

# 区域景观游憩适宜性分析 ——以服务多功能绿道网络规划实施决策为目的

李 伟, 王 琼

(西安建筑科技大学 艺术学院, 陕西 西安 710055)

**摘要:** 以多功能绿道网络规划和建设为目标, 针对以快速城市化为特点的区域——台州市区区域, 综合考虑多种游憩活动需要, 基于 GIS 建立了多因子评价模型, 针对区域进行游憩适宜性评价分析, 形成游憩适宜性分布成果。本研究可以为台州及类似区域的游憩适宜性分析和绿道网络有关规划决策提供借鉴和依据。

**关键词:** 游憩适宜性分析; 区域景观; 多功能绿道网络; 景观评价; 文化景观; 台州

**中图分类号:** TU-023

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1006-7930(2020)01-0121-08

## **Recreation suitability analysis for regional landscape: With the aim of serving for decision-making in multi-functional greenway network planning and further implementation**

LI Wei, WANG QIONG

(School of Art., Xi'an Univ. of Arch. & Tech., Xi'an 710055, China)

**Abstract:** Multi-functional greenway network is considered the best solution for problems of protecting environment and resources utilization in regional and urban landscape. In this article, a recreational suitability analysis model was working in a rapid urbanization area——Taizhou city-region, for the aim of multi-functional greenway network planning and further better implementation. Based on GIS, the model was deduced from a comprehensive consideration of needs for various recreational activities suitable to the specific terrain in the region. As the result, a conclusion of recreation suitability mapping was drawn out by the model consists of several landscape indicators. The study can be used as a basis of the decision-making in the process of the greenway network planning and further implementation in Taizhou city-region, and can be used for reference to the recreation suitability analysis research in other similar regions.

**Key words:** recreation suitability analysis; regional landscape; multi-functional greenway network; landscape assessment; cultural landscape; Taizhou

在高度城市化的区域, 作为生态基础设施的残余自然地的文化生态系统服务(cultural ecosystem services)功能越来越被重新认识, 尤其是游憩的潜力<sup>[1]</sup>。游憩适宜性分析是游憩规划的重要内容, 也是城市化区域绿道网络规划的重要因素。游憩适宜性分析的发展可以追溯到 Mcharg 的适宜性评价。

英文文献中户外游憩的有关评价研究很多, 但主要集中在森林和国家公园等以自然景观为主的对象上<sup>[2]</sup>。游憩适宜性分析也主要集中在森林、国家公园等保护地景观方面, 典型的如针对滑雪设计游憩地形适宜性指标(RTSI)模型典型, 以使用者调查为基础建立指标进行滑雪地形适宜性评

价<sup>[3]</sup>。较新发表的如使用游憩适宜性图化分析(Recreation Suitability Mapping, RSM), 结合 GPS 观光者跟踪(GPS Visitor Tracking, GVT), 研究森林观光行为和森林保护地管理中的有关问题等<sup>[4]</sup>。绿道研究中也有不少涉及游憩适宜性有关内容, 如通过专家讨论打分, 以多种游憩活动为目的, 对于绿道适宜性分析中的游憩功能指标进行评价<sup>[5]</sup>; 较新发表的如城市综合性绿道网络选线, 其中涉及游憩方面具有重要性的焦点地(focal point)调查<sup>[6]</sup>; 通过视觉景观吸引力(visual landscape Attractiveness, VLA)评价规划绿道, 其功能目标之一是游憩需要, 以对自然和文化资源加以最佳利用<sup>[7]</sup>; 对涉及包含多个城市在内的省域或

不同区域若干城镇近城游憩活动进行的有关研究<sup>[8][2]</sup>;以及通过微博等互联网使用收集数据,对综合性绿道网络使用情况进行研究等<sup>[9]</sup>。

中文文献也主要集中在森林资源等自然景观的游憩适宜性评价上<sup>[10][11]</sup>。在绿道方面,城市或省域的游憩型绿道网络研究是一个热点,其中都包含有一些关于游憩的研究,但主要着眼点在绿道网络选线、构建或发展模式上<sup>[12][13][14]</sup>,也有城市游憩规划理论建构与策略方面的研究<sup>[15]</sup>。2000—2005年后我国业界逐渐兴起绿道热以来,各种尺度的大量绿道规划理论研究和实践大都包含以生态为中心的多个目标,游憩都是其中心功能之一,因此都可以看做是一种广义的游憩绿道网络规划研究。近年来,基于GIS的多功能绿道研究热度不减,涉及城区或文化线路等<sup>[16-18]</sup>,其研究步骤或指标体系包括了对游憩可达性的研究。

总的来看,尽管国内外关于游憩适宜性分析和绿道中涉及游憩可达性、游憩偏好地、游憩行

为的文献为数众多,但尚未见到以多功能绿道网络规划建设决策为目标、专门针对城市所在区域进行综合游憩适宜性分析的研究发表。

## 1 区域概况和研究目标

台州市位于浙江中部沿海,本文研究以台州市区所在区域为主。研究区北、西、南三面环山,东面向海。境内地貌多样,山地、丘陵、盆地、平原、海湾均有分布。平原多为海侵遗迹,河谷平原多为冲洪积物和海积物迭置而成,水网平原主要为第四纪冰后期距今约五六千年海侵沉积。滨海平原为千余年前的海积形成,包括部分海塘垦筑区域。研究区现辖椒江、黄岩、路桥3个直属区。三个区的建成区各自分立,沿围绕九峰山的河谷平原、水网平原和滨海平原分布,为绕绿心环路连接(图1),城市形态独特。研究区历史悠久,尤以柑橘之乡、鱼米之乡和宗教文化重地著称于世,是佛教天台宗和道教南宗的祖庭。



图1 区域概况

Fig. 1 General situation of the Taizhou city-region

正如大多数东部地区城市一样,研究区正在经历着一个高速的城市化和经济发展进程。其景观正发生着剧烈的转变。橘、庙、田、林、山、河、海的乡土景观在被城市化逐步蚕食,水系和山体被污染、切割、人工化和私有化,历史文化景观资源面临巨大压力。急需规划和建设集合生态保护、历史文化资源保护、区域与城市景观特色保护与弘扬、游憩利用、审美、启智等生态服务于一体的综合性生态基础设施——一个多目标的绿道网络系统。

以现有CAD数据为基础(比例尺为1:10 000),建立ARC/INFO数据库,对于测绘数据表达不清的结合遥感影像判读和实地调查,经测

算和聚类,甄别土地覆盖\土地利用,包括灌木林、旱地、水田、林地、经济林、草地、竹林、建成区/道路、水域。具体分布如图2所示。

## 2 关于游憩适宜性分析的机制

绿色通道规划建立的前提是绿色通道适宜性分析。绿色通道适宜性分析首先需要的是甄别其功能。绿色通道的功能包括游憩、美学、生态和历史文化保护等。建立区域特色景观绿色通道网络的目的在于对于特色景观资源的保护和利用。其中保护可以分解为历史文化特色资源保护、视觉特色资源保护和生态资源保护,利用则主要是休闲游憩、审美和启智教育等。因此绿色通道网络适宜

性分析评价应通过游憩等方面的评价来完成。

业已有前期研究提出了相关规划. 本研究拟为已完成的工作提供补充, 以便在进一步实施和修订之中作为决策参考, 也可以为替代性的绿道网络方案提供研究依据, 以及为其他类似区域的绿道网络和游憩适宜性分析研究提供借鉴.

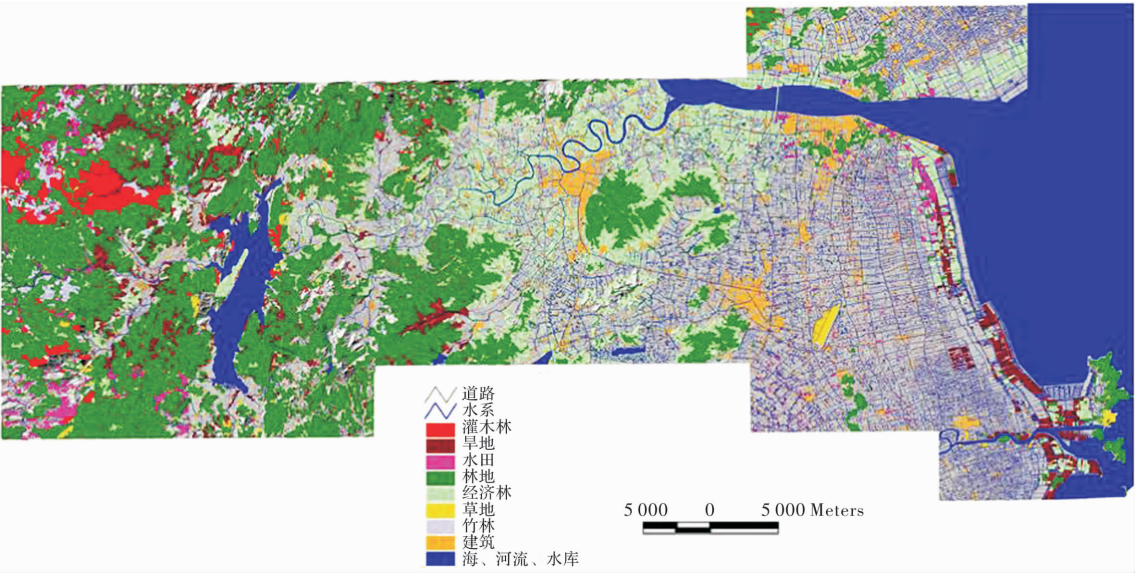


图 2 土地利用 \ 土地覆盖

Fig. 2 Land cover \ land use

3 景观生态格局与景观类型划分

3.1 景观生态格局

就研究区的情况看, 其景观生态格局的分布如下(参见图 2):

- (1)主要分布在西部山区和部分东部丘陵地带的 500 hm<sup>2</sup> 以上的大中型植被斑块, 包括针叶和阔叶林、混交林等;
- (2)散布于河谷平原、水网平原、滨海平原景观中 500 hm<sup>2</sup> 以下的小型植被斑块;
- (3)作为廊道的主要水系;

- (4)三个组团分立的建成区景观;
- (5)作为基质的农田景观, 包括广泛存在于平原地区的水田、旱地等.

3.2 景观类型

景观类型划分是进行景观评价的基础. 在实地调查和文献研究的基础上, 根据研究区文化景观实际情况, 划分为以下几种类型: 山脉和森林景观、河流湖泊景观、历史文化景观(包括宗教场所景观、文物古迹景观和历史标志性景观格局)、农业景观和城乡建成区景观. 各景观类型及其特征见表 1.

表 1 景观类型及特征  
Tab. 1 Landscape types and characters

序号	景观类型	景观特征描述
1	山脉和森林景观	以括苍山、雁荡山、天台山、九峰山、松岩山、委羽山等为代表的山体景观, 山体植被覆盖良好, 层次丰富, 错落有致, 山中有水库、溪流、河流等景观.
2	河流湖泊湿地景观	以椒江、永宁江、西江和鉴洋湖为代表的水体景观, 水系丰富多样, 为典型的丘陵地带水乡自然风光, 同时还包括长潭水库、滨海湿地等.
3	历史文化景观	包括宗教场所景观、文物古迹景观和历史标志性景观格局. 文物古迹多和自然风光结合, 部分处于城市建成区包围之中. 宗教场所多依托社区存在, 在布局上、建筑形式上具有较为强烈的地方色彩. 历史标志性景观格局则各具特色.
4	农业景观	包括大面积的橘林、蔗田、稻田、旱地等. 为广布性景观类型. 与村舍、宗教寺庙、山水景观和城市建成区都有濒临和交错. 在前期区域景观特色公众调查中, 柑橘之乡是参与者最为所认可的城市形象.
5	城乡建成区景观	城乡建成区景观表现为各种形式的建筑物和道路、绿地组合. 内容比较复杂, 既包括城镇和乡村居民点, 也包括散布于各处的一些工业、港口、商业区等.



区域山脉主要包括西部的括苍山、北支天台山和南支雁荡山,市区内山脉有九峰山、松岩山、委羽山、黄岩山、翠屏山、太湖山、鸡笼山、太和山等。普遍都有大面积的森林植被覆盖,其中西部山区是区域生态源地和水源涵养保护地(图2,图3)。

以椒江、椒江支流永宁江、永宁江支流西江和鉴洋湖为代表的河流水系是台州水体景观的主要内容。永宁江和椒江历来在台州市区景观感知中有着重要地位。根据规模、源汇关系和主流

关系将水系分为三级(图3)。

历史文化景观方面,文物古迹包括各种古建筑、古遗址等在地区历史上具有重要意义的文物;宗教场所包括数量众多的道教、佛教寺庙以及基督教和天主教教堂;历史标志性景观格局则包括古驿道、古沙堤、古海塘、古运河、护城河等水网中开凿上具有历史标志性意义的河道,以及古泻湖和天赐湖遗址、柑橘种植发源地等。文物古迹和宗教场所分布见图4。

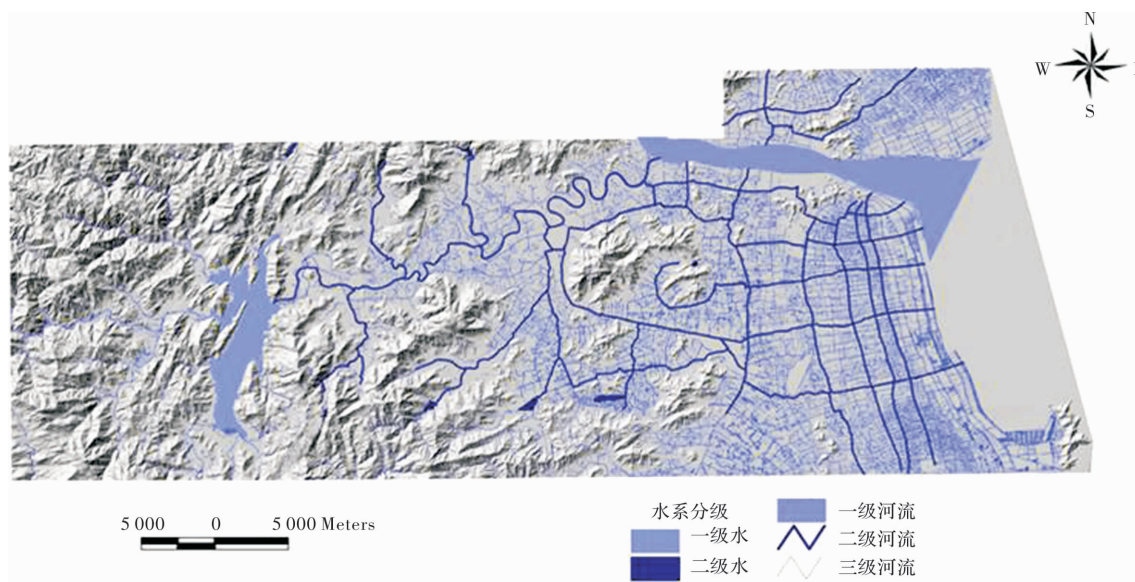


图3 水系分级图

Fig. 3 The hierarchy of waterway system

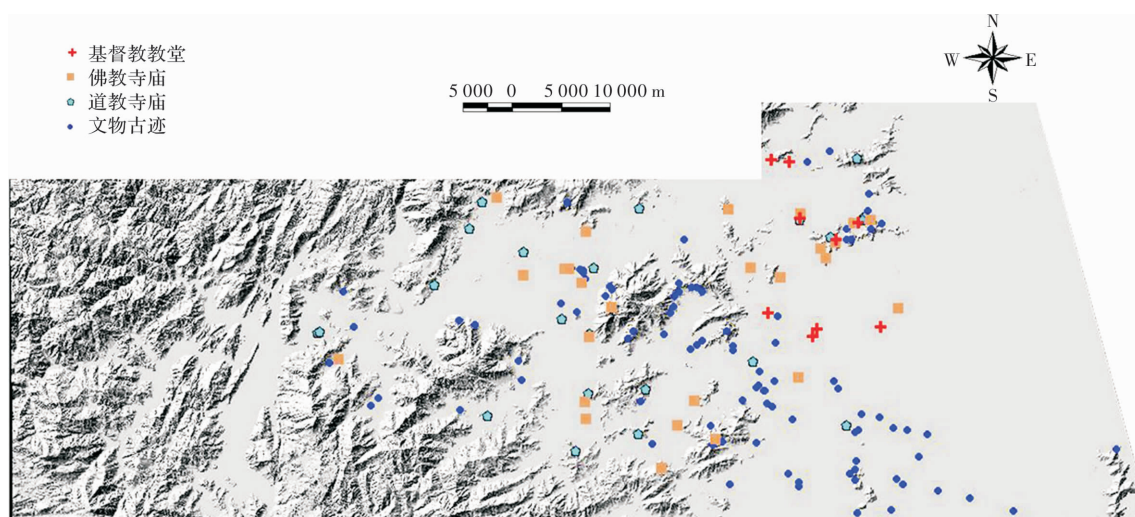


图4 文物古迹和宗教场所分布

Fig. 4 Distribution of heritage assets and religious place

## 4 游憩适宜性分析模型

### 4.1 指标选取

游憩适宜性评价指标的选取应统筹考虑区域城乡游憩活动和区域景观生态格局、景观类型,

在尽量充分利用和保护区域自然和历史文化景观资源的情况下,满足综合游憩需要。

调查显示,人们偏好的游憩场所以乡村田园、滨水区、郊区和区域山水自然风光、历史遗迹和清静的古村古镇为主<sup>[15]</sup>。游憩活动一般可以分为

城市日常性游憩活动、郊外周末游憩活动、区域季节性游憩活动(以节假日为主)<sup>[15]</sup>。城市日常活动内容很多,主要发生在可达性最高的绿地。城市绿道吸引力与绿色空间的多少和自然性有关,活动密集程度则主要取决于可达性<sup>[9]</sup>。游憩活动的丰富性主要依赖于城市自然条件。有森林公园、河流湖泊或有大面积森林覆盖的山地等景观资源的城市还可以有爬山、划船、海边游憩等更加丰富多样的游憩活动。另外乡村田园游憩还包括采摘、农业观光、农业科普和教育活动等。

研究区自然条件优越,兼得山海河湖之利。三个主体城区都是典型的“山水城”。黄岩西部是西部山脉的浅山区和永宁江的河谷地带,东部即是九峰山;椒江和路桥各自围绕小山和椒江发育,都有大量的山水资源可以作为潜在的日常游憩场

所。作为城市绿心所在的九峰山有灵台、华盖、文笔、接引、宝鼎、灵鹫、双阙、卧龙、翠屏九峰,自南至北弧形排列,景色优美,“九峰环立,峻碧摩天,分雁宕之幽奇”,山内有方山双塔等多处名胜,是周末郊游的好去处,其缘城部分亦是潜在的日常游憩场所。市区西、北、南部括苍山、天台山、雁荡山皆为海内名胜,森林覆盖,溪流汇聚,是周末和假期旅游的优良目的地。椒江、永宁江沿线都有滨江公园,西江沿线也都有鉴洋湖、道教名胜委羽山等不少好去处,河谷平原、水网平原水系众多,滨海平原有丰富的古海塘遗迹,又有大面积的橘林等农业观光资源,都可以为未来的城市发展提供日常及周末、假期游憩场地。其丰富的景观类型完全可以开展丰富多样的区域游憩活动(表 2)。

表 2 景观类型以及适宜的游憩活动

Tab. 2 Landscape types and recreation activities suitable

类型	山脉和森林景观	河流湖泊湿地景观	历史文化景观	农业景观	建成区景观
适宜游憩活动	观光、攀岩、野营、野炊、科普、徒步旅行、山地自行车、爬山、森林浴、野炊、动植物标本制作、风光摄影、绘画写生、晨炼与晚锻炼、散步、闲逛、静坐休息等	划船、游泳、垂钓、沿岸徒步、慢跑、骑车、散步、闲逛、风光摄影、绘画写生、观鸟、观鱼、科普;滨江公园可以开展晨炼与晚锻炼、散步、闲逛、静坐休息等。	凭吊古迹、游览名胜、欣赏古建筑、历史教育与启智、参与非物质文化遗产活动、参加庙会、欣赏南戏、拜佛拜神、宗教讲经、参与开放式宗教活动等	采摘、农业观光、农业科普和教育、参与式农业活动等,以橘园为主	绿地面积相对较少,但也可以开展一定的城市日常性游憩活动

前期研究曾经就区域景观特色,针对历史文化景观和包括山脉和森林景观、河流湖泊湿地景观在内的城乡风景名胜资源,做过各场所的公众偏好调查(有效参与者 665 人),涉及游憩方面的内容。同时也深入研究了大量地方文献和城市规划基础资料。在这些工作的基础上,根据景观类型 GIS 表达的需要,经过进一步的游憩文献研究和专业人员小组讨论,选取土地利用和土地覆盖、坡度、与城镇距离关系、与水系与湿地的关系、历史文化资源等 5 类游憩适宜性指标。

4.2 多因子评价模型

河流水系是城市——区域景观生态格局的天然骨架,也是廊道建立最好的依托<sup>[24]</sup>。人们在游憩活动中对水元素的偏好已广为证实,无论水体是何种形态都受到欢迎,但骑自行车者较之湖泊等更加偏好河流和运河等线性水体<sup>[8]</sup>。在较少湖泊湿地的区域,其受欢迎程度比较多湖泊等湿地的地方更高,总的来说,河湖湿地是受欢迎的游憩地<sup>[8]</sup>。靠近水的区域和沿岸区域可以满足垂钓、骑

车、徒步旅行、散步、慢跑等游憩需求。水面则可以开展划船、游泳、垂钓等活动。滨海湿地还可以开展观鸟、科普等活动。总之,水系具有高度的游憩适宜性,快速可达的滨水区域和沿岸也是适宜性较好的区域。

森林是评价很高的游憩场所。在主要用于农耕的冲积平原区域,林地是受欢迎的游憩目的地<sup>[8]</sup>。对于采摘等农业游憩类活动而言,以柑橘为主的经济林是最佳的开展场所,水田旱地也有一定的适宜性,但总的来说,这类活动相对占比较低。

就坡度指标而言,山地自行车运动者比徒步者更加偏好适度陡峭、陡峭和非常陡峭的游道,这些游道也适宜以爬山为锻炼身体及旅游方式的锻炼者和观光者;攀岩对坡度要求不低于 40°<sup>[10]</sup>;骑车等游憩者对于自然景观的偏好要远大于半自然景观和乡村景观,景观的多样性是广为证实的游憩正面因素<sup>[8] [9] [2]</sup>;山峰的顶点作为远眺的最佳场所,是游憩者常去的地方,适度陡峭的小路

和游道也是如此<sup>[8]</sup>。在地形相对平坦的区域,陡峭的游道和小路也强化了游憩的潜力,尽管其体力的支出要较平坦的路径多一些<sup>[8]</sup>。这些文献研究表明,台州西、北、南部的山脉地带,绿心地段陡坡、峭壁与缓坡兼具的九峰山,以及西江沿岸的委羽山,椒江和路桥附近的小山和丘陵等自然景观集中而多样的山地区域,都是潜在的游憩偏好场所,尤其是绿心外缘缘城部分和分布在西江、椒江、路桥一带的丘陵地带,是潜在的城市发展需要的日常游憩活动山地。上述研究表明坡度的适宜取值情况跟一般绿道的坡度适宜要求(不超过 $5\sim 10^\circ$ )相比要大很多,有力地支持了符合台州市区所在区域地形特点(地形情况见图3)的坡度游憩适宜性。

距离对于游憩来说是一个很大的负面因素,慢跑者则尤其对距离因素敏感<sup>[2]</sup>。对于步行出行的

活动而言,5~10分钟的距离公认最为适宜,对于自行车出行也应该如此考虑有关绿色空间改善的范围<sup>[8]</sup>。

有着多个林地斑块和多个山顶,以及较高密度的步行网络,以及有着可以聚集和静思场所的开放空间,多样的土地利用组成的近城游憩系统被认为是最佳的<sup>[8]</sup>。这说明研究区景观特征有很好的游憩适宜性,具有极佳的多功能绿道网络系统规划和建设景观基础。

综上所述,在选取指标的基础上,经过专业人员小组讨论,对土地利用和土地覆盖、坡度、与城镇距离关系、与水系湿地关系和历史文化资源5个指标分别赋予了不同的权重,并进一步细分为不同权重的因子,进一步建立了游憩适宜性评价模型(表3)。

表3 游憩适宜性评价模型

Tab. 3 Model of recreation suitability analysis

要素	权重	适宜性	级别描述	标准
土地利用和土地覆盖	45	最高	水系	10
		高	林地、灌木、草地	8
		中	经济林、竹林	5
		低	水田、旱地	2
		最低	建成区	1
坡度	15	高	0~15	10
		中	15~30	5
		低	30~45	1
		无	>45	0
与城镇距离关系	5	高	距城镇 350 m 以下	10
		低	距城镇 350~2 100 m	2
与水系与湿地的关系	10	高	主要水系、湿地 350 m 以内	10
		无	主要水系、湿地 350 m 以外	0
历史文化资源	25	高	历史文化资源四周 200 m 以内	10
		无	历史文化资源 200 m 以外	0

如土地利用包括水系,林地、灌木、草地,经济林、竹林,水田、旱地,以及建成区五个因子,水系最高为10,而建成区最低为1,水系及其沿岸步行5分钟可达滨水区域(350 M)的赋值主要考虑了现有游憩利用以及发展因素(如在前期公众调查中,黄岩永宁江滨江公园、椒江滨江公园都是最受欢迎的场所)。经济林和竹林、水田和旱地包括了柑橘林等潜在农业游憩类活动区域,但这类游憩活动相对频率较低,因而评分不高;建成

区则因为绿地分布相对较少、建筑密度较高而取值最低。在和城镇等居民点距离方面,步行5~10分钟按350~700 m,骑车5~10分钟按1 050~2 100 m考虑,保证了可达性;鉴于研究区的地形特点,根据适宜游憩活动对陡坡的承受能力,取了相对一般研究大的坡度值,以便于把区域内广布的各类山脉丘陵资源纳入绿道综合游憩利用和保护。其中高于 $15^\circ$ 的取值主要考虑了爬山和山地自行车等,并把实地调查中使用过的登山阶道等

考虑在内,  $15^{\circ}$ 以下则可以进一步包括多种活动, 前述公众调查中人们对九峰公园的最为喜爱(665份问卷提及次数达500人次, 为风景名胜中最高者), 也足以支持通过这些取值保证山地有关游憩活动需要的必要性; 历史建筑和街区也是非常具有吸引力的游憩目的地类型, 人们一般都不喜欢现代建筑为主的建成区<sup>[2]</sup>。这决定了历史文化景观及其影响范围内游憩资源的重要性。

## 5 结语

根据评价模型, 在已有GIS数据的基础上通过Arcview软件针对研究区进行游憩适宜性评价计算, 最终形成图5示的评价分析结果。可以发现, 研究结果明显指出了水系廊道建立绿道的高度适宜性, 以及山脉丘陵地带和历史文化资源的保护与利用价值。

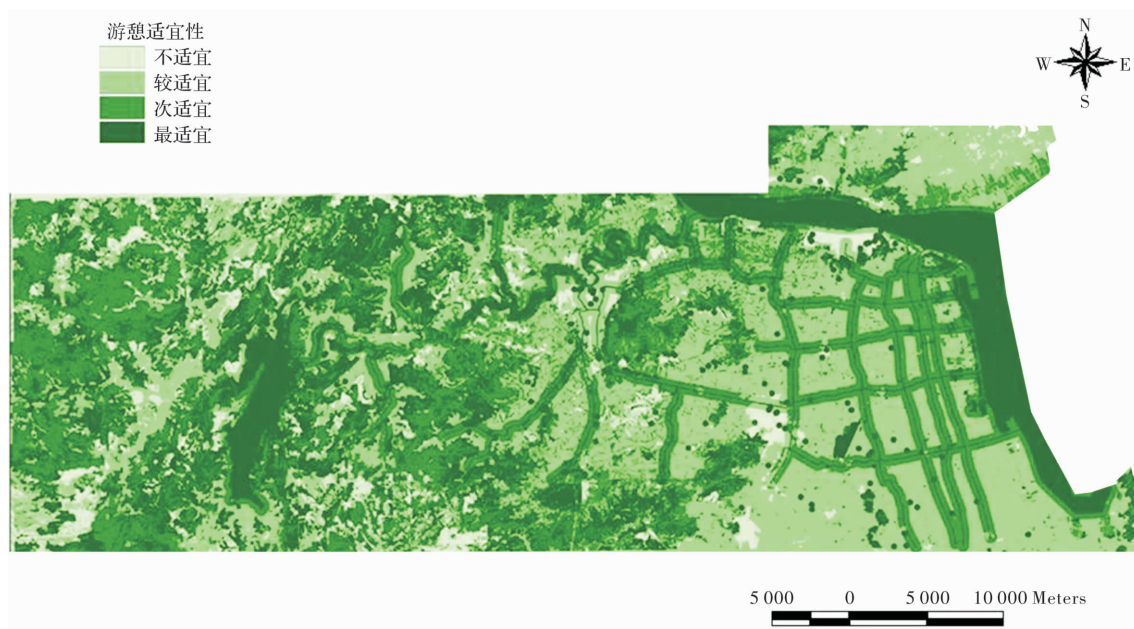


图5 游憩适宜性评价图

Fig. 5 Map of recreation suitability analysis

### 5.1 本文的主要贡献及创新点

本文以台州市区所在区域为例, 以多功能绿道规划建设为目标, 构建了多因子评价模型, 进行了区域游憩适宜性分析评价。研究证明, 台州市区区域的绕城自然、半自然以及乡村景观有很高的游憩适宜性, 有很高的潜力建立综合性多功能绿道系统。研究可以为绿道选线规划提供依据, 可以为类似区域的游憩适宜性分析和台州市的绿道网络有关规划实施的进一步修订和决策提供借鉴和依据。

### 5.2 尚待解决的问题

本文的多因子评价模型部分采取了专业人员讨论的方法。在这个问题上, 早期的专业人员小组讨论被认为失之主观, 使用者调查方法要更为准确有效, 但相对而言不便于操作, 专业人员小组讨论相对要简便得多<sup>[3]</sup>。在目前已经大量有关专门游憩活动适宜性研究结论的情况下, 结合充分的文献研究, 较之早期研究已可提高专业人员小组讨论方法的准确性和可靠性。所以本文采取

了这种方法。在以后的研究中, 应当进一步吸取更多使用者调查研究结论, 丰富研究内容, 并提高研究的有效性。

亲水类游憩活动对水质一般有一定要求, 研究区主要河流水质现状普遍较差, 本文水系取值未考虑这一点。但在河长制举措全面覆盖的情况下, 水质未来显然可以得到大幅改善, 鉴于研究以服务规划和实施决策为目标, 本文的指标赋值属可以接受情况。

## 参考文献 References

- [1] VALCK J D, BROEKX S, LIEKENS I, et al. Contrasting collective preferences for outdoor recreation and substitutability of nature areas using hot spot mapping[J]. Landscape and Urban Planning, 2016, 151: 64-78.
- [2] VALCK J D, LANDUYT D, BROEKX S, et al. Outdoor recreation in various landscapes: Which site characteristics really matter [J]. Land Use Policy. 2017, 65:186-197.



- [3] KLISKEY A D. Recreation terrain suitability mapping: a spatially explicit methodology for determining recreation potential for resource use assessment[J]. *Landscape and Urban Planning*. 2000, 52: 33-43.
- [4] BEECO J A. GPS visitor tracking and recreation suitability mapping: Tools for understanding and managing visitor use[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2014, 127: 136-145.
- [5] MILLER W, COLLINS M G, STEINER F R, COOK E. An approach for greenway suitability analysis[J]. *Landscape and Urban Planning*. 1998, 42: 91-105.
- [6] KURDOGLU B C, KURT S S. Determination of greenway routes using network analysis in Amasya, Turkey [J]. *J. Urban Plann. Dev.*, 2017, 143(1):1-7.
- [7] SARNOWSKI L. Planning a greenway based on an evaluation of visual landscape attractiveness[J]. *Moravian Geographical Reports*. 2016, 24(3):55-66.
- [8] KIENAST F, DEGENHARDT B, WEILENMANN B, et al. GIS-assisted mapping of landscape suitability for nearby recreation [J]. *Landscape and Urban Planning*. 2012, 105:385-399.
- [9] KUN LIU. Where do networks really work? The effects of the Shenzhen greenway network on supporting physical activities[J]. *Landscape and Urban Planning*. 2016, 152: 49-58.
- [10] 张澈. 基于 GIS 技术的森林游憩资源评价[D]. 上海:同济大学. 2008.  
ZHANG Che. The evaluation system of forest recreation resources based on GIS[D]. Shanghai: Tongji University. 2008.
- [11] 李明阳. 紫金山风景林美学评价与森林游憩活动适宜度量化模型研究[J]. *北京林业大学学报(社会科学版)*. 2008, 7(3):6-11.  
LI Yangming. Research on quantitative model of aesthetic evaluation of scenic forests and suitability of recreational activities in Zijin Mountain, Nanjing City [J]. *Journal of Beijing Forestry University (Social Sciences)*. 2008, 7(3):6-11.
- [12] 张笑笑. 城市游憩型绿道的选线研究:以上海为例[D]. 上海:同济大学建筑与城市规划学院. 2008.  
ZHANG Xiaoxiao. The route selection research of urban recreational greenways in metropolis regions of Shanghai[D]. Shanghai: Tongji University. 2008.
- [13] 辛红梅. 浙江省游憩型绿道规划发展模式研究[D]. 杭州:浙江农林大学. 2011.  
XIN Hongmei. The study on development patterns of recreational greenway in Zhejiang [D]. Hangzhou: Zhejiang A&F University. 2011.
- [14] 郑超. 城郊游憩绿道网络构建研究[D]. 杭州:浙江农林大学园林与建筑学院. 2015.  
ZHENG Chao. Research on the construction of sub-urb recreational greenway network : A case study of Hangzhou Lin'an[D]. Hangzhou: Zhejiang A&F University. 2015.
- [15] 陈瑜. 城市游憩规划的理论建构与策略研究[D]. 广州:华南理工大学建筑学院. 2012.  
CHEN Yu. Theory construction and strategies of city recreation planning[D]. Guangzhou: South China University of Technology. 2012.
- [16] 刘岳. 基于适宜性分析与 GIS 的长沙市大河西先导区城市绿道网络设计[J]. *生态学杂志*, 2012, 31(2): 426-432.  
LIU Yue. Greenway network design of Great West River Pilot Area in Changsha City, Hunan Province of South-central China based on suitability analysis and GIS[J]. *Chinese Journal of Ecology*. 2012, 31(2): 426-432.
- [17] 周盼. 基于多重目标的绿道选线规划研究:以草原丝绸之路元上都至元中都段文化线路为例[J]. *规划师*. 2014, 30(8):121-126.  
ZHOU Pan. Multi-objectives green corridor planning: The prairie silk road case[J]. *Planners*. 2014, 30(8):121-126.
- [18] 汪民. 基于适宜性评价的厦门市海沧区绿道选线规划[J]. *华中建筑*. 2015, 10:83-89.  
WANG Min. Greenway site selection in Haicang district of Xiamen based on suitability assessment[J]. *Huazhong Architecture*. 2015, 10:83-89.
- [19] STEINITZ C. Alternative futures for the upper San Pedro river basin [M]. Washington. DC: Island Press. 2002.

(编辑 沈 波)