

# 农村安全饮水工程管网优化设计分析

刘 莉

华亭市水务局 甘肃省平凉市 744100

**摘要:**农村安全饮水工程管网的系统的建设与优化对于保障农村居民的基本用水以及提升农村居民的生活质量有着积极的意义,且也是推进农村经济发展的基础条件之一。从现有的研究调查来看,在我国整个农村饮水工程中,有着超过50%,甚至达到80%的资金都投入在了管网的建设与优化中。农村地区安全饮水工程管网具有着公益性、扶贫性、点多、线长、面广等等特征,因而做好对农村安全饮水工程管网的优化迫在眉睫,且做好该项工作后更有利于推动各地区农村的现代化建设。基于此,本文则对农村安全饮水工程管网优化的相应内容展开探究,包括着农村供水系统、管网系统优化的意义以及如何开展管网优化设计等内容,以期对相关学者提供参考。

**关键词:**农村;安全饮水工程;优化设计

农村饮水工程的管网系统对于改善农村地区人民的生活条件有着积极意义,而该项工程主要是通过修建各级引水管网来有效调度农村地区有限的水资源,将水资源通过管网系统输送到不同的地区<sup>[1]</sup>。且在具体建设中,需要满足经济性与可靠性的两个原则,管网的建设既要考虑到付出的经济成本,又要考虑到建设后的实际成果,即保障农民对于用水量以及基本水压的需求,以下则展开对此的相应研究。

## 1. 农村供水系统的分类与组成

简单来说,供水系统指的就是取水、输水、净水等等一系列设施共同组成的一个整体,进而一起发挥供水的作用,实现农民对自由用水的需求。而在学者刘薪薪2013年的研究中指出供水系统一般是由取水构筑物、输水管、水处理设施、管网等共同组成,且还将受到水质、水源类型不同的影响,导致在具体建设供水系统的时候存在着一定的难度。

### 1.1 农村供水系统的分类

从我国农村地区的供水系统展开调查发现,该项工程一般分为了两种,集中式供水:该种供水系统的规模相对较小,但却是农村中运用最多的一项供水系统。其受益人群中有着接近90%的,都是小于200m<sup>3</sup>/d的工程,且该项供水系统中巨大部分的设施都极为简陋,一般而言,整个供水系统可能仅仅只有水源、供水管网两部分组成,而对于整个供水系统环节中的水质检查设施以及水处理设施基本是没有的<sup>[2]</sup>。分散式供水:分散式供水与集中式最明显的区别在于分散式供水的用户方面,在用户方面,多以单个用户为单位,且供水系统也是用户自己建设,自己管理的,而这一特征导致用户缺失水处理以及水检验工作,用水安全得不到保障。且这一用水方式存在着明显的问题,即利用开井的方式获取浅层的地表水,农村用户多是开采自家庭院内的水源,采用这一供水方式,使得农村居民的用水需求基本上得到了保障,但是在部分较为偏远,地形地势特征较为复杂的,水资源较为缺乏的地区来看,这一供水方式却明显难以满足

农村居民的用水需求。

### 1.2 供水系统的组成

供水系统的本质就是从水源处进行取水,按照用户对于水资源的质量需求来进行处理与供应,最终实现合理的用水分配。而为了有效完成这一工程,需要做好对供水系统的各个组成部分的分析工作。即取水构筑物,可为地表水资源的取水构筑物,也可为地下水取水构筑物。输水管(渠):其实就是一种将水资源输送到水厂的设施,这是整个供水系统中最为重要的组成部分之一。水处理构筑物:对取得的水源按照不同用户的需求进行处理,以满足最终的用户需求,在通常情况下,这一设施集中于水厂内部。调节以及增压构筑物,这是实现农村供水的动力设施,若该环节的工作没有处理好,则无法进行水资源的输送。配水管网:属于整个供水工程的附属设施,通过该设施将水资源输送于各农村用户中。但是该项设施的建设与优化却是整个农村安全饮水工程中投资力度最大的<sup>[3]</sup>。

## 2. 农村安全饮水管网优化概述与意义

### 2.1 管网系统优化概述

供水系统的优化基本是由三个阶段共同组成的,管网管线的局部优化,即满足最为基本的供水要求,且可有效节约资金投入,实现供水系统的正常运行。设计阶段,即在做好前一阶段工作的基础上,通过目标函数的设立,综合相应的管理与约束条件,确定在建设过程中可能存在的问题,并制定出解决这些问题的最佳方案。运行管理阶段,通过做好前面两阶段工作的基础上,利用计算机计算出对应的参数,通过调节水泵机组,开启阀门等,使得管网系统能够发挥出最佳的功效,且真正实现经济、高效的目的。但是在具体建设施工期间,需要注意三个阶段工作的开展,均需要一步一个脚印来落实,在做好前一个环节工作的基础上再来展开下一个环节的工作,因而施工人员需要真正重视每一环节的处理,重视相关工作。

### 2.2 做好农村安全饮水工程管网优化设计的意义

通过各级配水管网的建设,以此来满足整个工程的建设需要,满足农村人民的用水需求。而在整个供水网络建设中,供水管网投资却占据了整个项目资金的50%到80%,占比非常大,因而当施工人员积极落实这一工作后,所取得的成效也十分显著,在农村居民的用水方面来看,真正做好了这项工程之后,可满足农村居民的基本用水需求,而从农村的现代化发展来看,该项工程的建设与优化为未来农村的建设提供了基础条件,对于后期的供水工程建设以及改扩建等等都有着一定的帮助<sup>[4]</sup>。

### 3. 安全饮水工程管网优化设计

#### 3.1 EXCEL 表格的运用

在农村安全饮水工程管网优化设计中,需要用到 EXCEL 表格做数据处理,管径的计算以及管网的水力计算都需要用到 EXCEL 表格,这一计算工作十分繁琐,以人力来展开计算不仅需要耗费大量的时间,而且还可能造成数据计算的失误,除此之外,不同地区,由于不同的地理地质条件、水文条件等,以人力来进行计算程序不仅繁杂,且也将延误工程建设周期,而采取 EXCEL 表格来做好数据处理工作,不仅可有效缩减计算的时间,且能够大幅提升数据的准确率,但是这一要求相应人员具备着 EXCEL 表格的运用能力,懂得利用各类函数以及快捷键操作,只有工作人员熟悉这些操作并能准确进行运用时才可有效计算出具体的函数值。在 EXCEL 表格运用的过程中,其主要是满足了用户两方面的需求,单变量求解,规划求解,按照具体的操作,准确无误的实施操作,即可有效提升数据的准确性。

#### 3.2 实例研究

以我国西南部地区某一乡镇为例,该乡镇土地肥沃,多年来降水量一直维持在 150mm-350mm 之间,总体的淡水资源较为短缺,在满足农村居民的正常用数量方面尚存在着一定的问题,由于饮水问题一直未能得到妥善解决,该地区农村居民拟修建农村安全饮水工程,展开工程管网优化工作,且在具体建设供水系统时,采用分散式供水的方式,总体的建设设施包括取水建筑物、输水管、水处理构筑以及供水管网等等,初步设计供水管网的节点有 10 个,且在建设中需要考虑到供水管道购物以及回填的土方等等,采用海曾

一威廉公式来展开计算,首先以 EXCEL 表格来对数据进行录入、处理与筛选,而后采用该公式进行精密化的计算<sup>[5]</sup>。需要将总体的建设安全性以及其他诸多影响因素考虑在内,以下则是通过规划优化设计求解法计算得来的建造与运行管理费用以及传统设计计算方法得到的最终建造与运行管理费用,通过对该表格进行分析,可以发现两种设计法是具有着一定的资金差异的,具体金额与节约比例如下表 1 所示:

表 1: 优化设计法与传统设计法的投资比

项目	建造与运行管理费用 / 万元
传统设计计算方法	124.55
规划优化设计求解法	113.41
投资相差	10.88
资金节约比例	8.74%

通过上述分析可发现,利用规划优化设计求解法来展开的建设工作,最终所需的建设与管理费用为 113.41 万元,而利用传统设计计算方法所得到的最终费用为 124.55 万元,相比而言,节约了 10.88 万元,总体的资金节约占比达到了 8.74%。

#### 结语

总而言之,农村安全饮水工程管网的建设与优化关系到我国农村居民的用水问题,可有效满足安全饮水需求,且对于我国农村的现代化建设有着极为重要的意义。以上对农村安全饮水工程管网优化设计展开了相应的分析,并简要阐述了 EXCEL 表格在工程建设中的简要运用,且取得了较好的成果。

#### 参考文献

- [1] 刘小芬. 农村饮水安全集中式供水工程管网完善方法及其应用研究 [J]. 科技经济导刊, 2021,29(13):146-147.
- [2] 李忠娟, 王红霞. 农村饮水安全工程管网优化设计研究 [J]. 工程技术研究, 2021,6(08):234-235.
- [3] 刘胜. 农村饮水安全集中式供水工程管网优化方法与应用 [J]. 农业科技与信息, 2020(04):117-119.
- [4] 唐敏, 吴燕. 农村饮水安全集中式供水工程管网优化方法与应用 [J]. 科技经济导刊, 2019,27(12):108-110.
- [5] 陈娜, 姚佩, 李聪, 项超. 农村安全饮水工程管网优化设计分析 [J]. 陕西水利, 2014(05):166-167.