
中国工程建设协会标准

智能互联供水设备环境应用技术规程

Technical regulations for environmental application of intelligent interconnection
water supply equipment

（征求意见稿）

2019 北京

中国工程建设协会标准

智能互联供水设备环境应用技术规程

Technical regulations for environmental application of intelligent interconnection
water supply equipment

主编单位：中国建筑设计研究院有限公司
上海威派格智慧水务股份有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：

2019 北京

前 言

本标准根据中国工程建设协会《关于印发<2017年第二批工程建设协会标准制定、修订计划>的通知》（建标协字【2017】031号）的要求，编制组经过广泛调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准（规程）。

本标准（规程）共分为七章和1个附录，主要内容包括：总则、术语和符号、基本规定、智能互联的供水设备、智能互联的供水泵房、智能互联的软件管理平台、运行维护要求等。

本标准（规程）由中国工程建设标准化协会建筑给水排水专业委员会归口管理，由中国建筑设计研究院有限公司及上海威派格智慧水务股份有限公司负责具体技术内容的解释。本标准（规程）在执行过程中如有意见或建议，请寄送至中国建筑设计研究院有限公司（地址：北京市西城区车公庄大街19号，邮政编码：100044）。

主编单位：中国建筑设计研究院有限公司

上海威派格智慧水务股份有限公司

参编单位（暂略）

主要起草人（暂略）

主要审查人（暂略）

中国工程建设标准化协会

2019年8月6日

目 次

1 总 则.....	1
2 术语和符号.....	2
2.1 术 语.....	2
2.2 符 号.....	2
3 基本规定.....	4
4 智能互联的供水设备.....	5
5 智能互联的供水泵房.....	7
5.1 网络环境.....	7
5.2 安防系统.....	7
5.3 环境控制.....	8
6 智能互联的软件管理平台.....	9
6.1 硬件要求.....	9
6.2 软件性能.....	9
6.3 系统安全.....	10
6.4 管理平台功能.....	11
7 运行维护要求.....	14
7.1 日常巡检工作范围.....	14
7.2 维护保养工作范围.....	14
7.3 管理平台维护管理.....	15
7.4 维修工作范围.....	16
7.5 安全管理要求.....	16
7.6 安全运行.....	17
7.7 安全维修.....	17
7.8 事故处理.....	18
本规程用词说明.....	19
附：条文说明.....	20

Contents

1	General provisions.....	1
2	Terms and symbols.....	2
2.1	Terms.....	2
2.2	Symbols.....	2
3	Basic regulations.....	4
4	Intelligent and interconnected water supply equipment.....	5
5	Intelligent interconnected water supply pump stations.....	7
5.1	Network environment.....	7
5.2	Security and protection system.....	7
5.3	Environmental control.....	8
6	Software management platform for intelligent interconnection.....	9
6.1	Hardware requirement.....	9
6.2	Software performance.....	9
6.3	System security.....	10
6.4	Management platform function.....	11
7	Operation and maintenance requirements.....	14
7.1	Scope of routine inspection.....	14
7.2	Scope of work for maintenance.....	14
7.3	Management platform maintenance management.....	15
7.4	Scope of maintenance work.....	16
7.5	Safety management requirements.....	16
7.6	Safe operation.....	17
7.7	Security maintenance.....	17
7.8	Accident management.....	18
	Description of terms used in this procedure.....	19
	Addition:Explanation of the provisions.....	20

1 总 则

1.0.1 为了规范智能互联的二次供水设备、生活水泵房及软件管理平台等项目的设计、建设、运维，加强项目实施质量的管理，统一施工及验收标准，保证工程质量，以实现智能互联的二次供水设备、生活水泵房及软件管理平台等项目标准化的建立，做到技术先进、经济合理，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于智能互联的二次供水设备、生活水泵房及软件管理平台等项目的设计、建设及运维。

1.0.3 智能互联的二次供水设备、生活水泵房及软件管理平台等项目在建设时，除应执行本规范外，尚应符合国家现行有关标准和规范的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 智能互联 Intelligent Interconnection

指利用利用物联网、边缘计算、大数据分析、机器学习等技术对泵房信息进行整合，通过网络传输到管理平台，使用基于物理的分析、预测算法、自动化和电气工程学及其他相关专业知识来解析供水设备与供水管网的运作方式。通过软件建立售后团队、生产部门和研发团队间的实时连接，对二次供水系统进行全生命周期管理，以支持更为智能的设计、建造、维护以及高质量的服务。

2.1.2 边缘计算 Edge Computing

在靠近物或数据源头的一侧，采用网络、计算、存储、应用核心能力为一体的开放平台，就近提供最近端服务。

2.1.3 智能网关 Intelligent Gateway

用以实现系统信息的采集、信息输入、信息输出、集中控制、远程控制、联动控制、信息安全加密、边缘计算等功能。

2.1.4 管理平台 Management Platform

用来对二供设备、泵房环境、安防管理等信息整体的管理应用系统，结合历史数据和实时数据进行处理分析，实现智能的设计、建造、维护以及高质量的服务，具有平行扩展、向下兼容、向上兼容功能。

2.2 符 号

CPU——中央处理器；

DHCP——动态主机配置协议（Dynamic Host Configuration Protocol），是一个局域网的网络协议，给内部网络或网络服务供应商自动分配IP地址；

PLC——可编程逻辑控制器（Programmable Logic Controller），是一种可编程的存储器，在其内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作的指令，通过数字式或模拟式的输入输出来控制各种类型的机械设备或生产过程；

PVC——聚氯乙烯；

QOS——服务质量（Quality Of Service），是网络的一种安全机制，利用各种基础技术，为指定的网络通信提供更好的服务能力，用来解决网络延迟和阻塞等问题的一种技术；

3 基本规定

3.1.1 二次供水设备一般要求应符合现行《数字集成全变频控制恒压供水设备应用技术规程》CECS 393-2015、《箱式无负压供水设备》CJ/T302-2008 和《稳压补偿式无负压供水设备》CJ/T303-2008 的要求。

3.1.2 设备出口恒压控制模式应采用 PLC+通用变频器+压力传感器+人机界面；

3.1.3 二次供水设备控制系统应提供标准的通讯协议与数据接口。

4 智能互联的供水设备

4.1.1 基础运行数据监测应包括以下数据：

- 1 压力：进口压力、出口压力；
- 2 流量：累计流量、瞬时流量；
- 3 耗电量：电压、电流、成套设备耗电量、变频器运行耗电量；
- 4 液位：水箱液位、集水坑液位；
- 5 水质：浊度、余氯、可溶解氧、电导率、PH 值、温度；
- 6 水泵：频率、电流、转速、振动、轴承温度等；

4.1.2 安防运行数据监测应包括以下数据：

- 1 画面监控：实时视频、历史视频、报警视频、预设录制视频；
- 2 报警信息：入侵报警、区域警戒报警、门禁报警等数据；
- 3 联动信息：门禁灯光联动、门禁视频联动、门禁红外对射联动等。

4.1.3 泵房环境数据监测应包括以下数据：

- 1 基础环境数据：温湿度、烟感度，水浸报警等；
- 2 辅助运行数据监测：风机状态、除湿机状态、排污泵状态等。

4.1.4 数据采集传输应具备以下功能：

- 1 将基础运行数据、安防运行数据、泵房环境数据统一采集，并通过光纤、无线等网络传输到管理平台；
- 2 数据采集器应具有本地数据存储功能，存储数据的时间周期应 ≥ 1 月；
- 3 数据采集器应具有有网传输，断网存储，有网续传功能。断网后存储数据的时间应 ≥ 1 月；
- 4 数据采集的频率应达到秒级。

4.1.5 设备应具有以下自动保护功能：

- 1 **爆管保护功能** 当出现爆管事故时，设备能够停机保护；
- 2 **水质异常报警** 水质异常时，水质在线检测仪能够及时报警；
- 3 **防淹保护功能** 泵房积水时，防淹装置能够及时报警并自动关闭进水阀门。

4.1.6 智能网关功能 带有智能互联功能的二次供水设备应配置智能网关,该智能网关可以实现远程固件升级、远程参数配置、远程逻辑下载,冗余控制,免固定 IP 等功能。

5 智能互联的供水泵房

5.1 网络环境

5.1.1 泵房应设置有线网络，网络宽带接入应满足以下要求：

- 1 城域网光纤接入，速率 $\geq 4\text{Mbps}$ ，上下行对称。
- 2 普通带宽网，光纤接入，速率 $\geq 4\text{Mbps}$ ，上下行对称。

5.1.2 泵房配置网应考虑安全要求，宜符合以下条款：

- 1 路由器登录账号默认密码更改。
- 2 配置 DHCP，启动 DHCP 功能，设置地址段位 192.168.1.10~254。
- 3 配置无线，无线密码满足数字+字母的要求，且密码总长度不低于 8 位。
- 4 配置系统时间，具备自动校时功能。
- 5 配置 QOS，优先保障数据上传设备所接的接口通讯不低于 50KB。

5.2 安防系统

5.2.1 门禁宜采取电磁锁，防外界破坏；

5.2.2 读卡器应识别 IC 卡信息，实现可移动存储功能。

5.2.3 泵房内应设有门禁解锁开关、布防开关，可远程开启，支持多种开门方式。

5.2.4 泵房内应具有应急照明、疏散指示灯、安全出口提示。

5.2.5 泵房内应安装有拾音器，与监管中心实现语音对讲；

5.2.6 泵房内关键部位应增加红外对射，防备人的非法通行。探头位置一般应距地面的高度 $\geq 300\text{mm}$ 以上。

5.2.7 泵房应装有防盗门，防盗窗。

5.2.8 泵房内应装有摄像头，可以全方位查看泵房，并能实现泵房现场图像采集和传输，最大分辨率应为 1920x1080。

5.2.9 泵房内应装有视频录像存储的硬盘录像机，采用前端报警监控点存储，监控平台存储，报警监控客户端存储相结合的分布式存储策略。

5.2.10 泵房内应有弱电柜。

5.2.11 架空防静电地板，中控室地面宜铺装窄缝拼接耗散电荷，PVC 防静电地板。

5.3 环境控制

5.3.1 泵房应配置风机进行通风。

5.3.2 泵房应配置排污泵进行排水。

6 智能互联的软件管理平台

6.1 硬件要求

6.1.1 平台应能够完成大数据量、多并发的能耗数据接收和处理，对泵房设备上报的状态数据应实时接收并及时处理，设备接入并发能力应满足以下要求：

1 服务器（包括虚拟服务器）设备接入并发能力 ≥ 2000 台，200000个测点，采集周期 $\leq 5s$ 。

2 实时上报处理时间应 ≤ 1 分钟。

6.1.2 访问并发能力应满足以下要求：

1 可以同时容纳 ≥ 100 个用户在线查询设备数据。

2 可以同时容纳 ≥ 20 个用户在线浏览视频数据。

3 网页页面的一般响应时间在 ≤ 5 秒以内。

6.2 软件性能

6.2.1 基础数据采集应满足以下要求：

1 数据采集精度不低于 0.01。

2 综合遥测误差 $\leq \pm 0.5\%$

3 数据采集正确率 $\geq 99.9\%$

4 控制正确率 $\geq 99.9\%$

5 信道故障判别时间 $\leq 90s$

6 重要变化实时数据最小刷新时间 $\leq 30s$

7 二供监控系统的时钟精度为 $\pm 1s$ 内，各站之间时钟精度为 $\pm 30s$ 内。

6.2.2 采集频度与响应时间应满足以下要求：

1 模拟量数据采集频率 $\leq 5s$ 。

2 状态量和报警测点数据采集频率 $\leq 2s$ 。

3 接收控制命令到执行控制的响应时间 $\leq 2s$ 。

4 控制中心控制命令的响应时间能满足调度要求。

6.2.3 管理平台除界面程序外，还应具有公共接口供其他服务商使用。接口应包括以下内容：

-
- 1 登录验证服务。
 - 2 设备信息状态。
 - 3 测点实时数据服务。

6.2.4 平台应采取模块式开发以实现平行扩展。

6.2.5 管理平台应采用以下技术手段，提高平台的可靠性：

- 1 平台硬件在数据采集、处理和为用户提供的网页服务等环节应使用集群化部署，镜像访问，负载均衡等技术。

- 2 平台系统应加强单元测试、集成测试及压力测试等测试环节，软件修改后，应回归测试后才可发布。

- 3 数据库系统至少采用集群化部署、共享存储的方式。

6.2.6 平台采集数据应进行验证和过滤，保证数据的有效性和准确性。

6.2.7 平台系统需提供多种数据接入方式，并能兼容实现多种数据的接入

6.3 系统安全

6.3.1 管理平台应采用相关技术实现系统安全保密性，符合以下要求：

- 1 平台部署在企业云架构服务器上，需对用户名和密码加密存储。

- 2 在应用系统设计上，对各级管理人员及不同业务人员实现权限分配以及严格的口令验证机制。

- 3 加强审计机制与留痕技术的运用，采用系统日志来记录系统运行的全过程。

6.3.2 管理平台应采取如下措施保证系统设备操作的安全性：

- 1 系统每项功能和操作的路径监视。

- 2 防止误操作。

- 3 一旦设备功能失灵，系统将记录报警内容，并自动报警，报警时间延续至操作员处理完毕。

- 4 对于不同级别的操作具有闭锁措施，仅允许当前控制级进行操作。

- 5 人机界面友好，具有操作控制权限，当控制级在切换时，运行设备应保持原状态。

6.3.3 管理平台应采取如下措施保证通讯安全性：

- 1 平台系统的任一功能模块出现任何错误，都不应引起系统整体出现严重事故。

2 系统应定期验证通道工作的正常性。

6.3.4 管理平台应采取如下措施保证软件的安全性

- 1 具有软件故障保护和自动重启功能；
- 2 能设置初始状态
- 3 具备软件故障自诊断，故障消除和报警功能。
- 4 平台的设计性能应考虑重负荷和紧急临界状况。

6.3.5 平台设计具有合理的软件和硬件结构，冗余能力、存贮容量和接口应符合以下要求：

1 系统正常运行时随机选择的 30 分钟时段内，计算机 CPU 的平均负荷率小于 30%，系统峰值时 10 秒钟内的 CPU 平均负荷率小于 50%。

2 应预留 20%的接口，用于其它采集和控制。

6.4 管理平台功能

6.4.1 管理平台的数据采集与显示应符合以下要求：

1 具有数据采集、展示及控制功能，展示实时运作状况。

2 根据生产过程工艺仪表采集到的数据，生产设备运行中状态信号和电气数据以及化验数据等，协调和管理生产调度过程，打印生产报表，绘制趋势曲线图，报警及事件记录。

3 生成生产工艺流程、变配电系统实时动态图，并能显示生产工艺流程的实时数据、历史数据，支持实时报警、历史趋势曲线的存储、显示和查询等功能。

4 生成各类生产运行管理的班报、日报、月报和年报，报表可根据使用需求自行定义设置格式。

6.4.2 管理平台应具有能耗管理模块，其功能应符合以下要求：

1 能够实现对能耗信息的自动监测，进而完成能源的管理。其中包括能耗数据的获取、数据发布和数据分析管理。

2 获取设备单体或泵房内设置的流量计监测的流量及压力变送器监测的压力数据。

3 进行不同设备的能耗高低排序，通过实施监控数据，分析能耗偏高的原因，并给出解决方案。

4 通过对能耗与流量的吨水耗电量计算，完成不同设备的运行效率统计。进而对比各厂家、各类型设备的运行绩效。

6.4.3 管理平台应具有故障管理及预警模块，其功能符合以下要求：

1 具备故障报警功能，对设备运行、泵房环境等各种报警信号进行监控报警，根据预先设定好的预案，及时高效地应对突发事件。

2 管理平台应具备故障经验库，并配置故障分析模型，自动分析故障原因及处理方案，联动工单系统进行派单，及时解决故障。

3 管理平台应能根据历史运行数据和实时运行数据，自动分析判断设备潜在的故障风险，生成预警报告，降低故障发生的可能性。

4 故障管理设置故障统计功能，能够对设备零部件故障概率、设备故障概率、厂家故障概率进行统计分析。

6.4.4 管理平台应具有设备管理模块，其功能符合以下要求：

1 管理平台应建立设备信息库，涵盖设备编码、所在位置、分类、技术参数、优先级等信息。实现物资编码、设备位置编码、设备编码、固定资产编码的关联。

2 根据设备零部件特点，建立设备位置层次结构，实现统计设备全生命周期内的费用、非计划停机情况，精细化管理设备配件寿命。在不同时段对设备配件故障率对设备整体故障率的影响进行实时分析，在设备故障达到阈值时给予报警提醒。

3 管理平台应预设设备巡检、点检管理方案，并开发移动巡检系统。

4 管理平台应预设设备维修及设备保养计划。

5 平台应设置备品、备件管理，建立备件台帐，编制备件计划，处理备件日常库存事务（接受、发料、移动、盘点等），根据备件最小库存量或备件重订货点自动生成采购计划，跟踪备件与设备的关系。

6.4.5 管理平台应具有工单系统模块，其功能符合以下要求：

1 管理平台应设置工单系统，能够联动故障管理系统、设备管理模块，自动或手动的进行工单派发。

2 管理平台设置工单任务追踪和统计功能，对人员的工作效率、质量和厂家的服务效率质量进行追踪和统计，作为人员管理和厂家管理的支撑数据。

6.4.6 管理平台应具有趋势分析模块，应包括以下模块：

1 供水趋势分析。

2 水压趋势分析。

3 水质趋势分析。

6.4.7 管理平台应具有安防模块，其功能符合以下要求：

1 视频监控系统 能远程调用动态视频回放，泵房视频录制采用动态捕捉，视频数据存储在本地图卡内。

2 无盲区 通过显示屏在白天和黑夜均能清楚地显示出入人员面部特征，出入人员面部的有效画面宜不小于显示画面的 1/10。

3 采用立即录像、定时录像和视频报警触发录像，将每路视频信号录制成文件进行云端及本地保存。

4 报警联动功能。

6.4.8 管理平台应具有安防联动系统，其功能符合以下要求：

1 门禁控制面板可以实现动态密码及二维码的开门方式，通过授权管理进出泵房人员。

2 管理平台实时记录人员进出信息，保障泵房的安全。

3 门禁应与工单任务联动，并根据人员非法进出泵房的工作区域进行提示、警告、报警等。

4 应设置门禁、视频联动功能，开门时自动录像保存；

5 应设置对讲功能，可以通过平台与泵房内人员进行喊话；

7 运行维护要求

7.1 日常巡检工作范围

7.1.1 日常巡检主要检查智能互联的二次供水设备，智能互联的二次生活水泵房，智能互联的软件管理平台的运行状况，使其运行正常；

7.1.2 日常巡检必须按规定的路线进行巡视，一般是先远后近、由外及里，以防漏检。

7.1.3 日常巡检一般按规定的周期，遵循二供管理平台巡检任务，如遇下列情况时应增加巡视次数：

- 1 设备经过维修、改造或长期停用后重新投入系统运行；新安装的设备投入运行时；
- 2 设备存在缺陷近期有所发展时；
- 3 恶劣气候及设备运行中有可疑迹象时。

7.1.4 巡视检查设备，泵房，软件平台时，要思想集中，态度认真、仔细，充分发挥眼、鼻、耳、手的作用，并善于根据观察到的现象分析设备运行是否正常。

7.1.5 及时填写巡检记录，对于巡检中发现的问题应如实填写，需报修的应及时汇报设备管理部门。

7.2 维护保养工作范围

7.2.1 维护保养是一种有计划的预防性检查，检查手段除人的感官外，还需有一定的检查工具和仪器。保养内容主要是按月度计划的规定对设备进行清洁、润滑、调整等护理；对异常情况及时处理或报修维修。

7.2.2 维护保养应按维修保养规定的技术要求进行，其主要内容包括：

- 1 设备，泵房达到清洁、整齐、润滑、牢固、防腐、安全等技术要求；软件平台各项功能能够正常运转；
- 2 使用的工具及材料达到的标准及注意事项；
- 3 检查和考评维护人员工作质量的标准及方法等。

7.2.3 对设备的维护保养应制定工作定额和物资消耗定额，并按定额进行考核。

7.2.4 维护保养应填写保养记录，对于维护保养中发现的问题应如实填写，需报

修的应及时汇报设备管理部门。

7.3 管理平台维护管理

软件供应商应建立以服务管理为核心的运维模式，建立“服务支持”流程组。

7.3.1 事件管理 事故管理负责记录、归类 and 安排专家处理事故并监督整个处理过程直至事故得到解决和终止，其目的在不影响业务的情况下，尽可能快速的恢复服务，从而保证最佳的效率和服务的可持续性。

7.3.2 问题管理 通过调查和分析 IT 基础架构的薄弱环节、查明事故产生的潜在原因，并制定解决事故的方案和防止事故再次发生的措施，将由于问题和事故对业务产生的负面影响减小到最低的服务管理流程。

7.3.3 配置管理 识别和确认系统的配置项，记录和报告配置项状态和变更请求，检验配置项的正确性和完整性等活动构成的过程，其目的是提供 IT 基础架构的逻辑模型，支持其它服务管理流程特别是变更管理和发布管理的运作。

7.3.4 变更管理 变更管理是指为在最短的中断时间内完成基础架构或服务的任一方面的变更而对其进行控制的服务管理流程，目标是确保在变更实施过程中使用标准的方法和步骤，尽快地实施变更，以将由变更所导致的业务中断对业务的影响减小到最低。

7.3.5 发布管理 发布管理是指对经过测试后导入实际应用的新增或修改后的配置项进行分发和宣传的管理流程。发布管理以前又称为软件控制与分发，它由变更管理流程控制。

7.4 维修工作范围

7.4.1 维修是对智能互联的二次供水设备，智能互联的二次生活水泵房，智能互联的软件管理平台报修维修任务以及日常巡检和维护保养中发现的问题进行部分解体检查和修理，使其技术状况全面达到规定的设备完好标准的要求。

7.4.2 维修应符合下列规定：

1 智能互联的二次供水设备，智能互联的二次生活水泵房，智能互联的软件管理平台的报修维修任务下发后应根据项目的报修情况编制维修计划及安排工作进程。

2 对巡检及保养中发现的设备缺陷应及时处理或报修，尽可能缩小影响范围。

3 智能互联的二次供水设备，智能互联的二次生活水泵房，智能互联的软件管理平台维修时应按相关技术标准进行维修，必要时应对其进行部分解体检查和修理。

7.4.3 对于运行状况不良、性能指标落后等无法通过维修解决的设备故障，应选用新产品进行更新或软件升级改造。

7.5 安全管理要求

7.5.1 供水企业二次供水的管理部门应建立二供管理平台，可以对供水设备进行在线监测，泵房内应安装视频、门禁系统。

7.5.2 供水企业应根据二次供水设施的特点制定以下安全管理制度。

- 1 运行值班制度。
- 2 交接班制度。
- 3 巡回检查制度。
- 4 安全防火制度。
- 5 防汛、防冻维护管理制度。
- 6 安全保卫制度。
- 7 安全技术教育与考核制度。
- 8 事故应急处理制度。

9 事故调查与报告制度。

10 泵房清洁卫生制度。

7.5.3 工作负责人（监护人）的安全责任应包括以下方面：

1 负责现场安全组织工作。

2 督促、监护工作人员遵守安全规章制度。

3 检查安全措施是否已在现场落实。

4 对进入现场的工作人员宣读安全事项。

5 工作负责人（监护人）必须始终在施工现场，及时纠正违反安全的操作。

如因故临时离开工作现场，应指定能胜任的人员代替，并将工作现场情况交待清楚。

7.6 安全运行

7.6.1 雷雨天气需要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。

7.6.2 遇有电气设备着火时，应立即将有关设备的电源切断，然后进行灭火。对带电设备应使用干式灭火器、二氧化碳灭火器或四氯化碳灭火器等，不得使用泡沫灭火器灭火。对注油设备可使用泡沫灭火器或干沙等灭火。

7.6.3 旋转机械外露的旋转体应设安全护罩。

7.7 安全维修

7.7.1 将检修设备停电，必须把各方面的电源完全断开。防止向停电检修设备反送电。

7.7.2 当验明设备确已无电压后，应立即将检修设备接地并三相短路。装设接地线必须由两人进行，接地线必须先接接地端，后接导体端。拆接地线的顺序相反。装、拆接地线均应使用绝缘棒或绝缘手套。

7.7.3 在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，标示牌的悬挂和拆除应按检修命令执行，严禁在工作中移动或拆除遮栏、接地线和标示牌。标示牌应用绝缘材料制作，标示牌式样应符合国家规定的式样。

7.7.4 进入高空作业现场时应戴安全帽。登高作业人员必须使用安全带，高处工作传递物件不得上下抛掷。

7.7.5 电气绝缘工具应在专用房间存放，由专人管理，并按规定进行定期试验。

7.7.6 室内电气设备、电力和通讯线路应有防火、防水、防小动物等措施，并应经常巡视检查。

7.8 事故处理

7.8.1 设备事故分为一般事故，重大事故和特大事故三类。设备事故的分类标准由供水企业上级主管部门按影响程度及损失程度来确定。

7.8.2 处理事故应遵守以下规定：

- 1** 尽量快速限制事故发展，消除事故根源，并解除对人身和设备的危险。
- 2** 将事故限制在最小范围内，确保未发生事故的设备继续运行。
- 3** 及时向上级或有关部门报告事故情况。

7.8.3 发生危及人身安全或严重的设备事故时，工作人员可采取紧急措施操作有关设备，事后当事人必须及时向上级领导报告。

7.8.4 根据现场情况，如工作负责人的命令直接威胁人身和设备安全时，操作人员可拒绝执行，并申诉理由，同时向上级主管部门报告。

7.8.5 事故发生在交接班时应由交班人员处理，接班人员在现场协助。

7.8.6 发生事故时严禁无关人员进入事故现场。

7.8.7 二次供水设备（施）事故发生后应按下述规定处理：

- 1** 发生一般事故时，供水企业管理部门应立即查明原因，及时处理。
- 2** 发生重大事故时，供水企业管理部门应及时报告上级主管部门，并协同调查处理、抢修二次供水设备。
- 3** 发生特大事故时，供水企业管理部门应及时报告上级主管部门，并保护现场，由上级组织有关人员进行事故调查并作处理。
- 4** 事故发生后应填写事故报告，并报送上级主管部门。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

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用词：

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用词：

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：

正面词采用“可”；

反面词采用“不可”。

2 条文中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。非必须按所指定的标准执行时，写法为“可参照……执行”。

中国工程建设协会标准

智能互联供水设备环境应用技术规程

Technical regulations for environmental application of intelligent interconnection
water supply equipment

条文说明

目 次

1 总 则.....	22
2 术语和符号.....	23
3 基本规定.....	24
4 智能互联的供水设备.....	25
5 智能互联的供水泵房.....	27
5.1 网络环境.....	27
5.2 安防系统.....	27
5.3 环境控制.....	27
6 智能互联的软件管理平台.....	28
6.2 软件性能.....	28
6.3 系统安全.....	28

1 总 则

1.0.1 随着水务行业的不断发展，越来越多的水务公司开始接管二次供水设备，目前市场上的传统的二次供水设备因为过去的市场因素，多数还是面向传统房地产行业需求的产品，已经不能充分满足水务公司对二次供水管理的需求。

随着物联网、云计算、大数据等技术的兴起，在智慧水务行业大背景的发展趋势下，越来越多的水务企业要求设备也能够实现智能化，为满足这些需求，各设备供应商考虑将产品要进行物联网化，于是就产生了智能互联的二次供水设备，在此基础上将设备及泵房等运行数据上传二次供水管理平台，能够进行产品在线的故障诊断和预诊断，为此需要对现场的控制系统进行物联网模块和线路结构的重新设计，并且常见故障在现场可以进行诊断分析。

为规范设备安装及泵房环境标准，加强设备安装工程质量管理，统一施工及验收标准，保证工程质量，以实现“安装标准化、环境标准化、管理标准化”的优质泵房建立，本规程对生活水泵也提出了相关的要求。

2 术语和符号

2.1.2 边缘计算 Edge Computing

智能互联供水设备相关的边缘计算主要是指靠近设备和泵房端的智能网关。

3 基本规定

3.1.2 设备采用出口恒压控制，通过压力传感器采集实时压力，PLC 控制变频器输出频率控制水泵运行，以达到出口恒压的目的，同时控制系统可根据供水流量区间不同或供水时间段，在人机界面上方便的设置不同的出口压力；

3.1.3 二次供水设备控制系统提供的通讯协议原则上应采用 modbus 协议；数据接口采用 485 接口，有条件的宜预留网口。

4 智能互联的供水设备

4.1.1 基础运行数据监测应包括以下数据：

1 压力采集宜采用压力变送器/传感器，同时安装压力表可现场观测压力值；

4 液位采集宜采用液位传感器或投入式液位计；

5 水质采集宜采用多参数水质在线监测仪；

4.1.4 数据采集传输应满足以下要求：

1 智能互联供水设备应配置数据采集器，具有 485 通讯接口和网口，数据采集器能够将多数据接入。

2 为了保证平台数据的准确性和完整性，数据采集器应具备数据本地存储功能，避免因网络等原因造成的数据丢失。

3 数据采集器应具有有网传输，断网存储，有网续传功能。当网络出现波动导致数据无法正常传输时，数据采集器能够将未传输的数据存储到本地，当网络恢复时，能够将存储的未传输数据补传到管理平台，且不影响正常监控数据的传输。

4 数据采集的频率应达到秒级，这是为了更好的诊断设备的运行状态，需要进行更细颗粒度的数据采集，结合大数据分析技术，更好的对设备的运行进行管理。

4.1.5 设备应具有以下自动保护功能：

1 在供水设备的工作过程中，当出现爆管时，自来水到处喷流，不仅造成周围设备的损坏、环境的破坏，而且使得用水户不能正常用水，造成损失。此外，爆管消息滞后，工作人员不能及时地进行处理，经济损失较大。当出现爆管事故时，设备应能够停机保护。

2 随着人们物质文化生活水平的不断提高，对自来水水质的要求也越来越高，水质稍有变化就会向相关部门进行投诉。安装水质在线检测仪时刻监测水质，当发生异常时，能够及时进行报警，方便维护人员及时进行处理。

4.1.6 智能网关功能

智网关支持各种类型的网络传输，包括但不限于：

ADSL 普通拨号宽带；

专网专线；

虚拟 VPN 专线；

移动拨号 VPDN；

3G/4G 网络；

其他。

5 智能互联的供水泵房

5.1 网络环境

5.1.1 泵房宽带接入为 RJ45 方式接入到现有交换机的网口。各泵房采用城域网或普通宽带网接入，速率 $\geq 4\text{Mbps}$ ，上下行对称。

5.2 安防系统

5.2.1、5.2.2 门禁系统包括门禁主机、读卡器、磁卡、门锁、状态反馈。当正常开门时，门锁打开，状态反馈信号与门锁信号一致，平台记录开门信息，当非正常开门，如包里破门时，门锁未打开的情况下，其状态信号与门的状态反馈信号不一致，平台自动报警，人员非法闯入，并进行视频弹出。

5.2.3 泵房内设置的开门方式应考虑钥匙/RF/NFC/动态密码/二维码等各种方式结合。

5.2.8、5.2.9 泵房内需装有摄像头，可以全方位查看泵房，正常情况下，摄像头监控泵房预设点的位置，当正常开门时，摄像头自动转到泵房门口，对进入泵房的人员进行拍摄留存，当泵房画面出现异常动态时，系统自动在平台弹出监控画面，并进行报警，提醒管理人员进行查看。同时泵房时间监控具有独立的视频处理及监测软件，配合硬盘录像机，可以实时存储泵房监控画面，并可以回放任意泵房任意时刻的视频。

5.3 环境控制

5.3.1 泵房应考虑在特殊环境下，泵房内需配置除湿机、空调等相关设备，保障泵房温湿度环境。湿度较高时，优先开启排风设备，除湿效果不能满足环境要求时，启动除湿设备。

5.3.2 泵房应配置水浸报警、集水井液位监测和排污泵，并能够形成联动控制功能。

6 智能互联的软件管理平台

6.2 软件性能

6.2.1、6.2.2 基础数据采集包括四大类数据，包括但不限于①泵房/设备运行数据，例如压力、流量、变频器数据、水泵数据、水箱液位、电压/电流/功耗、集水坑/排污泵数据等；②泵房环境量数据，包括但不限于温湿度、烟感、水淹、风机、除湿机、空调等；③水质数据，包括但不限于余氯、浊度、PH、溶解氧、电导率等；④，安防数据，包括但不限于视频、对讲、门禁、红外等。通过网络实时传输至服务器进行后期的分析处理。

6.2.4 管理平台在安装系统时通过简单的维护操作，就能满足用户不同的需求。

6.3 系统安全

6.3.1 管理平台应采用相关技术实现系统安全保密性，符合以下要求：

1 考虑采用身份认证技术、密码技术、访问控制技术等技术保证平台的稳定和整体安全。

2 在应用系统设计上，采取用户认证/授权、角色管理等。

3 平台能够为不同的用户提供不同的操作权限，用户每一步操作系统都会留有记录，便于管理和明确责任。

6.3.3 泵房设备与管理平台通讯中断时，可提供补发功能，确保网络中断期间的数据不丢失。

6.3.5 冗余供水控制功能属于现场自动逻辑控制，极大保障了停水危机隐患。

采用大型数据库系统，对数据库记录数的增长没有限制，并且保证大容量数据的可操作性；可根据实际应用环境，对单机和集群最大并发连接数据提出具体要求，并对存储最大容量提出要求。

预留接口，并根据实际需要进行扩展