

青海省东部干旱山区雨水集蓄与利用

文 军

朱生金

(青海省水利厅水土保持局·西宁市·810001) (青海省互助县水电局)

摘 要 青海省东部地区人口相对集中,水资源贫乏。雨水集流利用工程的推广,解决了干旱山区有史以来无水灌溉的难题。雨水的集蓄包括汇集和贮蓄2个环节,雨水的汇集应遵循因地制宜,充分利用,就地取材,降低工程造价的原则;雨水的贮蓄应以水窖贮水为主。雨水的利用包括人畜饮水,发展庭院经济,农副产品加工,发展节水林业、旱作农业等方面,它是一项多功能、少投入、高效益的综合利用工程,是干旱山区社会进步、经济发展和生态建设的有效措施。 中图分类号:S273.1

关键词: 干旱山区 雨水集蓄 雨水利用 经济发展 生态建设

Accumulation and Utilization of Rainwater in Arid Mountain Areas of Qinghai Province

Wen Jun

(Qinghai Provincial Bureau of Soil and Water Conservation, Xi'ning, 810001, PRC)

Zhu Shengjin

(Water and Electricity Bureau of Huzhu County, Qinghai Province)

Abstract The population in Qinghai province is relatively concentrated, but water resource is poor. It could overcome the irrigation difficulty of water deficiency throughout history to popularize the technique of rainwater accumulation and utilization. Rainwater accumulation contains 2 links of collection and storage. Rainwater collection should follow the principle of suiting measures to local conditions and making full use of rainwater resource, using local materials and reducing the costs; It should put stress on cellar storage in storing rainwater. Rainwater utilization contains potable water for people and livestock, developing courtyard economy, processing agricultural and sideline products, developing water saving forestry and dry farming etc., it is a technique of multi-functions, lower cost and high benefits, it is the effective way to improve the society, develop the economy and construct the ecosystem in mountain areas.

Keywords: dry mountain areas; economic development; ecological construction

1 青海东部干旱山区概况

青海省东部干旱山区地处黄河干流龙羊峡以下,日月山以东,属黄土高原丘陵沟壑区第四副区。海拔高度 1 650 m ~ 3 200 m,全年平均降水量仅 310 ~ 420 mm,蒸发量高达 1 200 ~ 2 200 mm,总面积 19 609.5 km²,其中农地面积 2.584 × 10⁵ hm²,占总面积的 13.2%;林地面积 3.410 × 10⁵ hm²,占总面积的 17.4%;牧地面积 7.452 × 10⁵ hm²,占总面积的 38%;荒山荒坡面积 3.614 × 10⁵ hm² 占总面积的 18.4%;城镇、村庄、道路、水面等非生产用地 2.548 × 10⁵

hm^2 , 占总面积的 13%; 土地有效利用率 68.6%。在农业用地中, 现有旱梯田 $8.59 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 水地 $4.40 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 坡耕地 $1.287 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 。人均土地 1.30 hm^2 , 人均耕地 0.14 hm^2 , 人均水地 0.03 hm^2 。

这一地区共有 14 个县, 其中国家贫困县 7 个(共 117 个贫困乡), 省级贫困乡 34 个(均为农业乡), 居住着汉、藏、回、土、蒙、撒拉等民族, 是青海省主要农业区。截止 1997 年底共有农业人口 150.24 万人, 其中尚未解决温饱的贫困人口 50.8 万人, 占 33.8%, 约占全省贫困人口的 83%, 是青海省扶贫攻坚的主战场, 也是水土流失综合治理的重点区域。

这一地区山大沟深, 植被稀疏, 水土流失严重, 地表水亏缺, 地下水贫乏, 有限的大气降水是相当一部分地区群众赖以生产生活的唯一水源, “靠天吃饭”、“靠天吃水”由来已久。这一地区不仅降水稀少, 地表储水能力低, 而且大气降水一般又以难利用的暴雨洪水形式出现。降水时空分布不均, 80% 以上的降水集中在 6-9 月份, 3-5 月底的作物关键需水期多年平均降水只有 20 mm 左右。干旱是制约农村经济的关键因素。因此, 历届政府都有“穷在水上, 苦在水上, 发展的希望仍在水上”的共识。

随着社会进步和经济的发展, 广大干旱山区人民在长期的生产实践中, 认识到干旱并非天上滴雨不下, 而是地下存不住水, 治旱的关键是保水。探索出了一种投资少, 见效快, 适用性强, 施工简便易行, 使用方便、灵活和具有广泛群众基础的微型水利调蓄工程——雨水集流利用工程, 使每年难以利用的天然降水得到了有效的调控和高效利用。该项技术的成功推广, 解决了干旱山区农民有史以来农作物无水灌溉的难题, 并且带动了农副产品加工和家庭养殖业的正常发展。高度体现了雨水的资源化和利用的高效化。

2 雨水的集蓄

2.1 雨水的汇集

雨水集流利用工程首先要解决的问题是雨水的汇集与贮蓄。合理、高效、优质地汇集降雨径流是雨水汇集的主要目标。为了最大限度地收集大气降水, 必须要遵循因地制宜, 充分利用, 就地取材, 提高集流效率, 降低工程造价的原则。利用现有的荒山、荒坡、荒沟、路面、屋面、庭院、打碾场、塑料大棚面、轮歇地等作为集流面和修建专门的集流场等多种集流形式, 汇集雨水。也可将山区小泉小溪拦截后利用引水渠(管)进行汇集。现有集流面集水量不足时, 可设计采用人工防渗集流面进行补充。

修建人工防渗集流面时, 要根据各地不同的情况, 灵活多样地采用适宜的集流面。如在当地砂石料丰富且运距较近的地方, 宜采用混凝土集流面, 修筑地点一般选择在农户的庭院为宜, 这样不但可达到汇集雨水的目的, 而且可美化农村居住环境, 还有利于运行管理。这种集流面坚固耐用, 集流的效率较高, 一般可达 73%~80%, 但价造较高; 在人均耕地较多的地方, 可在轮歇的土地上覆盖塑料膜作为集流面, 第 2 年该集流面转为耕地, 再另选一块轮歇耕地作为集流面。这种集流面建造容易, 造价低廉, 集流效率也较高, 一般在 28%~46%, 但使用寿命较短; 在有条件的地方, 可新建三合土集流面或直接夯实黄土作为集流面, 这种集流面建造方便, 汇集效率三合土可达 33%~53%, 黄土夯实的集流面可达 13%~25%; 对于非人畜饮用的集流面亦可建乳化沥青集流面或化学防渗剂集流面, 乳化沥青集流效率仅次于混凝土集流面, 可高达 62%~64%; 降雨之前, 可在空闲场地和屋面临时铺设塑料布来汇集雨水, 这种汇集方法省工省力, 汇集效率一般在 85% 以上; 农户的房屋修建或改造与汇集雨水相结合是一种经济实用的雨水汇集方法; 利用塑料大棚面作为集流面直接汇集雨水, 在棚内就近利用是最为行之有效的雨水汇集利用方法; 冬季将雪、冰固态水由人工搬运到蓄水窖也是一种雨水

汇集特别见效的方法。总之,要利用当地一切便利条件,千方百计最大限度地汇集雨水。

2.2 雨水的贮蓄

雨水的贮蓄是将由集流面汇集到的雨水有效地调节和贮存。它与雨水的汇集同等重要,也是雨水集流利用工程中的关键环节。贮蓄雨水设施一般可分为涝池、塘坝、蓄水池、蓄水窖等类型。依据使用条件和工程建设规模、当地农户生活习性、宗教卫生等方面的具体实情选择采用。一般当土质条件较差和用水量相对稀少的地区可选用蓄水池;土质条件较好尽可能选用蓄水窖;来水用水量较大,人口比较集中的地区,在有适宜的低洼地形和利于筑坝的沟道时,可选用涝池或塘坝直接拦蓄沟岔、集流坡、耕地、土路面、村庄巷道等含沙量较大的洪水,待洪水沉清后再由引水渠或导水管将水注入蓄水窖或蓄水池。

雨水贮蓄质量的高低直接影响到雨水利用的效果。一般来讲,涝池和塘坝拦蓄水量较多,一般在 500 m^3 以上,但渗漏、蒸发损失较大,工程管理也有较大的难度,在雨水集流利用工程中作为一项较大的拦蓄工程与蓄水窖(池)联合运行使用,则整体效益突出,水量的损失也可明显降低。蓄水池容量一般在 100 m^3 左右,造价较高,修建一处需投资万元左右,且施工工艺较为复杂,质量难以保证,特别是受山区农村经济条件的限制,很难大量采用。在干旱山区农村,最为适宜的是形式多样,贮蓄水量在 $20\sim 50\text{ m}^3$ 左右的蓄水窖。蓄水窖都设有窖盖、防渗层,因此不存在水量的渗漏、蒸发等损失。是一种高效的雨水贮蓄方法。水窖因属农户私人所有,所以,管护完善,运行良好。因此,雨水的贮蓄要以水窖贮蓄为主,这样才能达到雨水集蓄的最佳效果。青海省在东部干旱山区雨水集流利用工程建设中以球形窖,瓶胆窖为主导窖型,进行雨水集蓄,效果明显,群众容易接受,大量生产建设表明,用蓄水窖贮蓄雨水有如下好处:(1)修建蓄水窖受地形土质的影响小,只要有一定的集水面积能产生一定数量的地表径流,则就有水可蓄。(2)蓄水窖使用时间长,一次性投资建造,多年使用受益。(3)操作简单、易行,就地建窖、就地用水。使用灵活方便,管护水平高。(4)造价低、用工少。一般建一座 35 m^3 的球形水窖,只需500元左右的材料费,用工 $16\sim 18$ 个。(5)适合群众自己投资开发水源。(6)促使农民接受节水灌溉、覆膜播种等先进的科学技术,自觉走节水灌溉之路。以经济杠杆进行调节,达到节约水资源的目的。

3 雨水的利用

雨水集流利用工程所集蓄的水量是很有限的,高效、优质和综合利用是雨水集蓄的最终目的。建窖集雨蓄水,科学合理地利利用,可以有效地解决人畜饮水困难,发展庭院经济,旱作节水农业。从根本上可以改变农民的生存条件和生活水平。在满足日常生活用水的基础上,应该进行综合开发,扩大雨水的利用范围,配置节水灌溉设备,大力推广节水灌溉技术,发展旱作农业技术,从而使雨水集流利用工程从庭院走向大田,由户内生活型延伸到大田生产型。这已在干旱山区开辟了一条雨水高效集流和利用的新途径。

雨水集流利用工程以其优越的特性,在干旱山区综合治理工程中展现出广阔的发展前景,它首先能彻底解决干旱山区人畜饮水的困难,改善长期以来形成的落后卫生习惯,促进群众思想观念的转变和农村社会精神文明进步,同时能使大批农村劳动力从繁重的运水中解放出来,而转移到发展农业建设中。可以用富余的水源发展窖灌节水农业,使干旱山区的农业生产较快地由广种薄收的粗放型向“两高一优”集约型转变,不仅具有明显的农业经济效益,而且能起到改善生态环境的作用。雨水的集蓄与多种多样先进的节水灌溉技术相结合是山区农业发展的根本措施。在干旱季节适时进行节灌或补灌,就可缓解自然降雨的时间分布与农作物需水规律之间的矛盾,从而达到优质、高产、高效的目的。雨水的利用可概括为以下几个方面。

3.1 人畜饮水

干旱山区长期以来人畜饮水困难,特别是遇到干旱年和少雨的秋、冬、春季,沟内泉干溪枯,群众就必须投入大量的劳力、畜力、机械,深沟远道汲水,维持生活。某些地区虽然已有自来水工程,但大部分工程管线太长,加之年久失修,工程老化和水源水量不足等原因,供水保证率不高。遇到天旱,则无水可饮,人畜饮水的困难没有得到根本解决。所以,雨水的利用首先是解决山区人畜饮水困难。这样每户每日可节省劳动力和畜力 0.8 个(不包括机械台班),大批被解放的运水劳动力可用到其它农业生产和进行劳务输出等。

3.2 发展庭院经济

山区农村土地资源比较丰富,可在农户的房前屋后,庭院和其它闲散场地利用集蓄的雨水,发展高产高效的塑料大棚,日光节能温室种植蔬菜、药材、花卉等作物,可有效地改善人民群众单一的饮食结构,并稳定增加经济收入,美化居住环境。

3.3 进行农副产品加工

由于有了水,可进行薯类加工、食醋酿造、面粉加工和榨油等农副产品加工,利用山区种植的胡麻、荞麦、豌豆等粗粮生产地方特色产品。克服山区山高路远、交通运输困难的条件,就地提高农副产品的商品率与产出率,丰富物质生活,使产品升值。

3.4 扩大家庭养殖业

雨水集流利用工程建设的资金投入回收主要依靠家庭增加养羊、猪、牛、鸡等家畜的经济收入,加上其它的经济收入,每户如多养 10 只羊或 2 头猪,用 1.3 a 左右时间则可收回全部投入,投资回报率高,经济效益十分可观。粮田进行节水灌溉,每户可以退耕 660~1330 m² 耕地来种植发展家庭养殖所需的牧草,达到以牧促农,农、林、牧综合发展。

3.5 发展节水林业

干旱缺水的东部山区,植被稀疏,水土流失严重。为防止水土流失,改善生态环境,应在光、热、气充足的地区大力发展花椒、枸杞、核桃、苹果、梨、杏等经济林木,种植杨树、榆树、沙棘、柠条等耐旱树种。发展节水林业,提高植树造林的成活率,加快林木的生长速度。精心管护,连片治理,形成规模,取得生态效益和经济效益的双丰收。

3.6 发展旱作农业

雨水集流利用工程结合喷、滴、管、渗灌等高效节水措施,大力调整作物种植内部结构,推进旱作农业的持续发展。在干旱山区因地制宜地推广地膜粮食、地膜马铃薯、温棚种植、养殖、粮果农立体种植等。以现代农业实用科技为先导,增加科技含量,改广种薄收为精耕细作,提高粮食产量。试验资料表明,适时采取节灌技术,干旱山区春小麦增产最低在 1800 kg/hm² 以上(不含大旱年的保苗增产幅度)。这就完全有望腾出部分耕地种植优质高产牧草,为家庭养殖业的发展提供大量的饲草资源,实现“粮多—草多—畜多—肥多—粮多—收入多”的高效循环的生态农业链。用先进的科技手段,把窖水高效合理利用,全面促进种植业、农副业、养殖业、加工业的正常发展。把干旱山区旱作农业推向“两高一优”和节水农业发展的轨道。

雨水集流利用工程本身是一项功能多、用途广、投入少、效益高的综合利用工程,是干旱山区社会进步,经济发展和生态建设的有效措施。只要搞好科学规划,认真组织落实,充分发动群众,坚持以效益为核心,以质量为保证,就能使雨水集流利用工程建设高起点,管理高水平,投入高产出,达到以水养农、以农促牧,农、林、牧、工、副综合发展的良性循环。促进干旱山区经济可持续发展,为黄土高原综合治理发挥重要的作用。