

遵化市沙河水环境综合治理 PPP 项目水平口湿地工程

水土保持设施验收报告

建设单位： 唐山信开水务环境有限公司

编制单位： 河北环京工程咨询有限公司

2021 年 8 月

遵化市沙河水环境综合治理 PPP 项目水平口湿地工程

水土保持设施验收报告责任页

(河北环京工程咨询有限公司)

批准：赵 兵（总经理）

核定：王 富（副总工）

审查：张 伟（副总经理）

校核：钟晓娟（工程师）

项目负责人：贾志刚（工程师）

编写：贾志刚（工程师）（资料收集、外业调查、编制第一章项目及项目区概况、第三章水土保持方案实施情况、第五章项目初期运行及水土保持效果、第八章附件和附图）

钟晓娟（工程师）（资料收集、外业调查、参编第八章附件和附图）

耿 培（工程师）（编制前言、编制第二章水土保持方案和设计情况、第四章水土保持工程质量、第六章水土保持管理、第七章结论）

目 录

1 项目及项目区概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目区概况	8
2 水土保持方案和设计情况.....	11
2.1 主体工程设计	11
2.2 水土保持方案	11
2.3 水土保持方案变更.....	11
2.4 水土保持后续设计.....	11
3 水土保持方案实施情况.....	12
3.1 水土流失防治责任范围.....	12
3.2 弃渣场设置	13
3.3 取土场设置	13
3.4 水土保持措施总体布局	13
3.5 水土保持设施完成情况.....	14
3.6 水土保投资完成情况.....	19
4 水土保持工程质量	22
4.1 质量管理体系	22
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	25
4.3 总体质量评价	27

5 项目初期运行及水土保持效果	28
5.1 初期运行情况	28
5.2 水土保持效果	28
5.3 公众满意度调查	31
6 水土保持管理	32
6.1 组织领导	32
6.2 规章制度	32
6.3 建设管理	32
6.4 水土保持监测	33
6.5 水土保持监理	33
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	33
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	34
6.8 水土保持设施管理维护	34
7 结论	35
7.1 结论	35
7.2 建议	36
8 附件及附图	37
8.1 附件	37
8.2 附图	37

前 言

（1）项目背景、前期立项和建设过程

遵化市沙河水环境综合治理 PPP 项目水平口湿地工程（以下简称“本工程”）是遵化市沙河水环境综合治理 PPP 项目子项的一部分，主要任务是通过建设人工湿地，保护引滦入津水源地上游水质，改善和提高水环境承载力。

本工程主要由潜流湿地工程、潜流湿地引水管道工程、潜流湿地退水管道工程三部分组成。潜流湿地设计规模为 $50000\text{m}^3/\text{d}$ ，采用垂直流型人工湿地，湿地占地面积 12.24hm^2 ，有效面积 11.57hm^2 ，由集水渠分隔为 5 个单元。潜流湿地引水管道为重力自流管，管径 DN1100，起点位于进水建筑以外 9m 处（管道与其边墙夹角 55° ），终点位于潜流湿地总配水渠调节池边墙，长 2110m，管道总长 2119m。潜流湿地退水管道为重力自流管，管径 DN500，全长 647m。

本工程建设单位为唐山信开水务环境有限公司，运行管理单位为唐山信开水务环境有限公司。工程开工时间为 2018 年 9 月，完工时间为 2020 年 10 月，建设总工期 26 个月。工程总投资 11550.56 万元。

本工程总占地面积为 20.24hm^2 ，其中永久占地 12.24hm^2 ，临时占地为 8.0hm^2 ，占地类型为耕地、园地、林地、水利设施用地和农村道路。依据项目建设施工、监理等资料，工程建设实际土石方情况如下：本工程施工建设过程中土方挖填总量 54.07万m^3 （含表土剥离及回铺 3.84万m^3 ），其中土方开挖 44.44万m^3 （含表土剥离 1.92万m^3 ），土方回填 9.64万m^3 （含表土回铺 1.92万m^3 ），余方 35万m^3 （其中 13万m^3 为砂子， 22万m^3 为土方），余方全部被综合利用（ 22万m^3 余方被附近村民填坑造地及修建临时道路， 13万m^3 余方被政府统一拍卖处理）。

（2）水土保持方案审批、后续设计

本工程主体设计由河北省水利水电第二勘测设计研究院承担，2016 年 6 月，主体设计单位完成了《遵化市沙河水平口引滦水源地保护工程实施方案》。2016 年 6 月 3 日，唐山市水务局在遵化市主持召开了《遵化市沙河水平口引滦水源地保护工程实施方案》专家评审会，并报送唐山市水务局进行审批。2016 年 9 月，唐山市水务局以唐水规计〔2016〕28 号文对《遵化市沙河水平口引滦水源地保护工程实施方案》进行了批复。

受建设单位委托，河北环京工程咨询有限公司于 2020 年 5 月编制完成《遵化

市沙河水环境综合治理PPP项目水平口湿地工程水土保持方案报告书》，2020年5月25日，遵审投资水字〔2020〕5号文批复了该项目水土保持方案报告书。

（3）水土保持监测

2020年5月，受建设单位委托，监测单位组织相关水土保持监测人员进入施工现场，对水土保持措施数量和效果进行监测。在监测过程中，主要采取了补充调查的方法，对水土保持工程出现的问题及时提出意见，建设单位积极落实完善。水土保持监测工作结束后，监测单位对全部监测成果进行了整编，总结分析监测成果，收集工程竣工资料，2021年7月编制完成水土保持监测总结报告。

经综合分析认为：本工程监测内容全面，监测方法正确可行，监测点位置基本合理，水土保持监测方案符合水土保持方案的要求，水土保持监测结果基本可信。

（4）水土保持监理

本工程监理单位为河北大有工程项目管理有限公司，水土保持工程措施已纳入到主体工程建设体系中，监理工作由主体工程监理单位承担，监理单位依据国家及有关部门制定颁布的施工技术及工程验收规范、规程及质量检验评定标准和规程，有关设计文件、图纸和技术要求，签订的合同文件，开展监理工作。2020年12月，完成水土保持监理总结报告。

验收组审阅了水土保持监理总结报告及监理单位提供的监理实施方案、监理记录、单位（分部）工程质量评定等相关材料，综合分析认为水土保持监理过程资料较齐全，监理内容较全面，监理方法得当、技术可行，水土保持监理结果基本可信。

（5）水土保持分部工程、单位工程验收情况

通过水土保持监理单位对项目建成的水土保持措施进行监理，认为已建的各项单位、分部工程质量全部合格。水土保持措施质量完成较好，具有显著的水土保持作用。各项措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，达到水土保持要求，质量总体合格。

受建设单位委托，河北环京工程咨询有限公司承担了本工程的水土保持设施验收报告编制工作，我公司接受任务后，随之组织成立了验收组。验收组认真勘察了现场，梳理审阅了设计、施工、监理、监测、财务相关成果资料，于2021

年 8 月编制完成了水土保持设施验收报告。

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

遵化市沙河水环境综合治理 PPP 项目水平口湿地工程位于遵化市堡子店镇沙河和魏进河交口处，水平口地带。项目建设场地中心坐标为东经 117°50'49.79"，北纬 40°06'57.46"。遵化市境内交通方便，已建成的交通要道有清东陵高速、承唐高速、国道 112。本工程施工机械及材料运输通过国道 112、乡村道路到达施工现场。



图1-1项目地理位置图

1.1.2 主要指标

遵化市沙河水环境综合治理 PPP 项目水平口湿地工程主要由潜流湿地工程、潜流湿地引水管道工程、潜流湿地退水管道工程三部分组成。

工程主要内容：潜流湿地设计规模为 50000m³/d，采用垂直流型人工湿地，

湿地占地面积 12.24hm^2 ，有效面积 11.57hm^2 ，由集水渠分隔为 5 个单元。潜流湿地引水管道为重力自流管，管径 DN1100，起点位于进水建筑以外 9m 处（管道与其边墙夹角 55° ），终点位于潜流湿地总配水渠调节池边墙，长 2110m，管道总长 2119m。潜流湿地退水管道为重力自流管，管径 DN500，全长 647m。

其主要技术指标详见表 1-2。

遵化市沙河水环境综合治理 PPP 项目水平口湿地工程主要指标

表 1-2

建设单位	唐山信开水务环境有限公司	建设地点	河北省唐山市遵化市
设计单位	河北省水利水电第二勘测设计研究院	所在流域	海河流域
建设内容	主要由潜流湿地工程、潜流湿地引水管道工程、潜流湿地退水管道工程三部分组成。	建设期	2018.9~2020.10
一	湿地工程		
1.	处理规模	50000	m^3/d
2.	占地面积	12.24	hm^2
3.	有效面积	11.57	hm^2
4.	单元数	5	个
5.	理论水力停留时间	26.65	h
6.	表面水力负荷	0.43	m/d
7.	基质平均有效深度	1.20	m
8.	基质平均孔隙率	0.40	
9.	每个单元内湿地床底面坡度	5‰	
10.	床体深度	1.80	m
11.	床体填料	床填料由上至下依次为粒径 8-16mm 砾石覆盖层 300mm、2-6mm 粗砂砾石滤料层 500mm、5-10mm 矿渣砾石混合层 500mm、8-16mm 火山岩滤料层 200mm、16-32mm 卵石排水层 300mm，床体防渗采用两布一膜的复合土工膜，复合土工膜单位重 $800\text{g}/\text{m}^2$ 。	
二	湿地引水管		
1.	管道长度	2119	m
2.	管径	1100	mm
三	湿地退水管		
1.	管道长度	647	m
2.	管径	500	mm

1.1.3 项目投资

本工程总投资 11550.56 万元，其中土建投资 8301.78 万元，资金来源为遵化市财政资金及社会资金。建设单位为唐山信开水务环境有限公司。

1.1.4 项目组成及布置

遵化市沙河水环境综合治理 PPP 项目水平口湿地工程主要由潜流湿地工程、潜流湿地引水管道工程、潜流湿地退水管道工程三部分组成。

(1) 潜流湿地工程

1、潜流湿地区域

根据遵化市城区排水情况，潜流湿地建成规模为 50000m³/d，采用垂直流型人工湿地，湿地占地面积 12.24 万 m²，有效面积 11.57 万 m²，由集水渠分隔为 5 个单元。每个单元内湿地床底面坡度 5‰，床体深度 1.8m，基质平均有效深度 1.2m，平均空隙率为 0.4。

2、湿地布水、集水系统设计

人工湿地采用垂直流形式，布水系统包括调节池、总配水渠、5 条单元配水渠、配水闸门、DN500 布水干管和 DN200 布水管，集水系统包括 DN300 集水管、5 条集水渠、汇水渠和排水管。

潜流湿地引水管道末端接入湿地调节池，经总配水渠分配到各单元配水渠。总配水渠和 5 条单元配水渠控制整个湿地范围。各单元配水渠首端设配水控制闸门，确保每个单元能够单独控制。

湿地调节池、配水渠、集水渠、汇水渠均为钢筋混凝土结构，混凝土强度等级为 C30，抗渗等级为 W4，抗冻等级 D150。总配水渠设计渠底高程 28.20m，设计蓄水位 30.30m；各单元的集水渠、配水渠渠底高程自单元首端向末端以 1/2000 的坡度降低，汇水渠自 1 单元向末端以 1/2000 的坡度降低，汇水渠末端设计渠底高程 29.40m。

由 5 条配水渠向湿地内布置 DN500 布水干管，布水干管上等距设置 DN200 布水管分布于湿地中，布水管间距 5m，对人工湿地进行均匀布水。配水管及布水管均采用 PE 管。

湿地底层分布 DN300 集水管，集水管间距 20-30m。集水管出水进入集水渠，每个单元的集水渠末端设控制闸门和退水管道及退水阀门井，正常运行时退水阀

门井内蝶阀关闭，集水渠内的水经闸门进入汇水渠后由排水管排入沙河。遇特殊情况需对湿地床进行排空时，关闭相应单元排水控制闸门，打开退水蝶阀，集水渠内的水经由退水管道直接排入水平口橡胶坝下游。

湿地范围内沿集水管设置通气孔，通气孔管采用 DN60。人工湿地集水系统所用管材均为 PVC-U 管，通气管所用管材为 PE 管。

3、湿地床基质

潜流湿地床体设计坡度 5‰，总平均有效深度 1.20m，基质填料选择注重以下几个方面：①质轻、松散容量小，有足够的器械强度；②比表面积大，孔隙率高，属多孔惰性载体；③不含有害物质，化学稳定性良好；④水头损失小，形状系数好，吸附能力强。

因此，垂直潜流湿地基质选用孔隙率大、负载生物量高、吸附能力强的粗砂、砾石、矿渣、火山岩等为主，通过适宜的填料级配，有效去除各种污染物质，同时有效避免阻塞，提高运行周期。湿地床填料由上至下依次为粒径 8~16mm 砾石覆盖层 300mm、2~6mm 粗砂砾石滤料层 500mm、5~10mm 矿渣砾石混合层 500mm、8~16mm 火山岩滤料层 200mm、16~32mm 卵石排水层 300mm。

4、潜流湿地防渗系统

湿地床体防渗采用两布一膜的复合土工膜，复合土工膜单位重 800g/m²。湿地处理池在现状土上开挖，夯实底部和边坡素土，底部和边坡之上是二布一膜的复合土工膜，规范施工作业使接缝拼接紧密，防止污水渗漏，保护地下水。

5、潜流湿地植物净化系统

水生植物是人工湿地净化系统中最明显的生物特征，它是人工湿地的主要组成部分，并且在其中发挥着重要作用。

在选择湿地植物物种时，主要考虑植物的耐污性、生长适应能力、根系的发达程度及经济价值和美观要求，同时所选择的植物应能够在工程区露天越冬。本次人工湿地设计选择的湿地植物以红蓼、千屈菜、芦苇、香蒲、菖蒲，水葱为主。

(2) 潜流湿地引水管道工程

潜流湿地引水管道为重力自流管，管径 DN1100，起点位于进水建筑以外 9m 处(管道与其边墙夹角 55°)，终点位于潜流湿地总配水渠调节池边墙，长 2110m，管道总长 2119m。

潜流湿地引水管道 DIP 球墨铸铁管采用 DN1100/K8/PN10，公称外径 1152mm，

滑入式柔性接口，单根有效长度 6m。

管线穿越沙河、魏进河，采用直埋倒虹吸方式，管顶距河底 1.5m，同时在管线穿越处的河道顺管道方向布置钢丝网石笼护底，北岭河护底宽度 18m、长 10m，魏进河护底宽 70m、长 70m，石笼厚 0.5m，覆土 0.5m。

(3) 潜流湿地退水管道工程

潜流湿地退水管道为重力自流管，管径 DN500，由退水支管（1~6 支）、退水管道组成。退水 1~5 支起于对应湿地单元的配水渠末端，止于退水 6 支，其功能是将湿地内不同单元的水体分别排空；退水 6 支将以上支管的退水汇集后通过退水管道排送至下游；退水 1~6 支长度分别为 8m、8m、8m、8m、9m、233m。退水管道起点位于退水 6 支上的阀门井 FM3，沿沙河右岸埋设，正交穿过水平口橡胶坝下游消力池右岸边墙终止，全长 647m。

潜流湿地退水管道退水支管（1~6 支）为 DN500 SP 管（Q345B） φ 529×10，分别为 8m、8m、8m、8m、9m、233m，连接方式为焊接。退水管道为 FRPM 玻璃纤维增强塑料夹砂管（FRPM -I- 500-0.25-5000 GB/T 21238-2007），公称外径 514mm，双 O 型密封圈承插连接，长 647m。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 土建施工标段

遵化市沙河水环境综合治理 PPP 项目水平口湿地工程土建施工标段共划分为 1 个。主要参建单位详见表 1-4。工程于 2018 年 9 月开工，2020 年 10 月建成，建设总工期 26 个月。

主要参建单位

表 1-4

1	建设单位	唐山信开水务环境有限公司
2	设计单位	河北省水利水电第二勘测设计研究院
3	水土保持方案编制单位	河北环京工程咨询有限公司
4	水土保持监测单位	河北环京工程咨询有限公司
5	水土保持设施验收报告编制单位	河北环京工程咨询有限公司
6	主体和水土保持监理单位	河北大有工程项目管理有限公司
7	施工单位	中建五局第三建设有限公司

1.1.5.2 施工布置

(1) 施工生产区

为了方便施工，施工单位在施工现场设置了1处施工生产生活区。施工生产生活区布置在潜流湿地南侧，且与之相邻，主要由可移动的箱式简易房和材料堆放场地组成。施工生产生活区占地面积 0.12hm^2 。

(2) 临时堆土场

潜流湿地在施工时，开挖了大量土方，回填土方量较少，余方较大，根据项目施工工艺要求，该部分土方施工时堆放在潜流湿地东侧，施工完成后余方全部综合利用，临时堆土场面积约 1.40hm^2 。

(3) 施工道路

遵化市境内交通方便，已建成的交通要道有清东陵高速、承唐高速、国道112。本工程施工机械及材料运输可通过国道112、乡村道路到达施工现场，交通十分便利，为方便施工，本工程跨沙河新建施工道路160m，底宽6m，顶宽4.5m，填高约4m，道路底下预埋过水管涵，排水孔11排，每排长15m，管径1.2m的5排，0.9m的3排，0.6m钢管3排，施工结束后湿地公园工程施工继续使用。

1.1.5.3 施工工期

潜流湿地工程于2018年9月开始施工，2020年10月建成，建设总工期26个月。湿地绿化工程于2020年4月开始施工，于2020年10月完工。潜流湿地引水管已于2019年6月施工，2020年1月完工，潜流湿地退水管已于2018年10月开工，2019年6月完工。

1.1.6 土石方情况

依据项目建设施工、监理等资料，工程建设实际土石方情况如下：本工程施工建设过程中土方挖填总量 54.07万 m^3 （含表土剥离及回铺 3.84万 m^3 ），其中土方开挖 44.44万 m^3 （含表土剥离 1.92万 m^3 ），土方回填 9.64万 m^3 （含表土回铺 1.92万 m^3 ），余方 35万 m^3 （其中 13万 m^3 为砂子， 22万 m^3 为土方），余方全部被综合利用（ 22万 m^3 余方被附近村民填坑造地及修建临时道路， 13万 m^3 余方被政府统一拍卖处理）。

土石方统计表

表 1-5

单位: m³

序号	项目	总量	挖方			填方			综合利用余方	
			生土	表土剥离	小计	生土	表土回铺	小计	数量	去向
1	潜流湿地	410000	380000	0	380000	30000	0	30000	130000	主要为砂子,政府统一拍卖
									220000	综合利用,附近村民利用,填坑造地
2	湿地临时施工区	720	0	360	360	0	360	360	0	
3	施工便道	2000	0	0	0	2000	0	2000	0	综合利用 湿地开挖土方
4	湿地引水管工程	102000	37940	13060	51000	37940	13060	51000	0	
5	湿地退水管工程	26000	7198	5802	13000	7198	5802	13000	0	
合 计		540720	425138	19222	444360	77138	19222	96360	350000	

1.1.7 占地情况

工程总占地面积为20.24hm²，其中永久占地12.24 hm²，临时占地为8.0hm²，占地类型为耕地、园地、林地、水利设施用地和农村道路。

工程占地面积统计表

表 1-6

单位: hm²

序号	项 目	面积	占地性质		占地类型				
			永久占地	临时占地	耕地	园地	林地	水利设施用地	农村道路
1	潜流湿地	12.24	12.24		12.13				0.11
2	湿地临时施工区	0.12		0.12	0.12				
3	湿地临时堆土场	1.40		1.40	1.40				
4	施工便道	0.10		0.10				0.10	
5	湿地引水管工程	4.45		4.45	2.41	1.63	0.31	0.03	0.07
6	湿地退水管工程	1.93		1.93	1.10		0.83		
合计		20.24	12.24	8.00	17.16	1.63	1.14	0.13	0.18

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程不涉及移民安置和专项设施改（迁）建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

（1）地形地貌

遵化市总面积1521km²，山地979.5km²，占总面积的64.4%，绝大部分山地海拔高度在500m以下。境内总地势是自东北向西南倾斜，高差起伏较大，盆地四周山脉经长期风化剥蚀，大多数山顶浑圆，呈中低山丘陵形态，只有盆地中部的中山，因其主要由不易风化的石英砂岩组成，山体较陡峭。

工程区位于河北省遵化市西南，地处冀东北山区与冲洪积平原交接区域，为低山丘陵区，地形高差较大。总体地势东北高，西南低，沙河总体流向为东北至西南，魏进河及北岭河则为西北至东南流向。河流附近地形高差相对较小。

本次潜流湿地工程场地地势相对平坦，地面标高29.4m~31.2m。原地貌单元为低山丘陵区地貌，栽植有杨树。

（2）土壤植被

项目区主要土壤类型为褐土，土层较厚，自然肥力较高，质地较复杂，腐殖

质层厚度约为20cm，有机质含量1~3%，淋溶较弱，PH值为7左右，盐基饱和度80%以上。项目区植被属华北温带落叶阔叶林区域的温带针叶—落叶阔叶混交林，植物资源丰富。现有植被为天然次生林，灌木以绣线菊、胡枝子、蚂蚱腿子、荆条、山杏、酸枣、青檀为主，草本植物以白羊草、黄背草、羊胡草为主，林草覆盖率51.8%左右，农作物主要为玉米、小麦、花生等，主要经济作物为板栗。

（3）气象

项目区气象资料选用遵化市气象站1954~2012年的系列资料。项目区属于温带半湿润大陆性季风气候区，四季分明，春季干旱少雨且多风，夏季炎热，雨量丰沛，秋季昼夜温差大，冬季寒冷。年平均气温10.9℃，极端最高气温40.3℃，极端最低气温-25.7℃，无霜期182d，年均日照时数2608.2h，多年平均陆面蒸发量979mm（E601型蒸发器），≥10℃积温3941.8℃。多年平均降水量705.3mm，多年平均风速为1.5m/s，最大冻土深度1.0m。

（4）地质地震

工程区位于大地构造单元中的中朝准地台（I2），燕山台褶带（II22），马兰峪复式背斜（III27），蓟县凹褶束（IV227）与遵化穹褶束（IV225）的交接地带。

工程区附近的控制性断裂为密云—喜峰口大断裂，位于工程区北侧约40km，近东西向展布。该断裂西起密云，向东经墙子路、兴隆、半壁山、喜峰口、青龙木头凳延入辽宁，河北段总长220km以上，总体走向近东西向，平面舒缓波状，局部地段由断层群组合而成，压性断裂，挤压破碎带一般宽数十米，最宽可达200~300m，断面陡倾，喜峰口以东倾向南，倾角多在80°以上。

1976年7月28日唐山7.8级地震，震中距场区约50km，影响到场区的烈度为Ⅶ度。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度0.10g，相当于地震基本烈度Ⅶ度。

（5）河流水系

工程区域属海河流域蓟运河水系，附近有沙河及其支流。沙河，属海河流域蓟运河水系的一条较大支流，该流域位于燕山迎风南区，东界滦河流域，北界滦河支流澈河流域，流域内地形北高南低，沙河发源于兴隆大青山东侧，经长城口山楂峪入遵化市，经县城东、西留村南于张七庄南纳老爪、清水、冷咀头3条支

流，再于大埝庄南纳北岭河、经各庄南纳魏进河，集于水平口，出水平口经平安城西，南流于蓟县苍山庄东与东来的黎河汇合西流，再至于桥水库区三叉口纳淋河成州河，流域面积 887km^2 ，主河道长 70km 。

1.2.2 水土流失及防治情况

(1) 项目区水土流失现状

结合项目地形、地质、气象资料综合分析，得出项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度，原地貌土壤侵蚀背景值为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

本工程位于唐山市遵化市，根据《全国水土保持规划（2015—2030 年）》，在全国水土保持规划中属于北方土石山区—燕山及辽西山地丘陵区—燕山山地丘陵水源涵养生态维护区。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕第 188 号），项目区属于燕山国家级水土流失重点预防区。

(2) 项目区容许土壤流失量

项目位于北方土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，属于轻度侵蚀，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），容许土壤流失量 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

工程主体设计由河北省水利水电第二勘测设计研究院承担，2016 年 6 月，主体设计单位完成了《遵化市沙河水平口引滦水源地保护工程实施方案》。2016 年 6 月 3 日，唐山市水务局在遵化市主持召开了《遵化市沙河水平口引滦水源地保护工程实施方案》专家评审会，并报送唐山市水务局进行审批。2016 年 9 月，唐山市水务局以唐水规计〔2016〕28 号文对《遵化市沙河水平口引滦水源地保护工程实施方案》进行了批复。

2.2 水土保持方案

受建设单位委托，河北环京工程咨询有限公司于2020年5月编制完成《遵化市沙河环境综合治理PPP项目水平口湿地工程水土保持方案报告书》，2020年5月25日，遵审投资水字〔2020〕5号文批复了该水土保持方案报告书。

2.3 水土保持方案变更

水土保持方案无变更。

2.4 水土保持后续设计

主体设计将各项水土保持措施纳入到主体工程进行了设计(未设水土保持专章)，并开展了施工图设计。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 方案批复的防治责任范围

根据批复的水土保持方案及遵审投资水字〔2020〕5号批文，本工程水土流失防治责任范围区面积20.24hm²，其中项目永久占地面积12.24hm²，临时占地面积8.0hm²。防治责任范围见表3-1。

方案确定的水土流失防治责任范围统计表

表3-1

单位：hm²

序号	项 目	面积	占地性质		占地类型				
			永久占地	临时占地	耕地	园地	林地	水利设施用地	农村道路
1	潜流湿地	12.24	12.24		12.13				0.11
2	湿地临时施工区	0.12		0.12	0.12				
3	湿地临时堆土场	1.40		1.40	1.40				
4	施工便道	0.10		0.10				0.10	
5	湿地引水管工程	4.45		4.45	2.41	1.63	0.31	0.03	0.07
6	湿地退水管工程	1.93		1.93	1.10		0.83		
合计		20.24	12.24	8.00	17.16	1.63	1.14	0.13	0.18

3.1.2 建设期的防治责任范围

根据建设单位提供的资料，结合项目现场调查，本工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为20.24hm²，其中项目建设区20.24hm²，施工控制在设计占地范围内。建设期水土流失防治责任范围统计见表3-2。

建设期水土流失防治责任范围统计表

表3-2

单位：hm²

序号	项 目	面积	占地性质		占地类型				
			永久占地	临时占地	耕地	园地	林地	水利设施用地	农村道路
1	潜流湿地	12.24	12.24		12.13				0.11
2	湿地临时施工区	0.12		0.12	0.12				
3	湿地临时堆土场	1.40		1.40	1.40				
4	施工便道	0.10		0.10				0.10	
5	湿地引水管工程	4.45		4.45	2.41	1.63	0.31	0.03	0.07
6	湿地退水管工程	1.93		1.93	1.10		0.83		
合计		20.24	12.24	8.00	17.16	1.63	1.14	0.13	0.18

3.1.3 水土流失防治责任范围变化分析

由于水保方案是后补方案，方案编制时查询了建设期各项资料，以施工时实际的扰动面积计算水土流失防治责任范围，因此工程施工期实际发生的扰动土地面积与水土保持方案批复的水土流失防治责任范围面积一致，防治责任范围为20.24hm²。

3.2 弃渣场设置

本工程未设弃渣场，弃方全部综合利用。根据主体工程资料，工程主要以弃方为主，湿地开挖回填后，余方 35 万 m³，其中 22 万 m³，首先被附近村庄综合利用，用于填坑造地；剩余 13 万 m³被政府部门统一拍卖处理，符合水土保持要求。

3.3 取土场设置

本工程不涉及取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

本项目在建设过程中，以批复的水土保持方案中的水土流失防治分区和措施安排为依据，根据施工中造成的水土流失的特点，基本落实了各项水土保持工程措施和植物措施，相互补充结合，相得益彰，形成了较为合理有效的水土流失防治措施体系。

方案设计与实际完成的水土保持措施对比表见表 3-3。

水土保持措施总体布局对比表

表 3-3

分区	措施类型	设计措施体系	实际实施措施体系	变化
潜流湿地区	植物措施	栽植水生植物	栽植水生植物	一致
	临时措施	临时遮盖	临时遮盖	一致
湿地临时施工区	工程措施	表土剥离	表土剥离	一致
		表土回覆	表土回覆	一致
	临时措施	临时遮盖	临时遮盖	一致
湿地临时堆土场	工程措施	全面整地	全面整地	一致
	临时措施	临时遮盖	临时遮盖	一致
施工便道	工程措施	过水管涵	过水管涵	一致
湿地引水管道区	工程措施	表土剥离	表土剥离	一致
		表土回覆	表土回覆	一致
		全面整地	全面整地	一致
	植物措施	种草	种草	基本一致
	临时措施	临时遮盖	临时遮盖	一致
湿地退水管道区	工程措施	表土剥离	表土剥离	一致
		表土回覆	表土回覆	一致
		全面整地	全面整地	一致
	植物措施	种草	种草	基本一致
	临时措施	临时遮盖	临时遮盖	一致

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 工程措施

本项目完成的工程措施包括表土剥离 38920m²，覆土平整 19220m³，全面整地 7.76hm²，过水管涵 165m。

1. 湿地临时施工区

表土剥离及回覆：施工前对临时占地范围内进行了表土剥离，剥离面积 1200m²，清表平均深度 0.3m，表土剥离量 360m³，施工结束后回铺于施工场地，以便于后续绿化，可提高后期的植被成活率。表土剥离措施实施时间：2018 年 9 月。覆土平整措施实施时间：2019 年 10 月。

2. 湿地临时堆土区

全面整地：表土回覆后，对待扰动区域进行全面整地，整治面积 1.40hm²。措施实施时间：2019 年 6 月。

3. 施工便道区

过水管涵：施工临时道路底部设置了过水管涵 11 排，每排长 15m，管径 1.2m

的 5 排，0.9m 的 3 排，0.6m 钢管 3 排，合计长 165m。措施实施时间：2018 年 9 月。

4.湿地引水管道区

表土剥离及回覆：施工前对管道开挖范围内进行了表土剥离，剥离面积 26120m²，清表平均深度 0.5m，表土剥离量 13060m³，施工结束后回铺于占地范围内，以便于后续绿化或复耕。表土剥离措施实施时间：2019 年 6 月至 2020 年 1 月。覆土平整措施实施时间：2019 年 7 月至 2020 年 1 月。

全面整地：表土回覆后，对待扰动区域进行全面整地，整治面积 4.44hm²。土地整治措施实施时间：2020 年 1 月。

5.湿地退水管道区

表土剥离及回覆：施工前对管道开挖范围内进行了表土剥离，剥离面积 11600m²，清表平均深度 0.5m，表土剥离量 5800m³，施工结束后回铺于施工场地，以便于后续绿化。表土剥离措施实施时间：2018 年 9 月至 2019 年 6 月。覆土平整措施实施时间：2018 年 10 月至 2019 年 6 月。

全面整地：待表土回覆后，对待扰动区域进行全面整地，整治面积 1.92hm²。土地整治措施实施时间：2019 年 6 月。

3.5.2 植物措施

本项目完成的植物措施为湿地绿化 11.17hm²，自然恢复植被面积 1.14 hm²。

1.潜流湿地区

湿地绿化：本次人工湿地栽植的湿地植物以红蓼、千屈菜、芦苇、香蒲、菖蒲、水葱为主，面积约 11.17hm²。措施实施时间：2020 年 4 月 15 日至 2020 年 10 月。

植物措施种类表

表 3-4

序号	名称	规格	数量	单位	苗木情况
1	红蓼	草根	4590.71	m ²	12 丛/m ² ，每丛 3 芽以上
2	千屈菜	草根	16109.47	m ²	12 丛/m ² ，每丛 3 芽以上
3	芦苇	草根	62556.86	m ²	12 丛/m ² ，每丛 3 芽以上
4	香蒲	草根	21456.10	m ²	12 丛/m ² ，每丛 3 芽以上
5	菖蒲	草根	5286.17	m ²	12 丛/m ² ，每丛 3 芽以上
6	水葱	草根	1698.15	m ²	12 丛/m ² ，每丛 3 芽以上
合计			111697.46	m ²	

2.湿地引水管道区

自然恢复植被：管道区占用林地的区域，施工结束后，经回铺表土、场地平整后，自然恢复植被 0.31hm^2 ，措施实施时间：2020 年 6 月-7 月。

3.湿地退水管道区

自然恢复植被：管道区占用林地的区域，施工结束后，经回铺表土、场地平整后，自然恢复植被 0.83hm^2 ，措施实施时间：2020 年 6 月-7 月。

3.5.3 临时措施

本工程完成临时遮盖 130000m^2 。项目完工后临时措施基本全部清理完毕。

1.潜流湿地区

临时遮盖：湿地在开挖的过程中，对基坑四周的边坡进行了有效的遮盖，临时遮盖面积 24500m^2 。措施实施时间：2018 年 9 月至 2019 年 6 月。

2.湿地临时施工区

临时遮盖：在施工过程中，临时堆料进行了有效的遮盖，临时遮盖面积 900m^2 。措施实施时间：2018 年 9 月至 2019 年 10 月。

3.湿地临时堆土区

(2) 临时措施

临时遮盖：在施工过程中，临时堆土进行了有效的遮盖，临时遮盖面积 79700m^2 。措施实施时间：2018 年 9 月至 2019 年 6 月。

4.湿地引水管道区

临时遮盖：在施工过程中，临时堆土进行了有效的遮盖，临时遮盖面积 17500m^2 。措施实施时间：2019 年 6 月至 2020 年 1 月。

5.湿地退水管道区

临时遮盖：在施工过程中，临时堆料进行了有效的遮盖，临时遮盖面积 7400m^2 。措施实施时间：2018 年 9 月至 2019 年 6 月。

本工程水土保持工程措施完成情况详见表 3-5。

水土保持措施工程量汇总表

表 3-5

防治分区	措施类型	水保措施	措施布置			措施实施时间
			措施位置	单位	数量	
潜流湿地 区	植物措施	湿地绿化	湿地单元内	hm ²	11.17	2020.4-2020.10
	临时措施	临时遮盖	基坑边坡	m ²	24500	2018.9-2019.6
湿地临时 施工区	工程措施	表土剥离	施工区范围内	hm ²	0.12	2018.9
		表土回铺	绿化区域	m ³	360	2019.10
	临时措施	临时遮盖	临时堆土	m ²	900	2018.9-2019.10
湿地临时 堆土场	工程措施	全面整地	扰动范围内	hm ²	1.40	2019.6
	临时措施	临时遮盖	临时堆土	m ²	79700	2018.9-2019.6
施工便道	工程措施	过水管涵	道路下	m	165	2018.9
湿地引水 管道区	工程措施	表土剥离	开挖范围内	hm ²	2.61	2019.6-2020.1
		表土回铺	开挖范围内	m ³	13060	2019.7-2020.1
		全面整地	扰动范围内	hm ²	4.44	2020.1
	植物措施	自然恢复植被	占用林地处	hm ²	0.31	2020.6-2020.7
	临时措施	临时遮盖	临时堆土	m ²	17500	2019.6-2020.1
湿地退水 管道区	工程措施	表土剥离	开挖范围内	hm ²	1.16	2018.9-2019.6
		表土回铺	开挖范围内	m ³	5800	2018.10-2019.6
		全面整地	扰动范围内	hm ²	1.92	2019.6
	植物措施	自然恢复植被	占用林地处	hm ²	0.83	2020.6-2020.7
	临时措施	临时遮盖	临时堆土	m ²	7400	2018.9-2019.6

3.3.4 水土保持措施变化对比分析

本项目落实水土保持措施与水土保持方案设计相比没有变化,由于水保方案是后补方案,方案编制时查询了建设期各项资料,统计了施工时实际实施的水土保持措施,方案设计的引、退水管区种草区域全部自然恢复植被,因此措施量与方案设计基本相同。

详见表 3-6。

水土保持方案设计与实际完成工程量比较表

表 3-6

防治分区	措施类型	水保措施	工程量				
			措施位置	单位	数量	实际完成	变化量 (+/-)
潜流湿地 区	植物措施	湿地绿化	湿地单元内	hm ²	11.17	11.17	0
	临时措施	临时遮盖	基坑边坡	m ²	24500	24500	0
湿地临时 施工区	工程措施	表土剥离	施工区范围	hm ²	0.12	0.12	0
		表土回铺	绿化区域	m ³	360	360	0
	临时措施	临时遮盖	临时堆土	m ²	900	900	0
湿地临时 堆土场	工程措施	全面整地	扰动范围内	hm ²	1.40	1.40	0
	临时措施	临时遮盖	临时堆土	m ²	79700	79700	0
施工便道	工程措施	过水管涵	道路下	m	165	165	0
湿地引水 管道区	工程措施	表土剥离	开挖范围内	hm ²	2.61	2.61	0
		表土回铺	开挖范围内	m ³	13060	13060	0
		全面整地	扰动范围内	hm ²	4.44	4.44	0
	植物措施	自然恢复 植被	占用林地处	hm ²	0.31	0.31	0
	临时措施	临时遮盖	临时堆土	m ²	17500	17500	0
湿地退水 管道区	工程措施	表土剥离	开挖范围内	hm ²	1.16	1.16	0
		表土回铺	开挖范围内	m ³	5800	5800	0
		全面整地	扰动范围内	hm ²	1.92	1.92	0
	植物措施	自然恢复 植被	占用林地处	hm ²	0.83	0.83	0
	临时措施	临时遮盖	临时堆土	m ²	7400	7400	0

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持方案投资概算

水土保持方案估算总投资1267.79万元，其中工程措施投资49.80万元，植物措施投资1020.89万元，临时措施投资47.41万元，独立费用67.36万元（其中：水土保持监测费15万元，水土保持监理费13万元），基本预备费71.13万元，水土保持补偿费11.20万元。

3.6.2 水土保持实际完成投资

本工程实际完成水土保持总投资1080.65万元，其中工程措施投资49.80万元，植物措施投资1017.67万元，临时措施投资26万元，独立费用32万元，水土保持补偿费免征。

实际完成水土保持投资统计表

表3-7

序号	工程或费用名称	单位	数量	合计（元）
	第一部分:工程措施			497975
1	湿地临时施工区			4734
(1)	表土剥离	m ³	360	1591
(2)	表土回铺	m ³	360	3143
2	湿地临时堆土场			39032
(1)	土地整治	m ²	14000	39032
3	施工便道			30000
(1)	过水管涵	m	165	30000
4	湿地引水管道区			294409
(1)	表土剥离	m ³	13060	57725
(2)	表土回铺	m ³	13060	114014
(3)	土地整治	m ²	44000	122670
5	湿地退水管道区			129800
(1)	表土剥离	m ³	5800	25636
(2)	表土回铺	m ³	5800	50634
(3)	土地整治	m ²	19200	53530

	第二部分:植物措施			10176700
1	潜流湿地区			10176700
(1)	栽植水生植物及养护			10176700
	第三部分: 施工临时工程			260000
1	潜流湿地区			49000
(1)	临时遮盖	m ²	24500	49000
2	湿地临时施工区			1800
(1)	临时遮盖	m ²	900	1800
3	湿地临时堆土场			159400
(1)	临时遮盖	m ²	79700	159400
4	湿地引水管道区			35000
(1)	临时遮盖	m ²	17500	35000
5	湿地退水管道区			14800
(1)	临时遮盖	m ²	7400	14800
	第四部分: 独立费用			320000
	一至四部分合计			10806495
	水土保持补偿费			112000
	总投资			10806495

3.6.3 水土保持投资变化的分析

1、本工程实际完成水土保持工程总投资1080.65万元，较批复的估算总投资减少187.14万元，详情见表3-7。水土保持投资变化原因：

(1)工程措施

工程措施对比方案阶段无变化。

(2)植物措施

植物措施对比方案阶段减少0.88万元。

引、退水管区占林地区域植被自然恢复，减少种草投资3.22万元。

(3)临时措施

临时措施对比方案阶段减少21.41万元。变化的原因主要为估算的其他临时防护工程投资未支出。

(4) 独立费用减少35.36万元。

(5) 基本预备费71.13万元未支出。

(6) 水土保持补偿费免征。

水土保持措施投资变化情况对比表

表 3-8

单位: 万元

序号	措施费用	批复投资	实际完成	变化
	第一部分 工程措施	49.80	49.80	0
	第二部分 植物措施	1020.89	1017.67	-3.22
	第三部分 施工临时工程	47.41	26	-21.41
1	临时防护工程	26	26	0
2	其他临时工程	21.41	0	-21.41
	第四部分 独立费用	67.36	32	-35.36
	一至四部分合计	1185.46	1080.65	-105.01
	基本预备费	71.13	0	-71.13
	水土保持补偿费	11.20	0	-11.20
	方案总投资	1267.79	1080.65	-187.14

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理体系和措施

建设单位坚持建设高起点、高标准和严要求的“运行要达标、生产创一流、管理现代化”管理目标，建立了水土保持相应的工程质量管理体系并在实践过程中不断完善，建设单位制定的水土保持工程管理制度较为完备，为工程建设的质量控制和监督在组织制度上提供有力保障。

为加强质量管理工作，在施工质量管理过程中，建设单位充分发挥主导作用，以制度来规范施工质量管理，遵循企业相关的各项规章制度，从而使公司各部门、监理部门、施工单位在施工质量管理过程中有据可依。

在水土保持工程建设过程中，严格实行项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制，根据工程规模和特点，通过资质审查，进行招标，选择施工、监理单位，并实行合同管理。要求施工单位必须做到“三自检、三落实、三不放过”的质量保证体系，参照批准的方案施工。同时，项目工程部还经常参加重点项目施工组织设计的讨论和会审，参加重要工程部位的基础验收；为了及时掌握质量信息，加强质量管理，在工程建设过程中，还经常派人及时主动地到施工现场进行现场监督管理，了解工程质量情况，收集质量信息，定期召开质量分析会，发现问题立即要求设计、施工和监理单位进行处理。

4.1.2 设计单位质量管理体系和措施

本工程的水土保持后续设计工作主要由河北省水利水电第二勘测设计研究院承担。其质量保证体系与措施如下：

(1) 严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，为本工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

(2) 建立健全设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签定质量责任书，并报建设单位核备。加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核，会签批准制度，确保设计成果的正确性。

(3) 严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合

格的设计文件和施工图纸。

(4) 对施工过程中参建各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理,对因设计造成的质量事故提出相应的技术处理方案。

(5) 在各阶段验收中,对施工质量是否满足设计要求提出评价。

4.1.3 监理单位质量管理体系和措施

监理单位始终以“工程质量”为核心,建立质量管理体系,对各工程项目和各种工艺编制质量监控实施细则并发送施工单位,现场监理人员依据监理实施细则进行监理,做到“事前控制、过程跟踪、事后检查”,对工程项目实施全方位、全过程的监理。

本项目水土保持工程被纳入到了主体工程内,在工程建设过程中,监理对工程质量管理做到井井有条,从源头开始控制,审查施工单位上报施工组织设计、施工安全措施、工程质量保证体系以及重要项目的施工程序和施工方法。把好材料质量关,对所有原材料、半成品、成品必须取样试验,经检测(验)合格后方可使用。在施工过程中,严格把好每道工序的质量关,对重要的施工部位或关键工序,指派专人进行旁站监理,一般项目实行严格的巡视检查,监理人员随时掌握各自工作范围内的施工进度、劳力和施工机具布置,施工工艺实施情况,施工质量和施工安全状况等,发现不规范作业行为或违反设计要求的施工等施工质量和安全隐患,及时予以制止并口头要求改正、返工或以书面形式提出整改意见及要求,同时监督施工单位认真执行并检查其整改效果。对于重大问题及时向项目法人报告,或向设计人员反映,或通过专题会、协调会、质量分析会及时处理;情况严重的,在征得项目法人同意后,由总监签发停工令,责令施工单位停工整改,直至符合设计和规程、规范为止。同时,在施工过程中,严格实行工序验收制度,无论是重要项目还是一般项目都要经过工序验收后,方可进行下道工序施工,每道工序首先由施工单位自检,监理抽检,抽检不合格的必须限时纠正。

4.1.4 质量监督保证体系和管理制度

质量监督部门对参建单位的人员资质、质量管理体系、施工方案、检测设备、质量记录、质量等级评定进行抽查和审核,裁决有关质量争议问题。

质量监督单位对水土保持工程质量进行了强制性监督管理。在工作中做到了

制度到位、人员到位、监管到位；在依法进行工程质量管理，规范质量监督行为的同时，着重检查建设各方的质量管理体系、质量行为；负责对工程项目的划分进行认定；派监督人员到现场巡视，抽查工程质量，针对施工中存在的质量问题提出整改意见；参加单位工程、分部工程及重要隐蔽工程和关键部位的单元工程验收，提出工程质量核定或评定意见，主持工程项目的的外观质量评定，核定工程等级。

4.1.5 施工单位质量管理体系和措施

本工程水土保持工程措施施工与主体工程施工一并进行，施工单位为中建五局第三建设有限公司，施工单位具备国家规定的相应施工资质。施工单位拥有整套完善的质量管理措施和质量保证体系，一是都建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理；二是认真贯彻执行国务院第 279 号令以及国务院办公厅《关于加强基础设施工程质量管理》的通知，层层落实工程质量责任、签订质量责任书，明确技术负责人及行政负责人接受建设单位、监理以及监督部门全方位、全过程的监督；三是按照 ISO9002 质量标准体系要求，成立了以项目部经理为第一责任人、项目总工程师为主管人、质量保证科为专职质检部门和各施工队(组)配备兼职质检员的质量管理机构。在工程质量管理措施上，认真抓好两个阶段的管理：

(1)施工准备阶段质量管理。主要完善做好以下几项内容：①制定工程质量管理计划和有关管理制度，并由项目经理发布实施；②编制工程施工组织设计和施工方案；③对施工人员进行技术交底工作；④根据工程施工特点，对主要技术工种进行技术再培训；⑤对试验设备、测量仪器、计量工器具精确度进行检验，以满足对工程质量的检测需要。

(2)施工过程中的质量管理

建立健全了质量管理机构和管理体系，制订了相应的措施和制度，从而保证了水土保持工程的施工质量。①严格按规程、规范、招标文件和设计图纸施工；②项目部设立了专职质检机构和人员，确保工程质量检验有序进行；③做到每个单项工程开工前进行技术交底制度，明确施工方法、程序、进度、质量及安全保证措施；④严格做到施工过程中实行“三检制”(班组自检、施工队复检、项目部终检)、“三落实”(组织落实、制度落实、责任落实)、“三不放过”(事故原因没有查

清不放过，事故责任人没有受到教育不放过、事故预防措施不建立不放过)，只有在每一道工序取得合格后方可进入下一道工序；⑤建立工地试验室，加强原材料的检测与试验，凡不合格的材料、半成品、成品都不得使用；⑥对工程的关键部位、关键工序、隐蔽工程项目，由质检员进行全过程的跟踪监督；⑦对不重视质量、粗制滥造、弄虚作假的施工人員，质检人員有权要求项目部给予严肃处理，并追究其相应的责任。

同时项目建设所在地的水行政主管部门作为本工程水土保持工作的监督单位，根据质量监督检查典型大纲和实施细则，对工程施工的各个阶段进行了质量监督检查，督促各单位建立健全质量保证体系，并派监督人员常驻工程施工现场巡视现场施工质量并抽查工程施工质量，对施工现场影响工程质量的行为进行监督检查，针对工程施工过程中存在的施工质量问题提出整改意见。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

本次验收通过查阅主体工程监理资料、自查初验数据和现场抽查、核实等方法，对完成的水土保持工程从主要原材料、工程完成数量、外观质量和工程品质等方面进行质量评定。

4.2.1 项目划分及结果

(1) 项目划分依据

- 1) 《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)
- 2) 《水利水电工程施工质量检验与评定规程》(SL176-2007)
- 3) 《水利工程施工监理规范》(SL288-2014)
- 4) 批复的水土保持方案报告书

(2) 项目划分过程

水土保持工程的项目划分参考《水土保持工程质量评定规程》，参照土建工程质量评定情况，以及水土保持工程设计，结合实际工程项目实施和合同管理情况进行水土保持设施项目划分(根据项目区域位置)。

水土保持设施项目划分标准

表 4-1

单位工程	分部工程	单元工程
土地整治工程	场地整治	每 $0.1\sim 1\text{hm}^2$ 作为一个单元工程, 不足 0.1hm^2 的可单独作为一个单元工程, 大于 1hm^2 的地块可划分为两个以上单元工程。
防洪排导工程	防洪排导设施	按长度划分每 $50\sim 100\text{m}$ 为一个单元
植被建设工程	点片状植被	以设计的图班作为一个单元工程, 每个单元工程面积 $0.1\sim 1\text{hm}^2$, 大于 1hm^2 的可以划分为两个以上单元工程。
临时防护工程	覆盖	按面积划分, 每 $100\sim 1000\text{m}^2$ 作为一个单元工程, 不足 100m^2 的可单独作为一个单元工程, 大于 1000m^2 的地块可划分为两个以上单元工程。

(3) 项目划分结果

监理单位建立了一系列监理制度、监理方法和监理目标。水保监理单位依据水土保持现场监理及批复的水土保持方案报告书, 同时结合水土保持设施验收规程、规范, 进行了项目划分。

本工程将水土保持工程划分为 4 个单位工程, 4 个分部工程, 148 个单元工程。

4 个单位工程: 土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程、临时防护工程。

4 个分部工程: 场地整治、防洪排导设施、点片状植被、覆盖。

项目划分情况详见表 4-2。

本项目水土保持工程划分一览表

表4-2

单位工程	分部工程	单元工程
土地整治工程	场地整治	4
防洪排导工程	防洪排导设施	2
植被建设工程	点片状植被	12
临时防护工程	覆盖	130
合计		148

4.2.2 各防治分区工程质量评定

本工程共划分为 4 个单位工程、4 个分部工程、148 个单元工程。根据监理质量评定资料, 单元工程、分部工程、单位工程均已完成质量评定, 其质量评定结果为: 单元工程、分部工程、单位工程全部符合设计质量要求, 达到合格标准,

水土保持工程总体质量达到设计要求。

单元工程评定情况见表 4-3。

单元工程评定情况统计表

表4-3

单位工程	分部工程	单元工程	合格数量	评定结果
土地整治工程	场地整治	4	4	合格
防洪排导工程	防洪排导设施	2	2	合格
植被建设工程	点片状植被	12	12	合格
临时防护工程	覆盖	130	130	合格
合计		148	148	合格

4.3 总体质量评价

通过监理单位对建成的水土保持工程措施和植物措施进行监理，并经过验收单位核查，认为已建的各项单位、分部工程质量全部合格。各项水土保持措施质量完成较好，具有显著的水土保持作用。各项措施建成投入使用以来，水土流失防治效果良好，达到水土保持要求，质量总体合格。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

运行初期的水土保持设施管护工作已由建设单位负责落实,安排了管护人员进行现场巡视,发现问题反馈建设单位进行处理。

项目自 2020 年 10 月工程完工以来,经过一段时间试运行,水土保持措施质量良好,运行正常,工程维护及时到位,水土流失防治效果显著。工程在运行期水土保持设施有专门的机构和人员具体负责,管理责任落实到位,相应规章制度健全,能够保证水土保持设施的正常运行和水土保持效益的持续发挥。

根据实地抽查复核来看,工程水土流失防治效果达到了国家有关法律法规和技术规范的要求,水土流失治理效果较好。

5.2 水土保持效果

项目区通过各类水土流失防治措施的综合治理,水土流失防治指标达到了方案要求的水土流失防治标准,其中项目区水土流失治理度 97.78%,土壤流失控制比 1.0,渣土防护率 97.14%以上,表土保护率 99.60%,林草植被恢复率 97%,林草覆盖率 60.82%。

5.2.1 水土流失治理度

本工程水土流失面积 20.24hm^2 ,水土流失治理达标面积 19.79hm^2 ,水土流失总治理度为 97.78%,水土流失总治理度计算情况如表 5-1。

水土流失治理度计算表

表5-1

序号	工程区	水土流失治理达标面积 (hm ²)				水土流失总面积 (hm ²)	水土流失治理度 (%)
		工程措施	植物措施	建构筑物(含道路)	小计	工程占地	
1	潜流湿地区		11.17	0.64	11.81	12.24	96.49
2	湿地临时施工区	0.12			0.12	0.12	100
3	湿地临时堆土场	1.40			1.40	1.40	100
4	施工便道			0.10	0.10	0.10	100
5	湿地引水管道区	4.13	0.31		4.44	4.45	99.78
6	湿地退水管道区	1.09	0.83		1.92	1.93	99.48
合计		6.74	12.31	0.74	19.79	20.24	97.78

5.2.2 土壤流失控制比

项目区属土壤侵蚀类型以轻度水力侵蚀为主,根据《土壤侵蚀分类分级标准》,项目区容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区水土保持措施落实后,平均侵蚀模数下降至 $165\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 左右,土壤流失控制比达到了 1.20,水土流失基本得到了有效控制。

5.2.3 渣土防护率

渣土防护率=实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量 $\times 100\%$ 本方案中临时堆土得到了有效的防护,渣土防护率可以达到 97.14%。

渣土防护率计算成果表

表 5-2

序号	工程区	实际挡护的渣土 (万 m ³)			工程总渣土量 (万 m ³)			渣土防护率 (%)
		实际挡护的永久弃渣	实际挡护的临时堆土	小计	永久弃渣	临时堆土	小计	
一	项目区	0	34	34	0	35	35	97.14

5.2.4 表土保护率

表土保护率=保护的表土数量/可剥离表土总量 $\times 100\%$ 。

施工前对占地范围内可剥离的表土进行剥离、保护，表土保护率达到 99.60%。

表土保护率计算成果表

表 5-3

序号	工程区	保护的表土数量 (万 m ³)	可剥离表土总量 (万 m ³)	表土保护率 (%)
一	项目区	1.922	1.93	99.60

5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

项目建设区内可恢复林草植被面积为 12.69hm²，通过水土保持植物措施的实施，实施林草类植被面积为 12.31hm²，林草植被恢复率将达到 97.01%，项目区林草覆盖率为 60.82%。

林草植被恢复率及林草覆盖率计算成果表

表 5-4

序号	工程分区	林草植被恢复率 (%)			林草覆盖率 (%)	
		可绿化面积(hm ²)	绿化面积(hm ²)	计算结果	工程占地	计算结果
1	项目区	12.69	12.31	97.01	20.24	60.82

5.2.6 水土保持效果达标情况

随着各项水土保持措施的实施和发挥水土保持效益，试运行期各项水土流失防治指标达到了水土保持方案设定的目标值。其中水土流失治理度 97.78%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 97.14%以上，表土保护率 99.60%，林草植被恢复率 97.01%，林草覆盖率 60.82%。

水土保持方案目标值实现情况评估表

表 5-5

防治指标	目标值	效果值	实际达到值	验收结果
水土流失治理度(%)	95	97	97.78	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	1.2	达标
渣土防护率(%)	97	97	97.14	达标
表土保护率(%)	95	99	99.60	达标
林草植被恢复率(%)	97	97	97.01	达标
林草覆盖率(%)	27	61	60.82	达标

5.3 公众满意度调查

根据技术工作规定和要求，验收组向项目区周边群众发放了水土保持公众调查表，进行公众调查。目的在于了解项目水土保持工作和水土保持设施对当地经济和自然环境产生的影响，作为验收的参考。

通过调查发现，绝大多数被访者认为工程水土保持工作做得较好，水土流失防治措施基本到位，对工程的水土保持效果是比较满意的。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

为了更好的组织和协调工程建设期间的水土保持工作，作为项目建设法人，建设单位对本项目水土保持工程建设严格落实项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制。根据工程规模和特点，通过资质审查，进行招标，选择施工、监理单位，并实行合同管理。

工程建设过程中，建设单位对各参建单位进行统一的组织协调，对水土保持工程的实施和落实进行统一的监督管理，建立了建设单位负责、施工单位保证、监理单位监控、政府部门监督的质量管理体系，保证了水土保持措施的顺利实施。

6.2 规章制度

建设单位建立健全了各项规章制度，制定了工程项目、物资供应、质量安全、财务、综合等管理制度，并将水土保持工作纳入到主体工程的管理中，制定了招投标管理、施工管理、财务管理等办法，逐步建立了一整套适合本工程的制度体系，依据制度建设管理工程。监理单位专门制定了《合同管理控制程序》、《进度控制程序》、《质量控制程序》、《投资控制程序》和《信息管理控制程序》等制度，承包商亦建有工序施工的检验和验收程序等办法。

工程部负责办理工程编报、施工管理、竣工验收等相关事宜，并制定了一系列具体的实施管理办法，为保证水土保持工程的质量奠定了基础。

6.3 建设管理

建设单位在主体工程招标文件中，按水土保持工程的技术要求，把水土保持工程各项内容纳入到了招标文件的正式条款中，中标后承包商与建设单位签订了相关责任合同，以合同条款形式明确了承包商应承担的防治水土流失的责任范围、义务和惩罚措施。工程建设中需外购的砂石料，在购买合同中明确了责任。

在工程建设施工过程中，基本按照水土保持方案要求实施了水土保持措施。

水土保持工程和植物措施分别由中标的承建单位实施，水土保持工程措施和植物措施满足工期要求。

6.4 水土保持监测

2020 年 5 月，受建设单位委托，河北环京工程咨询有限公司承担本项目水土保持监测工作。监测单位根据《水土保持监测技术规程》、187 号文、139 号文及项目要求，组成项目组，制定了水土保持监测实施方案。随后，组织项目组人员进行了现场踏勘，收集分析相关资料，开展了水土流失状况调查，于 2020 年 12 月编制完成了监测总结报告。

本项目水土保持监测主要采用调查监测和收集相关资料等方法，开展了扰动地表面积、水土流失防治责任范围、水土保持措施落实情况、水土保持防治效果、有无水土流失危害等方面的监测。同时在土壤流失量的计算中，通过调查和翻阅现场施工记录、施工过程中的影像资料等，了解各阶段水土流失面积的变化情况，进行土壤流失量的计算。

综合分析认为：本工程水土保持监测方案符合水土保持方案的要求，监测内容全面，监测方法可行，水土保持监测结果可信。

6.5 水土保持监理

本项目监理单位为河北大有工程项目管理有限公司，水土保持监理工作由主体工程监理单位承担，监理单位依据国家及有关部门制定颁布的施工技术及工程验收规范、规程及质量检验评定标准和规程，有关设计文件、图纸和技术要求，签订的合同文件，开展监理工作。制定了监理规划与监理制度，成立了监理机构，保证了监理工作的实施，参与水土保持工程专项验收，提交水土保持监理总结报告。

从资料来看，本项目监理工作内容明确，职责清晰，质量、进度、投资等控制方法和措施基本有效，监理工作基本满足规程、规范及要求。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

在工程建设过程及实施水土保持措施过程中，水行政主管部门进行了监督检查及指导，建设单位对水行政主管部门的监督检查积极配合，服从指导工作，落实相关建议。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

本项目批复的水保方案中水土保持补偿费为 11.20 万元，建设单位按照相关法规要求免征。见附件。

6.8 水土保持设施管理维护

运行期防治责任范围内的水土保持工程措施、植物措施（质保期结束后）全部由唐山信开水务环境有限公司进行负责管理维护，并由公司下设的工程设备部及生产技术部等部门协调开展，水土保持具体工作由生产技术部专人负责，各部门依照公司内部制定的《部门工作职责》等管理制度，各司其职，从管理制度和程序上保证了运行期内水土保持设施管护工作的开展。

从目前运行情况看，水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，取得了一定的效果，水土保持设施运行管护基本到位。

7 结论

7.1 结论

(1) 建设单位按照水土保持有关法律、法规的要求,编制了本工程《水土保持方案报告书》,并取得了水利部的批复文件。

(2) 建设单位在建设过程中,依据批复的水土保持方案,结合本项目实际情况落实了水土保持建设任务,所采取的防治措施有效防治了工程建设期间的水土流失。

(3) 开展了水土保持监理工作,监理资料齐全,单位工程、分部工程质量合格率 100%,达到水土保持防治要求。

(4) 开展了水土保持监测工作,水土流失治理度 97.78%,土壤流失控制比 1.0,渣土防护率 97.14%以上,表土保护率 99.60%,林草植被恢复率 97%,林草覆盖率 60.82%。均达到了水土保持方案确定的防治目标。

(5) 本工程实际完成水土保持总投资1080.65万元,其中工程措施投资49.80万元,植物措施投资1017.67万元,临时措施投资26万元,独立费用32万元。

(6) 水土保持设施具备正常运行条件,满足交付使用要求,且运行、管理及维护责任落实。

根据办水保[2018]133 号文,存在下列情况之一的,竣工验收结论不通过:未依法依规履行水土保持方案及重大变更的编报审批程序的;未依法依规开展水土保持监测或补充开展的水土保持监测不符合规定的;未依法依规开展水土保持监理工作;废弃土石方未对方在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的;水土保持措施体系、等级和标准未经批准的水土保持方案要求落实的;重要防护对象无安全稳定结论或结论为不稳定的;水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的;水土保持监测总结报告、监理总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的;未依法依规缴纳水土保持补偿费的。

本工程不存在上述的任何情况,建设单位较重视水土保持工作,依法编报了水土保持方案;实施了水土流失防治措施;开展了水土保持监理、监测工作,建成的水土保持设施质量总体合格,水土流失防治指标达到了方案确定的目标值;缴纳了水土保持补偿费;已建成的水土保持设施运行正常,运行管护责任落实,

达到了水土保持设施验收的条件。

7.2 建议

建设单位加强运行期水土保持设施的管理和维护，定期清理排水系统，对项目区的绿化加强抚育管理，巩固林草成活率和保存率，保证水土保持措施功能的持续发挥。

8 附件及附图

8.1 附件

- 1、项目建设及水土保持大事记
- 2、项目可研批复文件
- 3、本工程水土保持方案报告书的批复
- 4、分部工程和单位工程验收签证资料
- 5、重要水土保持工程照片
- 6、水土保持补偿费减免证明
- 7、遵化市水利局关于加强遵化市沙河水环境综合治理 PPP 项目水平口湿地工程水土保持的通知
- 8、监督检查意见

8.2 附图

- 1、水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图
- 2、项目建设前、后遥感影像图