·专题报道——优质睡眠，健康生活·

中国≥15 岁男性居民吸烟行为对睡眠质量的影响：一项 2024 年横断面调查

桑莹宸[1]，曾新颖[1]，刘影[1]，王友娇[1]，高欣[2]，张驰[3]，彭志平[4]，刘世炜[1]

1. 中国疾病预防控制中心（中国预防医学科学院）控烟办公室，北京 100050；
2. 中国疾病预防控制中心（中国预防医学科学院）慢病和老龄健康管理处，北京 102206；
3. 北京医院国家老年医学中心，北京 100730；
4. 联勤保障部队第九八四医院智能睡眠中心，北京 100094
通信作者：刘世炜，E-mail：liusw@chinacdc.cn

【摘　要】目的　了解中国≥15 岁男性居民不同吸烟行为特征与睡眠质量的关联，为制定相关干预措施提供科学依据。**方法**　于 2024 年 3—10 月采用多阶段分层整群随机抽样的方法在 7 个省（自治区、直辖市）、70 个县（区）抽取调查对象，采用电子化问卷进行面对面询问调查，最终纳入分析 22 333 人。采用基于复杂抽样设计的 Rao-Scott χ^2 检验比较不同吸烟状态男性居民的人口学特征，并进行不同吸烟行为特征与睡眠质量之间的单因素分析；采用多因素 logistic 回归分别分析男性不同吸烟状态及不同吸烟行为特征（吸烟指数、每日吸烟量、吸烟年限）与睡眠质量的关联。**结果**　中国 22 333 名≥15 岁男性居民中，从不吸烟者占 44.92%（8 561 人）、现在吸烟者占 42.84%（9 905 人）、戒烟者占 12.24%（3 867 人）。睡眠质量差检出率为 20.42%。单因素分析结果显示，不同吸烟状态的男性居民，其睡眠质量差的检出率差异有统计学意义（χ^2=83.893，P<0.000 1）；在现在吸烟者和戒烟者中，不同的每日吸烟量（$\chi^2_{现在吸烟}$=26.821，$\chi^2_{戒烟}$=10.958）、吸烟年限（$\chi^2_{现在吸烟}$=39.380，$\chi^2_{戒烟}$=9.078）以及吸烟指数（$\chi^2_{现在吸烟}$=26.177，$\chi^2_{戒烟}$=9.389）与睡眠质量之间的关联差异具有统计学意义（P<0.05）。Cochran-Armitage 趋势检验结果显示，随着每日吸烟量（$\chi^2_{现在吸烟}$=−6.741，$\chi^2_{戒烟}$=−3.955）、吸烟年限（$\chi^2_{现在吸烟}$=−13.775，$\chi^2_{戒烟}$=−5.536）、吸烟指数（$\chi^2_{现在吸烟}$=−9.294，$\chi^2_{戒烟}$=−5.081）的升高，睡眠质量差检出率呈现显著的线性递增趋势（P<0.000 1）。多因素 logistic 回归模型分析结果显示，调整了年龄、性别、户籍、地理区域、教育水平、职业、年家庭收入、是否饮酒、锻炼频率、BMI 分类和是否患慢性病等混杂因素后，与从不吸烟相比，现在吸烟（*OR*=1.312，95%*CI*=1.107～1.556）、戒烟（*OR*=1.475，95%*CI*=1.173～1.854）与睡眠质量差高风险相关。与从不吸烟相比，吸烟指数<10 包年（*OR*=1.293，95%*CI*=1.047～1.598）、10～<20 包年（*OR*=1.472，95%*CI*=1.177～1.841）、20～<30 包年（*OR*=1.470，95%*CI*=1.085～1.992）、≥30 包年（*OR*=1.283，95%*CI*=1.086～1.514）与睡眠质量差高风险相关；与从不吸烟相比，每天吸烟≤10 支（*OR*=1.197，95%*CI*=1.001～1.431）、11～20 支（*OR*=1.421，95%*CI*=1.169～1.727）、21～30 支（*OR*=1.608，95%*CI*=1.166～2.216）、>30 支（*OR*=1.681，95%*CI*=1.208～2.338）与睡眠质量差高风险相关；与不吸烟相比，吸烟年限为 10～<31 年（*OR*=1.339，95%*CI*=1.109～1.618）、31～<40 年（*OR*=1.296，95%*CI*=1.093～1.536）、≥40 年（*OR*=1.327，95%*CI*=1.116～1.578）与睡眠质量差高风险相关。**结论**　吸烟与睡眠质量差高风险相关，且吸烟量对睡眠质量的损害具有一定的剂量反应关系，提示长期尼古丁暴露产生的累积效应，可能是干扰睡眠质量的关键途径。

【关键词】 吸烟；睡眠质量；横断面研究；男性居民；关系；中国

Association between smoking behavior and sleep quality among male residents aged 15 and above in China: a cross-sectional study in 2024

SANG Yingchen[1], ZENG Xinying[1], LIU Ying[1], WANG Youjiao[1], GAO Xin[2], ZHANG Chi[3], PENG Zhiping[4], LIU Shiwei[1] (*1. Tobacco Control Office, Chinese Center for Disease Control and Prevention (Chinese Academy of Preventive Medicine), Beijing* 100050, *China*; *2. Office of Chronic Disease and Ageing Health Management, Chinese Center for Disease Control and Prevention (Chinese Academy of Preventive Medicine), Beijing* 102206, *China*; *3. Beijing Hospital, National Center of Gerontology, Beijing* 100730, *China*; *4. Smart Sleep Center, NO* 984 *Hospital of the PLA, Beijing* 100094, *China*)
Corresponding author: LIU Shiwei, E-mail: liusw@chinacdc.cn

【Abstract】 Objective To understand the associations between different smoking behavior characteristics and sleep quality among Chinese male residents aged 15 years and above, thus providing scientific evidence for developing relevant

开放获取：CC BY-NC-ND 4.0 DOI：10.11847/zgggws1149306
基金项目：科技基础资源调查专项（2023FY100605）；中国睡眠研究会横向项目（吸烟对睡眠障碍的影响研究）
第一作者：桑莹宸（1999—），硕士在读，研究方向：流行病与卫生统计学。
收稿日期：2025-11-13　修回日期：2026-01-06　录用日期：2026-03-12
利益冲突：不存在　伦理审查：已获取　出版授权：全体作者已与编辑部签署作者贡献声明及版权转让协议

intervention measures. **Methods** From March to October 2024, a multi-stage stratified cluster random sampling method was used to select survey subjects from 70 counties/districts in 7 provinces/autonomous regions/municipalities across China. Face-to-face interviews were conducted with electronic questionnaires, and 22 333 individuals were ultimately included in the analysis. The Rao-Scott χ^2 test based on complex sampling design was conducted to compare demographic characteristics of male residents of different smoking status, and univariate analysis was performed to examine the associations between different smoking behavior characteristics and sleep quality. Multivariate logistic regression was adopted to analyze the associations of different smoking status and smoking behavior characteristics (smoking index, daily cigarette consumption, and smoking duration) with sleep quality among males. **Results** Among the 22 333 male residents aged 15 and above in China, 44.92% (8 561), 42.84% (9 905), and 12.24% (3 867) were non-smokers, current smokers, and former smokers, respectively. The prevalence of poor sleep quality was 20.42%. Univariate analysis showed that the prevalence of poor sleep quality differed among male residents of different smoking status (χ^2 = 83.893, P < 0.000 1). In both current smokers and former smokers, there were statistically significant differences in the associations of daily cigarette consumption ($\chi^2_{\text{current smoker}}$ = 26.821; $\chi^2_{\text{former smoker}}$ = 10.958), smoking duration ($\chi^2_{\text{current smoker}}$ = 39.380; $\chi^2_{\text{former smoker}}$ = 9.078), and smoking index ($\chi^2_{\text{current smoker}}$ = 26.177; $\chi^2_{\text{former smoker}}$ = 9.389) with sleep quality (P < 0.05). Cochran-Armitage trend tests showed that as daily cigarette consumption ($\chi^2_{\text{current smoker}}$ = –6.741, $\chi^2_{\text{former smoker}}$ = –3.955), smoking duration ($\chi^2_{\text{current smoker}}$ = –13.775, $\chi^2_{\text{former smoker}}$ = –5.536), and smoking index ($\chi^2_{\text{current smoker}}$ = –9.294, $\chi^2_{\text{former smoker}}$ = –5.081) increased, the prevalence of poor sleep quality showed a linear increasing trend (P < 0.000 1). Multivariate logistic regression analysis, adjusted for confounders including age, gender household registration, geographic region, educational background, occupation, annual household income, alcohol consumption, exercise frequency, BMI, and chronic diseases, revealed that compared to non-smoking, both current smoking (*OR* = 1.312, 95%*CI*: 1.107–1.556) and former smoking (*OR* = 1.475, 95%*CI*: 1.173–1.854) were associated with a higher risk of poor sleep quality. Compared to non-smoking, the smoking index of <10 pack-years (*OR* = 1.293, 95%*CI*: 1.047–1.598), 10 to <20 pack-years (*OR* = 1.472, 95%*CI*: 1.177–1.841), 20 to <30 pack-years (*OR* = 1.470, 95%*CI*: 1.085–1.992), and ⩾30 pack-years (*OR* = 1.283, 95%*CI*: 1.086–1.514) were associated with a higher risk of poor sleep quality. Compared to non-smoking, daily cigarette consumption of ⩽10 cigarettes (*OR* = 1.197, 95%*CI*: 1.001–1.431), 11–20 cigarettes (*OR* = 1.421, 95%*CI*: 1.169-1.727), 21–30 cigarettes (*OR* = 1.608, 95%*CI*: 1.166–2.216), and >30 cigarettes (*OR* = 1.681, 95%*CI*: 1.208-2.338) were associated with a higher risk of poor sleep quality. Compared to non-smoking, smoking duration of 10 to <31 years (*OR* = 1.339, 95%*CI*: 1.109–1.618), 31 to <40 years (*OR* = 1.296, 95%*CI*: 1.093–1.536), and ⩾40 years (*OR* = 1.327, 95%*CI*: 1.116–1.578) were associated with a higher risk of poor sleep quality. **Conclusions** Smoking associates with high risk of poor sleep quality, and the detrimental effect of smoking on sleep quality exhibits a dose-response relationship, suggesting that the cumulative effect of long-term nicotine exposure may be a key pathway for disrupting sleep quality.

【**Keywords**】 smoking; sleep quality; cross-sectional study; male residents; association; China

作为占据人类生命三分之一的基本生理活动，睡眠对维持人体正常生理功能、促进身心健康具有至关重要的作用[1]。优质的睡眠有助于改善人体心血管健康、心理健康以及认知功能[2]，提升个体幸福感[3]。2024 年一项全国调查显示，我国约有 48.5% 的成年人存在入睡困难、夜间易醒或早醒等睡眠困扰问题[4]。烟草流行是世界迄今面临的最大公共卫生威胁之一[5]。2024 年中国成人烟草调查结果显示，我国⩾15 岁人群的现在吸烟率为 23.2%，其中男性的现在吸烟率为 43.9%，显著高于女性[6]，我国男性的吸烟问题尤为突出。现有研究已经证实吸烟能够对睡眠产生多方面的影响，包括主观睡眠质量的下降、睡眠结构的改变、失眠和阻塞性睡眠呼吸暂停综合征等睡眠障碍的增加[7–10]。然而大部分相关研究都基于国外人群，睡眠状况的种族差异性阻碍了相关结果的外推[11]。同时，中国国内相关研究也存在研究人群局限、吸烟行为与睡眠质量关系评价不全面的问题。因此，本研究于 2024 年 3—10 月采用多阶段分层整群随机抽样的方法，在全国 70 个县（区）开展调查，共收集 22 333 名⩾15 岁、吸烟及睡眠数据完整的男性居民资料并进行分析，探讨中国⩾15 岁男性居民不同吸烟行为特征与睡眠质量的关联。

1 对象与方法

1.1 对象　采用多阶段分层整群随机抽样的方法，首先在中国七大地理区域（华北、东北、华东、华中、华南、西南、西北）各抽取一个省（自治区、直辖市）；其次在每个省（自治区、直辖市），

按照城乡分层，采用容量比例概率抽样法（PPS）抽取 10 个县（区），共计 70 个县（区）；再用 PPS 抽样法在每个区县内抽取 2 个居委会（行政村）；最后在每个居委会（行政村）抽取 120 个住户，每个住户内抽取 1 名符合入选条件的调查对象。采用电子化问卷对调查对象进行面对面询问。根据分层设计（七大地理区域及城乡分层），设定置信区间为 95%（双侧），u=1.96；依据 2023 年《中国睡眠大数据报告》中的数据，中国成年人失眠率为 32%，当相对误差 r=10% 时，设定 d=3.2%。在此基础上，考虑到设计效应 $deff$=3.5，层数为 14 层，采用 $N=deff[u^2p(1-p)/d^2]$ 最终计算得到样本量 47 060 人。现场调查时间为 2024 年 3—10 月，计划调查≥15 岁 50 400 人，最终实际完成调查 46 452 人，其中男性 22 333 人。本研究调查对象均为调查前 1 个月将其住宅视为主要居住地，且年龄≥15 岁的中国男性居民。本调查通过了中国疾病预防控制中心伦理委员会伦理审查（批号：202410），调查对象均知情同意。

1.2 调查问卷及相关变量 （1）吸烟相关行为测量：吸烟相关指标包括目前吸烟状态以及吸烟量相关指标（吸烟指数、每日吸烟量、吸烟年限）。①吸烟状态的测量：根据问卷中“您现在吸烟吗？每天吸、不是每天吸、还是不吸？”及“您以前吸烟吗？每天吸、不是每天吸、还是从不吸烟？”予以界定。若研究对象回答“现在每天吸/现在不是每天吸”则定义为现在吸烟；若研究对象回答“现在不吸烟”且“以前每天吸/不是每天吸”则定义为戒烟（既往吸烟）；若研究对象回答“现在不吸烟”且“以前不吸烟”则定义为从不吸烟。②每日吸烟量的测量：在现在吸烟者和戒烟者中，根据“您现在（以前）平均每天/每周吸多少支烟”，换算每日吸烟量。③吸烟年限的测量：在现在吸烟者中，根据“您开始吸烟的年龄”及“您现在的年龄”，计算吸烟年数；在戒烟者中，根据“您开始吸烟的年龄”“您现在的年龄”及“您戒烟多久”，计算吸烟年数。④吸烟指数的换算：吸烟指数（包年）=每日吸烟量（支数）÷20×吸烟年数。（2）睡眠质量测量：采用匹兹堡睡眠质量指数（Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI）量表测定睡眠质量，PSQI 总分≤5 定义为睡眠质量良好，PSQI 总分>5 定义为睡眠质量差[12-13]。（3）其他协变量测量：包括人口学特征以及其他健康危险因素协变量。①人口学特征,包括年龄、户籍（城市、农村）、地理区域（华北区域、东北区域、华东区域、华中区域、华南区域、西南区域、西北区域）、教育水平（小学及以下、初中、高中/中专、大专/本科及以上、不知道或拒绝回答）、职业（农林牧渔水利业生产人员、政府事业单位工作人员、企业/商业/服务业工作人员、教师、医务人员、在校学生、未就业、离退休人员、其他、不知道或拒绝回答）以及年家庭收入（<1 万、1 万～<3 万、3 万～<5 万、5 万～<10 万、10 万～<20 万、≥20 万元、不知道或拒绝回答）。②其他健康危险因素协变量包括锻炼频率（不锻炼、每周 1～2 次、每周 3～4 次、每周≥5 次）、是否饮酒、体质量指数（body mass index, BMI）以及是否患有慢性病。根据“过去 12 个月里，您饮酒的频率如何”，将过去一年内每周饮酒≥1 次定义为饮酒[14]，反之则定义为不饮酒。根据身高和体质量计算 BMI，计算公式为 BMI=体重（kg）/[身高（m）]^2，将 BMI 分为偏瘦（<18.5 kg/m^2）、正常（18.5～23.9 kg/m^2）、超重（24.0～27.9 kg/m^2）、肥胖（≥28.0 kg/m^2）4 类。根据“您是否患有经医生诊断的慢性疾病”来定义调查对象是否患慢性病。

1.3 统计分析 利用 SAS 9.4 整理并分析数据。为使调查结果能够对全国≥15 岁男性居民实现更优估计，所有调查结果均采用复杂抽样加权的方法进行了调整。采用基于复杂抽样设计的 Rao-Scott χ^2 检验比较不同吸烟状态人群的人口学特征，并对不同吸烟行为特征与睡眠质量之间的关联进行单因素分析。运用 Cochran-Armitage 趋势检验方法，对不同吸烟行为特征与睡眠质量差检出率之间的关系进行趋势检验分析。同时，采用基于复杂抽样设计的 logistic 回归模型分别分析男性居民不同吸烟状态及不同吸烟行为特征对睡眠质量的影响。双侧检验，检验水准为 α=0.05。

2 结 果

2.1 基本情况（表 1） 本研究共纳入调查对象 22 333 人，平均年龄（46.76±1.96）岁，城市地区人口占比为 45.76%（11 646 人），农村地区为 54.24%（10 687 人）；从不吸烟者占比 44.92%（8 561 人），现在吸烟者占比 42.84%（9 905 人），戒烟者占比 12.24%（3 867 人）；睡眠质量差检出率为 20.42%。单因素分析结果显示，在男性中，不同吸烟状态在年龄（χ^2=317.063）、户籍（χ^2=7.609）、教育水平（χ^2=57.660）、职业（χ^2=255.003）、年家庭收入（χ^2=22.101）、是否饮酒（χ^2=322.299）、锻炼频率（χ^2=80.131）、BMI（χ^2=24.035）、是否患慢性病（χ^2=275.824）之间差异具有统计学意义（P<0.001）。除户籍、地理区域、BMI 特征外，其他特征人群睡眠质量差检出率差异均存在统计学意义（P<0.05）。

表 1 中国≥15 岁不同特征男性的吸烟状态分布及睡眠质量差检出率情况比较

Table 1 Demographic characteristics distribution by smoking status and prevalence of poor sleep quality among males aged 15 and above in China

特征	总人群		不同吸烟状态加权构成比/%					睡眠质量差检出率/%		
	调查人数	加权构成比/%	从不吸烟者（*n*=8 561）	现在吸烟者（*n*=9 905）	戒烟者（*n*=3 867）	χ^2值	*P*值		χ^2值	*P*值
总体	22 333	100	44.92	42.84	12.24			20.42		
年龄组/岁						317.063	<0.000 1		77.134	<0.000 1
15～<25	872	13.82	25.29	5.17	2.05			11.77		
25～<35	1 659	13.83	14.80	14.51	7.88			13.90		
35～<45	2 934	23.16	23.47	26.31	11.00			15.98		
45～<55	3 896	15.05	13.11	17.22	14.53			21.04		
55～<65	5 642	18.95	13.30	22.45	27.44			26.28		
≥65	7 330	15.19	10.03	14.34	37.10			33.04		
户籍						7.609	0.008 5		3.418	0.064 5
城市	11 646	45.76	51.66	40.59	42.15			18.46		
农村	10 687	54.24	48.34	59.41	57.85			22.06		
地理区域						7.891	0.050 2		8.467	0.090 0
华北地区	3 414	14.46	12.85	16.03	14.89			17.44		
东北地区	2 947	9.14	9.51	9.24	7.44			19.87		
华东地区	3 198	17.63	14.46	19.54	22.54			26.20		
华中地区	3 276	18.28	16.94	18.64	21.95			18.72		
华南地区	3 239	25.88	31.14	22.18	19.55			18.99		
西南地区	2 917	6.56	6.36	6.46	7.67			24.76		
西北地区	3 342	8.05	8.74	7.91	5.96			18.61		
教育水平						57.660	<0.000 1		31.544	<0.000 1
小学及以下	6 072	15.90	10.61	18.44	26.43			29.87		
初中	9 130	37.58	33.26	41.45	39.87			21.46		
高中/中专	3 818	21.27	23.00	20.24	18.54			18.25		
大专/本科及以上	3 280	25.11	32.92	19.81	15.00			14.71		
不知道或拒绝回答	33	0.14	0.21	0.06	0.14			20.46		
职业						255.003	<0.000 1		59.522	<0.000 1
农林牧渔水利业生产人员	8 393	22.83	17.23	26.96	28.91			23.75		
政府事业单位工作人员	548	3.51	3.03	4.24	2.72			24.19		
企业，商业，服务业工作人员	4 125	26.65	27.79	27.77	18.54			15.48		
教师	148	1.05	1.34	0.80	0.90			16.84		
医务人员	172	1.14	1.48	0.99	0.42			14.81		
在校学生	554	9.00	18.83	0.91	1.23			10.90		
未就业	2 002	7.58	7.07	7.41	10.04			26.52		
离退休人员	2 298	6.53	4.40	6.09	15.92			31.24		
其他	3 967	21.11	18.16	24.22	21.04			21.65		
不知道或拒绝回答	126	0.60	0.67	0.61	0.28			11.27		
年家庭收入/万元						22.101	0.000 2		14.772	0.003 6
<1	6 244	16.86	14.76	16.96	24.24			26.09		
1～<3	5 403	19.03	16.91	20.67	21.12			21.99		
3～<5	3 447	15.64	14.78	16.59	15.43			19.72		
5～<10	2 902	17.31	18.39	16.90	14.72			18.92		
10～<20	1 105	9.99	11.31	9.46	7.05			18.64		
≥20	352	3.01	3.54	2.69	2.18			18.24		
不知道或拒绝回答	2 880	18.16	20.31	16.73	15.26			16.85		

续表 1
Table 1 Continued

特征	总人群		不同吸烟状态加权构成比/%					睡眠质量差检出率/%	χ^2值	*P*值
	调查人数	加权构成比/%	从不吸烟者（*n*=8 561）	现在吸烟者（*n*=9 905）	戒烟者（*n*=3 867）	χ^2值	*P*值			
饮酒						322.299	<0.000 1		58.228	<0.000 1
不饮酒	17 142	78.97	90.39	67.61	76.78			18.55		
饮酒	5 191	21.03	9.61	32.39	23.22			27.43		
锻炼频率/次						80.131	<0.000 1		36.236	<0.000 1
不锻炼	10 484	43.80	38.53	50.67	39.21			23.00		
每周1～2	2 216	15.37	19.17	12.91	9.98			16.25		
每周3～4	2 635	14.50	16.99	12.65	11.80			15.50		
每周≥5	6 998	26.33	25.31	23.77	39.01			21.25		
BMI[a]						24.035	0.000 1		0.945	0.800 0
偏瘦	952	4.76	6.10	3.41	4.55			21.28		
正常	9 967	45.36	45.59	46.59	40.16			20.72		
超重	7 772	35.53	34.22	35.62	40.10			19.88		
肥胖	2 632	14.35	14.09	14.38	15.19			19.38		
慢性病						275.824	<0.000 1		205.371	<0.000 1
无	13 066	71.66	81.78	68.50	45.62			14.90		
有	9 267	28.34	18.22	31.50	54.38			34.36		

注：a 数据有缺失。

2.2 不同吸烟行为特征与睡眠质量的单因素分析（表 2）中国 22 333 名≥15 岁男性居民中，现在吸烟者 9 905 人，加权构成比为 42.84%；戒烟者 3 867 人，加权构成比 12.24%。现在吸烟群体平均每日吸烟量（14.93±0.69）支，平均吸烟年限为（25.60±1.48）年，平均吸烟指数为（20.60±1.91）包年；戒烟群体从前平均每日吸烟量（14.49±0.84）支，平均吸烟年限为（28.43±1.34）年，平均吸烟指数为（21.37±1.87）包年。单因素分析结果显示，不同吸烟状态男性居民睡眠质量差的检出率存在统计学差异（χ^2=83.893，*P*<0.000 1）。同时，在男性现在吸烟者中，不同每日吸烟量（χ^2=26.821）、吸烟年限（χ^2=39.380）、吸烟指数（χ^2=26.177）与睡眠质量之间的关联差异均有统计学意义（*P*<0.000 1）。在男性戒烟者中，不同每日吸烟量（χ^2=10.958）、吸烟年限（χ^2=9.078）、吸烟指数（χ^2=9.389）与睡眠质量之间的关联差异均有统计学意义（*P*<0.05）。Cochran-Armitage 趋势检验结果显示，在男性现在吸烟者和戒烟者中，随着每日吸烟量（$\chi^2_{现在吸烟}=-6.741$，$\chi^2_{戒烟}=-3.955$）、吸烟年限（$\chi^2_{现在吸烟}=-13.775$，$\chi^2_{戒烟}=-5.536$）、吸烟指数（$\chi^2_{现在吸烟}=-9.294$，$\chi^2_{戒烟}=-5.081$）的升高，睡眠质量差检出率呈现显著的线性递增趋势（*P*<0.000 1）。

表 2 不同吸烟行为特征男性与睡眠质量的单因素分析
Table 2 Univariate analysis of associations between smoking characteristics and sleep quality among males

行为特征	调查人数	加权构成比/%	睡眠质量差检出率/%	χ^2值	*P*值
吸烟状态				83.893	<0.000 1
从不吸烟	8 561	44.92	14.89		
现在吸烟	9 905	42.84	23.37		
戒烟	3 867	12.24	30.34		
现在吸烟人群					
每日吸烟量/支[a]				26.821	<0.000 1
≤10	4 048	44.84	18.77		
11～20	4 353	44.40	25.40		
21～30	679	5.52	32.38		
>30	607	5.24	33.68		
吸烟年限/年[a]				39.380	<0.000 1
≤10	786	16.59	15.94		
10～<31	3 267	44.91	20.69		
31～<40	2 375	19.18	27.03		
≥40	3 471	19.32	32.33		

续表 2
Table 2 Continued

行为特征	调查人数	加权构成比/%	睡眠质量差检出率/%	χ^2值	*P*值
吸烟指数/包年[a]				26.177	<0.000 1
<10	2 918	39.72	17.51		
10～<20	1 953	22.25	24.58		
20～<30	1 511	13.49	27.62		
≥30	3 523	24.54	29.43		
戒烟人群					
每日吸烟量/支[a]				10.958	0.009 3
≤10	1 751	51.59	26.52		
11～20	1 303	33.45	32.03		
21～30	266	6.25	36.95		
>30	370	8.71	36.06		
吸烟年限/年[a]				9.078	0.010 4
≤10	258	12.08	28.71		
10～<31	1 335	41.13	24.77		
31～<40	999	23.36	32.61		
≥40	1 229	23.43	38.05		
吸烟指数/包年[a]				9.389	0.014 7
<10	1 504	46.98	27.78		
10～<20	667	16.46	27.45		
20～<30	497	11.51	30.17		
≥30	1 199	25.05	36.82		

注：a 表示对该变量进行了Cochran-Armitage趋势检验，*P*<0.01。

2.3　不同吸烟行为特征与睡眠质量的多因素 logistic 回归分析（表 3）　多因素 logistic 回归模型分析结果显示，调整了年龄、性别、户籍、地理区域、教育水平、职业、年家庭收入、是否饮酒、锻炼频率、BMI 分类和是否患慢性病等混杂因素后，与从不吸烟相比，现在吸烟（*OR*=1.312，95%*CI*=1.107～1.556）、戒烟（*OR*=1.475，95%*CI*=1.173～1.854）与睡眠质量差高风险相关。同时，调整了混杂因素后，与从不吸烟相比，吸烟指数<10 包年（*OR*=1.293，95%*CI*=1.047～1.598）、10～<20 包年（*OR*=1.472，95%*CI*=1.177～1.841）、20～<30 包年（*OR*=1.470，95%*CI*=1.085～1.992）、≥30 包年（*OR*=1.283，95%*CI*=1.086～1.514）与睡眠质量差高风险相关；与从不吸烟相比，每天吸烟≤10 支（*OR*=1.197，95%*CI*=1.001～1.431）、11～20 支（*OR*=1.421，95%*CI*=1.169～1.727）、21～30 支（*OR*=1.608，95%*CI*=1.166～2.216）、>30 支（*OR*=1.681，95%*CI*=1.208～2.338）与睡眠质量差高风险相关；与不吸烟相比，吸烟年限为 10～<31 年（*OR*=1.339，95%*CI*=1.109～1.618）、31～<40 年（*OR*=1.296，95%*CI*=1.093～1.536）、≥40 年（*OR*=1.327，95%*CI*=1.116～1.578）与睡眠质量差高风险相关。

表 3　不同吸烟特征男性与睡眠质量的 logistic 回归分析
Table 3　Logistic regression analysis of associations between smoking characteristics and sleep quality among males

变量	比较组	参照组	β	$S_{\bar{x}}$	Wald χ^2值	*P*值	*OR*值	95%*CI*
模型一								
吸烟状态	现在吸烟	从不吸烟	0.272	0.085	10.234	0.001 4	1.312	1.107～1.556
	戒烟		0.389	0.114	11.546	0.000 7	1.475	1.173～1.854
模型二								
每日吸烟量/支	≤10	从不吸烟	0.180	0.089	4.066	0.043 8	1.197	1.001～1.431
	11～20		0.352	0.097	13.040	0.000 3	1.421	1.169～1.727
	21～30		0.475	0.160	8.788	0.003 0	1.608	1.166～2.216
	>30		0.519	0.165	9.923	0.001 6	1.681	1.208～2.338
模型三								
吸烟年限/年	≤10	从不吸烟	0.361	0.188	3.697	0.055 0	1.435	0.985～2.090
	10～<31		0.292	0.094	9.624	0.002 0	1.339	1.109～1.618
	31～<40		0.259	0.085	9.333	0.002 0	1.296	1.093～1.536
	≥40		0.283	0.086	10.729	0.001 0	1.327	1.116～1.578

续表 3
Table 3 Continued

变量	比较组	参照组	β	$S_{\bar{x}}$	Wald χ^2值	*P*值	*OR*值	95%*CI*
模型四								
吸烟指数/包年	<10	从不吸烟	0.257	0.106	5.926	0.014 9	1.293	1.047～1.598
	10～<20		0.386	0.112	11.971	0.000 5	1.472	1.177～1.841
	20～<30		0.385	0.152	6.445	0.011 1	1.470	1.085～1.992
	≥30		0.249	0.083	9.024	0.002 7	1.283	1.086～1.514

注：模型一、模型二、模型三均调整年龄、性别、户籍、地理区域、教育水平、职业、年家庭收入、是否饮酒、锻炼频率、BMI分类和是否患慢性病。

2.4 不同吸烟行为特征与睡眠质量的多因素 logistic 回归亚组分析（表 4） 多因素 logistic 回归模型分析结果显示，在现在吸烟者中，调整了年龄、性别、户籍、地理区域、教育水平、职业、年家庭收入、是否饮酒、锻炼频率、BMI 分类和是否患慢性病等混杂因素后，与从不吸烟相比，吸烟指数为 10～<20 包年（*OR*=1.494，95%*CI*=1.149～1.944）、20～<30 包年（*OR*=1.510，95%*CI*=1.067～2.136）、≥30 包年（*OR*=1.193，95%*CI*=1.006～1.414）与睡眠质量差高风险相关；与从不吸烟相比，每天吸烟 11～20 支（*OR*=1.390，95%*CI*=1.135～1.703）、21～30 支（*OR*=1.562，95%*CI*=1.068～2.286）、>30 支（*OR*=1.693，95%*CI*=1.164～2.462）与睡眠质量差高风险相关；与不吸烟相比，吸烟年限为 10～<31 年（*OR*=1.347，95%*CI*=1.079～1.681）、31～<40 年（*OR*=1.215，95%*CI*=1.019～1.448）、≥40 年（*OR*=1.226，95%*CI*=1.025～1.467）与睡眠质量差高风险相关。在戒烟者中，调整了混杂因素后，与从不吸烟相比，吸烟指数为<10 包年（*OR*=1.544，95%*CI*=1.127～2.115）、≥30 包年（*OR*=1.357，95%*CI*=1.059～1.739）与睡眠质量差高风险相关；与从不吸烟相比，每天吸烟≤10 支（*OR*=1.332，95%*CI*=1.001～1.771）、11～20 支（*OR*=1.291，95%*CI*=1.038～1.606）、21～30 支（*OR*=1.509，95%*CI*=1.004～2.269）与睡眠质量差高风险相关；与从不吸烟相比，吸烟年限为 31～<40 年（*OR*=1.383，95%*CI*=1.086～1.762）、≥40 年（*OR*=1.424，95%*CI*=1.105～1.835）与睡眠质量差高风险相关。

表 4 现在吸烟者和戒烟者不同吸烟特征男性与睡眠质量的 logistic 回归分析
Table 4 Logistic regression analysis of associations between smoking characteristics and sleep quality among male current smokers and former smokers

变量	比较组	参照组	β	$S_{\bar{x}}$	Wald χ^2值	*P*值	*OR*值	95%*CI*
现在吸烟者								
模型一								
每日吸烟量/支	≤10	从不吸烟	0.114	0.101	1.273	0.259 0	1.121	0.915～1.372
	11～20		0.330	0.101	10.573	0.001 0	1.390	1.135～1.703
	21～30		0.446	0.190	5.522	0.019 0	1.562	1.068～2.286
	>30		0.527	0.187	7.933	0.005 0	1.693	1.164～2.462
模型二								
吸烟年限/年	≤10	从不吸烟	0.259	0.192	1.824	0.176 8	1.295	0.882～1.902
	10～<31		0.298	0.111	7.265	0.007 0	1.347	1.079～1.681
	31～<40		0.195	0.088	4.936	0.026 3	1.215	1.019～1.448
	≥40		0.204	0.090	5.189	0.022 7	1.226	1.025～1.467
模型三								
吸烟指数/包年	<10	从不吸烟	0.157	0.108	2.105	0.146 9	1.169	0.942～1.452
	10～<20		0.402	0.131	9.350	0.002 2	1.494	1.149～1.944
	20～<30		0.412	0.173	5.653	0.017 4	1.510	1.067～2.136
	≥30		0.176	0.085	4.323	0.037 6	1.193	1.006～1.414
戒烟者								
模型一								
每日吸烟量/支	≤10	从不吸烟	0.286	0.142	4.044	0.044 3	1.332	1.001～1.771
	11～20		0.256	0.109	5.512	0.018 9	1.291	1.038～1.606
	21～30		0.412	0.204	4.095	0.043 0	1.509	1.004～2.269
	>30		0.360	0.218	2.728	0.098 6	1.433	0.926～2.216
模型二								
吸烟年限/年	≤10	从不吸烟	0.670	0.352	3.618	0.057 2	1.954	0.965～3.955
	10～<31		0.195	0.131	2.211	0.137 1	1.215	0.935～1.579
	31～<40		0.324	0.121	7.206	0.007 3	1.383	1.086～1.762
	≥40		0.354	0.127	7.805	0.005 2	1.424	1.105～1.835

续表 4
Table 4 Continued

变量	比较组	参照组	β	$S_{\bar{x}}$	Wald χ^2值	P值	OR值	95%CI
模型三								
吸烟指数/包年	<10	从不吸烟	0.435	0.157	7.648	0.005 7	1.544	1.127～2.115
	10～<20		0.198	0.176	1.261	0.261 4	1.219	0.856～1.734
	20～<30		0.147	0.144	1.033	0.309 4	1.158	0.867～1.545
	≥30		0.306	0.124	6.094	0.013 6	1.357	1.059～1.739

注：模型一、模型二、模型三均调整年龄、性别、户籍、地理区域、教育水平、职业、年家庭收入、是否饮酒、锻炼频率、BMI分类和是否患慢性病。

3 讨　论

本研究发现，在男性中，调整了混杂因素后，与从不吸烟相比，现在吸烟、戒烟与睡眠质量差高风险相关。这一发现与先前的研究结果基本一致[15–18]。现有的研究显示，慢性吸烟者与健康不吸烟者的睡眠结构存在显著差异，具体表现为慢波睡眠的减少、浅睡眠（N1/N2 期）的增加以及觉醒时间的延长，这些变化使慢性吸烟者的睡眠连续性降低、睡眠碎片化、深度睡眠不足，从而导致睡眠质量的下降[9–10]。同时，有研究显示，相较于健康不吸烟者，吸烟者的睡眠效率降低，更易出现前半夜觉醒等昼夜节律紊乱的问题[10]。烟草中的尼古丁在干扰睡眠的过程中发挥着重要的作用。尼古丁能够通过激活胆碱能受体，扰乱睡眠—觉醒调节网络，影响下丘脑的睡眠调节中枢[19]；同时尼古丁还能通过影响褪黑素信号通路，扰乱褪黑素分泌，破坏昼夜节律[20]；尼古丁亦可通过对代谢、激素分泌（例如皮质醇）以及肠道菌群等方面产生作用，进而间接影响睡眠[21]。戒烟期间，由于尼古丁戒断，交感神经活动增强导致的睡眠维持困难，也能够进一步降低睡眠质量[22]。

吸烟行为特征与睡眠质量关联的 logistic 分析结果显示，在现在吸烟者中，与从不吸烟者相比，每日吸烟量大于 10 支与睡眠质量差高风险相关，且 *OR* 值随着每日吸烟量的增大而增大。这一现象在现在吸烟者和戒烟者中均存在，表明吸烟对睡眠质量的损害具有累积效应，且具有一定的剂量反应关系，这与先前的研究基本一致[15,23]。烟草中的尼古丁能通过拮抗腺苷受体破坏睡眠启动，而其兴奋作用与剂量相关，这有可能是吸烟量与睡眠质量之间存在剂量反应关系的原因[24]。而本研究分析结果显示，在现在吸烟者中，与不吸烟相比，吸烟年限 10 年以上、吸烟指数≥10 包年的人群更易出现睡眠质量差的状况，但不同于每日吸烟量与睡眠质量的剂量反应关系，吸烟年限在>10 年时各年限组的 *OR* 值相对稳定，且当吸烟指数≥30 包年时，*OR* 值出现了下降的趋势。这一结果表明吸烟对睡眠的损害作用一旦建立，可能是一种长期持续的状态，而非随时间无限加剧。一方面，能够长时间吸烟、高吸烟指数的个体，本身可能属于对烟草相关危害具有更强生理耐受性的亚群体，而对烟草危害敏感的个体可能因为早期健康问题已经死亡[25–26]，这种选择偏倚导致了横断面研究中长期重度吸烟群体的健康状况被高估，*OR* 值下降[27–28]。另一方面，长期尼古丁暴露可能导致神经系统对兴奋作用的适应性增强，从而减弱了其对睡眠—觉醒周期的干扰。研究发现，虽然吸烟者的慢波睡眠显著减少，但长期吸烟者可能通过药理学耐受缓解部分影响[10,29]。再者，长期吸烟者或许会将与吸烟相关的轻微睡眠问题视为常态，乐观估计其睡眠质量[30]。同时，部分研究指出，健康警示可能促使长期吸烟者主动减少吸烟量，从而间接改善睡眠[24]。戒烟者的吸烟行为特征与现在吸烟者不同，这可能是由于戒烟者对既往吸烟行为特征的回忆存在较为显著的回忆偏倚。此外，戒烟年限可能在戒烟者的睡眠质量中起到重要的调节作用。研究表明，戒烟后的健康效应，尤其是睡眠质量，通常随戒烟年限的增长而发生变化[9,31]。这使得戒烟群体的吸烟行为特征与睡眠质量的关系更为复杂。

综上所述，吸烟能够导致睡眠质量的下降，且每日吸烟量对睡眠质量的损害具有一定的剂量反应关系。因此，减少每日吸烟量可能是改善睡眠质量的有效手段，早期干预与彻底戒烟是避免长期不可逆健康损害的关键。虽然本研究结果显示，吸烟指数≥30 包年，睡眠质量差的 *OR* 值出现了小幅度下降，但是等待“生理耐受”的形成是一种高风险且不可靠的策略。同时，本研究也存在一定的局限性：首先，本研究为横断面研究，无法推断吸烟和睡眠质量之间的因果关系，后续还需大样本前瞻性队列研究以明确因果关系；其次，研究中有关睡眠和吸烟的数据均为调查对象自我报告，存在主观偏倚，未来研究可结合客观指标（如多导睡眠监测）进一步明确吸烟和睡眠的关联机制；同时，本研究中的戒烟群体包含了不同戒烟年限的个体，未对戒烟年限进行分层分析，可能掩盖了吸烟行为特征与睡眠质量以及戒烟年限与睡眠质量改善之间的潜在关联，未来研究可进一步细化戒烟群体的分层以深入探讨。再者，其他影响睡眠的重要因素，如轮班工作、咖啡因摄入等未被调整，可能会影响吸烟与睡眠质量

关联性的测量。因此，未来还应考虑调整其他可能影响睡眠的重要因素，以更准确地评估吸烟对睡眠质量的独立影响。

数据可用性声明 本研究分析的数据来源于中国疾病预防控制中心控烟办公室，受版权协议限制，仅限授权使用，可联系该机构申请访问权限（网站地址：https://www.chinacdc.cn/）。本研究所有观点和结论均属作者观点，不代表中国疾病预防控制中心控烟办公室意见或政策。

参考文献

[1] Liao Y H, Xie L Q, Chen X G, et al. Sleep quality in cigarette smokers and nonsmokers: findings from the general population in central China[J]. BMC Public Health, 2019, 19(1): 808.

[2] Baranwal N, Yu P K, Siegel N S. Sleep physiology, pathophysiology, and sleep hygiene[J]. Progress in Cardiovascular Diseases, 2023, 77: 59-69.

[3] Valverde A, Hamilton C, Moro C, et al. Lights at night: does photobiomodulation improve sleep?[J]. Neural Regeneration Research, 2023, 18(3): 474-477.

[4] 中国睡眠研究会. 您睡眠达标了吗? 2025 年中国睡眠健康调查报告发布 [EB/OL]. (2025-03-21)[2025-09-25]. https://web.shobserver.com/sgh/detail?id=1533876.

[5] Goel S, Walia D, Rajkhowa P, et al. WHO Framework Convention on Tobacco Control Articles 9 and 10 implementation for sustainable tobacco control–a scoping review protocol[J]. Systematic Reviews, 2025, 14(1): 73.

[6] 中国疾病预防控制中心. 2024 年中国成人烟草调查主要结果和发现 [EB/OL]. (2024-01-01)[2025-09-25]. https://www.chinacdc.cn/jksj/jksj04/202506/t20250616_307668.html.

[7] Jordan A S, McSharry D G, Malhotra A. Adult obstructive sleep apnoea[J]. The Lancet, 2014, 383(9918): 736-747.

[8] Wolter T D, Hauri P J, Schroeder D R, et al. Effects of 24-hr nicotine replacement on sleep and daytime activity during smoking cessation[J]. Preventive Medicine, 1996, 25(5): 601-610.

[9] Mauries S, Rolland B, Mallevays M, et al. Conditions of sleep restoration after smoking cessation: a systematic review[J]. Sleep Medicine Reviews, 2025, 80: 102041.

[10] Catoire S, Nourredine M, Lefebvre S, et al. Tobacco-induced sleep disturbances: a systematic review and meta-analysis[J]. Sleep Medicine Reviews, 2021, 60: 101544.

[11] Palmer C D, Harrison G A, Hiorns R W. Association between smoking and drinking and sleep duration[J]. Annals of Human Biology, 1980, 7(2): 103-107.

[12] Lin Y X, Chen Y C, Lin Y, et al. Association between sleep quality and ovarian reserve in women of reproductive age: a cross-sectional study[J]. Fertility and Sterility, 2025, 123(3): 520-528.

[13] Buysse D J, Reynolds Ⅲ C F, Monk T H, et al. The Pittsburgh sleep quality index: a new instrument for psychiatric practice and research[J]. Psychiatry Research, 1989, 28(2): 193-213.

[14] 李亚茹, 王婧, 赵丽云, 等. 中国成年人饮酒习惯及影响因素 [J]. 中华流行病学杂志, 2018, 39(7): 898-903.

[15] 王闻慧, 刘霄, 张丽丽, 等. 河北省不同吸烟特征老年人的睡眠质量分析 [J]. 中国全科医学, 2021, 24(4): 467-472.

[16] 刘志强. 1913 名高职生睡眠质量和吸烟、饮酒、手机依赖的关系 [J]. 中国卫生统计, 2019, 36(1): 144-146.

[17] 马逸飞. 广西某企业男性工人主动和被动吸烟现状及其对睡眠质量的影响 [D]. 南宁: 广西医科大学, 2017.

[18] Freund O, Shetrit A, Bar-Shai A, et al. Smoking and respiratory diseases in patients with coronary microvascular dysfunction[J]. The American Journal of Medicine, 2024, 137(6): 538-544.

[19] Wallace D A, Gallagher J P, Peterson S R, et al. Is exposure to chemical pollutants associated with sleep outcomes? A systematic review[J]. Sleep Medicine Reviews, 2023, 70: 101805.

[20] Duan D, Jun J C, Johnson D A, et al. Associations of sleep health and metabolic syndrome severity in black individuals: the Jackson heart sleep study[J]. The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 2025, 110(9): e2864-e2870.

[21] Li Y, Mao J, Chai G B, et al. Neurobiological mechanisms of nicotine′s effects on feeding and body weight[J]. Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 2025, 169: 106021.

[22] Grimaldi D, Reid K J, Papalambros N A, et al. Autonomic dysregulation and sleep homeostasis in insomnia[J]. Sleep, 2021, 44(6): zsaa274.

[23] Jin M, Chen H T, Na J G, et al. Passive smoking and insomnia in rural Chinese nonsmoking housewives: an environmental and genetic perspective[J]. Environment International, 2022, 170: 107569.

[24] Hamidovic A. Dual orexin receptor antagonists (DORAs) as an adjunct treatment for smoking cessation[J]. CNS Drugs, 2022, 36(5): 411-417.

[25] Mirabnahrazam G, Ma D, Beaulac C, et al. Predicting Alzheimer's disease progression in healthy and MCI subjects using multi-modal deep learning approach[J]. Alzheimer's and Dementia, 2022, 18(S2): e060949.

[26] Guan T W, Monteiro O, Chen D T, et al. Long-term and short-term cardiovascular disease mortality among patients of 21 non-metastatic cancers[J]. Journal of Advanced Research, 2025, 69: 215-224.

[27] Clift A K, Collins G S, Lord S, et al. Predicting 10-year breast cancer mortality risk in the general female population in England: a model development and validation study[J]. The Lancet Digital Health, 2023, 5(9): e571-e581.

[28] Li Y M, Sun L, Burstein D S, et al. Considerations of competing risks analysis in cardio-oncology studies: *JACC: CardioOncology* state-of-the-art review[J]. JACC: CardioOncology, 2022, 4(3): 287-301.

[29] Yan S C, Tan M T, Zhang A Y, et al. The exposure risk of heavy metals to insect pests and their impact on pests occurrence and cross-tolerance to insecticides: a review[J]. Science of the Total Environment, 2024, 916: 170274.

[30] Wang Y F, Tzeng Y S, Yu C C, et al. Sex differences in the clinical manifestations related to dependence behaviors in medication-overuse headache[J]. The Journal of Headache and Pain, 2023, 24(1): 145.

[31] Wei Y, Lv Y B, Zhou J H, et al. Smoking cessation in late life is associated with increased risk of all-cause mortality amongst oldest old people: a community-based prospective cohort study[J]. Age and Ageing, 2021, 50(4): 1298-1305.