

我国农村饮用水源现状 及相关保护对策建议

李仰斌,张国华,谢崇宝

(中国灌溉排水发展中心,北京 100054)

摘 要:保障饮水安全是当前水利工作的首要任务,而农村饮用水源保护是农村饮水安全工作的核心。通过调查对我国农村饮用水源类型进行了分类,阐述了各类水源的特点;在论述农村饮用水源与其保护现状及存在的问题基础上,剖析了农村饮用水源地污染的主要成因;提出了保护农村饮用水水源的对策建议。

关键词:农村饮用水源;现状;保护;对策建议

中图分类号: TU991.11 **文献标识码:** A

Current Situation and Corresponding Protection Proposals of Rural Drinking Water Source in China

LI Yang-bin, ZHANG Guo-hua, XIE Chong-bao

(China Irrigation and Drainage Development Center, Beijing 100054, China)

Abstract: Ensuring rural drinking water security is the principal task of water conservancy, and that rural drinking water source protection is the core of rural drinking water security. According as survey, the type of rural drinking water source is classified and its characteristics are expounded. Based on discussing current situation and existing problems of rural drinking water source and protection, primary reasons of polluted rural drinking waterhead region are anatomied, and corresponding protection proposals are put forward.

Key words: rural drinking water source; current situation; protection; proposals

我国农村饮用水安全危机的核心问题是农村饮用水源保护问题。近年来,中央和地方加大了农村饮水安全保障的投资力度,采取了一系列工程和管理措施,解决了一些农民的饮水问题。但农村饮水安全形势仍十分严峻,而且随着农村经济的发展,广大农民对生活质量的要求越来越高,同时又由于经济发展和资源过度开发,导致了农村饮用水源污染和水资源枯竭问题,这些问题正日益威胁到农民的饮水健康。因此,加强农村饮用水源保护,保障农村饮水安全,已经成为建设社会主义新农村亟需解决的重要问题^[1~3]。

1 农村饮用水源的类型

通过对农村饮用水源类型的调查^[4],将其大致分为 2 类:地表水源和地下水源,其中地表水源包括河流水、湖泊水、水库

水、溪沟水和坑塘水;地下水源包括潜水、承压水和泉水。在缺水地区,降水(雨)也可积蓄起来作为饮用水;在黄土高原地区,窑窖水通常也被用作农村饮用水源。

降水(雨):水量取决于当地的降雨量、降雨强度及集水面积;水质与集水方法、当地大气污染情况有关。

河流水:一般流量较大,但受季节和降水的影响较大。水的浑浊度和细菌含量较高,水质季节性变化明显,且易受工业废水及生活污水的污染,与海邻近的河流还受潮汐影响,使得盐类含量升高。

湖泊水:水位变化小,流速缓慢,水量、水质较稳定;浑浊度较低,但易繁殖藻类,致使色度增高。

水库水:与湖泊水有相似的特点,但其水位一般较高,变化较大。

溪沟水:丘陵区、山区的溪沟往往地势较高,水量季节性差异明显;除洪水季节的浑浊度较大外,一般情况下水质都较好。平原水网地区的溪沟水,一般水流较缓,流量、水位均较稳定。水体一般受季节性的农药、化肥等的污染比较严重,有的还受乡镇企业废水的污染,所以水质相对较差。

收稿日期:2007-08-01

基金项目:“十一五”国家科技支撑计划课题(2006BAD01B08)“农村饮用水源保护与生活排水处理技术研究”。

作者简介:李仰斌(1957-),男,教授级高级工程师。

坑塘水:水量一般较少,有机污染严重,一般不宜作为饮用水源。

潜水:指埋藏在地表以下,第一个隔水层以上的含水层。其特点是:补给水源较近,补给区与排泄区相同,可由河流、降水渗透补给;水位、水量随季节或抽水量的大小而变化较大;水质易受地表或地下污染物污染,与周围环境有密切关系;浑浊度较低,一般无色;部分地区的铁、锰、氟或砷含量较高或超过卫生标准。

承压水:指在第一个隔水层以下的含水层,具有一定的压力水头,有自流(压力水头高出地表)和非自流2种。其特点是:补给水源一般较远,补给区与排泄区不一致,水量充沛且动态稳定。由于含水层边界有不透水层的保护,所以不易受污染,水质一般较好,无色透明,细菌含量通常符合卫生标准要求,是最理想的水源地。部分地区的铁、锰、氟或砷含量较高或超过卫生标准。

泉水:不论是断层泉、裂隙泉、上升泉和下降泉等,都是地下水的天然露头,其特点是:流量大小、动态情况因地质条件不同而有很大差异,但一般较稳定;水质一般较好,大多数可直接饮用;地势高的泉水还可自流供水,是一种较好的农村饮用水源。

窑窖水:我国黄土高原缺水、苦水(水质苦涩)地区,通过窑窖存蓄的雨水、雪水。水质受降水影响较大。

目前,我国北方地区多以地下水为饮用水源,南方部分地区以河流水和湖泊水为主。

2 农村饮用水源现状及存在的问题

目前,农村饮用水存在的主要问题是缺水和水质污染程度严重。据《全国农村饮水安全工程“十一五”规划》显示,到2005年底我国农村仍有3.12亿人饮水不安全,其中水质不达标人数高达2.20亿,有相当一部分农村群众长期饮用不符合饮用水标准的高氟水、高砷水、苦咸水、高铁锰水、污染水等,同时因设备简陋、干旱引起的季节性缺水问题依然存在^[1-3]。如果按城市水质标准进行评估,我国饮水不安全人数还将更多。农村饮用水源现状及存在的问题主要表现在以下几个方面。

2.1 水量不足

在西北、华北和东北的部分地区,年降雨200~600 mm,十年九旱,多年干旱,造成这些地区长年缺水。西南、华南和华中的部分地区,年降雨虽在1 000 mm以上,但由于地形、地貌和地质条件复杂,山高坡陡,沟谷深切,蓄水工程设施不足,有水蓄不住。“人在山上走,水在山下流,听水响,看水流,山上用水贵如油”是这些地方的真实写照。

近年来随着社会经济的快速发展,对水资源的需求大幅度增加,造成地下水的严重超采,造成单井涌水量的急剧减少,使得水源保证率、生活用水量及用水方便程度等方面都存在严重问题。在我国农村,引起饮用水量不足的原因主要有:一些地区虽然饮水不是特别困难,但由于供水设施简陋或根本没有供水设施,直接从河道、坑塘、山泉、浅井取水饮用,水源保证率低,季节性缺水严重,干旱季节缺水时仍需远距离拉水或买水;

随着社会经济的发展,广大农民的生活质量不断提高,养殖

业、种植业的发展也加大了用水量的需求,特别是近年来气候变化大,干旱严重,河水减少甚至断流,地下水位下降,泉水枯竭,使一些地区农村生活饮用水不足问题更加突出;大量工业、生活污水直接排入水域,致使大面积水域受到污染,一些水源被迫停用。资源性缺水和干旱缺水已严重制约了经济社会发展。

2.2 污染严重

目前,我国大部分农村水源地没有相应的保护管理措施与水质预警实时监测体系,受到了生活污水、化肥、农药、养殖畜禽粪便、工业废水等的污染,水源水质越来越差,许多地区出现了水质性缺水。调查资料表明,农村60%的水源周围存在污染源。有的坑、塘、河、溪人畜共用,甚至既排污又供饮用,缺乏卫生防护。生活饮用水水质主要受水源水质、水处理工艺和配水系统制约,需要有与水源水质相匹配的合理水处理工艺、卫生的供水系统(配水管网和调节构筑物)以及有效的检测手段才能保证饮用水安全。目前,农村供水普遍缺乏必要的水处理设施、消毒设施和水质检测设备,即使有水处理设施的,多数还存在种种问题;分散式供水、小规模集中式供水的农村几乎无水处理设施,直接饮用水源水,造成饮用水中细菌学指标、污染物、有害矿物成分超标问题严重,因此加强对农村饮用水源地的保护就显得尤为重要。

农村饮用污染地表水的人口主要分布在南方,饮用污染地下水的人口主要分布在中南、华北地区。饮用水源污染,造成水中致病微生物及其他有害物质含量严重超标,易导致疾病流行,有的地方还因此暴发伤寒、副伤寒以及霍乱等重大传染病,个别地区癌症发病率居高不下。

2.3 高氟水、高砷水和苦咸水问题

目前,2.20亿水质不安全的农村人口中,饮用水氟砷含量超标的有4 595万人,砷含量超标的有228万人,饮用苦咸水的有3 744万人,其他饮水水质超标问题涉及14 224万人。

高氟水主要分布在东北、西北、华北和黄淮海平原地区;高砷水主要分布在新疆、宁夏、内蒙古、山西和吉林等地;苦咸水主要分布在长江以北的西北、华北、华东等地区。长期饮用高氟水,轻者形成氟斑牙,重者造成骨质疏松、骨变形,甚至瘫痪,丧失劳动能力;长期饮用砷超标的水,造成砷中毒,导致皮肤癌和多种内脏器官癌变;长期饮用苦咸水导致胃肠功能紊乱、免疫力低下,诱发和加重心脑血管疾病。

2.4 血吸虫病问题

目前血吸虫病尚未得到控制的地区主要集中在长江流域的安徽、江苏、江西、湖南、湖北、四川、云南等7省的110个县(市、区),生活在病区的人口约6 000万人;重病区主要是鄱阳湖区、洞庭湖区、江汉平原、沿长江的江滩地区以及云南、四川的部分山区,血吸虫病区约有1 100多万人饮水不安全,其中急需新建或改造饮水工程的人口有220多万人。血吸虫病近几年来呈增长趋势,有些地区与饮用水水源有关^[5]。

3 农村饮用水源地保护现状及存在的问题

保护农村饮用水源、确保农村饮用水安全是农村水环境保护的首要任务。

目前,全国大多数城市对饮用水源保护区作了划分,建立了一大批水源保护区,并积极开展了水源地的污染防治工作,制订了一系列饮用水源保护的法规和条例。但目前缺乏专门针对农村饮用水源保护的法律法规,还没有针对农村饮用水源保护区的划分标准;虽有的地方在城市饮用水源保护法律法规中也涉及到部分农村饮用水源保护的相关内容,但对因农村饮用水源变化引起保护区范围变化的科学论证工作相对滞后;对饮用水源如何保护缺少相应的规划和科学研究;对水源地源头周围污染源情况掌握和管理有滞后现象,缺少水源地日常动态管理系统、污染源动态档案系统和应急处理系统。

我国现行环境法律制度对我国农村饮用水源的保护而言难以发挥其优势。其时弊主要表现在以下3个方面^[6]:

首先,从法律调控重心立法现状的角度看,我国环境法律制度历来突出于对城镇居民有关的生态环境的保护,对农村地区关注较少。农村饮用水源保护在法律规范中一笔带过,其保护管理的控制体系、手段和形式在法律文件中不仅不突出,有的甚至一片空白。

其次,从法律调控的权力运行角度看,我国对于农村地区水环境保护而言,存在政府环境监督管理体制上的困境。农村水源主要为散置在村落或村落间的水体,而政府控制的组织依托在于行政机构,乡镇为最低级别,即所谓“王权止于县政”,使得政府组织建构不符合农村饮用水源的自然属性,以致相关管理措施难以长期稳定地延伸到乡镇以下的农村地区,水源基层管理责任难以落实。

再次,从法律调控的内容角度看,对农村饮用水源的法律调控存在具体制度上的缺失。我国现行水源保护的三大主要制度为:水源保护区制度,水质标准制度和水质监测制度。我国许多农村地区居民无法享受到管网供水,只能直接从江河等地表水源取水或者依靠收集的雨水、井水为生。

4 农村饮用水源地污染成因剖析

由上述分析可知,一方面,目前我国农村地区饮用水资源保证率低、污染源量多面广,没有合理的规划布局,不易控制和管理,传统环境保护的控制调控机制与农村饮用水源保护需要难以契合,现有的法律资源对其保护缺乏专门的制度和组织保障;另一方面,水质性缺水归根到底也是水源性缺水,在这些地区,由于不能得到清洁干净的饮用水,当地人民不得已才饮用,而即便过去满足饮用要求的饮用水源,由于保护不当,水源逐步受到污染而丧失了饮用的条件,更进一步加剧了解决饮水安全的难度。造成农村饮用水源地污染的因素主要体现在以下5个方面:

(1)水土流失。由于不适当的人为开发,引起了生态环境改变和自然环境的退化,使水源涵养能力下降,部分草原退化、植被稀疏,造成严重的水土流失,每年有大量泥沙及腐植质进入地表水体在底部淤积,形成了地表水体的内污染源。

(2)农村面源污染。人们在从事农业耕作活动时,由于使用化肥、农药等,使有害物质进入河流、湖泊、水库等,造成农村地表饮用水源的污染。农村面源污染中的主要污染物质是氮、磷、营养元素:一方面,我国农田的氮肥使用量居世界首位,但其利

用率却很低,过量的氮肥随降雨径流和渗漏排入水体而引起水源污染;另一方面,据联合国粮农组织1993年统计,我国农田磷素进入水体的数量为 19.5 kg/hm^2 ,比美国高8倍。过量使用化肥已成为农村面源污染的主要原因,这类污染是水源保护工作中不易控制的因素。

(3)人畜粪便等生活污水的排放。农村地区由于对水源地缺乏管理引起的水源污染现象比较普遍:生活污水直接进入饮用水源、牲畜直接在水源地饮水以及牲畜的粪便也被带入到水中。如果饮用水源流动缓慢,将使藻类及浮游生物大量繁殖,使水体呈现绿色,水质受到严重污染。

(4)农村工业的废弃物。乡镇采矿和冶金工业的尾矿、炉渣乱堆乱放在小河沟旁,造成河道淤积、水体受污染;采用落后工艺技术的乡镇企业对自然资源地掠夺式利用对周围环境造成污染;工业生产过程中时有泄漏事故发生,对周围环境污染严重,直接或间接地影响了饮用水源的水质。对农村工业污染源的调查表明,有工业污染源的水源所占百分比比较有生活污染源的水源所占百分比低得多,一般低于50%,这与我国大部分农村地区工业发展尚比较落后有关。但随着社会经济的发展,工业污染源污染饮用水源的问题会日益严重^[7]。

(5)地下水位下降^[7]。因工农业生产开采地下水过量,致使地下水位急剧下降、浓度增大,地下水源受到污染。研究表明,尽管种类繁多的污染物可通过多种途径污染地下水,但是构成地下水区域性和持久性污染的并不是潜在有危害的重金属污染物,也不是有毒的持久性有机污染物,而是存在于地质构造、成为天然水基本溶质成分的主要离子(Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} 等)和生物中的成份物质(NH_4^+ , NO_3^- 等),这是因为地下水含水层比地表水有更强的净化能力,以及这些化合物自身的化学性质和在含水层中的化学行为。 Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , NH_4^+ , NO_3^- 等离子的大量存在,使地下水变苦、变涩,尤其是 NO_2^- 及 NO_3^- 浓度增大和由 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等形成的水体硬度增加,是当前地下水污染中的突出问题。

5 农村饮用水源保护的对策建议

确保农村饮用水源卫生,保障农民用上足量安全的水,其根本措施就是构建科学合理的供水工程、控制和治理环境污染。对于农村地区,要合理开发、充分利用当地水资源,加快以雨水集蓄利用为重点的微型蓄水工程建设。污染一般是由人类活动带来的,对于农村饮用水源来说,主要是生活废弃物和工业“三废”引起的污染。这其中既有管理不善的问题,也有目前技术水平无法解决的问题,还包括生活习惯不良等因素。造成饮用水源污染的因素很复杂,防治污染、保护饮用水源的对策也就不能一概而论。

国内外研究者普遍认为,由于土壤岩性、生活垃圾、卫生条件、农药化肥和工业废水肆意排放等因素造成了饮用水源地污染。针对于此,一些研究者也提出了相应的保障饮用水源地安全的对策与措施。主要包括^[8-11]:选择不易污染的水源。水源的选择应从技术和经济两方面综合考虑。由于地表水易受到工业废水、农灌尾水不同程度的污染,因此以地表水为饮用水水源会增加水质净化的难度。在同等条件下,地下水源不易

受污染,易于防护,卫生条件好,宜优先选择水质符合要求的地下水。只有当地下水短缺或水中含氟、铁等物质过高、水味苦咸或遭受工业有害废弃物严重污染致使水质恶化时才应考虑地表水。严把水源工程关。确保水源水质符合国家饮用水卫生标准,应建立坚持在水源工程开工前检验相关水源水质的制度,并尽量采用全封闭水源构筑物,避免污染物直接污染。加强水源卫生防护。作为生活饮用水的水源,应设置卫生防护地带,划分不同的水源保护区,并规定相应的保护措施。强化水质监测,加强对供水水源地的监测工作。为了防止水的污染,建立健全严格的水质检验制度。水源水质监测的目的是为了及时全面掌握水源水质的动态变化特征,为水源水质的准确评价和水源的合理开发利用以及水源污染防治提供准确可靠的数据依据。水源水质监测与评价应包括监测点的布置,监测项目、监测时间、监测频率的确定,监测方法的选择和水质评价等内容。其中具体监测项目可针对不同水源,按水源环境质量标准及水源污染的实际状况加以确定。

除了以上所述的保护农村饮用水源的对策措施外,还应着重从以下几个方面强化对农村饮用水源地的保护。

(1)制订农村饮用水源保护的专门法规。目前我国专门的农村饮用水源地管理法规还是空白,1989年颁布的《饮用水水源保护区污染防治管理规定》已不能满足饮用水安全保障工作的要求,迫切需要制定一部饮用水源安全保护专门条例或饮用水源安全保护法规。按照完善社会主义市场经济体制改革和建设社会主义新农村的要求,加强制度建设,提高政府对涉水事务的社会管理和公共服务。应总结国内外的饮用水源地管理经验,抓紧编制出台《农村饮用水源保护管理条例》,颁布不同类型水源地保护区划分和管理办法、水源地监测信息管理和发布规定,分层次建立保障农村饮用水源地安全的法制监管体系。通过建立和完善地方农村饮用水源地法规体系,为保护和合理开发利用农村饮用水资源、防治水污染提供法律保障。

(2)制订科学合理的农村饮用水源保护规划。社会和经济发展与饮用水源保护关系密切,良好的环境和水源是经济发展的必要条件,社会 and 经济发展又能为环境和水源保护提供条件。所以在制订农村社会和经济发展规划时必须考虑农村饮用水源保护规划,最好将其纳入经济和社会发展规划,使农村饮用水源保护规划与农村社会和经济发展规划相协调,促进经济发展。制订农村饮用水源保护规划,首先需完善本地区的水域功能区划分,并在同一流域内或相邻地区间予以协调,其次进行水污染防治规划,优先保护饮用水源。

(3)研究保护农村饮用水源安全的生物防控工程技术体系,构建生态保护屏障。大力开展生态恢复工程,水库上游流域内封山造林,保护植被;无法退耕还林的农田应实行生态农业、绿色农业,少用或禁用化肥农药;治理水库上游沙金矿,退耕还林,实现饮用水源一级保护区内的所有耕地全部退耕还林。

针对农村饮用水源污染的威胁,结合当地水文气象和地形特点,调查农村饮用水源和植被分布格局及污染源空间分布,建立生态防控技术体系模拟分析系统,研究农村饮用水源生态防控机理,确定农村饮用水源地点源和面源污染的生物防控措施,设计农村水源地的生态屏障,同时进行生态防控措施的相

关配套政策研究,建立农村水源地污染生物防控示范点,取得实践经验,为全国农村水源地保护提供技术支持。

以流域为单元并考虑水文循环与生态系统的相互作用,研究如何利用植被缓冲带等生态防控措施来保护水源地的水质安全是保障饮水安全的一个重要发展方向。

(4)建立健全农村饮用水源地应急保障体系。在坚持常规水源和储备水源相结合的基础上,建立健全水源地战略储备体系和特枯或连续干旱年以及水质受到污染情况下的应急供水体系。

各地要针对每个集中式供水的农村饮用水源地,就可能发生的突发性事件,制定应急处置预案。根据国务院《突发公共卫生事件应急条例》及国家有关法律、法规要求,遵循预防为主、常备不懈的方针,在以属地管理为主、各级政府对管辖范围内的农村饮用水源污染事故负总责的前提下,贯彻统一领导、分级负责、反应及时、措施果断、加强合作的原则,规范和强化本地区应对农村应用水源污染事故应急处置工作,形成和完善防范有力、指挥有序、快速高效和协调一致的农村饮用水源污染事故应急处置体系。

(5)构建农村饮用水源地水质预警实时监测体系。分类分级建立监测水源地水质预警实时监测体系,加强饮用水源地监控系统和监管能力建设,建设包括常规监测、移动监测、动态预警监测三位一体的监测网络,实时掌握水源地水量水质状况。

针对不同类型农村饮用水源地,结合当地水源地的水质特点建立适宜的饮用水源地监测技术体系;通过数据分析建立不同地区常规水质监测指标体系,提出不同地区农村饮用水源地保护与监测技术规程;筛选自动化程度高、简单、快捷、灵敏度高、的水质监测方法和设备,并实现自动控制和预警。

建立信息发布制度。定期发布饮用水源地水量水质状况报告,维护公众知情权,充分发挥人民群众参与饮用水源管理的积极性势在必行。通过发布饮用水源地水量水质状况公报,为政府管理好当地水源地,防治水污染、预防突发性水污染事故、切实进行水源地保护及污染治理提供可靠依据;通过监测信息的发布,进一步提高人民群众对水源地水量水质的知情权,调动社会各界积极因素,促进农村饮用水源地管理工作的深入发展。

(6)制订农村饮用水源的水质监测技术规程。水源水质的监测指标主要包括感官性状、化学、毒理学、微生物学等四大类指标,对于这些指标,国家生活饮用水卫生标准中都规定了具体监测方法,而且根据监测条件与设备的不同,每种监测指标通常会对应一种以上的监测方法。目前,虽然中国饮用水源地相关水质标准中规定的监测指标很多,水质监测方法也比较完善,但是农村地区监测水平与经济能力有限,不可能每次都监测所有指标。而且,不同地区的农村饮用水源地水质特点不同,水质监测的硬件设施也不同,如何根据不同类型的农村饮用水源地,建立实用性强、经济、高效的水质监测技术规程,开发和筛选适用于农村饮用水源地监测的技术与设备仍是现今亟待解决的问题。

(7)建立科技进步创新体系,加强与农村饮用水源保护有关的科学研究。依靠科技进步和科技创新促进农村水资源的合理开发和综合治理,加强劣质水、微污染水处理技术研究,加

(下转第7页)

定的1.3,说明蓄水设施没有很好地发挥作用。其中,永登县蓄水设施的复蓄指数只有0.38,榆中县也只有0.60,规划工程的蓄水设施长年处于闲置状态;而临夏县、积石山县蓄水设施的复蓄指数分别达到了1.67和1.63,处于“有水无窖蓄”的状态。

2.4 水量保障系数

水量保障是实现工程保障供水的前提,只有当水量保障系数大于1,才有可能实现规划工程的保障供水。当可集水量大于规划需水量时,虽然工程的匹配程度较差,但由于规划水窖的容积满足规划需水过程的调蓄要求,也有可能实现保障供水;但当水量保障程度较低时(小于1),无论如何,也不可能实现保障供水。从表1可以看出,规划工程的全省平均供水保障系数为0.872。也就是说,在规划解决的125.5万人口,只有109.4万人能够实现保障供水,而其他的16.1万人的饮水仍然不能得到保障供给。

从各县(区)计算结果来看,秦安、甘谷、崆峒、庄浪4县水量保障系数大于1,设施匹配系数大于1,供水完全有保障。而广河、陇西、渭源、临洮、清水、武山等县虽然设施匹配系数小于1,但由于水量保障系数较大,而使得规划工程的总体供水具有保障。其他各县由于水量保障程度不够,或工程不配套,均或多或少地存在一定的问题,不是“有水无窖蓄”,就是“有窖无水蓄”,或者干脆既无集流面也无蓄水设施。这其中,古浪、榆中、平川供水保障程度较低,主要是集流面数量不足,而靖远、会宁和天祝3县,不仅缺少集流面,而且对现有集流面上的集水也无法进行有效调蓄,存在的问题最为严重。另一方面,永登、静宁2县工程设施之间的匹配性最差,是典型的“有窖无水蓄”,而临夏州以及定西市除安定区外均为“有水无窖蓄”。

(上接第4页)

强安全高效消毒技术研究,加强农村饮用水卫生标准制订工作,加强制水工艺的改造和研究,加强流域水环境保护、纳污能力及污染总量分配技术与管理体系研究,依靠科技手段防控突发性水环境污染事件,实现防控工作的科学化和规范化。

(8)建立宣传教育体系,鼓励公众参与。保障农村饮用水源地安全需要全社会的支持与参与。要加强农村饮用水源地保护规划的宣传和引导,在规划实施过程中,充分利用广播电视等媒体,加大农村水资源保护工作宣传力度,以提高农民对加快农村水源地建设的认同程度,引导农民积极参与和支持农村水源地建设规划的实施,使规划实施取得更好的社会效果,形成农民关心、支持和参与的良好局面。鼓励农民积极参与工程的建设与管理运行,广泛听取农民意见,充分反映农民意愿,建立农村水源地环境信息公开制度,提高农民对加快水源地保护的认同程度。

参考文献:

- [1] 翟浩辉. 把握重点 统筹规划 保障城市饮用水水源地安全——在全国城市饮用水水源地安全保障规划审查会上的讲话摘要[J]. 南水北调与水利科技, 2006, (5): 1-3.
- [2] 李代鑫, 杨广欣. 我国农村饮水安全问题及对策[J]. 中国农村水利水电, 2006, (5): 4-7.
- [3] 李仰斌. 采取措施 努力工作 切实保障农村饮水安全[J]. 中国水

3 工程规划的科学性评价

从前述的分析可以知道,只有当可集水量对人畜饮水的保障程度越接近1,离差比越接近0,才说明工程的规划比较科学合理。据此判断,对“121”雨水集流工程规划来说,甘谷、秦安设计最为科学合理,水量有保障,在解决人畜用水的同时,可以有多余的水量发展庭院经济。而永登、静宁和榆中3县匹配程度较差,不能实现保障供水;崆峒区、庄浪县虽然工程设施之间的匹配程度较差,但却能够实现保障供水;镇原县和安定区虽然工程的匹配程度最好,但在保障供水上略有不足。

4 结 语

规划是建立在科学基础上的对工程实施过程进行具体指导的有效性文件。本文提出的雨水利用人畜饮水工程科学性评价方法,不仅可以据此对已建工程进行科学性评价,而且通过对甘肃省“121”雨水集流工程规划的科学性评价,发现了工程规划中存在的问题和不足,对提高雨水利用人畜饮水工程的规划、设计水平具有非常重要的实践意义和指导作用。

参考文献:

- [1] 金彦兆. 甘肃中东部地区雨水利用工程后评价及发展模式研究[R]. 兰州:甘肃省水利科学研究院, 2006: 29-35.
- [2] SL267-2001, 雨水集蓄利用工程技术规范[S].
- [3] 黄瑞河. 北海市农村饮水安全现状调研[J]. 中国农村水利水电, 2005, (1).
- [4] 汪尚朋, 李江云, 郑旭荣, 等. 水质模糊评价的探讨[J]. 中国农村水利水电, 2005, (1).
- [5] 利, 2005, (3): 30-32.
- [4] 李树猷. 农村饮用水水源的选择与保护[J]. 中国临床医生, 1988, (8): 22-23.
- [5] 王延勇. 我国生活饮用水安全的现状与对策[J]. 中国初级卫生保健, 2007, 21(1): 34-36.
- [6] 赵晨. 农村饮用水源保护法律调控机制创新研究[J]. 当代经理人, 2006, (17): 90-91.
- [7] 任黎, 董增川. 农村饮用水源污染的因素和对策[J]. 江西水利科技, 2003, 29(3): 158-161.
- [8] 李丽, 张震宇, 杨金田. 农村饮用水水质现状分析及保护政策建议[J]. 科学技术与工程, 2007, (9).
- [9] Daniel E. Non-point sources[J]. Water Environment Research, 1993, 65(4).
- [10] Chambers J M, McComb A J. Establishment of wetland ecosystems in lakes created by mining in Western Australia[C]. In: Mitsch W J. Global wetlands: old world and new[A]. Elsevier, Netherlands, 1994.
- [11] Boers PCM. Nutrient emissions from agriculture in the Netherlands: cause and remedies[J]. water Sci. Technol, 1996, 33: 183-190.
- [12] 梁瑞英, 黄小兰. 韶关市区地表水源地水质分析[J]. 中国农村水利水电, 2006, (10): 38-39.
- [13] 武福学. 庭院雨水集蓄工程的水质化验与评价[J]. 中国农村水利水电, 2005, (5).