

焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段） -
（不含孟州境内）

水土保持监测总结报告

建设单位：焦作市建设投资（控股）有限公司

编制单位：河南通泰水利规划设计有限公司

2026年2月

焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段） -
（不含孟州境内）

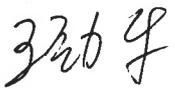
水土保持监测总结报告

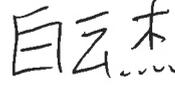
责任页

（河南通泰水利规划设计有限公司）

批 准：王林丽 （总 经 理）

核 定：刘赞鱼 （高级工程师）

审 查：王劲军 （高级工程师）

校 核：白云杰 （工 程 师）

项目负责人：刘红翠 （高级工程师）

编 写：康 贺 （助理工程师，第一至三章）

张小凯 （工 程 师，第四至五章及附图）

张晓娟 （助理工程师，第六至七章）

目 录

前言	I
1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土保持防治工作情况	12
1.3 监测工作实施情况	13
2 监测内容和方法	20
2.1 扰动土地情况	20
2.2 取料（石、料）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	21
2.3 水土保持措施	21
2.4 水土流失情况	22
3 重点对象水土流失动态监测	23
3.1 防治责任范围监测	23
3.2 取土监测结果	25
3.3 弃土监测结果	26
3.4 土石方流向情况监测结果	26
3.5 其他重点部位监测结果	30
4 水土流失防治措施监测结果	31
4.1 工程措施监测结果	31
4.2 植物措施监测结果	36
4.3 临时措施监测结果	38
4.4 水土保持措施防治效果	42
5 土壤流失情况监测	44
5.1 水土流失面积	44

5.2	土壤流失量	45
5.3	取料、弃渣潜在土壤流失量	48
5.4	水土流失危害	48
6	水土流失防治效果监测结果	49
6.1	水土流失治理度	49
6.2	土壤流失控制比	49
6.3	渣土防护率	50
6.4	表土保护率	50
6.5	林草植被恢复率	50
6.6	林草覆盖率	50
7	结论	52
7.1	水土流失动态变化	52
7.2	水土保持措施评价	54
7.3	存在问题及建议	54
7.4	综合结论	54

一、监测点土壤流失状况调查监测成果

二、现场情况照片及遥感影像

三、附件

附件 1 监测委托书

附件 2 河南省企业投资项目备案证明

附件 3 新建泵站的用地预审与选址意见书

附件 4 临时用地批复

附件 5 水土保持方案批复

四、附图

(1) 项目地理位置图

(2) 项目区水土流失重点防治区划分图

(3) 项目区土壤侵蚀强度分布图

(4) 水土流失防治责任范围及监测点位布设图

前言

焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）位于焦作市境内，起点位于焦作市温县南水北调配套工程25号口门，通过管道向沁阳市、温县、孟州市输水，沿线涉及焦作市孟州市、沁阳市、温县3个县（市）。项目的实施新增了南水北调对沁阳市、温县、孟州市的城市供水，实现了焦作市域南水北调供水全覆盖；对于焦作市用好用足南水北调水、充分发挥中线工程效益、满足人民日益增长的生活需求具有重要意义；同时改善了区域生态环境，归还城市挤占的农业和生态用水，为城市经济可持续发展提供供水安全保障。

2020年12月2日，温县发展和改革委员会出具了焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）备案证明，项目代码：2020-410825-46-03-089690。

为全面贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》，2021年8月，河南省水利勘测设计研究有限公司受委托编制完成了《焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）水土保持方案报告书》。2021年8月22日，焦作市水利局组织有关专家对该《水土保持方案报告书》进行了函审并形成了评审意见，河南省水利勘测设计研究有限公司于2021年8月底完成了《焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）水土保持方案报告书》的修改工作。2021年9月7日，焦作市水利局以“焦水许准字〔2021〕第27号”对《焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）水土保持方案报告书》进行了批复。

根据批复的水土保持方案，焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）输水线路总长58.215km，从焦作市南水北调配套工程25号口门对应配套工程进水池取水，引入新建提水泵站进水池后再分两路分别向孟州市、沁阳市、温县供水。一路输水线路（孟州、温县输水线路）：总长37.975km，其中孟州境内16.335km、温县境内21.64km；另一路输水线路（沁阳输水线路），总长20.24km，其中沁阳市境内5.24km、温县境内15.00km。

根据批复的水土保持方案，项目由泵站工程区、管道工程区、施工道路区、施工生产生活区4部分组成，水土流失防治责任范围总面积310.54hm²，其中温县境内防治责任范围面积211.05hm²，由泵站工程、管道工程、施工道路、施工生产生活区组成；孟州市境内防治责任范围面积72.63hm²，由管道工程区、施工道路区、施工

生产生活区组成；沁阳市境内防治责任范围面积 26.86hm²，由管道工程区、施工道路区、施工生产生活区组成。

2020 年 10 月，河南省水利勘测设计研究有限公司受委托编制完成了《焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）可行性研究报告》。2021 年 2 月，河南省水利勘测设计研究有限公司编制完成了《焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）初步设计》。2021 年 5 月，河南省水利勘测设计研究有限公司编制完成了《焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）泵站施工详图设计》。2021 年 10 月，河南省水利勘测设计研究有限公司编制完成了《焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）孟州输水线路施工图》。

项目招标和实施过程中，由于项目实施主体发生变化，采用分区域施工方式。项目孟州境内输水线路由孟州市政府负责具体招标和实施，目前主工程已基本建成，配套延伸工程正在施工；项目温县、沁阳市境内由焦作市建设投资（控股）有限公司负责具体招标和实施，目前已完工。本次监测仅针对项目温县、沁阳市境内建设内容进行。

焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）-（不含孟州境内）（以下简称“本项目”）实际线路总长 41.854km，从焦作市南水北调配套工程 25 号口门对应配套工程进水池取水，引入新建提水泵站进水池后再分两路分别向沁阳市、温县供水。一路输水线路（孟州、温县输水线路）（温县境内）：总长 21.614km，全部位于温县境内；另一路输水线路（沁阳输水线路），总长 20.24km，其中沁阳市境内 5.24km、温县境内 15.00km。

本项目属新建引调水工程，主要由泵站工程、管道工程 2 部分组成，总占地面积 123.081hm²，其中永久占地 1.4582hm²，临时占地 121.6228hm²。项目总投资 45349.84 万元，其中土建投资 23434.06 万元。本工程于 2021 年 10 月开工建设，2025 年 9 月完工，总工期 48 个月。

本项目实施过程中，泵站工程划分一个标段为泵站标段；输水线路（孟州、温县输水线路）（温县境内）划分 2 个标段，分别为孟州一标段（温县境内）和孟州二标段（温县境内）；输水线路（沁阳输水线路）划分 2 个标段，分别为沁阳一标段（温县境内）和沁阳二标段（沁阳境内）。其中泵站标段施工单位为河南基安建设集团有限公司，监理单位为中瑞建园工程管理有限公司，负责建设泵站（含引水管道 30m）；孟州一标段（温县境内）施工单位为河南大河水利工程有限公司，监理单位为宏翔

建设工程有限公司，负责建设孟州、温县输水线路（温县境内）输水线路长 9.562km，起点为泵站，终点为温县司马大街东；孟州二标段（温县境内）施工单位为焦作市黄河华龙工程有限公司，监理单位为中科华水工程管理有限公司，负责建设孟州、温县输水线路（温县境内）输水线路长 12.052km，起点为温县省道 235 东侧，终点为温县上苑村西南潞龙河（温县与孟州市交界处）；沁阳一标段（温县境内）施工单位为河南正海实业有限公司，监理单位为中建山河建设管理集团有限公司，负责建设沁阳输水线路（温县境内）输水线路长 15km，起点为泵站，终点为温县西郭村北（温县沁阳交界处）；沁阳二标段（沁阳境内）施工单位为河南水建集团有限公司，监理单位为利水工程咨询有限公司，负责建设沁阳输水线路（沁阳市境内）输水线路长 5.24km，起点为温县沁阳交界处，终点为沁阳市城乡一体化水厂。

2021 年 10 月，受焦作市建设投资（控股）有限公司委托，河南基安建设集团有限公司、河南正海实业有限公司、河南水建集团有限公司、河南大河水利工程有限公司、焦作市黄河华龙工程有限公司按划分标段组织施工。各施工单位按照水土保持方案报告书和水土保持设计，实施了各项水土保持措施，实际完成的工程措施为表土剥离、排水沟、土地整治、表土回覆等；植物措施为景观绿化、植被恢复等；临时措施为泥浆池、临时排水沟、临时拦挡、临时覆盖等。水土保持措施从 2021 年 10 月开始完成部分临时措施，2021 年~2025 年陆续实施，2025 年 9 月实施完成。

根据《河南省水土保持规划（2016~2030 年）》，项目区位于北方土石山区（III）-华北平原区（III-5）-黄泛平原防沙农田防护区（III-5-3fn）；其中沁阳市属太行山省级水土流失重点治理区，温县属黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区。土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀形式主要有溅蚀、面蚀和沟蚀，侵蚀强度为微度。为使项目区原有的水土流失和因工程建设而导致的新增水土流失得到有效控制，工程在建设过程中，按照水土保持方案和“三同时”制度要求，随主体工程的施工对工程扰动区域实施了相应的工程、植物和临时措施。

2021 年 10 月，受焦作市建设投资（控股）有限公司委托，我公司承担了本项目水土保持监测工作。接受委托后，项目组展开监测工作，通过查监测、定位观测、资料分析及遥感监测，最终编制完成了《焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）-（不含孟州境内）水土保持监测总结报告》。

本项目水土保持主要监测内容为：扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施实施情况及效果等。

监测方法为：实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测相结合的方法。

监测结果表明，本项目建设过程中注重水土保持工程措施、植物措施和临时措施的实施，防治责任范围内的人为水土流失得到了有效控制。各防治分区水土保持措施防护到位，水土流失轻微，总体防护效果良好；施工过程中采取了相应的临时防护措施，减小了土壤流失量。

实施的水土保持措施运行正常，起到了防治水土流失、保护生态环境的作用，各项水土流失防治指标达到或超过了水土保持方案确定的目标值。其中，水土流失治理度达到 99.7%；土壤流失控制比达到 1.05，土壤侵蚀容许值为 $200t/(km^2 \cdot a)$ ；渣土防护率达到 99.5%；表土保护率达到 99.6%；林草植被恢复率达到 98.8%；林草覆盖率达到 26.2%。水土保持监测三色评价结论为“绿”色。

在资料收集、外业查勘和监测报告编制整个过程中，建设单位焦作市建设投资（控股）有限公司给予大力支持，各标段施工单位、监理单位也积极予以配合和帮助，在此一并致以衷心地感谢。

项目规模及特性详见水土保持监测特性表。

项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标					
项目名称		焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）-（不含孟州境内）			
建设规模	本项目供水工程规模为中型，等别为III等，主体建筑物级别为3级，附属建筑物及导流建筑物级别为4级。	建设单位	焦作市建设投资（控股）有限公司		
		建设地点	焦作市沁阳市、温县		
		所在流域	黄河流域、海河流域		
		工程总投资	45349.84 万元		
		工程总工期	48 个月，2021 年 10 月~2025 年 9 月		
水土保持监测指标					
监测单位		河南通泰水利规划设计有限公司	联系人及电话	王林丽/18339746002	
自然地理类型		平原地貌	防治标准	北方土石山区一级标准	
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）	
	1.水土流失状况监测	实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测	2.防治责任范围监测	实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测	
	3.水土保持措施情况监测	实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测	4.防治措施效果监测	实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测	
	5.水土流失危害监测	实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测	水土流失背景值	190t/（km ² ·a）	
方案设计防治责任范围		237.91hm ²	容许土壤流失量	200t/（km ² ·a）	
水土保持投资		1181.22 万元	水土流失目标值	190t/（km ² ·a）	
防治措施	泵站工程区		工程措施：表土剥离 1.17hm ² ，表土回覆 0.35 万 m ³ ，土地整治 0.60hm ² ，排水沟 383m，沉沙池 1 座。 植物措施：绿化 0.44hm ² 。 临时措施：临时排水沟 383m，临时覆盖 1.67hm ² ，临时拦挡 180m。		
	管道工程区	管道作业带	工程措施：表土剥离 80.85hm ² ，表土回覆 24.40 万 m ³ ，土地整治 109.9508hm ² 。 植物措施：绿化 1.0275hm ² 。 临时措施：临时覆盖 32hm ² 。		
		穿越工程	工程措施：表土剥离 0.36hm ² ，表土回覆 0.11 万 m ³ ，土地整治 1.2788 hm ² 。 植物措施：绿化 1.2788hm ² 。 临时措施：泥浆池 17 座，临时覆盖 3.83hm ² 。		
		附属工程	工程措施：表土剥离 0.45hm ² 。 临时措施：临时覆盖 0.20hm ² 。		
	施工道路区		工程措施：表土剥离 3.525hm ² ，表土回覆 1.06 万 m ³ ，土地整治 3.525hm ² 。 临时措施：临时覆盖 2.50hm ² 。		
监测	防治	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量

结论	效果	水土流失治理度	95%	99.7%	水土流失面积	123.081hm ²	水土流失治理面积	122.7271hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.05	容许土壤流失量	200t/(km ² ·a)	监测土壤流失情况	190t/(km ² ·a)
		渣土防护率	97%	99.5%	临时堆土总量	153.75 万 m ³	实际防护临时堆土量	153.00 万 m ³
		表土保护率	95%	99.6%	剥离表土总量	25.92 万 m ³	实际保护表土量	25.81 万 m ³
		林草植被恢复率	97%	98.8%	可恢复林草植被面积	2.7802hm ²	林草类植被面积	2.7463hm ²
		林草覆盖率	26%	26.2%	分析区面积	10.4727hm ²	植物措施面积	2.7463hm ²
	水土保持治理达标评价	对照水土保持方案，工程水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率均超过方案既定的目标值。						
总体结论	本项目水土保持监测“绿黄红”三色评价平均得分为 93.8 分，三色评价结论为绿色，水土保持措施体系比较完善，施工过程中能严格执行，防治效果明显。							
主要建议	建设单位应尽快完善水土保持工程相关资料的归档、管理，全面加强水土保持措施的管理和维护工作，以保证各项水土保持措施长期稳定的发挥效益。							

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设必要性

随着经济社会的快速发展，温县、沁阳市、孟州市等城市的水资源供需矛盾日益突出，缺水已经成为制约经济发展的瓶颈。南水北调中线工程从焦作市通过，为焦作市供水提供了千载难逢的机遇。焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）的实施，可实现焦作市全域南水北调供水全覆盖，为全市城乡居民提供优质的南水北调水，解决日益突出的水资源供需矛盾，同时可提高南水北调水资源的利用率，是满足受水区人民对于美好生活向往的需要。因此，项目的建设是必要的。

(2) 地理位置及交通

本项目位于焦作市境内，沿线涉及焦作市沁阳市、温县 2 个县（市）。项目起点为焦作市温县南水北调配套工程 25 号口门，一路为沁阳输水线路，途经温县张羌街道、温泉街道、黄庄镇、沁阳市王召乡、覃怀街道至沁阳市规划第二水厂，线路总长 20.24km，年供水量 1000 万 m^3 ，其中沁阳市境内线路长 5.24km、温县境内线路长 15km；一路为孟州、温县输水线路（温县境内），途经温县张羌街道、温泉街道、黄河街道、岳村街道、祥云镇、招贤乡，线路长 21.614km，向温县城乡一体化水厂年供水量 222 万 m^3 。项目周边道路四通八达，对外交通较为便利。

(3) 建设性质

本项目属建设类项目，为新建引调水工程。

(4) 规模与特性

建设规模：本项目输水管道总长 41.854km，其中温县境内长 21.614km，沁阳境内长 20.24km，主要向沁阳市、温县两个县市的城乡供水。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），本项目为供水工程，工程规模为中型。

建设等级：结合工程规模，本工程等别为Ⅲ等，主体建筑物级别为 3 级，附属建筑物及导流建筑物级别为 4 级。

(5) 项目组成

本工程主要由泵站工程、管道工程组成。

1) 泵站工程

①引水管道

本工程从焦作市南水北调配套工程 25 号口门进水池引水，通过引水管道与泵站进水池连接，引水管道管径 DN1600，进入泵站厂区后分为两条 DN1200 管道分别至新建 1#、2#泵房机组进水池，引水管道长度为 30m，占地面积 0.16hm²，为临时占地。

②泵站

本工程泵站位于温县县城东北部马庄村东，占地面积 1.0082hm²，包括泵站场区及进场道路，均为永久占地。

工程取水点为 25 号配套工程进水池，向西南铺设 DN1600 引水管道，然后分为两条 DN1200 管道分别输水至新建 1#和 2#泵房机组进水池，经泵站加压后通过新建输水管道分别输送至孟州、温县和沁阳。

新建 1#泵房机组接通往孟州、温县方向供水管道，设计提水流量 0.9m³/s，设计装机 4 台，3 用一备，泵站设计扬程 50m；新建 2#泵房机组接通往沁阳方向供水管道，设计提水流量 0.7m³/s，设计装机 4 台，3 用一备，泵站设计扬程 32.5m。

2) 管道工程

①管道作业带

本工程输水管线自提水泵站分两路分别向沁阳市、温县供水，沿线共涉及焦作市沁阳市和温县，线路总长 41.854km，其中孟州、温县输水线路（温县境内）长 21.614km，沁阳输水线路总长 20.24km（其中沁阳市境内 5.24km、温县境内 15km）。

作业带宽度：输水线路沟槽开挖宽度为 1.448~1.655m；沟槽一侧作为临时堆土侧，开口线 1m 以外堆土，边坡 1:1.5，堆土高度 4m，坡脚外留 1.0m 余地；沟槽另一侧作为施工道路、管节堆放侧，开口线 1m 以外布置施工道路，道路宽度 8m，道路 1.0m 以外堆放管节，管节外留 1.0m 余地。结合项目实际情况，孟州、温县输水线路（温县境内）管道管径为 1200mm，城区段受限制，多处采用钢板桩支护，管道作业带宽度为 10m，其余管道作业带宽度为 16~36m；沁阳输水线路管道管径为 1000mm，并行管道段（QY0+000~QY1+029.22）受省道 309 限制作业带宽度为 8m，QY13+200-QY13+900 段受村庄限制作业带宽度为 6m，管道段（QY3+500-QY3+639.50）受北侧河渠、南侧建筑物限制作业带宽度为 12m，其余管道作业带宽度为 26~38m。

表 1-1 管道作业带布设情况

行政区划	桩号	作业带长度 (m)	作业带宽度 (m)	面积 (hm ²)
温县	0+000-1+430.37	1430.37	16	2.29
	1+575-3+630.6	2055.6	10	2.05
	3+630.6~5+201.6	1571	30	4.71
	5+305.08~5+986.08	681	10	0.68
	6+066.97~7+746	1679.03	10	1.68
	7+847.10~15+137.36	7137.36	30	21.41
	15+425.14-21+614.24	6188.88	36	22.28
	QY0+000~QY1+029.22	1030.22	8	0.82
	QY1+98.08-QY3+500	2401.92	32	7.69
	QY3+500-QY3+639.50	139.5	12	0.17
	QY3+639.50-QY4+908.4	1268.9	38	4.82
	QY5+000-QY5+655	655	33	2.16
	QY5+800-QY6+275	475	32	1.52
	QY6+353-QY7+690	1337	36	4.81
	QY7+690-QY13+200	5510	32	17.63
	QY13+200-QY13+900	700	6	0.42
QY13+900-QY15+020	1120	30	3.36	
合计	35380.78	\	98.51	
沁阳市	QY15+040-QY15+625	585	30	1.76
	QY15+659-QY17+145	1486	30	4.46
	QY17+235-QY19+700	2465	29	7.15
	QY20+050-QY20+125	75	26	0.20
	QY20+125-QY20+300	175	27	0.47
合计	4786	\	14.03	
总计	\	40166.78	\	112.54

备注：QY 为沁阳输水线路，其余为孟州、温县输水线路（温县境内）。

②附属设施

A 阀井

本项目在供水管沿线不同区段设置阀井共 91 处。

沁阳输水线路设置阀井 44 处，流量计井 2 处、空气阀井 29 处、检修空气阀井 7 处，排空阀井 6 处；温县境内设置阀井 31 处，流量计井 1 处、空气阀井 22 处、检修空气阀井 4 处，排空阀井 4 处；沁阳境内设置阀井 13 处，流量计井 1 处、空气阀井 7 处、检修空气阀井 3 处，排空阀井 2 处。

孟州、温县输水线路（温县境内）设置阀井 47 处，流量计井 1 处、空气阀井 23 处、检修空气阀井 13 处，排空阀井 10 处。

B 标识牌、标识桩

本项目共铺设压力管道 41.854km。在输水线路沿线设置标识桩和标识牌等。

输水线路穿越工程两端和管道水平转点设置标识牌，共设置 204 块。输水线路沿线埋设永久性里程标识桩，每间隔 100m 设置一个，共设置 445 个。

3) 穿越工程

本项目管道沿线需要穿越多条河渠和道路。其中，管道明挖穿越工程共计 68 处，总长度 6450m；顶管型式穿越道路及河渠共计 17 处，其中穿越道路 12 条，穿越河渠 3 条，总长度 2109m。

①穿越河道工程

本项目输水线路共穿越 3 条河渠，长度 421m。穿越河流采用顶管穿越型式。顶管两端设接收井及工作井各一座，基坑为矩形，施工完毕后利用工作井及接收井作为阀井或采用开挖土方回填，区域内地面施工完成后恢复至原貌。顶管管材与主管道管径一致，采用 JPCCP 专用顶管。顶管施工完毕后，沉井内管道周边设置镇墩。工作井、接收井位于河道两岸，管顶位于河道冲刷线以下。顶管采用回填灌浆处理，采用水泥砂浆把全断面内润滑泥浆全部置换。

②穿越道路工程

穿越高速公路、国道和省道等重要道路时采用 JPCCP 套管顶进方式进行施工；穿越县级以上道路、一般城区道路以及沿城区道路铺设管道时，均为明挖施工。

输水线路穿越国道及重要道路 12 条，其中穿越高速公路 2 条，国省道 6 条，顶管长度 1688m。

防护套管顶进采用 JPCCP，管内穿与主管径相同的钢管。主管与套管之间空隙采用 C15 自密式混凝土填充，套管和原状土的缝隙采用回填灌浆处理。顶管两侧设工作井、接收井。管顶覆盖厚度在不稳定土层中大于管道外径的 1.5 倍，并大于 1.5m。

采用 JPCCP 管直顶穿越时，顶管段范围为保护区两侧边界以外，顶管两端设接收井及工作井各一座，基坑为矩形。顶管施工完毕后，沉井内管道周边设置镇墩，并采用混凝土进行回填。穿顶管工程为一次顶进，中间设置中继间。

对于车流量较小道路，采用开挖直埋施工，在管道穿越段采用 0.5m 厚 C25 钢筋混凝土包封，施工时修建临时辅道，待施工完毕后，按原规模恢复原道路，同时拆除辅道，绕行道路路面宽为 5m。

表 1-2 本项目穿越情况一览表

输水线路名称	桩号	穿越位置	穿越形式	穿越长度 (m)
沁阳输水线路	QY0+283.35	混凝土路	明挖	
	QY0+339.98	混凝土路	明挖	
	QY0+448.39	混凝土路	明挖	
	QY0+465.30	混凝土路	明挖	
	QY0+607.02	混凝土路	明挖	
	QY0+895.41	混凝土路	明挖	
	QY1+030.00	省道 309	顶管+套管	90m

1 建设项目及水土保持工作概况

输水线路名称	桩号	穿越位置	穿越形式	穿越长度 (m)
	QY1+277.29	混凝土路	明挖	
	QY1+945.25	混凝土路	明挖	
	QY2+654.57	混凝土路	明挖	
	QY3+643.00	荣涝河+省道 237	顶管+套管	98m
	QY4+632.11	混凝土路	明挖	
	QY4+910.98	混凝土路	明挖	
	QY4+915.00	国道 207	顶管+套管	85m
	QY4+951.63	混凝土路 (在建)	明挖	
	QY5+094.30	混凝土路	明挖	
	QY5+298.19	沥青路	明挖	
	QY5+476.90	混凝土路	明挖	
	QY5+655.00	焦桐高速	顶管+套管	150m
	QY6+280.00	荣涝河	顶管	55m
	QY6+688.05	混凝土路	明挖	
	QY6+777.46	混凝土路	明挖	
	QY7+694.64	008 乡道	明挖	
	QY8+368.38	混凝土路	明挖	
	QY8+741.72	混凝土路	明挖	
	QY9+620.29	南仓线	明挖	
	QY9+700.08	混凝土路	明挖	
	QY10+465.21	混凝土路	明挖	
	QY11+355.83	经一街	明挖	
	QY12+012.88	混凝土路	明挖	
	QY12+632.84	混凝土路	明挖	
	QY12+808.84	混凝土路	明挖	
	QY13+006.08	混凝土路	明挖	
	QY13+284.49	混凝土路	明挖	
	QY13+379.32	混凝土路	明挖	
	QY13+460.79	混凝土路	明挖	
	QY13+502.53	混凝土路	明挖	
	QY13+534.07	混凝土路	明挖	
	QY13+557.27	混凝土路	明挖	
	QY13+594.00	混凝土路	明挖	
	QY13+649.43	混凝土路	明挖	
	QY13+740.50	混凝土路	明挖	
	QY13+832.53	混凝土路	明挖	
	QY13+923.53	混凝土路	明挖	
	QY14+190.15	混凝土路	明挖	
	QY14+997.18	混凝土路	明挖	
	QY15+626.00	省道 236	顶管+套管	34m
	QY15+703.94	混凝土路	明挖	
	QY16+769.25	混凝土路	明挖	
	QY17+063.89	混凝土路	明挖	
	QY17+150.00	尚伏路	顶管	90m
	QY17+379.41	混凝土路	明挖	
	QY18+146.89	混凝土路	明挖	
	QY19+705.00	长济高速	顶管+套管	190m

1 建设项目及水土保持工作概况

输水线路名称	桩号	穿越位置	穿越形式	穿越长度 (m)
	QY20+115.05	混凝土路	明挖	
	QY20+130.00	未来路	顶管	140m
	QY20+191.76	混凝土路	明挖	
孟州、温县输水线路 (温县境内)	0+446.161	混凝土路面	明挖	
	0+894.394	混凝土路面	明挖	
	1+360.91	穿越荣蚰河	顶管	215m
	2+231.491	沥青路面	明挖	
	3+572.985	混凝土路面	明挖	
	5+215.969	穿越子夏大街	顶管	78m
	5+957.410	穿越老蟒河	顶管	65m
	6+071.520	沥青路面	明挖	
	6+920.313	纬七路	顶管	55m
	7+002.479	沥青路面	明挖	
	7+648.702	沥青路面	明挖	
	7+750.19	穿越老蟒河	顶管	86m
	8+609.855	混凝土路面	明挖	
	9+595.39	穿越省道 235	顶管	124m
	10+125.196	混凝土路面	明挖	
	11+145.383	混凝土路面	明挖	
	11+552.340	沥青路面	明挖	
	12+183.660	混凝土路面	明挖	
	12+619.812	混凝土路面	明挖	
	13+204.369	混凝土路面	明挖	
	14+440.354	混凝土路面	明挖	
	15+210.000	穿越新建省道 235	顶管	70m
	15.283.23	穿越省道 238	顶管	63m
16+038.938	混凝土路面	明挖		
16+473.713	混凝土路面	明挖		
17+014.855	混凝土路面	明挖		
17+575.753	混凝土路面	明挖		

(6) 施工组织

1) 土建施工标段划分

根据建设单位提供资料, 本项目实施过程中, 泵站工程划分一个标段为泵站标段; 输水线路(孟州、温县输水线路)(温县境内)划分 2 个标段, 分别为孟州一标段(温县境内)和孟州二标段(温县境内); 输水线路(沁阳输水线路)划分 2 个标段, 分别为沁阳一标段(温县境内)和沁阳二标段(沁阳境内)。其中泵站标段施工单位为河南基安建设集团有限公司, 监理单位为中瑞建园工程管理有限公司, 负责建设泵站(含引水管道 30m); 孟州一标段(温县境内)施工单位为河南大河水利工程有限公司, 监理单位为宏翔建设工程管理有限公司, 负责建设孟州、温县输水线路(温县境内)输水线路长 9.562km, 起点为泵站, 终点为温县司马大街东; 孟州二标段(温县境内)施工单位为焦作市黄河华龙工程有限公司, 监理单位为中科华水

工程管理有限公司,负责建设孟州、温县输水线路(温县境内)输水线路长 12.052km,起点为温县省道 235 东侧,终点为温县上苑村西南瀙龙河(温县与孟州市交界处);沁阳一标段(温县境内)施工单位为河南正海实业有限公司,监理单位为中建山河建设管理集团有限公司,负责建设沁阳输水线路(温县境内)输水线路长 15km,起点为泵站,终点为温县西郭村北(温县沁阳交界处);沁阳二标段(沁阳境内)施工单位为河南水建集团有限公司,监理单位为利水工程咨询有限公司,负责建设沁阳输水线路(沁阳市境内)输水线路长 5.24km,起点为温县沁阳交界处,终点为沁阳市城乡一体化水厂。

表 1-3 本目标标段划分及相关单位一览表

标段划分		单位名称	
施工单位	泵站	河南基安建设集团有限公司	
	沁阳输水线路	沁阳一标	河南正海实业有限公司
		沁阳二标	河南水建集团有限公司
	孟州、温县输水线路 (温县境内)	孟州一标(温县境内)	河南大河水利工程有限公司
孟州二标(温县境内)		焦作市黄河华龙工程有限公司	
监理单位	泵站	中瑞建园工程管理有限公司	
	沁阳输水线路	沁阳一标	中建山河建设管理集团有限公
		沁阳二标	利水工程咨询有限公司
	孟州、温县输水线路 (温县境内)	孟州一标(温县境内)	宏翔建设工程管理有限公司
孟州二标(温县境内)		中科华水工程管理有限公司	

2) 施工生产生活区

工程建设期间,施工生产区直接布设在管道作业带占地范围内,施工生活区直接租用当地现有民房。

3) 施工道路

管线穿越地方低等级交通道路采用开挖方式,施工时修筑了绕行道路,绕行道路路面宽 5m。施工结束后,拆除占用耕地区域的绕行道路,进行复耕。经统计,共需修建绕行道路总长 9.45km,总占地面积 4.7250hm²,均为临时占地,其中沁阳输水线路绕行道路长 7650m,孟州、温县输水线路(温县境内)绕行道路长 1800m。

(7) 工程占地

本工程总占地面积为 123.081hm²,按占地性质分,永久占地 1.4582hm²,临时占地 121.6228hm²;按行政区划分,温县占地面积 107.7202hm²,沁阳市占地面积 15.3608hm²;占地类型为耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其它土地、城镇村及工矿用地;按项目组成分,泵站工程区占地面积 1.1682hm²,

管道作业带区占地面积 112.5401hm²，穿越工程区占地面积 4.1977hm²，附属工程区占地面积 0.4500hm²，施工道路区占地面积 4.7250hm²。

(8) 工程土石方

本项目总挖方量 153.75 万 m³，总填方量 157.64 万 m³，利用方 153.75 万 m³，借方 3.89 万 m³，借方来源于焦作市城乡供水一体化管网建设过程中产生的多余土方，由焦作市城投建设工程有限公司负责运输过程中的水土流失防治责任。

(9) 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

工程建设征地范围内影响房屋 3632.5m²，影响机井 154 眼，占压影响零星树木共 23278 棵，坟墓 1397 座，未涉及人口搬迁。本项目已采取货币补偿方式，由地方政府负责拆迁安置工作并采取相应的水土流失防治措施，防治责任由地方政府承担，拆迁所产生的建筑垃圾已由政府相关部门实施集中清运填埋。

(10) 工程投资

本项目建设单位为焦作市建设投资（控股）有限公司，总投资为 45349.84 万元，其中土建投资 23434.06 万元。建设资金来源由建设单位自筹和银行贷款组成。

(11) 工程工期

本项目总工期 48 个月，已于 2021 年 10 月开工建设，2025 年 9 月建设完工。

工程技术经济指标见表 1-4，本项目基本情况见表 1-5。

表 1-4 工程技术经济指标表

序号及名称		单位	数量
一、工程等级及建筑物级别			
1、工程等级	等	II	输水线路
	等	III	泵站
2、建筑物级别	级	3	工程主要建筑物
		4	次要建筑物
		4	临时建筑物
二、设计标准			
1、地震设防烈度	度	VII	
2、洪水标准	年	20	输水线路
	年	20	泵站
三、工程规模			
1、设计流量	m ³ /s	0.9	泵站-温县一体化水厂分水口
	m ³ /s	0.7	温县一体化水厂分水口-孟州
	m ³ /s	0.7	泵站-沁阳规划第二水厂
	m ³ /s	0.9	1#泵站
	m ³ /s	0.7	2#泵站
2、输水线路长度	km	41.854	
四、主要建筑物			
1、管道工程			

1 建设项目及水土保持工作概况

PCCP 管道	km	41.854	沁阳输水线路， 孟州、温县输水线路（温县境内）
2、穿越工程			
顶管穿越总长度	m	2109	
穿越河道	条	3	
长度	m	421	
穿越道路	条	12	
长度	m	1688	
3、附属工程			
阀井	座	44	沁阳输水线路
镇墩	座	105	沁阳输水线路
阀井	座	47	孟州、温县输水线路（温县境内）
镇墩	座	91	孟州、温县输水线路（温县境内）
标识桩	个	445	永久性里程标识桩
标识牌	块	204	穿越工程两端和管道水平转点设置

表 1-5 本项目基本情况表

项目名称	焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）-（不含孟州境内）
行业类别	引调水工程
建设地点	焦作市沁阳市、温县
地貌类型	平原地貌
建设单位	焦作市建设投资（控股）有限公司
项目性质	新建项目
工程等级	III等
项目投资	项目总投资 45349.84 万元，其中土建投资 23434.06 万元
建筑物级别	主体建筑物级别为 3 级，附属建筑物及导流建筑物级别为 4 级
占地面积	123.081hm ²
建设工期	48 个月（2021 年 10 月~2025 年 9 月）

1.1.2 项目区概况

(1) 自然概况

1) 地形地貌

焦作市处于太行山脉与豫北平原的交接地带，地貌由平原与山区两大基本结构单元构成，地势由西北向东南倾斜，由北向南渐低。根据其特征及成因，全市可划分为山地、山前平原两个一级地貌单元和八个二级地貌单元。山地主要分布于焦作市北部，包括修武县、马村区、解放区、山阳区、中站区、博爱县和沁阳市的北部山地，是太行山脉的一部分，面积 860km²，占国土总面积的 21.5%。山前平原主要分布在焦作市中部和南部广大地区，主体为山前冲洪积平原，主要地貌类型包括山前倾斜平原、沁黄河冲积平原、扇前洼地、岗地和滩地等。

项目区管道布置沿线经过焦作市温县、沁阳市。沁阳输水线路主要为太行山前倾斜平原组成部分，由冲洪积物形成，地势向东和东南倾斜，地面开阔。平原区一

部分为太行山洪积冲积扇，一部分为黄河、沁河滩地，地势平坦，整体上北高南低，地面高程约 116.0~104.0m。孟州、温县输水线路（温县境内）为黄河冲洪积平原，为黄河出峡谷后形成的冲积扇的一部分，地形平坦，整体上西高东低，地面高程 125.0~104.0m。

2) 地质

①地质构造

本项目处于太行山南麓山前地带，场地区域地质构造上处于华北断块区豫皖断块的北缘，北邻太行断块，构造单元属于中朝准地台之华北拗陷的济源-开封凹陷地带。

②地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，项目区地震设防烈度 7 度，地震动峰值加速度为 0.15g。

③不良地质

本项目区内无断裂构造带通过，不存在滑坡、崩塌等影响工程安全的不良地质。场地稳定性较好，适宜工程建设。

④地下水

根据地下水的埋藏条件及特征，场区主要为孔隙潜水。赋存于上部粉质壤土中，主要接受降水入渗、地表水和侧向迳流补给，排泄方式以人工取水、大气蒸发和侧向迳流为主。勘察期间，地下水位埋深一般为 5.0~7.0m。

3) 气象

项目区属温带大陆性季风气候，冷暖适中、四季分明，根据焦作市气象站（1981-2024）数据，项目区多年平均气温 14.6℃，极端最高气温 43.3℃，极端最低气温 -16.9℃，全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4760℃，多年平均降水量 580mm，多集中在 6~9 月份，占全年降水量的 60% 以上。年蒸发量 2025mm，年无霜期 216d，年均日照时数 2318h，最大冻土深度 31cm。年平均风速为 2.6m/s，主导风向为西南风。

项目区气象特征见表 1-6。

表 1-6 项目区主要气象特征表

序号	项目	参数	
1	年平均气温	14.6°C	
2	极端最高气温	43.3°C	
3	极端最低气温	-16.9°C	
4	≥10°C积温	4760°C	
5	年降水量	580mm	
6	年蒸发量	2025mm	
7	年无霜期	216d	
8	最大冻土深度	31cm	
9	风向、风速	主导风向	西南风
		年平均风速	2.6m/s

4) 水文

焦作市地跨黄河、海河两大流域。其中，黄河流域面积为 2150km²，占全市总面积的 52.8%，海河流域面积 1921km²，占全市总面积的 47.2%。境内河流众多，流域面积在 1000km² 以上的河流有 5 条，流域面积在 100~1000km² 的河流 18 条。黄河流域的河流主要有黄河、沁河、丹河和蟒河；海河流域的河流主要有大沙河及其支流。

项目区地跨黄河、海河两大流域，附近的河流有蟒河和沁河。

沁河源于山西省沁源县霍山南麓的二郎神沟，于山西省晋城栓驴泉进入河南境内，从济源市五龙口出太行山进入平原，在沁阳市伏背村进入焦作市境内，河流全长 485km，流域面积 13523km²。其中焦作段长约 90km，流经沁阳、博爱、温县、武陟，于武陟县南贾村汇入黄河。境内主要支流为丹河和蟒河。

蟒河上游分为南北两支，北蟒河为蟒河主流，发源于山西省阳城县花园沟村，南蟒河发源于济源市西部山区桃园岭，在济源市赵礼庄附近汇集后向东南流，于南官村进入焦作市，全长 133km，流域面积 1328km²。1982 年开挖了新蟒河，使蟒河洪水直接从汜水滩入黄河。老蟒河仍流经孟州市、温县、武陟县，于武陟县解封村附近汇入沁河。

5) 土壤

项目区地处平原区，项目区土壤类型以褐土为主。项目区表层土壤厚度 20cm~40cm，土壤可蚀性较大。土壤母质为石灰岩，土壤含有机质 15.4g/kg，氮 0.7g/kg，磷 0.4g/kg，土壤 pH 值 7.1 左右。

6) 植被

项目区植被属暖温带落叶阔叶林。植被类型包括天然植被和人工植被。天然植

被主要有侧柏、椿树、荆条、酸枣、狗牙根、白羊草等。人工植被主要为经济林树种和粮食作物。经济林树种主要有红枣、苹果、桃、杏、梨、葡萄、柿、山楂、核桃、花椒等。粮食作物有小麦、玉米、花生、棉花、大豆等。林草覆盖率达到 19.7%。

(2) 水土流失现状

项目区沿线主要涉及焦作市沁阳市、温县，所在区域属平原区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀形式主要为面蚀，土壤侵蚀强度为微度，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量为 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。结合外业调查、周边项目水土保持监测情况，确定项目区平均土壤侵蚀模数为 $190t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据《河南省水土保持规划（2016~2030年）》，项目区位于北方土石山区（III）-华北平原区（III-5）-黄泛平原防沙农田防护区（III-5-3fn）；其中沁阳市属太行山省级水土流失重点治理区，温县属黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区。本项目不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区等区域。

1.2 水土保持防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

为了加强对本项目水土保持工作的管理，落实各项水土保持工作要求，建设单位成立了水土保持工作领导小组，明确专人负责水土保持工作。在工程建设过程中组织设计、监理、施工等参建单位，认真学习《中华人民共和国水土保持法》，研读水土保持方案有关内容，按照水土保持方案报告书的要求全面做好水土保持工程措施、植物措施、临时措施的质量、进度和投资控制，及时足额拨付资金，保证工程建设顺利进行。

1.2.2 “三同时”制度落实情况

建设单位高度重视水土保持工作，严格按照水土保持工程“三同时”制度，开展各项水土保持工作，“三同时”制度落实良好。在主体工程施工过程中，及时布置实施了水土保持工程措施、植物措施和临时措施，防治效果良好。

1.2.3 水土保持方案编报情况

为全面贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》，2021年8月，河南省水利勘测设计研究有限公司受委托编制完成了《焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟

州段)水土保持方案报告书》。2021年8月22日,焦作市水利局组织有关专家对该《水土保持方案报告书》进行了评审并形成了评审意见,方案编制单位于2021年8月底完成了《焦作市城乡供水一体化管网项目(沁阳、孟州段)水土保持方案报告书》的修改工作。2021年9月7日,焦作市水利局以“焦水许准字〔2021〕第27号”对《焦作市城乡供水一体化管网项目(沁阳、孟州段)水土保持方案报告书》进行了批复。

项目招标和实施过程中,由于项目实施主体发生变化,采用分区域施工方式。项目孟州境内输水线路由孟州市政府负责具体招标和实施,项目温县、沁阳市境内由焦作市建设投资(控股)有限公司负责具体招标和实施。本次监测仅针对项目温县、沁阳市境内建设内容进行。

1.2.4 重大水土流失危害事件处理情况

工程建设期间,施工单位合理安排施工时序,各项水土保持工程实施科学有效,在监测时段内未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2021年10月,受焦作市建设投资(控股)有限公司委托,我公司承担了本项目水土保持监测工作,接受任务后,我公司立即成立监测项目组,根据《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139号)、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)的具体要求,全面开展水土保持监测工作。

2021年10月,我单位组织监测项目组成员奔赴现场,对现场实际情况进行了详查。根据调查结果,结合建设单位提供的施工期间监理、施工等资料,于2021年12月编制完成了本项目《水土保持监测实施方案》,监测过程中严格按照水土保持监测实施方案中的监测方法(实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测)、监测频次,对项目扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施实施情况及效果等进行了全面监测,积累了大量监测数据和影像资料。

1.3.2 监测项目组设置

为了保证监测工作如期顺利开展，我公司实行项目负责制，由项目负责人组织、协调，并对参与项目监测人员进行了详细的分工。

项目组由 3 人组成，其中高级工程师 1 人，工程师 1 人，助理工程师 1 人。项目组成员所学专业均为水土保持、水利工程等相关专业，成员具体分工见表 1-7。

表 1-7 监测项目组人员及分工一览表

姓名	职称	监测项目组职务	分工
刘红翠	高级工程师	项目组负责人	总体协调
白云杰	工程师	监测工程师	技术组
张晓娟	助理工程师	监测技术人员	外业组

(1) 项目负责人：对项目监测进度、成果质量全面负责。负责组织编制项目水土保持监测实施方案，负责组织指导项目组成员开展监测工作，负责审查监测数据及各种成果资料，组织编写监测总结报告。

(2) 监测工程师：在项目负责人的指导下，按照水土保持监测实施方案确定的监测内容、方法、频次，组织开展现场观测、数据采集和监测登记表填写等工作，负责审核数据的准确性，分析监测结果。

(3) 监测员：在项目负责人（或监测工程师）的领导下，负责现场监测工作、采集数据、整理监测资料、编制水土保持监测成果。

按照以上要求，我公司由以上 3 人组成项目组，全面负责该项目水土保持监测工作，并配备了必要的办公设施和设备。

1.3.3 监测点布设

按照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）中监测点布设原则和要求，依据项目水土保持方案与工程实际情况，遵循监测点布设的代表性、全面性和可行性原则，本工程共布 11 个监测点，其中泵站工程区 1 个、管道作业带区 4 个、穿越工程区 3 个、附属工程区 1 个、施工道路区 2 个。水土保持监测内容及监测频次详见表 1-8。

表 1-8 水土保持监测内容及监测频次表

序号	监测区域名称	位置	监测内容	监测方法
1	泵站工程区 监测点	N34°57'37.27" E113°7'10.99"	扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施实施情况及效果	实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测
2	管道作业带区 监测点	N35°2'26.63" E112°58'53.82"	扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施实施情况及效果	实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测
		N35°1'40.97" E112°59'57.98"		
		N34°57'17.83" E113°6'39.86"		
		N34°54'49.52" E113°3'26.82"		
3	穿越工程区 监测点	N35°3'22.54" E112°57'48.47"	扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施实施情况及效果	实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测
		N34°54'15.37" E113°1'55.12"		
		N34°57'8.93" E113°6'20.31"		
4	附属工程区	N34°54'16.99" E113°1'51.94"	扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施实施情况及效果	实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测
5	施工道路区	N35°2'46.30" E112°58'24.70"	扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施实施情况及效果	实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测
		N35°0'57.36" E113°0'33.47"		

各个监测区均布置有代表性监测点。重点监测区域布设的监测点采用全面调查监测和现场巡查监测的方法，配合 GPS 定位、全站仪、激光测距仪等手段，逐一核实占地面积等。

1.3.4 监测目标与原则

(1) 监测目标

1) 对项目区内水土保持措施及其数量进行全面调查，对水土保持方案制定的防治措施实施情况及工程质量进行检验。

2) 通过水土保持监测，分析处理监测数据，评价工程建设对水土流失的实际影响，掌握与主体工程同时施工的水土保持工程在控制新增水土流失过程中所起的作用。

3) 通过合理布设监测设施、运用监测设备，结合实地调查观测，分析工程水土流失动态情况，为评价水土流失防治达标情况及进一步完善水土流失治理工作提供依据。

4) 定期对监测信息进行收集整理，以评价水土保持措施运行效果，为水土保持

设施管护提供依据。

5) 系统分析工程扰动区域内水土保持措施防治体系布设的科学性、合理性,对实施的各类措施的水土流失防治效果进行评价,为生产建设项目管理运行提供依据。为同类项目的水土保持监测积累经验。

6) 通过水土保持监测,全面了解工程在实施中水土流失及水土保持措施的设施情况及试运行情况,为项目竣工验收提供客观依据。

(2) 监测原则

1) 坚持全面监测和重点监测相结合的原则,根据水土保持措施总体布局及水土流失预测情况和现场勘查结果,布设调查监测点和监测小区,确定重点监测部位和监测时间。

2) 定期调查和动态观测相结合,对水土流失防治分区、地形地貌、地面组成物质、植被种类、覆盖度等的变化情况、主体工程布局和施工进度变化等,通过定期调查获取。

3) 实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测相结合,以扰动地表监测为中心。水土保持监测点按临时监测点设置,重点地段实施重点监测。对土壤流失量及水土流失强度的监测以定点监测为主,对水土保持措施的实施及实施效果监测以巡查调查为主。

4) 监测分区与监测内容相结合。监测分区按项目功能分区或水土保持防治分区划分确定,根据不同分区水土流失特点及防治措施的布设,确定相应的技术经济可行、操作性强的监测内容和方法。

5) 监测技术、方法等符合《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139号)的有关规定,监测方法和监测内容依据经济、合理、可靠的原则进行选择,监测方法采用实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测相结合,确保通过监测能够客观地反映各防治分区水土保持防治措施实施后,防治水土流失的情况。

6) 监测内容的设计能够全面反映六项防治目标的落实情况。

7) 监测点位布设要有代表性,能够全面反映不同时段、不同施工工艺、不同防治分区的水土流失特点。

(3) 监测投入设备

按照以上要求,我公司在本项目监测中投入的必要办公设施和设备,详见表 1-9。

表 1-9 水土保持监测设施设备

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
通用设备					
1	电脑		台	3~5	用于内业分析与计算
2	手机		个	3~5	通讯及记录
3	车		辆	2	交通
4	摄像机		台	2	记录留存影像资料
5	易耗品		/	/	样品分析用品、玻璃器皿、化学试剂、打印纸等
6	幅材及配套设备		/	/	用于各种设备安装补助材料、小五金构件及易损配件补充
一	实地调查量测 (扰动土地情况监测、水土流失情况监测、水土保持措施实施情况及效果监测)				
1	纸质、电子资料		/	/	调查分析
2	调查表		张	/	用于询问调查记录
3	无人机		台	1	高危区域扰动情况、水土流失情况调查
二	资料分析 (扰动土地情况监测)				
1	纸质资料		/	/	查找相关资料(监理日志)
2	电脑				查找相关资料、分析记录、内业处理
3	自计式雨量计		套	1	记录雨季降雨量
4	水位计		套	1	记录场内积水深度
三	定位观测 (扰动土地情况监测、水土流失状况监测、 水土保持措施实施情况及效果监测、取土弃土监测)				
1	钢钎、罗盘		套	2	记录监测点位
2	自计式雨量计		套	1	记录雨季降雨量
3	水位计		套	1	记录场内积水深度
4	土壤水分仪		套	1	测定土壤干湿程度
四	遥感监测				
1	无人机		台	1	记录地形地貌及地面因子变化的详细情况

1.3.5 监测技术方法

本项目水土保持监测采用实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测相结合的方法。

实地调查量测是指通过调查、巡查、现场量测和查阅资料，采用 GPS 定位仪、照相机、坡度仪、测距仪、卷绳、卷尺等工具，现场调查、量测、记录扰动土地面积、类型，取土弃土临时堆土场数量、位置、方量、表土剥离，水土流失情况、水土流失危害事件，水土保持措施类型、开(完)工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖率(郁闭度)、防治效果、运行状况等。调查水土保持设施的保土效益、拦渣效益，扰动土地的再利用、生态效益等。

定位观测是通过连续观测或定期观测排水含沙量等，计算土壤流失量。本项目可采用集沙池法、测钎法观测土壤流失量。

资料分析是对工程施工前期的各种与水土保持有关资料进行收集、整理、分析。主要包括收集并查阅与水土保持相关的国家和地方法规、政府文件、最新的卫星影像、地形图资料以及业务部门的相关图件、有关水土保持方面的档案资料、工程初步设计、施工图设计、设计变更报告及批复文件等。

遥感监测选择合适精度的遥感影像，对项目土地利用情况、植被覆盖度、水土保持措施、土壤侵蚀强度等变化情况进行实时监测。遥感监测流程、质量要求、成果汇总等需满足《水土保持遥感监测技术规范》（SL592-2012）的要求。点型扰动面积监测精度不小于 95%，线型扰动面积监测精度不小于 90%。

最终，监测项目组对项目主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失状况及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果等进行了全面监测，积累了一定的监测数据和影像资料。

1.3.6 监测成果提交情况

监测阶段成果包括水土保持监测实施方案、水土保持监测总结报告、水土保持监测季报以及相关图件、数据表（册）、影像资料等。

（1）水土保持监测实施方案

监测实施方案包括项目及项目区概况、水土保持监测布局、监测内容和方法、预期成果、监测工作组织与质量保证等章节。2021 年 12 月，我单位已编制完成本项目《水土保持监测实施方案》并上报至水行政主管部门。

（2）监测报告

水土保持监测报告包括季度报告、年度报告和总结报告。监测阶段我单位形成了 2021 年 4 季度至 2026 年 1 季度的水土保持监测季报、2021 年度至 2025 年度的水土保持监测年报。最终，根据监测过程中的监测成果，汇总编制完成水土保持监测总结报告。

（3）图件

包括工程地理位置图、重点防治区划图、监测分区与监测点布设图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图，以上图件已纳入水土保持监测总结报告。

（4）数据表（册）

包括原始记录表和汇总分析表。监测过程中的原始记录表和汇总分析表已归档存放。

(5) 影像资料

包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。以上电子资料已归档存放。

2 监测内容和方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程》(试行)(办水保〔2015〕139号)、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)及有关规定和要求,生产建设项目水土保持监测的主要内容包括:扰动土地情况、取土弃土、水土流失情况、水土保持措施实施情况及效果等。

本项目水土保持监测内容主要包括扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施实施情况及效果等。本次监测方法主要包括实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测相结合。

实地调查量测是指通过调查、巡查、现场量测和查阅资料,采用GPS定位仪、照相机、坡度仪、测距仪、卷绳、卷尺等工具,现场调查、量测、记录扰动土地面积、类型,取土弃土临时堆土场数量、位置、方量、表土剥离,水土流失情况、水土流失危害事件,水土保持措施类型、开(完)工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖率(郁闭度)、防治效果、运行状况等。调查水土保持设施的保土效益、拦渣效益,扰动土地的再利用、生态效益等。

定位观测是通过连续观测或定期观测排水含沙量等,计算土壤流失量。本项目可采用集沙池法、测钎法观测土壤流失量。

资料分析是对工程施工前期的各种与水土保持有关资料进行收集、整理、分析。主要包括收集并查阅与水土保持相关的国家和地方法规、政府文件、最新的卫星影像、地形图资料以及业务部门的相关图件、有关水土保持方面的档案资料、工程初步设计、施工图设计、设计变更报告及批复文件等。

遥感监测选择合适精度的遥感影像,对项目土地利用情况、植被覆盖度、水土保持措施、土壤侵蚀强度等变化情况进行实时监测。遥感监测流程、质量要求、成果汇总等需满足《水土保持遥感监测技术规范》(SL592-2012)的要求。点型扰动面积监测精度不小于95%,线型扰动面积监测精度不小于90%。

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测指标包括:扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。

扰动土地情况监测方法主要采用实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测相结合的方法，对项目征占地面积、地表扰动面积、防治责任范围变化情况进行监测。生产建设项目的防治责任范围包括项目永久占地和临时占地。

扰动土地情况的监测内容和方法见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况监测内容与方法

序号	监测内容	监测方法	监测频次	备注
1	扰动范围	实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测	1 个月监测记录 1 次	
2	扰动面积		1 个月监测记录 1 次	
3	土地利用类型		1 个月监测记录 1 次	
4	变化情况		1 个月监测记录 1 次	

2.2 取料（石、料）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

根据施工和监理资料，本项目总挖方量 153.75 万 m³，总填方量 157.64 万 m³，利用方 153.75 万 m³，借方 3.89 万 m³，借方来源于焦作市城乡供水一体化管网建设过程中产生的多余土方，由焦作市城投建设工程有限公司负责运输过程中的水土流失防治防治责任。

2.3 水土保持措施

水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施，监测内容包括措施类型、实施时间、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果、运行情况等。水土保持监测采用资料分析和实地调查量测，对水土保持措施数量、位置等实施情况进行现场核实。

植被恢复期监测，通过实地调查量测监测、定位观测、资料分析及遥感监测等方法，对各监测分区水土流失防治措施类型、数量和质量，工程措施稳定性、完好程度及运行情况，林草生长情况、成活率、保存率、覆盖度及水土流失防治效果指标（水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率），以及水土流失防治对主体工程安全运行发挥的作用，对周边生态环境发挥的作用等内容进行监测。

表 2-2 水土保持措施监测内容与方法

序号	监测内容	监测方法	监测频次	备注
1	工程措施	实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测	每月监测记录 1 次	-
2	植物措施		每月监测记录 1 次	-
3	临时措施		每月监测记录 1 次	-

2.4 水土流失情况

水土流失情况监测指标主要包括：扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施实施情况及效果等内容。通过实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测的方法，对泵站工程区、管道作业带区、穿越工程区、附属工程区和施工道路区各监测分区土壤侵蚀的形式、强度、分布、土壤流失量和水土流失强度变化情况进行监测。水土流失面积每季度监测记录 1 次，土壤流失量、取土弃土潜在土壤流失量每月监测记录一次，水土流失危害发生后 1 周内完成 1 次监测。

表 2-3 水土流失情况监测频次与方法

序号	监测内容	监测方法	监测频次	备注
1	水土流失面积	实地调查量测、定位观测、 资料分析及遥感监测	每 3 个月监测记录 1 次	-
2	土壤流失量		每月监测记录 1 次	-
3	取土弃土潜在土壤流失量		每月监测记录 1 次	-
4	水土流失危害		发生后 1 周内完成监测	-

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

(1) 防治责任范围监测方法

防治责任范围监测方法和扰动土地情况监测方法相同，采用实地调查量测、定位观测、资料分析及遥感监测相结合。

(2) 防治责任范围设计情况

根据已批复的水土保持方案，本项目水土流失防治责任范围为 237.91hm^2 。已批复的水土保持方案确定的防治责任范围详见表 3-1。

表 3-1 已批复水土保持方案确定的防治责任范围 单位： hm^2

序号	防治分区		防治责任范围
1	泵站工程区		1.76
2	管道工程区	管道作业带区	200.16
		穿越工程区	11.19
		附属工程区	0.45
		小计	211.80
3	施工道路区		7.24
4	施工生产生活区		17.11
合计			237.91

(3) 防治责任范围监测结果

根据征占地资料，结合实地调查和 GPS 以及测距仪量测，本项目实际发生的防治责任范围为 123.081hm^2 。项目实际发生的防治责任范围详见表 3-2。

表 3-2 实际发生的防治责任范围 单位： hm^2

序号	防治分区		防治责任范围
1	泵站工程区		1.1682
2	管道工程区	管道作业带区	112.5401
		穿越工程区	4.1977
		附属工程区	0.45
		小计	117.1878
3	施工道路区		4.725
合计			123.081

(4) 监测结果与已批复的水土保持方案设计值对比分析

已批复水土保持方案确定的水土流失防治责任范围为 237.91hm^2 ，监测的实际水土流失防治责任范围为 123.081hm^2 ，防治责任范围减少 114.829hm^2 ，水土流失防治

责任范围变化情况详见表 3-3。

表 3-3 防治责任范围变化情况表 单位: hm^2

序号	防治分区	方案设计	实际发生	增减变化情况	
1	泵站工程区	1.76	1.1682	-0.5918	
2	管道工程区	管道作业带区	200.16	112.5401	-87.6199
		穿越工程区	11.19	4.1977	-6.9923
		附属工程区	0.45	0.45	/
		小计	211.80	117.1878	-93.9822
3	施工道路区	7.24	4.725	-2.515	
4	施工生产生活区	17.11	0	-17.11	
合计		237.91	123.081	-114.829	

变化原因分析:

(1) 泵站工程

泵站工程实际建设过程中, 通过严格控制施工边界和优化设计, 泵站永久占地面积由 1.59hm^2 减少为 1.0082hm^2 , 引水管道长度由 32m 减少为 30m, 防治责任范围较方案设计的减少了 0.5918hm^2 。

(2) 管道工程

1) 管道作业带区

方案设计管道作业带宽度为 36m~48m, 实际施工过程中, 严格控制施工边界, 优化施工布置, 孟州、温县输水线路(温县境内)城区段受限制, 多处采用钢板桩支护, 管道作业带宽度为 10m, 其余管道作业带宽度为 16~36m; 沁阳输水线路管道管径为 1000mm, 并行管道段(QY0+000~QY1+029.22)受省道 309 限制作业带宽度为 8m, 管道段(QY13+200-QY13+900)受村庄限制作业带宽度为 6m, QY3+500-QY3+639.50 段受北侧河渠、南侧建筑物限制作业带宽度为 12m, 其余管道作业带宽度为 26~38m。防治责任范围较方案设计的减少了 87.6199hm^2 。

2) 穿越工程区

实际施工过程中, 通过严格控制施工边界, 优化施工布置, 开挖穿越由 70 处减少为 68 处, 且受道路限制, 开挖穿越处采用钢板桩支护, 作业带宽度由方案设计的 36~48m 减少为 5~8m, 防治责任范围较方案设计的减少了 6.9923hm^2 。

(3) 施工道路区

实际施工过程中, 优化施工布置, 道路宽度由 6~10m 减少为 5m, 防治责任范围较方案设计的减少了 2.515hm^2 。

(4) 施工生产生活区

实际建设过程中, 本项目施工人员租用周边民房作为生活区, 输水管堆置在管

道作业带内，未新设施工生产生活区，防治责任范围较方案设计的减少了 17.11hm²。

3.1.2 背景值监测

根据《河南省水土保持规划（2016-2030）》，项目区位于北方土石山区（III）-华北平原区（III-5）-黄泛平原防沙农田防护区（III-5-3fn），容许土壤流失量为 200t/（km²·a）。土壤侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀强度为微度，土壤侵蚀模数为 190t/（km²·a），沁阳市属太行山省级水土流失重点治理区，温县属黄泛平原风沙省级水土流失重点预防区。

3.1.3 建设期扰动土地面积

根据现场调查，本项目实际扰动区域为泵站工程区、管道工程区和施工道路区。经分析，2021年10月至2026年2月，本项目实际扰动土地面积共计 123.081hm²，扰动土地情况见表 3-4。

表 3-4 扰动土地面积一览表 单位：hm²

监测时间	防治分区	扰动土地面积	
2021年10月~2026年2月	泵站工程区	1.1682	
	管道工程区	管道作业带区	112.5401
		穿越工程区	4.1977
		附属工程区	0.45
		小计	117.1878
	施工道路区	4.725	
	合计	123.081	

3.2 取土监测结果

3.2.1 设计取土情况

根据批复的水土保持方案，项目总挖方 216.62 万 m³，总填方 220.51 万 m³，借方 3.89 万 m³，无余（弃）方，借方来源于焦作市城乡供水一体化管网建设过程中产生的多余土方，不涉及取土。其中本项目总挖方量 165.59 万 m³，总填方量 169.48 万 m³，借方 3.89 万 m³，借方来源于焦作市城乡供水一体化管网弃土，不涉及取土。

3.2.2 取土场位置、占地面积及取土量监测结果

根据施工资料和现场调查，项目建设期间未设置取土场，借方 3.89 万 m³，借方来源于焦作市城乡供水一体化管网建设过程中产生的多余土方，不涉及取土。

3.2.3 取土对比分析

本项目施工过程中总填方量 157.64 万 m³，其中 153.75 万 m³ 来源于项目挖方，借方 3.89 万 m³ 来源于焦作市城乡供水一体化管网建设过程中产生的多余土方；不涉及取土，与方案设计一致，无变化。

3.3 弃土监测结果

3.3.1 设计弃土情况

根据批复的水土保持方案，项目总挖方 216.62 万 m³，总填方 220.51 万 m³，借方 3.89 万 m³，无余（弃）方，不涉及弃土场。其中本项目总挖方 165.59 万 m³，总填方 169.48 万 m³，借方 3.89 万 m³，无余（弃）方，不涉及弃土场。

3.3.2 弃土场位置、占地面积及弃方量监测结果

根据施工资料和现场调查，本项目无余（弃）方，项目建设期间未设置弃土场。

3.3.3 弃渣对比分析

根据施工资料和现场调查，本项目无余（弃）方，与方案设计一致，无变化。

3.4 土石方流向情况监测结果

（1）方案确定的土石方平衡及流向

根据批复的水土保持方案，项目总挖方量 216.62 万 m³，总填方量 220.51 万 m³，借方 3.89 万 m³，借方来源于焦作市城乡供水一体化管网弃土，由焦作市城乡供水建设管理有限公司提供。其中本项目总挖方量 165.59 万 m³，总填方量 169.48 万 m³，借方 3.89 万 m³，借方来源于焦作市城乡供水一体化管网弃土，由焦作市城乡供水建设管理有限公司提供。方案确定的工程土石方平衡及流向见表 3-5、图 3-1。

表 3-5 方案确定的土石方平衡表 单位：万 m³

项目组成	挖方量			填方量			调入	调出	借方量		余方量	
	表土	土方	小计	表土	土方	小计			数量	来源		
泵站工程区	0.48	0.81	1.29	0.32	4.70	5.02	-	0.16	3.89	由焦作市城投建设工程有限公司负责提供	-	
管道工程区	管道作业带区	28.58	114.12	142.70	31.05	119.89	150.94	8.24	-		-	-
	穿越工程区	0.32	6.15	6.47	0.32	4.68	5.00	-	1.47		-	-
	附属工程区	0.14	7.69	7.83	-	1.22	1.22	-	6.61		-	-
	小计	29.04	127.96	157.00	31.37	125.79	157.16	8.24	8.08		-	-
施工道路区	2.17	-	2.17	2.17	-	2.17	-	-	-		-	-
施工生产生活区	5.13	-	5.13	5.13	-	5.13	-	-	-		-	-
合计	36.82	128.77	165.59	38.99	130.49	169.48	8.24	8.24	3.89	-	-	

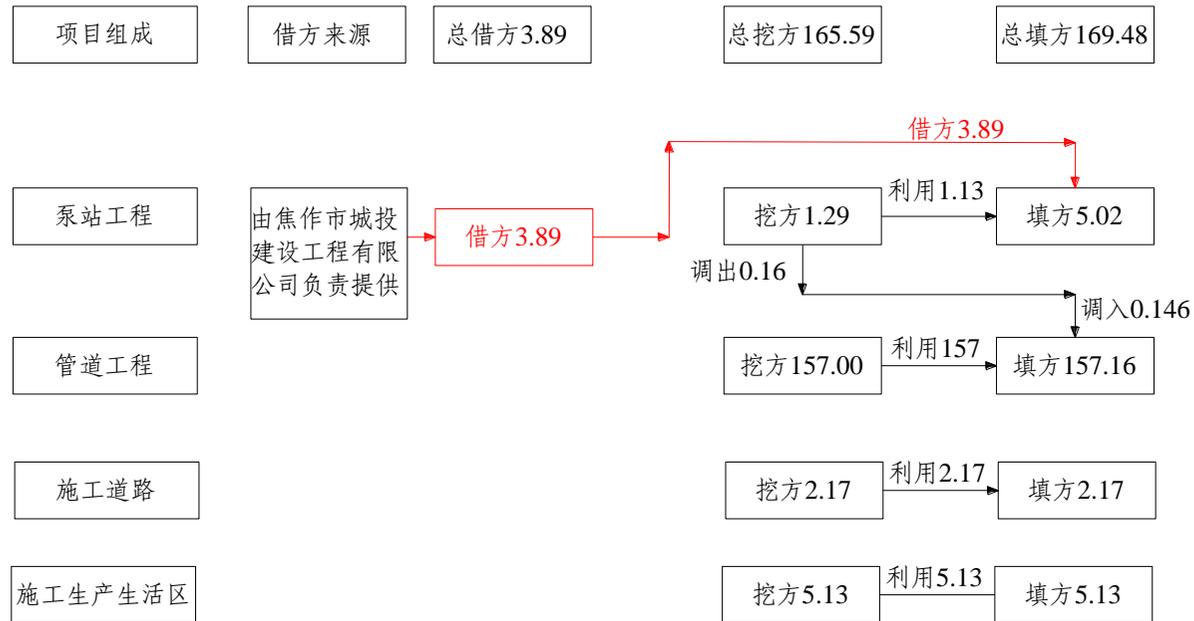


图 3-1 方案确定的土石方流向框图 单位：万 m³

(2) 目前实际发生的土石方平衡及流向

根据施工和监理资料, 本项目总挖方量 153.75 万 m^3 , 总填方量 157.64 万 m^3 , 利用方 153.75 万 m^3 , 借方 3.89 万 m^3 , 借方来源于焦作市城乡供水一体化管网建设过程中产生的多余土方, 由焦作市城投建设工程有限公司负责运输过程中的水土流失防治防治责任。实际土石方平衡详见表 3-6、图 3-2。

1) 泵站工程区

泵站工程区实际挖方量 1.16 万 m^3 , 较方案设计的 1.29 万 m^3 减少了 0.13 万 m^3 , 原因是泵站工程实际扰动面积较方案设计的减少了 0.59hm^2 , 可剥离表土面积减少了 0.590hm^2 , 相应表土剥离量减少。

2) 管道工程区

①管道作业带区

管道作业带区实际挖方量 137.43 万 m^3 , 较方案设计的 142.70 万 m^3 减少了 5.27 万 m^3 , 原因是实际施工过程中, 受城区段、村庄、河渠及建筑物等限制, 施工作业带宽度由方案设计的 36m~48m 缩窄至 6m~38m (详见表 1-1), 沟槽断面基本不变, 占地面积减少了 87.6199hm^2 (占比 43.77%), 且未对堆土及材料堆放区域进行表土剥离, 表土剥离面积减少了 14.42hm^2 , 相应表土剥离量减少了 4.32 万 m^3 , 土方量减少了 0.95 万 m^3 。

②穿越工程区

穿越工程区实际挖方量 6.27 万 m^3 , 较方案设计的 6.47 万 m^3 减少了 0.20 万 m^3 , 原因实际施工过程中, 穿越工程区扰动面积较方案设计的减少了 6.9923hm^2 , 表土剥离面积减少了 0.69hm^2 , 相应表土剥离量减少了 0.21 万 m^3 , 土方量增加了 0.01 万 m^3 。

3) 施工道路区

施工道路区实际挖方量 1.06 万 m^3 , 较方案设计的 2.17 万 m^3 减少了 1.11 万 m^3 , 原因实际施工过程中, 施工道路扰动面积较方案设计的减少了 2.515hm^2 ; 部分施工道路占用农村道路面积为 1.20hm^2 , 无需进行表土保护, 表土剥离面积减少了 3.715hm^2 , 相应表土剥离量减少了 1.11 万 m^3 。

4) 施工生产生活区

实际建设过程中, 本项目租用周边民房作为生活区, 输水管堆置在管道作业带内, 线路外未设置施工生产生活区。

表 3-6 实际发生的土石方平衡表 单位：万 m³

项目组成	挖方量			填方量			调入	调出	借方量		余方量	
	表土	土方	小计	表土	土方	小计			数量	来源		
泵站工程区	0.35	0.81	1.16	0.35	4.70	5.05	-	-	3.89	由焦作市城投建设工程有限公司负责提供	-	
管道工程区	管道作业带区	24.26	113.17	137.43	24.40	121.11	145.51	8.08	-		-	-
	穿越工程区	0.11	6.16	6.27	0.11	4.69	4.80	-	1.47		-	-
	附属工程区	0.14	7.69	7.83	-	1.22	1.22	-	6.61		-	-
	小计	24.51	127.02	151.53	24.51	127.02	151.53	8.08	8.08		-	-
施工道路区	1.06	-	1.06	1.06	-	1.06	-	-	-		-	-
合计	25.92	127.83	153.75	25.92	131.72	157.64	8.08	8.08	3.89	-	-	

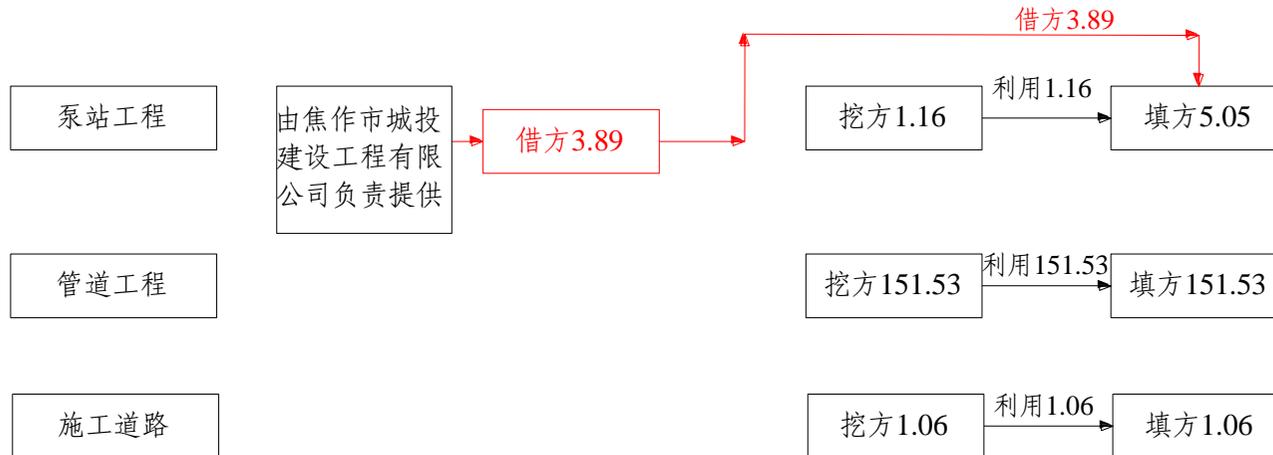


图 3-2 实际发生的土石方流向框图 单位：万 m³

3.5 其他重点部位监测结果

本项目监测点位布设合理，监测范围涵盖本项目的全部扰动范围，无其他重点部位。

4 水土流失防治措施监测结果

水土保持措施监测，主要采用调查监测和现场巡查监测相结合的方法，同时记录和分析措施的实施进度、数量、质量与规格，及时为水土流失防治提供信息。

通过水土保持措施监测，本项目在施工过程中，基本能够按照水土保持方案的要求落实各项水土保持措施，做到水土保持工程与主体工程进度相一致，不同施工阶段实施不同的防护措施。施工中所实施的水土保持防治措施有工程措施、植物措施和临时措施。

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

(1) 泵站工程防治区

1) 表土剥离

对泵站工程区进行表土剥离，剥离面积 1.76hm^2 ，剥离厚度 0.30m ，剥离量 0.48 万 m^3 。

2) 排水沟

在泵站围墙外侧设置排水沟，排水沟上设混凝土盖板，砖砌结构，矩形断面，混凝土抹面 1.0cm ，排水边沟底宽 0.5m ，深 0.5m 。共修建排水沟 1200m 。

3) 土地整治

对泵站工程区绿化和复耕区域进行土地整治，土地整治面积 0.54hm^2 。

4) 表土回覆

对泵站工程区进行表土回覆，覆土厚度 $0.30\sim 1.20\text{m}$ ，表土回覆量 0.32 万 m^3 。

(2) 管道工程管道作业带防治区

1) 表土剥离

对管道工程管道作业带区进行表土剥离，剥离面积 95.27hm^2 ，剥离厚度 0.30m ，剥离量 28.58 万 m^3 。

2) 土地整治

对管道工程管道作业带区植被恢复区域进行土地整治，土地整治面积 4.36hm^2 。

3) 表土回覆

对管道工程管道作业带区进行表土回覆，表土回覆量 28.88 万 m³。

(3) 管道工程穿越工程防治区

1) 表土剥离

对管道工程穿越工程区进行表土剥离，剥离面积 1.05hm²，剥离厚度 0.30m，剥离量 0.32 万 m³。

2) 土地整治

对管道工程穿越工程区植被恢复区域进行土地整治，土地整治面积 1.05hm²。

3) 表土回覆

对管道工程穿越工程区进行表土回覆，覆土厚度 0.30m，表土回覆量 0.32 万 m³。

(4) 管道工程附属工程防治区

对管道工程附属工程区进行表土剥离，剥离面积 0.45hm²，剥离厚度 0.30m，剥离量 0.14 万 m³。

(5) 施工道路防治区

1) 表土剥离

对施工道路区进行表土剥离，剥离面积 7.24hm²，剥离厚度 0.30m，剥离量 2.17 万 m³。

2) 土地整治

对施工道路区复耕区域进行土地整治，土地整治、复耕面积 1.45hm²。

3) 表土回覆

对施工道路区进行表土回覆，覆土厚度 0.30m，表土回覆量 2.17 万 m³。

(6) 施工生产生活防治区

1) 表土剥离

对施工生产生活区进行表土剥离，剥离面积 17.11hm²，剥离厚度 0.3m，剥离量 5.13 万 m³。

2) 土地整治

对施工生产生活区进行土地整治，土地整治、复耕面积 2.57hm²。

3) 表土回覆

对施工生产生活区进行表土回覆，覆土厚度 0.30m，表土回覆量 5.13 万 m³。

表 4-1 水土保持方案设计工程措施工程量汇总表

防治分区	防治措施		工程量名称	单位	工程量
泵站工程防治区	工程措施	表土剥离	剥离表层土	hm ²	1.76
		表土回覆	覆土施工	万 m ³	0.32
		土地整治	场地平整	hm ²	0.54
		排水沟	长度	m	1200
管道作业带防治区	工程措施	表土剥离	剥离表层土	hm ²	95.27
		表土回覆	覆土施工	万 m ³	28.88
		土地整治	场地平整	hm ²	4.36
穿越工程防治区	工程措施	表土剥离	剥离表层土	hm ²	1.05
		表土回覆	覆土施工	万 m ³	0.32
		土地整治	场地平整	hm ²	1.05
附属工程防治区	工程措施	表土剥离	剥离表层土	hm ²	0.45
施工道路防治区	工程措施	表土剥离	剥离表层土	hm ²	7.24
		表土回覆	覆土施工	万 m ³	2.17
		土地整治	场地平整	hm ²	1.45
施工生产 生活防治区	工程措施	表土剥离	剥离表层土	hm ²	17.11
		表土回覆	覆土施工	万 m ³	5.13
		土地整治	场地平整	hm ²	2.57

4.1.2 工程措施实施情况

(1) 泵站工程防治区

1) 表土剥离

根据本工程监理及施工资料，泵站工程区进行了表土剥离，剥离面积 1.17hm²，剥离厚度 0.30m，剥离量 0.35 万 m³。

2) 排水沟

根据本工程监理及施工资料，泵站围墙外侧设置排水沟，排水沟上设混凝土盖板，砖砌结构，矩形断面，混凝土抹面 1.0cm，排水边沟底宽 0.5m，深 0.5m。共修建排水沟 383m。

3) 沉沙池

根据本工程监理及施工资料，泵站工程区排水沟西南侧末端设置沉沙池 1 座，沉沙池上设混凝土盖板，砖砌结构，混凝土抹面 1.0cm，宽 1.0m，深 1.0m。

4) 土地整治

根据本工程监理及施工资料，泵站工程区绿化和复耕区域进行了土地整治，土地整治面积 0.60hm²，其中复耕面积 0.16hm²。

5) 表土回覆

根据本工程监理及施工资料，泵站工程区进行了表土回覆，覆土厚度 0.58m，表

土回覆量 0.35 万 m³。

(2) 管道工程管道作业带防治区

1) 表土剥离

根据本工程监理及施工资料，管道工程管道作业带区进行了表土剥离，剥离面积 8085hm²，剥离厚度 0.30m，剥离量 24.26 万 m³。

2) 土地整治

根据本工程监理及施工资料，管道工程管道作业带区植被恢复和复耕区域进行了土地整治，土地整治面积 109.9508hm²，其中复耕面积 108.9233hm²。

3) 表土回覆

根据本工程监理及施工资料，管道工程管道作业带区进行了表土回覆，覆土厚度 0.22m，表土回覆量 24.40 万 m³。

(3) 管道工程穿越工程防治区

1) 表土剥离

根据本工程监理及施工资料，管道工程穿越工程区进行了表土剥离，剥离面积 0.36hm²，剥离厚度 0.30m，剥离量 0.11 万 m³。

2) 土地整治

根据本工程监理及施工资料，管道工程穿越工程区植被恢复区域进行了土地整治，土地整治面积 1.2788hm²。

3) 表土回覆

根据本工程监理及施工资料，管道工程穿越工程区进行了表土回覆，覆土厚度 0.30m，表土回覆量 0.11 万 m³。

(4) 管道工程附属工程防治区

根据本工程监理及施工资料，管道工程附属工程区进行了表土剥离，剥离面积 0.45hm²，剥离厚度 0.30m，剥离量 0.14 万 m³。

(5) 施工道路防治区

1) 表土剥离

根据本工程监理及施工资料，施工道路区进行了表土剥离，剥离面积 3.525hm²，剥离厚度 0.30m，剥离量 1.06 万 m³。

2) 土地整治

根据本工程监理及施工资料，施工道路区复耕区域进行了土地整治，土地整治、

复耕面积 3.525hm²。

3) 表土回覆

根据本工程监理及施工资料，施工道路区进行了表土回覆，覆土厚度 0.30m，表土回覆量 1.06 万 m³。

表 4-2 实际完成水土保持工程措施

防治分区		防治措施	单位	工程量
泵站工程防治区		表土剥离	hm ²	1.17
		排水沟	m	383
		沉沙池	座	1
		土地整治	hm ²	0.60
		表土回覆	万 m ³	0.35
管道工程防治区	管道作业带防治区	表土剥离	hm ²	80.85
		土地整治	hm ²	109.9508
		表土回覆	万 m ³	24.40
	穿越工程防治区	表土剥离	hm ²	0.36
		土地整治	hm ²	1.2788
		表土回覆	万 m ³	0.11
	附属工程防治区	表土剥离	hm ²	0.45
施工道路防治区		表土剥离	hm ²	3.525
		土地整治	hm ²	3.525
		表土回覆	万 m ³	1.06

4.1.3 对比分析

(1) 泵站工程防治区

在施工过程中，泵站占地面积减少，表土剥离面积减少了 0.6018hm²，泵站占地类型均为耕地，土地整治增加 0.06hm²，表土回覆量增加 0.03 万 m³，减少排水沟 817m，增加沉沙池 1 座。

(2) 管道工程管道作业带防治区

在施工过程中，结合项目实际，优化施工布置，管道作业带面积减少，表土剥离面积减少 14.42hm²，表土回覆量减少 4.40 万 m³，复耕区域增加土地整治措施，土地整治增加 105.5908hm²。

(3) 管道工程穿越工程防治区

在施工过程中，结合项目实际，优化施工布置，穿越工程面积减少，表土剥离面积减少 0.69hm²，表土回覆量减少 0.21 万 m³，复耕区域增加土地整治措施，土地整治增加 0.2288hm²。

(4) 施工道路防治区

在施工过程中，结合项目实际，优化施工布置，施工道路面积减少，表土剥离面积减少 3.715hm^2 ，表土回覆量减少 1.11万 m^3 ，复耕区域增加土地整治措施，土地整治增加 2.075hm^2 。

(5) 施工生产生活防治区

结合项目实际，施工过程中未单独设置施工生产生活区，相应措施取消。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

(1) 泵站工程防治区

泵站内采用乔灌草相结合的方式，对绿化区域实施乔灌草绿化。站内空闲地绿化以种植低矮灌草为主，进站道路两侧种植乔木。项目区乔木选择樱花、桂花，灌木选择小叶女贞，草种选择黑麦草、早熟禾 1:1 混播，播种量为 $150\text{kg}/\text{hm}^2$ 。泵站工程区乔灌草相结合绿化面积为 0.54hm^2 。

(2) 管道作业带防治区

在管道中心线两侧各 5m 范围内撒播种草，以外区域栽植乔木并撒播种草，进行植被恢复。项目区乔木选择白腊，株行距为 $3.0\times 4.0\text{m}$ ；灌木选择紫穗槐，株行距为 $3.0\times 2.0\text{m}$ ，草种选择狗牙根、早熟禾 1:1 混播，播种量为 $120\text{kg}/\text{hm}^2$ 。植被恢复面积为 4.36hm^2 。

(3) 穿越工程防治区

穿越工程区占用林地 1.37hm^2 ，施工结束后需进行植被恢复。乔木选择白腊，株行距为 $3.0\times 4.0\text{m}$ ；灌木选择紫穗槐，株行距为 $3.0\times 2.0\text{m}$ ，草种选择狗牙根、早熟禾 1:1 混播，播种量为 $120\text{kg}/\text{hm}^2$ 。经统计，植被恢复面积为 1.05hm^2 。

(4) 施工道路防治区

施工道路区占用林地 1.62hm^2 ，施工结束后需进行植被恢复。项目区乔木选择白腊，株行距为 $3.0\times 4.0\text{m}$ ；灌木选择紫穗槐，株行距为 $3.0\times 2.0\text{m}$ ，草种选择狗牙根、早熟禾 1:1 混播，播种量为 $120\text{kg}/\text{hm}^2$ 。经统计，植被恢复面积为 1.45hm^2 。

(5) 施工生活防治区

施工生产生活区占用林地 3.45hm^2 ，施工结束后需进行植被恢复。项目区乔木选

择白腊，株行距为 3.0×4.0m；灌木选择紫穗槐，株行距为 3.0×2.0m，草种选择狗牙根、早熟禾 1:1 混播，播种量为 120kg/hm²。经统计，植被恢复面积为 2.57hm²。

表 4-3 水土保持方案设计植物措施工程量汇总表

防治分区		防治措施		工程量名称	单位	工程量
泵站工程防治区		植物措施	绿化	面积	hm ²	0.54
管道工程防治区	管道作业带防治区	植物措施	植被恢复	面积	hm ²	4.36
	穿越工程防治区	植物措施	植被恢复	面积	hm ²	1.05
施工道路防治区		植物措施	绿化	面积	hm ²	1.45
施工生产生活防治区		植物措施	绿化	面积	hm ²	2.57

4.2.2 植物措施实施情况

(1) 泵站工程防治区

根据本工程监理、施工资料及相关结算清单表，经现场勘查、量测，泵站工程区已采用栽植乔灌草的方式进行景观绿化，乔木为朴树，灌木为红叶李，草种为黑麦草，绿化面积 0.44hm²。

(2) 管道工程管道作业带防治区

根据本工程监理、施工资料及相关结算清单表，经现场勘查、量测，本项目管道工程管道作业带 5m 范围内采用撒播草籽进行植被恢复，其余区域采用栽植乔灌草的方式进行植被恢复，植被恢复面积 1.0275hm²。

(3) 管道工程穿越工程防治区

根据本工程监理、施工资料及相关结算清单表，经现场勘查、量测，本项目管道工程穿越工程采用栽植乔灌草的方式进行植被恢复，植被恢复面积 1.2788hm²。

表 4-4 实际完成水土保持植物措施

防治分区		防治措施	单位	工程量
泵站工程防治区		景观绿化	hm ²	0.44
管道工程防治区	管道作业带防治区	植被恢复	hm ²	1.0275
	穿越工程防治区	植被恢复	hm ²	1.2788

4.2.3 对比分析

(1) 泵站工程防治区

在施工过程中，结合项目实际，优化设计，泵站占地面积减少，绿化面积相应减少，绿化减少 0.10hm²。

(2) 管道工程管道作业带防治区

在施工过程中，结合项目实际，优化施工布置，管道作业带面积减少，植被恢

复面积减少 3.3325hm²。

(3) 管道工程穿越工程防治区

在施工过程中，结合项目实际，对穿越道路绿化区域处增加植被恢复措施，植被恢复面积增加 0.2288hm²。

(4) 施工道路防治区

在施工过程中，结合项目实际，施工道路复耕或保留道路，植被恢复措施取消。

(5) 施工生产生活防治区

结合项目实际，施工过程中未单独设置施工生产生活区，相应措施取消。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

(1) 泵站工程防治区

1) 临时排水沟

施工中泵站围墙外侧排水边沟位置永临结合开挖临时排水沟，矩形断面，宽 0.5m，深 0.5m，长 1200m。

2) 临时拦挡

泵站工程区临时堆土周边设置袋装土进行临时拦挡，拦挡长度 180m，拦挡高度 0.5m。

3) 临时覆盖

泵站工程区对表土、临时堆土表面及施工裸露面采用土工布进行覆盖，覆盖面积 16200m²。

4) 临时沉沙池

在临时排水沟末端布设临时沉沙池，沉沙池采用砖砌矩形断面，长 6m、宽 2m、深 2m，壁厚 0.24m，底厚 0.12m，表面抹 1cm 厚 M7.5 水泥砂浆。共布设 1 座临时沉沙池。

(2) 管道工程管道作业带防治区

1) 临时覆盖

管道作业带区对表土、临时堆土表面及施工裸露面采用土工布进行覆盖，覆盖面积 648000m²。

2) 临时拦挡

在临时堆土外侧坡脚采用编织袋装土挡护，填土编织袋采用梯形断面，顶宽 0.4m，高 0.9m，底宽 0.8m。经统计，共需布设袋装土拦挡 42837m。

(3) 管道工程穿越工程防治区

1) 临时覆盖

穿越工程区对表土、临时堆土表面及施工裸露面采用土工布进行覆盖，覆盖面积 38300m²。

2) 泥浆池

穿越工程区在每处工作井附近设置泥浆池，泥浆干化后回填平铺施工场地。每座泥浆池长 8m，宽 5m，深 1.5m，池内覆盖彩条布。共修建泥浆池 13 个。

3) 临时拦挡

在临时堆土四周坡脚采用编织袋装土挡护，填土编织袋采用梯形断面，顶宽 0.4m，高 0.9m，底宽 0.8m。经统计，本防治区共需布设袋装土拦挡 521m。

(4) 管道工程附属工程防治区

附属工程区对临时堆土表面及施工裸露面采用土工布进行覆盖，覆盖面积 1500m²。

(5) 施工道路防治区

1) 临时覆盖

施工道路区对施工裸露面采用土工布进行覆盖，覆盖面积 24000m²。

2) 临时排水沟

沿施工道路一侧布设临时排水沟措施，临时排水沟采用土质梯形断面，底宽 0.5m，沟深 0.3m，边坡 1:0.5，用于施工期间的场地临时排水。经统计，临时排水沟布设长度 10590m。

3) 临时沉沙池

沿临时排水沟每 500m 布设 1 处临时沉沙池，沉沙池尺寸为 3m(长)×1.5m(宽)×1m(深)，开挖边坡 1: 0.5，共布置临时沉沙池 21 座。

4) 临时拦挡

在临时堆土四周坡脚采用编织袋装土挡护，填土编织袋采用梯形断面，顶宽 0.4m，高 0.9m，底宽 0.8m。经统计，本防治区共需布设袋装土拦挡 3200m。

(6) 施工生产生活防治区

1) 临时覆盖

对施工裸露面采用土工布进行覆盖，覆盖面积 85600m²。

2) 临时排水沟

沿施工道路一侧布设临时排水沟措施，临时排水沟采用土质梯形断面，底宽 0.5m，沟深 0.3m，边坡 1:0.5，用于施工期间的场地临时排水。经统计，临时排水沟布设长度 4460m。

3) 临时沉沙池

沿临时排水沟末端布设临时沉沙池，沉沙池尺寸为 3m（长）×1.5m（宽）×1m（深），开挖边坡 1: 0.5，共布置临时沉沙池 7 座。

4) 临时拦挡

在临时堆土四周坡脚采用编织袋装土挡护，填土编织袋采用梯形断面，顶宽 0.4m，高 0.9m，底宽 0.8m。经统计，本防治区共需布设袋装土拦挡 1560m。

表 4-5 水土保持临时措施工程量汇总表

防治分区		防治措施	工程量名称	单位	工程量
泵站工程防治区		临时措施	临时覆盖	土工布	hm ² 1.62
			临时拦挡	长度	m 180
			临时排水沟	长度	m 1200
			临时沉沙池	数量	座 1
管道工程防治区	管道作业带防治区	临时措施	临时拦挡	长度	m 42837
			临时覆盖	土工布	hm ² 64.80
	穿越工程防治区	临时措施	临时拦挡	长度	m 521
			临时覆盖	土工布	hm ² 3.83
	附属工程防治区	临时措施	泥浆池	数量	座 13
			临时覆盖	土工布	hm ² 0.15
施工道路防治区		临时措施	临时覆盖	土工布	hm ² 2.40
			临时拦挡	长度	m 3200
			临时排水沟	长度	m 10590
			临时沉沙池	数量	座 21
施工生产生活防治区		临时措施	临时覆盖	土工布	hm ² 8.56
			临时拦挡	长度	m 1560
			临时排水沟	长度	m 4460
			临时沉沙池	数量	座 7

4.3.2 临时措施实施情况

(1) 泵站工程防治区

1) 临时排水沟

根据本工程监理、施工资料，施工中站场围墙外侧排水边沟位置永临结合开挖临时排水沟，矩形断面，宽 0.5m，深 0.5m，长 383m。

2) 临时拦挡

根据本工程监理、施工资料，泵站工程区临时堆土周边设置袋装土进行临时拦挡，拦挡长度 180m，拦挡高度 0.5m。

3) 临时覆盖

根据本工程监理、施工资料，泵站工程区对表土、临时堆土表面及施工裸露面采用土工布进行覆盖，覆盖面积 16700m²。

(2) 管道工程管道作业带防治区

根据本工程监理、施工资料，管道作业带区对表土、临时堆土表面及施工裸露面采用土工布进行覆盖，覆盖面积 320000m²。

(3) 管道工程穿越工程防治区

1) 临时覆盖

根据本工程监理、施工资料，穿越工程区对表土、临时堆土表面及施工裸露面采用土工布进行覆盖，覆盖面积 38300m²。

2) 泥浆池

根据本工程监理、施工资料，穿越工程区在每处工作井附近设置泥浆池，泥浆干化后回填平铺施工场地。每座泥浆池长 8m，宽 5m，深 1.5m，池内覆盖彩条布。共修建泥浆池 17 个。

(4) 管道工程附属工程防治区

根据本工程监理、施工资料，附属工程区对临时堆土表面及施工裸露面采用土工布进行覆盖，覆盖面积 2000m²。

(5) 施工道路防治区

根据本工程监理、施工资料，施工道路区对施工裸露面采用土工布进行覆盖，覆盖面积 25000m²。

表 4-6 实际完成水土保持临时措施

防治分区		防治措施	单位	工程量
泵站工程防治区		临时排水沟	m	383
		临时拦挡	m	180
		临时覆盖	m ²	16700
管道工程防治区	管道作业带防治区	临时覆盖	m ²	320000
	穿越工程防治区	临时覆盖	m ²	38300
		泥浆池	个	17
	附属工程防治区	临时覆盖	m ²	2000
施工道路防治区		临时覆盖	m ²	25000

4.3.3 对比分析

(1) 泵站工程防治区

在施工过程中，结合项目实际，永临结合修筑排水沟，临时排水沟长度减少 817m，修筑永久沉沙池，临时沉淀池措施取消，临时覆盖面积增加 0.05hm²。

(2) 管道工程管道作业带防治区

在施工过程中，结合项目实际，优化施工布置，管道作业带面积减少，相应临时覆盖面积减少 32.8hm²，管道作业带按标段施工，分段开挖，堆土时间较短，未设置临时拦挡。

(3) 管道工程穿越工程防治区

在施工过程中，结合项目实际，穿越工程按标段施工，穿越处堆土时间较短，未设置临时拦挡，部分开挖穿越变更设计为顶管穿越，增加泥浆池 4 座。

(4) 施工道路防治区

在施工过程中，结合项目实际，施工道路按标段施工，分段布设，使用时间较短，未设置临时排水沟、临时沉沙池，裸露区域及堆土表面加强临时覆盖措施，临时覆盖面积增加 0.01hm²。

(5) 施工生产生活防治区

结合项目实际，施工过程中未单独设置施工生产生活区，相应措施取消。

4.4 水土保持措施防治效果

(1) 工程措施防治效果

监测结果表明，本项目实施的工程措施中表土剥离、表土回覆、土地整治、排水沟、沉沙池等效果较好，措施布置合理，符合工程设计标准，有效防治了水土流失。施工过程中，在扰动区内布设排水沟，有效地排除场内雨水，增加地面入渗能力，提高雨水利用效率。施工结束后及时对扰动区进行土地整治，对改善周边环境起到了积极作用。建议在项目运行管理过程中，对工程措施定时进行巡查养护，确保工程安全运行。

(2) 植物措施防治效果

本项目已在泵站工程防治区、管道工程防治区栽植乔木、灌木和撒播草籽，目前植被生长状况较好，被扰动土地的植被得到了及时的恢复，降低了扰动区域的水

土流失强度，土壤流失量显著减少，对防治水土流失起到了较好的效果。

(3) 临时措施防治效果

根据施工资料，在施工过程中，布设临时覆盖、临时拦挡、临时排水沟和泥浆池等，防止了雨水冲刷造成水土流失；从整体上看，临时措施的实施有效防治了施工过程中的水土流失，防护效果较好。

5 土壤流失情况监测

土壤流失情况监测指标主要包括：土壤流失面积、土壤流失量和水土流失危害等内容。通过调查监测、定位观测、资料分析及遥感监测的方法，对泵站工程、管道工程和施工道路各监测分区土壤侵蚀的形式、强度、分布、土壤流失量和土壤流失强度变化情况进行动态监测。

5.1 水土流失面积

本工程在监测范围内共设置 11 个监测点，监测点布局涵盖各个监测分区，其中泵站工程区 1 个、管道作业带区 4 个、穿越工程区 3 个、附属工程区 1 个、施工道路区 2 个。监测时段从 2021 年 10 月至 2026 年 2 月。

根据施工资料和水土保持监理资料，并经现场查看，项目区扰动土地面积为 123.081hm²。通过采取相应水土保持措施各防治分区得到了全面治理，各分区工程措施、植物措施发挥作用，水土流失基本得到控制，水土保持措施防治效果初步得以体现。

水土流失面积详见表 5-1。

表 5-1 各年度水土流失面积情况表

时间	防治分区		扰动土地面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)
2021.10~2021.12	泵站工程防治区		1.1682	1.1682
	管道工程防治区	管道作业带区	55.67	55.67
		穿越工程区	2.70	2.70
		附属工程区	0.20	0.20
		小计	58.57	58.57
	施工道路防治区		2.36	2.36
	合计		62.0982	62.0982
2022.1~2022.12	泵站工程防治区		1.1682	1.1682
	管道工程防治区	管道作业带区	112.5401	111.3401
		穿越工程区	4.1977	4.00
		附属工程区	0.45	0.05
		小计	117.1878	115.3901
	施工道路防治区		4.725	2.00
合计		123.081	118.5583	
2023.1~2023.12	泵站工程防治区		1.1682	1.1682
	管道工程防治区	管道作业带区	112.5401	0
		穿越工程区	4.1977	0
		附属工程区	0.45	0
		小计	117.1878	0

时间	防治分区	扰动土地面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	
	施工道路防治区	4.725	0	
	合计	123.081	1.1682	
2024.1~2024.12	泵站工程防治区	1.1682	1.1682	
	管道工程防治区	管道作业带区	112.5401	0
		穿越工程区	4.1977	0
		附属工程区	0.45	0
		小计	117.1878	0
	施工道路防治区	4.725	0	
	合计	123.081	1.1682	
2025.1~2025.12	泵站工程防治区	1.1682	1.1682	
	管道工程防治区	管道作业带区	112.5401	0
		穿越工程区	4.1977	0
		附属工程区	0.45	0
		小计	117.1878	0
	施工道路防治区	4.725	0	
	合计	123.081	1.1682	
2026.1~2026.2	泵站工程防治区	1.1682	1.1682	
	管道工程防治区	管道作业带区	112.5401	0
		穿越工程区	4.1977	0
		附属工程区	0.45	0
		小计	117.1878	0
	施工道路防治区	4.725	0	
	合计	123.081	1.1682	

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤流失量监测方法

本工程建设期项目区水土流失类型为水蚀。主要采用实地调查对各阶段、各扰动地貌土壤流失量进行监测。首先对设计资料进行分析，在防治责任区范围内，结合实地调查对土地扰动面积和程度、林草覆盖度进行监测，以保证水土流失危害评价的准确性。

5.2.2 各侵蚀单元侵蚀模数

根据水土流失特点，将施工期项目防治责任范围划分为原地貌单元（未施工地段）、扰动地表单元（各施工地段）和实施防治措施单元三大类侵蚀单元。在施工初期，原地貌单元所占比例较高，随着工程进展，扰动地表单元的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少。最终原地貌完全被扰动地表单元和防治措施单元取代，随水土流失防治措施逐渐实施，实施防治措施的地表单元比例大增。

(1) 原地貌侵蚀模数

通过对类比工程土壤侵蚀模数进行修整，得出工程建设区域原生地貌的侵蚀模数。

(2) 各地表扰动类型侵蚀模数

施工期是造成水土流失加剧的主要时段，尤其是集中在土建施工期，由于土方开挖，破坏了土体结构，使土壤可蚀性指数升高，因此各施工场所根据扰动强度不同，在不采取任何防治措施的情况下致使土壤侵蚀模数较原地貌侵蚀模数显著增加。为了更好地反映工程建设过程中的水土流失防治措施及效果，经整理得出各地面监测点代表地表扰动类型区的侵蚀模数。

(3) 防治措施实施后侵蚀模数

本项目土壤侵蚀模数主要采用类比工程修正后的土壤侵蚀模数。水土流失防治区分为 4 个一级分区：泵站工程区、管道工程区、施工道路区以及施工生产生活区，其中管道工程区划分为 3 个二级分区：管道作业带区、穿越工程区、附属工程区。防治措施主要有土地整治、排水沟、表土剥离、表土回覆、绿化、临时苫盖、临时拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、泥浆池等。根据 2021 年 10 月~2026 年 2 月的调查监测数据，推算水土保持措施实施后各监测单元的土壤侵蚀模数。本项目各年度各防治区监测土壤侵蚀模数见表 5-2。

表 5-2 项目各分区不同监测时段土壤侵蚀模数一览表

监测时段		泵站工程 防治区	管道作业 带防治区	穿越工程 防治区	附属工程 防治区	施工道路 防治区
扰动侵蚀 模数 ($t/km^2 \cdot a$)	2021.10~2021.12	800	800	800	800	800
	2022.1~2022.12	600	600	600	400	400
	2023.1~2023.12	400	300	300	300	300
	2024.1~2024.12	250	300	300	300	300
	2025.1~2025.12	210	190	190	190	190
	2026.1~2026.2	190	190	190	190	190

5.2.3 各阶段土壤流失量

通过对定位观测和调查收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区土壤流失量。结合各阶段水土流失面积（即地表扰动面积），估算得出原地貌侵蚀单元、扰动地表侵蚀单元、防治措施实施后的土壤流失量。通过估算，得出各扰动地表类型土壤流失量，详见表 5-3~表 5-8。

5 土壤流失情况监测

表 5-3 2021.10-2021.12 各防治分区土壤流失情况表

时间	监测分区	扰动土地面积 (hm ²)	土壤流失量 (t)	
2021.10~2021.12	泵站工程	1.1682	2.34	
	管道工程	管道作业带区	55.67	111.34
		穿越工程区	2.70	5.40
		附属工程区	0.20	0.40
		小计	58.57	117.14
	施工道路	2.36	4.72	
	合计	62.0982	124.20	

表 5-4 2022.1-2022.12 各防治分区土壤流失情况表

时间	监测分区	扰动土地面积 (hm ²)	土壤流失量 (t)	
2022.1~2022.12	泵站工程	1.1682	5.84	
	管道工程	管道作业带区	112.5401	432.97
		穿越工程区	4.1977	12.65
		附属工程区	0.45	0.50
		小计	117.1878	446.12
	施工道路	4.725	11.68	
	合计	123.081	463.64	

表 5-5 2023.1~2023.12 各防治分区土壤流失情况表

时间	监测分区	扰动土地面积 (hm ²)	土壤流失量 (t)	
2023.1~2023.12	泵站工程	1.1682	3.81	
	管道工程	管道作业带区	112.5401	0
		穿越工程区	4.1977	0
		附属工程区	0.45	0
		小计	117.1878	0
	施工道路	4.725	0	
	合计	123.081	3.81	

表 5-6 2024.1~2024.12 各防治分区土壤流失情况表

时间	监测分区	扰动土地面积 (hm ²)	土壤流失量 (t)	
2024.1~2024.12	泵站工程	1.1682	2.83	
	管道工程	管道作业带区	112.5401	0
		穿越工程区	4.1977	0
		附属工程区	0.45	0
		小计	117.1878	0
	施工道路	4.725	0	
	合计	123.081	2.83	

表 5-7 2025.1~2025.12 各防治分区土壤流失情况表

时间	监测分区	扰动土地面积 (hm ²)	土壤流失量 (t)	
2025.1~2025.12	泵站工程	1.1682	2.26	
	管道工程	管道作业带区	112.5401	0
		穿越工程区	4.1977	0
		附属工程区	0.45	0
		小计	117.1878	0
	施工道路	4.725	0	
	合计	123.081	2.26	

表 5-8 2026.1~2026.2 各防治分区土壤流失情况表

时间	监测分区	扰动土地面积 (hm ²)	土壤流失量 (t)	
2026.1~2026.2	泵站工程	1.1682	0.55	
	管道工程	管道作业带区	112.5401	0
		穿越工程区	4.1977	0
		附属工程区	0.45	0
	施工道路	4.725	0	
合计	123.081	0.55		

5.2.4 土壤流失量分析

根据 2021 年 10 月~2026 年 2 月土壤流失量的对比,工程施工结束后各项水土保持防治措施实施后土壤流失量明显降低,水土流失防治效果明显。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目不涉及取料、弃渣,因此不存在取料、弃渣潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

在工程建设过程中,建设单位通过采取落实防治责任范围,强化建设管理、因地制宜设计、合理安排工序、规范施工防护、加强扰动地表的植被恢复等措施,减少了工程建设对原地貌的破坏,减少了水土流失,在项目的整体建设过程中未发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

根据建设单位提供资料，结合本项目建设前后遥感影像等资料，从水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率达到情况对水土保持效果进行分析。

6.1 水土流失治理度

本项目建设过程中，水土流失面积 123.081hm²，实际治理水土流失面积 122.7271hm²，包括建筑物压占及硬化面积 7.3525hm²，工程措施面积 112.6283hm²，植物措施面积 2.7463hm²，水土流失治理度达到 99.7%，大于水土保持方案所确定的目标值（95%）。本工程建设水土流失治理情况见表 6-1。

表 6-1 本工程建设水土流失治理情况表

防治分区		扰动土地面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)				水土流失治理度 (%)
				硬化面积	工程措施	植物措施	合计	
泵站工程防治区		1.1682	1.1682	0.54	0.18	0.44	1.16	99.3
管道工程防治区	管道作业带防治区	112.5401	112.5401	2.2936	108.9233	1.0275	112.2444	99.7
	穿越工程防治区	4.1977	4.1977	2.9189	\	1.2788	4.1977	100.0
	附属工程防治区	0.45	0.45	0.45	\	\	0.45	100.0
施工道路防治区		4.725	4.725	1.15	3.525	\	4.675	98.9
合计		123.081	123.081	7.3525	112.6283	2.7463	122.7271	99.7

6.2 土壤流失控制比

经过植物措施和工程措施等全面治理，项目区的水土流失基本得到控制，各项防护措施已经具备了一定的水土保持功能。项目区由于地面硬化、构筑物占压等，使水土流失强度较工程建设前减少了许多。

水土保持方案中设定的土壤流失控制比 1.0，按预测设计水平年容许土壤流失量 200t/(km²·a) 计算。本项目位于北方土石山区，治理后每平方公里年平均土壤流失量达到 190t/(km²·a)，计算得出土壤流失控制比 1.05。说明本项目建设过程中通过水土保持措施的实施，超过水土保持方案确定的目标值（1.0）。

本项目建设过程中通过水土保持措施的实施，综合土壤侵蚀模数大大降低，随着林草植被的生长，水土保持效果将进一步提升。

6.3 渣土防护率

根据本项目的施工及监理资料，工程施工期总挖方量 153.75 万 m^3 ，总填方量 157.64 万 m^3 ，利用方 153.75 万 m^3 ，借方 3.89 万 m^3 ，借方来源于焦作市城乡供水一体化管网建设过程中产生的多余土方，由焦作市城投建设工程有限公司负责运输过程中的水土流失防治防治责任。通过与本工程建设单位咨询及查阅工程施工日志，施工过程中，对临时堆土进行临时覆盖，未发生明显的水土流失，本工程项目建设期的临时堆土总量 153.75 万 m^3 ，实际防护临时堆土量 153.00 万 m^3 ，渣土防护率达到 99.5%，大于水土保持方案所确定的目标值（97%）。

6.4 表土保护率

根据本项目的施工及监理资料，本项目施工前进行了表土剥离，剥离量约 25.92 万 m^3 ，实际保护的表土量 25.81 万 m^3 ，表土保护率达到 99.6%，超过水土保持方案确定的目标值（95%）。

6.5 林草植被恢复率

本项目扰动土地面积为 123.081 hm^2 ，扣除硬化、工程措施的占地面积外，还有可植被恢复面积 2.7802 hm^2 。根据监测结果，项目林草植被类面积 2.7463 hm^2 ，经计算，项目区林草植被恢复率为 98.8%，大于水土保持方案所确定的目标值（97%）。

6.6 林草覆盖率

本项目扰动土地面积为 123.081 hm^2 ，复耕面积 112.6083 hm^2 ，扣除复耕后面积 10.4727 hm^2 ，项目区共实施林草植被类面积 2.7463 hm^2 ，林草覆盖率达到 26.2%，林草覆盖率超过水土保持方案所确定的目标值（26%）。

表 6-2 本工程林草植被建设情况表

防治分区	扰动土地面积 (hm ²)	硬化面积 (hm ²)	防治措施面积 (hm ²)			可恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	扣除复耕后面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)	
			工程措施	植物措施	合计					
泵站工程防治区	1.1682	0.54	0.18	0.44	0.62	0.4482	98.2	1.0082	43.6	
管道工程防治区	管道作业带防治区	112.5401	2.2936	108.9233	1.0275	109.9508	1.0532	97.6	3.6168	28.4
	穿越工程防治区	4.1977	2.9189	\	1.2788	1.2788	1.2788	100.0	4.1977	30.5
	附属工程防治区	0.45	0.45	\	\	\	\	\	0.45	\
施工道路防治区	4.725	1.15	3.525	\	3.525	\	\	1.20	\	
合计	123.081	7.3525	112.6283	2.7463	115.3746	2.7802	98.8	10.4727	26.2	

7 结论

7.1 水土流失动态变化

水土流失动态变化和防治达标情况，反映了项目建设过程中的水土流失状况、水土保持措施防治效果及存在的问题。

7.1.1 水土流失防治责任范围分析评价

监测结果表明，本项目实际扰动土地面积 123.081hm^2 ，水土保持方案确定的防治责任范围 237.91hm^2 ，比水土保持方案确定的防治责任范围减少 114.829hm^2 。

变化原因分析：

(1) 泵站工程

泵站工程实际建设过程中，通过严格控制施工边界和优化设计，泵站永久占地面积由 1.59hm^2 减少为 1.0082hm^2 ，引水管道长度由 32m 减少为 30m ，防治责任范围较方案设计的减少了 0.5918hm^2 。

(2) 管道工程

1) 管道作业带区

方案设计管道作业带宽度为 $36\text{m}\sim 48\text{m}$ ，实际施工过程中，严格控制施工边界，优化施工布置，孟州、温县输水线路（温县境内）城区段受限制，多处采用钢板桩支护，管道作业带宽度为 10m ，其余管道作业带宽度为 $16\sim 36\text{m}$ ；沁阳输水线路管道管径为 1000mm ，并行管道段（ $\text{QY}0+000\sim\text{QY}1+029.22$ ）受省道 309 限制作业带宽度为 8m ，管道段（ $\text{QY}13+200\sim\text{QY}13+900$ ）受村庄限制作业带宽度为 6m ，管道段（ $\text{QY}3+500\sim\text{QY}3+639.50$ ）受北侧河渠、南侧建筑物限制作业带宽度为 12m ，其余管道作业带宽度为 $26\sim 38\text{m}$ ，详见表 1-4。防治责任范围较方案设计的减少了 87.6199hm^2 。

2) 穿越工程区

实际施工过程中，通过严格控制施工边界，优化施工布置，开挖穿越由 70 处减少为 68 处，开挖宽度由 $36\sim 48\text{m}$ 减少为 $5\sim 8\text{m}$ ，防治责任范围较方案设计的减少了 6.9923hm^2 。

(3) 施工道路区

实际施工过程中，优化施工布置，道路宽度由 6~10m 减少为 5m，防治责任范围较方案设计的减少了 2.515hm²。

(4) 施工生产生活区

实际建设过程中，本项目施工人员租用周边民房作为生活区，输水管堆置在管道作业带内，未新设施工生产生活区，防治责任范围较方案设计的减少了 17.11hm²。

7.1.2 土石方变化分析评价

本项目总挖方量 153.75 万 m³，总填方量 157.64 万 m³，利用方 153.75 万 m³，借方 3.89 万 m³，借方来源于焦作市城乡供水一体化管网建设过程中产生的多余土方，由焦作市城投建设工程有限公司负责运输过程中的水土流失防治防治责任。与水土保持方案相比，开挖填筑土石方总量减少了 7.07%，主要原因是实际扰动面积较方案设计的减少，相应表土剥离面积减少。

7.1.3 分项指标达标情况分析评价

(1) 从水土流失治理度方面分析评价

项目建设区水土流失面积 123.081hm²，实际治理水土流失面积 122.7271hm²，水土流失治理度达到 99.7%，超过水土保持方案所确定的目标值 95.0%。

(2) 从土壤流失控制比和渣土防护率方面分析评价

本项目位于北方土石山区，计算得出土壤流失控制比 1.05。说明本项目建设过程中通过水土保持措施的实施，超过水土保持方案确定的目标值 1.0。

通过与本工程监理单位咨询及查阅工程施工和监理日志，本未发生明显的水土流失，渣土防护率为 99.5%，超过水土保持方案所确定的目标值 97%。

(3) 从表土保护率方面分析评价

根据本项目的施工及监理资料，本项目施工前进行了表土剥离，剥离量约 25.92 万 m³，实际保护的表土量 25.81 万 m³，表土保护率达到 99.6%，超过水土保持方案确定的目标值 95%。

(4) 从林草植被恢复率和林草覆盖率方面分析评价

本项目扰动土地面积为 123.081hm²，扣除硬化、工程措施的占地面积外，还有可植被恢复面积 2.7802hm²。根据监测结果，项目林草植被类面积 2.7463hm²，经计算，项目区林草植被恢复率为 98.8%，超过水土保持方案所确定的目标值（97%），林草覆盖率达到 26.2%，超过水土保持方案所确定的目标值（26%）。

7.2 水土保持措施评价

本项目将水土保持建设纳入主体工程施工之中，使水土保持建设与主体工程建设同步进行，建立了一套完整的质量保证体系。并且在整个过程中严把原材料质量关，合理调整施工工艺和工序，加强巡视检查、旁站监理、质量监督；控制中间产品，对施工的各项工序、隐蔽工程工作程序进行控制；对工程计量、质量记录进行控制，通过采取以上措施，有效地保证了工程计量。

对工程现场抽查表明：工程的结构尺寸符合设计要求，施工工艺和方法符合技术规范和质量要求。施工现场外观基本平整，与周围景观基本协调。

植物生长状况良好，成活率高，对保护、改善生态环境起到积极作用。

7.3 存在问题及建议

7.3.1 存在问题

未成立专门的水土保持管理机构，建立水土保持工程档案。

7.3.2 建议

建设单位应尽快完善水土保持工程相关资料的归档、管理，全面加强水土保持措施的管理和维护工作，以保证各项水土保持措施长期稳定的发挥效益。

7.4 综合结论

水土保持监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值，2021年4季度至2026年1季度水土保持监测“红、黄、绿”三色评价得分分别为84分、83分、81分、93分、92分、92分、94分、94分、94分、93分、93分、98分、98分、99分、100分、100分、100分、100分，平均得分93.8分，三色评价结论为绿色。

本项目水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率防治指标均超过水土保持方案报告书确定的目标值。

监测结果表明，建设单位从主体工程安全角度出发，注重水土保持工程措施、植物措施的实施，防治责任范围内的人为水土流失得到了有效控制。泵站工程防治区、管道工程防治区和施工道路防治区施工过程中采取了防护措施，减小了新增土壤流失量。从目前情况看，总体防治效果良好，具备验收条件。

一、监测点土壤流失状况 调查监测成果

附表 1 泵站工程区土壤流失状况调查表

监测点名称	泵站工程区			
地理位置	N34°57'37.27" E113°7'10.99"			
主要监测内容	1、土地扰动面积；2、土壤侵蚀状况；3、水土保持防治效果			
调查土壤侵蚀情况	土壤侵蚀模数 [t/ (km ² ·a)]	190	侵蚀强度	微度
样区调查图片				

附表2 1#管道作业带区土壤流失状况调查表

监测点名称	1#管道作业带区			
地理位置	N35°2'26.63" E112°58'53.82"			
主要监测内容	1、土地扰动面积；2、土壤侵蚀状况；3、水土保持防治效果			
调查土壤侵蚀情况	土壤侵蚀模数 [t/ (km ² ·a)]	190	侵蚀强度	微度
样区调查图片				

附表3 2#管道作业带区土壤流失状况调查表

监测点名称	2#管道作业带区			
地理位置	N35°1'40.97" E112°59'57.98"			
主要监测内容	1、土地扰动面积；2、土壤侵蚀状况；3、水土保持防治效果			
调查土壤侵蚀情况	土壤侵蚀模数 [t/ (km ² ·a)]	190	侵蚀强度	微度
样区调查图片				

附表4 3#管道作业带区土壤流失状况调查表

监测点名称	3#管道作业带区			
地理位置	N34°57'17.83" E113°6'39.86"			
主要监测内容	1、土地扰动面积；2、土壤侵蚀状况；3、水土保持防治效果			
调查土壤侵蚀情况	土壤侵蚀模数 [t/ (km ² ·a)]	190	侵蚀强度	微度
样区调查图片				

附表 5 4#管道作业带区土壤流失状况调查表

监测点名称	4#管道作业带区			
地理位置	N34°54'49.52" E113°3'26.82"			
主要监测内容	1、土地扰动面积；2、土壤侵蚀状况；3、水土保持防治效果			
调查土壤侵蚀情况	土壤侵蚀模数 [t/ (km ² ·a)]	190	侵蚀强度	微度
样区调查图片				

附表 6 1#穿越工程区土壤流失状况调查表

监测点名称	1#穿越工程区			
地理位置	N35°3'22.54" E112°57'48.47"			
主要监测内容	1、土地扰动面积；2、土壤侵蚀状况；3、水土保持防治效果			
调查土壤侵蚀情况	土壤侵蚀模数 [t/ (km ² ·a)]	190	侵蚀强度	微度
样区调查图片				

附表 7 2#穿越工程区土壤流失状况调查表

监测点名称	2#穿越工程区			
地理位置	N34°54'15.37" E113°1'55.12"			
主要监测内容	1、土地扰动面积；2、土壤侵蚀状况；3、水土保持防治效果			
调查土壤侵蚀情况	土壤侵蚀模数 [t/ (km ² ·a)]	190	侵蚀强度	微度
样区调查图片				

附表 8 3#穿越工程区土壤流失状况调查表

监测点名称	3#穿越工程区			
地理位置	N34°57'8.93" E113°6'20.31"			
主要监测内容	1、土地扰动面积；2、土壤侵蚀状况；3、水土保持防治效果			
调查土壤侵蚀情况	土壤侵蚀模数 [t/ (km ² ·a)]	190	侵蚀强度	微度
样区调查图片				

附表 9 附属工程区土壤流失状况调查表

监测点名称	附属工程区			
地理位置	N34°54'16.99" E113°1'51.94"			
主要监测内容	1、土地扰动面积；2、土壤侵蚀状况；3、水土保持防治效果			
调查土壤侵蚀情况	土壤侵蚀模数 [t/ (km ² ·a)]	190	侵蚀强度	微度
样区调查图片				

附表 10 1#施工道路区土壤流失状况调查表

监测点名称	1#施工道路区			
地理位置	N35°2'46.30" E112°58'24.70"			
主要监测内容	1、土地扰动面积；2、土壤侵蚀状况；3、水土保持防治效果			
调查土壤侵蚀情况	土壤侵蚀模数 [t/ (km ² ·a)]	190	侵蚀强度	微度
样区调查图片				

附表 11 2#施工道路区土壤流失状况调查表

监测点名称	2#施工道路区			
地理位置	N35°0'57.36" E113°0'33.47"			
主要监测内容	1、土地扰动面积；2、土壤侵蚀状况；3、水土保持防治效果			
调查土壤侵蚀情况	土壤侵蚀模数 [t/ (km ² ·a)]	190	侵蚀强度	微度
样区调查图片				

二、现场情况照片

现场照片拍摄于 2021 年 12 月



泵站工程



管道工程



穿越工程



施工道路区

现场照片拍摄于 2022 年 3 月



临时覆盖



泵站工程区



管道工程区



管道工程区



穿越工程区



穿越工程区



施工道路区



施工道路区

现场照片拍摄于 2022 年 6 月



临时苫盖



泵站工程区



管道工程区



管道工程区



穿越工程区



穿越工程区



附属设施区



施工道路区

现场照片拍摄于 2022 年 9 月



泵站工程



管道工程



穿越工程



施工道路区



附属设施区

现场照片拍摄于 2022 年 12 月



泵站工程



管道工程



穿越工程



施工道路
李大人庄村

施工道路区



附属工程
李大人庄村

附属设施区

现场照片拍摄于 2023 年 3 月



泵站工程



管道工程



穿越工程



施工道路区



附属设施区

现场照片拍摄于 2023 年 6 月



泵站工程



管道工程



穿越工程



施工道路区

现场照片拍摄于 2023 年 9 月



泵站工程



管道工程



穿越工程



施工道路区

现场照片拍摄于 2023 年 12 月



泵站工程



管道工程



穿越工程



施工道路区

现场照片拍摄于 2024 年 3 月



泵站工程区



管道工程区



管道工程区



管道工程区



穿越工程区



穿越工程区



附属设施区



施工道路区

现场照片拍摄于 2024 年 6 月



泵站工程区



管道工程区



管道工程区



管道工程区



穿越工程区



穿越工程区



附属设施区



施工道路区

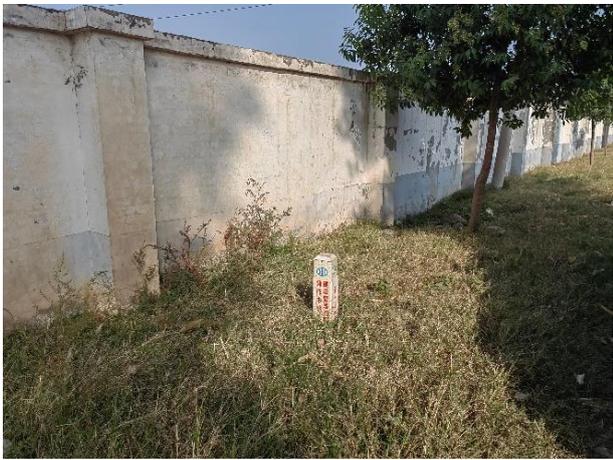
现场照片拍摄于 2024 年 9 月



泵站工程区



管道工程区



管道工程区



管道工程区



穿越工程区



穿越工程区



附属设施区



施工道路区

现场照片拍摄于 2024 年 12 月



泵站工程区



管道工程区



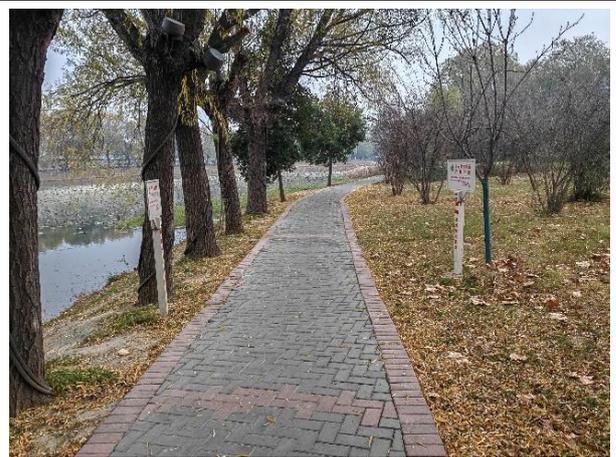
管道工程区



管道工程区



穿越工程区



穿越工程区



附属设施区



施工道路区

现场照片拍摄于 2025 年 3 月



泵站工程区



管道工程区



管道工程区



管道工程区



穿越工程区



穿越工程区



附属设施区



施工道路区

现场照片拍摄于 2025 年 6 月



泵站工程区



管道工程区



管道工程区



管道工程区



穿越工程区



穿越工程区



附属设施区



施工道路区

现场照片拍摄于 2025 年 10 月



泵站工程区



管道工程区



管道工程区



管道工程区



穿越工程区



穿越工程区



附属设施区



施工道路区

现场照片拍摄于 2025 年 12 月



泵站工程区



管道工程区



管道工程区



管道工程区



穿越工程区



穿越工程区



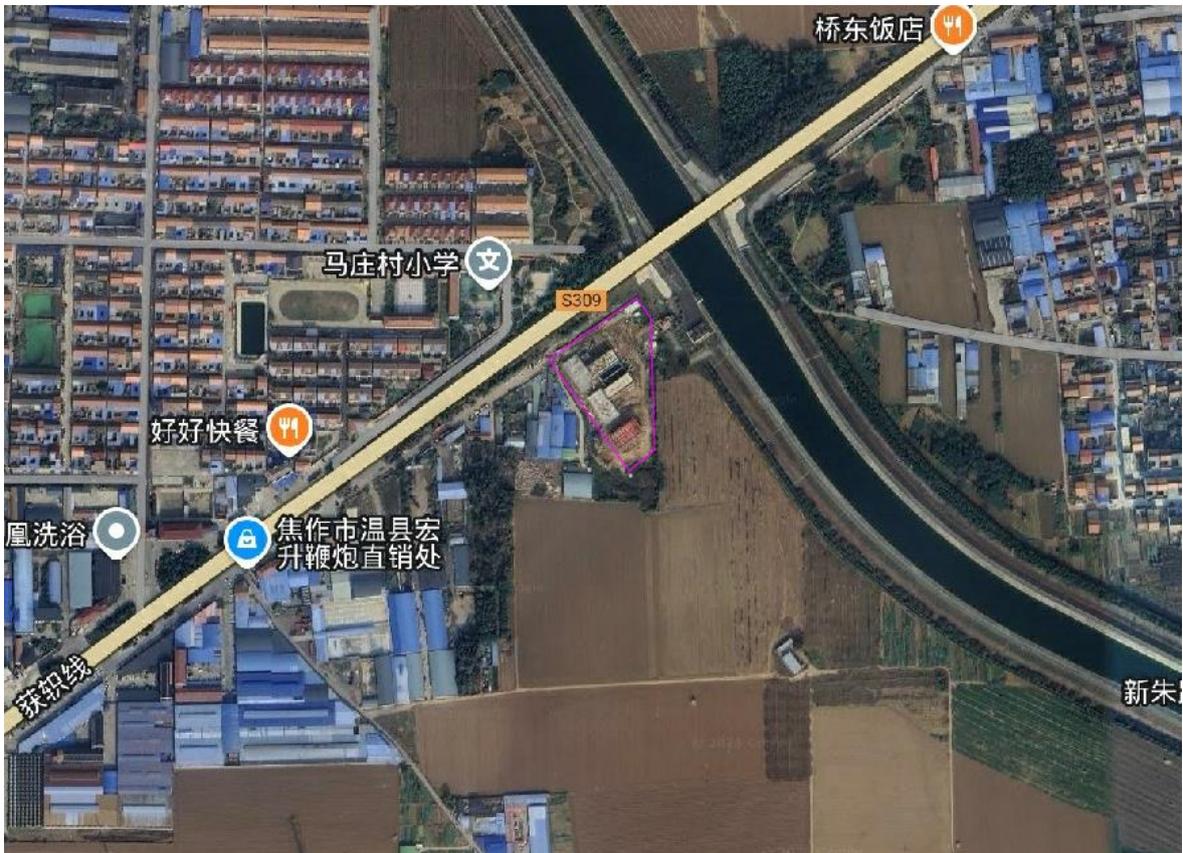
附属设施区



施工道路区



泵站工程建设前遥感影像图（2020年）



泵站工程建设中遥感影像图（2024年）



泵站工程建设后影像照片（2025 年）



管线工程-管道作业带建设前遥感影像图（2020年）



管线工程-管道作业带建设中遥感影像图（2022年）



管线工程-管道作业带建设后遥感影像图（2025年）



管线工程-管道作业带建设后影像照片（2025年）



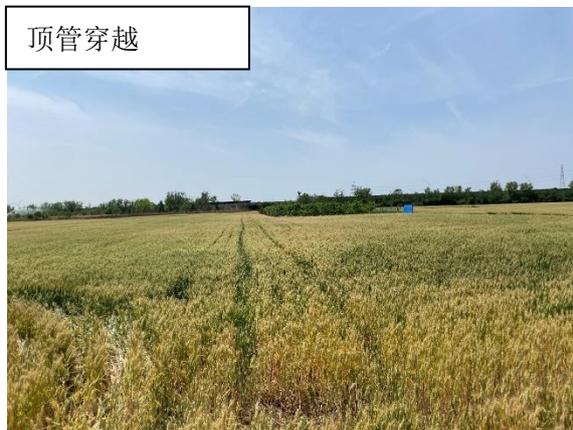
管道工程-穿越工程（G207）建设前遥感影像图（2020年）



管道工程-穿越工程（G207）建设中遥感影像图（2022年）



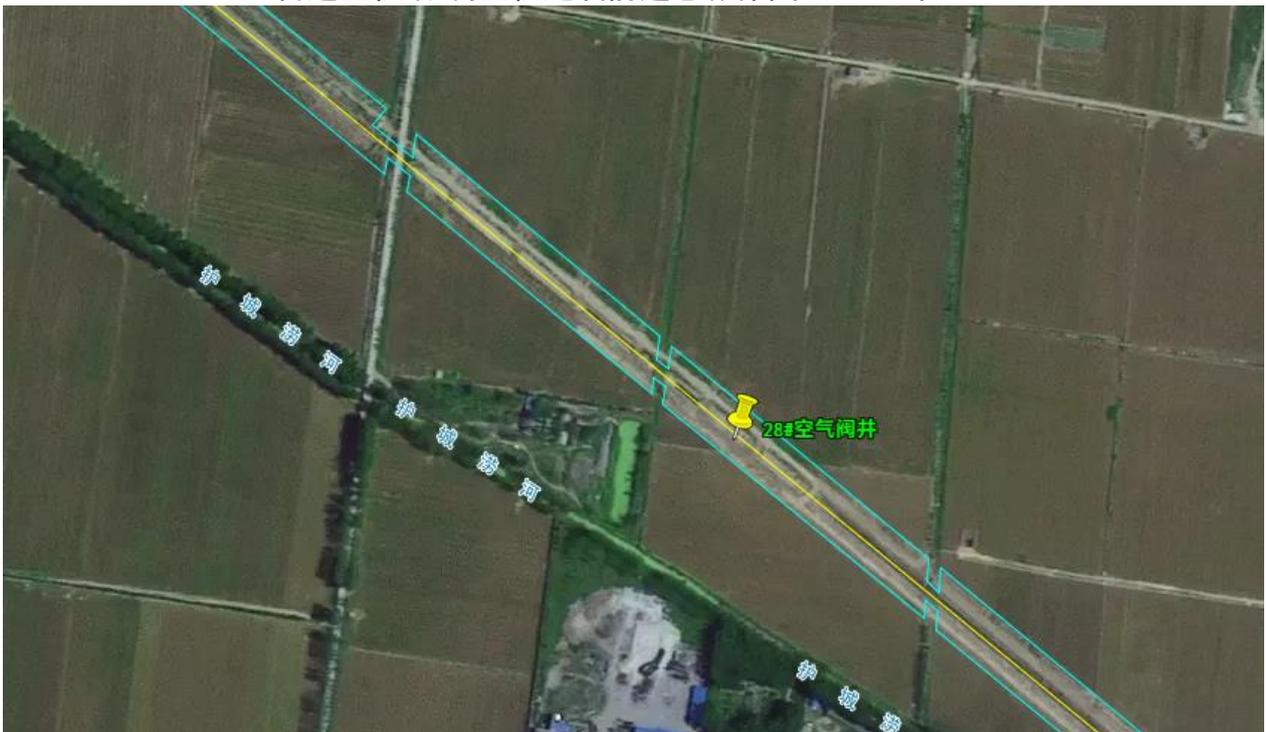
管道工程-穿越工程（G207）建设后遥感影像图（2025年）



管线工程-穿越工程建设后影像照片（2025年）



管道工程-附属工程建设前遥感影像图（2020年）



管道工程-附属工程建设中遥感影像图（2021年）



管道工程-附属工程建设后遥感影像图（2025年）



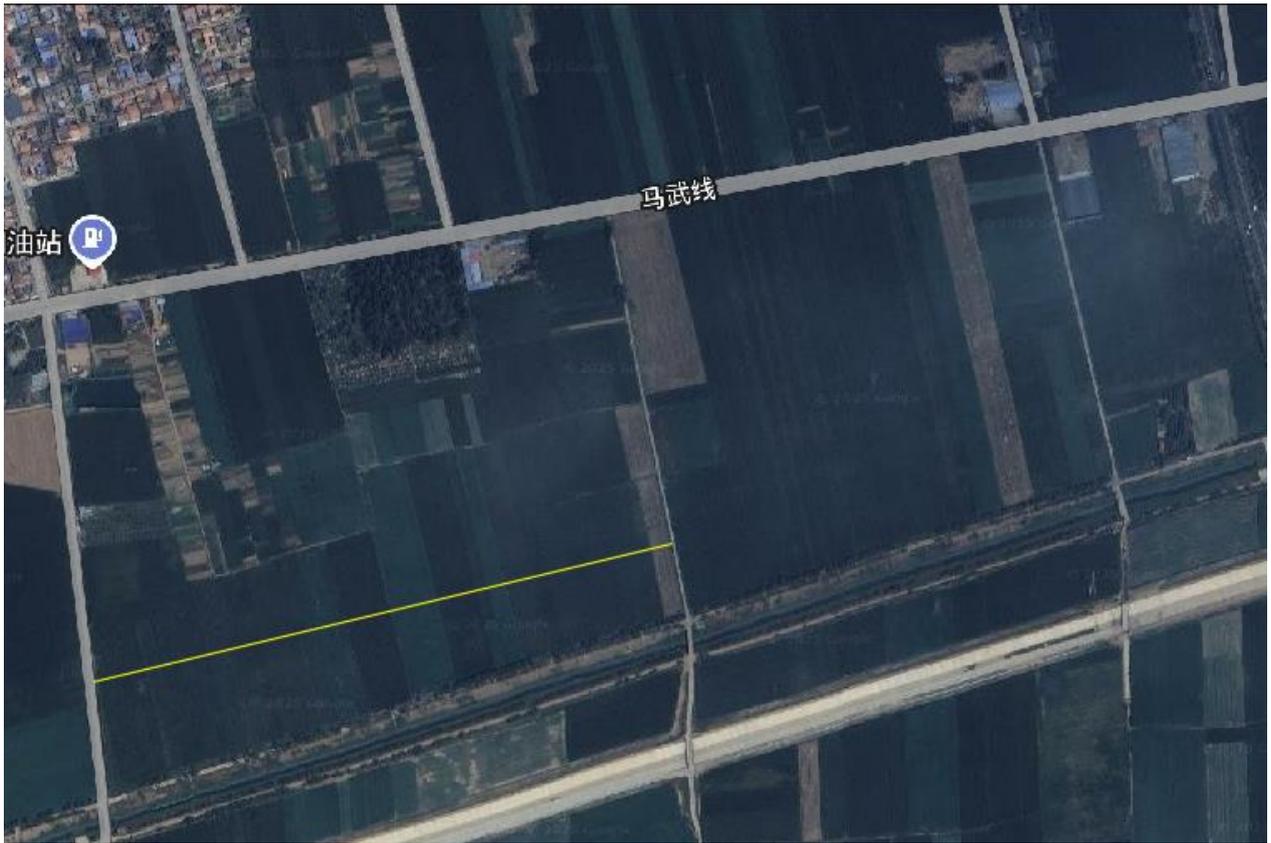
管道工程-附属工程建设后影像照片（2025年）



施工道路建设前遥感影像图（2020年）



施工道路建设中遥感影像图（2022年）



施工道路建设后遥感影像图（2025年）



施工道路建设后影像照片（2025年）

三、附件

委 托 书

河南通泰水利规划设计有限公司：

为了贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》以及《河南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》，搞好水土保持，防治水土流失，做好焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）-（不含孟州境内）水土保持监测工作，特委托贵单位按照水土保持监测方面的有关法律、法规及技术要求，开展《焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）-（不含孟州境内）》水土保持监测工作。

焦作市建设投资（控股）有限公司



2021年10月

河南省企业投资项目备案证明

项目代码：2020-410825-46-03-089690

项目名称：焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）

企业(法人)全称：焦作市建设投资（控股）有限公司

证照代码：91410800715610048G

企业经济类型：国有及国有控股企业

建设地点：焦作市温县沁阳市、孟州市

建设性质：新建

建设规模及内容：焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）是按照焦作市南水北调水资源综合利用专项规划，由南水北调总干渠25号口门，途经温县分别向沁阳、孟州市受水点供水，以改善、提高居民生活用水质量。

项目全长 58.215km，年供水量约 2722 万 m³；其中孟州市城区年供水 1500 万 m³，沁阳市城区年供水 1000 万 m³，温县城乡一体化水厂年供水 222 万 m³。

其中：沁阳输水线路从总干渠25号口门对应配套工程进水池引出后，经新建泵站加压后，线路主要沿荣涝河、S312省道布置，接入沁阳市规划第二水厂，该段线路总长20.24km。

孟州、温县输水线路从总干渠25号口门对应配套工程进水池引出后，经新建泵站加压后，线路主要沿荣涝河、老蟒河布置，接入孟州市规划水厂，该段线路总长37.975km。

项目总投资：63038.72万元

企业声明：本项目符合产业政策且对项目信息的真实性、合法性和完整性负责。



中华人民共和国
建设项目
用地预审与选址意见书

用字第 41082520210003 号

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求，核发此书。

核发机关

温县自然资源局

日期

2021年3月22日



项目名称	焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）新建泵站
项目代码	2020-410825-46-03-089690
建设单位名称	焦作市建设投资（控股）有限公司
项目建设依据	焦政办（2020）37号
项目拟选位置	温县南水北调工程总干渠与新洛路交叉口西南角
拟用地面积 (含各地类明细)	1.0082公顷
拟建设规模	----

附图及附件名称

- 项目勘测界定线图
- 城乡规划关系图
- 土地利用现状图

遵守事项

- 一、本书是自然资源主管部门依法审核建设项目用地预审和规划选址的法定凭据。
- 二、未经依法审核同意，本书的各项内容不得随意变更。
- 三、本书所需附图及附件由相应权限的机关依法确定，与本书具有同等法律效力，附图指项目规划选址范围图，附件指建设用地要求。
- 四、本书自核发有效期三年，如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整的，应当重新办理此书。

沁阳市自然资源和规划局

沁自然资函〔2021〕18号

沁阳市自然资源和规划局

关于焦作市城乡供水一体化管网项目 (沁阳、孟州段)沁阳临时用地的用地意见

焦作市建设投资(控股)有限公司:

你单位提供的相关资料收悉。该项目建设对充分发挥南水北调中线工程综合效益,改善和提高孟州市、沁阳市、温县居民生活用水质量,改善区域生态环境具有重要意义。该项目沁阳境内建设涉及焦作市沁阳覃怀街道办事处和王召乡,主要建设内容输水管线建设。

该项目沁阳境内用地总规模 15.3008 公顷，均为临时用地，不涉及新增建设用地。依据《建设项目用地预审管理办法》（国土资源部令第 68 号）以及《河南省国土资源厅关于印发河南省省管建设项目用地预审权限下放审批与监管办法（试行）的通知》（豫国土资规〔2018〕5 号），该项目不予预审。



2021年5月24日

温县自然资源局文件

温自然资〔2021〕20号

温县自然资源局 关于焦作市城乡供水一体化管网项目 (沁阳、孟州段)温县临时用地的规划选址和用地 预审意见

焦作市建设投资(控股)有限公司:

你单位提供的相关资料收悉,该项目建设对充分发挥南水北调中线工程综合效益,改善和提高孟州市、沁阳市、温县居民生活用水质量,改善区域生态环境具有重要意义。该项目温县境内临时用地涉及焦作市温县张羌街道、温泉街道、黄河街道、岳村街道、黄庄镇、祥云镇和招贤乡,主要建设内容为输水管线建设。

该项目温县境内临时用地总规模 106.3220 公顷,均为临时用

地，不涉及新增建设用地。依据《建设项目用地预审管理办法》（国土资源部令第68号）以及《河南省国土资源厅关于印发河南省省管建设项目用地预审权限下放审批与监管办法（试行）的通知》（豫国土资规〔2018〕5号），该项目不予预审。该项目温县境内管线路由已经温县水利局等相关部门讨论同意，我局原则同意项目规划选址。

该工程项目实施前，须落实有关部门意见，并按照法定程序办理有关建设规划许可手续。项目竣工后需将竣工测量资料向我局备案。



焦作市水利局准予行政许可决定书

焦水许准字〔2021〕第 27 号

焦作市建设投资（控股）有限公司：

你单位于 2021 年 8 月 20 日提交的焦作市城乡供水一体化管网项目（沁阳、孟州段）水土保持方案的审批申请，本机关已于 2021 年 8 月 20 日受理。经审查，符合法定条件。本机关依据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《水行政许可实施办法》第三十二条第一项，决定准予行政许可。

一、水土保持方案总体意见

（一）基本同意水土流失防治责任范围为 310.54 公顷。

（二）同意水土流失防治执行北方土石山区一级标准。

（三）同意设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度 95%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 97%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 26%。

（四）基本同意水土流失防治分区及防治措施安排。

二、建设单位在工程建设中应全面落实《中华人民共和国水土保持法》的相关要求，并重点做好以下工作：

（一）按照批准的水土保持方案，做好水土保持初步设计和施工图设计，加强施工组织管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

（二）严格按照方案要求落实各项水保措施。各类施工活动要严格限定在征占地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被，做好表土的剥离和综合利用。根据方案要求合

理安排施工时序和水土保持措施进度，严格控制施工期间可能造成的水土流失。

（三）切实做好水土保持监测工作，加强水土流失动态监控，并按规定向我局提交监测报告及总结报告。

（四）落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

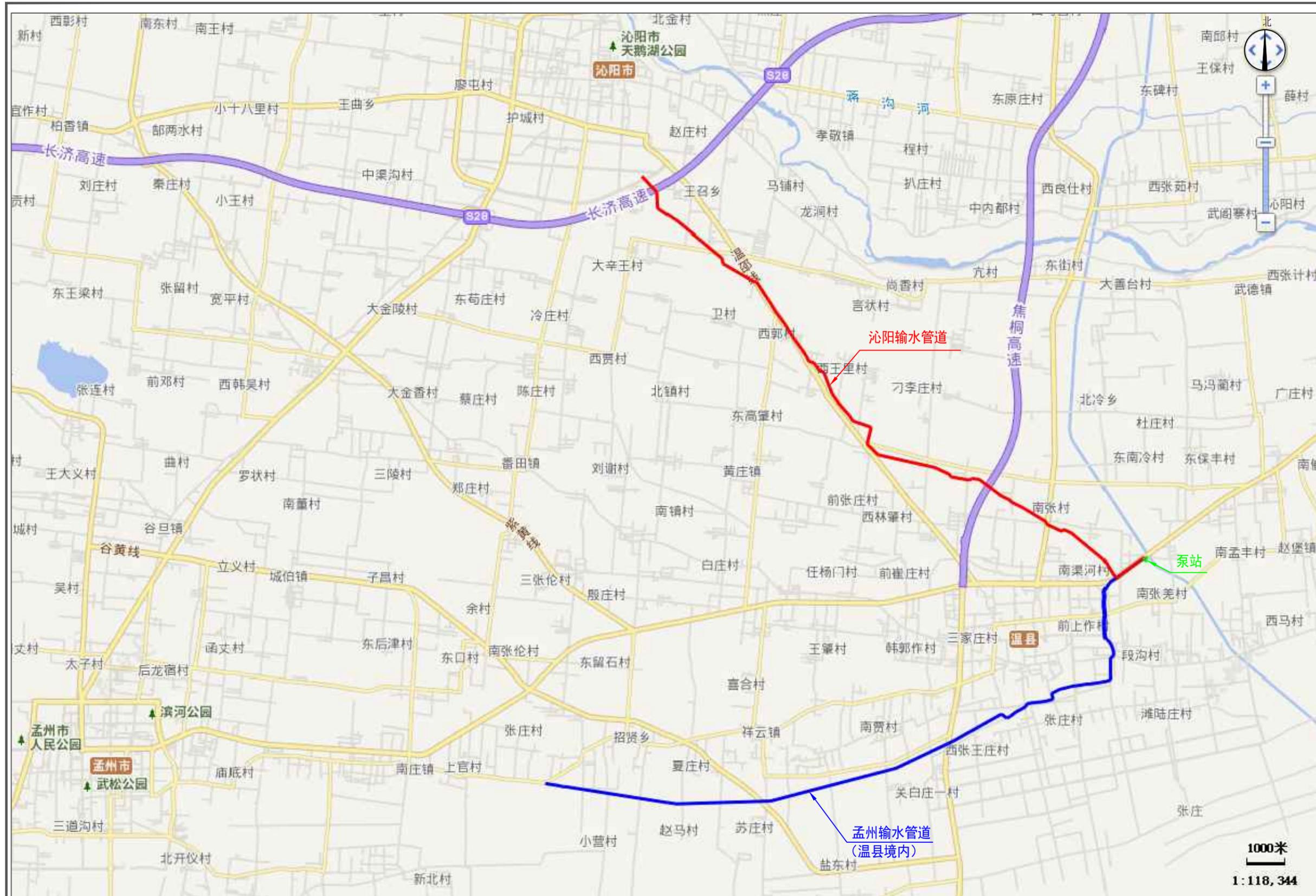
三、本工程的地点、规模如发生重大变化，或水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更，应补充或者修改水土保持方案，并报我局审批。

四、本工程在竣工验收和投产使用前应通过水土保持自主验收；生产建设单位应当在水土保持设施验收通过3个月内，向我局报备水土保持设施验收材料；水土保持设施未验收或验收不合格的，建设项目不得投入使用。



抄送：孟州市水利局、沁阳市水利局、温县水利局

四、附图



附图1 项目地理位置图

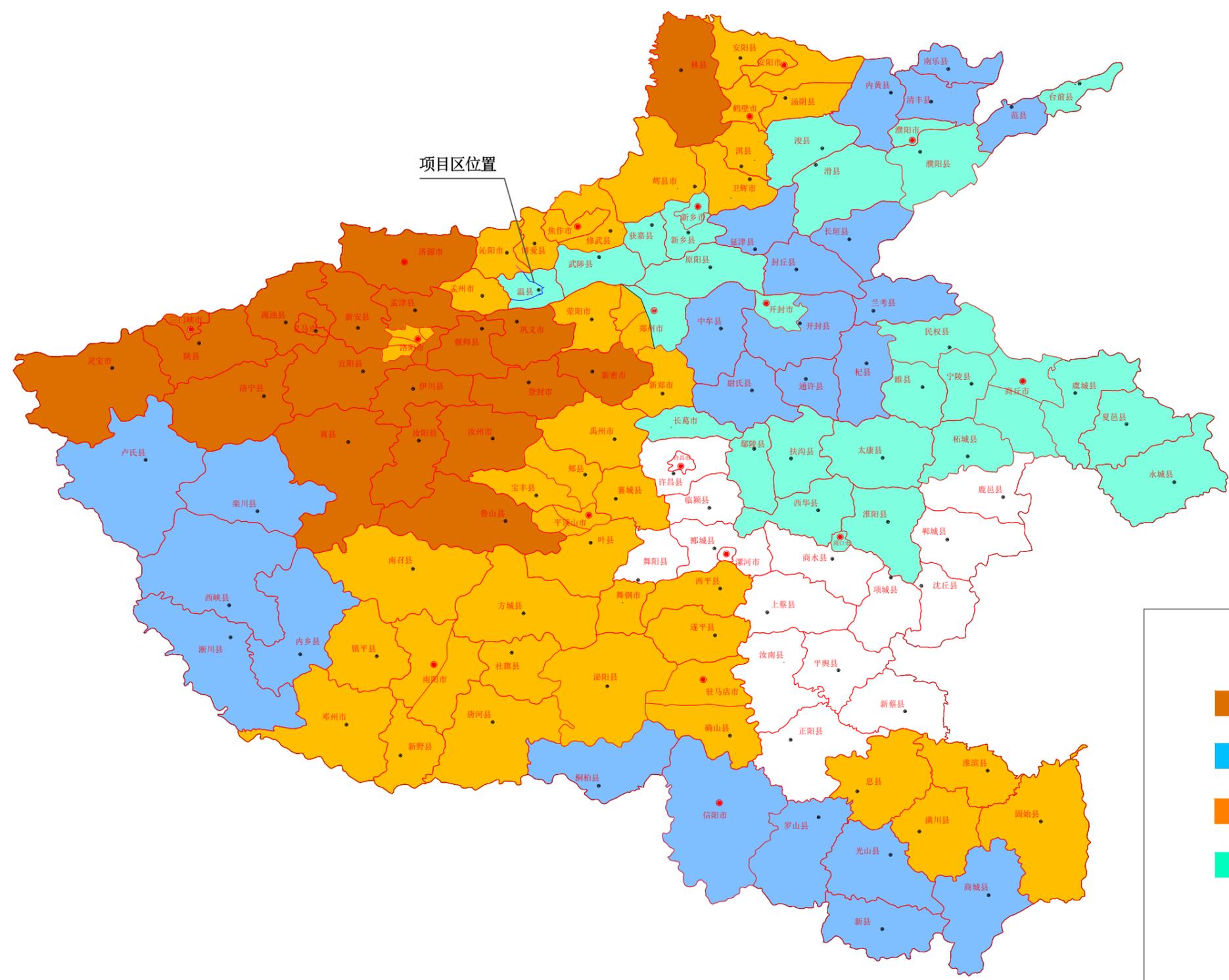
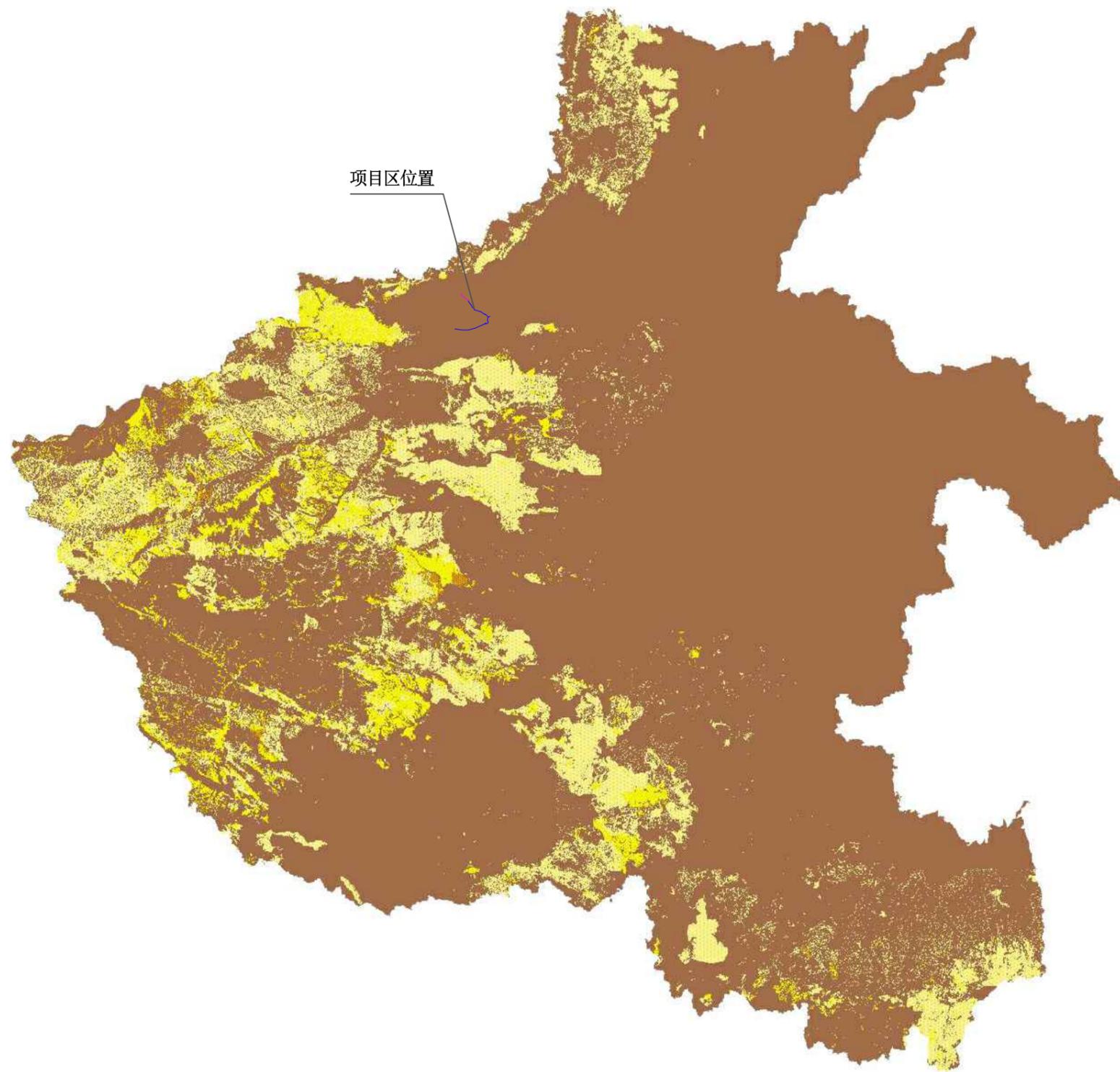


图 例

- 国家级水土流失重点治理区
- 国家级水土流失重点预防区
- 省级水土流失重点治理区
- 省级水土流失重点预防区
- 县、市、区
- 省辖市
- 省会

附图2 项目区水土流失重点防治区划分图

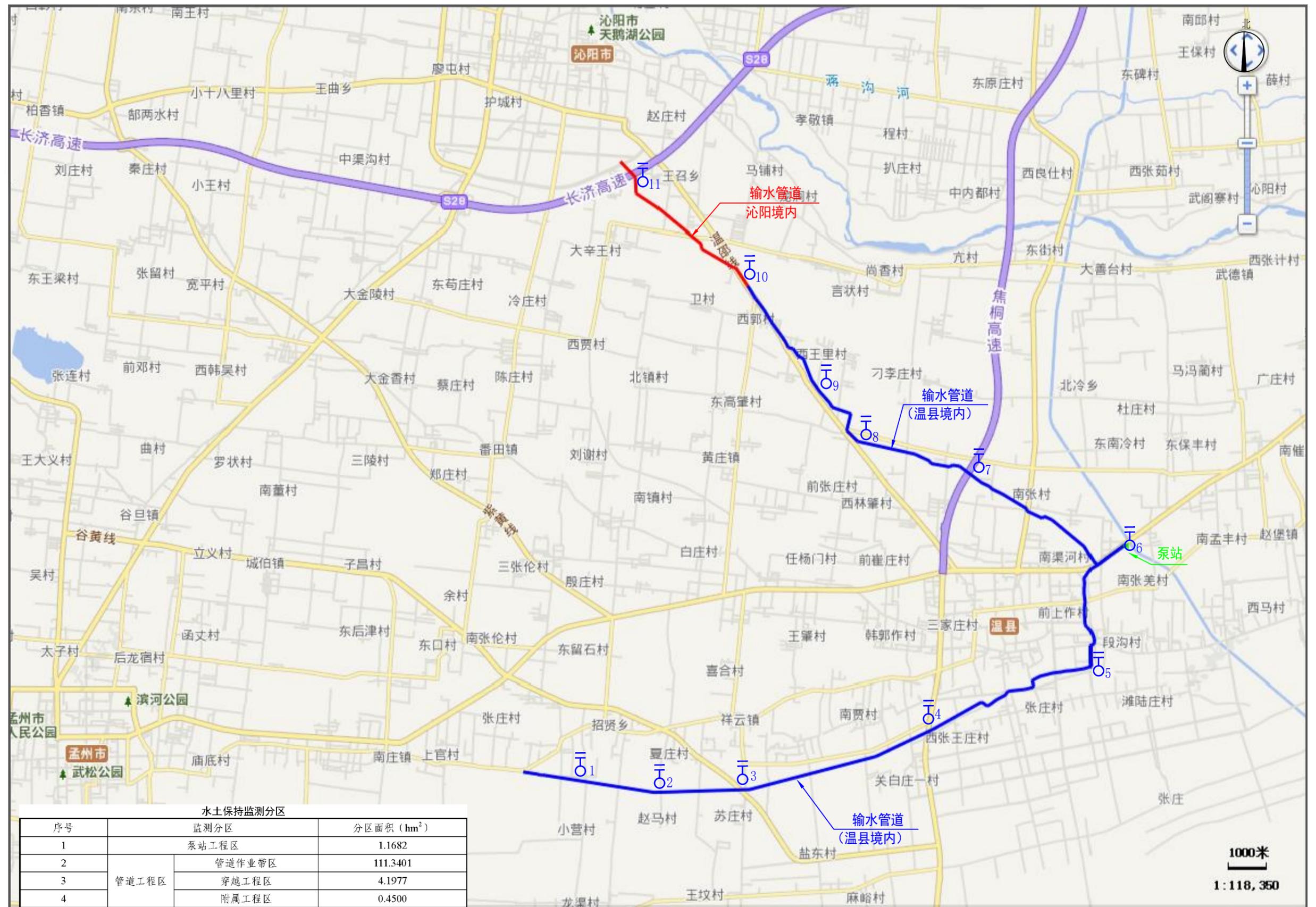


项目区位置

图 例

- | | |
|---|------|
|  | 微度侵蚀 |
|  | 轻度侵蚀 |
|  | 中度侵蚀 |
|  | 强度侵蚀 |

附图3 项目区土壤侵蚀强度分布图



水土保持监测分区			
序号	监测分区	分区面积 (hm ²)	
1	泵站工程区	1.1682	
2	管道工程区	管道作业带区	111.3401
3		穿越工程区	4.1977
4		附属工程区	0.4500
5	施工道路区	4.7250	
合计		123.0810	



附图4 水土流失防治责任范围及监测点位布设图

1000米
1:118,350