

## 固安县城供水工程设计

□ 薛 肖

## 1. 项目区概况

固安县位于河北省中部平原,隶属廊坊市管辖。全境属永定河洪积、冲积平原,地势自西北向东南倾斜。气候为温暖带半干旱半湿润大陆性季风气候,四季分明,光照充足,温差较大。

境内河流均为季节性排水河道,主要河流永定河常年干涸,无水可引,不能作为城市供水水源。现固安县深层地下水允许开采量 471 万  $m^3$ ,水质良好,可作为城市供水水源。

规划中南水北调中线工程廊坊干渠在固安县城设 2 个分水口,通水后,每个分水口输水规模均为 0.4  $m^3/s$ 。南水北调来水水质标准执行 II 类水体标准,能够作为城市供水水源。

## 2. 县城供水存在的问题

固安县城供水主要存在以下 4 点问题:第一水源井数量多,取水量难以保证;第二水源井自控程度低,难以实现统一管理;第三自备井大量存在,供水能力差,水质、水压难以保证;第四给水系统不完善,配水管网未成环。

## 3. 工程设计

针对固安县城供水存在的问题,对固安县城供水系统进行如下 5 方面设计工作:

## 3.1 需水量预测

该工程设计水平年为 2013 年。

拟建水厂供水对象:主要供给项目区内居民综合生活用水。工业用水由远期拟建的北部水厂供给,绿地、道路、广场浇洒用水使用中水。消防用水按同一时间内的火灾次数 2 次,一次灭火用水量 45  $l/s$ ,历时 2h 考虑。总用水量中不计入此项。

项目区需水量预测中,综合生活用水量按照有关标准进行计算,详见表 3-1。

由下表可知,2013 年项目区最高日需水量约为 2.3 万  $m^3/d$ 。

表 3-1 需水量预测

分类	指标	2013 年
居民综合生活用水量( $Q_1$ )	规划人口(万人)	12.3
	用水量指标( $l/人 \cdot d$ )	150
	用水量普及率(%)	100
	$Q_1$ (万 $m^3/d$ )	1.85
消防用水量( $Q_2$ )	( $l/s$ )	45
管网漏失水量( $Q_3$ )	$Q_2 \times 10\%$ (万 $m^3/d$ )	0.19
未预见水量( $Q_4$ )	$Q_1 = (Q_1 + Q_3) \times 10\%$ (万 $m^3/d$ )	0.20
总用水量( $Q$ )	$Q = Q_1 + Q_2 + Q_4$ (万 $m^3/d$ )	2.24

## 3.2 水源设计

作为该工程水源的有南水北调水和深层地下水。廊坊干渠未通水以前,采用地下水作为项目区供水水源;廊坊干渠通水后,采用廊坊干渠水作为项目区供水水源,封存原有水源井,作为备用水源。

2013 年项目区供水共需水源井 18 眼,其中现有 9 眼,需新开凿水源井 9 眼。

## 3.3 输水工程设计

输水管线采用 2 路。一路汇集新建 9 口水源井的水进入水厂,另一路汇集原有 9 口水源井的水进入水厂。

## 3.4 水厂设计

该工程水厂建设规模按需水量 2.3 万  $m^3/d$  设计,同时预留将来水源转化,使用南水北调廊坊干渠水时,建设地表水厂用地。

固安县地下水水质较好,只需消毒处理即可达到国家生活饮用水卫生标准。水处理工艺流程:原水→消毒→加压→配水管网。

一是加氯间。本工程水厂内设 1 处加氯点,加氯点设在进清水池前的管道上,最大投加量为 0.5  $mg/l$ 。共设二氧化氯发生器 2 台(1 用 1 备),型号为 RY500,有效氯产量为 500  $g/h$ ,配电功率  $N=0.5kW$ 。2 台发生器合用 1 个盐酸储罐和 1 个氯酸钠储罐,储罐体积均为 0.5  $m^3$ ,两个储罐间设置隔离墙,分别储存在不同库房内,并备有快速冲洗设施,盐酸库房内设置酸泄露的收集槽。加氯间设有检测二氧化氯泄露的漏氯报警仪。采用 4 台玻璃钢轴流防爆风机机械通风,每小时换气次数为 12 次。

二是清水池。设清水池 2 座,单池平面尺寸 29  $\times$  20  $m$ ,有效水深 3.8  $m$ ,钢筋混凝土结构,单池有效容积约 2000  $m^3$ ,总有效容积为供水规模的 17.4%。清水

池中储存有 2h 的城区消防水量 324  $m^3$ ,除清水池消毒清洗等特殊情况,清水池液位计应附带低液位报警功能,以保证消防水量不被挪用。

三是送水泵房。送水泵房规模按 2.3 万  $m^3/d$  设计,时变化系数取 1.60。由于项目区用水量随时段变化较大,为合理调配送水泵的运行方式,节省电耗,泵房内设置 4 台送水泵(3 用 1 备)。水泵参数:流量  $Q=520m^3/h$ ;扬程  $H=45m$ ;功率  $N=110kW$ 。1 台供水泵采用变频调速控制。

四是自动监控。水厂内设置中控室,常年监测水源井、输水管网、水厂及配水管网运行情况并能及时反馈信息,方便管理。

五是水厂总体布置。厂区地形特点为北高南低,考虑远近期建设结合,本工程中拟建的清水池、送水泵房等生产建(构)筑物布置在厂区高程点较低处,远期地表水厂需增加的反应沉淀池、滤池规划在高程较高处,以便充分利用地形高差,故整个厂区分为两部分,厂区南部为拟建的生产、办公区,厂区北部为厂区预留地。

## 3.5 配水管网

一是管网设计流量。本工程最高日供水量按 2.3 万  $m^3/d$  计算。水厂时变化系数取值 1.6,最高日最高时设计流量为 426  $l/s$ 。

二是管网平差。运用电算技术进行管网平差计算,通过对配水管网最不利时进行计算,并根据配水管网事故及消防时校核,确定水厂出水压力为 0.45  $MPa$ 。

三是管网布置。在配水管网设计中,配水管线沿规划道路布置,采用环状管网供水,以保证安全供水。

## 4. 结论

目前,固安县城供水工程已施工完成,并通过了验收,通水试运行 1 个多月。水厂出水水质满足生活饮用水卫生标准要求,用水户末端水压  $\geq 0.24MPa$ ,水压均匀。解决了固安县城供水水源井危井数量多,水质、水压无法保证,自动化程度低,供水系统不完善等问题。□

收稿日期:2012-09-16

作者简介:薛肖,女,汉族,河北省水利水电第二勘测设计研究院,工程师。