

城市枢纽与片区融合协同设计方案研究

辛志超^{1, 2, 3}, 朱旻^{1, 2, 3}, 包小华^{1, 2, 3}, 赵勇⁴, 陈登伟⁴

- (1. 深圳大学 土木与交通工程学院, 广东 深圳 518060; 2. 深圳大学 滨海城市韧性基础设施教育部重点实验室, 广东 深圳 518060; 3. 深圳大学 未来地下城市研究院, 广东 深圳 518060; 4. 中铁南方投资集团有限公司, 广东 深圳 518060)

摘要:随着城市的不断建设发展和人群的不断聚集,原有的片区综合交通设施难以满足城市当下的发展和片区在城市中的定位,需要将其改造成为大型综合交通枢纽。本文对公共交通导向开发(TOD)模式在公共轨道交通站点规划建设中的经验进行总结,提出在应用中存在的问题,综合考虑民众生活质量,并基于TOD模式提出以生活质量为导向的发展理念(QOD理念),探究其具有的3个特征;同时以深圳黄木岗枢纽为例,从道路轨道交通、慢行系统、枢纽造型与地下立体空间、片区动静结合4个对城市枢纽与片区融合方面的阐述,解释QOD理念在具体设计中的应用,并为同类城市枢纽综合体设计、建设以及枢纽与周边片区的融合协同发展提供参考。

关键词:枢纽综合体;公共交通导向开发;生活质量导向;片区融合

中图分类号:TU924

文献标识码:A

文章编号:1673-0836(2023)01-0022-10

Study on Combined and Collaborative Design of Urban Transportation Hub and Surrounding Areas

Xin Zhichao^{1, 2, 3}, Zhu Min^{1, 2, 3}, Bao Xiaohua^{1, 2, 3}, Zhao Yong⁴, Chen Dengwei⁴

- (1. College of Civil and Transportation Engineering, Shenzhen University, Shenzhen, Guangdong 518060, P. R. China; 2. Key Laboratory of Coastal Urban Resilient Infrastructures (Shenzhen University), Ministry of Education, Shenzhen, Guangdong 518060, P. R. China; 3. Underground Polis Academy, Shenzhen University, Shenzhen, Guangdong 518060, P. R. China; 4. China Railway Southern Investment Group Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong 518060, P. R. China)

Abstract: The original comprehensive transportation facilities are difficult to meet the requirements of current development and the area positioning in the city because of the continuous urban construction and development, also the unceasing gathering of people. The solution is to relocate the old facilities into a large-scale comprehensive transportation hub integrating actively with the surrounding areas. This paper summarizes the experience of TOD development model in the planning and constructing the public rail transit stations, putting forward the problems existing in its application. Moreover, it considers people's quality of life, puts forward the quality-of-life-oriented development (QOD concept) based on TOD model and explores its three characteristics. At the same time, taking Shenzhen Huangmugang hub as an example, this paper expounds on the integration of urban hub and area from four aspects: road-rail transit, slow system, hub modeling, and underground three-dimensional space, and the combination of dynamic and static area, explains the application of QOD concept

收稿日期:2022-09-11(修改稿)

作者简介:辛志超(1998—),男,山西大同人,硕士生,主要从事隧道与地下工程相关研究。

E-mail:1062117628@qq.com

通讯作者:朱旻(1990—),男,江苏淮安人,博士,主要从事地下工程施工变形控制与注浆加固相关研究。

E-mail:zhuminfnf@163.com

基金项目:国家重点研发计划(2018YFB2101000,2019YFC1511104);国家自然科学基金(52008263);中国中铁股份有限公司科技研究开发计划(2020-重点-14)

in concrete design and provides a reference for the design and construction of similar urban hub complex and the coordinated development of hub and surrounding area.

Keywords: comprehensive transportation hub; TOD; quality of life; district combination

0 引言

随着我国人口的持续增长和城市规模的不断扩大,城市轨道交通建设发展蒸蒸日上。由于在城市建设发展初期未对地下空间进行精细化规划与设计,早先开发的地下空间虽然能满足自身在片区内承担的功能,但是未充分考虑枢纽地下空间与周边建筑地下空间的衔接联结;同时随着社会不断发展进步,人们在追求出行便捷的基础上,还追求生活舒适、生活美感以及满足自身需要的其他使用功能,这是原先建设的枢纽地下空间所难以提供的。因而当下城市定位、城市发展与人民需求难以由城市发展初期建设的城市地下空间满足,需要通过改扩建的方式来增大地下空间规模,并拓展其承担的功能^[1-3]。

城市轨道交通枢纽改扩建规划设计时需要站在城市发展、片区提升的角度考量。一方面是安全高效,由于地下空间资源十分宝贵,不仅需要协调地下空间横向与竖向空间布置,还要将枢纽与周边城市片区、轨道交通网络相互连通,打造地上地下一体化空间,高效复合利用形成城市中心,并且还需要为未来城市发展预留空间;另一方面是统筹协调,城市枢纽地下空间不同功能分区的利用与布局需要整体统筹、开发与建设,合理布局空间与周边环境资源,节能减排,并且坚持以人民为中心的发展思想,考虑人在地下空间里的生活与利用,营造更具人性化、更富有人情味的城市空间肌理,提供更高品质、更人性化的空间使用,提升人们的生活舒适度。

国内外许多城市枢纽采用的是以公共交通为导向的发展模式(TOD模式)的规划设计,TOD模式在具体规划设计与建造应用过程中展现出许多优秀的经验,但并未充分考虑民众对城市枢纽在生活、审美上的需求。

为此,本文在分析枢纽规划设计时广泛采用的TOD模式及其优秀的使用经验和不足之处的基础上,提出考虑使用者生活质量的QOD理念,并在深圳黄木岗枢纽的改扩建规划设计中应用,充分展现城市枢纽与周围片区融合的设计方式,是枢纽规划

与应用过程中的一次具有意义的探索、创新与实践。

1 TOD模式在城市枢纽中的应用

1.1 TOD模式基本理论

以公共交通为导向的发展模式(TOD模式)理论始于美国,由建筑师哈里森·弗雷克提出。在国内外的研究当中,Michael Bernick和Robert Cervero定义TOD模式是以公共交通站点为中心,用地布局紧凑,功能混合的社区,提出“3D原则”,即Density(密度)、Design(设计)、Diversity(多样性),并被广泛认可与应用^[4]。

TOD模式主要具有3种尺度特性。第一种尺度为空间尺度,TOD模式所考虑的是以公共交通站点为中心,将适于步行的距离作为半径所覆盖的范围,Peter Calthorpe认为半径范围考虑为5~10 min的路程,即约为1/4英里(400 m)至1/2英里(800 m)的范围内^[5]。第二种尺度为土地利用尺度,TOD模式主要提倡将居住、商业、文体、办公、公共使用空间等具有不同功能的用地混合开发利用,在以公共交通站点为中心的步行范围内满足居民对商业、娱乐休闲等的需求,减少居民不必要的出行,同时从公共交通站点为中心向四周以圈层分布的形式逐层递减,能够很好地提升公共轨道交通的利用率,将周边用地效益增至最大化,加强片区活力^[6]。第三种尺度是交通系统尺度,避免采用复杂而迂回的道路,采用直接、多数的街道来联系各街区,并将周围片区里的商业区、公园、文体活动区、公共轨道交通站点汇聚、连接起来,为步行、自行车、机动车创造出良好的出行环境^[6]。

1.2 TOD模式在城市枢纽中应用的优秀经验

根据对TOD模式的理解与特征分析,学习与总结了国内外一些城市的城市枢纽对TOD模式的建设实践,并总结TOD模式在城市枢纽当中应用的优秀经验。

1.2.1 合理进行横竖方向空间布局,联系周边环境,便捷出行与交通换乘

公共轨道交通站点在整个片区当中起到汇聚人流、功能集聚、复合多种交通组织的作用。城市

枢纽的横竖方向空间布局一方面体现在枢纽本身,枢纽需要考虑到对从外面向枢纽内汇集而来的人流在空间内的行动范围的安排,民众出行所涉及到的各类交通组织的设计与布局,城市枢纽地下空间里民众出行所需要涉及到休闲娱乐等不同功能设施的布置与设计;另一方面是城市枢纽与周围环境之间的布局与联系能够相互之间弥补空间与功能上的不足,将一些周围环境里所没有具备的一些功能设施放置于枢纽当中,同时在汇聚周围人群的同时,提升不同区域之间民众的交流与联系,便捷民众的出行以及交通换乘。

在日本东京站里,由于站内的步行通道和出入口的多向组织方式,整个车站内的横向空间格局呈现“田”字形的形式(图 1)^[8]。同时在站域内,车站与丸之内、银座等周边地区衔接而形成连片的商业街,造就了四通八达的步行街走廊。而竖向布局呈现的是由商业街、停车场以及管线专用廊道组成的地下三层的竖向立体结构,同时整个地下空间与东京火车站和周围大楼都有联通。为此,来自各个方向想要进入车站内的乘客能够以最短的步行距离进入车站,相反,在车站发生紧急情况下,站内的乘客也能够以最短的时间向离自己最近的出口方向迅速疏散至安全位置^[8-10]。

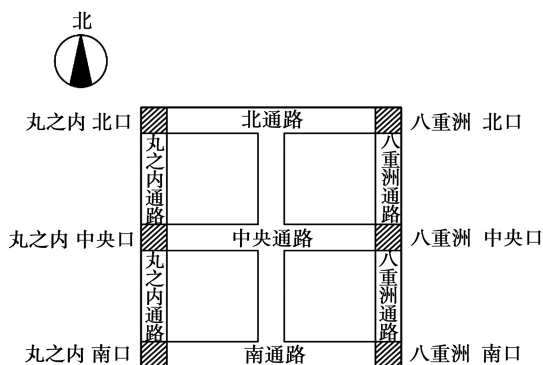


图 1 东京站空间格局图^[8]

Fig. 1 Space pattern of Tokyo Station^[8]

而北京南站的整个车站空间布局主要由地上两层和地下三层组成的五层空间结构组成,地面一层用于地面入口,地面二层采用高架层建筑形式作为乘车的候车厅,而地下一层主要用于出入口、中转大厅和停车场,地下二层和三层则是作为北京地铁 4 号线和 14 号线车站(图 2)。通过三维立体的构造方法,在一个车站枢纽当中包含了多种交通运输方式,方便乘客轻松换乘不同类型的交通工具^[11]。

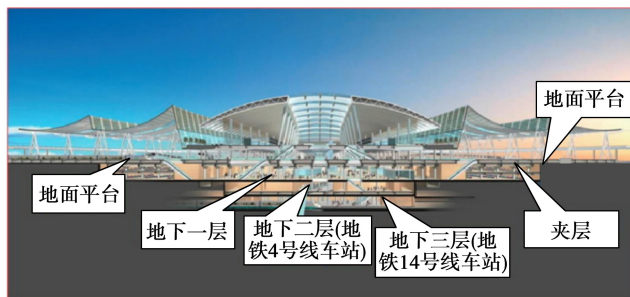


图 2 北京南站空间布局图^[10]

Fig. 2 Space pattern of South Beijing Station^[10]

1.2.2 合理利用土地资源,复合使用功能,打造周边产业建设

地上空间的发展建设需要大量的地面土地资源,并且随着连年的发展在逐渐减少。因此需要通过合理的城市规划,将公共轨道交通及其站点布设在地下,很好地利用地下空间,节省大量地上空间,同时将适宜于地下环境的各类设施地下化,并且与周围各功能设施互补,复合片区内的使用功能。同时,城市枢纽的建设也能够促进周边地块产业的打造,通过以公共轨道交通站点为中心,根据周围片区的主导功能进行不同区域的划分,构成相互联系、互不影响的产业建设,形成不同区域所具有的独特文化,整合形成一个片区特色,相互融合,共同发展。

日本的新横滨站能很好体现其周边的产业建设,它的发展不仅仅依靠交通运输业,还积极打造城市支柱的 IT 产业,同时,在城市发展过程中为避免城市单一产业结构风险的增加,新横滨规划了分别主导 IT 高新科技、商务办公、体育竞技、医疗健康的功能的 4 个各具特色的区域,不同区域之间既相互独立又保持紧密联系,降低不同城市之间同质化的竞争。新横滨站的周边产业由于建设形态紧凑,功能多样复合,使得新横滨站能够与周边片区拥有良好的融合与发展^[12-13]。

1.3 TOD 模式在城市枢纽中应用存在的问题

1.3.1 未充分考虑周边居民居住的幸福程度

TOD 模式在城市枢纽开发的过程中,主要聚焦于不同交通种类的汇集,便捷换乘、方便出行,综合安排不同产业,复合使用功能,提升周围民众的生活便捷和舒适程度。在城市枢纽辐射范围内一般有居民居住,在不同产业、交通汇聚的同时带来庞大的客流量,但对周围居民而言,人群的聚集容易带来较多的噪音,可能会干扰其正常的学习、工

作、生活等活动。并且由于有餐饮业的存在,周围环境可能会受到物理上、视觉上的影响,同时可能会带来卫生、公共安全上的问题。因而活跃的商业聚集、人群活动与安静的居民生活、娱乐休闲之间产生矛盾,影响居民居住、生活的幸福程度。

1.3.2 缺少空间美感

在城市枢纽建设过程中,往往考虑的是枢纽在城市片区中承担了何种功能,弥补了片区中产业上、使用上的哪些不足之处,更便于民众的生活与出行,却未充分考虑民众对于城市之美的追求。

虽然枢纽满足使用功能,但是其本身的建设并没有与周围环境相互融合、相互协调。有些枢纽在规划设计过程中,地下空间规模受到周围建筑物地下结构的影响,导致枢纽本身建设空间狭窄,光源不充足,空间整体比较沉闷,缺少空间美感,给予人较差的感官体验。

1.3.3 缺少城市枢纽与片区深入融合协同

通过 TOD 模式对枢纽进行规划设计时,着重于多功能的混合交互,满足了片区内不同功能的需求,能够实现民众对各类功能设施的高效使用,但却忽略对不同类型功能设施的合理规划。

不同功能设施面向的群众特质不同,对周边环境和设施的影响与其能承受影响的程度均不相同,但在规划布局过程中,将不同功能设施混合布置,缺少合理的规划布局,致使不同设施之间在使用过程中受到周围不适宜的影响。虽然满足了使用需求,却未体现出其高品质的空间布置与利用,导致城市枢纽和片区无法融合协同成整体,影响民众对相应设施使用的舒适程度。

2 QOD 理念

因为前述内容考虑到 TOD 理论所欠缺的部分,因此考虑在“以公共交通为导向的开发模式理论(TOD 理论)”的基础上,综合考虑枢纽所在片区范围内居民的生活质量,并提出“以生活质量为导向的发展理念(QOD 理念)”。

2.1 生活质量(QOL, Quality of Life)

生活质量是生活在片区内的居民和行人在生活、生产、游玩等活动过程中关心的部分,与片区内的政治环境、社会环境、经济环境、文化环境、自然环境息息相关,并在片区内的健康与卫生、学校与教育、娱乐与消费、居住与公共服务等多个方面都有体现。

2.2 以生活质量为导向的发展理念(QOD, Quality Oriented Development)

本文所述的以生活质量为导向的发展理念(QOD 理念)主要为:以居民生活质量为导向,以公共交通枢纽为核心,对周围片区内土地进行功能上和使用上的优化与合理利用,方便居民生活和出行;综合利用枢纽与周围片区的地上与地下空间,创造利于民众慢行、休闲娱乐、轨道交通出行的舒适而便捷的空间,打造能使人五感生动而又丰富地感受到有自然、有温度的空间环境,建造高质量绿色景观,将地上与地下空间、片区与城市枢纽有机融合起来,形成互联互通的整体,激活片区活力,提升居民幸福程度,促进片区发展、繁荣,打造成一个城市节点(图3)。



图3 QOD 理念概念图

Fig. 3 Map of the concept of quality-oriented development

QOD 理念主要具有以下3点特征:

(1)打造地上地下一体化提升交通便捷程度的同时,优化慢行系统品质,增加生活舒适度,提升出行幸福感。

从交通系统尺度看,城市枢纽的规划设计以民众的生活质量为导向,合理利用城市枢纽与周围片区的地面与地下空间,进行地上地下一体化规划设计与开发,通过合理的空间布置,实现路面交通、轨道交通与其他出行方式的融合,形成互不影响的空间一体化,提升民众的交通便捷程度,有效提升出行效率。

从慢行系统尺度看,构建便于民众出行的地面地下慢行系统,将城市道路轨道交通、周边片区地块连通。合理布设智能化道路交通系统,增加民众步行与行车的安全与便捷,减少不必要的道路绕行与拥堵缓行,有效提升民众生活出行的品质。通过枢纽与慢行系统,使民众的出行、游玩、休闲娱乐更

方便,不同地块之间的联系更紧密,交流更加频繁,有效提升居民生活舒适度与出行幸福感,并丰富民众的精神、物质和文化生活。

(2)城市枢纽设计具有美感,富有温度,更具自然。

从建筑空间尺度看,城市枢纽在整个片区中不仅具有其相应的功能,而且其本身的建筑设计也融入到片区空间当中。当枢纽具有地上结构时,地上结构的造型与周边环境、各类建筑物的造型、样式相匹配、呼应,形成城市片区里独特的风景线。地下空间由于其结构特殊性,本身难以具备外界的阳光、绿植,因此需要合理进行地下空间、结构的设计,使阳光照射进地下空间里,让绿色扎根于地下空间里,减少过多的照明,有效节能减排。通过引入阳光照射与绿色植被以减少地面与地下空间的割裂感,使枢纽地下空间不仅仅作为轨道交通换乘、过街通道服务大众,也能让民众在地下空间里感受到温度、感受到绿色自然,增添民众的愉悦幸福。

(3)城市枢纽设计与周边片区联系,实现片区融合、共同发展,彰显活力。

从土地开发利用尺度看,城市枢纽设计与建设需要与周围片区的发展相结合,不同枢纽的周边环境所具特征不同,需关注不同地块的民众对周边环境的需求以及地块里所具备的既有产业与可能发展趋势,通过贴合片区实际情况进行精细化、协同的规划设计,使不同建筑受周围环境影响较小,并有效结合新建建筑与片区内既有建筑,加强枢纽与周边片区相互联系,相互交织,促进片区发展、融合与进步,使整个片区更具活力。

3 基于 QOD 理念的城市枢纽与片区融合协同设计——以深圳黄木岗枢纽为例

黄木岗综合交通枢纽地处深圳市福田区中心东部,位于笋岗西路、泥岗西路、华富路、华强北路五岔路口,均作为城市的交通主干道,并在早晚高峰期时交通繁忙;地下敷设有 3 条地铁线路,其中既有 7 号线是沿华强北路和泥岗西路南北方向进行地下敷设的,在建 14 号线的地下敷设方式是沿华富路和泥岗西路以东北、西南方向进行的,而规划 24 号线的地下敷设走向是以笋岗西路的东南方向进行的(图 4)。

黄木岗综合交通枢纽作为一个 3 条地铁线路交会的换乘枢纽站,是深圳市福田区中心东部重要的换乘节点,主要承担轨道换乘和片区服务的功能,并辅助有常规公交和出租车与之接驳的出行方式。

黄木岗综合交通枢纽周边主要有:东南方向有长城花园、深圳市实验学校初中部、深圳市福田区百花小学,南边方向上有海馨苑,西南方向上有市政设计大厦、福田区税务局园岭税务所,西北方向上有深圳市第二人民医院、华富村,东北方向上有深圳市体育馆、深圳游泳跳水馆、体育大厦等。同时考虑以黄木岗枢纽中心点为圆心的 500 m 为半径的圆形区域里,主要以居住、交通、教育、体育运动以及医疗卫生为主,并兼顾有行政办公、商业、餐饮用地。



图 4 黄木岗综合交通枢纽轨道交通线路图

Fig. 4 Rail transportation line map of Huangmugang comprehensive transportation hub

3.1 优化道路交通、轨道交通,提升出行效率

3.1.1 不足之处

现有黄木岗枢纽位于五岔路口的重要位置处,现状立交数量多且走向不同。由于枢纽周边地块的道路接口设置的不合理,与地面环岛的距离较远,并且由于定向匝道的存在,周边地块的通达性差,地面环岛的出行效率低。同时现场立交与周边地块开口处产生冲突,在早晚高峰期也容易造成进口拥堵的现象,导致片区内出行效率较低(图5—6)。

由于现状立交的复杂以及交通设施的布置未考虑到周围居民的出行,黄木岗地铁车站距离附近的公交车站较远,乘客在地铁与其他交通工具之间的换乘过程中,需要绕行较远距离,花费较长的路程时间和较多的精力,降低乘客在黄木岗片区内的出行效率。



图5 现状立交走向

Fig. 5 Current interchange trend

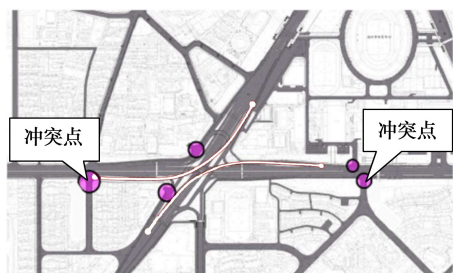


图6 现状立交与周边地块开口冲突

Fig. 6 Conflict between overpass and surrounding blocks' openings

3.1.2 采取的规划措施

周边地块的开口位置与设置的现状地面环岛距离较远,并且与现状立交之间产生冲突,导致整个片区内的出行效率较低。因此,对黄木岗既有立交系统进行拆除,并将立交规模改造小,拉大与北环立交之间的距离,改善北环进口的车流组织,地面高架桥简化成单拱桥梁并能够满足交通功能。通过采用南北向桥梁、地面平交、东西向隧道的

“一桥一隧,平面转向”交通组织方式,分别解决东西方向和南北方向的过境车流,缓解上下班早晚高峰期的拥堵现状。将华强北路从海馨苑北侧提前接入华富路,枢纽周围原有的五岔路口因此简化成为四岔路口。同时通过设置地下车道将市二医院的地下车库连接,分隔开进出市二医院的车流与通行立交的车流,改善市二医院交通拥堵的现状(如图7)。在道路交通上增设信号灯控路口系统、行人感应系统、动态指引斑马线等先进的智慧交通系统,加强行人出行的便捷与安全,提升人们出行的效率。

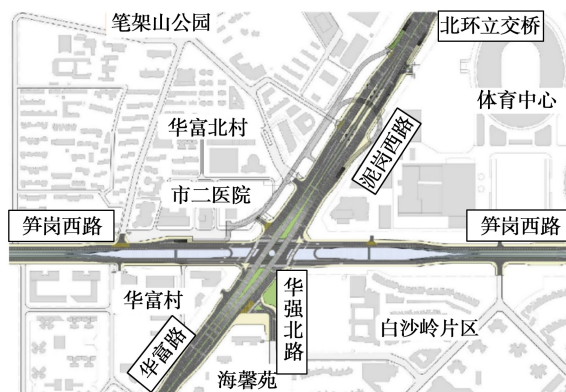


图7 道路交通规划图

Fig. 7 Road traffic planning figure

将桥路隧与黄木岗地下综合交通枢纽连接形成站桥一体的整体,将道路交通能力与交通需求相匹配,优化市政交通接驳,更加便捷地进行不同交通系统之间和地铁之间的转换,并达到在地上空间与地下空间以及不同交通出行方式之间的快速转换(如图8)。

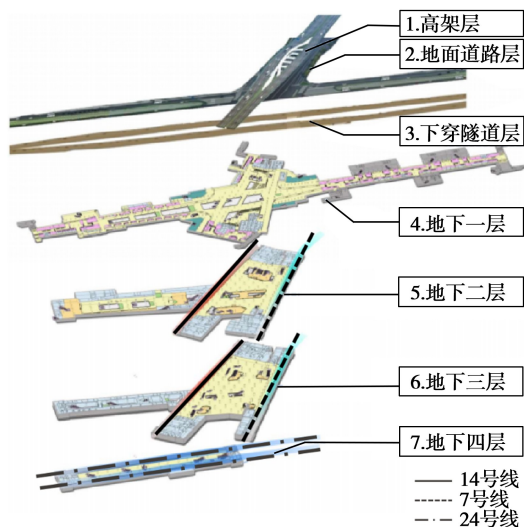


图8 枢纽竖向布局图

Fig. 8 Vertical layout diagram of transportation hub

因此,对于需要就医的人群而言,进出市二医院的车流量得到缓解,更加方便进出医院以获更加便捷快速的救治。对于出行人群而言,通过黄木岗枢纽与周边公交车站等不同交通方式之间能够很好地换乘,大大降低换乘所需要时间,节约出行时间,提升外出效率。

3.2 设置慢行系统,串联周边地块,加强联系,促进交流、发展与繁荣

3.2.1 不足之处

现状黄木岗立交由于其数量多且走势复杂的缘故,将整个紧密联系的片区割裂开来,周边不同地块、不同片区之间的联系变得复杂。原有步行设施的供需关系错配,使得周围居民与行人的出行产生较多不便,需要绕行较远距离才能够前往周边建筑设施进行办公、锻炼或游玩,产生较为明显突出的过街问题(图 9)。

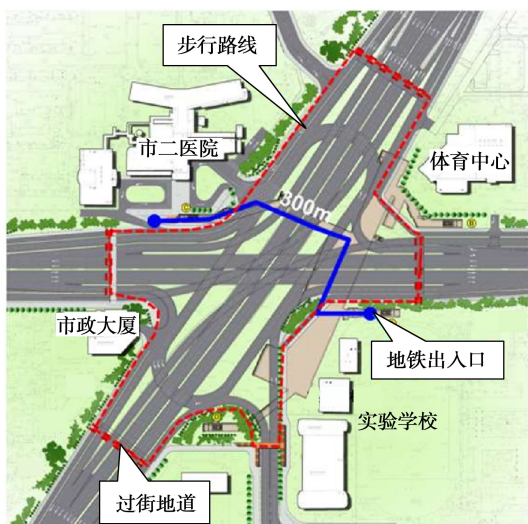


图 9 人行交通不便

Fig. 9 People's trips inconvenience

同时黄木岗地铁车站受黄木岗立交对片区割裂的影响,其本身建筑结构形式呈现出两端宽,中间短的形式,设置的 4 个出入口主要联系周边 4 个主要人流方向,但其相互之间没有直接联系,相互之间处于孤立状态。

3.2.2 采取的规划措施

黄木岗枢纽作为片区慢行网络的核心,周边设置下沉广场,其出入口主要连接地面和地下形成连续性慢行路径,便捷地面慢行流线。同时地面慢行空间顺接体育中心南门、梅岗路、中心公园、过街天桥等地(图 10),而地下过街通道则能够在华富

村、市二医院、体育中心处设置的地下慢行系统与地面慢行系统有效连接(图 11),通过地下过街通道、地上慢行流线以及地上过街天桥的竖向布局,形成多维立体、高效、便捷的慢行体系,进而形成完善的片区慢行系统。因此,将地面林荫绿道、下沉广场作为媒介,从而形成地上、地下一体化衔接,共同构建成为以黄木岗枢纽为核心、对外延伸的慢行接驳网络。

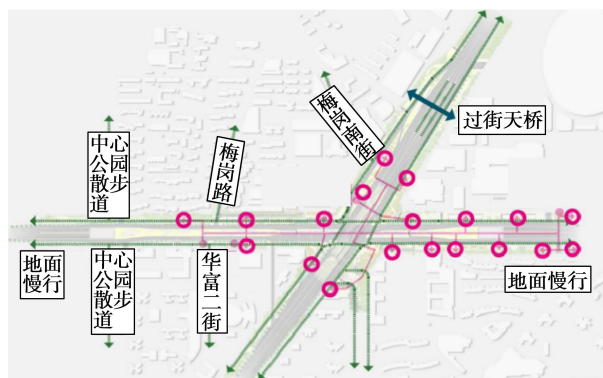


图 10 地面慢行系统

Fig. 10 Ground slow-traffic system



图 11 地下慢行系统

Fig. 11 Underground slow-traffic system

黄木岗片区以枢纽为核心,靠近枢纽核心区域与周边地块商业开发相结合,在笋岗西路下方地铁沿线空间可以进行部分商业开发。枢纽的东西向联通中心公园片区以及体育中心片区,以公共服务空间和慢行系统为主;枢纽的南北向地下空间为城市慢行系统通道,并兼顾公共服务空间,主要连通体育中心两侧、市政大厦板块。通过“一核、多点”的规划理念,建立地面地下无障碍的慢行系统,并将周围片区的多个城市区域融合起来,与枢纽共同形成城市文化生活的新节点(图 12)。

3.3 设计城市枢纽造型与立体空间,独具特色,展现活力,极富美感

3.3.1 不足之处

现状黄木岗立交是 4 层立交桥梁,东西贯通笋

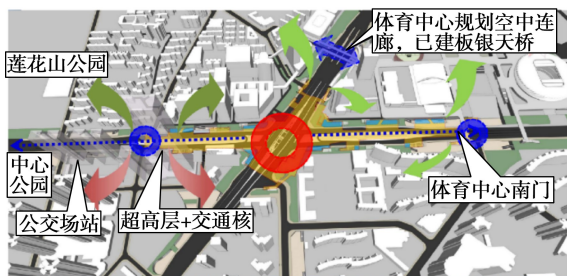


图 12 地铁枢纽与周边衔接

Fig. 12 The transportation hub connects with the surrounding areas

岗路,南北连接泥岗路。整体走势比较复杂且数量较多,同时设置有地面环岛和定向匝道,一方面这对立交桥与周边地块的通达性较差,早晚高峰期造成拥堵情况影响片区内的出行效率,另一方面是现状立交桥没有考虑与周边地块的景观相结合,致使现有黄木岗立交难以与周边城市环境相融合,空间美感较弱。

在建设黄木岗地铁车站时,由于受到既有黄木岗立交的影响,使得黄木岗地铁车站建设成一个两端宽、中间窄的形式,使其使用功能和乘客在车站内的舒适程度都受到一定影响。若是在保持现状黄木岗立交工作的情况下进行黄木岗枢纽的规划设计时,需要对现状黄木岗立交采取大规模桩基托换工程,并且立交桥的桩基础会对地下枢纽的建设空间与位置产生影响,使黄木岗枢纽在平面和竖向空间布局上产生割裂,导致地下枢纽内的换乘通道狭窄而迂回,整个枢纽空间分布凌乱,给予使用者一种压抑、不明朗的感受,难以体现出地下空间基于使用者的美感与空间舒适感(图 13)。

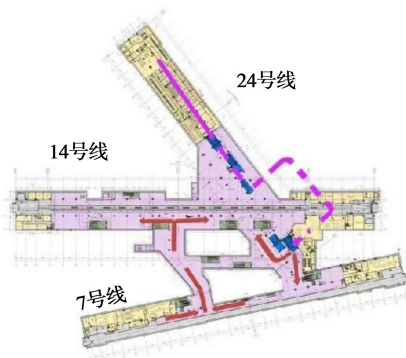


图 13 换乘通道狭窄

Fig. 13 Narrow transfer channels

3.3.2 采取的规划措施

将现状黄木岗立交拆除,采用“一桥一隧”的

形式简化原有地面高架桥,提升片区交通运行效率。同时采用双索面单脊拱的桥梁设计方案,一方面其桥梁的造型与结构相结合,稳定性好,能够与黄木岗枢纽的附属设施结合较好,能够有效提升民众的出行效率;另一方面是桥梁造型简洁内敛,曲线优雅且富有张力,能够与周边城市环境相互呼应,相互交融,错落有致,提升黄木岗片区内的城市景观,增加空间层次感,提高片区内居民的生活美感(图 14)。



图 14 地上单拱桥梁示意图

Fig. 14 Overground single-arch bridge

地下下沉隧道采用鱼腹型布置方式,沿 24 号线方向的中庭采用斜柱布置,在中庭贯通地下各层,上端曲线排列的下沉车道和下端直线排列的 24 号线站台自然形成了柱网。在地下车道鱼腹型布置的中间处设置天窗,实现引光入城。同时,通过在地下一层下沉广场中建立室内绿化,通过不同层的高度差,形成连续且立体的绿色景观空间。通过绿色生态联系起城市地上和地下空间,将城市自然生态底蕴保留下来并不断延续,实现引绿入城。

通过斜柱贯穿中庭形成柱网,引光、引绿入城的举措,增强了整个地下空间的美感与空间层次感,形成了具有特色、彰显活力的空间,带给人们舒适、放松、愉悦。透过不同层之间的错落联络地上与地下空间,将自然生态从地上空间引入到地下空间,延续自然之美,从而构筑面向城市开放的地下空间(图 15)。

3.4 城市枢纽与片区动静结合,结合环境,贴合实际,融合发展

3.4.1 不足之处

现状黄木岗地铁车站的 400 m 辐射范围内以居住、医疗、文体为主,各类基础设施比较丰富,周围居民可以就近参与文体活动,就近获得相关医疗服务。但由于黄木岗片区的商业条件较为初级,片区内的居民对商业、娱乐休闲的需求较强,致使片

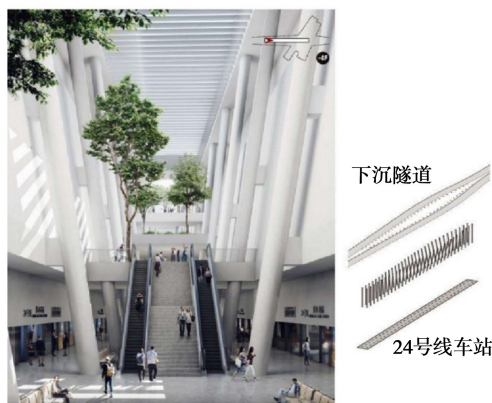


图 15 黄木岗 24 号线地下空间图

Fig. 15 The underground space of Huangmugang Station of Metro Line 24

区内的居民以及在片区内参加文体活动的民众需要到距离片区较远的地方进行购物、饮食、休闲等活动,这表现出黄木岗片区内商业方面的缺口较大。

3.4.2 采取的规划措施

黄木岗片区由于其商业方面的缺口,需要提升对黄木岗片区生活配套的商业服务。

根据东西两侧不同地块的片区情况、商业缺口、客流量、地块联动及消费意愿等因素,划分为东西两方向开发地下商业。东侧地块主要以参加体育设施相关人群和百花片区的家庭型居民为主,主要包含在校学生、学生家长、日常体育爱好者、观看比赛演唱会等大型活动的人群,相对比较活跃,因此将东侧方向的地下空间以“潮流运动”的主体进行布置、开发,通过商业活动同周围活动相联系、拓展,丰富人群参与的活动,增加民众积极性。西侧地块主要以居住、办公、医疗、登笔架山的相关人群为主,主要包含公司职员、医疗就诊、公园休闲爬山等人群,其行为特征相对比较安静,因此将西侧方向的地下空间以“休闲生活”为主题进行布置,通过采用以餐饮、零售、生活服务等商业将周围片区的民众联系起来,加深联络(图 16)。

通过对东西两侧不同地块的受众,采用动静结合的方式将城市公共空间与地下特色商业空间结合起来,更好地服务周围居民与民众的生活、活动所需,加强居民对商业、娱乐休闲生活的需求,同时贴合片区主要生活人群的行动特征,划分动与静不同的主题以更好融入周围片区,减少对周围居民产生不合时宜的影响,使黄木岗枢纽创建出一条集社

交生活、创意体验和贴心服务为一体的服务式地下商业街,更好地促进整个片区的发展。



图 16 枢纽片区示意图

Fig. 16 District of transportation hub

4 结语

通过案例分析的角度总结了 TOD 理论的优点以及未充分考虑的方面,在传统 TOD 理论的基础上进行突破优化,结合居民的生活质量,提出了“以生活质量为导向的发展理念(QOD 理念)”,并通过交通慢行、建筑空间以及土地开发利用 3 个尺度方面对 QOD 理念特征进行分析,并以深圳黄木岗枢纽为例,从轨道道路交通、慢行系统、枢纽造型与地下立体空间、片区动静结合 4 个方面体现 QOD 理念的具体应用,展现出城市枢纽与周围片区的联系、融合与发展。

未来建设的城市枢纽为能够与周边片区进行更好地融合,从坚持以人民为中心的发展思想出发,不仅需要优化地上地下一体化与周围片区的融合发展,积极采用如 V 柱、鱼腹式天窗布置等新型建筑形式倡导节能减排、高质量融合发展的思想,还需要对枢纽周边自然环境、社区人文、经济发展等给予更多关注,进一步提升自然、文化、科技、生活、能源等多方面的交融,从片面地追求速度规模转向注重质量效益,推动高质量发展,并探讨如何通过城市枢纽与周围片区多方面融合以满足人民日益增长的美好生活需要。

另外,本文的城市枢纽与片区融合协同设计主要是基于本文提出的 QOD 理念进行规划设计思考的,其中提及的站桥一体化、慢行系统的设置、“一核多点”串联周边地块、地下空间内设置 V 柱、动静结合的具体方案措施,以及本文所着重提出的

QOD 理念的规划思想能值得推广、借鉴与应用,在深圳先行示范区进行先行先试,得到 QOD 理念的充分应用,能为同类城市枢纽与周边片区融合协同设计提供参考,同时,QOD 理念内容的深化与具体应用过程中的保障与落实还需要进一步探索与研究。

参考文献(References)

- [1] 朱合华,丁文其,乔亚飞,等. 简析我国城市地下空间开发利用的问题与挑战[J]. 地学前缘, 2019, 26(3): 22-31. (Zhu Hehua, Ding Wenqi, Qiao Yafei, et al. Issues and challenges in urban underground space utilization in China[J]. Earth Science Frontiers, 2019, 26(3): 22-31. (in Chinese))
- [2] 夏诗画,李科,丁浩. 既有人防结构电力改造对邻近建筑的影响研究[J]. 地下空间与工程学报, 2017, 13(增1): 373-377. (Xia Shihua, Li Ke, Ding Hao. Influence research of the existing civil air defense structures power transformation on adjacent building [J]. Chinese Journal of Underground Space and Engineering, 2017, 13 (Supp. 1): 373-377. (in Chinese))
- [3] 张芳,周曦. 从地下空间利用到地下空间整合城市——巴黎中心区 Les Halles 两次改造与启示[J]. 现代城市研究, 2014, 29(12): 29-38. (Zhang Fang, Zhou Xi. From the utilization of underground space to the conformity of underground space and the city: a case study of the two renovations of Les Halles[J]. Modern Urban Research, 2014, 29(12): 29-38. (in Chinese))
- [4] Bernick M, Cervero R. Transit villages in the 21st Century[M]. McGraw-Hill New York, 1997.
- [5] Peter Calthorpe. The next American metropolis: ecology, community, and the American dream [M]. New York: Princeton on Architectural Press, 1993.
- [6] 王一鸣. TOD 导向下城市轨道交通站点地区规划研究[D]. 济南:山东建筑大学, 2017. (Wang Yiming. Research on regional planning of urban rail transit station under the guidance of To D studly [D]. Jinan: Shandong Jianzhu University, 2017. (in Chinese))
- [7] 冯小杰,何晖. “TOD”理论与城市地下空间利用[J]. 地下空间与工程学报, 2007, 3(6): 1000-1004. (Feng Xiaojie, He Hu. Transit-oriented development theory and utilization of urban underground space [J]. Chinese Journal of Underground Space and Engineering, 2007, 3(6): 1000-1004. (in Chinese))
- [8] 彭亚茜. 日本轨道交通与城市综合体的衔接空间便捷性研究[J]. 现代城市研究, 2020(7): 83-91, 130. (Peng Yaxi. The research on convenience of connecting space between rail traffic and urban complex in Japan [J]. Modern Urban Research, 2020(7): 83-91, 130. (in Chinese))
- [9] 曹哲静. 城市商业中心与交通中心的叠合与分异:基于复杂网络分析的东京轨道交通网络与城市形态耦合研究[J]. 国际城市规划, 2020, 35(3): 42-53. (Cao Zhejing. Configuration of urban commercial centers and transport centers: evidence from Tokyo transit network and urban morphology based on the complex network analysis [J]. Urban Planning International, 2020, 35(3): 42-53. (in Chinese))
- [10] 陈基伟. 境外地下空间开发利用经验及对上海的启示[J]. 科学发展, 2019(12): 83-89. (Chen Jiwei. Experience of overseas underground space development and utilization[J]. Scientific Development, 2019(12): 83-89. (in Chinese))
- [11] Qian Q. Present state, problems and development trends of urban underground space in China [J]. Tunnelling and Underground Space Technology incorporating Trenchless Technology Research, 2016, 55: 280-289.
- [12] 山琳. 适用于市域快线特征的交通衔接与 TOD 研究[J]. 都市快轨交通, 2020, 33(6): 27-33. (Shan Lin. Suitable station pattern for the urban rapid rail transit system and transit-oriented development[J]. Urban Rapid Rail Transit, 2020, 33(6): 27-33. (in Chinese))
- [13] 孔荣. 轨道交通项目 BOT+TOD+EPC 模式的思考[J]. 都市快轨交通, 2016, 29(3): 60-64, 90. (Kong Rong. Thinking of BOT + TOD + EPC Mode for rail transit project [J]. Urban Rapid Rail Transit, 2016, 29(3): 60-64, 90. (in Chinese))