

DOI:10.16799/j.cnki.esdqyfh.2023.06.010

高快速路涉超高压线节点设计方案研究 ——以沿江通道浦东段新建工程为例

刘欢

[上海城投公路投资(集团)有限公司,上海市 200335]

摘要: 城市外围过境高快速路建设如火如荼,其中城镇地区的高快速路与超高压线、输油管、燃气管等重要市政管线互相影响的情况不断增加,结合沿江通道浦东段新建工程,聚焦在洲海变电站节点,研究超高压线条件下的高快速路方案设计。基于超高压线等复杂建设条件,提出地道、地面、“矮高架”三个设计方案,系统性进行方案比选,结合洲海变电站节点处的管线特点、沿江通道工程设计要求等,综合推荐地面方案作为实施方案,研究成果为类似工程提供了有益的参考。

关键词: 超高压线;高快速路;方案优化;沿江通道浦东段

中图分类号: U412.36

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2023)06-0033-04

0 引言

随着经济和社会的快速发展,我国大型城市边界不断外扩。与此同时,城市外围过境高快速路建设如火如荼,城镇地区的高快速路与超高压线、输油管、燃气管等重要市政管线互相影响的情况不断增加^[1]。因此,研究重要市政管线对高快速路网建设的影响、在管线受控处进行设计方案优化具有重要的工程意义。

本文以沿江通道浦东段新建工程洲海路节点为例,研究受高压线影响高快速路节点方案。

1 工程概况

1.1 总体方案

沿江通道浦东段北起郊环越江隧道,南至 G40 五号沟立交,自北向南依次沿 S20 外环两侧和五洲大道敷设,全长约 18 km,是上海 G1503 郊环全线由 C 字型完善为 O 字型的最后一段新建工程。

沿江通道浦东段功能定位为上海市骨干道路系统中高速公路环线组成部分,承担上海航运中心交通集疏运功能,与 S20 外环快速路共同承担外高桥港区、自贸区(外高桥片区)等地区的对外交通运输功能^[2]。

工程采用“G1503 主线高速公路+S20 快速路+地面辅道”的三系统共线方案,其中 G1503 主线高

速公路采用分幅高架形式敷设 S20 两侧(见图 1)。



图 1 工程区位图

1.2 洲海路节点

根据总体方案,洲海路以南段不设置地面辅道。考虑到沿江通道浦东段、外环共通道,外环禁货条件较优,同时区域现状客运交织矛盾明显,已呈现常态化拥堵。因此,结合远期发展趋势、实际建设条件和区域功能需求,本工程在洲海路节点设置转换立交,近期为外高桥段外环禁集卡创造条件,洲海路节点布置见图 2。

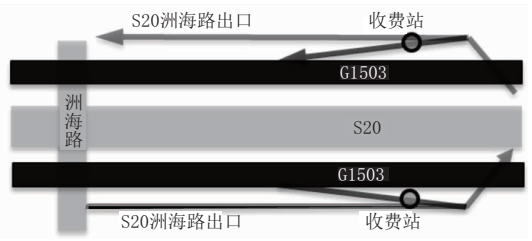


图 2 洲海路节点布置图

2 建设条件

2.1 高压线等管线

现状洲海变电站位于道路规划红线外约 115 m,

收稿日期: 2022-07-25

作者简介: 刘欢(1991—),男,工学硕士,工程师,从事工程建设管理工作。

距现状道路边线约 108 m,2 路 220 kV 进站线上跨现状 S20 与高压线网衔接,现状对地最小垂直间距约 10.6 m。

洲海路节点除电力排管外,规划红线内有多路重大管线,其中北侧重大管线有 $\Phi 2200$ 原水、 $\Phi 500$ 燃气、 $\Phi 300$ 输油、 $\Phi 610$ 输油、1 路 220 kV 电力排管、2 路 110 kV 电力排管;南侧重大管线有 110 kV 电力排管。同时,规划红线内敷设有 $\Phi 1000$ 给水管、 $\Phi 600$ 雨水管、 $\Phi 1000$ 污水管等其它管线(见图 3、图 4)。

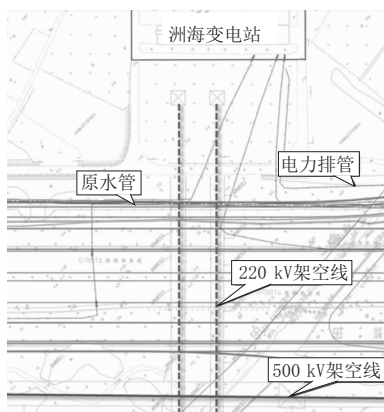


图 3 洲海路节点主要管线平面示意图

根据《城市工程管线综合规划规范》(GB 50289—2016),架空管线与建(构)筑物之间的最小垂直净距应满足:220 kV 电力线 ≥ 8 m、500 kV 电力线 ≥ 14 m。按照《上海电网若干技术原则的规定(第四版)》相关要求,220 kV 及以上线路对地距离应不小于 14 m。

经多次专题研究,在在满足电力部门规范及运营管理的基础上,电力公司同意洲海路 220 kV 架空线净距按照不劣于现状控制。

2.2 其他工程因素

洲海变电站节点周边有杨家浜、李家沟等多条河道,均为非通航河道,梁底标高按 4.8 m 控制,其中杨家浜位于进站线南侧约 30~50 m,间距极近。

220 kV 进站线南侧约 1.3 km 处,规划沪通铁路主线与沿江通道主线存在交叉。根据工程方案,沿江通道主线上跨规划沪通铁路,满足 12 m 净空条件下沪通铁路可采用架桥机施工,否则不具备架桥机施工条件,需协调节点同步施工。

3 设计方案

洲海变电站节点建设条件复杂、高等级管线繁

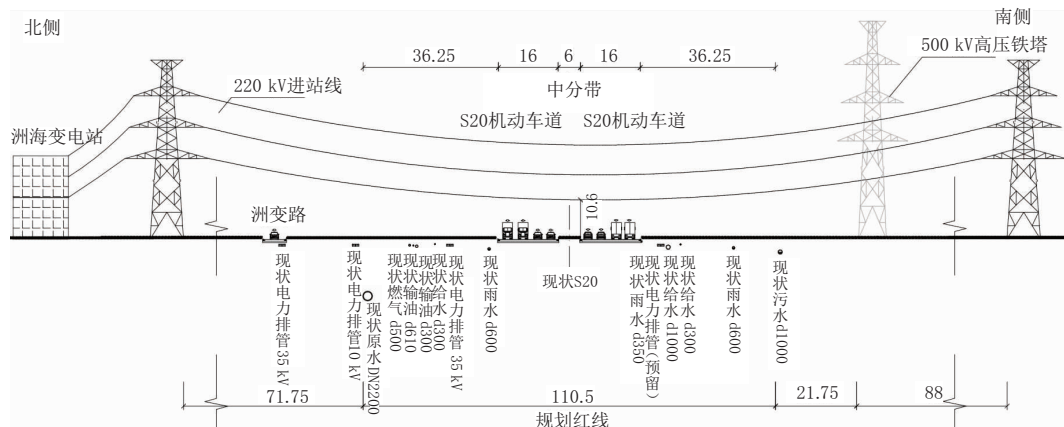


图 4 洲海路节点主要管线横断面示意图(单位:m)

多,220 kV 高压进站线改造是节点主要受控点。根据沿江通道浦东段主线在该节点敷设形式,本工程提出地道、地面、“矮高架”三个方案^[3]。

3.1 地道方案

进站线下方主线采用地道形式布置(见图 5),同步下穿杨家浜河道,暗埋段 450 m,敞开段 200 m,进站线下方道路设计标高约 -6.0 m,杨家浜河底道路设计标高约 -7.2 m。纵断面最大纵坡 4%,转换立交、S20 洲海路出入口与主线同标高布置。

该方案无需抬升改造现状进站线,但由于转换立交收费站南移,需搬迁 1 座 500 kV 转角塔,调整



图 5 地道方案示意图

电力黄线转换立交处超出规划红线约 9 250 m²。地道范围内电力排管、燃气、输油、给水等重大管线均需搬迁。

此外,采用高速公路(设计速度 100 km/h)设计极限纵坡,沿江通道主线在沪通铁路投影上方可爬

升至设计标高约 32.0 m 处,与铁路净距约 10 m,铁路将不具备采用架桥机施工(按 12 m 净空控制)的条件,需协调节点同步施工。

3.2 地面方案

进站线下方主线采用地面道路形式布置(见图 6),道路设计标高约 5.0 m,与现状 S20 路面标高一致。主线上跨洲海路后以 3.5%纵坡快速落地,经过长约 550 m 地面段后以 3.5%纵坡上跨杨家浜河道快速爬坡,纵断面线形良好。



图 6 地面方案示意图

沿江主线地面段占用现状 S20 洲海路出入口匝道,故需同步改造 S20 洲海路出入口约 2 km,转换立交及 S20 进出口匝道均采用地面出入口形式布置。

L 线收费站管理用房为避让航油、燃气等重大管线,利用高架桥下空间布置;R 线收费站管理用房利用规划红线内空地布置。

该方案无需抬升改造现状进站线,主线地面段及转换立交匝道范围内电力排管、燃气、输油、给水等重大管线需同步进行搬迁。

3.3 “矮高架”方案

如采用常规高架方案(见图 7),即桥面设计标高约 16 m,进站线需同步抬升约 15 m。受限于站前空间及出站线仰角,需同步改造洲海变电站,协调难度大、工程投资高,改造可实施性差。



图 7 “矮高架”方案示意图

故主线采用“矮高架”形式,进站线下方桥面设计标高约 10.0 m,桥下净空 ≥ 3.0 m,满足检修要求;节点纵坡 2.0~2.5%,纵断面线形平缓。

矮高架方案采用高架形式敷设,可保留利用现状上 S20 洲海路出入口匝道。由于主线采用桥梁形式,电力排管、燃气、输油、给水等重大管线均可通过优化布墩形式进行避让。

该方案需抬升现状 220 kV 进站线,抬升高度约 9 m。同时需同步抬升节点南侧 500 kV 超高压架空线,超高压设施改造周期预计需 4 a 以上,电力方案改造示意图见图 8。

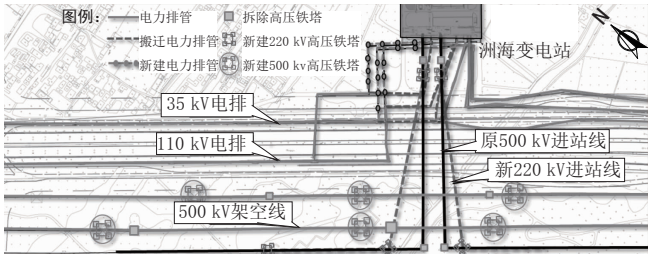


图 8 “矮高架”方案电力改造示意图

3.4 方案比选

上述地道、地面、“矮高架”三个方案为高压线节点处的典型设计思路。从总体布置、规划红蓝线、电力改造(高压线)、相关工程(沪通铁路)、其他重大管线等 5 个角度综合分析三个方案的优缺点,如表 1 所示。

表 1 设计方案比选

比较项目		矮高架方案	地面方案	地道方案
总体布置	主体工程	全线高架	地面段 230 m	暗埋段 450 m、敞开段 200 m
	架空线下方设计标高	10.0 m	5.0 m	-6.0 m
	纵断面	纵坡 2.0%~2.5%	最大纵坡 3.5%	最大纵坡 4.0%
	转换立交	高架匝道形式,单侧匝道长度约 220 m	地面出入口形式	地道形式同步下穿
	管理用房	规划红线内,尽可能利用桥下空间布置		
规划红、蓝线		与专项规划红、蓝线无冲突		超出专项规划红线约 9 250 m ²
电力改造	工程量及建设投资	预计投资约 1 亿新建 220 kV 高压铁塔 5 基(拆除 4 基)	无需改造	新建 500 kV 高压铁塔 1 基,预计投资约 1 000 万元
	电力黄线	调整 220 kV 架空线电力黄线	无需调整	调整 500 kV 架空线电力黄线
沪通铁路		可满足沪通铁路主线 12 m 架桥机净空		沪通铁路主线净空 8 m,需协调同步施工
其它重大管线		通过优化布墩避让重大管线	110 kV 电力排管 45 m;原水管 140 m;输油管 460 m;燃气管 235 m	110 kV 电力排管 1 850 m;原水管 825 m;输油管 1 340 m;燃气管 825 m

地道方案(如图9)完全避开了进站线的影响,但不可避免地增加了工程规模,对其他高等级管线、其他相交工程影响较大,增加了工程投资费用及建设难度。

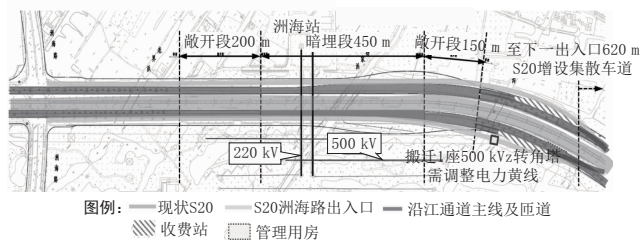


图9 地道方案平面设计图

地面方案(如图10)在“不劣于现状”的前提下具有显著的优势,无需改造现状高压进站线,需改造现状出入口,对其他重大管线影响相对较大。

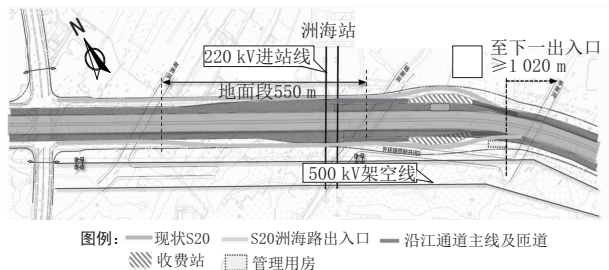


图10 地面方案平面设计图

“矮高架”方案是在常规高架方案的基础上尽可能降低设计标高,可优化桥墩避让其他高等级管线,且纵断面变化平缓,与总体高架方案衔接最优。但需同步抬升超高压进站线及附属设施,改造周期长、综合成本较高。

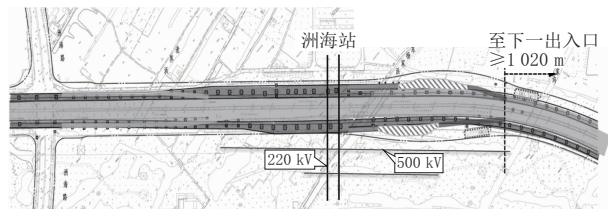


图11 “矮高架”方案平面设计图

综合以上分析,地面方案既满足电力部门对高压进站线要求,又尽可能控制工程规模,本工程采用地面方案作为洲海变电站节点推荐方案。

4 结 语

本文以沿江通道浦东段洲海变电站节点为例,研究了高压线控制条件下高快速路优化设计方案,提出常见的地道、地面、“矮高架”设计方案,系统性比较了三个方案的优缺点。结合洲海变电站节点处的管线特点、沿江通道工程设计要求等,综合推荐地面方案作为实施方案。

随着高快速路的不断建设,超高压线、高压燃气管、输油管等高等级管线影响道路工程改建势必越来越多,本文提出的比选方案及设计思路可以为相似工程提供有益借鉴。

参考文献:

- [1] 李俊生.城市道路设计与管线工程的配合[J].工程建设与设计,2000(6):48-49.
- [2] 黄少文,方林,晋海幢.G1503沿江通道浦东段接线工程方案研究[J].上海公路,2020(4):82-89.
- [3] DGJ 08-2106—2012,城市道路设计规程[S].

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站: <http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱: cdq@smmedi.com