

阜平县平阳镇东板峪村土地整治(占补平衡)项目一

水土保持监测总结报告

建设单位：阜平县国土资源局

监测单位：河北浩川工程咨询有限公司

2021年8月

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 建设项目概况.....	1
1.2 水土保持工作情况.....	18
1.3 监测工作实施情况.....	21
2 监测内容和方法.....	31
2.1 扰动土地情况.....	31
2.2 取土（石、料）、弃渣（土、石、矸石、尾矿）情况.....	32
2.3 水土保持措施.....	32
2.4 水土流失情况.....	33
3 重点对象水土流失动态监测.....	36
3.1 防治责任范围监测.....	36
3.2 取土（石、料）监测结果.....	37
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	38
3.4 土石方流向情况监测结果.....	39
3.5 其它重点部位监测结果.....	39
4 水土流失防治措施监测结果.....	43
4.1 工程措施监测结果.....	43
4.2 植物措施监测结果.....	48
4.3 临时防护措施监测结果.....	49
4.4 水土保持措施防治效果.....	52
5 土壤流失情况监测.....	53

5.1 水土流失面积.....	53
5.2 土壤流失量.....	53
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	55
5.4 水土流失危害.....	55
6 水土流失防治效果监测结果.....	57
6.1 扰动土地整治率.....	57
6.2 水土流失总治理度.....	57
6.3 拦渣率.....	57
6.4 土壤流失控制比.....	58
6.5 林草植被恢复率.....	58
6.6 林草覆盖率.....	58
7 结论.....	59
7.1 水土流失动态变化.....	59
7.2 水土保持措施评价.....	59
7.3 存在问题及建议.....	60
7.4 综合结论.....	60

附图:

- 1、项目地理位置图
- 2、监测分区及监测点布设图
- 3、防治责任范围图

附件:

- 1、项目水土保持方案批复

- 2、后续设计批复（调整初步设计批复批复、施工图审核报告审查意见的函）
- 3、水土保持监测季度报告
- 4、监测影像资料

前 言

阜平县平阳镇东板峪村土地整治(占补平衡)项目一位于阜平县东部平阳镇的东板峪村,为新建小型占补平衡项目。项目占地面积 147.45hm²,大体可分为土地平整工程区、灌溉与排水工程区、田间道路工程区、施工生产区及取土场区五部分。工程建设过程中共动用土石方总量 276.46 万 m³,其中土石方开挖 139.73 万 m³,土石方回填 139.73 万 m³,土石方平衡后不产生外运弃土。项目生产期不产生弃土弃渣。

本期建设拟总投资 4429.59 万元,其中土建投资 3816.55 万元,设备投资 24.69 万元,其他费用 459.33 万元,不可预见费 129.02 万元。资金筹措全部由县级财政自筹。

2015 年 8 月,受阜平县国土资源局委托,河北浩川工程咨询有限公司承担了阜平县平阳镇东板峪村土地整治项目一的水土保持方案编制工作。2015 年 10 月 6 日,阜平县水务局组织对该项目水土保持方案进行了技术审查,根据审查意见,我单位对报告书进行了修改完善,编制完成了《阜平县平阳镇东板峪村土地整治(占补平衡)项目一水土保持方案报告书》(报批稿)。

阜平县国土资源局委托河北浩川工程咨询有限公司开展本项目水土保持监测。接受委托后,河北浩川工程咨询有限公司(以下简称“我单位”)为确保水土保持监测工作按照国家有关技术标准、规范和规程顺利且高效开展,成立了阜平县平阳镇东板峪村土地整治(占补平衡)项目一水土保持监测项目组,项目组全面负水土保持监测工作。

本项目监测时段为 2016 年 3 月至 2017 年 12 月,共 22 个月。

项目组在经过前期资料收集与分析后,进场开展本线水土保持监测工作,依据水保方案和有关法律、法规、技术规范等,在全面收集项目有关资料和现场调查、踏勘的基础上,编制了《阜平县平阳镇东板峪村土地整治(占补平衡)项目一

监测实施方案》，该实施方案主要包含五部分内容，即建设项目及项目区概况、水土保持监测布局、监测内容和方法、预期成果及形式、监测工作组织与质量保证，重点明确了监测范围、监测点布局、监测内容与方法、监测时段和工作进度，并提出了监测工作组织和质量保证措施，为监测工作顺利实施奠定了坚实的基础。

在水土保持监测开展过程中，项目组按照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的要求，采用实地量测、地面观测、遥感监测、无人机辅助监测和资料分析等多种方法，对本项目进行了季度巡测，共布设各类监测点，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，积累了大量监测数据和影像资料。同时，项目组外业监测人员每次现场监测结束后，及时与建设单位、施工单位进行座谈与交流，反馈监测过程中发现的问题，提出整改要求与合理化建议。

通过综合运用多种监测方法，通过多频次现场监测，项目组获得了工程扰动土地及整治情况，取土（石、料）情况，水土流失及防治情况等，并按照规范与合同要求，提交了水土保持监测意见，编制了季度报表。

在水土保持监测工作获取的监测数据的基础上，项目组依据相关标准、规范、技术规程及水利部关于事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知（水保[2017]365号）、水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知（办水保[2018]133号）、关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印刷格式规定（试行）的通知（办水保[2018]135号）要求，于2021年8月编制完成《阜平县平阳镇东板峪村土地整治(占补平衡)项目一水土保持监测总结报告》。

在开展水土保持监测和监测总结报告编写过程中，建设单位给予大力支持与

协助，各级水行政主管部门对监测工作提出了很多宝贵意见，有关设计单位、施工单位给监测工作提供了大力支持和配合，在此一并致以衷心地感谢。

水土保持监测特性表

填表日期：2021年8月

主体工程主要技术指标			
项目名称		阜平县平阳镇东板峪村土地整治(占补平衡)项目一	
建设规模	项目区建设规模 142.15hm ² ，工程完工后新增耕地面积 97.32hm ² ，新增耕地率 68.47%。	建设单位、联系人	阜平县国土资源局/庞树新
		建设地点	保定市阜平县平阳镇东板峪村
		所属流域	海河流域
		工程总投资	4429.59 万元
		工程总工期	2016.3-2017.2
水土保持监测指标			
监测单位	河北浩川工程咨询有限公司	联系人及电话	王鑫/0311-86077858
自然地理类型	丘陵	防治标准	一级
监测内容	监测指标	监测方法(设施)	监测指标
	1.水土流失状况监测	定位、调查、巡查监测	2.防治责任范围
	3.水土保持措施情况监测	调查、巡查监测	4.防治措施效果监测
	5.水土流失危害监测	调查监测	水土流失背景值
方案设计防治责任范围	172.51hm ²	土壤容许流失量	200t/km ² ·a
实际发生防治责任范围	172.51hm ²	水土流失目标值	189t/km ² ·a
《水保方案》水土保持总投资	1438.56 万元	实际水土保持总投资	1438.56 万元
实际已实施水土保持措施量			
防治措施	工程措施	植物措施	临时措施
土地平整工程区	表土剥离 24.48 万 m ³ 覆土平整 24.48 万 m ³ 石坎修筑 24990.86m ³	撒播草籽 78.81hm ²	临时拦挡 15000m 临时遮盖 152000 m ²
灌溉与排水工程区	U型槽排水沟 7950m 梯田排水沟 2864m 截水沟 365m 沉砂池 5 座，集雨池 5 座 防洪沟 1145m，拦挡墙 140m		临时拦挡 2400m 临时遮盖 37920m ²
田间道路工程区	表土剥离 0.14 万 m ³ 覆土平整 0.14 万 m ³ 浆砌石排水沟 11504m 土质排水沟 4500m 干砌石挡土墙 1412m	种植乔木 5572 株 幼林抚育 0.46hm ²	临时拦挡 1000m 临时遮盖 13200m ²
施工生产区	表土剥离 0.3 万 m ³ 覆土平整 0.3 万 m ³	撒播草籽 1hm ² 种植枣树 2500 株 幼林抚育 1hm ²	临时拦挡 160m 临时遮盖 1728m ²
取土场区	表土剥离 2.58 万 m ³ 覆土平整 2.58 万 m ³	撒播草籽 4.3hm ² 种植枣树 10750 株	临时拦挡 680m 临时遮盖 14680m ²

前言

		幼林抚育 4.3hm ²	
--	--	-------------------------	--

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

(一) 基本情况

项目名称：阜平县平阳镇东板峪村土地整治项目（一）

建设单位：阜平县国土资源局

地理位置：保定市阜平县平阳镇东板峪村

建设性质：土地整治项目。

建设规模：项目区建设规模 142.15hm²，工程完工后新增耕地面积 97.32hm²，新增耕地率 68.47%。

建设内容：项目建设的内容包括土地平整工程、灌溉与排水工程、田间道路工程、农田防护与生态环境保护工程。

土地所有权：项目土地所有权均属村集体所有，使用权全部承包给当地农民。

工程投资：总投资 4429.59 万元，其中土建投资 3816.55 万元，建设资金来源为县级自筹经费。

工期：12 个月（2016 年 3 月至 2017 年 2 月）。

(二) 地理位置

项目区东至北庄村，西至东板峪店村，南至皂火峪村，北至长角村，地理坐标界于东经 114°22'48"-114°24'40"，北纬 38°52'05"-38°53'07"。工程地理位置图见图 1.1-1。



图 1.1-1 工程地理位置图

(三) 项目组成

项目区分为土地平整工程区、灌溉与排水工程区、田间道路工程区、施工生产区及取土场五部分。

(1) 土地平整工程区

经过实地勘查，项目区位于地形坡度 25° 以下区域，土地平整工程主要包括耕作田块修筑和田坎修筑，田坎包括田埂和土、石坎。

A. 耕作田块修筑工程区

耕作田块根据项目区地形条件、耕作方式、作物种类综合确定，同时有利于

作物生长、灌溉排水和水土保持。

田面的宽度、长度根据地形和坡度的不同有差别，地势平缓的地方可适当变宽，田面长度依地形和道路布局确定。

田块长边方向一般宜南北向布置。在水蚀较强的山地丘陵区，田块长边宜与等高线平行布置。接近长方形或正方形，其次为梯形或其他规则四边形。

耕作田块根据修筑地形条件分山谷区、山脊区梯田修筑，其中山谷区小于 6° 田面宽 27.06m，长 30.18m； $6^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 田面宽 6.77mm，长 3515.35m； $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 田面宽 3.47m，长 21445.33m。山脊区小于 6° 田面宽 26.64m，长 3345.10m； $6^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 田面宽 8.05m，长 29430.18m； $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 区域面田面宽 4.82m，长 127945.86m。耕作田块修筑工程区总占地面积 97.32hm²。

B.田坎修筑工程区

根据地形条件不同，本项目设计梯田田坎为土坎和石坎。山脊区修建土坎，山谷区修建石坎。山脊区土坎修筑分为小于 6° 区域土坎高 2m，底宽 1.66m，顶宽 0.5m，坎底倾角 60° ，长 3345.10m； $6^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 区域土坎高 2.5m，底宽 1.94m，顶宽 0.5m，坎底倾角 60° ，长 29430.18m； $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 区域土坎高 3m，底宽 2.232m，顶宽 0.5m，坎底倾角 60° 长 127945.86m。山谷区石坎统一修筑高 2m，底宽 1.23m，顶宽 0.5m，坎底倾角 70° 。小于 6° 长 30.18m； $6^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 长 3515.35m； $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 长 21445.33m。土、石坎总占地 38.17hm²。

田面外侧设有田埂，可起到蓄水、保坎的作用。本项目区统一修筑高 0.30m，顶宽 0.30m，底宽 0.50m 的土质田埂，其中山脊区小于 6° 区域田埂 3345.10m， $6^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 区域田埂 29430.18m， $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 区域田埂 127945.86 m；山谷区小于 6° 区域田埂 30.18m， $6^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 区域田埂 3515.35m， $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 区域田埂 21445.33m。田埂总占地 9.29hm²。

田坎修筑工程区总占地 38.17hm²。

(2)灌溉与排水工程区

项目区为未利用地，无系统的灌排设施，且项目区无可靠的地表水源，所以需打深水井，利用地下水作为灌溉水源。由于项目区地形高差较大，因此需在地势较高处修建蓄水池，将井水提至蓄水池中，再通过地埋式低压管道自流灌溉实现项目区内全范围灌溉。项目区未利用前排水主要通过项目区周边现状自然沟排出，所以项目修建时按照地形和田面设计要求修建排水沟，雨水通过布置的排水沟有序排出项目区。

项目灌溉与排水区包括输排水工程区、渠系建筑物工程区、输配电工程区。

A.输排水工程区

本项目采用地埋管道对梯田进行灌溉，从大口井通过 DN108 无缝钢管输水至蓄水池，再由蓄水池通过PVC固定配水管道引水至田面进行灌溉，其中铺设DN108 无缝钢管输水管 5145m，混凝土管道支撑 286 座，地埋 DN110 pvc 配水管 11320m，设置出水口 770 座。输水管道通过支撑从梯田上穿过，配水管道从梯田下穿过，故不计其占地。梯田配水管管道埋设见图 1.1-2。

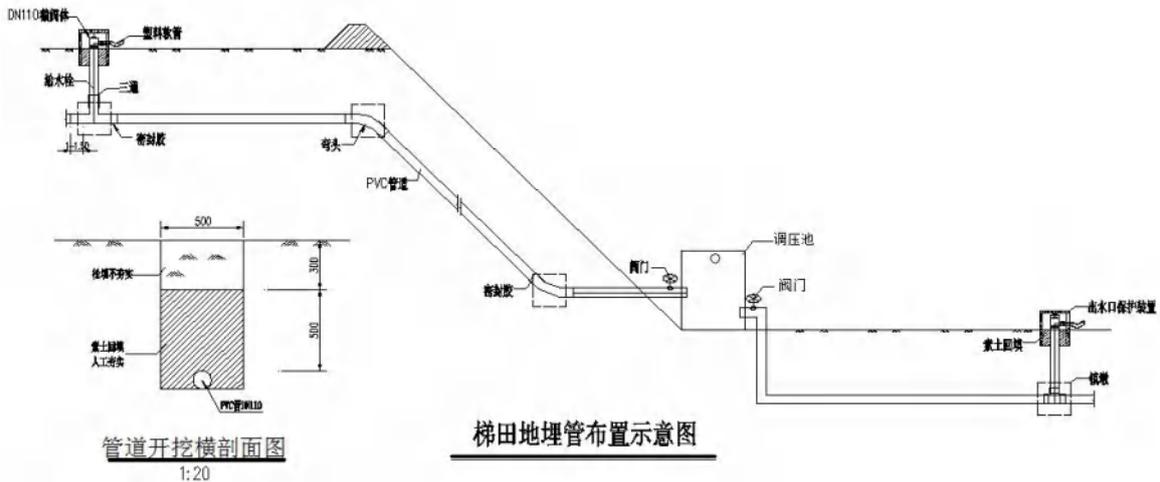


图 1.1-2 梯田地埋管示意图

项目区排水分为田面排涝和梯田排水。梯田田面通过设计田面纵坡形成自然排涝，设计田面横纵坡度 2%，田面内低外高，在田面最低处设置溢流口，溢流口底高度高于田面最低处高程，溢流口底高度高于田面高度 10cm，方便田面小雨蓄

水，大雨排涝，溢流口连接 U 型槽排水至排水沟，U 型槽长度 7950m；梯田排水沟承接田面排涝排出的水量，田间排水沟长 2864m。梯田上部是荒坡时，在其交界处布设截水沟，截水沟应与等高线取 1%~2% 的比降，取项目区最大汇水面积进行计算，截水沟的排水一端应与坡面排水沟相接，截水沟 365m。截水沟梯田田块排灌布置见图 3-3。路边排水沟面积计入道路面积，U 型槽、田间排水沟及截水沟总占地面积 0.57hm²。

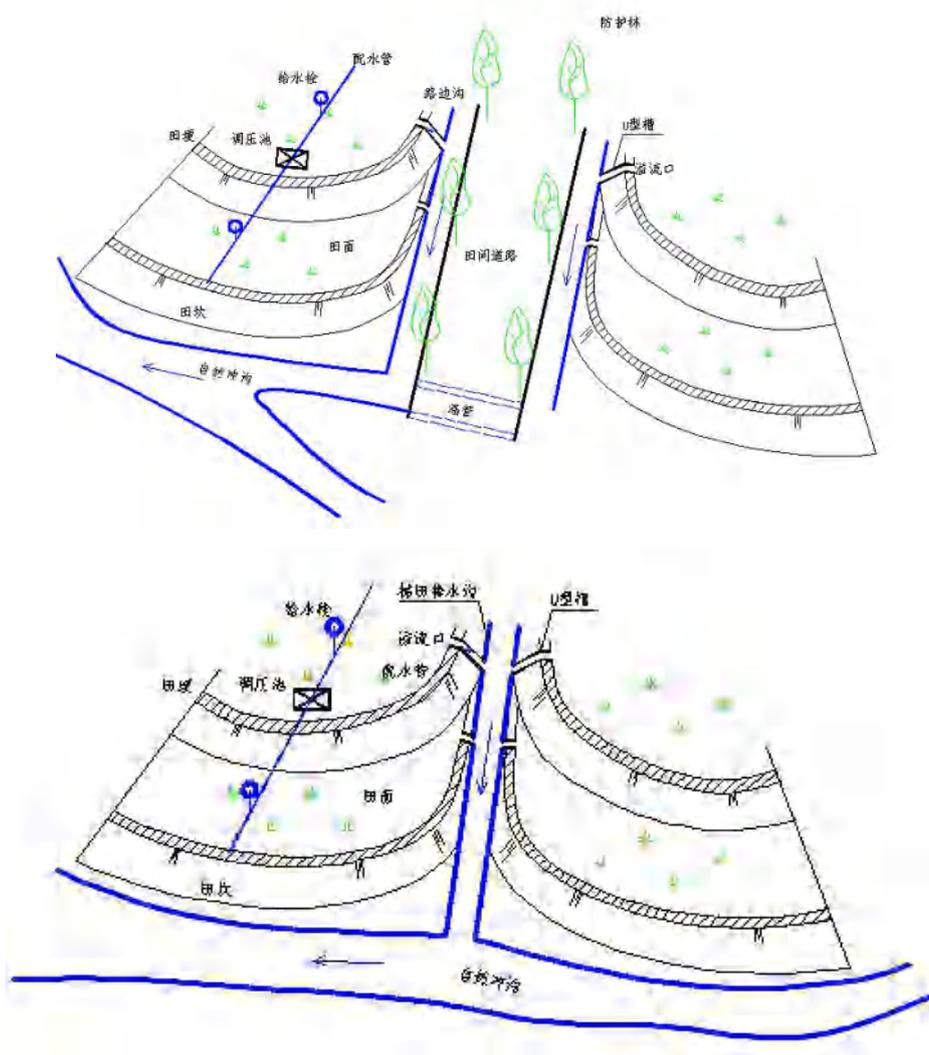


图 1.1-3 梯田田块排水布置图

B. 渠系建筑物工程区

渠系建筑物包括大口井、井房、蓄水池、阀门井、调压池、管涵、镇墩、出水口保护装置等，占地面积共计 0.31hm²。

① 大口井和井房

结合项目区周边水资源分布情况，选择修筑大口井 10 座，配套修建井房 10 座。大口井设计井深 15m，内径 6m，大口井井壁厚 0.50m，井壁管为浆砌石结构，大口井详细构造见图 3-4。井房其设计规格为 3.00 m×3.00 m×3.00 m。砖砌墙体，平屋顶，水泥砂浆抹面，沥青防漏，井房详细构造见图 1.1-4。

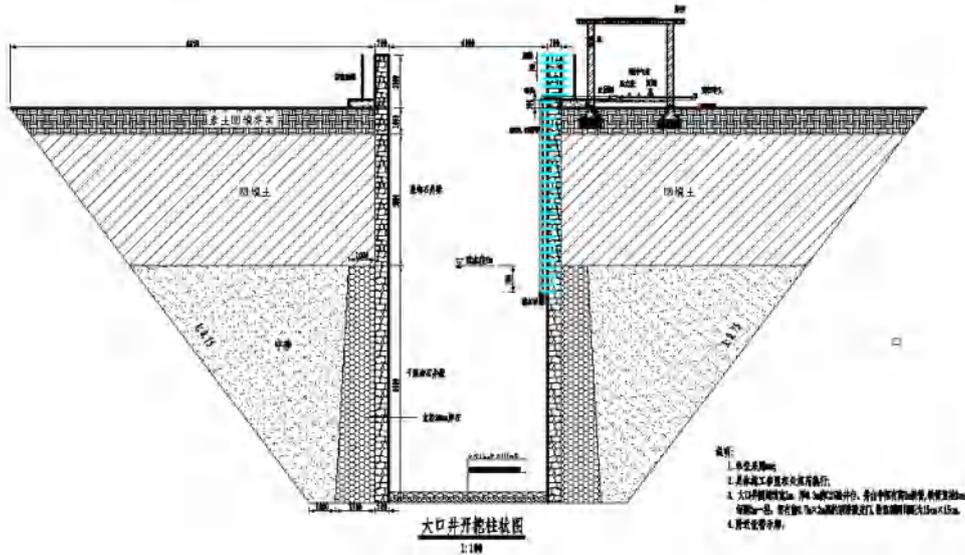


图 1.1-4 大口井详细构造图

② 蓄水池

根据当地实际情况，项目区设计方形蓄水池，具体规格为池深 3.00 m，高出地面 2.00 m，壁厚 0.30 m，底厚 0.30 m，内宽 8.00 m，内长 8.00m，C25 钢筋砼浇筑，内部有爬梯，两侧各露出墙面 0.15 m，宽 0.60 m，间隔 0.30 m。项目区共修建蓄水池 20 座。水池通过无缝钢管和大口井相接，通过 pvc 管道向田块配水。蓄水池和大口井关系如表 1.1-1 所示。蓄水池详细构造见图 1.1-5。

表 1.1-1 大口井蓄水池关系表

名称	控制蓄水池
大口井-1	蓄水池-1、蓄水池-2
大口井-2	蓄水池-3、蓄水池-4
大口井-3	蓄水池-5、蓄水池-6
大口井-4	蓄水池-7、蓄水池-8
大口井-5	蓄水池-9、蓄水池-10

大口井-6	蓄水池-11、蓄水池-12
大口井-7	蓄水池-13、蓄水池-14
大口井-8	蓄水池-15、蓄水池-16
大口井-9	蓄水池-17、蓄水池-18
大口井-10	蓄水池-19、蓄水池-20

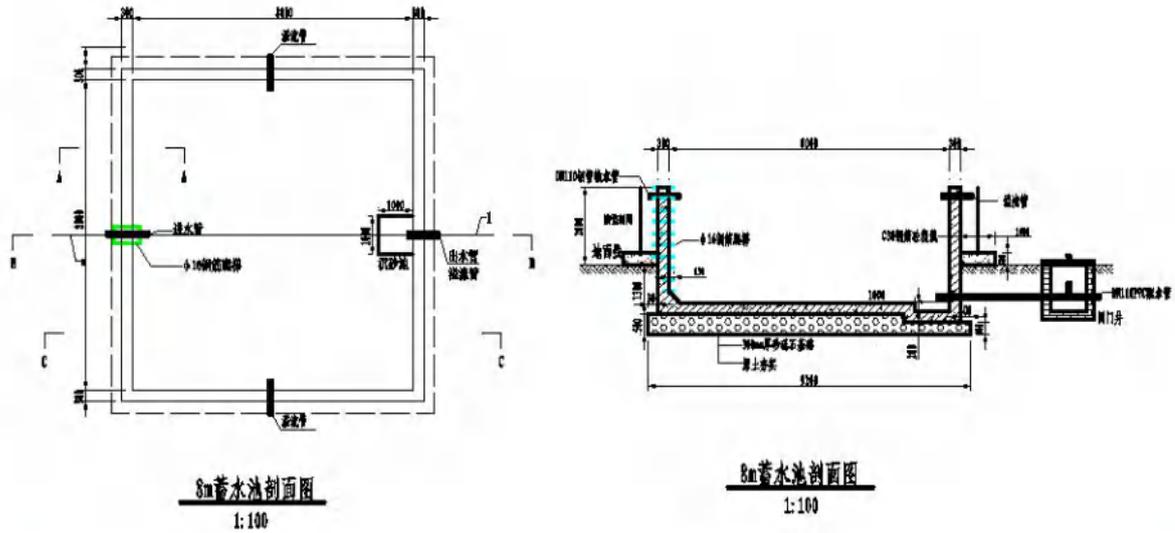


图 1.1-5 蓄水池详细构造图

③ 阀门井

配水管接蓄水池位置及配水管分支处设置阀门井, 阀门井深 1.44 m, 长 1.48m, 宽 1.48m, 墙体为二四墙砌筑, 顶部有 C25 钢筋混凝土盖板, 阀门井内每根分支的配水管设置一个阀门。阀门井共计 20 座。阀门井详细构造见图 1.1-6。

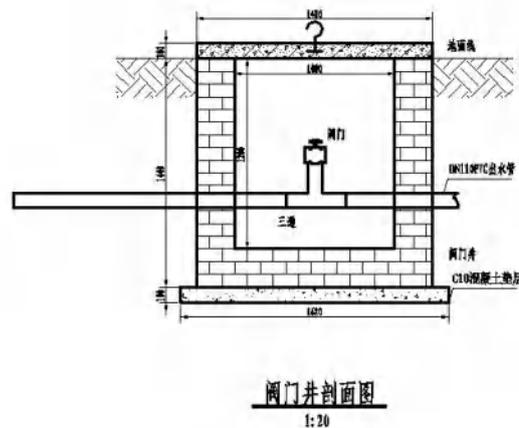


图 1.1-6 阀门井详细构造图

④ 调压池

配水管高差每隔 30 米设置一座调压池，埋深 0.8m，长 1.25m，宽 1.25m，顶部有 C20 钢筋混凝土盖板，墙体为二四墙砌筑。每个调压池出口进口设置一个阀门，共计 42 座调压池。调压池详细构造见图 1.1-7。

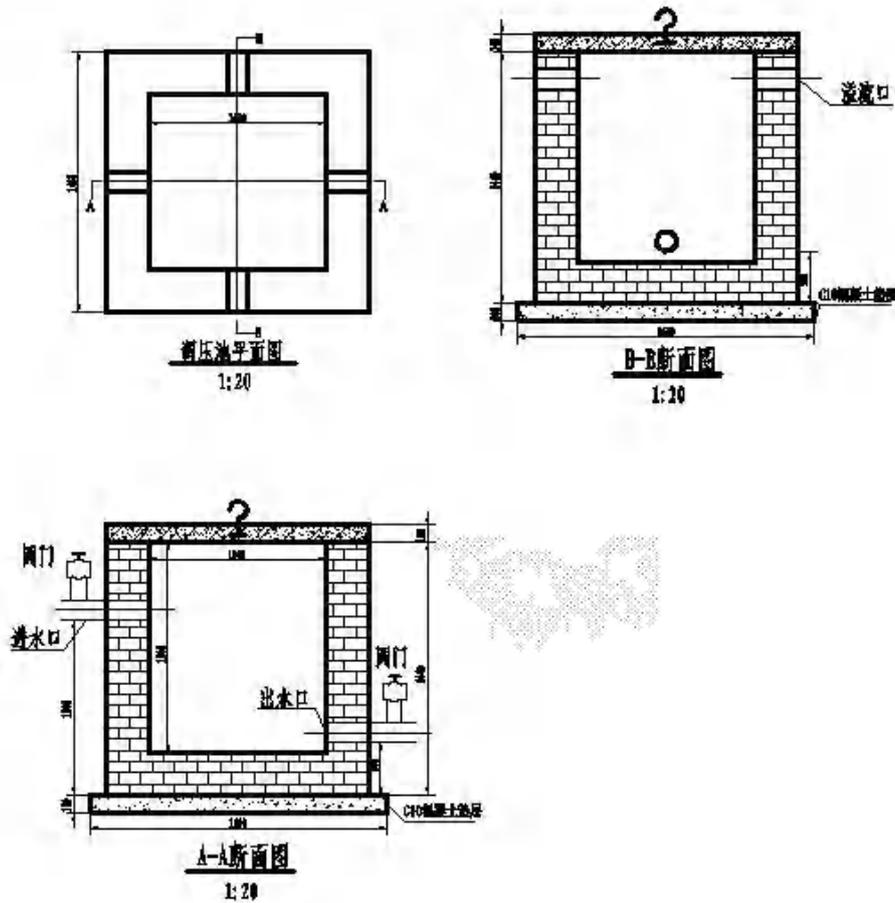


图 1.1-7 调压池详细构造图

⑤管涵

管涵分过路涵管及下田涵。根据实际情况，排水沟穿田间道路需铺设涵管 9 座；下田涵在路边沟上布置，每隔 50 米布置一座，共 160 座，管涵属地下埋设，不新增占地。管涵设计同路边沟设计，根据实际情况选择排水沟穿田间道涵管，长 7m，内直径 30cm；排水沟穿生产路涵管长 5m，内直径 30cm；路边沟上布置下田涵长 2m、宽 2m，厚 0.2mC30 钢筋混凝土结构。涵管详细布设见图 1.1-8，下田涵设计见图 1.1-9。

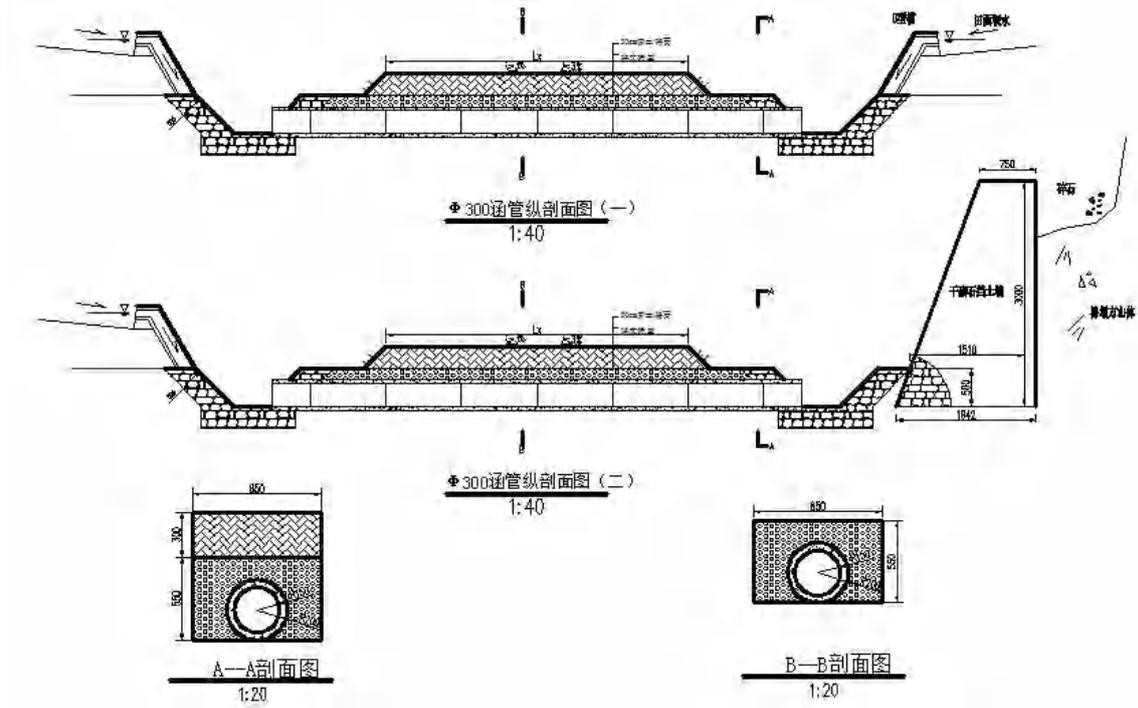


图 1.1-8 涵管布设图

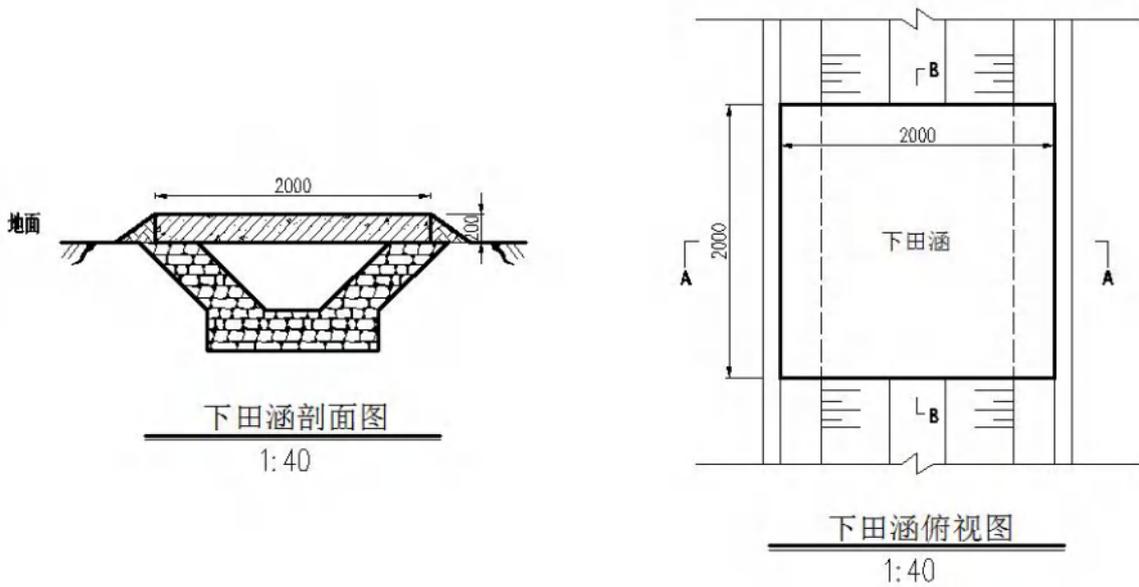


图 1.1-9 下田涵设计图

⑥镇墩

在配水管道分支处、管轴线转角大于 45° 、管道出水口及管道末端布置镇墩，共 4112 座。镇墩型式为 $0.40\text{ m}\times 0.40\text{ m}\times 0.40\text{ m}$ C30 混凝土镇墩。镇墩设计见图 1.1-10。

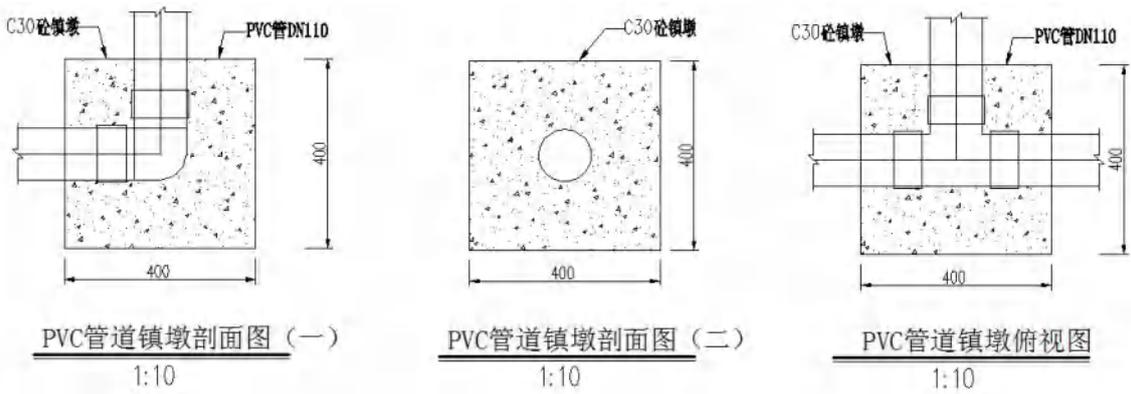


图 1.1-10 镇墩设计图

⑦出水口保护装置

规划设计在出水口处设置 C25 混凝土防护，共 1048 座。出水口保护装置见图 1.1-11。

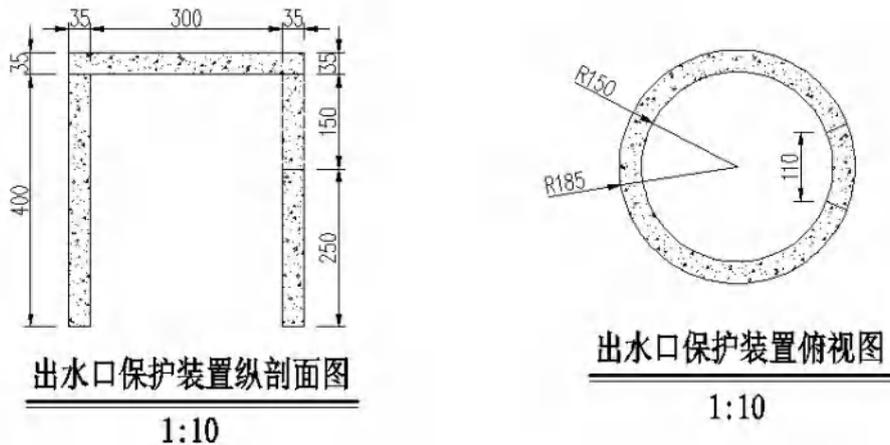


图 1.1-11 出水口保护装置设计图

⑧混凝土管道支撑

为保证输水管道稳定性，在管道下方每隔 18 米设置混凝土管道支撑，共设置混凝土管道支撑 286 座。混凝土管道支撑设计见图 1.1-12。

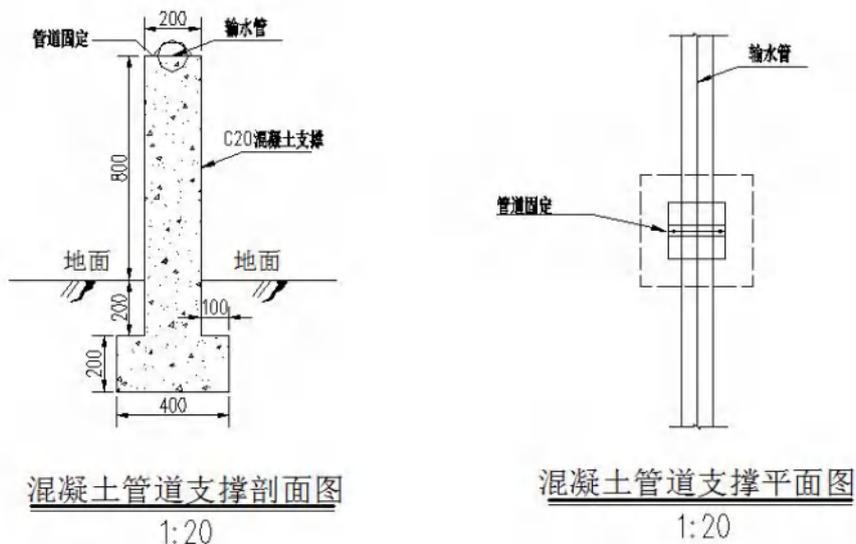


图 1.1-12 混凝土管道支撑设计图

(3) 输配电工程区

A. 输电线路区

结合当地配电网的发展规划和项目区的实际条件，从项目区周边村庄引线架设 10KV 高压线至变压器，经变压器降压至 380 V，架设 380 V 低压电缆输送至大口井。

本次规划共架设 10 kV 高压线 3031m，架设 380 V 低压线 2640m。高压线架设采用预应力圆形混凝土电杆，电杆高 10 m，输电线电杆布设间距根据实地情况控制在 50 m 左右；380 V 低压线采用架设方式由变压器连接至潜水泵，电杆高 8 m。项目区共布设电杆 114 个。电杆直径一般为 30cm，电杆占地很小，可忽略不计。

B. 配电工程区

项目区配套电力工程主要是为解决大口井抽水用电，根据现有高压线位置、走向和规划大口井位置确定高、低压线路的布设，项目区安装 50KVA 变压器 1 台,100KVA 变压器 4 台。变压器设备通过电杆支架架设，不考虑其占地。

(4) 道路工程区

为联系村庄与田块方便田间机械耕作，项目区内修建 4m 宽 5572m 长的素土田间道、2m 宽 2250m 长的素土生产路，山地丘陵梯田区比降不超过 15% 的区域，

道路采用斜线形；比降超过 15% 的区域，道路采用“S”形；田间道最小纵坡应满足雨雪水排出要求，一般宜取 0.3%~0.4%；梯田田间道的转弯半径应大于 8m。

在道路易塌方处修 3m 高干砌石挡土墙，顶宽 0.75m，底宽 1.9m，埋深 0.5m。

田间道路区两侧修建有浆砌石梯形排水沟，排水沟长度为 9794m，生产道路两侧修建有土质排水沟，排水沟长度为 4500m。

道路特征参数见表 1.1-2。田间道路总占地 5.77hm²。

表 1.1-2 规划田间道特性表

道路类型	面层材料	道路要素			路边沟要素	
		路面宽度	路面厚度	路基宽度	土方开挖	浆砌石砌筑
		(m)	(cm)	(m)	(m ³)	(m ³)
田间道	素土	4	30	4.6	1.05	0.6
生产路	素土	2	30	2.6	0.45	

(5) 施工生产区

根据工程需要，项目区需修建施工生产区 1 处，东西两个区域各设 1 处，交通便利，地形开阔，总占地面积 1hm²。

施工工厂：设立一个综合加工厂，进行模板、钢筋、小型预制板等构架的加工。

料场堆存地：钢筋、模板等小件、易损品可放于施工工厂内，水泥需设独立仓库放置，并做好防潮措施，块石、碎石、砂在满足施工进度前提下，可随用随运，靠近施工地点就近堆放。

(6) 取土场区

结合工程剥表的工程量，需对新增耕地进行客土回覆，经与当地群众沟通并征求涉及取土区群众和村委会意见距项目区 3~4 公里处东板峪村内有土源，土质为适合农作物生长。项目区内有乡村水泥路直达取土场，路面宽 4m 左右，取土、运土方便，满足取、运土要求。取土场占地 4.3hm²，平均土层厚度 8m。可取土方 344000m³ > V 客土=329400 m³，能够满足客土所需土方量。取土场土层情况及位

置见下图 1.1-13。



图 1.1-13 取土场土层情况及位置

(四) 项目占地

本工程占地总面积为 147.45hm²，其中土地平整工程区、灌溉与排水工程区及田间道路工程区为永久占地，占地面积为 142.15hm²，占地类型为灌草地，施工生产区及取土场区属临时占地，占面积为 5.3hm²。项目区占地属阜平县平阳镇东板峪村。工程防治责任范围详见表 1.1-3。

表 1.1-3 项目占地情况表

分区		占地面积	占地性质		占地类型	行政区划
			永久占地	临时占地		
土地平整工程区	耕作田块修筑工程区	97.32	97.32	0.00	97.32	97.32
	田坎修筑工程区	38.17	38.17	0.00	38.17	38.17
	小计	135.49	135.49	0.00	135.49	135.49
灌溉与排水工程区	输排水工程区	0.57	0.57	0.00	0.57	0.57
	渠系建筑物区	0.31	0.31	0.00	0.31	0.31
	输配电工程区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	小计	0.88	0.88	0.00	0.88	0.88
田间道路工程区		5.78	5.78	0.00	5.78	5.78
施工生产区		1.00	0.00	1.00	1.00	1.00
取土场区		4.30	0.00	4.30	4.30	4.30
合计		147.45	142.15	5.30	147.45	147.45

(五) 土石方量

工程建设过程中共动用土石方总量 279.46 万 m³，具体方量如下：

(1)土地平整工程区：耕作田块区平整土地挖方 37.65 万 m³，表土剥离 17.58 万 m³，平整土地填方 62.00 万 m³，覆土平整 17.58 万 m³；田坎修筑区平整场地挖方 31.39 万 m³，表土剥离 6.90 万 m³，平整土地填方 40.95m³，覆土平整 6.90 万 m³。

(2)灌溉与排水区主要是管道埋设和渠系建筑物的修建产生的土方，输排水区建构筑物开挖土方 1.75 万 m³，建构筑物填方 1.36 万 m³；渠系建筑物区建构筑物开挖土方 6.72 万 m³，建构筑物回填土方 5.99 万 m³；输配电工程区变压器设备通过电杆支架架设，无挖填作业，电杆架立土方开挖量较小，可忽略不计。灌溉与排水区剩余土方调入耕作田块修筑区及田坎修筑工程区，用于场地的平整，调入土方 1.12 万 m³。

(3)道路区土方主要是排水沟开挖、道路剥表回填及道路素土夯实。排水沟开挖产生的土方为 1.61 万 m³，道路区剥离表土 0.46 万 m³，排水沟回填土方为 0.69 万 m³，剩余土方用于道路的平整夯实，土方量为 0.92 万 m³，道路区表土回覆 0.46 万 m³。

(4)施工生产区剥表量为 0.30 万 m³，表土回覆量为 0.30 万 m³。

(5)取土场区剥表量为 2.58 万 m³，表土回覆量为 2.58 万 m³。

项目区挖方量主要用于填方，经开挖平整后还需 32.79 万 m³ 土，本项目取土场距离项目区 3~4 公里，土源充足，满足本项目客土需求量，因此本项目需从取土场调土 32.79 万 m³。土石方平衡表见 1.1-4。

表 1.1-4 本项目土石方平衡表 单位：万 m³

分区	挖方					填方				调入		调出	
	总量	基础开挖	平整土地	表土剥离	取土	总量	基础回填	平整土地	覆土平整	数量	来源	数量	去向
土地平整工程区													
耕作田块修筑工程区	55.23	0.00	37.65	17.58		79.59	0.00	62.00	17.58	24.36	取土场、灌溉与排水区		

	田坎修筑工程区	38.29	0.00	31.39	6.90		47.84	0.00	40.95	6.90	9.55	取土场、灌溉与排水区		
灌溉与排水工程区	输排水工程区	1.75	1.75				1.36	1.36					0.38	梯田区
	渠系建筑物区	6.72	6.72				5.99	5.99					0.74	梯田区
	输配电工程区	0.00					0.00							
	田间道路工程区	2.07	1.61		0.46		2.07	1.61		0.46				
	施工生产区	0.30			0.30		0.30			0.30				
	取土场	35.37			2.58	32.79	2.58			2.58			32.79	
合计		139.73	10.08	69.04	27.82	32.79	139.73	8.96	102.95	27.82	33.91		33.91	

1.1.2 项目区概况

(一) 地形地貌

阜平为全山区县，属太行山山系，境内地形复杂，山峦绵亘，沟壑纵横，地势由东南(海拔 200m)向西北(海拔 2200m)逐渐升高。项目区位于河北省保定市阜平县平阳镇东板峪村，地处太行山低山丘陵区，海拔在 335.8~509.6m 之间，地形坡度处于 0~10°之间，总体地势西高东低，山谷山脊相交处起伏较大。项目规划后需对项目区内土地统一修筑水平梯田。项目区地貌见图 1.1-14。



图 1.1-14 项目区地形地貌图

(二) 气象

阜平县属北温带大陆性季风气候，四季分明，春季干燥多风，夏季炎热多雨，秋季凉爽，冬季寒冷。平均气温 12.7℃，一月份最低，平均气温-3.2℃，极端最低气温-18℃，七月份最热，平均气温 26℃，极端最高气温 41.2℃。全年平均无霜期 190 d，高于 0℃积温 4864.6℃持续 280 d，高于 10℃的积温 4412.7℃持续 207 d。全县年平均日照数 2801 h，阜平县年平均蒸发量为 2267 mm，年平均降雨量 654.8 mm，年平均风速为 2.10 m/s，最大冻土深 90cm，资料来源于阜平气象站，系列长度为 1981-2011 年。

(三) 水文

阜平县全境属海河流域大清河水系。大清河南支大沙河是阜平的主要河流，发源于山西省繁峙寺县白坡头，入境后有西北向东南斜穿全境，流入王快水库。主要支流有平阳河、板峪河、鹁子河、胭脂河、北流河等。

项目区位于平阳河支沟河泽沟西侧东板峪村附近，距离王快水库约 17.41km。根据《河北省城市集中式饮用水水源保护区划分》和《河北省水功能区划》项目区处于水功能二级区的饮用水源区—王快水库水源地准保护区内。

平阳河发源于白石台村由北经台峪、北庄、平阳流向东南，在山嘴头村注入王快水库，总落差 322m，河道平均坡降 8.1‰，常年有基流，全长 39.9 公里，流域面积 256.6 平方公里。该河从白石台流入台峪村下变“V”型河床为“U”型河床，宽 300m 左右，河流两岸滩地较为平坦广阔。

王快水库位于河北省保定市阜平县境内大清河南支沙河上游。是一座以防洪为主，结合灌溉、发电等综合利用的大(I)型水利枢纽工程，工程等级为 I 级。水库总库容 13.89 亿立方米，防洪库容 10.82 亿立方米，兴利库容 6.52 亿立方米，死库容 1.09 亿立方米，已淤积库容 0.32 亿立方米，死水位 178.0m，起调水位 190.0m（除险加固后 193.0m），汛限水位 190.0m（除险加固后 193.0m），正常蓄水位

200.4m，设计洪水位 207.5m（除险加固后 208.4m），校核洪水位 214.4m。

（四）土壤、植被

项目区土壤属于褐土类，主要受地表水季节性侵蚀影响。表层为黄褐色粘土质粉砂，结构松散，有空隙，见植物根系；中层为棕黄色粘土质粉砂，结构紧密，含少量下伏片麻岩砾石，下层为棕色粘土质粉砂，结构致密，含钙质结核与下面的砾石层成假整合。项目区内表层熟土分布不均，土层厚度为 30~80cm。PH 值 7~8，中性至微碱性，土粒褐色，土壤有机质含量 0.796~1.698%，全氮 0.05~0.072%，碱解氮 50~96mg/kg，速效磷 0.7~7.5mg/kg，速效钾 87mg/kg。土壤侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度侵蚀为主。

项目区植被类型为暖温带落叶阔叶林带，现状主要植物类型灌木有荆条和酸枣等，沟道内分布杨树和枣树；草本植物主要为白羊草、臭蒿等，林草植被覆盖率为 40%左右。农作物主要以玉米、小麦、红薯、花生为主。项目区植被见图 1.1-15。



图 1.1-15 项目区植被图

（五）水土流失情况

根据《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》，项目区属太行山国家级水土流失重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008），项目区属北方土石山区（北方山地丘陵区），水土流失类型以水力侵蚀为主，容

许土壤流失量为 $200 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。项目区原地貌平均土壤侵蚀模数为 $900 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ，土壤侵蚀强度为轻度。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持管理

在项目建设过程中建设单位以批复的水土保持方案为基础，并根据项目区的实际情况，在施工过程中，严把工程质量和技术关，严格落实“三同时”制度，并自觉接受各级水行政主管部门和水土保持监督管理部门的检查监督，对工程建设过程中可能造成水土流失的情况及区域进行了及时、有效地防治。建设单位于项目施工结束后主持邀请监理单位、设计单位、施工单位、质检单位等对已完成的工程的数量、质量等进行了较为完善和全面的自查初验，对质量等级评定为优良的单项工程加以肯定和褒奖，对质量等级评定不达合格标准的单项工程进行先期整改完善，整改完善后重新组织自查初验，直至质量达标。自查初验完成后建设单位严格落实了后期的养护管理制度，并派驻专人实施后期的养护管理。

1.2.2 水土保持“三同时”落实情况

本工程建设的水土保持设施严格实行“三同时”制度，即水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，以减轻生产建设造成的人为水土流失并缴纳水土保持补偿费。建设单位严格落实“三同时”制度，按时按质的完成批复的水土保持设施量，保证了项目的顺利完成。

1.2.3 水土保持方案编制及变更

2015年8月，受阜平县国土资源局委托，河北浩川工程咨询有限公司承担了阜平县平阳镇东板峪村土地整治项目一的水土保持方案编制工作。2015年10月6日，阜平县水务局组织对该项目水土保持方案进行了技术审查，根据审查意见，我单位对报告书进行了修改完善，编制完成了《阜平县平阳镇东板峪村土地整治(占补平衡)项目一水土保持方案报告书》(报批稿)。

2015年10月18日，阜平县水务局以阜水保审字[2015]47号批复了本项目的水土保持方案。

表 1.2-1 实际建设与水保方案变化情况统计表

序号	类别	内容	水保方案	工程实际	变化情况	是否构成重大变动
1	项目地点、规模	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区；	不涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区	不涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区	无	否
		水土流失防治责任范围增加 30%以上的；	水土流失防治责任范围面积共计 172.51hm ² ，其中项目建设区 147.45hm ² ，直接影响区 25.06hm ² 。	水土流失防治责任范围面积共计 172.51hm ² ，其中项目建设区 147.45hm ² ，直接影响区 25.06hm ² 。	无	否
		开挖填筑土石方总量增加 30%以上的；	土石方总量 279.46 万 m ³ ，其中挖方量为 139.73 万 m ³ ，填方量为 139.73 万 m ³ 。	土石方总量 279.46 万 m ³ ，其中挖方量为 139.73 万 m ³ ，填方量为 139.73 万 m ³ 。	无	否
		线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的；	/	无位移	无	否
		施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的；	新建施工便道约 7.82km。	新建施工便道约 7.82km。	无	否
		桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20km 以上的。	/	/	无	否
2	水土保持措施	表土剥离量减少 30%以上的；	27.28 万 m ³	27.28 万 m ³	无	否
		植物措施总面积减少 30%以上的；	41.75hm ²	41.75hm ²	无	否
		水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。	/	/	无	否
3	弃渣场	新设弃渣场	/	/	无	否
		提高弃渣场堆渣量达到 20%以上	/	/	无	否

1.2.4 监测和监督检查意见的落实情况

1.2.5 重大水土流失危害事件处理情况

本项目在建设过程中未发生重大水土流失事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

(一) 监测实施方案简况

(1) 监测技术线路

监测主要技术路线为：资料调查与现场踏勘→完成水土保持监测实施方案→确定监测方法、设置监测仪器→现场布设→监测数据资料整理、汇总与分析→工程假设水土保持防治效果评价→季度成果反馈给水行政主管部门→完成监测总结报告（满足水土保持验收的基础上）。

(2) 监测布局

水土保持监测范围以工程的水土流失防治责任范围为准。根据工程设计和施工进度安排，对防治责任范围内的水土流失因子、水土流失状况及水土流失防治效果等内容进行动态监测，灵活掌握监测区域的变化。

水土保持监测范围面积为 172.51hm²，其中项目建设区 147.45hm²，直接影响区 25.06hm²。

本方案根据各单项工程施工区域、水土流失程度和特点，将监测范围划分为土地平整工程监测区、灌溉与排水工程监测区、田间道路工程监测区、施工生产检测区、取土场检测区。本方案将根据各分区水土保持监测重点，分别选取具有代表性的施工场地、土石方中转点、土质开挖面等监测重点地段布设监测点位，进行重点监测。

水土保持监测时段自施工准备期前至设计水平年，根据项目建设时间及区域

特点，本监测工作分3个阶段：施工准备期前、施工期（含施工准备期）和设计水平年。

根据水土保持监测分区及监测重点，布设监测点，设计监测内容和监测频次，共布设43个监测点位。

(3) 监测内容和方法

监测内容主要有：水土流失影响因子监测、水土流失状况监测、水土保持措施防治效果监测等。

本项目采用实地调查与场地巡查相结合的方法对各防区进行监测。

(二) 监测实施方案执行情况

我单位在监测过程中以监测实施方案为基础，并根据项目建设的实际情况开展监测工作。

(1) 监测技术路线执行情况：根据已制定的监测技术路线开展监测工作，并保质保量地完成相关监测成果。

(2) 监测布局执行情况：根据已制定的监测布局并结合项目建设的实际情况测量、统计实际发生的防治责任范围，扰动地表类型及面积，水土流失面积，分析、整理各个监测分区、各个监测重点防治区域、各个监测点的水土流失数据。实际监测时段为2016年3月-2017年12月。

监测内容和方法执行情况：实际监测内容严格按照已制定的监测内容执行，实际监测方法基本按照已制定的监测方法执行。

1.3.2 监测项目部设置

本项目实际工期为2016年3月-2017年2月。建设单位委托我单位承担了本项目的水土保持监测工作。接受监测委托后，我单位成立了水土保持监测项目组，组织技术人员对施工现场进行查勘和调查，并组织建设单位、施工单位、监理单位开展技术交底工作。针对项目实际情况，落实各项水土保持监测工作，分工详

细。根据本项目的实际情况和公司的业务能力，对本项目进行统筹管理安排，项目总负责人领导该项目监测工作，对项目监测工作进行统筹安排和技术把关。

根据项目规模和类型以及水土保持监测的相关要求，在每次外业监测时，保证每次至少有 3 人参与监测工作，并根据监测外业工作量进行合理分工，确保监测工作科学、系统的进行。监测组人员配备和分工见表 1.3-1。

表 1.3-1 监测组人员配备和分工表

序号	姓名	职务	工作年限	专业	职称
1	史永灿	项目负责人	15	水利水电工程	高级工程师
2	牛彦辉	外业调查、资料收集	8	农业水土工程	高级工程师
3	英丕杰	外业调查、资料收集	6	水利水电工程	工程师
4	王鑫	外业调查、资料收集	6	水工结构工程	工程师
5	李会	报告编写、图件制作	8	农业水土工程	高级工程师
6	李浩宏	报告编写、图件制作	4	水土保持与荒漠化防治	工程师
7	王玉卓	外业调查、资料收集	1	水土保持与荒漠化防治	助理工程师

1.3.3 监测点布设

(一) 监测点位布设情况

根据水保方案及其批复文件，结合现场实际情况，本项目布设共 43 个监测点。

监测点位布设情况详见表 1.3-2、13.-3。

表 1.3-2 水土保持监测重点部位及频次情况表(施工准备及施工期)

监测区域	监测点位及数量	监测内容	监测频次
土地平整工程区	平整场地 4 处、田坎修筑 6 处、田埂修筑 6 处、临时堆土 8 处	①扰动地表面积，破坏植被面积及程度；②挖、填方数量及面积；③路基边坡水土流失状况；④临时拦挡措施的数量和防治效果	①挖、填方数量，扰动地表面积及程度，在土建施工前、中、末各 1 次；②植被状况、面积和成活率，在土建施工前、中、末各 1 次；③临时拦挡措施的数量和防治效果，在土建施工前、中、末各 1 次；④当降雨强度大于 20mm/h 时进行加测

灌溉与排水工程区	U型混凝土槽1处、排水沟1处、截水沟1处、集雨池1处、排洪沟1处、拦挡墙3处、临时堆土1处	①扰动地表面积，破坏植被面积及程度；②临时拦挡措施的数量和防治效果	①扰动地表面积及程度，植被状况、面积和成活率，在土建施工前、中、末各1次；②临时拦挡措施的数量和防治效果，在土建施工前、中、末各1次
田间道路工程区	排水沟2处	①扰动地表面积，破坏植被面积及程度；②挖、填方数量及面积	①挖、填方数量，扰动地表面积及程度，在土建施工前、中、末各1次；②植被状况、面积和成活率，在土建施工前、中、末各1次；③当降雨强度大于20mm/h时加测

表 1.3-3 水土保持监测重点部位及频次情况表(自然恢复期)

监测区域	监测点位及数量	监测内容	监测频次
土地平整工程区	绿化区 4	①水土流失量变化； ②植被生长状况、成活率、覆盖度、防治侵蚀效果；③防治措施数量和效果，水土流失治理面积，减少水土流失量情况；④土地整治面积及效果。	①水土流失量监测在汛期 6-9 月份进行；②植被生长、成活率、盖度及防治土壤侵蚀效果至少每 3 个月监测 1 次；③工程措施防治效果，至少每月监测 1 次；④水土流失治理面积，每年秋末监测一次；⑤土地整治面积及效果，在工程完工后测一次。
田间道路工程区	绿化区 2		
施工生产区	植被恢复 1		
取土场区	植被恢复 2		

1.3.4 监测设施设备

监测组根据项目特点，主要采用调查监测方法进行监测，监测设施主要包括外业量测设施和内业整理设施，有 GPS、钢卷尺、记录夹、皮尺、数码照相机和笔记本电脑、无人机等，项目所采用的监测设施设备详见表 1.3-4。

表 1.3-4 监测设备明细表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	设施				

1	简易径流小区		个	1	用于观测水土流失量
2	简易水土流失观测		个	1	测钎
二	设备				
1	手持式 GPS		台	1	监测点、场地、渣场的定位量测
2	数码照相机		台	1	用于监测现场的图片记录
3	电子台秤		台	1	
8	无人机	大疆无人机	台	1	用于无人机航拍监测
	烘箱		个	1	
4	测钎		个	27	测量水土流失量
5	米尺		条	2	测量工具
6	皮尺		条	2	测量工具
7	记录夹		个	5	
9	其他消耗性材料		%	10	

1.3.5 监测技术方法

(一) 一般监测技术和方法

(1) 调查监测

该项目调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用手持式 GPS、钢卷尺、记录夹、皮尺等量测工具，测定不同分区的的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施（护坡工程、排水工程、绿化工程、拦挡工程和土地整治工程等）实施情况。

① 面积监测

面积监测主要通过收集项目资料及采用手持式 GPS 定位仪测定获取。首先对调查区按照扰动类型进行分区，如堆渣、堆土面等，然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈，确定各个分区的面积。

② 植被监测

植被监测主要是选取有代表性的植被样方作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 10m×10m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度。

植被样方可用于调查林草植被的生长发育状况，根据监测指标不同，具体的测量方式方法也不同。根据该项目监测实际情况，主要监测指标测量方法如下：

I. 林木生长情况

树高：采用测高仪进行测定；胸径：采用胸径尺进行测定。

II. 存活率和保存率

根据工程实际情况，造林成活率在随机设置 10m×10m 三个重复样方内，于秋季查看春秋造林苗木成活的株数占造林苗木总株数的百分数，保存率是指造林一定时间以后，检查保存完好的林木株数占总造林株数的百分数，单位为%。

人工种草的成活率是指在随机设置 2m×2m 的多个样地内，于苗期查验，当出苗 30 株/m² 以上为合格，并计算和各样方占检查总样方的百分数及为存活率，单位为%，保存率是以上述合格标准在种草一定时间以后，再行查验，保存合格样数占总样数的百分比，单位为%。

III、林草覆盖度监测

覆盖度是反映林草植被覆盖情况的指标，通过测量植被（林、灌、草）冠层的枝叶地面上的垂直投影面积占该林草标准地面积的比例进行计算。计算式为：

$$\text{覆盖度} = \frac{\sum_i (C_i A_i)}{A} \times 100\%$$

式中：C_i 为林地、草地郁闭度或盖度；

A_i 为相应郁闭度、盖度的面积；

A 为流域总面积。

③水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测主要是在施工期和植被恢复期开展监测工作。

I. 水土流失状况监测

主要调查的监测指标为项目区内土壤侵蚀类型、形式及型式。对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行确定。对全区的土壤侵蚀模数及土壤流失量主要通过以下两种方法获得：

a. 类比法

采用已有的其它同类工程监测数据为基础，结合该项目实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、侵蚀类型、弃土（弃渣）的堆放形态等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

b. 经验推测法

对于部分监测区域的侵蚀模数，可采取人工经验推测的方式。即根据实际的坡度、地面组成物质、侵蚀类型、坡长、植被盖度等，直接根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）对各个侵蚀单元的侵蚀模数进行取值，再根据各侵蚀单元的面积，求得全区土壤流失量。

II. 水土保持措施防治效果

a. 防治措施的数量与质量

本工程全区水土保持措施的数量主要由业主及监理单位提供，工程的施工质量主要由监理单位确定。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量，对于质量问题主要由监理确定。

b. 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本工程的防护工程主要指护坡、排水等工程，工程的施工质量主要由监理单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝等不稳定情况出现，做出定性描述。

c. 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。施工期水土流失防治动态监测主要是针对整个工程的全部区域开展监测工作。

(2)定位监测

定位观测主要包括实地测量及地面观测。通过实测法和经验推测法获得某一有代表性地区的侵蚀模数作为基础，再根据本项目其他区域的自然因数、土壤类型及扰动类型等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

(3)巡查

巡查主要是针对整个工程的全部区域所采用的监测方法。巡查的主要内容是水土流失危害和突发性重大水土流失事件动态监测。

(二) 先进监测技术和方法（无人机航拍监测）

(1)水土流失危害性事件监测

通过无人机航拍，能够准确判读水土流失对附近河流、水库等水体上下游及周边居民的影响及危害，水土流失危害趋势及可能产生的灾害现象，水土流失对区域生态环境影响状况。

(2)土地类型及面积监测

无人机可以在低空、低速的情况下对各监测分区及监测分区的周边区域进行拍摄，通过对拍摄图像的判读，能快捷地提取到各监测分区的土地利用类型，能够精准地判读项目建设过程中对周边环境造成的影响。无人机在航拍过程中通过精确计算及绘制出各区的界限，能够精确计算和绘制出项目扰动范围，同时结合调查监测中地面量测的数据，经计算、分析处理后得出项目各监测分区的实际扰动面积。

(3)植被监测

通过对无人机航拍图像的判读，并结合调查监测中地面两侧的数据，能够准确地计算出各监测分区林地郁闭度、草地盖度、林草覆盖度及复耕情况。

(4)水土保持措施运行情况监测

通过无人机航拍图像，可准确判读各项水土保持措施的运行情况，对植物措施中各种乔、灌、草的生长情况及水土保持功效做出定性描述。

1.3.6 监测时段和频次

根据《水土保持监测技术规程》等相关要求，生产建设项目水土保持监测时段分为：施工准备期之前、施工期（含施工准备期）、水土保持措施运行初期（或林草植被恢复期）三个阶段。

按照监测相关要求，我单位监测工作频次为：

在整个建设期（含施工准备期）内必须全程开展监测，对正在使用的土地平整工程区、灌溉与排水工程区、田间道路工程区、施工生产区和正在实施的水土保持措施建设情况等至少每 10 天监测记录 1 次；扰动地表面积、水土保持工程措施防治效果等至少每 1 个月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录 1 次。每遇大风或暴雨后及时加测，其次在 4、5 月份植被覆盖率较低时各增测一次，汛期时路基边坡要每 10 天监测一次，主要针对填方的路基边坡进行。为便于水土保持监测工作的开展，本方案对各个内容的监测均采用定时监测与定期巡查相结合的方法进行。

1.3.7 监测成果提交情况

每年按监测项目对监测资料进行整理和分析，包括：

- (1) 不同侵蚀单元土壤侵蚀模数分析确定：原地貌不同土地类型土壤侵蚀模数、不同扰动类型土壤侵蚀模数、不同防治措施土壤侵蚀模数；
- (2) 水土流失监测动态结果与分析：防治责任范围动态监测结果、弃土场及挖填方边坡动态监测结果、扰动地面动态监测结果、土壤流失量动态监测结果；
- (3) 水土流失防治效果监测结果与分析评价：弃土处理及防治效果、工程措施与植物措施防治效果、运营初期水土流失情况；
- (4) 综合评定与监测经验：防治达标情况、水土流失及防治综合评价、监测工

作中的经验与问题、今后工作建议等。监测过程中对发现的严重土壤侵蚀状况和水土流失危害应及时进行处理，以保证监测数据的可信度。每年年底进行年度监测结果汇总并编制年度监测报告，工程验收时提交项目建设和水利行政主管部门建设项目水土保持监测成果报告，并抄送水土保持方案编制单位。监测单位应建立汛期月报、非汛期季报的制度，定期编制监测月(季)报告或报表，将水土保持监测成果向业主和水行政主管部门汇报或备案。

(5) 年度监测报告制度

每年年终编制年报，于次年1月份上报，年度监测成果报上一级监测网统一管理。

1.3.8 水土流失危害事件及处理情况

通过现场监测，该项目从开工到项目竣工期间未发生水土流失危害事件。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

(一) 监测内容

扰动土地情况的监测范围为项目建设过程中实际发生的扰动面积。在扰动土地方面，应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况。

(1)永久性占地：永久性占地是指项目建设征地红线范围内、由项目建设者（或业主）负责管辖和承担水土保持法律责任的地方。永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核，监测项目建设有无超范围的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

(2)临时性占地：临时性占地是指因主体工程建设需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用及其动态变化情况。

(3)扰动地表面积：扰动地表面积是指生产建设项目在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积。对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。水土保持监测内容为认真复核扰动地表面积及其动态变化情况。

(二) 监测方法及频次

监测方法主要包括调查监测、无人机航拍监测、地面量测及巡查等，即首先调查、收集项目水土保持方案、建设单位、施工单位、监理单位等的现场资料，作为参考资料。然后通过无人机航拍确定扰动范围的边界，再通过GPS、皮尺、相机等设备进行实地量测，最后经过分析计算得出扰动土地情况。

调查监测频次：主要根据施工进度，监测内容分别确定。工程建设期在主体

工程正式开工前进行一次全面本底调查，详细记录各防治区域的基本情况，在工程结束后再进行一次全面调查监测，对比工程实施前后环境因子变化情况。

本项目扰动土地情况至少每月监测 1 次，其中正在使用的取土弃渣场至少每两周监测 1 次；对 3 级以上弃渣场应当采取视频监控方式，全过程记录弃渣和防护措施实施情况。

定位监测频次：通过布设监测小区或监测点进行定位监测。

(1)调查监测频次：根据水土流失预测结果、监测内容分别确定。

(2)定位监测频次：水蚀监测主要安排在 4~9 月份，每逢降雨及时观测，每次大雨或暴雨(24 小时降雨量 $\geq 25\text{mm}$ 、10 分钟降雨量 $\geq 5\text{mm}$ 、30 分钟降雨量 $\geq 10\text{mm}$)加测 1 次。

2.2 取土（石、料）、弃渣（土、石、矸石、尾矿）情况

根据建设单位、施工单位、监理单位等提供的资料，结合现场监测结果，实际施工中挖填土方总量为 279.46 万 m^3 ，其中挖方量为 139.73 万 m^3 ，填方量为 139.73 万 m^3 ，无弃方。本工程施工过程中使用水保方案中设计的取土场，无取土场外取土。

2.3 水土保持措施

（一）监测内容

建设期，应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的类型、开(完)工日期、位置、规格、尺寸、数量、运行状况，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。

自然恢复期还需做好以下三点的监测工作：

(1)林草的生长发育情况（树高、乔木胸径、乔灌冠幅）、成活率、保存率、抗性及植被覆盖率；

(2)各种已实施的水土保持措施的拦沙（渣）保土效果监测，包括挖方、填方

数量及面积、弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；控制土壤流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等；

(3)防治目标监测，监测各个防治目标的达标情况；监督、管理措施的落实情况。

(二) 监测方法及频次

监测方法主要包括：工程措施、临时措施的相关数据均采用调查监测的方式从建设、施工、监理、设计等单位调查资料获取，或通过现场调查获取。植被监测主要是选取有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，根据实际对相对规则几何地段作为标准地。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度。植被监测主要是在自然恢复期开展监测工作，针对整个工程的全部区域进行监测。

调查监测频次：按照监测相关要求，主要根据施工进度，监测内容分别确定，水土流失防治成效至少每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次。工程建设期在主体工程正式开工前进行一次全面本底调查，详细记录各区域的基本情况，在工程结束后再进行一次全面调查监测，对比工程实施前后环境因子变化情况。

定位监测频次：通过布设监测小区或监测点进行定位监测。

(1)调查监测频次：根据水土流失预测结果、监测内容分别确定。

(2)定位监测频次：水蚀监测主要安排在 4~9 月份，每逢降雨及时观测，每次大雨或暴雨(24 小时降雨量 $\geq 25\text{mm}$ 、10 分钟降雨量 $\geq 5\text{mm}$ 、30 分钟降雨量 $\geq 10\text{mm}$)加测 1 次。

2.4 水土流失情况

(一) 监测内容

在水土流失状况方面，应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流

失量及变化情况。

(1)水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式。根据本项目所在地区实际情况，土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀。

(2)水土流失面积监测除微度侵蚀外，其他强度的侵蚀面积均统计为水土流失面积，监测项目建设过程中水土流失面积的动态变化情况。

(3)水土流失危害监测

监测水土流失是否流入项目区周边沟渠、水库、河道等水体，是否对其产生影响，造成沟渠淤积、堵塞等严重危害。除上述几类危害外，监测工程建设是否还造成了其他的水土流失危害。水土流失危害监测是针对整个工程的全部区域开展，核实有无对周边造成危害和影响。

(4)土壤流失量动态监测

主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子等水土流失因子进行调查。对土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标进行跟踪监测。

(5)突发性重大水土流失事件监测

对于重大水土流失事件应及时建议业主单位进行整改，并上报水土保持监测管理机构，以便管理机构进行调查和检查，重大水土流失事件还应进行专题研究，向水土保持监测管理机构提交专题水土保持监测报告。根据实际建设情况，对工程全部区域在项目建设过程中所发生的重大水土流失事件进行监测。

(6)建设单位水土保持工作管理情况

对水土保持工程施工单位的管理情况（合同管理、施工现场等）；水土保持措施实施专项资金的管理情况（是否按时拨付进度款）；水土保持方案设计的防治措施落实及实施情况。

（二）监测方法和频次

水土流失状况的监测方法主要有调查监测、定位监测及巡查等。调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、测高仪、标杆和尺子等工具，测定不同分区的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆土和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（护坡工程、排水工程和土地整治工程等）实施情况。

调查监测频次：按照监测相关要求，主要根据施工进度，监测内容分别确定，水土流失防治成效至少每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次。工程建设期在主体工程正式开工前进行一次全面本底调查，详细记录各区域的基本情况，在工程结束后再进行一次全面调查监测，对比工程实施前后环境因子变化情况。

定位监测频次：通过布设监测小区或监测点进行定位监测。

(1)调查监测频次：根据水土流失预测结果、监测内容分别确定。

(2)定位监测频次：水蚀监测主要安排在 4~9 月份，每逢降雨及时观测，每次大雨或暴雨(24 小时降雨量 $\geq 25\text{mm}$ 、10 分钟降雨量 $\geq 5\text{mm}$ 、30 分钟降雨量 $\geq 10\text{mm}$)加测 1 次。

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 水土流失防治责任范围

(一) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据本项目水土保持方案设计，项目水土流失防治责任范围为 172.51hm²，其中项目建设区 147.45hm²，直接影响区 25.06hm²。详见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案批复水土流失防治责任范围表 单位：hm²

分区	项目建设区	直接影响区	合计	行政区划
				阜平县
项目区(除施工生产区外)	146.45	24.62	171.07	171.07
施工生产区	1.00	0.44	1.44	1.44
合计	147.45	25.06	172.51	172.51

(二) 防治责任范围监测结果

根据现场调查监测及施工图设计资料、工程竣工资料等相关资料，对水保方案报告书中的水土流失防治责任范围及面积等相关内容进行复核。建设期监测防治责任范围为实际扰动土地区域，面积为 172.51hm²。项目建设严格控制扰动范围在征占地范围内，未对周边产生影响，因此监测的防治责任范围面积为 172.51hm²。

表 3.1-2 实际水土流失防治责任范围表 单位：hm²

分区	项目建设区	直接影响区	合计	行政区划
				阜平县
项目区(除施工生产区外)	146.45	24.62	171.07	171.07
施工生产区	1.00	0.44	1.44	1.44
合计	147.45	25.06	172.51	172.51

(三) 水土流失防治责任范围变化情况

工程实际扰动范围与批复的防治责任范围对比情况详见表 3.1-3。

表 3.1-3 工程实际扰动范围与批复的防治责任范围对比

分区	方案批复	实际扰动	变化情况
项目区(除施工生产区外)	171.07	171.07	0.00
施工生产区	1.44	1.44	0.00
合计	172.51	172.51	0.00

(四) 水土流失防治责任范围变化原因

3.1.2 建设期扰动土地面积

本项目从2016年3月开工开始进行施工准备工作,此时对地表产生扰动,随着工期的逐步推进,扰动面积不断增加,至2017年2月项目扰动面积最大值为172.51hm²。《水保方案》阶段设计的建设区面积共计147.45hm²,实际扰动土地面积为172.51hm²,详见表3.1-4。

表 3.1-4 建设期水土流失防治责任范围表

防治分区		水土流失面积 (hm ²)		
		水保方案	实际	变化
土地平整工程区	耕作田块修筑工程区	97.32	97.32	0.00
	田坎修筑工程区	38.17	38.17	0.00
	小计	135.49	135.49	0.00
灌溉与排水工程区	输排水工程区	0.57	0.57	0.00
	渠系建筑物区	0.31	0.31	0.00
	输配电工程区	0.00	0.00	0.00
	小计	0.88	0.88	0.00
田间道路工程区		5.78	5.78	0.00
施工生产区		1.00	1.00	0.00
取土场区		4.30	4.30	0.00
合计		175.51	175.51	0.00

3.2 取土(石、料)监测结果

3.2.1 设计取土(石、料)情况

结合工程列表的工程量,需对新增耕地进行客土回覆,经与当地群众沟通并征求涉及取土区群众和村委会意见距项目区3~4公里处东板峪村内有土源,土质

为适合农作物生长。项目区内有乡村水泥路直达取土场，路面宽 4m 左右，取土、运土方便，满足取、运土要求。取土场占地 4.3hm²，平均土层厚度 8m。可取土方 344000m³ > V_{客土}=329400 m³，能够满足客土所需土方量。取土场布设情况及特性见表 3.2-1。

表 3.2-1

水保方案设计取土（石、料）场统计表

分区	位置	占地类型	占地面积 (hm ²)	取土量(万 m ³)	平均取深 (m)	备注
取土场区	距项目区 3~4 公里处东板峪村内	灌草地	4.3	32.94	7.66	平均土层厚度 8m

3.2.2 取土（石、料）场位置、占地面积及取料量监测结果

取土场位置为项目区 3~4 公里处东板峪村内，土质适合农作物生长。项目区内有乡村水泥路直达取土场，路面宽 4m 左右，取土、运土方便，满足取、运土要求。取土场占地 4.3hm²，平均取土厚度 7.66m。取土方 329400 m³，能够满足项目所需土方量。

3.2.3 取料对比分析

本项目实际取土量与方案设计取土量一致，无变化。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

工程挖方总量 279.46 万 m³，填方总量 139.73 万 m³，需借方 139.73 万 m³，无弃方。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

本项目实际施工过程中未产生弃土，不需布设弃渣场。

3.3.3 弃土（石、渣）量监测结果

本项目实际施工过程中未产生弃土。

3.4 土石方流向情况监测结果

(1)土地平整工程区：耕作田块区平整土地挖方 37.65 万 m^3 ，表土剥离 17.58 万 m^3 ，平整土地填方 62.00 万 m^3 ，覆土平整 17.58 万 m^3 ；田坎修筑区平整场地挖方 31.39 万 m^3 ，表土剥离 6.90 万 m^3 ，平整土地填方 40.95 m^3 ，覆土平整 6.90 万 m^3 。

(2)灌溉与排水区主要是管道埋设和渠系建筑物的修建产生的土方，输排水区建构筑物开挖土方 1.75 万 m^3 ，建构筑物填方 1.36 万 m^3 ；渠系建筑物区建构筑物开挖土方 6.72 万 m^3 ，建构筑物回填土方 5.99 万 m^3 ；输配电工程区变压器设备通过电杆支架架设，无挖填作业，电杆架立土方开挖量较小，可忽略不计。灌溉与排水区剩余土方调入耕作田块修筑区及田坎修筑工程区，用于场地的平整，调入土方 1.12 万 m^3 。

(3)道路区土方主要是排水沟开挖、道路剥表回填及道路素土夯实。排水沟开挖产生的土方为 1.61 万 m^3 ，道路区剥离表土 0.46 万 m^3 ，排水沟回填土方为 0.69 万 m^3 ，剩余土方用于道路的平整夯实，土方量为 0.92 万 m^3 ，道路区表土回覆 0.46 万 m^3 。

(4)施工生产区剥表量为 0.30 万 m^3 ，表土回覆量为 0.30 万 m^3 。

(5)取土场区剥表量为 2.58 万 m^3 ，表土回覆量为 2.58 万 m^3 。

项目区挖方量主要用于填方，经开挖平整后还需 32.79 万 m^3 土，本项目取土场距离项目区 3~4 公里，土源充足，满足本项目客土需求量，因此本项目需从取土场调土 32.79 万 m^3 。

3.5 其它重点部位监测结果

3.5.1 土石方情况

(一) 水保方案中土石方情况

水保方案中挖填方总量为 279.46 万 m^3 ，工程挖方总量 139.73 万 m^3 （含表

土剥离 27.82 万 m³），填方量 139.73 万 m³（含表土回填 27.82 万 m³），取土场取土 32.79 万 m³，无弃方。

（二）土石方监测结果

根据建设单位、施工单位、监理单位等提供的资料，结合现场监测结果，项目实际土石方挖填方总量为 279.46 万 m³，工程挖方总量 139.73 万 m³（含表土剥离 27.82 万 m³），填方量 139.73 万 m³（含表土回填 27.82 万 m³），取土场取土 32.79 万 m³，无弃方。本工程土石方总调配汇总情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 土石方总调配汇总表（含表土剥离及回覆利用）

分区	挖方					填方				调入		调出	
	总量	基础开挖	平整土地	表土剥离	取土	总量	基础回填	平整土地	覆土平整	数量	来源	数量	去向
土地平整工程区	耕作田块修筑工程区	55.23	0.00	37.65	17.58	79.59	0.00	62.00	17.58	24.36	取土场、灌溉与排水区		
	田坎修筑工程区	38.29	0.00	31.39	6.90	47.84	0.00	40.95	6.90	9.55	取土场、灌溉与排水区		
灌溉与排水工程区	输排水工程区	1.75	1.75			1.36	1.36					0.38	梯田区
	渠系建筑物区	6.72	6.72			5.99	5.99					0.74	梯田区
	输配电工程区	0.00				0.00							
田间道路工程区	2.07	1.61		0.46		2.07	1.61	0.46					
施工生产区	0.30			0.30		0.30		0.30					
取土场	35.37			2.58	32.79	2.58			2.58			32.79	
合计	139.73	10.08	69.04	27.82	32.79	139.73	8.96	102.95	27.82	33.91		33.91	

（三）土石方情况对比分析

本工程实际挖填方量与方案设计挖填方量一致，无变化。

3.5.2 施工便道监测情况

(一) 水保方案设计情况

为联系村庄与田块方便田间机械耕作，项目区内修建 4m 宽 5572m 长的素土田间道、2m 宽 2250m 长的素土生产路，山地丘陵梯田区比降不超过 15% 的区域，道路采用斜线形；比降超过 15% 的区域，道路采用“S”形；田间道最小纵坡应满足雨雪水排出要求，一般宜取 0.3%~0.4%；梯田田间道的转弯半径应大于 8m。

在道路易塌方处修 3m 高干砌石挡土墙，顶宽 0.75m，底宽 1.9m，埋深 0.5m。

田间道路区两侧修建有浆砌石梯形排水沟，排水沟长度为 9794m，生产道路两侧修建有土质排水沟，排水沟长度为 4500m。

道路特征参数见表 3-3。田间道路总占地 5.77hm²。详见表 3.5-2。

表 3.5-2 施工便道概况表（水保方案）

道路类型	面层材料	道路要素			路边沟要素	
		路面宽度	路面厚度	路基宽度	土方开挖	浆砌石砌筑
		(m)	(cm)	(m)	(m ³)	(m ³)
田间道	素土	4	30	4.6	1.05	0.6
生产路	素土	2	30	2.6	0.45	

(二) 实际监测情况

本项目实际施工便道长约 7.82km，新建道路共计占地 5.77hm²。详见表 3.5-3。

表 3.5-3 施工便道概况表（实际施工）

道路类型	面层材料	道路要素			路边沟要素	
		路面宽度	路面厚度	路基宽度	土方开挖	浆砌石砌筑
		(m)	(cm)	(m)	(m ³)	(m ³)
田间道	素土	4	30	4.6	1.05	0.6
生产路	素土	2	30	2.6	0.45	

3.5.3 施工生产生活区监测情况

(一) 水保方案设计情况

根据工程需要，项目区需修建施工生产区 1 处，东西两个区域各设 1 处，交通便利，地形开阔，总占地面积 1hm²。

施工工厂：设立一个综合加工厂，进行模板、钢筋、小型预制板等构架的加工。

料场堆存地：钢筋、模板等小件、易损品可放于施工工厂内，水泥需设独立仓库放置，并做好防潮措施，块石、碎石、砂在满足施工进度前提下，可随用随运，靠近施工地点就近堆放。。

（二）实际监测情况

根据建设单位、施工单位、监理单位等提供的资料，结合现场监测结果，项目实际修建施工生产区 1 处，东西两个区域各设 1 处，交通便利，地形开阔，总占地面积 1hm²。

4 水土流失防治措施监测结果

本项目水土流失防治及其效果监测内容包括各项水土流失防治措施的数量、质量及其防治效果，主要为植物措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度。结合项目建设区水土流失特点和实际施工进度，从水土保持工程措施、水土保持植物措施、水土保持临时措施、水土流失防治效果几个方面对监测数据进行综合分析。与方案报告书中的防治措施及水土流失量预测结果进行对比分析，反映项目建设区水土流失防治措施及其效果。

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

(一) 土地平整工程区

1) 耕作田块修筑工程区

表土剥离：用推土机结合人工对表土连同地表植被进行清理剥离，总计剥离面积 66.06hm²，项目区表土主要分布在地形坡度 15°以下全部区域其中小于 6°区域土层较厚，剥离厚度 50cm；6°-15°区域土层较薄，剥离厚度 30cm。共剥离 24.48 万 m³。表土堆放在田面中心线位置，表土临时堆放占地 5.6hm²，堆土高 1.7~2m。剥离的表土用于后期耕作田块及田坎修筑工程区的覆土平整。

覆土平整：施工结束后用推土机结合人工作业将剥离收集的表土均匀回铺于耕作田块区域地表，共表土回铺 24.48 万 m³。

2) 田坎修筑工程区

覆土平整：施工结束后用推土机结合人工作业将剥离收集的表土均匀回铺于田坎区域地表，共表土回铺 6.90 万 m³。

(2) 灌溉与排水工程区

1) 输排水工程区

U型混凝土槽：田面最低处修筑U型混凝土槽，估算长度7950m。

浆砌石排水沟：承接田面排涝，估算长度2864m。

截水沟：当耕作田块上游为荒坡时，在耕作田块与荒坡之间修截水沟，估算长度为365m。

排洪沟：在项目区原有沟道位置布设浆砌石排洪沟，排洪沟长1145m。

集雨池：在排水沟附近布设集雨池，集雨池共5座。

沉砂池：在集雨池上游布设沉砂池，沉砂池共5座。

拦挡墙：在项目区上游沟道或者项目区下游沟道位置布设浆砌石拦挡墙，长140m。

(3)田间道路工程区

表土剥离：对田间道路区进行表土剥离，剥离面积为0.46hm²。

覆土平整：将剥离表土的回铺于道路两侧绿化带，覆土平整量为1380.48m³。

浆砌石排水沟：田间道路边排水沟采用浆砌石梯形排水沟，排水沟长11504m。

土质排水沟：生产路路边排水沟采用土质梯形排水沟，排水沟长4500m。

干砌石挡土墙：在道路一侧易塌方处修筑干砌石挡土墙3m高（地埋0.5m，底宽1.9m，上顶宽0.75m）干砌石挡土墙，长度1412m。

(4)施工生产区

表土剥离：用推土机结合人工对表土连同地表植被进行剥离，总计剥离面积1hm²，剥表厚度按30cm考虑，共剥离0.3万m³。表土堆放在空地，堆土高1.7m。

覆土平整：将剥离表土回铺于施工区绿化带，绿化覆土厚度30cm，覆土平整面积1hm²，需覆表土0.3万m³。

(5)取土场区

表土剥离：用推土机结合人工对表土连同地表植被进行剥离，总计剥离面积

4.3hm²，剥表厚度按 60cm 考虑，共剥离 2.58 万 m³。表土堆放在堆置在田面中心线位置，堆土高 1.7m。

覆土平整：将剥离表土回铺于施工区绿化带，绿化覆土厚度 60cm，覆土平整面积 4.3hm²，需覆表土 2.58 万 m³。

4.1.2 工程措施监测结果

水土保持工程措施随主体工程同时实施，按照批复的水土保持方案报告书的要求开展了水土保持设施建设。通过查阅竣工资料、现场查勘和复核，截止目前，本工程土地平整工程区、灌溉与排水工程区、田间道路工程区、施工生产区及取土场区等措施已完成。

(一) 土地平整工程区

1) 耕作田块修筑工程区

表土剥离：用推土机结合人工对表土连同地表植被进行清理剥离，总计剥离面积 66.06hm²，项目区表土主要分布在地形坡度 15°以下全部区域其中小于 6°区域土层较厚，剥离厚度 50cm；6°-15°区域土层较薄，剥离厚度 30cm。共剥离 24.48 万 m³。表土堆放在田面中心线位置，表土临时堆放占地 5.6hm²，堆土高 1.7~2m。剥离的表土用于后期耕作田块及田坎修筑工程区的覆土平整。

覆土平整：施工结束后用推土机结合人工作业将剥离收集的表土均匀回铺于耕作田块区域地表，共表土回铺 24.48 万 m³。

2) 田坎修筑工程区

覆土平整：施工结束后用推土机结合人工作业将剥离收集的表土均匀回铺于田坎区域地表，共表土回铺 6.90 万 m³。

(2) 灌溉与排水工程区

1) 输排水工程区

U 型混凝土槽：田面最低处修筑 U 型混凝土槽，估算长度 7950m。

浆砌石排水沟：承接田面排涝，估算长度 2864m。

截水沟：当耕作田块上游为荒坡时，在耕作田块与荒坡之间修截水沟，估算长度为 365m。

排洪沟：在项目区原有沟道位置布设浆砌石排洪沟，排洪沟长 1145m。

集雨池：在排水沟附近布设集雨池，集雨池共 5 座。

沉砂池：在集雨池上游布设沉砂池，沉砂池共 5 座。

拦挡墙：在项目区上游沟道或者项目区下游沟道位置布设浆砌石拦挡墙，长 140m。

(3)田间道路工程区

表土剥离：对田间道路区进行表土剥离，剥离面积为 0.46hm²。

覆土平整：将剥离表土的回铺于道路两侧绿化带，覆土平整量为 1380.48m³。

浆砌石排水沟：田间道路边排水沟采用浆砌石梯形排水沟，排水沟长 11504m。

土质排水沟：生产路路边排水沟采用土质梯形排水沟，排水沟长 4500m。

干砌石挡土墙：在道路一侧易塌方处修筑干砌石挡土墙 3m 高（地埋 0.5m，底宽 1.9m，上顶宽 0.75m）干砌石挡土墙，长度 1412m。

(4)施工生产区

表土剥离：用推土机结合人工对表土连同地表植被进行剥离，总计剥离面积 1hm²，剥表厚度按 30cm 考虑，共剥离 0.3 万 m³。表土堆放在空地，堆土高 1.7m。

覆土平整：将剥离表土回铺于施工区绿化带，绿化覆土厚度 30cm，覆土平整面积 1hm²，需覆表土 0.3 万 m³。

(5)取土场区

表土剥离：用推土机结合人工对表土连同地表植被进行剥离，总计剥离面积 4.3hm²，剥表厚度按 60cm 考虑，共剥离 2.58 万 m³。表土堆放在堆置在田面中

心线位置，堆土高 1.7m。

覆土平整：将剥离表土回铺于施工区绿化带，绿化覆土厚度 60cm，覆土平整面积 4.3hm²，需覆表土 2.58 万 m³。

实际完成的水土保持工程措施工程量见表 4.1-1。

表 4.1-1 实际完成的水土保持工程措施量表

防治分区		水土保持措施内容		单位	实际完成量
土地平整工程区	耕作田块修筑工程区	表土剥离	表土剥离	m ³	175847.79
		覆土平整	覆土平整	m ³	175847.79
	田坎修筑工程区	表土剥离	表土剥离	m ³	68969.49
		覆土平整	覆土平整	m ³	68969.49
		石坎修筑	石坎修筑	m	24329
灌溉与排水工程区	输排水工程区	U型槽排水沟	土方开挖	m ³	1590
		U型槽排水沟	预制混凝土护砌	m ³	114.56
		U型槽排水沟	土方回填	m ³	1272
		梯田排水沟	土方开挖	m ³	6300.8
		梯田排水沟	浆砌石护砌	m ³	3379.52
		梯田排水沟	土方回填	m ³	4467.84
		截水沟	土方开挖	m ³	164.25
		沉砂池	沉砂池	座	5
		集雨池	集雨池	座	5
		排洪沟	土方开挖	m ³	3274.7
		排洪沟	浆砌石护砌	m ³	1763.3
		排洪沟	土方回填	m ³	251.9
		拦挡墙	土方开挖	m ³	84.7
		拦挡墙	浆砌石砌筑	m ³	84.7
		拦挡墙	土方回填	m ³	0.85
田间道路工程区	表土剥离	绿化区	m ³	1518.53	
		绿化区	m ³	1518.53	
	道路排水沟	土方开挖	m ³	12079.2	
		浆砌石护砌	m ³	13574.72	
		土方回填	m ³	17946.24	
	干砌石挡土墙	土方开挖	m ³	4050	
		土方开挖	m ³	1186	
干砌石挡土墙	m ³	5507			
施工生产区	表土剥离	表土剥离	m ³	3300	
	覆土平整	覆土平整	m ³	3300	
取土场区	表土剥离	表土剥离	m ³	28380	
	覆土平整	覆土平整	m ³	28380	

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

(1)土地平整工程区

1)田坎修筑工程区

在田坎区播撒草籽，绿化面积 78.71hm²。

(2)田间道路区

在田间道两侧栽植 1 年生杨树 5572 株。

(3)施工生产区

在施工生产区播撒草籽，绿化面积 1hm²；栽植枣树 2500 棵。

(4)取土场区

在施工生产区播撒草籽，绿化面积 4.3hm²；栽植枣树 10750 棵。

4.2.2 植物措施监测结果

(1)土地平整工程区

1)田坎修筑工程区

在田坎区播撒草籽，绿化面积 78.71hm²。

(2)田间道路区

在田间道两侧栽植 1 年生杨树 5572 株。

(3)施工生产区

在施工生产区播撒草籽，绿化面积 1hm²；栽植枣树 2500 棵。

(4)取土场区

在施工生产区播撒草籽，绿化面积 4.3hm²；栽植枣树 10750 棵。

实际完成的水土保持植物措施工程量见表 4.2-1。

表 4.2-1 实际完成的水土保持植物措施量表

防治分区		水土保持措施内容		单位	实际完成量
土地平整工程区	田坎修筑工程区	土坎草籽撒播	撒播草籽	hm ²	78.71
田间道路工程区		种植乔木	种植杨树	株	5572
		幼林抚育	幼林抚育	hm ²	0.48
施工生产区		撒播草籽	撒播草籽	hm ²	1.05
		种植乔木	种植枣树	株	2625
		幼林抚育	幼林抚育	hm ²	1.05
取土场区		撒播草籽	撒播草籽	hm ²	4.515
		种植乔木	种植枣树	株	11287.5
		幼林抚育	幼林抚育	hm ²	4.515

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

(1) 土地平整工程区

1) 耕作田块修筑工程区

临时遮盖：将表土剥离的表土及附近灌溉排水区开挖的土进行遮盖，但是表土及挖土要分开，以便于后期覆土。对临时堆土表面覆盖防尘网进行临时防护，初步估算需要防尘网苫盖 15.2 万 m²。

临时拦挡：在临时堆土外侧设置临时拦挡措施，堆土高度 1.70m，临时拦挡采用草袋装土筑坎，估算长度 15000m，拦挡量为 1.5 万 m³。

(2) 灌溉与排水工程区

1) 渠系建筑物工程区

临时遮盖：在渠系建筑物工程区临时堆土、堆料表面覆盖防尘网进行临时防护，初步估算需要防尘网苫盖 37920m²。

临时拦挡：在渠系建筑物工程区临时堆土、堆料周边设置临时拦挡措施，以减少对周边的影响，需装临时拦挡 2400m。

(3) 田间道路工程区

临时覆盖：大风时对临时堆土表面覆盖防尘网进行临时防护，初步估算需要

防尘网苫盖 13200m²。

临时拦挡：在临时堆土周边设置临时拦挡措施，以减少对周边的影响，需装临时拦挡 1000m。

(4)施工生产区

临时覆盖：大风时对临时堆土表面覆盖防尘网进行临时防护，初步估算需要防尘网苫盖 1728m²。

临时拦挡：在临时堆土周边设置临时拦挡措施，以减少对周边的影响，编织袋装土临时拦挡 160m。

(5)取土场区

临时覆盖：大风时对临时堆土表面覆盖防尘网进行临时防护，初步估算需要防尘网苫盖 14680m²。

临时拦挡：在临时堆土周边设置临时拦挡措施，以减少对周边的影响，编织袋装土临时拦挡 680m。

4.3.2 临时措施监测结果

(1)土地平整工程区

1)耕作田块修筑工程区

临时遮盖：将表土剥离的表土及附近灌溉排水区开挖的土进行遮盖，但是表土及挖土要分开，以便于后期覆土。对临时堆土表面覆盖防尘网进行临时防护，初步估算需要防尘网苫盖 15.2 万 m²。

临时拦挡：在临时堆土外侧设置临时拦挡措施，堆土高度 1.70m，临时拦挡采用草袋装土筑坎，估算长度 15000m，拦挡量为 1.5 万 m³。

(2)灌溉与排水工程区

1))渠系建筑物工程区

临时遮盖：在渠系建筑物工程区临时堆土、堆料表面覆盖防尘网进行临时防

护，初步估算需要防尘网苫盖 37920m²。

临时拦挡：在渠系建筑物工程区临时堆土、堆料周边设置临时拦挡措施，以减少对周边的影响，需装临时拦挡 2400m。

(3)田间道路工程区

临时覆盖：大风时对临时堆土表面覆盖防尘网进行临时防护，初步估算需要防尘网苫盖 13200m²。

临时拦挡：在临时堆土周边设置临时拦挡措施，以减少对周边的影响，需装临时拦挡 1000m。

(4)施工生产区

临时覆盖：大风时对临时堆土表面覆盖防尘网进行临时防护，初步估算需要防尘网苫盖 1728m²。

临时拦挡：在临时堆土周边设置临时拦挡措施，以减少对周边的影响，编织袋装土临时拦挡 160m。

(5)取土场区

临时覆盖：大风时对临时堆土表面覆盖防尘网进行临时防护，初步估算需要防尘网苫盖 14680m²。

临时拦挡：在临时堆土周边设置临时拦挡措施，以减少对周边的影响，编织袋装土临时拦挡 680m。

各防治区实际完成临时措施工程量详见表 4.3-1。

表 4.3-1 实际完成的水土保持临时措施量表

防治分区		水土保持措施内容		单位	实际完成量
土地平整工程区	耕作田块修筑工程区	临时遮盖	防尘网覆盖	m ²	167200
		临时拦挡	编织袋拦挡	m ³	16500
灌溉与排水工程区	渠系建筑物区	临时遮盖	防尘网覆盖	m ²	41712
		临时拦挡	编织袋拦挡	m ³	2640
田间道路工程区		临时遮盖	防尘网覆盖	m ²	14520
		临时拦挡	编织袋拦挡	m ³	1100
施工生产区		临时遮盖	防尘网覆盖	m ²	1900.8

防治分区	水土保持措施内容		单位	实际完成量
取土场区	临时拦挡	编织袋拦挡	m ³	176
	临时遮盖	防尘网覆盖	m ²	16148
	临时拦挡	编织袋拦挡	m ³	748

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 水土保持措施工程量变化情况

通过对比分析，工程实际实施水土保持措施工程量较水土保持方案报告书措施工程量无增减变化。

4.4.2 水土保持措施防治效果评价

本项目建设单位重视水土流失防治工作，能够认真及时按照水土保持“三同时”制度实施各项防治措施，水土保持设施建设与主体工程建设基本实现了“三同时”。

(1)项目选择了适宜的水土流失工程防治措施，措施布局合理，防治效果明显。

(2)按照水土保持方案的措施布设，实际施工过程中实施了各项水土保持植物措施，选择了适宜的草种、树种，进行了绿化美化，各项防治措施有机结合，重点突出。林草成活率均在95%以上，所有的绿化措施在栽种前都进行了场地平整和回覆表土，大大地提高了林草措施的成活率，从而有效地防止了水土流失。总体上，所采取的植物措施成活率、保存率基本达到规范和设计要求，防治效果明显。

(3)施工过程中编织袋拦挡、防尘网遮盖等临时防治措施的及时实施有效控制了施工过程中的人为新增水土流失，起到了很好的防治作用。

总体来说，本项目较好的完成了各项水土保持措施防治任务，水土保持工程措施、植物措施、临时防治措施布局合理，防治效果明显，既有效控制和减少了项目建设期的人为水土流失，又改善了项目区的生态环境，提高了生态环境美化效果。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

水保方案阶段设计的水土流失面积共计 147.45hm²，根据监测结果，实际水土流失面积为 147.45hm²。项目区各防治分区不同阶段水土流失面积变化情况详见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目监测分区各阶段水土流失面积情况表

工程分区		水土流失面积 (hm ²)		
		水保方案	实际	变化
土地平整工程区	耕作田块修筑工程区	97.32	97.32	0.00
	田坎修筑工程区	38.17	38.17	0.00
灌溉与排水工程区	输排水工程区	0.57	0.57	0.00
	渠系建筑物区	0.31	0.31	0.00
	输配电工程区	0	0	0.00
田间道路工程区		5.78	5.78	0.00
施工生产区		1	1	0.00
取土场区		4.3	4.3	0.00
合计		147.45	147.45	0.00

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀模数的确定

(一) 原地貌侵蚀模数

本项目施工期和自然恢复期的土壤侵蚀模数可调查该地区具有相似地形地貌、气候条件、相似施工工艺的工程，得出各监测分区的土壤侵蚀模数，原地貌侵蚀模数为 900t/km²·a。

(二) 扰动后土壤侵蚀模数

本项目施工期和自然恢复期的土壤侵蚀模数可调查该地区具有相似地形地貌、气候条件、相似施工工艺的工程，得出各监测分区的土壤侵蚀模数，并类推出现本项目相应监测分区的水土流失量。

表 5.2-1

项目区土壤侵蚀模数选用表

单位: t/(km²·a)

工程分区		侵蚀模数			
		背景值	施工期	自然恢复期	
				第一年	第二年
土地平整工程区	耕作田块修筑工程区	900	5000	2000	500
	田坎修筑工程区	900	5000	2000	500
灌溉与排水工程区	输排水工程区	900	2500	0	0
	渠系建筑物区	900	2500	0	0
	输配电工程区	900	2500	0	0
田间道路工程区		900	2500	1000	500
施工生产区		900	2000	800	500
取土场区		900	5000	2000	500

5.2.2 土壤侵蚀时段的确定

实际项目工期为 2016 年 3 月~2017 年 2 月，建设期 12 个月。

5.2.3 土壤侵蚀量监测结果及分析

(一) 土壤侵蚀量监测结果

本工程属建设类项目，造成的水土流失主要集中在工程建设期，各区域水土流失监测时段根据工程施工进度安排确定。本项目各区施工开挖造成的水土流失将由于工程量和工程内容的差异而不同，因此根据不同的工程分区进行水土流失量的计算。本工程施工期、自然恢复期水土流失量监测汇总结果，各防治分区水土流失量结果，各防治分区不同时段水土流失量等见表 5.2-2。

表 5.2-2

水土流失量监测对比表

工程分区		扰动面积 (hm ²)	原地貌侵蚀量 (t)	监测侵蚀量 (t)	新增水土流失量(t)	倍数
梯田区	耕作田块修筑工程区	97.32	2627.64	7299	4671.36	2.78
	田坎修筑工程区	38.17	1030.59	2862.75	1832.16	2.78
灌溉与排水工程区	输排水工程区	0.57	5.13	14.25	9.12	2.78
	渠系建筑物区	0.31	2.79	7.75	4.96	2.78
	输配电工程区	0	0	0	0	0.00
道路区	田间道路区	5.78	156.06	231.2	75.14	1.48

工程分区	扰动面积 (hm ²)	原地貌侵蚀量 (t)	监测侵蚀量 (t)	新增水土流失 量(t)	倍 数
施工生产区	1	27	33	6	1.22
取土场区	4.3	116.1	322.5	206.4	2.78
合计	147.45	3965.31	10770.45	6805.14	2.72

(二) 土壤侵蚀量分析

本工程水土流失总量为 10770.45t，其中施工期（包括施工准备期）产生的水土流失量为 7176t，自然恢复期产生的水土流失量为 3594.45t；原地貌水土流失量为 3965.31t，新增水土流失量 6805.14t。

施工期间场地整平、基础的开挖与回填、道路的修建都可能造成水土流失；因此建设施工期间水土流失防治重点为生产区和田间道路工程区的建设区域等。自然恢复期内各区的植物措施发挥作用仍需一段时间，水土流失还会有一定时间的延续。因此自然恢复期水土流失的防治重点为田间道路工程区和生产区的绿化区域。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

取土（石、料）弃土（石、渣）潜在水土流失量是指项目建设区内未实施防护措施，或者未按水土保持方案实施且未履行变更手续的取土（石、料）弃土（石、渣）数量。

根据实际监测情况本工程在实际施工过程中未使用水保方案中设计以外的取土场；根据建设单位、施工单位、监理单位等提供的资料，结合现场监测结果，工程实际施工过程中无弃方。故本工程建设过程中未弃渣情况。

5.4 水土流失危害

(1) 对生态环境的影响。工程在建设过程中损坏、占压原有地表植被，使区域内植被覆盖率降低，裸露地表时间加长，导致水土流失程度加大，如果不进行有效的治理，会对项目区的生态环境造成一定的影响。

(2) 破坏当地土壤结构。土壤是人类生存所必需的绿色植物生长的基础。裸

露地一经风蚀，就会使含腐殖质多的表层土壤流失，造成土壤肥力下降。道路的修建，极易造成雨水汇集，形成集中水流，对路面冲刷，局部产生沟蚀，影响通行，还可能淤积下游低洼处的耕地。

根据现场监测的实际情况，本项目在建设过程中采取了大量的水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施，没有产生水土流失危害。经现场监测及查阅监理资料，本工程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

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积是指对扰动土地采取各类型整治措施的面积，包括永久建筑物面积。

本工程在施工建设过程中实际扰动土地面积为 147.45hm^2 ，扰动土地整治面积为 143.37hm^2 。经计算，本工程扰动土地整治率为 98.87% ，满足水土保持方案设计确定的水土流失防治标准值（ 95% ）。

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失面积包括因开发建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失的面积。水土流失治理达标面积是指对水土流失区域内采取水土保持措施，并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立了良好排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占地面积。

本工程在施工建设过程中实际实际造成水土流失面积为 147.45hm^2 ，水土流失治理面积为 143.37hm^2 ，经计算，水土流失总治理度为 97.23% ，满足水土保持方案设计确定的水土流失防治标准值（ 95% ）。

6.3 拦渣率

拦渣率指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程实际弃土（石、渣）总量的百分比。

在施工过程产生的堆土均为临时堆土性质，因及时进行利用，很好的控制了

临时堆土的水土流失。至项目建设期末，本工程的拦渣率为 99.25%，满足水土保持方案设计确定的水土流失防治标准值（95%）。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。即：

土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后平均土壤流失量；

平均土壤流失量=土壤流失总量/项目区面积。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），本工程所在区域为土壤容许流失量为 200 t/km²·a，工程治理后的平均土壤侵蚀模数为 189t/km²·a，土壤流失控制比为 1.06，满足水土保持方案设计确定的水土流失防治标准值（1.00）。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。可恢复植被面积是指在当前技术经济、技术条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含国家规定的应恢复农耕的面积。

根据监测结果，本工程项目建设区可恢复植被面积为 42.11hm²，通过实地调查，已恢复植被面积 41.75hm²，林草植被恢复率达到 99.13%，满足水土保持方案设计确定的水土流失防治标准值（98%）。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。林草面积是指开发建设项目的项目建设区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积。

本项目建设区面积 147.45hm²，林草植被面积 41.75hm²，林草覆盖率达到 28.31%，满足水土保持方案设计确定的水土流失防治标准值（26%）。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据监测结果：本项目随着场地平整、基础施工的不断推进，地表扰动强度增加，项目防治责任范围及土石方量在不断增加，水土流失强度增强；随着基础工程的结束，水土保持各项措施的效益发挥，水土流失强度逐渐减小，土壤侵蚀模数最终低于容许侵蚀模数。

7.2 水土保持措施评价

通过现场勘察、图片拍摄、调查巡访等，对工程各扰动地表防治区域实施的水土保持措施进行评价。工程建设期间水土保持措施评价主要参照水土保持方案报告书设计情况，结合现场巡查记录（记录方式采用图片拍摄、表格记录等），查阅建设单位提供施工单位、监理单位相关施工资料进行综合分析、评价。经分析、评价，得出如下结论：

各扰动地表防治区域基本按照主体工程设计和水土保持方案设计要求实施完成表土剥离及回覆利用、U型槽排水沟、梯田排水沟、截水沟、沉砂池、集雨池、排洪沟、拦挡墙、道路排水沟、干砌石挡土墙等工程措施，工程实施完成的各项工程措施质量合格，经监测组现场调查、量测，实施已完成各项工程措施尺寸、规格符合水土保持要求。

各扰动地表防治区域可恢复植被区域正在恢复植被。经监测项目组巡查监测记录，已实施植被恢复的，植物成活率达到标准，能够满足工程各扰动地表区域今后运行，达到水土保持效果。

工程建设期间，施工单位基本按照水土保持方案设计及水土保持相关规定要求于各扰动地表区域实施完成临时覆盖等临时防护工程建设期间可能产生的水

土流失。经建设单位提供工程施工资料，施工期间实施完成各项临时防护措施实施数量、类型基本满足工程建设水土流失防治实际需求，尺寸、规格满足水土保持要求，能达到因地制宜的防治工程建设区域水土流失的目的。

(4)截至目前，工程建设区域实施完成各项工程措施均运行良好，未出现损坏、倒塌等现象，能够正常发挥其水土保持功能；实施完成各区域植被绿化措施恢复良好，能够发挥其水土保持功能。

7.3 存在问题及建议

运行期应加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施长期发挥水土保持效益。

7.4 综合结论

根据项目水土保持监测，比照土壤侵蚀背景状况及调查监测结果的分析可以看出，工程建设和施工单位都重视水土保持工作和生态保护，基本按照《水保方案》及批复文件实施各种预防保护措施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

通过对全区调查资料进行分析，项目建设期因工程建设施工不可避免的扰动和破坏防治责任范围内的原地貌，增加了水土流失强度和程度。

通过对各工程的分项评价，认为工程水土保持工作都做得较好，最大限度地减少了因项目建设引发的水土流失。各项水土保持措施实施到位，对项目区以外的区域基本无影响。