

校园绿地空间与中小学生心理健康的关系



张顺军^{1,2}, 冉 飞³, 吴文巧⁴, 熊亚兵²

1. 广州松田职业学院体育与教育学院 (广州 511370)
2. 云南师范大学体育学院 (昆明 650500)
3. 滇西应用技术大学珠宝学院 (云南腾冲 679100)
4. 昆明城市学院体育学院 (昆明 650101)

【摘要】目的 探究校园绿地空间与中小学生心理健康的关系, 为基于校园绿地空间暴露的中小学生心理健康干预提供参考。**方法** 2023 年 8 月至 12 月, 采用分层整群随机抽样法在云南省九个子及自治州抽取 9 所小学、3 所九年一贯制学校、11 所初中和 3 所高中的学生进行心理健康问卷调查, 校园绿地空间采用归一化植被指数 (normalized difference vegetation index, NDVI) 进行评价, 采用 χ^2 检验和线性回归法进行数据分析。**结果** 共纳入 4 003 名学生, 其心理健康均分为 (1.96 ± 0.68) 分, 其中 1 319 人 (32.95%) 存在轻度心理健康问题, 291 人 (7.27%) 存在中度心理健康问题, 26 人 (0.65%) 存在较严重的心理健康问题, 8 人 (0.20%) 存在严重心理健康问题。不同性别、年级间的中小学生心理健康得分均具有显著差异 ($P < 0.01$)。相关性分析结果显示, NDVI_校内 ($r = -0.05$)、NDVI_500 m ($r = -0.09$) 与中小学生心理健康得分呈负相关关系 ($P < 0.001$)。多元线性回归分析结果显示, 性别、年级、NDVI_校内、NDVI_500 m 是中小学生心理健康状况的影响因素 ($P < 0.001$)。**结论** 有必要针对不同性别和年龄中小学生开展心理健康教育。

【关键词】 校园; 绿地空间; 心理健康; 中小学生; 青少年

【中图分类号】 B 844.2; G 444; R 395.6 **【文献标识码】** A

The relationship between campus green space and the mental health of primary and secondary school students

ZHANG Shunjun^{1,2}, RAN Fei³, WU Wenqiao⁴, XIONG Yabing²

1. College of Physical Education and Health, Guangzhou Songtian Polytechnic College, Guangzhou 511370, China

2. College of Physical Education, Yunnan Normal University, Kunming 650500, China

3. College of Jewellery, West Yunnan University of Applied Sciences, Tengchong 679100, Yunnan Province, China

4. College of Physical Education, Kunming City College, Kunming 650101, China

Corresponding author: ZHANG Shunjun, Email: Zsj20221025@163.com

【Abstract】Objective To explore the relationship between campus green space and the

DOI: 10.12173/j.issn.1004-4337.202503045

基金项目: 广东省高等学校教学管理学会民办高校教学质量专业管理委员会项目 (GDZLGL25157); 滇西应用技术大学校级科研项目 (一般项目) (人文社科类) (2025XJKY0020)

通信作者: 张顺军, Email: Zsj20221025@163.com

<https://slyyx.whuznhmedj.com/>

mental health of primary and secondary school students, and to provide a reference for intervention on the mental health of primary and secondary school students based on exposure to campus green space. **Methods** From August to December 2023, a stratified cluster random sampling method was used to select students from 9 primary schools, 3 nine-year schools, 11 junior high schools, and 3 high schools in nine cities of Yunnan Province for a mental health questionnaire survey. The campus green space was evaluated using the normalized difference vegetation index (NDVI). Data were analyzed using chi-square tests and linear regression. **Results** A total of 4 003 students were included, with an average mental health score of (1.96 ± 0.68) points. Among them, 1 319 (32.95%) had mild mental health problems, 291 (7.27%) had moderate mental health problems, 26 (0.65%) had relatively severe mental health problems, and 8 (0.20%) had serious mental health problems. There were significant differences in mental health scores among primary and secondary school students of different genders and grades ($P < 0.01$). Correlation analysis showed that NDVI_in-school ($r = -0.05$) and NDVI_500 m ($r = -0.09$) were negatively correlated with the mental health socres of primary and secondary school students. Multiple linear regression analysis indicated that gender, grade, NDVI_in-school, NDVI_500 m were influencing factors of mental health in primary and secondary school students ($P < 0.001$). **Conclusion** It is necessary to carry out mental health education for primary and secondary school students of different genders and ages.

【Keywords】 Campus; Green space; Mental health; Primary and secondary school students; Adolescents

青少年心理健康是衡量一个国家未来可持续发展的重要指标。随着社会经济快速发展, 新型环境行为风险因素正在成为影响青少年心理健康的新推手^[1]。随着城市化进程不断加快, 居民生活绿地空间接触率不断降低^[2]。中小学生在时间过长, 其中部分小学生在校时间长达 9 小时, 中学生则在 12 小时及以上^[3-4]。学生在校时间延长可能会增加其心理安全风险, 校园绿地空间暴露可能对学生的健康风险也有一定影响^[5-6]。

绿地空间是促进城市居民身心健康的重要生态资源, 可以改善城市局部气候, 减轻城市热岛效应和空气污染等环境压力源^[7-9]。同时它还可以通过为人类拓展身体活动空间, 增加社会交往活动, 提升社会凝聚力, 缓解压力和恢复精力等路径改善人体心理健康状况^[10-11]。有学者认为绿地空间对人体健康存在消极影响, 绿地植物可能引发花粉过敏、病虫害、生物入侵等, 从而对人类生活产生负面效应^[12]。此外, 公共绿地可达性呈现不平等的现象, 可能对部分个体健康造成不公平的影响^[13]。校园绿地空间是塑造中小学生健康理念和影响其心理健康状况的重要因素。本研究旨在研究校园环境与中小学生心理健康的关系, 以为新修校园规划、校园环境改造设计与改善学生心理健康提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

2023 年 8 月至 12 月, 选择云南省中小學生为研究对象进行问卷调查。纳入标准: ①于本校就读三个月及以上; ②认知健全, 语言表达能力正常; ③自愿参与调查。排除标准: ①监护人或本人拒绝参与调查; ②精神明显异常, 无法独立完成调查; ③对调查充满极度负面情绪。本研究经云南师范大学生物医学研究伦理委员会批准通过 (ynnuethic2025-043), 并获得学生及其监护人知情同意。

调查采用两阶段分层整群随机抽样。第一阶段 (分层抽样): 将云南省划分为 9 个地理单元 (4 个地级市 + 5 个自治州), 在每个单元内按学校类型分层 (小学 / 九年一贯制 / 初中 / 高中)。第二阶段 (整群随机抽样): ①使用 SAS 9.4 软件生成随机种子数 (Seed=202 308), 对每层学校名单进行随机排序; ②按比例抽取 26 所学校 (小学: 九年一贯制: 初中: 高中 = 9 : 3 : 11 : 3), 确保每层至少 1 所学校; ③在入选学校中, 以自然班级为整群单元。小学 / 九年一贯制 (1~6 年级): 通过随机数字表抽取 4~6 年级班级 (每个年级随机抽 1 个班), 初中: 独立随机抽取初一

至初三各 1 个班,高中:随机抽取高一、高二各 2 个班(高三因高考未纳入);④对山区学校(班级数 ≤ 3 的学校)采用全样本抽取和邻近学校匹配补偿策略。

依据中国学生心理健康问题检出率^[14]和 2022 年本省中小学生在读人数^[15],设置总体率(Q)为 42.1%。样本量计算公式为 $n=[Z_{\alpha/2}^2 \times Q \times (1-Q)]/d^2$,其中 $Z_{\alpha/2}=1.96$, $Q=0.421$, $d=1.6\%$,计算出最小样本量为 3 658 人。

1.2 研究工具

1.2.1 一般情况调查表

一般情况调查表包括调查对象的性别、年级、户口类型、是否留守儿童及就读学校。

1.2.2 学生心理健康自评量表

采用王极盛等编制的学生心理健康自评量表(Mental Health Inventory of Middle-School Students, MMHI-60)^[16],量表分为 10 个维度,包括强迫症状、敌对、偏执、抑郁、人际关系敏感、适应不良、焦虑、情绪不稳定、学习压力感和心理不平衡,每个维度各 6 个条目,总共 60 个条目。量表采用五级评分方法,从无至严重分别计 1~5 分,0~1.99 分表示无心理健康问题,2~2.99 分表示存在轻度心理健康问题,3~3.99 分表示存在中等程度心理健康问题,4~4.99 分表示存在较严重心理健康问题,5 分表示存在严重的心理健康问题^[17]。量表的 Cronbach α 系数为 0.97^[18],具有较好的信度和效度,能有效评估中小学生心理健康状况。

1.2.3 校园绿地空间数据

校园绿地空间采用归一化植被指数(normalized difference vegetation index, NDVI)评价,其中包含所涵盖的所有绿地植被和湿地^[19]。根据学生就读学校,从高德地图开放平台获得对应学校的应用程序接口(application programming interface, API),再通过 AriGIS 10.8 绘制学校位置。以学校为中心建立缓冲区,缓冲区包含校园内、校园 500 米、校园 1 000 米、校园 1 500 米、校园 2 000 米^[20](以 NDVI_校园、NDVI_500 m、NDVI_1000 m、NDVI_1500 m 和 NDVI_2000 m 表示)。最后再依据国家生态数据中心获得的“2022 年中国 30 米分辨率年最大 NDVI”数据^[21],提取学生学校地缓冲区内归一化植被指数平均值。提取学校 NDVI 值,并将学校名称进行编码化处理,

见表 1。

1.3 质量控制

为确保问卷质量,开展研究前对调查员进行统一技术培训,并事先征得校长、学生及家长的知情同意。调查时,调查员详细说明问卷填写规则,包括匿名填写、独立作答等。现场发放纸质问卷,回收时严格检查无缺页漏填,确保信息完整。

1.4 统计分析

使用 Epidata 3.1 软件编码录入数据,剔除漏填超过 5% 和逻辑混乱的数据。通过 SPSS 26.0 软件分析研究对象的基本情况,采用 χ^2 检验比较不同人口学特征与心理健康检出率。利用 Pearson 相关分析探讨校园 NDVI 与中小学生心理健康的相关性。将 χ^2 检验和相关性分析中有统计学意义的变量纳入多元线性回归,其中 B 为非标准化回归系数(表示自变量对因变量的原始影响程度,即自变量每增加 1 个单位时,因变量预期变化的单位数), $Beta$ 为标准化回归系数(表示自变量对因变量的影响程度,但所有变量均经过标准化处理)。

2 结果

2.1 云南省中小学生心理健康状况检出情况

本次共调查 4 328 人,剔除无效问卷 325 份,最终回收有效问卷 4 003 份,问卷有效回收率为 91.35%。其中男生 1 937 名(48.39%)、女生 2 066 名(51.61%),四年级 357 名(8.92%)、五年级 396 名(9.89%)、六年级 450 名(11.24%)、初一 893 名(22.31%)、初二 789 名(19.71%)、初三 628 名(15.69%)、高一 240 名(6.00%)、高二 250 名(6.25%)。调查的 4 003 名中小学生中,MMHI-60 总均分为 (1.96 ± 0.68) 分,其中 2 359 人(58.93%)不存在心理健康问题,1 319 人(32.95%)存在轻度心理健康问题,291 人(7.27%)存在中度心理健康问题,26 人(0.65%)存在较严重的心理健康问题,8 人(0.20%)存在严重心理健康问题。学习压力得分最高 (2.15 ± 0.95) ,适应不良得分最低 (1.75 ± 0.70) 。强迫症状在心理健康各维度中检出率最高(54.63%),心理不平衡在心理健康各维度中检出率最低(28.75%),见表 2。

2.2 不同组别中小学生心理健康问题检出率比较

不同性别的中小学生心理健康问题检出率存在显著差异 ($P < 0.001$)，女生检出率高于男生。各年级间学生心理健康问题检出率存在显著差异 ($P < 0.001$)，心理健康问题检出率在中学阶段

随年级的增加而提高，见表 3。

2.3 中小校园绿地空间与心理健康的相关性分析

中小校园绿地空间与学生心理健康总得分均存在显著负相关性 ($P < 0.01$)。其中校园内 NDVI、NDVI_500 m、NDVI_1000 m、NDVI_1500 m

表1 校园内外绿地空间数值
Table 1. Numerical value of green space inside and outside the campus

序号	学校	NDVI_校内	NDVI_500 m	NDVI_1 000 m	NDVI_1 500 m	NDVI_2 000 m
1	mstx	0.712	0.682	0.670	0.670	0.682
2	mldyxx	0.590	0.678	0.721	0.764	0.802
3	bssyxx	0.427	0.499	0.508	0.520	0.532
4	hhkysl	0.469	0.475	0.480	0.523	0.584
5	hhlcdh	0.803	0.846	0.867	0.876	0.891
6	lxcjhz	0.764	0.774	0.797	0.812	0.807
7	lshfgx	0.717	0.773	0.795	0.812	0.829
8	mpzzxw	0.625	0.707	0.762	0.783	0.802
9	pesjcx	0.845	0.853	0.864	0.873	0.879
10	tchszx	0.723	0.753	0.799	0.813	0.811
11	lsslsl	0.538	0.601	0.677	0.714	0.758
12	wszmgx	0.656	0.641	0.658	0.684	0.707
13	qjsqlq	0.339	0.343	0.358	0.368	0.412
14	xnldyj	0.601	0.593	0.578	0.573	0.608
15	dhzyjx	0.716	0.735	0.745	0.770	0.794
16	mpzx	0.718	0.795	0.806	0.809	0.809
17	mlxdez	0.825	0.814	0.814	0.824	0.836
18	dhyjxm	0.756	0.815	0.844	0.858	0.863
19	bssllx	0.811	0.806	0.791	0.794	0.805
20	dhmsez	0.448	0.461	0.498	0.521	0.550
21	dhmssz	0.404	0.447	0.501	0.525	0.546
22	pesjgd	0.558	0.668	0.703	0.729	0.770
23	kmdsbz	0.630	0.557	0.570	0.596	0.641
24	kmdsez	0.363	0.326	0.325	0.326	0.342
25	dcdjqs	0.448	0.536	0.500	0.467	0.424

表2 云南省中小学生心理健康状况检出情况
Table 2. Mental health status of primary and secondary school students in Yunnan Province

因子	得分	总人群 (n, %)				
		无	轻度	中度	较重	严重
强迫症状	2.09 ± 0.68	1 816 (45.37)	1 706 (42.62)	435 (10.87)	34 (0.85)	12 (0.30)
偏执	1.90 ± 0.75	2 382 (59.51)	1 203 (30.05)	349 (8.72)	53 (1.32)	16 (0.40)
敌对	1.86 ± 0.81	2 485 (62.08)	1 067 (26.66)	357 (8.92)	76 (1.90)	18 (0.45)
人际关系敏感	1.96 ± 0.78	2 224 (55.56)	1 273 (31.80)	435 (10.87)	58 (1.45)	13 (0.32)
抑郁	1.98 ± 0.87	2 264 (56.56)	1 140 (28.48)	455 (11.37)	118 (2.95)	26 (0.65)
焦虑	2.07 ± 0.92	2 088 (52.16)	1 221 (30.50)	487 (12.17)	165 (4.12)	42 (1.05)
学习压力	2.15 ± 0.95	1 968 (49.16)	1 217 (30.40)	564 (14.09)	210 (5.25)	44 (1.10)
适应不良	1.75 ± 0.70	2 616 (65.35)	1 119 (27.95)	226 (5.65)	29 (0.72)	13 (0.32)
情绪不平衡	2.12 ± 0.80	1 868 (46.67)	1 480 (36.97)	542 (13.54)	94 (2.35)	19 (0.47)
心理不平衡	1.68 ± 0.69	2 852 (71.25)	885 (22.11)	229 (5.72)	25 (0.62)	12 (0.30)
MMHI-60总均分	1.96 ± 0.68	2 359 (58.93)	1 319 (32.95)	291 (7.27)	26 (0.65)	8 (0.20)

和 NDVI_2000 m 均与中小學生強迫症狀、抑鬱、焦慮、學習壓力、適應不良等維度存在顯著負相關關係 ($P < 0.05$)。NDVI_500m 與學生的敵對維度呈負相關關係 ($P < 0.05$)，見表 4。

2.4 中小學生心理健康相關影響因素的回归分析

以中小學生心理健康為因變量，將單因素分析和相關性分析中具有統計學意義的因素作為自變量（性別、年級、NDVI_校內、NDVI_500 m、NDVI_1 000 m、NDVI_1 500 m、

NDVI_2 000 m）納入多元線性回归分析。結果表明，性別、年級、NDVI_校內、NDVI_500 m 是中小學生心理健康的影響因素 ($P < 0.001$)。性別為女、不同年級與中小學生心理健康問題呈正相關關係；NDVI_校內與學生心理健康總分呈正相關關係，即校園內綠地空間越大學生心理健康總分越高；校園 NDVI_500 m 與中小學生心理健康得分呈負相關關係，即校園周圍 500 m 綠地面積越大，學生心理健康得分越低、心理健康狀況越好。見表 5。

表3 不同組別中小學生心理健康問題檢出率比較 (n, %)
 Table 3. Comparison of the detection rates of mental health problems among primary and secondary school students in different groups (n, %)

變量	總人數	檢出人數	χ^2 值	P值
性別			312.60	<0.001
男	1 937	673 (34.74)		
女	2 066	971 (47.00)		
年級			1 624.44	<0.001
四年級	357	102 (28.57)		
五年級	396	140 (35.35)		
六年級	450	108 (24.00)		
初一	893	325 (36.39)		
初二	789	373 (47.28)		
初三	628	315 (50.16)		
高一	240	134 (55.83)		
高二	250	147 (58.80)		
戶口類型			220.31	0.143
城市	1 425	602 (42.25)		
農村	2 578	1 042 (40.42)		
是否留守兒童			219.89	0.148
是	285	116 (40.70)		
否	3 718	1 528 (41.10)		

表4 中小學生校園歸一化植被指數與心理健康得分的相關性 (r)
 Table 4. Correlation between campus normalized difference vegetation index and mental health scores of primary and secondary school students (r)

項目	NDVI_校內	NDVI_500 m	NDVI_1 000 m	NDVI_1 500 m	NDVI_2 000 m
強迫症狀	-0.04*	-0.09**	-0.11**	-0.12**	-0.12**
偏執	0.03	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
敵對	-0.02	-0.03*	-0.02	-0.02	-0.01
人際關係敏感	0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
抑鬱	-0.04**	-0.08**	-0.08**	-0.09**	-0.08**
焦慮	-0.08**	-0.12**	-0.12**	-0.13**	-0.12**
學習壓力	-0.11**	-0.18**	-0.21**	-0.22**	-0.21**
適應不良	-0.07**	-0.13**	-0.15**	-0.17**	-0.17**
情緒不穩定	-0.07**	-0.12**	-0.14**	-0.15**	-0.14**
心理不平衡	0.03	0.01	0.02	0.02	0.02
心理健康總分	-0.05**	-0.09**	-0.11**	-0.11**	-0.11**

注：* $P < 0.05$ ，** $P < 0.01$ 。

表5 中小学生学习心理健康相关因素多元线性回归分析
Table 5. Multiple linear regression analysis of factors related to mental health of primary and secondary school students

变量	<i>B</i>	标准误	<i>Beta</i>	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
性别	0.18	0.02	0.13	8.66	<0.001
年级	0.05	0.05	0.14	8.07	<0.001
NDVI_校内	1.18	0.21	0.27	5.76	<0.001
NDVI_500 m	-1.32	0.23	-0.28	-5.77	<0.001

注：性别（男=1，女=2）；年级（四年级=1，五年级=2，六年级=3，七年级=4，八年级=5，九年级=6，高一=7，高二=8）。

3 讨论

本研究结果显示，云南省中小学生学习心理健康问题检出率为 41.07%，高于边境民族地区 4 至 9 年级学生的心理健康问题检出率（38.27%）^[22]，与 2022 年全国 24 758 名中小学生学习焦虑等心理问题检出率（40.7%）基本持平^[23]，低于山东省中小学生学习心理健康问题检出率（46.41%）^[24]。这可能是由于边境民族地区的调查对象为 4 至 9 年级学生，而本研究调查对象纳入了高中生，后者的学习压力和升学焦虑更大^[25]，导致心理健康问题检出率更高；云南省青少年总体幸福感较高^[26]，心理健康问题检出率与全国检出率几乎持平；云南省中小学生学习平均睡眠和锻炼时间长于山东学生^[27-28]，这可能是导致云南省学生心理健康问题检出率低于山东的原因之一。

女生出现心理健康问题的风险高于男生，与国内外许多国家的研究一致^[29-31]。这可能是由于性别规范和刻板印象影响青少年时期的男生和女生的成长轨迹，从而造成特定的健康风险^[32]。此外，女生承受的压力过大时，更容易遭受持续的悲伤或产生绝望情绪^[33]，对心理健康具有一定的负面影响。随着年级的增加，学生心理健康问题检出率更高，这与天津市学生心理健康问题检出情况一致^[34]。这可能是由于中小学生学习使用电子产品的时间随年级的增加而增长，且周末使用时间较非周末更长^[35]，过度使用电子产品严重影响了学生的心理健康状况。

研究发现，校园周围 NDVI_500 m 与学生学习心理健康得分呈负相关关系，即校园周围 500 m 绿地空间越大，学生心理健康状况越好，与国外相关研究^[36-37]一致。原因主要有：第一，校园周围绿地空间作为城市自然景观，具有观赏、保持生物多样性和降低噪声污染等作用，学生直观接触

有助于其减轻压力、恢复注意力和减少环境暴露风险^[38]；第二，校园周围绿地能通过植物的蒸腾、阴凉效应和遮阴作用减轻城市热岛效应，影响校园周围微气候，有助于提高学生生活质量^[39]；第三，校园及其周围绿地空间可以为学生提供运动环境和娱乐场所，学生在锻炼身体的同时还可以进行娱乐和社交活动，从而缓解心理压力^[40]。

研究还发现，NDVI_校内与学生学习心理健康得分呈正相关关系，即校园内绿地空间越大，学生心理健康状况越差。造成这种结果的原因可能是：首先，学生在校期间绝大部分时间均在室内学习^[41]，难以有效参与校园绿地互动^[42]，导致校园绿地空间与学生接触绿地可达性降低，这可能是造成青少年出现心理健康问题的重要原因^[43]；其次，校园内和校园外部分区域绿地特征不同，绿地空间的较高植被密度可能会降低个人特征在感知、体验生物多样性和获取心理健康的作用，甚至出现反向作用^[44-45]；此外，由于校园绿地空间形态单一，能供学生身体活动、嬉戏打闹的空间较小；最后，绿地空间中的花粉过敏也可能会对学生身心健康造成危害^[46]。

综上，云南省中小学生学习心理健康状况与性别、年级、校园和校园周围不同缓冲区的绿地空间相关。有必要针对不同性别和年龄中小学生学习开展心理健康教育，同时加强校园与校园周边不同距离内的绿地空间质量检测，加强城市健康环境建设，提升城市与校园空间规划和建设合理性。本研究仍存在一定局限性，如缺乏纵向测量指标，对学生心理健康状况的周期性和全过程监测不充分等。

参考文献

1 陶芳标. 关注新型环境行为风险因素对青少年健康的影响[J]. 中国学校卫生, 2024, 45(4): 457-460, 464. [Tao BF. Impact of novel environmental behavior risk factorson adolescent health

- deserves more attention[J]. Chinese Journal of School Health, 2024, 45(4): 457–460, 464.] DOI: [10.16835/j.cnki.1000-9817.2024118](https://doi.org/10.16835/j.cnki.1000-9817.2024118).
- 2 张丽娜, 陈仁杰, 孟夏, 等. 绿地空间暴露与人群健康效应研究进展[J]. 环境与职业医学, 2021, 38(2): 175–182. [Zhang LN, Chen RJ, Meng X. Research progress on exposure and health effects of green space[J]. Journal of Environmental & Occupational Medicine, 2021, 38(2): 175–182.] DOI: [10.13213/j.cnki.jeom.2021.20386](https://doi.org/10.13213/j.cnki.jeom.2021.20386).
 - 3 卢伟. 辽宁省小学生课业负担调查研究[J]. 上海教育科研, 2016, (3): 14–17. [Lu W. Investigation and study on the schoolwork burden of primary school students in Liaoning Province[J]. Journal of Shanghai Educational Research, 2016, (3): 14–17.] DOI: [10.16194/j.cnki.31-1059/g4.2016.03.004](https://doi.org/10.16194/j.cnki.31-1059/g4.2016.03.004).
 - 4 王澍, 倪娟. 学生在校时间分析及对弹性离校的启示[J]. 当代教育科学, 2018, (8): 54–57. [Wang S, Ni J. Analysis of students' school time and its enlightenment to flexible school leaving[J]. Contemporary Educational Science, 2018, (8): 54–57.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-2221.2018.08.012](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-2221.2018.08.012).
 - 5 刘菲菲. “双减”背景下山区校园心理安全工作的难点与应对[J]. 教学与管理, 2023, (19): 27–30. [Liu FF. Difficulties and solutions to psychological safety work in mountainous areas under background of "double reductions"[J]. Teaching & Administration, 2023, (19): 27–30.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChVQZXJpb2Rpb2Y2FsQ0hJMTJmNTA2MjI5SDmp4eWdsMjAyMzE5MDA3GghpY3lzeXF6eQ%3D%3D>
 - 6 韦润玉, 李书琴, 万宇辉. 自然环境因素与儿童青少年心理问题的关联及其机制研究进展[J]. 中国学校卫生, 2024, 45(8): 1208–1211, 1216. [Wei RY, Li SQ, Wan YH. Research progress in the relationships between natural environmental factors and psychological problems among children and adolescents[J]. Chinese Journal of School Health, 2024, 45(8): 1208–1211, 1216.] DOI: [10.16835/j.cnki.1000-9817.2024237](https://doi.org/10.16835/j.cnki.1000-9817.2024237).
 - 7 Huang WW, Lin GS. The relationship between urban green space and social health of individuals: a scoping review[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2023, 85: 127969. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.127969>
 - 8 Nguyen PY, Astell-Burt T, Rahimi-Ardabili H, et al. Green space quality and health: a systematic review[J]. Int J Environ Res Public Health, 2021, 18(21): 11028. DOI: [10.3390/ijerph182111028](https://doi.org/10.3390/ijerph182111028).
 - 9 万宇辉, 陶芳标. 聚焦社会和自然环境共暴露推进儿童青少年心理行为问题风险因素研究[J]. 中国学校卫生, 2024, 45(8): 1065–1069. [Wan YH, Tao FB. Co-exposure to the social and natural environment promotes risk factors for psychological and behavioral problems in children and adolescents[J]. Chinese Journal of School Health, 2024, 45(8): 1065–1069.] DOI: [10.16835/j.cnki.1000-9817.2024229](https://doi.org/10.16835/j.cnki.1000-9817.2024229).
 - 10 Vilcins D, Sly PD, Scarth P, et al. Green space in health research: an overview of common indicators of greenness[J]. Rev Environ Health, 2022, 39(2): 221–231. DOI: [10.1515/reveh-2022-0083](https://doi.org/10.1515/reveh-2022-0083).
 - 11 Chen LY, Liu LB, Wu H, et al. Change of residents' attitudes and behaviors toward urban green space pre- and post-COVID-19 pandemic[J]. Land, 2022, 11(7): 1051. <https://doi.org/10.3390/land11071051>
 - 12 武文婷, 任彝, 赵衡宇, 等. 城市绿地植物的负面效应及其改善策略[J]. 生态经济, 2012, (8): 173–176. [Wu WT, Ren Y, Zhao HY, et al. Negative effects and improvement strategy of urban green plants[J]. Ecological Economy, 2012, (8): 173–176.] DOI: [10.3969/j.issn.1671-4407.2012.08.039](https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-4407.2012.08.039).
 - 13 Bao ZQ, Bai YH, Geng T. Examining spatial inequalities in public green space accessibility: a focus on disadvantaged groups in England[J]. Sustainability, 2023, 15(18): 13507. <https://doi.org/10.3390/su151813507>
 - 14 俞国良. 中国学生心理健康问题的检出率及其教育启示[J]. 清华大学教育研究, 2022, 43(4): 20–32. [Yu GL. Chinese students' mental health problems: the detection rate and educational implications[J]. Tsinghua Journal of Education, 2022, 43(4): 20–32.] DOI: [10.14138/j.1001-4519.2022.04.002013](https://doi.org/10.14138/j.1001-4519.2022.04.002013).
 - 15 云南省统计局. 2023 云南统计年鉴 [EB/OL]. (2024-03-29) [2024-11-12]. https://stats.yn.gov.cn/pages_22_3785.aspx
 - 16 裴亚兴, 王雪纯, 孔令敏, 等. 山东省中小学生睡眠与心理健康的相关性[J]. 中国学校卫生, 2023, 44(11): 1674–1678. [Pei YX, Wang XC, Kong LM, et al. Analysis of the correlation between sleep and mental health among primary and secondary school students in Shandong Province[J]. Chinese Journal of School Health, 2023, 44(11): 1674–1678. DOI: [10.16835/j.cnki.1000-9817.2023.11.018](https://doi.org/10.16835/j.cnki.1000-9817.2023.11.018).
 - 17 周步成. 心理健康诊断测验 (MHT) 手册 [M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1991: 43–43.
 - 18 陈燕红, 赵颖, 段艳梅, 等. 青少年回避与融合问卷 (简版) 的信效度分析[J]. 中国临床心理学杂志, 2019, 27(6): 1192–1195, 1114. [Chen YH, Zhao Y, Duan YM, et al. Validity and reliability of the Chinese version of the avoidance and fusion questionnaire for youth (AFQ-Y8)[J]. Chinese Journal of Clinical Psychology, 2019, 27(6): 1192–1195, 1114.] DOI: [10.16128/j.cnki.1005-3611.2019.06.023](https://doi.org/10.16128/j.cnki.1005-3611.2019.06.023).
 - 19 Bell JF, Wilson JS, Liu GC. Neighborhood greenness and 2-year changes in body mass Index of children and youth—sciencedirect[J]. Am J Prev Med, 2008, 35(6): 547–553. DOI: [10.1016/j.amepre.2008.07.006](https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.07.006).
 - 20 肖莉萍, 施恒远, 刘婷, 等. 社区绿地暴露与居民心理健康状况的相关性分析[J]. 中国预防医学杂志, 2021, 22(8): 613–617. [Xiao LP, Shi HY, Liu T, et al. The association between residential green space exposure and mental health among residents in Bengbu[J]. Chinese Preventive Medicine, 2021, 22(8): 613–617.] DOI: [10.16506/j.1009-6639.2021.08.009](https://doi.org/10.16506/j.1009-6639.2021.08.009).
 - 21 董金玮, 周岩, 尤南山, 等. 2000–2022 年中国 30 米年最大 NDVI 数据集 [EB/OL]. (2023-08-15). <http://nesdc.org.cn/sdo/de?tail?id=60f68d757e28174f0e7d8d49>
 - 22 张顺军, 冉飞, 徐立宏, 等. 边境民族地区中小学生心理健康影响因素研究[J]. 数理医药学杂志, 2024, 37(6): 403–411. [Zhang SJ, Ran F, Xu LH, et al. Research on the factors influencing the mental health of primary and secondary school students in border ethnic areas[J]. Journal of Mathematical

- Medicine, 2024, 37(6): 403–411.] DOI: [10.12173/j.issn.1004-4337.202404032](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-4337.202404032).
- 23 孙宏艳. 影响青少年心理健康的因素及对策分析[J]. 人民论坛, 2024, (8): 19–24. [Sun HY. Analysis on the factors affecting adolescents' mental health and countermeasures[J]. People's Tribune, 2024, (8): 19–24.] https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=_ISxPpdig3whyrF8ackNhtceYTpURrtxEGdn8oMmUzhNxdjet5ZeJhGEhUsj2o18_IR9wmxcOvm44CtBLInCINw-FfZmG7TCmfoDWLqL6p2rcgmTuKT-25R9anaHV6TRs00iW2Nyezwl2YpKOM8n6TW90QY4a4xVdc2TKMzzGQi8V4R1DHMUog==&uniplatform=NZKPT&language=CHS
 - 24 裴亚兴, 王雪纯, 孔令敏, 等. 山东省中小学生睡眠与心理健康的相关性[J]. 中国学校卫生, 2023, 44(11): 1674–1678. [Pei YX, Wang XC, Kong LM, et al. Analysis of the correlation between sleep and mental health among primary and secondary school students in Shandong Province[J]. Chinese Journal of School Health, 2023, 44(11): 1674–1678.] DOI: [10.16835/j.cnki.1000-9817.2023.11.018](https://doi.org/10.16835/j.cnki.1000-9817.2023.11.018).
 - 25 王田, 刘启蒙, 罗海风, 等. 高中生学习动机、学习压力与主观幸福感的阈值研究——以我国东部 S 省的测评结果为例[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2021, 39(3): 59–70. [Wang T, Liu QM, Luo HF, et al. Testing the "Thresholds" of high school students' learning motivation, learning pressure and subjective well-being: an example of S province in east China[J]. Journal of East China Normal University (Educational Sciences), 2021, 39(3): 59–70.] DOI: [10.16382/j.cnki.1000-5560.2021.03.006](https://doi.org/10.16382/j.cnki.1000-5560.2021.03.006).
 - 26 孙思伟, 李英华, 刘宝花, 等. 校外青少年生殖健康高危行为与社会心理因素关系[J]. 中国公共卫生, 2014, 30(3): 282–286. [Sun SW, Liu YH, Liu BH, et al. Reproductive health related behaviors and their social-psychological influencing factors among out-of-school adolescents: a cross-sectional study[J]. Chinese Journal of Public Health, 2014, 30(3): 282–286.] DOI: [10.11847/zgggws2014-30-03-09](https://doi.org/10.11847/zgggws2014-30-03-09).
 - 27 常利涛, 刘宏, 黄达峰, 等. 云南中小学生睡眠时间与中心性肥胖的关系[J]. 中国学校卫生, 2018, 39(5): 735–737. [Chang LT, Liu H, Huang DF, et al. Relationship between sleep duration and central obesity among primary and middle school in Yunnan[J]. Chinese Journal of School Health, 2018, 39(5): 735–737.] DOI: [10.16835/j.cnki.1000-9817.2018.05.028](https://doi.org/10.16835/j.cnki.1000-9817.2018.05.028).
 - 28 李凌峰. 青少年抑郁睡眠障碍现状及体育锻炼对其睡眠质量改善的影响分析[J]. 世界睡眠医学杂志, 2024, 11(4): 947–950. [Li LF. Analysis of the current status of depression and sleep disorders in adolescents and the impact of physical exercise on their sleep quality improvement[J]. World Journal of Sleep Medicine, 2024, 11(4): 947–950.] DOI: [10.3969/j.issn.2095-7130.2024.04.067](https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-7130.2024.04.067).
 - 29 喻梦航, 程文彬, 王亚婧, 等. 学习困难青少年学习倦怠、心理健康和应对方式状态及影响因素分析[J]. 海军军医大学学报, 2024, 45(7): 831–837. [Yu MH, Cheng WB, Wang YJ, et al. Status and influencing factors of learning burnout, mental health, and coping styles among adolescents with learning difficulties[J]. Academic Journal of Naval Medical University, 2024, 45(7): 831–837.] DOI: [10.16781/j.cnki.1674-4684.20230701](https://doi.org/10.16781/j.cnki.1674-4684.20230701).
 - 30 Giraud C, Newcomb M, Whitton SW. Prospective effects of resilience on mental health among sexual and gender minority young people[J]. Psychol Sex, 2025, 16(1): 177–192. DOI: [10.1080/19419899.2024.2369793](https://doi.org/10.1080/19419899.2024.2369793).
 - 31 Privodnova EY, Semenova NB, Kornienko OS, et al. Gender differences in russian adolescent mental health from 1999 to 2021[J]. J Res Adolesc, 2024, 34(1): 222–234. DOI: [10.1111/jora.12911](https://doi.org/10.1111/jora.12911).
 - 32 Lee J, Trudel R. Man up! The mental health–feminine stereotype and its effect on the adoption of mental health apps[J]. Journal of Consumer Psychology, 2024, 35(1): 121–128. <https://doi.org/10.1002/jcpy.1405>
 - 33 吕佳颖. 美国: 女孩心理健康状况不容乐观[J]. 人民教育, 2023, (23): 42. [Lyu JH. America: the mental health of girls is not optimistic[J]. People's Education, 2023, (23): 42.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChVQZXJpb2RpY2FsQ0hJMJAyNTA2MjIjSD3Jlbn1qeTlwMjMyMzAxNxoIbmk2OW8zdzcQ%3D>
 - 34 侯常春, 梁明玥, 刘忠慧, 等. 天津市初中生健康危险行为潜在类别与抑郁症状的关联[J]. 中国学校卫生, 2023, 44(3): 423–427. [Hou CC, Liang MM, Liu ZH, et al. Association between latent classes of health risk behaviors and depressive symptoms among junior middle school students in Tianjin[J]. Chinese Journal of School Health, 2023, 44(3): 423–427.] DOI: [10.16835/j.cnki.1000-9817.2023.03.024](https://doi.org/10.16835/j.cnki.1000-9817.2023.03.024).
 - 35 温暖. 中小学生电子产品过度使用的调查研究[J]. 上海教育科研, 2023, (2): 37–42. [Wen N. Investigation and study on excessive use of electronic products by primary and secondary school students[J]. Journal of Shanghai Educational Research, 2023, (2): 37–42.] DOI: [10.16194/j.cnki.31-1059/g4.2023.02.005](https://doi.org/10.16194/j.cnki.31-1059/g4.2023.02.005).
 - 36 Loose T, Côté S, Malboeuf-Hurtubise C, et al. Protocol for the open sky school: a two-arm clustered randomized controlled trial to test the effectiveness of a nature-based intervention on mental health of elementary school children[J]. BMC Public Health, 2023, 23(1): 236. DOI: [10.1186/s12889-023-15033-y](https://doi.org/10.1186/s12889-023-15033-y).
 - 37 Anabitarte A, García-Baquero G, Andiarrena A, et al. Is brief exposure to green space in school the best option to improve attention in children?[J]. Int J Environ Res Public Health, 2021, 18(14): 7484. DOI: [10.3390/ijerph18147484](https://doi.org/10.3390/ijerph18147484).
 - 38 杨雨凡, 陈美爱, 徐丽华. 基于文献计量的城市自然与人群健康效应研究进展[J]. 生态学报, 2024, 44(14): 6391–6404. [Yang YF, Chen MA, Chen LH. Research progress of urban nature and human health effects based on CiteSpace[J]. Acta Ecologica Sinica, 2024, 44(14): 6391–6404.] DOI: [10.20103/j.stxb.202312122707](https://doi.org/10.20103/j.stxb.202312122707).
 - 39 蒋粤闽. 城市绿地中的植物配置对微气候调节的影响分析[J]. 分子植物育种, 2024, 22(4): 1306–1311. [Jiang YM. Analysis of the impact of plant arrangement on microclimate regulation in urban green spaces[J]. Molecular Plant Breeding, 2024, 22(4): 1306–1311.] DOI: [10.13271/j.mpb.022.001306](https://doi.org/10.13271/j.mpb.022.001306).
 - 40 Rivera E, Veitch J, Loh VHY, et al. Outdoor public recreation spaces and social connectedness among adolescents[J]. BMC

- Public Health, 2022, 22(1): 165. DOI: [10.1186/s12889-022-12558-6](https://doi.org/10.1186/s12889-022-12558-6).
- 41 杨清溪, 史越. “双减”背景下小学生在校学习时间问题的理性反思 [J]. 中国教育学刊, 2024, (5): 18–22. [Yang QX, Shi Y. Rational reflection on the problem of primary school students' study time under the background of "double reduction"[J]. Journal of the Chinese Society of Education, 2024, (5): 18–22.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChVQZXJpb2RpbY2FsQ0hJMjAyNTA2MjI5SD3pnanl4azlwMjQwNTAwNR0lcXQ1eng3Mnc%3D>
- 42 时一茜, 胥欣, 刘开琦, 等. 山东省中学生一日学习时间政策标准执行现状 [J]. 中国学校卫生, 2024, 45(10): 1409–1413, 1419. [Shi YH, Xu X, Liu KQ, et al. Policy implementation on daily study time standard among secondary school students in Shandong Province[J]. Chinese Journal of School Health, 2024, 45(10): 1409–1413, 1419.] DOI: [10.16835/j.cnki.1000-9817.2024299](https://doi.org/10.16835/j.cnki.1000-9817.2024299).
- 43 Liu D, Kwan MP, Kan ZH, et al. Toward a healthy urban living environment: assessing 15-minute green-blue space accessibility[J]. Sustainability, 2022, 14(24): 16914. DOI: [10.3390/su142416914](https://doi.org/10.3390/su142416914).
- 44 Beute F, Marselle MR, Olszewska GA, et al. How do different types and characteristics of green space impact mental health? A scoping review[J]. People and Nature, 2023, 5(6): 1839–1876. DOI: [10.1002/pan3.10529](https://doi.org/10.1002/pan3.10529).
- 45 Meng LS, Li SH, Zhang XD. Exploring biodiversity's impact on mental well-being through the social-ecological lens: emphasizing the role of biodiversity characteristics and nature relatedness[J]. Environmental Impact Assessment Review, 2024, 105: 107454. DOI: [10.1016/j.eiar.2024.107454](https://doi.org/10.1016/j.eiar.2024.107454).
- 46 Legg R, Kabisch N. The effects of allergenic pollen in green space on mental health, behaviour and perceptions: a systematic review[J]. Urban Forestry & Urban Greening, 2024, 92: 128204. DOI: [10.1016/j.ufug.2024.128204](https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128204).
- 收稿日期: 2025 年 03 月 12 日 修回日期: 2025 年 08 月 07 日
本文编辑: 张 苗 黄 笛

引用本文: 张顺军, 冉飞, 吴文巧, 等. 校园绿地空间与中小学生心理健康的关系[J]. 数理医药学杂志, 2025, 38(9): 685–693. DOI: [10.12173/j.issn.1004-4337.202503045](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-4337.202503045).

Zhang SJ, Ran F, Wu WQ, et al. The relationship between campus green space and the mental health of primary and secondary school students[J]. Journal of Mathematical Medicine, 2025, 38(9): 685–693. DOI: [10.12173/j.issn.1004-4337.202503045](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-4337.202503045).