

成渝高速入城段改造综合管廊工程设计

席 林

(中国中铁二院工程集团有限责任公司, 四川 成都 610083)

摘 要: 在成渝高速入城段改造综合管廊工程设计中,研究了输水、给水、10 kV 电力、通信及燃气管线入廊可行性;重点研究了雨、污水入廊条件,即雨、污水排向与道路、综合管廊纵坡一致,雨、污水管入廊后,综合管廊埋深适度增大,各排放口均能以重力流排出,确定雨、污水管线均入廊。根据入廊管线的种类、规模及平面布置条件,确定3舱单层、双层管廊横断面型式;结合道路实际情况,北侧综合管廊布置在北侧非机动车道及辅道下,南侧综合管廊布置在南侧辅道与成渝高速路间的绿化带内;综合管廊竖向埋深满足雨、污水重力流排出高程及节点夹层设置高度,确定覆土厚度为3.3 m。综合管廊各类节点及设备用房等组合设置,水电信舱采用高压细水雾自动灭火系统。

关键词: 道路改造工程; 综合管廊; 雨污水入廊

中图分类号: TU990.3 **文献标识码:** C **文章编号:** 1000-4602(2018)06-0065-06

Design of Utility Tunnel in the Reconstruction Project of Chengyu Expressway Entrance Section

XI Lin

(China Railway Eryuan Engineering Group Co. Ltd., Chengdu 610083, China)

Abstract: In the design of utility tunnel in the reconstruction project of Chengyu expressway entrance section, the feasibility of pipes and lines in utility tunnel was analyzed, which included water transferring pipe, water supply pipe, 10 kV power cable, communication cable and fuel gas pipes. The conditions of rainwater and wastewater entering into utility tunnel were investigated, that is the discharge direction of rainwater and wastewater pipes is consistent with the slope of road and utility tunnel. And furthermore, the burial depth of utility tunnel would be increased after rainwater and wastewater entered into utility tunnel. Water could be discharged from all the outlets by gravity so that rainwater and wastewater pipes were decided to be built in the utility tunnel. According to the pipe types, scopes and layout of utility tunnel, the cross-sections of utility tunnel comprised 3 cabins of single-layer as well as double-layer. Based on the road layout, the north utility tunnel was arranged under the bicycle lane and auxiliary road; the south utility tunnel was under the green belt between the south auxiliary road and Chengyu expressway. The burial depth of utility tunnel was 3.3 meters which could meet the elevation of rainwater and wastewater discharged by gravity and the height of node construction. For the node construction and the equipment house, the fire extinguishing system with high pressure water mist was used in water-cable-communication cabin.

Key words: expressway reconstruction project; utility tunnel; rainwater and wastewater in utility tunnel

1 工程概述

成渝高速入城段改造工程是成都市规划的“三环十六射”城市快速路网中 16 条放射性快速路之一,起于三环路成渝立交,止于成渝高速路收费站,全长约 3 700 m。改造工程在成渝高速入城段的北侧、南侧新建辅道,实现城市化交通功能;成渝高速路主线段不变。道路红线宽度为 97 ~ 113 m。

成渝高速入城段改造工程主要包括:①在北侧新建单向进城四车道辅道(简称“北侧辅道”);在南侧新建单向四车道出城辅道(简称“南侧辅道”),其中成渝立交-洪河立交为既有保华路改造段,洪河立交后为新建段;②在南侧辅道与成渝高速路间新建快速公交道;③在南、北侧辅道修建综合管廊。

2 现状市政管线及新建管线需求

2.1 现状市政管线

拟建北侧辅道范围内现有平成 1、平成 2 两条 1.6 MPa 天然气输气管线,管径分别为 D324 mm、D508 mm,此管线不属于市政管线,平面位置需迁改。北侧无其他市政管线。

南侧辅道保华路改造段,已建有完善的市政管线,包括输水、给水、排水、电力、通信、燃气等管线。输水管为成都市区向龙泉驿区的输水干管,管径为 DN1 400,沿成渝高速南侧绿化带敷设。南侧辅道新建段,除上述 DN1 400 输水管外,无其他市政管线。此 DN1 400 输水管为临时保留,将来需废除。本次需对 DN1 400 输水管部分迁改,以避让南侧桥墩等市政设施。

2.2 新建市政管线

南侧辅道保华路改造段不需新建市政管线,其余辅道新建管线均由产权单位根据《成都市规划管理技术规定》及管线专项规划确定,并满足《城市工程管线综合规划规范》(GB 50289—2016)的相关规定^[1]。北侧、南侧辅道新建管线统计见表 1。

表 1 新建管线统计

Tab. 1 Statistics of new pipelines

项目	管线种类	规格/数量	备 注
北侧辅道	输水	DN1 400	四环路-三环路输水主干管
	给水	DN300 ~ DN600	配水
	雨水	d600 mm ~ d1 500 mm	分段排出
	污水	d500 mm ~ d600 mm	分段排出
	10 kV 电力	12 回	
	通信	15 孔	
	燃气	DN300	配气
	燃气	DN500	次高压输气管
	燃气	DN500	中压输气管
南侧辅道(新建段)	给水	DN300	配水
	雨水	d600 mm ~ d1 500 mm	分段排出
	污水	d500 mm ~ d600 mm	分段排出
	10 kV 电力	12 回	
	通信	15 孔	
	燃气	DN300	配气

3 综合管廊设计

3.1 管线入廊研究

各类新建管线入廊可行性分析见表 2。最终确定输水、给水、10 kV 电力、通信、燃气管线均入廊^[2]。

表 2 管线入廊可行性分析

Tab. 2 Feasibility analysis of pipeline in utility tunnel

管线种类	建设性质	规格、数量	管线类别	介质流态	入廊可行性	建设区域	备注
输水	新建	1 × DN1 400	输送型	压力流	可以入廊	北侧	需舱室断面尺寸大
给水	新建	2 × DN300 ~ DN600	配给型	压力流	可以入廊	北侧、南侧	
10 kV 电力	新建	2 × 12 回	配给型		可以入廊	北侧、南侧	
通信	新建	2 × 15 孔	配给型		可以入廊	北侧、南侧	
燃气	新建	2 × DN300	配给型	压力流	可以入廊	北侧、南侧	
燃气	新建	1 × DN500(次高压)	输送型	压力流	可以入廊	北侧	需设置独立舱室
燃气	新建	1 × DN500(中压)	输送型	压力流	可以入廊	北侧	
雨水	新建	2 × d600 mm ~ d1 500 mm		重力流	需根据地形、排放条件等分析是否入廊	北侧、南侧	
污水	新建	2 × d500 mm ~ d600 mm		重力流		北侧、南侧	

3.2 雨水入廊研究

3.2.1 排水分区

成渝高速入城段雨水排水分为 2 个区域,以洪

河立交右侧 600 m(K2 + 300)为界,西侧片区排向三环路雨水管及北侧鸡头河;东侧片区主要排向南侧的百鹤支渠。

3.2.2 雨水入廊条件研究

① 道路及排水条件

新建辅道根据规划条件及地形,结合既有成渝高速入城段主线道路设置道路纵坡,并给成渝高速入城段道路市政化预留条件。新建辅道分段设置纵

坡,最小纵坡为 0.003,最大纵坡为 0.04。

新建辅道雨水管道收集道路及周边地块雨水,可根据道路地形坡向分段排放,利于道路排水。

新建辅道纵断面坡度及雨水排向示意图如图 1 所示。

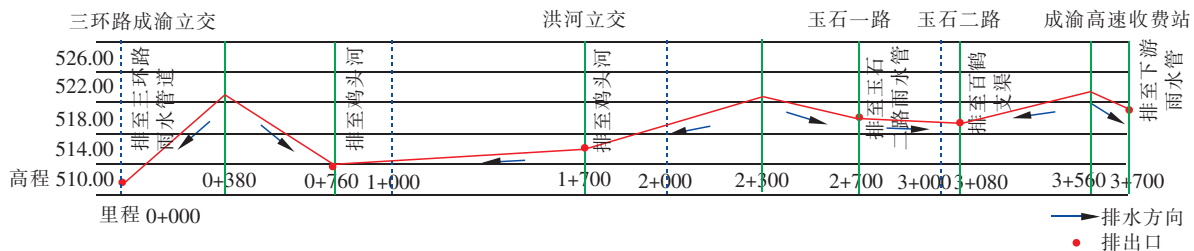


图 1 新建辅道纵断面坡度及雨水排向示意

Fig.1 Schematic diagram of vertical section slope and rainwater discharge of the new auxiliary road

② 雨水排放条件

雨水排放应充分利用地形、道路坡向及与下游管道或受纳水体的高差,尽量采用重力流排放。雨水入廊后,其埋深较常规雨水管埋深增大,降低了雨水排放高程,应满足重力流排放要求。

根据排水分区及道路纵向坡度,本工程雨水排放去向有:a. 三环路雨水管道;b. 鸡头河;c. 百鹤支渠。

雨水排水总布置及雨水管高程见图 2(雨水管高程按入廊后计算高程)。

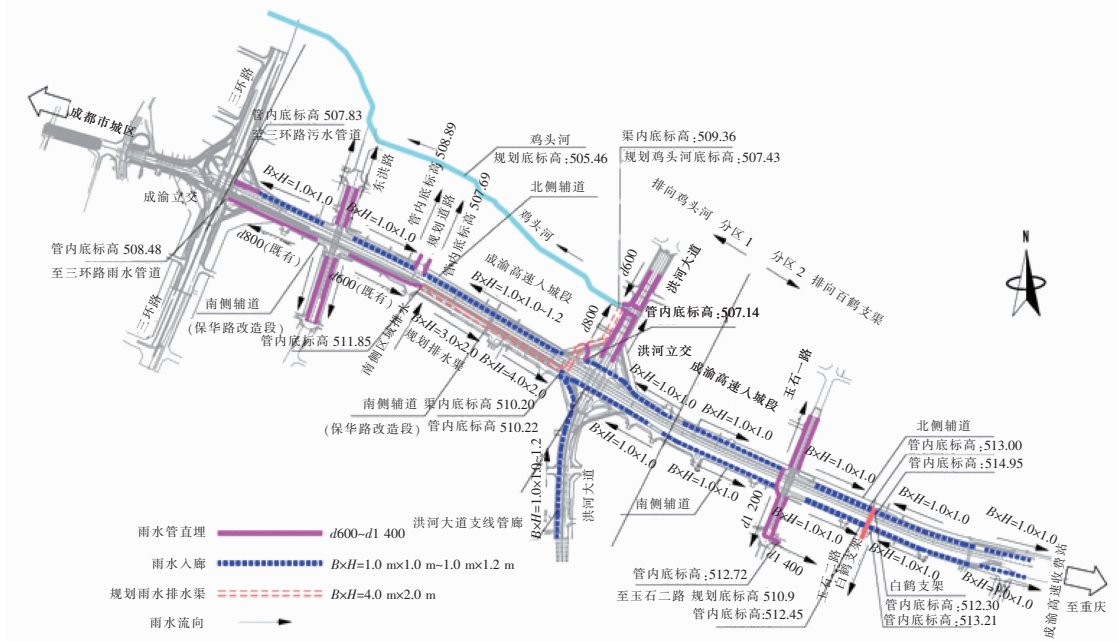


图 2 雨水排水总布置及雨水管高程

Fig.2 General layout of rainwater discharge and elevation of rainwater pipe

由图 2 可知,雨水管道高程按入廊设置,各排放口均能重力排入下游管渠、河道,不需设置提升泵站,具有较好的排放条件。

③ 雨水入廊可行性

分析如下:a. 雨水管道仅收集道路及周边地块

雨水,管道系统较简单,无上游雨水转输功能,能减小管径及埋深,具备较好的入廊条件;b. 雨水排向与道路坡度、综合管廊纵坡一致,最小纵坡为 0.003,最大纵坡为 0.04,且满足入廊雨水管道水力坡度,利于雨水管道及综合管廊竖向布置;c. 雨水入廊后,

综合管廊埋深适度增大,雨水排放口均能以重力流排入下游管渠、河道,不需设置提升泵站,排放条件较好。因此,本工程雨水管道确定入廊。

3.3 污水入廊研究

污水入廊与雨水相似,仅做简要分析。新建辅

道污水排水分区与雨水同,污水排向示意图见图3。污水排放去向有:a. 三环路污水管道;b. 鸡头河截污干管;c. 玉石二路污水管。污水排水总布置及污水管高程如图4所示(污水管高程按入廊后计算高程)。

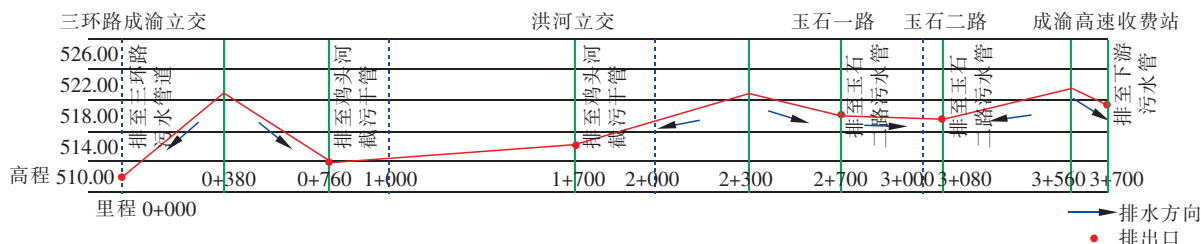


图3 新建辅道污水排向示意

Fig. 3 Schematic diagram of wastewater discharge of the new auxiliary road

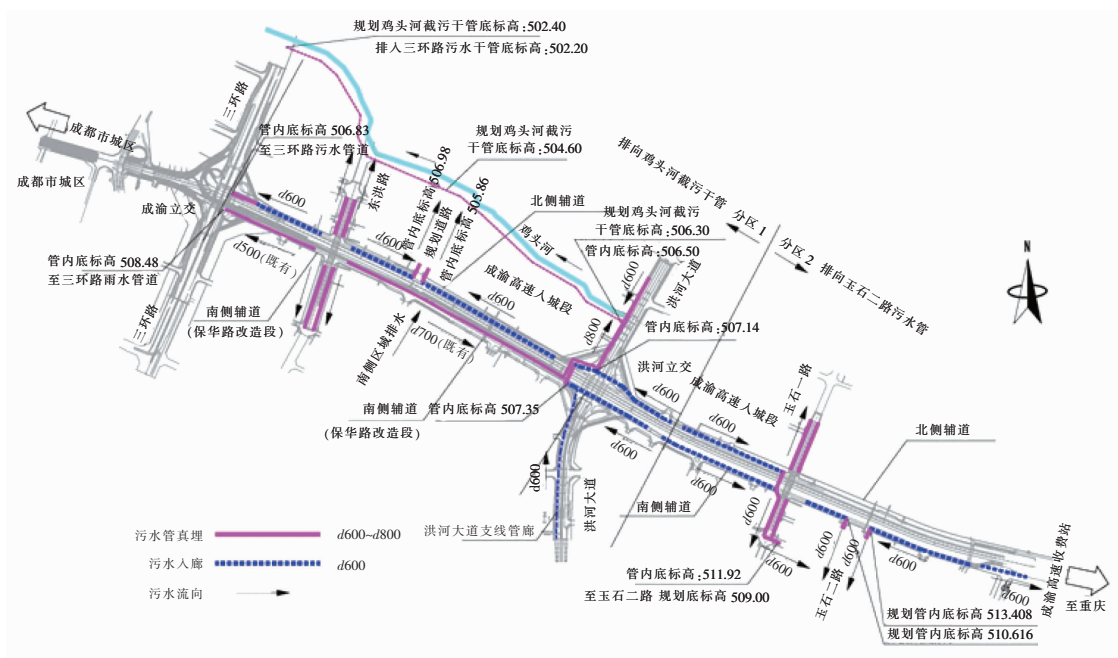


图4 污水排水总布置及污水管高程

Fig. 4 General layout of wastewater discharge and elevation of wastewater pipe

由图4可知,本工程污水管道仅收集道路周边地块污水,无上游污水转输功能,能减小管径及埋深,具备较好的入廊条件;污水管道按入廊高程计算,各排放口均能以重力流排入下游污水管道,不需设置提升泵站,排放条件好,确定入廊。

3.4 综合管廊断面型式

《城市综合管廊工程技术规范》(GB 50838—2015)规定:燃气管线应设置独立舱室;雨水纳入综合管廊可利用结构本体或采用管道方式,污水应采用管道排水方式^[2]。雨、污水管渠断面尺寸根据流量及水力参数计算确定。本工程拟采取明挖法施

工,综合管廊舱室采用矩形断面。

经各种舱室布置方案比选,确定合理、优化的断面型式,并预留一定数量的管位空间。综合管廊的断面型式如下:北侧综合管廊分为3个舱室,包括给排水舱、水电信舱、燃气舱。因洪河立交段(K1+200~K2+260)平面位置受限,无法按单层布置,将舱室按双层布置,其他段均按单层布置。单层舱断面净尺寸为10.9 m×3.4 m,双层舱断面净尺寸为5.6 m×7.3 m,水电信舱考虑检修车通道,通道宽度为2.2 m。

北侧综合管廊断面见图5。

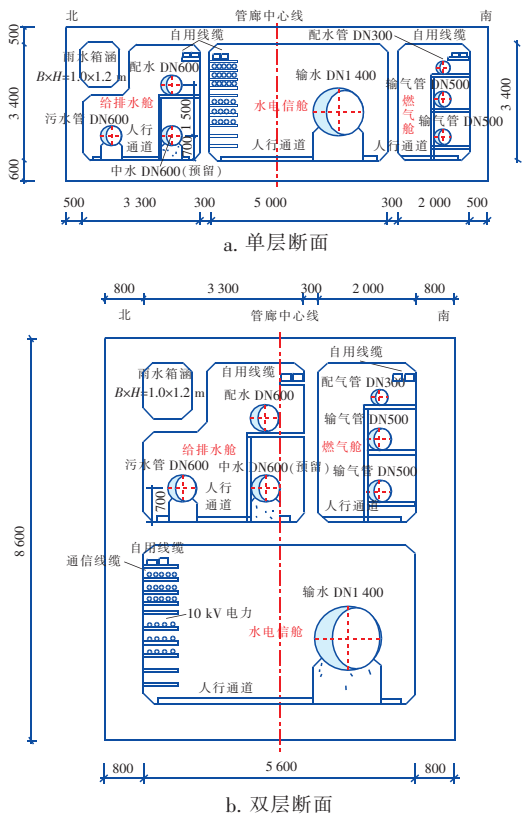


图 5 北侧综合管廊断面

Fig. 5 Cross-section of north utility tunnel

南侧综合管廊分为排水舱、水电信舱、燃气舱,断面净尺寸为 7.1 m×3.4 m(见图 6)。雨水箱涵与管廊本体共壁,布置在舱室上层;污水采用铸铁管道,布置在雨水箱涵下部,以满足雨污水重力排放。

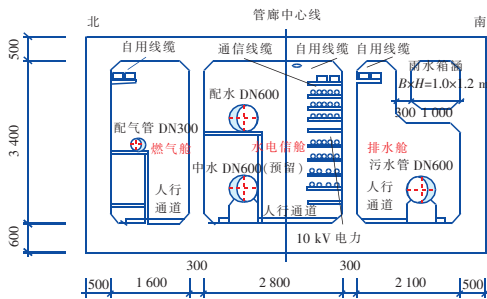


图 6 南侧综合管廊断面

Fig. 6 Cross-section of south utility tunnel

3.5 综合管廊总体设计

3.5.1 平面布置

根据前期研究及规划部门意见,确定在北侧辅道及南侧辅道新建段分别布置一条综合管廊,以避免单侧修建综合管廊管线反复穿越成渝高速路。

综合管廊应优先布置在绿化带、人行道下,其次考虑布置在慢车道、机动车道下。

北侧辅道,因平成 1、平成 2 输气管线迁改至北侧绿化带内,其安全间距不小于 5 m,北侧综合管廊不能布置在绿化带内,将其布置在北侧非机动车道及辅道下,距离成渝高速路中线约 29.6 m,长度为 3 700 m,起端预留与三环路规划综合管廊的连接条件。南侧综合管廊布置在南侧辅道与成渝高速路之间的绿化带内,距离成渝高速路中线约 26.6 m,长度为 2 000 m。北侧、南侧综合管廊在洪河立交下设连通管廊。综合管廊布置见图 7。



a. 平面布置

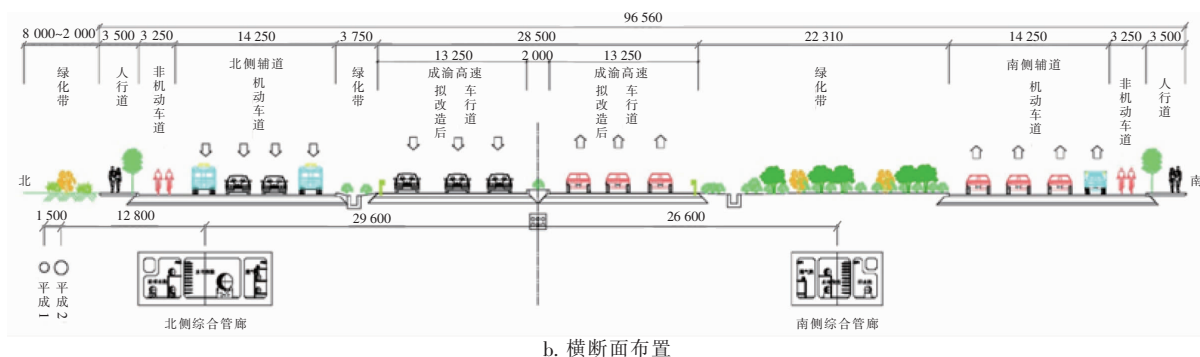


图7 综合管廊布置示意

Fig.7 Layout of utility tunnel

3.5.2 竖向布置

综合管廊竖向埋深(顶部覆土)由以下因素确定:①雨、污水入廊后满足其重力流排出;②通风口、投料口等节点设置夹层的高度(按净高2.2 m计算)及机动车道下综合管廊顶部道路结构层厚度;③与综合管廊连接、交叉的各种管线、构筑物等的竖向布置及埋深。

由此,确定综合管廊顶部覆土厚度约为3.3 m,综合管廊纵向坡度与道路坡度一致。

3.5.3 节点及附属设施

综合管廊各类孔口等节点及附属设施均按规范设置。各舱室防火分区长度不大于200 m,通风口、逃生口间距不大于200 m,管线分支口按规划道路及每隔150 m左右设置,投料口间距约400 m。水电信舱采用高压细水雾自动灭火系统。

通风口、逃生口、投料口、人员出入口及设备间等根据布置位置采取组合设置并满足规范要求,燃气舱的各类孔口均独立设置,排风口与其他舱室孔口的距离大于10 m。设备间包括高压细水雾泵房及变配电室,组合设置。北侧综合管廊设2座高压细水雾泵房,南侧综合管廊设1座高压细水雾泵房,每座高压细水雾泵房服务半径约1 000 m。

综合管廊设监控分中心一座,位于洪河立交东南侧,与南、北侧综合管廊连通。监控分中心为一层下沉式建筑,建筑面积约600 m²。

4 结语

① 本工程管线种类多,管线规模满足规划需求,新建输水、给水、10 kV电力、通信、燃气管线均入廊。根据雨污水管及下游管渠高程计算,雨、污水入廊后,综合管廊埋深增大,排放口高程降低,仍能

以重力流排至下游管渠、水体,管道坡度与综合管廊坡度一致,入廊条件较好,确定雨、污水管线均入廊。

② 综合管廊采用3舱矩形断面型式,满足规划管线空间需求,并预留一定扩容空间;北侧按单层、双层布置,南侧按单层布置。

参考文献:

- [1] GB 50289—2016,城市工程管线综合规划规范[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2016.
GB 50289 - 2016, Code for Urban Engineering Pipelines Comprehensive Planning[S]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2016 (in Chinese).
- [2] GB 50838—2015,城市综合管廊工程技术规范[S]. 北京:中国计划出版社,2015.
GB 50838 - 2015, Technical Code for Urban Utility Tunnel Engineering[S]. Beijing: China Planning Press, 2015 (in Chinese).



作者简介:席林(1973—),男,四川广安人,硕士,高级工程师,注册公用设备工程师,从事水污染控制、市政工程设计工作。

E-mail:342882689@qq.com

收稿日期:2017-08-08