

刘庆芳, 苟倩, 宋金平. 青藏高原国家公园群县域应急救援能力评价及综合提升路径. 国家公园, 2023, 1(3): - .
Liu Q F, Gou Q, Song J P. Evaluation and comprehensive improvement path of county-level emergency rescue capacity in Qinghai-Tibet Plateau National Park Cluster. National Park, 2023, 1(3): - .

青藏高原国家公园群县域应急救援能力评价及综合提升路径

刘庆芳, 苟倩, 宋金平*

北京师范大学 地理科学学部, 北京 100875

摘要:采用时间成本可达性、最大覆盖率下可达性、成本距离和移动两步搜寻法等方法评估青藏高原国家公园群县域应急救援设施的应急救援能力, 结合 GIS 叠加分析和统计分析分析青藏高原国家公园群县域应急救援能力综合提升路径。结果表明: (1) 青藏高原国家公园群县域消防设施数量严重不足, 东密西疏, 供小于求; 警务设施省际差异显著, 人均拥有量不足; 应急避难场所建设空间失衡, 避难场所设施落后。(2) 青藏高原国家公园群县域消防设施整体时间可达性较差, 呈四周高、中间低的盆地型空间分布特征; 警务设施空间可达性普遍较差, 尚难以满足国家公园群应急救援需求。(3) 健全消防设施布局体系, 优化警务设施空间配置, 均衡避难场所空间布局成为青藏高原国家公园群应急救援能力的主要提升路径。

关键词:公共安全; 应急救援; 可达性分析; 青藏高原国家公园群

Evaluation and comprehensive improvement path of county-level emergency rescue capacity in Qinghai-Tibet Plateau National Park Cluster

LIU Qingfang, GOU Qian, SONG Jinping*

Faculty of Geographical Science, Beijing Normal University, Beijing 100875, China

Abstract: Methods such as time cost accessibility, accessibility under maximum coverage, cost distance and mobile two-step search method were adopted to assess the emergency rescue capacity of counties in the Qinghai-Tibet Plateau National Park Cluster. Combined with GIS overlay analysis and statistical analysis methods, the comprehensive improvement path of county-level emergency rescue capacity in Qinghai-Tibet Plateau National Park Cluster was constructed. The results show that: (1) The number of firefighting facilities in Qinghai-Tibet Plateau National Park Cluster at county level was seriously inadequate, with the supply being dense in the east and sparse in the west. There were significant inter-provincial differences in police facilities, and the per capita ownership was insufficient. The construction of emergency shelters was imbalance in space, and the shelters was outdated. (2) The overall time accessibility of firefighting facilities in Qinghai-Tibet Plateau National Park Cluster at county level was poor, with a basin-type spatial distribution characterized by high in surrounding area and low in middle area. The spatial accessibility of police facilities was generally poor, which were still unable to meet the emergency rescue needs of National Park Cluster. (3) Improving the layout system of firefighting facilities, optimizing the spatial allocation of police facilities, and balancing the spatial distribution of shelters have become the main paths to improve the emergency rescue capacity of the Qinghai-Tibet Plateau National Park Cluster.

Key Words: public security; emergency rescue; accessibility analysis; Qinghai-Tibet Plateau National Park Cluster

基金项目: 第二次青藏高原综合科学考察研究项目 (2019QZKK0406)

收稿日期: 2023-09-18; 采用日期: 2023- -

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: jinpingsong@163.com

在突发事件的威胁下,发展建设所创造出的成果必须有应急力量的守护。应急能力能在突发事件发生时最大程度预防和减少人员伤亡和财产损失,是保障人民群众福祉和安全的基础;应急设施是衡量应急救援综合能力的重要标尺,能够直接影响事故的预防、准备、响应和善后工作,对防灾减灾具有重要作用^[1-2]。青藏高原国家公园群是全球分布集中、覆盖面大、生态特色鲜明、游憩观光科普研究价值突出的国家公园群,也是实现青藏高原生态安全屏障体系优化、自然资源合理利用和可持续发展的重要模式。然而,其人口相对稀少且集中分布于河谷区,干旱、雪灾、滑坡、泥石流、山洪等灾害时有发生,严重威胁着人民生命财产及重大工程的安全^[3]。“十四五”发展规划强调,把安全发展贯穿国家发展各领域和全过程,防范和化解影响我国现代化进程的各种风险,筑牢国家安全屏障。习近平总书记在致第二次青藏高原综合科学考察研究的贺信中指出:“着力解决青藏高原资源环境承载力、灾害风险、绿色发展途径等方面的问题”。严峻的地理环境要求青藏高原国家公园群具备较强的应急救援能力,而构建科学的应急设施体系是提高应急能力的关键。因此,综合评价青藏高原国家公园群县域应急救援能力,并提炼其应急救援综合提升路径,这对于青藏高原国家公园群提升突发事件应急管理水平、防范化解重大风险和维护经济社会安全具有重要的理论意义和实践价值。

应急救援彰显社会治理水平和治理能力,是实现“十四五”期间长治久安目标的重要一环。在学术研究领域,国内外有关应急救援的研究兼具实践性和科学性,国外学者多着眼于应急救援能力评价,如 Michael 等采用问卷调查的方法,对医疗机构应对突发公共卫生事件的综合能力进行了综合评估,研究显示各州医疗机构的应急能力存在显著的差异^[4];David 等对洛杉矶各机构的应急救援能力进行综合评估,结果显示洛杉矶的应急救援能力不足^[5]。政府能力与救援水平的关系也成为了国外学者重要的研究内容,如 Beman 等研究证实了政府应急救援水平在很大程度上取决于政府能力^[6];Coggbum 等也发现政府管理能力对其应急救援能力的发挥有着显著的影响^[7]。纵观国内有关研究,相关研究要素仍处于不断丰富阶段,就研究内容来看,已有研究多从灾害学、医学、社会学、控制工程和系统仿真等学科出发,就应对重大自然灾害(地震、洪涝等)、突发性安全事故以及公共卫生等应急救援事件,研究有关应急救援体系构建^[8]、应急能力调查与评估^[9-11]和应急机制与处置举措^[12-14]等;在研究地域上,国内学者对宏观国家应急救援管理实践^[14-16]、中观海上应急救援机制完善^[17]、微观市域或县域的应急管理系统建设^[10, 18]等展开了一系列研究;在研究方法上,实现了从宏观定性描述^[15, 19]到综合运用能力成熟度模型(CMM)^[20]、双层规划模型^[21]、MERRS 模型^[22]和区间数据鲁棒优化方法^[23]等灾害学、医学、系统工程等多学科研究方法的转变。纵观上述研究,针对应急救援的有关研究内容大多以医学、灾害学和控制工程学等学科理论为支撑;鲜少有学者从地理区域与空间出发,以应急救援设施的空间布局与可达性为切入点,评价区域应急救援能力;既有研究的地域单元多聚焦于中观尺度上的城市或微观尺度的组织,针对青藏高原国家公园群这一新型且宏观地域单元的应急救援能力评价和提升的研究仍然较为少见。

有鉴于此,本文依托第二次青藏高原综合科学考察调研实践,结合 Python 网络爬虫技术,获取青藏高原国家公园群县域各类应急救援设施和应急救援需求点,采用时间成本可达性、最大覆盖率下可达性、成本距离和移动两步搜寻法对青藏高原国家公园群县域应急救援能力进行综合评价,并结合 GIS 叠加分析和统计分析方法提出其综合提升路径。在边际理论贡献上,本文基于区域和空间视角,以应急救援设施的空间布局与可达性为切入点,评价青藏高原国家公园群县域应急救援能力,这有利于丰富国家公园人地关系地域系统的表现形式;同时也有助于拓展国家公园相关研究视角。在实践贡献上,本文所提出的综合提升路径,对于提升青藏高原国家公园群应急救援能力,增强有关应急救援研究的科学性和实践性,维护青藏高原国家公园群经济社会安全提供了科学参考。

1 研究设计

1.1 研究区概况

2021年10月,中国正式设立三江源、大熊猫、东北虎豹、海南热带雨林、武夷山等第一批国家公园,成为

范围(此处阈值设置为一小时到达距离)内的需求点(k),计算供需比 R_j 。

$$R_j = \frac{S_j}{\sum_{k \in |d_{kj} \leq d_0|} D_k} \quad (1)$$

式中, d_{kj} 为 k 和 j 之间的距离, D_k 为搜索区内消费者(即 $d_{kj} \leq d_0$)的需求, S_j 为 j 点的总供给。其次对每个需求点 i ,搜索所有在 i 距离阈值范围内的给点 j ,将所有供需比 R_j 加和得到 i 点的可达性 A_i 。

$$A_i = \sum_{j \in |d_{ij} \leq d_0|} R_j \quad (2)$$

1.3 数据来源与处理

本文中的国家公园群边界由第二次青藏高原综合科学考察队基于实地调研及文献资料整理,结合遥感影像数据,经多轮商讨修改确定^[24]。城市应急设施体系由应急信息平台 and 应急公共服务设施构成,其中应急公共服务设施按性质可分为三类:一是紧急性应急服务设施,如急救中心、消防站、派出所等;二是应急避难设施,属于非紧急性设施,一般带有普及性和生活化的属性,如公园、绿地、广场、学校操场等;三是战略资源储备设施,保障及时供应应急救援所需物资^[28]。因此,本文中应急救援设施包括消防设施、警务设施和避难场所,计算消防设施 1 h 覆盖范围时所需的可达性时,采用企业、学校、医院、车站、机场、大型商场等公共需求地点 API 数据,上述数据均从第二次青藏高原综合科学考察研究科考过程中获取,并基于 Python 语言下 Scrapy 框架,采用网络爬虫技术进行补充。本文中的各类应急救援设施数量及避难场所数量,共计 524 个。其中,消防设施 56 个,警务设施(公安局、派出所、警务室)375 个,避难场所 93 个。由于战略资源储备设施既未建立较为完善的统计口径,同时也涉及保密性的问题,其地理坐标目前亦无法获取,因而不纳入本文研究范围内。人口数据来源于实地调研和 2020 年《中国县域统计年鉴》;高程数据来源于中国科学院地理科学与资源所地球科学数据共享中心(<http://www.geo-data.cn>);青藏高原国家公园群道路网数据来源于 <https://www.openstreetmap.org/>。

2 应急救援能力评价

2.1 应急救援设施空间分布

2.1.1 消防设施

(1) 研究区内各县域单元消防站的数量相对较少,由东向西分布逐渐稀疏(图 2)。目前各县大多仅设置 1 个消防大队,不再下设消防中队或微型消防站;乡镇级消防机构严重缺失,仅由 1 个消防大队负责全县的消防救援工作,承担的责任面积过大,难以在规定时间内满足救援需求。青藏高原国家公园群东部县域面积较小,人口分布相对集中,消防站分布也较为密集(图 3),同时还设有森林防火站等其他消防设施。与此同时,东部县域单元灾害发生频率往往更高,风险更大,对消防设施的要求也就更高,现有消防站数量仍然难以满足实际救援需求。(2) 由于研究区存在“飞地”,进而影响消防救援设施救援功能的有效发挥,如格尔木市、肃南裕县的消防站只在其主县城设置,不利于对飞地地区开展消防救援。(3) 已建成的消防站严重落后,部分位于青海和西藏内人口相对较少的县域单元,缺乏消防规划,尚未建立起独立的消防队营地,如玛多县、曲麻莱县、治多县等,消防车辆和人员进出较为不便,影响消防救援效率。除了缺乏基础消防器材以外,处置特殊灾害事故的特勤器材和高精尖装备也严重缺乏。(4) 消防警力不足,当前,青藏高原国家公园群县域消防人员专业素质良莠不齐,加之研究区地广人稀,现役消防警力和政府专职消防队严重不足,救援效果并不理想。

2.1.2 警务设施

(1) 警务设施分布省际差异明显,四川、云南、甘肃三省县域单元的警务设施较为密集,新疆次之,西藏及青海分布稀疏(图 2);四川、云南、甘肃各县警务设施设置相对完善,基本实现了每个乡镇设有一个派出所,人员相对集中的地方设有警务室和报警点;新疆各县人口密集处均设有派出所,但较少设置警务室;而青海和西

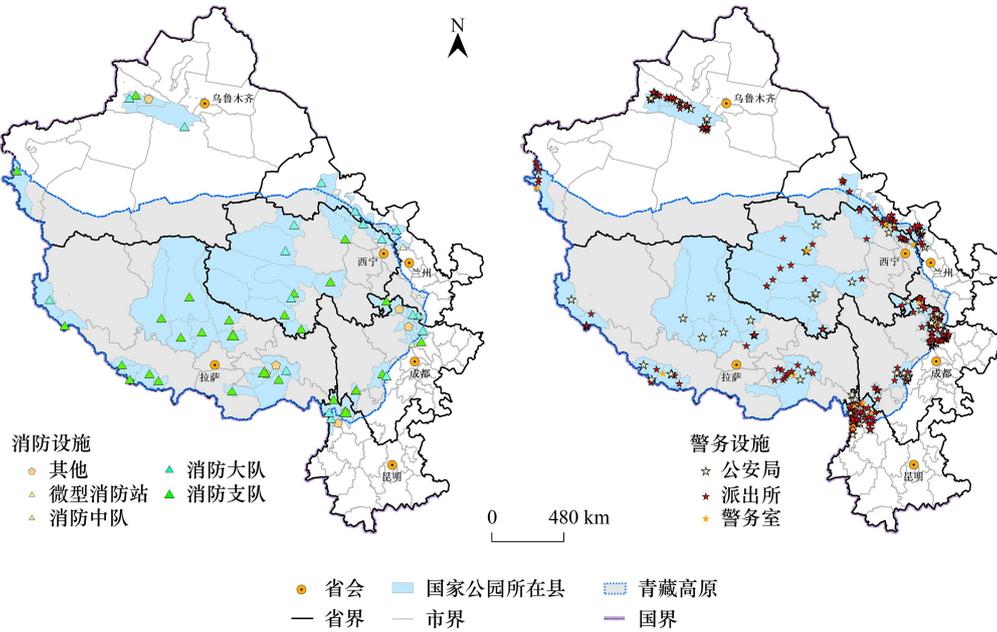


图 2 青藏高原国家公园群应急设施空间分布

Fig. 2 Spatial distribution of first aid facilities in the Qinghai-Tibet Plateau National Park Cluster

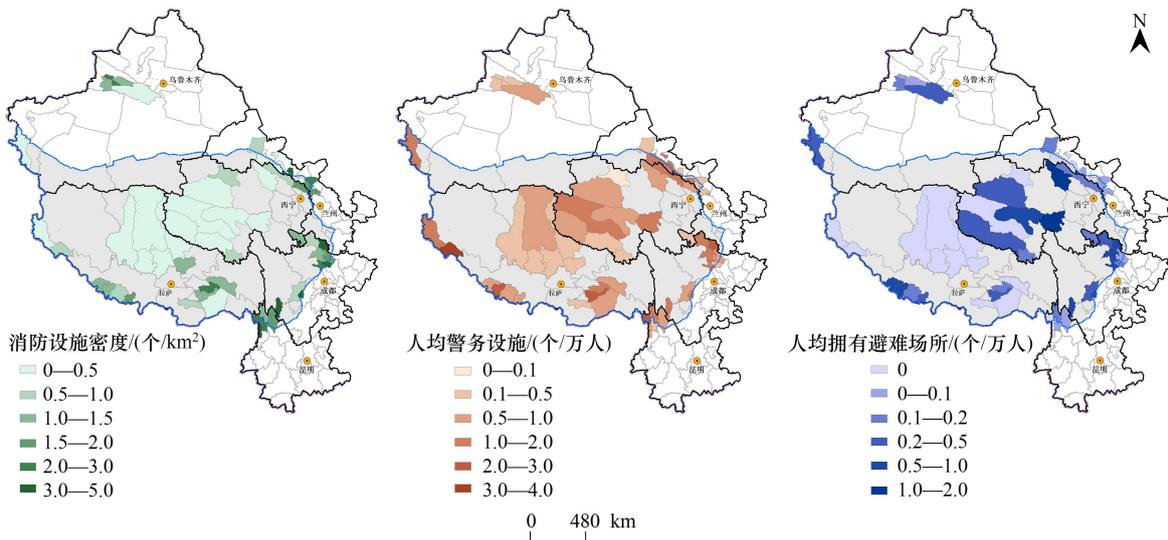


图 3 青藏高原国家公园群应急设施密度/人均拥有量

Fig.3 Density/ Per capita ownership of first-aid facilities in the Qinghai-Tibet Plateau National Park Cluster

藏内的各县,由于总人口数较少,一个县仅设置 1—2 个派出所,尤其是位于西藏下辖的尼玛县、双湖县、申扎县、班戈县、安多县等,由于地广人稀,仅设置有县公安局,难以实现对紧急突发事件的立即响应。(2) 出警压力较大,青藏高原国家公园群内人均警务设施拥有量在 0.1—1 之间(图 3),即一个警务设施需要管辖的人群数量大致在 1—10 万人之间,警力压力相对较大,尤其是位于西藏和青海省的各县,人均拥有警务设施量少、地域宽广,为公安系统的应急救援带来了考验。

2.1.3 应急避难场所

(1) 人均拥有避难场所数量严重不足,许多县仅有 1 个或没有专业的应急避难场所(图 2),人均拥有避难

场所数不足 0.1 个/万人(图 3),灾情发生后难以对灾民进行妥善安置,应急避难场所建设亟需加强。(2)政府相关应急避难信息发布的内容有待进一步丰富,如肃南县、治多县、大柴旦行政区、贡山县、福贡县、那曲县等县未在地图及政府官网查询到避难场所信息,或尚无设施完备的避难场所,仅以空地、绿地等空旷场所作为临时避难点,不利于灾情发生时群众自发前往。

2.2 应急救援设施空间可达性

2.2.1 消防设施空间可达性

从成本距离计算结果来看(图 4),基于时间成本,在允许整体青藏高原国家公园群范围内跨县救援的情况下,(1)青藏高原国家公园群县域单元的消防设施整体时间可达性较差,仅县城内能够实现 5 min 可达,这主要与研究区各县仅在县城设有 1 个消防大队有关;结合我国消防车接警 5 min 内到达责任区的规定,目前现有消防站 5 min 可达范围仅能覆盖县城,到达其它区域所耗费的路程时间则相对较长,使得消防设施的整体可达性仍不理想。(2)青藏高原国家公园群消防设施的时间可达性在空间上呈现“四周高、中间低”的盆地型特征。具体来看,云南、四川、甘肃三省各县路网较为密集且县域面积较小,基本能够实现消防设施 2 h 覆盖;新疆内各县基本实现 4 h 覆盖;西藏以及青海省内的国家公园所在县的可达性最差,区域内仍存在大范围 5 h 不可达的区域。(3)考虑到消防设施作为社会基础设施,从基础公共设施的供给与需求出发,以消防站点作为供给点,以企业、学校、医院、车站、机场、大型商场作为需求点,遵循最大覆盖率原则,探究消防设施 1 h 可达范围内对重要需求点的覆盖百分比。由图 4 发现,青藏高原国家公园群消防设施对区域内的重要需求点覆盖率较高,这表明从消防设施点出发,一小时内能够到达研究区内大部分的重点消防单位,各县的覆盖率大多在 70% 以上。仅祁连县因地域狭长、单位分散,覆盖率不足 10%。

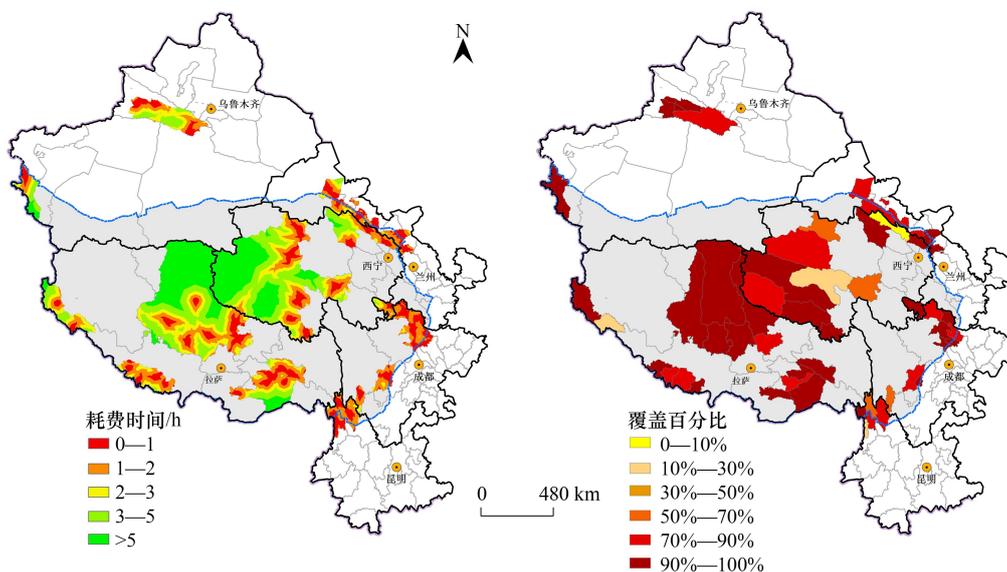


图 4 青藏高原国家公园群消防设施时间可达性及其 60 min 范围内覆盖百分比

Fig.4 Time accessibility and coverage percentage within 60 minutes of fire facilities in the Qinghai-Tibet Plateau National Park Cluster

2.2.2 警务设施空间可达性

由图 5 可知,(1)警务设施的时间可达性与消防设施具有空间分布上的相似性。值得注意的是,由于警务设施的数量相对较多,整体情况优于消防设施,青藏高原国家公园群所涉及的云南省和四川省内各县域单元基本均已实现 1 h 覆盖。(2)从供需结构来看,警务设施的空间可达性普遍较差,其空间分布规律与时间可达性相反。尽管四川、云南、甘肃三省所在县的警务设施数量更多、时间可达性更好,但由于其人口密集,考虑人口因素后其可达性显著降低,而中部人烟稀少处警务设施对人口的覆盖率更高,在一定程度上说明研究区

目前警务设施难以匹配现实需求。

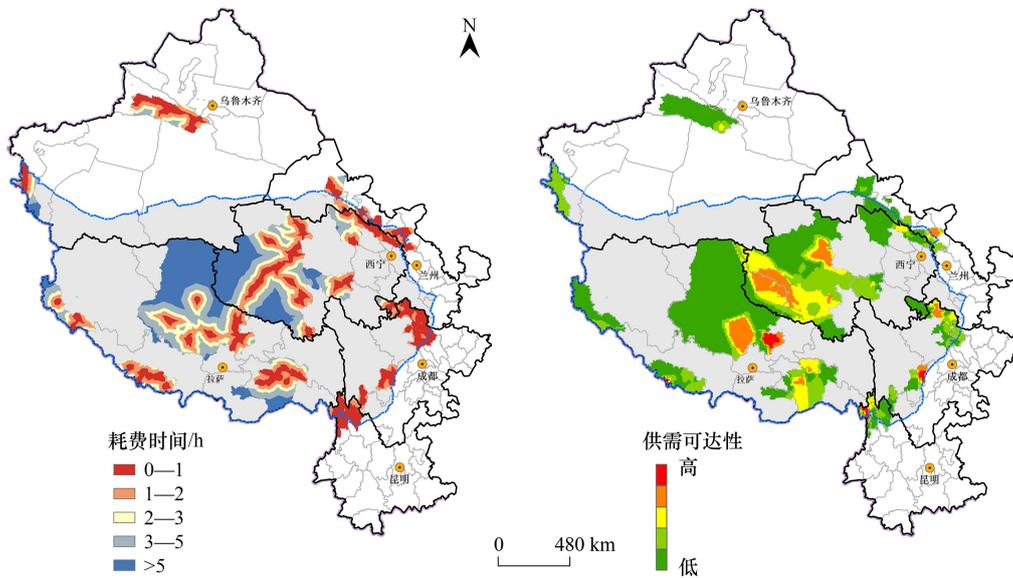


图5 青藏高原国家公园群警务设施时间可达性及供需可达性

Fig.5 Time accessibility and supply-demand accessibility of police facilities in the Qinghai-Tibet Plateau National Park Cluster

3 应急救援能力综合提升路径

3.1 健全消防设施布局体系

国家公园的建设将对研究区的消防可达性提出更高要求,消防设施应实现 1 h 覆盖全域。据此,利用高程数据及道路网数据生成坡度栅格和道路缓冲区栅格进行叠加计算,选取地势平坦且靠近道路(优先考虑道路交汇处)区域作为消防设施备选点,具体优化建议如下:(1)增设消防设施,实现 1 h 全覆盖。将经过上述选址确定后的消防设施备用点与现有消防设施点共同作为供给点,得到消防布局优化结果如图 6,研究区域各地基本能够实现 1 h 内到达最近消防设施点,但是由于目前西藏自治区的双湖县、安多县、治多县的西北部,以及墨脱县南部路网尚未覆盖,因此耗费时间仍在 1 h 以上,随着国家公园的建设,路网进一步密集优化,研究区域消防设施可达性将进一步提升。(2)多类型消防设施共建,建立完整的消防救援体系。目前研究区消防设施较为单一,多为消防支队的形式。因此,在未来的规划建设中,应当适当在人口密集区增设特勤消防站,在景点、寺庙等重点区域增设微型消防站,在森林资源丰富区域增设森林防火工作站等,优化消防设施结构,完善消防设施系统。(3)加大硬件配备力度,增配高精尖消防设备。提高消防装备器材的科学性、实战性、现代性能有效增强区域消防救援能力,随着国家公园群的建成,消防要求进一步提高,可适当引入消防专用直升机、多功能侦检车、消防化学侦检机器人等等高精尖设备,提高消防设施硬件水平。(4)进行消防素质培训,增强消防演练提升救援水平。针对有关县域目前专业消防

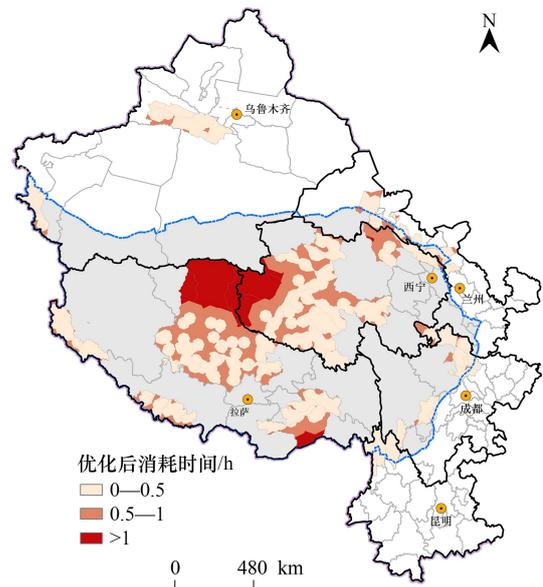


图6 消防设施优化后时间可达性

Fig.6 Time accessibility of fire facilities after optimization

队缺乏的问题,应组织专业人员对自建非专业消防救援队进行素质培训,定期开展消防演练,提升非专业队伍的消防安全管理水平和突发事件处置能力。

3.2 优化警务设施配置

目前研究区警力数量及警务设施严重不足,亟需增设。我国公安部规定基层派出所民警配备标准是每3000人配备一名民警,公安派出所警力原则上应当达到所属县(市、旗)公安局、城区公安分局总警力的40%以上,城镇公安派出所民警每所不少于10人,乡公安派出所民警每所不少于五人。参考以上标准,同时结合“每5至8个行政村建立一个警务室”等标准,提出以县为单位确定研究区域警务设施适宜数量的计算方法:以常住人口数与3000(每3000人配备一名民警)的比值作为警力需求量;以警力需求数的50%与10(派出所最低人数)的比值作为派出所数量;以8个行政村设立一个警务室的标准计算出研究区各县需求警务室数量。最终得到研究区警务设施数量优化结果,并与现有警务设施数量进行比较,得到青藏高原国家公园群所在县域单元的警务设施需求程度(表1),并据此提出:一方面,优先完善需求程度较高的青藏高原国家公园群所在县的警务设施,警务设施数量缺口大、派出所及警务室严重缺乏的县应优先考虑,如天祝县、杂多县、囊谦县、大柴旦行委、那曲县等。另一方面,优化警务设施结构,优先采用设置警务室的形式。由于大部分研究区人口稀疏,且警力不足,因此在增设警务设施时,采用警务室这一设施类型将更多节约资源成本和人力成本。

表1 研究区警务设施需求程度

Table 1 Demand degree of police facilities in the study area

市县 City or county	类别 Type						
玛曲县	*	九寨沟县	—	曲麻莱县	*	那曲县	***
玉门市	*	松潘县	**	囊谦县	***	申扎县	**
肃南县	**	茂县	—	玛多县	—	尼玛县	**
民乐县	**	若尔盖县	—	格尔木市	—	安多县	**
凉州区	**	平武县	—	大柴旦行委	***	班戈县	**
天祝县	***	北川县	—	天峻县	**	双湖县	*
塔什库勒干县	*	稻城县	*	祁连县	*	墨脱县	*
和静县	**	康定县	*	门源县	*	米林县	*
新源县	**	泸定县	—	贡山县	**	林芝县	*
巩留县	*	定结县	**	福贡县	—	波密县	*
特克斯县	**	定日县	*	维西县	**	隆子县	*
杂多县	***	聂拉木县	**	德钦县	*	普兰县	—
治多县	*	吉隆县	*	香格里拉县	—	札达县	*

“—”类表示目前警务设施数量较合理,“*”类表示需要适度增加警务室数量,“**”类需要增加一定派出所数量、较多警务室数量,“***”类表示派出所和警务室数量均亟待增加

3.3 均衡避难场所空间布局

研究区现有标准应急避难场所严重不足,无法满足现有人口分布需求;同时随着国家公园的建成,游客与科考团队的数量增多,对应急避难场所的建设提出了更高要求。(1)注重空间公平,减少分布盲区。研究区应急避难场所的空间分布不均,肃南县、治多县、大柴旦行委、贡山县等是避难场所覆盖盲区,应基于既有操场、绿地、广场、公园等空旷平坦场所,增设应急避难指挥中心、应急棚宿区、应急供水处、应急供电处、应急物资供应处等功能区,保证在较短的时间内增强区域应急避难能力。(2)针对不同人口密度,合理分布与控制临时避难场所和固定避难场所的数量与比例;青藏高原人口密度变化具有典型的“节日模式”,须确保能够覆盖研究区常住人口及旅游人口。对于人口密度较小的县域单元,如那曲县、申扎县、尼玛县等应以建设固定应急避难场所为主,保证灾时能承担周边区域超出的人口荷载。固定避难场所需要提供基本生活所需的资源和空间,规模较大,总面积不小于1500 m²,人均面积2—3 m²,服务半径500—2000 m,至少可容纳1000人。(3)

避难场所的选址应坚持尊重自然和保护自然的原则,顺应地质地势环境,避开不利地段,选取平坦开阔空间,考虑坡度变化、周围建筑物、与危险源及消防等救援点的距离等等,综合多种环境因素确定选址。避难场所外部交通应设立不同的救援通道、消防通道以及疏散通道;内部交通应做好人与救援车辆的分流,便于应急避难场所内部的物资运输及医疗救护;出入口数量不宜过少、宽度不宜过小,人行与车行出入口应分开。从而能够有效提高群众对避难场所的可达性。(4)青藏高原地区城镇规模小且较为分散,目前研究区应急直升机的应用相对较少,在地面应急设施建设难度较大的研究区增设应急直升机是提高区域应急救援能力的重要措施。在此,宜依托既有机场及研究规划的通勤机场、运输机场,对接急救中心、消防站、派出所和救援队等,增强青藏高原国家公园群景区的直升机应急救援能力。

4 结论

本文综合评价了青藏高原国家公园群县域应急救援能力,并探讨其提升路径,主要结论如下:

(1) 青藏高原国家公园群县域消防设施数量严重不足,由东向西分布逐渐稀疏,各县大多只设有 1 个消防大队,乡镇级消防机构严重缺失,应急救援供小于求;警务设施省际差异显著,研究区内西藏及青海较为稀疏,警力压力较大,人均警务设施拥有量仅在 0.1—1 之间;应急避难场所建设空间失衡,人均数量严重不足,应急避难场所信息发布滞后,应急避难场所设施仍然落后。

(2) 青藏高原国家公园群消防设施整体时间可达性较差,仅县城内能够实现五分钟可达。消防设施时间可达性在空间上呈现“四周高、中间低”的盆地型特征,仍存在大范围 5 h 不可达的区域;研究区内警务设施云南省和四川省各县基本均已实现 1 h 覆盖;警务设施空间可达性普遍较差,其空间分布规律与时间可达性相反,目前警务设施难以匹配研究区内应急救援的现实需求。

(3) 为综合提升青藏高原国家公园群应急救援能力,在坚持生态优先与保护优先的原则下,主要在增建消防设施数量、建立完整的消防救援体系、进行消防素质培训、健全消防设施布局体系提高消防应急救援能力;优化需求程度高的县的警务设施,优先采用设置警务室的形式提高警务应急救援能力;青藏高原国家公园群县域单元数量虽多,但人口集聚水平较低,应从减少盲区、合理设置数量与容量、科学选址与建立多元应急预案上增强应急避难水平。

加强青藏高原国家公园群建设是新时期中国推进青藏高原自然生态保护、建设美丽中国和促进人与自然和谐共生的重要举措。本文采用时间成本可达性、最大覆盖率下可达性、成本距离和移动两步搜寻等方法评估青藏高原国家公园群县域应急救援设施的应急救援能力,这对于维护青藏高原国家公园群经济社会安全具有重要的实践意义。值得注意的是,本文也存在如下不足:第一,整体区域是国家公园建设的“腹地”和“纵深”,囿于数据的可获取性,本文针对青藏高原国家公园群县域应急救援能力进行了评价,这在侧面上反映了国家公园群应急救援水平,若待各国家公园统计数据丰富与健全,未来研究可直接以国家公园为研究对象,关注如何提高反盗巡护、少量游憩活动和社区牧民生产中的安全保障与应急救援能力。第二,本文旨在分析青藏高原国家公园群县域应急救援能力及综合提升路径,未来研究可进一步评价多时间节点或长时序国家公园群县域应急救援能力,也可探讨其驱动因素。

参考文献(References):

- [1] 杨广映, 门金坤, 蒋鹏, 郑松, 孔亚广, 沈刚, 赵焯, 苏楠. 基于二型模糊集理论的应急设施选址方法. 大连理工大学学报, 2020, 60(6): 654-662.
- [2] 詹庆明, 杨爽. 村镇应急公共设施选址布局优化研究. 地球信息科学学报, 2019, 21(5): 641-653.
- [3] 崔鹏, 苏凤环, 邹强, 陈宁生, 张懿铨. 青藏高原山地灾害和气象灾害风险评估与减灾对策. 科学通报, 2015, 60(32): 3067-3077.
- [4] Greenberg M I, Jurgens S M, Gracely E J. Emergency department preparedness for the evaluation and treatment of victims of biological or chemical terrorist attack. The Journal of Emergency Medicine, 2002, 22(3): 273-278.
- [5] Eisenman D P, Wold C, Fielding J, Long A N, Setodji C, Hickey S, Gelberg L. Differences in individual-level terrorism preparedness in los

- angeles County. *American Journal of Preventive Medicine*, 2006, 30(1): 1-6.
- [6] Berman E, Wang X H. Performance measurement in U.S. counties: capacity for reform. *Public Administration Review*, 2000, 60(5): 409-420.
- [7] Cogburn J D, Schneider S K. The quality of management and government performance: an empirical analysis of the American states. *Public Administration Review*, 2003, 63(2): 206-213.
- [8] 周国田, 周楚妍. 水系灾害医学应急救援体系的构建. *中华航海医学与高气压医学杂志*, 2017, 24(2): 164-166.
- [9] 杨丹丹, 徐佳南, 朱宝立. 硅太阳能电池生产企业职业危害事故应急能力调查. *中华劳动卫生职业病杂志*, 2016, 34(11): 819-821.
- [10] 刘子艺, 郭小东, 王志涛, 刘朝峰. 空间尺度下城市医疗系统震后应急救援能力评估与韧性提升策略. *地震工程与工程振动*, 2021, 41(5): 196-205.
- [11] 张晓凡, 王林, 陈洁莲. 突发事件院前应急救援时效性分析与对策探讨. *中华急诊医学杂志*, 2012, 21(9): 970-972.
- [12] 黄子星, 宋彬, 陈卫霞, 余建群, 李真林, 黄林, 陈宪, 王跃, 任海. 从汶川地震谈放射科地震应急机制的建立. *中华放射学杂志*, 2010, 44(10): 1104-1106.
- [13] 王付宇, 汤涛, 李艳, 王小牛. 重大突发灾害事件下应急资源供给与配置问题研究综述. *自然灾害学报*, 2021, 30(4): 44-54.
- [14] 胡露红, 汪晖, 黄素芳, 崔金锐, 刘俊雅, 刘雪晴, 肖欢, 戚春霞. 依托国家重大公共卫生事件医学中心的突发事件应急管理实践. *护理学杂志*, 2021, 36(21): 54-57.
- [15] 杨丽君, 郑静晨, 黄钢, 李明, 费波, 张世翔, 南杰. 我国突发公共卫生事件应急救援体系建设研究. *中国工程科学*, 2021, 23(5): 9-17.
- [16] 刘水, 肖书捷, 李静, 李怡文. 基于我国矿难疾病谱建立应急救援药品目录研究. *灾害学*, 2021, 36(3): 160-164.
- [17] 沈桢巍, 杨梅, 李光. 完善中国海上应急医学救援机制的对策分析. *中华航海医学与高气压医学杂志*, 2021, 28(3): 410-412.
- [18] 关辉国, 张雅淇. 县域应急管理体系建设困境及对策分析. *西北民族大学学报: 哲学社会科学版*, 2021(5): 148-156.
- [19] 林音, 祝雪花, 陈英. 社区护士应对突发公共卫生事件救援能力评价指标的构建. *中华护理杂志*, 2021, 56(8): 1158-1164.
- [20] 成连华, 周瑞雪, 严瑾, 郭慧敏. 煤矿应急救援能力成熟度评价模型构建及应用. *中国安全科学学报*, 2021, 31(7): 180-186.
- [21] 姚佼, 邵楚薇, 鲍雨婕, 李宇航. 基于双层规划模型的应急救援调度与路径选择集成优化. *公路交通科技*, 2021, 38(6): 149-158.
- [22] 郭爱斌, 高雯, 刘斌, 金洋, 吕政赢, 杨志平. 空地一体化医疗救援体系建设实践及运行模式研究. *中国急救医学*, 2021, 41(5): 438-443.
- [23] 刘星. 不确定环境下应急救援供应链鲁棒优化模型. *运筹与管理*, 2020, 29(12): 23-29.
- [24] 樊杰, 钟林生, 李建平, 陈田, 黄宝荣, 虞虎, 陈东, 王亚飞, 郭锐. 建设第三极国家公园群是西藏落实主体功能区大战略、走绿色发展之路的科学抉择. *中国科学院院刊*, 2017, 32(9): 932-944.
- [25] 陈娱, 金凤君, 陆玉麒, 陈卓, 杨宇. 京津冀地区陆路交通网络发展过程及可达性演变特征. *地理学报*, 2017, 72(12): 2252-2264.
- [26] 蒋海兵, 韦胜. 城乡交通一体化驱动下江苏农村医疗卫生服务可达性. *长江流域资源与环境*, 2020, 29(9): 1922-1929.
- [27] Radke J, Mu L. Spatial decompositions, modeling and mapping service regions to predict access to social programs. *Annals of GIS*, 2000, 6(2): 105-112.
- [28] 刘健冬. 城市应急公共设施的布设研究——以广州市为例. *城市勘测*, 2017(2): 41-45.