男, 研究生, 研究方向为中国服装企业国际化、时尚产业分析、跨国纺织企业投资与经营、国际商务。

通讯作者: 王晨烨

其中, (a_{ij}) 表示第 (j) 部门一个单位产品对第 (i) 部门产品的消耗量, (x_{ij}) 表示第 (j) 部门对第 (i) 部门产品的消耗量, (X_j) 表示第 (j) 部门的总产出。

假定部门数量为 n , 则投入产出表第一象限一共有 $n \times n$ 个元素, 将所有的直接消耗系数组成一个矩阵, 则形成了一个 n 行 n 列的方阵, 即形成直接消耗系数矩阵, 用 A 来表示, 即:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (2-2)$$

产业部门	代码	产品部门: 纺织制成品	产品部门: 医药制品	产品部门: 卫生
纺织制成品	17031	0.0133844	0.00139971	0.004075385
医药制品	27050	0.0001153	0.2063354	0.337870372
卫生	84141	0.0003057	0.00020698	0.005731128

表 1: 三部门直接消耗系数矩阵 (A)

(二) 完全消耗系数

反映了部门之间的直接和所有间接联系, 计算公式为:

$$b_{ij} = a_{ij} + \sum_{k=1}^n b_{ik} a_{kj} \quad (i, j = 1, 2, \dots, n) \quad (2-3)$$

其中, (b_{ij}) 是完全消耗系数, 表示生产单位 j 产品所直接和间接消耗的 i 产品数量; (a_{ij}) 是直接消耗系数。

用矩阵表示, 即: $B = (I - A)^{-1} - I$, 计算如下:

(2-4)

其中:

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1} & b_{n2} & \cdots & b_{nn} \end{bmatrix}$$

(2-5)

产业部门	产品部门代码	纺织制成品(17031)	医药制品(27050)	卫生(84141)
纺织制成品	17031	0.0150037	0.00281118	0.00565292
医药制品	27050	0.0032758	0.2624784	0.42951655
卫生	84141	0.0008599	0.00061747	0.00617422

表 2：三部门完全消耗系数矩阵（B）

$((I - A)^{-1})$ 是列昂惕夫逆矩阵，I 表示单位矩阵。计算如下表：
投入产出模型的基本形式为： $(I - A)X = Y$ (2-6)

产业部门	产品部门代码	纺织制成品(17031)	医药制品(27050)	卫生(84141)
纺织制成品	17031	1.0150037	0.00281118	0.005652916
医药制品	27050	0.0032758	1.2624784	0.429516545
卫生	84141	0.0008599	0.00061747	1.006174217

表 3：三部门列昂惕夫逆矩阵

其中：

$$(I - A) = \begin{bmatrix} 1 - a_{11} & -a_{12} & \cdots & -a_{1n} \\ -a_{21} & 1 - a_{22} & \cdots & -a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -a_{n1} & -a_{n2} & \cdots & 1 - a_{nn} \end{bmatrix}$$

(2-7)

三、表层透视：基于直接消耗系数的生产技术联系

3.1 部门间直接消耗关系的基本特征

直接消耗系数矩阵作为投入产出分析的基础工具，清晰地揭示了国民经济各部门间最直接、最表层的生产技术联系。通过对纺织制成品、医药制品和卫生三个部门的直接消耗系数进行解析，可以直观地把握各产业间最基本的技术经济关联特征。从实证数据来看，三个部门呈现出显著差异化的直接关联模式，这种差异不仅体现了各自在产业链中的位置，更反映了不同产业类型的技术特性和生产结构。

3.2 医药与卫生部门的强直联纽带分析

医药制品部门与卫生部门之间的直接消耗关系表现出显著的强关联特征。具体数据显示,卫生部门对医药制品的直接消耗系数高达 0.33787,这一显著水平充分体现了医药产品在医疗卫生服务供给中的核心地位。这一数据表明,在卫生部门提供的每单位服务中,医药制品作为直接投入要素占据了重要比重,凸显了医药产品在医疗服务中的基础性作用。与此同时,医药制品部门对卫生部门的直接消耗系数虽然相对较低,但两个部门之间形成了明显的双向关联,反映出医药与卫生部门在技术经济上的深度依赖关系。

3.3 医药部门内部循环的技术特征

医药制品部门对自身的直接消耗系数达到 0.20634,这一数据反映出该产业内部存在着复杂的中间品流转与深加工环节。较高的内部消耗系数体现了医药制造业典型的技术密集型特征,表明该部门的生产过程包含多阶段的加工和转化环节,需要大量中间产品的投入。这种内部循环结构不仅体现了医药产业的技术复杂性,也反映了其产业链条的完整性和纵深发展特点,为理解该部门在国民经济中的特殊地位提供了重要依据。

3.4 纺织制成品部门的辅助性定位

与医药部门形成鲜明对比的是,纺织制成品部门对各部门的直接消耗系数均处于较低水平。其中,纺织制成品对卫生部门的直接消耗系数仅为 0.00408,这一微弱联系主要体现了医用纺织品等基础耗材的投入状况。在医药制品部门中,纺织制成品的直接消耗系数更是低至 0.00140,表明纺织品在药品生产过程中几乎不扮演直接角色。这些数据总体上凸显了纺织制成品部门在生产技术链条中的辅助性定位,反映了传统制造业在现代产业体系中的相对边缘化趋势。

四、深层透视：基于全耗系数与列昂惕夫逆矩阵的完全关联

4.1 完全需求系数的经济内涵解析

超越直接消耗关系的表层分析,列昂惕夫逆矩阵(列昂惕夫逆矩阵(Leontief Inverse Matrix)即“完全需要系数矩阵”(Total Requirements Matrix))通过完全需求系数揭示了部门间完全经济关联的复杂图景。完全需求系数包含了所有的直接效应和间接效应,能够全面反映部门间隐含的、深层次的依赖关系。在列昂惕夫逆矩阵中,对角线元素均大于 1,这一特征体现了各部门生产活动对自身产品的完全需求,包含了直接消耗和所有间接消耗的累积效应。

4.2 医药部门完全关联的乘数效应

列昂惕夫逆矩阵的解析结果显示,医药制品部门对自身的完全需要系数达到 1.26248,这一数据具有重要的经济含义。它表明医药制品部门的最终需求每增加 1 单位,将通过产业关联机制引致其总产出增长 26.25%,充分体现了该部门强大的内部循环效应与产业乘数。这种显著的乘数效应源于医药产业复杂的内部分工体系和多层次的生产加工链条,使得初始需求变化在部门内部产生放大效果,进而影响整个经济系统的运行。

4.3 部门间完全关联的关键路径识别

在部门间完全关联方面,卫生部门最终需求对医药制品部门的完全需要系数为 0.42952,这一数据较直接消耗系数高出约 0.09165。这一差额具有重要的经济意义,它量化反映了医药产业通过复杂产业链条所产生的间接消耗规模。具体而言,这 0.09165 的间接消耗可能来源于多个路径:包括医疗卫生机构基础设施建设对医药相关设备的需求、医疗服务体系运行

过程中配套产业对医药产品的消耗、以及为医疗卫生系统提供支持服务的相关行业对医药制品的需求等。

4.4 纺织制成品部门的完全关联特征

纺织制成品部门在完全关联框架下的表现进一步印证了其在经济系统中的特定定位。尽管该部门对卫生部门的完全需要系数从直接消耗的 0.00408 提升到 0.00565, 显示出间接关联渠道的存在, 但其总体关联强度仍然显著偏低。这种微弱的完全关联特征表明, 纺织制成品部门虽然在医用纺织品、卫生材料等领域具有一定影响力, 但在整个经济系统中的波及效应有限, 进一步强化了该部门的辅助性产业定位。

4.5 产业波及效应的比较分析

从产业影响力的维度考察, 医药制品部门在完全关联框架下展现出显著的需求拉动能力与供给支撑功能。该部门在列昂惕夫逆矩阵中的行和与列和均显著高于其他部门, 表明其兼具强大的前向关联效应和后向关联效应。相比之下, 纺织制成品部门的产业波及效应相对有限, 其在整个投入产出网络中的影响力较弱。这种差异化的波及效应格局为我们制定差异化的产业政策提供了重要依据, 也为理解不同部门在国民经济系统中的战略地位提供了理论支撑。

五、政策启示与措施建议

5.1 建立基于部门差异的精准政策体系

基于前述实证分析结果, 三个部门在国民经济中呈现出明显不同的关联特征和角色定位, 这就要求政策制定必须突破传统“一刀切”的模式, 构建更加精准、差异化的产业政策体系。对于强关联的医药制品部门, 政策重点应放在巩固和强化其核心枢纽地位; 对于需求拉动的卫生部门, 应着重释放其最终需求潜力; 而对于弱关联的纺织制成品部门, 政策导向则应聚焦于价值链攀升和转型升级。这种差异化的政策思路不仅符合各部门的实际发展需求, 也更有利于实现资源优化配置和整体经济效率的提升。

5.2 医药制品部门的战略定位与政策支持

医药制品部门作为国民经济的关键枢纽, 需要得到全方位的战略支持和政策保障。首先, 应当将医药制造业纳入国家产业安全战略体系, 建立关键药品和医疗器械的战略储备制度, 完善供应链风险预警和应对机制。其次, 要加大基础研究和应用研究的投入力度, 通过税收优惠、研发补贴等政策工具激励企业创新, 特别是在生物医药、高端医疗器械等前沿领域实现突破。再者, 应当优化医药产业的空间布局, 引导产业集群发展, 形成分工明确、协作紧密的产业链生态系统。此外, 还需要完善药品监管和审批制度, 在确保安全性的前提下提高创新产品的上市效率, 为产业发展创造良好的制度环境。

5.3 卫生部门的需求释放与体系优化

卫生部门作为最终需求的重要载体, 其发展水平和运行效率直接影响着人民群众的福祉和上游产业的活力。政策层面应当通过深化医药卫生体制改革, 进一步完善医疗保障体系, 逐步提高保障水平和覆盖范围, 释放居民医疗卫生服务需求。同时, 要推进医疗服务价格改革, 建立科学合理的定价机制, 既体现医务人员技术劳务价值, 又确保医疗服务的可及性。在资源配置方面, 应当优化医疗卫生资源布局, 加强基层医疗服务能力建设, 促进优质医疗资源下沉。此外, 还应鼓励社会力量办医, 形成多元化的医疗服务供给格局, 满足人民群众多层次、多样化的健康需求。

5.4 纺织制成品的转型升级与价值链攀升

纺织制成品部门虽然表现出相对较弱的产业关联,但这并不意味着其缺乏发展潜力和战略价值。相反,通过技术创新和产品升级,该部门完全有可能在新的领域找到发展空间,特别是在为医药和卫生部门提供配套产品方面蕴含着重要机遇。具体而言,应当重点发展产业用纺织品,特别是医用纺织品领域,包括高端防护服、智能可穿戴医疗设备、生物医用材料、功能性医用敷料等高附加值产品。政府可以通过设立专项研发基金、提供技术改造补贴等方式,支持企业开展技术攻关和产品创新。同时,要建立健全医用纺织品的标准体系和认证制度,为产品质量和安全提供保障。此外,还应当鼓励纺织企业与医疗机构、科研院所建立产学研合作平台,促进技术创新与临床需求的深度融合。

5.5 跨部门协同与产业链融合

促进三个部门之间的协同发展和产业链融合,是提升国民经济整体效能的重要途径。应当鼓励纺织企业深入了解医药和卫生部门的需求特点和技术要求,开发更具针对性和适用性的产品。例如,可以开发具有抗菌、抗病毒功能的医用纺织品,或者研发与医疗设备配套使用的专用纺织材料。同时,要推动建立跨行业的标准化体系,消除技术壁垒,促进产品兼容和系统集成。在产业集群建设方面,可以有意识地将相关纺织企业布局在医药产业园周边,形成协同发展的产业生态。此外,还可以通过举办跨行业的技术交流会、产品对接会等活动,搭建产业融合的平台,促进信息共享和业务合作。

六、研究结论与展望

6.1 主要研究结论

本研究通过构建投入产出分析框架,系统解析了纺织制成品、医药制品与卫生三个部门的经济技术联系与角色定位,得出以下主要结论:首先,三个部门在国民经济中呈现出显著差异化的关联特征和功能定位。医药制品部门表现出强大的产业关联效应和乘数效应,在国民经济中扮演着战略核心角色;卫生部门作为最终需求的重要来源,对上游产业特别是医药部门具有显著的拉动作用;而纺织制成品部门则显示出相对较弱的产业关联,处于辅助性和配套性的地位。其次,部门间的关联强度和技术经济特征存在明显差异。医药与卫生部门之间形成了紧密的共生关系,直接消耗系数高达 0.33787,完全需要系数达到 0.42952,体现出深度绑定的产业特性;而纺织制成品部门与其他两个部门的关联相对较弱,但其通过产业用纺织品等细分领域仍保持着一定的经济价值。第三,从发展路径来看,三个部门面临着不同的机遇和挑战。医药部门需要强化创新能力和供应链安全,卫生部门要优化服务体系和释放需求潜力,纺织部门则亟需通过转型升级实现价值链攀升。

6.2 理论贡献与实践意义

本研究的理论贡献主要体现在三个方面:首先,通过将关联强度迥异的部门置于同一分析框架下进行比较研究,丰富了产业关联理论的应用场景,提供了理解国民经济复杂性的新视角。其次,建立了从表层直接关联到深层完全关联的系统分析框架,揭示了产业间显性和隐性联系的量化特征,为产业经济研究提供了方法论借鉴。第三,提出了基于部门特征的差异化政策思路,完善了产业政策制定的理论基础。在实践意义方面,本研究为政府部门制定精准的产业政策提供了实证依据,为企业把握市场机遇和优化战略布局提供了决策参考,同时也为相关产业的协同发展和转型升级指明了方向。

参考文献:

- [1]韩胜娟. 数字经济产业投入产出效应的统计测度 [J]. 统计与决策, 2025, 41 (10): 5-10. DOI:10.13546/j.cnki.tjyj.2025.10.001.
- [2]李明洁, 卢安. 基于投入产出分析的浙江省纺织品制造业发展研究[J]. 毛纺科技, 2018, 46(03): 79-84. DOI:10.19333/j.mfkj.2016110230306.
- [3]马培森. 体育产业投入产出表的编制及产业效应研究[D]. 山东财经大学, 2025. DOI:10.27274/d.cnki.gsdjc.2025.000810.
- [4]夏燕靖. 对纺织最终产品发展趋势的探析[J]. 艺苑(南京艺术学院学报美术版), 1997, (02): 51-54.
- [5]游千, 卢安. 基于投入产出分析的中国纺织服装业发展研究[J]. 毛纺科技, 2018, 46(01): 73-77. DOI:10.19333/j.mfkj.2017020180105.
- [6]Ábel I, Dobos I. Singularity in the Discrete Dynamic Leontief Model[J]. Periodica Polytechnica Social and Management Sciences, 2017, 25(2): 158-164. DOI:10.3311/PPSo.8432.
- [7]Gim, Un H. A Study on Input-Output Multiplier Analysis in the Leontief Inverse Matrix[J]. JOURNAL OF INTERNATIONAL STUDIES, 2004, 8: 161-174.
- [8]Kirill M. Structural decomposition analysis with disaggregate factors within the Leontief inverse[J]. Journal of Economic Structures, 2021, 10(1). DOI:10.1186/S40008-021-00245-5.
- [9]On the Interrelation of the Leontief Inverse with Final Demand and Total Output: Based on the Correct Consecutive Connections[J]. The Hanyang Journal of Economic Studies, 2008, 26(3): 143-160.
- [10]Sonis M, Hewings D J, GUO J. A New Image of Classical Key Sector Analysis: Minimum Information Decomposition of the Leontief Inverse[J]. Economic Systems Research, 2000, 12(4): 401-423.

Linkage Analysis of Textile Finished Products, Pharmaceutical Products, and Health Sectors from the Perspective of Organizational Economics

WANG Chenye*

(School of Fashion Management, Beijing Institute of Fashion Technology, Chaoyang, Beijing 110105, China)

Abstract: Based on the input-output analysis theory from the perspective of organizational economics, this study utilizes direct consumption coefficient matrices, total consumption coefficient matrices, and the Leontief inverse matrix to analyze the economic linkages among the textile finished products, pharmaceutical products, and health sectors. The results indicate that the pharmaceutical products sector exhibits significant "core-driven" and self-reinforcing characteristics, forming a deeply symbiotic relationship with the health sector. In contrast, the textile finished products sector demonstrates a "marginal supporting" role with relatively weak linkages. The study proposes that promoting the transformation of the textile sector into high-value-added fields such as medical textiles can foster synergistic development among the three sectors, providing a basis for optimizing industrial policies and enhancing supply chain resilience.

Keywords: Input-output analysis; Textile finished products; Pharmaceutical products; Health sector

一家以国际化视野与前瞻理念著称的高端出版机构，肩负知识与文明传播的使命，致力于引领学术与文化的未来发展。出版社秉持“传播知识、服务学术、连接未来、承载文明”的理念，出版范围涵盖多个领域，打造跨学科、跨地域、跨文化的未来灯塔。出版社以严谨与卓越为根基，全面遵循国际出版规范与同行评审机制，确保成果具备原创价值与全球公信力。对接世界主流数据库，赋予学者学术可见度与世界影响力。依托国际化编委与顾问团队，逐步形成全方位、多层次的学术服务体系。

www.gfpress.org

权责声明

本刊所刊载的文章及观点均由作者独立撰写并承担相应责任，不代表本刊及本社的立场或意见。文章内容的合法性、学术性及可行性均由作者本人负责，文中引用的资料、数据及观点的真实性、准确性与完整性亦由作者独立保证。本社严格遵循学术出版规范，坚决反对抄袭、剽窃、数据假和一稿多投等学术不端行为，一经发现，本刊可采取包括但不限于撤稿、标注声明等处理措施并不承担由此产生的任何责任。文章一经刊用，出版社依法享有其出版、传播及数据库收录等相关权利。未经本社书面许可，任何机构或个人不得擅自使用本刊内容；在合理使用或法定许可范围内的引用，应注明作者及来源，不得歪曲、篡改。本刊出版仅用于学术交流与信息参考，不构成任何商业或法律保证；因使用相关内容所引发的直接或间接后果，本社不承担任何责任。

