

深圳市综合交通体系规划研究

孙永海 邓琪 陆锡明

【摘要】深圳市初步形成的现代化综合交通体系，为城市快速发展提供了强有力的保障。为了支撑社会经济发展方式的转变，面向未来三十年，深圳市必须构建符合新型城镇化、质量发展和二次开发要求，以人为本、可持续发展的综合交通体系。本文在总结深圳市过去交通规划经验的基础上，分析并提出适应深圳未来城市发展要求的规划方法和相应的交通发展战略与策略，以指导在编《深圳市综合交通体系规划》，并共享给其他大城市参考。

【关键词】新型城镇化；质量发展；二次开发；综合交通体系

1 未来三十年城市发展对综合交通体系规划的要求

经过三十年快速发展，深圳率先面临土地资源和环境的制约，2011年，深圳全市建设用地基本告罄，全市新增可建设用地仅43km²，这就意味着深圳已进入以存量土地开发（即二次开发）为主的城市发展时期。未来深圳仍将继续充当改革先锋，为新型城镇化建设提供空间形态样板，并探索城市有质量的发展道路。

过去三十年，城市交通规划尽管已经形成全市整体（专项）交通规划、分区交通规划、交通详细规划及改善规划等较为完善的交通规划体系，但规划特点主要面向城市土地一次开发、系统相对独立、以规模扩张满足需求增长为主，难以适应未来城市质量发展和二次开发的要求。面向未来三十年，深圳市综合交通体系规划需要突出如下三个特点：

1.1 以规划结果为导向的外部因素探讨

尽管综合交通体系规划落脚点主要是完成交通设施的空间布局，但是，研究布局的出发点应在规划之外，包括土地、产业、管理等。比如港口和机场的发展，必须要考虑城市产业发展以及港口和机场的行业发展；停车问题必须要考虑交通政策和社会管理；货运交通必须考虑市场发展的规律，尤其是电子商务的发展趋势；交通设施规划落实必须充分考虑土地二次开发问题，不仅要满足社会经济发展对空间的要求，还要能够完善城市功能。

1.2 对城市空间结构与土地利用的论证和反馈

城市空间结构与土地利用从源头上决定了城市交通需求强度和出行距离，也决定了交通体系是“引导”式还是“跟随”式发展。传统交通规划一般将城市土地利用规划作为前提，并努力提出与之相适应的交通规划布局，特别是满足土地利用规划条件下的交通出行需求，具有典型的“跟随”式特征，往往导致交通发展滞后于出行需求。过去十年间，深圳原特区内就业岗位持续增加而居住不断外迁，造成二线关口交通增长10倍，尽管建设运营了3条跨二线的地铁线路，仍然不能满足出行需求，关口拥堵成为常态。未来，如果交通设施规划建设和管理与城市空间结构及土地利用不能契合，不仅不能引导城市发展，还会造成既有交

通设施的巨大浪费。

1.3 必须论证交通的可持续发展

城市长远竞争力来自于其自身的可持续。从伦敦、纽约、巴黎等国际大都市的发展经验来看，当城市发展进入平稳时期，交通设施的维护费用所带来的财政压力，不亚于交通设施建设时期。部分城市甚至出现了地铁线路停运现象。深圳市要在未来三十年践行可持续发展，必须要充分考虑交通可持续问题，在综合交通体系构建上，体现以最小的投入，提供恰当的服务。

2 面向未来三十年交通规划目标和技术方法探讨

2.1 以结果为导向的规划目标及指标构建

综合交通体系的使命在于支撑和引导实现城市整体目标，深刻理解城市发展目标的内涵，并设置相应的指标，才能指引交通走向可持续发展的道路。

质量发展背景下的交通发展目标可以概括为建设一个更具有竞争力、集约高效、以人为本、可持续发展的综合交通体系。指标上体现在五个方面：一是航空和港口的发展，突出以量的增长转向质的发展，导向是优化港口，发展航空；二是公交发展从强调公交分担率和公交设施的面积覆盖率，转向公交引导城市空间结构的塑造和促进出行方便；三是道路设施的发展，从强调道路规模、小汽车的通行效率，转向强调对服务社会经济发展的货运、商务以及公共交通方式的支撑，并反映在公交运行过程中的时间竞争力上；四是从强调交通设施的用地布局与控制，转向强调用地集约利用程度以及以功能为导向的混合使用上；五是进一步完善对城市整体效益平衡的指标，包括整体运输效率，人的出行时间效率，交通碳排放等。

2.2 强调体系最优和实施途径的规划方法探讨

传统的综合交通规划方法偏向理论化，其描述了城市综合交通规划一般过程，过程节点的表达更加抽象（见图 1）。在这样的流程中，虽然表达了研究方法的重点论证过程和要求，但没有反映出交通系统内部的体系特征，也没有提供复杂交通系统的构建步骤和涉及到的外部因素。

对于大城市而言，转型时期更强调发展内涵。通过体系优化提高城市交通整体效率和服务水平，必须直面交通和城市空间、对外交通和内部交通、交通设施与管理等之间的相互关系，也必须体现出一定的先后顺序。以深圳为例（见图 2），第一步确定区域运输体系的发展方向：根据城市发展战略和总体规划中的社会经济发展以及空间结构，考虑经济发展趋势和运输行业特点，明确区域运输体系的发展方向，从而确定城市内部交通系统的配备和货运的主要节点和走廊。第二步优先构建一体化公共交通体系：首先明确都市圈层面的铁路与城际轨道的发展布局；其次根据城市空间结构、土地利用和空间尺度，考虑道路网络和城市中心体系位置，构建城市快速轨道的网络布局；再次以不同城市组团为单位构建自身内部公交

体系；最终在系统上完成从国铁至步行和自行车的整个大公交体系。第三步进行道路和场站优化：根据公交和货运的交通组织以及空间安排，调整道路交通场站设施，满足公交和对外交通发展需要，最后再考虑小汽车的道路通行优化问题。第四步以与城市空间比较契合的公交体系塑造为目标，重新审视交通管理和智能交通发展。整个过程，强调城市综合交通整体效益最优，以及体系构建的步骤。

表 1 城市综合交通目标体系

指标类型		指标范围
城市发展 质量导向	航空货运货值占对外（空、铁、海）方式比例	40~50%
	陆路运输方式比例	50%
	港口空箱率	15%
公交与 空间契合	组团内部机动化出行平衡率	30~50%
	轨道站点 500 米覆盖人口岗位占全市总量的比例	大于 75%
道路空间 使用优化	道路小汽车车公里占用比例	不高于 30%
	自行车道路覆盖率	100%
	主要走廊公交与小汽车车速比	0.8~1.0
空间资源 集约利用	公交场站相对既有规划的用地集约率	80% (新模式用地相对既有规划用地减少的比例)
	公路长途客、货运场站相对既有规划的用地集约率	60% (同上)
	场站设施功能混合开发率	80%
城市整体 利益平衡	不同方式平均出行时间	中心城区和组团核心区间小于 40 分钟； 一般地区间小于 60 分钟；
	高峰期道路平均车速	中心城区和组团核心区 25 公里/小时以上； 其它区域维持在 30 公里/小时以上；
	不同公交方式的运输效率（乘客公里/容量公里）	0.7
	通勤人口于 60 分钟内完成单次门到门通勤出行比例	75%
	百万人交通死亡率	低于 30 人
	交通碳排放	小于 1.5 吨/人年

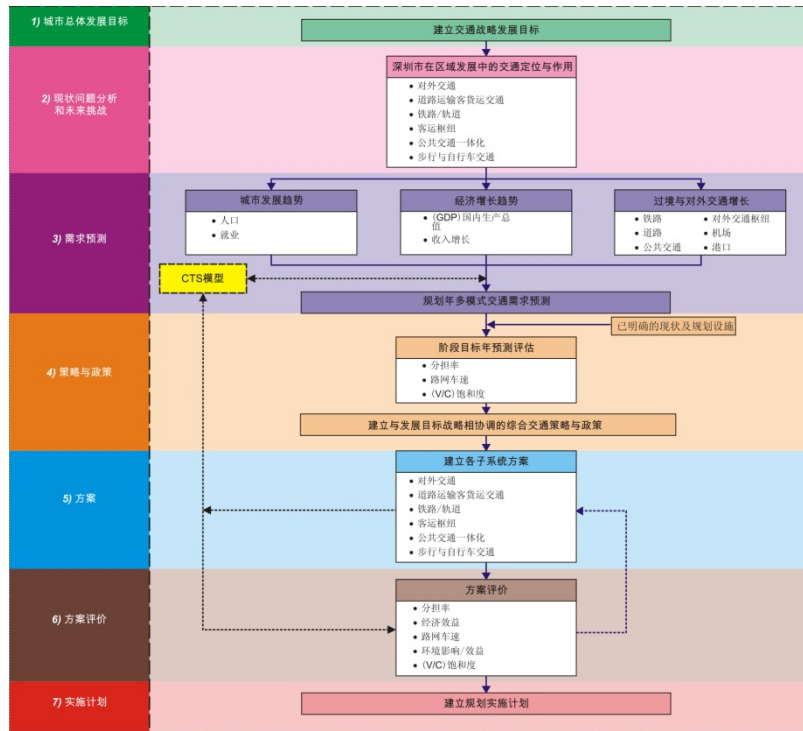


图 1 传统交通规划技术方法图

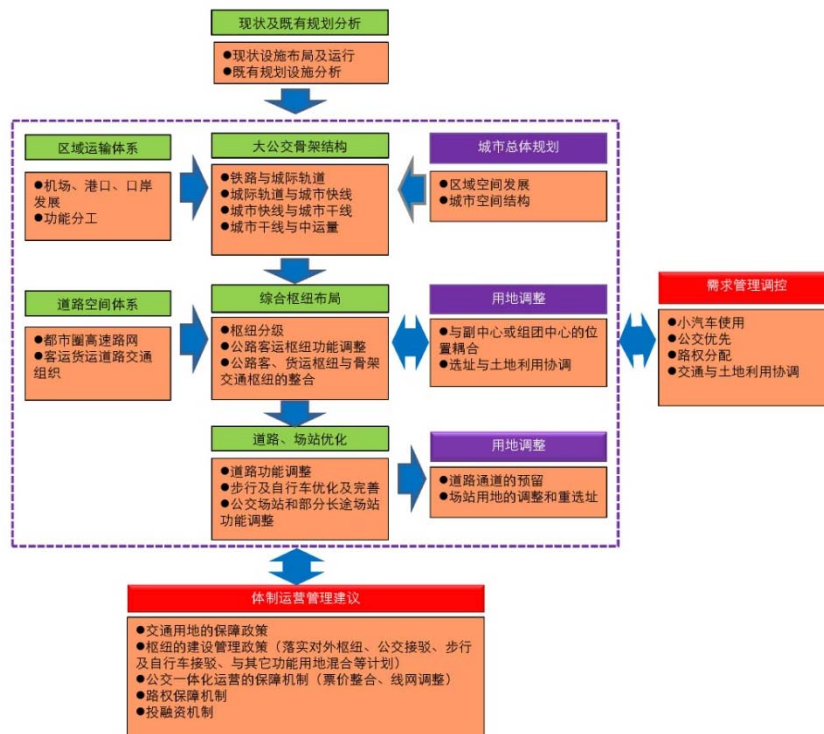


图 2 转型期深圳市综合交通体系技术方法图

3 以平衡为核心的发展战略及实施策略研究

要实现交通发展目标，必须制定对应的发展战略以及实现战略意图的策略途径。城市可持续发展，本质上是处理好发展、环境和经济三者的平衡。同样，深圳市综合交通体系规划

目标的实现也要处理好交通与城市产业发展、土地开发、城市政策等方面的平衡关系。

3.1 区域交通与城市协调发展战略

过去三十年，城市土地开发、经济发展和港口、机场、铁路、公路、口岸等区域设施发展一直相互促进。区域交通设施的新增和规模扩展与城市经济发展正相关。但随着城市土地利用的日益紧张、产业逐步升级的背景下，区域交通设施与城市土地利用逐步出现空间矛盾。比如南山港区与前海、后海中心区在空间开发上的矛盾，运输航空组织与城市超高层建设之间的矛盾，南头通用机场与周边土地开发之间的矛盾，公路枢纽与客货运分离的矛盾等等。面向未来，深圳要实现区域交通与城市协调发展战略，必须从产业发展的角度，从都市圈空间范围，从三维交通视角，提出相应的发展策略。

3.1.1 持续优化港口布局，协调港城发展，支持产业升级

随着产业转型和制造业外迁，深圳港对城市的影响力逐渐下降。2003 年，深圳港对城市经济贡献度达 25%，2011 年降至 11%。航运方面，2007 年以来，深圳港集装箱吞吐量年均增长率由 23% 降至约 1.9%。深圳近邻的香港，2001 年港口对于城市的经济贡献度占到了 52%，航空仅有 23%；而到了 2011 年，港口对于城市的经济贡献度下降到了 29%，航空则上升至 34%。结合香港发展的经验及深圳港发展趋势可以预计，未来深圳港集装箱年吞吐量将维持在年增长 2% 左右的水平，难以再现高速发展，远期深圳港集装箱年吞吐量将达到约 3300 万标箱，既有大铲湾及盐田港区即可满足需求，这将为南山半岛的土地资源释放提供条件，支持产业升级。

3.1.2 协调空域与城市开发，构建三维交通，提供国际水准的多样化交通服务

航空业发展能进一步促进产业的升级转型，也与深圳以金融服务业及高新技术制造为支柱的产业发展极为契合。未来深圳航空发展存在极大增长空间，机场客货运吞吐量有条件也有机会将分别增长至 8500 万人次/年以及 530 万吨/年。现状以港口为核心的区域物流运输系统将向航空转移。通过对机场空侧运输能力及陆侧集疏运系统分析，未来机场发展将面临空域发展限制。深圳机场发展需要积极联合周边城市促进珠三角空域资源的释放；同时，随着通用航空发展需求的日趋旺盛。深圳航空发展需要明确通用航空与运输机场的联合运营模式、通用航空与城市建设之间的关系等，打造高品质的城市立体集疏运系统，提供国际水准的多样化交通服务。

3.1.3 构建都市圈一体化陆路交通系统，促进区域融合

区域一体化下，锚固深圳中心城市的定位还需以城市更新和新城发展为契机，引导国家铁路和城际轨道站与城市重点地区中心耦合。依托铁路站点将粤港及以远城市长距离跨界交通移至第二圈层，同时整合公路长途客运，构建高品质、复合型综合枢纽。提高深圳陆路可达性，促进城市重点策略地区发展，推动区域融合。

广深港高速城际铁路福田站一直被国内同行认为是成功案例，其意义在于城际轨道交通站点与城市中心区的结合，提高了出行效率。然而，福田站是在中心区建设过程中加入，并非事先规划，因此，与周边建筑结合不够。这反映了我们对城际轨道交通设施在都市圈城市体系中的功能定位理解不足，或者我们对都市圈下的交通设施需求认识不足。深圳未来中心区的发展需要预留好都市圈、市域、中心区三个层次的交通设施走廊和站点。

3.2 高品质、可持续公交发展战略

过去三十年，深圳一直不断的增加公交设施的投入，目前深圳市已建成 178 公里地铁，投入约 1.4 万辆公交车，890 多条公交线路，但是 2012 年公交（轨道+常规公交）机动化分担率仅为 42%，仍低于小汽车 43% 的分担率，地铁客流强度仅为 1 万人公里/日，公交车的运输效率 463 人次/日/标准车，公交高峰期出行平均速度约 11km/h，关键断面公交饱和度达 80% 以上。可以看出，深圳公交体系整体运输效率和服务水平有待提高。另一方面，随着公共交通设施投入的不断加大，每年的运营维护成本和建设资金也在不断增加，结合对既有规划设施建设资金分析，2013 至 2040 年，规划交通设施所需投入的建设资金约 5800 亿，几乎是同时期政府可投入资金的 2 倍，财政压力将日益加剧。

可见，深圳未来公共交通发展，一方面要打造高品质的公共交通系统，让公交成为市民的出行习惯选择；另一方面又要能够保持财务上的可持续发展。而高品质的公交系统，也包含了一对我们既想同时拥有，又相互矛盾的两方面，即效率和服务。我们理解所谓最好的公共交通系统，需要平衡好效率、服务和财务可持续。

3.2.1 以主干+接驳发展模式，契合城市空间结构、公交运营以及市民服务需求

深圳城市发展一直致力于构建多中心、组团空间结构。一方面根据交通出行特征，提出交通出行意义上的空间组团范围，将城市分成若干小的城市；另一方面根据城市空间尺度和服务水平构建高效的公共交通结构，并与城市空间结构相契合。目前，在罗湖、福田中心半径 20km 出行范围内，以轨道 1~5 号线为主干的公交体系，较好适应了带状组团空间结构，且 75% 的利用轨道交通门到门出行基本控制在一个小时以内。未来随着外围新城发展，深圳市城市空间将拓展至 30~40km 的出行范围，需要构建以城市快速轨道为主干、覆盖全市范围的“主干+接驳”公共交通体系，为出行者提供便捷乘车、无缝换乘、快速到达、全程畅顺的公共交通服务。同时，通过统一不同公交方式的收费结构，为出行者提供一个票价可承受、服务可持续的公交系统，促进“主干+接驳”公交模式的实现。

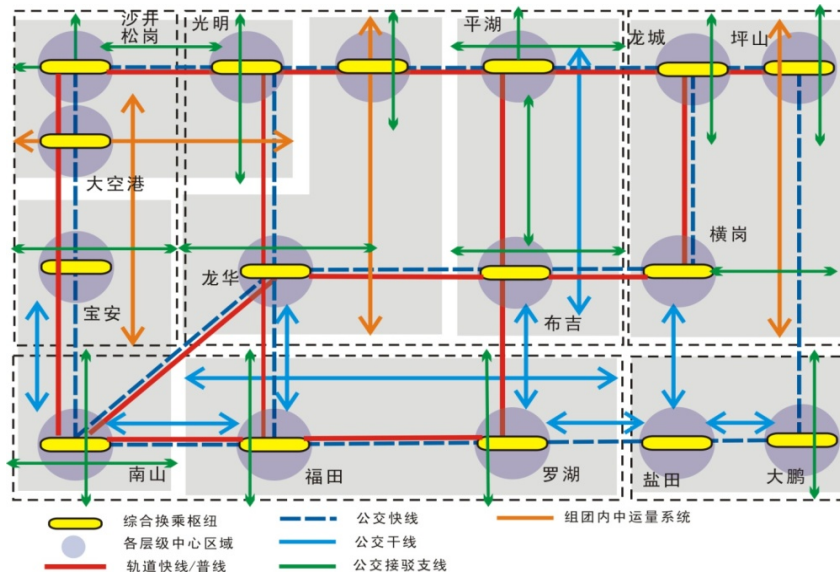


图 3 公共交通网络概念图

3.2.2 反馈土地利用，结合综合开发，从成本和效益两方面促进公交可持续发展

要维持公共交通的可持续发展，一方面要求减少不必要的出行，以降低公共交通设施规模需求；另一方面必须大力鼓励更多市民习惯使用公共交通，提高公共交通使用效率。这就要求对土地利用在宏观、中观和微观三个层面均提出反馈意见。深圳市已形成原特区内带状组团空间，并与沿东西轴线的交通走廊契合。要支撑未来全境范围组团式空间结构发展，必须尽可能减少中心区的岗位聚集，并均衡原特区内轴向空间上的居住人口和就业岗位分布，以最大可能减少长距离出行，降低总体出行需求。中观上，要促进综合交通枢纽与外围新城中心的契合，并以此调整周边土地利用。微观上，协调好轨道站点综合开发，包括枢纽设施功能的完善以及与其他用地开发的结合。

3.3 道路功能管理和用者自付战略

过去三十年，深圳市道路网络建设为社会经济发展提供了良好的支撑，但同时也刺激了小汽车的迅猛增长，以及城市空间的迅速扩张，从而引起小汽车出行公里不断增加，道路拥挤逐渐成为阻碍经济发展的重要因素。深圳城市道路系统已经形成约 4400 公里的次干路以上规划道路网络，约占全市 18% 左右的建设用地。受建设用地限制，未来网络进行大规模调整的可能性较低。

未来三十年，我们最重要的任务是：逐步引导道路空间资源让给与社会经济发展更加紧密的货运、商务、公交和应急等方式；并以这样的目标来制定动态交通和静态交通的需求管理以及相关交通政策。

3.3.1 以使用功能重构道路网络，优先保障公交、货运及商务出行

配合客、货运枢纽及城市中运量走廊、公交专用道走廊、货运走廊，明确城市次干路以

上道路货运以及公交优先通道的功能网络布局，促使传统技术等级网络向功能网络转变。同时，考虑保留组团间主要通道收费的可能，提高商务出行可靠性。

3.3.2 推动“用车”与“拥车”负担应有成本，平衡动静态交通

按照区域差别化原则，持续调整停车配建标准，基本满足新建住宅拥车停车需求；创新旧居住区停车管理，推广停车社区化管理，实现停车和环境的协调。结合交通实际运行情况及停车收费分区，动态调整停车收费，使小汽车使用者负担合理的用车成本，实现对用车的合理控制，以及平衡动静态交通的目标。

3.4 场站设施与用地一体发展战略

一直以来，原特区内、外客观上形成了二元化的发展格局，原特区外规划道路设施落实率不足 60%，公交场站落实率仅 20%，部分新区的公交场站落实率甚至为零。从质量发展要求的角度去分析原规划，可以发现，主要问题是城市土地开发利用过快，而规划方法没有做出及时调整，造成对土地问题考虑不足，使得在规划一开始就决定了难以实施。面向未来三十年，我们必须适应二次开发，从土地、交通、市场、空间等多个角度，进行场站设施的空间重构，创造性实现交通设施规划落实，并体现集约、节约化的质量发展需求。

3.4.1 将交通设施完善和城市土地开发与功能提升相结合，适应二次开发要求

加强地铁站周围土地开发与交通的协调。推动常规公交场站“附设式公交首末站+立体综合车场”建设模式的实施，提升常规公交整体服务品质，破解用地落实难题。配合二次开发及新区中心建设，确保步行及自行车系统植入城市用地开发一并建设，使得步行及自行车出行的环境更安全、便捷。

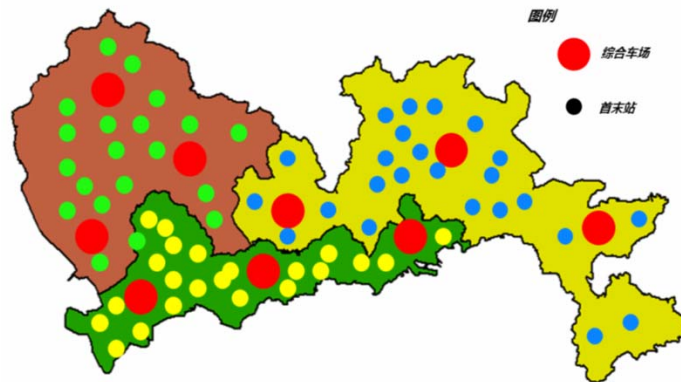


图4 附设式公交首末站+立体综合车场布局示意图

3.4.2 构建适应市场规律的货运交通体系，促进物流业集聚发展和土地集约利用

适应并满足新兴产业发展及电子商务的快递、城市配送需求；结合主要交通枢纽及综合产业园区，构建“综合货运枢纽——大组团枢纽——货运服务站”三级物流节点，以枢纽带动物流仓储区、配送区的空间集聚。配合枢纽系统构建内外协调的道路货运网络，放宽对中

小型配送型车辆的货运交通管制。推进商贸圈、生活区物流末端服务站建设，作为公共设施落实到法定规划和土地出让环节；推动物流用地布局由平面转向立体，实现仓储、货运、停车功能实现的基础上，满足企业用房和配套需求，提高货运类用地综合效益。

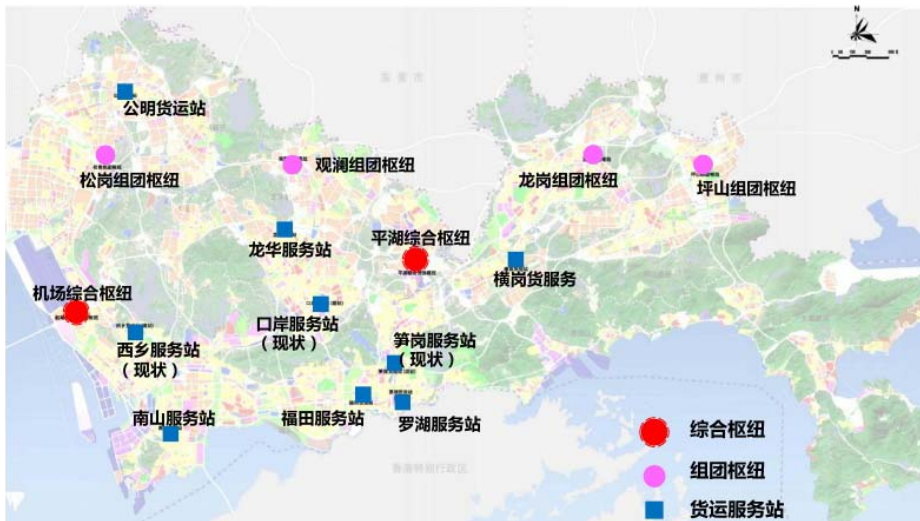


图 5 货运枢纽布局概念图

4 结语

面向未来三十年的深圳市综合交通体系规划，希望从规划外部因素入手，强化与城市空间和土地利用的互动，并充分考虑交通的可持续发展，以此来构建满足新型城镇化、质量发展以及二次开发城市发展要求的一体化综合交通系统。城市交通规划必须发挥其系统性的作用——“引导”而不是“跟随”，才有可能真正支撑城市可持续发展。我们深刻体会到未来城市空间规划的出路可能在空间之外，落脚点在空间，综合交通体系的空间模式和形态，将成为城市交通规划、建设、管理、运营等方面发展的指引，成为城市合力的凝聚点。

理念、方案的落实，还需要后续一系列的政策、工作支撑，使得城市交通在规划、建设、管理、运营上均始终如一的延续以人为本、可持续的发展思路，为深圳未来 30 年乃至更远的城市发展奠定基础。

【参考文献】

- [1]《深圳市综合交通体系规划》(中期成果)[R].深圳市规划和国土资源委员会，深圳市城市规划国土发展研究中心，2013。
- [2]《深圳市产业空间布局规划(2011-2020)》[R].深圳市规划和国土资源委员会，深圳市城市规划国土发展研究中心，2011。
- [3]《深圳市居民出行调查及分析》[R].深圳市规划和国土资源委员会，深圳市城市规划国土发展研究中心，2011。
- [4]《深圳市轨道交通二期工程开通后出行特征调查及分析》[R].深圳市规划和国土资源委员会，深圳市城市规划国土发展研究中心，2012。

【作者简介】

孙永海，男，硕士，深圳市规划国土发展研究中心，综合交通所所长，高级工程师。电子信箱：syh23cn@163.com

邓琪，男，本科，深圳市规划国土发展研究中心，综合交通所主任规划师，工程师。电子信箱：5700274@qq.com

陆锡明，男，硕士，中国城市交通规划学术委员会副主任、原上海市城市综合交通规划研究所所长，教授级高工，博士生导师。电子信箱：43349800@qq.com