

小尺度环境地形相对高度认知及影响因素 ——以南京大学浦口校区为例

蒋志杰^{1,2}, 张 捷², 王慧麟², 邹 伟²

(1. 南京师范大学心理学院, 南京 210097; 2. 南京大学地理与海洋科学学院, 南京 210093)

摘要: 地形认知虽然是探讨人地互动的重要命题, 但目前研究甚少。本文选取南大浦口校园为案例地, 在实验设计基础上, 采用非概率和分层比例抽样, 使用问卷调查和深度访谈的数据收集方法, 历时两年, 共访谈调查了 644 名被试, 并运用定性与定量数据分析方法, 得出小尺度环境地形认知一致性、参照体系特征、个体日常环境对认知的影响性等特点, 具体结论如下: (1) 认知一致性: 被试在地形相对高度的认知方式与状况、地形特征点的辨识方面具有较高一致性; 且认知偏误率在空间上呈现一定的分布规律。(2) 参照体系特征: 被试使用的环境参照物附近的地形多呈凹陷状且地势较低、空间临近特征显著, 并且它们多是被试熟悉, 视觉通达性较好, 到访率较高的场所。(3) 个体日常环境对认知的影响性: 地形特征的辨识及其相对高度认知受地理环境、认知、行为、情绪和态度等多方面因素影响, 其中决定性因素是个体的日常生活环境。

关键词: 小尺度环境; 地理空间认知; 认知地图; 地形; 相对高度; 参照系

文章编号: 1000-0585(2012)12-2270-13

1 引言

地形是地物和地貌的总称, 具体指地表以上分布的固定性物体共同呈现出的高低起伏的各种状态^[1]。它是最基本的自然地理要素, 也是对人类生产和生活影响最大的自然要素^[2]。人类为更好地适应不同的地形环境 (如山地、丘陵、平原、高原等), 可以通过调整自身的适应能力, 也可以通过对原有的地貌和形态进行工程结构和艺术造型上的设计和改造^[3] (即地形设计)。由于地形认知研究有助于揭示人类如何适应差异的地形环境, 同时因为它是探讨人地互动与地理空间认知的重要环节^[4~8] 所以自上世纪 50 年代至今, 该领域的研究逐渐为地理学和心理学 (特别是环境心理学) 重视。目前地形认知研究包括两大主体内容, 一类内容主要由地理学者完成, 研究包括: (1) 通过运用空间分析方法探讨了复杂地形特征 (如山顶、山谷、山脊和鞍部等) 识别的空间尺度影响因素^[9], (2) 地形特征认知的文化影响因素 (即不同历史时期^[10] 和文化^[11] 定义与分类的地形特征差异)。一类内容主要由心理学者完成, 研究包括: 通过运用实验方法 (包括眼动和行为实验) 探讨了基本地形特征 (如高程、坡度等) 认知过程中的生理^[12~17] (如视觉等)、心理^[18~23] (如熟悉程度、认知编码方式和情绪等) 与社会^[24] (如社会关系等) 机制。经过数十年研

收稿日期: 2012-02-12; 修订日期: 2012-05-12

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (40871072)

作者简介: 蒋志杰 (1974-), 男, 博士, 主要研究领域为行为地理学。E-mail: jiangzhijie740219@163.com

通讯作者: 张捷 (1960-), 男, 江苏无锡人, 教授, 博士生导师, 主要从事旅游地理和文化地理研究。

E-mail: jiezhang@nju.edu.cn

究发现:(1)影响地形认知的因素主要可以分为两类,一类是地理环境因素(即外因),例如空间尺度、坡度与高差等;一类是内因,即人们的生理与心理及社会影响因素。(2)存在两种显著差异的坡度知觉,即通过触觉形成的内隐知觉(与外显知觉相对,是过去的活动对当前认知无意识的一种影响^[25])和通过言语与视觉形成的外显知觉(与内隐知觉相对,是当前有意识的知觉活动^[26])。与实际坡度比较,内隐知觉较外显知觉更准确,且外显知觉存在反应压缩现象,表现为人们更敏感地知觉了细微的坡度变化。

虽然以上侧重坡度知觉的研究有助认识地形认知的形成机制,但由于先前鲜有地形相对高度认知研究,而且研究多在严格实验情境中进行,较少探讨自然情境下处于人们日常生活环境中的小尺度环境地形相对高度认知,以致研究结果难于解释自然情境中人们的地形认知状况及其形成机制,这也影响了对地形认知及其形成机制的普遍规律的认识。鉴于以往相关研究存在的这些缺陷,本文选取了典型的小尺度日常生活环境一校园为案例地,视地形相对高度为整体而连续的地理空间要素,试图探讨和验证以下问题:(1)人们生活中受意识控制的加工和自动化加工的特征地形要素分别是什么?(2)小尺度日常生活地形环境中,被试认知的公共地形特征点(制高点、最低点和丘陵岗地位置)及其原因?(3)与地形特征点的实际相对高度比较,被试估计的地形特征点相对高度存在哪些变形?(4)小尺度日常生活地形环境中,被试认知地形特征点相对高度的参照系是什么?

2 研究方法

2.1 实验区概况

原南京大学浦口校区(图1)占地55hm²,校舍面积约28.9万m²,绿化面积31.74万m²。整个校区为平均高差达7.9m,海拔为19.5~34.8m的丘陵岗地,龙王山的余脉延东南方向伸入校区^[27]。校区内有友谊和金亭两个水库,自然植被良好^[28]。自决定迁址仙林校区以来,浦口校区基本停止了新建工程,使研究区域具有可控制比较特点,满足了心理学实验的恒定刺激原则^[29];且浦口校园是典型的小尺度环境,校园内地形有起伏,有溪流,山坡处于日常生活环境。

2.2 数据采集

2.2.1 被试 因先前相关研究表明^[23],人们对于地形基本特征(如坡度和高程等)的记忆率随认知时间的增加而骤然递减,因此本次研究选取能较清晰回忆地形相对高度的本科新生作为被试。调研分两阶段,历时两年,共调查被试644名。第一阶段为探索性研究,由于调查内容多,持续时间久,故采用非概率抽样,被试为选修此课程的地理学院本科生;但首阶段研究存在被试效应(如被试的疲劳效应和地理专业偏好等)和抽样点分布不均匀(抽样点局限在校园西北角)等的不足,所以第二阶段采用分层比例抽样,以南京大学3392名新生为样本总体,以27个院系为分层抽样单位,根据各院系男女比例,采用抽签法。2007年10月进行了第一阶段调查,回收问卷74份,其中有效问卷73份,草图164份;来年同期进行了第二阶段的正式研究,共回收有效问卷209份。两次抽样的样本构成在年龄、入学前居住地形环境与区域基本一致,年龄段多集中在17~19岁,入学前新生居住地形环境多为平原,其次为山区,再次为高原,而新生居住区域以中小城市为主,其次为农村和大城市;但两次抽样的样本构成在性别、学科和宿舍区域方面存在差异。在性别方面,第二阶段抽样更符合新生性别构成比例,第二阶段调查对象55.9%为男性,44.1%为女性,而第一阶段调查对象64.9%为男性,35.1%为女性;学科方面,第

二阶段抽样几乎涵盖了全校所有专业的新生,若从学科类型分类,调查新生 39.95%为文科,55.15%为理科,4.9%为医科学生;宿舍方面,第二阶段抽样点包括均匀分布的 15 幢宿舍。

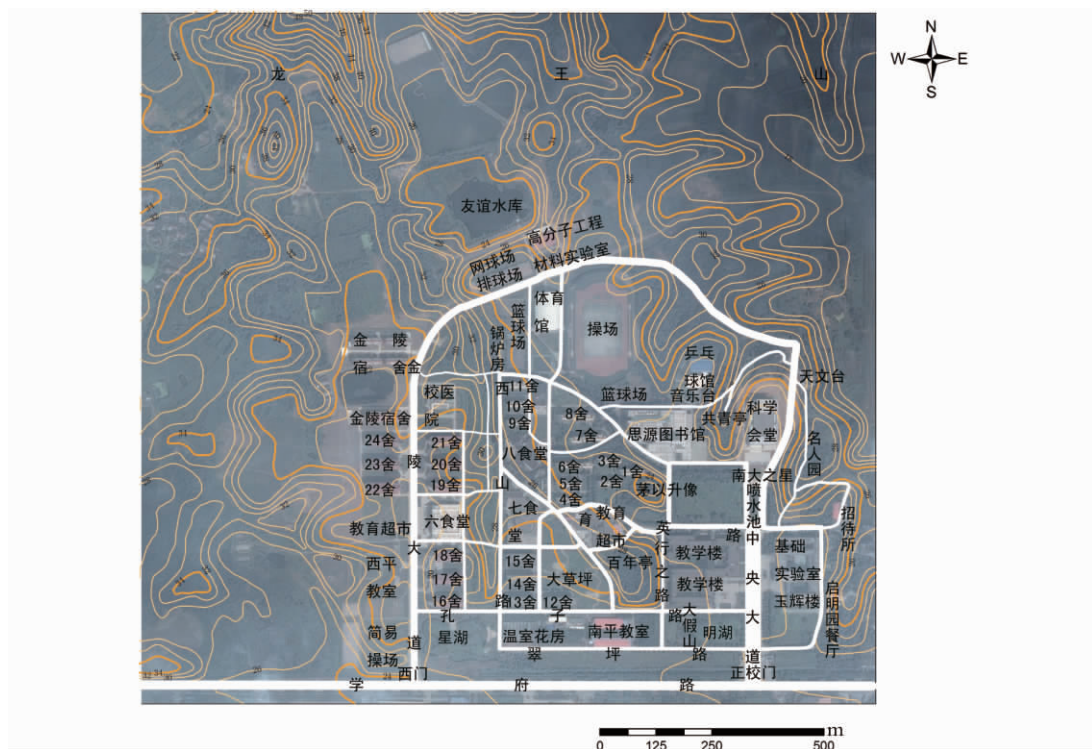


图 1 案例区地形与卫星影像图

Fig. 1 The map of terrain and image of the case study area

注:底图取自 2006 年快鸟卫星图像,分辨率 0.6m,等高线海拔高程值参照校房管处提供的 1:100 工程图;图中黄色曲线为等高线,线上标注数值表示海拔高度。

2.2.2 被试任务设计与实施步骤 本文基本调查方法包括结构式访谈和问卷调查方法,调查了被试的地形相对高度认知及其地理环境参照体系,并通过定量(统计与空间分析)与定性方法(计算机辅助的定性分析)进行了分析。

研究针对问题 1,采用结构式访谈方法,要求被试回答(开放式问题):(1)你入校前如何估计地形高程(包括建筑高层),何时会有意识地估计地形相对高度,在浦口校园是否有意识地估计过地形相对高度。针对问题 2~4,文章采用问卷方法,考虑到绘制草图和言语描述都是被试较熟悉的任务,前者更适于被试表征图形类要素(如地形特征)及位置,后者适于被试估计地形相对高度及说明估计的原因,因此在问卷中分别设计了言语描述和草图两种被试任务。其中,草图任务要求被试在主试提供的 A4 纸张的画框内,自由地画出印象中的校园草图,并在图上用指向上方的箭头、指向下方的箭头和三角形标志,标注出其感觉的校园制高点、最低点和丘陵岗地的位置及高程(图 2)。言语描述任务是在被试完成草图任务后的一周内,要求被试完成以下任务:(1)写出印象中校园的制

高点、最低点和丘陵岗地的名称及原因；(2) 当你估计制高点、最低点、丘陵岗的相对高度时，你使用了固定参照物，还是根据不同情况，使用了非固定的参照物，请说明原因；你使用的固定或非固定的参照物各是什么？（提示被试以统一的参照物作为估计地形相对高度的依据）如果以学校正门附近地面为 0m，你觉得校园的制高点、最低点、丘陵岗地的高程是多少米（请说明这些估计的原因）？(3) 需要说明：估计的高程是建筑物顶部高程或是底部高程，是丘陵岗地顶部高程或是底部高程，是湖面高程或是湖底高程？

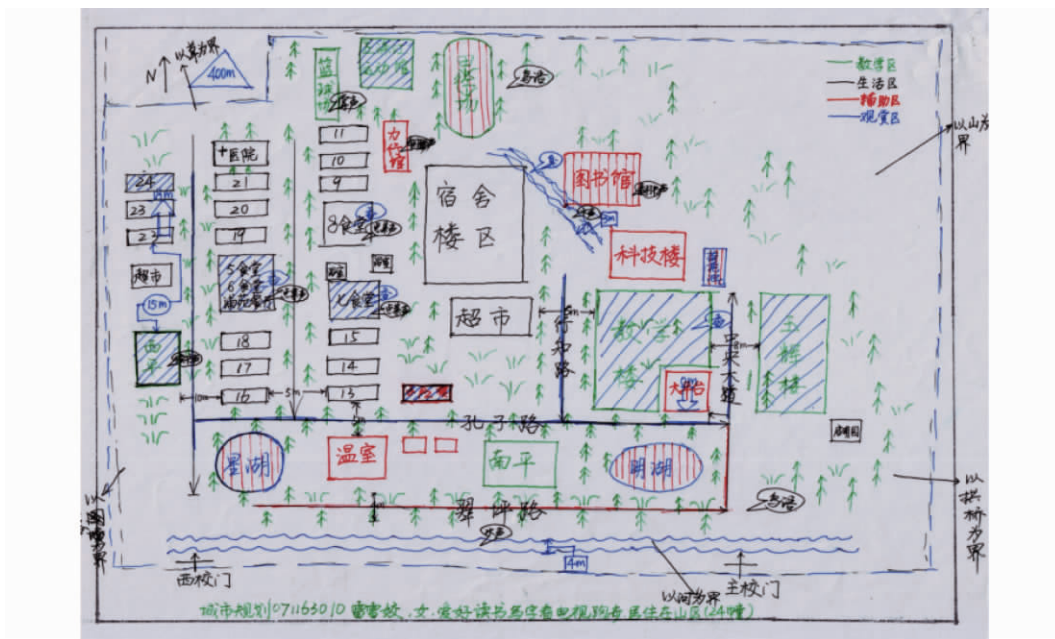


图 2 被试认知地图案例一被试 (Na 4) 在绘制的校园草图上标注的地形特征点及高程

Fig. 2 The position of terrain points and elevation labeled by subjects (Na 4) on her sketching map

2.3 数据分析

2.3.1 地形认知访谈资料的定性分析 本研究以扎根理论作为方法论指导，借助 QSR NVIVO8.0 中文版，对涉及地形认知及其特征点高程认知机制的访谈资料进行了分析。分析时首先建立地形认知专案；接着汇入根据访谈录音整理的逐字稿创建的所有个案；随后按照开放式编码、轴心式编码和选择式编码的顺序对资料进行了编码，将其编码在自由节点或树状节点之下，并对一些节点进行了必要的合并和重组；之后研究返回访谈对象中，验证初步结论是否合理，并进行必要修正，得出结论；通过考察节点材料的来源数以及参考点的数目，可以判断各个节点在地形认知及地形特征点高程认知形成过程的重要程度，在此基础上整理成表 1，绘制了图 3。

2.3.2 公共认知的地形特征点相对高度分析 文章为分析公共认知的地形特征点的相对高度，首先绘制了公共认知的地形特征点的定位图，它是公共空间认知地图（即公共意象地图）的一种。作为地理空间认知研究的常用方法^[4]——公共空间认知地图，主要为分析一定地域内特定群体的地理空间认知总体趋势以及对比实际地理空间的认知变形，一般需通

表 1 地形认知加工方式访谈资料分析的节点层次及材料信息

Tab 1 The hierarchies of coding of processing style of terrain and source of related interview files

树状节点和子节点	节点材料来源数 a	参考点数 b	参考点举例
1 受意识控制的加工	17	19	
1.1 地貌	5	6	在家没有特别注意高度，就是感觉有个坡上去
1.2 地形的相对高度	1	1	从山上看下去，感觉 200m
1.3 高程的等级秩序	11	12	
1.3.1 地势	10	11	知道哪边高，哪边低
1.3.2 建筑高度的等级秩序	1	1	只知道这幢楼和那幢楼谁高
2 自动化加工（相对高度）	11	12	
2.1 地形相对高度	9	10	能感觉出高度变化来的，具体多少不是很明确
2.2 建筑相对高度	2	2	会去看每层楼的高度有多少

备注：树状节点和子节点栏中 3 位数字的第一位数表示树节点编号，第二和三位都表示子节点编号；a 指含有该节点访谈材料的数量；b 指所有访谈材料中含有该节点的出处。

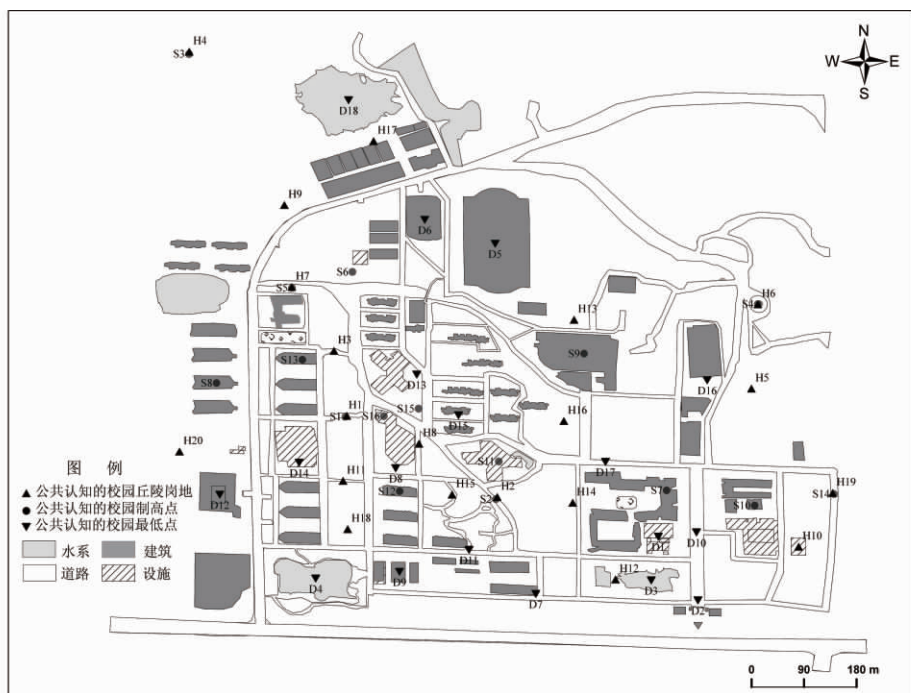


图 3 公共认知地形特征点的定位图

Fig. 3 The map of the positions of the characteristic points of terrain which were cognized by the public

过叠合个体手绘的草图（即认知地图的外部表征）生成，再与实际地图进行比较，或通过橡皮网格方式可视化，以分析认知变形^[30]。由于本文旨在考察校园内公共认知的地形特征点（制高点、最低点和丘陵岗地）的位置以及这些点的相对高度认知状况，因此研究中没有使用侧重考察水平（距离）认知变形的橡皮网格方法，而是招募了本校 3 名城市规划专业的本科生，要求其在笔者提供的校园底图上，首先将被试言语描述和草图绘制的地形特征点还原至最可能的位置，然后经 3 人协商一致后，最后确定了探索性和正式研究中重

复出现，且在言语描述和草图中重复出现的 16 个制高点、20 个丘陵岗地点和 18 个最低点及它们的位置（见图 3 和表 2）。本文以 S 表示被试感觉的校园制高点的集合， H 表示被试感觉的校园丘陵岗地点的集合， D 表示被试感觉的校园最低点的集合，其中集合 S 、 H 和 D 的表达式如下： $S = \{S_1, S_2 \cdots S_n\}$ ； $H = \{H_1, H_2 \cdots H_n\}$ ； $D = \{D_1, D_2 \cdots D_n\}$ ；式中： S_1 表示被试感觉的校园制高点集合中的 1 号点， $S_2 \sim S_n$ 的定义依次类推； H_1 表示被试感觉的校园丘陵岗地点集合中的 1 号点， $H_2 \sim H_n$ 的定义依次类推； D_1 表示被试感觉的校园最低点集合中的 1 号点， $D_2 \sim D_n$ 的定义依次类推。在此基础上绘制了认知地形定位图（图 4），并根据以上地形特征点的平均公共认知率，使用 ArcGIS 的 reclassify 的自定义分类方法，将其划分为普遍公认、较普遍公认、个别认知的 3 个等级，据此绘制了地形特征点的认知率图（图 4）。



图 4 地形特征点的认知率 ($N=108$)

Fig 4 The percentage of the cognition of the terrain feature points by the public ($N=108$)

注：图中点号对应的地物名称见表 2，下同。

在文章重点考察的相对高度认知变形方面，以往相关研究运用了变形系数或标准偏差椭圆^[31]，以反映认知地图总体或局部的变形情况。本文使用相对高度认知变形系数，以表示与实际相对高度比较，其认知偏误的状况，具体公式如下：

$$H_{x-D2} = H_x - H_{D2} \quad (1)$$

$$ch_{x-D2} = ch_x - h_{D2} \quad (2)$$

$$DI = \frac{|ch_{x-D2} - H_{x-D2}|}{H_{x-D2}} \quad (3)$$

式中： H_x —编号为 X 的任意地形特征点海拔（其中编号 $D2$ 点除外）； H_{D2} —编号 $D2$ 的海拔； H_{x-D2} —编号为 X 的地形特征点与编号为 $D2$ 的地形特征点之间的相对高差； ch_x —编号为 X 的任意地形特征点海拔的相对高度估计（其中编号 $D2$ 点除外）； h_{D2} —假定编号 $D2$ 的地形特征点的相对高度为 $0m$ ； $ch_{x-D2} - ch_x$ 与 ch_{D2} 之间的相对高差； DI —相对高度认知变形系数。（注：由于以上公式均是以编号为 $D2$ 的地形特征点作为参考点进行相应

的高度分析,所以公式中的 H_X 、 ch_X 等变量均不包含编号 D2 的地形特征点。)

在使用上述公式计算相对高度变形系数后,使用 ArcGIS 的 reclassify 的自定义分类方法,将变形状况分为变形较小,一般,变形较大和变形严重 4 个等级,据此绘制了图 6,以分析地形特征点的相对高度认知的变形状况。

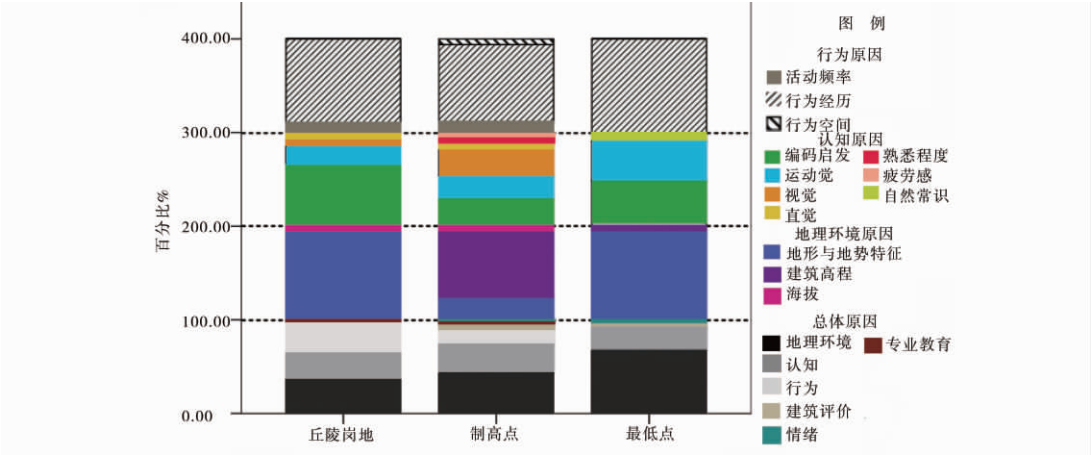


图 5 地形特征点被认知的原因 (N=108)

Fig. 5 Reason for the cognition of the terrain feature points (N=108)

表 2 公共点号位置描述

Tah 2 Description of the position of the pubic point number

公共点号	位置描述	公共点号	位置描述
H1	S1 七食堂至新食堂坡道的最高点	—	S12 15 舍楼顶
H2	S2 百年亭	—	S13 21 舍楼顶
H3	— 七食堂至 21 舍坡道的最高点	H19	S14 启明园后坡道的最高点
H4	S3 龙王山	—	S15 女浴室
H5	— 名人园	—	S16 男浴室
H6	S4 天文台	H20	— 西平教室后丘陵岗地
H7	S5 校医院至体育场坡道的最高点	D1	大平台
H8	— 七食堂至育英路坡道的最高点	D2	正校门地面
H9	— 金陵学院宿舍后的丘陵岗地	D3	明湖
H10	— 启明园	D4	星湖
H11	— 15 舍至 19 舍的坡道最高点	D5	操场
H12	— 明湖畔大假山	D6	左涤江体育馆
H13	— 图书馆后丘陵岗地	D7	南平教室
H14	— 教学楼后丘陵岗地	D8	七食堂地面
H15	— 大草坪	D9	温室花房
H16	— 茅以升纪念亭	D10	玉辉楼附近地面
H17	— 网球场后丘陵岗地	D11	12 栋宿舍地面
—	S6 锅炉房烟囱	D12	西平教室
H18	— 15 舍后丘陵岗地	D13	八食堂地面
—	S7 教学楼	D14	新食堂的地下室
—	S8 23 舍楼顶	D15	5 栋宿舍地面
—	S9 图书馆	D16	科学会堂
—	S10 玉辉楼	D17	临近教学楼的育英路面
—	S11 大教育超市	D18	友谊水库湖面

3 结果分析

3.1 小尺度地形相对高度的认知加工方式

特征地形要素是构成地表地形与起伏的基本框架,主要是指对地形在地表空间分布特征具有控制作用的点、线或面状要素^[2]。本研究发现被试在生活中,对特征地形要素认知加工方式,主要有两类,即自动化加工和受意识控制的加工,前者主要加工点状特征地形要素的高程信息(如山顶点等的相对高度),后者主要加工面状特征地形要素的地势和地貌信息(表1);同时研究也发现受意识控制的加工方式是主要方式,这说明被试在认知地形时,可能先加工了有助了解整体地形特征的地势与地貌信息,随后才加工了能帮助精细认知地形的相对高度和坡度等信息(表1)。

由于研究案例地属于小尺度日常生活地形环境,自然地形与建成环境的高程值都较小且高差变化细微,因此调查发现绝大多数被试(有意识地估计校园地形高程的被试只占抽样总体的6%)对校园地形特征点高程的认知加工方式属于自动化加工。

3.2 小尺度地形特征点的认知状况及原因

由于案例地的建筑多营建在自然地形之上,已改变了自然状态下的地形,所以被试不再仅仅认知加工诸如山顶、凹陷等9类主要地形特征点,而是特别认知加工了诸如制高点和最低点的地形特征。调查发现普遍公认(认同率8.60%~18.28%)的制高点S4(天文台)也是被普遍认为存在丘陵岗地的地方,而3条连接生活区与教学区坡道的顶点H1、H3、H11则是被普遍认为存在丘陵岗地(认同率6.90%~13.00%)的地方,普遍公认的最低点(认同率8.60%~18.28%)中既有被试行为的起始点D2(校门)附近的地面,也有水体类的D3(明湖)、D4(星湖)的水面或水底,另外被试熟悉的D5(操场底部)和D8(七食堂附近的地面)也是被公认的最低点。

进一步考察发现,建成环境中的地形特征点的辨识,既有地理环境、认知和行为方面的原因,也有态度(建筑评价)和情绪方面的原因;其中地理环境、认知与行为是地形特征点被认知的主要原因。在地理环境方面,以地形与地势特征及建筑高程原因为主,海拔原因居次;在认知方面,以编码启发、视觉和运动觉原因为主,但直觉、熟悉程度和疲劳感也是其中较重要的原因;在行为方面,以行为经历原因为主,活动频率和行为空间原因也较重要(图5)。

作为辨识地形特征点的主要地理环境原因—地形特征,访谈发现地表的凸起和凹陷分别是制高点和最低点被辨识的最重要的地形特征。

“我们走到那里,后面有一些凸起的地方”(编号29被试)

“感觉明湖向下凹”(编号106被试)“操场是往下凹的”(编号12被试)

作为辨识地形特征点的主要认知原因—编码启发是空间思维的一种方法,它是人们根据一定的经验,在空间问题内进行较少的搜索,以达到问题的解决^[25]。访谈发现:(1)被试常依据建筑功能辨识地形特征点。如许多被试根据天文台测量天体运动的功能,认为它是校园最高点,并认为它附近存在丘陵岗地(如编号107被试“天文台要观测,所以要处于较高地方,方便观测。”) (2)被试常根据阶梯的高度辨识制高点和丘陵岗地(如编号107被试“启明园的台阶特别高,因此感觉它特别高。”),根据植物辨识丘陵岗地(如编号97被试“名人园是个山头,上面种树。”)和最低点(如编号108被试“由于星湖的荷花长得特别好,所以它是最低点。”) (3)被试也常根据亭子辨识丘陵岗地位置(如编号18

被试“我感觉有亭子的地方都有山”),根据水体辨识最低点(如编号18被试“我个人觉得有水的地方肯定低”);另外也有一些被试根据自然常识(如根据雨雾的积聚和湿度辨识最低点)、环境中的物理线索(如根据汽车爬坡运动辨识丘陵岗地)、建筑中是否有电梯,道路是否弯曲和地名(如根据包含山的地名辨识丘陵岗地)来辨识地形特征。

3.3 小尺度地形相对高度认知及其变形状况

通过对所有公共认知的特征点的平均相对高度取平均值,可计算出被试认知的平均地形特征点的相对高度为10m,极大值为100m,极小值为-7.5m。此结果接近校园实际高差,但被试认知的某些最低点的平均相对高度出现负值(如被试估计的明湖的平均相对高度为-5m),与这些地形特征点的实际相对高度比较,存在显著偏差。

进一步分析相对高度认知的变形系数可知,变形系数的均值为1.54,极大值为9.3,极小值为0,而且多数地形特征点(占特征点总数72%)的变形系数较小($DI=0.00-0.71$)或一般($DI=0.71-1.78$),并且它们多是被试熟悉且公认,位于生活区或教学区,或者连接教学区与生活区的校园制高点(如图书馆-S9等)和丘陵岗地(如H11等),集中分布于校园的南部海拔较低的区域(占公共认知的地形特征点总数的63.89%);相对而言,校区北部海拔较高的区域或南部某些地形特征点(其中半数为被试公认的最低点)的相对高度认知变形较大($DI=1.78-4.67$)或较严重($DI=4.67-9.30$),它们在地貌方面多呈凹陷(如操场-D5等),或为特殊的自然地理要素(如水体-D3),或具有特殊建筑功能(如天文台-H6)(图6)。通过对上述变形系数进行的独立样本T检验和方差分析结果表明,相对高度变形系数不因性别、学科、入学前的居住地环境和居住区域不同而有显著差异。

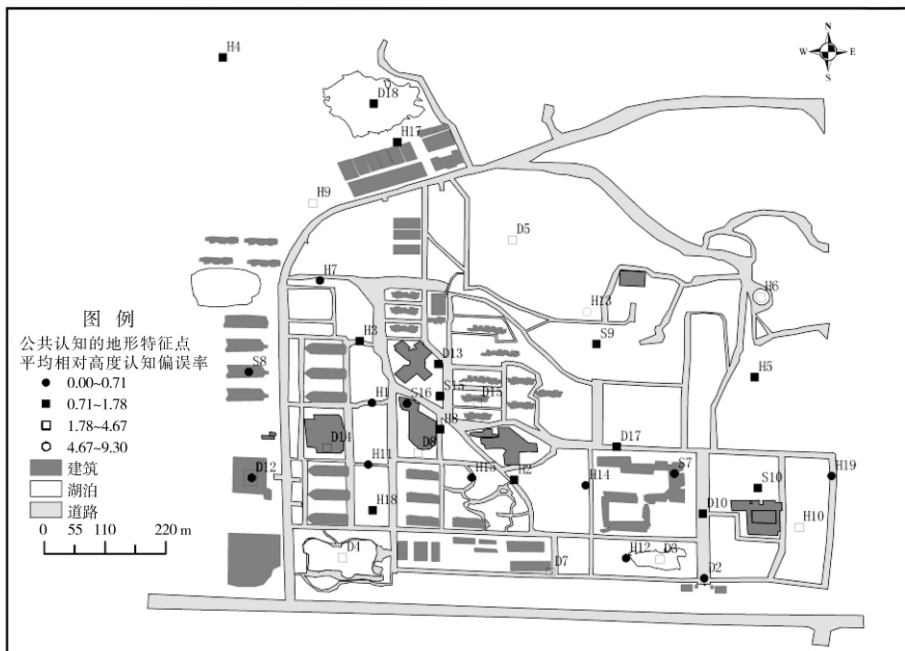


图6 地形特征点的相对高度认知的变形状况 ($N=108$)

Fig. 6 The cognitive distortion of elevation of the terrain feature points by the public ($N=108$)

综上所述,小尺度日常生活地形环境中,作为自动加工的地形特征点相对高度认知,结果存在较高一致性,而且其认知偏误率在空间上呈现一定的分布规律。

3.4 小尺度地形相对高度认知的参照系

参照系是将某一场所与其他场所联系起来的启发法^[32];它能帮助人们定位,并提供方向感^[33],同时它也便于人们认识地形特征点的相对高度。本次研究结果表明:被试使用了两类参照系,即自我参照系,指相对观察者自己(如眼睛、头和躯体等)来表征地形特征点的相对高度^[34],被试使用这类参照系统并不多(占被试总体 12.5%);多数被试(占被试总体 75%)使用了环境参照系,而多数使用环境参照系的被试(占使用环境参照系被试 79.5%)参照了不同地物(如编号 24 被试“估计不同对象时,有不同的参照系”),也有些被试(占使用环境参照系被试 20.5%)始终参照相同地物(如正校门附近的地面等)。在考察这些地物后发现:宿舍、七食堂和正校门附近的地面、网球场地面、金陵大道、中央大道、制高点(H1)常被选作参照地物(图 7)。进一步分析发现,这些参照物具有以下 4 点特征:(1)地形与地势特征,即参照物周围的地势低或地形平坦(如编号 13 被试“我感觉七食地面是一个坑,差别很明显”);(2)空间特征,即距离生活区(如宿舍等)或教学区(如教学楼等)较近(如编号 95 被试“离它最近”);(3)认知特征,即地物的熟知率或视觉通达性较好(如编号 93 被试“因为在宿舍待久了”);(4)行为特征,即到访率较高(如编号 17 被试“因为这些路经常走”)。

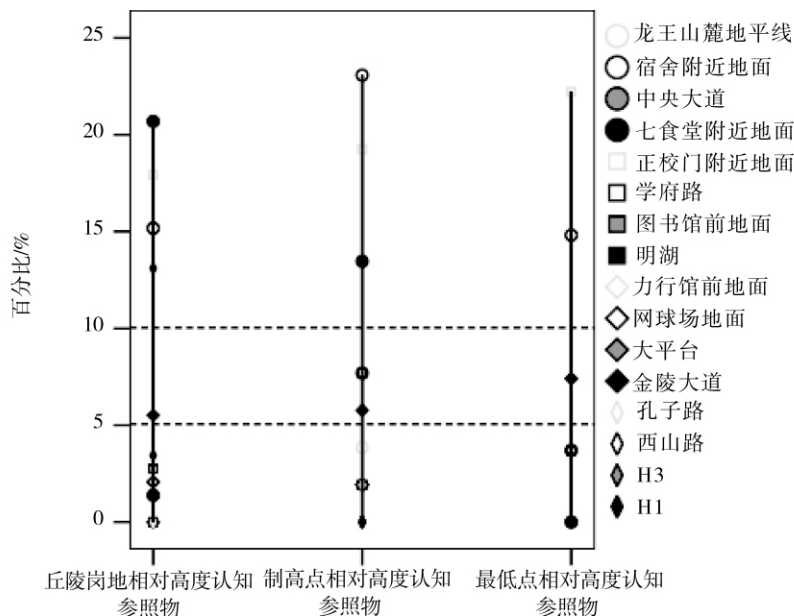


图 7 地形特征点的相对高度认知的参照物 (N=108)

Fig. 7 The cognitive reference of the terrain feature points (N=108)

4 结论与讨论

地形相对高度认知是地理空间认知探讨的重要问题,也是探讨人地交互影响的重要命题。与国外相关研究比较,国内学者由于受早期行为地理学者提出的序列加工模式理论影

响, 研究内容仅限于探讨空间认知结构及变形问题, 数据采集方法仅限于问卷法, 数据处理方法仅限于空间分析方法, 却忽视对空间认知机制及参照系的探究, 也忽视联合使用定性方法采集和分析数据。为克服以往国内相关研究的缺陷, 本文选择校园为小尺度日常生活地形环境的典型案例地, 在实验设计基础上, 使用问卷调查与访谈方法收集数据, 并运用空间分析与定性分析方法处理数据, 探讨了地形相对高度认知及其形成机制。

研究发现: (1) 小尺度日常生活环境的地形相对高度认知存在较高一致性, 且认知误差率在空间上呈现一定的分布规律。其认知加工方式属于自动化加工; 在地形特征点认知方面, 被试普遍公认天文台是制高点, 普遍公认 H1、H3、H11 附近存在丘陵岗地, 普遍公认校门和七食堂附近地面、操场底部、明湖和星湖的水面或水底是最低点; 在地形相对高度认知准确性方面, 被试认知的多数地形特征点的相对高度与实际相对高度比较无显著差异, 只是对地貌凹陷、某些自然地理要素及具有特殊建筑功能的地物的相对高度认知变形较大。以上一致性, 究其原因, 首先因地形相对高度认知能力是人类固有。实验证明人类不仅具有表征和操纵记忆中三维对象能力^[33], 而且在认知地图中编码了地形相对高度的等级秩序^[23]。其次是由本次研究样本均质特征决定的, 样本的个体属性相似性决定了其地形相对高度认知及形成机制的一致性。但这里需要指出的是: 本次研究结果并不意味着地理空间认知(包括地形相对高度认知)不存在个体差异, 因为许多相关研究表明, 性别、职业、年龄等个体属性对地理空间认知结果具有显著影响。

(2) 小尺度日常生活环境中, 被试在认知地形相对高度时, 使用的环境参照物具有地形与地势、空间、认知与行为四方面特征。研究结果表明大多数被试在估计不同地形特征点的相对高度时, 使用了不同环境参照物。这些环境参照物附近的地形多呈凹陷状且地势较低、空间临近特征显著, 并且它们多是被试熟悉, 视觉通达性较好, 到访率较高的场所。这里值得注意的是案例地环境与自然环境或缺少标志物的环境存在较大差异, 而在前一类环境中, 人们易参照建筑参照物, 但若身处后两类环境中, 则自然地理要素(如天体或植被等)更易被参照。所以地形相对高度认知参照物的选择可能因地理环境差异存在不同。

(3) 个体日常生活环境对地形认知的影响性。它表现在被试地形经验的形成、地形特征的辨识及其相对高度认知虽然受地理环境、认知、行为、情绪和态度等多方面因素影响, 但其决定性因素是个体的日常生活环境, 即当前地理环境。由于研究表明视觉是形成地理空间认知(包括地形认知)最重要的知觉通道, 因此地形认知具有较强的现场性, 换言之, 决定当前地形认知的因素是现场地形环境。

另外需要说明的是, 本文注意到了测量方法效度对研究结果的可能影响。通过分析访谈资料发现被试估计的地形相对高度可能只是比率或满足某值阈范围的模糊值, 而非确切值(如被编号 27 被试自陈“我对地形高度只有很模糊的想法, 感觉下自己爬了多少, 它是个百分比, 不是实际高度值”。)鉴于此, 今后研究需要增加使用定比量表, 以解释长久困扰地理空间认知研究的测量同证效度问题(同证效度意味着针对相同变量的不同测量方法应得到相同发现)。

总之鉴于地形认知(包括地形相对高度认知)是一个复杂的研究问题, 今后探索仍需选取不同类型的案例地, 特别是旅游地, 并抽取更广泛的被试群体, 使用具有同证效度的多种数据收集方法, 并运用定性与定量数据分析方法, 方能更全面和科学地揭示地形认知及其形成机制规律。

致谢: 感谢南京大学校园环境认知与行为调查小组全体成员的两年调查和编码工作, 研究成员包括: 胡春蓉、陈芸芸、阮雪丹、胡芙蓉、靳志斌、邹伟、陈星、陈玉良、梁晶、丁玲、司袁、荀冰雪、王琨博、许珂、万牧、杨帆、谭磊、昌亭等; 同时也对南京大学谢顺平、王慧麟、马骅、杨晓轩、赵书河、祁毅老师, 南京师范大学心理学系邓铸老师及美国加州大学圣芭巴拉分校行为地理学教授 Golledge 和 Montello 两年来的悉心指导表示感谢。

参考文献:

- [1] 马永立. 地图学教程. 南京: 南京大学出版社, 1998. 125~126.
- [2] 汤国安, 杨昕. ArcGIS 地理信息系统空间分析实验教程. 北京: 科学出版社, 2006. 343~344.
- [3] 彭景. 论地形设计对居住区园林环境设计的影响. 中国水运, 2010, 10(9): 218~219.
- [4] Kitchin R, Blades M. The Cognition of Geographic Space. London: I. B. Tauris Publishers, 2002. 45~54.
- [5] 柴彦威, 王茂军. 日本消费者行为地理学研究进展. 地理学报, 2004, 59(S1): 167~174.
- [6] 王兴中, 高丽. 大城市中产阶层化与商娱场所的空间结构. 人文地理, 2008, 23(2): 49~55.
- [7] 陆林. 山岳旅游地旅游者动机行为研究: 黄山旅游者实证分析. 人文地理, 1997, 12(1): 6~10.
- [8] 宋伟轩, 吕陈, 徐的. 城市社区微观空间意象研究: 基于南京居民 250 份手绘草图的比较. 地理研究, 2011, 30(4): 709~722.
- [9] Brown D, Mountain D, Wood J. Automated and subjective terrain feature extraction: A comparative analysis. <http://www.gicentre.org/papers/gisruk09/browd.pdf>, 2008.
- [10] 张捷. 甲骨文与殷人景观地理研究刍议. 人文地理, 2004, 19(1): 47~51.
- [11] Mark D, Turk A. Ethnophysiography. Workshop on Spatial and Geographic Ontologies on 23rd. 2003.
- [12] Dennis R, Bhalla M, Gossweiler R. Perceiving geographical slant. Psychonomic Bulletin and Review, 1995, 2(4): 409~428.
- [13] Kamman R. The overestimation of vertical distance and slope and its role in the moon illusion. Perception and Psychophysics, 1967, 2: 585~589.
- [14] Ross H. Behavior and Perception in Strange Environments. London: George Allen & Unwin, 1974.
- [15] Kinsella-Shaw J, Shaw B, Turvey M. Perceiving "walk-on-able" slopes. Ecological Psychology, 1992, 4(4): 223~239.
- [16] Creem S, Proffitt D. Two memories for geographical slant: Separation and interdependence of action and awareness. Psychonomic Bulletin and Review, 1998, 5: 22~36.
- [17] Bhalla M, Proffitt D. Visual-motor recalibration in geographical slant perception. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 1999, 25(4): 1076~1096.
- [18] Proffitt D, Creem S, Zosh W. Seeing mountains in mole hills: Geographical-slant perception. Psychological Science, 2001, 12(5): 418~423.
- [19] Creem S, Gooch A, Sahm C, et al. Perceiving virtual geographical slant: Action influences perception. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 2004, 30(5): 811~821.
- [20] Stefanucci J, Proffitt D, Clore G, et al. Skating down a steeper slope: Fear influences the perception of geographical slant. Perception, 2008, 37: 321~323.
- [21] Young C, Hecht H. Slope and distance estimation errors in lunar. Aviation, Space, and Environmental Medicine, 2009, 80(3): 20~24.
- [22] O'Shea R, Ross H. Judgments of visually perceived eye level (VPEL) in outdoor scenes: Effects of slope and height. Perception, 2007, 36: 1168~1178.
- [23] Gärling T, Böök A, Lindberg E, et al. Is elevation encoding in cognitive maps? Journal of Environmental Psychology, 1990, 10: 341~351.
- [24] Schnall S, Harber K, Stefanucci J, et al. Social support and the perception of geographical slant. Journal of Experi-

- mental Social Psychology, 2008, 44 : 1246~1255.
- [25] 彭聃龄. 普通心理学. 北京:北京师范大学出版社, 2004. 177~178.
- [26] Solso R. Cognitive psychology. London: Pearson Education Inc, 2001.
- [27] 黄学明. 南京大学浦口校区规划与教学楼学生宿舍楼设计. 建筑学报, 1996, (8): 34~37.
- [28] 王海蒙. 山水园林环境. 人文校园—南京大学浦口校区规划. 华中建筑, 2002, 20(2): 76~78.
- [29] 邓铸. 应用实验心理学. 上海: 上海教育出版社, 2006. 46~47.
- [30] 申思, 薛露露, 刘瑜. 基于手绘草图的北京居民认知地图变形及因素分析. 地理学报, 2008, 63(6): 625~634.
- [31] 王茂军, 张学霞, 吴骏毅, 等. 社区尺度认知地图扭曲的空间分析: 基于首师大和北林大的个案研究. 人文地理, 2009, 24(3): 54~60.
- [32] Tversky B. Distortions in memory for maps. Cognitive Psychology, 1981, 13 : 407~433.
- [33] Kuipers B. Modelling spatial knowledge. Cognitive Science, 1978, 2: 129~153.
- [34] 牟炜民, 赵民涛, 李晓鸥. 人类空间记忆和空间巡航. 心理科学进展, 2006, 14(4): 497~504.

The elevation cognition of terrain and its influencing factors in a small-scale environment: A case study of Pukou Campus, Nanjing University

JIANG Zhi-jie^{1,2}, ZHANG Jie², WANG Hui-lin², ZHOU Wei²

(1. School of Psychology, Nanjing Normal University, Nanjing 210097;

2. School of Geographic and Oceanographic Sciences, Nanjing University, Nanjing 210093, China)

Abstract: Although the terrain cognition plays an important role in the research of interactive relationship between human and environment, few studies have explored the issue. This study chose the Pukou Campus, Nanjing University as a study area and interviewed 644 freshmen by employing non-possibility sampling and stratified proportional sampling and implementing survey and in-depth interview methods based on the experimental design. Then the data were analyzed by using qualitative and quantitative data processing methods. Finally, some conclusions can be drawn as follows. 1) There are relatively high agreements among subjects' relative elevation cognition of the terrain and recognition of the terrain feature points; while there are some trends among the spatial distribution of the rate of cognitive bias of relative elevation. 2) There are topologic, spatial, cognitive and behavioral characteristics of objects of allocentric reference selected by the subjects. 3) The relative elevation cognition of terrain and recognition of terrain feature points in a small environment are influenced by geographical environmental, cognitive, behavioral, and emotional factors, of which individual daily geographical environment is dominant.

Key words: small-scale environment, geographical spatial cognition, cognitive map, terrain, cognition of elevation, frames of reference