中文版《儿童青少年身体活动能量消耗纲要》

全明辉，　刘佳佳，　李易燕，　曹振波，　庄　洁，　AINSWORTH B E
（上海体育学院，上海 200438）

摘　要　提供中文版《儿童青少年身体活动能量消耗纲要》及其辅助资料，列出 6～18 岁儿童青少年 196 项身体活动和久坐行为的能量消耗值（METy），为中国研究人员和相关行业从业人员提供一个工具，以识别和标准化儿童青少年身体活动和久坐行为的能量消耗，主要应用于研究、体育教育、公共卫生、医疗保健和社区等方面。

关键词　身体活动；METy；能量消耗；儿童；青少年

《儿童青少年身体活动能量消耗纲要》（以下简称《纲要》）是一份涵盖 6～18 岁儿童青少年身体活动和久坐行为（统称为身体活动）能量消耗水平的综合列表。《纲要》创编于 2018 年，为久坐和站立、户外游戏和体育运动、散步和跑步等活动的能量消耗提供了标准化参考。《纲要》包括 16 种活动类别共计 196 种具体身体活动项目在不同年龄组的能量消耗值（youth MET 或 METy）。每个具体身体活动项目对应一个 6 位数的活动编码，以便通过自我报告形式记录身体活动情况。《纲要》按照不同年龄段呈现数据，因此可在研究、教育、临床实践、休闲和公共卫生等多个领域，用于确定儿童青少年各种身体活动的能量消耗值[1]。

《纲要》最初用英语编写，此后被翻译成西班牙语，浏览英文刊《纲要》，请点击 https://www.nccor.org/nccor-tools/youthcompendium/。为了让全世界更多有需要的人接触到《纲要》，我们将其翻译成中文并附上辅助资料，包括《纲要》的使用简介、体育教师和公共卫生从业者的使用方法，以及一些常见问题。

1　《纲要》的发展

《纲要》是在美国儿童肥胖研究合作组织（National Collaborative on Childhood Obesity Research，NCCOR）的支持下开发的。NCCOR 于 2009 年成立，是由美国国立卫生研究院（National Institutes of Health，NIH）、美国疾病控制和预防中心（Centers for Disease Control and Prevention，CDC）、罗伯特·伍德·约翰逊基金会和美国农业部共同构成的公私合作组织，旨在减少美国儿童肥胖问题。NCCOR 还开发了许多关于儿童肥胖及其影响因素的参考资料，包括饮食、身体活动和环境因素等。这些参考资料包括 1 300 多个相关测试方法的验证性研究，一系列基于美国的国家监测系统和各式各样的培训材料。目前，这些资料仅提供英文版，且只关注美国儿童肥胖情况。然而，它对世界各地能够使用英语材料的研究人员可能有一定的参考意义。除 NCCOR 的支持外，《纲要》的编制还采纳了其他专业人员的意见。《纲要》的编制过程从能量消耗专家的研讨会开始，以确定是否需要一种工具来标准化儿童青少年身体活动的能量消耗水平。随后，儿童青少年能量消耗工作组成立并为编制《纲要》收集数据，包括对文献进行系统综述[2]，汇总身体活动能量消耗测试数据[3-5]，以及汇总专注于儿童身体活动能量消耗的专刊数据[6]。

2　中文翻译过程

《纲要》及其辅助资料由双语研究者从英文翻译成中文，并由 2 名独立的中英双语审稿人验证翻译的准确性。为保证准确翻译，必要时审稿人对翻译内容进行更正。《纲要》中列出的英语单词或身体活动无法直接翻译时，由熟悉美国文化的中英文双语者确定其译文。

3　《纲要》列表组织方式和身体活动项目编码方案

《纲要》列表的组织方式为：确定活动类别、具体身体活动项目及其对应的 6 位数字活动编码，以及 4 个不同年龄组的 METy 值。表 1 举例说明《纲要》列表的组织方式。

6 位活动编码：《纲要》采用了 6 位数字的编码方案，代表了活动类别、具体身体活动项目和不同年龄组儿童青少年的能量消耗水平（METy）。前 2 位数字表示 16 个活动类别中的某个（如活动类别 10 指的是嬉戏玩耍）。接下来的 3 位数字表示该类别下的某项具体身体活动（如活动 260 代表跳绳）。X 表示年龄组，代表2～5 间的任意一个数字（2 代表 6～9 岁；3 代表 10～12 岁；4 代表 13～15 岁；5 代表 16～18 岁）。表 2 列举了 6 位数字的编码方案，并以 601203 为例加以说明，即：60 = 跑步，120 = 慢跑，3 = 10～12 岁的 METy 值 5.9。

表 1 《儿童青少年身体活动能量消耗纲要》列表组织方式

活动编码	活动类别	具体身体活动项目	6~9 岁	10~12 岁	13~15 岁	16~18 岁
10260X	嬉戏玩耍	跳绳	6.9	7.1	7.2	7.4
25100X	骑自行车/摩托车	骑自行车(快速)	- - *	6.5	7.3	8.1
45240X	家务/工作	洗衣服	3.7	3.5	3.4	3.3
55400X	安静地玩/做作业/看电视(坐)	做作业	1.6	1.5	1.5	1.4

注:活动编码中的 X 代表年龄组别,2、3、4、5 分别代表 6~9 岁、10~12 岁、13~15 岁和 16~18 岁;* 表示该年龄组不适合此项运动。

表 2 METy 编码方案:以 10~12 岁青少年慢跑活动(601203)为例(5.9 METy)

00	000	X			
活动类别	具体身体活动项目	年龄组别			
		6~9 岁	10~12 岁	13~15 岁	16~18 岁
60	120	2	3	4	5
跑步	慢跑	5.5	5.9	6.3	6.7

活动类别:16 个活动类别按字母顺序排序,以方便快速定位到具体活动项目。这些类别根据活动类型和功能列出,包括久坐行为、体育锻炼、比赛和游戏、屏幕时间和家务活动。表 3 列出了活动类别及其对应的 2 位数字编码。

表 3 6 位数活动编码的前 2 位数字代表活动类别

10 嬉戏玩耍	30 健美操/体操	50 平躺	70 站立
15 运动类电子游戏(全身)	35 计算机/电子游戏(坐)	55 安静地玩/做作业/看电视(坐)	75 游泳
20 运动类电子游戏(上身)	40 跳舞/有氧运动/步行	60 跑步	80 步行
25 骑自行车/摩托车	45 家务活/工作	65 体育运动/比赛	85 举重

具体身体活动项目:包含在不同的活动类别中,以提供活动类型和强度信息。有些身体活动项目是通用的,只用几个词进行描述(例如,体育运动/游戏:手球,编码为 65240X),而另一些身体活动项目则需要更多的描述来确定其类型或强度(例如,游泳:自由泳,0.9 m/s,编码为 75120X)。

特定年龄组的 METy 值:METy 是儿童青少年特定的代谢当量,用于反映不同年龄儿童青少年具体活动的能量消耗水平(强度)。MET 的定义是某一活动的代谢率与静息代谢率(RMR)或基础代谢率的比值。在《成年人身体活动能量消耗纲要》[7]中,用于计算 MET 值的分母是标准静息代谢率 3.5 $mL \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$。由于儿童青少年单位体重的基础能量消耗值比成年人低,因此需根据年龄、性别和体重等信息通过斯科菲尔德方程预测其基础 MET 值。然后,用间接测热法测量的能量消耗除以由斯科菲尔德方程预测的平均基础代谢率,从而计算出综合的 METy 值。考虑到不同类型和强度身体活动 METy 值的年龄依赖性,《纲要》中的 METy 值按照 4 个不重叠的年龄组进行呈现,分别是 6~9 岁、10~12 岁、13~15 岁和 16~18 岁。若某项身体活动在特定年龄组的 METy 值未进行实测,则使用混合线性统计模型对其进行估算[8]。目前,关于使用哪个强度界值来确定儿童青少年身体活动强度水平,尚未达成共识[9]。因此,儿童青少年能量消耗工作组并未推荐具体强度界值。然而,以静息代谢率作为基准 METy 值,活动强度可分为:久坐行为(≤1.50 METy),轻强度(1.51~2.99 METy),中等强度(3.00~5.99 METy)和高强度身体运动(≥6.00 METy)[10]。这些强度界值在已有文献报道的范围内[11-12],且与成年人的绝对强度分类一致[13]。其中,儿童中等强度活动为 3.00~5.99 METy 和 4.00~6.99 METy,高强度活动为≥6.00 METy 或≥7.00 METy。

4 辅助资料

NCCOR 编制了 4 份使用《纲要》的辅助资料。《儿童青少年身体活动能量消耗纲要》资料页对《纲要》进行了概述,包括《纲要》中身体活动列表简介、METy 的定义,并举例说明如何使用《纲要》。第 2 份资料为《常见问题》,回答了使用《纲要》过程中可能出现的 9 个问题,包括如何使用 METy 值计算能量消耗等。最后 2 份资料对《纲要》进行了简要描述,并举例说明体育教师和公共卫生从业者如何使用《纲要》。

5 讨 论

《纲要》特别适用于中国体育教育一线从业者和决策者,他们可以利用《纲要》为儿童青少年提供结构化的身体活动方案,以实现《健康中国 2030》中提出的身体活动和体质健康目标[14]。该目标要求全国在校学生每天的校内体育活动时间不少于 60 min,争取到 2030 年,超过 25% 的学生在体质健康测试中获得“优秀”。《纲要》可用于构建体育课程,以实现国家对青少年身体活动和体质健康的目标。例如,一节 6 ~ 9 岁儿童的体育课,学生可以:通过 1.6 km/h 的速度步行 5 min 进行热身(编码 801202,2.5 METy);接着进行 35 min 中强度身体活动,如健美操(编码 302002,4.0 METy)、投篮(编码 651202,5.9 METy)或投掷球(编码 652002,4.1 METy);然后是 20 min 的高强度身体活动,如跳绳(编码 102602,6.9 METy),带有弹跳、踢球、运球的球类游戏(编码 101202,6.1 METy),或自定速度的跑步(编码 603802,7.8 METy)。体育教师可以参考《纲要》设计适合不同年龄学生的中高强度身体活动课程,帮助青少年愉快地完成 60 min 的体育运动,从而达到《健康中国 2030》的身体活动和体质健康目标。

除能帮助实现《健康中国 2030》提出的身体活动和体质健康目标外,《纲要》还可帮助科研人员和公共卫生从业者确定满足身体活动推荐量要求的儿童青少年比例[13,15-18]。世界卫生组织(WHO)建议 5 ~ 17 岁的儿童青少年每天至少进行 60 min 的中高强度身体活动,其中大部分是有氧活动[15]。WHO 还建议每周至少进行 3 次能增强肌肉力量的高强度身体活动。然而,大规模横向和回顾性研究结果显示,中国儿童青少年满足身体活动推荐量要求的比例较低,仅有 15% ~ 34%[19-21]。数据的差异可能是因为测定身体活动水平的自我报告方法不同,或对中高强度身体活动进行分类的方法差异所造成[22]。《纲要》中特定年龄组的 METy 值可以标准化由问卷得到的身体活动能量消耗值,并使达到推荐量要求的儿童青少年的比例和研究结果保持一致[23]。

公共卫生从业人员发现,《纲要》能很好地推荐不同类型和强度的身体活动,以解决中国儿童青少年的超重/肥胖和代谢紊乱问题(如Ⅱ型糖尿病)。例如,一位 13 岁的超重青少年习惯久坐,他大部分的课外时间都是坐着或玩电子游戏(编码 351004,1.5 METy)。为了促进其形成更健康的生活方式,临床医生可以从《纲要》中推荐可能引起他兴趣的中等强度(3.0 ~ 5.9 METy)和高强度身体活动(≥6.0 METy),如快走(编码 803004,5.1 METy)、投篮(编码 651204,6.4 METy)和游泳(编码 751804,8.9 METy)。

虽然《纲要》的应用非常广泛,但仍有一些局限性值得注意。首先,METy 值是平均值,无法反映由于身体成分、体质健康水平、用力程度、机械效率或环境等因素引起的个体差异。因此,使用《纲要》中的平均 METy 值无法对个体的能量消耗进行精确估算。此外,METy 值的测量是基于普通儿童青少年的,且数据通常是在实验室环境中获得的,因此,数据不适用于肥胖、行动低效、身体或智力残疾的儿童青少年。同样,对身体活动能量消耗影响较大的特殊地理和环境也不适用。最后,有些活动在《纲要》中缺失,包括一些职业活动和在中国常见的体育和休闲活动(如踢毽子、抖空竹和扔沙包等)。成年人职业活动的估计值可用于年龄较大的青少年,这种引用方法造成的误差可能很小。对于缺失的休闲活动,建议用类似身体运动和强度的 METy 值进行代替。未来研究将通过收集这些缺失活动的数据来完善《纲要》。

6 结 论

中国的教育工作者、研究人员、比赛和休闲体育决策者、专业的儿科保健和公共卫生从业者,可以利用中文版《纲要》对 6 ~ 18 岁儿童青少年的身体活动按照其功能、类型和强度进行分类。尽管存在局限性,《纲要》仍可作为一个重要工具用于监测身体活动水平,指导运动干预措施和旨在增加身体活动及体质健康水平的课程,促进儿童青少年的健康水平。

相关辅助资料请进入中国知网(CNKI)系统阅读。

参考文献

[1] Ainsworth B, Watson K, Ridley K, et al. Utility of the youth compendium of physical activities[J]. Res Q Exerc Sport, 2018, 89(3): 273 - 281.

[2] Ridley K. Final Report: Youth compendium of energy expenditures update: Walking and running data[M]. Washington DC: NCCOR, 2016.

[3] Butte N, Watson K, Ridley K, et al. A youth compendium of physical activities: activity codes and metabolic intensities [J]. Med Sci Sports Exerc, 2018, 50(2): 246 - 256.

[4] Pfeiffer K, Watson K, McMurray R, et al. Energy cost expression for a youth compendium of physical activities: Rationale for using age groups[J]. Ped Exerc Sci, 2018, 30(1): 142 - 149.

[5] McMurray R,Butte N,Crouter S,et al. Exploring metrics to express energy expenditure of physical activity in youth[J]. PLoS One,2015,10(6):1-16.

[6] Herrmann S,Pfeiffer K. New data for an updated youth energy expenditure compendium:An introduction[J]. J Phys Act Health,2016,13(S1):1-2.

[7] Ainsworth B,Haskell W,Herrmann S,et al. Compendium of physical activities:A second update of codes and MET values[J]. Med Sci Sports Exerc,2011,43(8):1575-1581.

[8] Schofield W,Schofield C,James W. Basal metabolic rate-review and prediction,together with an annotated bibliography of source material[J]. Human Nutrition:Clinical Nutrition,1985,39:1-96.

[9] Adams M,Johnson W,Tudor-Locke C. Steps/day translation of the moderate-to-vigorous physical activity guideline for children and adolescents[J]. Int J Behav Nutr Phys Act,2013(10):1-11.

[10] Hibbing P,Bassett D,Coe D,et al. Youth metabolic equivalents differ depending on operational definitions[J]. Med Sci Sports Exerc,2020,52(8):1846-1853.

[11] Troiano R,Berrigan D,Dodd K,et al. Physical activity in the United States measured by accelerometer[J]. Med Sci Sports Exerc,2008,40(1):181-188.

[12] Trost S,Pae R,Sallis J,et al. Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth[J]. Med Sci Sports Exerc,2002,34(2):350-355.

[13] 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. 2018 physical activity guidelines advisory committee scientific report[M]. Washington DC:U. S. Department of Health and Human Services,2018.

[14] The State Council. Outline of the "Healthy China 2030" Plan.[EB/OL].[2020-05-04]. http://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm.

[15] World Health Organization. Physical activity and young people-Recommended levels of physical activity for children aged 5-17 years[EB/OL].[2020-05-06]. https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_young_people/en/. Accessed.

[16] Canadian Society for Exercise Physiology. Canadian 24-hour movement guidelines for children and youth:An integration of physical activity,sedentary behaviour,and sleep.[EB/OL].[2018-04-21]. http://csepguidelines.ca/wp-content/themes/csep2017/pdf/Canadian24HourMovementGuidelines 2016_2.pdf.

[17] National Health Service. United Kingdom physical activity guidelines for children and young people[EB/OL].[2020-06-17]. https://www.nhs.uk/live-well/exercise/physical-activity-guidelines-children-and-young-people.

[18] Australian government TDoH. National physical activity,sedentary behaviour,and sleep recommendations for children and young people (5-17 years)[EB/OL].[2020-06-17]. https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/health-pubhlth-strateg-phys-act-guidelines #npa 517.

[19] Guthold R,Stevens G,Riley L,et al. Global trends in insufficient physical activity among adolescents:a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants[J]. Lancet Child Adolesc Health,2020,4(1):23-35.

[20] Fan X,Cao Z B. Physical activity among Chinese school-aged children:National prevalence estimates from the 2016 physical activity and fitness in China:The youth study[J]. J Sport Health Sci,2017,6(4):388-394.

[21] Zhu Z,Tang Y,Zhuang J,et al. Physical activity,screen viewing time,and overweight/obesity among Chinese children and adolescents:an update from the 2017 physical activity and fitness in China:The youth study[J]. BMC Public Health,2019,197(19):1-8.

[22] Strath S,Kaminsky L,Ainsworth B,et al. Guide to the assessment of physical activity:clinical and research applications:A scientific statement from the American Heart Association[J]. Circulation,2013,128(20):2259-2279.

[23] Chen P,Wang D,Shen H,et al. Physical activity and health in Chinese children and adolescents:Expert consensus statement[J]. Br J Sports Med,2020,54(22):1321-1331.

常见问题及答案

1. 什么是儿童青少年代谢当量（METy）？

成年人1 MET表示每公斤体重每分钟消耗3.5 ml氧气（即3.5 mL · kg^{-1} · min^{-1}），或者每公斤体重每小时消耗1 kcal热量（即1 kcal · kg^{-1} · hr^{-1}）。由于代谢特征存在差异，成年人的MET值并不适用于儿童青少年。儿童青少年每单位体重的基础代谢率（Basal Metabolic Rate，即BMR）高于成年人，因此，儿童青少年身体活动时每公斤体重的能量消耗大于成年人。在这份新的《儿童青少年身体活动能量消耗纲要》（以下简称《纲要》）中，不同身体活动的能量消耗以METy的倍数来表示，其中，1 METy表示儿童青少年的基础代谢率。《纲要》中的BMR是利用性别、年龄和体重信息，通过斯科菲尔德方程（the Schofield equations）估算而来。此外，为了更准确地估算能量消耗，同一项身体活动的METy值按4个年龄组呈现，分别是6~9岁、10~12岁、13~15岁和16~18岁。每项身体活动的METy通过文献综述、数据分析和估算来确定。

2. 如何使用《纲要》中的数据？

从事某项身体活动并持续一段时间，可利用《纲要》中的数据转化为以MET为基础的时间分数值，该数值可用于估算特定年龄人群从事某项身体活动的能量消耗值。若需对个体进行评估，《纲要》使用者应认识到能量消耗可能受到其他未考虑因素的影响（如体型、运动经济性等）。因此，《纲要》得到的估算值并不建议用于个体能量消耗的精确测算。此外，《纲要》中的数值也可用于确定特定年龄人群从事某项身体活动的强度水平（如中等或高强度身体活动）。

3. 《纲要》中身体活动能量消耗的平滑值和观测值/估算值有什么区别？

关于METy值，《纲要》提供了平滑值和观测/估算值2种选择，这2种方法得到的METy值来自于相同的数据源。观测/估算METy值表示某项身体活动在特定年龄组的平均能量消耗，而平滑METy值是校正年龄因素后，通过线性回归模型得到。平滑处理有助于消除观测METy值在不同年龄组的自然变异性。

4. 活动编码是什么？

活动编码由6位数字组成。前2位数字代表活动类型，后3位数字代表特定的身体活动，最后1位数字代表年龄组别。需要注意的是，网页版的《纲要》用“X”代表年龄组别，因为网页中详细列出了4个年龄组的能量消耗值。而在下载的表格中，每个METy值对应的活动编码都包含了年龄组信息。

活动编码解读举例：一位13~15岁少年以3 mph (4.8 km/h) 的速度步行。

活动编码解读举例

活动编码	活动类型	特定身体活动	年龄组别
802004	80 步行	200 以3 mph (4.8 km/h) 的速度步行	4 13~15岁

5. 如何根据METy值计算能量消耗?

从事身体活动的能量消耗，可以根据《纲要》中的METy、BMR （实测或估算）和活动持续时间来估算，

总能量消耗（kcal） = METy × BMR （kcal/min） × 持续时间（min）。

其中，男孩BMR根据斯科菲尔德方程估算如下：

3~10岁 BMR （kcal/min） = [22.706 × 体重 （kg） + 504.3] / 1440

10~18岁 BMR （kcal/min） = [17.686 ×体重 （kg） + 658.2] / 1440

女孩BMR根据斯科菲尔德方程估算如下：

3~10岁BMR （kcal/min） = [20.315 ×体重 （kg） + 485.9] / 1440

10~18岁BMR （kcal/min） = [13.384 × 体重 （kg） + 692.6] / 1440

例如：一名14岁、体重40 kg的女孩，以每小时3英里/4.8 km的速度行走20 min，共消耗多少能量?

依据总能量消耗（kcal） = METy × BMR （kcal/min） × 持续时间（min）

BMR = [13.384 × 40 kg + 692.6]/1440
= 0.853 kcal/min

总能量消耗 = 4.3 × 0.853 × 20 = 73.3 kcal

6. 如何对《纲要》进行检索?

进入 https://www.nccor.org/nccor-tools/youthcompendium/ 网址界面，点击“Search the compendium”，在新出现的页面中选择METy values（Smoothed）或METy values（Observed/Imputed），点击下拉箭头选择“View all categories”或 “View by Individual Category”。然后，在表格右上角的搜索框中输入关键字，表格将自动筛选匹配的结果。

7. 如何下载数据?

通过访问 Downloads 页面下载与您情况相符的数据

8. 如果受试者的年龄跨越2个年龄组，应如何选择年龄组别?

应尽可能根据年龄选择合适的METy值。例如：如果您的受试者中包含有8~12岁儿童，那么，8~9岁儿童应使用6~9岁年龄组的METy值，而10~12岁儿童使用10~12岁年龄组的METy值。如果上述过程无法实现，建议使用2个年龄组METy的平均值。

9. 如果《纲要》中没有需要查找的身体活动METy值，应如何处理?

如果无法找到您需要的身体活动METy值，可在《纲要》中检索近似的活动，如坐/站或相近的活动，并使用该活动的METy值。

Referencias

Energy expenditure and enjoyment of common children's games in a simulated free-play environment.

Howe CA, Freedson PS, Feldman HA, Osganian SK.

J Pediatr. 2010 Dec;157(6):936-942

Energy Expenditure for 70 Activities in Children and Adolescents.

Sasaki JE, Howe C, John D, Hickey A, Steeves J, Conger S, Lyden K, Kozey-Keadle S, Burkart S, Alhassan S, Bassett D Jr, Freedson PS.

J Phys Act Health. 2016 Jun;13(6 Suppl 1):S24-8. doi: 10.1123/jpah.2015-0712.

Smoothed WEB MET Activities by Category

嬉戏玩耍

METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
10100X	嬉戏玩耍	球类运动：弹跳、踢球、运球、反应球 (中等强度)	6.0	6.2	6.3	6.5
10120X	嬉戏玩耍	球类运动：弹跳、踢球、运球、反应球 (高强度)	6.1	6.3	6.4	6.6
10140X	嬉戏玩耍	躲避球类游戏：“城堡游戏”“烫脚跳”	5.8	6.0	6.1	6.3
10160X	嬉戏玩耍	自由玩耍：篮球、跳绳/爬绳、铁环、攀爬、梯子、飞盘	5.7	5.9	6.0	6.1
10180X	嬉戏玩耍	“冰棍化了”游戏（中等强度）	6.3	6.5	6.6	6.7
10200X	嬉戏玩耍	“冰棍化了”游戏（高强度）	6.4	6.6	6.7	6.9
10220X	嬉戏玩耍	徒步远行	5.8	6.0	6.1	6.2
10240X	嬉戏玩耍	跳房子游戏	6.3	6.5	6.7	6.8
10260X	嬉戏玩耍	跳绳	6.9	7.1	7.2	7.4
10280X	嬉戏玩耍	快走75 m（有计时仪器）	5.0	5.2	5.3	5.5
10300X	嬉戏玩耍	快走75 m（无计时仪器）	3.9	4.1	4.2	4.4
10320X	嬉戏玩耍	快走91 m（无计时仪器）	5.1	5.3	5.4	5.6
10340X	嬉戏玩耍	各种各样的游戏：拍球、建筑工和推土机、打扫房间（高强度）	6.4	6.6	6.7	6.9
10360X	嬉戏玩耍	各种各样的游戏：“耀眼西蒙”（中等强度）	6.9	7.1	7.3	7.4
10380X	嬉戏玩耍	障碍/移动训练（中等强度）	5.9	6.1	6.2	6.4
10400X	嬉戏玩耍	障碍/移动训练（高强度）	7.2	7.4	7.6	7.7
10420X	嬉戏玩耍	玩游戏：接球、扔球、开合跳	5.9	6.1	6.2	6.4
10440X	嬉戏玩耍	抓人游戏（中等强度）	6.1	6.3	6.4	6.6
10460X	嬉戏玩耍	抓人游戏（高强度）	7.4	7.6	7.8	7.9
10480X	嬉戏玩耍	接力赛	6.8	6.9	7.1	7.3
10500X	嬉戏玩耍	“鲨鱼和小矮人”	5.8	6.0	6.1	6.2
10520X	嬉戏玩耍	蹦床	7.0	7.1	7.3	7.5

运动类电子游戏（全身）

METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
15100X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：跑步	4.8	5.9	6.8	7.7
15120X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：篮球	3.7	4.7	5.7	6.6
15140X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：拳击	3.0	4.0	4.9	5.8
15160X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：“抓住目标”	2.6	3.6	4.5	5.4
15180X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：跳舞	2.3	3.3	4.1	5.0
15200X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：平衡车	1.8	1.8	2.6	3.4
15220X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：体感冒险游戏和运动	3.1	4.2	5.1	5.9
15240X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：“光线空间”	3.2	4.2	5.1	6.0
15260X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：奥林匹克运动	2.6	3.6	4.5	5.4
15280X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：壁球	3.8	4.8	5.7	6.6
15300X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：“追踪者”	2.8	3.8	4.7	5.5
15320X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：在跑步机上步行、打保龄球	2.8	3.9	4.8	5.7
15340X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：看电视/DVD -步行	2.2	3.2	4.0	4.9
15360X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：WII游戏机 有氧运动	2.2	3.2	4.1	4.9
15380X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：WII游戏机 拳击/网球	2.1	3.1	3.9	4.8
15400X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：WII游戏机 曲棍球	1.4	2.4	3.2	4.0
15420X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：WII游戏机 肌肉训练	1.3	2.2	3.0	3.8
15460X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：WII游戏机 有氧踏板操	2.5	3.6	4.4	5.3
15500X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：WII游戏机 瑜伽	1.9	1.9	2.7	3.5
15520X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：XAVIX游戏机	4.2	5.3	6.2	7.1
15540X	运动类电子游戏（全身）	活动视频游戏：多游戏组合	3.9	4.9	5.8	6.7
15560X	运动类电子游戏（全身）	街机电子游戏：桌上冰球	2.4	3.4	4.3	5.1
15580X	运动类电子游戏（全身）	街机电子游戏：骑马	4.1	5.2	6.1	7.0

运动类电子游戏（上身）

METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
20100X	运动类电子游戏（上身）	活动视频游戏：保龄球	2.1	2.3	2.4	2.5
20120X	运动类电子游戏（上身）	活动视频游戏：赛车	2.1	2.2	2.3	2.5
20140X	运动类电子游戏（上身）	活动视频游戏：WII游戏机 多游戏组合	2.3	2.4	2.6	2.7
20160X	运动类电子游戏（上身）	活动视频游戏：WII游戏机 平衡	2.2	2.3	2.5	2.6
20180X	运动类电子游戏（上身）	活动视频游戏：WII游戏机 篮球	2.2	2.3	2.4	2.6
20200X	运动类电子游戏（上身）	活动视频游戏：WII游戏机 高尔夫	2.0	2.2	2.3	2.4
20220X	运动类电子游戏（上身）	街机电子游戏：赛车	2.0	2.2	2.3	2.4
20240X	运动类电子游戏（上身）	街机电子游戏：投篮	2.3	2.5	2.6	2.8

骑自行车/摩托车

METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
25100X	骑自行车/摩托车	骑自行车（快速）	--a	6.5	7.3	8.1
25120X	骑自行车/摩托车	骑自行车（中等速度）	4.7	5.3	5.8	6.4
25140X	骑自行车/摩托车	骑自行车（自定速度）	4.6	5.3	5.8	6.4
25160X	骑自行车/摩托车	骑自行车（慢速）	3.7	3.9	4.0	4.2
25180X	骑自行车/摩托车	骑小型摩托车	5.7	6.7	7.6	8.4
25200X	骑自行车/摩托车	骑摩托车	4.9	5.6	6.2	6.8

健美操/体操

METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
30100X	健美操/体操	操类教学示范	4.3	4.4	4.4	4.5
30120X	健美操/体操	广播体操：“七彩阳光”	4.0	4.1	4.1	4.1
30140X	健美操/体操	广播体操：“舞动青春”	4.1	4.2	4.2	4.3
30160X	健美操/体操	广播体操：“放飞理想”	3.6	3.7	3.7	3.7
30180X	健美操/体操	广播体操：“希望风帆”	3.8	3.8	3.9	3.9
30200X	健美操/体操	健美操（低强度）	4.0	4.1	4.1	4.2
30220X	健美操/体操	体操	2.7	2.7	2.7	2.7
30240X	健美操/体操	开合跳	4.6	4.7	4.7	4.8
30260X	健美操/体操	广播体操	3.5	3.5	3.5	3.6
30280X	健美操/体操	力量练习：卷腹	2.4	2.4	2.4	2.4
30300X	健美操/体操	力量练习：俯卧撑	3.9	4.0	4.0	4.1

计算机/电子游戏(坐)

METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
35100X	计算机/电子游戏(坐)	电脑游戏：多游戏组合	1.4	1.5	1.5	1.5
35120X	计算机/电子游戏(坐)	电子游戏：保龄球	1.4	1.5	1.5	1.5
35140X	计算机/电子游戏(坐)	电子游戏：赛车	1.4	1.5	1.5	1.5
35160X	计算机/电子游戏(坐)	电子游戏：GameBoy	1.4	1.5	1.5	1.5
35180X	计算机/电子游戏(坐)	电子游戏：GamePad	1.4	1.5	1.5	1.5
35200X	计算机/电子游戏(坐)	电子游戏：Handheld	1.4	1.5	1.5	1.5
35220X	计算机/电子游戏(坐)	电子游戏：手机	1.4	1.5	1.5	1.5
35240X	计算机/电子游戏(坐)	电子游戏：任天堂	1.4	1.5	1.5	1.5
35260X	计算机/电子游戏(坐)	电子游戏：PS2游戏机	1.4	1.5	1.5	1.5
35280X	计算机/电子游戏(坐)	电子游戏：PS3游戏机	1.4	1.5	1.5	1.5
35300X	计算机/电子游戏(坐)	电子游戏：XBOX360游戏机	1.4	1.5	1.5	1.5
35320X	计算机/电子游戏(坐)	电子游戏：多游戏组合	1.4	1.5	1.5	1.5

跳舞/有氧运动/步行

METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
40100X	跳舞/有氧运动/步行	有氧舞蹈/舞蹈	3.6	4.1	4.5	4.8
40120X	跳舞/有氧运动/步行	楼梯行走：上楼	4.6	5.2	5.8	6.3
40140X	跳舞/有氧运动/步行	楼梯行走：上楼（80 步/min）	5.3	6.0	6.6	7.1
40160X	跳舞/有氧运动/步行	楼梯行走：上楼/下楼	5.5	6.3	7.0	7.7
40180X	跳舞/有氧运动/步行	楼梯行走：下楼	3.0	3.4	3.8	4.1
40200X	跳舞/有氧运动/步行	踏板	4.5	5.2	5.7	6.2
40220X	跳舞/有氧运动/步行	有氧踏板操（高度：腿长的30%~50%）	3.9	4.4	4.9	5.3

家务活/工作

METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
45100X	家务活/工作	铺床	3.4	3.3	3.1	3.0
45120X	家务活/工作	木工	2.9	2.7	2.6	2.4

METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
45140X	家务活/工作	穿衣、脱衣	3.4	3.2	3.1	2.9
45160X	家务活/工作	除尘	3.7	3.6	3.4	3.3
45180X	家务活/工作	除尘和打扫	3.4	3.3	3.1	3.0
45200X	家务活/工作	晾衣服	3.5	3.3	3.2	3.1
45220X	家务活/工作	家务活	4.2	4.0	3.9	3.8

家务/工作

METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
45240X	家务/工作	洗衣服	3.7	3.5	3.4	3.3
45260X	家务/工作	装/卸箱子	3.6	3.4	3.3	3.1
45280X	家务/工作	摆餐桌	2.8	2.6	2.5	2.3
45300X	家务/工作	铲土	4.1	4.0	3.8	3.7
45320X	家务/工作	扫地	3.6	3.5	3.3	3.2
45340X	家务/工作	吸尘器清扫	3.9	3.7	3.6	3.4
45360X	家务/工作	洗盘子	1.9	1.7	1.6	1.4

平躺

METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
50100X	平躺	静躺	1.2	1.2	1.1	1.1
50120X	平躺	看电视/DVD（躺着）	1.2	1.1	1.1	1.0

安静的玩/做作业/看电视（坐）

METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
55100X	安静的玩/做作业/看电视（坐）	手工艺	1.6	1.6	1.5	1.5
55120X	安静的玩/做作业/看电视（坐）	棋类游戏	1.5	1.5	1.4	1.4
55140X	安静的玩/做作业/看电视（坐）	画画、读写、上网	1.6	1.6	1.5	1.5
55160X	安静的玩/做作业/看电视（坐）	用电脑工作	1.5	1.5	1.4	1.4
55180X	安静的玩/做作业/看电视（坐）	演讲	1.5	1.5	1.4	1.4
55200X	安静的玩/做作业/看电视（坐）	听广播	1.4	1.4	1.3	1.3
55220X	安静的玩/做作业/看电视（坐）	听故事	1.4	1.4	1.3	1.3
55240X	安静的玩/做作业/看电视（坐）	安静地玩	1.5	1.5	1.5	1.4

METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
55260X	安静的玩/ 做作业/ 看电视（坐）	演奏弦乐器	1.4	1.3	1.3	1.3
55280X	安静的玩/ 做作业/ 看电视（坐）	玩积木	1.3	1.3	1.2	1.2
55300X	安静的玩/ 做作业/ 看电视（坐）	玩玩具：卡片、拼图、汽车、火车	1.5	1.5	1.4	1.4
55320X	安静的玩/ 做作业/ 看电视（坐）	拼图	1.3	1.3	1.2	1.2
55340X	安静的玩/ 做作业/ 看电视（坐）	静坐	1.4	1.3	1.3	1.2
55360X	安静的玩/ 做作业/ 看电视（坐）	阅读	1.3	1.3	1.2	1.2
55380X	安静的玩/ 做作业/ 看电视（坐）	看书和听音乐	1.4	1.3	1.3	1.3
55400X	安静的玩/ 做作业/ 看电视（坐）	做作业	1.6	1.5	1.5	1.4
55420X	安静的玩/ 做作业/ 看电视（坐）	缝纫	1.5	1.5	1.4	1.4
55440X	安静的玩/ 做作业/ 看电视（坐）	唱歌	1.4	1.4	1.3	1.3
55460X	安静的玩/ 做作业/ 看电视（坐）	与朋友交谈	1.4	1.4	1.4	1.3
55480X	安静的玩/ 做作业/ 看电视（坐）	看电视/DVD （坐着）	1.4	1.3	1.3	1.2
55500X	安静的玩/ 做作业/ 看电视（坐）	写作	1.4	1.4	1.3	1.3

跑步

METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
60100X	跑步	慢跑：快速	7.2	7.9	8.5	8.8
60120X	跑步	慢跑：慢速	5.5	5.9	6.3	6.7
60140X	跑步	慢跑（自定速度）	6.8	7.4	7.9	8.4
60160X	跑步	跑步 3.0 mph / 4.8 km/h	5.3	6.0	--a	--a
60180X	跑步	跑步 3.5 mph / 5.6 km/h	6.4	7.0	7.5	8.0
60200X	跑步	跑步 4.0 mph / 6.4 km/h	6.5	7.2	7.7	8.3
60220X	跑步	跑步 4.5 mph / 7.2 km/h	6.7	7.4	8.0	8.6
60240X	跑步	跑步 5.0 mph / 8.0 km/h	7.2	8.0	8.6	9.3
60260X	跑步	跑步 5.5 mph / 8.8 km/h	7.3	8.1	8.8	9.5

60280X	跑步	跑步 6.0 mph / 9.7 km/h	8.2	9.1	9.8	10.5
METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
60300X	跑步	跑步 6.5 mph / 10.5 km/h	8.9	9.9	10.9	11.8
60320X	跑步	跑步 7.0 mph / 11.3 km/h	9.3	10.2	11.0	11.8
60340X	跑步	跑步 7.5 mph / 12.1 km/h	10.0	10.7	11.3	11.9
60360X	跑步	跑步 8.0 mph / 12.9 km/h	10.6	11.5	12.4	13.2
60380X	跑步	跑步（自定速度）	7.8	8.5	9.1	9.8

体育运动/比赛

METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
65100X	体育运动/比赛	篮球： 比赛	6.7	7.0	7.2	7.5
65120X	体育运动/比赛	篮球 ： 连续不停地投篮和接球	5.9	6.2	6.4	6.6
65140X	体育运动/比赛	篮球：比赛（迷你篮球）	4.9	5.0	5.1	5.2
65160X	体育运动/比赛	保龄球：比赛	5.2	5.4	5.6	5.7
65180X	体育运动/比赛	拳击：击沙袋和手套	4.9	5.0	5.0	5.1
65200X	体育运动/比赛	接球/投球	4.1	4.1	4.1	4.1
65220X	体育运动/比赛	高尔夫：比赛（迷你高尔夫）	4.0	3.9	3.9	3.9
65240X	体育运动/比赛	手球	5.4	5.6	5.7	5.8
65260X	体育运动/比赛	曲棍球：比赛（迷你地板曲棍球）	3.8	3.7	3.7	3.6
65280X	体育运动/比赛	多球抛接	6.2	6.4	6.6	6.8
65300X	体育运动/比赛	踢球，连续移动	8.2	8.3	8.4	8.6
65320X	体育运动/比赛	轮滑	5.2	5.2	5.3	5.4
65340X	体育运动/比赛	滑雪	5.6	5.8	6.0	6.2
65360X	体育运动/比赛	滑板（40 slides/min）	4.9	5.0	5.0	5.1
65380X	体育运动/比赛	滑板（50 slides/min）	5.4	5.5	5.7	5.8
65400X	体育运动/比赛	滑板（60 slides/min）	5.6	5.8	5.9	6.1
65420X	体育运动/比赛	滑板（70 slides/min）	6.0	6.2	6.3	6.5
65440X	体育运动/比赛	滑板（80 slides/min）	5.9	6.1	6.3	6.4
65460X	体育运动/比赛	足球：运球绕桩	5.4	5.6	5.7	5.8
65480X	体育运动/比赛	足球比赛	7.7	8.1	8.4	8.7
65500X	体育运动/比赛	乒乓球	4.2	4.2	4.2	4.2
65520X	体育运动/比赛	网球练习与比赛	6.1	6.3	6.5	6.7
65540X	体育运动/比赛	极限飞盘	5.6	5.8	5.9	6.1
65560X	体育运动/比赛	排球	5.0	5.1	5.2	5.3

站立

METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
70100X	站立	街机游戏（桌上足球）	1.9	1.9	1.9	1.8
70120X	站立	棋类游戏（站立）	2.0	2.0	1.9	1.9
70140X	站立	绘画、涂鸦 (站立）	1.8	1.7	1.7	1.7
70160X	站立	唱歌	1.8	1.8	1.7	1.7
70180X	站立	叠杯子	1.6	1.5	1.5	1.5

METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
70200X	站立	站立	1.7	1.7	1.7	1.6
70220X	站立	电子游戏（站立）	1.8	1.8	1.7	1.7
70240X	站立	看电视/DVD（站立）	1.8	1.8	1.8	1.8

游泳

METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
75100X	游泳	游泳：200 m	10.6	10.4	10.3	10.1
75120X	游泳	游泳：自由泳（0.9 m/s）	9.7	9.4	9.1	8.8
75140X	游泳	游泳：自由泳（1.0 m/s）	10.0	9.7	9.4	9.2
75160X	游泳	游泳：自由泳（1.1 m/s）	10.6	10.4	10.2	10.1
75180X	游泳	游泳：自选泳姿（自选速度）	9.5	9.1	8.9	8.6
75200X	游泳	花样游泳	10.1	9.9	9.7	9.5

步行

METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
80100X	步行	步行 0.5 mph / 0.8 km/h	2.5	2.5	2.6	2.6
80120X	步行	步行 1.0 mph / 1.6 km/h	2.5	2.6	2.7	2.8
80140X	步行	步行 1.5 mph / 2.4 km/h	2.5	2.7	2.9	3.1
80160X	步行	步行 2.0 mph / 3.2 km/h	2.8	3.0	3.2	3.4
80180X	步行	步行 2.5 mph / 4.0 km/h	3.3	3.5	3.6	3.7
80200X	步行	步行 3.0 mph / 4.8 km/h	3.8	4.1	4.3	4.5
80220X	步行	步行 3.5 mph / 5.6 km/h	4.6	5.0	5.3	5.5
80240X	步行	步行 4.0 mph / 6.4 km/h	4.8	5.2	5.6	6.0
80260X	步行	步行 4.5 mph / 7.2 km/h	--a	--a	6.6	7.2
80280X	步行	步行 5.0 mph / 8.0 km/h	--a	--a	7.2	7.8
80300X	步行	步行：快走（自定速度）	4.6	4.9	5.1	5.4
80320X	步行	步行（自定速度，舒适步速）	3.6	3.9	4.2	4.4

举重*

METy 编码	活动类别	具体活动	METy			
			6~9岁	10~12岁	13~15岁	16~18岁
85100X	举重*	手部负重练习	3.0	3.0	2.9	2.9
85120X	举重*	力量练习：仰卧推举	2.0	2.0	1.9	1.8
85140X	举重*	力量练习：腿部推蹬	2.6	2.7	2.7	2.7

年龄组由占位符X指定；年龄范围由2（6~9岁）、3（10~12岁）、4（13~15岁）和5（16~18岁）表示

[a] 表示对该年龄组来说不合理的活动
* 表示MET值可能低估无氧活动的能量消耗

Referencias

1 Howe, Cheryl A. et al. Energy Expenditure and Enjoyment of Common Children's Games in a Simulated Free-Play Environment. The Journal of Pediatrics, Volume 157, Issue 6, 936 - 942.

《儿童青少年身体活动能量消耗纲要》简介

《身体活动能量消耗纲要》被广泛应用于估算各种类型身体活动的能量消耗。1993年首次发布的《成年人身体活动能量消耗纲要》，对身体活动研究和促进作出了巨大贡献。然而，随着孩子不断成长，身体活动产生的能量消耗也随之发生变化。因此，成年人的能量消耗值不适用于儿童青少年。

认识到这一区别后，2008年首次出版了专门适用于儿童青少年的能量消耗纲要。然而，2008年版的儿童青少年身体活动纲要中缺失了很多身体活动能量消耗参考值，已有的参考值也很大程度上依赖于成年人的能量消耗值。为解决上述问题，美国儿童肥胖研究合作组织（National Collaborative On Childhood Obesity Research，NCCOR）于2012年成立了儿童青少年能量消耗工作组，专门为儿童青少年制订身体活动能量消耗值。工作组开展了多项活动以整理现有的测量数据，并为儿童青少年常见的身体活动创建标准化的能量消耗值。

2017年，该工作组发布新一版的 《儿童青少年体力活动纲要》（以下简称《纲要》）（www.nccor.org/youthcompendium）。《纲要》列出196项儿童青少年经常参与的身体活动，以及每项活动的能量消耗估算值。

《纲要》中提供下列身体活动的能量消耗值：

- 久坐活动，如躺着或看电视；
- 站立、家务和运动类电子游戏；
- 体育活动和比赛；
- 步行和跑步。

什么是儿童青少年的能量代谢当量？

在新版《纲要》中，能量消耗水平由儿童青少年的METs值来表示。1 MET或代谢当量表示身体活动能量消耗的基本单位。儿童青少年梅脱值（METy）是根据儿童青少年的生理特征进行调整了的代谢当量。《纲要》中的METy值通过文献综述、数据分析和推算得出。

NCCOR：共同努力改变儿童肥胖

NCCOR是由4个主要资助儿童肥胖研究的机构构成，包括美国疾病控制和预防中心（CDC）、美国国立卫生研究院（NIH）、罗伯特·伍德·约翰逊基金会（RWJF）和美国农业部（USDA）。这4家研究机构于2008年携手合作，不断评估儿童肥胖症研究的需求，开发合作项目以弥补研究空白，取得战略上的进展。同时，NCCOR不断产生具有创造性和合作性的想法，致力于减少儿童肥胖。更多关于NCCOR的信息，请访问NCCOR的官方网站 www.nccor.org.

如何使用《纲要》中的数据

《纲要》中的METy值可用于估算不同年龄对象的特定身体活动能量消耗。若需要对个体进行评估，《纲要》使用者应认识到能量消耗可能受到其他未考虑因素的影响（如体型、运动经济性等）。这些值是基于一定样本量得到的估计值，并不建议用于个人能量消耗的精确测算。

《纲要》适用对象

《纲要》可被研究人员、卫生部门、教育工作者、健身专业人员及商业部门广泛使用。具体来说，可用于：

- 计算由身体活动问卷得到的不同身体活动的能源消耗；
- 通过《纲要》反映出的运动强度信息，帮助制订身体活动干预方案；
- 帮助制订健身计划；
- 协助比较和评估基于学校和社区的方案和活动。

Butte N F, Watson K B, Ridley K, et al. A youth compendium of physical activities: activity codes and metabolic intensities[J]. Med Sci Sports Exerc. 2018,50(2):246-256. doi: 10.1249/MSS.0000000000001430.

Pfeiffer K A, Watson K B, McMurray R G, et al. Energy cost expression for a youth compendium of physical activities: rationale for using age groups[J]. Pediatr Exerc Sci. 2017,30(1):142-149. doi: 10.1123/pes.2016-0249.

Herrmann S, Pfeiffer K A. New data for an updated youth energy expenditure compendium: an introduction[J]. J Phys Act Health, 2016,13(6 Suppl 1): S1-2.

McMurray RG, Butte NF, Crouter SE, et al. Exploring metrics to express energy expenditure of physical activity in youth[J]. PLoS One,2015,10(6): e0130869.

体育教师如何使用《儿童青少年身体活动能量消耗纲要 》

2017年，NCCOR发布了新一版的《儿童青少年身体活动纲要》（以下简称《纲要》）（www.nccor.org/youthcompendium），《纲要》中列出196项儿童青少年经常参与的身体活动，以及每项活动的能量消耗估计值。《纲要》中提供的身体活动能量消耗值包括：

- 久坐活动，如躺着或看电视；
- 站立、家务和运动类电子游戏；
- 体育活动和比赛；
- 步行和跑步。

《纲要》适用对象

《纲要》可被研究人员、卫生部门、教育工作者和健身专业人员广泛使用，并可用于与运动器材和行为干预相关的商业开发。

NCCOR：共同努力改变儿童肥胖症

NCCOR是由4个主要资助儿童肥胖研究的机构构成，包括美国疾病控制和预防中心（CDC）、美国国立卫生研究院（NIH）、罗伯特·伍德·约翰逊基金会（RWJF）和美国农业部（USDA）。这4家研究机构于2008年携手合作，不断评估儿童肥胖症研究的需求，开发合作项目以弥补研究空白，并取得战略上的进展。同时，NCCOR不断产生具有创造性和合作性的想法，致力于减少儿童肥胖。更多关于NCCOR的信息，请访问NCCOR的官方网站 www.nccor.org.

以下2个案例介绍体育教师应如何使用《纲要》：

- 协助制订体育课教学计划；
- 协助进行体适能测试。

案例研究：为体育课制订教学计划

背景： 当地一所公立小学的体育老师，为即将到来的体育课制订教学计划，她需要安排一系列活动以满足该学区对体育课的要求。各学区要求各不相同，该学区要求学生必须每周参加3节、每节50 min的体育课。《2008年美国身体活动指南》建议儿童每天应从事至少60 min中高强度的身体活动。体育课是让孩子达到此推荐量的有效方法之一。

注意事项： 老师可能对能量消耗水平相似的多种活动感兴趣。实际操作中，应根据学校可利用的场地和设备安排活动。

如何使用《纲要》： 打开《纲要》网址，点击绿色的“Search the Compendium”框，从顶部导航中选择“METy（smoothed）”。网站提供平滑（smoothed）和观测/估计（observed/imputed）2种选择，建议教师选择平滑能量消耗值。教师可以在搜索框中检索能让一、二年级学生达到中高强度的身体活动（MVPA），也可以浏览表格中所有身体活动的METy，并通过单击年龄组别旁边的箭头对METy进行排序。根据查询结果，下列活动可使6~9岁的学生达到MVPA水平。

热身活动：

- 以1.0 mph (1.6 km/h) 的速度步行，2.5 METy

中等强度活动：

- 投篮，5.9 METy
- 极限飞盘，5.6 METy

大强度活动：

- 以5.5 mph (8.8 km/h) 的速度跑步，7.3 METy
- 足球比赛，7.7 METy

案例研究：创建体适能测试课程日志

背景： 123学区（District 123）要求所有小学每10天上200 min体育课。该学区还要求所有3~9年级学生，每年进行2次体适能测试。如果体育教师报告其体育课程的内容，就可以计算出学生参加的身体活动量和强度（METy-minutes）。计算得到的METy-minutes值，可以与年度体适能测试（FitnessGram®）中有氧能力和/或身体成分测试达到健康标准的比例进行比较。

什么是METY-MINUTE?

儿童青少年能量代谢当量(METy)，表示从事身体活动的能量消耗与安静时能量消耗的比值。例如，1 METy表示安静状态的能量消耗水平，5 METy代表能量消耗是安静时的5倍。因此，如果学生进行了30 min5 METy的活动，那么他共参加5×30=150 METy-minutes的身体活动。

METy-minutes与学生达到健康标准的比例有何关系?

学校体适能健康评价标准（FitnessGram），是评价学生体质是否达到健康的标准参照。不同性别（男孩和女孩）和不同年龄段的评价标准各不相同。有氧能力和身体成分的测试分数可以帮助识别潜在的健康风险，低于健康标准的学生会被鼓励进行更多的身体活动。计算体育课中的METy-minutes，可以帮助教师对学生参加的身体活动量进行调整。体育课中完成的METy-minutes越高，在每年的体适能测试中学生达到健康标准的比例可能越高。

如何使用《纲要》： 如果学校已经参加了年度体适能测试，体育教师需要通过《纲要》记录课堂中完成的METy-minutes，从而估计每项活动的能量消耗情况。下面是ABC小学三年级某班级的教师课堂日志。

活动	METy（6~9岁）	Mins	METy-minutes（MET×Mins）
障碍训练（中等强度）	5.9	20	118
“冰棍化了”游戏（中等强度）	6.3	20	126
跳绳	6.9	15	103.5
有氧舞蹈/舞蹈	3.6	30	108
慢跑（自定速度）	6.8	20	136
篮球：比赛	6.7	30	201
足球：运球绕桩	5.4	45	243
玩游戏：接球、投球、开合跳	5.9	20	118
	共10天	200	1 153.5

下表是该学区2所小学三年级体育课中完成的METy-minutes值与年度体适能成绩进行比较一览。

学校	体育课（METy-mins/10天）	三年级学生有氧能力达到健康标准比例/%	三年级学生身体成分达到健康标准比例/%
ABC小学	1 151.5	69.4	62.7
XYZ小学	925.5	61.2	59.3

将测试后的结果与其他学校或地区进行比较，XYZ小学应努力提高学生有氧能力达到健康标准的比例。因此，体育老师可以从《纲要》中选择METy值较高的身体活动，增加体育课的活动强度。

公共卫生从业人员如何使用《儿童青少年身体活动能量消耗纲要》

《儿童青少年身体活动能量消耗纲要》（以下简称《纲要》）列出 196 项儿童青少年经常参与的身体活动，以及每项活动的能量消耗估计值。《纲要》中提供的身体活动能量消耗值包括：

- 久坐活动，如躺着或看电视；
- 站立、家务和运动类电子游戏；
- 体育活动和比赛；
- 步行和跑步。

《纲要》适用对象

《纲要》可被研究人员、卫生部门、教育工作者和健身专业人员广泛使用，并可用于与运动器材和行为干预相关的商业开发。

NCCOR：共同努力改变儿童肥胖症

NCCOR 是由4个主要资助儿童肥胖研究的机构构成，包括美国疾病控制和预防中心（CDC）、美国国立卫生研究院（NIH）、罗伯特·伍德·约翰逊基金会（RWJF）和美国农业部（USDA）。这4家研究机构于2008年携手合作，不断评估儿童肥胖症研究的需求，开发合作项目以弥补研究空白，并取得战略上的进展。同时，NCCOR不断产生具有创造性和合作性的想法，致力于减少儿童肥胖。更多关于NCCOR的信息，请访问NCCOR的官方网站 www.nccor.org.

以下2个案例介绍了公共卫生从业人员如何使用《纲要》：

- 协助监测、跟踪营养和身体活动情况；
- 协助制订课外身体活动方案。

案例研究： 某地区营养、身体活动的监测与跟踪

背景： 当地公共卫生部门发现，在过去几年中该地区10~15岁儿童青少年的超重和肥胖率有所上升，而满足营养和身体活动指南要求的比例却保持不变。因此，该部门工作人员对本地区儿童青少年的营养和身体活动状况进行了监测和跟踪。为更好地了解儿童青少年闲暇时间的身体活动水平，流行病学家评估了正常体重和超重/肥胖儿童青少年闲暇时间METy-minutes的差异（如放学和周末时间）。

注意事项： 该部门工作人员对本地区儿童青少年进行了一项随机抽样调查。工作人员采用2012年全国健康与营养调查（HANES）和全国儿童青少年体适能调查问卷，评估儿童青少年闲暇时间的身体活动水平。调查过程中，除描述所参加的近30项指定活动外（如骑自行车或踢足球），还要求提供参加这些活动的时长，以计算METy-minutes。

什么是METY-MINUTE?

儿童青少年能量代谢当量（METy）表示从事身体活动的能量消耗与安静时能量消耗的比值。例如，1 METy表示安静状态的能量消耗水平，5 METy代表能量消耗是安静时的5倍。因此，如果学生进行了30 min5 METy的活动，那么他共参加了5×30=150 METy-minutes的身体活动。

如何使用《纲要》： 打开《纲要》网址，点击绿色的“Search the Compendium”框，从顶部导航中选择“METy（smoothed）”。网站提供平滑（smoothed）和观测/估计（observed/imputed）2种选择，建议流行病学家使用平滑能量消耗值。若需要检索特定活动的METy值，如足球，则在检索框中输入“足球”。

点击检索后会出现2个项目（足球：运球绕桩，足球：比赛）。根据保守估计，流行病学家选择“足球：运球绕桩”的METy值，分别为5.6（10~12岁）和5.7（13~15岁）。流行病学家继续检索这2个年龄段特定活动的METy值。随后，将METy值合并到调查数据库中，并编写程序以通过METy来计算特定年龄组的METy-minutes。

现在，流行病学家已收集好数据，用于比较本地区正常体重和超重/肥胖儿童青少年闲暇时间METy-minutes的差异。

年龄/岁	活动	每周锻炼时间/min	METy (10~12岁)	METy (13~15岁)	METy-minutes (MET×Mins)	体重
14	足球：运球绕桩	120	5.6	5.7	684	正常
11	骑自行车（中等速度）	90	5.3	5.8	477	正常
13	骑自行车（自定速度）	45	5.3	5.8	261	超重
10	足球：运球绕桩	75	5.6	5.7	420	正常
12	舞蹈：有氧舞蹈	75	4.1	4.5	307.5	超重

案例研究：制订课外身体活动方案

背景： 当地公共卫生部门的营养和身体活动司，致力于让当地居民选择健康的饮食和积极的生活方式，为整个地区的合作伙伴提供支持。同时，他们也被要求与公园和休闲部门，以及基督教青年会合作，为小学生制订课外活动方案。

注意事项： 该部门可能对多种能量消耗水平相似的活动感兴趣。在实际操作中，应根据基督教青年会可利用的场地和设备安排活动。

如何使用《纲要》： 该部门工作人员访问《纲要》网站，点击绿色的“Search the Compendium”框，从顶部导航中选择“METy（smoothed）”。网站提供平滑（smoothed）和观测/估计（observed/imputed）2种选择，建议公共卫生从业人员选择平滑能量消耗值，检索适合学生课后参加的中高强度身体活动（MVPA）。工作人员查询METy时，可以单击年龄组别旁边的箭头从而对METy进行排序。基于《纲要》中的METy值，下列活动可使6~8岁的学生达到既定的MVPA水平。

活动	METy
中强度	
跳房子	6.3
极限飞盘	5.6
高强度	
障碍训练	7.2
足球比赛	7.7