

文章编号:1674-2869(2015)03-0029-06

漳州角美互通式立体交叉方案比选

何向红¹, 陈浩²

1. 长江工程职业技术学院, 湖北 武汉 430212;

2. 中交第二公路勘察设计研究院有限公司, 湖北 武汉 430056

摘要:在交叉路口设置互通式立体交叉工程,既可有效提高通行能力,又能避免车流之间的相互干扰,提高行车的安全性和畅通性。良好的互通立交方案的确定,方案的比选尤为重要。厦漳同城大道角美互通式立体交叉的方案比选,采用广泛征求当地诉求,积极听取专家评审意见,结合工程可行性研究报告,综合考虑规划交通需求等步骤;通过灵活运用交通组织、交通量转换需求、征地与拆迁及工程规模等技术指标对相关方案进行综合性评比,从而确定了最佳方案。该方案既注重主线设计,结构简单,造型美观;满足了安全性、功能性要求,又减少拆迁占地,降低工程造价。

关键词:互通式立体交叉;方案比选;匝道

中图分类号: TB35

文献标识码: A

doi: 10.3969/j.issn.1674-2869.2015.03.007

0 引言

漳州市厦漳同城大道位于厦门—漳州经济走廊带内,是福建省干线公路网的补充与布局的完善,项目的建设可以极大地增强福建省海西经济区的对外经济辐射,加强与内地及大西南成渝经济区的联系,实现海西经济区全面协调发展战略。

按照规划,结合沿线城镇分布、路网规划、交通流向分布及社会经济发展情况,厦漳同城大道共设置互通式立交 9 处,即角美互通、壶屿互通、中闽互通、玉江互通、沙洲互通、锦江互通、崇福互通、新西溪大桥连接线部分互通和象镇互通。

在交叉路口,为了保证车流能安全、快捷通过,通常要设置互通式立体交叉,这样既可以有效地提高通行能力,又可以避免车流之间的相互干扰^[1]。并且随着转换交通量的大小及左转车道的型式不同,互通式立交的型式、投资、经济效益、服务水平、景观、占地、交通功能也会发生相应的变化。

互通式立交型式的确定过程比较复杂,其设计方案要通过经济技术比选来确定^[2]。既要运用技术指标,科学合理取用匝道设计速度,缩短通行时间,注重主线设计,使得结构简单,总体布局紧凑,行车方向明确,造型美观;又要降低工程造价,减少拆迁、占地,营造宽松、流畅的行车环境。只有这样,才能满足行车的安全性、功能性要求,也能发挥其在公路网中的经济、社会效益。

本文以角美互通为工程实例^[3],探讨在确定其设置位置和互通型式过程中的方案比选程序。在方案比选当中,广泛征求当地诉求,积极听取专家评审意见,结合工程可行性研究报告,综合考虑规划交通需求、路网、地形地质条件等因素,并应尽量减少不必要的拆迁和占地。

1 工程概况

1.1 互通设置位置及作用

本互通位于漳州台商投资区(社头村)附近,与改造后的角海路交叉,互通主线交叉桩号为 K4+122.311,交角为 90°,互通区域主线设计起点为 K3+210,设计终点为 K4+823,是漳州台商区与本项目主线交通转换的一个重要节点。该互通主要满足改造后的角海路与本项目的交通转换,属城市内高等级道路之间进行交通转换的枢纽性互通。

改造后的角海路为漳州台商投资区内一条主要的一级公路兼城市快速路,高架层设计车速 80 km/h,路幅宽 26.0 m,地面层设计车速 40 km/h,路幅宽 47.5 m,改造后的角海路跨线桥、地面层以及桥头引道部分设计不在本设计范围之内,只针对与本项目地面层交叉的平交口段的角海路地面层进行设计。

1.2 交通量预测

角美互通式立体交叉的交通量预测如图 1 所示^[4]。

收稿日期:2015-02-01

作者简介:何向红(1962-),女,湖北黄梅人,高级工程师,副教授。研究方向:土木工程设计与监理。

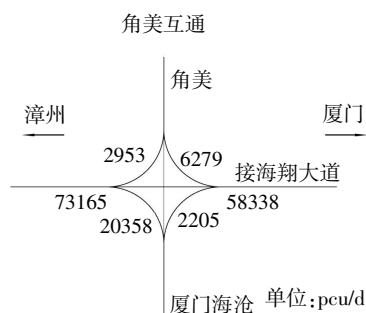


图 1 2035 年角美互通式立体交叉交通量分布图

Fig.1 2035 Angle beauty of interoperable interchange traffic distribution

表 1 互通式立交匝道技术指标表

Table 1 Interchange ramp technical index table

项目		规范值	采用值	规范值	采用值	规范值	采用值
设计车速/(km/h)		35	35	40	40	50	50
最小平曲线半径/m	一般值	40		60		100	
	最小值	35	55	50	70	80	106
最小缓和曲线参数/m		30	≥37.5	35	≥39.2	40	≥58.598
最大纵坡/%		4/5	3.979	4/5	4.53	4/5	4.4
最小竖曲线半径/m	凸形	一般值	700	≥1 308	900	≥1 045.871	1 600
		最小值	350		450		800
	凹形	一般值	700	≥1 214.764	900	≥1 350	1 400
		最小值	350		450		700
竖曲线最小长度/m	一般值	35	≥39.494	40	≥45.384	60	≥45.384
	最小值	30		35		40	
减速车道长度		根据主线车速确定					

1.4 地形、地质及地物概况

本互通主线桥与 A 匝道桥位于构造剥蚀残丘地貌单元,地层结构依次为填筑土、坡残积层,下伏基岩为燕山晚期侵入花岗闪长岩的风化层,路基在此处可不进行特殊处理,将其表部的填筑土夯实后可作为路基持力层。凹地处建议采用换填法将饱和软土换填,并以合格填料回填夯实后作为路基持力层。桥梁段,填筑土、淤泥设计需考虑其负摩阻力,通过勘察,桩基础可采用嵌岩桩基础,以中风化层为桩端持力层。B、C、D 匝道桥为海积平原地貌单元,地层结构依次为填筑土、饱和软土淤泥、粉质粘土、轻微液化细砂、非液化中砂层,路基段:由于人工填土、淤泥的承载力较差,应进行处理,可采用 CFG 桩或水泥搅拌桩等方法处理,另外细砂层判定为轻微液化,应对细砂土层进行地基处理。粉质粘土下的细中砂层为非液化土层,可不进行处理,可作为路基持力层;花岗闪长岩的风化层相对是路基地基的良好持力层。桥梁段:工程地质条件较差,除表部分布少量的填筑土外、其下分饱和软土淤泥及液化细砂层,桩基设计需考虑填筑土

1.3 技术标准等级运用

《公路工程技术标准》^[5]中对互通式立交的分级有着明确的规定,结合互通自身的出入口交通流量及交叉公路的等级可知,本互通为一般互通,匝道(不含环形匝道)设计速度按 40 km/h~60 km/h 考虑,环形匝道采用 35 km/h 的设计速度^[6]。

单向双车道匝道的路基宽度为 10.5 m,单向单车道匝道路基总宽 9.0 m。实际采用的技术标准及规范规定的标准见表 1。

及淤泥层的负摩阻力以及液化砂土的折减系数,其下为残积地层,下伏基岩为燕山晚期侵入花岗闪长岩的风化层。通过现有勘探结果表明,大部分地段桩基方案可采用嵌岩桩,以中风化层作为桩端持力层,局部地段强风化层较厚,均已揭露碎块状强风化层,建议以碎块状强风化花岗岩作为桩端持力层,按摩擦桩计算应进入的深度。

2 互通方案比选

互通式立交的型式很多,一个互通式立交方案设计的好坏,直接影响着服务水平的高低、工程投资、效益及行车安全、技术等级^[7]。因此在选择互通式立交的型式时,不应盲目追求匝道的高技术指标,否则会增加匝道里程,其占地面积也会成倍增加。所以只要匝道满足其对交通量主流方向转换功能需求,互通立交的型式就具有较高的服务水平。

本互通处于平原地区,城市中心区,区域内有大型工厂,本互通南侧两象限内有一条货运铁路,结合地形和地方路网规划等情况,为更好实现交通转换,则在此处设置互通。

根据远期交通量分布状况及立交的功能,结合交叉处现状、规划条件,综合专家、咨询单位及地方政府部门意见,提出定向+部分苜蓿叶和混合

型两个方案进行比较,见表 2. 两个方案的匝道设计车速采用 40 km/h.

表 2 角美互通方案比较表

Table 2 Angle of each scheme comparison table

序号	项目	单位	推荐方案	比较方案
1	互通立交区间		K3+210~K4+823	K3+210~K4+823
2	交叉方式		主线下穿被交路	主线上跨被交路
3	占用土地	hm ²	17.442(261.629 亩)	22.567(338.5 亩)
4	拆迁房屋	平方米	26945	45 632
5	匝道	设计速度	km/h	40/35
6		最大纵坡	%/处	4.051/1
7		最小平曲线半径	m	55
8		全长	m	1 805.67
9	路基	填方	m ³	93 535.9
10		挖方	m ³	968
11	路面面积	m ²	9 138.9	9 138.9
12	桥梁	特大桥	m/座	1 613/1
13		大桥	m/座	1 766.9/5
14		中桥	m/座	/
15		小桥	m/座	/
16		桥梁总长	m/座	3 379.9/6
17	建安费	万元	33 509.77	45 182.94
推荐意见			推荐	

2.1 方案一:采用定向+部分苜蓿叶互通

该互通造型简单,功能齐全,设计时综合考虑本节点区域内有大型工厂、货运铁路和实现交通量转换的便利等因素,合理布设立交各转向匝道^[7-8]. B、C、D 三条匝道与角海路高架层相连接,设置 S 匝道(上匝道),有利于实现厦门海沧往海翔大道方向交通转换,角海路上跨本项目主线. 本项目地面层与角海路地面层相平交,需用信号灯控制. 另外,结合本项目高架层接角海路地面层的 A 匝道占用钢材市场用地较大,于是与设置在 K3+417.165~K3+668.659 段的下匝道进行比较论证. 下匝道的停车线至前面平交口约 426 m,海翔大道往龙池工业区方向交通流绕行较远.

①A 右转匝道,如图 2 所示.

优点:能快速地实现海翔大道往角美方向的交通转换,且海翔大道往厦门海沧方向的交通可通过前方平交口调头实现转换,有利于出行者更快达到目的地;转向交通不受人行和非机动车影响.

缺点:占地面积较大.

②下匝道,如图 3 所示.

优点:占地面积较小.

缺点:转向交通需通过平交口,受人行及非机

动车影响,通行能力受限.

角美互通主线桥:本桥中心桩号为 K4+016.5. 采用:3×40+4×30+(29+42+28)+3×28+4×30+4×30+(25+27+25)+4×30+(30+45+35+30)+3×30+2×36.5+2×33.5+3×30+4×30+2×26.5+4×30,上部结构采用预应力混凝土现浇连续箱梁,幅宽 26~32 m,桥长 1 613 m. 下部桥墩采用门形墩、桩基础.

2.2 方案二:采用混合型互通式立交

本方案主要考虑远期主交通流向上的匝道合理布设,厦门海沧至漳州和角美至海翔大道方向采用定向匝道进行设计,指标较高,漳州至角美和海翔大道至厦门海沧方向匝道采用环形匝道设计,漳州至厦门海沧和海翔大道至角美方向右转匝道采用直接式右转匝道,本互通实现全部高架层接高架层,有利于交通更快更便捷的实现转换,如图 4.

角美互通主线桥:本桥中心桩号为 K4+016.5. 采用:3×40+4×30+(29+42+28)+3×28+4×30+4×30+(25+27+25)+4×30+(30+45+35+30)+3×30+2×36.5+2×33.5+3×30+4×30+2×26.5+4×30,上部结构采用预应力混凝土现浇连续箱梁,幅宽 26~32 m,桥长 1 613 m. 下部桥墩采用门形墩、桩基础.



图 2 角美互通方案一(A 右转匝道)

Fig.2 Angle beauty each scheme(A right ramp)

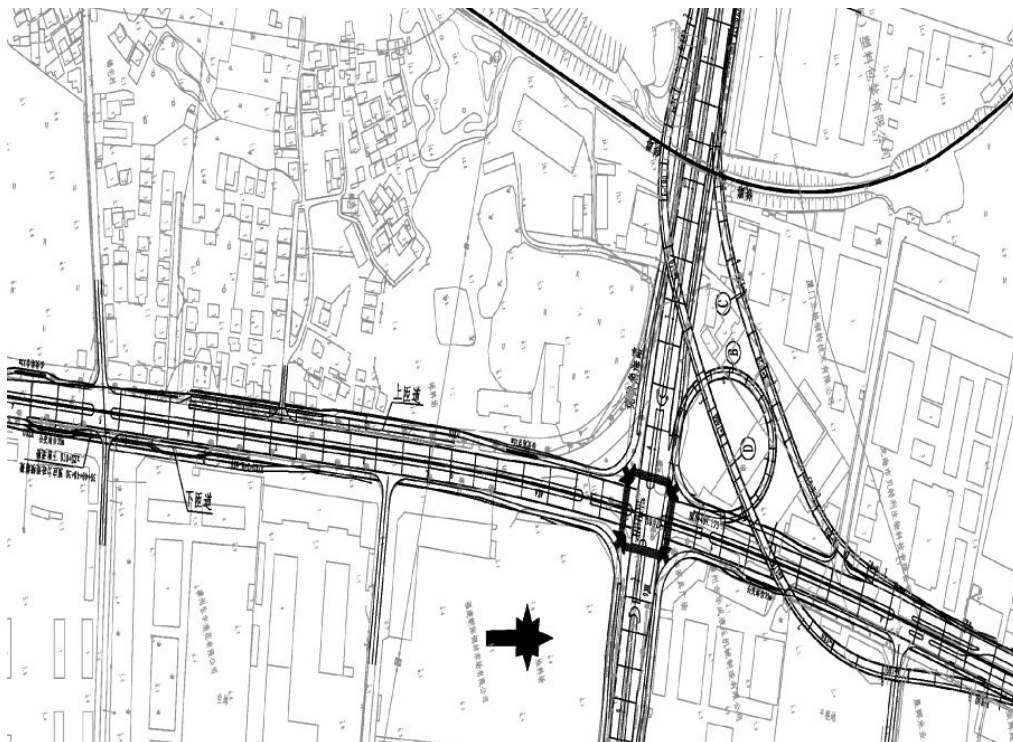


图 3 角美互通方案一(下匝道)

Fig.3 Angle beauty each scheme (next ramp)

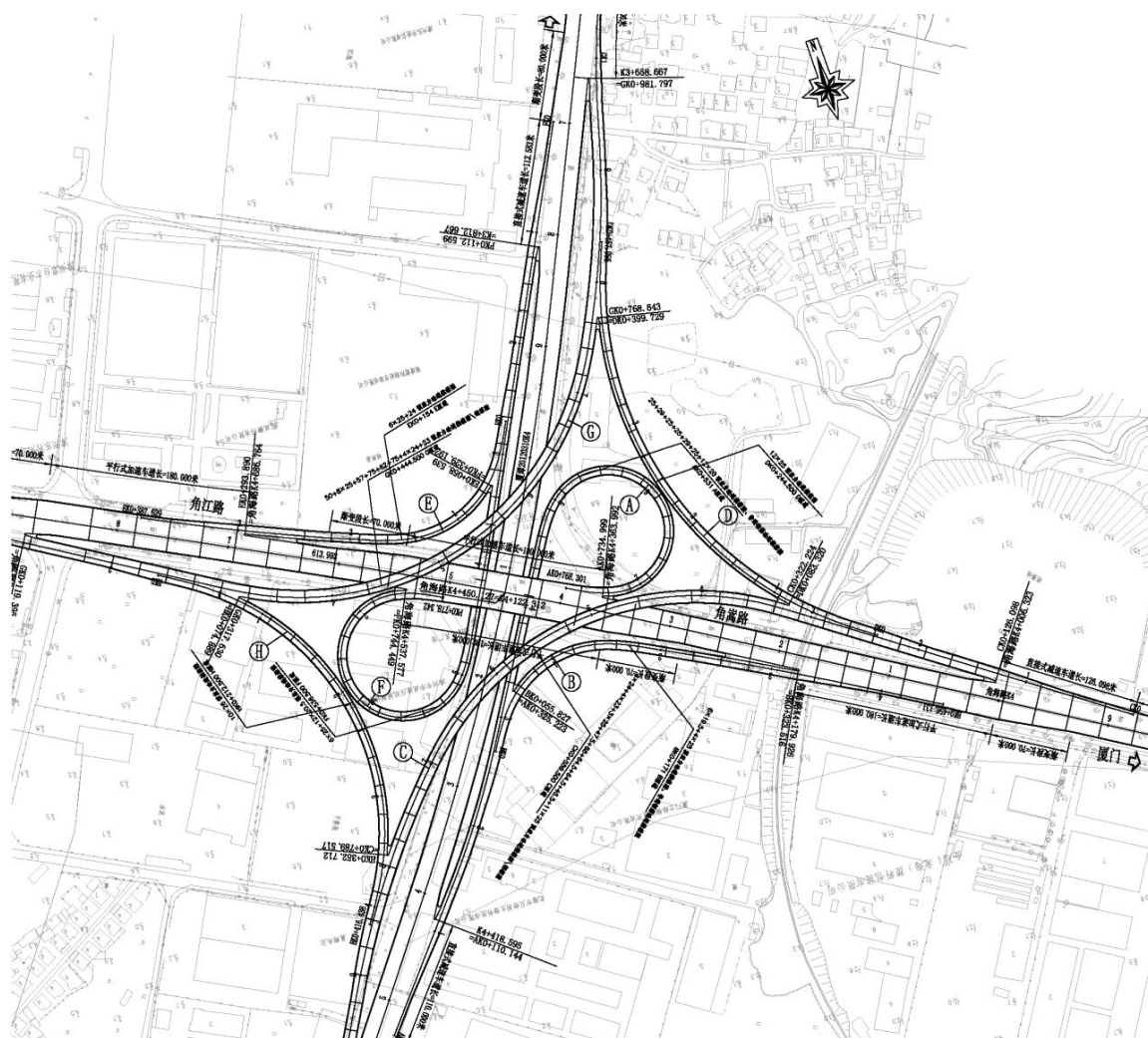


图4 角美互通方案二

Fig.4 Angle of each scheme 2

3 互通方案评价

a.交通组织:从平面布置上可以看出,两个方案的交通组织都较清晰、便捷。

b.交通量转换的需求:从交通量分布可以看出,角美-漳州、海翔大道-厦门海沧两转向交通量较小,方案一角美-漳州交通可利用中闽互通或壶屿附近主辅出入口完成转换,海翔大道-厦门海沧交通可利用A匝道、S匝道(上匝道)和平交口调头实现转换;方案二为全互通方案,各转向交通都能实现转换,两方案均能满足交通量转换的需求。

c.征地与拆迁:方案一用地及拆迁较少。

d.工程规模:方案二工程规模较大。

经上述综合比较,故选择推荐方案一(A匝道)。

4 结 语

互通式立体交叉的设计应该因地制宜,最佳方

案的确定必须要考虑总体布局、设计原则和设计理念,依据工程项目所在地的交通流量流向、自然地理地质条件等特点进行。厦漳同城大道角美互通式立体交叉的方案比选,灵活运用技术指标,既满足了安全性、功能性要求,又满足了经济性条件,提供了互通式立交方案比选的成功样例。

参考文献:

- [1] 刘智春.互通式立交基本型式的特点分析及设计应用[J].武汉工程大学学报,2009,31(8):90-94.
LIU Zhi-chun. Basic types of interchange characteristics analysis and design application [J]. Journal of Wuhan Institute of Technology, 2009, 31(8): 90-94. (in Chinese)
- [2] 樊秋.浅谈互通式立体交叉之匝道设计原则[J].珠江水运,2010,18(12):28-29.
- [3] 汪海芳.古静互通式立交方案优化介绍[J].山西建筑,2013,39(16):145-147.

- WANG Hai-fang. Gujing interchange scheme optimization is introduced [J]. Construction of Shanxi Province, 2013, 33 (16) 6:145-147.(in Chinese)
- [4] 汪代俊.复杂枢纽互通式立交选型与优化[J].华东公路,2014,37(2):23-25.
- WANG Dai-jung. Complex hub interchange type selection and optimization[J]. East China Highway, 2014, 37 (2):23-25.(in Chinese)
- [5] 中华人民共和国交通部 JTG D20—2006, 公路路线设计规范[S].北京:人民交通出版社,2006.
- [6] 韩杰,张鸿鸣.浅谈包茂高速公路江市互通方案设计[J].湖南交通科技,2013,39(4):18-21.
- HAN Jie, ZHANG Hong-ming. Introduction to Baomao expressway jiang city communication design[J]. Journal of Hunan Traffic Science and Technology, 2013, 39 (4):18-21.(in Chinese)
- [7] 石安民,罗成海,马玉文,等.互通立交细部设计探讨[J].山东交通科技,2011,33(3):34-36.
- SHI An-min, LUO Cheng-hai, MA Yu-wen, et al. Interchanges detail design study [J]. Journal of Shandong Traffic Science and Technology, 2011 (3):34-36.(in Chinese)
- [8] 李斯,姚兰,宁文伟.互通式立体交叉公路的构成及施工分析[J].黑龙江交通科技,2013(9):65-67.

Comparison and selection of schemes for Jiaomei interchange in Zhangzhou

HE Xiang-hong¹, CHEN Hao²

1. The Yangtze River Engineering Professional Technology Institute, Wuhan 430212, China ;

2. China's Transportation Second Highway Survey and Design Institute, Wuhan 430056, China

Abstract: The grade separation projects in the intersection can not only effectively improve the traffic capacity, but also avoid mutual interference between the traffic flow, improving the driving safety and smoothness. The determination of good schemes for interchanges, together with scheme comparison and selection, is particularly important. In the scheme comparison and selection of the Jiaomei Interchange on Tongcheng Avenue between Xiamen and Zhangzhou, local demands are widely asked for and experts' evaluation opinions and advice are actively taken. Based on the feasibility study report, traffic demands are comprehensively considered and planned. Relevant schemes are compared and rated through such technical qualifications as flexible use of traffic organization, traffic transformation requirements, land acquisition, demolition, engineering scale and so on. Finally, the best solution is determined. In the scheme, much attention is paid to the main line design, simple structure and attractive appearance, meeting the requirements of safety and functionality, reducing the demolition covers and the project cost.

Keywords: interoperable interchange; scheme comparison; ramp

本文编辑:龚晓宁