

新疆高效节水灌溉合理发展模式研究

杨新成 (新疆农牧区水利规划总站, 新疆乌鲁木齐 830000)

摘要 介绍了新疆节水灌溉现状, 以及目前节水灌溉中存在的问题, 通过与以色列、美国的高效节水现状与措施进行对比, 提出了合理发展农田节水面积, 制定科学的灌区宏观规划来指导节水灌溉的发展的建议。

关键词 高效节水; 农业; 新疆

中图分类号 S181.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)22-07597-02

水是生命之源, 与人类生活密切相关, 与经济发展紧密相连。进入新世纪后, 随着我国经济水平的不断上升, 以及水资源短缺问题的频繁显现, 国家对水资源问题日益重视。作为干旱区的新疆, 水资源更为珍贵。在新疆进行节水灌溉, 促进农业稳定发展, 是保证新疆长治久安的重要保障。为此, 该研究对新疆节水灌溉措施存在的问题进行了分析, 并借鉴了以色列与美国的节水灌溉模式, 以期新疆的节水灌溉提供更合理的建议。

1 新疆自然条件概况

新疆地处祖国西北边陲、欧亚大陆腹地。全区国土面积 166.49 万 km², 占全国的 1/6, 其中山地面积(包括丘陵和高原, 不包括山间盆地)约 80.6 万 km², 平原面积(包括两大盆地和山间盆地)85.4 万 km²。按区域分布, 南疆 105 万 km², 北疆 40 万 km², 东疆 21 万 km²。周边与 8 个国家接壤, 边境线长 5 600 多 km, 是全国面积最大、国境线最长、毗邻国家最多的省区。

新疆由北部的阿尔泰山、中部的天山、南部的昆仑山构成三山夹两盆的地形特点(塔里木盆地、准噶尔盆地), 此外, 天山的分支在伊犁形成谷地地形, 在哈密、吐鲁番形成盆地。新疆干旱少雨, 蒸发量大, 具有典型的内陆干旱气候特点, 农业生产几乎全部依赖灌溉, 基本上没有灌溉就没有农业。同时, 新疆特有的地形条件为四周绝大部分山地环绕, 天山横贯中部, 形成南北两大封闭的内陆盆地。

新疆在远离海洋和高山环抱的地理因素影响下, 形成典型的大陆性干旱气候, 当地降水稀少, 盆地中部存在大面积荒漠无流区, 广大平原区无径流产生。新疆气候干燥, 蒸发强烈, 全年降水总量 2 546 亿 m³, 折合平均降水深为 154.5 mm。降水量分布极不均匀, 北疆多于南疆, 西部多于东部, 山地多于平原, 迎风坡多于背风坡。

新疆水资源总量 832.0 亿 m³, 其中地表水资源量 788.7 亿 m³, 地下水资源量(扣除与地表水资源量重复计算)为 43.3 亿 m³。随着新疆经济社会的发展, 水资源开发利用程度逐步提高。现状年全疆用水总量达到 473.49 亿 m³, 其中地方系统用水 368.68 亿 m³, 占总用水量的 78%; 兵团系统用水 104.81 亿 m³, 占总用水量的 22%; 农业用水为 459.07 亿 m³, 占总用水量

的 96.9%; 工业用水为 8.85 亿 m³, 占总用水量的 1.9%; 城镇生活用水为 5.57 亿 m³, 占总用水量的 1.2%。总体上水资源利用以地表水为主, 地下水为辅。从用水结构看, 工业及生活用水仅占总用水量的 3.1%; 农田灌溉用水占主导地位。

2 新疆节水灌溉现状及存在的问题

近几年, 新疆高效节水面积发展迅猛, 截至 2013 年上半年, 新疆农业高效节水灌溉面积突破 233 万 hm², 居全国各省区(市)首位, 已成为我国最大的农业高效节水灌溉集中区。“十二五”期间, 新疆计划每年新增农业高效节水灌溉面积 20 万 hm², 5 年累计新增 100 万 hm², 农业用水比重由现在的 95% 下降到 92% 以下。全疆(地方)灌溉渠道总长度为 25.65 万 km, 防渗衬砌渠道总长为 9.62 万 km, 占渠道总长的 37.51%。其中干、支、斗三级渠防渗长度 7.95 万 km, 为三级渠道总长度的 57.06%。

目前, 新疆许多地方农业用水灌溉方式粗放, 水利效率低, 水资源短缺与用水浪费的现象并存, 因此提高农业用水效率也可以说是节约水资源的关键。同时, 农业用水水价偏低, 全区目前农用水价格仅为水成本价格的 56% 左右, 节水对广大用水户及水管单位本身没有多少影响(节约出的水用于其他区域或生态), 所以节水的积极性无法调动。作为生态建设主体的农田防护林、平原人工林目前已达到 86.7 万 hm², 随着生态建设的发展, 林草面积还将扩大, 生态用水必须提高用水效率, 要尽快研究推广适宜林草灌溉节水技术措施, 以适应西部大开发生态建设的需要。

3 以色列与美国的高效节水灌溉现状

3.1 以色列的自然条件与节水现状 以色列位于地中海东南角^[1], 是亚、欧、非三洲重要的陆路交通枢纽。该国地形复杂多样, 北部主要是高原和山谷相间分布, 中部以山地为主, 南半部主要以沙漠为主, 东部向南延伸到亚喀巴湾的地区为大裂谷。以色列总降水量严重不足, 国土属干旱或半干旱地区面积占 60%。全国平均年降水量为 300 mm, 人均年占有水资源量仅为 320m³, 是世界人均占有量的 1/33, 是我国人均占有量的 1/7。降水时空分布不均匀, 降水量由北向南显著降低。降水主要集中在每年的 11 月至翌年 3 月的冬季, 而夏季则几乎没有降水。

以色列有限的水资源在市场经济条件下, 主要用于生产经济效益较高的经济作物, 如柑橘、花卉、棉花、番茄等; 谷物的生产集中到西北部地中海沿岸的旱作农业区, 而高耗水的养殖业, 其饲料主要依赖于进口。以色列在 1964 年将约旦

基金项目 新疆水利科技项目(2013T07)。

作者简介 杨新成(1959-), 男, 河南灵宝人, 高级工程师, 从事农田水利、水利工程规划与管理工作。

收稿日期 2014-06-30

河上游的太巴列湖湖水输送到内盖夫沙漠地区。为了更加有效利用水资源,以色列早在20世纪50年代末期,研制、开发和生产出成套的多规格、多品种、系列节水器材和设备,发展了滴灌等一系列微量灌溉技术,促进了滴灌系统工业兴起,形成了一个完整的节水灌溉设备行业,极大地提高了水资源的利用率。如今,单位土地面积和单方水最大的经济效益是节水农业研究和管理的主要目标。

以色列的果园、大田、公园、街道的绿化区全部设有喷灌或滴灌系统,灌溉系统的最末级管道裸露于地面。采用管道输水和喷滴灌,使水资源的利用率达到90%以上。

3.2 美国的自然条件与节水现状 美国位于北美洲中部^[2],总面积937万km²,地域上湖泊、平原、山脉、丘陵、沙漠、沼泽等各种地貌类型均有分布,境内地势东、西两侧高、中间低、东西以南北走向的落基山脉为界,是太平洋水系和大西洋水系的分水岭,两边自然和气候条件相差较大。河流大部分为南北走向,主要水系有:太平洋水系,包括科罗拉多河、哥伦比亚河,萨克拉门托河等;墨西哥湾水系,由密西西比河及格兰德河等河流构成,流域面积占美国本土面积的2/3;大西洋水系包括波托马克河以及哈得逊河等;北冰洋水系,包括阿拉斯加州注入北冰洋的河流;白令海水系,由阿拉斯加州的育空河及其他诸河构成。

美国全国平均降水量760mm。按自然降水量分布划分,降水是西部少、东部多。东部区域年降水量800~1000mm,是湿润和半湿润地区,而西部内陆区只有250mm,科罗拉多河下游地区甚至不足90mm,为全国最干旱、水资源最紧缺地区。

在先进的节水灌溉技术的推广应用方面,美国是走在前面的。全国注重输水过程的管道化,即使是沟灌和畦灌,大部分也采用管道输水,水通过管道直送沟、畦。美国50%的面积采用喷灌,43%的为地面灌溉,6%为滴灌,1%为其他。采取滴灌入渗量少,用水效率提高,地下水位不会提高。地面灌溉效率虽然较低,但地下水可得到补充,并且可以提高水位。如果土壤为盐碱地^[3],浅层地下水矿化度高,则地面灌溉后下渗的地下水不能再利用。因此,这种情况下采取滴灌是真正节水的。在盐碱地地区,渗入地下的水能带走部分盐分,改良土壤洗盐所需用水是保证作物生长所必要的,所以不能全算是无效用水。他们认为,只要管理得当,条件适宜,地面灌溉同样可以达到80%~85%的灌溉效率。因此,美国灌区中采用地面灌溉还是比较普遍。

4 新疆节水灌溉合理化建议

以色列发展农业有非常不利的自然条件,所以其有限的

水资源主要用于生产经济效益较高的经济作物,谷物的生产逐渐集中到西北部地中海沿岸的旱作农业区,而高耗水的饲料等主要依赖于进口。美国应用先进的节水灌溉技术较早,然而地面灌溉目前仍然保留相当一定比例。在学习国外先进的节水技术时,应充分考虑到我国的基本国情,因地制宜,走一条适合中国国情的道路。

在以地面灌溉为主的新疆,农业生产水平较低,粮食生产任务很重;微灌作为有效的节水灌溉方法,主要用于提高作物质量,增强产品的竞争力。

人类活动的干预,随着高效节水工程的迅猛发展,势必打破绿洲内部固有的水循环规律。据统计分析,在地下水补给中,大约85%是由地表水体补给给地下水,地表水是地下水总补给量的主体,而在地表水体补给量中,各级渠系及田间入渗补给量占地表水体补给量的50%左右。大面积实施高效节水灌溉势必对绿洲水循环造成影响。

针对新疆有些灌区,上游区域的一些农田深层入渗,有可能补给同一灌区下游的地下水而抬高下游区域的地下水位,高地下水位可能有相当数量的地下水被下游区域农作物所利用^[4]。当出现这种情况时,虽然灌区上游的田间灌溉有效利用率不高,但如果这种损失在同一个灌区内不断循环,那么这个灌区的有效利用率会比田间的有效利用率高。因为一个灌区的径流或深层入渗常常被下一个灌区所利用而使得本流域的整个灌溉效益通常较高。这样不但可以减小人为因素的干扰,使灌区内部形成有利的水循环,而且可以减少田间节水设施投入。

高效节水灌溉条件下,灌区高效节水面积与传统灌溉模式综合配置及规划。以流域或大中型灌区为研究对象,根据生态准则、经济准则、效率和效益准则,确定区域内不同节水模式的合理配置,高效节水模式与传统灌溉模式二者并重,有机结合,以解决灌区节水与生态环境建设的矛盾,合理制定高效节水技术发展规模。

新疆地域辽阔,自然地理、气候条件差异很大,应结合高效节水技术的适应条件,制定出科学的节水区划,在此基础上再根据各地的经济发展水平和需求,制定出节水规划,用于宏观上指导节水灌溉的发展。

参考文献

- [1] 李杰,曹玉华.以色列节水农业对我国的启示[J].现代农业科技,2011(7):274,275.
- [2] 美国的节水农业及其启示[J].河南水利与南水北调,2013(6):59-60.
- [3] 刘斌.美国节水灌溉思路、措施和管理[J].规划设计,2000(1):21-23.
- [4] 张志新.新疆节水灌溉发展态势和滴灌的生态效益[J].节水灌溉,2008(11):52-53.

(上接第7578页)

- [3] 毕涛,西伟力,王旭东.絮凝剂在河湖污泥脱水中的应用研究[J].环境科学与管理,2012,37(1):113-114,119.
- [4] 邹鹏,宋碧玉,舒丽芬.高分子絮凝剂对污泥脱水性能的影响[J].化工环保,2004,24(S1):114-116.
- [5] 张跃军,黄娟凤,周莉.不同离子性质絮凝剂在淤泥脱水中的脱水作用

特征[J].精细化工,2007,24(9):903-909.

- [6] 何静,吕志刚,彭嘉培.絮凝沉降法在河湖底泥处理中对水质的影响[J].环境科技,2009,22(2):46-47,50.
- [7] 吕斌,杨开,杨小俊,王弘宇.武汉某湖泊底泥的机械脱水性能研究[J].中国给水排水,2008,24(3):68-71.