



T/CECSxxx-202x

中国工程建设标准化协会标准

建筑与小区供水系统提质增效 技术规程

Technical specification for improving the quality and effectiveness
of building and community water supply system

（征求意见稿）

（提交反馈意见时，请将有关专利连同支持性文件一并附上）

XXX 出版社

中国工程建设标准化协会标准

建筑与小区供水系统提质增效

技术规程

Technical specification for improving the quality and effectiveness
of building and community water supply system

T/CECS xxx—202x

主编单位：深圳市利源水务设计咨询有限公司

中国建设科技集团亚太建设科技信息研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X年XX月XX日

中国XX出版社

202X年 北京

前 言

据中国工程建设标准化协会“关于印发《2020年第二批协会标准制订、修订计划》的通知（建标协字[2020]23号）”的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关技术的相关资料，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分9章和5个附录，主要内容包括总则、术语、基本规定、改造原则与评估、改造设计、智能监控与管理系统、工程施工、验收及移交、运行维护管理、改造后评价等。

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利。本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理，由深圳市利源水务设计咨询有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送深圳市利源水务设计咨询有限公司（深圳市福田区深南中路1019号万德大厦802室，邮编：518031）。

主 编 单 位： 深圳市利源水务设计咨询有限公司

中国建设科技集团亚太建设科技信息研究院有限公司

参 编 单 位：

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

主要起草人： xxx xxx xxx xxx xxx xxx xxx xxx xxx xxx

xxx xxx xxx xxx

主要审查人： xxx xxx xxx xxx xxx xxx xxx

目 次

1	总 则.....	1
2	术语.....	1
3	基本规定.....	2
4	改造原则与评估.....	3
4.1	改造原则、范围.....	3
4.2	现状评估.....	3
5	改造设计.....	5
5.1	一般规定.....	5
5.2	系统选择.....	6
5.3	管道布置与敷设.....	7
5.4	管材及零配件.....	8
5.5	水箱（池）.....	12
5.6	增压设备、泵房.....	14
5.7	消毒设备.....	16
5.8	控制与保护.....	16
6	智能控制与管理系统.....	18
6.1	一般规定.....	18
6.2	仪表设置.....	18
6.3	自动控制系统及数据采集.....	18
6.4	安防监控系统.....	19
6.5	智能管理系统.....	19
7	工程施工、验收及移交.....	21
7.1	一般规定.....	21
7.2	开挖与回填.....	21
7.3	管道与设备安装.....	22
7.4	功能性试验.....	24
7.5	调试.....	24
7.6	水质检验.....	25

7.7 验收及移交.....	26
8 运行维护管理.....	29
8.1 一般规定.....	29
8.2 巡检管理.....	29
8.3 维护保养.....	30
8.4 运行管理.....	31
8.5 应急与安全管理.....	33
9 改造后评价.....	34
9.1 后评价目的、对象和范围.....	34
9.2 后评价方法及指标.....	34
9.3 后评价等级.....	36
9.4 后评价实施.....	37
附录 A 建筑与小区供水管网调查表.....	38
附录 B 建筑与小区二次加压与调蓄设施调查表.....	39
附录 C 建筑与小区现状供水管网系统综合评分模型.....	40
附录 D 现状二次加压与调蓄设施评估技术路线图.....	41
附录 E 现状二次加压与调蓄设施评估记录表.....	42
用词说明.....	43
引用标准名录.....	44
附：条文说明.....	46

Contents

1	General provisions	1
2	Terms.....	1
3	Basic requirements.....	2
4	Transformed principle and assessment	3
4.1	Transformed principle and scope.....	3
4.2	Present assessment	3
5	Renovation design.....	5
5.1	General requirements	5
5.2	System selection.....	6
5.3	Piping layout and laying	7
5.4	Pipe materials and appurtenances	8
5.5	Water reservoirs and tanks	12
5.6	Pressurization equipment and pump room.....	14
5.7	Disinfection facility	16
5.8	Control and protection	16
6	Intelligent control and management system	18
6.1	General requirements	18
6.2	Instrument settings	18
6.3	Data collection and control system.....	18
6.4	Security monitoring system	19
6.5	Intelligent management system.....	19
7	Construction , acceptance and handover.....	21
7.1	General requirements	21
7.2	Excavation and backfilling	21
7.3	Piping and equipment installation.....	22
7.4	Functional test.....	24
7.5	Commissioning test.....	24
7.6	Water quality test	25
7.7	Acceptance and handover	26
8	Operation maintenance and management	29
8.1	General requirements	29
8.2	Patrol inspection management	29
8.3	System maintenance.....	30

8.4	Operation management	31
8.5	Emergency and safety management.....	33
9	Post evaluation after reformation.....	34
9.1	Purpose, object, and scope	34
9.2	Methods and indicators	34
9.3	Grade of evaluation.....	36
9.4	Implement of evaluation	37
Appendix A	Investigation form of building&residential area water supply system.....	38
Appendix B	Investigation form of secondary water supply facilities.....	39
Appendix C	Comprehensive scoring model of building&residential area water supply system	40
Appendix D	Technical assessment process of target secondary water supply facility.	41
Appendix E	Assessment form of building&residential secondary water supply facility	42
	Explanation of wording.....	43
	List of quoted standards	44
	Addition: Explanation of provisions	46

1 总 则

1.0.1 为规范建筑与小区供水系统提质增效工程设计、施工、验收、运维管理及后评价，确保工程质量，提升供水系统优质、安全和高效运行水平，特制定本规程。

1.0.2 本规程适用于城镇住宅建筑与小区供水系统提质增效工程的现状评估、设计、施工、验收、运维管理及后评价。其它类似用途或新建的建筑与小区供水系统可参照本规程执行。

1.0.3 建筑与小区供水系统提质增效宜通过改造工程、提升管理水平等综合措施，改善供水水质，提高系统运行效率，使供水水质、水量、管网漏损控制、节能降噪等达到预定目标。

1.0.4 建筑与小区供水系统提质增效工程，在满足供水安全、稳定、节能等要求的同时，应减少对居民住户的影响，并为操作管理、维修检测、安全保护等提供便利条件。

1.0.5 建筑与小区供水系统提质增效工程的设计、施工、验收及运维管理除应符合本规程外，除应符合本规程规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 建筑与小区供水系统 building&residential area water supply system

建筑与小区用地红线内，为满足用户用水需求所设置管道、水箱（池）、水泵和其他设施的综合系统。

2.0.2 二次加压与调蓄 secondary pressurization and storage

当建筑与小区用户对水压、水量的用水要求超出城镇公共供水管网能力时，通过储存、加压等设施经管道供给用户的供水方式。

2.0.3 二次加压成套设备 whole set of secondary pressurization equipment

由供应商整体设计、装配及调试的二次加压设施，包含水泵机组进水总管至出水总管之间的设备、附属配件及控制系统等集成的成套设备。

2.0.4 示踪装置 locating device

安装在埋地的非金属管道上方或周边，可在地面上通过专用设备探测到管道位置的装置。

2.0.5 警示带（板） warning tape/plate

提示地下有管道的标识带（板）。

2.0.6 水质取样点 water quality sampling point

因供水水质检验需要，在建筑与小区供水系统中设立的临时或永久取水点。

2.0.7 浸泡试验 soaking test

按照规定条件，对与饮用水接触的防护及输送材料进行浸泡，以检验其是否达到饮用水水质卫生、安全的要求。

2.0.8 水质在线监测系统 online water quality monitoring system

通过分流或原位的在线监测方式，实时或连续地对水质指标进行测定的系统。水质在线监测系统主要由监测单元、数据处理单元与传输单元组成。

2.0.9 远程监控系统 remote monitoring system

可实现远程监控功能的信息采集、响应执行、网络通讯和监控调度等软件及硬件的集成系统。

2.0.10 后评价 post evaluation after reformation

建筑与小区供水系统提质增效工程竣工验收并运行满一年后，对其运行效果专项评价，并与项目决策时的目标对比，确定评价等级。

3 基本规定

3.0.1 建筑与小区供水系统提质增效应遵循“安全可靠、节能环保、经济高效、智能管控”的原则。

3.0.2 建筑与小区供水系统提质增效前，应对现状供水系统评估，竣工验收并运行满一年后宜进行后评价。

3.0.3 建筑与小区供水系统提质增效工程设计、施工及临时供水保障方案应书面征求供水运营单位意见，达成一致方可实施。

3.0.4 建筑与小区供水系统的涉水产品应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219 的规定，并应事先取得生产所在地省级卫生行政主管部门的涉水产品卫生行政许可。

3.0.5 建筑与小区供水系统管道及设备的抗震设计应符合现行国家标准《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002 和《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981 的有关规定。

4 改造原则与评估

4.1 改造原则、范围

4.1.1 建筑与小区供水系统改造宜由当地政府水务主管部门制定相关政策及指引，明确改造条件和计划。对于纳入改造计划的，应遵循本规程及国家、行业、当地现行有关规范、标准的规定。

4.1.2 改造过程中应结合建筑与小区特点，因地制宜提出提质增效工程方案，并遵循“先改造完成，再废除”原则，不得造成建筑与小区长时间停水，不得影响原有小区建筑结构安全性，不得降低原消防供水系统标准。

4.1.3 一般城镇住宅建筑与小区供水系统改造范围包括：

- 1 改造起点为建筑或小区进水管与市政供水管接驳处，终点为居民用户水表处；
- 2 与建筑或小区共用一套供水系统的商铺、办公楼、工业厂房等改造终点为原总表处；
- 3 市政直供的室外埋地消防管网，漏损率偏高的，宜纳入改造。

4.1.4 城中村供水系统改造范围包括：

- 1 改造起点为城中村进水管与市政供水管接驳处，终点为村民自建建筑物栋水表处；供水运营单位已经抄读楼栋分表的，改造终点为楼栋分表处；
- 2 对于市政直供的埋地消防管网，漏损率偏高或存在消防安全隐患的，宜纳入改造。

4.2 现状评估

4.2.1 建筑与小区供水系统提质增效前应调查并评估现状，明确改造条件的符合性及实施的批次顺序。

4.2.2 现状调查宜包括下列内容：

- 1 基本概况、供水模式、用水量、水压、水质、二次加压与调蓄设施、供水管材等；
- 2 管网漏损率，供水设施运行状况及维修频数，水压水质投诉，水泵能耗，水池（箱）清洗记录等；
- 3 收集现状供水系统相关图纸，包括但不限于：现状室外供水管网平面图，生活和消防供水系统图，楼栋标准层、特殊楼层、屋顶及二次加压泵房给水平面图、剖面图、系统图。对缺乏原始资料的，应现场踏勘，了解现状供水系统情况，并经辖区供水运营单位、建筑与小区物业现场确认；

4 填写《建筑与小区供水管网调查表》（见附录 A）及《建筑与小区二次加压与调蓄设施调查表》（见附录 B）；

5 现场踏勘拟设供水管线的路径，记录管道敷设条件。

4.2.3 建筑与小区供水系统供水范围应通过零压测试确认。

4.2.4 现状评估可采用下列方法：

1 现状供水管网系统宜采用综合评分法进行评估，并建议根据综合分值高低安排建筑与小区改造的批次顺序。综合评分模型见附录 C；

2 现状二次加压与调蓄设施宜采用定性评价法进行评估，评估技术路线见附录 D，并形成评估记录表（见附录 E）。

5 改造设计

5.1 一般规定

5.1.1 建筑与小区供水系统的水量应根据建筑物使用性质、规模、用水范围、用水器具及设备配置，并结合现状实际用水量经计算确定。平均日生活用水定额，可根据所在区域条件、建筑物类型和卫生器具设置标准，按表 5.1.1 取值。

表 5.1.1 住宅及其他居住用途建筑的平均日生活用水定额 q

类型		卫生器具设置标准	用水定额 q (L/人·d)								
			一区			二区			三区		
			特大城市	大城市	中小城市	特大城市	大城市	中小城市	特大城市	大城市	中小城市
普通住宅	I	有大便器、洗涤盆	100~140	90~110	80~100	70~110	60~80	50~70	60~100	50~70	45~65
	II	有大便器、洗脸盆、洗涤盆和洗衣机、热水器和沐浴设备	120~200	100~150	90~140	80~140	70~110	60~100	70~120	60~90	50~80
	II I	有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、集中供应或家用热水机组和沐浴设备	140~230	130~180	100~160	90~170	80~130	70~120	80~140	70~100	60~90
别墅		有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机及其他设备（净身器等）、家用热水机组或集中	150~250	140~200	110~180	100~190	90~150	80~140	90~160	80~110	70~100

	热水供应和沐浴设备、洒水栓									
宿舍	I、II类 III、IV类	130~160 90~120								
酒店式公寓	/	180~240								

1.特大城市指市区和近郊区非农业人口 100 万及以上的城市；大城市指市区和近郊区非农业人口 50 万及以上，不满 100 万的城市；中小城市指市区和近郊区非农业人口不足 50 万的城市。

2.一区包括：湖北、湖南、江西、浙江、福建、广东、广西、海南、上海、江苏、安徽、重庆；二区包括：四川、贵州、云南、黑龙江、吉林、辽宁、北京、天津、河北、山西、河南、山东、宁夏、陕西、内蒙古河套以东和甘肃黄河以东的地区；三区包括：新疆、青海、西藏、内蒙古河套以西和甘肃黄河以西的地区。

3.当地主管部门对住宅生活用水定额有标准规定的，按当地规定执行。

4.别墅用水定额中含庭院绿化用水和汽车抹车用水，不含游泳池补充水。

5.表中用水量为全部用水量，当采用分质供水时有直饮水系统的，应扣除直饮水用水定额；有杂用水系统，应扣除杂用水定额。

5.1.2 供水系统的压力应根据最不利用水点的工作压力确定，各用水点处供水压力不宜大于 0.20MPa，并应满足卫生器具最低工作压力要求。

5.1.3 供水管道设计流速不宜小于 0.6m/s。对于生活与消防合用的供水管道，消防时校核流速不宜大于 2.5m/s。

5.1.4 室内生活供水系统与室内消防给水、建筑中水或再生水等非饮用水系统应分开设置，单独计量。

5.1.5 供水系统中的涉水产品在运输、堆放和搬移过程中采取临时保护措施，避免封堵等设施脱落或损坏。

5.1.6 二次加压与调蓄设施应具有防水、防火、防潮、防暴晒、防雷击、抗震和可靠供电等运行安全保障措施，并采取有效的防污染措施。

5.1.7 建筑与小区供水系统改造设计时，应制定临时供水保障方案和现状管道及设施废除方案。

5.2 系统选择

5.2.1 建筑与小区供水系统应充分利用城镇给水管网的水压供水。

5.2.2 现状生活供水系统和消防供水系统相互完全独立或局部独立时，改造时原则上维持原有供水系统形式不变，仅对生活供水管网进行改造，并设置生活、消防计量水表。

5.2.3 现状生活供水和消防供水系统合用的，改造时生活供水系统和消防供水系统宜相互独立，并设置生活、消防计量水表。

5.2.4 现状生活与消防合用的二次加压与调蓄系统，改造时宜新增独立的生活二次加压与调蓄系统或对现状合用系统进行分离。

5.2.5 二次加压与调蓄方式的选择应符合下列规定：

1 依据建筑与小区性质、实际水量和水压，综合考虑现状水池和主要设备等运行状况，确定供水方式，宜采用变频调速供水方式；

2 建筑与小区周边二次加压与调蓄设施具备关闭及整合条件的，宜根据现场实际情况，技术经济比较后，选择合理整合方案。

5.2.6 下列用户及区域不得采用叠压供水方式：

1 供水保障率要求高、需要连续供水、不允许停水、瞬间用水量过大，且未自行设置断水保障措施的用户；

2 在保障正常供水压力情况下，市政供水管网供水容量无富余的区域；

3 在保障正常供水压力条件下，未来发展不适合采用叠压供水方式的其他用户和区域。

5.3 管道布置与敷设

5.3.1 建筑与小区供水系统改造时，宜按两路进水完善。

5.3.2 建筑与小区室外供水干管应布置成环状或与城镇给水管道连成环状管网，给水支管和接户管可布置成支状。

5.3.3 室外埋地供水管道禁止穿过垃圾处理站等毒物污染区。

5.3.4 室外埋地塑料供水管横穿小区主干道时，宜采用钢管或球墨铸铁管等金属套管保护。公称直径小于等于 150mm 时，套管内径不得小于供水管外径加 100mm；公称直径大于 150mm 时，套管内径不得小于供水管外径加 150mm。

5.3.5 室外明装供水管道应有调节管道伸缩和防止接口脱开、被撞的设施。并应避免受阳光直接照射，不能避免的，应在管道外设置遮光或绝热措施。对于裸露在建筑物外的明装金属管道，应采取防雷措施。

5.3.6 敷设于室外冰冻地区及有可能冰冻的房间、地下室、管井、管沟等处的供水管道应设置绝热层防冻，绝热层外壳应密封防渗。

5.3.7 当明装供水管道结露会影响使用环境，引起装饰层或者周边物品等受损时，应在管道外设置防结露绝热层，防结露绝热层的计算和构造可按现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 执行。

5.3.8 建筑物室内公共区域敷设的供水管道宜布置在用水设备、器具较集中处，

方便维护管理及检修。

5.3.9 建筑与小区供水管道不得暗埋在建筑物的墙体或楼板内,管道在穿地下室顶板,建筑物外墙、混凝土水池池壁或底板、屋面时应设置防水套管。

5.3.10 建筑物公共供水立管宜布置在管道井或采光天井内,便于管道的维护管理;对于无法敷设在管道井或采光天井内的供水立管可敷设于建筑外墙。供水立管在建筑物外敷设时应符合本规程 5.3.5~5.3.7 的规定。

5.3.11 建筑与小区供水管道应避免穿越人防地下室,当必须穿越时应按现行国家标准《人民防空地下室设计规范》GB50038 的要求采取防护密闭措施。

5.4 管材及零配件

5.4.1 供水管道管材应选择水力条件好、耐腐蚀、无有害物析出、不易结垢、不透光、不产生二次污染,使用寿命长、施工及维护方便、运行安全、经济合理的优质管材和配件。

5.4.2 管材应根据工作压力、使用条件、地质状况、当地经济发展水平等因素,经技术经济比较后确定。一般按以下原则选用:

- 1 室外埋地管道宜采用球墨铸铁管、覆塑不锈钢管、聚乙烯(PE)给水管;
- 2 室外明装管道宜采用不锈钢管、内衬不锈钢复合钢管、钢塑复合压力管;
- 3 室内管道宜采用铜管、不锈钢管、钢塑复合压力管、无规共聚聚丙烯(PPR)给水管、内衬不锈钢复合钢管;
- 4 高层建筑供水立管不宜采用塑料管。

5.4.3 管道连接应符合以下规定:

1 球墨铸铁管应采用承插式橡胶圈柔性接口方式连接,其连接配件应采用管道同一厂家生产的专用球墨铸铁配件。

2 薄壁不锈钢管的连接应符合国家建筑标准设计图集《建筑给水薄壁不锈钢管道安装》的要求,并符合下列规定:

(1) 运行压力小于等于 1.6MPa,且管径小于等于 100mm 时,宜采用双卡压、承插压合式、环压式等连接方式;

(2) 运行压力小于等于 1.6MPa,且管径大于 100mm 时,宜采用沟槽式、法兰式、承插压合式等连接方式;

(3) 运行压力小于等于 2.5MPa 且大于 1.6MPa,且管径小于等于 200mm 时,宜采用法兰式、承插压合式连接方式;当管径大于 200mm,宜采用法兰式连接方式;

(4) 双卡压式连接应满足现行《不锈钢管卡压式管件组件 第 1 部分:卡

压式管件》GB/T19228.1 的要求；

(5) 环压式连接应满足现行《不锈钢环压式管件》GB/T33926 的要求；

(6) 沟槽式连接应满足现行行业《薄壁不锈钢管》CJ/T 151 的要求；

(7) 承插压合式连接应满足现行《薄壁不锈钢承插压合式管件》CJ/T 463 的要求。

3 常规壁厚的不锈钢管宜采用法兰式连接。

4 钢塑复合压力管宜采用扩口连接方式，应满足现行《钢塑复合压力管用管件》CJ/T253 的要求。

5 聚乙烯给水管宜采用对接热熔或电熔连接方式，管件应为整体注塑管件，其与金属管道或阀门的连接应采用注塑专用配件，并满足现行《给水用聚乙烯(PE)管道系统 第3部分：管件》GB / T 13663.3 的要求。

6 内衬不锈钢复合钢管，当公称直径小于等于 80mm 时，宜采用管螺纹连接方式；当公称直径大于 80mm 时，宜采用沟槽式连接方式。

7 无规共聚聚丙烯 (PPR) 给水管宜采用热熔承插连接或电熔连接方式，应满足现行《冷热水用聚丙烯管道系统第3部分：管件》GB/T 18742.3 的要求。

8 球墨铸铁管与聚乙烯管、不锈钢管等连接方式宜采用法兰连接。

9 无规共聚聚丙烯 (PPR) 管与不锈钢管、内衬不锈钢复合钢管等连接宜采用金属材质的转换接头螺纹连接。

5.4.4 球墨铸铁管、不锈钢管、钢塑复合压力管、聚乙烯管应符合下列技术规定：

1 球墨铸铁管球化率大于等于 85%。管材壁厚级别大于等于 K9，管件壁厚级别大于等于 K12，并满足现行《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T13295 的要求；

2 球墨铸铁管连接用的橡胶圈采用三元乙丙橡胶 (EPDM) O 型密封圈或 V 型密封圈，禁止采用石棉、石墨等对水质产生污染的材料，并满足现行《橡胶密封件 给排水管道用接口密封圈材料规范》GB/T21873 的要求；

3 不锈钢管材及管件采用耐腐蚀性能不低于 S30408 材质的食品级不锈钢，并满足现行《不锈钢管卡压式管件组件 第1部分：卡压式管件》GB/T19228.1 和《不锈钢管卡压式管件组件 第2部分：连接用薄壁不锈钢管》GB/T19228.2 的要求；不锈钢管道设计、施工及验收满足现行《薄壁不锈钢管道技术规范》GB/T29038 的要求；

4 钢塑复合压力管的承压钢管采用镀锌或镀锡钢板，内外层塑料采用全新聚乙烯原料，并满足现行《钢塑复合压力管》CJ/T183 的要求；

5 聚乙烯管采用 PE100 等级原材料，原料采用单一混配料，禁止使用回收料。其中管径小于等于 63mm 管材采用 SDR11、1.6MPa；管径大于 63mm 管材

采用 SDR17、1.0MPa；管件采用 SDR11、1.6MPa 等级，并满足现行《给水用聚乙烯(PE)管道系统 第 2 部分：管材》GB / T 13663.2 的要求。

5.4.5 金属给水管道内外防腐应符合下列规定：

1 球墨铸铁管和管件外防腐按照《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T13295 要求，采用除锈、喷锌及喷涂高氯化聚乙烯涂层；

2 球墨铸铁管和管件内防腐采用内衬水泥砂浆时，对水泥砂浆浮层应进行打磨处理，并满足现行《球墨铸铁管和管件水泥砂浆内衬》GB/T 17457 的要求；采用内衬水泥砂浆内密封涂层时，内涂密封材料采用食品级双组份液体环氧涂料，其密封层厚度、粘结力等技术指标满足现行《球墨铸铁管和管件水泥砂浆内衬密封涂层》GB/T32488 的要求；

3 球墨铸铁管和管件内防腐采用内衬水泥砂浆或内衬水泥砂浆内密封涂层，该工艺应在生产厂家内完成；

4 埋地敷设覆塑不锈钢管的管道接口及未覆塑的管件应防腐处理，防腐材料采用不腐蚀不锈钢的材料，可采用环氧煤沥青漆四油一布（丙纶无纺布）防腐工艺。

5.4.6 管道支架、螺栓等与管道直接连接的附配件与管道材质不一致时，应设置胶垫、套管等隔离措施。

5.4.7 计量水表的设置应符合下列规定：

1 建筑与小区内使用城镇自来水的商业、绿化、景观及其他用水应根据用水性质安装独立水表计量；

2 水表装设在抄读和检修方便、安全，不受污染和不易损坏的位置；

3 用户水表宜选用智能化远传水表，安装在室内的用户水表应采用智能化远传水表；

4 水表准确度等级满足 2 级要求，防护等级为 IP68，表壳材料为球墨铸铁、铜或不锈钢；

5 水表安装满足国家、行业标准要求，宜采用水平安装方式，并满足表前直管段不得小于 10 倍管径长度，表后不得小于 5 倍管径长度要求；

6 水表直管段后应设置止回阀及闸阀；

7 建筑与小区总表宜靠近建筑与小区红线位置。进水总表采用表井形式安装的，应考虑表井内设施维修更换的排水需求；采用地上明装形式的，表组安装应与周边环境相融合，不得影响通行安全；

8 用户水表应结合建筑平面尽可能相对集中布置；

9 多层建筑用户分表宜集中安装在建筑物地面或其他相对集中位置。冰冻地区，水表设置于室外时应增加保温措施；

10 高层建筑供水系统更新改造时,用户水表宜分层布置在建筑物室内公共空间或管道井内。

5.4.8 阀门设置应符合下列规定:

- 1 管径大于等于 15mm,且小于等于 50mm 的,宜选用铜闸阀;
- 2 管径大于 50mm,且小于 400mm 的,宜选用弹性软密封闸阀。阀杆采用暗杆楔式,材质采用强度及耐腐蚀性能不低于 2Cr13 不锈钢;阀体、阀板材质采用球墨铸铁 QT450-10 或以上材质;密封圈采用三元乙丙 (EPDM) 橡胶;手轮材质采用球墨铸铁或低碳钢;
- 3 当阀门安装条件受限时,管径大于 50mm,且小于 200mm 的明设阀门,可选用手柄或蜗轮传动对夹式蝶阀;
- 4 阀门的公称压力根据设计要求选择;
- 5 阀门应安装在便于维护管理、不会冻结的场所,不应安装在有污染或腐蚀性的场所;
- 6 阀门的内表面应静电喷涂符合相应卫生标准的、对水质无污染的环氧涂料,且该工艺必须由生产厂家在厂内完成;涂层的质量要求为:表面均匀、光滑、不易脱落;厚度不得小于 0.3mm,防腐等级应为特加强级;3000V 电火花试验时,不能检出有空隙或小孔。

5.4.9 倒流防止装置宜采用低阻力型,其水头损失不宜大于 0.03MPa。

5.4.10 减压阀采用可调式,减压比不宜大于 3:1;对于安静要求较高的建筑,减压比不宜大于 2.5:1,并避开气蚀区,并满足现行《建筑给水减压阀应用技术规程》CECS109 要求。

5.4.11 减压阀、持压泄压阀、倒流防止器、自动水位控制阀等阀件前应设置过滤器。过滤器的滤网应采用耐腐蚀材料,滤网网孔尺寸应按使用要求确定。过滤器安装位置周边应有可靠的排水措施。

5.4.12 建筑与小区供水管网泄(排)水阀的设置应符合下列规定:

- 1 室外供水管网的低点、管网末梢适当位置应设置泄(排)水阀装置,位置及数量应结合地形及管道敷设情况来确定;
- 2 建筑物供水公共立管的底端宜设置泄(排)水阀装置;
- 3 泄(排)水阀直径应经水力计算确定,应为供水管道直径的 1/4-1/3;
- 4 根据泄水阀尺寸及泄水量,合理设计阀门湿井及阀门湿井至雨水系统的排水管道;
- 5 管道泄(排)水阀应靠近主管位置设置,应采用硬密封闸阀,材质可选用球墨铸铁、不锈钢或铜材料制作。

5.4.13 设置在生活给水系统上的室外消火栓,应符合现行《消防给水及消火栓

系统技术规范》GB 50974 的规定。非冰冻地区宜采用地上式室外消火栓；冰冻地区宜采用干式地上式或地下式室外消火栓。当采用地下式消火栓时，应有明显的永久性标志，地下式消火栓井的直径不宜小于 1.5m，当地下式消火栓的取水口在冰冻线以上时，应采取保温措施。

5.4.14 室外消火栓的选用应符合下列规定：

- 1 栓体材质宜为球墨铸铁，启闭杆宜为不锈钢或铜质材料制作。消火栓栓体应易拆卸、无泄水口，且应有固定于地面的附属保护设施；
- 2 制作消火栓皮碗的材料，应为三元乙丙橡胶（EPDM），不得采用再生橡胶；
- 3 消火栓栓体与连接管段，宜采用法兰连接；
- 4 消火栓内表面应做内防腐，内防腐材料为符合相应卫生标准的环氧涂料，涂层的等级应为加强级，涂料厚度不得小于 0.3mm，且表面应均匀、光滑、不易脱落，3000V 电火花试验时不能检出有任何空隙或小孔，该工艺必须由生产厂家在厂内完成

5.5 水箱（池）

5.5.1 二次加压与调蓄水箱（池）按下下列原则确定改造方案：

- 1 生活水池与消防水池应分开设置，且生活水箱（池）30m 以内不得有污染源，达不到要求时，应采取防护措施；
- 2 现状生活水池为混凝土水池，且与消防水池相互独立且功能完好，改造时应利用现状生活水池；
- 3 现状生活水箱（池）无法使用或与消防水池合用，现场具备新建不锈钢水箱条件，改造时宜新建不锈钢生活水箱；
- 4 现状生活水池和消防水池合用，水池容积足够，现场不具备新建不锈钢水箱条件，改造时宜在现状合用水池内部设置分隔墙，将生活和消防水池分开，并保障消防水池有效容积。

5.5.2 水箱（池）设计应符合下列规定：

- 1 水箱（池）应设置在维护方便、通风良好、不结冰的房间内，如设置在室外，应有防冻、防晒、隔热等措施；
- 2 平均水力停留时间不宜超过 6 小时；
- 3 当水箱（池）容积大于 50m³ 时，应分为容积基本相等的两格，每格均能独立工作；
- 4 水箱（池）容积超过 1000 m³ 时，应设置不少于两个检修人孔。

5.5.3 水箱（池）进水管、出水管、溢流管、泄水管、导流板、通风换气装置及人孔设计应符合下列规定：

1 水箱（池）进、出水管宜设置在不同侧，并采取防短流措施；进水管管径按平均小时流量计算确定；当水箱（池）仅设置一格时，其进水管应不少于 2 条；

2 水箱（池）进宜选用具有实现池内水周期循环功能且具有水力或电动液位控制装置；进水总管宜安装事故切断电动阀，并与水箱（池）内最高报警水位联动；

溢流管出口应设置耐腐蚀性能不低于 S30408 及以上等级材质的不锈钢网，网孔宜为 14~18 目；溢流管不得接入污水井(管)；与排水系统连接，应有不小于 0.2m 空气间隙隔断；

4 泄水管应设在水箱（池）底部，管径不应小于 DN50，且排空时间不宜超过 3 小时；水箱（池）底部宜有坡度，坡向泄水管或集水坑；泄水管与排水系统不得直接连接，应有不小于 0.2m 的空气间隙隔断；

5 水箱（池）存在死水区时，应设置导流板，导流板的长度应大于水池长度的 3/4，且应考虑水箱（池）维护管理的操作空间；

6 水箱（池）位于室外时，通气装置进气管口距水箱（池）顶上表面不应低于 0.5m，出气管口距水箱（池）顶上表面不应低于 1.5m；进、出气管均应设置不低于 S30408 及以上等级材质的不锈钢网，网孔宜为 14~18 目；水箱（池）位于室内时，应根据现场空间情况，合理确定进气和出气管管口高度，并保持通气顺畅；

7 水箱（池）须设置人孔，圆型人孔直径不得小于 0.7m，方型人孔每边长不得小于 0.6m，人孔处应设 S30408 及以上等级不锈钢爬梯，人孔保护高度不得小于 0.1m，孔盖与箱体材质同等级并加锁防护。

5.5.4 水箱（池）材质应符合下列规定：

1 不锈钢水箱以及与水箱连接部件、配件应采用 S30408 及以上等级材料，由厂家制作、组装；

2 钢筋混凝土水池可选用白色食品级瓷砖修复，勾缝剂材料须满足《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219 要求。

5.5.5 屋顶水箱取消生活供水功能，仅保留消防供水功能时，屋顶水箱进水管处应加装计量水表并设置倒流防止器。

5.5.6 生活供水立管的最高处应设置自动排气阀，原屋顶水箱生活出水管应与新建生活供水管道断开并封堵。

5.6 增压设备、泵房

5.6.1 建筑与小区供水系统改造工程宜建立二次加压泵房内部主要管道、设备 BIM 模型。

5.6.2 建筑与小区生活供水系统加压水泵选型应符合下列规定：

- 1 在高效区内运行，水泵额定转速时的工作点位于水泵高效区末端；
- 2 具备有效减小轴向力、延长电机轴承使用寿命，并可根据需求变化对泵的性能进行自动调节功能；
- 3 水泵过流部件宜选用耐腐蚀性能不低于 S30408 不锈钢或同等性能级别的其他材料制作。

5.6.3 变频调速水泵配置应符合下列规定：

- 1 主工作泵宜选用 2~3 台，最多不超过 5 台；
- 2 应设置备用泵，备用泵的供水能力不得小于单台最大运行水泵的供水能力；
- 3 应结合建筑与小区用水量变化的实际情况，合理配置辅助泵。

5.6.4 二次加压水泵应符合现行《离心泵技术条件（I 类）》GB/T 16907 标准的 I 类技术条件，并符合现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB19762 要求；水泵的电机能效不低于现行国家标准《电动机能效限定值及能效等级》GB 18613 规定的 II 级能效标准。

5.6.5 采用变频调速控制时，应满足下列要求：

- 1 供水压力控制波动范围在 $\pm 0.01\text{MPa}$ 之内；
- 2 压力仪表显示精度小于 0.01MPa ；
- 3 变频器应设置下限频率。

5.6.6 每台水泵的出水管上，应装设压力表、微阻缓闭止回阀或多功能阀和阀门，必要时设置水锤消除装置。

5.6.7 建筑与小区供水系统采用叠压供水设备时，应符合下列规定：

- 1 成套叠压设备应具备无负压、全密闭稳定补偿、缺水保护、小流量保压、水泵自动切换、休眠与唤醒、远程监控和故障报警等功能。
- 2 气压罐承压最低等级为 1.6MPa ，设备在 1.5 倍设计压力下保压 30min 应无变形或损坏，在 1.1 倍设计压力下保压 30min 应无渗漏；
- 3 稳流罐罐体、稳流补偿器、真空抑制器、倒流防止器、过滤器及连接管段等部件，应采用耐腐蚀性能不低于 S30408 不锈钢或其他同等级别的材料制作；
- 4 成套叠压设备应具备多种支持数据采集、传输、储存的功能；
- 5 叠压供水设备配套用的水泵，除满足本条款要求之外，须符合本规程

5.6.1~5.6.6 的规定。

5.6.8 建筑与小区供水泵房的设置应符合下列规定：

1 不得毗邻居住用房或其上、下层；对于改造泵房，不满足要求时，应调整泵房位置，没有条件调整时，应采取设置柔性支架、选用低转速泵组等降噪措施；

2 与居住建筑的主体建筑结构分开设置；

3 生活泵房与消防泵房、其他设备用房应分开设置，泵房出入口应从公共通道直接进入；不能分开的，宜采用物理隔断措施。

5.6.9 泵房内热环境除符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015 和《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 有关规定外，还应符合下列规定：

1 室外泵房的墙体、顶棚和门窗等应具有隔热措施；

2 泵房内温度、湿度无法保障设备正常运行的，应设置空调或除湿机；

3 应设置通风设备，宜设置温度和湿度实时显示和监控装置。

5.6.10 泵房内卫生环境应符合下列规定：

1 泵房应安装甲级防火防盗门，其尺寸应满足搬运最大设备需要，泵房入口处应设置不锈钢挡板，宜为不低于 S30408 不锈钢或同等性能级别其他材料制作，挡板高度宜为 0.5m；

2 窗户及通风孔应设不锈钢防护格栅式网罩；

3 泵房不得临近用户起居室，对于改造泵房，不满足要求时，应调整泵房位置，无法调整的，泵房室内墙面 1.2m 以上应采用隔音板、隔音棉进行隔音处理；

4 泵房应设置保洁功能区，用于存放二次加压与调蓄设施常用清洁维护用品、用具。

5.6.11 泵房内噪声环境除应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015、《工业构筑物抗震鉴定标准》GBJ 117 的规定外，还应符合下列规定：

1 泵房地面、墙面、顶板和设备基础应进行减振降噪处理，并符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的规定；

2 泵房设备、管道应采取柔性减振措施。管道穿过楼板或墙体时，孔洞周边应采取密封隔声措施；

3 水泵噪声应符合现行国家标准《泵的噪声测量与评价方法》GB/T 29529 规定的 B 级及以上标准；

4 水泵振动应符合现行国家标准《泵的振动测量与评价方法》GB/T29531 规定的 B 级及以上标准。

- 5.6.12** 当水泵电机额定功率不大于 11kW 时，同型号水泵可共用同一基础。
- 5.6.13** 泵房应采取可靠的排水和防淹措施：
- 1 应设置独立的排水设施，泵房地面应有不小于 0.01 的坡度坡向排水设施；
 - 2 应设置地面积水报警设施；
 - 3 排水潜污泵应综合溢流管、泄水管的设计选型，并满足消防时排水要求。
- 5.6.14** 泵房照明应采用防潮和高效节能 LED 光源灯具，宜设置应急照明。
- 5.6.15** 泵房内设施应设置统一、规范的标识标牌；管道、阀门等应按照系统分区设置明显的区分标识和水流方向标识，标识间隔不宜大于 3m。

5.7 消毒设备

- 5.7.1** 建筑与小区生活供水系统的水箱（池）应设置消毒设备。
- 5.7.2** 消毒设备可选用紫外消毒器、水箱自洁消毒器等，其设计、安装和使用应符合国家及行业现行标准、规范的有关规定，宜优先采用紫外线消毒器进行消毒。
- 5.7.3** 消毒设备应符合下列规定：
- 1 紫外线消毒器应具备紫外线照射强度在线检测功能，并宜有自动清洗功能；
 - 2 水箱自洁消毒器宜外置。

5.8 控制与保护

- 5.8.1** 建筑与小区供水泵房电源应满足连续、安全运行要求，其用电负荷级别应按国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348 附录 A 执行。为一级负荷时，应有双重电源供电，在末端自动切换。
- 5.8.2** 泵房宜设控制室，配电及控制柜宜安装在控制室内。安装在地下水泵房内的配电控制柜应采取防水、防潮、防凝露措施。柜前通道宽度不宜小于 1.5m，基础高出地面不宜小于 0.2m。
- 5.8.3** 二次加压水泵采用变频调速恒压运行时，宜采用水泵全变频组合工作。水泵电机应设置过载、短路、缺相与接地故障保护，并能实现现场手动、自动、远程控制功能。
- 5.8.4** 泵房内应设置警戒水位线和地面积水报警装置，并与水池进水控制系统、泵房排水系统联动。
- 5.8.5** 泵房配电系统应设置电力参数测量仪，监测泵房内用电设备的电压、电流及电能等。泵房电源端应预留供电部门电度计费装置安装空间。
- 5.8.6** 泵房内及建筑物屋面或外墙明装供水金属管道的防雷、接地措施应符合现

行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定。

6 智能控制与管理系统

6.1 一般规定

6.1.1 建筑与小区二次加压与调蓄设施应设置自动化监控系统,对工艺设备运行,水质、压力、流量数据等进行监测和控制。

6.1.2 建筑与小区二次加压与调蓄泵房应设置安全防范系统,包括入侵报警系统、视频监控系统、门禁系统等。

6.2 仪表设置

6.2.1 建筑与小区供水系统应设置水质在线监测设备。水质在线监测设备应综合考虑建筑与小区周边市政管网状况、所处位置、建设年代、供水规模、管材、流速、进水水质等,并根据“环保经济、科学合理、安全可靠、可持续发展”的原则设置。

6.2.2 泵房出水总管上根据需求设置消毒剂余量、pH及浊度等水质在线仪表。

6.2.3 水池进水总管应安装管段式电磁流量计或远传水表。

6.2.4 水泵出水总管上应设置压力变送器,并宜考虑备用。

6.2.5 监测仪表应具有现场显示功能,并可实现数据的实时采集和远程传输。数据根据实际需求,实时或间隔性传输至二次加压与调蓄信息管理系统。

6.3 自动控制系统及数据采集

6.3.1 建筑与小区供水泵房的自动控制系统设置控制层和设备层,宜采用工业级设备。

6.3.2 自动控制系统应具有不少于10%的备用输入、输出端口及完整的配线和连接端子。

6.3.3 自动控制系统应采用标准的接口和开放的通讯协议。控制器宜采用模块式结构,具有以太网、现场总线接口,具有自检和故障诊断能力。

6.3.4 系统控制柜面板设置触控显示屏,支持以太网通讯方式,能够查询显示系统相关参数(设定压力,实际压力,电流,电压,频率等),并能对水泵启停、供水压力、水泵频率进行修改设置,同时具有声光报警功能。

6.3.5 控制柜电源线路应设置电源电涌保护器;模拟量输入通道应设置信号电涌保护器。

6.3.6 自动控制系统应具备根据水压自动控制水泵机组运行、水泵故障自动切换、泵房内集水坑潜污泵自动启停、地面积水报警、进水阀控制、压力和液位传感器故障自动识别等功能。具备泵房设备的远程/就地控制功能及非故障停电后复电自动再启动功能。

6.3.7 系统具备小流量保压、自动稳压、超压保护、失压报警、防水锤等功能。

6.3.8 低位水箱（池）到达低液位时，自动停泵并报警；到达溢流液位时，能自动关闭进水阀并报警。

6.3.9 自动控制系统采集的数据信息包括消毒剂余量、浊度、PH 值等水质信息；温度、湿度等环境信息、电流、电压、电量等用电信息和进出水压力、流量、水（池）箱液位等。

6.4 安防监控系统

6.4.1 视频监控系统采用低照度、可远控以及不低于 200 万像素的高清网络摄像机。并宜对泵房入口和水池（箱）人孔布防。

6.4.2 泵房应设置入侵报警系统，当非授权人员进入泵房时，触发报警，并同时在信息管理平台中弹出现场画面。

6.4.3 视频监控系统应具有视频追溯功能，正常监控数据须滚动保存 1 个月。入侵报警发生后，系统应将自报警前 30s 至报警结束的视频图像自动单独存放。

6.4.4 视频监控系统宜具备监测水泵运行温度并发出警示的功能。

6.4.5 泵房设置独立的脸部识别及指纹门禁系统，可记录人员信息和开启门禁时间，并进行图像抓拍。

6.4.6 泵房现场视频应能清晰显示在二次加压与调蓄管理平台中，监控中心可以与泵房双向对讲通话。

6.4.7 安防监控系统应符合现行国家标准《安全防范工程技术标准》GB50348 及《安全防范工程通用规范》GB55029 的有关规定。

6.5 智能管理系统

6.5.1 应建设建筑与小区供水信息管理系统，设置监控管理平台。利用通信网络集成区域内二次加压与调蓄设施自动化控制系统、数据信息与安全防范系统等，通过电脑端及移动端实现数据采集和监控、设备运行维护以及系统管理的自动化、信息化，并能够通过数据建模分析优化运行管理流程。

6.5.2 运行维护管理系统通过对二次加压与调蓄设施设备运行时间、运行状态、故障信息等数据的分析，自动提醒设备检修保养等操作信息，并自动生成设备维

护、保养及维修工单。

6.5.3 通信网络应单独设置，实现数据的可靠传输。应采用网络防火墙、病毒防护和 VPN 等技术手段保证网络安全。

7 工程施工、验收及移交

7.1 一般规定

7.1.1 施工单位施工前应编制施工组织设计或施工方案等，经批准后方可开工。

7.1.2 建筑与小区供水工程所使用的主要材料、成品、半成品、配件、器具和设备必须具有中文质量合格证明文件，规格、型号及性能检测报告应符合国家技术标准或设计要求。材料、设备进场时应做检查验收，并经监理单位（或建设单位）及运营维护单位相关人员核查签字确认。

7.1.3 管材出厂前，厂家应按照生产批次进行物理性能和卫生性能检测。物理性能检测频次、数量及检验项目执行国家、行业相关标准。卫生性能检测按照每批次不少于一个样品进行随机抽检，且抽检量不少于总样品数的 1%。

7.1.4 施工过程中的管材检查、管道防腐、隐蔽、试压、冲洗消毒、验收等工序应通知监理单位、建设单位、运营单位相关人员参加，并应做好相关验收记录。隐蔽工程应经过中间环节验收合格后，方可进行下一步工序的施工。

7.1.5 施工改造期间，应严格遵守有关操作规程，制订防止污染的具体措施。

7.1.6 建筑与小区供水系统改造施工期间，应制订临时供水保障方案，并报供水运营管理单位备案；涉及消防设施改造的，应报消防监督管理部门备案。临时供水保障方案应保证现状水质、水量和水压需求。

7.1.7 施工改造期间，对现状消防供水系统造成影响的，应设置临时消防设施保障消防供水。临时消防设施应根据现状消防资料及要求确定，并征得当地消防部门意见。

7.1.8 工程施工及验收除符合本规程规定外，还应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268等国家、行业及当地现行有关规范、标准的规定。

7.2 开挖与回填

7.2.1 沟槽开挖应满足以下规定：

- 1 沟槽开挖前应按设计图纸进行测量、放线，并应做好沟槽排水组织工作。
- 2 施工测量应实行施工单位复核制、建设（监理）单位复测制，并填写相关记录。
- 3 沟槽开挖深度小于 1.5m 时，宜采用人工不放坡开挖；开挖深度大于 1.5m 时，宜采用人工放坡或垂直支护开挖，开挖沟槽底部宽度宜采用 D0（管外径）

+600mm，放坡比按照《给排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 中相关条款执行。

7.2.2 沟槽回填应满足以下规定：

1 管道水压试验前，除接口外，管道两侧及管顶以上应进行回填，回填高度不应小于管顶以上 50cm，水压试验合格后应及时回填。

2 埋地管位于车行道或人行道下时，沟槽回填宜先用中粗砂将管底腋角部位填充密实后，再用中粗砂分层回填到管顶以上 150mm，管顶 150mm 至路基部位宜采用石粉渣分层回填；埋地管位于绿化带下时，沟槽回填宜先用中粗砂将管底腋角部位填充密实后，再用中粗砂分层回填到管顶以上 150mm，管顶 150mm 至地面宜采用素土分层回填。

3 沟槽回填前，检查管道有无损伤或变形，有损伤的管道应修复或更换。

4 管基有效支承角范围应采用中粗砂填充密实，与管壁紧密接触，不得用土或其他材料填充。

5 管道半径以下回填时应采取防止管道上浮、位移的措施。

6 管道回填时宜在一昼夜中气温最低时段，从管道两侧同时回填、同时夯实。

7 沟槽回填从管底基础部位开始到管顶以上 500mm 范围内，必须采用人工回填；管顶 500mm 以上部位，可用机械从管道轴线两侧同时夯实；每层回填高度应不大于 200mm。

8 回填土时，槽底至管顶以上 500mm 范围内不得含有机物、粒径大于 50mm 的砖、石等硬物，并应对管道两侧进行对称轻夯压实，压实面的高差不应超过 300mm，不得使管道位移。

9 回填压实应分层进行，且不得损伤管道，分段压实时，相邻段的接茬应呈阶梯形，且不得漏夯。回填土的压密实度应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定。

7.3 管道与设备安装

7.3.1 管道安装应满足以下规定：

1 仪器仪表的安装应符合《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 的有关规定。

2 管道正式安装前，需将预制好的管道及配件进行试安装，符合设计要求后，方可进行正式安装。

3 管道安装时管道内和接口处应清洁无污物，安装过程中应严防施工碎屑

落入管中，施工中断和结束后应对敞口部位采取临时封堵措施。

4 埋地管道回填后，应在地面设置管道标志桩，标明管道位置和走向。标志桩应设置于管道三通、四通、弯头等管件处，直管段每隔 60 米应设置一处标志桩。

5 明装管道安装应平整牢固，间距均匀且应符合设计要求。成排安装的管道应保持轴线平行，弯头的弯曲半径应相同。

6 沿建筑外墙敷设的爬墙管安装时，宜搭设双排脚手架或电动吊篮式脚手架，并应符合安全生产相关规定。

7 建筑与小区新建供水管网建设完成后，对于废除的现状水表组、室外消火栓及明装管道等应做统一拆除；对于废除现状埋地管道，应在新旧管衔接处做截断封堵处理；对于废除的现状阀门井，应按设计图纸做填埋处理。废除前应确认现状情况与设计图纸是否相符，并应向相关管理单位确认方可废除施工。

7.3.2 设备安装应满足以下规定：

1 设备安装应符合工艺要求，精度等级应符合国家、行业、当地现行有关规范、标准有关规定，不得少装、漏装。

2 材料和设备在安装前应核对、复验，并做好卫生清洁及防护工作。

3 设备基础尺寸、强度和地脚螺栓孔位置应符合设计和产品要求。设备安装位置应满足安全运行、清洁消毒、维护检修要求。

4 水泵安装精度应符合现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的有关规定。

5 电控柜（箱）的安装应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的有关规定。

7.3.3 质量控制应满足以下规定：

1 进场原材料和设备应提交齐全的产品质量证明文件，包括产品合格证、检测报告等，并应符合设计的要求。

2 施工单位应按照合同文件、设计文件和有关规范、标准要求，根据建设单位提供的施工界域内构（建）筑物等资料，组织有关施工技术管理人员勘察现场实际情况，做好施工准备工作。

3 现场配制的混凝土、砂浆、防腐与防水涂料等工程材料，应经具有相应资质的单位检测合格后，方可使用。

4 质量检验、验收中使用的计量器具和检测设备，须经计量检定、校准合格后方可使用。承担材料和设备检测的单位，应具备相应的资质。

5 相关各分项工程之间须进行交接检验，所有隐蔽分项工程须进行隐蔽验收。未经检验或验收不合格的，不得进行下道分项工程。

6 各种承压管道系统和设备应做水压试验，非承压管道系统和设备应做灌水试验。暗装管道须隐蔽前试压及验收。对不能参与试压的设备、仪表、阀门及附件应拆除或采取隔离措施。

7.4 功能性试验

7.4.1 给水管道安装前，应编制水压试验与冲洗消毒方案。水压试验、冲洗消毒按《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 等标准执行。管道水压试验的分段长度，金属管材不宜超过 1.0km，非金属管材不宜超过 0.5km。

7.4.2 阀门安装前，应作强度和严密性试验，试验应在每批（同牌号、同型号、同规格）数量中抽查 10%，且不少于一个。

7.4.3 生活水池（箱）安装完毕后，满水试验应符合《矩形给水箱 12S101》、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 要求。

7.5 调试

7.5.1 工程完工后应按设计要求进行系统的通电、通水调试。调试顺序应以先单体后系统、先局部后全面的形式，依次进行建筑与小区供水设备的调试。

7.5.2 施工安装单位负责施工范围内的单体设备通电及试运行；系统联动调试应由建设单位负责统一组织。

7.5.3 消毒设备应按照产品说明书进行单体调试。

7.5.4 水泵调试前应将泵前后阀门置于相应的通、断位置并对水泵排气，应对系统电控装置逐级通电且工作电压应符合要求。

7.5.5 水泵调试要进行点动及带水连续运转试验，当泵后压力达到设定值时，对压力、流量、液位等自动控制环节进行人工扰动试验，试验结果均应达到设计要求。

7.5.6 智能管理系统接入后，应完成水泵、电动阀门、水池液位、出水压力数据参数设置及门禁视频报警等控制调试。

7.5.7 各单体设备调试完成后，方可组织对整个建筑与小区供水系统进行调试，系统调试模拟运转不应少于 30min。

7.5.8 系统调试结束后，应对供水设备、管道进行冲洗和消毒。

7.5.9 设备及管道消毒时，应根据其类型和材质选择相应的消毒剂，可采用 20mg/L~30mg/L 的游离氯消毒液浸泡 24h。冲洗前对系统内易损部件进行保护或临时拆除，冲洗流速应大于 1.0m/s。

7.5.10 设备及管道冲洗、消毒后，应取样送检并符合国家《生活饮用水卫生标准》GB5749 及地方标准的相关规定。

7.6 水质检验

7.6.1 建筑与小区新设管道冲洗消毒后，工程验收前，应进行水质检验；水质检验应由取得国家或省级相应资质认证或认可的水质检验机构进行。

7.6.2 水质采样点设置原则应符合以下规定：

水质采样点的选择应具有代表性强、操作方便等特点，能真实地反映管道工程的水质状况，并符合下列原则：

1 供水用户少于 500 户的，采样点的设置不得少于 2 个；供水用户在 500~2000 户之间的，每增加 500 户应增设 1 个采样点；供水用户大于 2000 户的，每增加 1000 户应增设 1 个采样点；

2 水质采样点宜设置在管道工程进水口总表后、小区给水管网末端等位置；

3 系统中设有二次加压与调蓄设施的，应在二次加压与调蓄设施后增设 1 个采样点；增加的用户带有二次加压与调蓄设施的，应同时在二次加压与调蓄设施后增设 1 个采样点；

4 在水质易受污染或流动性较差的管段宜增设水质采样点。

7.6.3 水质采样应符合以下规定：

1 水质采样应按确定的采样点，在正常供水工况下进行；

2 水质采样应由建设单位委托专业人员按现行国家标准的要求进行，监理单位见证整个采样、送检过程。采样应选用专门的采样容器，并作好详细的现场记录，在规定的时间内送到水质检测机构检测。

7.6.4 水质检验应符合以下规定：

1 水质检测机构在采样完成后应按水质检验标准方法的要求进行检验，并出具正式的检测报告。

2 水质检验宜包括的项目见下表。

类别	项目	项目数
消毒剂和微生物学指标	菌落总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群、大肠埃希氏菌、余氯（加氯消毒时测定）、二氧化氯（使用二氧化氯消毒时测定）	5
感官性状和一般化学指标	色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、铁、锰、铜、锌、铝、溶解性总固体、挥发酚（以苯酚计）、耗氧量（CODMn，以 O ₂ 计）	13
毒理学指标	砷、镉、铬（六价）、氰化物、氟化物、铅、汞、硒、环氧氯丙烷、三氯甲烷	10

7.7 验收及移交

7.7.1 建筑与小区供水系统提质增效工程安装及调试完成后，应按照国家、行业及当地现行有关规范、标准的有关规定及施工图具体要求组织验收，并应符合下列要求：

- 1 工程质量按《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 及《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 执行；
- 2 设备安装按《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 执行；
- 3 电气安装按《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 执行。

7.7.2 建筑与小区供水系统提质增效工程竣工验收工作由工程建设单位组织，并接受工程质量监督机构监督，辖区供水运营单位及小区物业参与验收工作。

7.7.3 建筑与小区新建供水系统在竣工验收前须进行功能性验收。功能性验收主要检查供水系统运行的所有功能是否达到设计意图、满足小区供水使用要求，避免错接漏接现象和水压水量不足现象出现。功能性验收必须在竣工验收之前实施。

7.7.4 功能性验收的具体操作流程：新供水系统启用、用户正常用水后，在旧管废除前应先对旧管停水 48 小时以上，并由物业服务企业或供水设施管理单位书面确认不存在其他用户或消防设施无水的情况。

7.7.5 建筑与小区供水系统提质增效工程竣工验收应当具备的条件及注意事项：

- 1 完善建设工程全部设计和合同约定的各项内容，达到使用要求；
- 2 有完整的技术档案和施工管理资料；
- 3 有工程使用的主要建筑材料、建筑构配件和设备的进场试验报告；
- 4 有勘察、设计、工程监理单位分别签署的质量合格文件；
- 5 有施工单位签署的工程保修书；
- 6 新供水系统启用、用户正常用水后，不存在其他用户或消防设施无水的情况。

7.7.6 竣工验收应在分项、分部、单位工程验收合格的基础上进行。验收程序应按国家现行相关法规和标准的规定执行，并应按要求填写中间验收记录表。

7.7.7 竣工验收时，应核实竣工验收资料，进行必要的复验和外观检查。对管道的位置、高程、管材规格、整体外观、标志桩以及阀门、消火栓的安装位置和数量及其在正常工作压力条件下的启闭方向与灵敏度等，应填写竣工验收记录。竣工技术资料不应少于以下内容：

- 1 施工合同；
- 2 开工、竣工报告；

- 3 经审批的施工组织设计及专项施工方案；
- 4 临时水准点、管轴线复核及施工测量放样、复核记录；
- 5 设计交底及工程技术会议纪要；
- 6 设计变更单、工程质量整改通知单、工程联系单等其它往来函件；
- 7 管道及其附属构筑物地基和基础的验收记录；
- 8 沟槽回填及回填压实度的验收记录；
- 9 管道、弯头、三通等的连接情况、穿井室等构筑物的情况记录，采用金属阀门的防腐情况记录；
- 10 地下管道交叉处理的验收记录；
- 11 质量自检记录，分项、分部工程质量检验评定单；
- 12 工程质量事故报告及上级部门审批处理记录；
- 13 管材、管件质保书和出厂合格证明书；
- 14 各类材料试验报告、质量检验报告；
- 15 管道分段水压试验记录；
- 16 管道的冲洗消毒记录及水质化验报告；
- 17 管道变形检验资料；
- 18 随管道埋地铺设的示踪线及警示带的记录和资料；
- 19 全套竣工图、初验整改通知单、终验报告单及验收会议纪要。

7.7.8 竣工验收时应检查下列项目：

- 1 电源可靠性；
- 2 水泵机组运行状况和扬程、流量等参数；
- 3 供水管网水压达到设定值时，系统的可靠性；
- 4 管道、管件、设备的材质与设计要求的一致性；
- 5 设备显示仪表的准确度；
- 6 设备控制的功能，数据传输的质量，接入信息管理系统的数据格式是否符合要求；
- 7 设备接地、防雷等保护功能；
- 8 水箱（池）的材质与设置；
- 9 供水泵房的排水、通风、保温等环境状况。

7.7.9 竣工验收时应重点检查下列项目：

- 1 防回流污染设施的安全性；
- 2 供水设备的减振措施及环境噪声的控制；
- 3 消毒设备的安全运行。

7.7.10 现场验收不符合要求的，应要求施工单位限期整改；资料不符合要求的，

应要求施工单位进行补充完善，直至所有验收项目符合要求后，方能通过验收并签字确认。

7.7.11 验收合格后，建设单位应组织竣工备案，并将有关设计、施工及验收文件和技术资料立卷归档。

7.7.12 验收合格后，建筑与小区生活供水设施统一移交给供水运营单位维护管理

8 运行维护管理

8.1 一般规定

8.1.1 运行维护管理应设置专门机构和人员，岗位操作人员应持有健康证明及相应专业的职业资格证书。

8.1.2 建筑与小区供水设施的运行维护及安全管理应满足下列要求：

- 1 应实施专业化管理；
- 2 应采用安全、先进的安防技术，实行封闭管理；
- 3 应采用远程监控管理。

8.1.3 建筑与小区供水设施运行维护管理单位应制订以下相关管理制度：

1 设备设施的巡检、保养、用户投诉处理及应急抢修等日常运行维护制度；其中设备运行操作规程应包括操作人员资质、操作要求、操作程序、故障处理、安全生产和日常维护保养要求等内容。

- 2 设备设施的资产管理、维护检修、更新改造制度；
- 3 远传控制移动终端及线上平台的使用维护管理制度；
- 4 供水设施及二次加压与调蓄水池（箱）的清洗管理制度；
- 5 水质管理制度；
- 6 设备设施管理作业指导书和应急预案等；
- 7 操作人员考核、档案信息及报表管理等。

8.1.4 建筑与小区因饮用水污染，出现介水传染病或化学中毒病例时，应立即停止供水，并启动应急措施。

8.1.5 建筑与小区二次加压与调蓄泵房应定期清理、保持卫生，不应存放容易变质发霉的物品。

8.1.6 日常运行维护的数据信息应及时、准确、完整地进行记录，并录入建筑与小区供水信息管理系统。

8.2 巡检管理

8.2.1 应充分利用信息化手段实现建筑与小区供水设施的智能化巡检，人工巡检为辅助巡检方式；未实现远程监控的，仍应采用人工分级巡检的模式进行巡检。重要和大型活动等特殊时期，应增加巡检的频次。

8.2.2 巡检内容应包括但不限于下列内容：

- 1 建筑与小区供水设施是否受到施工、环境等因素的影响或损坏；
- 2 是否存在私自改变供水方式或擅自从加压系统上接驳管道的行为；
- 3 应观察二次加压与调蓄泵房外部环境，查看门窗是否完好；

- 4 检查二次加压与调蓄泵房照明设施是否完好，排风系统是否工作正常；
- 5 检查供水工艺系统设施有无发生变形、泄漏；
- 6 检查各种仪表运转是否正常，各种指示灯显示是否正常，并做好记录；
- 7 检查系统压力是否异常；
- 8 检查水泵机组运行状况，并用仪表检测运行水泵及电机温度，仔细辨别水流、电磁、机械等运行声响，对机组产生的异常噪声及温度异常做出判断并进行处理；
- 9 检查电气控制系统中电压、电流指标是否正常、电气部件有无电弧灼烧痕迹；电缆是否老化、破损、漏电现象，接头有无松动。
- 10 检查水质数据信息；
- 11 检查水箱液位指示及波动情况；
- 12 检查阀门（含阀门井）及管道。

8.2.3 应及时做好巡检记录，发现问题应及时进行处理或上报，并将相关信息进行录入信息系统。

8.2.4 巡检发现私自改变供水方式或破坏供水设施等情况的，报相关部门依法依规进行处理。

8.3 维护保养

8.3.1 应按规定对建筑与小区内供水设施进行定期维修保养，建立日常保养、定期维护和大修理的分级维护制度。

8.3.2 操作人员必须严格按照操作规程进行操作，对设备的运行情况及相关仪表、阀门应按制度规定进行经常性检查，并做好运行和维修记录。

8.3.3 维护保养应包括水泵机组、水箱（池）、控制系统、仪器仪表、消毒设备、管路系统及附属设施等内容。

8.3.4 水泵机组保养应包括以下内容：

- 1 对水泵机组零部件出现的锈蚀、漏水、漏油及漏电等情况及时维护；
- 2 定期补充更换轴承内润滑油，保证轴承润滑，以达到原制造厂家的产品企业标准或现行有效的相关通用标准；
- 3 确保水泵机组各固定连接部位不应有松动，外壳接地良好牢固，不得有氧化或腐蚀现象；
- 4 定期对电动机进行保养，保持三相电流平衡状况，确保电机正常运行；确保轴承冷却系统有效，轴承温度不得超过 70℃，避免电路过热、腐蚀等现象；
- 5 检查设备对地绝缘电阻；
- 6 对水泵机组进行空载、变频、切换动作试验，检测机组噪声。

8.3.5 水箱（池）保养应包括以下内容：

- 1 处理渗漏、锈蚀和变形情况，及时清理设备表面的灰尘和污垢；
- 2 确保通气孔(呼吸器)、溢流管、泄水管畅通并定期更换防蚊虫设施；
- 3 确保人孔启闭、严密性和闭锁措施正常完好；
- 4 内部不得有微生物滋生和杂质沉积；
- 5 液位控制装置完好；
- 6 压力水容器防负压装置正常。

8.3.6 控制系统的保养应包括以下内容：

- 1 定期对电控柜进行保养及清洁，保证电气性能良好，通风顺畅、运作正常；
- 2 检查电器的辅助触头运行状况；
- 3 及时清理变频器散热风扇积尘，确保冷却风道畅通，风冷过滤器无堵塞；
- 4 定期检查变频器电解电容，按1年1次，使用5年后每半年1次，当出现破损或漏液时应更换；
- 5 电气控制系统应做全面通电检查；
- 6 操作人员不得随意更改已设定的运行控制参数。

8.3.7 消毒设备保养应包含以下内容：

- 1 确保紫外线照射强度，及时清洗石英套管；
- 2 检查紫外线累计使用时间是否超过限值，定期更换灯管；
- 3 检查紫外线套筒是否有渗漏和锈蚀；
- 4 检查电气元件及线路。

8.3.8 管路系统及附属设施保养应包括以下内容：

- 1 在线仪表应定期进行检测、校核，定期补充更换检测药剂；
- 2 应定期检查阀门密封性及灵活性；
- 3 定期更换软接头、胶圈、垫片等塑料橡胶制品，以防老化变质；
- 4 定期检查泵房排水管道运行是否畅通；
- 5 电动(磁)阀门，每年应至少校验一次限位开关及手动与电动的联锁装置；
- 6 对供水管路系统进行定期保养，出现故障及时修复。

8.3.9 应保持二次加压与调蓄泵房干燥、清洁、通风，确保设备运行环境处于符合规定的湿度和温度范围。

8.4 运行管理

8.4.1 应按照供水规模、重要程度、影响范围和设备设施状况等对建筑与小区供水设施进行分级分类管理。

8.4.2 应通过建筑与小区供水设施在线监测及人工巡检等情况，及时发现供水设施异常情况，做好供水设施的预防性维修工作，降低突发故障的发生率。

8.4.3 建筑与小区供水设施投入使用后，应加强水质管理，定期对二次加压与调蓄水箱（池）进行清洗消毒确保用户水质安全，并应符合下列规定：

- 1 每半年不少于 1 次；
- 2 年底前制订好下一年度水箱（池）清洗工作计划；
- 3 清洗消毒单位应具有相应资质；
- 4 清洗消毒后应取得国家认证的检测机构出具的水质检测合格报告。

8.4.4 当发生水质突发事件时，应加强水质的动态监测，并迅速采取下列措施，保障供水水质安全：

- 1 立即采取关阀分隔措施，控制受污染水的进一步扩散；
- 2 初步查清水质事故原因，并制订相应的方案进行处置；
- 3 排除污染，并进行冲洗消毒；
- 4 对短时间不能恢复供水的，应启动临时供水方案；
- 5 做好信息的沟通、反馈、发布以及舆情的关注及管控工作。

8.4.5 建筑与小区供水设施发生故障，应于 1 小时内组织抢修，及时恢复供水。并符合下列规定：

- 1 抢修材料应符合本规程的相关规定；
- 2 抢修过程应严格遵守操作流程；
- 3 应做好水质保护措施。

8.4.6 建筑与小区供水设施断水时，应符合下列规定：

1 因计划性的工程施工、设备维修等情况需要停水或降压供水的，运行管理单位应提前 24h 告知用户；

- 2 因设备故障或紧急抢修不能提前通知时，应在抢修的同时通知用户；
- 3 因受城市电网维修维护断电影响而停水时，应及时通知用户；

4 因水质污染或水质不符合生活饮用水卫生标准需要停水时，应及时告知用户。

8.4.7 建筑与小区供水设施维修维护施工过程中，应严格遵守相关操作流程，防止造成水质污染。当管道、水箱（池）等设施受到污染时，修复后应立即进行冲洗，并经便携式水质检测设备检测水质余氯、浊度达标后，方能向用户通水。

8.4.8 应建立健全建筑与小区供水设施基础信息、运行维护信息档案，并录入相应的信息系统。

8.5 应急与安全管理

8.5.1 应建立安全运行机制，并应符合下列规定：

- 1 供水设施计划保养与应急抢修应建立工单制；
- 2 电气设备检修时应挂牌上锁并做到一人操作一人监护；
- 3 雷雨天气巡视室外电气设备时，应穿绝缘靴，并不得靠近避雷器或避雷针；
- 4 使用摇表测量设备绝缘电阻时，必须将被测设备与电气回路断开，在测量绝缘前后必须将被测设备对地放电；
- 5 电气设备起火时，应切断电源，使用干粉灭火器灭火。

8.5.2 应建立安全维修机制，并应符合下列规定：

- 1 检修前应经过专业安全及设备检修技术培训；
- 2 检修设备时应切断电源；
- 3 确定设备无电压后，将检修设备接地；
- 4 对全部停电或部分停电的机械及电气设备进行检修时，必须停电、验电、装设接地线，并应在相关刀闸和相关地点悬挂标示牌和装设临时遮栏。标示牌应用绝缘材料制作，规格应符合国家相关规定，悬挂和拆除应按检修命令执行，严禁在工作中移动或拆除；
- 5 电气绝缘工具应在专用房间存放，由专人管理，并定期试验；
- 6 室内电气设备、电力和通讯线路应有防火、防水和防生物侵入等措施，并应经常巡视检查。

8.5.3 应建立安全防护机制，并应符合下列规定：

- 1 二次加压与调蓄泵房应具有防盗、防破坏措施；
- 2 建筑与小区内的供水设施应采取防止人为污染、破坏的措施。

8.5.4 应建立应急预案机制，并应符合下列规定：

- 1 运营维护企业应编制建筑与小区供水突发事件应急预案，每年组织演练；
- 2 发生供水突发性事件后，应按照突发事件级别立即启动应急预案，并按规定及时上报相关政府主管部门；
- 3 突发事件应急处置完成后，运行维护单位应形成书面总结，总结应包括下列内容：事故原因、发展过程及造成的后果分析和评价；采取的主要应急响应措施和经验教训等；对规划设计、建设施工和运行管理等方面提出改进建议。

9 改造后评价

9.1 后评价目的、对象和范围

9.1.1 后评价是对建筑与小区供水工程改造实施效果进行评价，与项目决策时确定的目标进行对比，总结经验和教训，提出对策及建议，以指导优化后续类似工程的设计、施工等各环节。

9.1.2 改造后评价以单个建筑与小区供水工程项目为评价对象。评价对象应为竣工验收，并移交运营维护单位投入运行满一年后的改造项目。

9.1.3 后评价宜按照行政区划或水厂供水范围抽取 10%~20%有代表性的改造项目作为对象。

9.2 后评价方法及指标

9.2.1 后评价方法宜采用前后对比法、有无对比法、资料查阅法、问卷调查法、现场调研法、专家研讨法、专家打分法等，在同一评价项目中可综合选择应用。

9.2.2 评价指标分为 6 类：供水水质、供水能耗、供水设施、智能管理、泵房环境、用户满意度。每类指标设分项指标，其中供水水质 3 项，供水能耗 4 项，供水设施 6 项，智能管理 3 项，泵房环境 3 项，用户满意度 2 项。评价指标体系及相应的评价方法见下表。

表 9.2.2 评价指标体系及对应评价方法

序号	评价指标	分项指标	评价方法
1	供水水质	小区进水水质	资料查阅、定量分析法
2		二次加压与调蓄设施出水水质	资料查阅、定量分析法
3		小区管网末梢水质	资料查阅、定量分析法
4	供水能耗	供水系统合理性	资料查阅法、前后对比法、专家研讨法
5		供水综合单位电耗 (Kw.h/m电耗)	前后对比法、定量分析法
6		水泵效率 η	现场调研法、资料查阅法

序号	评价指标	分项指标	评价方法
7		管网漏损率	资料查阅法、前后对比法、定量分析法
8	供水设施	二次加压设备品质与维修率	现场调研法、资料查阅法
9		消毒设备品质与维修率	现场调研法、资料查阅法
10		液压水位控制阀品质与维修率	现场调研法、资料查阅法
11		微阻缓闭阀或多功能阀品质与维修率	现场调研法、资料查阅法
12		管材与维修率	现场调研法、资料查阅法、专家研讨法
13		水表类型	现场调研法、资料查阅法、专家研讨法
14	智能管理系统	视频安防监控系统	现场调研法、专家研讨法
15		数据采集与控制系统	现场调研法、专家研讨法
16		二次加压与调蓄设施管理平台建设	现场调研法、专家研讨法
17	泵房环境	噪声环境	现场调研法
18		热环境	现场调研法
19		卫生环境	现场调研法
20	用户满意度	水压	问卷调查法、现场调研法、资料查阅法
21		水质	问卷调查法、资料查阅法
22		水量	问卷调查法、现场调研法、资料查阅法

9.2.3 根据各评价指标对改造项目提质增效的影响程度,将评价指标的相关重要性分为重要、次重要、不重要三类,采用专家研讨法进行定性分析。

9.3 后评价等级

9.3.1 根据评价指标及其相关重要性，结合具体项目的特点，确定评价项目改造成功程度的等级。

9.3.2 后评价等级由高到低划分为 3 个等级，分别为：优秀、合格和不合格。由专家根据各评价指标的相关重要性赋予不同的权重及分值（满分 10 分），最终计算综合得分进行总体评价。得分 ≥ 9 分的，评价为优秀；得分 < 9 分，且 ≥ 6 分的，评价为合格；得分 < 6 分的，评价为不合格。改造后评价表见下表：

表 9.3.2 改造后评价表

序号	评价指标	分项指标	相关重要性		评价等级		备注
			重要/次要/不重要	赋予权重	优秀/合格/不合格	赋予分值（满分 10 分）	
1	供水水质	小区进水水质					
2		二次加压与调蓄设施出水水质					
3		小区管网末梢水质					
4	供水能耗	供水系统合理性					
5		供水综合单位电耗 (Kw.h/m ³ .m)					
6		水泵效率 η					
7		管网漏损率					
8	供水设施	二次加压设备品质与维修率					
9		消毒设备品质与维修率					
10		液压水位控制阀品质与维修率					
11		微阻缓闭阀或多功能阀品质与维修率					
12		管材与维修率					
13		水表类型					
14	智能管理系统	视频安防监控系统					
15		数据采集与控制系统					

序号	评价指标	分项指标	相关重要性		评价等级		备注
			重要/次要/不重要	赋予权重	优秀/合格/不合格	赋予分值（满分10分）	
16		二次加压与调蓄设施管理平台建设					
17	泵房环境	噪声环境					
18		热环境					
19		卫生环境					
20	用户满意度	水压					
21		水质					
23		水量					
24	总体评价						

9.3.3 供水水质是评价等级合格与不合格的关键指标，当其被评价为不合格时，则项目总体评价为不合格。

9.4 后评价实施

9.4.1 改造后评价应由政府投资主管部门或项目投资委托人委托具备相应资质的独立咨询机构完成。独立咨询机构应为没有参加评价项目前期决策、工程实施及管理服务的机构。

9.4.2 后评价的实施应当遵循科学可靠、客观求实、独立公正的原则。

9.4.3 所有评价资料应依据竣工图纸、在线采集数据、运行维护管理记录、现场调查等，各项资料应具有可靠性、真实性与一致性。

9.4.4 后评价实施完成后，评价机构应出具后评价专项报告，专项报告的内容应包含改造前项目基本情况回顾、改造目标、改造后效果验证、改造后评价等级确定、改进措施及建议等。专项报告还应附有改造后评价有关委托书、专家评审结论等主要文件。

附录 A 建筑与小区供水管网调查表

表A 建筑与小区供水管网调查表

小区名称(小区、建筑物、原自然村):
小区地址: _____区_____街道 _____
小区性质: (商品房 <input type="checkbox"/> 、单位产权房 <input type="checkbox"/> 、集资房 <input type="checkbox"/> 、原农村股份公司 <input type="checkbox"/> 、其它 <input type="checkbox"/>)
业主(委员会)联系人: _____ 电话: _____
物业服务企业名称: (盖章)
物业服务企业联系人: _____ 联系电话: _____ 手机: _____
一、小区基本情况介绍
1、本小区于 _____年 _____月入伙,共有建筑物 _____栋,居民用户 _____户,其中 _____层建筑 _____栋、 _____户, _____层建筑 _____栋、 _____户, _____层建筑 _____栋、 _____户,办公楼 _____栋,商业网点分布在 _____,小区内商业面积为 _____平方米。
2、小区消防供水系统情况介绍: 消防系统独立 <input type="checkbox"/> 生活消防系统合用 <input type="checkbox"/> 室内无消防系统 <input type="checkbox"/>
3、小区现状管网管材使用情况: 小区埋地管建设(或更新改造)于_____年_____月,管径为 _____; 管材为 _____管,维修频率 _____次/年,明设管道建设(或更新改造)于 _____年 _____月,管材为 _____管,维修频率 _____次/年。
4、水表情况: 小区共有水表 _____块,其中居民用户水表 _____块,商业用户水表 _____块,公共用水水表 _____块,其它用户水表 _____块。水表安装位置: 室外地面 <input type="checkbox"/> 、户内 <input type="checkbox"/> 、楼梯间或管道井 <input type="checkbox"/> 、楼顶 <input type="checkbox"/> 、裙楼或层平台 <input type="checkbox"/>
5、小区供水模式: 无加压 <input type="checkbox"/> 无加压+楼栋水箱 <input type="checkbox"/> 常规泵房加压 <input type="checkbox"/> 管网叠压设备加压 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/>
6、水池(箱)情况: 小区内共有水池(箱) _____个,其中: 地下生活水池 _____个,单个体积 _____立方米; 地下消防水池 _____个,单个体积 _____立方米; 屋顶生活水箱 _____个,单个体积 _____立方米; 屋顶消防水箱 _____个,单个体积 _____立方米; (生活与消防合用水池(箱)的,统计数据归入生活类) 其他: _____
7、加压(管网叠压)设备情况: 小区内共有加压泵 _____台,其中: 生活水泵 _____台,单台流量 _____ m ³ /h; 消防水泵 _____台,单台流量 _____ m ³ /h。管网叠压设备: _____ 安装时间: _____; 设备厂商名称: _____; 设备套数: _____; 单套设备流量: _____; 是否取得供水运营单位备案证明: 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 。
8、小区用水情况: 现状平均每月用水总量 _____ m ³ /月, 其中: 居民用水 _____ m ³ /月, 占 _____%; 商业用水 _____ m ³ /月, 占 _____%; 行政绿化用水 _____ m ³ /月, 占 _____%; 其它用水 _____ m ³ /月, 占 _____%。
9、小区漏损情况: 小区总分表差(漏耗) _____ m ³ /月, 占总用水量 _____%, 其中: 小区不计量公共用水(含绿化浇洒、清洁卫生、消防排放、水景观、游泳池等)水量约 _____ m ³ /月, 占月总用水量 _____%。
10、小区水质情况介绍: <input type="checkbox"/> 长时间不用水,会有少量黄水; <input type="checkbox"/> 每天早上又淡黄水现象,少量排水后水质正常; <input type="checkbox"/> 每天早上有严重黄水现象,大量排水后水质才正常。
11、小区及周边市政水压情况介绍:
12、其他:

附录 B 建筑与小区二次加压与调蓄设施调查表

表 B 建筑与小区二次加压与调蓄设施调查表

小区名称		建设年代		
月最高用水量 (m ³)		月最低用水量 (m ³)		
月最高用电量		月最低用电量		
现状供水方式	二次加压			
生消是否合用		水池个数		
水池体积		水池内部 表面材质		
水池是否具备隔离、拆除要求				
供水分区 1	户数			
	层数			
	现状泵参 数	品牌		
		生产年限		
		数量 (台)		
		流量 (m ³ /h)		
		扬程 (m)		
功率 (kw)				
供水分区 2	户数			
	层数			
	现状泵参 数	品牌		
		生产年限		
		数量 (台)		
		流量 (m ³ /h)		
		扬程 (m)		
功率 (kw)				
供水分区 3	户数			
	层数			
	现状泵参 数	品牌		
		生产年限		
		数量 (台)		
		流量 (m ³ /h)		
		扬程 (m)		
功率 (kw)				
双电源参数:				
改造入口通道、可搬运性描述:				
改造线缆线路、配电柜、双电源柜情况参数调查描述 (后期设备设计参考):				
进线电缆是否改造		控制室是否可拆		
墙面材质		墙面是否可拆		
卫生环境		建议改造内容		

附录 C 建筑与小区现状供水管网系统综合评分模型

表 C 建筑与小区现状供水管网系统综合评分模型

指标	定义描述	分值	评判标准
建设年代	小区供水管道敷设年代	5	1985年及以前, 5分; 1986-1990年, 4分; 1991-1995年, 3分; 1996-2000年, 2分; 2000年以后, 0分
管材类型	管道材质	20	埋地管: 镀锌钢管、灰口铸铁管及其它淘汰产品, 10分; 钢管, 5分; 其他: 3分 明设管(表后管): 镀锌钢管, 10分; 其他管材, 2分
用户龙头水质状况	出现“黄水”及肉眼可见物	10	经常性(每天)出现黄水、沉淀现象, 10分; 偶有黄水、沉淀现象, 6分, 无黄水、沉淀现象0分。
小区规模	小区户数	5	1-200户, 1分; 201-500户, 2分; 501-1000户, 3分; 1001-3000户, 4分; 3000户以上, 5分
漏损率	漏损率	20	漏损率 \geq 19%, 20分; 5-19%, 每个百分点1分; <5%, 0分
供水系统布局	消防与生活供水系统是否合用	10	消防和生活水池、水箱、水泵及管道均合用的, 10分; 其中三项合用的, 8分; 其中两项合用的, 4分; 完全独立的, 0分
维修率和水质水压投诉	1、小区历史管道维修率与小区面积比值A(次/公顷/年); 2、小区历年来有效水质水压投诉的分析统计次数 B	20	1、维修率分值计算: $10 \cdot A / \text{MAX}(A)$; 2、有效水质水压投诉计算: $10 \cdot B / \text{MAX}(B)$
抄表问题	现状水表所处位置的可抄读性	10	水表位于户内: 8分; 水表分散于室外: 6分; 水表位于天面、天台并集中布置: 3分, 水表位于1层室外集中布置: 0分。
总计		100	

附录 D 现状二次加压与调蓄设施评估技术路线图



图 D 现状二次加压与调蓄设施评估技术路线图

附录 E 现状二次加压与调蓄设施评估记录表

表 E 现状二次加压与调蓄设施评估记录表

指标	定义描述	存在问题	是否改造
小区名称	——		
建设年代	小区泵房建设年代		<input type="checkbox"/> 2013 年前 <input type="checkbox"/> 2014 年后
供水系统	——		<input type="checkbox"/> 改造 <input type="checkbox"/> 不改造
供水系统	消防与生活供水系统是否合用		<input type="checkbox"/> 改造 <input type="checkbox"/> 不改造
水箱(池)材质	——		<input type="checkbox"/> 改造 <input type="checkbox"/> 不改造
水箱(池)施工方式	——		<input type="checkbox"/> 改造 <input type="checkbox"/> 不改造
水泵	——		<input type="checkbox"/> 改造 <input type="checkbox"/> 不改造
管路系统及其附属设施	生活供水系统		<input type="checkbox"/> 改造 <input type="checkbox"/> 不改造
自控系统	——		<input type="checkbox"/> 改造 <input type="checkbox"/> 不改造
视频监控及数据采集系统	——		<input type="checkbox"/> 改造 <input type="checkbox"/> 不改造
泵房环境	——		<input type="checkbox"/> 改造 <input type="checkbox"/> 不改造
设备设施维修次数	小区近三年管道维修年平均次数与居民住户数比值 A(次/户)		维修率分值计算： $5 \times A / \text{MAX}(A)$ ，如无法提供原始基础数据，统一得 2 分。
水质水压投诉	小区近三年有效水质水压投诉年平均次数与居民住户数比值 B(次/户)		有效水质水压投诉计算： $5 \times B / \text{MAX}(B)$ ，如无法提供基础数据，统一得 2 分。
改造方式	——		<input type="checkbox"/> 整体改造 <input type="checkbox"/> 局部改造 <input type="checkbox"/> 整体保留
评估小结			

用词说明

为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用于本规程；不注日期的，其最新版适用于本规程。

- 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002
- 《安全防范工程通用规范》GB 55029
- 《室外给水设计标准》GB 50013
- 《建筑给水排水设计标准》GB 50015
- 《人民防空地下室设计规范》GB 50038
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093
- 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141
- 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231
- 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242
- 《泵站设计标准》GB 50265
- 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
- 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303
- 《安全防范工程技术标准》GB 50348
- 《民用建筑节能设计标准》GB 50555
- 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974
- 《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981
- 《民用建筑电气设计标准》GB 51348
- 《声环境质量标准》GB 3096
- 《生活饮用水卫生标准》GB 5749
- 《电动机能效限定值及能效等级》GB 18613
- 《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762
- 《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175
- 《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T 13295
- 《给水用聚乙烯（PE）管道系统 第3部分：管件》GB/T 13663.3
- 《离心泵技术条件（I类）》GB/T 16907
- 《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219

《球墨铸铁管和管件水泥砂浆内衬》 GB/T 17457
《冷热水用聚丙烯管道系统》 GB/T 18742
《不锈钢管卡压式管件组件》 GB/T19228
《橡胶密封件 给排水管道用接口密封圈材料规范》 GB/T 21873
《薄壁不锈钢管道技术规范》 GB/T 29038
《泵的噪声测量与评价方法》 GB/T 29529
《泵的振动测量与评价方法》 GB/T 29531
《球墨铸铁管和管件水泥砂浆内衬密封涂层》 GB/T 32488
《不锈钢环压式管件》 GB/T 33926
《管网叠压供水设备》 GB/T 38594
《薄壁不锈钢管》 CJ/T 151
《钢塑复合压力管》 CJ/T 183
《薄壁不锈钢承插压合式管件》 CJ/T 463
《钢塑复合压力管用管件》 CJ/T 253
《建筑给水减压阀应用技术规程》 CECS 109
《叠压供水技术规程》 T/CECS 221

附：条文说明

中国工程建设标准化协会标准
建筑与小区供水系统提质增效
技术规程

T/CECS xxx—20XX

条 文 说 明

制定说明

本规程《建筑与小区供水系统提质增效技术规程》制定过程中，编制组进行了国内建筑与小区现状供水系统的调查研究，总结了我国城市优质饮用水入户工程和居民小区二次供水设施提标改造工程的实践经验和教训。

为便于广大技术和管理人员在使用本规程《建筑与小区供水系统提质增效技术规程》时能正确理解和执行条款规定，编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条款规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与规程正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目 次

1	总 则.....	50
2	术 语.....	52
3	基本规定.....	53
4	改造原则与评估.....	54
4.1	改造原则、范围.....	54
4.2	现状评估.....	54
5	改造设计.....	55
5.1	一般规定.....	55
5.2	系统选择.....	55
5.3	管道布置与敷设.....	56
5.4	管道及零配件.....	56
5.5	水箱（池）.....	57
5.8	控制与保护.....	57
6	智能监控与管理系统.....	59
6.2	仪表设置.....	59
6.3	自动控制系统及数据采集.....	59
6.4	安防监控系统.....	59
6.5	智能管理系统.....	60
7	工程施工、验收及移交.....	61
7.1	一般规定.....	61
7.2	开挖与回填.....	61
7.3	管道与设备安装.....	62
7.5	调试.....	62
7.6	水质检验.....	62
7.7	验收及移交.....	63
8	运营维护管理.....	65
8.1	一般规定.....	65
8.2	巡检管理.....	65
8.3	维护保养.....	65

8.4	运行管理.....	66
8.5	应急安全管理.....	66
9	改造后评价.....	68
9.1	后评价目的、对象和范围.....	68
9.2	后评价方法及指标.....	68
9.3	后评价等级.....	68
9.4	后评价实施.....	69

1 总 则

1.0.1 本规程的编制主要结合了深圳、上海等地方饮用水入户工程和二次供水设施改造过程中的经验教训，为规范和指导建筑与小区供水系统改造工程设计、施工、验收运维和评价，提高工程实施效率、工程质量，保证建筑与小区供水系统优质、安全和高效运行。

1.0.3 全国范围内存在大量的老旧小区，给水管道老旧严重，且存在已淘汰的镀锌钢管等，锈蚀严重，严重影响了供水水质。饮用水从水厂到用户的输送过程中，建筑与小区配水管网将对水质产生重要影响，因此建筑与小区管网改造成为提高管网水质的有效措施。

建筑与小区供水系统的提质增效主要是通过工程措施和管理手段来实现，其内容主要包括控制管网漏耗（管网漏损率应小于等于 5%）、提高用户龙头的水质、降低能耗等。

1.0.4 建筑与小区供水系统改造工程，在满足供水安全、稳定、节能等要求的同时，应减少对居民住户的影响，并为操作管理、维修检测、安全保护等提供便利条件。

根据部分城市改造经验，在建筑与小区供水系统改造过程中，由于停水次数多、停水时间长、文明施工等相关问题，造成了大量的投诉问题，且由于改造方案不合理，后续操作管理、维护等造成了较大的困难。因此，在此强调了改造过程中需要注意的问题。

1.0.5 建筑与小区供水系统提质增效工程的设计、施工、验收及运维管理除应符合本规程外，还应符合现行国家标准和行业标准《二次供水设施卫生规范》GB17051、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268、《城镇给水排水技术规范》GB50788、《流体输送不锈钢焊接钢管》GB/T 12771、《薄壁不锈钢管道技术规范》GB/T 29038、《不锈钢卡压式管件组件第 1 部分：卡压式管件》GB/T 19228.2、《不锈钢卡压式管件组件第 2 部分：连接用薄壁不锈钢管》GB/T 19228.2、《不锈钢卡压式管件第 3 部分：O 型橡胶密封圈》GB/T 19228.3、《不锈钢环压式管件》GB/T 33926、《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T 13295、《建筑给水金属管道工程技术规程》CJJ/T 154、《薄壁不锈钢钢管》CJ/T 151、《薄壁不锈钢卡压式和沟槽式管件》CJ/T 152、《建筑给水薄壁不锈钢管管道工程技术规程》T/CECS 153、《管网叠压供水技术规程》CECS221 的规定。

防水质污染设计应参照现行国家标准《建筑给水排水与节水通用规范》

GB55020 及《建筑给水排水设计标准》GB50015 执行，抗震设计应符合现行国家标准《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002 及《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981 的规定。

2 术语

2.0.4 条文中的零压测试是确认小区供水范围的一种方法。具体操作方法为：关闭小区所有进水管阀门，生活二次供水加压设施停止运行，确定实际停水范围，核实供用水分布、总分表的对应关系等情况。此项工作需在供水企业同意和协助下开展，停水时间不宜小于 6 小时。

2.0.5 城市给排水、热力、自来水排污、直埋式燃气管道、输油管道、电力（高压、低压、）通讯电缆光缆（电信、移动、联通、铁通、网络、广播电视）等关于国计民生的第五类运输体系及信息传输系统的警示防护，在施工与埋管同时进行，埋覆于地面与管线中间，起到标志警示、探测管位等作用，避免误挖损坏管线。特别对各种情况复杂的城市管网施工现场、道路施工现场、田野中的直埋管线有着明显的防护警示作用。

3 基本规定

3.0.4 强调了供水系统的涉水产品的材料要求，应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》（GB/T 17219）的规定，应获得所在地省级及以上卫生健康行政部门的涉及饮用水卫生安全产品卫生许可批准文件，不应对供水系统产生二次污染。进口产品应有中文说明和国家检验检疫部门的认可资料。

4 改造原则与评估

4.1 改造原则、范围

4.1.1 根据当地政府水务主管部门制定的政策，由小区业主、现状供水设施管理单位或物业服务企业按相关的要求提出申请，并由专家对小区现状供水系统进行评估，根据评估结果确定是否纳入改造计划，确定改造内容。

4.1.3 一般城镇居民住宅小区及历史遗留问题居民小区是指一般商品房、公寓、村集体统建楼、各单位企业宿舍、军产房等。管网漏损率偏高是指漏损率 $\geq 8\%$ 的。

4.2 现状评估

4.2.4 小区供水系统评估模型主要依据小区建设年代、管材类型、小区规模、漏损率、供水系统布局、管道维修和水质水压投诉等指标建立。各项指标分值是依据其对小区供水系统影响程度高低决定的。小区供水系统评估模型构成表中，抄表到户小区的漏损率、管道维修等数据由供水企业提供，未抄表到户小区的数据由物业服务企业提供。小区管道维修和水质水压投诉指标评分时，A 值为某小区近三年管道维修年平均次数与该小区户数比值，B 值为某小区近三年水质水压投诉的年平均次数与该小区户数比值，计算公式 $5 \times A / \text{MAX}(A)$ 中 $A / \text{MAX}(A)$ 表示该小区与参加本批次评估小区中最大的 A 值的比值，同理 $B / \text{MAX}(B)$ 表示该小区与参加本批次评估小区中最大的 B 值的比值。

二次供水设施实施提标改造前，应对现有二次供水设施的现状进行评估，包括设备设施的建设与改造年代、设备设施使用的材料标准、维修情况、二次供水设施内外环境状况等，评估意见作为工程设计依据之一。经当地政府水务主管部门确认，对符合改造条件的二次供水设施，均纳入提标改造范围。

5 改造设计

5.1 一般规定

5.1.4 由于各种用水水费不一样，不同用水系统应进行分别计量。

5.1.5 由于二次供水设备设施施工现场环境都较为杂乱，常有各类污染物、杂物通过各种形式进入二次供水系统，造成后续冲洗的难度，因此，要求管道在采购环节给水泵、管道、阀门等配备临时封堵等附件设施，施工使用前不得拆除，防止污染物进入系统造成水质污染。

5.2 系统选择

5.2.3 现状消防供水系统有控制总表的，消防供水系统维持现状，仅改造现状生活供水系统。现状消防供水系统无控制总表的，消防供水系统除新装控制总表外维持现状，改造现状生活供水系统。现状合用供水系统状况较好且具备生活供水系统和消防供水系统分离条件的，应保留现状合用供水管道系统作为独立消防系统，并新装消防控制总表，重新敷设独立生活供水管网系统。现状合用供水系统状况较差的，重新敷设合用供水系统的室外环网部分，并按现状与消防供水系统碰通，在生活与消防系统分开处新装控制总表，使生活和消防系统相对独立。

5.2.4 现状生活与消防合用的二次供水系统，具备条件时应新增独立的生活供水系统，不具备条件时应对生活 and 消防系统进行分离改造。空间设置上应进行物理分离，水箱（池）应在水池内部设置分隔墙，将生活和消防用水分开，并应优先保证消防水箱（池）的有效容积。

5.2.5 为了确保供水安全，减少市政管道停水对二次供水用户造成立即停水的影响，本规程提出，二次供水系统优先采用“地下水箱（池）和变频调速设备联合供水”供水方式。

5.2.6 考虑多个叠压供水设施的联动效应会在不同程度上对市政管网、对周边用户供水造成的叠加影响，加大影响效果。因此，审核是否采用叠压供水方式时，应考虑周边叠压供水设施对管网系统的叠压影响，并宜通过管网数学模型对周边用户的进水情况进行统一模拟测试，当对市政管网造成瞬时水压波动超过 2 米时，不应采用叠压供水方式。

5.3 管道布置与敷设

5.3.1 为保证供水的安全性及可靠性，提升供水服务质量，改造设计时，小区供水宜按两路进水进行完善。

5.3.2 为保证管网水质及供水可靠性，市政给水管网应设计成环状。如果需要分期建设，应考虑将来有连成环状管网的可能。区域之间应考虑市政给水管网的互联互通，以提高区域间供水的互为保障能力。

5.4 管道及零配件

5.4.1 室外给水管网的管材管件、内防腐材料及密封材料的选用原则，必须考虑以下因素：

1 室外给水管网采用的管材、管件应符合现行产品标准要求，管道允许工作压力不得大于产品标准标称的工作压力。管道允许工作压力除取决于管材、管件的承压能力外，还与管道接口能承受的拉力有关。上述三个允许工作压力中最低者为管道允许工作压力；

2 按照室外给水管网工作条件，管材及配件须有承受各种内压和外部荷载的强度、长期工作水密性好、耐腐蚀性好、使用寿命长等特性。管材内壁光滑，水力条件好，减少水头损失；

3 与饮用水接触的材料，其卫生性能必须符合《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》（GB/T 17219）的规定。确保所选用材料对优质饮用水水质不产生二次污染；

4 根据管道敷设区的地形、地质、埋管条件、运行管理、供应情况及材料价格。

5.4.2 管材采用还需考虑连接方便可靠、接口耐久不渗漏、管材温度变形及抗老化性能等因素综合确定。用于建筑给水管道的管材管件品种很多，如塑料管材、金属管材及金属塑料复合管材等。各种给水管材基本有推荐性技术规程，可作为设计、施工安装和验收依据。本条文结合深圳建筑给水管材的使用情况，推荐使用不锈钢管、薄壁不锈钢管、铜管或聚丙烯管等。

5.4.5 金属管道防腐处理非常重要，它将直接影响管网水的卫生安全以及管道使用寿命和运行可靠性。

1 金属管道表面除锈的质量、防腐涂料的性能、防腐层等级与构造要求、涂料涂装的施工质量以及验收标准等，应遵守《给水排水管道工程施工及验收规

范》（GB50268）的规定。钢管的外防腐，还应符合《埋地钢质管道环氧煤沥青防腐层技术标准》（SY/T 0447）等有关规定；

2 明装钢管及管件外防腐涂层采用特加强级结构，由环氧富锌底层—环氧云铁中间层—丙烯酸聚氨酯面层—罩光绝缘层组成；

3 金属管道内防腐材料应符合《生活饮用输配水设置及防护材料的安全性评价标准》（GB/T 17219）的规定。内防腐如采用水泥砂浆衬里，还应遵守《埋地给水钢管道水泥砂浆衬里技术标准》（CECS 10）的规定；如采用食品级的环氧涂料衬里，应按照现行国家标准的有关规定执行；

4 非开挖施工给水管道（如顶管、夯管等）防腐层的设计与要求，应根据工程的具体情况确定。

5.4.6 不同材质存在电化学腐蚀。

5.5 水箱（池）

5.5.2 从水箱（池）容积、水力停留时间等方面，提出了相关要求：

1 水箱（池）应设置在维护方便、通风良好的房间内；

2 平均水力停留时间不宜超过 6 小时；

3 水箱（池）容积大于 50m^3 时，应分为容积基本相等的两格；当水箱（池）容积大于 800m^3 时，应分为容积相等的四格，每格都能独立工作；

4 水箱（池）容积超过 1000m^3 时，应设置不少于两个检修人孔。

5.5.3 根据上海等地的实际运行经验和试验数据，加装导流板能大幅提高自来水在水箱（池）中的流动性，大幅减少死水区域，从而有效保障水质。水箱（池）内应设置导流板，导流板的长度应大于水池长度的 $3/4$ 。水箱（池）每格容积小于 50m^3 的，导流板不应少于一块；每格容积大于等于 50m^3 小于 200m^3 的，导流板不应少于两块；每格容积大于等于 200m^3 的，应增加导流板的数量。每格容积大于等于 200m^3 的，应根据需要增加导流板的数量。

5.5.5 考虑到很多高位水箱（池）具备消防补水功能，因此在改造为“水池+变频”的供水方式时将会取消高位水箱（池）生活功能，这就要求于水箱（池）进水管处设置倒流防止器，防止高位水箱（池）内的水倒流进入水箱（池）进水管并进入生活供水管道而污染生活供水水质。此外，并应加装远传水表计量天面水池消防补水量。

5.8 控制与保护

5.8.1 泵房可靠的供电，才能保证供水的安全。按照 GB51348《民用建筑设计标

准》，一类高层民用建筑的生活水泵用电为一级负荷，二类高层民用建筑的生活水泵用电为二级负荷。

5.8.2 大部分泵房设置在地下室，环境相对潮湿，同时会有积水、水浸可能，宜抬高电控柜基础。对于泵房控制室，宜设置门槛。

5.8.3 变频恒压供水通过控制变频器的输出频率从而调节水泵电机的转速，实现管网水压的闭环调节（PID），使供水系统自动恒稳于设定的压力值。水泵可以选择设置一台变频器或全变频器（每台水泵对应一台变频器）调速运行。全变频运行可以避免工频变频切换时的水压短暂波动，供水更加安全、可靠。

5.8.5 电力参数测量仪表数据采用通讯方式连接泵房自动控制系统，记录能耗数据，为泵房运行能耗评估和节能运行提供数据资料。

6 智能监控与管理系统

6.2 仪表设置

6.2.2、6.2.4、6.2.5 对出水总管处数据采集装置提出了具体的要求，包括压力变送器、消毒剂余量、PH、浊度、电导率等在线仪表、多功能电量监测仪表、水质采样装置等，数据根据实际需求，实时或间隔性传输至二供系统。监测仪表应具有现场显示功能，并可实现数据的实时采集和远程传输。实现二次供水设施的即时高效管控，实现运行数据的信息化管理。

6.2.3 为了保障计量的准确性，就出水总管流量计，提出了安装管段式电磁流量计的要求。

6.3 自动控制系统及数据采集

6.3.1 泵房较多设置在地下室，环境潮热，自控系统采用工业级设备保证运行可靠。

6.3.4 自控系统当人机界面出现故障时，应不影响泵房设备正常运行和数据采集。

6.3.6 水压自动控制功能：第一台水泵变频启动达到额定频率，但出水口压力仍未稳定达到设定值时，按照等待队列启动第二台水泵，以此类推；用水低峰时，按照先启先停，依次停泵，保证出水在压力设定值稳定运行。当压力稳定后，应自动进行能耗判别选择合适的水泵运行台数；水泵应按照设定时间自动轮换运行，轮换时间宜为 12 小时，并避开用水高峰期。

6.4 安防监控系统

6.4.1 采用低照度、高分辨率摄像头，保证监控摄像的质量效果。泵房内最低照度，宜高于摄像机最低照度（灵敏度）的 50 倍。

6.4.5 从泵房安防、责任追踪、追溯等方面考虑，设置人脸、指纹门禁系统，并可以与监控中心联动。

6.5 智能管理系统

6.5.1 智能监控管理平台通过泵房设备运行参数监测、设备故障统计分析和预测，实现全生命周期设备管理，融合安防视频、故障报警实现集中管理，无人值守，并通过泵房能效分析，调整水泵运行逻辑，节能降耗。

6.5.3 建筑与小区泵房监控管理网络宜采用租用裸纤、运营商专线等通讯方式构建专用网。

7 工程施工、验收及移交

7.1 一般规定

7.1.1 对施工组织设计和施工方案编制及审批做出规定。施工组织设计的核心是施工方案，对于施工组织设计和施工方案的审批，各地、各行业均有不同规定，本条文强调要经批准后执行。

7.1.2~7.1.3 小区及建筑给水系统所使用的管材、管道附件及其他设备材料的品种类型较多，产品规格、质量参差不齐，产品的质量直接影响工程质量，甚至引发水质安全风险。为此，管材、管道附件及其他设备材料应符合国家相关的产品标准，并应执行进行验收合格后方可使用。

7.1.6 建筑与小区供水系统改造施工期间，一般需迁移现状供水设施，腾挪出工作面安装新设备，故需制订临时供水保障方案，并报供水运营管理部门备案，由供水运营管理部门供水安全保障进行监督和管理。

7.1.7 施工改造期间，尽量避免涉及现状消防供水系统，当不可避免对现状消防系统造成影响时，应设置临时消防设施保障消防供水，临时消防设施应根据现状消防资料及要求确定，原则上不应低于现状，并征得当地消防部门意见。

7.2 开挖与回填

7.2.1 沟槽开挖

由于建筑与小区的给水管管径一般 \leq DN300，故开挖沟槽底部宽度宜采用D0（管外径）+600mm，与《给排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268）4.3.2条要求一致。

改造项目地下综合管线纵多，地上障碍物较多，一般不具备放坡开挖条件，普遍采用垂直开挖或支护开挖；当采用放坡开挖时，放坡比应按《给排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268）相关条文根据土质类别进行确定。

7.2.2 沟槽回填

2、8 回填材料直接影响管道施工质量，本条对回填材料做出具体规定。

4 管基有效支承角系指 2α 加 30° ，管道基础中心角（ 2α ）是设计计算得出的，加 30° 是考虑到施工作业的不利因素影响而采取的保险措施；该部位回填应采用木夯等机具夯实。

7.3 管道与设备安装

7.3.1 管道安装

6 外墙明设管的安装，多层建筑宜采用市政双排脚手架，高层建筑宜采用电动吊篮式脚手架，无法搭设电动吊篮式脚手架的搭设双排脚手架。

7.5 调试

7.5.1 本条文对调试的顺序进行了明确，应以先单体后系统、先局部后全面的形式。

7.5.2 本条文对调试的组织实施单位进行了明确，施工安装单位负责施工范围内的单体设备通电及试运行；系统联动调试应由建设单位负责统一组织。

7.5.3~7.5.5 本条文对水泵调试内容、程序进行了要求：要进行点动及连续运转试验，当泵后压力达到设定值时，对压力、流量、液位等自动控制环节进行人工扰动试验，试验结果均应达到设计要求。

7.5.4 本条文规定了设备调试完成后，方可组织对整个建筑与小区供水系统进行调试，要求系统调试模拟运转不应少于 30min。

7.5.5~7.5.10 系统调试结束后，应对供水设备、管道进行冲洗和消毒。本条文是保障供水水质的重要一环。

7.6 水质检验

7.6.1 一般规定

- 1 要求水质检验在建筑与小区新设管道冲洗消毒后，工程验收前进行。
- 2 对水质检验机构资质进行明确。

7.6.2~7.6.4 水质采样点的设置

从国内相关资料及深圳水务集团对居民小区包括优质饮用水达标小区进行的用户水质调查的结果表明，对管网水质产生的上响主要包括以下几个方面：

1 由于采用不符合卫生规范要求的管材，管材本身或内涂、接口等造成对管网水质产生二次污染；

2 由于不严格按施工规范认真施工，造成管网的渗漏、破损等情况，从而对管网水质产生明显影响或二次污染；

3 施工后管网的清洗和消毒管理不符合要求，造成系统使用过程中对水质的二次污染；

4 二次供水设施材料、内涂材料及施工管理问题，也会造成水箱、水池的二次污染；

5 由于经过二次供水水池（箱）以后，水的停留时间延长，使经过二次供水后水的余氯降低，细菌超标的可能性增加。

从上述原因分析，优质饮用水可能发生的问题主要有四类：

1 微生物指标超标，如细菌、大肠菌群的滋长，污水的渗入可造成细菌或粪大肠菌指标的超标。为了防止微生物生长，在供水系统中需保持一定剂量的消毒剂；

2 感官指标或金属指标的异常，如色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物等增加造成感官指标出现超标。金属指标如铁、锰、锌等超标同样会引起水质感官指标的异常；

3 有毒有害物指标超标，如砷、镉、铬(六价)、氰化物、氟化物，管材内涂可能使用的环氧氯丙烷，消毒副产物如三氯甲烷等的超标；

4 有机污染物指标的超标，如耗氧量（CODMn）等指标，既可能是特定有机物的污染引起，也可能由于微生物的作用引起。因此，在确定水质检验指标时，重点考虑以上可能会产生的水质问题，并考虑了实际所需费用。室外给水与建筑给水管道工程在对水质影响的因素与影响的程度上不完全相同，室外给水管道工程部分如有对水质产生的影响将在配套的建筑给水管道工程的水质检验当中会有反映。综合考虑以上因素，参考卫生部 2001 年颁布的《生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范》中对与水接触的设备、水处理材料和防护材料进行的浸泡试验检测项目，确定室外给水管道工程检验的常规项目检验包括浑浊度、色度、嗅和味、肉眼可见物、pH、细菌总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群、余氯(加氯消毒时测定)、二氧化氯(使用二氧化氯消毒时测定)、耗氧量（CODMn）；建筑给水管道工程水质指标包括微生物指标、感官和一般化学指标、毒理学指标 28 项。以上项目为工程验收必检项目，具体工程施工验收的检验项目和频率可根据工程实际需要设定，但不应少于本规程所规定检验项目及频率要求。

7.7 验收及移交

7.7.2 明确建筑与小区供水系统提质增效工程竣工验收工作的组织单位、监督机构及其他参与单位。

7.7.3~7.3.4 要求竣工验收前需进行功能性验收，以保证建筑与小区新建供水系统满足使用要求，无错接漏接、水压水量不足等现象，不存在有用户或消防设施无水的情况。

7.7.7 明确竣工验收时应具备的验收资料。

7.7.8 明确竣工验收时应检查的项目。

7.7.9 强调对水质风险和环境影响的项目竣工验收时应重点检查。

7.7.12 验收合格后，建筑与小区生活供水设施统一移交给供水运营单位维护管理，取消了供水“中间层”，进一步规范供水设施管理，从而有效保障建筑与小区生活供水的提质增效。

8 运营维护管理

8.1 一般规定

8.1.3 本条文提出了建筑与小区供水管理制度建设，包括常规内容制度建设以及水质管理、移动终端使用等内容；包括设备设施保养维修、水池清洗、水质管理、移动终端使用、用户投诉处理、操作人员考核、档案信息、报表管理等内容。并明确了设备运行操作规程涵盖的内容，包括操作人员资质、操作要求、操作程序、故障处理、安全生产和日常维护保养要求等。

8.2 巡检管理

8.2.1 本条文提出了巡检方式的发展方向。应充分利用信息化手段实现二次供水设施的智能化巡检，未实现远程监控的，仍应采用分级巡检的模式进行人工巡检。重要、大型活动等特殊时期，应增加巡检的频次。

8.3 维护保养

8.3.3 本条文明确了建筑与小区供水设施维护保养的内容：水泵机组、水箱(池)、控制系统、仪器仪表、消毒设备、管路系统及附属设施等。

8.3.4 本条文明确了水泵机组维护保养的内容：

- 1 对水泵机组零部件出现的锈蚀、漏水、漏油及漏电等情况及时维护；
- 2 定期补充更换轴承内润滑油，保证轴承润滑；
- 3 确保水泵机组外壳接地良好牢固，不得有氧化或腐蚀现象；
- 4 定期对电动机进行保养，保持三相电流平衡状况，确保电机正常运行；确保轴承冷却系统有效，轴承温度不得超过 70℃，避免电路过热、腐蚀等现象；
- 5 检查设备对地绝缘电阻；
- 6 对水泵机组进行空载、变频、切换动作试验，检测机组噪声。

8.3.7 本条文明确了消毒设备维护保养的内容：

- 1 确保紫外线照射强度，及时清洗石英套管；
- 2 检查紫外线累计使用时间是否超过限值，定期更换灯管；
- 3 检查紫外线套筒是否有渗漏和锈蚀；
- 4 检查电气元件及线路。

8.4 运行管理

8.4.1 本条文提出了分级巡检管理的要求，应按照供水规模、重要程度、影响范围、设备设施状况等对建筑与小区供水设施进行分级分类管理。

8.4.3 本条文提出了对二次供水设施定期进行清洗消毒的相关要求；要求年底前制订好下一年度水池清洗工作计划，进一步降低水池水质风险。

- 1 每年度不少于 2 次；
- 2 年底前制订好下一年度水池清洗工作计划；
- 3 清洗消毒单位应具有相应资质；
- 4 经水质检测合格后，方可继续投入使用。

8.4.4 本条文明确了发生水质突发事件时的处置措施：应加强水质的动态监测，并迅速采取下列措施，保障供水水质安全：

- 1 采取关阀分隔措施，控制受污染水的进一步扩散；
- 2 初步查清水质事故原因，并制订相应的方案进行处置；
- 3 排除污染，并进行冲洗消毒；
- 4 对短时间不能恢复供水的，应启动临时供水方案；
- 5 做好信息的沟通、反馈、发布以及舆情的关注及管控工作。

8.4.6 本条文明确了建筑与小区供水设施断水时的处置程序：

- 1 因计划性的工程施工、设备维修等情况需要停水或降压供水的，运行管理单位应提前 24h 告知用户；
- 2 因设备故障或紧急抢修不能提前通知时，应在抢修的同时通知用户；
- 3 因受城市电网维修维护断电影响而停水时，应及时通知用户；
- 4 因水质污染或水质不符合生活饮用水卫生标准需要停水时，应及时告知用户。

8.4.7 本条文对建筑与小区供水设施的日常维护操作从施工操作、应急处置以及水质检测方面提出了要求。二次供水设施维修维护施工过程中，应严格遵守相关操作流程，防止造成二次供水水质污染。当管道、水箱（池）等设施受到污染时，修复后应立即进行冲洗，并经便携式水质检测设备检测水质余氯、浊度达标后，方能向用户通水。

8.5 应急安全管理

8.5.1 本条文明确了建立安全运行机制的内容及要求。

8.5.2 本条文明确了建立安全维修机制的内容及要求。

8.5.3 本条文明确了建立安全防护机制的内容及要求。

8.5.4 本条文明确了建立应急预案机制的内容及要求。

9 改造后评价

9.1 后评价目的、对象和范围

9.1.1 明确后评价的目的，总结经验和教训，提出对策及建议，以指导优化后续类似工程的设计、施工等各环节。

9.1.2 明确改造后评价以单个建筑与小区供水工程项目为评价对象，需投入运行满一年，有相应的运行数据，作为改造后评价的基础资料。

9.1.3 考虑改造项目具有一定的共同性，不必每个项目都进行后评价，抽区具有代表性的改造项目作为后评价对象，可达到后评价的目的。

9.2 后评价方法及指标

9.2.1 后评价的方法有前后对比法、有无对比法、资料查阅法、问卷调查法、现场调研法、专家研讨法、专家打分法等等，在同一评价项目中可综合选择应用，以求客观地反应项目改造的成功程度。

9.2.2 评价指标从项目改造的目标出发，形成供水水质、供水能耗、供水设施、智能管理系统、泵房环境、用户满意度 6 大后评价指标体系，基本涵盖建筑及小区供水系统的主要方面。各项指标的评价方法可综合选用，本条提供了推荐的评价方法，也可根据改造项目的实际情况采用其他客观、行之有效的评价方法。

9.2.3 各评价指标对改造项目提质增效的影响程度重要性是不同的，故将评价指标的相关重要性分为重要、次重要、不重要三类。由于改造项目情况复杂，本条不宜对重要性进行统一定性，故采用专家研讨法对具体项目进行定性分析。

9.3 后评价等级

9.3.2 后评价等级由高到低划分为 3 个等级，分别为：优秀、合格和不合格。由于改造项目情况复杂，各地区的要求不尽相同，故由专家根据具体项目确定各评价指标的相关重要性，并赋予不同的权重及分值，最终计算综合得分进行总体评价。

9.3.3 供水水质直接影响居民的身体健康，是评价等级合格与不合格的关键指标，当供水水质不达标，即使其他评价指标均为优秀，则项目总体评价仍为不合格。

9.4 后评价实施

- 9.4.1 明确改造后评价的实施主体，以及对其委托的独立咨询机构的要求。
- 9.4.3 要求所有评价资料应具有可靠性、真实性与一致性，以求科学、客观、公正。
- 9.4.4 明确后评价的成果要求。