

# 建设项目竣工环境保护验收调查表

项目名称：玉函路地下道路工程（顺河高架南延  
二期工程）

委托单位：济南市政公用资产管理运营有限公司

编制单位：山东省环境保护科学研究设计院有限公司

编制时间：二〇二三年三月

编制单位：山东省环境保护科学研究设计院有限公司

法人代表：康兴生

技术负责人：孔立志

项目负责人：郭明月

编制人员：郭明月

监测单位：山东华博检测有限公司

参加人员：马秀丽、张禹轩、刘成

编制单位：山东省环境保护科学研究设计院有限公司

电话：0531-66573546

传真：0531-66573546

地址：济南市历城区贞元街 1277 号鲁坤天鸿创谷中心 1-1 号楼

邮编：250100

表 1 项目总体情况

|              |   |               |                    |    |                |
|--------------|---|---------------|--------------------|----|----------------|
| 建设项目名称       | 玉函路地下道路工程（顺河高架南延二期工程）                                 |               |                    |    |                |
| 建设单位名称       | 济南市政公用资产管理运营有限公司                                      |               |                    |    |                |
| 法人代表         | 于洪波   | 联系人           | 王一丁                |    |                |
| 通信地址         | 山东省济南市龙奥大厦 4 楼 E 区                                    |               |                    |    |                |
| 联系电话         | 18888327607   | 传真            | 0531-85870085      | 邮编 | 250000         |
| 建设地点         | 济南市玉函路地下道路工程，北起顺河高架玉函立交，南至七里山路南 295 米                 |               |                    |    |                |
| 建设项目性质       | 新建 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改         | 行业类别          | 市政设施管理             |    |                |
| 环境影响报告表名称    | 玉函路地下道路工程（顺河高架南延二期工程）                                 |               |                    |    |                |
| 环境影响评价单位     | 山东省环境保护科学研究设计院  |               |                    |    |                |
| 初步设计单位       | 济南市市政工程设计研究院（集团）有限公司                                  |               |                    |    |                |
| 环境影响评价审批部门   | 原济南市市中环境保护局   | 文号            | 市中报告表 [2016]6 号    | 时间 | 2016 年 2 月     |
| 初步设计审批部门     | 济南市发展和改革委员会   | 文号            | 济发改大项目 [2017]404 号 | 时间 | 2017 年 8 月 1 日 |
| 环境保护设施设计单位   | 济南市市政工程设计研究院（集团）有限公司                                  |               |                    |    |                |
| 环境保护设施施工单位   | 济南城建集团有限公司  |               |                    |    |                |
| 环境保护设施监理单位   | 济南海河建设项目管理有限公司、济南市建设监理有限责任公司                          |               |                    |    |                |
| 投资总概算（万元）    | 182836.14   | 其中：环境保护投资（万元） | 925                | 比例 | 0.5%           |
| 实际总投资（万元）    | 181344.25   | 其中：环境保护投资（万元） | 1054               | 比例 | 0.58%          |
| 设计生产能力（交通量）  | 2017 年 2331 辆/h<br>2022 年 2567 辆/h<br>2032 年 2861 辆/h | 建设项目开工日期      | 2016.04            |    |                |
| 实际生产能力（交通量）  | 3818 辆/h  | 投入试运行日期       | 2017.12            |    |                |
| 调查经费         | /   |               |                    |    |                |
| 项目建设过程简述（项目立 | 2016 年 2 月 15 日，济南市发展和改革委员会出具了《关于顺河高                  |               |                    |    |                |

|        |  |
|--------|--|
| 项~试运行) | <p>架南延二期可行性研究报告的批复》（济发改投资[2016]49号），同意济南市市政公用资产管理运营有限公司实施本建设工程项目。2016年3月14日，济南市发展和改革委员会出具了《关于顺河高架南延二期工程初步设计概算批复》（济发改大项目[2016]104号）。2017年8月1日，济南市发展和改革委员会出具了《关于济南市顺河高架南延二期工程变更初步设计概算的批复》（济发改大项目[2017]404号）。</p> <p>2016年1月山东省环境保护科学研究设计院编制完成了《玉函路地下道路工程（顺河高架南延二期工程）环境影响报告表》，2016年2月原济南市市中区环境保护局出具了《玉函路地下道路工程（顺河高架南延二期工程）环境影响报告表审批意见》（市中环报告表[2016]6号）。</p> <p>设计单位为济南市市政工程设计研究院（集团）有限责任公司。土建施工单位为济南城建集团有限公司。监理单位为济南海河建设项目管理有限公司、济南市建设监理有限责任公司。</p> <p>本工程于2016年4月开工建设，2017年12月竣工通车，施工期为10个月。12月22日凌晨，玉函路地下道路工程试通车。2017年12月，道路主体各标段陆续通过工程竣工验收，正式通车运行至今。根据项目环评批复要求，应进行建设项目竣工环保验收。对项目竣工环境保护验收须编制环境保护验收调查报告，由于周边建设未完成，建设单位济南市市政公用资产管理运营有限公司于2022年7月委托我公司承担本公路竣工环境保护验收调查报告的编制工作。接受委托后，我院公司立即组建了环保验收调查小组，小组成员涉及噪声环境、水环境、生态环境等相关专业，并制定了相关质量控制管理制度，规范调查工作的实施，保证验收成果的准确性、可靠性。为了查清工程环境保护措施“三同时”执行情况，环评批复意见的落实情况，了解工程建设对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，以便采取有效的环保补救和减缓措施，消除不利环境影响，全面做好本项目的环境保护工作，调查小组成员多次深入项目区进</p> |
|--------|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>进行现场调查。在获取了大量监测数据和调查资料的基础上，参照《建设项目竣工环境保护验收技术规范(公路)》(HJ552-2010)，编制了本工程竣工验收调查报告。</p> |
|--|--|

**表 2 调查范围、因子、目标重点**

|               |   |
|---------------|---|
| <p>调查范围</p>   | <p>1、生态环境：项目地面道路工程及综合管线工程主要涉及体育中心绿地、泉城公园绿地、马鞍山路东南角绿地、七里山路段山坡绿地、玉秀康乐园绿地，进行恢复重建；</p> <p>2、声环境：隧道进出口路中心两侧各 50m 范围内；</p> <p>3、环境空气：隧道进出口路中心两侧各 200m 范围内；</p> <p>4、水环境：项目地面道路工程及综合管线工程沿线临近的水环境敏感目标；</p> <p>5、社会环境：项目地面道路工程及综合管线工程沿线两侧的村庄及居住区。</p>  |
| <p>调查因子</p>   | <p>1、生态环境：工程占地类型、水土流失现状和影响，对沿线景观的影响，临时用地的生态恢复状况及已采取的措施；</p> <p>2、声环境：L10、L50、L90、Leq (A)；</p> <p>3、环境空气：NO<sub>2</sub>；</p> <p>4、水环境：施工期废水及运营期路面径流排放情况。</p>   |
| <p>环境敏感目标</p> | <p>本项目在玉函路段主要为隧道，交通噪声对现状声环境影响较小，仅在南段连接英雄山高架敞口段有两个敏感点：西八北社区和伟东新都小区。建设项目不涉及自然保护区、名胜古迹及风景区等生态敏感区。项目地处济南市饮用水源地准保护区范围内，但无废水排放。本项目主要为地下道路，项目交通噪声、汽车尾气对沿线敏感点影响较小。对沿线敏感点影响较严重的路段主要是敞口段，北出口连接玉函立交段，道路两边为绿化用地，无敏感点分布；南出口段连接英雄山路高架，沿线敏感点主要有西八北社区和伟东新都四区。主要敏感保护目标见表 2-1 和附图 1。</p> <p>玉函路地下道路工程（顺河高架南延二期工程）的车辆通行视频（行车记录仪视角）可见该链接：</p> |

<https://www.163.com/v/video/VB43F6N03.html>

**表 2-1 本项目主要敏感目标一览表**

| 序号 | 项目            | 敏感点名称 | 与道路中心线相对距离 |
|----|---------------|-------|------------|
| 1  | 声环境           | 伟东新都  | 路东/25m     |
| 2  |               | 西八北社区 | 路西/20m     |
| 3  | 环境空气（主导风向下风向） | 西八北社区 | 路西/20m     |

注：与道路相对距离指道路中心线与敏感目标主体建筑的最近距离

调查重点

- 1、核查实际工程内容、设计方案变更情况和环境保护设施方案设计变更情况，明确工程是否发生重大工程变动，是否符合竣工环境保护验收条件。
- 2、对比建设项目的环评文件，调查声环境敏感目标变更和其他环境敏感目标的变更情况；调查环评文件及环评审批文件中提出的有关环境保护设施与要求的落实情况和保护效果。
- 3、参考建设项目环评文件对相关环境影响的预测，调查施工期相关法律法规的执行情况、施工期实际产生的影响、环保措施的落实情况、环境管理要求执行情况。
- 4、调查建设单位环境管理状况、环境监测制度和环境监理要求执行情况。
- 5、调查试运营期环保措施的实施效果、风险源和风险防控措施落实情况、实际存在的环境问题、群众反映强烈的环境问题和需要进一步改进、完善的环境保护工作。

表 3 验收执行标准

|        |   |
|--------|---|
| 环境质量标准 | <p>本工程竣工环境保护验收调查原则上采用《玉函路地下道路工程（顺河高架南延二期工程）环境影响报告表》中所采用的标准进行验收，对已修订新颁布的环境质量标准或污染物排放标准建议采用新标准执行。</p> <p>1、环境空气</p> <p>与环评中一致，本项目所在区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。</p> <p>2、声环境质量标准</p> <p>临街建筑以高于三层楼房以上（含三层）的建筑为主时，临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域执行 4a 类标准；相邻区域为 1 类标准适用区域，交通干线边界线外 50 米距离内的区域执行 4a 类标准；相邻区域为 2 类标准适用区域，交通干线边界线外 35 米距离内的区域执行 4a 类标准；相邻区域为 3 类标准适用区域，交通干线边界线外 20 米距离内的区域执行 4a 类标准；其他区域分别执行 1 类、2 类、3 类标准。</p> <p>本项目在玉函路段主要为隧道，交通噪声对现状声环境影响较小，仅在南段连接英雄山高架敞口段有两个敏感点：西八北社区和伟东新都小区。根据济南市声环境功能区划，除 4a 类区域外，本项目噪声敏感点西八北社区和伟东新都小区均位于 1 类声环境功能区。声功能区划图见附图 2。</p> |
|--------|---|

|                      |  |
|----------------------|--|
| <p>污 染 物 排 放 标 准</p> | <p>1、废水：<br/> 环 评 执 行 标 准 为 《 山 东 省 小 清 河 流 域 水 污 染 物 综 合 排 放 标 准 》<br/> （DB37/656-2006）修改单及《济南市人民政府办公厅关于提高部分<br/> 排 污 企 业 水 污 染 物 排 放 执 行 标 准 的 通 知 》（济政办字[2011]49 号）要<br/> 求 ， 验 收 标 准 已 更 新 为 《 流 域 水 污 染 物 综 合 排 放 标 准 第 3 部 分：小<br/> 清 河 流 域 》（DB37/3416.3-2018）。</p> <p>2、噪声<br/> 验 收 标 准：与 环 评 相 一 致，施 工 期 噪 声 执 行 《 建 筑 施 工 场 界 环 境<br/> 噪 声 排 放 限 值 》（GB12523—2011）。</p> <p>3、废气<br/> 验 收 标 准：施 工 期 废 气 及 运 营 期 汽 车 尾 气 执 行 《 大 气 污 染 物 综 合<br/> 排 放 标 准 》（GB16297-1996）新 污 染 源 大 气 污 染 物 排 放 限 值 中 的 二 级<br/> 标 准，沥 青 加 热 炉 执 行 《 工 业 炉 窑 大 气 污 染 物 排 放 标 准 》<br/> （DB37/2375-2019）标 准，其 中 沥 青 烟 排 放 限 值 为 5.0mg/m<sup>3</sup>。</p> <p>4、固体废物<br/> 环 评 执 行 标 准 为 《 一 般 工 业 固 体 废 物 贮 存、处 置 污 染 控 制 标 准 》<br/> （GB18599-2001）； 验 收 执 行 标 准 已 更 新 为：一 般 固 体 废 物 执 行 《 一<br/> 般 工 业 固 体 废 物 贮 存 和 填 埋 污 染 控 制 标 准 》（GB18599-2020）相 关 标<br/> 准；危 险 废 物 执 行 《 危 险 废 物 贮 存 污 染 控 制 标 准 》（GB18597-2001）<br/> 及 修 改 单 中 相 关 标 准。</p> |
| <p>总 量 控 制 指 标</p>   | <p>根 据 《 玉 函 路 地 下 道 路 工 程（顺 河 高 架 南 延 二 期 工 程）环 境 影 响<br/> 报 告 表 》 以 及 原 济 南 市 市 中 区 环 境 保 护 局 对 该 项 目 的 环 境 影 响 评 价 文<br/> 件 批 复，本 项 目 不 涉 及 污 染 物 总 量 控 制 指 标。</p>  |

表 4 工程概况

|        |  |
|--------|--|
| 项目名称   | 玉函路地下道路工程（顺河高架南延二期工程）  |
| 项目地理位置 | 玉函路地下道路工程（顺河高架二期工程）北起顺河高架玉函立交，南至七里山路南 295 米，长度 3.26 公里。工程主线采用地下道路在现状玉函立交南端下穿马鞍山路，沿现状玉函路居中布设，依次下穿济大路、舜玉路，在七里山路交叉口南侧穿出地面，接南段高架桥上跨土屋路与英雄山路立交相连。本项目地理位置图见附图 3。 |

**主要工程内容及规模：**

玉函路地下道路工程（顺河高架南延二期工程）主要建设内容包括地下道路工程、地面道路工程、桥梁工程、雨水工程、污水工程、管线工程、绿化工程、海绵城市工程等。地下道路工程主要技术标准为道路等级：城市主干路；车型及车道类型：小客车专用车道；设计速度为：50km/h；路段车道宽度：3.25米、3.25米；路缘带宽度：0.5米；安全带宽度0.25米；建筑限界净宽：8.5m 限界净高：4.0m；设计基准期：100年；安全等级：一级；防水等级：二级；防洪标准：100年一遇；路面横坡：1.5%；结构抗震标准：地震基本烈度6度，地震动峰值加速度0.05g。其中北段敞口段长230m，明挖暗埋段长180米；南段敞口段长275米，明挖暗埋段长240米；地面道路主要为地下道路与高架桥的顺接地面道路，其中：经十路至马鞍山路段长620m，七里山路南段顺接英雄山路立交段长295m；桥梁工程：新建马鞍山跨玉绣河桥梁为1跨21米简支板桥，桥面宽6.6米；配合地下道路建设新建或迁建管网综合配套工程，本次环保验收范围为玉函路地下道路工程，包括明挖暗埋段、暗挖段、敞口段，不包含经十路至马鞍山路段、马鞍山路至七里山路段、七里山路以南路段等地面道路工程、桥梁工程。

本项目主要工程内容见下表：

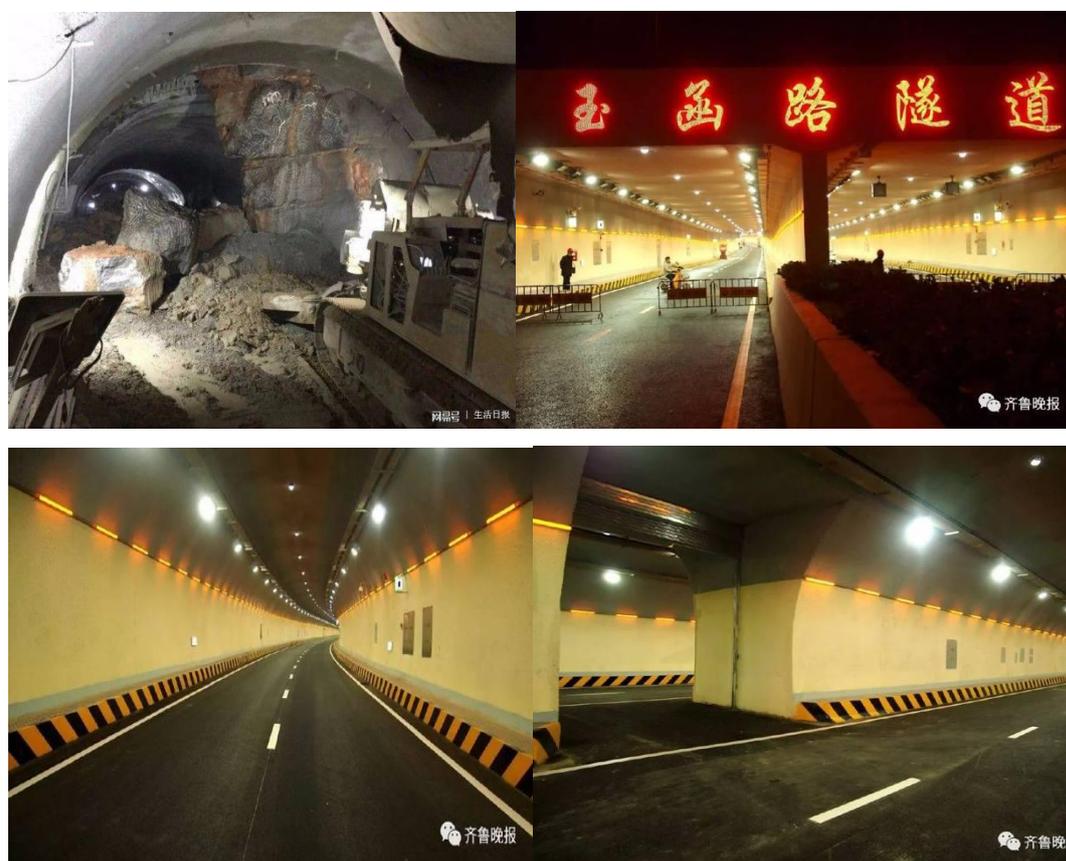
表 4-1 项目内容一览表

| 工程分类 |        | 项目建设内容 |  |
|------|--------|--------|--|
| 主体工程 | 地下道路工程 | 明挖暗埋段  | 北出入口明挖段长 180 米，南出入口明挖段长 240 米。采用矩形钢筋混凝土箱涵结构，与暗挖段断面衔接处设直墙过度，最大埋深 4 米。 |
|      |        | 暗挖段    | 暗挖段总长 2335 米，路段车道宽度为 7.25 米，限界净宽为 8 米，限界净高 4m，设计速度为 50km/h。          |
|      |        | 敞口段    | 北端接线段长 230 米，南端接线段长 275 米。   |

|  |        |   |   |
|--|--------|---|---|
|  | 地面道路工程 | 经十路至马鞍山路段   | 地下道路敞口段外侧地面顺接道路，为新建路段，道路长度 620 米。                   |
|  |        | 马鞍山路至七里山路段  | 明挖段施工及暗挖段后期管线提标改建范围，局部未挖除路段采用上面层重铺处理。               |
|  |        | 七里山路以南路段  | 地下道路敞口段的地面顺接道路，为新建路段，道路长度 295 米。                    |
| 配套工程   | 地下道路工程 | 隧道通风系统  | 采用射流风机+通风井排风的纵向通风方式，射流纵向式通风方式是利用隧道顶部射流风机的推力，形成吸附气流。 |
|  |        | 隧道消防系统  | 主要包括：消火栓系统、固定式水成膜泡沫灭火装置、灭火器。                        |
|  |        | 管理用房  | 管理中心、隧道变电所、隧道消防泵房等。                                 |
|  |        | 给排水系统   | 采用污水、雨水分流制管道系统，隧道内渗水、冲洒道路废水、消防废水经排水泵站排出隧道。          |
| 管线综合工程   | 给水工程   | 经十路~七里山路段：新建 DN400mm 给水管。   |   |
|  | 热力工程   | 经十路~七里山路段：新建 2×DN600mm 热力管道。  |   |
|  | 燃气工程   | 经十路至七里山路段：新建 DN400mm 和 DN300mm 燃气管道。  |   |
|  | 雨水工程   | 经十路~马鞍山路段：道路两侧新建 d600mm 雨水管；<br>马鞍山路~济大路段：道路西侧新建 d800~d1500mm 雨水管，道路东侧新建 d600~d1000mm 雨水管；<br>济大路~舜玉路段：道路西侧新建 d800~d1500mm 雨水管，道路东侧新建 d600~d800mm 雨水管；<br>舜玉路~七里山路段：道路西侧新建 d600~d1500mm 雨水管，道路东侧新建 d600~d800mm 雨水管。 |   |
|  | 污水工程   | 经十路~七里山路段：道路两侧各新建 d800mm 污水管。   |   |
|  | 电力工程   | 经十路~济大路段：新建 2.0×2.1m 电力沟。   |   |
|  | 弱电工程   | 经十路~七里山路段：道路两侧各新建 24 孔 φ 100mm 管道   |   |
|  | 迁建工程   | 经十路~马鞍山路段：迁建现状 DN300mm 和 DN200mm 燃气，DN600mm 给水管、DN400mm 给水管、d500mm 污水管、0.3×0.4m <sup>2</sup> 根电信综合排管、0.2×0.2m 电信综合排管、1.0×1.0m 电力沟。  |   |
|  |        | 马鞍山路~暗挖段：迁建现状 DN300mm 和 3 根 DN200mm 燃气、DN300mm 给水管、DN600mm 给水管、2*DN325mm 热力管、0.3×0.4m 电信综合排管、0.4×0.2m 电信综合排管、0.4×0.2m 供电、0.75×0.6m 供电、0.6×0.3m 供电、2 根 d500mm 污水管。   |   |
|  |        | 白金瀚宫~七里山段：迁建现状 2*DN325mm 热力管、DN400mm 给水管、DN100mm 燃气、2.0×2.1m 供电、0.4×0.2m 电信综合排管、0.3×0.2m 电信综合排管、d500 污水管。   |   |
| 七里山路~暗挖段：迁建现状 2*DN100mm 热力管、2*DN273mm 热力管、DN200mm 给水管、2 根 DN100mm 给水管、DN200mm 燃气、2.0×2.0m 供电、0.5×0.2m 电信综合排管、d400 污水管。 |        |   |   |

|        |  |
|--------|--|
|        | <p>马鞍山路：迁建现状 DN150mm 和 DN200mm 燃气、DN400mm 给水管、DN300mm 给水管、DN100mm 给水管、DN275 热力、0.6×0.3m 供电、0.3×0.4m 电信综合排管、0.4×0.2m 电信综合排管。</p> <p>七里山路：迁建现状 2*DN200mm 热力管、2*DN400mm 热力管、DN700mm 给水管、DN200mm 燃气、1.5×2.2m 供电、0.4×0.2m 电信综合排管、0.3×0.4m 电信综合排管、d400 污水管。</p>      |
| 绿化工程   | 道路绿化恢复及沿线道路外侧绿地，绿化面积为 47194m <sup>2</sup> 。道路绿化带绿化面积 7550m <sup>2</sup> ；马鞍山路口西侧体育中心绿化面积 7971 m <sup>2</sup> （恢复），东侧泉城公园绿化面积 21776m <sup>2</sup> （恢复），东南角绿化 1530m <sup>2</sup> （恢复）；七里山段绿化面积 3000m <sup>2</sup> （恢复）；玉秀康乐园绿化面积 2548m <sup>2</sup> （改造）；管理处绿化等。 |
| 海绵城市设计 | 结合道路沿线节点绿化设置下沉式绿地、雨水花园等  |

道路施工及现状图片如下：





## 1、地下道路工程

### (1) 明挖暗埋段

横断面布置：明挖段采用矩形钢筋混凝土箱涵结构，与暗挖段断面衔接处设直墙过度。明挖段最大埋深 4 米。横断面图见图 4 和图 5。

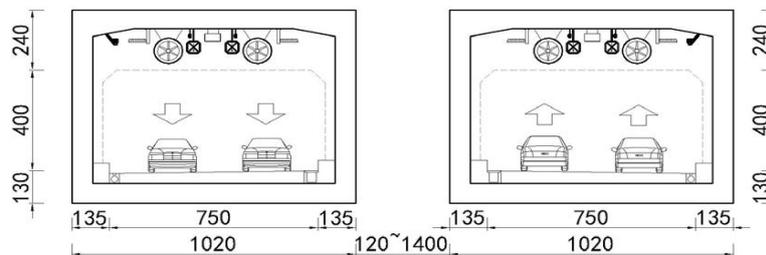


图 4 北端明挖暗埋段横断面图（单位：cm）

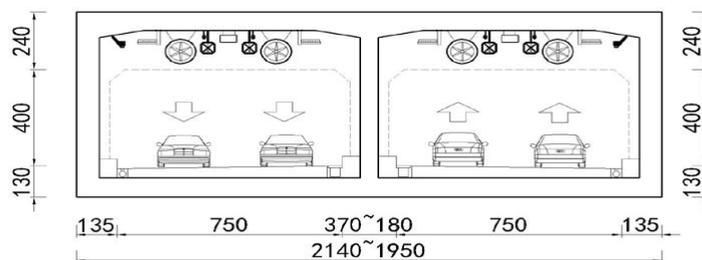


图 5 南端明挖暗埋段横断面图（单位：cm）

#### ① 基坑开挖及支护：

明挖框架段基坑开挖支护方案为东、西侧分幅开挖。路口位置开挖后架设便梁。喷锚支护体系岩石埋深小于 3 米处，采用喷锚支护体系，方案如图 5 所示：

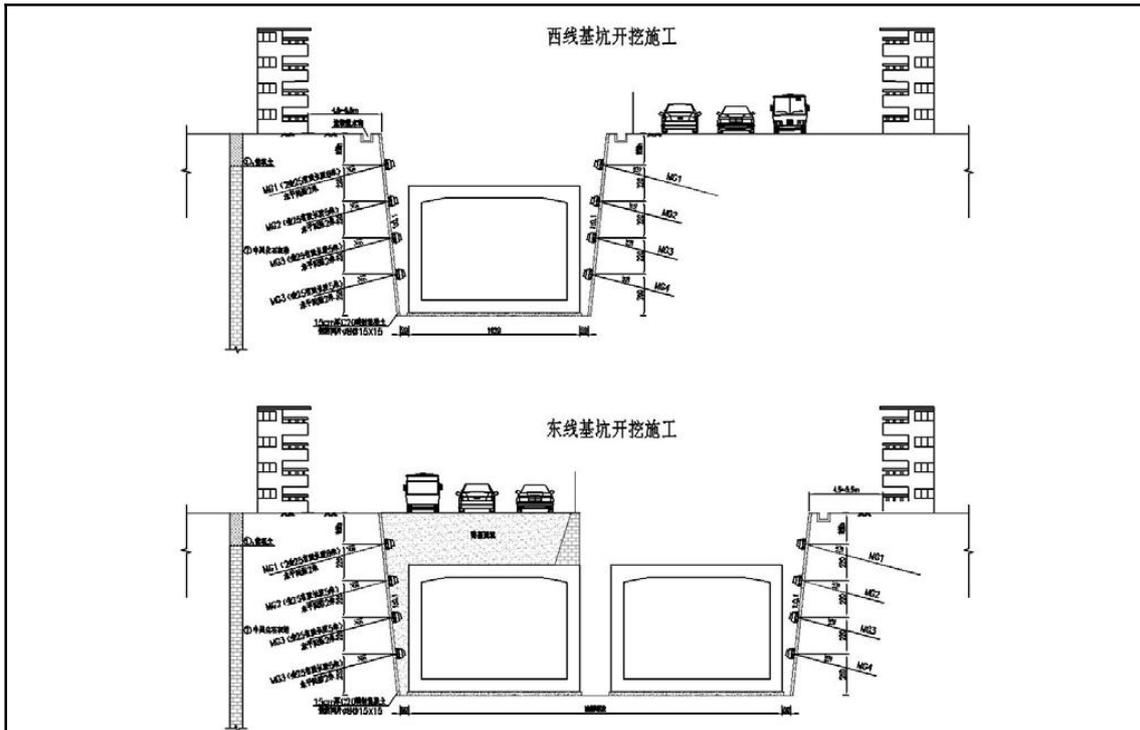


图 6 分幅施工喷锚支护方案

② 支护桩+内支撑支护体系

岩石埋深较深，两侧建筑物较近位置及路口处采用支护桩+内支撑支护，路口处搭设便梁，便于交通组织，方案如图 7 所示：

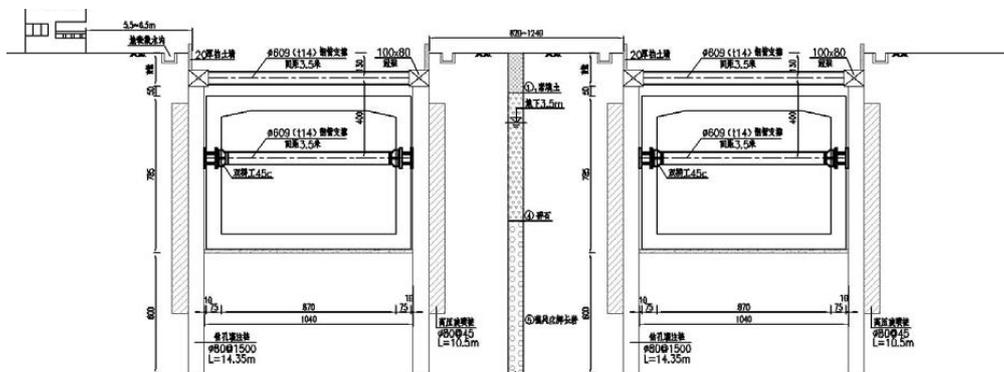


图 7 支护桩+内支撑支护体系方案

③ 土钉墙支护体系

地下水以上采用土钉墙支护，方案如图 7 所示：

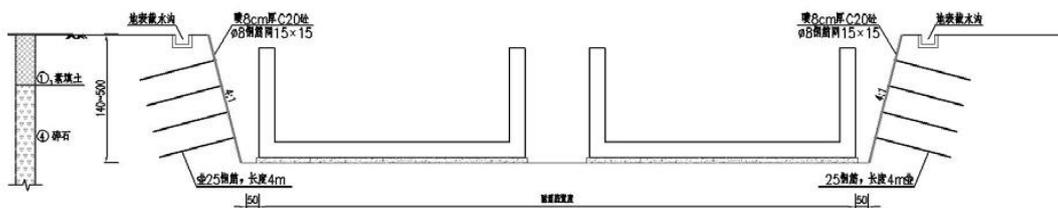


图 8 明挖段土钉墙支护方案

④ 结构防水

结构防水等级为二级，采用结构自防水+附加防水层的防水体系。

结构自防水：a.主体结构均采用 C40 防水砼，抗渗等级不小于 P8； b.结构裂缝宽度不大于 0.2mm，并不得贯通；附加防水层：采用双层（4+3mm）弹性体改性沥青防水卷材，沉降缝处设置中埋式钢边橡胶止水带+外贴式橡胶止水带，具体做法如图 9 和图 10：



图 9 明挖段防水层构造图

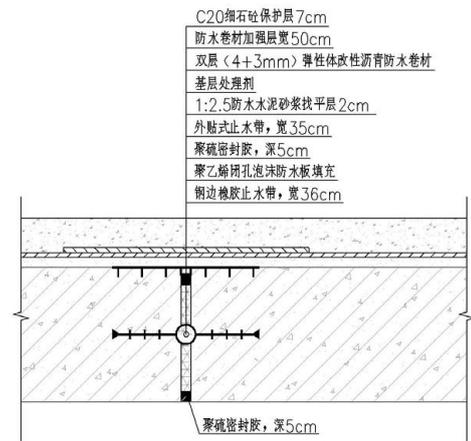


图 10 明挖段沉降缝防水层构造图

(2) 暗挖段

隧道支护体系按新奥法原理进行设计，衬砌采用复合式衬砌，初期支护采用系统锚杆、钢筋网、喷混凝土、钢拱架及超前支护等。二次衬砌采用模筑 C40 钢筋混凝土衬砌。暗挖段横断面见图 11。

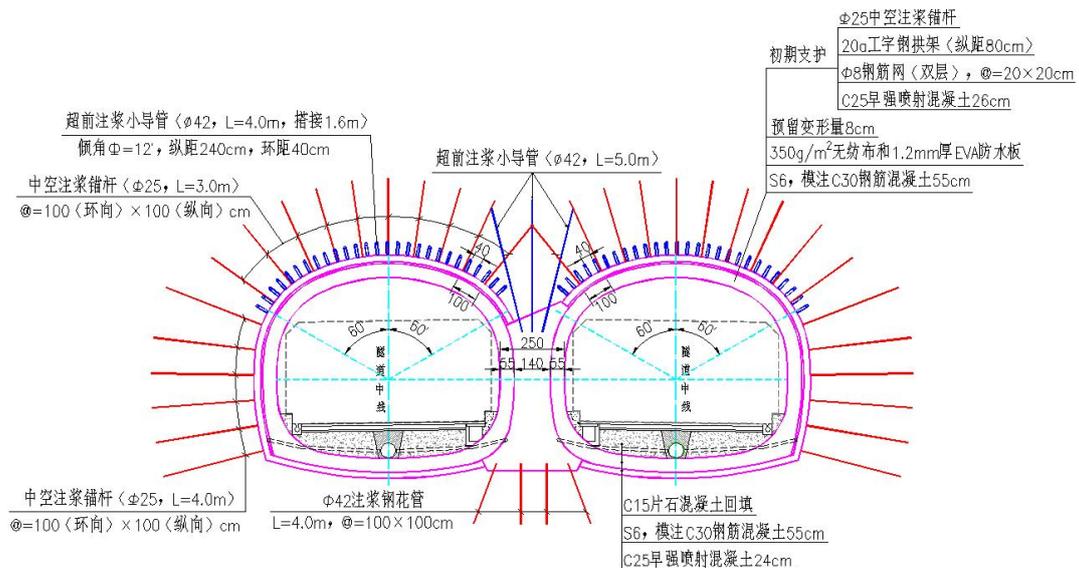


图 11 暗挖段隧道横断面及支护方案

①隧道中隔墙

中隔墙设计为复合式曲中墙，最小厚度为 1.40 m，采用 C40 钢筋混凝土结构。复合式曲中墙与曲边墙形成对称，线条优美，造型美观。同时，复合式曲中墙可以解决连拱隧道运营后中墙顶部漏水等病害（中墙顶部的水通过二衬与中墙之间防水层、盲沟排到中央排水管，从而可保证防水质量）。

②港湾停靠站、横通道、逃生通道设计

港湾停靠站：玉函路地下道路工程全长 2.755km，左线和右线各设 5 处港湾式停靠站。设置间距 500 左右；

车行及人行横通道：玉函路地下道路工程全长 2.755km，设 4 处人行横通道，7 处车行横通道，共 11 处横通道。人行横通道与车行横通道间隔布置，相邻横通道设置间距 250m 控制。在竖井、斜井工作面位置处各设一处车行横通道；

逃生通道：地下道路工程全线共设三处逃生通道，有两处利用施工期间的竖井斜井作为逃生通道，综合利用，另一处设在 k1+350。

③排水工程：隧道防排水采用全包防水，遵循“以防为主，防、排、堵、截相结合”的基本原则。可达到洞内基本干燥的要求，保证结构和设备的正常使用和行车安全。

防水措施：在初期支护与二次衬砌之间敷设一层自粘式防水板材和 350g/m<sup>2</sup> 无纺布作为第一道防水措施。拱部及边墙二次衬砌采用不低于 S8 的防水混凝土作为第二道防水措施。二次衬砌变形缝用采中埋式橡胶止水带和背贴式止水带止水，施工缝采用带注浆管遇水膨胀止水条和背贴式止水带止水。

排水措施：为防止隧道防水板局部受损漏水，可在二期衬砌与防水层之间设置环向排水盲管和纵向排水盲管。环向排水盲管设置间距为 10m，纵向排水盲管设置在洞内初期支护边墙脚，沿隧道两侧边墙脚，全隧道贯通。纵向排水盲管每隔 10m 设置一处横向排水盲管。环向排水盲管沿隧道拱背环向布设将水排入纵向排水盲管，然后通过横向排水盲管将水导入隧道路缘边沟，最终引水至隧道内集水池，通过泵房排出隧道。隧道内路面水通过一侧边沟进行引排，最终汇入隧道最低端集水池，通过泵房排出隧道。

截水措施：为防止地面道路以及高架道路路面雨水进入隧道，在隧道两端洞

口附近设雨水篦子，将进入隧道内的雨水通过雨水篦子汇集到集水池，最后通过泵房排出隧道。

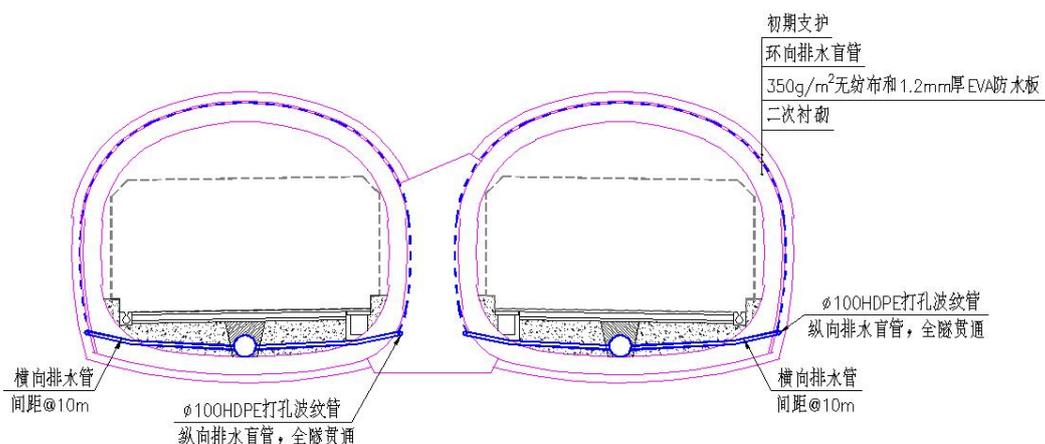


图 12 隧道防排水设计方案

④路面结构：隧道内路面均采用复合式路面：面层为 4cmAK-13 细粒式改性沥青砼+5cm AC-16 中粒式沥青砼，下面层为 24cm 厚 C35 水泥混凝土，基层为 15cm 厚 C20 素混凝土。细粒式与中粒式沥青砼层间喷洒热熔沥青 PC-1 粘层，上面层与下面层间喷洒透油层+热熔沥青 PC-1 粘层。

⑤隧道通风工程：本工程隧道推荐采用射流风机+通风井排风的纵向通风方式。本隧道内污染物采用风塔高空集中排放的形式。左线风机房位于玉函路省委宿舍地面玉绣康乐园内，为框架结构、地下两层。主要结构包括地下两层的风机房及配电室、风道和风塔，其中风机房及配电室建筑面积约 2400m<sup>2</sup>，风道长约 35m，风塔高 24m。右线风机房位于顺河高架南延二期隧道西侧，七里山山根处，建筑总面积 2016.09m<sup>2</sup>，地下建筑层数为 3 层，地上风塔建筑高度为 24.2 米。

风机配置：在隧道内设置射流风机，隧道东线、西线隧道各设置叶轮直径 800mm、电机功率 18.5KW、噪声低的高性能可逆风机 24 和 22 台，共计 46 台。

通风塔配置：西线风塔内根据风量配置 25#隧道轴流风机（单台功率 250kw，风量 120 m<sup>3</sup>/s，全压 1200Pa）1 台；东线风塔内根据风量配置 22.4#隧道轴流风机（单台功率 160kw，风量 90 m<sup>3</sup>/s，全压 1200Pa）1 台和用于送风的 12.5#隧道轴流风机（单台功率 90kw，风量 60 m<sup>3</sup>/s，全压 1000Pa）1 台。

隧道通风模式：正常工况 40km/h~50km/h 时，高峰小时车流量形成的活塞风可以满足隧道内通风卫生要求，不开启射流风机；阻塞交通工况下，间断开启射流风机，随 CO、VI 检测浓度的增加，增加射流风机的开启时间；火灾工况

时，开启部分射流风机和轴流风机，控制隧道内气流速度大于临界风速（约2.5m/s）的要求，防止烟气逆流，保证隧道安全排烟。

⑥ 给排水工程：采用污水、雨水分流制管道系统。室内生活污水、粪便污水由室外污水管网汇集，经化粪池处理后排入站区外市政污水管道；室外雨水采用有组织排水，设计重现期为一年，雨水由雨水口、雨水管网汇集，排入站区外市政雨水管道。

⑦ 防灾救援系统：隧道通风系统结合地面道路和实际行车道断面，在隧道暗埋段设置了开口段，火灾发生后可通过开口段和隧道出口将烟雾迅速排走，人员应通过横洞及匝道出口进行紧急疏散。在隧道内设置了7处车形横洞和4处人行横洞，在西洞、东洞分别设置2处、2处通向地面人行紧急出口。

## 2. 地面道路工程

玉函路地面道路工程分三段：

经十路-马鞍山路段：地下道路敞口段外侧地面顺接道路，为新建路段，道路长度620米。道路红线宽度60.7米，其中中央36.7米为顺河高架与地下道路连接段设置匝道段，两侧向外依次为9米车行道+3米人行道。该段与顺河高架玉函立交桥顺接平面布置见图13，横断面见图14。

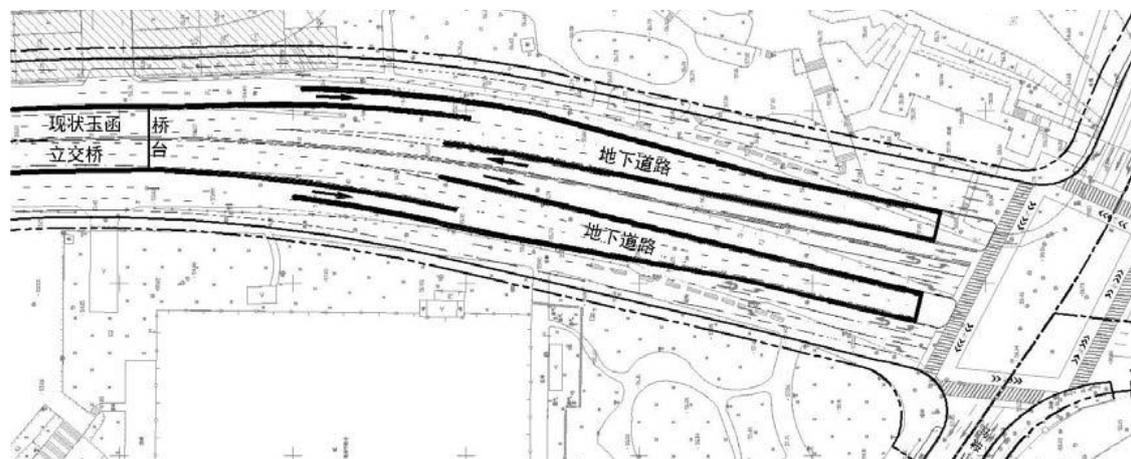


图13 地下道路敞口段与玉函立交桥顺接平面布置图

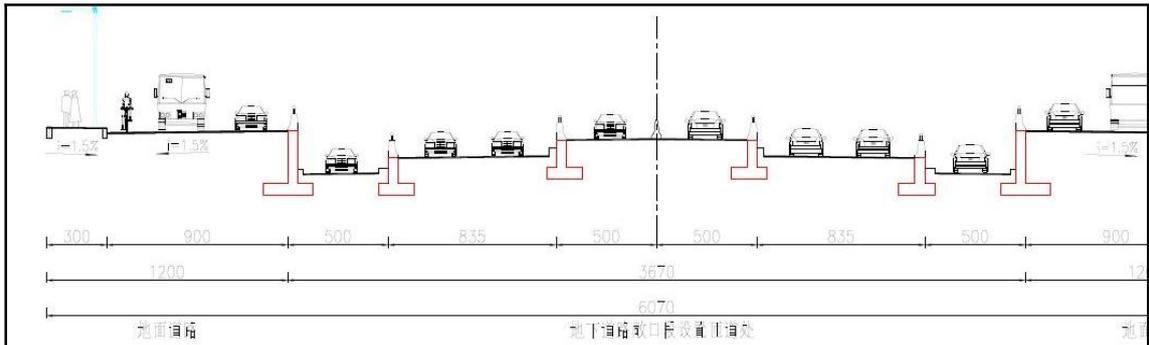


图 14 地下道路敞口段与玉函立交桥顺接纵断面图

马鞍山路至七里山路路段：道路长度 2636 米，机动车道采用上面层重铺处理。

七里山路以南路段：地下道路敞口段的地面顺接道路，为新建路段，道路长度 295 米。全线非机动车道及人行道结合管线迁改范围进行新建。道路红线宽度 50.5 米，其中中央 18.5 米为地下道路敞口段，西侧向外依次为 7.5 米机动车道+1.5 米绿化带+3.5 米非机动车道+2 米人行道；东侧向外依次为 10.5 米机动车道+1.5 米绿化带+3.5 米非机动车道+2 米人行道。

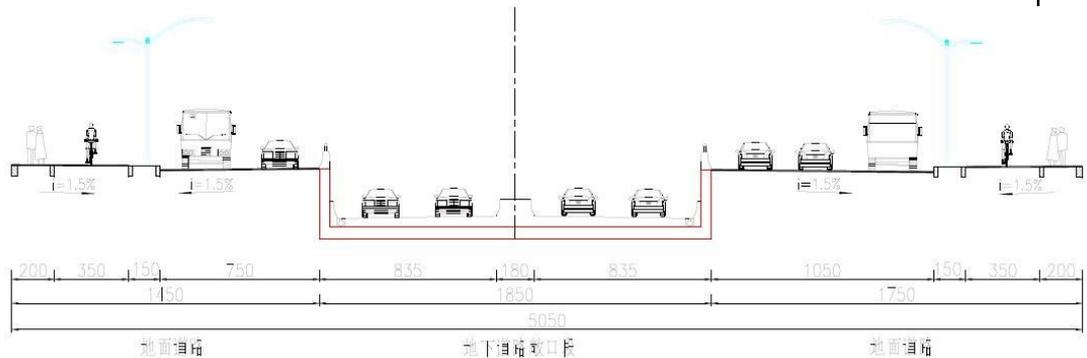


图 15 地下道路敞口段与英雄山路高架顺接平面布置图

### 3、雨水工程：

本次工程将玉函路雨水系统进行提标改造，使全线雨水系统满足 3 年一遇标准。

玉函小区北路至白金翰宫北部路口：此段雨水系统汇水范围包括道路西侧约 90 米范围，东部包括道路东侧约 240 米范围，汇水面积约 24.5 ha。此段道路雨水系统由于地下道路翻建，原有雨水管道废除，在道路西侧新建 d600~d1000 雨水管，东侧新建 d600~d1000 雨水管，在白金翰宫北部路口向东设一 d800 雨水分支管向东接入玉绣河，其余雨水向北接入舜玉路雨水系统；

白金翰宫北部路口至舜玉路口：此段雨水系统汇水范围东起道路东侧约 40

米范围，西至道路西侧山脊，汇水面积约 13.89 ha，此段雨水承接南部区域大部分转输雨水和周边区域延线雨水，本段雨水在道路西侧敷设 d1200~d1500 雨水管，东侧敷设 d800 雨水管，在舜玉路口两侧雨水汇合向东接入舜玉路雨水系统，最终接入玉绣河。舜玉路现有 d500 雨水管废除，新建 d1500 雨水管；

舜玉路至济大路：此段雨水系统汇水范围东起道路东侧约 40 米处，西至道路西部区域山脊，汇水面积约 26.82ha，此段雨水在济大路口向东接入 d1500 雨水管，最终接入玉绣河。道路西侧原有雨水管为 d800~d1500，对于不满足要求的管段进行翻新改造，道路东侧现状雨水管为 d500，管径偏小，本次新建 d600~d1000 雨水管，并设联通管与西侧管线相连，分流西部部分雨水；

济大路至毓秀康乐园北部：此段雨水系统汇水范围东起道路东侧约 40 米范围，西至道路西侧山脊，汇水面积约 46.1ha。此段道路雨水收集周边区域的雨水，在毓秀康乐园北部接入现状雨水沟，汇入玉绣河。西侧现状雨水管为 d800~d1500，部分管段可以满足 3 年一遇要求，但靠近玉绣康乐园附近管段，将此段 d1500 改造为 d1800。道路东侧现状 d500 雨水管改造为 d600~d1000，并设联通管与西侧相连，分流西侧雨水；

毓秀康乐园至马鞍山路：此段雨水系统汇水面积东起道路东侧约 40 米范围，西至道路西侧山脊，汇水面积约 13.41 ha。此段雨水系统收集周边区域雨水，在马鞍山路口北侧向东接入玉绣河。道路西侧保留部分现状 d1000 管道，将下游 d1000 管道改造为 d1200 雨水管，向东穿越道路接入玉绣河。道路东侧 d500 雨水管改造为 d600~d800，并设联通管与西侧相连，分流部分雨水流量。

马鞍山路口以北路段：此段雨水系统收集道路周边区域雨水，就近接入东侧玉绣河。道路两侧新建 d600 雨水管。

在地下道路入口处上游高架桥面，加密两侧雨水斗设置，按照 10 年一遇设计该段的雨水收水设施，地上部分雨水就近接入周边雨水系统，进入地下通道的雨水经收集后通过提升排入重力雨水系统，最终接入玉绣河。

#### 4、污水工程

污水干管为大明路污水分区的输水干管，本项目污水干管埋设深度约 3m。道路东侧设置 d800mm 污水管，自八里洼路向北，沿途将舜玉路、济大路、马鞍山路污水接入，至经十路南侧与道路西侧 d800mm 污水管和经十路 d400mm 原

污水管汇合，接入下游青年西路 d700mm 原污水管；新建污水管上游承接英雄山路南段高架桥工程实施的 d800mm 污水管。新建污水管位于人行道下，距离道路红线 2m。设计流量为 369.14L/s，坡度为 0.011~0.020，埋深为 2.98~3.03m。

汇水范围：西起玉函路，东至舜耕路，南起八里洼路，北至马鞍山路北侧植物园，汇水面积为 240.4ha。英雄山路（二环南路~兴济河段）污水管汇水面积约 228.1ha。

道路西侧新建 d800mm 污水管，自七里山路向北，沿途将上游六里山南路、省体中心等污水接入，至经十路南侧与道路东侧 d800mm 设计污水管和经十路 d400mm 原污水管汇合，接入下游青年西路 d700mm 原污水管；设计污水管上游承接《英雄山路南段高架桥工程》的 d600mm 污水管。设计污水管位于人行道下，距离道路红线 2m。设计流量为 159.79L/s，坡度为 0.014~0.020，埋深为 3~3.13m。

汇水范围：西起七里山-六里山分水岭，东至玉函路，南起七里山路，北至经十路，汇水面积为 118.6ha。

## 5、管线综合工程

新建管线：

①给水：经十路~七里山路段：新建 DN400mm 给水管；

②热力：经十路~七里山路段：新建 2×DN600mm 热力管道；

③燃气：经十路~七里山路段：新建 DN400mm 和 DN300mm 燃气管道；

④雨水：经十路~马鞍山路段：道路两侧新建 d600mm 雨水管；马鞍山路~济大路段：道路西侧新建 d800~d1500mm 雨水管，道路东侧新建 d600~d1000mm 雨水管；济大路~舜玉路段：道路西侧新建 d800~d1500mm 雨水管，道路东侧新建 d600~d800mm 雨水管；舜玉路~七里山路段：道路西侧新建 d600~d1500mm 雨水管，道路东侧新建 d600~d800mm 雨水管。

⑤污水：经十路~七里山路段：道路两侧各新建 d800mm 污水管。

⑥电力：经十路~济大路段：新建 2.0×2.1m 电力沟；

⑦弱电：经十路~七里山路段：道路两侧各新建 24 孔 φ 100mm 管道；

⑧路灯+设施：道路两侧各新建 16 孔 φ 100mm 管道。

迁建管线：

①经十路~马鞍山路段：根据地下道路和匝道墩柱设置位置需迁建管线有：

现状 DN300mm 和 DN200mm 燃气，DN600mm 给水管、DN400mm 给水管、d500mm 污水管、 $0.3 \times 0.4\text{m}^2$  根电信综合排管、 $0.2 \times 0.2\text{m}$  电信综合排管、 $1.0 \times 1.0\text{m}$  电力沟；

② 马鞍山路~暗挖段：根据地下道路明挖段需迁建管线有：现状 DN300mm 和 3 根 DN200mm 燃气、DN300mm 给水管、DN600mm 给水管、 $2 \times \text{DN}325\text{mm}$  热力管、 $0.3 \times 0.4\text{m}$  电信综合排管、 $0.4 \times 0.2\text{m}$  电信综合排管、 $0.4 \times 0.2\text{m}$  供电、 $0.75 \times 0.6\text{m}$  供电、 $0.6 \times 0.3\text{m}$  供电、2 根 d500mm 污水管；

③ 白金瀚宫~七里山段：根据地下道路明挖段需迁建管线有：现状  $2 \times \text{DN}325\text{mm}$  热力管、DN400mm 给水管、DN100mm 燃气、 $2.0 \times 2.1\text{m}$  供电、 $0.4 \times 0.2\text{m}$  电信综合排管、 $0.3 \times 0.2\text{m}$  电信综合排管、d500 污水管；

④ 七里山路~暗挖段：根据地下道路明挖段需迁建管线有：现状  $2 \times \text{DN}100\text{mm}$  热力管、 $2 \times \text{DN}273\text{mm}$  热力管、DN200mm 给水管、2 根 DN100mm 给水管、DN200mm 燃气、 $2.0 \times 2.0\text{m}$  供电、 $0.5 \times 0.2\text{m}$  电信综合排管、d400 污水管；

⑤ 马鞍山路：根据地下道路明挖段需迁建管线有：现状 DN150mm 和 DN200mm 燃气、DN400mm 给水管、DN300mm 给水管、DN100mm 给水管、DN275 热力、 $0.6 \times 0.3\text{m}$  供电、 $0.3 \times 0.4\text{m}$  电信综合排管、 $0.4 \times 0.2\text{m}$  电信综合排管；

⑥ 七里山路：根据地下道路明挖段需迁建管线有：现状  $2 \times \text{DN}200\text{mm}$  热力管、 $2 \times \text{DN}400\text{mm}$  热力管、DN700mm 给水管、DN200mm 燃气、 $1.5 \times 2.2\text{m}$  供电、 $0.4 \times 0.2\text{m}$  电信综合排管、 $0.3 \times 0.4\text{m}$  电信综合排管、d400 污水管。

管线平面布置：

① 经十路~马鞍山路段：道路西侧新建管线有 DN500 给水管、DN300 燃气管、d600 雨水管、d800 污水管、12 孔  $\phi 100$  路灯+设施，局部有保留的  $0.3 \times 0.4\text{m}$  电信；道路东侧有新建的 DN400 给水管和 12 孔  $\phi 100$  路灯+设施，局部有迁建的  $0.4 \times 0.1\text{m}$  电信、 $1.0 \times 1.5\text{m}$  电力沟管线，局部保留的  $0.6 \times 0.3\text{m}$  电信、 $1.0 \times 1.5\text{m}$  电力沟管线；自西向东依次为 d800 污水管、d600 雨水管、12 孔  $\phi 100$  路灯+设施、DN500 给水管、DN300 燃气管、 $0.4 \times 0.1\text{m}$  电信、 $1.0 \times 1.5\text{m}$  电力沟、DN400 给水管；

② 马鞍山路~济大路（六里山南路）段：道路西侧新建管线有 12 孔  $\phi 100$  路灯+设施、12 孔  $\phi 100$  弱电、d800~d1500 雨水管、d800 污水管、 $2.0 \times 2.1\text{m}$  电力沟、DN400 给水管、DN600 热水管，保留现状  $0.4 \times 0.2\text{m}$  电信；道路东侧新建管线有 DN300 和 DN400 燃气管线各一根、12 孔  $\phi 100$  路灯+设施、12 孔  $\phi 100$  弱电、d600~d1000 雨水管、d800 污水管，保留现状  $0.6 \times 0.3\text{m}$  电信；自西向东依次为 12 孔  $\phi 100$  弱电、d800 污水管、d800~d1500 雨水管、12 孔  $\phi 100$  路灯+设施、 $0.4 \times 0.2\text{m}$  电信、 $2.0 \times 2.1\text{m}$  电力沟、DN400 给水管、DN600 热水管、 $0.6 \times 0.3\text{m}$  电信、DN300 和 DN400 燃气、12 孔  $\phi 100$  路灯+设施、d600~d1000 雨水管、d800 污水管、12 孔  $\phi 100$  路灯+设施；

③ 济大路（六里山南路）~舜玉路段：道路西侧新建管线有 12 孔  $\phi 100$  路灯+设施、12 孔  $\phi 100$  弱电、d800~d1500 雨水管、d800 污水管、DN400 给水管，保留现状  $0.4 \times 0.2\text{m}$  电信、 $0.9 \times 0.3\text{m}$  电信、 $2.0 \times 2.5\text{m}$  电力沟；道路东侧新建管线有 DN600 热水管、DN300 和 DN400 燃气管线各一根、12 孔  $\phi 100$  路灯+设施、d600~d1000 雨水管、d800 污水管、12 孔  $\phi 100$  路灯+设施，保留现状  $0.4 \times 0.3\text{m}$  电信、 $0.2 \times 0.2\text{m}$  电信、 $0.3 \times 0.2\text{m}$  电信；自西向东依次为 12 孔  $\phi 100$  弱电、d800 污水管、d800~d1500 雨水管、12 孔  $\phi 100$  路灯+设施、 $0.4 \times 0.2\text{m}$  电信、 $2.0 \times 2.5\text{m}$  电力沟、DN400 给水管、 $0.4 \times 0.3\text{m}$  电信、DN600 热水管、 $0.6 \times 0.3\text{m}$  电信、DN300 和 DN400 燃气、 $0.2 \times 0.2\text{m}$  电信、 $0.3 \times 0.2\text{m}$  电信、12 孔  $\phi 100$  路灯+设施、d600~d1000 雨水管、d800 污水管、12 孔  $\phi 100$  路灯+设施；

④ 舜玉路~六里山南路（八里洼路）段：道路西侧新建管线有 12 孔  $\phi 100$  路灯+设施、12 孔  $\phi 100$  弱电、d600~d1500 雨水管、d800 污水管、DN400 给水管，保留现状  $0.4 \times 0.2\text{m}$  电信、 $0.3 \times 0.15\text{m}$  电信；道路东侧新建管线有 DN600 热水管、DN300 和 DN400 燃气管线各一根、12 孔  $\phi 100$  路灯+设施、d600~d800 雨水管、d800 污水管、12 孔  $\phi 100$  路灯+设施，保留现状  $0.4 \times 0.2\text{m}$  电信、 $0.2 \times 0.2\text{m}$  电信、 $2.0 \times 2.1\text{m}$  电力沟；自西向东依次为 12 孔  $\phi 100$  弱电、d800 污水管、12 孔  $\phi 100$  路灯+设施、 $0.4 \times 0.2\text{m}$  电信、d600~d1500 雨水管、DN400 给水管、 $0.4 \times 0.2\text{m}$  电信、DN600 热水管、DN300 和 DN400 燃气、d600~d800 雨水管、 $0.2 \times 0.2\text{m}$  电信、12 孔  $\phi 100$  路灯+设施、 $2.0 \times 2.1\text{m}$  电力沟、d800 污水管、12 孔  $\phi 100$  路灯+设施。

管线竖向布置各专业管线敷设深度：照明及交通设施管线、电信、燃气、热力、电力沟及雨水管覆土 1.5 米，污水管道位于最下部，覆土 2 米。

## 6、绿化工程

本段绿化设计主要包含道路绿化恢复及沿线道路外侧绿地。

道路绿化恢复：由于本次道路下方地下道路施工影响道路，故道路绿化需结合道路施工对全部道路绿带进行恢复。道路绿化分隔带宽 1.25 米，绿化面积约为 7550 m<sup>2</sup>。道路绿化分隔带较窄，满铺绿篱，大叶女贞 6 米株距，中间穿插种植紫薇，株距 2.5 米。

马鞍山路口节点绿化：包含西侧体育中心绿地，面积约 7971m<sup>2</sup>，含铺装 1429m<sup>2</sup>，绿化 6542m<sup>2</sup>；东侧为泉城公园绿地 21776m<sup>2</sup>，含铺装约 4000m<sup>2</sup>，绿化 17776m<sup>2</sup>。东南角绿地 1530m<sup>2</sup>，铺装 220m<sup>2</sup>，绿化 1310 m<sup>2</sup>。

七里山段破除恢复：面积约 3000 m<sup>2</sup>。本段都位于山体坡脚处，破除后需根据山体情况进行客土回填及挡墙砌筑，然后对山体进行绿化恢复。绿化苗木以抗性较强的彩色叶植物为主。山下根据破除情况尽量形成有活动空间的山体绿化。高差较大的位置选择自然叠石挡墙，搭配悬垂植物及山体绿化苗木。山体周边有临近建筑，恢复以绿化为主，根据坡面分层种植形成山花漫坡的景观效果。

玉绣康乐园改造绿化：玉绣康乐园占地 3256m<sup>2</sup>，铺装 583m<sup>2</sup>，燃气设施一处，占地 125 m<sup>2</sup>，绿化面积 2548 m<sup>2</sup>。改造设计以恢复康乐园的功能设施为目的，杆直浓荫的青桐与白蜡围合活动广场，以紫丁香、花石榴、紫薇等开花灌木突出季节色彩。

管理中心选址处绿化：位于山东省财政厅宿舍以西，占地面积约 2111 m<sup>2</sup>，原为建筑，建设新构筑物后，周边以绿化围合，突出节点的绿化美化效果。

## 7、海绵城市设计工程

本工程海绵城市措施主要是结合道路沿线节点绿化设置下沉式绿地、雨水花园等。

马鞍山路节点：绿地内通过地形设置形成集水坑。

玉绣康乐园节点：靠近广场东沟的地方在绿地内使地形下凹，统一收水，过滤最后排入河。

## 8、土石方工程

(1) 取土及弃土措施

本项目隧道开挖产生的土石方尽量回填，旧路拆除不能利用的表层、雨水管和污水管网清淤产生的淤泥，全部送往建筑垃圾填埋场处理，不设弃土场。

(2) 工程土石方平衡

本项目挖方量 484076m<sup>3</sup>，填方量 44737 m<sup>3</sup>，弃方量 178339m<sup>3</sup>。工程土石方平衡表见表 4-2。

表 4-2 工程土石方平衡表 单位：m<sup>3</sup>

| 工程分类               |            | 挖方        |          | 填方    |          | 弃方        |          |
|--------------------|------------|-----------|----------|-------|----------|-----------|----------|
|                    |            | 挖石方       | 挖土方      | 石方    | 土方       | 石方        | 土方       |
| 地下<br>道<br>路工<br>程 | 明挖及敞<br>口段 | 119902    | 43844    | 0     | 34568    | 119902    | 9243     |
|                    | 浅埋暗挖<br>段  | 120893.2  | 245765.8 | 930.3 | 21662.7  | 119962.9  | 224103.1 |
| 地面道路工程             |            | 88949.83  | 0        | 0     | 0        | 88949.83  | 0        |
| 绿化工程               |            | 0         | 70791    | 0     | 70791    | 0         | 0        |
| 管道清淤               |            | 0         | 180      | 0     | 0        | 0         | 180      |
| 合计                 |            | 329745.03 | 360580.8 | 930.3 | 127021.7 | 328814.73 | 233526.1 |

(3) 取弃土场

本项目不设取弃土场，开挖隧道产生的土方尽量回填，不能回填的可用于城市其他建设填方；旧路拆除不能利用的表层和清淤产生的淤泥，全部由指定建筑垃圾填埋场处理。

实际工程量及工程建设变化情况，说明工程变化原因

工程建设按原方案设计施工建设，道路实际铺设走向与原方案一致。根据现场实际情况，本工程道路长度较环评阶段有所变化，原环评建设长度为 3.55km，实际建设长度为 3.26km，比原环评建设长度减少 8.17%，小于 30%。参考《高速公路建设项目重大变动清单（试行）》，不属于重大变动，项目规划建设内容主要为：①设计明挖暗埋段北出入口明挖段长度为 190 米，南出入口明挖段长 350 米，实际建设北出入口明挖段长度为 180 米，南出入口明挖段长 240 米；②设计暗挖段总长 2215 米，实际建设暗挖段总长 2335 米；③敞口段设计北段接线段长 230 米，南段接断线长 215 米，实际建设北段接线段长 230 米，南段接断

线长 275 米；④原设计玉函路地下道路工程全长 2.757km，设 5 处人行横通道，5 处车行横通道，共 10 处横通道，实际建设玉函路地下道路工程全长 2.755km，设 4 处人行横通道，7 处车行横通道，共 11 处横通道；⑤原设计东线和西线分别设置 2 台隧道轴流风机，通风塔高度不低于 25 米，实际建设东线和西线分别设置 1 台隧道轴流风机，通风塔高度为 24 米。

### 1、工程变更内容

工程设计及实际建设主要工作量见表 4-3。

**表 4-3 道路工程设计及实际建设主要工程量一览表**

| 工程分类 |        | 环评阶段       | 实际建设内容  | 变化内容  |              |
|------|--------|------------|---|---|--------------|
| 主体工程 | 地下道路工程 | 明挖暗埋段      | 北出入口明挖段长 190 米，南出入口明挖段长 350 米。                      | 北出入口明挖段长 180 米，南出入口明挖段长 240 米。                      | 明挖暗埋段长度-120m |
|      |        | 暗挖段        | 暗挖段总长 2215 米。                                       | 暗挖段总长 2335 米。                                       | 暗挖段长度+120m   |
|      |        | 敞口段        | 北端接线段长 230 米，南端接线段长 215 米。                          | 北端接线段长 230 米，南端接线段长 275 米。                          | 南端接线段+60m    |
|      | 地面道路工程 | 经十路至马鞍山路段  | 地下道路敞口段外侧地面顺接道路，新建路段道路长度 620 米。                     | 地下道路敞口段外侧地面顺接道路，新建路段道路长度 620 米。                     | 无变化          |
|      |        | 马鞍山路至七里山路段 | 明挖段施工及暗挖段后期管线提标改建范围，局部未挖除路段采用上面层重铺处理。               | 明挖段施工及暗挖段后期管线提标改建范围，局部未挖除路段采用上面层重铺处理。               | 无变化          |
|      |        | 七里山路以南路段   | 地下道路敞口段的地面顺接道路，为新建路段，道路长度 295 米。                    | 地下道路敞口段的地面顺接道路，为新建路段，道路长度 295 米。                    | 无变化          |
| 配套工程 | 地下道路工程 | 隧道通风系统     | 采用射流风机+通风井排风的纵向通风方式，射流纵向式通风方式是利用隧道顶部射流风机的推力，形成吸附气流。 | 采用射流风机+通风井排风的纵向通风方式，射流纵向式通风方式是利用隧道顶部射流风机的推力，形成吸附气流。 | 无变化          |
|      |        | 隧道消防系统     | 主要包括：消火栓系统、固定式水成膜泡沫灭火装置、灭火器。                        | 主要包括：消火栓系统、固定式水成膜泡沫灭火装置、灭火器。                        |              |
|      |        | 管理用房       | 管理中心、隧道变电所、隧道消防泵房等。                                 | 管理中心、隧道变电所、隧道消防泵房等。                                 |              |
|      |        | 给排水系统      | 采用污水、雨水分流制管道系统，隧道内渗水、冲洒道路废水、消防废水经排水泵站排出隧道。          | 采用污水、雨水分流制管道系统，隧道内渗水、冲洒道路废水、消防废水经排水泵站排出隧道。          |              |

|  |      |   |   |   |     |
|--|------|---|---|---|-----|
| 管线<br>综合<br>工程                             | 给水工程 | 经十路~七里山路段:新建 DN400mm 给水管。   | 经十路~七里山路段:新建 DN400mm 给水管。   | 无变化                                     |     |
|  | 热力工程 | 经十路~七里山路段:新建 2×DN600mm 热力管道。  | 经十路~七里山路段:新建 2×DN600mm 热力管道。  |   |     |
|  | 燃气工程 | 经十路至七里山路段:新建 DN400mm 和 DN300mm 燃气管道。  | 经十路至七里山路段:新建 DN400mm 和 DN300mm 燃气管道。  |   |     |
|  | 雨水工程 | 经十路~马鞍山路段:道路两侧新建雨水管;马鞍山路~济大路段:道路西侧新建雨水管,道路东侧新建雨水管;济大路~舜玉路段:道路西侧新建雨水管,道路东侧新建雨水管;舜玉路~七里山路段:道路西侧新建雨水管,道路东侧新建雨水管。 | 经十路~马鞍山路段:道路两侧新建雨水管;马鞍山路~济大路段:道路西侧新建雨水管,道路东侧新建雨水管;济大路~舜玉路段:道路西侧新建雨水管,道路东侧新建雨水管;舜玉路~七里山路段:道路西侧新建雨水管,道路东侧新建雨水管。 | 无变化                                     |     |
|  | 污水工程 | 经十路~七里山路段:道路两侧各新建污水管。   | 经十路~七里山路段:道路两侧各新建污水管。   |   |     |
|  | 电力工程 | 经十路~济大路段:新建 2.0×2.1m 电力沟。   | 经十路~济大路段:新建 2.0×2.1m 电力沟。   |   |     |
|  | 弱电工程 | 经十路~七里山路段:道路两侧各新建 24 孔 φ100mm 管道  | 经十路~七里山路段:道路两侧各新建 24 孔 φ100mm 管道  |   |     |
|  | 迁建工程 |   | 经十路~马鞍山路段:迁建现状燃气,给水管、污水管、电信综合排管、电力沟。  | 经十路~马鞍山路段:迁建现状燃气,给水管、污水管、电信综合排管、电力沟。    | 无变化 |
|  |      |   | 马鞍山路~暗挖段:迁建现状燃气、给水管、热力管、电信综合排管、供电、污水管。  | 马鞍山路~暗挖段:迁建现状燃气、给水管、热力管、电信综合排管、供电、污水管。  |     |
|  |      |   | 白金瀚宫~七里山段:迁建现状热力管、给水管、燃气、供电、电信综合排管、污水管。   | 白金瀚宫~七里山段:迁建现状热力管、给水管、燃气、供电、电信综合排管、污水管。 |     |
| 七里山路~暗挖段:迁建现状热力管、热力管、给水管、燃气、供电、电信综合排管、污水管。 |      |   | 七里山路~暗挖段:迁建现状热力管、热力管、给水管、燃气、供电、电信综合排管、污水管。  |   |     |
| 马鞍山路:迁建现状燃气、给水管、热力、供电、电信综合排管。              |      |   | 马鞍山路:迁建现状燃气、给水管、热力、供电、电信综合排管。   |   |     |

|        |  |  |  |     |
|--------|--|--|--|-----|
|        |  | 七里山路：迁建现状热力管、给水管、燃气、供电、电信综合排管、污水管。   | 七里山路：迁建现状热力管、给水管、燃气、供电、电信综合排管、污水管。   |     |
| 绿化工程   |  | 道路绿化恢复及沿线道路外侧绿地，绿化面积为 47194m <sup>2</sup> 。道路绿化带绿化面积 7550m <sup>2</sup> ；马鞍山路口西侧体育中心绿化面积 7971 m <sup>2</sup> （恢复），东侧泉城公园绿化面积 21776m <sup>2</sup> （恢复），东南角绿化 1530m <sup>2</sup> （恢复）；七里山段绿化面积 3000m <sup>2</sup> （恢复）；玉秀康乐园绿化面积 2548m <sup>2</sup> （改造）；管理处绿化等。 | 道路绿化恢复及沿线道路外侧绿地，绿化面积为 47194m <sup>2</sup> 。道路绿化带绿化面积 7550m <sup>2</sup> ；马鞍山路口西侧体育中心绿化面积 7971 m <sup>2</sup> （恢复），东侧泉城公园绿化面积 21776m <sup>2</sup> （恢复），东南角绿化 1530m <sup>2</sup> （恢复）；七里山段绿化面积 3000m <sup>2</sup> （恢复）；玉秀康乐园绿化面积 2548m <sup>2</sup> （改造）；管理处绿化等。 | 无变化 |
| 海绵城市设计 |  | 结合道路沿线节点绿化设置下沉式绿地、雨水花园等  | 结合道路沿线节点绿化设置下沉式绿地、雨水花园等  | 无变化 |

## 2、交通量统计

### (1) 环评阶段预测交通量

本项目环评阶段对交通量的预测情况见下表。

**表 4-4 交通量预测结果表** 单位：pcu/h

| 项目    | 2017 年 | 2022 年 | 2032 年 |
|-------|--------|--------|--------|
| 小时交通量 | 2331   | 2576   | 2861   |

### (2) 验收阶段实际交通量

根据山东华博检测有限公司 2023 年 1 月对本项目的车流量的监测数据统计，现状实际车流量统计如下表所示。

**表 4-5 实际交通量统计结果表** 单位：pcu/h

| 监测点位 | 监测日期             | 监测时间        | 车型   |     |     | 总计   | 占比   |
|------|------------------|-------------|------|-----|-----|------|------|
|      |                  |             | 小型车  | 中型车 | 大型车 |      |      |
| 体育场  | 2023.01.18~01.19 | 08:00~09:00 | 2160 | 450 | 129 | 2739 | 1.06 |
|      |                  | 15:00~16:00 | 2503 | 509 | 167 | 3179 | 1.23 |
|      |                  | 20:00~21:00 | 2013 | 403 | 98  | 2514 | 0.98 |
|      |                  | 00:00~01:00 | 1843 | 385 | 109 | 2337 | 0.91 |
|      |                  | 24h 平均      | 1990 | 438 | 122 | 2550 | 0.99 |
|      |                  | 24h 最大      | 2920 | 688 | 210 | 3818 | 1.48 |

根据 2022 年 1 月 18~1 月 19 日的车流量统计数据，实际最大车流量和平均车流量在昼夜间均已超过预测车流量 90%（满足 > 近期预测交通量 75% 的条

件)，已满足验收工况要求。

### 环境敏感目标基本情况及变更情况

根据现场踏勘，结合环评报告书及其批复等资料，确定本项目的环境保护目标。本项目周围 300m 范围内无自然保护区、水源保护区、珍稀动物保护物种等。道路两侧 200m 范围内敏感目标主要为规划环境保护目标、玉绣河，环评阶段环保目标与现阶段无变化。

表 4-6 环评中声环境敏感点与实际调查情况对比

| 序号 | 敏感点名称 | 方位 | 环境影响报告书中情况 | 调查实际情况 |          |      | 变化情况 |
|----|-------|----|------------|--------|----------|------|------|
|    |       |    | 首排距中心线(m)  | 楼层总数   | 首排距红线(m) | 声功能区 |      |
| 1  | 西八北社区 | 路西 | 20m        | 6      | 20m      | 1类   | 不变   |
| 2  | 伟东新都  | 路东 | 25m        | 11     | 25m      | 1类   | 不变   |

### 生产工艺流程（附流程图）

项目建设内容包括地下道路工程、地面工程、管线工程以及其它辅助工程等。

#### 1、地下道路施工

浅埋暗挖段和敞口段采用机械挖掘后，再回填土；暗挖岩石段拟采用悬臂式掘进机开挖，局部采用钻爆法协助开挖；暗挖软土段拟采用人工开挖。

隧道施工开挖工序设计为：

**暗挖洞身段：**隧道暗挖段为连拱隧道结构，毛洞开挖断面为 21.68m，净高为 8.78m，标准段隧道断面采用中导洞+左侧壁导洞超前开挖法，港湾停靠站采用中导洞+左右侧壁导洞超前开挖法。标准段施工工序如下图所示。

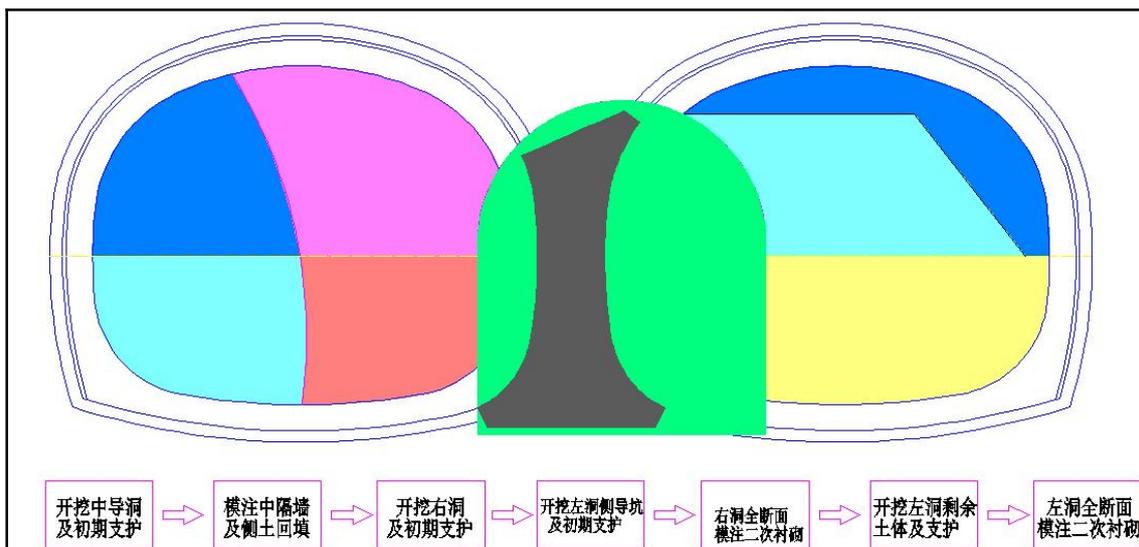


图 16 暗挖施工开挖工序

**明暗挖交界洞口段：**明暗挖交界处的明挖段基坑开挖支护完成后，浇筑套拱对全断面施做 30m 超前大管棚，待管棚施做完成后按洞身标准段施工开挖工序进洞。

**竖井、斜井段：**玉函路隧道工程暗挖段共设 2 处斜井、2 处竖井。施工时，首先施工竖井和斜井，掘进至主线时，按洞身标准段施工开挖工序向两侧掘进施工。

**隧道施工组织设计：**玉函路地下道路工程暗挖段全长 2.335km，暗挖段全线共设 2 处斜井、2 处竖井。每个井可提供双向两个工作面，加上明暗挖交界处工作面，暗挖段全线共 10 处工作面，每个工作面承担的掘进长度 290~300 米之间。

**斜井设计采用断面形式：**净空尺寸 5m（宽）×6m（高）。1#斜井位于桩号 K1+431.18 处，斜井中心线与隧道中心线呈 90° 夹角向东设置。该场地现状为玉秀康乐园，用地性质公共绿地，面积 3235m<sup>2</sup>，临近建筑为 4 层楼房一栋（位于斜井北侧 12m），6 层楼房一栋（位于斜井南侧 13m），受场地条件限制，斜井平面线形为 39m 直线+72m 圆曲线，圆曲线半径 25m，其中敞口段 40m，暗挖段 71m，纵向倾角 12°。

2#斜井位于桩号 K2+636.31 处，斜井中心线与隧道中心线呈 85° 夹角向东设置，距离舜玉路道路中心线 15.5 米。该场地现状为钟鼎楼食府停车场，北侧紧邻玉秀河河道，面积 2330m<sup>2</sup>，临近建筑为 5 层楼房一栋（位于斜井南侧 17m），3 层楼房一栋（位于斜井南侧 15m）。斜井平面线形为直线，敞口段 40m，暗挖

段 71m，纵向倾角 12°。

施工竖井位于桩号 K2+015 处，隧道中心线以西 35m，净空尺寸 6m×10m，深度约 17m。该场地现状为紫宸大厦停车场，面积 1710m<sup>2</sup>，临近建筑为 12 层紫宸大厦（位于竖井南侧 30m）。

## 2、地面工程：

公路的施工工艺流程为：定线、征地→机械作业、材料运输→路基填筑→桥涵、路基防护工程施工→路面工程施工→附属设施→交通工程等。

### ① 路基施工方案

路基施工以机械施工为主，适当配合人工施工，采用分层平铺填筑、分层压实的方法施工。施工工序为：清表、分层填筑、摊铺整平、洒水晾晒、碾压。填土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用平地机或其他方法铲除修整。对特殊地质路段，先进行地基加固处理或换填等措施，再进行填筑作业。

### ② 路面施工方案

路面面层采用集中场拌、热拌热铺施工工艺，基层、底层采用集中场拌，优先采用全机械摊铺施工工艺。

### ③ 桥梁、交叉工程施工方案

公路桥梁一般均采用预制吊装施工，以降低施工难度。桥梁施工工序为：平整施工场地→基础施工（钻孔）→桥梁上部构造施工。造成水土流失的环节是下部的桥墩基础开挖过程。本项目桥梁以桩基础为主，以施工中常用的钻孔灌注桩工艺分析污染物产生的流程，其他施工工艺大致相同。钻（挖）孔灌注桩施工无地下水或少量地下水的情况下采用钻孔灌注桩。钻孔前挖好泥浆地，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用。清出的沉淀物运至附近取土点回填。

### ④ 管线及辅助工程施工

管网管线等建设工程主要为路面开挖、管道敷设、土方回填和路面平整恢复。

## 工程占地及明面布置

总体设计：本工程北起玉函立交，南至七里山路以南 295 米，全长约 3.55 公里。玉函路地下道路沿现状玉函路布设，平面线形以现状道路中心线为基础进行拟合，局部位置考虑拆迁因素进行了优化，线形标准满足 50km/h 设计速度要

求。纵断控制综合考虑沿线地质及管线埋深的影响，以暗挖段埋深 6-8 米为控制原则，地下段最大纵坡 2.6%，最小纵坡 0.5%。北端接现状玉函立交，引道及敞口段长 225 米，明挖段长 190 米；南端接英雄上路高架桥，引道及敞口段长 220 米，明挖段长 350 米；中间暗挖段长 2215 米。明挖段采用箱涵结构，最大埋深 4 米；暗挖段采用三心圆连拱隧道结构，暗挖段隧道埋深为 6-8 米。横断面设计综合考虑建筑限界、排水、通风、照明、交通及地下道路内装修等空间需求拟定，地下道路内路面横坡 1.5%。

地下道路工程道路总平面布置见图 17，主线纵断面见图 18。

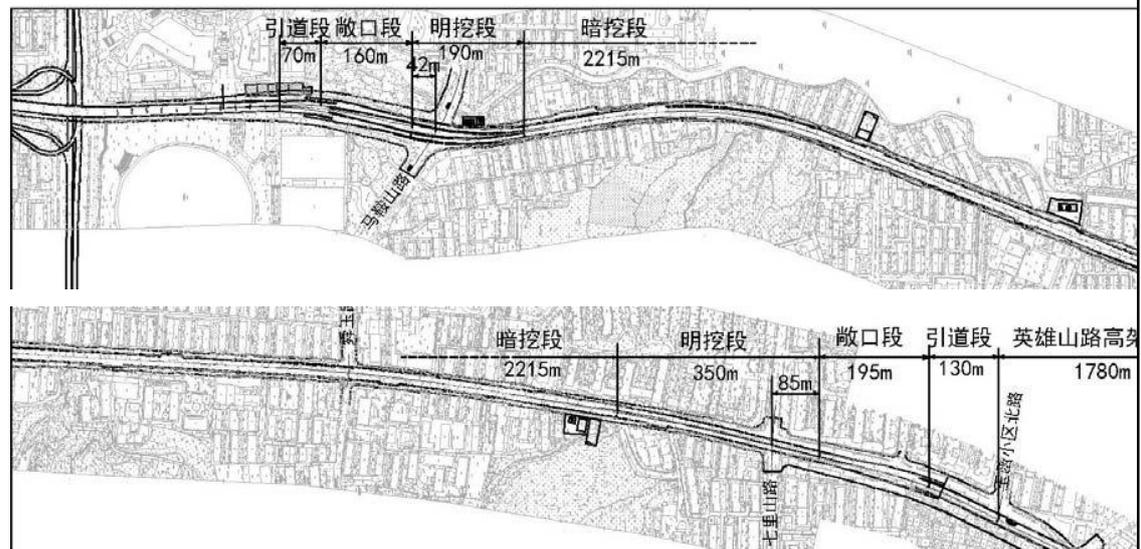
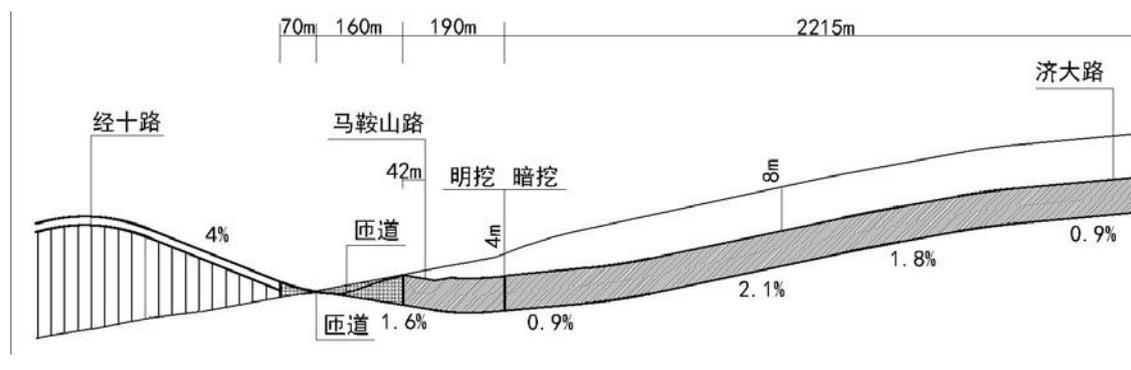


图 17 二期工程地下道路总平面



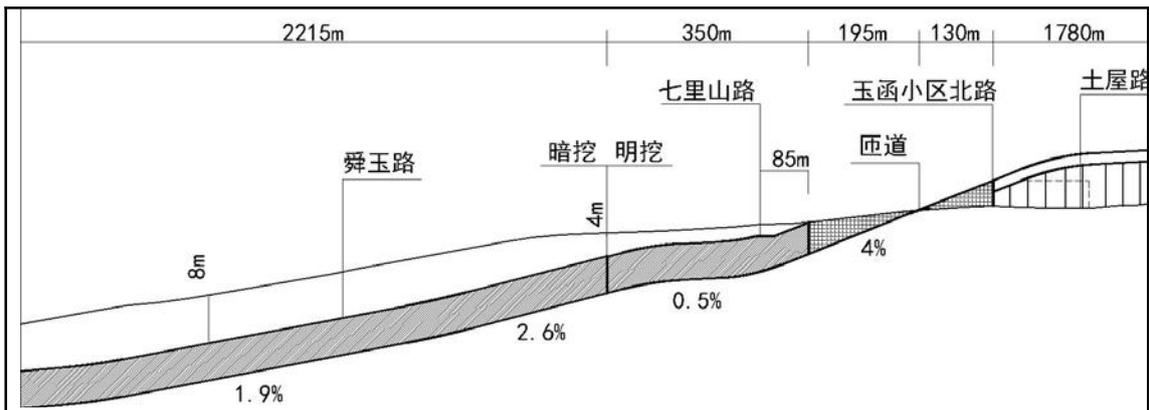


图 18 工程地下道路纵断面图

### 工程环境保护明细

本工程计划投资 182836.14 万元，其中环保投资 925 万元人民币，约占总投资的 0.51%。与环评比较，验收调查时，环保投资金额根据具体施工过程中的影响进行了调整，环保投资 1054 万元，所占比例有所增加，具体明细见下表。

表 4-7 本工程环保投资明细表

| 工程投资             | 万元 | 计划投资       | 实际投资          |
|------------------|----|------------|---------------|
| 工程费用             | 万元 | 140045.21  | 162325.1088   |
| 地下道路工程           | 万元 | 110010.21  | 137128.808868 |
| 地面道路工程           | 万元 | 8549.17    | 5025.952655   |
| 桥梁工程             | 万元 | 2196.40    | 807.590821    |
| 交通工程             | 万元 | 2765.00    | 250.609743    |
| 雨水工程             | 万元 | 1402.85    | 733.793785    |
| 污水工程             | 万元 | 993.67     | 607.198715    |
| 综合管线工程           | 万元 | 8910.80    | 1282.534015   |
| 照明工程             | 万元 | 902.50     | 67.720872     |
| 景观绿化             | 万元 | 2835.68    | 455.040424    |
| 管理中心、风机房及<br>配电室 | 万元 | /          | 3514.528894   |
| 海绵城市工程           | 万元 | 1478.93    |               |
| 管线迁建工程           | 万元 | 4713.27    | 3318.76       |
| 消防工程             | 万元 | /          | 661.55        |
| 配电室高压供电          | 万元 | /          | 1527.35       |
| 机电工程             | 万元 | /          | 3914.62       |
| 排水泵站             | 万元 | /          | 143.94        |
| 甲供材              | 万元 | /          | 1505.77       |
| 交警设施             | 万元 | /          | 1379.34       |
| 其他费用             | 万元 | /          | 8200.73       |
| 技术咨询费            | 万元 | 6659.00    | 7627.44       |
| 项目建设管理费          | 万元 | 6581.85    | 3190.97       |
| 预备费              | 万元 | 16413.06   | /             |
| 总投资              | 万元 | 182836.314 | 181344.2488   |

与项目有关的生态破坏和污染物排放、主要环境问题及环境保护措施

| 内容类型  | 排放源   | 污染物名称              | 防止措施  | 预期治理效果             |
|-------|-------|--------------------|---|--------------------|
| 大气污染物 | 施工期作业 | 施工场地扬尘；机械、车辆废气；沥青烟 | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 工程施工单位建立了扬尘污染防治责任制。</li> <li>② 采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等防尘措施。</li> <li>③ 施工工地内车行道路采取硬化等降尘措施。</li> <li>④ 裸露地面铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料,或者采取覆盖防尘布或者防尘网等措施,保持施工场所和周围环境的清洁。</li> <li>⑤ 对回填的沟槽,采取洒水、覆盖等措施,防止扬尘污染。</li> <li>⑥ 工程施工单位禁止从高处向下倾倒或者抛洒各类散装物料和建筑垃圾。</li> <li>⑦ 运输砂石、渣土、土方、垃圾等物料的车辆采取蓬盖、密闭等措施,防止在运输过程中因物料遗撒或者泄漏而产生扬尘污染。</li> </ul>  | 对道路沿线及敏感点大气环境影响不显著 |
|       | 运营期   | 汽车尾气               | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 加强道路两侧植被绿化,净化吸收汽车尾气。</li> <li>② 严格执行车辆排放检验制度,限制尾气排放严重超标车辆上路。</li> <li>③ 车辆低速行驶时,开启部分射流风机,根据 COVI 检测值进行相应的控制。</li> <li>④ 阻塞工况下,间断开启射流风机,随 CO、VI 检测浓度的增加,增加射流风机的开启时间。</li> <li>⑤ 在隧道出口前设置 CO-VI 检测仪一套,为隧道通风控制系统提供信息,以便隧道通风系统在各工况下的运行控制。</li> <li>⑥ 大部分污染由大风塔集中排放,减少对洞口周边环境敏感点的影响。</li> <li>⑦ 隧道东、西线峒口均处于居住区,隧道内污染空气若由峒口直接排放,洞口污染物浓度必然超标。隧道内污染物考虑采用风塔高空集中排放的形式,根据隧道周边地形条件,西线隧道大风塔拟设于 K3+080.00 附近七里山脚下;东线隧道大风塔拟设于 K1+450.00 附近空地处。<br/>另外,考虑到东线风塔至东线洞口尚有 800 多米,因此,此处风塔边设新风井一座,为下游隧道提供一定的新风,用于稀释后段的污染浓度。</li> </ul> | 减轻对道路沿线及敏感点大气环境影响  |
| 水污染物  | 施工期   | 施工砂浆水;结构阶段混凝土养护排   | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 设置泥沙沉降池对施工砂浆水进行处理,沉淀后废水用作场地洒水抑尘。</li> <li>② 施工期设置临时旱厕,并做好防渗工作,化粪池粪尿由环卫部门清理。</li> <li>③ 沙土等建材原料应注意防御遮盖,并</li> </ul>   | 减轻对外环境影响           |

|      |     |  |  |                                |
|------|-----|--|--|--------------------------------|
|      |     | 水；施工人员生活废水；施工机械及车辆冲洗废水；施工机械和车辆的油料的跑冒滴漏 | 在原料四周修建缓冲墙，避免雨水冲刷形成的泥沙水污染。<br>④ 机械维修时大量滴漏油料应注意收集处理，避免随意排放。   |                                |
|      | 运营期 | 路面雨水                                   | ①在道路两侧各新建雨水管沟。<br>②定时清扫路面，减少随地表径流进入水体的垃圾。<br>③沉淀池进行防渗处理，防止对地下水造成影响。  | 不会对地表水环境产生明显影响                 |
| 固体废物 | 施工期 | 建筑垃圾、施工生活垃圾                            | ① 钢筋木材等建材废料进行回收利用。<br>② 建材、渣土在施工场地设有固定堆放点，且渣土堆放时尽量压实处理<br>③ 废土石方尽量用作绿化覆土，剩余土方合理填埋处置。<br>④ 施工人员生活垃圾暂对方施工场地，由环卫部门统一收集处理。<br>⑤ 施工结束后，拆除所有施工设施，将工地建材垃圾、渣土石方等清理干净。  | 减量化、资源化、无害化。不会对周围环境产生影响        |
| 噪声   | 施工期 | 施工机械噪声、车辆行驶噪声                          | ① 降低设备噪声：采用低噪声设备；加强机械设备、运输车辆的保养维修，使它们处于良好的工作状态。施工中应采用低噪声新技术，如改变垂直振打式为螺旋、静压、喷注式打桩机新技术等<br>② 合理安排施工时间：避免强噪声设备同时施工、持续作业；禁止在12:00~14:00、22:00~次日6:00进行建筑施工作业。特殊情况确需连续作业或夜间作业的，要采取有效措施降噪。中、高考期间禁止一切夜间施工。<br>③ 降低人为噪声：操作机械设备时及模板、支架装卸过程中，必须轻拿轻放，减少碰撞声音；少用哨子指挥作业。<br>④ 建立临时声障：在浅埋暗挖段和敞口段施工时，施工道路两侧需设置临时声屏障，进行遮挡，减少施工噪声的影响。<br>⑤ 减少交通噪声：进出车辆和经过敏感点的车辆限速、限鸣，以降低交通噪声对近周围敏感目标的影响。<br>⑥ 合理布局施工场地，在允许的情况下，高噪声施工机械设备布置在远离周边敏感目标的位置。按照有关规定，每个施工段对作业区设置围挡。 | 达到《建筑施工厂界环境噪声排放标准》，减轻对周围声环境的影响 |

|  |     |        |   |                  |
|--|-----|--------|---|------------------|
|  |     |        | ⑦ 必须采用爆破施工段，须采用光面爆破技术，优化爆破参数，缩小周边炮眼间距，减少单位装药量，采用毫秒延期雷管微差起爆，并监测爆破震动对沿线敏感点的影响程度，保证爆破震动对沿线敏感无影响。   |                  |
|  | 运营期 | 交通车辆噪声 | ① 加强交通管制，合理安排车流量。<br>② 加强公安交通、公路运输管理，禁止噪声过大的废旧车辆通行。并在集中居民区路段设禁止鸣笛标志。<br>③ 渣土车等大型车辆夜间行驶时，应限制车速，减少噪声。<br>④ 严格控制施工质量，保证优质工程。特别是周围有噪声敏感点的路段，对路基的处理要采取加强措施。<br>⑤ 在路两侧和中间隔离带进行绿化，采用建筑物遮挡等措施，进一步消除项目区噪声污染影响。<br>⑥ 根据敏感点的预测结果，建议对运营期敏感点进行进一步跟踪监测，及时采取控制措施，减轻噪声污染影响。<br>⑦ 项目于英雄山路高架桥连接段和敞口段，在快速路路缘设置高 3m 声屏障，与英雄山路高架设置声屏障相接。 | 减小对道路附近声环境敏感点的影响 |

声屏障设置情况见表 4-8。

**表 4-8 声屏障设置情况一览表**

| 序号 | 桩号                          | 敏感点名称 | 隔声屏障 (m) | 高度 (m) | 设置情况        | 投资 (万元) |
|----|-----------------------------|-------|----------|--------|-------------|---------|
| 1  | 南段敞口段<br>K3+430至<br>K3+650段 | 伟东新都  | 215      | 3      | 南端敞口<br>段东侧 | 176     |
| 2  |                             | 西八北社区 | 215      | 3      | 南端敞口<br>段西侧 |         |

表五 环境影响评价回顾

环境影响评价的主要环境影响预测及结论（生态、声、大气、水、振动、电磁、固体废物等）

### 5、环境影响分析

#### （1）环境空气影响

施工期：施工期大气污染物主要为施工场地扬尘和沥青烟。经采取洒水、遮盖等防尘措施后，施工期扬尘对周围大气环境影响较小。施工期不设置沥青搅拌站，选用成品运至施工现场铺设，施工现场高温沥青冷却固化过程中挥发的少量烟气影响较小，且影响时间也很短暂。

运营期：运营期大气污染物主要为车辆尾气。根据类比数据可知，本项目交通贡献值较小，对环境空气影响较小。

#### （2）废水

施工期：施工砂浆水经沉砂池沉淀处理后回用于洒水抑尘，生活污水经旱厕处理后由环卫部门处理。施工期废水对项目周围水环境影响较小。

运营期：运营期废水主要为雨水径流。由于路线所经区域全年雨量较少，再加上路面的集水范围较小，因此通过此方式进入河流水体中的污染物很少。因此路面初期雨水排入河流所引起的污染物浓度的增加值较小，可以忽略不计。营运期间污染物增量与背景值叠加后不会改变原有水质类型，对周围受纳水体的水质无明显影响。

#### （3）固体废物

施工期：建筑垃圾产生量为 562340.83m<sup>3</sup>，包括废沥青、废混凝土、淤泥、废土石方等，土石方尽量用于回填工程，不可回填的由建筑垃圾填埋场处置；施工人员生活垃圾产生量为 24 t，由市政环卫部门清运处理。

运营期：本项目运营期无固体废物产生，对环境无影响。

#### （4）噪声

施工期：施工期噪声主要为机械噪声和车辆运输噪声，白天在距声源 50 范围处，噪声值满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》规定的 70 dB(A)标准限值，夜间禁止施工建设。在施工场地两侧设置波形钢板遮挡，降低噪声影响，施工期噪声对周围环境影响满足相关规定要求。

运营期：项目在安装声屏障之后，由于受到地面道路的影响，仍出现超标现象。

伟东新都四区：中期昼间超标范围为 1.5-4.3 dB (A)，夜间超标范围 5.9-8.4 dB (A)；西八北社区：中期昼间超标范围为 7.2-7.9 dB (A)，夜间超标范围 11.3-11.9 dB (A)。由于英雄山路高架项目未考虑北段地道，在敞口段未设置声屏障，本次评价考虑在敞口段 K3+430 至 K3+650 段，道路两侧设置高 3m 声屏障，保证声环境质量不恶化。

## 6、结论

本工程北起顺河高架玉函立交，南至七里山路南 295 米，属于市政设施基础设施建设，项目建设符合国家产业政策及城市总体规划，项目建设对当地地表水、地下水、环境空气、声环境质量的影响较小，采取的环境保护措施技术可靠、经济可行，各种污染物排放浓度、排放量均能够满足相应标准要求。从环境保护角度分析，改建项目的建设是可行的。

## 各级环境保护行政主管部门的审批意见（国家、省、行业）

原济南市市中区环境保护局对本工程的主要批复意见如下：（批复详见附件）

根据《济南市人民政府关于印发济南市建设项目环境影响评价文件分级审批规定的通知》（济政法[2011]17号）的有关规定，受济南市环境保护局委托，我局对济南市政公用资产管理运营有限公司玉函路地下道路工程（顺河高架南延二期工程）建设项目作出如下审批意见：

一、济南市政公用资产管理运营有限公司玉函路地下道路工程（顺河高架南延二期工程）建设项目位于济南市玉函路现状道路地下，北起顺河高架玉函立交，南至七里山路南295米，该项目总投资182836.14万元，其中环保投资925万元。该项目总长度为3.55公里，主要建设内容包括地下道路工程、地面道路工程、桥梁工程、雨水工程、污水工程、管线工程、绿化工程、海绵城市工程等。其中：地下道路工程全线长3.55km。北段敞口段长225m，南段敞口长220米；地面道路主要为地下道路与高架桥的顺接地面道路，其中：经十路至马鞍山路段长620m，七里山路南段顺接英雄山路公交段长295m；桥梁工程：新建马鞍山跨玉绣河桥梁为1跨21米筒支板桥，桥面宽6.6米；配合地下道路建设新建或迁建管网综合配套工程。建设标准为城市主干路，双向四车道；设计速度为：50km/h。根据环境影响评价结论，在落实环评报告表提出的环境保护措施和我局审批意见的前提下，从环保角度而言，批准该项目建设。

二、你单位要着重做好以下工作：

（一）项目施工期产生的扬尘要严格执行《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令 第248号）、《济南市场扬尘污染防治管理规定》（济南市人民政府令 第234号）的相关规定，采取在施工工地周围设置连续、密闭围挡，在物料、渣土运输车辆的出口内侧设置洗车平台，硬化车行道路，定期洒水抑尘和车辆清扫冲洗等措施，做好扬尘污染防治工作。

（二）施工噪声应通过合理安排施工时间、合理布置施工现场、采用低噪声设备在敏感目标附近设置临时隔声屏障等措施，确保达到《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。地下通风口的设置应避开环境敏感目标，减轻交通噪声和废气的影响。

（三）建筑垃圾要外运到有关部门指定的建筑固体废物倾倒场。

（四）对雨水、污水及配套管线的铺设要做好防渗、防漏等措施。

（五）要建完善环境应急预案，落实各项应急处理和预防措施。对大货车和危险品载运车实行限行措施，设置桥面径流收集系统、沉淀池和桥梁防撞护栏，防止车辆突发事故对环境的影响。

三、你单位应严格落实环境保护设施必须与主体工程同步设计、同时施工、同时投产使用的三同时制度。项目建成后，你单位要按照规定的程序向我局申请建设项目竣工环境保护验收，经验收合格后方可正式投入使用。

四、建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，你单位应当重新报批建设项目环境影响评价文件。

五、若本环境影响评价文件自批准之日起超过五年，你单位方可开工建设，则该环境影响评价文件应当报我局重新审核。

表六 环境保护措施执行情况

| 项目<br>阶段    |      | 环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施  | 环境保护措施的落实情况  | 措施的执行效果及未采取措施的原因 |
|-------------|------|---|--|------------------|
| 施<br>工<br>期 | 生态影响 | 项目地面道路工程及综合管线工程主要涉及体育中心绿地、泉城公园绿地、马鞍山路东南角绿地、七里山路段山坡绿地、玉秀康乐园绿地，进行恢复重建。  | 施工中所占用的绿地，施工后均进行了恢复重建。   | 已落实              |
|             | 大气污染 | 加强路面洒水扬尘；砂石料堆存场所设置于距环境敏感点较远的地方，并且加盖帆布尽量将起尘量降到最低，从而减少其对周围环境空气质量的影响。  | 施工过程中定期洒水抑制扬尘，对砂石料堆存场所选址在空地，砂石堆加盖篷布。   | 已落实              |
|             | 水污染  | <p>在施工场地及机械维修场地应设临时沉淀池，沉淀池四周做防渗漏砌护，池底铺设沙子起到截留作用，油类物质被沙子截留后定期清运沙子。沉淀池底部不断补充沙子，用于净化含油污水。临时沉淀池待施工结束后覆土掩埋；</p> <p>① 施工前应采取超前探水措施，对隧道用水采取封堵或疏导措施，贯彻以堵为主、限期排放的原则，尽量保持隧道开挖区域地下水的原有径流条件。</p> <p>② 各隧道施工废水设置隔油池和沉淀池处理后回用于施工用水。</p> <p>③ 做好隧道防渗工作，选择优良性能的防水材料，既保证隧道有效防水，又有利于保护水资源。控制施工注浆使用的水泥泄漏，对进入隧道排水系统的注浆废液做净化达标处理，避免污染洞外地表和地下水。</p> <p>隧道施工堵水措施：<br/>材料的选用：采用压注水泥浆液堵水。<br/>堵水工艺：采用径向注浆、股状涌水注浆堵水等。</p> <p>③ 堵水方案：a、进行超前预报、地质雷达以及超前钻孔前方围岩物理性质、节理裂隙情况，分析前方地下水情况；b、严格施工顺序，尤其是堵水治理顺序。做好堵水治理记录，包括：地质素描、出水点、水量、水压、钻孔位置、方向、深度以及与裂隙层理的关系，注浆要记录注浆量、注浆起止压力、跑浆情况等；c、分析有无突水情况，根据围岩</p> | <p>施工场地建设了临时沉淀池，并按照环评要求做好各项防渗漏砌护，将废水处理回用于施工。采取了探水、堵水等措施，保证施工中隧道开挖区域地下水的原油径流条件。施工完成后对临时沉淀池进行覆土掩埋。</p> | 已落实              |

|     |        |  |  |     |
|-----|--------|--|--|-----|
|     |        | <p>情况，及时调整支护参数，立设格栅钢架，裂隙水出水时，及时打设分流孔，集中引流地下水；d、地下水位以下施工的路段，建议设计初期支护背后全隧注浆止水、全包挡水板防水、高抗渗标号、加厚砼等综合措施保证隧道防水等级达标。</p> <p>隧道施工中防止地下水位下降处理对策：</p> <p>1、施工前详细勘察隧道所在地区的水文地质情况，包括地下水的分布、类型、贮存、补给、径流和排泄条件等，进而根据勘察结果，研究合理方法，谨慎进行开挖作业。</p> <p>2、通过压气、化学注浆等辅助施工方法当水，不仅可保持地下水位，且可防止未预料到的地下水对新线路的渗透。</p> <p>3、采用抗腐蚀性的防水混凝土密封隧洞，施工缝设橡胶止水带，早铺设防水层。</p> <p>在严格采取防范措施的前提下，项目施工对地下水影响较小。</p> |  |     |
|     | 固体废物污染 | <p>清淤产生的淤泥及时清运，防止污染环境，施工人员生活垃圾24t，在施工场地定点堆放，由市政环卫部门统一收集处理</p>  | <p>对淤泥及时清运，生活垃圾在指定地方存放，定时统一收集清理。</p>             | 已落实 |
|     | 噪声污染   | <p>夜间禁止施工。在道路两侧设置波形钢板遮挡，降低噪声影响，施工期噪声对周围环境影响满足相关规定要求。</p>   | <p>夜间停工，昼间采取施工隔档的措施，降低对周围环境的噪声影响。</p>            | 已落实 |
|     | 社会影响   | <p>项目建设对玉函路现状交通造成较大影响，不方便沿线居民出行，建议施工期间分段施工，同时告知沿线居民分段施工线路长度，施工期间道路堵塞，其他道路疏通情况，最大程度减少项目对沿线居民出行造成的不便</p>   | <p>设置绕行路线，安排专人对交通进行疏导，防止交通堵塞。</p>                | 已落实 |
| 运行期 | 水污染    | <p>降水冲刷路面造成的路面径流经收集后排入雨水管网。</p>  | <p>雨水通过进入雨水管网得到净化处理。</p>                         | 已落实 |
|     | 噪声污染   | <p>北出口连接玉函立交段，道路两边为绿化用地，无敏感点分布；连接英雄山路高架，沿线敏感点主要有西八北社区和伟东新都四区，安装声屏障</p>   | <p>在南出口段在敞口段K3+430至K3+650段设置声屏障，道路两侧设置高3m声屏障</p> | 已落实 |
|     | 环境风险   | <p>① 加强燃气管道施工管理，严格按照相关技术要求进行施工；</p>  | <p>由具备资质的燃气公司对相</p>                              | 已落实 |

|  |             |   |  |            |
|--|-------------|---|--|------------|
|  |             | <p>② 加强日常管道维护保养工作，加强日常安全检查，发现事故及时处置；</p> <p>③ 燃气管道维修或者其他管道维修时，应加强对燃气管道的处理，由专业的施工单位进行。</p>   | <p>关管道进行单独施工管理，加强保养，设置明确标识，确保安全。</p>                     |            |
|  | <p>社会环境</p> | <p>(1) 日常生活<br/>玉函路地下道路工程的建设完善了市政基础设施，同时，地面综合管网的建设和完善，按照城区水生态建设及工业余热利用等工作部署安排，这对确保创建水生态用水及制水水源，以及优化城市供热，提高燃气保障能力等具有重要作用。玉函路地下道路工程的建设为完善管线主通道，提升城区的管线承载能力，满足基本民生需求具有重要作用。</p> <p>(2) 交通出行<br/>玉函路作为城市东西方向主要交通走廊，机动车交通在部分路段几近饱和，拥堵严重。本项目作为济南市快速路网的组成部分，连接二环南快速路和顺河高架，很大程度上解决交通拥堵问题。</p> <p>(3) 经济发展<br/>顺河高架南延快速路的建设将有效提升周边地区的社会、经济发展环境，方便了主城区南部居住区的居民出行。本项目建成后，将拉近济南南北距离，带动济南市的旅游、商务、会展、房地产等产业发展。以快速路为纽带，西部城区、主城区、东部城区、滨河新区与南部景观区将更紧密的连接为一体。提高交通功能服务水平，提升交通效益。快速交通网建立之后，实现城区间距离拉近仅是表面现象，拉动相关区域经济发展才是核心要素，这其中对于相关区商贸、地产的发展绝对是利好因素</p> | <p>方便了市民出行，解决了交通拥堵问题，减少了交通噪声对沿线居民的生活困扰，提升了城市的交通服务水平。</p> | <p>已落实</p> |

表七 环境影响调查

|     |      |  |
|-----|------|--|
|     | 生态影响 | <p>本项目主要是在原有玉函路地下建设隧道，同时对地面道路、综合管网系统进行相应改建前后道路生态系统不发生变化。同时，本项目对全部道路绿带进行恢复。道路绿化分隔带宽 1.25 米，绿化面积约为 7550m<sup>2</sup>。道路绿化分隔带较窄，满铺绿篱，大叶女贞 6 米株距，中间穿插种植紫薇，株距 2.5 米；对西侧体育中心绿地，恢复绿化 6542m<sup>2</sup>；对泉城公园绿地，恢复绿化 17776m<sup>2</sup>；东南角绿地，恢复绿化 1310 m<sup>2</sup>；对七里山段破除恢复：本段都位于山体坡脚处，破除后进行客土回填及挡墙砌筑，然后对山体进行绿化恢复。山下根据破除情况尽量形成有活动空间的山体绿化。高差较大的位置选择自然叠石挡墙，搭配悬垂植物及山体绿化苗木；玉绣康乐园改造、恢复绿化面积 2548 m<sup>2</sup>，以紫丁香、花石榴、紫薇等开花灌木突出季节色彩；管理中心选址处绿化面积约 2111 m<sup>2</sup>，周边以绿化围合，突出节点的绿化美化效果。</p> |
| 施工期 | 污染影响 | <p>1、大气环境影响分析</p> <p>施工期大气污染主要为土方挖填、物料堆场装卸、车辆行驶等产生的扬尘和粉尘；施工机械燃油废气、车辆运输尾气；沥青烟。施工区内车辆运输引起的道路扬尘约占场地扬尘总量的 50%以上。道路扬尘的起尘量与运输车辆的车速、载重量、轮胎与地面的接触面积、路面含尘量、相对湿度等因素有关。工程施工期间非雨天采取路面洒水扬尘。对粉状材料、砂石料洒水保湿及土工布遮盖抑尘措施，施工期间加强了运输粉状材料、土方、建筑垃圾运输管理，禁止超高、超载，运输车辆采取篷布遮盖的影响。等措施，有效地抑制了扬尘的产生。项目施工过程中未设混凝土拌合站，所需混凝土、沥青均为外购成品提供，施工过程未涉及沥青熬炼、搅拌过程。通过核实，施工期未发生大气污染事故和相关投诉。</p> <p>2、地表水环境影响分析</p> <p>施工期废水主要为施工砂浆水；结构阶段混凝土养护排水；施工人员生活废水；施工机械及车辆冲洗废水；施工机械和车辆的油料的跑冒滴漏。施工生活废水经临时旱厕处理不外排施工期废水经沉淀池沉淀后</p>            |

|      |  |
|------|--|
|      | <p>用于施工现场洒水抑尘，未发生平地漫流。经调查，未对周围环境产生显著影响。</p> <p>3、地下水环境影响分析</p> <p>由于本项目位于济南市地下水准保护区范围内，</p> <p>① 施工前采取超前探水措施，对隧道用水采取封堵或疏导措施，贯彻以堵为主、限期排放的原则，尽量保持隧道开挖区域地下水的原有径流条件。</p> <p>② 各隧道施工废水设置隔油池和沉淀池处理后回用于施工用水。</p> <p>③ 隧道施工堵水措施:材料的选用：采用压注水泥浆液堵水。堵水工艺：采用径向注浆、股状涌水注浆堵水等，采用抗腐蚀性的防水混凝土密封隧洞，施工缝设橡胶止水带，早铺设防水层。经调查，未对周围地下水环境产生显著影响。</p> <p>4、固体废物环境影响分析</p> <p>本项目施工期固废主要为建筑垃圾、废土石方和施工人员生活垃圾。本项目土石方用于回填工程，清淤产生的淤泥及时清运，施工人员生活垃圾，由市政环卫部门统一收集处理。本项目施工期固废垃圾经处理后，均得到有效处理，施工期间未发生因施工期固体废物乱堆放而产生的纠纷或事故</p> <p>5、声环境影响分析</p> <p>施工期噪声主要为施工机械噪声、车辆行驶噪声、人员噪声。这些机械运行时在距离声源 5m 处的噪声可高达 80~90dB（A）。施工期采用较先进、噪声较低的施工设备，合理安排作业计划，将噪声级大的工作尽量集中安排在白天进行，夜间未进行施工，加强现场管理等措施。施工期间未出现噪声环境投诉、违法或处罚记录。</p> |
| 社会影响 | <p>项目建设对玉函路现状交通造成较大影响，不方便沿线居民出行，建议施工期间分段施工，同时告知沿线居民分段施工线路长度，施工期间道路堵塞，其他道路疏通情况，最大程度减少项目对沿线居民出行造成的不便。</p>  |

|             |                  |  |
|-------------|------------------|--|
| 运<br>行<br>期 | 生<br>态<br>影<br>响 | <p>1、大气环境影响调查</p> <p>本工程营运时的环境空气影响主要是车辆行驶排放的尾气及行驶时产生的扬尘。车辆尾气通过加强管理，例行监测，保证车辆尾气排放达标；路面扬尘由于是沥青路面，路面含尘量小，扬尘影响小。加强对城市道路的卫生保洁，多利用道路绿化工程吸收污染物，降低环境影响。</p> <p>2、水环境影响调查</p> <p>工程营运期间不产生废水，主要是降雨冲刷路面产生路面径流，经路面设置的雨水口收集后排入市政雨水管道。运营单位采用绿色、环保的融雪剂，或者采用最为环保的机械清雪方式，避免了对项目周围环境造成不利影响。</p> <p>3、声环境影响调查</p> <p>营运期因交通运输带来的噪声污染，主要通过隧道南端进口设置声屏障。加强对道路交通噪声的监测，并设置限速标识。在南段设置声屏障，经常养护路面，保证道路长期处于良好路况。加强道路沿线的声环境质量的环境监测工作等。</p> <p>4、固体废物影响调查</p> <p>营运期固废主要为沿线车辆散落的物品、生活垃圾等，由当地市政环卫部门负责清扫、收集、外运，不会对道路沿线环境造成危害。</p> |
|             | 污<br>染<br>影<br>响 | <p>1、日常生活</p> <p>玉函路地下道路工程的建设完善了市政基础设施，同时，地面综合管网的建设和完善，按照城区水生态建设及工业余热利用等工作部署安排，这对确保创建水生态用水及制水用水源，以及优化城市供热，提高燃气保障能力等具有重要作用。玉函路地下道路工程的建设为完善管线主通道，提升城区的管线承载能力，满足基本民生需求具有重要作用。</p> <p>2、交通出行</p> <p>玉函路作为城市东西方向主要交通走廊，机动车交通在部分路段几近饱和，拥堵严重。本项目作为济南市快速路网的组成部分，连接二环南快速路和顺河高架，很大程度上解决交通拥堵问题。</p> <p>3、经济发展</p>   |

|      |   |
|------|---|
|      | <p>顺河高架南延快速路的建设将有效提升周边地区的社会、经济发展环境，方便了主城区南部居住区的居民出行。本项目建成后，将拉近济南南北距离，带动济南市的旅游、商务、会展、房地产等产业发展。以快速路为纽带，西部城区、主城区、东部城区、滨河新区与南部景观区将更紧密的连接为一体。提高交通功能服务水平，提升交通效益。快速交通网建立之后，实现城区间距离拉近仅是表面现象，拉动相关区域经济发展才是核心要素，这其中对于相关区商贸、地产的发展绝对是利好因素。</p> |
| 社会影响 | <p>本项目实施后促进了沿线区域经济社会的发展，极大的改善了当地的交通条件，对沿线人民群众生活水平的提高起到积极作用。</p>   |

表八 环境质量及污染源监测

## 1、噪声监测

### (1) 布点原则

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》（HJ552-2010）有关规定布点，结合本项目实际情况，重点依据一下几项原则布点：

1) 环境影响评价文件要求采取降噪措施且试运营期已采取措施的敏感点应监测，监测比率不少于 50%；

2) 环境影响评价文件要求采取降噪措施但试运营期未采取措施的敏感点应监测，监测比率不少于50%；

6) 敏感点为楼房的，宜在 1、3、5、9 等楼层布设不同的监测点；

c) 为了解公路交通噪声的时间分布以及24 h车辆类型结构和车流量的变化情况，应根据工程特点选择有代表性的点进行24 h交通噪声连续监测，监测点不受当地生产和生活噪声影响。

### (2) 监测布点及方案

验收阶段主要环境保护目标为南段连接英雄山高架敞口段有两个敏感点：西八北社区和伟东新都小区。为了声环境质量的影响，本次调查委托山东华博检测有限公司（报告编号：HBJC-HJ-B04-23010901）于2023年01月16日~01月19日对敏感点环境噪声以及24h交通噪声进行了监测。

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路（HJ552-2010）》6.5.3.5 声屏障降噪效果监测a) 监测点位选择：敏感点声环境质量检测可选择在距离道路声屏障后方中间被保护敏感点前1m进行，同时选择无声屏障开阔地带且与声屏障后方监测点等距离处为对照点同步测试。本项目全程为隧道，在南端敞口处设置声屏障，无对照点布置，因此验收中只对南段敞口处敏感点进行监测，不再布设声屏障降噪效果监测。

#### 1) 监测布点

①声环境敏感点：共布设2个声环境敏感点；

②24h 交通噪声：玉绣河广场对面路西体育场以南绿化处，距离玉函路隧道以西 40m、80m 处。监测布点图见图 19。监测布点断面图见图 20。

表 8-1 监测布点一览表

| 类别 | 检测点位                                   | 检测项目 | 检测频次              |
|----|--|------|-------------------|
| 噪声 | 西八北社区首排住房 1 层、3 层、5 层                  | 环境噪声 | 昼夜各 2 次, 检测 2 天   |
|    | 伟东新都四区首排住房 1 层、3 层、5 层、7 层、9 层、11 层    |      |                   |
|    | 玉绣河广场对面路西体育场以南绿化处, 距离玉函路隧道以西 40m、80m 处 | 环境噪声 | 24 小时连续检测, 检测 1 天 |
| 备注 | /                                      |      |                   |

2) 监测方法

按照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 有关规定进行监测。

3) 声环境质量监测结果及分析

①声环境敏感点监测结果

本项目声环境敏感点监测结果见表8-2~8-3。

表 8-2 敏感点噪声检测结果

| 西八北社区首排住房             |      |             |          |          |             |          |          |
|-----------------------|------|-------------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| 2023 年 01 月 16 日~17 日 |      |             |          |          |             |          |          |
| 检测频次                  | 检测点位 | 检测时间        | 昼间 dB(A) | 标准 dB(A) | 检测时间        | 夜间 dB(A) | 标准 dB(A) |
| 第一次                   | 1 层  | 10:01~10:21 | 56.2     | 60       | 22:00~22:20 | 52.8     | 50       |
|                       | 3 层  | 10:23~10:43 | 58.0     | 60       | 22:23~22:43 | 53.8     | 50       |
|                       | 5 层  | 10:45~11:05 | 58.6     | 60       | 22:44~23:04 | 56.0     | 50       |
| 第二次                   | 1 层  | 12:02~12:22 | 57.4     | 60       | 00:00~00:20 | 53.4     | 50       |
|                       | 3 层  | 12:23~12:43 | 58.1     | 60       | 00:22~00:42 | 55.8     | 50       |
|                       | 5 层  | 12:46~13:06 | 57.8     | 60       | 00:43~01:03 | 55.2     | 50       |
| 车流量记录 (辆/20min)       |      |             | 大型车      |          | 中型车         |          | 小型车      |
| 昼间                    | 第一次  | 1 层         | 25       | 19       | 814         |          |          |
|                       |      | 3 层         | 21       | 22       | 856         |          |          |
|                       |      | 5 层         | 30       | 20       | 851         |          |          |
|                       | 第二次  | 1 层         | 28       | 18       | 811         |          |          |
|                       |      | 3 层         | 26       | 14       | 808         |          |          |
|                       |      | 5 层         | 24       | 17       | 774         |          |          |
| 夜间                    | 第一次  | 1 层         | 16       | 8        | 712         |          |          |

|                 |      | 3层              | 14          | 9           | 674         |             |             |
|-----------------|------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                 |      | 5层              | 10          | 4           | 662         |             |             |
|                 | 第二次  | 1层              | 6           | 2           | 426         |             |             |
|                 |      | 3层              | 7           | 3           | 413         |             |             |
|                 |      | 5层              | 5           | 4           | 443         |             |             |
| 2023年01月17日~18日 |      |                 |             |             |             |             |             |
| 检测频次            | 检测点位 | 检测时间            | 昼间<br>dB(A) | 标准<br>dB(A) | 检测时间        | 夜间<br>dB(A) | 标准<br>dB(A) |
| 第一次             | 1层   | 10:10~<br>10:30 | 56.4        | 60          | 22:01~22:21 | <b>53.0</b> | 50          |
|                 | 3层   | 10:31~<br>10:51 | 57.0        | 60          | 22:22~22:42 | <b>54.7</b> | 50          |
|                 | 5层   | 10:54~<br>11:14 | 57.9        | 60          | 22:44~23:04 | <b>54.1</b> | 50          |
| 第二次             | 1层   | 12:00~<br>12:20 | 55.9        | 60          | 00:04~00:24 | <b>53.5</b> | 50          |
|                 | 3层   | 12:23~<br>12:43 | 57.6        | 60          | 00:25~00:45 | <b>56.1</b> | 50          |
|                 | 5层   | 12:44~<br>13:04 | 58.3        | 60          | 00:47~01:07 | <b>56.4</b> | 50          |
| 车流量记录 (辆/20min) |      |                 | 大型车         |             | 中型车         |             | 小型车         |
| 昼间              | 第一次  | 1层              | 27          | 21          | 954         |             |             |
|                 |      | 3层              | 25          | 20          | 962         |             |             |
|                 |      | 5层              | 22          | 15          | 913         |             |             |
|                 | 第二次  | 1层              | 20          | 22          | 943         |             |             |
|                 |      | 3层              | 25          | 17          | 911         |             |             |
|                 |      | 5层              | 32          | 19          | 903         |             |             |
| 夜间              | 第一次  | 1层              | 18          | 11          | 754         |             |             |
|                 |      | 3层              | 16          | 8           | 778         |             |             |
|                 |      | 5层              | 11          | 13          | 742         |             |             |
|                 | 第二次  | 1层              | 7           | 3           | 601         |             |             |
|                 |      | 3层              | 5           | 3           | 556         |             |             |
|                 |      | 5层              | 3           | 2           | 503         |             |             |

**表8-3 敏感点噪声检测结果**

| 伟东新都四区首排住房      |      |      |             |             |      |             |             |
|-----------------|------|------|-------------|-------------|------|-------------|-------------|
| 2023年01月16日~17日 |      |      |             |             |      |             |             |
| 检测频次            | 检测点位 | 检测时间 | 昼间<br>dB(A) | 标准<br>dB(A) | 检测时间 | 夜间<br>dB(A) | 标准<br>dB(A) |

|                 |     |             |             |    |             |             |     |
|-----------------|-----|-------------|-------------|----|-------------|-------------|-----|
| 第一次             | 1层  | 09:54~10:14 | 53.7        | 60 | 22:01~22:21 | <b>51.9</b> | 50  |
|                 | 3层  | 10:17~10:37 | 54.6        | 60 | 22:22~22:42 | <b>53.5</b> | 50  |
|                 | 5层  | 10:40~11:20 | 56.3        | 60 | 22:45~23:05 | <b>54.1</b> | 50  |
|                 | 7层  | 11:02~11:22 | 57.9        | 60 | 23:07~23:27 | <b>55.7</b> | 50  |
|                 | 9层  | 11:26~11:46 | 59.4        | 60 | 23:30~23:50 | <b>56.6</b> | 50  |
|                 | 11层 | 11:27~11:47 | <b>60.4</b> | 60 | 23:15~23:35 | <b>57.7</b> | 50  |
| 第二次             | 1层  | 12:01~12:21 | 55.0        | 60 | 00:01~00:21 | <b>49.7</b> | 50  |
|                 | 3层  | 12:24~12:44 | 55.7        | 60 | 00:23~00:43 | <b>52.1</b> | 50  |
|                 | 5层  | 12:47~13:07 | 56.9        | 60 | 00:46~01:06 | <b>52.9</b> | 50  |
|                 | 7层  | 13:09~13:29 | 58.6        | 60 | 01:08~01:28 | <b>54.3</b> | 50  |
|                 | 9层  | 13:31~13:51 | <b>60.4</b> | 60 | 01:31~01:51 | <b>54.6</b> | 50  |
|                 | 11层 | 13:30~13:50 | <b>60.8</b> | 60 | 01:18~01:38 | <b>56.7</b> | 50  |
| 车流量记录 (辆/20min) |     |             | 大型车         |    | 中型车         |             | 小型车 |
| 昼间              | 第一次 | 1层          | 23          | 20 | 803         |             |     |
|                 |     | 3层          | 25          | 22 | 875         |             |     |
|                 |     | 5层          | 22          | 18 | 852         |             |     |
|                 |     | 7层          | 20          | 16 | 913         |             |     |
|                 |     | 9层          | 24          | 14 | 977         |             |     |
|                 |     | 11层         | 24          | 18 | 989         |             |     |
|                 | 第二次 | 1层          | 23          | 17 | 816         |             |     |
|                 |     | 3层          | 30          | 15 | 809         |             |     |
|                 |     | 5层          | 29          | 13 | 736         |             |     |
|                 |     | 7层          | 24          | 16 | 892         |             |     |
|                 |     | 9层          | 25          | 22 | 978         |             |     |
|                 |     | 11层         | 26          | 24 | 995         |             |     |
| 夜间              | 第一次 | 1层          | 28          | 20 | 721         |             |     |
|                 |     | 3层          | 22          | 17 | 709         |             |     |
|                 |     | 5层          | 16          | 13 | 680         |             |     |
|                 |     | 7层          | 13          | 6  | 671         |             |     |
|                 |     | 9层          | 14          | 8  | 687         |             |     |
|                 |     | 11层         | 14          | 5  | 683         |             |     |
|                 | 第二次 | 1层          | 8           | 3  | 437         |             |     |
|                 |     | 3层          | 7           | 3  | 410         |             |     |
|                 |     | 5层          | 5           | 4  | 465         |             |     |

|                 |      | 7层          | 8           | 2           | 421         |             |             |
|-----------------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                 |      | 9层          | 6           | 4           | 442         |             |             |
|                 |      | 11层         | 5           | 3           | 406         |             |             |
| 2023年01月17日~18日 |      |             |             |             |             |             |             |
| 检测频次            | 检测点位 | 检测时间        | 昼间<br>dB(A) | 标准<br>dB(A) | 检测时间        | 夜间<br>dB(A) | 标准<br>dB(A) |
| 第一次             | 1层   | 09:51~10:11 | 54.4        | 60          | 22:00~22:20 | <b>51.2</b> | 50          |
|                 | 3层   | 10:13~10:33 | 56.1        | 60          | 22:22~22:42 | <b>53.8</b> | 50          |
|                 | 5层   | 10:36~10:56 | 58.7        | 60          | 22:45~23:05 | <b>54.6</b> | 50          |
|                 | 7层   | 10:59~11:19 | 59.4        | 60          | 23:07~23:27 | <b>56.2</b> | 50          |
|                 | 9层   | 11:22~11:42 | <b>60.2</b> | 60          | 23:29~23:49 | <b>56.4</b> | 50          |
|                 | 11层  | 11:26~11:46 | <b>61.4</b> | 60          | 23:19~23:39 | <b>57.6</b> | 50          |
| 第二次             | 1层   | 12:04~12:24 | 55.6        | 60          | 00:00~00:20 | <b>50.5</b> | 50          |
|                 | 3层   | 12:27~12:47 | 57.0        | 60          | 00:23~00:43 | <b>52.8</b> | 50          |
|                 | 5层   | 12:49~13:09 | 58.6        | 60          | 00:45~01:05 | <b>54.1</b> | 50          |
|                 | 7层   | 13:11~13:31 | 59.9        | 60          | 01:08~01:28 | <b>54.7</b> | 50          |
|                 | 9层   | 13:33~13:53 | <b>61.4</b> | 60          | 01:30~01:50 | <b>55.7</b> | 50          |
|                 | 11层  | 13:13~13:33 | <b>62.4</b> | 60          | 01:21~01:41 | <b>56.1</b> | 50          |
| 车流量记录 (辆/20min) |      |             | 大型车         |             | 中型车         |             | 小型车         |
| 昼间              | 第一次  | 1层          | 30          | 19          | 926         |             |             |
|                 |      | 3层          | 28          | 18          | 944         |             |             |
|                 |      | 5层          | 28          | 16          | 909         |             |             |
|                 |      | 7层          | 26          | 19          | 930         |             |             |
|                 |      | 9层          | 24          | 18          | 988         |             |             |
|                 |      | 11层         | 25          | 20          | 981         |             |             |
|                 | 第二次  | 1层          | 26          | 24          | 924         |             |             |
|                 |      | 3层          | 22          | 20          | 894         |             |             |
|                 |      | 5层          | 27          | 23          | 902         |             |             |
|                 |      | 7层          | 25          | 26          | 834         |             |             |
|                 |      | 9层          | 24          | 22          | 829         |             |             |
|                 |      | 11层         | 24          | 19          | 856         |             |             |
| 夜间              | 第一次  | 1层          | 18          | 13          | 768         |             |             |
|                 |      | 3层          | 16          | 10          | 802         |             |             |
|                 |      | 5层          | 14          | 11          | 755         |             |             |

|  |     |     |    |   |     |
|--|-----|-----|----|---|-----|
|  |     | 7层  | 11 | 7 | 740 |
|  |     | 9层  | 12 | 8 | 784 |
|  |     | 11层 | 10 | 7 | 765 |
|  | 第二次 | 1层  | 7  | 3 | 624 |
|  |     | 3层  | 7  | 4 | 584 |
|  |     | 5层  | 5  | 2 | 498 |
|  |     | 7层  | 7  | 2 | 451 |
|  |     | 9层  | 6  | 3 | 430 |
|  |     | 11层 | 5  | 2 | 448 |
|  |     | 备注  | /  |   |     |

根据表8-2~8-3统计的所监测的2个敏感点的声环境质量监测结果可知，西八北社区夜间监测值 52.8~56.4dB，夜间间最大监测点位西八北社区前楼5层，最大超标6.4dB，西八北社区昼间监测值49.7~57.7dB，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准要求。伟东新都昼间监测值 53.7~60.8dB，昼间最大监测点位伟东新都11层，最大超标0.8dB，伟东新都夜间监测值49.7~57.7dB，夜间最大监测点位伟东新都11层，最大超标7.7dB，同一建筑物，噪声值随楼层升高而逐渐增大。

超标原因分析分析：

a.实际最大车流量和平均车流量均高于预测车流量，车流量的增加是沿线敏感点噪声超标的主要原因。

b.高架路设计时速50km/h，从2019年1月济南取消测速抓拍点之后，目前玉函路实际运行车速普遍高于设计车速。车速的增加，使得沿线敏感点的声环境质量进一步恶化。

c.夜间超标严重主要由于夜间地面道路大车的通行数量增加。

d.玉函隧道与南北多条道路相交，相交道路的交通噪声亦会对玉函隧道敏感点产生噪声影响。

e.声屏障的设置对敏感点的噪声控制起到一定作用，但地面道路上交通噪声未有有效控制措施，会对玉函路南端敏感点声环境造成较大影响。

②交通噪声24h连续检测结果

**表8-4 交通噪声24h连续检测结果**

|      |                 |
|------|-----------------|
| 检测日期 | 2023年01月18日~19日 |
|------|-----------------|

| 检测点位                            |             |             | L <sub>eq</sub> | L <sub>10</sub> | L <sub>50</sub> | L <sub>90</sub> | 双向车流量 (辆/h) |      |      |
|---------------------------------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|------|------|
|                                 |             |             |                 |                 |                 |                 | 大型车         | 中型车  | 小型车  |
| 玉绣河广场对面路西体育场以南绿化处, 距离玉函路隧道以西40m | 01.18       | 08:00~09:00 | 64.2            | 67.2            | 60.6            | 53.4            | 129         | 450  | 2160 |
|                                 |             | 09:00~10:00 | 64.4            | 66.8            | 60.2            | 53.2            | 145         | 506  | 2044 |
|                                 |             | 10:00~11:00 | 68.1            | 69.6            | 61.4            | 54.4            | 183         | 582  | 2688 |
|                                 |             | 11:00~12:00 | 66.4            | 69.0            | 60.4            | 53.8            | 162         | 550  | 2520 |
|                                 |             | 12:00~13:00 | 64.8            | 68.4            | 63.4            | 54.4            | 121         | 498  | 2414 |
|                                 |             | 13:00~14:00 | 65.5            | 68.8            | 65.6            | 53.4            | 138         | 531  | 2490 |
|                                 |             | 14:00~15:00 | 66.5            | 69.6            | 65.2            | 55.8            | 210         | 688  | 2920 |
|                                 |             | 15:00~16:00 | 65.9            | 69.6            | 64.2            | 55.4            | 167         | 509  | 2503 |
|                                 |             | 16:00~17:00 | 65.8            | 69.2            | 64.4            | 55.4            | 121         | 591  | 2446 |
|                                 |             | 17:00~18:00 | 67.0            | 70.2            | 66.0            | 58.0            | 190         | 559  | 2603 |
|                                 |             | 18:00~19:00 | 64.9            | 68.8            | 63.2            | 52.8            | 104         | 475  | 2208 |
|                                 |             | 19:00~20:00 | 65.0            | 68.2            | 64.2            | 55.6            | 128         | 523  | 2298 |
|                                 |             | 20:00~21:00 | 63.6            | 66.8            | 61.4            | 53.6            | 98          | 403  | 2013 |
|                                 |             | 21:00~22:00 | 63.4            | 67.2            | 61.2            | 52.8            | 113         | 435  | 1988 |
|                                 | 22:00~23:00 | 64.0        | 67.8            | 61.8            | 52.6            | 120             | 430         | 1902 |      |
|                                 | 23:00~00:00 | 64.5        | 68.2            | 62.8            | 55.0            | 145             | 397         | 1866 |      |
|                                 | 01.19       | 00:00~01:00 | 63.4            | 67.4            | 61.2            | 52.6            | 109         | 385  | 1843 |
|                                 |             | 01:00~02:00 | 60.9            | 64.8            | 58.0            | 49.6            | 113         | 320  | 1560 |
|                                 |             | 02:00~03:00 | 59.2            | 61.8            | 55.8            | 49.8            | 78          | 311  | 1431 |
|                                 |             | 03:06~04:06 | 49.7            | 52.8            | 47.0            | 42.8            | 50          | 213  | 986  |
|                                 |             | 04:06~05:06 | 51.4            | 53.0            | 47.6            | 43.2            | 71          | 256  | 1033 |
|                                 |             | 05:06~06:06 | 49.8            | 53.2            | 47.8            | 43.8            | 45          | 291  | 895  |
|                                 |             | 06:06~07:06 | 49.4            | 52.4            | 46.8            | 42.8            | 88          | 235  | 1230 |
|                                 |             | 07:06~08:06 | 57.8            | 61.6            | 55.4            | 47.6            | 108         | 363  | 1713 |

表8-5 交通噪声24h连续检测结果

|      |                 |
|------|-----------------|
| 检测日期 | 2023年01月18日~19日 |
|------|-----------------|

| 检测点位                            |             |             | Leq  | L10  | L50  | L90  | Lmax | 双向车流量 (辆/h) |      |      |
|---------------------------------|-------------|-------------|------|------|------|------|------|-------------|------|------|
|                                 |             |             |      |      |      |      |      | 大型车         | 中型车  | 小型车  |
| 玉绣河广场对面路西体育场以南绿化处, 距离玉函路隧道以西80m | 01.18       | 08:00~09:00 | 61.4 | 64.0 | 56.2 | 49.2 | 84.5 | 129         | 450  | 2160 |
|                                 |             | 09:00~10:00 | 61.2 | 63.6 | 55.2 | 48.2 | 84.5 | 145         | 506  | 2044 |
|                                 |             | 10:00~11:00 | 65.6 | 67.4 | 56.6 | 49.6 | 87.9 | 183         | 582  | 2688 |
|                                 |             | 11:00~12:00 | 63.2 | 63.6 | 55.4 | 48.6 | 87.0 | 162         | 550  | 2520 |
|                                 |             | 12:00~13:00 | 57.1 | 60.4 | 55.8 | 46.6 | 70.8 | 121         | 498  | 2414 |
|                                 |             | 13:00~14:00 | 58.0 | 61.2 | 56.4 | 45.8 | 73.2 | 138         | 531  | 2490 |
|                                 |             | 14:00~15:00 | 59.0 | 62.2 | 57.0 | 48.0 | 77.0 | 210         | 688  | 2920 |
|                                 |             | 15:00~16:00 | 58.5 | 62.0 | 56.4 | 47.4 | 73.8 | 167         | 509  | 2503 |
|                                 |             | 16:00~17:00 | 58.6 | 61.8 | 56.4 | 47.6 | 76.6 | 121         | 591  | 2446 |
|                                 |             | 17:00~18:00 | 59.7 | 63.0 | 57.8 | 49.6 | 72.7 | 190         | 559  | 2603 |
|                                 |             | 18:00~19:00 | 57.3 | 61.0 | 55.2 | 44.6 | 72.3 | 104         | 475  | 2208 |
|                                 |             | 19:00~20:00 | 57.2 | 60.2 | 55.8 | 47.4 | 75.3 | 128         | 523  | 2298 |
|                                 |             | 20:00~21:00 | 57.0 | 59.4 | 54.2 | 46.4 | 88.4 | 98          | 403  | 2013 |
|                                 |             | 21:00~22:00 | 56.1 | 60.0 | 53.6 | 44.8 | 69.3 | 113         | 435  | 1988 |
|                                 | 22:00~23:00 | 56.7        | 60.6 | 54.2 | 44.6 | 69.9 | 120  | 430         | 1902 |      |
| 23:00~00:00                     | 57.3        | 61.2        | 55.0 | 47.0 | 69.3 | 145  | 397  | 1866        |      |      |
| 01.19                           | 00:00~01:00 | 56.1        | 60.0 | 53.4 | 44.6 | 69.0 | 109  | 385         | 1843 |      |

|    |             |      |      |      |      |      |     |     |      |
|----|-------------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
|    | 01:00~02:00 | 54.0 | 57.8 | 50.8 | 42.6 | 75.1 | 113 | 320 | 1560 |
|    | 02:00~03:00 | 54.7 | 56.0 | 50.0 | 44.4 | 83.6 | 78  | 311 | 1431 |
|    | 03:00~04:00 | 56.8 | 55.0 | 49.0 | 43.6 | 85.4 | 50  | 213 | 986  |
|    | 04:00~05:00 | 45.1 | 47.2 | 44.2 | 42.2 | 68.1 | 71  | 256 | 1033 |
|    | 05:00~06:00 | 48.8 | 48.2 | 44.4 | 42.4 | 83.3 | 45  | 291 | 895  |
|    | 06:00~07:00 | 47.1 | 47.6 | 44.4 | 42.4 | 76.1 | 88  | 235 | 1230 |
|    | 07:00~08:00 | 49.8 | 53.2 | 47.4 | 42.8 | 68.8 | 108 | 363 | 1713 |
| 备注 | /           |      |      |      |      |      |     |     |      |

由上表监测结果可以看出，玉绣河广场对面路西体育场以南绿化处，距离玉函路隧道以西40m处，昼间最大车流量出现在14:00~15:00时，夜间最大车流量出现在21:00~22:00时，昼间噪声值为57.8~67.0dB，夜间噪声值为49.4~64.5dB。以西80m处，昼间最大车流量出现在14:00~15:00时，夜间最大车流量出现在21:00~22:00时。昼间噪声值为56.1~65.6dB，夜间噪声值为45.1~57.3dB。凌晨2点到5点车流量较低，噪声值也较低，可见噪声值与道路交通量关系较大。玉函路受其他道路噪声影响较大，随着距离增加，声环境质量逐渐优化。

## 2、环境空气监测

### (1) 布点原则

- 1) 隧道出口100m以内的村庄应布设监测点；
- 2) 长大隧道的竖井出口处100 m以内的村庄应布设监测点；

### (2) 监测布点及方案

验收阶段主要环境空气环境保护目标为隧道出口100m以内的村庄，本项目隧道南段出口西八北社区设置环境空气监测点。本次调查委托山东华博检测有限公司（报告编号：HBJC-HJ-B04-22072803）于2022年07月30日~08月02日对环境空气进行了监测。

表 8-8 监测布点一览表

| 类别 | 检测点位 | 检测项目 | 检测频次 |
|----|------|------|------|
|----|------|------|------|

|      |             |      |               |
|------|-------------|------|---------------|
| 环境空气 | 玉函隧道南段西八北社区 | 二氧化氮 | 每天 1 次，检测 3 天 |
| 备注   | /           |      |               |

(3) 监测方法

表 8-9 检测项目方法标准

| 序号 | 类别   | 检测项目 | 方法名称                                | 检测标准        | 检出限                    |
|----|------|------|-------------------------------------|-------------|------------------------|
| 1  | 环境空气 | 二氧化氮 | 环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 | HJ 479-2009 | 0.005mg/m <sup>3</sup> |

(4) 环境空气质量监测结果及分析

环境空气质量监测结果见下表

表 8-10 检测期间气象条件表

| 时间               |       | 气温 (°C) | 气压 (hpa) | 湿度 (%RH) | 风向 | 风速 (m/s) | 总云量 | 低云量 | 天气状况 |
|------------------|-------|---------|----------|----------|----|----------|-----|-----|------|
| 2022 年 07 月 31 日 | 12:10 | 32.7    | 998      | 53       | 东  | 2.3      | 3   | 2   | 晴    |
|                  | 13:11 | 32.9    | 998      | 50       | 东  | 2.1      | 3   | 2   | 晴    |
| 2022 年 08 月 01 日 | 16:30 | 33.1    | 989      | 47       | 东  | 1.7      | 2   | 1   | 晴    |
|                  | 17:33 | 32.8    | 989      | 46       | 东  | 1.6      | 2   | 1   | 晴    |
| 2022 年 08 月 02 日 | 16:55 | 33.9    | 991      | 49       | 西南 | 1.9      | 4   | 3   | 多云   |
|                  | 17:55 | 33.8    | 990      | 45       | 西南 | 2.1      | 4   | 3   | 多云   |
| 备注               |       | /       |          |          |    |          |     |     |      |

表 8-11 环境空气二氧化氮检测结果

| 检测项目             |                                  | 二氧化氮 (mg/m <sup>3</sup> ) |
|------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 采样点位             |                                  | 玉函隧道南段西八北社区               |
| 采样时间             |                                  |                           |
| 2022 年 07 月 31 日 | 12:11~13:11                      | 0.027                     |
| 2022 年 08 月 01 日 | 16:33~17:33                      | 0.019                     |
| 2022 年 08 月 02 日 | 16:55~17:55                      | 0.023                     |
| 备注               | 样品编号: 2022072803AQ1-001/004/007。 |                           |

由上表监测结果可以看出,本项目隧道南段出口西八北社区设置环境空气的监测点,环境空气二氧化氮监测结果满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 0.2mg/m<sup>3</sup> 环境质量标准要求。

表 9 环境管理状况及监测计划

环境管理机构设置

9.1 施工期环境管理

1、环境保护管理机构与职责

施工期的环境管理机构为项目建设指挥部，主要职责为：

①按环评报告书提出的环保措施和建议制定施工期环境保护实施计划和管理办法，并将其编入招标文件和承包合同。

②每个标段设 1 名环境监理工程师，负责施工期的环境管理和监督，监理在招标文件中规定的环保措施的执行情况，检查和纠正施工中对环境不利的行为。

③开展环境保护宣传、教育和培训工作，提高施工人员的环保意识和文明施工素质。

④负责施工中突发性污染事故的处理，及时上报主管部门和其它有关单位。

⑤组织实施施工期环境监测计划。

⑥在施工结束后，组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，督促施工单位及时撤出临时占地，拆除临时设施。

施工期的环保措施实施机构为施工承包商，主要职能为：①在投标书中写入环境保护文明施工的内容，将环评报告书提出的各项环保措施建议编入相应的条款中。②承包商在投标文件中包含措施内容，各承包商设立至少1名专职环保人员，负责在所承包工程施工时，严格执行和落实合同与投标文件中明确的环保措施及环保工作。③配合环境监理工程师，检查和纠正施工中对环保不利的行为。

## 2、管理制度

当地政府十分重视项目施工期的环境保护工作，把道路施工的环境保护工作列入议事日程，建立健全了施工环境保护体系，制定了环境保护管理办法，确定了指挥部组织机构及成员职责，同时确定了环境管理机构，明确了环境管理职责。建立了信息沟通渠道，施工过程接受市中区环保局的监督管理。

## 3、施工期监测计划

施工期建设单位应委托专业检测机构对施工场地附近的敏感点进行环境空气和交通噪声的监测，并由市中区环保局监督。经调查，施工期未进行此项工作。

## 4、合同约束

工程建设指挥部在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中均明确了环保条款和责任，要求施工单位严格按条款实施，通过合同条款约束。

## 5、环境管理调查结果

经调查，本工程施工期环保工作手续基本齐全，执行了环境影响评价制度，施工合同中，在建设各阶段均有相适应的环境保护机构，监管得力，效果较好，生态恢复效果良好。

## 9.2 营运期环境管理

### 1、环境保护管理机构与职责

营运期的环境管理机构为济南市市政公用资产管理运营有限公司，主要职责为：

①负责运营期的环境保护工作，依据环评报告书中所提出的环保措施和建议编制运营期的环保工作计划，配置 1 名环保专职人员负责本项目的环保管理工作。

②组织实施运营期的环境监测计划。

③组织制定和实施污染事故应急计划，及时处理污染事故和污染纠纷。

④组织开展环保宣传、教育和培训工作，提高工作人员的环保意识和素质。

⑤检查环保设备的使用和维护，确保其正常运行。

### 2、营运期环境监测

根据环评报告，营运期结合区域环境监测计划，不再设置监测内容。故营运期未进行项目的环境监测。

### 3、交通管制

根据济南交通限行规定，自 2017 年起，禁止全挂拖斗车、低速载货汽车、三轮汽车、拖拉机、轮式专用机械车、畜力车、危险化学品运输车以及国Ⅲ以下排放标准的重型柴油货车(车辆\*大总质量大于 12000KG)进入绕城高速公路以内区域道路通行。

### 环境监测能力建设情况

建设单位未设监测机构，监测委托有资质单位进行监测。

### 环境影响报告中提出的监测计划及其落实情况

环评报告中未提出监测计划，建设单位无需落实。

### 环境管理状况分析与建议

#### (1) 工程前期

本项目于 2016 年 2 月 15 日取得济南市发展和改革委员会《关于顺河高架南延二期可行性研究报告的批复》（济发改投资[2016]49 号），见附件 1，2016 年 1 月，济南市市政公用资产管理运营有限公司委托山东省环境保护科学研究设计院编制完成了《玉函路地下道路工程（顺河高架南延二期工程）环境影响报告表》，委托济南市市政工程设计研究院（集团）有限公司进行了施工图设计工作。环评报告表和施工设计文件提出了相应的环境保护措施，在工程开工前做到主体工程 and 环保措施的同步设计。

#### (2) 施工期

本项目于 2016 年 4 月开始建设，在建设过程中，建设单位按照工程环境影响报告表及设计的要求并结合工程实际情况，在噪声、环境空气、水环境、水土流失等方面积极实施各类环保、水保措施。严格按照环评报告表及其批复要求采取切实有效的控制措施，对施工单位进行监督和管理，确保施工期各项环保措施基本落实，环保设施也运行良好，工程区未发生环境污染事故，未出现周边居民投诉问题。

#### (3) 运营期

项目于 2017 年 12 月竣工试运营后，安排工人清洁路面，减少扬尘产生；同时布设限速标识牌，设置防撞护栏等一系列环保措施。总体来看，主体工程和环保措施实现了同步投运。从现有资料和实地调查情况得知，玉函路地下道路工程（顺河高架南延二期工程）严格执行环境影响评价制度。工程在施工过程中严格

按设计、施工组织要求采取了防尘、防噪和水土保持措施，道路配套设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，严格执行环保“三同时”。道路移交市政部门前，建设单位有专人负责管理工程技术资料及有关道路及配套设施的维护工作，并责任到施工单位和具体负责人，满足环境保护管理工作要求。

### 表 10 调查结论与建议

## 10.1 工程情况

玉函路地下道路工程（顺河高架南延二期工程）顺接一期工程，南起玉函小区北路，北至玉函立交，与老顺河高架实现快快相接，施工期为减少对周围居民的和交通影响，主要采取地道形式，双向4车道，全长2755米，为城市复杂条件下超浅埋长隧道。北段引道及敞口段长度为275米，南段引道及敞口段长度为225米，快速路部分全长3255米，分别在玉秀康乐园配建一座地下两层房屋和高低路西侧配建一座地下三层房屋作为配电室、风机房等。分别在玉秀康乐园东岸和高低路西侧各配建一座通风塔。隧道内两洞间设置7处车形横洞和4处人行横洞。在西洞设置和东洞分别设置3处和2处通向地面人行紧急出口。地面道路主要为地下道路与高架桥的顺接地面道路，其中：经十路至马鞍山路段长620m，七里山路南段顺接英雄山路立交段长295m；桥梁工程：新建马鞍山跨玉绣河桥梁为1跨21米简支板桥，桥面宽6.6米；配合地下道路建设新建或迁建管网综合配套工程。

本工程于2016年4月开工建设，2017年12月竣工通车，施工期为10个月。12月22日凌晨，玉函路地下道路工程试通车。2017年12月，道路主体各标段陆续通过工程竣工验收，正式通车运行至今。项目从施工至试运营过程中未出现环境投诉、违法或处罚记录。经核实，玉函路地下道路工程（顺河高架南延二期工程）项目无重大变更。本次环保验收范围为玉函路地下道路工程，包括明挖暗埋段、暗挖段、敞口段，不包含经十路至马鞍山路段、马鞍山路至七里山路段、七里山路以南路段等地面道路工程、桥梁工程。

## 10.2 调查结论

### 1、大气环境影响调查

#### （1）施工期

施工期产生的大气污染物主要是施工作业和运输车辆道路扬尘、道路铺设沥青过程产生的沥青烟、施工机械废气及管道接口废气。

施工单位在施工期间做好了大气污染防治工作。施工期采取了围挡、苫盖、有效的洒水抑尘、清扫等措施，项目施工过程中未设混凝土拌合站，所需混凝土、沥青均为外购成品提供，施工过程未涉及沥青熬炼、搅拌过程。通过核实，施工期未发生大气污染事故和相关投诉。

#### （2）运营期

本工程营运时的环境空气影响主要是车辆行驶排放的尾气及行驶时产生的扬尘。车辆尾气通过加强管理，例行监测，保证车辆尾气排放达标；路面扬尘由于是沥青路面，路面含尘量小，扬尘影响小。加强对城市道路的卫生保洁，多利用道路绿化工程吸收污染物，降低环境影响。

根据现状监测结果，玉函路地下道路工程南段隧道出口敏感点监测 NO<sub>2</sub> 符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

## 2、声环境影响调查

### （1）施工期

本项目各工程施工期噪声主要来自施工机械设备以及运输车辆，主要施工机械包括推土机、挖掘机、装载机、摊铺机、振动式压路机等；运输车辆主要包括混凝土搅拌运输车、运输卡车。这些机械运行时在距离声源 5m 处的噪声可高达 80~90dB（A）。

施工期采用较先进、噪声较低的施工设备，合理安排作业计划，将噪声级大的工作尽量集中安排在白天进行，夜间不施工，加强现场管理等措施。施工期间未出现噪声环境投诉、违法或处罚记录。

### （2）运营期

本工程运营期的噪声源主要为道路交通噪声。现状车流量条件下，噪声监测结果达标。经现场踏勘，本项目试运营期路面未发生因下沉、裂缝、凹凸不平等问题而增加车辆行驶噪声的现象。本项目在道路上设置了限速标志牌。

本次验收对隧道出口南段的2个敏感点声环境质量现状进行了监测，监测时间为 2023年1月16日至1月19日。目前，根据监测结果，2个敏感点昼、夜间不完全满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1类标准要求，同一建筑物，噪声值随楼层升高而逐渐增大。夜间超标主要由于夜间地面道路大车的通行数量增加。根据交通噪声 24h 连续监测结果统计，噪声监测值与车流量变化趋势基本一致。

## 3、水环境影响调查

### （1）施工期

本项目施工期废水污染源主要为车辆冲洗废水、基坑废水及试压废水等施工废水。施工期废水经沉淀池沉淀后用于施工现场洒水抑尘，未发生平地漫流。经调查，未对周围环境产生显著影响。通过核实，施工期未发生水污染事故和相关投诉。

## (2) 运营期

项目投入运营后,道路的路面径流含有一定量的低浓度污染物,本项目路面雨水经收水井收集后进入雨水管网。运营单位采用绿色、环保的融雪剂,或者采用最为环保的机械清雪方式,避免了对项目周围环境造成不利影响。

### 4、固体废物影响调查

#### (1) 施工期

施工期固体废弃物主要为建筑垃圾和工程弃土。其中工程弃土在场内采取苫盖、设置临时围挡等措施,并及时委托相关单位清运;建筑垃圾经收集后委托相关单位运至建筑垃圾填埋场,处置去向合理实现“资源化、无害化”处置。施工期间未发生因施工期固体废物乱堆放而产生的纠纷或事故。

#### (2) 运营期

运营期固废主要为沿线车辆散落的物品、生活垃圾等,通过日常保洁工作基本可以消除对周围环境的影响。

### 5、生态环境影响调查

#### (1) 施工期

施工过程中会部分破坏原有的生态环境,建设单位施工弃土在指定地点安放,优化工程设计,及时恢复临时占地地面原状,采取措施防止水土流失。项目施工结束后对临时施工场地均进行了复垦、复绿。施工期间未发生超界施工和土壤污染事件。

#### (2) 运营期

本项目对全部道路绿带进行恢复。道路绿化分隔带宽 1.25 米,绿化面积约为 7550m<sup>2</sup>。道路绿化分隔带较窄,满铺绿篱,大叶女贞 6 米株距,中间穿插种植紫薇,株距 2.5 米;对西侧体育中心绿地,恢复绿化 6542m<sup>2</sup>;对泉城公园绿地,恢复绿化 17776m<sup>2</sup>;东南角绿地,恢复绿化 1310m<sup>2</sup>;对七里山段破除恢复:本段都位于山体坡脚处,破除后进行客土回填及挡墙砌筑,然后对山体进行绿化恢复。山下根据破除情况尽量形成有活动空间的山体绿化。高差较大的位置选择自然叠石挡墙,搭配悬垂植物及山体绿化苗木;玉绣康乐园改造、恢复绿化面积 2548 m<sup>2</sup>,以紫丁香、花石榴、紫薇等开花灌木突出季节色彩;管理中心选址处绿化面积约 2111 m<sup>2</sup>,周边以绿化围合,突出节点的绿化美化效果。本工程在道路建设时同步建设了雨水、

污水排水系统，有效的保证了工程安全并避免了水土流失。

## 6、社会环境影响调查

顺河高架南延快速路的建设将有效提升周边地区的社会、经济发展环境，方便了主城区南部居住区的居民出行。本项目建成后，将拉近济南南北距离，带动济南市的旅游、商务、会展、房地产等产业发展。以快速路为纽带，西部城区、主城区、东部城区、滨河新区与南部景观区将更紧密的连接为一体。提高交通功能服务水平，提升交通效益。快速交通网建立之后，实现城区间距离拉近仅是表面现象，拉动相关区域经济发展才是核心要素，这其中对于相关区商贸、地产的发展绝对是利好因素。

### 10.3 验收结论

综上所述，本项目执行了建设项目环境影响评价制度、环境保护“三同时”制度，在设计、施工、运营期采取了有效的污染防治和生态保护措施，项目环境影响报告表及批复和工程设计提出的主要环境保护措施与建议到了落实和执行，工程建设以来未造成重大环境影响。本项目无《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中规定不予通过环保验收的九种情形，项目满足验收条件。

### 10.4 建议

(1) 应加强宣传工作居民等敏感地段附近的禁鸣标志。建议后期加强跟踪监测，并根据监测结果及时分析，并再采取适当的降噪措施。

(2) 加强道路养护，保持道路运行顺畅。

(3) 加强对道路通行车辆的监督检查和管理，防止对道路周边水体的污染。