



青岛低碳和可持续交通发展战略研究

LOW-CARBON AND SUSTAINABLE TRANSPORT FOR QINGDAO: A STRATEGIC STUDY

薛露露、张海涛 著

执行摘要

青岛市发展低碳和可持续交通的背景和意义

近年来，青岛在经济高速发展和城镇化、机动化加快推进的综合影响下，城市交通得到了长足发展，然而交通相关的负外部性也不断呈现，温室气体排放、交通拥堵、环境污染、能源消耗、资源紧缺、交通事故等问题日益突出，给青岛市宜居城市建设、居民生活和生产活动造成严重影响。

远期，一旦城市宏观布局 and 个体居民出行锁定在高排放、不可持续的模式上，不仅可能超出城市资源环境的承载力，而且，届时再解决问题将会付出更高的经济、环境成本。随着城市人口的迅速增加和城市规模的不断扩大，青岛市城市交通发展正呈现出私人小汽车为主导的高排放的模式。如果不对小汽车加以限制，至2020年，小汽车出行比例将达到40%，比2002年增加335万人次/日。不仅城市道路交通拥堵状况将不断加剧，交通排放也将进一步增加，势必成为青岛市建设低碳和可持续的城市目标的重要障碍。

根据《青岛市国民经济和社会发展的第十二个五年规划纲要》，未来5年至10年不仅是青岛城市的快速发展期，也是城市的重要转型期，是实现青岛市经济社会全面、协调、可持续发展的关键时期。由于城市交通是城市功能正常运转的基础和“血脉”，是促进城市经济社会发展和提升城市综合竞争力的核心要素，青岛市也明确了打造宜居、可持续和低碳的城市，力求发展可持续的城市交通系统。

低碳和可持续交通系统在概念内涵上指城市交通发展的最终目标。这一目标包含以下三个效益（见图0-1）：经济效益，即缓解交通拥堵，促进地区的商业发展；环境效益，减少能源消耗和温室气体排放；社会效益，为城市中低收入者提供平等、高效的出行机会，降低出行的费用和提高出行安全。

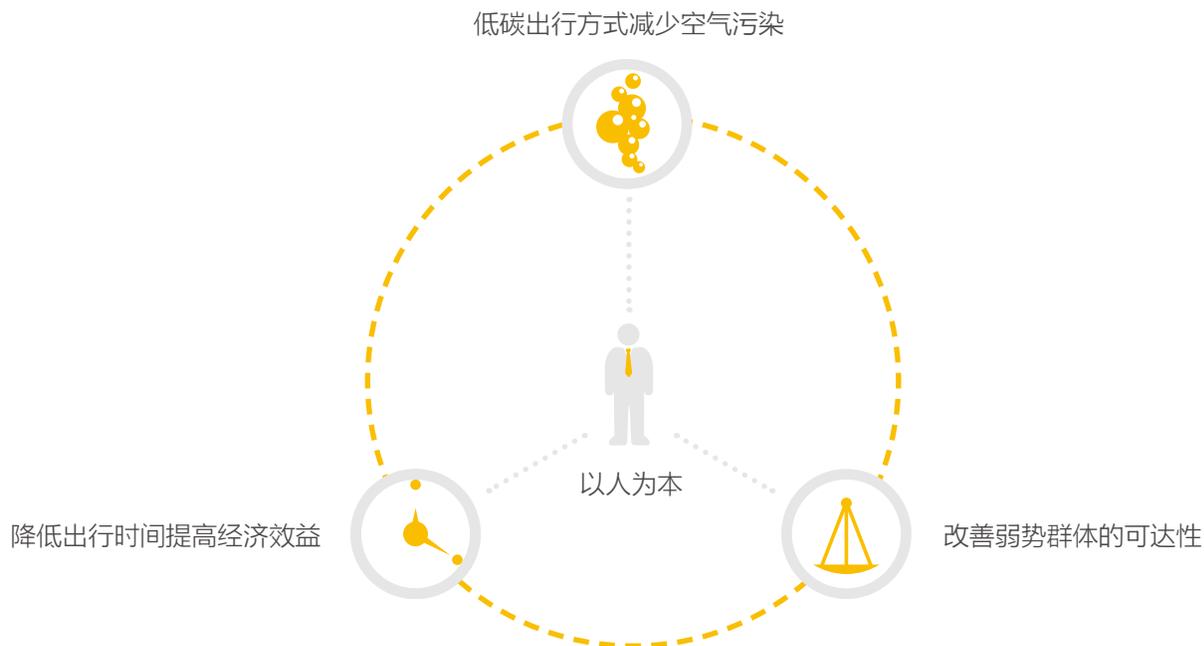
目录

执行摘要	1
青岛市城市及城市交通发展现状	6
城市社会经济发展水平	6
城市交通概况	8
分析框架	13
理论基础	13
研究范围和方法	15
青岛城市城区间联系	18
多中心城市的定义和类型	18
交通需求预测	19
政策建议	23
青岛中心城区内的交通联系	24
中心城区的界定	24
中心区的土地利用	24
中心城区的道路网络	27
中心城区的公共交通	30
中心城区的停车	32
青岛城市交通的管理体制与融资	36
政府结构和职责	36
城市交通管理的问题	37
城市交通融资	39
结论和初步政策建议	41
城市当前低碳交通政策措施回顾	41
政策建议	42
注释	46
参考文献	46

免责声明：“工作论文”包括初步的研究、分析、结果和意见。“工作论文”用于促进讨论，征求反馈，对新事物的争论施加影响。多数工作论文最终将以其他形式发表，内容可能会修改。

引用建议：薛露露、张海涛. 青岛低碳和可持续交通发展战略研究. 北京：世界资源研究所 2014. <http://www.wri.org.cn>

图 0-1 | 可持续和低碳交通的目标和内涵



此外，实现低碳和可持续交通的意义还在于：首先，低碳、可持续的城市交通系统发展也与中央提出的公共交通优先发展战略，以及城市交通以人的移动而非车的移动为服务导向的理念相一致，更有助于推动“资源节约和环境友好型”社会建设，体现“以人为本”的核心价值，增加城市交通的安全性，实现高质量的生活品质。其次，低碳、可持续的城市交通系统发展也帮助城市避免未来更大的投入，提高城市生产和生活的效率，提升城市在国际、国内的竞争力，为争低碳气候融资奠定基础。

青岛市可持续、低碳交通发展面临的挑战

作为全国低碳试点城市，青岛在低碳交通发展方面比全国同类城市起步要早，具有相对优越的发展基础。报告将从政策和规划、管理体制和投融资机制三个方面全面综合评价青岛在低碳交通方面工作的进展和存在的问题。青岛在低碳和可持续交通方面已经率先开始推行一些政策措施，包括提高车船燃料的经济性、倡导绿色出行和大力发展智能交通等；在管理体制和投融资机制上也进行了一些改革尝试。尽管这些措施有效地控制了城市交通的排放，但是与低碳、可持续交通体系和宜居城市建设需求相比，还存在不足，主要为如下问题：

（一）政策规划层面的顶层设计不合理“与城市交通脱节的城市发展规划”仍然是主流，缺乏土地利用、城市交通规划之间的整合。

（1）依靠提高道路容量的策略已经不能满足城市机动车的需

求。目前，青岛单位道路公里上的机动车数量已经达到516辆，是高密度城市香港的1.7倍。机动车和道路之间的供需矛盾十分突出。如果单纯依靠扩大道路容量解决这一问题，青岛道路长度至少要翻一倍，从土地利用效率、城市经济发展、交通排放等方面看都是不现实的。

（2）土地利用规划和公共交通规划脱节。在城市规划和轨道交通规划上，两者相对独立，缺乏互相协调。在新城区土地利用规划布局上，仍然以道路规划和产业发展为导向，呈现“摊大饼”和“圈地”式的发展模式，街区尺度的职住不平衡。

（3）中心城市功能规划布局的不均衡强化了交通排放和拥堵的负面影响。一方面，在城市整体功能布局上，南北职住不平衡的问题突出。城市北部新开发地区土地利用功能单一，商业、娱乐和公共服务功能集聚程度低，导致中心城区南北的出行需求大，出行距离长，不仅影响居民生活质量，降低城市生产和消费的效率，而且增加了小汽车的排放。另一方面，在城市局部规划布局上，超大街区和低密度路网络格局，导致路网连通度差，居民出行路径的选择余地小，从而将交通量引导到街区周边的快速路、主干道和次干道上，造成拥堵，而且低密度路网络格局尤其不利于自行车和步行的出行。

（4）在城市道路系统上，路网结构不合理，道路资源分配不合理。表现在主干道比例过高，次干道和支路比例偏低，微循环系统不畅，车辆和行人绕行距离过远，城市街道空间主要被机动车道、路内停车占据等。

(5) 在公交基础设施规划上,城市公交和非机动车服务能力滞后,步行出行环境不理想。首先,在中心城区,城市公交运营主要依靠常规公交。常规公交系统存在站点可达性差、线网覆盖率低、公交通行路权保障不足、城市公交专用道缺乏连续性和系统性、公交运营服务水平低等问题。在周边城区,城区间的干线公共交通联系刚刚起步,同时缺乏快速、大容量的公共交通系统,目前公共交通服务能力明显不足,公交出行分担率过低。新城区内公交线网结构不完善,未能与城区间的干线公共交通实现有效接驳和换乘。其次,对步行系统缺乏足够的重视。在以机动车为主的主干道、次干道和快速路上,道路设计过多为机动车服务,步行道和过街设施总量不足、布局不合理,影响了步行的效率和安全性,使得步行没能成为最后一公里的重要补充。另外,以生活、休闲为主的街区内的步行服务设施建设滞后,步行与商业、旅游等功能的融合不足,降低了城市核心地带的土地利用效率以及第三产业(尤其是商业和旅游)的吸引力。第三,在规划上,城市轨道交通建设起步晚,缺乏公交一体化整合。国内外可持续和宜居典范城市中,轨道交通大多数在城市机动化水平较低的时候进入城市,而青岛第一条地铁开通时,已经处于机动化高速增长阶段。

(6) 对于排放增长最快的私人小汽车,缺乏有效的政策调控和需求管理手段。青岛居民人均年收入已经进入出行机动化高速增长区间(2万至5万人民币),为促进汽车工业的发展,政府提供了大量的“隐性补贴”,但却忽略了小汽车低拥有和使用成本带来的土地资源占用、交通拥堵和污染等社会成本增高等问题。据世界资源研究所项目组计算,青岛在购买和使用小汽车方面的成本分别仅有上海的一半。同时,以停车收费为代表的交通需求管理水平和效率低,缺乏在微观上对停车需求进行合理控制,以及宏观上对机动车增长的限制,导致城市道路交通压力过大,交通拥堵不断加剧。

(二) 交通管理体制不够健全,管理效率不高。

(1) 相关部门在涉及交通的规划编制上不一致。在规划上,城市公共交通规划与城市总体规划、土地利用规划、综合交通规划等方面的编制主体分属不同的管理部门,各部门目标不完全一致,制约了城市规划和交通规划之间的衔接和协调。

(2) 基础建设与运营管理脱节。在城市基础设施建设中,公交系统建设与城市客运的运营管理分属建设、交通等不同部门,制约了城市交通建设与运营管理的协调和统一。

(3) 在职能上呈现出交通模式隔离化管理。社会车辆、营运车辆分别由公安、交通等不同部门管理,这种管理体制造成地铁、常规公交、步行和自行车系统各自发展,影响综合运输总体效益的发挥,制约了交通系统的一体化综合发展。

(4) 缺乏完善有效的评价与监督体系。一方面,在城市开发项目和交通项目审批、建设中及项目结束后,缺乏完善的、与城市发展

目标相一致的评价体系;另一方面,缺乏完善的、有效的与民众信息沟通与反馈的渠道。另外,城市交通基础数据信息不足,在很大程度上制约了政策与制度的准确性,影响到对城市建设、交通基础设施发展的评估。

(三) 交通建设运营投融资方向与体制有待进一步完善。

(1) 在交通建设与运营的投资方向上有偏差。城市交通投资过多地关注于道路、桥梁等基础设施建设,鼓励了小汽车出行,而对公共交通、步行、自行车等低碳交通方式投资明显不足。

(2) 城市公交特别是轨道交通建设的融资体制不完善,可持续性不强。与道路融资比较,城市公交吸引社会资本、民间资本的体制与机制环境尚未形成,特别是轨道交通投资巨大,如果没有可持续的融资平台,大规模的轨道交通建设和运营会给政府财政造成很大的负担。

青岛市发展可持续、低碳交通的对策建议

(一) 针对青岛市在推进低碳、可持续交通发展中上存在的问题,提出以下五点战略建议(见图0-2):

(1) 坚持可持续、低碳发展的既定目标,形成共识与合力。作为国家第二批低碳试点城市,青岛力图在2020年达到碳排放强度比2005年减少50%,并实现碳排放峰值的目标。青岛需要始终坚持这个总目标,并加大宣传力度,使之成为各级政府、各个部门、单位和市民大众的普遍共识;同时,要打破部门间的壁垒,将各部门与交通发展相关的目标综合考虑,形成统一的目标导向,以整合资源,形成合力,保证总目标的顺利实现。

(2) 尽早采取一揽子综合政策和规划根治交通问题。历史经验证明没有解决城市交通拥堵和排放问题的单一良药,一味地增加道路容量顺应机动车增长也无助于解决问题。只有在政府宏观目标导向下,积极主动采取交通系统、土地利用系统、车辆燃料技术等一揽子综合手段,才能协力根治问题。这些综合手段需包括整合土地利用以及交通规划,加强交通需求管理和交通理念宣传引导,促进交通模式从能源消耗型向环境友好型转变,改善车辆技术和燃料性能等等。其中,要更侧重于规划和交通模式转变。

(3) 理顺和改进交通行政管理体制。建立集中统一的交通管理机构,将分散在不同政府管理部门之间的交通设施建设、道路通行管理、交通运营管理等进行整合,形成综合高效的“大交通”管理模式;建立城市交通研究中心,充分整合城市智能交通系统,有效收集城市交通相关数据信息,良好的数据资料能够促进对城市建设、交通基础设施发展做出合理的评估,提高决策支持水平。

(4) 完善可持续、低碳交通的投融资机制。资金是实现可持

图 0-2 | 实现低碳和持续交通的三个途径：政策、管理体制和融资



续和低碳交通的有力保障。一方面，要进一步完善政府投资为主的公共交通投入制度，认真研究和及时调整交通建设与运营的投资方向，加大对公共交通、步行、自行车等低碳交通方式的投资；另一方面，在稳定公共交通资金投入主渠道的基础上，推进公共交通融资体制改革，进一步发挥市场机制的作用，积极拓宽城市交通融资渠道，支持公共交通企业利用优质存量资产，通过特许经营、战略投资、股权融资等多种形式，吸引和鼓励社会资金参与城市公共交通，特别是轨道交通的基础设施建设和运营，形成城市公交吸引社会资本、民间资本的可持续体制与机制。

(5) 建立健全可持续、低碳交通的监测和评价体系。“自上而下”建立健全系统的城市交通监测和评价体系，特别要建立低碳交通、可持续交通的监测和评价体系，定期检验城市交通发展是否与既定规划目标相符；在评价体系中加大公众参与力度，调动公众监督的积极性，“自下而上”建立有效的约束机制。(如图0-2)

(二) 基于上述五点核心建议，在具体实施上，本报告提出了“减少-转移-优化”相结合的综合战术建议：

(1) 减少—加强中心城市土地利用和交通规划的整合，通过整合提升城市不同地区的土地混合利用程度，减少出行总量和出行距

离，缓解道路交通出行压力。(专栏0-1)

(2) 转移—采取“一拉一推”的策略，促进城市交通模式从能源消耗和污染型转向环境友好型。所谓“拉”，是指引导公众在出行模式上向公共交通倾斜，将居民“拉”到绿色交通工具与轨道上。所谓“推”，是指引导公众减少对小汽车的青睐，将居民从小汽车出行模式上推开去。具体措施如专栏0-2所述。

(3) 优化—改善车辆技术和燃料性能，以减少机动车带来的温室气体排放。这包括开展新能源车辆和清洁车辆推广应用，宣传和推广生态驾驶技术；构建本地化的综合交通排放模型，摸清交通速度与污染物排放的定量关系，支持交通政策目标值制定与节能减排效果评估等工作；制作交通节能减排公共宣传片和组织绿色出行公益活动等等。鉴于在“优化”策略上，青岛市政府已出台政策并有效实施，本报告不再赘述。

专栏 0-1 | “减少”措施

- 在城市总体规划层面，在城市建成区面积快速扩张的时期，尽量考虑土地利用规划和公共交通规划（例如轨道交通规划）的结合，推进建立以公共交通为导向的城市发展（TOD）模式，减少私家车的出行频率及总量。在城市总体规划中，减少以道路规划和产业发展为导向，减少“摊大饼”和“圈地”式的发展模式，积极完善城市新开发区的公共服务设施，从根源上减少大面积职住不平衡的问题；在轨道交通规划上，轨道交通的选线需尽可能结合已有或规划中的商业中心及大型居住社区选址。此外，确保规划内容的系统落实，减少不遵循规划或者任意修改规划的问题。
- 在城市控制规划层面，一方面，在公共交通枢纽周边，优先发展高密度的商业开发，完善步行、自行车通行设施，允许对新建公共交通设施用地（尤其是轨道交通）的地上、地下空间，按照市场化原则实施土地综合开发；对现有公共交通设施用地，支持立体开发，既可完善其使用功能，又可将用地综合开发的收益用于公共交通基础设施建设和弥补运营亏损。另一方面，增加城市道路路网密度，尤其是支路网的密度，鼓励小街区+密路网的城市结构，并为该种城市形态提供招商引资的便利。最后，实施交通影响评价制度，对交通影响较大的城建项目提前制定交通应对措施，降低大型城建项目布局不均衡对出行总量和出行距离的影响。
- 结合经济刺激政策包括房地产开发和招商优惠政策，吸引更多的就业、商户、医院、学校在中心城区北部落户，形成集聚效应，从而提高土地混合利用程度。
- 在公共交通运营服务上，对于已经建成的高密度、高人口聚集城区，通过完善常规公交、通勤班车、校车等出行模式，连接主要就业地、商业中心、医院、学校等目的地，减少私家车的使用频率。

专栏 0-2 | “转移”措施

- 构建完整的公交覆盖网络。在城市规划中，保障公共交通设施用地，加强和优化公共交通与周边用地的衔接，尤其是公共交通与经济适用房等低收入群体居住地之间的步行衔接；加大对公共交通的资金、路权投入，改进常规公交服务和管理水平；加强公交专用道和公交优先通行信号系统建设，扩大公交专用道的规模并推进公交专用道网络化建设，同时加强对公交专用道使用过程的监管，保障公交车辆的优先通行权；加快公共交通智能化建设，提供实时公交信息服务，通过网络、手机等方式告知用户公共交通工具到站时间等信息，方便公众乘车，提高人性化服务水平。积极发展快线公交、支线公交等不同等级的公交服务方式，提高公共交通整体服务能力和服务效率；加强不同交通模式之间的衔接，实现公共交通模式之间、公交和步行系统之间、城区间和城区内公交线路之间在运营时间表的整合以及票制票价的整合，方便公众换乘。
- 实施步行交通系统规划，提高步行的吸引力以及效率和安全性。对于中心城区的老街区，应科学规划和完善步行网络系统，严格落实城市道路建设标准和相关规范要求，增加步行人流与商业与旅游的融合，保障步行者路权和安全，同时促进老街区的复兴，带动城市第三产业发展，形成青岛旅游的品牌；在以机动车为主的主干道、次干道和快速路上保障步行道、行人过街天桥、地下通道、交叉口步行岛等设施建设，提高步行出行的便利性和安全性，并充分发挥步行在解决公交出行最后一公里中的作用。
- 通过制定相关需求管理政策，弥补在私人小汽车管理上的不足，加强对小汽车的管理控制。一是建立科学的停车收费政策、制定设施规划和执法监督体系，实行“执法先行、价格同步、挖潜停车公共化”的措施。停车服务具有一般公共产品的属性，应坚持“用者自付”的市场化原则。所以，在加强执法监督的基础上，需完善停车收费价格体系，实施区域差异化的停车收费制度，实现收费价格与停车需求挂钩，体现“路内高于路外，中心高于郊区，地上高于地下，白天高于夜晚”的原则。在停车收费合理化的基础上，合理使用现有停车资源效率的基础上，建立科学的建筑停车配套标准，鼓励停车泊位公共化，在停车场供需矛盾突出区域，合理规划停车场选址和数量（但不应一味地以增加停车位为主）。二是完善停车管理体制，统一停车收费管理部门，并将公共停车场收取的费用作为城市公共交通发展的资金来源。积极推广应用先进的信息技术手段，对路内和路外停车广泛采用停车智能收费系统，提高停车管理效率，使价格机制发挥作用。三是根据道路交通实际情况，探索对小汽车购买和使用的管理措施，并研究实施对高承载率车辆给予优先通行或停车换乘等需求管理措施，降低道路交通压力。
- 加强居民出行教育，提高居民绿色出行意识，一是加强与舆论宣传和教育，开展群众性绿色出行文化教育活动，制作和在各种传媒上推广绿色出行宣传片，倡导低碳交通出行的理念，使居民能够主动放弃对小汽车的使用。二是政府管理部门应率先垂范，规范公务车的使用，在政策制定上实现从“以车为本”向“以人为本”转变。三是完善公众参与制度，通过公示、网上公共意见收集等方式，引导市民参与城市交通规划、建设及相关决策过程，争取公众对交通政策的理解和支持，提高城市交通的科学决策水平。

青岛市城市及城市交通发展现状

城市社会经济发展水平

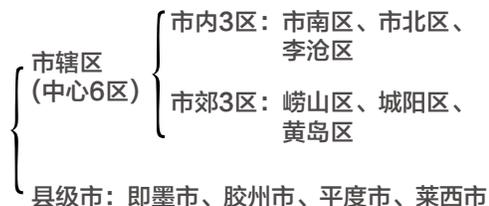
1. 概况

青岛市是中国的副省级市、计划单列市和区域中心城市。同时，青岛是中国14个沿海开放城市、15个经济中心城市、36个大中城市之一。青岛市也是中国三大经济圈之一——环渤海经济圈的经济中心城市（见图1-1）。作为东北亚重要的航运中心，2011年底，青岛港港口吞吐量位列国内港口第四位¹，世界第八位。（图1-1）

在自然地理方面，青岛是一个依山傍水的山地丘陵城市。独特的地形和地貌在某种程度上决定了青岛城市交通的特点，要求城市交通建设和管理因地制宜。独特的丘陵地貌地形决定了青岛城市道路的布局，也影响着居民的出行需求特点。

在城市行政区划上，青岛市总面积为11282平方公里，与日本东京湾区都市圈大致相当。2012年底，青岛市撤销市北区、四方区，设立新的青岛市市北区，以原市北区、四方区的行政区域为新的市北区的行政区域。撤销青岛市黄岛区、县级胶南市，设立新的青岛市黄岛区，以原青岛市黄岛区、县级胶南市的行政区域为新的黄岛区的行政区域。现有六个市辖区和四个县级市。其中，依照城市化水平，

六区又分为市内三区和市郊三区。市内三区占全市总面积1.74%，市郊三区占27.94%，而四个县级市占70.32%。



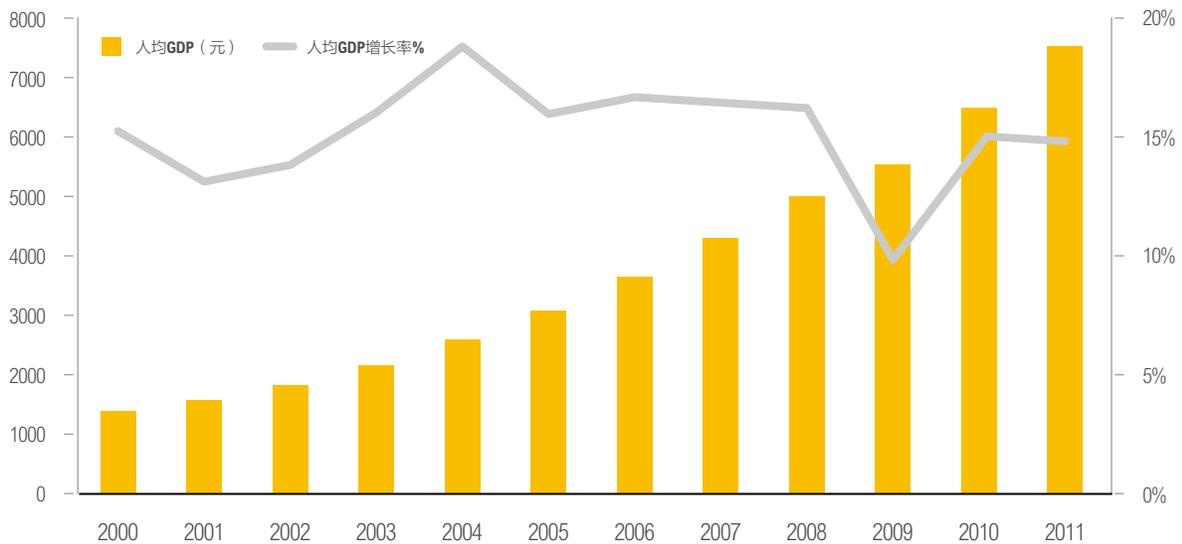
2. 经济发展和城镇化

青岛市是全国经济强市。自2005年以来，青岛的地区生产总值位列全国城市10强，人均GDP位列全国城市第30位。2011年，青岛市地区生产总值达到6616亿元人民币，人均GDP达到75563元人民币，是全国人均GDP的2.2倍（图1-3）。在过去的十年里，青岛市经济发展迅速，年均经济增长率达13.8%，2011年达到16%，增长速度位列山东省第一。GDP增长率除了2009年受到全球经济危机的影响，基本稳定在15%到20%之间（图1-4），保持了持续高速增长态势。2010年底，青岛地方财政一般预算收入达452.6亿元，是2005年的2.6倍。

图 1-1 | 青岛市地理位置

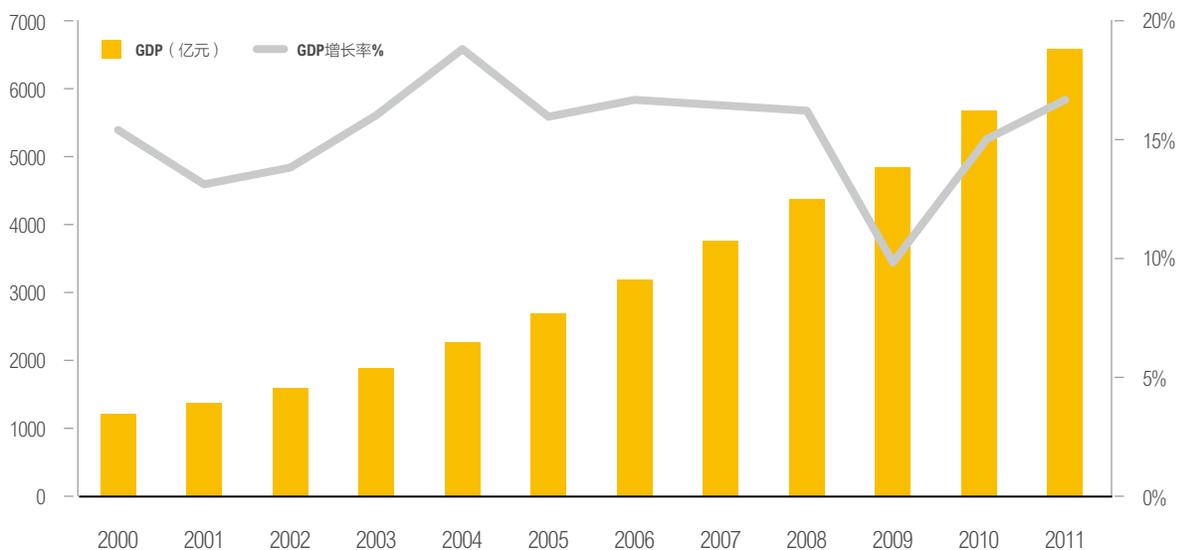


图 1-2 | 青岛人均GDP (单位: 元) 和人均GDP增长率 (2000-2011年)



数据来源: 2012青岛统计年鉴

图 1-3 | 青岛市GDP总量 (单位: 亿元) 和GDP增长率 (2000-2011年)



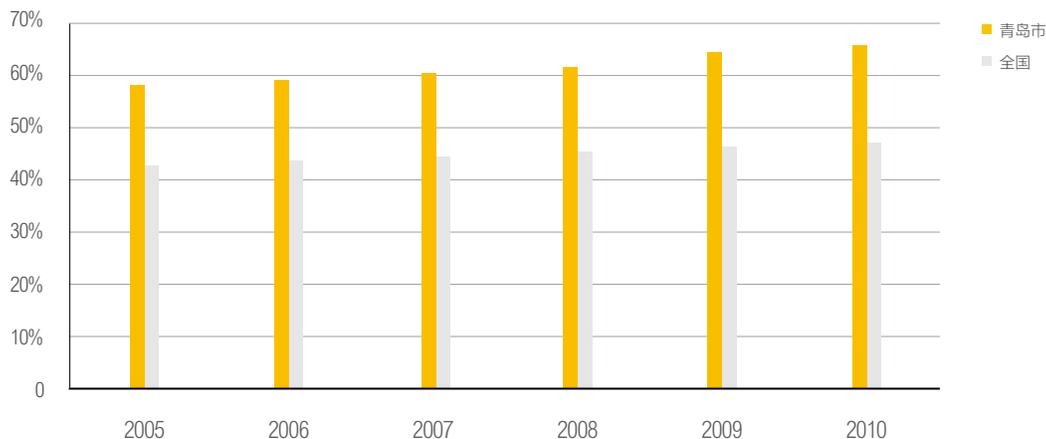
数据来源: 2012青岛统计年鉴

近年来,青岛市旅游业蓬勃发展,成为青岛经济发展的重要引擎。作为首批中国优秀旅游城市,拥有“红瓦绿树、碧海蓝天”的独特城市风貌,青岛的旅游市场一直十分活跃。2011年,全市接待国内外游客首次突破5000万人次,达到5072万人次,比2010年增长12.6%。旅游总收入681亿元,占全市生产总值的比重达到10%以上。根据2014年的旅游数据(青岛早报 2014),在旅游高峰期(第三

季度),城市日均接待人数约42.3万人,是中心城区常住人口规模的7%。这种季节性、大量旅游人员的涌入对城市交通系统带来严峻考验。

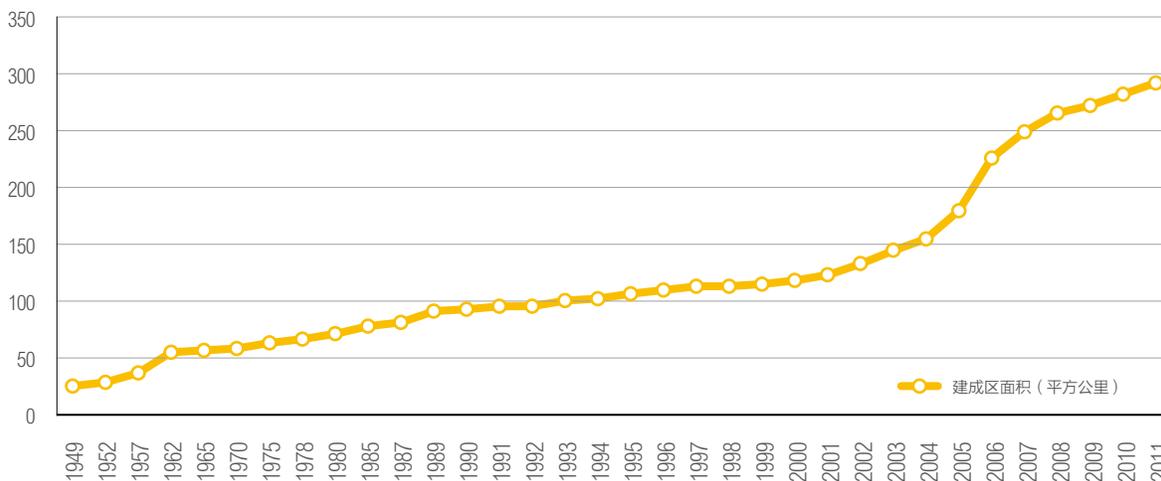
从人口城镇化上看,青岛市人口城镇化率一直很高,2010年的城镇化率为66.0%,比2005年提高7.5个百分点,高于全国平均水平约16个百分点。

图 1-4 | 青岛市2005-2010年城镇化水平 (%) 比较



数据来源: 青岛市2011, 青岛市第十四届人民代表大会第四次会议政府工作报告。王文峰 2011 青岛市城镇化发展现状及发展趋势研究。青岛职业技术学院学报 24 (6)。

图 1-5 | 青岛建成区面积 (平方公里) (1949-2011年)



数据来源: 2012青岛统计年鉴

从地域上看,自2000年起,青岛城市建成区的面积一直在快速攀升。在这期间,城市的建成区面积大致翻了一番。得益于高新区胶州湾北部园区、董家口港等重点区域建设,青岛的建成区从2000年的119.1平方公里增加至2011年291.5平方公里,占市域面积2%。随着新一轮城市总体规划的修编,城市建成区的面积增长又将会迎来新一轮的提速。

除了城镇化,外来人口也是青岛城市人口的重要组成部分。由于青岛市是很多大型企业总部的所在地,因此聚集了国内外很多高端人才。提高青岛城市交通的可达性,对吸引这些外来人才具有重要意义。

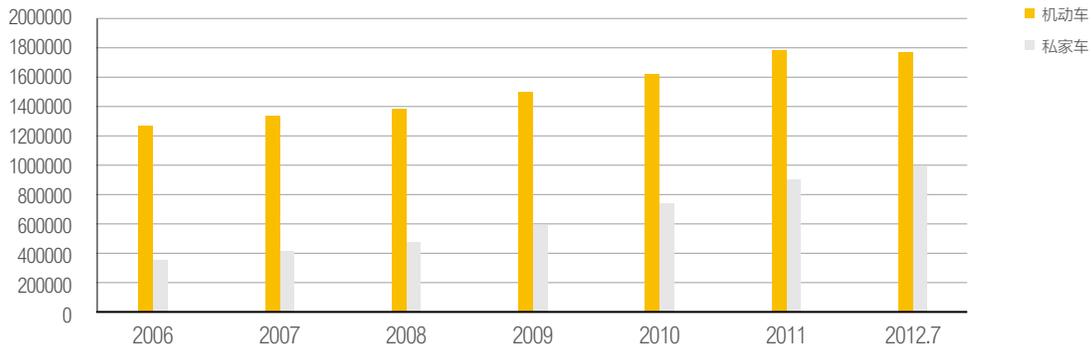
城市交通概况

1. 城市机动车保有量

近年来,青岛市的机动车保有量保持了快速增长的趋势。截至2012年7月,青岛市机动车已经达到176万辆(图1-6),尤其在2011年达到10%的年增长率。与此同时,私家车的保有量也在以更快的速度增长。截至2012年7月,青岛私家车保有量为98万辆,而私家车的增长率在2010年达到了年增长率25.9%的历史高峰。城市的私家车总量也在2012年比2006年翻了一番,占到了机动车数量的半数左右,正在成为机动车增长的重要推动力。

青岛的高速机动化主要归因于两个因素:一是收入的增长;二是土地利用和公共交通的助推力。以下将从这两个方面分别进行研究。

图 1-6 | 青岛机动车和私家车数量变化 (2006年至2012年7月)



数据来源: 青岛市交警支队车辆管理所

专栏 2-1 | 千人机动车保有量的对比

青岛市2010年的机动车千人保有量为164, 还未达到日本大东京都市圈的308辆, 但已经明显高于上海的85辆。通过对人均汽车保有量和人均年收入的比较(图1-7), 如下九个城市大致可分为三个象限:

- 第一象限: 收入高、车辆多, 如旧金山;
- 第三象限: 收入低, 车辆少, 如北京、青岛和上海;
- 第四象限: 收入高, 车辆少, 如香港、新加坡、哥本哈根和东京。

按照青岛目前的小汽车增长速度, 青岛在未来应当考虑一些机动车车辆管理政策, 避免过快的机动化加速导致城市人均收入还未提高, 机动车已经达到美国的水平。借鉴国际经验, 东京、首尔、新加坡和香港都在人均汽车保有量超过100辆/千人之前出台了机动车购买或者使用的限制政策。时机的选择是能否有效控制机动车增长的关键, 若时机过晚, 城市将不再具备高质量公共交通系统发展的条件。此时若要改变已经成型的交通系统和城市形态, 城市将不得不采取强势规划控制, 付出高昂的代价。

专栏 1-7 | 人均汽车保有量与人均年收入对比

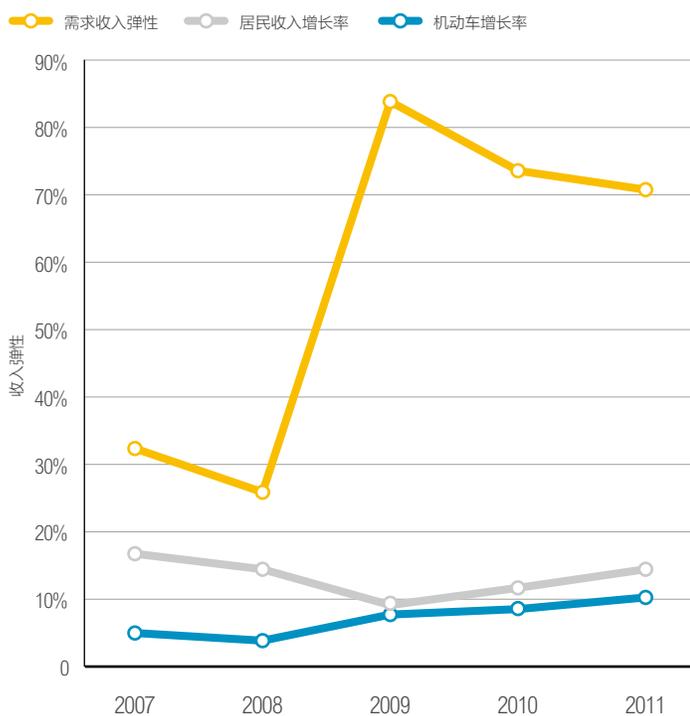


表 1 | 亚洲城市人均汽车保有量与年增长率

	小汽车千人保有量 (辆汽车/千人)				小汽车人均保有量年增长率 (%)		
	1970	1970	1990	1993	1970-80	1980-90	1990-93
香港	27	42	43	46	1.6	0.1	1.4
新加坡	69	64	101	11	-0.5	3.7	3.5
首尔	6	16	83	123	1.0	6.8	13.3
东京	105	156	225	236	5.1	6.9	3.8

数据来源: Barter, P.A., Kenworthy, J.R., 1997, Urban Transport and Land Use Patterns Challenges and Opportunities of High Density Cities in East and Southeast Asia. Working Paper No.81.Asia Research Center.

图 1-8 | 青岛市机动车增长率与机动车的短期收入需求弹性



数据来源：青岛市交警支队车辆管理所、2012青岛统计年鉴

(一) 青岛市机动车增长和收入的关系

由图1-8可见，收入增长是机动车出行选择的重要决定因素，城市居民收入的增长将直接导致机动车的迅速增长。根据世界银行的研究，尤其是当人均年收入达到3500到8500美元（即2万至5万人民币）的区间内时(Ingram 和Liu 1997)，这一相关关系尤为突出，比如曼谷和吉隆坡。青岛的人均收入（28567元）已经位于这一区间。2011年的机动车需求弹性²已经达到0.8左右，这意味着在现有的居民收入水平上，居民收入每增长250元（也就是现有收入的百分之一），机动车的总量就会增长将近12940辆（即现有机动车的百分之0.8），并且根据时间序列研究，在短期内，这个数值呈现逐步扩大的趋势。

值得注意的是，这一收入增长和私家车增长的相关性在其他许多可持续和宜居的典范城市却并不显著，例如东京、香港、新加坡等，即收入高的城市不一定对汽车的依赖程度就高。这说明只有及时采取积极有效的机动车购买和使用政策，才能协调城市居民收入增长和机动车增长的相关关系。

(二) 土地利用和公共交通对机动化的影响

除了收入增长之外，当前土地利用不合理带来的出行不便利和缺乏舒适性的公共交通也是居民购买私家车的重要原因。根据第二次居民出行调查，约有10%的被调查户有购车意愿。而在2012年8月

表 1-1 | 网上问卷调查者购买私家车的理由

购买私家车的理由	
土地利用	居住和单位距离远
交通出行结构	购物和接送子女方便
	公交覆盖率低，公交车挤，等车时间长，缺乏舒适度
	出租车少

世界资源研究所组织的170人的网上调研问卷显示，在114名没有私家车的调查者中，28%人表示有购买私家车的意愿，比2010年多出18%。其中，调查者给出的购买私家车的主要理由为土地利用和公共交通出行不便利两个因素（见表1-2）。很明显，青岛近年来私家车的快速增长并不仅仅是由于青岛市民人均收入的增长。尤其是通过将人均私家车的拥有量和小汽车出行比例做比较，可以看出，尽管在中高收入聚集的市南区，小汽车拥有量很高，但小汽车出行的比例相对比较低（比公交出行要低）。其他区域虽然小汽车拥有量不高，但小汽车使用率很高。因此可以得出，现状土地利用的不合理和公共交通出行的不便利，迫使很多刚刚能否承担起私家车的家庭开始购买并使用私家车。

2. 中心城区居民出行选择

(一) 中心城区居民出行率和出行时间

在日均出行量方面，根据青岛市第二次居民出行调查，2010年，中心六区常住人口（包括6岁以下儿童）的平均出行率为2.13次/日，比2002年的1.98次/日提高了0.15次。其中，市内三区的人均出行次数为2.24次/日，有出行者的人均出行次数为2.46次/日。常住人口一日出行量为778.2万次/日，比2002年的538万人次增加了44.6%。正如前面所分析，目前青岛的出行目的主要集中于通勤和上学这种刚性出行需求上。但是随着社会经济发展水平的提高和出行目的多元化，青岛的日均出行量会相应增加。

在平均出行耗时方面，2010年，中心六区居民出行平均耗时为32分钟，较2002年的26分钟增加了6分钟。其中，中心三区居民出行平均耗时为35分钟。根据世界资源研究所2012年的调查显示，在2012年，居民平均通勤时间在30分钟到50分钟左右，较之于5年前的出行时间15-30分钟有明显的增长。这与居民出行距离扩大以及交通拥堵密切相关。另外，根据中国人民大学能源与气候经济学项目2011年7月在青岛市主城区的调查，私家车通勤的平均时间为30分钟，比公交车通勤的43分钟要少13分钟，这是越来越多的通勤者选择私家车作为通勤方式的重要原因。

表 1-2 | 青岛市市内三区居民2002年和2010年出行方式结构 (单位: %) 对比

	步行	公交车	小汽车	自行车	摩托车	出租车	单位大客车	其他
2002年 (中心六区)	39.0	19.6	10.6	9.9	8.8	6.5	4.0	1.6
2010年 (中心六区)	32.5	22.1	28.4	3.8	3.1	6.3	2.7	1.1
2010年 (中心三区)	37.7	29.3	22.9	0.9	0.5	6.3	2.4	0.1

表 1-3 | 青岛市2005年和2009年交通运输相关的CO₂排放情况

	2005		2009		增长率 (相对2005年)
	CO ₂ 排放 (万吨)	比例	CO ₂ 排放 (万吨)	比例	
非营运交通	401.8	34.0%	683.1	38.8%	70.0%
居民	78	6.6%	105.2	6.0%	34.8%
营运交通	779.3	66.0%	1076.5	61.2%	38.1%
道路运输业	217.7	18.4%	285.7	16.2%	31.2%
城市公共交通业	114.0	9.7%	173.7	9.9%	52.4%
水上运输业	329.8	27.9%	450.5	25.6%	36.6%
其它 (包括装卸搬运、仓储、邮政)	117.9	10.0%	166.5	9.5%	41.3%
总计	1181.2	100%	1759.5	100%	49.0%

数据来源: 中国人民大学能源与气候经济学课题组

(二) 中心城区居民出行方式结构

从纵向上比较, 中心城区居民出行方式在近几年有着巨大的变化。例如, 2010年, 中心城区居民采用常规公交出行的比重为29.3%, 而采用小汽车的比重为22.9%。与2002年第一次交通调查相比, 8年间公交出行分担率仅增长了10%, 而小汽车出行分担率上升了12%。公交车和小汽车分担率的上升意味着低碳绿色出行方式 (例如, 自行车和步行) 分担率大幅的下降。也就是说2002年之后, 很大比例的骑自行车和步行的人转而开始乘坐公交汽车或者小汽车。

3. 城市交通发展的挑战

快速机动化和快速增长的出行需求一方面反映了青岛城市经济聚集力的加强和更多的就业、消费机会, 同时也导致交通拥堵不断显现, 影响了城市综合竞争力的提升, 成为城市发展的制约因素。

(一) 温室气体排放

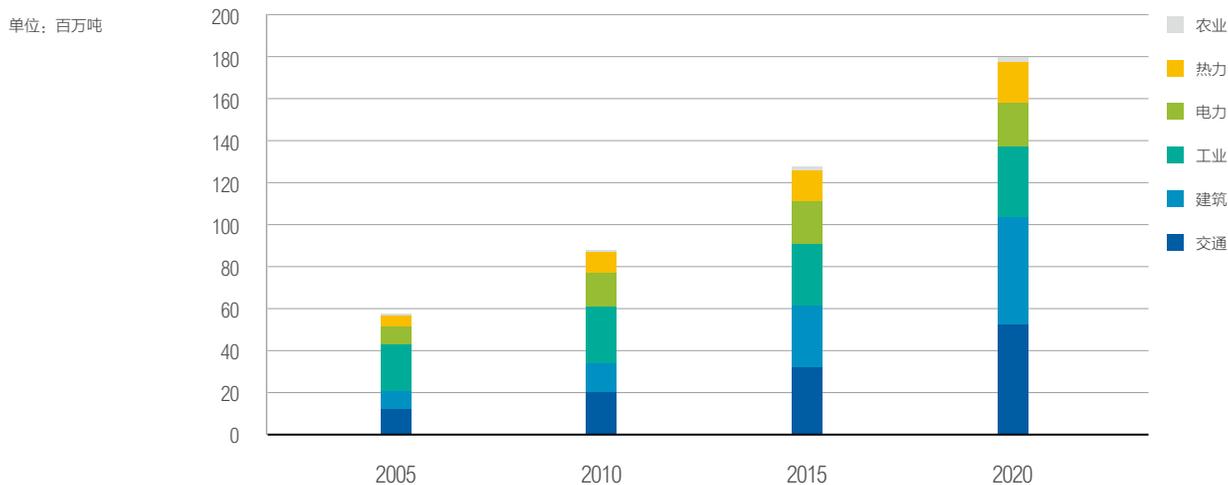
交通运输业产生的二氧化碳约占全球燃料燃烧所排放二氧化碳的23% (Kahn Ribeiro等2007)。更令人担忧的是, 交通运输已成

为化石燃料消耗增长最快的行业, 也是增长速度最快的二氧化碳排放源。随着发展中国家城镇化的快速发展, 城市交通的能源消耗和二氧化碳排放正迅速增长。世界银行近期对中国17个典型城市的研究显示, 在北京、上海、广州和西安等一些大城市, 城市交通能源消耗量和温室气体排放每年增长4%-6% (Darido 2009)。

国家发改委于11月26日下发《国家发展改革委关于开展第二批低碳省区和低碳城市试点工作的通知》, 确立了包括北京、上海、海南和石家庄等29个城市和省区成为我国第二批低碳试点。青岛作为国家第二批低碳试点城市, 力图在2020年将达到比2005年减少碳排放强度50%的目标 (国家目标为40%-45%), 并在2020年达到碳排放的峰值。这些将作为约束性的指标和激励措施, 帮助青岛在全省乃至全国成为低碳城市的典范。

然而, 根据世界资源研究所2011年完成的青岛低碳规划显示, 2009年, 机动车排放为青岛市二氧化碳总排放量的21.7%, 且所占比重还在不断上升。在未来, 45%二氧化碳强度目标情景下, 机动车排放占总排放的比重将从2005年的20.6%增加到2015年的24.7%和2020年的29.3%, 将是未来排放增长最快的行业, 能否控制机动车排放也是决定能否实现2020年低碳目标的关键因素。

图 1-9 | 2005年-2020年45%目标情景下不同行业的排放量（百万吨）



数据来源：世界资源研究所 2012. 青岛市胶州湾水质保护项目第二阶段终期报告。

（二）交通拥堵

随着机动车的快速增长，青岛中心城区交通拥堵问题正在日益恶化，交通拥堵时段不断延长、拥堵区域日益扩大、拥堵成本迅速增加，不仅为城市居民出行带来诸多不便，也影响了城市经济发展和旅游业的吸引力。在车速方面，截至2010年，青岛市中心城区道路的平均车速为21.7公里/小时，较2002年下降27%。其中，南北向道路平均车速为19.9公里/小时，东西向道路平均车速为24.5公里/小时。早晚高峰香港中路、莱阳路、山东路、福州路等道路的车速仅有10公里/小时左右。在拥堵饱和度方面，截至2010年，城市主要道路饱和度在0.7左右，个别道路超过了0.85，与2002年相比，饱和度平均增幅达22%左右。

在拥堵的经济损失方面，据青岛市政府统计，2011年，青岛市中心出行平均耗时在32分钟左右；社会的拥堵成本已经达到每年18亿人民币。而这一经济成本只是拥堵的直接成本，还不包括交通系统对城市带来的负面经济影响和机会成本的损失（青岛市政府内部文件2012）。日益严重的交通拥堵还影响了城市的商业活动，降低了城市的经济活力。随着汽车保有量快速增长，交通拥堵造成的社会和经济负外部性还会快速上升。

在温室气体排放方面，相对于车辆正常行驶，交通拥堵造成机动车温室气体排放量几乎成倍增加。在低速行驶和高速行驶时，车辆CO₂会急剧增加，低速行驶时的排放甚至是平均速度的3倍（Barth和Boriboonsomsin 2009）。由于交通拥堵导致速度降低，使车辆在途时间大幅延长，排放也相应增加。上述数据在等速均匀行驶下推算出，在实际行驶中，车辆在交叉口经常需要进行减速、加速，甚至停车等候，车辆的每一次加、减速都将增加燃油消耗，并由于燃烧的不完全造成污染物排放量急剧增加，进而增加了车辆的CO₂排放。

（三）空气污染

汽车尾气排放成为青岛主要的空气污染源之一，大气中30%-40%的污染物来自于汽车尾气。因尾气形成的灰霾天气从2010年的88天增加到2011年的127天（青岛市政府内部文件 2012）。

（四）对城市品位和社会公平的影响

根据中国城市竞争力研究会的排名，青岛位列“2012中国最具幸福感城市”排行榜首位，位列“2012中国十佳宜居城市”排行榜第二位和“2011中国最具竞争力100强城市”第14位。但是随着出行距离的增长，城市交通拥堵的加剧，公共交通服务质量的下降，更多居民和旅游者（尤其是低收入居民）的利益受到影响，而修建道路也更多服务于拥有汽车的中高收入家庭。

尽管青岛居民出行模式的历史变化趋势不容乐观，但仍然存在改进的可能性。其中，探索一条实现低碳和可持续交通的路径对城市有着重要意义。在宏观上，不仅可以解决温室气体排放、交通拥堵等问题，在微观，也能够帮助改善居民出行习惯，形成低碳出行文化。

分析框架

理论基础

面对持续增长的交通需求和温室气体排放，通常采取的最为直接的对策就是增加道路和公共交通的供给。经验证明，着眼于道路供给的交通策略，只会将交通流从其他拥堵的道路上吸引过来，诱导更多汽车的出行需求，形成更加严重的拥堵，造成更多道路交通事故和更多的温室气体排放及空气污染。而公共交通由于其容量大，人均占道路面积和人均温室气体排放较低等优势，实践证明，是国内外城市缓解交通拥堵和节能减排的根本性措施。

针对当前低碳和可持续交通的要求，应从交通出行需求着眼，通过影响普通居民（和外来居民）的出行需求，包括出行时间和距离、出行方式（公交或小汽车）、车辆选择（低排量车和高排量车）等，从需求方影响道路供给和公交供给，建设可持续的城市交通系统（图2-1）。而达到这一目标，需要同时采取一套综合措施，包括：

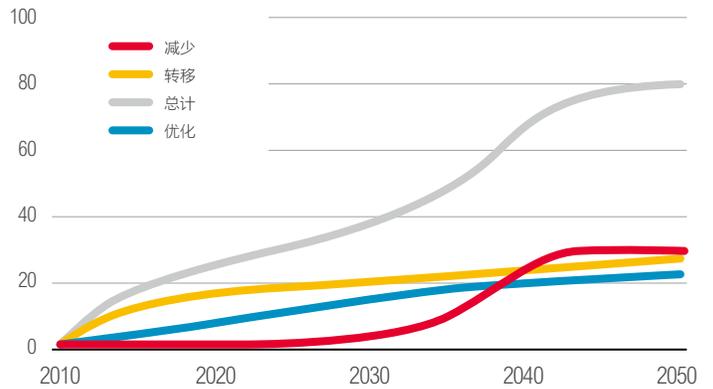
- (1) 减少：通过整合土地利用以及交通规划来提升交通系统的效率，减少出行总量和出行距离；
- (2) 转移：提升出行效率，从能源消耗型城市交通模式转向环境友好型城市交通模式；
- (3) 优化：改善车辆技术和燃料性能，以减少机动车温室气体排放。

1. 减少：整合土地利用和交通规划

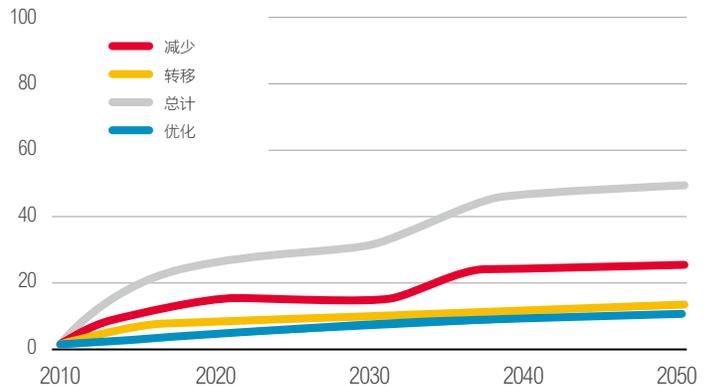
如图2-2所示，在发达国家，由于城市土地开发已大致完成，因而“减少”策略在短期内效果不大。对发展中国家来说，城市仍然处于发展变化时期，因此“减少”策略是最具潜力的政策工具。

图 2-2 | “减-转-优”策略对减少温室气体排放的效果

如何达到2050年温室气体排放80%的目标？
(发达城市)



如何达到2050年温室气体排放80%的目标？
(发展中城市)



数据来源：Bongardt, D., Breithaupt, M., Creutzig, F. 2010. Beyond the Fossil City: Towards low Carbon Transportation and Green Growth.

图 2-1 | 低碳和可持续交通实施策略

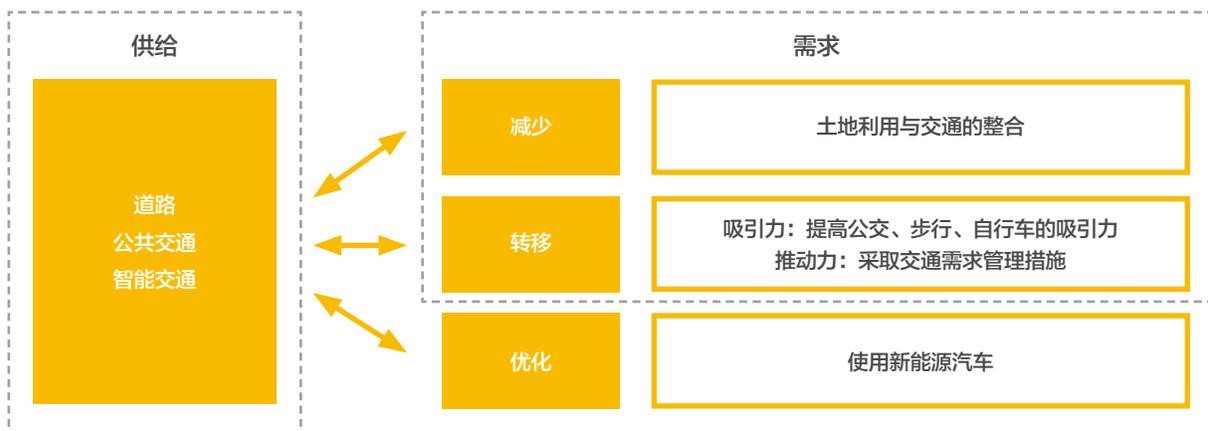
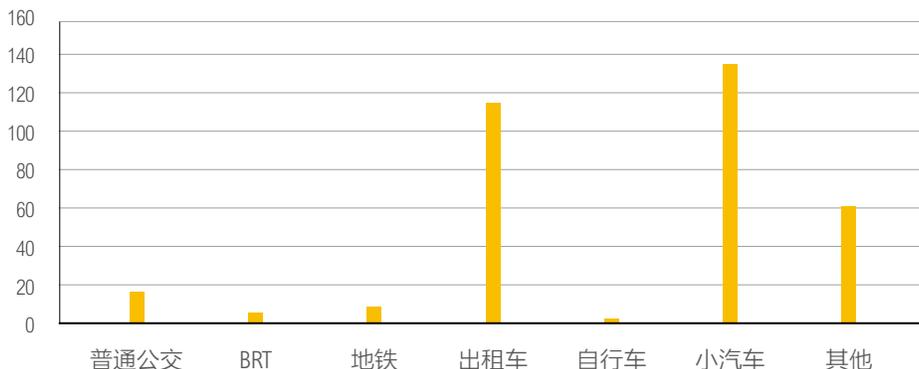


图 2-3 | 土地利用、交通需求和低碳宜居城市的关系

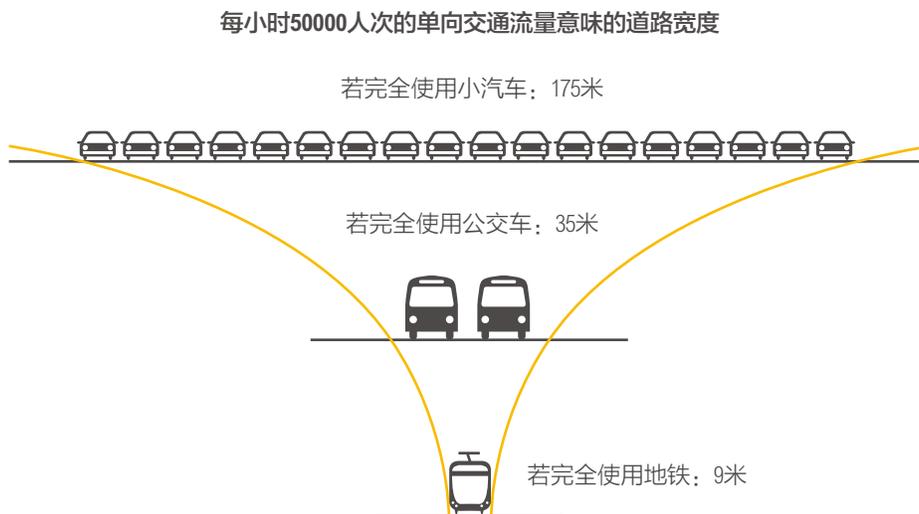


图 2-4 | 各种交通方式全周期的二氧化碳排放量 (克/人·公里)



数据来源: 徐建闽, 2010, 我国低碳交通分析及推进措施。城市观察.4: 13-20

图 2-5 | 运送50000名乘客/小时各种交通方式用地量



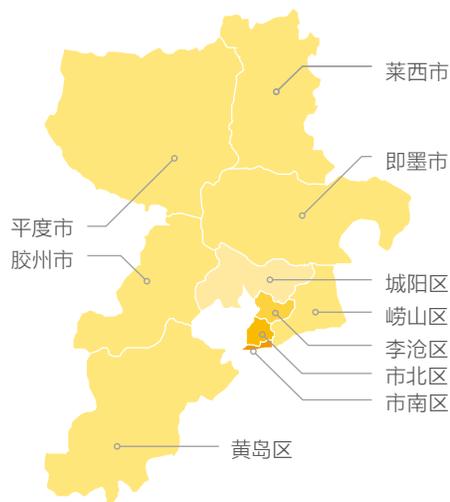
数据来源: Public Transport: the Smart Green Solution: Doubling the Market Share of Public Transport Worldwide by 2025. International Association of Public Transport.

专栏 2-1 | 都市圈定义

根据中国城市规划学会的定义，都市圈是以一个或若干个大（中）城市为中心，将外围与其工业化和城镇化水平较高的县、市共同组成的区域，内含众多的城镇和大片半城镇化或城乡一体化地域。都市圈的概念中，最为关键的特征是比较高的经济、社会、空间整合与联系的程度。尽管都市圈的定义各不相同，但都市圈的定义主要围绕着以下几个方面（顾朝林等2007）：

- 人口规模和密度：出于都市圈作为大的人口核心的本质，人口规模和密度是界定都市圈最根本的标准。如1990年开始美国采用的“大都市区”（Metropolitan Area，简称MA）的定义，规定每个大都市区应有一个人口5万以上的城市化地区（UA）为核心，围绕这一核心的都市区地域为中心县和外围县。
- 劳动力市场：都市圈是一个劳动力市场的单元，也就是说都市圈中的劳动力在很大比例上源于其内部。根据这一标准，英国的都市圈被定义为大都市经济劳动区（Metropolitan Economic Labor Area）。
- 通勤特征：与劳动力市场呼应，都市圈的通勤特征也要满足一定程度的整合。通勤特征主要包括通勤时间和通勤比率。如加拿大的都市区（CMA）的定义是中心城市人口数须达到10万以上，与外围地区通勤率在40%以上。1960年日本提出了“都市圈”的概念，并规定都市圈的中心市人口规模须在10万以上，且外围地区到中心市的通勤率在5%以上。通勤时间则平均在1小时左右，因此通称“1小时经济圈”。
- 一体化经济：都市圈在生产方面对应一个较为综合的城市经济区，是在经济上高强度、密切联系的一体化区域。都市圈是相对独立的经济体，其区域经济的发展主要依靠内部区域的优势互补、资源共享和共同繁荣。
- 行政区域划分：从行政上看，都市圈可以是一个行政单位或者一个松散的区域组织。例如瑞典的斯德哥尔摩都市圈就有相对应的政府机构统筹管理，而美国的都市圈则是在中国都市圈主要对应于“市”一级的行政划分。

图 2-6 | 青岛大都市区示意图及现状人口密度分布



首先，城市紧凑的规划布局和公共交通（特别是轨道交通）发展可以最大限度地减少居民的总出行量和出行距离，引导城市规划向有利于城市、交通的可持续发展的方向发展。其次，整合土地利用和交通，特别是以轨道交通和公共交通为导向的城市用地开发模式（TOD）能够鼓励居民乘坐公交、地铁等大容量、低排放的交通工具，甚至采用步行。因此，考虑交通问题不能将交通单纯地孤立起来考虑，毕竟拥堵、机动车温室气体排放等城市交通问题更深层次的原因是城市规划调控。因此，实现青岛的低碳目标需要将土地利用与城市交通规划密切结合起来，尤其在制定交通规划时要充分考虑两者之间的相关性，避免造成由于城市用地布局不合理所引起的交通问题。

2. 转移：推动出行结构向公共交通、步行和自行车转移

众所周知，公共交通的人均碳排放量远低于小汽车，使用步行或自行车等非机动交通方式的温室气体排放几乎为零。而且公共交通和非机动车也是最节省道路资源的出行方式。据计算（图2-5），在单位时间1小时内，完成单方向运送50000名乘客需要175米宽的道路容纳小汽车。而完成同样的任务，公交车和轨道交通只需要35米和9米宽的道路宽度。无论从道路\土地使用效率，社会公平，还是从温室气体排放的角度，公共交通都能够比小汽车更好地达到这些目的。正因为如此，城市更需要考虑如何将私人小汽车出行科学地引导到这种低碳、高效的出行方式上来。

3. 优化：改善车辆技术和燃料性能

提高燃料利用率，改进车辆技术，开发新能源等等也是节能减排的重要手段之一。然而，一是考虑到“反弹”效应，即随着车辆越来越省油，开车出行成本的降低，居民会选择更长距离的出行。二是随着城市日益拥堵，拥堵造成的碳排放会抵消新车辆技术和燃油技术带来的温室气体减排。因此，“优化”策略虽然也很重要，但是没有从根本上改变人的行为和交通需求，或减少对小汽车的依赖。

研究范围和方法

本研究的目的是如何将上述应对策略与青岛的实际结合，尤其是与快速城市化进程和环湾的城市地理特点结合，提出促进城市交通低碳和可持续发展的实现途径。

1. 研究范围定义

研究地理范围为：青岛大都市圈，即以青岛市中心三区为中心，“一小时”通勤圈（100公里左右）为半径，主要包括青岛市区及周边四市，总面积11282平方公里的大都市圈。按照青岛市第十一次党代会上提出的构建“全域统筹、三城联动、轴带展开、生态间隔、组团发展”的城市发展新框架，青岛市将在胶州湾的东岸、西岸和北岸规划建设三大主城区，形成中心区域。伴随着城市的“东进、西拓、北上”，一个更为开放的环湾型“大青岛”（即青岛大都市圈）将加快建设。因为未来的青岛将不再是中心城区的青岛，而是三城联动的大都市，有必要以青岛大都市圈作为研究对象。

根据国际经验的划定,青岛市非常适合纳入都市圈的研究框架。从行政区划上,青岛市从行政单位上属于副省市,与国际上都市圈的松散行政组织不同,青岛的各个市和区都在青岛市政府的统筹管理之下,相比西方城市有易于统筹的优势。在城市规模上,青岛常住人口有872万人,面积有11282平方公里,人口密度676人/平方公里,无论是从人口规模还是密度上都可以和旧金山湾区、东京大都市圈的规模相比,达到了国际都市圈的界定标准。最后,在从劳动力市场与通勤特征上,青岛拥有独立的劳动力供给,有很大部分人口在中心城区工作,居住在外围各区各市,外围和中心城区之间存在着较高的通勤率,青岛还规划打造“一小时通行圈”。从经济一体化上,青岛市已经是较为综合的城市经济区,各组团之间各有功能侧重,互相优势互补,在经济上是高强度、密切联系的一体化区域。

研究的交通模式:主要关注城市内部的居民出行,对城市内和城市对外交通如铁路、水运、航空以及城市货运等方面没有涉及。这主要是因为根据国际经验,随着城市交通日益发达,城市内的出行将成为拥堵和排放的主要贡献者,货运和对外交通相对占比比较小。

研究的时间范围:2012-2020年,帮助城市探索能够实现可持续和低碳目标的可行路径。

2. 区域差异化的分析方法

在青岛都市圈的地理跨度内,都市圈的不同中心和次中心之内或之间(例如中心城区内,中心城区-西岸城区),其道路和公交供给、用地规划、出行需求、交通流特征等都存在很大不同。考虑到不同研究范围和不同尺度上,研究问题和潜在的解决措施有着明显区别。本项目将从三个研究尺度:都市圈对外联系、城市中心区内的用地布局和交通组织、城区间联系进行政策研究。

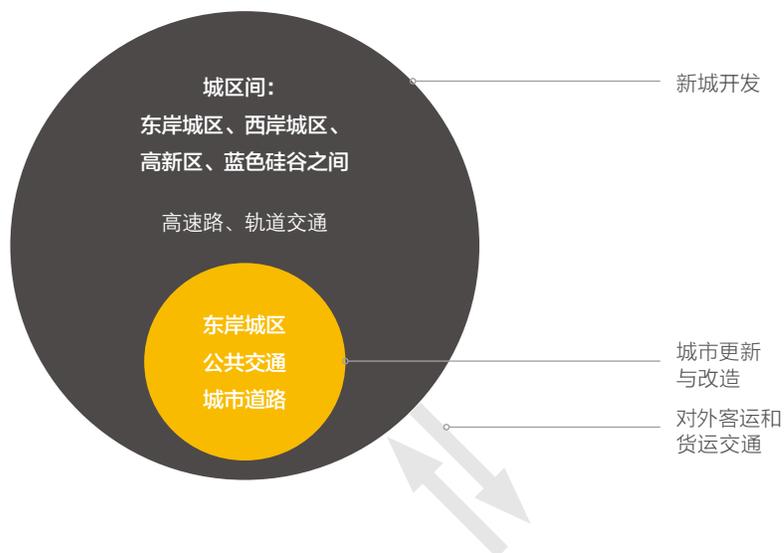
• 中心城区尺度(东岸城区):

- 研究的时间范围:考虑到中心城区是经过漫长时间演变形成的成熟城市中心,其现状问题突出(拥堵和人口密集),且未来发展方向大致锁定(包括人口和就业数量已经趋于稳定),因此主要以现状为主,并分析未来城市内部改造的机会和公共交通基础设施建设的前景(特别是中心城区的轨道交通规划)。
- 减少:在整合土地利用和交通规划方面,中心城区的土地利用和交通整合有自身特点,例如人口密度高,土地利用混合程度相对高等。由于城市生活基础设施基本完善,中心城区内部的土地利用和城市交通的改进措施通常结合城市的更新和改造进行。
- 转移:较之新建城区,中心区的出行强度一般相对较高。在出行结构上,中心城区的出行率高,公交和步行的分担率都较高。因而中心城区依赖高密度的道路基础设施及高效的公共交通系统(特别是中心区轨道交通)来承载大客流量。总之,中心城区的出行方式更加强调高效、多元化的公共交通和步行为主要模式。“转移”相关的政策建议应充分考虑中心城区的土地利用和城市交通发展基础,提倡公交和步行为主导的可持续出行方式。

• 都市圈尺度:

- 研究的时间范围:与中心城区不同,其周边城区例如西岸和北岸城区还在成长和崛起中。因此,研究将着重分析各个

图 2-7 | 分析方法:不同尺度差异化分析



组团的近期和远景规划,分析城市产业和居住空间规划及其可能对城市通勤、业务出行产生的影响。

- 减少:在整合土地利用和交通规划方面,鉴于组团间的交通供给(包括道路基础设施、公共交通服务)以及土地开发尚处于起步阶段,各个城区的发展存在着如何通过公共交通引导土地利用开发的巨大潜力和机会。
- 转移:随着城市化加速,都市圈内的出行量将会有很大幅度的上升。同时,在出行结构方面,虽然由于当前公共交通发展滞后,但是随着新城开发,具有发展公交为主导城市的空间。由于城市周边城区间相距较远,因而组织城区间的交通联系需要在合理的交通基础设施投资成本回报率的基础上,在减少城区间交通发生量的基础上,提倡通过公共交通联系不同城区。

3. 研究方法

本研究采取访谈、实地调研、抽样调查和观测调查等定性分析和定量测算相结合的综合研究方法。调查对象包含青岛市政府部门、城市各个区域组团管理机构、企业、市民、出租车司机等,从而为研究提供进多视角的综合分析。

(一) 政府部门访谈和数据收集

项目调研于2012年7月16日召开调研工作启动会议,项目组由青岛市发改委牵头,国内专家组组成,并邀请合作伙伴—青岛市工程咨询院参加。在一个月的时间内,项目组先后与青岛市发改委、工程咨询院、交通委会、规划局、城市规划设计院、公交集团、交运集团、运输管理局、西海岸经济区管委、董家口经济区管委、中德生态园管委、青岛保税区管委、青岛国家高新区管委、青岛市蓝色硅谷管委等单位进行了座谈和数据资料收集。

(二) 市民调研

针对市民的调研,研究主要立足于以下三个方面的数据来源:青岛市第二次居民出行调查、世界资源研究所2012年网络问卷调查和出租车司机访谈。鉴于第二次居民出行调查的权威性,研究主要以该数据为主,网络问卷调查和出租车司机访谈为辅。

1. 青岛市第二次居民出行调查

青岛市第二次居民出行调查是青岛市政府统一部署,由青岛市地铁工程建设指挥部办公室组织,为了掌握青岛市中心城区居民出行特征,在2010年对中心城区居民出行进行的大规模调查。调查自2010年3月开始,2011年1月结束,历时近1年。包括居民出行调查、流动人口出行调查、客流吸引点调查、核査线调查、主要交叉口流量调查、出入境调查、公交跟车客流调查、车速调查共8项。调查按城市居民总户的3%进行随机抽样,共调查城市居民约3.7万户,10万余人,道路观测断面和交叉口100余处。

2. 世界资源研究所2012年网络问卷调查

鉴于青岛的城市空间在2010-2012年期间经历了快速扩张,居民的出行时间和行为与2010年相比已有较大的变化。为此,世界资源研究所在2012年青岛实地调研期间,通过问卷调查网站(www.diaochapai.com)组织了一个网络问卷调查。调查抽样方法为便利抽样,即通过认识的人在青岛网民中散发网络调查问卷。调查问题主要包括5年前(2007年)和2012年出行方式的比较、公共交通出行的步行时间、等待时间等15个与出行结构、出行时间和被调查者基本信息组成。至2012年9月为止,共170人填写问卷,有效率为100%³,问卷的填写率为54%。

填写问卷的人员大多数在18岁到20岁之间(94%),低等或中等收入家庭(81%),居住地较为均匀地分布于中心三区(91%),工作地主要集中于市南区(80%)。其中,超过1/3的家庭有一辆车(35%),2%的家庭有两辆以上的私家车。因此,尽管该网络调查采用了便利抽样的调查方法,但调查的对象大致覆盖了青岛市各个阶层,具有一定的代表性。

3. 世界资源研究所2012年出租车司机访谈

在对居民出行行为进行深入调查的基础上,世界资源研究所在青岛还对13名⁴出租车司机进行了随机访谈。抽样方法也是便利抽样,即随机在城市主要出租车上下点(香港路、台中地区等)搭乘出租车,并在乘坐中对出租车司机进行访谈。访谈方式主要是半结构化的,内容是青岛道路交通现状(拥堵程度、拥堵的成因、道路设计情况和出租车的乘坐情况等)。

(三) 现场调查

项目组在青岛市主要道路和交叉口观测机动车、公交车、行人、自行车流量、基础设施(例如人行道)情况,并在早晚高峰时间(7:00-9:00和18:00-19:00),通过乘坐公交车观测运营交通的实际情况(包括公交车和出租车)。实地调查收集了第一手的视频和图片数据,用以佐证政府部门访谈、第二次居民出行调查和其他补充数据。

青岛城市城区间联系

随着城市化速度的加快，单中心的聚集效应不断增加，越来越多的人口、交通出行和对公共服务的需求正渐渐超出城市的承载力。在这一背景下，如许多国内城市一样，青岛开始加速发展新城，试图通过建立新城将老城区过多的人口、交通需求疏散出去，形成均衡式的发展。然而，青岛在从单中心向多中心发展过程中，城市的人口规模和出行需求（日出行次数、出行距离、总出行量）都将增加，保证出行效率和减少交通排放、空气污染都将面临更多挑战。因此，面对各种城市规划、交通基础设施长期发展中面临的不确定性，如何规划新城区和老城区之间的交通联系就成为青岛亟需解决的问题。

青岛目前仍然是一座较为典型的单中心城市，上世纪九十年代初期提出的环湾发展的战略虽然引导了部分的产业和居住疏散到湾区，但是大部分的就业和居住仍然集聚在东岸城区。然而，面临着包括交通拥堵、空气污染等聚集不经济的问题不断浮现，青岛正在采取规划手段，引导就业和居住向中心之外的区域扩展。根据青岛市总体规划，到2020年，人口增长将集中于西岸城区、北岸城区和蓝色硅谷，形成包括以东岸城区为主中心，以西岸城区、北岸城区和蓝色硅谷为副中心的多中心城市。在不同政策情景下，如何为青岛这种酝酿中的单一多中心城市规划交通系统，使其能够承担未来土地利用产生的交通量，同时带动多中心的发展是本文主要解决的问题。

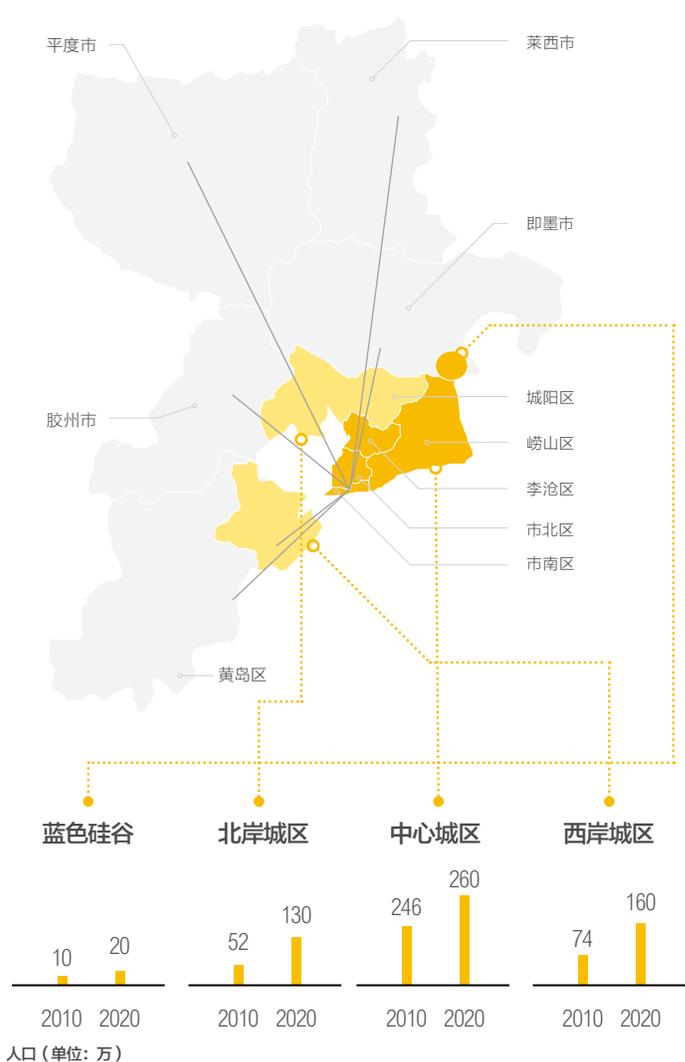
多中心城市的定义和类型

很多国际城市在发展过程中经历了从单中心到多中心这一过程。随着城市功能和城市活动在城市中心的聚集，城市中心的交通、环境达到承载能力的上限，城市中心开始出现规模不经济效应。如果规划合理，多中心规划将可能降低出行距离，减少交通能耗和汽车尾气排放。但很多多中心城市，例如美国的凤凰城、亚特兰大，在向多中心发展的过程中没有实现多中心功能的完善，反而引起了更多长距离出行以及交通排放。

多中心可以由规划手段产生，也受社会经济发展之驱动。在一些情形下，多中心是规划和社会经济发展共同产生。常见多中心发展过程有(Schmitt 2013):

- 就业的多中心化：在房价和规划的引导下，就业向外聚集，而如果居住和生活配套条件发展相对落后，会出现就业多中心化，例如美国一些城市。
- 居住的多中心化：在房价和轨道交通的催化下，产生居住向外迁移形成居住的多中心化，例如东京、香港。
- 商业、零售业的多中心化：除了就业和居住的多中心化，同样在租金的驱动下，商业和零售业会迁出原有中心，形成多中心化。

图 3-1 | 青岛都市圈各城区人口发展预测



1. 多中心城市的定义和类型

在定义上，“中心”可能是交通中心、商业中心、居住中心或者工业中心。中心可以很大，例如青岛的新城区有一百万以上的居住人口；也可以很小，例如新加坡的个别新城只有五六万的居住人口规模。

在分类上，多中心城市一般被划分成形态上的多中心和联系上的多中心(Schmitt 2013)。形态上的多中心强调每个中心在地理范围、居住人口（或者就业、商业活动等）数量等方面的大小强弱。根据形态，中心可以为城市中心（CBD）、区域中心、社区中心形成不同等级。不同大小强弱的中心组织在一起的城市一般分成两种类型(Bertaud 2002)：单一多中心城市（mono-polycentric city），即一个明显的大中心和几个小中心，以欧洲、亚洲和中国的一些城市为代表；另一种为多中心城市，即有两个以上大中心以及几个小中心，以美国城市更为多见，例如亚特兰大。

图 3-2 | 形态多中心城市结构示意图

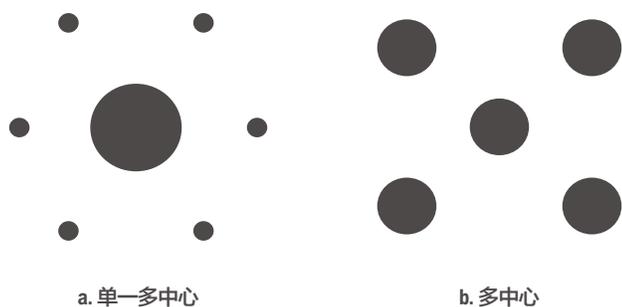
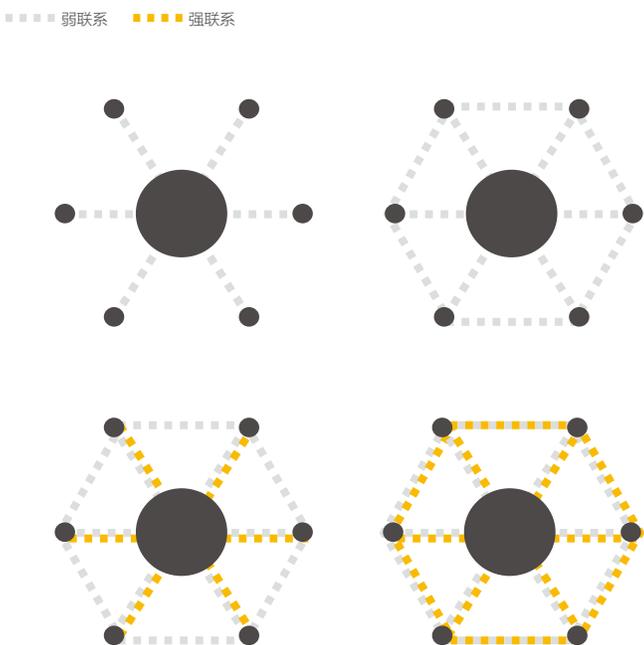
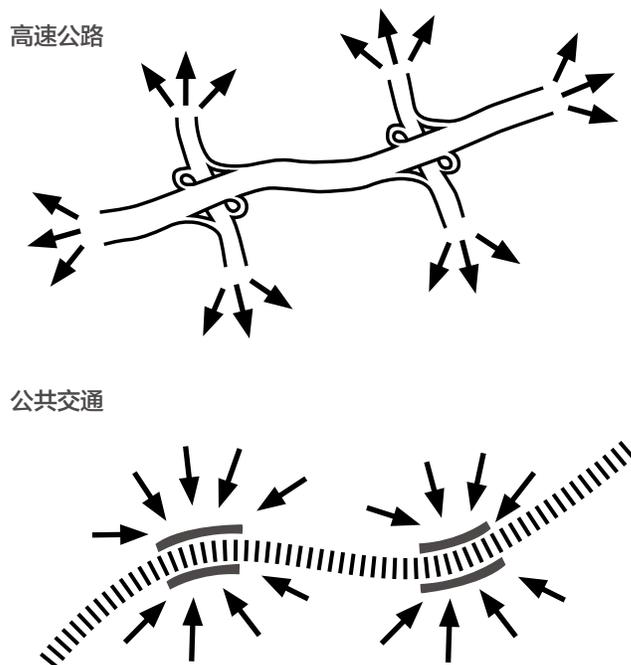


图 3-3 | 联系上的多中心城市示意



联系上的多中心侧重各中心之间职责分布带来的经济、出行和信息上的联系，其中以交通联系为主。这一联系虽然受中心大小强弱影响，但是主要归结于以下两个政策（或社会经济发展）变量：中心内的土地利用混合（这里主要考虑职住平衡）以及中心之间的出行效率。例如职能互补的中心（如居住和就业）更容易产生较强的联系，而距离较远的中心之间联系会比较弱。

图 3-4 | 高速公路和公共交通对城市发展的影响对比



2. 多中心城市之间的交通规划

在定义上，“中心”可能是交通中心、商业中心、居住中心或者工业中心。中心可以很大，例如青岛的新城区有一百万以上的居住人口；也可以很小，例如新加坡的个别新城只有五六万的居住人口规模。

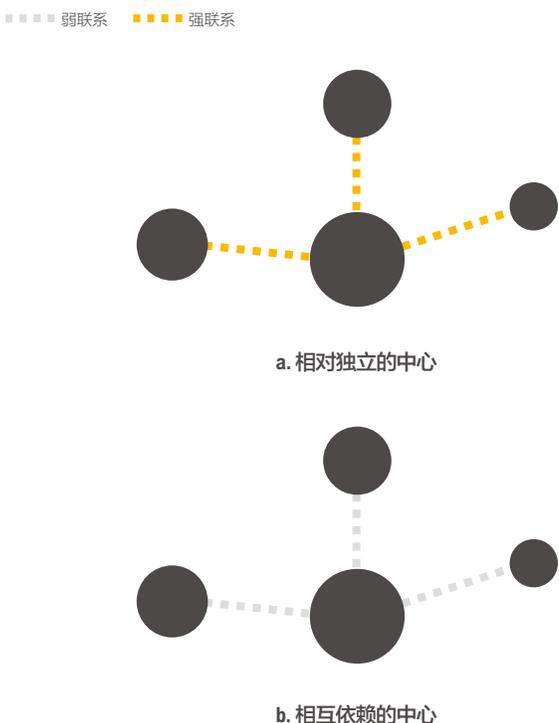
在分类上，多中心城市一般被划分成形态上的多中心和联系上的多中心(Schmitt 2013)。形态上的多中心强调每个中心在地理范围、居住人口（或者就业、商业活动等）数量等方面的大小强弱。根据形态，中心可以为城市中心（CBD）、区域中心、社区中心形成不同等级。不同大小强弱的中心组织在一起的城市一般分成两种类型(Bertaud 2002)：单一多中心城市（mono-polycentric city），即一个明显的大中心和几个小中心，以欧洲、亚洲和中国的一些城市为代表；另一种为多中心城市，即有两个以上大中心以及几个小中心，以美国城市更为多见，例如亚特兰大。

交通需求预测

毋庸置疑，在2020年青岛将形成多中心的城市（如图3-5）。这里考虑职住平衡和交通供给两个变量对未来青岛交通需求的影响：

- 中心内的土地利用混合：虽然城市总规划明确指出各个中心将实现内部职住平衡以达到降低多中心的长距离出行的目的，但研究表明对于聚集度很高的主城区而言，职住平衡不

图 3-5 | 2020年青岛城市多中心之间联系的可能情景



是长期均衡状态 (Cervero 1996)。即便对于副中心而言, 职住平衡有可能是均衡状态, 但居住和就业是长期决不一定能够在2020年达到。所以, 2020年存在职住平衡、部分中心职住平衡两种可能。

- 中心之间的出行效率: 如旧金山湾区, 青岛目前主要以高速公路为中心间的主要联系方式。虽然根据规划, 2020年中心间将具备高效的轨道交通, 然而大型基础设施建设存在各种不确定性, 所以仍有大容量公共交通系统尚未建设完毕的可能。

为了分析不同交通和土地利用情景下多中心交通需求, 本文以中心为研究单元, 对早高峰的通勤出行进行了四阶段法预测。

1. 通勤量生成预测

为了计算各个组团到中心城区的未来交通需求, 研究将以城市总体规划年2020年为基准年。根据《青岛市城市总体规划(2006-2020)》, 2020年市域总人口规模将从2010年870万人增长到1200万人。根据青岛市第二次交通出行调查结果, 2010年中心城区的日出行总量为778万人次/日。根据《青岛市城市综合交通规划(2008-2020)》, 到2020年, 中心区的出行总量将达到1270万人次/日。

为了方便预测青岛未来城市交通量对城市带来的压力, 以下将考虑通勤作为出行目的的出行, 因为通勤作为刚性需求, 是交通

需求的主体, 能够在短时间产生大量的出行量, 形成出行高峰, 带来交通拥堵。目前, 青岛东岸城区的通勤比重占出行总量的27%, 在未来, 虽然出行总量在上升, 但是大部分可以归咎于出行量的多元化(即通勤比重的下降)。因此, 在2020年, 分析将假设城区间的通勤比重仍维持目前的27%。以此预测出各个中心生成和吸引的通勤量(表3-2)。其中, 在“职住不平衡”的情景下, 作为据现状的延伸, 即根据现状的职住比例情况做预测。在现状下, 设西岸城区就业增长高于居住增长, 而北岸城区吸引的居住将大于就业数量。

2. 出行分布预测

出行分布预测将各中心发生和吸引的出行量转化为中心之间出行交换量。在此, 采用美国联邦运输委员会提出的单约束重力模型, 计算公式如下:

$$T_{ij} = P_i \cdot \frac{A_j \cdot F_{ij}}{\sum_j A_j \cdot F_{ij}}$$

其中, T_{ij} 为从中心*i*到中心*j*的出行量, P_i 为中心*i*产生的出行量, A_j 为中心*j*吸引的出行量, F_{ij} 为中心*i*与*j*之间的阻尼系数, $F_{ij}=28507 \cdot t_{ij}^{-0.02} \cdot e^{-0.123 \cdot t_{ij}}$, t_{ij} 为中心*i*与*j*之间出行时间。

中心之间的出行时间与交通系统效率密切相关, 因而这里考虑高效率 and 低效率两种情形(见表3-3)。高效交通联系包括快速轨道交通和畅通的道路, 特点为中心间出行时间较短(平均出行速度为30公里每小时); 而低效交通联系包括当前以道路和常规公交为主的系统, 特点为出行时间长(平均出行速度在35公里/小时以下)。

根据以上计算, 分别得出四种不同情景下的OD矩阵。(表3-4)

综合以上结果, 得出中心之间在高峰小时总通勤量以及以下结论: 中心内土地利用职住平衡不一定能够降低出行需求, 这一点在国际案例中也反映出来。定量的分析说明尤其对于距离近、交通服务效率高、出行时间较短的中心之间可能产生很高的出行量, 甚至可能出现超过职住不平衡的情形。此外, 如表3-5和表3-6所示, 由于在职住平衡时, 出行时间是主要影响因子, 所以, 距离越近的中心之间, 出行量就可能越大。不过, 职住不平衡的中心更容易产生潮汐通勤。例如, 倾向于就业中心的西岸城区和倾向于居住的北岸城区将会成为青岛未来中心间交通拥堵的贡献者。

这些结果对制定交通规划政策的启示在于: 首先, 在单一多中心城市形态下, 距主中心越近, 交通系统的容量和服务效率越需要维持在高水平上, 以满足出行需求。其次, 对于职住不平衡的中心, 需要配合建设更高效的交通系统。

表 3-1 | 2020年各城区常住人口日均出行总量（非周末）

起点	2010年出行强度 (人次/日)	2020年出行强度 (人次/日)	2010年日出行总量 (万人次/日)	2020年日出行总量 (万人次/日)	增长率 (%)
东岸城区	2.24	2.4**	550.5	624.0	13%
西岸城区	1.68*	2.2	88.0	286.0	225%
北岸城区	1.68*	2.0	123.8	320.0	158%
蓝色硅谷	1.68*	2.0	16.8	40.0	138%
总量	--	--	779.1	1270.0	63%

数据来源：青岛市城市规划和设计院。

*注：由中心城区日出行强度和出行总量推导出。

**注：参考上海市十二五规划，预测至2015年，上海常住人口出行率将提高到2.35次/日；并根据青岛总规预测的出行量，倒推出日出行强度。

表 3-2 | 通勤出行产生\吸引量

起点	职住平衡			职住平衡		
	职位比	产生	吸引 (万人次/日)	职位比	产生	吸引 (万人次/日)
东岸	1	84	84	1.03	84	87
西岸	1	38	38	1.2	38	46
北岸	1	43	43	0.77	43	33
蓝色硅谷	1	5	5	1	5	5

表 3-3 | 副中心与主中心（东岸城区）的出行时间

起点	实际距离 (公里)	高效交通体系 (分钟)	低效交通体系 (分钟)
西岸城区	27	45	54
北岸城区	30	50	60
蓝色硅谷	38	76	76

表 3-4 | 职住平衡下的OD矩阵 (万人次/高峰小时)

	低效交通系统			
	东岸	西岸	北岸	蓝色硅谷
东岸	79.3	3.1	1.9	0.0
西岸	3.5	35.1	-	-
北岸	2.0	-	41.2	-
蓝色硅谷	0.1	-	-	5.3

	高效交通系统			
	东岸	西岸	北岸	蓝色硅谷
东岸	75.5	5.4	3.3	0.0
西岸	6.0	32.6	-	-
北岸	3.5	-	39.7	-
蓝色硅谷	0.1	-	-	5.3

表 3-5 | 职住不平衡下的OD矩阵 (万人次/高峰小时)

	低效交通系统			
	东岸	西岸	北岸	蓝色硅谷
东岸	77.6	6.1	0.5	0.0
西岸	1.8	36.8	-	-
北岸	6.7	-	36.3	-
蓝色硅谷	0.1	-	-	5.3

	高效交通系统			
	东岸	西岸	北岸	蓝色硅谷
东岸	72.8	10.6	0.8	0.0
西岸	3.2	35.4	-	-
北岸	11.0	-	32.1	-
蓝色硅谷	0.1	-	-	5.3

表 3-6 | 不同政策情景下的中心之间高峰小时通勤量 (万人次/高峰小时)

	低效交通系统	高效交通系统
职住平衡	77.6	6.1
职住不平衡	1.8	36.8

根据以上不同假设，只计算职住不平衡条件下的道路和公共交通各自承担的车流量或者客流量(表3-7)。

由表3-7得出，在低效交通系统下，即大容量公共交通系统发展滞后的情况下，道路交通和公共交通都会面临空前压力。即便在公交分担率很低，但在这一情景下公共交通供应水平明显不足。同时，由于公共交通发展落后，低效公交服务效率将更加巩固对小汽车的依赖。另一方面，虽然轨道交通的供给增加了中心间的交通量，不过由于轨道交通容量大，道路和公交仍能够正常运转。这一结果也从另一方面印证了从国际案例中总结出来以公交为主导的城市发展经验。

3. 出行模式

如表3-4和表3-5所示，提高中心之间交通系统的服务水平、缩短出行时间，可能产生更多出行量。所以问题是何时、何种方式(高速公路或是快速公共交通系统)提高交通服务水平可以更可持续、交通排放更低。由国际案例可以看出，虽然早期高速公路建设更普遍，但是结合新城规划的公共交通规划和建设才能避免城市无序扩展，抑制交通拥堵。

对于青岛而言，本文主要基于不同未来道路和公共交通的规划水平的假设，分析供需之间的平衡点。这里假设两种情景一种为以大容量公交为导向的高效交通系统，公交分担率将达到70%，另一种情景为以当前现状相当的、依靠小汽车出行的低效系统，而公交分担率只有30%。

这些结果对交通规划政策的意义在于：发展城区之间的公共交通替代应该在规划和建设多中心的同时就需要展开，从而一方面能够带动新城区的发展，另一方面控制未来的交通拥堵，建立对公交出行的依赖。对于青岛而言，受制于环湾地形的牵制，道路联系有限，公共交通是唯一节省道路空间的可行方案。

4. 温室气体排放预测

在温室气体排放方面，当前青岛城市城区间的交通交换量较小，因此无论在哪一种出行模式为主导的情景中，高峰小时每公里温室气体排放都比较低。

在未来，城区间的联系不可能维持现状。如前所述，尤其是当轨道交通或者大容量的公共交通建设之后，加之周边房价的吸引

表 3-7 | 职住不平衡下中心之间高峰小时通勤量 (万人次/高峰小时)

	低效交通系统 (里为系统最大容量)			
	方向一		方向二	
	汽车	公交	汽车	公交
西岸	1.3(3)	0.5(1)	4.3(3)	1.8(1)
北岸	4.7(4)	2.0(1)	0.3(4)	0.1(1)
蓝色硅谷	0.1(2)	0(1)	0(2)	0(1)

	高效交通系统 (里为系统最大容量)			
	方向一		方向二	
	汽车	公交	汽车	公交
西岸	1.0(3)	2.2(8)	3.2(3)	7.5(8)
北岸	3.3(4)	7.7(8)	0.2(4)	0.6(8)
蓝色硅谷	0(2)	0.1(4)	0(2)	0(4)

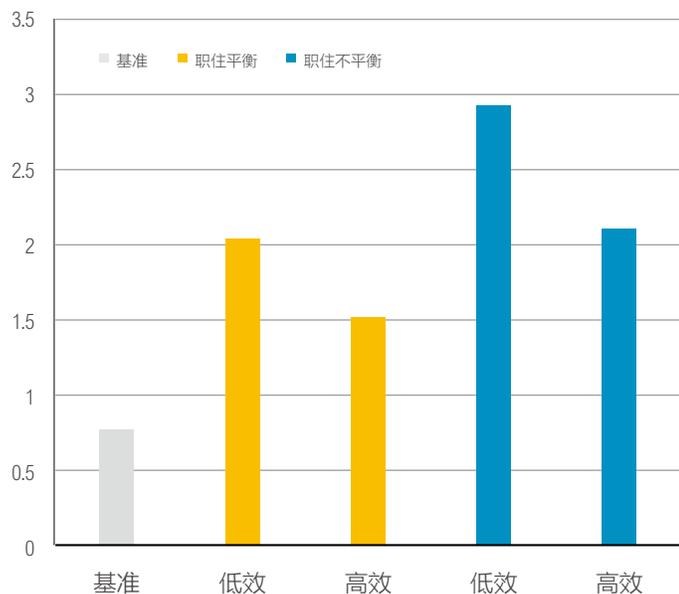
说明:

1. 假设每条高速公路为4车道,且每个小汽车乘坐1个人⁵。需要指出的是对于道路系统来说,其最大承载力是一个上限,而公共交通系统由于只考虑了快速轨道交通,没有包含公共交通,因而其整体承载力只是一个中间值。

2. 方向一为早高峰从中心城区到其他城区方向;方向二为早高峰从其他城区到中心城区方向。

图 3-6 | 不各种情景下高峰小时城区间交通出行能耗

单位:吨/(公里·小时)



力,城区间的联系势必会不断增加。由情景分析可知,由高效公共交通引导的城市发展的情景下,无论是职住平衡,还是不平衡,城区间出行交通排放量都比较低。

当城区间的公共交通服务水平低,比较小汽车出行,吸引力不大的低效情景下,城区间交通温室气体排放普遍较高。特别是在职住不平衡,城区的交通交换量最大情况下,交通排放量最大。

因此,唯有改变出行结构,才能够帮助青岛减少城市扩张带来的交通温室气体排放。如果联系城区间的轨道交通未能在2020年建成,青岛交通行业碳排放量只能是有增无减,青岛也很难实现在2020年达到排放峰值的目标。

政策建议

由于采用不同的目标、政策和实施方式,特别是地方政府组织结构不同、居民对住房和交通方式的偏好不同等因素,青岛在借鉴国外都市圈规划成功经验的同时,需要结合自身城市的具体特点,围绕土地利用和交通规划的联系为主轴讨论对青岛可能的启示和借鉴。以下将基于前文的计算和案例分析,从都市圈的尺度对青岛未来的规划总结以下两个方面的启示:

1. 政府的角色:强化低碳、可持续城市交通发展战略及规划

政府在城市交通发展过程中应当起到制定城市发展的总体目标的作用,保证可持续发展和宜居城市的目标纳入城市的远景规划,保证总体规划下各个部门的协调以及具体规划方案和建设项目对总体目标的回应。

一个成功案例是香港的轨道交通体系筹划。香港在上世纪70年代早期大规模推动新城建设的时期就已经把交通问题摆在非常重要的位置上,制定了一系列的整体发展策略和地铁建设研究。具体形式是将策划部分委托给城市交通运输委员会和道路研究室调查小组,制定轨道交通的第一期规划,并高效进入运营模式设计和投入建设的阶段,对整个城市轨道交通系统的发展起到了宏观掌控的作用。而伊斯坦布尔在上世纪80年代到2000年之间的发展高峰人口从1985年的500万增长到2000年的1000万,而由于政府规划权力的分割,各个机构之间权责不明确,互相有重叠和遗漏,在之后的很长一段时期内道路和公交基础设施未能跟上。随后由于小汽车拥有量的飞速增加,导致城市道路拥堵状况严重,尤其是横跨海峡的两条高速公路,公交系统也没有能力为增长的人口提供有效服务。因此,青岛都市圈应当利用政府力量的优势,及早达成都市圈内交通系统、土地利用系统、经济发展等各个方面的统筹整合管理,避免产生更严重的城市问题。

2. 以公交系统引导都市圈发展

“公交都市”是为应对小汽车高速增长和交通拥堵所采取的一

项城市战略,已成为全球大都市的发展方向(Cervero 1998)。建立公交都市要求在大尺度下以公共交通线路引导都市圈的空间发展和土地利用。主要策略包括:

第一,以轨道交通构建都市圈各个中心之间的走廊,香港、东京等城市都很好地体现了轨道交通骨架的重要性(Cervero 1998)。以公交走廊作为城市的发展轴,串联都市圈的多个中心,促进人口居住和就业沿线集聚,实现站点和轴线附近的高密度开发;

第二,构建各个公交模式之间的无缝衔接,构建完整的公交覆盖网络;在过去的几年中,青岛组团间的道路交通基础设施得到了长足的发展。不过,区域间快速路网骨架仍需要尽快搭建,尤其是大容量快速公交(及轨道交通)系统。目前“大青岛”三城之间的交通联系主要依靠常规公交和小汽车。同时,道路建设先发于公共交通,得到更多的重视和投入。城区间还是城区内的公共交通联系,都处于落后的状态。考虑到西海岸开发区和北岸城区两个新城已经进入规划和大规模开发阶段,与中心城区交通交换量必然会增长,因而迫切需要加强其与中心城市的快速公共交通联系。

同时,在城区内的公共交通系统也需要尽快完善。截至2010年,原黄岛区内的公交站点300米覆盖率只有46%,区内的公交日客运量仅占全市公交客运量的13%。而比较中心城区,原黄岛、城阳和崂山区公交分担率也只有14%。即便联系城区间的轨道交通有全面的发展,如果城区内公交发展落后或者公交换乘不便,也会很大程度上削弱公共交通系统的吸引力。因而,有必要大力加强城区内的公共交通网络的发展,增加线网密度,提高服务质量。

除了城区间的道路联系,进入城区内的公交系统也需要与城区内的道路网络和公交线网实现无缝连接。在建设上,应该加强乘区间支线和干线公共交通枢纽的建设。在未来,青岛将在黄岛区新建薛家岛大型公交换乘枢纽,开设老城区至薛家岛的公交线路。但是,更为系统的城区间和城区内公交干线和支线联系尚待全面规划和加快建设。在运营上,由于城区间和城区内公共交通系统分别由不同公交公司运营,给整合公交资源、优化线路带来阻碍。因而,如何在宏观公交规划上能够整合不同运营资源,一方面在城区间出行当量小的情况下,尽可能地降低城区间出行的换乘数量;另一方面,在出行当量大的情况下,加强公共交通换乘枢纽的建设,在换乘不可避免的情况下,减少换乘所带来的出行不便。

第三,同时辅助以交通需求管理策略,若在适当的时间点缺乏相关措施,城市一旦形成小汽车为主的交通模式将很难再转变,而且在日后将面临基础设施系统改造的极大成本(如上世纪50年代的公路拆除运动)。因此应早日通过限制小汽车的使用将城市推上公共交通为主的可持续发展轨道(EMBARQ和ITDP, 2012)。

青岛中心城区内的交通联系

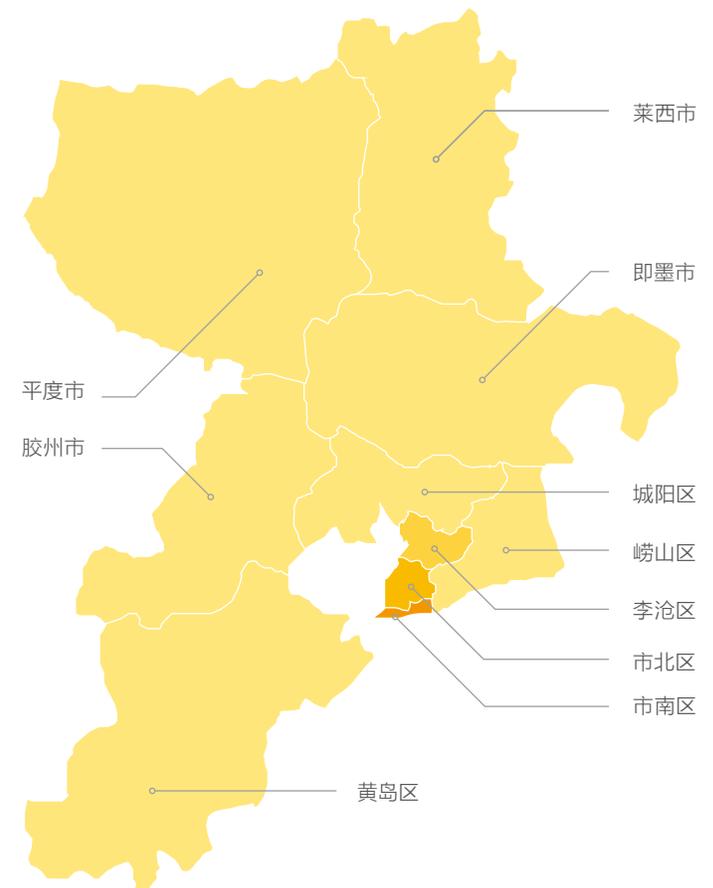
中心城区的界定

在地理界定上,中心城区指中心三区(市南区、市北区和李沧区)以及部分的城阳区、崂山区和黄岛区。为了便于数据定量分析,这里中心城区主要定义为市南区、市北区和李沧区。这一地理界定在交通上不会影响后续分析,因为中心城区的交通交换主要集中于市内三区。根据此定义,青岛中心城区面积为191平方公里,仅占市域面积的1.7%。人口占全市的23.8%,人口密度几乎达到全市平均人口密度的14倍(见表4-1)。

中心区的土地利用

青岛城市在过去的几十年、几百年里历经了城市变迁、更新和发展。在这12公里的辐射半径的中心三区区内,城市形态也大相径

图 4-1 | 青岛各市区人口密度图



来源:世界资源研究所研究组

表 4-1 | 青岛市人口和人口密度

	人口 (万人)	人口比重 (%)	面积 (平方公里)	面积比重 (%)	人口密度 (万人/平方公里)
全市	871	100.0%	11282	100.0%	0.08
市区	371	42.7%	3293	30.0%	0.11
中心城区	207	23.8%	191	1.7%	1.08

数据来源: 青岛市第六次人口普查 (2010年)

图 4-1 | 城市土地混合利用一样本区域大小和地理位置示意图



图片来源: 根据谷歌地图 (<http://map.google.com>) 绘制

庭, 存在着新老结合。中心三区从城市的形态上大致上可以分成有代表性的三类 (见图4-2), 主要包括:

- 以高容积率为特征的中央商务区
- 以传统形态为特征的老城区
- 以居住新中心为特征的李沧新区。

不同的城市形态有不同的道路密度、土地利用模式, 从而带来有差异的居民生活习惯与出行特征, 间接或直接地影响了城市交通的发展。因此为深入分析中心城区的交通状况, 从根源上探讨其土

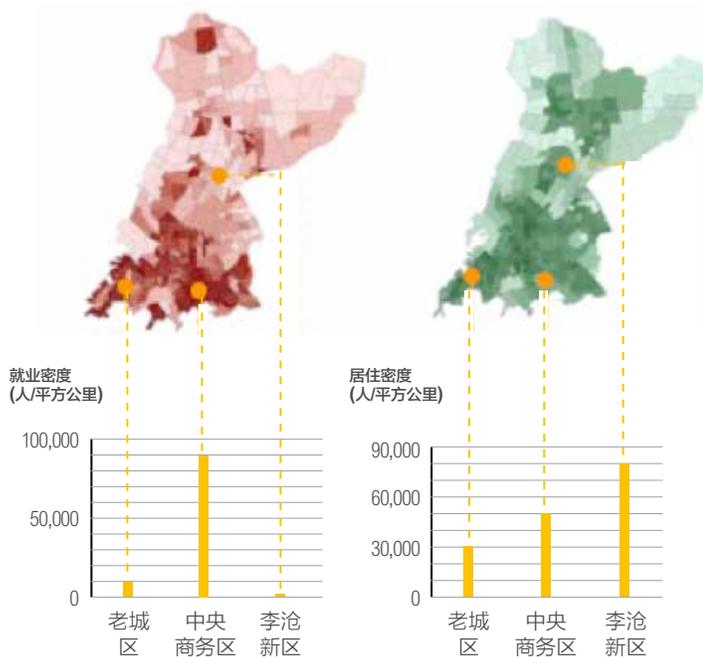
地利用的问题, 下面主要从整体特征、人口和就业密度、土地利用状况这三个方面来比较三种城市形态的差异。为对青岛的土地利用做出直观的定量分析, 对三种城市形态分别在典型地段取1公里X1公里的样本, 取样的原则是样本具有代表性: 老城区八大关周边, 东海西路北侧商务区, 以及李沧的澳柯玛立交桥周边。

1. 整体特征

(一) 中央商务区 (Central Business Center, CBD)

市内三区的中心—中央商务区北至江西路, 西至延安三路, 东至燕儿岛路。中心面积为4.2平方公里, 占中心三区面积的2.2%。区

图 4-3 | 中心城区、老城区和李沧区的居住人口和就业密度图 (2009年)



数据来源: 青岛市第二次居民出行调查 (2010年)

域内主要以高层建筑为主, 街道普遍较宽, 街道密度偏低, 楼间距很大, 容积率也很高。由于这一带沿海, 环境优美, 因此大部分高收入阶层都倾向于在中央商务区安家。

(二) 青岛历史街区

青岛老城区主要指八大关附近的街区, 城市形态是在德国占领期间奠定框架的, 是殖民文化与中式文化的融合。从沿街界面到空间尺度再到整体风貌, 青岛历史街区的保护一直完整, 街区的尺度宜人且具有丰富的历史文化特色。街区的街道类似于欧洲城市比较狭窄, 街道密度很高, 建筑容积率比较低, 大约在1-2之间, 楼间距也非常小, 没有地面停车配套设施, 建筑风格多样, 设计考究。

由于经历很长的城市进化过程, 城市的基础设施(供水、供电、医院、小学、公园等)等方面虽然年代久远, 但都比较完善, 且老城区无论是街道尺度、城市可达性, 还是城市的绿化, 都是宜居的典范。加以适当的保护和维修, 青岛老城区能够发挥更大的价值。

(三) 青岛李沧区的纯住宅小区

由于老城区开发空间的限制, 城市的房地产开发逐渐转向李沧区。而居中的房价也成功吸引了相当一部分青岛中等收入的家庭迁往李沧区。在城市形态方面, 楼层高度中等, 楼间距较大, 容积率与老街区相当(在1-2之间)。区域街道密度很低, 街道和步行系统都未完全到位, 不适于步行。

通过上图4-3, 可明显看出, 三个取样点周边地区的人口密度和居住密度都有极大的差异: 中央商务区就业密度最高, 居住密度居中; 旧城区居住密度适中, 就业密度也较适中; 李沧新区则居住密度最高, 相比而言就业密度非常低。首先从三种密度整体数值上的比较来看, 李沧新区的高居住密度本身就意味着更高的出行需求。而中心商务区是青岛主要就业集中地, 其内的交通交换量是中心三区的30%左右, 因而交通拥堵主要发生于中央商务区的进出道路上, 例如香港中路、山东路和延安三路等。

其次, 这种职住结构的不一致造成了交通需求中通勤部分的极大差异: 职住分布差异越大的城市布局通勤需求就越大。对青岛来说, 就业的单中心特征以及居住新区的大规模建立导致突增的通勤需求高度集中, 南北向连接李沧新区和中心城区的高峰期通勤压力巨大, 而在非通勤时间, 这个区域的道路则未得到充分利用。而比较之下, 老城区的职住平衡状况则较好, 为其交通系统减少了很大压力。

2. 土地混合利用状况

如果说城市的职住空间结构主要影响通勤需求, 土地混合利用状况则决定其他出行需求, 包括娱乐、购物、上学、其他生活需求出行等等。

• 商业和娱乐设施

如图4-4和表4-2所示, 在商业和餐饮设施数量上, 老城区和李沧新区在综合商业中心、超市和餐饮上数量相当, 但均少于中心商务区。在地理分布上, 老城区和中心商务区的商娱设施相对均匀地分布于区域内, 从区内任意一点出发500米的步行距离内, 有很多商业和娱乐的选择, 因此, 可达性很高。然而, 在李沧新区, 商业和娱乐设施分布较为集中于城市道路沿线, 区内很多点在步行500米内都不能够到达商业或娱乐的目的地, 选择性也不高。这种土地利用布局方式更类似于美国等以小汽车为主发展的模式—商业活动沿主要道路开展, 从而促使居民更多的选择开车出行, 而不是低碳绿色的出行方式。而且这种布局方式使得主要道路两侧的停车压力大大增加, 频繁的停取需求使得交通组织难度加大。

• 公共服务设施

为得到公共服务设施的分布情况, 我们选用了中小学、医疗服务、公园景点三个指标。与三类地区的商业设施密度差异相比, 李沧新区在公共服务设施的数量密度方面差距更明显。此类新兴居住区的公共服务设施的缺乏也把居民推向了功能积聚的市中心, 一些本可以在社区内部或社区附近解决的公共设施需求不得不开车前往市中心才能满足, 进一步加大了南北交通压力。因此, 目前青岛在学校和医院附近拥堵形成的主要原因之一是由于公共配套服务不齐全, 就近入学或就近就医的情况较之其他城市略低, 很多家庭选择开车到更远的小学或者医院。在地理分布上, 老城区的公共服务设施相对均匀地分布于区域内。因此该区域内上学、看病和休闲

图 4-4 | 城市土地混合利用—样本地区商娱设施分布图



图片来源: 谷歌地图 (http://map.google.com) 绘制

表 4-2 | 城市土地混合利用—样本地区商娱设施及分布统计 (单位: 个)

	八大关附近	李沧	中心商务区
综合商业中心	2	2	7
超市	12	14	12
饭店	28	33	140
小学	2	1	1
中学	1	1	0
大型综合医院	1	0	1
小型医疗服务站	5	6	16
公园	2	0	1
景点	15	0	4

等交通量都可以在区域内通过步行、自行车等方式实现,从而交通拥堵问题并非十分突出。类似于商业和娱乐设施,李沧住宅小区的公共设施分布更为集中,仍然沿主要城市道路组织。这种分布所能产生的交通需求特征也与上文分析的商娱功能类似。

以上分析表明,青岛城市的土地利用与交通的发展并没有紧密结合起来。这种较低的土地混合利用程度和过于集中的土地使用分布不可避免地导致出行距离的增长,增加城市资源消耗。另外,分散式的土地利用方式还限制了公共交通的发展—没有很好的空间布局,很难达到理想的公交出行率,并会进一步增加居民对机动车的依赖,使得城市的发展越来越不可持续。因而,考虑交通的问题不能将交通独立起来考虑,而是要将其与土地利用紧密结合起来,在城市规划中不仅重点解决新开发地区的就业、商业、娱乐和公共服务设施在数量上的不足,同时也要解决这些用途在空间上的分布,从而以最大化的效率服务附近居民。

中心城区的道路网络

1. 道路供给

截至2010年,青岛市中心城区道路总里程3409公里,道路面积5830万平方米。其中,市内三区道路总长度957公里(表4-3)。整个

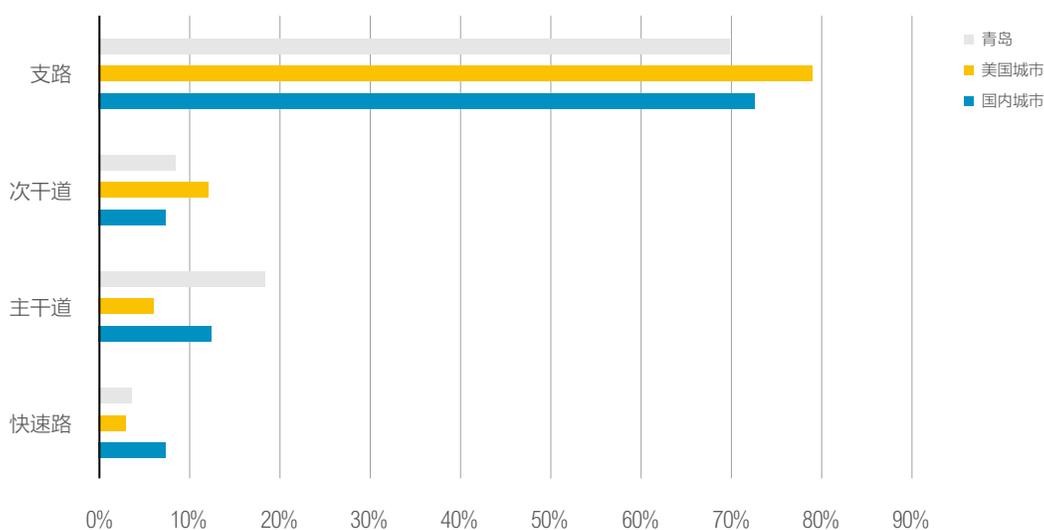
表 4-3 | 青岛市及其他国外城市道路长度、面积和密度比较

城市/城市区域	道路长度 (公里)	道路面积 (万平方米)	道路长度/城区面积 (公里/平方公里)	道路面积/城区面积 (%)
青岛中心三区 (2010)	957	2360	4.98	10
青岛六区 (2010)	3409	5893	2.34	4
上海 (2011)	2932	6127**	4.81*	10*
北京 (2011)	6258	9164	4.57	7
东京 (2010)	11841	10129	19.19	16
旧金山	--	21622	--	36

注：_为推算数据；*为静安区数据；**为2007年统计数据

数据来源：青岛市第二次居民出行调查2010，北京市统计年鉴2012，上海城市道路路面技术状况分析报告 2009。TOKYO STATISTICAL YEARBOOK 2011。LAND USE PLANNING AND URBAN TRANSPORT 2004 (DETSCHGESELLSCHAFT FUR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT)，现代道路勘测设计（清华大学出版社/北京交通大学出版社）

图 4-5 | 青岛和国外城市道路网等级结构比较



数据来源：青岛市第二次居民出行调查 (2010)

中心三区的道路网密度明显高于周围的城区和县市。与国内外城市相比，青岛城市道路网密度 (长度和面积密度) 较低。

2. 路网等级结构

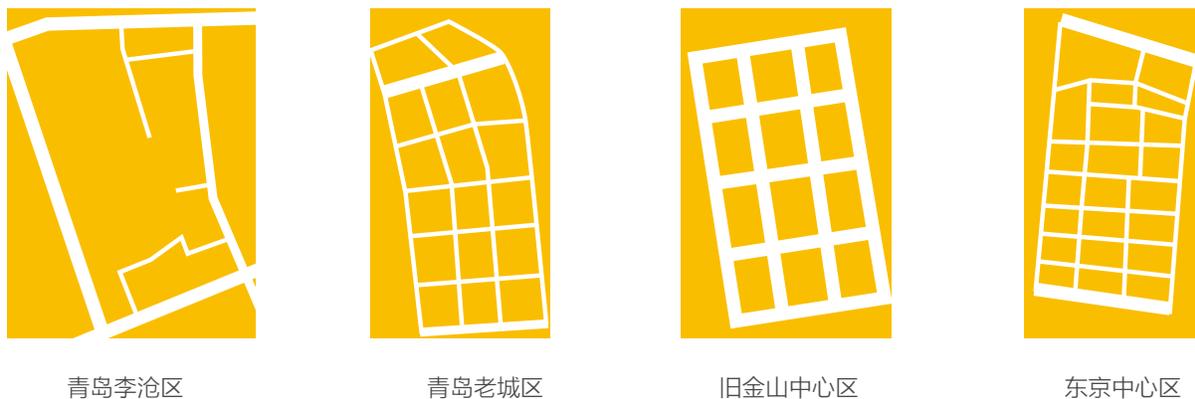
从宏观道路网等级结构分析 (图4-5)，青岛城市快速路、主干路、次干路和支路里程所占的比重分别为：3.6%，18%，8%与70%。对比美国和日本城市的道路网等级结构，主干道比例过高，次干道和支路比例偏低，快速路比例正常。这一等级结构的直接结果是城市缺乏微循环的道路系统，城市道路的连通性偏低。另外，城市交通主要依赖快速路和主干道，承担了城市主要交通量。即使增加快

速路和主干道的比例，只会吸引更多的交通负担。因此，在道路系统上，青岛应该增加支路，以提高城市道路系统的通达性。

3. 街区形态和规模

城市的道路与城市街区是相互依赖的关系：城市道路决定了城市街区的大小，而城市街区的大小也在一定程度上决定城市道路的布局。青岛网格状的道路，如同东京和旧金山，决定了城市正方形的街区形态。因此，分析城市的道路系统就不可避免地要考虑城市的街区形态和大小。为了进一步以微观的角度分析城市道路，我们对青岛中心三区采了两个500米乘500米的典型样本区域：徐州路和

图 4-6 | 青岛市及其他国外城市道路长度、面积和密度比较



图片来源：根据谷歌地图绘制

宁夏路交界和老城区八大关附近，与旧金山和东京典型同样大小的区域进行对比：

- 新城：街区尺度在480米左右，属于超大街区和疏路网的格局。其特点是街区内的路网形状不规则，断头路较多，虽然保障了街区内部的步行安全，但是造成街区外部出行不便。在同样的空间尺度上，东京和旧金山的街区尺度比青岛要小很多，而路网密度很大。这也从另一个侧面反映出城市单一、纯居住的大街区，容易导致低密度的城市道路系统，从而使得城市的出行路径选择性少，交通量集中到街区的四条主干道和次干道上，这就不难解释主干道和次干道为什么会承担如此大量的交通流。
- 老城区：街区大小在60米左右，是与东京的90米和旧金山60米的街区宽度相差无几，是典型的小街区和密路网的城市格局。这样的布局可以不仅增加可达性，还增加了街边店铺和本地服务的机会。由于多数商业都位于街区边缘，因此楼房第一层空间就自然分配给了商业和公共服务，增强了街区的吸引力和街道文化。

如图4-7，通过对比青岛与国外城市的街道截面，可看出在规划中，道路空间作用和主要服务的对象。东京街区内部的街道尺度非常小，街道停车空间有限，非常方便行人出行，而这样的街道在整个城市中占到大多数。旧金山的干道有一部分留给公共交通的有轨或无轨电车，且很注重停车空间和步行空间的划分，充分保障了行人路权。欧洲的城市，例如哥本哈根，将大部分道路空间作为自行车道和自行车的停放处，这也形成了哥本哈根城市居民的自行车传统。而青岛则偏重于多车道的主干道建设，大部分街道空间被机动车道、路内停车占据，缺乏主要服务公共交通、步行者和自行车的道路和配套设施。因此要抑制小汽车的使用，首先要从道路基础设施的角度提高对行人、自行车的友好程度，并通过公交设施的建设改变小汽车主导的交通模式。

表 4-4 | 城区街区大小比较（样本地区）

城市/城市区域	平均街区大小（米）
青岛李沧区	480
青岛旧城区	60
旧金山	90
东京	55

图 4-7 | 不同城市道路主要用途对比



图片来源：旧金山：http://www.usa-reporter.com/；东京：谷歌街景；哥本哈根：http://www.vancouverobserver.com/；青岛崂山区香港路：世界资源研究所项目组实地调研拍摄

中心城区的公共交通

1. 常规公交系统

近年来，青岛公交发展取得显著成效。截至2010年6月，中心城区（六区）共有公交线路188条，线路总长3559公里。比2002年增加了31条线路，线路总长度增加了744公里。中心城区的公交系统主要由青岛公交集团和青岛交运集团负责运营。中心城区公交线网密度由2002年的1.70公里/平方公里提高至2010年的2.24公里/平方公里，略低于国家规范要求的3-4公里/平方公里。

不过，青岛中心城区的常规公交仍然存在以下问题：

（一）城市规划和公共交通规划：公交车站的可达性低。

根据青岛市第二次居民出行调查，青岛市内三区公交站点300米半径覆盖率达到了65.4%，而山东省《关于优先发展城市公共交通的意见》要求300米半径覆盖率建成区大于50%，中心区大于70%。根据世界资源研究所2012年的问卷调研显示，尽管公交站的覆盖半径在300米，但微观步行系统规划环境带来很长的绕行导致实际步行距离远大于直线距离（如图4-8）。总体看，青岛城市公交站布站较密集，但是实际的分布缺乏与各个居住小区或办公地点等主要目的地之间的良好衔接，影响了公共交通的可达性。

图 4-8 | 步行至公交站实际距离和直线距离对比
（示例：青岛市河西紫金园）



数据来源：世界资源研究所项目组绘制 底图来源：谷歌地图

图 4-9 | 青岛和伦敦公交专用道比较



数据来源：青岛新闻. 2012. 青岛市40条公交行驶单行线明细, (http://www.qingdaonews.com/content/2012-07/01/content_9301424.htm)

底图来源：谷歌地图伦敦交通局伦敦中心区红色道路图 (Red Route-Central Area) <http://www.tfl.gov.uk/cdn/static/cms/documents/red-route-central-area-map.pdf>

（二）公交运营公司：服务效率低，公交专用道的作用未得到充分体现。

截至2012年，青岛市共设置了127条公交专用道，其中，公交车行驶的单向道路28条，双向行驶公交车专用车道7条，纯单向行驶道路92条。这些公交专用道主要集中于市南区和市北区。比较国际城市，例如伦敦，青岛公交专用道不成网络。伦敦公共交通系统中的公共交通专用道长达580公里，占道路资源的5%，但承担了城市30%的客运量。在十二五期间，青岛将逐步形成150公里公交专用道网络。而未来具体实施这一规划应避免以下问题：

首先，虽然公交专用道的设计规划正在趋于网络化，不过其目前还略缺乏连续性和系统性。公交专用道在一些拥堵比较严重的交叉口出现“断头”的情况，实际并没有提高公交的速度。此外，据世界资源研究所实地观测调研显示，公共交通在有物理隔离的公交专用道（例如，香港路）上的速度要比没有隔离的公交专用道（例如山东路）的速度快。因而，如何更科学地设计公交专用道的网络，如何对公交专用道进行设计（是否采用道路中心布局），如何考虑交叉口的公交专用

道设计等等，都是青岛在公交专用道设计规划上需要解决的问题。

其次，在公交专用道的具体使用过程中，并没有体现“专用”的情况。其中，社会车辆占用情况严重（包括违规停车），部分社会车辆司机缺乏“公交专用车道”的意识，以及相关管理部门监管不力，导致公交专用道的效果大大低于预期。根据世界资源研究所2012年的问卷调研显示，只有28%的受访者认为由于公交专用道的启用，乘坐公交的情况略有好转。有43%的受访者根本没有听说过公交专用道。32%的人虽然听说公交专用道，但是认为有无公交专用道无明显区别。因而，如何更为高效地利用当前的公交专用道，提高公交专用道的可见度是一个迫切解决的问题。

（三）公交使用者：公共交通服务水平低，缺乏便捷性、舒适性和可靠性。

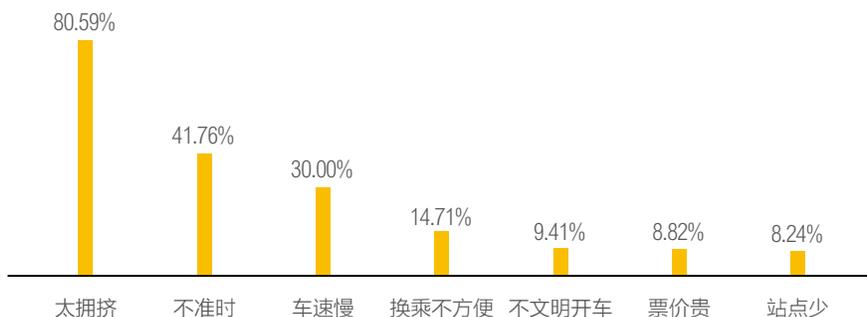
从乘客的角度而言，世界资源研究所组织的网上调查显示公交不便多数居民选择小汽车出行的原因之一。首先，公交车的拥挤是青岛当前公交出行的首要问题。有几乎4/5的受访者指出公交车过于拥挤。另外，关于“等候几趟公交车才能上车”的问题，绝大多数（41%）

的被访者表示需要等候一辆以上的公交车。这表明青岛在一些主要公交通道上的公交需求量大大超过了现有供给。另外，接近42%的被调查者反映公交车不按时是公交存在的主要问题。如果等车时间或者车内时间不确定性过大，会严重影响对于到达时间有明确要求的出行（例如通勤或者上学），而这些通勤或上学出行目前占青岛总出行的50%左右。最后，30%的被访者表示公交车主要问题在于车速慢，属于此次调查公交三大主要问题之一（另两个问题分别是车内较拥挤和不够准时）。由于公共交通在速度上明显缺乏优势，也就促使了部分居民选择开车出行。

2. 轨道交通的规划

在未来交通基础设施规划方面，青岛在加快实施轨道交通“32146”工程，规划建设轨道交通3号线（青岛站—铁路青岛客运北站）、2号线（泰山路—世园会）、1号线（黄岛汽车站—城阳东郭庄）、4号线（大学路—沙子口）和6号线（黄岛汽车站—辛安），总长度约152公里。其中，地铁3号线已于2010年开工，将于2014年建成。线路24.8公里，共22站。与此同时，青岛地铁2号线一期获得国家发改委的批准，已经于2012年11月2日正式开工建设，并预计在2017年左右建成。地铁

图 4-10 | 问卷调查：公交主要存在问题（纵轴单位：%受访者）



数据来源：世界资源研究所2012年的问卷调研（访问于2013年1月23日）

图 4-11 | 青岛城市快速轨道交通建设规划（2009-2016年）和市区轨道交通示意图（2020年）（红色：地铁3号线，蓝色：地铁2号线）



图片来源：青岛市政府资料

的建设对青岛毋庸置疑具有重要作用。例如青岛地铁轨道3号线的交通方案,其按照南北向贯穿老城的格局部署,可以很大程度上起到缓解老城区交通压力,提高城市的公交分担率,并解决市民出行难、疏散前海一线的游客等问题。另外,地铁对于一个城市发展的意义也很大,将会从很大程度促进周边土地利用的发展。因此,地铁规划蓝图所映射的,其实也是青岛的城市未来发展的轨迹。

目前,青岛轨道交通发展仍然存在两个潜在问题:

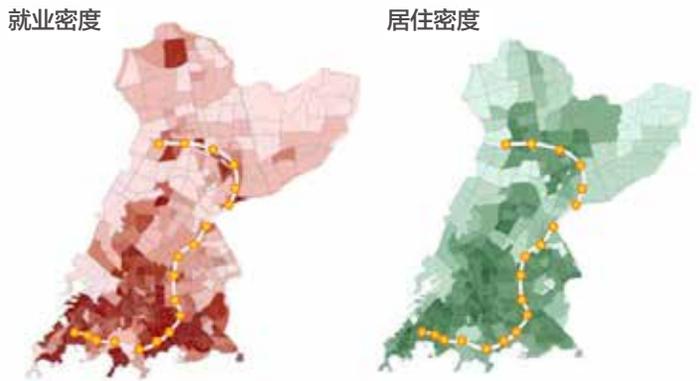
(一)相对很多城市来说,青岛轨道交通建设起步比较晚,需要在短时间内迎头赶上。

对照城市机动化水平,大多数城市的轨道交通都是在城市机动化水平较低的时候进入城市。最典型的是东京,早在1929就开始建设和运营轨道交通。因而,即使在城市机动化开始加速时,成熟的轨道交通网络已经能够成为机动车的有力竞争者,有效地制约了机动化水平或小汽车的使用。青岛轨道交通尚未建成时期,机动化水平已经出现迅猛上升的苗头,常规公交如果不改进服务水平和质量,将轻易丧失其竞争力。如果当小汽车出行已成居民日常习惯,让其转乘坐轨道交通将有一定的难度。

(二)轨道交通需要一系列的配套政策强化客流,这些政策包括加强公共交通,改进公交和地铁的换乘,鼓励用步行街区连接车站,减少小汽车的使用等。

虽然预计2020年青岛轨道交通可以有至少6条线路,但到2017年,最多只有2条地铁线能够投入运营。由于轨道交通或者大容量公共交通的布站一般比较稀疏,站点间距几乎在1公里以上,即便地铁3号线在2014年建成,其步行的服务范围也只有14.1平方公里(22个地铁站,每个站点步行服务半径仅有800米),覆盖中心三区面积的3%。因此如果需要强化轨道交通的客流就需要不仅通过公共交通向地铁“输血”,也需要增加地铁站周边的用地强度。

图 4-12 | 地铁3号线周边的居住和就业密度



图片来源:青岛市第二次居民出行调查(2010年)

中心城区的停车

据青岛市公安局交警部门统计,截至2010年,青岛市三区和崂山区的机动车数量近40万辆,停车泊位总量仅为6万左右,机动车拥有量与停车位之比约为7:1,停车矛盾突出。这主要是由于一方面,青岛对外经济交流的大幅提高,机动车在当中扮演的重要角色,以及旅游季节机动车的季节特点,使得城市停车规划必须考虑外部车辆所带来的影响;另一方面,在城市发展的早期,由于建筑物停车位配建标准过低,普遍造成了泊位欠账。虽然像青岛等城市,根据实际提高了配建标准,政府也投入大量资金用于公共停车场建设,一定程度上减少了新的欠账,但从整体上看,泊位欠账现象依然突出。

一味增加泊车位迎合开车和停车的需求,只会鼓励小汽车的增长和使用,并不是解决问题的治本之策。真正解决城市停车问题需要从微观层面上要提高泊位供给能力,控制停车需求;从宏观层面,

表 4-5 | 国内外城市轨道交通兴建的时机

城市	第一条地铁开通年份	千人汽车拥有量(辆/千人)	第二条地铁开通年份	千人汽车拥有量(辆/千人)
东京	1939年	0	1957年	0
北京	1969年	0	2003年	160
上海	1995年	9	2000年	30
成都	2010年	180	--	--
青岛	2014年	213*	2016年	230*

注: *为按10%的年机动车增长率估算。

数据来源: 2011年成都市交通发展半年报告. BARTER, P.A., KENWORTHY, J.R. 1997. URBAN TRANSPORT AND LAND USE PATTERNS CHALLENGES AND OPPORTUNITIES OF HIGH DENSITY CITIES IN EAST AND SOUTHEAST ASIA. WORKING PAPER NO.81. ASIA RESEARCH CENTER. 青岛市居民第二次出行调查(2010年)

表 4-6 | 停车泊位的分类

所有权	停车类型	停车收费形式
政府通过自身投资或者公私合营(PPP)模式提供的公用性停车场	公共路内停车	依照公共停车场收费标准
	公共停车场和停车库	依照公共停车场收费标准
建筑物所有者根据停车配建要求提供的停车场	对外开放的停车场、停车库 (例如商场等公用性建筑配套停车)	政府定价(例如流亭机场)、政府指导价、市场定价(停车场所有者根据停车供需关系自行决定的停车收费价格,例如部分商场采取“购物停车免费”等措施吸引顾客)
	相对私用的停车场、停车库 (主要为住宅或单位配套停车)	停车泊位收费

限制机动车数量的增长,提高公共交通的服务水平,改善步行和非机动交通。

另一方面,即便是通过提高停车泊位的规模来解决青岛市现有停车难题,也存在两种选择:

- 高状态停车供需平衡:鼓励发展和使用小汽车模式,停车泊位供给满足机动车的拥有和使用要求,例如美国城市的平均一辆汽车对应8个泊位的情况;这种模式下,城市小汽车拥有率往往较高,而停车泊位的供给更高,占据大量城市土地,降低城市人口密度,进而导致公共交通服务的的经济。
- 低状态停车供需平衡:限制和引导车辆拥有和使用,通过较高的停车收费抑制车辆的使用。另外,也存在通过提高停车收费价格,抑制小汽车拥有,例如巴西库里蒂巴、中国香港、新加坡。

对于青岛而言,停车政策的目的不仅是满足停车需求,或是解决停车溢出问题。停车政策也能够辅助促进公共交通服务质量的提升,帮助将居民从小汽车向公交转移,并同时能够抑制老城区、商业区、步行街区的汽车流量。因而,即便停车政策不试图对车辆拥有进行任何限制,也有必要通过停车收费等需求管理政策,帮助停车市场达到低状态的供需平衡——在保证一辆汽车一个停车泊位的基础上,严格控制停车泊位的供给。

1. 停车收费

需要指出的是停车是将城市空间、道路资源服务于城市一

部分的使用小汽车的群体。不公平的停车场使用定价或者空间布局规划,不仅会影响小汽车群体的出行效率,也影响了公共交通、步行等方式出行群体的利益和出行效率。所以,停车需要实行合理的收费,而停车收费应该反映出停车场的建设和维护费用、停车场的所占土地的机会成本(例如市中心的土地),以及停车需求。

停车泊位类型众多,也并非所有停车泊位都必须收费,而所谓收费形式也未必相同。根据停车泊位的性质可以分为:私用性质停车泊位和公用性质停车泊位。

(一) 公用性质的停车泊位

目前,青岛市对市内三区和崂山区制定的四类经营性公共停车场收费标准主要针对的是公用性停车泊位。一般这类停车场收费主要根据停车需求而制定价格。表4-9将青岛和北京、上海、广州的经营性公共停车场对小型车收费进行了总结比较,得出:

- 路内占道停车和路外停车收费无差异。北京、上海、广州等国内城市(包括国外城市)对路内停车和路外停车进行差异化的收费,尽量减少路内停车,以及其对城市步行系统和道路系统的负面影响。但是,青岛目前路内和路外停车并无差异。根据2005年青岛市主城区停车场专项规划,由于停车价格差异设定的不合理,路内停车的需求(即路内停车饱和率)远远大于路外停车的需求(即路外停车饱和率),而很多地区包括市南区、市北区等停车需求高的区域,路外停车没有得到充分利用。

表 4-7 | 青岛和国内城市小型车、白天经营性公共停车收费比较

城市	区域类型	路侧占道停车价格*	停车场/库停车价格
青岛	前海一线景点周围	旅游季节：每小时8元 其他：四小时内每次2元，四小时外每天4元	旅游季节：每小时8元 其他：四小时内每次2元，四小时外每天4元
	一类地区	旅游季、公休日和黄金周：每小时8元， 非公休日：每30分钟2元 其他：四小时内每次2元，四小时外每天4元	旅游季、公休日和黄金周：每小时8元， 非公休日黄金周：每30分钟2元 其他：四小时内每次2元，四小时外每天4元
	其他地区	每30分钟2元	每30分钟2元，上限20元
北京	三环内及中央商务区	第一个小时：每15分钟2.5元 第二个小时：每15分钟3.75元	每15分钟1.5元或2元
	五环内	第一个小时：每15分钟1.5元 第二个小时：每15分钟2.25元	每15分钟1.25元
上海	重点地区	第一个小时：每15分钟2元 第二个小时：每30分钟10元	每小时6-11元
	内环	第一个小时：每15分钟1.5元 第二个小时：每30分钟6元	每小时5-10元
	外环	第一个小时：每15分钟2元 第二个小时：每30分钟4元	每小时4-9元
广州	一类	4元15分钟	4元15分钟
	二类	3元每15分钟	3元每15分钟

资料来源：青岛市物价局<http://qpinet.qingdao.gov.cn/>；北京市机动车停车收费价格手册（北京市政务信息网）；孙磊、王正.上海市停车收费政策浅议；*来源为咪表价格。

- 旅游淡季停车收费整体较低。在旅游淡季，一类地区（除了旅游景点外）每次2元至4元停车收费远比京沪广的8至10元的停车费要低（即便考虑到几个城市的收入差异，也很低）。而其他地区每小时4元的停车收费比京沪广的6至12元的收费要低。尽管青岛在旅游景点和旅游旺季大幅度地提高了停车价格，但在中心城区的大部分地区，人为的压低了停车和开车应有的成本，在某种程度上鼓励了人们开车出行。另一方面，低停车收费也损失了政府本应获得的收入（用于道路设施、公共停车场设施建设），等同于将停车作为公益项目为开车者买单。
- 停车收费地区差异扭曲，且停车计费时段较长。在旅游淡季，一类地区每次停车收费为2-4元，比其他地区的每小时4元要低很多，远远背离一类地区巨大的停车需求。另外，旅游景点和一类地区等高停车流转率的地段都按照“次”或者“小时”计费，比较京沪广“每15分钟”或者“每半个小时”的计费方法要粗略。值得注意的是，京沪广在停车的第二个小时都增加了收费费率，从而尽可能缩短每辆车每次占用停车泊位的时间。

时间。青岛目前粗线条的停车收费制度无疑也鼓励了车辆长时间地占用停车位，减少热门停车地点的停车空位机会。

- 停车收费市场缺乏有效管理，停车收费主体鱼目混杂，乱收费现象多（青岛市物价局 2012）。青岛公用停车场市场化水平很高，很多政府所有的公共停车泊位都外包给泊车公司进行管理。而目前，青岛对与公共经营性停车场采取两类收费模式，一种模式就是泊车公司收费，泊车公司由交警培训、核发资格，并与街道办事处协商，在每个区划定泊车位；另一种模式是物业公司或者自主经营的到物价部门申报备案，并申报收费价格，经由物价局批准后，再进行经营。首先，对于政府参与投资的停车场和路内停车泊位，无论是通过公私合营（PPP）模式、项目运营承包和委托经营等方式，其收费最终应该全部或者部分归政府。不过，青岛停车在市场化产业化的过程中，缺乏明晰收费主体，不仅导致无资质的停车公司对公共停车进行乱收费，也导致公共停车场收费不依照政府规定，且收费后资金走向不明。其次，自建停车场收费缺乏监管，没有按照在物价部门的备案收费。

- 缺乏细致的停车收入再分配计划。政府对于公有制停车场的收入来源,可以进行合理再分配。目前,很多城市并没有对停车收费进行系统的规划和利用。如果将停车收费的收入再投入到城市公交建设或者步行系统的规划和建设上,可以帮助青岛打造宜居和低碳城市,并能在一定程度上减轻政府的财政负担。
- 停车收费智能化技术不够普及。停车自动收费系统,路外停车场现已广泛采用。青岛目前很多路内和路外停车仍然采用人工收费。如果路内停车场可逐步推广使用咪表收费或者手机付费系统,配合有力的执法监管和处罚机制。这些收费技术未来可以适应计时收费的趋势,提高停车场的使用效率。

(二) 私用性质停车场

对私用性质的建筑配套停车,例如单位停车或者住宅小区停车场,即便服务特定的员工或者小区居民,也同样需要考虑停车收费。一方面,停车收费对于不开车的居民或者员工更为公平;另一方面,单位停车收费(或者对公交车通勤的员工进行公交补助)能够在一定程度上减少开车通勤,尤其是位于中央商务区的单位,鼓励乘坐公交上下班能够更多地帮助缓解该地区的潮汐交通量。对于很多工作单位而言,停车收费或者公交补助尚未展开,不仅鼓励员工每天开车通勤,而且日益增长的私家车数量也加重了单位供给停车位

2. 停车供给

如同道路一样,仅靠增加停车场的供给,不能满足青岛不断增长的停车需求。科学合理的停车位供给需要在进行合理停车收费的控制下,实现在低状态下的停车供需平衡。

青岛最近几年增加了各类停车场45处,增加车位8400个。目前,提高青岛停车供给有两种方式:一是通过建设公共停车场,二是通过建筑配套停车。根据《青岛2010-2020总体规划》,针对青岛停车供给矛盾,青岛将主要以增加停车配建为主,公共停车场为辅的方式,规划建设约130万个机动车停车位以满足车辆增长的需求。

(一) 建筑配套停车场的供给

目前,青岛市停车配建标准主要依据或参考以下标准:

- 2005年10月青岛市规划局发布的《规划管理政务公开手册》规定的配建停车场参照标准。
- 青岛市规划局于2010年5月10日实施的《青岛市区公共服务设施配套标准及规划导则》所规定的标准执行。
- 《山东省城市建设项目配建停车位设置规范》(山东省城乡规划设计研究院等, 2011)。
- 各片区控规对配建停车的规定。

- 《青岛市中心城区停车场规划》(该成果目前未批复,对停车配建标准提出了一些建议值)。

首先,对于建筑停车配建而言,青岛缺乏一套系统的、契合青岛实际情况的标准。目前的标准过多地依照政府文件,不仅给建筑设计方带来困惑,也难以对停车配建的提供情况进行管理。

其次,尽管青岛对于新开发的地区或者城市更新地段,主要依赖建筑配套停车场的建设解决停车问题,但是为了实现低状态的停车供需平衡,停车配建标准需要在尽可能满足居住停车的基础上,适当减少办公、商业等不同类型的停车需求,从而实现机动车拥有量与停车位之比在1:1和1:2的区间之内。

再次,青岛建筑停车配建对于一些特殊地区,例如土地混合利用良好的地区、以公交为导向的站点周边或者以步行为主的街区(包括历史街区),应当适当减少停车配建要求数量。例如,办公和商业两用的混合用地,其停车可以有效地结合和互补,因而考虑到商业和办公的停车需求发生在一天中不同的时间段,可以适当降低其停车配套标准。值得注意的是,建筑配套停车在使用上通常仅限于在建筑工作、居住、购物等车辆,并未对其他车辆开放。这在一定程度上浪费了停车场资源,毕竟建筑本身的停车需求量有限,且呈现出很强的阶段性。因此,可以通过鼓励建筑配套停车场对外开发,实施错时停车,实现停车资源的共享。另外,对于公共交通站点、步行街区等以公共交通或者步行为主的地区,停车配建政策能够帮助实现交通宁静化。

最后,青岛对于建筑配建停车场或停车库的选址也没有做出清晰规定。例如,在中心区等步行流量比较大的地方,应该要求地下停车。另外,停车库出口应该朝向车流量较小的道路,减少停车出库车辆对主要道路的压力。

(二) 公共停车位供给

对于老城区、学校周边等停车欠账问题严重的地区,青岛应该主要考虑以公共停车场为主。这是因为这类地区需要对停车场的数量和选择进行细致的规划,从区域角度进行全盘统筹,而只有公共停车场能够实现以上两点。

路边停车是公共停车位最热门的选择,但如果为了实现城市街边商业经济的发展,鼓励公共交通的使用,路边停车位应该在历史街区、商业繁华的区域和公共交通枢纽周边得到有效的控制。根据2005年青岛的停车场专用规划,青岛从停车位到目的地的最大步行距离只有200米。路内停车步行距离最短,一般在100米以内,而路外停车平均步行距离在120-150米。按此标准将增加公共停车场供给的负担,不利于城市(尤其是老城区)的景观保护,也降低了城市中心区的土地利用效率。因此,对于一些停车欠账地区停车位供给,应该鼓励停车共享机制。在停车场选址上,应尽可能远离交通需求量大、步行量多、商业繁华的地段,或者医院和学校周围。结合地下停车和多层停车设施,通过合理的步行设计和集约化的停车场供给,居民只需停车一次,就可以在合理步行距离内(通常为

800米左右)访问所有的目的地。这样避免了一个目的地一个停车位的局面,也大大提高了停车场的利用率,同时提高了商业地区、医院或者学校步行的安全性。

青岛停车场供需矛盾在城市中心地带(包括老城区、前海一线、东部中央商务区)显得尤为突出。由于停车场是利用效率和收益率最低的土地利用形式,在市中心的高地价的商业或者旅游地段,可以考虑减少露天停车场和路边停车的数量,尽可能增加地下或者地面的多层停车库,使得中心地段土地的使用率最大化。

图 4-13 | 青岛公共停车场

青岛露天公共停车场(澳柯玛停车场)



青岛老城区路边停车



青岛城市交通的管理体制与融资

实现低碳、可持续和宜居城市,制度和融资往往是两个必要环节。一方面,制度和政策是实现可持续和低碳交通的重要途径;另一方面,资金是实现可持续和低碳交通的有力保障。

政府结构和职责

目前,青岛涉及城市交通发展的相关部门包括青岛市发展和改革委员会、规划局、交通委员会、公安局交警支队、地下铁道工程办公室等部门。其中:

- 发改委的职责包括从宏观角度拟订全市国民经济和社会发展战略并组织实施、规划重大项目的布局。
- 规划局负责编制实施城市总体规划,参与研究制定包括城市综合交通规划在内的专项规划,并协调相互之间的关系,组织重大项目的选址以及论证。
- 交通委员会负责制定全市综合交通发展战略,会同有关部门组织编制综合交通运输规划、综合交通建设规划和公路水路交通中长期规划,提出全市公路、水路固定资产投资规模和方向,承担全市公路、水路建设的监管和维护。
- 公安局交警支队负责对城市交通参与者(机动车及驾驶员、行人)进行管理,维护道路交通秩序,开展各项交通治理整顿,纠正和处理各种交通违章管理停车问题。
- 地下铁道工程办公室负责城市轨道交通规划管理,城市轨道交通工程设计组织,城市轨道交通工程资金筹措,城市轨道交通工程管理,城市轨道交通线网规划用地控制管理。
- 城乡建设委员会负责城乡建设资金的统筹管理和监督使用,城市道路、公共建筑项目及市政设施建设。

表 5-1 | 城市交通相关部门的职能

部门	主要职能
发改委	制定全市发展战略,决定全市重大固定资产投资的规模和分配
规划局	制定城市总体规划和城市综合交通规划,并协调不同专项规划之间的关系
交通委员会	公路(非城市道路)、水路、公共交通、出租汽车等交通运输综合协调和统筹规划等
公安局交警支队	城市交通管理与控制、管理停车问题
地下铁道工程办公室	城市轨道交通的规划和建设
城乡建设委员会	城市道路、桥梁设施的建设管理

城市交通管理的问题

当前，青岛城市交通管理体制存在的问题主要包括：

（一）地域分割管理问题

道路交通基础设施方面，青岛市交委负责城市间公路的建设与管理，建委负责城市内道路。随着城市化进程的加快和城市建成区向外扩张，这样的管理格局造成同一路段多头管理，城市交通与城市间交通衔接不畅，加剧了城市道路的拥堵。

公共交通方面，在城市新兴城区和新城区之间，公交公司往往各自为政，协调不足，造成公交线网结构不合理，跨区线路衔接不畅，给居民在城区之间和城区内的出行造成很多不便。

（二）交通模式分割管理问题

公交优先的实现需要双管齐下，即在提高公共交通吸引力的同时，在一定程度上抑制小汽车的使用。但由于历史原因，青岛的公共交通和非营运交通分属于不同部门，导致公共交通和非营运交通在管理上脱节，对非营运交通的管理缺乏与城市低碳和可持续宜居发展相符的目标、制度及政策工具，小汽车的使用没有得到有效管理。

（三）营运交通管理的问题

营运交通的管理主要按照交通方式（例如城市轨道交通、常规公交和人行道等）分别由不同部门管理。首先，这种管理体制不利于建设现代化城市综合客运枢纽和促进不同交通方式之间无缝连接，影响综合运输总体效益的发挥（例如，常规公交、步行和自行车系统接驳的间断会影响常规公交的运行效率）。其次，由于没有将不同交通方式项目放在一起综合比较社会效益，使得特定公共交通出行模式（地铁）得到了更多的重视及财政支持，而其他方式常规公交和步行系统等易被忽视。因此，在青岛大力发展轨道交通之际，应加强轨道交通、常规交通和步行系统之间的协调。最后，在发展公

共交通和道路设施建设的博弈中，将营运交通分散在不同部门进行管理，也在一定程度上降低了营运交通发展的整体话语权。

（四）非营运交通管理的问题

青岛尚未建立系统管理非营运交通的部门，也没有对非营运交通未来的发展提出系统的交通需求管理办法。值得注意的是，非营运交通是青岛交通排放最主要的贡献方，其增长速度也是几种交通方式中最快的。因此，建立对非营运交通的管理部门，并加强对非营运交通的需求管理非常重要。目前，青岛对小汽车停车收费管理方面，尚未有一个政府主体统一管理公共停车场的建设及运营问题。对非营运交通没有有效管理，造成了政府为私人机动车使用买单的情况（包括提供道路、停车场等），鼓励了私人机动车的购买和使用。（表5-2）

（五）不同部门管理项目的不同阶段

青岛面临的城市交通问题不仅是城市交通执法问题，也是城市规划-建设-管理-维护-交通秩序维护的各个环节问题的积累。例如，规划-建设-收费-执法等需要统一协调，相互辅助，但由于这些职能分散在规划局、物价局、交警、建委等不同部门，使得在执行的某一环节上的政策没有在其他环节上的措施作为配套和保障。例如，停车收费政策，缺乏有效的规划和执法上的保障，因而政策虽好却很难落实到位。而交警作为执法部门仅仅承担了解决交通问题的主要责任，因而缺乏有效的机制来确定在规划-收费-建设-运营-执法的哪个具体环节出现了问题。（图5-1）

（六）在城市土地和交通规划中，不同部门目标不一致，缺乏协调

在规划体系和规划技术上，交通与城市规划体系处于隔离状态。由于历史的原因，在城市发展规划中，“就交通论交通”和“不顾城市交通的城市发展规划”仍然是主流。因此，新型纯居住小区大面积建设，不可避免会导致潮汐式的通勤交通流。随着轨道交通建设的发展，合理布局轨道交通周边土地利用（不仅仅是容积率的

表 5-2 | 青岛机动车相关的政府管理部门及其职责

部门	费用或者手续	负责的地方政府部门
机动车购买和拥有	挂牌照、年检	公安部门
	燃油税、车辆购置税	公安部门等（上缴国家）
机动车使用	停车收费	公共停车场规划——规划局 公共停车场收费定价——物价局 停车收费——由公安交警委托区政府，并由区政府将其外包给泊车公司。 非法停车监管——交警、建委

图 5-1 | 城市交通各类职能的分布



调整)以及改造步行系统将会为青岛实现可持续和宜居城市奠定基础,从而有效避免道路为导向的城市发展。

在规划中,不仅城市交通和土地利用规划没有有机地整合起来,还存在规划、政策、项目与目标脱节等问题。城市不断延长和拓宽道路(尤其是快速路),而对公交投入明显不足,导致城市公交在建设融资、规划和服务等方面一直较薄弱。这与以公交为导向的城市交通发展相违背,也鼓励了小汽车的使用。

另外,规划中存在的问题也包括基础数据信息的不足。青岛至今开展了两次居民出行调查,但未能实现常态化,且数据质量不理想,往往与其他部门统计的数据存在出入。例如,青岛目前对中心城区的停车场总数仍然没有一个准确的统计。基础数据问题很大程度上制约了政策制度的准确性。良好的数据资料能够促进对城市建设、交通基础设施发展做出合理的评估,并帮助公众更好地了解城市交通的实时状况,对出行做出及时调整。城市需要维护一个常态化的数据模型用以预测道路和公共交通流量、静态交通的需求等,进而为地铁规模和选线、常规公交规模和布局、公交收费等重大决策做出更为有效地支持。在青岛加快建设智能交通之际,可以考虑建设城市交通信息中心,汇集整理各类城市交通相关数据,为政策分析和科学决策提供基础支撑。

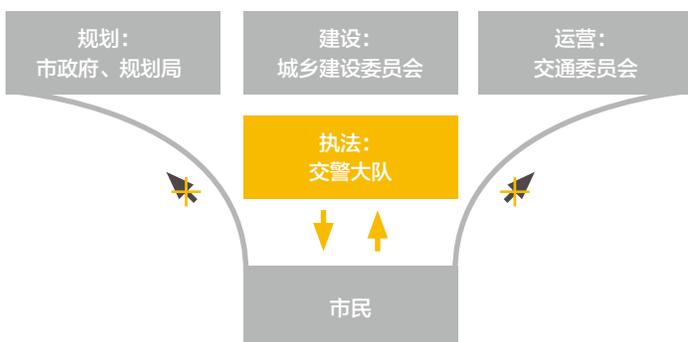
(七) 在城市建设项目的审批、建设中,没有实施交通影响评价

在城市规划和大型项目的审批建设过程中,没有将所有影响城市道路的土地利用因素统筹考虑,导致大型商圈(例如台东商圈、利群商圈)和高强度开发项目(例如中央商务区——但公交站周围的高强度开发除外)成为重要的交通吸引源,给周边原有道路系统、停车系统、公共交通服务、步行系统等带来巨大压力。这些项目不公平地占用了过多的城市道路资源,较之其他项目对城市产生了更多的负面影响。因此,城市建设项目审批中,一是有必要对一些对交通产生巨大影响的大型项目进行深入过滤,强化交通影响评价。二是将交通影响评价基于立法的基础上,通过立法为强制推行交通影响评价提供有力依据。例如美国的交通影响评价是建立于由国家环境法及地方法律(例如加州环境质量法)之上。三是交通影响评价涉及很多技术细节,需要进行相应的能力建设,完善技术标准等。四是交通影响评价通过适当的经济手段,对交通影响较大的项目征收一定的费用,有助于缓解交通建设资金不足的问题。

(八) 在城市开发项目和交通项目结束后,缺乏与城市发展目标一致的评价体系;与民众缺乏信息沟通,没有合理的反馈渠道

在规划实施后或者项目完成后,对规划和项目的影响缺乏一

图 5-2 | 青岛市交通问题反馈的瓶颈



个系统的评估，尤其是与城市发展目标相一致的评价体系。该评价体系不仅包括城市低碳交通的进展，也需要全面评价政策或者项目对城市可持续发展、宜居建设、和谐社会等方面的影响，并提出相应的改进措施。该评价体系要强调以人为本的服务导向，包括公共交通系统的服务能力、运行速度、服务质量等，而不再是城市公共交通系统线网密度等设施建设指标。同时，该评估系统也需要反映一个项目（例如地铁或者快速路）的短期和长期的影响。例如，快速路在短期能够缓解城市局部交通问题，但是在长期，其对

城市交通温室气体的贡献、对环境的影响、对交通拥堵的影响将会逐步加剧。

此外，对规划或者对建设项目的评估，以及市民对项目的反馈，需要通过合理的机制反映到相关的部门。当前，青岛分散的交通管理体制导致了政府和公众的接触面主要集中于交警和公共交通运营企业等，缺乏与政府其他管理部门的沟通机制。

城市交通融资

“十一五”期间，青岛市交通行业积极推动以政府为主导的多元化投融资措施，融资机制逐步由银行贷款向市场运作转型。在道路建设上，青岛海湾大桥采用特许经营模式成功融资近百亿元，海底隧道充分发挥了政府投资公司的主导作用，通过发行企业债券实现了市场化融资。

在轨道交通建设上，青岛建立了以政府投资公司为融资主体，通过设立专项基金，采取收费权质押，成功获得银行贷款。另外，政府通过从中心六区土地出让金总额10%提取土地出让金的形式建立地铁建设基金。

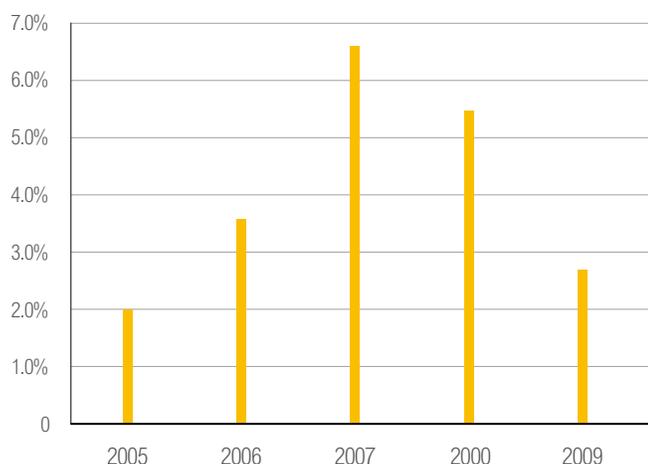
在公共交通建设上，依据山东省《关于优先发展城市公共交通的意见》，青岛还列出了公共交通的专项资金，每年的公交建设专项资金都占到青岛城市建设资金支出总额的5%以上。

表 5-3 | 青岛交通领域融资渠道

资金来源		案例	
		公共交通领域	道路建设和维护领域
公共	财政预算：补贴/奖励 财政预算投入政府融资平台：城投等	节能减排奖励：节能量10000吨以上的项目，国家财政奖励200元/吨，节能量2000-10000吨项目，青岛市奖励200元/吨；“十一五”期间，市级财政预算内资金投入城投公司约36亿元，融资约107亿元。	
	土地出让金	青岛市六区土地出让金总额的10%提取地铁建设基金。	
私人	外商直接投资、中资直接投资		
公私合作	结合公共和私人部门的资金来源（建设—经营—转让(BOT)，移交—经营—移交(TOT)，公私合营(PPP)等）		海湾大桥建设采取特许经营模式融资近百亿元
资本市场	商业银行贷款/政策性贷款 债券（地方债券、企业债券）	地铁以收费权质押等方式获得贷款	多条道路以收费权质押等方式获得贷款；海底隧道建设通过发行企业债券融资17亿元，并得到银团贷款

数据来源：世界资源研究所 2012. 青岛市胶州湾水质保护项目第二阶段终期报告。

图 5-3 | 青岛市2005—2009年公交投资占所有交通投资总量的比例



数据来源：青岛市居民第二次出行调查（2010年）

但是，青岛城市交通在融资方面仍然有以下几个问题：

（一）公共交通方面的投入明显薄弱

政府对公共交通的资金支持与道路系统建设相比仍显得非常单薄，城市更加偏向道路系统的资金投入。考虑到投资的经济性，公共交通在社会、经济和环境上投资回报总体要比道路系统大很

多。但是，长久以来，社会经济快速发展产生的交通需求与交通供给能力不足之间的矛盾，使得青岛将道路基础设施作为政府的重点投资对象。虽然2007年到2009年之间，青岛市政府对公共交通的投资最高时占全市交通投资总量的6%到7%，并且随着地铁的修建，这一投资比例将会有所上升，但是相对于一些城市（例如上海、长治和临汾等）25%以上的公交投资比例，青岛还是明显偏低。（图5-3）

（二）公交发展缺乏多元化融资渠道

与道路融资比较，城市公交吸引社会资本、民间资本的体制机制环境尚未形成。虽然青岛市在交通等项目在融资方面做了很多工作，取得了一定的成效，比如公交车采取了融资租赁，极大的拓宽了融资渠道，减少了财政的压力，但这些创新型融资模式仍处于初期探索阶段，所能筹集的资金规模非常有限。

目前，青岛地铁的融资方式主要为政府直接投资和银行借贷。随着青岛未来大规模的地铁建设和网络化运营，1公里地铁上亿元的建设成本加上车辆购置成本、运营维护成本等等，将远远超过政府财政负担能力，且依靠土地出让金和银行借贷显然不可持续。未来多条地铁、轻轨线路的建造和运营，既给政府也为银行带来巨大压力。借鉴国内其他城市地铁的融资模式，青岛应采用多元化的融资渠道，并适当鼓励私营部门的投资，拓宽公共交通发展的融资方式。例如采取香港或者深圳的地铁加上盖物业的做法，由地铁公司运作地上和地下商业开发，通过商业出租等补贴部分地铁建设和运营投入。除了地铁外，城市综合客运枢纽、常规公交、大容量快速公交、城市停车设施等基础设施建设和营运也可以采用类似的做法。

（表5-4）

表 5-4 | 京、沪、深个别地铁线路融资方法

城市	线路	融资方法	资金来源
北京	1号线和2号线	政府投资	政府：100%
	4号线	公私合营(PPP)	香港MTR公司：49% 地方政府：51%
	9号线	设计—建设—融资—经营(Design-Build-Finance-Operate)	私营部门：30% 政府：70%
上海	1号线	外商和政府投资	政府和外商投资
	3号线	外商和政府投资	外商投资：19% 银行贷款：49% 政府：32%
深圳	4号线1期	政府投资	政府：100%
	4号线2期	私营：轨道结合上盖物业开发 ⁶	香港MTR公司：100%

资料来源：PAN, H., 2011. IMPLEMENTING SUSTAINABLE URBAN TRAVEL POLICIES IN CHINA. INTERNATIONAL TRANSPORT FORUM DISCUSSION PAPER 2011-12.

(三) 城市交通融资缺乏考虑后期收费和居民\政府的承担力等制约因素

城市交通融资与收费是必然联系的。大规模的融资项目虽然可以确保项目建设(或者运营)的资金,但为了偿还贷款,对交通基础设施或者服务的收费也会相应比较高(除非城市交通公益性项目,由政府给予充足的财政补贴)。普通使用者能够负担得起这项费用将影响项目的实际成功与否,也是衡量项目成败的重要指标。例如,青岛海湾大桥通过特许经营融资近百亿,但是其50元/次也在某种程度上影响了大桥的使用率。在公共交通方面,考虑到很多使用公共交通的居民大多是中低收入者,高票价势必会影响这些居民生活幸福感和社会的公平性;而较低票价将进一步为政府带来财政负担。目前,在国内外,除了香港和东京等个别城市外,很多城市对城市轨道交通的建设和运营都进行补贴。例如,在美国,轨道交通的票价收费只能覆盖1/3的轨道交通运营费用,而剩余的费用加之建设费用全部由政府补贴⁷。在北京,政府2011年公共交通的补贴达到了170多亿元人民币⁸。

结论和初步政策建议

综上所述,青岛在城市交通方面面临的挑战不仅仅是交通拥堵、尾气排放等技术问题,还涉及到很多深层次的问题,比如政府对公共交通的财政支持有限、现有道路资源分配不合理、高速机动化和有限的环境承载力之间的矛盾、土地利用规划与公共交通缺乏整合、道路资源分配与公交出行的路权保障的矛盾、公共交通发展中不同交通模式之间关系的协调、机动车高速发展和小汽车出行有效控制,等等。

彻底化解这些深层次问题和矛盾,需要跳出交通行业的条框限制,从规划、投融资、运营、行业管理、执法等环节,全方位地整合资源,从战略的高度统筹与城市交通密切相关各个部门和资源,采用“减少-转移-优化”相结合的多举措并行的策略,本着“以人为本”而非“以车为本”的基本方针,才能形成根治城市交通拥堵和排放的政策机制,从根源上为实现低碳和可持续交通发展奠定基础。

城市当前低碳交通政策措施回顾

作为低碳试点城市,青岛在低碳交通发展方面比全国同类城市起步要早,具有相对优越的发展基础。青岛在低碳和可持续交通方面已有的进展包括:

- 提高车船燃料的经济性: 青岛市正从公共交通开始示范推行碳排放相对较低的天然气汽车与电动汽车。青岛市还将在已有的纯电动公交车示范运行基础上,进一步扩大示范规模,提高纯电动公交车在公交、出租、公务、环卫、邮政、旅游景点、机场等车辆中的比例。青岛市在原有和规划的高速公路服务区、国道沿线建设了LNG加气站,完善了天然气能源供给保障体系,大力推广应用以LNG为代表的清洁能源车辆,引导主城核心区新增公交和出租车辆使用CNG汽车,实现营运车辆能耗结构优化,显著降低碳排放水平。
- 倡导绿色出行: 青岛目前积极倡导绿色出行,营造交通节能减排舆论氛围。确定6月12日为“绿色出行日”,倡导机关干部职工停开私家车,改乘公交车、骑自行车或步行上下班。
- 发展智能交通: 为了提高城市道路交通管理水平,青岛正在打造高效、可靠的智能交通安全管理系统,完善智能交通系统框架,加强硬件和软件设施建设,其中包括: 交通信息采集、诱导及发布系统、信号控制系统、管理执法类智能交通系统等等。

青岛市既有的政策措施尽管有效地控制了城市交通的排放,但是与低碳、可持续交通体系和宜居城市建设需求相比,还远远不足,主要存在以下问题:

- 青岛目前低碳和可持续交通政策主要集中于城市营运交通领域,对于增长最快的非营运领域的交通,尚缺乏有效的控制政策。

- 根据世界银行2009年对17个中国城市的研究(Darido等2009), 出行结构的变化(即从公共交通向汽车转移)以及出行距离的增加是城市居民交通排放主要的贡献因素。青岛虽然采取了提高车辆燃料经济型、改进车辆技术等措施, 但其减排的作用和效率相对较低, 不足以抵消排放量的增长。
- 比起“减少-转移-优化”的低碳交通策略, 青岛在城市交通减排政策上, 还存在很大的选择空间。除了政策措施外, 在城市交通管理体制和交通融资方面都有提高的空间。
- 青岛目前多数城市交通政策主要是围绕实现低碳城市的目标, 而对实现可持续和宜居城市等更宏观的目标缺乏相应的配套政策, 如在实现低碳城市的基础上促进社会经济的发展和社会公平。

政策建议

针对出行距离、出行时间的延长以及出行结构向小汽车的转变, 在系统、全面的愿景和目标的指导下, 青岛既需要可持续的政策支持, 也需要加强相关部门的相互协调, 并加大相关的财政支持。因而本文提出以下五点核心建议:

(一) 框定城市交通发展方向, 坚持可持续、低碳发展的目标, 形成共识与合力。

对于青岛, 实施可持续和低碳交通发展政策措施首先需要从目标着手。低碳只是青岛在2020年将要达成众多目标中的一个。作为山东省和蓝色经济区的领头羊, 未来10年将会是青岛经济高速发展, 打造国际化城市的关键时期, 如何在经济发展和减少排放的过程中, 实现居民生活的安居乐业和社会和谐将是青岛亟待解决的重大问题。

展望2020年乃至更远的未来, 青岛需要一个更为系统、更为具体的发展愿景和目标, 协调各个方面发展的需要, 才能更好地指导城市土地利用和交通发展。总结国内外城市发展规划展望和目标, 不仅涉及具体的解决措施(如发展城市自行车系统), 更多地包含了对城市发展全方位的展望, 包括提高居民生活质量, 保障出行安全和出行的公平性, 实现高效、安全、一体化、公交(及步行系统)优先的城市交通体系, 等等。青岛在当前快速发展节点更需要明确一个系统、全面的发展愿景和目标。

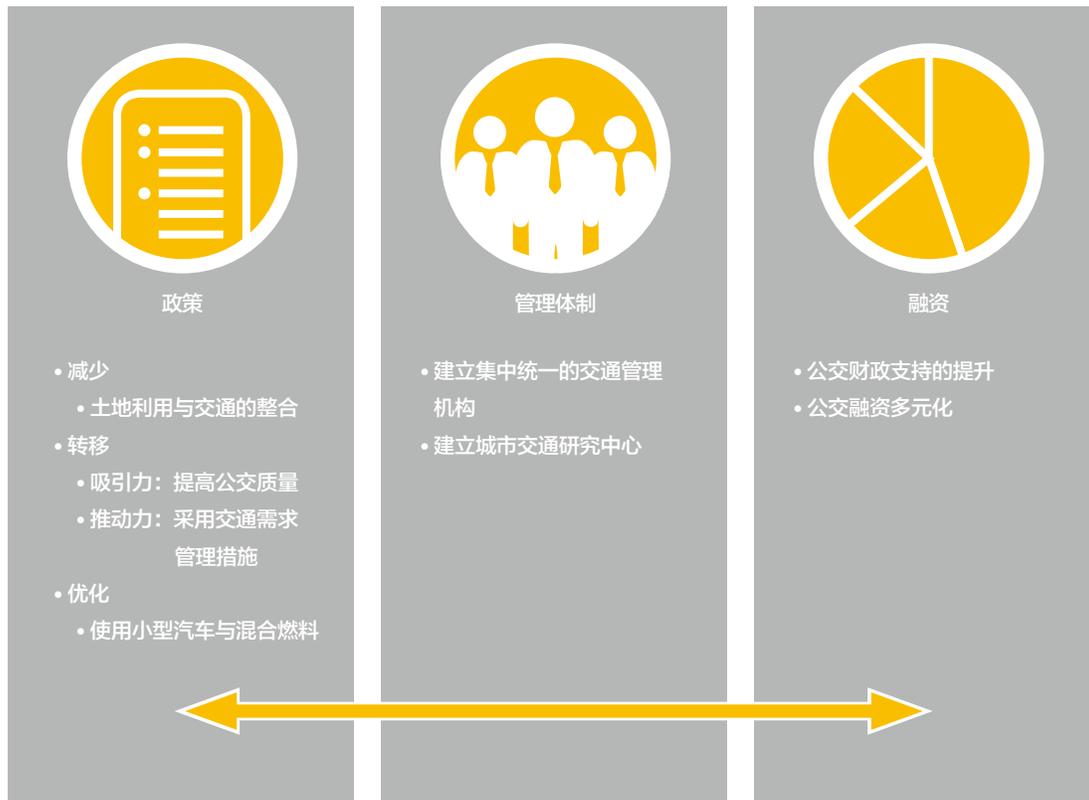
更为系统全面的目标也意味着对青岛各相关部门提出了更高的要求, 即各个部门需要脱离片面的、以满足特定指标的被动目标角

表 6-1 | 国内外城市对城市综合交通发展的展望和目标

城市	展望年份	展望	目标
伦敦	2030	打造国际级城市; 为城市居民和企业提供便利的出行机会, 建立最高的环境标准并解决21世纪的城市交通问题。	城市交通需要支持经济发展和人口增长; 提高居民生活质量; 保证安全性; 增加出行的选择; 减少交通对气候变化的影响, 提高交通系统的适应力。
哥本哈根	--	打造运作良好、高效的的城市; 降低交通对环境的影响	改善城市自行车系统; 规划城市公共交通, 改变城市居民出行习惯; 建立交通需求管理, 在中心城区实施交通宁静化措施, 实施停车措施, 发展生态友好型技术, 解决城市交通拥堵, 保障交通安全。
新加坡	2025	打造以人为本, 有包容性、宜居和有活力的国际城市	提高公共交通质量, 实现多种交通模式一体化接驳, 公交在路权上优先, 扩展城市快速交通网络和容量, 保障交通安全, 通过智能交通技术优化道路使用。
纽约	2035	致力于可持续发展	改善环境, 提高经济发展水平, 改善居民生活质量, 提供灵活的交通选择, 尽可能多地提高地区交通投资水平。
旧金山	2035	发展为繁荣并有国际竞争力的城市、保障健康和安全; 实现公平、高效、连接性高的交通系统	保障安全, 提高交通系统的可靠性和高效性, 实现平等公平的出行机会, 减少交通对环境的负面影响, 打造宜居的街区。
北京	2020	建立国际一流的综合交通系统, 实现以人为本的可持续发展, 满足不断变化地交通需求, 改变和优化城市空间结构, 促进城市经济和社会发展	打造高效、方便的交通系统, 实现公平、秩序、安全、舒适的系统, 并减少能源消耗和对环境的负面影响
上海	2020	打造一体化的、以人为本的交通系统, 建立绿色交通体系以适应不断增长的出行需求, 提高国际竞争力	实现高效、安全、舒适、低污染的交通系统

资料来源: PENG, J., WANG, X.S., YANG, J.W., 2013. TRANSPORTATION PROBLEMS AND METROPOLITAN PLANNING IN CHINA: INSIGHTS FROM LASTEST METROPOLITAN PLANNING ABROAD. 2013 ANNUAL MEETING OF THE TRANSPORTATION RESEARCH BOARD.

图 6-1 | 实现低碳和持续交通的三个途径：政策、管理体制和融资



图片来源：世界资源研究所

色定位，向更加以出行者为主的、更为主动的、服务提供方的角色转变。同时统一和系统的目标也更要求协调各个部门，形成合力。

(二) 尽早采取一揽子综合政策和规划根治交通问题

历史经验证明，没有解决城市交通拥堵和排放问题的单一良药，一味增加道路容量顺应机动车增长也无助于解决问题。只有在政府宏观目标导向下，积极主动采取交通系统、土地利用系统、交通需求管理、公众参与、车辆燃料技术等一揽子综合手段，才能协力根治问题。这些综合手段需包括整合土地利用以及交通规划，促进从能源消耗型交通模式转向环境友好型交通模式的转变，改善车辆技术和燃料性能等等。

(三) 理顺和改进交通行政管理体制

建立集中统一的交通管理机构，将分散在不同政府管理部门之间的交通设施建设、道路通行管理、交通运营管理等进行整合，形成综合高效的“一城一交”的管理模式；建立城市交通研究中心，充分整合城市智能交通系统，有效收集城市交通相关数据信息，良好的数据资料能够促进对城市建设、交通基础设施发展做出合理的评估，并帮助公众更好地了解城市交通的实时状况，以便对出行做出及时调整，提高决策支持水平。

(四) 完善可持续、低碳交通的投融资机制

资金是实现可持续和低碳交通的有力保障。一方面，要进一步完善政府投资为主的公共交通投入制度，认真研究和及时调整交通建设与运营的投资方向，加大对公共交通、步行、自行车等低碳交通方式的投资；另一方面，在稳定公共交通资金投入主渠道的基础上，推进公共交通融资体制改革，进一步发挥市场机制的作用，积极拓宽城市交通融资渠道，支持公共交通企业利用优质存量资产，通过特许经营、战略投资、股权融资等多种形式，吸引和鼓励社会资本参与城市公共交通，特别是轨道交通的基础设施建设和运营，形成城市公交吸引社会资本、民间资本的可持续体制与机制。

(五) 建立健全可持续、低碳交通的监测和评价体系

“自上而下”建立健全系统的城市交通监测和评价体系，特别要建立低碳交通、可持续交通的监测和评价体系，定期检验城市交通发展是否与既定规划目标相符；在评价体系中加大公众参与力度，调动公众监督的积极性，“自下而上”建立有效的约束机制。

加强对低碳交通的监测也包括建立一套“以人为本、服务优先”的评价体系，将发展理念从以车为本和追求短期经济效益为主转变为可持续的以人为本、服务为先的理念，统筹规划城市发展和

图 6-2 | 从系统着眼的评价原则到以人为本的设计原则



图片来源：世界资源研究所

交通发展，因地制宜、科学制定城市交通发展战略政策，完善配套措施。

基于上述四点核心建议，在具体实施上，本报告提出了“减少—转移—优化”相结合的综合策略：

（一）减少—加强中心城市土地利用和交通规划的整合，通过整合提升城市不同地区的土地混合利用程度，减少出行总量和出行距离，缓解道路交通出行压力。具体措施包括：

- 在城市总体规划层面，在城市建成区面积快速扩张的时期，尽量考虑土地利用规划和公共交通规划（例如轨道交通规划）的结合，推进建立以公共交通为导向的城市发展（TOD）模式，减少私家车的出行频率及总量。在城市总体规划中，减少以道路规划和产业发展为导向，“摊大饼”和“圈地”式的发展模式，积极完善城市新开发区的公共服务设施，从根源上减少大面积职住不平衡的问题；在轨道交通规划上，轨道交通的选线需尽可能结合已有或规划中的商业中心及大型居住社区选址。此外，确保规划内容的系统落实，减少不遵循规划或者任意修改规划的问题。
- 在城市控制规划层面，一方面，在公共交通枢纽周边，优先发展高密度的商业开发，完善步行、自行车通行设施，允许对新建公共交通设施用地（尤其是轨道交通）的地上、地下空间，

按照市场化原则实施土地综合开发；对现有公共交通设施用地，支持立体开发，既可完善其使用功能，又可将用地综合开发的收益用于公共交通基础设施建设和弥补运营亏损。另一方面，增加城市道路路网密度，尤其是支路网的密度，鼓励小街区+密路网的城市结构，并为该种城市形态提供招商引资的便利。最后，实施交通影响评价制度，对交通影响较大的城建项目提前制定交通应对措施，降低大型城建项目布局不均衡对出行总量和出行距离的影响。

- 结合经济刺激政策包括房地产开发和招商优惠政策，吸引更多的就业、商户、医院、学校在中心城区北部落户，形成集聚效应，从而提高土地混合利用程度。
- 在公共交通运营服务上，对于已经建成的高密度、高人口聚集城区，通过完善常规公交、通勤班车、校车等出行模式，连接主要就业地、商业中心、医院、学校等目的地，减少私家车的使用频率。

（二）转移—采取“一拉一推”的策略，促进城市交通模式从能源消耗和污染型转向环境友好型。所谓“拉”，是指引导公众在出行模式上向公共交通倾斜，将居民“拉”到绿色交通工具与轨道上。所谓“推”，是指引导公众减少对小汽车的青睐，将居民从小汽车出行模式上推开去。具体措施包括：

- 构建完整的公交覆盖网络。在城市规划中,保障公共交通设施用地,加强和优化公共交通与周边用地的衔接,尤其是公共交通与经济适用房等低收入群体居住地之间的步行衔接;加大对公共交通的资金、路权投入,改进常规公交服务和管理水平;加强公交专用道和公交优先通行信号系统建设,扩大公交专用道的规模并推进公交专用道网络化建设,同时加强对公交专用道使用过程的监管,保障公交车辆的优先通行权;加快公共交通智能化建设,提供实时公交信息服务,通过网络、手机等方式告知用户公共交通车辆到站时间等信息,方便公众乘车,提高人性化服务水平。积极发展快线公交、支线公交等不同等级的公交服务方式,提高公共交通整体服务能力和服务效率;加强不同交通模式之间的衔接,实现公共交通模式之间、公交和步行系统之间、城区间和城区内公交线路之间在运营时间表的整合以及票制票价的整合,方便公众换乘。
- 实施区域化步行交通系统规划,提高步行的吸引力以及效率和安全性。对于中心城区的老街区,应科学规划和完善步行网络系统,严格落实城市道路建设标准和相关规范要求,增加步行人流与商业与旅游的融合,保障步行者路权和安全,同时促进老街区的复兴,带动城市第三产业发展,形成青岛旅游的品牌;在以机动车为主的主干道和快速路上从设施层面保障行人通行路权,过街安全、顺畅,并充分发挥步行在解决公交出行最后一公里问题中的作用。
- 通过制定相关停车政策,弥补在非营运车辆管理上的不足,加强对小汽车的管理控制。一是建立科学的停车收费政策、制定设施规划和执法监督体系,实行“执法先行、价格同步、挖潜停车公共化”的措施。停车服务具有一般公共产品的属性,应坚持“用者自付”的市场化原则。所以,在加强执法监督的基础上,需完善停车收费价格体系,实施区域差异化的停车收费制度,实现收费价格与停车需求挂钩,体现“路内高于路外,中心高于郊区,地上高于地下,白天高于夜晚”的原则。在停车收费合理化的基础上,建立科学的建筑停车配套标准,鼓励停车泊位公共化,系统规划,合理布局,在停车场供需矛盾突出区域,合理规划停车场选址和数量。二是完善停车管理体制,统一停车收费管理部门,并将公共停车场收取的费用作为城市公共交通发展的资金来源。积极推广应用先进的信息技术手段,对路内和路外停车广泛采用停车智能收费系统,提高停车管理效率,使价格机制发挥作用。三是根据道路交通实际情况,探索对小汽车购买和使用的管理措施,并研究实施对高承载率车辆给予优先通行或停车换乘等需求管理措施,降低道路交通压力。
- 加强居民出行教育,提高居民绿色出行意识,一是加强舆论宣传和教

育,规范公务车的使用,在政策制定上实现从“以车为本”向“以人为本”转变。三是完善公众参与制度,通过公示、网上公共意见收集等方式,引导市民参与城市交通规划、建设及相关决策过程,争取公众对交通政策的理解和支持,提高城市交通的科学决策水平。

(三) 优化—改善车辆技术和燃料性能,以减少机动车带来的温室气体排放。

这包括开展新能源车辆和清洁车辆推广应用,宣传和推广生态驾驶技术;构建本地化的综合交通排放模型,摸清交通速度与污染物排放的定量关系,支撑交通政策目标值制定与节能减排效果评估等工作;制作交通节能减排公共宣传片和组织绿色出行公益活动,等等。鉴于在“优化”策略上,青岛市政府已出台政策并有效实施,本报告不再赘述。

注释

- ¹ <http://www.shippingonline.cn/news/newsContent.asp?id=24700>
- ² 车辆收入需求弹性指车辆的增长率与人均可支配收入增长率的比值
- ³ 由于提交问卷的前提是填写所有问卷问题，因此，所有提交的问卷都是有效问卷。
- ⁴ 由于在采访了第13名出租车司机后，所得到的答案开始重复，因此访谈结束。
- ⁵ 道路和轨道交通的承载力

高峰断面流量	
高速公路\快速路	2500 当量车/（小时·车道）
地铁	3-8万人/小时
轻轨	1-3万人/小时

*注：1当量车（personal car unit），即1台标准小汽车。

- ⁶ 深圳地铁4号线2期是国内首个以轨道结合上盖物业开发模式融资建设的地铁线。
- ⁷ Yoh,A., Taylor, B.D., Gahbauer, J., 2013. Does transit mean business? Reconciling academic, organizational and political perspectives on variable transit fares.2013 Annual Meeting of the Transportation Research Board.
- ⁸ 新京报. 2013. 178亿元补贴公交. <http://www.bjnews.com.cn/feature/2013/01/23/245623.html>。

参考资料

- Barter, P.A, Kenworthy, J.R. (1997). Urban Transport and Land Use Patterns Challenges and Opportunities of High Density Cities in East and Southeast Asia. Asia Research Center.
- Barth M., Boriboonsomsin, K. 2009, Traffic Congestion and Greenhouse Gas Emissions. Access 35:2-9
- Bertaud A. (2002). The Spatial Organization of Cities: Deliberate Outcome or Unforeseen Consequence? World Development Report 2020. Dynamic Development in a Sustainable World. Background Paper.
- Bongardt, D., Breithaupt,M., Creutzig,F. (2010). Beyond the Fossil City: Towards Low Carbon Transportation and Green Growth.Cervero, R.,(1996). Jobs-Housing Balance Revisited: Trends and Impacts in the San Francisco Bay Area. Journal of the American Planning Association 62(4).
- Cervero, R. (1998). The Transit Metropolis: A Global Inquiry.
- Detsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit. (2004). Land Use Planning and Urban Transport. <http://www.sutp.org/index.php/component/phocadownload/category/25-2a?download=31:2a-lup-en>（访问于2013年1月30日）
- DaridoG., Torres-MonoyaM., MehndirattaS.. (2009). Urban Transport and CO2 Emissions: Some Evidence from Chinese Cities. World Bank Working Paper.
- EMBARQ, ITDP. 2012. The Life and Death of Urban Highways.
- Ingram G.K., Liu Z.. (1997). Motorization and Road Provision in Countries and Cities. <http://elibrary.worldbank.org/deliver/1842.pdf?itemId=/content/workingpaper/10.1596/1813-9450-1842&mimeType=pdf>（访问于2013年1月30日）
- Han, H.S. (2000). Prototypes of Transportation Nodes with High Density and Mixed-use to be Applied to Pearl River Delta Region.
- International Association of Public Transport (UITP). (2011). Public Transport: the Smart Green Solution: Doubling the Market Share of Public Transport Worldwide by 2025.
- Kahn Ribeiro, S., S. Kobayashi, M. Beuthe, J. Gasca, D. Greene, D. S. Lee, Y. Muromachi, P. J. Newton, S. Plotkin, D. Sperling, R. Wit,P. J. Zhou, 2007: Transport and its infrastructure. In Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA
- Transport for London. Route-Central Are
- <http://www.tfl.gov.uk/cdn/static/cms/documents/red-route-central-area-map.pdf>（访问于2013年1月30日）

- Peng, J., Wang, X.S., Yang, J.W. (2013). Transportation Problems and Metropolitan Planning in China: Insights from Latest Metropolitan Planning Abroad. 2013 Annual Meeting of the Transportation Research Board.
- Schmitt, P. 2013. Planning for Polycentricity in European Metropolitan Areas—Challenges, Expectations and Practices. Planning Practice & Research, (ahead-of-print), 1-20.
- Singapore Land Transport Authority. 2012. Comparison of Public Transport Operation. <http://app.lta.gov.sg/ltacademy/doc/J11Nov-p71ComparisonofPublicTransportRevised.pdf>
- Statistics Bureau of Japan. (2013). Japan Statistical Yearbook 2013.
- Tompkins County Planning. . Shared Paking. <http://www.tompkins-co.org/planning/vct/tool/sharedparking.html> (访问于2013年1月30日)
- Yoh, A., Taylor, B.D., Gahbauer, J. (2013). Does transit mean business? Reconciling academic, organizational and political perspectives on variable transit fares. 2013 Annual Meeting of the Transportation Research Board.
- 北京市政务信息网. (2012). 北京市机动车停车收费价格手册. zhengwu.beijing.gov.cn/gzdt/gggs/P020120816592005434029.pdf (访问于2013年1月30日)
- 成都市交通发展研究院. (2011). 成都市交通发展半年报告.
- 顾朝林、俞滨洋、薛俊菲. 2007 都市圈规划—理论方法实例. 中国建筑工业出版社.
- 青岛早报. 2014年5月3日, 青岛游客人数同比增长94%. http://qd.ifeng.com/xinwenzaobanche/detail_2014_05/03/2207038_0.shtml
- 青岛市. (2011). 青岛市第十四届人民代表大会第4次会议政府工作报告.
- 青岛市政府内部文件. 2012. 关于缓解中心城区交通拥堵的对策措施研究
- 青岛市地铁工程建设指挥部办公室, 青岛市城市设计研究院. (2010). 青岛市第二次交通出行调查.
- 青岛市发展和改革委员会. (2011). 青岛市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要.
- 青岛市发展和改革委员会. 青岛市未来五年发展战略与行动计划.
- 青岛市规划局. (2010). 青岛市区公共服务设施配套标准及规划导则. 青岛市规划局: <http://upb.qingdao.gov.cn/mainone/index/20105131117590.doc> (访问于2013年1月30日)
- 青岛市规划局. 青岛市城市总体规划 (2006-2020) .
- 青岛市交通运输委员会. (2010). 青岛市“十二五”交通建设发展规划.
- 青岛市统计局, 国家统计局青岛调查队. (2012). 青岛统计年鉴. 中国统计出版社.
- 青岛市物价局. (2012年5月15日). 青岛市物价局青岛市公安局关于印发《停车场收费秩序专项整治工作方案》的通知. <http://wj.jingdao.gov.cn/wjj/7/120510055350140661.html> (访问于2013年1月30日)
- 青岛新闻网. (2012年7月1日). 青岛市40条公交形式单行线明细. 检索来源: http://www.qingdaonews.com/content/2012-07/01/content_9301424.htm (访问于2013年2月28日)
- 山东省城乡规划设计研究院等. (2011). 城市建设项目配建停车位规范. 山东省住房和城乡建设厅: <http://sjw.qingdao.gov.cn/n12482268/n12482466/n18011789.files/n18012277.doc> (访问于2013年1月30日)
- 世界资源研究所. (2012). 青岛市胶州湾水质保护项目第二阶段终期报告.
- 孙磊, 王正. (2008). 上海市停车收费政策浅议. 和谐交通: 都市交通发展新战略新任务——第十六届海峡两岸都市交通学术研讨会论文集, (页 387-393).
- 新京报. (2013年1月23日). 178亿元补贴公交. 检索来源: <http://www.bjnews.com.cn/feature/2013/01/23/245623.html> (访问于2013年2月28日)
- 徐建闽. (2010). 我国低碳交通分析及推进措施. 城市观察, 4, 页 13-20.
- 中华人民共和国国家发展和改革委员会. (2011年3月16日). 中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要. <http://www.ndrc.gov.cn/fzgh/ghwb/gjjh/P020110919592208575015.pdf> (访问于2013年1月30日)
- 王文峰, 2011 青岛市城镇化发展现状及发展趋势研究. 青岛职业技术学院学报 24 (6)。

关于作者

薛露露是世界资源研究所城市与交通中国项目研究分析员。
邮箱：LXue@wri.org

张海涛是世界资源研究所城市与交通中国项目主任。邮箱：
htzhang@wri.org

致谢

在此向为本论文提供支持和意见的机构和专家表示诚挚的感谢。感谢青岛市发展和改革委员会、青岛市工程咨询院、青岛市城市规划设计研究院、青岛市交通委员会、青岛市交警支队等各机构和专家对项目的支持。感谢世界资源研究所同事李来来、雷红鹏、宋苏、王颖、曾荷霜对本论文的内容提供的指导和建议。感谢刘彤、姚广铮、姜洋等外审专家对本论文的中肯指导。感谢王亚敏和张烨对论文的编辑和出版作出的努力。

关于世界资源研究所

WRI关注环境与社会经济发展的相互关系。我们不只是研究，而且把想法转化为行动，与全世界的政府、企业和民间组织合作，制定改革性的解决方案，保护地球，改善人民生活。。

对于紧急的可持续性挑战的解决方案

WRI采用改革性的思路，保护地球，促进发展，推进社会平等，因为只有实现可持续性，才能满足人类当今的需要，达成人类未来的理想。

实用的变革战略

WRI采用使用的变革战略和有效的变革工具，促进变革进程。我们衡量成功与否的方式是，是否制定了新政策，采用了新产品，采取了新措施，改变了政府的工作方式、企业的运营方式和人们的行为方式。

全球行动

我们的活动遍及全球，因为当今的问题没有边界。我们渴望交流，因为世界各地的人们均需要思想的激发，知识的启迪，通过相互了解，积极做出改变。我们通过准确的、公平的、独立的工作，为地球可持续发展提供了创新性的路径。

WITH SUPPORT FROM:



Copyright 2013 World Resources Institute. This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivative Works 3.0 License. To view a copy of the license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>