武陵山片区幼儿体质健康评价及影响因素研究——以碧江区为例

黄运聪　田新伟　万承蒙　张子华*
铜仁学院大健康学院，贵州 铜仁 554300

[摘要]目的：了解贵州省铜仁市碧江区 3～6 岁幼儿体质健康水平及其影响因素，为区域幼儿体质健康促进提供科学依据。方法：采用整群抽样方法选取碧江区 223 名 3～6 岁幼儿作为研究对象，其中男童 112 名、女童 111 名。依据《国民体质测定标准（幼儿部分）》开展身体形态和身体素质测试。采用独立样本 t 检验、单因素方差分析（Tukey HSD 事后检验）、Pearson 相关分析及多元线性回归分析进行统计处理，并采用 Z 分数标准化方法构建综合体质指数（Comprehensive Physical Index，CPI）。结果：不同年龄组幼儿在身高、体重、BMI 及胸围指标上差异均具有统计学意义（P＜0.05），且总体呈现随年龄增长而增大的趋势；但在体脂率方面，各年龄组间差异未达到显著性水平（P=0.056＞0.05）。除体脂率和平衡木项目外，不同性别幼儿体质指标差异均无统计学意义（P＞0.05）。相关分析显示，CPI 与体重（r=0.796）、握力（r=0.657）、立定跳远（r=0.630）、胸围（r=0.600）和身高（r=0.577）均呈显著正相关（P＜0.001）。多元线性回归分析显示，年龄组（β=0.641）、体脂率（β=0.414）和胸围（β=0.395）对 CPI 具有显著正向预测作用，BMI（β=-0.535）和性别（β=-0.089）具有显著负向预测作用；模型决定系数 R 为 0.690。结论：碧江区 3～6 岁幼儿体质健康水平总体随年龄增长而不断提高。年龄主要影响幼儿综合体质水平，BMI、体脂率、胸围这些身体形态指标与体质健康关系密切，学龄前儿童需加强科学体育活动指导，健康生活方式培养也必不可少，促进身体形态发育与身体素质协调发展。

[关键词]幼儿；体质健康；影响因素；身体素质；碧江区
DOI：10.33142/jscs.v6i5.20685　　中图分类号：G61　　文献标识码：A

Study on the Evaluation and Influencing Factors of Physical Health of Children in Wuling Mountain Area — A Case Study on Bijiang District

HUANG Yuncong, TIAN Xinwei, WAN Chengmeng, ZHANG Zihua*
School of Sports and Health Science, Tongren University, Tongren, Guizhou, 554300, China

Abstract: Objective: to understand the physical health level and influencing factors of 3-6 years old children in Bijiang District, Tongren City, Guizhou Province, and provide scientific basis for promoting the physical health of children in the region. Method: a cluster sampling method was used to select 223 children aged 3-6 in Bijiang District as the research subjects, including 112 boys and 111 girls. Conduct physical shape and fitness tests in accordance with the National Physical Fitness Assessment Standards (Preschool Part). Independent sample t-test, one-way ANOVA (Tukey HSD post hoc test), Pearson correlation analysis, and multiple linear regression analysis were used for statistical processing, and Z-score standardization method was used to construct the Comprehensive Physical Index (CPI). Result: there were statistically significant differences (P<0.05) in height, weight, BMI, and chest circumference indicators among children of different age groups, and the overall trend showed an increasing trend with age; However, in terms of body fat percentage, the differences between age groups did not reach a significant level (P=0.056>0.05). Except for body fat percentage and balance beam items, there was no statistically significant difference in physical fitness indicators between children of different genders (P>0.05). Correlation analysis shows that CPI is significantly positively correlated with body weight (r=0.796), grip strength (r=0.657), standing long jump (r=0.630), chest circumference (r=0.600), and height (r=0.577) (P<0.001). Multiple linear regression analysis showed that age group (β=0.641), body fat percentage (β=0.414), and chest circumference (β=0.395) had significant positive predictive effects on CPI, while BMI (β= -0.535) and gender (β= -0.089) had significant negative predictive effects; The model determination coefficient R^2 is 0.690. Conclusion: the overall physical health level of 3-6 years old children in Bijiang District continues to improve with age. Age mainly affects the comprehensive physical fitness level of young children, BMI, body fat

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

percentage and chest circumference are closely related to physical fitness and health. Preschool children need to strengthen scientific physical activity guidance, and healthy lifestyle cultivation is also essential to promote the coordinated development of body shape and physical fitness.

Keywords: preschool children; physical health; influencing factors; physical fitness; Bijiang District

引言

幼儿阶段是人体生长发育和运动能力形成的重要时期，也是身体形态、身体机能和身体素质快速发展的关键阶段[1]。大量研究表明，3～6 岁是儿童基本动作技能、神经肌肉协调能力和健康行为习惯形成的重要窗口期，其体质健康水平不仅影响当前生长发育状况，而且对后续学习能力、运动能力以及终身健康具有重要影响[2]。随着《“健康中国 2030”规划纲要》《全民健身计划（2021—2025 年）》等政策文件的深入实施，儿童青少年体质健康问题受到社会各界广泛关注[3,4]。国家体育总局发布的《第五次国民体质监测公报》显示，我国幼儿身体形态水平和身体素质水平总体呈上升趋势，但不同地区、不同群体之间仍存在一定差异。已有研究表明，年龄增长能够显著促进幼儿身体形态和身体素质发展，BMI、身体活动水平及生活方式等因素与幼儿体质健康水平密切相关[5,6]。然而，现有研究多集中于全国监测数据，分析城乡差异、身体活动干预，对于西部地区县域幼儿体质健康，发展特征影响机制的研究尚显不足，多数研究采用单项指标，评价幼儿体质水平，利用综合评价指标，探讨体质健康影响因素的研究较少。

碧江区位于贵州铜仁市，作为中心城区，其幼儿体质发展状况，在区域范围内具有一定代表性。因此，本研究以碧江区 223 名 3～6 岁幼儿体质监测数据为基础，采用综合评价方法构建综合体质指数（Comprehensive Physical Index，CPI），系统分析不同年龄和性别幼儿体质健康发展特征，并探讨影响幼儿综合体质水平的主要因素，以期为区域学前儿童体质健康促进和科学干预提供参考依据。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

采用整群抽样方法选取碧江区 223 名 3～6 岁幼儿作为研究对象，其中男性 112 名，女性 111 名；3 岁幼儿 58 名（男 28 名、女 30 名），4 岁幼儿 57 名（男 31 名、女 26 名），5 岁幼儿 52 名（男 24 名、女 28 名），6 岁幼儿 56 名（男 29 名、女 27 名）。

表 1　研究对象基本情况

年龄组	男	女	合计
3 岁组	28	30	58
4 岁组	31	26	57
5 岁组	24	28	52
6 岁组	29	27	56
合计	112	111	223

1.2 研究指标

本研究依据《国民体质测定标准（幼儿部分）》对幼儿身体形态、身体素质进行测试。其中，身体形态指标包括身高、体重、体重指数（BMI）、胸围及体脂率；身体素质指标包括握力、立定跳远、坐位体前屈、双脚连续跳、15m 绕障碍跑和走平衡木。上述指标能够较为全面地反映幼儿身体发育状况，以及力量、柔韧性、协调性、灵敏性和平衡能力等身体素质发展情况，本研究核心聚焦幼儿身体形态与身体素质的群体差异、相关关系及影响因素分析，因此不对安静心率开展单独的组间比较与深度解读。

1.3 数据处理

采用 SPSS 26.0 统计软件对数据进行分析处理。计量资料以均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）表示，组间比较采用独立样本 t 检验，多组间比较采用单因素方差分析，组间两两差异运用 Tukey HSD 法进行事后多重比较；采用 Pearson 相关分析探讨各指标与综合体质指数之间的相关关系；采用多元线性回归分析幼儿体质健康的影响因素。检验水准 $\alpha=0.05$，以 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

本研究选用 Z 分数标准化法，构建综合体质指数（Comprehensive Physical Index，CPI），对各体质指标开展标准化处理，计算公式如下所示：

$$Z=\frac{(X-\mu)}{\sigma}$$

其中，X 指个体原始测量值，样本均值用 μ 表示，标准差标记为 σ，该方法目的在于消除体质指标量纲，在综合评价方向一致前提下，CPI 数值高才代表体质优良，指标方向需进行调整，身高、体重、胸围、握力、坐位体前屈、立定跳远和双脚连续跳作为正向指标，这些指标的 Z 值保留原方向，15 米绕障碍跑走平衡木是负向指标，Z 值需取反处理即−Z，形态指标的信息重叠要减少，因此

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

BMI 体脂率未纳入综合体质指数构建，留作后续分析使用。最后，将各指标标准化值进行等权重加总（ΣZi），得到综合体质指数（CPI）：CPI=Σzi。

2 结果

2.1 不同年龄幼儿身体形态差异分析

不同年龄组幼儿身体形态指标总体表现为随年龄增长逐渐增大的趋势。单因素方差分析结果显示，不同年龄组在身高（F=5.600，P=0.001）、体重（F=45.083，P<0.001）、BMI（F=8.559，P<0.001）及胸围（F=9.685，P<0.001）方面差异均具有统计学意义，而体脂率差异未达到统计学显著水平（F=2.563，P=0.056）。总体来看，6 岁组幼儿在身高、体重、BMI 及胸围方面均处于最高水平，分别为 123.07±8.40cm 、 21.74±4.04kg 、 14.42±2.54kg/m² 及 55.60±5.07cm。采用 Tukey HSD 进行事后比较。结果显示，身高指标中，3 岁组与 4 岁组差异不显著（P>0.05），5 岁组显著高于 3 岁组和 4 岁组（P<0.05），6 岁组显著高于其余各年龄组（P<0.05）。体重指标中，6 岁组显著高于其余各年龄组（P<0.05），5 岁组显著高于 3 岁组（P<0.05），而 4 岁组与 3 岁组、5 岁组与 4 岁组差异均不显著（P>0.05）。BMI 和胸围指标均表现为 3～4 岁组显著低于 5～6 岁组（P<0.05），但 3 岁与 4 岁组之间、5 岁与 6 岁组之间差异均不显著（P>0.05）。体脂率在各年龄组间差异不显著（P>0.05）。（见表 2）

2.2 不同性别幼儿体质差异分析

采用独立样本 T 检验比较不同性别幼儿身体形态和身体素质指标的差异。结果显示，在身体形态指标中，女童的体脂率明显高于男童，两组之间存在显著差异（P＜0.001）。身高、体重、BMI 和胸围在男女幼儿之间没有明显差异（P＞0.05）。在身体素质指标中，女童在走平衡木项目上的表现优于男童。女童完成测试所用时间更短，两组之间存在显著差异（P=0.014）。其他身体素质指标在男女幼儿之间均未发现明显差异（P＞0.05）。研究结果表明，男女幼儿的体质水平较为接近。虽然大部分指标没有明显差异，但女童的体脂率相对较高，在平衡能力方面也表现得更好。这说明部分身体特征和运动能力在学龄前阶段已经出现了一定的性别差异。（见表 3、表 4）

表 2　不同年龄幼儿身体形态指标比较（x±s）

指标	3 岁（n=58）	4 岁（n=57）	5 岁（n=52）	6 岁（n=56）	F 值	P 值
身高（cm）	114.38±13.39[a]	118.39±13.04[a]	118.64±9.37[b]	123.07±8.40[c]	5.600	0.001
体重（kg）	15.68±2.15[a]	16.93±1.87[ab]	19.66±3.66[b]	21.74±4.04[c]	45.083	<0.001
BMI（kg/m²）	12.37±2.90[a]	12.49±2.92[a]	14.01±2.21[b]	14.42±2.54[b]	8.559	<0.001
体脂率（%）	13.71±5.52	12.99±4.65	15.44±5.34	15.21±6.33	2.563	0.056
胸围（cm）	51.79±3.92[a]	53.06±3.09[a]	54.90±4.45[b]	55.60±5.07[b]	9.685	<0.001

注：同列不同上标字母表示差异具有统计学意义（P<0.05）。

表 3　不同性别幼儿身体形态指标比较（x̄±s）

指标	男童（n=112）	女童（n=111）	t 值	P 值
身高（cm）	119.18±12.31	117.97±11.02	0.773	0.440
体重（kg）	18.56±3.86	18.33±3.86	0.450	0.653
BMI（kg/m²）	13.28±2.90	13.31±2.71	0.072	0.943
体脂率（%）	12.93±4.91	15.70±5.83	3.838	<0.001
胸围（cm）	54.09±4.33	53.50±4.52	0.996	0.320

表 4　不同性别幼儿身体素质指标比较（x̄±s）

指标	男童（n=112）	女童（n=111）	t 值	P 值
坐位体前屈（cm）	2.05±6.78	3.25±6.64	-1.336	0.183
立定跳远（cm）	80.73±32.58	77.40±27.88	0.821	0.412
握力（N）	60.40±28.14	56.16±24.90	1.191	0.235
双脚连续跳（s）	6.21±2.53	5.94±2.73	0.775	0.439
15 米绕障碍跑（s）	8.35±2.14	8.35±1.71	-0.009	0.993
走平衡木（s）	9.03±7.52	7.15±2.67	2.479	0.014

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

2.3 综合体质指数构建及相关分析

本研究采用 Z 分数标准化方法构建综合体质指数（CPI），用于全面反映幼儿体质水平。考虑到 BMI 与体脂率与其他身体形态指标存在一定信息重叠，因此未纳入 CPI 计算，而作为后续分析变量。结果显示，223 名幼儿 CPI 均值为 0.00±4.50，范围为-16.23～14.19。单因素方差分析表明，不同年龄组 CPI 差异显著（F=59.736，P＜0.001），且随年龄增长呈持续上升趋势，3 岁组均值为-3.91，6 岁组升至 4.26，提示学龄前阶段为体质快速发展关键期。独立样本 t 检验显示，男童（0.08±4.89）与女童（-0.08±4.10）CPI 差异无统计学意义（t=0.273，P=0.785）。相关分析结果表明，CPI 与身高、体重、BMI、胸围、体脂率及握力、立定跳远、坐位体前屈均呈正相关（P＜0.01），其中体重（r=0.796）和握力（r=0.657）相关性较强；与 15 m 绕障碍跑及走平衡木呈负相关（P＜0.01），提示运动时间越短体质水平越高；双脚连续跳与 CPI 相关性不显著（r=-0.018，P=0.793）。结果见图 1 及表 5～表 7。

表 5　综合体质指数描述统计结果

指标	N	最小值	最大值	均值	标准差
CPI	223	-16.23	14.19	0.00	4.50

表 6　不同年龄组及性别幼儿 CPI 比较

项目	统计量	P 值
年龄组	F=59.736	＜0.001
性别	t=0.273	0.785

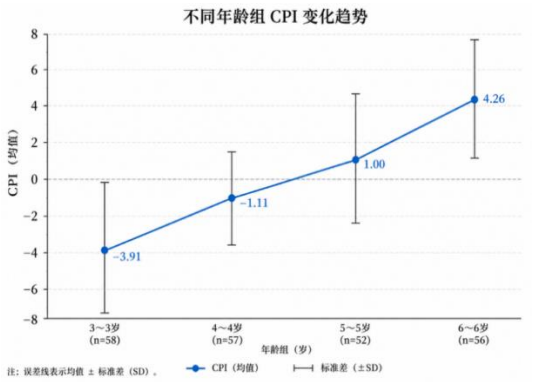


图 1　不同年龄组幼儿 CPI 变化趋势

表 7　CPI 与各体质指标相关分析

指标	r 值	P 值
身高	0.577	＜0.001
体重	0.796	＜0.001
BMI	0.201	0.003
胸围	0.600	＜0.001
体脂率	0.315	＜0.001
握力（N）	0.657	＜0.001
坐位体前屈	0.286	＜0.001
立定跳远	0.630	＜0.001
双脚连续跳	-0.018	0.793
15 米绕障碍跑	-0.564	＜0.001
走平衡木	-0.411	＜0.001

2.4 综合体质水平影响因素分析

以综合体质指数（CPI）为因变量，以年龄组、性别、BMI、体脂率和胸围为自变量，采用多元线性回归分析探讨影响幼儿综合体质水平的主要因素。结果显示，回归模型具有统计学意义（F=96.708，P＜0.001），模型决定系数 R^2=0.690，调整后 R^2=0.683，表明各自变量能够解释幼儿综合体质指数 68.3%的变异。年龄组（β=0.641，P＜0.001）、体脂率（β=0.414，P＜0.001）和胸围（β=0.395，P＜0.001）对综合体质指数具有显著正向预测作用；BMI（β=-0.535，P＜0.001）和性别（β=-0.089，P=0.046）对综合体质指数具有显著负向预测作用。其中，年龄组的标准化回归系数最大，说明年龄增长是促进幼儿综合体质水平提升的最主要因素。各变量 VIF 值介于 1.331～5.006 之间，均小于 10，表明模型不存在严重多重共线性问题。见表 8。

表 8　综合体质指数影响因素的多元线性回归分析

变量	B	SE	β	t	P	VIF
常数项	-20.132	3.083	—	-6.531	<0.001	—
年龄组	2.555	0.174	0.641	14.710	<0.001	1.331
性别	-0.799	0.398	-0.089	-2.006	0.046	1.377
BMI	-0.859	0.113	-0.535	-7.592	<0.001	3.480
体脂率	0.336	0.069	0.414	4.896	<0.001	5.006
胸围	0.402	0.058	0.395	6.977	<0.001	2.245

3 讨论

本研究结果表明，3～6 岁幼儿在身高、体重、BMI、胸围以及握力、立定跳远、双脚连续跳、15m 绕障碍跑和走平衡木等多项身体形态与运动能力指标上均存在显著年龄差异，整体呈现随年龄增长逐步提升的发展趋势。综合体质指数（CPI）及回归分析结果进一步提示，年龄是影响幼儿体质健康水平的核心因素之一。这一结果与既往研究一致，即 3～6 岁阶段是儿童身体形态发育与运动能力快速提升的关键窗口期[7,8]。在该阶段，骨骼纵向生长加速、肌肉力量逐步增强，同时神经系统控制能力不断完善，共同推动儿童体质水平的整体提升。因此，年龄不仅代表时间变量，更可作为反映生物成熟程度的重要指标。

性别差异分析显示，除体脂率和平衡木项目外，不同性别幼儿在大多数身体形态与身体素质指标上未表现出显著差异，提示学龄前阶段体质发展仍主要受年龄因素主导，性别分化尚未充分显现。这一结果与既往研究结论一致，即在青春期前儿童体格发育与基础运动能力差异较小[9]。女童在平衡木项目中的相对优势可能与其协调性

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

与平衡控制能力发展较早有关，但该优势更多可能受到早期运动经验与活动参与方式的影响，而非稳定的生物学差异[10]。因此，在学龄前阶段，性别对体质发展的影响整体有限。

相关性分析结果显示，CPI 与身高、体重、胸围及握力等指标均呈显著正相关，其中握力相关性相对更高。这表明综合体质水平不仅依赖身体形态发育，还与肌肉力量等功能性指标密切相关。已有研究指出，肌肉力量是儿童健康体质的重要组成部分，并与整体身体活动水平密切相关[11]。握力作为反映上肢肌肉力量的简便指标，同时也在一定程度上体现整体运动能力与身体功能水平，因此可作为评价学龄前儿童体质发展的敏感指标之一。

回归分析结果进一步显示，年龄、胸围及体脂率对 CPI 具有显著正向预测作用，而 BMI 和性别呈显著负向预测作用。其中年龄的标准化回归系数最大，提示其主导作用最为突出。值得注意的是，BMI 与体脂率在模型中呈现不同方向作用关系，这可能与两者在反映身体成分方面的差异有关[12]。BMI 作为体重与身高的综合指标，无法区分脂肪与瘦体重成分，在儿童阶段可能更多反映体重负荷对运动表现的限制作用[13,14]；而体脂率在正常范围内可能为生长发育与日常活动提供必要能量储备。这一结果提示，在儿童体质评价中应避免单一依赖 BMI 指标，而需结合体脂率及功能性指标进行综合判断。

总体而言，学龄前儿童体质发展是由生长发育与运动刺激共同驱动的复杂过程，其中年龄代表生理成熟基础，身体形态与体成分影响功能表现，而运动能力则反映整体发展水平[15]。基于上述结果，未来在幼儿体质促进实践中应根据不同年龄阶段实施分层运动干预，强化力量、协调与平衡能力训练，同时优化家庭与幼儿园的身体活动环境，以促进儿童体质的整体协调发展。

本研究存在一些不足，如仅选取碧江区城区 223 名幼儿，样本缺乏城乡分层，代表性有限；属于横断面研究，无法证实变量因果关系。回归仅纳入体格指标，未考虑户外活动、饮食等生活因素。CPI 采用等权重构建，未纳入心肺机能指标，且无干预实验佐证结论，对性别体质差异成因也未深入探究。

4 结论

本研究以碧江区 3～6 岁幼儿为对象，分析其身体形态、身体素质及综合体质发展特征。结果显示，幼儿体质水平随年龄增长显著提升，年龄是影响综合体质的核心因素。体重、胸围、握力及立定跳远等指标与综合体质水平关系较为密切，而性别差异整体不明显，仅在体脂率及部分平衡能力项目中表现出轻微差异。研究提示学龄前阶段是体质快速发展的关键期，应重视身体形态与运动能力的协同发展。未来需进一步完善幼儿体质监测体系，加强科学运动干预与健康生活方式引导，以促进儿童体质健康水平持续提升。

基金项目：铜仁学院 2025 年硕士研究生创新基金项目（trxyyc-202519）；贵州省高层次创新型人才培养项目（2024-(2023)-071）；铜仁学院 2024 年研究生教育创新计划项目（教师类：trxyycjs-202412）；铜仁学院 2026 年一流本科教育专项教学成果奖培育项目（YLBK_2026047）。

[参考文献]

[1]关宏岩.关注儿童早期运动促进与体质健康[J].中国儿童保健杂志,2022,30(5):465-468.

[2]陈澜之,王俊宇,梁译心,等.学龄前儿童 24h 活动行为和体质健康关系的追踪分析[J].中国学校卫生,2025,46(9):1257-1261.

[3]中共中央,国务院.“健康中国 2030”规划纲要[N].人民日报,2016-10-26.

[4]国务院.全民健身计划（2021—2025 年）[EB/OL].(2021-07-18)[2026-11-03].https://app.www.gov.cn/govdata/gov/2021 08/03/474299/article.html

[5]常振亚,王树明.24 小时动作行为对学龄前儿童体质健康影响的等时替代效益研究[J].体育科学,2020,40(10):50-57.

[6]周楠,郝翠荣.中国城乡幼儿体质健康状况研究进展[J].中国健康教育,2024,40(3):244-249.

[7]马飞飞,赵国辉,宋文静,等.水中动作技能习得对学龄前儿童基本动作技能的影响[J].中国学校卫生,2025,46(7):1014-1018.

[8]甄志平,把懿,马德,等.中国 3～6 岁儿童体格围度发育状况[J].中国学校卫生,2025,46(3):412-415.

[9]王斑斑.学龄前儿童体力活动、身体素质和动作技能的发展特征以及作用机制的研究[J].中国体育科技,2022,58(8):49-61.

[10]杨志勇,何彦璐,董文红,等.基于多中心研究的学龄前儿童静态平衡发展变化趋势分析[J].中国儿童保健杂志,2025,33(3):265-270.

[11]闫金,李世豪,鲍克,等.外国学者关于儿童青少年时期身体行为对肌肉健康影响的研究进展与启示[J].广州体育学院学报,2021,41(5):92-98.

[12]何璐,赵焱,龚金鑫,等.基于体成分探索儿童体脂状况及适宜的肥胖界值点[J].中国儿童保健杂志,2025,33(2):

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

160-165.
[13]周喆啸.不同动作水平视角下幼儿身体素质与 BMI 的特征研究[J].中国体育科技,2020,56(10):62-68.
[14]陈洪淼,蔡华康,薛婷,等.北京东京幼儿超重肥胖及其与生活方式的相关性[J].中国学校卫生,2022,43(7):1104-1107.
[15]王光旭,张铈堃,苏杉,等.不同体育活动方案干预对学龄前儿童基本动作技能的影响[J].上海体育学院学报,2023,47(9):85-94.

作者简介：黄运聪（2002—），男，汉族，江西赣州人，硕士在读，铜仁学院，研究方向：儿童动作发展；*通讯作者：张子华（1983—），男，汉族，辽宁锦州人，博士，教授，铜仁学院，主要研究方向：运动生物力学仿真。

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.