

DOI: 10.16799/j.cnki.esdqyfh.251064

泉州晋江隧道工程经十四路互通设计方案研究

刘 驰

[上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司,上海市 200092]

摘 要: 立交设计往往受制因素众多,需要从多个维度进行综合考量。以泉州晋江隧道工程为例,经十四路互通是工程的一个重要转换节点,该节点在设计过程中受蟳埔村闽南文化保护示范区、规划会展中心以及晋江江堤等诸多因素制约,立交设置难度大。节点方案在论证过程中牵涉到的相关利益方众多,难以满足各方的诉求。最终通过罗列各种可行的方案,采用控制变量法综合比较各制约因素产生的影响,提出了推荐设计方案,也为类似工程设计提供参考。

关键词: 地下互通;交通分析;方案比选;晋江隧道
中图分类号: U412.35;TU997 **文献标志码:** B **文章编号:** 1009-7716(2026)04-0146-05

Research on Design Scheme for Jing 14 Road Interchange of Quanzhou Jinjiang Tunnel Project

LIU Chi

[Shanghai Municipal Engineering Design Institute (Group) Co., Ltd., Shanghai 200092, China]

Abstract: Interchange design is often subject to many factors, which needs to be considered comprehensively from multiple dimensions. Taking the Jinjiang Tunnel Project in Quanzhou as an example, the Jing 14 Road Interchange is an important transfer node of the project, which is restricted by many factors in the design process, such as Xunpu Minnan Cultural Protection Demonstration Zone, Planning Exhibition Center and Jinjiang River Embankment. Therefore, it is difficult to set up the interchange. The node solution involves numerous stakeholders during the demonstration process, making it difficult to meet the demands of all parties. Finally by listing a variety of feasible schemes, the control variable method is used to comprehensively compare the impact of various constraints, and the recommended design scheme is put forward, which also provides a reference for the design of similar projects.

Keywords: underground interchange; traffic analysis; scheme comparison; Jinjiang Tunnel

0 引 言

近年来,根据泉州市的城市总体规划,城市的整体框架向海环湾不断拓展^[1]。从泉州市路网系统和用地布局上看,快速路一重环湾快速路在西滨以北范围距海岸线拥有 3~5 km 的腹地,无法全面地服务组团,急需补充一条快速通道弥补不足。由于东海跨晋江通道的地理位置得天独厚,其建设工作也被提上了日程。

1 工程概况

晋江隧道横跨泉州市丰泽区和晋江市,西起沿海大通道—双龙路交叉口,东至丰海路—滨海街交

叉口,路线长约 3.94 km。工程采用隧道穿越晋江,隧道长 2.186 km,东海侧与滨海街采用立体交叉,中间设地下互通连接经十四路、三号路,晋江侧与双龙路设置立体交叉(见图 1)。

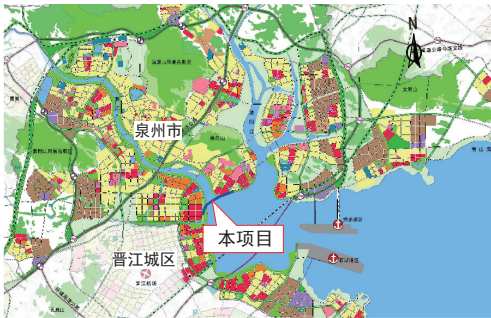


图 1 工程地理位置图

作为联系泉州市与晋江的重要通道,建成后将带动东海组团和仙石西滨组团的发展,推进泉州市走向环湾面海发展,为环泉州湾一体化城市提供重要支撑。工程的建设将加快泉厦同城化进程,加强

收稿日期: 2025-11-11
作者简介: 刘驰(1985—),男,学士,高级工程师,从事道路设计工作。

片区之间的快速联系,大大加强晋江出海口近岸交通的集散,提升晋江两岸交通韧性。

晋江隧道的建设,是平行一重环湾快速路的环湾内部的快速通道,正好作为一重环湾快速路对内部服务功能的补充,加强了内湾区域组团的联系(见图2)。



图2 环湾核心区路网体系

从交通组织来看,国内单点进出的穿江穿海隧道较常见,但交通功能较单一;多点进出的地下道路交通功能完善^[2-4],既能服务过境交通又能兼顾沿线重点区域的到发交通。晋江隧道的建设,串联了两岸的西滨组团、仙石组团以及东海组团,为了更好地服务组团间的沟通,本工程在经十四路和三号路分别设置两座地下互通^[5-7]与区域路网衔接。其中,经十四路节点限制条件多、设置难度大,方案在前期研究过程中发现难以满足各方的诉求,需要寻找一个平衡点使各方都能接受。因此,如何权衡各方利益成为节点方案研究的重点。在设计过程中经过了多方案的论证比选,与相关主管部门反复沟通协调,才最终确定方案^[8-10]。

2 现状及规划条件

经十四路节点位于东海侧丰海路-经十四路交叉口。其中,经十四路是既有城市一般性主干路,双向6车道,道路红线宽度为70 m,设计速度40 km/h;丰海路是既有城市交通性主干道,双向6车道,道路红线宽度为50 m,设计速度60 km/h。图3所示为节点周边规划用地情况。

现状丰海路北侧为蟳埔村和中国海事用地,规划为会展中心用地和文物古迹用地;南侧为晋江江堤和渔人码头(见图4(a)、(b))。

限制条件:节点区域北侧为蟳埔村闽南文化保护示范区和规划会展中心用地;南侧为晋江江堤。南北形成上下夹击,对节点互通的布置造成



图3 节点周边规划用地



(a) 蟳埔村



(b) 渔人码头

图4 节点周边用地情况

不利影响。

3 交通分析

从区域路网来看(见图5),晋江隧道的建设主要服务内圈环湾组团交通,分流晋江大桥交通压力。经十四路节点互通的设置,主要承担东海中央活力区的到发交通,且上游晋江大桥与丰海路未设置互通,晋江隧道与丰海路若设置匝道直接沟通,将更好地服务丰海路沿线的到发交通。根据上位规划,东海中央活力区将打造创智产业新引擎,未来出行需求大,经十四路互通匝道的设置,能形成多通道高效服务中央活力区到发交通,增强片区交通的韧性^[11-13]。

综上,该节点主要转向交通为丰海路、经十四路与晋江隧道的交通转换,其余转向流量较小(见图6)。



图5 节点区域路网

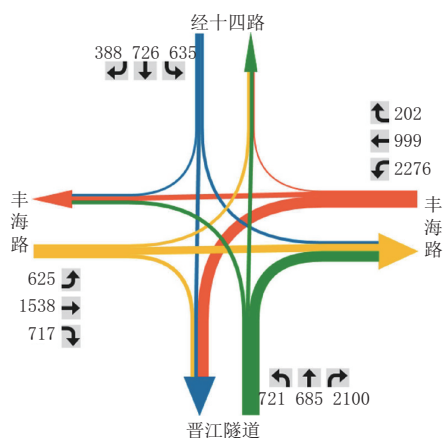


图6 节点交通需求分析图(2046年)

4 隧道工法选择

根据前述, 晋江隧道在经十四路交叉节点有较强的交通转换需求, 而节点的设置型式受隧道工法的影响较大, 因此对节点影响的评估也是隧道工法选择上需要重点考虑的因素。

建设水下隧道的工法种类较多,根据区域构造条件、工程地质、水文地质、隧道埋深及两端接线情况等条件的不同,选择科学、合理、经济、安全的施工方法是成功修建水下隧道的基本前提。结合本项目特点,可行的隧道工法主要有堰筑法、盾构法以及沉管法。

4.1 堰筑隧道方案

主线采用整体式双向6车道矩形断面形式,中部设置管廊作为逃生救援通道和管线布置。该工法具有:隧道长度较短,工程规模小;两端地下互通设置条件好,匝道指标较高,疏解能力较强;隧道埋深浅,工期短,工程造价低等优点;缺点是施工期需大范围

占用河域和海域面积,对行洪有一定影响。

4.2 盾构隧道方案

主线采用左右线分离布置,左右线净距控制在 $1.0D \sim 1.2D$,两端各设置一处工作井,晋江端位于河中,需要部分围堰,东海端位于岸上。该工法具有:施工期临时围堰面积小,对行洪基本无影响等优点;缺点是隧道长度较长,工程规模大;两端地下互通设置条件局促,匝道指标较低,疏解能力较弱;施工工期相对较长,工程造价相对较高。

4.3 沉管隧道方案

沉管隧道方案与堰筑隧道方案基本相似,主线采用整体式双向6车道矩形断面形式,中部设置管廊作为逃生救援通道和管线布置。该工法具有:隧道长度较短,工程规模小;局部临时围堰对行洪基本无影响;隧道埋深浅,施工风险较低,工期适中等优点;缺点是受沉管段长度控制,互通设置条件局促,匝道指标较低,疏解能力较弱;施工期大面积干坞场占地较大,对环境影响大,工程造价也最高。

通过综合比较,本工程推荐与两端接线互通设置条件好、交通疏散方案优、造价低、工期短的堰筑隧道方案。

5 节点方案的设计与比选

经十四路节点的方案布置主要受限于现状蟳埔村用地、规划会展中心用地以及晋江江堤这三个制约因素。比选方案也是基于分别对以上三个制约条件造成影响开展的,即方案一对规划会展中心用地、南侧现状江堤不影响,但蟳埔村需少量拆迁;方案二避免蟳埔村拆迁、不占用晋江江堤外用地,但局部占用规划会展中心用地;方案三避免蟳埔村拆迁、不占用规划会展中心用地,但占用晋江江堤外用地。

5.1 方案一：蟳埔村少量拆迁方案

东海侧隧道主线设置直连/半直连式匝道 A、C 衔接经十四路,设置分岔匝道 B、D 衔接丰海路(西侧)满足过江交通需求。匝道 A、B、C、D 均为单向双车道匝道,匝道设计速度 40 km/h,其中 A 匝道下穿主线,左出 B 匝道下穿 C 匝道。匝道 A、C 在下穿过规划会展中心以北的次干路后由暗埋段转为敞开段出地,匝道 B、D 在下穿过规划会展中心以西的支路后由暗埋段转为敞开段出地。主线隧道在丰海路(东侧)转为敞开段出地。

该方案用地以南侧晋江河堤为界,道路北侧不侵入规划会展中心地块,侵入罍埔村规划红线5.5~

8.5 m, 侵入部分为控规规划绿化用地, 不涉及蟳埔闽南文化保护区核心区, 需拆除临街面房屋 4 栋、祖厝 2 栋(非历史建筑)建筑面积约 395 m²。图 7 所示为方案一平面示意图。

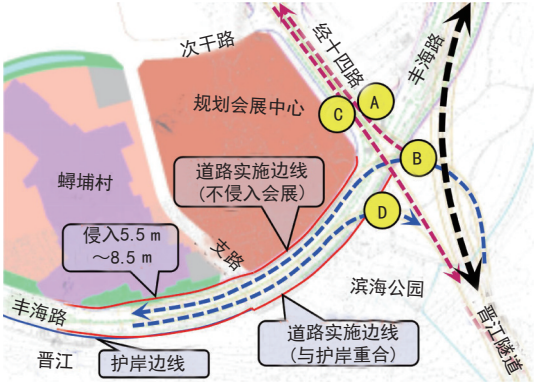


图 7 方案一:平面示意图

该方案交通功能完善, 匝道线形指标好, 对地下互通适应性好, 用地规模适中。方案较好地保全了规划会展中心地块的完整性, 不改动现状堤岸, 对晋江防洪水利影响小, 但侵入规划蟳埔村用地, 且需拆除部分临街建筑, 存在一定的实施难度。

5.2 方案二: 占用会展中心地块方案

东海侧隧道主线设置环形匝道 A、直连式匝道 C 衔接经十四路, 设置分岔匝道 B、D 衔接丰海路(西侧)满足过江交通需求。匝道 A、C、D 与方案一相同, 仅 B 匝道不同。B 匝道通过在主线上分流, 设置为环形匝道, 通过展线上跨主线隧道和 A 匝道。匝道 B 在上跨主线隧道、下穿丰海路-经十四路地面交叉口后由暗埋段转为敞开段, 并在规划会展中心以西的支路前与地面接平, 匝道 A、C、D 暗埋段转敞开段以及接地点位置与方案一基本一致。

该方案用地以南侧现状晋江河堤为界, 道路北侧不侵入蟳埔村规划红线, 不涉及蟳埔村拆迁, 侵入规划会展中心规划红线 4 m。图 8 所示为方案二平面示意图。

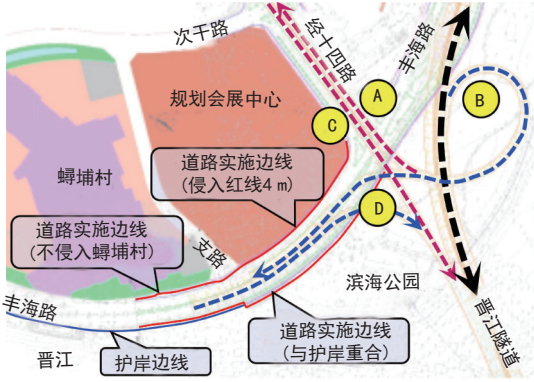


图 8 方案二:平面示意图

该方案交通功能稍差, 匝道线形指标低, 对地下互通适应性差, 尤其小半径曲线在地下互通中存在视距不好的安全隐患, 且占用滨海公园用地较多, 不利于开发利用。方案不改动现状堤岸, 对晋江防洪水利影响小, 不侵入规划蟳埔村用地, 但破坏了规划会展中心地块的完整性, 对会展中心的方案影响较大。

5.3 方案三: 占晋江江堤方案

东海侧隧道主线设置直连/半直连式匝道 A、C 衔接经十四路, 设置分岔匝道 B、D 衔接丰海路(西侧)满足过江交通需求。匝道 A、B、C、D 平面线形、暗埋段转敞开段位置以及接地点位置与方案一基本一致。

该方案用地以北侧规划会展中心和蟳埔村为界, 道路北侧不侵入会展中心规划红线, 不涉及蟳埔村拆迁, 侵入晋江江堤外用地 7 m, 影响范围约 250 m, 该区段慢行系统结合防汛墙改造采用箱涵型式下穿地面道路。图 9 所示为方案三平面示意图, 图 10 所示为方案三横断面示意图。

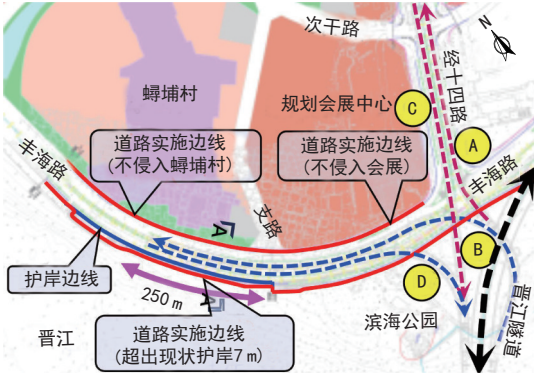


图 9 方案三:平面示意图

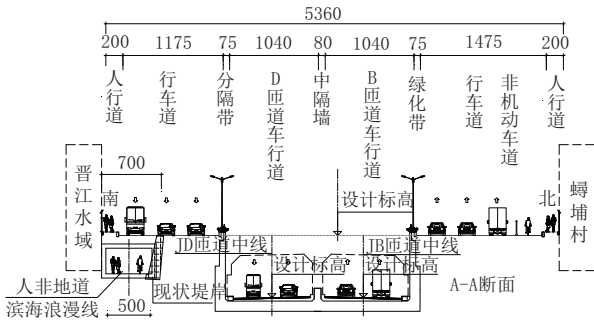


图 10 方案三:横断面示意图(单位:cm)

该方案交通功能完善, 匝道线形指标好, 对地下互通适应性好, 用地规模适中。相比于方案一, 方案三平面整体往晋江侧平移, 做到不侵入规划蟳埔村用地, 也能较好地保全规划会展中心地块的完整性, 但需要拆除重建现状堤岸, 占用江堤外用地, 对晋江防洪水利影响较大。

5.4 方案比选

对上述方案从交通功能、对制约因素的影响、实施难度以及工程规模和造价方面进行综合比选,结果如表1所示。

表1 方案比选

项目	方案一: 埭埔村拆迁方案	方案二: 占用会展中心方案	方案三: 占晋江江堤方案
交通功能	服务水平高, 行车舒适度好	服务水平低, 行车舒适度差, 存在交通安全隐患 ^[14]	服务水平高, 行车舒适度好
对埭埔村影响	拆6幢建筑, 有一定难度	不影响	不影响
对规划会展中心影响	不影响	侵入用地4 m, 破坏会展中心完整性	不影响
对晋江水利影响	不影响	不影响	需做防洪专题论证, 调整晋江防洪岸线规划
工程规模和造价	规模适中, 增加拆迁安置费500万元	规模适中	改造现状堤防增加建安费800万元(不含人非箱涵)
推荐情况			拟推荐

6 结 语

立交设计,往往受制因素很多,需要从交通功能、用地、水利、拆迁情况、工程规模和造价等多个维度对方案进行综合考量^[15],这也意味着方案在制定过程中相关利益方众多。因此,立交设计在前期研究中需要罗列各种可行的方案,深入分析各方案优缺点,和各主管部门不断沟通论证,权衡利弊后才能得到相对合理的设计方案。

本节点工程通过对埭埔村、规划会展中心以及晋江水利三个制约因素的综合比较,虽然每个方案均存在一定程度缺点,但最终找到了一个相对平衡点,使项目能够正常推进且各方均能接受。本工程

节点采用控制变量法对各制约因素产生的影响进行比对分析,提出了推荐设计方案,也为类似工程设计思路提供参考。

参考文献:

[1] 泉州市自然资源和规划局. 泉州市自然资源和规划局关于《泉州市国土空间总体规划(2021-2035)》[EB/OL]. (2021-12-24)[2025-11-01]. https://zyghj.quanzhou.gov.cn/xxgk/zdxxgk/ghgs/ghbzcggsl/202112/t20211224_2674531.htm.

[2] 郝标. 多点进出城市地下道路的设计特点[J]. 城市道桥与防洪, 2014(8): 53-58.

[3] 游克思, 俞明健, 刘艺. 多点进出型城市地下道路出入口匝道设计研究[J]. 地下空间与工程学报, 2015, 11(6): 1383-1389.

[4] 王越, 潘迪, 冀健. 地下道路匝道设置交通汇入专用车道方案研究[J]. 城市道桥与防洪, 2018(6): 23-25; 28.

[5] 马璐, 蒋树屏, 林志, 等. 大型地下互通式立交型式选择方法及实例[J]. 公路交通技术, 2011(1): 26-28; 36.

[6] 马璐, 蒋树屏, 林志, 等. 大型地下互通式立交型式选择和路线标准研究[J]. 现代隧道技术, 2011(1): 1-5.

[7] 秦辉辉, 徐国平, 黄清飞. 深中通道大型海域地下互通设计关键技术[J]. 中国港湾建设, 2023, 43(8): 22-28.

[8] CJJ221—2015 城市地下道路工程设计规范[M].

[9] JTG/T D21—2014 公路立体交叉设计细则[M].

[10] 中华人民共和国交通运输部. 公路工程项目建设用地指标[M]. 北京: 人民交通出版社, 2011.

[11] 李萌, 丁川, 李昀轩. 道路交通系统韧性提升技术展望[J]. 前瞻科技, 2023, 2(3): 34-44.

[12] 赵洪彬. 国外城市道路网络韧性提升措施启示[C]//韧性交通: 品质与服务——2023年中国城市交通规划年会. 北京: 中国城市规划设计研究院, 2023.

[13] 赵洪彬, 何江龙, 卞长志. 日本城市道路韧性规划实践及启示[J]. 城市交通, 2025, 23(4): 51-60.

[14] 郭胜, 倪旭, 龚臻, 等. 环形匝道平面线型对建设用地及行车安全影响[J]. 山西建筑, 2024(14): 136-139; 179.

[15] 上海市住房和城乡建设管理委员会科学技术委员会. 公路与城市道路设计手册[M]. 第二版. 北京: 人民交通出版社股份有限公司, 2016.