

注意力恢复体验视角下校园雪构景观设计优化研究

Design Optimization of Campus Snow Structure Landscape from the Perspective of Attention Restoration Experience

付婧莞¹ 黄天晓^{2*} 陆 明² 薛滨夏²
FU Jingwan¹ HUANG Tianxiao^{2*} LU Ming² XUE Binxia²

(1. 厦门大学创意与创新学院, 漳州 363105; 2. 哈尔滨工业大学建筑与设计学院, 寒地城乡人居环境科学与技术工业和信息化部重点实验室, 哈尔滨 150006)

(1. Institute of Creativity and Innovation, Xiamen University, Zhangzhou, Fujian, China, 363105; 2. School of Architecture and Design, Harbin Institute of Technology, Key Laboratory of Cold Region Urban and Rural Human Settlement Environment Science and Technology, Ministry of Industry and Information Technology, Harbin, Heilongjiang, China, 150006)

文章编号: 1000-0283(2024)07-0031-09
DOI: 10. 12193 / j. laing. 2024. 07. 0031. 004
中图分类号: TU986
文献标志码: A
收稿日期: 2024-03-07
修回日期: 2024-06-03

摘 要

寒地大学校园的雪构景观已被证实对大学生的注意力具有恢复作用, 但相关研究缺少对雪构景观的注意力恢复空间设计特征的量化分析。选取哈尔滨工业大学的冬季校园雪构景观为典型样本, 采用问卷调查法和行为观察法, 经数据收集和空间设计特征要素归纳后, 量化分析雪构景观空间设计特征的表现和恢复潜力、大学生对雪构景观的总体环境偏好、雪构景观空间设计特征与恢复性活动的交互关系。在此基础上, 从挖掘雪构景观注意力恢复潜力、加强冰雪设计类活动打造与夜间景观管理、优化雪构空间的注意力恢复性设计三个角度提出优化策略, 以强化校园景观环境的注意力恢复功能, 为寒地校园雪构景观的设计提供借鉴。

关键词

大学校园; 注意力恢复空间; 雪构景观; 环境偏好

Abstract

The snow structure landscapes on the university campus in cold regions have been proven to have restorative effects on the attention of college students. However, there is a lack of quantitative analysis on the design features of attention restoration space in snow structure landscapes. Therefore, this study selects the winter campus snow structure landscape constructed by the Harbin Institute of Technology as a typical sample. Questionnaire surveys and behavioral observations are adopted. Following data collection and the induction of spatial design features, it quantitatively analyzes the manifestation and restoration potential of snow structure landscape spatial design features, students' overall environmental preferences for snow structure landscapes, and the interactive relationship between the spatial design features and restorative activities. Based on these findings, we advocate for strategies to optimize the attention restoration potential inherent in snow structure landscapes, enhance the creation of ice and snow design activities and nighttime landscape management, and optimise attentional restorative design in snow structure spaces. These strategies are designed to strengthen the attention restoration function of the campus landscape environment and provide references for designing artificial snow structure landscapes on campuses in cold regions.

Keywords

university campus; attention restoration space; snow structure landscape; environmental preference

付婧莞

1989年生 / 女 / 吉林长春人 / 博士 / 助理教授 / 研究方向为健康环境规划设计

黄天晓

1998年生 / 女 / 辽宁铁岭人 / 在读博士研究生 / 研究方向为碳中和

陆 明

1969年生 / 女 / 黑龙江哈尔滨人 / 博士 / 教授、博士生导师 / 研究方向为城乡环境可持续发展

当代愈加繁重的大学课业和激烈的社会竞争使得大学生脑力疲劳的增长^[1]与注意力的下降成为显著现象^[2]。自然或设计良好的环境对人们的身心健康^[3]和对注意力的恢复有促进效用^[4-5]。大学校园作为大学生在校学习生活的必要场所, 对学生注意力的恢复起

基金项目:

中央高校基本科研业务费专项资金“注意力恢复空间多感官要素的循证设计研究”(编号: 20720231001); 教育部人文社会科学研究青年基金项目“基于多感官体验的视障者友好型艺术博物馆设计研究”(编号: 23YJC760024)

*通信作者 (Author for correspondence)
E-mail: hit_txhuang@163.com

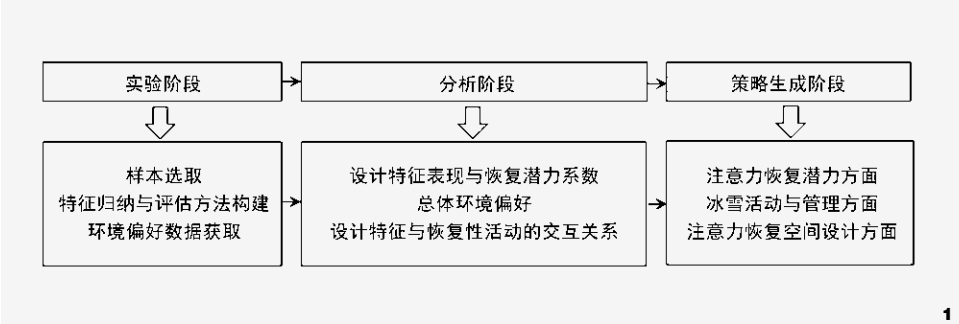


图1 校园雪构景观的注意力恢复空间设计研究路径
Fig. 1 Research approach of attention restoration space design of campus snow structure landscape

到重要的环境支持作用^[6]，优化校园空间环境设计有助于加强校园的注意力恢复功能^[7]。寒地城市冬季景观受到气候限制，绿色景观持续的时间较短^[8]，冰雪作为寒地城市独有的景观资源^[9]，为促进注意力恢复的校园环境设计提供了新思路^[10]。当前寒地校园的冰雪景观包括自然冰雪景观和由人工打造的冰雪景观。出于对行人安全的考虑，校园内的自然降雪很快会被清理，景观持续时间较短。近年来，国内一些寒地大学根据自身校园规划布局及建造条件，通过设计和建造主要包括雪雕、冰雕和雪构在内的人造冰雪景观，为寒地校园增添了持续时间较长的特色景观，同时也加强了冬季校园景观的注意力恢复功能。已有相关研究表明寒地校园人造冰雪景观对大学生的注意力有恢复效用，以及得出了校园冰雪景观空间设计影响要素^[11-12]。但对于人造冰雪景观的注意力恢复空间设计特征缺乏量化分析。以往的研究多从心理学角度通过恢复性环境量表^[13]建立对环境恢复性功能的评价^[14-15]，不能反映人造冰雪景观设计特征与其恢复性的直接关系。通过连续三年对寒地校园内人造冰雪景观进行现场问卷调查、摄像记录和使用行为观察，发现雪构景观在具有良好观感的同时也提供了空间的可玩性，与其他人造冰雪景观相比更强调内

部空间与使用者之间的互动性。先前开展的研究已经证明了校园雪构景观对大学生的注意力恢复效果优于其他人造冰雪景观^[11]。因而，综合校园雪构景观的设计特征和注意力恢复效果考虑，进一步开展针对校园雪构景观中促进注意力恢复的空间设计特征表现和恢复潜力的探索研究。

环境偏好体现了使用者对某一环境的选择倾向^[16]，主要反映在参与时间偏好和体验方式上^[17-18]。人们对环境的偏好会影响环境的恢复效用^[19]，人们偏好的环境能够促进身心健康，提升工作效率^[20-21]。诸多学者通过人们对环境类型和场景要素偏好的研究证实了不同设计手法的环境恢复效用不同^[22]，人们偏好的自然景观和人造景观都具有一定的恢复效用^[11,23]。即人们越偏好参与体验的景观类型，对个体的身心恢复效果越好。因此，通过分析学生对校园雪构景观的环境偏好，可以获取促进注意力恢复的校园雪构景观空间设计特征，并基于此特征提出相关设计优化策略。

基于此，研究提出以下问题：（1）校园雪构景观设计的空间特征表现与恢复潜力是怎样的？（2）在校园雪构景观的体验上，学生的环境偏好是什么？（3）在校园雪构景观的设计上，支持注意力恢复活动开展的重要

空间设计特征是什么？

1 校园雪构景观的样本选取与评价方法

针对校园雪构景观的注意力恢复空间设计特征的研究路径如图1所示，实验阶段主要包括样本选取、设计特征归纳、评估方法构建和环境偏好数据获取4个方面，分析阶段包括对设计特征表现与恢复潜力系数、总体环境偏好、设计特征与注意力恢复活动的交互关系的分析，最终根据分析结果推演出能够促进学生注意力恢复的校园雪构景观设计优化策略。

1.1 校园雪构景观样本选取

选取哈尔滨工业大学主校区的雪构景观为典型样本。样本校园位于中国严寒地区哈尔滨市，每年有三个月的时间月平均气温低于-14℃^[24]，具备建造雪构景观的气候条件。样本校园雪构景观的建造依托每年的校园雪构国际建造大赛进行，每个参赛队伍可以通过修整、挖空等方式对一个约27 m³的正方体雪块进行设计建造，建成后的雪构景观通常放置在图书馆前的主要步行空间两侧（图2），在冬季予以留存供师生观赏与玩乐使用。通过多年的调研，决定选取第一届雪构大赛中设计特征较为多元化的10个雪构景观，作为代表性的景观样本进行校园雪构景观设计特征与注意力恢复关系的量化研究。

1.2 校园雪构景观的空间设计特征归纳

将历年来校园雪构景观的空间设计特征归纳为6个大类和14个小类（图3），从而建立设计特征与学生偏好之间的量化关系。其中，外部空间立面特征（A）展示了雪构景观的直接观感；外部立面孔洞功能（B）展示了不同尺寸、形状和高度的孔洞功能，通常学

生会选择较大尺寸、位置较低且具有平台结构的孔洞坐下拍照，而尺寸较小的孔洞则类似窗洞的功能，在雪构景观内外学生通过洞口来互动、聊天、拍照，或是窥探；外部空间形态(C)展示了雪构景观是否保留了原始的立方体雪块形态，由于原始雪构景观的体积有限，通常保留立方体形态的作品更容易塑造丰富的内部空间，而打破立方体形态后，雪构景观的雕塑感更强；空间围合度(D)展示了雪构景观的外部观感，通常完全通透的内部空间强调观赏性，而较为隐蔽的内部空间则强调探索性；空间外部入口(E)展示了雪构景观恢复性特征中的丰富性；通常入口越开敞，雪构景观的雕塑感越强，而越狭小，则神秘感越强；内部空间动线(F)展示了雪构景观恢复性特征中的丰富性，通常通廊型的内部空间能够窥见两端的出入口，空间构造较为简单，而曲折型的内部空间则步履移景异，充满神秘感，无法一眼看到出口，空间构造较为复杂，空间内部的延伸感较强。

1.3 校园雪构景观的注意力恢复潜力评估方法

为了获取更具体的校园雪构景观的恢复性设计要素，在校园内随机选取体验过校园雪构景观的大学生发放问卷(n=50)。问卷分为两部分，第一部分是对样本的设计要素特征进行评分，以便得出恢复潜力系数；第二部分是关于大学生对促进注意力恢复的雪构景观设计要素改善建议，以便后文提出可促进注意力恢复的空间设计要素优化建议。样本的设计要素特性分为参与性和观赏性两类，观赏性强调观赏价值，内部空间的玩乐性较弱；参与性强调人与空间之间的互动体验，设置了可进入的内部空间。校园雪构景观设计的主要特征与其恢复性具有显著的相关关系，对此，建立校园雪构景观设计特征(X)与恢复效用(Y)的CATREG模型，见公式(1)，该模型已证明有统计学意义。

$$Y = \beta_1 X_o + \beta_2 X_p + \varepsilon \quad (1)$$

式中，Y为校园雪构景观的注意力恢复潜力评分值， X_o 为观赏性评分值， X_p 为参与性评分值， β_1 、 β_2 为回归系数， ε 为误差向量。

1.4 校园雪构景观的环境偏好数据获取

采用视频记录法来获取大学生对校园雪构景观实际使用体验的行为偏好，从而建立起恢复性活动与校园雪构景观空间设计特征的交互关系。研究分别记录夜间和白天大学生在雪构中的活动情况，截取多组10 min内每座雪构的活动记录用来统计分析。通过统计视频中大学生使用者的人数与活动类型，归纳使用者的行为偏好。夜间采用多

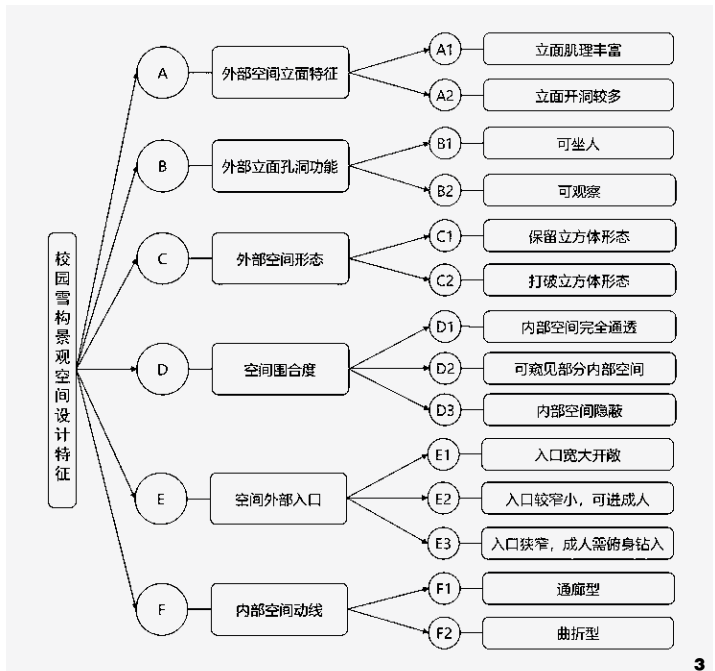


图2 雪构样本分布图
Fig. 2 Layout of snow structure samples

图3 校园雪构景观的空间设计特征
Fig. 3 Spatial design features of campus snow structure landscape

台照相机在远离行人的空地录制视频(图4)，观察时间选择学生冬季晚间户外活动最为频繁的18:00-19:00，此时雪构空间照明开启，录制时段平均温度为-20℃。白天采用无人机录制整个雪构场地的活动情况(图5)，观察时间选择天气晴朗的连续工作日，且为学生冬季日间户外活动较为频繁的13:00-13:30，平均温度为-10℃，保证大部分雪构不处于建筑阴影中。统计时尽可能排除视频中出现的家长和儿童。将大学生使用者在校园雪构景观中进行的恢复性活动行为模式进行归纳，主要为观赏、拍照、合影、进入内部玩耍。

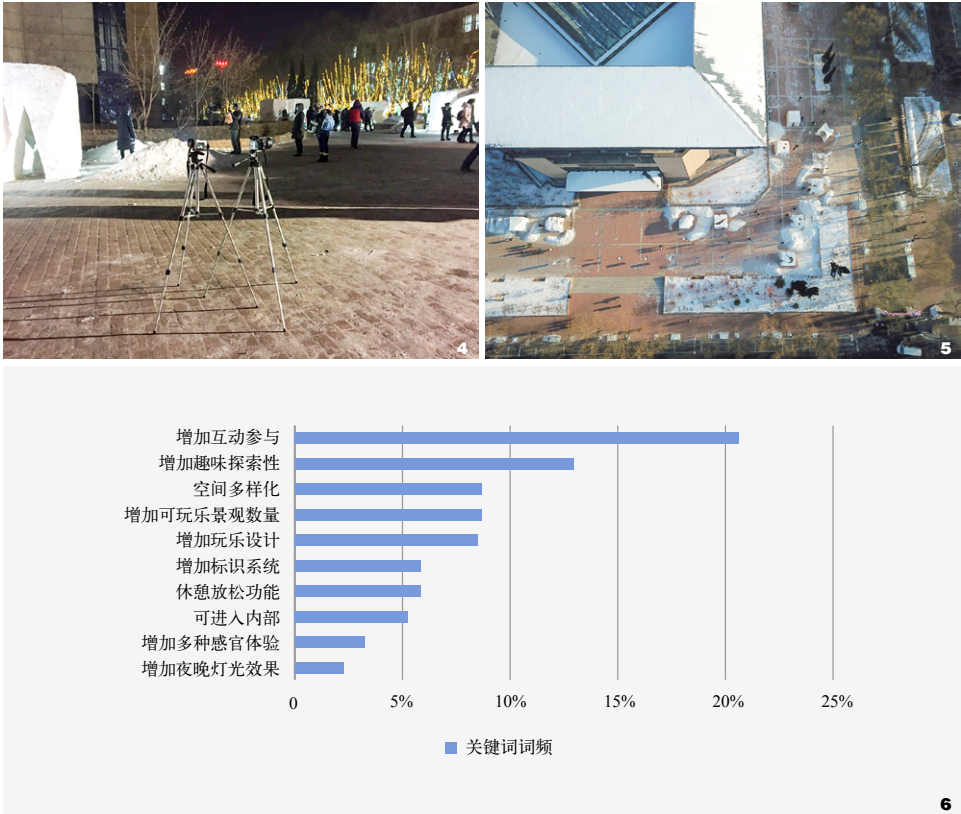


图4 摄像位置之一
Fig. 4 One of the camera location

图6 关键词词频分析
Fig. 6 Keywords frequency analysis

图5 雪构景观航拍图
Fig. 5 Aerial photo of snow structure landscape

2 注意力恢复相关设计特征结果与分析

通过量化统计分析样本的空间设计特征和行为模式特征,得出校园雪构景观的空间设计特征的表现与恢复潜力系数、大学生使用者对校园雪构景观的总体环境偏好、校园雪构景观空间设计特征与注意力恢复活动的交互关系。

2.1 校园雪构景观设计特征的表现与恢复潜力系数

根据以上对校园雪构景观设计特征的归纳方法,雪构样本的设计特征及活动图示如表1所示。综合问卷结果可以看出,在校园雪构景观的设计共性上,所有样本均

具有观赏性和参与性两种特征。雪构样本的设计特征评分均值显示,雪构景观的参与性(65.89%)稍高于观赏性(62.92%)。对于6大类的雪构空间设计特征,半数样本包含了全部的设计特征,半数样本缺少对外部立面空间特征(A)或外部立面空洞功能(B)的设计考虑,包含全部设计特征的样本参与性水平总体相对较高。在校园雪构景观的设计特性上,雪构景观的空间设计特征可以有多种组合,不同的组合模式可以呈现出不同程度观赏性水平和参与性水平的雪构景观。雪构可以同时拥有外部立面空洞功能(B)的两小项设计特征,如样本5、样本7和样本8,这类样本既包含可坐人(B1)

又包含可观察(B2),其参与性水平总体较高;通常拥有内部完全通透(D1)的设计特征的雪构也拥有宽大开敞的入口(E1),如样本2、样本3和样本10,这类样本观赏性水平总体较高。

根据校园雪构景观在观赏性和参与性的得分,当因变量为景观恢复潜力时,观赏性(X_o)的回归系数为0.33,参与性(X_p)的回归系数为0.51。通过选择大学生使用者认为最具恢复效果的雪构景观样本,以及对样本设计特征的评分进行统计分析,雪构样本在乘以系数之后恢复潜力值排名前三位的分别为样本8、样本7和样本9,这些样本参与性评分值总体较高,即参与性设计特征表现较强。根据雪构样本的设计特征归纳结果,研究发现这些样本的设计特征共同表现为立面开洞较多(A2)、可通过孔洞观察(B2)、入口狭窄(E2或E3)、内部动线丰富(F2)、立方体形态被保留(C1)以及从外部无法直接判断内部的玩乐路径(D2或D3),说明该种设计特征组合方式容易使雪构景观具有较高的恢复潜力。样本若需要提升恢复潜力值,应重点关注得分较少项目的设计要素特性,可结合要素改善建议进行提升。

根据问卷第二部分大学生对促进注意力恢复的雪构景观设计要素改善建议统计,由高到低排名前10的建议如图6所示。从关键词出现频率来看,排序最高的是增加互动参与,其次是增加趣味探索性。前10名建议中与参与体验相关的词频占7个,因此与参与性相关的设计要素是学生在注意力恢复体验中最需要的,也是可以进行多方面优化的。除此类建议外,词频出现最高的是增加可玩景观数量,说明可供学生玩乐的校园雪构景观数量不足,需要进行补充。

表1 雪构样本的设计特征及活动图示
Tab. 1 Design features and activity samples of the snow structures

样本序号 Sample number	实物照片 On-site photos	特征 Features	活动图示 Activity examples	样本序号 Sample number	实物照片 On-site photos	特征 Features	活动图示 Activity examples
1		A1/C1/D3/ E2/F2		6		A1/B2/C2/ D2/E1/F1	
2		A1/C2/D1/ E1/F1		7		A2/B1/B2/ C1/D2/E2/ F2	
3		B1/C2/D1/ E1/F1		8		A2/B1/B2/ C1/D3/E3/ F2	
4		A2/C1/D3/ E3/F2		9		A2/B2/C1/ D3/E2/F2	
5		B1/B2/C1/ D2/E2/F2		10		A2/B2/C1/ D1/E1/F1	

2.2 大学生对校园雪构景观的总体环境偏好

视频记录观察数据显示, 学生偏好参与性强的校园雪构景观。据统计(图7), 活动行为模式偏好的排序由高到低依次是进入雪构内部玩耍、观赏雪构、与雪构合影、拍照雪构。参与性活动行为与观赏性活动行为的比例约为6:4。因此, 拥有良好参与性设计特征的校园雪构景观更容易使学生发生活动

行为, 参与性设计特征是校园雪构景观促进注意力恢复的重要特征。

校园雪构景观的学生活动时间偏好为夜晚时段。统计结果显示, 夜晚的活动人数(78.75%)多于白天(21.25%)。经分析得出, 夜晚较白天更具与雪构景观产生互动的条件。一是由于晚间大多学生已结束了一天的课程, 学生的时间自由度更高, 且更容易在

一天的学习后投入一定的放松时间; 二是雪构在夜间照明下呈现偏暖的色彩, 相较于白天雪构处在建筑阴影下显现的灰暗色彩, 让人感觉更加温暖舒适; 三是夜晚的照明强度较弱, 学生能够避开他人的注视, 更无压力地进入雪构玩耍。因此, 夜间活动人数大幅领先于白天参与人数, 夜晚的雪构景观设计特征更利于注意力恢复。

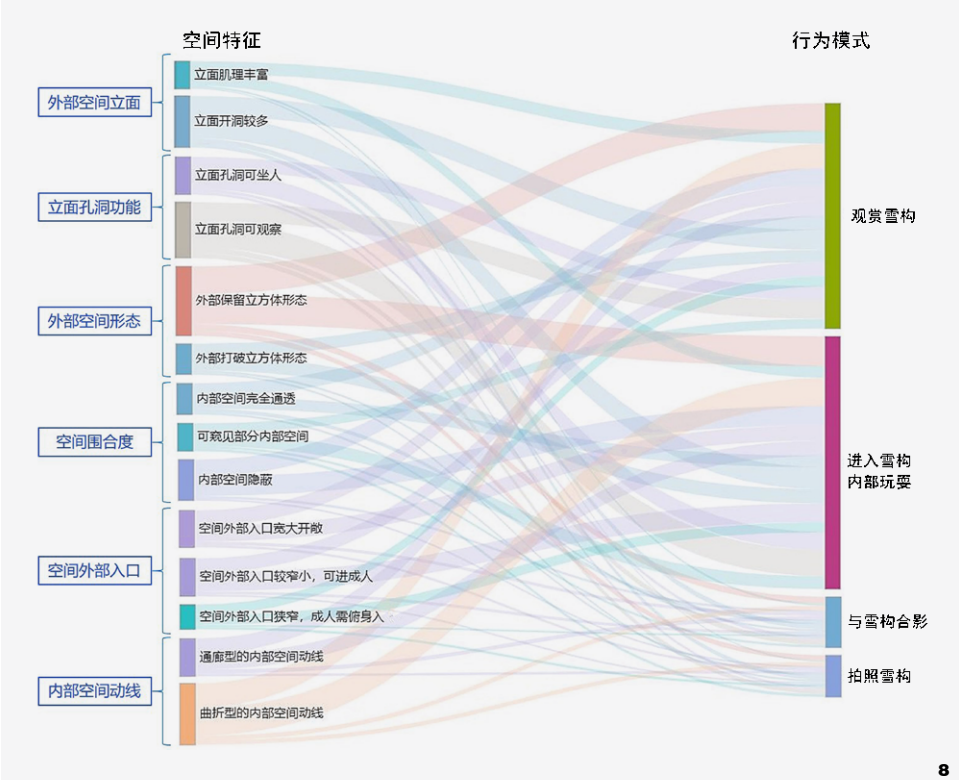
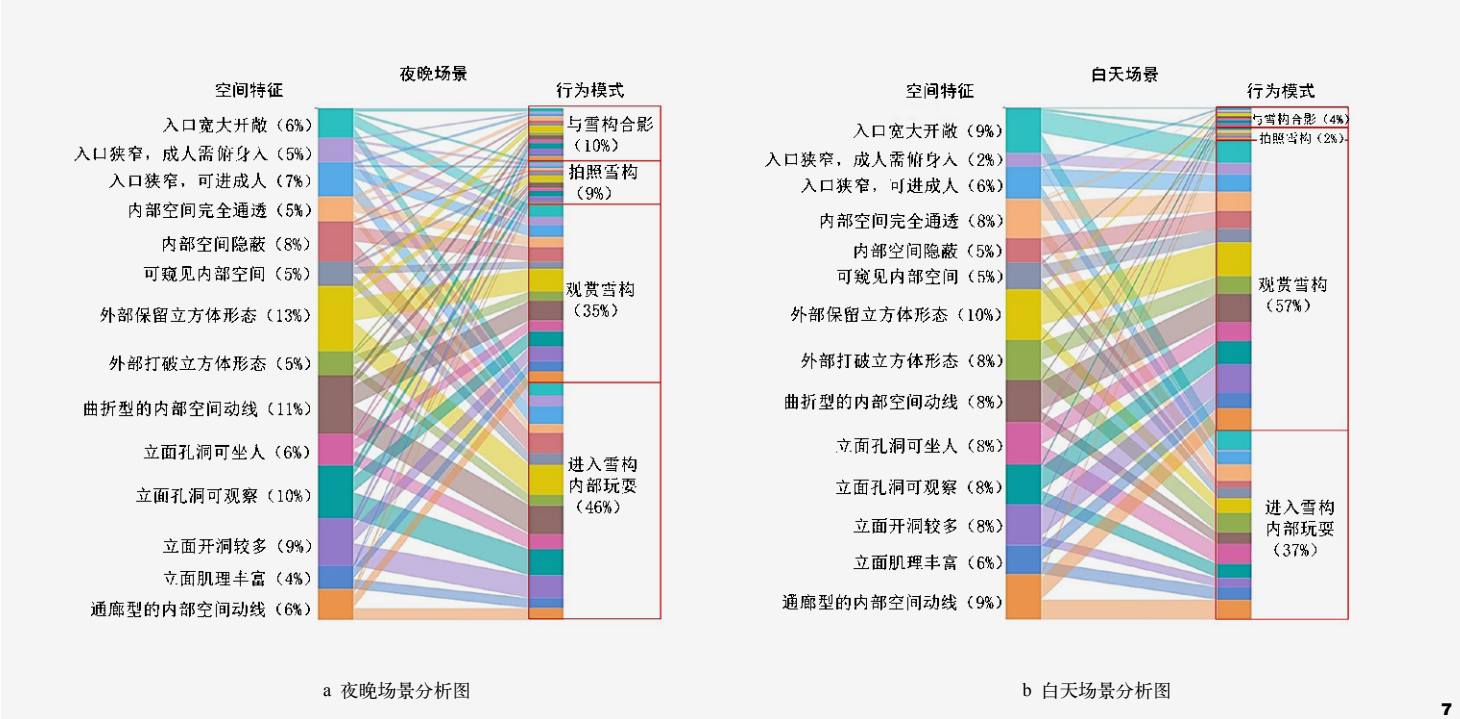


图7 昼夜场景下空间设计特征和行为模式的交互关系
Fig. 7 Interaction between spatial design features and behavior patterns in day and night scenarios
图8 总体交互关系
Fig. 8 General interaction

2.3 校园雪构景观设计特征与注意力恢复活动的交互关系

6大类的校园雪构景观空间设计特征对有关注意力恢复活动的行为模式总体上无明显影响 ($SD=0.01$), 14小类的校园雪构景观空间设计特征对活动行为模式存在影响差异。如图8所示, 比较14个分项的设计特征, 对4类活动行为模式影响排名相对靠前的设计特征依次是外部保留立方体形态、曲折型的内部空间动线、立面孔洞可观察、立面开洞较多。在4类活动行为模式中, 参与人数最多的行为模式为进入雪构内部玩耍, 其与上述总体特征影响趋势具有一致性。

昼夜两个时间段的校园雪构景观空间设计特征对学生的活动行为模式影响不同。如图9所示, 以影响程度差异最大的进入雪构

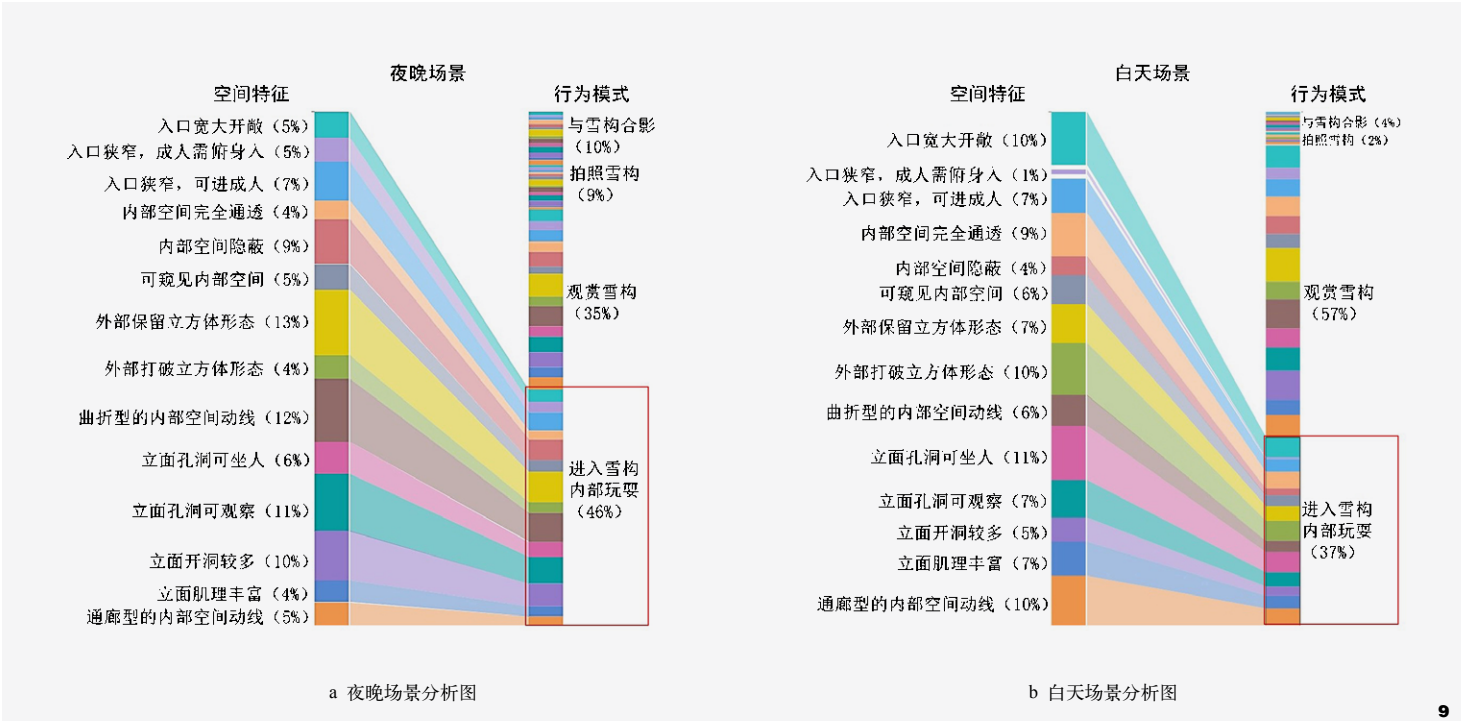


图9 空间设计特征和进入雪构内部玩耍的交互关系
Fig. 9 Interaction relationship between spatial design characteristics and the playing inside

内部玩耍的活动行为模式与设计特征的关系为例, 夜晚的活动者占46%, 白天占37%。影响夜晚雪构活动的主要设计特征为外部保留立方体形态(13%)、曲折型的内部空间(12%)、可观察的立面洞口(11%)和立面开洞较多(10%); 影响白天雪构活动的主要设计特征为立面孔洞可坐人(11%)、外部打破立方体形态(10%)、入口宽大开敞(10%)和走廊型的内部空间(10%)。可以看出, 学生在白天对校园雪构景观设计特征更偏好开敞直接的空间表达形式。观察发现, 这种偏好与白天的光影变化存在一定的关系, 通透型的校园雪构景观构造形式更容易形成对学生有吸引力的光影交错画面。

通过比较各个样本的设计特征和学生的行为状态, 可以看出主要的设计影响特征具

有如下的优势: 保留立方体形态可以提供更大的内部空间, 使学生内部活动更加舒适和丰富; 曲折型的内部活动流线更加神秘和具有趣味性; 立面孔洞可观察提供了雪构内外学生之间的互动条件; 外部立面开洞较多增加了内部隐藏空间的提示性, 更容易引起学生的好奇心。因此, 校园雪构景观的设计应重点考虑以上4个特征。

3 促进注意力恢复的校园雪构景观设计优化策略

为丰富学生在冬季的恢复性活动, 营造寒地校园冬季特色的注意力恢复空间, 依据上述分析结果, 研究提出挖掘校园雪构景观注意力恢复潜力、加强冰雪设计类活动打造与夜间景观管理、优化雪构空间的注意力恢

复性设计三方面优化策略, 强调雪构景观参与性设计特征的提升。

3.1 挖掘校园雪构景观注意力恢复潜力

根据校园雪构景观设计特征表现和恢复系数, 研究提出丰富校园雪构景观的设计特征组合模式, 从观赏性和参与性两方面挖掘校园雪构景观的注意力恢复潜力。将系数归一化处理, 如表2所示。通过对雪构的观赏性和参与性进行评价, 可以评选出恢复潜力较高的校园雪构景观。同时, 也可根据得分对雪构景观的设计特征加以调整, 从而提升其注意力恢复潜力。经表2公式计算综合得分后, 景观的注意力恢复潜力可以初步划分为三个等级, 4分以下为潜力较差, 不适合作为注意力恢复空间; 4~8分为潜力较好,

经过改善后可作为注意力恢复空间；8分以上为潜力极佳，适合作为注意力恢复空间。

3.2 加强冰雪设计类活动打造和夜间景观管理

可参与体验的冰雪景观多依托于校园雪构国际建造大赛等冰雪设计类活动进行打造。根据上文学生偏好参与性强的校园雪构景观，以及学生对可互动参与的校园雪构需求强但可使用景观数量有限的情况，研究提出通过加强冰雪设计类活动的打造来满足学生开展注意力恢复性活动的需要。可通过扩大雪构景观空间规模进行，如增加可参与的雪构景观数量、覆盖校园的多处景观节点。雪构景观也可参照上文恢复潜力较高的设计特征组合方式进行模式复制与数量扩充。

针对夜间大学生活动行为偏好高的情况，研究提出可适当延长夜间冰雪空间开放时间，并重视夜间景观管理，配备安全管理人员和照明系统，以满足大多数学生夜间放松活动的需求。校园雪构景观的设计也可增

加一些彩色灯光元素，在弥补夜间照明不足提高空间安全性的同时也形成光影或色彩交错的画面，提升雪构景观夜间观赏性。

3.3 优化雪构空间的注意力恢复性设计

校园雪构景观的参与性对学生有着很大的吸引力，因此，应注重人与空间的互动设计，允许使用者触摸、踩踏、坐卧、进入内部等。从结果可知，在人造冰雪景观的设计上，主要通过提升空间形态、内部空间动线、立面开洞规模和孔洞功能4个空间设计特征促进注意力恢复性活动的产生（表3）。由于原始雪块通常为立方体形状，保留整体的立方体形态更有利于在其内部营造出更大的空间，并且丰富内部空间的设计，从而提升识别性和归属感。参与式的内部空间适合塑造曲折型的空间动线，不仅限于水平方向，也可结合垂直方向，从而拉长活动流线，丰富空间形态，增加探索性。而雪构立面多角度开洞口，可以吸引不同角度的观察

和互动，减少全封闭带来的压迫感，从而提升可见度和魅力性。除了可进出的主要孔洞外，其他孔洞应具有可以观察空间内外的功能，促进雪构内外参与者的多层互动，从而提升可见度和兼容性。

4 结论

针对冬季校园雪构景观设计特征要素的反馈目标，研究选取哈尔滨工业大学主校区的10个雪构景观为研究样本，归纳样本的6大类和14小类设计特征，得到雪构景观的特征表现和注意力恢复潜力评分公式。总结大学生对于校园雪构景观的环境偏好，梳理校园雪构景观的空间设计特征与注意力恢复性活动的交互关系，强调校园雪构景观的参与性设计特征，验证冬季时节大学校园有助于注意力恢复的校园雪构景观空间设计要素。最后，研究提出促进注意力恢复的校园雪构景观设计优化策略，包括挖掘校园雪构景观注意力恢复潜力、加强冰雪设计类活动打造与夜间景观管理、优化雪构空间的注意力恢复性设计三方面。研究提出的空间设计策略也适用于其他相似校园规划的注意力恢复空间设计。校园开放空间有营造恢复性环境的潜力和价值，将特色的冰雪资源加以利用，能够实现人和环境的最大化收益。研究结果可以用于指导校园有关注意力恢复的空间环境设计，对获得兼具美学与健康价值的景观环境，塑造健康向上的校园形象有积极的推动作用。

注：文中图表均由作者自绘/摄。

表2 注意力恢复潜力评估表

Tab. 2 Evaluation form of attention recovery potential

设计特征 Design features	评估分数 Assessment score										权重 Weight	实际分数 Actual score	空间状态 Spatial state	改善建议 Suggestions
观赏性	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0.39	—	—
参与性	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0.61	—	—
景观恢复潜力总分												1	Y	—

注：空间状态、改善建议需根据现场情况具体描述；评估分数的满分为10分；实际分数=评估分数×权重； $Y=X_o\times0.39+X_p\times0.61$ 。

表3 校园雪构景观的注意力恢复性空间设计特征

Tab. 3 Features of attentional restorative space design of campus snow structure landscape

空间构成部分 Space components	空间形态特征 Spatial morphological features	恢复性活动支持 Support for restorative activities	环境特征 Environmental features
空间形态	保留立方体形态	提供更大且丰富的内部空间	识别性高，归属感高
内部空间动线	曲折型	提供更具探索性的路线	远离性高，丰富性高
立面开洞规模	开洞较多	吸引不同角度的观察活动	可见度高，魅力性高
孔洞功能	可观察	提供空间内外的多层互动	可见度高，兼容性高

参考文献

[1] PERCENTAGE of U.S. College Students that Felt Tired or Sleepy Within the Past 7 days as of Fall 2022[EB/OL]. [2024-4-18]. <https://www.statista>.

- com/statistics/827009/fatigue-symptoms-among-us-college-students/
- [2] GUTIERREZ J. Restorative Campus Landscapes: Fostering Education Through Restoration[D]. Manhattan: Kansas State University, 2013.
 - [3] CAPALDI C A, DOPKO R L, ZELENSKI J M. The Relationship Between Nature Connectedness and Happiness: A Meta-analysis[J]. *Frontiers in Psychology*, 2014, 5: 1-15.
 - [4] VERNA D, ANDREA M, TYLER H, et al. The Impact of Natural Environments and Biophilic Design as Supportive and Nurturing Spaces on a Residential College Campus[J]. *Cogent Social Sciences*, 2022, 8(1).
 - [5] MENARDO E, BRONDINO M, HALL R, et al. Restorativeness in Natural and Urban Environments: A Meta-Analysis[J]. *Psychological Reports*, 2021, 124(2): 417-437.
 - [6] MALEKINEZHAD F, COURTNEY P, BIN LAMIT H, et al. Investigating the Mental Health Impacts of University Campus Green Space Through Perceived Sensory Dimensions and the Mediation Effects of Perceived Restorativeness on Restoration Experience[J]. *Frontiers in Public Health*, 2020, 8: 578241.
 - [7] 薛滨夏, 郭佳怡, 李同予, 等. 大学校园绿地恢复感知健康效益综述[J]. *低温建筑技术*, 2023, 45(04): 12-16.
 - [8] 王诗琪. 注意力恢复目标下寒地大学校园空间环境设计策略研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2020.
 - [9] 金雅庆, 李卓. 冰雪雕塑景观设计在寒地城市中的呈现[J]. *北方建筑*, 2021, 6(02): 28-32.
 - [10] 王妍, 贾春光. 寒地城市景观设计研究[J]. *美与时代(城市版)*, 2023(12): 86-88.
 - [11] 付婧莞. 寒地大学校园注意力恢复空间的循证设计研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2021.
 - [12] 王诗琪, 梅洪元. 寒地大学校园空间恢复性影响因素研究[J]. *建筑学报*, 2020(S1): 82-86.
 - [13] HARTIG T, MANG M, EVANS G. Restorative Effects of Natural Environment Experiences[J]. *Environment and Behavior*, 1991, 23: 3-26.
 - [14] BERTO R. Exposure to Restorative Environments Helps Restore Attentional Capacity[J]. *Journal of Environmental Psychology*, 2005, 25(3): 249-259.
 - [15] HARTIG T M R D V. Nature and Health[J]. *Annu Rev Public Health*, 2014: 35-207.
 - [16] 翟宇佳. 基于环境心理学的风景园林规划设计策略初探——以自然环境偏好理论为例[C]// 中国风景园林学会2016年会论文集. 北京: 中国建筑工业出版社, 2016.
 - [17] SCOPELLITI M, VITTORIA GIULIANI M. Choosing Restorative Environments Across the Lifespan: A Matter of Place Experience[J]. *Journal of Environmental Psychology*, 2004, 24(4): 423-437.
 - [18] NORDH H, ALALOUCHE C, HARTIG T. Assessing Restorative Components of Small Urban Parks Using Conjoint Methodology[J]. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2011, 10(2): 95-103.
 - [19] TWEDT E, RAINEY R M, PROFFITT D R. Designed Natural Spaces: Informal Gardens are Perceived to Be More Restorative than Formal Gardens[J]. *Frontiers in Psychology*, 2016, 7.
 - [20] KAPLAN R, KAPLAN S. Well-being, Reasonableness, and the Natural Environment[J]. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 2011, 3(3): 304-321.
 - [21] KAPLAN R, KAPLAN S, RYAN R L. *With People in Mind: Design and Management of Everyday Nature*[M]. California: Island Press, 1998.
 - [22] HARTIG T, STAATS H. The Need for Psychological Restoration as a Determinant of Environmental Preferences[J]. *Journal of Environmental Psychology*, 2006, 26(3): 215-226.
 - [23] KARMANOV D, HAMEL R. Assessing the Restorative Potential of Contemporary Urban Environment(s): Beyond the Nature Versus Urban Dichotomy[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2008, 86(2): 125.
 - [24] 梁斌, 梅洪元. 应变冬季冷风的寒地居住区内街优化设计研究——以哈尔滨龙凤祥城回迁保障住房为例[J]. *建筑学报*, 2015(S1): 8-11.