

上海郊区环线北段 A30 高速公路设计简介

周玉兰

(上海市市政工程设计研究院, 上海 200092)

摘要:结合上海郊区环线北段 A30 高速公路工程设计实例, 简述设计人员多次深入现场调查研究, 对路线走向方案、重要节点(立交)方案, 作多方案比选, 从而使最终确定的路线方案、立交方案、横向通道设置、软基处理方案等都比较合理、经济、实用。

关键词:高速公路; 道路设计; 方案比选; 路线走向; 软基处理; 上海市

中图分类号: U412.366.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-7716(2006)01-0009-03

0 前言

上海市郊区环线高速公路是上海市城市总体规划骨干网络“三环十射”中的最外一环, 该公路建成后完善了上海市公路干线网络, 加强了周边地区与市中心以及外省市的交通联系, 促进了地区乃至上海市与外省市的经济发展, 对进一步带动长江三角洲的经济发展具有重大意义。

郊环北段工程是整个郊区环线的重要组成部分, 依据其所处的地理位置, 较地处上海市南部、东部等地区的郊区环线路段的作用更大。由于它地处经济发达的昆山、嘉定、宝山、所以它沿线相交的高等级公路多, 相交的高等级河道多, 沿线现有的高压走廊、原水管渠、军用电台、铁路、立交、在建的轨道交通、复杂的地形布局、较厚的软土地基、以及沿线地方政府的各种要求等等, 都给设计带来较大困难。

在设计过程中, 设计人员多次深入现场调查研究, 对路线走向方案、重要节点(立交)方案, 作多方案比选, 多次向市、区领导汇报, 征求意见, 并分别与市和区的水利、航道部门以及沿线各区、镇、村有关部门协商、研究, 对该工程沿线的桥梁、涵洞、横向通道(汽孔、机孔、人孔)的设置进一步核实, 根据实际需要, 本着节省的原则, 合理布置。在调查研究、方案比选的基础上, 最终所确定的路线方案、立交方案、横向通道设置、软基处理方案等都比较合理、经济、实用。

郊区环线北段工程自昆山市花桥镇的沪宁高速公路起, 南接同三国道, 向北向东至同济路~双城路止, 全长 38.79 km。

从沪宁高速公路~主线收费口, 长 33.4 km, 建设标准为高速公路, 设计车速 100 km/h, 红线宽 60 m; 从主线收费口到同济路~双城路长 5.39 km, 建设标准为城市快速路, 设计车速 80 km/h, 红线宽 50~65.5 m(高架段设有上、下匝道处红线宽 65.5 m)。

该工程建设规模大, 沿线设有高架二段共长 4.85 km, 地道长 1.0 km, 大桥 15 座, 中小桥 18 座, 互通式立交 8 座, 横向通道 26 座, 水系改造长 2 600 m, 涵洞以及监理通讯, 交通标志标线、收费系统、绿化等工程总投资达 28.96 亿。

工程设计经过预可、投标、工可、初步设计、施工图等五个阶段, 并经过历时 3 年施工及施工配合, 现已按原计划于 2004 年 12 月底全线竣工通车。现将该工程设计特点简介如下:

1 路线设计

路线平面走向的合理与否将影响到地区的交通功能、地块开发、拆迁量大小、以及投资控制、为此我们对规划路线分段进行了研究、比选、优化。

1.1 规划路线走向方案中存在以下三个问题

1.1.1 规划路线与外青松公路重叠段

(1) 规划路线在沪宁高速公路 0+000~6+063 范围内与外青松公路路线相重叠, 现有外青松公路从沪宁高速公路向南与同三国道相接, 向北与沪宜公路(204 国道)相接, 是上海嘉定、青浦、安亭、昆山等郊县通往苏州、太仓的主要通道之一, 因此如按原规划路线建造高速公路, 需另辟长约 6.063 km 的外青松公路以及路线上 7 座桥梁, 增加了翻挖老路, 拆迁老桥及新建外青松公路工程量, 或者是在 6.06 km 长范围内拓宽地面道路建造高架, 这样将增加很多工程投资。

(2) 现有外青松公路与曹安公路(312)国道相

收稿日期: 2005-07-15

作者简介: 周玉兰(1942-), 女, 湖北武汉人, 高级工程师, 从事道路工程设计。

交,曹安公路是上海和昆山通往苏州、南京等地的主要路口,过境交通量较大,根据交通量预测资料,2020年交叉口高峰小时进口总量为10210 pcu/h,是整个郊环线流量最大的路口。

同时外青松公路与曹安公路路口为昆山经济开发区,路口周围建筑物密集,如按规划方案建造全封闭的高速公路,则必须采取曹安路(312国道)上跨郊环线来保持对外省市的交通,这样拆迁工程量相当大,当地政府极力反对在此建造高速公路。

1.1.2 规划路线与嘉浏一期公路同路线

规划路线走嘉定工业区,在嘉浏一期公路桩号12+130.882~16+306.189(嘉浏二期~至沪嘉高速公路一段),长约4.18 km,为同路线(与嘉浏一期公路平行相距100 m),若仍按规划路线分板形式,两条高等级公路同时穿过嘉定工业区,将造成用地极大的浪费。

1.1.3 规划路线与富锦路同济路路线重叠段

郊区环线位于宝山区(从沪太路~同济路~双城路)规划路线与富锦路、同济路路线相重叠,富锦路重叠段长约9.50 km,同济路重叠段长约2.90 km。

现有富锦路是宝山北部地区的主要道路,沿线与同济路、江扬路、蕴川路、沪太路相交,沿道路两侧建筑物较为密集,多为工厂、企业、住宅、在该路段建造全封闭高速公路,对周围的负面影响较大,给沿线企业车辆和居民出行都带来不便。

1.2 规划路线优化方案

1.2.1 针对规划路线与外青松公路路线相重叠的问题

为了保持外青松公路和曹安公路对外交通的畅通,减少工程投资,经现场踏勘,做多方案比选后,最终设计采取了高架与局部调整规划路线相结合的方案,即:郊区环线上跨沪宁高速公路、曹安公路、地方环路后落地(高架段长1.65 km)并将原规划路线在茂家浜、清河泾附近开始向东南方向偏移,移至现有外青松公路东、南侧约170~350 m处,路线沿着鸡鸣塘南侧约60~100 m处,一直向东,在岗峰公路处与原规划路线相衔接。改线段长9.224 km,该方案主要优点是:

(1) 改线段所经地区主要为农田、拆迁量少,其线型条件符合高速公路要求,线型标准与原规划线相比,尚有一定提高。

(2) 现有外青松公路和曹安公路可维持原有对外省市的交通功能及横向联系,同时也可作为新建

高速公路时的施工便道。

(3) 局部改线后的郊区环线偏向于外青松公路南侧约170~350 m,有利于外青松公路沿线土地开发和原有工厂企业的经济发展。

(4) 避免了4.8 km与外青松公路重叠段,减少了另辟筑4.8 km的外青松公路及其桥梁7座,减少了拆迁量,节省了工程投资。

(5) 与原规划路线相比,改线路线缩短了309.88 m,主线桥减少2座,减少用地24580 m²(36.87亩),节省了工程投资。

1.2.2 针对规划路线与嘉浏一期公路同路线问题

按照高速公路网规划,沪嘉高速公路将改道直走嘉浏二期公路,绕开了嘉浏一期公路(从嘉浏二期~沪嘉高速公路段),另外根据交通量预测资料到2020年路段高峰小时单向交通量为2630 pcu/h,经计算均能满足单向三车道设计通行能力3282 pcu/h的要求,达到二级以上服务水平,为此设计采取并板处理,将已建嘉浏一期公路双向四车道拓宽成双向六车道,并板段长4.18 km。

该方案主要优点:避免了二条高等级公路同时穿越嘉定工业区,节省了土地约80000 m²(同路线长4.18 km,规划红线宽60 m,采用并板后增加用地宽25 m,可节省土地79800 m²,约119.7亩),同时也节省了大量工程投资。

1.2.3 针对规划路线与富锦路、同济路路线相重叠的问题

针对规划路线与富锦路、同济路路线相重叠的问题,设计采取局部调整规划线位+地道(地道两侧设辅道)+高架相结合的组合方案。即:

从沪太路—蕴川路一段将规划路线调整到现有富锦路南侧,郊区环线设计中心线距富锦路边线30 m,即高速公路边线大部分紧贴现有富锦路边线,改线段长约7.0 km;路线在杨泰路附近与规划线相衔接,对于规划线位与老路相重叠段,设计又分为二段处理:

第一段从杨泰路—北泗塘,为了利用宝钢铁路老地道,设计采取主线地道,在主线两侧设置辅助车道;

第二段从北泗塘—同济路双城路,设计采取高架(双向四车道),同济路地面道路为六快二慢。

该方案主要优点:

(1) 充分利用了现有富锦路和同济路,确保了快速系统和地面道路交通系统,方便沿线工厂企业出入,同时现有地面道路可作为施工时的交通便道。

(2) 富锦路改线段长 7.0 km, 避免了需另辟筑长 7.0 km 的地面道路, 减少大桥 1 座, 中小桥 2 座, 涵洞 8 道, 节省了大量工程投资。

2 立交设计

全线设有互通式立交 8 座: 宝安立交、冈峰立交、嘉浏立交、永盛立交、沪嘉立交、翔浏立交、沪太立交、蕴川立交。立交设置的位置合理, 立交形式满足交通通行功能要求, 蕴川路立交充分体现了近远期结合、预留了远期实施的匝道接口, 立交以东部分匝道与辅道相接, 满足了宝山区政府提出的近距离(指宝山区范围)不收费的要求。

3 应用先进技术、新材料情况

3.1 应用薄壁管桩软基加固技术

路基是公路工程的重要组成部分, 它必须具有足够的强度和稳定性, 保证车辆舒适安全运行, 因此路基设计是工程设计中的重要环节。该工程位于昆山、嘉定、宝山, 路线沿线除个别地段外普遍覆盖有 ②₁ 黄色粉质粘土、②₂ 灰黄色粉质粘土和 ②₃ 灰~黄色砂质粉土, ②₁、②₂、②₃ 土质较好, 可作为拟建道路路基的持力层, 但由于高速公路填土高度较高, 填土厚度变化也较多, 而表层 ②₁、②₂、②₃ 厚度较薄, 且下卧基本为高压缩性的软粘性土, 它主要为 ③₁ 灰色淤泥质粉质粘土、③₂ 灰色淤泥质粉质粘土、④₁ 灰色淤泥质粘土共同组成了软土层, 软土层厚度大部分为 10~27 m。

在设计过程中, 我们根据不同标段地质情况、软土厚度、路堤高度、施工周期等, 分别提出了针对性的软基处理方案, 如选用粉煤灰轻质材料填筑路堤; 分别采用等载预压、超载预压、塑料排水板+超载预压、真空预压等措施; 特别是当施工周期受到限制, 不能按照设计要求达到预压周期的路段(预压周期一般为一年零五个月, 同时要求卸载前三个月沉降速率应 <0.8 cm/月), 其桥台后填土高度在 4.0~5.0 m 之间时, 以及嘉浏一期高速公路拓宽段, 考虑地质条件较差, 施工周期较短, 路堤高度较高, 又

要在维持现状交通的情况下施工, 为了减少工后沉降, 设计引用海海大学现浇混凝土薄壁管桩软基加固专利技术。该技术在工程软基处理应用的路段有 5 标段 K12+178~K12+800, K14+000~K14+720, 桩深 18 m; 6 标段 K15+035~K15+271, 桩深 15~18 m; 7 标段立交 E 匝道 0+428~0+713, 桩深 15~17 m; 10 标段 K31+738~K31+788, 蕴川路立交 A0+207~A0+320, A0+398~A0+491, F0+517~F0+698, 桩深 15~18 m。在上述应用范围内, 我们根据不同的填土高度, 分别调整桩长和桩距。对于加固后的复合地基, 为了保证桩和土共同承担荷载, 避免应力集中, 等混凝土薄壁管桩达到设计强度后, 在桩顶铺设了一层厚 20 cm 水泥稳定钢渣(水泥掺入量 6%), 到目前通车使用已有半年多了, 现场没有发现不均匀沉降, 使用效果较好。

采用现浇混凝土薄壁管桩软基加固专利技术(简称 pcc 桩), 与 CFC 桩软基加固技术相比, 桩基数量可以减少较多, 施工周期短, 质量控制好, 可节省工程投资。

现浇混凝土薄壁管桩专利技术在该工程中为第一次使用, 经实践使用证明, 是高速公路软基加固高效、经济的新技术, 现同类高速公路工程已相继使用, 具有推广价值。

3.2 应用钢质波纹管涵替代部分钢筋混凝土箱涵

在施工图设计时我们对初步设计进行了优化, 采用钢质波纹管涵替代部分钢筋混凝土箱涵, 该工程应用了 7 道, 其主要优点是: 改善和减少了软土地基上结构物与路堤的不均匀沉降, 避免了“错台现象”, 提高了行车的舒适性和安全性, 加快了施工进度, 节省了工程投资。

采用钢质波纹管涵与钢筋混凝土箱涵相比, 工程造价低、生产周期短、减少现场作业, 有利于产品质量的控制、能适应软土地基路堤的沉降变形, 有利于改善软土地基结构物与路堤交界处的“错台现象”, 提高行车的舒适度与安全性, 保证了工程质量并加快了工程进度。

河北省 2005 年有 5 条(段)高速公路建成通车

河北省 2005 年建成通车 5 条(段)高速公路, 400 km 左右。这样, 河北省高速公路通车里程已超过 2000 km。

2005 年通车的 5 条(段)高速公路分别是: 京承高速公路京冀界至承德市段及滦平县至承德市段; 丹拉高速公路小慢岭至冀蒙界; 青银高速公路鲁冀界至石家庄段; 另两条分别是邢临高速邢台至威县段及威县至冀鲁界段。