

吐鲁番盆地坎儿井的价值及其保护

赵 丽¹ 宋和平² 赵以琴¹ 刘 兵¹

(1. 石河子大学水利建筑工程学院, 新疆 石河子 832000; 2. 新疆建筑科学研究院, 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘要 阐述了吐鲁番盆地坎儿井的价值, 针对吐鲁番盆地坎儿井数量减少的现状, 分析了其衰败的原因, 提出了保护吐鲁番盆地坎儿井的措施: ①认真落实相关政策法规; ②统筹规划水资源的开发和利用; ③加强坎儿井的管理; ④建立坎儿井保护区。

关键词 坎儿井 坎儿井价值 坎儿井保护 吐鲁番盆地

中图分类号 S277.2 文献标识码 A 文章编号: 1003-9511(2009)05-0014-03

吐鲁番盆地是天山中的一个山间盆地, 整个盆地十分封闭, 气候为典型的荒漠型气候, 素有“火洲”之称。古代的吐鲁番人民为了把天山雪水引来滋润这片戈壁沙漠中的绿洲, 同时为了避免雪水沿途高温蒸发, 发明了以挖掘明渠、暗渠、竖井、涝坝等相结合的引水方法——坎儿井。长期以来, 坎儿井一直是吐鲁番地区各族人民赖以生存和发展的重要生命源泉, 被誉为“生命之泉”。坎儿井发展的兴盛时期, 吐鲁番盆地的坎儿井有 1 700 条之多, 总长度达 4 400 多 km, 比现在的黄河还要长, 而如今, 因各方面客观因素的影响, 有着 2 000 多年历史且为吐鲁番文明做出过特殊贡献的坎儿井, 正在经历着前所未有的生存危机, 若再不实施保护, 坎儿井将会完全消失。保护坎儿井的工作已迫在眉睫。

1 坎儿井的价值

在吐鲁番盆地极其严酷的自然条件下, 坎儿井的灌溉形成了戈壁绿洲, 为吐鲁番盆地各族人民提供了较好的生存环境, 也为各类动植物的生存创造了多样性的栖息环境^[1]。然而, 当前吐鲁番盆地地下水资源超采严重, 不少天然植被因缺水已逐渐衰退死亡。沿艾丁湖盐场公路的植物剖面可以清晰地显示植被演替规律^[2]。吐鲁番盆地地下水水位现以每年 1 m 的速度在下降, 使得坎儿井水流量逐年减少, 以至干涸, 引起绿洲生态环境持续恶化。卫星遥感监测数据表明, 吐鲁番盆地荒漠化土地面积已占盆地总面积的 46.87%, 而非荒漠化面积仅占盆地总面积的 8.8%。这不仅直接导致了吐鲁番盆地内

绿洲面积大量减少, 还迫使不少世代以饮坎儿井水为生的村落整体搬迁。加强对坎儿井的保护和合理利用, 对吐鲁番盆地的经济发展和绿洲的生态环境保护, 具有十分重要的意义。

1.1 生态价值

吐鲁番盆地气候炎热干燥, 而坎儿井因是地下暗渠输水, 一般不受季节、风沙等影响, 又因其具有防水分蒸发等许多独特的优点, 在吐鲁番盆地恶劣的自然环境下, 坎儿井得以广泛建设与应用也就成了必然。坎儿井 40% 的水量还给了生态环境, 而这恰恰是维持当地生态平衡所必需的。如果没有坎儿井水的四季长流, 吐鲁番盆地的野生动物冬天就会没有水喝, 吐鲁番盆地的艾丁湖湖区就会变成荒漠。在冬季, 吐鲁番盆地大部分的水资源最终都会汇入艾丁湖, 大量的坎儿井水成了艾丁湖水的主要来源, 而艾丁湖的年平均蒸发量达 3 000 mm 左右, 蒸发的水在盆地内形成局部水陆小循环, 最终又以山区降水的形式回归盆地。这不仅对艾丁湖的自然生态平衡起着很大作用, 而且对整个盆地的气候及生态平衡都具有重要意义。坎儿井本身也是一个独特的生态系统, 它不仅是当地很多植被获取水分的主要途径, 同时对动物的生存起着特殊的作用。坎儿井沿线地表上的一排排土丘, 有利于蜥蜴、沙鼠等穴居动物的栖息; 不少鸟类利用坎儿井的内壁筑巢、繁殖或御寒; 坎儿井的涝坝是鱼类、两栖类动物的特殊生存环境, 同时, 涝坝还具有调节坎儿井水量和改善局部区域生态环境的功能。坎儿井以其独特的构造和丰富的水资源孕育了当地的动植物, 并引入了其他物种,

作者简介 赵丽(1975—), 女, 新疆石河子人, 工程师, 从事工程勘测、设计与研究工作。

丰富了该区域内的生物种类。坎儿井对环境特别是生态环境的保护有着重要的意义^[3]。

1.2 经济价值

a. 低能耗 少污染。坎儿井由人工开挖的竖井、暗渠、明渠和涝坝 4 个部分组成(图 1)。坎儿井的暗渠可分为 2 段,即集水段和输水段,竖井是连通地表与暗渠的垂直立井,明渠是坎儿井水流出地面进入涝坝之间的渠道,涝坝是坎儿井的蓄水池。坎儿井的运行是利用吐鲁番盆地地面坡度大于地下水力坡度的特点,引取上游的地下潜流向下游引出地面,在无需动力的前提下进行自流灌溉,无需任何提水设备,因而节省动力提水设备的投资,费用比机井更经济、节约。坎儿井的水多是天山冰雪融水渗入地下汇集而形成,输水全线基本全封闭,不受外界环境污染,所以坎儿井水质好,清凉纯净,人畜饮用都非常安全。

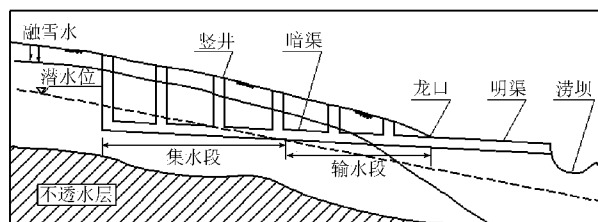


图 1 坎儿井结构示意图

b. 坎儿井水温稳定,有利于干旱地区农田灌溉。坎儿井输水暗渠低于地表面很多,水温常年基本保持不变,特别适合干旱地区炎热夏季和严寒晚秋季节的农田灌溉。在炎热夏季,土壤温度要高出空气温度很多,农作物根系长期处于不利于生长发育的高温环境下,致使农作物产量不高、质量不好,而坎儿井的水温却要低于田间土壤温度几倍,用坎儿井水进行灌溉,可调节土壤的温度,促进农作物根系发育,有利于农作物生长。在春、冬季灌溉之际,土壤表层处于冰冻状态,而坎儿井水温(4℃~10℃左右)高于田间温度,用坎儿井水灌溉,可使农作物种子正常发芽,提前进入生长期。

c. 旅游开发价值。坎儿井既能解决当地人畜饮水问题,又可供农田灌溉,还有着巨大的旅游开发价值。据统计,随着吐鲁番盆地旅游文化的开展,坎儿井每年都要吸引逾百万的中外游客前来一瞻它的风采,给当地带来了巨大的经济效益。

1.3 人文价值

坎儿井被誉为世界水利工程的奇迹,与长城、京杭大运河并称为“中国古代 3 大工程”。坎儿井不只是吐鲁番盆地一项具有重要文化内涵的引水工程,更是一种不可多得的历史文化资源。目前,吐鲁番盆地有关部门准备将坎儿井申报世界文化遗产,如申报成功,坎儿井的文化价值将会更加受到重视。

作为一项不可多得的珍贵人类文明遗产,坎儿井具有极高的历史价值和科研价值,甚至有专家认为,在科技文明发达的今天,坎儿井的文化价值远远要超过它的经济价值。

2 坎儿井的现状

吐鲁番盆地坎儿井的现状十分令人担忧。据统计,1957 年,吐鲁番盆地坎儿井数量为 1 237 条,径流量达 5 亿 m³。20 世纪 60 年代,坎儿井减少到 1 161 条;70 年代,坎儿井减少到 924 条;90 年代,流水的坎儿井减少到 700 余条;2004 年,流水的坎儿井已减少到 355 条。从 1957 年的 1 237 条锐减到 2004 年的 355 条,47 年间折损了 800 多条,平均每年减少 23 条^[4]。在吐鲁番盆地工作长达 30 年的行署副专员蔡炳华痛心疾首地说:“任其下去,不出 30 年,坎儿井将不复存在。”^[5]

3 坎儿井衰败的主要原因

3.1 重视程度不够

坎儿井引水工程较为特殊,以前一直是作为一种民间引水工程,没被列入国家计划,任其自由发展。近 40 多年来,政府在资金、人力、物力方面对坎儿井的投入较少,未能给予充分重视,在水资源开发利用方面缺乏统筹规划,对地表水、地下水的地域调配不合理,导致部分坎儿井水源减少、水位降低。这些都加速了坎儿井的干涸,同时使吐鲁番盆地绿洲外围的生态系统遭到严重破坏。

3.2 水资源宏观协调不当

a. 对地表水资源的引用调配不当。吐鲁番盆地大部分径流被直接引向下游,破坏了原有的地表水、地下水资源的平衡转化条件。近年来,在天山北坡的一些河流上游修建水库,如柯柯牙水库和坎儿其水库,大坝截流直接引水到下流灌区,减少了坎儿井上游水源的补给,对下游的近百条坎儿井直接造成了生存危机。

b. 地下水开发利用缺乏全面规划,未能合理布局在建机井和原有坎儿井。在灌区内无限制地广泛使用机井,有的甚至就在坎儿井旁边打机井抽水,加速了坎儿井渠水区地下水水位下降,致使多数坎儿井渠水廊道在地下水水位以上,对坎儿井运行环境产生了非常不利的影响,坎儿井补给水源减少或断流,大量坎儿井干枯。

3.3 吐哈油田开发的影响

吐鲁番盆地本身水资源严重不足,而吐哈油田的开发规模年年加大,每年吐哈油田要用去多达 500 万 m³ 的水资源。油田大量用水,而打井又极

深,深层地下水大量被抽走,使局部地下水水位不断下降,坎儿井水源间接受到影响。如果在坎儿井附近钻油井,还会使坎儿井面临被油污染的危險。1997年,吐哈油田在坎儿井的上游发生油井与坎儿井交汇,出现油渗水现象。由于缺乏进一步的监测手段,油田对水质的深层影响目前尚难判断,因此,应及时调整石油开发与水资源保护之间的关系,制定相应的措施来协调资源开发与环境保护的关系。

3.4 坎儿井自身的缺陷

坎儿井的开凿、维修方法原始,修建成本较高,施工强度大,而施工工艺一直未能改进,仍然采用古老的传统工艺修缮坎儿井,这些都不利于坎儿井的维修与保护。同时,坎儿井只适应于集引表层地下水,对地下水水位变化的适应性很差,到了冬季,坎儿井的水资源就无法充分利用,使得坎儿井越来越难以适应当前水利建设的要求。另外,由于民族习惯或经济利益等方面的原因,在坎儿井的修缮工作中,当地民族较为排斥外来民族,坚持要用本民族的人员组织施工,而坎儿井的修建和维修条件艰苦,在物质生活水平已大幅度提高的今天,很多当地人尤其是当地的年轻人越来越不愿意从事开凿、维修坎儿井的工作,这在一定程度上制约了坎儿井的发展。

4 坎儿井的保护措施

4.1 认真落实相关政策法规

目前《新疆维吾尔自治区坎儿井保护条例》已经正式实施,要想真正保护坎儿井这一濒临灭绝的文化遗产,将国家的政策法规落实到实处是关键。对于坎儿井修缮的款项要专款专用,各地区对坎儿井修缮保护工程应及时认真检查验收,不能走形式主义,上欺下瞒,甚至挪用资金。坎儿井所在地区的政府也应做好坎儿井保护工程的监督工作,督促相关部门严格执法,坚决依法惩处各类破坏坎儿井保护工作或破坏周边生态环境的违法行为,使保护坎儿井的各项政策措施真正落到实处。

4.2 统筹规划水资源的开发和利用

仅靠现有的坎儿井水已远远不能满足吐鲁番盆地对水资源的需求,加上坎儿井难以实现农业生产季节性调节用水,修建水库、发展机井成了必然。应对水资源进行宏观科学规划,将坎儿井与其他水利工程一并列入水资源管理范围,根据水量的多少,进行科学分配,制定最为适合的灌溉制度。不能因坎儿井的调节能力差、水量少等缺陷而放弃对坎儿井的利用与保护,也不能因为以前修水库、打机井对坎儿井和当地环境造成不利影响而放弃修建水库和机

井,应在保护当地生态环境的前提下,对坎儿井水资源与其他水资源进行统筹规划、合理调配,使坎儿井水资源与其他水资源发挥各自不同的作用,让古老的坎儿井与现代水利工程和谐共存,发挥其最佳效益,实现古老文明与现代文明和谐相处。

4.3 加强坎儿井的管理

在现代科技文明社会,坎儿井的修建仍采用原始的工艺,这大大制约了坎儿井的发展。因此,要适应社会的发展,充分利用现代科学技术保护、改造和利用坎儿井,让坎儿井修建从原始的手工作业走向正规化、标准化。要加强各民族间的联系与沟通,化解人为的狭隘民族情结,团结各族人民共同积极探索坎儿井工程的先进修建技术和管理措施,使古老的坎儿井与现代技术相结合,让坎儿井在科学的开发利用中得到妥善保护,从而拥有更美好的发展前景。

4.4 建立坎儿井保护区

根据吐鲁番盆地坎儿井的分布情况,在坎儿井分布较多的流域建立坎儿井保护区,并对整个保护区进行科学规划,合理调配水资源:上游地表水的开发全部用在坎儿井上游地区,并使用传统的灌溉方法,使灌溉水部分渗入地下以补充坎儿井水源;中游泉水和坎儿井灌区可采用节水新技术,在下游进行提水灌溉。在水权的分配上一定要兼顾生态用水,优化农业产业结构,进一步加强坎儿井水资源和当地生态环境的保护工作,使坎儿井这个历史瑰宝不仅能继续完善保存,还能逐步改善吐鲁番盆地的生态环境。

5 结 语

坎儿井作为新疆地区特有的一种从地下挖渠取水的自流灌溉工程,正逐渐受到重视,对坎儿井问题的研究有待进一步深化。

参考文献:

- [1] 潘晓玲. 中国干旱荒漠区植物区系地理与资源利用[M]. 北京: 科学出版社, 2001: 56-97.
- [2] 陈兰生. 试论坎儿井的环境价值[J]. 新疆环境保护, 1998(4): 48-50.
- [3] 安可. 新疆坎儿井 20 年后将全部干涸?[N]. 新疆经济报, 2006-07-15(02).
- [4] 张勇, 陈明勇. 坎儿井, 能否走出生存困境[N]. 中国水利报, 2005-04-05(04).
- [5] 周洁, 白木. 保护吐鲁番水文化遗产: 坎儿井[J]. 水资源保护, 2003, 19(2): 59-60.

(收稿日期 2009-01-13 编辑 彭桃英)