

邵东市住房和城乡建设局
邵东市新型城镇化综合管廊建设项目
(综合管网一期建设) 一片区四

初步设计

(第一册 设计文本)

中机国际工程设计研究院有限责任公司

(原机械工业部第八设计研究院)

二〇二二年十月

目 录

1 概述	4
1.1 项目概况	4
1.1.1 项目名称	4
1.1.2 项目地点	4
1.1.3 项目建设单位.....	4
1.1.4 设计单位	4
1.1.5 项目类别	4
1.1.6 项目性质	4
1.2 设计依据及基础资料	4
1.2.1 相关法律法规和政策性文件.....	4
1.2.2 基础资料	4
1.2.3 采用的主要技术规范及标准.....	5
2 城市概况	6
2.1 区域概况	6
2.1.1 经济社会概况.....	6
2.1.2 经济社会概况.....	7
2.1.3 道路竖向	8
2.1.4 自然条件	9
2.1.5 城市水系	10
2.1.6 城市降雨情况.....	11

2.2 排水设施现状调查.....	14
2.2.1 污水设施现状调查及分析.....	14
2.2.2 雨水设施现状调查及分析.....	14
3 总体设计	15
3.1 排水管道设计原则.....	15
3.1.1 管道平面设计原则.....	15
3.1.2 管道高程设计原则.....	15
3.2 排水管网设计参数.....	15
3.2.1 设计充满度.....	15
3.2.2 设计流速.....	16
3.2.3 设计坡度.....	16
3.3 附属构筑物.....	16
3.3.1 检查井.....	16
3.3.2 雨水口.....	16
3.4 管材选择.....	17
4 片区四设计方案	20
4.1 排水管线改造方案.....	20
4.2 管线迁改与保护.....	21
4.2.1 给水管线迁改与保护.....	21
4.2.2 通信管线迁改与保护.....	21

4.2.3 电力管线保护.....	21
4.3 道路交通疏解	21
4.3.1 交通组织目标.....	21
4.3.2 施工期间交通组织原则.....	21
4.4 路面破除及恢复	22
5 环境保护.....	23
5.1 环境保护措施	23
5.1.1 水环境保护措施.....	23
5.1.2 大气环境保护措施.....	23
5.1.3 声环境保护措施.....	23
5.1.4 生态环境保护措施.....	23
5.1.5 人群健康保护措施.....	24
5.1.6 其他环境保护措施.....	24
5.2 工程环境监测与管理	25
5.2.1 施工期环境监测.....	25
5.2.2 运营期环境监测.....	25
5.2.3 环境管理计划.....	25
6 水土保持.....	27
6.1 编制依据	27
6.2 水土流失防治标准与防治目标	27
6.3 水土保持分区典型设计	27

6.3.1 管线工程区	27
6.3.2 施工生产生活区	28
6.3.3 临时堆土区	28
6.4 雨季施工水土保持设计.....	28
6.5 水土流失监测和进度.....	29
7 投资概算.....	30

1 概述

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称

邵东市新型城镇化综合管廊建设项目（综合管网一期建设）一片区四

1.1.2 项目地点

邵东市

1.1.3 项目建设单位

邵东市住房和城乡建设局

1.1.4 设计单位

中机国际工程设计研究院有限责任公司

工程设计资质等级：甲级

证书编号：A143000768

1.1.5 项目类别

市政工程

1.1.6 项目性质

改建项目

1.2 设计依据及基础资料

1.2.1 相关法律法规和政策性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年01月01日）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年06月27日）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2016年07月）；
- (4) 《中华人民共和国城乡规划法》（2007年10月28日）；

(5) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年03月14日）；

(6) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；

(7) 《国务院办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》（国办发[2013]23号）；

(8) 《城镇污水处理提质增效三年行动方案（2019-2021）》；

(9) 《湖南省县以上城市污水治理提质增效三年行动工作方案（2019-2021年）》；

(10) 《湖南省“十四五”长江经济带城镇污水垃圾处理实施方案》；

(11) 《湖南省县以上城市污水管网建设改造攻坚行动实施方案》；

(12) 《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》（国办发[2005]45号）；

(13) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国办发[2015]17号）。

1.2.2 基础资料

(1) 《邵东县城市总体规划（修编）（2006-2020）》（2014年修改）；

(2) 《生态产业园分区规划（2009~2020年）》（2009年5月）；

(3) 《邵东县城排水专项规划》（2011年）；

(4) 《邵东县城市污水管网扩建工程》（2011年）；

(5) 《邵东市新型城镇化综合管廊建设项目可行性研究报告》；

(6) 综合管网一期建设范围测量地形图电子版；

1.2.3 采用的主要技术规范及标准

- (1) 《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）；
- (2) 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）；
- (2) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- (3) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
- (4) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (5) 《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）；
- (6) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）；
- (7) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）；
- (8) 《城市污水处理工程项目建设标准（修订）》（2001）；
- (9) 《泵站设计规范》(GB/T50265-2010)；
- (10) 《地面水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- (11) 《污水综合排放标准》(GB8978-2017)；
- (12) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2017）；
- (13) 《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）；
- (15) 《城镇内涝防治技术规范》(GB51222-2017)；
- (20) 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）。

2 城市概况

2.1 区域概况

2.1.1 经济社会概况

邵东市位于湖南省中部，地理位置北纬 26°50'~27°28'，东经 111°30'~112°05'。南北长 59km，东西宽 56.7km，总面积 1768.75km²，县域总面积占全省面积的 0.83%。东与双峰、衡阳县接壤；南与祁东县毗邻；西与邵阳市双清区、大祥区、邵阳县交界；北连新邵县和涟源市。2019 年 7 月 12 日，经国务院批准，民政部批复同意撤销邵东县，设立县级邵东市，以原邵东县行政区域为邵东市的行政区域，邵东市人民政府驻大禾塘街道兴和大道 288 号。邵东市由湖南省直辖，邵阳市代管。

邵东市城区地处邵东中部稍偏西北的两市镇，至省会长沙 217km，至邵阳市 27km。是我国及湖南省湘中重要的中心城镇，为通往我国东南地区，通向云、贵等西南地区的重要途径，有紧密相连的乡镇相托，货物集散中心作用十分显著，与邵阳、娄底、涟源、衡阳及新邵联系密切，形成湖南省典型中部的城镇群。现有 320 国道、上瑞高速和省道 1814 线公路系统及娄邵铁路穿过县城北部。

邵东市城区规划范围：东以曲丝、观山及黄陂桥乡的同意、桥口、排石五个行政村东边界线为界，南到两市镇利农、新屋、云山、泡塘四个行政村的南边界线，西抵丘田、软塘、麦子口、新桥四个行政村西边界线，北至黑田铺乡双河、金玉亭两个行政村北边界线，规划区面积 70.18km²。加上因城市建设和发展需要实行规划控制的邵东机场和黄家坝水库，总规划区面积 80.47km²。根据邵东县城市总体规划（修编）（2006~2020 年），邵东县城

的性质为：邵阳市域经济副中心，邵东县域政治、经济、文化中心；是制造业发达、商贸流通业繁荣的综合型地区次中心城市。

邵东生态产业园位于邵东市城区东部，是近期城市发展的重点区域。园区交通便利，西接上瑞高速、320 国道，北临娄邵铁路、南连吉太高速、中通 S315 省道。生态产业园用地南北长达 5.7km，东西宽逾 5.0km，总用地面积约 20.96km²，西侧现状为城市建成区，主要是商业、居住、工业用地，布局比较混杂；北部在龙石、晨光、里安、梅岭等村附近分布有部分工业用地；此外园区大部分用地为村镇建设用地、耕地、林地和水域用地。根据《湖南省邵东生态产业园分区规划（2009-2020 年）》，其功能定位为，依托老城区延伸发展，以商贸物流为先导，以工业制造为基础，以居住功能为主体，以城市干道网络为纽带，以自然山水格局为肌理，打造具有城市副中心功能的城市东部生态新城。

根据 2019 年邵东市国民经济和社会发展统计公报，2019 年全邵东市实现生产总值 605.64 亿元，同比上年增长 10%，其中：第一产业实现增加值 511427 万元，增长 3.3%；第二产业实现增加值 1993766 万元，增长 9.4%；第三产业实现增加值 3551256 万元，增长 11.3%。一二三次产业结构比重为 8.4：32.9：58.7。按常住人口计算，全市人均 GDP 为 66620 元。

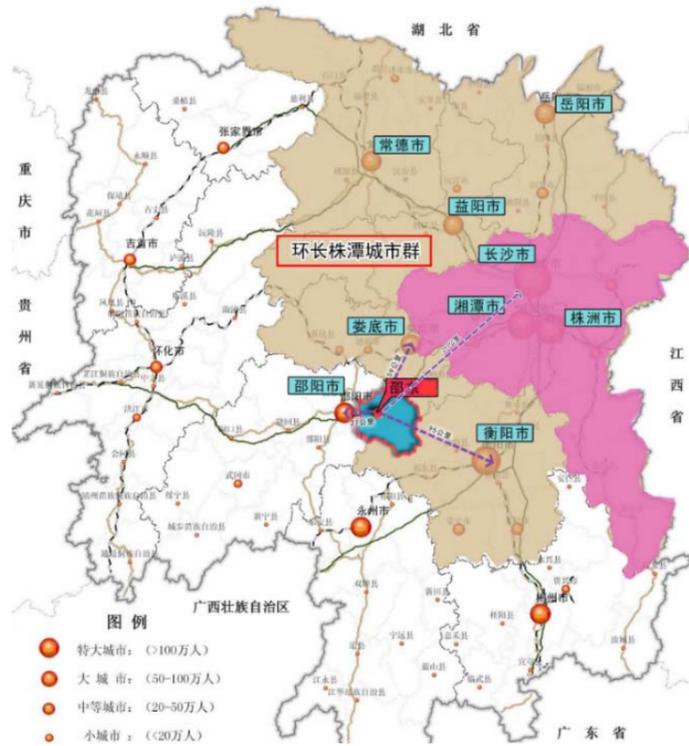


图 2.1-1 邵东市区位图

2.1.2 经济社会概况

2.1.2.1 人口现状

截至 2018 年底，邵东市户籍总人口为 134.19 万人，常住人口 91.06 万人，常住人口中男性为 47.35 万人，女性 43.71 万人；全年人口出生率为 8.538‰，人口死亡率 5.165‰；人口自然增长率为 3.373‰。全年常住人口中：城镇人口 50.91 万人，城镇化率达 55.91%。邵东有蒙古族、回族、藏族、维吾尔族、苗族、彝族、壮族、布依族、朝鲜族、满族、侗族、瑶族、白族、土家族、哈尼族、傣族、黎族、畲族、高山族、水族、纳西族、土族、撒拉族、仡佬族、锡伯族、阿昌族、羌族、塔吉克族、京族等民族分布，汉族占总人口的 99.8%。

2.1.2.2 经济发展概况

近年来，邵东的经济取得了长足的发展，2018 年，邵东市实现生产总值 430.45 亿元，按可比价计算比上年增长 11%。其中：第一产业实现增加值 427966 万元，增长 1.9%；第二产业实现增加值 2053683 万元，增长 11.7%；第三产业实现增加值 1822838 万元，增长 12.9%。按常住人口计算，全市人均 GDP 为 46661 元。产业结构由 2017 年同期的 12.1: 46.8: 41.1 调整为 9.9: 47.7: 42.4。

2018 年，邵东市完成固定资产投资总额 2622639 万元，同比增长 20.6%，其中产业投资增速 97.6%，占比 58.6%，技改投资占比 26.3%，高新投资占比 11.56%。5000 万元以上项目投资 1447010 万元，增长 13.23%，5000 万以下项目投资 743740 万元，增长 49.68%。

2018 年，邵东市完成财政总收入 25.32 亿元同比增长 8.94%，其中：一般公共预算收入 15.58 亿元，同比增长 7.88%；基金预算收入 9.06 亿元，同比增长 10.49%；上划中央收入 7.84 亿元，增长 10.61%；上划省级收入 1.90 亿元，增长 10.93%。全县一般公共预算支出 62.86 亿元，增长 3.82%。

2018 年，邵东市全体居民人均可支配收入达 26345 元，增长 10.7%。其中：城镇居民人均可支配收入 33122 元，比上年增长 10.0%；农村居民人均可支配收入 20903 元，比上年增长 10.3%。

2019 年，邵东实现生产总值 605.6449 亿元。

近年来，邵东紧紧围绕全省创新创业园区发展“135”工程，牢牢抓住湘南湘西承接产业转移示范区建设历史机遇，扎实推动产业高质量发展。三次产业结构比由新中国成立初期的农业占绝对优势发展为 2018 年的

9.9:47.7:42.4, 二、三产业成为推动经济发展的主导力量。

现代农业稳步提高。农业总产值从 1949 年的 3485 万元增加到 2018 年的 70.08 亿元, 年均增长 8.0%, 成功保持了“全国产粮大县”“全国生猪调出大县”“全国油料产出大县”三顶国家级帽子。

工业经济转型升级, 邵东大力振兴实体产业, 坚持一手抓传统产业改造提升, 一手抓新兴产业引进培育, 形成了以打火机、五金工具、皮具箱包、印刷包装、中药材为主的特色产业, 以智能制造、电子信息、生物医药为主的新兴产业。同时, 充分发挥智能制造技术研究院作用, 引进培育高新技术企业 36 家, 有力推动“邵东制造”向“邵东智造”转变。2018 年, 邵东实现规模以上工业总产值 752.41 亿元, 拥有工业企业近 8000 家, 其中规模以上工业企业 562 家。

园区建设突飞猛进。率先采用工业地产模式建设邵东湘商产业园, 现已建成标准化厂房 150 万平方米, 签约入驻企业 198 家, 投产 148 家, 2016 年邵东湘商产业园获评“全球湘商十大最具投资价值园区”。同时, 以邵东湘商产业园为龙头, 以黑田铺包装印刷文化产业园、廉桥医药工业科技园、仙槎桥五金科技创新产业园、周官桥流泽团山打火机工业园等 4 个乡镇特色园区为支撑, 形成了“1+4”工业园区发展格局, 为推动邵东经济社会发展作出了重要贡献。2018 年, 园区规模工业增加值占比达到 78%。

第三产业蓬勃发展。改革开放后, 邵东着力构建万商云集、商通天下的商贸物流体系, 20 世纪 90 年代后相继建成了工业品市场和皮具工贸园、五金城、家电城、建材城、眼镜城、副食城等 30 多个专业市场。2018 年, 邵东第三产业实现增加值 182.28 亿元, 实现社会消费品零售总额 194.15 亿元,

完成进出口总额 9.01 亿美元。

2.1.3 道路竖向

2.1.3.1 道路建设布局情况

通过城市建设管理部门的共同努力, 邵东城区现状形成以衡宝路、金龙大道和建设路等南北向以及昭阳大道、兴和大道等东西向共 18 条城市干道为主, 东西南北共 32 条城市支路为辅的道路网结构, 但是城市支路多以 5~6 米的小巷街道为主。

城区现状道路形成“五横五纵”的城市干道网布局: 城区外围环路主要承担城市过境交通及各片区之间的客货运交通联系, 在宋家塘与上瑞高速设有出入口; 城区内形成“五横五纵”的城市干道路网主要承担各片区之间生活性交通联系。城市干道布局规划见表 2.1-1:

表 2.1-1 邵东城区城市干道布局规划

五横	北岭路、昭阳大道、兴和大道、百富路、人民路
五纵	公园路、衡宝路、金龙大道、希望大道、红岭路

2.1.3.2 城区现状道路

规划区内现状主要道路 24 条, 共约 105.29km。城市下垫面

不同地表类型, 地表产流特征不同, 主要表现在: 植被能够推迟整个径流过程, 增加植被覆盖度能够明显降低产流量, 延缓产流时间、降低径流速率; 不同地表类型, 地表径流速度与径流稳定前降雨历时具有明显的对数函数关系, 不同植被、枯枝落叶在降低地表产流量的同时也增加了深层土壤中的入渗量; 不同地表类型增加土壤入渗程度不同, 由于不同地表类型减少了地表径流, 因此相对增加了土壤入渗量。人类活动改变了下垫面状况、局地

气候，从而直接或间接地影响降雨径流关系和产汇流过程。近年来规划区城市化建设的脚步越来越快，经济增长的同时城市中人工路面的比例也大大增加，不透水的硬化地面增加而植被、土壤减少。从而引起产汇流特性的变化，产流方面由于硬化地面阻碍了雨水的下渗，径流系数增大，地表径流量增加；汇流方面表现为汇流时间缩短，峰量增高，峰值出现时间提前。城市下垫面的改变引起的雨水径流系数加大是造成城市内涝最主要的原因之一。

邵东市下垫面类型各不相同，总体来说，老城区建筑密度高，建筑、路面等不透水地面占的比例较大；新城区按新的城市规划标准建设，建筑密度相对较低，地面硬化程度也相比较老城区低；城区西北面水面绿地比例较低，相对而言城市东南部地区河流较多，水面、绿地面积较大。根据地面透水特性，将地面类型划分为五种。

2.1.4 自然条件

(1) 地形地貌

邵东市城区位于湖南省中部，距长沙约 217km，境内属湘中丘陵地带，为浸融蚀地貌。丘岗地占全县总面积的 61.18%，山地占 21.69%，平原多为溪谷平原，仅占 10.85%。地势南北崛起向中部倾斜，中部抬升向东西两向成阶梯式倾斜，成为境内三大水系的分水岭。县城城区地形起伏较大，属丘陵区，山间凹地低洼地貌，四面环山，城区南侧由东北往西南有邵水河通过。拟建工程地理位置位于邵东市县城畔塘冲、杨家庄、江家台，场地原始地貌单元为丘陵地貌，地势整体呈北高南低，东西低、中部高，地面高程即钻孔孔口高程在 243.00~246.00m 之间，地势起伏不大。

(2) 地质

邵阳市构造较复杂，隶属华南地槽系，南岭地槽的北西部，褶皱类型主要是短轴褶皱与线形褶皱相间排列，总体延伸方向为北东向，规模不等，延伸长度相差很大，并有分支、合并的现象。全市逆断层、正断层、平移断层共发育 19 条，其中一条位于邵东县南西方向，切过褶皱，规模较小。拟建管线沿线未发现明显全新活动断裂，区域上相对稳定。

(2) 水文

邵东市境内有邵水、蒸水、测水三大地表水系，蒸水、测水、向东流入湘江，邵水向西汇入资江。总径流量年均 24.87 亿 m^3 。地下水源丰富，且露头好，储量在一般年景达 4.6 亿 m^3 。

邵水河为城区过境河流，系资水一级支流，是邵阳全市最大的主干河道，发源于邵东市双凤乡回龙峰西北麓南冲，经周官桥、两市塘、牛马司、云水铺乡，于邵阳市区沿江桥从右岸汇入资江，全长 112km，境内流域面积 1965 km^2 ，河流平均坡降 0.79‰。其较大的支流有槎江、西洋江、檀江。根据邵水河水文情况调查表，邵水河河宽 30.50m，年平均流量为 36.44 m^3/s ，洪峰期最大流量为 1350 m^3/s ，枯水期流量为 0.39 m^3/s ，50 年一遇的洪水位为 244.5m。

目前邵东市利用“湖南省山丘区城市防洪工程利用亚行贷款”的市防洪堤工程已开工建设，该项目从省道 315 线起，经梅子坝、和尚桥止于港南河与邵水交汇处，全长约 7km，共设两市镇、兴隆、梅岭三个独立的保护圈，防洪保护面积 18.2 km^2 ，堤防总长度 11.7km，堤防高度 4~5m，防洪标准按 20 年一遇、治涝标准按 10 年一遇设计，堤防等级标准为 4 级。

(3) 气象

极端最高气温：39.3℃

极端最低气温：-12.1℃

历年平均气温：16.6℃

年平均降雨量：1350mm

年最大降雨量：1910mm

枯水年平均降雨量：874mm

最大日降雨量：151mm

平均风速 2.3m/s

静风频率：60%

年主导风向：东北风

年平均日照时数：1813.8h

(4) 城市防洪标准

按 50 年一遇设防。

(5) 地震

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年版) 划分, 建筑场地属对建筑抗震一般地段。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015) 划分, 拟建场地抗震设防烈度为 6 度, 抗震设计地震动峰值加速度为 0.05g, 设计地震动反应谱特征周期为 0.35s。

2.1.5 城市水系

2.1.5.1 城市河流

邵东市境内有蒸水、侧水、邵水, 分别发源于石株桥、双凤、砂石, 呈

放射状向东、西流出县境, 注入湘、资二水。石灰岩分布面积广, 溶洞多, 地表水渗漏大, 地下水储量丰富。

蒸水——古称承水, 为湘江的一级支流, 发源于邵东市石株桥乡的雁鹅圳, 流经邵东市的普家冲、单战楼、余田桥, 衡阳县的龙口、石门坎、西渡, 衡南县的神山头, 衡阳市的进步村, 于衡阳市的草桥汇入湘江。蒸水流域集雨面积为 3470km², 河流长 194km, 河道坡降为 0.54‰, 其在邵东市境内集雨面积为 563km², 集雨区域包括火厂坪、杨桥、水东江、余田桥、灵官殿、石株桥等八个乡镇, 占全县集雨面积的 31.8%, 河道长 66km。蒸水多年平均径流量为 3.15 亿立方米。

侧水——为湘江支流涟水的一级支流, 发源于邵东市砂石乡的古塘村, 流经砂石、双江桥、双峰县的侧水桥、湄水桥、永丰镇、湾头、街埠头, 于双峰县的溪口汇入涟水。侧水流域集雨面积为 1822km², 河流长 105km, 河道坡降 1.07‰, 在邵东市境内集雨面积为 359km², 集雨区域包括斫槽、界岭、团山、流泽、砂石、流光岭等六个乡镇。占全县集雨面积的 20.3%, 河道长 26.8km。侧水多年平均径流量为 2.1 亿立方米。

邵水——为资水一级支流, 全流域集雨面积 2068km², 河长 112km, 河流坡降 0.79‰。其中邵东市境内集雨面积为 846km², 占全县集雨面积的 47.9%, 河道长 86km。邵水多年平均径流量为 10.1 亿立方米。

邵水发源于邵东市南冲, 流经邵东市的洪水岸、檀木塘、城区等地区, 在邵阳市沿江桥汇入资水, 邵水流域形状呈南北长而东西窄, 历年最高水位 244.5 米 (黄海高程, 下同), 最低水位 234.5 米。邵水在邵东市境内集雨面积 614km², 包括周官桥、黄陂桥、廉桥、黑田铺、两市镇、牛马司、范家山、

魏家桥、仙槎桥、九龙岭等十余个乡镇。邵水的两条重要支流为桐江、槎江，两条支流交汇形成邵水。桐江是邵水的上游，槎江位于邵水河中游的左岸，控制集雨水面积 292km²。

西洋江——自新邵县流至洪桥入境，在牛马司双江口入邵水，市境内流域面积 30.1km²，流程 11km，坡降 1.36‰。上中游地势陡峻，下游洪水集中，易与邵水顶托，加剧两市塘、湾泥渡一带洪涝灾害。

槎江——由邵阳县杉木桥入境，经黄家坝水库、回龙寺、仙槎桥，于两市塘曹家坝下入邵水。境内流域面积 208km²，流程 30km，坡降 1.8‰。

落水河——源于新邵县，在黑田铺乡石江村入县境。经宋家塘，在牛马司小桥村入邵水。县内流域面积 96.1km²，流程 22km，坡降 2.96‰。水位易涨易落，对洪水、干旱承受力差。

大禾塘河——位于邵水右岸，集雨面积 37.4km²，城区河段（马头岭～梅子坝）长 2.05km，河道平均坡降 2.19‰，河道平均宽度为 10～20m。

港南河——源于邵东市工业品市场后门左侧，为邵东市老城区的主要排污、行洪河道，在东风路与金龙路交汇处注入邵水河。

2.1.5.2 山塘水库

全市境内共有中小型水库 126 座，其中中型水库 9 座，小一型水库 26 座、小二型水库 91 座，各水库集雨水面积较小，且均为灌溉水库。地下水系

境内地下水，按大气降水渗水系数法估算，一般年景 4.6 亿立方米；按枯季地下径流模数法估算，最枯年景保证量为 1.7 亿立方米。邵东全市可开采地下水为 2.45 亿立方米。

市内石灰岩分布面甚广，岩溶含水岩所赋存的地下水，占总地下水的 88%。北部斫槽及南部双凤乡一带，灰岩出露面积 91.1km²，年天然地下量为 0.2 亿立方米，埋藏深度 43～75 米。中部砂石、周官桥一带，灰岩出露面积 367.9km²，年天然地下水量为 0.8 亿立方米，埋藏深度 0～10 米。东部团山—界岭，西部驻马桥及北部廉桥——马皇冲一带，灰岩面积 406.7km²，年天然地下水量为 0.5 亿立方米，埋藏深浅不一。

其他弱碳酸盐类岩层及非碳酸盐类岩层分布面积 969.94km²，年地下水量为 0.2 亿立方米。县境断层裂隙构造较发育，地下水露头好。

2.1.5.3 防洪堤

邵东市利用“湖南省山丘区城市防洪工程利用亚行贷款”的防洪堤工程正在建设，该项目从省道 315 线起，经梅子坝、和尚桥，止于港南河与邵水交汇处，全长约 7km，共设两市镇、兴隆、梅岭三个独立的保护圈，防洪保护面积 18.2km²，堤防总长度 11.7km，堤防高度 4～5m，防洪标准按 20 年一遇、治涝标准按 10 年一遇设计，堤防等级标准为 4 级。

2.1.6 城市降雨情况

2.1.6.1 降雨特性

根据邵东市雨量站雨量资料分析，流域内降雨年际变化很大，年内分布也不均匀。

邵东市历年实测资料分析统计：邵东市多年平均降雨量 933-1531 毫米之间，西北部偏多，在 1300 毫米以上；东南部偏少，在 1250 毫米以下。最少余田桥区仅 1200 毫米。年降雨量变化大。最多的 1970 年达 1910 毫米，最少的 2003 年仅 933 毫米。多集中 4-6 月，平均 556.9 毫米，占年降雨量的 44%，

常暴雨成灾。7~9月雨量偏少，平均 288.1 毫米，占年降雨量的 22%，常有旱象发生。

年平均雨日 154.4 天，1970 年最多，达 192 天，1963 年最少，仅 128 天。4 月雨日最多，平均 17.9 天，9 月雨日最少，平均 8.3 天。

表 2.1-2 邵东市月平均降雨情况表

1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
155.4	110.6	123.4	121.9	175.1	252.6	68.4	15.0	42.0	30.6	25.4	16.10	1136.5

2.1.6.2 暴雨特性

邵东市属东亚季风气候区，气候温和，雨量充沛。从 4 月份开始，流域进入春雨季节；5-6 月形成本流域的梅雨季节；7-8 月本流域进入伏旱季节。

全市多年平均降雨量为 1285.7 毫米，多年平均蒸发量 1323.4 毫米。由于是资江、湘江的分水地带，干旱走廊，过境水量较少，人均地表水资源仅为 1325 立方米，低于全省、全国的平均水平，是一个水资源贫困县。同时降水时空分配不均匀，年际降水变差系数在 0.18-0.22 之间，年际降水比较均匀，但极值相差较大，最大降水量是最小降水量的 2 倍。年内多年平均连续最大三个月降水占全年总降水量的 43%，一般发生在 4-6 月，易形成洪涝灾害。

2.1.6.3 历史降雨情况

邵东市 2014 年 5 月编制的邵东市暴雨强度公式，是根据 1990 年~2013 年的邵东市自动雨量记录资料，按《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016 年版）建议的形式，采用年最大值法求得的。

2.1.6.4 历史内涝

由于邵东市城降水年内分配不均，多集中于 4~6 月，且暴雨强度较大，易导致山洪暴发，邵东市洪涝灾害较频繁，局部性水患每年都有，据《邵东县志》和《邵东县水利志》记载，民国元年至 38 年（1912~1949 年），发生较大的洪涝灾害 8 次，其中 1923 年、1924 年和 1937 年、1938 年、1939 年均连续发生，洪灾最为严重的是 1949 年。解放后（1949 年~至今）出现洪涝灾害的年份有 1950 年、1953 年、1954 年、1956 年、1957 年、1958 年、1959 年、1961 年、1962 年、1963 年、1964 年、1967 年、1969 年、1970 年、1973 年、1974 年、1977 年、1980 年、1982 年、1990 年、1992 年、1993 年、1994 年、1996 年、1997 年、1998 年、1999 年、2000 年、2001 年、2002 年等 31 年，平均约 2 年一次，其中洪灾危害较严重的年份有 1954 年、1962 年、1982 年、1990 年、1994 年、2000 年、2014 年等年份，现将主要大灾年的水情、灾情分述如下：

1949 年 6 月上旬，连日大雨，山洪暴发，造成百年未遇的水灾，全县冲毁农田 7 万余亩，毁坏山塘、河坝 1.37 万座，冲垮河堤 66.5km，倒塌房屋 2000 余栋，死 3000 余人。槎江仙槎桥街上淹水深 1.7m，两市镇（城关镇）水位高于河岸 4.7m，达 247.9m，损失极为惨重。

1954 年 6 月 17 日骤降暴雨，次日晨全县受灾，邵水沿岸的两市塘、苍家山、渡头桥、仙槎桥、魏家桥洪水位接近 1949 年，县城洪水位达 247.6m，全县淹没农田 19 万亩，毁坏水利设施 9873 处，倒塌房屋 2050 间，死 7 人，伤 8 人。

1962 年 6 月 26 日晚至 27 日上午，6 月 30 日至 7 月 1 日，降雨量达

227.9mm，县城洪水位接近 1954 年，达 247.8m。全县受灾人口 5.49 万户，其中有 22 户倾家荡产，死 8 人，伤 20 余人，淹没田土 13.6 万亩，倒塌房屋 2468 间。

1982 年 6 月 15 日~18 日，全县连降大雨到暴雨，县城最大 24 小时降雨 144.4mm，洪水泛滥，县城水位达 246.1m。此次降水次于 1954 年，但洪灾损失是解放以来最严重的一次，全县十六个区镇全部受灾，受灾人口达 67 万多人，受灾耕地 29.48 万亩，倒塌房屋 4608 间，死 11 人，伤 12 人，冲垮桥梁 226 座、水利设施 6605 处。

1990 年 7 月 1 日中午至 2 日早晨，全县普降暴雨，县城最大 24 小时降雨 98.2mm，县城洪水位达 243.6m，全县淹没耕地 10 万亩，倒塌房屋 1030 间，死 5 人，伤 2 人。县城淹没面积 1.62km²，倒塌房屋 58 间 529m²，受灾人口 0.72 万人，减产粮食 6.1 万 kg。

1994 年 8 月 14 日，全县普降大雨，县城最大 24 小时降雨 125.5mm，县城洪水位达 243.3m，县城淹没面积 1.22km²，受灾人口 0.24 万人；倒塌房屋 192 间，受灾耕地 0.08 万亩，减产粮食 10.8 万 kg。

2001 年 5 月 5 日，县城最大 24 小时降雨量 126.6mm，城区淹没面积 2.68km²，淹没耕地 0.16 万亩，受灾人口 1.84 万人，倒塌房屋 18 间 427m²，受灾单位 12 个，直接经济损失 4760 万元。

2014 年 5 月 25 日凌晨 5 时至下午 3 点，邵东市普降暴雨，全县 33 个雨情监测点中，29 个监测点为 50 毫米以上，16 个监测点为 100 毫米以上，其中天台山监测点短时内降雨达到了 204.2 毫米，城区大面积积水，地势低洼地段积水达 1 米，淹没面积约 4.65km²。全县 29 个乡镇办场全部受灾，降雨

强度超历史，转移安置人数超历史，经济损失超历史。总受灾人口 37 万人，死亡 5 人，失踪 1 人。农作物受灾面积 13307 公顷，倒塌房屋 1319 户 2765 间，受洪水影响人口 26.2 万人，直接经济损失 12.8 亿元。

从表中可以看出，邵东市出现重大洪涝灾害情况的频率较高，有些洪涝严重的年份还出现了人员伤亡事故，其中，淹没面积在 0.68~4.65km²之间，呈上升趋势，以 2014 年最为严重，淹没面积约 4.65km²；直接经济损失在 500~128000 万元之间，以 2014 年最为严重，损失高达 128000 万元。

由此可见，邵东市洪涝灾害非常频繁，形势非常严峻，且呈逐年递增的形势，因此，邵东市排水（雨水）防涝工作刻不容缓。

2.1.6.5 降雨量分析

1、城市暴雨强度资料的选择方法

根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016 版）规定：具有 20 年以上自动雨量记录的地区，排水系统设计暴雨强度公式应采用年最大值法。邵东市具有 24 年的自动雨量记录数据，因此邵东市暴雨强度资料选用年最大值法为宜。

2、暴雨强度公式

根据邵东市气象站提供的邵东站 1990-2013 年共计 24 年的自记录雨量资料编制新的邵东市暴雨强度公式，其形式如下：

$$q=[2822.801 \times (1+1.355gP)] / (t+10)^{0.861}$$

其中：q——暴雨强度（L/（s·hm²））；

P——设计重现期（年）；

t——降雨历时（min）。

2.2 排水设施现状调查

2.2.1 污水设施现状调查及分析

2.2.1.1 污水现状总体情况

邵东市城区已建成污水厂 2 座，分别为邵东市第一污水处理厂、邵东市第二污水处理厂；邵东市第三污水处理厂规划待建中。

已建成污水提升泵站 4 座，分别为禾尚桥污水提升泵站、一中污水提升泵站、马家桥污水提升泵站、禾尚桥污水提升泵站、宋家塘污水提升泵站（三污建好后作为备用泵站）。

已建设 7 条污水干管，分别为桐江北路污水干管、希望大道西侧污水干管、截污干管 A 线、桐江南路污水干管、大新片区污水干管、黑田铺污水干管、城北污水干管。

2.2.1.2 排水体制及污水分区现状

城市排水体制一般分为合流制和分流制两种类型。

合流制排水系统是将城市生活污水、工业废水和雨水径流汇集入在一个管渠内予以输送、处理和排放。

当生活污水、工业废水和雨水用两个或两个以上排水管渠排除时，称为分流制排水系统。其中排除生活污水，工业废水的系统称为污水排水系统；排除雨水的系统称为雨水排水系统。分流制的优点是它可以分期建设和实施，一般在城市建设初期建造城市污水管道，在城市建设达到一定规模后再建造雨水管道，收集、处理和排放降水尤其是暴雨径流水。

合流制排水系统按照其产生的次序及对污水处理的程度不同，合流制排水系统可分为直排式合流制、截流处理式合流制和全处理式合流制。

分流制排水系统根据排除雨水方式的不同，又分为完全分流制、不完全分流制和截流式分流制。

邵东市城区采用如下排水体制：

1、桐江河南片区、大新片区 1 区、大新片区 2 区、黑田铺镇区、西城区新建区排水体制为雨污分流制；

2、老城区、西城区的建成区采用雨污合流制。

3、桐江河北片区、城北新区排水体制以分流制为主、合流制为辅的排水体制。

根据地形地势，邵东市城区可以分为八个大的排水分区，分别为桐江河北片区、老城区、西城区、桐江河南片区、大新片区 1 区、大新片区 2 区、城北新区、黑田铺镇片区。

2.2.2 雨水设施现状调查及分析

2.2.2.1 雨水分区现状

(1) 邵东市雨水分区

结合邵东市城区地形地势及主要雨水排水水系的分布情况，将邵东县城分为 6 个大排水分区，分别为：晨光排水分区、大田排水分区、桐江南排水分区、老城区排水分区、北城排水分区、西城排水分区。

2.2.2.2 老城区雨水管网现状

老城区排水体制为雨污合流制，排水管道平时排污水，下雨天排雨水，排水管渠有管道、渠道和箱涵等形式。老城区排水管道完善，市政道路基本上设置有排水管，主要道路两侧均设有雨污合流管道，沿港南河、永兴路一金龙大道、金龙大道、红岭路设有 1 根排水主干管和 3 根排水次干管。

3 总体设计

3.1 排水管道设计原则

3.1.1 管道平面设计原则

(1) 坚持以实现片区“市政污水管网全覆盖”为指导思想，打通污水核心系统，保障市政污水干系统完整，把排水系统加以完善。

(2) 坚持做到与规划相协调、衔接一致的原则，设计管道的管位、管径尽量与规划一致；再根据污水量预测结果与排水体制的选择计算复核，排污管线原则上按远期计算水量，一次设计、一次性建成。

(3) 污水系统的完善按照由大到小、先主干后分支、逐步推进。

(4) 管道布置充分利用地形地势，尽可能采用重力自流。

(5) 充分注意支管网建设工程与周边现状、在建及拟建管网的协调配套，从实际出发，使工程便于实施，快速发挥工程效益。

(6) 完成对现状剩余管道的雨污分流、纠正错接乱排、改造大管接小管、解决倒坡及高水位运行管段，完善管网末端实现市政道路污水管网全覆盖。

3.1.2 管道高程设计原则

管道高程设计原则如下：

(1) 应合理控制污水管道起点埋深，给其他管道预留充裕的铺设空间，同时避免干管埋深过深，增加工程造价。

(2) 根据规范要求，并尽量结合现状地形，采用合理的管径及坡度，减少管道埋深，降低工程造价。

(3) 管线的最小埋深不应小于覆土 0.7 米的要求，特别地段覆土小于

0.7 米时，应对管线做特殊处理。

(4) 污水支管的埋深应保证沿途现状所有的接入点污水能顺利接入，且能够满足汇入市政污水主干管的高程要求。

管线高程总体控制是一项繁琐、细致、需要有耐心的工作。计算机软件的应用大大缩短了这项工作所需的时间。本次高程调整的应用鸿业总图软件。管线的平面布置管线；然后输入管线管径、管壁厚、管道材质等信息；最后遵循管道高程总体控制原则进行管道高程的确定。

根据设计的控制高程，先确定污水管线和雨水管线的高程。这两种管线都是重力流管道，高程上调整的空间不大，地下水位较高，留给管道布置的竖向空间较小，雨水管线的埋深较浅，基本按地面坡度铺设。污水管线和雨水管线高程确定后，利用计算机检查交叉点的高程情况。如出现高程上的交叉，则对管网进行调整，直至在高程上的交叉全部调开。再确定管径较大的给水管线以及污水压力管线的高程。这些管线虽然都是压力管线，但大管径管线的上弯、下弯需要较大的空间。污水压力管线输送的介质为污水，容易沉淀堵塞，要尽量避免较多的弯曲；管径较大的给水管线以及污水压力管线的高程确定要优先于小管径的给水管线。大管径的给水管线以及污水压力管线的高程确定后，同样利用计算机检查各点的交叉情况，如有不满足的地方，进行调整。最后对小管径的给水管线进行调整、检查确定。

3.2 排水管网设计参数

3.2.1 设计充满度

排水管渠的最大设计充满度和超高，应符合下列规定：

(1) 重力流污水管道应按非满流计算，其最大设计充满度，应按表的

规定取值。

表 34-1 最大设计充满度

管径或渠高 (mm)	最大设计充满度
200-300	0.55
350-450	0.65
500-900	0.70
≥1000	0.75

注：在计算污水管道充满度时，不包括短时突然增加的污水量，但当管径小于或等于 300mm 时应按满流复核。

(2) 雨水管道和合流管道应按满流计算。

(3) 明渠超高不得小于 0.2m

充满度分为平时充满度和峰时充满度。在确定排水管道管径大小时，应充分考虑小区排水量的极值和变化问题，经过充分调查和论证后，选择适合的充满度。

3.2.2 设计流速

非金属管最大设计流速为 5m/s，金属管道宜为 10m/s。

在设计充满度条件下的污水管道最小设计流速为 0.6m/s，雨水管道和合流管道在满流时应为 0.75m/s。

3.2.3 设计坡度

设计坡度的确定影响管道的埋深、管径以及管道流速，最终影响工程投资和运行维护费用，根据现场地面坡度，合理确定管道的设计坡度，均大于规范要求的最小设计坡度，管道的最小设计坡度与详见表。

表 3.4-2 最小设计坡度表

管径	最小坡度 (‰)	管径	最小坡度 (‰)
300	3.0	400	1.5
500	1.2	600	1.0
800	0.8	1000-1200	0.6
≥1400	0.5		

3.3 附属构筑物

3.3.1 检查井

为便于排水管道维护及疏通，管道应设置检查井。检查井通常设在管道交汇、转弯、变径或坡度改变、跌水等处，另外直线管段上相隔一定距离也需设置检查井。检查井形式采用圆形和矩形两种，材料采用钢筋混凝土。检查井在直线管段上的最大间距按下表采用。

位于机动车道下的检查井采用 φ800 重型球墨铸铁防盗型井盖及井座，井盖与井口处地面要与道路配合施工，避免检查井收凸出或凹下路面。人行道和绿化带中检查井采用轻型球墨铸铁防盗型井盖及井座。

表 3.5-1 检查井最大间距一览表

管径 (mm)	最大间距 (m)
300-600	75
700-1000	100
1100-1500	150
1600-2000	200

3.3.2 雨水口

雨水口均采用重型的铸铁防盗型单算雨水算子及铸铁算圈，应设置在低洼处。雨水口连接管一般采用 DN300 中空壁塑钢缠绕聚乙烯排水管，坡度均为 1%，当有 3 个串联雨水口处时，最后下游一段雨水口连接管采用 DN400

中空壁塑钢缠绕聚乙烯排水管。

3.4 管材选择

1. 管材选用原则

排水管渠的材料必须满足一定要求，才能保证正常的排水功能。

在给排水工程中，管道工程管材费用在工程总投资中占有很大的比例。给排水管道属于城市地下永久性隐藏工程设施，要求具有很高的安全可靠。因此，合理选择管材非常重要。

给排水管渠的材料必须满足一定要求，才能保证正常的供、排水功能。

(1) 管渠必须具有足够的强度，以承受外部的荷载和内部的水压。

(2) 管渠必须具有抵污水中杂质的冲刷和磨损的作用。也应有抗腐蚀的性能，特别对有某些腐蚀性的工业废水。

(3) 管渠必须不透水，以防止污水渗出或地下水渗入，而污染地下水或腐蚀其他管线和建筑物基础。

(4) 管渠的内壁应整齐光滑，使水流阻力尽量减小。

(5) 管渠应尽量就地取材，并考虑到预制管件及快速施工的可能，减少运输和施工费用。

2. 常用管材介绍

(1) 球墨铸铁管

球墨铸铁管是选用优质生铁，采用水冷金属型模离心浇注技术，并经退火处理，获得稳定均匀的金相组织，能保持较高的延伸率，故亦称可延性铸铁管。球墨铸铁管均采用柔性接口。连接形式分为机械式、滑入式两种。机械接口形式又分为 N1 型、X 型、S 型三种，滑入式接口形式为 T 型。按

系数 K 取值的不同，其标准壁厚分别为 K8 级、K9 级、K10 级、K12 级。球墨铸铁管外壁采用喷涂沥青或喷锌防腐，内壁衬水泥砂浆防腐。由于其具有较高的抗拉强度和延伸率，而且具有较好的韧性、耐腐蚀性、抗氧化性、耐高压等优良性能，故被广泛运行于有压输水、输气等。

球墨铸铁管是一种半刚性的管道：球墨铸铁的延展性保证了管道在使用中的极少出现裂缝的情况，同时承插式和胶圈保证了接口几乎达到 100% 的密封性；由于平均刚度 4 倍于柔性管材，球管管体埋地后不会椭圆化变形；

同时球管的柔性接口允许一定的偏转角度，保证了管道不会在长期的地质运动中出现接口间的渗漏。此外，与钢媲美的强度和韧性，可承受较高负荷，具有良好的延展性，可承受较高的冲击力，具备与铸铁相同的良好耐腐蚀性，能耐酸碱腐蚀，对土壤里各种酸腐物质的侵蚀有很好的抵抗，使用寿命长。可采用滑入式 T 型柔性接口，具有结构简单安装方便，密封性较好的优点；能适应一定基础变形，具有一定的抗震能力。

但与同管径的非金属管道相比，其管道内壁光滑程度较差，摩阻系数为 $f=0.00179$ ，比玻璃钢管 $f=0.000915$ 大接近 1 倍，同管径输水能力相差近 20%，同时大管径球墨铸铁管每延米造价相对较高。

优点：耐腐蚀，抗氧化，耐高内压，采用 T 型柔性接口，对软土地基的适应性较好，安装方便，施工进度较快，重量轻。

缺点：管道发生纵向变形时，水泥砂浆内衬易剥落；管材价格较高。

(2) 混凝土管和钢筋混凝土管

这两种管道，制作方便，造价低，在排水管道中应用极少。但具有抵抗酸、碱侵蚀及抗渗性能差、管节短、接口多、搬运不便等缺点。混凝土管内

径不大于 600mm，长度不大于 1m，适用于管径较小的无压管；钢筋混凝土管口径一般在 500mm 以上，长度在 1m-3m。多用在埋深大或地质条件不良的地段。其接口形式具有承插式、企口式和平口式。

(3) 预应力钢筒混凝土管 (PCCP 管)

预应力钢筒混凝土管简称 PCCP，是一种新型的刚性管材。它是带有钢筒的高强度混凝土管芯缠绕预应力钢丝，喷以水泥砂浆保护层，采用钢制承插口，同钢筒焊在一起，承插口有凹槽和胶圈形成了滑动式胶圈的柔性接头，是钢板、混凝土、高强钢丝和水泥砂浆几种材料组成的复合结构，具有钢材和混凝土各自的特性。根据钢筒在管芯中位置的不同，可分为两种：内衬式预应力钢筒混凝土管 (PCCPL)、埋置式预应力钢筒混凝土管 (PCCPE)。预应力钢筒混凝土管 (PCCP) 具有合理的复合结构、承受内外压较高、接头密封性好、抗震能力强、施工方便快捷、防腐性能好、维护方便等特性，被工程界所关注，广泛应用于长距离输水干线、压力倒虹吸、城市供水工程、工业有压输水管线、电厂循环水工程下水管道、压力排污干管等。与以往管材相比，PCCP 具有适用范围广，价格便宜、经济寿命长、抗震性能好、安装方便、运行费用低等优点。

但预应力钢筒混凝土管 (PCCP 管) 管道与球墨铸铁管、非金属管相比，存在结构厚度大，重量大，运输、搬运及安装相对困难的特点，尤其与同管径的球墨铸铁管、非金属管相比，其摩阻系数较大 $f=0.00232$ ，同管径输水能力相对较小，件不配套，管件采用铸铁管件，两者的承压能力、使用寿命、耐蚀状况不一样等弱点

优点：PCCP 具有适用范围广，经济寿命长、抗震性能好、安装方便、

运行用度低，基本不漏水等优点。

缺点：自重大，运输不方便，大口径需要专车进行运输，对进场道路承受荷载要求高，制约工程进度；抗腐蚀能力差，需作外防腐涂层，成本高造价大。

(4) 玻璃钢夹砂管复合管 (RPMP 管)

玻璃钢夹砂管复合管 (RPMP 管) 具有如下特点：

1) 轻质、高强、高刚度：玻璃钢夹砂管有内衬层、缠绕层、树脂砂浆层和外防腐层组成，它的比重为 1.7-2.1，为钢管的 1/5，铸钢管的 1/4，预应力混凝土管的 3/4。由于在树脂砂浆层的两侧有纤维缠绕增强结构，该层的纤维含量为 70%，完全可满足管线的强度要求。另外，由于树脂砂浆层处在缠绕增强层中间的低应力区，在不降低强度的情况下大大提高了管道的刚度。

2) 防腐性能：玻璃钢的夹砂管的耐腐蚀性主要依赖于内衬层树脂的耐腐蚀性，而内衬层可以根据介质条件的需要选择不同牌号的树脂。玻璃钢夹砂管的内衬层是采用纤维增强了富树脂层，树脂含量达 80%，可以保证管子防腐蚀、防渗漏。

3) 水力性能优良：玻璃钢夹砂管内表面非常光滑，糙率系数小。其水流摩阻损失系数 f 为 0.000915，比混凝土管 ($f=0.00232$) 和钢管 ($f=0.00179$) 能显著减少沿程压力损失，提高输送能力 20% 以上。在输送能力相同时，可选用内径较小的玻璃钢夹砂管，从而降低工程的一次性投资。

4) 抗震性能：由于玻璃钢夹砂管道介于刚性管和柔性管之间，所以它的抗震性能较好，在较强外力下不会出现变形、破坏，这是因为玻璃钢管道

的变形在 25%时，不分层、不裂纹。

5) 耐磨性能：玻璃钢夹砂管道内表面采用耐磨性能高的树脂，可以大大改善产品的耐磨性，从而提高了产品的使用寿命。但与球墨铸铁管、预应力钢筒混凝土管（PCCP 管）相比较，玻璃钢夹砂管复合管（RPMP 管）为一种柔性管道，其结构强度需管道与外周土力共同作用，因此对施工管道沟槽回填质量要求比其他两种管道更高，施工控制难度相对较大，其次同管径价格相对预应力钢筒混凝土管（PCCP 管）高，管道尤其接口生产质量要求较高，运输、保存也比其他两种管道更易损坏的缺点。

(5) 金属管

常用的金属管有排水铸铁管、钢管等。具有强度高、抗渗性好、内壁光滑、抗压、抗震性强，且管节长，接头少。但价格贵，耐酸碱腐蚀性差。室外重力排水管道较少采用。只用在排水管承受高内压，高外压，或对渗漏要求高及因地质、地形条件限制的地方，如泵站的进出水管、穿越河流、铁道的倒虹管或靠近给水管和房屋基础时，一般在污水管道中宜少用，以延长整个管网系统寿命。

3、管材的选用

在排水工程中，管道工程投资在总投资中占有很大的比例，而管道工程投资中管材费用约占 30-50%左右。污水管道属于城市地下永久性隐藏工程设施，要求具有很高的安全可靠。因此，合理选择管材非常重要。

结合多年设计过程中的经验总结，认为各类管材均有各自的优缺点和适用范围，2000 年前不论大小管径均采用混凝土管道，2005 年左右采用双壁波纹管、HDPE 增强聚乙烯管和塑钢复合管，2010 年左右采用 HDPE 增强聚

乙烯管、HDPE 中空壁管和 HDPE 中空壁塑钢缠绕排水管等，在现阶段污水用球墨铸铁管应用越来越广泛，且在实际运行至取得了良好工程效果。

在保证管材性能的基础，综合考虑管材的成品质量、赶工期的施工质量、近年使用情况及生产厂家的数量、供货能力、管材价格等多方面因素，本工程排水管材的选用如下：

- (1) 污水管：采用污水用球墨铸铁管，承插橡胶圈接口。
- (2) 雨水管：采用钢筋混凝土管，承插橡胶圈接口。

4 片区四设计方案

4.1 排水管线改造方案

片区四为百富路（金龙大道-里安河）雨污分流改造设计。本片区新建雨水管道工程，管径 d300~d2200，管长约 2.50km；新建污水管道工程，管径 DN200~DN400，管长约 0.55km；新建接户管，管径 dn200，管长 0.05km。现状排水管道清通和修复 DN300~管径 1000×1300，约 1.87km。

（1）片区现状分析

百富路（金龙大道-里安河）是邵东城区一条东西向主干道，车行道宽度约为 16m，全长约 1.9km。百富路自西向东依次与金龙大道、百宝路、红岭路、建设北路、抬宝路、桃园路相交，整体地势为以建设北路为界中间高两侧低，起点百富路与金龙大道交叉口道路地面标高为 252.35m，百富路与百宝路交叉口道路地面标高为 250.74m，百富路与红岭路交叉口道路地面标高为 249.83m，百富路与建设北路交叉口道路地面标高为 253.59m，百富路与抬宝路交叉口道路地面标高为 252.92m，百富路与桃园路交叉口道路地面标高为 244.92m，百富路与红岭路口交叉口为低点。片区内雨水以红岭路及建设北路为界分别汇入红岭路合流制管道、里安河。

经过现场踏勘，百富路（金龙大道-里安河）现状道路上仅有一个排水系统，其排水体制为合流制，建设北路以西片区范围内的污水通过小巷及道路两侧的排水沟/管均汇入到红岭路 DN500~DN1200×1400 的现状合流管中。建设北路以东汇入桃园路现状合流制管道。

百富路（金龙大道-里安河）排水系统存在问题分析：

1)现状排水体制为合流制，雨水和污水汇流在一起，晴天时污水在现

状合流制管道中的流速较小，加上管道逆坡等问题存在，污水很容易沉积在现状合流管中，下雨时，大量污水随着雨水一起排入邵水河，对邵水河造成严重污染。

2)部分路口雨水口设置不够，雨水口较为稀疏，部分雨水篦子已经堵塞或者损坏，导致路口雨天积水。

（2）改造方案

1) 雨水系统改造

（a）片区内现状管道雨污水常年混流，导致管内淤积现象比较严重，建议对现状排水沟/管进行清淤疏浚，恢复过水能力，并建立管网定期清淤、维护机制和制度，确保管网过流能力达到设计过流能力。

（b）片区范围内部分现状管网存在有少量逆坡和大管接小管的情况，但不影响地下管道的使用功能，故本次方案暂时保留现状管网，仅对计算后过流能力无法满足现状排水区域进行雨水管网改造。

（c）保留原有的合流管道为雨水管，在百富路新建雨水管转输上游雨水，排入桐江河。该片区新建雨水管道管径 d2000~d2200，长度约 1.77km，管道埋深 3.5~6m。

2) 污水系统改造

根据片区的物探成果及现场勘探情况，结合现状排水系统存在的问题，建议在该片区道路上新建 DN400 污水管。新建污水管道管径 DN400，长度约 0.52km，管道埋深 2~4m。具体设计如下：

表 4.1-1 百富路（金龙大道-里安河）雨污分流改造工程量表

系统类型	序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
污水系统	1	球墨铸铁管	DN200	m	25	
	2	球墨铸铁管	DN400	m	520	
	3	UPVC 管	dn200	m	45	
雨水系统	1	II 级钢筋混凝土管	d600	m	75	
	2	II 级钢筋混凝土管	d2000	m	450	
	3	II 级钢筋混凝土管	d2200	m	520	
	4	III 级钢筋混凝土管	d2000	m	680	顶管
	5	II 级钢筋混凝土管	D300	m	770	
	6	双算联合式雨水口		座	90	

4.2 管线迁改与保护

设计管道布置时考虑对现状管线的影响，平面及高程布置时尽可能避开现状管线，对交叉的地方首先考虑对现状管线的保护，对设计管道没法调整及现状管保护不能解决问题时考虑对现状管的迁改。

4.2.1 给水管线迁改与保护

新建排水管道施工中要确保不破坏给水管线，保证用户的用水可靠性。对可采取保护措施的地方可对现状管进行支、吊、加保护套管等措施予以保护。对需要迁改的，在对现状管迁改通水后再进行新建排水管道施工，给水管道迁改需经自来水公司及相关部门同意方可施工。

4.2.2 通信管线迁改与保护

本方案为通信管线迁改工程，不涉及设备方面，全程为线路（管道）设计。

对可采取保护措施的地方可对现状管进行支、吊、加保护套管等措施予以保护，保证了通信线缆不影响管道施工和周围居民的通信服务不受工程的施工影响。涉及的通信运营商（产权单位）有：中国电信、中国移动、中国联通（含网通）。

4.2.3 电力管线保护

在设计排水管道工程能正常施工的前提下将与新建排水管道有交叉的原有电缆线路进行砼包封保护，而与新建排水管道同路径的原有电缆线路或与新建排水管道交叉过多的同一电缆，新建其他电缆通道后，将原有线路拆除，确保用户用电的可靠性。其他管线迁改与保护

对其他管线施工中需先探明管线，请相关单位予以确实，采取必要的施工措施，以保证安全。

4.3 道路交通疏解

4.3.1 交通组织目标

邵东市老城区居民密集，建筑密度高，部分地下管线错综复杂，道路红线较小，施工空间受限，对工程的实施带来了极大难度。

管网新建过程中，开挖现状道路施工势必对城区居民正常生活及出行造成不便，因此最大限度利用现有道路资源，保证现有交通的安全和运行，保障交通参与者的路权，减少施工对交通和环境的影响是交通组织的主要目标。

4.3.2 施工期间交通组织原则

施工期间交通组织采取路面内自行消化为主，区域分流，疏导为辅的基本对策，保证交通运行的安全和顺畅。程施工期间交通组织的基本原则为：

(1) 诱导为主，管制为辅。

(2) 保障安全的原则：施工期间临时交通管制不影响车辆的安全运行。

(3) 保障通达的原则：在整个施工期间，从时间和空间上促使交通流均衡分布，保障片区主要干线道路及其周边道路的通达性。

(4) 综合协调、系统考虑的原则：严格按照批准的交通组织方案进行施工，综合考虑干线道路的施工和相邻道路的交通情况，系统规划、合理安排。

4.4 路面破除及恢复

根据现场调研情况，本次设计管网施工所在道路主要分为车行干道、巷道及人行巷道，局部接口为市政路，大部分路面为沥青路面。

本方案道路恢复方案根据道路等级、道路现状、交通功能、用地等因素确定。原则上按现状进行恢复。

5 环境保护

5.1 环境保护措施

5.1.1 水环境保护措施

(1) 施工期

施工期污水主要为生活污水、基坑废水。

1) 生活污水处理措施

生活污水来源于施工期施工人员生活污水和粪便的排放，用水量采用 $0.15\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ ，排水量按用水量的80%计算，生活污水直接排入附近市政污水管网，经污水管网输送至污水处理厂处理。

2) 基坑废水处理措施

基坑废水主要由降水、渗水汇集而成，悬浮物为主要污染物，据资料悬浮物浓度可达 2000mg/L 。施工用水（主要是混凝土养护水和冲洗水）等排水量很小，废水pH值不会很高。受机械燃油、车辆运输等施工活动影响，基坑废水中可能含有少量矿物油分。

根据类似水电施工项目对基坑废水的处理经验，对基坑废水不采取另外的处理设施，仅向基坑投加絮凝剂，让坑水静止沉淀2h后抽出外排即可。这种基坑水排放技术措施合理有效，经济节约，还可解决在实际中发生基坑水含油较高的问题。

(3) 运行期

运营期应严格控制片区内水利资源开发利用。

5.1.2 大气环境保护措施

场内车辆运输产生的扬尘较少，交通粉尘污染较为轻微。需要采取的措

施有：

1) 对道路进行定期养护、维护、清扫，保持道路运行正常。

2) 无雨日进行洒水，减少扬尘

5.1.3 声环境保护措施

(1) 噪声源控制

1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具，尽量选用低噪声的施工机械或工艺，从根本上降低噪声强度；

2) 加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；

3) 振动较大的机械设备应使用减振机座降低噪声；

4) 为防止交通混乱造成的人为噪声污染，夜间应减少施工车流量，在工程区域以及生活区出口等车流量较高的交叉路口设立标志牌，限制工区内车辆时速，并在路牌上标明禁止施工车辆大声鸣笛。

(2) 施工人员的防护措施

处于高噪声环境的施工人员应佩戴防噪声耳塞、耳罩或防噪声头盔。

5.1.4 生态环境保护措施

(1) 工程施工前，对施工征地范围内的树木进行移植；通过采取移植措施，可使施工破坏损失得到降低。

(2) 对施工迹地及时进行恢复，需绿化的尽快进行绿化。

(3) 工程建设期应结合工程建设，加强宣传工作，提高施工人员和当地居民环保意识。同时在工程建设期，建设单位应注意对施工区的环境进行管理与监理，确保各项环保措施的实施。

工程区水土流失控制程度是反映区域内生态环境状况的重要指标之一，

通过采取水土保持工程和植物措施，可使工程地区的生态环境得到较好的恢复和改善。水土保持措施是本工程重要的生态环境保护措施。

5.1.5 人群健康保护措施

(1) 环境卫生清理

在施工营地定期灭杀老鼠、蚊虫、苍蝇、蟑螂等有害动物。采用鼠夹法和毒饵法灭鼠，采用灭害灵灭蚊、蝇、蟑螂。

(2) 环境卫生及食品卫生管理

施工期加强对营地、饮用水源、公共餐饮场所、垃圾堆放点、公共厕所等地的环境卫生管理，定期进行卫生检查，除日常清理外，每月至少集中清理2次，生活废弃物就近运至渣场妥善处理。

从事餐饮工作的人员必须取得卫生许可证，并定期进行体检，有传染病带菌者要撤离其岗位。

各承包商应定期对饮用水源进行监测，以保证饮用水水质良好。

成立专门的清洁队伍，负责施工区、办公区、生活社区的清扫工作，设置垃圾桶、垃圾车；

公共卫生设施应达到国家卫生标准和要求。

(3) 卫生防疫措施

1) 建档及疫情普查

为预防施工区传染病的流行，应接受当地卫生防疫部门的指导和监督，在施工人员进驻工地前，各施工单位应对施工人员进行全面的健康调查和疫情建档，健康人员才能进入施工区作业。

调查和建档内容主要包括年龄、性别、健康状况、传染病史、来自的地

区等。普查项目为：肺结核、传染性肝炎（包括乙型肝炎）、痢疾，外来施工人员还应检查来源地传染病等。

2) 疫情抽查及预防计划

在施工期内，根据疫情普查情况定期进行疫情抽样检疫。疫情抽查的内容主要为当地易发的肝炎、痢疾等消化道传染病、肺结核等呼吸道疾病以及其它疫情普查中常见的传染病，发现病情并及时进行治疗。

按施工期每年秋季检疫一次，检疫人数按施工人员的10%计。

为有效预防现场流行疾病，提高施工人员的抗病能力，定期对施工人群采取预防性服药、疫苗接种等预防措施。

3) 疫情监控和应急措施

各施工单位应明确卫生防疫责任人，按当地卫生部门制订的疫情管理制度及报送制度进行管理，并接受当地卫生部门的监督。

施工期应设立疫情监控站，随时备用痢疾、肝炎、肺结核等常见传染病的处理药品和器材。一旦发现疫情，立即对传染源采取治疗、隔离、观察等措施，对易感人群采取预防措施，并及时上报卫生防疫主管部门。

5.1.6 其他环境保护措施

环境保护临时措施内容详见下表。

表 5.1-1 环境保护临时措施一览表

措施分类	措施内容
水环境保护措施	1.生活污水：排入附近市政污水管 2.基坑废水：加絮凝剂后静置处理
大气环境保护措施	1.洒水降尘 2.优化施工工艺

措施分类	措施内容
	3.加强施工人员劳动保护，配备防噪声头盔。
声环境保护措施	1.设置交通警示牌 2.选用达标的施工机械
生态保护措施	1.设置陆生生态警示牌 2.加强宣传教育和管理
人群健康保护措施	1.环境卫生管理清理 2.健康体检措施
垃圾处理措施	1.配备垃圾桶、垃圾车 1 辆

5.2 工程环境监测与管理

5.2.1 施工期环境监测

(1) 施工废水监测

水样采集按照《环境监测技术规范》的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）规定的选配方法执行。根据不同施工废水污染特性确定的监测项目、监测周期、监测时段及频率见下表。

表 5.2-1 施工期废（污）水监测技术要求一览表

对象	监测点位	监测参数	监测频率及时间
生活污水	生活区污水排放口	DO、CODcr、BOD5、细菌总数、粪大肠菌群、TP、TN、污水流量	施工高峰期每两天监测一次，每次监测时段为 06: 00、12: 00、18: 00
基坑废水	基坑排水口	SS、废水流量、排放频率	基坑废水排放期间，每天监测一次

(2) 施工区大气及噪声监测

按照《环境监测技术规范》及《环境空气质量标准》（GB3095-1996）

的规定方法执行。监测项目、监测周期、监测时段及频率见下表。

表 5.2-2 施工区大气环境及噪声监测技术要求一览表

对象	监测参数	监测频率及时间
敏感区	TSP、NO2	每天按照《环境空气质量标准》（GB3095-1996）的具体要求，监测日均值
敏感区	环境噪声	施工期每昼间和夜间各监测一次，每次连续监测 2 天，每天监测时段 8: 00-10: 00、14: 00-16: 00、20: 00-22: 00

(3) 人群健康监测

由地方卫生防疫部门按有关要求对施工人员进行健康监测（按照 10%的比例）。对各种污染病和自然疫源性疾疾病每季度进行统计。建立疫情报告制度，发现有关传染病时，除及时上报外，应立即采取相应措施，控制疾病发展。

5.2.2 运营期环境监测

监测项目：包括水温、pH 值、高锰酸盐指数、BOD₅、SS、TP、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总汞、砷化物、铜、铅、锌、六价铬、氟化物、挥发酚、氰化物、粪大肠菌群和细菌总数。

监测方法：按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的方法进行监测。

5.2.3 环境管理计划

(1) 施工期环境管理

1) 业主单位的环境管理任务

业主单位在建设期将负责从施工开始至竣工验收期间的环境保护管理工作，主要内容如下：

制定建设期环境保护实施规划和管理办法；

负责招标文件和承包项目合同环保条款的编审；

监督承包商的环保措施执行情况；

组织实施业主负责的环保工作、工作措施和检测工作；

同环保和其他有关部门进行协调；

处理本企业环境污染事故和污染纠纷及向上级部门报告情况；

组织开展环保宣传、教育和培训。

2) 承包商的环境管理任务

承包商负责本企业和所从事的建设生产活动中环境保护工作，包括如下内容：

检查环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；

报告承包合同中环保条款执行情况。

(2) 运营期环境管理

1) 贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策；

2) 落实工程运行期环保措施，制定本工程的环境管理办法和制度；

3) 负责落实运营期的环境监测，并对结果进行统计分析；

4) 监督和管理由于周围环境的变化引起的对工程的影响，并向有关部门反映，督促有关部门解决问题；

5) 监督生产经营活动；

6) 执行国家、地方和行业环保部门的环境保护要求。

6 水土保持

为了认真贯彻和执行《中华人民共和国水土保持法》等有关法律、法规，落实水土保持与主体工程“三同时制度”，通过分析、预测本工程水土流失敏感点、水土流失量等，科学、合理地布置水土保持措施，预防和控制本工程在建设过程中可能发生的水土流失，以达到保护和修复项目区生态环境的目的。

6.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国水土保持法》；
- (2) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)；
- (3) 《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)；
- (4) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；
- (5) 《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)；

6.2 水土流失防治标准与防治目标

本工程水土流失防治，要对施工过程中造成的新增水土流失进行防治，使防治责任范围内的土壤侵蚀模数控制在该区容许土壤流失量阈值内，以促进项目区水土资源的可持续利用和生态系统的良性发展。

结合项目区气候气象特点、土壤侵蚀强度分级和地形地貌特征，本工程水土保持方案应达到下列防治水土流失的基本目标：

- (1) 项目建设区的原有水土流失得到基本治理。
- (2) 新增水土流失得到有效控制。
- (3) 生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善。
- (4) 水土保持设施安全有效。

(5) 扰动土地治理率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标达到《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)规定的建设类项目三级标准。

根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)的有关规定，结合建设区降水量、土壤侵蚀强度、地形情况，对项目区执行标准进行调整，确定本项目的水土流失防治目标。经分析计算，本项目设计水平年拟达到的综合防治目标为：

表 6.1-1 水土流失防治目标

指标名称	一级标准规定值	按降水量修正	按土壤侵蚀强度修正	按地线修正	本工程采用目标值
扰动土地整治率(%)	95	+2			97
水土流失总治理度(%)	95	+2			97
土壤流失控制比	0.8		+0.2		1.0
拦渣率(%)	95				95

6.3 水土保持分区典型设计

6.3.1 管线工程区

根据主体设计，管线工程建设内容主要是清污分流、城郊结合部空白区和断头管拉通、错接混接改造、污水管道和检查井缺陷修复、源头截污等，水土流失重点环节是管线开挖与回填时段，主要水土保持措施有：

(1) 工程措施：施工后期对管线区域进行迹地恢复，硬化或者覆土平整绿化等。

(2) 植物措施：原状地貌为绿化带时，应恢复为绿化带，绿化带根据现状情况采用乔灌木、灌木混合绿化或单一绿化。

(3) 临时措施

①施工围栏：施工前，主体设计沿项目区周边布置施工围栏，高度 2.0m，降低施工对周边环境的影响。

②临时拦挡、覆盖：在管道开挖与回填中，要求施工单位预备一定数量的土工布，对裸露期超过 48 小时的堆土体或雨天进行覆盖防冲刷侵蚀。开挖土方应做到随挖随运，对于需回填或未及时外运土方，应在河道外侧集中堆置，堆土外围设置临时土袋挡墙，拦挡高度 0.5 米左右。

③定时洒水防尘，清理场区内泥土。

6.3.2 施工生产生活区

本工程需结合各工区施工内容及周边场地条件，适当布置施工生产生活区，用于布置施工工区、施工材料等，具体水土保持措施如下：

(1) 工程措施：施工后期对工区区域进行覆土平整。

(2) 植物措施：施工后期对施工工区进行撒播草籽绿化，草籽可采用马尼拉、大叶油草等。

(3) 临时措施

①施工围栏：施工前，主体设计沿河道项目区周边布置施工围栏，高度 2.0m，降低施工对周边环境的影响。

②临时排水、沉沙：施工前，沿施工围栏内侧，根据现状地形情况，布置临时截排水沟，排水沟就近汇入周边市政管网；排水沟沿线每隔 100m 布置 A 型沉沙池，出入口增加沉沙池尺寸，布置 B 型沉沙池，防止施工产生的泥沙带入周边市政管网或河道。

③洗车设备：施工出入口设置高压喷洗设备，对于施工出入车辆进行轮

胎清洗，防止泥沙带出项目区。

④临时拦挡、覆盖：对于施工工区内的沙石料等，外围设置临时土袋挡墙，拦挡高度 0.5 米左右，顶层土工布覆盖。

⑤定时洒水防尘，清理场区内泥土。

6.3.3 临时堆土区

结合各工区施工内容及周边场地条件，选择合适的地点设置临时堆土区，原则上每个堆土区面积 1000m²，临时堆土区主要布置在项目区周边裸地或荒草地内，主要用于松散未及时外运或需要回填土方集中堆置，主要水土保持措施有：临时堆土高度应控制在 3m 以内，坡比不超过 1:2，临时堆土周边土袋拦挡，顶部做好土工布覆盖。

6.4 雨季施工水土保持设计

由于湖南地区雨季从 4 月到 9 月份，历时时间长，降雨强度大，工程开工后，项目区存在较大面积裸露区域，极易造成严重水土流失，为减轻暴雨造成的不良影响，施工中应做一些临时应急措施来预防水土流失，主要措施如下：

(1) 根据天气预报，降雨前应疏通各排水沟，清理沉沙池。对排水沟不完善的区域应临时开挖排水沟，沟内铺土工布防冲，还可用沙包拦截引导水流，收拢归槽，以免泥水四处漫流。

(2) 由于埋管开挖回填、河道堤防填筑临时堆积土方松散及弃渣堆放，极易发生流失，因此，汛期应准备一些编织布临时覆盖堆积土方，周边采用沙土袋拦挡，尽量减少泥沙危害，施工后编织布以及编织袋应全部回收，避免对环境造成污染。

(3) 应做好施工监督管理工作，施工单位应与当地水土保持监测单位密切联系，遇到问题及时通报，以便能及时解决，把水土流失降到最低。

为了加快工程施工进程，减小扰动地表的裸露时间，要求主体工程分片区或分区块进行施工，避免全面铺开，以集中施工力量缩短各段施工周期；施工过程中，尽力缩短开挖回填周期、避开雨天施工，以减少水土流失。

6.5 水土流失监测和进度

(1) 监测目的：为更好预防和控制水土流失，施工期及营运初期应进行水土流失监测。水土流失监测能够及时掌握工程水土流失的程度、所造成影响及危害，掌握区域水土流失动态，及时发现问题，以便能够提出相应对策，使水土流失能够得到及时有效地控制。水土保持监测应委托有资质单位进行。

(2) 监测因子：主要包括本工程可能引起新的水土流失的因子，例如工程扰动的面积、现有裸露面积、暴雨、泥沙、植被破坏以及恢复情况等。

进度：水土保持施工进度与主体工程保持一致，做到同时设计、同时施工、同时竣工验收。

7 投资概算

投资概算详见第三册。