

# 张家界西枢纽互通方案设计与分析

宋智

(湖南省交通规划勘察设计院有限公司, 湖南 长沙 410000)

**摘要:** 综合考虑路线纵坡与地形地貌等因素,对互通接入点进行论证;在确定的互通接入点处,依据行车安全、工程造价、服务水平和占用土地等因素对 3 种不同互通方案进行对比分析。结果表明,在互通设计过程中应正确把握设计要素,合理选定互通式立交位置,正确选择立交形式,准确应用各项技术指标。

**关键词:** 桥梁;枢纽互通;方案设计与分析

中图分类号:U442.5

文献标志码:A

文章编号:1671-2668(2021)06-0110-02

张家界西枢纽互通位于湖南省桑植至张家界高速公路终点,主要为桑张(桑植—张家界)与张花(张家界—花垣)高速公路的交通转换提供服务。其中桑植往返张家界为交通主流方向,交通量为 1 369 pcu/h;桑植往返花垣方向为次要交通方向,交通量为 230 pcu/h。

## 1 互通接入点论证

根据互通被交道张花高速公路的纵坡条件和沿线地形条件,在方案研究阶段对桑张高速公路接入点进行多方案论证,对应于各接入位置的线位分别为工可线位、K 线位、B 线位(见图 1)。



图 1 互通接入点位置的线位示意图

(1) 工可线位。叉心位置为张花高速公路 K17+200 左右,设置在该位置存在以下缺点:1) 张花高速公路 K17+240—640 段纵坡为 5.0%,超过规范中在设计速度为 80 km/h 的主线上设置互通时

主线纵坡极限值不得大于 4.0% 的规定。2) 张花高速公路 K16+588 处设有茅溪河大桥(36×30 m 连续 T 梁),如互通接入点设于此,则桑植往返张家界方向匝道全部侵入茅溪河特大桥,大桥需加宽,造价高,施工难度大。

(2) B2 线位。由于交通量的需要,桑植往返张家界方向设置为双车道。根据双车道出入张花高速公路设置辅助车道及渐变段的距离要求,以辅助车道及渐变段不侵入茅溪河大桥进行控制,得到距离张家界方向最近的接入点为张花高速公路 K18+590。互通接入点设于此存在如下缺点:1) 张花高速公路 K17+940—K18+440 段纵坡为 5.0%,超过规范中在设计速度为 80 km/h 的主线上设置互通时主线纵坡极限值不得大于 4.0% 的规定。2) 张花高速公路 K18+000—K19+300 段靠近茅溪河,该段范围内茅溪河两岸河岸较陡,落差将近 100 m,若将互通接入点设于此,则桑张高速公路跨越茅溪河处桥梁墩高太大,且从桑张高速公路上下分、合流的匝道需跨越茅溪河形成高墩,互通范围内桥梁数量增加,造价升高,施工难度大。

(3) K 线位。避开张花高速公路纵坡过大的路段及茅溪河的影响,得到互通范围内主线纵坡条件满足规范要求且距离张家界方向最近的接入点为张花高速公路 K19+750—900。该位置为较适宜的接入点位置,理由如下:1) 互通接入点以东往张家界方向张花高速公路在 K19+000—650 范围内纵坡平缓,只有 0.5%,有利于互通主流方向匝道进出张花高速公路,匝道纵坡条件较好。2) 互通主体范围内地形地貌较简单,房屋等建筑少,拆迁成本低。

综上,工可线位的接入点存在主线纵坡不满足

规范要求且需加宽茅溪河特大桥等缺点;B2 线位的接入点存在主线纵坡不满足规范要求且互通范围内桥梁数量多、局部桥墩较高等缺点;K 线位的接入点能较好地解决工可线位及 B2 线位接入点存在的缺点。因此,确定将互通接入点设在 K 线位终点。

## 2 互通方案比较

根据交通量需要,桑植往返张家界方向匝道设为单向双车道匝道,设计速度为 60 km/h,路基宽度为 10.5 m;桑植往返花垣方向匝道设为单向单车道匝道,设计速度为 40 km/h,路基宽度为 8.5 m。设计 3 种互通方案进行比选。

(1) 方案一:叉心桩号为张花高速公路 K19+784.483,互通形式为 A 形单喇叭,桑张高速公路上跨张花高速公路(见图 2)。互通范围内主线技术指标满足规范要求,竖曲线满足视距要求,通视状况良好;互通内环半径 50 m,匝道最大纵坡 3.68%。E 匝道拉长布置在远离张花高速公路的山体上,虽然一定程度上增加了用地数量,但由于避开了山谷间的低洼地带,使其免于布置匝道桥。该方案工程量适中。缺陷是 D 匝道分流端的辅助车道和渐变段进入茅溪河畔张花高速公路上的挡土墙,造成施工和改造困难。总建安费 4 565 万元。

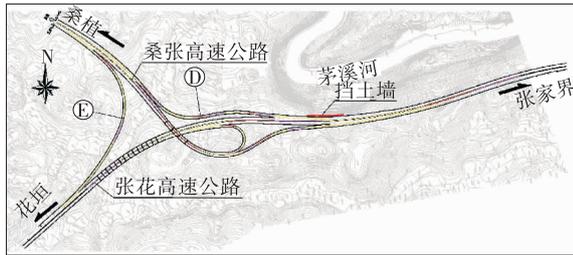


图 2 互通方案一

(2) 方案二:叉心桩号为张花高速公路 K19+760.232,互通形式为变形单喇叭,桑张高速公路上跨张花高速公路(见图 3)。互通范围内主线技术指标

满足规范要求,竖曲线满足视距要求,通视状况良好;互通内环半径 50 m,匝道最大纵坡 4.0%。E 匝道采用 70 m 半径上跨张花高速公路后掉头合流进入张花高速公路。该方案的缺陷是匝道分流端的辅助车道和渐变段进入茅溪河畔张花高速公路上的挡土墙,造成施工和改造困难;土石方数量和跨线桥数量较大;E 匝道走向与行驶预期不符,易引起误判。总建安费 61 330 万元。

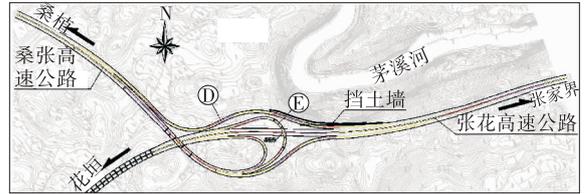


图 3 互通方案二

(3) 方案三:叉心桩号为 K19+888.935,互通形式为 A 行单喇叭,利用张花高速公路上的桥梁,桑张高速公路下穿张花高速公路。互通范围内主线技术指标满足规范要求,竖曲线满足视距要求,通视状况良好;互通内环半径为 50 m,匝道最大纵坡为 4.0%。布线线位时避让了西南象限房屋密集地带。该方案完全避免了对张花高速公路挡土墙的影响,平纵指标高,工程量最小,无新建桥梁。总建安费 3 480 万元。

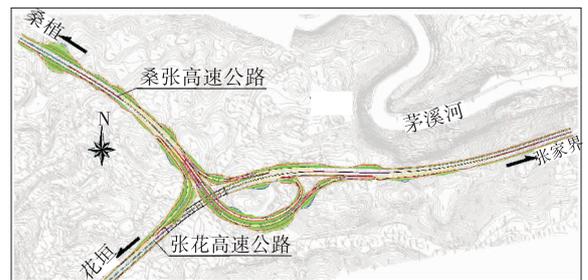


图 4 互通方案三

(4) 3 种方案的工程量比较见表 1。综合分析,推荐采用方案三。

表 1 3 种互通方案的工程量比较

互通方案	主线长度(桑张路)/m	匝道长度/m	填方/万m <sup>3</sup>	挖方/万m <sup>3</sup>	挡土墙长度/m	新建桥梁/m
方案一	926	1 800	42.20	12.62	145	105
方案二	974	1 899	51.10	23.40	346	225
方案三	706	2 486	19.47	33.90	0	0

## 3 结语

如何正确把握互通式立交设计要素,合理选定互通式立交位置,正确选择立交形式,准确应用各项

技术指标,对保证互通立交具有完善的交通功能、较高的服务水平、行车安全舒适、工程造价低、占用土地少和拆迁建筑物少等至关重要。经过张家界西枢

(下转第 114 页)

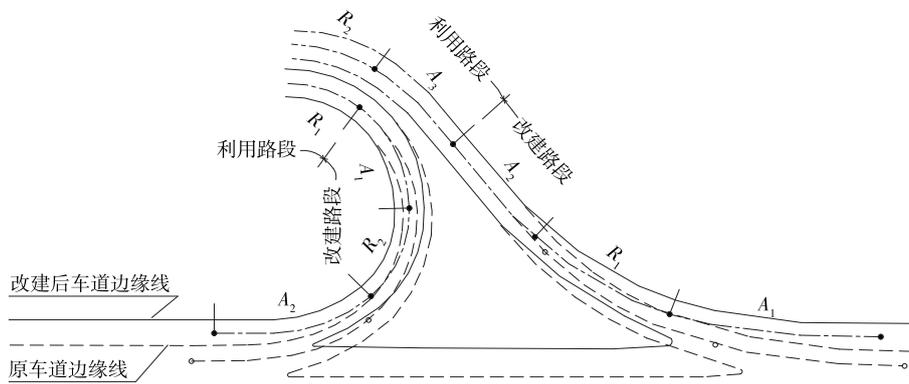


图8 匝道局部改建方案设计示意图

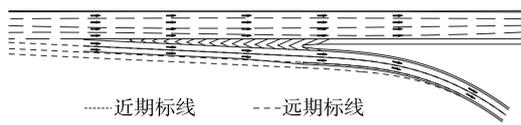


图9 减速车道出口(方式2)

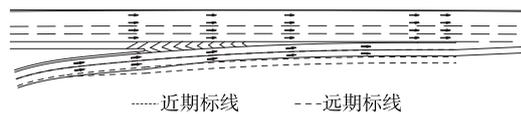


图10 加速车道入口(方式2)

直行一段距离  $L$  后,在入口前 60 m 范围内并至左侧车道。表 1 中匝道的最小长度为 350 m,扣除等宽段、过渡段后,直行车道长度  $L$  为 180 m。

左侧车道的车辆除在出口过渡范围可变道至右侧车道外,其余路段均不能变道行驶(见图 11)。车辆经过过渡段变道至右侧车道,对左侧车道影响较小;前车已通过过渡段,已不能变道至右侧车道,车辆与前车之间不存在变向冲突的可能,无安全隐患;车辆



图11 标线示意图(方式2)

经直行段  $L$  行驶一段距离后,已与左侧车道的车辆并行行驶,变道至左侧车道,亦较合理。

### 4 结论

采用方式 2 的处理方式,从近期和远期匝道利用情况、实施工程规模、行车安全性等方面来看均可行、合适,且具有优势。建议采用方式 2 进行匝道横断面宽度预留。

### 参考文献:

- [1] 杨少伟.道路勘测设计[M].北京:人民交通出版社,2004:250-287.
- [2] 徐家钰.城市道路设计[M].北京:中国水利水电出版社,2005:206-268.
- [3] 中交第一公路勘察设计研究院有限公司.公路路线设计规范:JTG D20-2017[S].北京:人民交通出版社股份有限公司,2017.
- [4] 中国公路工程咨询集团有限公司.公路立体交叉设计细则:JTG/T D21-2014[S].北京:人民交通出版社股份有限公司,2014.

收稿日期:2021-03-10

(上接第 111 页)

互通的位置论证和方案设计,体会如下:1) 互通式立交必须保持交通功能和建设规模协调统一,满足高速公路交通需要。2) 互通的位置确定及形式选择对局部路段的路线走向及造价影响非常大。3) 根据交通量,在满足功能需要的条件下,立交方案不宜采用高大、多层桥梁结构,尽量采用行驶简单、造价较低的互通方案。4) 选择互通位置时,尽量选择从既有桥梁下通过,既节约用地,又节约造价。

### 参考文献:

- [1] 交通运输部公路司,中交第一公路勘察设计研究院有限公司.公路工程技术标准:JTG B01-2014[S].北京:人民交通出版社,2014.
- [2] 杨少伟.道路立体交叉与设计[M].北京:人民交通出版社,2000.

收稿日期:2020-12-02