

一种经济实用的沟头防护工程

王玉生, 吴矿山, 刘保军

(山西水利职业技术学院, 山西 运城 044004)

摘 要: 北火上村沟头防护工程采取蓄水竖井陡坡式, 该工程由蓄水和排水两部分组成。蓄水部分采用已建的蓄水池塘, 排水部分依地形采用竖井与陡坡相连接, 它适合于土壤疏松多孔, 湿陷性强且沟壑较深, 沟坡上部陡峻的黄土区域侵蚀沟沟头, 是一种经济实用的沟头防护工程。

关键词: 沟头防护; 工程; 设计

中图分类号: S157

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2006)03-0272-02

The Project of Economical and Practical Protecting Gully Head

WANG Yu-sheng, WU Kuang-shan, LIU Bao-jun

(Shanxi Technical College of Water Resources, Yuncheng, Shanxi 044004, China)

Abstract: The project of protecting gully head of Beihuoshang consists of storage and drainage. The project has prominent features such as the combination of storage and drainage, the connection between shaft and slope's irrigation ditch. It is suitable for China Loess Plateau area. The project is economical and practical.

Key words: protection of gully head; project; design

1 工程建设背景

该工程位于山西省万荣县北火上村, 该村有人口 3 100 人, 面积 34 hm², 地处黄土丘陵阶地区, 土壤为粉沙性黄土, 疏松多孔, 湿陷性强。村庄北边临沟, 村落降雨径流几乎全部从该沟排走。据当地人介绍, 村北原本并没有沟, 初由于地势较低, 村庄分散地表径流在此汇集, 大约是在 1958 年地表被刻划出浅沟来, 此后, 由于径流不断的冲刷侵蚀, 该沟向长、向深、向宽发展, 规模愈来愈大, 目前, 已发展成为长 1 000 m, 宽 60 m, 深 30 m 的冲沟。沟坡呈上陡下缓的地形特点, 由于黄土的直立性强, 上部几乎为悬崖峭壁, 下部坡脚处较缓, 坡比大约为 1: 1.5~1: 3.3。沟边分布着犬牙相错的沟头, 由于溯源起侵蚀的作用, 沟头向村内延伸着, 延伸最靠前的沟头距舞台和学校不足 100 m。

60 年代, 为了村庄防洪和解决人畜饮水问题, 村民在距沟边 300 m 较低凹处修建了一个池塘。这个蓄水池塘对减缓侵蚀沟的发展起到了一定作用。但由于村落集雨面积较大, 池塘蓄水容积有限, 多余的地表径流依然流入沟内, 造成侵蚀沟继续扩张。为此, 该村在 1985 年, 修建了陡坡式沟头防护工程, 该工程的修建无疑对沟头的延伸起到有效的遏制作用, 但工程运行不足 4 年, 在 1998 年被洪水冲毁。当年重修, 但到 2001 年再次被冲毁。面对这种情况, 为了有效的制止沟头前进, 保护舞台和学校的安全, 村民强烈要求重新选择修建安全稳定、经济实用的沟头防护工程。为此, 村委会和设计人员进行了认真分析研究, 多方案比较论证。

2 方案选择

设计人员初步提出了五种方案, 进行了比较论证。

方案一, 沟埂式。在沟头以上坡面上修筑与沟边大致平行的若干道封沟埂, 同时在距封沟埂上方 1.0~1.5 m 处开挖与封沟埂大致平行的蓄水沟, 拦截与蓄存汇集而来的地表径流。该方案适用于沟头以上坡面汇水面积较小, 来水量不大的情况。现已测算出沟头以上汇水面积 34 hm², 因此汇水面积偏大, 来水量多, 该方案不可取。

方案二, 围埂蓄水池式。在沟头以上坡面与沟边大致平行开沟筑埂, 并在较平缓低洼地段, 开挖蓄水池群, 各个蓄水池互相连通, 组成连环池。该方案适于汇水面积较大, 来水量较多, 且有合适开挖蓄水池的地段。该村人口活动密集, 沟边又临近学校和舞台, 不宜修建更多更大的蓄水池。故该方案不可取。

方案三, 悬臂排水式。在沟头上方水流集中的跌水边缘, 用木板、石板或混凝土板等作成槽状, 使水流通过水槽直接下泄到沟底, 不让水流冲刷跌水臂, 沟底设消能措施。该方案适用于跌差不大的沟道, 否则必须做很坚固的消力池, 建筑物的造价高, 不经济。而该沟跌差约 30 m, 水流跌落能量较大, 故不可取。

方案四, 陡坡排水式。原工程就是这种形式。由于当地土壤为粉沙性黄土, 疏松多孔, 易入渗, 湿陷性强, 沟岸又太陡, 导致陡坡渠道地基不稳定, 易被洪水冲刷而损坏。原工程两次失败的原因就在于此, 另外, 若考虑按 1: 1 削坡处理, 将削去沟边以上约 15 m 的距离, 损失土地面积较多, 沟

边又濒临舞台和学校, 威胁其安全, 故不可取。

方案五, 蓄水竖井陡坡排水式。依据沟岸上陡下缓的地形特点, 在沟边适当距离处, 垂直向下打一竖井, 竖井深与陡坎大致同深, 基部设消力井消能。在沟岸下部较缓那一段, 依具体地形修建不同比例的陡坡排水沟渠, 下设消力池消能。同时, 对原有的蓄水池塘进行清淤加固, 并在蓄水池塘与排水设施之间修建排水暗涵, 将蓄水池容纳不下的多余径流引排到排水设施。

这样, 采用蓄排结合的形式, 蓄排设施相辅相成, 共同抵御洪水危害。蓄水池滞蓄部分洪水, 一方面减轻了排水设施的排洪负担, 另一方面为有控制地泄洪作准备。采用竖井与陡坡相连接的排水形式, 既克服了因土壤疏松多孔, 湿陷性强, 易被洪水冲淘损坏的弊端, 又利用二级消能, 分散了水流总能量, 增强了工程安全稳定性。同时, 减少了削坡带来的面积损失。且这种形式简单明了, 易于施工, 造价低廉, 实际工程总投资仅 3.15 万元。因此是一种经济实用的沟头防护工程, 该方案巧妙合理。

通过以上五种方案的比较论证, 最终确定蓄水竖井陡坡排水式沟头防护工程为最优方案。

3 工程组成与作用

工程由蓄水和排水两部分组成。蓄水部分采用原有蓄水池塘, 它的主要作用是先将沟头以上坡面村庄分散的地表径流汇集起来, 为有控制地排入沟底作好准备。排水是该工程的主体部分。它由进口段、排水段和出口段三部分组成 (见图 1)。

3.1 进口段

进口段由进水暗涵和检查井组成。进水暗涵是蓄水池和排水段的连接建筑物, 一端连接蓄水池出口, 另一端伸入竖井内。检查井是布设在进水暗涵靠近排水段处, 它起到调整两端接口的高差和转变方向的作用, 同时设有拦污栅, 起到拦污淤泥的作用。

3.2 排水段

排水段从上到下依次由竖井、隧洞、陡坡组成。竖井和陡坡是跌水建筑物。隧洞是竖井与陡坡的连接建筑物, 一端连接竖井底部的消力井, 另一端与陡坡始端相连。

3.3 出口段

出口段由消力池和海漫组成。消力池对陡坡下来的高

速水流进行消能整理。海漫对水流的进一步消能, 同时对沟底起到防冲作用。

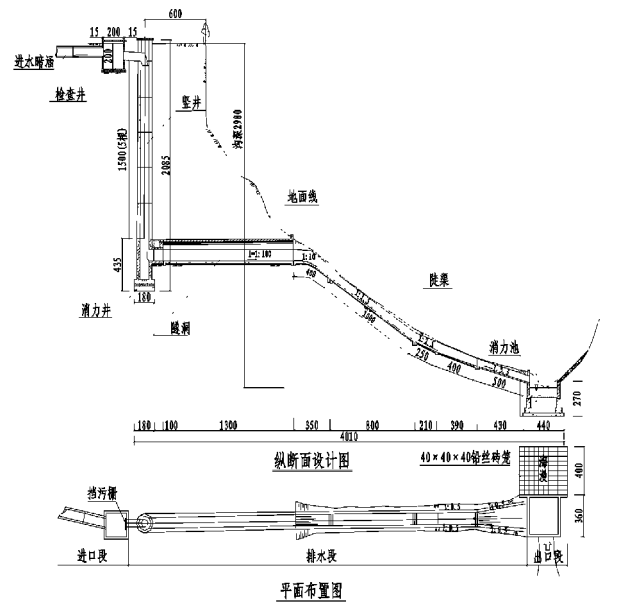


图 1 北火上村沟头防护工程排水部分 cm

4 工程特点

- (1) 蓄排结合。常见的沟头防护工程, 要么是单纯蓄水式, 要么是单纯的排水式。该工程具有蓄排结合的特点。
- (2) 竖井与陡坡连接。常见的排水式沟头防护工程, 要么是单纯悬臂式, 要么是单纯陡坡式。该工程利用沟岸上陡下缓的地形特点, 采用竖井与陡坡相连接是该工程的又一特点。
- (3) 该工程作为沟头防护工程, 不仅对制止沟头前进起作用, 而且是村庄防洪系统的组成部分, 这是该工程的另一特点。
- (4) 该工程适合于土壤疏松多孔, 湿陷性强且沟壑较深, 沟坡上部陡峻的黄土区域侵蚀沟头, 这种形式具有在该区域推广的特点。

5 工程回访调查

该工程通过建成后四年来的运行实证表明, 运行安全良好, 深受当地群众赞赏, 是一种经济实用的沟头防护工程。

参考文献:

[1] 杨才敏. 水土保持概[M]. 山西: 山西经济出版社, 2004.

[2] 胡广录. 水土保持工程[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2002.

[3] 李友仁. 水土保持规划[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 1995.

[4] 王玉德. 水土保持工程[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2000.

(上接第 271 页)

[25] 韩恩贤, 韩刚, 薄颖生. 半干旱地区侧柏造林应用保水剂试验[J]. 西北林学院学报, 2004, 19(3): 50- 52.

[26] 王洪学, 金春梅. 应用高分子吸水剂处理苗木提高干旱地造林成活率[J]. 林业科技, 1999, (4): 10- 12.

[27] 张海忠, 宋晓冬, 翟丽平. 吸水剂在樟子松造林中的应用[J]. 吉林林业科技, 2001, (8): 60- 62.

[28] 赵昌军, 卢东平. 干旱半干旱地区先进造林技术与效益分析[J]. 中国水土保持, 2000, (12): 21- 22.

[29] 王九龄, 孙健. 华北石质低山阳坡应用高吸水剂抗旱造林试验初报[J]. 林业科技通讯, 1984, (11): 16- 20.

[30] 王海宁, 吴超. 一种路面抑尘高倍吸水树脂的研制[J]. 中南工业大学学报, 1995, 26(3): 319- 323.

[31] 王海宁, 吴超. 高倍吸水剂及其在矿山防尘中的应用[J]. 江西冶金, 1995, (4): 27- 29.

[32] 党秀丽, 张玉龙, 黄毅. 保水剂对土壤持水性能影响的模拟研究[J]. 农业工程学报, 2004, 21(4): 191- 192.

[33] 宋廷茂, 郝建华, 赵权牢. 吸水剂在盆栽花卉上的应用技术的研[J]. 北京林业大学学报, 1990, (4): 131- 134.

[34] 张敦论, 乔勇进, 孙道英. 高分子吸水剂对沙质海岸土壤物理性能及造林成活率的影响[J]. 山东林业科技, 2000, 128(3): 9- 11.