

土地整治群众增收 水保工程效益显著

——七星关区层台镇付家沟村土地整治工程项目效益显著

朱进

毕节市七星关区水土保持监测中心 贵州 毕节 551700

摘要: 由于近年来我区经济的可持续发展,城市建筑、道路、机场、高铁站等基础设施的建设,破坏地表水土保持设施,造成水土流失,同时还占用了大量的耕地。为了有效控制水土流失,实现基本农田占补平衡,保障粮食生产安全,实现环境可持续发展,所以开展治理水土流失、土地整治、基本农田等建设工作设刻不容缓。

关键词: 土地整治 群众增收 水保工程

七星关区境内地势西高东低,平均海拔超过 1500m,气候温和,雨量充沛,属亚热带湿润季风气候,年均气温 14.2℃,适于生态疗养、避暑度假,被誉为“中国十大避暑城市”。日照总时数多年平均为 1371h,多年平均年降水量为 954mm,无霜期 246d 左右。

水土流失治理工作是环境治理的需要,土地整治和基本农田建设是粮食生产的保证。在工业高速发展的当今时代,环境安全和粮食安全同样重要,必须一手抓水土保持和环境保护工作,一手抓粮食生产、土地整治和基本农田建设工作。通过七星关区层台镇付家沟村土地整治项目,可以直观地反映土地整治结合水土保持措施布置的社会效益和经济效益。

七星关区层台镇付家沟村土地整治项目工程位于七星关区层台镇付家沟村,地处长江流域乌江水系赤水河支流,属中山丘陵地貌,距离层台镇政府驻地 9km。项目建设规模 8.7163hm²,建成高标准基本农田面积 8.0924hm²。项目承担单位是七星关区层台镇人民政府,建设工期为 3 个月(自 2021 年 2 月至 2021 年 4 月)。

项目总体目标:围绕建设高标准基本农田,通过土地整治提高田块的规整和平整度,治理水土流失,提高基础设施配套程度,改善山区农业规模化、机械化生产条件,满足现代农业生产需要,提高农产品生产保障能力,落实土地整治规划确定的高标准基本农田建设目标任务,促进高标准基本农田的可持续利用。

建设内容:土地平整、灌溉与排水工程、田间道路工程等。主要工程内容及数量:通过对项目区内旱地进行提质改造为水田,改造面积为 5.3655 公顷;新建 100m³ 水池 2 座;1m³ 集水池 1 座;输水管道 2121.00 米;闸阀井 6 座;给水桩 43 个;截止阀 43 个;灌溉渠 685.00 米;涵管共 3 处。田间道 860.00m;生产道 440.00m;会车道 2 座,回车道 1 座;1.5m 高挡土墙 20.00 米。标志牌 1 座;标识牌 13 块。主要工程措施数量及工艺如下:

1、旱改水工程

根据实地地形情况及水源条件,共规划旱地改水田提质改造 16 处,总面积 5.3655 公顷。该工程的实施既提高了土地产能,又整平了土地,通过田埂和保水保土建设,有效控制了水土流失。

2、土地平整工艺流程

表土剥离—土地平整—田埂修筑—表土回填—土地翻耕

1)田土块设计:按照“等高不等宽、大弯就势、小弯取直”的原则进行设计,设定坎高,选择典型坡度,控制地块宽度。

2)田埂设计:田埂设计为上宽 0.4m,下宽 0.6m,高 0.4m 的梯形断面;

3)土地平整参数计算公式

$$\text{地面宽 } B = H(\cot \alpha - \cot \beta)$$

$$\text{地坎高 } H = L \sin \alpha = \frac{B}{(\cot \alpha - \cot \beta)}$$

地坎侧坡的选定以埂坎稳定、少占地为原则,一般为 70°—76°。

$$\text{地坎占地宽 } 2b = H \cot \beta$$

$$\text{地坎占地}(\%) = \frac{2b}{B \div 2b} \times 100\%$$

挖填土方量计算。每亩土方量随地坎高度增加而增加,其断面面积计算公式如下:

$$S = 1/2 \times H/2 \times B/2 = 1/8HB$$

$$\text{每亩梯田埂坎长}(m) = 666.667/B$$

$$\text{每亩梯田土方量}(m^3) \text{度 } V = 1/8HBL = 666.667/8H = 83.15H$$

各坡度设计参数如下:

表 3 各坡度级工程设计参数表

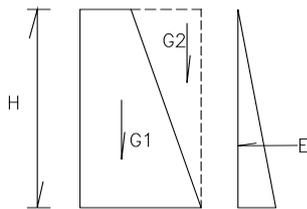
坡度级 (度)	地块 (m)		田埂 (m)		
	地块高	地块宽	顶宽	底宽	埂高
小于 5 度	1.2	22.897	0.4	0.6	0.4
5-10 度	1.5	10.673	0.4	0.6	0.4
10-15 度	1.8	7.797	0.4	0.6	0.4
15-20 度	2	6.155	0.4	0.6	0.4
20-25 度	2	4.717	0.4	0.6	0.4

3、蓄水池工程设计

(1)地质条件:蓄水池基坑开挖,结合项目区实际情况,土方开挖为三类土,石方开挖 级,土石比 9:1。如遇到特殊软地基时,应加强基础建设。

(2)蓄水池容积的确定

项目区内设计 100 立方米的蓄水池 2 座。抗滑稳定计算示意图如下:



抗滑稳定计算示意图

计算公式采用下式计算:

$$K = \frac{(G_1 + G_2) \cdot f}{E}$$

$$E = \frac{1}{2} \gamma H^2 \cdot \tan^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2})$$

式中: K - 稳定安全系数, 岩基为 1.05 ~ 1.1;

G_1 - 混凝土重量, t , 混凝土取 2 t/m^3 ,

G_2 - 填土重量, t , 土容重取 1.7 t/m^3 ;

f - 摩擦系数, 岩石取 0.5,

E - 土压力, t ,

φ - 土的内摩擦角, 取 30°

H - 墙高, 1.5m;

γ - 土容重, t/m^3 , 取 1.7 t/m^3

各值代入

$$K = \frac{(1.02 \times 2 + 0.37 \times 1.7) \times 0.5}{\frac{1}{2} \times 1.7 \times 1.5^2 \cdot \tan^2(45^\circ - \frac{30}{2})} = 1.68$$

计算得 $K = 1.68 > 1.1$, 符合要求。

4、管道工程设计

a) 设计灌溉保证率的确定

按《贵州省土地开发整理标准》规定, 结合项目区实际情况及当地水利建设实践经验, 确定灌溉设计保证率为 80%。

b) 项目区灌溉渠道工作制度的确定

采用续灌方式工作。

c) 续灌流量推算

流量依下列公式计算:

$$Q = \frac{0.667 a A e}{3600 t \eta}$$

式中:

Q ——流量, m^3/s ;

a ——主要作物种植比例, 选取水稻作为灌渠的典型作物, a 为 100%;

A ——控制面积 (亩);

e ——典型年主要作物用水高峰期的日耗水量 (mm), 一般粘壤土地区水稻最大耗水量 8~13mm, 本设计选最大值 13mm;

t ——每天灌水时间 (小时), 灌溉方式为自流灌溉, t 为 12 小时;

——水利利用系数, 经计算取 0.95。

工程名称	最大一日灌溉耗水量 e	灌溉面积 A	每天工作小时 t	灌溉水的有效利用系数	设计流量 Q
	mm	(亩)	(h)		(m^3/s)
新建输水管 -1	13	7.65	12	0.95	0.0016
新建输水管 -2	13	20.49	12	0.95	0.0043
新建输水管 -3	13	21.35	12	0.95	0.0045

2) 管径确定

管径按以下公式计算

$$D_0 = 18.8 \times (Q \text{ 设} / V)^{1/2}$$

D_0 : 管径 (mm)

Q 设: 管道设计流量: m^3/h

V : 管道流速 (1.5 m/s ~ 2.0 m/s)

管径计算成果见下表:

管道名称	设计流量 (m^3/h)	平均流速 (m/s)	管径 (mm)
新建输水管 -1	5.82	1.50	37
新建输水管 -2	15.58	1.50	61
新建输水管 -3	16.24	1.50	62

根据 PE 管规格选型, 具体选型如下:

管道名称	管道选型	公称压力	管壁厚 (mm)
	DN (mm)		
新建输水管 -1	50	1.0MPa	2.9
新建输水管 -2	75	1.0MPa	4.5
新建输水管 -3	75	1.0MPa	4.5

5、效益分析

5.1 社会效益

项目的实施所需劳动力基本上靠当地在家的农村劳动力，对拓宽农民增收渠道，助推脱贫攻坚，促进农村经济的持续、健康、稳定发展有积极作用。增强了农业综合生产能力、抗灾能力和发展后劲，促进农业产业结构调整，进一步完善项目区产业扶贫计划。

5.2 生态效益

通过项目建设，增加了耕地和修建田间道路工程建设，进行了田、水、路、村综合治理，实现了农业生产的良性循环。改善了农业生产条件，土地资源得到优化配置和合理利用，有效地减少土地侵蚀和控制水土流失，减小土壤侵蚀动力。

5.3 经济效益

a) 整治前收益计算

整治前粮食单产为水稻 380kg/亩，油菜 150kg/亩，玉米 350kg/亩。

整治前，项目区年收益 13.25 万元/年，年纯收益为 7.95 万元/年。

b) 整治后收益计算

增加的经济效益主要体现在旱地提质改造产生的经济效益；提高了粮食单产；提高复种指数产生的经济效益；提高生产效益从而增加的经济效益。

整治后粮食单产为水稻 400kg/亩，油菜 150kg/亩，玉米 380kg/亩。

整治后，项目区年收益 23.92 万元/年，扣减生产成本后年纯收益为 16.74 万元/年。

本项目为政府投资的非经营性项目，采用静态回收期计算回收期。计算公式为：

$$T=K/(P-C)$$

T—静态回收期

K—项目总投资

P—增加的经济效益

C—生产成本

项目总投资 172.14 万元，建设前年纯收益 7.95 万元，开发整治后年纯收益 16.74 万元，年增加纯收益 8.79 万元。通过计算，项目静态回收期为 20 年。

通过这个土地整治项目的实施，合理布置表土剥离、土地平整、旱改水、排灌渠、蓄水池等水土保持的措施，既增加了土地单位面积内粮食产量，同时也缓解人为的水土流失，减少滑坡泥石流、山洪爆发等自然灾害的发生，为人民群众生活提供更安全的环境保障，并且为生态经济的发展提供平台，将改善环境问题与促进经济发展科学地统一起来，达到社会效益和经济效益的相互促进、相互统一，达到人与自然和谐统一。

参考文献：

- [1] 张亚梅，柳长顺，齐实. 海绵城市建设与城市水土保持[J]. 水利发展研究，2015(02)：20-23.
- [2] 高雄哲 张典简述城市水土保持工程.