

深中通道对珠海城市发展格局影响研究

胡宁溪

(珠海市自然资源与规划技术中心,广东 珠海 519000)

摘要:深中通道是连接“深莞惠”和“珠中江”两大经济圈以及粤东和粤西最便捷的通道,对粤港澳大湾区的交通格局意义非凡。基于城市空间、产业空间和交通空间三个角度分析珠海城市发展格局现状,利用 SWOT 方法剖析深中通道建设背景下珠海城市发展的优劣势,全面深入分析了深中通道建设对珠海城市发展格局的影响,特别是利用空间累积阻力面模型和元胞自动机模型模拟了深中通道开通后对珠海城市发展格局的影响,并从空间优化、产业布局、交通衔接方面提出城市发展格局优化对策,以期对珠海城市发展提供相关参考。

关键词:深中通道;城市发展格局;珠海市

中图分类号:F299.27 **文献标识码:**A **文章编号:**1008 - 7192(2020)01 - 0064 - 07

2019 年发布的《粤港澳大湾区发展规划纲要》提出要加快深中通道等过江通道建设。深中通道起于广深沿江高速机场互通立交,与深圳侧连接线对接,向西跨越珠江口,在中山市翠亨新区上岸,北距虎门大桥约 30 公里,南距港珠澳大桥约 38 公里(图 1)。通车后将使中山、珠海、江门及粤西南等地区通往深圳、粤东等地区的过江时间从目前的 2 小时缩短至 30 分钟,时空距离压缩,使得珠江西岸地区具备与东莞、惠州同等的区位条件,更有利于接收国家经济中心城市深圳的辐射,促进科技创新、专业服务、先进制造等产业要素在珠江口东西两岸统筹优化布局。

经济地理学研究表明,城市间距离的远近在很大程度上决定了城市间经济与社会活动的规模。根据空间集聚扩散和“点-轴”系统理论,城市在区域中相互作用并形成有机的地域经济网络,城市向周围环境输送和扩散自身势能一般遵循最小阻力方向^[1]。跨海通道一般会消除两岸的交通阻隔,使得交通时间和成本大幅降低,跨海通道成为城市势能对外扩散新方向,城市间经济联系更加紧密,促进两岸城市加速融合。同时,城市势能扩散随距离延伸而衰减,因此跨海通道直接连通地区对外经济联系的提升最高,外围地区经济联系的提升次之。

原先彼此分割的两岸城市间的人口流动、产业发展等会发生明显改变,并产生新的劳动力需求、土地利用变化和交通格局,形成新的经济圈,经济联系空间结构发生明显变化^[2-3]。港珠澳大桥把珠海从一个边缘城市提升到区域性中心枢纽城市的战略地位,深中通道的建设使珠海彻底迈进“大桥时代”,因此深入研究深中通道建设对珠海未来城市发展格局的影响,做好空间应对是珠海面临的一个重要课题。



图 1 港珠澳大桥和深中通道交通区位示意图^[4]

一、珠海城市发展格局现状

城市发展格局是城市战略规划具体形态的呈现,也是城市发展总体目标、发展步骤、实施方案的空间体现。本研究重心是城市空间体现,包括交通、产业、城市空间布局,即承载城市发展格局的主

要表征。

1. 城市空间格局

珠海中心城区已基本成熟,是人口集聚和城市经济文化活动的中心。随着横琴自贸试验区和港珠澳大桥的通车,十字门中心区进入快速发展阶段。西部中心城区处于启动阶段,基础设施建设如火如荼。高栏港、航空城、唐家湾高新区等产业新城依托重要交通设施的建设已形成一定产业基础,形成蓄势待发的态势。保存完好的生态格局和宜居环境为珠海新时期发展奠定基础。珠海城市空间格局的主要问题在于小组团、大空间,城市集聚效益难以发挥,东西部地区发展不均衡较为突出。总体来看,珠海的城市空间格局仍然延续了核心-边缘的发展模式,组团式布局尚未真正形成。

2. 产业空间格局

目前珠海产业已形成园区集中布局,大型企业引领的发展格局。从布局来看,珠海市产业发展呈现出明显特征,东部地区以服务业和制造业为主,服务业主要集中在城市中心区,对其他区域辐射较少,服务业规模不大;西部地区以制造业和农业为主,产业园区遍地开花,缺乏重点,造成较大的服务配套和基础设施建设压力。同时西部中心城区尚处在起步阶段,服务业产业空间分布很少,产业园区与城市服务配套不同步,制约产业园区发展。海岛地区围绕几个大的岛屿分布,总体发展水平较低,缺乏明确的产业定位和合理的空间组织。

3. 交通空间格局

在珠三角城市内,珠海处于与其他中心城市联系的最远端。机场高速、高栏港高速、广珠铁路在机场、港口建成十多年后开通,大幅滞后的集疏运交通网络建设导致周边腹地流失。高速公路形成以西部沿海高速为轴带的初步贯通,尚未连结成网,腹地集中在珠海市域。珠海市组团式布局决定了道路基础设施总量较大,人均道路设施标准较高。珠海道路系统中,第一层次是主城区连接外围组团的道路,包括联系北部和京珠高速公路的港湾大道,连接南区和横琴口岸的南湾大道,连接金湾区三灶新城、港区新城的珠海大道、机场东路、机场北路等。组团之间联系道路已基本达到城市快速路的建设条件。路网系统的第二层次是联系主城区内部组团的各主干路,第三层次是各外围组团和

内部组团的内部道路,包括各次干路和支路。随着高速公路、城际轨道建设的逐步建成,珠海陆路交通末端区位大幅改善。深中通道和港珠澳大桥的“双桥”建设,以及广珠城际的建成通车,珠海实现了从交通末端到融入区域交通网络的重大转变,珠海成为联通香港、澳门、广州、深圳最便利的城市,走入湾区节点建设的新时代^[5]。

二、深中通道影响下珠海城市发展 SWOT 分析

1. 发展优势

(1)便捷连接港澳广深的区位优势。珠海扼守港珠澳大桥桥头位置,是唯一陆路连通港澳两地的城市。深中通道建设提升与深圳的陆路联系便捷程度,进入珠深 90 分钟时空圈。广珠城际、广佛中江城际等轨道建设加强了与广州的联系。在珠中江都市区甚至珠江西岸,珠海是唯一具备铁路、公路、水路、航空等综合交通体系的城市。高栏港和金湾机场分别为珠三角主要港口和干线机场;港珠澳大桥直连香港机场和珠海市中心,弥补了金湾机场国际航班不足。近期建设的广佛江珠城际轨道连接中山、江门和珠海金湾机场,进一步扩大珠海辐射力。

(2)开放的政策环境。珠海承担促进粤港澳深度合作、维护港澳繁荣稳定国家战略要求,具有政策创新的制度优势和国际交流的良好基础。珠海具备特区、自贸试验区、国家级新区三区叠加优势,在国际商贸交流方面的重要行动包括多个方面,如参与中巴经济走廊建设,参与巴基斯坦瓜达尔自由贸易区港口建设,推进中拉经贸合作平台建设,依托中国-东盟自贸区建设拓展海洋、能源合作领域等等。同时,珠海是开展国际文化赛事交流的先锋城市,成功举办了如中国国际航空航天博览会等多项国际赛事。此外,珠海也在谋划借助粤港澳大桥的建设,布局向国内国际双向开放的区域格局。

(3)更利于科技创新的发展配套。珠海拥有珠江西岸相对更优越的科技基础设施,人才资源丰富,高等教育院校数量较多。地方财政对科研投入大,研发中心和博士后科研工作站规模、孵化器面积均为珠中江三市之首。创新环境较好,设立了珠

海市创业投资引导基金,颁布实施国内首个保障高层次人才培养与引进工作的地方性法规。社会配套完善,区域综合服务能力提升。

(4)更具潜力的资源基础。珠海适宜建设的用地增量潜力大,工业地价低,成本优势显著。旅游资源丰富,有助于提升城市竞争力。不仅有海岛资源、红树林湿地、黄杨山风景区等自然资源,也有唐家湾古镇、斗门古镇等历史人文资源,近年来,横琴长隆等主题公园也推动了珠海成为区域性旅游目的地。

2. 发展劣势

(1)经济规模小,辐射带动能力弱。珠海经济规模、城市规模、人口规模、市场规模均相对较小,深圳与珠海土地面积相近,经济规模远超珠海。从全球的城市发展经验来看,作为核心城市,以功能论输赢。珠海城市功能过于单一,规模太小,无法吸引周边地区的人才、资金、技术等优质创新要素集聚,无法在区域内高效组织经济活动,发挥辐射带动作用。

(2)交通末梢地位仍待扭转,市内交通联系不畅。珠海最主要的到发方向是广州,其次是深圳、东莞、顺德、中山、佛山等相对发达地区,但由于邻近地区对港口、机场等重大区域设施的诉求都呈现向广州、深圳靠拢的态势,导致珠海双港的腹地主要集中在珠海市域,而自身经济总量又不足,集疏运条件相对较差,使双港的需求始终难以突破。同时,珠海市内交通受地形、水系影响,跨组团通道单一,通行能力不足。

3. 发展机遇

(1)融入区域科技产业创新和生产布局,巩固提升横琴区域枢纽地位。珠海与珠江东西的时空距离压缩,珠海在珠-中-穗、珠-港澳之外增加“珠-中-深”发展轴带,巩固从唐家湾-中心城区-横琴自贸试验区的城市轴带。

(2)深中通道产生巨大的时空压缩效应,珠海获得与东莞、惠州类似的区位条件,有利于参与“创新+孵化+制造”产业区域布局机遇。依托港澳深,深化在创新金融、会展商务、专业服务、科技服务等方面的合作,推升横琴自贸试验区的区域辐射能级,成为珠江西岸双向开放与合作的门户枢纽。深中通道带来的发展机遇主要是珠三角东西两岸

经济格局的融合发展。

4. 发展挑战

(1)港珠澳大桥纽带效应下降。相对于港珠澳大桥,深中通道的建设在通行效率上更具优势,预计将成为连接珠江口东西两岸最主要通道,将成为联系东西岸的主要纽带。港珠澳大桥西延线连接的交通网络尚需建设,尤其是需突破崖门和磨刀门等自然阻隔,而深中通道两侧高速网络已经基本建成,能够更快辐射至粤东西两翼,发挥更大的带动效应。另外,就通行环境而言,港珠澳大桥既高又长,大风灾害天气对行车安全影响更大,通行环境更不稳定。

(2)核心城市腹地竞争更趋激烈,压缩珠海空间。交通基础设施带来城市等级体系的扁平化发展,但高端的产业和功能会优先向高级的区域中心城市集聚发展。围绕深中通道的重大机遇,深圳部署了以前海为中心的新市级中心并建设大空港新城,城市重心西移,提升区域影响力;广州推动南沙城市副中心建设,城市重心南进,扩展区域辐射力。广深两地的城市建设重心围绕深中通道建设所作出的布局调整,将强化其在金融、物流、贸易、会展、信息和高端制造业等方面的集聚、辐射和带动作用,这些都将对珠海发展高等级的服务职能造成挑战。

(3)重构珠中江竞合格局。深中通道建设改变珠中江空间结构,促进形成“深圳-中山-江门-阳江-粤西地区”区域功能拓展轴。在此过程中,中山、江门交通区位的改善更为突出,经济社会发展产业转型升级起巨大的推动作用^[5],经济潜能变化更为显著,珠海在区域经济格局中可能将面临相对下降的威胁。目前,中山和江门都已积极响应对接,加强与广州、深圳的联动效应,从而对珠中江城镇格局产生影响。珠海需要采取更为积极主动的战略行动,提升在区域的影响力。

三、深中通道对珠海城市发展格局影响

1. 促进珠江东西两岸发展核心纽带

港珠澳大桥是珠海进一步加大开放,承担一带一路战略支点的重要通道,是走出去的通道。深中

通道是强化湾区内湾核心发展,珠江东西两岸均衡发展杠杆,在很多方面较港珠澳大桥更有优势。首先,深中通道具有更快捷的通行体制,港珠澳大桥面临制度的局限性和不确定性,而深中通道没有检验通关等耗时,通行效率更高。其次,港珠澳大桥西延线连接的交通网络尚需建设,尤其是需突破崖门和磨刀门等自然阻隔。深中通道两侧高速网络已基本建成,能够更快辐射至粤东西两翼,发挥更大的带动效应。最后,深中通道具有更稳定的通行环境。港珠澳大桥既高又长,相对深中通道,大风灾害天气对行车安全影响更大,通行环境更不稳定。在此趋势下,深中通道建设可能改变珠中江空间结构,促进形成“深圳-中山-江门-阳江-粤西地区”区域功能拓展轴,中山、江门交通区位的改善更为突出。

2. 强化“珠海-中山-深圳”轴带发展

深中通道突破珠江口东西两岸交通瓶颈,将带动西岸的崛起,促进两岸发展渐趋均衡。根据《深圳至中山跨江通道工程可行性研究报告》,通过深中通道进入珠海澳门方向的交通量约占18%,约有1.7万pcu/d将分流到澳门和珠海。从珠海内部来看,珠海市各个片区到达深圳的距离都有显著的缩减,珠三角东西岸两大核心城市进入90分钟交通圈。为强化与深圳及其他东岸城市的衔接,珠海在交通基础设施方面已提前进行了部署,将通过“高速公路+快速路+城市道路”三级联络通道与深中通道进行全面对接。

3. 影响城市空间拓展格局

为更准确衡量区域交通可达性对珠海城市开发布局的影响,本研究应用了空间累积阻力面模型和元胞自动机模型^[7-8],从空间理论的视角,分析在交通条件逐步改善的情况下,珠海市城市空间结构演变的未来情景。具体而言,主要划分为两个时期:一是港珠澳大桥开通情景(2018年):设定港珠澳大桥西延线高速路网开通,建设用地规模指标以2015年珠海市土地利用总体规划中期调整方案确定的规模面积为准。二是深中通道开通情景(2024年):设定概念性空间规划的高快速路、总规的城市道路建成,建设用地规模指标在土地利用总体规划中期调整方案基础上增长20%。

(1)研究方法。①空间累积阻力模型。三个方

面的因素:源、距离和介面(或阻力面)特征。

$$MCR = f_{\min} \sum_{j=n}^{i=m} D_{ij} \times R_i \quad (1)$$

式中, D_{ij} 是行为主体从源j到空间某一点所穿越的某景观介面i的空间距离; R_i 是介面i对某行为主体运动的阻力; $D_{ij} \times R_i$ 的最小累积值可以被认为是行为主体从源出发克服介面阻力到达空间某一点的代价。

②元胞自动机模型。考虑邻域影响的简单CA模型的基础上,引入城市增长的三类约束性因子:土地利用适宜性因子、邻域效应因子和政策性因子,应用“约束型CA模型”。

(2)港珠澳大桥开通情景(2018年)。以2018年为节点,设定港珠澳大桥及其西延线、金琴快线、金海高速、香海高速等建成通车。结果表明港珠澳大桥开通后,西延线的建设贯通将提升金湾片区和南湾-横琴片区交通可达性,建设用地的空间格局随之调整。相对于基准情景,新增用地格局向南偏移,集中在港珠澳大桥西延线一带。具体而言,唐家湾片区新增建设用地量有所减少,西部中心城区新增建设用地量增加较大,南湾-横琴片区新增建设用地量增加较大(图2、图3)。

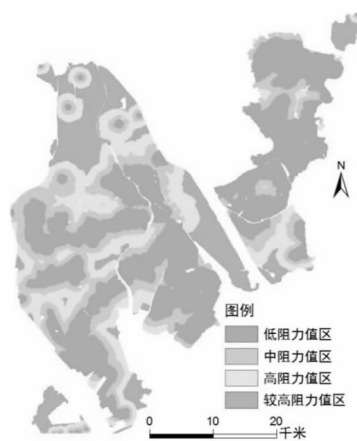


图2 港珠澳大桥开通空间累积阻力面模拟结果

(3)深中通道开通情景(2024年)。以2024年为时间节点,设定《珠海市城市总体规划(2001-2020)(2015年修订)》中的规划道路网络基本建成。参考《珠海市城市概念性空间发展规划》,设定快速路建成。结果表明珠海的城市拓展格局相对前一阶段更为均衡,重点片区有唐家湾片区、南湾-横琴片区,西部的富山工业园、高栏港建设用地

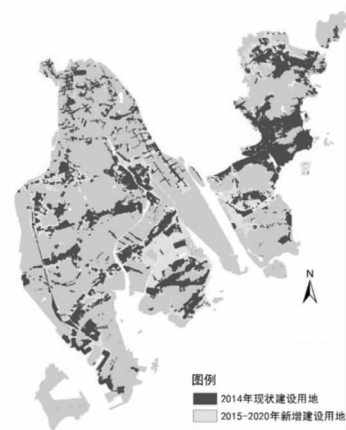


图3 港珠澳大桥开通元胞自动机模拟结果

也将有所增长。新增建设用地将形成东部地区南北联通,西部地区“井”字形的发展格局。其中,东部地区新形成的重点片区有唐家湾片区、南湾-横琴片区。西部的富山工业园、高栏港建设用地也将有所增长(图4、图5)。

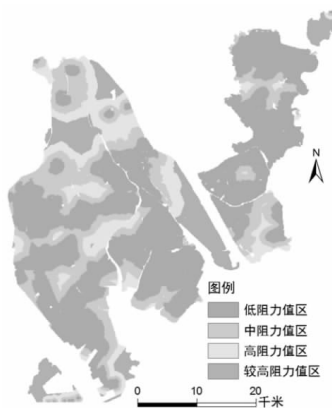


图4 深中通道开通空间累积阻力面模拟结果



图5 深中通道开通元胞自动机模拟结果

(4)交通可达性变化下的珠海城市空间扩张格局。道路路网的建设带来交通可达性的变动,从而

引发城市发展格局的调整。如图6、图7所示,港珠澳大桥的开通使南湾和西部中心城区获得更大动力,南湾城区与横琴新区联系更加紧密,形成合力,成为珠海空间拓展的核心区域。叠加深中通道建设影响,高新区依托众多高新技术企业和科教创新优势,发展势头强劲。富山工业园凭借政策优势,全力打造装备制造产业高地,建设产城融合生态新城。高栏港具备建设码头的良好自然条件,拥有珠江三角洲大量的大吨位码头泊位,受益于珠海市交通设施的全面改善,高栏港经济区逐渐成为珠海建设用地拓展的重点区域。

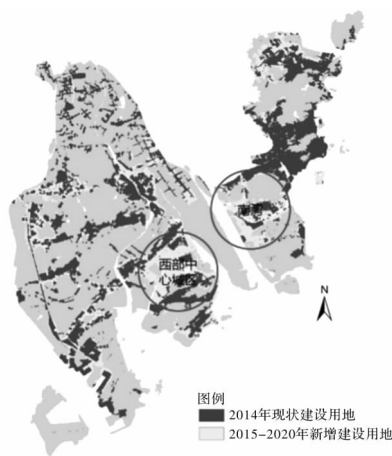


图6 港珠澳大桥开通珠海城市空间拓展节点变动



图7 深中通道开通珠海城市空间拓展节点变动

四、珠海应对深中通道建设的城市格局优化策略

1. 集中发力,整合珠海城市发展空间

珠海受地形影响布局分散,应遵循“核心-边缘”空间拓展基本规律,把握深中通道建设机遇,推动组团格局渐进发展。根据空间扩展模拟结果,沿

港珠澳大桥的东西向和深中通道带动下的南北向动力都有增强,可以进一步整合空间,形成集聚效应。基于中心城区,挖掘存量,提升城市品质,北向可延伸至高新区,南向可往横琴新区拓展。高新区是珠海大学城和高科技企业集聚区,距离深中通道和港珠澳大桥都不足30公里,区位优势,可加强与香港、深圳空间对接,实现多元配套服务,强化创新环境,完善面向区域的创新生态网络。横琴新区应强化横琴的门户枢纽建设,依托自贸区建设“横琴+”功能拓展区,带动周边洪湾、保税区一体化发展,带动邻近地区功能空间的扩容提质,形成一体化建设思路。在下一步城市空间规划过程中,珠海应将城市空间布局结构放在大珠三角甚至更大地区进行综合部署,将战略优势转化为发展优势。

2. 精准定位,打造魅力与实力兼具的海滨名城

在深中通道建设背景下,珠江口周边城市不论是竞争还是合作都将进一步深化。珠海首要任务是找准定位,走合适的发展道路。目前整个城市体量偏小,需做大经济总量,提升城市能级、量级,可集中发展高新技术、高端智造、休闲旅游等产业。港珠澳大桥和深中通道的建设,让珠海和香港、深圳的空间距离进一步缩短,联系空前紧密。唐家湾、横琴可作为承载主体,将香港、深圳科技金融能力、研发能力与珠海相对丰富的科教资源、创新孵化载体、产业基础、充裕的创新空间进行对接。强化与周边城市合作,开发旅游休闲资源,利用优质宜居环境,营造大湾区生态休憩带,吸引更多优质高新技术、人工智能、新型制造等企业落户珠海,让珠海成为湾区创新高地,实现经济高质量可持续发展。

3. 走向区域中心,助力成为粤港澳大湾区重要门户枢纽

港珠澳大桥实现了珠海与香港、澳门之间的陆路直通,让珠海从边缘城市提升到区域性枢纽城市,但深中通道的建成,珠海的交通地位又面临区域交通末梢的威胁。珠海应加快与深中通道连接线的衔接,推动城市干道快速化改造,重点推动唐家高新区-香洲中心-西部中心城区-富山工业园发展轴带的快速通道,为沿线功能组团的壮大发

展提供支撑。构筑直连珠澳的高铁新项目,融入国家、湾区高铁网络,以深珠高铁构筑珠三角南部跨江高铁通道,积极构建“空港+海港+城际(高铁)+地铁+高快速”的五位一体化的粤港澳大湾区门户枢纽,提升珠海机场、高栏港在粤港澳大湾区的腹地辐射范围,提升空港效益。

五、结 语

把握城市空间发展方向和布局研究对城市规划管理者来说至关重要,而城市空间发展格局又是一个综合性的复杂研究课题,本文虽然进行了一定的探索,但是依然存在诸多局限。深中通道建设通车后对整个粤港澳大湾区各个城市空间发展都会产生或多或少的影响,未来珠海的发展需要把握好历史机遇。因此下一步研究重点应考虑如何引导空间发展与周边城市良性互动,实现功能互补,深化合作。

参 考 文 献

- [1] 李蕊蕊,赵伟. 区域空间发展理论研究的进展[J]. 泉州师范学院学报,2006(2):56-62.
- [2] 陈章喜. 跨海通道与城市群协调发展:以港珠澳大桥为例[J]. 科技导报,2016,34(21):64-68.
- [3] 吴旗韬,樊杰,张虹鸥,孙威,叶玉瑶. 跨海通道空间效益模型——以珠江口跨海通道为例[J]. 地理研究,2015,34(11):2061-2072.
- [4] 南方日报. 深中通道东人工岛开建将成国内高速水下互通立交[EB/OL]. [2017-12-22]. https://zs.house.qq.com/a/20171222/007617.htm?qqcom_pgv_from=aio.
- [5] 刘家诚,高许超,林涛. 港珠澳大桥对粤港澳大湾区城市群发展的影响研究[J]. 特区经济,2019(1):45-48.
- [6] 杜海涛,王梦菊. 深中通道对中山市交通发展的影响分析[J]. 交通科技与经济,2018,20(1):36-40,70.
- [7] 柯长青,欧阳晓莹. 基于元胞自动机模型的城市空间变化模拟研究进展[J]. 南京大学学报(自然科学版),2006(1):103-110.
- [8] 李沁,沈明,高永年,张志飞. 基于改进粒子群算法和元胞自动机的城市扩张模拟——以南京为例[J]. 长江流域资源与环境,2017,26(2):190-197.

(下转第100页)

- 家,2019(11):233-234.
- [23] 朱丽,张若菲. 隐喻视角下《紫色》的生态女性主义[J]. 郑州航空工业管理学院学报(社会科学版),2017(2):72-76.
- [24] 赵媛媛,王子彦. 生态女性主义思想述评[J]. 科学技术与辩证法,2004(5):35-38.
- [25] 贾靓. 生态女性主义研究综述[J]. 中华女子学院学报,2009(6):53-57.
- [26] YNESTRA K. Gender/Body/Knowledge: Feminist Reconstructions of Being and Knowing[M]. New Brunswick and London: Rutgers University Press,1989.
- [27] 艾丽斯·沃克. 紫颜色[M]. 陶洁,译. 北京: 外国文学出版社,1986.
- [28] WARREN K J. Feminism and Ecology[M]. Environmental Review, 1987.
- [29] 查伦·斯普瑞特耐克. 生态女性主义哲学中的彻底的非二元论[C]//. 法尔克,等. 冲突与解构:当代西方学术术语. 北京:社会科学文献出版社,2011.

The Pursuit of Life's Hope and Glory

—— An interpretation of the film *The Color Purple* from the perspective of eco-feminism

DU Ying

(School of Language, Literature and Law, Xi'an Univ. of Arch. & Tech., Xi'an 710055, China)

Abstract: In the film *The Color Purple*, the director Steven Spielberg generalizes the relationship between male and female, human beings and nature into three stages: oppression, resistance and harmony. In the stage of oppression, women and nature jointly suffer from the patriarchal oppression, which takes root in the binary opposition mode of thinking. In the rebellion stage, female awakes and begins to fight against the patriarchy, and nature begins to retaliate against human society as well. In the harmonious stage, men and women respect each other and live in harmony, and human beings and nature also live in harmony. The film embodies the thought of eco-feminism and expresses the desire to reach the harmonious coexistence of people and nature

Key words: *The Color Purple*; eco-feminism; female; nature; harmonious coexistence

【编辑 高婉炯】

(上接第69页)

A Study on the Influence of Shenzhen-Zhongshan Bridge on Zhuhai Urban Development Pattern

HU Ning-xi

(Zhuhai Natural Resources & Planning Technology Center, Zhuhai 519000, China)

Abstract: The Shenzhen-Zhongshan Bridge, a most convenient corridor connecting not only two economic circles of "Shenzhen-Dongguan-Huizhou" and "Zhuhai-Zhongshan-Jiangmen" but also the eastern and western parts of Guangdong province, plays a great significant role in the traffic pattern of the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. From the perspectives of urban space, industrial space and traffic space, this paper analyzes the current situation of Zhuhai urban development pattern and explores the strengths and weakness of its urban development under the background of Shenzhen-Zhongshan Bridge construction by means of SWOT analysis. Having worked on a comprehensive and in-depth study of the impact of Shenzhen-Zhongshan Bridge construction on the urban development pattern of Zhuhai city, the paper simulates the effect that the Shenzhen-Zhongshan Bridge opening exerts on the urban development pattern of Zhuhai by using surface cumulative resistance model and cellular automata model. The Optimization Countermeasures of the urban development pattern are proposed from the aspects of spatial optimization, industrial layout and traffic connection in order to provide relevant references for the urban development of Zhuhai.

Key words: Shenzhen-Zhongshan Bridge; urban development pattern; Zhuhai

【编辑 吴晓利】