

智慧水务背景下二次供水发展分析

姚昊旭

上海兴港置业发展有限公司

摘要：随着水环境污染和水资源短缺问题的日益突出，在新时代智慧化和数字化的发展背景下，智慧供水应运而生，成为传统供水转型升级的重要方向。其是综合运用多项智能技术，实现水管智慧化管理，同时在选择合适的供水方式后可强化二次供水的建设管理，从而满足各地区对供水的实际需求。

关键词：智慧水务背景下；二次供水；发展

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.11.113

引言：在大数据背景下，水务企业顺应时代发展趋势，将科学信息技术融入传统的水务业务工作中，推动智慧水务系统的构建，实现不同系统之间的数据互通，确保能够对城市供水排水系统运行状态展开实时监测，动态化掌握当前地区二次供水的实际情况及问题所在，并及时采取合适措施展开优化处理，保证供水的质量及其稳定性，最大限度地降低能耗。本文主要对二次供水展开概述，并分析了我国二次供水的发展历程，探究我国二次供水实际发展现状，随后对发展趋势展开研究探讨，具体如下：

一、二次供水概述

随着我国社会经济的高速发展，城镇化进程也在不断推进落实，高层建筑的数量明显增多，这对供水也提出了更高的要求，原有的供水系统可能已经无法满足当下实际需求，对此还需及时作出调整。一次供水是从水源到用户的直接输送，负责将水源供应到建筑物或区域，其优势是供水过程较为简单，没有二次供水系统的运行和维护成本，适用于人口密集的城市区域或较小的建筑物，但因受到地势、管道运输距离、天气等各主客观因素的影响，市政供水的管道压力可能无法直接将水供给高层用户，所以这就需要实施二次供水；而二次供水通俗来讲，其实是使用了加压设备将市区公共供水再次进行加压以及过滤、软化、消毒等处理后，经管道输送给用户的供水方式，从而可让其能够输送到更高的楼层，以此来解决高层用户的实际用水问题，适用于大型建筑物、园区、商业区等需要复杂供水系统的场所。一般情况下，市政供水一般集中在7层以下，但在实际中因相关规定有明确市政管网末梢压力，所以在此限制下只能勉强给4层以下住户供水，这也导致基本上4层以上的住户均要二次供水。但二次供水设施设计、建设质量均与供水水质情况、水压与供水安全性有着密切关联，直接关系到各地区人们的日常生活，而在智慧水务背景

下该问题均得到有效解决，切实提高了其整体稳定性，从根本上确保了水质质量，为人们持续提供安全的水源，使得供水管理更加的系统化与精细化^[1]。

二、我国二次供水的发展历程

（一）水塔

在早期二次供水中最先应用的是水塔设施，其主要是利用重力供水原理，会应用水泵设备，将处于地势的水源抽取到相应的高度后贮存处理，随后做好水泵启停控制工作，所依照的数据为液位，最后应用重力达到供水目的。虽然该方式有着储水量大、水质优、应用寿命长的特点，但同时也具有较多缺点，如初期建设时会耗费大量建设成本，而且在运行至一定年限后需进行维修保养，并且因其线路较长较高，维修及检修难度系数较大，费用也相对较高；并且该设备对占地面积有着较高的需求^[2]。

（二）高位水箱

在技术手段的创新下，高位水箱也逐渐被应用在二次供水中，作为水塔的升级版，其材质主要是由不锈钢制成，其运行原理是将城市管道的供水注入至地下蓄水池，而后利用水泵抽取至高位水箱中，通过设置上下限水位的方式来对供水进行控制，但由于水箱容积有限，在水蓄满后深井泵需停止运行，水位下降至水箱下限后再次启用深井泵需要重新启动，电机的频繁启停会缩短实际应用寿命，成本也大大增加；使用压力上下限进行二次加压供水时管网水锤现象严重，对管网冲击很大，大大缩短管网使用寿命；采用深井水泵取水、水塔水箱蓄水和二次加压的运行方式，系统设备相对较多，设备故障率高，能耗大，运行成本较高，同时饮用水存在二次污染现象；压力上下限控制二次加压，用户水压波动范围较大，供水质量很差^[3]。

（三）补气式气压供水设备

气压供水设备一般是由压力罐、补气装置、电气控制设备等三个部分组成，是利用密闭压力罐内空气压缩性能贮存和调节水量的供水装置，具有自动控制管网水压的能力，其作用相当于水塔和高位水箱。一般常用于农村乡镇等人员密度较低的区域。分析其工作原理后可见，水通过水泵进入到给水管网中，在供水量可满足用户实际需求时，其所产生的多余量会直接进入压力罐中，随着压力罐水位的逐渐上升其内部空气也会被压缩，并且整体压力会随之增大，压力表可直接显现出其实际压力值，在压力值达到实际标准上限时控制柜会收

到指令随后对水泵进行关停处理。而在持续给用户给水后压力罐内的储水量会慢慢减少，其压力值也呈现出降低状态，到达下限时水泵会即刻开启并进行抽水补充，从而满足人们的实际用水需求。该方式可大大减少对空间的应用要求，有着安装灵活简便的优势特点，但因压力罐的实际容积存在限制，设备电动机频繁启动，使用寿命短，电能损耗严重，运行噪声较大。并且在实际运行过程中会不断的进行补气操作，该环节极易污染水质。相关部门也逐渐认识到其不足之处，并进行优化调整，研发囊式气压供水设备，相比补气式气压供水设备，其将气囊装置在罐体内，将水、气、管壁均进行隔断化处理，该方式不仅大大提高了水质的整体质量，降低污染问题的发生，同时也有效的避免气体对设备所造成的损坏，显著提升使用寿命，减少维护工作的开展，经济效益也随之提升^[4]。

（四）恒压变频供水设备

作为一种新型的节能供水设备，恒压变频供水系统可根据实际需求来调节频率，控制水泵的运行速度，实现流量快速变化且又能保持压力恒定的目的。相对来说具有一定的节能环保性特点，一般会用于商业、工业以及人群密度较高等用水场所。在运行期间，还需提前设置出水的压力值，而这就需要预先评估并结合系统供水压力而定，压力表会直接呈现出实际压力值。变频器会与压力表直接连接，在受到压力变化指令后来调整水泵机组的变速与开启停止操作，从而使其一直处于恒压状态。该方式虽然并不会受到罐体容积的限制，但也丧失了储水功能，供水只能利用水泵机组所接到的反馈来满足，而且对能耗有着较高的要求且设备较易损毁。

（五）叠压/无负压供水设备

当前在实施二次供水时最为常用的是叠压或无负压装置，从市政管网的整体压力方面来看，两种方式均没有太大的区别。以往传统的二次供水方式需将水源注入水箱、水池内后再进行加压处理，这也会导致水压的浪费，而其水质极易被污染。而该设施是直接连接市政管网，将其原有的压力充分应用，并且在压力不足的情况下补足剩下的压力就可完成供水操作，这不仅可以有效提升供水效率，更能够最大限度地避免能耗的浪费。同时该供水方式又有着密闭性特点，确保水资源均可得到有效利用，具有较高的效益价值^[5]。

三、我国二次供水实际发展现状

（一）水质存在安全隐患

水源的质量本就直接关系到该区域居民的人身安全，若出现污染问题可能会造成严重后果，所带来的损失也较为庞大。而据以往调查统计来看，在我国出现因自来水异味事件数量相对较多，基本上每周会出现一次媒体曝光通报。虽然我国对自来水出厂水有严格的要

求，并会通过多项检测来保证质量，出厂时通常会达到原定质量标准，但管道、蓄水装置等因素的影响致使龙头水水质一直无法得到有效保障，其呈现出参差不齐的表象。

（二）水压不稳定

现阶段在智慧水务背景下，多会应用叠压与无负压供水设备来满足各地区二次供水需求，但因各地区的地形地貌、市政管网条件、建筑物高度、居住人员密度有着较大差异，在选择供水方式时若考虑不周全，或者无限制的将叠压或无负压供水设备直接应用，其可行性会明显下降，而且再加上各厂家的技术水平会存在一定的不同，未能做好有效挑选及检测会直接影响到市政管网的整体安全稳定，且埋下较大安全隐患，随之居民的实际用水情况会被影响，无法满足其日常生活需求，生活质量水平也会得到显著下降^[6]。

（三）能耗过大

上文中提出，在二次供水系统中需依靠水泵电机来支撑其整体运转，但因用户在每天各时间段的用水量有着较大差异，一般会在午晚间用水量较大，且处于较为集中状态，而较为理想的状态是水泵在变频情况下运行，会根据实际用水量来调整供水量，在满足用户需求的同时降低能耗。目前根据实际情况来看，虽然供水设备中安装了变频器，但受到无储水功能的影响，水泵在一天中均为变频状态，而能耗也随之增大，大大增加二次供水的实际运行成本。

四、智慧水务背景下的二次供水发展趋势

（一）二次供水的未来发展趋势

在信息化技术高速发展背景下，二次供水的管理工作也发生较大的变革，其会采取信息化采集、统计的方式让供水服务系统更加的智能化，而且整体管理工作能够在保质保量的前提下有序开展。作为智慧城市发展中重要的组成部分，其在过程中有着举足轻重的作用，对此相关部门需加强重视度，及时将二次供水纳入至其实际范围内，实现综合性发展与建设。

智慧水务全面应用了互联网与物联网系统，同时利用云计算技术手段来控制自来水从取水、生产、处理以及传输的整体过程，大大降低了以往水务管理难度，在智能化状态下水务管理系统可安全稳定的运行。如以往二次供水中，其系统中多会存在水质污染、水压不稳定、能耗较大的情况，这些问题均会直接影响到二次供水的实际可行性，而智慧水务系统的运用可有效的解决以上各问题。但因受到各种主客观因素的影响，二次供水设施设备一般为业主的集体产权，以至于后期的改造工作开展难度系数相对较高，需要所有业主签字确认后才能实现改造运营管理，这也不利于该地区智慧水务的发展，同时二次供水设施在前期建设与后期维护工作会

有分隔表现,因责任范围的明晰化不足,导致老旧小区供水设备并未及时得到有效的维护,主要是因管理部门空缺所致,从而影响供水运行埋下较大的隐患问题。

通常二次供水设施会通过招投标的形式选择建设方,并结合该地区实际供水需求以及相关部门的要求展开建设,而后期运行维护多由物业来负责。但多数物业并不具备该能力,其专业性相对较为不足,不仅未能做好日常养护工作,还会在设备出现问题时无法进行有效维修,并且将此搁置,严重影响到居民的实际用水,极易引发矛盾。对于二次供水设施管理方面,国务院也下达了相应的文件,并明确指出应当鼓励各地区水务企业需将管理工作进行延伸化,直至居民家中的水表内,全面实施专业化维护,以便于在出现问题时能够及时解决,最大限度地避免对居民的日常生活造成不良影响。同时对于二次供水设施的企业,给予经济支持实现统一建设与管理,具有一定供水专业能力的企业可负责相应的运行与维护管理工作,以此来保证二次供水运行管理工作的质量,确保可顺利开展。而对于各地区水务企业而言,从各角度来看各项工作的开展均需要保证其精细化,并在智慧化平台的支撑下完成,从而实现稳步发展^[7]。

(二) 二次供水的智慧平台构建

现阶段,我国各地区逐渐认识到智慧水务的重要性,所以各地水务相关企业也逐渐推进与落实信息化的建设,但据实际情况来看,信息交流还较为匮乏,再加上所涉及的板块相对较多,各板块也处于独立状态,这也会直接限制信息的传输,以至于呈现出信息孤岛的情况,无法实现各业务板块数据的共享化。针对此问题,相关部门还应当加强重视度,及时采取合适措施来突破该限制,最大限度地降低该局面对二次供水管理工作的影响。而这就需要建设智慧水务平台时将二次供水的各数据充分融入其中,并与日常运营系统相连接,这就有赖于智慧水务平台的整体建设与发展。在分析后可见,该平台对软硬件设施均有着较高的要求,在具备平台建设基础上,还需做好相应数据的全面收集与统计整合工作,并将其划分为多个系统,包括感知、数据传输、数据存储层与数据应用系统,在各子业务系统有效荣而后将情况下,数据的整合工作能力会大幅提升,有利于后期数据分析工作的开展,并从根本上实现精细化。

在整个智慧水务系统中,二次供水系统的建设占据较为重要的位置,其也是保证生产管理质量的主要系统。二次供水系统的主要硬件就是供水期间所需的自动化设施,在物联网高速发展背景下,针对以往的设备可以展开全面的升级操作,增加信息化手段,切实提高其物联网系统性功能,帮助其达到自我管理的根本目的。同时在二次供水运行期间还需应用传感器来作为传感器

来完成数据的收集,在对水源质量、供水管网的水压力、水泵的运行状态与耗能、泵房的运营等情况展开监测时展开实时监测,将所产生的基础数据进行收集整理,实现全方位与全生命周期的管理。

对于感知层在运行期间所采集的数据可依靠互联网将其传输至系统数据库中,而系统本就具备加工整理能力,在将各数据展开分类后就可整合储存。通常成熟的二次供水系统本就应该有一定的兼容性与延展性,可以有效的保证各个中断系统均可以有效接入。但据实际情况来看,只有很少实力较强的水务企业已经可以对整体运行状态展开远程控制,其会在出现异常情况时及时自动展开有效诊断,分析当前实际耗能情况,并实施工单管理。二次供水智慧平台可以实现数据采集加工分类与会中工作,依靠结合实际情况所设定的模型制定不同的算法,及时分析问题原因,并且会在出现隐患性问题时发出警报以便于相关部门察觉并立即展开针对此情况的处理,最大程度降低其所造成的不良影响,保证二次供水工作开展的顺利性。

同时还应当提前建立数据标准模式,在数据进入到系统库中时就能进行动态分析,而且还可以完成可视化操作。可视化的数据一般为结构数据,其会与相应的各标准数据库所对接,而且还能够实现数据库的开源平台解决方案。随后在完成定义数据库后,即可完成数据视图的构建,达到可视化数据绑定的根本目的^[7]。

结语:二次供水直接关乎着我国国计民生,其是保证城镇居民用水需求及安全性的主要手段,若未能结合当地实际情况严格按照相关标准展开,会直接影响到我国群众的日常生活。但随着二次供水建设工作的推进,其在管理模式上的弊端也逐渐显现,其中包括水质、压力、能耗等多种问题,而且在稳定性上也不够理想,可能无法满足各地区的实际用水需求量,再加上能耗的增加大大提高了运行成本支出量,对此各地区相关部门还应当不断进行改进完善。智慧水务因有着高效、动态的特点可为各地二次供水建设管理工作提供了一定的助力,但还需结合整体规划做好统筹考量工作,从而才可从根本上实现全面发展。

参考文献

- [1]葛溪源,蒋白懿,李维轲.北方城市供水系统二次供水加压泵站优化改造研究[J].工程技术研究,2023,8(15):182-184.
- [2]邱珉.区域计算和物联网在一体化智慧二次供水泵房中的应用[J].现代工业经济和信息化,2023,13(05):99-101.
- [3]吴永仁,孙鹏,邵军等.医院二次供水运行标准化管理与智慧化运维实践研究[J].江苏卫生事业管理,2022,33(09):1240-1242.