

# 系统动力学视域下校园足球发展及其影响因素研究

朱晓峰,阿英嘎

(南京师范大学 体育科学学院,江苏 南京 210023)

**【摘要】:**为推动我国校园足球的发展,丰富校园足球发展理论,对我国小学一年级至大学四年级全日制在校师生,及与之对应的学生家长 and 所在地区的教育主管部门等进行了调查研究,借助于系统动力学理论,构建校园足球发展系统动力学模型,并利用实际调查数据对模型进行了仿真。结果表明:我国校园足球总体发展动力不强:就系统内环境而言,学生的足球运动需要、可支配运动时间、场地器材及师资力量等系统要素发展不协调,阻碍了校园足球发展;就系统外环境而言,足球的教育价值宣传力度较小、特长生升学通道不畅、足球专项资金监管力度较低等因素,影响校园足球内环境要素的发展,进而影响校园足球的发展。为促进校园足球发展,国家需要大力宣传足球运动的教育价值,完善足球特长生升学通道,加强场地器材建设和师资培训,强化校园足球专项资金的监管力度。

**【关键词】:**校园足球;系统动力学;足球运动;实证研究;体教结合

**【中图分类号】:**G80-5      **【文献标志码】:**A      **【文章编号】:**2096-5656(2020)04-0011-11

**DOI:**10.15877/j.cnki.nsic.20200716.006

2014年,国务院召开校园足球全国电视电话会议<sup>[1]</sup>。在这次会议上,国务院副总理刘延东强调,“要促进青少年强身健体和全面发展,加强国家足球事业人才的培养”。<sup>[2]</sup>校园足球上升为国家战略的高度。实践上,国家大力发展足球特色学校,提供校园足球专项资金,建立校园四级足球联赛等措施,在一定的程度上推动了校园足球的发展。但是,对这些政策的实施效果依然缺少预判性,从而无法精准把握校园足球政策力度与方向;理论上,尽管学者们致力于研究校园足球管理机制、保障体系和运行机制、评价体系等,从不同的视角揭示了校园足球发展的不足,如:校园足球普及与提高关系不协调<sup>[3-4]</sup>、校园足球保障体系不健全<sup>[5-6]</sup>、校园足球管理体制<sup>[7-8]</sup>和运行机制不畅及校园足球专业技术人才缺乏<sup>[9-11]</sup>等问题。笔者认为:第一,很多研究是对校园足球发展问题的逻辑推理,缺乏定量研究和实证分析;第二,单个视角及影响因素研究较多,系统研究较少;第三,静态研究较多,动态研究较少;第四,定量研究绝大部分是基于线性关系的研究,简化了校园足球作为系统的复杂性,对系统及其要素的认识与现实切合度不高。校园足球发展系统是一个复杂系统,系统内外元素之间的关系错综复杂,表现为因素之间的非线性关系。因此,研究校

园足球发展遵循系统要素之间的非线性关系,有利于提高模型系统与现实系统的拟合度。系统动力学视域下校园足球发展与影响因素研究是基于系统要素的非线性特征展开的,体现了校园足球作为系统的复杂性,与现实系统具有较好的拟合度。就理论上而言,它弥补了校园足球发展动态研究的不足,从系统的角度认识系统内在因素的关系及运行机制;就实践上而言,通过对系统进行动态仿真,呈现校园足球未来发展趋势,为校园足球的发展提供预判与诊断,为进一步制定校园足球发展的相关政策提供依据。

## 1 系统模型的构建

### 1.1 系统模型的理论基础

根据系统动力学理论,校园足球发展是一个动态系统,包含元素、结构、功能和环境等四个组成部分,

收稿日期:2020-04-15

基金项目:安徽省教育厅人文社科项目;安徽省城乡群众体育均衡发展路径研究(SK2017A0081)。

作者简介:朱晓峰(1972—),男,安徽无为,人,博士,讲师,研究方向:体育人文社会学。

通信作者:阿英嘎(1956—),男,江苏南京人,博士,教授,研究方向:体育教育训练学。

就理论而言,首先要找出系统的元素。

通过对专家、学校领导、体育老师、在校学生、学生家长等进行访谈,请被访者列举自己认为影响校园足球发展的内外部因素,经过对所列因素出现频率的分析,初步判断足球运动参与的条件、家长对孩子足球运动的支持、学校领导对足球运动的支持、社会对足球运动的支持、政府的政策支持和资金支持等元素,有可能构成校园足球发展的重要元素。

### 1.2 模型的外生变量关系

政府支持是我国校园足球发展的根本动力。校园足球是在我国学生体质逐年下降、足球竞技水平不断下滑等背景下提出来的,因此,校园足球发展面向所有在校学生,关系到我国未来的民族素质和竞技足球发展等重大问题,因此带有很强的目的性和使命感。这种全局性问题不是某一个学生家长或者是某一所学校所能解决的,也不是某一个地区或者某一个地方所能解决的,它必须由政府从全局的角度制定决策,推动各因素协调发展。

家庭支持是我国校园足球发展动力系统重要的环境因素<sup>[12-13]</sup>。校园足球发展离不开学生参与足球运动,由于学生正处于学习阶段,除大学生以外,所有学生基本上在父母的监护下成长,学生每天做什么或不做什么,都受到父母的指导,接受父母的监督,学生生活的各项开支都由父母支出,父母支持与家庭经济状况将直接影响孩子从事足球运动,父母对足球运动的爱好也影响着孩子足球运动的参与。因此,家庭支持能够更好地满足学生足球参与的条件,提高学生足球参与程度。

学校支持是校园足球发展动力系统最重要的环境因素。学生绝大部分时间都是在学校度过的,学校不仅能够为学生提供较为系统的足球动作技术的指导、师资力量,而且能够提供训练场地和器材,同时,学校可以安排较为充足的业余时间让学生从事足球运动,学校还可以组织大规模的足球比赛,让学生感受比赛氛围,从而培养学生的兴趣,提高学生的足球竞技能力。

社会支持是校园足球发展动力系统有力的补充。校园足球的发展针对的是全体学生,数量多,规模大,随着校园足球的发展,学校的场地器材、师资力量都会表现出不足,从而影响校园足球的发展,德国与日本充分地发挥了社会对校园足球发展的作用。“日本对少年足球运动员进行培养主要通过俱乐部来完成的。俱乐

部主要分为学校少年足球俱乐部和社会少年足球俱乐部”<sup>[14]</sup>;“德国共有25 075家足球俱乐部,俱乐部会员总数为6 969 464人”<sup>[15]</sup>。

上述几个因素是影响我国校园足球发展动力系统的外部环境,其逻辑关系如图1所示。

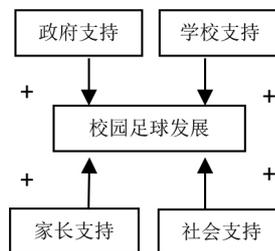


图1 校园足球发展外部环境影响因素

Fig.1 The influencing factors of external environment for campus football development

### 1.3 模型的内生变量关系

校园足球发展的目的是增强学生体质、提高学生足球技术水平、激发学生足球运动兴趣及促进学生全面发展。在这一过程中,学生自始至终是校园足球可持续发展的主体,学生参与足球运动是推动校园足球发展的内在动力,是校园足球发展的内生变量。学生参与足球运动受到两个方面的因素影响:内在需要与外在条件,如图2所示。内在需要是指学生参与足球运动总是伴随着自身某种或某些需要的满足,从而激发其运动的激情。如,通过足球运动满足增强体质、促进心理健康或升学等目的。外部条件是指学生具有足球运动动机的条件下,还需要运动时间、场地器材和师资力量等外在条件的满足,才能够实现足球运动参与。

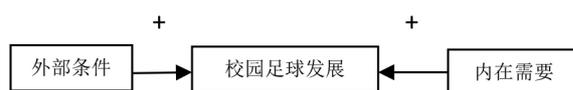


图2 校园足球发展的影响因素

Fig.2 Factors influencing the development of campus football

### 1.4 整体系统模型及边界

根据上述逻辑分析,政府支持、家庭支持、学校支持、社会支持构成校园足球发展的外部环境。一方面,这些因素有可能直接影响校园足球的发展;另一方面,这些因素可能会影响校园足球发展的某个或某些内在因素,进而间接影响到校园足球的发展。因此,本文将上述因素细化为相关的潜在变量,分别是政府支持、家庭支持、学校支持、社会支持。同时,将校园足球发展的内在因素确定为外部条件和内在需要。外部因素一方面直接影响校园足球的发展,另一方面通过学生足球运动的内在需要及足球运动外部

条件间接影响校园足球发展,按照这样的思路,建立了校园足球发展系统模型及边界如图3所示。

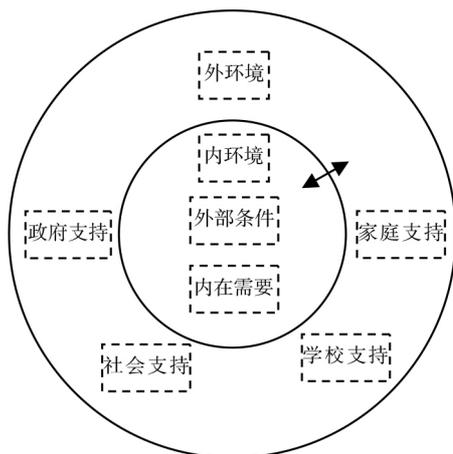


图3 校园足球发展系统模型及边界

Fig.3 The system model and boundary of the development of campus football

## 2 校园足球发展系统的实证研究

由于对校园足球发展这一系统元素的探寻是基于访谈获取的,因为访谈的样本量较小,所得结果的说服力不强,为了增强样本的说服力,进一步认识模

型的结构特征,有必要对模型进行实证研究,为系统动力学模型的构建提供结构基础。

### 2.1 研究设计

#### 2.1.1 样本的选择

在全国23个省、4个直辖市和5个自治区(香港特别行政区和澳门特别行政区及台湾由于调查的难度不在本次调查范围)通过随机抽样问卷调查的方法收集关于校园足球发展影响因素的数据。为了保证数据的有效性,尽量减少非正常因素对研究结果的影响,本文调查的对象为从小学到大学本科学年段全日制在校学生,研究生、自考学生、接受培训的学生等不在本次研究的范围内。在问卷筛查方面,剔除了内容残缺的问卷、有明显自相矛盾的问卷。

发放问卷1 123份,回收909份,回收率为80.9%。问卷采用分层随机抽样的方法,就区域而言,样本涉及直辖市、省级市、地区级市、县城及农村;就学生年级而言,从小学、初中、高中到大学,包含所有年级的学生。样本分布比较合理,满足了后续分析的需要,如表1所示。

表1 问卷调查抽样分布表

Tab.1 Questionnaire survey sampling distribution table

区域分布	小学(1~3年级)	小学(4~6年级)	初中	高中	大学	合计(回收份数)
省级市或直辖市或自治区	57	56	98	71	69	351(293)
地区级城市	88	86	168	95	21	458(368)
县城	42	49	73	48	10	222(182)
农村	18	21	38	15	0	92(66)
合计	205	212	377	229	100	1 123(909)

#### 2.1.2 潜在变量测量指标

根据国内外相关研究的情况,结合我国校园足球发展的实际,从以下变量入手分别设计题项。并对每个变量的设计题项利用李克特量表对被调查的对象进行问卷调查。

##### (1)政府支持

政府对校园足球的支持是最为根本性的动力,它并不是校园足球发展的直接推动力,它借助于家庭、学校和社会进入校园足球发展内部系统,发挥着对校园足球的推动作用,本文通过7个题项来表达政府支持(ZF)。具体题项有:ZF1为足球运动教育价值宣传<sup>[16]</sup>,ZF2为对校园足球运动资金支持力度,ZF3为对校园足球特长生升学政策,ZF4为对青少年足球俱乐部减免税收,ZF5为对足球特色学校申报的支持力度,ZF6为足球运动资金监管力度,ZF7为政府对足球教练员培训支持。

##### (2)家庭支持

通过4个题项来表达家庭对校园足球的支持情况(JT)。具体题项有:JT1为家长对足球运动教育价值认知,JT2为家长对足球运动的兴趣爱好,JT3为家长对孩子进行足球运动的态度,JT4为家长对孩子从事足球运动的资金支持能力。

##### (3)学校支持

通过6个题项来表达学校对校园足球的支持情况(XX)。具体题项有:XX1为校长对足球运动教育价值的认识,XX2为足球课程设置<sup>[17]</sup>,XX3为学校课余足球比赛与训练,XX4为学校的场地器材,XX5为足球文化宣传,XX6为学校的师资力量。

##### (4)社会支持

通过4个题项来表达社会对校园足球的支持情况(SH)。具体题项有:SH1为社会足球场地器材,SH2为

社会师资力量,SH3为校园足球培训机构,SH4为社会为学生举办的足球赛事。

#### (5)学生对足球运动的需要

根据国内外相关研究的情况,基于层次需要理论,结合我国校园足球发展的实际,通过4个题项来表达社会对校园足球的支持情况(XY)。具体题项有:XY1为快乐健身的需要,XY2为自尊的需要,XY3为升学的需要,XY4为自我价值实现的需要。

#### (6)满足足球运动的外在条件

通过3个题项来表达社会对校园足球的支持情况(WT)。具体题项有:WT1为足球运动的时间保障,WT2为足球运动场地器材保障,WT3为足球运动的师资保障。

#### (7)发展水平

通过3个题项来表达校园足球发展水平(KX)。具体题项有:KX1为学生足球运动参与度,KX2为学生对足球运动的兴趣,KX3为学生足球技术水平。

## 2.2 实证分析

### 2.2.1 影响因素的信度与效度检验

为检验所设变量的合理性与科学性,通过96份预调研问卷,对其信度和效度进行统计分析。把数据输入AMOS软件,根据因子载荷和平均变异系数AVE分析,一般认为,观测因子载荷大于0.6时,观测变量就能够较好地反映潜在变量的方差变异性,观测因子载荷大于0.7时,观测变量能够更好地反映潜在变量的方差变异性。根据以上标准,如表2所示,剔除了政府支持潜在变量中的观测变量ZF4(对青少年足球俱乐

表2 观测变量效度与信度检验

Tab.2 Validity and reliability tests of observed variables

编号	观测变量	因子载荷	相对平均值	AVE
ZF1	足球运动教育价值宣传	0.93	2.85	0.84
ZF2	对校园足球运动资金支持力度	0.99	3.63	0.82
ZF3	对校园足球特长生升学政策	0.91	2.15	0.77
ZF4	<b>对青少年足球俱乐部减免税收</b>	<b>0.68</b>	<b>1.34</b>	<b>0.46</b>
ZF5	对足球特色学校申报的支持力度	0.99	2.81	0.78
ZF6	足球运动资金监管力度	0.95	2.21	0.82
ZF7	政府对足球教练员培训支持	0.91	2.88	0.85
XX1	校长对足球运动教育价值的认识	0.98	2.67	0.86
XX2	足球课程设置	0.94	2.89	0.82
XX3	学校课余足球比赛与训练	0.97	2.16	0.76
XX4	学校的场地器材	0.97	2.43	0.75
XX5	学校的师资力量	0.93	3.11	0.75
XX6	足球文化宣传	0.91	1.92	0.81
JT1	家长对足球运动教育价值认知	0.93	1.68	0.88
JT2	家长对足球运动的兴趣爱好	0.99	1.68	0.78
JT3	家长对孩子进行足球运动的态度	0.97	1.81	0.76
JT4	家长对孩子从事足球运动的资金支持能力	0.94	3.86	0.76
SH1	社会足球场地器材	0.98	2.33	0.76
SH2	社会师资力量	0.93	2.21	0.75
SH3	<b>校园足球培训机构数量</b>	<b>0.78</b>	<b>3.12</b>	<b>0.45</b>
SH4	社会为学生举办的足球赛事	0.99	1.47	0.89
XY1	快乐健身的需要	0.98	3.21	0.77
XY2	自尊的需要	0.94	1.85	0.78
XY3	升学的需要	0.97	2.11	0.86
XY4	<b>自我价值实现的需要</b>	<b>0.72</b>	<b>1.46</b>	<b>0.43</b>
WT1	足球运动的时间保障	0.93	1.88	0.78
WT2	足球运动场地器材保障	0.96	2.68	0.76
WT3	足球运动的师资保障	0.98	2.44	0.75
KX1	学生足球运动参与度	0.89	2.11	0.88
KX2	<b>学生对足球运动的兴趣</b>	<b>0.71</b>	<b>2.68</b>	<b>0.39</b>
KX3	学生足球技术水平	0.96	1.66	0.78

部减免税收)、SH3(校园足球培训机构数量)、SH3(校园足球培训机构)、XY4(自我价值实现的需要)、KX2(学生对足球运动的兴趣)。

2.2.2 校园足球可持续发展结构方程

(1)信度分析

按照通用标准,常用Cronbach α系数的大小衡量调查问卷的信度。信度系数在0.9以上,表明该问卷调查的可靠性较好;信度系数大于0.7是可以接受的;如果系数在0.7以下,需对问卷进行修订。

表3 可靠性检验  
Tab.3 Reliability test

维度	克隆巴赫系数	项数
政府支持	0.95	6
学校支持	0.93	6
家庭支持	0.95	4
社会支持	0.96	3
内部需要	0.96	3
外部条件	0.94	3
校园足球发展	0.97	2
量表总体	0.951	27

由表3可见,5个维度上的信度系数均大于0.7,说明该问卷中所有子维度均通过信度检验。就量表总体而言,信度系数为0.951,大于0.9,说明量表总体信度较好。

(2)效度分析

问卷的设计是基于7个方面6个维度设计的,维度已知,因此必须使用AMOS验证因子分析(CFA)来考察量表中因素的载荷、组合信度和聚合效度。将所收集的909份有效问卷按照8个维度建立结构方程模

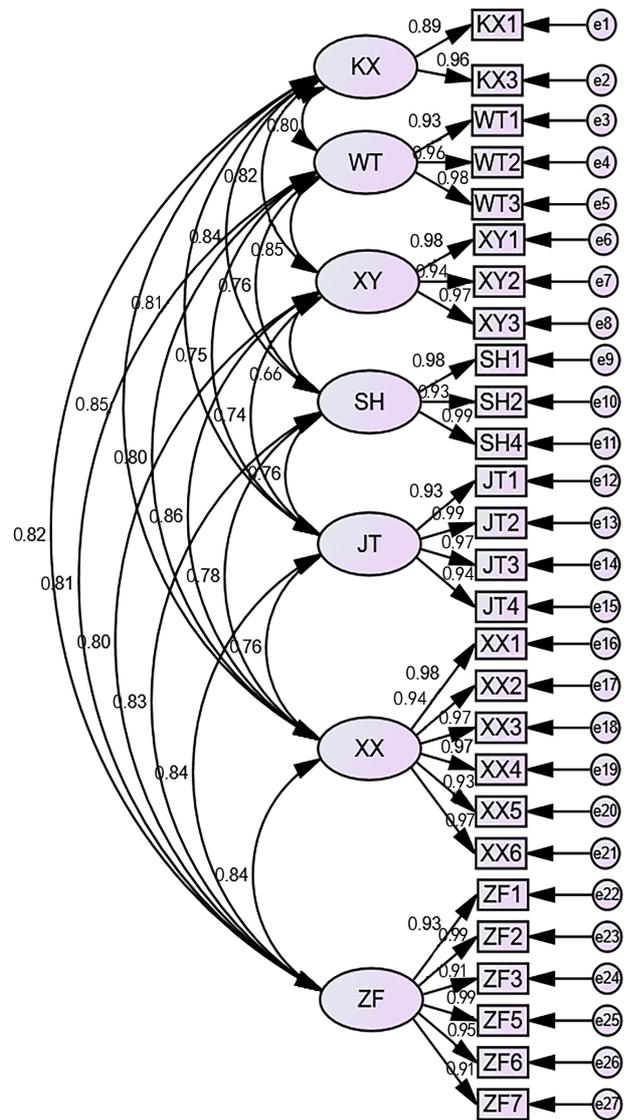


图4 结构方程模型图

Fig.4 Structural equation model diagram

型图,并根据软件提示给出的修正指标,通过建立残差项的相关关系,对模型进行略微修正,得出结果如图4所示。

以上验证因子分析模型与量表的数据匹配状况非常好,匹配指标值如表4所示。

表4 量表的验证性因子分析模型整体适配度检验表

Tab.4 The confirmatory factor analysis model of the scale and the overall fit test table

拟合指标	CMIN/DF	RMR	RMSEA	GFI	AGFI	NFI	TLI	CFI
拟合标准	<5	<0.08	<0.08 (若<0.05优良;<0.08良好)	>0.90	>0.90	>0.90	>0.90	>0.90
运算结果	2.895	0.058	0.075	0.888	0.899	0.901	0.901	0.907

由表4可见,拟合度中最重要的拟合指标CMIN/DF仅仅只有2.895,低于5;同时,反应残差和误差的统

计量RMR、RMSAE这两个指标均小于0.08,非常小;最后,GFI、AGFI等拟合指数也基本达标,说明该模型与

量表匹配情况较好,该模型成立。

聚合效度的指标主要为平均方差抽取量(AVE), AVE越大,说明测量指标的共同性越强,越能反映同一类问题。其具体检测结果如表5所示。

表5 收敛效度分析表

Tab.5 Convergence validity analysis table

维度	题项	因素 负荷量	信度 系数	测量 误差	组合信度 (C.R)	平均方差抽取量 (AVE)
校园足球发展	KX1	0.89	0.82	0.18	0.94	0.88
	KX3	0.96	0.74	0.26		
	WT1	0.93	0.63	0.37		
外部条件	WT2	0.96	0.68	0.32	0.97	0.92
	WT3	0.98	0.54	0.46		
	XY1	0.98	0.74	0.26		
内在需要	XY2	0.94	0.76	0.24	0.93	0.91
	XY3	0.97	0.79	0.21		
	SH1	0.98	0.72	0.28		
社会支持	SH2	0.93	0.57	0.43	0.97	0.94
	SH4	0.99	0.52	0.33		
	JT1	0.93	0.47	0.53		
家庭支持	JT2	0.99	0.83	0.17	0.96	0.90
	JT3	0.97	0.86	0.14		
	JT4	0.94	0.65	0.35		
	XX1	0.98	0.80	0.20		
学校支持	XX2	0.94	0.49	0.51	0.95	0.92
	XX3	0.97	0.30	0.70		
	XX4	0.97	0.33	0.67		
	XX5	0.93	0.43	0.57		
	XX6	0.91	0.48	0.59		
	ZF1	0.93	0.59	0.41		
	ZF2	0.99	0.77	0.23		
政府支持	ZF3	0.91	0.54	0.46	0.92	0.91
	ZF5	0.99	0.28	0.72		
	ZF6	0.91	0.38	0.25		
	ZF7	0.95	0.85	0.15		

由表5可见:①27个因素项的载荷全部高于0.5,意味着27个因素通过了效度检验。②7个维度的组合信度全部高于0.6,更进一步证明了问卷的内部一致性较高。③7个维度的聚合效度AVE全部高于0.5,意味着量表的聚合效度通过了检验。

基于以上分析,认为量表具有较高的信度和效度,数据准确地反映出校园足球可持续发展、外部条件、内部需要、社会支持、家庭支持、学校支持和政府支持7个维度的状况。

表6 区分效度

Tab.6 Discriminant validity

项目	校园足球 发展	外部 条件	内在 需要	社会 支持	家庭 支持	学校 支持	政府 支持
校园足球发展	0.88						
外部条件	0.64	0.92					
内在需要	0.67	0.72	0.91				
社会支持	0.70	0.57	0.43	0.94			
家庭支持	0.65	0.56	0.54	0.58	0.90		
学校支持	0.73	0.64	0.73	0.61	0.58	0.92	
政府支持	0.66	0.65	0.64	0.68	0.70	0.71	0.91

由表6可见,对角线上的数值(AVE)大于非对角线上的数值(相关系数的平方),意味着本次量表的区分效度良好。

(3) 路径分析

基于本文的研究目的,绘制了变量关系图,将本次的调研数据带入到以上模型中进行运算,结果如图5所示。

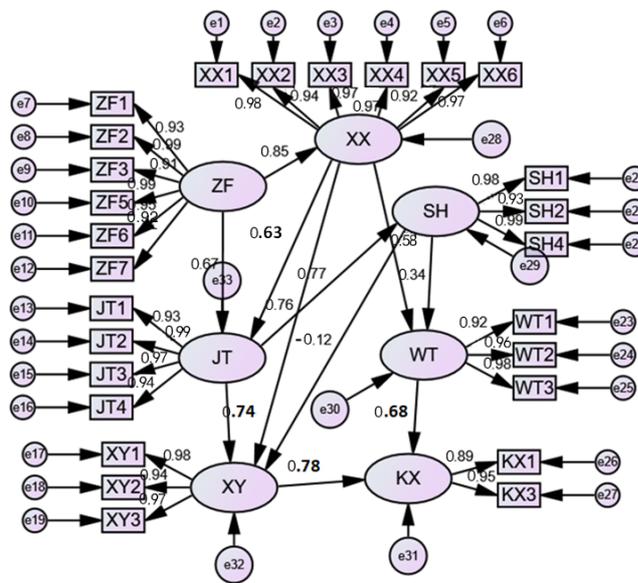


图5 模型路径图

Fig.5 Model path diagram

以上路径与量表的数据匹配状况非常好,匹配指标值如表7所示。

由表7可见,拟合度中最重要的拟合指标 CMIN/

表7 路径模型整体配适度检验表

Tab.7 Test table for overall suitability of the path model

拟合指标	CMIN/DF	RMR	RMSEA	GFI	AGFI	NFI	TLI	CFI
拟合标准	<5	<0.08	<0.08 (若<0.05 优良;<0.08 良好)	>0.90	>0.90	>0.90	>0.90	>0.90
运算结果	4.836	0.068	0.078	0.898	0.889	0.881	0.902	0.904

表8 路径的系数

Tab.8 The coefficient of path

潜变量	相关变量	路径系数	C.R.	P
外部条件	社会支持	0.34	23.58	**
学校支持	政府支持	0.85	-8.389	***
外部条件	学校支持	0.58	-0.216	***
社会支持	家庭支持	0.77	8.92	***
内在需要	家庭支持	0.74	10.141	***
内在需要	学校支持	0.77	12.908	***
家庭支持	政府支持	0.67	-8.389	***
家庭支持	学校支持	0.63	12.908	**
校园足球发展	外部条件	0.68	13.083	**
校园足球发展	内在需要	0.78	-7.399	**

注:“\*\*\*”表示 $P<0.01$ ;“\*”表示 $P<0.05$ 。

DF 仅仅只有 4.836, 低于 5; 同时, 反应残差和误差的统计量 RMR、RMSAE 这两个指标均小于 0.08, 非常小; 最后, GFI、AGFI 等拟合指数也基本达标, 说明该模型与量表匹配情况较好, 该模型成立。

模型拟合度良好, 意味着模型运算的结果能够真实可靠地反映出变量之间的真实关系。

变量之间的路径系数如表 8 所示。政府推动着学校支持、家庭支持及社会支持, 学校支持、家庭支持及社会支持共同推动着足球外部条件与内在要, 足球外部条件与内在需要推动着校园足球的发展, 除了外部条件与内在需要推动校园足球的发展、社会支持推动外部条件的发展 $P<0.05$ ; 其他指标 $P<0.01$ 。说明该路径模型全部显著。

### 3 校园足球发展系统动力学模型

通过结构方程验证了模型的相关信度与效度, 对系统因素之间的数量化关系有了进一步认识, 为系统动力学模型的构建与模型参数设置提供了基础。

#### 3.1 仿真模型流图

仿真模型的流图是进行定量分析的直观表现, 它

是基于对动力因素的因果分析结果, 为了便于掌握系统的结构及行为的动态性而引入的图像模型, 它根据变量关系来分析系统中的反馈回路, 是由积累、流率、物质流、信息流等符号构成的, 可直观形象地反映系统结构和动态特征。从因果关系图到流图的转变, 这在系统问题描述上会发生质的变化, 通过流图中的水平变量、速率变量和辅助变量等可建立数学方程, 为定量分析提供依据。本文借助于 VEINSIM 软件, 构建校园足球整体发展系统仿真模型流图, 如图 6 所示。

#### 3.2 系统动力学模型变量分析

在系统动力学研究中, 常用的变量有流位变量 (Level Variable)、流率变量 (Rate Variable)、辅助变量 (Auxiliary Variable) 和常量 (Constant Variable)。本文构建的系统动力学中变量如下:

##### 3.2.1 流位变量

本文提供的水平变量有 5 个, 分别是“校园足球整体发展水平”“场地满足程度”“可支配运动时间”“足球运动需要水平”和“足球训练水平”。

##### 3.2.2 流率变量

本研究流动速率变量总共有 5 个, 分别是“校园足

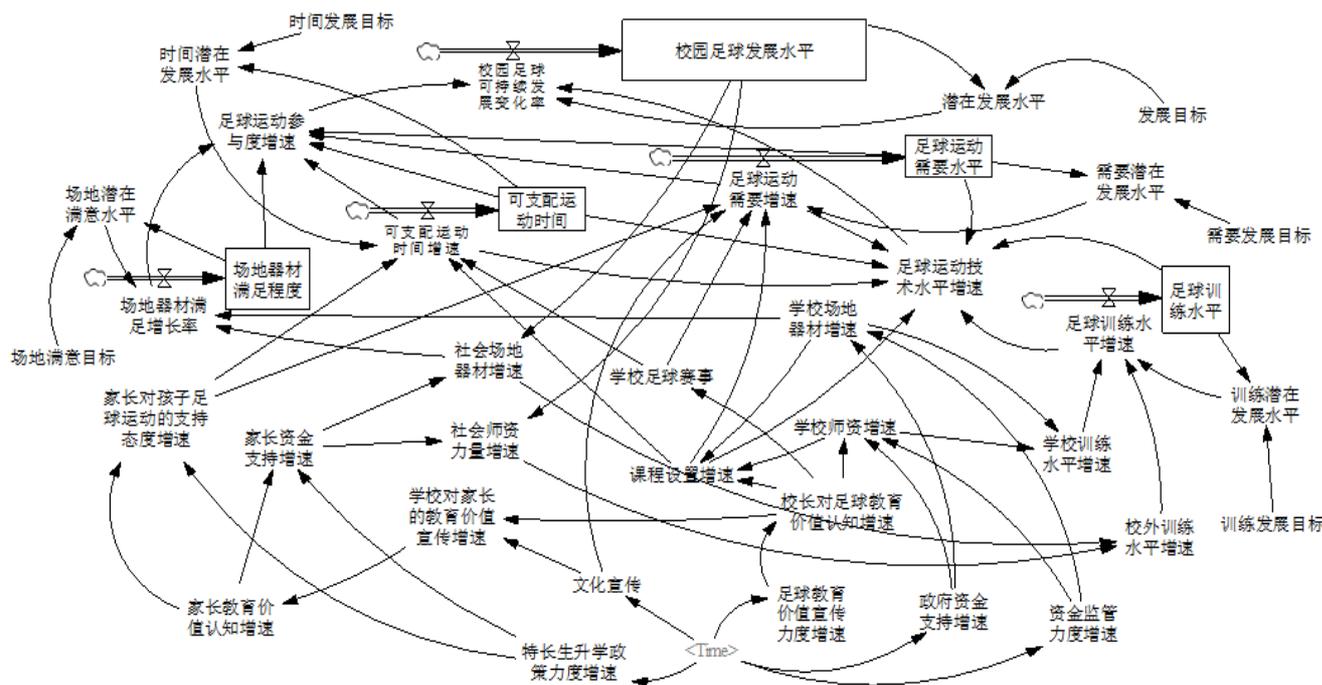


图6 校园足球整体发展系统仿真模型的流图

Fig.6 Flow diagram of simulation model of campus football overall development system

球整体可持续发展变化率”“场地满足程度变化率”“可支配运动时间变化率”“足球运动需要水平变化率”和“足球训练水平变化率”。

### 3.2.3 辅助变量

本文中辅助变量有：“家长对孩子足球运动的支持态度增速”“家长资金支持增速”“家长对足球运动教育价值认知增速”“社会场地器材增速”“社会师资力量增速”“学校对家长教育价值宣传增速”“课程设置增速”“文化宣传”“学校足球赛事增速”“校长对足球教育价值认知增速”“对校长足球教育价值宣传增速”“学校场地器材增速”“学校训练水平增速”“学校师资增速”“政府资金支持增速”“校外训练水平增速”等。

### 3.2.4 常量

常量是在系统研究和分析过程中,随时间变化而变化极小或相对不变的量,常量一般为系统中的局部目标或标准。在本文中,常量有：“发展初始值”“可支配运动时间初始值”“场地器材满意初始值”“足球运动需要初始值”“足球训练水平初始值”。

### 3.3 变量数学方程构建

基于系统结构方程模型中变量间的相关系数、函数特征及通过问卷调查对相关指标内在关系的拟合等方法,构建了流位变量、水平变量与辅助变量之间的数

量关系,基于问卷调查初始平均值计算出常量值。整体校园足球可持续发展系统动力学方程,构建如下。

#### 3.3.1 流位变量方程(LEVEL方程)

整体校园足球发展水平=INTEG(校园足球发展变化率)+2.05

场地器材满足程度=INTEG(场地器材满足增长率)+2.13;可支配运动时间=INTEG(可支配运动时间增速)+2.08;足球运动需要水平=INTEG(足球运动需要增速)+2.03;足球训练水平=INTEG(足球训练水平增速)+2.06。

#### 3.3.2 流率变量方程(RATE方程)

校园足球发展变化率=(0.5×足球运动参与度增速+0.06×足球运动技术水平增速)×潜在发展水平;场地器材满足增长率=(0.1×社会场地器材增速+0.4×学校场地器材增速)×场地潜在满意水平;可支配运动时间增速=(0.5×学校足球赛事+0.8×课程设置增速+0.8×家长对孩子足球运动的支持态度增速)×2×时间潜在发展水平;足球运动需要增速=(0.2×课程设置增速+0.4×学校足球赛事+0.3×家长对孩子足球运动的支持态度增速)×需要潜在发展水平;足球训练水平增速=MAX(学校训练水平增速,校外训练水平增速)×训练潜在发展水平。

#### 3.3.3 辅助变量方程(AUXILIARY方程)

足球运动参与度增速=IF THEN ELSE(可支配运动时间)=MIN[可支配运动时间,MIN(场地器材满足程度,足球运动需要水平)],可支配运动时间增速,IF THEN ELSE(场地器材满足程度)=MIN[(可支配运动时间,MIN(场地器材满足程度,足球运动需要水平)),(场地器材满足增长率,足球运动需要增速)];足球运动技术水平增速=IF THEN ELSE(可支配运动时间)=MIN可支配运动时间,MIN(足球训练水平,足球运动需要水平),可支配运动时间增速,IF THEN ELSE(足球训练水平)=MIN[可支配运动时间,MIN(足球训练水平,足球运动需要水平),足球训练水平增速,足球运动需要增速)] $\times 0.4$ +课程设置增速 $\times 0.7$ ;家长对孩子足球运动的支持态度增速=0.3 $\times$ 家长教育价值认知增速+0.1 $\times$ 特长生升学政策力度增速;校长对足球运动教育价值认知增速=0.6 $\times$ 足球教育价值宣传力度增速;家长资金支持增速=0.8 $\times$ 家长教育价值认知增速+0.2 $\times$ 特长生升学政策力度增速;社会场地器材增速=(0.5 $\times$ 家长资金支持增速+0.1 $\times$ 俱乐部降税减税力度增速) $\times$ 整体校园足球发展水平/3;学校训练水平增速=0.9 $\times$ 学校师资增速+0.6 $\times$ 学校场地器材增速;社会师资力量增速=(0.8 $\times$ 家长资金支持增速+0.1 $\times$ 俱乐部降税减税力度增速) $\times$ 整体校园足球发展水平/3;学校师资增速=(0.8 $\times$ 政府资金支持增速+0.6 $\times$ 校长对足球教育价值认知增速) $\times$ 资金监管力度增速/5;对家长足球教育价值宣传增速=0.2 $\times$ 校长对足球教育价值认知增速;课程设置增速=0.3 $\times$ 校长对足球教育价值认知增速+0.2 $\times$ 学校场地器材增速+0.2 $\times$ 学校师资增速;学校足球赛事增速=0.7 $\times$ 校长对足球教育价值认知增速;校外训练水平增速=MIN(社会场地器材增速;社会师资力量增速);特长生升学政策力度=UPLOOK(TIME);足球教育价值宣传力度增速=UPLOOK(TIME);资金监管力度=政府资金支持增速=UPLOOK(TIME)。

#### 4 校园足球发展动力系统仿真分析

通过校园足球发展整体仿真,了解校园足球发展趋势及影响因素,并且对校园足球发展参数进行综合调整仿真,优化校园足球发展水平。

##### 4.1 校园足球发展现状分析及其影响因素

总体而言,在政府大力推动下,在学校、家庭和社会的共同努力下,我国校园足球在不断向前发展,如图7所示。就趋势而言,发展动力并不强劲,在100个

月的时间里,整体发展水平从2.05增加到2.47(根据认知数据等级,“1”表示没有发展;“2”表示有一点发展;“3”表示一般发展水平;“4”表示较高发展水平;“5”表示非常高的发展水平),在8~9年的时间里,校园足球并没有达到一般发展水平;从系统的内在因素分析,系统各要素发展水平不高,各因素发展不协调,在校园足球发展的开始阶段,足球训练水平相对较低,学生对足球运动需要明显不足,场地和器材相对较充裕,阻碍校园足球发展的主要因素是足球训练水平。于是,国家加大对足球教练员培训力度,足球教练员大幅度增加,足球训练水平快速提高。但是,由于学生对足球运动的需要及学生可支配的运动时间发展水平依然较低,发展速率较慢,一直影响校园足球发展。就长期而言,随着校园足球的发展,由于场地器材增长速度最为缓慢,将成为影响校园足球发展的主要因素,长期制约校园足球发展。

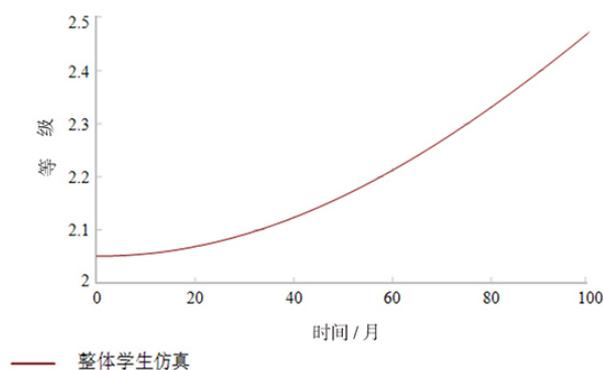


图7 我国校园足球整体发展水平趋势

Fig.7 The overall development trend of campus football in China

##### 4.2 校园足球整体发展组合政策优化

就校园足球整体仿真图可见,制约着校园足球发展的主要因素是学生的需要与学生可支配运动的时间,根据仿真图形特征,通过组合政策调整,分别把特长生升学政策力度增速扩大10倍,足球教育价值宣传力度增速扩大10倍,政府资金支持增速扩大5倍,资金监管力度增速扩大5倍。结果如图8所示,通过调整,在8~10年的时间内,校园足球发展水平从2.05增加到4.10,并且所有动力因素指标都高于校园足球发展指标,校园足球发展速度出现较大的拐点,即使再增加其他动力指标的增速,也不能有效提高校园足球发展的继续快速增加。说明通过这样的调整,既能使得校园足球发展有较大的增长速度,同时,对系统各因素的投入又是经济的,体现出既节约资源又高效的发展。

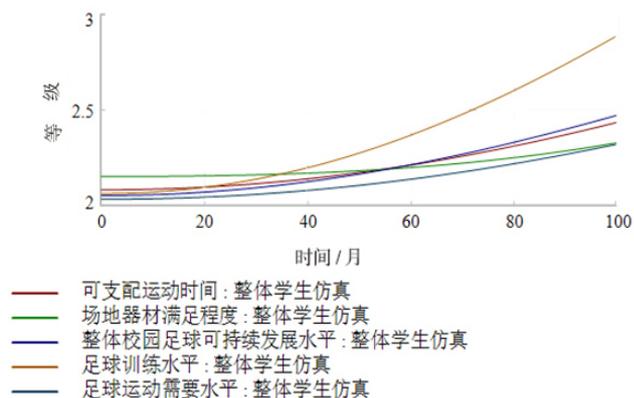


图8 我国校园足球发展系统内在动力因素发展趋势

Fig.8 The development trend of internal dynamic factors of China's campus football development system

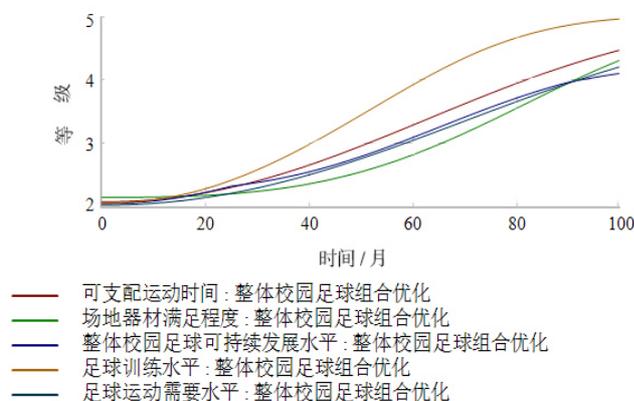


图9 校园足球可持续发展组合政策优化仿真

Fig.9 The simulation of the combined policies optimization for sustainable development of campus football

## 5 结论与建议

### 5.1 结论

基于影响校园足球发展的因素,利用AMOS软件,构建了校园足球发展的结构体系,在此基础上,构建了校园足球发展系统动力学模型,该系统模型包括5个水平变量、5个常量、22个速率变量和4个辅助变量。研究发现,导致发展动力不强的原因主要有三个方面:第一,系统内在要素发展水平不高;第二,系统内在要素发展不协调;第三,系统外环境发展动力不足。短期而言,最为显著的制约因素是学生对足球运动需要明显不足,足球运动可支配的运动时间较少;长期而言,器材增长速度较为缓慢,将成为影响校园足球发展的主要制约因素。基于协调发展理念,对不同要素进行不同等级发展水平的调整,有助于促进校园足球快速发展。

### 5.2 建议

#### 5.2.1 多视角加强足球教育价值宣传,促进学生足球需要

足球教育价值宣传在校园足球发展中起着重要的推动作用,多视角加强足球运动教育价值宣传,有利于提高学生、学校和家长对足球运动教育价值的深刻认识,从而促进他们采取积极的态度支持足球运动的发展。就宣传途径而言,政府可以通过培训的方式加强学校领导对足球运动教育价值认识的学习;学校领导可以通过家长会的方式,讲解足球运动的教育价值;教师可以通过微课的方式展示足球运动的教育价值内容。就宣传内容而言,足球运动对学生身体素质的提升几乎是全方位的,它涉及耐力、速度、力量、柔韧性、灵敏性等人体的各项素质;足球运动对智育的价值是多方面的,它包括对学生观察能力、反应能力、想象力和分析能力的培养等;足球运动对心理素质的培养是独特的,它提供了完整的挫折环境,不仅在层次上多样化,而且有很高的挫折频次,为心理素质的培养提供了独特的环境。

#### 5.2.2 加强“体教结合”的培养模式,完善特长生升学通道

“体教结合”从根本上解决足球特长生升学问题,保证特长生继续接受教育的机会,能够有效激发部分家长和学生对于足球运动的态度。2015年,教育部出台了《关于加快发展青少年校园足球的实施意见》,足球人才培养份额开始逐步增加。然而,足球特长生升学通道依然存在问题。首先,整体招生比例较低。2020年足球高水平运动员尽管达到5570人,但是与全国高考总招生人数相比,不到总招生人数的千分之一。其次,整体升学通道不畅。足球高水平在大学扩大招生数量的同时,中学升学通道似乎有下降的趋势,与大学招生形成了反差,从而,使从小学到大学的整个特长生升学通道在中小学出现瓶颈,升学通道不畅通。因此,在校园足球发展方面,加强“体教结合”的培养模式,完善足球特长生升学通道,迫在眉睫。

#### 5.2.3 细化资金监管,确保校园足球资金使用效率

政府现在对校园足球资金的支持主要是以申报特色学校为条件,特色学校按照每年规定的资金额度拨款发放到特色学校资金账户上,由学校校长根据实际情况支配。但是,没有对相应资金的使用进行细

化,导致资金在分配使用上不合理,甚至有挪用资金的现象,从而使资金的使用效率大大降低,阻碍了校园足球的协调、高效发展。建议成立专门资金监管部门,对校园足球专项资金使用情况进行不定期审查,使专项资金能够真正地服务于校园足球的发展。

#### 参考文献:

- [1][2] 教育部.在全国青少年校园足球工作电视电话会议上的发言[Z].全国青少年校园足球工作电视电话会议发言材料之五.2014-11-26:1-2.
- [3] 刘浩.我国青少年足球运动现状及存在的问题[J].北京体育大学,2007,30(3):407-409.
- [4] 李卫东,张延安,陆煜.全国青少年校园足球活动开展情况调查与分析[J].上海体育学院学报,2011,35(5):22-25.
- [5] 贺新奇,刘玉东.我国“校园足球”若干问题再探讨[J].北京体育大学学报,2013,36(11):109-113.
- [6] 李纪霞,何志林,董众鸣,等.全国青少年校园足球活动发展瓶颈及突破策略[J].上海体育学院学报,2012,36(3):83-87.
- [7] 贾珍荣.全国青少年校园足球发展思考[J].体育文化导刊,2010(12):57-59.
- [8] 张沛锋.校园足球活动可持续发展研究[J].山东体育科技,2012,34(4):82-86.
- [9] 田野.校园足球运行机制的调查研究——以石家庄市中小学为例[D].石家庄:河北师范大学,2012:11-12.
- [10] 林燕荣,李志中.中外青少年足球联赛发展现状的比较研究[J].南京体育学院学报:自然科学版,2011,10(2):141-144.
- [11] 孙宁.河北省城市中学足球运动开展现状分析及对策研究[D].石家庄:河北师范大学,2006:16-17.
- [12] 关莉,张宏家.影响青少年足球运动普及的家庭因素的调查与分析[J].沈阳体育学院学报,2005,24(4):25-29.
- [13] 段博文.南京市发展校园足球的影响因素与对策研究[D].南京:南京师范大学,2011:12-13.
- [14] 刘同记,王洪兵,叶巍.日本足球运动员培养研究[J].体育文化导刊,2011(9):73-75.
- [15] 马阳,马库斯·库切特.德国足球治理及其启示[J].体育学刊,2018,25(1):61-67.
- [16] 李旭龙,沙洪成,等.社会生态学视域下校园足球育人功能的制约因素及实现路径[J].沈阳体育学院学报,2019,38(1):1-7.
- [17] 邓贤树,张春合.我国校园足球课程文化的缺失与回归[J].体育文化导刊,2018(7):107-111.
- [18] 程国平,刁兆峰.管理学原理[M].湖北:武汉理工大学出版社,2015:18-19.

## A Study on the Development of Campus Football and Its Influencing Factors from the Perspective of System Dynamics

ZHU Xiaofeng , A Yingga

(School of Sports Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China)

**Abstract:** In order to promote the development of campus football in China and enrich the development theory of campus football, this paper investigated the full-time students and staff from grade one in primary schools to the seniors in universities, conducting the survey on the corresponding parents of students and the local education authorities. With system dynamics theory, a system dynamics model of campus football development was constructed, and the model was simulated using actual survey data. The results show that the overall development momentum of campus football in China is still poor. From the perspective of the internal environment of the system, the uncoordinated development of system elements such as students' demand for football, disposable sports time, venue equipment and the capacity of teachers hinder the rapid development of the campus football. From the perspective of the external environment of the system, factors such as less propaganda of the educational value of football, poor access to education for special students, and the poor supervision of special football funds affect the development of environmental elements within campus football, which in turn affects the development of campus football. In order to promote the development of campus football, the country needs to vigorously promote the educational value of football, improve the pathways to colleges for football special students, strengthen the construction of venue equipment and teacher training, and strengthen the supervision of special funds for campus football.

**Key words:** campus football; system dynamics; football; empirical research; combination of sports and education