**C-8道路拓宽一期工程**

**第二册 轨道保护专篇方案设计说明**

1. **工程概况**
   1. **项目区位**

由于区内规划的调整，今后出口加工区的围网将被拆除，且用地性质调整为商业用地，需要对加工区内路网道路进行整合与改造。应业主要求，我公司已于2015年4月完成《重庆出口加工区路网改造工程—C-8道路工程》的初步设计。

2016年底完成C-8道路拓宽一期工程施工图设计，因现场施工条件不成熟及存在用地问题，一直未进行施工招标。现场原地貌发生较大变化，依据2020年10月20日《重庆渝高新兴科技发展有限公司设计联系函》YXSZ-2020-24，对施工图进行重新设计**。前期设计中，轨道10号线未形成，现阶段轨道10号线已为现状，本次轨道专篇针对现状轨道10号线及其附属结构进行设计。**



轨道10号线

**图 2‑1 项目区位图**

* 1. **工程概况及设计内容**

C-8道路拓宽一期工程等级为城市次干路，设计速度30km/h，为双向四车道，标准路幅宽度为23.25m。道路左侧为重庆金泰国有资产经营有限公司(立体停车楼)地块，右侧为重庆美联国际物流有限公司地块，道路从地块中间穿过，道路起点与加工区2#路相交，从南至北，止于与加工区1#路相交处，全长166.796m。

C8路K0+001.065～K0+076.838段道路侵入轨道保护线范围内（K17+989.394~K18+009.554）。本次实施起点C8路（K0+001.065）上跨轨道10号线左线（K18+002.478），道路与主体车站结构顶的竖向距离为2.934m；道路人行道与轨道交通1号出入口最小水平距离为1.215m，竖向距离为0m；道路人行道与轨道交通2号出入口最小水平距离为8.67m，最小竖向距离为3.424m。

本次设计范围为C-8道路拓宽一期工程，共包含2册，分别为道路工程方案设计、轨道专篇方案设计，**本册为第二册轨道专篇方案设计**。



图 2‑2 轨道10号线民心佳园站1号出入口

## 道路方案设计

设计依据本工程的设计合同

《重庆市北部新区C-8道路拓宽改造工程(K0+000～K0+166.796) 工程地质勘察报告（一次性勘察）》

【重庆川东南地质工程勘察设计院 2015.03】

《丘堡变电站进线红线图调整（发图）》

《出口加工区路网调整工程1：500地形图》 【重庆市勘测院 2012.01】

《重庆市规划局关于北部新区东环立交至金渝立交交通组织优化方案研究会议纪要》

【重庆市规划局 2011.12.27】

《重庆出口加工区路网改造工程——加工区1#路拓宽改造工程施工图设计》

【林同棪国际工程咨询（中国）有限公司 2012.08】

《重庆渝高新兴科技发展有限公司设计联系函》 YXSZ-2020-24 2020.10.20

《地形管线图及其他测量资料》 2020.11

《关于加强工程建设管理提升城市建设品质的实施方案（试行）》渝两江管办发〔2018〕70号

《重庆轨道交通十号线（建新东路-王家庄段）工程》施工图设计2015.01

北京城建设计发展集团股份有限公司

《重庆市轨道交通控制保护区建设项目轨道安全保护专项设计文件编制技术规定》

（重庆市城乡建设委员会、重庆市轨道交通建设办公室 2014.12）

其他相关资料

### 设计采用的规范以及技术标准

（1）国家标准（规范）

⊙《城市道路工程技术规范》(GB51286-2018)

⊙《无障碍设计规范》(GB50763-2012)

⊙《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）

⊙《城市道路交通组织设计规范》（GB/T 36670-2018）

（2）住建部标准（规范）

⊙《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）（2016版）

⊙《城市道路线路设计规范》（CJJ193-2012）

⊙《城镇道路路面设计规范》(CJJ169-2012)

⊙《城市道路路基设计规范》(CJJ194-2013)

⊙《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ1-2008)

⊙《城市道路交叉口设计规程》(CJJ152-2010)

⊙《城市道路绿化规划与设计规范》（CJJ75-97）

（3）交通部标准（参考）

⊙《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）

⊙《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）

⊙《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）

⊙《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）

⊙《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)

⊙《公路路基施工技术规范》（JTG F10-2006）

⊙《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81-2017)

⊙《公路交通安全设施设计规范》(JTG/T D81-2017)

⊙《公路工程抗震规范》（JTG B02-2013）

（4）地方标准（规范）

⊙《重庆市城市道路交通规划及路线设计规范》（DBJ50-064-2007）

⊙《重庆市城镇道路平面交叉口设计规范》（DBJ50/T-178-2014）

⊙《重庆市城市规划管理技术规定》

⊙《重庆市海绵城市规划与设计导则（试行）》

⊙《重庆市城市道路工程施工质量验收规范》（DBJ50/T-078-2016）

⊙《城市道路橡胶沥青路面技术规程》（DBJ50/T-237-2016）

⊙《城镇道路路基设计规范》（DBJ50-145-2012）

⊙《重庆市轨道交通控制保护区内建设项目轨道安全保护专项设计文件编制技术规定》（渝建发〔2014〕103号）

（5）行业标准

⊙《坡面防护工程设计规范（试行）》（T/CAGHP 027-2018）

表 1‑1 设计技术指标

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序 号 | 项目名称 | C-8道路 | |
| 1 | 道路等级 | 城市次干路 | |
| 2 | 设计年限 | 交通量饱和设计年限15年，路面设计年限15年 | |
| 3 | 设计行车速度 | 30km/h | |
| 4 | 标准路幅 | B=4m(人行道) +8m(车行道) +8m(车行道)+ 3.25m(人行道)=23.25m | |
| 5 | 道路长度 | 166.796m | |
| 6 | 最大纵坡 | -3.5% | 8%（规范限制值） |
| 7 | 最小平曲线半径 | 600m（设计值） | 40m（规范限制值） |
| 8 | 最小竖曲线半径 | 1800m（凸） | 250m（规范限制值） |
| 9 | 停车视距 | ≥30m | |
| 10 | 荷载等级 | 汽车：城-A级 人群荷载：3.5KN/㎡ | |
| 11 | 路面结构设计荷载 | BZZ-100型标准车 | |
| 12 | 交通等级 | 中等交通 | |

注：上表中数据为设计技术指标，本次设计技术指标采用和参照的设计规范为《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012与《城市道路交叉口设计规程》CJJ152-2010.。

### 平面设计

道路左侧为重庆金泰国有资产经营有限公司(立体停车楼)地块，右侧为重庆美联国际物流有限公司地块，道路从地块中间穿过，起点接加工区2#路交叉口，道路向，终点与加工区1#路相交，道路全长166.796m。全线共设一处平曲线，曲线半径为600m。

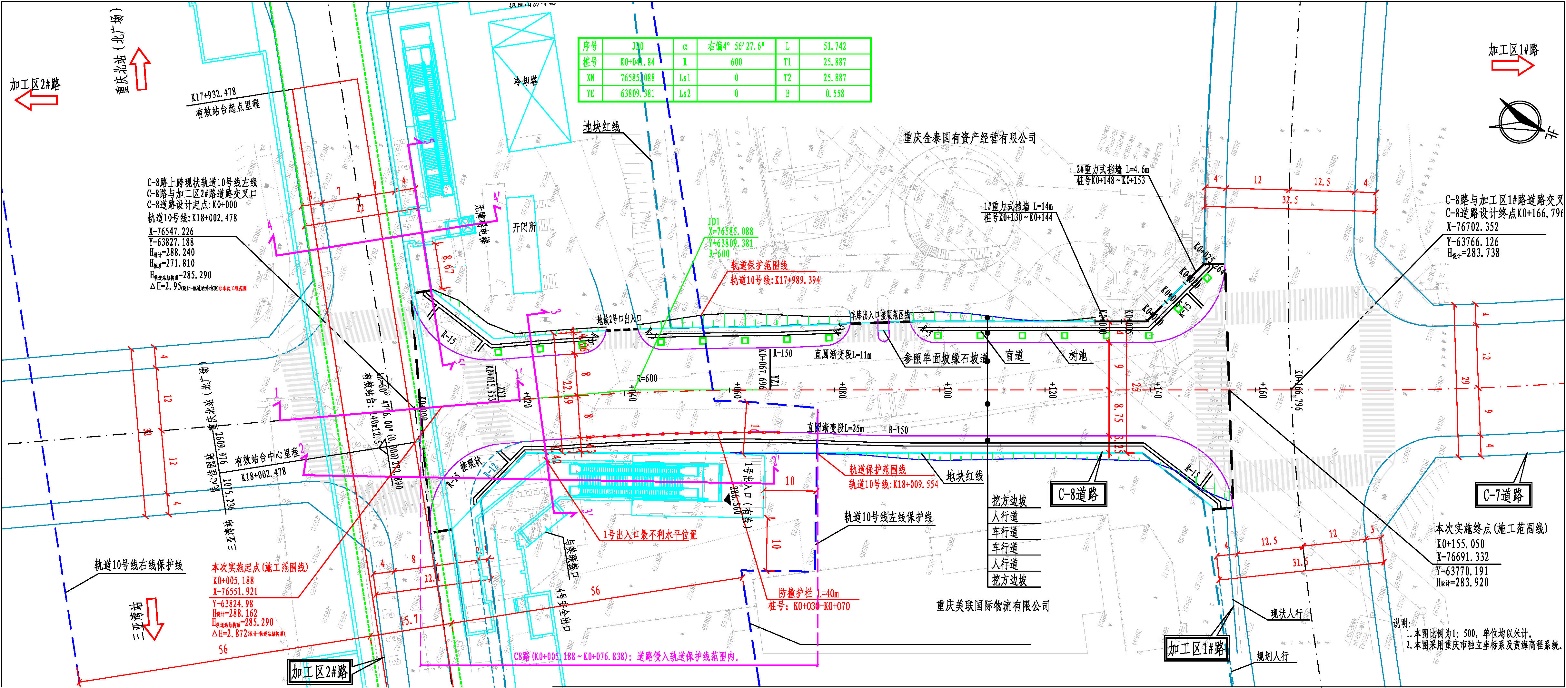


图 2‑3 C8路与轨道交通10号线相交平面图

### 纵断面设计

C-8道路起于加工区2#路交叉口，接顺现状标高288.240米，终点止于加工区1#路交叉口，设计标高为283.738米。全线共设三段纵坡，坡度分别为-1.5％、-3.5％、-1.5％，凸形竖曲线半径为1800m，凹形竖曲线半径为2000m。

起点位置处接2#路路拱横坡1.5%，终点位置处接1#路，为1.5%下坡，与1#路路拱横坡相反，该1#路路口现状已按竖向设计施工，周边地块设计标高均衔接本次设计道路标高。

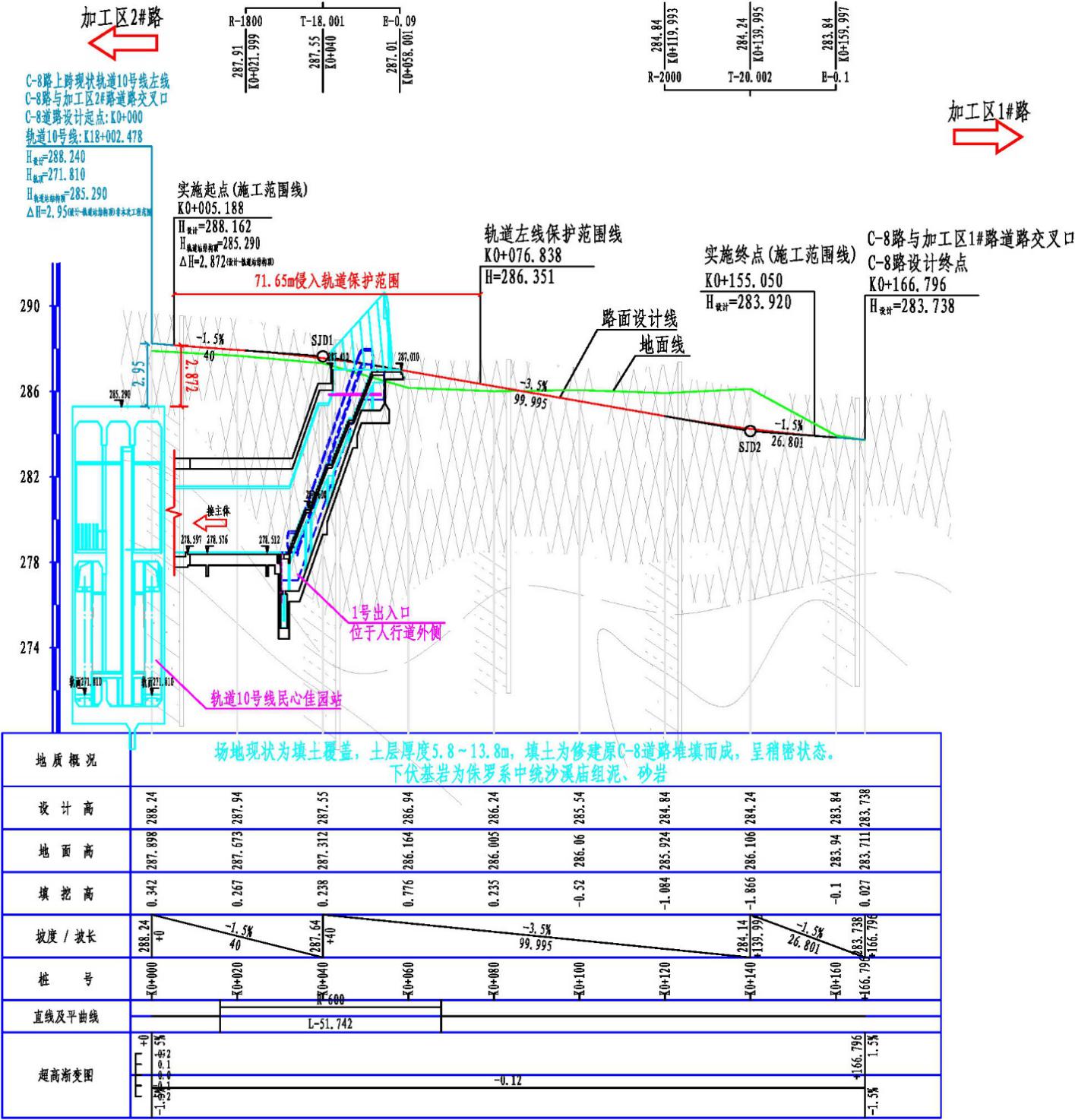


图 2‑4 C8路与轨道交通10号线相交纵段面图

### 横断面设计

C-8路标准路幅宽度为23.25米，具体路幅分配如下：

B=4m(人行道) +8m(车行道)+ 8m(车行道)+3.25m(人行道)=23.25m

由于受规划地块红线的限制，局部路段无法达到道路标准路幅宽度，左侧人行道边缘线以重庆金泰国有资产经营有限公司规划地块红线作为控制，人行道宽度4m保持不变，右侧人行道边缘线以重庆美联国际物流有限公司规划地块红线作为控制，压缩右侧人行道宽度来满足车行道宽度和交叉口渠化宽度，右侧人行道最小宽度约为2m。

道路横坡：采用直线型路拱，车行道向外1.5%，人行道向内2.0%。

根据规范，本次设计道路均未设置超高和加宽设计。

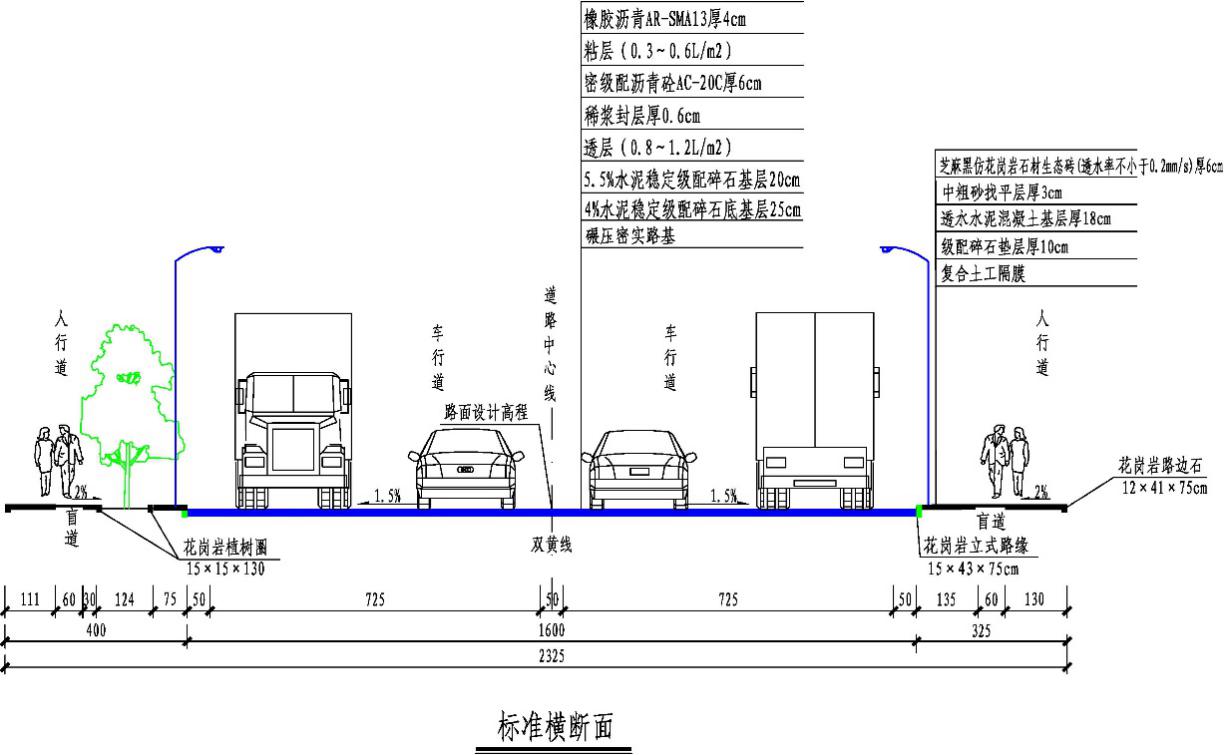


图 2‑5 C8路标准横断面图

## 路基设计

### 填方路基

本次设计填方段第一级边坡坡率采用1:1.5，第二级采用1:1.75，第三级及以下坡率均为1:2.0，其中第一、二级边坡高度为8m，第三级及以下边坡高度为10m，每级边坡之间设置2m宽护坡道。填方路基外侧地表水往路基汇集时，在坡脚外靠近3m占地线内侧设排水沟。

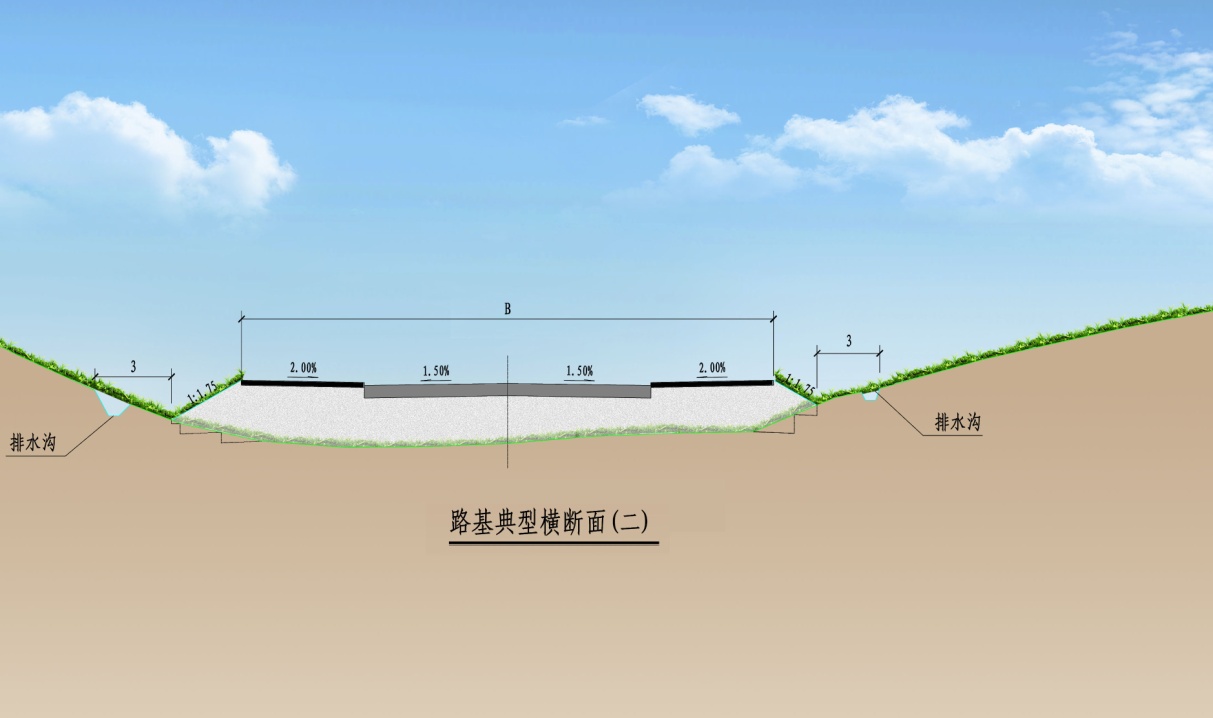


图 2‑6填方典型横断面图

### 挖方路基

挖方边坡为土质边坡时，坡率采用为1：1.5；岩石边坡时坡率为1:1.0，高于8m的边坡采用分级，每级边坡均为8m，两级边坡中间留2.0m宽马道。挖方路基外侧地表水往路基汇集时，挖方边坡坡顶外靠近5m占地线内侧设截水沟，顺地势通过跌水或急流槽接入涵洞，排出路基范围。

在路堑开挖前作好坡顶排水防渗工作。路基开挖必须按设计断面自上而下开挖，不得乱挖、超挖，开挖至路基顶面时应注意预留碾压沉降高度。路基底若有超挖，超挖回填部分应填筑碎石或砂卵石。

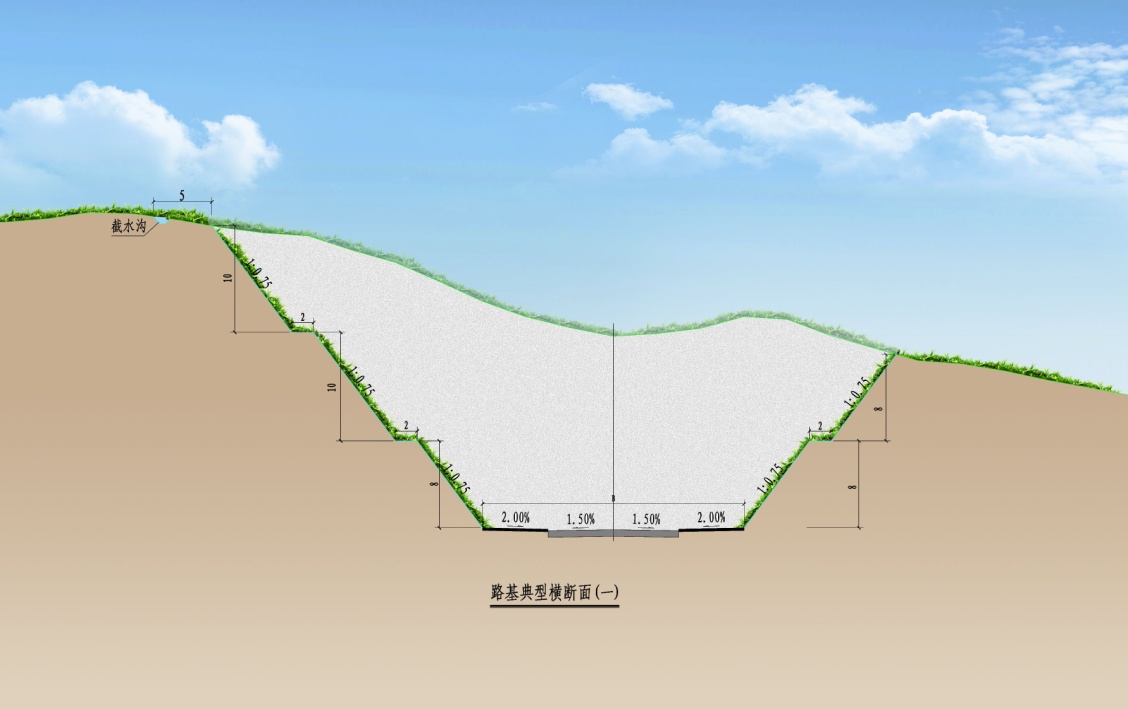


图 2‑7挖方典型横断面图

### 边坡防护

本次设计的道路场地现状较平整，填挖方坡度较小，边坡采用喷播植草防护处理。

喷播应选用适应区域气候条件的、抗干旱、耐贫瘠草种，一般用量30g/m2。草种中还要求加入适量的草花种子和灌木种籽。

草种：冷季型选择高羊茅；暖季型选择狗牙根等；

草花：韭兰 金鸡菊等，也可人工培育后移栽；

灌木种子：选用紫穗槐等。每处边坡喷播（或点播）1-2种灌木种籽，要求成活后每平方米3-4株。

种植基质材料主要有土壤、有机质、化肥、保水剂、接合剂、pH缓冲剂、水及草种。

土壤可因地制宜，选择就近的沙壤、壤土或黄土。要保持干燥，过筛，去掉粗的颗粒物及杂物。

本次设计喷播植草所需草籽为100g/m2，肥量为31公斤/亩，种植土厚度为10cm。其它具体工程量以具体施工为准。本次设计选择台湾2号：高羊茅：多年生黑麦草：格桑花：紫穗槐:双荚决明=3:2:1.5:1.5:1:1，喷播密度为100g/m2。业主可依据周边绿化情况，调整绿化草种。

* 1. **综合管网工程设计**
     1. **给水**

**现状**

C-8路K0+068～K0+155段右侧存在两根给水管线，规模分别为DN400、DN100；K0+000～K0+068段右侧存在DN400给水管线；

**现状迁改及还建**

由于C-8路拓宽改造，废除JS3～JS18段DN400给水管线，沿西侧人行道还建DN400给水管线；废除JS25～JS37段DN100给水管线，在还建DN400给水管线适当位置引出接入现状DN100给水管线。

* + 1. **排水**

**1.3.2.1现状**

本次设计道路所属片区属于茅溪流域。本路段周边原有自然水系多被整治为排水涵洞，道路南侧不远处有2条现状排水涵洞作为片区排水通道，规模为BxH=3.0mx3.7m、 BxH=3.6mx3.0m，两处涵洞埋深约为20~30m，均预留部分跌水井作为道路雨水接入口。

本路段起点与现状2#路相交、终点与现状1#路相接，均有完善排水系统，1#路有现状d1000雨水管道、d1200污水干管；2#路有现状d400污水管和d600雨水管；在本次设计路段西侧地块存在现状d400污水管、d1200污水干管与d600雨水管，本次设计范围内对1#、2#路现状排水管线均要予以保留，废除设计路段西侧现状d400污水管、d600雨水管。

**1.3.2.2排水系统设计概要**

雨水管道：本次设计道路雨水系统主要负责收集道路两侧地块雨水及转输上游雨水。本设计路段道路桩号K0+040～K0+155段,改建原有雨水管道，新建雨水管在道路左侧按道路坡向布置，管径d800，在桩号K0+155处接入1#路现状d1000雨水系统，在桩号K0+078处设置过街预留雨水管，管径d400。

污水管道：道路污水系统主要负责收集道路两侧地块污水及转输上游污水，废除原有污水管道，本设计路段道路桩号K0+000～K0+155段右侧新建污水管按道路坡向布置，管径d400，在桩号K0+155处接入附近的1#路现状污水管线。

**1.3.2.3雨水系统**

1、雨水量计算

雨水流量公式：

Q=ψqF（L/s）

暴雨强度（q）采用(2017)重庆市渝北区暴雨强度公式计算：

 （L/s·hm2）

暴雨重现期：道路排水系统P=5年；

设计降雨历时：t=t1+t2 (min) 其中，

地面集水时间： t1=5 (min)；

管渠内雨水流行时间：t2 (min)按计算确定；

综合径流系数：ψ=0.7；

汇水面积（F）分地块计算（ha）。

**表3 道路雨水管道水力计算表（P=5，ψ=0.70）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 计算管段 | 服务  面积 | 设计流量 | 过流能力 | 管径 | 坡度 | 流速 |
| （ha） | （m3/s） | （m3/s） | （mm） | （‰） | （m/s） |
| 1 | K0+000～K0+155 | 6.60 | 2.05 | 2.98 | 800 | 30 | 5.92 |

注：由于缺少部分周边排水资料，雨水量根据部分现状雨水管资料估算

2、雨水管道设计

功能：本次设计道路雨水管道负责收集、输送该路段道路路面、右侧地块雨水流量，转输上游道路雨水。

定线原则：雨水管线沿道路单侧布置于人行道下，雨水管道的布置考虑道路（包括人行道）路面及地块雨水收集的便利性。

布置基本情况：桩号K0+000～K0+155段道路标准路幅宽度为23.25m，左侧人行道宽4.0m、右侧人行道3.25m，新建雨水管线位于道路西侧人行道下，距路缘石1m，管径d800；具体布置位置详见《C-8道路排水管网标准横断面》；本次设计雨水系统共1个排出口：

**表4 雨水管道布置**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 道路桩号 | 排出口 | 排出桩号 | 排出管径 |
| 1 | K0+000～K0+155 | 加工区1#路现状雨水管道PS37检查井 | K0+155 | D800 |

**1.3.2.4污水系统**

1、污水量计算

① 污水流量计算：

本设计污水量按城市综合污水量计算，城市综合污水量计算以城市综合供水量标准为基础，排污系数按85%考虑。依据《室外给水设计规范》（GB50013-2006，2011版）城市综合供水量标准按450L/Cap·d计算，计算人口以最新的控制性详细规划为准。分流制污水管道设计流量计算公式：

分流制污水管道设计流量计算公式：

Qmax=Qave×Ks×Kz （L/s）

式中

Qmax：设计污水流量（L/s）——最高日最高时污水秒流量。

Qave：平均日平均时污水流量（L/s），根据综合污水量标准q计算

Qave=q×流域计算人口数（人）/(24×3600) （L/s）

q=城市综合供水量标准×85% （L/Cap.d）

Ks：雨水渗入量系数，取值1.1。

Kz：总变化系数

**表5 Kz总变化系数取值**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污水平均日流量（L/s） | 5 | 15 | 40 | 70 | 100 | 200 | 500 | ≧1000 |
| 总变化系数Kz | 2.3 | 2.0 | 1.8 | 1.7 | 1.6 | 1.5 | 1.4 | 1.3 |

② 污水管道水力计算公式（非满流）

Q=vA （L/s）

水力计算按满宁公式：

 （m/s）

过水断面：A=（θ－sinθcosθ）r2 （m2）——h﹤D/2

水力半径： （m）

Or：A=（π－θ＋sinθcosθ）r2  （m2）——h﹥D/2

 （m）

n：管材粗糙系数，HDPE增强钢带螺旋管取n=0.01。

污水管道计算如下：

**表6 道路污水管道水力计算表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 计算管段 | 服务面积 | 设计流量 | 管径 | 坡度 | 流速 | 充满度 |
| （ha） | （L/s） | （mm） | （‰） | （m/s） | （h/D） |
| 1 | K0+000～K0+155 | 6.2 | 15.78 | d400 | 40 | 1.92 | 0.12 |

2、污水管道布置

功能：道路污水管道负责收集、输送该路段相邻地块及上游管道污水流量。

定线原则：污水管线沿道路单侧布置，污水管道的布置考虑道路地块污水收集的便利性。

污水管道：新建污水管道布置于右侧人行道下，距路缘石0.75m处，具体布置位置详见《C-8道路排水管网标准横断面》。

本次设计污水系统共1个排出口：

**表7 污水管道布置**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 道路桩号 | 排出口 | 排出桩号 | 排出管径 |
| 1 | K0+000～K0+155 | 加工区1#路现状污水管道 | K0+155 | d400 |

**1.3.2.5管材、基础及接口、**

1、管道断面形式

本工程的雨、污水管道均采用采用圆形断面。设计图中排水管道均以d表示其内径。

2、管材、环刚度技术要求

根据2019年重庆市住房和城乡建设委员会颁发的《重庆市建设领域禁止、限制使用落后技术通告（2019年版）》（渝建发〔2019〕25号）及《重庆市建设领域推广使用新技术公告（第一号~第二号）》的规定。

本次设计排水管道均采用钢带增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管；埋深小于6.0m，环刚度SN≥8000N/㎡；埋深6.0m～8.0m之间，环刚度SN≥12500N/㎡。

也可根据项目所在地实际情况，选取符合国家及省、市有关部门相关标准、规范的其他合格管材，优先采用具有国家或行业通用标准的管材。为保证排水管材质量，建议管材由甲方设置有相应资质且具备一定生产规模的管材企业名录，在名录中选购质量可靠的管材。

3、接口

d≤1000采用扩口承插连接-T型橡胶圈密封，d＞1000采用电热熔承插连接，详见厂家使用说明。管道承口应放在进水方向，插口放在出水方向，与检查井连接采用短管连接，管道与井壁间采用中介层，加水泥沙浆，中介层材料由厂家提供。

4、基础

钢带增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管采用砂垫层基础。

**1.3.2.6检查井及其它构筑物**

1、新建检查井

1）管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处、跌水处以及直线管段上每隔一定距离设置检查井。

2）本工程人行道采用防盗球墨铸铁井盖及井座。按承载能力，最低选用B125类型。车行道上采用球墨铸铁分离式“五防”井盖及井座，即防沉降、防盗、防噪音、防坠落、防位移，按承载能力，最低选用D400类型。所选井盖应符合国家标准《检查井盖》（GB/T 23858-2009）的要求。

3）埋深＜6米、管径d≤1600采用C30混凝土现浇检查井。

4）埋深≥6米、管径d＞1600检查井采用钢筋混凝土现浇检查井。

5）为避免在检查井盖损坏或缺失时发生行人坠落检查井的事故，根据《室外排水设计规范》GB 50014-2006（2016版）4.4.7A排水系统检查井应安装防坠落装置。防坠落装置应牢固可靠，具有一定的承载能力，并具备较大的过水能力，避免暴雨期间雨水从井底涌出时被冲走，本设计排水检查井采用防坠落网。井盖防坠落网由8个不锈钢膨胀螺栓固定，安装在井口下10～15cm处的井筒内壁，防坠落网材质可选用聚乙烯塑料绳、高强工业丝、涤纶丝、维纶丝、锦纶丝等高强度且防腐蚀的材料，网体的网绳直径为8毫米，所有网绳由不小于3股单绳制成，单绳拉力大于1600N；网承重不低于300千克；网绳断裂拉力不低于3000N。

6）关于检查井通风，本次设计采用使用成品检查井盖上孔眼进行换气通风的做法，开孔不小于2个，孔眼直径不小于30mm，并建成后的使用养护过程中，加强排查，确保孔未被堵塞，通气顺畅。

2、现状检查井

设计范围内所有现状破损或承载力不满足要求的井盖均应重新替换，并加装防坠网。所有检查井均安装防坠落网，为防止井盖缺失后行人不慎跌入，在井盖下方井口处安装防坠落网。

3、跌水井

当雨水跌落水头＞1.5m、污水跌落水头＞1.0m时采用跌水井；管道穿越地下障碍物或管内计算流速超过最大设计流速需要采取跌水消能时，设置跌水井。

4、雨水口

1）本工程雨水口井墙采用M10水泥砂浆砌C30砌块，雨水箅材料为球墨铸铁QT500-7。本次设计按双箅雨水口泄流能力25L/s原则进行计算、布设雨水口。

2）双箅雨水口连接管管径为d300mm，以＞1.0%的坡度接入临近雨水检查井。

3）道路竖曲线最低点及道路交叉口附近的雨水口，在实施时应调整至实际路面的最低点，局部的地方可增设雨水口，以保证有效收水，雨水口标高比路面低3cm。过街雨水口连接管应保证管顶覆土大于1.0m。

3.10.5防坠网设置

为避免在检查井盖损坏或缺失时发生行人坠落检查井的事故，根据《室外排水设计规范》GB 50014-2006（2016版）4.4.7A排水系统检查井应安装防坠落装置。防坠落装置应牢固可靠，具有一定的承载能力，并具备较大的过水能力，避免暴雨期间雨水从井底涌出时被冲走，本设计排水检查井采用防坠落网。井盖防坠落网由8个不锈钢膨胀螺栓固定，安装在井口下10～15cm处的井筒内壁，防坠落网材质可选用聚乙烯塑料绳、高强工业丝、涤纶丝、维纶丝、锦纶丝等高强度且防腐蚀的材料，网体的网绳直径为8毫米，所有网绳由不小于3股单绳制成，单绳拉力大于1600N；网承重不低于300千克；网绳断裂拉力不低于3000N。

* + 1. **燃气**

现状C-8路K0+032～K0+155段坐侧存在一根规模为DN89燃气管线；

由于C-8路拓宽改造，废除RQ13～RQ28段DN400燃气管线，沿西侧人行道还建DN89燃气管线

* + 1. **电力**

C-8路K0+010处存在过街电力管线一根；K0+020处存在一根BxH=1.0x0.7m过街电缆沟，K0+038～K0+155段西侧存在现状BxH=1.0x0.8m电缆沟，；K0+068～K0+155段东侧存在一根电力管线

由于C-8路拓宽改造，废除DL345～DL352段BxH=1.0x0.8m电缆沟，在东侧人行道适当位置还建16孔电力排管；废除DL40~DL48段1根电力管线，在还建16孔电力排管适当位置处引出接入现状电力管线，废除DL66~DL72段1根电力管线，在适当位置还建1孔电力管线；废除DL268~DL277段BxH=1.0x0.7m电缆沟，在适当位置还建12孔电力排管。

* + 1. **通信**

现状C-8路K0+032～K0+155段右侧存在两根BxH=0.3x0.2m（6孔）通信排管；K0+032处存在一根过街BxH=0.3x0.2m（6孔）通信排管。

由于C-8拓宽改造，废除TX22～TX46段、TX22～TX13段BxH=0.3x0.2m（6孔）通信排管，，沿西侧车行道适当位置还建一根BxH=0.4x0.3m 12孔通信排管。

# 轨道交通概况

## 轨道交通保护范围

根据《重庆市轨道交通条例》相关规定，本次设计方案C8路在轨道交通10号线的轨道保护区内。因此，本次轨道专篇风险分析主要针对轨道交通10号线。

根据拟建项目方案设计，C8路K0+001.065～K0+076.838段道路侵入轨道保护线范围内（K17+989.394~K18+009.554）。

## 轨道交通结构概述

据轨道线路设计资料，该段应为现状轨道10号线民心佳园站，道路侵入民心佳园站及附属结构保护范围线内。从现状地形来看，该段现状地表标高为287～289m，轨道设计线路轨面标高为271.810m左右。该段轨道为地下线路。该段主线断面如下图。参考《重庆轨道交通十号线（建新东路-王家庄段）工程》施工图设计2015.01（北京城建设计发展集团股份有限公司）

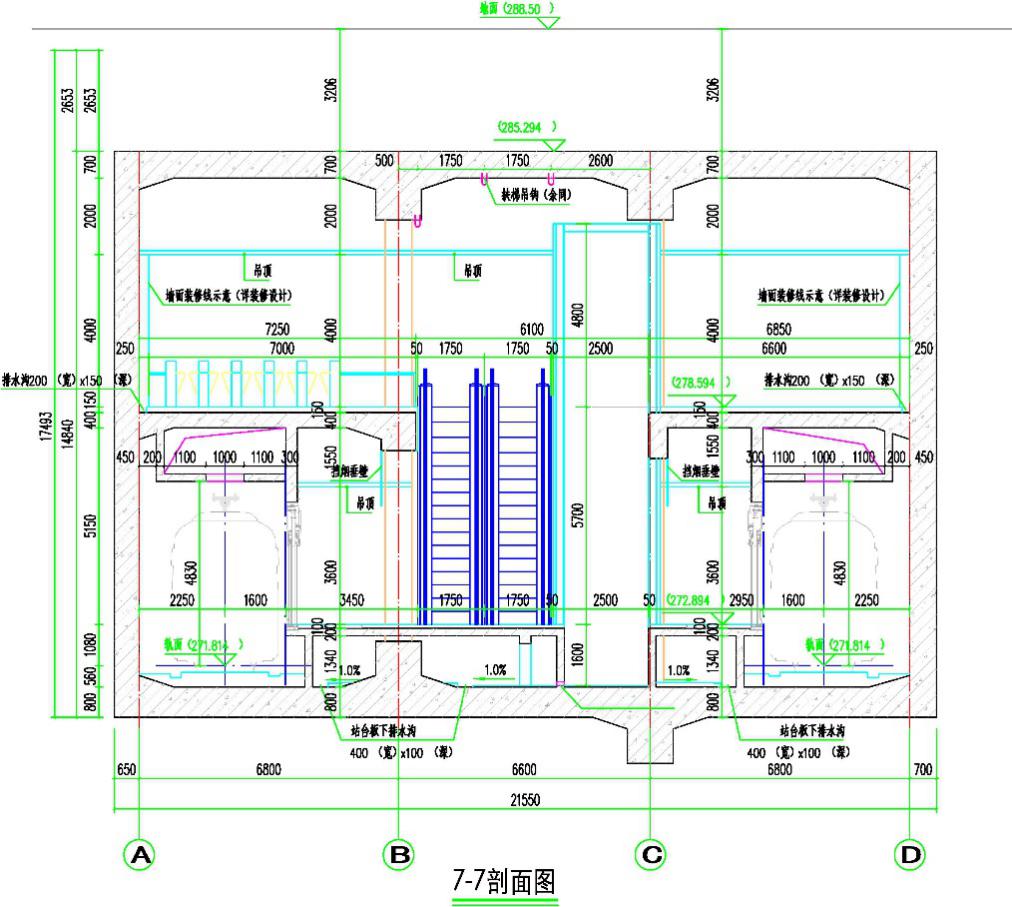


图 2‑1民心佳园站断面设计图

## 建设时序分析

C8路计划将于2021年6月30日开始建设，至2022年6月30日竣工，轨道交通10号线及其附属设施为现状。

## 道路与轨道关系

C-8道路拓宽一期工程等级为城市次干路，设计速度30km/h，为双向四车道，标准路幅宽度为23.25m。道路左侧为重庆金泰国有资产经营有限公司(立体停车楼)地块，右侧为重庆美联国际物流有限公司地块，道路从地块中间穿过，道路起点与加工区2#路相交，从南至北，止于与加工区1#路相交处，全长166.796m。该工程位于轨道交通10号线民心佳园站附近，重庆北站（北广场）至三亚湾站范围。

表格 2‑1 道路和管网与轨道关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 道路 | | | 管网 | | | |
| 剖面 | 最不利水平距离m | 最不利竖向距离m | 剖面 | 最不利水平距离m | 最不利竖向距离m | 备注（接现状管线） |
| 1 | 车站主体 | 2-2 | 0 | 2.871 | 1-1 | 1.36 | 0.74 | 雨水（车站顶285.290m，雨水管底284.55） |
| 2 | 1号出入口 | 6-6 | 1.215 | 0 | 3-3 | 2.959 | 0 | 污水管网最不利 |
| 6-6 | 1.215 | 0 | 污水管网**开挖**最不利 |
| 3 | 2号出入口 | 5-5 | 8.67 | 3.424 | 6-6 | 18.69 | 0.33 | 给水水平最不利；雨水竖向最不利（出入口结构顶284.88m，管底284.55m，水平距离19.735m） |

**注：本次设计起点接现状加工区2#路，该路为现状道路，其管网已形成，本次设计起点接现状管网。**

# 道路与轨道交通的空间位置关系

## 空间位置关系

### 平面位置关系

C8路与轨道10号线相交范围内呈东西走向。C8路K0+001.065～K0+076.838段道路侵入轨道保护线范围内（K17+989.394~K18+009.554）。

**与左线关系：**

实施起点在中心桩号为K0+001.065的工程范围线侵入轨道10号线保护范围，轨道里程为左K18+002.478，道路与主体结构**最小水平距离为0m**。

**与1号线出入口：**

在中心桩号为K0+001.065~K0+055.000范围点与1号线出入口平行走行，道路结构外边线距离1号出入口结构外边线**最小水平距离为1.215m**。

**与2号线出入口：**

本次设计道路与2号线出入口垂直，道路结构外边线距离2号出入口结构外边线**最小水平距离为8.67m**。

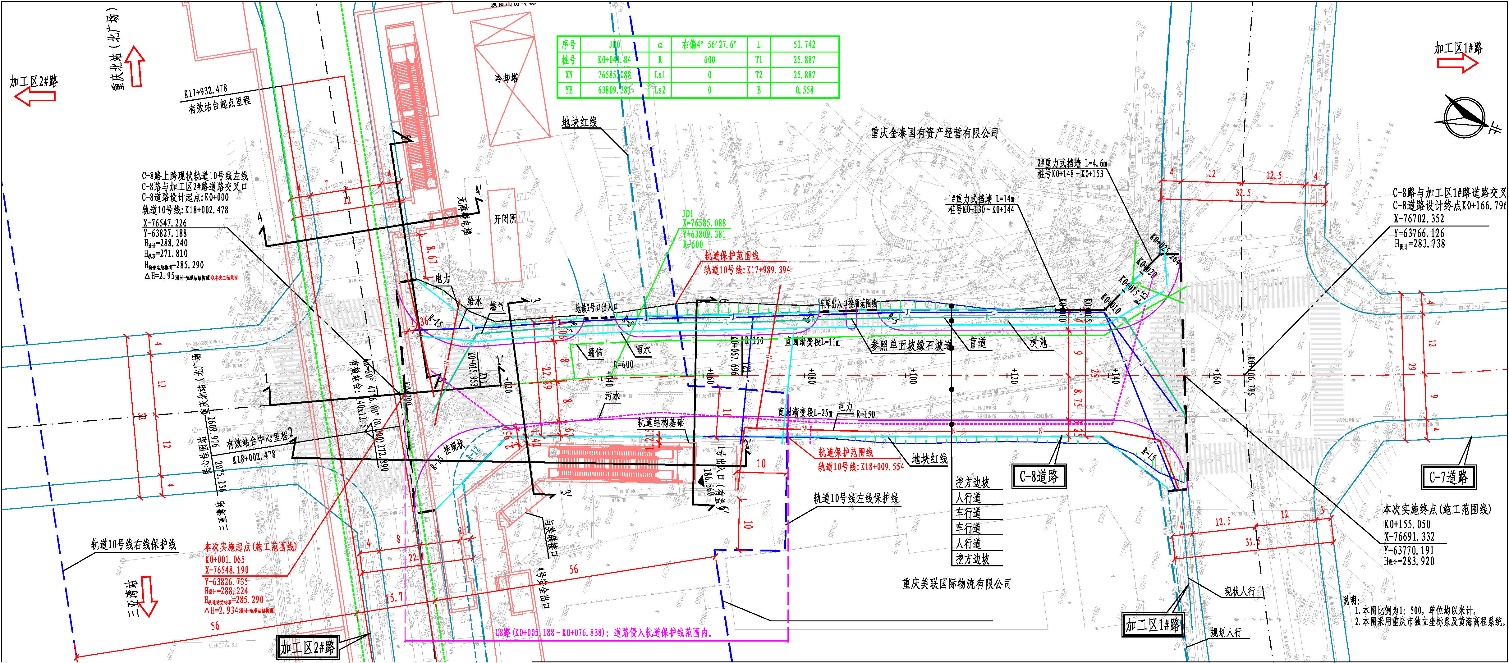


图 3‑1 C8路与轨道10号线平面关系图

### 竖向位置关系

C8路在中心桩号为K0+001.065的工程范围线侵入轨道10号线保护范围，轨道里程为左K18+002.478，实施起点中心线处高程288.224m，轨道结构顶高程285.290m，两者竖向距离为2.934m（非最小）。

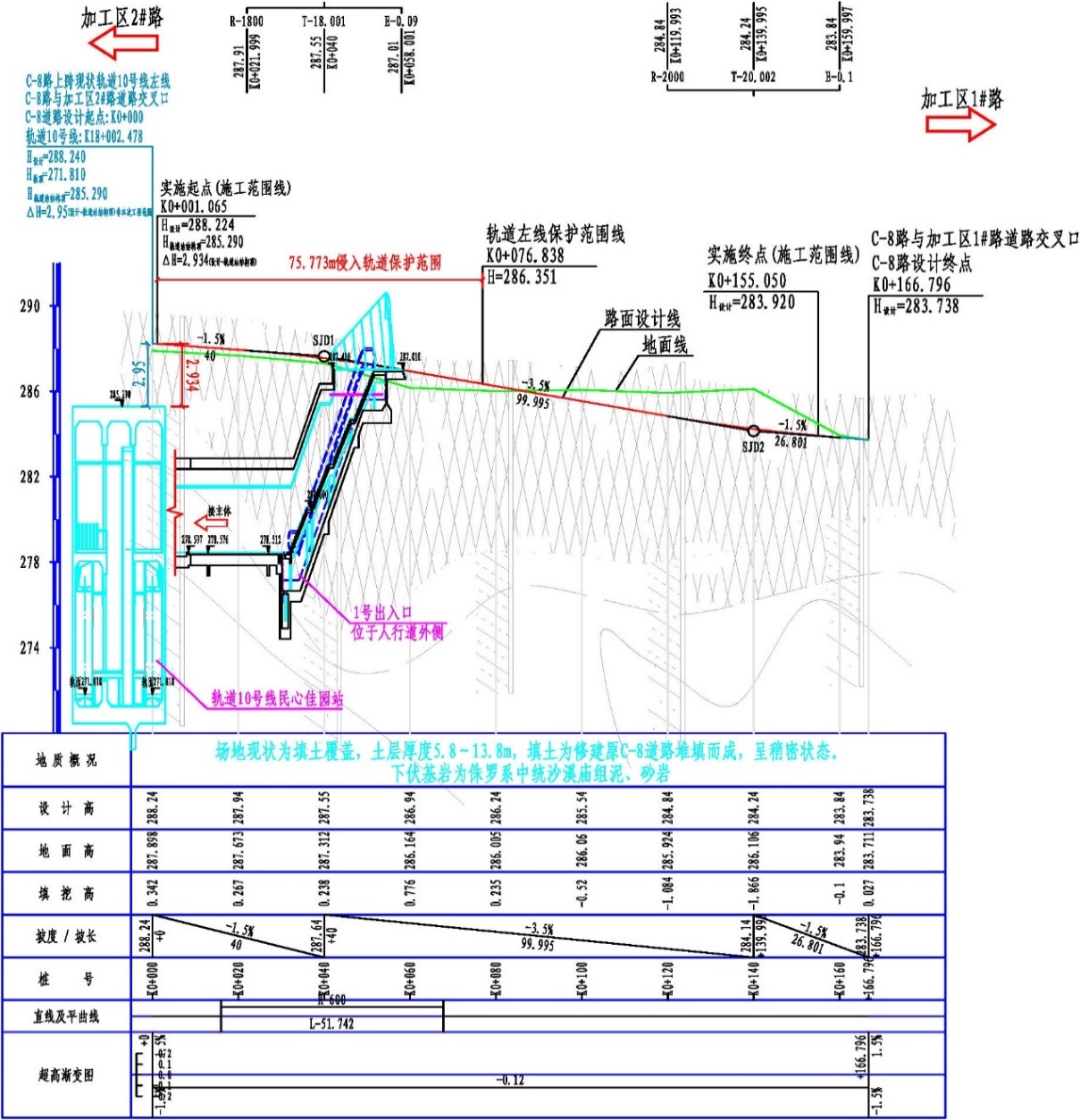


图 3‑2 C8路与轨道交通10号线相交纵段面图

### 横剖面位置关系

1-1该剖面反映道路中心线与轨道主体之间的关系，C8路在中心桩号为K0+001.065的工程范围线侵入轨道10号线保护范围。C8路K0+001.065～K0+076.838段道路侵入轨道保护线范围内（K17+989.394~K18+009.554）。

雨水管网与车站主体**最小水平距离为1.36m**；车站结构顶标高285.290m，新建雨水（接入现状雨水）管顶标高284.55m，**最小竖向距离为0.74m**。

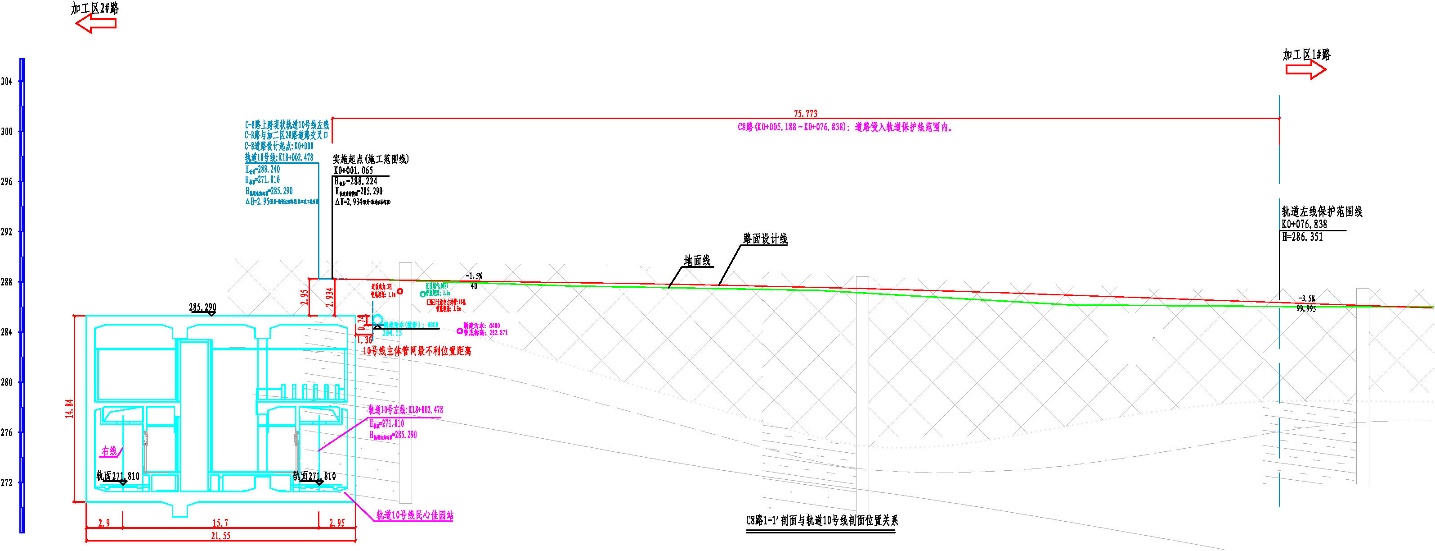


图 3‑3 C8路与轨道交通10号线相交1-1横剖面图

2-2该剖面反映1号出入口与本次设计人行道平行走行，竖向距离最小值为0m。

2-2该剖面民心佳园站K18+015.74处主体车站结构顶标高285.317m，道路最不利点K0+003.459设计标高288.188m，**最小竖向距离为2.871m。**

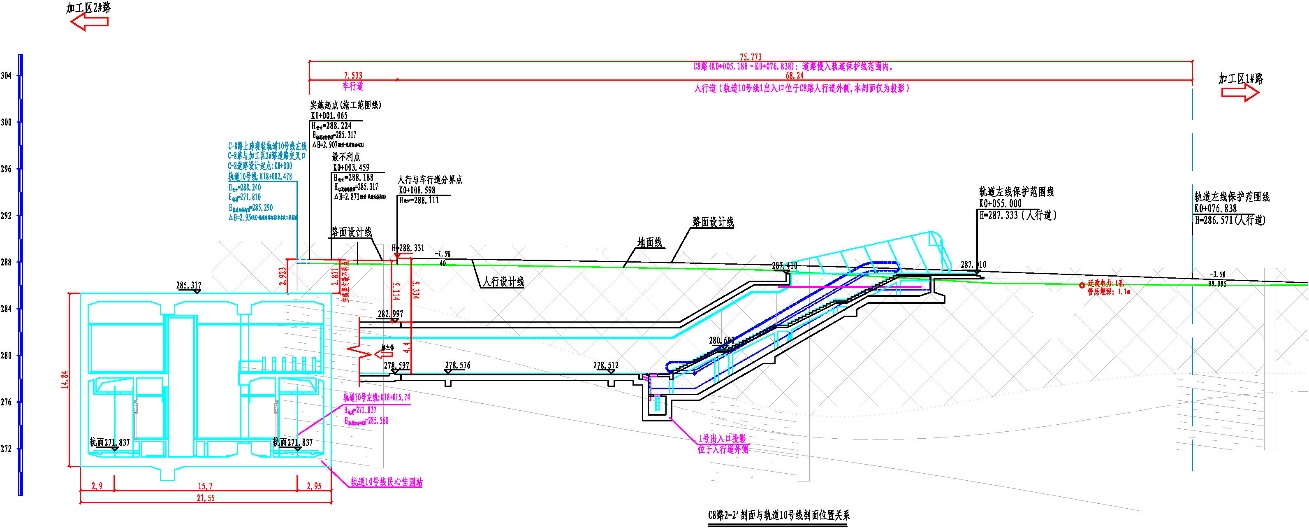


图 3‑4 C8路与1号出入口2-2横剖面图

3-3该剖面反映1号出入口与**管网最小水平距离为2.959m，竖向距离为0m**。

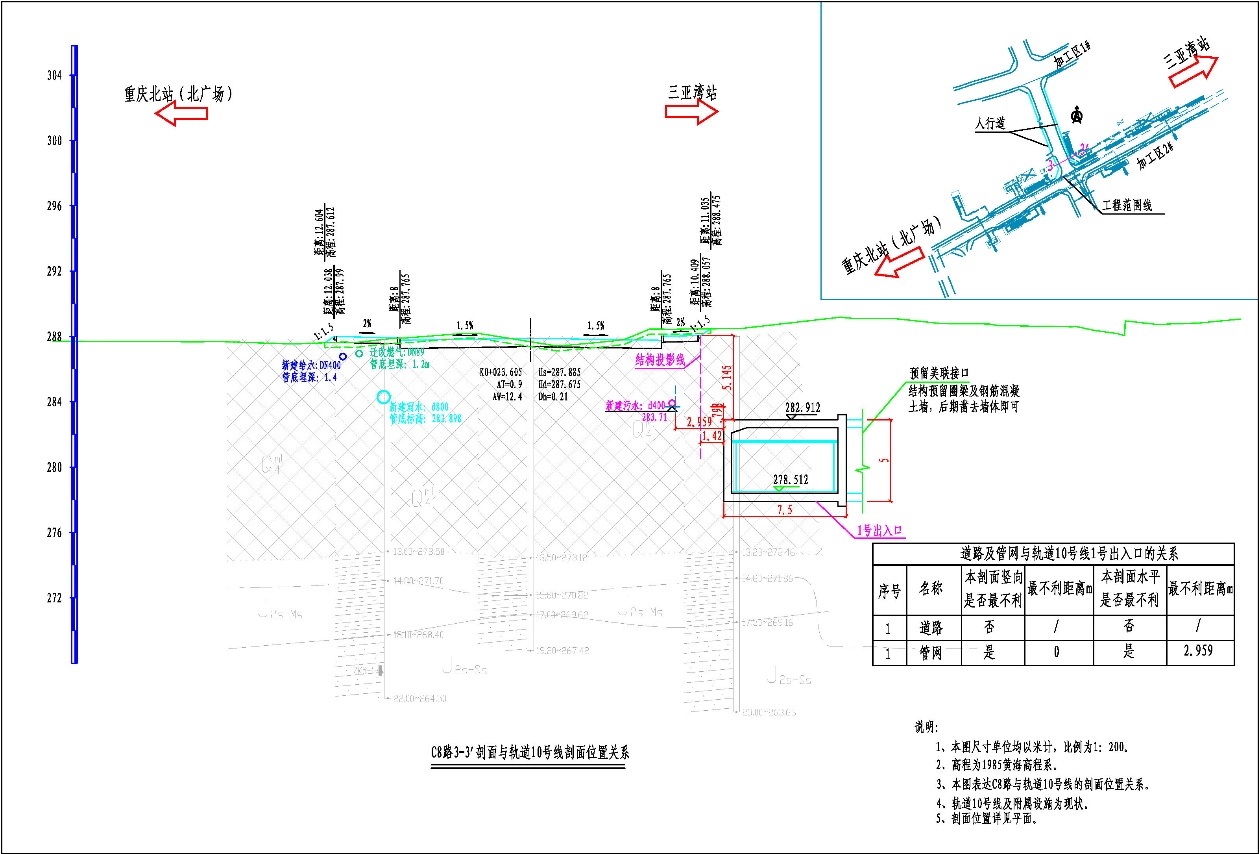


图 3‑5 C8路与1号出入口3-3剖面图

4-4该剖面反映实施起点处K0+001.065，人行道标高288.304m，车站结构顶标高285.345，2号出入口标高284.880m，车站结构顶与人行道竖向距离为2.959m，**2号出入口与人行道竖向最小距离为3.424m。**

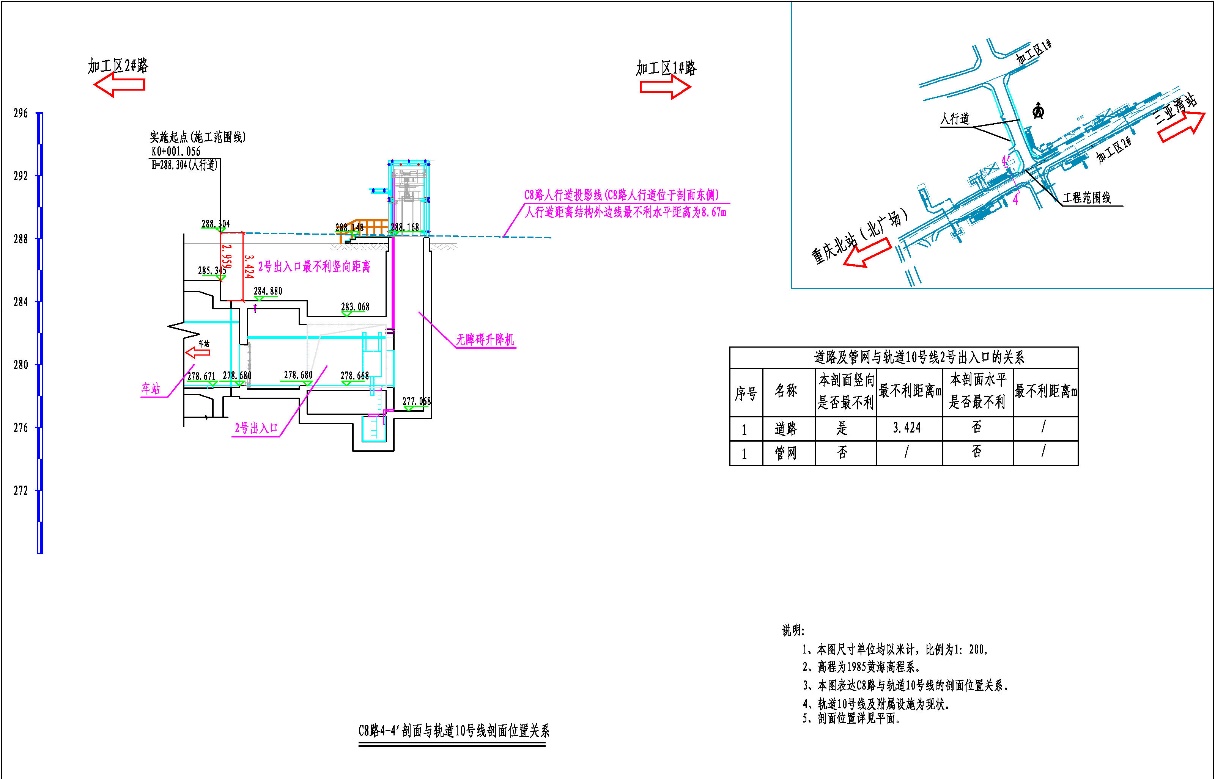


图 3‑6 C8路与2号出入口4-4剖面

5-5该剖面反映2号出入口距离本次道路实施起点**最小水平距离为8.67m**，人行道标高288.304m，车站结构顶标高285.345，2号出入口标高284.880m，车站结构顶与人行道竖向距离为2.954m，2号出入口与人行道**竖向最小距离为3.424m**。

新建给水管网与轨道交通2号出入口**最小水平距离为18.69m**；出入口结构顶标高284.88m，新建雨水管底标高284.55m，新建雨水管网与轨道交通2号出入口**最小竖向距离为0.33m**（水平距离19.735m）

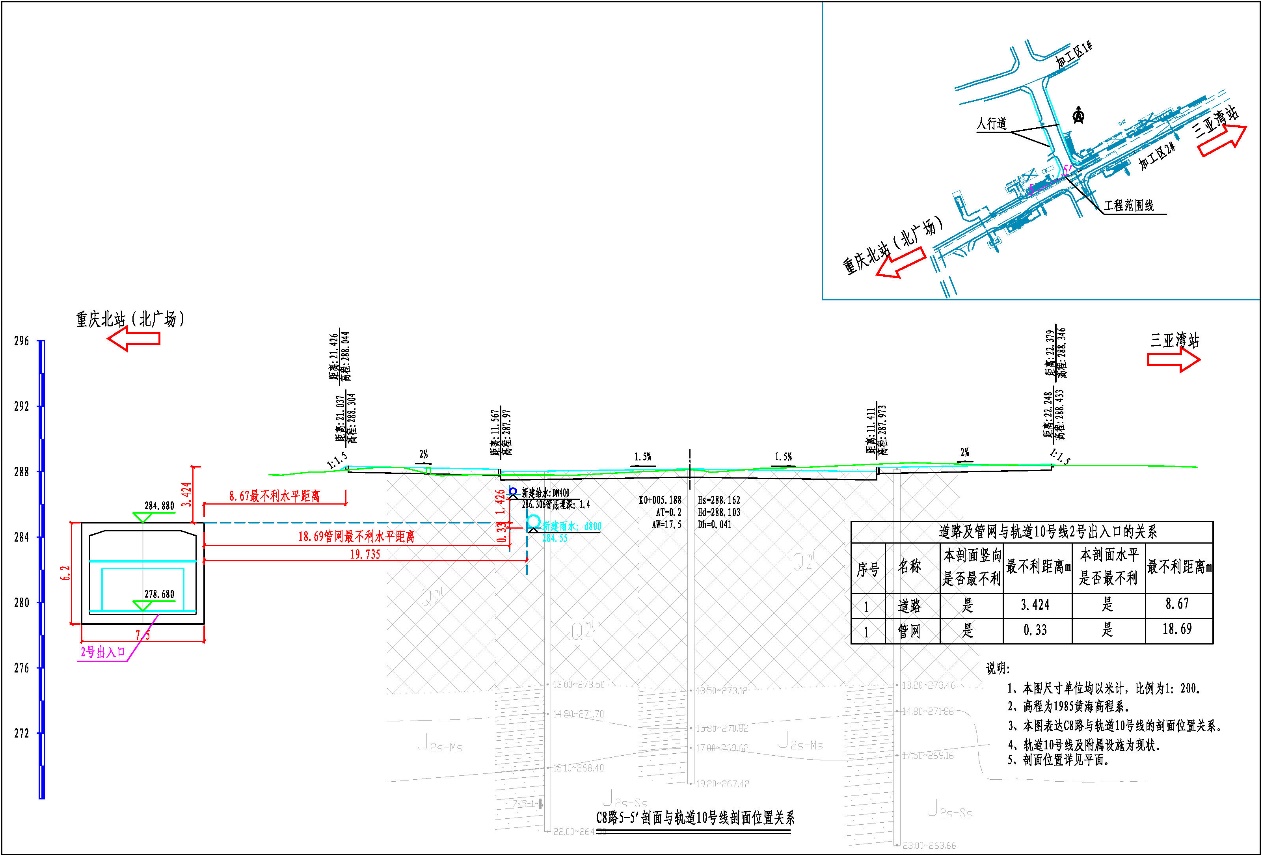


图 3‑7 C8路与2号出入口5-5剖面

6-6该剖面反映道路人行道与轨道交通1号出入口**最小水平距离为1.215m**，竖向距离为0m。

污水管网开挖面与轨道1号出入口**最小水平距离为1.215m**，竖向距离为0m。

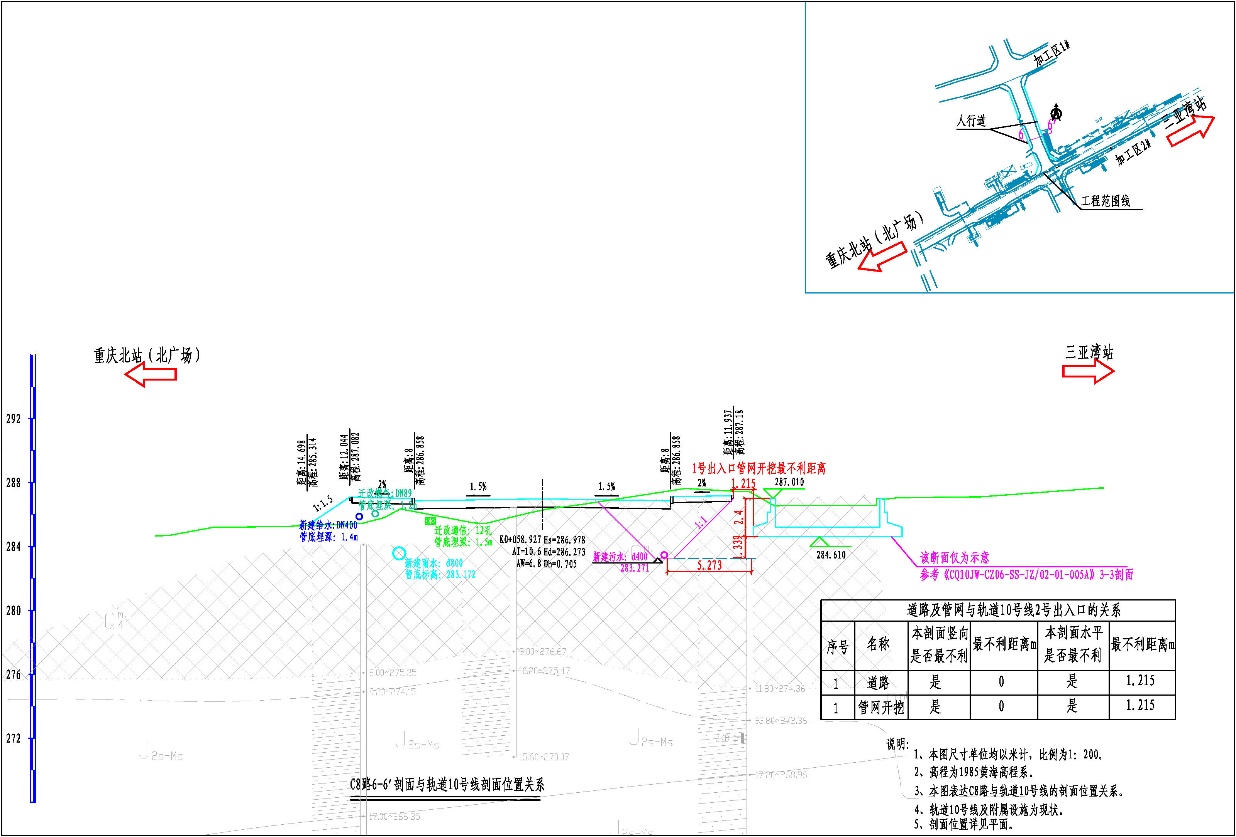


图 3‑8 C8路与1号出入口6-6剖面

# 工程地质概况

## 自然概况

勘察区属亚热带湿润气候区，具冬暖夏热、春早夏长、秋雨连绵之特点。多年平均气温18.7℃，最高年平均气温19.4℃，最低年平均气温18.3℃。日极端最低气温-4℃(1977年1月30日)，最高气温42.9℃(2006年8月28日)。多年年平均降雨量为1104.5mm，最大日降雨量266.6mm (2007年7月17日)。降雨主要集中在每年5～9月份，降雨量占全年总降雨量的70％，多年平均相对湿度80％，绝对湿度17.6mb。

拟建道路区无河流及溪沟等地表水体。

## 地形地貌及水文地质条件

### 地形、地貌

拟建道路场地属构造剥蚀丘陵地貌，斜坡地形，经人类工程活动的改造，现已基本整平，道路左侧为重庆金泰国有资产经营有限公司正在建设。

### 地质构造及地震

场区位于龙王洞背斜南段西翼近轴部地带，基岩为砂岩和泥岩，呈互层状，岩相邻场地层产状300°∠10°，无断层构造发育。据地面调查，岩体中发育有二组裂隙：①产状195°∠81°，裂面较平整，张开宽度3～8mm，有少量粘土充填，裂隙间距1.5～3m，结合程度差，属结合差的硬性结构面。②产状70°∠74°，裂面粗糙，张开宽度1～3cm,有少量粘土充填，裂隙间距0.8～3.5m，结合程度差，属结合差的硬性结构面。施工工程中，在钻孔中基本未发现裂隙发育，整个场地裂隙基本不发育。

场地内分布地层为第四系全新统人工填土层及残坡积层，下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组泥、砂岩，各地层岩性由新到老顺序介绍如下：

1、第四系全新统（Q4）

素填土（Q4ml）：杂色，主要由泥岩、砂岩碎石及粘土等组成，碎石粒径20-200mm，含量约占60%，结构稍密，稍湿，堆填时间大概在5年以上。分布于整个场地，钻孔揭露厚度4.7m～13.8m。据调查,该素填土堆填时间在5年以上。

2、侏罗系中统沙溪庙组（J2s）

1）、泥岩（J2s-Ms）：浅黄色，泥质结构，中厚层状构造，主要矿物成分为粘土，局部含砂质较重，强风化层岩心破碎，呈碎块状，钻孔揭露强风化厚度1.00～2.80m，中风化岩体完整性好，裂隙不发育。

2）、砂岩（J2s-Ss）：青灰色，细粒结构，中厚层状构造，主要成分石英、长石，泥、钙质胶结，局部含泥质重。强风化层岩心破碎，呈碎块状，钻孔揭露强风化厚度2.4m。中风化岩体完整性好，裂隙不发育。泥岩、砂岩互层，分布于整个场地。

## 基岩面及基岩风化特征

场地全部被第四系全新统土层覆盖，勘察区内未见基岩出露。

线路穿过地段基岩面坡度与地形坡度基本一致，基岩面埋深4.7m（ZK1）～13.8m（ZK13），基岩面标高270.62m（ZK13）～283.03m（ZK1）。基岩面倾向由起点向终点倾斜，基岩面平均坡度角约2°～5°。

据《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTGD63-2007）表A.0.1-2，将钻探深度范围内的基岩划分为强风化带及中等风化带。

强风化带：基岩岩芯呈碎土状、粉状、块状、少许短柱状，风化裂隙较发育，岩质软，手易折断或捏碎岩芯，厚1.00m(ZK10)～2.80m(ZK9)。

中等风化带：基岩岩芯多呈短柱状、少量呈长柱状及碎块状，岩石较新鲜、完整，岩质较硬。中等风化带基岩顶界面埋深7.00m(ZK1)～15.80m(ZK4)，顶界标高269.52m（ZK13）～280.73m（ZK1）。

道路路基段：根据《公路工程抗震规范》（JTG B02-2013），勘察区抗震设防烈度为6度，地震动峰值加速度为0.05g，特征频谱反应周期为0.35s。按《公路工程技术标准》（JTG B01-2003）中关于抗震设计的有关规定“地震动峰值加速度系数小于或等于0.05g地区的公路工程，除有特殊要求外，可采用简易设防”，故按简易设防即可。

### 水文

拟建道路场地内地层岩性主要为第四系素填土及侏罗系中统沙溪庙组砂泥岩。泥岩的透水性和赋水性弱，为隔水层，人工素填土层及砂岩为透水层。因此，各拟建场地地下水主要受地形地貌控制，在场地的少量第四系松散岩类孔隙水(上层滞水)和顶部基岩网状风化裂隙水，含水量小且随季节变化大，雨季有水，旱季干枯。场地松散岩类孔隙水、基岩网状风化裂隙水主要受大气降水及周边居民生产生活用水的补给。

地面调查，场地及周边也未见泉水出露。各钻孔终孔后，均将钻孔内的钻探残留水抽干，经24小时后观测各孔的地下水水位，未见稳定地下水位。场地地下水水位埋深大，在施工期的钻探深度内未见地下水存在。

场区基岩为砂泥岩互层，岩体完整性较好，裂隙不发育，不利于地下水的聚集。场地地表水及地下水主要由大气降水补给，雨季大部分沿已建道路排水系统排泄，小部分降雨渗入填土形成地下水，整个勘察线路区有利于地表水和地下水排泄。拟建场地填土局部厚度大，有低洼地带，雨季易形成上层滞水，在雨季施工时，应配备抽水设备，水文地质条件简单。

根据场地环境条件，临近场地也无工业废气、废渣，可判定场地环境水、土对混凝土及其中的钢筋具微腐蚀性。

### 地质灾害

通过此次的野外地质调查和钻探，拟建线路范围及其周边无活动断裂、破碎带存在，无开采形成的采空区，无滑坡、泥石流及崩塌等，无特殊性岩土。

场地主要工程地质问题为存在挖方高边坡及部分路段上覆松填填土较厚的问题。线路范围内的填土多为周边场地平场的土石方拉运至此随意堆积而成，多数结构松散，少许稍密，厚度分布不均，块径差异大，未完成自重固结，力学性质差，具有湿陷性，不均匀沉降等性质，未经处理不能直接作为路基持力层。需进行强夯、局部换填或将受力层内的填土重新翻挖再分层碾压密实。

# 场地周边建(构)筑物概况

道路左侧为重庆金泰国有资产经营有限公司(立体停车楼)地块正在建设，右侧为重庆美联国际物流有限公司地块正在建设，本次设计平面内存在现状围挡结构和较多地下管线。围墙结构在本次红线范围内，考虑拆除。

# 编制依据

1）业主与我公司签订的设计合同

2）业主提供的现状管线、地形测量资料

3）甲方提供的控制性详细规划资料

4）《重庆市轨道交通条例》

（重庆市第三届人民代表大会常务委员会 2011.3）

5）《重庆市轨道交通控制保护区管理办法》（试行）

（重庆市轨道交通建设办公室 2012.11）

6）《城市轨道交通结构安全保护技术规范》（CJJ/T202-2013）

7）《重庆市轨道交通控制保护区内建设项目轨道安全保护专项设计文件编制技术规定》

（重庆市城乡建设委员会 2014.12）

8）《城市轨道交通结构检测监测技术标准》（DBJ50/T-27-2017）

9）《重庆轨道交通十号线（建新东路-王家庄段）工程》施工图设计2015.01

北京城建设计发展集团股份有限公司

10）《C-8道路拓宽一期工程方案设计》C版

（林同棪国际工程咨询（中国）有限公司 2021.03）

11) 其他相关资料

# 项目风险识别

本项目对轨道交通设施可能造成影响的风险源主要有：路基施工、路面结构施工及管网沟槽施工等。

根据本项目与轨道交通线路位置关系及重庆市工程建设标准《城市轨道结交通结构检测监测技术标准》表A.0.1-1、表A.0.2-1、表A.0.2-3及表3.2.1，本项目对轨道风险等级判断如下：

地下结构的接近程度按下表划分：

表格 7‑1地下结构的接近程度判断标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 城市轨道交通结构的施工方法 | 地质情况 | 接近 | 接近程度 |
| 明挖、盖挖法 | 顺向软弱结构面控制的岩质地层及土层厚度≥4m的岩土混合地层 | ＜1.0H | 非常接近 |
| 1.0H~1.5H | 接近 |
| 1.5H~2.5H | 较接近 |
| ＞2.5H | 不接近 |
| 钻爆法 | IV级围岩 | 隧道竖向1.5W以内及外侧1.0W范围内 | 非常接近 |
| 隧道竖向1.5W~2.0W以内及外侧1.0W~1.5W范围内 | 接近 |
| 隧道竖向2.0W~2.5W以内及外侧1.5W~2.0W范围内 | 较接近 |
| 隧道竖向2.5W以外及外侧2.0W范围以外 | 不接近 |

轨道线路区间的工程影响分区按下表划分：

表格 7‑2深埋钻爆法和掘进机法外部作业的工程影响分区

|  |  |
| --- | --- |
| 工程影响分区 | 区域范围（适用于IV级围岩） |
| 强烈影响区（A） | 隧道正上方及外侧1.0b3范围内 |
| 显著影响区（B） | 隧道正上方及外侧1.0b3~2.0b3范围 |
| 一般影响区（C） | 隧道正上方及外侧2.0b3~3.0b3范围 |

轨道结构物的工程影响分区按下表划分：

表格 7‑3明挖、盖挖法外部作业的工程影响分区

|  |  |
| --- | --- |
| 工程影响分区 | 地质类型（土质边坡、土层厚度≥4m的岩土混合边坡及顺向软弱结构面控制的岩质边坡） |
| 强烈影响区（A） | 结构正上方及外侧1.0 h1范围内 |
| 显著影响区（B） | 结构外侧1.0h1~1.5 h1范围 |
| 一般影响区（C） | 结构外侧1.5 h1~2.5 h1范围 |

外部作业影响等级应按下表进行划分：

表格 7‑4外部作业影响等级的划分

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 外部作业影响分区 | 非常接近 | 接近 | 较接近 | 不接近 |
| 强烈影响区（A） | 特级 | 特级 | 一级 | 二级 |
| 显著影响区（B） | 特级 | 一级 | 二级 | 三级 |
| 一般影响区（C） | 一级 | 二级 | 三级 | 四级 |

根据C8路与轨道10号线民心佳园站及附属结构的空间关系，C8路建设对轨道风险等级判断如下：

表格 7‑5 C8路工程接近程度判断

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 剖面位置 | 城市轨道交通结构形式 | 外部作业净距（m） | 接近程度 |
| 1-1剖面 | （主体）明挖法 | 外部作业净距=0m<1.0H | 非常接近 |
| 3-3剖面 | （1号出入口）明挖法 | 外部作业净距=1.42m<1.0H(H=11.5m) | 非常接近 |
| 5-5剖面 | （2号出入口）明挖法 | 1.0H＜部作业净距=19.735m<1.5H（H=15m） | 接近 |
| 6-6剖面 | （1号出入口）明挖法 | 外部作业净距=1.215m<1.0H(H=3.0m) | 非常接近 |

根据重庆市工程建设标准A.0.1条规定，当轨道交通结构体型复杂，含有多个部分时，应分别对各部分进行接近程度的判定，取各部分最不利的情况作为外部作业对轨道民心佳园站及其附属结构的接近程度。因此根据上表可知，1-1剖面接近程度为非常接近，3-3剖面为非常接近，4-4剖面为非常接近，5-5剖面为非常接近。

表格 7‑6 C8路外部作业工程影响分区

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 结构断面 | 轨道结构类型 | 外部作业类型 | 外部作业结构底板深度h1(m) | 最小水平距离dh  最小竖向距离dv | 影响分区 | |
| 所在范围 | 影响分区判定 |
| 1-1剖面 | 明挖法 | 明挖法 | 1.1 | dh=0 | 结构外侧0.7h1范围内 | 强烈影响区(A) |
| 3-3剖面 | 明挖法 | 明挖法 | 4.055 | dh=1.42 | 结构外侧0.7h1范围内 | 强烈影响区（A） |
| 5-5剖面 | 明挖法 | 明挖法 | 3.5 | dh=8.67 | 结构外侧1.5h1~2.5h1范围内 | 一般影响区（C） |
| 6-6剖面 | 明挖法 | 明挖法 | 3.587 | dh=1.215 | 结构外侧0.7h1范围内 | 强烈影响区  （A) |

表格 7‑7 C8路工程影响分级

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 断面形式 | 接近程度 | 影响分区 | 影响等级 |
| 1-1剖面 | 非常接近 | 强烈影响区 | 特级 |
| 3-3剖面 | 非常接近 | 强烈影响区 | 特级 |
| 5-5剖面 | 接近 | 一般影响区 | 二级 |
| 6-6剖面 | 非常接近 | 强烈影响区 | 特级 |

由上表可知**C8路外部作业对车站主体和1号出入口影响等级为特级，对2号出入口影响等级为二级。（本次雨污水等管线在道路起点位置接现状加工区2#路的现状管线）**

# 项目风险分析及评估

本项目影响的轨道结构均为地下隧道，轨道控制保护范围线内的道路路基施工均采用机械施工，不会影响现状的地质情况、围岩等级。

道路的建设对轨道结构的影响是增加了交通荷载。真正的交通荷载不仅大小随时间变化，而且空间位置也是随着时间变化的。受路面不平整度的影响，车辆荷载又是随机变化的荷载。理论和实验均已表明，作用在地面结构上的车辆荷载的行进过程是一个平稳随机过程，与路面的不平整度具有强相关性。

我国《公路柔性路面设计规范》（JTJ014-86）中规定以双轮组单轴轴载100KN为标准轴载，将行车荷载简化为双圆均布垂直荷载，如图2-2所示。轮载当量圆半径 为10.65cm。有时也用单圆来表示，单圆的半径为15.1cm。

# 轨道保护措施

## 路基路面工程

（1）路基工程

在路堑开挖前作好坡顶排水防渗工作。路基开挖必须按设计剖面自上而下开挖，不得乱挖、超挖及欠挖，开挖至路基顶面时应注意预留碾压沉降高度。路基底若有超挖，超挖回填部分应填筑碎石或砂卵石。

轨道控制保护区范围的路基开挖严禁爆破施工，控制区保护范围线外的石方开挖，若采用爆破时应以小型爆破、控制爆破或静态破碎为主，传递至10号线及附属结构上的爆破振动速度不得大于1.5cm/s。宜采用综合开挖法施工。

在接近设计坡面部分的开挖，采用爆破施工时，应采用预裂光面爆破，以保护边坡稳定和整齐，爆破后的悬凸危岩、破裂块体应及时清除整修。

对石方路堑，超挖部分应用水泥稳定级配碎石底基层材料全剖面铺筑整平层碾压密实，严禁用土充填。

位于轨道控制保护区范围内的路基应分层碾压；废弃渣土严禁在10号线及附属结构设施附近堆载。

（2）路面工程

位于轨道控制保护区范围线内的路面施工应分层摊铺碾压。

## 排水管线防渗处理

由于本次设计的部分排水管线处于轨道保护范围线内，为避免对轨道产生影响，需对排水管线进行防渗处理。

（1）地基和基础：

地基与基础的破坏是管道渗漏的间接原因，管道排水工程的地基基础必须满足设计的力学要求。对于承载力不满足要求的地基应进行换填等措施，使承载力达到要求。

（2）闭水试验

管道回填前应做闭水试验并严格把关，防止出现施工或管材问题导致的雨污水渗漏问题。

（3）检查井

检查井采用（钢筋）混凝土现浇，水泥砂浆等材料及强度符合设计要求。

（4）沟槽回填

砂石料中不能含大块的碎石砖块等硬物，管两侧应同时回填夯实，管顶以上分层回填压实，使填方形成受力整体，在拱顶起到扩散卸力作用，以保护管体安全，防止管道破裂造成渗漏。

（5）接口

接口处理应按照规范设计方法进行处理，应采取柔性连接等防渗性能较好的连接方式，防止接口发生渗漏。

## 注意事项

（1）道路实施前，施工单位应对轨道交通10号线及附属结构保护范围线内的道路工程编制详细施工组织计划，并上报重庆市轨道建设办公室审批，经轨道主管部门同意后，方可施工。

（2）轨道控制保护区路基土石回填时采用小型机械或人工夯实，严禁采用大型振动机械碾压，同时应注意不可破坏轨道结构外立面。轨道控制保护区路基压实采用小型机械静压完成，不开震动。范围外若爆破，应采用控制爆破，其扩散至轨道结构的最大振速应小于1.5cm/s。

（3）路基、路面施工过程中路基、路面排水及道路边坡截水措施，并对已有钻孔实施有效封闭，避免水渗入岩体中，造成岩体强度降低。

（4）路基开挖、填筑过程中应加强对隧道的安全监测，主要监测内容为：安全保护区域内的地面沉降、土体侧移、隧道控制截面的垂直位移和水平位移、隧道管片的张开量和渗水量、管理部门认定的隧道安全其他监控内容。监测前应根据隧道的使用情况、现状及设计要求，制定隧道沉降、位移、不均匀沉降及应力的监控值或报警值。

（5）在工程实施前，应做好轨道设施安全保护方案（主要包括爆破和岩体完整性控制、地下水监测、边坡支挡方案、工程实施时对轨道结构设施影响的第三方监测方案及采取的措施等），并与轨道建设及运营单位签订安全责任书、完善相关管理手续，同时接受轨道建设及运营单位的巡查。