

高速公路 T 形枢纽互通改扩建设计分析

黄涛

(中交第二航务工程勘察设计院有限公司, 湖北 武汉 430060)

摘要: 高速公路网的加密建设,使 T 形枢纽互通改扩建日益增多,现状互通的合理利用及施工期间的保通是高速公路枢纽互通改扩建设计中的重点。文中分析高速公路 T 形枢纽互通改扩建设计要点,结合工程实例,根据预测交通量、地形、地物及工程控制因素研究经济合理、安全可行的 T 形枢纽互通改扩建设计方案。

关键词: 枢纽互通;高速公路;改扩建设计;保通方案

中图分类号: U445.6

文献标志码: A

文章编号: 1671-2668(2022)03-0126-04

随着交通基础设施建设的发展,区域高速公路网不断加密,需打通高速公路之间的断头路,实现高速公路之间的纵、横向连接,前期规划建设的 T 形枢纽互通已不能满足高速公路网延伸的功能需求,急需进行改扩建。运营中的高速公路 T 形枢纽互通改扩建设计较复杂,需充分考虑既有工程的合理利用、现状高速公路的保通及改扩建过程中的施工组织等,如何设计既满足技术规范要求,又绿色环保、经济合理、安全可行的改扩建方案,是 T 形枢纽互通改扩建的重点和难点。

1 T 形枢纽互通改扩建设计要点

T 形枢纽互通改扩建是对现状互通功能的完善,主要改造为十字形枢纽互通,以实现高速公路网的延伸。改扩建设计要点如下:

(1) 完善功能,无缝衔接。优先考虑在原址进行 T 形枢纽互通改扩建,避免异位改建或另外新建一个 T 形枢纽互通形成复合型枢纽互通。T 形枢纽互通原位改建为十字形枢纽互通,不仅可使 2 条高速公路的功能得以完善,同时可做到无缝衔接,形成连续的交通车流流线,大大提高高速公路网的通行效率。十字形枢纽互通能实现 8 个方向的不间断车流互通,保证高速公路的高效运营。

(2) 技术标准满足要求。中国高速公路建设起步较晚,大部分需改建的互通均建成不久,因路网加密或功能需求变化而进行改造。枢纽互通改扩建设计中,应充分利用地形和现有形状,合理选用技术指标,不追求高指标,尽量控制工程规模,减少占地,降低工程造价。对于部分交通量较小的匝道,可采用

低标准的小半径内环匝道,不必追求高指标的半定向匝道。对于交通量小、地形和地质条件复杂多变的山区高速公路,在满足技术标准要求的前提下,可采用低标准线形,以减少高填深挖、桥隧构造物段落,控制工程规模,减小工程造价。

(3) 合理利用既有工程。随着经济社会的发展和人们认识水平的提高,工程建设标准已由最初的以控制工程规模为主转变为实现绿色环保、经济可行的可持续设计。对于通车不久的 T 形枢纽互通,特别是现状互通中的桥梁部分,需结合实际情况进行合理改造设计,尽可能利用现有工程,避免工程建设浪费。

(4) 保通方案安全可行。枢纽互通改造中不可避免地对 2 条交叉高速公路及已建成匝道进行变动。现有高速公路及互通立交已投入使用,互通改扩建过程中应做好保通设计,并制订合理的施工组织方案,确保不中断交通和运营安全。保通方案是 T 形枢纽互通改造为十字形枢纽互通中的重点。

2 工程实例分析

2.1 工程概况

上饶东枢纽互通位于江西省上饶市信州区,是德上(德兴—上饶)、沪昆(上海—昆明)高速公路交叉的枢纽互通,为 T 形互通(见图 1)。德上高速公路采用设计速度 80 km/h、路基宽度 21.5 m 的双向四车道技术标准,沪昆高速公路采用设计速度 100 km/h、路基宽度 41 m 的双向八车道技术标准(同期改扩建实施)。由于上浦(上饶—浦城)高速公路(江西段)的建设,项目设计中将德上高速公路往东南方

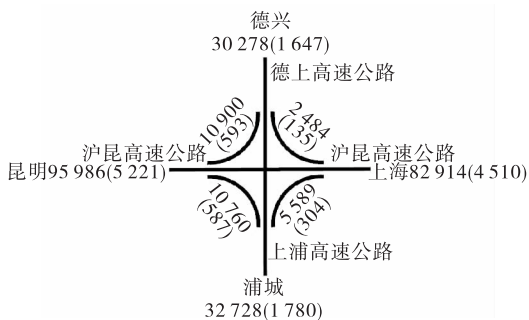
向延伸至福建省南平市浦城县,接上浦高速公路(福建段),需将现有上饶东 T 形枢纽互通改造为十字形枢纽互通。



图 1 上饶东枢纽互通现状

2.2 交通量预测

上饶东枢纽互通交通量预测结果见图 2。由图 2 可知:主流交通量为昆明往返德兴和浦城方向,其中昆明往返德兴方向的小时交通量为 593 pcu/h,昆明往返浦城方向的小时交通量为 587 pcu/h。上海往返德兴和浦城方向的小时交通量分别为 135 pcu/h、304 pcu/h,交通量偏小。



括号外为日交通量(pcu/d),括号内为小时交通量(pcu/h)

图 2 上饶东枢纽互通 2041 年预测交通量

2.3 地形、地物及控制因素

上饶东枢纽互通所在区域为丘陵地貌,残丘山顶,山顶浑圆,起伏较缓。岗丘顶偶见红砂岩出露,坡脚地表多生松树及矮小灌木、杂树,地形起伏不很大,地面标高为 77~130 m,视野十分开阔。附近村落分布分散,人口较稀疏,交通十分便利。路线所跨区域为低岗丘地貌,岗地坡面稳定,未发现不良地质现象,处于自然稳定状态。西南方向为小型水库。

工程控制因素主要为已实施的路基和桥梁,改扩建中需充分利用现状路基和桥梁及跨径,B、C 匝道上跨沪昆高速公路,并为上浦高速公路预留下穿空间。

2.4 互通改扩建设计方案

上饶东枢纽互通为德上、上浦与沪昆高速公路相交而设置的互通,为二期工程,一期工程 A、B、C、

D 匝道(见图 1)已与德上高速公路同期建成通车。为避免重复建设,沪昆高速公路改扩建中将互路段沪昆高速公路“四改八”工程同期实施。根据地形、交通量分布、原有互通设置及保通方案等,确定上浦主线下穿被交路沪昆高速公路。根据交通量预测,昆明往返浦城方向、昆明往返德兴方向为主交通流向,采用半定向匝道。考虑到浦城往昆明方向设置半定向匝道需上跨沪昆高速公路和 A 匝道,桥梁规模较大,结合互通整体布置,采用内环匝道。综上,确定采用图 3 所示单环式变形苜蓿叶形枢纽互通方案。



图 3 上饶东枢纽互通改扩建设计方案

为充分利用现状互通匝道,减小工程规模和社会影响,匝道设计如下:1) 因沪昆高速公路拓宽,A 匝道终点接沪昆高速段调整。2) B 匝道跨沪昆高速公路,平曲线半径为 150 m,沪昆高速公路拓宽后,桥梁存在较大安全隐患。因此,调整 B 匝道跨沪昆高速公路位置的平曲线半径,以满足跨沪昆高速公路拓宽后的桥梁要求,同时 B 匝道终点接沪昆高速公路调整。3) 因沪昆高速公路拓宽,C 匝道跨沪昆高速公路的平曲线半径为 250 m,C 匝道仅调整起点接沪昆高速段即可。这样可充分利用 C 匝道 2 座桥梁,对跨沪昆高速公路桥加宽跨径。4) 因沪昆高速公路拓宽,D 匝道起点接沪昆高速段调整。5) 一期工程中,C 匝道已为 E 匝道下穿预留桥梁,考虑到沪昆高速公路开挖路基施工桥梁,E 匝道设计为下穿 C 匝道,后上跨上浦高速公路,再分别下

穿沪昆高速公路、C匝道和B匝道,最后同上浦高速公路合流。6) F匝道设计为单环,充分利用上浦、沪昆高速公路和B、C匝道围起来的空,依次下穿B匝道、C匝道和沪昆高速公路,最后与沪昆高速公路合流。7) G匝道由C匝道分出,右转与E匝道合流。8) H匝道由F匝道分出,下穿B匝道后右转与沪昆高速公路合流。

2.5 交通组织及保通方案

上饶东枢纽互通改扩建涉及沪昆高速公路改扩建,需保证沪昆高速公路的畅通。梨温(梨园—温家圳)段作为沪昆高速公路江西省境内的重要路段,是横贯江西的东西向大通道,日行交通量较大,施工期间的交通组织难度非常大。互通改扩建施工期间,沪昆高速公路直行交通应保证主线双向四车道通行要求,互通区的转换交通可利用现状匝道、临时保通道路进行,逐步过渡到新建匝道建成。为保证互通修建期间德上、沪昆高速公路的通畅,互通改扩建分4个阶段进行,针对每个阶段制订交通组织和保通方案。

(1) 第一阶段:改造沪昆高速公路4个出入口,采用半边施工的方法。1) 建设A匝道入口(阴影部分),改造沪昆高速公路昆明侧入口。2) 建设C匝道出口(阴影部分),改造沪昆高速公路昆明侧出口。3) 建设D匝道出口(阴影部分),改造沪昆高速公路上海侧出口。4) 建设B匝道入口(阴影部分),改造沪昆高速公路上海侧入口(见图4)。

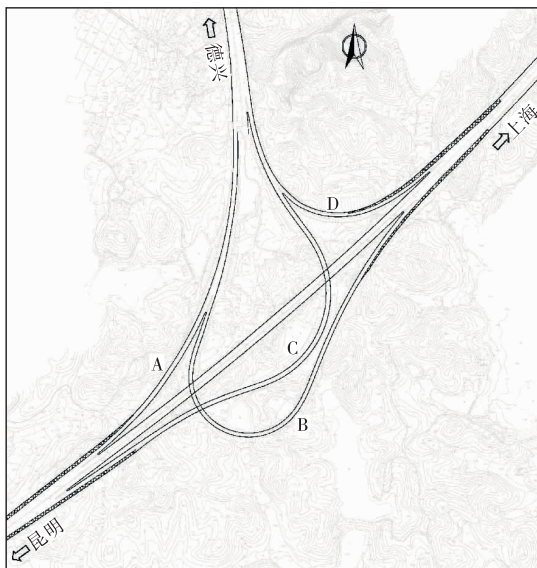


图4 第一阶段保通方案

(2) 第二阶段:沪昆主线保通。1) 沪昆跨线桥

施工,南侧暂加宽成四车道路基,用南侧四车道保通,施工北侧桥梁。2) 北侧桥梁施工完成后,用北侧四车道保通,施工南侧桥梁。3) 建设上浦高速公路主线起点至沪昆高速公路南侧段,打通上浦高速公路下穿沪昆高速路段(见图5)。

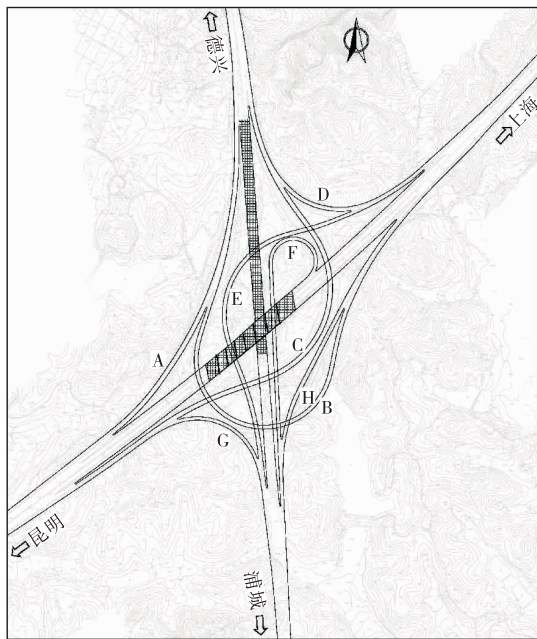


图5 第二阶段保通方案

(3) 第三阶段:C匝道保通。1) 建设沪昆高速公路“四改八”路基部分。2) 修建临时保通道路连接C匝道和上浦高速公路主线的左幅。3) 上浦高速公路主线下穿沪昆段通车后,C匝道实现分流,施工C匝道跨E匝道、跨沪昆高速公路桥梁(见图6)。

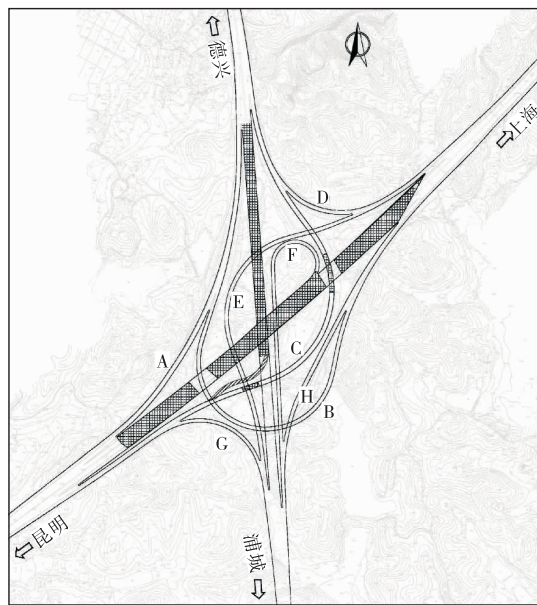


图6 第三阶段保通方案

(4) 第四阶段:B匝道保通。1) 修建临时保通道路连接上浦高速公路主线右幅和现状匝道,实现B匝道分流。2) 拆除现状B匝道跨沪昆高速公路的桥梁,施工B匝道桥梁和沪昆高速公路下穿B匝道、C匝道段“四改八”路基。3) B匝道新建段完工并实现与现有匝道的衔接后,B匝道通车,拆除B匝道与上浦高速公路主线连接的临时保通道路(见图7)。

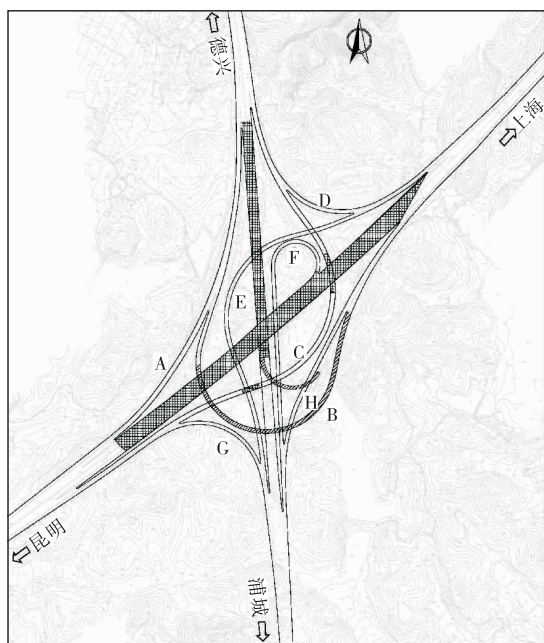


图7 第四阶段保通方案

3 结语

高速公路枢纽互通改扩建工程越来越多,施工

期间不封路的要求对枢纽互通改扩建带来了挑战,如何保证施工期间现状互通匝道的最大化利用和施工期间的交通顺畅、安全是建设中的重点和难点。该文针对高速公路T形枢纽互通改扩建,结合实际情况,研究经济合理、安全可行的改扩建设计方案、交通组织和保通方案,为类似工程的改扩建设计提供参考。

参考文献:

- [1] 唐云.青银高速公路石坝枢纽互通立交改扩建设计[J].公路,2019(7):64—67.
- [2] 薛鹏,蔡素军,杨星.包茂国家高速吉首东枢纽互通立交改扩建设计方案研究[J].中外公路,2014,34(4):37—39.
- [3] 李峰伟,丁宁.兰考西枢纽互通式立交改扩建方案研究[J].中外公路,2011,31(3):295—299.
- [4] 周艳丽.连霍高速公路兰考西枢纽互通改造方案研究[J].公路,2011(1):64—67.
- [5] 郭小波,王正吉,龙场三岔T形枢纽互通立交改扩建设计方案研究[J].交通科技,2018(3):37—39.
- [6] 苏小青,吴琴.T型枢纽改十字型枢纽的设计思考[J].交通科技,2017(3):146—149.
- [7] 黄志才,潘丹,张焱发.鄂东长江大桥接线工程枢纽互通路段的保通设计方案[J].中外公路,2012,32(5):281—285.
- [8] 张德勇,曾炜.互通改扩建中的交通组织方案:京港澳高速鄂境北段互通改扩建实施方案[J].中外公路,2013,33(1):281—285.

收稿日期:2021-04-26

《公路与汽运》杂志 2023 年征订启事

《公路与汽运》杂志由长沙理工大学主办,是一份介绍汽车、道路、桥梁等公路交通领域科技信息的面向国内外公开发行的技术类科技期刊。国际标准连续出版物号:ISSN 1671—2668,国内统一连续出版物号:CN 43—1362/U。为首届(2006年)中国高校特色科技期刊、湖南省一级期刊、中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊、中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊,被中国期刊全文数据库及中文科技期刊数据库全文收录、万方数据—数字化期刊群全文上网,并荣获首届《CAJ—CD规范》执行优秀期刊奖。

本刊立足公路交通系统,报道国内外汽车与公路交通领域的最新研究成果,荟萃汽车运用与维修技术,传播公路交通安全知识,介绍公路运输行业的新技术与管理经验,刊登公路交通工程的新工艺、新技术、新材料。2023年拟设主要栏目:汽车工程;交通规划与管理;运输与物流;道路工程;桥隧工程。

本刊为双月刊,逢单月25日出版。邮发代号:42—95。每期定价15元,全年90元。读者可在当地邮局订阅,也可直接向本刊编辑部索取订单订阅,订阅款请汇至本刊编辑部或银行账号。

通信地址:长沙理工大学云塘校区8号信箱 邮编:410114

联系电话:0731—83528400

开户行:长沙市农行高云支行

户名:长沙理工大学 账号:18051401040000158