

# Research on the Evolution and Development Trend of Water Supply and Drainage Technology

Zonggang Zhou

Jiangsu Mingxing Water Supply Equipment Co., Ltd., Yancheng, Jiangsu, 224700, China

## Abstract

With the development of urban and rural economy, urban and rural capital construction is constantly improved, new water supply and drainage products, new technologies and new processes continue to emerge, people are more and more concerned about the evolution of water supply and drainage technology and its future development trend. This paper stands on the longitudinal development of human history, combined with the specific actual situation of productivity of each stage, from the human own demand for water supply technology, explore the important node of the evolution of water supply equipment technology, tracking the key steps of the development of water supply and drainage technology, efforts to explore the general law of water supply and drainage technology development, enlightenment industry enterprises and technology and management personnel in the water supply and drainage technology innovation new ideas and new direction, find the new kinetic energy and new vitality of water supply and drainage technology innovation.

## Keywords

water supply equipment; technology evolution; development trend

# 给排水技术演变及发展趋势研究

周宗刚

江苏铭星供水设备有限公司, 中国 · 江苏 盐城 224700

## 摘要

随着城乡经济的发展, 城乡基本建设不断完善, 给排水新产品新技术新工艺不断涌现, 人们越来越关心给排水技术如何演变及其未来发展趋势。论文站在人类历史发展的纵向纬线上, 结合每个阶段的生产力具体实际情况, 从人类自身对供水技术的需求出发, 探寻供水设备技术的演变的重要节点, 追踪给排水技术发展的关键脚步, 努力探索给排水技术发展一般规律, 启迪行业企业及从业技术及管理在给排水技术上创新的新思路与新方向, 找到给排水技术创新的新动能与新活力。

## 关键词

供水设备; 技术演变; 发展趋势

## 1 引言

给排水技术事关老百姓的日常生活, 古已有之, 自然为广大百姓所关注, 也为从事给排水技术研究的科技工作者提供了不竭动力。与所有技术一样, 每项技术的诞生、兴盛、发展与消亡, 都与时代发展密切相关, 每个时代产生的新技术新工艺新材料都影响着给排水技术的发展, 同时给排水技术的发展也极大改善了百姓的生产生活, 促进了当时的经济社会的发展<sup>[1]</sup>。

## 2 给排水技术的历史演变

我们将给排水技术创新演变从新技术、新工艺及新材料三个维度来考察, 并根据给排水技术历史的发展情况, 将

给排水技术发展归纳为五个阶段, 其大致如下:

古代给排水技术: 远古时代, 人们生产力比较落后, 给排水技术也是相当原始的, 人们群居生活方式主要依赖于大自然的赏赐, 或凿洞而居, 或搭木结草而生, 给排水使用的材料多是从人们能够从自然直接获取的材料, 比如凿石为缸, 用于盛水。随着陶瓷技术的发展, 用陶盆陶缸陶罐作为盛水舀水工具, 应是当时较为先进的生产技术了。进入奴隶社会与封建社会, 社会生产力随着时代的不断发展而得到加强, 城镇人口的集聚, 城市规模的扩大, 促进了生产技术的发展, 也带来给排水技术的变革与创新。这些技术主要体现在以下几个方面: 一是陶瓷技术的发展, 让陶瓷水缸成为重要的盛水工具。二是凿井技术的发展, 让获取地下水成为一种重要供水方式。三是随着砖瓦技术的发展, 城市地下疏水管道普遍采用砖砌排水通道。四是通过竹节套用, 部分实现了给水较远距离的传输。五是有些能工巧匠采用木质结构构

【作者简介】周宗刚(1967-), 男, 中国江苏盐城人, 本科, 工程师, 从事建筑给排水研究。

建疏水管道,也成为那个时代一个风景。

工业革命时期的排水技术:随着工业革命的兴起,城市化迅速发展,给排水系统得到了显著改进。主要体现在几个方面:一是以钢铁为主要材料的管道得到较为广泛的应用。二是城市二层以上建筑较为广泛地出现,水泵等机械设备得到应用。三是电力作为驱动力开始在给排水设备中发挥作用。四是用混凝土砌建的盛水设施得到较大范围的推广。

现代给排水技术:进入20世纪,给排水技术日益现代化和智能化。有力地推进了城镇化的发展,也给排水技术飞速发展带来了许多契机。这段时期,给排水技术发展呈现以下几个方面:一是五层以上高楼及超高楼广泛出现,二次供水成了广泛选择。二是随着消防意识的增强,消防供水成为不可或缺的部分。三是地下管网更为复杂密集。四是以自来水公司为特征的集中供水成为生活供水的主要供水形式。五是以PVC、铸铁等各类新材料得到广泛运用。六是机电技术的飞跃发展,让自动给水成为市场重要需求<sup>[2]</sup>。

从使用材质的变化上最能看出给排水技术的变迁,其间大致经历了混凝土水池、玻璃钢水箱、镀锌板水箱、不锈钢水箱等几个阶段。材料的不同,预示着制作工艺的不一样。混凝土水池,最初用砖块砌成,然后外表外粉混凝土而成,然后发现这一工艺并不用很好地解决漏水问题,然后改良成扎钢筋笼,用混凝土拌石子填充工艺,最终将漏水问题解决,但水泥池易生藓苔,老鼠、蚊虫也时常光顾,这一工艺最终被时代抛弃。随着化学工业的发展,尤其是环氧树脂技术的进步,催生出玻璃钢水箱这一产品。制造工艺就是先用尼龙塑成水箱骨架,然后以环氧树脂进行凝固成形。这种水箱比较美观,也较卫生,但受制于箱体体积,影响对较大供水楼宇供水,另外工艺比较复杂,产品比较粗笨,也渐为时代所抛弃。随着不锈钢材料的广泛应用,人们开始把这一材料应用于水箱制作中,开始工艺是用不锈钢板通过焊接直接制成水相。用不锈钢板材焊接水箱在应用过程中也发现一个问题,就是焊接缝容易被水腐蚀,而且,水的硬度大小对板材的腐蚀性也不一样。焊接产生的晶间腐蚀在很长一段时间内影响了人们对不锈钢水箱使用的评价。一般情况下,一旦焊接地方被腐蚀,通常会在三五年内,就会将箱体腐蚀漏空,而将整个水箱使用功能作废。焊接产生的晶间腐蚀不仅对水箱使用寿命有影响,而且还对水箱内部的水体质量产生影响,为什么呢?一旦箱体在焊接部位被腐蚀,腐渣就会掉落到水中,从而影响水体的品质。为此,通过工艺革命,一种不用焊接的水箱工艺横空出世,这就是装配式不锈钢水箱的问世。它的基本原理是,把不锈钢板材通过锻压机压制设计好的模块,然后通过螺栓与螺帽将这些不锈钢模块拼装成一个大的水箱。起初锻压成型的不锈钢模块规格是 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ,如果高为 $4\text{m}$ 的不锈钢水箱,则要用4块不锈钢模块压板拼接而成。人们发现小水箱用这种拼装工艺还可以,但制造一个贮水较大能力的水箱,就比较麻烦,一是水箱大

到一定量时,除非板材的厚度足够大,否则,水箱板材由于受里面水的压强影响,水箱会变形而致损坏,但增加板材的厚度会增大材料成本。为此,在这拼装工艺的基础上,又发展了拉筋工艺,就是通过水箱内部布置无数拉筋,以增加水箱的牢固性。这一工艺虽解决了水箱的牢固性问题,但也带来的其他一系列问题,一是布置拉筋,意味着成本的增加;二是在水箱里面布置拉盘,不便水箱内部的清洗。经过数年的研发创新,大模块不锈钢水箱就出现了。这种不锈钢大模块通常经过锻压机压制成 $1\text{m} \times 3\text{m}$ 的规格,或 $1\text{m} \times 4\text{m}$ 的规格,而且模块表面会设计成波纹形或弧勒形,主要目的就是为强化模压板的刚度。目前,很多市面上的装配式模压板还不能取代内部的拉筋,原因是其模压板的刚度还不能支撑其水箱水体产生的压强<sup>[3]</sup>。目前,市场上新出现的一种波纹形模压板,则较好地解决了这一问题,据说,其高度可达到 $4\text{m}$ ,长宽可以任接拼接。这种水箱也适应了人防工程水箱的应用,拼接速度快,刚度大,应用范围广。

### 3 当前给排水市场新需求及存在的市场痛点

随着城镇经济的飞速发展,人们对给排水技术提出了新的要求,主要体现在以下几个方面:

一是清洁的需求。目前,市场上给排水设备材料多是用不锈钢材料,由于水体是流动的,水流会把管道内部的锈渣及其他垃圾带到水箱中来,这些污物经过时间的沉淀,会影响水体的质量。另外,箱体拼接缝等也会成为各类藓苔物的攀附地方。

二是卫生需求。人们不仅希望自来水能达到饮用水标准,而且还希望水体有益健康,于是,对供水设备产生了两个卫生要求,一方面希望能消灭细菌;另一方面希望自来水能够直饮,不用经过煮沸等过程。

三是节能需求。随着城镇高楼大批量出现,二次供水成为城镇自来水供水的主要形式,二次供水需要电能消耗,另外,消防供水设备也配置许多泵站,这些泵站无差别启动,势必造成大量能源的浪费。

四是节水需求。水是最宝贵的资源,尤其是当今淡水资源日益被破坏的今天,节约用水,循环用水成为时代主题。节水技术体现在两个方面,一是该用的水一定要用,不让用的水不能浪费。就目前市场供水设备的那种无差别一股脑地启动各类水泵,不仅浪费了能源,而且造成水资源的浪费。另一个方面,冲洗水的二次利用,雨水收集的再次利用也进入人们思考的范围。

五是响应及时需求。城镇供水对二次供水设备的依赖越来越强烈,这不仅对二次供水设备的质量、稳定性提出了要求,而且对供水设备损坏后恢复能力提出了要求。供水设备难免没有故障,预知故障,及时排除故障,是对供水设备产品及制造企业提出的新要求。

六是节本增效需求。包括通过变革工艺技术,节约制

造成本；创新使用材料节约材料成本；充分利用有限资源实现节本增效的目标。

#### 4 给排水技术的未来发展方向及展望

新需求催生新动力，新动力必然推动企业研发新的给排水技术，未来给排水技术将呈现更加绚烂多姿的多元性与多样性。

一是技术的集成化。努力将管道、机电、照明、除湿、传感器、控制系统等全部集成于一体，极大节约设备组织的空间。水箱和一体化供水设备的集成不是传统泵、管、阀和控制柜的简单组合，而是采用模块化水箱的新技术，实现水箱和水泵的一体化。其独特的外观满足了供水系统的最新设计理念，这种水箱和水泵的新型一体化设备占用空间小，还具有节能、外形美观、无污染、无噪声等优点，而且还避免了传统水箱和泵站的缺点，如空间大、噪音大，振动大，安装烦琐等。

二是设备的智慧化。设备具有自动、手动、远程联动功能；具有自动巡检功能；运行信息自动记录保存功能；运行信息导出功能；恒压供水功能；水池液位报警及自动复位功能；失压保护报警及自动复位功能；故障自动报警功能；远程通信功能；远程监控功能。远程通信接口可扩充功能；系统升级功能。

三是材料的功能化。为满足供水设备清洁卫生的需求，具有特异功能的各种材料不断被研发出来，比如一种新型抗菌不锈钢材料已被应用于供水设备制造中。这种材料在水环境下，会释放出铜离子，从而具有抑制白念珠菌、大肠杆菌、金黄色葡萄球菌等功能，正常水箱贮水可保持水质 30 天，用这种水箱贮水则可保持水质 60 天以上。这种材料还可抑制水箱里藓苔等的生成，从而有利于保持箱体水质。

四是维运的平台化。将云平台与物联网技术融合到供水系统中，通过每台套供水设备安装温度、湿度、流量、压力、烟感等数据传感器及摄像机、在线检测等数据采集设备，每台套供水设备上配备智慧控制系统，控制系统里安装 PLC、变频器、FBOX 数据采集存储器及数据转换器。设备的运行情况通过各类数据采集设备采集并转至 FXOB 数据采集存储器，FXOB 装有无线网卡，这样，数据可通过数据转换器转至云端的供水设备物联运维平台，并通过运维平台对区域供水系统设备进行实时监控，实现在线巡检、保养、

故障辨析处理等日常运行维护中，形成一个完整的智慧供水运维系统，真正做到反应快效率高，达到供水设备智慧运维的目标。

五是运行的节能化。根据实际用水量启动相应数量的泵站，通过进水量的大小改变水泵的功率的大小的变频技术得到广泛应用；雨水收集技术更加成熟，水资源循环利用及水资源再生技术会得到很大发展，泵阀的静音技术会得到较快发展，耐用性将会得到很大提升。

六是检测的在线化。实现水体的实时检测，目前市场上出现的五参数在线分析仪大致表达了这种趋势，这种设备由控制器、pH 传感器、电导率传感器、溶解氧传感器、浊度传感器组成。控制器可同时接入 4 个传感器，同时有模拟量、数字量、开关量等多种输出接口，传感器输出 RS485 信号，现场应用时，抗干扰能力更强。还原剩余的高锰酸钾，再用高锰酸钾标准溶液回滴过量的草酸钠，通过计算得到样品中高锰酸盐指数。可以实时读出水的温度，pH 值，氨氮值、盐浓度等指标，并对这些数据进行分析。

七是给水净水一体化。将水处理设备、去离子水设备、超滤设备、反渗透设备相关技术融入给排水设备中，实现自来水出水就可以直饮的目标，更加方便人们生产生活。

#### 5 结论

随着科技的不断进步和社会需求的不断变化，给排水技术也在不断演进。环保、智能化、可持续发展以及资源回收利用是未来给排水技术发展的重要方向。通过不断创新和应用先进技术，实现城市水资源的高效利用，保护环境，推动城市可持续发展，创造更美好的未来。套用一下“江山代有才人出，各领风骚数百年”，在人工智能，大数据，云平台新理念新思想下，必将诞生更加人性更加清洁卫生符合人体健康的给水排水新技术，为人类的美好生活做出自己应有的贡献。

#### 参考文献

- [1] 蒋亚丽.民用建筑消防给排水施工技术的应用实践[J].大众标准化,2023(22):165-167.
- [2] 巫伟民.节水技术在建筑给排水工程中的应用策略[J].江西建材,2023(5):361-362.
- [3] 潘家诚.供水管道工程中顶管施工技术研究[J].江西建材,2023(5):351-352+355.