

青岛疏港高架拓宽工程方案研究

李建勃

中国市政工程东北设计研究总院有限公司, 吉林 长春 130021

DOI:10.61369/ME.2025010025

摘 要： 青岛前湾保税港区疏港高架是港口物流的核心通道，随着货运量增长，既有车道规模已无法满足需求。为了改善港区对外联系的交通条件，完善区域路网结构，提升通道服务水平，考虑对疏港高架扩宽工程总体方案进行研究。通过对项目的建设条件、功能定位、技术标准、关键问题分析等方面进行论述，提出疏港高架扩宽工程的改造思路，并对关键节点方案进行比选，形成疏港高架拓宽工程方案，为类似工程的改造设计提供借鉴与思路。

关 键 词： 疏港高架；高架拓宽；总体方案；节点方案

Research on the Widening Scheme for the Qingdao Port-access Viaduct

LI Jianbo

Northeast Municipal Engineering Design and Research Institute Co.,Ltd. Changchun, Jilin 130021

Abstract： The Qingdao Qianwan Bonded Port Area Port-access Viaduct serves as a critical artery for port logistics. With the continuous growth in freight volume, the existing capacity can no longer meet operational demands. To improve the traffic conditions connecting the port area to external networks, optimize the regional road network structure, and enhance the corridor's service level, a comprehensive study on the widening project for the Port-access Viaduct was undertaken. This study addresses key aspects including the project's construction conditions, functional positioning, technical standards, and analysis of critical challenges. Based on this analysis, the renovation concept for the viaduct widening project is proposed. Comparative evaluations were conducted on solutions for key junctions, culminating in the formulation of the overall widening scheme. The findings and approach provide valuable references and insights for the design of similar infrastructure renovation projects.

Keywords： port-access viaduct; viaduct widening; overall scheme; junction solutions

引言

青岛前湾保税港区于2008年经国务院批复设立，由青岛保税区、青岛保税物流园区整合临近港口转型升级而成，设立于胶州湾西岸。是全国唯一一家按照“功能整合、政策叠加”的要求，以保税区、保税物流园区以及临近港口整合转型升级形成的保税港区，拥有国际物流、国际贸易、交易市场、保税加工、码头作业、航运服务、研发及企业总部、检测售后服务维修等功能。2018年港区实现港口货物吞吐量16134万吨。

随着青岛市西海岸新区港口经济与物流产业的快速发展，既有疏港高架（双向四车道）已难以满足日益增长的货运需求。为支撑前湾港区集装箱运输效率，优化区域交通结构，疏港高架拓宽工程被列为青岛市重点基础设施项目。本文基于工程实践，从项目背景、技术方案、创新应用等方面展开分析，旨在总结城市快速路改造经验，为类似工程提供借鉴。

一、项目概述

疏港高架连接胶州湾高速、二号疏港高速，形成前湾港区对外疏解的唯一通道。现状通河路往北段疏港高架为双向四车道规模，通河路往南为双向八车道规模。疏港高架拓宽工程改造主要包含以下五方面内容。

1. 西接二号疏港高速匝道。西起二号疏港高速，东至疏港

高架现状匝道分合流点。北线全长1.54公里，南线全长1.88公里。因工程分期实施，本次设计范围西起江山路西，沿淮河路高架两侧布置，南接现状疏港高架，北线全长0.78km，南线全长0.69km。

2. 疏港高架拓宽改造。拓宽段北起西延匝道分合流点，南至通河路立交（现状拓宽挑水台）；西半幅桩号范围为K1+412.08~K2+232.1，长约0.82km；东半幅桩号范围为K1+232.06~

K2+172.07，长约0.94km；拓宽为双向八车道规模。

3.通河路立交北向新建匝道。包括通河路北向疏港高架两条匝道，其中 EN 匝道全长约 0.49km；NE 匝道全长约 0.6km。^[1]

4.新建黄河路南上下匝道。下匝道长约 0.17kmm，主线拼宽段长约 0.15kmm；上匝道长约 0.18kmm，主线拼宽段长约 0.21km。桥下地面改造段约 0.54km。

5.黄岛立交改造。新增 NE、WE 匝道，同时改造现状 WS 匝道。NE 匝道长约 0.3km；WE 匝道长约 0.54km，NE 和 WE 匝道间拼宽段长约 0.25km。现状 WS 匝道废除后新建，长约 0.35km。

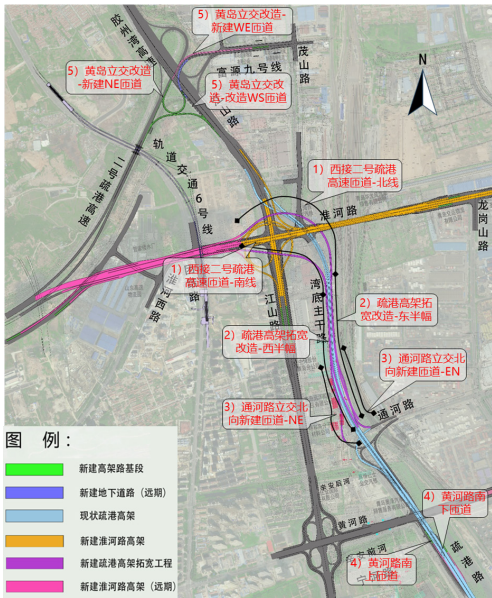


图1 疏港高架拓宽工程改造内容示意图

二、功能定位及服务对象

（一）功能定位

疏港高架是西海岸快速路网中的重要快速货运通道，为城市快速路，是进出港区快速通道；承担分离过境交通，服务中长距离到发交通功能。

疏港高架与通河路立交打通工程解决了疏港高架与中部物流园区的联系，提高了疏港高架的利用率，是港区、箱站、外部箱源地三者联系的重要通道，是疏港交通系统重要组成部分。

黄岛立交 NE 匝道及 WE 匝道，与现状黄岛立交 EN 右转辅路和 EW 苜蓿叶匝道，共同实现胶州湾高速和二号疏港高速与茂山路（规划北部疏港专用路）的交通转换，服务沿线区域的快速疏散。

（二）服务对象

疏港高架路作为货运快速通道，服务中长距离到发交通，以港区货运交通为主，兼顾部分客运交通。

三、主要技术标准

- 1.道路等级：城市快速路。
- 2.设计速度：主路 80km/h；接二号疏港高速匝道 60km/h；

通河路立交 A、C 匝道 40km/h；天宝山路 40km/h；平行匝道 40km/h；

3.设计年限

交通预测年限：20 年；

路面结构设计年限：15 年

4.净空高度

主线、辅路及匝道：≥ 5.0m；

非机动车道和人行道：≥ 2.5m；

5.荷载等级

路面结构计算荷载：BZZ-100 型标准车。

桥梁设计荷载：汽车荷载，城 -A 级；人群荷载按现行《城市桥梁设计规范》（CJJ 11-2011）（2019 年版）取值^[2]。

四、工程总体方案

（一）设计思路及关键点分析

从工程的建设必要性和迫切性出发，以需求为导向，深入分析项目建设条件、功能定位、关键节点方案，确定合理的工程总体方案。疏港高架作为青岛前湾港区对外疏散的重要快速通道，旨在满足港区物流运输需求，更好的实现疏港交通集散功能，加强港区对外交通出行需求以及满足沿线到发交通转换的需要。因此本工程的关键在于解决以下三方面问题：

一是要解决现状交通拥堵，实现高架规模与交通需求间的匹配问题。问题关键在于科学论证港区交通需求，合理确定疏港高架的扩容规模。

二是要实现疏港交通快速集散功能，解决疏港高架与对外高速系统的快速转换。问题关键在于疏港高架北端线位走向及与二号疏港高速、胶州湾高速、通河路等立交节点转换方案。

三是要满足疏港高架沿线到发交通转换的需要。问题关键在于结合沿线现状及规划路网，优化疏港高架出入口匝道布置及立交节点方案。



图2 疏港高架及周边路网现状示意图

（二）疏港高架规模论证及拼宽方案

1.疏港高架交通量预测及规模论证

疏港高架路特征年近期 2027 年、远期 2045 年，各路段高峰小时交通量预测结果如下表，考虑高峰时间流量不均衡性，建议按单向最大流量设置车道数，数据取两个方向最大值：

路段	高峰小时流量 (pcu/h)			
	2027	货运占比	2045	货运占比
淮河路-通河路	2300	80%	4200	90%
通河路-黄河路	2000	80%	3100	90%
黄河路-前湾港	2700	80%	3800	90%

采用双8车道,近期2027年单向路段饱和度0.53,服务水平为二级;远期2045年单向路段饱和度0.82,服务水平为三级,可以满足交通需求。

综合考虑工程经济性、红线宽度及交通适应性等因素,推荐疏港高架路主线采用双向8车道规模。

2.疏港高架拼宽方案

疏港高架主线拓宽段北起西延匝道分合流点,南至通河路立交(现状拓宽挑水台);主线拓宽为双向八车道规模;疏港高架拼宽及南北线匝道断面布置方案如下。

疏港高架拼宽段单幅桥断面总宽为17.55m,具体布置为:
0.55m(防撞墩)+16.5m(机动车道)+0.5m(防撞墩,现状)
=17.55m。

与二号疏港高速衔接匝道断面总宽为11.35m,具体布置为:
0.55m(防撞墩)+10.25m(机动车道)+0.55m(防撞墩,现状)
=11.35m。

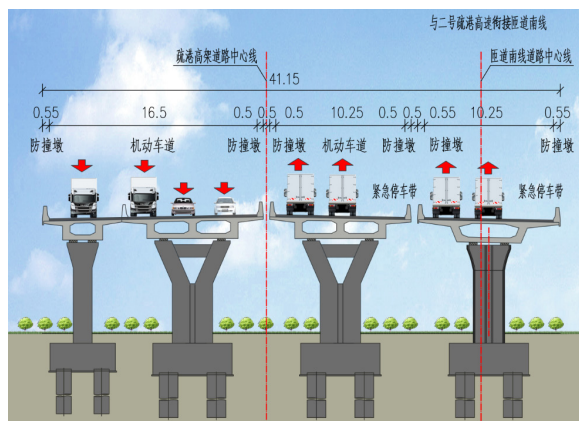


图3 高架拓宽断面图

（三）快速路线位及疏港高速立交节点方案

疏港高架实现疏港交通快速集散功能，关键在于疏港高架北端线位走向及与二号疏港高速、胶州湾高速节点转换方案。

本次疏港高架拓宽是基于现状双四车道拓宽为双向八车道,线位基本与现状保持一致,重点在于北端线位走向及疏港高架与疏港高速立交节点转换方案。根据《西海岸新区综合交通规划》,疏港高架往北设一对匝道接江山路,一对匝道进入茂山路,往西接二号疏港高速。《青岛第二条海底隧道西岸端道路交通衔接规划》,疏港高架往西直接接二号疏港高速。北端线位主要通过两个方案进行比选^{[3][4]}。

方案一：疏港高架匝道往西接疏港高速二号线+黄岛东立交
新增 NE/WE 匝道+改造 WS。

疏港高架匝道自疏港高速二号线分南北幅沿淮河路高架两侧布置，过江山路后往南与现状高架拼宽段衔接。黄岛立交处新建改造4条匝道，结合现状既有匝道衔接疏港高速二号线、胶州湾高速及富源九号线。

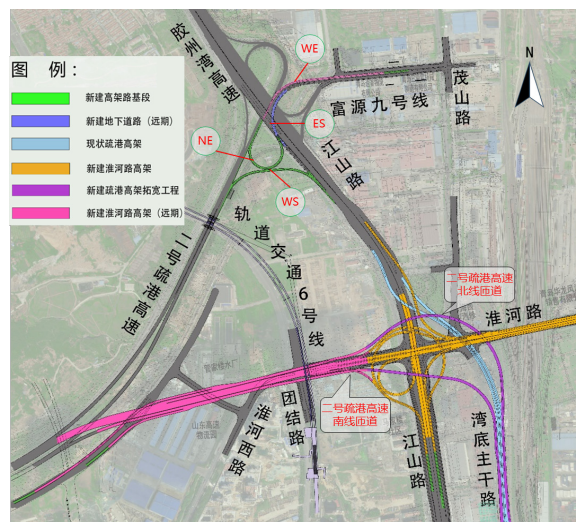


图4 疏港高架与二号疏港高速联系匝道方案一

优点：保留并充分利用现状黄岛立交及疏港高架匝道桥；提升疏港高架与疏港高速二号线的交通转换效率，避免绕行。本方案疏港高架沿淮南路往西布设，征地拆迁较少，工程造价较低；黄岛立交处最大限度利用现状匝道，功能较好，造价较低。

方案二：疏港高架匝道北接茂山路方案

疏港高架设置 SN 和 NS 匝道至茂山路, 在茂山路上合并为双向四车道高架, 沿茂山路、富源九号线衔接至疏港高速二号线。设置上下匝道衔接至茂山路北段, 新增富源九号线上下匝道。



图5 疏港高架与二号疏港高速联系匝道方案二

方案优点:能够实现疏港高速二号线与北部疏港专用路联系。同时减少黄岛立交匝道设置,节省工程造价^[8]。

方案缺点：茂山路征地拆迁较多；沿茂山路、富源九号线街

接至疏港高速二号线功能上与现状疏港高架接至江山路匝道存在重复，均可实现胶州湾高速向南与疏港高架联系及二号疏港高速与疏港高架联系；富源九号线沿线涉及石油管线迁改^[5]。

表1 疏港高速立交节点方案对比表

	方案一	方案二
交通功能	好，匝道分别接二号疏港高速和胶州湾高速，功能清晰，绕行少；黄岛立交四个方向实现互联互通	一般，更好衔接北部疏港专用路，但与现状疏港高架匝道功能存在重复
周边影响	与淮河路并线设置，影响较小	江山路-茂山路-淮河路高架围合，景观差；
输油管线影响	较小	对富源九号线北侧现状输油管线影响最大，需进行迁改
征地面积	新增用地约83.99亩	新增用地约201.47亩
拆迁	总拆迁：904.4m ²	总拆迁：41327.22m ²
投资	4.14亿（建安费3.1亿）	9.46亿（建安费8.2亿）
推荐方案	☆☆☆	

（四）出入口匝道布置方案

为实现港高架与高快速路联系的中长距离交通及沿线到发交通转换，结合相关路网规划，优化疏港高架出入口匝道布置及立交节点方案。

疏港高架（胶州湾互通-同江路）共设置黄岛立交、通河路立交、长白山路立交等3处互通立交，以及9对出入口（匝道）。

（1）黄岛立交服务淮河路以北区域（茂山路附近）客货车辆与二号疏港高速和胶州湾高速、北向疏港专用路联系^[7]。

（2）通河路立交，服务淮河路以南区域客货车辆通过通河路与疏港高架快速联系。

（3）长白山路立交，服务长开区南部与开发区北部老黄岛交通联系。



图6 疏港高架出入口布置图

本次新建黄河路匝道及接二号疏港高速匝道两对，改造通河路立交及黄岛立交两座。出入口匝道（含立交）设置方案见下表

表2 疏港高架出入口匝道布置一览表

编号	出入口名称	距上游出入口间距（西侧）	出入口名称	距上游出入口间距（东侧）	敷设形式	服务道路 / 区域
1	江山路上匝道		江山路下匝道		地面	胶州湾高速及茂山路
2	疏港高速匝道南线入口匝道	993	疏港高速匝道北线出口匝道	645	高架	二号疏港高速
3	通河路立交	442	通河路立交	510	高架	通河路以东
4	黄河路下匝道	606	黄河路上匝道	519	高架	黄河路
5	前湾港路下匝道	1300	前湾港路上匝道	1100	高架	前湾港路
6	保税区北下匝道	840	保税区北上匝道	1200	高架	青岛前湾综合保税区
7	保税区南上匝道	1400	保税区南下匝道	1500	高架	
8	同江路东下匝道	226	同江路东上匝道	352	高架	同江路
9	同江路西上匝道	440	同江路西下匝道	373	高架	
10	长白山立交	536	长白山立交	246	高架	汉江路、长白山路

（五）黄岛立交方案

1. 节点地理位置

本工程沿线相交高快速路分别为二号疏港高速、江山路、淮河路等，共计3处。江山路和淮河路规划为城市快速路，服务客运交通为主，为避免疏港高架货运交通对两条城市快速路的影响，并未设置互通立交与两条快速路联系。黄岛立交往北为胶州湾高速接线。该节点位于二号疏港高速与胶州湾高速衔接处^[6]。

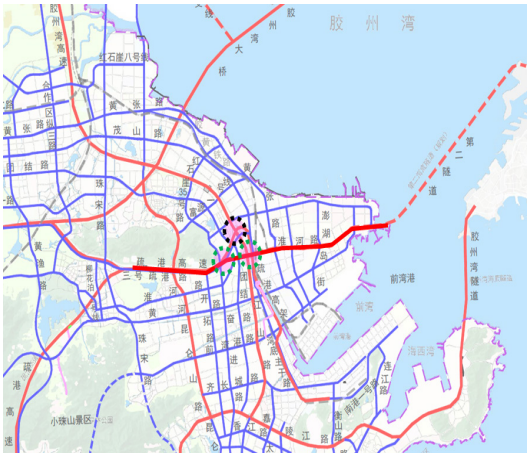


图7 黄岛立交位置图

2. 周边建设情况

现状黄岛立交 SW 和 WN 匝道均为高架形式上跨江山路 / 胶州湾高速，NW 和 WS 匝道均为路堤形式。

江山路与富源九号线以辅路匝道右进右出形式衔接。周边用

地以绿地和厂房为主。受两侧厂房、沿富源九号线北侧人行道下方布设有 $\Phi 720$ 输油管线、现状跨线桥控制。



图8 现状周边用地和企业

3. 立交方案

新建 NE 和 WS、ES 匝道，改造 WS 匝道。

新建 NE 匝道，与 EN 匝道实现胶州湾高速与北部疏港专用路联系。

新建 WE 匝道，与 EW 匝道实现二号疏港高速与北部疏港专用路联系。

新建 ES 匝道，与 SE 匝道实现疏港高架与北部疏港专用路联系。

改建 WS 匝道，由于新建 NE 匝道，WS 匝道南移。

方案特点：既能实现十字形立交交通功能，同时工程造价较低，占地较小，对周边地块影响小^[9]。

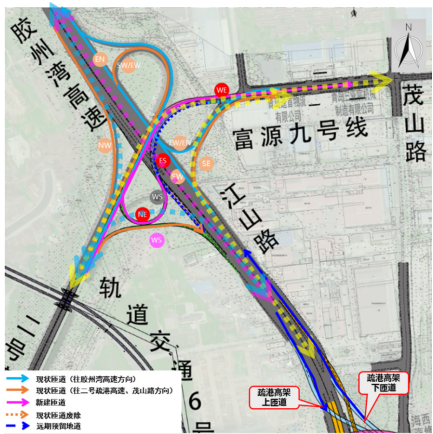


图9 黄岛立交方案图

五、结语

疏港高架运行多年为港区发展发挥了重要作用，随着港区发展既有疏港高架系统已不能满足区域交通疏解需求。本文以疏港高架拓宽工程为例，总结疏港快速路改扩建中需要考虑的因素和关键问题。一是应充分考虑扩容规模，通过交通量预测和现状条件确定扩容规模，确保与港区物流发展需求相匹配；二是注重功能优化，通过对出入口匝道和立交节点改造实现疏港交通快速集散与区域路网高效衔接；三是要评估实施影响，包括征拆、管线迁改及社会效益，优选经济合理的实施方案^[10]。

本文通过实际工程案例，介绍了疏港交通改造的设计方案及需要考虑的因素，以供类似工程参考与借鉴。

参考文献

[1] 疏港高架拓宽工程初步设计 [R]. 上海：上海千年城市规划工程设计股份有限公司，2022.
[2] 城市快速路设计规程：CJJ 129-2009[S], 2009.
[3] 青岛西海岸新区总体规划（2018-2035）[R]. 山东：青岛市人民政府，2019.
[4] 青岛第二条海底隧道西岸端道路交通衔接规划 [R]. 山东：青岛西海岸新区交通运输局，2021.
[5] 于鹏飞. 道路桥梁工程现浇箱梁受力特性有限元分析 [J]. 四川水泥，2024(01).
[6] 卢涛，马朝辉，余明星，刘敏. 基于现有高速拼宽项目的装配式 T 梁受力分析 [J]. 工程建设与设计，2023(23).
[7] 张经纬. 城市高架桥梁拼宽方案比选 [J]. 城市道桥与防洪，2020(06).
[8] 李福鼎. 城市立交异形变宽预制节段箱梁设计关键技术研究 [J]. 城市道桥与防洪，2024，(05):92-96+15.DOI: 10.16799/j.cnki.csdyfh.2024.05.023.
[9] 张军. 城市立交桥新测量技术研究 [J]. 科学技术创新，2021，(29):136-138.
[10] 蔡保硕，赵雪璞，扈利，王坤，杨勇. 斜交跨线连续梁桥换梁施工受力分析 [J]. 特种结构，2023(04).