

引用格式:刘传瀛,黄季夏,王利,等.俄罗斯滑雪场空间格局及可达性[J].资源科学,2021,43(1):197-208.[Liu C Y, Huang J X, Wang L, et al. Spatial pattern and accessibility of Russian ski resorts[J]. Resources Science, 2021, 43(1): 197-208.] DOI: 10.18402/resci.2021.01.16

# 俄罗斯滑雪场空间格局及可达性

刘传瀛<sup>1</sup>,黄季夏<sup>1,2</sup>,王利<sup>2</sup>,杨林生<sup>2</sup>,葛全胜<sup>2</sup>

(1. 北京林业大学教育部森林培育与保护重点实验室,北京 100083;2. 中国科学院地理科学与资源研究所陆地表层格局与模拟重点实验室,北京 100101)

**摘要:**俄罗斯滑雪旅游产业的发展已相对成熟。旅游多元化发展与共建“冰上丝绸之路”的契机为中俄两国的冰雪旅游市场带来了巨大的发展潜力。本文运用空间分析方法量化并探究俄罗斯旅游滑雪场的空间分布特征,通过可达性指标评价滑雪场所的可接近测度。结果发现:①俄罗斯滑雪场整体上“西密东疏”,并且呈现出6大聚集区域的空间分布格局;②滑雪场在俄罗斯境内平均可达时间约为15 h,6 h以内的高可达性区域约占全国总面积的40%,可达性较好的区域多连片分布在东欧平原与西西伯利亚南部山地,且呈现向交通干线聚集分布的趋势;③以莫斯科为中心的联邦主体区位优势较好,冰雪旅游规模与实力最强;乌拉尔山脉东西侧联邦主体与滑雪场所联系紧密。本文通过归纳俄罗斯滑雪场数据空间分布规律及布局优劣,提出关键开发建议,为中国的冰雪旅游事业提供实践参考。

**关键词:**滑雪场;冰雪旅游;滑雪资源;空间格局;可达性;区位优势;俄罗斯

DOI: 10.18402/resci.2021.01.16

## 1 引言

滑雪旅游是一项依托冰雪资源,集休闲、运动、观光、度假于一体的新兴专项旅游形式<sup>[1,2]</sup>。全球的滑雪旅游正处于高速发展阶段,滑雪旅游是滑雪产业的基础<sup>[3]</sup>,为各国冰雪旅游产业的开拓提供了机遇。目前,全球整体年滑雪人次约达4亿,近100个国家建设超过6000个滑雪场所<sup>[4]</sup>。其中,40%的滑雪胜地聚集于欧洲的阿尔卑斯地区,奥地利、法国、意大利与美国等西方国家是滑雪旅游业中的主导国;东方亚太地区滑雪者占全球的15%,滑雪旅游市场不成熟,但具有巨大的挖掘和发展潜力。滑雪在俄罗斯普及率高,已成为大众化、常态化的体育运动,其滑雪旅游产业的发展给予亚太国家很多启示<sup>[5]</sup>。

俄罗斯的滑雪旅游已较为成熟<sup>[6]</sup>。自20世纪50年代,俄罗斯滑雪运动与旅游相结合,进行扩张

和发展。至21世纪初,滑雪与旅游的融合向多元化发展并趋于成熟,衍生出“冰雪旅游”。自2012年以来,俄罗斯滑雪场数量显著增加,外来游客数与本土滑雪者人次稳步上升。2014上半年索契冬奥会的举办进一步推广了俄罗斯冰雪文化。此外,跨境旅游的增加,进一步释放了俄罗斯滑雪旅游资源的开发需求<sup>[7]</sup>。汲取俄罗斯滑雪旅游产业的发展经验,对完善我国滑雪旅游产业基础设施建设,科学有序地规划中国滑雪旅游产业发展路线有重要的指导意义。

从可达性角度分析旅游资源区位优势 and 交通建设,对滑雪产业的规划具有重要意义。可达性是指从某一位置通过交通网络达到目的地的便利程度,是区域经济发展的重要影响因素<sup>[8,9]</sup>。该指标被广泛应用于城市建设、区位规划、交通布局等多个领域,以铁路、公路为载体研究交通网络对区域旅

收稿日期:2020-05-27 修订日期:2020-09-21

基金项目:中国科学院重点部署项目(ZDRW-ZS-2017-4);中国科学院先导科技专项(XDA190705)。

作者简介:刘传瀛,女,山东济南人,硕士研究生,主要从事空间数据分析研究。E-mail: lancerchuanying@163.com

通讯作者:黄季夏,男,安徽桐城人,副教授,主要从事空间数据分析研究。E-mail: huangjx@bjfu.edu.cn

游空间结构的影响成为可达性研究热点<sup>[8-11]</sup>。国外学者从不同角度探究了交通运输对旅游目的地发展的影响。Prideaux<sup>[12]</sup>通过分析交通与旅游目的地之间的可接近性关系,Khadaroo等<sup>[13]</sup>建立引力模型概念,发现道路基础设施完善的区域更吸引旅游点聚集;从游客视角出发,Kozak<sup>[14]</sup>与Alkahtani等<sup>[15]</sup>学者认为交通的便捷可达度影响旅行者的出行决策与满意程度,是提高景点吸引力的重要决定因素。国内学者采用多种可达性指标对旅游资源空间结构进行综合评价。靳诚等<sup>[16]</sup>运用最短路径选择方法计算城市景点的空间可达性,并针对不同圈层的景点可达性进行优化;潘竞虎等<sup>[17]</sup>用最近邻指数、K指数、成本加权距离算法等,探究了国家湿地公园的空间分布特征,从整体和县域尺度进行了可达性测度分析,从而为国家均衡配置生态资源提供参考;蒋海兵等<sup>[18]</sup>借助最短路径算法和网络分析模块量化可达时间,认为高铁加强了客源地与旅游景点之间的联系;杨蕊萌<sup>[19]</sup>分析了高铁通车前后的冰雪景点的加权旅行时间与经济潜力的可达性时空变化,提议应加强东北三省各区域均衡发展。众学者采用空间统计学方法及可达性指标评估旅游资源的空间结构及区域效应,提出空间布局优化建议,不仅能够使人们外出休闲更加便利,还能够最大限度地合理配置并利用旅游资源<sup>[20-22]</sup>。

近年来,全球化进程加速使得滑雪旅游成为国内外旅游市场研究的热点。国外学者对滑雪运动及冰雪旅游研究开始较早。第一类研究通过探究滑雪旅游资源内部的构成,发现旅游者的年龄、收入,旅游地的景观结构、设施配置都能够体现其价值<sup>[23,24]</sup>,外部气候环境也会给冰雪资源的经济效益带来潜在影响<sup>[25]</sup>;第二类研究是通过对市场与消费者的实际调查,对雪场的环境价值及未来市场趋势进行评价<sup>[26-28]</sup>。国内学者对滑雪旅游的研究集中在东北地区,并结合发达国家冰雪旅游开发的成功经验,为中国的冰雪旅游建言献策。有学者认为中俄两国的冰雪产业合作空间具有巨大的潜力与优势,俄罗斯冰雪旅游度假村项目对中国具有启示意义<sup>[29-31]</sup>;还有学者揭示了中国滑雪场“小集聚、大分散”的空间形态格局,提出立足于“冰雪—气候”驱动机制,推进冰雪运动“南展西扩”战略<sup>[2]</sup>,并致力于提升人工造雪技术<sup>[32]</sup>。

国内外关于旅游资源的空间分布及可达性方面的研究较为全面,但以滑雪旅游资源作为研究对象的文献,集中在对具体案例的分析和评述,基于人文层面提出建议与对策,在大尺度格局中对滑雪旅游资源的分布规律,及其与交通设施的联系的相关探讨存在不足。本文尝试基于现有俄罗斯滑雪场调查数据,从资源科学角度探究其分布格局并测算空间可达性,借鉴俄罗斯滑雪旅游发展优越区域的布局优势,提出全局可达性优化途径,为我国滑雪旅游资源的规划建设提供新思路,为2022年北京即将举办的冬奥会提供参考,进而为中国冰雪旅游事业的可持续发展提供理论基础。

## 2 数据与方法

### 2.1 研究区域

本文选择俄罗斯联邦(简称俄罗斯,位于26°E—170°W,41°N—82°N之间)作为研究区域,该国地跨亚欧两洲,位于欧洲东部和亚洲大陆的北部,由85个联邦主体组成。北邻北冰洋,东濒太平洋,西北临波罗的海、芬兰湾。俄罗斯地势南高北低、西低东高,西部地形以平原和山地为主,东部以高原和平原为主。四大地形自西往东依次为东欧平原、西西伯利亚平原、中西伯利亚高原和东西伯利亚山地,主要山脉有乌拉尔山脉、大高加索山脉与西伯利亚边境处山地。俄罗斯大部分领土处于北温带和北寒带,自西向东大陆性气候逐渐增强,冬季漫长寒冷。俄罗斯的地势与气候具有发展冰雪旅游的天然优势。

滑雪场所能有效代表某地区滑雪旅游资源的分布情况。本文滑雪场所数据来源于俄罗斯国家旅游门户网站(<https://russia.travel/>),数据信息包括场所名称、地址、简介、雪场网站与联系方式等,结合俄罗斯滑雪协会网站(<http://www.rsaski.ru/>)、全球滑雪网(<https://www.skiresort.info/>)及其他滑雪旅游网站查漏补缺,筛选掉严重缺乏信息的滑雪场,并将其空间坐标通过Google earth定位生成shp矢量点数据。截至2018年,共统计了226个具有滑雪道,经营良好的滑雪场。

交通网络是实现空间可接近性的基础。可达性研究选取的道路网络包括铁路、公路(一、二级干道),河流与湖泊作为交通受阻区域。各类型交通

2021年1月

及水域矢量图层来源于哈佛大学地理分析中心 worldmap 平台 (<http://worldmap.harvard.edu>) 与 Natural Earth 公共数据集平台 (<http://www.naturalearth-data.com/>), 地形数据 ETOPO1 Ice Surface 数据集来源于 NOAA 地形数据网站 (<https://www.nesdis.noaa.gov/>)。在 ArcGIS 10.2 环境下对数据进行配准和分层矢量化处理, 地理坐标系选择 WGS84, 投影坐标系采用 Albers 圆锥等面积投影。

## 2.2 研究方法

基于俄罗斯研究区的空间尺度与数据信息特征, 本文采用空间分析方法, 对滑雪场所的空间分布格局与可达性进行探讨。首先利用最近邻分析与核密度估计分别计算滑雪场所间的距离与密度, 以揭示俄罗斯旅游滑雪场的聚集特征<sup>[18]</sup>。然后通过累计耗费距离法计算可接近性时间, 该指标与俄罗斯滑雪场所整体空间格局特征和交通设施分布相关; 在此基础上, 基于加权平均旅行时间与区位优势潜力指标, 综合考虑滑雪场所的吸引力与联邦主体的区位优势, 分别反映二者之间的联系紧密程度与空间相互作用<sup>[32]</sup>。

### 2.2.1 空间点模式分析

#### (1) 平均最近邻分析

平均最近邻分析 (Nearest Neighbor Analysis) 通过计算空间范围中的每个点要素之间的平均距离与理论最近邻距离的比值, 即最近邻指数  $NNI$ , 说明点要素随机分布的程度。如果  $NNI < 1$ , 则为集聚分布; 如果  $NNI \geq 1$ , 则趋向离散或随机分布。其计算公式为:

$$NNI = \frac{r_{obs}}{r_{exp}} \quad (1)$$

$$r_{exp} = 0.5 \sqrt{A/n} \quad (2)$$

$$r_{obs} = \frac{\sum d_i}{n} \quad (3)$$

式中:  $r_{obs}$  为最邻近点对之间平均距离的实际观测值;  $r_{exp}$  为最近邻点对之间平均距离的预期观测值;  $A$  表示研究区域面积;  $n$  为俄罗斯滑雪场所总数;  $d_i$  为滑雪场  $i$  的与其最邻近滑雪场的距离。

#### (2) 核密度估计

核密度估计 (Kernel Density Estimation, KDE) 是用以估计未知区域的密度函数, 属于非参数检验方法之一。通过计算滑雪场在周围邻域中的密度,

可直观反映出离散测量值在连续区域内的分布情况, 得到俄罗斯滑雪场所的空间分布规律。

$$f(x) = \frac{1}{mh^d} \sum_{i=1}^m K \left[ \frac{x - x_i}{h} \right] \quad (4)$$

式中:  $f$  为概率密度;  $x_1, x_2, \dots, x_i$  为独立分布样本点;  $K \left[ \frac{x - x_i}{h} \right]$  为核密度;  $h$  为宽度;  $m$  为宽度范围内的样本点数量;  $d$  为数据维度。

### 2.2.2 空间可达性分析

#### (1) 累计耗费距离算法

可达性与空间区位条件、交通基础设施优劣和地区经济发展水平关系密切。在本文中, 滑雪场所可达性定义为从区域内任意一点到目标滑雪场所需要的时间, 说明其空间分布格局与现实服务情况。本文利用 ArcGIS 中的累计耗费距离算法 (Cost Distance) 计算可达性, 公式为:

$$F = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (C_k + C_{k+1}) \quad (5)$$

式中:  $F$  为第  $k$  个像元的可接近时间;  $C_k$  为第  $k$  个像元的时间耗费值;  $C_{k+1}$  为第  $k+1$  个像元的时间耗费值;  $k$  为像元总数。通过该式计算赋值表面竖直或水平方向上累计距离的耗费时间<sup>[18]</sup>。

可达性算法的实现需要将原矢量底图栅格化, 结合研究区尺度、滑雪场所选址特殊性与实际交通情况, 不同地表类型对应不同的运输方式和出行速度, 将平均出行 10 km 所花费的平均时间 (min) 为栅格设定时间成本的参考值<sup>[33-35]</sup>。根据俄罗斯境内对交通道路行车速度的标准, 并参考前人研究成果, 采用表 1 所示的时间成本值, 其中河流与水域的耗费时间代表通行困难区域。

依据表格对矢量图层进行时间成本赋值, 将要素栅格化, 进而对栅格赋予相应的时间成本值, 根据实际情况取舍重叠的运输方式, 生成基础成本栅格图。调用 ArcGIS 成本距离功能生成雪场可达性分析图, 图上任意栅格单元的值代表从该栅格单元

表 1 不同交通方式与用地类型的速度与时间成本值<sup>[36]</sup>

Table 1 Time cost value of different transportations modes and land use types<sup>[36]</sup>

| 运输方式      | 铁路  | 一级公路 | 二级公路 | 陆地 | 河流  | 湖泊  |
|-----------|-----|------|------|----|-----|-----|
| 速度/(km/h) | 100 | 120  | 80   | 20 | -   | -   |
| 时间成本/min  | 6   | 5    | 7.5  | 30 | 300 | 600 |



出发,到达最近距离滑雪场所的时间。通过计算,得到俄罗斯滑雪场可达性的扩散结果。将可达性划分为6个时间段,即0~6 h、7~12 h、13~24 h、25~48 h、49~56 h和>56 h,分别计算这6个时间段在空间上的分布频率,分析各个时间段所占的区域面积大小关系。

## (2) 联邦主体整体可达性

为了更好地从宏观上把握区域内滑雪场所的整体可达性差异和区域效应,以俄罗斯经济政治活动行政区联邦主体为单元展开计算。联邦主体之间自然资源与人文条件差异较大,可客观反映滑雪场所的区位优势。本文以82个联邦主体为基本单位(左上角的加里宁格勒州飞地区域、克里米亚共和国、直辖市塞瓦斯托波尔与俄罗斯其他区域连通性较差,故不参与计算),根据式(6)对联邦主体整体滑雪场所可接近性进行计算,借助自然断裂法将其划分为5个等级。通过计算联邦主体内栅格可达性的平均值来反映整个联邦主体的滑雪场所可达性<sup>[37]</sup>。具体公式为:

$$R_j = \sum_{k=1}^j F_k / e_j \quad (6)$$

式中:  $R_j$  为第  $j$  个联邦主体的整体可达性;  $F_k$  为联邦主体第  $k$  个栅格的滑雪场所可达性;  $e_j$  为落在第  $j$  个联邦主体范围内栅格的总数。

## (3) 联邦主体加权平均旅行时间

加权平均旅行时间是通过结合滑雪场的吸引力与服务能力因素,进而衡量地区发展水平的可达性指标。数值越低,表示联邦主体可接近时间愈短,与周边滑雪场所联系愈紧密。公式如下:

$$I_j = \frac{\sum_{i=1}^n T_{ij} \times M_i}{\sum_{i=1}^n M_i} \quad (7)$$

式中:  $I_j$  为各联邦主体  $j$  的可达性;  $T_{ij}$  表示滑雪场所  $i$  与联邦主体  $j$  之间的出行抗阻(距离或时间),在本文中该值是以各联邦首府作为耗费距离原点,调用ArcGIS的成本距离功能生成等时圈图,提取各滑雪场所至各联邦首府的最短时间距离;  $M_i$  为第  $i$  个滑雪场所的服务能力,本文选择该滑雪场所每雪季接待的游客量来表征,参考国内外关于滑雪场所的标准<sup>[38-40]</sup>,文中设置滑雪度假村每雪季接待游客

量为5万人次,滑雪胜地为4万人次,滑雪场为2万人次;  $n$  为滑雪场所点总数量。

## (4) 区位优势

潜力模型指标能够在评价空间可达性的基础上,综合考虑不同滑雪场所的服务能力、联邦主体至滑雪场所的空间距离衰减等因素,更加贴合实际现状。指标数值与联邦经济实力成正比。公式如下:

$$P_j = \sum_{i=1}^n \frac{M_i}{T_{ij}^a} \quad (8)$$

式中:  $P_j$  表示联邦主体  $j$  的区位优势潜力,本文选择联邦首府作为点元素进行计算;  $a$  表示出行摩擦系数,一般简化计算,取值为1<sup>[41,42]</sup>。

# 3 结果与分析

## 3.1 俄罗斯滑雪场所的空间分布格局

根据俄罗斯滑雪场所空间分布图(图1),发现俄罗斯滑雪场所总体呈“西密东疏”趋势。滑雪场所所在东欧平原、高加索山脉与西西伯利亚平原的阿尔泰山脉分布最为密集,西北部摩尔曼斯克州、中部乌拉尔山脉的滑雪场所数量较多,少数分布在东南部滨海边疆区,远东区域滑雪场所分布零散,数量稀少。滑雪场所所在俄罗斯西部呈集聚分布,东部呈离散分布,体现了其空间结构的差异性。滑雪场所数量排名前5的联邦主体为莫斯科州、科麦罗沃州、摩尔曼斯克州、阿尔泰共和国与彼尔姆边疆区,数量均超过10个,雪场最多的联邦主体莫斯科州共有18个滑雪场。

俄罗斯的交通路网集中分布在欧洲区域(图2)。铁路、公路以莫斯科为中心呈放射状分布,亚

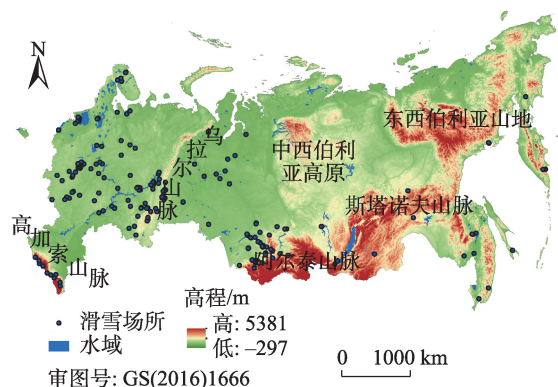


图1 俄罗斯滑雪场所及主要地形分布

Figure 1 Distribution of ski resorts and terrain of Russia



2021年1月

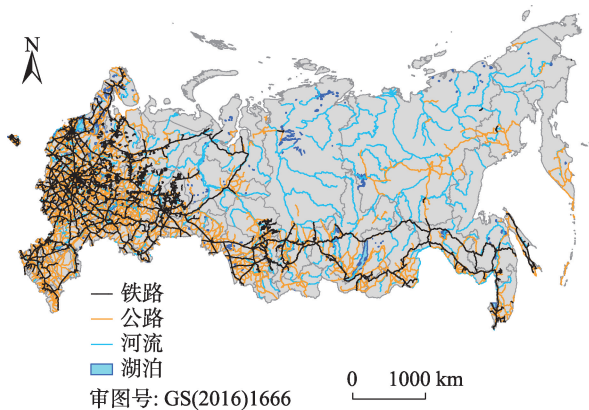


图2 俄罗斯交通概况图

Figure 2 Distribution of transportation networks in Russia

洲区域交通线稀疏,集中分布在南部。北部区域冻土层厚、面积广,交通线建设困难。滑雪场所聚集区域与交通网络密集区整体呈现一致性。

不同类型滑雪场所的分布具有一定差异。根据俄罗斯国家旅游网站上对滑雪场所的统计描述,并结合2017年1月俄罗斯颁布的关于滑雪胜地建设标准及规范<sup>[38]</sup>,滑雪场所的类型可进一步划分为滑雪度假村、滑雪胜地、滑雪场等(图3)。滑雪度假村规模、占地面积大,具有先进的滑雪设备与国际赛道。大型度假村衍生为滑雪度假胜地,建设包含购物、饮食、休闲娱乐服务的大型商场与各式酒店民宿,并提供旅游观光服务,如冰雕展览、直升机飞行、山地越野等项目,以罗莎库塔(Rosa Khutor)度假胜地为典型代表。滑雪胜地多为常年积雪的山地经开发后形成的滑雪场所,具有基础设施及缆车提升设备,周围建设有餐厅及短期住宿的宾馆。滑

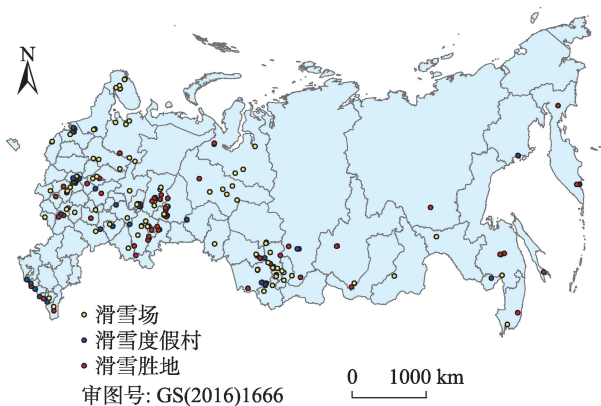


图3 俄罗斯不同规模滑雪场所分布

Figure 3 Distribution of different scales of ski resorts in Russia

雪场多分布于城市近郊或中心,提供交通接送与租赁雪具服务,规模小且较少提供住宿服务。非积雪地区可以通过人工制雪设备,或建造室内滑雪场等方式满足大众需求;滑雪场类型还包括体育运动基地,基地中铺设标准的滑雪赛道供运动员训练,并开设专业滑雪课程。

大型滑雪度假村集中分布在高加索山脉地区,该地区的地形与积雪条件最适宜进行雪上运动,并在举办索契冬奥会后具有一定的知名度,吸引境内外游客。莫斯科州周边、阿尔泰山脉区域分布着少数大型度假村。滑雪胜地集中分布在乌拉尔山脉东西两侧,乌拉尔山脉雪景优美,其山体起伏度也形成了天然的滑雪坡。滑雪场在俄罗斯境内分布广泛,在各联邦主体城市中心高度密集,在莫斯科州、科麦罗沃州与哈卡斯共和国聚集尤其显著。

使用核密度与平均最近邻工具对滑雪场所空间数据进行分析,揭示俄罗斯滑雪场所的空间分布规律(表2)。结果表明滑雪场所之间的平均观测距离为57.57 km, $z$ 检验值高度显著,俄罗斯滑雪场所呈强烈集聚态势,热点区域有6处,从北至南为:摩尔曼斯克州、列宁格勒州、莫斯科州及周边联邦主体、彼尔姆边疆区及周边联邦主体、科麦罗沃州及周边联邦主体与高加索山脉地区。

莫斯科州滑雪场所聚集区为核心峰值区(图4)

表2 滑雪场所最邻近距离指数

Table 2 Nearest neighbor index of ski resorts

| 景点  | NNI  | 分布类型 | $z$ 得分 | $p$ 值 |
|-----|------|------|--------|-------|
| 滑雪场 | 0.34 | 聚集   | -18.88 | 0.00  |

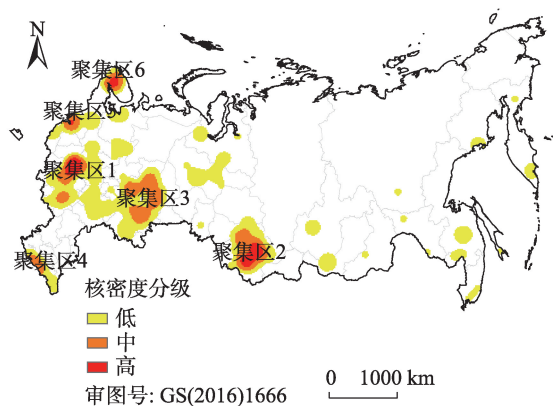


图4 俄罗斯滑雪场所核密度分布

Figure 4 Distribution of nuclear density of ski resorts in Russia

聚集区1),周围形成了多处带状集聚的中低密度区域,呈沿南北方向距离衰减的空间分布态势。莫斯科为俄罗斯的经济、文化、政治中心,滑雪场选址充分考虑了交通便利与人口密集的区域优势。位于西西伯利亚南部的科迈罗沃州、阿尔泰边疆区及周边为次高密度聚集区域(图4聚集区2)。科迈罗沃州独特的自然地势使滑雪场多建立在山地,毗邻阿尔泰山脉处,其东部分散低密度点状集聚区。在彼尔姆边疆区及周边(乌德穆尔特共和国,斯维尔德洛夫斯克州、巴什科尔托斯坦共和国),滑雪场所在乌拉尔山脉的两侧形成反“C形”空间集聚带(图4聚集区3),与山脉走向一致。西南边陲滑雪场沿高加索山脉走向形成了中级密度聚集带,冬奥会举办地索契市位于大高加索山脉的北麓(图4聚集区4)。该处聚集区北邻高大山脉,具有俄罗斯最丰富的冰雪资源,大型滑雪度假村都建设于此,邻近欧洲,具有充足的游客客源。位于俄罗斯西北部的摩尔曼斯克与列宁格勒州滑雪场所聚集区呈点状态势,水陆交通便利,人文旅游发达是该区域滑雪场选址的重要影响因素,滑雪旅游蕴藏较大发展潜力(图4聚集区5、6)。俄罗斯的东北方向整体滑雪场数量与密度均为最低。

## 3.2 俄罗斯滑雪场所可达性分析

### 3.2.1 可达性总体空间分布特征

俄罗斯滑雪场所的平均可接近性时间为14.79 h,6 h以内的高可达性区域占全国总面积的40.76%,12 h以内可达性区域占比59.45%,可达时间在48 h以上的低可达性区域占4.72%(图5)。

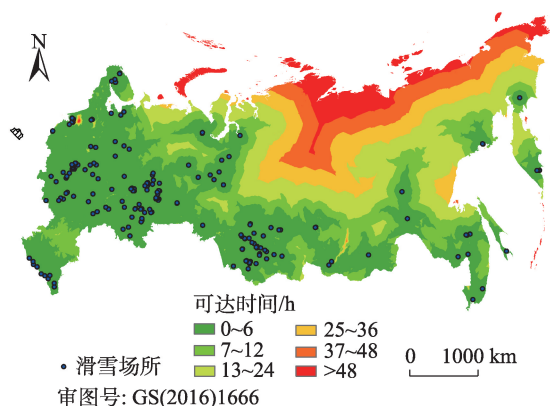


图5 俄罗斯滑雪场所可达性

Figure 5 Accessibility of ski resorts in Russia

俄罗斯滑雪场所可达性差异十分明显,总体呈“西南高,东部低”的规律,东欧平原与西西伯利亚平原地区的可接近性基本在24 h之内,高可达性区域呈连片分布,越往东可达性越差,这与地区交通建设和空间区位条件差异存在关联性。俄罗斯西部基础设施完善、旅游市场繁荣等优势条件使冰雪旅游资源聚集于此<sup>[43]</sup>。贝加尔湖地区与阿穆尔河附近滑雪场所数量较少,但仍有零星分布,公路交通便利,可接近性相对较好。可接近性最差区域为远东北部,包括克拉斯诺亚尔斯克边疆区、萨哈共和国、楚科奇自治区等联邦主体,大都为气候严酷,发展落后、人口稀少的边境地区,最长可接近时间达到了73 h。

### 3.2.2 联邦主体滑雪场日程可达性

#### (1) 联邦主体可达性总体特征

俄罗斯联邦主体至滑雪场所的可接近性总体特征为:高可达性的联邦主体聚集于西部平原,呈块状分布;东部联邦可达性低,几乎覆盖整个远东区域(图6)。除加里宁格勒州与联邦直辖市外,可接近性小于2 h的联邦主体共38个,其中33个联邦主体聚集分布于中央联邦管区与相邻的伏尔加联邦管区,占联邦主体总数的39%。高可达性联邦主体在莫斯科州附近呈东西走向,以市场为导向发展滑雪旅游,交通发达,可在短时间内到达滑雪资源点;阿尔泰山脉周围为滑雪资源密集区,冰雪文化历史悠久<sup>[6,44]</sup>;位于大高加索山脉的高可达性联邦主

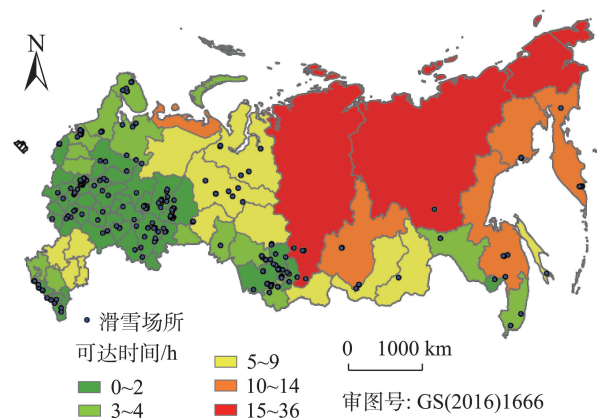


图6 不同联邦主体滑雪场所可达性空间格局

Figure 6 Spatial pattern of accessibility of ski resorts in different federations

2021年1月

体呈带状排列,与滑雪场所的分布特征一致。可接近性在3~4 h内的次高可接近性联邦主体环绕在高可接近性联邦主体外侧。摩尔曼斯克州的滑雪场所数量居联邦主体第3,但地处边境,仅与卡累利阿共和国接壤,道路密度低;位于东南方的犹太自治州滑雪场所数量较少,但联邦主体面积较小,因此可达性值相对较高。可达性在5~9 h的中可接近性联邦主体呈块状分散分布,乌拉尔山脉东北部的滑雪场所分布均匀,但道路建设的不完善导致区域的可达时间长;阿尔穆州、外加贝尔边疆区内仅有两个滑雪场所,但公路交通便捷。可达性在9 h以上的联邦主体聚集在西伯利亚联邦管区与远东联邦管区,面积约占俄罗斯领土1/2。

### (2) 联邦主体可达滑雪点数量与时间

提取除列宁格勒州、克里米亚共和国和塞瓦斯托波尔外,82个联邦主体到达226个滑雪场所的时间,划分为0~12 h, 13~24 h, 25~48 h, 49~72 h, 73~96 h, 97~120 h, >120 h七个时间段(图7)。12 h之内可到达滑雪场所最多的联邦主体为鞑靼斯坦共和国,共106个,其次为楚瓦什共和国、马里埃尔共和国、基洛夫州与乌里扬诺夫斯克州,均超过100个。位于这些联邦主体内部的滑雪场所数量并不多,但联邦主体可达性强,这是由于上述联邦主体地处滑雪场所莫斯科聚集区与乌拉尔山脉聚集区附近,交通基础设施完善,连通性强,该地区铁路、公路、河流网络体系发达,弥补了本身距离滑雪点较远的不足;至所有滑雪场所花费的总时间最少的联邦主体

为斯维尔德洛夫斯克州,位于乌拉尔山脉东侧,其次为乌德穆尔特共和国与彼尔姆边疆区,均属伏尔加河沿岸联邦管区。位于东南部的中可达性联邦主体包括布里亚特共和国及外加贝尔边疆区,地处边境地区与贝加尔湖附近,自然景观丰富,宜建立山地滑雪胜地。俄罗斯东北方位的堪察加边疆区,共有217个滑雪场所需花费120 h以上才能到达,耗费总时长第二的联邦主体为楚科奇自治区。这与远东地区受制于经济条件与地理环境,交通设施不发达,滑雪场所分布稀少密切相关。

### (3) 联邦主体加权平均旅行时间

各联邦主体加权平均旅行时间量化显示了联邦主体与滑雪场所的关联性(图8)。总体加权旅行时间最短的联邦主体是彼尔姆边疆区,平均花费22.4 h就可达到滑雪场所,可达性最好,表明与周边滑雪场所连通性强;加权旅行时间耗费最久的堪察加边疆区,平均需158.65 h才可到达任一滑雪场所,可达性最差。加权旅行时间值最小的联邦主体均分布在乌拉尔山脉东西两侧,可达时间在24 h内,该处为滑雪胜地聚集区域,雪场服务水平与吸引力高,首府至滑雪场所加权旅行时间短,联系密切;聚集于东欧平原上的联邦主体加权平均旅行时间次短;地处远东的联邦主体距外界滑雪点跨度大,可达时间长,共计7个联邦主体加权旅行时间在48 h以上。

### (4) 联邦主体滑雪区位优势潜力

各联邦主体区位优势如图9所示,该指标量化了联邦主体对滑雪场所区位效应的大小。其中,莫斯科州的区位优势潜力最大,旅游资源、经济实力最强;其次为莫斯科联邦直辖市与阿尔泰边疆区。摩尔曼斯克州与列宁格勒州旅游滑雪场相对密集,发展态势强。远东地区的萨哈共和国区位优势位居倒数第二,莫斯科州该指标是其20倍之多,差距悬殊。但东部临海的堪察加边疆区与马加丹州区位潜力较大,联邦主体内滑雪场所距首府可达时间短,港口设施完善,适宜建设滑雪旅游休闲综合体面向过境游客<sup>[45]</sup>,尤其是亚太地区滑雪旅游者。高区位优势联邦主体呈离散分布,且与核密度分析呈现的滑雪场所聚集区一致,这与滑雪场所分布密集程度和规模均有关。

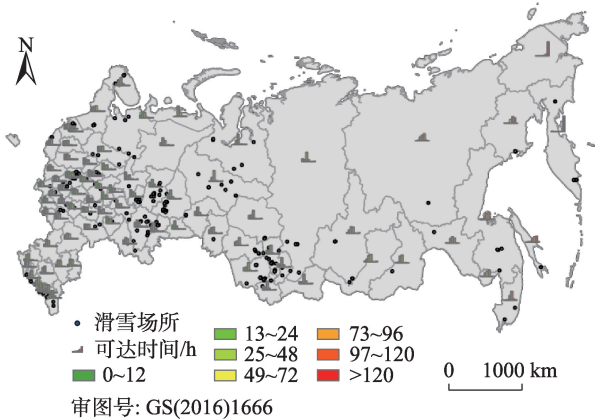


图7 联邦主体各时间段内可达到滑雪场所数量比例

Figure 7 Proportions of the number of ski resorts accessible within different travel times by federation



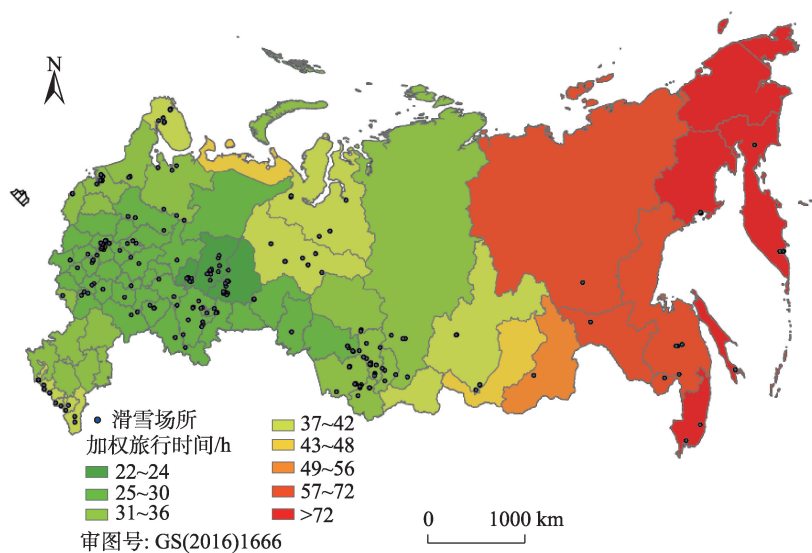


图8 联邦主体加权平均旅行时间

Figure 8 Weighted average travel time of federations

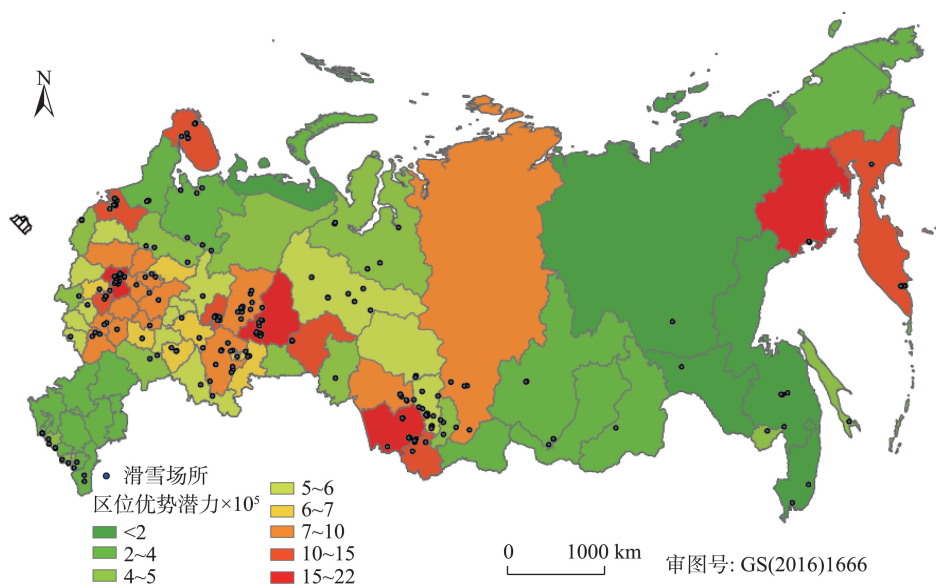


图9 俄罗斯联邦主体区位优势潜力

Figure 9 Regional advantage potential of federations in Russia

## 4 结论与讨论

### 4.1 结论

本文以滑雪旅游资源中的滑雪场所为代表,通过空间统计分析和可达性分析两种主要方法对俄罗斯滑雪场所展开评估。通过本文分析可知:

(1)俄罗斯滑雪场所具有“西密东疏”的空间分布特点,整体呈现强聚集态势,形成莫斯科州聚集区、阿尔泰边疆聚集区、乌拉尔山脉聚集区、高加索山

脉聚集区、摩尔曼斯克州聚集区与列宁格勒州聚集区6大高密度滑雪场所区域的空间分布格局。滑雪场所数量众多,且不同规模的滑雪所在空间结构上存在差异,这是由道路交通、游客市场、自然环境、基础设施等多区位因子作用的结果。

(2)俄罗斯滑雪场所的空间可接近性较好,平均可达时间约为15 h,6 h以内的高可达性区域约占全国总面积的40%,可达性较好的区域多连片分布

在东欧平原与西西伯利亚南部山地处,且呈现向交通干线聚集分布的趋势。西部俄罗斯交通路网最集中,滑雪场所分布最密集,可达性较优,三者相互作用推进共同发展;远东地区交通基础设施薄弱,连通性较差。交通运输系统建设的完善程度影响着地区的可进入性,进而产生区域间滑雪旅游资源的可达性差异<sup>[46,47]</sup>。

(3)基于联邦主体的滑雪场所可达性在空间上呈聚集格局,在2 h之内的38个高可接近性联邦主体在“莫斯科—乌拉尔山脉”附近呈东西走向。各联邦主体区位潜力值差距较大,莫斯科州的区位优势潜力最大,滑雪旅游资源实力最强;乌拉尔山脉处聚集联邦主体加权旅行时间总和最短,是与俄罗斯境内滑雪场所联系最紧密的区域。

## 4.2 讨论

俄罗斯滑雪场所空间格局表明,西部区域滑雪旅游的影响力正稳固增长,对远东地区的推进探索仍面临挑战。俄罗斯滑雪场所布局的优势在于:莫斯科州、大高加索山脉地区与阿尔泰山脉等具有发达滑雪资源的中心聚集区,以道路交通为媒介引领促进着西部其他地区的后发优势;远东地区具有丰富的积雪资源与山地优势,可建设有特色的高山滑雪度假村,吸引西部年轻游客前来滑雪。但俄罗斯的滑雪旅游产业链条仍需完善<sup>[48]</sup>,当前可达性格局反映出区域发展不平衡问题:远东地区的滑雪资源可达性差,基础设施建设薄弱,应形成以交通网络为媒介的多区协同冰雪旅游发展格局,加强与西部地区的联通,增加社会经济交流机会,提升俄罗斯整体的滑雪可达性测度;若将滑雪者来源目光转向最具增长潜力的东亚地区,建设太平洋沿岸优良港湾,促进海运交通,可吸引中国、日本、韩国市场的境外滑雪旅客,这对远东地区深入规划研究具有十分重要的意义。

中俄两国滑雪旅游产业合作应寻求更多发展机会。中国正处于冰雪产业发展的战略机遇期,冰雪旅游作为一项新兴度假产品,具有稀缺性、文化主题性、可参与性与观赏性等价值<sup>[30]</sup>,从“冷资源”转变为“热产业”。在此背景下,以“冰上丝绸之路”建设为契机,在促进北极地区互联互通和经济社会可持续发展的同时,开拓旅游合作新渠道<sup>[49]</sup>,寻求中俄两国冰雪产业的国际协作,尤其在远东地区的冰雪

旅游合作,促进在冰雪文化、滑雪运动等领域多层次交流与相互借鉴。2022年中国作为冬奥会举办方,目前在设施建设上有稳固的硬件基础,需加强体育文化与冰雪文化的宣传<sup>[50-52]</sup>。国家应适当给予政策倾斜与经济支持,大力传播冰雪体育运动,以提升大众对滑雪的热情,并完善人才培养体系。

俄罗斯滑雪旅游的经验对中国滑雪资源的空间布局有一定的可鉴之处。①中国东北三省与京津冀地区为滑雪资源集聚区,前者具有发展冰雪旅游的环境条件,冰雪文化历史悠久,与俄罗斯西南部大高加索区域相似;后者环境近似于莫斯科周边区位,综合潜力巨大,滑雪运动客源丰富。以东三省为“领头者”,以京津冀为“加速者”,放大区域聚集效应,协同带动中南部地区发展<sup>[28,53]</sup>。在人口密度高的城市中心及近郊建立室内滑雪场;城区边缘布局大规模的滑雪场所或度假村,充分发挥区位优势。②升级交通网络布局,将全国旅游滑雪场可达性均衡化,空间分布一体化。参考俄罗斯远东区域的开发对策,在中国南方及西部高原寻求建设高质量雪场的可能性,提高全国冰雪资源的覆盖率,拓展潜在的滑雪旅游者市场;借鉴阿尔泰山地区建设雪场的经验,合理利用租金成本低、占地面积广的区域,吸引滑雪相关机构的投资。③开发现代化、高端化、特色化滑雪旅游路线,建设可持续运营的高档旅游度假中心<sup>[54]</sup>,形成完整的冰雪旅游产业链。参考俄罗斯顶级滑雪圣地,如索契附近的罗莎库塔(Rosa Khutor)滑雪综合体,多姆拜(Dombay)滑雪胜地等,为滑雪者提供高舒适度的度假体验,提升国际知名度。

本文的不足之处在于:①研究对象旅游滑雪场的来源有限。目前仅选择了部分俄罗斯滑雪官网上的滑雪场所作为分析目标,并未考虑小型并在网络上无记录的滑雪场所。在后续研究中可使用爬虫等手段全面获取滑雪旅游资源相关信息。②仅通过数据及相关文献资料对滑雪旅游资源的可达性进行评估。而滑雪场所的空间分布成因是复杂的,未来可采用问卷调查等手段对俄罗斯居民的实际旅游出行情况进行进一步样本的采集与整理。

## 参考文献(References):

- [1] Fischer A, Olefs M, Abermann J. Glaciers, snow and ski tourism in

- Austria's changing climate[J]. *Annals of Glaciology*, 2011, 52(58): 89-98.
- [2] 王世金, 徐新武, 颜佳. 中国滑雪场空间格局、形成机制及其结构优化[J]. *经济地理*, 2019, 39(9): 222-231. [Wang S J, Xu X W, Zhe J. Spatial pattern, formation mechanism and structure optimization of China's ski resorts[J]. *Economic Geography*, 2019, 39(9): 222-231.]
- [3] 王世金, 徐新武, 邓婕, 等. 中国滑雪旅游目的地空间格局、存在问题及其发展对策[J]. *冰川冻土*, 2017, 39(4): 902-909. [Wang S J, Xu X W, Deng J, et al. Chinese skiing-tourism destination: Spatial patterns, existing problems and development countermeasures[J]. *Journal of Glaciology and Geocryology*, 2017, 39(4): 902-909.]
- [4] Laurent Vanat. 2019 全球滑雪市场报告[R/OL]. (2019-04-25) [2020-05-27]. <http://www.199it.com/archives/865373.html>. [Laurent Vanat. 2019 International Report on Snow&Mountain Tourism[R/OL]. (2019-04-25) [2020-05-27]. <http://www.199it.com/archives/865373.html>.]
- [5] 胡萍. 俄罗斯冰雪体育产业的发展对我国的启示[C]. 南京: 第十一届全国体育科学大会论文摘要汇编, 2019. [Hu P. Inspiration to China from the Development of Russian Ice and Snow Sports Industry[C]. Nanjing: The 11th National Conversation on Sport Science of China, 2019.]
- [6] 林娜. 中俄冰雪旅游的比较研究[D]. 南昌: 南昌大学, 2018. [Lin N. Comparative Study of Ice and Snow Tourism between China and Russia[D]. Nanchang: Nanchang University, 2018.]
- [7] 张金凤. 俄罗斯东部地区旅游资源开发和中俄旅游合作发展建议[J]. *对外经贸*, 2014, (5): 48-50. [Zhang J F. Suggestions on tourism resources development in eastern Russia and Sino-Russian tourism cooperation[J]. *Foreign Economic Relations & Trade*, 2014, (5): 48-50.]
- [8] 李平华, 陆玉麒. 可达性研究的回顾与展望[J]. *地理科学进展*, 2005, 24(3): 69-78. [Li P H, Lu Y Q. Review and prospectation of accessibility research[J]. *Progress in Geography*, 2005, 24(3): 69-78.]
- [9] Gutierrez J, Gonzalez R, Gomez G. The European high-speed train network: Predicted effects on accessibility patterns[J]. *Journal of Transport Geography*, 1996, 4(4): 227-238.
- [10] 邓羽, 蔡建明, 杨振山, 等. 北京城区交通时间可达性测度及其空间特征分析[J]. *地理学报*, 2012, 67(2): 169-178. [Deng Y, Cai J M, Yang Z S, et al. Measuring time accessibility with its spatial characteristics in urban areas of Beijing[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2012, 67(2): 169-178.]
- [11] Weiss D J, Nelson A, Gibson H S, et al. A global map of travel time to cities to assess inequalities in accessibility in 2015[J]. *Nature*, 2018, DOI: 10.1038/nature25181.
- [12] Prideaux B. The resort development spectrum: A new approach to modeling resort development[J]. *Tourism Management*, 2000, 21(3): 225-240.
- [13] Khadaroo J, Seetanah B. The role of transport infrastructure in international tourism development: A gravity model approach[J]. *Tourism Management*, 2008, 29(5): 831-840.
- [14] Kozak M. Repeaters' behavior at two distinct destinations[J]. *Annals of tourism research*, 2001, 28(3): 784-807.
- [15] AlKahtani S J H, Xia J H, Veenendaal B, et al. Building a conceptual framework for determining individual differences of accessibility to tourist attractions[J]. *Tourism Management Perspectives*, 2015, 16: 28-42.
- [16] 靳诚, 陆玉麒, 张莉, 等. 基于路网结构的旅游景点可达性分析: 以南京市为例[J]. *地理研究*, 2009, 28(1): 246-258. [Jin C, Lu Y Q, Zhang L, et al. An analysis of accessibility of scenic spots based on land traffic network: A case study of Nanjing[J]. *Geographical Research*, 2009, 28(1): 246-258.]
- [17] 潘竞虎, 张建辉. 中国国家湿地公园空间分布特征与可接近性[J]. *生态学杂志*, 2014, 33(5): 1359-1367. [Pan J H, Zhang J H. Spatial distribution characteristics and accessibility of national wetland parks in China[J]. *Chinese Journal of Ecology*, 2014, 33(5): 1359-1367.]
- [18] 蒋海兵, 徐建刚, 祁毅. 京沪高铁对区域中心城市陆路可达性影响[J]. *地理学报*, 2010, 65(10): 1287-1298. [Jiang H B, Xu J G, Qi Y. The influence of Beijing-Shanghai high-speed railways on land accessibility of regional center cities[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2010, 65(10): 1287-1298.]
- [19] 杨蕊萌. 高铁对冰雪旅游可达性及空间组织演变的影响: 以东北三省为例[D]. 大连: 辽宁师范大学, 2018. [Yang R M. Impact of High-Speed Rail on Ice-Snow Travel Accessibility and Spatial Organization Evolution: A Case Study of Three Northeast Provinces [D]. Dalian: Liaoning Normal University, 2018.]
- [20] 张莉, 陆玉麒. 基于陆路交通网的区域可达性评价: 以长江三角洲为例[J]. *地理学报*, 2006, 61(12): 1235-1246. [Zhang L, Lu Y Q. Assessment on regional accessibility based on land transportation network: A case study of the Yangtze River Delta[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2006, 61(12): 1235-1246.]
- [21] 金凤君, 王娇娥. 20世纪中国铁路网扩展及其空间通达性[J]. *地理学报*, 2004, 59(2): 293-302. [Jin F J, Wang J E. Railway network expansion and spatial accessibility analysis in China: 1906-2000[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2004, 59(2): 293-302.]
- [22] 吴春涛, 李隆杰, 何小禾, 等. 长江经济带旅游景区空间格局及演变[J]. *资源科学*, 2018, 40(6): 1196-1208. [Wu C T, Li L J, He X H, et al. Spatial analysis of scenic spots in the Yangtze River Economic Belt[J]. *Resources Science*, 2018, 40(6): 1196-1208.]
- [23] Fredman P, Heberlein T A. Changes in skiing and snowmobiling in Swedish mountains[J]. *Annals of Tourism Research*, 2003, 30(2): 485-488.
- [24] Pintar M, Mali B, Kraigher H. The impact of ski slopes management on Kravac ski resort (Slovenia) on hydrological functions of soils[J]. *Biologia*, 2009, 64(3): 639-642.
- [25] Steiger R. The impact of climate change on ski season length and



2021年1月

- snowmaking requirements in Tyrol, Austria[J]. *Climate Research*, 2010, 43(3): 251–262.
- [26] Tuppen J. The restructuring of winter sports resorts in the French Alps: Problems, processes and policies[J]. *International Journal of Tourism Research*, 2000, 2(5): 327–344.
- [27] Konu H, Laukkanen T, Komppula R. Using ski destination choice criteria to segment Finnish ski resort customers[J]. *Tourism Management*, 2011, 32(5): 1096–1105.
- [28] Bausch T, Unseld C. Winter tourism in Germany is much more than skiing! Consumer motives and implications to Alpine destination marketing[J]. *Journal of Vacation Marketing*, 2017: 135676671769180.
- [29] 吴伟伟, 张春艳, 郝生宾. 冰雪旅游资源的价值构成与体系构建研究[J]. *技术经济与管理研究*, 2010, (4): 152–156. [Wu W W, Zhang C Y, Hao S B. Study on construction of ice and snow tourism resources value system[J]. *Journal of Technical Economics & Management*, 2010, (4): 152–156.]
- [30] 王玲. 国内外冰雪旅游开发与研究述评[J]. *生态经济*, 2010, (3): 66–69. [Wang L. A summary on the ice-snow tourism development and research at home and abroad[J]. *Ecological Economy*, 2010, (3): 66–69.]
- [31] 张贵海. 基于“一带一路”战略下中俄冰雪产业国际合作研究[J]. *商业经济*, 2017, (7): 1–4. [Zhang G H. The international cooperation in the ice and snow industry between China and Russia based on “the Belt and Road” initiative[J]. *Business & Economy*, 2017, (7): 1–4.]
- [32] 方琰, Scott D, Steiger R, 等. 气候变化背景下人工造雪技术提升对中国滑雪季节长度的影响[J]. *资源科学*, 2020, 42(6): 1210–1222. [Fang Y, Scott D, Steiger R, et al. Impact of snow-making technology improvement on ski season length in China under climate change[J]. *Resources Science*, 2020, 42(6): 1210–1222.]
- [33] 李一曼, 修春亮, 孙平军. 基于加权平均旅行时间的浙江省交通可达性时空格局研究[J]. *人文地理*, 2014, 29(4): 155–160. [Li Y M, Xiu C L, Sun P J. Analyzing spatial pattern and accessibility of comprehensive transport in Zhejiang Province[J]. *Human Geography*, 2014, 29(4): 155–160.]
- [34] 潘竞虎, 李俊峰. 中国A级旅游景区空间分布特征与可达性[J]. *自然资源学报*, 2014, 29(1): 55–66. [Pan J H, Li J F. Spatial distribution characteristics and accessibility of A-grade tourist attractions in China[J]. *Journal of Natural Resources*, 2014, 29(1): 55–66.]
- [35] 黄季夏, 张天媛, 王利, 等. 俄罗斯油气资源空间分布格局及可达性评估[J]. *地理学报*, 2020, 75(9): 2009–2024. [Huang J X, Zhang T Y, Wang L, et al. Spatial distribution patterns and the accessibility evaluation of oil and gas resources in Russia[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(9): 2009–2024.]
- [36] Министерство Регионального Развития Российской Федерации Свод Правил. С34. 13330. 2012 Автомобильные Дорогис ип 2. 05. 02–85\*[R]. Россия: Москва, 2013.
- [37] 王振波, 徐建刚, 朱传耿, 等. 中国县域可达性区域划分及其与人口分布的关系[J]. *地理学报*, 2010, 65(4): 416–426. [Wang Z B, Xu J G, Zhu C G, et al. The county accessibility divisions in China and its correlation with population distribution[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2010, 65(4): 416–426.]
- [38] Департаменттуризма и Региональнойполитикиминистерства. ГОСТ Р 55881–2016 Туристскиеуслуги. Общитребования к Деятельности горнолыжных комплексов[R]. Россия: Стандартиформ, 2016.
- [39] 中国滑雪协会. 中国滑雪场所管理规范[M]. 北京: 人民体育出版社, 2005. [China Ski Association. Management Norms of Ski Resorts in China[M]. Beijing: Peoples Sports Publishing House, 2005.]
- [40] 中华人民共和国旅游局. LB/T 037–2014, 旅游滑雪场质量等级划分[R/OL]. (2014–12–26) [2020–05–27]. <https://max.book118.com/html/2018/1030/8037110000001131.shtm>. [China National Tourism Administration. LB/T 037–2014, Rank Division for the Quality of Mountain Ski Resorts[R/OL]. (2014–12–26) [2020–05–27]. <https://max.book118.com/html/2018/1030/8037110000001131.shtm>.]
- [41] 宋正娜, 陈雯. 基于潜能模型的医疗设施空间可达性评价方法[J]. *地理科学进展*, 2009, 28(6): 848–854. [Song Z N, Chen W. Measuring spatial accessibility to health care facilities based on potential model[J]. *Progress in Geography*, 2009, 28(6): 848–854.]
- [42] 陶海燕, 陈晓翔, 黎夏. 公共医疗卫生服务的空间可达性研究: 以广州市海珠区为例[J]. *测绘与空间地理信息*, 2007, 30(1): 1–5. [Tao H Y, Chen X X, Li X. Research on spatial accessibility to health service: A case study in the Haizhu District of Guangzhou [J]. *Geomatics & Spatial Information Technology*, 2007, 30(1): 1–5.]
- [43] Esson D J. Selling the Alpine Frontier: The Development of Winter Resorts, Sports, and Tourism in Europe and America, 1865–1941[D]. Berkeley: UC Berkeley, 2011.
- [44] Волков Ю Ф. Гостиничный и Туристскийбизнес[M]. Ростов-на-Дону: Феникс, 2011.
- [45] 杨洋. 《2020年前俄罗斯联邦旅游发展规划》翻译报告[D]. 哈尔滨: 黑龙江大学, 2018. [Yang Y. 《Стратегия Развития Туризма в РоссийскойФедерации на Период до 2020 Года》 Translation Report[D]. Haerbin: Heilongjiang University, 2018.]
- [46] 春香. 中国赴俄罗斯旅游客源市场发展研究[D]. 西安: 西安石油大学, 2020. [Chun X. Research On The Development of Tourist Market of China To Russia[D]. Xi'an: Xi'an Shiyou University, 2020.]
- [47] 邹秀婷. 俄罗斯远东联邦区交通基础设施现状及未来发展[J]. *西伯利亚研究*, 2020, 47(4): 5–18. [Zou X T. Current status and future development of transport infrastructure in the Russian far eastern federal district[J]. *Siberian Studies*, 2020, 47(4): 5–18.]
- [48] 徐淑梅, 张德成, 李喜娜. 欧洲冰雪旅游产业发展特点对我国的

- 启示[J]. 东北亚论坛, 2011, 20(6): 120–127. [Xu S M, Zhang D C, Li X N. The development features of snow tourism industry in Europe and its inspirations for China[J]. Northeast Asia Forum, 2011, 20(6): 120–127.]
- [49] 雷爽. 中俄旅游合作发展状况分析[J]. 当代经济, 2017, (21): 20–21. [Lei S. Analysis on the development of Sino-Russian tourism cooperation[J]. Contemporary Economics, 2017, (21): 20–21.]
- [50] 何于苗, 陈元欣, 滕苗苗, 等. 我国冰雪产业发展与市场开发研究[J]. 河北体育学院学报, 2017, 31(1): 23–27. [He Y M, Chen Y X, Teng M M, et al. Research on the development of winter sports industry and its market development in China[J]. Journal of Hebei Sport University, 2017, 31(1): 23–27.]
- [51] 杨斌霞, 董欣. 黑龙江省冰雪体育旅游现状及发展对策研究[J]. 冰雪运动, 2004, (1): 73–75. [Yang B X, Dong X. Current situation and development countermeasure of the winter sports tourist in Heilongjiang[J]. China Winter Sports, 2004, (1): 73–75.]
- [52] 周海琴. 我国冰雪体育旅游产业开发现状及发展策略: 评《中国冰雪旅游业发展模式研究》[J]. 水利水电技术, 2020, 51(7): 206–207. [Zhou H Q. Development status and development strategy of my country's ice and snow sports tourism industry: Comment on "Research on the Development Model of China's Ice and Snow Tourism" [J]. Water Resources and Hydropower Engineering, 2020, 51(7): 206–207.]
- [53] 李欣. 我国滑雪运动三大核心区域可持续发展研究[J]. 北京体育大学学报, 2017, 40(10): 9–16. [Li X. Analysis on the sustainable development of three core areas of skiing in China[J]. Journal of Beijing Sport University, 2017, 40(10): 9–16.]
- [54] 王飞, 朱志强. 推进滑雪产业发展的大型滑雪旅游度假区建设研究[J]. 体育科学, 2017, 37(4): 11–19. [Wang F, Zhu Z Q. Study on the construction of large scale ski resort in promoting the development of skiing industry[J]. China Sport Science, 2017, 37(4): 11–19.]

## Spatial pattern and accessibility of Russian ski resorts

LIU Chuanying<sup>1</sup>, HUANG Jixia<sup>1,2</sup>, WANG Li<sup>2</sup>, YANG Linsheng<sup>2</sup>, GE Quansheng<sup>2</sup>

(1. Key Laboratory of Forest Cultivation and Protection, Ministry of Education, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China; 2. Key Laboratory of Land Surface Pattern and Simulation, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China)

**Abstract:** The development of the Russian ski tourism industry has been relatively mature. Diversification of tourism and the opportunity to build the Polar Silk Road have brought great potential for the growth of the ice-snow tourism market in China and Russia. In this study, the spatial distribution characteristics of tourist ski resorts in Russia were quantified and examined with spatial analysis methods, which result in an index to evaluate the accessibility of ski resorts. There are three major findings. First, the ski resorts in Russia are dense in the west and sparse in the east, and their distribution is concentrated in six regions. Second, ski resorts in Russia can be reached within 15 hours on average. The areas of high accessibility, with travel time less than 6 hours, account for 40% of the total area of Russia. These regions with better accessibility are located in the mountainous areas of the East European Plain and the southern West Siberia, and tend to cluster along the main traffic lines. Finally, the federal districts surrounding Moscow have more geographical advantages with an ice-snow tourism industry of the largest scale and strength. Federations on both sides of the Ural Mountains have close relationship to the ski resorts. This article summarized the spatial distribution pattern as well as the advantages and disadvantages of Russia's ski resorts with regard to their spatial layout. Key development recommendations were also put forward in this article to provide practical advices for China's ice-snow tourism industry.

**Key words:** ski resorts; ice-snow tourism; ski tourism resources; spatial pattern; accessibility; potential location advantage; Russia