说明：此文件为报名时必须要提交的文件，作为报名的一个重要组成部分不可缺少，如参赛小组不提交该文档，则报名无效

**2022易智瑞杯**

**中国大学生GIS软件开发竞赛**

**项目计划书**

（B-地理设计组适用）

|  |  |
| --- | --- |
| **作品名称** | **基于空间分析技术及文化服务供需视角的上海市环境公平性评价** |
| **报名单位** | **上海师范大学环境与地理科学学院** |
| **团队成员** | **周萱,张欧文,朱晓蕴,孙忱** |
| **指导老师** | **房学宁** |
| **队长及电话** | **周萱:1312206858** |

**报名说明：**

1. 以上信息为团队信息，队长的详细联系方式，包括邮箱、快递地址及邮编，请在报名系统中详尽填写，否则可能没法收取软件及软件许可，以及相关通知；
2. 2022年4月20日集中报名截至后，选手仍然可以报名参赛，但组委会将不再提供参赛软件。

**竞赛相关信息请见：**

GIS开发竞赛官方网站：http://contest.geoscene.cn/index.html

技术咨询区：[http://zhihu.geoscene.cn/](http://zhihu.esrichina.com.cn/)

GIS开发竞赛官网微博：http://weibo.com/esricontest

**参赛须知**：

参赛作品必须是原创作品，并且参赛者均须保证其提交的作品是由其本人或所属参赛团队原创并拥有、以前从未被发表或发布或许可给第三方发表或发布、以及不损害任何第三方的名誉权、隐私权等任何权利。参赛作品的原创版权归参赛团队所有，竞赛组委会仅拥有对获奖作品进行展示及推广的权利。如果提交作品，则意味着接受并遵守参赛要求和参赛规则。

**报名截止时间：2022年4月20日**

**本组报名流程:**

1. 在报名系统中注册用户contest.geoscene.cn。每位小组成员均需注册（本组软件提供数量以系统内注册人数为准），为了保证团队队长能够正确填加小组成员，需完整信息（2021年已经在报名系统内注册过的老师同学无需再次注册）。成员联系方式仅供组委会发送软件申请书、许可及重要紧急情况下联系用，因此请保证电话号码真实，定期收取邮件，快递信息准确；
2. 选择需要参赛的分组-地理设计组，并依次填加小组成员及指导老师（此项后期可修改）；
3. 将填写好的项目计划书，进行上载（请注意项目计划书文件的大小，尽量不要超过1.5m）；
4. 组委会在收到该文件后，会给予审核，审核通过后，系统通过站内短信通知您的参赛编号，如审核未通过，您会收到站内短信并获知未通过审核的原因；
5. 以下几种情况可能导致报名审核无法通过：成员在系统中的显示名称与项目计划书不符，如为网络id等；项目计划书内容缺失；未上载项目计划书；项目计划书计划内容与本组要求不符。

**B-地理设计组 基本说明**

本组以展示学生发现问题、分析问题、解决问题思路为主，重点展示地理思维过程与推演过程，不考核开发能力。

主要使用软件技术为GeoScene Pro（组委会提供），ArcGIS Desktop、ArcGIS Pro，包括但不限于以上GeoScene/ArcGIS产品技术。但完全脱离GeoScene/ArcGIS软件的作品将无法参与作品评审。

运用地图故事模板，讲好一个地图故事，建议参加 A-地图故事组；

GIS开发系统类作品，包括移动、三维、Web以及综合模式，建议参加  C-GIS应用开发组；

遥感解译为主的应用作品，建议参加   D-遥感应用组。

**基于空间分析技术及文化服务供需视角的上海市环境公平性评价**

# 1.作品概述

**环境公平性(Environmental Justice)**研究环境资源在不同群体间的分配结果是否存在差异,主要关注环境利益与环境风险在不同种族之间的不平等配置问题[1].随着我国社会经济发展,不同收入人群的环境福祉分配差异日渐显著,环境公平性问题突出[2][3][4].我国城市发展历史特殊、城市人口密集、城市化进程迅速,这三大特征使得人群获取城市生态系统服务效益的差异成为环境公平性研究的重要方面[5].因此，**研究城市环境公平性对于缩小不同人群中环境资源配置不均衡性具有重要意义.**

**城市生态系统服务**是指城市生态系统及其组份维系与支持人类生活的条件与过程[6]. 主要包括城市公园、居民花园、绿色屋顶、水体与行道树等城市绿色空间(Urban Green Spaces, UGSs)[7]提供的缓解气候压力,休憩娱乐等环境效益[8]。**近年来**，**城市生态系统服务概念框架已被广泛应用于环境公平性研究中。**研究表明，城市或村镇中低收入地区的人群获取城市生态系统服务的机会相对少[21][22][23][24][25]. 富裕地区如澳大利亚阿德莱德地区的居民获取城市生态系统服务的可能性约为其相邻欠发达地区的两倍[21].城市生态系统服务的主要效益常常被白人或富裕群体获得,且在不同年龄段,性别的人群中差异较大[22]. 不同人群对于生态系统服务可达性的差异已成为环境公平性研究关注的重点[8][27]. 以上研究为我们从生态系统服务视角理解城市环境公平性问题提供了重要基础。

然而，**目前基于生态系统服务的环境公平性研究大多集中于分析生态系统服务供给，而对于生态系统服务需求考虑较少**。**生态系统服务供给与需求**分别对应生态系统基于其生物物理特性提供服务的潜力以及社会对于某种生态系统服务的供给在数量与质量上的需求[13].**评估生态系统服务供需在空间上的匹配程度,探索其空间分布特点,也是揭示环境公平性分配的重要方面**[18].此外,相关研究大多来自于美国、英国和澳大利亚,针对我国国情的研究相对较少.中国在改造城市绿地方面的经验可以为全球北方(global north)的城市提供重要的借鉴[8].上海作为我国经济中心,城市建设水平领先,评估其生态系统服务供需匹配,探索城市生态系统布局模式,对其他城市生态系统服务规划具有重要意义[39]。

综上所述,本项目针对上海市文化生态系统服务供需,结合土地利用数据与社会经济数据,评估上海市文化生态系统服务供给能力与需求潜力;利用空间叠加分析等地理信息技术完成上海市文化生态系统服务制图,揭示其空间匹配现状,探索环境公平视角下,城市文化生态系统服务的规划现状,展望未来发展模式.

# 2.需求分析

由于生态系统服务供需制图研究数量较多,重复性工作较多,流程化,自动化的脚本能够大大降低空间分析过程中消耗的时间与精力,使得研究人员能够专注于分析生态系统服务供需匹配现状.因此,本项目拟基于Arcpy与模型构建器,实现土地利用数据及栅格数据重采样,邻域分析,空间叠加分析,生态系统服务供需制图,生态系统服务供需匹配性热点分析等一系列空间分析流程,高效完成生态系统服务供需建模,体现地理空间分析思维.

# 3.功能设计概述

本项目基于**GeoScene Pro/ArcGIS Pro**平台提供的**Arcpy**进行二次开发,实现两大方面内容:**(1)文化生态系统服务制图工具**:结合Arcpy数据驱动及空间分析模块,实现社会经济数据重采样与空间叠加分析,输出城市文化生态系统服务供给,需求,匹配性三种图层,实现自动化批量出图,发布自定义python工具.**(2)不同人群文化生态系统服务供需匹配性的环境公平性探索**:在完成城市文化生态系统服务供需匹配性计算的基础上,结合空间自相关,空间聚类模式等空间分析工具,通过模型构建器等工具形成python分析脚本,完成自动化,流程化的环境公平性探索.功能细节与拟定计算方法如下:

## 3.1 文化生态系统服务供给制图

文化生态系统服务聚焦于以自然景观为载体的户外娱乐设施,包括供给城市居民散步,奔跑,骑行,野营,探索植物,亲近自然等服务的文化生态系统[15]. 本文基于三大维度确立文化生态系统服务供给能力,第一,人类影响程度越小,文化生态系统服务潜力越高;第二,设立自然保护区,将提高景观服务供给能力;第三,水体能够提升生态系统娱乐服务供给.进而细分为如下五大方面:**(1)自然性;(2)娱乐设施数量;(3)水体;(4)景观多样性指数;(5)自然保护区**.以上海市土地利用类型为基础,通过不同景观特征评估文化生态系统服务潜力,利用专家打分及邻域分析等方法统计各指标,并以等权重加和,获取文化生态系统服务供给指数,所有指标均通过最大最小值标准化至0-1区间内.

## 3.2 文化生态系统服务需求制图

文化生态系统服务需求计算参照[38]基于娱乐服务设施可达性的制图方法.假设研究区内居民对文化生态系统服务均具有相同程度的需求,但他们得到满足的程度取决于距离文化生态系统服务的距离.据此建立交叉表量化文化生态系统服务需求指数,并将其标准化至(0-1)区间**(图1)**.

## 图表, 瀑布图 描述已自动生成3.3 文化生态系统服务供需匹配性分析

**图1** 文化生态系统需求交叉表[38]

为评估上海地区文化生态系统服务供需匹配程度,本文对文化生态系统服务供给及需求栅格进行空间叠加分析,以供给减去需求作为城市文化生态系统服务匹配指数.该数值位于[-1,+1]之间, 正数表示供大于求,负数表示求大于供,且数值越大,表示供需不平衡程度越高.

## 3**.**4不同人群中文化生态系统服务供需匹配度比较

通过比较供需不平衡指数及社会经济指标评估不同人群配置文化生态系统服务的环境公平性问题.主要考虑年龄及收入两大维度,以统计单元内不同年龄段人口的比重以及年家庭收入作为基本指标,方法参照[38]**.**首先,通过空间热点分析探索上海城市文化生态系统服务不平衡指数的空间聚类模式.第二,基于该聚类模式,通过ANOVA比较不同热点及冷点区域之间的人口年龄结构、收入是否存在显著差异,以探索上海市城市文化生态系统服务供需配置的环境公平性.

图示

描述已自动生成本项目拟定流程如下:首先,将附属社会经济数据重采样,使其栅格分辨率与土地利用类型数据统一;第二,通过文献搜集确定文化生态系统服务供给及需求评估指标,经专家打分,邻域分析等方法,获取单一网格指标指数,并对其进行最大最小值标准化,统一其量纲;第三,对各个指标进行空间叠加分析,计算文化生态系统服务供给及需求指数,并考虑其差值作为供需匹配性指数,完成文化生态系统服务制图;最后,通过空间热点分析探索不同人群中文化生态系统服务供需配置的环境公平性,评估上海市文化生态系统配置现状**(图2)**.

**图2** 功能设计概述

# 4.作品运行环境

本项目拟基于**GeoScene Pro/ArcGIS Pro**平台(**Python3**)提供的**Arcpy**进行二次开发.

# 5.作品制作周期

**2022年5月**

**前期准备:**文献阅读搜集相关内容(确立文化生态系统服务供需指标);搜集相关数据(土地利用数据,经济人口数据,行政区划数据);文件地理数据库建库;配置开发环境(Arcpy).

**2022年6月**

**初步开发:**开发文化生态系统服务供需制图工具;以上海主城区作为案例进行研究;完成初步环境公平性分析脚本

**2022年7月**

**软件测试:**单元测试;(各部分代码可读性,鲁棒性);集成测试(测试组合各单元时出现的问题,包括不同数据输入时的模型表现等)

**2022年8月**

**项目提交:**完成项目研究报告;发布文化生态系统服务供需制图工具,环境公平性分析脚本.

# 6.团队参赛口号或参赛宣言

**用GIS守护城市里那一抹“青葱”!**

# 7.团队成员的学生证信息（图片）

# 8.团队介绍（包括专业介绍及分工）

**周萱-地理科学(师范)专业:**项目文档编写;数据分析;组织团队成员分工;

**张欧文-地理科学(师范)专业:**数据处理;软件开发;项目测试;

**朱晓蕴-地理科学(师范)专业:**文献整理;数据处理;报告撰写;

**孙忱-地理科学(师范)专业:**数据可视化;数据处理;报告撰写.

# References

1. Quan, R. (2001). Establishing China’s environmental justice study models. George- town International Environmental Law Review, 14, 461–487.
2. Smyth, R., Mishra, V., & Qian, X. (2008). The environment and well-being in urban China. Ecological Economics, 68(1), 547–555.
3. Zeng, J.-P., & Gu, P. (2007). Environmental justice: A premise for building a harmo- nious society. Studies in Ethics, 2, 010.
4. Shi, M. (1998). From imperial gardens to public parks: The transformation of urban space in early 20th-century Beijing. Modern China, 24(3), 219–254.
5. Daily, G.C., 1997. Introduction: what are ecosystem services. In: Daily, G.C. (Ed.), Nature’s Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Island Press, Washington DC, pp. 1–10.
6. Chan, K.M.A., Satterfield, T., Goldstein, J., 2012. Rethinking ecosystem services to better address and navigate cultural values. Ecol. Econ. 74, 8–18.
7. Maes, J., Egoh, B., Willemen, L., Liquete, C., Vihervaara, P., Scha ̈gner, J.P., Grizzetti, B., Drakou, E.G., Notte, A.L., Zulian, G., Bouraoui, F., Luisa Paracchini, M., Braat, L., Bidoglio, G., 2012a. Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the European Union. Ecosyst. Serv. 1, 31–39.
8. Liu, Z.H., Huang, Q.D., Yang, H.Y., 2021. Supply-demand spatial patterns of park cultural services in megalopolis area of Shenzhen, China. Ecol. Ind. 121.
9. Koc, C. B., P. Osmond, and A. Peters. 2017. Towards a comprehensive green infrastructure typology: a systematic review of approaches, methods and typologies. Urban Ecosystems 20:15-35.
10. Ernstson, H. (2013). The social production of ecosystem services: A framework forstudying environmental justice and ecological complexity in urbanized landscapes.Landscape and Urban Planning, 109, 7–17.
11. Wolch, J. R., Byrne, J., & Newell, J. P. (2014). Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities ‘just green enough’. Landscape and Urban Planning, 125, 234–244. [https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01. 017](https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.%20017).
12. Burkhard, B., F. Kroll, S. Nedkov, and F. Müller. 2012. Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. Ecological Indicators 21:17-29.
13. Hauck, J., Görg, C., Varjopuro, R., Ratamäki, O., Maes, J., Wittmer, H., Jax, K., 2013.Maps have an air of authority: potential benefits and challenges of ecosystem service maps at different levels of decision making. Ecosyst. Serv. 4, 25–32.
14. Gómez-Baggethun, E., Barton, D.N., 2013. Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. Ecol. Econ. 86, 235–245.
15. Palomo, I. Deliberative mapping of ecosystem services within and around
16. Schröter, M., Barton, D.N., Remme, R.P., Hein, L., 2014. Accounting for capacity and flow of ecosystem services: a conceptual model and a case study for Telemark, Norway. Ecol. Indic. 36, 539–551.
17. Dai, D. (2011). Racial/ethnic and socioeconomic disparities in urban green space accessibility: Where to intervene? Landscape and Urban Planning, 102(4), 234–244.
18. Jennings, V., Johnson-Gaither, C., & Gragg, R. S. (2012). Promoting environmental justice through urban green space access: A synopsis. Environmental Justice, 5(1), 1–7.
19. Astell-Burt, T., & Feng, X. (2019). Does sleep grow on trees? A longitudinal study to investigate potential prevention of insufficient sleep with different types of urban green space. 100497–100497 SSM - Population Health. https://doi.org/10.1016/j. ssmph.2019.100497.
20. McConnachie, M., & Shackleton, C. M. (2010). Public green space inequality in small towns in South Africa. Habitat International, 34(2), 244–248. https://doi.org/10. 1016/j.habitatint.2009.09.009.
21. Nero, B. F. (2017). Urban green space dynamics and socio-environmental inequity: Multi- resolution and spatiotemporal data analysis of Kumasi, Ghana. International Journal of Remote Sensing, 38(23), 6993–7020. https://doi.org/10.1080/01431161.2017. 1370152.
22. Sathyakumar, V., Ramsankaran, R., & Bardhan, R. (2019). Linking remotely sensed Urban Green Space (UGS) distribution patterns and Socio-Economic Status (SES) – A multi- scale probabilistic analysis based in Mumbai, India. GIScience & Remote Sensing, 56(5), 645–669. https://doi.org/10.1080/15481603.2018.1549819.
23. Shen, Y., Sun, F., & Che, Y. (2017). Public green spaces and human wellbeing: Mapping the spatial inequity and mismatching status of public green space in the Central City of Shanghai. Urban Forestry & Urban Greening, 27, 59–68. https://doi.org/10.1016/j. ufug.2017.06.018.
24. Wolch, J. R., Byrne, J., & Newell, J. P. (2014). Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities ‘just green enough’. Landscape and Urban Planning, 125, 234–244. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01. 017.
25. Kabisch, N., & Haase, D. (2014). Green justice or just green? Provision of urban green spaces in Berlin, Germany. Landscape and urban planning, 122, 129–139.
26. van Zanten, B.T., Zasada, I., Koetse, M.J., Ungaro, F., Ha ̈fner, K., Verburg, P.H., 2016. A comparative approach to assess the contribution of landscape features to aesthetic and recreational values in agricultural landscapes. Ecosyst. Serv. 17, 87–98.
27. Oh, K., & Jeong, S. (2007). Assessing the spatial distribution of urban parks using GIS.
28. Landscape and Urban Planning, 82(1/2), 25–32.
29. Sister, C., Wolch, J., & Wilson, J. (2010). Got green? Addressing environmental justice in park provision. GeoJournal, 75(3), 229–248.
30. Talen, E. (1997). The social equity of urban service distribution: An exploration of park access in Pueblo, Colorado, and Macon, Georgia. Urban Geography, 18(6), 521–541.
31. Norman, G. J., Nutter, S. K., Ryan, S., Sallis, J. F., Calfas, K. J., & Patrick, K. (2006). Com- munity design and access to recreational facilities as correlates of adolescent physical activity and body-mass index. Journal of Physical Activity and Health, 3,
32. 118–128.
33. Mota, J., Almeida, M., Santos, P., & Ribiero, J. C. (2005). Perceived neighborhood envi- ronments and physical activity in adolescents. American Journal of Preventive Medicine, 41, 834–836.
34. Roenmich, J. N., Epstein, L. H., Raja, S., Yin, L., Robinson, J., & Winiewicz, J. (2006). Association of access to parks and recreational facilities with the phys- ical activity of young children. American Journal of Preventive Medicine, 43, 437–441.
35. Zakarian, J. M., Hovel, M. F., Hofstetter, C. R., Sallis, J. F., & Keating, K. J. (1994). Corre- lates of vigorous exercise in a predominantly low SES and minority high school population. Preventive Medicine, 23(3), 214–321.
36. Wilkinson, P. F. (1985). The golden fleece: The search for standards. Leisure Studies, 4(2), 189–203.
37. 李曼.(2020).环境正义视角下城市公园绿地空间布局公平性研究.重庆大学.
38. Baro P. (2016). Wilkinson, P. F. (1985). The golden fleece: The search for standards. Leisure Studies, Land Use Policy.405-417