

泰东高速公路桃园东枢纽互通立交设计

文 / 黄卫明 山东省交通规划设计院集团有限公司

李莉莉 山东省交通规划设计院集团有限公司

杜程 山东省交通规划设计院集团有限公司

摘要：桃园东枢纽互通立交位于青兰高速桃园互通与肥城服务区之间，受地形、地物及交通量分布影响显著。设计遵循交通功能优先、节约用地等原则，针对主交通流方向（泰安—老湖镇）与次方向（东阿—老湖镇）交通量悬殊的特点，提出三个立交方案进行比选。方案一采用半直连匝道，需设较长辅助车道但无需改造既有互通；方案二、三结合现有桃园互通改造，辅助车道较短但需要进行匝道导改，有一定的安全隐患。综合交通匹配度、工程规模、占地及造价，方案一因布局紧凑、对现有交通影响小等优点而作为推荐方案。研究表明，枢纽互通设计需统筹交通功能、工程经济与安全运营等多要素进行比选。

关键词：高速公路；枢纽互通立交；方案比选

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.11.083

引言

泰安至东平高速公路（以下简称“泰东高速”）是山东省规划“九纵五横一环七射多连”高速公路网中多连的组成路段，其建设对完善区域路网布局，加快山东省高速公路网形成，促进区域经济发展具有重要作用。拟建项目东连泰山，西接东平湖，建成后将有效改善交通运输条件，增强旅游交通产品供给能力，对于促进旅游资源开发、构建全域旅游新格局等具有重要作用。

泰东高速起自青兰高速公路（2019年建成通车），设桃园东互通式立交与青兰高速连接。该互通立交的设置实现了泰东高速与青兰高速的连接，对高速公路间各方向的交通出行提供了便利。

一、概况

被交路青兰高速于2019年建成通车，近期没有改扩建规划，路基宽度34.5米，双向六车道，设计速度120公里/小时

互通区域位于平原微丘区，地势较为平坦，多为耕地，互通区东南象限为张里庄村。拟建互通位于青兰公路桃园互通式立交与肥城服务区之间，西距桃园互通式立交约2.4公里、东距肥城服务区约2.6公里。

互通范围内的被交路最小平曲线半径为 $R=3000\text{m}$ ，最大纵坡为1.5%，最小凸曲线半径 $R=20000\text{m}$ ，最小凹曲线半径 $R=16000\text{m}$ ，互通布设条件较受限，匝道出口处需对视距进行检验。

该互通立交的布设主要受村庄、既有互通立交服务区及被交路纵断面指标的影响。

互通立交设计时要根据工可资料对地区远景交通规划，交通量变化的论述，以及当地经济社会的发展，结合地形、用地条件、工程投资等因素，综合考虑。

二、预测交通量

根据交通量预测，泰安—老湖镇方向为主交通流方

向，设计末年（2043年）转向交通量为41166辆/日；次交通流方向为东阿—老湖镇方向，设计末年转向交通量为750辆/日。交通量倾向明显，泰安—老湖镇方向的交通量较东阿—老湖镇方向的交通量大得多，互通立交方案设计时应注意指标选取的适当性，当采用直连式Y形方案时，互通立交规模大，占地多、造价高，本次方案不做研究。

2043年交通量分配图



图1 桃园东枢纽互通式立交2043年转弯交通量

三、方案比选

该互通位于青兰高速上桃园互通式立交与肥城服务区之间，两者的净距为2985米，且该区域青兰高速上有两处 $R=20000$ 米及 $R=24000$ 米的凸形竖曲线，严重制约桃园东互通式立交的布设。若设置全互通型式，互通立交及服务区间净距不能满足规范要求（最小净距1000米），需要在青兰高速上设置辅助车道（最小长度1200米）。

泰东高速在起点处与青兰高速公路交叉，根据交通量的分布以及地形地物条件，泰安至老湖镇方向为交通量最大方向，根据交通量分布及地形地物的影响，共设置两个方案进行比选，两个方案均避开对村庄的拆迁。

(一) 方案一

该互通位于青兰高速上桃园互通式立交与肥城服务区之间，两者的净距为2985米，且该区域青兰高速上有两处R=20000米及R=24000米的凸形竖曲线，严重制约桃园东互通式立交的布设。若设置全互通型式，互通立交及服务区间之间的净距不能满足规范要求（最小净距1000米），需要在青兰高速上设置辅助车道（最小长度1200米），提出了方案一。

方案一采用T型立交方案，泰安至老湖镇方向交通

量远大于东阿至老湖镇方向交通量，为节省占地，左转弯匝道采用迂回型的半直连匝道。该方案与交通量相匹配，布局紧凑。考虑到两个方向转弯交通量悬殊较大，泰安—老湖镇方向设计速度采用80公里/小时，东阿—老湖镇方向匝道设计速度采用40公里/小时。由于该互通立交与桃园互通立交、肥城服务区间距不足，在青兰高速左、右侧设置辅助车道共约3600米。该方案的优点是不需要对既有互通进行改造，缺点是需要青兰高速的两侧修建较长的辅助车道。

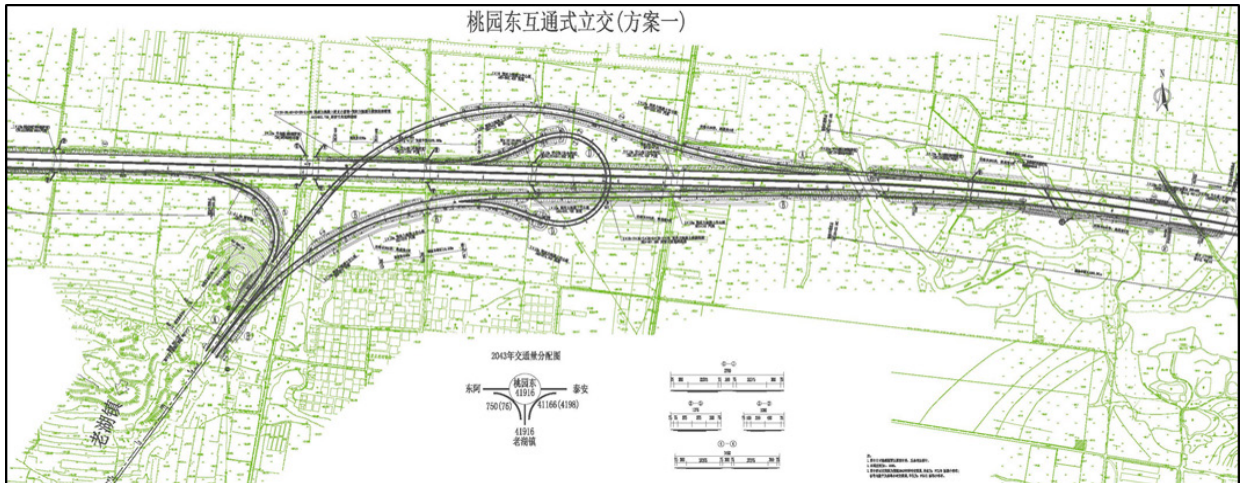


图2 桃园东枢纽互通式立交方案一

(二) 方案二

为了避免在本项目互通与东侧的肥城服务区之间设置较长的辅助车道，将本项目的枢纽互通与青兰高速的桃园互通结合起来，提出了方案二。方案二采用T型立交方案，左转弯匝道采用迂回型的半直连匝道，泰安—老湖镇方向设计速度采用80公里/小时，东阿—老湖镇方向匝道设计速度采用40公里/小时。

为了避免该互通匝道与青兰高速桃园互通匝道在青

兰高速上的两次流出，将现状桃园互通的部分匝道改建至该互通匝道上，匝道一次流出主线，便于车辆对出口的识别。该方案的优点是辅助车道长度较方案一较短；缺点是需要对青兰高速现状桃园互通进行改造，施工时须对既有匝道进行保通设计，新建互通的匝道阻断了原桃园互通的C匝道，为了保证车辆通行，在永久匝道施工之前需在C匝道的内侧修建辅道，永久匝道施工期间将车辆导改至辅道通行。

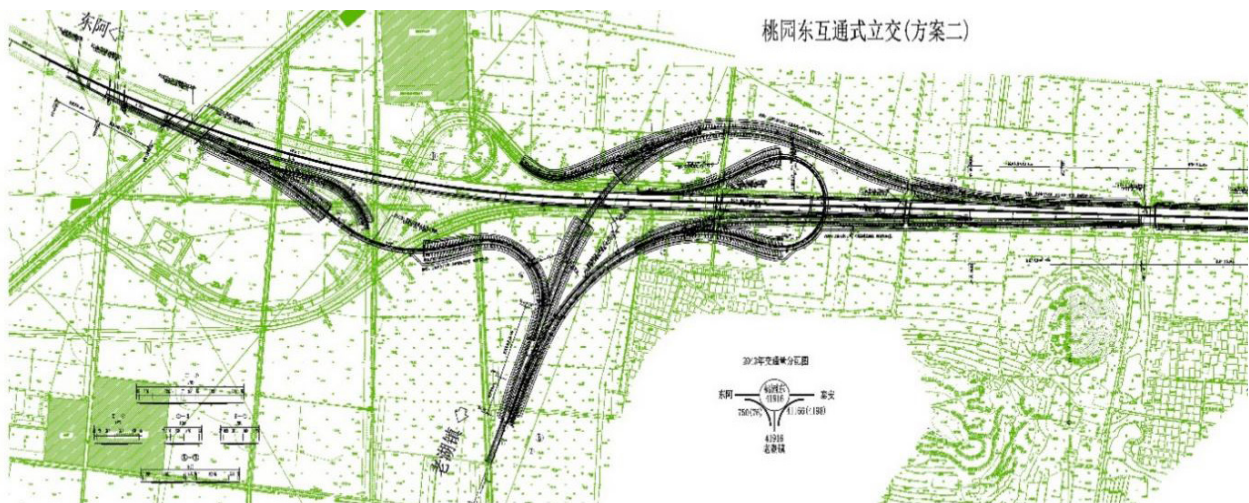


图3 桃园东枢纽互通式立交方案二

(三) 方案比选

1. 与交通量匹配程度

与交通量的匹配程度决定了该项目使用者的便利性, 为了提高交通系统与交通量的匹配程度, 方案设计时, 需

要考虑大交通量方向匝道的便捷性, 提高行驶的时效性。

2. 工程规模

通过计算分析, 桃园东枢纽互通式立交主要工程规模见下表。

表 1 桃园东互通式立交方案工程规模比较表

项目	方案一	方案二	方案二 - 方案一
主线长度 (m)	0	0	0
被交路长度 (m)	北侧 1235.7m 南侧 2426.2m	北侧 1167.5m 南侧 1229.2m	北侧 -68.2m 南侧 -1197m
匝道长度 (m)	3236.5	5285.4	2048.9
路基填 / 挖方 (m ³)	296772/40051	510176/16843	213404/-23208
路面面积 (1000m ²)	53.252	61.014	7.762
跨线桥梁 (m/ 座)	906.5/2	1173/4	266.5/2
天桥 (m/ 座)	0	0	0
涵洞 (道)	2	1	-1
通道 (道)	20	8	-12
中桥 (道)	4	1	-3
占地 (公顷)	20.6875	22.2785	1.591
建安费 (万元)	14412.4	13402.9	-1009.5

3. 占用土地及工程造价

我国土地资源比较稀缺, 并且利用方向的变化较为困难, 耕地、草地及林地等日益减少, 人均耕地的数量也越来越少, 在满足项目功能的前提下, 如果能节约占地, 意义就更重大。本项目方案一占用土地面积为 20.6875 公顷, 建安费为 14412.4 万元; 方案二占用土地面积为 22.2785 公顷, 建安费为 13402.9 万元, 本项目方案一占地较方案二少、建安费较方案二大。

方案一、方案二主交通流方向的左转匝道均为外转弯的半直连匝道, 次交通流方向的左转匝道均为环形匝道, 对交通量的适应性基本没有差别; 从占用土地的面积相比较, 方案一优于方案二; 从工程造价方面相比较, 方案一比方案二多 1009.5 万元。从对既有互通运营的影响方面比较, 方案一不影响既有互通的正常通行, 方案二新建互通的匝道阻断了原桃园互通的 C 匝道, 方案二对现有交通转向影响较大。

综合考虑交通量、占地、工程造价、对已运营互通的影响, 将方案一作为推荐方案。

结语

枢纽互通式立交的设置连接两条高速公路的交通流转换, 设计枢纽互通式立交方案时, 首先要考虑具有完善的交通转换功能、较高的服务水平。同时, 也要考虑对转向交通量的适应性、占用土地面积、工程规模及交通组织影响, 需要综合比较分析, 最终确定互通立交的方案。

参考文献

- [1] 中华人民共和国交通运输部. 公路路线设计规范: JTG D20-2017[S]. 北京: 人民交通出版社, 2017.
- [2] 中华人民共和国交通运输部. 公路立体交叉设计细则: JTG/T D21-2014 [S]. 北京: 人民交通出版社, 2014.
- [3] 杨少伟. 道路立体交叉规划与设计 [M]. 北京: 人民交通出版社, 2000.

作者简介: 黄卫明(1982年11月), 男, 江苏连云港, 硕士研究生, 高级工程师, 道路与铁道工程。