· 论 著 ·

西安市儿童青少年近视及增长速度分析

杨艳，马倩倩，黄莹，张松杰，王燕波

西安市疾病预防控制中心，陕西 西安 710200

摘要：目的 了解西安市儿童青少年近视检出情况及检出率增长速度，为儿童青少年近视防控提供参考。**方法** 于2022年10—11月，采用分层随机整群抽样方法抽取西安市33所幼儿园、32所小学、33所初中、31所普通高中和13所职业高中的儿童青少年为调查对象。通过陕西省学生常见病和健康影响因素监测平台收集性别、年龄、学段和地区等基本信息，采用远视力检查和屈光检测判定近视。拟合近视检出率随年龄变化的三次多项式函数增长模型，并通过求导拟合增长速度模型，分析不同性别、地区儿童青少年近视检出率随年龄变化的增长速度。**结果** 调查儿童青少年40 181人，其中男生20 307人，占50.54%；女生19 874人，占49.46%。年龄M（Q_R）为12.39（6.71）岁。检出近视23 376人，检出率为58.18%。女生近视检出率为61.96%，高于男生的54.47%；城区儿童青少年近视检出率为59.54%，高于郊县的56.38%（均$P<0.05$）。西安市儿童青少年近视检出率的增长速度呈先升后降趋势，7～<10岁为高峰平台期，增长速度分别为8.67%、8.80%和8.68%。男生、女生近视检出率增长速度均在8～<9岁组达峰值，分别为8.09%、9.74%；13岁前女生近视检出率增长速度高于男生，之后低于男生。城区、郊县儿童青少年近视检出率增长速度分别在7～<8岁、9～<10岁组达峰值，为9.08%、8.94%；8岁前城区儿童青少年近视检出率增长速度高于郊县，8～15岁低于郊县，15岁之后高于郊县。**结论** 西安市儿童青少年近视检出率呈现女生高于男生、城区高于郊县的分布特征；随年龄增长的增长速度呈先上升后下降趋势，增长速度峰值出现在小学低年级，建议根据性别、地区和年龄制定差异化干预策略。

关键词：儿童青少年；近视；检出率；增长速度

中图分类号：R778.1+1 **文献标识码：**A **文章编号：**2096-5087（2026）09-0870-05

Myopia and growth rate among children and adolescents in Xi'an City

YANG Yan, MA Qianqian, HUANG Ying, ZHANG Songjie, WANG Yanbo

Xi'an Center for Disease Control and Prevention, Xi'an, Shaanxi 710200, China

Abstract: Objective To investigate the current status of myopia and the growth rate of myopia detection rate among children and adolescents in Xi'an City, so as to provide reference for the prevention and control of myopia among children and adolescents. **Methods** From October to November 2022, children and adolescents from 33 kindergartens, 32 primary schools, 33 junior high schools, 31 regular senior high schools, and 13 vocational high school in Xi'an City were selected as survey subjects using a stratified random cluster sampling method. Basic information including gender, age, school stage, and region was collected through the Shaanxi Provincial Monitoring Platform for Common Diseases and Health Influencing Factors among Students. Myopia was determined based on distance visual acuity and refractive examination. A cubic polynomial function growth model fitting the change of myopia detection rate with age was constructed, and the growth rate model was fitted by derivation to analyze the growth rate of myopia detection rate with age among children and adolescents of different genders and regions. **Results** A total of 40 181 children and adolescents were surveyed, including 20 307 boys (50.54%) and 19 874 girls (49.46%). The median age was 12.39 (interquartile range, 6.71) years. A total of 23 376 children and adolescents were detected with myopia, with a detection rate of 58.18%. The myopia detection rate in girls was higher than in boys (61.96% vs. 54.47%, $P<0.05$), and the detection rate in urban children and adolescents was higher than in suburban county children and adolescents (59.54% vs. 56.38%, $P<0.05$). The growth rate of myopia detection rate among children and adolescents in Xi'an City showed an overall trend of increasing first and then decreasing. The peak plateau period occurred at 7-<10 years, with the growth

DOI：10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2026.09.002

作者简介：杨艳，硕士，主管医师，主要从事学生常见病防控工作

通信作者：张松杰，E-mail：b2343.com@126.com

rates of 8.67%, 8.80% and 8.68%, respectively. The peak growth rates of myopia detection rate in both boys and girls in the 8-<9 years age group, at 8.09% and 9.74%, respectively. Before the age of 13 years, the growth rate of myopia detection rate in girls was higher than that in boys, and then lower than that in boys. The peak growth rates of myopia detection rate in urban and suburban county children and adolescents in the 7-<8 years and 9-<10 years age groups, at 9.08% and 8.94%, respectively. Before the age of 8 years, the growth rate of myopia detection rate in urban children and adolescents was higher than that in suburban county children and adolescents; it was lower than that in suburban county from 8 to 15 years, and became higher than that in suburban county after the age of 15 years. **Conclusions** The myopia detection rate among children and adolescents in Xi'an City presented a distribution pattern of higher in girls than in boys, and higher in urban than in suburban county. The growth rate of myopia detection rate with age showed a trend of increasing first and then decreasing, and the peak growth rate occurred in the lower grades of primary school. It is recommended to formulate differentiated intervention strategies based on gender, region and age.

Keywords: children and adolescents; myopia; detection rate; growth rate

近视是导致儿童青少年视力损伤的重要原因，其造成的视力损害多不可逆，对个人视觉健康及生活质量产生持续影响[1]。数据显示，到 2050 年近视将累及全球约 50% 的人口[2]，2022 年我国儿童青少年近视患病率达 51.9%，其中高中生达 81.2%[3]；若缺乏有效干预，2030 年我国 6~18 岁儿童青少年近视患病率将上升至 61.8%，高中生将达 90.5%[4]，儿童青少年近视问题尤为突出。研究显示，近视检出率增长速度可能随年龄呈非线性变化[5]。本研究调查西安市儿童青少年近视现状，分析近视检出率随年龄变化的增长速度，为优化儿童青少年近视防控策略、合理配置医疗资源提供参考。

1　对象与方法

1.1　对象

于 2022 年 10—11 月，按照《2022 年全国学生常见病及健康影响因素监测与干预工作方案》要求，采用分层随机整群抽样方法抽取西安市 33 所幼儿园、32 所小学、33 所初中、31 所普通高中和 13 所职业高中的儿童青少年为调查对象。小学、初中和高中每个年级随机抽取 1~3 个班级，班级中所有学生为调查对象，每个年级至少抽取 80 人；幼儿园抽取 5.5~6.5 岁大班儿童为调查对象。纳入标准：（1）在校正常就读，调查时在校；（2）监护人知情同意且能配合完成视力检查。排除标准：（1）有精神疾病或认知功能障碍；（2）关键数据缺失或存在明显逻辑错误；（3）有眼部外伤史、眼部手术史、斜视和弱视等其他眼部疾病。

1.2　方法

1.2.1　视力检查

由具有资质的眼科医疗机构医护人员按照 WS/T 663—2020《中小学生屈光不正筛查规范》开展视力检查，包括远视力检查和屈光检测。远视力检查采用 5 m 标准对数视力表，受检者用遮眼板交替遮盖双眼，检查者自首行最大视标起自上而下逐行检视，受检者需正确辨认每行视标总数的半数以上，单枚视标辨认时间不超过 5 s。屈光检测采用电脑验光仪，检测非睫状肌麻痹下球镜度数和柱镜度数。任意单眼裸眼视力＜5.0 且等效球镜度数（spherical equivalent，SE）＜-0.50 D，或佩戴角膜塑形镜判定为近视；任意单眼裸眼视力＜5.0 且 SE≤-6.0 D 为高度近视。SE=球镜度数+1/2×柱镜度数。近视检出率（%）=（检出近视人数/调查总人数）×100%。佩戴角膜塑形镜的调查对象未进行屈光检测，无法判定近视程度，高度近视检出率（%）=［检出高度近视人数/（调查总人数-佩戴角膜塑形镜人数）］×100%。

1.2.2　资料收集

通过陕西省学生常见病和健康影响因素监测平台收集性别、年龄、学段和地区等基本信息。依据西安市各区（县）的城市化发展水平，结合城市总体规划及年度地区生产总值，将新城区、碑林区、雁塔区、莲湖区、未央区、灞桥区、高新区、港务区和西咸新区划分为城区，将阎良区、临潼区、长安区、高陵区、鄠邑区、蓝田县和周至县划分为郊县。描述性分析不同性别、年龄、学段和地区儿童青少年的近视检出率、高度近视检出率。

1.2.3　近视检出率增长速度分析

分别按不同性别、地区拟合近视检出率随年龄变化的增长模型，包括对数、指数、二次方和三次方函数模型，以决定系数（R^2）最高的模型为最优模型，最终选择三次多项式函数模型[5]。模型表达式：$y=b_0+b_1x+b_2x^2+b_3x^3$，其中 y 为近视检出率，x 为年龄[6]。为评价模型在不同亚组中的拟合效果，将各年龄组近视检出率的模型拟合值与实测值进行对比，若残差绝对值较小且随年龄增长的变化趋势一致[7]，表明模型在各亚组中均具有良好的适应性。计算近视检出率随

年龄变化的增长速度，拟合一阶求导后的增长速度模型，分析不同性别、地区儿童青少年近视检出率随年龄变化的增长速度，识别快速增长的关键年龄窗口。

1.3 质量控制

各区（县）卫生健康局负责组建监测队伍，现场视力检查人员均接受专项培训。电脑验光仪均经质量检定机构检测合格，且确保在有效期内使用。电脑验光时，每只眼连续测量 3 次，若任意 2 次的 SE 差值≥0.50 D，则需重新测量。各区（县）疾病预防控制中心工作人员每日随机抽取当日 5% 的调查对象进行现场复测，错误率控制在 5% 以内。视力检查结果统一录入陕西省学生常见病和健康影响因素监测平台，该系统内置逻辑范围限定功能，减少录入错误。

1.4 统计分析

采用 SPSS 20.0 软件统计分析。定性资料采用相对数描述，组间比较采用 χ^2 检验，近视检出率和高度近视检出率随年龄、学段变化趋势分析采用趋势 χ^2 检验。采用 GraphPad Prism 9.0 软件绘制近视检出率随年龄变化的增长速度曲线图。检验水准 α=0.05。

2 结 果

2.1 基本特征

调查儿童青少年 40 181 人，其中男生 20 307 人，占 50.54%；女生 19 874 人，占 49.46%。年龄 M（Q_R）为 12.39（6.71）岁。幼儿园 2 719 人，占 6.77%；小学 17 651 人，占 43.93%；初中 8 641 人，占 21.51%；高中 11 170 人，占 27.80%。城区 22 823 人，占 56.80%；郊县 17 358 人，占 43.20%。

2.2 儿童青少年近视检出率、高度近视检出率比较

检出近视 23 376 人，近视检出率为 58.18%。近视检出率随年龄增长、学段升高呈上升趋势（均 P<0.05），女生、城区的儿童青少年近视检出率较高（均 P<0.05）。佩戴角膜塑形镜 329 人，检出高度近视 2 772 人，高度近视检出率为 6.96%。高度近视检出率随年龄增长、学段升高呈上升趋势（均 P<0.05），女生、城区的儿童青少年高度近视检出率较高（均 P<0.05）。见表 1。

2.3 儿童青少年近视检出率增长速度分析

各亚组三次多项式函数模型 R^2 值均大于 0.97，高于其他模型；各年龄组近视检出率的模型拟合值与实测值的残差绝对值较小且随年龄增长的变化趋势一致，模型拟合效果良好。西安市总体、不同性别和不同地区儿童青少年近视检出率增长速度均呈先上升后下降趋势。总体儿童青少年近视检出率增长速度从 5~<6 岁组的 7.67% 上升至 7~<10 岁组的高峰平台期，分别为 8.67%、8.80% 和 8.68%；之后逐渐下降，17~<18 岁组近视检出率增长速度开始转为负值，为−1.11%。男生、女生近视检出率增长速度均在 8~<9 岁组达峰值，分别为 8.09%、9.74%；13 岁前女生近视检出率增长速度高于男生，之后低于男生。城区、郊县儿童青少年近视检出率增长速度分别在 7~<8 岁、9~<10 岁组达峰值，为 9.08%、8.94%；8 岁前城区儿童青少年近视检出率增长速度高于郊县，8~15 岁低于郊县，15 岁之后高于郊县。见图 1。

3 讨 论

2022 年西安市儿童青少年近视检出率为 58.18%，高于同年全国的 51.9%[3]，且各学段儿童青少年近视检出率远超国家 2030 年近视防控目标（幼儿园 3%，小学、初中和高中分别控制在 38%、60% 和 70% 以内）[8]，提示西安市儿童青少年近视防控形势严峻。西安市儿童青少年高度近视检出率为 6.96%，其中 17~<18 岁组达 19.26%，与我国 Meta 分析报告的 19.3%[9] 基本持平。高度近视是导致成年后不可逆性视力损伤的重要危险因素[10]，建议加强儿童青少年近视、高度近视的早期筛查与系统干预。

西安市儿童青少年近视检出率、高度近视检出率存在性别和地区差异，女生高于男生，城区高于郊县。女生较男生更倾向于从事阅读等近距离用眼活动，且户外活动时长相对较短，上述行为已被证实为近视的重要危险因素[11-13]。此外，雌激素水平变化亦可能通过促进眼轴增长，进一步增加女生的近视易感性[14]。城区儿童青少年近视检出率、高度近视检出率高于郊县，可能与环境和教育因素有关。环境层面，城区人口密度大、绿地空间有限和夜间光照强度较高均可能限制儿童青少年的户外活动时长，增加近视风险[15-16]。教育层面，城区儿童青少年可能面临更高的升学压力和教学强度。有研究显示，高强度教学环境即使在近视增长速度已趋于减缓的年龄组仍可加速近视进展[17]，需重点关注学业负担。

西安市儿童青少年近视检出率增长速度在 7~<10 岁为高峰平台期，可能与小学低年级阶段近距离用眼负荷骤增、户外活动时长明显减少有关。男生、女生近视检出率增长速度均在 8~<9 岁组达峰值，男生（8.09%）增长速度峰值低于女生（9.74%）。与 2019 年全国数据[18] 相比，西安市男生、女生近视检

表1 西安市不同特征儿童青少年近视检出率、高度近视检出率比较

Table 1 Comparison of myopia and high myopia detection rates among children and adolescents with different characteristics in Xi'an City

项目	近视					高度近视				
	调查人数	检出近视人数	近视检出率/%	$\chi^2/\chi^2_{趋势}$值	*P*值	调查人数	检出高度近视人数	高度近视检出率/%	$\chi^2/\chi^2_{趋势}$值	*P*值
性别				231.368	<0.001				14.357	<0.001
男	20 307	11 062	54.47			20 159	1 306	6.48		
女	19 874	12 314	61.96			19 693	1 466	7.44		
年龄/岁				9 531.321①	<0.001				2 615.314①	<0.001
5~<6	1 111	129	11.61			1 111	1	0.09		
6~<7	3 418	505	14.77			3 418	13	0.38		
7~<8	2 444	496	20.29			2 443	10	0.41		
8~<9	3 196	960	30.04			3 183	17	0.53		
9~<10	2 907	1 235	42.48			2 881	29	1.01		
10~<11	3 075	1 700	55.28			3 027	35	1.16		
11~<12	2 761	1 704	61.72			2 702	66	2.44		
12~<13	2 998	2 065	68.88			2 963	128	4.32		
13~<14	2 934	2 114	72.05			2 914	183	6.28		
14~<15	2 878	2 199	76.41			2 846	264	9.28		
15~<16	3 615	2 885	79.81			3 578	442	12.35		
16~<17	3 824	3 156	82.53			3 796	620	16.33		
17~<18	3 410	2 874	84.28			3 386	652	19.26		
≥18	1 610	1 354	84.10			1 604	312	19.45		
学段				7 658.893①	<0.001				2 689.016①	<0.001
幼儿园	2 719	325	11.95			2 719	8	0.29		
小学	17 651	7 386	41.84			17 486	204	1.17		
初中	8 641	6 354	73.53			8 563	663	7.74		
高中	11 170	9 311	83.36			11 084	1 897	17.11		
地区				40.401	<0.001				62.052	<0.001
城区	22 823	13 589	59.54			22 515	1 687	7.49		
郊县	17 358	9 787	56.38			17 337	1 085	6.26		

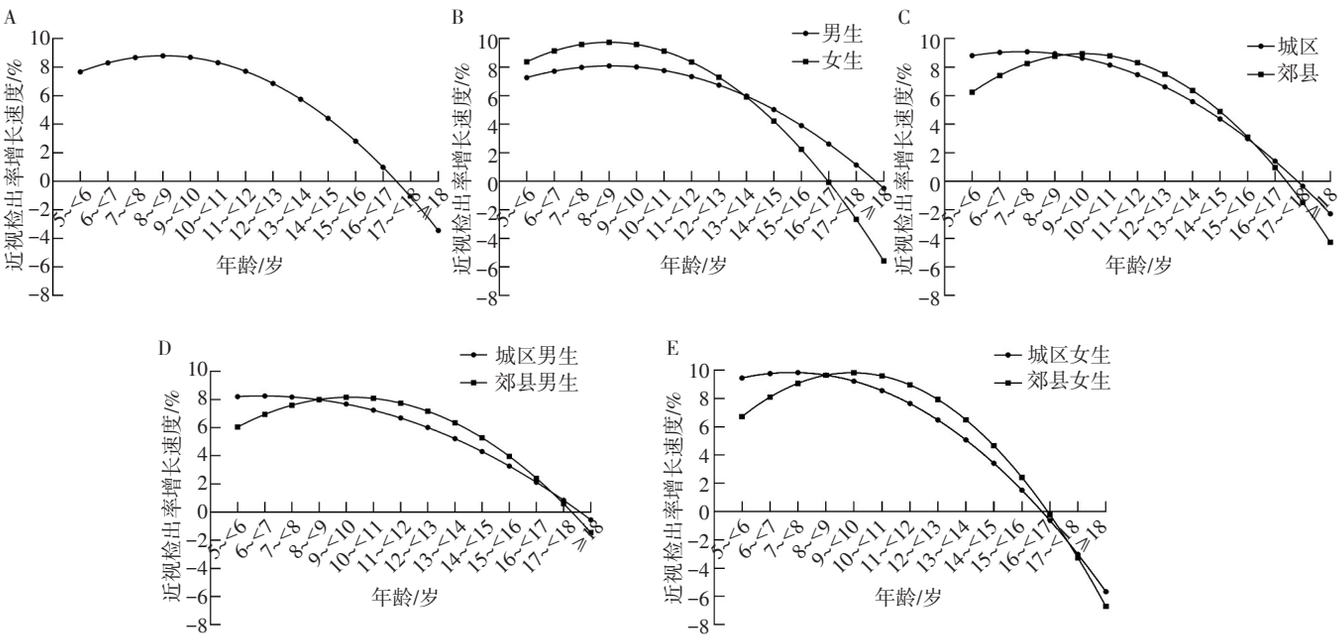
注：①为$\chi^2_{趋势}$值，同列其他项为χ^2值。

出率增长速度峰值均较低（全国男生8岁组为8.8%，女生近视检出率7岁组为13.0%）。女生快速增长期较全国平均水平有所后移，且增长速度峰值低于全国水平，表明西安市在近视防控方面可能已取得一定阶段性成效。虽然城区儿童青少年近视检出率高于郊县，但8~15岁组近视检出率增长速度低于郊县。1998—2022年全国约509万儿童青少年近视检出率分析结果显示，城乡差距持续缩小，2015年各年龄组城区和郊县近视检出率比值已均低于1.3[19]。上述结果提示，近视防控工作应在继续巩固城区防控成效的同时，加强郊县儿童青少年的近视监测与干预，以有效应对郊县近视快速增长。

综上，西安市儿童青少年近视检出率处于较高水平，呈现女生高于男生、城区高于郊县的分布特征；近视检出率随年龄变化的增长速度呈先上升后下降趋势，7~<10岁增长速度较高。建议西安市近视防控重点关注小学低年级的儿童青少年，严格落实每日户外活动、规范读写姿势和减少近距离用眼等行为干预措施；通过改善教学环境、加强健康教育与视力监测、切实减轻学业负担和严控电子设备使用等综合措施，延缓近视进展，降低高度近视发生风险。本研究存在以下局限性：本研究依据远视力检查联合非睫状肌麻痹下电脑验光判定近视，属于筛查性近视，可能在一定程度上高估低龄儿童的近视检出率；本研究中17岁后近视检出率增长速度转为负值，可能源于增长速度的函数模型在末端年龄的外推效应、样本量有限等，而非近视水平的真实下降。

参考文献

[1] Li D F, Chan V F, Virgili G, et al.Impact of vision impairment and ocular morbidity and their treatment on depression and anxiety in children: a systematic review [J].Ophthalmology, 2022, 129(10): 1152-1170.



注：图A为总体，图B为不同性别，图C为不同地区，图D为不同地区男生，图E为不同地区女生。

图1　西安市儿童青少年近视检出率增长速度

Figure 1　Growth rates of myopia detection rates among children and adolescents in Xi'an City

[2] Sankaridurg P, Tahhan N, Kandel H, et al.IMI impact of myopia [J/OL].Invest Ophthalmol Vis Sci, 2021, 62 (5) [2026-08-02].https://doi.org/10.1167/iovs.62.5.2.

[3] 中华人民共和国国家疾病预防控制局．国家疾控局积极推进儿童青少年近视防控近视率呈下降趋势［EB/OL］.［2026-08-02］.https://www.ndcpa.gov.cn/jbkzzx/c100008/common/content/content_1764617954927783936.html.

[4] 陈军,何鲜桂,王菁菁,等.2021至2030年我国6~18岁学生近视眼患病率预测分析[J].中华眼科杂志,2021,57(4):261-267.

[5] 董彦会，刘慧彬，王政和，等．中国2005—2014年7~18岁汉族儿童青少年近视现状和增长速度趋势分析［J］．中华流行病学杂志，2017，38（5）：583-587.

[6] 李国峰，张秀红，杨田，等.2019—2021年内蒙古自治区儿童青少年近视流行趋势曲线模型分析［J］．中国健康教育，2023，39（11）：973-977.

[7] 方积乾．卫生统计学［M］.7版．北京：人民卫生出版社，2012.

[8] 中华人民共和国教育部，国家卫生健康委员会，国家体育总局，等．综合防控儿童青少年近视实施方案［EB/OL］.［2026-08-02］. http://www. nhc. gov. cn / jkj / c100063 / 201808 / 0449e83bf5d040a7b257387db8cf24a7.shtml.

[9] Dong L, Kang Y K, Li Y, et al.Prevalence and time trends of myopia in children and adolescents in China: a systemic review and meta-analysis［J］.Retina, 2020, 40 (3): 399-411.

[10] 中华医学会眼科学分会眼底病学组，中国医师协会眼科医师分会眼底病专业委员会．我国病理性近视新生血管性黄斑病变诊疗规范专家共识［J］．中华眼底病杂志，2025，41（10）：742-754.

[11] Gao Z R, Guo Z, Song Y B, et al.Gender difference of the association between sleep duration and myopia among children and adolescents［J］.Nat Sci Sleep, 2024, 16: 1303-1312.

[12] Dahlmann-Noor A H, Bokre D, Khazova M, et al.Measuring the visual environment of children and young people at risk of myopia: a scoping review［J］.Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol, 2025, 263 (5): 1213-1228.

[13] 胡佳，丁子尧，韩迪，等．苏州市中小学生近视的影响因素分析［J］．预防医学，2021，33（3）：241-245.

[14] 崔歌，陈迪，李莹．性激素在近视发生发展中的作用机制研究进展［J］．眼科新进展，2023，43（1）：61-65.

[15] Wang J J, Chen J, Gong W, et al.Association between building density and screening myopia in children and adolescents: a 5-year longitudinal study from China［J］.Br J Ophthalmol, 2026, 110 (2): 197-203.

[16] Li X T, Li L H, Qin W, et al.Urban living environment and myopia in children［J/OL］.JAMA Netw Open, 2023, 6 (12) [2026-08-02].https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.46999.

[17] Yu L R, Zhang C C, Lu Y, et al.The impact of school education on high myopia in children and adolescents［J］.IJGM, 2025, 18: 4957-4964.

[18] 钟盼亮，马宁，刘云飞，等.2010—2019年中国7~18岁汉族儿童青少年近视的流行趋势［J］．中华预防医学杂志，2023，57（4）：479-485.

[19] Pan Z, Xian H C, Li F, et al.Myopia and high myopia trends in Chinese children and adolescents over 25 years: a nationwide study with projections to 2050[J/OL].Lancet Reg Heal West Pac, 2025,59[2026-08-02].https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2025.101577.

收稿日期：2026-05-07　**修回日期**：2026-08-02　**本文编辑**：刘亚敏