

本文引文格式:李富明,卢建玲,徐海胜,等. 2005—2024 年广西桂平市肺结核报告发病流行特征及趋势分析[J]. 右江民族医学院学报, 2026, 48(3): 408-416.

【论著与临床报道】

2005—2024 年广西桂平市肺结核报告发病流行特征及趋势分析

李富明¹, 卢建玲¹, 徐海胜¹, 杜平², 韦海丽¹

(1. 广西桂平市人民医院, 右江民族医学院附属桂平医院, 广西 桂平 537200;

2. 广西桂平市疾病预防控制中心, 广西 桂平 537200)

摘要:目的 分析广西桂平市 2005—2024 年肺结核报告发病的流行特征及长期变化趋势, 为肺结核防控提供科学依据。**方法** 收集“结核病信息管理系统”2005 年 1 月—2024 年 12 月桂平市肺结核报告发病数据, 采用描述性流行病学方法分析人群、地区等分布特征, 运用 Joinpoint 回归模型分析发病变化趋势, 计算年度变化百分比 (annual percent change, APC)、平均年度变化百分比 (average annual percent change, AAPC) 及其 95% 可信区间 (CI)。**结果** 2005—2024 年共报告肺结核患者 33 673 例, 年均报告发病率为 87.53/10 万, 下降趋势无统计学意义 (AAPC = -2.89%, $P = 0.088$); 病原学阳性率平均为 26.84%, 长期趋势无统计学意义 (AAPC = 1.66%, $P = 0.750$)。地区分布显示西区报告发病率最高 (108.66/10 万), 南区最低 (62.16/10 万), 地区差异具有统计学意义 ($\chi^2 = 1598.63$, $P < 0.001$), 东区、北区发病率呈持续下降趋势 (AAPC 分别为 -2.60% 和 -2.93%, $P < 0.001$)。性别比 2.53 : 1, 男性年均发病率 (117.66/10 万) 显著高于女性 (53.11/10 万, $\chi^2 = 4563.15$, $P < 0.001$)。≥60 岁组病例占比 (42.64%) 及发病率 (291.65/10 万) 均为最高, 各年龄组发病率均呈下降趋势。职业以农民为主 (83.34%), 其次是学生 (3.35%), 农民患者构成比长期趋势无统计学意义 (AAPC = 0.37%, $P = 0.078$)。**结论** 2005—2024 年桂平市肺结核发病率波动下降但仍处于较高水平, 病原学阳性率偏低; 老年人、男性、农民为高发人群, 西区为高发区域。建议加强重点人群主动筛查、提升病原学检测能力、缩小地区发病差距及强化学校防控, 以降低疫情负担。

关键词: 结核, 肺; 流行特征; 趋势分析; Joinpoint 回归

中图分类号: R521

文献标识码: A

文章编号: 1001-5817(2026)03-0408-09

doi: 10.3969/j.issn.1001-5817.2026.03.013

Epidemiological characteristics and trend analysis of reported pulmonary tuberculosis incidence in Guiping City, Guangxi, 2005—2024

LI Fuming¹, LU Jianling¹, XU Haisheng¹, DU Ping², WEI Haili¹

(1. Guiping People's Hospital, Guiping Hospital Affiliated to Youjiang Medical University for Nationalities, Guiping 537200, Guangxi, China; 2. Center for Disease Control and Prevention of Guiping City, Guiping 537200, Guangxi, China)

Abstract: **Objective** To analyze the epidemiological characteristics and long-term trends of reported pulmonary tuberculosis (PTB) incidence in Guiping City, Guangxi from 2005 to 2024, so as to provide scientific evidence for the prevention and control of PTB. **Methods** Data on reported cases of PTB in Guiping City from January 2005 to December 2024 were collected from the Tuberculosis Information Management System. Descriptive epidemiological methods were adopted to analyze the population and regional distribution characteristics. The Joinpoint regression model was used to assess the incidence trends, and the annual percent change (APC), average annual percent change (AAPC) together with their 95% confidence intervals (CI) were calculated. **Results** A total of 33673 PTB cases were reported during 2005—2024, with an average annual reported incidence rate of 87.53 per 100 000 population. The overall decreasing trend was not statistically significant

基金项目: 右江民族医学院校级科研课题项目 (yy2025ky068)

第一作者: 李富明, 主治医师, 研究方向: 感染性疾病控制, E-mail: 1194442709@qq.com

通讯作者: 韦海丽, 副主任护师, 研究方向: 内科护理学, E-mail: 1093832003@qq.com

(AAPC=−2.89%, $P=0.088$). The average etiological positive rate was 26.84%, and its long-term trend showed no statistical significance (AAPC=1.66%, $P=0.750$). Regional distribution analysis indicated that the western district had the highest incidence rate (108.66/100 000) and the southern district the lowest (62.16/100 000), with statistically significant regional differences ($\chi^2=1598.63$, $P<0.001$). The incidence rates of the eastern and northern districts presented a continuous downward trend, with AAPCs of −2.60% and −2.93%, respectively ($P<0.001$). The male-to-female ratio was 2.53 : 1. The average annual incidence rate in males (117.66/100 000) was significantly higher than that in females (53.11/100 000, $\chi^2=4563.15$, $P<0.001$). The proportion of cases (42.64%) and incidence rate (291.65/100 000) were the highest in the age group of ≥ 60 years, and the incidence rates of all age groups showed a declining trend. In terms of occupation, farmers accounted for the largest proportion (83.34%), followed by students (3.35%). The long-term trend of the constituent ratio of farmer cases had no statistical significance (AAPC=0.37%, $P=0.078$). **Conclusion** The incidence of PTB in Guiping City fluctuated and declined from 2005 to 2024 but remained at a relatively high level, while the etiological positive rate was relatively low. The elderly, males and farmers were high-risk populations, and the western district was a high-incidence area. It is recommended to strengthen active screening among key populations, improve the capacity of etiological detection, narrow the regional incidence gap, and reinforce tuberculosis prevention and control in schools, so as to reduce the epidemic burden of PTB.

Key words: tuberculosis, pulmonary; epidemiological characteristics; trend analysis; Joinpoint regression

结核病是由结核分枝杆菌引起的慢性传染病,为全球及我国重大公共卫生问题,以肺结核最为常见。世界卫生组织《2025 年全球结核病报告》显示,2024 年全球新发肺结核病例 1 070 万例,死亡 123 万例,防控形势依然严峻^[1]。中国作为高负担国家,通过一系列防控措施使得疫情得到了有效控制^[2],2024 年发病率已降至 49/10 万,首次进入中低流行国家行列^[1],但由于幅员辽阔、人口基数大、经济社会发展不平衡等,不同区域流行特征差异显著^[3]。广西为我国结核病高发区,肺结核报告发病率多年位居全国前列,地区间差异显著^[4]。桂平市作为广西人口密集县级市,地处桂东南地区水陆交通枢纽,经济发展落后,农村人口占比高,其防控工作具有代表性。2013—2017 年数据显示,桂平市报告病例数占贵港市总病例数的 26.43%,是当地结核病防控的重点区域^[5]。本研究基于 2005—2024 年的监测数据,全面分析桂平市肺结核的流行特征及时间变化趋势,以期为桂平市制定肺结核防控策略提供依据。

1 材料与方法

1.1 资料来源 本研究中肺结核患者病案信息来源于“中国疾病预防控制信息系统”下设的“结核病监测系统”,筛选条件为:现住地址为桂平市,录入日期范围为 2005 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日登记的病例,剔除重复报告病例、已订正为非活动性肺结核、肺外结核病例,以及地址不详的病案。人口基础数据来源于桂平市统计局提供的 2005—2024 年逐年年末人口原始数据,该数据精确到个位,与年度统计公报中

“年末数(万人)”指标同源,且更为精确。年平均人口数的计算采用公式:年平均人口=(上一年年末人口+当年年末人口)/2。为便于数据展示,表格中人口数以“万”为单位并保留两位小数,但所有发病率的计算均基于精确的原始人口数据完成。依据《关于调整肺结核传染病报告分类的通知》相关规范,对肺结核病例分类进行统一归并:将政策调整前的“利福平耐药”“涂阳”“仅培阳”类别,与调整后的“利福平耐药”“病原学阳性”类别统一界定为“病原学阳性肺结核”;“结核性胸膜炎”纳入“无病原学结果”类别统计。

1.2 区域划分 为便于区域对比与分析,本研究依据地理方位与空间邻近性原则,结合黔江、郁江及浔江水系的自然分界,将桂平市 26 个乡镇划分为 4 个空间单元。该划分方式虽非法定行政区划,但在当地政府部门实际工作中被广泛沿用,具有较好的区域共识性和实践基础,具体划分如下:西区(白沙镇、石龙镇、厚禄乡、蒙圩镇、西山镇),东区(木圭镇、木乐镇、油麻镇、马皮乡、石咀镇、社坡镇、寻旺乡),北区(南木镇、金田镇、江口镇、垌心乡、紫荆镇),南区(社步镇、下湾镇、麻垌镇、木根镇、罗播乡、大洋镇、大湾镇、中沙镇、罗秀镇)。

1.3 统计学方法 采用 WPS Office 表格软件建立数据库,完成数据整理及初步计算;统计分析采用 SPSS 20.0 软件,不同地区、不同人群发病率的比较采用 Pearson χ^2 检验,不同职业病例分布的均衡性以“各职业期望病例数相同”为原假设,采用拟合优度 χ^2 检验;时间趋势分析采用 Joinpoint 回归模型,该模型由美国国家癌症研究所开发,适用于时间序列数据的趋势变

化分析^[6]。该模型通过识别时间序列中的“连接点”(Joinpoint),将整体时间序列划分为若干段,每段采用对数线性回归拟合。分析采用 Joinpoint Regression Program 4.9.1.0 软件完成,自变量为年份,因变量为发病率或构成比;最大连接点个数为 3,最佳连接点数量与位置由 Monte Carlo 置换检验确定。趋势变化强度以年度百分比(annual percent change,APC)和平均年度变化百分比(average annual percent change,AAPC)表示,APC 反映各时段内年均百分比变化率,AAPC 反映整个研究期间的平均变化趋势。APC/AAPC>0 表示呈上升趋势,APC/AAPC<0 表示呈下降趋势,APC/AAPC=0 则无趋势变化。检验水准设定为 $\alpha=0.05$,当 $P<0.05$ 时认为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 总体报告发病率及变化趋势 2005—2024 年,桂平市累计报告肺结核病例数为 33 673 例,年均报告发病率为 87.53/10 万,各年度报告发病率在 65.47/10 万(2024 年)至 129.68/10 万(2006 年)之间波动,见表 1。Joinpoint 回归模型分析结果显示,桂平市肺结核报告发病率呈波动下降趋势,但差异无统计学意

义(AAPC=-2.89%, $P=0.088$)。模型识别出 3 个转折点(2007 年、2011 年、2017 年),将研究期划分为 4 个阶段:2005—2007 年发病率呈上升趋势,但差异无统计学意义($APC=10.65\%$, $P=0.338$);2007—2011 年发病率显著下降($APC=-11.82\%$, $P=0.033$);2011—2017 年发病率进入平台期($APC=1.68\%$, $P=0.475$);2017—2024 年发病率再次显著下降($APC=-4.96\%$, $P=0.004$),见表 2。

2.2 病原学情况及变化趋势 2005—2024 年桂平市报告肺结核患者中病原学阳性 9 038 例,占报告总数的 26.84%,各年度病原学阳性占比在 10.79%(2015 年)~45.92%(2020 年)之间波动。Joinpoint 回归分析显示,2005—2024 年桂平市肺结核病原学阳性占比整体无波动趋势(AAPC=1.66%, $P=0.750$)。阶段分析结果显示,2005—2012 年平稳($APC=-0.17\%$, $P=0.963$);2012—2015 年快速下降,但差异无统计学意义($APC=-30.56\%$, $P=0.199$);2015—2021 年显著上升($APC=30.45\%$, $P=0.001$);2021—2024 年呈下降趋势,但差异无统计学意义($APC=-5.72\%$, $P=0.665$)。见表 1,表 2。

表 1 2005—2024 年肺结核报告发病情况

年份/年	平均人口数/万	肺结核		病原学阳性		
		例数	发病率(/10 万)	例数	阳性占比(%)	发病率(/10 万)
2005	167.35	1740	103.97	616	35.40	36.81
2006	168.80	2189	129.68	562	25.67	33.29
2007	172.53	2168	125.66	576	26.57	33.39
2008	176.91	2095	118.42	503	24.01	28.43
2009	180.61	1816	100.55	496	27.31	27.46
2010	185.14	1783	96.31	478	26.81	25.82
2011	189.08	1501	79.38	475	31.65	25.12
2012	190.96	1613	84.47	502	31.12	26.29
2013	193.42	1462	75.59	263	17.99	13.60
2014	195.75	1631	83.32	212	13.00	10.83
2015	198.04	1798	90.79	194	10.79	9.80
2016	200.63	1639	81.69	231	14.09	11.51
2017	201.70	1836	91.03	241	13.13	11.95
2018	202.58	1858	91.72	282	15.18	13.92
2019	203.92	1696	83.17	506	29.83	24.81
2020	204.77	1422	69.44	653	45.92	31.89
2021	205.16	1382	67.36	617	44.65	30.07
2022	204.16	1356	66.42	554	40.86	27.14
2023	202.97	1361	67.05	544	39.97	26.80
2024	202.67	1327	65.48	533	40.17	26.30
合计	3847.14	33673	87.53	9038	26.84	23.49

注:2005 年平均人口数以 2005 年年末人口数替代,病原学阳性占比(%)=病原学阳性例数/发病例数×100。发病率(/10 万)=病原学阳性例数/平均人口数×10 万。

表 2 2005—2024 年桂平市肺结核报告发病率变化趋势

人群	APC(95% CI)	P	AAPC(95% CI)	P
总体				
2005—2007 年	10.65(−11.76~38.75)	0.338	−2.89(−6.11~0.44)	0.088
2007—2011 年	−11.82(−21.26~−1.26)	0.033		
2011—2017 年	1.68(−3.33~6.96)	0.475		
2017—2024 年	−4.96(−7.79~−2.01)	0.004		
病原学阳性占比				
2005—2012 年	−0.17(−7.80~8.09)	0.963	1.66(−8.13~12.48)	0.750
2012—2015 年	−30.56(−61.69~25.86)	0.199		
2015—2021 年	30.45(14.20~49.00)	0.001		
2021—2024 年	−5.72(−29.97~26.93)	0.665		
东区				
2005—2024 年	−2.60(−3.54~−1.66)	<0.001	−2.60(−3.54~−1.66)	<0.001
西区				
2005—2007 年	10.73(−10.14~36.45)	0.298	−4.10(−7.00~−1.10)	0.008
2007—2011 年	−15.50(−23.88~−6.20)	0.005		
2011—2018 年	0.48(−3.01~4.09)	0.768		
2018—2024 年	−5.80(−9.07~−2.42)	0.004		
南区				
2005—2007 年	19.78(−10.81~60.85)	0.200	−1.49(−5.57~2.76)	0.486
2007—2012 年	−8.14(−16.32~0.84)	0.070		
2012—2017 年	3.85(−5.40~14.00)	0.384		
2017—2024 年	−5.70(−9.34~−1.91)	0.008		
北区				
2005—2024 年	−2.93(−3.81~−2.05)	<0.001	−2.93(−3.81~−2.05)	<0.001
男性				
2005—2007 年	9.94(−13.17~39.19)	0.387	−3.11(−6.42~0.31)	0.074
2007—2011 年	−11.38(−21.24~−0.28)	0.046		
2011—2018 年	0.83(−3.11~4.94)	0.649		
2018—2024 年	−5.90(−9.58~−2.08)	0.007		
女性				
2005—2007 年	10.67(−11.26~38.02)	0.326	−2.51(−6.38~1.52)	0.218
2007—2012 年	−10.86(−16.87~−4.41)	0.005		
2012—2015 年	8.11(−13.31~34.83)	0.445		
2015—2024 年	−3.76(−5.68~−1.80)	0.002		
0~17 岁				
2005—2010 年	−21.65(−31.96~−9.78)	0.002	−5.50(−9.17~−1.69)	0.005
2010—2024 年	1.04(−1.91~4.07)	0.468		
18~34 岁				
2005—2007 年	8.01(−8.77~27.88)	0.329	−4.08(−6.43~−1.67)	0.001
2007—2011 年	−8.69(−16.09~−0.65)	0.038		
2011—2019 年	−0.03(−2.26~2.26)	0.980		
2019—2024 年	−10.94(−14.24~−7.52)	<0.001		
35~59 岁				
2005—2013 年	−5.80(−8.03~−3.52)	<0.001	−3.69(−7.14~−0.66)	0.019
2013—2016 年	3.24(−17.12~28.59)	0.758		
2016—2024 年	−4.69(−6.95~−2.38)	0.001		
≥60 岁				
2005—2024 年	−3.96(−5.26~−2.65)	<0.001	−3.96(−5.26~−2.65)	<0.001
农民构成比				
2005—2013 年	1.74(0.92~2.57)	<0.001	0.37(−0.04~0.79)	0.078
2013—2024 年	−0.61(−1.11~−0.11)	0.020		

2.3 地区分布及变化趋势 2005—2024 年,桂平市 4 个区域均有肺结核病例报告,地区间发病率差异有统计学意义($\chi^2=1598.63, P<0.001$)。其中,西区累计报告病例 10 218 例,占总报告病例的 30.34%,年均报告发病率 108.66/10 万,为发病率最高区域;东区累计报告 9 063 例,占 26.91%,年均报告发病率为 101.12/

10 万。北区累计报告 6 547 例,占 19.44%,年均报告发病率为 87.47/10 万。南区累计报告 7 845 例,占 23.30%,年均报告发病率为 62.16/10 万,为发病率最低区域。地区趋势分析显示:东区和北区报告发病率在 2005—2024 年间均未检出显著转折点,呈现连续下降趋势(AAPC 分别为-2.60%和-2.93%, $P < 0.001$)。西区整体呈显著波动下降(AAPC=-4.10%, $P = 0.008$),分为 4 个阶段:2005—2007 年

上升($APC = 10.73\%$, $P = 0.298$),2007—2011 年显著下降($APC = -15.50\%$, $P = 0.005$),2011—2018 年平稳($APC = 0.48\%$, $P = 0.768$),2018—2024 年显著下降($APC = -5.80\%$, $P = 0.004$)。南区整体下降趋势差异无统计学意义($AAPC = -1.49\%$, $P = 0.486$),分为 4 个阶段,仅在 2017—2024 年显著下降($APC = -5.70\%$, $P = 0.008$)。见表 2,表 3。

表 3 2005—2024 年桂平市肺结核患者地区分布

年份/年	东区			西区			南区			北区		
	例数	平均人口数/万	发病率(/10 万)	例数	平均人口数/万	发病率(/10 万)	例数	平均人口数/万	发病率(/10 万)	例数	平均人口数/万	发病率(/10 万)
2005	480	36.54	131.35	613	41.14	149.00	329	56.39	58.34	318	33.28	95.55
2006	568	37.70	150.66	773	41.32	187.08	427	56.33	75.80	421	33.45	125.86
2007	519	39.45	131.56	767	42.07	182.32	479	57.06	83.95	403	33.95	118.70
2008	553	40.73	135.77	696	43.07	161.60	450	58.48	76.95	396	34.63	114.35
2009	421	41.84	100.62	590	43.86	134.52	438	59.60	73.49	367	35.31	103.94
2010	465	43.08	107.94	527	44.91	117.35	429	61.03	70.29	362	36.11	100.25
2011	389	44.14	88.13	469	45.79	102.42	362	62.33	58.08	281	36.82	76.32
2012	441	44.64	98.79	477	46.09	103.49	369	62.97	58.60	326	37.27	87.47
2013	397	45.30	87.64	414	46.61	88.82	340	63.75	53.33	311	37.76	82.36
2014	450	45.93	97.98	433	47.32	91.50	418	64.33	64.98	330	38.17	86.46
2015	514	46.60	110.30	500	47.98	104.21	433	64.88	66.74	351	38.58	90.98
2016	442	47.26	93.53	460	48.64	94.57	386	65.68	58.77	351	39.05	89.88
2017	536	47.51	112.82	459	49.05	93.58	494	65.94	74.92	347	39.20	88.52
2018	482	47.71	101.03	563	49.42	113.92	451	66.13	68.20	362	39.32	92.06
2019	464	48.00	96.67	492	49.87	98.66	399	66.53	59.97	341	39.52	86.29
2020	368	48.17	76.40	426	50.23	84.81	359	66.75	53.78	269	39.62	67.90
2021	391	48.23	81.07	436	50.54	86.27	306	66.78	45.82	249	39.61	62.86
2022	398	48.00	82.92	377	50.69	74.37	321	66.21	48.48	260	39.26	66.23
2023	416	47.74	87.14	360	50.78	70.89	335	65.56	51.10	250	38.88	64.30
2024	369	47.66	77.42	386	50.94	75.78	320	65.36	48.96	252	38.72	65.08
合计	9063	896.23	101.12	10218	940.33	108.66	7845	1262.08	62.16	6547	748.51	87.47

注: $\chi^2 = 1598.63$, $P < 0.001$ 。

2.4 性别分布及变化趋势 2005—2024 年,桂平市报告的肺结核患者中男性 24 136 例,占 71.68%,女性 9 537 例,占 28.32%,男女性别比 2.53 : 1。男性年均报告发病率 117.66/10 万,显著高于女性的 53.11/10 万,性别差异有统计学意义($\chi^2 = 4563.15$, $P < 0.001$)。性别分布在时间变化趋势分析显示,男性和女性均呈现先升后降的波动趋势。男性:2007—2011 年显著下降($APC = -11.38\%$, $P = 0.046$),2018—2024 年显著下降($APC = -5.90\%$, $P = 0.007$);整体 AAPC 为-3.11%,差异无统计学意义($P = 0.074$)。女性:2007—2012 年显著下降($APC = -10.86\%$, $P = 0.005$),2015—2024 年显著下降($APC = -3.76\%$, $P = 0.002$);整体 AAPC 为-2.51%,差异无统计学意义($P = 0.218$)。见表 2,表 4。

2.5 年龄分布及变化趋势 桂平市报告肺结核患者

年龄范围为 0~103 岁,平均年龄(52.23±19.76)岁。其中,≥60 岁组累计报告 14 359 例,占总病例数的 42.64%,年均报告发病率为 291.65/10 万,为各年龄组最高。35~59 岁组报告 11 421 例,占 33.92%,年均报告发病率为 92.95/10 万。18~34 岁组报告 6 907 例,占 20.51%,年均报告发病率为 62.47/10 万。0~17 岁组报告 986 例,占 2.93%,年均报告发病率为 9.66/10 万。各年龄组发病率差异有统计学意义($\chi^2 = 31367.83$, $P < 0.001$)。年龄组趋势分析显示,各年龄组报告发病率均呈下降趋势;≥60 岁组未识别出显著转折点,呈现单一持续下降趋势(AAPC=-3.96%, $P < 0.001$)。0~17 岁组整体呈显著下降(AAPC=-5.50%, $P = 0.005$),分 2 阶段:2005—2010 年显著下降($APC = -21.65\%$, $P = 0.002$),2010—2024 年平稳($APC = 1.04\%$, $P = 0.468$)。18~34 岁组整体

呈显著波动下降($AAPC=-4.08\%$, $P=0.001$),分 4 阶段:2005—2007 年上升($APC=8.01\%$, $P=0.329$),2007—2011 年下降($APC=-8.69\%$, $P=0.038$),2011—2019 年平稳($APC=-0.03\%$, $P=0.980$),2019—2024 年显著下降($APC=-10.94\%$, $P<0.001$)。35~59 岁组整体呈显著波动下降($AAPC=-3.96\%$, $P=0.019$),分 4 阶段:2005—2013 年显著下降($APC=-5.80\%$, $P<0.001$)、2013—2016 年上升($APC=3.24\%$, $P=0.758$)、2016—2024 年显著下降($APC=-4.69\%$, $P=0.001$)。见表 2,表 5。

表 4 2005—2024 年肺结核患者性别分布

年份/年	男性			女性		
	例数	平均人口数/万	发病率(/10 万)	例数	平均人口数/万	发病率(/10 万)
2005	1255	88.90	141.17	485	78.45	61.82
2006	1578	89.68	175.96	611	79.12	77.22
2007	1570	91.71	171.19	598	80.82	73.99
2008	1501	94.12	159.48	594	82.79	71.75
2009	1275	96.14	132.62	541	84.47	64.05
2010	1291	98.49	131.08	492	86.65	56.78
2011	1089	100.47	108.39	412	88.61	46.50
2012	1207	101.47	118.95	406	89.49	45.37
2013	1008	102.91	97.95	454	90.51	50.16
2014	1186	104.37	113.63	445	91.39	48.69
2015	1263	105.70	119.49	535	92.35	57.93
2016	1176	107.05	109.86	463	93.58	49.48
2017	1305	107.57	121.32	531	94.13	56.41
2018	1348	108.06	124.75	510	94.52	53.96
2019	1218	108.87	111.88	478	95.05	50.29
2020	1019	109.40	93.14	403	95.37	42.26
2021	993	109.68	90.54	389	95.48	40.74
2022	951	109.23	87.06	405	94.93	42.66
2023	966	108.74	88.84	395	94.23	41.92
2024	937	108.76	86.15	390	93.92	41.52
合计	24136	2051.30	117.66	9537	1795.84	53.11

注: $\chi^2=4563.15$, $P<0.001$ 。

表 5 2005—2024 年肺结核患者年龄分布

年份/年	0~17 岁			18~34 岁			35~59 岁			≥60 岁		
	例数	平均人 口数/万	发病率 (/10 万)	例数	平均人 口数/万	发病率 (/10 万)	例数	平均人 口数/万	发病率 (/10 万)	例数	平均人 口数/万	发病率 (/10 万)
2005	84	41.66	20.16	442	58.69	75.31	598	49.14	121.69	616	17.85	345.10
2006	97	42.80	22.66	489	59.04	82.83	722	48.95	147.50	881	18.00	489.44
2007	82	44.44	18.45	510	57.97	87.98	691	51.02	135.44	885	19.10	463.35
2008	44	45.69	9.63	465	56.69	82.03	661	54.08	122.23	925	20.45	452.32
2009	48	46.70	10.28	413	56.45	73.16	581	55.91	103.92	774	21.55	359.16
2010	29	49.15	5.90	362	56.00	64.64	589	57.49	102.45	803	22.50	356.89
2011	38	52.01	7.31	337	55.87	60.32	553	58.64	94.30	573	22.57	253.88
2012	33	52.78	6.25	368	55.89	65.84	545	59.41	91.74	667	22.87	291.65
2013	51	53.96	9.45	341	55.98	60.91	508	59.71	85.08	562	23.77	236.43
2014	45	55.65	8.09	357	55.55	64.27	558	60.17	92.74	671	24.38	275.23
2015	45	56.48	7.97	328	55.01	59.63	603	61.34	98.30	822	25.22	325.93
2016	49	56.53	8.67	308	54.93	56.07	573	62.77	91.29	709	26.41	268.46
2017	45	56.42	7.98	346	54.87	63.06	562	63.79	88.10	883	26.63	331.58
2018	42	56.13	7.48	350	54.77	63.90	602	64.68	93.07	864	27.00	320.00
2019	32	55.37	5.78	323	54.50	59.27	564	66.05	85.39	777	27.99	277.60

表 5(续) 2005—2024 年肺结核患者年龄分布

年份/年	0~17 岁			18~34 岁			35~59 岁			≥60 岁		
	例数	平均人	发病率	例数	平均人	发病率	例数	平均人	发病率	例数	平均人	发病率
		口数/万	(/10 万)		口数/万	(/10 万)		口数/万	(/10 万)		口数/万	(/10 万)
2020	60	54.23	11.06	309	54.00	57.22	509	68.04	74.81	544	28.50	190.88
2021	45	52.79	8.52	247	53.33	46.32	514	70.26	73.16	576	28.77	200.21
2022	28	51.12	5.48	240	52.49	45.72	492	71.98	68.35	596	28.57	208.61
2023	49	49.24	9.95	194	51.94	37.35	502	72.55	69.19	616	29.24	210.64
2024	40	47.30	8.46	178	51.68	34.44	494	72.74	67.91	615	30.96	198.64
合计	986	1020.45	9.66	6907	1105.64	62.47	11421	1228.72	92.95	14359	492.33	291.65

注： $\chi^2=31367.83$ ， $P<0.001$ 。

2.6 职业分布情况 在 20 年观察期内,桂平市报告的肺结核患者中,前五位职业累计报告 31 568 例,占总报告病例数的 93.75%。具体分布如下:农民28 064 例(83.34%)、学生 1 129 例(3.35%)、家务及待业人员 1 051 例(3.12%)、离退休人员 777 例(2.31%)、工人 547 例(1.62%)。拟合优度 χ^2 检验显示,不同职业人群的肺结核报告病例构成比差异有统计学意义(χ^2

=201602.07, $P<0.001$),农民始终是肺结核报告病例最主要的职业群体,见表 6。针对农民患者构成比的 Joinpoint 趋势分析显示:2005—2013 年呈小幅上升趋势($APC=1.74\%$, $P<0.001$);2013—2024 年缓慢下降($APC=-0.61\%$, $P=0.020$)。20 年间整体变化趋势较为平稳($AAPC=0.37\%$, $P=0.078$),见表 2。

表 6 2005—2024 年肺结核病例职业分布情况

年份	报告例数	农民	学生	家务及待业	离退休人员	工人	民工	教师	干部职员	不详	其他
2005	1740	1320(75.86)	46(2.64)	52(2.99)	63(3.62)	60(3.45)	39(2.24)	31(1.78)	22(1.26)	23(1.32)	84(4.83)
2006	2189	1662(75.93)	51(2.33)	54(2.47)	73(3.33)	87(3.97)	43(1.96)	30(1.37)	27(1.23)	19(0.87)	143(6.53)
2007	2168	1724(79.52)	65(3.00)	27(1.25)	52(2.40)	67(3.09)	74(3.41)	23(1.06)	24(1.11)	10(0.46)	102(4.70)
2008	2095	1767(84.34)	44(2.10)	31(1.48)	61(2.91)	49(2.34)	42(2.00)	11(0.53)	15(0.72)	7(0.33)	68(3.25)
2009	1816	1487(81.88)	63(3.47)	31(1.71)	59(3.25)	38(2.09)	35(1.93)	16(0.88)	14(0.77)	15(0.83)	58(3.19)
2010	1783	1514(84.91)	36(2.02)	38(2.13)	55(3.08)	35(1.96)	24(1.35)	13(0.73)	10(0.56)	8(0.45)	50(2.80)
2011	1501	1256(83.68)	42(2.80)	33(2.20)	40(2.66)	21(1.40)	23(1.53)	10(0.67)	5(0.33)	7(0.47)	64(4.26)
2012	1613	1345(83.38)	29(1.80)	37(2.29)	37(2.29)	25(1.55)	38(2.36)	12(0.74)	8(0.50)	14(0.87)	68(4.22)
2013	1462	1293(88.44)	42(2.87)	31(2.12)	22(1.50)	15(1.03)	15(1.03)	5(0.34)	2(0.14)	13(0.89)	24(1.64)
2014	1631	1451(88.96)	42(2.58)	47(2.88)	32(1.96)	11(0.67)	5(0.31)	7(0.43)	6(0.37)	10(0.61)	20(1.23)
2015	1798	1587(88.26)	39(2.17)	37(2.06)	46(2.56)	15(0.83)	6(0.33)	6(0.33)	9(0.50)	11(0.61)	42(2.34)
2016	1639	1406(85.78)	50(3.05)	59(3.60)	31(1.89)	14(0.85)	10(0.61)	3(0.18)	18(1.10)	12(0.73)	36(2.20)
2017	1836	1572(85.62)	56(3.05)	63(3.43)	36(1.96)	20(1.09)	13(0.71)	10(0.54)	12(0.65)	11(0.60)	43(2.34)
2018	1858	1564(84.18)	86(4.63)	62(3.34)	33(1.78)	21(1.13)	13(0.70)	7(0.38)	15(0.81)	17(0.91)	40(2.15)
2019	1696	1428(84.20)	65(3.83)	69(4.07)	45(2.65)	14(0.83)	5(0.29)	7(0.41)	11(0.65)	13(0.77)	39(2.30)
2020	1422	1133(79.68)	114(8.02)	68(4.78)	24(1.69)	18(1.27)	4(0.28)	20(1.41)	7(0.49)	2(0.14)	32(2.25)
2021	1382	1180(85.38)	68(4.92)	60(4.34)	16(1.16)	9(0.65)	6(0.43)	7(0.51)	2(0.14)	2(0.14)	32(2.32)
2022	1356	1153(85.03)	57(4.20)	74(5.46)	15(1.11)	13(0.96)	3(0.22)	13(0.96)	4(0.29)	2(0.15)	22(1.62)
2023	1361	1133(83.25)	63(4.63)	87(6.39)	15(1.10)	7(0.51)	2(0.15)	12(0.88)	8(0.59)	3(0.22)	31(2.28)
2024	1327	1089(82.06)	71(5.35)	91(6.86)	22(1.66)	8(0.60)	1(0.08)	12(0.90)	2(0.15)	1(0.08)	30(2.26)
合计	33673	28064(83.34)	1129(3.35)	1051(3.12)	777(2.31)	547(1.62)	401(1.19)	255(0.76)	221(0.66)	200(0.59)	1028(3.05)

注:①表内计数资料数据用[$n(\%)$]表示;②其他:包括商业服务、散居儿童、医务人员、餐饮食品业、幼托儿童等职业。 $\chi^2=201602.07$, $P<0.001$ 。

3 讨论

本研究基于 2005—2024 年连续 20 年的监测数据,系统分析了桂平市肺结核的流行特征与时间变化趋势,结果显示,桂平市肺结核报告发病率呈波动下降趋势,20 年总下降幅度达 37.03%(2005 年 103.97/10 万至 2024 年 65.48/10 万),但年均报告发病率为 87.35/10 万仍显著高于全国水平(49/10 万)^[1],且高

于南宁(74.90/10 万)^[7]和桂林(59.40/10 万)^[8]等广西区内城市。此外,桂平市发病率降幅($AAPC=-2.89\%$)小于全国($AAPC=-4.78\%$)^[9]和桂林市(年递降率 4.08%)^[8],呈现“高水平缓下降”特征,区域经济社会发展水平、医疗资源可及性、居民健康素养等方面的差距,可能是导致桂平市发病率高于其他地区的重要原因。分阶段来看,桂平市肺结核发病率变

化与防控政策实施、监测系统完善密切相关;2005—2007 年发病率上升($APC=10.65\%$),主要由于 2005 年桂平市启用《中国疾病预防控制中心信息系统》后,病例报告逐步规范,监测系统敏感性提升,漏报率降低^[9];2007—2011 年发病率显著下降($APC=-11.82\%$),得益于《广西结核病防治规划(2001—2010 年)》的贯彻实施及现代结核病控制策略的全面推行,同时社会经济发展和防控经费投入增加也起到了积极作用;2011—2017 年发病率进入平台期,可能与防控措施边际效应递减、人口流动增加等因素有关;2017—2024 年再次显著下降($APC=-4.96\%$),与《“十三五”全国结核病防治规划》《遏制结核病行动计划(2019—2022 年)》等国家级政策在基层的落地实施,以及广西将结核病登记管理率纳入督导考核、规范病例登记管理工作密切相关。

病原学诊断是肺结核精准防控的关键,2005—2024 年桂平市肺结核病原学阳性占比为 26.84%,2024 年虽提升至 40.17%,但仍显著低于 2023 年全国平均水平(67.08%)^[9]。Joinpoint 回归分析结果显示,尽管在 2015—2021 年间阳性率显著上升($APC=30.45\%$),但整个观察期内总体趋势无统计学意义。与上海市病原学阳性率显著上升的趋势($AAPC=3.03\%$, $P=0.003$)相比^[10],桂平市的进展相对滞后,这提示桂平市结核病实验室检测能力相对不足,需加强结核病实验室建设,推广分子检测等先进技术,严格遵循《WS288-2017 肺结核诊断》标准^[11]规范诊断流程,提升病原学阳性检出率。地区分布特征显示,桂平市西区肺结核发病率最高(108.66/10 万),南区最低(62.16/10 万),区域差异显著。西区人口密集、流动性强、人员聚集频繁,为结核分枝杆菌传播提供了有利条件;而南区地处山区,人口居住分散,人员聚集频次低,客观上减少了传播风险。趋势分析显示,东区、北区呈持续显著下降趋势,西区降幅最大但呈波动特征,南区下降趋势无统计学意义,这提示需针对不同区域特点优化防控资源配置:西区作为高发区域,应强化基层医疗机构防治能力建设,加强病例早期筛查、规范诊疗管理和密切接触者追踪随访;南区提升防控措施的精细化水平,确保各项防控工作落地见效。性别分布上,桂平市肺结核患者性别比为 2.53:1,男性发病率显著高于女性,这与全国特征一致^[9]。男性发病率高可能与男性吸烟饮酒率高、健康意识薄弱、症状认知不足、就医延迟等因素有关^[12]。尽管男女性发病率整体呈波动下降趋势,且部分阶段下降显著,但男性仍为高风险人群,需针对性加强健康宣教,提升其症状识别能力和早期就诊意愿。年龄分布特征显示, ≥ 60 岁年龄组病例占比和发病率均最高,这与我国人口老龄化

背景下老年结核病负担加重的趋势一致^[13]。老年人免疫力低下、常合并糖尿病等基础疾病,易导致内源性复燃^[4],且临床症状多不典型,易发生误诊或漏诊,导致就诊和诊断延迟^[14]。尽管各年龄组发病率均呈显著下降趋势,但老年人群高基线发病率提示需将其作为防控重点^[13],推广主动筛查策略。朱怀甫等^[15]在来宾市开展的老年人肺结核主动筛查结果显示,该策略能够有效发现潜在患者,为桂平市推广相关工作提供了实践依据。职业分布上,桂平市肺结核患者农民占比高达 83.34%,高于全国(61.50%)^[9]平均水平,也高于广西区内其他城市^[8],在长达 20 年间持续处于绝对高位,凸显了桂平市作为农村地区结核病防控的严峻形势和结核病的“贫困病”属性。Joinpoint 趋势分析显示,农民患者构成比在 2013 年后开始缓慢下降(2013—2024 年 $APC=-0.61\%$, $P=0.020$),但整体趋势仍保持平稳,且差异无统计学意义,呈现“高位稳态”特征。桂平市农村人口占比高(79.10%)^[16],大量劳动力从事农业劳动,其工作强度大、部分作业环境通风不良,增加了感染与发病风险。农村地区普遍存在营养摄入不均衡、居住条件拥挤,卫生环境较差等问题,进一步增加了发病风险。农民相对较低的收入水平,也限制了其及时就医和获得充分营养支持的能力。农村地区医疗资源配置相对薄弱,乡镇卫生院尚不具备 XpertMTB/RIF 等快速检测能力,导致病例漏报率偏高。农民健康素养整体偏低,疾病预防意识不足,也影响了治疗依从性和防控效果。农村地区留守老年人比例较高,其免疫功能随年龄增长而下降,更易发展为活动性结核;而外出务工人员可能在流入地感染后返乡发病,增加了本地疫情监测与管理的复杂性。医疗资源匮乏、居民健康素养低、经济负担重等因素叠加,共同导致了农民群体肺结核高发的局面^[17]。此外,学生群体占比 3.35%,虽低于全国(5.44%)^[9],但由于学生聚集性强,一旦发生疫情易快速传播扩散,需高度重视学校结核病主动监测和规范处置^[18]。

基于本研究结果,为进一步提升桂平市肺结核防控成效,建议从以下 6 个方面推进工作:一是强化重点人群主动筛查,针对 ≥ 60 岁老年人、农民等高发群体,推广症状筛查+胸部影像学检查+痰涂片/痰培养联合诊断模式,建立常态化筛查机制;二是提升实验室检测能力,加强各级结核病实验室建设,推广分子检测技术,提高病原学阳性检出率;三是缩小地区防控差异,聚焦西区强化防控资源配置,开展乡镇级空间聚集性分析,精准识别重点防控区域;四是筑牢学校防控防线,建立健全学生健康体检制度,严格落实晨午检及因病缺勤病因追踪制度;五是推进多部门协同治理,加强卫生健康、教育、民政、医保等部门协作,将结核病防治

融入乡村振兴战略及健康广西建设;六是加强跨区域联防联控,与周边县市建立联防联控机制开展联合防控,强化流动人口结核病管理。

本研究的优势与局限性:本研究基于 20 年完整监测数据,采用 Joinpoint 回归模型精确分析发病率变化趋势,结果可靠性高。但本研究缺乏对潜在混杂因素(如吸烟、HIV 感染、经济状况、教育水平)的多变量分析;同时缺乏空间自相关或集群分析,未来应纳入地理信息系统分析。未来研究应结合多源数据(如医保结算数据、人口普查等)构建个体层面队列,开展基于时空模型的多因素分析,探索社会决定因素与结核病传播之间的交互作用;同时利用 GIS 技术绘制高风险区地图,推动建立跨区域联防联控机制,实现从“被动监测”向“主动干预”的转变。

参考文献:

[1] 屈燕,李涛,马文斌,等.世界卫生组织《2025 年全球结核病报告》解读[J]. 结核与肺部疾病杂志,2025,6(6):613-623.

[2] 陆伟,周扬,刘剑君.新中国成立 70 年来我国结核病防治工作的进展与成就[J]. 中华疾病控制杂志,2019,23(7):754-757,762.

[3] 李新旭,周晓农,王黎霞.结核病空间分布特征及影响因素研究进展[J]. 中国公共卫生,2014,30(1):102-106.

[4] 罗丹,黄敏莹,刘飞鹰.广西壮族自治区肺结核流行特征分析及防控策略探讨[J]. 中国健康教育,2013,29(1):22-24.

[5] 韦光,朱刚劲,陆雪兰,等.2013—2017 年贵港市报告登记活动性肺结核流行特征及转归情况分析[J]. 预防医学论坛,2019,25(8):593-596.

[6] 曾四清,李艳,刘珺,等.两组序列数据趋势变化特征对比分析的 Joinpoint 回归模型方法及应用[J]. 中国卫生统计,2021,38(2):307-311.

[7] 黄家运,赵琳,谢柳媛,等.2013—2022 年南宁市肺结核流行特征和时空聚集性分析[J]. 中国预防医学杂志,2024,25(5):623-627.

[8] 王林燕,邓玄,曾西,等.2012—2022 年桂林市肺结核流行特征分析[J]. 现代预防医学,2024,51(3):422-427.

[9] 宋媛媛,李涛,夏辉,等.1997—2023 年全国肺结核报告发病流行病学特征[J]. 中国防痨杂志,2024,46(10):1198-1208.

[10] 丁远路,肖文静,陶芳芳,等.基于 Joinpoint 回归模型的 2009—2023 年上海市肺结核报告发病趋势分析[J]. 中国防痨杂志,2025,47(10):1289-1299.

[11] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. WS 288—2017 肺结核诊断[J]. 结核与肺部疾病杂志,2024,5(4):376-378.

[12] 律彤,杨蕊,陈金瓯,等.云南省病原学阳性肺结核患者总延迟变化趋势[J]. 中华疾病控制杂志,2022,26(5):547-553.

[13] 张曼晖,张梦迪,卢征,等.2005—2020 年中国老年人群肺结核疾病负担趋势分析[J]. 中国防痨杂志,2025,47(6):753-759.

[14] 汤咏军,鲍美娟.老年肺结核的临床特征及其防治相关知识的影响因素[J]. 中华老年多器官疾病杂志,2025,24(3):187-191.

[15] 朱怀甫,将权,周奇星.来宾市 65 岁及以上老年人肺结核主动筛查结果分析[J]. 应用预防医学,2025,31(2):164-167.

[16] 桂平市统计局. 2024 年桂平市国民经济和社会发展统计公报[R/OL]. (2025-06-30)[2026-01-06]. <http://www.guiping.gov.cn/sjfb/tjgb/t21583734.shtml>.

[17] 张慧,范明宽,刘玉舒,等.我国农村地区结核病防治形势与任务[J]. 中国农村卫生事业管理,2024,44(1):2-6.

[18] 陈卉,张灿有,张慧,等.2004—2021 年全国学校肺结核疫情分析[J]. 中国防痨杂志,2022,44(8):768-776.

收稿日期:2026-01-06;修回日期:2026-02-27

(本文编辑 覃黎黎)