新城大道跨越石家庄市南水北调配套工程可行性研究

耿柯

（河北供水有限责任公司石家庄管理处　河北　石家庄　050000）

[摘　要]随着国民经济的发展，铁路、公路、供水、供电、石油、天然气、通讯等跨越、下穿、邻接河北省南水北调配套工程将持续增多。因其工程所涉及行业不一、型式多样，遵循的规程规范不统一，故穿越南水北调配套工程输水管道工程方案存在多样性。以有效的保护南水北调配套工程输水管道为原则，兼顾施工方案的合理性、高效性，选择最优化的跨穿方案尤为重要。

[关键词]跨越方案；影响分析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2021.05.779

一、工程概况

新城大道（东上泽村—冯家庄）工程，建设总里程为11835.479m。新城大道道路等级为城市主干路，设计速度为60km/h，道路宽度为 50m，布设为双向六车道。与南水北调配套工程水厂以上输水管道正定段交叉，交叉处新城大道里程桩号为 K5+048.1，交叉处南水北调配套工程水厂以上输水管道拐点GD39 的桩号为主 11+686.707，输水管道拐点 GD39 坐标X=4228783.7506，Y=468631.7452（1954 北京坐标系）。输水管道工程等别应为Ⅲ等，取水口、输水管道等主要建筑物级别为 3 级，交叉段输水干线布设两排 DN1600 预应力钢筒混凝土管（PCCP），两排管道之间净距 1.6m。跨越位置处于输水管道拐点处。

二、总体设计

本工程线位在 K5+48.1 处与南水北调管线相交，交叉角度 63°（右偏角），拟采用一跨 22m 预应力混凝土刚接板梁桥进行跨越和保护，板梁采用预制结构，梁高 0.95m。桥台采用重力式 U 型桥台，群桩基础，桩径 1.2m。承台与南水北调管线最小净距为 5.2 米，桩基与南水北调管线最小净距为 5.6 米。桥梁设计高程约为 70.5 米，比现状地坪高约 2.2m。梁底高程为68.9m，梁底距离现状地面最小净空约 60cm。由于净空较小，已经无正常通行检修，拟在 0 号桥台位置开挖下穿通道，开挖深度约 1.2m，通道最小净空1.8m，通道宽度 1.5m。通道边坡及底面采用混凝土硬化。桩长 23m，桩端持力层位于管底以下约 20m。

三、跨越方案

1、道路平面

新城大道在桩号 K5+048.1 处与南水北调管线相交，交叉处南水北调管线为双排 DN1600 管线，管线间距为 1.6 米，与新城大道交叉角度为 63°。

2、道路纵断面

新城大道与南水北调管线交叉处，新城大道纵断面设计高程为70.5 米，比现状地坪高约 2.2m。该处在新城大道正上方存在 500KV高压线，现状净空约 16.4 米，设计路面与现状500KV 高压线垂直距离为 14.2 米。

3、道路横断面

新城大道与南水北调管线交叉处道路宽度为 50m，人行道，进、出口道各设置四条车道。

4、管线交叉设计方案

（1）方案比选

上跨方案：拟采用新建桥梁跨越并保护南水北调管线，桥梁方案对管线扰动小，实施难度小，投资低，对周边地块的开发利用影响小。但受高程限制，桥下净空较小，对管线的检测和维修带来一定的困难。

下穿方案：拟采用顶进或者盾构箱涵的方式下穿南水北调管线，下穿方案对管线扰动大，实施难度大，投资高，极难保证施工期间管线安全可控，道路路线整体下挖达到 10m 以上，对周边地块的开发利用及居民出行带来很大的影响。但未来管道检修方便。

综上所述，虽下穿方案对未来管道检修带来方便，但由于如此大断面的箱体顶进施工（50m 净宽，4.5m 净高）对管道的扰动很大，实施难度非常大，该断面尺寸亦将成为世界之最，要保证施工期间管线的安全也极为困难。因此推荐采用桥梁上跨方案，并采取一定措施为检修提供方便。

（2）桥梁跨径及上部结构形式的选择

桥梁跨径：满足下部结构距离管线净距超 5m 的要求，且净距越大越好。但跨径越大，梁高越高，桥下净空越小。上部结构的形式：受高程的限制，梁高越矮越好。但梁高矮跨径小，距离管线的净距就小。因此需综合考虑上述两个问题：上部结构选用梁桥中梁高最小的

刚接板梁（较同跨度的 T 梁，小箱梁至少减薄 30cm 梁高），跨径选用刚接板梁的极限最大跨度（刚接板梁的最大跨度为 22m，对应的梁高仅为 0.95m）。

（3）桥梁方案

推荐方案：22m 跨预应力混凝土刚接板梁。梁高 0.95m，桥下净空 60cm，桩基与南水北调管线最小净距为 5.6 米。比选方案：25m 跨径预应力混凝土小箱梁。梁高 1.4m，桥下净空 15cm，桩基与南水北调管线最小净距为 7.1 米。由于比选方案桥下净空过小，已经无法检修，虽桩基与管线距离较远，但实际意义并不大。设计拟采用推荐方案：单跨 22m 预应力混凝土刚接板梁桥进行跨越和保护，板梁采用预制结构。桥台采用重力式 U 型桥台，群桩基础，桩径 1.2m，桩长 23m。承台与南水北调管线最小净距为 5.2 米，桩基与南水北调管线最小净距为 5.6 米。桥梁设计高程约为 70.5 米，比现状地坪高约 2.2m。梁底高程为68.9m，梁底距离现状地面最小净空约 60cm。由于净空较小，已经无法正常通行检修，拟在 0 号桥台位置开挖下穿通道，开挖深度约 1.2m，通道最小净空1.8m，通道宽度 1.5m。通道边坡及底面采用混凝土硬化。

四、对配套工程的影响分析

1、承台与南水北调管线最小净距为 5.2 米，桩基与南水北调管线最小净距为 5.6 米。施工及运营期间对管道没有安全影响。

2、桥台施工开挖最大深度约 4.7m，采用 40b 工字钢板桩支护且基坑与管道距离较远，桥台开挖对管道没有安全影响。

3、桥梁设计高程约为 70.5 米，比现状地坪高约 2.2m。梁底高程为 68.9m，梁底距离现状地面最小净空约 60cm，车辆通行不会对管道产生不利影响。桥下 0 号桥台位置处开挖1.8m 净空的桥下通道，通道宽度 1.5m，以方便巡检。

4、桩长 23m，桩端持力层位于管底以下约 20m。

5、桥上不设泄水孔，不采用横向排水，雨水由收水井通过市政管线外排，跨越南水北调管线处无积水风险。桥下下穿通道内的雨水由通道下的收水井通过市政管线外排，通道内不会积水。

结束语

综上所述，在严格遵守规范及正常施工作业流程的情况下，本桥在施工、运营期间不会对供水管道安全造成影响。

参考文献

[1]韩平，王海城，陈冀.河北省南水北调配套工程可行性研究阶段测量工作综述[J].河北水利，2009（04）：13-14.