

二次加压与调蓄供水设施运行管理 技术规程

Technical specification for operation and management of secondary pressurization
and storage water supply facilities

目 次

1 总则.....	3
2 术语.....	4
3 基本规定.....	5
4 巡检管理.....	6
4.1 一般规定.....	6
4.2 巡检频次.....	6
4.3 巡检内容.....	6
5 维护保养.....	10
5.1 一般规定.....	10
5.2 泵房.....	10
5.3 水泵.....	11
5.4 叠压供水设备.....	12
5.5 水池（箱）.....	13
5.6 消毒.....	14
5.7 管路系统及附属设施.....	14
5.8 控制与保护设备.....	15
6 维修抢修.....	17
7 运行管理.....	19
7.1 水压管理.....	19
7.2 水质保障.....	19
7.3 HACCP 全过程管理.....	20
8 智能管理.....	22
8.1 数据采集系统.....	22
8.2 信息管理系统.....	22
8.3 视频安防监控系统.....	24
8.4 系统优化.....	24
9 安全管理.....	26
9.1 环境及反恐安全.....	26
9.2 人员及信息安全.....	26
9.3 电气及防火安全.....	26
9.4 应急处置.....	27
附 录 A 水泵的常见故障与维护方法.....	28
附 录 B 电机的常见故障与维护方法.....	32
本规范用词说明.....	35
引用标准目录.....	36

前 言

根据中国城镇供水排水协会标准化工作委员会《关于团体标准立项通知书》的相关要求，编制组深入调查研究，认真总结国内外科研成果和大量实践经验，并在广泛征求意见的基础上，编制本标准。

本规程的主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.巡检管理；5.维护保养；6.维修抢修；7.运行管理；8.智能管理；9安全管理。

本规程由中国工程建设标准化协会归口管理，由深圳市水务(集团)有限公司负责具体内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送深圳市水务集团（地址：深圳市福田区深南中路1019号万德大厦，邮政编码：518036）

本 规 程 主 编 单 位：深圳市水务(集团)有限公司

本 规 程 参 编 单 位：

本规程主要起草人员：

本规程主要审查人员：

本规程业务归口单位主要指导人员：

1 总则

1.0.1 为保障二次供水设施安全、稳定、优质、高效运行，确保运行质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改（扩）建的民用建筑生活饮用水二次供水设施的运行管理。消防二次供水设施执行国家、行业及地方现行标准、规范的有关规定。

1.0.3 本标准对二次供水设施的巡检、维护保养、维修抢修、智能管理及安全管理等内容进行明确的规定。

1.0.4 生活二次供水设施运行维护除应符合本标准外，还应符合国家、行业及地方现行有关标准、规范的相关要求。

2 术语

2.0.1 二次供水 secondary water supply

当建筑生活饮用水对水压、水量的要求超过城镇供水管网能力时，通过储存、加压等设施经管道供给用户的供水方式。

2.0.2 二次供水设施 secondary water supply facilities

为二次供水设置的泵房、水泵、水池（箱）、消毒设备、电控设备、管路系统及附属设施等。

2.0.3 叠压供水 pipe direct pressurized water supply

利用市政供水管网压力直接增压，保证供水管网水压不低于设定压力值，且水质不发生污染的二次供水方式。

2.0.4 二次供水 HACCP 体系 HACCP system for secondary water supply

将国际上共同认可和接受的食品安全保证体系应用到二次供水系统中，对二次供水系统危害进行系统地梳理与分析，并确定临界控制点。

3 基本规定

3.0.1 当市政供水管网的供水压力不能满足用户需求的，应建设二次供水设施。

3.0.2 二次供水系统的运行不得影响市政供水管网正常供水。

3.0.3 二次供水设施的运行管理应当满足“节能环保、经济高效、智能管控”的要求。

3.0.4 泵房及水池周边环境卫生较差，容易造成蚊虫滋生的，应采取措施进行环境提升改造。满足下列条件之一的二次加压设施，宜进行改造：

- 1 生活和消防二次供水设施合用的；
- 2 生活二次供水设施材质不能提供稳定的水质环境，容易带来水质风险的；
- 3 二次供水设施老旧，能耗高、故障率高，对居民生活用水造成较大影响的。

3.0.5 新建二次供水设施应具备远程监控功能，宜与城市智慧水务监控平台相连接。

3.0.6 二次供水设施的运行管理应有专门的机构和人员。住宅二次供水设施宜由供水企业实施专业化管理。管理范围宜延伸至用户入墙处。

3.0.7 二次供水设施应具有防水、防火、防潮、防暴晒、防雷击、防破坏、可靠供电等运行安全保障措施；并采取有效的防污染措施，保障二次供水水质安全。

3.0.8 地下式供水设施周围 30 米范围内，禁止设置旱厕和开放性垃圾堆。

4 巡检管理

4.1 一般规定

- 4.1.1 管理机构应建立巡检管理制度，明确巡检频次、内容、标准等，并制定标准化流程。
- 4.1.2 管理机构应配备专业巡检人员，持有健康证，具备相应的专业技能，熟悉二次供水设施、设备的技术性能和运行要求，并严格遵守操作规程。
- 4.1.3 管理机构应为巡检人员配备必要的工器具、检测仪表以及安全防护用品等。
- 4.1.4 巡检宜采取智能化巡检和人工巡检相结合的模式。
- 4.1.5 应制定巡检计划，制定巡检路线，按照计划表逐点检查。发现影响供水安全的因素应及时制止和消除，需改善和提升了设施及情况应重点记录并及时上报。
- 4.1.6 宜建立巡检信息数据管理系统，巡检信息应形成闭环可追踪，巡检记录和异常信息处置宜进行分类集中管理。
- 4.1.7 巡检分为日常巡检和技术巡检：
- 1 日常巡检：通过巡检工具和人的感官（看、听、嗅、摸），对所有正在运行的设备设施及仪表等，所表现出的状态、参数、显示值等进行判断，能及时发现明显异于正常运行状态的设备设施；
 - 2 技术巡检：利用专业的仪器设备，对配电系统、加压设备设施、仪表等重要设备的关键部位和性能指标开展的技术规范化的检查工作，有明确的量化检查判定标准，能够在早期发现设备的异常状况和劣化。
- 4.1.8 巡检人员应填写巡检记录，并签字确认。巡检记录应包含巡检时间、巡检范围、巡检人员、巡检中发现的异常情况和设备设施参数调整情况等内容。

4.2 巡检频次

- 4.2.1 建立了在线远程实时监测系统的，宜每周进行一次日常巡检，并对相关数据进行比对；未建立在线远程监测系统的，宜每日进行一次日常巡检；技术巡检每月不宜低于一次。
- 4.2.2 巡检时间宜安排在用水高峰期。
- 4.2.3 极端异常气候、周边环境复杂、自然灾害预警及水源污染，以及重要、大型活动等特殊时期下，应提高巡检级别，增加相应巡检频次。

4.3 巡检内容

4.3.1 日常巡检应包含泵房、水泵、水池（箱）、配电系统、自控系统、管道及其附属设施、消毒设备及控制仪表等内容。技术巡检除上述内容外，应增加视频及安防系统相关内容。

4.3.2 泵房设施日常巡检应包含以下内容：

- 1 各柜电流电压指示应正常，配电装置电压应在额定电压 $\pm 10\%$ 范围内，三相电流应平衡；
- 2 柜上信号灯应无损坏，信号指示应明显、正确，各柜散热、通风、加热除潮系统应工作正常；
- 3 配电柜应无异响、异味，柜门应关闭完好；
- 4 相关安全标识及设备标识应齐全、清晰、正确。

4.3.3 水泵日常巡检应包含以下内容：

- 1 水泵外观应正常，有无漏水现象；
- 2 水泵运行时应正常、无异响，运行电流不应超过额定值；
- 3 电机风扇应正常运转；
- 4 检查水泵有无积气、渗水、漏水等现象。

4.3.4 水泵技术巡检应包含以下内容：

- 1 水泵运行时检测噪声，噪声应符合 JB/T 8098 规定的 A 级及以上标准，且水泵运行无异音；
- 2 水泵运行时检测振动，振动应符合 JB/T 8097 规定的 A 级及以上标准；
- 3 水泵运行时检查电流、电压，电流不超过电机额定值电流且三相电流不平衡相差不超过 10%，供电电压应在 $380(1 \pm 10\%)$ V 范围之内且三相电压不平衡相差不超过 2%；
- 4 检查水泵运行流量、压力，水泵应在高效区范围内运行，满足最不利用水点的设定压力不宜低于选型扬程的 60%；供水压力控制波动范围应在 ± 0.01 Mpa 之内；
- 5 检查水泵运行频率，水泵不能长时间低频运行；
- 6 检查泵组同型号水泵运行时间是否均衡，泵组同型号水泵（含备用泵）长时间运行时间应相等；
- 7 检查上一次巡检时间以来的运行记录以及报警记录，排查异常数据和报警原因；
- 8 检测泵组对地绝缘电阻，绝缘电阻应不小于 0.5 M Ω ；
- 9 用红外线测温仪测量检测水泵轴承温度不超过 60°C ，电机轴承温度，不得超过 70°C 。

4.3.5 水池（箱）日常巡检应包含以下内容：

- 1 检查水池（箱）的整体密封情况，不允许有泄漏现象；
- 2 水池（箱）液位检测显示装置应正常、准确；
- 3 水池（箱）人孔严密性和锁闭措施应正常、完好；

4 水池（箱）止回阀、浮球阀、液位控制器等应运作可靠，无松动和损坏。

4.3.6 配电系统日常巡检应包含以下内容：

- 1 各柜电流电压指示应正常，配电装置电压应在额定电压 $\pm 10\%$ 范围内，三相电流应平衡；
- 2 柜上信号灯应无损坏，信号指示应明显、正确，各柜散热、通风、加热除潮系统应工作正常；
- 3 配电柜应无异响、异味，柜门应关闭完好；
- 4 相关安全标识及设备标识应齐全、清晰、正确。

4.3.7 配电系统技术巡检应包含以下内容：

- 1 配电柜应开柜检查，柜内有无异响、异味，指示仪表是否正常显示，电排接点、元件接线处有无氧化、烧蚀、高温发热现象，柜内器件及线缆是否正常，柜体附件是否完整，并测量接头和端子温度是否过高；
- 2 测量运行泵组的单相电流是否在正常值范围以内，三相电流差异不能大于 5%；
- 3 隔离开关的动静触头应接触良好，无蚀伤、氧化过热痕迹；空气断路器、交流与接触器三相应同时闭合，分合闸动作应灵活可靠，电磁铁吸合无异常、错位现象；检查空气断路器、交流接触器等电器元件是否灵活可靠，触头接触是否良好；
- 4 电流、电压检测元件无异常；
- 5 接地装置应接触良好，无松动脱落、腐蚀形变及漆色脱落现象；过电压保护装置应无损伤、烧黑烧毁，保护开关无异常跳闸等异常；
- 6 各控制、转换开关动作应灵活、可靠，接触良好；信号灯、光字牌应无损坏，指示应明显正确，附件应齐全完好。指示仪表应无损伤，指针动作正常，指示正确；数字仪表显示应正确无误；报警音响和灯光信号应完好。

4.3.8 自控系统日常巡检应包含以下内容：

- 1 工作电源、工作电压、指示灯应工作正常；
- 2 控制仪表显示值应正常、一致，柜体无异味；
- 3 变频器及 PLC 系统应工作正常；
- 4 供水压力应在正常范围内。

4.3.9 自控系统技术巡检应包含以下内容：

- 1 检查变频器有无异常声音及异味，显示温度是否正常，排风口是否通畅，冷却风机是否运转正常；
- 2 检查 PLC 系统处理器及模块指示灯是否正常显示，接线端子是否有松动现象。

4.3.10 管道及其附属设施日常巡检应包含以下内容：

- 1 室外埋地管网应无管线被压、埋、围、占等情况；
- 2 二次供水管道应完好，沿线无自来水泄露或地面严重塌陷现象；
- 3 各类阀门、水锤消除装置以及设施井等应无渗漏、损坏、被埋压情况；
- 4 管道上各过程仪表显示应正常、准确。

4.3.11 消毒设备日常巡检应包含以下内容：

- 1 消毒设备应正常工作，柜面或面板应正确显示相关参数和状态，检测故障指示灯有无显示；
- 2 消毒设备管线应连接良好，无滴漏现象。

4.3.12 消毒设备技术巡检应包含以下内容：

- 1 检查紫外线照射强度，及时清洗石英套管；
- 2 检查紫外线照累计使用时间，按规定及时更换灯管；
- 3 检查紫外线套筒是否有渗漏和锈蚀；
- 4 检查臭氧冷却水箱是否缺水，及时补充；
- 5 检查臭氧发生量是否正常，有无泄漏；
- 6 检查曝气头是否通畅，曝气是否均匀；
- 7 检查消毒设备电气元件及线路是否正常。

4.3.13 水质仪表日常巡检应包含以下内容：

- 1 仪表显示值应在正常范围内；
- 2 有检测试剂的应检查余量是否充足。

4.3.14 水质仪表技术巡检宜采用便携式仪表测量数据进行比对。

4.3.15 视频与安防监控系统技术巡检应包含以下内容：

- 1 检查系统是否 24h 连续运行；
- 2 检查录像文件是否正常，是否保存了 90 天以上的录像视频；
- 3 检查、校准录像机系统时间。

5 维护保养

5.1 一般规定

5.1.1 二次供水设施的维护保养应有专业的机构和人员，设施保养应每半年不少于1次。

5.1.2 管理机构应建立维护保养管理制度、操作规程和应急预案。

5.1.3 维护保养应包括水泵机组、水池（箱）、配电控制系统、仪器仪表、在线监测设备、消毒设备、管路系统及附属设施等。

5.1.4 维护保养人员应具备相应的专业技能，熟悉二次供水设施、设备的技术性能和运行要求，并应持有有限空间证、登高作业证等当地安全生产监督管理部门颁发的有效证明和当地疾病预防控制中心颁发的有效健康证明。

5.1.5 管理机构应保证二次供水设施设备不间断供水。一旦发生隐患或故障时应及时维修或应急处置，尽快恢复供水。

5.2 泵房

5.2.1 管理人员必须严格按照操作规程进行操作，定期维护泵房内的增压设备、排水设施、水池（箱）的液位控制系统、消毒设施、在线监测设备、各类仪表等，确保运行正常，并做好运行、维护和维修记录。

5.2.2 管理人员未经主管部门同意不得随意更改、增加或取消设施设备已设定的运行控制参数。

5.2.3 二次供水泵房维护保养应包括下列内容：

- 1 及时修理或调换泵房内供水设施系统的变形、渗漏等异常现象；
- 2 检查泵房内水泵机组及配电控制系统，仔细辨别水流、电磁、机械等运行声响，对产生的异常声响的设备应及时修理或调换；
- 3 应按规定及时校验、清洗、修理、调换泵房内各种仪表及限位装置，保证运转正常；对各种指示灯、光字牌、指示仪等应保证显示正常，并做好记录；
- 4 应对消毒装置故障指示进行分析，及时排除隐患及故障；
- 5 泵房环境噪声应符合《民用建筑隔声设计规范》GB50118的规定，如噪声超标应在泵房地面、墙面、顶板和设备基础等进行减振降噪处理，并应符合《声环境质量标准》GB3096的规定；
- 6 应及时修理或调换泵房内照明设施、排风系统、排水系统等辅助设施；
- 7 应及时修理损坏的泵房房屋结构及门窗。

5.2.4 泵房内用于贸易结算的各类计量仪表应当首次强检、限期使用、到期更换。并委托具有资质的单位定期对计量仪表进行校准。

5.2.5 装有远程监控设备的泵房,应定期与远程监控中心校对现场各类检测仪表、在线水质仪表的数值,校验各类传感器、在线水质仪表的灵敏度、可靠度。

5.2.6 泵房内应整洁,严禁存放易燃、易爆、易腐蚀及可能造成环境污染的物品。泵房应保持清洁、通风,确保设备运行环境处于符合规定的湿度和温度范围。

5.2.7 防汛期间应加强对地势低、易积水泵房的排查,对存在内涝隐患的泵房需进行围堰防护,并提前清堵疏通排水管道,确保泵房排水通畅。

5.3 水泵

5.3.1 水泵的日常保养及维护宜分别制定月度、季度及年度计划。

5.3.2 水泵的维护保养应包括但不限于以下内容:

- 1 对水泵机组表面及周边的卫生进行清理,要求打扫干净,做到物见本色;
- 2 检查水泵表面有无锈迹现象,特别是零部件连接处以及电机接地,如有锈迹应进行补漆,并涂抹适量的防锈油;
- 3 需要添加润滑油的电机轴承(电机加油孔处有注油标识),要对轴承添加润滑油,保证电机的正常运行,优选免注油轴承;
- 4 检查各螺栓螺母是否松动,如有松动应立即进行紧固并达到规定扭矩;
- 5 打开联轴器护罩,检查联轴器有无破损,转动是否灵活,连接是否牢靠;
- 6 检查叶轮、泵壳的腐蚀磨损情况,如蚀穿或缺损则进行更换;
- 7 清洁电机,保持空气流通,检查有无异物进入机体内部;
- 8 检查轴伸的密封圈,如有必要应及时更换;
- 9 检查电机外壳、风帽、风扇有无破损;
- 10 检查接线部分螺丝是否松动或损坏,各个线路的连接点是否紧固到位,检查接地螺丝是否紧固到位,上下端盖是否紧固到位;
- 11 对照说明书,对泵组进行常用功能检查,发现问题及时修正;
- 12 如有异常发生,应立即停机,检查原因并及时排除,水泵常见故障与维护方法详见附表A,电机常见故障与维护方法详见附表B。

5.3.3 维保期间发现下列情况,应及时更换水泵或者调整配泵方式:

- 1 水泵达到或接近使用寿命，故障频发，维修价值不高的；
- 2 水泵各点效率小于 68%造成单位供水功耗较高的；
- 3 因供水范围变化，现有泵组与调整后供水工况需求有较大差别的；
- 4 维修周期过长，持续维修将严重影响供水需求的；
- 5 水泵失效严重，供水能耗过高或供水能力不能满足供水需要的。

5.4 叠压供水设备

5.4.1 应按规定对叠压供水设备进行定期维护保养，建立日常保养、定期维护和大修理的分级维护检修制度。

5.4.2 叠压供水设备的维护频率应每半年不低于一次，并配备专(兼)职人员，各类储水设施的清洗消毒频率应每半年不低于一次。

5.4.3 应建立设备运行维护管理系统，对叠压供水设备进行全生命周期的信息化管理，根据水泵、变频器等设备运行时间、运行状态、故障信息等数据，实现设备检修保养等操作信息的自动提醒功能，能自动生成设备维护、保养及维修工单。

5.4.4 各种维护保养的内容及安排应列入月度计划中，并主要对设备进行清洁、润滑、调整等护理；对异常情况及时处理或报修维修。

5.4.5 维护保养内容主要包括：

- 1 设备，泵房达到清洁、整齐、润滑、牢固、防腐、安全等技术要求；
- 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。

5.4.6 设备的维护保养应按年度、季度、月度制定工作定额计划和物资消耗定额计划，并按定额进行考核。

5.4.7 维护保养记录应满足以下要求：

- 1 维护数据应及时、准确、完整；
- 2 维护保养记录宜用表格的形式表示，按月份排序，保存期应不少于 5 年，在保存期内做到有案可查；
- 3 维护保养中发现问题应及时解决，需报修的应及时汇报,并记录在案。

5.4.8 叠压供水设备维护保养不得影响、干扰城镇供水管网的正常供水。

5.4.9 长期开启或长期关闭的阀门每年至少操作一次，保证其启闭灵活，并调整、更换漏水阀门填料，保证阀门表面无油污、锈蚀等。如使用电动（磁）阀门，每年应校验一次限位开关及手动与电动的联锁装置。

5.4.10 测量仪表的检测每年不得少于一次，检测不合格或超过使用期限的仪表进行更换。

5.4.11 在线仪表的清洗、检查、校验、检测每半年不得少于一次。在线监测仪表控制中心需按照生产厂家要求的维护周期定期检查、校验。

5.4.12 二次供水管理单位应建立、健全叠压供水设备水质管理档案，包括水质管理制度、清洗消毒记录、水质检测报告，水质投诉处置记录等，并对叠压供水设备进行动态管理。

5.4.13 叠压供水设备部件宜定期进行更换，详见表 1。

表 1 叠压供水设备部件进行定期

机械配件	更换周期	电气配件	更换周期
水力阀膜片	2 年	电机	10 年
挠性橡胶软接头	5 年	中间继电器	机械寿命 10 万次
止回阀密封	2 年	交流接触器	机械寿命 1500 万次
轴承	5 年/1.5 万小时	微型断路器	机械寿命 2 万次
机械密封	5 年/1.5 万小时	嵌入式一体化工控机	5 万小时

5.5 水池（箱）

5.5.1 二次供水设施投入使用后，水池（箱）应定期进行清洗消毒，并符合下列规定：

- 1 每半年应不少于一次，如发生红虫等水质污染时应增加清洗消毒次数；
- 2 应根据水池（箱）的材质选择相应的消毒剂，不锈钢水池（箱）应采用 0.03%高锰酸钾消毒液进行消毒。不得采用单纯依靠投放消毒剂的清洗 消毒方式；
- 3 清洗消毒时应采取相应措施，不影响用户用水；
- 4 经水质检测合格后，方可继续投入使用。

5.5.2 清洗消毒人员应持健康证上岗，患病人员不得进行涉水作业。

5.5.3 维护管理单位应建立水池（箱）清洗消毒档案。

5.5.4 水池（箱）及附件的维护保养应及时处理以下内容，：

- 1 检查水池（箱）是否渗漏、锈蚀和变形，表面是否有灰尘和污垢；
- 2 检查通气孔（呼吸器）、溢流管、泄水管是否畅通，防虫网是否破损或堵塞；
- 3 检查水箱人孔启闭状况、严密性和锁闭措施是否正常、完好；
- 4 检查水箱内部是否有微生物滋生和杂质沉积；
- 5 检查水箱液位浮球阀有无松动和损坏；
- 6 检查水箱液位变送器数值是否准确，与电气控制系统联动是否正常；
- 7 检查水箱的内外爬梯有锈蚀、开焊，是否牢固。

5.6 消毒

5.6.1 处于市政管网末梢及水池出水余氯不符合相关规定的水池（箱）应设置消毒设备。

5.6.2 消毒设备可选用紫外消毒器、臭氧发生器和水箱自洁消毒器等。二次供水设施改造宜优先采用紫外线消毒器进行消毒。

5.6.3 紫外线消毒器维护保养应遵循下列规定：

- 1 紫外灯老化系数通过第三方验证后，可使用验证通过的老化系数计算设备紫外线有效剂量，但老化系数最大值不应超过 0.8；若紫外灯老化系数没有通过第三方验证，应使用 0.5 的默认值作为紫外灯老化系数，计算设备紫外线有效剂量。
- 2 紫外线消毒设备中的低压灯和低压高强灯在连续运行或开关频率不超过 4 次/d 的运行条件下时，运行寿命不应低于 12000 h；中压灯在连续运行或开关频率不超过 4 次/d 的运行条件下时，运行寿命不应低于 5000 h。
- 3 紫外灯石英套管宜采用机械清洗。
- 4 紫外线消毒设备在峰值流量和紫外灯运行寿命终点时，紫外线有效剂量不应低于 40mJ/cm²。

5.6.4 采用叠压供水方式未设置水池（箱）的，宜预留消毒设施接口，无需加装消毒设备，但应按规定对二次供水水质进行监测。

5.7 管路系统及附属设施

5.7.1 定期维护二次供水管道，保持供水管道无漏水和渗水。

5.7.2 定期对各种阀门做开闭动作，模拟实际用水状况，检查阀门密封性和灵活性，并调整、更换漏水阀门填料，保证阀门表面无油污、锈蚀。

5.7.3 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连锁装置。

- 5.7.4** 检查软接头、胶圈、垫片等塑料橡胶制品等是否老化变质，定期进行更换。
- 5.7.5** 每半年对过滤器进行清洁保养不少于1次，保证清洁、畅通、状态良好。
- 5.7.6** 定期对高层建筑中减压阀进行切换，及时调整并记录减压阀工作情况，包括水压、流量以及管道的承压情况，并对减压阀前的过滤器进行检漏、拆洗。
- 5.7.7** 定期对管道上的自动排气阀进行维护，保证其功能正常，排气畅通。
- 5.7.8** 检查排水管道是否畅通，排水系统工作是否正常。
- 5.7.9** 及时修复附属管道的渗漏、表面锈蚀等故障，加固松动的管道支（托）架、管卡等。
- 5.7.10** 做好供水设施防冻保温工作，确保各类管道及附属设施正常运行，内容包括：
- 1 管道、管件等平时无需操作或检修处可采用固定式保温结构；法兰、阀门等品势需要操作及检修处应采用可拆卸式的保温结构；
 - 2 管道保温层应连续不断，防止管道冷桥发生；
 - 3 保护层外壳的接缝必须顺坡搭接，以防雨水进入。
- 5.7.11** 管道及阀门维修后应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268、《建筑给水复合管道工程技术规程》CJJ/T155 等标准的规定。
- 5.7.12** 维修过程中，接触饮用水的工具、器具、产品应符合《二次供水设施卫生规范》GB17051 的规定。

5.8 控制与保护设备

- 5.8.1** 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、运行正常。
- 5.8.2** 电控柜的配电装置（一次回路）和控制系统（二次回路）维护及清灰每年应至少进行一次。
- 5.8.3** 电控柜配电装置（一次回路）维护应包括：
- 1 空气断路器、交流接触器的主触头压力弹簧无过热现象，其触头接触应良好；动、静触头应对准，三相触头应同时闭合；分、合闸动作灵活可靠，电磁铁吸合无异常、错位现象；吸合线圈的绝缘和接头无损伤或不牢固现象；清除灭弧罩的积尘、炭质及金属细末。
 - 2 自动开关、磁力起动器热元件的连接处无过热，电流整定值与负荷相匹配。
 - 3 电流互感器铁芯无异状，线圈无损伤。
 - 4 电器的辅助触头无烧损现象，通过的负荷电流不应超过额定电流值。
 - 5 继电保护装置完好、有效。

6 校验空气断路器的分离脱扣器在线路电压为额定值 75%~105%时，应能可靠工作，当电压低于额定值的 35%时，失压脱扣器应能可靠释放。

7 校验交流接触器的吸引线圈，在线路电压为额定值 85%~105%时，应能可靠工作，当电压低于额定值的 40%时，应能可靠释放。

5.8.4 定期对电控柜控制系统（二次回路）做通电检查，查看电气元件是否完好有效，检查变频器、控制器逻辑连接是否正常，对系统参数设置进行检查修正。

5.8.5 电控柜控制系统（二次回路）维护应包括：

- 1 各控制、转换开关动作应灵活、可靠，接触应良好；
- 2 各种信号指示灯、光字牌应无损坏，与灯口的接触应良好，指示应明显、正确，附件齐全完好；
- 3 各种指示仪表应无损伤，指针动作应正常，指示显示应正确；各种数字仪表显示数值应正确无误；
- 4 当有人机对话显示时，应检查与现场电气设备的运行状态是否一致。

5.8.6 测量柜内布线的绝缘电阻，其值应符合《电力设备预防性试验规程》DL/T 596 的规定。控制系统的每一支路和断路器、隔离开关操动机构的电源回路等绝缘电阻均不应小于 $1M\Omega$ 。

5.8.7 及时清理变频器，确保冷却风道畅通，风冷过滤器无堵塞；如不畅通，应及时清理或停运变频器。

6 维修抢修

6.1.1 维抢修是通过巡检、维护等状态检测，并结合故障的发生来制订具有针对性的维修计划或抢修计划，适时的对设备进行修复、更换，恢复设备应有的性能和功能。

6.1.2 维抢修要坚持状态检测维修与故障抢修相结合的原则，对关键设备以状态检测维修为主；对非关键的、不易损坏又无法周期更换的设备可实施故障抢修。

6.1.3 维抢修应包括下列内容：

- 1 对日常保养及定期维护中发现的设备缺陷应及时处理，对影响正常供水的设备进行维抢修时应适时进行，尽可能缩小影响面。
- 2 设备维修时应按相关技术标准进行维修，必要时应对设备进行部分解体检查和修理。
- 3 设备报修后应根据设备的报修情况编制维修计划及安排工作进程，并组织抢修。

6.1.4 对于设备老化、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改造。

6.1.5 维抢修的时间安排一定要及时、适时、有效，防止故障扩大影响正常供水。

6.1.6 维抢修要充分发挥供水热线的作用，按照报修等级在规定时间内赶赴现场进行抢修，并在规定时间内处理完毕，销单上报。

6.1.7 蓄水设施设备维抢修应包括下列内容：

- 1 管道、阀门及相关连接件在维修后应进行耐压试验。
- 2 蓄水设施在维修后应进行满水试验。在满水试验时，外壳部分应进行外观检查，发生漏水、渗水时，必须修补。
- 3 蓄水设施设备在维修后与水接触的部位和部件应进行清洗消毒。

6.1.8 水泵维抢修应符合下列规定：

- 1 应测定压力、流量、电流、电压、功率、温度等，并对机组运行效率做出评价。
- 2 应测量与评价水泵的振动与噪声。振动应符合《泵的振动测量与评价方法》GB/T29531 中 B 级要求；噪声应符合《泵的噪声测量与评价方法》GB/T29529 中 B 级要求。当振动与噪声超过规定标准时，应查找原因并修复。
- 3 水泵及附属设备密封应无漏水、漏气、漏油现象。

4 应测试运行中的轴承的润滑度、声音，并观测轴承温升不得超过 35℃，最高温度不应大于 75℃。

6.1.9 电动机空转试机维抢修应符合下列规定：

- 1 空转 0.5~1.0h 无异状；
- 2 在电源电压平衡时，测三相空载电流，要求任意一相与三相平均值偏差均不大于 10%。
- 3 测震动，应符合现行国家标准《旋转电机振动测定方法及极限值》(GB10069)的规定。
- 4 潜水电动机内腔必须充满清水放置 12h 后，测量引出电缆及绕组绝缘电阻，其值应符合现行国家标准的有关规定。通电后，电动机应转动自如、平稳，无异音，无卡阻停滞现象。

6.1.10 电动机带负荷试机维抢修应符合下列规定：

- 1 各部位检查无异状；运行电流、各部分温度和振动符合规定；
- 2 试运行 24h 正常后，方可转入正式运行。

6.1.11 电控柜维抢修后的技术要求应符合下列规定：

- 1 维修后的各种电气设备应按有关规定进行预防性试验，并将试验结果与该设备历次试验结果相比较。并根据变化规律和趋势进行全面分析，判断设备是否符合运行条件；
- 2 维修后的继电保护装置应进行校验；
- 3 维修后的接地装置和测量接地电阻值应进行检测。

6.1.12 二次供水的管道、阀门及相关连接件在维修后应进行耐压试验，与水接触的部位和部件应进行清洗消毒。

6.1.13 各种维抢修应有记录，记录应包括修复内容和更换的设备、零件；维修中发现的问题；关键部件和电气设备检验报告，维修使用的材料记录等。

7 运行管理

7.1 水压管理

7.1.1 二次供水的供水压力应根据最不利用水点的工作压力确定，居民小区各用户管的供水压力应满足国家标准 GB 50015 的要求，各入户管供水压力不应高于 0.35 MPa，用水点不应低于 0.1MPa。

7.1.2 二次供水系统投运后，应规范系统设定压力的修改流程，设置相应的修改权限，修改人员、修改记录应留档保存。

7.1.3 采用出口恒压供水方式的，其供水压力应保持平稳。如供水设备休眠启动或水泵切换及增减时压力波动范围不超过 ± 0.01 MPa，且间隔须超过半小时以上。

7.1.4 采用最不利点恒压供水方式的，其最不利点的压力波动范围不得超过 ± 0.01 （ ± 0.02 ）MPa。

7.1.5 当出口压力超过设定压力值 0.2MPa 时，供水设备应立即停止运行并发出超压报警。当出口压力低于设定压力值 0.2MPa 以下，且持续 10 分钟以上的，供水设备应立即停止运行并发出报警。

7.1.6 采用叠压技术供水的，当设备进水压力低于正常压力 0.1（讨论）MPa 时，供水设备应立即停止运行或减压供水。

7.2 水质保障

7.2.1 二次供水水质应符合现行国家标准 GB 5749 规定，（并满足各地供水管理部门相关要求）。

7.2.2 应当建立二次供水设施卫生管理、水质检测、清洗消毒、水质污染应急预案和档案管理制度，制定相应的内部操作规程、流程，配备专(兼)职人员，明确职责分工。

7.2.3 应定期检测水池（箱）水质，如水质检测不符合标准规定，应及时采取水质保障措施。宜安装水质在线监测设备，检测到的 PH 值、余氯、浊度等水质指标应能实时传送到监控中心，当水质未达标时，能自动报警。

7.2.4 未安装水质在线检测系统的泵房，应在一个季度内至少检测一次 PH 值、余氯、浊度等指标。

7.2.5 对二次供水设施水池（箱），一年内应至少检测一次包括色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、pH、总大肠菌群、菌落总数、消毒剂等指标。宜根据当地卫生监督部门的要求，将检测结果向用户公示。

7.2.6 水池（箱）的清洗消毒应符合 CJJ 140-2018 规定，每半年至少一次对其进行全面清洗和消毒。清洗消毒人员应持有健康合格证明，接受过清洗消毒规范、受限空间安全施工培训，管理人员由二次供水设施管理单位委派，负责水池（箱）的清洗消毒的全程监督管理。清洗完毕水质经检测合格后方可供水。

7.2.7 水池（箱）的清洗消毒过程中使用的消毒剂、除垢剂应持有卫生行政部门颁发的有效卫生许可批件。

7.2.8 突发水质污染应急处置预案应定期演练。发生水质突发事件后，应立即停止供水并上报，对二次供水设施进行冲洗消毒，待污染排除、水质检测合格后方可供水。处理要求如下：

- 1 立即停泵，关闭进出水阀门，防止污染进一步扩大，并告知用户停止用水；
- 2 初步查清水质污染原因，启动相应等级的应急预案，并采取临时供水措施；
- 3 排空水箱、管道中的存水，对受污染的水箱、管道进行清洗消毒；
- 4 水质检测合格后恢复供水，做好信息收集、事故分析、舆情监控等后续工作。

7.2.9 二次供水设施抢修或维修过程中，应做好水质保护措施。

7.3 HACCP 全过程管理

7.3.1 管理机构宜建立 HACCP 体系，提升二次供水设施的供水安全保障。

7.3.2 根据不同的二次供水形式开展流程图的制定，对各环节逐一全面进行潜在危害识别。潜在危害类别应包括：

- 1 对水质的物理性危害；
- 2 对水质的化学性危害；
- 3 对水质的生物性危害；
- 4 对持续供水的危害。

7.3.3 二次供水主要潜在危害包括：

- 1 对水质的主要潜在危害：
 - 1) 饮用水在水池、水箱停留时间过长；
 - 2) 储水设施人孔、溢流孔、排气孔污染物进入；
 - 3) 消防与生活系统分离不彻底；
 - 4) 高温加速高位水池余氯衰减；

- 5) 二次供水设施周边存在渗水坑、垃圾等污染源;
- 6) 水池水箱清洗不及时、不合规;
- 7) 二次供水设施材质不合格;
- 8) 工程施工未按规范操作。

2 对持续供水的主要危害:

- 1) 停电;
- 2) 设备故障;
- 3) 爆管;
- 4) 市政水压不足。

7.3.4 识别出的潜在危害应进行严重性和可能性评估, 识别显著危害。

7.3.5 所有潜在危害应制定相应的控制措施, 针对人为的破坏或蓄意污染造成的显著危害, 应建立供水安全防计划作为控制措施。

7.3.6 显著危害且有专门的控制措施把危害的可能发生消除或降低到可接受水平, 确定关键控制点。

7.3.7 每个关键控制点应建立关键限值, 限值应科学、直观、易于监测。

7.3.8 明确关键控制点的监控对象、方法、频率、和责任人, 当监测表明偏离关键限值时, 应及时采取纠偏措施。

7.3.9 制定二次供水设施水质突变、断电、设备故障、爆管等应急预案。

7.3.10 应保持 HACCP 计划策划、运行、验证, 以及 HACCP 预备信息、CCP 监控、纠偏等记录。

7.3.11 基于水质要求的提升、管理评审的输出、验证活动结果分析的输出等, HACCP 体系应更新和持续改进。

8 智能管理

8.1 数据采集系统

8.1.1 二次加压设施宜配置数据采集系统，实现泵房运行数据与视频的统一采集、汇聚、上传，以及控制指令的下发。

8.1.2 数据采集系统应具备数据本地存储、有网传输、断网存储、有网续传功能，其中本地存储能力应达到可存储秒级数据不少于 30 日。

8.1.3 采集的数据应能实时通过光纤、无线等网络上传至管理平台，上传的数据应符合高频采集、秒级传输的要求，并应保障数据的全面性。数据传输必须采用非对称密钥进行联系确认，并进行对称密钥加密传输。

8.1.4 底层数据采集与传输周期应设置为 60 s 以内，通过网络实时传输至服务器进行后期的分析处理。

8.1.5 实时采集的数据应包括设备运行数据、水质数据、泵房环境数据、安防数据四大类：

- 1 设备运行数据：包括但不限于压力（进口压力、出口压力）、流量（累计流量、瞬时流量）、变频器数据、水泵数据（频率、电流、转速、振动、轴承温度）、液位（水箱液位、集水坑液位）、电压/电流/功耗、耗电量（成套设备耗电量、变频器运行耗电量）、紫外消毒器照射强度、集水坑/排污泵、设备温度数据等；
- 2 水质数据：包括但不限于余氯、浊度、pH 值、电导率、可溶解氧、温度等；
- 3 泵房环境数据：包括但不限于温度、湿度、烟感、水浸等；
- 4 安防数据：包括但不限于画面监控（实时视频、历史视频、报警视频、预设录制视频）、报警信息（入侵报警、区域警戒报警、门禁报警）、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。

8.1.6 数据采集系统应具备设备异常预警、设备远程控制、数据传输监控、数据容错纠错等功能，并提供第三方接入的标准化接口。

8.1.7 二次加压设施控制系统应提供一定余量的 RS485 接口和以太网接口，并支持标准的 MODBUS 通讯协议。

8.2 信息管理系统

8.2.1 二次加压设施应设置信息管理系统，管理、分析二次加压设施的运行数据，为二次加压设施的科学管理提供决策支持。

8.2.2 系统应具备泵房地图监控、实时数据监控、历史数据查看、统计分析、系统报警、设备管理、工单管理、远程控制、安防联动等功能，如下：

- 1 泵房地图监控功能应实现在特定的地图上展示二供泵房的实际位置，并显示泵房主要运行参数；
- 2 实时数据监控功能应实时展示 7.1.5 中规定的监测指标的当前数据；
- 3 历史数据查看功能应实现对 7.1.5 中规定的监测指标的历史数据通过曲线、表格等方式查看，并支持不同站点之间的比较；
- 4 统计分析功能应实现水量、水压、水质、能耗等数据的日报、月报、年报分析，报表可根据使用需求自行定义设置格式；
- 5 系统报警功能应能实现设备、数据的异常报警，报警级别宜划分为不同的等级，并形成联动处理预案库。报警信息通过字体变色、图标闪动、报警窗口弹出、语音报警、短消息等形式提供给用户，并支持用户对报警信息查询、管理；
- 6 设备管理功能应建立设备信息库，对设备的使用状态、故障率、巡检点检管理方案、维修及保养计划、备品备件情况进行记录，实现对设备的全生命周期管理；
- 7 工单管理功能应能将上报的报警信息转入待办事件，并由管理人员进行工单分派。用户可基于电子地图查看维修事件、维修人员位置分布情况。同时还可对已上报的事件进行查询、调度和操作，管理工单处理的及时率和完成率；
- 8 远程控制功能应实现对水泵机组、电动阀、排水泵、除湿机、排风扇等设备的远程控制，以及控制参数的设备，并提供相应的安全保障措施；
- 9 安防联动功能应实现安防监控数据的接入及联动，从而查看视频监控数据、授权人员进入、与泵房人员对话等。

8.2.3 系统应具备满足用户需求的数据接入速度、数据存储容量、数据查询与处理速度，具备数据安全保障机制，系统应具备开放性、兼容性。

8.2.4 系统应具备可扩展性，保证系统能够满足软硬件升级和业务发展的需要。

8.2.5 系统宜采用相关的数据交换技术，可实现与其他异构应用系统的跨平台的数据交换。

8.2.6 系统应通过操作权限分析、控制权限独立配置、硬件授权、控制过程审计、下控参数（测点）报警关联等措施，提高安全性。

8.2.7 系统应采用合理的软硬件结构，先进的数据存储和处理技术，稳定的部署方式、及时的数据备份机制等措施，提高系统的可靠性。

8.2.8 应至少每月进行一次生产、管理、服务的重要数据的备份，宜纳入企业的异地数据备份和容灾系统。至少每年进行一次数据维护。

8.3 视频安防监控系统

8.3.1 二次加压泵房应设置视频安防监控系统，对泵房设施设备进行全方位视频监控。视频安防监控技术措施应符合现行国家标准《安全防范工程技术标准》 GB 50348 的相关规定。

8.3.2 系统应具备人员闯入报警、远程授权进入、与泵房人员对话等功能。

8.3.3 系统视频录像保存期限不少于 90 天，任何人不得擅自复制、传播、删改、破坏视频录像数据。

8.3.4 应组建专（兼）职运行工作团队，实行 24 小时值班制度，制定日常管理、现场处置、培训和考核等制度。

8.3.5 现场值班人员应确认安防系统运行环境，确保系统配置和参数符合规范要求，并负责远程视频巡检、人员身份核查、外协作业监督、监控故障排查等工作。

8.3.6 视频安防监控系统应配备专（兼）职的维护维修人员，负责系统的计划性维护、突发故障维修等工作。

8.3.7 监控人员应熟练掌握应急预案汇报和处置流程，定期参与应急演练。

8.3.8 宜编制安防系统运行作业指导文件，至少包括现场值班人员岗位职责，运行作业内容、要求与处置流程，故障维修要求，值班日志及交接班要求，突发事件应急预案等内容。

8.4 系统优化

8.4.1 应将二次加压系统与市政管网系统作为一个整体进行分析，选择合适的二次加压方式，建立市政管网系统与二次加压系统的联动机制，实现全系统的节能降耗。

8.4.2 水箱式二次供水水量占比较高时，宜对水箱的进水流量进行调控，实现错峰供水，从而降低整个供水系统的流量波动，间接稳定市政管网压力，促进节能降耗。

8.4.3 市政管网压力充足且二次供水水量不大时，宜采用叠压供水方式，从而充分利用市政管网压力。叠压供水设备的使用不得影响周边市政管网压力。

8.4.4 供水规模较大的泵房宜采用变频调速、叠压双模式供水方式，根据小区入住率、用水量的变化切换供水模式，降低能耗。

8.4.5 泵组运行时，应保证大部分时间在高效区域内运行。泵组中宜搭配小流量泵，在小区低入住率、夜间小流量等工况下使用，供水设备从停止状态开始启用时，应优先启用小泵。

8.4.6 二次加压设施服务区域建筑物楼层较高时，宜进行竖向分区供水，使总体压力更低，降低能耗。

8.4.7 应根据《泵类系统电能平衡的测试与计算方法》GB/T 13468 的相关规定进行泵系统能耗分析，宜将供水设备根据能耗等级分类管理并采取进一步节能降耗措施。

8.4.8 采用水箱式二次供水时，应根据小区用水量情况，确定水箱的控制水位，减小在小区低入住率情况下因水箱中水龄过长而导致水质不达标的风险。

8.4.9 应根据水质监测数据，确定适当的水质保障措施。采用紫外消毒设备的，建议要求厂家提供消毒性能（流量-有效紫外剂量）曲线，并安装在线紫外线照射强度监测探头。根据实时消毒流量及探头读数，参考消毒性能曲线进行功率调节，降低能耗。

9 安全管理

9.1 环境及反恐安全

- 9.1.1 泵房不应贴邻配变电所、电梯机房、通讯机房等遇水可能引发故障或事故的房间。
- 9.1.2 泵房内及周边严禁存放有毒有害或可能引发水质污染的物品。
- 9.1.3 供水管道及其附属设施的地面、地下安全防护范围内，严禁压、埋、围、占等影响供水安全的因素。
- 9.1.4 泵房宜具备有毒有害气体监测和报警功能，并设置相应的防护措施。
- 9.1.5 泵房发生淹泡事故如采用燃油设备强制排水时，必须做好通风措施。
- 9.1.6 泵房与外界相通的部位应设置防止异物进入的装置。
- 9.1.7 泵房应设置安防系统和监控系统，宜与当地公安机联网联动。
- 9.1.8 泵房内应在视频监控范围内设置醒目的警戒水位标识，并设置地面积水报警装置，与电气控制系统和排水系统联动。
- 9.1.9 二次供水运行维护单位应落实和加强人防、物防、技防措施。
- 9.1.10 二次供水设施管理机构应与公安部门建立联动机制，将二次供水纳入公安部门的安全保障范围。

9.2 人员及信息安全

- 9.2.1 二次供水设施巡检维护人员应持证上岗，检修时应做到一人操作一人监护。
- 9.2.2 泵房的位置信息、图纸资料、用户信息等应严格管理，严禁非相关人员查阅。
- 9.2.3 泵房管理单位应建立泵房出入人员实名登记台账。
- 9.2.4 远程监控系统的网络通讯模块应具备网络防火墙与防病毒功能，并采用加密技术。

9.3 电气及防火安全

- 9.3.1 雷雨天气巡检或抢修室外设备时，应穿绝缘靴，并不得靠近避雷装置。
- 9.3.2 使用摇表测量绝缘电阻时，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。

9.3.3 检修设备时应切断电源，并应在相关范围和地点设置安全标志和防护措施。

9.3.4 电气绝缘工具应在专用房间存放，由专人管理，并定期试验。

9.3.5 泵房应设置消防灭火设施设备，电气设备起火时，应立即切断电源并灭火。

9.3.6 泵房应配置应急备用照明系统。

9.4 应急处置

9.4.1 二次供水运行维护单位应编制突发事件应急预案，并定期组织演练。

9.4.2 发生二次供水突发性事件后，管理机构需按照突发事件级别立即启动应急预案。

9.4.3 突发事件应急处置完成后，管理机构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。

9.4.4 二次供水设施管理机构抢修人员应 24 小时备勤，因突发事件导致停水时间超过 24 小时的，应采取应急临时供水措施。

9.4.5 二次供水运行维护单位应按照突发事件的性质、严重程度、可控程度和影响范围等因素，以及管理职责的划分编制相应的应急预案，并使之形成体系。

9.4.6 二次供水各级运行维护单位对应急预案应定期组织演练。

9.4.7 发生二次供水突发事件后，各级管理机构应按突发事件级别立即启动应急预案。

9.4.8 突发事件应急处置完成后，各级管理机构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。

附录 A 水泵的常见故障与维护方法

A.0.1 表A.0.1处给出了水泵的常见故障与维护方法。

表 A.0.1 水泵的常见故障与维护方法

序号	故障现象	造成故障的可能原因	处理方法
1	水泵不能出水或只能在低于标准流量处运行	a.水泵 O 型圈破损	a) 检查水泵泵座、泵头、机械密封、管塞、排气螺丝、放水螺丝、O 型圈处是否存在漏水现象； b) 若存在漏水现象，则用扳手拆下零部件及 O 型圈，及时进行更换。在 O 型圈上均匀的涂抹凡士林，最后将零部件重新安装； c) 启动水泵，将出水口阀门调小，观察 O 型圈是否仍存在漏水现象； d) 确认维修完毕后，将工作现场进行全面检查。
		b.转速太低或旋转方向错误	a) 用扳手拆下电机的接线盒，观察其接线方式与电机铭牌的接线方式是否一致； b) 若接线方式与电机铭牌的接线方式不一致，应断电后将电机的接线端子进行调换，保证其接线方式与电机铭牌上标注的接线方式一致，最后用扳手将电机接线盒进行安装； c) 若电机的接线方式正确,则调节电机变频器,提高电机运行频率。
		c.进水口水位太低	a) 查看水泵的安装高度，水箱的高度要高于水泵的高度； b) 若水泵安装高度高于水箱水位高度，应降低水泵安装高度或提高水箱水位高度；
		d.最高扬程超过水泵的设计扬程	a) 水泵在处于额定流量处运行时，最高扬程超过水泵的设计扬程，应更换更高扬程的水泵； b) 若最高扬程与水泵的设计扬程在合理的范围之内，应继续排查其它造成故障的原因。
		e.叶轮堵塞或损坏	a) 水泵断电停止运行后，用扳手拆开水泵，将水泵的所有零部件摆放整齐，用清洗剂将各零部件进行清洗，清除水泵泵座、泵头、叶轮、腔体内的杂质； b) 各零部件清洗完毕后，将水泵重新进行组装； c) 若拆卸水泵后，叶轮无堵塞现象，应继续排查其它造成故障的原因。
		f.吸入管路和出水管路堵塞	用扳手将管路拆开，检查管路有无堵塞，若管路内有杂物，应及时清理管路中的杂物； 将管路清洗完毕后，用螺栓将管路重新紧固安装，启动水泵，观察管路的密封性是否完好； c) 若拆卸后的管路无堵塞现象，应用螺栓将管路重新紧固安装，并继续排查其它造成故障的原因。
2	噪声和振动	a.联轴器转动不灵活	a) 水泵停止运行后，用扳手将联轴器护罩拆开，用手转动联轴器，若存在转动不灵活或卡点现象，则用扳手重新紧固联轴器；

			<p>b) 重新紧固后, 若仍然存在卡点现象, 则为水泵同心度问题, 应进行更换, 并把旧件带回以便进行分析;</p> <p>c) 调整完毕后, 用手转动联轴器, 转动灵活且无卡点现象, 则为正常现象。</p>
		b.水泵液体没有注满	<p>a) 用扳手打开水泵的排气螺丝, 若水泵内没有水, 应在水泵运行前打开水泵的管塞, 将水泵内注满水;</p> <p>b) 用扳手将管塞和水泵排气螺丝进行紧固, 启动水泵, 水泵运行时严禁无水空转;</p> <p>c) 若水泵内液体已注满, 应继续排查其它造成故障的原因。</p>
		c.单级单吸离心泵底座安装不合理	<p>a) 水泵安装后, 水泵底座与基础面未安装橡胶减震垫块, 应将水泵底座进行重新安装, 在水泵底座下安装橡胶减震垫块, 减少噪音与振动;</p> <p>b) 水泵安装后, 水泵底座与基础面已安装橡胶减震垫块, 应继续排查其它造成故障的原因。</p>
		d.流量跑位	<p>a) 水泵运行时, 用电磁流量计检测水泵流量, 若水泵持续在标准流量范围外运行, 则调节水泵进、出口阀门, 让水泵在额定流量范围内运行。</p> <p>b) 若检测水泵在标准流量范围内运行, 应继续排查其它造成故障的原因。</p>
		e.电机轴承损坏	<p>a) 水泵停止运行后, 用扳手拆开联轴器, 单独运行电机;</p> <p>b) 若电机轴承有噪音, 用扳手拆开电机, 将损坏的电机轴承进行更换, 最后将电机进行整体组装;</p> <p>c) 若单独运行电机时, 未出现噪音现象, 应将水泵联轴器进行组装, 并继续排查其它造成故障的原因。</p>
		f.水泵内有异物	<p>a) 水泵停止运行后, 关闭水泵进出水口阀门, 用扳手拆开水泵, 将水泵的所有零部件进行摆放, 用清洗剂将各零部件进行清洗;</p> <p>b) 清除水泵内的异物, 最后将各零部件重新进行组装;</p> <p>c) 若拆卸水泵后, 水泵内无异物, 应继续排查其它造成故障的原因。</p>
		g.叶轮损坏	<p>水泵停止运行后, 关闭水泵进出水口阀门, 用扳手拆开水泵, 将水泵的所有零部件依次摆放整齐, 用清洗剂将各零部件进行清洗, 清除水泵内的杂质;</p> <p>将损坏的叶轮进行更换, 最后将各零部件重新进行组装;</p>
3	漏水	a.水泵 O 型圈破损	<p>a) 检查水泵泵座、泵头、机械密封、管塞、排气螺丝、放水螺丝、O 型圈处是否存在漏水现象;</p> <p>b) 若存在漏水现象, 则用扳手拆下零部件及 O 型圈, 及时进行更换, 在 O 型圈上涂抹适量的凡士林, 最后将零部件重新安装;</p> <p>c) 启动水泵, 将出水口阀门调小, 观察 O 型圈是否继续存在漏水现象;</p> <p>d) 确认维修完毕后, 将工作现场进行全面检查。</p>
		b.紧固件松动	<p>a) 水泵停止运行后, 用扳手将所有螺丝进行检查;</p> <p>b) 若出现螺丝松动现象, 应用扭矩扳手进行重新紧固, 并将所有的螺丝紧固至相应扭矩点。</p> <p>c) 若水泵的所有紧固点均达到相应的螺丝扭矩, 应继续排查其它造成</p>

			故障的原因。
		c.机械密封损坏	水泵停止运行后，用扳手拆开水泵，若机械密封密封面或 O 型圈损坏，应将损坏的机械密封进行更换，最后将水泵进行整体组装。
4	启动时电机不转	a.进水压力或水池液位过低	a) 检查进水压力、水池液位是否低于控制系统设定参数，水泵处于停机保护状态； b) 若存在进水压力不足或水池液位过低的现象，水泵严禁直接启动，否则会出现因进水量不足泵体产生气蚀或水池液位过低导致水泵抽空出现无水干转的情况。
		b.电源未接通或控制系统保护	a) 用万用表等仪器检查控制柜线路、电机电源线是否接通，查看控制系统仪表或控制器件是否处于保护状态； b) 若出现电源未接通的现象，应进行逐一排查，直至找出原因后方可进行再次试验； c) 若控制系统出现保护现象，应根据保护系统显示内容排查出现故障的原因并进行更改，确保无误后方可开机实验。
		c.控制柜故障及电机故障	a) 检查控制柜各电器件是否有损坏情况，接触器、继电器等是否能正常工作，若出现有损坏的或反应不灵敏的应及时进行更换； b) 检查电机转动是否灵活，线圈是否有烧糊现象，若出现电机转不动及线圈烧糊的情况应进行调整维修。
5	泵运转电流超出额定电流	a.水泵流量过大	水泵在运行后，用流量计检测单台水泵瞬时流量，当瞬时流量大于水泵额定流量时，水泵运行电流会增大，在原水泵及控制系统不变的情况下，调整出水阀门或增加限流装置对流量进行限制，确保在额定流量范围内方可运行； 水泵开启后通过压力表显示查看进出水压差，当实际扬程与水泵额定扬程偏差较大时，水泵会偏离性能曲线最佳能效点运行，在出水流量无法限制时，应对水泵叶轮或控制参数进行调整，确保水泵与现场工况相符合； 在阀门无法限制或水泵扬程无法调整时，限制水泵最高运行频率，确保水泵在额定电流范围内运行。
		b.水泵故障	检查水泵转动是否灵活，若转动不灵活或存在卡死的情况，应对水泵卡死原因进行排查。
6	水泵卡死	a.干转	a) 水泵停止运行后，用扳手拆卸水泵排气螺丝，观察排气螺丝内液体的排出情况； b) 若排气螺丝内无液体排出，应将水泵内注满水，最后用扳手将排气螺丝进行紧固； c) 用扳手拆卸水泵排气螺丝，若排气螺丝内有明显的水柱排出，应继续排查其它造成故障的原因。
		b.联轴器转动不灵活	a) 水泵停止运行后，用扳手将联轴器护罩拆开，用手转动联轴器，若存在转动不灵活或卡点现象，则用扳手重新紧固联轴器； b) 重新紧固后，若持续存在卡点现象，则为水泵同心度问题，应重新

		进行组装； c) 调整完毕后，用手转动联轴器，转动灵活且无卡点现象，则为正常现象。
	c.电机轴承损坏	a) 水泵停止运行后，用扳手拆开联轴器，单独运行电机； b) 若电机轴承损坏，会使水泵出现卡死现象，应用扳手拆开电机，将损坏的电机轴承进行更换，最后将电机进行整体组装；
	d.水泵内有异物	a) 水泵停止运行后，关闭水泵进出水口阀门，用扳手拆开水泵，将水泵的所有零部件进行摆放，用清洗剂将各零部件进行清洗； b) 清除水泵内的异物，最后将各零部件重新进行组装。

附录 B 电机的常见故障与维护方法

B.0.1 表B.0.1给出了电机的常见故障与维护方法。

表 B.0.1 电机的常见故障与维护方法

序号	故障现象	造成故障的可能原因	处理方法
1	不能起动	a.定子绕组有一相开路	检查定子绕组，查出断路处，加以修复
		b.定子绕组匝间及相间短路	测量定子绕组每相电阻和各相空载电流是否平衡，查出所在处，加包绝缘
		c.定子接线错误	按接线盒盖上规定的接法和接线图，查出定子绕组的接线，纠正错误联接
		d.负载或传动机械有故障	把电机和负载分开，如电机能正常起动，应检查被拖动机械，消除障碍
2	电机有异常 噪音或振动 过大	a.机械摩擦（包括定转子相擦）	检查转动部分与静止部分间隙，找出相擦原因，校正
		b.缺相运行	断电，再合闸，如不能起动，则可能有一相断电，检查电源或电机并加以修复
		c.轴承缺油或损坏	清洗轴承，加新油；或更换新轴承
		d.电机接线错误	查明原因，加以更正
		e.修理后转子平衡被破坏	重新校动平衡
		f.轴伸弯曲、变形	校直，必要时须更换转轴
		g.两联轴器连接松动	查清松动处，把螺栓拧紧
		h.安装基础不平衡或有缺陷	检查基础固定情况，加以纠正
		i.气隙不均匀	调整气隙，使之均衡
		j.铁芯变形或松动	校正重叠铁芯
		k.风扇不平衡	检修风扇，使之校正平衡
3	电机温升超 标	a.过载	用电磁式电流表测量定子电流或检查变频器面板上的电流显示值，发现过载时，应减轻负载
		b.缺相运行	检查电机定子接线，并加以修复

		c.电机接法错误	△接法电机误接成 Y 接工作或相反, 必须立即断电改接
		d.定子绕组接地或匝间或相间短路	检查找出短路和接地的部分, 进行修复
		e.定、转子相擦	检查轴承装配有无松动, 定子和转子装配有无不良情况, 加以修复
		f.通风不畅	检查风机和风叶有无损坏, 风道有否阻塞。风机或风叶损坏应予以修复或更换。风道阻塞应移开妨碍通风的物件, 清除风道污垢、灰尘及杂物, 使空气流通
		g.变频器的 V、f 参数设置不当, 使电机低速轻载时出现过激励, 电流大于额定值	调整 V/f 的参数设置 (变频电机)
4	轴承温度超标	a.轴承损坏	更换轴承
		b.轴承润滑脂过多、过少	按规定加润滑脂 (容积的 1/2-2/3)
		润滑脂不好含有杂质	更换清洁的润滑脂
		c.轴承与轴、轴承与端盖配合过松或过紧	修整到合适的配合
		d.电机两侧端盖或轴承盖没装配好 (不平行)	将两侧端盖或轴承盖止口装平, 旋转螺栓
		e.轴伸端油封安装不良	调整到合适的配合
		f.皮带安装过松或过紧, 或联轴器装配不良	调整到合适的安装状态调整皮带松紧或联轴器的安装
		g.电机轴弯曲	校正电机轴或更换转子
5	电机外壳带电	a.接地不良	检查接地螺栓, 接地线同机壳接触是否紧密
		b.绕组受潮, 绝缘电阻过低	绕组干燥处理
		c.绝缘损坏, 定子线圈碰铁芯	予以修复
		d.接线板有污垢	清理接线板
		e.引出线绝缘磨破	破损处用绝缘材料包扎
6	电机在负载时不能起动	a.定子绕组有匝间短路	检查各相电阻和各相电流
		b.过载	检查电机负载电流
7	三相电流不	a.匝间短路	修理绕组

	平衡超标	b.接线错误	改正接线
		c.三相电源电压不平衡	改善供电质量
8	保险丝熔断	a.两相间短路	修理绕组
		b.负载过大	减小负载
		c.电压过低	升高电压
9	绝缘电阻低 或击穿	a.绝缘老化或损伤	检修绝缘
		b.不清洁	用干燥的压缩空气吹净内部
		c.绕组或接线板受潮	拆开烘干或处理后再用
		d.电机过热	拆开检修防止继续过热
10	通电后电机 不转有嗡嗡 声	a.电源电压过低	检查是否把规定的 Δ 误接成Y，是否由于电源导线过细使压降过大，予以纠正
		b.轴承卡住	修复轴承
11	电机运行时 响声不正常， 有异响	a.定子与转子绝缘纸相擦	修剪绝缘纸，削低槽楔
		b.轴承磨损或油内有沙粒等异物	更换轴承或清洗轴承
		c.定、转子铁芯松动	检修定、转子铁芯
		d.轴承缺润滑脂	加注润滑脂
		e.通风道堵塞或风扇擦风帽	清理通风道，重新安装风帽
		f.定、转子铁芯相擦	消除擦痕，更换转子
		g.定子绕组错接或短路	消除定子绕组故障
12	电机噪音	当水泵出现噪音时，需将联轴器断开，如果噪音仍然存在，可判断为电机噪音，否则可初步判定为泵体噪音。当确定噪音为电机产生，又无法区分电磁噪音和机械噪音时，可采取断电法。即：将电机的电源断掉，如果噪音瞬间消失，可判断为电磁噪音。	电磁噪音的排除：当判断为电磁噪音时，可先调整控制变频器的载波频率，（载波频率的调整范围和幅度参照变频器说明书）。
		如果持续一段时间或者一直持续到电机停转，则判断为机械噪音。	机械噪音的排除：当确认为轴承噪音时需更换轴承（一般立式电机非轴伸端轴承有噪音，轴伸端轴承无需更换）。

本规范用词说明

1 为便于执行本规定条文时区别对待，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 条文中制定应按有关标准执行的写法为，“应按……执行”或“应符合……的要求（或规定）”。非必须按所指定的标准执行的写法为，“可参照……的要求（或规定）”。

引用标准目录

- 《声环境质量标准》 GB 3096
- 《电气控制设备》 GB/T 3797
- 《生活饮用水卫生标准》 GB 5749
- 《离心泵技术条件(I类)》 GB/T 16907
- 《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
- 《中小型三相异步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
- 《室外给水设计标准》 GB 50013
- 《建筑给水排水设计规范》 GB 50015
- 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50019
- 《建筑照明设计标准》 GB 50034
- 《通用用电设备配电设计规范》 GB 50055
- 《民用建筑隔声设计规范》 GB 50118
- 《给水排水工程基本术语标准》 GB/T 50125
- 《泵站设计规范》 GB 50265
- 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB 50268
- 《城市给水工程规划规范》 GB 50282
- 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736
- 《城镇给水排水技术规范》 GB 50788
- 《叠压供水技术规程》 CECS 221
- 《二次供水工程技术规程》 CJJ 140
- 《微机控制变频调速给水设备》 CJ/T 352
- 《泵的振动测量与评价方法》 JB/T 8097
- 《泵的噪声与测量评价办法》 JB/T 8098