**排水设计说明**

# 一、概述

## 1.1主要设计资料

提供的地形图

现状管线资料

## 1.2采用的规范和标准

1.《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）；

2.《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；

3.《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；

4.《城市给水工程规划规范》（GB50282 -2016）；

5.《市政给水管道工程及附属设施》07MS101；

6.《市政排水管道工程及附属设施》06MS201；

7.《室外给水设计标准》（GB 50013-2018）。

8.《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013年版）

9.《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268—2008）

10.《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）

11.《建筑与市政工程抗震通用规范》

12.《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）(2016年版)

13. 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》

14.《城乡排水工程项目规范》(GB 55027-2022)

## 1.3设计规模

雨水工程

设计雨水钢筋混凝土管D800共151米；D300（雨水连接管）长度为46米，钢筋砼雨水检查井共6座，双箅雨水口12座。

污水工程

设计污水钢筋混凝土管D400共319米，D300共7米，钢筋砼污水检查井共19座。

## 1.4区域概况及地质条件

### 1.4.1城市地理位置

福利镇位于富川瑶族自治县东北部，东与湖南省江华瑶族自治县交界，西、南、北分别与新华乡、石家乡、富阳镇和葛坡镇毗邻。辖区总面积约90平方公里。

### 1.4.2地形地貌

福利镇属丘陵石山，以岩溶地貌为主，地势东北高，西南低；东部为岩溶峰林地带，峰林间有大小不等的岩溶盆地、谷地，中西部为岩溶孤峰平原地带，孤峰之间地势较平坦，盆地开阔。地面高程一般在海拔250—335米，境内主要山峰三娘母山海拔361米。最低点排岭村海拔223.7米。

### 1.4.3水文地质

福利镇境内属珠江水系，主要河流有毛家河、潭湾河（原名灵溪河）。自东北向西南流入富阳镇和古城镇境内。毛家河、潭湾河河道长分别为5.7千米、9.1千米。

福利镇属丘陵石山，以岩溶地貌为主，地势东北高，西南低；东部为岩溶峰林地带，峰林间有大小不等的岩溶盆地、谷地，中西部为岩溶孤峰平原地带，孤峰之间地势较平坦，盆地开阔。地面高程一般在海拔250—335米，境内主要山峰三娘母山海拔361米。最低点排岭村海拔223.7米。

### 1.4.4气象条件

福利镇属亚热带季风气候，热量丰富，雨量充沛，阳光充足，年均气温为19.1℃，1月平均气温8.3℃，极端最低气温-3℃（2008年1月31日），7月平均气温28.2℃，年极端最高温度38.5℃（1971年7月21日），全年10℃以上的活动积温为6072℃，生长期年平均237天，无霜期年平均为318天，最长349天，最短275天，年平均日照时数1571小时，年总辐射98.7千卡/平方厘米。10℃以上持续268天（一般为3月12日至12月4日），昼夜温差8—11℃，年均降雨量为1420.6毫米，极端年最大降雨量2326.9毫米（1977年），极端年最少降雨量957毫米（2009年）。

## 1.5排水现状

本项目范围内的道路现状既有排水管道为雨污合流管道，且部分路段缺失排水管道，因现有排水管道管径较小、管道堵塞、雨水口数量少、排水管网不完善等情况，在暴雨期间，雨水排除不及时，造成镇区内部分路段积水，甚至出现管道反涌，严重影响周边居民生活。

## 2.1工程设计

### 2.1.1设计原则

（1）采用雨污分流制排水系统。

（2）雨水按满流设计，污水按非满流设计。

（3）管道的设计流量满足道路两侧流域面积的排水需要。

（4）尽量选择节能的新产品和新技术，并考虑其经济性，施工工艺以及当地的原材料采购等情况。

（5）排水管渠及附属构筑物设计荷载按城-A级设计。

### 2.1.2雨水管设计

本工程在4号路北侧车道下距人行道2米敷设钢筋混凝土管，管径为d800，共151米；d300（雨水连接管）长度为46米，坡度为13‰，管道具体敷设位置可结合现场实际进行适当调整。

5号路污水管（d400）自北向南排放，终点接至4号路同步设计污水管（d400），设计标高为241.254。因5号路污水管埋深会导致下游4号路埋深过深，施工时影响到两侧居民房，四周现状污水管标高较高，导致5号路污水管只能往4号路排放，故5号路采用砼全包浅埋的施工方式。

11号路污水管（d400）自东向西排放，终点接至1号路现状污水管，现状污水管管内底标高241.267，本工程设计标高为241.317。因1号路现状管埋深较浅，故5号路污水管均采用砼全包管的施工方式。

# 三、给排水管材及附属构筑物

## 3.1管材、基础、接口

常用的排水管道有：硬聚氯乙烯管(UPVC管)、高密度聚乙烯管(HDPE管)、钢筋混凝土管。

（1）HDPE双壁波纹管

HDPE双壁波纹管具有优异的化学稳定性、耐老化及耐环境应力开裂的性能。由其为原材料生产出来的HDPE双壁波纹管属于柔性管。其要性能如下：

抗外压能力强，外壁呈环形波纹状结构，增强了管材的环刚度，从而增强了管道对土壤负荷的抵抗力，在这个性能方面，HDPE双壁波纹管与其他管材相比较具有明显的优势。

具有结构独特，强度高，抗压耐冲击；内壁平滑，摩阻系数小，过流量大等特点；连接方便，接头密封好，无渗漏；重量轻、施工快捷，降低费用；埋地使用寿命达五十年以上；聚乙烯属于碳氢聚合物，分子无极性，耐酸碱腐蚀；原料为绿色环保材料，无毒，不腐蚀，不结垢，可回收再利用；适用温度范围宽，-60℃的环境中管道不破裂，输送介质的最高温度为60℃；综合工程造价与混凝土基本相当，运营成本低；土质良好的情况下无须基础。

（2）硬聚氯乙烯管（UPVC）

UPVC管化学腐蚀性好，不生锈；具有自熄性和阻燃性；其耐老化性好，可在-15℃－60℃之间使用20－50年；其内壁光滑，内壁表面张力，很难形成水垢，流体输送能力比铸铁管高43.7%；质量轻，易扩口、粘接、弯曲、焊接、安装工作量仅为钢管的1/2，劳动强度低、工期短；且价格低廉，节约金属能源；UPVC管的韧性低，线膨胀系数大，使用温度范围窄。

UPVC管属于硬质管材，管径较小，通常应用于室内排水系统，而不适合在市政排水管网上使用。UPVC管在硬物冲击下有破裂、断裂危险，环刚度较小，故本工程不采用。

（3）钢筋混凝土管

钢筋混凝土管,目前在国内运用广泛，生产及施工技术比较成熟。

钢筋混凝土具有造价低、耐腐蚀、抗老化性能好，管材强度高，使用寿命长等特点，但自身较重，施工难度较大，由于采用钢丝网水泥抹带接口和混凝土基础，施工周期长，且易渗漏从而造成地下水的污染。

排水管材的性能比较

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 比较项目 | HDPE管 | UPVC管 | 钢筋混凝土管 |
| 经济性 | 综合造价中等，寿命长 | 综合造价中等，寿命长 | 综合造价中等，寿命短 |
| 耐腐性 | 抗腐蚀能力强 | 较好 | 一般 |
| 卫生性 | 无色无味，对人体无害，卫生性公认最好 | 废弃管燃烧会释放大量重金属浓烟而污染环境 | 会有锈水现象 |
| 耐冲击性 | 耐冲击性好 | 在硬物冲击下有破裂、断裂危险 | 外力撞击会造成管皮脱落 |
| 柔韧性 | 很好，能抵御一定程度的不均匀沉降 | 较好 | 不良 |
| 使用寿命 | 50年以上 | 50年 | 20至30年 |
| 施工难易 | 施工容易 | 施工方便 | 施工难度大 |

结合市政排水管道的使用、维护情况，从实用、节约投资的角度出发，考虑到雨水管管径较大，且不易对土壤造成二次污染，并根据近年来新型管材的施工情况，本工程雨水采用钢筋混凝土管。

## 3.2雨水口

雨水口连接管采用II级钢筋混凝土管d300，基础采用砼全包基础，坡度采用0.02，道路雨水口原则上40m左右设置一个雨水口。路口处雨水口放置在道路坡度最低处。雨水口做法参照图集16S518，页43。

## 3.3检查井和井背回填、警示装置

1.检查井

设置：雨水管道检查井设置按照不同管径在符合《室外排水设计规范》有关规定下，在管道交汇处、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。

本工程雨水检查井主要采用钢筋砼检查井，墙体材料为C30钢筋混凝土。检查井主要参照图集《钢筋混凝土及砖砌排水检查井（20S515）》建造。

详细节点选型见雨水检查井表。

（1）安装：当检查井井盖位于道路、人行道范围内时，井盖顶面与路面平；在绿化带范围内时，井盖顶面高出原地面0.2米。检查井井筒尽量安装在没有支管（渠）接入的一侧，或安装在支管（渠）最小的一侧，并预埋高稀钢爬梯。

（2）跌水井：当跌水落差水头大于1.0m、管道穿越地下障碍物或管内计算流速超 过规范允许最大流速时，设置跌水井。

（3）三通井本次设计考虑施工便利性采用矩形钢筋混凝土检查井。当接入管管径d＜800时，检查井采用矩形直线检查井；当d≥800时，检查井采用矩形三通检查井。

2.井背回填

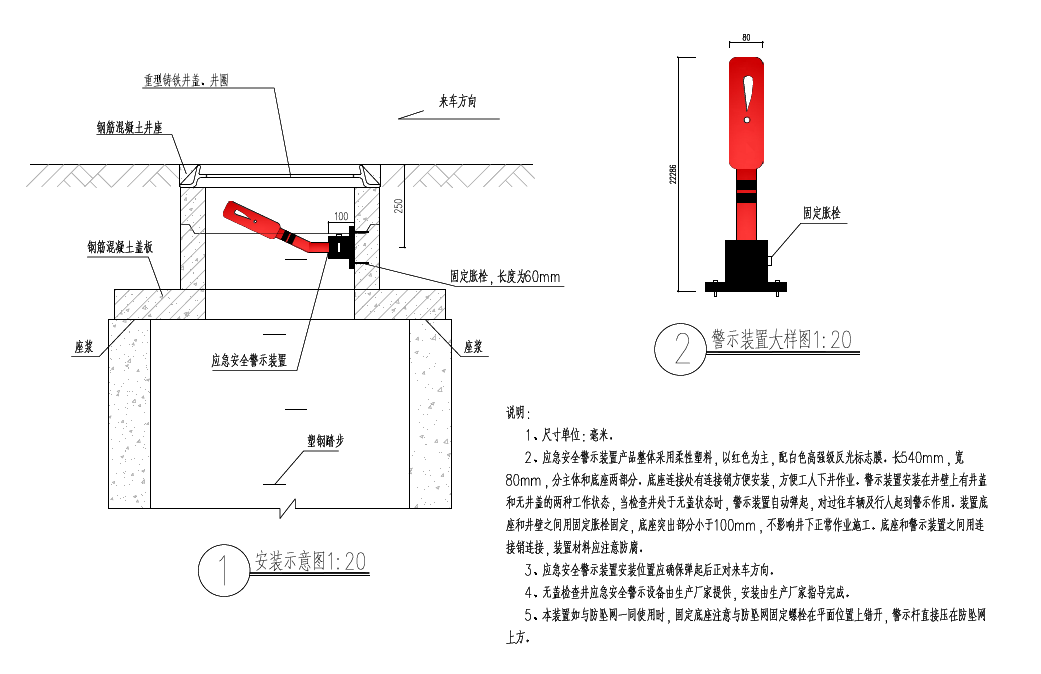
回填路基范围内的台背、墙背、井背（井周边）50cm范围内应全部换填C20混凝土，回填深度为管顶至水泥稳定碎石上基层顶部，并采用先路基回填后再反向开挖的工序，每次反挖回填深度不应超过1m，路面结构层则应按每结构层进行反挖回填。

3.警示装置

为了保障行人及车辆安全，促进城市排水防涝工作，对于新建、改建尚未竣工验收的市政道路，其排水检查井口安全防护设施，按“同步设计、同步施工、同步验收”的原则开展建设。

应急安全警示装置整体采用柔性塑料，以红色为主，配白色高强级反光标志膜，长540mm，宽80mm，分主体和底座两部分。底座连接处有连接销方便安装，方便工人下井作业。警示装置安装在井壁上有井盖和无井盖的两种工作状态，当检查井处于无井盖状态时，警示装置自动弹起，对过往车辆及行人起到警示的作用。装置底座和井壁之间用固定账栓固定，底座突出部分小于100mm，不影响井下正常作业施工。底座和警示装置之间用连接销连接，装置材料注意防腐。应急安全警示装置安装位置应确保弹起后正对来车方向。

无盖检查井应急安全警示设备由生产厂家提供，安装由生产厂家指定完成。当本装置与防坠网一同使用时，固定底座注意与防坠网固定螺栓在平面位置上错开，警示杆直接压在防坠网上方。具体详见无盖检查井应急安全警示装置。



图片包含 户外, 桌子, 食物, 街道

描述已自动生成

**无盖检查井应急安全警示装置**

# 四、施工方法

1.本工程给水排水管采用开槽施工。管道沟槽要求落在地基承载力特征值fak不小于150KPa的原土或路基换填土层上。

2.本工程开挖至岩石层后用小型爆破施工方法进行施工。

3.开挖管沟槽施工过程中，如挖至设计标高时为淤泥、耕表土，必须清除至原土后回填级配碎石至设计标高后再做管基.

4.沟槽开挖时应做好降水措施，防止槽底受水浸泡。

5.开槽管道施工完毕后，管顶以上0.5m范围内的沟槽回填级配碎石，其余采用合格的道路填料按路基压实度要求回填并分层夯实。

6.当管道在原地以上或原地面基本无覆土时，须按路基要求换填至设计管顶以上0.5m后，才反开挖沟槽并敷设管道。

7.留在道路红线外侧的检查井不得裸露在外，为保证检查井结构安全、避免风化剥蚀，位于回填土区的检查井在其周围5m范围内须有填土覆盖。

8.未详述之处按《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008执行。

## 4.1管沟开挖

管道沟槽底部的开挖宽度，宜按下式计算确定：

B＝D1+2×Am

式中 B－管道沟槽底部的开挖宽度(mm)

D1－管道结构的外缘宽度(mm)

A－管道一侧工作面宽度，取值详见《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268的表。

当管径d<500mm时，管道每边净宽不宜小于0.3m；d≥500mm时，管道每边净宽不宜小于0.4m。

## 4.2管沟回填

1、管道经检验合格后应及时回填。

2、具体详见大样图。

## 4.3管道基础

管线采用开槽直埋敷设，管沟槽地基承载力要求为：管线采用开槽直埋敷设，管沟槽要求落在地基承载力fak>150KPa的原土上，在开挖管沟槽施工时，如挖至设计标高时为淤泥，清淤深度小于800mm时，回填级配碎石至设计标高后再做管基,清淤深度超过800mm时，通知设计处理.如为膨胀土或岩石，必须做300mm厚砂垫层后再做管基。

## 4.4管道安装

所有管道安装严格执行《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)的规定。

## 4.5其他注意事项

（1）本项目遵循的施工及验收规范：

①《给水排水构筑物施工及验收规范》GB50141－2008

②《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268－2008

③《给水排水工程顶管技术规程》CECS246：2008

（2）管道产品严格要求有出厂合格证及省级以上质检报告及试验报告。施工单位所使用的各种规格的材料和技术指标、型号、性能等的质量要求必须符合国家规定的标准和行业标准。

（3）由于本工程排水管为重力流管道，施工过程中不得随意改变管内底标高。如确实要改变，需经设计人员同意后方可施工。

（4）施工前请核实本项目与之相接的现状雨、污水管道连接的相关参数（管径、管内标高），当与设计不符时，请通知设计单位作相应调整。

（5）施工过程严格按验收规范要求的程序进行隐蔽工程验收。

（6）施工前请核实现场地质情况，若与设计不符时，请及时通知勘察及设计单位作现场处理。

（7）施工前请核实其它相关管线或现状地上、地下构筑物位置，并对影响到管线和构筑物提出临时保护措施。

（8）请建设单位协调落实用地、其它管线保护等问题，确保施工进度。

（9）建议沟槽施工时分段开挖，施工单位应制定合理的施工计划及排水方案，并尽量避免雨季施工。

（10）图纸中所标路面设计标高仅供参考，所有井面和节点标高要求与道路施工后的道路路面平，井圈可等路面成型后再座浆。

（11）请施工单位根据现场交通组织方案、施工机械等情况编制详细的施工组织计划。开槽施工过程中，应加强对现状建筑物的监测，并制定应急预案。

（12）污水、雨污水合流管道及湿陷土、膨胀土、流砂土区的雨水管道，必须经严密性试验合格后方可投入运行。具体详见《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268－2008第159页第9点管道功能性试验9.3无压管道的闭水试验相关规定。

根据2018年2月12日第37次部常务会议通过的(危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(自2018年6月1日起施行)，本项目涉及危险性较大的分部分项工程(简称“危大工程”)主要情况参见下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **危险性分类** | **分部分项工程范围** | **对应本工程范围识别** | **对工程周边环境安全和工程施工安全的意见** |
| **危险性较大的分部分项工程范围** | 土方开挖工程开挖深度超过3m(含3m)的基坑(槽)的土方开挖工程 | 雨污水管道沟槽开挖深度大于3米，且采用放坡开挖的管道沟槽。 | 施工单位应当在危大工程施工前组织工程技术人员编制专项施工方案。此外，还需严格遵循《市政工程施工组织设计规范》、(城镇排水管道维护安全技术规程》、《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》以及国家现行相关法律法规、标准的规定。拆除现状排水管道及附属工程前，还应考虑必要的临时排水措施，保证排水系统的通畅。 |
| 起重吊装及安装拆卸工程1.采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在10kN及以上的起重吊装工程。2.采用起重机械进行安装的工程。3.起重机械设备自身的安装、拆卸。 | 管径d800及以上的钢筋混凝土管道、检查井盖板及雨水渠盖板为预制构件。  起吊重量超过10kN. |
| 拆除工程1.建筑物、构筑物拆除工程。 | 现状简易棚房拆除 |
| **超过一定规模危险性较大的分部分项工程范围** | 土方开挖工程开挖深度虽未超过5m.但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建筑(构筑)物安全的基坑。 | 本工程未有超过5m管道沟槽开挖 | 对于超过一定规模的危大工程，施工前施工单位应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。此外，还雷严格遵循《市政工程施工组织设计规范》、《城镇排水管道维护安全技术规程》、(城镇排水管集与泵站运行、维护及安全技术规程》以及国家现行相关法律法规、标准的规定 |

根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住房城乡建设部令第37号）实施细则的要求，污水管道埋深超过3米，属“危大工程”。施工单位应当在危大工程施工前组织工程技术人员编制专项施工方案，专项施工方案应当由施工单位技术负责人审核签字、加盖单位公章，并由总监理工程师审查签字、加盖执业印章后方可实施。对于污水管道埋深超过5米，施工单位应当组织召开专家论证会对专项方案进行论证。

1)对管道沟槽开挖时，开挖断面平台不应进行堆放，应保障工程周边环境安全和工程施工安全，必要时应进行支护开挖；

2)本项目对管道沟槽开挖时，应进行实时监测，若地质情况与施工图不符，应及时与设计联系，协商处理。

# 五、现状管线保护

本工程部分路段为现状道路，部分区域地下管线复杂，沿线分布着给水、雨水、电力、电讯、燃气等，分布错综复杂。现阶段未获得管线物探资料，为使本工程早日竣工和保证施工质量，从安全角度考虑，如有管线，应采取保护措施。

## 5.1 管线保护目标

工程施工全过程中应无地下管线责任事故。

## 5.2 管线保护方法

（1）隔离法。对于管线埋深不大的也可采用隔离槽的方法，隔离槽可挖在施工部位与管线之间，也可在管线部位挖，即将管线挖出悬空。隔离槽一定要挖深至管线地步一下，才能起到隔断挤压力和震动力的作用。

（2）悬吊法。一些暴露的管线，或因土体可能产生较大位移而用隔离法将管道挖出的，中间不宜设职称，可用悬吊法固定管线。要注意吊索的变形伸长以及吊索固定点位置影不受土体的影响。悬吊法管线受力、位移明确，并可以通过吊索不断调整管线的位移和受力点。

（3）支撑法。对于土体可能发生较大沉降而造成管道悬空的，可沿线设置若干支撑点支撑管线。支撑体可考虑是临时的，如打设支撑桩、砖支墩、沙袋支撑等；也可以是永久性的，对于前者，设置时要考虑拆除时的方便和安全，对于后者一般结合永久性建筑物进行。

## 5.3 各类管线保护措施建议

（1）燃气管线

新建管道施工前，根据现况管道管理单位或物探资料指定位置，应挖探坑探明具体位置及深度，施工时现况管道周围1 米需采取人工开挖，对于与新建管道线位重合的现况燃气管道，需进行现况管道的改线，改移前约请有关管理部门，确定改移位置，由专业队伍进行施工。旧管道废除时，应由专业人员负责切割，施工范围内严禁使用烟火。对于与新建管道交叉的现况燃气管道，采用悬吊的保护措施，采用人工开挖，悬吊使用工字钢做梁﹙根据槽上口宽度确定工字钢型号﹚，其下托14#槽钢，并通过φ16 螺栓进行联结的方法。

（2）电力、电信管线（直埋）

在进行新建管线施工前，应按电缆管理人员或物探资料指定位置，人工将电缆挖出。对于与新建管道顺槽的直埋电缆，将其用塑料管或塑料布等绝缘材料包裹，并用麻绳扎牢，防止电缆破坏；对位于穿越新建管线沟槽的直埋电缆，将其下部用木板托起，再用麻绳扎牢，在沟槽上用工字钢或方木对电缆进行悬吊。

（3）电力、电信管线（管块）

对于与新建管道交叉的电信管块，采用人工开挖至管道底部，并沿现况管道两侧向里开挖15cm×15cm 的槽，放入10cm×10cm方木，然后在其下垂直掏洞，并埋设两根14#槽钢，使用φ16 螺栓将槽上口的工字钢与槽钢联结（根据槽上口宽度确定工字钢型号），然后开挖管道以下的土方，并随时拧紧螺栓，不得使管块之间发生位移。对于新建管线沟槽宽度超过6m 的，需将电信管块砸除，将光缆将其用塑料管或塑料布等绝缘材料包裹，并用铅丝扎牢，防止其破坏，并采取上述方法悬吊保护。

## 5.4 管线保护应急预案

（1）工程开工第一时间购买工程一切险和第三者险的保险险种，防止因管线损坏造成不可挽回的损失。

（2）对于施工中，因探测不明、施工失误等原因，造成管线损坏，现场人员应立即向项目部汇报情况。

（3）项目经理或总工应第一时间赶赴现场，并将第一手情况如实反应给业主、监理，可以明确产权单位的，及时同时产权单位实施抢修；不能明确产权单位的，及时知会监理单位，待监理单位调研确定后，通知产权单位抢修。

（4）如施工单位有能力抢修的，在提供抢修方案经监理单位同意实施的情况下，第一时间实施抢修，以尽量挽回损失。

（5）对于管线损坏后，会造成对人员机械有损害的，应及时保护好现场，并对现场进行戒严，防止工人、民众、机械的进入，造成进一步的损失。

# 六、道路破除及恢复

## 6.1 现状路面参数

本项目部分施工段为现状道路，施工中需要对现状道路进行破除开挖，待新建管道安装完成再进行原状修复，设计修复参数如下：

（1）现状车行道砼面破除与修复：

车行道砼路面结构层： 24cm水泥混凝土面层厚抗折强度+18cm厚6%水泥稳定碎石+18cm厚 4%水泥稳定碎石，具体结构层以现场实际为准。

（2）强度要求：以道路专业要求为准。

## 6.2 路面破除及恢复措施

1. ‌道路拆除‌：施工单位根据放线位置用路面切割机垂直切开路面，然后用挖掘机在路面切缝1米以外开挖，临切缝位置用人工挖除，防止扰动及破坏原有路面及路基。根据基槽的开挖深度要求，开槽边坡放成台阶型，台阶平面长度不小于1米，高度不大于0.5米‌。
2. ‌路面恢复‌：结构施工完成并经验收合格后进行道路恢复工作。首先，根据施工土质确定土的最佳含水量及最佳干密度，路基0-80厘米深度范围内最低压实度不小于98%。回填土内不得含有杂草、垃圾、腐植物等，土块不得大于10厘米。回填部位与原有路基接茬处做成梯形，夯实采用12吨压路机，每层虚铺土厚度为20厘米。石灰粉煤灰砂砾层施工完成后，施工区域封闭进行7天的潮湿状态养护，养生后强度达到规范要求后进行面层施工‌。
3. ‌安全及文明施工‌：在施工过程中，设置规范明细的交通批示标志，提示过往车辆及行人注意交通安全，并设专人负责指挥。夜间施工时，四周摆设红色标志灯及照明灯，间隔布置，警示过往车辆及行人。为防止施工现场扬尘污染，使用土方外运时施工标准的运土工具及机械，现场如有需要洒水降尘‌。

‌具体实施细节如下‌：

* ‌开挖与清理‌：在混凝土坑洼区域划线，切割成规整的正方形或长方形，并清除废旧混凝土。用高压水枪冲洗地面，将泥浆冲离作业面并防止回流。冲洗干净后，让作业面保持湿润状态一段时间，直至不再渗水为止‌。
* ‌材料配比与浇筑‌：加水量需严格按照材料说明进行，过多可能导致修补层表面耐磨性差、易开裂。浇筑的砂浆或混凝土应保证密实，进行抹面、压光，并在硬化后及时进行充分的养护‌。
* ‌压实与养护‌：对于深度超过10厘米的修补区域，应加入5-30毫米的连续级配干净石子进行浇注。压实措施需特别关注边缘角隅等不易压实的薄弱地方，利用振动夯、大锤等工具进行补夯压实。修补压实后的坑槽比四周原路面高0.5-1厘米，运行一段时间后修补处即会与路面持平‌。
* 砼路面设置伸缩缝4m一处，伸缩缝的深度不应小于板厚的1/3，且不得小于70mm，缝宽为0.5。采用沥青玛蹄脂且砼路面需要刻纹。

# 七、交通疏解

本项目部分片区路段为现状道路，施工过程中将对所在路段交通造成一定影响，为减少施工作业对交通造成的不便，施工时应采取适合的交通组织措施以协调车辆及行人来往。施工期间交通组织原则包括：

1、优先保障周边住户出行便捷，对通过施工范围内车辆及人员进行有效引导，以保证车辆及行人的安全同行；

2、施工期间安排安全员协助交警疏导交通，必要时设置人行安全便道，便道两侧设置护栏，通道处设置安全红灯及照明灯以保证安全；

3．施工段两端应设置反光安全牌、反光禁止通行标志、反光交通引导标志、限速标志灯，提醒过往车辆和行人注意安全；施工段前方设置各种交通标志若干，提醒过往驾驶员及行人进入施工区域注意安全和慢行；施工区域设置若干弹力座引导车辆及行人安全通行，夜间应设置频闪灯。

# 八、抗震设计

本工程结构为雨、水管及其附属构筑物，结构设计基准期：50 年；结构设计使用年限：50 年；结构设计安全等级：二级；结构重要性系数：1.0；地震烈度：根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）附录C 和G，项目所在区域的地震动峰值加速度为0.15g，反应谱特征周期为0.35s，总体上相当于地震基本烈度VII度，根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008），一般道路工程采用丙类标准设防。

1）本工程排水管道沟槽均直接开挖，采用机制砂基础，根据《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》中4.2.1 条：天然地基上的埋地管道，可不进行地基和基础的抗震验算。

2）根据《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》(GB 50032 - 2003)中：10.1.4 符合下列条件的管道结构可不进行抗震验算：①各种材质的埋地预制圆形管材，其连接接口均为柔性构造，且每个接口的允许轴向拉、压变位不小于10mm。②设防烈度6度、7度，符合7度抗震构造要求的埋地雨水管道。③设防烈度6度、7度或8度Ⅰ、Ⅱ类场地的焊接钢管和自承式架空平管。④管道上的阀门井、检查井等构筑物。

3)根据《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)6.2.4第二条:

埋地管道或预制拼装结构应进行抗震变位验算，并应符合下列规定:

抗震验算

根据《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021) 6.2.4 第二条:承插式连接埋地管道或预制拼装结构应进行抗震变位验算，并应符合下列规定:

1. 左式γEh△plk：γEh-水平向地震作用分项系数，应取1.40；
2. △plk=ξ1△’plk △’plk=



1. K1=Upk1 L=VSPTg UOK=KHgTg/4π2
2. 式中
3. △plk—剪切波行进中引起半个视波长范围内管道沿管轴向的位移量标准值(mm)；
4. △’plk—在剪切波作用下，沿管线方向半个视波长范围内自由土体的位移标准值；

ξ1——沿管道方向的位移传递系数；

E—管道材质的弹性模量，其中钢筋混凝土管取值3x104N /mm2:

A—管道的横截面面积(mm2)；

K1—沿管道方向单位长度的土体弹性抗力(N/mm2)；

Up—管道单位长度的外缘表面积(mm2/mm),对无刚性管基的圆管即为πD(D1为管外径)

k1一沿管道方向土体的单位面积弹性抗力(N/mm2)，当无实验数据时，一般可采用0.06N/mm2；

L—剪切波的波长(mm)；

Vsp—管道埋设深度处土层的剪切波速(m/s)，应取实测剪切波速的2/3值采用，根据地勘，本次验算取2.40x105mm/s;

Tg—管道埋设场地的特征周期(s)，根据地勘本次验算取0.35s；

Uok—剪切波行进时管道埋深处的土体最大位移标准值(mm)。

右式



λc—半个视波长范園内管道接头协同工作系数，应取0.64;

n—半个视波长范围内，管道的接头总数。n=



lp—管道的每根管子长度mm；

[Ua]--管道i种接头方式的单个接头设计允许位移量(本工程使用橡胶圈接口，Ua取10mm)。

验算结果如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 管径 | γEh△plk | λc | 结果 |
| 1 | d300 | 8.09 | 126.71 | 满足规范要求 |
| 2 | d400 | 7.88 | 126.71 | 满足规范要求 |
| 3 | d500 | 7.70 | 126.71 | 满足规范要求 |
| 4 | d600 | 7.54 | 126.71 | 满足规范要求 |
| 5 | d800 | 7.24 | 126.71 | 满足规范要求 |
| 6 | d1000 | 6.96 | 126.71 | 满足规范要求 |
| 7 | d1200 | 6.52 | 126.71 | 满足规范要求 |
| 8 | d1350 | 6.52 | 126.71 | 满足规范要求 |
| 9 | d1500 | 6.52 | 126.71 | 满足规范要求 |
| 10 | d1650 | 6.19 | 126.71 | 满足规范要求 |

# 九、施工组织及验收

## 9.1 施工组织

1、施工单位在工程项目开工之前，必须编制施工组织设计。

2、施工组织设计由施工单位项目经理主持编制，编制完成后，应填写施工组织设计审批表，由项目经理签证并报施工单位技术负责人审批后加盖企业公章。

3、工程开工前，施工单位应将经企业批准的施工组织设计报送监理单位审查，并经总监理工程师审批确认。在施工过程中发生的修改或补充，应重新审批后实施。

4、工程概况:编制依据、工程规模、工程特点、工期要求、建设地点及环境特

征、参建单位等;

5、施工部署:项目组织机构设置于项目分包计划;施工总体方案:施工阶段区段划分计划以及施工顺序;施工总体进度计划与阶段目标;

6、资源供应计划:劳动力、主要材料、机械设备进场数量及时间计划表4、临时设施建设计划:项目经理部及施工驻地建设规划;施工便道便桥设计与修建计划;供水、供电以及通讯方案计划;搅拌站、预制场以及其他临时设施建设规划;施工总平面控制图及其说明;

7、施工方案:各分部(子分部)工程施工方法、施工工艺与技术措施;冬、雨季施工措施;采用的新技术、新工艺、新材料、新设备等:

8、质量保证措施:质量目标;质量保证体系;实现质量目标的主要措施与办法;7、进度保证措施:特殊情况下的赶工措施;

9、安全保证措施:安全目标、安全管理体系;重大危险源的识别与相应技术措

施;应急预案;

10、文明施工措施与环境保护措施:重要环境因素的识别与相应技术措施:

11、节能、降耗和环保措施。

12、考虑设计涉及到有些路段街道过小部分装载大货车无法入场，考虑二次搬运及人工搬运等。

## 9.2 施工验收

（1）本工程管道主要为埋地开挖，严格按验收规范的程序进行隐蔽工程验收。

（2）沟槽底地基及每层回填质量需经有资质检测单位进行检测，检测合格且经建设单位委托的第三方检测机构进行不少于10%工程量的抽检，且不少于200m。合格后方可进行下一道工序施工。

（3）建议沟槽施工时分段开挖，排水管隐蔽前须按≮30%的频率做闭水试验，合格后才能覆土并及时回填。闭水试验由监理单位组织、建设单位参加、施工单位具体实施，并形成现场记录。由建设单位委托第三方有资质的检测单位对闭水试验段进行抽检，抽检频率为工程量的10%，不少于200m。

（4）施工完毕后应按《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268－2008）9.3.4条及附录D的要求进行进行闭水试验，合格后才能覆土并及时回填。污水管全段做闭水试验，条件允许时可一次试验不超过5个连续井段。监理单位组织、建设单位参加、施工单位具体实施，并形成现场记录。

（5）施工单位对隐蔽前的管道进行拍照记录，照片须反映隐蔽段的桩号、管道安装质量，作为竣工验收资料。

（6）若开挖管基为膨胀土，则须按广西地方标准《膨胀土地区建筑技术规程》（DB45/T396-2022）的规定：“地下管道及附属构筑物（如管沟、检查井、检漏井等）的地基，宜设置厚150 mm 改良土垫层，管道宜敷设在砂垫层上。

（7）管件所标注尺寸均为施工最小尺寸，具体尺寸可根据现场情况适当调整。

（8）施工单位应制定合理的施工计划及排水方案，并尽量避免雨季施工。

（9）本工程开挖放坡参照《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268表4.3.3。

# 十、环境保护

## 10.1 工程建设对环境影响

（1） 扬尘的影响

工程施工期间，挖掘的泥土通常堆放在施工现场，短则几个星期，长则数月，堆土裸露，旱干风致，以致车辆过往，满天尘土，使大气中悬浮颗粒物含量骤增，严重影响沿途道路和景观。施工扬尘将使附近的建筑物、植物等蒙上厚厚的尘土，使邻近居家普遍蒙上一层泥土，给环境的整洁带来许多麻烦。雨天雨水的冲刷以及车辆的辗压，使施工现场变得泥泞不堪，行人步履艰难。

（2） 噪声的影响

施工期间的噪声主要来自施工机械和建筑材料运输，车辆马达的轰鸣及喇叭的喧闹声。特别是在夜间，施工的噪声将产生严重的扰民问题，影响邻近居民的工作和休息。若夜间停止施工，或进行严格控制，则噪声对周围环境的影响将大大减小。

（3） 生活垃圾的影响

工程施工时，施工区内过若干个劳动力的食宿将会安排在工作区域内。这些临时食宿地的水、电以及生活废弃物若没有做出妥善的安排，则会严重影响施工区的卫生环境，导致工作人员的体力下降，尤其是在夏天，施工区的生活废弃物乱扔轻则导致蚊蝇孳生，重则致使施工区工人暴发流行疾病，严重影响工程施工进度，同时使附近的居民遭受蚊、蝇、臭气、疾病的影响。

（4）弃土影响

施工期间将产生许多弃土，这些弃土在运输、处置过程中都可能对环境产生影响。车辆装载过多导致沿程泥土散落满地；车轮沾满泥土导致运输公路布满泥土；晴天尘土飞扬，雨天路面泥泞，影响行人和车辆过往和环境质量。弃土处置地不明确或无规划乱丢乱放，将影响土地利用、河流流畅，破坏自然、生态环境，影响城市的建设和整洁。

## 10.2 环境影响的缓解措施

（1）减少扬尘

工程施工中挖出的泥土露天堆置，旱季风致扬尘和机械扬尘导致尘土飞扬，影响附近居民和工厂。为了减少工程扬尘对周围环境的影响，建议施工中遇到连续的晴好天气又起风的情况下，对弃土表面洒上一些水，防止扬尘。工程承包者应按照弃土处理计划，及时运走弃土，并在装运的过程中不要超载，装土车沿途不洒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，防止沿程弃土满地，影响环境整洁，同时施工者应对道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材撒落应及时清扫。

（2）施工噪声控制

工程施工开挖沟渠、运输车辆喇叭声、发动机声、混凝土搅拌声以及复土压路机声等造成施工的噪声。为了减少施工对周围居民的影响，工程在距民舍200m的区域内不允许在中午12时至14时30分，及晚上22时至次日上午6时内施工，同时应在施工设备和方法中加以考虑，尽量采用低噪声机械。对夜间一定要施工又要影响周围居民声环境的工地，应对施工机械采取降噪措施，同时也可在工地周围或居民集中地周围设立临时的声障之类的装置，以保证声环境质量。

（3）施工现场废物处理

工程建设实际需要的人工数决定于工程承包单位的机械化程度。工程承包单位将在临时工作区域内为劳力提供临时的膳宿。项目开发者及工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废弃物；工程承包单位应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，保证工人工作生活环境卫生质量。

（4）倡导文明施工

要求施工单位尽可能地减少在施工过程中对周围居民、工厂、学校影响，提倡文明施工，做到“爱民工程”，组织施工单位、街道及业主联络会议，及时协调解决施工中对环境影响问题。

（5）制定弃土处置和运输计划

工程建设单位将会同有关部门，为本工程的弃土制定处置计划，弃土的出路主要用于筑路，小区建设等。分散于各个建设工地的弃土运输计划，将与公路有关部门联系。避免在行车高峰时运输弃土和建筑垃圾。项目开发单位应与运输部门共同作好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，按规定地点处置弃土和建筑垃圾，并不定期地检查执行计划情况。

施工中遇到有毒有害废弃物应暂时停止施工并及时与地方环保、卫生部门联系，经采取措施处理后才能继续施工。

# 十一、水土保持

## 11.1 水土保持的标准

在施工期间，施工方应做好施工区的水土保护工作，不因工程施工造成施工区域水土流失、环境污染和破坏。严格遵守《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国噪声污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、中华人民共和国水法》等一系列国家及地方颁布的各项环境保护法律、法规、条例和制度。建立环境管理体系并制度相关措施确保该体系持续有效运行，防止由于工程施工造成施工区的水土流失、环境污染和破坏。接受并配合有关单位对施工范围内的环保、水保工作的监督检查。

## 11.2 水土保护的目标

在工程施工期间，对噪声、粉尘、震动、废水、废弃和固体废弃物进行全面控制，最大限度地减少施工活动给周围水土造成的不利影响。生活污水、施工废水可采用处理后循环利用。采取一切可行的措施充分保障员工的劳动卫生条件。

## 11.3 水土保持措施

1、一般措施：

认真贯彻落实国家有关水土保护的法律、法规和规章及本合同的有关规定，做好施工区域的水土保护工作，对施工区域外的植物、树木尽量维持原状，防止由于工程施工照成施工区域附近地区的水土污染、大面积冲刷和水土流失。积极开展尘、毒、噪音治理，合理排放废渣、污水。积极配合当地水土保护行政主管部门对施工区和生活营地进行的定期或不定期的专项水土监督监测。

根据具体的施工计划制定出与工程同步的防止施工水土污染的措施，妥善解决由于施工或生活活动而产生的与周围居民或单位的环境纠纷，承担应负的责任。定期对本单位的水土事项及环境参数进行检测，报告本月的环境保护工作几环境监测结果。

2、防止扰民与污染：

（1）在工程建设过程中，施工方案尽可能减少对环境产生不利影响。

（2）采取合理的预防措施避免扰民施工作业，以防止公害的产生为主，而不是在扰民发生后再行消除。

（3）与施工区附近的居民和企业建立良好的关系。对于受噪声骚扰的居民及团体，在施工作业前予以事前通知，并随时报告工程进展情况。

（4）采取一切手段防止运输的物料进入场外道路和河道。

（5）由于施工活动引起的水土污染，及时采取有效的措施加以控制，并达到规定的限值。

3、空气中粉尘减少措施：

（1）施工期间，遵守中华人民共和国国家标准《环境空气质量标准》（GB3095-1996）的二级标准，保证在施工场界及敏感受体附近的总悬浮颗粒物（TSP）的浓度值控制在其标准值内。

（2）在制定施工计划、施工方法、除尘措施以及进行施工时，充分考虑TSP对环境空气的污染，委派环保专职人员监督实施，保证施工场地和敏感受体附近的TSP浓度能达到上一条所述的国家控制标准，并确保下列措施的实施：

1）施工期间，除尘设备与生产设备同时运行，并保持良好的运行状态;

2）施工场地内的卡车车速减至20km/h;

3）厂区临时道路全部采取硬化处理，道路经常进行维护和修复，并充分地向路面洒水，以避免施工场地及机动车在运行过程中产生扬尘。道路每天至少洒水4次。

4）用以运输可能产生粉尘物料的敞篷运输车，车厢两侧及尾部均配备挡板，可能产生粉尘物料的堆放高度不得高于挡板、顶板设盖板加以覆盖。

5）安装冲洗车轮设施并冲洗工地的车辆，确保工地的车辆不把泥土、碎屑及粉尘等类似物体带到公共道路路面或施工场地。洗车台在基坑开挖施工之前准备就绪。

4、水污染控制和废弃物料的去除

（1）在施工过程中不得让工作过程中产生的废物进入河道和排水系统，不得直接或间接将任何污水、废水、冷却水、热水等排放到或倾倒于任何公共设施及任何水体。

（2）在施工过程中，谨防燃油和机油泄露。弃料稳定堆放，堆放高度不得超过挡板高度。

（3）在工地范围内建造和维护排水系统。

（4）防止各种废弃水、污泥及其他废弃物流到或洒落到临近的土地和水体，由此引发的纠纷及各种损失和费用皆负责承担。

（5）将各种燃料、油类等保存于合适的安全容器中，以免渗漏外溢，并放置在远离河道的安全地点。

（6）分离可再利用的施工废弃物，并将其堆放在指定的处理场或临

5、水土保持要求

（1）弃土运输采取防泄漏措施。土方运输车辆堆放高度不得高于挡板、顶板设盖板等加以覆盖。

（2）土方开挖如临时堆放，选择不易受径流冲刷侵蚀的场地，并在

周边修建临时排水沟引排周边汇水，同时对临时堆积土方采用密目网加以覆盖。

（3）物料堆放防护要求如下：

1）物料运输采取防泄漏措施；

2）物料露天堆放选择不易受冲刷的场地；

3）物料堆放地周边修建临时排水沟，引排周边汇水。

6、生态保护要求

（1）尽量避免在工地内造成不必要的生境破坏或砍伐树木，严禁在工地内、外砍伐树木；

（2）未经业主、监理及总包批准，不在施工区附近的任何地点倾倒废弃物；

（3）施工不需要时，关闭各种设备、车辆的发动机，并将其停放在发包人和监理人认可的地点；

（4）在施工场地内砍树和清除植被的工作以前，需得到发业主、监理及总包的认可；

7、水保特殊措施

（1）渣场边坡保护和水土流失防治

因为工程建设产生的废土弃渣，在自然堆放的情况下，结构松散，凝聚力较差，表面裸露，且堆放往往呈不规则状态，在雨水的浸泡和地表径流的冲刷下，极易形成冲沟、泥石流和滑坡体，因此施工弃渣场是水土流失防治的重点对象，本工程废土弃渣统一运输至市政弃土场，不另设弃土场。

（2）开挖边坡保护和水土流失防治

1)开挖边坡要按设计图纸要求，做好边界的测定和控制，严禁超边界开挖。开挖中采取相应措施，防止水土流失冲刷河道造成淤积。开挖后边坡按设计要求及时进行支护，并做好周围排水设施，以利边坡稳定和水土保持。

2)严禁施工人员在工区及附近采伐树木、开荒种地、取土、违章用火。尽可能原状维持施工区内的生态环境，加强保护施工区外的生态环境。

3)工程完工后按合同要求，进行恢复原貌和复耕的整平清理工作，恢复植被以防止水土流失及生态环境恶化。

(3)雨季水土流失防治

1)施工区域、临建区域以及堆放砂石骨料、弃渣场及其它材料的露天场地周围和场地做好防洪、排水等保护措施，并加强养护，以防止冲刷和水土流失。

2)施工区、临建区及堆料场、弃渣场等裸露边坡采取彩条布覆盖等保护措施，防止在风化、浸泡和冲刷下发生水土流失。

3）施工区按设计和防洪度讯要求完善排水系统，做好清淤、疏通和修复工作。

4）由于本工程为扩建项目，厂区原有排水系统比较完善，因此施工区域排水利用原有排水系统，辅助设置临时截水、排水沟，同时，注意避免渣地积水，生产、生活用水和暴雨洪水的排水系统统一考虑，合理布置排放，防止水土流失。

5）雨季填筑随挖、随运、随填、随压实，依次进行，每层表面应筑成适当的横坡，使之不积水

（4）土地风化水土流失防治

1)对施工区的边坡、路边、场地等可以绿化的部位，要在采取工程治理措施的同时因地制宜地尽可能地多种花、多种草、多植树，以美化施工环境和防止水土流失。

2)对生活区、工作区，也要因地制宜地合理布设水土保持设施。在满足水土流失防治要求的前提下，着重突出绿化和美化效果，以营造良好的生活、工作环境。

（5）临建区域水土流失防治

①保护临时设施周围开挖后的河道、冲沟和边坡。

②临时施工道路在运用期间，应加强养护。工程竣工后，如仍需继续使用的，应按要求完善排水系统，在开挖或浇筑坡面喷播植草；如需废弃的，应进行植树绿化，并完善排水设施，其它临时工程，视具体情况采取相应的防护措施。

③修建临时排水渠道，并与永久性排水设施相连接，保证不引起淤积和冲刷。

④在施工期间始终保持工地的良好排水状态

⑤施工场所占用的土地或临时使用的土地设置排水沟防止受到冲刷。

⑥临时堆土场采用密目网全部加以覆盖。

⑦临建业务区、龙门吊区域、临建区域围墙四周设置砖砌排水沟、

边坡直播种草，保证成活率90%以上。

# 十二、劳动保护

为贯彻“安全第一、预防为主”的方针，保障人民群众生命和财产安全，劳动安全保护工作应严格执行《中华人民共和国建筑法》、《中华人民共和国安全生产法》、《建设工程安全生产管理条例》以及《安全生产许可证条例》等国家与地方的有关法律、法规和条例。

本次工程设计中考虑以下安全保护措施：

（1）按照法律、法规和工程建设强制性标准进行设计，防止因设计不合理导致生产安全事故的发生。

# 十三、问题及建议

1、建议本工程道路、排水（渠、涵）、水系河道及其它管线工程同时设计，同时施工，同时交付使用，确保施工质量及使用、管理等达到设计预期的良好效益。

2、有条件的路段可采用同步设计的雨、污水管共槽开挖的施工方式，避免路面重复开挖。