

DOI:10.19853/j.zgjsps.1000-4602.2023.03.021

# 城镇二次加压与调蓄供水系统标准化体系建设

高峰<sup>1</sup>, 邢雯雯<sup>1</sup>, 杨利伟<sup>2</sup>, 王天怡<sup>2</sup>, 于辉<sup>2</sup>

(1. 中国建筑设计研究院有限公司, 北京 100044; 2. 长安大学 建筑工程学院, 陕西 西安 710061)

**摘要:** 开展城镇二次加压与调蓄供水标准化体系研究是保障生活饮用水卫生安全的一项重要举措,具有重要的现实意义。通过对城市建筑二次供水设施与标准应用现状的调研分析,构建现行二次加压与调蓄供水系统的标准体系及其结构框架。研究表明,城镇二次加压与调蓄供水领域现有标准共84部,其中国家标准9部、行业标准17部、地方标准38部、团体标准20部;标准体系可按基础、通用和专用层次划分,标准体系功能序列可按公共服务、设施与设备、设计、综合技术、施工与验收、运行维护、水质保障层次划分,初步形成了多级别和多层次的互补性结构。但随着科技发展与智慧水务建设进程,现有标准仍存在覆盖不全面、体系不完善、数量与内容匮乏等问题,一定程度上限制了我国二次供水领域的发展。因此,亟需补充制定相关标准,填补体系空白,进一步推进该领域的标准化工作,为建设二次供水卫生安全保障体系与智慧水务蓝图奠定坚实基础。

**关键词:** 城镇供水; 二次加压与调蓄供水; 标准体系

**中图分类号:** TU991 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4602(2023)03-0133-06

## Standardization System Construction of Urban Secondary Pressurization and Storage Water Supply System

GAO Feng<sup>1</sup>, XING Wen-wen<sup>1</sup>, YANG Li-wei<sup>2</sup>, WANG Tian-yi<sup>2</sup>, YU Hui<sup>2</sup>

(1. China Architectural Design and Research Institute Co. Ltd., Beijing 100044, China; 2. School of Civil Engineering, Chang'an University, Xi'an 710061, China)

**Abstract:** It is of great practical significance to construct the standardization system of urban secondary pressurization and storage water supply, which is an important measure to guarantee the sanitary safety of drinking water. The standard system and its structural framework of the current secondary pressurization and storage water supply system were constructed based on the investigation and analysis of the application of the existing secondary water supply facilities and standards in urban buildings. There are 84 existing standards in the field of urban secondary pressurization and storage water supply, including 9 national standards, 17 industrial standards, 38 local standards and 20 group standards. The standard system can be divided into basic, general and special levels, and the functional sequence of the standard system can be divided into public services, facilities and equipment, design, comprehensive technology, construction and acceptance, operation and maintenance, and water quality assurance, initially forming a multi-stage and multi-level complementary structure. However, with the development of science and technology and the construction of smart water utilities, the existing standards

基金项目: 国家水体污染控制与治理科技重大专项(2018ZX07502001)

通信作者: 高峰 E-mail: gaof@cadg.cn

still have the problems such as incomplete coverage, imperfect system and lack of quantity and content, which restricts the development of secondary water supply in our country to a certain extent. Therefore, it is urgent to supplement and formulate relevant standards to fill the gaps in the system, further promote the standardization work in this field, and lay a solid foundation for the construction of secondary water supply sanitation security system and the blueprint of smart water.

**Key words:** urban water supply; secondary pressurization and storage water supply; standard system

实现全过程标准化是进一步提升城市公共供水管理水平与管理效率,保证供水水质,促进城市公共供水管理工作趋向精细化、规范化、制度化和科学化的关键手段<sup>[1]</sup>。二次加压与调蓄供水工程属于城镇供水的重要末端,是联系城市水系统与用户的关键环节。然而,通过对我国二次加压与调蓄供水设施现状调研发现,目前国内城镇二次加压与调蓄供水在水质保障等方面还存在较大差异<sup>[2]</sup>。为此,在居民高品质用水需求与城镇供水体系不配套等深层次矛盾突显的背景下,笔者从城市精细化管理的新视角出发,结合“十二五”和“十三五”水专项研究成果,围绕建筑二次加压与调蓄供水压力保障和水质安全,系统梳理现行技术标准与体系框架,明确各地市二次加压与调蓄供水建设技术标准的制定情况,提出目前存在的问题和缺项短板,以期为该领域的标准化工作提供参考。

## 1 现行标准与发布进程

### 1.1 现行标准

我国关于二次加压与调蓄供水的现行标准主要包括国家标准、行业标准、地方标准、团体标准和企业标准。其中国家标准分为强制性标准和推荐性标准,行业标准、地方标准是推荐性标准。强制性标准必须执行,推荐性标准国家鼓励采用<sup>[3]</sup>。

国家标准主要包括(但不限于):①《二次供水设施卫生规范》(GB 17051—1997),主管部门是国家卫生健康委员会;②《无负压管网增压稳流给水设备》(GB/T 26003—2010),主管部门是住房和城乡建设部;③《矢量无负压供水设备》(GB/T 31853—2015),主管部门是住房和城乡建设部;④《城镇供水服务》(GB/T 32063—2015),主管部门是国家质量监督检验检疫总局;⑤《数字集成全变频控制恒压供水设备》(GB/T 37892—2019),主管部门是住房和城乡建设部;⑥《管网叠压供水设备》(GB/T 38594—

2020),主管部门是住房和城乡建设部。

行业标准主要包括(但不限于):①《二次供水工程技术规程》(CJJ 140—2010),主管部门是住房和城乡建设部;②《管网叠压供水设备》(CJ/T 254—2014),主管部门是住房和城乡建设部;③《箱式无负压供水设备》(CJ/T 302—2008),主管部门是住房和城乡建设部;④《稳压补偿式无负压供水设备》(CJ/T 303—2008),主管部门是住房和城乡建设部;⑤《高位调蓄叠压供水设备》(CJ/T 351—2010),主管部门是住房和城乡建设部;⑥《微机控制变频调速给水设备》(CJ/T 352—2010),主管部门是住房和城乡建设部;⑦《矢量变频供水设备》(CJ/T 468—2014),主管部门是住房和城乡建设部;⑧《医院二次供水运行管理》(WS 436—2013),主管部门是国家卫生健康委员会;⑨《国境口岸二次供水设施清洗消毒规范》(SN/T 3883—2014),主管部门是国家质量监督检验检疫总局。

地方标准主要包括(但不限于):①《高层住宅二次供水设施维修保养技术要求》(DB 11/T 118—2016),主管部门是北京市质量技术监督局、北京市住房和城乡建设委员会;②《北京市城镇二次供水技术规程》(DB 11/T 1494—2017),主管部门是北京市质量技术监督局;③《河北省生活饮用水二次供水服务规范》(DB 13/T 2577—2017),主管部门是河北省质量技术监督局;④《二次供水贮水设施卫生规范》(DB 21/T 1727—2009),主管部门是辽宁省质量技术监督局;⑤《城市二次供水设施技术规范》(DB 21/T 2202—2013),主管部门是辽宁省质量技术监督局;⑥《黑龙江省城镇二次供水系统智慧泵房应用技术规程》(DB 23/T 2772—2020),主管部门是黑龙江省市场监督管理局;⑦《黑龙江省城市生活二次供水管理规程》(DB 23/T 2936—2021),主管部门是黑龙江省市场监督管理局;⑧《天津市二次

供水工程技术标准》(DB 29/69—2004),主管部门是天津市建设管理委员会;⑨《天津市叠压供水技术规程》(DB 29—173—2014),主管部门是天津市城乡建设和交通委员会;⑩《福建省二次供水不锈钢水池(箱)应用技术规程》(DBJ/T 13—261—2017),主管部门是福建省住房和城乡建设厅;⑪《四川省城镇二次供水运行管理标准》(DBJ 51/T 081—2017),主管部门是四川省住房和城乡建设厅;⑫《高层住宅二次供水设施设备运行维护技术规程》(DB 3301/T 0221—2019),主管部门是杭州市市场监督管理局;⑬《住宅二次供水标准化泵房建设规范》(DB 3401/T 229—2021),主管部门是合肥市市场监督管理局;⑭《二次供水储水设施清洗消毒技术规范》(DB 52/T 1482—2019),主管部门是贵州省市场监督管理局;⑮《二次供水技术规范》(DB 6101/T 3011—2018),主管部门是西安市质量技术监督局;⑯《二次供水设施技术规程》(SJG 79—2020),主管部门是深圳市住房和城乡建设局;⑰《建筑二次供水工程设计、施工及验收规范》(DB 4413/T 19—2020),主管部门是惠州市市场监督管理局。

团体标准主要包括(但不限于):①《叠压供水技术规程》(CECS 221—2012),主管部门是中国工程建设标准化协会;②《二次供水运行维护及安全技术规程》(T/CECS 509—2018),主管部门是中国工程建设标准化协会;③《二次供水水质安全技术规程》(T/CECS 751—2020),主管部门是中国工程建设标准化协会;④《二次供水智能化泵房技术规程》(T/CECS 842—2021),主管部门是中国工程建设标准化协会;⑤《二次供水水质污染防治技术规程》(T/CECS 868—2021),主管部门是中国工程建设标准化协会;⑥《不锈钢二次供水水箱》(T/CECS 10128—2021),主管部门是中国工程建设标准化协会。

以上地方标准和团体标准为已在国家标准化管理委员会、全国团体标准信息平台备案的标准(截至2021年12月31日)。

## 1.2 标准发布进程

### 1.2.1 年度发布进程

目前,我国共颁布二次加压与调蓄供水系统相关标准84部,其中在2010年—2021年我国共颁布相关标准74部,包括国家标准8部、行业标准13部、地方标准33部、团体标准20部,各年度发布标准的情况如图1所示。国家标准发布数量增长缓慢,主

要发布年份为2011年、2015年和2020年;行业标准主要发布于2010年、2013年和2014年,2016年后无新增;地方标准发布数量逐年增长,主要发布于2013年、2014年、2016年、2017年、2019年和2020年,近3年增幅较大,其中2019年新发布标准数量最多达到6部;团体标准2012年后开始发布,主要发布年份为2018年—2021年。

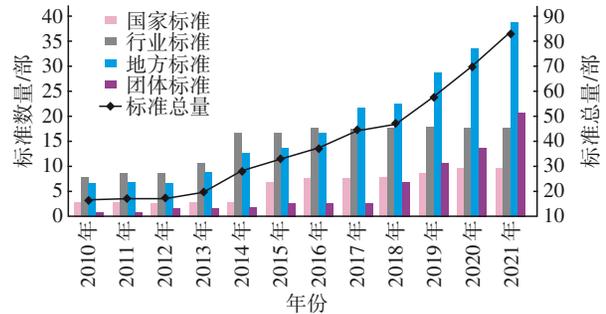


图1 2010年—2021年二次加压与调蓄供水系统相关标准发布情况

Fig.1 Release of relevant standards for secondary pressurization and storage water supply system from 2010 to 2021

### 1.2.2 标准构成

我国标准可划分为强制性和推荐性两大类。强制性标准具有法律约束性,由主管部门强制实施;推荐性标准则自愿采用,并满足产品认证制度。针对二次加压与调蓄供水系统,国家和地方发布了一系列监管和技术指导文件,在9部国家标准及文件中,包括强制性标准1部、推荐性标准8部,主要由卫生部、国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会、国家质量监督检验检疫总局等部门联合颁布;在17部行业标准中,包括强制性标准1部、推荐性标准16部,主要由住建部、国家质量监督检验检疫总局等部门联合颁布,其中住建部颁布15部、占比为88.24%,其他部门联合颁布2部、占比为11.76%。

### 1.2.3 地区分布

近年来,各省、市、自治区、直辖市二次供水系统改造工作的开展,对我国二次加压与调蓄供水系统标准化建设起到了一定的推动作用<sup>[4]</sup>。目前,各省市发布的相关地方标准共38部,分布于北京、上海、天津、浙江等23个省市,仍有部分省市如山西、河南、重庆、西藏、内蒙古等未制定统一的二次加压与调蓄供水地方标准,其中陕西和广东仅有部分城市制定了市级标准,无省级标准。据统计,目前华

北地区发布地方标准 6 部, 占 15. 79%; 华东地区发布 13 部, 占 34. 21%; 东北地区发布 7 部, 占 18. 42%; 西北地区发布 4 部, 占 10. 53%; 中南地区发布 5 部, 占 13. 16%; 西南地区发布 3 部, 占 7. 89%。

综上所述, 各地区在二次加压与调蓄供水方面做了一些标准工作, 也都制定了若干相关的规划、设计、建设、运行维护等地方导则或相关部门指导性实施方案与政策<sup>[4]</sup>。相比于华东、华北、中南、东北地区, 西南与西北地区的标准体系较为欠缺, 标准化工作推进较慢。整体而言, 我国还未形成完全覆盖的二次加压与调蓄供水标准体系, 标准化工作缺乏统一管理, 且标准项目分散不完整, 仍需进行相关标准的研制工作。

## 2 标准体系构建理论

### 2.1 标准体系发展

标准体系是在一定系统范围内, 由具有内在联系的各个层级标准所构成的科学有机整体。我国

标准管理体制以自上而下为主, 自下而上为辅。国家标准制定和修订工作由国家标准化委员会统一组织。行业标准由国务院各有关行政主管部门组织, 二次加压与调蓄供水主要涉及的行政主管部门有住房和城乡建设部、国家市场监督管理总局、卫生健康委员会等; 行业标准的编制计划由住房和城乡建设部、卫生健康委员会和国家市场监督管理总局组织下达, 标准的编制和审查工作主要由住房和城乡建设部负责。住房和城乡建设部给排水产品标准化技术委员会、中国城镇供水排水协会、中国工程建设标准化协会为我国建筑和市政等二次加压与调蓄供水行业标准质量提供支持, 参与行业标准的审查工作, 而标准的发布、出版及实施由相关政府部门负责。地方标准的制定与管理由地方行政主管部门负责, 主要由省(市)住建部门与质监部门负责。我国二次加压与调蓄供水领域标准体系基本框架如图 2 所示。

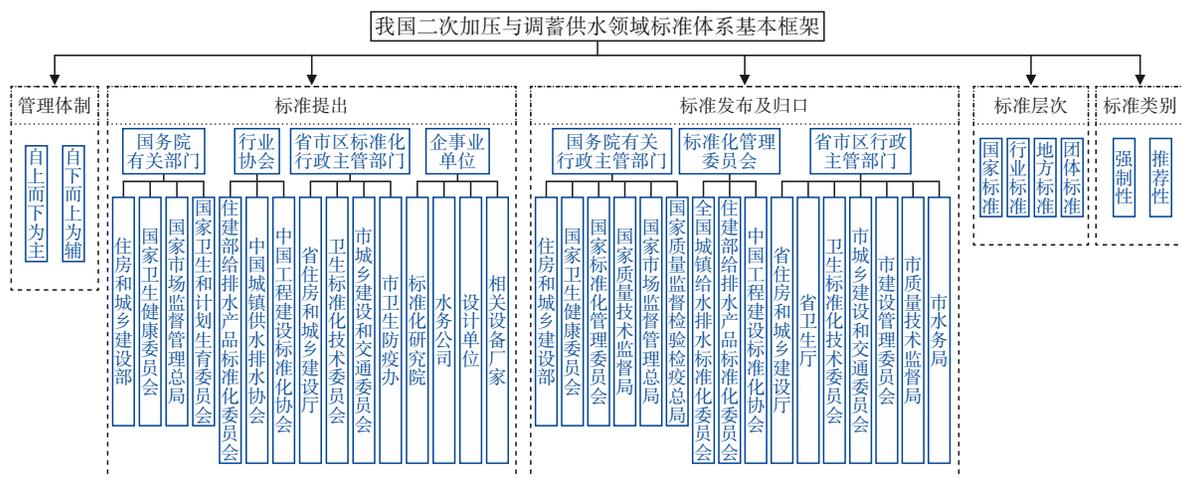


Fig.2 Basic framework of standard system in the field of secondary pressurization and storage water supply

### 2.2 标准体系三维框架构建

目前颁布的标准涉及供水工程、建筑管道系统、水泵加压与调蓄系统、消毒技术与智慧化管理等方面, 形成了比较稳定的标准体系。标准体系以法律法规为基础依据, 包括基本技术标准体系和推行管理体系两部分, 两者之间相互协调、相辅相成, 共同保障标准体系的建立和完善、有效运行和实施<sup>[5-7]</sup>。根据现有二次加压与调蓄供水相关技术要求, 本研究从管理部门需求角度出发, 构建三维框架结构的标准体系, 三维空间由功能序列(X轴)、标准层次(Y轴)、专业范围(Z轴)构成, 如图 3 所示, 三

维轴间相对独立, 体系内容范畴由三者相互结合的空间区域构成。空间中任意确定一点即构成该体系的子体系, 子体系的精度由对象的复杂程度和各个维度的分解程度确定。本体系的框架结构, 能保障标准制定的科学性、完备性及有序性, 各维度的延伸可保持体系的可拓展性及有效性。构建的标准层次分为国家标准、行业标准、地方标准、团体标准共 4 项; 功能序列分为运行维护、水质保障、公共服务、设施与设备、设计、综合技术、施工与验收共 7 项; 专业范围分为通用、供水系统、供水与贮水设备、泵房与智慧化、监管、节能降耗、消毒系统及其

他共8项<sup>[8]</sup>。

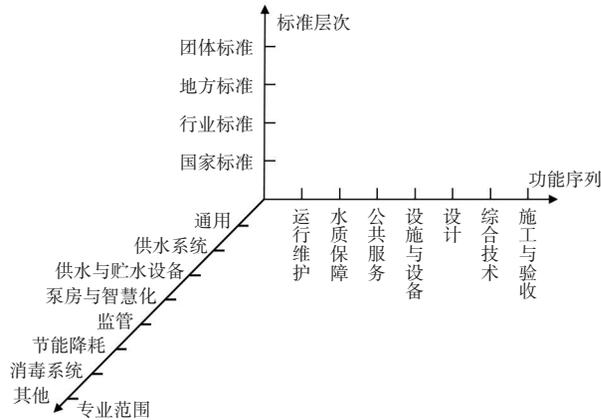


图3 二次加压与调蓄供水标准体系三维框架结构

Fig.3 Three dimensional frame structure of secondary pressurization and storage water supply standard system

基于标准体系三维框架图,对84部标准进行分类,按标准层次划分,包括国家标准9部、行业标准17部、地方标准38部、团体标准20部;按标准功能序列划分,包括运行维护类7部、水质保障类9部、公共服务类3部、设施与设备类40部、设计类6部、综合技术类17部、施工与验收类2部;按专业范围划分,包括通用类17部、供水系统类3部、供水与贮水设备类30部、泵房与智慧化类8部、监管类10部、节能降耗类6部、消毒系统类5部、其他5部。标准体系三维两因素分档统计如图4所示。

标准层次	功能序列							
	通用	运行维护	水质保障	公共服务	设施与设备	设计	综合技术	施工与验收
团体标准	2	3	0	11	4	0	0	0
地方标准	4	4	2	8	2	16	2	2
行业标准	1	1	0	14	0	1	0	0
国家标准	0	1	1	7	0	0	0	0
通用	0	0	0	0	0	17	0	0
供水系统	0	0	0	0	3	0	0	0
供水与贮水设备	2	0	0	28	0	0	0	0
泵房与智慧化	1	0	0	4	3	0	0	0
监管	4	3	0	1	0	0	2	0
节能降耗	0	0	0	6	0	0	0	0
消毒系统	0	4	0	1	0	0	0	0
其他	0	2	3	0	0	0	0	0

图4 标准体系三维两因素分档统计

Fig.4 Three dimensional two factor grading statistics of standard system

除了现行标准外,近两年新立项相关团体标准10余项,包括中国城镇供水排水协会标准《二次加

压与调蓄供水系统运行监控平台技术规程》《二次加压与调蓄供水设施智能补加氯设备》,以及中国工程建设标准化协会标准《二次供水一体化智慧泵房》《复合式分区叠压供水设备应用技术规程》等。这些团体标准的制定,在延伸转移政府标准的基础上,聚焦当前二次加压与调蓄供水领域的新技术、新产业、新业态和新模式,以市场需求和创新发展的目标,致力于智慧水务蓝图的构建,一定程度填补了领域空白,为未来标准体系的建设起到了有力支撑作用。

### 3 结论与建议

目前我国二次加压与调蓄供水领域标准体系已初具规模,形成并初步构建了以国家标准和行业标准为基础,以地方标准、团体标准、企业标准为补充的多层次标准体系框架,并在近年的二次供水改造建设中起到了重要作用,为“供水系统最后一公里”提质增效提供了一定支撑。但随着科技发展与智慧水务建设进程,现有标准尚不能满足需求,标准体系仍有缺失,主要体现在:

① 专门针对二次加压与调蓄供水建设技术的国家层面标准匮乏。目前国家层面仅有《二次供水设施卫生规范》(GB 17051—1997)、《建筑给水排水与节水通用规范》(GB 55020—2021)、《城镇供水服务》(GB/T 32063—2015)、《建筑给水排水设计标准》(GB 50015—2019)4部标准涉及二次供水卫生监管、建设与服务,但针对性不强,缺乏具体技术措施,不能全面指导我国建筑与小区二次供水设施的新建与改造;行业标准《二次供水工程技术规程》(CJJ 140—2010)是唯一一部现行的指导建筑与小区二次加压与调蓄供水规划、设计、建设、维护及管理的全阶段规范性技术文件,该标准的修编版本至今还未发布,由于标准颁布时间久远,无法满足目前城市供水系统新形势、新技术下的新要求,特别是对于供水安全、水质保障、运行维护与节能降耗等方面。另外,用于指导设计的标准图集数量和范围也有所缺乏,对实际工程缺乏相应的指导。

② 地方标准覆盖不全面,仍有部分省市尚未制定二次加压与调蓄供水地方性标准,不能很好地指导各地二次供水设施新建和老旧小区改造等各项政策实施。同时,在对我国城市二次供水设施现状调研过程中发现,各地制定的地方标准准则不统

一,很多规范通常同时包含多个环节,不易明确区分,导致各地的二次加压与调蓄供水设施建设效果和改造水平差异较大。

③ 现行标准体系不完善,部分领域留有空白,各级标准存在交叉重复现象,质量参差不齐。标准性质多为通用技术类和设施设备类,缺乏管理服务、优化改造、安全评估等专用类标准。标准范围主要集中在建设与施工技术阶段,维护管理、效能评估、应急处理阶段的标准匮乏,特别是对二次供水水质安全的污染风险防控、节能降耗、智慧监管平台建设等方面涉及较少。另外,双碳背景下,二次供水系统运行环节中的节能技术标准化是未来供水行业的发展方向,智慧化管理相关标准也亟待补缺。

为此,提出以下建议:

① 完善标准体系,补充更新现有标准。统一各地方标准编制导则,深入开展各地区二次供水现状调研工作,加强标准编制基础研究。

② 强化团体标准编制,重点聚焦二次供水水质安全的污染风险防控与智慧监管领域,结合建筑节能节水效能评估与精细化、智慧化管理,构建适用于新形势、新模式下的新标准体系,实现二次加压与调蓄供水领域智慧化发展,有效提升管理效率与社会服务水平。

#### 参考文献:

- [1] 周文连. 中国工程建设标准化创新发展的若干思考[J]. 工程建设标准化, 2018(8): 62-63.  
ZHOU Wenlian. Some thoughts on the innovation and development of engineering construction standardization in China [J]. Standardization of Engineering Construction, 2018(8): 62-63 (in Chinese).
- [2] 江平. 城市供水体系的标准步伐[J]. 质量与标准化, 2020(5): 10-12.  
JIANG Ping. Standard pace of urban water supply system [J]. Quality and Standardization, 2020(5): 10-12 (in Chinese).
- [3] 孙智, 张守健. 工程建设标准体系的复杂性研究[J]. 土木工程学报, 2012, 45(S2): 277-283.  
SUN Zhi, ZHANG Shoujian. Research on the complexity of construction standard system [J]. China Civil Engineering Journal, 2012, 45(S2): 277-283 (in Chinese).
- [4] 高峰, 赵锂. 建筑给水排水专业工程建设标准化体系建设与发展[J]. 中国标准化, 2021(15): 155-160.  
GAO Feng, ZHAO Li. Construction and development of the standardization system of building water supply and drainage engineering construction [J]. China Standardization, 2021(15): 155-160 (in Chinese).
- [5] 杨晶博, 王蔚蔚, 刘丹, 等. 上海市饮用水安全保障技术标准体系研究[J]. 中国给水排水, 2021, 37(22): 118-123.  
YANG Jingbo, WANG Weiwei, LIU Dan, et al. Research on technical standard system of drinking water security in Shanghai [J]. China Water & Wastewater, 2021, 37(22): 118-123 (in Chinese).
- [6] 李树苑. 城市供水系统关键技术标准化研究[J]. 中国给水排水, 2021, 37(22): 129-132.  
LI Shuyuan. Research on key technology standardization of urban water supply system [J]. China Water & Wastewater, 2021, 37(22): 129-132 (in Chinese).
- [7] 赵锂. 建筑与小区二次加压与调蓄供水水质保障技术[J]. 给水排水, 2020, 46(12): 1-5.  
ZHAO Li. Water quality assurance technology of secondary pressurization and storage of buildings and sub-district [J]. Water & Wastewater Engineering, 2020, 46(12): 1-5 (in Chinese).
- [8] 刘雨芯. 典型城镇老旧小区二次供水系统分析及优化[D]. 武汉: 华中科技大学, 2020.  
LIU Yuxin. Analysis and Optimization of Secondary Water Supply System in Typical Old Residential Areas in Cities and Towns [D]. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology, 2020 (in Chinese).

**作者简介:**高峰(1977-)男,河北曲阳人,博士,教授级高级工程师,研究方向为二次供水水质稳定技术与管理、建筑设备与健康人居。

**E-mail:** gaof@cadg.cn

**收稿日期:**2022-02-14

**修回日期:**2022-03-05

(编辑:刘贵春)