

广州北环高速公路沙贝—广清西段扩建方案研究

刘培俭

(广州市公路实业发展公司, 广东 广州 510650)

摘要: 随着经济的快速发展,许多早期修建的高速公路的服务能力及水平已难以满足现阶段的需求,对旧路进行改扩建逐渐成为当前缓解交通压力的主要方法。文中以广州北环高速公路沙贝—广清西路段为研究对象,在对道路现状、交通特点及周边设施等进行调查分析的基础上,提出适合的高速公路扩建方案及交通组织措施,为同类公路扩建提供参考。

关键词: 公路;改扩建;交通组织

中图分类号:U418.8

文献标志码:A

文章编号:1671-2668(2019)02-0093-04

随着高速公路运输需求的快速增长,许多早期修建的高速公路由于设计标准较低等原因已不适应当前的交通需求,但其中部分高速公路在地区路网中承担着重要客、货运任务,难以通过修建新线路来替代。现阶段,中国高速公路发展逐步从建设期向养护期过渡,通过对现有公路进行改扩建是提高其通行能力、改善服务水平的有效方法和主要途径。

1 项目概况

广州北环高速公路是中国最早建成通车的高速公路之一,已营运 20 多年。其为东西走向,西连广佛(广州—佛山)、东接广深(广州—深圳)高速公路,是广州环城高速公路、沈海(沈阳—海口)高速公路广州支线和国道福昆线的一部分,扼守着广州北部进入城区的主要交通咽喉,代表着广州的门户,地理位置重要,对加强广州、珠江三角洲和港澳地区的经济往来,改善投资环境,促进经济繁荣发挥着积极作用(见图 1)。



图 1 广州北环高速公路的地理位置

近年来,随着经济的快速增长,该道路车流量急剧增加,往返广佛高速公路方向的车流持续增加,断面交通量已超过双向八车道高速公路上限值,处于超负荷运营状态,是广东省乃至全国车流量最高的高速公路之一。期间虽经过多次拓宽,但受收费喇叭形立交匝道线形的限制,整体上运行速度较低,服

务水平不足,高峰期拥堵极严重,已成为有名的交通“黑点”,需采取合理的扩建方案改善其交通环境。

2 道路现状及改扩建影响因素分析

2.1 主线及立交通行能力

该项目拟改建区段为沙贝—广清西路段左幅(北侧),即 K0+732.647—K1+340 左幅主线和匝道路基段,原路面结构为“白+黑”复合沥青路面,设计速度 100 km/h(匝道 60 km/h),设计荷载为汽一超 20(原规范标准)。该区段现状路基横断面采用双向八车道布置,沙贝立交 E 匝道经过多次拓宽后采用单向四车道。横断面布置见图 2、图 3。

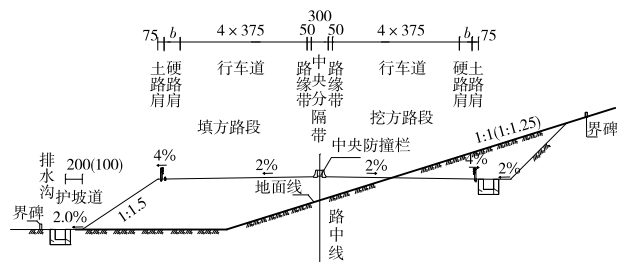


图 2 主线路基标准横断面示意图(单位:cm)

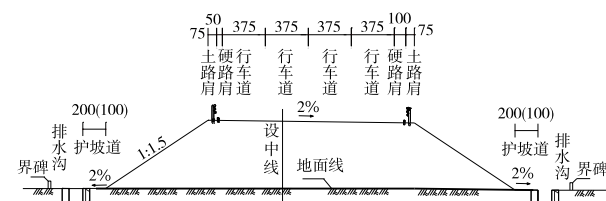


图 3 沙贝立交 E 匝道路基标准横断面示意图(单位:cm)

沙贝立交采用 B 形单喇叭收费立交形式,在联网收费取消沙贝收费站后,虽经过多次拓宽(沙贝立交往返广佛高速公路的主交通流方向 D、E 匝道拓

宽成单向四车道),车道数量有所增加,但存在车道数不平衡的问题(四车道在分流点变七车道),受方向辨识和横向变线的影响,分合流点处易形成交通瓶颈。此外,受立交匝道线形的限制,整体上运行速度较低,现有车道数已出现不平衡的现象,其立交形

式不能适应交通量发展需求,主交通流方向运行速度低,服务水平不足。

2.2 交通量

表1为北环高速公路近几年的交通量调查结果,图4为沙贝—广清西路段历年交通量变化情况。

表1 广州北环高速公路2012—2017年各路段断面交通量

| 断面 | 里程/km | 各年交通量/(辆·d ⁻¹) | | | | | |
|--------|--------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| 浔峰洲—沙贝 | 1.290 | 53 364 | 64 959 | 65 486 | 70 470 | 79 570 | 85 935 |
| 沙贝—广清西 | 2.800 | 110 732 | 135 242 | 148 379 | 162 686 | 169 223 | 175 991 |
| 广清东—广花 | 3.800 | 86 493 | 107 945 | 111 503 | 130 286 | 135 694 | 143 836 |
| 广花—广园 | 2.400 | 71 573 | 90 600 | 104 032 | 85 330 | 88 857 | 94 188 |
| 广园—沙河 | 5.000 | 80 476 | 101 014 | 113 923 | 96 935 | 102 028 | 108 660 |
| 沙河—岑村 | 3.900 | 71 307 | 87 400 | 85 890 | 97 327 | 102 411 | 108 146 |
| 岑村—广氮 | 2.462 | 75 134 | 90 103 | 88736 | 98 235 | 103 318 | 110 550 |
| 全线平均 | 21.652 | 80 583 | 99 662 | 105 153 | 108 646 | 114 044 | 118 187 |

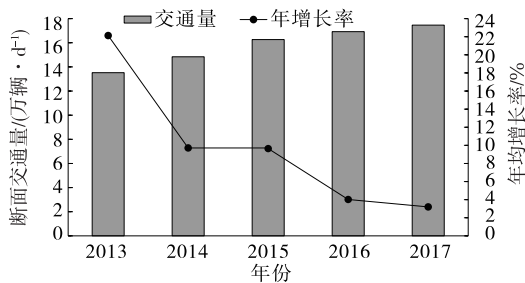


图4 沙贝—广清西路段历年交通量变化情况

由表1和图4可知:沙贝—广清西路段交通量呈持续增长趋势,断面交通量已超过双向八车道高速公路上限值,高达17万辆/d,为全线交通流量最大的路段,远超全线平均值(11.4万辆/d),处于超负荷运营状态,高峰期拥堵现象频繁。近3年交通量增长率呈下降趋势,原因为严重的交通拥堵极大影响了用户体验并降低了通行速度,部分车辆选择绕行该路段。

根据现场调查结果,目前沙贝立交E匝道北环往广佛高速公路方向日均交通量约7.3万辆,北环往西环方向日均交通量约3.5万辆,往沙贝北出口及收费站的日均交通量约0.9万辆,沙贝立交E匝道北环往广佛高速公路方向的交通量已反客为主,成为主交通流方向。

2.3 改扩建影响因素

该路段的主要控制因素有主线左侧环洲五路市

政路、金沙洲路跨线桥、沿线管道及通信线、下穿主线北环高速公路新社区人行隧道、纳入规划的环洲五路跨线桥及环洲五路改造工程等(见图5)。该路段在节假日和早晚高峰期已不能满足正常运营需要,经常出现拥堵现象,且自佛山一环限制货车通行以来,大量货车需通过沙贝立交及广清立交,拥堵进一步加剧。



图5 沙贝—广清西路段路线走向及周边路网规划概况

路段内管线及构造物多且分布复杂,又受征拆条件约束,道路改造受多方面因素的影响。1) 区段内控制条件多,改扩建空间受限。该路段改扩建受市政道路、拟建环洲五路跨线桥、用地、管线、构造物、征拆等的限制,往北侧扩建的空间有限,拓宽1条辅助车道的条件基本具备,而南侧受征拆等限制暂不具备拓宽条件。2) 施工期间交通组织困难,社会影响大,关注度高。道路扩建期间需尽可能维持既有高速公路的通行,降低对社会、经济的影响,但

其交通量大,增加了交通组织设计难度。为减少对主线交通的影响,需尽可能缩短工期。3) 勘察难度大,沿线地下管线种类较多。既有道路周边有大量地下管线且种类多,不仅涉及高速公路本身的管线,还涉及北侧市政道路管网,勘察难度较大。

综上,该路段目前存在车道数不平衡的问题,且处于超负荷运营状态。结合现有路基情况和施工条件,考虑交通的适应性及行车安全,选择加宽扩建作为改造实施方案。

3 扩建方案设计

受用地、管线、构造物、征拆等限制,该路段往北侧改扩建的空间有限,拟在北侧拓宽1条车道、新建1条分流匝道来改善交通运行状况,尽可能在减少交通干扰的同时提升通行能力。

3.1 主线增设辅助车道

于主线左幅(北侧)扩建1条辅助车道,使主线车道由4条变至5条,辅助车道长510 m、渐变段长90 m。增加辅助车道后主线路基标准横断面布置见图6。

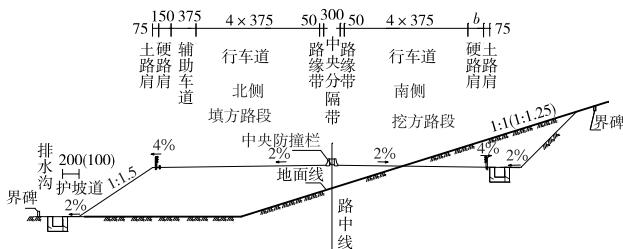


图6 增加辅助车道后主线路基标准横断面示意图(单位:cm)

主线段增设1条辅助车道,可改善分流点处车道布置,尽量趋近车道数平衡,有效提高运行速度和方向辨识度,减少车辆跨车道横移变线的影响,降低分流车辆对主交通流方向行车的干扰,尽量避免分流点出现交通拥堵,提升通行能力。

3.2 新建F匝道

保持沙贝立交E匝道路基标准横断面不变,在E匝道右侧新建1条往沙贝北停车区及沙贝北出口的匝道,即新建F匝道(K0+000—280),并于F匝道出口匝道设置减速车道。新增F匝道路基标准横断面布置见图7。

原沙贝立交E匝道北环往广佛高速公路方向为主交通流方向,通过新增F匝道及对交通标志、标线进行改造,对往沙贝北方向出口车辆进行主动引流,有效缓解沙贝立交E匝道通行压力,减少匝

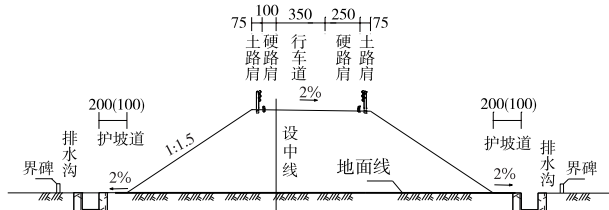


图7 新建F匝道路基标准横断面示意图(单位:cm)

道内车辆拥堵现象及对主交通流方向行车的干扰。

4 施工期间交通组织方案设计

高速公路扩建期间需尽可能维持既有高速公路的通行,其土施施工一般需对交通实施管制,施工组织方案必须结合交通组织方案和扩建工程特点来制订。目前常见的改扩建工程施工组织方案主要有封闭式施工、分车型分流施工、开放式施工等,根据项目实际情况和特点选用。该项目施工现场情况及24 h断面交通量变化见图8、图9。

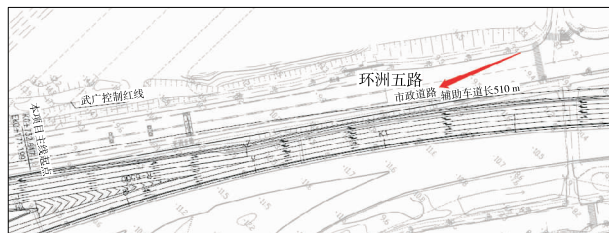


图8 拟扩建段施工现场道路分布情况

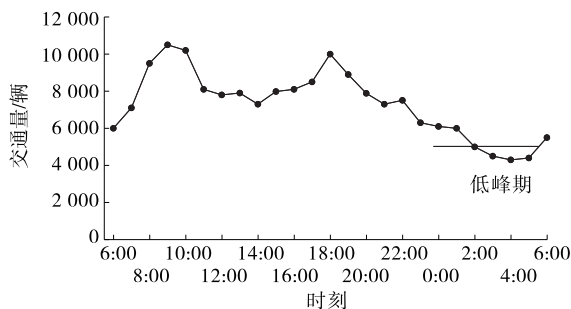


图9 断面交通流量24 h变化情况

调查发现,该项目扩宽段邻近市政道路(环洲五路),该市政路与拟扩宽段平面线形基本一致,且车流量较小,可利用该道路(1条车道)进行施工作业,避免对高速公路车道的影响。根据图9,该项目全天车流量均很大,为尽量减少对通行能力的影响,选择在晚上11点至凌晨5点的低峰段进行占道施工,并分别从车速限制、现场布置及车道占用三方面进行交通组织(见图10)。

结合该项目交通流特点和实际施工条件,采取

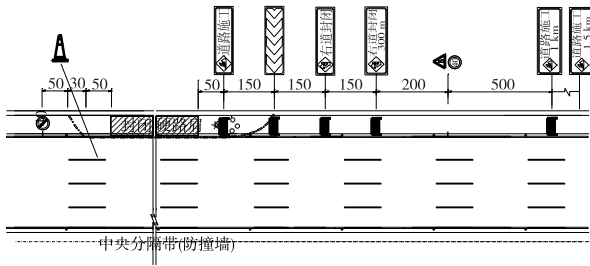


图 10 施工期交通组织示意图(单位:cm)

边施工、边通车的交通疏散形式,施工期间对该段整体限速 40 km/h,并封闭右侧硬路肩。同时为确保交通顺畅及行车安全,施工时设置完善的警告及安全标志,现场安排交通指挥员对来往交通进行分流。

5 结语

高速公路改扩建与新建项目有较大区别,其施工会受原断面形式、交通流量、现场施工环境等多因素的影响。此外,扩建工程要求在短时间内完成,并尽量减少交通干扰。广州北环高速公路沙贝—广清西路段改扩建施工采取潮汐式通行的交通组织方案、边施工边通车的交通疏散形式,在日交通量低峰段进行占道施工,降低了对原交通的干扰,最大程度满足了交通需求,使扩建工程在不中断交通和没有施工通道的前提下得以顺利完成。扩建完成后该路段拥堵现象基本消除,断面车流量超过 19 万辆/d,车辆通行时间缩减为原来的 20%,有效提高了道路通行能力和服务水平。

参考文献:

[1] 吴泳钿.高速公路改扩建工程安全性评价[J].广东公路

交通,2018(4).

[2] 张军方.济青高速公路改扩建工程施工期交通安全保通设计[J].山东交通科技,2018(4).

[3] 胡春红,刘万栗.山区高速公路改扩建工程中互通立交设计[J].交通世界,2018(23).

[4] 莫银芝,陈谊.高速公路改扩建工程交通组织方案研究[J].湖南交通科技,2018,44(2).

[5] 梁远禄.泉南高速柳州至南宁段改扩建工程技术方案研究[D].西安:长安大学,2015.

[6] 陈清廉.广清高速改扩建方案选择及路面拼接研究[D].长沙:长沙理工大学,2015.

[7] 姬鸽.黎长高速公路改扩建工程交通组织方案研究[J].公路与汽运,2015(2).

[8] 申祥国.高速公路改扩建工程关键技术分析[J].公路与汽运,2013(3).

[9] 蒋琳,齐博.基于公平性和可达性的干线公路改建方案研究[J].公路与汽运,2017(3).

[10] 王欲敏,蒋陈,玉溪三湖生态城市群高速公路改建前期方案研究[J].公路交通技术,2006(3).

[11] 李宏刚,杨静,邹磊.云南山区高速公路扩容改建方案研究[J].公路交通科技:应用技术版,2017(5).

[12] 李德慧,孙小端,刘小明,等.高速公路改扩建道路设计的安全问题[J].北京工业大学学报,2006,32(10).

[13] 葛梦溪,李玉兰,彭涛.连霍国道主干线刘江至西南绕城段高速公路改扩建工程施工交通组织方案设计简介[A].节能环保和谐发展:2007 中国科协年会论文集(一)[C].2007.

[14] 关函非,钟仰晋,韩子东,等.泉厦高速公路扩建工程交通安全设施设计及交通组织设计[J].公路交通科技:应用技术版,2011(2).

收稿日期:2018-10-17

(上接第 19 页)

难点与对策[J].上海行政学院学报,2014,15(2).

[10] 陈诗琳.城市轨道交通工程造价风险评估研究[J].交通标准化,2013(20).

[11] 黄晶.社会稳定风险评估与社会影响评价的比较研究[J].科技经济导刊,2018(12).

[12] 季燕霞,石亚林.我国地方重大项目社会风险评估的现实困境与制度改进[J].理论导刊,2014(4).

[13] 丁东铭,魏永艳.新时期社会风险评估机制建设进程中的失范问题及其对策[J].长白学刊,2017(4).

[14] 李依,袁帅,苏晓.出租车新型客运合同的法律论争与规范调整:以打车软件引发的系列法律问题为研究对象[J].法治在线,2015(41).

[15] 李军,吕婧,刘瑞.新建隧道施工对近距离既有隧道的影响及安全风险评估[J].公路与汽运,2017(5).

[16] 何芙蓉.层次分析法在施工招投标中的应用研究[D].成都:西南交通大学,2014.

[17] 朱维伦,常爱新,李坤.基于层次分析法的宜宾过境高速公路软基处理方案比选[J].交通标准化,2014(23).

[18] 李强,韩俊涛,王永成,等.基于层次分析法的铁路 PPP 项目风险评价[J].铁道运输与经济,2017,39(10).

[19] 程书波,郭曼丽.基于层次分析法的地铁建设项目社会稳定风险评估[J].河南理工大学学报:社会科学版,2014,15(3).

收稿日期:2018-08-09