

“形态区域”视角下的澳门半岛路网形态研究

Research on the Road Network Morphology of the Macao Peninsula from the Perspective of “Morphological Region”

吉志伟 李孟顺 杨辑
JI Zhiwei, LI Mengshun, YANG Mei

摘要：本文梳理澳门半岛城市形态的现状、分析历史文献资料，结合“图底关系”识别和城市发展过程中填海扩张历程研究，基于路网形态特征将澳门半岛划分为4个形态区域。以此为基础，笔者在各形态区域内选取典型地块，运用空间句法分析道路交叉口数量、路段的长度与分布以及路网整合度。研究结果揭示了澳门半岛重要的城市形态特征和不同形态区域路网的差异，不仅为保护城市形态特征和延续城市特色提供了新的视角和研究方法，也印证了形态区域划分的有效性。

Abstract: This paper sorts out the current state of urban morphology in the Macao Peninsula and analyzes historical literature and data. Combining the identification of the “Figure-ground” and the expansion of land reclamation during urban development, based on the characteristics of road network morphology, the city of the Macao Peninsula was divided into four morphological regions. Using this as a clue, a typical plot of land is selected from each morphological region for research and comparative analysis. With quantitative analysis of the nodes, the segments and the integration in the road network, this paper reveals the important urban morphological characteristics of the Macao Peninsula and figures out the differences of the four morphological regions from the road networks. It provides a new perspective and research method for the protection and continuation of urban morphological characteristics. At the same time, these analyses further confirm the effectiveness of the dividing about morphological regions.

关键词：城市形态；形态区域；路网；空间句法；澳门

Keywords: urban morphology; morphological region; road network; space syntax; Macao

三亚学院校级科研人才引进项目“基于空间句法的琼北火山村落空间形态研究”(USYRC22-19)

作者：吉志伟，海南大学土木工程建筑学院，副教授；澳门城市大学创新设计学院，博士研究生。16388425@qq.com

李孟顺，博士，澳门城市大学创新设计学院，助理教授。

lisalee@cityu.edu.mo

杨辑（通信作者），三亚学院国际艺术设计学院，高级工程师；西班牙巴塞罗那自治大学人文艺术学院，博士研究生。

591581762@qq.com

0 引言

形态学(morphology)的概念源于对生物体物理形态的研究，专注于分析生物体的尺寸、形状、结构等部分及其相互间的组成关系。地理历史学科的学者最早将“形态学”这一概念引入城市研究领域。1899年，德国人文地理学家奥托·施吕特尔(Otto Schlüter)发表了《城镇平面布局》一文，标志着着眼于“城镇布局”(town plan)的人类居住聚落形态研究正式成为一门独立学科^[1]。他提出的城市形态要素包括土地、聚居区、交通线和建筑物等^[2,3]。德国地理学家奥斯瓦德·施密茨(Oswald Schmitz)在二战前出版了《城市：空间现象的描述》和《城市地理学》两部重要的著作，为城市地理学的发展奠定了基础。在19世纪—20世纪的欧洲中部，城市形态学领域学者一直在制定、发展和完善其重要的理论、概念和方法，用于研究城市的物理形态及其转变^[2,3]。

当前，学界普遍认同“城市形态”(urban morphology)是一个综合概念，涵盖了街区的物质空间形态、功能组织结构 and 区域发展等多方面，并积淀了丰富的历史演变信息。因此，挖掘内化于城市形态的动因（特别是除了自然地理条件以外的经济和文化因素）和城市街区发展的历史轨迹，不仅有助于深入理解“社会经济的发展演变过程”对城市形态的影响，而且对于构建城市形态内涵研究的理论体系具有重要意义。在全球城市形态研究领域，以康泽恩(Conzen)为首的“康泽恩学派”所构建的理论体系，被学术界公认为该领域最具影响力且得到广泛传承的理论基石^[4,5]。

“形态区域”(morphological region)是康泽恩学派提出的城市形态学的核心概念之一，用于描述一定区域内有着相同形态特征的片区。片区的划分存在多种可能，其原因首先是形态的识别存在一定的主观性；其次，在一个区域内可能

有同质形态区域，也可能有异质形态区域，或者是各类形态单元的组合体。形态区域由“地块平面单元”“土地使用功能”“建筑形式类型”等要素组成，其中地块平面单元又以“街道系统”“地块组合”“建筑平面组织”作为主要的分析对象。依据各个要素的不同，形态区域划分往往采用等级划分的方式，从城镇平面布局到街道系统，再到建筑肌理等，康泽恩就曾使用5个等级来划分形态区域^[4]。

由此可见，形态区域是在深层次结构影响下对城市整体形态进行的区域划分。通过形态区域划分，可进一步揭示非物质形态与物质形态演变的互动过程，有助于对形态演变的路径与动因进行剖析^[6]。如何对城市进行有效的形态区域划分是不容回避的话题，与既往研究视角不同，本文基于城市不同时期的空间拓展范围、图底关系特征以及路网特征进行形态区域划分，即从街道系统的视角进行划分。

美国建筑学家柯林·罗（Colin Rowe）在他与弗瑞德·科特（Fred Koetter）合著的《拼贴城市》一书中指出，城市的发展是在历史的痕迹、现状的羁绊和未来的期许中进行的，所以城市是不同时代、文化、功能、生物的叠加^[7]。澳门半岛的城市形态本身具有的“拼贴”效果，中西方多种文化共生、不同时期城市扩展不同的片区等因素加强了这一效果，其合乎自身发展逻辑且具有不同时代的烙印使之成为具有较好研究价值的形态样本。

1 澳门城市形态的发展历程

1.1 澳门早期城市的产生和发展

澳门古时仅是广东省中山市南端的一个沿海小岛，因地处濠江（南屏河）出海口，河沙长年淤积导致澳门岛与陆地之间形成了一条沙堤，从而使澳门的西侧和南侧逐渐形成了自然港湾的半岛地形，并进一步造就了澳门便利的水上交通^[8]。

1550年代，随着中国明朝沿海海禁政策逐渐放宽，葡萄牙商人为了更高效地进行广东沿海的商业活动，以租地的

方式将澳门（时称“濠镜”）建设成为货物口岸。由此，葡萄牙人开启了在澳门定居、拓居的历史进程。在发展初期，进入澳门的葡萄牙定居者几乎照搬了伊比利亚半岛的城市结构进行澳门的建设。由于宗教团体（耶稣会等）参与城市的建设和管理，澳门在开埠后的几十年便形成了以宗教建筑为城市核心节点和主要空间形态要素的城市格局，皇权和风水等中国传统城市的核心理念未占主导地位，所展现的是一种宗教优先的空间形态^[9-10]。

16世纪末—19世纪初期的城市建设主要集中在半岛的中南部，位于内港和外港（南湾）之间。城市利用白鸽巢、大炮台山和加思栏一带的丘岗，以妈阁山、城墙和堡垒（炮台）作为城市边界和防御屏障。在这一时期，城市主要在城墙以内发展，城市形态的边界较为清晰。

1.2 澳门城市的北扩

澳门的葡萄牙定居者在1840年（鸦片战争爆发起点）之前就有北扩边界的举动。原先从圣安多尼教堂（花王堂）经炮台山延伸至东望洋山的北部城墙被葡澳当局拆除。此后，由于清政府无暇顾及，澳门的葡萄牙定居者进一步通过军事力量侵占了澳门半岛北部的原华人村落。1887年12月，葡萄牙通过与中国清政府签订的不平等条约，正式开始“使用”澳门半岛全境以及氹仔和路环两个离岛。随着土地开发和城市化进程，澳门的道路和市政设施的建设逐渐完善。至20世纪初，半岛北部的大片农田逐渐发展成为城市，放射形的笔直路网系统逐渐形成^[11-12]。

1.3 澳门城市的填海工程

随着澳门半岛的城市化进程，城市的发展与土地资源不足的矛盾主要通过填海造地工程来解决（图1）。

青洲山原为西江出海口的前山水道中一座石山孤岛，海拔高度约56.7m，位于航运河道的关口，是战略上有利的“前哨”。在1863—1912年的近50年间，澳门利用河道冲积泥

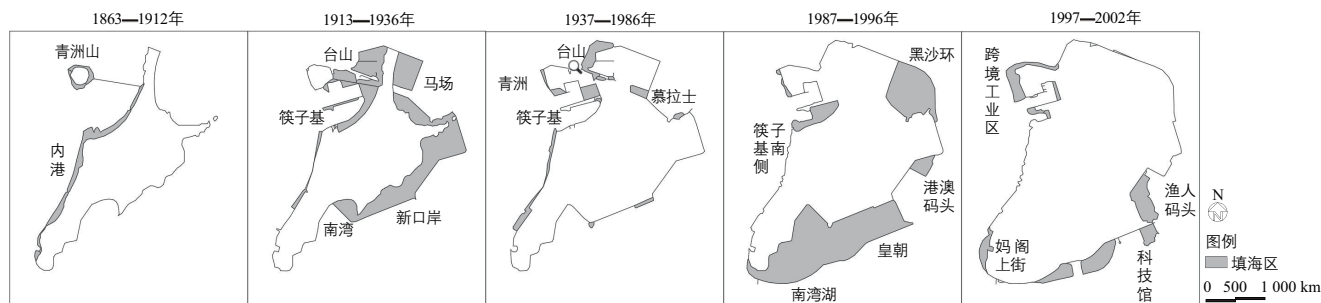


图1 澳门半岛不同时期的填海范围示意图
资料来源：作者绘制

沙的有利条件，结合内港码头地块亟须扩展的实际需求，堆填了内港沿岸和青洲山周边的陆地，用一条路堤（后为“青洲大马路”）将青洲山与半岛联系起来，青洲山从此被纳入半岛城市形态的范围。

先后爆发的两次世界大战令全球主要国家卷入战火，世界局势随之陷入混乱，彼时中国国内经济发展和城市建设也受到严重影响以至基本停滞。葡萄牙利用“战争中立国”的机遇两次避免参与世界大战，澳门作为葡萄牙的“实际控制区域”也因此未受战火波及。与此同时正赶上世界政局动荡，在澳葡萄牙人大力发展工业和贸易业，经济的迅速发展和城市建设的繁荣吸引了周边地区的人口大量涌入，人口数量激增，城市扩张的需求进一步加强。20世纪上半叶，澳门在短时期内完成大规模的填海工程：北部造出台山、筷子基、马场、黑沙环，东南部造出新口岸、南湾等大片土地，使澳门半岛的面积相比1910年增加了60%以上^①。这也奠定了澳门两大主要填海片区——北部填海区和外港填海区的发展基础。

在1937—1986年的近50年间，澳门填海规模相对较小，主要是北部原有几个填海片区的扩展和联结，包括台山、青洲、筷子基、慕拉士等片区^[13]。1987—1996年，澳门利用与内地的政策差异，快速发展经济，填海建设也较为活跃：北部填海区在原有基础上完成了筷子基南侧地块的填补，黑沙环片区扩填了渔翁街以北、高利亚海军上将大马路以东的地块；外港填海区在新口岸的基础上继续向外扩填了皇朝片区^[14-16]。1997—2002年，其填海工程持续进行，包括妈阁上街西侧的地块填海建设和跨境工业区北部新增的填海区，以及为进一步增强澳门旅游业和博彩业的发展提供的全新地块的外港填海区（包括澳门渔人码头、科技馆等地块）；同时，澳门填海工程还包括澳门半岛东侧的A岛和港珠澳大桥口岸岛。此外，氹仔与路环岛也通过填海连成一体，但因与半岛未直接接壤，此次城市形态研究并未包含这些区域。

2 澳门半岛城市形态区域的划分

1748年，意大利画家詹巴蒂斯塔·诺利（Giambattista Nolli）在罗马教皇学院（Accademia di San Luca）执教期间，利用一种后来被称为“图底关系”（figure-ground）的分析手法对罗马老城区的城市空间进行描绘。“图”反映建筑，“底”表示包括建筑之间的街道、广场等公共和半公共空间，表现建筑实体与空间虚体结合的系统性的城市空间。这样的地图也被称为“诺利地图”^[7]。

在城市形态学中，图底关系也常用于表达城市中的建筑物与开放空间的比例和渗透关系，并以此来描绘城市结构，使已建造和未建造的空间关系易于理解。笔者根据澳门半岛城市空间形态在图底关系中的差异，结合城市扩展过程中的形态演变，按城市形态差异将澳门半岛分为4个城市形态区域（图2，表1）。A形态区域是葡萄牙人建城初期的范围，

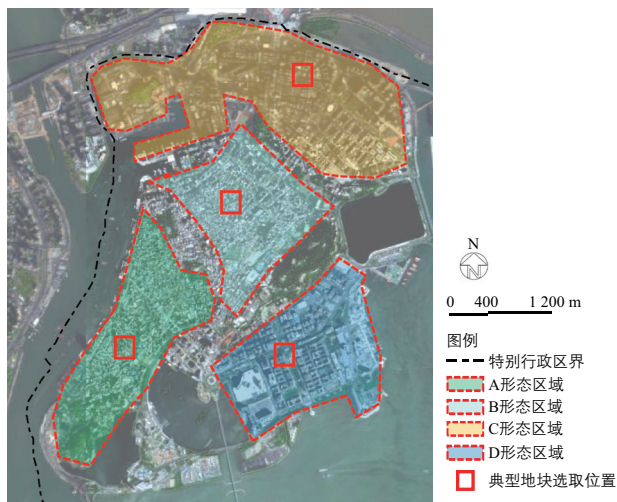


图2 澳门半岛形态区域的划分

审图号：GS京（2026）0752号

资料来源：作者绘制

表1 澳门半岛城市形态区域的图底关系分析

分区	A形态区域	B形态区域	C形态区域	D形态区域
图底关系				
路网特征分析	自然有机形态的路网	放射形的路网	规则的正交路网	融入景观轴线的正交路网
形成原因	受中世纪欧洲城市文化影响	受文艺复兴文化影响	受现代主义文化影响	受消费主义文化影响

资料来源：作者根据澳门半岛城市地理信息矢量图（<https://www.gov.mo/zh-hant/services/ps-1799/ps-1799a/>）绘制

① 数据源自澳门虚拟图书馆（<https://www.macaodata.mo/macabook/encyclopedia/html/38801.htm>）。

自然有机形态的路网是其特色。B形态区域是葡澳当局在北扩过程中，结合原有华人村落及其农田划分发展成的城市形态，其采用了当时已发展至末期的欧洲文艺复兴的理念，融入了放射形的路网和具有公共活动性的广场。现代主义在城市形态上的影响在20世纪不同年代呈现不同的特点，整体可以概括为简化装饰、布局紧凑、追求实用经济的特征。C、D形态区域都是在城市填海地块上发展起来的片区，但两者的位置和发展历程具有很大差别：前者经历了城市工业化的洗礼和变迁，成为大量低收入居民工作和居住的区域，其住房和城市形态都很好地贯彻了“实用经济”的现代理念；后者的发展一开始就具有精致化的定位，原有规划路网密度在后来的发展过程中被进一步降低。

2.1 A形态区域

A形态区域即葡萄牙入驻者进行早期城市建设的历史城区。葡萄牙人通过“纳租借居”地的方式居留澳门，后逐渐将其作为远东贸易的重要据点。葡萄牙人带来了欧洲中世纪的城市建设理念和技术，因此澳门建城初期的城市形态基本沿用了相似的模式，并融入了原有的华人村落。

古希腊和古罗马城市往往由公共广场或者标志性的公共建筑组合出特有的城市形态。然而到了中世纪，因为帝国皇权的影响力被教会所替代，教堂常常在欧洲中世纪城镇占据着城市最重要的中心位置，且凭借其庞大的体量和建筑高度控制着城市的整体布局。被誉为现代城市设计第一人的奥地利建筑师卡米诺·西特基于中世纪城镇的广场与教堂关系的研究，极其推崇这样的城市空间布局，并认为该模式比现代城市的规则格网布局更具美学上的优越性^[17-18]。

澳门城市建设最初充分利用地形制高点和海岸等自然要素，形成了丰富多彩、特色鲜明的城市形态和景观。与内地城市建设常用的“城郭制”（宫殿或衙署建筑居城廓中心并与城廓有轴线对齐的关系，其形态表明行政的集中和唯一性）不同，几处作为区域管理核心的教堂建筑控制着整个城市的空间布局——通过利用自然地形，教堂建筑结合周边城镇建筑形成了有机组合；街道呈现不规则的蜿蜒曲折和自然生长的有机状态，道路断面自由收放，将各自分散的建筑物有机地组织在一起，创造了具有亲切感的空间环境。

1900年，澳门议事公局工程公所提出第一份华人街区改造的规划图则，计划完全抹除原本不规则的街道和街廓肌理，重新划分为规整几何的网格形态。方案中新的街道分为新建和拓宽两类，街道宽度分别为10m或6m。然而，因为受到大多数居民和商户的抵制，该方案并未落实。1903年，原方案被大幅简化，仅保留了如下举措：开通一条穿越原有华人街区的新街道（新马路），两侧部分街道则以拓宽的方

式进行改造。这一改造重建计划（俗称“新马路计划”）最终落地实施。从实际影响来看，其在城市交通维度促进了澳门半岛内外港口之间的联系，极大带动了城市经济的发展，不过也有不少学者认为新街道对澳门半岛历史城区原有城市形态造成了破坏和割裂^[19-20]。

2.2 B形态区域

B形态区域即澳门半岛的中心城区。1840年后，随着葡澳当局的扩城建设，澳门半岛中北部原有平坦的农田逐渐被城市建设所取代，原有的华人村落也被纳入城市发展。1884年后，为了进一步把北侧的地块纳入城市，在澳葡萄牙人开始有组织地修建半岛南北走向的道路，原有村落之间联系的田间小路成为最早的路网基础。最早的联系澳门葡城与关闸之间的纵向（南北向）道路包括以第85任澳门总督阿穆恩命名的连胜马路（Estrada de Coelho do Amaral，全长840m）和水坑尾街（Rua do Campo）。最早建成的横向（东西向）道路是以第96任（1894—1897年）澳门总督之名命名的高士德马路；随后，与之平行的另外两条马路——罗利老马路和美副将大马路（长900m）相继建成，这两条马路都是由田间道路发展而来；美副将大马路与高士德大马路之间又开辟了相平行的雅廉访大马路（长805m）。几条马路共同构成了半岛西北—东南走向的4条重要横向干道。至此，原葡澳当局所建城墙以北的地块建成了两纵四横的路网体系。

1900年，政府实施了“高士德大马路和亚马喇马路计划”。该计划包括修建垂直于高士德马路的4条道路（罗神父街、亚利鸦架街、俾利喇街和贾伯乐提督街）和修建联系水坑尾街的荷兰园大马路。1901年，在二龙喉马路、士多纽斯大马路与连胜马路之间的华人村落（望厦村）的房屋和田地被征用（据记载总面积达35万m²），以开发新区。1905年，亚丰素雅布基街被开辟为又一条横贯东西的交通通道。1912年，由美副将大马路、连胜马路、西坟马路、新胜街等围合的地区已基本形成六横六纵的路网体系^[6]。至1918年，半岛北部的农田和村落基本消失，道路系统已四通八达并与南部的老城区相互贯通。

14世纪—16世纪发生在欧洲的文艺复兴运动是一场反映新兴资产阶级需求的欧洲思想文化运动，其在艺术和文化意识形态上有诸多表现，在城市规划和改造方面也形成了相应的价值目标——在城市的格局上追求庄严宏伟的效果。由此，欧洲的城市建设中出现了大量城市文化中心和城市广场等空间，城市布局在空间形态上比较追求规则性，呈现出多种理想化的城市布局，如方形、圆形、八角形等；也更强调轴线和比较平整的平面形态，其中放射性的路网和开放且风格统一的广场空间是文艺复兴思潮在城市形态上最重要的

表现^[21-22]。B形态区域中的嘉路米耶圆形地(Rotunda de Carlos da Maia, 华人称之为“三盏灯”)和贾伯乐提督圆形地(Rotunda do Almirante Costa Cabral)是两个典型的放射形路网交汇的中心。其中,前者是于1919年开辟的5条路段交汇的小广场,直径仅24 m,因有多条重要道路交汇而成为区域内重要节点;后者则面积更小,但汇集了多达7条路段。

1905年,塔石片区进行了大规模的规划建设——塔石广场(原塔石球场)及其周边进行了改造和开发。随着该片区逐渐发展为新的富人住宅区,作为市民运动场地的塔石广场周边也建设了许多市政设施。虽然业主和建设时间并不相同,但朝向广场的两层拱廊和装饰性立面为广场空间提供了风格统一的围合。这一做法虽没有罗马市政广场和威尼斯圣马可广场那般技法娴熟、富有艺术性,但是它们在手法和空间设计意图上如出一辙^[23-24]。

2.3 C形态区域

C形态区域即澳门半岛的北部填海区。随着城市对土地的需求加剧,澳门对联系半岛与陆地的一条路堤(华人称之为“莲花茎”)和青洲山周边进一步填海扩充,逐渐建成了青洲、台山、关闸、筷子基、马场和黑沙环等片区。

青洲岛原为澳门教区所有,岛上建有教会的房屋、教会中学(圣若瑟中学)和船厂。青洲岛周边大规模的填海工程始于1923年,青洲堤也随之扩宽,与澳门半岛联系得更加紧密。至1927年,在莲峰庙与青洲岛之间已经形成了一条全长为285 m的青洲大马路(avenida do conselheiro borja)。火柴厂、制冰厂、制衣厂等许多工业相继落户于这一带。之后,青洲岛不断进行的环岛海滨填海、整路建屋工程使其逐渐融入半岛的整体城市形态。

青洲与澳门北部陆地连成一片后,即形成了如今的台山片区,并一度野蛮生长。因为远离市区,该片区被政府划为危险品(如炮竹等)制造区域;此外,大量贫民迁入并居住于此,贫民建搭简易木质房屋,整体居住环境堪忧。1925年12月,澳门最大的炮竹工厂“台山爆竹厂”发生爆炸与火灾,死难者超百人,伤者逾千人。火灾过后,政府下令将澳门所有的爆竹厂全部迁至氹仔岛,台山片区随即被改造为贫民木屋区。

筷子基片区的前身是江中的一片浅沙滩,1920年代,葡澳政府在原浅沙滩基础上填海造陆。最初的规划是利用附近水道在此制作船坞,用以发展造船业。同时期因中国军阀混战和抗战爆发的影响,大量华人迁至澳门,该片区也成为澳门历史上第一处“社会房屋区”。直至20世纪80年代末、90年代初,沙梨头北巷以南至沙梨头海边街开始填海建设筷子基街区,原有的船坞才转型为当代居住街区。马场片区包括关闸马路以东、马场海边街以北及以西一带。该片区在

1920年代通过实施填海筑港的外港工程建成,因最初经营跑马场而得名。随着工厂对劳动力的需求增加,进入澳门的劳工也都集中在这个片区。当时马场片区人口高度集中,住房和公共设施不足,特别是西部的木屋区,居住环境极差,住房较为拥挤。

1960年代,澳门半岛东北侧黑沙环被规划为以澳门发电厂为核心的工业区。1970年代,该片区被逐步发展为新兴出口加工业集中地,成为澳门工业发展最迅速的新区。其产业以轻工业为主,包括纺织、制衣、塑料、玩具、电子、皮革等。黑沙环海边马路与劳动节大马路之间的地块是1980年代后期的填海区,鉴于城市对改善居住条件的迫切需求,大部分土地上建起了高层商住大厦,北侧作为1990年代初期的填海区随之建设了大型高层集合住宅,如保利达花园、广福祥花园、广福安花园、海明居、寰宇天下等^[12-13,17]。

总的来说,北部填海区的发展与澳门工业的发展密不可分。出于便利性和经济性考量,支撑起澳门工业发展的内地劳工移民在此就近居住,随即涌现出大量的简易木屋区,其中青洲木屋区面积最大。直至1993年2月15日澳门第6/93/M号训令文件规定“取缔木屋”,各个木屋区才拆除重建为现代楼宇区。建筑因为城市的发展不断更新并直观体现在建筑的高度和密度上,但街道系统被有选择地保留下来:不论是青洲、台山、关闸,还是筷子基,其路网都带有各自原有工业化发展的痕迹,马场和黑沙环的路网也呈现出较为规则均匀的方格路网。

2.4 D形态区域

D形态区域即澳门半岛的外港填海区。该填海区包括1930年代的友谊大马路以北的新口岸片区,以及1990年代填扩的友谊大马路以南的皇朝片区。由于城市化的发展,葡澳当局于1920年代后期—1930年代初期在松山南面的山脚进行了大规模的填海工程。当局对此处发展的城市新区域寄予厚望,有意将其发展成为连通周边经济体的交通枢纽,并希望其能够在产业上承接香港外溢的高新产业,如金融业、娱乐业等。

在填海过程中,1982年帕尔梅·杜尔内公司的建筑与计划办公室开始对新口岸南面进行新填海区的规划研究。该规划由著名建筑师阿尔瓦罗·西扎(Alvaro Siza)和费尔南多·塔沃拉(Fernando Tavora)负责,两者均是葡萄牙现代建筑与城市设计领域最为杰出的代表^[12-13]。西扎的设计为这片形态区域奠定了理性主义的基调,其地块形态规则,路网正交整齐,道路宽度均匀。规划的公园绿化景观轴线(包括何贤公园和宋玉生公园)形成了片区的形态骨架——由东望洋山下的东方拱门开始,至东南端的海上观音像结束。因

为宽阔的道路网络和大型公园的建设,道路和广场面积约占D形态区域整体用地的38%,使之成为澳门半岛建筑密度最小的区域。规划在最初就考虑了该区域的停车需求,因此城市公园的地下成为大型公共停车场。规划地块主要采用120 m×60 m和60 m×60 m的尺度进行划分,建筑功能以办公、商业、休闲、娱乐和文化为主。规划将商业和办公的建筑高度统一确定为21层,住宅楼的高度则控制在16层,且平面都采用U字形的外廊作为水平方向联系。

随着城市经济发展,外港填海区不断在周边新增大型的文化 and 娱乐项目,深刻改变着外港填海区的整体形态。例如:永利澳门酒店综合体的体量约为280 m×280 m,规划确定的多个地块被合并,形成主题公园式的大型室内购物空间,城市路网受到严重侵蚀。这反映了全球资本入驻城市,除了带来繁荣,也可能对城市形态造成破坏。

3 各形态区域的路网结构比较研究

1960年代,美国社会活动家简·雅各布斯(Jane Jacobs)提出“城市活力”的概念——因人类活动,其所在场所产生的城市多样性^[25,26]。随后学者们从城市社会学、形态学等视角不断丰富该定义,虽各有侧重,但总体上都是围绕人类活动的空间场所展开^[27]。

学术界普遍认为,形态方法论能够适应从大都市到邻里的不同形态尺度,那么在城市尺度,什么是最重要的城市形态要素和特征?有学者认为大都市地区物理形态的主要变化由街道的密度变化来体现,或者更具体地说是由“节点和路段”(node and segment)以及每个街区内的地块建筑密度体现的。前者提供了流量(flow),这是交互作用的潜力;后者提供了城市行动者的密度和多样性。对节点(特别是交叉口)和路段的分析可以推进包括“街道系统的可达性”在内的城市空间形态探索^[28,29]。

澳门半岛各形态区域的街道系统在形态上存在巨大差异。考虑到比较研究的一致性和便利性,笔者在A—D形态区内各选择一块典型地块,在面积约为300 m×300 m的区域进行比较。在选取形态区域内的典型地块时,有如下考量:(1)所选位置接近该区域的核心并具有路网典型特征;(2)所选面积(300 m×300 m)结合了澳门半岛城市形态的整体特征(新建规则路网间距约150 m),以及各形态区域范围的尺寸(A形态区最窄处约600 m);(3)截取的典型地块面积应相同,这是为横向比较“交叉口”和“路段”数量和密度设定统一的前提。

3.1 道路交叉口比较

在城市形态学理论中,城市形态的基本单元是道路系统、

地块和建筑,从道路到建筑逐级形成控制关系。道路交叉口作为空间节点的重要体现,其形态直接反映了室外空间围合的形态,即空间特征,所以道路交叉口类型的丰富程度直接反映了空间变化的丰富度^[30,31]。

在A形态区域的典型地块中,除了一些小巷道的路口,典型的道路交叉口有22个。因为同一条道路的断面宽度往往存在变化,导致道路交叉口具有类似喇叭状的不规则变化,所以交叉口形态类型差异很大。在B形态区域的典型地块中,典型的道路交叉口有23个。虽然道路宽度均匀,但非正交叉交叉口达到14个(约占60%),并且有4个是4条道路以上交叉而来,道路交叉口放射形态明显。C、D形态区域内道路交叉口要明显减少:C形态区域内有18个,D形态区域内仅有10个,并且形式上基本相似。比较来看,A、B形态区域的道路交叉口较多,路段短且形态丰富;C、D形态区域的道路交叉口在道路方向和宽度变化上较为一致,形态的变化有限,尤其是D形态区域的交叉口(图3)。

3.2 路网的特征分析

1970年代,英国学者比尔·希列尔(Bill Hillier)及其团队提出“空间句法”(space syntax),这既是一套方法论又是一套实用技术,用于定量描述和分析空间关系。其基于人类活动行为与空间形态之间的联系,利用拓扑关系来描述空间的定量关系,并以此探究人的行为对城市空间形态的影响方式和塑造程度^[32,35]。

笔者基于选定的各典型地块,利用空间句法绘制相应地块的路段图。可以发现,4个形态区域的路段密度呈现明显差别:A形态区域的路段较多,达到73条;B形态区域的路段为53条,这其中考虑了放射形路口形成的多条轴线;C形态区域采用正交网格的路网,道路关系垂直,路段有27条;同样采用正交网格D形态区域路网间隔更大,路段仅有9条(图4)。从空间句法角度看,A形态区域街道因为弯曲导致同一条道路由多条折线段组成,所以路段数量较多;B形态区域的道路比A形态区域更顺畅,但是也存在许多断头的小路;C形态区域路网轴线以正交为主,轴线的连续性较好;D形态区域路网的连续性最好,所以轴线数量最少。

笔者进一步以50 m为单位对路段的长度进行分类统计(表2)。可以发现,A形态区域的路段数量多,但均较为曲折,因此街道空间充满变化,适合慢行,但由于存在很多的死胡同,人在街道中的体验感类似身处迷宫;B形态区域的路段要比A形态区域的通畅,且存在放射形的道路交叉口,区域空间中心感得到强化,交叉口成为区域空间重要节点;C形态区域的路段长度分配比较适中,交通便利性好,利于机动车通行,但步行在该形态区域的体验会较为乏味;D形态区

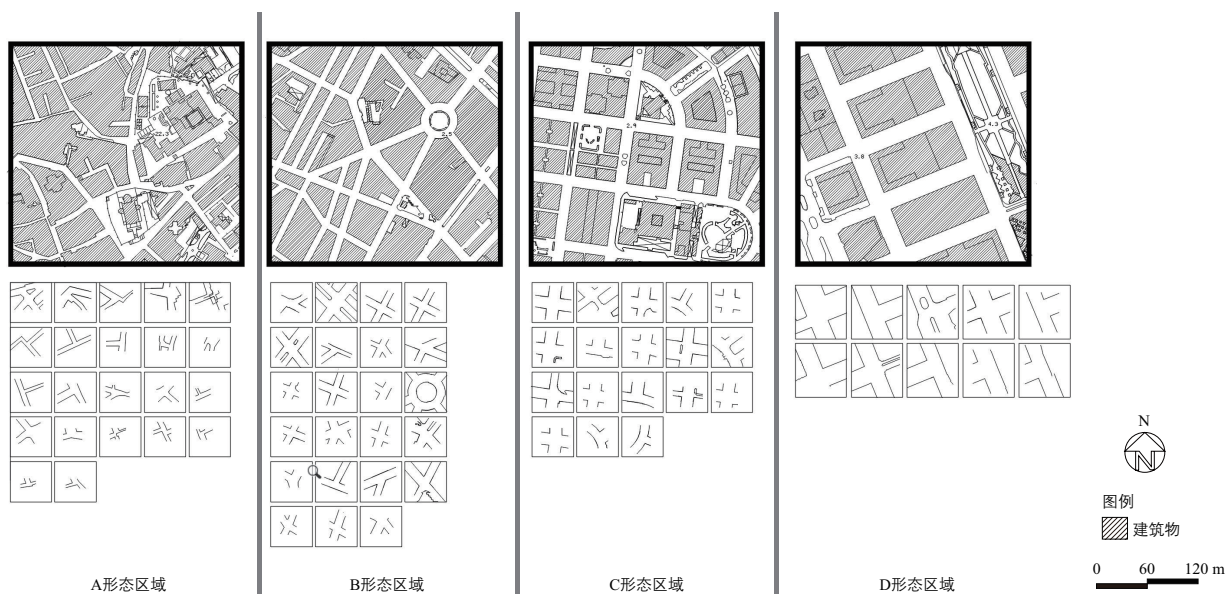


图3 不同形态区域内典型地块道路交叉口分析图

资料来源：作者根据澳门半岛城市地理信息矢量图绘制（<https://www.gov.mo/zh-hant/services/ps-1799/ps-1799a/>）

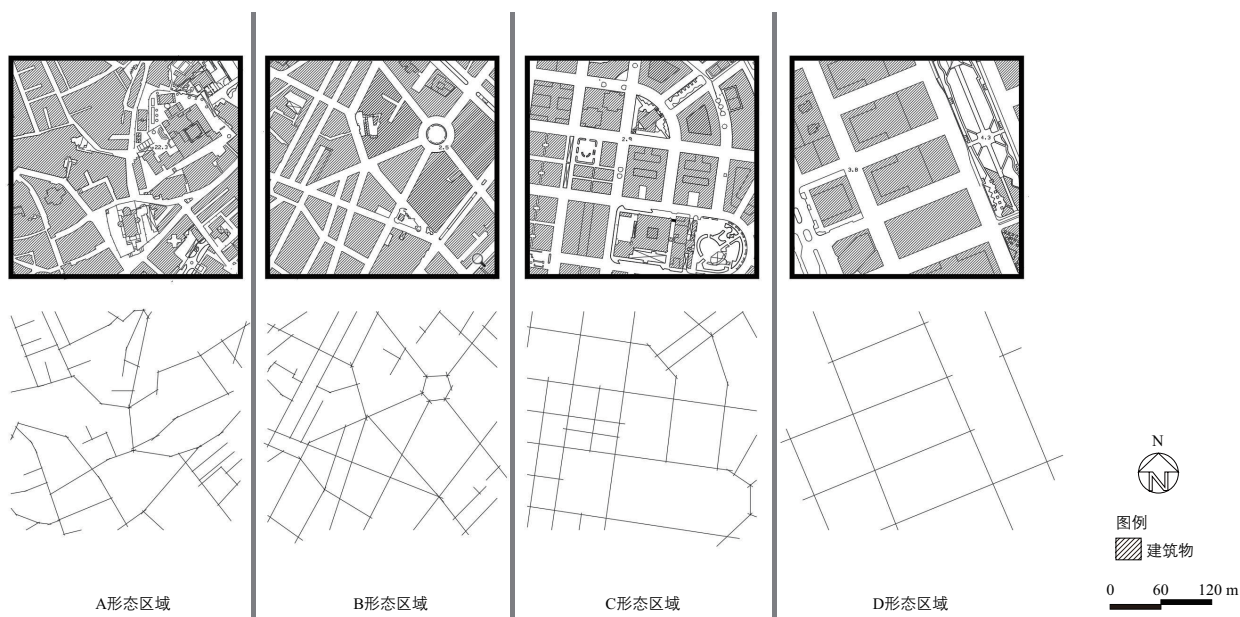


图4 不同形态区域内典型地块的路段示意图

资料来源：作者根据澳门半岛城市地理信息矢量图绘制

表2 不同形态区域内典型地块路段数量统计（单位：条）

典型地块所在区域	<50 m 路段	50~100 m 路段	100~150 m 路段	150~200 m 路段	200~250 m 路段	250~300 m 路段	>300 m 路段	合计
A 形态区域	48	20	5					73
B 形态区域	26	13	6	6	1	1		53
C 形态区域	8	7	5	1	1	4	1	27
D 形态区域	1		2		2	2	2	9

注：表中空白表示不涉及。

资料来源：作者根据澳门半岛城市地理信息矢量图（<https://www.gov.mo/zh-hant/services/ps-1799/ps-1799a/>）绘制

域的路段长度普遍较长，数量骤减，其路网简洁规整，有利于机动车高效通行，行人在其道路空间中方向感强，但空间趣味性最弱^[34]。

3.3 路段整合度分析

接下来，笔者利用空间句法相关软件 Depthmap 对之前绘制的不同形态区域内各典型地块路段图进行整合度分析。在空间句法理论中，整合度一般指一条（路段）轴线与其他轴线衔接的程度，其数值越高代表该轴线与其他道路交叉点越多。对4块典型地块的路段图进行整合度分析，虽然不一定能够反映城市道路网络的整合度全貌，但是可以较为微观的反映出一定区域内的整合度高的路段的分布情况（图5）。

由分析结果可知，4个典型地块中，A形态区域的路段整合度的极差（range）明显，离散程度较高，并且整合度最高的路段布局分散——3条路段相互之间并未搭接相连；B形态区域的路段整合度最高的道路并未经过重要节点——放射形路网的中心；C、D形态区域的整合度较高的路段呈非单数方式出现，由于C形态区域地块划分更密，所以其整合度高的路段也比D形态区域的更多。

4 结论

对于城市形态区域的划分，不同学者有不同的划分策略。例如：王建国基于“行政区划”和“规划路网”将南京老城划分为5个研究区域^[36]；黄慧明等基于城市发展的历史阶段将广州的城市形态划分为3个形态区域，每个形态区域内又根据形态要素（街道系统、地块组织、用地类型、建筑类型等）划分了多个次一级的形态区域^[37]；黄利华等对佛山品字街传统街区的形态划分则是基于平面格局、建筑肌理、土地利用等要素^[38]。

笔者基于“城镇布局”的概念，通过形态方法（morpho-

methodology）、图底关系和历史发展分析等方式，将澳门半岛划分为4个形态区域，并对4个形态区域中所选定的典型地块的街道系统进行了量化分析。本次分析结果反映了澳门特有的城市特色，或可为不同城市区域保持空间特征和制定城市规划策略提供依据。

形态区域划分的研究方式证明了形态区域的概念和方法论关联城市物理形态和城市生活，科学的形态学研究关联专业的规划实践的可行性。这种划分方法有助于理解城市形态的发展动因，包括政策、经济、文化等因素的影响。未来研究可进一步拓展其应用维度，延伸至不同的尺度规模、不同的地理环境，并持续推动该方法论的技术更新与传播应用。

需要说明的是，本文采用典型地块对比分析的思路，虽提升了研究的便捷性与针对性，但也在一定程度上弱化了形态区域的整体性研究，这既是本研究的局限性所在，也为后续研究指明了深化方向。UPI

参考文献

- [1] 孙立, 高佳璐. 我国康泽思城市形态学理论研究综述 [J]. 建筑与文化, 2016, 153(12): 212-213.
- [2] 怀特汉德. 城市形态区域化与城镇历史景观 [J]. 中国园林, 2010(9): 54-58.
- [3] 段进, 邱国潮. 空间研究5: 国外城市形态学概论 [M]. 南京: 东南大学出版社, 2009.
- [4] 黄慧明. 1949年以来广州旧城的形态演变特征与机制研究 [D]. 广州: 华南理工大学, 2013.
- [5] 孙立, 高佳璐. 我国康泽思城市形态学理论研究综述 [J]. 建筑与文化, 2016, 153(12): 212-213.
- [6] 田银生. 城市形态的管理单元: 意义、构建和应用 [J]. 城市规划, 2021, 45(7): 9-16.
- [7] 柯林·罗, 弗瑞德·科特. 拼贴城市 [M]. 童明, 译. 北京: 中国建筑工业出版社, 2003.
- [8] 刘爽. “七丘之城”: 从里斯本、果阿到澳门 [D]. 北京: 中央美术学院, 2021.
- [9] 印光任, 张汝霖. 《澳门记略》 [M]. 澳门: 澳门文化司署, 1992.
- [10] 童乔慧. 澳门城市环境与文脉研究 [D]. 南京: 东南大学, 2007.

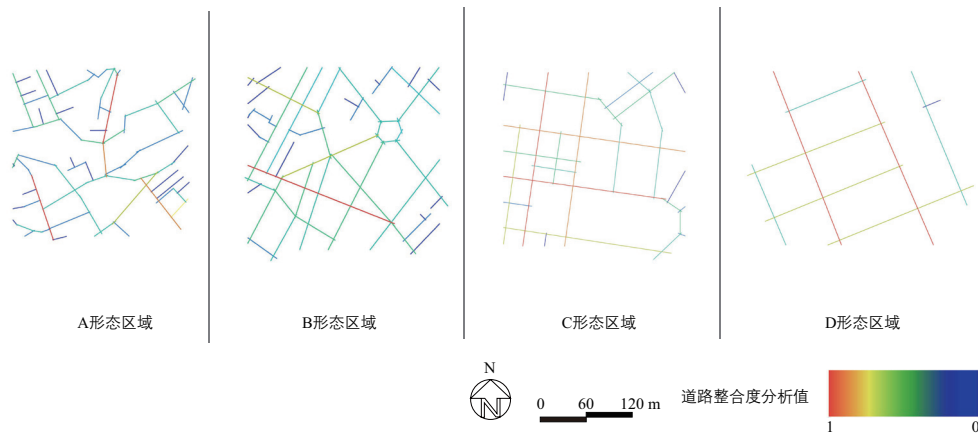


图5 不同形态区域内典型地块道路整合度分析

资料来源：作者根据澳门半岛城市地理信息矢量图绘制

- [11] 林广志. 晚清澳门华商与华人社会研究[D]. 广州: 暨南大学, 2006.
- [12] 胡雅琳. 澳门半岛的市域扩张与街道建设(1912—1999)[D]. 广州: 暨南大学, 2012.
- [13] 杨雁. 澳门近代城市规划与建设研究(1845—1999)[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2009.
- [14] 郑剑艺. 澳门内港城市形态演变研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2017.
- [15] 赵云强. 澳门半岛葡城边缘带发展演变研究[D]. 厦门: 华侨大学, 2018.
- [16] 陈聪. 澳门外港及黑沙环填海区集合住宅研究[D]. 厦门: 华侨大学, 2016.
- [17] 郑剑艺. 澳门内港城市形态演变研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2017.
- [18] 卡米诺·西特. 城市建设艺术——遵循艺术原则进行城市建设[M]. 仲德昆, 译. 南京: 东南大学出版社, 1990.
- [19] SITTE C. Der Städtebau nach seinen künstlerischen Grundsätzen[M]. Braunschweig: Vieweg, 1983.
- [20] 封晨, 王浩锋, 饶小军. 澳门半岛城市空间形态的演变研究[J]. 南方建筑, 2012(4): 64-72.
- [21] 肖立春. 城市规划中的几何思维[J]. 城市规划学刊, 2006(6): 61-67.
- [22] 杰弗里·勃罗德彭特. 城市空间设计概念史[M]. 王凯, 刘刊, 译. 北京: 中国建筑工业出版社, 2017.
- [23] 陈志华. 外国建筑史[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2004.
- [24] 叶楠. 中世纪西欧城市对14世纪文艺复兴的影响[D]. 呼和浩特: 内蒙古大学, 2008.
- [25] 简·雅各布斯. 美国大城市的死与生[M]. 金衡山, 译. 南京: 译林出版社, 2006.
- [26] ROW A T, JACOBS J. The death and life of great American cities[J]. The Yale law journal, 1962, 71(8): 1597.
- [27] 叶宇, 庄宇. 城市形态学中量化分析方法的涌现[J]. 城市设计, 2016(4): 56-65.
- [28] 田银生, 谷凯, 陶伟. 城市形态研究与城市历史保护规划[J]. 城市规划, 2010(4): 21-26.
- [29] WHITEHAND J W R, GU K, WHITEHAND S M, et al. Urban morphology and conservation in China[J]. Cities, 2011, 28(2): 171-185.
- [30] OLIVEIRA V. An historico-geographical theory of urban form[J]. Journal of urbanism, 2019(12), 412-32.
- [31] 丁沃沃, 李倩. 苏南村落形态特征及其要素研究[J]. 建筑学报, 2013(12): 64-68.
- [32] 比尔·希列尔. 空间句法的发展现状与未来[J]. 建筑学报, 2014(8): 60-65.
- [33] MONTGOMERY J. Making a city: urbanity, vitality and urban design[J]. Journal of urban design, 1998, 3(1): 93-116.
- [34] OLIVEIRA V. Teaching urban morphology[M]. Cham: Springer, 2018.
- [35] 关成贺. 城市形态与数字化城市设计[J]. 国际城市规划, 2018, 33(1): 22-27, 51.
- [36] 王建国. 基于城市设计的大尺度城市空间形态研究[J]. 中国科学(E辑: 技术科学), 2009, 39(5): 830-839.
- [37] 黄慧明, 田银生. 形态分区理念及在中国旧城地区的应用: 以1949年以来广州旧城的形态格局演变研究为例[J]. 城市规划, 2015, 39(7): 77-86.
- [38] 黄利华, 焦政. 形态区划法下历史街区形态特征及更新研究: 以佛山品字街历史街区为例[J]. 华中建筑, 2022, 40(9): 74-79.
- (上接第146页)
- [20] DONG H W. Exploring the impacts of zoning and upzoning on housing development: a quasi-experimental analysis at the parcel level[J]. Journal of planning education and research, 2021, 44(1): 1-37.
- [21] WHITTEMORE A H, BENDOR T K. Opposition to housing development in a suburban US county: characteristics, origins, and consequences[J]. Land use policy, 2019, 88(4): 104158.
- [22] 衣霄翔, 赵天宇, 肖飞宇. 控规调整的技术管理要素与方法研究: 兼论实质内容安排的重要性[J]. 城市规划, 2020, 44(11): 45-51.
- [23] 衣霄翔, 吴潇, 肖飞宇. 美国的“区划变更”及其对我国“控规调整”的启示[J]. 城市规划, 2017, 41(1): 70-76.
- [24] 孙施文. 美国的城市规划体系[J]. 城市规划, 1999(7): 43-46, 52.
- [25] FARHAT R. Is Semi-Discretionary design review wieldy? evidence from Seattle's program[J]. Planning practice & research, 2018, 34(1): 103-119.
- [26] 黄昕, 吴凯晴, 李浩. 面向老城区有机更新的控制性详细规划编制探索: 以广州市白云山南麓(沙河)片区为例[J]. 规划师, 2022, 38(12): 131-138.
- [27] 唐燕, 刘畅. 存量更新与减量规划导向下的北京市控规变革[J]. 规划师, 2021, 37(18): 5-10.
- [28] 魏书威, 张新华, 卢君君, 等. 存量空间更新专项规划的编制框架及技术对策[J]. 规划师, 2021, 37(24): 28-33.
- [29] 李浩, 孙旭东. 控规局部调整辨析[J]. 重庆建筑大学学报, 2007(1): 15-17, 35.
- [30] 章征涛, 宋彦. 美国区划演变经验及对我国控制性详细规划的启示[J]. 城市发展研究, 2014, 21(9): 39-46.

(本文编辑: 王暄)



本文更多增强内容扫码进入

(本文编辑: 王暄)