

山区、丘陵区水资源可持续利用途径探讨

李戈峰 郝晓燕

(平山县水务局 河北 平山 050400)

摘要 介绍了河北省平山县雨洪水资源利用的发展与现状,指出山丘区雨洪水资源利用的主要途径是兴建梯田和修建雨水集蓄工程,建议通过试验、示范和推广,积累雨水集蓄利用技术资料,进行科学规划,将雨水集蓄利用技术与旱作农业技术、农业产业结构调整有机结合,实现山丘区水资源的可持续利用。

关键词 集雨洪 水资源可持续利用

中图分类号 TV213.4

文献标识码 B

文章编号 1004-693X(2007)S2-0060-02

平山县地处河北省西部太行山中段东麓子牙河水系,属山区、丘陵区域,总面积 2 468 km²,人口 45.5 万,全县地貌西北高、东南低,境内北、西、南三面环山,东部敞开,呈簸箕状,海拔由谷地 125 m 上升到本县南驼梁 2 281 m,西南、中部海拔 300 m 以上的中山、丘陵土层薄,坡度大,水土流失严重,县境内主要有滹沱河及其支流贯穿。

平山县属暖温带湿润地区,大陆性气候,据水文资料统计,该县多年平均降水量 548 mm,年际降水大部分集中在 6~9 月份,占全年降水量的 75% 以上,春秋季节是该县农业生产需水量的高峰期,但降水量仅占年降水量的 12.5%,降水量远远不能满足农作物生长对水的需求,且由于近几年连续干旱,地下水位下降,造成水资源严重枯竭,境内蒿田河、马中河、郭苏河、南甸河等主河道常出现季节性断流,东北部、中部地区地下水位急剧下降,部分机井、饮水井干枯,西南部山区甚至出现人畜饮水困难。水资源短缺直接制约平山县经济、环境、社会的发展,为缓解这一矛盾,该县展开了山丘区集雨洪水资源的可行性研究、实施,并收到了很好的效果。几年来,不仅使雨洪水害变为水利,并且水资源可有力控制、持续利用,找到了解决山区、丘陵区水资源短缺问题的一个可行途径。

1 平山县雨洪资源利用的发展与现状

平山县在雨洪资源利用方面的发展大体可分为 3 个阶段:①利用简单的耕作保墒措施,使自然降水尽量多的蓄集于土壤,以供作物本身及下茬作物之

用,这是旱作农业中所称的“雨养农业”;②通过人力和机械对地面进行较大处理(如梯田、坝池、水窖、水平沟、涵洞等),使雨水就地集中拦蓄利用,比第一阶段富集能力大大加强,效果相对明显;③将传统的用于人畜饮水的水窖、水池进行科学设计,使其具有集水、贮水、调水、节水、供水等功能,并与先进的节水技术及产业结构相结合,以生产符合市场需求的高附加值的产品,也就是利用现代的雨水集蓄工程技术开辟新的农业产业结构,这是干旱地区抵御干旱、发展生产、脱贫致富的有效措施,是维持平山县干旱地区经济持续发展的一个重要途径。

截止到 2005 年底,平山县已经完成雨洪集蓄利用工程 617 处,其中塘坝 110 处,水池 300 处,水窖 200 处、蓄水涵洞 2 处、截潜流工程 5 处、中小型水库除险加固 7 座,总蓄水能力 1 678 万 m³。通过发展雨洪集蓄利用工程,新增水浇田 2 133 hm²,帮助解决饮水困难人口 7 800 人,牲畜 3 000 头,增加粮食生产能力 300 万 kg,增加农业产值 350 万元。

2 雨洪资源的利用途径

2.1 兴修梯田,拦蓄富集雨洪

在山区兴修梯田拦蓄富集雨洪,是干旱山丘区发展农业生产、脱贫致富的有效途径,同时还可防止水土流失,改善山区的生态环境,减少泥沙对河、湖、水库的危害。自 1996 年以来,平山县在国家部委、省、市等上级部门的大力支持下,划拨小流域治理专项基金近 3 000 万元,完成了孟家庄、苏家庄、西柏坡、宅北等 4 个示范乡镇的小流域治理,总治理面积

800 km² ,种植林果 2 300 万株 ,修建梯田 520 hm² ,挖水平沟 250 km ,有效地缓解了流域内雨洪危害的发生 ,改善了流域内的生态环境。

2.2 修建雨水集蓄工程 ,解决人畜饮水

2.2.1 塘坝蓄水、截潜流

利用山区的地理优势建塘坝 ,把汛期降雨产生的径流 ,在沟谷的有利地段蓄存起来 ,在干旱季节使用 ;有的地方还可以截潜流 ,把小水集存起来 ,进行农田补充灌溉。截止 2005 年底 ,平山县新建塘坝 110 处 ,孟家庄元坊村、苏家庄韩丁村、下槐镇柏岭村等 5 处兴建截潜流工程 ,蓄水能力 13 万 m³ ,增加农业产值 30 万元。

2.2.2 涵洞蓄雨洪

利用山体有利地形 ,开出涵洞用于引流山体坡面的雨洪径流 ,将涵洞两头洞口封堵 ,进水口处设置引水、进水和拦污装置 ,出水口处设置控制阀门 ,形成涵洞式蓄水洞 ,从而实现输蓄两用效果 ,此类工程的容量可根据开挖尺寸而定 ,一般情况下容积比较大 ,牢固耐用 ,比露天建造有许多优点。但是在建设中还要因地制宜 ,因势而建 ,不仅要注意选择适宜的地质结构和山体构造 ,还要考虑开挖的经济性和实用性。所建工程在不影响进水和出水的情况下 ,应在尽量高的地方开挖 ,以便将来使用 ,节省能源。根据平山县元坊村应用实例 ,由于洞内采取了水泥防渗处理 ,可基本保证无渗漏 ,清理淤泥比较容易 ,加之其进水端能集聚山泉微流 ,来水量有一定保证 ,成为灌溉和饮用水的良好水源工程。因此 ,在适宜的地方建造此类工程是一种首选形式。

2.2.3 雨洪窖

雨洪集蓄利用工程 ,一是在石质山区多采用就地凿岩成窖 ,以集蓄雨水 ,但工程量较大 ,蓄水量较小 ,利用率较低。有效方法是采用砌石混凝土结构 ,可以选定山涧低洼易集水地带就地用石块浆砌 ,混凝土抹面封顶成窖 ,留出水口 ,这种水窖既省工 ,又可根据实际情况决定建窖大小 ,且山涧地势较高可以引水自流 ,节省动力能源。二是在土质地区采用塑膜注水成型法 ,根据容水量设计 ,预先打好与软塑膜的长和直径成比例的基槽 ,如果地质松软则要进行夯实处理或采用混凝土铺底 ,其四周及顶部用水泥等材料砌筑 ,进水端要预先安装好进水净化装置和保护装置 ,避免泥沙或杂质进入 ,以保证进水量 ;出水端要预先设置闸阀 ,并与浇筑混凝土成为一体 ,以便将来放水应用。

2.2.4 集雨洪场与引流工程

雨洪集蓄利用工程如果只有集雨洪工程而没有与之相匹配的集雨洪场和引流工程配套 ,将不能达

到预期的集蓄雨洪效果。集雨洪工程建设不仅要考虑降雨最小保证率和集雨洪设施类型 ,以及考虑集雨洪场面面积、植被及地质结构 ,使集雨洪工程建设在可靠的基础上 ,而且要充分利用现有的输灌体系 ,通过挖潜改造防渗配套 ,建设适用高效的输配灌水工程。主要模式有以下几种 :①渠道输水地面灌溉 ;②管道输水地面灌溉 ;③管道输水喷灌 ;④管道输水滴灌 ;⑤管道输水微喷灌 ;⑥大、中、小型喷灌机组喷灌。

3 雨水集蓄利用方面亟须解决的问题

3.1 雨水集蓄利用技术缺乏系统试验研究资料

雨水集蓄利用技术 ,就是雨水资源通过工程措施 ,使其在时空上调蓄利用 ,提高水资源的使用效率。需要根据不同雨型、不同集雨面的集流效率 ,选用不同的雨水蓄集模式、取水方式、节水灌溉方法、配套农业结构等 ,这些均需经过试验研究来确定各有关技术参数。虽然经过几年的试验 ,但由于地域和地质条件差异 ,引用其数据是否合理也应由试验结果作结论 ,尽量控制利用风险。另外 ,雨水集蓄利用工程建设如何做到投资小、见效快、效益好、工程持久耐用 ,尤其是如何因地制宜 ,发展高效集雨农业 ,尽快使干旱地区的群众脱贫致富等难题 ,都需要试验、示范、推广来验证。

3.2 缺乏科学规划

发展雨水集蓄利用工程 ,应在科学试验的基础上搞好规划 ,本着“全面规划 ,统筹兼顾 ,标本兼治 ,综合治理”的原则 ,因地制宜。应以增强抵御水旱灾害能力 ,改善农业生产和人民生活条件为中心 ,采取灵活多样的工程形式充分利用雨洪资源 ,并在工程造价与国家投放最低的情况下 ,使工程发挥较大的经济效益。在区域经济持续发展的前提下 ,加快山区人民脱贫致富奔小康的进程。

3.3 雨水集蓄利用技术与旱作农业技术、农业产业结构调整有机结合

现代雨水集蓄利用技术是一套集集水、蓄水、节水、高效种植为一体的系统工程 ,是在水资源匮乏且受地形、地质、水文等条件限制 ,难以实施修建大型骨干水利工程的地区 ,采用的一种水利工程措施。要使这种水利工程发挥较大作用 ,做到费省效宏 ,就需要对整个系统的各工程环节优化组合、集成配套 ,因地制宜 ,提高集流效率 ,安全贮存 ,节约使用 ,高效利用。充分利用现有的先进工程技术、旱作农业技术和符合市场需要的农业产业结构布局。

3.4 扩大雨洪资源的范围

随着水资源危机的加剧 ,雨洪资源不仅被用于解决人畜饮水、干旱地区农田补充 (下转第 63 页)

施,也是解决区域水资源短缺最有效的方法。应充分利用报刊、广播、电视、互联网等媒体加大节水宣传力度,强化全民节水意识,使各单位、个人都真正认识到水资源的宝贵,从而达到自觉节水的目的。通过严格管理,杜绝跑、冒、滴、漏等一切浪费水资源的现象。

3.2 大力推进水价改革,充分发挥经济杠杆作用

大力推进水价改革,要坚持市场化、产业化方向,使水价能够反映水资源的稀缺和供应成本,进而促使企业改造和转型,促进节水型社会建设。合理提高水资源费、水利工程和城市供水价格,全面实现污水处理收费制度,保证污水处理设施正常运行。

3.3 强化污染防治,加大污水处理力度

城市污水处理是投资大、直接效益低、远期和间接社会效益高的系统工程,必须加强管理,增加投入。工业企业是污水排放的大户,必须严格管理,企业须有自己的污水处理设备,做到污水达标排放,减轻对环境的污染;加大污水处理力度,应在充分利用现有污水处理设备的基础上,适当增加投资,扩建或改进污水处理设备,进一步提高污水的处理率。

3.4 加大咸水和微咸水的利用

沧州市咸水和微咸水较丰富,地下水有咸水区总面积 8 563 km²,水资源量为 10.6 亿 m³,可开采量 7.46 亿 m³。其中矿化度为 2 ~ 3 g/L 的微咸水分布面积 4 563 km²,水资源量 5.7 亿 m³,可开采量 4.0 亿 m³;矿化度为 3 ~ 5 g/L 的半咸水分布面积 2 085 km²,水资源量 2.6 亿 m³,可开采量 1.8 亿 m³;矿化度大于 5 g/L 的咸水分布面积 1 915 km²,水资源量 2.3 亿 m³,可开采量 1.6 亿 m³。对水质要求较差的工业以及生活卫生用水等可用咸水或微咸水代替优质水,另外咸水淡化、咸水用于农田灌溉都已试验成功,可加速推广应用。

3.5 提倡中水回用和分质供水

建设中水设施是提高生活用水重复利用率的根本措施。较集中的居民区、学校和用水量较大的三产企业(如宾馆、饭店等),均应建设中水设施,采用分质供水,将一次用水进行简单处理,可供卫生、绿化等方面使用。这样不但节约了一次水的用量,而且降低了用水的费用。

3.6 提高水资源利用效率

工矿企业是用水大户,通过水平衡测试手段,给企业合理用水和节水提出指导性意见,通过改进落后的生产工艺、采用先进的生产设备,进行节水技术

改造,提高水的重复利用率,降低生产成本,减少废污水排放量。

对于农业用水,可推广先进的灌溉技术达到节水的目的,还可以利用处理后的污水来灌溉。这样,既可以防止污染,还可以利用污水中的有机物、改良土壤,以达到增产增收的目的。目前,世界上有些国家的农灌污水利用量达 50% 以上。

3.7 渤海海冰的利用

“渤海海冰资源开发与农业综合利用技术研究”的成果表明,渤海海冰能够作为淡水资源利用,用于农田灌溉。环渤海地区储存的海冰正常年份每年可开采 300 亿 m³ 淡水,最大年份可开采 800 亿 ~ 1 000 亿 m³ 淡水,按平均值计算,约相当于黄河 460 亿 ~ 500 亿 m³/a 的入海流量。沧州市海岸线长近 100 km,可以充分开发利用海冰以缓解沧州市沿海地区的农灌缺水问题。

3.8 提倡洪水资源化

沧州市属大陆性季风气候,年内降雨分配极不均匀,七八月降雨占全年降雨的 70% ~ 80%,且多以暴雨的形式发生在“七下八上”的暴雨期。而暴雨形成的径流大部分经河流入海,对沧州水资源如此缺乏的地区来说是一个很大的损失,应合理调蓄、配置洪水资源,利用洪水排污,回补地下水,增加洼淀湿地,恢复、改善生态环境。

3.9 加强管理,充分发挥政府职能

针对沧州市的具体情况,政府可结合国家颁布的有关法律政策制定相应的强制性政策,对水资源进行合理的管理、优化配置,以达到节水和保护水资源的目的。此外,还可以通过编制水资源综合利用规划,合理开发利用水资源。

(收稿日期 2007-11-29 编辑 徐 娟)

(上接第 61 页)

灌溉、回灌补充地下水等,在主要利用地下水进行工业发展的山丘区,还要扩大到城镇的雨洪资源利用,这是水资源可持续利用的重要途径。

4 结 语

雨水集蓄工程在平山县的应用,有效地缓解了该县一些地区的水资源短缺问题,减轻了旱涝灾害的发生,对改善生态环境和建立防洪安全体系起积极作用。因此,集雨洪资源的科学合理利用是山区、丘陵区水资源可持续利用的一个有效途径。

(收稿日期 2007-12-14 编辑 徐 娟)