

丰沃现代农业科技产业园项目（一期） 水土保持监测总结报告

建设单位：明溪丰沃生态科技有限公司

监测单位：明溪丰沃生态科技有限公司

2026 年 6 月

丰沃现代农业科技产业园项目（一期）

水土保持监测总结报告

责任页

（编制单位：明溪丰沃生态科技有限公司）

批准：

核定：

审查：

校核：

项目负责人：

编写：

目 录

水土保持监测特性表	1
1 建设项目及水土保持工作概况	3
1.1 建设项目概况	3
1.2 水土保持工作情况	10
1.3 监测工作实施情况	11
2 监测内容和方法	13
2.1 监测原则	13
2.2 监测内容	14
2.3 监测方法	16
3 重点对象水土流失动态监测	18
3.1 防治责任范围监测	18
3.2 取土监测结果	18
3.3 弃渣监测结果	18
3.4 土石方流向情况监测结果	18
4 水土流失防治措施监测结果	20
4.1 工程措施监测结果	20
4.2 植物措施监测结果	22
4.3 临时防护措施监测结果	23
4.4 水土保持措施防治效果	24
5 土壤流失情况监测	30
5.1 水土流失面积	30

5.2 土壤流失量	30
5.3 水土流失危害	31
6 水土流失防治效果监测结果	33
6.1 水土流失总治理度	34
6.2 土壤流失控制比	34
6.3 渣土防护率	34
6.4 表土保护率	35
6.5 林草植被恢复率	35
6.6 林草覆盖率	35
7 结论	36
7.1 水土流失动态变化	36
7.2 水土保持措施评价	36
7.3 存在问题及建议	36
7.4 三色评价结论	37
7.5 综合结论	37

附件

- 1、建设单位营业执照
- 2、项目备案表
- 3、水土保持方案批复文件
- 4、现状照片

附图

- 1、项目地理位置图
- 2、工程总平面布置图（方案设计）
- 3、项目建设前后水土流失防治责任范围对比图
- 4、监测点位布设图
- 5、项目建设前后卫星影像图

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称	丰沃现代农业科技产业园项目（一期）			
建设规模	实际征占地面积 19.80hm ² ， 规划年出栏生猪 2.4 万头、 年产有机肥 6000t。	建设单位、联系人	明溪丰沃生态科技有限公司 方秉清	
		建设地点	明溪县夏阳乡夏阳村	
		所属流域	夏阳溪	
		工程总投资	8000.00 万元	
		工期	2.33 年 (2021 年 9 月至 2023 年 12 月)	
水土保持监测指标				
监测单位		明溪丰沃生态科技有限公司	联系人及电话	方秉清 13950249166
自然地理类型		低山丘陵地貌	防治标准	南方红壤区 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	收集资料。	2.防治责任范围监测	现场调查。
	3.水土保持措施情况监测	调查、实地测量、资料分析。	4.防治措施效果监测	现场调查。
	5.水土流失危害监测	现场调查、访问。	水土流失背景值	320t/km ² •a
方案设计防治责任范围		18.51hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² •a
方案设计水土保持投资		531.20 万元	水土流失目标值	500t/km ² •a
防治措施 (实际实施)		1)、建（构）筑物区 工程措施：表土剥离 12780m ³ 。 2)、道路及广场区 工程措施：表土剥离 7770m ³ ，排水沟 3388m。 临时措施：洗车台 2 座，临时沉沙池 5 口。 3)、景观绿化区 工程措施：表土剥离 9390m ³ ，土地整治 3.25hm ² ，表土回填 16250m ³ 。 植物措施：播撒草籽 2.88hm ² 。 临时措施：密目网临时苫盖 28800m ² 。 4)、开挖边坡区 工程措施：表土剥离 7680m ³ ，土地整治 2.56hm ² ，表土回填 1200m ³ ，截水沟 164m，排水沟 1729m，急流槽 22m。 植物措施：三维网植草护坡 12100m ² 。 临时措施：密目网临时苫盖 13600m ² 。 5)、回填边坡区		

		工程措施：表土剥离 2790m³，土地整治 0.98hm²，表土回填 1960m³，排水沟 374m，急流槽 102m。 植物措施：播撒草籽 0.96hm²，种植马尾松 400 株。 临时措施：密目网临时苫盖 9800m²。 6）、预留用地区 工程措施：表土剥离 16440m³，土地整治 5.48hm²，表土回填 37500m³。 植物措施：播撒草籽 0.32hm²。 7）、生产办公区 临时措施：临时排水沟 115m，临时沉沙池 1 口。 8）、临时施工场地 临时措施：临时排水沟 140m，临时沉沙池 1 口。 9）、表土临时堆场 临时措施：袋装土挡墙 661m，临时排水沟 115m，临时沉沙池 1 口，密目网临时苫盖 22700m²。									
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量						
		水土流失治理度	98	99.80	防治措施面积	12.40 hm ²	永久建筑物及硬化面积	7.36hm ²	扰动地表总面积	19.8 hm ²	
		土壤流失控制比	1.0	1.02	治理达标面积		19.76hm ²	水土流失总面积	19.80hm ²		
		渣土防护率	97	99.82	工程措施面积		7.05hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² ·a		
		表土保护率	92	99.82	植物措施面积		5.39hm ²	监测土壤流失情况	490t/km ² ·a		
		林草植被恢复率	98	99.26	可恢复林草植被面积		5.39hm ²	林草类植被面积	5.35hm ²		
		林草覆盖率	27	27.02	实际拦挡表土量		5.68 万 m ³	总表土量	5.69 万 m ³		
	水土保持治理达标评价		建设单位依据批复的水土保持方案，结合实际情况，实施各项防治措施。工程措施基本符合设计要求，林草措施生长良好。有效的控制了水土流失，各项防治指标均达到防治目标要求。								
	总体结论		通过对项目区进行水土流失现场调查监测、分析，本工程自开工初期以来，分阶段分区域实施了水土保持各项防治措施，发挥了较好的水土流失防治效果。监测结果表明：各防治区实施的水土保持措施完善，布局合理，满足水土保持方案设计要求。防治责任范围内土壤侵蚀量呈下降趋势，低于本地区土壤容许侵蚀模数 500t/km ² .a，工程建设新增水土流失得到控制，水土流失防治六项指标，达到南方红壤区一级标准，三色评价结论为“绿”色，工程建设总体符合水土保持方案设计的要								
主要建议		（1）水土保持防治措施实施后，落实管护责任，开展维护和抚育管理工作。需加强对各类水土保持措施的管理维护，尤其是排水工程的泄洪能力保障等工作，定期进行修复加固、清淤。在强降雨期间，需加强对边坡及截排水安全隐患的排查，确保该区安全可控、运行安全。 （2）对工程区裸露地表补充植被建设，增加林草覆盖率，减轻区域水土流失。									

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

1.1.1.1 项目地理位置

本项目位于明溪县夏阳乡夏阳村，场地西北侧与 X741 县道相接，距夏阳乡政府约 2km。项目用地中心地理坐标：东经 $117^{\circ} 27' 15.39''$ ，北纬 $26^{\circ} 24' 31.96''$ 。

1.1.1.2 建设性质及规模

（1）项目名称：丰沃现代农业科技产业园项目（一期）

（2）建设单位：明溪丰沃生态科技有限公司

（3）建设地点：本项目位于明溪县夏阳乡夏阳村，场地西北侧与 X741 县道相接，距夏阳乡政府约 2km。项目用地中心地理坐标：东经 $117^{\circ} 27' 15.39''$ ，北纬 $26^{\circ} 24' 31.96''$ 。

（4）建设性质：新建建设类项目

（5）建设规模：本项目规划总用地面积 185072m^2 、年出栏生猪 2.4 万头、年产有机肥 6000t、总建筑面积 66000m^2 。

（6）建设内容：本项目建设内容由建设标准化猪舍、生产管理用房、清洗消毒中心、病死猪无害化处理、尾水处置设施组成，并配套建设道路工程、给排水工程、电气照明工程、绿化工程、边坡支护工程等相关配套工程。

（7）总投资：项目总投资 8000.00 万元，其中土建投资 4300.00 万元，资金来源由建设单位多方面进行筹措。

（8）建设工期：项目实际于 2021 年 9 月开工建设，2023 年 12 月完工，建设总工期 28 个月（含施工准备期）。

1.1.1.3 项目组成

1.1.1.3.1 规划项目组成及布置

本项目由建（构）筑物工程、绿化工程、道路广场工程、边坡支护工程组成，总占地面积 18.51hm^2 ，其中建（构）筑物区占地面积 6.52hm^2 ，道路及广场区占地面积 2.96hm^2 ，景观绿化区占地面积 5.44hm^2 ，开挖边坡区占地面积 2.53hm^2 ，回填边坡区占地面积 1.06hm^2 ，各分区叙述如下：

一、建（构）筑物工程

建（构）筑物占地面积 6.52hm^2 ，由建设猪舍、饲料加工厂、办公楼、职工宿舍楼、沼气池、污水处理系统组成。

二、道路及广场工程

道路及广场占地面积 2.96hm^2 （含排水边沟占地面积），场地内以车行道路为主，道路平均宽度 4.5m ，采用混凝土路面，道路总长约 5.9km 。

三、景观绿化工程

绿化具有保持水土、美化环境、减少污染和噪声的功能。本项目规划拟采用点、线、面相结合的手法，在区内道路两旁种植行道树和绿化区裸露地表内撒播草籽；在区内较为宽阔地带种植低矮灌木、撒播草籽等，形成立体绿化。根据主体设计，本项目绿地面积 5.44hm^2 。

四、边坡支护工程

1、开挖边坡区

开挖边坡区占地面积 2.53hm^2 ，坡高大于 8m 的边坡采用分级放坡，每级边坡坡高 8m ，第一级 $1:1$ 、第二级 $1:0.75$ ，每级边坡间设 2m 的马道平台。拟采用三维网植草护坡型式进行边坡支护。

2、回填边坡区

回填边坡区占地面积 1.06hm^2 ，坡高大于 8m 的边坡采用分级放坡，每级边坡坡高 8m ，第一级 $1:1.5$ 、第二级 $1:1.75$ ，每级边坡间设 2m 的马道平台。拟采用植物护坡型式进行边坡支护。

1.1.1.3.2 实际项目组成及布置

本项目实际由建（构）筑物工程、绿化工程、道路广场工程、边坡支护工程及预留用地组成，总占地面积 19.80hm^2 ，其中建（构）筑物区占地面积 4.50hm^2 ，道路及广场区占地面积 3.03hm^2 ，景观绿化区占地面积 3.25hm^2 ，开挖边坡区占地面积 2.56hm^2 ，回填边坡区占地面积 0.98hm^2 ，预留用地占地面积 5.48hm^2 ，各分区叙述如下：

一、建（构）筑物工程

建（构）筑物占地面积 4.50hm^2 ，由建设猪舍、饲料加工厂、办公楼、职工宿舍楼、沼气池、污水处理系统组成。

二、道路及广场工程

道路及广场占地面积 3.03hm^2 （含排水边沟占地面积），场地内以车行道路为主，道路平均宽度 4.5m ，采用混凝土路面，道路总长约 6.73km 。

三、景观绿化工程

本项目绿化措施对区内裸露地表撒播草籽，绿地面积 3.25hm^2 。

四、边坡支护工程

1、开挖边坡区

开挖边坡区占地面积 2.56hm^2 ，坡高大于 8m 的边坡采用分级放坡，每级边坡坡高 8m ，第一级 $1:1$ 、第二级 $1:0.75$ ，每级边坡间设 2m 的马道平台。采用三维网植草护坡型式进行边坡支护。

2、回填边坡区

回填边坡区占地面积 0.98hm^2 ，坡高大于 8m 的边坡采用分级放坡，每级边坡坡高 8m ，第一级 $1:1.5$ 、第二级 $1:1.75$ ，每级边坡间设 2m 的马道平台。采用植物护坡型式进行边坡支护。

五、预留用地

根据建设单位投资及养殖指标因素，预留用地区域暂缓建设，该区域面积 5.48hm^2 。

1.1.1.4 施工组织及工期

一、施工组织

1、交通运输条件

对外交通可利用 X741 县道，交通便利，无需修建进场道路。

场内交通可利用已建林业道路，道路宽度约 3m ，可满足施工要求。

2、建筑材料

本项目建设所需钢材、木材、水泥、砂石料等主要材料均从当地市场购买。

3、供水、供电

施工用水可利用山涧水，生活用水可利用工程区内地下水，能满足本项目生产生活用水需求。施工用电由当地电网供应。

4、临时施工设施

1) 生产办公区

建设单位实际在红线范围内新建 1 处生产办公区作为项目部,占地 0.06hm^2 。

3) 临时施工场地

本项目实际设 6 处临时施工场地,均布置于红线范围内,主要作为机械停放处、材料堆放点等,占地面积 0.16hm^2 (其中 1#-5#各 0.01hm^2 , 6# 0.11hm^2)。

4) 表土临时堆场

本项目实际设 1 处表土临时堆场,布置于红线范围内。表土临时堆场用于临时存放本项目剥离的 5.69万 m^3 表土,平均堆高约 2.5m ,占地 2.27hm^2 。

二、工期

本工程实际于 2021 年 9 月开工建设,2023 年 12 月完工,建设总工期 28 个月 (含施工准备期)。

1.1.1.5 投资

本项目总投资 8000.00 万元,其中土建投资 4300.00 万元,投资方为明溪丰沃生态科技有限公司。

根据批复的水土保持方案,本项目水土保持估算总投资 531.20 万元,其中:工程措施投资 339.32 万元,植物措施投资 72.20 万元,临时措施投资 55.96 万元,独立费用 39.52 万元,基本预备费 5.70 万元,水土保持补偿费 18.51 万元。

本项目水土保持措施实际投资 397.76 万元,其中:工程措施投资 275.50 万元,植物投资 27.99 万元,临时措施投资 57.31 万元,独立费用 18.45 万元,水土保持补偿费 18.51 万元。

1.1.1.6 工程占地

本项目建设实际占地面积 19.80hm^2 ,均为临时占地,包括建(构)筑物区占地面积 4.50hm^2 ,道路及广场区占地面积 3.03hm^2 ,景观绿化区占地面积 3.25hm^2 ,开挖边坡区占地面积 2.56hm^2 ,回填边坡区占地面积 0.98hm^2 ,预留用地占地面积 5.48hm^2 ;施工临时设施均布置在项目用地红线范围内;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及其他土地,以林地为主。工程占地面积见表 1.1-1。

表 1.1-1 工程占地面积表

防治分区		占地性质			占地类型
		原水保方案占地数量	实际占地数量	占地数量对比 (+/-)	
主体工程区	建（构）筑物区	6.52	4.50	-2.02	耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地及其他土地
	道路及广场区	2.96	3.03	+0.07	
	景观绿化区	5.44	3.25	-2.19	
	开挖边坡区	2.53	2.56	+0.03	
	回填边坡区	1.06	0.98	-0.08	
	预留用地	0	5.48	+5.48	
施工临时设施区	生产办公区	(0.10)	(0.06)	(-0.04)	
	临时施工场地	(0.07)	(0.16)	(+0.09)	
	表土临时堆场	(1.28)	(2.27)	(+0.99)	
小 计		18.51	19.80	+1.29	

注：上表中“（）”内容表示布置于红线范围内，其面积不计入合计数。

1.1.1.7 土石方

1、批复方案的土石方平衡情况

根据批复的水土保持方案，本工程土石方开挖总量 106.89 万 m^3 （含表土 5.28 万 m^3 ），回填 104.79 万 m^3 （含表土 3.18 万 m^3 ），表土余方 2.10 万 m^3 运至夏阳乡夏阳村用于农用地土地改良使用，运距约 2.3km。

2、实际发生的土石方平衡情况

工程实际开挖土石方 106.50 万 m^3 （含表土 5.69 万 m^3 ），回填土石方 106.50 万 m^3 （含表土 5.69 万 m^3 ），土石方场内挖填平衡。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

项目区属低山丘陵地貌。项目建设场地呈东高西低的地势特征，标高 350.4-423.5m，最大高差约 73m，地面平均坡度约为 10° 。场地内以林地、园地为主，地表组成物质主要为土质。

1.1.2.2 地质

项目区内地层出露有震旦纪盖洋群楼前组、三溪寨组、龙头组，寒武纪林田组，泥盆纪安砂群天瓦窰组，桃子坑组，石炭纪林地组、船山组，二叠纪栖霞组、文笔山组，侏罗纪梨山组、漳平组上段，第三纪佛昙组。

本工程建设场地上覆第四系残坡积层，下伏地层主要为石炭系林地组(C11)

全风化及强化砂岩，场地不存在不良地质情况。地下水混合稳定水位埋深约为 4.5m，标高 381.2m。

建设场地内未发现隐伏河道、沟浜、防空洞、地下洞穴等对工程不利的埋设物。场地内及附近无岩溶、土洞及塌陷、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区和采空塌陷、大面积地面沉降、地裂缝、活动断裂等不良地质作用和地质灾害。建设场地位于明溪县夏阳乡，根据我国建设部、国家地震局文件，按国标《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）、《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）及闽建级〔2002〕37 号文、〔2003〕10 号文规定，拟建场地抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008），抗震设防类别为标准设防（丙类）。

1.1.2.3 气象

项目区属中亚热带季风性气候，光照充足，雨量充沛，气候温和，年平均气温 17.4℃，极端最高气温 39.1℃，极端最低气温 -10.9℃，年平均降水量 1744mm，水面年蒸发量 635.53mm，多集中在 4~6 月份，无霜期 261 天，大于或等于 10℃ 积温 5876℃/年，最大冻土深度约 0.3m。

根据《福建省暴雨等值线图》和皮尔逊Ⅲ型曲线，经计算，项目区短历时设计暴雨统计参数及设计频率暴雨成果：

表 1.1-2 项目区短历时设计暴雨统计参数及设计频率暴雨成果一览表

时段	统计参数			设计频率暴雨值（mm，P=%）		
	均值(mm)	变差系数 Cv	Cs/Cv	P=20%	P=10%	P=5%
60min	45	0.38	3.5	57.15	67.5	77.85
6h	75	0.45		98.25	120	141
24h	110	0.52		146.3	184.8	225.5

1.1.2.4 水文

渔塘溪发源于明溪县五顶嶂，流经雪峰、沙溪、三元区吉口、岩前，至黄沙口注入沙溪，长 82.5km，主要支流有夏阳溪、瀚仙溪、田丰垄溪。渔塘流域面积 701km²（境内流域面积 550.5km²），境内河长 46.5km，多年平均径流量 5.21 亿 m³。

夏阳溪发源于后洋村的大际坂，由西北流向西南，流经夏阳乡后，在沙溪乡梓口坊注入渔塘溪，河口以上集水面积 206.3km²（境内 195.8km²），主河道长 32.0km，平均坡降 18.9‰，多年平均流量 6.21m³/s，年径流量 1.96 亿 m³。

本工程位于夏阳溪南侧约 1km，根据福建省水利厅《关于印发福建省水功能区划的函》（闽水函[2014]42 号），该河段水功能一级区划为夏阳溪明溪保留区。

1.1.2.5 土壤、植被

项目区主要为：红壤、黄壤、水稻土、紫色土、潮土。土壤的垂直分布：自然土壤一般海拔 460m 以下多为红壤，海拔 460~1140m 地带多为黄红壤，海拔 950~1550m 多为黄壤。

本工程实际占地范围内有耕地（面积 1800m²），园地（面积 18400m²），林地（面积 167700m²），草地（面积 1600m²），可对该区域进行表土剥离，平均剥离表土厚度 0.30m，共可剥离表土 5.69 万 m³。

项目区主要为亚热带常绿阔叶林，主要植被包括亚热带常绿阔叶林、常绿针叶林、针阔混合林、毛竹林、灌木丛、草丛，以及经济林、农作物植被等，项目区夏阳乡林草覆盖率约 78%。本工程实际占地范围内主要由乔木林地、茅草、乔灌丛草等组成，林草覆盖率约 95.71%。建设区内未发现属于国家、省级重点保护植物和古树名木，也不涉及生态公益林。

1.1.2.6 水土流失现状

根据福建省水利厅《福建省水土保持公报》2025 年公布数据，明溪县土地面积 170800hm²，水土流失面积 11077hm²，其中轻度流失面积 8023hm²，中度流失面积 2509hm²，强烈流失面积 290hm²，极强烈流失面积 246hm²，剧烈流失面积 9hm²。水土保持率 93.46%。项目所在地区土壤侵蚀面积统计详见表 1.1-3。

表 1.1-3 项目区水土流失现状表 单位: hm²

项目区	土地面积	水土流失率 (%)	水土流失 面积	其中					水土保持 率 (%)
				轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	
明溪县	170800	6.49	11077	8023	2509	290	246	9	93.46

项目所在地为低山丘陵地貌，属无明显流失区。水土流失类型以降雨和地表径流冲刷引起的水力侵蚀为主，土壤侵蚀形式以面蚀为主，项目区水土流失容许值 500t/(km²·a)，土壤侵蚀模数背景值约 320t/(km²·a)。

本项目水土流失主要发生在施工期和自然恢复期两个时段。施工期的土地的占用和土石开挖、回填，材料的堆放等施工环节均存在损坏或压埋原有植被、地貌，将不同程度地对原有水土保持设施造成破坏，降低其水土保持功能。在自然恢复期，由于地表植被恢复还需一定时间，仍将存在一定的水土流失，若不能得

到合理处置与防护，势必导致水土流失，从而造成污染环境、破坏生态。

根据现场调查，建设单位基本按照批复的各项水土保持措施进行实施，各项已实施的工程措施和植物措施运行良好，发挥了较好的水土保持效果。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持管理

建设单位全面负责项目的水土保持管理工作，自觉接受行政主管部门的监督检查，对本项目水土保持工作负管理责任。

1.2.2 水土保持“三同时”落实情况

水土保持“三同时”制度，主要为建设项目水土保持设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目建设单位在主体工程设计时，同时自行编制完成了水土保持方案编制工作；施工过程中由建设单位同时完成了本项目水土保持设施的施工工作。

1.2.3 水土保持编报

2022 年 1 月，建设单位委托三明市华腾环保科技有限公司编制完成《丰沃现代农业科技产业园项目（一期）水土保持方案报告书（送审稿）》。2022 年 1 月 12 日，明溪县水利局组织专家对本项目水土保持方案进行评审工作，并出具了技术评审意见。

2022 年 2 月 22 日，明溪县水利局以（明水〔2022〕18 号）文件对本项目水土保持方案（报批稿）进行批复。

1.2.4 水土保持监测成果报送

2021 年 9 月至 2023 年 12 月，建设单位明溪丰沃生态科技有限公司自行开展了水土保持监测工作，并于 2026 年 6 月编制完成《丰沃现代农业科技产业园项目（一期）水土保持监测总结报告》。

1.2.5 主体工程设计及施工变更、备案情况

2020 年 3 月，明溪丰沃生态科技有限公司编制完成《福建明溪（丰沃）现代农业科技产业园项目可行性研究报告》。

由于本项目实施的水土保持工程措施主要为表土剥离、截排水沟、土地整治、三维网植草护坡、绿化等，水土保持方案设计可满足实施要求，建设单位未委托设计单位进行水土保持设施后续设计工作。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

项目实际于 2021 年 9 月开工建设，2023 年 12 月完工，建设总工期 28 个月（含施工准备期），为切实做好本项目的水土流失防治工作及验收工作，建设单位自行开展了水土保持监测工作并组建监测项目部，监测人员根据施工记录和调查分析得出施工期的防治责任范围、扰动面积、土地整治、水土保持措施及水土流失动态变化情况。对工程运行期间的水土保持监测，采取布设监测点实地勘察结合调查分析得出监测数据。

1.3.2 监测项目部设置

2021 年 9 月至 2023 年 12 月，建设单位自行开展了水土保持监测工作。监测单位成立了丰沃现代农业科技产业园项目（一期）水土保持监测项目组，监测项目组共有技术人员 5 人，涉及水土保持、水利工程、林业、GIS 技术等专业。

1.3.3 监测点布设

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)及《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)以及项目工程特点和水土流失特征。本项目水土保持监测点位重点布置在排水沟、沉沙池及绿化区域等，共计布设 8 个监测点位。

表 1.3-1 水土保持监测点位布设位置表

监测时段	监测分区	监测点位	监测点数
2021.9-2023.12	主体工程区	在回填边坡底部池塘布设土壤流失量监测点 1 个。 在开挖边坡布设工程措施监测点 1 个。 在开挖边坡布设植物措施监测点 1 个。 在回填边坡布设植物措施监测点 1 个。 在绿化区域布设植物措施监测点 1 个。	5
	生产办公区	在临时排水沟布设土壤流失量监测点 1 个。	1
	临时施工场地	在临时排水沟布设土壤流失量监测点 1 个。	1
	表土临时堆场	在临时排水沟布设土壤流失量监测点 1 个。	1
合 计			8

1.3.4 监测设施设备

根据工程建设水土保持监测内容和方法的要求，水土保持监测所需的设备主要为消耗性材料、损耗性设备以及监测设施等。监测方法多样其监测设施种类也较多，监测的仪器设备由水土保持监测机构提供，水土保持监测机构应根据监测

工作中实际需要选择和优化监测设备,避免重复购置仪器,造成监测经费的浪费。本项目各种监测方法需要的主要监测设施详见表 1.3-2。

表 1.3-2 水土保持监测设施及设备一览表

分类	监测设施	单位	数量
1	土壤流失量观测设备		
	称重仪器(电子天平)	台	1
	泥沙测量仪器(1L 量筒)	个	2
	烘箱	台	1
	取样玻璃仪器(三角瓶)	个	20
	采样工具(铁铲、铁锤、水桶等)	套	1
	皮尺(100m)	把	2
	钢卷尺(5m)	把	2
2	因素观测仪器		
	风速仪	台	2
	自记雨量计	个	2
	气温测量仪	个	2
3	植被措施调查		
	植被测高仪	个	1
	植被坡度仪	套	1
4	扰动面积、水土保持措施及水土流失危害监测		
	无人机	架	1
	影像数据系统采集	套	1

1.3.5 监测技术方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)及《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)要求,本方案监测方法主要采取调查监测的方法进行监测。

1.3.6 监测成果提交情况

建设单位成立监测项目组进场监测,在查阅大量工程、监理内业资料,依据《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》、《丰沃现代农业科技产业园项目(一期)水土保持方案报告书(报批稿)》,于 2026 年 6 月编制完成《丰沃现代农业科技产业园项目(一期)水土保持监测总结报告》,并将在三个月内向明溪县水行政主管部门报备。

2 监测内容和方法

水土保持监测的主要目的是通过监测及时掌握建设生产过程中的水土流失情况，并及时加以控制，使水土流失降到最低。同时，通过对水土流失防治措施效果的监测，掌握水土流失的控制状态，提出相应的对策；水土保持监测的成果是工程项目竣工验收的重要依据。

2.1 监测原则

水土保持监测是从保护水土资源和维护良好的生态环境出发，运用多种手段和方法，对水土流失的成因、数量、强度、影响范围及其水土保持工程效果等进行动态观测和分析。

为了反映本工程水土保持防治责任范围内的水土流失及其防治现状，掌握水土保持工程实施过程与投入使用初期水土流失及对周围环境的影响，分析水土保持工程的防治效果，为水土保持监督管理和项目区整体规划提供科学依据，根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》、《丰沃现代农业科技产业园项目（一期）水土保持方案报告书（报批稿）》，结合工程特点提出如下监测原则：

（1）全面调查与重点观测相结合全面监测是对整个项目区（包括永久、临时占地区域）的水土保持防治责任范围而言，监测主要针对水土流失及防治状况进行全面调查，也就是全面了解水土保持防治责任范围内的水土流失环境状况，这是分析水土保持工程实施过程和投入使用初期的水土流失及防治效果的对比状态。

在整个水土保持防治责任范围内，水土流失及其防治效果监测的重点区域是主体工程区，对该区域进行典型监测，详细观测并记录有关数据。雨量数据可以利用附近水文站的观测数据。

（2）状态量观测和动态分析相结合

对变化较小或在主体工程建设和投入运营初期的水土流失因子，进行阶段性观测或调查，作为整个丰沃现代农业科技产业园项目（一期）水土保持防治责任范围的水土保持生态环境的状态指标，进行分析。这些指标主要包括地形地貌、地面组成物质、植被种类与覆盖度和责任范围内不同功能分区情况等。

对变异较大的水土流失因子及泥沙，按照一定的时间间隔进行观测记录，作为分析水土保持工程实施和投入使用初期两个不同阶段水土流失动态变化的分

析指标，整理分析因子间的相互关系与变化趋势。这些指标主要包括降雨、泥沙、土壤侵蚀形式与流失量、水土保持工程进展与防治效果等。

（3）实际观测与模型分析相结合

监测单位不定期对项目区进行实际观测，并对观测记录的数据进行归纳分析，利用有关模型对水土流失、植被覆盖度、水土保持工程防治效果等进行预测分析。

（4）观测内容与水土保持防治分区相结合

生产建设项目的不同防治责任分区，具有不同的水土流失特点，为了在防治水土流失时采取相应的水土保持工程，监测内容也必须充分反映各个分区的水土流失特征、水土保持工程及其效果。

如前所述，由于各防治区的水土流失防治措施不同、各个责任分区的防治标准不同，需要根据经济可行性、技术可操作性设计具有针对性的监测内容和方法。

（5）监测方法的针对性

依据监测内容，确定具体的监测方法。针对每一个具体的观测指标，确定一套有效监测方法和合理的观测频率，使得数据具有科学性和代表性。为及时掌握可能出现的水土流失问题，及时处理，消除隐患。除实地调查外，还通过巡查的方式，按预先制定的巡查计划进行动态调查，并定期向水行政主管部门和建设单位汇报和提出相应的处理意见。建设单位在当地水行政主管部门的监督下，根据情况制定相应的处理方案，以保证水土保持监测的实效。

2.2 监测内容

2.2.1 扰动土地情况

水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域，永久征占地面积在项目建设前已经确定，施工阶段及项目运行阶段保持不变，临时占地面积则随着工程进展有一定变化，防治责任范围动态监测主要是通过监测临时占地面积，确定施工期防治责任范围面积。

（1）永久性占地监测

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用地认真核查，监测建设单位有无超越红线开发的情况及各阶段永久性占地变化情况。

（2）临时性占地监测

临时性占地土地管辖权不变，但要求在返还土地前恢复原貌。水土保持监测主要是监测有无超范围使用临时性占地情况、各种临时占地临时性水土保持措施数量和质量。

（3）扰动地表面积监测

在生产建设过程中对原有地表植被或地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。扰动地表水土保持监测内容主要是扰动地表面积、临时堆土占压地表面积、临时堆土处的临时水土保持措施、被扰动部分植被恢复情况。

（4）水土流失防治责任范围的界定

根据永久占地、临时占地的面积，结合施工期扰动地表面积，确定施工期防治责任范围。

2.2.2 取料、弃渣

本工程未设取料场、弃渣场。

2.2.3 水土保持措施

水土保持防治措施的实施是控制因工程建设活动造成项目建设区水土流失、改善区域生态环境的有效途径。按照水土保持方案设计的总体布局，全面监测施工期水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施的实施情况，是客观评价 6 项量化防治指标的重要依据。本工程施工期防治措施监测内容包括以下三个方面：

（1）工程措施

水土保持工程措施的措施类型、实施数量、质量；防护工程稳定性、完好程度、运行情况；措施的拦渣保土效果。

（2）植物措施

主要指防治责任范围内进行绿化、覆土复垦、植被恢复。监测指标包括植物措施类型（灌木、乔木或种草等）、苗木或草种种类、分布、面积或株数、株行距等。

（3）临时防护措施

对施工过程中实施各类如苫盖、土袋挡墙、临时排水沟、临时沉沙池等防护措施进行动态监测。

2.2.4 水土流失情况

（1）水土流失面积变化

主要监测防治责任范围内各类水土流失面积变化。

（2）水土流失量变化监测

针对不同地表扰动类型的流失特点，对不同地表扰动类型，采用多种方法进行多点位、多频次监测。经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

（3）对项目区周边造成的危害及其趋势监测

主要对土地生产力下降、水土流失的淤积量和损害的土地面积(侵蚀或淤积面积)等进行监测。

2.3 监测方法

按照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的规定，结合本工程实际情况，本工程监测主要采用调查监测的方法进行监测。

2.3.1 调查监测

调查监测是指定期采取全线路调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合 1: 1000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具，结合基础资料按监测分区进行统计、分析其变化情况并记录。

（1）面积监测

利用 GPS、测绳等测量仪器，按照监测分区测量实际施工扰动面积，确定防治责任范围，同时测量各监测分区扰动土地整治面积。

（2）工程措施监测

对于截、排水工程等所有具有水土保持功能的工程措施，依据设计文件，参考监理报告，按照监测分区进行统计调查，对工程质量、数量、完好程度、运行状况、稳定性及其安全性进行现场调查监测。

（3）植被监测

通过实地全面调查或典型地段观测，对天然林草和人工林草测算。主要指标包括林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况和演变等。根据调查观测情况，计算林地的郁闭度、草地的盖度、林草植被覆盖度和多度等指标，分析说明群落生态特征、立地条件总特征、质量措施等。

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林

20m × 20m 、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的植被覆盖度。计算公式为：

$$D = fd / fe$$

$$C = f / F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

fd—一样方面积，m²；

fe—一样方内树冠（草冠）垂直投影面积，m²。

f—林地（或草地）面积，hm²；

F—类型区总面积，hm²。

注：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于20%。

标准地的灌丛、草本等多度的调查，采用目测方法，按世界通用分级标准进行。调查方法以现场调查结合收集资料和询问为主。开展对本工程建设活动破坏土地资源、形成径流泥沙灾害或诱发大型灾害性事故的调查，具体调查其发生时间、地点、危害程度及面积等。

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 水土保持方案批复的防治责任范围

根据批复的水土保持方案，本项目水土流失防治责任范围面积 18.51hm²。

3.1.2 实际发生的防治责任范围

经现场调查监测，确定工程实际防治责任范围 19.80hm²，水土流失防治责任范围面积较方案设计增加了 1.29hm²（增加了 6.97%），建设单位已完成扩大扰动范围的征地工作。

表 3.1-1 项目建设前后水土流失防治责任范围对比表 单位: hm²

防治分区		占地性质			占地类型
		原水保方案占地数量	实际占地数量	占地数量对比 (+/-)	
主体工程区	建（构）筑物区	6.52	4.50	-2.02	耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地及其他土地
	道路及广场区	2.96	3.03	+0.07	
	景观绿化区	5.44	3.25	-2.19	
	开挖边坡区	2.53	2.56	+0.03	
	回填边坡区	1.06	0.98	-0.08	
	预留用地	0	5.48	+5.48	
施工临时设施区	生产办公区	(0.10)	(0.06)	(-0.04)	
	临时施工场地	(0.07)	(0.16)	(+0.09)	
	表土临时堆场	(1.28)	(2.27)	(+0.99)	
小 计		18.51	19.80	+1.29	

注：上表中“（）”内容表示布置于红线范围内，其面积不计入合计数。

3.2 取土监测结果

本工程无借方，未设取土场。

3.3 弃渣监测结果

本工程无弃土弃渣，未设弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

1、批复方案的土石方平衡情况

根据批复的水土保持方案，本工程土石方开挖总量 106.89 万 m³（含表土 5.28 万 m³），回填 104.79 万 m³（含表土 3.18 万 m³），表土余方 2.10 万 m³ 运至夏

阳乡夏阳村用于农用地土地改良使用，运距约 2.3km。

2、实际发生的土石方平衡情况

工程实际开挖土石方 106.50 万 m^3 （含表土 5.69 万 m^3 ），回填土石方 106.50 万 m^3 （含表土 5.69 万 m^3 ），土石方场内挖填平衡。

表 3.4-1 土石方情况监测表 单位：万 m^3

分区	方案设计			监测结果			增减情况（+/-）		
	开挖	回填	余方	开挖	回填	余方	开挖	回填	余方
清表工程	5.28		2.1	5.69			+0.41		-2.10
场平工程	89.96	94.34		91.55	93.7		+1.59	-0.64	
道路工程	4.74	7.07		4.76	7.11		+0.02	+0.04	
建筑基础	6.52			4.5			-2.02		
管线工程	0.39	0.2					-0.39	-0.20	
绿化及边坡支护工程		3.18			1.94			-1.24	
预留用地					3.75			+3.75	
合计	106.9	104.8	2.1	106.5	106.5	0	-0.39	+1.71	-2.1

4 水土流失防治措施监测结果

本工程实际于 2021 年 9 月开工建设，2023 年 12 月完工，建设总工期 28 个月（含施工准备期）。

4.1 工程措施监测结果

（1）、建（构）筑物区

根据工程设计资料结合现场调查，建（构）筑物区水土保持工程措施主要有表土剥离。具体实施情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 建（构）筑物区工程措施工程量汇总表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成	增减
1	建（构） 筑物区	工程措施	表土剥离	m ³	18680	12780	-5900
			推土机清理表层土	m ²	62800	42600	-20200

（2）、道路及广场区

根据工程设计资料结合现场调查，道路及广场区水土保持工程措施主要有表土剥离、排水沟。具体实施情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 道路及广场区工程措施工程量汇总表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成	增减
1	道路及 广场区	工程措施	表土剥离	m ³	7650	7770	+120
			推土机清理表层土	m ²	25200	25900	+700
			雨水管	m	1550	0	-1550
			集雨井	口	31	0	-31
			排水沟	m	3353	3388	+35

（3）、景观绿化区

根据工程设计资料结合现场调查，景观绿化区水土保持工程措施主要有表土剥离、土地整治、表土回填。具体实施情况见表 4.1-3。

表 4.1-3 景观绿化区工程措施工程量汇总表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成	增减
3	景观绿化区	工程措施	表土剥离	m ³	15880	9390	-6490
			推土机清理表层土	m ²	53200	31300	-21900
			表土回填	m ³	27200	16250	-10950
			全面整地	hm ²	5.44	3.25	-2.19

（4）、开挖边坡区

根据工程设计资料结合现场调查，开挖边坡区水土保持工程措施主要有表土剥离、土地整治、表土回填、截水沟、排水沟、急流槽。具体实施情况见表

4.1-4。

表 4.1-4 开挖边坡区工程措施工程量汇总表

序号	分区	防治措施监测结果	单位	方案设计	实际完成	增减
1	开挖边坡区	表土剥离	m ³	7590	7680	+90
		推土机清理表层土	m ²	25300	25600	+300
		表土回填	m ³	2530	1200	-1330
		全面整地	hm ²	2.53	2.56	+0.03
		截水沟	m	1508	164	-1344
		排水沟（底部）	m	1726	955	-771
		排水沟（马道）	m	1161	774	-387
		急流槽	m	523	22	-501
		消力池	口	59	0	-59

(5)、回填边坡区

根据工程设计资料结合现场调查，回填边坡区水土保持工程措施主要有表土剥离、土地整治、表土回填、排水沟、急流槽。具体实施情况见表 4.1-5。

表 4.1-5 回填边坡区工程措施工程量汇总表

序号	分区	防治措施监测结果	单位	方案设计	实际完成	增减
1	回填边坡区	表土剥离	m ³	3030	2790	-240
		推土机清理表层土	m ²	10100	9300	-800
		表土回填	m ³	2120	1960	-160
		全面整地	hm ²	1.06	0.98	-0.08
		排水沟(顶部及马道)	m	530	374	-156
		排水沟（底部）	m	230	0	-230
		急流槽	m	226	102	-124
		消力池	口	24	0	-24

(6)、预留用地区

根据工程设计资料结合现场调查，预留用地区水土保持工程措施主要有表土剥离、土地整治、表土回填。具体实施情况见表 4.1-6。

表 4.1-6 预留用地区工程措施工程量汇总表

序号	分区	防治措施监测结果	单位	方案设计	实际完成	增减
1	预留用地区	表土剥离	m ³	0	16440	+16440
		推土机清理表层土	m ²	0	54800	+54800
		表土回填	m ³	0	37500	+37500
		全面整地	hm ²	0	5.48	+5.48

4.2 植物措施监测结果

（1）、景观绿化区

据工程设计资料结合现场调查，景观绿化区水土保持植物措施主要为播撒草籽。具体实施情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 景观绿化区植物措施工程量汇总表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成	增减
1	景观绿化区	植物措施	撒播马尼拉草籽	hm ²	5.44	2.88	-2.56
			种植四季桂（地径 5cm）	株	1088	0	-1088
			种植红叶石楠球（冠幅 1m）	株	1088	0	-1088

（2）、开挖边坡区

据工程设计资料结合现场调查，开挖边坡区水土保持植物措施主要为三维网植草护坡。具体实施情况见表 4.2-2。

表 4.2-2 开挖边坡区植物措施工程量汇总表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成	增减
1	开挖边坡区	植物措施	三维网植草护坡	m ²	22600	12100	-10500

（3）、回填边坡区

据工程设计资料结合现场调查，回填边坡区水土保持植物措施主要为播撒草籽、种植马尾松。具体实施情况见表 4.2-3。

表 4.2-3 回填边坡区植物措施工程量汇总表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成	增减
1	回填边坡区	植物措施	撒播马尼拉草籽	hm ²	1.01	0.96	-0.05
			种植马尾松（地径 2cm）	株	1263	400	-863
			种植木荷（地径 2cm）	株	1263	0	-1263

（4）、预留用地区

据工程设计资料结合现场调查，预留用地区水土保持植物措施主要为播撒草籽。具体实施情况见表 4.2-4。

表 4.2-4 预留用地区植物措施工程量汇总表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成	增减
1	预留用地区	植物措施	撒播马尼拉草籽	hm ²	0	0.32	+0.32

4.3 临时防护措施监测结果

（1）、道路及广场区

根据工程设计资料结合现场调查，道路及广场区水土保持临时措施主要为洗车台、临时沉沙池。具体实施情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 道路及广场区临时措施工程量汇总表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成	增减
1	道路及广场区	临时措施	洗车台	座	2	2	0
			临时沉沙池	口	8	5	-3

（2）、景观绿化区

根据工程设计资料结合现场调查，景观绿化区水土保持临时措施主要为密目网临时苫盖。具体实施情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 景观绿化区临时措施工程量汇总表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成	增减
1	景观绿化区	临时措施	密目网临时苫盖	m ²	40800	28800	-1200

（3）、开挖边坡区

根据工程设计资料结合现场调查，开挖边坡区水土保持临时措施主要为密目网临时苫盖。具体实施情况见表 4.3-3。

表 4.3-3 开挖边坡区临时措施工程量汇总表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成	增减
1	开挖边坡区	临时措施	密目网临时苫盖	m ²	25300	13600	-11700

（4）、回填边坡区

根据工程设计资料结合现场调查，回填边坡区水土保持临时措施主要为密目网临时苫盖。具体实施情况见表 4.3-4。

表 4.3-4 回填边坡区临时措施工程量汇总表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成	增减
1	回填边坡区	临时措施	密目网临时苫盖	m ²	10600	9800	-800

（5）、生产办公区

根据工程设计资料结合现场调查，回填边坡区水土保持临时措施主要为临时排水沟、临时沉沙池。具体实施情况见表 4.3-5。

表 4.3-5 生产办公区临时措施工程量汇总表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成	增减
1	生产办公区	临时措施	临时排水沟	m	150	115	-35
			临时沉沙池	口	1	1	0

(6)、临时施工场地

根据工程设计资料结合现场调查，临时施工场地水土保持临时措施主要为临时排水沟、临时沉沙池。具体实施情况见表 4.3-6。

表 4.3-6 临时施工场地临时措施工程量汇总表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成	增减
1	临时施工场地	临时措施	临时排水沟	m	210	140	-70
			临时沉沙池	口	5	1	-4

(7)、表土临时堆场

根据工程设计资料结合现场调查，表土临时堆场水土保持临时措施主要为袋装土挡墙、临时排水沟、临时沉沙池、密目网临时苫盖。具体实施情况见表 4.3-7。

表 4.3-7 表土临时堆场临时措施工程量汇总表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成	增减
1	表土临时堆场	临时措施	袋装土挡墙	m	610	661	+51
			临时沉沙池	口	1	1	0
			临时排水沟	m	620	673	+53
			密目网临时苫盖	m ²	12800	22700	+9900

4.4 水土保持措施防治效果**1、工程措施工程量变化分析**

方案设计与实际完成的水土保持工程措施工程量相比增减变化见表 4.4-1。

表 4.4-1 工程措施设计情况及实施情况对照表

序号	分区	防治措施监测结果	单位	方案设计	实际完成	增减
1	建（构）筑物区	表土剥离	m ³	18680	12780	-5900
		推土机清理表层土	m ²	62800	42600	-20200
2	道路及广场区	表土剥离	m ³	7650	7770	+120
		推土机清理表层土	m ²	25200	25900	+700
		雨水管	m	1550	0	-1550
		集雨井	口	31	0	-31
		排水沟	m	3353	3388	+35
3	景观绿化区	表土剥离	m ³	15880	9390	-6490
		推土机清理表层土	m ²	53200	31300	-21900
		表土回填	m ³	27200	16250	-10950
		全面整地	hm ²	5.44	3.25	-2.19

序号	分区	防治措施监测结果	单位	方案设计	实际完成	增减
4	开挖边坡区	表土剥离	m ³	7590	7680	+90
		推土机清理表层土	m ²	25300	25600	+300
		表土回填	m ³	2530	1200	-1330
		全面整地	hm ²	2.53	2.56	+0.03
		截水沟	m	1508	164	-1344
		排水沟（底部）	m	1726	955	-771
		排水沟（马道）	m	1161	774	-387
		急流槽	m	523	22	-501
		消力池	口	59	0	-59
5	回填边坡区	表土剥离	m ³	3030	2790	-240
		推土机清理表层土	m ²	10100	9300	-800
		表土回填	m ³	2120	1960	-160
		全面整地	hm ²	1.06	0.98	-0.08
		排水沟(顶部及马道)	m	530	374	-156
		排水沟（底部）	m	230	0	-230
		急流槽	m	226	102	-124
		消力池	口	24	0	-24
6	预留用地区	表土剥离	m ³	0	16440	+16440
		推土机清理表层土	m ²	0	54800	+54800
		表土回填	m ³	0	37500	+37500
		全面整地	hm ²	0	5.48	+5.48

相比方案设计，工程实际完成的水土保持工程措施工程量有一定程度的增减变化，具体分析如下：

1）、建（构）筑物区：因该区实际实施建（构）筑物占地面积减少，表土剥离数量相应减少。

2）、道路及广场区：因该区实际实施道路及广场占地面积增加，表土剥离数量相应增加；区域排水方式调整为明渠排放，取水雨水管网建设。

3）、景观绿化区：因该区实际实施绿化区域占地面积减少，表土剥离、土地整治、表土回填数量相应减少。

4）、开挖边坡区：根据现场实际，截水沟、排水沟、急流槽、消力池建设数量有所减少。

5）、回填边坡区：因该区实际回填边坡占地面积减少，表土剥离、土地整治、表土回填数量相应减少；根据现场实际需要，截水沟、排水沟、急流槽、消力池建设数量有所减少。

6）、预留用地区：该区为新增防治分区，增加表土剥离、土地整治、表土

回填措施。

2、植物措施工程量变化分析

方案设计与实际完成的水土保持植物措施工程量相比增减变化见表 4.4-2。

表 4.4-2 植物措施设计情况及实施情况对照表

序号	分区	防治措施监测结果	单位	方案设计	实际完成	增减
1	景观绿化区	撒播马尼拉草籽	hm ²	5.44	2.88	-2.56
		种植四季桂（地径 5cm）	株	1088	0	-1088
		种植红叶石楠球（冠幅 1m）	株	1088	0	-1088
2	开挖边坡区	三维网植草护坡	m ²	22600	12100	-10500
3	回填边坡区	撒播马尼拉草籽	hm ²	1.01	0.96	-0.05
		种植马尾松（地径 2cm）	株	1263	400	-863
		种植木荷（地径 2cm）	株	1263	0	-1263
4	预留用地区	撒播马尼拉草籽	hm ²	0	0.32	+0.32

相比方案设计，工程实际完成的水土保持植物措施工程量有一定程度的增减变化，具体分析如下：

1）、景观绿化区：因该区实际实施绿化区域占地面积减少，植被建设面积相应减少；绿化方式调整为撒播草籽。

2）、开挖边坡区：根据现场实际实施情况，三维网植草护坡实施数量有所减少。

3）、回填边坡区：根据现场实际实施情况，植物种植树种调整为撒播草籽及种植马尾松，且数量有所减少。

4）、预留用地区：该区新增实施撒播草籽。

3、临时措施工程量变化分析

方案设计与实际完成的水土保持临时措施工程量相比增减变化见表 4.4-3。

表 4.4-3 临时措施设计情况及实施情况对照表

序号	分区	防治措施监测结果	单位	方案设计	实际完成	增减
1	建（构）筑物区	密目网临时苫盖	m ²	5000	0	-5000
2	道路及广场区	洗车台	座	2	2	0
		临时沉沙池	口	8	5	-3
3	景观绿化区	密目网临时苫盖	m ²	40800	28800	-1200
4	开挖边坡区	密目网临时苫盖	m ²	25300	13600	-11700
5	回填边坡区	密目网临时苫盖	m ²	10600	9800	-800
7	生产办公区	临时排水沟	m	150	115	-35
		临时沉沙池	口	1	1	0
8	临时施工场地	临时排水沟	m	210	140	-70
		临时沉沙池	口	5	1	-4
9	表土临时堆场	袋装土挡墙	m	610	661	+51
		临时沉沙池	口	1	1	0
		临时排水沟	m	620	673	+53
		密目网临时苫盖	m ²	12800	22700	+9900

相比方案设计，工程实际完成的水土保持临时措施工程量有一定程度的增减变化，具体分析如下：

1）、建（构）筑物区：因该区建（构）筑物基本同步实施，取消密目网临时苫盖措施。

2）、道路及广场区：根据现场实施需要，临时沉沙池建设数量有所减少。

3）、景观绿化区：因该区实际实施绿化区域占地面积减少，密目网临时苫盖数量相应减少。

4）、开挖边坡区：根据现场实际，密目网临时苫盖实施数量有所减少。

5）、回填边坡区：因该区实际回填边坡占地面积减少，密目网临时苫盖数量有所减少。

6）、生产办公区：该区实施的水土保持临时措施基本无变化。

7）、临时施工场地：根据现场实际需要，临时排水沟、临时沉沙池实施数量有所减少。

8）、表土临时堆场：因该区实施占地面积增加，水土保持临时措施实施数量有所增加。

4、水土保持措施防治效果

水土保持措施实际工程量主要有：

1）、建（构）筑物区

工程措施：表土剥离 12780m^3 。

2)、道路及广场区

工程措施：表土剥离 7770m^3 ，排水沟 3388m。

临时措施：洗车台 2 座，临时沉沙池 5 口。

3)、景观绿化区

工程措施：表土剥离 9390m^3 ，土地整治 3.25hm^2 ，表土回填 16250m^3 。

植物措施：播撒草籽 2.88hm^2 。

临时措施：密目网临时苫盖 28800m^2 。

4)、开挖边坡区

工程措施：表土剥离 7680m^3 ，土地整治 2.56hm^2 ，表土回填 1200m^3 ，截水沟 164m，排水沟 1729m，急流槽 22m。

植物措施：三维网植草护坡 12100m^2 。

临时措施：密目网临时苫盖 13600m^2 。

5)、回填边坡区

工程措施：表土剥离 2790m^3 ，土地整治 0.98hm^2 ，表土回填 1960m^3 ，排水沟 374m，急流槽 102m。

植物措施：播撒草籽 0.96hm^2 ，种植马尾松 400 株。

临时措施：密目网临时苫盖 9800m^2 。

6)、预留用地区

工程措施：表土剥离 16440m^3 ，土地整治 5.48hm^2 ，表土回填 37500m^3 。

植物措施：播撒草籽 0.32hm^2 。

7)、生产办公区

临时措施：临时排水沟 115m，临时沉沙池 1 口。

8)、临时施工场地

临时措施：临时排水沟 140m，临时沉沙池 1 口。

9)、表土临时堆场

临时措施：袋装土挡墙 661m，临时排水沟 115m，临时沉沙池 1 口，密目网临时苫盖 22700m^2 。

建设单位基本已按照原水土保持方案设计的各项工程措施、植物措施和临时

措施实施。经现场调查，已实施的各项措施保存率良好，现阶段已实施的水土保持措施能够发挥很好的水土保持效果，工程区生态环境得到了较好的治理，未发现有严重的水土流失现象。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

各阶段的水土流失面积按建设期、自然恢复期统计，项目实际占地面积 19.80hm²。

5.2 土壤流失量

5.2.1 原地貌侵蚀模数分析

依据本工程水土保持方案及相关资料，分析得出工程建设区域原生地貌的侵蚀模数为 320t/(km²·a)，属于微度流失。

5.2.2 各侵蚀单元侵蚀模数确定

通过查阅资料及遥感影像对比分析，综合施工进度及施工强度对比，分析进场前后的土壤侵蚀强度；监测单位对本项目进行水土保持监测，通过全面调查，结合收集的资料文件，施工期各侵蚀单元的侵蚀模数通过查阅类似工程进行测算。根据类似工程监测数据，结合本工程各侵蚀单位的施工特点，经测算。本工程各侵蚀单元侵蚀模数详见表 5.2-1。

表 5.2-1 工程建设地表扰动类型侵蚀模数表

侵蚀单元	扰动地表后土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	
	施工期	自然恢复期
建（构）筑物区	3000	\
道路及广场区	4000	\
景观绿化区	3000	850
开挖边坡区	4000	900
回填边坡区	5000	1100
预留用地区	3000	3000
生产办公区	3000	\
临时施工场地	3000	\
表土临时堆场	2000	\

5.2.3 水土流失量监测结果

（1）水土流失量计算方法

通过对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水土流失量。

侵蚀量计算公式：

$$Ms = F \times K_s \times T$$

式中：Ms——侵蚀量（t）；
F —— 水土流失面积（km²）；
Ks——侵蚀模数（t/km²·a）；
T —— 侵蚀时段（a）。

（2）各阶段水土流失量计算

依据上述计算原理，结合各阶段水土流失面积（即地表扰动面积），计算得出原地貌侵蚀单元、扰动地表侵蚀单元、防治措施实施后的水土流失量。原地貌侵蚀单元水土流失量计算结果见表 5.2-2，各阶段水土流失量计算结果见表 5.2-3。

依据表 5.2-2 和表 5.2-3 中水土流失量的计算结果，得知项目建设区原地貌侵蚀单元水土流失总量为 274.35t；基建期、生产运行期、自然恢复期地表扰动地貌侵蚀单元各阶段水土流失总量为 1387.22t。

表 5.2-2 原地貌侵蚀单元水土流失量计算结果

时间	侵蚀单元	水土流失面积 (hm ²)	侵蚀模数 t/(km ² ·a)	侵蚀量 (t)
2021.9-2025.12	原地貌	19.80	320	274.35

表 5.2-3 各侵蚀单元水土流失量计算结果

侵蚀时间	侵蚀单元	水土流失面积 (hm ²)	侵蚀模数 t/(km ² ·a)	侵蚀量 (t)
建设期 (2021.9-2023.12)	建（构）筑物区	4.5	3000	135.00
	道路及广场区	3.03	4000	181.80
	景观绿化区	3.25	3000	227.18
	开挖边坡区	2.56	4000	51.20
	回填边坡区	0.98	5000	24.50
	预留用地区	2.99	3000	209.00
	生产办公区	0.06	3000	0.45
	临时施工场地	0.16	3000	1.20
	表土临时堆场	2.27	2000	105.78
自然恢复期 (2024.1-2025.12)	景观绿化区	3.25	850	55.25
	开挖边坡区	2.54	900	45.72
	回填边坡区	0.97	1100	21.34
	预留用地区	5.48	3000	328.80
合计				1387.22

5.3 水土流失危害

通过对项目区进行水土流失现场调查监测，本工程自开工以来，分阶段分

区域实施了水土保持各项防治措施，发挥了较好的水土流失防治效果。本项目在施工过程中，未造成重大的水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

依据批复水土保持方案：本项目属建设类项目，项目建设区位于夏阳溪明溪保留区范围，且夏阳乡属省级及市级水土流失重点预防区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)规定，本项目水土流失防治标准等级执行南方红壤区建设类一级标准。

根据批复的水土保持方案，确定本项目的水土流失防治目标为：水土流失治理度达到 98%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 97%，表土保护率为 92%，林草植被恢复率达到 98%，林草覆盖率达到 27%。

各分区防治面积统计表见表 6-1，各防治区水土保持防治目标值计算表见表 6-2。

表 6-1 各分区防治面积统计表 单位: hm^2

防治分区	水土流失面积	水土流失治理达标面积				
		硬化路面	永久建筑	林草类植被	工程措施	小计
建（构）筑物区	4.50		4.50			4.5
道路及广场区	3.03	2.86			0.17	3.03
景观绿化区	3.25			2.87	0.37	3.24
开挖边坡区	2.56			1.21	1.35	2.56
回填边坡区	0.98			0.98		0.96
预留用地区	5.48			0.32	5.16	5.47
合 计	19.80	2.86	4.5	5.35	7.05	19.76

表 6-2 各防治区水土保持防治目标值计算表

评估项目	目标值	评估依据	单位	数量	可达值	结果
水土流失治理度(%)	98	水土流失治理达标面积	hm ²	19.76	99.80	达标
		水土流失总面积	hm ²	19.80		
土壤流失控制比(%)	1.0	容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	1.02	达标
		治理后每平方公里年平均土壤流失量	t/(km ² ·a)	490		
渣土防护率(%)	97	实际挡护永久（临时）弃渣总量	万 m ³	5.68	99.82	达标
		永久（临时）弃渣总量	万 m ³	5.69		
表土保护率(%)	92	保护利用的表土量	万 m ³	5.68	99.82	达标
		可剥离的表土总量	万 m ³	5.69		
林草植被恢复率(%)	98	林草类植被面积	hm ²	5.35	99.26	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	5.39		
林草覆盖率(%)	27	林草类植被面积	hm ²	5.35	27.02	达标
		项目总面积	hm ²	19.8		

6.1 水土流失治理度

水土流失治理度 = (水土流失治理达标面积/水土流失总面积) × 100%。水土流失治理达标面积 19.76hm²，水土流失治理面积 19.80hm²，经计算项目建设区域水土流失总治理度为 99.80%，达到水土保持方案确定的大于 98%防治目标。

6.2 土壤流失控制比

根据各防治责任分区的治理情况，植物措施全部实施后，项目建设区的水土流失将得到有效控制；后期植物措施持续发挥治理效果，项目区对扰动土地进行水土流失治理后平均土壤流失强度为 490t/km²·a，本项目区土壤容许流失量 500 t/km²·a。统计核算本项目在水土保持设施运行初期土壤流失控制比为 1.02，满足水土保持方案设计 1.0 的要求。

6.3 渣土防护率

渣土防护率 = [采取措施实际挡护的永久（临时）弃渣总量/永久（临时）弃渣总量] × 100%。本工程临时堆土总量 5.69 万 m³，采取措施实际挡护的土方总量 5.68 万 m³，经计算项目渣土防护率为 99.82%，达到水土保持方案确定的大于 97%防治目标。

6.4 表土保护率

本工程表土剥离总量 5.69 万 m^3 ，保护表土量 5.68 万 m^3 ，经计算项目表土保护率为 99.82%，达到水土保持方案确定的大于 92%防治目标。

6.5 林草植被恢复率

本项目建设区面积为 19.80hm^2 ，至水保方案设计水平年，临时施工设施区已按主体设计功能恢复，对景观绿化区实施了绿化工程，运行初期项目区域内水土保持植物措施实际面积为 5.35hm^2 ，实测项目区域实际可恢复植被面积为 5.39hm^2 ，因此当前项目区林草植被恢复率为 99.26%，满足水土保持方案设计 98% 的要求。

6.6 林草覆盖率

当前项目区水土保持植物措施实际面积 5.35hm^2 ，项目建设区面积为 19.80hm^2 ，据此项目区林草覆盖率为 27.02%，满足水土保持方案设计 27% 的要求。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据《丰沃现代农业科技产业园项目（一期）水土保持方案报告书》，本项目在方案阶段确定的防治责任范围为 18.51hm^2 ，工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 19.80hm^2 。根据建设单位提供的资料及监测结果表明，水土流失防治责任范围面积增加了 1.29hm^2 （增加了 6.97%），建设单位已完成扩大扰动范围的征地工作。

为了对丰沃现代农业科技产业园项目（一期）水土流失防治责任范围内水土流失防治措施的防治效果进行综合评价，依据各防治分区防治指标计算结果，得出整个防治责任范围内各项防治指标：水土流失治理度可达 99.80%，土壤流失控制比可达 1.02%，渣土防护率可达 99.82%，表土保护率可达 99.82%，林草植被恢复率可达 99.26%，林草覆盖率可达 27.02%，均达到了防治目标要求。

水土流失防治措施全部实施后，不再产生扰动地表活动，后期采取的植物措施逐渐开始发挥作用，在加大植物措施的抚育管护前提下，建设区域生态环境将会发生明显改善，达到了水土保持方案设计要求和治理目标。

7.2 水土保持措施评价

根据现场调查和查阅资料，建设单位基本已按照原水土保持方案设计的各项工程措施、植物措施和临时措施实施。经现场调查核实，已实施的各项措施保存率良好，现场起到了较好的水土保持效果。现阶段已实施的水土保持措施能够发挥很好的水土保持效果，工程区生态环境得到了很好的治理，未发现有严重的水土流失现象。

总体上，根据本次水土保持监测，现场已实施的各项工程措施、植物措施发挥了很好水土保持效果，达到了项目水土保持设施验收的要求。

7.3 存在问题及建议

根据监测过程中掌握的情况，监测单位从项目治理的实际出发，总结出几点存在的问题，并提出建议如下：

（1）水土保持防治措施实施后，落实管护责任，开展维护和抚育管理工作。需加强对各类水土保持措施的管理维护，尤其是排水工程的泄洪能力保障等工

作，定期进行修复加固、清淤。在强降雨期间，需加强对边坡及截排水安全隐患的排查，确保该区安全可控、运行安全。

（2）对工程区裸露地表补充植被建设，增加林草覆盖率，减轻区域水土流失。

7.4 三色评价结论

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。

本项目三色评价结论为“绿”色。具体见表 7.4-1。

表 7.4-1 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		丰沃现代农业科技产业园项目（一期）		
监测时段和防治责任范围		2021 年 9 月至 2023 年 12 月，19.80 公顷		
三色评价结论 (勾选)		绿色 ☒ 黄色 ☐ 红色 ☐		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动 土地 情况	扰动范围控制	15	3	施工扰动面积扩大 1.29hm ²
	表土剥离保护	5	5	已按要求剥离表土
	弃土（石、渣）堆放	15	15	本工程无弃土
水土流失状况		15	7	水土流失总量约 800 立方米
水土流 失防治 成效	工程措施	20	20	已按要求实施
	植物措施	15	15	已按要求实施
	临时措施	10	10	已按要求实施
水土流失危害		5	5	无危害
合计		100	80	

7.5 综合结论

建设单位对水土保持工作高度重视，能够按照水土保持法律、法规及有关要求，在工程建设中履行好水土保持法律、法规规定的水土流失防治责任，积极落实防治责任范围内的各项水土保持措施。在施工过程中，严格执行工程建设管理程序，施工管理规范；能够严格控制施工范围，最大限度减少地表扰动破坏，合理安排工序，尽量减少开挖土方堆放时间。工程质量满足设计和有关规范的要求，水土保持设施的管理维护责任明确，确保了水土保持功能的持续有效发挥。

建设单位根据批复的水土保持方案报告和水土保持“三同时”制度，随主体工程的施工及时对工程扰动区域实施与之相适应的水土保持防治措施，对水土流失防治责任区内的扰动地貌进行了全面整治，各项水土保持措施布局基本合

理，工程质量合格，运行良好，工程区内水土流失得到有效控制；项目建设区内的土壤流失量控制在容许土壤流失量内，随着林草措施效益的逐步发挥，水土流失治理成果将得到进一步巩固提高。项目建设区水土流失、治理度土壤流失、控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率及林草覆盖率等 6 项防治指标均实现了水土保持方案报告确定的目标值，三色评价结论为“绿”色，基本达到了水土保持方案设计要求，符合生产建设项目水土保持设施验收的条件。