

# 古龙路（合川路～莲花路）道路大修工程

## 项目建议书（初步设计深度）初稿

工程编号：DX-31088



上海顶新工程规划设计有限公司

SHANGHAI DINGXIN PROJECT PLANNING & DESIGN CO., LTD

二〇二一年十二月

# 古龙路（合川路～莲花路）道路大修工程 项目建议书（初步设计深度）初稿

工程编号：DX-31088

项 目 负 责 人：

审           核：

校           核：

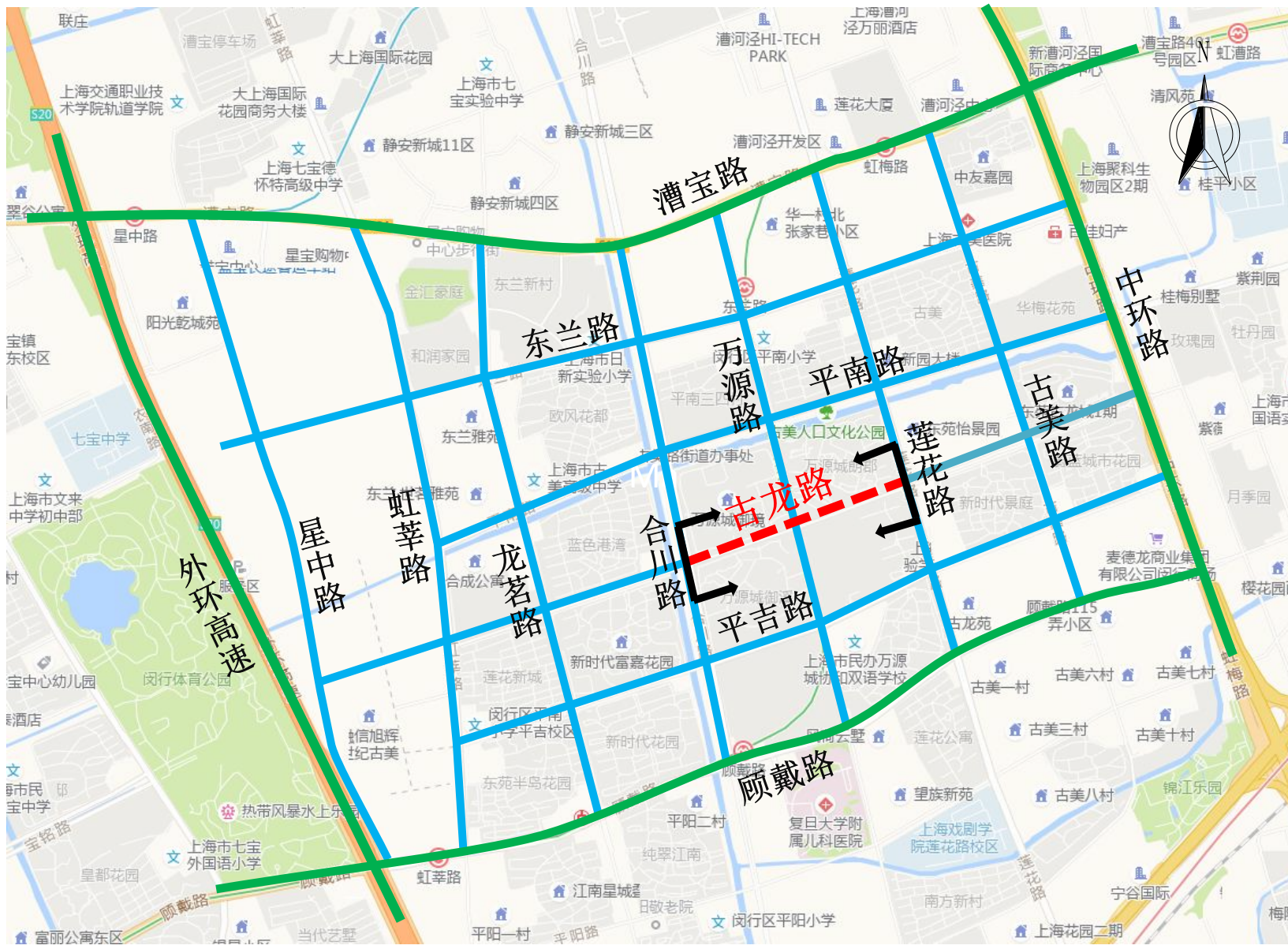
编           制：



工程设计证书号：A231025520

上海顶新工程规划设计有限公司  
SHANGHAI DINGXIN PROJECT PLANNING & DESIGN CO., LTD

二〇二一年十二月



# 古龙路(合川路-莲花路)道路大修工程

## 地理位置示意图

目录

第一章 工程概况 .....	1	7.1 沥青混合料材料 .....	27
1.1 建设背景.....	1	7.2 沥青混合料施工工艺 .....	28
1.2 设计依据.....	2	7.3 水泥稳定碎石 .....	31
1.3 设计过程简述.....	2	7.4 级配碎石 .....	31
1.4 设计范围及内容.....	2	7.5 防裂贴材料要求 .....	32
1.5 总体设计原则.....	2	7.6 验收标准及要求 .....	32
1.6 设计概况.....	2	7.7 其他 .....	32
1.7 工程投资概算.....	5	第八章 工程效益分析 .....	33
第二章 建设条件及道路现状评价 .....	6	8.1 质量安全风险因素分析 .....	33
2.1 区域概况.....	6	8.2 设计质量安全风险应对措施 .....	33
2.2 现状路况分析及评价.....	6	8.3 施工质量安全风险应对措施 .....	33
2.3 附属设施现状及评价.....	14	8.4 消防措施 .....	33
2.4 总体状况评价.....	15	第九章 环境保护和节能 .....	34
第三章 采用的规范和标准 .....	16	9.1 环境保护 .....	34
3.1 采用主要规范.....	16	9.2 节能分析 .....	35
3.2 主要技术标准.....	16	9.3 效益分析 .....	35
第四章 工程建设的必要性 .....	17	第十章 投资概算 .....	36
4.1 现状道路已不能满足养护规定值的要求.....	17	10.1 工程概况 .....	36
4.2 适应道路交通特点的需要.....	17	10.2 主要工程数量 .....	36
4.3 改善路面通行状况、提升道路服务水平、提高行车舒适性及安全性.....	17	10.3 投资概算 .....	36
第五章 道路工程 .....	18	10.4 概算汇总表 .....	37
5.1 设计原则.....	18	第十一章 存在问题与建议 .....	39
5.2 总体方案.....	18	附件一 古龙路损坏调查表.....	40
5.3 道路工程.....	18	附件二 古龙路平整度汇总表.....	42
第六章 施工期间交通组织设计 .....	25	附件三 古龙路弯沉成果表.....	44
6.1 施工期间交通组织原则.....	25		
6.2 施工期间交通组织方案.....	25		
第七章 路用材料施工要求 .....	27		



第一章 工程概况

1.1 建设背景

闵行区位于整个上海的地域腹部，形似一把“钥匙”，黄浦江纵贯其南北，分区为浦东、浦西两部分，东与徐汇区、浦东新区相接；南靠黄浦江与奉贤区相望；西与松江区、青浦区接壤；北与长宁区、嘉定区毗邻；虹桥国际机场位于区境边沿。闵行是上海市主要对外交通枢纽，西南地区重要的工业基地、科技及航天新区，它也是上海最靠近市中心的郊区之一。闵行区整体用地布局为：中部为莘庄及七宝商业、文化、经济区，南、北两端为工业园区，虹桥商务区、七宝生态商务区等是近阶段开发的重点。

古美街道位于上海市闵行区，成立于 1999 年，它位于闵行区的东部，东起虹梅路，西至虹莘路，北依漕宝路，南接沪闵路；南边与梅陇镇、西边与莘庄镇、北边与七宝镇接壤，毗邻漕河泾微电子开发区与虹桥开发区，距离上海虹桥国际机场仅 7.5 公里。区域图呈 H 型，辖区面积 6.5 平方公里，按照“十五”规划预计导入人口将达 21 万多人。古美街道办事处驻平南路 890 号。

本工程古龙路（合川路~莲花路）位于古美街道，西起合川路，东至莲花路。道路沿线分布主要为住宅小区、商铺等。随着古美街道及沿线的开发，古龙路的地区交通功能和地位进一步加强。

本次工程道路位于古美街道，人流量和车流量较大，多条公交线路经过本段道路，公交车较多。目前道路已出现不同程度损坏，局部路段已严重损坏，加之降雨、日晒等自然气候的影响，现状路面出现裂缝、松散、沉陷和拥包等病害，这既对行车带来安全隐患，也影响了该区域对外展示的窗口形象。

根据竣工资料，现状道路古龙路（合川路~莲花路）建于 2008 年，车行道结构为沥青砼路面。道路建成后未进行过大面积结构大修，较多路段已经出现裂缝、拥包等结构性损坏，急需通过大修恢复道路承载能力，恢复和改善道路功能。

基于上述背景，为恢复和改善道路功能，使道路与周边区域发展相适应，受建设方委托，由我院对古龙路现状道路路况进行调查和分析，并提出道路大修方案。



图 1.1-1 古美街道示意图



图 1.1-2 工程地理位置图

1.2 设计依据

1、设计任务委托书。	--上海市面闵行区交通委
2、相关规范和标准	
3、道路测量资料	--中土大地国际建筑设计有限公司
4、路面检测报告	--中土大地国际建筑设计有限公司
5、路面样洞资料	--中土大地国际建筑设计有限公司
6、地形图资料	
7、建设单位的意见和建议	
8、现场调研及收集的资料	

1.3 设计过程简述

- 主要开展以下工作如下：
- 1、收集交通流量资料；
  - 2、与道路养护单位沟通，了解道路日常养护情况，收集道路相关资料；
  - 2、进行现场踏勘，调查道路沿线交通情况，掌握现状建设条件；
  - 3、委托相关单位对既有道路进行地形图修测、路况调查、钻芯取样；
  - 4、对调查资料进行综合研判，分析现状道路各种病害产生的原因，进行针对性工程方案设计和投资概算；
  - 5、根据现场实际情况进行方案优化设计，交建设单位征询意见；
  - 6、根据征询意见进行调整，完成设计文件。

1.4 设计范围及内容

**1.4.1 设计范围**

本工程古龙路西起合川路（含半幅交叉口），对应桩号为K0+035.546，东至莲花路（含半幅交叉口），对应桩号为K0+869.304，道路实际实施长度为833.758m。现状路面为沥青路面，

规划等级为城市支路，道路宽20m左右，设计速度为30km/h。

**1.4.2 设计内容**

工程设计内容包括道路工程、相关附属工程及工程投资概算等。

道路工程主要包括：车行道铣刨加罩、车行道基础补强、人行道更换面砖、人行道局部基础补强、出入口铣刨加罩一层。

附属工程主要包括：出入口更换面砖、翻排侧平石、窨井抬升、现状雨污水窨井井盖更换为自调式窨井井盖并增设窨井防坠隔板、更换树穴盖板、原有标线复划、增设禁车柱和交警线圈恢复等。

工程投资概算具体见“第二册工程概算”。

1.5 总体设计原则

遵循“整体设计和针对性设计”的总体设计原则，以恢复路面强度、延长路面使用寿命、提高道路内在质量为目的，以减少路面破损，提高路面平整度为目标，以满足整体强度需求为根本，进行全路段、全断面维修的要求开展工程设计，真正做到“整治一条，巩固一条”。

道路平面、横断面、纵断面基本维持现状，本次维修主要对车行道沥青路面进行铣刨加罩，局部强度不足处进行结构补强，并对道路相关附属设施进行修缮，提高行车舒适性，改善路容路貌，为道路沿线居民提供一个良好的交通出行环境。

1.6 设计概况

**1.6.1 工程建设的必要性**

- 1、改善路面通行状况、提升道路服务水平、提高行车舒适性及安全性；
- 2、提高道路承载力，延长道路使用寿命；
- 3、改善路容、路况，保障道路处于良好的运行状态。

**1.6.2 实施可行性**

本工程实施范围是古龙路（合川路～莲花路）的路面及附属设施。不涉及征用土地和拆迁房屋，不涉及管线搬迁，因此本工程在实施范围上是可行的。

本工程的主要维修方案是工程范围内既有车行道铣刨加罩（一层、两层）、车行道基础补强（水稳基层、ATB基层）、人行道面砖更换、人行道局部基础补强、出入口铣刨加罩一层、出入口更换面砖、侧平石翻建，采用的均为成熟的施工工艺，所需要的施工机械和建筑材料



均可由上海本地提供，因此本工程在工程方案上是可行的。

本工程主要维修内容为古龙路（合川路~莲花路）的车行道及人行道，且工程区域路网较为完善，该路为双向两车道的城市支路，可通过半幅施工+周边平行道路绕行的方式进行施工期交通组织，因此本工程从交通组织上是可行的。

### 1.6.3 主要技术标准

- 1) 道路等级：城市支路
- 2) 设计年限：本次道路维修工程根据现状道路的调查分析，考虑路面维修后中长期的使用效果，铣刨加罩的沥青路面设计年限为 5 年，基础补强的沥青路面设计年限为 10 年。
- 3) 设计速度：30km/h
- 4) 路面设计荷载：BZZ-100 标准荷载
- 5) 平整度整治标准：目标值  $IRI \leq 4.1\text{m/km}$ ，设计值  $IRI \leq 3.9\text{m/km}$ ，验收值  $IRI \leq 3.7\text{m/km}$ 。

### 1.6.4 道路工程

#### 1、总体方案

道路平面线型、横断面布置维持现状，对车行道沥青路面进行铣刨加罩，局部强度不足处进行结构补强；人行道修复并对道路相关附属设施进行修缮。

#### 2、道路工程

##### 1) 平面设计

道路平面线型维持现状平面线形。

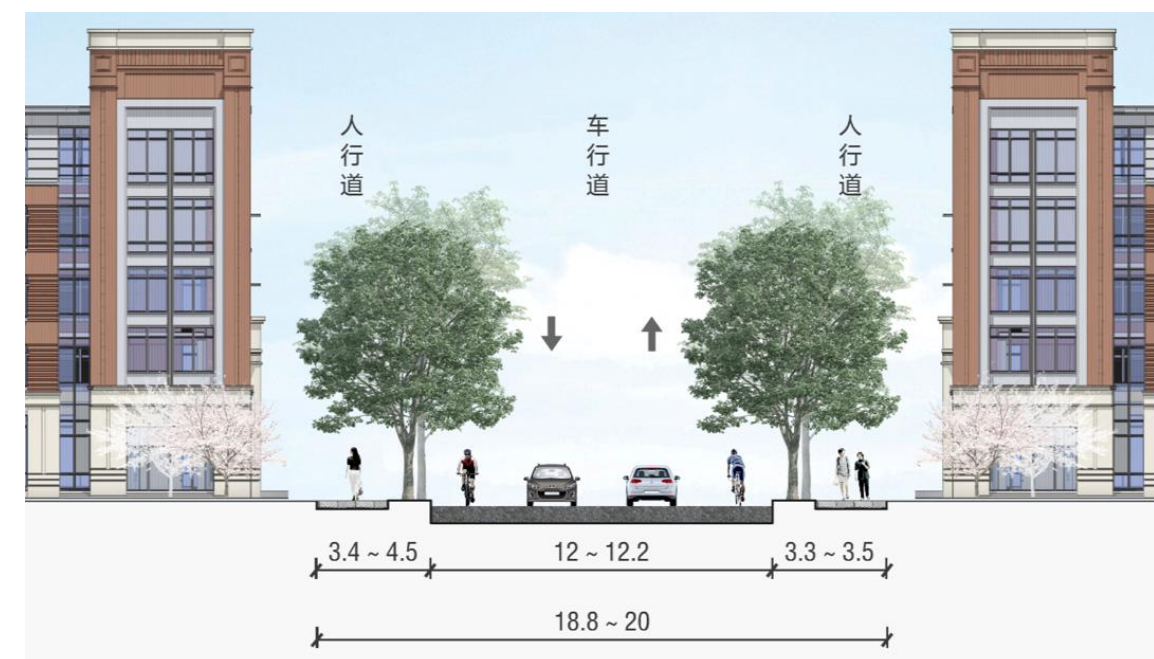
##### 2) 纵断面设计

纵断面按现状车行道原有地面线进行拟合设计，基本维持原标高不变。

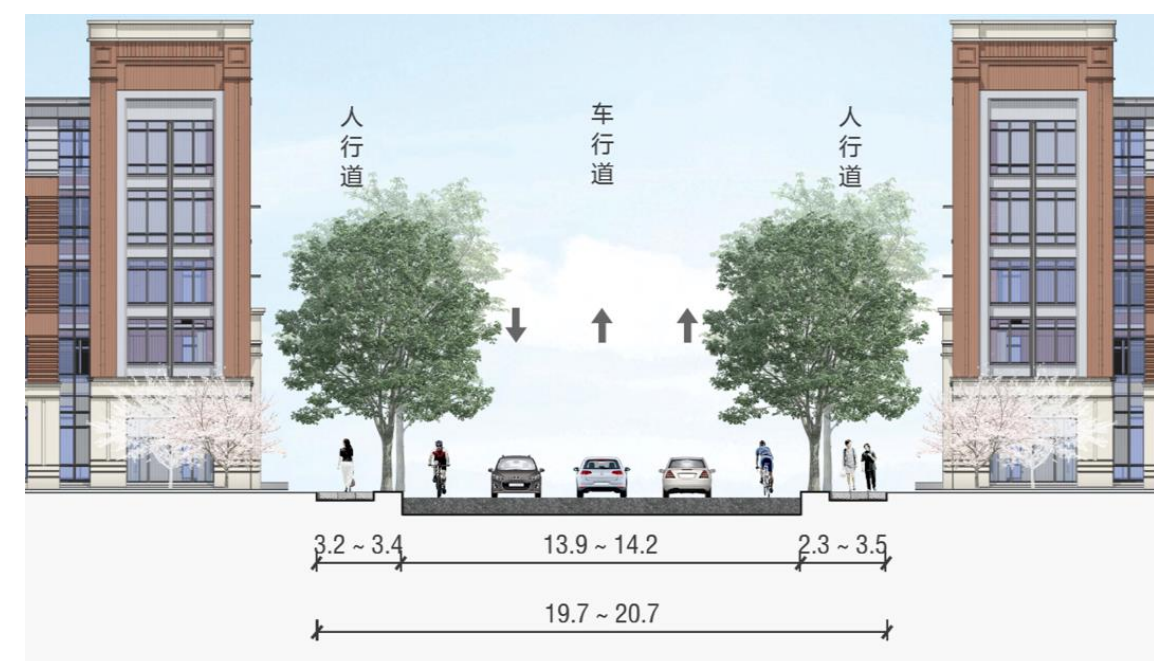
##### 3) 横断面设计

现状路幅布置为双向 2 快 2 慢的一块板断面形式；车行道现状为沥青混凝土路面；现状人行道为同质砖铺装。

本工程为维修工程，道路横断面布置维持现状断面不变，一般路段道路断面形式布置如下：3.4~4.5m（人行道）+12~12.2m（车行道）+3.3~3.5m（人行道）=18.8~20 m（道路宽度）；渠化路段道路断面形式布置如下：3.2~3.4m（人行道）+13.9~14.2m（车行道）+2.3~3.5m（人行道）=19.7~20.7m（道路宽度）



一般路段



渠化路段

图1.6-1 现状道路横断面图

#### 4) 车行道路面结构

本工程古龙路车行道拟根据评价结果，对整治范围内车行道进行修复补强，具体处理措施如下：

➤ 车行道

（1）车行道铣刨加罩一层结构：  
本次考虑对车行道较好的一般路段，铣刨表面沥青至设计标高以下4cm后，加罩一层如下路面结构：

4cm 细粒式沥青砼（AC-13C，SBS改性）  
乳化沥青粘层油

（2）车行道铣刨加罩两层结构：  
本次考虑对车行道线裂以及松散较为严重的路段，铣刨表面沥青至设计标高以下12cm后，加罩两层如下路面结构：

4cm 细粒式沥青砼（AC-13C，SBS改性）  
8cm 粗粒式沥青砼（AC-25C）  
乳化沥青粘层油  
老路三渣基层

（3）车行道基础补强（水稳基层）：  
在K0+472.27~K0+689.308段及万源路交叉口处出现沉陷、拥包等道路病害，路面破损较为严重，进行基础翻挖补强处理，结构如下：

4cm 细粒式沥青砼（AC-13C，SBS改性）  
8cm 粗粒式沥青砼（AC-25C）  
乳化沥青粘层油  
0.6cm 稀浆封层  
35cm 水泥稳定碎石（顶面布洒透层油）（水泥掺量不超过5%）  
老路剩余结构整平压实利用

新老基层之间纵横向接缝的搭接处理应进行专项设计，在纵横断面上选择合适的接缝位置，确定台阶尺寸；应采用铣刨等手段形成接缝台阶。

（4）车行道基础补强（ATB）：  
对于路面沉陷、路基损坏及强度不足路段进行局部基础翻挖补强处理，结构如下：

4cm 细粒式沥青砼（AC-13C，SBS改性）  
8cm 粗粒式沥青砼（AC-25C）

乳化沥青粘层油  
35cm ATB-30沥青碎石  
老路剩余结构整平压实利用

新老基层之间纵横向接缝的搭接处理应进行专项设计，在纵横断面上选择合适的接缝位置，确定台阶尺寸；应采用铣刨等手段形成接缝台阶。

➤ 人行道

工程范围内人行道现状平整度较差，面砖存在老化、松动、变形和缺失等现象，本工程拟对现状人行道面层进行更换，局部变形（凹陷或拱起）处进行基础补强：

（1）局部基础补强段：  
6cm 同质砖  
3cm 干拌水泥黄砂（1：3）  
10cm C20素混凝土

（2）面砖更换段：  
6cm 同质砖  
3cm 干拌水泥黄砂（1：3）

1.6.5 附属工程

1、出入口

（1）沿线沥青出入口铣刨加罩一层，结构如下：  
4cm 细粒式沥青砼（AC-13C，SBS改性）  
乳化沥青粘层油

（2）出入口（面砖）更换面层，结构如下：  
4cm 花岗岩  
3cm M10水泥砂浆

2、侧平石

由于本段道路侧平石破损较多，故本次设计翻排道路两侧侧平石。

3、树穴盖板

现状工程范围内树穴盖板破损较多，本次对沿线树穴盖板进行更换。

4、标志、标线

本工程为路面维修，对交通标志予以保留，交通标线按现状予以恢复，包括：停车线及

导向箭头、车道分界线等。

#### 5、更换防沉降窨井盖

工程范围内市政窨井均应根据设计路面标高作相应的抬升或降低，同时为消除路框差现象，车行道所有雨污水窨井全部调换为自调式窨井盖框，工程范围内的所有雨、污水窨井全部增设窨井防坠隔板。

#### 6、路面排水

采用联合式雨水口收集路面雨水，局部有积水路段，雨水口现状较好，本次予以保留利用。

#### 7、树穴

对工程范围内的树穴更换树穴盖板。

#### 8、增设禁车柱

在出入口两侧增设禁车柱。

#### 9、交警线圈恢复

路面施工完成后对交警线圈进行恢复。

### 1.7 工程投资概算

本工程初步设计方案总投资 677.51 万元，其中工程建安费 529.76 万元，其他工程费用 147.75 万元，详见“第二册 工程概算”。



## 第二章 建设条件及道路现状评价

### 2.1 区域概况

#### 2.1.1 自然地貌

##### 1、地理位置

上海地处长江三角洲的东缘，我国南北海岸线的中点，黄金水道长江的入海口，腹地广阔。闵行区位于整个上海的地域腹部，形似一把“钥匙”，黄浦江纵贯其南北，分区为浦东、浦西两部分，东与徐汇区、浦东新区相接；南靠黄浦江与奉贤区相望；西与松江区、青浦区接壤；北与长宁区、嘉定区毗邻；虹桥国际机场位于区境边沿。

##### 2、地形地貌

本工程位于上海市闵行区，地属长江三角洲入海口滨海平原地貌类型。

#### 2.1.2 气象、地震

闵行区属北亚热带海洋性季风气候，四季分明，日照足，雨量适中，无霜期较长。主要气候特征是:春天温暖，夏天炎热，秋天凉爽，冬天阴冷，全年雨量适中，季节分配比较均匀。冬季受西伯利亚冷高压控制，盛行西北风，寒冷干燥;夏季在西太平洋副热带高压控制下，多东南风，暖热湿润;春秋是季风的转变期，多低温阴雨天气。主要气象灾害有高温、干旱、低温阴雨、台风、暴雨、雷暴、冰雹、大风、寒潮、低温等。

上海地处长江中、下游地震带东南的南黄海—下扬子地震区内，固有地震地质薄弱环节很多，断裂构造发育复杂。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306)，上海闵行按地震动峰值加速度系数为 0.10g 设防。

#### 2.1.3 工程地质

根据收集资料显示所揭示本工程 60m 以上深度范围内的土层按其成因类型可分为 7 层。

##### 1、第四系全新统上段（Q43）：

第①层杂填土，松散状，主要由建筑垃圾、粘性土或粉性土组成，局部厚度较大，含少量植物根茎。

第②层褐黄～灰黄色粉质粘土，很湿，可塑状，中等压缩性，含氧化铁斑点夹粉性土，随深度增加土质渐软。切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等。

##### 2、第四系全新统中段（Q42）：

第③层灰色淤泥质粉质粘土，流塑状，高等压缩性，含云母，夹薄层粉性土。切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等。

第③夹层灰色砂质粉土，稍密状，中等压缩性，含云母，夹薄层粘性土，摇振反应中等，无光泽反应，干强度及韧性低。

第④1 层灰色淤泥质粘土，流塑状，高等压缩性，含云母，夹薄层粉性土，土质较均。切面有光泽，干强度、韧性高。

第④2 层灰色砂质粉土，稍密状，中等压缩性，含云母，夹薄层粘性土，摇振反应中等，无光泽反应，干强度及韧性低。

第④3 层灰色淤泥质粉质粘土，流塑状，高等压缩性，含云母，夹薄层粉性土，土质较均。切面稍有光泽，干强度、韧性中等。

3、第四系全新统下段（Q41）：本场地涉及第⑤1-1、⑤1-2 层。第⑤1-1 层灰色粘土，软塑，高压缩性，含云母、有机质，土质均匀，切面稍有光泽，干强度及韧性高。

第⑤1-2 层灰色粉质粘土，软塑，中等压缩性，含云母、有机质，夹薄层粉性土，切面稍有光泽，干强度及韧性中等。

##### 4、第四系晚更新世（Q32）：本场地涉及第⑥、⑦1、⑦2-1、⑦2-2 层。

第⑥层暗绿～灰绿色粉质粘土，可塑，中等压缩性，切面稍有光泽，干强度及韧性中等。

第⑦1 层草黄色砂质粉土，中密状，中等压缩性，含云母、石英、长石等，夹薄层粘性土，摇振反应迅速，无光泽反应，干强度及韧性低。在金都路桥、老沪闵路桥、春都路桥、沪光路桥处该层夹粘性土较多，土质偏软弱。

第⑦2-1 层灰黄色粉砂，密实状，中等压缩性，主要为石英、长石、云母，颗粒较均匀。

第⑦2-2 层灰黄～灰色粉砂，未钻穿。密实状，中等压缩性，主要为石英、长石、云母，颗粒较均匀。

### 2.2 现状路况分析及评价

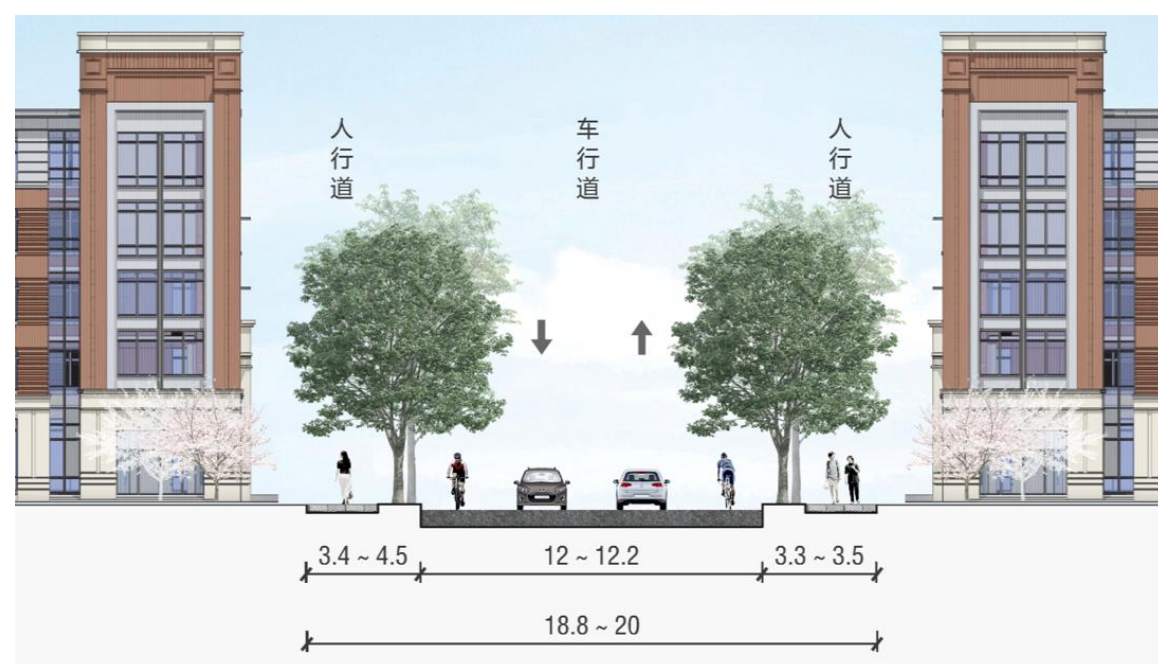
本次设计现阶段采用踏勘、钻孔取芯、弯沉检测、路面状况统计调查等方法对道路进行了现状测试资料收集，进行相应分析，并参照相关规范的要求，对古龙路进行了路况调查和评定。

### 2.2.1 现状道路概况

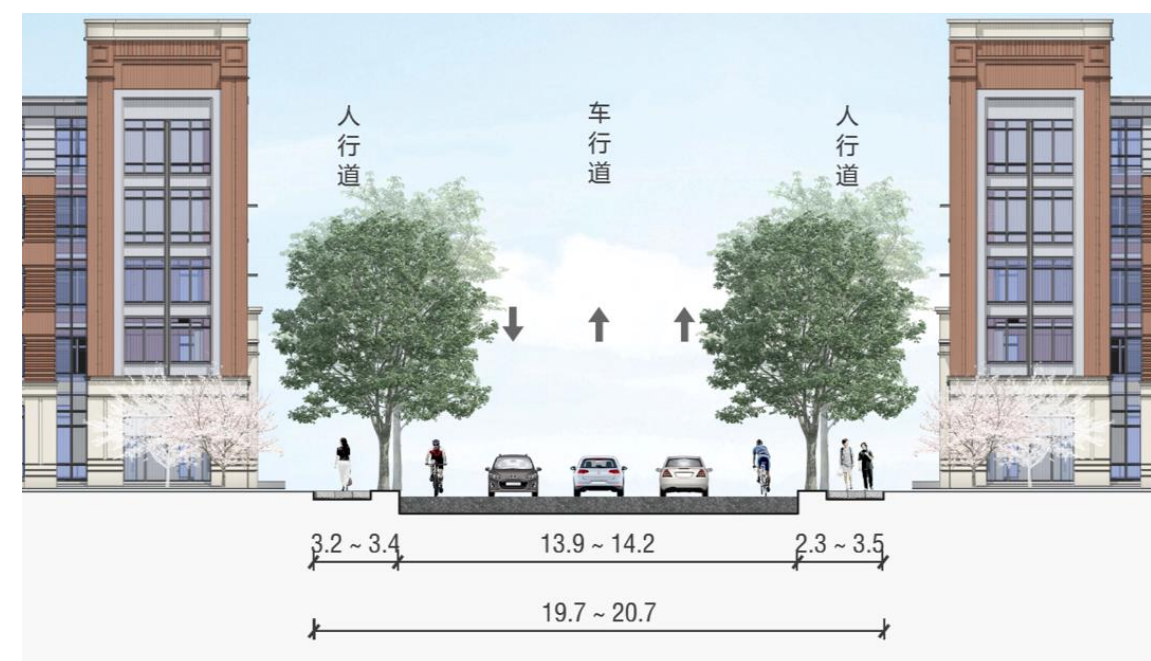
古龙路位于闵行区古美街道，呈东西走向，是古美街道的一条重要的东西向通道。本次工程古龙路西起合川路(含半幅交叉口)，对应起点桩号为 K0+035.546，坐标为 X=-9613.586，Y=-7816.092，（上海城建坐标系统，下同），东至莲花路（含半幅交叉口），对应终点桩号为 K0+869.304，坐标为 X=-9335.863，Y=-7030.023，路线全长为 833.758m。

现状路幅布置为双向 2 快 2 慢的一块板断面形式；车行道现状为沥青混凝土路面；现状人行道为同质砖铺装。

本工程为维修工程，道路横断面布置维持现状断面不变，一般路段道路断面形式布置如下：3.4~4.5m（人行道）+12~12.2m（车行道）+3.3~3.5m（人行道）=18.8~20 m（道路宽度）；渠化路段道路断面形式布置如下：3.2~3.4m（人行道）+13.9~14.2m（车行道）+2.3~3.5m（人行道）=19.7~20.7m（道路宽度）



一般路段



渠化路段

图 2.2-1 现状道路标准横断面图

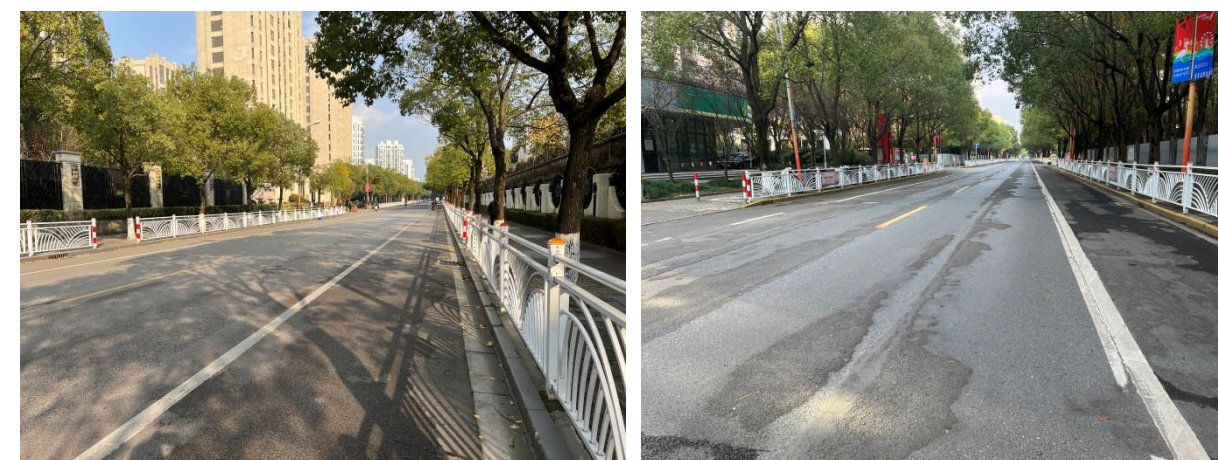


图 2.2-2 现状道路

### 2.2.2 道路沿线建筑

本工程道路位于闵行区古美街道，两侧主要为小区住宅和商铺，道路沿线两侧分布有万源城御境、万源城御溪、万源城朗郡、万源城御郡、万源城乐斯生活会馆等。

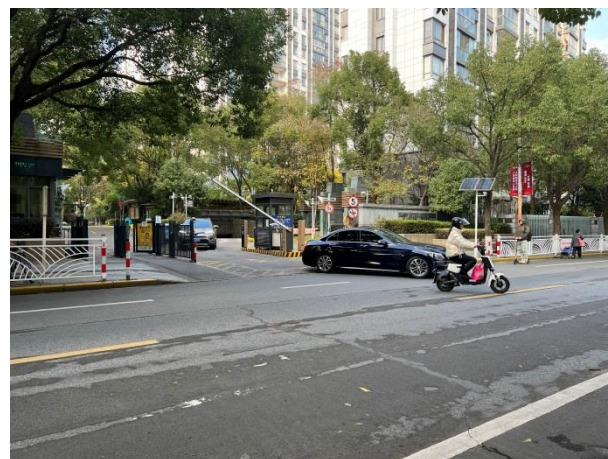




万源城御境



万源城御溪



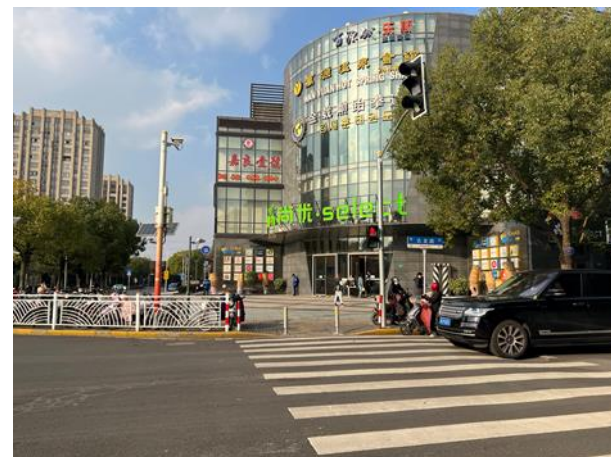
万源城朗郡



万源城御郡



万源城乐斯生活会馆



尚优

图 2.2-3 道路沿线现状

### 2.2.3 横向相交道路现状

本工程与合川路、万源路、莲花路相交。

合川路与本工程古龙路“十”字形相交，道路现状为 35m，道路路面为沥青砼路面。

标准断面横断面布置为：3.5m（人行道）+3.5m（非机动车道）+1.5m（机非分隔带）+8m（机动车道）+2.0m（中央分隔带）+8m（机动车道）+1.5m（机非分隔带）+3.5m（非机动车道）+3.5m（人行道）=35.0m。

万源路与本工程古龙路“十”字形相交，道路现状约为 24m，道路路面为沥青砼路面。

标准断面横断面布置为：4.0m（人行道）+16.0m（车行道）+4.0m（人行道）=24.0m。

莲花路与本工程古龙路“十”字形相交，现状约为 35m，道路路面为沥青砼路面。

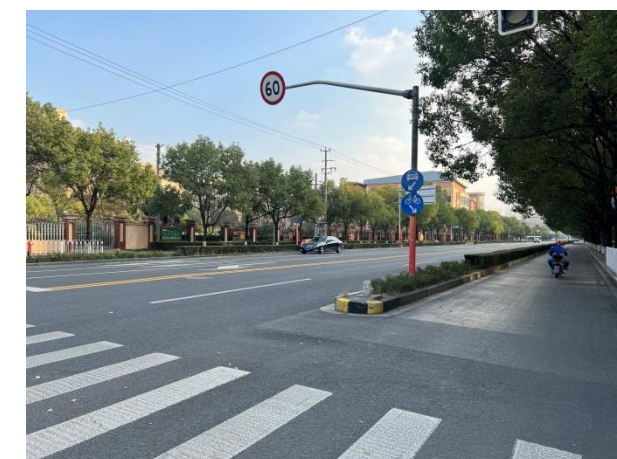
标准断面横断面布置为：4.0m（人行道）+4.5m（非机动车道）+1.0m（机非分隔带）+16.0m（机动车道）+1.0m（机非分隔带）+4.5m（非机动车道）+4.0m（人行道）=35.0m。



合川路



万源路



莲花路

图 2.2-4 横向相交道路现状

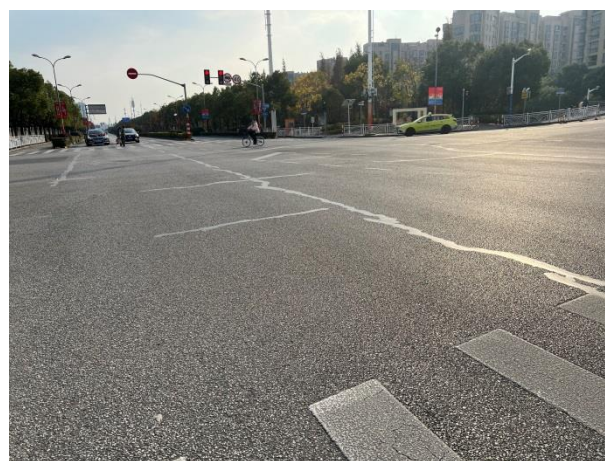


### 2.2.4 车行道路面现状及评价

#### 1、现状沥青路面损害调查

根据实地踏勘和检测资料显示，本工程现状车行道为沥青砼路面，道路经多年运行，已出现裂缝、沉陷、松散和拥包等病害。

另外，由于道路运营多年，现状路拱减小，不利于路面排水。



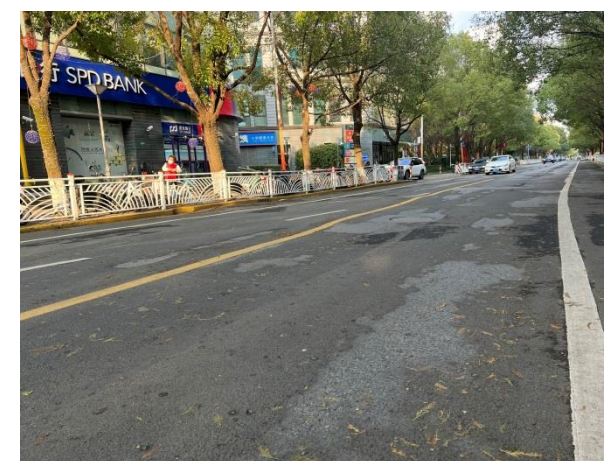
裂缝



沉陷



松散



拥包

图 2.2-5 现状沥青路面损坏情况

#### 2、沥青路面病害分析

##### ①、裂缝

本次工程裂缝主要集中在古龙路合川路交叉口，剩余路段局部有裂缝，主要原因一方面是沥青老化，服务时间较长，沥青老化严重，表面反复受力极易产生疲劳裂缝；另一方面路面出现裂缝，雨水进入裂缝，并积聚于路面内部空隙中，在车辆荷载作用下，影响基层稳定，基层承载力不足造成的，再者水在高温和行车作用下，产生较大的动水压力造成沥青与集料的剥离，在行车荷载的作用下，加速了开裂的破坏和水损坏的产生。

##### ②、沉陷

本工程经过开槽埋管后没有对基层处理到位，导致开槽埋管的部分出现了沉陷的病害。



③、松散

本次工程大部分路段的表层沥青都存在松散的情况，可能有以下几种原因：由于沥青混合料中沥青偏少，油石比偏低，使得沥青与集料间粘结性差；因低气温施工，压实度过小，造成沥青面层内部空隙率过大，在车辆的载荷作用下造成的沥青面层松散；骨料选择有误，选择了酸性骨料与沥青粘附性差而造成的松散；水损害导致的松散，由于车轮动态载荷的作用，水分逐渐渗入沥青与集料的界面上，使沥青粘附性降低病逐渐丧失粘结力，沥青膜从集料表面脱落，沥青混合料出现掉粒、松散。

3、路面结构总体状况评价分析

按照《城镇道路养护技术规范》(CJJ36-2016)和《城市道路养护技术规程》(DG/TJ08-92-2013)的规定，对于沥青路面进行路面状况指数（PCI）、路面行驶质量指数（RQI）、路表回弹弯沉值调查和分析。

(1)、路面状况指数（PCI）评价

路面损坏状况指数（PCI）是反映道路路面破损状况的指标，它主要通过对地面进行实地调查，对病害按照沥青路面进行分析统计，计算出调查区域内路面破损比例，最后按照规定的公式计算出 PCI 值。

PCI 计算公式如下：

$$PCI = 100 - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m DP_{ij} \times \omega_{ij}$$

式中：

PCI——路面状况指数，数值为 0～100。如出现负值，则 PCI 取 0；

n——单类损坏类型数，对沥青路面，n 取值为 4，分别对应裂缝类、变形类、松散类和其他类；

m——某单类损坏所包含的单项损坏类型数，对沥青路面的裂缝类损坏，m 取值为 3，分别对应线裂、网裂和碎裂；

DP<sub>ij</sub>——第 i 单类损坏中的第 j 单项损坏类型的单项扣分值；

ω<sub>ij</sub>——第 i 单类损坏中的第 j 单项损坏类型的权重。

路面损坏状况评价标准根据路面损坏状况指数（PCI），将道路路面损坏状况分为 A、B、C 和 D 四个等级根据《城市道路养护技术规程》（DG/TJ08-92-2013），评价标准见下表：

表 2.2-1 路面损坏状况评价标准

评价 指标	A			B			C			D		
	快 速 路	主、次 干路	支路	快 速 路	主、次 干路	支路	快 速 路	主、次 干路	支路	快 速 路	主、次 干路	支路
PCI	≥90		≥85	≥75, <90		≥75, <85	≥65, <75			<65		

经现场踏勘路面损坏状况与测量单位对现状道路病害进行了实测统计基本一致，下表为检测单位实测后提供的现场实际测量的面损坏情况：

表 2.2-2 古龙路（合川路～莲花路）PCI 检测结果

序号	评价单元	PCI	综合评定
1	K0+000～K0+500	69.60	C
2	K0+500～K0+902.67	53.53	D

根据本次古龙路检测结果：本次道路车行道路面状况指数评价为C、D。结合现场实际情况，道路整体较差，合川路-万源路段（K0+000-K0+500）车行道主要病害为表层沥青的剥落和松散，局部存在线裂和沉陷，万源路-莲花路段（K0+500-K0+902.67）车行道主要病害为表层沥青的剥落以及拥包，局部存在线裂和沉陷。

(2)、路面行驶质量指数（RQI）

按照《城市道路养护技术规程》（DG/TJ08-92-2013）调查道路平整度指数IRI，并计算RQI（路面行驶质量指数），并对RQI（路面行驶质量指数）等级进行划分。

$$RQI=4.98-0.34*IRI$$

式中：RQI——路面行驶质量指数；

IRI——国际平整度指数；

RQI 的数值范围为 0～5，如果计算值为负值，则 RQI 取为 0。



表 2.2-3 沥青路面路面行驶质量评价标准

评价 指标	A			B			C			D		
	快速路	主、次干路	支路	快速路	主、次干路	支路	快速路	主、次干路	支路	快速路	主、次干路	支路
RQI	≥4.1	≥3.6	≥3.4	≥3.6, <4.1	≥3.0, <3.6	≥2.8, <3.4	≥2.5, <3.6	≥2.4, <3.0	≥2.2, <2.8	<2.5	<2.4	<2.2
IRI	≤2.6	≤4.1	≤4.6	>2.6, ≤4.1	>4.1, ≤5.7	>4.6, ≤6.6	>4.1, ≤7.3	>5.7, ≤7.8	>6.6, ≤8.3	>7.3	>7.8	>8.3

通过激光平整度检测车对古龙路（合川路～莲花路）平整度进行检测，并计算 IRI 及 RQI 值，平整度检测成果见下表。

表 2.2-4 古龙路（合川路～莲花路）平整度检测值

序号	评价单元	车道	IRI	RQI	综合评定
1	K0+080～K0+820	右机动车道	5.99	2.94	B
2	K0+820～K0+080	左机动车道	5.75	3.03	B

按照《城市道路养护技术规程》（DG/TJ08-92-2013）沥青路面和水泥路面行驶质量评价标准，道路等级为支路，2.8≤RQI<3.4、4.6<IRI≤6.6 为 B，可见古龙路路面行驶质量总体尚可，说明本工程车行道平整度尚可。

（3）路面结构强度评价

沥青路面结构强度评价应根据路表回弹弯沉值，按不同基层类型和交通量等级分为足够、临界和不足三个等级，相应评价标准应符合下表：

表 2.2-5 沥青路面结构强度评价标准（0.01mm）

交通量等级	碎砾石基层路面结构			半刚性基层路面结构		
	足够	临界	不足	足够	临界	不足
很轻	<98	98～126	>126	<77	77～98	>98
轻	<77	77～98	>98	<56	56～77	>77

中	<60	60～81	>81	<42	42～59	>59
重	<46	46～67	>67	<31	31～46	>46
特重	<35	35～56	>56	<21	21～35	>35

a、交通量等级的确定

交通量调查与统计

根据现场实际观测的现状交通流量统计数据，道路断面的年平均日交通量按下式计算：

$$AADT = \sum N_i \times K_i$$

式中：AADT——年平均日交通量；

Ni——实测交通量；

Ki——换算系数，按下表取用：

表 2.2-6 交通量换算系数

车辆类型	小客车	中客车、大客车	铰接车	平板车	货 3-10、挂 7-8	货 12-15
Ki	0.5	1	2	4	1	1.5

表 2.2-7 交通量等级划分标准

交通量等级	很轻	轻	中	重	特重
交通量（AADT）	<2000	2000～5000	5000～10000	10000～20000	>20000

为了解道路现状的交通流量情况及车辆组成情况，于 2021 年 11 月 30 日上午 8：00～9：00 进行交通流量实地观测。具体实测流量详见下表：

表 2.2-8 实测高峰小时交通流量调查表

单位：辆/h

方向	小型客车	大型客车	小型货车（小于 2 吨）	中型货车（2~5 吨）	大货车（5~10 吨）	超大货车（大于 15 吨）	集装箱车 20 英尺	合计
西→东	353	34	57	26	6	0	0	476
东→西	355	33	56	25	6	0	0	475
双向	708	67	113	51	12	0	0	951

根据现场实际观测的现状交通流量统计数据，取高峰小时流量占全天流量的比例为 0.1，计算得 2021 年平均日交通流量如下表：

表 2.2-9 年平均日交通量汇总表（双向） 单位：pcu/d

方向	小型 客车	大型 客车	小型货 车（小于 2 吨）	中型货 车（2~5 吨）	大货车 （5~10 吨）	超大货车 （大于 15 吨）	集装箱 车 20 英 尺	合计
双向	3540	670	1130	510	120	0	0	5970

本次项建书，根据现状观测交通量，换算得 AADT 值为 6170，按照《城市道路养护技术规范》（DG/TJ08-92-2013）的规定，对应的交通量等级为中。



图 2.2-6 现状古龙路（合川路~莲花路）交通状况

b、实测弯沉值分析

本次项建书阶段，根据现场踏勘情况来看，合川路~万源路段路面情况尚可，未出现大面积的网裂、沉陷等因基层损坏而造成的路面病害情况；万源路~莲花路段路面情况较差，出现大面积的拥包、沉陷等病害。为此，我公司委托专业测量单位对本工程弯沉值分车道每 20m 一点进行测试，根据检测单位提供的弯沉检测报告，对老路进行分析评价，弯沉测试结果汇总表如下：

表 2.2-10 古龙路（合川路~莲花路）道路弯沉检测结果

起止桩号	评定模式	平均弯沉值	标准差	弯沉代表值	备 注
		(mm)	(mm)	(mm)	
0+000.0~0+902.67	右一道	0.15	0.10	0.30	沥青
	左一道	0.14	0.09	0.28	沥青

由以上弯沉评定汇总表中各测试段弯沉数值可看出：右一车道平均弯沉为 0.15，代表弯沉为 0.30；左一车道平均弯沉为 0.14，代表弯沉为 0.28；按照沥青路面半刚性基层结构强度

评价标准，左一和右一车道的路面结构强度为足够（均小于 0.42mm），说明原路面基层基本可以继续使用，仅需对局部损坏基层进行翻修。

c、道路样洞资料

由于路面病害发生原因较为复杂，不能单纯依靠作为路面整体强度指标的弯沉值指标进行路面评价，为了复核弯沉检测结果的合理性及进一步明确道路结构层的损坏情况，特委托专业检测单位对部分路段进行了钻芯取样，取样结果如下表：

表 2.2-11 古龙路（合川路~莲花路）现状道路结构状况检测明细表

钻芯编号	钻芯位置	概略桩号	路基路面结构层厚度 (cm)				备注
			面层			基层	
			细沥青	粗沥青	水泥混凝土	三渣+碎石	
9#	左二道	K0+127	6.0	7.0		44.0	路表面完好
10#	右二道	K0+228	4.0	8.0		40.0	路表面松散
11#	左二道	K0+363	5.0	6.0		48.0	路表面松散
12#	右二道	K0+512	4.0	8.0		42.0	路表面松散
13#	左二道	K0+649	4.0	8.0		52.0	路表面完好
14#	右二道	K0+789	4.0	5.0		44.0	路表面完好



9#



10#



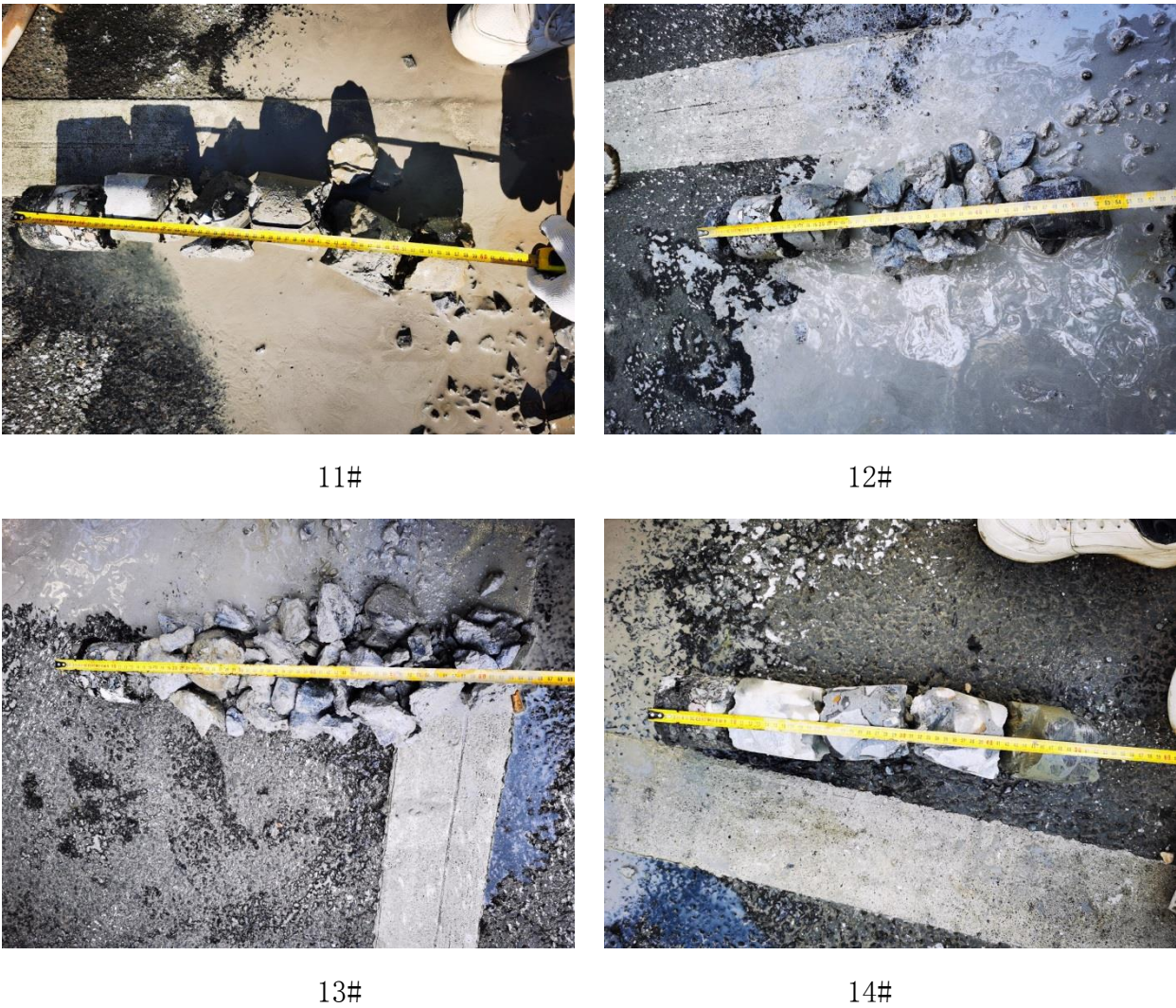


图 2.2-7 钻芯取样图

根据芯样取样结果，古龙路现状车行道老路结构为：

9~13cm 沥青

40~52cm 三渣+碎石

评价：根据钻芯取样的资料可以看出，道路面层沥青厚度在9cm至13cm之间，三渣基层和碎石垫层厚度在40m至52cm之间，本次工程部分三渣基层芯样松散不成型，说明本段道路部分路段基层强度不足。

(5) 车行道路面整体强度综合评价

表 2.2-13 沥青路面中修或中修养护措施

基层类型	结构强度	PCI	RQI	交通水平	对策
半刚性	足够 临界	B,C,D	A, B	≤重	磨耗层铣刨加罩，面层翻修
				特重	面层翻修
			C, D	≤重	面层翻修
				特重	磨耗层铣刨加罩，面层翻修，基层翻修
	不足	B,C,D	A, B	≤重	基层翻修，面层翻修
				特重	基层翻修
			C, D	≤重	基层翻修，面层翻修
				特重	基层翻修

根据上述道路各项指标汇总，当路面结构强度为足够时，PCI 为 C/D，RQI 为 B，交通水平为中交通，应采用面层翻修（仅做参考）。考虑到实际情况道路三渣基层存在拥包病害，道路局部存在沉陷，且根据样洞资料可以看出部分芯样三渣基层松散较为严重，部分路面结构强度明显不足，仅仅翻修面层并不能解决问题，故本次对道路尚可路段铣刨加罩，对于路面强度不足，破损严重的路段进行基础补强。

2.2.5 人行道现状评价

1、人行道现状评价

本段道路合川路至莲花路两侧均设有人行道，现状为同质砖铺装，现状人行道存在老化、松动、缺失、变形等病害。





图 2.2-8 人行道现状

2、检测结果及评价

根据现场情况及《城市道路养护技术规程》（CJJ 36-2013）的要求，对评价单元人行道路面状况进行检查，并计算人行道路面状况指数（FCI），人行道路面状况指数（FCI）计算结果如下：

表 2.2-14 人行道损坏状况评价标准

评价指标	A	B	C	D
FCI	≥80	≥65，<80	≥50，<65	<50

表 2.2-15 人行道路面状况指数（FCI）计算表

序号	评价单元	FCI	综合评定
1	K0+000~K0+500 左侧	74.61	B

2	K0+000~K0+500 右侧	70.57	B
3	K0+500~K0+902.67 左侧	67.79	B
4	K0+500~K0+902.67 右侧	71.09	B

本次古龙路的检测结果人行道 FCI 评价为 B。

表 2.2-16 人行道养护对策

FCI 评价等级	A	B	C	D
人行道平整度评价等级	A	B	C	D
养护对策	保养小修	保养小修或中修	中修或局部大修	大修或改扩建工程

评价：工程范围内人行道现状面层状况尚可，面砖老化，少量范围出现松动、变形、缺失和路面不平整等病害，根据人行道养护对策，对本工程人行道进行中修，对道路范围内两侧人行道进行面层翻新，基层损坏处予以翻建。

2.3 附属设施现状及评价

2.3.1 其他道路设施现状

- 1. 各类管线井的盖框与路面的“路框差”，这对道路平整度和行车舒适性产生不良影响。
- 2. 沿线道路两侧出入口为沥青混凝土路面和面砖，现状大多已破损。
- 3. 道路沿线现状侧平石均为混凝土材质，由于运营多年，道路两侧侧平石损坏较为普遍。
- 4. 道路两侧人行道种植有行道树，且设置有树穴盖板，树穴状况普遍较差。
- 5. 道路沿线标志牌齐全，状况尚好。
- 6. 本工程采用管道排水，设置有雨水口，路表水通过雨水口收集，排入雨水管道中，沿线排水设施基本状况尚可。
- 7. 道路沿线均设有人行护栏，护栏整体状况尚可，未见破损。

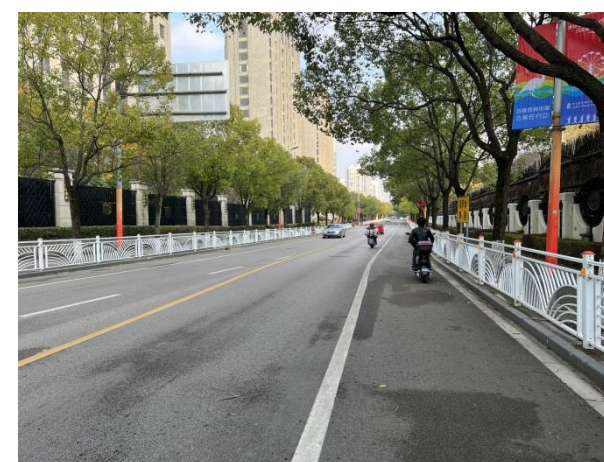




井框



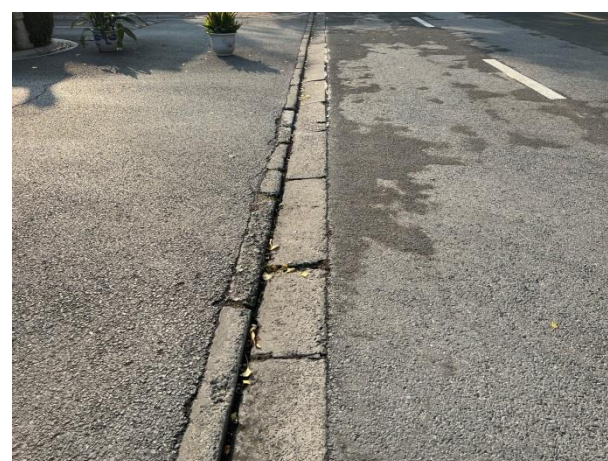
出入口



人行道内路灯等电力管线



雨污水管线



侧平石



树穴



移动信息管线



交警线圈

图 2.2-10 沿线管线



雨水口



人行护栏

图 2.2-9 附属设施现状

### 2.3.2 沿线管线

通过现场踏勘，沿线管线主要有人行道内路灯等电力管线、车行道内雨、污水管线、移动信息管线及交警线圈等。

## 2.4 总体状况评价

本工程古龙路，位于闵行区古美街道，是区域内东西联络道路。

自建成至今，现状道路出现了不少道路病害，表层沥青松散，局部路面裂缝、拥包、沉陷等现象。这对日益繁忙的交通出行造成了极大的不便，并且影响古美街道的城市形象。

随着周边地块的运营，道路交通量会越来越大，古龙路作为沿线居民出行的主要道路，将承担更大的交通量，有必要进行维修，以改善现有路容路貌。



第三章 采用的规范和标准

3.1 采用主要规范

- 1、《城市道路工程设计规范（2016 年版）》（CJJ 37-2012）
- 2、《城市道路路线设计规范》（CJJ 193-2012）
- 3、《城镇道路路面设计规范》（CJJ 169-2012）
- 4、《城镇道路养护技术规范》（CJJ 36-2016）
- 5、《城市道路设计规程》（DG J08-2106-2012）
- 6、《路面设计规范》（DG/TJ 08-2131-2013）
- 7、《城市道路养护技术规程》（DG/TJ 08-92-2013）
- 8、《道路交通标志和标线》（GB 5768）
- 9、《城市道路交通设施设计规范（2019 年版）》（GB 50688-2011）
- 10、《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）
- 11、《上海市城市道路和公路设计指导意见（试行）》（沪建交[2009]1048 号）
- 12、《上海市公路整治暂行规范》（沪市政建[2008]779 号）
- 13、《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）
- 14、《城市道路工程施工质量验收规范》（DG/TJ 08-2152-2014）
- 15、《道路人行道设计和施工质量验收规范第 1 部分：设计要求》（DB31/436.1-2009）
- 16、沪建交[2008]1044 号文及能源法、环保法等
- 17、其他上海市及国家相关强制性条文、标准及规范

3.2 主要技术标准

3.2.1 道路工程

本次古龙路维修工程基本维持现状道路的线形标准，维持原路技术标准不变，主要技术标准及参数如下：

- 1) 道路等级：城市支路
- 2) 设计速度：30km/h
- 3) 车道宽度：机动车道宽度维持原车道划分

4) 路面设计荷载：BZZ-100 标准荷载

5) 路面设计年限：本次为道路维修工程，根据对现状道路的调查分析，考虑路面维修后中长期的使用效果，铣刨加罩的沥青路面设计年限为 5 年，基础补强的沥青路面设计年限为 10 年。

6) 平面线形主要标准（城市支路）：

项目	技术标准
设计车速（km/h）	30
不设超高圆曲线最小半径(m)（路拱≤2%）	150
设超高圆曲线最小半径(m)（一般值）	85
设超高圆曲线最小半径(m)（极限值）	40
平曲线最小长度(m)（极限值）	50
圆曲线最小长度(m)	25
缓和曲线最小长度(m)	25
停车视距（m）	30

7) 纵断面主要线形标准（城市支路）：

项目		技术标准
设计速度（km/h）		30
最大纵坡（%）	一般值	7
	极限值	8
坡段最小长度（m）		85
凸形竖曲线 最小半径（m）	一般值	400
	极限值	250
凹形竖曲线 最小半径（m）	一般值	400
	极限值	250
竖曲线最小长度（m）	一般值	60
	极限值	25

第四章 工程建设的必要性

4.1 现状道路已不能满足养护规定值的要求

(1) 路面损坏指数 (PCI)

序号	评价单元	PCI	综合评定
1	K0+000~K0+500	69.60	C
2	K0+500~K0+902.67	53.53	D

(2) 路面行驶质量评价

序号	评价单元	车道	IRI	RQI	综合评定
1	K0+080~K0+820	右机动车道	5.99	2.94	B
2	K0+820~K0+080	左机动车道	5.75	3.03	B

(3) 实测弯沉值分析

起止桩号	评定模式	平均弯沉值	标准差	弯沉代表值	备 注
		(mm)	(mm)	(mm)	
0+000.0~0+902.67	右一道	0.15	0.10	0.30	沥青
	左一道	0.14	0.09	0.28	沥青

根据以上道路现状检测资料分析：路面状况指数 (PCI) 为 C 和 D；路面行驶质量为 B；路面结构强度均为足够，综合以上评价及现场勘查表明现状道路整体差，大部分路段的表层沥青已经松散，局部存在裂缝、沉陷和拥包，已不能满足养护规定值的要求，亦不能保证汽车的快速、安全、舒适的功能要求。因此对道路功能的恢复和提高有迫切的需求。

4.2 适应道路交通特点的需要

古龙路是古美街道内一条重要的城市支路，西起合川路，古龙路向东与万源路相接延伸至莲花路。随着区域的发展，特别是古美街道的发展，古龙路沿线多个居住区陆续建成入住，古龙路交通量不断增长，早晚高峰交通拥堵日愈严重，故该段道路的交通量将日益增长，现状路面结构的承载力将难以支撑日益增长的交通量的需求，亟待维修。

4.3 改善路面通行状况、提升道路服务水平、提高行车舒适性及安全性

本段古龙路现状沥青路面已出现裂缝、松散、沉陷、拥包等病害，道路损坏程度严重，日常小范围路面修补养护的质量难于控制，短期修补区域已经再次出现损坏现象，表明小范

围养护措施已经无法解决日益严重的道路损坏情况，仅能取得短期内的遮掩效果。因此急需对车行道实施有针对性的维修工程，延长道路的使用寿命，改善路面通行状况、提升道路服务水平、提高行车舒适性及安全性。

综上所述本工程古龙路（合川路~莲花路）道路维修工程是十分必要、迫切的。

第五章 道路工程

5.1 设计原则

本次维修工程遵循“整体设计和针对性设计”的总体设计原则，以提高路面平整度为目标，以满足整体强度需求为根本，根据现场调查、察看以及道路强度测试结果进行工程设计。道路平纵设计参照城市支路标准，总的设计原则如下：

- 1）结合本路在路网中的性质、地位和作用，在道路维修初步设计中体现出方案实施的合理性和可行性，以节省道路维修的费用，最大程度降低维修工程对道路交通影响。
- 2）道路维修对现状道路平面、横断面基本维持现状不变，对道路纵断面线形基本按照现状路面标高，并根据相关的技术标准进行纵断面拟合设计，使道路维修后的道路线形基本达到道路相应等级的要求，提高道路的平整度，改善路面的使用品质。
- 3）路面结构的选用应根据现场调查和道路强度的测试结果，提出合理、可行的路面结构方案，并采用耐久性好的道路面层材料，以恢复路面结构强度，延长路面结构使用年限。
- 4）结合道路维修的实施，对相关的附属工程以及道路设施一并进行完善，改善路容路貌，提高道路的整体服务水平。

5.2 总体方案

当道路路面的各项技术指标因使用过程中的自然衰减或遭受外力破坏而不符合养护规定值时，应采取相应的处治措施，以达到规定的要求，根据《城市道路养护技术规程》(DG/TJ08-92-2013)沥青路面养护对策应按下表确定：

表 5.2-1 沥青路面养护对策

评价等级	PCI	RQI	PCI	RQI	PCI	RQI	PCI	RQI	结构强度
评价等级	A,B	A,B	B,C	B,C	C	C	D	D	不足
养护对策	保养小修		保养小修或中修		中修或大修		大修		

沥青路面的中修或中修工程措施按下表确定：

表 5.2-2 沥青路面中修或中修养护措施

基层类型	结构强度	PCI	RQI	交通水平	对策
半刚性	足够 临界	B,C,D	A, B	≤重	磨耗层铣刨加罩，面层翻修
				特重	面层翻修
			C, D	≤重	面层翻修
				特重	磨耗层铣刨加罩，面层翻修，基层翻修
	不足	B,C,D	A, B	≤重	基层翻修，面层翻修
				特重	基层翻修
			C, D	≤重	基层翻修，面层翻修
				特重	基层翻修

根据上述道路各项指标汇总，当路面结构强度为足够时，PCI 为 C/D，RQI 为 B，交通水平为中交通，应采用面层翻修（仅做参考）。考虑到实际情况道路三渣基层存在拥包病害，道路局部存在沉陷，且根据样洞资料可以看出部分芯样三渣基层松散较为严重，部分路面结构强度明显不足，仅仅翻修面层并不能解决问题，故本次对道路尚可路段铣刨加罩，对于路面强度不足，破损严重的路段进行基础补强。

5.3 道路工程

5.3.1 道路平面

古龙路位于闵行区古美街道，呈东西走向，是古美街道的区域性道路。本次工程古龙路西起合川路（含半幅交叉口），对应起点桩号为 K0+035.546，坐标为 X=-9613.586，Y=-7816.092，（上海城建坐标系统，下同），东至莲花路（含半幅交叉口），对应终点桩号为 K0+869.304，坐标为 X=-9335.863，Y=-7030.023，路线全长为 833.758m

本次维修工程道路平面线位基本维持既有平面线形不变，对原有道路中心线进行拟合设计，平面设计详见“道路平面设计图”。

5.3.2 道路纵断面

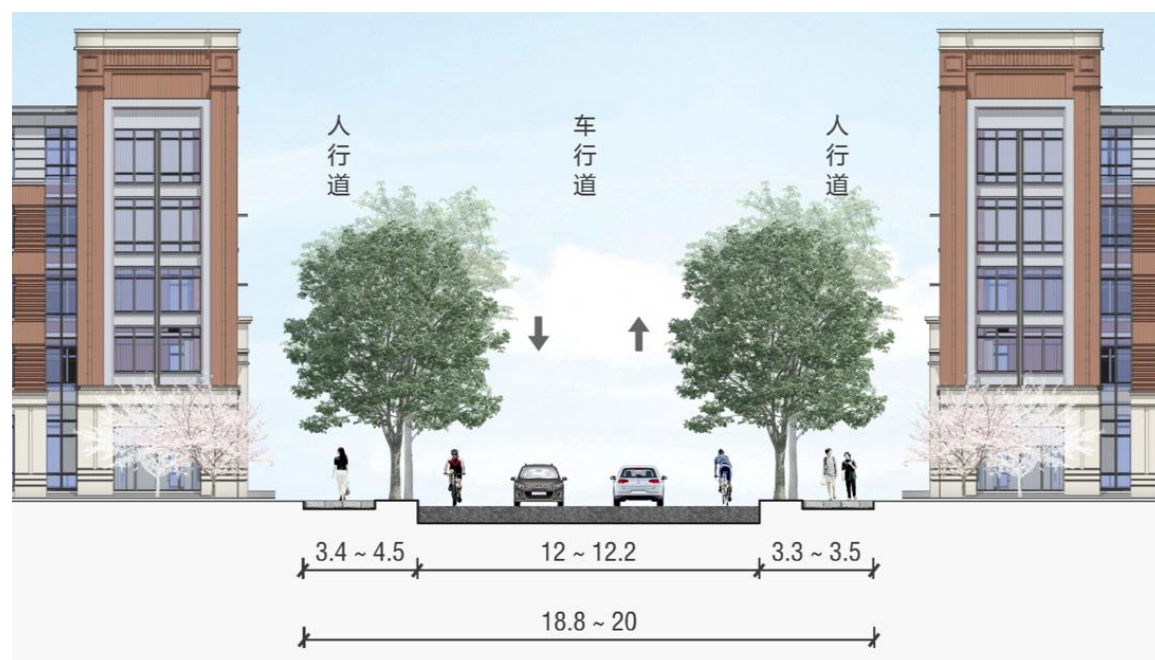
道路纵断面设计在满足规范要求的前提下，以尽量贴近现状道路标高为主要设计原则进行控制，对道路纵断面进行恢复性设计，具体原则为：

- 1) 沥青路段尽量贴近现状道路标高，并满足路面维修方案和路面排水的要求；
- 2) 满足路面路拱要求；
- 3) 尽量减少老路路面起伏不平所需的衬垫层厚度；
- 4) 与沿线既有相交道路标高顺接；
- 5) 人行道标高与沿街地坪顺接；
- 6) 本次设计针对车行道老路进行铣刨加罩，同时最大限度地改善道路纵坡。道路纵断面基本维持现状纵断面线形，为了使得本工程经济性更佳、可操作性更强，尽量保证机动车道边线基本不动，根据设计道路横坡，然后反推至道路中心线。

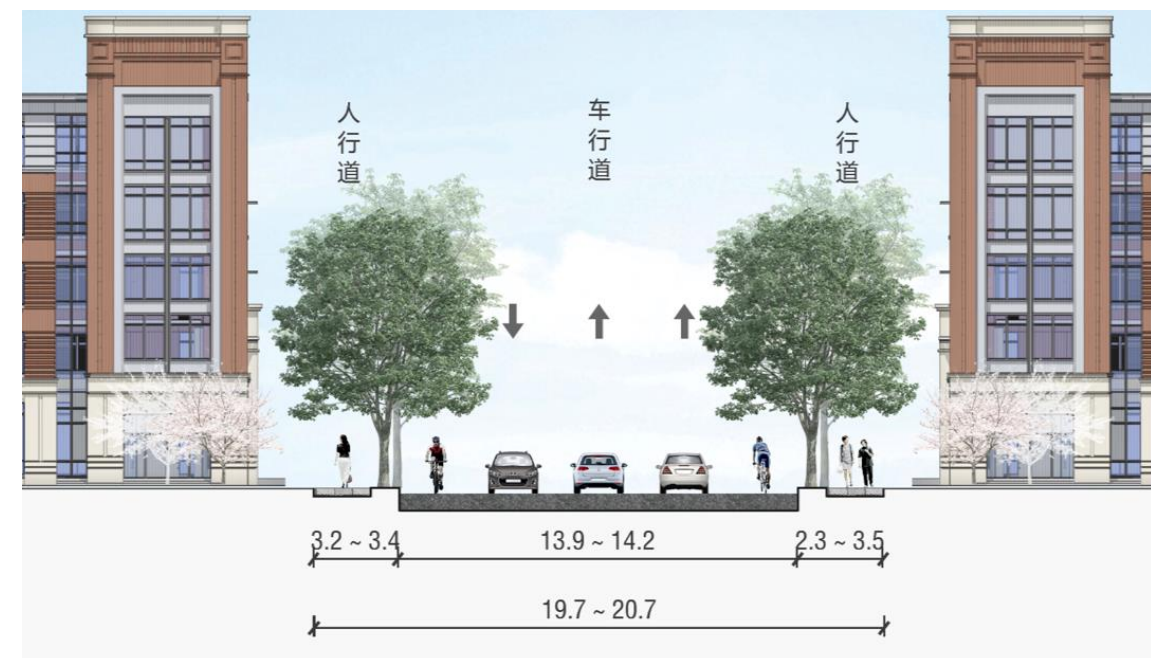
### 5.3.3 道路横断面

现状路幅布置为双向 2 快 2 慢的一块板断面形式；车行道现状为沥青混凝土路面；现状人行道为同质砖铺装。

本工程为维修工程，道路横断面布置维持现状断面不变，一般路段道路断面形式布置如下：3.4~4.5m（人行道）+12~12.2m（车行道）+3.3~3.5m（人行道）=18.8~20 m（道路宽度）；渠化路段道路断面形式布置如下：3.2~3.4m（人行道）+13.9~14.2m（车行道）+2.3~3.5m（人行道）=19.7~20.7m（道路宽度）



一般路段



渠化路段

图 5.3-1 古龙路标准横断面图

路拱曲线采用直线型路拱，路拱横坡取 2.0%。

### 5.3.4 路基路面设计

#### 1、路基设计

老路经多年使用，路基已基本稳定。本次维修对道路基层及以上部分进行维修，利用老路垫层及土路基，对老路路基不作处理。

#### 2、路面结构设计

##### 1) 路面材料比选

##### (1) 沥青上面层

本工程面层选用 AC 沥青混合料和 SMA 沥青混合料进行比较。

##### ①AC 沥青混合料

我国沥青路面的设计一直采用马歇尔设计方法，其混合料类型的选择一般是：上面层采用孔隙率小、不透水的连续级配沥青混凝土 AC 型。AC 型是一种密实型沥青混凝土结构，其矿料级配按最大密实原则设计，属于连续性级配，强度和稳定性主要取决于混合料的粘聚力和内摩阻力，因为结构密实、孔隙率小，AC 型路面的水稳定性较好。但是，由于其表面不够粗糙，耐磨、抗滑、高温抗车辙等性能明显不足，并且矿料间隙率也难以满足要求，通常采用减少沥青用量的方法来满足间隙率的要求，这样使沥青路面的耐久性能降低。因此，AC 型在



高等级公路的上面层已很少采用，主要用于中、下面层经、二级及二级公路以下的上面层。

② SMA 沥青混合料

该种路面具有抗滑耐磨，密实耐久，抗疲劳、抗高温车辙，减少低温开裂的特点。

SMA 沥青混合料是由沥青、矿粉、纤维及少量细集料组成的混合料，SMA 混合料是按照内摩擦角最大的原则配制间断级配的粗集料，使其形成相互嵌挤、锁结的骨架，然后用足量的沥青玛蹄脂（细集料、矿粉、沥青和纤维稳定剂组成）填充其骨架空隙。SMA 沥青混合料是一种间断级配混合料，4.75mm~9.50mm 之间的粗集料占集料总量的 40%左右，远高于普通级配混合料，SMA 混合料骨料有棱角、表面粗糙，内摩擦角  $\phi$  值大，即使在高温条件下仍有较好的抗变形能力，因其骨料之间填充有沥青玛蹄脂可以发挥其良好的粘结作用，玛蹄脂具有远高于普通密级配混合料的粘结作用，因此具有良好的低温抗裂性能。由于 SMA 混合料内部的空隙率小，沥青的耐老化和混合料的水稳定性都大大提高，同时由于间断级配在路表面形成大的孔隙，使路面具有很好的抗滑性能，并对减少噪音、防行车水雾等都有益。无论何种气候、无论重交通条件与否，SMA 结构面层均稳定耐久。即使是重交通地区，该结构预估使用寿命为 10~15 年，比普通沥青混合料结构路面延长寿命 20%~40%左右。

根据上述比较，按照道路等级、道路所处位置及使用功能，上面层推荐采用 AC。

（2）沥青下面层

我国目前对于沥青混合料的下面层多采用 AC-25，这种沥青混合料工艺已经十分成熟，应用于中下面层也较为适合。

因此，对沥青下面层提出以下设计方案。

下面层粗集料公称最大粒径为 26.5mm，根据规范要求，沥青路面选用下面层结构 AC-25 时，设计厚度拟定为 8cm。

2）基层类型比较

基层是路面结构的主要承重层，直接遭受大气因素的影响虽比面层要小，应具有足够的强度和刚度。根据不同工程的特点，在养护类项目中，目前常用的基层主要有柔性基层、半刚性基层和刚性基层三种。

柔性基层在市政道路养护项目中运用比较普遍，上海地区沥青路面柔性基层大多采用 ATB 沥青碎石。

半刚性基层是我国传统的路面结构形式，具有整体强度、板体性和抗变能力均较强的

优点。在国内高等级公路中的应用十分普遍，有着成熟的设计理念、施工技术、质量控制方法。国内的半刚性基层国内通常采用水泥稳定碎石或石灰粉煤灰稳定碎石。由于三渣基层质量难以控制，目前半刚性基层多采用水泥稳定碎石。

刚性基层的主要优点是抗冲刷性好、强度高、本体性强、承载能力大并经久耐用，施工速度较快、能及早开放交通等优点。刚性基层通常采用低标号的混凝土。由于混凝土基层刚度大，干缩和温缩性也大，为防止断裂必须切缝或压缝，在柔性路面设计中应采取有效的防止反射裂缝的措施。

➤ ATB 沥青碎石基层

优点：韧性好、治愈裂缝能力强、施工工期短，对交通影响极小。

缺点：造价偏高。

➤ 水泥稳定碎石基层

优点：来源广泛、具有强度高、平整度易控制等优点。

缺点：对施工要求较高，养护期较长，对交通影响较大。

➤ 水泥混凝土基层

优点：来源广泛、具有强度高、对交通影响较小等优点。

缺点：刚性基层反射裂缝问题明显，且造价较高，后期养护较为困难。

水泥稳定碎石在国内高等级道路建设中是较为常用的一种材料，近年来在上海市范围内也已大规模应用，建成道路的运营状况均较好。

因此本工程拟采用水泥稳定碎石作为本工程车行道的基层材料。

3、路面设计弯沉值计算

1）交通量调查与统计

根据现场实际观测的现状交通流量统计数据，取高峰小时流量占全天流量的比例为 0.1，计算得 2021 年日交通流量如下表：

表 5.3-1 交通量汇总表（双向）单位：辆/天

方向	小型 客车	大型 客车	小型 货车	中型 货车	大型 货车	特大型 货车	拖挂	集装箱 车	合计
双向	7080	670	1130	510	120	0	0	0	9510



### 2) 累计当量轴次换算

标准轴载: BZZ-100

设计年限：本次维修后立足于中长期使用效果，铣刨加罩的沥青路面设计年限为 5 年，基础补强的沥青路面设计年限为 10 年。

交通增长率：取 5%（考虑道路处于古美街道中心地段，本工程沿线的交通流量将会有一定幅度的增长）在交通荷载构成中，小客车及大客车比例呈现上升的趋势，混合交通总数量呈现上升的趋势。

根据其他工程上海市公路货运车辆调研资料，本次选用的代表车型及相关参数如下：

表 5.3-2 代表车型及主要参数

车辆类型	代表车型	前轴轴重(KN)	后轴轴重(KN)	后轴轮组数	后轴轴数	后轴距
小客车	红旗 CA630	19.3	27.9	2	1	-
大客车	瓦房店 WK174A	37.0	78.0	2	2	>3
小货车	成都 CD130	13.6	27.2	2	1	-
中货车	依士兹 TD50	42.2	80.0	2	1	-
大货车	日野 ZM440	60.0	100.0	2	2	<3
特大货车	红岩 CQ30290	62.0	119.0	2	2	<3
集装箱	鞍山 AS9170	23.5	80.4	2	2	>3
拖挂车	东风 SP9250	50.7	113.3	2	3	>3

根据调查交通量统计表、上海市车辆超载情况调查结果、代表车型分析，计算出公路当量轴载换算系数如下：

表 5.3-3 当量轴载换算系数

系数	小客车	大客车	小货车	中货车	大货车	特大货车	拖挂车	集装箱
沥青路面	0.002	0.512	0.019	0.704	1.110	3.120	2.314	2.787

沥青路面设计年限内一条车道上的累计当量轴次  $N_e$  应按式（根据《城镇道路路面设计规范》（CJJ 169-2012）中的公式 3.2.3-5）计算：

$$Ne = \frac{[(1 + \gamma)^t - 1]}{\gamma} \times 365 N_1 \eta$$

式中:  $N_e$ —设计年限内一条车道的累计当量轴次 (次/车道);

$t$ —设计年限 (年),  $t$  取 5 铣刨加罩和 10 基础补强;

$N_1$ —路面营运第一年单向日平均当量轴次 (次/d);

$\gamma$ —设计基准期内交通量的平均年增长率(%)，取5%；

$\eta$ —车道系数,  $\eta=1$ 。

具体计算如下：

$$\begin{aligned} Ne &= [(1+\gamma)^{-1}-1] \times 365 N_1 \eta / \gamma \\ &= [(1+0.05)^{-5}-1] \times 365 \times (871/2) \times 1/0.05 \\ &= 8.78 \times 10^5 \text{ (轴次)} \end{aligned}$$

以上述交通量和换算系数,计算古龙路按照设计年限 5 年内累计当量轴次为  $8.78 \times 10^5$  次/车道,按照设计年限 10 年内累计当量轴次为  $2.00 \times 10^6$  次/车道;按《城镇道路路面设计规范》(CJJ169-2012)的交通分级,本工程道路交通等级均为轻交通等级。

### 3) 设计弯沉计算

古龙路为城市支路，本次为道路维修工程，考虑路面维修后中长期的使用效果，铣刨加罩的沥青路面设计年限为 5 年，基础补强的沥青路面设计年限为 10 年考虑，进行路面结构计算。通过设计弯沉，评定当前道路路面强度是否能满足未来交通的要求。

轮胎接地压强: 0.7Mpa                      当量圆半径: 10.65cm

两轮中心距离: 31.95cm      车道系数: 1.0

基层类型系数：本工程路面结构基层材料为半刚性基层，基层类型系数为 1.0。

根据《公路沥青路面设计规范》(JTGD50—2006),路面设计弯沉值计算如下:

$$l_d = 600 N_e^{-0.2} A_c A_s A_b$$

式中:  $l_d$ —容许弯沉值 (0.01mm);

$N_e$ —设计年限内一条车道的累计当量轴次 (次/车道);

$A_c$ —道路等级系数，快速路、主干路 1.0，次干路 1.1，支路 1.2；

$A_s$ —面层类型系数，沥青混凝土面层为 1.0；热拌和冷拌沥青碎石、沥青贯入式路面（含上拌下贯式路面）、沥青表面处治为 1.1；

$A_b$ —基层类型系数，无机结合料类（半刚性）基层为 1.0，沥青类基层和粒料基层为 1.6。

经计算，铣刨加罩设计年限 5 年末和基础补强 10 年末容许设计弯沉及车道的累积当量轴次见下表：

表 5.3-4 维修年限末容许弯沉及车道的累积当量轴次汇总表

路段	一条车道的累计当量轴次（次/车道）	交通等级	设计弯沉(0.01mm)
合川路～莲花路	$8.78 \times 10^5$	轻交通	46.63
合川路～莲花路	$2.00 \times 10^6$	轻交通	39.55

5.3.5 路面结构设计

本工程古龙路车行道拟根据评价结果，对整治范围内车行道进行修复补强，具体处理措施如下：

➤ 车行道

（1）车行道铣刨加罩一层结构：

本次考虑对车行道尚可的一般路段，铣刨表面沥青至设计标高以下4cm后，加罩一层如下路面结构：

4cm 细粒式沥青砼（AC-13C，SBS改性）

乳化沥青粘层油

（2）车行道铣刨加罩两层结构：

本次考虑对车行道线裂较为严重的路段，铣刨表面沥青至设计标高以下12cm后，加罩两层如下路面结构：

4cm 细粒式沥青砼（AC-13C，SBS改性）

8cm 粗粒式沥青砼（AC-25C）

乳化沥青粘层油

老路三渣基层

（3）车行道基础补强（水稳基层）：

在K0+472.27～K0+689.308段及万源路交叉口处出现沉陷、拥包等道路病害，路面破损较为严重，进行基础翻挖补强处理，结构如下：

4cm 细粒式沥青砼（AC-13C，SBS改性）

8cm 粗粒式沥青砼（AC-25C）

乳化沥青粘层油

0.6cm 稀浆封层

35cm 水泥稳定碎石（顶面布洒透层油）（水泥掺量不超过5%）

老路剩余结构整平压实利用

路面结构强度验算：

①层材料参数如下表：

层位	结构层材料类型	厚度（cm）	回弹模量（Mpa）
1	AC-13C（SBS 改性沥青）	4	1400
2	AC-25C 粗粒式沥青	8	1000
3	水泥稳定碎石	35	1500
5	土基		25

②验算结果

经计算，翻挖新建结构各层顶面竣工验收弯沉值如下：

第 1 层路面顶面交工验收弯沉值  $LS= 36.3$ （0.01mm）

第 2 层路面顶面交工验收弯沉值  $LS= 41.6$ （0.01mm）

第 3 层路面顶面交工验收弯沉值  $LS= 52.4$ （0.01mm）

路基顶面交工验收弯沉值  $LS= 372.6$ （0.01mm）

经计算可知，新建结构顶面竣工验收弯沉值 $LS=36.3$ （0.01mm）<设计弯沉值 $Ld=39.55$ ，满足设计强度要求，因此采取上述路面结构是合适的。

根据老路设计资料显示，原车行道结构为4细+8粗+35基层，本次原厚度设计是合理的，同时且符合设计弯沉值要求，因此采取上述路面结构是合适的。

新老基层之间纵横向接缝的搭接处理应进行专项设计，在纵横断面上选择合适的接缝位置，确定台阶尺寸；应采用铣刨等手段形成接缝台阶。

（4）车行道基础补强（ATB）：

对于路面沉陷、路基损坏及强度不足路段进行局部基础翻挖补强处理，结构如下：

4cm 细粒式沥青砼（AC-13C，SBS改性）

8cm 粗粒式沥青砼（AC-25C）

乳化沥青粘层油

35cm ATB-30沥青碎石

老路剩余结构整平压实利用

路面结构强度验算：

①层材料参数如下表：

层位	结构层材料类型	厚度（cm）	回弹模量（Mpa）
1	AC-13C（SBS 改性沥青）	4	1400
2	AC-25C 粗粒式沥青	8	1200
3	ATB-30 沥青碎石	35	800
5	土基		25

②验算结果

经计算，翻挖新建结构各层顶面竣工验收弯沉值如下：

第 1 层路面顶面交工验收弯沉值 LS= 37.8（0.01mm）

第 2 层路面顶面交工验收弯沉值 LS= 43.1（0.01mm）

第 3 层路面顶面交工验收弯沉值 LS= 57.1（0.01mm）

路基顶面交工验收弯沉值 LS= 372.6（0.01mm）

经计算可知，新建结构顶面竣工验收弯沉值 $L_s=37.8（0.01mm）< \text{设计弯沉值} L_d=39.55$ ，满足设计强度要求，因此采取上述路面结构是合适的。

根据老路设计资料显示，原车行道结构为4细+8粗+35基层，本次原厚度设计是合理的，同时且符合设计弯沉值要求，因此采取上述路面结构是合适的。

新老基层之间纵横向接缝的搭接处理应进行专项设计，在纵横断面上选择合适的接缝位置，确定台阶尺寸；应采用铣刨等手段形成接缝台阶。

5.2.6 人行道

工程范围内人行道现状平整度一般，面砖存在老化、损坏等现象，局部人行道出现拱起等现象，本工程拟对现状人行道面层进行更换，局部或拱起处进行基础补强：

（1）局部基础补强段：

6cm 同质砖

3cm 干拌水泥黄砂（1：3）

10cm C20素混凝土

（2）面层翻修段：

6cm 同质砖

3cm 干拌水泥黄砂（1：3）

5.2.7 附属工程

1、出入口

（1）沿线沥青出入口铣刨加罩一层，结构如下：

4cm 细粒式沥青砼（AC-13C，SBS改性）

乳化沥青粘层油

（2）出入口（面砖）更换面层，结构如下：

4cm 花岗岩

3cm M10水泥砂浆

2、侧平石

道路两侧侧平石破损较多，故本次设计翻排道路两侧侧平石。

3、树穴盖板

现状工程范围内树穴盖板破损较多，本次对沿线树穴盖板进行更换。

4、交通信号灯及监控

交通信号设施利用现有设施，受路面维修影响的监控线圈均应按原状予以恢复。

5、标志、标线

本工程为路面维修，对交通标志予以保留，交通标线按现状予以恢复。

本工程道路中心黄线采用双黄线，线宽 0.15m。

车道边缘线采用白色实线，线宽 0.15m。

车道分界线采用 2～4 白色虚线，线宽 0.15m。

停车线为白实线，线宽 0.4m。

导向箭头为白色，长度 3.0m。

人行横道路线颜色为白色，长度为 6.0m，线宽为 0.4m，间距 1.0m。

标线采用热熔漆，面撒玻璃微珠，以增强夜间反光能力。

#### 6、更换防沉降窰井盖

工程范围内市政窰井均应根据设计路面标高作相应的抬升或降低，同时为消除路框差现象，车行道所有雨污水窰井全部调换为自调式窰井盖框，工程范围内的所有雨、污水窰井全部增设窰井防坠隔板。

#### 7、路面排水

采用联合式雨水口收集路面雨水，雨水口现状较好，本次予以保留利用。

#### 8、增设禁车柱

在出入口两侧增设禁车柱。

#### 9、交警线圈恢复

路面施工完成后对交警线圈进行恢复。



## 第六章 施工期间交通组织设计

### 6.1 施工期间交通组织原则

- 1、凡在闵行区实施的道路与管线工程，只要对过境交通及周边居民出行产生影响的，均应在工程开工前编制相应的交通组织方案。
- 2、交通组织方案应当本着“以人为本、服务交通”的理念，科学、合理的组织施工现场周边的交通。
- 3、交通组织方案应根据道路等级、施工周期及沿线交通等实际情况进行编制，做到切实可行。施工期间交通组织方案与永久交通组织方案相结合，保证施工前后交通管理措施的连续性。
- 4、道路施工前，应在主要媒体、报章上刊登施工消息，告知交通组织方案，告知沿线企事业单位，并在主要路口设置车辆行驶指示牌，力求减少道路拥堵。
- 5、施工期间必须保证至少单向机动车道维持畅通。施工期间，道路车辆必须限速行驶。
- 6、工程施工后期，应当结合施工进度，逐步恢复交通，并采取切实可行的措施，确保车辆、行人的安全。
- 7、施工结束后，应在规定时间内修复损毁道路，清理现场，恢复交通。

### 6.2 施工期间交通组织方案

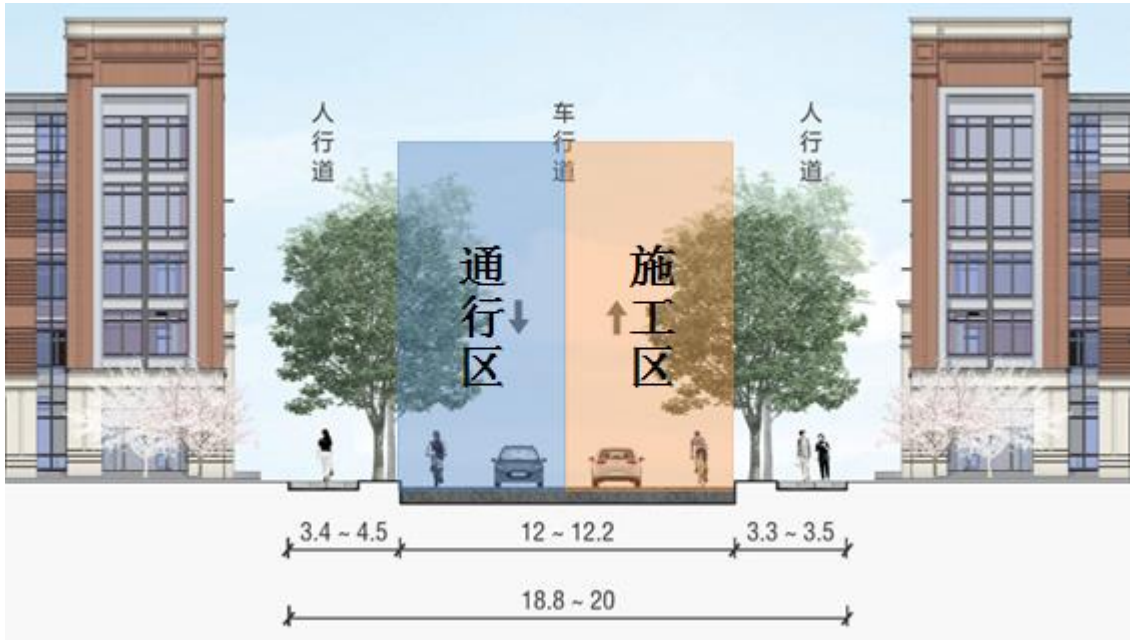
- 1、本工程道路为双向两车道城市支路，机动车道共有 2 根，并与横向 3 条（即合川路、万源路、莲花路）道路相交，可采用半幅封闭方式施工。
- 2、车行道维修与人行道整修在时间上应错开安排，避免行人和车辆在部分车行道被施工占用后较狭小的空间内产生争抢通行权的现象。考虑到车行道翻修耗时较长，应先期安排车行道部位的施工作业，待完成后再进行人行道部位的整修。
- 3、车行道翻修时应以路格为施工作业的单元进行分段，由于车行道总宽度并不十分宽裕，在路面基层补强作业时，应每次封闭半幅车行道，剩余车行道宽度维持机动车及非机动车的通行。相邻路格同时施工作业时，应保持封闭的车道为同一车道，避免交通流在路口发生绕行，尽可能消除施工造成的交通安全隐患。
- 4、损坏的侧平石排砌应在车行道的面层维修作业时一并实施，防止二次占路。

5、各种管线窨井的升高或降低应与车道结构层补强作业同步完成，避免重复占路。

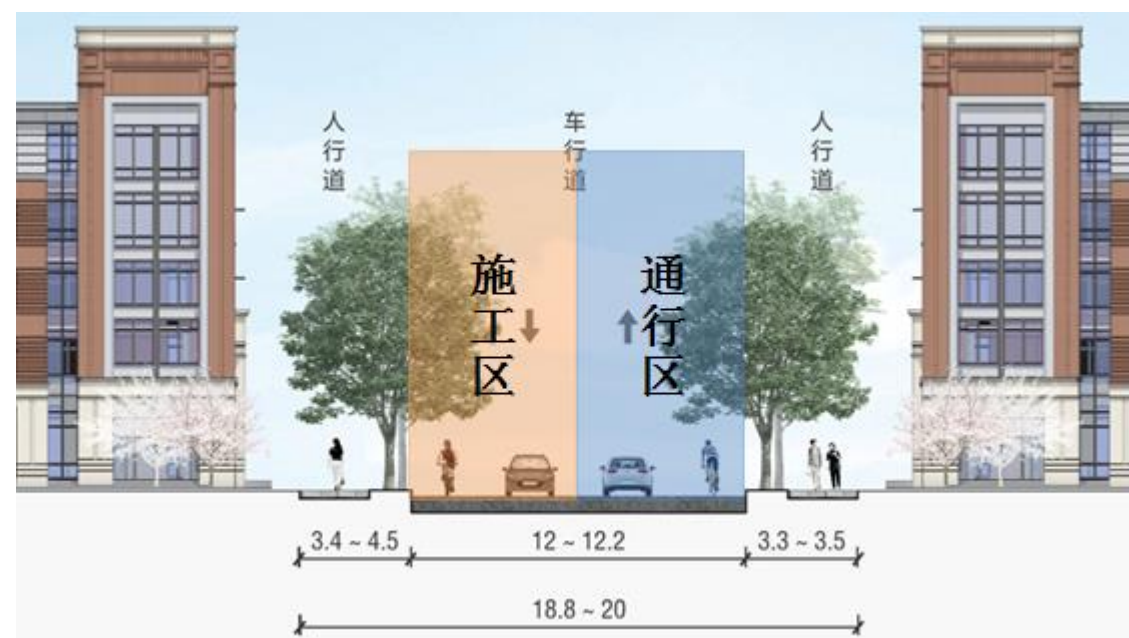
另外，施工期间尚需注意以下事项：

- 1、严格按照《道路交通安全法》条例设置文明施工牌，限速标志牌，车辆分流标志牌及安全护栏，反光锥等安全控制设施；
- 2、在进入该路的 1~2km 范围内通过电子预告牌诱导交通从其他道路过境。
- 3、本工程道路施工采用半幅施工、半幅开放交通的方法进行组织，并设置施工护栏，在交叉口及主要部位安排专人引导车辆分流，将施工对交通影响将至最低；虑到该道路交通量较大，在半幅工作面区域摊铺下面层后可有限制的开放交通，并着手另外半幅的施工，施工必须做好纵横向拼缝的处理，确保路面结构的完整性。
- 4、维修路面时，根据路段情况的不同，将采用间歇性交通改道措施及分车道分段封闭交通施工，在施工前按照每日施工作业地点对施工区域进行交通流向改道封闭。
- 5、整个交通设施保障区域分为警告区、上游过渡区、缓冲区、工作区（按每日工作需要设置）、下游过渡区和终止区。同时利用作业区上游的可变信息板显示“前方 XXkm 施工，限速 XX，注意驾驶或禁止超车”等内容进行提示。
- 6、在改变交通流向封闭作业时，采用增设施工护栏、道路减速板的措施进行重点保护。

总体来讲，施工条件满足方案实施要求，工程质量易于保证。同时亦能兼顾文明施工和环境保护。



第一阶段



第二阶段

图 6.2-1 交通组织设计

第七章 路用材料施工要求

7.1 沥青混合料材料

7.1.1 沥青

沥青面层采用优质道路石油沥青，面层采用 70#A 级道路石油沥青。技术指标要求如下：

表 7.1-1 改性沥青技术要求

指 标		I-C 类	I-D 类
针入度（25℃，100g，5s）（0.1mm）		60～80	40～60
针入度指数 PI 不小于		－0.4	0
延度（5cm/min，5℃） 不小于（cm）		30	20
软化点（环球法） 不小于（℃）		60	65
运动粘度（135℃） 不大于（Pa s）		3	
闪点 不小于（℃）		230	
溶解度（三氯乙烯） 不小于（%）		99	
弹性恢复（25℃） 不小于（%）		65	75
贮存稳定性离析，48h 软化点差 不大于（℃）		2	
RTFOT 试验后	质量损失 不大于（%）	±1.0	±0.6
	针入度比（25℃） 不小于（%）	60	65
	延度（5cm/min，5℃） 不小于（cm）	20	15

表 7.1-2 70#A 级沥青技术要求

试验项目		70#A 级沥青指标要求
针入度（25℃，100g，5s）（0.1mm）		60～80
延度（5cm/min，15℃）（cm）		不小于 100
延度（5cm/min，10℃）（cm）		不小于 15
软化点（环球法）（℃）		不小于 46
溶解度（三氯乙烯）（%）		不小于 99.5
针入度指数 PI		-1.5～+1.0
薄膜加热试验 163℃，5h	质量损失（%）	不大于 ±0.8
	针入度比（%）	不小于 61
	延度（10℃）（cm）	不小于 6
闪点（COC）（℃）		不小于 260
含蜡量（蒸馏法）（%）		不大于 2.2
动力粘度（绝对粘度，60℃）（pa.s）		不小于 180

表 7.1-3 70#A 级石油沥青+抗车辙剂技术要求

试验项目		70#A 级石油沥青+抗车辙剂
熔点（℃）		123.4
密度（g/cm <sup>3</sup> ）		1.0
拉伸强度（MPa）		12.3
断裂伸长率（%）		480
悬臂梁缺口冲击强度（KJ/m <sup>2</sup> ）		不小于 40
简支梁缺口冲击强度（KJ/m <sup>2</sup> ）		不小于 54
熔融指数（g/10min）		4.9
稳定度（KN）		14.0
流值（mm）		3.8
残留稳定度（%）		92
车辙	动稳定度（次/mm）	8000
	总变形（mm）	0.722
冻融劈裂强度比（%）		95
破坏应变（με）		3200

7.1.2 粗集料

粗集料应洁净、干燥无风化、无杂质、表面粗糙，并具有足够的强度和耐磨性，具体应符合《道路、排水管道成品与半成品施工及质量验收规程》（DG/TJ08-87-2016）表 6.2.3 的规定：

表 7.1-4 沥青面层粗集料质量技术要求

指 标	高速公路、一级公路 城市快速路、主干路		其他等级公路 与城市道路
	表面层	其他层次	
石料压碎值 不大于（%）	26	28	30
洛杉矶磨耗损失 不大于（%）	28	30	35
表观相对密度 不小于	2.60	2.50	2.45
吸水率 不大于（%）	2.0	3.0	3.0
对沥青的粘附性 不小于	5 级	5 级	5 级
坚固性 不大于（%）	12	12	—
针片状颗粒含量 不大于（%）	10	15	15
水洗法 < 0.075mm 颗粒含量 不大于（%）	1	1	1
软石含量 不大于（%）	3	5	5
石料磨光值 不小于（BPN）	42	—	—

7.1.3 细集料

应采用坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质并有适当的颗粒级配，石质采用石灰岩的机制砂，不能采用山场的下脚料。技术要求见下表：

表 7.1-5 沥青面层细集料质量技术要求

指 标	高速公路、一级公路 城市快速路、主干路	其他等级公路 与城市道路
表观相对密度 不小于	2.60	2.50
坚固性（ >0.3mm 部分） 不大于（%）	12	—
含泥量 不大于（%）	3	5
砂当量 不小于（%）	60	50
亚甲蓝值 不大于（g/kg）	25	—
棱角性（流动时间） 不小于（s）	30	—

7.1.4 填料

必须采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉。矿粉必须干燥、清洁，能自由地从矿粉仓流出，质量要求见表：

表 7.1-6 沥青面层矿粉质量技术要求

指 标		高速公路、一级公路 城市快速路、主干路	其他等级公路 与城市道路
视密度 不小于（t/m³）		2.60	2.50
含水量 不大于（%）		0.5	0.5
粒度范围	0.6mm（%）	100	100
	0.15mm（%）	90～100	90～100
	0.075mm（%）	85～100	70～100
外观		无团粒状	无团粒状
亲水系数 小于		0.9	0.9
塑性指数 小于		4	4
加热安定性		实测记录	实测记录

7.1.5 透层油和粘层油

1、透层沥青

为使沥青面层和基层粘结良好，在基层洒乳化沥青作为透层，乳化沥青标号采用 PC-3，用量 1.1±0.1L/m²。

2、粘层沥青

各沥青层之间如不连续施工、以及路缘石、雨水口、检查井等构造物与新铺沥青砼的接触面的侧面均应洒粘层沥青，粘层沥青采用 PC-3 型乳化沥青，用量 0.3～0.6L/m²。

7.2 沥青混合料施工工艺

1、沥青面层的施工及质量控制应严格遵照《公路沥青路面施工技术规范》的相关规定执行。

2、沥青路面施工必须有施工组织设计,保证合理施工工期。沥青路面不得在气温低于 5℃，雨天、路面潮湿的情况下施工。

3、沥青混合料面层集料的最大粒径宜从上至下逐渐增大，并应与压实层厚度相匹配。单层压实厚度不宜小于集料公称最大粒径的 2.5~3 倍，以减少离析，便于压实。

7.2.1 混合料的拌制

1、沥青混合料必须在沥青拌和厂（场、站）采用拌和机械拌制。

2、沥青混合料可采用间歇式拌和设备或连续式拌和设备进行拌制。

3、间隙式拌和机宜备有保温性能好的成品储料仓,贮存过程中混合料温降不得大于 10℃，且不能有沥青滴漏。普通沥青混合料的贮存时间不得超过 72h；改性沥青混合料的贮存时间不得超过 24h；混合料只限当天使用。

7.2.2 混合料的运输

1、沥青混合料宜采用较大吨位的运料车运输，但不得超载运输，或急刹车、急弯掉头使透层和封层受到损伤。运料车的运力应稍有富余，施工过程中，摊铺机前方应有运料车等候。

2、运料车每次使用前后必须清扫干净，在车厢板上涂一薄层防止沥青粘结的隔离剂或防粘剂，但不得有余液积聚在车厢底部。从拌和机向运料车上装料时，应多次挪动汽车位置，平衡装料，以减少混合料离析。运料车运输混合料宜用苫布覆盖保温、防雨、防污染。

3、运料车进入摊铺现场时，轮胎上不得粘有泥土等可能污染路面的脏物，否则宜设水洗池，洗净轮胎后进入现场。沥青混合料在摊铺地点平运料单接收，若混合料不符合施工温度要求，或已经结成团块已遭雨淋的不得摊铺。



4、摊铺过程中运料车应在摊铺机前面 100~300mm 处停住，空档等候，由摊铺机推动前进开始缓缓卸料，避免撞击摊铺机。在有条件时，运料车将混合料卸入转运车经二次拌和后，连续均匀地供料。

5、沥青混合料在运输、等候过程中，若发现有沥青结合料沿车厢板滴漏时，应采取措施予以避免。

7.2.3 混合料的摊铺

1、沥青混合料应采用沥青摊铺机摊铺，在喷洒有粘层的路面上铺筑改性沥青混合料时，宜使用履带式摊铺机。摊铺机的受料斗应涂刷薄层隔离剂或防粘结剂。

2、本工程铺筑沥青混合料时，一台摊铺机的宽度不宜超过 6m（双车道）~7.5m（3 车道以上），通常宜采用两台或更多台数的摊铺机前后错开 10~20m，呈梯队方式同步摊铺，两幅之间应有 30~60mm 左右宽度的搭接，并躲开车道轮迹带，上、下层的搭接位置宜错开 200mm 以上。

3、摊铺机开工前 0.5~1h 预热熨平板不低于 100℃。铺筑过程中应选择熨平板的振捣或夯锤压实装置具有适宜的振动频率和振幅，以提高路面的初始压实度。熨平板加宽连接应仔细调节至摊铺的混合料没有明显的离析痕迹。

4、摊铺机必须缓慢、均匀、连续不间断地摊铺，不得随意变换速度或中途停顿以提高平整度、减少混合料的离析。摊铺速度宜控制在 2~5m/min 的范围内。当发现混合料出现明显的离析、波浪、拖痕时，应分析原因予以消除。

5、摊铺机应采用自动找平方式，下面层或基层宜采用钢丝绳引导的高程控制方式，上面层宜采用平衡梁或红外线摊铺厚度控制，中面层根据情况选用找平方式。直接接触式平衡梁的轮子不得粘附沥青。铺筑改性沥青或 SMA 路面时宜采用非接触式红外线平衡梁。

6、沥青路面施工的最低气温应符合《公路沥青路面施工技术规范》的要求，寒冷季节遇大风降温，不能保证迅速压实时不得铺筑沥青混合料。热拌沥青混合料的最低摊铺温度根据铺筑层厚度、气温、风速及下卧层表面温度按《公路沥青路面施工技术规范》5.2.2 条执行，且不得低下表的要求。每天施工开始阶段宜采用较高温度的混合料。

表 7.2-7 沥青混合料的最低摊铺温度

下卧层的表面温度（℃）	相应于下列不同摊铺厚度的最低摊铺温度（℃）					
	普通沥青混合料			改性沥青混合料或 SMA 沥青混合料		
	<50mm	（50~80）mm	>80 mm	<50mm	（50~80）mm	>80 mm
<5	不允许	不允许	140	不允许	不允许	不允许
5~10	不允许	140	135	不允许	不允许	不允许
10~15	145	138	132	165	155	150
15~20	140	135	130	158	150	145
20~25	138	132	128	153	147	143

7、沥青混合料的松铺系数应根据混合料类型试铺试压确定。摊铺过程中应随时检查摊铺层厚度及路拱、横坡，并按《公路沥青路面施工技术规范》附录 G 的方法由使用的混合料总量与面积校验平均厚度。

8、沥青混凝土最大厚度压实不宜大于 100mm，但当采用大功率压路机且经试验证明能达到压实度时允许增大到 150mm。

7.2.4 混合料的压实和接缝

1、压实成型的沥青路面应符合压实度及平整度的要求。

2、混合料最大厚度压实不宜大于 100mm，但当采用大功率压路机且经试验证明能达到压实度时允许增大到 150mm。

3、沥青路面施工应配备足够数量的压路机，选择合理的压路机组合方式及初压、复压、终压（包括成型）的碾压步骤，以达到最佳碾压效果。

4、热拌沥青混合料的压实温度参见《公路沥青路面施工技术规范》。

5、沥青路面的施工必须接缝紧密、连接平顺，不得产生明显的接缝离析。上、下层纵缝应错开 150mm（热接缝）或 300~400mm（冷接缝）以上。相邻两幅及上、下层的横向接缝均应错位 1m 以上。

7.2.5 粘层油喷洒

1、根据《公路沥青路面施工技术规范》，各沥青面层之间必须喷洒粘层油。粘层油宜采用快裂或中裂乳化沥青、改性乳化沥青，其规格和质量应符合本规范的要求，所使用的基质沥青标号宜与主层沥青混合料相同。粘层油用量为 0.3~～0.6L/m2。

2、粘层油宜采用沥青洒布车喷洒，并选择适宜的喷嘴，洒布速度和喷洒量保持稳定。当采用机动或手摇的手工沥青洒布机喷洒时，必须由熟练的技术工人操作，均匀洒布。气温低

于 10℃时不得喷洒粘层油，寒冷季节施工不得不喷洒时可以分成两次喷洒。路面潮湿时不得喷洒粘层油，用水洗刷后需待表面干燥后喷洒。

3、喷洒的粘层油必须成均匀雾状，在路面全宽度内均匀分布成一薄层，不得有洒花漏空或成条状，也不得有堆积。喷洒不足的要补洒，喷洒过量处应予刮除。喷洒粘层油后，严禁运料车外的其他车辆和行人通过。

4、粘层油宜在当天洒布，待乳化沥青破乳、水分蒸发完成，或稀释沥青中的稀释剂基本挥发完成后，紧跟着铺筑沥青层，确保粘层不受污染。

7.2.6 稀浆封层

1、稀浆封层材料规格

稀浆封层分为 ES-2 型、ES-3 型，具体使用型号及厚度按路面结构设计取用。

2、材料

稀浆封层应选择坚硬、粗糙、耐磨、洁净的集料。通过 4.75 筛的合成矿料的砂当量不得低于 50%，对集料中的超粒径颗粒必须筛除。集料各项性能必须满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的规定，集料级配组成满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）6.5.5 条规定。

如采用改性乳化沥青稀浆封层时，应 BCR 改性乳化沥青作为结合料，乳化沥青应符合下表要求。

表 7.2-8 改性乳化沥青技术要求

试验指标		技术要求
破乳速度		慢裂
粒子电荷		阳离子（+）
筛上残余物（1.18mm 筛）不大于（%）		0.1
粘度	恩格拉粘度计 E <sub>25</sub>	3～30
	道路标准粘度计 C <sub>25,3</sub> （s）	12～60
蒸发残留物	残留物含量 不小于（%）	60
	溶解度 不小于（%）	97.5
	软化点 不小于（℃）	53

	针入度（25℃）（0.1mm）	40～100
	延度（5℃）不小于（cm）	20
与粗集料的粘附性，裹附面积不小于		—
常温贮存稳定性	1d 不大于（%）	1
	5d 不大于（%）	5

3、施工要求

稀浆封层施工前，应彻底清除原路面的泥土、杂物，修补坑槽、凹陷，较宽的裂缝宜清理灌缝。

稀浆封层的最低施工温度不得低于 10℃，严禁在雨天施工，摊铺后尚未成型混合料遇雨时应予铲除。

稀浆封层两幅纵缝搭接的宽度不宜超过 80mm，横向接缝宜做成对接缝。分两层摊铺时，第一层摊铺后至少应开放交通 24h 后方可进行第二层摊铺。

稀浆封层铺筑后的表面不得有超粒径料拖拉的严重划痕，横向接缝和纵向接缝处不得出现余料堆积或缺料现象，用 3m 直尺测量接缝处的不平整度不得大于 6mm。经养生和初期交通碾压稳定的稀浆封层在行车作用下应不飞散且完全密水。

7.2.7 养生和开放交通

1、沥青路面应待摊铺层完全自然冷却，混合料表面温度低于 50℃后，方可开放交通。需要提早开放交通时，可洒水冷却降低混合料温度。

2、沥青路面雨季施工应符合下列要求：

1）注意天气预报，加强工地现场、沥青拌和厂及气象台站之间的联系，控制施工长度，各项工序紧密衔接。

2）运料车和工地应备有防雨设施，并做好基层及路肩排水。

3、铺筑好的沥青层应严格控制交通，保持整洁无污染，严禁在沥青层上堆放施工产生的土或杂物，严禁在已铺沥青层上制作水泥砂浆。



7.3 水泥稳定碎石

- 1、水泥应符合以下规定
- 水泥初凝时间应大于 3h、终凝时间应在 6h 以上，且小于 10h；水泥强度等级宜为 32.5 级或 42.5 级，其质量应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB175 的规定。
- 2、粗集料
- 粗集料质量要求应符合《道路、排水管道成品与半成品施工及质量验收规程》（DG/TJ08-87-2016）表 8.2.5-1 的规定：

表 7.3-1 粗集料质量要求

指标	层位	高速公路、一级公路 城市快速路、主干路		其他等级公路 与城市道路
		特重交通	重、中、轻交通	
压碎值（%）	基层	≤22	≤26	≤35
	底基层	≤30	≤30	≤40
针片状颗粒含量（%）	基层	≤18	≤22	—
	底基层	—	—	—
0.075mm 以下粉尘含量（%）	基层	≤1.2	≤2	—
	底基层	—	—	—
软石含量（%）	基层	≤3	≤5	—
	底基层	—	—	—

- 3、细集料
- 细集料质量要求应符合《道路、排水管道成品与半成品施工及质量验收规程》（DG/TJ08-87-2016）表 8.2.5-2 的规定：

表 7.3-2 细集料质量要求

指标	高速公路、一级公路 城市快速路、主干路		其他等级公路 与城市道路
	水泥稳定	水泥粉煤灰稳定	
塑性指数	≤17	—	—

有机质含量（%）	< 2	< 2	—
硫酸盐含量（%）	≤0.25	≤0.25	—
0.075mm 以下粉尘含量（%）	≤15	≤15	≤20

- 水泥稳定碎石粗集料、细集料规格要求应符合现行行业标准《公路路面基层施工技术细则》JTG/T F20 的规定。
- 4、水泥稳定碎石压实度及抗压强度
- 水泥稳定碎石的压实度和 7 天龄期无侧限抗压强度代表值应符合《城镇道路路面设计规范》（CJJ169-2012），表 4.3.3-1 的规定。

表 7.3-3 水泥稳定类材料的压实度和 7d 龄期抗压强度

层位	稳定 类型	特重交通		重、中交通		轻交通	
		压实度 （%）	抗压强度 （MPa）	压实度 （%）	抗压强度 （MPa）	压实度 （%）	抗压强度 （MPa）
上基层	集料	≥98	3.5～4.5	≥98	3～4	≥97	2.5～3.5
	细粒土	—	—	—	—	≥96	
下基层	集料	≥97	≥2.5	≥97	≥2.0	≥96	≥1.5
	细粒土	≥96		≥96		≥95	

- 水泥稳定碎石的 7 天无侧限抗压强度不得超过 4.5MPa，水泥用量不得超过 5%，分层摊铺碾压。
- 水泥稳定碎石的配合比、设备装置、拌制、技术要求、质量检验等应符合《道路、排水管道成品与半成品施工及质量验收规程》（DG/TJ08-87-2016）的规定。

7.4 级配碎石

- 级配碎石，材料级配应满足《城市道路桥梁工程施工质量验收规范》（DG/TJ 08-2152-2014）表 8.3.1 规定：

表 7.4-1 级配碎石配合比要求

筛孔尺寸（mm）	37.5	31.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
通过质量百分比 （%）	100	83～ 100	54～84	25～59	17～45	11～35	6～21	0～10

碎石压碎值不大于 40%，针片状颗粒含量不大于 20%。

7.5 防裂贴材料要求

表 7.5-1 防裂贴材料要求表

厚度, mm		2.0±0.3
不透水性	压力, MPa	≥0.3
	保持时间,min	≥30
耐热度	涂盖层	80℃、加热 2h, 无滑动
	聚酯毡胎基	200℃、加热, 不收缩、不熔化
拉力, N/50mm	纵向	≥400
	横向	≥400
断裂延伸率, %	纵向	≥30
	横向	≥30
柔度		-20℃、r=20mm、3s、180 °无裂纹

7.6 验收标准及要求

道路路面施工应严格按照《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）及有关操作规程和施工质量的要求，精心施工，并按照《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）和《城市道路工程施工质量验收规范》（DGJ08-118-2005）有关规定进行质量验收，具体要求如下：

- 1、机动车道路面平整度竣工验收值 IRI≤3.7m/km。
- 2、路面抗滑指标：横向力系数 SFC60≥54，或 BPN≥58。
- 3、沥青面层压实度：上面层沥青混合料≥97%，中下面层沥青混合料≥96%。
- 4、沥青混合料渗水系数技术要求,上面层沥青混合料≤70ml/min，中下面层沥青混合料≤80ml/min。
- 5、车辙试验动稳定度：上面层 AC-13C 沥青混合料不小于 3000 次/mm，下面层动稳定度应≥1200 次/mm。

7.7 其他

其它未尽之处或与相关规范、规程存在冲突时，按照相关规范、规程执行。



## 第八章 工程效益分析

为落实工程建设中存在的安全生产责任制，根据《关于进一步规范本市建筑市场加强建设工程质量安全管理若干意见》（沪府发[2011]1号），加强各类建设工程的监督管理，消除建筑市场质量安全隐患，强化建设工程质量安全风险源头控制，全面提高建设工程质量安全水平，应建立工程质量安全风险评估管理制度，并细化质量安全防护措施，具体内容如下：

### 8.1 质量安全风险因素分析

本次工程施工过程中主要存在以下方面的风险因素：

本工程占用半幅车道，采取移动护栏封闭施工，增加了交通事故的风险，影响市民的出行。

施工过程中，消防措施不到位时，存在火灾的危险。

施工过程中，有毒有害气体检测及通风不到位，存在人员中毒风险。

### 8.2 设计质量安全风险应对措施

（1）设计严格按照法律、法规、工程建设强制性标准、规划条件和勘察成果文件，明确设计主要标准和技术指导，做好质量安全风险评估，实施优化及细化设计，科学确定设计施工方案。

（2）做好勘察设计现场服务，注重设计交底，在建设工程施工前，向施工单位和监理单位说明建设工程勘察、设计意图，解释建设工程勘察、设计文件，指导施工单位按照设计要求和相关技术标准进行施工，认真落实设计方案中的质量安全防护措施。

（3）积极配合工程施工，解决建设单位、施工单位提出的质量问题，做好设计变更和处理预算修改工作。

（4）施工中需严格按施工及验收规程中规定的工艺流程及要求执行，做好原材料的检测实验，各关键工序的检测报告及记录等工作。

### 8.3 施工质量安全风险应对措施

施工单位应建立安全管理体系，健全安全管理制度，加强安全生产教育，制定安全技术措施，改善施工作业条件，全面实行安全责任制，严格按照安全操作规程施工，订立安全协议，认真执行定期和不定期检查制度，发现安全隐患，及时纠正。加强对电气设备、机械设

备的定期检查，确保其符合安全规范。

工程施工时，项目经理和质量安全管理人员应当施工现场管理和监督施工单位对承揽工程的质量安全负责，必须按照设计图纸、技术标准、施工规范、施工方案明确的顺序进行施工，严格执行安全生产要求，认真落实设计方案中提出的专项质量安全防护措施，对工程的关键部位、关键环节、关键工序和危险性较大的分部、分项工程，必须制定专项施工方案，落实安全防护措施，确保施工安全。

### 8.4 消防措施

为了保证工程实施人员、运行管理人员的安全、卫生，必须采取足够的必要的安全措施，同时采取必要的消防措施。

在正常生产情况下，一般不易发生火灾，只有在操作失误、违反规程、管理不当及其他非正常生产情况或意外事故状态下，才可能由各种因素导致火灾发生。因此为了防止火灾的发生，或减少火灾发生造成的损失，根据“预防为主，防消结合”的方针，建议施工期间采取相应的防范措施。

（1）水消防与化学消防相结合

利用附近市政消火栓作为消防措施，以扑灭初期火灾。在扑救初期火灾的同时，相关管理人员应立即向附近的消防队发出报警信号以求得支持，防止火灾的蔓延。

（2）施工期间的电气设备应具备短路、过负荷、接地漏电等完备保护系统，防止电气火灾的发生。

第九章 环境保护和节能

9.1 环境保护

道路作为城市内自然环境与社会环境的一部分，除对交通需求提供良好的服务外，还会对区域的环境产生强大而持久的影响。应从自然与社会组成的大环境着眼，综合考虑市政道路建设的经济效益、社会效益和环境效益，遵循既保障运输，又尽可能保护环境的原则，一方面密切注意对各类环境破坏的预防和综合治理，另一方面加强道路沿线环境开发，使之与周围环境体系融为一体。

9.1.1 法律法规依据

- 1) （86）国环字 003 号文关于《建设项目环境保护管理办法》；
- 2) 交通部（90）17 号令关于《交通建设项目环境保护管理办法》；
- 3) 《中华人民共和国环境保护法》；
- 4) 《中华人民共和国大气污染防治法》；
- 5) 《中华人民共和国水污染防治法》。

9.1.2 遵循原则

- 1) 自觉遵守国家、地方及环保局制定的有关环境保护方面的法律、法规和政策。
- 2) 预防为主，使环境影响最小化；减少资源消耗量；优先使用可再生资源；循环利用；工程材料无害化。
- 3) 针对工程可能对环境造成不良影响的因素进行分析，研究并采取措施加以控制，消除或减少不利作用。
- 4) 对参加工程建设的各方加强环境保护的宣传，整体提高环境保护的意识，使措施得到落实，效果得以彰显。

9.1.3 环境影响因素分析

道路工程对环境可能产生的不利影响主要有以下几个方面：项目位置、施工期间、营运期间。本工程为道路维修，环境影响更多体现在施工和营运过程中。

1) 施工期间对环境的影响

工人安全事故，传染性疾病公害，简陋住房带来的公害，有害材料的逸漏，逸出的气污

染物(包括粉尘)，噪声与振动，破坏现有公用设施，破坏现有陆上交通秩序。

2) 营运期间对环境的影响

噪声与振动，大气污染，路面径流的污染，营运有害物的汽车发生事故，造成有害物遗漏的污染。

表 9.1-1 建设项目污染特征表

阶段	种类	来源	主要组成	排放位置	污染程度	特点
建设期	噪声	运输、施工机械		施工路段	严重	间断性
	大气	运输、施工机械	TSP	施工便道、施工路段	扬尘严重	线污染
		配料	TSP、NOX、Bap 沥青烟	搅拌站		点污染
	废水	施工人员生活配水、构造物施工	BOD6、COD、SS、油	施工营地、搅拌站 施工场地		点污染
	固体废物	生活垃圾、公路废方运输散落		施工营地配取站场 挖方路段运输路段		
运营期	噪声	车辆行驶		道路沿线		持续性
	大气	汽车尾气	CO、NOx、HC、WOX	道路沿线	CO、NOX 较严重	线污染
	废水	路面雨水径流	Pb、油类	道路沿线	轻微	线污染
		生活废水	BOD6、COD 油类	服务区		点污染
	固体废物	运输散落、生活废弃物				
	有害物质事故	运输有害物、汽车发生事故	气、液、固	事故发生点	严重	不确定

9.1.4 环境保护措施和建议

根据各个阶段的不同污染特征，本工程拟采用相应的环境保护措施如下：

- 1) 道路平面线形符合城市开发的总体规划，原则上与规划一致，当不能完全满足时尽量与规划线形接近，避免产生不必要的土地征用。



- 2) 针对工程特点和用地条件,充分考虑工程与环境的和谐,采用合理的道路绿化方式,尽可能做到功能与生态的统一。
- 3) 根据现场条件采取合理的施工场地封闭方式,减少对既有交通的不利影响。加强施工期间的交通管理,采取有效措施防止事故发生和避免交通阻塞。
- 4) 施工区域全封闭,防止视觉干扰。按标准化工地进行大临设施布局,合理安排施工区和生活区。
- 5) 施工现场不得进行混凝土和石灰粉煤灰稳定碎石的搅拌、装卸等操作,统一采用搅拌站供料,对现场堆放的筑路材料进行有效覆盖以控制扬尘。
- 6) 施工过程中产生的废水、污水和泥浆进行妥善处理后再按规定统一排放。固体废弃物及时外运处理。
- 7) 运输车辆定点、定人进行清洗,防止渣土随车抛撒。土方外运时用篷布覆盖车斗,防止土团掉落在运输途中。
- 8) 严禁高噪音设备在休息时间作业,尽量选用低噪音机械设备或带隔音、消音的设备,合理安排施工时间和施工场所。
- 9) 加强对施工场地内人员的管理,搞好环境卫生,保持环境整洁。尤其要注意饮食卫生,做好环境卫生的日常管理工作,防止流行性疾病的传播。

## 9.2 节能分析

道路工程属于公共基础设施,其建成投入使用后,除沿线路灯使用电能外,其余能源如煤、天然气、煤气、燃料油、汽油柴油煤油、煤炭及蒸汽等不直接发生。因此,道路工程的节能主要体现在运输节能方面,具体表现在以下两个阶段。

### 9.2.1 建设阶段的节能

道路在建设阶段的能源属一次性投入,分散在材料加工、机械机具使用、劳动力消耗等几方面,既有直接消耗也有非直接消耗,且能源消耗在预算定额中已考虑,其节能措施主要在施工过程中加以控制。控制主体是施工单位,建设单位可通过招标等间接方式控制。

### 9.2.2 运营阶段的节能

运营阶段在道路上的能源消耗分为两个方面:一为道路沿线照明设施的电能消耗,二为道路上行驶的各种交通运输工具的燃料消耗。

对于道路照明这一块,应加强路灯管理部门工作人员的教育培训,使其增强节能意识,根据日照情况在不影响驾驶员视觉辨识能力的前提下尽可能缩短灯具使用时间。

交通运输工具的燃料消耗是一种长期的连续投入,随着经济发展和汽车保有量的增加,汽车燃料的消耗在国民经济总能源消耗中占的比例越来越大,这一块的节能对国家提倡的可持续发展战略目标具有相当的意义。

影响交通运输工具燃料消耗量的因素:一为运输工具本身的耗油量,二为道路的行驶条件。其中第一个因素需通过汽车工业发展不断改进性能、降低燃料消耗的途径加以实现。第二个因素则归于道路施工质量及养护维修状况。

影响道路运输燃油消耗的道路行驶条件又分两个方面:一为道路条件,包括路面平整度、车道数、车道宽度、平纵线形等,二为交通状况,包括有无非机动车、机非是否分道行驶、横向干扰程度等。一般来说,良好的道路条件和交通状况可以保持车辆运行状态稳定,燃料消耗相对可以减少。

要提供良好的道路条件和交通状况,首先要对道路系统合理规划、对单条道路合理设计,确保功能上的适用性;其次在建设阶段应严格控制施工质量,确保道路几何线形与车辆行驶要求的匹配;再次在运营阶段要及时处理路面产生的病害,维持路面使用品质。

## 9.3 效益分析

本工程建设的效益体现在经济、社会及环境等方面。

- 1) 经济效益。本工程建设的作用是:结合周边地块开发,改善市政基础设施,促进土地升值和社区改造进程,进一步吸引投资,为区实现经济提升目标作出应有贡献。因而,其产生的间接经济效益较为显著。
- 2) 社会效益。除工程建设本身可以提供一定的就业机会,对社会稳定起到一定作用外,基础设施的改善能提供便利的交通,为社区的发展打下良好基础,进而开创社会安定、百姓乐业的局面。
- 3) 环境效益。本工程的实施可以改善道路的整体形象,进而促进整个浦东新区道路的整体发展,提升城市形象。

第十章 投资概算

10.1 工程概况

本工程投资概算根据古龙路（合川路～莲花路）维修工程设计图纸及工程量进行编制。  
工程内容包括：道路工程及道路附属工程。

编制依据：

- (1) 市政工程工料机单价采用《上海市政公路造价信息》2021 年 12 期预算材料指导价
- (2) 上海市有关费率规定
- (3) 类似工程经济指标

10.2 主要工程数量

项目	编号	项目	单位	数量	备注
道路工程	1	铣刨加罩一层	m²	2347.00	
	2	铣刨加罩二层	m²	7122.00	
	3	车行道翻挖	m²	2980.00	
	4	车行道新建沥青面层	m²	2835.00	
	5	车行道新建水稳基层	m²	2489.00	
	6	车行道新建 ATB 基层	m²	491.00	
	8	翻排侧平石	m	1835.00	
	9	人行道基础补强	m²	661.00	
	10	人行道面层更换	m²	5002.00	
	11	出入口铣刨加罩一层	m²	545.00	
		出入口更换面砖（花岗岩）	m²	74.00	
附属工程	1	交通标线复划	km	0.90	
	2	窨井抬升	座	103.00	
	3	更换防沉降窨井井盖	组	30.00	
	4	增设防坠隔板	组	30.00	
	5	更换树穴盖板	组	185.00	
	6	联合式雨水口标高调整	座	56.00	
	7	交警线圈	个	8.00	

项目	编号	项目	单位	数量	备注
	8	新增禁车柱	根	50.00	

10.3 投资概算

本工程初步设计方案总投资 677.51 万元，其中工程建安费 529.76 万元，其他工程费用 147.75 万元，详见“第二册 工程概算”。

10.4 概算汇总表

工 程 概 算 汇 总 表										
工程名称：古龙路（合川路～莲花路）道路大修工程										
序号	工 程 或 费 用 名 称	概算投资(万元)					技术经济指标			备注
		建筑工程	安装工程	设备及 工器具 购置	其他	合计	单位	数量	指标（元）	
I	第一部分：建安费用	529. 76				529. 76				
一	道路工程	496. 74				496. 74				
1	铣刨加罩一层	20. 20				20. 20	m2	2347. 00	86. 07	
2	铣刨加罩二层	152. 07				152. 07	m2	7122. 00	213. 52	
3	车行道翻挖	40. 33				40. 33	m2	2980. 00	135. 34	
4	车行道新建沥青面层	55. 64				55. 64	m2	2835. 00	196. 26	
5	车行道新建水稳基层	61. 11				61. 11	m2	2489. 00	245. 53	
6	车行道新建 ATB 基层	21. 08				21. 08	m2	491. 00	429. 29	
7	翻排侧平石	29. 55				29. 55	m	1835. 00	161. 05	
8	人行道基础补强	19. 27				19. 27	m2	661. 00	291. 54	
9	人行道面层更换	87. 15				87. 15	m2	5002. 00	174. 23	
10	出入口铣刨加罩一层	4. 69				4. 69	m2	545. 00	86. 07	
	出入口更换面砖（花岗岩）	2. 22				2. 22	m2	74. 00	299. 50	
11	大型机械进出场费	3. 43				3. 43	项	1. 00	34275. 87	
二	附属工程	33. 02				33. 02				
1	交通标线复划	9. 00				9. 00	km	0. 90	100000. 00	
2	窨井抬升	7. 04				7. 04	座	103. 00	683. 58	
3	更换防沉降窨井井盖	4. 12				4. 12	组	30. 00	1373. 12	
4	增设防坠隔板	1. 20				1. 20	组	30. 00	401. 34	
5	更换树穴盖板	7. 40				7. 40	组	185. 00	400. 00	
6	联合式雨水口标高调整	1. 34				1. 34	座	56. 00	239. 29	
7	交警线圈	1. 44				1. 44	个	8. 00	1800. 00	
8	新增禁车柱	1. 47				1. 47	根	50. 00	294. 59	
II	第二部分：其他工程费用				115. 49	115. 49				



1	前期工作咨询费				9.33	9.33				计价格[1999]1283 号文
1.1	可行性研究报告编制费				4.67	4.67				
1.2	可行性研究报告评审费				2.33	2.33				
1.3	项目建议书编制费				2.33	2.33				
2	临水临电				5.30	5.30				建安费*1%
3	设计费				25.92	25.92				
3.1	基本设计费				21.97	21.97				计价格[2002]10 号文
3.2	施工图预算编制费				2.20	2.20				设计费*10%
3.2	竣工图编制费				1.76	1.76				设计费*8%
4	审价费				1.55	1.55				沪价费【2005】056 号、沪建计联【2005】834 号
5	施工图设计文件审查费				1.76	1.76				沪价费【2011】002 号
6	财务监理费				4.81	4.81				沪发改投【2016】70 号
7	招标代理服务费				3.16	3.16				
7.1	设计招标代理费				0.67	0.67				沪价费【2005】056 号、沪建计联【2005】834 号
7.2	施工监理招标代理费				0.58	0.58				沪价费【2005】056 号、沪建计联【2005】834 号
7.3	施工招标代理费				1.64	1.64				沪价费【2005】056 号、沪建计联【2005】834 号
7.4	勘察招标代理费				0.27	0.27				沪价费【2005】056 号、沪建计联【2005】834 号
8	工程量清单编制费				1.87	1.87				沪价费【2005】056 号、沪建计联【2005】834 号
9	工程监理费				20.77	20.77				发改价格【2007】670 号文、沪府发【2011】1 号
10	建设单位管理费				13.08	13.08				财建【2016】504 号
11	CCTV 检测费				10.00	10.00				暂估
12	勘测费				7.95	7.95				建安费*1.5%
13	地铁监测费				10.00	10.00				
III	第三部分：工程预备费				32.26	32.26				( I + II ) ×5%
1	基本预备费				32.26	32.26				
IV	项目总投资	529.76			147.75	677.51				

## 第十一章 存在问题与建议

- 1、在施工过程中，需加强文明施工和安全施工的管理工作，确保工程质量及施工安全。项目完成后，要加强道路及附属设施的检测和养护工作，确保上海市政道路的服务保持较高水平。
- 2、本工程允许弯沉计算中，交通流量为现场调查值。考虑到交通量调查的局限性和随机性，以次作为年平均日交通量的计算依据，存在一定的局限性。
- 3、本工程沿线地下管线较多，尚无地下管线资料，本工程施工前，建议委托专业物探，摸清周围管线及建构筑物的情况，施工前须进行标注，采取恰当的施工措施对其进行有效的保护，并在施工过程中加强监测。
- 4、期间，施工单位应做好交通组织方案，并报交交警部门审批，以尽量减少对交通的影响。

附件一 古龙路损坏调查表

路面损坏调查统计表

(按《城市道路养护技术规程》DG/TJ08-92-2013 进行调查和评定)												
调查路段：K0+000.000～K0+500.000					调查日期：2021 年 12 月 2 日							
路面材料：沥青					调查面积：8324 m²							
	序号	损坏类型	损坏面积 F <sub>ii</sub> (m²)	损坏密度(%) ρ =F <sub>ii</sub> /F <sub>i</sub>	单项 扣分值	单项权重 ω <sub>j</sub>	单类 扣分值	单类权重 ω <sub>i</sub>	总扣分值 DP			
裂缝类	1	线裂	81.0	0.97%	7.91	1.00	7.90	0.43	30.40			
	2	网裂	0.0	0.00%	0.00	0.00						
	3	碎裂	0.0	0.00%	0.01	0.00						
变形类	4	车辙	0.0	0.00%	0.00	0.00	6.55	0.37		30.40		
	5	沉陷	24.9	0.30%	6.55	1.00						
	6	拥包	0.0	0.00%	0.00	0.00						
松散类	7	剥落	3224.3	38.73%	29.37	1.00	29.37	0.77			30.40	
	8	坑槽	0.0	0.00%	0.00	0.00						
	9	啃边	0.0	0.00%	0.00	0.00						
其他类	10	路框差	0.0	0.00%	0.00	0.00	5.96	0.35				30.40
	11	修补	32.4	0.39%	5.96	1.00						
路面状况指数 PCI=100－DP：								69.60				
本路段路面状况指数 PCI 评价：								C				
调查路段：K0+500.000～K0+902.67					调查日期：2021 年 12 月 2 日							
路面材料：沥青					调查面积：6460 m²							
	序号	损坏类型	损坏面积 F <sub>ii</sub> (m²)	损坏密度(%) ρ =F <sub>ii</sub> /F <sub>i</sub>	单项 扣分值	单项权重 ω <sub>j</sub>	单类 扣分值	单类权重 ω <sub>i</sub>	总扣分值 DP			
裂缝类	1	线裂	5.2	0.08%	4.57	1.00	4.55	0.20	46.47			
	2	网裂	0.0	0.00%	0.00	0.00						
	3	碎裂	0.0	0.00%	0.01	0.01						
变形类	4	车辙	8.1	0.13%	7.14	0.41	32.18	0.73		46.47		
	5	沉陷	27.6	0.43%	7.55	0.43						
	6	拥包	1031.1	15.96%	33.28	0.78						
松散类	7	剥落	1763.5	27.30%	23.65	0.77	27.45	0.70			46.47	
	8	坑槽	4.5	0.07%	13.31	0.69						
	9	啃边	0.0	0.00%	0.00	0.00						
其他类	10	路框差	0.0	0.00%	0.00	0.00	8.38	0.34				46.47
	11	修补	96.2	1.49%	8.38	1.00						

路面状况指数 PCI=100-DP:	53.53
本路段路面状况指数 PCI 评价:	D

人行道损坏调查统计表

(按《城市道路养护技术规程》DG/TJ08-92-2013 进行调查和评定)							第 1 页 共 2 页	
调查路段：K0+000.000～K0+500.000 左侧			调查日期：2021 年 12 月 2 日					
路面材料：面砖			调查面积：1839 m²					
损坏类型	损坏面积 (m²)	损坏密度 (%)	单项扣分值 DP <sub>i</sub>	权重 ω <sub>i</sub>	综合扣分值	总扣分值 DP		
裂缝	0.0	0.000%	0.00	0.00	0.00	25.39		
松动或变形	22.7	1.234%	25.39	1.00	25.39			
残缺	0.0	0.000%	0.00	0.00	0.00			
人行道状况指数 FCI=100—DP:						74.61		
本路段人行道状况指数 FCI 评价:						B		
调查路段：K0+000.000～K0+500.000 右侧			调查日期：2021 年 12 月 2 日					
路面材料：面砖			调查面积：1537 m²					
损坏类型	损坏面积 (m²)	损坏密度 (%)	单项扣分值 DP <sub>i</sub>	权重 ω <sub>i</sub>	综合扣分值	总扣分值 DP		
裂缝	0.0	0.000%	0.00	0.00	0.00	29.43		
松动或变形	61.2	3.982%	29.97	0.80	23.95			
残缺	0.3	0.020%	9.63	0.57	5.48			
人行道状况指数 FCI=100—DP:						70.57		
本路段人行道状况指数 FCI 评价:						B		
调查路段：K0+500.000～K0+902.67 左侧			调查日期：2021 年 12 月 2 日					
路面材料：面砖			调查面积：1593 m²					
损坏类型	损坏面积 (m²)	损坏密度 (%)	单项扣分值 DP <sub>i</sub>	权重 ω <sub>i</sub>	综合扣分值	总扣分值 DP		
裂缝	0.0	0.000%	0.00	0.00	0.00	32.21		
松动或变形	48.3	3.032%	28.39	0.78	22.02			
残缺	1.7	0.107%	15.04	0.68	10.19			



人行道状况指数 $FCI=100-DP$ :						67.79
本路段人行道状况指数 FCI 评价:						B
调查路段: K0+500.000~K0+902.67 右侧                      调查日期: 2021 年 12 月 2 日						
路面材料: 面砖    调查面积: 1283 m²						
损坏类型	损坏面积 (m²)	损坏密度 (%)	单项扣分值 $DP_i$	权重 $\omega_i$	综合扣分值	总扣分值 DP
裂缝	0.0	0.000%	0.00	0.00	0.00	28.91
松动或变形	42.9	3.344%	28.91	1.00	28.91	
残缺	0.0	0.000%	0.00	0.00	0.00	
人行道状况指数 $FCI=100-DP$ :						71.09
本路段人行道状况指数 FCI 评价:						B

附件二 古龙路平整度汇总表

道路平整度汇总表						
古龙路（K0+080-K0+820）段 右机动车道						
采集间距（20m）	速度(km/h)	右 IRI	平均 IRI（km/1）	RQI（km/1）	评价等级	备注
0000+080 - 0000+100	26.734	4.756	5.99	2.94	B	不参与计算
0000+100 - 0000+120	35.986	2.447				
0000+120 - 0000+140	37.850	3.82				
0000+140 - 0000+160	38.951	5.26				
0000+160 - 0000+180	39.793	2.37				
0000+180 - 0000+200	40.240	9.79				
0000+200 - 0000+220	39.823	3.66				
0000+220 - 0000+240	39.311	6.11				
0000+240 - 0000+260	36.335	3.84				
0000+260 - 0000+280	35.735	3.98				
0000+280 - 0000+300	35.822	3.93				
0000+300 - 0000+320	35.807	2.24				
0000+320 - 0000+340	35.820	3.64				
0000+340 - 0000+360	36.067	3.64				
0000+360 - 0000+380	34.664	6.46				
0000+380 - 0000+400	33.315	3.34				
0000+400 - 0000+420	31.861	10.51				
0000+420 - 0000+440	31.026	11.43				
0000+440 - 0000+460	31.686	7.65				
0000+460 - 0000+480	32.059	9.83				
0000+480 - 0000+500	33.136	8.40				
0000+500 - 0000+520	35.226	4.94				
0000+520 - 0000+540	35.825	9.45				
0000+540 - 0000+560	36.050	13.01				
0000+560 - 0000+580	35.827	5.26				
0000+580 - 0000+600	35.238	8.66				
0000+600 - 0000+620	34.600	6.48				
0000+620 - 0000+640	34.038	9.06				
0000+640 - 0000+660	33.572	5.94				

0000+660 - 0000+680	33.294	8.25				
0000+680 - 0000+700	32.821	3.05				
0000+700 - 0000+720	33.031	7.42				
0000+720 - 0000+740	33.562	4.17				
0000+740 - 0000+760	32.561	2.77				
0000+760 - 0000+780	30.506	3.68				
0000+780 - 0000+805	28.816	3.96				不参与计算

道路平整度汇总表						
古龙路（K0+820 - K0+080）段 左机动车道						
采集间距（20m）	速度(km/h)	右 IRI	平均 IRI（km/1）	RQI（km/1）	评级等级	备注
0000+820 - 0000+800	26.207	2.766	5.75	3.03	B	不参与计算
0000+800 - 0000+780	31.817	2.937				
0000+780 - 0000+760	32.370	6.404				
0000+760 - 0000+740	33.847	3.428				
0000+740 - 0000+720	35.522	2.205				
0000+720 - 0000+700	36.840	5.079				
0000+700 - 0000+680	37.645	5.436				
0000+680 - 0000+660	36.223	8.067				
0000+660 - 0000+640	34.175	8.013				
0000+640 - 0000+620	32.621	8.451				
0000+620 - 0000+600	33.404	15.958				
0000+600 - 0000+580	33.144	7.613				
0000+580 - 0000+560	32.640	10.98				
0000+560 - 0000+540	32.097	6.467				
0000+540 - 0000+520	29.178	8.72				不参与计算
0000+520 - 0000+500	19.771	9.809				不参与计算
0000+500 - 0000+480	13.225	13.474				不参与计算
0000+480 - 0000+460	24.100	5.673				不参与计算
0000+460 - 0000+440	30.547	5.165				
0000+440 - 0000+420	34.174	4.651				
0000+420 - 0000+400	35.646	3.952				
0000+400 - 0000+380	37.363	4.67				
0000+380 - 0000+360	39.171	4.801				
0000+360 - 0000+340	38.434	4.077				

0000+340 - 0000+320	38.427	5.097				
0000+320 - 0000+300	38.514	2.678				
0000+300 - 0000+280	38.157	4.808				
0000+280 - 0000+260	38.070	3.595				
0000+260 - 0000+240	38.051	3.073				
0000+240 - 0000+220	37.959	6.971				
0000+220 - 0000+200	37.929	4.999				
0000+200 - 0000+180	37.719	1.553				
0000+180 - 0000+160	36.887	9.101				
0000+160 - 0000+140	34.329	9.146				
0000+140 - 0000+120	30.685	2.984				
0000+120 - 0000+100	28.027	3.244				不参与计算
0000+100 - 0000+079	26.285	4.052				不参与计算



附件三 古龙路弯沉成果表

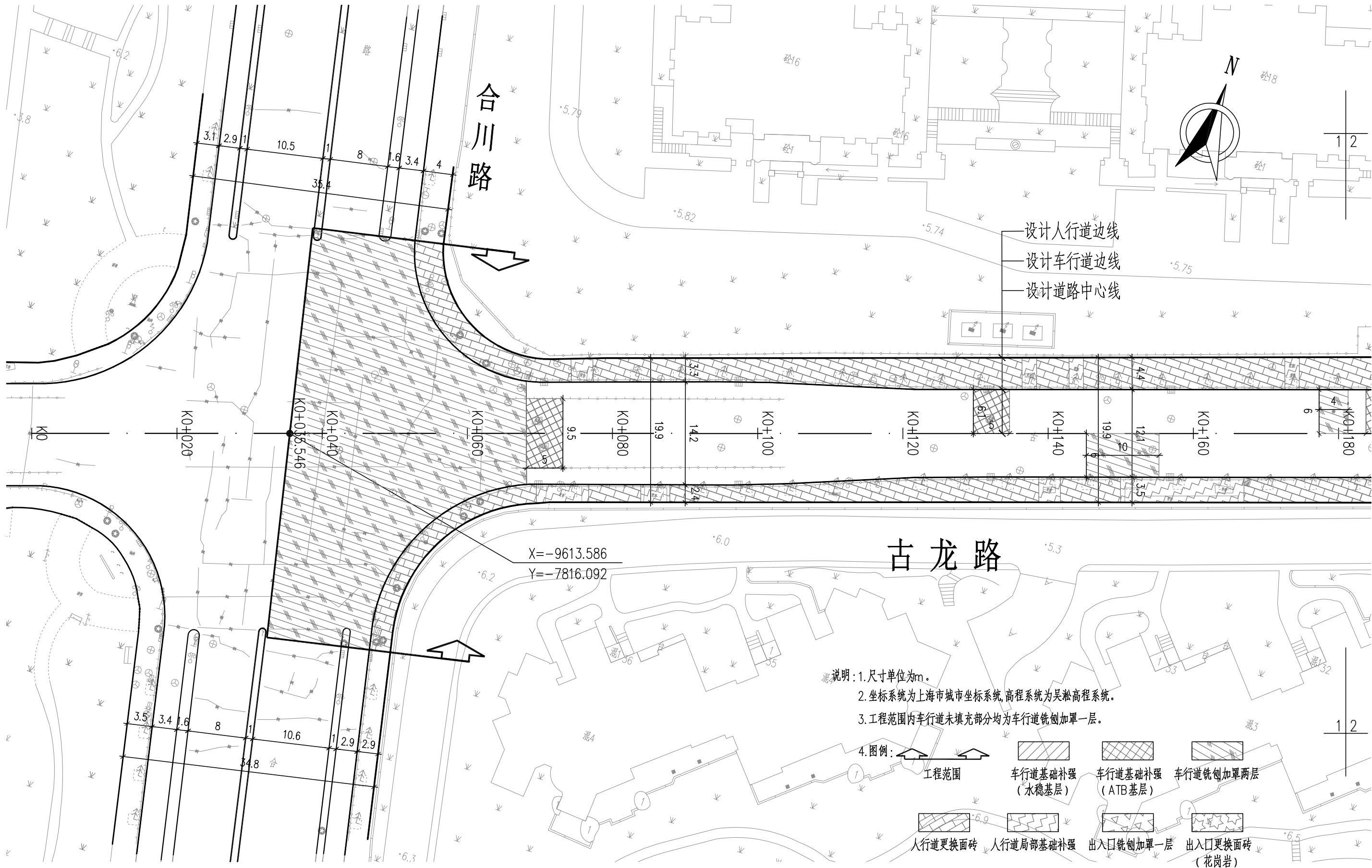
弯沉测试成果表															
测试车道：右一道															第 1 页    共 2 页
序号	测点信息		主点弯沉值计算						副点弯沉值计算				差异 弯沉 (mm)	测点 路面 材料	备 注
	实地 编号	桩 号	现场测定值		读数 差	路面 温度	温度修 正系数	主点弯沉 (mm)	现场测定值		读数 差	副点弯 沉 (mm)			
			初读数	终读数					初读数	终读数					
1		0+020.0													路口
2		0+040.0													路口
3		0+060.0													路口
4		0+080.0	651	643	8	3℃	1.14	0.182						沥青	
5		0+100.0	556	543	13	3℃	1.14	0.296						沥青	
6		0+120.0	537	531	6	3℃	1.14	0.137						沥青	
7		0+140.0	571	569	2	3℃	1.14	0.046						沥青	
8		0+160.0	476	470	6	3℃	1.14	0.137						沥青	
9		0+180.0	538	529	9	3℃	1.14	0.205						沥青	
10		0+200.0	468	462	6	3℃	1.14	0.137						沥青	
11		0+220.0	278	268	10	3℃	1.14	0.228						沥青	
12		0+240.0	795	786	9	3℃	1.14	0.205						沥青	
13		0+260.0	549	546	3	3℃	1.14	0.068						沥青	
14		0+280.0	396	394	2	3℃	1.14	0.046						沥青	
15		0+300.0	586	578	8	3℃	1.14	0.182						沥青	
16		0+320.0	250	247	3	3℃	1.14	0.068						沥青	
17		0+340.0	562	560	2	3℃	1.14	0.046						沥青	
18		0+360.0	501	498	3	3℃	1.14	0.068						沥青	
19		0+380.0	318	316	2	3℃	1.14	0.046						沥青	
20		0+400.0	639	636	3	3℃	1.14	0.068						沥青	
21		0+420.0													路口
22		0+440.0													路口
23		0+460.0													路口
24		0+480.0	793	788	5	3℃	1.14	0.114						沥青	
25		0+500.0	463	449	14	3℃	1.14	0.319						沥青	
26		0+520.0	667	656	11	3℃	1.14	0.251						沥青	
27		0+540.0	442	415	27	3℃	1.14	0.616						沥青	超限，不参与计算
28		0+560.0	659	642	17	3℃	1.14	0.388						沥青	超限，不参与计算
29		0+580.0	468	459	9	3℃	1.14	0.205						沥青	
30		0+600.0	669	656	13	3℃	1.14	0.296						沥青	
31		0+620.0	465	455	10	3℃	1.14	0.228						沥青	
32		0+640.0	335	330	5	3℃	1.14	0.114						沥青	
33		0+660.0	709	696	13	3℃	1.14	0.296						沥青	
34		0+680.0	637	628	9	3℃	1.14	0.205						沥青	
35		0+700.0	669	665	4	3℃	1.14	0.091						沥青	
36		0+720.0	446	431	15	3℃	1.14	0.342						沥青	
37		0+740.0	478	476	2	3℃	1.14	0.046						沥青	

弯沉测试成果表															
测试车道：右一道														第 2 页    共 2 页	
序号	测点信息		主点弯沉值计算						副点弯沉值计算			差异弯沉 (mm)	测点路面材料	备 注	
	实地编号	桩 号	现场测定值		读数差	路面温度	温度修正系数	主点弯沉 (mm)	现场测定值		读数差				副点弯沉 (mm)
			初读数	终读数					初读数	终读数					
38		0+760.0	566	563	3	3℃	1.14	0.068						沥青	
39		0+780.0	343	342	1	3℃	1.14	0.023						沥青	
40		0+800.0	741	740	1	3℃	1.14	0.023						沥青	
41		0+820.0	323	321	2	3℃	1.14	0.046						沥青	
42		0+840.0													路口
43		0+860.0													路口
44		0+880.0													路口
45		0+900.0													路口
46		0+902.7													路口
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

弯沉测试成果表															
测试车道：左一道														第 1 页	共 2 页
序号	测点信息		主点弯沉值计算					副点弯沉值计算				差异弯沉 (mm)	测点路面材料	备 注	
	实地编号	桩 号	现场测定值 初读数终读数	读数差	路面温度	温度修正系数	主点弯沉 (mm)	现场测定值 初读数终读数	读数差	副点弯沉 (mm)					
1		0+020.0												路口	
2		0+040.0												路口	
3		0+060.0												路口	
4		0+080.0	531 527	4	3℃	1.14	0.091						沥青		
5		0+100.0	461 454	7	3℃	1.14	0.160						沥青		
6		0+120.0	776 774	2	3℃	1.14	0.046						沥青		
7		0+140.0	334 331	3	3℃	1.14	0.068						沥青		
8		0+160.0	663 661	2	3℃	1.14	0.046						沥青		
9		0+180.0	360 346	14	3℃	1.14	0.319						沥青		
10		0+200.0	844 836	8	3℃	1.14	0.182						沥青		
11		0+220.0	414 407	7	3℃	1.14	0.160						沥青		
12		0+240.0	724 718	6	3℃	1.14	0.137						沥青		
13		0+260.0	551 547	4	3℃	1.14	0.091						沥青		
14		0+280.0	694 689	5	3℃	1.14	0.114						沥青		
15		0+300.0	756 754	2	3℃	1.14	0.046						沥青		
16		0+320.0	582 574	8	3℃	1.14	0.182						沥青		
17		0+340.0	751 749	2	3℃	1.14	0.046						沥青		
18		0+360.0	429 426	3	3℃	1.14	0.068						沥青		
19		0+380.0	771 766	5	3℃	1.14	0.114						沥青		
20		0+400.0	500 494	6	3℃	1.14	0.137						沥青		
21		0+420.0	452 435	17	3℃	1.14	0.388						沥青	超限，不参与计算	
22		0+440.0												路口	
23		0+460.0												路口	
24		0+480.0												路口	
25		0+500.0	298 287	11	3℃	1.14	0.251						沥青		
26		0+520.0	682 672	10	3℃	1.14	0.228						沥青		
27		0+540.0	674 658	16	3℃	1.14	0.365						沥青	超限，不参与计算	
28		0+560.0	753 744	9	3℃	1.14	0.205						沥青		
29		0+580.0	596 585	11	3℃	1.14	0.251						沥青		
30		0+600.0	693 679	14	3℃	1.14	0.319						沥青		
31		0+620.0	810 807	3	3℃	1.14	0.068						沥青		
32		0+640.0	356 348	8	3℃	1.14	0.182						沥青		
33		0+660.0	680 670	10	3℃	1.14	0.228						沥青		
34		0+680.0	271 260	11	3℃	1.14	0.251						沥青		
35		0+700.0	362 360	2	3℃	1.14	0.046						沥青		
36		0+720.0	528 518	10	3℃	1.14	0.228						沥青		
37		0+740.0	656 655	1	3℃	1.14	0.023						沥青		

弯沉测试成果表															
测试车道：左一道														第 2 页	共 2 页
序号	测点信息		主点弯沉值计算					副点弯沉值计算				差异弯沉 (mm)	测点路面材料	备 注	
	实地编号	桩 号	现场测定值 初读数终读数	读数差	路面温度	温度修正系数	主点弯沉 (mm)	现场测定值 初读数终读数	读数差	副点弯沉 (mm)					
38		0+760.0	268 258	10	3℃	1.14	0.228						沥青		
39		0+780.0	738 737	1	3℃	1.14	0.023						沥青		
40		0+800.0	607 605	2	3℃	1.14	0.046						沥青		
41		0+820.0	247 246	1	3℃	1.14	0.023						沥青		
42		0+840.0												路口	
43		0+860.0												路口	
44		0+880.0												路口	
45		0+900.0												路口	
46		0+902.7												路口	
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

图	制	日期	签字	专业	日期	签字	专业



- 说明: 1. 尺寸单位为m。  
2. 坐标系统为上海市城市坐标系统, 高程系统为吴淞高程系统。  
3. 工程范围内车行道未填充部分均为车行道铣刨加罩一层。  
4. 图例:
- |  |         |  |                |  |                 |  |               |
|--|---------|--|----------------|--|-----------------|--|---------------|
|  | 工程范围    |  | 车行道基础补强 (水稳基层) |  | 车行道基础补强 (ATB基层) |  | 车行道铣刨加罩两层     |
|  | 人行道更换面砖 |  | 人行道局部基础补强      |  | 出入口铣刨加罩一层       |  | 出入口更换面砖 (花岗岩) |





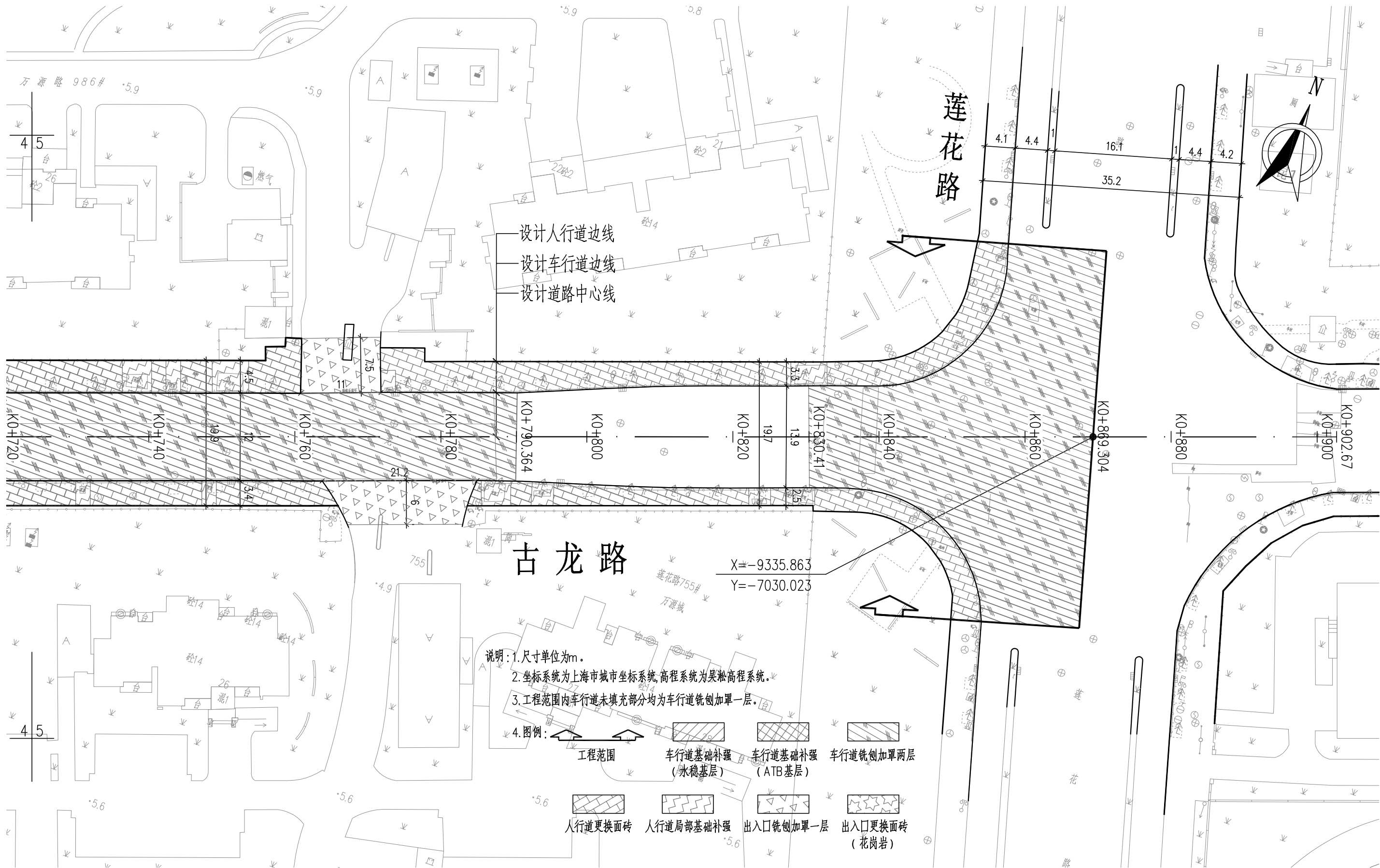






图					
制					
日期					
字					
签					
专业					
日期					
字					
签					
专业					

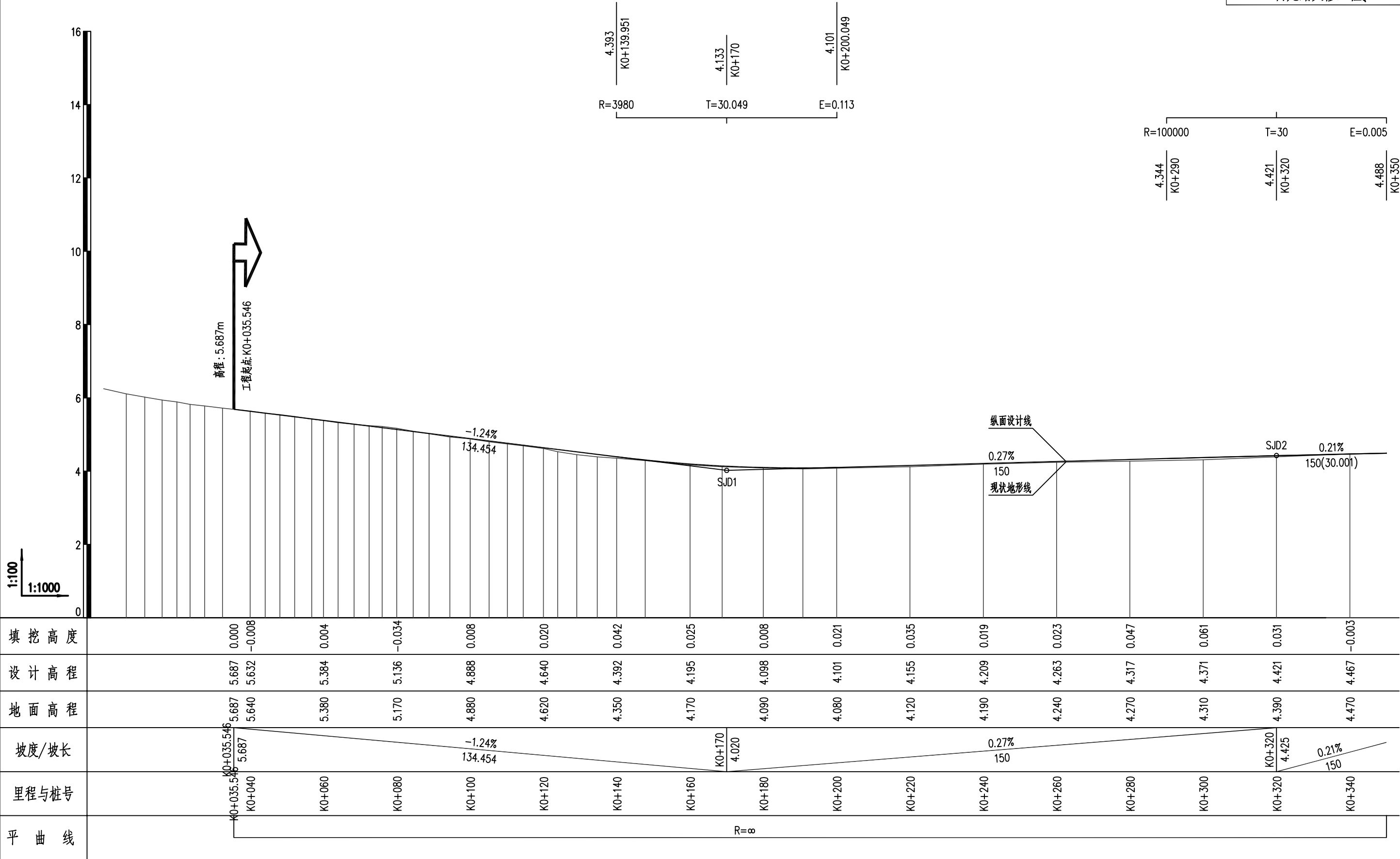
总 5 张	第 5 张
古龙路大修工程	



 <b>上海顶新工程规划设计有限公司</b> SHANGHAI DINGXIN PROJECT PLANNING & DESIGN CO., LTD 工程设计证书编号: A231025520	工 程 名 称	古龙路 (合川路~莲花路) 道路大修工程	图 名	道路平面设计图	比 例	日 期	工程编号	图 号
					1:500	2021. 12	DX-31088	X01R01 (5/5)

专业	签 字	日 期	专 业	签 字	日 期	制 图

总 3 张	第 1 张
古龙路大修工程零	

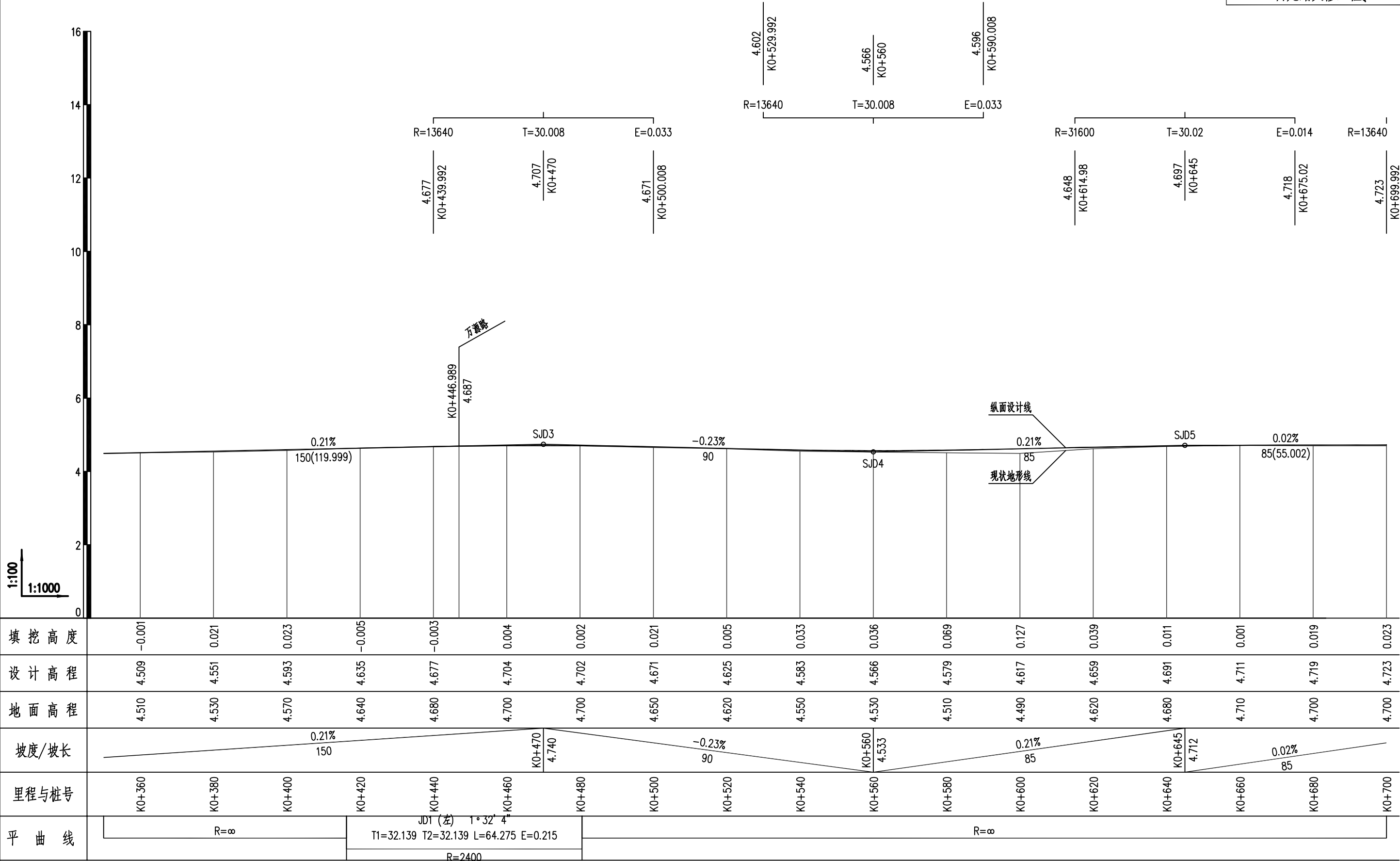


说明：1、本图单位以米计,高程系统为吴淞高程。  
2、本图比例：横向1:1000、纵向：1:100。

	上海顶新工程规划设计有限公司 SHANGHAI DINGXIN PROJECT PLANNING & DESIGN CO.,LTD 工程设计证书编号:A231025520	工 程 名 称 古龙路（合川路～莲花路）道路大修工程	图 名 道路纵断面设计图	比 例	日 期	工程编号	图 号
				纵 1: 100 横 1: 1000	2021. 12	DX-31088	X01R02(1/3)

图 制					
日期					
签字					
专业					
日期					
签字					
专业					

总 3 张	第 2 张
古龙路大修工程零	

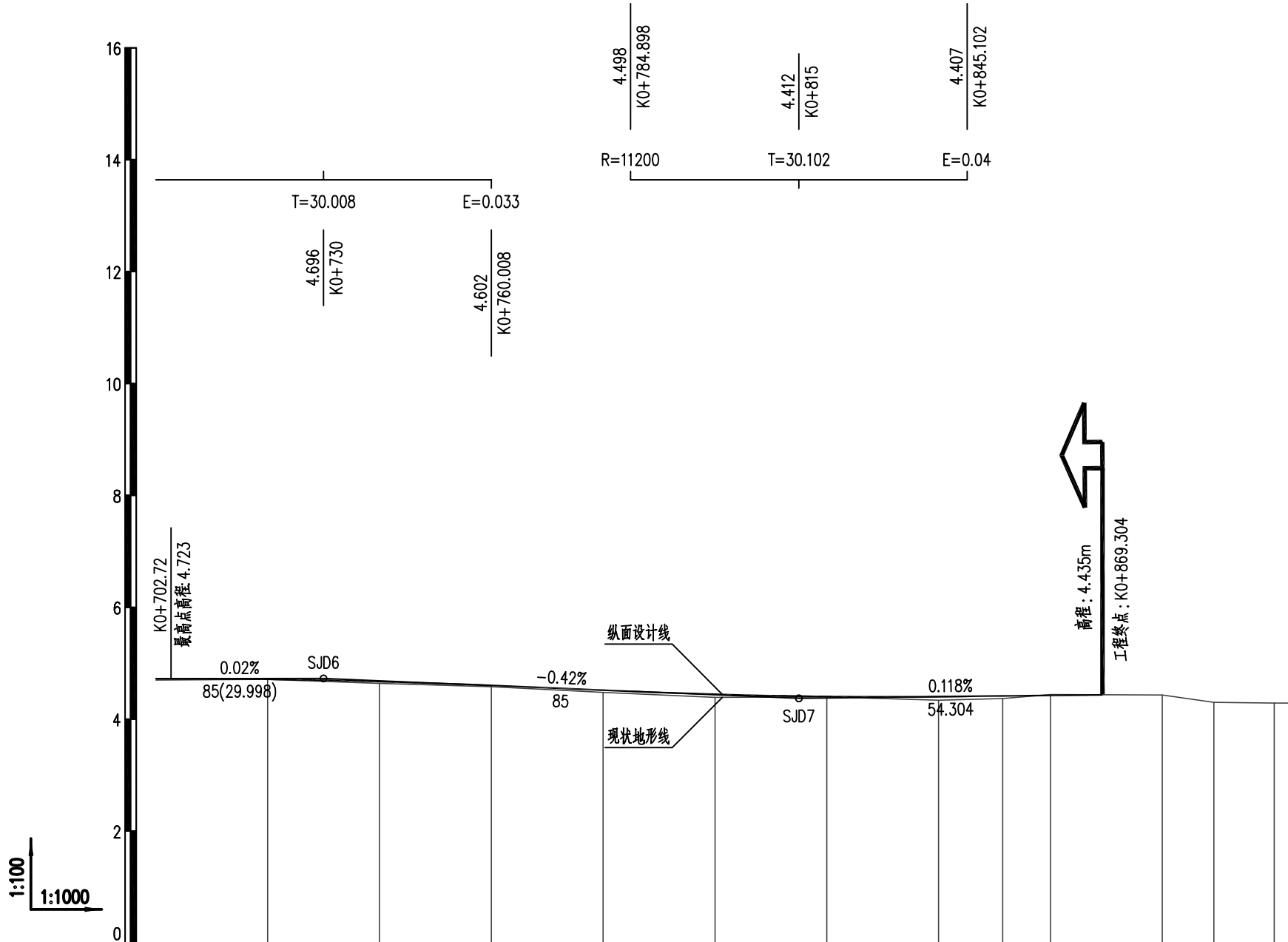


说明：1、本图单位以米计,高程系统为吴淞高程。  
2、本图比例：横向1:1000、纵向：1:100。

 <b>上海顶新工程规划设计有限公司</b> SHANGHAI DINGXIN PROJECT PLANNING & DESIGN CO.,LTD 工程设计证书编号:A231025520	工程名称	古龙路（合川路～莲花路）道路大修工程	图名	道路纵断面设计图	比例	日期	工程编号	图号
					纵 1: 100 横 1: 1000	2021. 12	DX-31088	X01R02(2/3)

图	制	日期	签字	专业	日期	签字	专业

总 3 张	第 3 张
古龙路大修工程零	

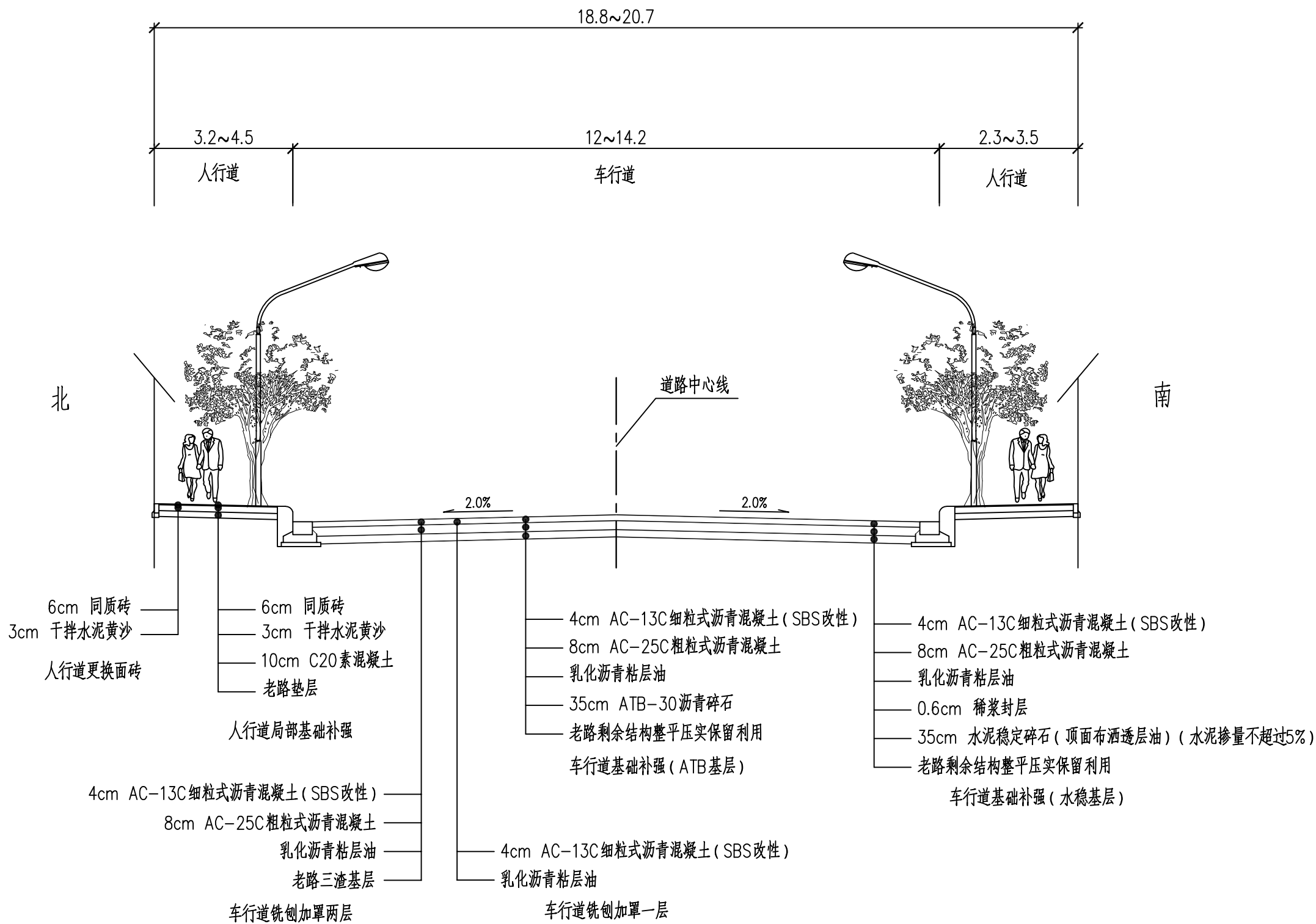


填挖高度	0.023	0.002	0.032	0.023	0.039	0.055	0.006	0.062	-0.016	0.000
设计高程	4.723	4.712	4.672	4.603	4.519	4.445	4.406	4.402	4.424	4.435
地面高程	4.700	4.710	4.640	4.580	4.480	4.390	4.400	4.340	4.440	4.435
坡度/坡长										
里程与桩号	K0+700	K0+720	K0+740	K0+760	K0+780	K0+800	K0+820	K0+840	K0+860	K0+869.304
平曲线	R=∞									

说明：1、本图单位以米计,高程系统为吴淞高程。  
2、本图比例：横向1:1000、纵向：1:100。

	上海顶新工程规划设计有限公司 SHANGHAI DINGXIN PROJECT PLANNING & DESIGN CO.,LTD 工程设计证书编号:A231025520	工程名称	古龙路（合川路～莲花路）道路大修工程	图名	道路纵断面设计图	比例	日期	工程编号	图号
						纵 1: 100 横 1: 1000	2021. 12	DX-31088	X01R02(3/3)





标准横断面图

单位: m 比例: 示意

 <b>上海顶新工程规划设计有限公司</b> SHANGHAI DINGXIN PROJECT PLANNING & DESIGN CO., LTD 工程设计证书编号: A231025520	工 程 名 称	古龙路（合川路～莲花路）道路大修工程	图 名	路面结构设计图	比 例	日 期	工程编号	图 号
						2021. 12	DX-31088	X01R04(1/2)

图									
制									
期									
日									
期									
字									
签									
专									
业									
专									
业									

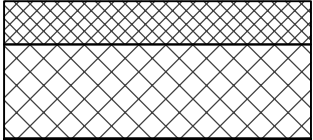
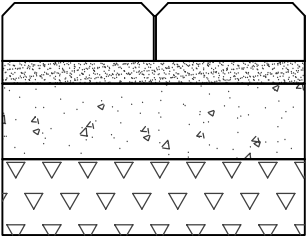
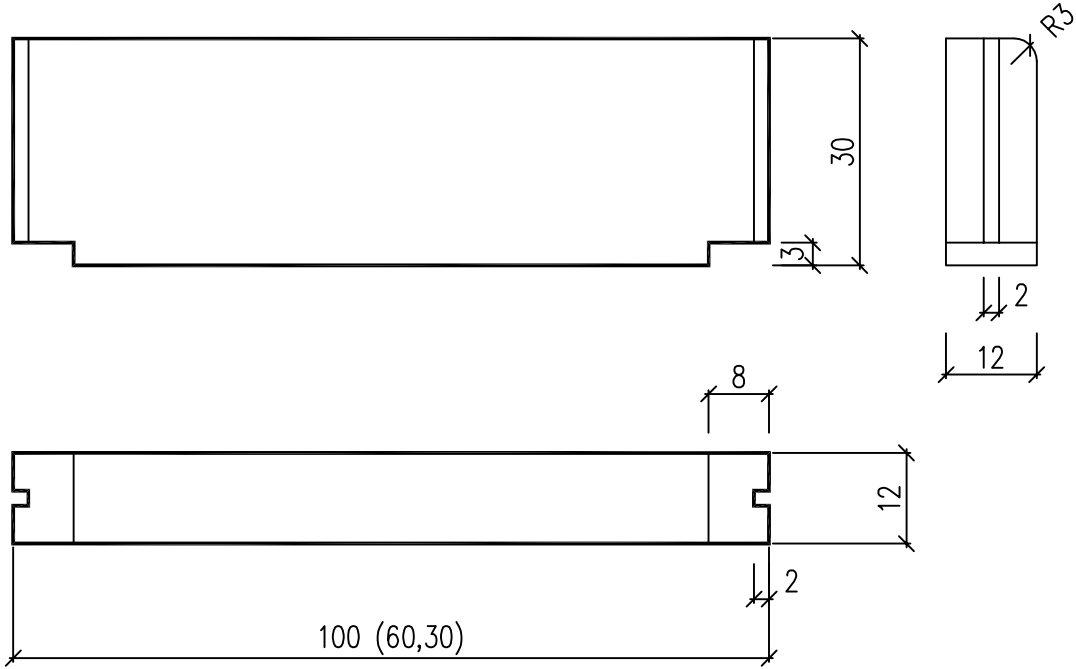
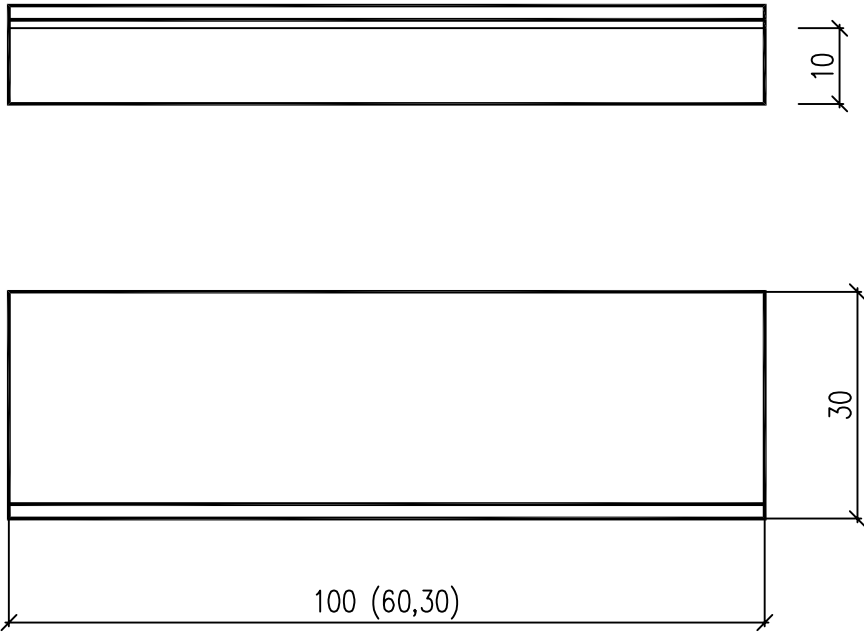
类型	结构七：出入口铣刨加罩一层	结构八：出入口更换面砖	
结	 <p>4cm AC-13C 细粒式沥青混凝土 (SBS 改性) 乳化沥青粘层油</p>	 <p>4cm 花岗岩 3cm M10 水泥砂浆 老路基层</p>	
构			
类型			
结			
构			

图	
制	
期	
日	
期	
签	
字	
专	
业	
日	
期	
签	
字	
专	
业	

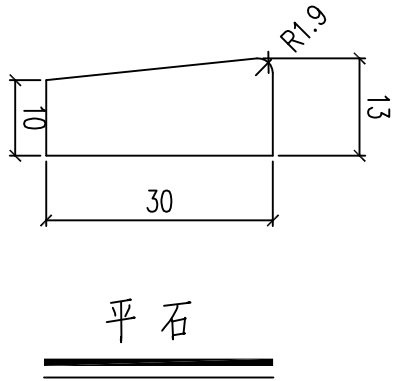
总	1	张	第	1	张
古龙路大修工程零					



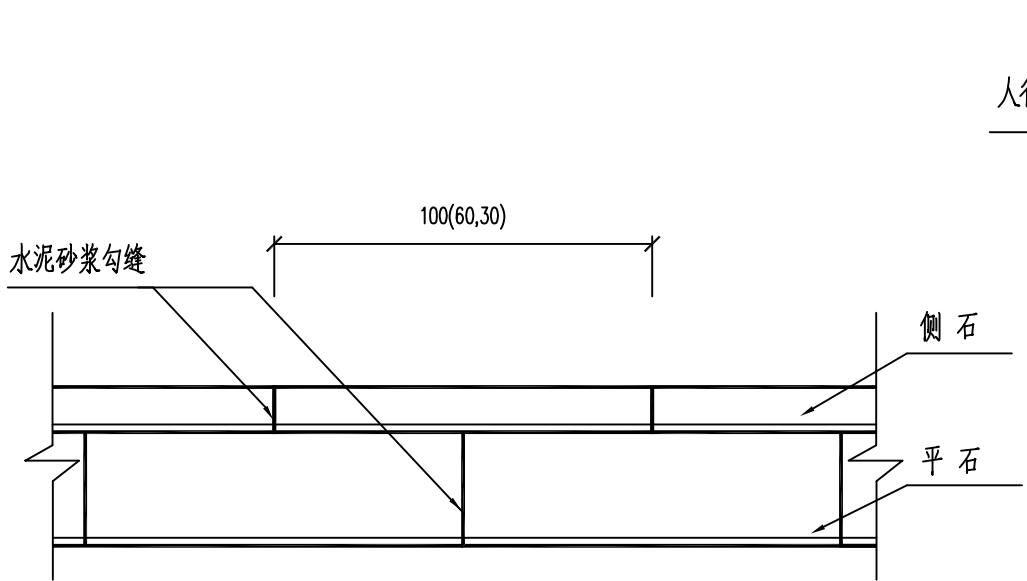
侧石构造图



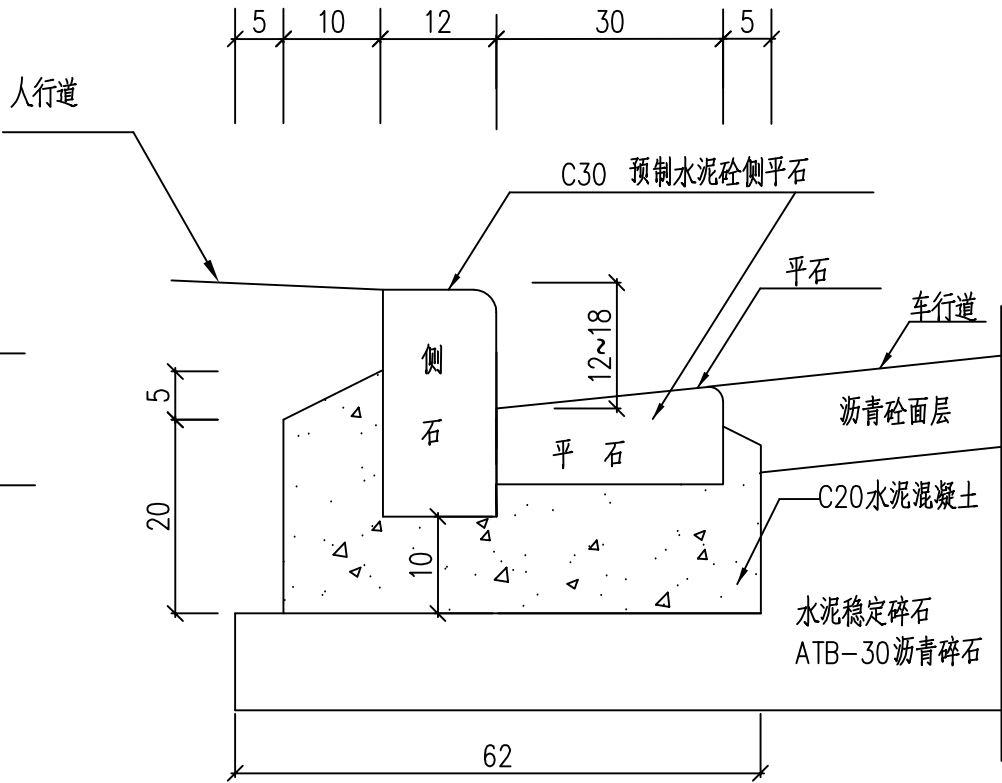
平石构造图



平石



俯视图



沥青砼面层侧平石结构图

说明:

1. 本图尺寸均以cm为单位。
2. 侧平石施工应采用水泥成品厂的砼制品，若无成品，则参照本图规格预制。预制侧平石制品质量和施工质量必须符合上海市标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ 1-2008) 和《市政道路、排水管道成品与半成品施工及验收规程》((DG TJ08-87-2016)。
3. 侧石施工应根据施工图确定的侧石平面位置和顶点标高排砌。人行道进口坡处的侧石一般比平石高出约2~3cm，两端接头应做成斜坡（俗称“牛腿式”）。
4. 侧石施工应根据施工图确定的侧石平面位置和顶点标高排砌。道路直线段采用长100cm或60cm侧石；曲线半径大于15m时，一般采用100cm或60cm的侧石；曲线半径小于15m或圆角部分，视半径大小，采用60cm或30cm的侧石。相邻侧石接缝必须平齐，缝宽为1cm。
5. 平石应和侧石错缝对中相接，平石间缝宽为1cm，与侧石间的隙缝≤1cm。平石与路面接缝边线必须顺直。
6. 侧平石灌缝：灌缝用1:2水泥砂浆，抗压强度为10MPa。灌浆必须饱满嵌实。平石勾缝为平缝，侧石勾缝为凹缝，深度为0.5cm。



上海顶新工程规划设计有限公司  
SHANGHAI DINGXIN PROJECT PLANNING & DESIGN CO., LTD  
工程设计证书编号: A231025520

工程名称

古龙路（合川路～莲花路）道路大修工程

图名

侧平石大样设计图

比例  
示意

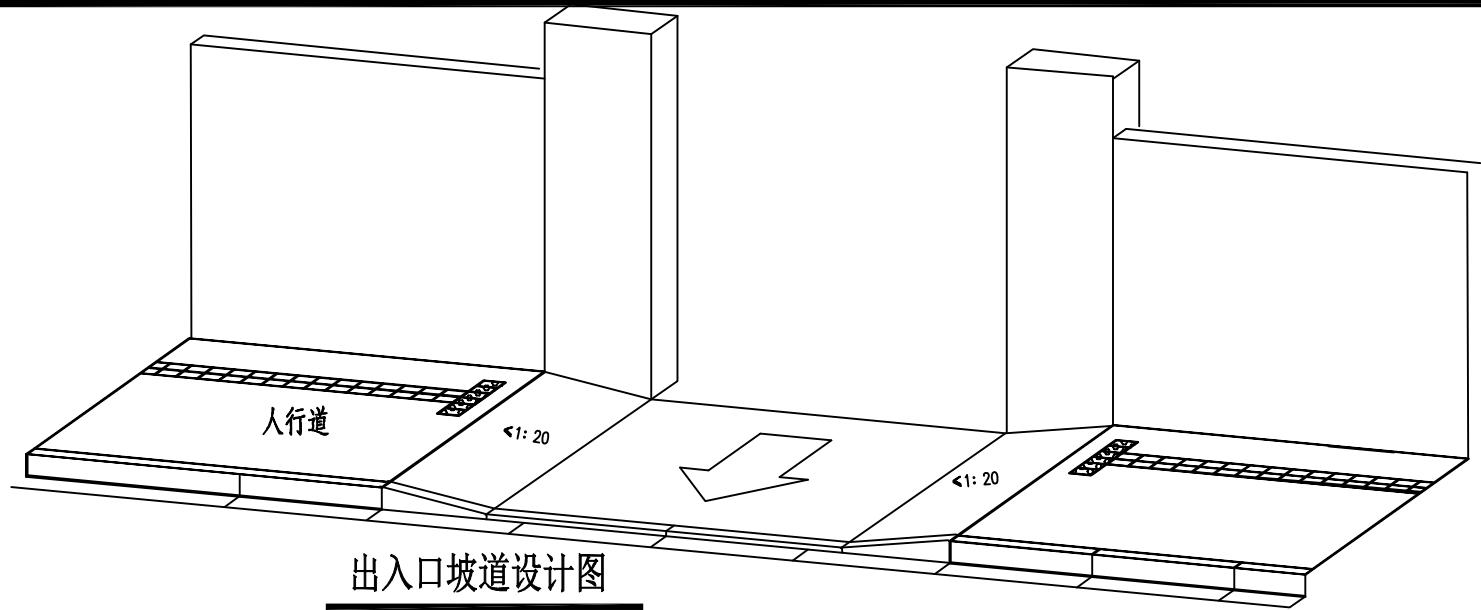
日期  
2021. 12

工程编号  
DX-31088

图号  
X01R05 (1/1)

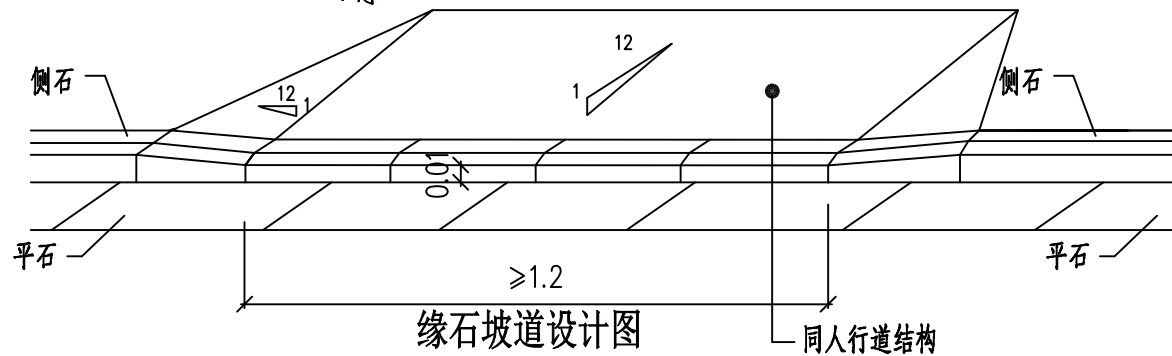






出入口坡道设计图

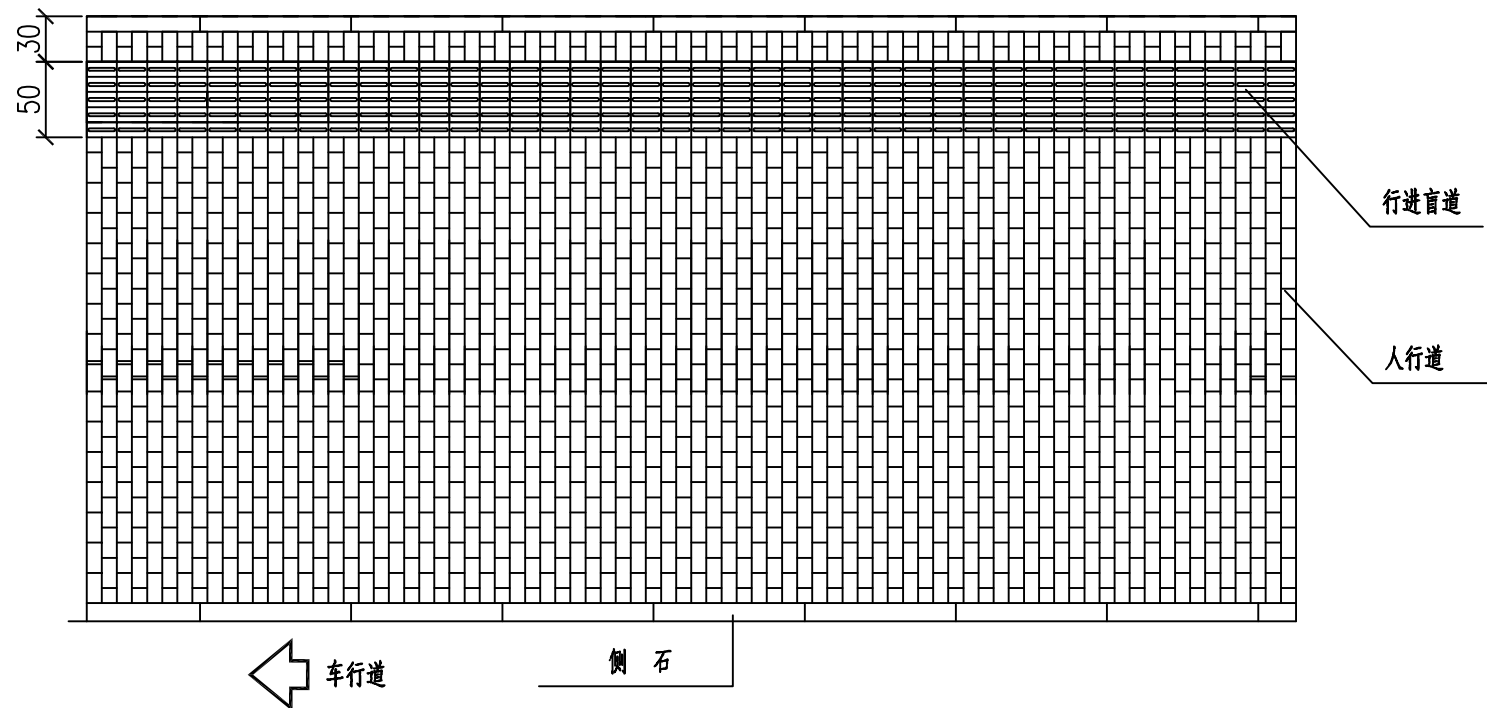
示意



缘石坡道设计图

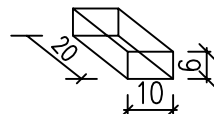
示意

同人行道结构

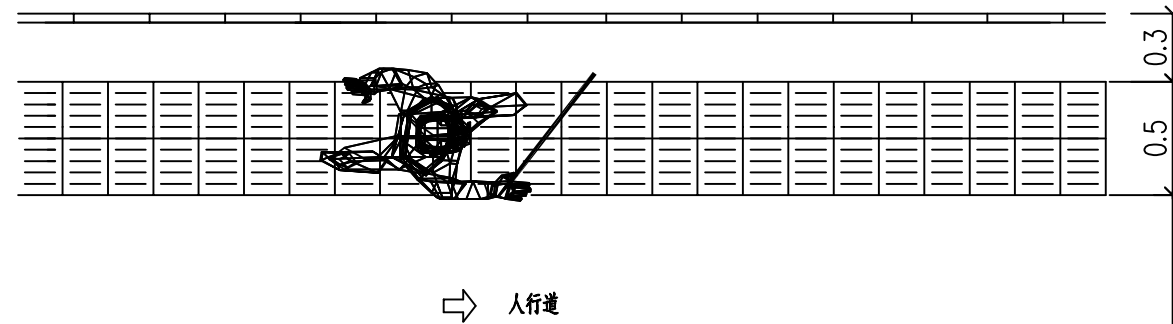


人行道铺地方案

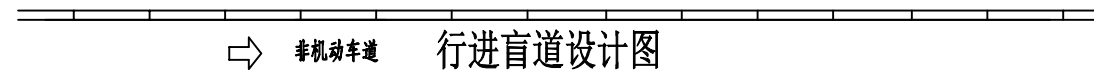
示意(单位:cm)



灰色同质砖  
中黄色同质盲道砖



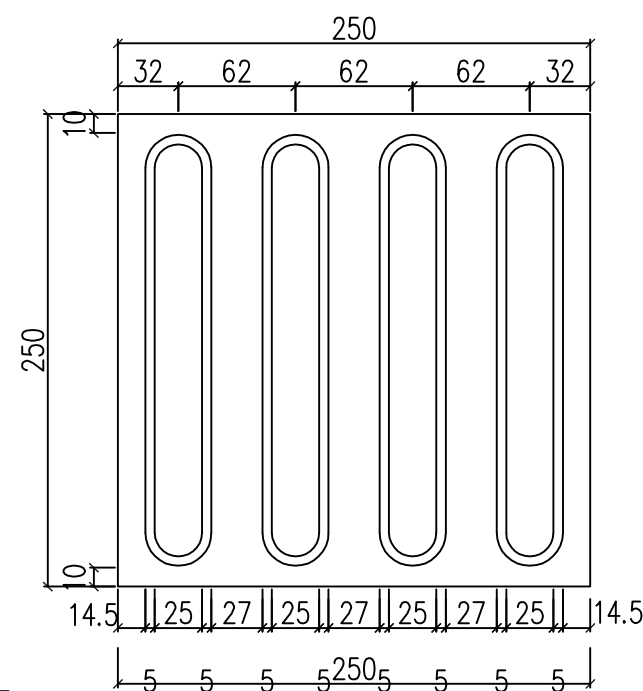
人行道



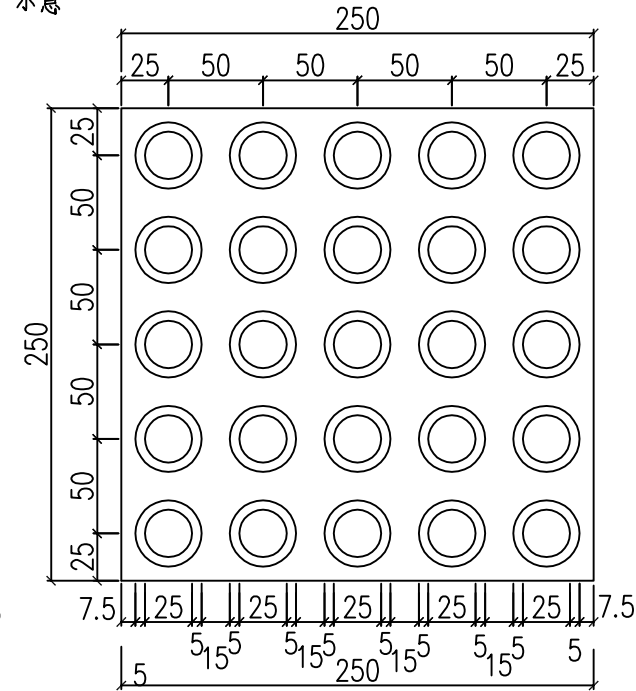
非机动车道

行进盲道设计图

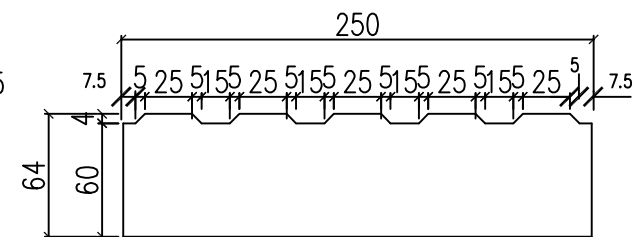
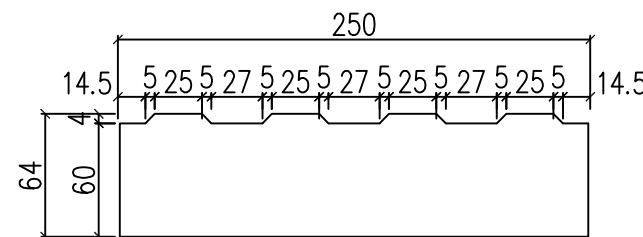
示意



II型行进盲道断面图



II型提示盲道断面图



说明: 1. 本图尺寸单位除注明外其余均以米计。

2. 《无障碍设计规范》[GB50763-2012]有关章节规定内容。



上海顶新工程规划设计有限公司  
SHANGHAI DINGXIN PROJECT PLANNING & DESIGN CO., LTD  
工程设计证书编号: A231025520

工程名称

古龙路(合川路~莲花路)道路大修工程

图名

无障碍设施设计图

比例  
示意

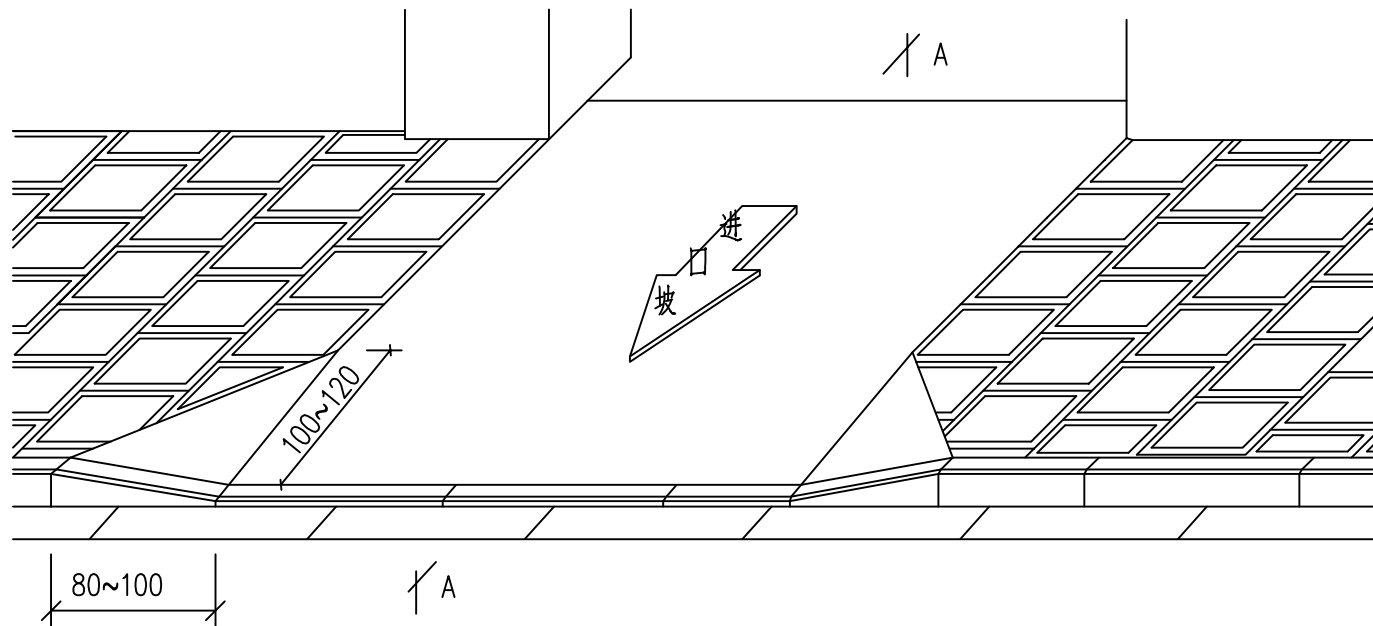
日期  
2021. 12

工程编号  
DX-31088

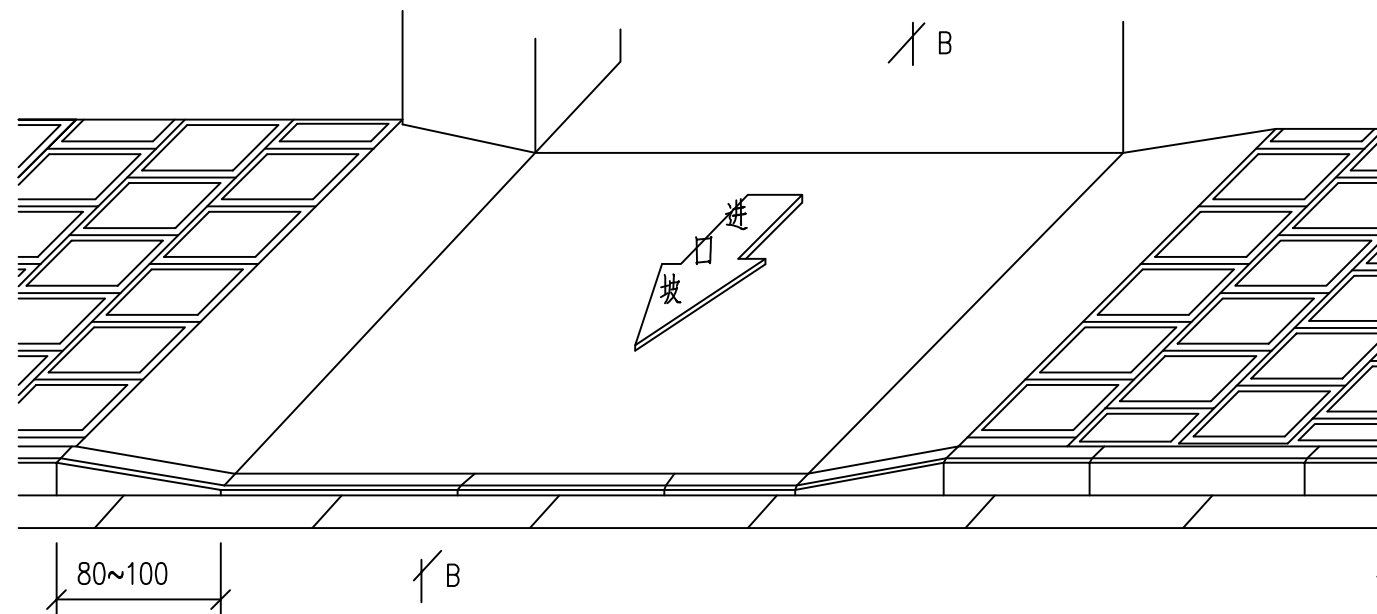
图号  
X01R07(1/1)

图	
制	
日期	
签字	
专业	
日期	
签字	
专业	

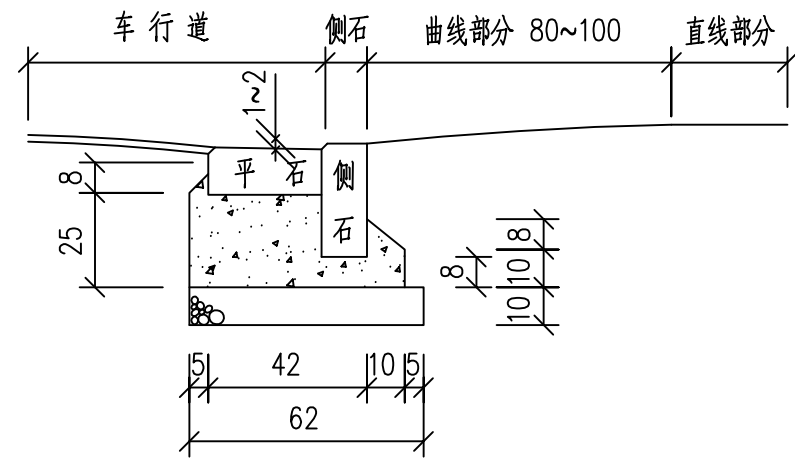
总 1 张	第 1 张
古龙路大修工程零	



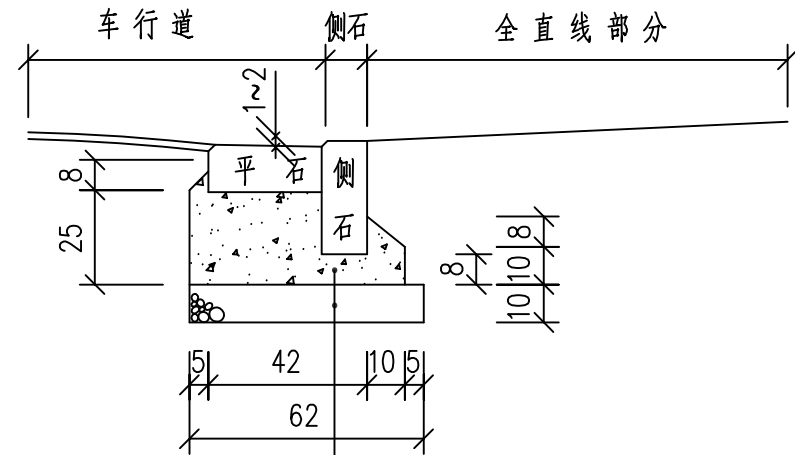
牛腿式进口坡 (I 型)



牛腿式进口坡 (II 型)



A-A 剖面 1:20



C20 水泥混凝土  
碎石或合格旧料

B-B 剖面 1:20

说明:

1. 本图尺寸单位除注明者外, 均以厘米计。
2. 本图所示牛腿式进口坡为一般城市道路车行道与沿线工矿企业、街坊里弄或其它小路衔接所用, 柔性与刚性结构材料的进口坡均可参照本图施工。
3. 如设计人行道标高低于或接近于原街坊或单位原地面 (坪) 标高时建议采用 I 型, 如设计人行道标高高于街坊或单位原地面 (坪) 标高时建议采用 II 型, 但高度变化处要求做成弧型, 而不是做成折线型。

	上海顶新工程规划设计有限公司 SHANGHAI DINGXIN PROJECT PLANNING & DESIGN CO., LTD 工程设计证书编号: A231025520	工程名称	古龙路 (合川路~莲花路) 道路大修工程	图名	牛腿式进口坡设计图	比例	日期	工程编号	图号
						示意	2021. 12	DX-31088	X01R08 (1/1)

# 交通安全设施设计说明与施工要求

## 1. 设计说明

1.1 本设计依据有：《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB 51038-2015）、《路面标线涂料》（JT/T 280-2004）、《道路交通标志板及支撑件》（GB/T 23827-2009）、《道路交通反光膜》（GB/T1 8833-2012）、上海市《道路交通管理设施设置技术规程》（DBJ08-39-94）、上海市《道路交通管理设施施工及验收规程》（DBJ08-232-98）等。

1.2 交通安全设施设计内容包括道路标志、车道标线等。本工程为道路大修设计，交通安全设施设计内容主要为对现状交通安全设施的完善，主要包含道路标线，禁车柱等。

## 2. 道路标线

2.1 标线材料要耐久、耐磨耗、耐腐蚀，与路面的粘结力强，并具较好的辨别性和防滑性。标线的使用年限应不低于3年。

2.2 标线采用热熔性漆，厚2mm。热熔材料预混及面撒反光玻璃珠，涂料干膜平均厚度为2mm。

2.3 正常使用期间，标线的逆反射亮度系数应满足夜间视认要求。一般情况下，白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于80（ $\text{mcd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ ），黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于50（ $\text{mcd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ ）。

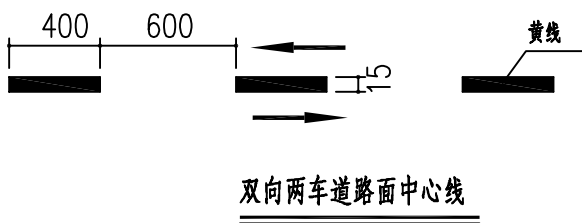
2.4 新划标线的初始逆反射亮度系数应符合《新划路面标线初始逆反射亮度系数及测试方法》（GB/T 21383-2008）的规定，白色标线逆反射亮度系数不应低于150（ $\text{mcd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ ），黄色标线逆反射亮度系数不应低于100（ $\text{mcd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ ）。

2.5 交通标线与标记漆划应符合国家和地方的有关规定。

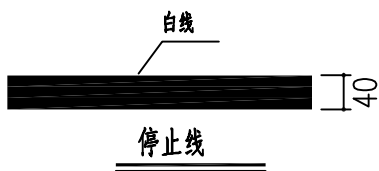
2.6 本次设计交通标志标线图中主要包括中心线、停止线、人行道横线、导向箭头等。

### 1、双向两车道路面中心线

标线为黄色单虚线，线宽为15cm，路口20~40m范围内为实线。

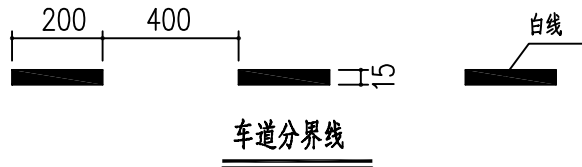


### 2、停止线为白色实线，线宽为40cm。



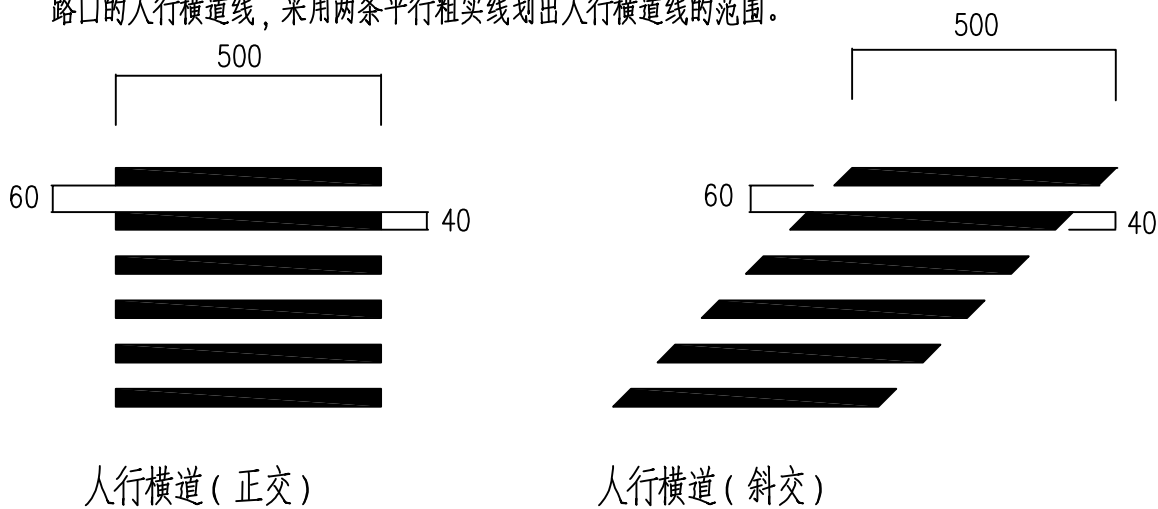
### 3、车道分界线

标线为白色单虚线，线宽为15cm，路口40m范围内为实线。



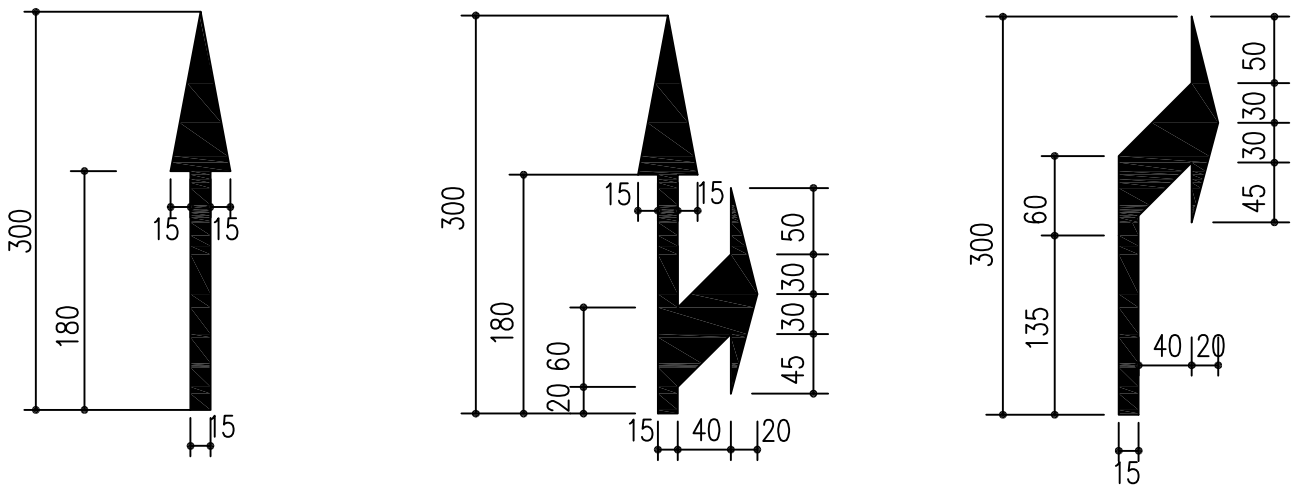
### 4、人行横道线

人行横道线颜色为白色，未设人行信号灯的路口或路段为斑马线。信号灯控制路口的人行横道线，采用两条平行粗实线划出人行横道线的范围。



### 5、导向箭头

导向箭头尺寸如下：



上海顶新工程规划设计有限公司  
SHANGHAI DINGXIN PROJECT PLANNING & DESIGN CO., LTD  
工程设计证书编号: A231025520

工程名称

古龙路（合川路~莲花路）道路大修工程

图名

道路交通标线设计说明

比例

日期

工程编号

图号

2021. 12 DX-31088 X01R09(1/2)



图		
制		
期		
日		
字		
签		
专		
期		
日		
字		
签		
专		

总 2 张	第 2 张
古龙路大修工程零	

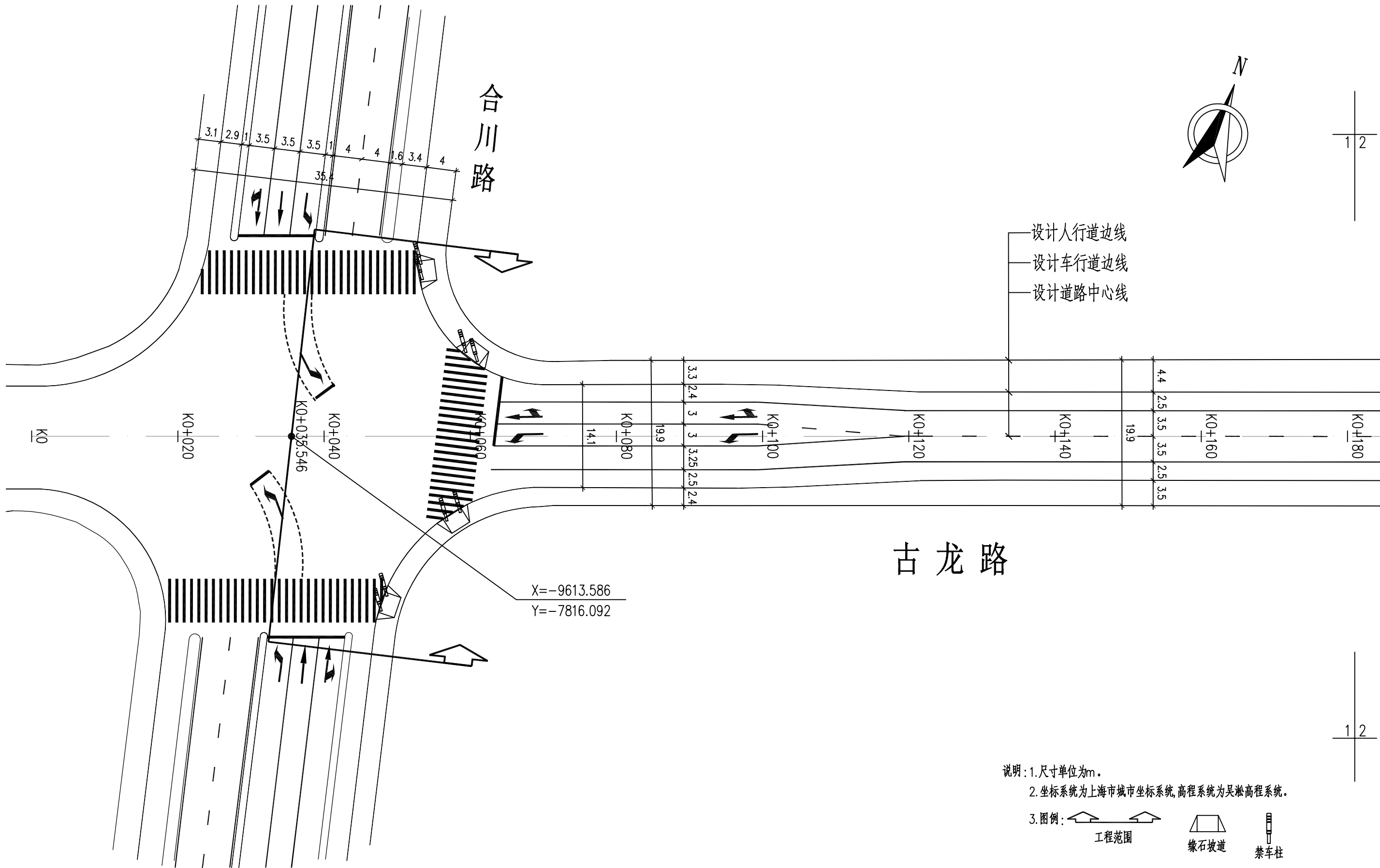
2.7 其他要求：标线施工前要清扫地面，除净灰尘杂物和泥土，按设计线型放样漆划。标线或底漆涂划后，应放置锥形反光橡胶体或其它护线物体，待标线干燥后撤走。 标线施工禁止在雨天和潮湿冰冻的路面上进行。热熔型涂料施工时气温不得低于10℃。

2.8 道路标志标线的施工与验收要求按《道路交通管理设施施工及验收规程》(DBJ08-232-98)有关规定执行。

	上海顶新工程规划设计有限公司 SHANGHAI DINGXIN PROJECT PLANNING & DESIGN CO.,LTD 工程设计证书编号:A231025520	工 程 名 称	古龙路（合川路～莲花路）道路大修工程	图 名	道路交通标线设计说明	比 例	日 期	工程编号	图 号
						示意	2021. 12	DX-31088	X01R09 (2/2)

图	制	日期	签字	专业	日期	签字	专业

总 5 张	第 1 张
古龙路大修工程	



 上海顶新工程规划设计有限公司 SHANGHAI DINGXIN PROJECT PLANNING & DESIGN CO., LTD 工程设计证书编号: A231025520	工 程 名 称	古龙路(合川路~莲花路)道路大修工程	图 名	道路标志标线设计图	比 例	日 期	工程编号	图 号
					1:500	2021. 12	DX-31088	X01R10(1/5)

图									
制									
期									
日									
期									
签									
字									
专									
业									
专									
业									

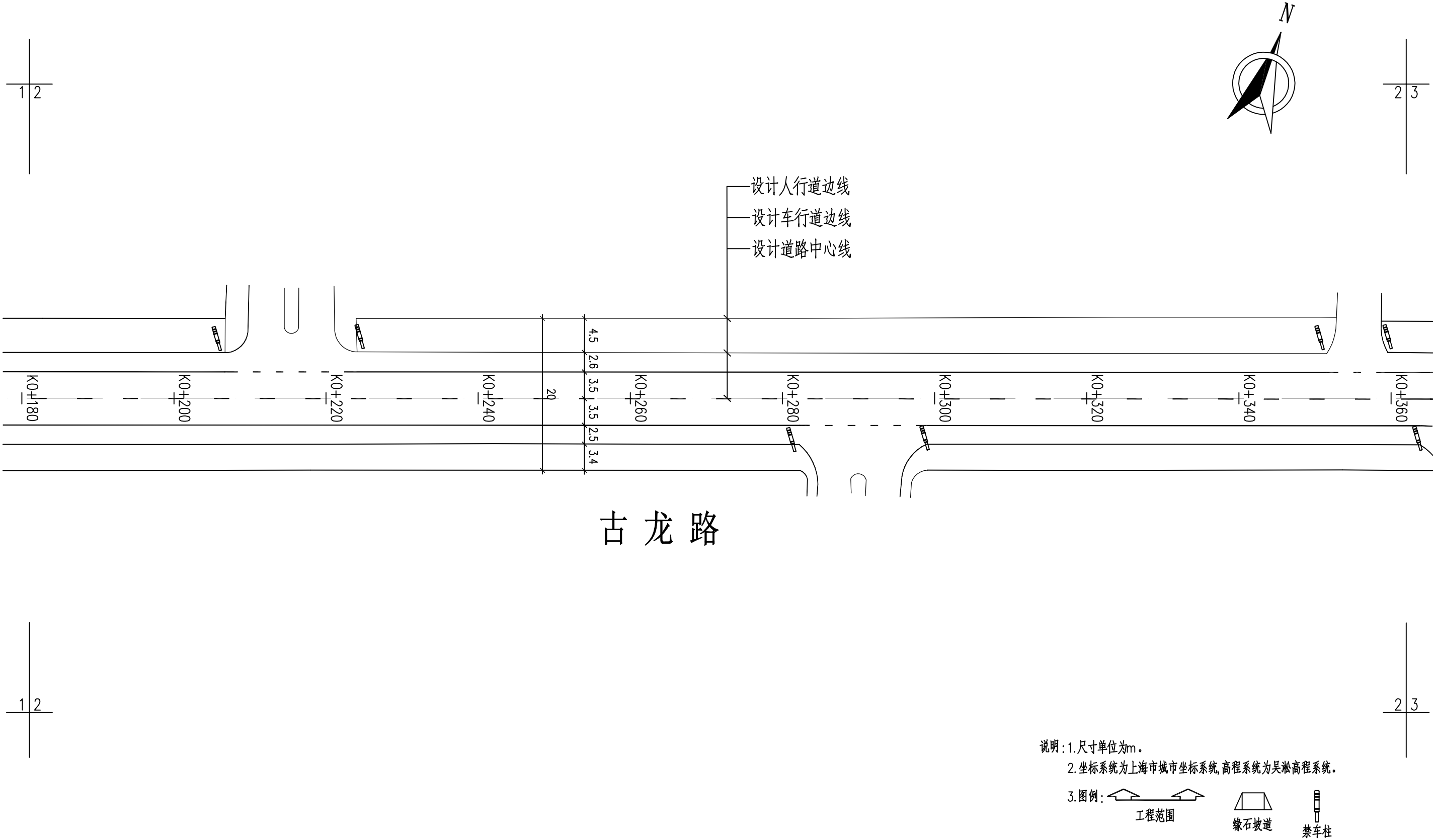
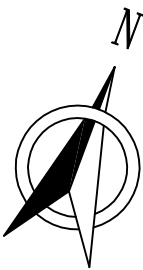
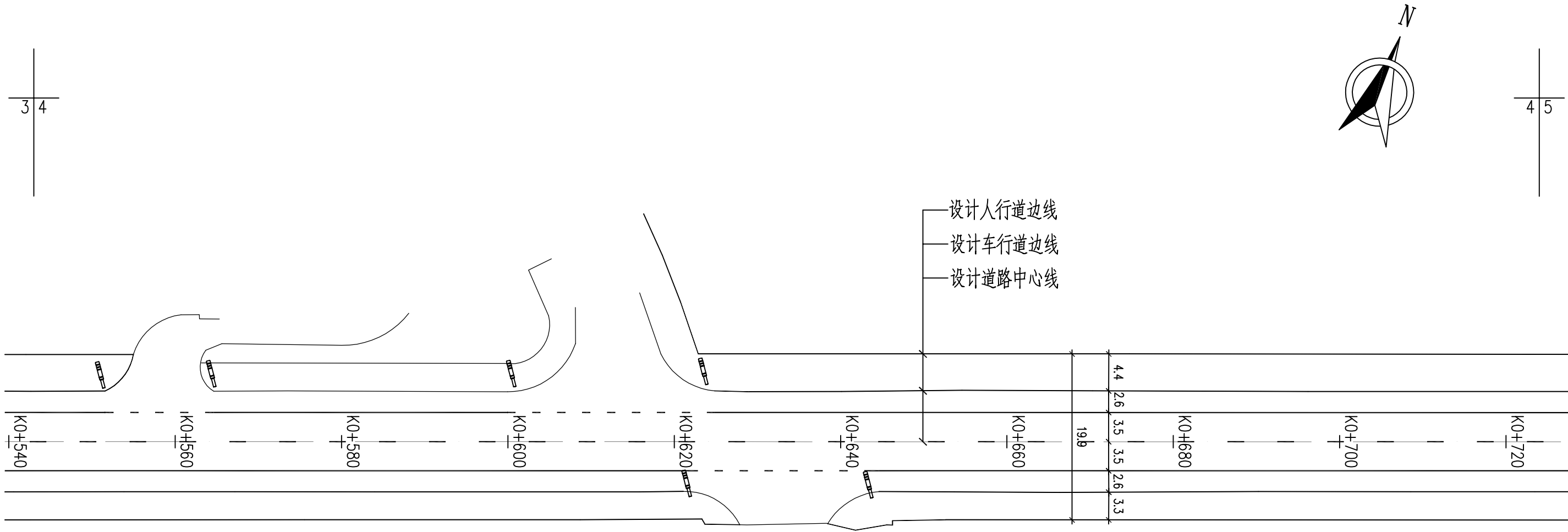






图									
制									
期									
日									
期									
签									
字									
专									
业									
专									
业									

总 5 张	第 4 张
古龙路大修工程	



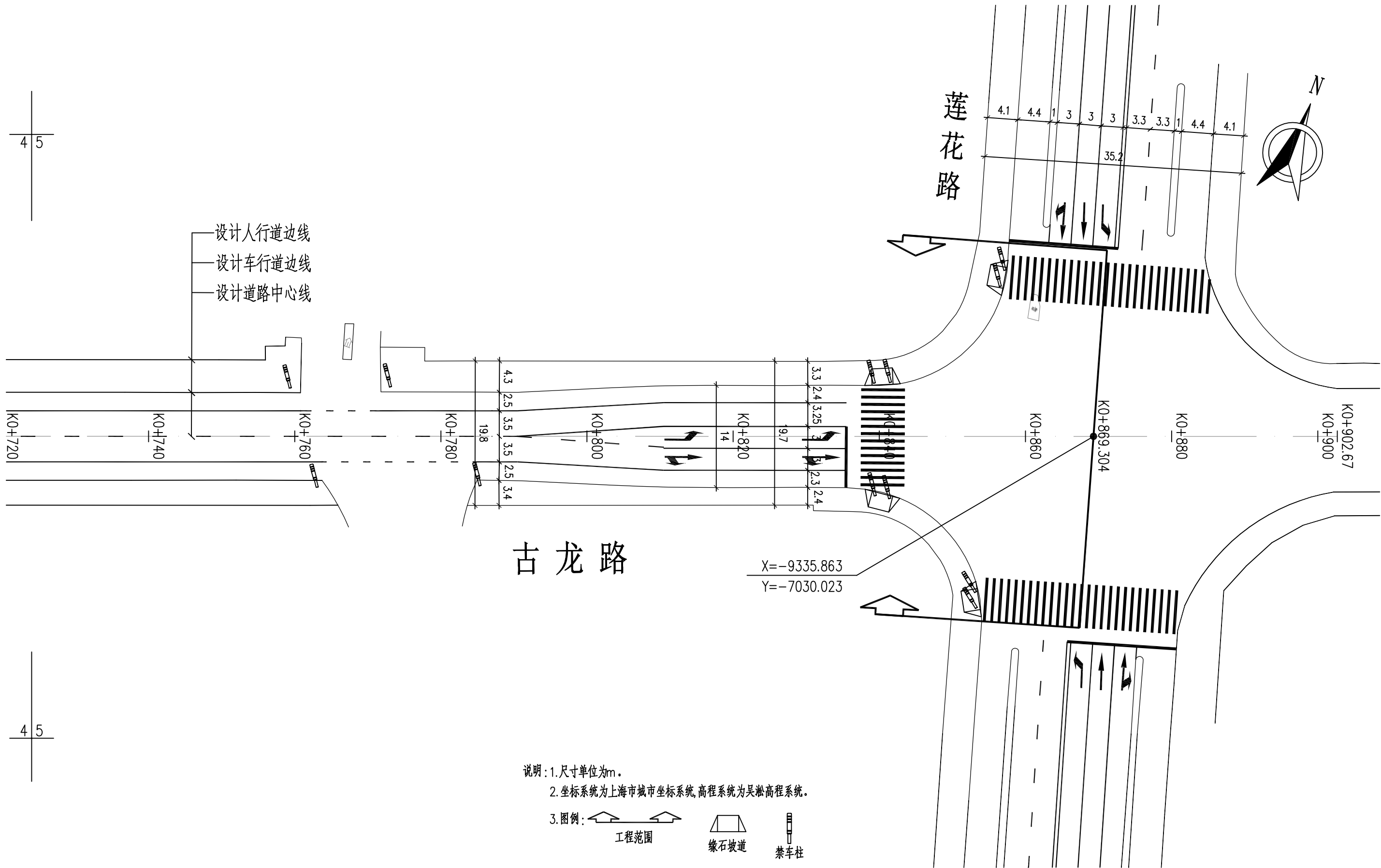
古 龙 路

- 说明: 1. 尺寸单位为m。  
2. 坐标系统为上海市城市坐标系统, 高程系统为吴淞高程系统。  
3. 图例:
- 工程范围
  - 缘石坡道
  - 禁车柱

 <div>上海顶新工程规划设计有限公司 SHANGHAI DINGXIN PROJECT PLANNING &amp; DESIGN CO., LTD 工程设计证书编号: A231025520</div>	工 程 名 称	古龙路 (合川路~莲花路) 道路大修工程	图 名	道路标志标线设计图	比 例	日 期	工程编号	图 号
					1:500	2021. 12	DX-31088	X01R10(4/5)

图									
制									
日期									
签字									
专业									
日期									
签字									
专业									

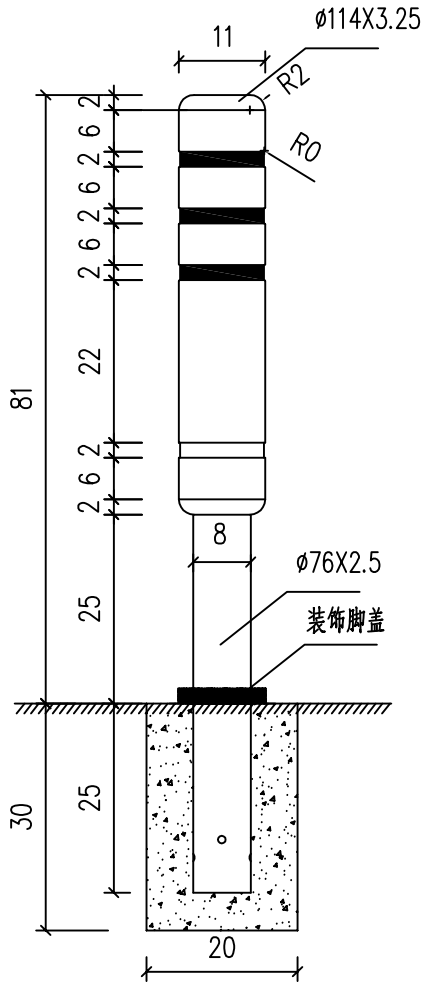
总 5 张	第 5 张
古龙路大修工程	



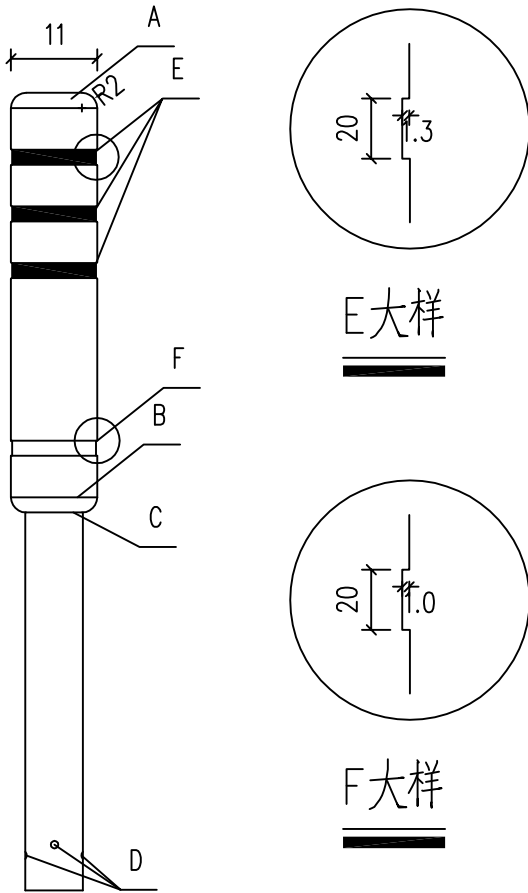
 <b>上海顶新工程规划设计有限公司</b> SHANGHAI DINGXIN PROJECT PLANNING & DESIGN CO., LTD 工程设计证书编号: A231025520	工 程 名 称	古龙路(合川路~莲花路)道路大修工程	图 名	道路标志标线设计图	比 例	日 期	工程编号	图 号
					1:500	2021. 12	DX-31088	X01R10(5/5)

图	
制	
期	
日	
期	
签	
字	
专	
业	
日	
期	
签	
字	
专	
业	

总	1	张	第	1	张
古龙路大修工程零					



尺寸图



节点图（静电喷涂前）

说明：

- 1、本图尺寸单位以毫米计。
- 2、产品整体镀锌后静电喷涂，静电喷涂粉末，颜色采用RAL9007（银灰色）。
- 3、钢柱基础采用钻孔埋入法施工，钻孔后灌入石子混凝土，插入钢管柱，调整好垂直度并固定好。
- 4、镀锌钢板顶盖和底盖厚度为3mm，分别焊接于Ø114钢管顶部和底部，A、B处满焊且焊缝均匀，焊疤及Ø114钢管整体用车床加工平整，保证钢管为正圆。
- 5、钢管表面车床车出4道槽口（E、F），深度见E、F大样。
- 6、钢管整体表面处理后，E处贴三道反光膜，反光膜搭接处重叠15mm，反光膜采用全棱镜钻石级反光膜，颜色为4091（黄色）。
- 7、装饰脚盖高20mm，外径120mm。
- 8、下部钢管厚度2.5mm，上部钢管厚度3.25mm。

 <b>上海顶新工程规划设计有限公司</b> SHANGHAI DINGXIN PROJECT PLANNING & DESIGN CO., LTD 工程设计证书编号: A231025520	工 程 名 称	古龙路（合川路～莲花路）道路大修工程	图 名	禁车柱大样图	比 例	日 期	工程编号	图 号
						2021. 12	DX-31088	X01R11 (1/1)