

总体设计说明书

1 概述

本设计为污水处理厂三期扩建工程进厂道路、还建道路及改造道路。还建道路全长约 314m，进厂道路全长约 43m，改造道路全长约 220m。道路等级为厂外道路辅助道路，设计时速 15km/h，均采用水泥混凝土路面结构，本次设计范围为道路路线、路基路面及交通工程等。

1.1 任务依据

- （1）我公司与建设单位签订的本项目设计合同；
- （2）业主提供的 1:500 的地形图；
- （3）其它现场收集、调研成果；
- （4）中华人民共和国《工程建设标准强制性条文 公路工程部分》；
- （5）交通运输部部颁现行相关技术标准、规程、规范；
- （6）交通部公路司《降低造价公路设计指南》、《新理念公路设计指南》。
- （7）《重庆市农村公路建设管理办法》渝交委文件，渝交委发[2011]25 号技术标准执行。
- （8）《合川污水处理厂三期扩建工程工程地质勘察报告（直接详勘）》西北综合勘察设计研究院二零二三年九月

项目组接到勘察设计任务后，立即奔赴工程现场展开踏勘工作，除了详细了解工程建设条件外，还充分听取地方意见。在项目勘察设计过程中，与业主保持充分沟通。

2 设计标准

2.1 设计技术指标

其主要技术指标如下：

- 还建道路：道路路基宽度 6.5m，路面宽度 6.0m，水泥混凝土路面，最小转弯半径 R=30m。
- 进厂道路：道路路基宽度 4.5m，路面宽度 3.5m，水泥混凝土路面，最小转弯半径 R=30m。
- 改造道路：道路路基宽度 4.5m，路面宽度 3.5m，水泥混凝土路面，最小转弯半径 R=35m。

2.2 执行技术标准及规范、规程

- （1）《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）
- （2）《公路路线设计规范》JTG-D20-2017
- （3）《公路路基设计规范》JTG D30-2015
- （4）《小交通量农村公路工程技术标准》JTG 2111-2019
- （5）《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-87）
- （6）《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）
- （7）《公路路面基层施工技术细则》（JTJ /TF50-2015）
- （8）《道路交通标志和标线》（第 2 部分：道路交通标志）（GB 5768.2-2022）
《道路交通标志和标线》（第 3 部分：道路交通标线）（GB 5768.3-2009）
- （9）《公路交通安全设施设计规范》（JTGD81-2017）
- （10）《公路排水设计规范》（JTG/T D33-2012）
- （11）《公路土工合成材料应用技术规范》（JTG/TD32-2012）
- （12）《公路工程结构可靠性设计统一标准》（JTG 2120-2020）
- （13）《公路软土地基路堤设计与施工技术细则》（JTGT D31-02-2013）
- （14）《公路路基施工技术规范》（JTG/T3610-2019）
- （15）《公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226-2015）

2.3 对规范强制性条文执行情况

本项目设计严格按照规范强制性条文执行，无不符合现行强制性标准的规定。

以下规范为强制性规范，规范中每条均应强制执行。

- （1）《工程结构通用规范》（GB55001-2021）
- （2）《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）
- （3）《建筑与市政地基基础通用规范》（GB55003-2021）
- （4）《组合结构通用规范》（GB55004-2021）

- (5)《木结构通用规范》(GB55005-2021)
- (6)《钢结构通用规范》(GB55006-2021)
- (7)《砌体结构通用规范》(GB55007-2021)
- (8)《混凝土结构通用规范》(GB55008-2021)
- (9)《燃气工程项目规范》(GB55009-2021)
- (10)《供热工程项目规范》(GB55010-2021)
- (11)《城市道路交通工程项目规范》(GB55011-2021)
- (12)《生活垃圾处理处置工程项目规范》(GB55012-2021)
- (13)《市容环卫工程项目规范》(GB55013-2021)
- (14)《园林绿化工程项目规范》(GB55014-2021)
- (15)《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB55015-2021)
- (16)《建筑环境通用规范》(GB55016-2021)
- (17)《工程勘察通用规范》(GB55017-2021)
- (18)《工程测量通用规范》(GB55018-2021)
- (19)《建筑与市政工程无障碍通用规范》(GB55019-2021)
- (20)《建筑给水排水与节水通用规范》(GB55020-2021)
- (21)《既有建筑鉴定与加固通用规范》(GB55021-2021)
- (22)《既有建筑维护与改造通用规范》(GB55022-2021)
- (23)《施工脚手架通用规范》(GB 55023-2022)
- (24)《建筑电气与智能化通用规范》(GB 55024-2022)
- (25)《宿舍、旅馆建筑项目规范》(GB 55025-2022)
- (26)《城市给水工程项目规范》(GB 55026-2022)
- (27)《城乡排水工程项目规范》(GB 55027-2022)
- (28)《特殊设施工程项目规范》(GB 55028-2022)
- (29)《安全防范工程通用规范》(GB 55029-2022)
- (31)《民用建筑通用规范》(GB 55031-2022)
- (32)《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》(GB 55032-2022)
- (33)《城市轨道交通工程项目规范》(GB 55033-2022)

- (36)《消防设施通用规范》(GB 55036-2022)

3 上阶段意见及意见执行情况

本项目暂无初步设计阶段道路审查意见，后续补充相关内容。

4 工程概况

4.1 现状概况

现状道路 A、现状道路 B 为合川污水处理厂一期、二期厂区外道路，拟建还建道路是在三期扩建征地红线外新建一条道路以恢复现状道路 A 交通使用功能。新建进厂道路顺接现状道路 A，在一期厂区围墙开口，与厂内道路相交，为三期施工期间进厂临时道路。改造道路为现状道路 B，其与现状道路 A 相交，仅有少量当地居民通行，道路宽度仅 3.3m，改造范围内约 200m 为未铺装道路，近交叉口范围约 20m 为水泥混凝土路面。根据甲方要求，改造道路作为三期西侧厂区建设施工便道，作为保通道路仅进行拓宽及硬化处理。

4.2 路线走向

还建道路起点与现状道路 A 相交，终点与现状道路 A 另一头相交，由西向东，道路设计全长 313.801m。

进厂路起点顺接现状道路 A, 且与现状道路 B 相交，终点与一期厂内道路相交，由南向北，道路设计全长 43.133m。

改造道路为现状道路 B，改造起点为三期扩建工程征地红线与现状道路 A 交点，终点与现状道路 A 及进厂道路相交。道路设计全长 220.479m。

4.3 工程规模

本项还建道路全长约 314m，进厂道路全长约 43m，改造道路全长约 220m。其中还建道路标准横断面宽度 6.5m，双向两车道，进厂道路及改造道路标准横断面宽度为 4.5m，单向车道。

5 总体设计原则

满足“安全、快捷”的交通功能要求，更应重视工程建设、运营与自然环境的和谐统一。

6 沿线自然地理条件

6.1 水文、气象

合川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。据合川气象站 1961～1990 年资料统计，多年平均气温为 18.0℃，极端最低气温-3.7℃（1961 年 1 月 17 日），极端最高气温为 41.4℃（1972 年 8 月 27 日），多年平均降雨量为 1124.3 毫米，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 84%。多年平均蒸发量 802.4mm。

嘉陵江流域洪水主要由暴雨形成，与暴雨分布特性一样，年最大洪峰多发生在 7、8、9 月。嘉陵江位于本次勘察区北侧及西侧，场地距离嘉陵江最近约 0.15km，由于勘察期间江水涨落，勘察期间嘉陵江水位 201.91m，经现场调查走访及收集相关水文资料，草街水库成库后 20 年一遇洪水位 215.49m，草街水库成库后 50 年一遇洪水位 218.64m。

6.2 地形地貌

勘察区属丘陵河流侵蚀堆积地貌区，为嘉陵江的 I 级阶地地貌，场地地形坡角一般 4～15°，局部地形坡角较陡达 20～30°，整体地势为南侧高、北侧低，据钻孔实测高程 207.79（ZY28）～225.18m（ZY79），相对高差 17.39m。

6.3 地质构造

场区构造纲要图

拟建场地地质构造属勘察区位于合川向斜东南翼，岩层呈单斜产出，岩层产状为 300°∠5°，层面结合很差，为软弱结构面。场内及邻近未发现断层，地层连续，岩层产状稳定。在场地附近岩石露头上测得 2 组裂隙：

L1：裂隙产状为 112°∠68°，裂隙间距 6.50～12.00m，裂隙延伸长度 2.5～5.2m，裂面平直光滑，呈张开状，张开宽度 4～15mm，多为粉质黏土充填，裂隙面结合很差，属软弱结构面。L2：裂隙产状为 201°∠78°；裂隙间距 4.0～8.80m，裂面较平直光滑，裂隙呈闭合～微张状，无充填，延伸 2.5～4.6m，裂隙面结合很差，属软弱结构面。

6.4 地层岩性

根据调查拟建场地上覆土层为第四系全新统素填土（Q4m1）、第四系全新统冲洪积层粉质黏土（Q4a1+pl）、淤泥质黏土（Q4a1+pl）、卵石土（Q4a1+pl）、砂土（Q4a1+pl），下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组（J2S）粉砂岩、泥岩、泥质砂岩、砂岩。现由上至下分述：

5.4.1 第四系全新统（Q4）

1、素填土（Q4m1）：杂色，主要由砂粒、卵石、泥岩、砂岩碎块石及少量黏土组成。卵石含量约占 10～30%，卵石粒径约 40～120mm；碎块石含量约 20%～45%，碎块石粒径约 50～100mm，最大粒径约 150mm，密实度松散～稍密，稍湿，系附近场地平场及道路修建时堆填而成，堆填时间约 6～10 年。大部分场地均有分布，本次钻探揭露厚度 0.50（ZY90）～11.50m（ZY6）。

2、粉质黏土（Q4a1+pl）：黄褐色，主要由黏土矿物组成（部分粉质黏土含少量卵石、部分粉质黏土含砂量较重），呈可塑状，冲洪积成因，摇震反应无，稍有光泽，干强度、韧性中等。大部分场地均有分布，本次钻探揭露厚度 0.70（ZY99）～18.70m（ZY138）。

3、淤泥质黏土（Q4a1+pl）：灰色～灰黑色，含有机质，极少植物根须，无摇振反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，呈流～软塑状，有腐味、腥味。局部场地分布，本次钻探揭露厚度 1.90（ZY102）～13.00m（ZY17）。

4、卵石土（Q4a1+pl）：灰褐色、灰色，主要由卵石、细砂及少量黏土等组成（卵石成份为石灰岩、砂岩等，矿物成分为石英、长石等），孔隙式接触，主要由细砂及少量黏土充填（部分区域卵石含砂量较高），稍湿～湿，稍密～中密，卵石粒径约 40～150mm，呈圆形、亚圆形，卵石含量约占 50～75%，磨圆度较好，分选性一般，颗粒级配一般。大部分场地均有分布，本

次钻探揭露厚度 0.80（ZY138）～14.70m（ZY139）。

5、砂土（Q4al+pl）：黄褐色，主要由细砂和黏土组成，矿物成分为石英、长石等，细砂粒径一般在 0.080～0.100mm，黏土含量约 5%～15%，稍密，稍湿～湿。场地零星分布，本次钻探揭露厚度 1.50（ZY46）～4.70m（ZY35）。

5.4.2 侏罗系中统沙溪庙组（J2S）

1、粉砂岩（J2S-St）：灰褐色，主要矿物成分为岩屑、长石，次为石英、云母，薄层状构造，泥质胶结；部分场地分布，粉砂岩的强度普遍较低，手易折断、锤击声闷；为场地次要岩性。本次钻探揭露最大铅直厚度 9.70m（ZY86）。

2、泥岩（J2S-Ms）：紫红色～褐红色，主要由黏土矿物组成，泥质结构为主，中厚层～厚层状构造，砂质含量不均匀，局部含砂质条带或团块，大部分场地均有分布，为场地主要岩性。本次钻探揭露最大铅直厚度 12.50m（ZY67）。

3、泥质砂岩（J2S-Mss）：红褐色～灰褐色，主要由石英、长石、云母等矿物组成；细～中粒结构，中厚层状构造；钙泥质胶结，胶结程度一般；深色泥质条纹较发育，含泥质较重；部分场地分布，为场地次要岩性。本次钻探揭露最大铅直厚度 8.10m（ZY90）。

4、砂岩（J2S-Ss）：灰褐色～灰白色，主要由石英、长石、云母等矿物组成，细～中粒结构，厚层～巨厚层状构造，钙泥质胶结，胶结程度一般，偶见泥质条带或团块，部分场地分布，为场地次要岩性。本次钻探揭露最大铅直厚度 7.60m（ZY100）。

6.5 水文地质条件

6.5.1 地下水类型

根据地下水赋存介质及水动力特征，勘察区地下水主要可分为第四系松散层孔隙水、基岩裂隙水两种类型。

1 第四系松散层孔隙水

该类型地下水主要赋存于第四系土层中，场地土层为素填土、粉质黏土、淤泥质黏土、卵石土、砂土，素填土、卵石土、砂土为含水层，渗透性较强，为相对透水层，粉质黏土、淤泥质黏土为相对的隔水层，土层富水程度受组成物质和地形条件控制，拟建场地接受大气降水补给，由高向低迳流，地下水、地表水向地势低洼处排泄。

2 基岩裂隙水

勘察场地主要岩性为粉砂岩、泥岩、泥质砂岩、砂岩，泥岩为隔水层，粉砂岩、泥质砂岩、砂岩为含水层，浅部风化裂隙较发育，含浅层风化带网状裂隙水。接受大气降雨和上部土层孔

隙水的补给，向地势低洼处运移、排泄。

6.5.2 地下水

本次勘察外业工作期间无强降雨，在钻孔施工结束后提干钻孔循环水，隔一天进行水位观测，在部分靠近嘉陵江区域钻孔中发现地下水，地下水位标高在 200.91～202.40m，场地地下水主要接受场地周边地表水、场地北侧及西侧嘉陵江河水补给，勘察区内地下水较丰富。

本次勘察对钻孔 ZY28 进行了简易抽水试验，试验设备采用螺杆自吸泵，测量水位采用测钟，流量测量采用流量计的方法（由于拟建场地地下水受嘉陵江江水涨幅变化而变化，本次勘察期间采用承压水公式计算）。

根据重庆市地方经验，场地素填土渗透系数取 10.0～12.0m/d（经验值），为强透水，卵石土渗透系数取 12.0～15.0m/d（经验值），为强透水，粉质粘土渗透系数取 0.001～0.003m/d（经验值），为极微透水，泥岩渗透系数 0.001～0.005m/d（经验值），为微透水，粉砂岩、泥质砂岩、砂岩渗透系数取 0.10～0.50m/d（经验值），为弱透水。

6.6 不良地质现象和地质灾害

根据现场地质调查及钻探揭露，场地及邻近未发现危岩崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象。填土之下也未见“河道、沟浜、墓穴、防空洞等对工程不利的埋藏物”。

6.7 地震

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 年版）附录 A、《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021 及《中国地震动参数区划图》GB18306-2015，本区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。根据《建筑抗震设防分类标准》GB50223-2008，本项目拟建建筑物其抗震设防类别为标准设防类（丙类），应按本地区抗震设防烈度确定其抗震措施和地震作用。

根据《合川污水处理厂提标扩建及二期改扩建工程地质详细勘察波速测试报告》及地区经验，本场地素填土（后期填土）等效剪切波波速为 135m/s，属软弱土；淤泥质黏土等效剪切波波速为 90m/s，属软弱土；粉质黏土等效剪切波波速为 167m/s，属中软土；砂土等效剪切波波速为 167m/s，属中软土；卵石土等效剪切波波速为 324m/s，属中硬土。

6.8 特殊土评价

素填土：杂色，主要由砂粒、卵石、泥岩、砂岩碎块石及少量黏土组成。卵石含量约占10～30%，卵石粒径约40～120mm；碎块石含量约20%～45%，碎块石粒径约50～100mm，最大粒径约150mm，密实度松散～稍密，稍湿，系附近场地平场及道路修建时堆填而成，堆填时间约6～10年。大部分场地均有分布，本次钻探揭露厚度0.50（ZY90）～11.50m（ZY6），未经处理时，承载力低，工程特性较差。可能存在不均匀沉降和湿陷性现象，应进行压实处理。

淤泥质黏土：灰色～灰黑色，含有机质，极少植物根须，无摇振反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，呈流～软塑状，有腐味、腥味。局部场地分布，本次钻探揭露厚度1.90（ZY102）～13.00m（ZY17）。淤泥质黏土力学性能极差，稳定性差，工程特性差，易产生塌孔、不均匀沉降等危险，对基础影响极大，建议对拟建道路区域段的淤泥质黏土进行换填或抛石挤淤处理，对水池区域段的淤泥质黏土建议进行地基处理，地基处理方式可选用搅拌桩、旋喷桩、CFG桩等处理方式。

粉质黏土：黄褐色，主要由黏土矿物组成（部分粉质黏土含少量卵石、部分粉质黏土含砂量较重），呈可塑状，冲洪积成因，摇震反应无，稍有光泽，干强度、韧性中等。大部分场地均有分布，本次钻探揭露厚度0.70（ZY99）～18.70m（ZY138），承载力较低，稳定性一般，工程特性一般。

强风化基岩：强风化带一般厚度0.70（ZY50）～6.40m（ZY52）。强风化带底面随基岩面起伏而变化。强风化带岩体较破碎，呈碎块状或短柱状，其厚度小、变化较大。承载力较低，稳定性一般，工程特性一般。

7 与周围环境和自然景观的协调情况

本项目路基挖填方采用的取土坑或弃土坑应注意绿化和堆放稳定。

（1）路基弃方、借土应充分考虑现场的地形、地貌、地质、运距远近条件，不要因弃土场、取土坑的选择不当引起新的地质灾害，不得影响路基稳定及斜坡稳定。

（2）弃土场排水应结合实际地形，合理设置排水沟，将排水沟与天然沟渠相接，避免冲毁农田。

（3）弃土场可采用轻型压路机碾压，弃土场坡面须进行防护；弃土场顶面须设置3%的坡度，以利于排水。

（4）弃土场表面须回填粘土层，并植树绿化，以防止水土流失。

（5）路段内清表、清淤产生废方，可用于中央分隔带、土路肩、边坡绿化。

（6）最大限度地减少对土地资源的破坏与浪费，作好弃土场培土复耕工作。

8 道路工程设计

本设计为合川区污水处理厂三期扩建工程进厂道路、还建道路及改造道路。还建道路全长约314m，进厂道路全长约43m，改造道路全长约220m。其中改造道路全长约220m，现状道路路幅宽度约3.3m，现状仅有靠近交叉口范围20m路段铺筑水泥混凝土，其余路段为非铺装道路。

8.1 平面设计

根据《合川区污水处理三期扩建工程平面布置图》，结合当地居民及政府意见，考虑现状地形和现状道路，依据规范要求确定平面线形。根据《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG 2111-2019）对机动车道进行加宽设计。

还建道路全长313.801m，道路共设置4个交点，最大圆曲线半径255m，最小圆曲线半径30m，最小圆曲线长度21.126m，圆曲线半径为30m段内侧加宽1.8m。

进厂道路全长43.133m，道路共设置1个交点，圆曲线半径为30m，最圆曲线长度24.815m，圆曲线半径为30m段两侧各加宽0.45m。

改造道路全长约220.479m，为乡村便道，现状道路平面技术指标较低，最小圆曲线半径35m，最大圆曲线半径50m，最小圆曲线长度9.133m。本道路主要作为施工便道临时保通，根据甲方要求，本次实施不对平面线形进行修改，仅对路基路面进行拓宽及硬化处理，后续如有需要再对平面线形进行优化。

8.2 纵断面设计

纵断面设计主要考虑：1）厂区地坪高程；2）排水要求；3）现状路顺接；4）地形条件。

还建道路：最大纵坡为10.0%，最小纵坡为0.98%。

进厂道路：最大纵坡为3.6%，最小纵坡为3%。

改造道路：改造道路全长约220.479m，为乡村便道，根据地形图拟合结果，现状道路纵断面技术指标较低，最大纵坡9.21%，最小坡长19.948m，最小竖曲线半径100m，最小竖曲线长5.86m。本道路主要作为施工便道临时保通，根据甲方要求，本次实施不对纵坡、竖曲线进行修改，仅对路基路面进行拓宽及硬化处理，后续如有需要再对纵断面设计进行优化。

8.3 横断面设计

还建道路标准横断面：0.25m硬路肩+3m车行道+3m车行道+0.25m硬路肩。填方高度大于3m

侧路肩拓宽至 0.75m 以便于设置防撞栏杆。

进厂道路标准横断面：0.5m 硬路肩+3.5m 车行道+0.5m 硬路肩。

改造道路现状路面宽度约为 3.3m，未设置路肩。

改造道路标准横断面：0.5m 硬路肩+3.5m 车行道+0.5m 硬路肩。

还建道路车行道采用 1.5%的双向横坡，进厂道路及改造道路为单块板，采用 2%单向横坡。

根据《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG 2111-2019）对机动车道进行超高设计，曲线超高路拱横坡为 2%，超高旋转轴为道路中线。

8.4 交叉口设计

还建道路起点与现状道路 A 相交，终点与现状道路 A 另一头相交。

进厂道路起点顺接现状路 A，且与现状路 B 相交，终点与一期厂内道路相交。

改造道路起点顺接现状路 B，终点与现状路 A 及进厂路相交。

对还建道路与厂区大门路及现状路 A 交叉口进行竖向设计，详见竖向设计图。

本项目平面交叉口一览表如下：

平面交叉口一览表

道路名称	道路等级	相交道路名称	相交道路等级	交叉口形状	交叉口状态
还建道路	四级公路	现状路 A	四级公路	T 型	临时
还建道路	四级公路	园区大门路	等外级	T 型	永久
进厂道路	四级公路	一期厂内道路	等外级	T 型	临时
改造道路	四级公路	现状路 A	四级公路	T 型	临时

9 路基设计

路基设计中，主要是确保路基具有足够的耐久性和稳定性。道路范围内如有垃圾、有机质、松软杂土等不良土质，填筑施工前应予以清除，清表后，地基表层应辗压密实。施工中，应在确保临时排水设施可靠的情况下方可进行土方回填，同时，也应严格按照规范要求，合理选择路基材料和严格控制路基填筑压实。清表厚度为 30cm

9.1 填方路基

边坡坡率应根据填料种类、边坡高度和基底工程地质条件确定。对于还建道路，填方边坡放坡坡率≤1:2.25，坡脚设置护脚墙及浆砌片石排水边沟，详见结构工程 SJG0102-003-09。对于进厂道路及改造道路填方边坡坡率为 1:1.5。路基填方材料采用碎石土（填料含石量 60%，

石料粒径不大于 15cm）。

对于一般土质路段路堤，地基表层应辗压密实，其基底压实度（重型）不小于 85%；对于杂填土、软土、耕植土等不良地质路段路堤，填筑前均需清除不良土质换填合格材料，并辗压密实其压实度（重型）也应不小于 85%；路基填土高度小于路面和路床总厚度路段路堤，应将地基表层土进行超挖并分层回填压实，压实度不得小于 93%。

对于填方高度大于 5m 路段，为保证土基压实的质量和减少沉降，要求高填方段应分层回填并采用 40 吨振动式压路机碾压，并建议在条件允许的情况下，填筑路基后，预留一定的沉降期，待沉降基本稳定后，再修筑路面基层和面层。

对于软弱地基路段，场内及进场道路对道路施工红线范围内地基进行翻挖换填处理，换填深度 1.5m，换填材料采用片石加土（片石含量 70%，片石粒径不大于 20cm），换填采用分层压实工艺，每 30cm 一层，

压实度不小于 85%。

9.2 挖方路基

还建道路挖方路基坡脚设置矩形边沟及护脚墙，放坡坡率坡率≤1:1.5，坡顶设置截水沟，详见结构工程 SJG0102-003-10。进厂道路及改造道路挖方边坡坡率为 1:1，未设置边沟。

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足整平层厚度和碾压沉降高度。对于软土、杂填土等不良地质路段路堑，应超挖换填合格填料并辗压密实。

9.3 路基压实标准及压实度

路基顶面回弹模量不小于 40Mpa。路基填筑采用分层填筑法施工，每层松铺 20cm 开始碾压并测量压实度，每层经检验合格后，方可进行下一层填筑，填筑时应先填路中，再填筑路边，路基填方宽度应宽于填层设计宽度 25cm，压实至路基设计标高后削坡。路基必须密实、均匀、稳定。填方路基施工前需进行清表处理，处理厚度 0.3m。

公路路基压实度一览表

路床顶面以下深度范围（m）	压 实 度 （%）	备注
0～0.30	≥94%	重型击实标准
0～0.80	≥94%	

0.8~1.50	≥90%	
>1.50	≥94%	

厂内道路路基压实度一览表

路床顶面以下深度（m）			压实度
路堤	上路床	0~0.30	≥92
	下路床	0.30~0.80	≥92
	上路堤	0.80~1.50	≥91
	下路堤	>1.50	≥90
零填及挖方		0~0.30	≥92
		0.30~0.80	≥92

9.4 软土路基处理

软基处理方法多种多样，在各种处理方法中，软弱土层的工程特性、分布范围及厚度，通常是软基处理首先考虑的重要因素。根据国内外的工程经验，软基处理方法的选择一般按照不处理—>浅层处理方法—>深层处理方法的顺序来考虑。不同的方法所解决的主要问题各异，但亦可针对某一地质状况采用几种方法达到综合处理效果。

1)、根据现场实际情况，结合工程地质勘察报告，施工时应先将路基范围内的耕填土、草皮、树根和杂质全部铲除，对道路沿线的灌木丛应进行清理，并对其树根完全铲除。特别是地层中含有丰富有机物质的土必须清理干净,并结合现状地形和水体作好路基范围内的排水工作。施工时先对道路路基范围内清表，一般不小于0.3米，对于灌木丛根系发达，杂填土较厚的挖方路段或零填路段，清表深度平均控制在0.5米以内，然后根据现场路基开挖情况，采取不同处理措施。

2)、对于道路沿线经过的水稻田，根据田中无水和田中土的干湿情况分别采取不同的处理措施。

①如果田地是无水的旱田且含水量不大，清表后可以直接回填，路基回填分0.3米一层碾压，压实度严格按照道路路基压实度进行，并注意不同路基处理路段之间设置台阶相互衔接。

②如果田地或坑洼地带有水，应先采取有效措施保证及时排除地表水，晾晒疏干表土后，采用机械配合人工清除表层不良土层，经平整、碾压检查验收合格后，分层进行路基填筑至路

床设计高程，地面无法疏干，含水量过大不能压实时，应挖去3m范围软土，换填含石量大于70%的碎石土，然后分层回填至路床设计高程；必须采用符合道路施工规范要求的土，压实度均应满足设计要求。

3)、抛石挤淤法适用于道路沿线经过的鱼塘、水塘等地势低洼的填方地段，排水施工困难，表土呈流动状态，厚度较薄，片石能沉达底部的泥沼及厚度小于3.0m的软土路段。软土地层平坦、软土成流动状时，填筑应沿路基中线向前成三角形方式投放片石，再渐次向两侧全宽范围扩展。当软土地层横坡陡于1:10时，应自高侧向低侧填筑，并在低侧坡脚外一定宽度内同时抛填形成片石平台。片石抛填出水面后，应用较小石块填塞垫平，并碾压密实。最后回填符合道路施工规范要求的土至路床设计高程，压实度应满足设计要求。

9.5 路基排水

道路排水主要通过道路横坡和纵坡排入排水沟及自然水系。进厂道路及改造道路作为临时道路采用散排的方式。还建道路路基排水方式如下：

1、挖方路基排水设计

挖方路基坡脚位置与硬路肩边缘结合位置设置C25毛石砼矩形边沟，边沟净宽0.5m，边沟深度0.5m。坡顶设置M10水泥砂浆砌MU30片石截水沟。

2、填方路基排水设计

考虑到填方路段沿线地块的开发对填方边沟的影响，避免造成浪费，在填方路基护脚墙后设置浆砌片石梯形排水沟，边沟上口尺寸1.5m，下口尺寸0.5m，边沟深度0.5m。

3、纵向填挖交界排水设计

在纵向填挖交界处，挖方段的排水沟与填方段的土质临时边沟相连接，就近排入自然湖泊或水系内。

9.6 边坡防护及支挡结构

本项目道路边坡采用草皮护坡防护。还建道路K0+240~K0+313段设置仰斜式挡土墙，其中K0+240~K0+260段挡墙均高约1.6m，K0+260~K0+280段挡墙均高约4.2m，K0+280~K0+300段挡墙均高约5.9m，具体挡墙设计详见结构工程相关说明图纸。

10 路面设计

10.1 设计参数

1、还建道路：

- (1) 道路等级：四级公路（I 类）
- (2) 设计车速： 15km/h
- (3) 设计年限：10 年
- (4) 路面类型：水泥混凝土路面
- (5) 标准轴载：参考 BZZ-100

2、进厂道路、改造道路：

- (1) 道路等级：四级公路（II 类）
- (2) 设计车速： 15km/h
- (3) 设计年限：10 年
- (4) 路面类型：水泥混凝土路面
- (5) 标准轴载：参考 BZZ-100

3、厂内道路：

- (1) 道路等级：等外级
- (2) 设计车速： 15km/h
- (3) 设计年限：8 年
- (4) 路面类型：沥青混凝土路面
- (5) 标准轴载：参考 BZZ-100

10.2 路面结构层设计

1、还建道路：

面层：22cm C30 水泥混凝土
（作为施工便道时铺筑 15cm 级配碎石，变永久道路时刨除后再铺筑面层）
基层：15cm6.0%水泥稳定碎石
底基层：15cm4.0%水泥稳定碎石

2、进厂道路：

面层：22cm C30 水泥混凝土
基层：15cm6.0%水泥稳定碎石
底基层：15cm4.0%水泥稳定碎石

3、改造道路：

面层：20cm C30 水泥混凝土
基层：15cm 级配碎石
现状土基

4、厂内道路：

上面层：3.5cm 改性细粒式 AC-13C 沥青混凝土上面层
粘层：（PC-3 乳化沥青粘层 0.6kg/m2）
下面层：4.5cm 中粒式沥青混凝土 AC-20 下面层
封层：0.6cm 稀浆封层（底面遍洒透层油 0.8L/m2）
上基层：15cm6%水泥稳定碎石
下基层：15cm4%水泥稳定碎石
垫层：25cm 原级配砂砾石

10.3 厂外道路（现状路 A）修复

现状路 A 起点与嘉滨南路相接，至厂区全长约 3km，道路路幅宽度 4.5m，水泥混凝土路面，单向车道，为四级公路（II 级）。根据甲方意愿，对现状路 A 起点至厂区段道路破损严重处进行水泥混凝土路面进行修复设计，主要为简单修补加换板，暂列至此，后续由甲方决定是否实施。

根据现状道路 A 道路路面破坏情况、破损评定，结合实际施工技术条件，不同段分别采用基层全幅翻修、挖补、调平、水泥混凝土板缝处理、道路冲洗等不同的整治措施，破损路面整治按以下形式进行。

1.一般路面病害处理方法

适用范围：全线水泥混凝土路面，原有路面的一般病害处理，本种形式施工时不破坏原有路面结构，仅根据现有混凝土表层病害情况作一般处理。

1)裂缝维修

本次设计针对不同宽度的裂缝采取不同的处理措施。具体处理方法如下。

- ①清掏挖补处水泥混凝土路面缝隙,深度不小于 10cm,并用高压空气清除缝内杂物、灰尘。
- ②在宽度不小于 1cm 的缝中填入细石砼[加 3 天早强剂],并保证充满密实,宽度小于 1cm 的缝灌入沥青玛蹄脂。

2.挖补或局部换板

适用范围：道路破损严重,一块板破碎成 3 块以上,或者板块上存在大量裂缝并有沉降发生。
对有这种病害的水泥混凝土路面进行挖补。

道路路面挖补、换板采用 20cm 厚 C30 混凝土，接缝处应切割平整，并清洗干净。

3.面层基层全翻修

适用范围：道路破损极其严重。

路面结构强度不能满足规范要求，需要进行面层、基层全幅翻修。

全翻修路面结构层为：

面层：20cm C30 水泥混凝土

基层：15cm6.0%水泥稳定碎石

底基层：15cm4.0%水泥稳定碎石

10.4 各结构层技术要求

10.4.1 沥青混凝土面层

拟建项目路面结构各层技术要求应符合《重庆市城市道路工程施工质量验收规范》DBJ50/T-078-2016 相关技术要求。本项目选取“支路”参数标准执行。

1、沥青及改性剂技术要求

（1）沥青

沥青面层各层均应采用符合“道路石油沥青技术要求”的沥青。本项目沥青选用 AH-70 号沥青，其指标符合下表的规定。

道路石油沥青技术要求

指标	等级	70 号	90 号
针入度（25℃，5s，100g）(0.1mm)	—	60～80	80～100
适用的气候分区	—	1-4	1-3
针入度指数 PI	A	-1.5～+1.0	
	B	-1.8～+1.0	
软化点（R&B），不小于(℃)	A	46	45

	B	44	43
60℃动力粘度，不小于(Pa. s)	A	180	160
10℃延度，不小于(cm)	A	15	20
	B	10	15
15℃延度，不小于(cm)	A、B	100	100
含蜡量（蒸馏法，）不大于(%)	A	2.2	
	B	3.0	
闪点，不小于(℃)	—	260	245
溶解度，不小于(%)	—	99.5	
密度（15℃）(G/cm3)	—	实测记录	
TFOT（或 RTFOT）后残留物			
质量变化，不大于(%)	—	±0.8	
残留针入度比，不小于(%)	A	61	57
	B	58	54
残留延度（10℃）不小于(cm)	A	6	8
	B	4	6

（2）沥青改性剂

为提高沥青的高温性能，降低感温，提高软化点，降低针入度等性能，在路面上面层沥青中加入沥青改性剂。改性剂采用 SBS（I-D）类改性剂，沥青混合料中改性剂掺量为 5％。改性沥青的技术指标见下表：

聚合物改性沥青技术指标要求

指标	SBS 类(Ⅰ类)		SBR(Ⅱ类)	EVA、PE 类(Ⅲ类)	
	Ⅰ-C	Ⅰ-D	Ⅱ-C	Ⅲ-C	Ⅲ-D
针入度（25℃、100g、5s）(0.1mm)	60～80	30～60	60～80	40～60	30～40
针入度指数 PI，不小于	-0.4	0	-0.6	-0.6	-0.4
延度（5℃、5cm/min），不小于（cm）	30	20	40	—	
软化点（TR&B），不小于（℃）	55	60	50	56	60
运动粘度（135℃），不大于（Pa•s）	3				
闪点，不小于（℃）	230		230	230	
溶解度，不小于（%）	99		99	—	
弹性恢复（25℃），不小于（%）	65	75	—	—	
粘韧性，不小于（N•m）	—		5	—	

韧性，不小于（N•m）	—		2.5	—	
贮存稳定性					
离析，48h 软化点差，不大于（℃）	2.5		—	无改性剂明显析出、凝聚	
TFOT（或 RTFOT）后残留物					
质量变化，不大于（%）	±1.0				
针入度比（25℃），不小于（%）	60	65	60	58	60
延度（5℃），不小于（cm）	20	15	10	—	

注：本表采用《重庆市城市道路工程施工质量验收规范》(DBJ50/T-078-2016)表 6.3.1-2。

改性沥青施工方法：使用时，可先将沥青改性剂与基础沥青混和均匀制成改性沥青，拌和温度在 140℃左右，搅拌时间约 30 分钟，确保均匀。然后将制成的改性沥青与集料拌和，其拌和方法可参照普通沥青进行，但拌和温度应在 140℃左右，也可直接加入热的混和料中搅拌 40 秒钟左右，无需特殊设备。改性沥青混和料的摊铺和碾压条件应根据实际情况由实验确定，但一般可参照普通沥青混和料的规定进行。另外，亦可将沥青改性剂直接加入沥青拌和缸中，先与集料拌和后再加沥青拌和，并应适当延长拌和时间，应注意控制拌和条件及过程。

（3）沥青结合料（抗车辙剂）

为了提高沥青路面的抗变形能力，对沥青下面层加入抗车辙剂，掺量为沥青混凝土重量的 0.4%，即每吨混合料掺加 4Kg。抗车辙剂应符合下表所列的技术要求：

抗车辙剂的技术要求

指 标	要 求
粒径	≤4mm
密度	1.0±0.1g/cm3
软化点	130℃
熔融指数	≥8g/10min
添加抗车辙剂的沥青混凝土动稳定度	≥6000 次/mm

注：本表参照《道路用抗车辙剂沥青混凝土》(GB/T29050-2012)。
施工说明：

①为了提高添加抗车辙剂的精确度以及避免因人工添加产生的安全事故，添加抗车辙时应使用带电子称重功能。

②在热集料干拌时将一定比例的抗车辙剂一次性投入，应适当延长搅拌时间 10～15 秒。

③掺加抗车辙剂后，沥青混合料出料温度、摊铺温度和初压温度比同等气温下普通沥青料提高 10～20℃。

④实验室做配合比实验时，由于采用的设备不是强制式搅拌，所以要将干拌时间和湿拌时间延长 2 分钟以上，以确保拌和均匀。

2、粗集料

沥青面层粗集料应洁净、干燥、表面粗糙、无风化、无杂质，具有足够的强度、耐磨耗性。粗集料应具有良好的颗粒形状，不宜采用颞式破碎机加工。路面抗滑表层粗集料应选用坚硬、耐 磨、抗冲击力好的碎石或破碎砾石，不得使用筛选砾石、矿渣及软质集料。粗集料质量应符合下 表的要求，其粒径规格应按《重庆市城市道路工程施工质量验收规范》DBJ50/T-078-2016 选用。集料质量应从源头抓起，派专人驻集料加工厂，对不合格的集料不得装车、装船，对进场粗集料严格按 有关规定进行检查。具体技术要求详见下表：

沥青面层用粗集料质量要求

序号	指标	快速路、主干路		其他道路
		表层次	其它层次	
1	石料压碎值，不大于（%）	26	28	30
2	洛杉矶磨耗损失，不大于（%）	28	30	35
3	表观相对密度，不小于（t/m3）	2.60	2.50	2.45
4	吸水率，不大于（%）	2.0	3.0	3.0
5	坚固性，不大于（%）	12	12	--
6	针片状颗粒含量，不大于（%）	15	18	20
	其中粒径大于 9.5mm，不大于（%）	12	15	—
	其中粒径小于 9.5mm，不大于（%）	18	20	—
7	水洗法<0.075mm 颗粒含量，不大于（%）	1	1	1
8	软石含量，不大于（%）	3	5	5
9	磨耗值 SPV，不小于（%）	42	—	—
10	粗集料与沥青的粘附性（级）	5	4	4

粗集料对破碎面的要求

混合料类型	道路等级	具有一定数量破碎面颗粒的含量（%）		试验方法
		1 个破碎面	2 个或 2 破碎面个以上	

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/905202213240011134>