

莒县农村集中联村供水模式研究

刘福臣¹, 白永淑², 程兴奇¹

(1. 山东水利职业学院, 276826, 日照; 2. 山东省日照市水利局, 276826, 日照)

关键词: 集中联村供水; 自压供水; 供水模式; 净水工艺

中图分类号: S277.7

文献标识码: B

文章编号: 1000-1123(2009)21-0051-02

山东省日照市莒县按照建设社会主义新农村的要求, 着眼于改善农村饮用水条件, 构建新农村供水保障体系, 建立健全用水户全程参与项目建设及运行管理机制, 积极探索出了农村集中供水模式, 在全县建立了 12 处集中联片供水工程, 使 312 个村庄、21.46 万人吃上安全、卫生、洁净的自来水, 大大改善了农村卫生条件, 保障了农民身体健康, 解放了农村劳动力, 取得了显著的社会效益和经济效益。

一、莒县农村饮水工程现状

莒县历来高度重视农村饮水工作。从 20 世纪 60 年代开始着力解决山丘区缺水问题, 截至 2004 年年底, 全县已有 194 个村吃上自来水, 其中单村供水工程 166 个, 占总数的 86%。这种单村供水的建设管理模式虽然短期内暂时解决了农村饮水困难问题, 但并不能从根本上保证农村饮水安全, 不能满足农村饮水的长期可持续发展的要求。单村供水模式主要有以下几个弊端: 一是供水规模小, 管理粗放, 无法建立专门的管理机构和配备专业管理人员, 难以实行公司化管理, 致使工程老化失修, 水源保证率低; 二是单村供水并不同程度地受到污染, 水质无法保证。为解决这些问题, 莒县积极探索农村集中供水模式并取得了成功, 被山东省水利厅誉为“莒县模式”, 在全省推广。

二、集中联村供水模式

莒县探索和建立的联村集中供水工程和运行管理长效机制, 有效地解决了水量不足、水质差、供水保证率低、管理落后的矛盾。根据不同地区的地形、地貌、地质条件、水源条件, 因地制宜, 开发出了山区自压联村供水、山区地下水联村供水、平原区联村供水、城区周边联村供水等几种模式。

1. 山区自压联村供水模式

莒县东部和南部属山丘地貌, 20 世纪 70 年代修建了一大批小型蓄水工程, 其中小(1)型、小(2)型水库有 195 座, 这些水库大多坐落在地形较高的位置, 与下游村庄地形相差 30~50m, 水质较好, 适合自压供水。这类自压供水工程, 利用自然压差, 将水库原水从放水洞引入水厂进行净化, 净化后的水利用地形高的优势, 对镇周围及周围农村实行集中供水。如龙山镇凤凰山水库自压供水工程、小仕阳水库自压供水工程等。小仕阳水库位于莒县东北部招贤镇, 流域面积 281 km², 总库容为 1.246 亿 m³, 兴利库容为 0.717 亿 m³。该地区基岩多为砂页岩, 地下水资源极为贫乏, 并受到地面污水不同程度的污染, 水质较差。为从根本上解决该地区农村饮水问题, 利用镇驻地以东 6 km 的小仕阳水库作为供水水源, 受益村庄 59 个, 受益人口 5.1 万人。

2. 山区地下水联村供水模式

对于石灰岩分布山区, 无合适的水库、塘坝等地表水作为供水水源, 可通过地质物探等手段, 在富水地段打井, 取深层地下水作为供水水源。这种供水模式受地质、构造、地形等因素的影响大, 投资较大。

3. 平原区地下水联村供水模式

莒县境内河流较多, 仅 10 km 以上的河流就有 26 条。特别是沭河、袁公河等河流, 水量充沛, 中上游河水未被污染, 水质较好。其河流冲积物厚度大, 富含孔隙水, 可通过河边打井形式, 作为集中联村供水的水源地。桑元乡集中供水工程, 以袁公河作为水源地, 受益村庄 11 个, 受益人口 1.5 万人。

4. 城区周边联村供水模式

莒县城市自来水工程设计日供水能力 10 万 t, 现状日供水能力不足 5 万 t。为充分利用现有的县城供水能力, 以城市供水骨干管网为依托进行辐射延伸, 将周围村庄纳入城市供水体系, 并逐渐实现城镇管网与农村集中联片供水对接, 实现城乡供水一体化。如浮来山镇管网延伸集中联片供水工程。

三、供水水厂设计

1. 水厂设施

本着水源可靠、水质保证、管理方便、节能降耗的原则, 在有条件的地方, 优先采用水库、塘坝、山泉等自压进行供水, 以减少工程投资, 降低成本。水源应尽可能选在村镇上游,

收稿日期: 2009-10-12

作者简介: 刘福臣(1963—), 男, 教授, 国家注册岩土工程师, 主要从事水文地质、工程地质的教学科研工作。

泵房位置适中,以减少供水管路并满足卫生防疫等要求。

以水库、塘坝等地表水为水源的集中供水工程,应设净水处理厂,主要构筑物包括净水设备、加压泵房、配电室、中控室、清水池、自动化控制设备、水泵管理房等。以地下水为水源的集中供水工程,应设加压供水水厂,主要构筑物包括管理房、加压泵房、配电室、机电及变频等控制设备。

2. 净水工艺

供水水质是确保供水工程成败的关键,根据《农村供水工程技术要点》,其供水水质应满足《生活饮用水卫生标准》的有关要求。集中供水工程水质净化处理,可根据各地区的具体条件,合理采用净水工艺、净水构筑物或净水器。对于水质良好的地下水,可只进行消毒处理;原水浑浊度长期不超过 20 度、瞬间不超过 60 度的水源,或经过预处理后浑浊度不超过 20 度的地表水,可采用直接过滤和消毒的水处理工艺,过滤可采用慢滤或接触过滤;原水浑浊度长期不超过 500 度,瞬间不超过 1000 度的地表水,可采用混凝、沉淀、过滤和消毒常规水处理工艺。当原水含沙量季节变化较大或浑浊度经常超过 500 度时,应先进行预处理,再进行常规水处理,以降低水处理费用和运行管理难度;原水含沙量变化较大或浑浊度经常超过 1000 度时,可在常规净水工艺前采取预沉措施;高浊度水应按《高浊度水给水设计规范》的要求进行净化。

(1) 全自动净水设备

对于以水库为水源的自压供水工程,水质一般为浊度超标、大肠杆菌超标、硝酸盐超标,可采用高效全自动净水设备,并配备自动加药装置及消毒装置,建成具有全套功能的净水厂。该净水装置集絮凝、沉淀、排污、集中过滤、消毒等工艺于一体,具有处理效果好,水质优良,占地面积小,节水、节

电、省工等优点。小仕阳水库的水厂采用 FA 型全自动净水设备,并配备 ZJ 自动加药装置及消毒装置。水库原水直接将水自压进入净水设备,对水质进行净化处理,并进行反冲洗,冲洗周期为 1 天,处理合格的水流入清水池。

(2) 消毒措施

生活饮用水的消毒剂一般采用液氯、次氯酸钠、二氧化氯、漂白粉等,无配水管网规模较小的水厂可采用紫外线消毒。消毒剂宜在滤后投加,原水中有有机质和藻类较多时,可在混凝沉淀前和滤后分别投加。投加消毒剂的管道及配件应采用无毒的耐腐蚀材料。消毒剂仓库的固定储备量应根据当地供应、运输条件,按 15~30 天的最大用量计算,其周期储备量根据当地具体条件确定。

3. 供水方式及自动化监控系统

(1) 供水方式

为实现“农村供水城市化、城乡供水一体化”,针对农村供水模式中存在微小流量和夜间供水时效率低的问题,供水设备采用变频自动供水模式。根据清水池水位,采用水位传感器传至变频控制设备,控制水泵启后台数和抽水流量。小仕阳水库的水厂采用 LP 系列高效节能供水设备,当流量较小时,该设备恒压供水模式将自动转换为压差供水模式,并利用微泄漏补偿器储能,来实现小流量下高效率供水的目标。

(2) 自动化监控系统

小仕阳水库水厂配备 HTY 系列远程自动化监控系统,该系统集供水调度、自动控制、信息管理、视频监控于一体,具有实时采集、显示、存储水厂、泵站、水池、阀门、管网等连续数据和图像的功能;具有定时计算水泵及管网运行效率的功能,确保水泵及管网处于高效运行状态;主控计算机可远程启停设备。

4. 管网布置与铺设

(1) 管网布置

供水管网由主干管和分干管组

成。水从水厂蓄水池加压泵引出,设总闸阀控制,布置若干条主干管,贯穿整个供水区域;每村及每用户各设分干管一条,从主干管取水,分别设控制阀及总水表室。

(2) 管道铺设

管道铺设时,在管道凸点和高点闸阀处设置自动排气阀;长距离无凸点的管段,每隔一定距离设置排气阀。在管道凹处,应设泄水阀。管道回填时,回填土不应夹有石块等硬物,最好采用砂土回填。管顶覆土厚度不宜小于 0.5m;穿越农田或村庄时,管顶覆土厚度不宜小于 1m,在管道拐弯、管道过长时应加设镇墩固定。

四、供水管理机制

莒县积极探索和建立农村集中联村供水工程运营管理长效机制。一是创新供水管理模式。通过对计算机、一体化净水设备及恒压变频供水技术的嫁接,实现了絮凝、沉淀、排污、集中过滤、消毒等自动化供水管理。二是创新运行管理模式。对联村集中供水工程全部组建供水公司,成立供水协会,实行“公司+协会”的运行管理体制,供水协会在供水公司的监督指导下,实行公司化运行,自主经营,自负盈亏,走以水养水的路子。建立科学的水价制度,有偿供水,以水养水。三是创新水费计收管理模式。为保证水费足额计收到位,配备射频供水控制管理系统,用水村庄凭卡充值用水,卡内无钱自动停止供水,杜绝了水费拖欠。

参考文献:

- [1] 山东地矿局.山东省区域地质志[M].北京:地质出版社,1991.
- [2] 农村供水工程技术要点[S]. 2006.
- [3] 生活饮用水卫生标准 (GB 5749—85)[S]. 2007.
- [4] 高浊度水给水设计规范(CJJ40)[S]. 1991.

责任编辑 李计初