

临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区 治理工程-代建 1 标

招 标 文 件



项目编号：37130060012020760C02

招标人：临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区治理工
程建设管理处

招标代理机构：山东蓝盾招标代理有限公司

编制时间：2020 年 9 月

目录

第一章 招标公告	3
招标公告变更通知（1）	9
第二章 投标须知	12
投标须知前附表.....	12
2.1 总则.....	19
2.2 招标文件的组成、澄清和修改.....	20
2.3 现场考察和标前会议.....	21
2.4 投标文件的编制.....	22
2.5 投标文件的提交.....	25
2.6 投标文件的拒绝和无效.....	26
2.7 开标和评标.....	27
2.8 中标.....	29
2.9 重新招标或不再招标.....	29
2.10 履约担保.....	29
详见投标须知前附表.....	30
2.11 签订合同.....	30
第三章 合同文件	31
3.1 合同协议书.....	31
3.2 合同条款.....	33
第一部分 项目代建通用条款.....	34

第二部分 项目代建专用条款	38
第四章 投标文件格式	42
4.1 投标函	42
4.2 授权委托书	44
4.3 唱标单	45
4.4 资格文件	46
4.5 技术方案	56
第五章 评标细则	57
5.1 评标依据、原则、纪律	57
5.2 评审	57
5.3 评标办法	59
5.4 评标标准	59
技术评分标准	60
商务评分标准	61
第六章 项目概况	64

第一章 招标公告

临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区治理工程

监理标、质量检测标、代建标招标公告

1、招标条件

临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区治理工程已经山东省发展和改革委员会以“鲁发改重点【2020】537号文”批准建设，项目法人和招标人为临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区治理工程建设管理处，建设资金已经落实，项目已具备招标条件。现委托山东蓝盾招标代理有限公司对该项目监理标、代建标、质量检测标进行国内公开招标。

2 招标内容和招标范围

临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区治理工程监理标、质量检测标、代建标，本次招标为9个标段，其中监理3个标段，质量检测标3个标段，代建标3个标段。

监理标 1 标

标段内容:对临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区治理工程兰山区、罗庄区、河东区工程全面监理。

资格审查项:

(1)资质证书；(2)营业执照；(3)法人代表授权委托书；(4)拟任总监理工程师社保缴纳证明材料(退休返聘人员的人身意外险)；(5)授权代表是否为固定投标人员；(6)项目总监的监理工程师资格证书；(7)固定投标人近一个月社保缴纳证明材料；(8)总监理工程师的工程类高级专业技术职称证书；(9)投标保证金凭证。

监理标 2 标

标段内容:对临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区治理工程郯城县工程全面监理。

资格审查项:

(1)资质证书；(2)营业执照；(3)法人代表授权委托书；(4)拟任总监理工程师社保缴纳证明材料(退休返聘人员的人身意外险)；(5)授权代表是否为固定投标人员；(6)项目总监的监理工程师资格证书；(7)固定投标人近一个月社保

缴纳证明材料；（8）总监理工程师的工程类高级专业技术职称证书；（9）投标保证金凭证。

监理标 3 标

标段内容:对临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区治理工程兰陵县工程全面监理。

资格审查项:

（1）资质证书；（2）营业执照；（3）法人代表授权委托书；（4）拟任总监理工程师社保缴纳证明材料（退休返聘人员的人身意外险）；（5）授权代表是否为固定投标人员；（6）项目总监的监理工程师资格证书；（7）固定投标人近一个月社保缴纳证明材料；（8）总监理工程师的工程类高级专业技术职称证书；（9）投标保证金凭证。

质量检测 1 标

标段内容:对临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区治理工程兰山区、罗庄区、河东区工程进行全面质量检测，并出具检测报告。

资格审查项:

1. 资质证书。2. 营业执照。3. 法人代表授权委托书。4. 授权代表是否为固定投标人员。5. 项目负责人的职称证和水利工程质量检验员资格证书。6. 固定投标人近一个月社保缴纳证明材料。（7）投标保证金汇款凭证。

质量检测 2 标

标段内容:对临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区治理工程郯城县工程进行全面质量检测，并出具检测报告。

资格审查项:

1. 资质证书。2. 营业执照。3. 法人代表授权委托书。4. 授权代表是否为固定投标人员。5. 项目负责人的职称证和水利工程质量检验员资格证书。6. 固定投标人近一个月社保缴纳证明材料。（7）投标保证金汇款凭证。

质量检测 3 标

标段内容:对临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区治理工程兰陵县工程进行全面质量检测，并出具检测报告。

资格审查项:

1. 资质证书。2. 营业执照。3. 法人代表授权委托书。4. 授权代表是否为固定投标人员。5. 项目负责人的职称证和水利工程质量检验员资格证书。6. 固定投标人近一个月社保缴纳证明材料。（7）投标保证金汇款凭证。

代建标 1 标

标段内容:对临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区治理工程兰山区、罗庄区、河东区项目建设实施全面代建。

资格审查项:

（1）营业执照；（2）资质证书；（3）法人代表授权委托书；（4）授权代表是否为固定投标人员（5）固定投标人员近一个月社保缴纳证明材料；（6）在“信用中国”网站未被列入失信被执行人名单的截图和投标截止日前 3 日内在“信用中国”网站下载的信用报告；（7）近三年未收到招标文件规定数额罚款的承诺函；（8）投标人经山东省水利建设市场信用信息平台公布信息的网页截图；（9）拟任代建负责人近一个月社保缴纳证明材料；（10）拟任代建负责人的高级职称；（11）投标保证金凭证。

代建标 2 标

标段内容:对临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区治理工程郯城县项目建设实施全面代建。

资格审查项:

（1）营业执照；（2）资质证书；（3）法人代表授权委托书；（4）授权代表是否为固定投标人员（5）固定投标人员近一个月社保缴纳证明材料；（6）在“信用中国”网站未被列入失信被执行人名单的截图和投标截止日前 3 日内在“信用中国”网站下载的信用报告；（7）近三年未收到招标文件规定数额罚款的承诺函；（8）投标人经山东省水利建设市场信用信息平台公布信息的网页截图；（9）拟任代建负责人近一个月社保缴纳证明材料；（10）拟任代建负责人的高级职称。（11）投标保证金汇款凭证。

代建标 3 标

标段内容:对临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区治理工程兰陵县项目建设实施全面代建。

资格审查项:

(1) 营业执照；(2) 资质证书；(3) 法人代表授权委托书；(4) 授权代表是否为固定投标人员(5) 固定投标人员近一个月社保缴纳证明材料；(6) 在“信用中国”网站未被列入失信被执行人名单的截图和投标截止日前3日内在“信用中国”网站下载的信用报告；(7) 近三年未收到招标文件规定数额罚款的承诺函；(8) 投标人经山东省水利建设市场信用信息平台公布信息的网页截图；(9) 拟任代建负责人近一个月社保缴纳证明材料；(10) 拟任代建负责人的高级职称。(11) 投标保证金汇款凭证。

3. 规模

工程治理面积 2308km²

4. 资金来源

财政投资

5. 投标人资格要求

5.1 监理 1 至 3 标段：(1) 具有独立法人资格，并在人员、设备、资金等方面具有承担本项目的能力；(2) 应同时具备水利部颁发的水利工程施工监理甲级及水土保持工程施工监理乙级及以上和水利工程建设环境保护监理资质的独立法人。(3) 总监理工程师应具有监理工程师执业资格，拟派总监理工程师已承担两个及以上在建水利工程监理项目的以及发生变更 6 个月内的，均不能参加本项目投标；

5.2 质量检测 1 至 3 标段：(1) 具有独立法人资格，并在人员、设备、资金等方面具有承担本项目的能力；(2) 具备水利部颁发的水利工程质量检测（同时具备岩土工程、混凝土工程、金属结构、机械电气和量测 5 个类别）乙级及以上资质。

5.3 代建 1 至 3 标段：(1) 具有独立法人资格，并在人员、设备、资金等方面具有承担本项目的能力；(2) 投标人要求具备工程设计水利行业乙级及以上或者具备水利工程施工监理甲级资质；(3) 具有与从事水利工程代建管理相适应的组织机构、专业技术人员、管理能力等，拟派驻本项目的代建负责人应具有水利工程相关专业高级职称。

5.4 与招标人存在利害关系可能影响招标公正性的法人、其他组织或者个人，不得参加投标；单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位，不得参加同一标段投标或者未划分标段的同一招标项目投标。

5.5 未经山东省水利建设市场信用信息平台公布信用信息的企业，不得参加本项目

投标。山东省水利建设市场信用信息平台中企业状态非公开的，不得参加本项目投标；凡由水利部或工程所在地省级水行政主管部门在其信用信息平台公布禁止进入水利建设市场或列入黑名单的，不得参加本项目投标。

5.6 被工商行政管理机关在全国企业信用信息公示系统中列入严重违法失信企业名单，不得参加本项目投标。

5.7 被最高人民法院在“信用中国”（www.creditchina.gov.cn）网站或各级信用信息共享平台中列入失信被执行人名单，不得参加本项目投标。

5.8 根据《最高人民法院关于公布失信被执行人名单信息的若干规定》第六条失信被执行人在政府采购、招标投标等方面，对失信被执行人予以信用惩戒相关规定，具有上述情形的不得参与本项目投标。

6. 其他要求或说明

6.1 交易编号：37130060012020760C02

6.2 交易地点：临沂市兰山区、罗庄区、河东区、郯城县、兰陵县

6.3 招标人不统一组织现场踏勘

6.4 本项目代建 1 至 3 标采用非电子招标，其余标段皆采用电子招标。

6.5 本次招标采用资格后审方式。

6.6 本项目按照代建 1、2、3 标、监理 1、2、3 标、检测 1、2、3 标的顺序评审，如监理 1、2、3 标投标人或检测 1、2、3 标与代建 1、2、3 标中各标段中标人具有经济利益关系，则所投同一标段不能成为中标人；如检测 1、2、3 标投标人与监理 1、2、3 标或代建 1、2、3 标中各中标人具有经济利益关系，则所投同一标段不能成为中标人。

6.7 本次招标不接受联合体投标

7. 发布公告的媒介

《中国采购与招标网》《山东省采购与招标网》《山东省水利工程招标投标公共服务平台》《中国招标投标公共服务平台》

8. 获取招标文件时间、地点及售价

8.1 凡有意参加投标者，应当在“山东省水利建设市场信用信息平台”上公开企业信用信息。

8.2 参与电子标的投标者，请于 2020-08-31 08:30:00~2020-09-05 17:00:00（北京

时间),通过互联网使用 CA 数字证书登录“山东省水利工程电子招标投标交易平台”,明确所投标段,通过银行汇款方式向代理机构支付招标文件费用后下载招标文件。

8.3 招标文件售价:300 元/标段,售后不退。

8.4 招标文件费用缴纳方式:银行汇款。(开户名称:山东蓝盾招标代理有限公司,开户行:中国农业银行股份有限公司济南自贸区支行 账号:15116501040019166) 汇款凭证请注明“购买某某项目招标文件”,标书费不接受个人账户汇款,请各投标单位从本单位对公账户汇出,并将缴纳成功截图发至 sdldzbd1@163.com。参与非电子标的投标者,请于 2020-08-31 08:30:00~2020-09-05 17:00:00,将法定代表人授权委托书、委托代理人身份证、营业执照、资质证书原件扫描件发送至 sdldzbd1@163.com。

9. 联系方式

招标单位:临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区治理工程建设管理处

联系人:张先生

联系电话:0539-8129529

地址:山东省临沂市

招标代理机构:山东蓝盾招标代理有限公司

联系人:王法伟

联系电话:18596098616

电子邮箱:sdldzbd1@163.com

地址:济南市高新区工业南路 59 号中铁财智中心 6 号楼 15 楼

招标公告变更通知（1）

原公告内容：

一、5.3 代建 1 至 3 标段：（1）具有独立法人资格，并在人员、设备、资金等方面具有承担本项目的能力；（2）投标人要求具备工程设计水利行业乙级及以上或者具备水利工程施工监理甲级资质；（3）具有与从事水利工程代建管理相适应的组织机构、专业技术人员、管理能力等，拟派驻本项目的代建负责人应具有水利工程相关专业高级职称。

二、8. 获取招标文件时间、地点及售价

8.1 凡有意参加投标者，应当在“山东省水利建设市场信用信息平台”上公开企业信用信息。

8.2 参与电子标的投标者，请于 2020-08-31 08:30:00~2020-09-05 17:00:00（北京时间），通过互联网使用 CA 数字证书登录“山东省水利工程电子招标投标交易平台”，明确所投标段，通过网上银行或其他方式向代理机构支付招标文件费用后下载招标文件。

8.3 招标文件售价：300 元/标段，售后不退。

8.4 招标文件费用缴纳方式：银行汇款。（开户名称：山东蓝盾招标代理有限公司，开户行：中国农业银行股份有限公司济南自贸区支行 账号：15116501040019166）汇款凭证请注明“购买某某项目招标文件”，招标文件费用不接受个人账户汇款，请各投标单位从本单位对公账户汇出，

并将缴纳成功截图发至 sdldzbd1@163.com。 8.5 参与非电子标的投标者，请于 2020-08-31 08:30:00~2020-09-05 17:00:00，将法定代表人授权委托书、委托代理人身份证、营业执照、资质证书原件扫描件发送至 sdldzbd1@163.com。

现变更为：

一、5.3 代建 1 至 3 标段：（1）具有独立法人资格，并在人员、设备、资金等方面具有承担本项目的的能力；（2）投标人要求具备工程设计水利行业乙级或水利专业（河道整治、灌溉排涝专业）乙级资质及以上或者具备水利工程施工监理甲级资质；（3）具有与从事水利工程代建管理相适应的组织机构、专业技术人员、管理能力等，拟派驻本项目的代建负责人应具有水利工程相关专业高级职称。

二、8. 获取招标文件时间、地点及售价

8.1 凡有意参加投标者，应当在“山东省水利建设市场信用信息平台”上公开企业信用信息。

8.2 参与电子标的投标者，请于 2020-09-04 08:30:00~2020-09-09 17:00:00（北京时间），通过互联网使用 CA 数字证书登录“山东省水利工程电子招标投标交易平台”，明确所投标段，通过网上银行或其他方式向代理机构支付招标文件费用后下载招标文件。

8.3 招标文件售价：300 元/标段，售后不退。

8.4 招标文件费用缴纳方式：银行汇款。（开户名称：山东蓝盾招标代理有限公司，开户行：中国农业银行股份有限公司济南自贸区支行 账号：15116501040019166）汇款凭证请注明“购买某某项目招标文件”，招标文件费用不接受个人账户汇款，请各投标单位从本单位对公账户汇出，并将缴纳成功截图发至 sdldzbd1@163.com。 8.5 参与非电子标的投标者，请于 2020-09-04 08:30:00~2020-09-09 17:00:00，将法定代表人授权委托书、委托代理人身份证、营业执照、资质证书原件扫描件发送至 sdldzbd1@163.com。

第二章 投标须知

投标须知前附表

序号	条款号	内容	说明与要求
1	2.1.1.1	项目名称	临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区治理工程 代建 1 标
2	2.1.1.2	项目编号	37130060012020760C02
3	2.1.1.3	招标人	临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区治理工程 建设管理处
4	2.1.1.4	招标代理人	山东蓝盾招标代理有限公司
5	2.1.1.5	工程建设地点	临沂市兰山区、罗庄区、河东区。
6	2.1.1.6	工程总投资	工程总投资 218368 万元，其中代建 1 标投资 415.28 万元。
7	2.1.1.7	资金来源	财政投资
8	2.1.1.8	招标范围	工程实施方案批复的所有工程内容施工、保修阶段进 行全面代建工作。
9	2.1.1.9	计划工期	36 个月（具体开工时间以甲方开工令为准）
		质保期	从工程移交证书写明的工程完工日起一年。
10	2.1.1.10	工程质量要求	优良
11	2.1.1.11	招标方式	国内公开招标

12	2.1.3	投标人资格	<p>1 具有独立法人资格，并在人员、设备、资金等方面具有承担本项目的能力；</p> <p>2 投标人要求具备工程设计水利行业乙级或水利专业（河道整治、灌溉排涝专业）乙级资质及以上或者具备水利工程施工监理甲级资质；</p> <p>3 具有与从事水利工程代建管理相适应的组织机构、专业技术人员、管理能力等，拟派驻本项目的代建负责人应具有水利工程相关专业高级职称。</p> <p>4 与招标人存在利害关系可能影响招标公正性的法人、其他组织或者个人，不得参加投标；单位负责人为同一人或者存在控股、管理关系的不同单位，不得参加同一标段投标或者未划分标段的同一招标项目投标。</p> <p>5 未经山东省水利建设市场信用信息平台公布信用信息的企业，不得参加本项目投标。山东省水利建设市场信用信息平台中企业状态非公开的，不得参加本项目投标；凡由水利部或工程所在地省级水行政主管部门在其信用信息平台公布禁止进入水利建设市场或列入黑名单的，不得参加本项目投标。</p> <p>6 被工商行政管理机关在全国企业信用信息公示系统中列入严重违法失信企业名单，不得参加本项目投标。</p> <p>7 被最高人民法院在“信用中国”（www.creditchina.gov.cn）网站或各级信用信息共享平台中列入失信被执行人名单，不得参加本项目投标。</p> <p>8 根据《最高人民法院关于公布失信被执行人名单信息的若干规定》第六条失信被执行人在政府采购、招标投标等方面，对失信被执行人予以信用惩戒相关规定，具有上述情形的不得参与本项目投标。</p>
----	-------	-------	--

13	2.3.1	现场考察	投标人自行踏勘现场
14	2.4.4	投标文件有效期	投标截止始 90 日历天
15	2.4.5.1	投标保证金金额	<p>投标保证金的形式：电汇</p> <p>投标保证金的金额：捌万元整</p> <p>请各潜在投标人在汇款时务必注明所投项目名称及标段，否则，因款项用途不明导致投标无效等后果由投标人自行承担。请各投标人在 2020 年 9 月 30 日上午 10:00 前（以到账时间为准），按招标文件的要求向招标代理机构递交投标保证金，在规定的规定时间之后递交的投标保证金（以到账时间为准）将被拒绝（投标保证金应当从各潜在投标人基本账户转出，若投标人未按此要求办理而产生的一切后果由投标人自行承担）。</p> <p>投标保证金有效期应与投标文件有效期一致。</p> <p>友情提示：银行法定节假日不办理公对公账户电汇业务，请提前办理。投标保证金是否在规定截止时间前到户的风险由投标单位承担，投标保证金在银行的划转需要一定时间，望投标单位尽早缴纳！</p> <p>收取投标保证金的账号信息：</p> <p>开户单位：山东蓝盾招标代理有限公司</p> <p>开户银行：中国农业银行股份有限公司济南会展中心</p>

			分理处 账号：15132401040008055
16	2.4.6.1	投标文件份数	正本一份、副本三份、单独密封的唱标单三份，电子版采用的存储介质应为U盘，必须单独装袋密封，分标包制作投标文件，并在书脊处备注正/副本、项目名称及标段、单位名称。
17	2.5.2.1	投标文件递交	时间：2020年9月30日09:30-10:00（北京时间） 地点：山东省水利交易中心开标一厅（济南市历下区和平路35号）
18	2.5.2.1	投标截止时间	2020年9月30日10:00（北京时间）
19	2.7.1.1	开 标	时间：2020年9月30日10:00（北京时间） 地点：山东省水利交易中心开标一厅（济南市历下区和平路35号）
20	2.10	履约担保	履约担保的形式：银行保函或现金，具体采用的形式签订合同前须经发包人同意。履约担保的金额：履约担保的金额为合同价格的10%。履约担保的有效期至本合同工程竣工验收证书颁发之日止，发包人将在竣工验收合格收28天内退还给中标人。
21	2.11	合同签订	中标人收到中标通知书后30天内。
22	2.12	付款方式	代建费按照工程形象进度支付，项目完工验收后竣工验收前，代建费拨付至代建费总额的95%；竣工验收

			<p>并将资产移交委托人后，代建费拨付至代建费总额的97%；其余代建费在代建项目竣工验收合格之日起一年质保期满后一次性无息付清。</p> <p>注：根据项目实际进展情况，双方可另行签订补充协议调整支付方式。</p>
23	2.13	本工程控制价	<p>总控制价：代建1标415.28万元，投标超出控制价的按无效标处理。</p>
24	严格人员岗位管理		<p>1、人员须持证上岗，保证人员足额足时到位，无相应资格人员不得从事水利工程项目管理。项目经理等主要人员未经项目法人批准不得更换，项目法人同意更换人选的，须有书面变更手续，并报水行政主管部门备案。</p> <p>2、新任项目经理应符合相关要求。一名经理一般只宜承担一个项目的项目经理工作，如若有两个标段或项目中担任项目经理时，须经项目法人同意，并配备项目副经理。</p>
25	签字或盖章要求		<p>法定代表人或委托代理人在招标文件显示需要签字的地方签字，在明示需要加盖单位公章的位置盖公章。</p>
26	近年财务状况的年份要求		2017年、2018年、2019年
27	近年完成的同类项目的年份要求		2015年~至今

28	近年发生的诉讼及仲裁情况的年份要求	2017年~至今
29	是否允许递交备选投标方案	<input checked="" type="checkbox"/> 不允许 <input type="checkbox"/> 允许
30	投标文件装订要求	根据水利部《水利工程项目档案管理规定》，纸质投标文件均应采用胶装方式（不含金属物）装订。
31	封套上写明	投标人名称： 项目编号： 项目名称： 在 2020 年 月 日 时 分前不得开启
32	是否退还投标文件	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是
33	评标委员会的组建	评标委员会构成：7人，其中招标人代表2人，专家5人（从山东省水利评标专家库中随机抽取）。
34	是否授权评标委员会确定中标人	否。推荐的中标候选人数量：推荐3名中标候选人，并标明排列顺序。
35	其他	招标人不保证投标价最低的投标人中标，也没有义务对未中标人做任何解释和说明。
36	类似项目	指2015年1月1日以来的合同额300万元及以上的水利工程代建或项目管理项目（以签订合同时间为准）
37	其他	投标人可就上述公告中标段进行投标，但监理1-3标、

		<p>质量检测1-3标、代建1-3标中每类别标段最多中1个标段的合同。如关于本标段名称叙述有差异，应当以资格预审公告及“申请人须知前附表”为准。</p>
--	--	--

2.1 总则

2.1.1 概述

2.1.1.1 项目名称：临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区治理工程代建 1 标

2.1.1.2 项目编号：37130060012020760C02

2.1.1.3 招标人：临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区治理工程建设管理处

2.1.1.4 招标代理人：山东蓝盾招标代理有限公司

2.1.1.5 工程建设地点：临沂市兰山区、罗庄区、河东区。

2.1.1.6 招标工程总投资：见前附表

2.1.1.7 资金来源：财政投资。

2.1.1.8 招标范围：对临沂市淮河流域重点平原洼地邳苍郯新片区治理工程初步设计批复的全部内容，从建设实施至竣工验收通过之日止的全部过程代建建设管理。

2.1.1.9 计划工期：见前附表

2.1.1.10 工程质量要求：合格。

2.1.1.11 招标方式：国内公开招标。

2.1.2 工程概况：见前附表。

2.1.3 投标人的资格：见前附表 2.1.3

2.1.3.1 投标人在开标时应携带营业执照副本、税务登记证（三证合一的不用提供）、组织机构代码证（三证合一的不用提供）、资质证书（或带二维码的复印件加盖单位公章）、授权委托书、代理人身份证、项目经理职称证，由有关人员审验。投标人法定代表人或委托代理人在进行资格审查时应出示法人证或授权委托书及本人身份证原件。

2.1.3.2 资格审查内容：（1）资质证书；（2）营业执照；（3）法人代表授权委托

书；（4）拟任总监理工程师近一个月社保缴纳证明材料（退休返聘人员的人身意外险）；（5）授权代表是否为固定投标人员；（6）项目总监的总监理岗位证书及监理工程师资格证书；（7）固定投标人近一个月社保缴纳证明材料；（8）总监理工程师的工程类高级专业技术职称证书。（9）投标保证金凭证。

投标人应将需提交审查的原件与投标文件同时递交（原件自行存放档案袋中，无须密封，并在明显处标识单位名称）。不接受投标截止时间之后提交的其他证件、材料。

2.1.3.3 评分细则中若要求提供原件，须提供真实有效原件。

2.1.4 投标规则

2.1.4.1 不允许一个投标人对同一招标工程提交两份或两份以上不同的投标文件。

2.1.4.2 任一投标人不允许以任何方式参加其他投标人对同一招标工程投标。

2.1.5 投标费用

投标人应承担其为准备和进行投标所发生的一切费用。除招标文件另有规定外，投标文件一律不予退还。

2.1.6 保密

招投标双方应分别为对方在投标文件和招标文件中涉及的商业和技术等秘密保密，违者应对由此造成的后果承担责任。

2.2 招标文件的组成、澄清和修改.

2.2.1 招标文件的组成

招标文件包括下列文件，以及招标人(招标代理人)在招标期间按本须知第 2.2.3 条规定发出的所有有正式编号的补充通知和其它有效函件。

1) 招标公告；

- 2) 投标须知;
- 3) 合同文件;
- 4) 投标文件格式;
- 5) 评分细则;
- 6) 招标人（或招标代理人）在招标期间按本须知第 2.2.3 条规定发出的所有有正式编号的补充通知和其他有效函件。

2.2.2 招标文件的澄清

2.2.2.1 投标人若对招标文件有疑问，应以书面形式（包括手写、打印、传真、电子邮件，下同）通知山东蓝盾招标代理有限公司，联系电话：18596098616。招标人只对投标截止时间 15 日前收到的要求答疑的问题予以答复。扫描件及 word 版至电子信箱：sdldzbd1@163.com。

2.2.3 招标文件的修改

2.2.3.1 招标人（或招标代理人）修改招标文件的补充通知，将在投标截止时间 15 天以前发出；该补充通知作为招标文件的组成部分。

2.2.3.2 补充通知以书面形式发送给所有购买招标文件的投标人。投标人收到补充通知后，应在 2 天内以书面形式通知山东蓝盾招标代理有限公司，确认已收到该补充通知。

2.3 现场考察和标前会议

2.3.1 投标人自行查勘现场。

2.3.2 现场考察费用由投标人自行承担。

2.3.3 除由于招标人(招标代理人)的原因外，在现场考察中所发生的意外人身伤亡

和财产损失由投标人自行负责。

2.3.4 招标人(招标代理人)在现场考察中提供的资料和数据可供投标人在编制投标文件时使用, 招标人(招标代理人)不对投标人使用上述资料和数据所作的分析判断和推论负责。

2.3.5 招标人(招标代理人)对投标人提出的问题, 将按照 2.2.2.1 款规定进行处理。

2.4 投标文件的编制

2.4.1 投标文件的语言

投标文件及投标人与招标人(招标代理人)之间来往的一切信函、文件均使用汉语文字。

2.4.2 投标文件的组成

(1) 商务部分:

- 1) 投标函;
- 2) 唱标单及投标报价计算书;
- 3) 投标保证金缴纳证明复印件;
- 4) 授权委托书;
- 5) 资格证明文件;
- 6) 招标文件要求的其他材料。

(2) 技术部分

- 1) 代建大纲(包括但不限于以下部分):
 - a、代建服务内容;

b、代建服务思路方法；

c、合同管理；

d、质量管理；

e、进度管理；

f、资金管理；

g、安全管理；

h、信息管理；

i、验收管理。

2.4.3 投标报价

2.4.3.1 投标报价应符合国务院价格主管部门制定的工程管理费收费标准。不允许任一投标人对同一招标项目提出两个或两个以上不同的投标报价。

2.4.3.2 投标报价应包括投标人提供正常工程代建服务所必需的人员费、设备和设施的购置及使用费、管理费、利润、税金等费用。

2.4.3.3 投标报价计算书应包括报价依据、各报价项目计算过程和报价汇总等内容。

2.4.3.4 除招标人无偿提供的现场工作、生活条件外，投标人为实施工程管理工作另需的工作、生活设施及相关费用，可在投标报价中单项列报并计入总报价。

2.4.3.5 投标人可以在投标截止时间前修改投标报价，但应同时提交修改后的投标报价计算书。

2.4.4 投标文件有效期

2.4.4.1 投标文件的有效期为自投标截止时间起90天。

2.4.4.2 招标人认为有必要延长投标文件的有效期时，可以书面形式要求投标人延

长投标文件的有效期，但最长不超过 90 天，投标人应以书面形式答复招标人(招标代理人)的上述要求。投标人若拒绝招标人(招标代理人)的要求，可在原定有效期期满后收回投标保证金，投标文件无效，并予以退还；若接受招标人的要求，则投标文件继续有效，但仍不允许修改，并相应延长投标保证金的有效期。在延长期内，本须知第 2.4.5 条的规定仍适用。

2.4.5 投标保证金

2.4.5.1 投标保证金必须为投标人出具的转账支票或电汇或现金（以个人名义或其他单位缴纳的保证金均不予受理）。投标保证金的有效期应比投标文件有效期延长 30 天。

2.4.5.2 投标人必须按投标人须知前附表中2.4.5.1条款规定的时间交至山东蓝盾招标代理有限公司账户，并将“支票、电汇凭证或现金收据”复印件附在投标文件内。对未按规定提交投标保证金的投标人，其投标文件将被拒绝接受。

开户单位：山东蓝盾招标代理有限公司

开户银行：中国农业银行股份有限公司济南会展中心分理处

账 号：15132401040008055

2.4.5.3 未中标单位的投标保证金，在发出中标通知书后5个工作日内退还（无息）。

2.4.5.4 中标单位的投标保证金担保，在与招标人签订合同后5个工作日内退还（无息）。

2.4.5.5 如有下列情况之一，投标保证金将被没收：

- 1) 投标人在本须知第 2.4.4 条规定的投标文件有效期内撤回其投标文件；
- 2) 除不可抗力或招标人原因外，中标人在收到中标通知书后未能或拒绝按本须

知第 2.10.1 条或第 2.11.1 条的规定提交履约担保或签署合同书。

2.5 投标文件的提交

2.5.1 投标文件的密封和标记

2.5.1.1 投标文件的正本和副本应分开装袋密封，封袋面上应标明“正本”或“副本”字样。

2.5.1.2 投标文件封袋面上应写明：

- (1) 所投工程名称、标段和项目编号；
- (2) 招标人的名称；
- (3) 投标人的名称。

2.5.1.5 若投标人未将投标文件按上述规定进行密封和标记，招标人将不承担与此有关的责任。

2.5.2 投标文件提交

2.5.2.1 投标人应在投标截止时间前递交投标文件。在招标文件中规定的投标文件递交截止时间点系统停止接受投标文件。

2.5.2.2 投标人递交投标文件的地点：见投标人须知前附表。

2.5.2.3 除投标人须知前附表另有规定外，投标人所递交的投标文件不予退还。

2.5.3 迟到的投标文件

在本须知第2.5.2条规定的投标截止时间以后送达的投标文件，招标人（或招标代理人）将不予接收。

2.5.4 投标文件的修改与撤回

2.5.4.1 投标人若需修改或撤回投标文件，必须在本须知第 2.5.2 条规定的投标截

止时间前，将修改或撤回的书面通知送达招标人(招标代理人)签收。

2.5.4.2 投标人的修改或撤回通知应按本须知第 2.4.6 条和第 2.5.1 条的规定进行编制、密封和标记，并标明“修改”或“撤回”字样。

2.5.4.3 投标文件有效期内，投标人不得修改或撤回投标文件。如投标人在投标文件有效期内撤回投标文件，招标人(招标代理人)按本须知第 2.4.5.6 款的规定可没收其投标保证金。

2.6 投标文件的拒绝和无效

属于下列情况之一的投标文件，招标人(招标代理人)将拒绝或按无效标处理：

- (1) 投标人的法定代表人或其授权代表人未参加开标会议；
- (2) 投标文件未按照招标文件要求密封或逾期送达；
- (3) 投标文件未按照招标文件要求加盖投标人公章；
- (4) 投标文件未经法定代表人签名，或其授权代表人签名；
- (5) 投标人未按照招标文件要求提交投标保证金；
- (6) 投标文件字迹模糊导致无法确认技术方案、投标价格等内容；
- (7) 投标文件未按照招标文件规定的格式、内容和要求编制；
- (8) 投标人未按要求对投标文件进行澄清、说明或补正；
- (9) 投标人在一份投标文件中，对同一招标项目报有两个或两个以上报价；
- (10) 投标人对同一招标项目递交两份或两份以上不同的投标文件；
- (11) 投标文件中含有虚假资料及未按招标文件规定提供有关证件进行资格审查的；
- (12) 未响应招标文件中规定的其他实质性要求。

2.7 开标和评标

2.7.1 开标

2.7.1.1 所有投标人的法定代表人或其授权代表人均应持证明本人身份的证件（身份证，授权代表人还需持授权委托书）准时出席，并在招标人(招标代理人)指定的登记册上签署全姓名报到。若投标人法定代表人或授权代表人未出席开标会议，则招标人可宣布其已放弃投标，由投标人承担由此引起的法律和经济责任。

2.7.1.2 开标顺序

按递交投标文件时间先后的正顺序作为开标顺序。

2.7.1.3 开标程序

(1) 在招标文件确定的时间主持人宣布停止接受投标文件，会议开始，介绍参加本次开标会议的有关领导，宣布会议须知；

(2) 宣布监督单位和监督人员名单；宣布招标单位和招标人名单；宣布工作人员名单；

(3) 监督人员或投标单位授权代表对投标文件递交及密封情况进行检查；

(4) 以递交投标书的时间先后的正顺序为开标顺序，对符合要求的投标文件按开标顺序由开标人当众予以拆封，对标明“撤回”字样的投标文件将不予拆封；宣布投标人名称、投标保证金内容、投标报价、修正报价（如果有）和投标文件中其它需宣布的内容，并作记录；

(5) 投标单位法定代表人或授权代表人（携带本人身份证原件）对开标结果签字确认；

(6) 开标会议结束；

(7) 有关人员按第 2.1.3 条的规定对投标人有关资格证书原件进行审验。

2.7.1.4 招标人(招标代理人)做开标会议记录并负责归档。若招标人(招标代理人)宣读的内容与投标文件不符时,投标人有权在开标现场提出异议,经招标监督部门当场核查确认后,招标人(招标代理人)应重新宣读其投标文件。投标人的法定代表人或其授权代表人应在开标记录上签名确认。

2.7.2 评标

2.7.2.1 招标人(招标代理人)依法组建评标委员会,依据招标文件规定的评标办法对所有有效投标文件进行详细评审,并向招标人(招标代理人)书面提出评标报告。

2.7.2.2 本次评标采用综合评分法,详见附件一。

2.7.3 算术性修正

2.7.3.1 对实质上响应招标文件要求的投标文件,评标委员会将校核其投标报价是否存在算术错误。修正错误的原则为:

(1) 大写金额与小写金额不一致时,以大写金额为准;

(2) 总价金额与单价金额(或费率)不一致时,以单价金额(或费率)为准,但单价金额(或费率)有明显小数点错误的除外。

(3) 总价金额与合价金额累计不吻合时,以修正算术错误后的合价金额为准,修正总价金额。

(4) 唱标单与投标文件正本不一致的以唱标单为准。

2.7.3.2 评标委员会将按上述算术性修正原则修正投标人投标报价,并书面通知投标人确认。如投标人确认,修正后的报价对投标人起约束作用。如投标人不接受修正后的报价,则其投标将被拒绝。

2.7.4 投标文件的澄清

2.7.4.1 评标过程中评标委员会可以要求投标人对其投标文件中含义不明确的内容或与招标文件的偏差作必要的澄清或说明。

2.7.4.2 投标人对需澄清的问题需书面答复，应由投标人法定代表人或其授权代表人签署全姓名确认，并作为投标文件的组成部分。

2.7.4.3 除按照本招标文件有关规定的算术性修正外，投标人的澄清不得修改投标报价或投标文件中的其它实质性内容。

2.8 中标

2.8.1 中标人的确定

2.8.1.1 评标委员会推荐3名中标候选人，并标明排列顺序。

2.8.1.2 招标人不保证投标价最低的投标人中标，也无义务对未中标的投标人作任何解释和说明。

2.8.2 中标通知

2.8.2.1 在本须知第 2.4.4 条规定的投标文件有效期内，招标人（或招标代理人）应向中标人发出中标通知书，并同时将中标结果通知所有未中标的投标人。中标结果将在招标公告的同样网站上发布，投标人可自行查阅、打印。

2.9 重新招标或不再招标

有下列情形之一的，招标人将重新招标：

- (1) 投标人少于3个的；
- (2) 所有投标人的投标文件都不符合招标文件要求或全部被否决的。

2.10 履约担保

详见投标须知前附表

2.11 签订合同

2.11.1 招标人与中标人自中标通知书发出之日起 30 天内，订立书面合同。

2.11.2 中标人在规定的时间内不与招标人签订合同，又无正当理由，招标人可取消其中标资格，并没收投标保证金。在此情况下，招标人可依序与确定的其他中标候选人签订合同。

第三章 合同文件

3.1 合同协议书

合同协议书

委 托 人：_____

代 建 人：_____

合 同 编 号：_____

合 同 名 称：_____

依据国家有关法律、法规，_____（以下简称委托人），委托
（以下简称代建人）提供_____代建服务，经双方协商一致，订立本
合同。

一、工程概况

1、工程名称：_____

2、建设地点：_____

3、工程等别（级）：_____

4、总投资（人民币，下同）：_____万元

5、工期：_____年___月___日至_____年___月___日

二、代建服务范围

1、代建项目名称：_____

2、代建项目内容：_____。

3、代建项目投资：_____万元

4、代建服务阶段：_____

三、代建服务内容与期限

1、代建服务内容：按专用合同条款约定。

2、代建服务期限：代建服务期为____年__月__日至____年__月__日。

四、代建服务酬金

代建服务酬金为（大写）_____（¥_____元），由委托人按专用合同条款约定的方式、时间向代建人支付。

付款方式：

代建费按照工程形象进度支付,项目完工验收后竣工验收前,代建费拨付至代建费总额的 95%;竣工验收并将资产移交委托人后,代建费拨付至代建费总额的 97%;其余代建费在代建项目竣工验收合格之日起一年质保期满后一次性无息付清。

注：根据项目实际进展情况，双方可另行签订补充协议调整支付方式。

五、代建服务合同的组成文件及解释顺序

- 1、合同协议书(含补充协议)；
- 2、中标通知；
- 3、投标文件；
- 4、专用合同条款；
- 5、通用合同条款；
- 6、代建大纲；
- 7、双方确认进入合同的其他文件。

六、本合同书经双方法定代表人或其授权代表人签名并加盖本单位公章后生效。

七、本合同书正本一式二份，具有同等法律效力，由双方各执一份；副本四份，

委托人执二份，代建人执二份。

委托人：_____

代建人：_____

法定代表人：_____

法定代表人：_____

或授权代表人：_____

或授权代表人：_____

单位地址：_____

单位地址：_____

邮政编码：_____

邮政编码：_____

电 话：_____

电 话：_____

电子信箱：_____

电子信箱：_____

传 真：_____

传 真：_____

开户银行：_____

开户银行：_____

账 号：_____

账 号：_____

签订地点：_____

签订时间：_____

3.2 合同条款

本项目合同条款包括项目代建通用条款、项目代建专用条款两部分。

第一部分 项目代建通用条款

项目委托单位的主要职责

第一条 组织编报项目建议书、组织或参与编报可行性研究报告（包括土地预审、移民、环评、水保等各类专项报告），提出项目功能、规模、标准、质量、工期等。

第二条 组织或参与项目相关设计编报工作。全过程代建的，协助组织编报项目初步设计、施工图设计和招标设计；建设实施代建的，组织编报项目可行性研究报告和初步设计，参与组织编报项目施工图设计和招标设计。

第三条 负责建设资金筹措和工作关系的协调。

第四条 负责组织办理与项目相关的审批、许可等项目有关的审批、许可手续。

第五条 监督检查工程建设进展和资金使用管理情况，并协助做好上级有关单位（部门）的稽察、审计等工作。

第六条 组织或参与工程法人验收、阶段验收、专项验收和竣工验收。

项目代建单位的主要职责

第七条 组织或参与项目相关设计编报工作。全过程代建的，组织或参与编报项目可行性研究报告，组织编报项目初步设计、招标设计和施工图设计；建设实施代建的，组织编报项目招标设计和施工图设计。

第八条 负责办理或协助办理项目移民征地、水保、环评、消防等与项目有关的审批、许可手续。

第九条 负责办理或协助办理招标备案、开工备案、质量与安全监督、验收申请和资产移交等手续。

第十条 组织项目招投标，择优选择项目勘察、设计、监理、施工单位和主要设备、

材料供应商；组织项目实施，抓好项目建设管理，对项目建设的工期、施工质量、安全生产和资金管理等负总责。依法承担项目建设单位的质量责任和安全生产责任。

第十一条 负责项目实施过程中各项合同的洽谈与签订工作，对所签订的合同实行全过程管理。

第十二条 按合同明确的建设目标，及时编报项目年度实施计划和资金使用计划，并定期向委托单位和主管部门报送工程进度、质量和施工安全以及资金使用等情况。

第十三条 按照验收相关规定，组织项目分部工程、单位（或合同）工程完工验收；组织参建单位做好项目阶段验收、专项验收各项准备工作。

第十四条 组织完成质量评定，做好竣工财务决算的编制和审计配合工作，整理汇编工程建设档案，负责项目竣工验收的资料整理等验收准备工作，竣工验收后及时办理资产移交手续。

第十五条 配合做好上级有关单位（部门）的稽察、审计等工作。

第十六条 按照合同的约定行使项目建设单位的其它职责。

项目代建合同管理

第十七条 委托单位应当与代建单位签订代建合同。全过程代建的，在项目代建初期可根据批准的项目建议书签订项目代建初步合同，待项目可研批复后签订正式代建合同；建设实施代建的，按照批复的项目初步设计签订代建合同。

第十八条 代建合同内容应包括项目建设规模、内容、标准、质量、工期、投资和代建费用等控制指标，以及项目实施计划、资源配置，并明确双方的责任、权利、义务、奖惩等法律关系。

第十九条 项目代建费（建设管理费）实行概算管理，纳入初步设计概算。全过程代建的，将代建费用纳入初步设计概算，代建费用控制在建设管理费之内，由项目代建单位组织编报；建设实施代建的，按批复的建设管理费列支。

第二十条 代建单位确定后，委托单位应当按照合同规定做好督查、协调等工作，不得违反合同越权干涉代建单位的正常建设管理工作。

代建项目资金管理

第二十一条 代建项目资金管理应严格执行国家和省有关财务会计规定。实行专款专用，专账核算，严格资金使用管理。

第二十二条 实行代建的建设项目，委托单位应认真落实资金，确保建设资金足额及时到位，保障工程的顺利实施。

第二十三条 建设项目代建期间，建设资金的拨付按财政部门相关规定和合同约定执行。

第二十四条 水利工程建设项目代建费的使用由项目代建单位提出申请、委托单位核实，按项目实施进度和合同规定分期拨付。

第二十五条 工程价款结算要符合财政部、建设部《建设工程价款结算暂行办法》以及财政国库集中支付等有关规定。项目竣工验收前，代建费的拨付额不少于代建费总额的 70%；竣工验收并将资产移交运行管理单位后，代建费拨付额不超过代建费总额的 97%；其余代建费在代建项目竣工验收合格之日起一年质保期满后一次性付清。

项目代建单位违约责任

第二十七条 代建单位未经批准擅自调整建设规模、内容和标准，擅自进行重大设

计变更的，形成的项目结余资金全额返还委托人，出现超支的全部由项目代建单位承担，并对代建单位进行严肃处理，追究相关人员责任。

第二十八条 代建单位因管理不善致使工程未达到设计要求或者质量不合格的，须采取补救措施，直至通过验收为止，所发生的工程费用由代建单位负责处理。

第二十九条 代建合同中应当约定代建项目的交付工期及违约责任，并明确提前交工和拖延工期的奖惩措施。

第三十条 在国家和省有关部门对代建项目进行的稽察、审计、监督检查中，发现项目代建单位存在违法、违纪行为的，除依法进行处理外，取消该代建单位的代建资格。

第二部分 项目代建专用条款

第一条 代建工程概况

1、工程名称：_____

2、工程地点：_____

3、工程内容：_____

第二条 代建服务依据

1、水利部、省水利厅关于水利工程项目代建制管理的文件规定；

2、项目建设实施方案及施工设计图纸；

3、工程建设有关技术规范规程标准。

4、其它。

第三条 代建服务目标

1、质量控制目标

通过有效的代建管理，确保工程施工质量符合设计文件及有关技术规范的要求，施工质量验收等级达到优良等级。

2、进度控制目标

通过有效的代建管理，确保工程建设实际工期按施工合同约定工期完工。

3、投资控制目标

通过有效的代建管理，确保工程建设实际完成投资额不突破设计概算投资额。

第四条 代建服务阶段及期限

1、代建服务阶段

本项目代建服务阶段包括工程招标投标阶段、建设实施阶段、施工保修阶段等。

2、代建服务期限

本项目代建服务期限，为本项目合同签订日期至工程保修期满结束。

第五条 代建服务内容

- 1、招投标阶段代建服务内容；
- 2、建设实施阶段代建服务内容；
- 3、工程保修阶段代建服务内容。

第六条 甲方为乙方的代建服务提供下列工作条件和协作事项：

1、提供技术资料

提供的技术资料包括立项批复资料、工程实施方案、工程招投标资料、工程建设有关合同等；

2、提供工作便利条件

为乙方的代建服务，提供必要的工作开展便利条件；

3、协调外部工作环境

为乙方的代建服务，协调外部工作环境。

第七条 代建服务报酬及支付方式

1、代建服务报酬

本项目代建服务报酬为人民币（大写）_____。

2、报酬支付方式

代建费按照工程形象进度支付,项目完工验收后竣工验收前，代建费拨付至代建费总额的 95%；竣工验收并将资产移交委托人后，代建费拨付至代建费总额的 97%；其余代建费在代建项目竣工验收合格之日起一年质保期满后一次性无息付清。

注：根据项目实际进展情况，双方可另行签订补充协议调整支付方式。

第八条 违约处理

1、违约情形

(1) 乙方违约

因乙方业务能力不能满足代建工作需要或代建工作存在严重失职行为等乙方原因，而导致本代建项目质量、进度、投资等主要建设管理目标未能全部实现且目标偏离严重的，属乙方违约；

(2) 甲方违约

因甲方原因擅自终止代建服务合同及严重拖欠乙方代建服务费达一年以上的，属甲方违约。

2、违约处理

如发生上述违约情形，甲乙双方另行协商违约处理事宜。

第九条 合同生效与终止

1、合同生效

本合同经双方法定代表人或其委托代理人签字并加盖公章后生效。

2、合同终止

乙方向甲方移交了项目代建成果资料且甲乙双方结清一切经济往来后，本合同自行终止。

第十条 争议的解决

本合同履行过程中发生争议时，由双方友好协商解决。协商不能达成一致时，通过上级水行政主管部门调解解决。

第十一条 合同份数

本合同正本一式二份，具有同等法律效力，由双方各执一份；副本四份，由双方各执二份。

第四章 投标文件格式

4.1 投标函

投标函（格式）

致：_____（招标人全称）_____：

1、我方已仔细研究了_____招标文件（包括补充通知）的全部内容并察勘了现场，我方愿意以_____万元，按上述招标文件规定的条件和要求承包合同规定的全部代建工作，并承担相关的责任。

2、随同本投标报价书附上投标保证金一份，作为我方投标的担保。

3、若我方中标：

（1）我方保证在收到你方的中标通知书后，按招标文件规定的期限派代表前去签订合同。

（2）随同本投标报价书提交的投标辅助资料中的任何部分，经你方确认后可作为合同文件的组成部分。

（3）我方保证向你方按时提交规定的履约担保证件，作为我方的履约担保。

4、我方完全理解你方不保证投标价最低的投标人中标。

投标人代表姓名、职务（印刷体）：

投标人：_____（全称）_____（盖单位公章）

法定代表人或委托代理人（签字或盖章）：

地 址：

邮政编码：

电 话：

传 真：

年 月 日

4.2 授权委托书

授权委托书（格式）

致：_____（招标人全称）_____

兹委托 _____（被授权人姓名、职务）（居民身份证编号：_____）

为我单位授权代表人，就_____（招标编号：_____）签

署投标文件、进行谈判、签署合同和处理与之有关的一切事务，其签名真迹如本授

权委托书末尾所示。

附法定代表人、授权代表身份证复印件。

投标人名称（盖单位公章）：_____

法定代表人（签字或盖章）：_____

授权代理人（签字或盖章）：_____

_____年____月____日

4.3 唱标单

唱标单

项目名称：

招标编号：

代建费投标报价：大写：_____元人民币；小写：_____元人民币。

费率：_____%

项目经理：_____

职称：_____

投标人： _____（全称） _____（盖单位公章）

法定代表人或委托代理人（签字或盖章）：

年 月 日

4.4 资格文件

4.4.1 投标人基本情况表

企业名称						
通讯地址						
电话		传真		邮政编码		
电子信箱				联系人		
成立时间						
法定代表人	姓名		职务		职称	
技术负责人	姓名		职务		职称	
专业资质等级			资质等级证书编号			
法人营业执照号			注册资金			
基本账户开户行名称			银行账号			
单位总人数 (人)	其中	(人)	高级职称人员 (人)			
		(人)	中级职称人员 (人)			
		其他 (人)	初级职称人员 (人)			
最近五年代建合同总价						

投标人基本情况表(格式)

投标人： （全称） （盖单位公章）

法定代表人或委托代理人（签字或盖章）：

_____年_____月_____日

说明：本表后应附有单位简介、营业执照副本、税务登记证副本（三证合一除外）、单位资质等级证书副本复印件，并加盖公章。

4.4.2 业绩证明材料

4.4.2-1 已完成或正在承担的类似工程项目情况表

序号	工程名称	工程等级(级)	项目投资(万元)	发包人	代建范围	项目经理	工程管理人员数量	服务起止时间

说明：1、上表应填写投标人近 3 年内已完成或正在承担的类似工程情况；

2、本表应附有相应工程项目合同书（复印件）、发包人评价意见（复印件）等证明材料，否则视该项为无效；

3、本表应加盖投标人公章，填写空间不足可根据需要另行文字说明，说明也应盖章；

投标人： （全称） （盖单位公章）

法定代表人或委托代理人（签字或盖章）：

_____年_____月_____日

4.4.3 财务状况

投标人应说明经审计的上年度财务报表中的资产负债表和损益表（复印件），或其他证明材料。财务会计报表复印件须加盖投标人公章。

4.4.4 单位信用及诉讼情况说明

投标人应提供银行资信或其他信用证明材料并加盖投标人公章。

投标人应对其近三年涉及的诉讼情况专题说明并加盖投标人公章。如未涉及，应声明本单位近三年未涉及任何诉讼事件；如涉及，应详细说明诉讼具体情况。

4.4.5 质量管理体系认证说明

投标人如通过质量管理体系认证，可提供认证证书（复印件，如果有），并加盖投标人公章。

投标人： （全称） （盖单位公章）

法定代表人或委托代理人（签字或盖章）：

_____年____月____日

4.4.6 拟任本工程主要管理人员情况

拟参加本工程工作的管理人员汇总表

序号	姓名	性别	年龄	学历	专业	职称	从事本专业工作年限	项目经理及其他项目管理人员注册证书编号	项目经理及其他项目管理人员职称证书编号	其他证书	拟任职务	拟进场时间

投标人： （全称） （盖单位公章）

法定代表人或委托代理人（签字或盖章）：

_____年____月____日

拟任本工程主要管理人员情况表

姓名		性别		出生年月	
职称		学历		毕业时间	
毕业院校			所学专业		
专 业					
专业工作年限			从事代建工作 年限		
拟在本工程中承担的职务					
证书					
证书					
.....					
主要工作经历及业绩：					

说明：1、“主要人员”是指项目经理及项目管理班子主要成员；

2、本表应相应附有身份证、职称证书等复印件。

3、本表应加盖投标人公章

投标人： （全称） （盖单位公章）

法定代表人或委托代理人（签字或盖章）：

____年____月____日

4.4.7 拟投入的仪器设备汇总表

(本表填列拟投入的主要自备仪器和设备)

编号	类型	规格型号	数量	性能状况	到工地时间
	检测试验设备				
	测量设备				
	摄像照相设备				
				

投标人： (全称) (盖单位公章)

法定代表人或委托代理人 (签字或盖章)：

____年____月____日

4.5 技术方案

方案应包括（但不限于）下列内容：

- （1）项目代建方案；
- （2）重点、难点分析及应急预案；
- （3）质量控制；
- （4）进度控制；
- （5）投资控制；
- （6）组织机构；
- （7）合同管理；
- （8）验收、移交及质保期工作方案。

第五章 评标细则

5.1 评标依据、原则、纪律

5.1.1 评标依据

《中华人民共和国招标投标法》、《评标委员会和评标方法暂行规定》（七部委 12 号令）、《水利工程建设项目招标投标管理规定》（水利部 14 号令）、本工程招标文件。

5.1.2 评标原则 评标工作遵循“公平、公正、科学、择优”的原则。

5.1.3 评标纪律

自开标至签订合同为止，凡有关投标文件的审查、澄清、评比和决标等信息对与本过程无关的投标人及其他人员保密。投标人在投标文件的审查、澄清、评比和决标过程中，对招标人或招标代表人、评标人施加影响和试图获取评标信息的任何行为，都将导致取消其中标资格。

5.2 评审

5.2.1 初步评审（符合性评审）

评标阶段，评标委员会将首先检查投标文件的内容是否完整，是否在实质上响应招标文件的要求。

5.2.1.1 符合招标文件要求的投标文件应同时具备以下条件：

- （1）对投标的工程范围和工作内容无实质性偏离；
- （2）投标文件按照招标文件规定的格式、内容、合同条件编制，字迹和各种证件

清晰可辨；

- (3) 投标文件中法定代表人或其授权代表人签字齐全，公章加盖齐全；
- (4) 按照招标文件的规定提供了授权代表人授权委托书；
- (5) 按照招标文件规定提交了合格的投标保证金；
- (6) 项目经理人选资格满足招标文件要求。

5.2.1.2 经初步评审，实质上未响应招标文件的投标文件无效，评标委员会将视为废标，并且不允许投标人通过修正和撤消其不符合要求的差异而使之符合要求。

5.2.2 详细评审

5.2.2.1 评标委员会只对通过初步评审的投标文件进行详细评审。

5.2.2.2 详细评审阶段，评标委员会将从技术、商务等方面对投标文件进行综合评审。

5.2.3 技术评审

评标委员会对投标文件的技术评审主要考虑如下方面：

- (1) 投标人的代建能力，包括投标人的资质条件、总体实力、人力资源、已承担代建工程项目规模等级、优势条件等；
- (2) 代建技术方案的完整性和合理性，包括质量控制、安全控制、投资控制、进度控制、合同管理、信息管理、组织协调的具体措施、风险分析等；
- (3) 投标人对招标项目的关键点、难点的理解及合理化建议；
- (4) 代建管理机构组建，包括机构设置、专业配套、人员技术职称、人员年龄结构的合理性，以及主要项目组人员资质情况、项目组人员进场计划等；
- (5) 为满足代建工作需要的检测试验计划的合理性和可行性；

(6) 类似工程代建业绩及经验。

5.2.4 商务评审

评标委员会对投标文件的商务评审主要包括以下方面：

- (1) 投标报价项目的完整性和报价的合理性，包括报价依据、费率标准等；
- (2) 投标人的财务状况；
- (3) 投标人的信誉，包括信誉等级、社会各方面评价意见、诉讼情况以及质量管理体系认证情况等。

5.3 评标办法

5.3.1 本次招标评标方法采用综合评分法，总分 100 分。评标委员会将根据招标文件载明的详细的评价指标和评分标准，按照上述评标程序对所有投标文件进行评审。

5.3.2 评标委员会在集体评审的基础上，分别对所有进入详细评审的投标文件的各项评价指标进行评分（保留二位小数）。

5.3.3 评分采用记名评分。所有评标委员的评分结果平均值为投标人的总得分。

5.3.4 招标人授权评标委员会根据投标人总得分的高低顺序直接确定中标人。若候选人出现得分相同的情况，则对得分相同的投标人采用投票法，以少数服从多数的方式，选择中标人。

5.4 评标标准

5.4.1 技术评标标准

技术评分标准

序号	评审内容	分值	评分说明
1	代建方案	55	
1.1	代建服务范围、内容及依据	6	服务范围、内容及依据明确得6分，否则在0~5分之间得分。
1.2	代建机构设置（框图）、组成人员名单，主要人员的职责	6	机构设置（框图）、组成人员名单，主要人员的职责齐全的得6分，否则在0~5分之间得分。
1.3	代建的工作程序、方法和制度	6	工作程序、方法和制度内容完善、层次分明、措施齐全、分析合理的，得6分，否则在0~5分之间得分。
1.4	代建人员进场工作计划	6	进场工作计划合理的得6分，否则在0~5分之间得分。
1.5	代建迁占项目管理目标、计划及措施（投资、质量、进度、工期、安全、风险、环境控制等）	10	管理目标、计划明确的得4分，否则在0~3分之间得分； 措施（投资、质量、进度、工期、安全、风险、环境控制等）合理、齐全的得6分，否则在0~5分之间得分。
1.6	合同、信息管理方案	5	合同、信息管理方案流程正确、合理的得5分，否则在0~4分之间得分。

1.7	组织协调内容及措施	6	组织协调内容健全、措施具体、完善合理的得6分，否则在0~5分之间得分。
1.8	迁占管理的重点与难点分析及对策	5	重点与难点分析及对策思路清晰、有针对性、有创新、全面、系统得5分，否则在0~4分之间得分。
1.9	拟投入的设施、设备及配置计划	5	设施、设备选型和配套合理、保证性高、满足工程需要得2分，否则在0~1分之间得分； 配置计划详尽、合理得3分，否则在0~2分之间得分。

商务评分标准

序号	评审内容	分值	评分说明
2	投标人业绩和资信	24	
2.1	财务状况	3	近三年（2017年~2019年）投标人财务状况良好、流动资金符合要求的，得3分；财务状况一般、流动资金符合要求的，在0~2分之间酌情得分；财务状况不良、流动资金不符合要求的，得0分。
2.2	类似工程业绩	14	近五年具有水利工程代建及项目管理经验的，每1项得2分，最高得14分；无类似工

			程代建经历的得 0 分。 <u>(以合同原件为准)</u> <u>需在山东省水利建设市场信用信息平台公开</u>
2.3	企业信用	3	有效期内“水利建设市场主体信用评价”等级 AAA 级（勘察、设计、监理、咨询类等）的得 3 分；AA 级得 2 分；A 级得 1 分；其它得 0 分。 <u>(以证书原件为准)</u> 投标人有不良行为记录，并受到水行政主管部门的处罚，投标截止日仍在处罚期限内的，每出现 1 次扣 1 分，最多扣 3 分。
2.4	获奖情况	4	近五年代建或监理项目获得省部级及以上奖项的得 4 分；获得厅局级奖项的得 2 分；其他得 0 分。该项按投标人获得的最高奖项计算。 <u>(以证书原件为准)</u> <u>需在山东省水利建设市场信用信息平台公开</u>
3	拟投入本项目的 主要人员素质和能力	6	
3.1	代建项目组人员资历	6	1、代建项目经理具有相关注册职业资格的得 2 分。 2、其他代建人员具有相关注册职业资格的，每 1 人得 1 分，最高 4 分。 <u>(均以证书原件为准)</u>

4	投标报价	15	
4.1	报价水平	15	<p>投标报价与评标基准价一致的，得 15 分；每提高 1 个百分点，在 15 分基础上减 1 分。每降低 1 个百分点，在 15 分基础上减 0.5 分。不足 1%的内插。该项最低得分 10 分。</p> <p>评标基准价： 有效投标人多于 5 个，去掉一个最高和一个最低报价后，其余有效投标报价的算术平均值（保留两位小数）作为评标基准价；有效投标人少于 5 个（含 5 个），所有有效投标报价的算术平均值作为评标基准价。</p>

备注：

1. “近五年”是分别指 2015 年 1 月 1 日以来。
2. 类似工程代建项目指 2015 年 1 月 1 日以来的合同额 300 万元及以上的水利工程代建或项目管理项目（以签订合同时间为准）（以签订合同时间为准）。

第六章 项目概况

(另附)

1 工程概况

1.1 工程概况

邳苍郯新平原洼地位于鲁东南地区，该地区人口稠密，交通发达，工农业生产蓬勃发展，是我国重要粮食油料和蔬菜生产基地，但由于洼地内的排涝工程淤积严重、排涝能力低，兼有防洪任务的河道堤防不连续，且防洪标准低；现有部分建筑物存有建设标准低、阻水严重、年久失修等诸多问题，使得现有排涝体系不能有效支撑该区经济社会的可持续发展，严重影响当地的经济发展，国家高度重视，要求抓紧实施工程建设，以完善排涝体系来保护该地区工农业生产和人民生命财产安全，保证该地区的经济和社会稳步、可持续发展。

本次治理邳苍郯新地区平原洼地位于临沂市域南部，苏鲁省界以北，分属于沂、沭河流域及中运河流域。涉及临沂市郯城、兰陵、罗庄、兰山和河东区共 5 个县区，治理面积为 2308km²。

工程任务是通过疏浚河道、干沟、加固堤防，改建水闸、排涝涵闸及跨河桥梁，提高项目区的防洪排涝能力；使防洪排涝体系更加完善，真正做到涝水排得出，洪水防得住，从而彻底改变低洼易涝区现状，为地区经济社会可持续发展创造良好的条件。

兰山区标段治理主要内容：治理干沟 3 条，总长 10.42km。改建建筑物 12 座，其中排水涵闸 7 座、桥涵 1 座、水闸 3 座。

1.2 依据规范

- (1) 《水利工程建设标准强制性条文》（2020 年版）
- (2) 《防洪标准》（GB 50201-2014）；
- (3) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）；
- (4) 《水利工程水利计算规范》（SL 104-2015）；

- (5) 《水利水电工程水文计算规范》（SL 278-2002）；
- (6) 《河道整治设计规范》（GB 50707-2011）；
- (7) 《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）；
- (8) 《堤防工程施工规范》（SL 260-2014）；
- (9) 《堤防工程管理设计规范》（SL 171-96）；
- (10) 《水工挡土墙设计规范》（SL 379-2007）；
- (11) 《建筑地基处理技术规范》（JGJ 79-2012）；
- (12) 《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）；
- (13) 《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG D63-2007）；
- (14) 《水工混凝土结构设计规范》（SL 191-2008）；
- (15) 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303-2017）；
- (16) 《水工建筑物荷载设计规范》（SL 744-2016）；
- (17) 《水工金属结构防腐蚀规范》（SL 105-2007）；
- (18) 《水利水电工程钢闸门设计规范》（SL 74-2013）；
- (19) 《水工建筑物抗震设计规范》（SL 203-97）；
- (20) 《灌溉与排水工程设计标准》（GB 50288-2018）；
- (21) 《灌溉与排水渠系建筑物设计规范》（SL 482-2011）；
- (22) 《治涝标准》（SL 723-2016）；
- (23) 《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL 654-2014）；
- (24) 国家及行业颁布的其他有关现行规范、规程、标准等。

2 工程地质

2.1 地形地貌

根据《山东省大地构造单元划分图》，项目区位于鲁中隆起区。

区内河谷呈近南北走向，河道较为顺直，漫滩及阶地发育较差，在下游零星分布。邳苍郯新洼地整个地势而言，北高南低。

2.2 地层岩性

鲁中隆起区地处沂沭断裂带以西，地层属华北地层区—鲁西地层分区，太古界变质岩系、古生界寒武和奥陶系、中生界侏罗系、白垩系、新生界第四系均有分布，侵入岩零星分布。该区第四系松散层广泛分布于河床及两岸，组成平原地貌，基岩多为第四系覆盖。第四系受基底构造影响，厚薄差异较大，从数米至数百米均有分布。本次勘察揭露的地层主要有如下：

1. 全新统（Q₄）

该区分布的全新统地层主要有临沂组（QL）、黑土湖组（QH）。

临沂组（QL）：冲洪积黏土质粉砂、粉砂质黏土。

黑土湖组（QH）：黑色砂质黏土、黏土质砂、含砾黏土质砂。

2. 上更新统（Q₃）

大站组（QD）：冲洪积相土黄色含砾砂质黏土，含铁锰结核、钙质结核及姜石。

3. 前第四系

主要分布有太古界泰山群山草峪组变粒岩、寒武—奥陶系灰岩、泥灰岩，侏罗系—古近系泥岩、泥灰岩、砂砾岩。

根据《中国地震动参数区划图》GB 18306-2015，在Ⅱ类场地条件下，Ⅱ类基本地震速度值 0.2g，地震基本烈度Ⅷ度。

3 工程等级及设计标准

1、河道及干沟工程

根据《防洪标准》（GB 50201-2014），按照河道乡村防护区内人口或耕地面积，确

定治理河道乡村防护区等级均为IV级，根据《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013），干沟除涝标准为 5 年一遇。

2、水闸工程

水闸根据功能分拦河闸及排水闸，依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）规定，拦河闸建筑物级别按其所在防洪工程的等别确定其级别，拦河闸所在的河道工程等别IV级，

确定拦河闸主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级，相应设计洪水标准为 20 年一遇，校核洪水标准为 30 年一遇。

依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），排水沟主要建筑物级别根据设计流量大小确定，设计流量 $\geq 5\text{m}^3/\text{s}$ 且 $< 20\text{m}^3/\text{s}$ 水工建筑物级别为 4 级，设计流量 $\geq 20\text{m}^3/\text{s}$ 且 $< 100\text{m}^3/\text{s}$ 水工建筑物级别为 3 级，但干沟上拦河闸级别不宜高于干沟所处河道上的拦河闸级别。干沟排水闸主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级，设计洪水标准为 20 年一遇。

3、排水涵闸工程

依据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）3.1.6 条排水流量及《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）规定，“堤防工程上的闸、涵、泵站等建筑物及其他构筑物的设计防洪标准，不应低于堤防工程的防洪标准”，建筑物级别为 4 级，涵闸排涝标准为 10 年一遇，防洪标准为 20 年一遇。

4、防汛交通、桥梁（生产桥、桥涵及农桥）工程

根据《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）和《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015），防汛上堤路、堤顶防汛路参照四级公路设计、设计时速 20km/h；桥梁设计汽车荷载等级参照公路-II级，桥梁结构设计安全等级为二级。

5、抗震设计烈度

治理工程所在区域地震基本烈度均为VIII度，地震动峰值加速度均为 0.20g，相应工

程抗震设计烈度按所在区域的基本烈度，为 8 度。

6、高程系及坐标系

高程系均采用 1985 国家高程基准，坐标系均采用 2000 国家大地坐标系。

4 合理使用年限及耐久性要求

4.1 工程合理使用年限

根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》SL654-2014 中规定，治理工程范围内分别确定合理使用年限如下：（1）河道及堤防工程级别均为 4 级，合理使用年限为 30 年；（2）改建水闸、排水涵闸工程级别为 4 级，合理使用年限为 30 年；（3）水闸、涵闸等永久性建筑物中闸门的合理使用年限均为 30 年。

根据《公路桥涵设计通用规范》JTGD60-2015 条文规定，多孔跨径总长 $100m \leq L < 1000m$ 为大桥；多孔跨径总长 $30m < L < 100m$ 或单孔跨径 $20m \leq L_k < 40m$ 属中桥；多孔跨径总长 $8m \leq L \leq 30m$ 或单孔跨径 $5m \leq L_k < 20m$ 属小桥；单孔跨径 $L_k < 5m$ 属涵闸，治理桥梁均参照四级公路设计，使用年限特大桥为 100 年、中桥为 50 年、小桥涵闸为 30 年。 各类建筑物合理使用年见下表。

表 4.1-1 治理各类建筑物合理使用年表

建筑名称	建筑物级别或主体结构	合理使用年限	备注
河道及堤防工程	4	30	
排水涵闸工程	4	30	
水闸工程	4	30	
涵洞	小桥涵洞	30	$L_k < 5m$, 含管涵
小桥	小桥	30	多孔 $8m \leq L_k \leq 30m$ 单
中桥	中桥	50	孔 $5m \leq L_k < 20m$ 多跨 $30m < L_k < 100m$, 单孔 $20m \leq L_k < 40m$
大桥	大桥	100	多跨 $100m \leq L_k < 1000m$

4.2 耐久性设计

1、构造及材料要求

水位变动以下水工建筑物所处的侵蚀环境为三类环境，以上水工建筑物环境为二类环境。

表 4.2-1 混凝土构件表面最大裂缝宽度限值和裂缝控制等级

构 环境类别	钢筋混凝土结构	预应力混凝土结	
	最大裂缝宽度限值 (mm)	裂缝控制等级	裂缝计算宽度限值 (mm)
二	0.3	二	---
三	0.25	一	---

根据治理工程合理使用年限为 50 年、30 年的水工结构，配筋混凝土耐久性基本要求见下表。

4.2-2 配筋混凝土耐久性基本要求

环境类别	混凝土最底强度等级	最小水泥用量 (kg/m ³)	最大水胶比	最大氯离子含量 (%)	最大碱含量 (kg/m ³)
二	C25	260	0.55	0.3	3
三	C25	300	0.5	0.2	3

合理使用年限为 100 年水工结构，除满足上表要求外，混凝土最底等级为 C30，最大氯离子含量不应大于 0.06%。

在配置钢绞线的预应力混凝土构件的混凝土最底强度等级不小于 C40，最小水泥用量不宜少于 300kg/m³。

混凝土的细骨料的含泥量不应大于 3%，不应含有泥块，坚固性不大于 8%。细骨料中硫酸盐及硫化物含量（按 SO₃ 质量计）不大于胶凝材料的 1.0%。筑堤的土料选用黏粒含量为 10%~35%、塑性指标为 7~20 的土料；填筑土料含水率与最优含水率的允许偏差为 ±3%。

2、不同侵蚀环境条件下设计要求

表 4.2-3 本期治理工程钢筋混凝土保护层厚度、混凝土抗冻及抗渗等级最底要求

位置	混凝土标号	保护层厚 mm	抗渗等级	抗冻等级
素混凝土垫层	C15			

位置	混凝土标号	保护层厚 mm	抗渗等级	抗冻等级
钢筋混凝土护底、铺盖、消力池、	C30	45	W4	F150
素混凝土护底	C30			F150
闸底板、闸墩	C30	45	W4	F150
二期砼	C40	45	W4	F150
箱涵	C30	45	W4	F150
水位以上排架、梁	C30	30		F150
水位以下排架、梁	C30	45	W4	F150
机架桥、板	C30	25		F150
预制块、压顶、护砌基础、挡墙等素混凝土	C30			F150
防水混凝土桥面铺装	C40	45		F150
预应力桥板	C40	45		F150
预制空心桥板	C40	45		F150
墩台身	C30	45	W4	F150
设计 100 年桥承台、基础	C30	45	W4	F150
设计 50 年、30 年承台、基础	C25	45	W4	F150
桥柱	C30	45	W4	F150
桥灌柱桩	C30	45	W4	F150

5 主要设计内容

5.1 河道及干沟工程

兰山区标段治理干沟 3 条，长 10.42km，设计沟底按设计沟底比降、断面按梯形断面疏通开挖，坡比采用 1:1.5 或 1:2.0。

5.2 水闸工程

改建水闸闸室采用开敞式整体结构，平底宽顶堰堰型。水闸主要由上游连接段、闸室控制段、消能防冲段、上下游连接段等组成。上游设铺盖，两侧设悬臂式翼墙，闸室段采用开敞式钢筋砼结构，闸室内设平面钢闸门或铸铁闸门，墩顶上设排架及机架桥，机架桥上布置框架结构启闭机房，两侧或一侧设桥头堡，交通桥布设在闸室上游或下游侧。水闸采用底流式消能，由陡坡段与水平段组成，消力池后设海漫，海漫末端设抛石

防冲槽，两侧翼墙采用钢筋砼悬壁式结构，上下游河道河槽边坡采用 C30 连锁预制块护坡。

5.3 排水涵闸工程

新建、改建排水涵闸主要由进口连接段、输水洞身段、闸室段、出口连接段组成，进口段上游两侧采用混凝土连锁砌块护坡，进口设八字翼墙，输水洞采用钢筋砼箱涵，临水侧设防洪控制闸，内设平面铸铁闸门，采用螺杆启闭机启闭，闸出口设消力段，池后设海漫，末端后接抛石防冲槽。排水管涵主要由进口连接段、洞身、出口连接段组成，进口上游两侧采用混凝土连锁砌块护坡，洞身采用Ⅲ级预制钢筋混凝土承插管，出口处设铸铁拍门，管涵出口采用八字翼墙，出口底部采用素混凝土护底，后设抛石防冲槽。

加固排水涵闸主要内容：对上下游连接段、消力池、启闭机排架等部位进行加固，更换闸门及启闭机。

5.4 桥梁工程

上部单孔跨径大于或等于 10m 的采用预应力混凝土空心板，下部为钢筋混凝土单排双柱式墩台，采用灌注桩基础。单孔跨径为 8m、6m 的为装配式钢筋混凝土板，下部结构为钢筋混凝土单排双柱式桥墩、U 形桥台，采用素混凝土扩大基础。管涵桥采用预制钢筋混凝土管，下部设混凝土管座，管顶覆土，其上为 C30 混凝土路面。

6 施工技术要求

6.1 河道及干沟工程施工技术要求

1、清基

对筑堤范围内地表及堤坡杂填土、耕植土、淤泥、树根、植物根系等彻底清除，堤基范围内的坑、槽、沟、水井等，应按堤身填筑要求进行回填处理；清基清表深 0.3m，

边坡清基厚度水平方向 0.5m，堤基清理边界应超出设计边线 0.5m。无堤段应清除堤基浮砂，清基深度在 0.3~0.5m 之间。

2、筑堤材料及填筑标准

根据工程地质勘察资料，现状堤防填筑土料为壤土或沙壤土，部分堤段堤身压实度不满足设计要求，考虑现状堤防已运行多年，堤基及堤身比较稳定，不在处理。

填筑作业应符合下列要求：

(1) 地面起伏不平时，按水平分层由低处开始逐层填筑，不得顺坡铺填；作业面分层统一铺土、统一碾压，并配备人员或平土机具参与整平作业，严禁出现界沟。堤后有汪塘的的堤段，应先回填压实，填塘宽度控制在堤脚外 5m，并使其高出地面 0.5m 以上。淤泥或自然含水率高且粘粒含量过多的粘土、粉细砂、冻土块及水稳定性差的膨胀土、分散性土等不易作为筑堤土料。

(2) 铺料厚度应根据碾压试验确定，土块限制直径 $\leq 10\text{cm}$ 。

(3) 碾压机械行走方向应平行于堤轴线；分段、分片碾压，相邻作业面的搭接碾压宽度，平行堤轴线方向不应小于 0.5m，垂直堤轴线方向不应小于 2.5m。为了防止结合面滑坡，应将原有的堤坡结合面挖成不小于 1.0m 宽的台阶，台阶向内倾斜坡度 2%~4%。

(4) 土料含水量的控制方法：对含水量较大的土料，为满足土料填筑所需的含水量，必须降低土料含水量。填筑土料含水量与最优含水量的允许偏差为 $\pm 3\%$ 。

(5) 压实标准：堤防级别为 4 级，土压实度 ≥ 0.91 ；非粘性土相对密度不小于 0.70。碾压土堤单元工程的压实质量总体评价应达到合格标准。在总体评价合格的同时，必须满足下列条件：①不合格样干密度值不得低于设计干密度值的 96%；②不合格样不得集中在局部范围内。

(6) 抛石防冲槽中石料要求：采用石料单块重量不小于 25kg，单块长度尺寸不小于 300mm、宽度不小于 250mm、厚度不小于 150mm。

3、路堤填筑、压实

堤顶上设防汛管理路，路堤填土材料筑堤材料及填筑标准相关要求，填土路堤的压实应分层进行，压实厚度和压实遍数应根据现场压实试验确定。路基顶面回弹模量应 $\geq 30\text{MPa}$ 。

填土路基压实度除满足堤防填筑相关要求外，还需满足路基压实要求，按照《公路土工试验规程》(JTJ051)重型击实试验法求得的最大干密度执行，具体要求见下表。土质路肩压实度应 ≥ 0.90 。填土路基部分的现状地基表面应在清表后碾压密实，压实度 ≥ 0.94 。

表 6.1-1 路基压实度表

类型部位		路床表面以下深度 (cm)	压实度 (%)
填方 路基	上路床	0—30	≥ 94
	下路床	30—80	≥ 94
	上路堤	80—150	≥ 93
	下路堤	150 以下	≥ 93

6.2 防汛路施工技术要求

堤顶路采用沥青混凝土路面，路面结构参照四级公路，设计年限 8 年，标准轴载 BZZ-100，根据现行《沥青路面设计规范》，结合地区经验确定路面结构层自上而下依次为：7cm 厚 AC-16 中粒式 SBS 沥青混凝土面层+乳化沥青下封层 ($1.5\text{L}/\text{m}^2$)+20cm 厚 5%水泥稳定级配碎石 (压实度 ≥ 0.97)+20cm 厚 2: 8 灰土 (压实度 ≥ 0.95)。

沥青混凝土路面设计采用 100KN 单轴一双轮组荷载为标准轴载，交通量属轻交通等级，BZZ-100 累计标准轴次 $N_e < 3 \times 10^6$ 次车道，路基回弹模量不小于 30Mpa，上基层 7d 无侧限抗压强度 $\geq 2.0\text{Mpa}$ ，压实度 ≥ 0.95 ；下基层 7d 无侧限抗压强度 $\geq 1.5\text{Mpa}$ ，压实度 ≥ 0.95 。

6.3 建筑物开挖及回填技术要求

建筑物开挖边坡坡比 1: 2，开挖范围为建筑物基础外轮廓线以外 0.5m 范围，水闸、排水涵洞基坑开挖后，需经地质专业人员验槽。建筑物超挖部分采用 12%水泥土回填，压实度不小于 0.98。拦河闸闸室控制段及上游铺盖段翼墙后采用粘土回填，压实度不小

于 0.93。排水涵洞在回填土以前，洞身外壁采用泥浆涂刷一层后立即回填，为了防止结合面滑坡，回填土每抬高 0.5m，应将原有的堤坡结合面挖成不小于 1.0m 宽的台阶，台阶向内倾斜坡度 2%~4%。

建筑地基如遇膨胀土地基，在基础轮廓线外 0.5m 范围内采用 12%水泥土换填，换填厚度为 0.3m，压实度不小于 0.98m。泵站（含其附属建筑）及桥涵基坑开挖后，需经地质专业人员验槽，如遇膨胀土地基，在基础轮廓线外 0.5m 范围内采用砂砾料换填，换填厚度为 0.3m，相对密度度不小于 0.75m。该类地基基础施工宜采取分段作业施工，施工过程中基坑（槽）不得暴晒或泡水，且宜避开雨期施工。

建筑物回填土注意事项：

1、回填至设计标高，并控制回填区后期沉降在允许范围内，回填时主体混凝土达到设计强度后才能回填。

2、现场挖出的淤泥、粉砂、杂填土、有机质含量大于 8%的腐质土、含水溶性硫酸盐大于 5%的土、含水量不符合压实要求的黏性土不能作为回填土。

3、主体结构两侧、顶板上应首先回填不小于 50cm 厚不透水粘性土。

4、避开雨季，回填土要满足质量要求，分层回填，分层压实。碾压时每层控制厚 25-30cm，搭接宽度不得小于 20cm。

6.4 材料要求

1、混凝土

凝土抗腐蚀性按照《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》(SL642014)执行，混凝土中的氯离子含量不应大于 0.06%，施工前必须进行砼配比试验，最终确定水泥品种及砼配比。

2、钢筋及钢材

(1)HPB300 钢筋（II 级钢筋， $f_y=210\text{N/mm}^2$ ）；

(2)HRB400 钢筋（III 级钢筋， $f_y=360\text{N/mm}^2$ ）；

(3) 焊条：电弧焊所采用的焊条，其性能应符合现行国家标准的相关规定，可按下表选用(当不同强度钢材连接时，可采用与低强度钢材相适应的焊接材料)：

表 6.4-1 钢筋电弧焊焊条型号

钢筋	焊条型号
HPB300 钢筋 II 级钢筋	E43
HRB400 钢筋 III 级钢筋	E50

(4) 钢板和型钢采用：Q235-B(C, D) 或 Q345-B；

(5) 所有外露铁件均应除锈涂红丹两道，刷防锈漆两度(颜色另定)；

(6) 受力预埋件的铺筋应采用 HPB300 级(II 级)，HRB400 级(III 级) 钢筋，严禁采用冷加工钢筋。吊环应采用 HPB300 级(II 级) 钢筋制作，严禁使用冷加工钢筋。吊环埋入混凝土的深度不应小于 30d，并应焊接或绑扎在钢筋骨架上。

(7) 施工中任何钢筋的替换，均应征得设计单位同意；

(8) 严禁采用改制钢筋材。

6.5 构造要求

1、钢筋锚固长度 (mm) (图中注明者除外)

纵向受拉钢筋的最小锚固长度 L_a 详见下表。

表 6.5-1 纵向受拉钢筋的最小锚固长度 L_a

混凝土强度等级	C20	C25	C30
HPB300 钢筋 II 级钢筋	35d	30d	25d
HRB400 钢筋 III 级钢筋	50d	40d	35d

注：1、所有锚固长度均应 $L_a \geq 250\text{mm}$ 。2、HPB300 钢筋(II 级钢筋)两端必须加弯钩。

2、钢筋的接头

(1) 纵向受力钢筋应采用机械接头或焊接接头。钢筋焊接接头的型式可采用闪光对焊，电弧焊或电渣压力焊。钢筋焊接接头的类型及质量应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工及验收规范》的要求。纵向受力钢筋的焊接接头应相互错开。钢筋焊接接头连接区段的长度为 35d(d 为纵向受力钢筋的较大直径)且不小于 500mm，凡接头中点位于该连接区段长度内的焊接接头均属于同连接区段。位于同一连接区段内的受力钢筋

的焊接接头面积百分率对纵向受拉钢筋接头 $\leq 50\%$ ，纵向受压钢筋的接头面积百分率可不受限制。

(2) 受力钢筋的接头位置应设在受力较小处，接头应相互错开，当采用非焊接的搭接接头时连接区段长度为 1.3 倍搭接长度，凡搭接接头中点位于该连接区段长度内的搭接接头均属于同连接区。有接头的受力钢筋截面面积占受力钢筋总截面面积的百分率应符合下表的规定

表 6.5-2 接头钢筋截面面积百分率要求

接头形式	受拉区	受压区
绑扎骨架中钢筋的搭接接头 (%)	25	50
焊接骨架中钢筋的搭接接头 (%)	50	50
受力钢筋的焊接接头 (%)	50	不限制

(3) 纵向受拉钢筋绑扎搭接接头的搭接长度 $L_d=nL_a$ 见下表。

表 6.5-3 钢筋搭接长度要求

纵向钢筋搭接接头面积百分率 (%)	25	50	100
n	1.2	1.4	1.6

(4) 纵向受压钢筋，当采用搭接连接时，其受压搭接长度不应小于纵向受拉钢筋搭接长度的 0.70 倍，H 在任何情况 F 不应小于-200mm。

(5) 闸室机架桥梁，因直接承受动力荷载，其纵向受拉钢筋不应采用绑扎搭接接头，严禁在钢筋上: 焊有任何附件。当采用焊接接头时，必须采用闪光接触对焊，并去掉接头的毛刺及卷边。

3、梁板结构

(1) 钢筋混凝土现浇板:

1) 板的底部钢筋应伸入支应，且 $>10d$ 。

2) 板的中间支座上部钢筋(负筋)两端弯直钩。

3) 板的边支座负筋股应伸至梁外皮(留保护层厚度)，锚固长度如已满足受拉钢筋的最小锚固长度，直钩长度同另一端，如不满足，此端加长垂直段，直到满足锚固长度为止。当边梁较宽时，负筋不必伸至梁外皮，接受拉钢筋的最小锚固长度或按图中注明尺

寸施工。当为 I 级钢筋时端部应另设弯钩。

4) 双向板的底部钢筋，短跨钢筋在下排，长跨钢筋在上排。

5) 当板底与梁底平时，板的下部钢筋按 1:6 的斜度伸入梁内且置于梁的下部纵向钢筋之上。

6) 板上孔洞应预留，避免后凿。施工时必须根据各专业图纸配合土建预留全部孔洞。当孔洞尺寸 $\leq 300\text{mm}$ 时，洞边不再另加钢筋，板内钢筋由洞边绕过不再截断。当洞口尺寸中 $>300\text{mm}$ 时，应在洞边附加钢筋，按结构平面图中的要求施工，当平面图未画出时，一律按如下要求施工：洞口每侧各附加两根钢筋，其面积不得小于被洞口截断的钢筋面积，且不小于 $2\phi 12$ ，长度为单向板受力方向以及双向板的两个方向沿跨度通长，并锚入梁内，单向板的非受力方向洞边加筋长度为洞宽加两侧各锚固长度。

(2) 埋件：

建筑吊顶、门窗安装、楼梯栏杆、电缆桥架、管道支架等与结构构件相连时，各专业应密且配合，将本专业需要的埋件留全，不得遗漏。

4、施工缝大样

当留设施工缝时，应遵守规范规定。

5、其他

当梁板跨度 $L \geq 1000\text{m}$ 时，要求支模时按《混凝土结构工程施工质量验收规范》规定起拱。

电气埋管应置于板的中部，当板内电气埋管处板面没有钢筋时，应增设 $06@200$ 钢筋于板面。

各露天现浇混凝土板内埋塑料电线管时，管的混凝土保护层不应小于 30mm 。

梁上不得随意开洞或穿管，开洞及予埋铁件应严格按设计要求设置，经检验合格后方可浇筑，预留孔洞不得后凿，不得损坏梁内钢筋。

管道穿地下外墙时均应预埋套管或钢板。穿墙单根给排水管除图中注明外按给排水

标准图集 S312 中 S3 采用 II 型刚性防水套管。

其余未尽出请参照图纸。

6.6 填缝及止水材料施工技术要求

建筑物伸缩缝缝宽均为 2cm，采用聚乙烯闭孔泡沫板填缝，用橡胶止水或紫铜片止水，施工技术要求如下：橡胶止水带不能长时间露天暴晒，防止雨淋，勿与污染性强的化学物质接触。认真确认设计中要求止水带位置；伸缩缝止水带必须用模板固定一端，浇筑混凝土后再拆除模板浇筑另一端，并注意保护止水带：必须保证混凝土与止水带的紧密贴合；加强混凝土的养护。

6.6.1 闭孔泡沫板技术要求

均选用 L-1100 型聚乙烯闭孔泡沫板，厚 2cm。

闭孔泡沫塑料板采用高压聚乙烯低发泡闭孔泡沫塑料板，与密封胶相互作用材料性能无变化。闭孔泡沫塑料板还应满足以下指标：密度为 $120 \pm 5 \text{kg/m}^3$ ，吸水率 $\leq 4\%$ ，弯曲强度 $\geq 2.5 \text{MPa}$ ，弹性模量 $\geq 1 \text{MPa}$ ，压缩较久变形 $\leq 2\%$ ，抗拉强度 $\geq 0.15 \text{MPa}$ ，延伸率 $\geq 100\%$ 。聚乙烯闭孔泡沫板要铺设在先浇块结构缝侧，接头部位无需搭接，但要保证接缝部位连接严密。

6.6.2 橡胶止水带施工技术要求

本工程所有橡胶止水带均采用 651 型，拉伸强度 $\geq 15 \text{MPa}$ ，其余指标应满足 DL/T5215-2005 的规定，施工时注意以下事项：

6.6.3 紫铜止水施工技术要求

紫铜止水片的厚度及宽度应满足设计要求，抗拉强度不小于 200MPa，伸长率不小于 20%。且符合国家标准(GB2040-2008)《铜及铜合金板材》中规定的冷轧软纯铜板的要求。止水钢施工时严格按施工图和有关技术规范施工，所有材料、品种、规格、尺寸应

满足设计要求，止水为 1.2mm 厚、T2M 软态紫铜片。止水片交界处焊接牢靠，务必满焊不留缝隙。

止水紫铜片表面应光滑平整，并有光泽，其浮皮、锈污、油漆、油渣均应清理干净，如有砂眼、钉孔，应予焊补，如有撕裂，应采用与翼缘等宽的母体材料进行单面搭接焊（如有条件时应进行双面搭接焊），搭接长度不小于 100mm，且四周接触面均须满焊。

6.7 基坑开挖

1、施工地质

根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)及《水利水电工程施工地质勘察规程》(SL313-2004)有关规定做好施工地质调查工作。重点做好地层分布、工程边坡、地下水位、施工排水等，做好现场记录(可参考规范 SL313-2004 附录 B)，发现问题及时报原设计单位研究处理。

2、降水

地下水位应降至工程底部最低高程 1.0m 以下。基坑开挖边坡不能发生渗透破坏，保持施工边坡的稳定性。基坑边界周围地面设排水沟且应避免漏水渗水进入坑内。

3、开挖

(1) 基坑开挖为危险性较大的分部工程，必须按照国家现行规范、规程进行施工、监测，确保施工场地及周边环境安全。施工时，根据现场工程地质条件、建筑物基础的设计尺寸、高程、开挖边坡进行基坑开挖。

(2) 基坑周边严禁超堆荷载，严禁超荷载堆土、堆放材料设备，不得搭设临时工棚设施。基坑开挖应按规范预留保护层，基坑开挖到设计标高后，坑底应及时满封闭，及时进行基础施工，防止基坑暴露时间过长。

6.8 土方回填

1、回填时混凝土或浆砌石结构的强度应达到设计强度的 70%以上，填土应分层夯

实，分层厚度及夯实指标根据现场工程地质条件、施工环境，由现场试验确定，回填过程中应保证建筑物的安全，避免墙体等产生变位或变形。墙后回填时应注意对排水体、反滤体、排水管等保护，排水管埋设位置应准确，反滤体尺寸严格按设计断面施工，不得小于设计尺寸。

2、设计要求回填土类型、压实度等参数不同部位及不同建筑物有所不同，详见施工图设计图纸说明。

3、若回填土含水量较高，施工时需进行翻晒达到最优含水量后方可回填。

6.9 埋件施工

本部分工程埋件有金属结构埋件、电气埋件备安装埋件、安全监测及自动化工程埋件等。施工时应仔细阅读有关图纸，按要求埋设，避免碰、漏问题。

6.10 混凝土及钢筋混凝土工程

1、混凝土分层浇筑时，必须在混凝土初凝前覆盖上层混凝土，入仓后的混凝土要用震捣器震捣密实。表面充浆要饱满光滑，严禁蜂窝、麻面现象出现。

2、闸室段结构复杂，预埋件、预留孔多，施工时要认真阅读各专业设计图纸，核对相关尺寸，白下而上，精心浇筑。

3、钢筋制安时应注意上下结构、各种设备的预埋钢筋和二期混凝土的预留钢筋。

4、混凝土与钢筋混凝土施工应严格遵守下列规范：

《水工混凝土施工规范》(SL677-2014)；《水工混凝土试验规范》(SL352-2006)；
《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ 55-2011)。

6.11 基础处理

基础处理采用混凝土灌注桩、水泥土搅拌桩、高压旋喷等方式和水泥土局部换填等措施，详细处理措施见施工设计图纸。

1、钻孔灌注桩

1) 本工程部分桥梁采用混凝土灌注桩;

2) 本工程灌注桩均为摩擦端承桩, 桩孔底沉渣厚度应小于 50mm。凿除桩顶砼松散层, 长度不小于 800mm。主筋露顶部分应弯成 15°, 倾斜喇叭形伸入底板中 (长度 \geq 800mm), 底板钢筋在穿越桩顶处不得截断; 箍筋为螺旋外箍, 与主筋接触采用接触点焊。

3) 粗骨料最大粒径应 $< 40\text{mm}$, 水泥用量 $\geq 360\text{kg}/\text{m}^3$; 砼塌落度宜为 180~220mm, 具体由配合比试验确定。

4) 灌注桩成孔施工桩径允许偏差 $\leq \pm 50\text{mm}$, 垂直度允许偏差为 1%, 桩位允许偏差 $\leq 100\text{mm}$ 。

5) 灌注桩钢筋笼制作允许偏差: 主筋间距允许偏差 $\pm 10\text{mm}$, 钢筋笼直径 $\pm 10\text{mm}$, 箍筋间距或螺旋筋螺距 $\pm 20\text{mm}$, 钢筋笼长度 $\pm 100\text{mm}$ 。

6) 成孔设备就位后, 必须平正、稳固, 确保在施工中不发生倾斜、移动。为准确控制成孔深度, 在桩架或桩管上应设置控制深度的标尺, 以便在施工中进行观测记录。

7) 检查成孔质量合格后应尽快浇注混凝土。桩身混凝土必须留有试件。

8) 防渗板桩: 施工机械可采用小型柴油打桩机或小型挖掘机, 桩定位并应进行垂直度校正后方可施工。板桩垂直度允许偏差为 1%, 桩位允许偏差 $\leq 100\text{mm}$ 。

9) 灌注桩成桩质量检测如下: 建议采用动测法, 低应变动力检测, 建议宜全部检测。若施工前未做单桩承载力试验, 尚应做如下检测: 高应变动力试验检测桩数 $\geq 2\%$, 且大于 5 根, 水平静荷载实验桩数 $\geq 1\%$, 且 ≥ 3 根; 桩位随机抽检。

2、水泥搅拌桩

按设计桩位间距测量放样, 定出桩位, 钉上小木桩。施工时喷浆量及深度和搅拌深度必须采用经国家计量部门认定的监测仪器进行自动记录; 搅拌机下沉到设计深度后, 即开始按确定的水泥掺量比例拌制水泥, 当浆液到达出浆口后, 应喷浆搅拌 30s, 在水泥浆与桩端土充分搅拌后, 再开始提升搅拌头。同时严格控制提升速度, 确保加固深度范围内土体每一深度得以充分搅拌, 确保桩身强度和均匀性。冬季施工时应注意负温对

处理效果的影响。

搅拌桩设计参数：水泥采用强度等级为 42.5 及以上的新鲜普通硅酸盐水泥，水泥掺量不宜小于加固湿土质量的 15%；根据试桩结果确定施工工艺。

成桩检测指标：7d 无侧限抗压强度： $q_u \geq 0.3\text{MPa}$ ，28d 无侧限抗压强度： $q_u \geq 1.0\text{MPa}$ ；90d 无侧限抗压强度： $q_u \geq 1.2\text{MPa}$ 。成桩检测数量：3d 内用轻型动力触探（N）检查桩身的均匀性，检测数量为总桩数量 2%，且不少于 3 根；成桩 28d，采用钻孔取芯法检测，检测数量为总桩数量的 0.5%，且不少于 3 根。

3、高压旋喷桩

1) 高压旋喷桩施工质量应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》的要求；

2) 施工前用经纬仪测放旋喷桩施工的控制点，埋石标记，经过复测验线合格后，用钢尺和测线实地布设桩位，并用竹签钉紧，一桩一签，保证桩孔中心移位偏差小于 20mm。

3) 高压旋喷桩施工采用 42.5 级普通硅酸盐水泥作加固材料，每批水泥进场必须出具合格证明，并按每批次现场抽样送检，合格后才能投入使用。水泥进场后，垫高水泥台，覆防雨彩布，防止水泥受潮结块。

4) 在施工过程中，应随时抽查水灰比，控制选喷桩的注浆量、气用量、配比，浆、气的工作压力和其他施工参数。

5) 控制双管高压旋喷导孔施工深度，注意观察导孔施工过程中的返浆情况，保证钻孔孔底深于设计要求。

6) 每次三重管高压旋喷施工作业前，检查喷浆嘴、检查高压旋喷钻杆旋转速度、提升速度及高压浆泵喷浆压力、气泵的压力、流量，保证双重管高压喷射设备的施工参数符合设计要求。

7) 采用分段控制、复核施工水泥用量的方式保证双重管高压旋喷施工工程中的水泥掺入量达到设计要求。

8) 浆管及喷嘴内不得有任何杂物，注浆管接头的密封必须良好。

9) 钻孔的倾斜度不得大于 1/300，喷射时，要做好压力、流量、冒浆量的量测工作，

并按要求逐项记录。钻杆的旋转和提升必须连续不中断。拆卸钻杆继续旋喷时，要注意保持钻杆有 10 厘米的搭接长度，不得使喷射的固结体脱节。

10) 搅拌水泥时，水灰比要按设计规定，不得随意更改，在旋喷过程中应防止水泥浆沉淀，使浓度降低。施工完毕，立即拔出注浆管彻底清洗注浆管和注浆泵，管内不得有残余水泥浆。

表 6.11-1 高压旋喷桩施工技术要求表

序号	项目名称	技术标准	检查方法
1	专控垂直度允许偏差	$> 1.0\%$	实测或经纬仪测钻杆
2	钻孔位置允许偏差	50mm	尺量
3	钻孔深度允许偏差	$\pm 200\text{mm}$	尺量
4	注浆压力	$> 20\text{Mpa}$	查看压力表
5	流量	30L/min	
6	桩体搭接	$> 200\text{mm}$	尺量
7	桩体直径允许偏差	$\leq 50\text{mm}$	开挖后尺量
8	水泥浆液初凝时间	不超过 20 小时	
9	水泥强度	$Q_u(28) 1.0 \sim 2.0\text{Mpa}$	实验检验
10	水灰比	0.8 ~ 1.2	实验检验

4、水泥石换填

水闸、排水涵洞基坑开挖后，需经地质专业人员验槽，如遇膨胀土地基，在涵洞及闸室基础轮廓线外 0.5m 范围内采用 12%水泥石换填，换填厚度为 0.3m，压实度不小于 0.98。该类地基基础施工宜采取分段作业施工，施工过程中基坑（槽）不得暴晒或泡水，且宜避开雨期施工。

未尽事宜请按照《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）执行。

6.12 碎石及碎石垫层施工

该工程的所用石料质地应新鲜坚硬、无风化剥落或裂纹，砌体采用铺浆法砌筑，砂浆饱满。

碎石垫层应质地新鲜、坚硬、未风化，级配良好，粒径 $0.5 \sim 3\text{cm}$ 。

抛石防冲槽中石料要求：采用石料单块重量不小于 25kg，单块长度尺寸不小于

300mm、宽度不小于 250mm、厚度不小于 150mm。

6.13 机电及电气设备安装

启闭机及配电设备安装采用械吊运、辅以人工定位安装的方法施。要求定位准确、安装牢固，电气接线正确，保证全可靠。

1、启闭机安装技术要求：

(1) 启闭机安装，应以闸门起吊中心为基准纵、横向偏差小于 3mm ；水平偏差应小于 0.5/1000 ；高程偏差宜小于 5mm 。

(2) 启闭机安装时应全面检查。开式齿轮、轴承等转动处的油污、铁削、灰尘应清洗干净，并加注新油；减速箱应按产品说明书的要求，加油至规定油位。

(3) 启闭机定位后，机架底脚螺栓应即浇灌混凝土，机座与混凝土之间应用水泥砂浆填实。

(4) 启闭机安装应符合《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》（SL381—2007）要求；

2、电器设备安装技术要求：

(1) 电器线路的埋件及管道敷设，应配合土建工程及时进行；

(2) 接地装置的材料，应选用钢材。在有腐蚀性的土壤中，应用镀铜或镀锌钢材，不得使用裸铝线；

(3) 接地线与建筑物伸缩缝的交叉处，应增设 Ω 形补偿器，引出线并标色保护；

(4) 接地线的连接应符合下列要求：

1) 宜采用焊接，圆钢的搭接长度为直径的 6 倍，扁钢为宽度的 2 倍；

2) 有震动的接地线，应采用螺栓连接，并加设弹簧垫圈，防止松动；

3) 钢管接地与电器设备间应有金属连接，如接地线与钢管不能焊接时，应用卡箍连接；

(5) 电缆管的内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。电缆管的弯曲半径应符合所穿入电

缆弯曲半径的规定，弯扁度不大于管子外径的 10%。每根电缆管最多不超过 3 个弯头，其中直角弯不应多于 2 个。

金属电缆管内壁应光滑无毛刺，管口应磨光。

硬质塑料管不得用在温度过高或过低的场所；在易受机械损伤处，露出地面一段，应采取保护措施。

引至设备的电缆管管口位置，应便于与设备连接，并不妨碍设备拆装和进出，并列敷设的电缆管管口应排列整齐。

(6) 限位开关的位置应调整准确，牢固可靠。

本节未规定的电器设备安装要求，应按照《电气装置安装工程施工及验收规范》系列（GB50168-92～GB50173-92、GB50254-96～GB50259-96）的有关规定执行。

6.14 金属结构设备安装

1、基本要求

(1) 闸门制安要由专业生产厂家进行，要求在工厂内制作，由生产厂家在工地进行拼装并经初步验收合格后，进行安装。

(2) 闸门制安材料、标准、质量要符合设计图纸和文件，如需变更，必须经设计监理和建设单位认可；

2、闸门制作、组装精度要求

(1) 闸门制作、组装，其公差和编差应符合规范规定。

(2) 滑道所用钢铸复合材料物理机械性能和技术性能，应符合设计文件要求，滑动支承夹槽底面和门叶表面的间隙应符合规范的规定。

(3) 滑道支承组装时，应以止水底座面为基准面进行调整，所有滑道应在同一平面内，其平面度允许公差，应不大于 2.0mm；

(4) 滑道支承与止水座基准面的平行度允许公差应不大于 1mm；

(5) 滑道支承跨度的允许偏差不大于 $\pm 2.0\text{mm}$ ，同侧滑道的中心线偏差不应大于

2.0mm;

(6) 在同一横断面上, 滑动支承的工作面与止水座面的距离允许偏差不大于 $\pm 1.5\text{mm}$;

(7) 闸门吊耳的纵横中心线的距离允许偏差为 $\pm 2.0\text{mm}$, 吊耳、吊杆的轴孔应各自保持同心, 其倾斜度不应大于 $1/1000$;

(8) 闸门的整体组装精度除符合以上规定外, 且其组合处的错位应不大于 2.0mm 。其它件与止水橡皮的组装应以滑块所确定的平面和中心为基准进行调整和检查, 其误差除符合以上规定外, 且其组合处的错位应不大于 1.0mm 。

3、闸门埋件安装要求

(1) 预埋在一期混凝土中的埋体, 应按设计图纸制造, 由土建施工单位予埋。土建施工单位在混凝土开仓浇筑之前应通知安装单位对预埋件的位置进行检查和核对;

(2) 二期混凝土在施工前, 应进行清仓、凿毛, 二期混凝土的断面尺寸及预埋件的位置应符合设计图要求;

(3) 闸门预埋件安装的允许公差和偏差应符合规范的规定, 主轨承压面接头处的错位应不大于 0.2mm , 并应作缓坡处理。两侧主轨承压面应在同一平面内, 其平面度允许公差应符合规范表 9.1.4 的规定。

4、闸门安装要求

(1) 闸门整体组装前后, 应对各组件和整体尺寸进行复查, 并要符合设计和规范的规定;

(2) 止水橡皮的物理机械性能应符合规范附录 J 中的有关规定, 其表面平滑、厚度允许偏差为 $\pm 1.0\text{mm}$, 其余尺寸允许偏差为设计尺寸的 2% ;

(3) 止水橡皮螺孔位置应与门叶或压板上的螺孔位置一致, 孔径应比螺栓直径小 1.0mm , 并严禁烫孔, 当均匀拧紧后其端部应低于橡皮自由表面 8mm ;

(4) 橡皮止水应采取生胶热压的方法胶合, 接头处不得有错位、凹凸不平和疏松现象;

(5) 止水橡皮安装后，两侧止水中心距和顶止水中心至底止水底缘距离的允许偏差为 $\pm 3.0\text{mm}$ ，止水表面的平面度为 2.0mm 。闸门工作时，止水橡皮的压缩量其允许偏差为 $+2.0\text{mm} \sim -1.0\text{mm}$ 。

未尽事宜请严格按照《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》(GB/T 14173-2008) 执行。

1 工程概况

1.1 工程概况

邳苍郯新平原洼地位于鲁东南地区，该地区人口稠密，交通发达，工农业生产蓬勃发展，是我国重要粮食油料和蔬菜生产基地，但由于洼地内的排涝工程淤积严重、排涝能力低，兼有防洪任务的河道堤防不连续，且防洪标准低；现有部分建筑物存有建设标准低、阻水严重、年久失修等诸多问题，使得现有排涝体系不能有效支撑该区经济社会的可持续发展，严重影响当地的经济发展，国家高度重视，要求抓紧实施工程建设，以完善排涝体系来保护该地区工农业生产和人民生命财产安全，保证该地区的经济和社会稳步、可持续发展。

本次治理邳苍郯新地区平原洼地位于临沂市域南部，苏鲁省界以北，分属于沂、沭河流域及中运河流域。涉及临沂市郯城、兰陵、罗庄、兰山和河东区共 5 个县区，治理面积为 2308km^2 。

涑河分南北两支，北支发源于费县新庄乡天井汪、鲍家庄一带，南支发源于费县芍药山乡鱼鳞山东，两支流汇入马庄水库后，向东南流经费县的马庄、刘庄乡，至兰山区大岭镇郭庄闸分为南北两股：继续向东南流的一股为北涑河，自郭庄闸向南流的一股为南涑河。南涑河向南流经兰山区的马厂湖、岑石，罗庄区的付庄，郯城县的褚墩、黄山等乡镇，在老屯村南流入邳苍分洪道。河道长度 40.5km ，流域面积 250.31km^2 。本次治理范围自罗庄区与高新区分界（桩号 $0+000$ ）至邳苍分洪道（桩号 $21+550$ ）。

工程任务是通过疏浚河道、干沟、加固堤防，改建水闸、排涝涵闸及跨河桥梁，提高项目区的防洪排涝能力；使防洪排涝体系更加完善，真正做到涝水排得出，洪水防得住，从而彻底改变低洼易涝区现状，为地区经济社会可持续发展创造良好的条件。

罗庄区标段 1 治理主要内容：治理南涑河，长 21.55km，两岸堤防加高培厚总长 23.15km，修建堤顶防汛路长 18.96km。新建、改建建筑物 8 座，其中排水涵闸 2 座（新建 1 座、改建 1 座）、改建生产桥 5 座、水闸 1 座。

1.2 依据规范

- (1) 《水利工程建设标准强制性条文》（2020 年版）
- (2) 《防洪标准》（GB 50201-2014）；
- (3) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）；
- (4) 《水利工程水利计算规范》（SL 104-2015）；
- (5) 《水利水电工程水文计算规范》（SL 278-2002）；
- (6) 《河道整治设计规范》（GB 50707-2011）；
- (7) 《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）；
- (8) 《堤防工程施工规范》（SL 260-2014）；
- (9) 《堤防工程管理设计规范》（SL 171-96）；
- (10) 《水工挡土墙设计规范》（SL 379-2007）；
- (11) 《建筑地基处理技术规范》（JGJ 79-2012）；
- (12) 《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）；
- (13) 《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG D63-2007）；
- (14) 《水工混凝土结构设计规范》（SL 191-2008）；
- (15) 《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303-2017）；
- (16) 《水工建筑物荷载设计规范》（SL 744-2016）；
- (17) 《水工金属结构防腐蚀规范》（SL 105-2007）；
- (18) 《水利水电工程钢闸门设计规范》（SL 74-2013）；

- (19) 《水工建筑物抗震设计规范》 (SL 203-97) ；
- (20) 《灌溉与排水工程设计标准》 (GB 50288-2018) ；
- (21) 《灌溉与排水渠系建筑物设计规范》 (SL 482-2011) ；
- (22) 《治涝标准》 (SL 723-2016) ；
- (23) 《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》 (SL 654-2014) ；
- (24) 国家及行业颁布的其他有关现行规范、规程、标准等。

2 工程地质

2.1 地形地貌 根据《山东省大地构造单元划分图》，项目区位于鲁中隆起区。区内

河谷呈近南北走向，河道较为顺直，漫滩及阶地发育较差，在下游零星分布。

邳苍郯新洼地整个地势而言，北高南低，南涑河自北向南流至邳苍分洪道。

2.2 地层岩性

鲁中隆起区地处沂沭断裂带以西，地层属华北地层区—鲁西地层分区，太古界变质岩系、古生界寒武和奥陶系、中生界侏罗系、白垩系、新生界第四系均有分布，侵入岩零星分布。该区第四系松散层广泛分布于河床及两岸，组成平原地貌，基岩多为第四系覆盖。第四系受基底构造影响，厚薄差异较大，从数米至数百米均有分布。本次勘察揭露的地层主要有如下：

1.全新统 (Q₄) 该区分布的全新统地层主要有临沂组 (QL)、黑土

湖组 (QH)。临沂组 (QL)：冲洪积黏土质粉砂、粉砂质黏土。

黑土湖组 (QH)：黑色砂质黏土、黏土质砂、含砾黏土质砂。

2.上更新统 (Q₃) 大站组 (QD)：冲洪积相土黄色含砾砂质黏土，含铁锰结核、钙质结核及姜石。

3.前第四系

主要分布有太古界泰山群山草峪组变粒岩、寒武-奥陶系灰岩、泥灰岩，侏罗系-古近系泥岩、泥灰岩、砂砾岩。

根据《中国地震动参数区划图》GB 18306-2015，在Ⅱ类场地条件下，Ⅰ基本地震速度值 0.2g，地震基本烈度Ⅷ度。

2.3 南涑河

涑河分南北两支，北支发源于费县新庄乡天井汪、鲍家庄一带，南支发源于费县芍药山乡鱼鳞山东，两支流汇入马庄水库后，向东南流经费县的马庄、刘庄乡，至兰山区大岭镇郭庄闸分为南北两股：继续向东南流的一股为北涑河，自郭庄闸向南流的一股为南涑河。南涑河向南流经兰山区的马厂湖、岑石，罗庄区的付庄，郯城县的褚墩、黄山等乡镇，在老屯村南流入邳苍分洪道。河道长度 40.5km，流域面积 250.31km²。本次治理范围自罗庄区与高新区分界（桩号 0+000）至邳苍分洪道（桩号 21+550）。

根据《中国地震动参数区划图》GB 18306~2015，在Ⅱ类场地条件下，南涑河的基本地震动峰值加速度为 0.20 g，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s，相应的地震基本烈度为Ⅷ度。

一、河道工程

南涑河河道长度约 40.5km，流域面积 250.31km²，整条河道现有河床绝大部分超过设计标高，需下挖，下游河段存在河堤，高约 2~3m，局部仅 1m。

南涑河治理段位于剥蚀平原区，河谷呈“U”型，切深 2~4m，岸坡多呈 30~50°，局部近直立。河床宽 35~65m，河底高程约为 46.50~58.60m，河道平均比降约为 1/1500，两岸滩地狭窄。

依据钻探资料，南涑河河道堆积层主要由淤泥、黏土、中粗砂、粗砾砂等组成，基岩为泥灰岩，勘探深度范围内，地层从上到下可分为 9 层：

（A）层淤泥（Q₄^{al}）：灰黄色，灰黑色，软塑，饱和，土质不均匀，含腐烂植物及砂姜石。分布于主河床。厚度在 0.60~1.60m 之间。

②层黏土（Q₄^{al}）：黄褐~褐黄色，可塑~硬塑，土质不均匀，切面光滑，有光泽，

含较多中粗砂，韧性及干强度高。该层局部具弱膨胀性。

②-1 层中细砂 (Q_4^{alp}) : 褐黄色，中密，稍湿，成分以石英、长石为主，分选性差，磨圆度一般。

②-2 层粗砾砂 (Q_4^{alp}) : 黄褐色，中密~密实，成分以石英、长石为主，分选性差，磨圆度一般。

③层中粗砂 (Q_3^{alp}) : 黄褐~褐黄色，中密~密实，成分以石英、长石为主，分选性差，磨圆度一般。

③-1 层黏土 (Q_3^{alp}) : 褐黄，硬塑，土质不均匀，切面光滑，有光泽，韧性及干剪强度高，局部夹中粗砂薄层。

全风化砂岩 ($C-P_yT$) : 褐黄色，其母岩成分及结构构造已不可辨。岩芯呈砂土状、粉土状，局部见小粒径母岩碎块。切面无光泽，干强度及韧性低，无摇振反应。

全风化泥灰岩 (O) : 灰色，其母岩成分及结构构造已不可辨。岩芯呈土状，局部见小粒径母岩碎块。切面无光泽，干强度及韧性低，无摇震反应。

强风化泥灰岩 (O) : 灰色，泥晶质结构，层状构造，成分以方解石、黏土矿物为主，岩芯呈块状，岩质坚硬，节理裂隙发育，锤击声脆，不易击碎，岩芯采取率约 80%。治理南涑河河道开挖范围内主要由(A)层淤泥、②层黏土、②-1 中细砂、②-2 粗砾砂、砂岩、泥灰岩等组成。桩号 6+050 左右堤、13+700~15+800 左堤、8+400~11+000 右堤河岸岸坡内分布有粗砾砂、中粗砂，属于稳定性较差岸坡，河道开挖设计，应注意洪水对砂性土冲刷作用、对岸坡稳定的影响及地下水渗透稳定问题。其余河段两岸边坡主要由黏性土及岩石组成，属于基本稳定岸坡。开挖边坡土层建议采用 1 : 2.0，砂层 1 : 3.0。

二、堤防工程

本次治理范围内，南涑河存在堤防段，堤顶宽约 3~5m，堤高 2~3m，堤身土性和附近地表层土相似，主要为壤土，填筑质量和压实度尚可，但维护较差，多处损坏，需修复。依据试验资料，堤身土干密度 1.18~1.68g/cm³，平均为 1.49g/cm³，最大干密度

1.76g/cm³，压实度 0.67~0.95，压实不均，填筑质量差，渗透系数 9.0E-05cm/s，具弱透水性。

三、堤基工程

在勘探深度范围内，南涑河堤基主要由黏土、中粗砂、砂岩、泥灰岩组成，地层从上到下可分为 12 层（含亚层）：

②层黏土（Q₄^{alp}）：黄褐~褐黄色，可塑~硬塑，土质不均匀，切面光滑，有光泽，含较多中粗砂，韧性及干强度高。该层局部具弱膨胀性。

②-1 层中细砂（Q₄^{alp}）：褐黄色，中密，稍湿，成分以石英、长石为主，分选性差，磨圆度一般。

②-2 层粗砾砂（Q₄^{alp}）：黄褐色，中密~密实，成分以石英、长石为主，分选性差，磨圆度一般。

③层中粗砂（Q₃^{alp}）：黄褐~褐黄色，中密~密实，成分以石英、长石为主，分选性差，磨圆度一般。

③-1 层黏土（Q₃^{alp}）：褐黄，硬塑，土质不均匀，切面光滑，有光泽，韧性及干剪强度高，见姜石，局部夹中粗砂薄层。

③-2 层壤土（Q₃^{alp}）：褐黄，硬塑，含铁锰氧化物及灰绿色条纹，切面稍光滑，稍有光泽，韧性及干强度中等，见姜石。

全风化砂岩（C-PyT）：褐黄色，密实，湿，为砂岩风化而成，其母岩成分及结构构造已不可辨。岩芯呈砂土状、粉土状，局部见小粒径母岩碎块。切面无光泽，干强度及韧性低，无摇振反应。

强风化砂岩（C-PyT）：褐黄色，砂质结构，层状构造，主要矿物为石英、长石等，节理裂隙发育，岩芯呈块状，岩芯采取率约 80%。

中风化砂岩（C-PyT）：褐黄色，砂质结构，层状构造，主要矿物为石英、长石等，节理裂隙发育，岩芯呈短柱状，岩芯采取率约 90%。

全风化泥灰岩（O）：灰色，密实，湿，为泥灰岩风化而成，其母岩成分及结构构造已不可辨。岩芯呈土状，局部见小粒径母岩碎块。切面无光泽，干强度及韧性低，无摇晃反应。

强风化泥灰岩（O）：灰色，泥晶质结构，层状构造，成分以方解石、黏土矿物为主，节理裂隙发育，岩芯呈块状，岩质坚硬，锤击声脆，不易击碎，岩芯采取率约 80%。

中风化泥灰岩（O）：灰色，泥晶质结构，层状构造，成分以方解石、黏土矿物为主，节理裂隙发育，岩芯呈短柱状，岩质坚硬，岩芯采取率约 90%。

四、水文地质
南涑河地下水类型主要为松散岩类孔隙水，赋存于第四系松散堆积物中，钻探揭露主要含水层为河流冲积形成的中粗砂层，受地表水、大气降水及侧向径流补给，含水层厚度一般 1~3m，局部约 7~10m。地下径流和人工开采为其主要排泄方式。南涑河地表水一般对混凝土具弱~中等腐蚀性（仅在 4+170 附近为强腐蚀性），对混凝土结构中的钢筋和钢结构均具弱~中等腐蚀性；地下水对混凝土具无~弱腐蚀性，对混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性，对钢结构均具弱~中等腐蚀性。

五、地震液化评价 根据《中国地震动参数区划图》GB18306~2015，在 II 类场地条件下，南涑河基本地震动峰值加速度为 0.20g，相应的地震基本烈度为 VIII 度。根据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）附录 P，对场区分布的饱和少黏性土及砂性土进行地震液化判别。经初判，场区②-1 层中细砂存在液化可能，③层中粗砂地层年代为第四纪晚更新世 Q₃，直接判为不液化。

南涑河基本地震动峰值加速度为 0.20g， $N_0=12$ ，根据标贯，②-1 层中细砂液化判别成果见表 3.1.15-6。判别结果显示，②-1 层中细砂存在液化可能。

六、渗透变形评价

堤基地层主要有②层黏土、②-1 层中细砂、②-2 层粗砾砂、③层中粗砂、③-1 层黏土、③-2 层壤土，在水流作用下，堤基土可能发生渗透变形。依据《水利水电工程地质

勘察规范》(GB50487-2008)附录G,结合工程经验类比,对各层土的渗透变形型式及允许比降进行综合确定如下:

②层黏土的渗透变形型式为流土,允许比降建议值:水平段0.40,出口段0.70。

②-1层中细砂的渗透变形型式为流土,允许比降建议值:水平段0.10,出口段0.30。

②-2层粗砾砂的渗透变形型式为管涌,允许比降建议值:水平段0.17,出口段0.40。

③层中粗砂的渗透变形型式为管涌,允许比降建议值:水平段0.15,出口段0.30。

③-1层黏土的渗透变形型式为流土,允许比降建议值:水平段0.40,出口段0.70。

③-2层壤土的渗透变形型式为流土,允许比降建议值:水平段0.30,出口段

0.55。七、堤基工程地质条件分类及评价

南涑河堤身高度0.48~4.82m,按照最不利情况考虑,地表黏性土临界高度取堤高的1/2,即2.50m,据此判别堤基地质结构。

3 工程等级及设计标准

1、河道及干沟工程

根据《防洪标准》(GB 50201-2014),按照河道乡村防护区内人口或耕地面积,确定治理河道乡村防护区等级均为IV级,根据《堤防工程设计规范》(GB 50286-2013),堤防工程级别为4级,河道防洪标准为20年一遇,除涝标准采用5年一遇。干沟除涝标准为5年一遇。

2、水闸工程 水闸根据功能分拦河闸及排水闸,依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL

252-2017)规定,拦河闸建筑物级别按其所在防洪工程的等别确定其级别,拦河闸所在的河道工程等别IV级,

确定拦河闸主要建筑物级别为4级,次要建筑物级别为5级,相应设计洪水标准为

20 年一遇，校核洪水标准为 30 年一遇。依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017），排水沟主要建筑物级

别根据设计流量大小确定，设计流量 $\geq 5\text{m}^3/\text{s}$ 且 $< 20\text{m}^3/\text{s}$ 水工建筑物级别为 4 级，设计流量 $\geq 20\text{m}^3/\text{s}$ 且 $< 100\text{m}^3/\text{s}$ 水工建筑物级别为 3 级，但干沟上拦河闸级别不宜高于干沟所处河道上的拦河闸级别。干沟排水闸主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级，设计洪水标准为 20 年一遇。

3、排水涵闸工程

依据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）3.1.6 条排水流量及《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）规定，“堤防工程上的闸、涵、泵站等建筑物及其他构筑物的设计防洪标准，不应低于堤防工程的防洪标准”，建筑物级别为 4 级，涵闸排涝标准为 10 年一遇，防洪标准为 20 年一遇。

4、防汛交通、桥梁（生产桥、桥涵及农桥）工程 根据《公路工程技术标准》

（JTG B01-2014）和《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015），防汛上堤路、堤顶防汛路参照四级公路设计、设计时速 20km/h；桥梁设计汽车荷载等级参照公路-II级，桥梁结构设计安全等级为二级。

5、抗震设计烈度

根据《中国地震动参数区划图》GB 18306~2015，在II类场地条件下，南涑河的基本地震动峰值加速度为 0.20 g，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s，相应的地震基本烈度为VIII度，相应工程抗震设计烈度按所在区域的基本烈度，为 8 度。

6、高程系及坐标系

高程系均采用 1985 国家高程基准，坐标系均采用 2000 国家大地坐标系。

4 合理使用年限及耐久性要求

4.1 工程合理使用年限

根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》SL654-2014 中规定，治理工程范围内分别确定合理使用年限如下：（1）河道及堤防工程级别均为 4 级，合理使用年限为 30 年；（2）改建水闸、排水涵闸工程级别为 4 级，合理使用年限为 30 年；

（3）水闸、涵闸等永久性建筑物中闸门的合理使用年限均为 30 年。根据《公路桥涵设计通用规范》JTGD60-2015 条文规定，多孔跨径总长 $100\text{m} \leq L \leq$

1000m 为大桥；多孔跨径总长 $30\text{m} < L < 100\text{m}$ 或单孔跨径 $20\text{m} \leq L_k < 40\text{m}$ 属中桥；多孔跨径总长 $8\text{m} \leq L \leq 30\text{m}$ 或单孔跨径 $5\text{m} \leq L_k < 20\text{m}$ 属小桥；单孔跨径 $L_k < 5\text{m}$ 属涵闸，治理桥梁均参照四级公路设计，使用年限特大桥为 100 年、中桥为 50 年、小桥涵闸为 30 年。各类建筑物合理使用年见下表。

表 4.1-1 治理各类建筑物合理使用年表

建筑名称	建筑物级别或主体结构	合理使用年限	备注
河道及堤防工程	4	30	
排水涵闸工程	4	30	
水闸工程	4	30	
涵洞	小桥涵洞	30	$L_k < 5\text{m}$ ，含管涵
小桥	小桥	30	多孔 $8\text{m} \leq L_k \leq 30\text{m}$ 单孔 $5\text{m} \leq L_k < 20\text{m}$
中桥	中桥	50	多跨 $30\text{m} < L_k < 100\text{m}$ ，单孔 $20\text{m} \leq L_k < 40\text{m}$
大桥	大桥	100	多跨 $100\text{m} \leq L_k \leq 1000\text{m}$

4.2 耐久性设计

1、构造及材料要求

根据水质分析资料，2020 年度实施的南涑河地表水一般对混凝土具弱~中等腐蚀性（仅在 4+170 附近为强腐蚀性），对混凝土结构中的钢筋和钢结构均具弱~中等腐蚀性；地下水对混凝土具无~弱腐蚀性，对混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性，对钢结构均具弱~中等腐蚀性，水位变动以下水工建筑物所处的侵蚀环境为三类环境，以上水工建筑物环

境为二类环境。

表 4.2-1 混凝土构件表面最大裂缝宽度限值和裂缝控制等级

环境类别	钢筋混凝土结构	预应力混凝土结构
------	---------	----------

	最大裂缝宽度限值 (mm)	裂缝控制等级	裂缝计算宽度限值 (mm)
二	0.3	二	——
三	0.25	—	——

根据治理工程合理使用年限为 50 年、30 年的水工结构，配筋混凝土耐久性基本要求见下表。

4.2-2 配筋混凝土耐久性基本要求

环境类别	混凝土最底强度等级	最小水泥用量 (kg/m ³)	最大水胶比	最大氯离子含量 (%)	最大碱含量 (kg/m ³)
二	C25	260	0.55	0.3	3
三	C25	300	0.5	0.2	3

合理使用年限为 100 年水工结构，除满足上表要求外，混凝土最底等级为 C30，最大氯离子含量不应大于 0.06%。在配置钢绞线的预应力混凝土构件的混凝土最底强度等级不小于 C40，最小水泥用

量不宜少于 300kg/m³。

混凝土的细骨料的含泥量不应大于 3%，不应含有泥块，坚固性不大于 8%。细骨料中硫酸盐及硫化物含量（按 SO₃ 质量计）不大于胶凝材料的 1.0%。筑堤的土料选用黏粒含量为 10%~35%、塑性指标为 7~20 的土料；填筑土料含水率与最优含水率的允许偏差为 ±3%。

2、不同侵蚀环境条件下设计要求

表 4.2-3 本期治理工程钢筋混凝土保护层厚度、混凝土抗冻及抗渗等级最底要求

位置	混凝土标号	保护层厚 mm	抗渗等级	抗冻等级
素混凝土垫层	C15			
钢筋混凝土护底、铺盖、消力池、	C30	45	W4	F150
素混凝土护底	C30			F150
闸底板、闸墩	C30	45	W4	F150
二期砼	C40	45	W4	F150
箱涵	C30	45	W4	F150
水位以上排架、梁	C30	30		F150
水位以下排架、梁	C30	45	W4	F150

位置	混凝土标号	保护层厚 mm	抗渗等级	抗冻等级
机架桥、板	C30	25		F150
预制块、压顶、护砌基础、挡墙等素混凝土	C30			F150
防水混凝土桥面铺装	C40	45		F150
预应力桥板	C40	45		F150
预制空心桥板	C40	45		F150
墩台身	C30	45	W4	F150
设计 100 年桥承台、基础	C30	45	W4	F150
设计 50 年、30 年承台、基础	C25	45	W4	F150
桥柱	C30	45	W4	F150
桥灌注桩	C30	45	W4	F150

5 主要设计内容

5.1 河道及干沟工程

南涑河治理范围为桩号 0+000 ~ 21+550 (邳苍分洪道~县区界) , 治理长 21.55km。自下而上设计河底比降分别为 1/1100、1/3000、1/1100、1/5000、1/1100、1/3000、1/1100、平底、1/2500、1/1100 , 设计河底高程为 42.08m ~ 56.59m , 设计底宽 40m~20m , 主河槽设计边坡为 1:2.0。两岸堤防加高培厚总长 23.15km(其中左堤 1.6km、右堤 21.55km)。以上均采用弃土填筑防洪 , 填筑压实断面顶宽为 4m (左) /5m (右) , 临水侧按堤防设计 , 迎水坡坡比为 1:2.5、背水坡坡比 1:2.0。堤高按 5%考虑预留沉降 , 预留沉降量统一取 10cm。

桩号 1+000 ~ 19+960 段右岸堤顶修建防汛道路 , 总长 18.96km , 路面净宽为 4m , 采用沥青砼路面 , 两侧各设 0.5m 宽的路肩。路面结构自上而下依次为 7cm 厚中粒式 SBS 沥青混凝土 AC-16C 路面、透油沥青一层、20cm 厚水泥稳定碎石层 (5%水泥) 、20cm 厚 2:8 灰土。路面排水采用双面排水 , 坡度均为 2.0% , 由路面中心坡向两侧堤肩。

5.2 水闸工程

改建水闸闸室采用开敞式整体结构 , 平底宽顶堰堰型。水闸主要由上游连接段、闸

室控制段、消能防冲段、上下游连接段等组成。上游设铺盖，两侧设悬臂式翼墙，闸室段采用开敞式钢筋砼结构，闸室内设平面钢闸门或铸铁闸门，墩顶上设排架及机架桥，机架桥上布置框架结构启闭机房，两侧或一侧设桥头堡，交通桥布设在闸室上游或下游侧。水闸采用底流式消能，由陡坡段与水平段组成，消力池后设海漫，海漫末端设抛石防冲槽，两侧翼墙采用钢筋砼悬臂式结构，上下游河道河槽边坡采用 C30 连锁预制块护坡。

5.3 排水涵闸工程

新建、改建排水涵闸主要由进口连接段、输水洞身段、闸室段、出口连接段组成，进口段上游两侧采用混凝土连锁砌块护坡，进口设八字翼墙，输水洞采用钢筋砼箱涵，临水侧设防洪控制闸，内设平面铸铁闸门，采用螺杆启闭机启闭，闸出口设消力段，池后设海漫，末端后接抛石防冲槽。排水管涵主要由进口连接段、洞身、出口连接段组成，进口上游两侧采用混凝土连锁砌块护坡，洞身采用Ⅲ级预制钢筋混凝土承插管，出口处设铸铁拍门，管涵出口采用八字翼墙，出口底部采用素混凝土护底，后设抛石防冲槽。

5.4 桥梁工程

上部单孔跨径大于或等于 10m 的采用预应力混凝土空心板，下部为钢筋混凝土单排双柱式墩台，采用灌注桩基础。单孔跨径为 8m、6m 的为装配式钢筋混凝土板，下部结构为钢筋混凝土单排双柱式桥墩、U 形桥台，采用素混凝土扩大基础。管涵桥采用预制钢筋混凝土管，下部设混凝土管座，管顶覆土，其上为 C30 混凝土路面。

6 施工技术要求

6.1 河道及干沟工程施工技术要求

1、清基

对筑堤范围内地表及堤坡杂填土、耕植土、淤泥、树根、植物根系等彻底清除，堤基范围内的坑、槽、沟、水井等，应按堤身填筑要求进行回填处理；清基清表深 0.3m，边坡清基厚度水平方向 0.5m，堤基清理边界应超出设计边线 0.5m。无堤段应清除堤基浮砂，清基深度在 0.3 ~ 0.5m 之间。

2、筑堤材料及填筑标准 根据工程地质勘察资料，现状堤防填筑土料为壤土或沙壤土，部分堤段堤身压实度

不满足设计要求，考虑现状堤防已运行多年，堤基及堤身比较稳定，不在处理。

填筑作业应符合下列要求：

(1) 地面起伏不平时，按水平分层由低处开始逐层填筑，不得顺坡铺填；作业面分层统一铺土、统一碾压，并配备人员或平土机具参与整平作业，严禁出现界沟。堤后有汪塘的的堤段，应先回填压实，填塘宽度控制在堤脚外 5m，并使其高出地面 0.5m 以上。淤泥或自然含水率高且粘粒含量过多的粘土、粉细砂、冻土块及水稳定性差的膨胀土、分散性土等不易作为筑堤土料。

(2) 铺料厚度应根据碾压试验确定，土块限制直径 $\leq 10\text{cm}$ 。

(3) 碾压机械行走方向应平行于堤轴线；分段、分片碾压，相邻作业面的搭接碾压宽度，平行堤轴线方向不应小于 0.5m，垂直堤轴线方向不应小于 2.5m。为了防止结合面滑坡，应将原有的堤坡结合面挖成不小于 1.0m 宽的台阶，台阶向内倾斜坡度 2% ~ 4%。

(4) 土料含水量的控制方法：对含水量较大的土料，为满足土料填筑所需的含水量，必须降低土料含水量。填筑土料含水量与最优含水量的允许偏差为 $\pm 3\%$ 。

(5) 压实标准：堤防级别为 4 级，土压实度 ≥ 0.91 ；非粘性土相对密度不小于 0.70。碾压土堤单元工程的压实质量总体评价应达到合格标准。在总体评价合格的同时，必须满足下列条件：①不合格样干密度值不得低于设计干密度值的 96%；②不合格样不得集中在局部范围内。

(6) 抛石防冲槽中石料要求：采用石料单块重量不小于 25kg，单块长度尺寸不小

于 300mm、宽度不小于 250mm、厚度不小于 150mm。

3、路堤填筑、压实 堤顶上设防汛管理路，路堤填土材料筑堤材料及填筑标准相关要求，填土路堤的压

实应分层进行，压实厚度和压实遍数应根据现场压实试验确定。路基顶面回弹模量应 $\geq 30\text{MPa}$ 。填土路基压实度除满足堤防填筑相关要求外，还需满足路基压实要求，按照

《公路

土工试验规程》(JTJ051)重型击实试验法求得的最大干密度执行，具体要求见下表。土质路肩压实度应 ≥ 0.90 。填土路基部分的现状地基表面应在清表后碾压密实，压实度 ≥ 0.94 。

表 6.1-1 路基压实度表

类型部位		路床表面以下深度(cm)	压实度(%)
填方 路基	上路床	0—30	≥ 94
	下路床	30—80	≥ 94
	上路堤	80—150	≥ 93
	下路堤	150 以下	≥ 93

6.2 防汛路施工技术要求

堤顶路采用沥青混凝土路面，路面结构参照四级公路，设计年限 8 年，标准轴载 BZZ-100，根据现行《沥青路面设计规范》，结合地区经验确定路面结构层自上而下依次为：7cm 厚 AC-16 中粒式 SBS 沥青混凝土面层+乳化沥青下封层（ $1.5\text{L}/\text{m}^2$ ）+20cm 厚 5%水泥稳定级配碎石（压实度 ≥ 0.97 ）+20cm 厚 2：8 灰土（压实度 ≥ 0.95 ）。沥青混

凝土路面设计采用 100KN 单轴一双轮组荷载为标准轴载，交通量属轻交通等级，BZZ-100 累计标准轴次 $N_e < 3 \times 10^6$ 次车道，路基回弹模量不小于 30Mpa，上基层 7d 无侧限抗压强度 $\geq 2.0\text{Mpa}$ ，压实度 ≥ 0.95 ；下基层 7d 无侧限抗压强度 $\geq 1.5\text{Mpa}$ ，压实度 ≥ 0.95 。

6.3 建筑物开挖及回填技术要求

建筑物开挖边坡坡比 1 :2，开挖范围为建筑物基础外轮廓线以外 0.5m 范围，水闸、

排水涵洞基坑开挖后，需经地质专业人员验槽。建筑物超挖部分采用 12%水泥石灰土回填，压实度不小于 0.98。拦河闸闸室控制段及上游铺盖段翼墙后采用粘土回填，压实度不小于 0.93。排水涵洞在回填土以前，洞身外壁采用泥浆涂刷一层后立即回填，为了防止结合面滑坡，回填土每抬高 0.5m，应将原有的堤坡结合面挖成不小于 1.0m 宽的台阶，台阶向内倾斜坡度 2%~4%。

建筑地基如遇膨胀土地基，在基础轮廓线外 0.5m 范围内采用 12%水泥石灰土换填，换填厚度为 0.3m，压实度不小于 0.98。泵站（含其附属建筑）及桥涵基坑开挖后，需经地质专业人员验槽，如遇膨胀土地基，在基础轮廓线外 0.5m 范围内采用砂砾料换填，换填厚度为 0.3m，相对密度度不小于 0.75。该类地基基础施工宜采取分段作业施工，施工过程中基坑（槽）不得暴晒或泡水，且宜避开雨期施工。

建筑物回填土注意事项：

1、回填至设计标高，并控制回填区后期沉降在允许范围内，回填时主体混凝土达到设计强度后才能回填。

2、现场挖出的淤泥、粉砂、杂填土、有机质含量大于 8%的腐质土、含水溶性硫酸盐大于 5%的土、含水量不符合压实要求的黏性土不能作为回填土。

3、主体结构两侧、顶板上应首先回填不小于 50cm 厚不透水粘性土。

4、避开雨季，回填土要满足质量要求，分层回填，分层压实。碾压时每层控制厚 25-30cm，搭接宽度不得小于 20cm。

6.4 材料要求

1、混凝土 凝土抗腐蚀性按照《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》(SL642014)执

行，混凝土中的氯离子含量不应大于 0.06%，施工前必须进行砼配比试验，最终确定水泥品种及砼配比。

2、钢筋及钢材

(1)HPB300 钢筋 (II 级钢筋 , $f_y=210\text{N/mm}^2$) ;

(2)HRB400 钢筋 (III 级钢筋 , $f_y=360\text{N/mm}^2$) ;

(3)焊条 : 电弧焊所采用的焊条 , 其性能应符合现行国家标准的相关规定 , 可按下表选用(当不同强度钢材连接时 , 可采用与低强度钢材相适应的焊接材料) :

表 6.4-1 钢筋电弧焊焊条型号

钢筋	焊条型号
HPB300 钢筋 II 级钢筋	E43
HRB400 钢筋 III 级钢筋	E50

(4) 钢板和型钢采用 : Q235-B(C , D)或 Q345-B ;

(5) 所有外露铁件均应除锈涂红丹两道 , 刷防锈漆两度(颜色另定) ;

(6) 受力预埋件的铺筋应采用 HPB300 级 (II 级) , HRB400 级(III级)钢筋 , 严禁采用冷加工钢筋。吊环应采用 HPB300 级 (II 级) 钢筋制作 , 严禁使用冷加工钢筋。吊环埋入混凝土的深度不应小于 30d , 并应焊接或绑扎在钢筋骨架上。

(7) 施工中任何钢筋的替换 , 均应征得设计单位同意 ;

(8) 严禁采用改制钢筋材。

6.5 构造要求

1、钢筋锚固长度 (mm) (图中注明者除外)

纵向受拉钢筋的最小锚固长度 L_a 详见下表。

表 6.5-1 纵向受拉钢筋的最小锚固长度 L_a

混凝土强度等级	C20	C25	C30
HPB300 钢筋 II 级钢筋	35d	30d	25d
HRB400 钢筋 III 级钢筋	50d	40d	35d

注 : 1、所有锚固长度均应 $L_a \geq 250\text{mm}$ 。2、HPB300 钢筋(II级钢筋)两端必须加弯钩。

2、钢筋的接头

(1) 纵向受力钢筋应采用机械接头或焊接接头。钢筋焊接接头的型式可采用闪光对焊 , 电弧焊或电渣压力焊。钢筋焊接接头的类型及质量应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工及验收规范》的要求。纵向受力钢筋的焊接接头应相互错开。钢筋焊接接

头连接区段的长度为 $35d$ (d 为纵向受力钢筋的较大直径)且不小于 500mm , 凡接头中点位于该连接区段长度内的焊接接头均属于同连接区段。位于同一连接区段内的受力钢筋的焊接接头面积百分率对纵向受拉钢筋接头 $\leq 50\%$, 纵向受压钢筋的接头面积百分率可不受限制。

(2) 受力钢筋的接头位置应设在受力较小处, 接头应相互错开, 当采用非焊接的搭接接头时连接区段长度为 1.3 倍搭接长度, 凡搭接接头中点位于该连接区段长度内的搭接接头均属于同连接区。有接头的受力钢筋截面面积占受力钢筋总截面面积的百分率应符合下表的规定

表 6.5-2 接头钢筋截面面积百分率要求

接头形式	受拉区	受压区
绑扎骨架中钢筋的搭接接头 (%)	25	50
焊接骨架中钢筋的搭接接头 (%)	50	50
受力钢筋的焊接接头 (%)	50	不限制

(3) 纵向受拉钢筋绑扎搭接接头的搭接长度 $L_d = nL_a$ 见下表。

表 6.5-3 钢筋搭接长度要求

纵向钢筋搭接接头面积百分率 (%)	25	50	100
n	1.2	1.4	1.6

(4) 纵向受压钢筋, 当采用搭接连接时, 其受压搭接长度不应小于纵向受拉钢筋搭接长度的 0.70 倍, H 在任何情况 F 不应小于 -200mm 。

(5) 闸室机架桥梁, 因直接承受动力荷载, 其纵向受拉钢筋不应采用绑扎搭接接头, 严禁在钢筋上: 焊有任何附件。当采用焊接接头时, 必须采用闪光接触对焊, 并去掉接头的毛刺及卷边。

3、梁板结构

(1) 钢筋混凝土现浇板:

- 1) 板的底部钢筋应伸入支应, 且 $>10d$ 。
- 2) 板的中间支座上部钢筋(负筋)两端弯直钩。
- 3) 板的边支座负筋股应伸至梁外皮(留保护层厚度), 锚固长度如己满足受拉钢筋的

最小锚固长度，直钩长度同另一端，如不满足，此端加长垂直段，直到满足锚固长度为止。当边梁较宽时，负筋不必伸至梁外皮，按受拉钢筋的最小锚固长度或按图中注明尺寸施工。当为 I 级钢筋时端部应另设弯钩。

4) 双向板的底部钢筋，短跨钢筋在下排，长跨钢筋在上排。

5) 当板底与梁底平时，板的下部钢筋按 1:6 的斜度伸入梁内且置于梁的下部纵向钢筋之上。

6) 板上孔洞应预留，避免后凿。施工时必须根据各专业图纸配合土建预留全部孔洞。当孔洞尺寸 $\leq 300\text{mm}$ 时，洞边不再另加钢筋，板内钢筋由洞边绕过不再截断。当洞口尺寸中 $> 300\text{mm}$ 时，应在洞边附加钢筋，按结构平面图中的要求施工，当平面图未画出时，一律按如下要求施工：洞口每侧各附加两根钢筋，其面积不得小于被洞口截断的钢筋面积，且不小于 $2\phi 12$ ，长度为单向板受力方向以及双向板的两个方向沿跨度通长，并锚入梁内，单向板的非受力方向洞边加筋长度为洞宽加两侧各锚固长度。

(2) 埋件：建筑吊顶、门窗安装、楼梯栏杆、电缆桥架、管道支架等与结构构件相连时，各专业应密且配合，将本专业需要的埋件留全，不得遗漏。

4、施工缝大样 当留设施工缝时，应遵守规范规定。

5、其他

当梁板跨度 $L \geq 1000\text{m}$ 时，要求支模时按《混凝土结构工程施工质量验收规范》规定起拱。

电气埋管应置于板的中部，当板内电气埋管处板面没有钢筋时，应增设 $06@200$ 钢筋于板面。

各露天现浇混凝土板内埋塑料电线管时，管的混凝土保护层不应小于 30mm 。梁上不得随意开洞或穿管，开洞及预埋铁件应严格按设计要求设置，经检验合格后

方可浇筑，预留孔洞不得后凿，不得损坏梁内钢筋。

管道穿地下外墙时均应预埋套管或钢板。穿墙单根给排水管除图中注明外按给排水标准图集 S312 中 S3 采用 II 型刚性防水套管。

其余未尽出请参照图纸。

6.6 填缝及止水材料施工技术要求

建筑物伸缩缝缝宽均为 2cm，采用聚乙烯闭孔泡沫板填缝，用橡胶止水或紫铜片止水，施工技术要求如下：

6.6.1 闭孔泡沫板技术要求

均选用 L-1100 型聚乙烯闭孔泡沫板，厚 2cm。闭孔泡沫塑料板采用高压聚乙烯低发泡闭孔泡沫塑料板，与密封胶相互作用材料性能无变化。闭孔泡沫塑料板还应满足以下指标：密度为 $120\pm 5\text{kg/m}^3$ ，吸水率 $\leq 4\%$ ，弯曲强度 $\geq 2.5\text{MPa}$ ，弹性模量 $\geq 1\text{MPa}$ ，压缩较久变形 $\leq 2\%$ ，抗拉强度 $\geq 0.15\text{MPa}$ ，延伸率 $\geq 100\%$ 。聚乙烯闭孔泡沫板要铺设在先浇块结构缝侧，接头部位无需搭接，但要保证接缝部位连接严密。

6.6.2 橡胶止水带施工技术要求

本工程所有橡胶止水带均采用 651 型，拉伸强度 $\geq 15\text{MPa}$ ，其余指标应满足 DL/T5215-2005 的规定，施工时注意以下事项：橡胶止水带不能长时间露天曝晒，防止雨淋，勿与污染性强的化学物质接触。认真确认设计中要求止水带位置；伸缩缝止水带必须用模板固定一端，浇筑混凝土后再拆除模板浇筑另一端，并注意保护止水带：必须保证混凝土与止水带的紧密贴合；加强混凝土的养护。

6.6.3 紫铜止水施工技术要求

紫铜止水片的厚度及宽度应满足设计要求，抗拉强度不小于 200MPa，伸长率不小

于 20%。且符合国家标准(GB2040-2008)《铜及铜合金板材》中规定的冷轧软纯铜板的要求。止水钢施工时严格按施工图和有关技术规范施工,所有材料、品种、规格、尺寸应满足设计要求,止水为 1.2mm 厚、T2M 软态紫铜片。止水片交界处焊接牢靠,务必满焊不留缝隙。

止水紫铜片表面应光滑平整,并有光泽,其浮皮、锈污、油漆、油渣均应清除干净,如有砂眼、钉孔,应予焊补,如有撕裂,应采用与翼缘等宽的母体材料进行单面搭接焊(如有条件时应进行双面搭接焊),搭接长度不小于 100mm,且四周接触面均须满焊。

6.7 基坑开挖

1、施工地质

根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)及《水利水电工程施工地质勘察规程》(SL313-2004)有关规定做好施工地质调查工作。重点做好地层分布、工程边坡、地下水位、施工排水等,做好现场记录(可参考规范 SL313-2004 附录 B),发现问题及时报原设计单位研究处理。

2、降水

地下水位应降至工程底部最低高程 1.0m 以下。基坑开挖边坡不能发生渗透破坏,保持施工边坡的稳定性。基坑边界周围地面设排水沟且应避免漏水渗水进入坑内。

3、开挖

(1) 基坑开挖为危险性较大的分部工程,必须按照国家现行规范、规程进行施工、监测,确保施工场地及周边环境安全。施工时,根据现场工程地质条件、建筑物基础的设计尺寸、高程、开挖边坡进行基坑开挖。

(2) 基坑周边严禁超堆荷载,严禁超荷载堆土、堆放材料设备,不得搭设临时工棚设施。基坑开挖应按规范预留保护层,基坑开挖到设计标高后,坑底应及时满封闭,及时进行基础施工,防止基坑暴露时间过长。

6.8 土方回填

1、回填时混凝土或浆砌石结构的强度应达到设计强度的 70%以上，填土应分层夯实，分层厚度及夯实指标根据现场工程地质条件、施工环境，由现场试验确定，回填过程中应保证建筑物的安全，避免墙体等产生变位或变形。墙后回填时应注意对排水体、反滤体、排水管等保护，排水管理设位置应准确，反滤体尺寸严格按设计断面施工，不得小于设计尺寸。

2、设计要求回填土类型、压实度等参数不同部位及不同建筑物有所不同，详见施工图设计图纸说明。

3、若回填土含水量较高，施工时需进行翻晒达到最优含水量后方可回填。

6.9 埋件施工

本部分工程埋件有金属结构埋件、电气埋件备安装埋件、安全监测及自动化工程埋件等。施工时应仔细阅读有关图纸，按要求埋设，避免碰、漏问题。

6.10 混凝土及钢筋混凝土工程

1、混凝土分层浇筑时，必须在混凝土初凝前覆盖上层混凝土，入仓后的混凝土要用震捣器震捣密实。表面充浆要饱满光滑，严禁蜂窝、麻面现象出现。

2、闸室段结构复杂，预埋件、预留孔多，施工时要认真阅读各专业设计图纸，核对相关尺寸，白下而上，精心浇筑。

3、钢筋制安时应注意上下结构、各种设备的预埋钢筋和二期混凝土的预留钢筋。

4、混凝土与钢筋混凝土施工应严格遵守下列规范：

《水工混凝土施工规范》(SL677-2014)；《水工混凝土试验规范》(SL352-2006)；
《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ 55-2011)。

6.11 基础处理

基础处理采用混凝土灌注桩、水泥土搅拌桩、高压旋喷等方式和水泥土局部换填等

措施，详细处理措施见施工设计图纸。

1、钻孔灌注桩

1) 本工程部分桥梁采用混凝土灌注桩；

2) 本工程灌注桩均为摩擦端承桩，桩孔底沉渣厚度应小于 50mm。凿除桩顶砼松散层，长度不小于 800mm。主筋露顶部分应弯成 15°，倾斜喇叭形伸入底板中（长度≥800mm），底板钢筋在穿越桩顶处不得截断；箍筋为螺旋外箍，与主筋接触采用接触点焊。

3) 粗骨料最大粒径应 < 40mm，水泥用量≥360kg/m³；砼塌落度宜为 180~220mm，具体由配合比试验确定。

4) 灌注桩成孔施工桩径允许偏差≤±50mm，垂直度允许偏差为 1%，桩位允许偏差≤100mm。

5) 灌注桩钢筋笼制作允许偏差：主筋间距允许偏差±10mm，钢筋笼直径±10mm，箍筋间距或螺旋筋螺距±20mm，钢筋笼长度±100mm。

6) 成孔设备就位后，必须平正、稳固，确保在施工中不发生倾斜、移动。为准确控制成孔深度，在桩架或桩管上应设置控制深度的标尺，以便在施工中进行观测记录。

7) 检查成孔质量合格后应尽快浇注混凝土。桩身混凝土必须留有试件。

8) 防渗板桩：施工机械可采用小型柴油打桩机或小型挖掘机，桩定位并应进行垂直度校正后方可施工。板桩垂直度允许偏差为 1%，桩位允许偏差≤100mm。

9) 灌注桩成桩质量检测如下：建议采用动测法，低应变动力检测，建议宜全部检测。若施工前未做单桩承载力试验，尚应做如下检测：高应变动力试验检测桩数≥2%，且大于 5 根，水平静荷载实验桩数≥1%，且≥3 根；桩位随机抽检。

2、水泥搅拌桩 按设计桩位间距测量放样，定出桩位，钉上小木桩。施工时喷浆量及深度和搅拌深

度必须采用经国家计量部门认定的监测仪器进行自动记录；搅拌机下沉到设计深度后，即开始按确定的水泥掺量比例拌制水泥，当浆液到达出浆口后，应喷浆搅拌

30s，在水泥浆与桩端土充分搅拌后，再开始提升搅拌头。同时严格控制提升速度，确保加固深度

范围内土体每一深度得以充分搅拌，确保桩身强度和均匀性。冬季施工时应注意负温对处理效果的影响。

搅拌桩设计参数：水泥采用强度等级为 42.5 及以上的新鲜普通硅酸盐水泥，水泥掺量不宜小于加固湿土质量的 15%；根据试桩结果确定施工工艺。

成桩检测指标：7d 无侧限抗压强度 $q_u \geq 0.3\text{MPa}$ ，28d 无侧限抗压强度 $q_u \geq 1.0\text{MPa}$ ；90d 无侧限抗压强度： $q_u \geq 1.2\text{MPa}$ 。成桩检测数量：3d 内用轻型动力触探（N）检查桩身的均匀性，检测数量为总桩数量 2%，且不少于 3 根；成桩 28d，采用钻孔取芯法检测，检测数量为总桩数量的 0.5%，且不少于 3 根。

3、高压旋喷桩

1) 高压旋喷桩施工质量应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》的要求；

2) 施工前用经纬仪测放旋喷桩施工的控制点，埋石标记，经过复测验线合格后，用钢尺和测线实地布设桩位，并用竹签钉紧，一桩一签，保证桩孔中心移位偏差小于 20mm。

3) 高压旋喷桩施工采用 42.5 级普通硅酸盐水泥作加固材料，每批水泥进场必须出具合格证明，并按每批次现场抽样送检，合格后才能投入使用。水泥进场后，垫高水泥台，覆防雨彩布，防止水泥受潮结块。

4) 在施工过程中，应随时抽查水灰比，控制选喷桩的注浆量、气用量、配比，浆、气的工作压力和其他施工参数。

5) 控制双管高压旋喷导孔施工深度，注意观察导孔施工过程中的返浆情况，保证钻孔孔底深于设计要求。

6) 每次三重管高压旋喷施工作业前，检查喷浆嘴、检查高压旋喷钻杆旋转速度、提升速度及高压浆泵喷浆压力、气泵的压力、流量，保证双重管高压喷射设备的施工参数符合设计要求。

7) 采用分段控制、复核施工水泥用量的方式保证双重管高压旋喷施工工程中的水泥掺入量达到设计要求 8) 浆管及喷嘴内不得有任何杂物, 注浆管接头的密封必须良好。

9) 钻孔的倾斜度不得大于 1/300, 喷射时, 要做好压力、流量、冒浆量的量测工作, 并按要求逐项记录。钻杆的旋转和提升必须连续不中断。拆卸钻杆继续旋喷时, 要注意保持钻杆有 10 厘米的搭接长度, 不得使喷射的固结体脱节。

10) 搅拌水泥时, 水灰比要按设计规定, 不得随意更改, 在旋喷过程中应防止水泥浆沉淀, 使浓度降低。施工完毕, 立即拔出注浆管彻底清洗注浆管和注浆泵, 管内不得有残余水泥浆。

表 6.11-1 高压旋喷桩施工技术要求表

序号	项目名称	技术标准	检查方法
1	专控垂直度允许偏差	≠1.0%	实测或经纬仪测钻杆
2	钻孔位置允许偏差	50mm	丈量
3	钻孔深度允许偏差	±200mm	丈量
4	注浆压力	> 20Mpa	查看压力表
5	流量	30L/min	
6	桩体搭接	> 200mm	丈量
7	桩体直径允许偏差	≤ 50mm	开挖后丈量
8	水泥浆液初凝时间	不超过 20 小时	
9	水泥强度	Qu (28) 1.0 ~ 2.0Mpa	实验检验
10	水灰比	0.8 ~ 1.2	实验检验

4、水泥土换填

水闸、排水涵洞基坑开挖后, 需经地质专业人员验槽, 如遇膨胀土地基, 在涵洞及闸室基础轮廓线外 0.5m 范围内采用 12% 水泥土换填, 换填厚度为 0.3m, 压实度不小于 0.98。该类地基基础施工宜采取分段作业施工, 施工过程中基坑(槽)不得暴晒或泡水, 且宜避开雨期施工。

未尽事宜请按照《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012) 执行。

6.12 碎石及碎石垫层施工

该工程的所用石料质地应新鲜坚硬、无风化剥落或裂纹，砌体采用铺浆法砌筑，砂浆饱满。

碎石垫层应质地新鲜、坚硬、未风化，级配良好，粒径 0.5~3cm。

抛石防冲槽中石料要求：采用石料单块重量不小于 25kg，单块长度尺寸不小于 300mm、宽度不小于 250mm、厚度不小于 150mm。

6.13 机电及电气设备安装

启闭机及配电设备安装采用械吊运、辅以人工定位安装的方法施。要求定位准确、安装牢固，电气接线正确，保证全可靠。

1、启闭机安装技术要求：

(1) 启闭机安装，应以闸门起吊中心为基准纵、横向偏差小于 3mm；水平偏差应小于 0.5/1000；高程偏差宜小于 5mm。

(2) 启闭机安装时应全面检查。开式齿轮、轴承等转动处的油污、铁削、灰尘应清洗干净，并加注新油；减速箱应按产品说明书的要求，加油至规定油位。

(3) 启闭机定位后，机架底脚螺栓应即浇灌混凝土，机座与混凝土之间应用水泥砂浆填实。

(4) 启闭机安装应符合《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL381—2007) 要求；

2、电器设备安装技术要求：

(1) 电器线路的埋件及管道敷设，应配合土建工程及时进行；

(2) 接地装置的材料，应选用钢材。在有腐蚀性的土壤中，应用镀铜或镀锌钢材，不得使用裸铝线；

(3) 接地线与建筑物伸缩缝的交叉处，应增设 Ω 形补偿器，引出线并标色保护；

(4) 接地线的连接应符合下列要求：

1) 宜采用焊接，圆钢的搭接长度为直径的 6 倍，扁钢为宽度的 2 倍；

- 2) 有震动的接地线，应采用螺栓连接，并加设弹簧垫圈，防止松动；
- 3) 钢管接地与电器设备间应有金属连接，如接地线与钢管不能焊接时，应用卡箍连接；

(5) 电缆管的内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。电缆管的弯曲半径应符合所穿入电缆弯曲半径的规定，弯扁度不大于管子外径的 10%。每根电缆管最多不超过 3 个弯头，其中直角弯不应多于 2 个。

金属电缆管内壁应光滑无毛刺，管口应磨光。硬质塑料管不得用在温度过高或过低的场所；在易受机械损伤处，露出地面一段，应采取保护措施。引至设备的电缆管管口位置，应便于与设备连接，并不妨碍设备拆装和进出，并列敷设的电缆管管口应排列整齐。

(6) 限位开关的位置应调整准确，牢固可靠。本节未规定的电器设备安装要求，应按照《电气装置安装工程施工及验收规范》系列 (GB50168-92 ~ GB50173-92、GB50254-96 ~ GB50259-96) 的有关规定执行。

6.14 金属结构设备安装

1、基本要求

(1) 闸门制安要由专业生产厂家进行，要求在工厂内制作，由生产厂家在工地进行拼装并经初步验收合格后，进行安装。

(2) 闸门制安材料、标准、质量要符合设计图纸和文件，如需变更，必须经设计监理和建设单位认可；

2、闸门制作、组装精度要求

(1) 闸门制作、组装，其公差和偏差应符合规范规定。

(2) 滑道所用钢铸复合材料物理机械性能和技术性能，应符合设计文件要求，滑动支承夹槽底面和门叶表面的间隙应符合规范的规定。

(3) 滑道支承组装时,应以止水底座面为基准面进行调整,所有滑道应在同一平面内,其平面度允许公差,应不大于 2.0mm;

(4) 滑道支承与止水座基准面的平行度允许公差应不大于 1mm;

(5) 滑道支承跨度的允许偏差不大于 $\pm 2.0\text{mm}$,同侧滑道的中心线偏差不应大于 2.0mm;

(6) 在同一横断面上,滑动支承的工作面与止水座面的距离允许偏差不大于 $\pm 1.5\text{mm}$;

(7) 闸门吊耳的纵横中心线的距离允许偏差为 $\pm 2.0\text{mm}$,吊耳、吊杆的轴孔应各自保持同心,其倾斜度不应大于 1/1000;

(8) 闸门的整体组装精度除符合以上规定外,且其组合处的错位应不大于 2.0mm。其它件与止水橡皮的组装应以滑块所确定的平面和中心为基准进行调整和检查,其误差除符合以上规定外,且其组合处的错位应不大于 1.0mm。

3、闸门埋件安装要求

(1) 预埋在二期混凝土中的埋体,应按设计图纸制造,由土建施工单位预埋。土建施工单位在混凝土开仓浇筑之前应通知安装单位对预埋件的位置进行检查和核对;

(2) 二期混凝土在施工前,应进行清仓、凿毛,二期混凝土的断面尺寸及预埋件的位置应符合设计图要求;

(3) 闸门预埋件安装的允许公差和偏差应符合规范的规定,主轨承压面接头处的错位应不大于 0.2mm,并应作缓坡处理。两侧主轨承压面应在同一平面内,其平面度允许公差应符合规范表 9.1.4 的规定。

4、闸门安装要求

(1) 闸门整体组装前后,应对各组件和整体尺寸进行复查,并要符合设计和规范的规定;

(2) 止水橡皮的物理机械性能应符合规范附录 J 中的有关规定,其表面平滑、厚度允许偏差为 $\pm 1.0\text{mm}$,其余尺寸允许偏差为设计尺寸的 2%;

(3) 止水橡皮螺孔位置应与门叶或压板上的螺孔位置一致，孔径应比螺栓直径小 1.0mm，并严禁烫孔，当均匀拧紧后其端部应低于橡皮自由表面 8mm；

(4) 橡皮止水应采取生胶热压的方法胶合，接头处不得有错位、凹凸不平和疏松现象；

(5) 止水橡皮安装后，两侧止水中心距和顶止水中心至底止水底缘距离的允许偏差为 $\pm 3.0\text{mm}$ ，止水表面的平面度为 2.0mm。闸门工作时，止水橡皮的压缩量其允许偏差为 $+2.0\text{mm} \sim -1.0\text{mm}$ 。

未尽事宜请严格按照《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》(GB/T 14173-2008)执行。

1 工程概况

1.1 工程概况

邳苍郯新平原洼地位于鲁东南地区，该地区人口稠密，交通发达，工农业生产蓬勃发展，是我国重要粮食油料和蔬菜生产基地，但由于洼地内的排涝工程淤积严重、排涝能力低，兼有防洪任务的河道堤防不连续，且防洪标准低；现有部分建筑物存有建设标准低、阻水严重、年久失修等诸多问题，使得现有排涝体系不能有效支撑该区经济社会的可持续发展，严重影响当地的经济的发展，国家高度重视，要求抓紧实施工程建设，以完善排涝体系来保护该地区工农业生产和人民生命财产安全，保证该地区的经济和社会稳步、可持续发展。

本次治理邳苍郯新地区平原洼地位于临沂市域南部，苏鲁省界以北，分属于沂、沭河流域及中运河流域。涉及临沂市郯城、兰陵、罗庄、兰山和河东区共 5 个县区，治理面积为 2308km²。

陷泥河发源于兰山区大岭镇南道村西，流经兰山区的大岭、临沂城区，罗庄区的盛庄、西高都、册山等乡镇，在罗庄区黄墩村西入邳苍分洪道。陷泥河河道长度 31.0km，流域面积 193.2km²。陷泥河部分河段无堤或堤身单薄，部分河段淤积严重。现状两岸无

防汛道路，为满足河道防汛抢险交通及工程管理的需要，河道一岸设防汛道路。本次治理范围为邳苍分洪道陷泥河入口（桩号 0+000）至东高都桥（桩号 12+096），治理总长 12.096km。工程任务是通过疏浚河道、干沟、加固堤防，改建水闸、排涝涵闸及跨河桥梁，提

高项目区的防洪排涝能力；使防洪排涝体系更加完善，真正做到涝水排得出，洪水防得住，从而彻底改变低洼易涝区现状，为地区经济社会可持续发展创造良好的条件。罗

庄区标段 2 治理主要内容：治理陷泥河，长 12.096km，两岸堤防加高培厚总长

2.6km，修建防汛路长 11.596km。新建、改建建筑物 5 座，其中新建排水涵闸 2 座、改建生产桥 2 座、水闸 1 座。

1.2 依据规范

- (1) 《水利工程建设标准强制性条文》(2020 年版)
- (2) 《防洪标准》(GB 50201-2014)；
- (3) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL 252-2017)；
- (4) 《水利工程水利计算规范》(SL 104-2015)；
- (5) 《水利水电工程水文计算规范》(SL 278-2002)；
- (6) 《河道整治设计规范》(GB 50707-2011)；
- (7) 《堤防工程设计规范》(GB 50286-2013)；
- (8) 《堤防工程施工规范》(SL 260-2014)；
- (9) 《堤防工程管理设计规范》(SL 171-96)；
- (10) 《水工挡土墙设计规范》(SL 379-2007)；
- (11) 《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79-2012)；
- (12) 《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011)；
- (13) 《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG D63-2007)；
- (14) 《水工混凝土结构设计规范》(SL 191-2008)；
- (15) 《水利水电工程施工组织设计规范》(SL 303-2017)；
- (16) 《水工建筑物荷载设计规范》(SL 744-2016)；
- (17) 《水工金属结构防腐蚀规范》(SL 105-2007)；
- (18) 《水利水电工程钢闸门设计规范》(SL 74-2013)；
- (19) 《水工建筑物抗震设计规范》(SL 203-97)；
- (20) 《灌溉与排水工程设计标准》(GB 50288-2018)；
- (21) 《灌溉与排水渠系建筑物设计规范》(SL 482-2011)；

- (22) 《治涝标准》 (SL 723-2016) ；
- (23) 《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》 (SL 654-2014) ；
- (24) 国家及行业颁布的其他有关现行规范、规程、标准等。

2 工程地质

2.1 地形地貌 根据《山东省大地构造单元划分图》，项目区位于鲁中隆起区。区内

河谷呈近南北走向，河道较为顺直，漫滩及阶地发育较差，在下游零星分布。

邳苍郯新洼地整个地势而言，北高南低，陷泥河自北向南流至邳苍分洪道。

2.2 地层岩性

鲁中隆起区地处沂沭断裂带以西，地层属华北地层区—鲁西地层分区，太古界变质岩系、古生界寒武和奥陶系、中生界侏罗系、白垩系、新生界第四系均有分布，侵入岩零星分布。该区第四系松散层广泛分布于河床及两岸，组成平原地貌，基岩多为第四系覆盖。第四系受基底构造影响，厚薄差异较大，从数米至数百米均有分布。本次勘察揭露的地层主要有如下：

1.全新统 (Q₄) 该区分布的全新统地层主要有临沂组 (QL) 、黑土湖组 (QH) 。临沂组 (QL) ：冲洪积黏土质粉砂、粉砂质黏土。黑土湖组 (QH) ：黑色砂质黏土、黏土质砂、含砾黏土质砂。

2.上更新统 (Q₃) 大站组 (QD) ：冲洪积相土黄色含砾砂质黏土，含铁锰结核、钙质结核及姜石。

3.前第四系

主要分布有太古界泰山群山草峪组变粒岩、寒武-奥陶系灰岩、泥灰岩，侏罗系-古近系泥岩、泥灰岩、砂砾岩。

根据《中国地震动参数区划图》GB 18306-2015，在Ⅱ类场地条件下，Ⅱ基本地震速度值 0.2g，地震基本烈度Ⅷ度。

2.3 陷泥河

陷泥河发源于兰山区大岭镇南道村西，流经兰山区的大岭、临沂城区，罗庄区的盛庄、西高都、册山等乡镇，在罗庄区黄墩村西入邳苍分洪道。陷泥河河道长度 31.0km，流域面积 193.2km²，河道比降约 1/1000 ~ 1/2000。

河口以上 5.7km 范围内已在 2010 年的“邳苍分洪道（山东段）治理工程”中进行了复堤加固，但未进行河道疏浚；中泓桩号 12+000 ~ 27+000 段已由临沂市地方投资分别在 2008 年、2010 年进行了两期河道综合治理。陷泥河部分河段无堤或堤身单薄，部分河段淤积严重。拟开挖疏浚并复堤加固，其中复堤加固拟采用河道开挖疏浚弃土加固形成防洪屏障。现状两岸无防汛道路，为满足河道防汛抢险交通及工程管理的需要，河道一岸设防汛道路。

陷泥河本次治理范围为邳苍分洪道陷泥河入口（桩号 0+000）至东高都桥（桩号 12+096），治理总长 12.096km。根据《中国地震动参数区划图》GB 18306 ~ 2015，在Ⅱ类场地条件下，陷泥河的基本地震动峰值加速度为 0.20g，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s，相应的地震基本烈度为Ⅷ度。

一、河道工程

陷泥河治理段位于山间剥蚀平原区，河谷呈“U”型，切深 3 ~ 5m，岸坡多呈 50 ~ 70°，局部近直立。河床宽 40 ~ 60m，河底高程约为 48.4 ~ 56.6m，地面比降约为 1/1500，滩地零星分布，宽 10 ~ 15m，一般低于堤内地面 0.5 ~ 3.0m。

陷泥河河道堆积层主要由淤泥、壤土、粗砾砂等组成，勘探深度范围内，地层从上到下可分为 4 层：

(A)层淤泥 (Q_4^{al}) : 灰黄色, 灰黑色, 流塑~软塑, 饱和, 土质不均匀, 含腐烂植物及砂砾石。分布于主河床。

②层壤土 (Q_4^{alp}) : 黄褐~灰褐色, 可塑~硬塑, 切面光滑, 含锈斑及铁锰氧化物。土质不均, 局部含少量粉粒, 夹中细砂薄层。

③层粗砾砂 (Q_4^{alp}) : 黄褐~褐灰色, 局部黑褐色, 中密, 局部稍密, 饱和, 成分以石英、长石为主, 砂质不纯, 含少量黏性土, 偶见砾石。

④层粗砾砂 (Q_4^{alp}) : 黄褐~灰褐色, 密实, 局部中密, 饱和, 成分以石英、长石为主, 砂质不纯, 含少量黏性土和砾石。

治理陷泥河 0+000~12+096 段河道开挖范围内主要由(A)层淤泥、②层壤土、③层粗砾砂、④层粗砾砂组成。左岸桩号 0+000~0+200、1+160~1+835、5+340~5+910、7+405~8+125、11+205~11+750, 右岸桩号 1+160~1+835、7+405~8+125、11+205~11+750 处边坡上部分布有②-1 层中细砂, 桩号 0+000~12+096 两岸边坡底部均分布有第③层粗砾砂, 属于稳定性较差岸坡, 河道开挖设计, 应注意洪水对砂性土冲刷作用、对岸坡稳定的影响及地下水渗透稳定问题。其余河段两岸边坡主要由黏性土组成, 属于基本稳定岸坡。开挖边坡土层建议采用 1:2.0, 砂层 1:3.0。

二、堤防工程

本次治理范围内, 陷泥河桩号 0+000~5+000 段筑有堤防, 5+000 以上段现状无堤防。有堤段现状大部分堤顶宽 3.0~8.0m, 堤高 3.0~4.0m。

由于附近村民从堤身取土, 堤身破坏较严重, 局部堤身单薄, 边坡陡峻, 局部还整平耕种, 毁坏较为严重。因交通或排水需要, 多处扒有 5~30m 宽的缺口, 不满足设计要求, 需进行加高培厚处理。

陷泥河堤身填筑时多为就近取土, 其土性和附近地表土相似, 主要为壤土, 偶夹黏土, 局部含较多中粗砂。堤身填土干密度 $1.51\sim 1.66\text{g/cm}^3$, 平均 1.59g/cm^3 , 压实度 $0.87\sim 0.96$, 平均 0.92, 压实不均, 填筑质量较差, 渗透系数 $4.7\text{E}-06\sim 8.5\text{E}-05\text{cm/s}$, 平

均为 $5.3E-05\text{cm/s}$ ，具弱透水性。但桩号 0+000、1+500 附近，堤身填筑主要由砂壤土、中细砂组成。具中等~强透水性，抗渗性能较差，堤身填筑质量较差。三、堤基工程在勘探深度范围内，陷泥河堤基主要由壤土、中细砂、砂壤土、粗砾砂、卵石土及

泥灰岩等组成，地层从上到下可分为 7 层：

②层壤土 (Q_4^{alp})：灰黄~黄褐色，局部灰褐色，可塑~硬塑，局部为黏土，局部夹中细砂薄层，含锈斑，切面较光滑，土质不均，含少量姜石。

②-1 层中细砂 (Q_4^{alp})：褐黄~黄灰色，稍密，稍湿~饱和，成分以石英、长石为主，含云母碎片，砂质较纯。

②-2 层砂壤土 (Q_4^{alp})：黄褐色，稍密，稍湿~湿，成分以粉粒为主，具铁质浸染，局部含少量黏粒。

③层粗砾砂 (Q_4^{alp})：黄褐~褐灰色，局部黑褐色，中密，局部稍密，饱和，成分以石英、长石为主，砂质不纯，含少量黏性土，偶见砾石。

④层粗砾砂 (Q_4^{alp})：黄褐~灰黄色，局部灰褐色，密实，局部中密，饱和，成分以石英、长石为主，砂质不纯，含少量黏性土和砾石。

⑤层卵石土 (Q_4^{alp})：黄褐~灰色，密实，饱和，成分以石英、长石为主，卵石呈浑圆状，磨圆度中等，粒径 2~8cm，约占含量的 55%，其余为粗砂，充填黏性土。仅在郑旺闸钻孔 15m 以下揭露。

泥灰岩：灰黄~青灰色，中厚层状结构，块状构造，主要由方解石及黏土矿物组成，裂隙一般发育，全风化带原岩结构已基本破坏，进尺稍快，岩芯呈土夹碎块状，质软，手掰易碎。强风化带岩芯多呈碎块状、短柱状，锤击易碎。分布在河道上游。

四、水文地质 陷泥河主要地下水类型为松散岩类孔隙水，赋存于第四系松散堆积物中，钻探揭露

场地主要含水层、透水层为河流冲洪积相②-1层中细砂、③层粗砾砂、④层粗砾砂，具中等~极强透水性。砂层中存在承压水，开挖基坑需采取降排水措施防止基坑突涌。勘

察期间地下水位为 50.75~57.34m ,年变幅 2~3m ,受地表水、大气降水及侧向径流补给,地下径流和人工开采为其主要排泄方式。根据水质分析资料,陷泥河地表水对混凝土无~弱腐蚀性,对混凝土结构中的钢筋具无~弱腐蚀性,对钢结构具弱腐蚀性,仅在围梓桥处地表水对钢结构具中等腐蚀性;地下水对混凝土无~弱腐蚀性,对混凝土结构中的钢筋具无~弱腐蚀性,对钢结构具弱腐蚀性。

五、地震液化评价

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),在Ⅱ类场地条件下,陷泥河(桩号 0+000~12+096)基本地震动峰值加速度为 0.20g,相应地震基本烈度为Ⅷ度。根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)附录 P,场地的第②-1 层中细砂、第③层粗砾砂、第④层粗砾砂均为为第四纪全新世 Q₄ 的土,粒径小于 5mm 颗粒含量的质量百分率大于 30%,其中粒径小于 0.005mm 的颗粒含量质量百分率相应于地震动峰值加速度为 0.20g 时小于 18%,且工程正常运用后,位于地下水位以下,初判为可能液化土层。在基本地震动峰值加速度为 0.20g,地震基本烈度为Ⅷ度时,场区②-1 层中细砂、③层粗砾砂存在液化可能,④层粗砾砂不液化。建议对②-1 层中细砂、③层粗砾砂进行工程处理。

六、渗透变形评价

堤基第四系地层主要有②层壤土、②-1 层中细砂、③层粗砾砂、④层粗砾砂,在渗流作用下,堤基土可能发生渗透变形。依据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)附录 G,结合工程经验类比,对各层土的渗透变形型式及允许比降进行综合确定如下:

②层壤土的渗透变形型式为流土,允许比降建议值:水平段 0.30,出口段 0.55。

②-1 层中细砂的渗透变形型式为流土,允许比降建议值:水平段 0.10,出口段 0.35。

③层粗砾砂的渗透变形型式为管涌,允许比降建议值:水平段 0.18,出口段 0.45。

④层粗砾砂的渗透变形型式为管涌,允许比降建议值:水平段 0.19,出口段 0.45。

七、堤基工程地质条件分类及评价

根据勘察成果，依据《堤防工程地质勘察规程》附录 C、附录 E 之规定，陷泥河堤基地质结构分类如下：

在左岸桩号 4+235~4+795、11+205~11+750，右岸桩号 4+235~4+795、11+205~11+750 段，堤基地质结构为单一砂性土 I₂ 类，堤基主要由②-1 中细砂、③层粗砾砂、④层粗砾砂组成，抗渗性能差，有较严重的渗透破坏隐患，易崩岸，存在抗渗稳定、岸坡稳定、抗震稳定等问题，是汛期险情的易发地段，堤基工程地质条件属 D 类，工程地质条件差。

在左岸桩号 0+620~1+160、1+835~4+235、4+795~8+730、9+810~11+205、11+750~12+096，右岸桩号 0+620~1+160、2+480~4+235、4+795~5+340、6+805~8+730、9+810~11+205 段，堤基地质结构为双层结构 II—上薄层黏性土、下部砂性土 II₁ 类，上部为②层壤土，厚度较薄，小于 3.5m（即 1/2 堤高），下部为②-1 中细砂、③层粗砾砂、④层粗砾砂，厚度基本大于 10m，堤岸抗冲性及堤基抗渗性较差，高水位时易发生渗透破坏，存在抗渗稳定和抗震稳定问题，堤基工程地质条件属 C 类，工程地质条件较差。

在左岸桩号 0+200~0+620、8+730~9+810，右岸桩号 0+200~0+620、1+160~2+480、5+340~6+805、8+730~9+810、11+750~12+096 段，堤基地质结构为双层结构 II—上厚层黏性土、下部砂性土 II₂ 类，表层为②层壤土，厚度基本大于 3.5m，偶夹砂性土透镜体，下部为③层粗砾砂、④层粗砾砂，基本不存在抗渗稳定和特殊土引起的问题，局部存在液化问题，堤基工程地质条件属 B 类，工程地质条件较好。

在左岸桩号 1+160~1+835，右岸 0+000~0+200 段，堤基地质结构为双层结构 II—上部砂性土、下部黏性土 II₃ 类，堤岸抗冲性及堤基抗渗性较差，存在抗渗稳定和抗震稳定问题，堤基工程地质条件属 D 类，工程地质条件差。

在左岸桩号 0+000~0+200 段，堤基地质结构为多层结构 III 类，堤基表层为②层壤土夹②-1 层中细砂、②-2 层砂壤土，下伏③层粗砾砂，堤岸抗冲性及堤基抗渗性较差，存在岸坡稳定、抗渗稳定问题、抗震稳定等问题，堤基工程地质条件属 C 类，工程地质条件较差。

3 工程等级及设计标准

1、河道及干沟工程

根据《防洪标准》(GB 50201-2014),按照河道乡村防护区内人口或耕地面积,确定治理河道乡村防护区等级均为IV级,根据《堤防工程设计规范》(GB 50286-2013),堤防工程级别为4级,河道防洪标准为20年一遇,除涝标准采用5年一遇。干沟除涝标准为5年一遇。

2、水闸工程 水闸根据功能分拦河闸及排水闸,依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL

252-2017)规定,拦河闸建筑物级别按其所在防洪工程的等别确定其级别,拦河闸所在的河道工程等别IV级,

确定拦河闸主要建筑物级别为4级,次要建筑物级别为5级,相应设计洪水标准为20年一遇,校核洪水标准为30年一遇。依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》

(SL252-2017),排水沟主要建筑物级

别根据设计流量大小确定,设计流量 $\geq 5\text{m}^3/\text{s}$ 且 $< 20\text{m}^3/\text{s}$ 水工建筑物级别为4级,设计流量 $\geq 20\text{m}^3/\text{s}$ 且 $< 100\text{m}^3/\text{s}$ 水工建筑物级别为3级,但干沟上拦河闸级别不宜高于干沟所处河道上的拦河闸级别。干沟排水闸主要建筑物级别为4级,次要建筑物级别为5级,设计洪水标准为20年一遇。

3、排水涵闸工程

依据《灌溉与排水工程设计标准》(GB50288-2018)3.1.6条排水流量及《堤防工程设计规范》(GB 50286-2013)规定,“堤防工程上的闸、涵、泵站等建筑物及其他构筑物的设计防洪标准,不应低于堤防工程的防洪标准”,建筑物级别为4级,涵闸排涝标准为10年一遇,防洪标准为20年一遇。

4、防汛交通、桥梁(生产桥、桥涵及农桥)工程

根据《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)和《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60-2015),防汛上堤路、堤顶防汛路参照四级公路设计、设计时速 20km/h;桥梁设计汽车荷载等级参照公路-II级,桥梁结构设计安全等级为二级。

5、抗震设计烈度

治理工程所在区域基本地震动峰值加速度为 0.20g,基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s,相应的地震基本烈度为Ⅷ度。相应工程抗震设计烈度按所在区域的基本烈度,为 8 度。

6、高程系及坐标系

高程系均采用 1985 国家高程基准,坐标系均采用 2000 国家大地坐标系。

4 合理使用年限及耐久性要求

4.1 工程合理使用年限

根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》SL654-2014 中规定,治理工程范围内分别确定合理使用年限如下:(1)河道及堤防工程级别均为 4 级,合理使用年限为 30 年;(2)改建水闸、排水涵闸工程级别为 4 级,合理使用年限为 30 年;(3)水闸、涵闸等永久性建筑物中闸门的合理使用年限均为 30 年。根据《公路桥涵设计通用规范》JTGD60-2015 条文规定,多孔跨径总长 $100\text{m} \leq L \leq 1000\text{m}$ 为大桥;多孔跨径总长 $30\text{m} < L < 100\text{m}$ 或单孔跨径 $20\text{m} \leq L_k < 40\text{m}$ 属中桥;多孔跨径总长 $8\text{m} \leq L \leq 30\text{m}$ 或单孔跨径 $5\text{m} \leq L_k < 20\text{m}$ 属小桥;单孔跨径 $L_k < 5\text{m}$ 属涵闸,治理桥梁均参照四级公路设计,使用年限特大桥为 100 年、中桥为 50 年、小桥涵闸为 30 年。各类建筑物合理使用年见下表。

表 4.1-1 治理各类建筑物合理使用年表

建筑名称	建筑物级别或主体结构	合理使用年限	备注
河道及堤防工程	4	30	

排水涵闸工程	4	30	
水闸工程	4	30	
涵洞	小桥涵洞	30	Lk < 5m, 含管涵
小桥	小桥	30	多孔 8m ≤ Lk ≤ 30m 单孔 5m ≤ Lk < 20m
中桥	中桥	50	多跨 30m < Lk < 100m, 单孔 20m ≤ Lk < 40m
大桥	大桥	100	多跨 100m ≤ Lk ≤ 1000m

4.2 耐久性设计

1、构造及材料要求

根据水质分析资料,2020 年度实施的陷泥河治理区域地表水对混凝土无~弱腐蚀性,对混凝土结构中的钢筋具无~弱腐蚀性,对钢结构具弱腐蚀性,仅在围梓桥处地表水对钢结构具中等腐蚀性;地下水对混凝土无~弱腐蚀性,对混凝土结构中的钢筋具无~弱腐蚀性,对钢结构具弱腐蚀性。水位变动以下水工建筑物所处的侵蚀环境为三类环境,以上水工建筑物环境为二类环境。

表 4.2-1 混凝土构件表面最大裂缝宽度限值和裂缝控制等级

环境类别	钢筋混凝土结构	预应力混凝土结构	
	最大裂缝宽度限值 (mm)	裂缝控制等级	裂缝计算宽度限值 (mm)
二	0.3	二	——
三	0.25	一	——

根据治理工程合理使用年限为 50 年、30 年的水工结构,配筋混凝土耐久性基本要求见下表。

4.2-2 配筋混凝土耐久性基本要求

环境类别	混凝土最底强度等级	最小水泥用量 (kg/m ³)	最大水胶比	最大氯离子含量 (%)	最大碱含量 (kg/m ³)
二	C25	260	0.55	0.3	3
三	C25	300	0.5	0.2	3

合理使用年限为 100 年水工结构,除满足上表要求外,混凝土最底等级为 C30,最

大氯离子含量不应大于 0.06%。

在配置钢绞线的预应力混凝土构件的混凝土最低强度等级不小于 C40，最小水泥用量不宜少于 300kg/m³。

混凝土的细骨料的含泥量不应大于 3%，不应含有泥块，坚固性不大于 8%。细骨料中硫酸盐及硫化物含量（按 SO₃ 质量计）不大于胶凝材料的 1.0%。筑堤的土料选用黏粒含量为 10%~35%、塑性指标为 7~20 的土料；填筑土料含水率与最优含水率的允许偏差为 ±3%。

2、不同侵蚀环境条件下设计要求

表 4.2-3 本期治理工程钢筋混凝土保护层厚度、混凝土抗冻及抗渗等级最低要求

位置	混凝土标号	保护层厚 mm	抗渗等级	抗冻等级
素混凝土垫层	C15			
钢筋混凝土护底、铺盖、消力池、	C30	45	W4	F150
素混凝土护底	C30			F150
闸底板、闸墩	C30	45	W4	F150
二期砼	C40	45	W4	F150
箱涵	C30	45	W4	F150
水位以上排架、梁	C30	30		F150
水位以下排架、梁	C30	45	W4	F150
机架桥、板	C30	25		F150
预制块、压顶、护砌基础、挡墙等素混凝土	C30			F150
防水混凝土桥面铺装	C40	45		F150
预应力桥板	C40	45		F150
预制空心桥板	C40	45		F150
墩台身	C30	45	W4	F150
设计 100 年桥承台、基础	C30	45	W4	F150
设计 50 年、30 年承台、基础	C25	45	W4	F150
桥柱	C30	45	W4	F150
桥灌注桩	C30	45	W4	F150

5 主要设计内容

5.1 河道及干沟工程

陷泥河治理范围为桩号 0+000 ~ 12+096 段,治理长度 12.096km。桩号 0+000 ~ 0+200 段河道疏浚,平底,设计河底宽 50m,设计河底高程 48.20m;桩号 0+200 ~ 1+400 段维持现状断面;桩号 1+400 ~ 4+800 段自下而上设计河底比降分别为 1/920、1/660、1/1520,设计河底高程为 48.4m~51.71m,设计河底宽度为 35m,河道边坡坡比均为 1:2.0;桩号 4+800 ~ 12+096 段维持现状。两岸堤防加高培厚总长 2.6km(其中左岸 1.3km、右岸 1.3km),采用弃土填筑防洪,填筑压实断面顶宽为 4m(右)/5m(左),临水侧按堤防设计,迎水坡坡比为 1:2.5、背水坡坡比 1:2.0。堤高按 5%考虑预留沉降。预留沉降量统一取 10cm。

桩号 0+500 ~ 12+096 段左岸堤顶修建防汛道路,总长 11.596km,路面净宽 4m,采用沥青砼路面,两侧各设 0.5m 宽的路肩。路面结构自上而下依次为 7cm 厚中粒式 SBS 沥青混凝土 AC-16C 路面、透油沥青一层、20cm 厚水泥稳定碎石层(5%水泥)、20cm 厚 2:8 灰土。路面排水采用双面排水,坡度均为 2.0%,由路面中心坡向两侧堤肩。

5.2 水闸工程

改建水闸闸室采用开敞式整体结构,平底宽顶堰型。水闸主要由上游连接段、闸室控制段、消能防冲段、上下游连接段等组成。上游设铺盖,两侧设悬臂式翼墙,闸室段采用开敞式钢筋砼结构,闸室内设平面钢闸门或铸铁闸门,墩顶上设排架及机架桥,机架桥上布置框架结构启闭机房,两侧或一侧设桥头堡,交通桥布设在闸室上游或下游侧。水闸采用底流式消能,由陡坡段与水平段组成,消力池后设海漫,海漫末端设抛石防冲槽,两侧翼墙采用钢筋砼悬臂式结构,上下游河道河槽边坡采用 C30 联锁预制块护坡。

5.3 排水涵闸工程

新建、改建排水涵闸主要由进口连接段、输水洞身段、闸室段、出口连接段组成，进口段上游两侧采用混凝土连锁砌块护坡，进口设八字翼墙，输水洞采用钢筋砼箱涵，临水侧设防洪控制闸，内设平面铸铁闸门，采用螺杆启闭机启闭，闸出口设消力段，池后设海漫，末端后接抛石防冲槽。排水管涵主要由进口连接段、洞身、出口连接段组成，进口上游两侧采用混凝土连锁砌块护坡，洞身采用Ⅲ级预制钢筋混凝土承插管，出口处设铸铁拍门，管涵出口采用八字翼墙，出口底部采用素混凝土护底，后设抛石防冲槽。

5.4 桥梁工程

上部单孔跨径大于或等于 10m 的采用预应力混凝土空心板，下部为钢筋混凝土单排双柱式墩台，采用灌注桩基础。单孔跨径为 8m、6m 的为装配式钢筋混凝土板，下部结构为钢筋混凝土单排双柱式桥墩、U 形桥台，采用素混凝土扩大基础。管涵桥采用预制钢筋混凝土管，下部设混凝土管座，管顶覆土，其上为 C30 混凝土路面。

6 施工技术要求

6.1 河道及干沟工程施工技术要求

1、清基 对筑堤范围内地表及堤坡杂填土、耕植土、淤泥、树根、植物根系等彻底清除，堤

基范围内的坑、槽、沟、水井等，应按堤身填筑要求进行回填处理；清基清表深 0.3m，边坡清基厚度水平方向 0.5m，堤基清理边界应超出设计边线 0.5m。无堤段应清除堤基浮砂，清基深度在 0.3 ~ 0.5m 之间。

2、筑堤材料及填筑标准 根据工程地质勘察资料，现状堤防填筑土料为壤土或沙壤土，部分堤段堤身压实度

不满足设计要求，考虑现状堤防已运行多年，堤基及堤身比较稳定，不在处理。

填筑作业应符合下列要求：

(1) 地面起伏不平时，按水平分层由低处开始逐层填筑，不得顺坡铺填；作业面分层统一铺土、统一碾压，并配备人员或平土机具参与整平作业，严禁出现界沟。堤后有汪塘的的堤段，应先回填压实，填塘宽度控制在堤脚外 5m，并使其高出地面 0.5m 以上。淤泥或自然含水率高且粘粒含量过多的粘土、粉细砂、冻土块及水稳定性差的膨胀土、分散性土等不易作为筑堤土料。

(2) 铺料厚度应根据碾压试验确定，土块限制直径 $\leq 10\text{cm}$ 。

(3) 碾压机械行走方向应平行于堤轴线；分段、分片碾压，相邻作业面的搭接碾压宽度，平行堤轴线方向不应小于 0.5m，垂直堤轴线方向不应小于 2.5m。为了防止结合面滑坡，应将原有的堤坡结合面挖成不小于 1.0m 宽的台阶，台阶向内倾斜坡度 2%~4%。

(4) 土料含水量的控制方法：对含水量较大的土料，为满足土料填筑所需的含水量，必须降低土料含水量。填筑土料含水量与最优含水量的允许偏差为 $\pm 3\%$ 。

(5) 压实标准：堤防级别为 4 级，土压实度 ≥ 0.91 ；非粘性土相对密度不小于 0.70。碾压土堤单元工程的压实质量总体评价应达到合格标准。在总体评价合格的同时，必须满足下列条件：①不合格样干密度值不得低于设计干密度值的 96%；②不合格样不得集中在局部范围内。

(6) 抛石防冲槽中石料要求：采用石料单块重量不小于 25kg，单块长度尺寸不小于 300mm、宽度不小于 250mm、厚度不小于 150mm。

3、路堤填筑、压实 堤顶上设防汛管理路，路堤填土材料筑堤材料及填筑标准要求，填土路堤的压

实应分层进行，压实厚度和压实遍数应根据现场压实试验确定。路基顶面回弹模量应 $\geq 30\text{MPa}$ 。填土路基压实度除满足堤防填筑相关要求外，还需满足路基压实要求，按照

《公路

土工试验规程》(JTJ051)重型击实试验法求得的最大干密度执行，具体要求见下表。土

质路肩压实度应 ≥ 0.90 。填土路基部分的现状地基表面应在清表后碾压密实，压实度 ≥ 0.94 。

表 6.1-1 路基压实度表

类型部位		路床表面以下深度(cm)	压实度(%)
填方 路基	上路床	0—30	≥ 94
	下路床	30—80	≥ 94
	上路堤	80—150	≥ 93
	下路堤	150 以下	≥ 93

6.2 防汛路施工技术要求

堤顶路采用沥青混凝土路面，路面结构参照四级公路，设计年限 8 年，标准轴载 BZZ-100，根据现行《沥青路面设计规范》，结合地区经验确定路面结构层自上而下依次为：7cm 厚 AC-16 中粒式 SBS 沥青混凝土面层+乳化沥青下封层（ $1.5L/m^2$ ）+20cm 厚 5%水泥稳定级配碎石（压实度 ≥ 0.97 ）+20cm 厚 2：8 灰土（压实度 ≥ 0.95 ）。沥青混凝土路面设计采用 100KN 单轴一双轮组荷载为标准轴载，交通量属轻交通等级，BZZ-100 累计标准轴次 $N_e < 3 \times 10^6$ 次车道，路基回弹模量不小于 30Mpa，上基层 7d 无侧限抗压强度 $\geq 2.0Mpa$ ，压实度 ≥ 0.95 ；下基层 7d 无侧限抗压强度 $\geq 1.5Mpa$ ，压实度 ≥ 0.95 。

6.3 建筑物开挖及回填技术要求

建筑物开挖边坡坡比 1 :2 ,开挖范围为建筑物基础外轮廓线以外 0.5m 范围 ,水闸、排水涵洞基坑开挖后，需经地质专业人员验槽。建筑物超挖部分采用 12%水泥石回填，压实度不小于 0.98。拦河闸闸室控制段及上游铺盖段翼墙后采用粘土回填，压实度不小于 0.93。排水涵洞在回填土以前，洞身外壁采用泥浆涂刷一层后立即回填，为了防止结合面滑坡，回填土每抬高 0.5m，应将原有的堤坡结合面挖成不小于 1.0m 宽的台阶，台阶向内倾斜坡度 2% ~ 4%。

建筑地基如遇膨胀土地基，在基础轮廓线外 0.5m 范围内采用 12%水泥石换填，换填厚度为 0.3m，压实度不小于 0.98m。泵站（含其附属建筑）及桥涵基坑开挖后，需经

地质专业人员验槽，如遇膨胀土地基，在基础轮廓线外 0.5m 范围内采用砂砾料换填，换填厚度为 0.3m，相对密度度不小于 0.75m。该类地基基础施工宜采取分段作业施工，施工过程中基坑（槽）不得暴晒或泡水，且宜避开雨期施工。

建筑物回填土注意事项：

1、回填至设计标高，并控制回填区后期沉降在允许范围内，回填时主体混凝土达到设计强度后才能回填。

2、现场挖出的淤泥、粉砂、杂填土、有机质含量大于 8%的腐质土、含水溶性硫酸盐大于 5%的土、含水量不符合压实要求的黏性土不能作为回填土。

3、主体结构两侧、顶板上应首先回填不小于 50cm 厚不透水粘性土。

4、避开雨季，回填土要满足质量要求，分层回填，分层压实。碾压时每层控制厚 25-30cm，搭接宽度不得小于 20cm。

6.4 材料要求

1、混凝土 凝土抗腐蚀性按照《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》(SL642014)执

行，混凝土中的氯离子含量不应大于 0.06%，施工前必须进行砼配比试验，最终确定水泥品种及砼配比。

2、钢筋及钢材

(1)HPB300 钢筋（Ⅱ级钢筋， $f_y=210\text{N/mm}^2$ ）；(2)HRB400 钢筋（Ⅲ级钢筋， $f_y=360\text{N/mm}^2$ ）；(3)焊条：电弧焊所采用的焊条，其性能应符合现行国家标准的有关规定，可按下表

选用(当不同强度钢材连接时，可采用与低强度钢材相适应的焊接材料)：

表 6.4-1 钢筋电弧焊焊条型号

钢筋	焊条型号
HPB300 钢筋Ⅱ级钢筋	E43
HRB400 钢筋Ⅲ级钢筋	E50

(4) 钢板和型钢采用：Q235-B(C, D)或 Q345-B；

(5) 所有外露铁件均应除锈涂红丹两道，刷防锈漆两度(颜色另定)；

(6) 受力预埋件的铺筋应采用 HPB300 级(Ⅱ级)，HRB400 级(Ⅲ级)钢筋，严禁采用冷加工钢筋。吊环应采用 HPB300 级(Ⅱ级)钢筋制作，严禁使用冷加工钢筋。吊环埋入混凝土的深度不应小于 30d，并应焊接或绑扎在钢筋骨架上。

(7) 施工中任何钢筋的替换，均应征得设计单位同意；

(8) 严禁采用改制钢筋材。

6.5 构造要求

1、钢筋锚固长度 (mm) (图中注明者除外)

纵向受拉钢筋的最小锚固长度 L_a 详见下表。

表 6.5-1 纵向受拉钢筋的最小锚固长度 L_a

混凝土强度等级	C20	C25	C30
HPB300 钢筋Ⅱ级钢筋	35d	30d	25d
HRB400 钢筋Ⅲ级钢筋	50d	40d	35d

注：1、所有锚固长度均应 $L_a \geq 250\text{mm}$ 。2、HPB300 钢筋(Ⅱ级钢筋)两端必须加弯钩。

2、钢筋的接头

(1) 纵向受力钢筋应采用机械接头或焊接接头。钢筋焊接接头的型式可采用闪光对焊，电弧焊或电渣压力焊。钢筋焊接接头的类型及质量应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工及验收规范》的要求。纵向受力钢筋的焊接接头应相互错开。钢筋焊接接头连接区段的长度为 35d(d 为纵向受力钢筋的较大直径)且不小于 500mm，凡接头中点位于该连接区段长度内的焊接接头均属于同连接区段。位于同一连接区段内的受力钢筋的焊接接头面积百分率对纵向受拉钢筋接头 $\leq 50\%$ ，纵向受压钢筋的接头面积百分率可不受限制。

(2) 受力钢筋的接头位置应设在受力较小处，接头应相互错开，当采用非焊接的搭接接头时连接区段长度为 1.3 倍搭接长度，凡搭接接头中点位于该连接区段长度内的搭

接头均属于同连接区。有接头的受力钢筋截面面积占受力钢筋总截面面积的百分率应符合下表的规定

表 6.5-2 接头钢筋截面面积百分率要求

接头形式	受拉区	受压区
绑扎骨架中钢筋的搭接接头 (%)	25	50
焊接骨架中钢筋的搭接接头 (%)	50	50
受力钢筋的焊接接头 (%)	50	不限制

(3) 纵向受拉钢筋绑扎搭接接头的搭接长度 $L_d = nL_a$ 见下表。

表 6.5-3 钢筋搭接长度要求

纵向钢筋搭接接头面积百分率 (%)	25	50	100
n	1.2	1.4	1.6

(4) 纵向受压钢筋,当采用搭接连接时,其受压搭接长度不应小于纵向受拉钢筋搭接长度的 0.70 倍, H 在任何情况 F 不应小于-200mm。

(5) 闸室机架桥梁,因直接承受动力荷载,其纵向受拉钢筋不应采用绑扎搭接接头,严禁在钢筋上:焊有任何附件。当采用焊接接头时,必须采用闪光接触对焊,并去掉接头的毛刺及卷边。

3、梁板结构

(1) 钢筋混凝土现浇板:

1) 板的底部钢筋应伸入支应,且 $>10d$ 。

2) 板的中间支座上部钢筋(负筋)两端弯直钩。

3) 板的边支座负筋股应伸至梁外皮(留保护层厚度),锚固长度如己满足受拉钢筋的最小锚固长度,直钩长度同另一端,如不满足,此端加长垂直段,直到满足锚固长度为止。当边梁较宽时,负筋不必伸至梁外皮,按受拉钢筋的最小锚固长度或按图中注明尺寸施工。当为 I 级钢筋时端部应另设弯钩。

4) 双向板的底部钢筋,短跨钢筋在下排,长跨钢筋在上排。

5) 当板底与梁底平时,板的下部钢筋按 1:6 的斜度伸入梁内且置于梁的下部纵向钢筋之上。

6) 板上孔洞应预留，避免后凿。施工时必须根据各专业图纸配合土建预留全部孔洞。当孔洞尺寸 $\leq 300\text{mm}$ 时，洞边不再另加钢筋，板内钢筋由洞边绕过不再截断。当洞口尺寸 $> 300\text{mm}$ 时，应在洞边附加钢筋，按结构平面图中的要求施工，当平面图未画出时，一律按如下要求施工：洞口每侧各附加两根钢筋，其面积不得小于被洞口截断的钢筋面积，且不小于 $2\phi 12$ ，长度为单向板受力方向以及双向板的两个方向沿跨度通长，并锚入梁内，单向板的非受力方向洞边加筋长度为洞宽加两侧各锚固长度。

(2) 埋件：建筑吊顶、门窗安装、楼梯栏杆、电缆桥架、管道支架等与结构构件相连时，各专业应密切配合，将本专业需要的埋件留全，不得遗漏。

4、施工缝大样 当留设施工缝时，应遵守规范规定。

5、其他

当梁板跨度 $L \geq 1000\text{m}$ 时，要求支模时按《混凝土结构工程施工质量验收规范》规定起拱。

电气埋管应置于板的中部，当板内电气埋管处板面没有钢筋时，应增设 $06@200$ 钢筋于板面。

各露天现浇混凝土板内埋塑料电线管时，管的混凝土保护层不应小于 30mm 。梁上不得随意开洞或穿管，开洞及预埋铁件应严格按设计要求设置，经检验合格后方可浇筑，预留孔洞不得后凿，不得损坏梁内钢筋。管道穿地下外墙时均应预埋套管或钢板。穿墙单根给排水管除图中注明外按给排水标准图集 S312 中 S3 采用 II 型刚性防水套管。

其余未尽出请参照图纸。

6.6 填缝及止水材料施工技术要求

建筑物伸缩缝缝宽均为 2cm，采用聚乙烯闭孔泡沫板填缝，用橡胶止水或紫铜片止水，施工技术要求如下：

6.6.1 闭孔泡沫板技术要求

均选用 L-1100 型聚乙烯闭孔泡沫板，厚 2cm。闭孔泡沫塑料板采用高压聚乙烯低发泡闭孔泡沫塑料板，与密封胶相互作用材料性能无变化。闭孔泡沫塑料板还应满足以下指标：密度为 $120\pm 5\text{kg/m}^3$ ，吸水率 $\leq 4\%$ ，弯曲强度 $\geq 2.5\text{MPa}$ ，弹性模量 $\geq 1\text{MPa}$ ，压缩较久变形 $\leq 2\%$ ，抗拉强度 $\geq 0.15\text{MPa}$ ，延伸率 $\geq 100\%$ 。聚乙烯闭孔泡沫板要铺设在先浇块结构缝侧，接头部位无需搭接，但要保证接缝部位连接严密。

6.6.2 橡胶止水带施工技术要求

本工程所有橡胶止水带均采用 651 型，拉伸强度 $\geq 15\text{MPa}$ ，其余指标应满足 DL/T5215-2005 的规定，施工时注意以下事项：橡胶止水带不能长时间露天曝晒，防止雨淋，勿与污染性强的化学物质接触。认真确认设计中要求止水带位置；伸缩缝止水带必须用模板固定一端，浇筑混凝土后再拆除模板浇筑另一端，并注意保护止水带：必须保证混凝土与止水带的紧密贴合；加强混凝土的养护。

6.6.3 紫铜止水施工技术要求

紫铜止水片的厚度及宽度应满足设计要求，抗拉强度不小于 200MPa ，伸长率不小于 20%。且符合国家标准(GB2040-2008)《铜及铜合金板材》中规定的冷轧软纯铜板的要求。止水钢施工时严格按施工图和有关技术规范施工，所有材料、品种、规格、尺寸应满足设计要求，止水为 1.2mm 厚、T2M 软态紫铜片。止水片交界处焊接牢靠，务必满焊不留缝隙。

止水紫铜片表面应光滑平整，并有光泽，其浮皮、锈污、油漆、油渣均应清除干净，

如有砂眼、钉孔，应予焊补，如有撕裂，应采用与翼缘等宽的母体材料进行单面搭接焊(如有条件时应进行双面搭接焊)，搭接长度不小于 100mm，且四周接触面均须满焊。

6.7 基坑开挖

1、施工地质

根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)及《水利水电工程施工地质勘察规程》(SL313-2004)有关规定做好施工地质调查工作。重点做好地层分布、工程边坡、地下水位、施工排水等，做好现场记录(可参考规范 SL313-2004 附录 B)，发现问题及时报原设计单位研究处理。

2、降水

地下水位应降至工程底部最低高程 1.0m 以下。基坑开挖边坡不能发生渗透破坏，保持施工边坡的稳定性。基坑边界周围地面设排水沟且应避免漏水渗水进入坑内。

3、开挖

(1) 基坑开挖为危险性较大的分部工程，必须按照国家现行规范、规程进行施工、监测，确保施工场地及周边环境安全。施工时，根据现场工程地质条件、建筑物基础的设计尺寸、高程、开挖边坡进行基坑开挖。

(2) 基坑周边严禁超堆荷载，严禁超荷载堆土、堆放材料设备，不得搭设临时工棚设施。基坑开挖应按规范预留保护层，基坑开挖到设计标高后，坑底应及时满封闭，及时进行基础施工，防止基坑暴露时间过长。

6.8 土方回填

1、回填时混凝土或浆砌石结构的强度应达到设计强度的 70%以上，填土应分层夯实，分层厚度及夯实指标根据现场工程地质条件、施工环境，由现场试验确定，回填过程中应保证建筑物的安全，避免墙体等产生变位或变形。墙后回填时应注意对排水体、反滤体、排水管等保护，排水管理设位置应准确，反滤体尺寸严格按设计断面施工，不

得小于设计尺寸。

2、设计要求回填土类型、压实度等参数不同部位及不同建筑物有所不同，详见施工图设计图纸说明。

3、若回填土含水量较高，施工时需进行翻晒达到最优含水量后方可回填。

6.9 埋件施工

本部分工程埋件有金属结构埋件、电气埋件备安装埋件、安全监测及自动化工程埋件等。施工时应仔细阅读有关图纸，按要求埋设，避免碰、漏问题。

6.10 混凝土及钢筋混凝土工程

1、混凝土分层浇筑时，必须在混凝土初凝前覆盖上层混凝土，入仓后的混凝土要用震捣器震捣密实。表面充浆要饱满光滑，严禁蜂窝、麻面现象出现。

2、闸室段结构复杂，预埋件、预留孔多，施工时要认真阅读各专业设计图纸，核对相关尺寸，白下而上，精心浇筑。

3、钢筋制安时应注意上下结构、各种设备的预埋钢筋和二期混凝土的预留钢筋。

4、混凝土与钢筋混凝土施工应严格遵守下列规范：

《水工混凝土施工规范》(SL677-2014)；《水工混凝土试验规范》(SL352-2006)；
《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ 55-2011)。

6.11 基础处理

基础处理采用混凝土灌注桩、水泥土搅拌桩、高压旋喷等方式和水泥土局部换填等措施，详细处理措施见施工设计图纸。

1、钻孔灌注桩

1) 本工程部分桥梁采用混凝土灌注桩；

2) 本工程灌注桩均为摩擦端承桩，桩孔底沉渣厚度应小于 50mm。凿除桩顶砼松散层，长度不小于 800mm。主筋露顶部分应弯成 15°，倾斜喇叭形伸入底板中（长度≥

800mm)，底板钢筋在穿越桩顶处不得截断；箍筋为螺旋外箍，与主筋接触采用接触点焊。

3) 粗骨料最大粒径应 $< 40\text{mm}$ ，水泥用量 $\geq 360\text{kg/m}^3$ ；砼塌落度宜为 $180\sim 220\text{mm}$ ，具体由配合比试验确定。

4) 灌注桩成孔施工桩径允许偏差 $\leq \pm 50\text{mm}$ ，垂直度允许偏差为 1% ，桩位允许偏差 $\leq 100\text{mm}$ 。

5) 灌注桩钢筋笼制作允许偏差：主筋间距允许偏差 $\pm 10\text{mm}$ ，钢筋笼直径 $\pm 10\text{mm}$ ，箍筋间距或螺旋筋螺距 $\pm 20\text{mm}$ ，钢筋笼长度 $\pm 100\text{mm}$ 。

6) 成孔设备就位后，必须平正、稳固，确保在施工中不发生倾斜、移动。为准确控制成孔深度，在桩架或桩管上应设置控制深度的标尺，以便在施工中进行观测记录。

7) 检查成孔质量合格后应尽快浇注混凝土。桩身混凝土必须留有试件。

8) 防渗板桩：施工机械可采用小型柴油打桩机或小型挖掘机，桩定位并应进行垂直度校正后方可施工。板桩垂直度允许偏差为 1% ，桩位允许偏差 $\leq 100\text{mm}$ 。

9) 灌注桩成桩质量检测如下：建议采用动测法，低应变动力检测，建议宜全部检测。若施工前未做单桩承载力试验，尚应做如下检测：高应变动力试验检测桩数 $\geq 2\%$ ，且大于 5 根，水平静荷载实验桩数 $\geq 1\%$ ，且 ≥ 3 根；桩位随机抽检。

2、水泥搅拌桩 按设计桩位间距测量放样，定出桩位，钉上小木桩。施工时喷浆量及深度和搅拌深

度必须采用经国家计量部门认定的监测仪器进行自动记录；搅拌机下沉到设计深度后，即开始按确定的水泥掺量比例拌制水泥，当浆液到达出浆口后，应喷浆搅拌 30s，在水泥浆与桩端土充分搅拌后，再开始提升搅拌头。同时严格控制提升速度，确保加固深度范围内土体每一深度得以充分搅拌，确保桩身强度和均匀性。冬季施工时应注意负温对处理效果的影响。

搅拌桩设计参数：水泥采用强度等级为 42.5 及以上的新鲜普通硅酸盐水泥，水泥掺量不宜小于加固湿土质量的 15%；根据试桩结果确定施工工艺。

成桩检测指标：7d 无侧限抗压强度 $q_{cu} \geq 0.3\text{MPa}$ ，28d 无侧限抗压强度 $q_{cu} \geq 1.0\text{MPa}$ ；90d 无侧限抗压强度： $q_{cu} \geq 1.2\text{MPa}$ 。成桩检测数量：3d 内用轻型动力触探（N）检查桩身的均匀性，检测数量为总桩数量 2%，且不少于 3 根；成桩 28d，采用钻孔取芯法检测，检测数量为总桩数量的 0.5%，且不少于 3 根。

3、高压旋喷桩

- 1) 高压旋喷桩施工质量应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》的要求；
- 2) 施工前用经纬仪测放旋喷桩施工的控制点，埋石标记，经过复测验线合格后，用钢尺和测线实地布设桩位，并用竹签钉紧，一桩一签，保证桩孔中心移位偏差小于 20mm。
- 3) 高压旋喷桩施工采用 42.5 级普通硅酸盐水泥作加固材料，每批水泥进场必须出具合格证明，并按每批次现场抽样送检，合格后才能投入使用。水泥进场后，垫高水泥台，覆防雨彩布，防止水泥受潮结块。
- 4) 在施工过程中，应随时抽查水灰比，控制选喷桩的注浆量、气用量、配比，浆、气的工作压力和其他施工参数。
- 5) 控制双管高压旋喷导孔施工深度，注意观察导孔施工过程中的返浆情况，保证钻孔孔底深于设计要求。
- 6) 每次三重管高压旋喷施工作业前，检查喷浆嘴、检查高压旋喷钻杆旋转速度、提升速度及高压浆泵喷浆压力、气泵的压力、流量，保证双重管高压喷射设备的施工参数符合设计要求。
- 7) 采用分段控制、复核施工水泥用量的方式保证双重管高压旋喷施工工程中的水泥掺入量达到设计要求。
- 8) 浆管及喷嘴内不得有任何杂物，注浆管接头的密封必须良好。

9) 钻孔的倾斜度不得大于 1/300, 喷射时, 要做好压力、流量、冒浆量的量测工作, 并按要求逐项记录。钻杆的旋转和提升必须连续不中断。拆卸钻杆继续旋喷时, 要注意保持钻杆有 10 厘米的搭接长度, 不得使喷射的固结体脱节。

10) 搅拌水泥时, 水灰比要按设计规定, 不得随意更改, 在旋喷过程中应防止水泥浆沉淀, 使浓度降低。施工完毕, 立即拔出注浆管彻底清洗注浆管和注浆泵, 管内不得有残余水泥浆。

表 6.11-1 高压旋喷桩施工技术要求表

序号	项目名称	技术标准	检查方法
1	专控垂直度允许偏差	≧1.0%	实测或经纬仪测钻杆
2	钻孔位置允许偏差	50mm	尺量
3	钻孔深度允许偏差	±200mm	尺量
4	注浆压力	> 20Mpa	查看压力表
5	流量	30L/min	
6	桩体搭接	> 200mm	尺量
7	桩体直径允许偏差	≤ 50mm	开挖后尺量
8	水泥浆液初凝时间	不超过 20 小时	
9	水泥强度	Qu (28) 1.0 ~ 2.0Mpa	实验检验
10	水灰比	0.8 ~ 1.2	实验检验

4、水泥土换填

水闸、排水涵洞基坑开挖后, 需经地质专业人员验槽, 如遇膨胀土地基, 在涵洞及闸室基础轮廓线外 0.5m 范围内采用 12%水泥土换填, 换填厚度为 0.3m, 压实度不小于 0.98。该类地基基础施工宜采取分段作业施工, 施工过程中基坑(槽)不得暴晒或泡水, 且宜避开雨期施工。

未尽事宜请按照《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012) 执行。

6.12 碎石及碎石垫层施工

该工程的所用石料质地应新鲜坚硬、无风化剥落或裂纹, 砌体采用铺浆法砌筑, 砂浆饱满。

碎石垫层应质地新鲜、坚硬、未风化, 级配良好, 粒径 0.5~3cm。抛石防冲槽中石料要求: 采用石料单块重量不小于 25kg, 单块长度尺寸不小于

300mm、宽度不小于 250mm、厚度不小于 150mm。

6.13 机电及电气设备安装

启闭机及配电设备安装采用械吊运、辅以人工定位安装的方法施。要求定位准确、安装牢固，电气接线正确，保证全可靠。

1、启闭机安装技术要求：

(1) 启闭机安装，应以闸门起吊中心为基准纵、横向偏差小于 3mm；水平偏差应小于 0.5/1000；高程偏差宜小于 5mm。

(2) 启闭机安装时应全面检查。开式齿轮、轴承等转动处的油污、铁削、灰尘应清洗干净，并加注新油；减速箱应按产品说明书的要求，加油至规定油位。

(3) 启闭机定位后，机架底脚螺栓应即浇灌混凝土，机座与混凝土之间应用水泥砂浆填实。

(4) 启闭机安装应符合《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》(SL381—2007) 要求；

2、电器设备安装技术要求：

(1) 电器线路的埋件及管道敷设，应配合土建工程及时进行；

(2) 接地装置的材料，应选用钢材。在有腐蚀性的土壤中，应用镀铜或镀锌钢材，不得使用裸铝线；

(3) 接地线与建筑物伸缩缝的交叉处，应增设 Ω 形补偿器，引出线并标色保护；

(4) 接地线的连接应符合下列要求：

1) 宜采用焊接，圆钢的搭接长度为直径的 6 倍，扁钢为宽度的 2 倍；

2) 有震动的接地线，应采用螺栓连接，并加设弹簧垫圈，防止松动；

3) 钢管接地与电器设备间应有金属连接，如接地线与钢管不能焊接时，应用卡箍连接；

(5) 电缆管的内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。电缆管的弯曲半径应符合所穿入电缆弯曲半径的规定，弯扁度不大于管子外径的 10%。每根电缆管最多不超过 3 个弯头，其中直角弯不应多于 2 个。

金属电缆管内壁应光滑无毛刺，管口应磨光。硬质塑料管不得用在温度过高或过低的场所；在易受机械损伤处，露出地面一段，应采取保护措施。

引至设备的电缆管管口位置，应便于与设备连接，并不妨碍设备拆装和进出，并列敷设的电缆管管口应排列整齐。

(6) 限位开关的位置应调整准确，牢固可靠。本节未规定的电器设备安装要求，应按照《电气装置安装工程施工及验收规范》系列 (GB50168-92 ~ GB50173-92、GB50254-96 ~ GB50259-96) 的有关规定执行。

6.14 金属结构设备安装

1、基本要求

(1) 闸门制安要由专业生产厂家进行，要求在工厂内制作，由生产厂家在工地进行拼装并经初步验收合格后，进行安装。

(2) 闸门制安材料、标准、质量要符合设计图纸和文件，如需变更，必须经设计监理和建设单位认可；

2、闸门制作、组装精度要求

(1) 闸门制作、组装，其公差和偏差应符合规范规定。

(2) 滑道所用钢铸复合材料物理机械性能和技术性能，应符合设计文件要求，滑动支承夹槽底面和门叶表面的间隙应符合规范的规定。

(3) 滑道支承组装时，应以止水底座面为基准面进行调整，所有滑道应在同一平面内，其平面度允许公差，应不大于 2.0mm；

(4) 滑道支承与止水座基准面的平行度允许公差应不大于 1mm；

(5) 滑道支承跨度的允许偏差不大于 $\pm 2.0\text{mm}$ ，同侧滑道的中心线偏差不应大于 2.0mm ；

(6) 在同一横断面上，滑动支承的工作面与止水座面的距离允许偏差不大于 $\pm 1.5\text{mm}$ ；

(7) 闸门吊耳的纵横中心线的距离允许偏差为 $\pm 2.0\text{mm}$ ，吊耳、吊杆的轴孔应各自保持同心，其倾斜度不应大于 $1/1000$ ；

(8) 闸门的整体组装精度除符合以上规定外，且其组合处的错位应不大于 2.0mm 。其它件与止水橡皮的组装应以滑块所确定的平面和中心为基准进行调整和检查，其误差除符合以上规定外，且其组合处的错位应不大于 1.0mm 。

3、闸门埋件安装要求

(1) 预埋在一期混凝土中的埋件，应按设计图纸制造，由土建施工单位预埋。土建施工单位在混凝土开仓浇筑之前应通知安装单位对预埋件的位置进行检查和核对；

(2) 二期混凝土在施工前，应进行清仓、凿毛，二期混凝土的断面尺寸及预埋件的位置应符合设计图要求；

(3) 闸门预埋件安装的允许公差和偏差应符合规范的规定，主轨承压面接头处的错位应不大于 0.2mm ，并应作缓坡处理。两侧主轨承压面应在同一平面内，其平面度允许公差应符合规范表 9.1.4 的规定。

4、闸门安装要求

(1) 闸门整体组装前后，应对各组件和整体尺寸进行复查，并要符合设计和规范的规定；

(2) 止水橡皮的物理机械性能应符合规范附录 J 中的有关规定，其表面平滑、厚度允许偏差为 $\pm 1.0\text{mm}$ ，其余尺寸允许偏差为设计尺寸的 2% ；

(3) 止水橡皮螺孔位置应与门叶或压板上的螺孔位置一致，孔径应比螺栓直径小 1.0mm ，并严禁烫孔，当均匀拧紧后其端部应低于橡皮自由表面 8mm ；

(4) 橡皮止水应采取生胶热压的方法胶合,接头处不得有错位、凹凸不平和疏松现象;

(5) 止水橡皮安装后,两侧止水中心距和顶止水中心至底止水底缘距离的允许偏差为 $\pm 3.0\text{mm}$,止水表面的平面度为 2.0mm 。闸门工作时,止水橡皮的压缩量其允许偏差为 $+2.0\text{mm} \sim -1.0\text{mm}$ 。

未尽事宜请严格按照《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》(GB/T 14173-2008)执行。

1 工程概况

1.1 工程概况

邳苍郯新平原洼地位于鲁东南地区,该地区人口稠密,交通发达,工农业生产蓬勃发展,是我国重要粮食油料和蔬菜生产基地,但由于洼地内的排涝工程淤积严重、排涝能力低,兼有防洪任务的河道堤防不连续,且防洪标准低;现有部分建筑物存有建设标准低、阻水严重、年久失修等诸多问题,使得现有排涝体系不能有效支撑该区经济社会的可持续发展,严重影响当地的经济的发展,国家高度重视,要求抓紧实施工程建设,以完善排涝体系来保护该地区工农业生产和人民生命财产安全,保证该地区的经济和社会稳步、可持续发展。

本次治理邳苍郯新地区平原洼地位于临沂市域南部,苏鲁省界以北,分属于沂、沭河流域及中运河流域。涉及临沂市郯城、兰陵、罗庄、兰山和河东区共5个县区,治理面积为 2308km^2 。

李公河为沂河的一级支流,发源于河东区九曲镇柳航头村东,向南流经芝麻墩乡,于李家石河村自左岸汇入沂河。李公河河道长度 23.0km ,流域面积 111.1km^2 。李公河原为洼地中一条排水沟。本次治理范围自芝麻墩街道办北侧公路桥(桩号 $6+350$)至凤翔街桥(桩号 $18+210$)。

工程任务是通过疏浚河道、干沟、加固堤防，改建水闸、排涝涵闸及跨河桥梁，提高项目区的防洪排涝能力；使防洪排涝体系更加完善，真正做到涝水排得出，洪水防得住，从而彻底改变低洼易涝区现状，为地区经济社会可持续发展创造良好的条件。

河东区标段治理主要内容 治理李公河，长 11.86km，两岸堤防加高培厚总长 23.72km，修建堤顶防汛路 11.86km；治理干沟 5 条，总长 15.48km。新建、改建建筑物 45 座，其中排水涵闸 30 座（新建 18 座、改建 12 座）、改建生产桥 5 座、桥涵 9 座、水闸 1 座。

1.2 依据规范

- (1) 《水利工程建设标准强制性条文》 (2020 年版)
- (2) 《防洪标准》 (GB 50201-2014) ；
- (3) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》 (SL 252-2017) ；
- (4) 《水利工程水利计算规范》 (SL 104-2015) ；
- (5) 《水利水电工程水文计算规范》 (SL 278-2002) ；
- (6) 《河道整治设计规范》 (GB 50707-2011) ；
- (7) 《堤防工程设计规范》 (GB 50286-2013) ；
- (8) 《堤防工程施工规范》 (SL 260-2014) ；
- (9) 《堤防工程管理设计规范》 (SL 171-96) ；
- (10) 《水工挡土墙设计规范》 (SL 379-2007) ；
- (11) 《建筑地基处理技术规范》 (JGJ 79-2012) ；
- (12) 《建筑地基基础设计规范》 (GB 50007-2011) ；
- (13) 《公路桥涵地基与基础设计规范》 (JTG D63-2007) ；
- (14) 《水工混凝土结构设计规范》 (SL 191-2008) ；
- (15) 《水利水电工程施工组织设计规范》 (SL 303-2017) ；
- (16) 《水工建筑物荷载设计规范》 (SL 744-2016) ；
- (17) 《水工金属结构防腐蚀规范》 (SL 105-2007) ；
- (18) 《水利水电工程钢闸门设计规范》 (SL 74-2013) ；
- (19) 《水工建筑物抗震设计规范》 (SL 203-97) ；
- (20) 《灌溉与排水工程设计标准》 (GB 50288-2018) ；
- (21) 《灌溉与排水渠系建筑物设计规范》 (SL 482-2011) ；
- (22) 《治涝标准》 (SL 723-2016) ；
- (23) 《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》 (SL 654-2014) ；

(24) 国家及行业颁布的其他有关现行规范、规程、标准等。

2 工程地质

2.1 地形地貌 根据《山东省大地构造单元划分图》，项目区位于沂沭断裂带。区

内河谷呈近南北走向，河道较为顺直，漫滩及阶地发育较差。邳苍郯新洼地整个地势而言，北高南低，区内李公河自北向南汇入沂河。

2.2 地层岩性

沂沭断裂带，地层属华北地层区—鲁西地层分区，区内古生界寒武系和奥陶系、中生界白垩系（上统）、新生界第三系（上新统）和第四系均有分布。本区第四系沉积层厚度一般为 10~50m。本次勘察揭露的地层主要如下：

1.全新统（ Q_4 ） 该区分布的全新统地层主要有沂河组（QY）、临沂组（QL）、黑土湖组（QH）。沂河组（QY）：冲积砂砾、河床、河漫滩沉积。临沂组（QL）：冲洪积黏土质粉砂、粉砂质黏土。黑土湖组（QH）：黑色砂质黏土、黏土质砂、含砾黏土质砂。

2.上更新统（ Q_3 ）

山前组（ Q_3^{\wedge} ）：棕黄色砾砂质黏土。

3. 前第四系

主要分布有寒武-奥陶系灰岩，白垩系-古近系安山岩、泥岩。根据《中国地震动参数区划图》GB 18306-2015，在II类场地条件下，基本地震加

速度值 0.2g，地震基本烈度VIII 度。

2.3 李公河

李公河为沂河的一级支流，发源于河东区九曲镇柳航头村东，向南流经芝麻墩乡，于李家石河村自左岸汇入沂河。李公河河道长度 23.0km，流域面积 111.1km²。李公河原为洼涝地中的一条排水沟。

本次治理范围自芝麻墩街道办北侧公路桥(桩号 6+350)至凤翔街桥(桩号 18+210)。根据《中国地震动参数区划图》GB 18306~2015，在Ⅱ类场地条件下，李公河的基本地震动峰值加速度为 0.20g，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s，相应的地震基本烈度为Ⅷ度。

一、河道工程

李公河治理段位于剥蚀平原区，河谷呈“U”型，切深 2~4m，岸坡多呈 30~50°，局部近直立。河床宽 60~75m，河底高程约为 60.20~68.60m，河道平均比降约为 1/1400，两岸滩地狭窄，大部分无滩地。

依据钻探资料，李公河河道堆积层主要由淤泥、壤土、砂质黏土、中粗砂组成，基岩为砂砾岩、安山岩、泥岩，勘探深度范围内，地层从上到下可分为 7 层：

①-2 层淤泥 (Q₄^{al})：灰色~灰黑色，软塑，土质均匀性差，切面稍有光滑，含少量中粗砂，干强度高，韧性等，略有臭味。

②层壤土 (Q₄^{alp})：黄褐~褐黄色，可塑，土质均匀性稍差，切面稍有光滑，含较多中粗砂，干强度稍高，韧性中等。

③层中粗砂 (Q₄^{alp})：黄褐色，稍密，饱和，长石、石英质，分选差，磨圆较好。

全风化安山岩 (KqB)：为白垩系青山群八亩地组地层，灰褐色，灰绿色，全风化岩石结构构造已基本破坏，岩芯呈土夹砂砾状。强风化安山岩 (KqB)：为白垩系青山群八亩地组地层，灰褐色，灰绿色，斑状结构，块状构造，强风化岩体风化强烈，呈砂混碎块状，碎块可用手掰碎；中风化岩石较完整，岩芯呈短柱状~长柱状。

中风化安山岩 (KqB) : 为白垩系青山群八亩地组地层, 灰褐色, 灰绿色, 斑状结构, 块状构造, 中风化岩石较完整, 岩芯呈短柱状~长柱状。强风化泥岩 (KdM) : 为白垩系大盛群田家楼组地层, 灰黄色, 泥质结构, 块状构造。强风化岩芯较为破碎, 钻进较快, 为极软岩。

治理李公河 6+350~18+210 河道开挖范围内主要由①-2 层淤泥、②层壤土、③中粗砂组成。③层中粗砂, 属于稳定性较差岸坡, 河道开挖设计, 应注意洪水对砂性土冲刷作用、对岸坡稳定的影响及地下水渗透稳定问题。黏性土岸坡, 属于基本稳定岸坡。开挖边坡土层建议采用 1 : 2.0, 砂层 1 : 3.0。

二、堤防工程

本次治理范围内大部分无堤防, 局部有堤防段堤防一般高约 1~2 米, 顶宽约 2~3 米, 受自然与人为因素影响, 损坏严重, 多处扒有豁口。堤身土性和附近地表层土相似, 主要为壤土, 填筑质量和压实度稍差, 缺少维护较, 多处损坏, 以至缺失, 需修复。依据试验资料, 堤身土干密度 $1.47 \sim 1.63 \text{g/cm}^3$, 平均为 1.54g/cm^3 , 压实系数 $0.84 \sim 0.93$, 渗透系数 $1.9\text{E-}05 \text{cm/s}$, 具弱透水性。

三、堤基工程 在勘探深度范围内, 李公河堤基主要由壤土、中粗砂及基岩组成, 地层从上到下可

分为 8 层:

②层壤土 (Q_4^{alp}) : 黄褐色, 可塑, 黏性土为主, 土质较均匀, 含有铁锰质氧化物锈斑, 局部含砾砂, 干强度及韧性中等。

③层中粗砂 (Q_3^{alp}) : 中密, 饱和, 以长石、石英为主, 含少量黏性土及黏土团块。

③-1 层壤土 (Q_3^{alp}) : 黄褐色, 可塑, 以黏粒为主, 土质较均匀, 切面光滑, 含有铁锰质氧化物, 含有砂质颗粒。

强风化泥岩: 褐红色, 泥质结构, 中厚层状构造, 岩质较软, 锤击声闷, 岩芯呈土状, 少量块状。

中风化泥岩: 褐红色, 泥质结构, 层状构造, 成分以黏土矿物为主, 岩芯呈土柱状, 。

全风化安山岩：灰黄色，原岩结构构造已基本破坏，岩芯呈土状，手掰易碎，夹有安山岩岩块。强风化安山岩：斑状结构，块状构造，成分以长石为主，岩芯呈碎块状，锤击声细

不易碎。中风化安山岩：斑状结构，块状构造，成分以长石为主，岩芯呈短柱状，锤击声脆

不易碎。四、水文地质 李公河地下水类型主要为松散岩类孔隙水，赋存于壤土及中粗砂中，勘察期间地下

水位为 60.40~68.00m，受地表水、大气降水及侧向径流补给。砂层中存在承压水，开挖基坑需采取降排水措施防止基坑突涌。李公河地表水 PH 为 7.24~8.08，侵蚀性 HCO_2^- 为 0 mg/L， HCO_3^- 为 3.17~4.76 mmol/L， Mg^{2+} 为 27.44~32.92 mg/L， SO_4^{2-} 为 136.35~185.93mg/L，Cl⁻ 为 84.0~362.71mg/L，对混凝土具无腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋具中等腐蚀性，对钢结构具中等腐蚀性。李公河地下水 PH 为 7.31~8.11，侵蚀性 HCO_2^- 为 0 mg/L， HCO_3^- 为 3.17~8.45 mmol/L， Mg^{2+} 为 47.04~65.85 mg/L， SO_4^{2-} 为 136.35~247.91mg/L，Cl⁻ 为 133.63~248.17mg/L，对混凝土具无腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋具弱腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

五、地震液化评价 根据《中国地震动参数区划图》GB18306~2015，在Ⅱ类场地条件下，李公河的基

本地震动峰值加速度为 0.20g，相应的地震基本烈度为Ⅷ度。根据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）附录 P，对场区分布的饱和少黏性土及无黏性土进行地震液化判别。

经初判，场区③层中粗砂地层年代为第四纪晚更新世，直接判为不液化。

六、渗透变形评价

堤基第四系地层主要有②层壤土、③层中粗砂、③-1 层壤土，在渗流作用下，堤基土可能发生渗透变形。依据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）附录 G，

结合工程经验类比，对各层土的渗透变形型式及允许比降进行综合确定如下：

②层壤土的渗透变形型式为流土，允许比降建议值：水平段 0.35，出口段 0.65。

③层中粗砂的渗透变形型式为管涌，允许比降建议值：水平段 0.15，出口段 0.30。

七、堤基工程地质条件分类及评价

李公河堤身高度 0.19~1.43m，按照最不利情况考虑，地表黏性土临界厚度取堤高的 1/2，为 0.70m，据此判别堤基地质结构。

李公河左岸桩号 13+342 ~ 7+793、6+996~6+548 处堤基地质结构为双层结构Ⅱ1 类、堤基工程地质条件属 C 类，上部黏性土较薄，存在渗透稳定、岸坡稳定问题，工程地质条件较差；18+023 ~ 13+342、7+793~6+996 处堤基地质结构为双层结构Ⅱ2 类，堤基工程地质条件属 B 类，上部黏性土较厚，基本无渗透稳定、抗震稳定及特殊土引起的问题。

李公河右岸桩号 13+134~6+571 处堤基地质结构为双层结构Ⅱ1 类、堤基工程地质条件

属 C 类，上部黏性土较薄，存在渗透稳定、岸坡稳定问题，工程地质条件较差；

17+266~13+134 处堤基地质结构为双层结构Ⅱ2 类，堤基工程地质条件属 B 类，上部黏性土较厚，基本无渗透稳定、抗震稳定及特殊土引起的问题。。桩号 18+022 ~ 17+266 处

堤基地质结构为双层结构Ⅱ3 类，堤基工程地质条件属 D 类，表层砂性土较厚，存在渗透稳定、岸坡稳定，是汛期险情高发地段。

3 工程等级及设计标准

1、河道及干沟工程

根据《防洪标准》（GB 50201-2014），按照河道乡村防护区内人口或耕地面积，确定治理河道乡村防护区等级均为Ⅳ级，根据《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013），堤防工程级别为 4 级，河道防洪标准为 20 年一遇，除涝标准采用 5 年一遇。干沟除涝标准为 5 年一遇。

2、水闸工程

水闸根据功能分拦河闸及排水闸，依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）规定，拦河闸建筑物级别按其所在防洪工程的等别确定其级别，拦河闸所在的河道工程等别IV级，

确定拦河闸主要建筑物级别为4级，次要建筑物级别为5级，相应设计洪水标准为20年一遇，校核洪水标准为30年一遇。依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》

（SL 252-2017），排水沟主要建筑物级别根据设计流量大小确定，设计流量 $\geq 5\text{m}^3/\text{s}$ 且 $< 20\text{m}^3/\text{s}$ 水工建筑物级别为4级，设计流量 $> 20\text{m}^3/\text{s}$ 且 $< 100\text{m}^3/\text{s}$ 水工建筑物级别为3级，但干沟上拦河闸级别不宜高于干沟所处河道上的拦河闸级别。干沟排水闸主要建筑物级别为4级，次要建筑物级别为5级，设计洪水标准为20年一遇。

3、排水涵闸工程

依据《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）3.1.6条排水流量及《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）规定，“堤防工程上的闸、涵、泵站等建筑物及其他构筑物的设计防洪标准，不应低于堤防工程的防洪标准”，建筑物级别为4级，涵闸排涝标准为10年一遇，防洪标准为20年一遇。

4、防汛交通、桥梁（生产桥、桥涵及农桥）工程 根据《公路工程技术标准》

（JTG B01-2014）和《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015），防汛上堤路、堤顶防汛路参照四级公路设计、设计时速20km/h；桥梁设计汽车荷载等级参照公路-II级，桥梁结构设计安全等级为二级。

5、抗震设计烈度

治理工程所在区域基本地震动峰值加速度为0.20g，基本地震动加速度反应谱特征周期为0.40s，相应的地震基本烈度为VIII度。相应工程抗震设计烈度按所在区域的基本烈度，为8度。

6、高程系及坐标系

高程系均采用 1985 国家高程基准，坐标系均采用 2000 国家大地坐标系。

4 合理使用年限及耐久性要求

4.1 工程合理使用年限

根据《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》SL654-2014 中规定，治理工程范围内分别确定合理使用年限如下：（1）河道及堤防工程级别均为 4 级，合理使用年限为 30 年；（2）改建水闸、排水涵闸工程级别为 4 级，合理使用年限为 30 年；（3）水闸、涵闸等永久性建筑物中闸门的合理使用年限均为 30 年。根据《公路桥涵设计通用规范》JTGD60-2015 条文规定，多孔跨径总长 $100\text{m} \leq L \leq 1000\text{m}$ 为大桥；多孔跨径总长 $30\text{m} < L < 100\text{m}$ 或单孔跨径 $20\text{m} \leq L_k < 40\text{m}$ 属中桥；多孔跨径总长 $8\text{m} \leq L \leq 30\text{m}$ 或单孔跨径 $5\text{m} \leq L_k < 20\text{m}$ 属小桥；单孔跨径 $L_k < 5\text{m}$ 属涵闸，治理桥梁均参照四级公路设计，使用年限特大桥为 100 年、中桥为 50 年、小桥涵闸为 30 年。各类建筑物合理使用年见下表。

表 4.1-1 治理各类建筑物合理使用年表

建筑名称	建筑物级别或主体结构	合理使用年限	备注
河道及堤防工程	4	30	
排水涵闸工程	4	30	
水闸工程	4	30	
涵洞	小桥涵洞	30	$L_k < 5\text{m}$ ，含管涵
小桥	小桥	30	多孔 $8\text{m} \leq L_k \leq 30\text{m}$ 单孔 $5\text{m} \leq L_k < 20\text{m}$
中桥	中桥	50	多跨 $30\text{m} < L_k < 100\text{m}$ ，单孔 $20\text{m} \leq L_k < 40\text{m}$
大桥	大桥	100	多跨 $100\text{m} \leq L_k \leq 1000\text{m}$

4.2 耐久性设计

1、构造及材料要求

根据水质分析资料，2020 年度实施的李公河、排水涵闸建筑物场地内地表水对混凝土具无腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋具中等腐蚀性，对钢结构具中等腐蚀性；地下水对混凝土具无腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋具弱腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。水位变动以下水工建筑物所处的侵蚀环境为三类环境，以上水工建筑物环境为二类环境。

表 4.2-1 混凝土构件表面最大裂缝宽度限值和裂缝控制等级

环境类别	钢筋混凝土结构	预应力混凝土结构	
	最大裂缝宽度限值 (mm)	裂缝控制等级	裂缝计算宽度限值 (mm)
二	0.3	二	——
三	0.25	—	——

根据治理工程合理使用年限为 50 年、30 年的水工结构，配筋混凝土耐久性基本要求见下表。

4.2-2 配筋混凝土耐久性基本要求

环境类别	混凝土最底强度等级	最小水泥用量 (kg/m ³)	最大水胶比	最大氯离子含量 (%)	最大碱含量 (kg/m ³)
二	C25	260	0.55	0.3	3
三	C25	300	0.5	0.2	3

合理使用年限为 100 年水工结构，除满足上表要求外，混凝土最底等级为 C30，最大氯离子含量不应大于 0.06%。在配置钢绞线的预应力混凝土构件的混凝土最底强度等级不小于 C40，最小水泥用量不宜少于 300kg/m³。

混凝土的细骨料的含泥量不应大于 3%，不应含有泥块，坚固性不大于 8%。细骨料中硫酸盐及硫化物含量（按 SO₃ 质量计）不大于胶凝材料的 1.0%。筑堤的土料选用黏粒含量为 10%~35%、塑性指标为 7~20 的土料；填筑土料含水率与最优含水率的允许偏差为 ±3%。

2、不同侵蚀环境条件下设计要求

表 4.2-3 本期治理工程钢筋混凝土保护层厚度、混凝土抗冻及抗渗等级最底要求

位置	混凝土标号	保护层厚 mm	抗渗等级	抗冻等级
素混凝土垫层	C15			

位置	混凝土标号	保护层厚 mm	抗渗等级	抗冻等级
钢筋混凝土护底、铺盖、消力池、	C30	45	W4	F150
素混凝土护底	C30			F150
闸底板、闸墩	C30	45	W4	F150
二期砼	C40	45	W4	F150
箱涵	C30	45	W4	F150
水位以上排架、梁	C30	30		F150
水位以下排架、梁	C30	45	W4	F150
机架桥、板	C30	25		F150
预制块、压顶、护砌基础、挡墙等素混凝土	C30			F150
防水混凝土桥面铺装	C40	45		F150
预应力桥板	C40	45		F150
预制空心桥板	C40	45		F150
墩台身	C30	45	W4	F150
设计 100 年桥承台、基础	C30	45	W4	F150
设计 50 年、30 年承台、基础	C25	45	W4	F150
桥柱	C30	45	W4	F150
桥灌注桩	C30	45	W4	F150

5 主要设计内容

5.1 河道及干沟工程

李公河治理范围为桩号 6+350 ~ 18+210 段（长安路桥 ~ 九曲杨岭桥），治理长 11.86km。桩号 6+350 ~ 7+400 段维持现状，其余河段自下而上设计河底比降分别为 1/2000、1/1200，设计河底宽 25m~8m、河底高程 59.35 ~ 67.35m，开挖河槽边坡 1:2.0。河道两岸堤防加高培厚总长 23.72km（其中左、右岸各 11.86km），设计堤顶宽为 4m（右）/5m（左），堤防设计迎水坡坡比为 1:2.5、背水坡坡比为 1:2.0。堤高按 5%考虑预留沉降。预留沉降量统一取 10cm。

桩号 6+350 ~ 18+210 左岸堤顶设防汛道路，总长 11.86km，路面净宽 4m，采用沥青混凝土路面，两侧各设 0.5m 宽的路肩。路面结构自上而下依次为 7cm 厚中粒式 SBS

沥青混凝土 AC-16C 路面、透油沥青一层、20cm 厚水泥稳定碎石层（5%水泥）、20cm 厚 2:8 灰土。路面排水采用双面排水，坡度均为 2.0%，由路面中心坡向两侧堤肩。治理干沟 5 条，长 15.48km，设计沟底按设计沟底比降、断面按梯形断面疏通开挖，坡比采用 1:1.5 或 1:2.0。

5.2 水闸工程

改建水闸闸室采用开敞式整体结构，平底宽顶堰堰型。水闸主要由上游连接段、闸室控制段、消能防冲段、上下游连接段等组成。上游设铺盖，两侧设悬臂式翼墙，闸室段采用开敞式钢筋砼结构，闸室内设平面钢闸门或铸铁闸门，墩顶上设排架及机架桥，机架桥上布置框架结构启闭机房，两侧或一侧设桥头堡，交通桥布设在闸室上游或下游侧。水闸采用底流式消能，由陡坡段与水平段组成，消力池后设海漫，海漫末端设抛石防冲槽，两侧翼墙采用钢筋砼悬臂式结构，上下游河道河槽边坡采用 C30 连锁预制块护坡。

5.3 排水涵闸工程

新建、改建排水涵闸主要由进口连接段、输水洞身段、闸室段、出口连接段组成，进口段上游两侧采用混凝土连锁砌块护坡，进口设八字翼墙，输水洞采用钢筋砼箱涵，临水侧设防洪控制闸，内设平面铸铁闸门，采用螺杆启闭机启闭，闸出口设消力段，池后设海漫，末端后接抛石防冲槽。排水管涵主要由进口连接段、洞身、出口连接段组成，进口上游两侧采用混凝土连锁砌块护坡，洞身采用Ⅲ级预制钢筋混凝土承插管，出口处设铸铁拍门，管涵出口采用八字翼墙，出口底部采用素混凝土护底，后设抛石防冲槽。

加固排水涵闸主要内容：对上下游连接段、消力池、启闭机排架等部位进行加固，更换闸门及启闭机。

5.4 桥梁工程

上部单孔跨径大于或等于 10m 的采用预应力混凝土空心板，下部为钢筋混凝土单

排双柱式墩台，采用灌注桩基础。单孔跨径为 8m、6m 的为装配式钢筋混凝土板，下部结构为钢筋混凝土单排双柱式桥墩、U 形桥台，采用素混凝土扩大基础。管涵桥采用预制钢筋混凝土管，下部设混凝土管座，管顶覆土，其上为 C30 混凝土路面。

6 施工技术要求

6.1 河道及干沟工程施工技术要求

1、清基 对筑堤范围内地表及堤坡杂填土、耕植土、淤泥、树根、植物根系等彻底清除，堤

基范围内的坑、槽、沟、水井等，应按堤身填筑要求进行回填处理；清基清表深 0.3m，边坡清基厚度水平方向 0.5m，堤基清理边界应超出设计边线 0.5m。无堤段应清除堤基浮砂，清基深度在 0.3~0.5m 之间。

2、筑堤材料及填筑标准 根据工程地质勘察资料，现状堤防填筑土料为壤土或沙壤土，部分堤段堤身压实度

不满足设计要求，考虑现状堤防已运行多年，堤基及堤身比较稳定，不在处理。

填筑作业应符合下列要求：

(1) 地面起伏不平时，按水平分层由低处开始逐层填筑，不得顺坡铺填；作业面分层统一铺土、统一碾压，并配备人员或平土机具参与整平作业，严禁出现界沟。堤后有汪塘的的堤段，应先回填压实，填塘宽度控制在堤脚外 5m，并使其高出地面 0.5m 以上。淤泥或自然含水率高且粘粒含量过多的粘土、粉细砂、冻土块及水稳定性差的膨胀土、分散性土等不易作为筑堤土料。

(2) 铺料厚度应根据碾压试验确定，土块限制直径 $\leq 10\text{cm}$ 。

(3) 碾压机械行走方向应平行于堤轴线；分段、分片碾压，相邻作业面的搭接碾压宽度，平行堤轴线方向不应小于 0.5m，垂直堤轴线方向不应小于 2.5m。为了防止结合面滑坡，应将原有的堤坡结合面挖成不小于 1.0m 宽的台阶，台阶向内倾斜坡度 2%~

4%。

(4) 土料含水量的控制方法：对含水量较大的土料，为满足土料填筑所需的含水量，必须降低土料含水量。填筑土料含水量与最优含水量的允许偏差为 $\pm 3\%$ 。

(5) 压实标准：堤防级别为4级，土压实度 ≥ 0.91 ；非粘性土相对密度不小于0.70。碾压土堤单元工程的压实质量总体评价应达到合格标准。在总体评价合格的同时，必须满足下列条件：①不合格样干密度值不得低于设计干密度值的96%；②不合格样不得集中在局部范围内。

(6) 抛石防冲槽中石料要求：采用石料单块重量不小于25kg，单块长度尺寸不小于300mm、宽度不小于250mm、厚度不小于150mm。

3、路堤填筑、压实 堤顶上设防汛管理路，路堤填土材料筑堤材料及填筑标准相关要求，填土路堤的压

实应分层进行，压实厚度和压实遍数应根据现场压实试验确定。路基顶面回弹模量应 $\geq 30\text{MPa}$ 。填土路基压实度除满足堤防填筑相关要求外，还需满足路基压实要求，按照

《公路

土工试验规程》(JTJ051)重型击实试验法求得的最大干密度执行，具体要求见下表。土质路肩压实度应 ≥ 0.90 。填土路基部分的现状地基表面应在清表后碾压密实，压实度 ≥ 0.94 。

表 6.1-1 路基压实度表

类型部位		路床表面以下深度(cm)	压实度(%)
填方 路基	上路床	0—30	≥ 94
	下路床	30—80	≥ 94
	上路堤	80—150	≥ 93
	下路堤	150 以下	≥ 93

6.2 防汛路施工技术要求

堤顶路采用沥青混凝土路面，路面结构参照四级公路，设计年限8年，标准轴载BZZ-100，根据现行《沥青路面设计规范》，结合地区经验确定路面结构层自上而下依

次为：7cm 厚 AC-16 中粒式 SBS 沥青混凝土面层+乳化沥青下封层（1.5L/m²）+20cm 厚 5%水泥稳定级配碎石（压实度≥0.97）+20cm 厚 2：8 灰土（压实度≥0.95）。沥青混凝土路面设计采用 100KN 单轴一双轮组荷载为标准轴载，交通量属轻交通等级，BZZ-100 累计标准轴次 $N_e < 3 \times 10^6$ 次车道，路基回弹模量不小于 30Mpa，上基层 7d 无侧限抗压强度≥2.0Mpa，压实度≥0.95；下基层 7d 无侧限抗压强度≥1.5Mpa，压实度≥0.95。

6.3 建筑物开挖及回填技术要求

建筑物开挖边坡坡比 1：2，开挖范围为建筑物基础外轮廓线以外 0.5m 范围，水闸、排水涵洞基坑开挖后，需经地质专业人员验槽。建筑物超挖部分采用 12%水泥石灰土回填，压实度不小于 0.98。拦河闸闸室控制段及上游铺盖段翼墙后采用粘土回填，压实度不小于 0.93。排水涵洞在回填土以前，洞身外壁采用泥浆涂刷一层后立即回填，为了防止结合面滑坡，回填土每抬高 0.5m，应将原有的堤坡结合面挖成不小于 1.0m 宽的台阶，台阶向内倾斜坡度 2%~4%。

建筑地基如遇膨胀土地基，在基础轮廓线外 0.5m 范围内采用 12%水泥石灰土换填，换填厚度为 0.3m，压实度不小于 0.98m。泵站（含其附属建筑）及桥涵基坑开挖后，需经地质专业人员验槽，如遇膨胀土地基，在基础轮廓线外 0.5m 范围内采用砂砾料换填，换填厚度为 0.3m，相对密度度不小于 0.75m。该类地基基础施工宜采取分段作业施工，施工过程中基坑（槽）不得暴晒或泡水，且宜避开雨期施工。

建筑物回填土注意事项：

1、回填至设计标高，并控制回填区后期沉降在允许范围内，回填时主体混凝土达到设计强度后才能回填。

2、现场挖出的淤泥、粉砂、杂填土、有机质含量大于 8%的腐质土、含水溶性硫酸盐大于 5%的土、含水量不符合压实要求的黏性土不能作为回填土。

3、主体结构两侧、顶板上应首先回填不小于 50cm 厚不透水粘性土。

4、避开雨季，回填土要满足质量要求，分层回填，分层压实。碾压时每层控制厚 25-30cm，搭接宽度不得小于 20cm。

6.4 材料要求

1、混凝土 凝土抗腐蚀性按照《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》(SL642014)执

行，混凝土中的氯离子含量不应大于 0.06%，施工前必须进行砼配比试验，最终确定水泥品种及砼配比。

2、钢筋及钢材

(1)HPB300 钢筋 (II 级钢筋， $f_y=210\text{N/mm}^2$)；(2)HRB400 钢筋 (III 级钢筋， $f_y=360\text{N/mm}^2$)；(3)焊条：电弧焊所采用的焊条，其性能应符合现行国家标准的相关规定，可按下表

选用(当不同强度钢材连接时，可采用与低强度钢材相适应的焊接材料)：

表 6.4-1 钢筋电弧焊焊条型号

钢筋	焊条型号
HPB300 钢筋 II 级钢筋	E43
HRB400 钢筋 III 级钢筋	E50

(4) 钢板和型钢采用：Q235-B(C, D)或 Q345-B；

(5) 所有外露铁件均应除锈涂红丹两道，刷防锈漆两度(颜色另定)；

(6) 受力预埋件的铺筋应采用 HPB300 级 (II 级)，HRB400 级(III级)钢筋，严禁采用冷加工钢筋。吊环应采用 HPB300 级 (II 级) 钢筋创作，严禁使用冷加工钢前。吊环埋入混凝土的深度不应小于 30d，并应焊接或绑扎在钢筋骨架上。

(7) 施工中任何钢筋的替换，均应征得设计单位同意；

(8) 严禁采用改制钢筋材。

6.5 构造要求

1、钢筋锚固长度 (mm) (图中注明者除外)

纵向受拉钢筋的最小锚固长度 L_a 详见下表。

表 6.5-1 纵向受拉钢筋的最小锚固长度 L_a

混凝土强度等级	C20	C25	C30
HPB300 钢筋 II 级钢筋	35d	30d	25d
HRB400 钢筋 III 级钢筋	50d	40d	35d

注：1、所有锚固长度均应 $L_a \geq 250\text{mm}$ 。2、HPB300 钢筋(II级钢筋)两端必须加弯钩。

2、钢筋的接头

(1) 纵向受力钢筋应采用机械接头或焊接接头。钢筋焊接接头的型式可采用闪光对焊，电弧焊或电渣压力焊。钢筋焊接接头的类型及质量应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工及验收规范》的要求。纵向受力钢筋的焊接接头应相互错开。钢筋焊接接头连接区段的长度为 $35d$ (d 为纵向受力钢筋的较大直径)且不小于 500mm ，凡接头中点位于该连接区段长度内的焊接接头均属于同连接区段。位于同一连接区段内的受力钢筋的焊接接头面积百分率对纵向受拉钢筋接头 $\leq 50\%$ ，纵向受压钢筋的接头面积百分率可不受限制。

(2) 受力钢筋的接头位置应设在受力较小处，接头应相互错开，当采用非焊接的搭接接头时连接区段长度为 1.3 倍搭接长度，凡搭接接头中点位于该连接区段长度内的搭接接头均属于同连接区。有接头的受力钢筋截面面积占受力钢筋总截面面积的百分率应符合下表的规定

表 6.5-2 接头钢筋截面面积百分率要求

接头形式	受拉区	受压区
绑扎骨架中钢筋的搭接接头 (%)	25	50
焊接骨架中钢筋的搭接接头 (%)	50	50
受力钢筋的焊接接头 (%)	50	不限制

(3) 纵向受拉钢筋绑扎搭接接头的搭接长度 $L_d = nL_a$ 见下表。

表 6.5-3 钢筋搭接长度要求

纵向钢筋搭接接头面积百分率 (%)	25	50	100
n	1.2	1.4	1.6

(4) 纵向受压钢筋，当采用搭接连接时，其受压搭接长度不应小于纵向受拉钢筋搭接长度的 0.70 倍， H 在任何情况 F 不应小于 200mm 。

(5) 闸室机架桥梁，因直接承受动力荷载，其纵向受拉钢筋不应采用绑扎搭接接头，严禁在钢筋上焊有任何附件。当采用焊接接头时，必须采用闪光接触对焊，并去掉接头的毛刺及卷边。

3、梁板结构

(1) 钢筋混凝土现浇板：

1) 板的底部钢筋应伸入支应，且 $>10d$ 。

2) 板的中间支座上部钢筋(负筋)两端弯直钩。

3) 板的边支座负筋应伸至梁外皮(留保护层厚度)，锚固长度如已满足受拉钢筋的最小锚固长度，直钩长度同另一端，如不满足，此端加长垂直段，直到满足锚固长度为止。当边梁较宽时，负筋不必伸至梁外皮，按受拉钢筋的最小锚固长度或按图中注明尺寸施工。当为 I 级钢筋时端部应另设弯钩。

4) 双向板的底部钢筋，短跨钢筋在下排，长跨钢筋在上排。

5) 当板底与梁底平时，板的下部钢筋按 1:6 的斜度伸入梁内且置于梁的下部纵向钢筋之上。

6) 板上孔洞应预留，避免后凿。施工时必须根据各专业图纸配合土建预留全部孔洞。当孔洞尺寸 $\leq 300\text{mm}$ 时，洞边不再另加钢筋，板内钢筋由洞边绕过不再截断。当洞口尺寸 $> 300\text{mm}$ 时，应在洞边附加钢筋，按结构平面图中的要求施工，当平面图未画出时，一律按如下要求施工：洞口每侧各附加两根钢筋，其面积不得小于被洞口截断的钢筋面积，且不小于 $2\phi 12$ ，长度为单向板受力方向以及双向板的两个方向沿跨度通长，并锚入梁内，单向板的非受力方向洞边加筋长度为洞宽加两侧各锚固长度。

(2) 埋件：建筑吊顶、门窗安装、楼梯栏杆、电缆桥架、管道支架等与结构构件相连时，各专业应密切配合，将本专业需要的埋件留全，不得遗漏。

4、施工缝大样

当留设施工缝时，应遵守规范规定。

5、其他

当梁板跨度 $L \geq 1000\text{m}$ 时，要求支模时按《混凝土结构工程施工质量验收规范》规定起拱。

电气埋管应置于板的中部，当板内电气埋管处板面没有钢筋时，应增设 $06@200$ 钢筋于板面。

各露天现浇混凝土板内埋塑料电线管时，管的混凝土保护层不应小于 30mm 。梁上不得随意开洞或穿管，开洞及预埋铁件应严格按设计要求设置，经检验合格后方可浇筑，预留孔洞不得后凿，不得损坏梁内钢筋。管道穿地下外墙时均应预埋套管或钢板。穿墙单根给排水管除图中注明外按给排水标准图集 S312 中 S3 采用 II 型刚性防水套管。

其余未尽出请参照图纸。

6.6 填缝及止水材料施工技术要求

建筑物伸缩缝缝宽均为 2cm ，采用聚乙烯闭孔泡沫板填缝，用橡胶止水或紫铜片止水，施工技术要求如下：

6.6.1 闭孔泡沫板技术要求

均选用 L-1100 型聚乙烯闭孔泡沫板，厚 2cm 。闭孔泡沫塑料板采用高压聚乙烯低发泡闭孔泡沫塑料板，与密封胶相互作用材料性能无变化。闭孔泡沫塑料板还应满足以下指标：密度为 $120 \pm 5\text{kg/m}^3$ ，吸水率 $\leq 4\%$ ，弯曲强度 $\geq 2.5\text{MPa}$ ，弹性模量 $\geq 1\text{MPa}$ ，压缩较久变形 $\leq 2\%$ ，抗拉强度 $\geq 0.15\text{MPa}$ ，延伸率 $\geq 100\%$ 。聚乙烯闭孔泡沫板要铺设在先浇块结构缝侧，接头部位无需搭接，但要保证接缝部位连接严密。

6.6.2 橡胶止水带施工技术要求

本工程所有橡胶止水带均采用 651 型，拉伸强度 $\geq 15\text{MPa}$ ，其余指标应满足 DL/T5215-2005 的规定，施工时注意以下事项：橡胶止水带不能长时间露天曝晒，防止雨淋，勿与污染性强的化学物质接触。认真确认设计中要求止水带位置；伸缩缝止水带必须用模板固定一端，浇筑混凝土后再拆除模板浇筑另一端，并注意保护止水带：必须保证混凝土与止水带的紧密贴合；加强混凝土的养护。

6.6.3 紫铜止水施工技术要求

紫铜止水片的厚度及宽度应满足设计要求，抗拉强度不小于 200MPa ，伸长率不小于 20%。且符合国家标准(GB2040-2008)《铜及铜合金板材》中规定的冷轧软纯铜板的要求。止水钢施工时严格按施工图和有关技术规范施工，所有材料、品种、规格、尺寸应满足设计要求，止水为 1.2mm 厚、T2M 软态紫铜片。止水片交界处焊接牢靠,务必满焊不留缝隙。

止水紫铜片表面应光滑平整，并有光泽，其浮皮、锈污、油漆、油渣均应清除干净，如有砂眼、钉孔，应予焊补，如有撕裂，应采用与翼缘等宽的母体材料进行单面搭接焊(如有条件时应进行双面搭接焊)，搭接长度不小于 100mm，且四周接触面均须满焊。

6.7 基坑开挖

1、施工地质

根据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)及《水利水电工程施工地质勘察规程》(SL313-2004)有关规定做好施工地质调查工作。重点做好地层分布、工程边坡、地下水位、施工排水等，做好现场记录(可参考规范 SL313-2004 附录 B)，发现问题及时报原设计单位研究处理。

2、降水

地下水位应降至工程底部最低高程 1.0m 以下。基坑开挖边坡不能发生渗透破坏，

保持施工边坡的稳定性。基坑边界周围地面设排水沟且应避免漏水渗水进入坑内。

3、开挖

(1) 基坑开挖为危险性较大的分部工程，必须按照国家现行规范、规程进行施工、监测，确保施工场地及周边环境安全。施工时，根据现场工程地质条件、建筑物基础的设计尺寸、高程、开挖边坡进行基坑开挖。

(2) 基坑周边严禁超堆荷载，严禁超荷载堆土、堆放材料设备，不得搭设临时工棚设施。基坑开挖应按规范预留保护层，基坑开挖到设计标高后，坑底应及时满封闭，及时进行基础施工，防止基坑暴露时间过长。

6.8 土方回填

1、回填时混凝土或浆砌石结构的强度应达到设计强度的 70%以上，填土应分层夯实，分层厚度及夯实指标根据现场工程地质条件、施工环境，由现场试验确定，回填过程中应保证建筑物的安全，避免墙体等产生变位或变形。墙后回填时应注意对排水体、反滤体、排水管等保护，排水管理设位置应准确，反滤体尺寸严格按设计断面施工，不得小于设计尺寸。

2、设计要求回填土类型、压实度等参数不同部位及不同建筑物有所不同，详见施工图设计图纸说明。

3、若回填土含水量较高，施工时需进行翻晒达到最优含水量后方可回填。

6.9 埋件施工

本部分工程埋件有金属结构埋件、电气埋件备安装埋件、安全监测及自动化工程埋件等。施工时应仔细阅读有关图纸，按要求埋设，避免碰、漏问题。

6.10 混凝土及钢筋混凝土工程

1、混凝土分层浇筑时，必须在混凝土初凝前覆盖上层混凝土，入仓后的混凝土要用震捣器震捣密实。表面充浆要饱满光滑，严禁蜂窝、麻面现象出现。

2、闸室段结构复杂，预埋件、预留孔多，施工时要认真阅读各专业设计图纸，核对相关尺寸，自下而上，精心浇筑。

3、钢筋制安时应注意上下结构、各种设备的预埋钢筋和二期混凝土的预留钢筋。

4、混凝土与钢筋混凝土施工应严格遵守下列规范：

《水工混凝土施工规范》(SL677-2014)；《水工混凝土试验规范》(SL352-2006)；
《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ 55-2011)。

6.11 基础处理

基础处理采用混凝土灌注桩、水泥石搅拌桩、高压旋喷等方式和水泥土局部换填等措施，详细处理措施见施工设计图纸。

1、钻孔灌注桩

1) 本工程部分桥梁采用混凝土灌注桩；

2) 本工程灌注桩均为摩擦端承桩，桩孔底沉渣厚度应小于 50mm。凿除桩顶砼松散层，长度不小于 800mm。主筋露顶部分应弯成 15°，倾斜喇叭形伸入底板中（长度≥800mm），底板钢筋在穿越桩顶处不得截断；箍筋为螺旋外箍，与主筋接触采用接触点焊。

3) 粗骨料最大粒径应 < 40mm，水泥用量≥360kg/m³；砼塌落度宜为 180~220mm，具体由配合比试验确定。

4) 灌注桩成孔施工桩径允许偏差≤±50mm，垂直度允许偏差为 1%，桩位允许偏差≤100mm。

5) 灌注桩钢筋笼制作允许偏差：主筋间距允许偏差±10mm，钢筋笼直径±10mm，箍筋间距或螺旋筋螺距±20mm，钢筋笼长度±100mm。

6) 成孔设备就位后，必须平正、稳固，确保在施工中不发生倾斜、移动。为准确控制成孔深度，在桩架或桩管上应设置控制深度的标尺，以便在施工中进行观测记录。

7) 检查成孔质量合格后应尽快浇注混凝土。桩身混凝土必须留有试件。

8) 防渗板桩：施工机械可采用小型柴油打桩机或小型挖掘机，桩定位并应进行垂直度校正后方可施工。板桩垂直度允许偏差为 1%，桩位允许偏差 $\leq 100\text{mm}$ 。

9) 灌注桩成桩质量检测如下：建议采用动测法，低应变动力检测，建议宜全部检测。若施工前未做单桩承载力试验，尚应做如下检测：高应变动力试验检测桩数 $\geq 2\%$ ，且大于 5 根，水平静荷载实验桩数 $\geq 1\%$ ，且 ≥ 3 根；桩位随机抽检。

2、水泥搅拌桩 按设计桩位间距测量放样，定出桩位，钉上小木桩。施工时喷浆量及深度和搅拌深

度必须采用经国家计量部门认定的监测仪器进行自动记录；搅拌机下沉到设计深度后，即开始按确定的水泥掺量比例拌制水泥，当浆液到达出浆口后，应喷浆搅拌 30s，在水泥浆与桩端土充分搅拌后，再开始提升搅拌头。同时严格控制提升速度，确保加固深度范围内土体每一深度得以充分搅拌，确保桩身强度和均匀性。冬季施工时应注意负温对处理效果的影响。

搅拌桩设计参数：水泥采用强度等级为 42.5 及以上的新鲜普通硅酸盐水泥，水泥掺量不宜小于加固湿土质量的 15%；根据试桩结果确定施工工艺。

成桩检测指标：7d 无侧限抗压强度 $q_u \geq 0.3\text{MPa}$ ，28d 无侧限抗压强度 $q_u \geq 1.0\text{MPa}$ ；90d 无侧限抗压强度： $q_u \geq 1.2\text{MPa}$ 。成桩检测数量：3d 内用轻型动力触探（N）检查桩身的均匀性，检测数量为总桩数量 2%，且不少于 3 根；成桩 28d，采用钻孔取芯法检测，检测数量为总桩数量的 0.5%，且不少于 3 根。

3、高压旋喷桩

1) 高压旋喷桩施工质量应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》的要求；

2) 施工前用经纬仪测放旋喷桩施工的控制点，埋石标记，经过复测验线合格后，用钢尺和测线实地布设桩位，并用竹签钉紧，一桩一签，保证桩孔中心移位偏差小于 20mm。

3) 高压旋喷桩施工采用 42.5 级普通硅酸盐水泥作加固材料，每批水泥进场必须出具合格证明，并按每批次现场抽样送检，合格后才能投入使用。水泥进场后，垫高水泥台，覆防雨彩布，防止水泥受潮结块。

- 4) 在施工过程中, 应随时抽查水灰比, 控制选喷桩的注浆量、气用量、配比, 浆、气的工作压力和其他施工参数。
- 5) 控制双管高压旋喷导孔施工深度, 注意观察导孔施工过程中的返浆情况, 保证钻孔孔底深于设计要求。
- 6) 每次三重管高压旋喷施工作业前, 检查喷浆嘴、检查高压旋喷钻杆旋转速度、提升速度及高压浆泵喷浆压力、气泵的压力、流量, 保证双重管高压喷射设备的施工参数符合设计要求。
- 7) 采用分段控制、复核施工水泥用量的方式保证双重管高压旋喷施工工程中的水泥掺入量达到设计要求。
- 8) 浆管及喷嘴内不得有任何杂物, 注浆管接头的密封必须良好。
- 9) 钻孔的倾斜度不得大于 1/300, 喷射时, 要做好压力、流量、冒浆量的量测工作, 并按要求逐项记录。钻杆的旋转和提升必须连续不中断。拆卸钻杆继续旋喷时, 要注意保持钻杆有 10 厘米的搭接长度, 不得使喷射的固结体脱节。
- 10) 搅拌水泥时, 水灰比要按设计规定, 不得随意更改, 在旋喷过程中应防止水泥浆沉淀, 使浓度降低。施工完毕, 立即拔出注浆管彻底清洗注浆管和注浆泵, 管内不得有残余水泥浆。

表 6.11-1 高压旋喷桩施工技术要求表

序号	项目名称	技术标准	检查方法
1	专控垂直度允许偏差	≧1.0%	实测或经纬仪测钻杆
2	钻孔位置允许偏差	50mm	尺量
3	钻孔深度允许偏差	±200mm	尺量
4	注浆压力	> 20Mpa	查看压力表
5	流量	30L/min	
6	桩体搭接	> 200mm	尺量
7	桩体直径允许偏差	≤ 50mm	开挖后尺量
8	水泥浆液初凝时间	不超过 20 小时	
9	水泥强度	Qu (28) 1.0 ~ 2.0Mpa	实验检验
10	水灰比	0.8 ~ 1.2	实验检验

4、水泥土换填

水闸、排水涵洞基坑开挖后，需经地质专业人员验槽，如遇膨胀土地基，在涵洞及闸室基础轮廓线外 0.5m 范围内采用 12% 水泥石换填，换填厚度为 0.3m，压实度不小于 0.98。该类地基基础施工宜采取分段作业施工，施工过程中基坑（槽）不得暴晒或泡水，且宜避开雨期施工。

未尽事宜请按照《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）执行。

6.12 碎石及碎石垫层施工

该工程的所用石料质地应新鲜坚硬、无风化剥落或裂纹，砌体采用铺浆法砌筑，砂浆饱满。

碎石垫层应质地新鲜、坚硬、未风化，级配良好，粒径 0.5~3cm。抛石防冲槽中石料要求：采用石料单块重量不小于 25kg，单块长度尺寸不小于 300mm、宽度不小于 250mm、厚度不小于 150mm。

6.13 机电及电气设备安装

启闭机及配电设备安装采用械吊运、辅以人工定位安装的方法施。要求定位准确、安装牢固，电气接线正确，保证全可靠。

1、启闭机安装技术要求：

（1）启闭机安装，应以闸门起吊中心为基准纵、横向偏差小于 3mm；水平偏差应小于 0.5/1000；高程偏差宜小于 5mm。

（2）启闭机安装时应全面检查。开式齿轮、轴承等转动处的油污、铁削、灰尘应清洗干净，并加注新油；减速箱应按产品说明书的要求，加油至规定油位。

（3）启闭机定位后，机架底脚螺栓应即浇灌混凝土，机座与混凝土之间应用水泥砂浆填实。

（4）启闭机安装应符合《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》（SL381—2007）要求；

2、电器设备安装技术要求：

(1) 电器线路的埋件及管道敷设，应配合土建工程及时进行；

(2) 接地装置的材料，应选用钢材。在有腐蚀性的土壤中，应用镀铜或镀锌钢材，不得使用裸铝线；

(3) 接地线与建筑物伸缩缝的交叉处，应增设 Ω 形补偿器，引出线并标色保护；

(4) 接地线的连接应符合下列要求：

1) 宜采用焊接，圆钢的搭接长度为直径的 6 倍，扁钢为宽度的 2 倍；

2) 有震动的接地线，应采用螺栓连接，并加设弹簧垫圈，防止松动；

3) 钢管接地与电器设备间应有金属连接，如接地线与钢管不能焊接时，应用卡箍连接；

(5) 电缆管的内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。电缆管的弯曲半径应符合所穿入电缆弯曲半径的规定，弯扁度不大于管子外径的 10%。每根电缆管最多不超过 3 个弯头，其中直角弯不应多于 2 个。

金属电缆管内壁应光滑无毛刺，管口应磨光。硬质塑料管不得用在温度过高或过低的场所；在易受机械损伤处，露出地面一段，应采取保护措施。引至设备的电缆管管口位置，应便于与设备连接，并不妨碍设备拆装和进出，并列敷设的电缆管管口应排列整齐。

(6) 限位开关的位置应调整准确，牢固可靠。本节未规定的电器设备安装要求，应按照《电气装置安装工程施工及验收规范》系列 (GB50168-92 ~ GB50173-92、GB50254-96 ~ GB50259-96) 的有关规定执行。

6.14 金属结构设备安装

1、基本要求

(1) 闸门制安要由专业生产厂家进行，要求在工厂内制作，由生产厂家在工地进行

拼装并经初步验收合格后，进行安装。

(2) 闸门制安材料、标准、质量要符合设计图纸和文件，如需变更，必须经设计监理和建设单位认可；

2、闸门制作、组装精度要求

(1) 闸门制作、组装，其公差和偏差应符合规范规定。

(2) 滑道所用钢铸复合材料物理机械性能和技术性能，应符合设计文件要求，滑动支承夹槽底面和门叶表面的间隙应符合规范的规定。

(3) 滑道支承组装时，应以止水底座面为基准面进行调整，所有滑道应在同一平面内，其平面度允许公差，应不大于 2.0mm；

(4) 滑道支承与止水座基准面的平行度允许公差应不大于 1mm；

(5) 滑道支承跨度的允许偏差不大于 $\pm 2.0\text{mm}$ ，同侧滑道的中心线偏差不应大于 2.0mm；

(6) 在同一横断面上，滑动支承的工作面与止水座面的距离允许偏差不大于 $\pm 1.5\text{mm}$ ；

(7) 闸门吊耳的纵横中心线的距离允许偏差为 $\pm 2.0\text{mm}$ ，吊耳、吊杆的轴孔应各自保持同心，其倾斜度不应大于 1/1000；

(8) 闸门的整体组装精度除符合以上规定外，且其组合处的错位应不大于 2.0mm。其它件与止水橡皮的组装应以滑块所确定的平面和中心为基准进行调整和检查，其误差除符合以上规定外，且其组合处的错位应不大于 1.0mm。

3、闸门埋件安装要求

(1) 预埋在一期混凝土中的埋体，应按设计图纸制造，由土建施工单位预埋。土建施工单位在混凝土开仓浇筑之前应通知安装单位对预埋件的位置进行检查和核对；

(2) 二期混凝土在施工前，应进行清仓、凿毛，二期混凝土的断面尺寸及预埋件的位置应符合设计图要求；

(3) 闸门预埋件安装的允许公差和偏差应符合规范的规定，主轨承压面接头处的

错位应不大于 0.2mm，并应作缓坡处理。两侧主轨承压面应在同一平面内，其平面度允许公差应符合规范表 9.1.4 的规定。

4、闸门安装要求

(1) 闸门整体组装前后，应对各组件和整体尺寸进行复查，并要符合设计和规范的规定；

(2) 止水橡皮的物理机械性能应符合规范附录 J 中的有关规定，其表面平滑、厚度允许偏差为 $\pm 1.0\text{mm}$ ，其余尺寸允许偏差为设计尺寸的 2%；

(3) 止水橡皮螺孔位置应与门叶或压板上的螺孔位置一致，孔径应比螺栓直径小 1.0mm，并严禁烫孔，当均匀拧紧后其端部应低于橡皮自由表面 8mm；

(4) 橡皮止水应采取生胶热压的方法胶合，接头处不得有错位、凹凸不平和疏松现象；

(5) 止水橡皮安装后，两侧止水中心距和顶止水中心至底止水底缘距离的允许偏差为 $\pm 3.0\text{mm}$ ，止水表面的平面度为 2.0mm。闸门工作时，止水橡皮的压缩量其允许偏差为 $+2.0\text{mm} \sim -1.0\text{mm}$ 。

未尽事宜请严格按照《水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范》(GB/T 14173-2008)执行。