

中国建筑金属结构协会标准

智慧集成供水设备应用技术规范

Technical specification for application of intelligent integrated water supply equipment

中国 XXXX 出版社

中国建筑金属结构协会标准

智慧集成供水设备应用技术规程

Technical specification for application of intelligent integrated water supply equipment

T/CCMSA XXXX-202X

主编单位：中国建筑金属结构协会

浙江南方智慧水务有限公司

实施日期：202X 年 X X 月 X X 日

中国 XXXX 出版社

202X 北京

前 言

根据中国建筑金属结构协会“关于同意团体标准《智慧集成供水设备应用技术规程》编制立项的函”(中建金协标函(2022)107号文件)的要求,规程编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考国内有关标准,并在广泛征求意见的基础上,制订本规程。

本规程共分8章,主要内容包括:总则、术语、基本规定、智慧集成供水设备、设计、安装、调试与验收、运维管理。

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。

本规程由中国建筑金属结构协会标准管理委员会归口管理,由中国建筑金属结构协会给水排水设备分会负责具体技术内容的解释。本规程在执行过程中如有需要修改或补充之处,请将有关资料和建议寄送解释单位(地址:北京市海淀区车公庄西路8号,邮编:100037,邮箱:xiaonan1366@sina.com)。

主编单位:中国建筑金属结构协会

浙江南方智慧水务有限公司

参编单位:

主要起草人:

主要审查人:

目 次

1 总则 1

2 术语 2

3 基本规定 3

4 智慧集成供水设备 4

 4.1 一般规定 4

 4.2 分类与组成 5

 4.3 工作条件 6

5 设计 7

 5.1 一般规定 7

 5.2 设计流量 7

 5.3 设计压力 8

 5.4 供电、接地和安全防护 8

 5.5 智慧控制 9

6 安装 11

 6.1 一般规定 11

 6.2 设备安装 11

 6.3 试压 12

 6.4 冲洗与消毒 13

 6.5 安全施工 13

7 调试与验收 14

 7.1 调试 14

 7.2 验收 14

8 运维管理 16

 8.1 一般规定 16

 8.2 水质保障 16

 8.3 维护与巡检 16

 8.4 应急处理 17

本规程用词说明 18

引用标准名录 19

1 总则

1.0.1 为使智慧集成供水设备的应用做到安全卫生、技术先进、经济合理、运行可靠、维护方便，制定本规程。

条文说明：智慧集成供水设备已广泛应用于二次加压与调蓄供水工程，智慧集成供水设备在性能、功能、特别是远程监控方面，较传统的二次加压与调蓄给水设备有了较大的提高。为规范智慧集成供水设备在二次加压与调蓄供水工程中的应用，进一步提高二次加压与调蓄供水工程质量具有重要意义。

1.0.2 本规程适用于新建、改建和扩建的二次加压与调蓄供水工程中智慧集成供水设备的设计选用、安装施工、调试、验收和运维管理。

条文说明：本规程针对智慧集成供水设备在二次加压与调蓄供水工程应用过程中的各环节提出的相应要求。

1.0.3 智慧集成供水设备的设计选用、施工安装、调试、验收和运维管理，除应符合本规程外，尚应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定。

条文说明：本规程符合国家法律法规及现行有关规范、标准并协调一致，是本规程实施的前提条件。

2 术语

2.0.1 智慧集成供水设备 intelligent integrated water supply equipment

采用物联网、大数据、人工智能等信息技术实现智能控制和优化，将多种功能控制集成于一体，保持安全稳定、高效节能、智慧运行的加压供水设备。简称“设备”。

条文说明：智慧集成供水设备将多种功能控制有效集成，整体效率进一步提高；设备结

构紧凑，管理者或使用人员可**实时掌握设备**状态信息；能通过现代通讯、信息技术及大数据的应用，实现运算、分析处理、自主学习优化设备的控制。

2.0.2 智能控制系统 intelligent control system

通过感知与采集、数据处理与分析诊断，具有学习与适应、自主决策与优化等功能，自我形成预警、运行等智慧控制功能并实现对设备的智能化控制和优化。

2.0.3 远程监控系统 remote monitoring system

由远传终端、传输网络和云平台组成，将设备的运行数据、音频信号、视频信号和报警信号等通过网络传输到系统云平台，实现数据存储和查询、数据计算和分析、预警和报警、相互交流等功能的设备远程监测和控制。

3 基本规定

3.0.1 设备选用应符合当地供水部门的相关规定，并应符合设计和满足用户用水需求要求。

条文说明：当建筑与小区用水对水量水压要求超过城镇供水管网的供水能力时，应建设加压供水设施。加压供水设备应根据小区的规模、建筑高度、建筑物的分布和物业管理等因素由设计确定。

3.0.2 设备应具有连续供水能力，供水水量和水压应满足用户的正常用水需求。设备的运行不得影响城镇供水管网的正常供水。

条文说明：设备在应用过程中不能影响城镇供水管网的供水安全。

3.0.3 当城镇供水管网能够满足叠压供水技术应用且当地供水部门允许直接从供水管网吸水时，二次加压与调蓄给水系统宜采用智慧集成管网叠压供水设备供水。

条文说明：可以从市政供水管网直接吸水的前提下，供水方式优先采用管网叠压供水；智慧集成管网叠压供水设备因具有高效节能、集成化程度高、智能控制等特点，推荐采用。

3.0.4 当城镇供水管网不具备直接从供水管网吸水条件时，二次加压与调蓄给水系统宜采用智慧集成全变频控制恒压供水设备供水。

3.0.5 设备不得产生回流污染，应根据回流性质、回流污染危害程度，采取可靠的防回流措施。

3.0.6 设备应提供标准的通信协议和接口接入远程监控系统，监控平台宜设置在当地供水部门或设备生产企业；系统宜接入当地城市智慧管理平台。

条文说明：随着信息技术的不断发展和广泛应用及互联网技术的普及，水务行业信息化得到深入推进。智慧集成供水设备可以提升供水系统安全保障，增强供水可靠性、确保水质安全、强化泵房安防措施、确保设备安全、全天候监控设备运行状态；做到节能环保，节水、节电、低噪声；可以实现智慧管理，远程监控、智能控制、智慧预警、智慧运行、无人值守、标准化管理。

4 智慧集成供水设备

4.1 一般规定

4.1.1 设备应具有智能控制系统、远程监控系统。

条文说明：智能控制、远程监控是智慧集成供水设备的特点和必须具备的功能。

4.1.2 智慧集成管网叠压供水设备应符合现行国家标准《管网叠压供水设备》GB/T 38594 的规定。

4.1.3 智慧集成全变频控制恒压供水设备应符合现行国家标准《数字集成全变频控制恒压供水设备》GB/T 37892 的规定。

4.1.4 设备运行应安全稳定、高效节能；设备布局结构合理、安装方便、易于维护。

条文说明：本条是对设备的运行、效能、组件集成和安装维护的基本要求。

4.1.5 设备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、《二次供水设施卫生规范》GB 17051 的规定。

条文说明：设备的涉水部件卫生质量直接关系到供水水质、身体健康和生命安全，因此涉水部件的卫生质量应符合现行国家相关标准的规定。

4.1.6 生活饮用水系统的设备应配置水质实时在线监测。

条文说明：水质在线检测仪由水质检测传感器、数据处理设备、通信设备、报警设备等组成。水质检测传感器能实时监测供水的 pH、浊度、余氯、水温等指标；数据处理设备存储水质检测传感器测量到的实时数据，并进行数据分析。当水质指标超标时，自动报警。

4.1.7 设备的水泵机组应配置备用，备用泵组供水能力应不小于最大工作泵组的供水能力。

条文说明：设置备用泵组是保证供水安全的基本原则。备用泵组是保障设备安全可靠运行的必要条件，当某泵组发生故障时，备用泵组可立即投入运行。

4.1.8 设备配置的水泵应选用高效水泵，其性能应符合现行国家标准《离心泵 技术条件（III 类）》GB/T 5657 的规定；水泵能效应符合现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价》GB 19762 规定。配套电机的性能应符合现行国家标准《旋转电机 定额和性能》GB/T 755 的规定，能效应符合现行国家标准《电动机能效限定值及能效等级》GB 18613 的规定；当采用永磁同步电动机时，能效应符合现行国家标准《永磁同步电动机能效限定值及能效等级》GB 30253 的规定。

4.1.9 智慧集成全变频控制恒压供水设备调蓄水箱的容积、水位控制和防污染控制措施等，

应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015 的规定。

4.1.10 设备应配置消毒装置，并符合下列规定：

1 智慧集成管网叠压供水设备应根据消毒装置的承压能力和水泵扬程确定消毒装置设置在水泵吸水管或出水管处。

2 智慧集成全变频控制恒压供水设备，当调蓄水箱贮水有效容积超过 12h 的用水量时，应采用在水箱设置消毒装置的消毒方式。

条文说明：消毒方法可采用紫外线消毒法和二氧化钛光催化消毒法等。

4.1.11 设备应有减振措施，并宜由生产企业配套提供。

条文说明：设备在运行中会产生噪声、振动，因此为防止设备运转噪声和振动的传导对居住环境的污染，应采取安全可靠的降噪减振措施。设备本身的减震措施一般集成在设备里，如隔振垫、柔性橡胶接头。

4.1.12 设备电控柜应符合现行国家标准《电气控制设备》GB/T 3797 的规定；外壳防护应符合现行国家标准《外壳防护等级(IP 代码)》GB/T 4208 的规定，且等级应不低于 IP55。

4.2 分类与组成

4.2.1 设备按供水方式分为：

- 1 智慧集成管网叠压供水设备；
- 2 智慧集成全变频控制恒压供水设备。

4.2.2 设备按结构型式分为：

- 1 整体式：设备组件集中安装于同一底座；
- 2 分体式：设备组件分置安装于非同一底座。

4.2.3 设备宜由下列组件组成：

- 1 智慧集成管网叠压供水设备：
 - a) 水泵机组；
 - b) 管路系统包括连接管路、阀门、压力表及压力传感器等；
 - c) 控制柜；
 - d) 水质在线检测装置；
 - e) 智能控制系统；
 - f) 远程监控系统；
 - g) 稳流罐；
 - h) 消毒装置；
 - i) 过滤器；
 - j) 倒流防止器；

- k) 流量计量装置。
- 2 智慧集成全变频控制恒压供水设备宜由下列组件组成：
- a) 水泵机组；
 - b) 管路系统包括连接管路、阀门、压力表及压力传感器等；
 - c) 控制柜；
 - d) 水质在线检测装置；
 - e) 智能控制系统；
 - f) 远程监控系统；
 - g) 调蓄水箱及液位传感器；
 - h) 消毒装置；
 - i) 过滤器；
 - j) 倒流防止器；
 - k) 流量计量装置。

4.3 工作条件

4.3.1 设备的供电应符合下列规定：

- 1 供电频率：50±5% Hz；
- 2 供电电压：三相 AC 380±10% V；单相 AC 220±10% V，用于功率为 0.37 kW～2.2 kW 的单相电机；
- 3 宜采用双电源或双回路。

4.3.2 设备所处的环境应符合下列规定：

- 1 环境温度：4℃～40℃；
- 2 空气相对湿度：20℃环境温度下，不大于 90 %；
- 3 海拔高度不宜超过 1000 m；
- 4 应无导电或爆炸性尘埃，无腐蚀、破坏绝缘及影响水质的气体；应无电磁干扰。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 设备应设在专用房间内。房间内的空间应满足设备安装、运行、维护和检修要求，并应具备可靠的防淹和排水设施。

条文说明：本条规定了设备设置及安全运行的基本原则。泵房内设备及空间的布置以不影响安装、运行、维护及检修为原则，泵房的主要通道应方便通行，泵房内部的架空管道不得阻碍通道和跨越电气设备。泵房的防淹设施包括在水泵房入口处设置一定高度的挡水板，在水泵房设置地面集水报警装置等。泵房应设置排水设施，避免积水影响水泵安全运行。排水设施的排水能力应与水箱的最大泄流量相匹配。

5.1.2 设备不得设置在卧室、客房及病房的上层、下层或毗邻上述用房，不得影响居住环境。

条文说明：设备在运行中会产生噪声、振动，因此工程应用中除了选择性能好、噪声低、振动小的设备及采取必要措施外，还不得将设备设置在要求安静的卧室、客房、病房等噪声敏感房间的上层、下层及毗邻位置，以免对人及周围环境造成不良影响。设备的噪声值应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096、《民用建筑隔声设计规范》GB 50118、《建筑隔声评价标准》GB/T 50121和《住宅性能评定技术标准》GB/T 50362的有关规定。为防止设备运转噪声和振动对居住环境的污染，应采取安全可靠的降噪减振措施，如选用低噪声水泵、机组设置隔振基础、水泵进水管上设置隔振装置、管道采用弹性支吊架、泵房内设置隔声吸声措施等。

5.1.3 设备用房应设置视频、门禁、远程监控等安全防护措施，并具有远程视频语音对讲、禁入报警、泵房积水监测报警等功能。

条文说明：设备用房的监控措施包括安全防护和设施数据的监控措施，设备用房配备门禁、摄像或采用密码、指纹等身份识别等**安全技术措施以保障供水安全**；对水箱水位、水泵启停或故障、水箱水质等设施的运行状况进行远程实时监控，及时了解设备用房内设施动态，发现设备故障、人为破坏等情况及早预警、报警、处理。

5.1.4 设备用房内应光线充足、卫生和通风良好；设有机机械通风时，换气次数应不少于每小时6次。

5.1.5 对可能产生水锤的供水系统，设备出水总管处应设置水锤消除器。

5.1.6 设备的机电抗震设计应符合《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981 的规定。

5.2 设计流量

5.2.1 设备供水流量应根据小区及建筑物的使用性质、规模、用水人数、用水器具配置及用水量进行计算确定，并应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015 的有关规

定。

5.2.2 设备选择应根据系统设计流量、水泵高效区段流量变化曲线、水泵规格及台数综合确定，工作泵宜为 2 台或 2 台以上，但不宜多于 4 台。

5.2.3 设备供水系统的用水量不均衡且持续时间较长时，宜选择配有小型水泵的设备，小型水泵的流量可为工作泵流量的 $1/3 \sim 1/2$ 。

5.3 设计压力

5.3.1 设备供水压力应满足系统最不利用水点处的水压要求。用水点处水压大于 0.20MPa 的配水支管应采取减压措施，并应满足用水器具工作压力的要求。

条文说明：各用水点处的压力过大是不节能、不节水的，故应严格控制用水点处的压力，该条与《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021 保持一致。

5.3.2 设备供水系统管道的沿程和局部水头损失，应按现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015 的有关规定计算确定。

5.3.3 恒压供水时设备出口压力波动应不超过 0.01 MPa。

5.3.4 智慧集成管网叠压供水设备进口处城镇供水最低可利用水压应按当地供水部门核定的值确定；设备工作压力除应考虑城镇供水管网最低可利用水压外，还应以城镇供水管网最高压力校核水泵效率和超压情况。

条文说明：管网叠压供水设备接口处的城镇供水管网最低可利用水压一般由供水部门提供。由于变频控制是有范围的，有可能出现水泵效率非常低或超压情况，不利于节能节水，故应进行校核并根据校核结果确定是否调整设备选型。

5.4 供电、接地和安全防护

5.4.1 设备的供电设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的规定。供电应满足设备的安全运行，宜采用双电源或双回路供电。

条文说明：二次加压与调蓄供水是保障生命安全的重要工程，设备宜按二级及以上负荷等级供电。

5.4.2 配电设计应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的规定。用电设备运行中产生的谐波应符合现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549 的规定。

条文说明：用电设备运行中产生的谐波应符合现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549 的规定。国家标准《电能质量 公共电网谐波》GB/T 14549 规定的基本原则是限制电流谐波源注入电网的谐波电流，把电网谐波控制在允许范围内，以保证在电网中的用电设备能免受谐波干扰而正常工作。

5.4.3 配电线缆的选择应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 和《建筑物电气装置 第 5 部分：电气设备的选择和安装 第 523 节：布线系统载流量》GB/T 16895.15 的规定。

5.4.4 采用 TN 系统时，接地装置宜采用共用接地装置。接地电阻应不大于 1Ω 。

条文说明：共用接地装置是国际电工委员会(IEC)和美国 NEC 标准中推荐的。TN 系统是国内应用最为广泛的交流供电系统。

5.4.5 控制设备的金属外壳和金属支架、金属管道等均应做等电位联结。应就近连接到等电位联结端子板上或接地干线上。

条文说明：等电位联结的目的在于减小建筑物内间接接触电压和不同金属部件之间的电位差，并消除自建筑物外经电气线路和各种金属管道引入的危险故障电压的危害。

5.4.6 控制设备的电源端应安装电涌保护器。电涌保护器的选择应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的规定。电涌保护器的接地端应与配电箱的保护接地线相连接。配电箱的保护接地线应就近连接到等电位接地端子或接地干线上。

条文说明：电涌保护器是过电压保护器件，它的功能在于限制瞬间过电压和分流电涌电流的器件，由非线性原件组成。

5.4.7 交流电动机应装设短路和接地故障保护，并应根据具体情况分别装设过载、断相和低电压保护。所有保护都应符合现行国家标准《通用用电设备配电设计规范》GB 50055 的规定。

条文说明：本条参考了现行国家标准《通用用电设备配电设计规范》GB 50055 中的有关规定。本条为交流电动机保护的基本要求。

5.5 智慧控制

5.5.1 设备应接入远程监控系统。系统应能通过设备运行数据的采集诊断分析，形成逻辑控制功能，实现设备的智慧预警、智慧控制和智慧管理功能。

条文说明: 智慧集成供水设备除具有智能自动控制外,还要能接入远程监控系统。通过现代通讯、信息技术及大数据的应用,实现运算、分析处理、自主学习优化设备的控制。管理者或使用人员可**实时掌握设备**状态信息。

5.5.2 设备监控系统应配置水压、流量、液位、电压、电流、频率等实时在线检测监测仪表。

5.5.3 设备的水质监测应实时在线监测余氯、浊度、pH 值、水温等指标。

5.5.4 智能控制系统应实时监测设备的供水管网压力、瞬时流量和累积流量等,并应具备以下主要功能:

- 1 当进水管网压力降至当地供水部门规定的限定压力时,应减少直至关闭进水管,利用稳流补偿罐或水箱储备水量供水;
- 2 当出水出现超压时,应自动停止设备运行并报警;超压消除后,应能自动恢复设备正常运行;
- 3 应设置判断设备供水管网爆管计算模型,当管网出现爆管时,应能停止设备运行并报警。

5.5.5 远程监控系统应具备以下功能:

- 1 具有与设备连接功能,单节点服务应能同时监控辖区设备运行情况;
- 2 具备数据采集、存储与展示功能,数据采集包括视频、门禁、温度、湿度、进出水压力、瞬时流量、水箱液位、水泵电流、频率、功率、余氯、浊度、pH 值、电量等;
- 3 具备对设备用房的门禁、照明、消毒仪、风机、水泵启停远程控制功能;远程监控系统发出指令至执行成功时间间隔应不大于 30 s,且指令执行成功概率应不小于 98%;
- 4 具备运行故障报警、预警功能;
- 5 根据用户需求,可对设备所在场所的视频、门禁进行集中监控与管理;
- 6 具备数据分析功能,基于设备实时、历史运行数据,生成各类数据报表并可导出;
- 7 面向用户端开放,实现数据共享,系统对外接口采用 OPC 接口标准;
- 8 设备运行状态数据应记录备份,保存周期应不小于 1 年。

5.5.4、5.5.5条文说明: 智能自动控制及远程监控是智慧集成供水设备的最主要功能

体现,功能的实现可做到供水的安全、节能和节水。

6 安装

6.1 一般规定

6.1.1 设备施工安装前应具备下列条件：

1 施工图纸及其他技术文件齐全，设备应具有中文质量证明文件、性能检测报告，并已完成进场检查验收和技术交底；

2 安装所需的组件、配件和附件齐备，已核对产品的规格型号、品种和数量，外观检查合格；

3 安装现场的施工用水、供电能满足施工要求；

4 施工机具已到场；

5 设备基座、预埋件已到位。

条文说明：按现行市场管理体制，设备应提供中文质量证明文件及现场核查确认，进场的主要材料和设备均应核查验收。

6.1.2 设备安装应与相关工种、工序之间进行工序交接，并形成记录。

条文说明：为保证设备安装工程整体质量，应严格控制每道工序的质量。相关专业、工序之间应进行交接检验，使各工序之间和各相关专业工程之间形成有机的整体且形成记录。

6.1.3 设备安装前和安装过程中，当发现部件存在影响安全使用的质量问题时，必须停止安装，并报告监理、建设等单位。

6.1.4 设备安装场所的环境温度宜不低于 5℃、不高于 40℃。

6.1.5 设备在安装现场运输、保管和施工过程中，应采取防止损坏的措施。

条文说明：运输、保管和施工过程中对器具和设备的保护很重要，措施不当有损坏和腐蚀的情况出现，各个环节的保护措施落实到位，确保施工质量。

6.1.6 设备的电源、配电设备、电气管线与布局、安置与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 的规定。

6.1.7 设备安装应符合现行国家标准《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 的规定。

6.2 设备安装

6.2.1 设备应与建筑主体结构或其基础、支架牢靠固定。

条文说明：设备底座及水泵、水箱、消毒器等应与建筑主体结构或其基础牢固连接，满足运行安全的要求。

6.2.2 设备的安装应按下列步骤进行：

- 1 设备进出口管道安装；
- 2 设备进出口管道试压；
- 3 设备进出口管道冲洗；
- 4 安装设备；
- 5 安装流量计；
- 6 安装消毒器、水质检测仪等。

条文说明：安装步骤的规定是为了防止二次污染、爆管和漏水，保障设备安装后正常投入运行。

6.2.3 管道安装时管道内外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，管道接口不得设置在套管内，施工中断和结束后应对敞口部位采取临时封堵措施。

条文说明：施工时的管道清洁工作对生活饮用水水质有重要影响。如果施工时不注意清洁，将灰尘、杂物等落入管内，一方面可能使通水量降低，严重堵塞管道；另一方面可能会使水质难以达标。接口设在套管内，一旦运行中漏水，不便发现，也不便检修、更换。

6.2.4 设备安装的垂直度控制值应不大于 5mm/m；立式水泵机组和立式安装的管中泵组的垂直度控制值应不大于 0.1mm/m，卧式水泵机组和水平安装的管中泵组的水平度控制值应不大于 0.1mm/m。

条文说明：设备倾斜不垂直会引起运行不稳定、水泵机组偏心旋转产生较大振动和噪声，能效和寿命也会降低。

6.2.5 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 的规定。

6.3 试压

6.3.1 设备安装前应完成进出口管道的试压、冲洗并合格，不得利用设备进行进出口管道的试压和冲洗。水压试验应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定。

6.3.2 设备应经试压合格后方可投入运行。水压试验应包括水压强度试验和严密性试验。

条文说明：设备的水压试验和灌水试验是验证设备安装情况的方式，因此提出本条要求。

当系统设计工作压力小于或等于 1.0MPa 时，水压强度试验压力应为设计工作压力的 1.5 倍，并不应低于 0.6MPa；当系统设计工作压力大于 1.0MPa 时，水压强度试验压力应为设计工作压力加 0.5 MPa。达到试验压力后稳压 30min，应无渗漏、无变形。

水压严密性试验应在水压强度试验和设备冲洗合规后进行。试验压力应为设计工作压力，稳压 24h，应无泄漏。

6.3.3 设备配置的调蓄水箱应进行满水试验，满水静置 24h 观察，应不渗不漏。

条文说明：为保证调蓄水箱的施工质量，应进行满水试验。

6.4 冲洗与消毒

6.4.1 设备安装、试压及调试完成后，应对设备、水池(箱)、消毒装置及管道、附件等进行冲洗和消毒，并应符合下列规定：

1 应采用自来水进行冲洗，冲洗水流速应不小于1.5m/s；

2 经冲洗后，应采用消毒液进行消毒，消毒时应根据二次供水设备、消毒设备、管材的材质选择相应的消毒剂，进出水口处的消毒液浓度应相同，消毒液在管网中的滞留时间应不小于24h；

3 设备最低点应设泄水阀门及泄水口。

条文说明：消毒剂根据设备及管道的材质进行选择，不应应对设备、管道造成损害；不锈钢材质宜采用0.03%的高锰酸钾消毒液进行消毒。

6.4.2 设备冲洗前，应对设备内的仪表、水嘴等加以保护，并应将碍冲洗工作的减压阀等部件拆除，用临时短管代替，待冲洗后复位。

6.4.3 设备及管道消毒后，应采用自来水进行再冲洗，直到设备出水水质与进水水质相同为止，并进行水质检验，结果应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749的规定。

6.5 安全施工

6.5.1 设备过程应遵守安全操作规程。应注意防潮和防污物污染；电气设备和线路应绝缘良好，电线不得与金属物绑在一起；各种电动机具应按规定接零、接地，并应设置单一开关。

6.5.2 控制系统的电气安全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 的规定。

6.5.3 已安装的管道不得作为拉攀、吊架等使用。

6.5.4 设备运行前应检查所有开关、阀门都处于正确的位置。

7 调试与验收

7.1 调试

7.1.1 设备调试应在给水系统施工完成、水压试验通过验收后进行，并应符合下列规定：

- 1 调蓄水箱压力试验或满水试验通过验收并已按设计要求储存水量；
- 2 系统供电正常，控制系统通过验收；
- 3 水泵机组单机及并联试运行应符合设计要求；
- 4 阀门启闭应灵活；
- 5 管道系统工作应正常，无异常噪声。

条文说明：设备调试是设备投入运行的前提，通过调试可以发现设备是否满足设计要求、使用要求以及是否存在问题以便整改，否则，设备运行后出现问题则受各方面影响不便于整改。

7.1.2 设备及系统通电试验及检查应包括下列内容：

- 1 主要性能试验及检查（噪音、震动、控制精度、机组效率等）；
- 2 系统供水能力试验及检查；
- 3 补偿能力试验：设备正常运行时逐渐关小或直接关闭进水总阀，查看设备运行状态，记录设备进、出水总量，并计算其差值，将其结果和设计文件进行对比检查符合性；
- 4 基本功能试验及检查；
- 5 远程监控功能试验及检查；
- 6 自动保护及重启功能试验及检查；
- 7 进水压力保护功能试验及检查；
- 8 控制系统各按钮的按动灵活性检查；
- 9 各类阀门的启闭灵活性及严密性检查；
- 10 整机紧固件部位的牢固性检查及系统严密性检查；
- 11 安防系统试验及检查；
- 12 门禁系统试验及检查。
- 13 设备系统内其它各控制功能测试及检查。

7.2 验收

7.2.1 设备调试合格后应纳入给水系统进行工程竣工验收，并应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定；电气部分应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定。

7.2.2 竣工验收时应具备下列文件：

- 1 组件、配件、附件、材料出厂合格证和质量保证书；
- 2 中间试验和隐蔽工程验收记录；
- 3 设备安装记录；
- 4 涉水部件试压、冲洗、消毒、调试检查记录。

7.2.3 竣工验收时应重点检查下列项目：

- 1 机组运行情况和额定压力、额定流量等参数比对；
- 2 当供水管网水压下降至最低服务压力值时的应对措施是否可靠；
- 3 补偿能力检查，查看调试报告或现场试验进水流量不足时实际补偿能力；
- 4 机组运行噪音应符合产品标准的规定；
- 5 远程监控功能是否实现，数据传输及时准确、数据存储安全，预警、报警及强制操作可行，访问是否方便、报表是否准确；
- 6 供水水质达标。

7.2.5 设备验收合格后应填写验收报告，相关方签字确认。设备验收不合格的，应记录不合格项，通知生产商返修、返工处理。

7.2.6 培训及移交

- 1 验收完成后应提供产品培训；
- 2 产品培训应包括：设备操作、故障处理、应急方案、日常维护保养等方面；
- 3 确定紧急联络人；
- 4 设计、安装、竣工验收等资料应立卷移交归档。

8 运维管理

8.1 一般规定

8.1.1 设备投入运行后应进行维护管理，并应满足下列要求：

- 1 实施专业化管理；
- 2 采用可靠、先进的安防技术，实行封闭管理；
- 3 采用远程监控管理，并有网络安全运行管理措施。

条文说明：设备投入使用后，要进行维护。使用应具备下列条件：（1）设备的使用、维护说明书；（2）设备工作流程图和操作规程；（3）设备维护检查记录图表；（4）建立完整、准确的水质监测档案。为保障设备的正常运行，除了日常维护外，每5年应对管道、阀件以及设备整体做全面检修。

8.1.2 设备运维单位应建立健全管理制度和操作规程，保证设备供水水质符合国家现行有关标准的规定，供水能力满足用户需求。

8.1.3 设备运维人员应具备相应的专业技能，熟悉设备的技术性能和运行要求，遵守操作规程。

8.1.4 设备运维人员应持证上岗。

8.2 水质保障

8.2.1 生活饮用水供水设备检修完成后，应放水试运行，直至放水口的水质符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求后，才能向管道系统供水。

条文说明：设备在安装及检修时，可能会有机油进入。为防止渗入机油的水供往用户，完成后设备投入运行的出水要放掉，且应排入污水排水系统。

8.2.2 生活饮用水供水设备的调蓄水箱应定期进行清洗消毒，每半年清洗消毒应不少于 1 次。

条文说明：调蓄水箱是易产生二次供水污染的关键部位，水箱内壁易产生细菌或致病微生物，会对水质造成二次污染，为保证供水水质，应定期进行清洗消毒。

8.2.3 运维单位应建立健全设备清洗消毒、水质检测档案。水质检测应符合现行国家标准《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020 的规定。

条文说明：生活饮用水水质安全问题直接关系到民生健康，为保证供水质量安全，运行管理者应进行日常水质检验，水质检验项目和频率应符合有关规定。

8.3 维护与巡检

8.3.1 运维单位应对设备进行日常巡检，并应定期实施保养与维修，保证设备正常运行。

条文说明：设备的保养与维修是保证设备正常运行的重要环节。设备投入使用后，从事运行管理的部门，必须依据相关法律法规和相关技术标准的要求对设备进行日常检查、保养与维修。在中控室或现场定期检查设备是否正常运行，巡检周期根据管理单位的专业化程度指定。

定期保养有：（1）日常保养，保养周期一个月。检查设备运行噪声是否过大；外观检查油漆是否完好、标志是否清楚；动力柜上的电流表指示值是否正常，各电源指示灯是否正常；电缆接头有无过热情况。（2）一级保养，保养周期三个月。除了完成日常保养内容外，还要检查电缆头、接线桩头是否牢固可靠；检查水泵配电柜中各电器有无过热、受潮、发霉现象，有无损坏情况；水泵的底座处有无渗水情况，其松紧度是否适度。（3）二级保养，保养周期六个月。除了完成一级保养内容外，还要检查水泵配电柜中各变流触发器、时间继电器动作是否正常；用钳形电流表检测水泵电动机运行的实际电流值，与控制柜盘面电流表是否一致；用兆欧表遥测电动机各相间及相与地之间的绝缘电阻值是否大于 $0.5M\Omega$ ；检查水泵联轴器中的弹性挡圈有无过量磨损情况；确认电动机端子板连接片连接可靠，接触良好，无发热变色迹象，外部引出线无松动；确认电动机控制线路整齐，接触器接触点接触良好，操作手柄完好，位置指示正确；确认水泵运行中，三相电流平衡度小于2%，并不超过额定值。

8.3.2 设备维修时，应采取断电、警示等安全措施。

条文说明：为防止检修人员因带电作业而发生触电事故，必须断电并应在开关处悬挂维修标牌后，方可进行检修作业。

8.3.3 设备停运检查和维修，运维单位应提前 24h 发出通告告知用户。

条文说明：为了不影响人民日常生活，设备检修、清洗水箱时，应提前通告受影响区域，使得用户自行准备储水预案。检修时段应在非高峰用水时段，停止供水总长不得超过12h。

8.3.4 应定期全面检查设备金属管道腐蚀情况，发现锈蚀应及时做修复和防腐蚀处理。

8.4 应急处理

8.4.1 设备运维单位应编制突发事件应急预案，按预案要求组织演练。

8.4.2 发生设备供水安全突发性事件时，运维单位应按突发事件级别立即启动应急预案。

8.4.3 突发事件应急处置完成后，设备运维单位应形成书面总结报告，总结报告应包括下列内容：

- 1 事故原因、发展过程及造成的后果分析和评价；
- 2 采取的主要应急响应措施和经验教训等；
- 3 检查突发事件应急预案是否存在缺陷，并提出改进措施；
- 4 对规划设计、建设施工和运行管理等方面提出改进建议。

条文说明：生活供水是公共生命线工程，水质安全尤为重要。制定应急预案、演练、处置、总结、改进提高是非常必要的。

本规程用词说明

- 1 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”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《旋转电机 定额和性能》GB/T 755
《电气控制设备》GB/T 3797
《外壳防护等级(IP代码)》GB/T 4208
《离心泵 技术条件(Ⅲ类)》GB/T 5657
《生活饮用水卫生标准》GB 5749
《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549
《二次供水设施卫生规范》GB 17051
《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
《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
《永磁同步电动机能效限定值及能效等级》GB 30253
《数字集成全变频控制恒压供水设备》GB/T 37892
《管网叠压供水设备》GB/T 38594
《建筑给水排水设计标准》GB 50015
《供配电系统设计规范》GB 50052
《低压配电设计规范》GB 50054
《通用用电设备配电设计规范》GB 50055
《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150
《电力工程电缆设计规范》GB 50217
《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
《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303
《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020
《建筑与工业给水排水系统安全评价标准》GB/T 51188-2016
《调速电气传动系统 第3部分：电磁兼容性要求及其特定的试验方法》GB 12668.3
《低压电气装置 第5-52部分：电气设备的选择和安装 布线系统》GB/T 16895.6