

doi:10.16104/j.issn.1673-1891.2021.01.019

政策工具视角下我国青少年体质健康政策文本量化研究 ——以 2000 年以后 37 部国家级政策文本为例

程美超¹, 王 舜^{1*}, 章 蓉¹, 陈舒雅²

(1. 淮北师范大学体育学院, 安徽 淮北 235000; 2. 首都体育学院, 北京 100000)

摘要:优化政策系统内部结构,完善长效机制,是依法推进青少年体质健康发展的重要前提。基于政策工具视角,采用内容分析法,从政策工具 X 维度和政策落实 Y 维度出发,对 2000 年以后 37 部国家级青少年体质健康政策文本进行量化分析。结果表明:供给侧政策工具使用不足;需求侧政策工具整体缺位;环境侧政策工具使用过溢。建议加大供给侧政策工具的改革力度;适度增加需求侧政策工具的使用比重;促进环境侧政策工具内部要素的均衡发展;推动青少年健康“一体化”服务平台建设。

关键词:青少年体质健康;政策工具;文本量化

中图分类号:G804.49 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-1891(2021)01-0093-07

Quantitative Research on the Promotion Policy of Chinese Adolescents' Physical Health from the Perspective of Policy Tools: Take 37 National Policy Texts Since 2000 as an Example

CHENG Meichao¹, WANG Shun^{1*}, ZHANG Rong¹, CHEN Shuya²

(1. School of Physical Education, Huaibei Normal University, Huaibei, Anhui 235000, China;

2. Capital Institute of Physical Education and Sports, Beijing 100000, China)

Abstract: Optimizing the internal structure of the policy system and improving the long-term mechanism are important prerequisites for promoting a sound development of adolescents' physical fitness in accordance with the law. From the perspective of policy tools, this paper conducts a quantitative analysis of 37 national youth physical health policies since 2000 through content analysis with policy tools as the X dimension and policy implementation as the Y dimension. The results show that supply-side policy tools are underused; demand-side policy tools are absent as a whole; and environmental-side policy tools are overused. This paper suggests that the policy makers intensify the reform of supply-side policy tools, moderately increase the use of demand-side policy tools, keep a balance among the internal elements of environmental policy tools and promote the construction of an "integrated" service platform for adolescent health.

Keywords: adolescent physical health promotion; policy tools; text quantification

0 引言

我国青少年体质健康的发展始终受益于国家政策的推动,与青少年体质健康相关的政策文本和实施方案已成为社会关注的焦点和研究的热点。近年来,尽管青少年体质测试部分指标呈现出“企稳回升”的态势^[1],但青少年体质健康整体性改善

的政策图景仍然任重而道远,提高政策工具的使用效率仍是需要深入探讨的话题。

随着学界对青少年体质健康政策关注度的持续升高,相关的研究成果主要集中在以下 2 个方面:一是关注具体的法律法规条文,对青少年体质健康促进过程中出现的问题进行反思和展望^[2-5];二是立足于不同的视域,关注政策执行过程,如应用史

收稿日期:2020-11-06

基金项目:教育部人文社会科学研究青年基金项目(19YJC890045)。

作者简介:程美超(1997—),男,山东滨州人,硕士生,研究方向:青少年体质健康。*通信作者:王舜(1981—),男,江苏徐州人,副教授,博士,研究方向:青少年体质健康。

密斯模型^[6]探究影响政策执行的主要因素和发展路径。

已有的研究成果为本研究政策文本分析框架的构建提供了有益启发,但已有研究也存在以下 2 点不足:一是在文本内容上,已有研究缺少某一理论视角下对政策文本的深入剖析,致使研究相对泛化;二是在研究方法上,已有研究多采用质性方法,定量方法的运用较少,鲜有将 2 种方法相结合的研究,研究效度有待进一步提高。基于此,本文以 2000 年以来 37 部青少年体质健康政策作为研究样本,从政策工具视角出发,深入剖析青少年体质健康政策的结构特征,旨在为新一轮青少年体质健康政策的制定和优化提供理论参考。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

青少年体质健康政策的所涉领域很广,在进行政策文本检索之前,首先应该对青少年体质健康政策的概念进行界定,这样有利于在政策文本的筛选过程中更准确地构建政策文本数据库。本文在借

鉴已有研究对青少年体质健康政策概念界定的基础上,融合“跨部门治理”^[7]、“健康寓于万策”^[8]等理念,认为青少年体质健康政策是由中共中央、国务院及相关部委单独或联合颁布的、多领域内能够增强青少年体质和促进青少年健康成长的规章、条例、办法等规范性文件,其外延包括教育、体育、卫生、营养等政策,对于促进青少年健康成长,推动学校体育科学发展,实现教育现代化,建设健康中国和人力资源强国具有重要意义。

为确保所选政策的完整性和准确性,本文采用“网络搜索+交叉检验”的方式,搜集到 2000—2019 年共 75 部青少年体质健康政策,考虑到地方政府及体育管理部门的政策通常是在中共中央、国务院、国家体育总局等政策文件的指导下颁布的,经整理和分析,剔除省市级政府及其体育管理部门发布的体育产业相关政策文件。根据研究的一致性与连贯性原则,结合政策的影响力以及发布时间,最后保留 37 部国家级(发布部门包括国务院、教育部、国家体育总局等各相关部委)青少年体质健康政策作为研究样本,如表 1 所示。

表 1 青少年体质健康政策文本示例

编号	政策文本	发布部门	发布时间
1	关于基础教育改革与发展的决定	国务院	2001.05
2	关于开展“亿万青少年儿童体育健身活动”的通知	国家体育总局、教育部	2001.07
3	关于进一步加强高等学校体育工作的意见	教育部	2005.04
4	关于落实保证中小学生每天体育活动时间的意见	教育部	2005.08
5	关于进一步加强学校体育工作,切实提高学生健康素质的意见	教育部、国家体育总局	2006.12
6	关于开展全国亿万学生阳光体育运动的通知	教育部、国家体育总局、共青团中央	2006.12
7	关于全面启动全国亿万学生阳光体育运动的通知	教育部、国家体育总局、共青团中央	2007.04
8	关于学习贯彻《中共中央、国务院关于加强青少年体育增强青少年体质的意见》的通知	教育部	2007.06
9	关于加强青少年体育增强青少年体质的意见	中国共产党中央委员会、国务院	2007.05
10	关于印发全民健身计划(2011—2015 年)的通知	国务院	2011.02
11	关于印发《切实保证中小学生每天一小时校园体育活动的规定》的通知	教育部	2011.07
12	关于开展中小学生视力保护宣传活动的通知	教育部	2012.06
13	关于进一步加强学校体育工作若干意见的通知	国务院办公厅	2012.10
14	关于推进中小学教育质量综合评价改革的意见	教育部	2013.06
15	全民健身条例(2013 修订)	国务院	2013.07
16	关于促进健康服务业发展的若干意见	国务院	2013.09
17	关于印发《高等学校体育工作基本标准》的通知	教育部	2014.06
18	关于加强和改进普通高中学生综合素质评价的意见	教育部	2014.12
19	关于贯彻落实《国务院关于进一步加新时期爱国卫生工作的意见》的通知	教育部	2015.02
20	关于印发《学校体育运动风险防控暂行办法》的通知	教育部	2015.04

续表 1

编号	政策文本	发布部门	发布时间
21	关于 2015 年开展国家学生体质健康标准测试和落实学校体育三个办法有关工作安排的通知	教育部	2015.07
22	“健康中国 2030”规划纲要	中国共产党中央委员会、国务院	2016
23	全民健身条例(2016 修订)	国务院	2016.02
24	强化学校体育促进学生身心健康全面发展的意见	国务院办公厅	2016.04
25	关于印发全民健身计划(2016—2020 年)的通知	国务院	2016.06
26	关于印发《普通高等学校健康教育指导纲要》的通知	教育部	2016.06
27	关于加强健康促进与教育的指导意见	国家卫生和计划生育委员会、中共中央宣传部、教育部	2016.11
28	普通高等学校学生管理规定(2017 修订)	教育部	2017.02
29	关于印发《中小学校体育工作督导评估办法》的通知	国务院教育督导委员会办公室	2017.03
30	学校体育工作条例(2017 修订)	国务院	2017.03
31	关于印发 2017 年全国爱国卫生工作要点的通知	全国爱国卫生运动委员会	2017.04
32	关于印发《综合防控儿童青少年近视实施方案》的通知	教育部、国家卫生健康委员会、国家体育总局	2018.08
33	关于印发《2010 年群众体育工作要点》的通知	国家体育总局	2019.02
34	关于实施健康中国行动的意见	国务院	2019.06
35	关于印发健康中国行动组织实施方案和考核方案的通知	国务院办公厅	2019.06
36	健康中国行动(2019—2030 年)	健康中国行动推进委员会	2019.07
37	关于印发体育强国建设纲要的通知	国务院办公厅	2019.08

1.2 研究方法

1.2.1 内容分析法

内容分析法是一种将非系统的、非定量的符号性内容转化成系统的、定量的数据资料的研究方法^[9]。本文运用 Nvivo11.0 质性分析软件进行辅助分析,具体的操作步骤为:(1)建立新项目,将核对无误、统一顺序的 37 部政策文本导入 Nvivo11.0 软件。(2)由 2 位能够熟练使用 Nvivo11.0 软件的课题组成员按照“政策文本编号—具体章节/条款”的格式对政策文本条目进行三级编码,如表 2 所示。(3)对子节点进行归类,与树状节点相互对照,将重复的子节点进行合并,并对各子节点的排列顺序进行调整,如表 3 所示。(4)编码归类检验,本文引入 Kappa 系数检测编码者对于同一政策文本内容条目的测试结果是否一致,按照 Landis^[10]的判定标准,发现本文 11 个子节点的 Kappa 系数均大于 0.80,一致性水平达到最佳。

表 2 政策文本分析编码示例

编号	政策名称	内容分析单元	编码
16	国务院关于促进健康服务业发展的若干意见	三、发展目标 1. 健康管理及促进服务水平明显提高	16-3-1
17	教育部关于印发《高等学校体育工作基本标准》的通知	四、学生体质监测与评价 15 将学生体质健康状况作为衡量学校办学水平的重要指标	17-4-15

表 3 树状节点及其一级节点的编码参考点数

树状节点	一级节点	编码参考点数
供给侧政策工具	青少年体质健康人才培养	76
	体育基础设施建设	72
	体育教学、训练竞赛改革	142
需求侧政策工具	青少年体质健康资金投入	34
	青少年体质健康服务外包	41
	青少年体质健康海外交流	32
环境侧政策工具	青少年体质健康政府采购	18
	青少年体质健康策略性措施	345
	青少年体质健康目标规划	126
	青少年体质健康法律管制	87
	青少年体质健康税收优惠	8

1.2.2 政策文本分析框架

1) X 维度:政策工具。政策工具是政府为解决社会公共问题或达成政策目标所采取的主要手段和方式^[11]。依照 Rothwell 等^[12]对政策工具的分类标准,本文将政策工具划分为供给侧政策工具、需求侧政策工具和环境侧政策工具^[12],如图 1 所示。结合贺新家等^[13]、谭利等^[14]的研究成果,将 3 种政策工具进行如下界定:供给侧政策工具是指在青少年体质健康工作推进过程中,政府通过运用人才培养、体育基础设施建设等优势资源,改善相关要素的资源供给,促进青少年体质健康水平的提高;需

求侧政策工具是指政府通过运用购买、市场塑造等方式,减少外部因素对新市场的干扰,推动青少年体质健康市场快速、和谐、稳定发展;环境侧政策工具是一种外部调控型政策工具,主要指政府通过财政补贴、法规管制等方式影响青少年体质健康发展的环境因素,提高青少年体质健康水平(图1)。

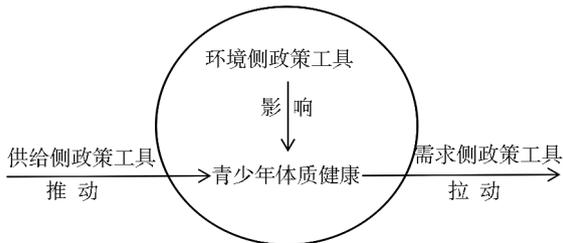


图1 政策工具对青少年体质健康示意

2) Y 维度:政策落实。政策落实是指政策执行者通过运用各种资源,采取控制、协调等多种方式,从而达到实现政策目标的动态过程^[11]。青少年体质健康政策在落实过程中受到经济、文化、政治等多种因素的影响,单一维度的划分难以反映出青少年体质健康政策的特征。此外,Rothwell 等^[12]的政策工具理论相对弱化了政策工具的强制性,但目前我国青少年体质健康政策依然十分依赖于政府的

推进,从政策落实维度探讨青少年体质健康政策,能够突出政府在政策落实过程中的主体地位。因此,本研究结合青少年体质健康政策落实的动态过程,将 Y 维度的构成要素设置为政策宣传、资源配置、组织实施、监督反馈 4 个方面(图 2)。

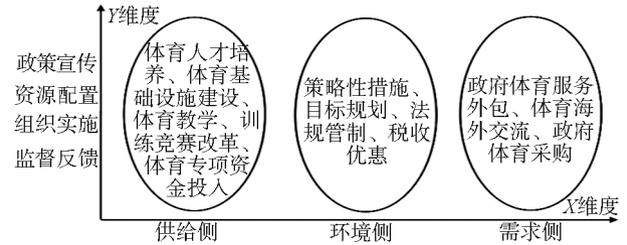


图2 青少年体质健康政策二维分析框架

2 结果与分析

2.1 X 维度分析

整体来看,青少年体质健康政策兼顾了供给侧、需求侧和环境侧 3 种政策工具的使用。具体来看,供给侧工具占比为 33.02%,需求侧政策工具占比为 9.28%,环境侧政策工具占比为 57.70%,表明政府对政策工具的选择存在显著差异(表 4)。

表4 X 维度政策工具分布表

政策工具类型	子节点分类	内容条款编号	频次	占比/%	小计/%
供给侧	青少年体质健康人才培养	3-3-6,4-4-9,5-5-18, ..., 37-3-3,37-3-4,37-3-5	76	7.75	33.02
	体育基础设施建设	2-2-11,3-3-7,4-4-10, ..., 35-3-8,37-9-1,37-9-2	72	7.34	
	体育教学、训练竞赛改革	1-2-7,1-2-8,2-2-5, ..., 34-5-1,37-3-1,37-3-4	142	14.47	
	青少年体质健康资金投入	3-5-13,4-4-11,5-6-22, ..., 34-4-1,36-6-3,36-7-4	34	3.46	
需求侧	青少年体质健康服务外包	1-3-16,1-3-18,6-2-5, ..., 33-5-1,34-3-,7,6-5-1	41	4.18	9.28
	青少年体质健康海外交流	4-4-13,6-2-4-1,13-3-3, ..., 33-3-1,34-3-1,36-6-2	32	3.26	
	青少年体质健康政府采购	4-3-6,5-3-1,7-1-2, ..., 31-3-1,31-4-2,35-3-5	18	1.84	
环境侧	青少年体质健康策略性措施	1-2-5,1-2-6,1-2-9, ..., 32-4-1,37-1-3,37-1-5	345	35.17	57.70
	青少年体质健康目标规划	1-1-1,1-1-2,1-1-4, ..., 37-2-1,37-2-4,37-2-5	126	12.84	
	青少年体质健康法规管制	1-2-4,1-2-12,1-3-19, ..., 31-2-4,32-7-1,37-5-7	87	8.87	
	青少年体质健康税收优惠	7-1-6,8-1-4,17-6-3, ..., 29-6-2,38-4-3,38-9-8	8	0.81	

2.1.1 供给侧政策工具

供给侧政策工具占比为 33.02%。近年来国家虽加大了供给侧改革,但在青少年体质健康领域的体现并不明显。在供给侧政策工具的各组成要素中,体育教学、训练竞赛改革的占比为 14.47%,所占比例较大,表明教育、体育等相关部门以期通过学校体育改革,扭转青少年体质健康水平下滑的不利局面。然而,接连 8 次的学校体育改革并没有根本解决学生的体质问题,关键在于没有很好地解决人

才培养问题,涉及青少年体质健康人才培养政策所占的比例仅为 7.75%。相较而言,体育基础设施建设所占比例为 7.34%,比重明显增加的原因主要与国家密集出台的政策侧重有关,如在《体育强国建设纲要》中将体育场地设施建设作为重大工程,有力地推动了基层体育基础设施建设^[15]。此外,体育基础设施建设作为政府部门的一种“显性业绩”,加之群众对于体育基础设施的需求度较高,也在一定程度上推动了体育基础设施的增加。青少年体质健

康资金投入所占比例仅为 3.46%,其作为开展青少年体质健康活动的物质基础,应加大体育专项资金的支持力度。综上,供给侧政策工具总体呈现出无效供给过多,有效供给不足等问题。

2.1.2 需求侧政策工具

相较于环境侧和供给侧政策工具,需求侧政策工具所起到的效果更加明显。然而,需求侧政策工具的比重仅为 9.28%,说明政府对于需求性政策工具使用不足、重视程度不够,在青少年体质健康政策的制定中未能足够重视需求侧政策工具的拉动作用。具体来看,青少年体质健康服务外包占比为 4.18%,青少年体质健康海外交流占比为 3.26%,青少年体质健康政府采购占比仅为 1.84%,需求侧政策工具涉及较多的政府体育外包服务,这说明社会力量在青少年体质健康资金投入、科学化训练、产学研结合等方面与学校的合作程度逐渐增强,社会力量与学校体育的深度结合能够更好地发挥健康促进作用。在青少年体质健康海外交流方面,成果比较显著的是校园足球的开展,2015 年中国足球改革发展总体方案^[16]的出台,标志着我国校园足球进入新的发展阶段,优秀足球苗子的成长通道不断畅通,青少年足球训练中心得以建立,青少年体质健康海外交流活动增加,在政府的支持下,基础场地设施不断完善,有力地促进了校园足球的发展和青少年体质健康的提高。但是,需求侧政策工具在青少年体质健康政策中使用频率过低,影响了青少年体质健康政策图景的实现。综上,在我国青少年体质健康政策的推进过程中对于供给侧政策工具的使用较为缺乏。

2.1.3 环境侧政策工具

环境侧政策工具的使用占比最高,但其内部各要素的比例分布不均衡。其中,青少年体质健康策略性措施占比为 35.17%,表明了政府对切实提升青少年体质健康水平、大力推进健康教育的迫切心理,同时也表明了政策执行过程中政策、效力不足。青少年体质健康目标规划占比为 12.84%,部分青少年体质健康政策目标规划着眼于短期目标,明确提出在短时间内提升青少年的体质健康水平,但由于缺少配套政策的跟进,存在政策目标的计划性和延续性不足等问题。青少年体质健康法律管制作为一种“隐形资产”,为青少年体质健康事业的发展提供有力的支撑,但在青少年健康风险调控、市场化培训等方面的涉内容及较少。青少年体质健康税收优惠政策在营造良好的体育市场氛围、打造体育特色文化等方面发挥着重要的作用,但其占比

仅为 0.81%,说明目前青少年体质健康领域处尚未形成稳定的市场需求,难以激发社会组织、体育机构的专项资金投入。综上,环境侧政策工具总体显现出使用频率过高、内部结构失衡等问题。

2.2 Y 维度分析

由图 3 可知,政策工具对于 Y 维度中的 4 个指标因素产生不同程度的影响。其中与“政策宣传”相关的政策条目共 30 条,占比为 34.88%;与“资源配置”相关的政策条目共 12 条,占比为 13.95%,环境侧政策工具使用较多,供给侧政策工具鲜有涉及;与“组织实施”相关的政策条目共 28 条,占比为 32.56%;与“监督反馈”相关的政策条目共 16 条,占比为 18.60%;总体来看,政府对“政策宣传”政策工具的使用较多,对“资源配置”政策工具的使用相对不足。



图 3 政策工具二维分布图

2.2.1 政策宣传

在政策宣传方面,与环境侧政策工具相关的政策条目共有 26 条,环境侧政策工具的使用频率较高,但供给侧和需求侧政策工具使用不足。在政策条目的数量来看,我国政府高度重视宣传工作,但各相关部门在政策落实的过程中存在宣传力度不足、宣传手段单一等问题,造成了目标群体对于体质健康重要性的认识不足,阻碍了青少年体质健康水平的提高。在政策宣传方面,供给侧、需求侧政策工具的使用不足,延缓了体质健康市场化进程,削弱了市场以及社会组织参与健康促进工作的积极性。

2.2.2 资源配置

在资源配置方面,与环境侧政策工具相关的政策条目有 8 条,需求侧政策工具有 1 条,供给侧政策工具有 3 条,需求侧政策工具的使用略有涉及,但资源配置整体水平较低。当前,在我国青少年体质健康政策的推进依然依赖政府的财政拨款,社会组织及培训机构的健康服务能力规模较小,辐射作用不明显。此外,资源分配不均衡阻碍了政策的落实,如目前社区作为开展青少年健康促进活动的重要场所,依然面临着健康资金投入不足、体育基础设施建设尚未纳入城市规划等问题,从而制约了青少年体质健康活动的开展。

2.2.3 组织实施

在组织实施方面,与环境侧政策工具相关的政策条目有 18 条,供给侧政策工具有 8 条,需求侧政策工具仅有 2 条。从政策条目的数量来看,供给侧政策工具和需求侧政策工具使用不足。青少年体质健康作为一项系统的工程,缺乏市场、各社会组织的参与,没有稳定的安全保障、资金来源、基础设施等行政资源的支持,仅凭学校的力量难以将政策落到实处。因此,在政策具体落实的过程中,政府要适度增加需求侧政策工具的使用频率,充分发挥政府的主导作用,加强体育与市场监管、税务等相关部门之间的工作交流,加强各部门之间的协调配合,同时鼓励支持家庭、社区、媒体等目标群体参与到政策落实中来。此外,还要增加供给侧政策工具的使用频率,完善政策体系,优化资源配置。

2.2.4 监督反馈

在监督反馈方面,从政策数目特征来看,环境侧政策工具使用较多,供给侧政策工具使用不足。当前,我国青少年体质健康政策在监督反馈方面,依然较为依赖环境侧政策工具,对供给侧政策工具的使用程度不够。在政策落实过程中存在物质资源支持不足、多部门联动机制不完善、政策文本设计的耦合度欠佳、政策权威性不够、制定主体之间分工不明确等问题,这主要是由于监督反馈制度不完善、政策效力不足造成的,如没有一所学校因为青少年体质水平的下滑而受到处罚,监督反馈制度效力的“软化”,影响了青少年体质健康政策效力的发挥。

3 结论与建议

3.1 结论

1) 从基本政策工具 X 维度来看,政府对于 3 种政策工具的使用均有涉及,政策工具内部结构不均衡,主要表现为环境侧政策工具使用频率较高,供给侧政策工具使用不足,需求侧政策工具缺位。同时,每种政策工具自身也存在一些不合理的问题:环境侧政策工具策略性标规划过多,税收优惠力度不够;供给侧政策工具资金投入不足;需求侧政策工具整体发展水平较低,对于青少年体质健康发展的促进作用不明显。

2) 从政策落实 Y 维度来看,政府主要运用环境

侧政策工具对政策落实的“政策宣传”“组织实施”“监督反馈”3 个方面产生影响,需求侧政策工具使用不足,特别是在“资源配置”方面。

3.2 政策建议

3.2.1 促进环境侧政策工具内部结构要素均衡发展

在环境侧政策工具中青少年体质健康策略性措施所占比重过大,青少年体质健康策略性措施由于其较为宏观、笼统,应适度降低策略性政策工具的使用频率,将较为宏观的青少年体质健康策略性措施进行细化,转化为具体可行的措施。此外,应适当提高有关青少年体质健康相关税收优惠的力度,充分发挥青少年体质健康税收优惠政策在市场塑造过程中的激励作用。

3.2.2 适度增加需求侧政策工具的使用比重

我国青少年体质健康政策环境侧政策工具所占的比重过大,而需求侧政策工具使用较少。因此,应适度增加需求侧政策工具的使用频率,实现政府宏观调控和市场经济的有机结合,激发市场活力,调动社会组织的积极性,充分发挥需求侧政策工具的拉动作用。

3.2.3 加大供给侧政策工具的改革力度

在我国经济体制转型的大环境下,青少年体质健康与科学技术的结合程度更加紧密,这就要求政府在完善青少年体质健康基础设施建设和人才培养的基础上,要适度加大科技创新技术和专项资金投入等政策工具调控。首先,积极提升青少年体质健康的科技化水平,借助“互联网+体育”等发展模式,因地制宜地打造具有本土特色的青少年体质健康模式;其次,政府应加强对于青少年体质健康的宏观调控,完善市场激励制度,增加专项服务资金的投入,将青少年体质健康专项资金纳入城市发展规划,确保专项资金的稳定供给。

3.2.4 推进青少年健康服务“一体化”平台建设

青少年体质健康事业的发展是学校、家庭、社区等相关的利益团体之间相互协调、共同作用的过程,多层面的利益关系决定了青少年体质健康工作的系统性、复杂性。青少年体质健康服务“一体化”平台建设不仅涉及学校、社区、家庭等地域因素,而且还包括青少年体育认知、大众传媒、体育文化等隐性因素的影响,因此需要协调多方因素进而促进青少年体质健康的发展。

参考文献:

- [1] 新华社. 全国学生体质健康状况总体呈现“逐步提升”趋势[EB/OL]. (2019-11-06) [2020-05-04]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-11/06/content_5449497.htm.

- [2] 陈长洲,王红英,项贤林,等.改革开放 40 年我国青少年体质健康政策的回顾、反思与展望[J].体育科学,2019,39(3):38-47+97.
- [3] 汪晓赞,杨燕国,孔琳,等.历史演进与政策嬗变:从“增强体质”到“体教融合”——中国儿童青少年体育健康促进政策演进的特征分析[J].中国体育科技,2020,56(10):3-10.
- [4] 吴光芸,杨锦安.政策网络理论视角下我国青少年体质健康政策执行困境及其破解路径[J].体育学刊,2020,27(2):85-89.
- [5] 武东海.青少年体质健康监测政策协同研究[J].北京体育大学学报,2019,42(8):37-45.
- [6] 唐大鹏.我国学校体育政策执行过程审视——以史密斯模型为理论框架[J].广州体育学院学报,2019,39(1):113-116.
- [7] 潘凌云,王健,樊莲香.我国学校体育政策落实的制约因素与路径选择——基于史密斯政策落实过程模型的分析[J].体育科学,2015,35(7):27-34+73.
- [8] 郇昌店.1949—1966 年间我国青少年体质健康政策文本量化分析[J].山东体育学院学报,2017,33(3):37-42.
- [9] THOMAS J S. Methods of social research[M]. Orlando: Harcourt College Publishers, 2001: 296297.
- [10] LANDIS J R, KOCH G G. The measurement of observer agreement for categorical data. [J]. Biometrics, 1977, 33(1): 159-174.
- [11] 陈振明.政策科学——公共政策分析导论[M].2 版.北京:中国人民大学出版社,2003:170-173.
- [12] ROTHWELL R, ZEGVELD W. Industrial innovation and public policy: preparing for the 1980s and the 1990s[M]. London: Frances Printer, 1981: 121-251.
- [13] 贺新家,周贤江,王红梅.核心素养视角下我国学校体育政策及特征研究——基于 2014 年以来的 11 份政策文本量化分析[J].武汉体育学院学报,2019,53(10):28-35.
- [14] 谭利,于文谦.改革开放以来我国学校体育政策工具的选择与优化[J].北京体育大学学报,2019,42(5):63-71.
- [15] 国务院办公厅.国务院办公厅关于印发体育强国建设纲要的通知[EB/OL].(2019-09-02)[2020-06-02].http://www.gov.cn/zhengce/content/2019-09/02/content_5426485.htm.
- [16] 国务院办公厅.国务院办公厅关于印发中国足球改革发展总体方案的通知[EB/OL].(2015-03-16)[2020-07-02].http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-03/16/content_9537.htm.

(上接第 61 页)

$$\tilde{X} = \begin{pmatrix} 1 & 1-k & 1+j & 1-i \\ 1+k & 1 & 0 & 0 \\ 1-j & 0 & 2 & 0 \\ 1+i & 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

4 结语

本文提出了矩阵方程 $AXB=C$ 的四元数爪形自共轭解问题的解决方法,定义了爪形矩阵和自共轭

爪形矩阵新的表达方式。由于四元数乘法具有不可交换性,本文引入矩阵的 Kronecker 积及四元数矩阵实分解,将四元数方程转化成无约束的矩阵方程,有效地解决了该问题。在此基础上,进一步求得方程具有四元数爪形自共轭解的充要条件和通解表达式,在方程有解的情况下,设解集为 $S_E \neq \emptyset$,利用 Frobenius 范数乘积的特点,得到在解集 S_E 内的最佳逼近解。

参考文献:

- [1] 段复建,方甜,袁璠.一类特殊矩阵的逆特征值问题[J].数学杂志,2019,39(4):543-553.
- [2] 陈永林.广义逆矩阵的理论与方法[M].江苏:南京师范大学出版社,2005:25.
- [3] LIU X, WANG Q W. The least squares hermitian (anti) reflexive solution with the least norm to matrix equation $AXB=C$ [J]. Mathematical Problems in Engineering, 2017, 2017(8):1-6.
- [4] 邓勇.关于矩阵方程 $AXB=C$ 的广义 Hermitian 非负定解[J].东北师大学报(自然科学版),2019,51(3):10-14.
- [5] LI J F, HU X Y, PENG J J. Numerical solution of $AXB=C$ for (R, S) -symmetric matrices[J]. Journal of Applied Mathematics & Computing, 2013, 43(1-2):523-546.
- [6] TIAN Y G, WANG H X. Relations between least-squares and least-rank solutions of the matrix equation[M]. Amsterdam: Elsevier Science Inc., 2013.
- [7] SUN J G. Backward perturbation analysis of certain characteristic subspaces[J]. Numerische Mathematik, 1993, 65(1):357-382.
- [8] 张宗标,李猛,唐树乔.子矩阵约束下的对称正交反对称矩阵反问题[J].数学的实践与认识,2013(15):265-272.