

# 学生营养改善计划 2012—2017 年 学校膳食能量与宏量营养素供应变迁

甘倩, 徐培培, 李荔, 杨媿媿, 曹薇, 许娟, 潘慧, 胡小琪, 张倩

中国疾病预防控制中心营养与健康所/国家卫健委微量元素与营养重点实验室, 北京 100050

**【摘要】** 目的 了解“农村义务教育学生营养改善计划”(以下简称“营养改善计划”)试点地区学校食堂食物供应中能量与宏量营养素供应变化趋势,为推进中西部贫困农村学校合理供餐、促进儿童健康成长提供基础数据。方法 从 2012—2017 年,对中西部 22 省 699 个国家试点县,按照不同的供餐模式抽取 10% 的学校进行监测,计算学校每人每天能量和碳水化合物供应量、蛋白质和脂肪供能比,并与《学生营养餐指南》(WS/T 554—2017)进行比较。结果 “营养改善计划”地区试点学校供餐的能量和蛋白质每日供应量呈上升趋势,能量从 2012 年的 1 566.5 kcal(1 kcal=4.18 kJ)增加到 2017 年的 1 927.4 kcal,蛋白质从 49.0 g 增加到 61.0 g;脂肪供能比从 31.9% 上升为 34.9%,碳水化合物供能比逐步下降( $F$  值分别为 83.38, 128.36, 20.27, 17.28,  $P$  值均 $<0.05$ )。2017 年能量供应量达标率为 17.5%,蛋白质供应量达标率为 26.8%。结论 “营养改善计划”地区能量和宏量营养素供应仍不合理。应采取措施进一步加强中西部贫困农村食堂食物供应的膳食指导,为改善贫困农村儿童的营养健康状况提供良好保障。

**【关键词】** 营养政策;食品供应;营养状况;膳食调查;农村人口;贫困区;学生

**【中图分类号】** R 153.2 R 151 R 446 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2021)03-0342-04

**Temporal trend in energy and macronutrients for pilot schools involved in the Nutrition Improvement Program for Rural Compulsory Education Students in 2012–2017/GAN Qian, XU Peipei, LI Li, YANG Titi, CAO Wei, XU Juan, PAN Hui, HU Xiaohu, ZHANG Qian. National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention/Key Laboratory of Trace Element Nutrition, National Health Commission of the People's Republic of China, Beijing(100050), China**

**【Abstract】 Objective** To evaluate temporal trend in food supply among pilot schools involved in the National Nutrition Improvement Program for Rural Compulsory Education Students (NNIPRCES). **Methods** Ten percent of pilot schools were randomly selected and asked to report the information on food supplies. Daily intake of energy, carbohydrates and protein for each student were calculated and compared with the reference value in Nutrition Guidelines of School Meals (WS/T 554–2017). **Results** Energy and protein supply increased among those pilot schools. The supply of energy increased from 1 566.5 kcal in 2012 to 1 927.4 kcal in 2017, protein increased from 49.0 g to 61.0 g. The energy ratio of fat increased from 31.9% to 34.9%, while energy ratio of carbohydrate decreased significantly ( $F=83.38, 128.36, 20.27$  and  $17.28$ , all  $P<0.05$ ). The proportion of reasonable energy supply from carbohydrate and fat in 2017 were 17.5% and 26.8%, respectively. **Conclusion** The supply of energy and macronutrients in the pilot areas were unreasonable, more measures including dietary guide and monitoring need to be adopted to improve students' nutrition status among rural areas.

**【Keywords】** Nutrition policy; Food supply; Nutrition status; Diet surveys; Rural population; Poverty areas; Students

学校供餐一直被作为国家社会保障制度的重要组成部分<sup>[1]</sup>。大量证据显示,学校供餐可以改善儿童的营养状况和学习能力;在相对贫困地区,可提高学生入学率并降低缺勤率,增加儿童受教育机会<sup>[1-2]</sup>。学校供餐的质量取决于是否能为儿童发育和学习提供充足的能量和营养素<sup>[3]</sup>,满足学龄儿童生长发育的基本需要;若长期供应不足可能会增加儿童发生生长迟缓和发育不良的风险。为了改善贫困农村儿童的

营养健康状况,我国于 2011 年开始实施“农村义务教育学生营养改善计划”(以下简称“营养改善计划”),为中西部贫困农村义务教育阶段学生提供营养膳食补助。为进一步了解“营养改善计划”学校食堂的食物供应情况,本研究对 2012—2017 年的能量和宏量营养素供应量进行分析和比较,为进一步指导贫困农村中小学合理供餐提供参考。

## 1 对象与方法

**1.1 对象** 自 2012 年起,由中国疾病预防控制中心营养与健康所(以下简称“营养所”)组织全国实施“营养改善计划”的试点地区开展营养与健康监测评估。从中西部 22 个省 699 个国家试点县,按照不同供餐模式[学校食堂供餐、企业(单位)供餐和家庭(个人)托餐],每县分别抽取约 10% 的试点学校开展监测<sup>[4]</sup>。

**【基金项目】** 国家重点研发计划项目(2020YFC2006303)

**【作者简介】** 甘倩(1988—),女,甘肃兰州人,硕士,助理研究员,主要研究方向为公共卫生与学生营养。

**【通信作者】** 张倩, E-mail: zhangqian7208@163.com

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2021.03.006

2012—2017 年, 分别有 5 074, 4 880, 5 606, 7 433, 4 926, 4 964 所学校纳入分析, 其中中部地区 1 355, 1 266, 1 612, 1 889, 1 297, 1 266 所学校, 小学 3 955, 3 813, 4 428, 5 743, 3 764, 3 779 所。2017 年中部地区学校数占有学校总数的 25.5%, 西部占 74.5%; 小学占 76.1%, 初中占 23.9%。各年度中西部学校分布及学校阶段分布基本保持稳定。

**1.2 方法** 上述监测地区, 有食堂的学校或没有食堂但由企业提供正餐的学校填报统一编制的《供餐单位供餐表》, 包括食物购买记录表和就餐情况表<sup>[5]</sup>。食物购买记录表是在学校“台账记录制度”的基础上填写学校食堂 2 个月内食物的使用情况, 包括食物名称、结存量、入库量、剩余量、废弃量以及用途说明<sup>[5]</sup>。计算出学校 2 个月内各类食物的实际供应总量(实际供应量=2 个月前结存量+入库量-本月底剩余量-废弃量), 再根据《中国食物成分表 2009》<sup>[6]</sup> 计算每所学校每年累积供应的营养素总量。

就餐情况表填写学校食堂在 2 个月内食物的供应餐数, 包括各个年级早、中、晚餐的天数和就餐人数, 计算出就餐人日数(人日数=早餐系数×早餐人数×早餐天数+午餐系数×午餐人数×午餐天数+晚餐系数×晚餐人数×晚餐天数), 并以 9~11 岁学生(小学四至六年级学生)为基础折算参考人日数(参考人日数=人日数×参考折算系数), 再计算出每所学校每年累积参考人日数。

将学校营养素累积供应量除以同时期累积参考人日数, 得到该校每人每日各营养素实际供应量<sup>[5]</sup>。以《学生餐营养指南》(WS/T 554—2017)<sup>[7]</sup>(以下简称《指南》)中 9~11 岁学生的全天各类营养素供应量标准作为参考值, 将营养素实际供应量的中位数与参考值进行比较, 了解学校的学生餐营养素供应情况。能量供应达标率指能量供应量达到《指南》推荐量的 90%~110% 的学校所占比例; 蛋白质供应达标率指蛋白质供应量达到《指南》推荐量 80%~120% 的学校所占比例。每年调查时, 营养所对各个试点省进行统一培训, 再由各试点省对试点县进行二级培训, 各个调查学校的数据上报员经培训合格后, 进行正式填报。

**1.3 统计学分析** 数据通过“营养改善计划”直报系统上报, 使用 SAS 9.3 进行清理和分析。本研究中的能量和蛋白质供应量、碳水化合物和脂肪的供能比采用中位数进行统计描述, 并使用方差分析进行统计学检验。能量和蛋白质供应量占推荐量的百分比采用例数和构成比进行描述, 用 Kruskal-wallis 秩和检验进行比较。不同年度、不同组别之间的交互作用比较采用广义线性模型, 检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 2012—2017 年学校供餐能量和三大营养素供能比变化** 2012—2017 年“营养改善计划”试点学校每天提供的能量整体呈上升趋势( $F=83.38, P<0.05$ ),

从 2012 年的 1 566.5 kcal (1 kcal = 4.18 kJ) 增加到 2017 年的 1 927.4 kcal。中部地区和西部地区能量供应差异有统计学意义( $F=112.53, P<0.05$ ), 两地区各年度差异有统计学意义( $F=9.17, P<0.05$ )。小学能量供应量整体高于初中( $F=404.21, P<0.05$ ), 从 2012 到 2017 年呈现相同的趋势( $F=0.52, P=0.76$ )。见表 1。

表 1 营养改善计划地区 2012—2017 年学校供餐每天能量供应量/(M, kcal)

Table 1 Energy supply for pilot schools during 2012—2017 / (M, kcal)

年份	地区		学段		合计
	中部	西部	小学	初中	
2012	1 504.0	1 583.9	1 639.6	1 270.5	1 566.5
2013	1 912.0	1 667.5	1 777.4	1 526.2	1 723.5
2014	1 963.7	1 743.7	1 864.2	1 606.6	1 808.1
2015	2 011.9	1 741.7	1 870.5	1 578.3	1 809.9
2016	2 024.0	1 835.7	1 967.5	1 640.7	1 883.8
2017	2 071.3	1 887.2	2 000.4	1 727.9	1 927.4

注: 1 kcal = 4.18 kJ。

学校供餐的每日蛋白质供应量自 2012—2017 年整体呈上升趋势( $F=128.36, P<0.05$ ), 从 2012 年的 49.0 g 增加到 2017 年的 61.0 g。中部地区高于西部( $F=109.24, P<0.05$ ), 两地区各年度差异有统计学意义( $F=6.31, P<0.05$ )。小学蛋白质供应整体高于初中( $F=561.61, P<0.05$ ), 从 2012 到 2017 呈现相同的趋势( $F=0.53, P=0.75$ )。见表 2。

表 2 营养改善计划地区 2012—2017 年学校供餐每日蛋白质供应量/(M, g)

Table 2 Protein supply for pilot schools during 2012—2017 / (M, g)

年份	地区		学段		合计
	中部	西部	小学	初中	
2012	47.7	49.4	51.7	38.7	49.0
2013	56.6	52.5	55.4	46.2	53.7
2014	59.4	54.1	57.0	48.6	55.3
2015	60.7	55.0	58.5	48.7	56.6
2016	61.6	60.0	62.2	51.6	60.5
2017	65.9	59.5	63.9	53.3	61.0

学校供餐的碳水化合物每日供能比呈缓慢波动下降趋势( $F=17.28, P<0.05$ ), 从 2012 年的 56.0% 下降到 2017 年的 53.0%。中部地区碳水化合物供能比高于西部地区( $F=627.35, P<0.05$ ), 两地区各年度差异有统计学意义( $F=8.47, P<0.05$ )。初中的碳水化合物供能比整体高于小学( $F=67.92, P<0.05$ ), 中小学各年度差异有统计学意义( $F=2.70, P<0.05$ )。见表 3。

学校供餐的每日脂肪供能比呈缓慢上升趋势( $F=20.27, P<0.05$ ), 从 2012 年的 31.9% 上升到 2017 年的 34.9%。西部地区脂肪供能比高于中部地区( $F=635.86, P<0.05$ ), 两地区各年度差异有统计学意义( $F=10.20, P<0.05$ )。小学脂肪供能比整体高于初中( $F=39.46, P<0.05$ ), 从 2012 到 2017 呈现相同的趋势( $F=1.83, P=0.10$ )。见表 4。

表 3 营养改善计划地区 2012—2017 年学校供餐每日碳水化合物供能比/%

Table 3 Energy ratio of carbohydrate for the supply of pilot schools during 2012-2017/%

年份	地区		学段		合计
	中部	西部	小学	初中	
2012	60.1	54.5	55.4	58.6	56.0
2013	59.4	55.0	55.8	57.4	56.3
2014	57.9	54.7	55.1	57.3	55.6
2015	57.5	53.3	54.0	55.6	54.3
2016	58.2	53.0	54.3	55.0	54.4
2017	56.0	51.8	52.7	54.1	53.0

表 4 营养改善计划地区 2012—2017 年学校供餐每日脂肪供能比/%

Table 4 Energy ratio of fat for the supply of pilot schools during 2012-2017/%

年份	地区		学段		合计
	中部	西部	小学	初中	
2012	28.2	33.7	32.4	30.1	31.9
2013	28.8	33.2	32.1	30.9	31.9
2014	30.5	33.1	32.6	31.0	32.3
2015	30.8	34.9	34.1	33.0	33.8
2016	30.3	34.7	33.5	32.5	33.2
2017	31.8	36.2	35.2	34.0	34.9

2.2 2012—2017 年学生能量和蛋白质供应量达标率变化 2012—2017 年,“营养改善计划”试点学校每日能量供应量达标率从 2012 年的 15.0% 上升到 2016 年的 18.8%, 又下降到 2017 年的 17.5% ( $\chi^2 = 68.92, P < 0.05$ )。中部地区和西部地区能量供应量达标率差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 0.70, P = 0.40$ ), 但各年度差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 18.60, P < 0.05$ )。初中和小学的能量供应量达标率差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 5.33, P < 0.05$ ), 但各年度的变化呈现相同趋势 ( $\chi^2 = 8.17, P = 0.15$ )。

蛋白质供应量达标率自 2012—2017 年呈先上升后下降的趋势, 从 2012 年的 28.4% 上升到 2014 年的 30.9%, 下降到 2017 年的 26.8% ( $\chi^2 = 243.52, P < 0.05$ )。其中中部地区和西部地区蛋白质供应量达标率差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 0.20, P = 0.65$ ), 但各年度变化趋势差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 34.68, P < 0.05$ )。初中和小学的能量供应量达标率差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 8.51, P < 0.05$ ), 各年度变化趋势差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 24.49, P < 0.05$ )。见表 5, 6。

表 5 营养改善计划地区 2012—2017 年学校供餐每日能量供应量达标率

Table 5 Proportion of schools met the reference value of energy during 2012-2017

年份	地区		学段		合计
	中部	西部	小学	初中	
2012	180(13.3)	579(15.6)	628(15.9)	131(11.7)	759(15.0)
2013	204(16.1)	549(15.2)	601(15.8)	152(14.3)	753(15.4)
2014	248(15.4)	660(16.5)	735(16.6)	173(14.7)	908(16.2)
2015	344(18.2)	932(16.8)	1 007(17.5)	269(15.9)	1 276(17.2)
2016	274(21.1)	654(18.0)	735(19.5)	193(16.6)	928(18.8)
2017	209(16.5)	657(17.8)	660(17.5)	206(17.4)	866(17.5)

注:()内数字为达标率/%。

表 6 营养改善计划地区 2012—2017 年学校供餐每日蛋白质供应量达标率

Table 6 Proportion of schools met the reference value of protein during 2012-2017

年份	地区		学段		合计
	中部	西部	小学	初中	
2012	366(27.0)	1074(28.9)	1 167(29.5)	273(24.4)	1 440(28.4)
2013	354(28.0)	1 120(31.0)	1 179(30.9)	295(27.7)	1 474(30.2)
2014	406(25.2)	1 324(33.2)	1 378(31.1)	352(29.9)	1 730(30.9)
2015	473(25.0)	1 655(29.9)	1 639(28.5)	489(28.9)	2 128(28.6)
2016	324(25.0)	1 037(28.6)	1 029(27.3)	332(28.6)	1 361(27.6)
2017	264(20.9)	1 065(28.8)	9 64(25.5)	365(30.8)	1 329(26.8)

注:()内数字为达标率/%。

### 3 讨论

本研究观察到“营养改善计划”试点地区学校供餐的能量与宏量营养素供应量从 2012 到 2017 年整体呈上升趋势, 且高于全国平均水平, 但与《指南》的推荐量还有一定差距。《中国居民营养与健康状况监测报告(2010—2013)》显示, 2012 年我国农村地区 6~17 岁儿童膳食每日能量摄入量为平均每人每天 1 876.3 kcal, 蛋白质摄入量平均每人每天为 52.9 g<sup>[8]</sup>。本研究中“营养改善计划”试点地区 2017 年学生膳食每日能量供应量为 1 927.4 kcal, 蛋白质供应量为 61.0 g, 均高于全国平均水平<sup>[8]</sup>, 且 2012—2017 年持续上升。虽然全国营养健康监测数据为人群实际摄入量, 与本研究中调查方法不同, 但仍反映了“学生营养改善计划”实施以来学校食物供应结构的变化和趋势。同时, 试点地区仍有接近一半的学校能量供应达不到《指南》的标准, 蛋白质供应量也仅有 1/3 的学校处在合理供应范围内, 且脂肪供能比偏高。反映了试点地区的营养素供应仍不合理, 三大营养素的供能比有待优化。建议学校食堂供餐参考《指南》, 在提高能量供应量的同时, 充分利用食物互换原则, 增加薯类、粗杂粮作为主食, 保证三大营养素的供能比在适宜范围内, 并降低脂肪供应的占比<sup>[9]</sup>。

本研究还发现, 不同地区、不同学龄阶段的学校供应情况存在一定差距。西部地区每日能量和蛋白质供应仍落后于中部, 但是脂肪供能比高于中部。与我国经济水平发展不平衡有关, 也可能与不同地区居民的饮食习惯和营养素养有关<sup>[10-11]</sup>。小学供应情况整体好于初中, 但是初中生正面临青春期, 生长发育迅速, 对营养的需求远高于其他年龄段学生<sup>[12]</sup>。因此建议试点地区的学校, 特别是西部地区和初中要进一步加强学校膳食指导和营养宣传教育, 提高学校食堂的配餐能力, 从而达到合理膳食、提高学生营养健康状况的目的。

已有研究证实, 学校供餐的实施可以有效改善农村贫困地区学龄儿童的膳食营养状况, 提高学生出勤率, 并影响学生的体格发育和智力水平<sup>[2]</sup>。国际上已有多个国家正在实施学校供餐计划并出台了相应的学校供餐营养标准<sup>[13-15]</sup>。一项美国农业部对美国



1980—2010 年学校供餐计划的评估发现,参与“学校午餐计划”的学生比没有参加的学生摄入更多能量和营养素,但脂肪的摄入量和供能比显著超出推荐摄入量(RDA)<sup>[13]</sup>。美国陆续出台了一系列学校供餐标准并得到有力的政策推动,包括增加蔬菜、水果、全谷食物、脱脂或低脂奶制品的可及性,降低食盐和饱和脂肪的供应等措施,学校供餐营养素达标率得到显著提升,儿童脂肪摄入也逐步下降<sup>[13,16]</sup>。提示标准的合理应用将对学校供餐的效果起到重要作用。本研究中学校能量供应达标率约为 15%~20%,蛋白质供应达标率在 26%~31%之间,有很大的提升空间。因此建议要从政策层面出发,加强对《指南》的贯彻和执行,包括定期对学校供餐相关工作人员开展培训,鼓励学校配备专职或兼职营养师,同时普及“学生电子营养师”等配餐软件的使用,提高学校的营养配餐能力<sup>[17]</sup>。

“营养改善计划”试点学校的能量及宏量营养素供应状况已逐步改善,但与《指南》每日推荐供应量相比仍存在差距。应进一步加强对中西部贫困农村的膳食指导,特别是对《指南》的宣贯和培训,同时坚持对试点地区开展监测,及时掌握供餐学校的供餐信息,为改善贫困农村儿童的营养健康状况提供良好保障。本研究还存在一些不足,问卷填报质量较低造成样本量的损失;仅针对学校整体供应情况进行评价,缺乏个体摄入相关数据;仅覆盖农村地区学校,缺乏城市相关供餐数据。下一步将加强问卷质量控制,开展小范围膳食调查,并将城市地区学校纳入监测范围,进一步观察“营养改善计划”的进展和效果。

#### 4 参考文献

- [1] 联合国粮食计划署,中国疾病预防控制中心.全球学校供餐状况[M].北京:军事医学科学出版社,2013.  
World Food Programme, Chinese Center for Disease Prevention and Control. State of school feeding worldwide[M]. Beijing: Military Medical Science Press, 2013.
- [2] BARTELD J S, LAWRENCE B, FEI M, et al. Access to the school breakfast program is associated with higher attendance and test scores among elementary school students[J]. J Nutr, 2009, 149(2): 336-343.
- [3] HAINES J, HAYCRAFT E, LYTLE L, et al. Nurturing children's healthy eating: position statement[J]. Appetite, 2019, 137: 124-133. DOI: 10.1016/j.appet.2019.02.007.
- [4] 张倩,王婷婷,甘倩,等.学生营养改善计划地区 2013 年学校营养改善措施分析[J].中国学校卫生,2016,37(5):654-657.  
ZHANG Q, WANG T T, GAN Q, et al. Analysis of nutrition improvement measurement of nutrition improvement program for rural compulsory education students in 2013[J]. Chin J Sch Health, 2016, 37(5): 654-657.
- [5] 甘倩,张倩,许娟,等.农村学生营养改善计划试点学校 2016 年食物供应情况[J].中国学校卫生,2018,39(5):24-27.  
GAN Q, ZHANG Q, XU J, et al. Food supply in 2016 and its transition for pilot schools involved in the Nutrition Improvement Program for rural compulsory education students[J]. Chin J Sch Health, 2018, 39(5): 24-27.
- [6] 中国疾病预防控制中心营养与食品安全所.中国食物成分表 2009[M].北京:北京大学医学出版社,2009.  
Institute of Nutrition and Food Safety, China CDC. China food composition 2009[M]. Beijing: Peking University Medical Press, 2009.
- [7] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.学生餐营养指南 WS/T 554—2007[S].2018-02-01.  
National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Nutrition guidelines of school meals WS/T 554-2017[S]. 2018-02-01.
- [8] 张倩,胡小琪.中国居民营养与健康状况监测报告[2010—2013]之十一:中国 6~17 岁学龄儿童营养与健康状况[M].北京:人民卫生出版社,2018:38-40.  
ZHANG Q, HU X Q. Report on Chinese nutrition and health survey [2010-2013] series of 11: nutrition and health condition for 6-17 school-age child[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2018: 38-40.
- [9] 李荔,张倩,甘倩,等.WS/T 554—2017《学生餐营养指南》标准解读[J].中国卫生标准管理,2018,9(9):14-17.  
LI L, ZHANG Q, GAN Q, et al. Interpretation for WS/T 554-2017 Nutrition Guidelines of School Meals[J]. China Health Stand Manag, 2018, 9(9): 14-17.
- [10] 翟凤英,王惠君,王志宏,等.中国居民膳食营养状况的变迁及政策建议[J].中国食物与营养,2006(5):4-6.  
ZHAI F Y, WANG H J, WANG Z H, et al. Policy Suggestions and changes of dietary nutrition status of Chinese residents[J]. Food Nutr China, 2006(5): 4-6.
- [11] 马云倩,徐海泉,郭燕枝.中国居民食物消费结构变化及未来发展政策建议[J].中国食物与营养,2016,22(11):46-50.  
MA Y Q, XU H Q, GUO Y Z. Changes in food consumption structure of Chinese residents and policy suggestions for future development[J]. Food Nutr China, 2016, 22(11): 46-50.
- [12] 钟燕.儿童青少年的躯体发育特征与营养需求[J].中国儿童保健杂志,2014,22(11):1124-1125.  
ZHONG Y. Physical development characteristics and nutritional needs of children and adolescents[J]. Chin J Child Health, 2014, 22(11): 1124-1125.
- [13] HIRSCHMAN J, CHRIQUI J F. School food and nutrition policy, monitoring and evaluation in the USA[J]. Public Health Nutr, 2013, 16(6): 982-988.
- [14] TUGAULT-LAFLEUR C N, BARR S I, BLACK J L. Examining differences in school hour and school day dietary quality among Canadian children between 2004 and 2015[J]. Public Health Nutr, 2019, 22(16): 3051-3062.
- [15] LOCATELLI N T, CANELLA D S, BANDONI D H. Positive influence of school meals on food consumption in Brazil[J]. Nutrition, 2018, 9(53): 140-144.
- [16] REGIST F. National school lunch program and school breakfast program: nutrition standards for all foods sold in school as required by the Healthy, Hunger-Free Kids Act of 2010. Interim final rule[J]. Fed Regist, 2013, 78(125): 39067-39120.
- [17] 张倩,李荔,胡小琪.以标准为基础推进学校营养配餐[J].中国学校卫生,2018,39(5):641-643.  
ZHANG Q, LI L, HU X Q. Improving school meal based on nutrition standard[J]. Chin J Sch Health, 2018, 39(5): 641-643.