



寒地体力活动与 户外休闲空间

Physical Activities and Outdoor
Leisure Space in Cold Regions

张翠娜/著

海外借



科学出版社

寒地体力活动与户外休闲空间

张翠娜 著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书阐述了体力活动和户外休闲空间的定义及其相关研究内容,以寒地城市哈尔滨为例,调研了当下城市大众休闲性体力活动的种类和与之相关的户外休闲空间的类型及特点,分析了休闲空间中与体力活动相关的空间要素并建立休闲空间评价体系;运用结构方程模型(SEM)解释了休闲空间要素对体力活动的影响关系,并分析不同大众背景对这些关系的影响;从多个角度提出了寒地户外休闲空间的设计原则与对策。

本书可供从事体力活动、体育健身、PCA分析、SEM统计、社会调查等领域的研究者,户外休闲空间规划、设计、运营管理方面的研究者和设计者,以及其他相关领域的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

寒地体力活动与户外休闲空间/张翠娜著. —北京:科学出版社, 2019. 10
ISBN 978-7-03-062393-5

I. ①寒… II. ①张… III. ①寒冷地区-体育运动-研究 IV. ①G8

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第208849号

责任编辑:李敏 杨逢渤 / 责任校对:樊雅琼

责任印制:吴兆东 / 封面设计:无极书装

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京虎彩文化传播有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2019年10月第一版 开本:720×1000 1/16

2019年10月第一次印刷 印张:12 1/4

字数:250 000

定价:168.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

作者简介



张翠娜，女，建筑学博士，黑龙江省寒地建筑科学研究院博士后，哈尔滨学院教师，国家一级注册建筑师。1979年10月出生于辽宁省灯塔市。教育和工作经历如下：

1999.9~2004.7，哈尔滨工业大学建筑学院建筑学专业，获学士学位；

2004.9~2007.7，哈尔滨工业大学建筑学院建筑设计及理论方向，获硕士学位；

2011.3~2016.7，哈尔滨工业大学建筑学院建筑设计及理论方向，获博士学位；

2013.10~2014.9，香港理工大学屋宇设备系，交流访学；

2017.11至今，黑龙江省寒地建筑科学研究院博士后；

2007.7至今，哈尔滨学院。

研究方向为体力活动、城市户外休闲空间的规划与设计，在《建筑学报》《哈尔滨工业大学学报》等期刊发表多篇论文，曾荣获黑龙江省第四届艺术学科优秀科研成果一等奖和黑龙江省优秀艺术科研成果二等奖。

| 前 言 |

体力活动是和大众健身、国民健康及城市规划息息相关的研究内容，户外休闲空间是休闲性体力活动开展的重要场所。研究当下城市大众体力活动的特点、分析户外休闲空间对体力活动的影响，进而探寻休闲空间的设计原则与设计对策，对大众体力活动的引导与促进、户外休闲空间的规划与设计都具有指导意义。

本书综合研究体力活动与户外休闲空间，分析两者之间的关系，探索户外休闲空间的设计对策，包含体育健康、社会调查、统计分析和城市规划与设计等多个领域，是跨学科、多领域研究形成的有针对性和实用性的研究成果。

本书在作者博士论文的基础上，加入对体力活动的阐述，将体力活动、统计分析与城市规划设计结合起来，提出促进体力活动的城市户外休闲空间设计原则与方法。本书梳理了国内外体力活动的研究与发展；分析了城市户外休闲空间中与体力活动相关的空间要素；详细阐述了结构方程模型（SEM）在体力活动与休闲空间领域应用的作用、分析过程与分析结果；在博士论文调研数据和 SEM 分析的基础上，有理有据地提出促进体力活动的寒地户外休闲空间设计方法与设计原则。

本书学术价值主要体现在如下几方面：

体力活动方面：对寒地体力活动的类型、频率和强度进行调查研究，并分析寒地户外休闲空间要素与体力活动之间的影响关系，对寒地体力活动的开展提供基础资料。

结构方程模型方面：结构方程模型是在行为和社会科学领域有所应用的统计分析方法，但在体力活动与城市户外空间设计领域还鲜有研究。与国外相比，国内在研究深度和广度方面都有一定差距，本研究将 SEM 引入体力活动和城市户外空间设计领域，进一步探索 SEM 分析方法和拓展 SEM 研究领域。

城市户外休闲空间方面：我国幅员辽阔、气候多样，不同气候区域的城市户外空间设计存在差异，本书在调研与分析基础上有针对性地提出寒地气候条件下户外休闲空间设计的原则与方法，可以对城市户外休闲空间的政策制定、管理运

营和规划设计提供指导。

由于时间仓促和作者水平有限，本书难免存在瑕疵之处，请广大读者谅解，同时也希望和各位读者一起讨论相关研究内容，共同进步！

张翠娜

2019年7月30日

| 目 录 |

第 1 章 体力活动	1
1.1 概述	1
1.1.1 何为体力活动	1
1.1.2 体力活动的测量	2
1.2 体力活动研究	4
1.2.1 体力活动与健康	4
1.2.2 体力活动与户外空间	7
1.3 寒地体力活动调研	10
1.3.1 调研实施	10
1.3.2 调研结果	11
第 2 章 户外休闲空间	14
2.1 户外休闲空间研究	14
2.1.1 空间评价研究	14
2.1.2 空间影响作用研究	18
2.1.3 研究现状启示	22
2.2 寒地空间的类型与问题	23
2.2.1 空间类型	23
2.2.2 空间问题	26
第 3 章 休闲空间要素	29
3.1 空间要素构成调研	29
3.1.1 空间要素构成问卷设计	29
3.1.2 空间要素构成调研实施	32
3.1.3 调研描述性统计与检验	33
3.2 空间要素构成分析	36
3.2.1 PCA 的相关概念	37
3.2.2 本书 PCA 的分析步骤	38
3.2.3 基于 PCA 的要素构成分析	39
3.3 寒地空间要素的构成	44

3.3.1	要素构成集合	44
3.3.2	要素内容阐述	52
3.4	空间要素综合评价体系	54
3.4.1	指标权重计算	54
3.4.2	评价体系构建	56
3.4.3	评价体系解析	57
3.5	不同类型空间的要素评价	58
3.5.1	宅前空地型空间评价	58
3.5.2	小区广场型空间评价	59
3.5.3	城市公园型空间评价	60
3.5.4	高校校园型空间评价	61
3.5.5	评价体系应用及解析	62
第4章	体力活动与空间要素的关系	68
4.1	空间要素质量调研	68
4.1.1	问卷设计	68
4.1.2	调研实施	69
4.1.3	调研描述性统计与检验	69
4.2	结构方程模型	73
4.2.1	基本模型与模型策略	73
4.2.2	模型检验与拟合度指标	75
4.2.3	样本容量与处理软件	76
4.2.4	本书中SEM的应用	77
4.3	空间要素对体力活动的影响分析	78
4.3.1	基本假设与初始SEM建立	78
4.3.2	引入要素之间影响的竞争模型	88
4.4	寒地空间要素的影响模式	94
4.4.1	普通共性模式	94
4.4.2	气候约束下的共性模式	96
4.4.3	空间要素影响的个性模式	98
4.5	共性模式的分析与讨论	103
4.5.1	空间要素对体力活动的影响	103
4.5.2	空间要素相互之间的影响	107
4.6	个性模式的分析与讨论	109
4.6.1	性别个性模式	109

4.6.2	年龄个性模式	110
4.6.3	收入个性模式	113
4.6.4	健康个性模式	114
第5章	寒地休闲空间要素设计	116
5.1	一般性设计	116
5.1.1	健身设施设计	116
5.1.2	可达性设计	120
5.1.3	物理环境设计	122
5.1.4	辅助功能设计	123
5.1.5	景观设计	124
5.1.6	维护安全设计	126
5.2	共性模式引导下的设计	127
5.2.1	促进活动时间的要素设计	127
5.2.2	促进活动频率的要素设计	129
5.2.3	应对气候约束的要素设计	131
5.3	个性模式引导下的设计	133
5.3.1	基于性别个性模式的设计	133
5.3.2	基于年龄个性模式的设计	135
5.3.3	基于收入个性模式的设计	141
5.3.4	基于健康个性模式的设计	143
第6章	各类寒地休闲空间设计	145
6.1	宅前空地型休闲空间设计	145
6.1.1	要素构成与重点要素设计	146
6.1.2	实例空间评价分析与设计	148
6.2	小区广场型休闲空间设计	150
6.2.1	要素构成与重点要素设计	151
6.2.2	实例空间评价分析与设计	154
6.3	城市公园型休闲空间设计	155
6.3.1	要素构成与重点要素设计	157
6.3.2	实例空间评价分析与设计	160
6.4	高校校园型休闲空间设计	162
6.4.1	要素构成与重点要素设计	163
6.4.2	实例空间评价分析与设计	167

参考文献	170
附录	176
附录 1 日常户外体育健身空间现状调查问卷	176
附录 2 哈尔滨大众日常户外体育（健身）空间要素重要性调查问卷	177
附录 3 哈尔滨大众日常户外体育（健身）空间要素质量及健身活动 调查问卷	181
后记	186

| 第 1 章 | 体 力 活 动

1.1 概 述

1.1.1 何为体力活动

体力活动包含的范围很广，如走路、骑行、健身运动、家务劳动、体力工作等，泛指任何由骨骼肌收缩引起的导致能量消耗的身体运动（Caspersen et al., 1985）。Corbin 和 Pangrazi（1998）提出了体力活动金字塔模型，旨在引导大众按照不同的强度和频率进行体力活动（图 1-1）。锻炼的概念与体力活动有所不同，它是指有目标、有计划、有组织 and 重复的以保持和（或）提高体适能为目的的体力活动，锻炼从属于体力活动（Caspersen et al., 1985）。

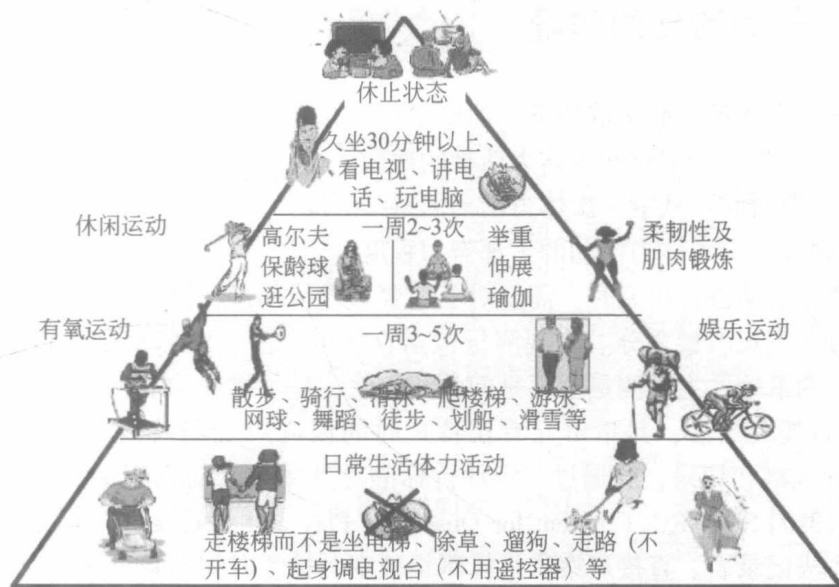


图 1-1 体力活动金字塔模型图

公共健康领域按照体力活动的目的，将其分为四类：休闲性体力活动、职业性体力活动、交通性体力活动和家务性体力活动（图 1-2）。休闲性体力活动是指闲暇时间内在公园、绿地等场所进行的球类、器械、散步、舞蹈等休闲体力活动；职业性体力活动是指体力劳动者在工作中所从事的体力活动；交通性体力活动是指为到达某一目的地所进行的走路或骑行活动；家务性体力活动是指在从事家务劳作时进行的体力活动。其中，交通性和休闲性体力活动与城市户外空间环境息息相关，是城市规划与设计研究者重点关注的内容。



图 1-2 四种类型体力活动示意

资料来源：Centers for Disease Control and Prevention, 1996

1.1.2 体力活动的测量

描述体力活动一般采取如下几项要素：

- 1) 频率：在特定时间内体力活动的次数。
- 2) 持续时间：从事一次体力活动的持续时间。
- 3) 强度：参加体力活动的生理努力程度。

对体力活动进行研究时，需要对上述要素进行测量，测量体力活动的方法有客观测量和主观测量之分。客观测量包括直接观察法、双标水法、心率监测法、运动感应测量等；主观测量主要是问卷调查法，详细描述如下。

1) 直接观察法：是指研究者在特定时间段内对现场被调查者的体力活动行为进行观察和记录，并通过一定评价标准对其体力活动强度水平等进行评分。图 1-3 为美国 SOPARC (System for Observing Play and Recreation in Communities) 直接观察法记录表。直接观察法可以测量频率、持续时间和强度等多个体力活动要素，但容易受研究者主观因素影响，且难以实现对大样本的研究和记录。

2) 双标水法：20 世纪 80 年代出现的一种人体能量消耗测量技术。通过给予被调查者一定剂量氘 (^2H) 和 18 氧 (^{18}O) 后，测量被调查者尿液中标记

DATE _____ PARK NAME _____ OBSERVER Init. _____ PERIOD: ? 2:00 ? 2:30 ? 3:00 ? 3:30 ? 4:00 ? 4:30 ? 5:00 ? 5:30
 TARGET AREA _____ START TIME _____

Target Area # _____ Subtarget Area # of Total Subtarget areas _____

CONDITIONS OF TARGET AREA

Accessible (e.g., not locked or rented to others) ? Yes ? No

Usable (e.g., is not excessively wet or windy) ? Yes ? No

Equipped (e.g., removable balls available) ? Yes ? No

Supervised (e.g., not locked or rented to others) ? Yes ? No

Organized (e.g., team sporting event) ? Yes ? No

Dark (e.g., insufficiently lit) ? Yes ? No

Empty (i.e., scan area is empty) ? Yes ? No

Comments:

PEOPLE	ACTIVITY	AGE GROUP				ETHNICITY				ACTIVITY LEVEL		
		Child	Teen	Adult	Senior	B	W	H	O	S	W	V
Participants	Primary Activity											
Female												
Male												
Participants	Secondary Activity											
Female												
Male												
Spectators	Organized Activity											
Female												
Male												

Fitness Related Codes: aerobics (dance/step aerobics) fitness stations jogging/running strengthening exercises (pull ups)
Sport Related Codes: baseball basketball cheer/leading dance handball horseshoes soccer tennis/racquet
Active Game Related Codes: climbing/sliding jumping (rope, hop scotch) manipulative/racquet tag/chasing games
Sedentary Related Codes: chess/checkers/cards lying down picnic (food involved) reading

图 1-3 美国 SOPARC 直接观察法记录表 (局部)

SOPARC 是在一定时间内直接观察、记录公园内使用者体力活动的一种量表, 它记录使用者的性别、活动类型, 估计其年龄和种族, 并对使用者体力活动水平和公园的相关信息进行评估

的²H 和¹⁸O 的峰值变化, 以此来估计机体的能量代谢情况。双标水法的准确度和精确度较高, 使用较方便 (只需给被调查者饮用少量的双标水, 不影响被调查者的其他活动且对其健康无影响), 但该方法费用较高, 收集和测量过程需要一定时间, 也容易遭到被调查者的拒绝。

3) 心率监测法: 心率与耗氧量呈线性相关, 所以通过让被调查者在胸部佩戴心率监测装置, 收集和储存其体力活动时心率的变化信息从而测量被调查者的体力活动强度。由于被调查者心率受年龄、情绪和心理状态等影响, 这些因素也会影响心率和耗氧量之间的线性关系, 从而影响研究者对体力活动的测量。

4) 运动感应测量: 通过计步器、加速度计等感受被调查者行走或在垂直方向的运动速度, 进而测量其运动强度和能量消耗等信息。运动感应测量需要被调查者佩戴一定时间, 且其对测量体力活动类型有所限制。

5) 问卷调查法: 研究者调查问卷方式获取被调查者的体力活动类型、强度、频率和时间等信息。问卷调查法操作相对简便、费用较低, 是研究者常用的数据获取方法, 但它要求研究者对问卷发放与回收、问卷数据检验等方面谨慎处理。国外检测体力活动的问卷较为成熟, 如国际体力活动问卷 (International Physical Activity Questionnaire, IPAQ) 制定于 1997 年, 分为长卷和短卷, 并且问卷的信度和效度经过检验均达到良好 (图 1-4)。

IPAQ短问卷

1、最近7天内，您有几天做了剧烈的体育活动，像是提重物、挖掘、有氧运动或是快速骑车？

每周____天

无相关体育活动 →跳到问题3

2、在这其中一天您通常会花多少时间在剧烈的体育活动中？

每天____小时____分钟

不知道或不确定

3、最近7天内，您有几天做了适度的体育活动，像是提轻的物品、以平常的速度骑车或打双人网球？请不要包括走路。

每周____天

无适度体育活动 →跳到问题5

4、在这其中一天您通常会花多少时间在适度的体育活动中？

每天____小时____分钟

不知道或不确定

5、最近7天内，您有几天是步行，且一次步行至少10分钟？

每周____天

没有步行 →跳到问题7

6、在这其中一天您通常花多少时间在步行上？

每天____小时____分钟

不知道或不确定

7、最近七天内，工作日您有多久时间是坐着的？

每天____小时____分钟

不知道或不确定

图 1-4 国际体力活动问卷短卷

1.2 体力活动研究

1.2.1 体力活动与健康

1.2.1.1 体力活动的益处

研究表明，体力活动对人体健康有好处。经常进行体力活动可以有效降低如心脏病、脑卒中、2型糖尿病等疾病的患病风险，也可以降低血压、减轻焦虑和

抑郁等症状。体力活动可以降低老年人坠落和跌倒伤害的风险；帮助改善年轻人认知能力，促进其骨骼和心脏健康，降低抑郁风险；预防成年人多种癌症，降低痴呆症风险并改善骨骼健康、身体功能和生活质量；降低孕妇产后抑郁风险等。国内学者也就体力活动减轻抑郁症（姚崇，2019）、改善心肺耐力（林家仕，2012）、减缓中老年人心理困扰（江大雷，2019）等方面进行研究，证实了体力活动对健康的促进作用。

缺乏体力活动对健康有害（Ding et al., 2016）。体力活动不足会导致身体健康状况不佳（González et al., 2017; Pedersen and Saltin, 2015），是导致冠心病、2型糖尿病、乳腺癌和结肠癌等重大疾病的主要行为风险因素（Lee et al., 2012），进而加重各国的卫生保健成本。

西方国家有 15% ~ 43% 的成年人没有进行足够的体力活动（Hallal et al., 2012），中国人体力活动在近 30 年内下降约 50%，全世界约 23% 的成年人和 81% 的青少年（11 ~ 17 岁）没有进行足够的体力活动。

1.2.1.2 体力活动促进政策

出于对大众健康和医疗成本的考虑，世界卫生组织呼吁人们进行定期的体力活动。世界卫生组织的身体活动指南建议成年人每周至少进行 150 分钟中等强度的体力活动，包括每周至少两次额外的肌肉增强活动，最终目标是减少久坐时间、增进体力活动。世界各国都制定和促进体力活动相关的政策。

2008 年，美国卫生及公共服务部发布第一部体力活动指导手册《美国人体力活动指南》，概述体力活动的优点，促进大众参与体力活动积极性，指导人们在平时生活中进行休闲体力活动。2018 年 11 月，美国政府发布第 2 版体力活动指南（图 1-5），帮助 3 岁及以上人群定期参与体力活动。针对 3 ~ 5 岁儿童、6 ~ 17 岁青

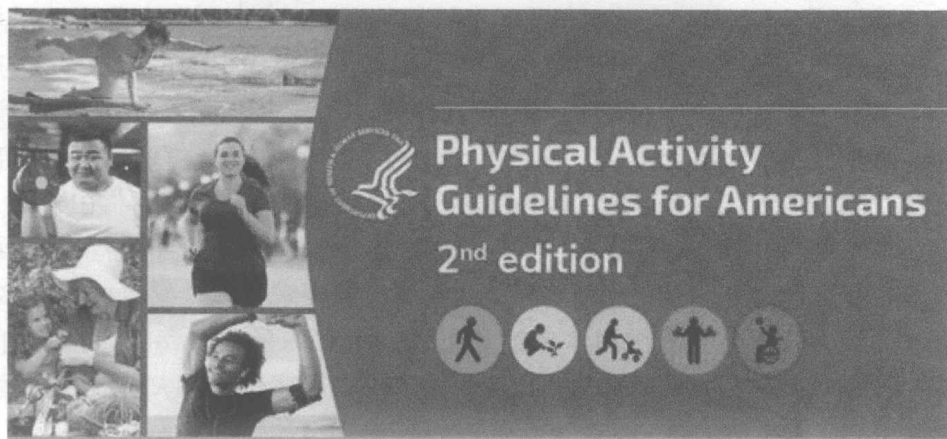


图 1-5 《美国人体力活动指南》(第 2 版)

少年、成人、老年人、怀孕期间和产后期妇女、慢性健康问题的成年人、残疾人，提供了新的活动指南（表 1-1），推荐了不同年龄和人群的体力活动的量和类型。该活动指南建议：成年人每周需要至少 150 到 300 分钟的中等强度有氧运动，如快走或快跳；还需要肌肉强化活动，如举重或俯卧撑，每周至少 2 天。

表 1-1 不同年龄群体体力活动指导方针

年龄群体	指导方针
3~5 岁儿童	应全天处于活跃状态，以促进生长发育。照顾这个年龄段儿童的成年人、应该鼓励儿童积极参与（轻度、中度或剧烈强度），并且每天至少 3 小时
6~17 岁青少年	每天需要至少 60 分钟的中等至剧烈活动。大多数活动都可以是有氧运动，如散步、跑步或任何让心跳更快的活动。还需要能够锻炼肌肉和骨骼的运动，如在游乐场设备上攀爬、打篮球和跳绳
18~64 岁成年人	每周需要至少 150 到 300 分钟的中等强度有氧运动，如快走或快跳。成年人还需要肌肉强化活动，如举重或俯卧撑，每周至少 2 天
65 岁及以上老年人	每周需要至少 150 分钟的中等强度有氧运动，如游泳、打球。每周至少 2 天肌肉强化活动

2018 年 1 月 30 日，《中国儿童青少年身体活动指南》由国家儿童医学中心和上海儿童医学中心共同发布，提出了健康的 6~17 岁中国儿童青少年每天身体活动的推荐量：每日应进行至少累计 60 分钟的中高强度身体活动和增强肌肉力量、骨骼健康的抗阻活动；儿童青少年每日屏幕时间应限制在 2 小时内，并减少持续久坐行为，在课间休息时应进行适当活动。

为促进大众健身和增进国民体质，中国的“全民健身计划”已经实行 20 多年。1995 年 6 月，国务院颁布《全民健身计划纲要》到 2010 年的奋斗目标是：努力实现体育与国民经济和社会事业的协调发展，全面提高中华民族的体质与健康水平，基本建成具有中国特色的全民健身体系。2009 年的《全民健身条例》，将每年 8 月 8 日定为全民健身日，并要求“公共体育设施应当在全民健身日向公众免费或优惠开放”。2011 年 2 月国务院出台《全民健身计划 2011—2015》（国发〔2011〕5 号），对全民健身的人数提高、体力活动和全民健身设施等方面都制定了具体目标和措施。在参加体育健身人群方面，要求使体育健身成为更多群众的基本生活方式；要显著增加体育健身人数，使 32% 的人口每周参加体育健身 ≥ 3 次，每次 ≥ 30 分钟；要增加体育健身的老年人、残疾人的人数等。在城市健身设施方面，要求市、区、街道、社区各级都要配有体育健身设施，增加体育设施数量和面积，加大学校体育设施开放力度等。2016 年 6 月的《全民健身计

划2016—2020》(国发〔2016〕37号)的发展目标要求:到2020年每周参加1次及以上体育锻炼的人数达到7亿,经常参加体育锻炼的人数达到4.35亿;构建县(市、区)、乡镇(街道)、行政村(社区)三级群众身边的全民健身设施网络和城市社区15分钟健身圈,人均体育场地面积达到1.8平方米,改善各类公共体育设施的无障碍条件。全民健身计划开展取得了许多成绩,如何深入设计各类健身场所的空间环境以促进大众体力活动将是下一步工作的重要内容。

1.2.2 体力活动与户外空间

1.2.2.1 户外空间如何影响体力活动

从体力活动的四种分类可知,职业性体力活动和家务性体力活动与城市户外空间关系不大,而交通性和休闲性体力活动与社区、城市户外空间环境息息相关。社区功能丰富,路网通达,城市公园、绿地数量多,这些环境要素都有利于人们参加更多的交通性和休闲性体力活动。例如,一个促进体力活动的社区户外空间应保证家、学校、工作地点、休闲娱乐场所或其他目的地等各个功能区之间建立良好的路线连接,以促进交通性体力活动的进行;同时保障休闲娱乐场所设施完备,以促进休闲性体力活动(图1-6)。一个好的户外街道空间应该促进步行或骑行类体力活动发生,如设置各类商业来丰富街道周围的空间功能、保障街道行走安全、行人不被机动车干扰等(图1-7、图1-8)。

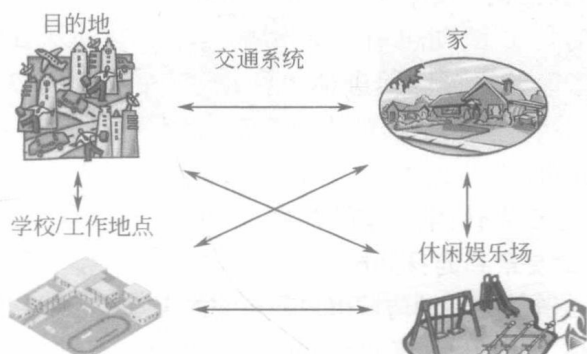


图1-6 促进体力活动社区的要素构成及示意

本书重点研究的是与社区空地、广场、城市公园等城市户外空间相关的休闲性体力活动。研究表明,休闲性体力活动场所中的散步与骑行设施、娱乐设施、游戏场地等健身设施对体力活动有正向促进作用(Gul et al., 2018; Timperio et al.,