

# 我国农业灌溉用水量统计方法的确定及工作开展情况

沈莹莹,张绍强,吉 晔

(中国灌溉排水发展中心,北京 100054)

**摘要:** 在我国,农业是用水大户,农业灌溉用水情况十分复杂,统计工作难度较大。为了支撑最严格水资源管理考核工作,2014年水利部下发了《用水总量统计方案》(试行稿),方案中农业灌溉用水量的统计方法充分借鉴了水利普查中典型调查、由点及面、综合推算的统计方法,要求以灌区为基本单元,采取用水大户逐一计量统计、一般用水户抽样调查、综合推算区域农业用水量的技术方法,比传统水资源公报中定额匡算的方法在准确性上有了很大的提高。

**关键词:** 农业灌溉用水量统计;灌区;样点推算

中图分类号: TV21 文献标识码: A

## 0 引言

随着经济社会发展和人口日益增长,我国水资源短缺的形式日益严峻。2013年1月,为了促进水资源合理开发利用和节约保护,国务院办公厅于印发了《实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》,决定对各省、自治区、直辖市落实最严格水资源管理制度情况进行考核,发布了用水总量、用水效率和水功能区限制纳污“三条红线”,并确定了全国和各省级行政区“三条红线”的控制目标值。考核办法要求,2015年国用水总量控制目标为6350亿m<sup>3</sup>,2020年为6700亿m<sup>3</sup>,2030年为7000亿m<sup>3</sup>。

农业用水是我国经济社会用水的重要组成部分,根据《2015年中国水资源公报》,2015年全国总用水量为6103.9亿m<sup>3</sup>,其中,农业用水量3851.5亿m<sup>3</sup>,占总用水量的63.1%,而农业灌溉用水量3375.8亿m<sup>3</sup>,占农业用水量的87.6<sup>[1]</sup>(图1,图2)。因此,农业灌溉用水量统计数据的合理性和准确性对用水总量统计和水资源管理考核工作来说都是至关重要的。

## 1 《用水总量统计方案》的下发

2014年3月,为提高用水总量统计的科学性、准确性和时效性,提升水资源公报质量和支撑最严格水资源管理制度考核工作,落实最严格水资源管理制度,水利部办公厅下发了国办

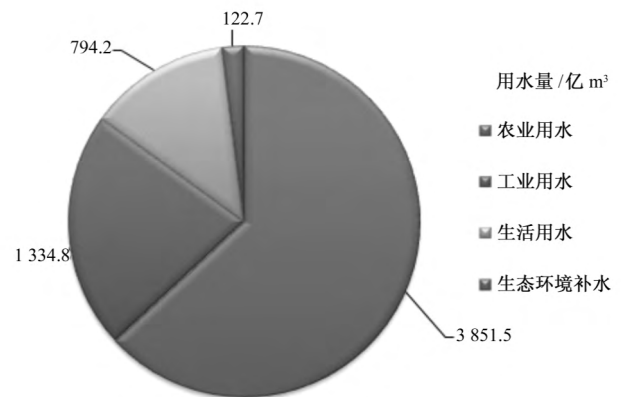


图1 2015年全国用水结构

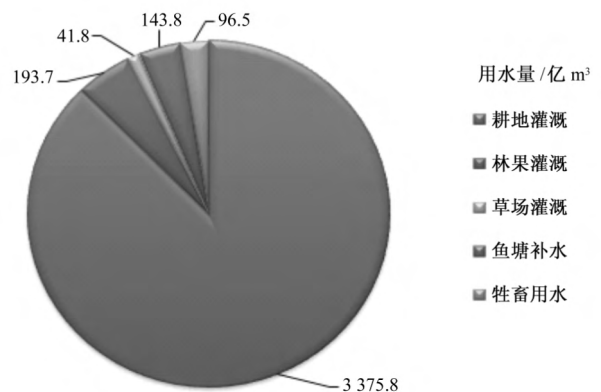


图2 2015年农业用水结构

资源[2014]57号《用水总量统计方案(试行)》(以下简称“统计方案”)。对于农业灌溉用水量统计,方案中要求以灌区为基本单元,采取用水大户逐一计量统计、一般用水户抽样调查、综合推算区域农业用水量,由灌区管理单位填报灌区的用水量

收稿日期: 2016-01-25

基金项目: 水利部水资源管理考核农业用水量指标核算(126222001000150006)。

作者简介: 沈莹莹(1988-),女,工程师,主要从事农业用水量统计、地下水等方面的研究。E-mail: shenyinying\_cugb@163.com。

灌溉面积等信息<sup>[2]</sup>。

统计方案中提出,用水总量统计工作要按照统筹规划、循序渐进、兼顾科学性和可操作性的原则,“十二五”期间,规范用水总量的统计口径、统计方法,加强统计工作队伍建设,明确统计调查对象;到2015年,设计灌溉面积0.3万hm<sup>2</sup>以上的灌区全部作为重点统计对象填报农业用水量相关数据;到2020年,设计灌溉面积0.067万hm<sup>2</sup>以上(含0.067万hm<sup>2</sup>)的灌区全部作为重点统计对象填报农业用水量相关数据。

## 2 农业灌溉用水量统计方法的确定

统计方案下发前,我国农业灌溉用水量比较权威的统计数据主要来自于每年发布的全国及各省、流域水资源公报。根据《水资源公报编制规程》要求,水资源公报主要采用典型调查获取行业用水指标定额测算用水总量的方法。对于农业用水量,公报主要采用典型调查或现行灌溉定额与实灌面积数据进行匡算,大部分地区典型调查数量较少且代表性不强,统计的精度需要进一步提高<sup>[3]</sup>。另外,水资源公报农业用水量数据的统计结果缺少相应的复核依据,难以满足目前考核工作的要求。

2011年,我国开展了第一次全国水利普查,查清了我国河湖、水利工程、经济社会用水和水利行业能力建设等各方面基本情况<sup>[4]</sup>。水利普查灌区专项调查中对全国3.33hm<sup>2</sup>以上灌区的基本情况(包括灌溉面积、水源形式、管理情况等)进行了详细调查,得到了3.33hm<sup>2</sup>以上灌区的详细名录信息。根据2011年第一次全国水利普查成果,2011年我国灌溉面积0.668亿hm<sup>2</sup>,农业灌溉用水量4 057.8亿m<sup>3</sup>,占总用水量的65.3%,各类规模灌区的数量和灌溉面积数据<sup>[5]</sup>见表1。

表1 水利普查灌区基本情况

灌区规模 (设计灌溉面积)	个数	灌溉面积/ 亿hm <sup>2</sup>	面积占比/ %
20万hm <sup>2</sup> 及以上	456	0.187	27.9
667hm <sup>2</sup> ~2万hm <sup>2</sup>	7 316	0.149	22.3
3.33hm <sup>2</sup> (含)~667hm <sup>2</sup>	205.82万	0.228	34.1
3.33hm <sup>2</sup> 以下	-	0.105	15.7
合计	-	0.668	100

水利普查调查对象多、分布广,为确保数据真实可靠,实施严格的全过程质量控制、分级分类质量控制,综合运用了先进的技术与方法,但采用的调查和统计方法较复杂,需要花费大量的人力物力和时间。而水资源公报作为水资源管理的日常工作,需要每年发布一次,统计方法比水利普查相对简单粗放一些,统计的精度需要进一步提高,统计方法也需要继续改进。

因此,《用水总量统计方案》中农业灌溉用水量的统计方法在统筹考虑工作量和可操作性的同时,充分借鉴了水利普查中典型调查、由点及面、综合推算的技术方法,比传统水资源公报中定额匡算的方法在准确性上有了很大的提高。

## 3 统计方案试行过程存在的问题及建议

随着最严格水资源管理考核工作的开展,各级行政区和流

域机构对农业用水量统计工作的重视程度逐渐提高,统计方案下发后,各省(区、市)按照统计方案的要求已经陆续开展相关工作。据了解,部分省份已经编写了辖区内用水总量统计方案,截至2016年5月,已有30个省份按照水资源简报要求向水利部上报了共计3000多个农业灌溉用水调查对象的用水量等相关数据。

通过对各省级行政区2014和2015年度水资源管理考核、水资源公报、水资源简报上报的农业用水量相关数据进行复核,以及对各地开展的一系列调研和会议交流,可以发现统计方案试行过程中还面临一些困难,需要在下一步的工作中进一步改进和完善。随着工作的逐步开展,用水总量统计工作也将逐渐步入正轨,为水资源管理考核和水资源公报提供支撑。

(1) 农业用水计量设施不支撑。在我国,农业灌溉用水管理方式相对粗放,尤其是南方水量丰沛地区,农业用水不收水资源费,取水户对计量设施安装的积极性不高,农业取水量计量设施相对薄弱,且运行维护经费不足,难以满足目前统计方案的工作要求。

统计方案要求以灌区为基本单元统计农业灌溉用水量,因此,灌区计量设施的安装按照相关标准和规范要求,布局 and 安装最好由各省(区、市)水利(务)厅(局)统一负责,统筹灌区续建配套与节水改造、小型农田水利重点县建设、国家水资源监控能力建设等各项目资金,结合辖区内灌区基本情况和样点灌区布局以及水量计量要求,综合编制灌区计量设施安装规划或计划,扩大水资源监控范围,满足考核工作的要求<sup>[6]</sup>。

(2) 部门间沟通协调机制不健全。统计方案下发后,农业用水量统计工作涉及多个工作部门,数据来源不统一。一方面,由于各部门在统计方法、统计口径、工作机制等方面存在差异,且相互间的沟通协作机制不健全,造成同一指标存在多个统计结果,统计数据的准确性和权威性较差。另一方面,各部门对相同数据指标进行的统计导致了大量的重复工作,造成了人员和经费的浪费。

最严格水资源管理制度考核工作将各级政府作为考核的责任主体,因此,各级政府应成立相应的考核工作小组,将用水总量统计工作涉及到各个部门全部纳入,明确各部门的责任与分工,加强相互间的沟通协调,统一口径,实现资源共享和相互校核,避免重复统计,确保统计数据的一致性和权威性。

(3) 复杂灌区统计难度大。统计方案要求以灌区为单位填报农业用水量相关数据,但是对各类型灌区用水量统计的技术方法没有进行详细的介绍。我国灌区数量众多,水源情况、工程情况和管理情况各异,对于简单水源灌区,通过对取水口进行计量获取灌区农业用水量数据比较容易,但对于井渠结合、长藤结瓜、南方水网等复杂水源灌区,实施的难度较大。

我国国土范围广阔,不同地区和类型灌区的农业用水特点存在很大差异,因此,建议各省(区、市)按照水利部下发的统计方案的总体技术要求,结合本省农业用水特点,深入开展辖区内农业灌溉用水量统计技术方法研究,编写适合本省农业灌溉用水情况的统计方案,并组织专家组审核验收,报水利部备案。

(4) 工作经费尚未完全落实。目前,各省用水总量统计工作尚处于起步阶段,大部分省份还没有落实。(下转第138页)

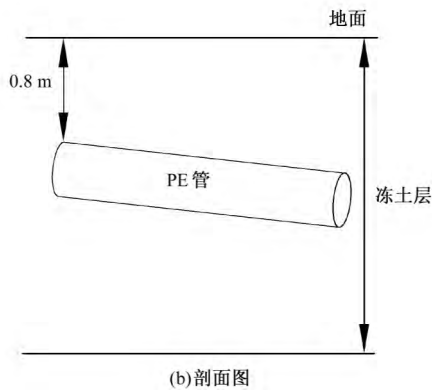


图 4 平整地块的管道布置示意图

Fig.4 The diagram of the pipeline layout for flat fields

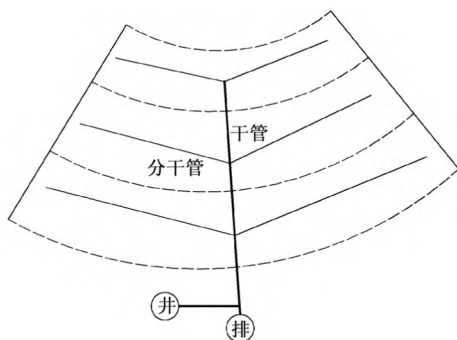


图 5 坡地的管道布置示意图

Fig.5 The diagram of the pipeline layout for sloping fields

分 防止冻胀。

在辽宁双辽市和黑龙江龙江县、林甸县近三年的“东北节水增粮行动”项目建设中, 地理管道均采用了浅埋的方式, 管道埋深为 0.6~0.8 m, 并且通过增设空气压缩机, 在灌溉结束后, 排出管道内水体, 达到了防冻的效果。现有的实践经验表明, 采用相应的防冻措施后, 管道浅埋可行。

## 7 结 语

浅埋管道最不利的工作情况为管道存水结冰、管道周围有冻土的情况, 管道受到内部冰胀压力和外部土体的冻胀作用。计算表明, 在管道内部充满水体结冰的过程中, 管道内冰胀压力过大, 管道容易损坏, 同时冻土的冻胀和融沉对管道也不利。针对管道浅埋的情况, 提出了相应的防冻措施。现有的经验表

(上接第 134 页) 农业用水量统计的专项工作经费或者落实的经费难以满足目前的工作需要, 很大程度上制约了统计工作的开展。农业用水量工作量大面广, 灌区需要专门的工作人员完成数据量测、记录、统计和填报等各方面工作, 需要花费大量的人力物力和财力。建议各级水行政主管部门进一步加强对农业灌溉用水量统计工作的重视, 尽快落实工作经费来源, 确保农业灌溉用水量统计工作的顺利开展。 □

参考文献:

[1] 中华人民共和国水利部. 《中国水资源公报 2015》[M]. 北京: 水

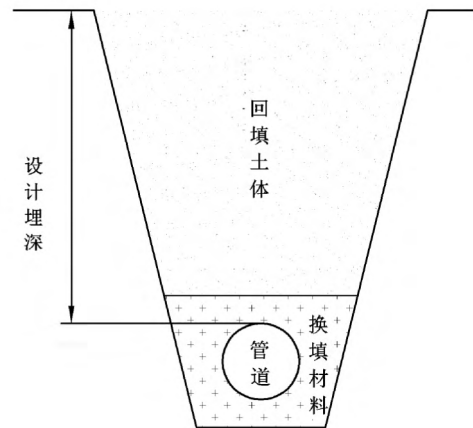


图 6 管沟换填示意图

Fig.6 The sketch map of the pipeline ditch replacement

明, 采用相应的防冻措施后, 管道浅埋可行。 □

参考文献:

[1] 齐吉琳, 马 巍. 冻土的力学性质及研究现状[J]. 岩土力学, 2011, 31(1): 133-143.  
 [2] 何 平, 程国栋, 杨成松, 等. 冻土融沉系数的评价方法[J]. 冰川冻土, 2013, 25(6): 608-613.  
 [3] 杨凤学, 张喜发, 冷毅飞, 等. 冻土融化体积压缩系数的经验确定方法[J]. 岩土力学, 2011, 32(11): 432-436.  
 [4] 赵薇娜. 塑料压力管道破坏机理的损伤力学研究及其数值模拟[D]. 成都: 四川大学, 2007.  
 [5] 陈 继, 李 昆, 盛 煜, 等. 季节冻土区埋地管道水温的变化规律及其影响因素分析[J]. 冰川冻土, 2014, 36(4): 936-844.  
 [6] 吕宏庆, 李均峰, 苏 毅. 多年冻土区管道的失效形式及监测技术[J]. 天然气工业, 2008, 28(9): 98-100.  
 [7] 郭新禧. 晋北地区 PE 塑料管道浅埋试验研究[J]. 中国农村水利水电, 1998, (2): 35-36.  
 [8] 王维喜, 邵志荣, 刘 森. 严寒区低压塑料管道浅埋输水灌溉工程建设[J]. 黑龙江水利科技, 1999, (4): 52-54.  
 [9] 熊志敏, 孙佳文, 武志军, 等. 聚乙烯管材慢速裂纹增长性能及其评价方法[J]. 塑料工业, 2011, 39(8): 10-14.  
 [10] Foriero A, Ladanyi B. Pipe uplift resistance in frozen soil and comparison with measurements[J]. J. Cold Reg. Eng., 1994, 8(3): 93-111.  
 [11] 何 平, 程国栋, 杨成松, 等. 冻土融沉系数的评价方法[J]. 冰川冻土, 2003, 25(6): 608-613.

利水电出版社, 2016.  
 [2] 中华人民共和国水利部. 关于印发用水量统计方案的通知[Z]. 2014.  
 [3] GB/T 23598-2009, 水资源公报编制规程[S].  
 [4] 国务院第一次全国水利普查领导小组办公室. 第一次全国水利普查总体方案[J]. 中国水利, 2010, (22): 11-27.  
 [5] 中华人民共和国水利部, 中华人民共和国国家统计局. 第一次全国水利普查公报[J]. 中国水利, 2013, (7): 1-3.  
 [6] 胡荣祥, 贾宏伟. 浙江省灌溉用水统计名录样点灌区分析[J]. 浙江水利科技, 2015, (5): 6-8.