

团体标准

T/CUWA ××××—202×

城镇污水厂水源热泵系统技术规程

Technical specification for sewage source heat pump system in urban sewage plant

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国城镇供水排水协会 发布

前 言

根据中国城镇供水排水协会《关于印发<2023 年中国城镇供水排水协会团体标准制订计划>的通知》（中水协〔2023〕5 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程的主要内容是：1 总则、2 术语、3 基本规定、4 选址与厂区布置、5 污水取排水系统、6 污水热泵及热力系统、7 安装与调试、8 运行维护。

请注意本规程的某些内容可能涉及专利。本规程的发布机构不承担识别专利的责任。

本规程由中国城镇供水排水协会标准化工作委员会归口管理，由同济大学负责具体技术内容解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送同济大学（地址：上海市杨浦区密云路 588 号工程中心 504 室，邮政编码：200092，电子邮箱：ydh1027@126.com）。

本规程主编单位：同济大学

本规程参编单位：北京城市排水集团有限责任公司

上海城投污水处理有限公司

上海复洁环保科技股份有限公司

上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司

上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司

……

本规程主要起草人员：

本规程主要审查人员：

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	4
4 选址与厂区布置	5
4.1 一般规定	5
4.2 工程调研	5
4.3 规划设计	5
5 污水取排水系统	6
5.1 一般规定	6
5.2 防阻措施	6
5.3 污水泵	6
5.4 污水取排水管.....	7
6 污水热泵及热力系统.....	8
6.1 负荷计算和供热规模.....	8
6.2 供热（冷）方式.....	8
6.3 系统布置（组成）.....	9
6.4 设备与管道.....	9
6.5 机房	10
6.6 控制与调节.....	11
7 安装与调试	12
7.1 安装	12
7.2 系统调试	12
8 运行维护	13
本规程用词说明	14
引用标准名录	15
附：条文说明	16

Contents

1	General Provisions	1
2	Terminology	2
3	Basic specifications.....	4
4	Site Selection and Plant Layout	5
4.1	General specifications	5
4.2	Engineering Survey.....	5
4.3	Planning and Design	5
5	Sewage Intake and Drainage System	6
5.1	General specifications	6
5.2	Blocking Measures.....	6
5.3	Sewage Pumps	6
5.4	Sewage Intake and Drainage Pipes	7
6	Sewage Heat Pumps and Thermal Systems	8
6.1	Load Calculation and Heating Scale.....	8
6.2	Heating (Cooling) Methods	8
6.3	System Layout (Composition)	9
6.4	Equipment and Pipelines.....	9
6.5	Equipment room.....	10
6.6	Control and regulation	11
7	Installation and commissioning	12
7.1	Installation	12
7.2	System commissioning	12
8	Operation and maintenance.....	13
	Description of terms used in this standard	14
	List of quoted standards	15
	Addition: Explanation of provisions	16

1 总 则

1.0.1 为保证城镇污水厂水源热泵系统的设计、施工、调试和运维的质量，做到技术先进、科学应用、经济合理、安全可靠和稳定运行，同时为满足资源节约和保护环境的要求，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、改建和扩建的以城镇污水厂污水热能作为低温热源，以水为加热对象，采用蒸气压缩热泵技术对污水厂或周边民用建筑进行供热、制冷或热水供应的城镇污水厂水源热泵系统工程。

1.0.3 本规程适用的水源热泵系统主要包括3个应用场景：

- 1 常规中温水源热泵，用于厂外 5km 或厂内冬天供热，夏季供冷；
- 2 高温水源热泵用于厂内污泥干化设备热源，包含但不局限于低温真空脱水干化一体化设备；
- 3 高温水源热泵在用于厂内污泥干化车间供热的同时，产生的冷源用于厂内构筑物的夏季供冷。

2 术 语

2.0.1 污水 sewage

城镇污水厂原污水、排放水或再生水的统称。

2.0.2 原污水 original sewage

未经任何处理的城镇污水。

2.0.3 排放水 treatment effluent

原污水经二级处理后，水质达到排放地表水体要求的水。

2.0.4 再生水 reclaimed water

原污水经深度处理后，水质达到再生利用基本要求的水。

2.0.5 污水源热泵机组 sewage source heat pump unit

以污水作为低温热源的热泵设备。

2.0.6 污水源热泵系统 sewage-source heat pump system

以污水作为低温热源，由水源热泵机组、污水换热系统、建筑物内系统组成的供热或制冷系统。

2.0.7 污水换热系统 sewage heat-exchange system

采集污水中冷/热能的热交换系统。根据污水换热方式，分为开式污水系统和闭式污水系统

2.0.8 开式污水系统 open sewage system

污水经取水泵输送，经适当处理直接流经热泵机组或中间换热器进行热交换的系统。

2.0.9 闭式污水系统 closed sewage system

换热盘管按特定排列方式置于流动污水中，传热介质通过换热盘管管壁与污水进行热交换的系统。

2.0.10 污水换热器 sewage heat exchanger

污水源热泵系统中从污水中取热或向污水放热的换热器。

2.0.11 直接式污水源热泵系统 direct sewage source heat pump system

污水直接进入热泵机组的换热器进行换热的系统。

2.0.12 间接式污水源热泵系统 indirect sewage source heat pump system

污水通过中间传热介质与热泵机组的换热器进行换热的污水源热泵系统。

2.0.13 中间传热介质 intermediate heat transfer medium

用于间接式污水源热泵系统中，能够实现换热装置与污水进行热交换的一种载体，一般为水或添加防冻剂的水溶液。

2.0.14 污水防阻机 sewage clog-proof machine

将污水中所含杂质自动截留，并排除在管道外面的机械设备。

2.0.15 取水 sewage intake

从城镇排水系统收集用于污水换热系统进行热交换的污水的过程。

2.0.16 排水 sewage discharge

将经过污水换热系统热交换后的污水排回城镇排水系统的过程。

2.0.17 中温污水源热泵 medium temperature sewage source heat pump

通过采用电动机驱动的蒸气压缩制冷循环来制取不高于 60℃ 热水的污水源热泵机组。

2.0.18 高温污水源热泵 high temperature sewage source heat pump

通过采用电动机驱动的蒸气压缩制冷循环来制取不低于 65℃ 热水的污水源热泵机组。

2.0.19 性能系数 coefficient of performance

产热系统或制冷系统表示其能量转移效果的无因次量。制热时，是热泵设备总制热量相对于其需要输入功的比值，简称 COP；制冷时，是热泵设备总制冷量相对于其需要输入功的比值，简称 EER。

3 基本规定

- 3.0.1 城镇污水厂水源热泵系统的设计，应以安全、可靠、稳定为基本准则，综合考虑污水源条件、热能应用形式、冷热负荷构成特点和当地的气候条件等因素，进行技术经济分析。
- 3.0.2 城镇污水厂水源热泵系统的设计应优先采用新工艺、新技术、新材料和新设备。
- 3.0.3 污水源热泵系统方案论证阶段应对污水的水温、流量以及水质等进行调研，为方案的可行性分析提供依据。
- 3.0.4 污水参数的现场调查应包括下列数据：
- 1 污水水量和污水水温的季节变化情况和典型日的逐时变化数据；
 - 2 每年最冷月、最热月的逐日、逐时的污水量和污水温度的监测数据；
 - 3 累年数据的平均值
- 3.0.5 城镇污水厂水源热泵系统的污水源水量应能满足污水换热系统设计换热量的需要。
- 3.0.6 城镇污水厂水源热泵系统的污水源水温在供冷工况不宜大于28℃，在供热工况不宜小于10℃。设计工况下污水水源可利用的温降（温升）不宜小于3℃。
- 3.0.7 经污水源热泵系统换热后的原生污水的温度应满足污水处理工艺、污水排放以及环保部门的要求。原生污水冬季流经换热器的最大温降3~4℃；夏季流出换热器的污水温度不应高于40℃。
- 3.0.8 城镇污水厂水源热泵系统的污水源水质应符合现行行业标准《城镇污水热泵热能利用水质》CJ/T 337的有关规定，污水粘度系数宜实测，如没有实测数据可按清水粘度的2.5倍以上选取。
- 3.0.9 城镇污水厂水源热泵系统在设计前，应充分评估污水热能利用对城镇排水与污水处理设施安全运行的影响，系统的运行不应改变污水水质的化学组成。
- 3.0.10 城镇污水厂水源热泵系统不应影响城镇排水系统和污水处理系统的安全稳定运行，不应对人体安全造成伤害。
- 3.0.11 城镇污水厂的建筑及设施的供热、供冷或热水供应的用能应符合国家相关政策，应优先使用污水厂水源热泵系统，合理设计、规范施工。
- 3.0.12 城镇污水厂水源热泵系统的设计与应用除执行本规程外，尚应符合国家现行有关标准和规范的规定。

4 选址与厂区布置

4.1 一般规定

- 4.1.1 污水源热泵站宜与污水厂合建或在靠近污水水源收集区选址。
- 4.1.2 实施污水源热泵系统之前，应对工程所在地周边的污水处理厂、市政污水管道的总体布局进行资料收集与分析。
- 4.1.3 污水作为低位热源时，接入水源热泵机组或中间换热器的污水应满足相关水质标准，并作污水应用的环境安全与卫生防疫安全评估。

4.2 工程调研

- 4.1.1 污水源热泵系统方案设计前，应对工程周边的资源条件进行调研与评估。
- 4.1.2 厂内资源的调研评估应包括下列内容：
 - 1 污水资源的评估；
 - 2 能源需求分析；
 - 3 现有设施和场地条件的评估；
 - 4 经济成本和效益分析等。
- 4.1.3 厂外资源的调研评估应包括下列内容：
 - 1 污水管网与资源整合；
 - 2 能源需求调查；
 - 3 基础设施条件；
 - 4 政策环境等

4.3 规划设计

- 4.1.1 污水源热泵系统规划应符合区域总体规划要求，并应综合考虑污水取排水位置、冷(热)用户位置、环境卫生、管理维护要求等因素。
- 4.1.2 污水源热泵站的位置应靠近负荷中心，并结合工程投资及运行费用，经技术经济分析后确定。
- 4.1.3 厂区布置需符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。
- 4.1.4 污水源热泵系统的设计应包括污水源热泵站的布局规划、管道设计与布置、电气设计与布置、安全与消防设计、节能环保设计等，并应符合国家现行有关标准的规定。
- 4.1.5 方案论证时应当将污水水源的充足性、安全性、稳定性以及未来的发展趋势作为工程实施的前提条件。技术论证应以防堵塞、防除垢、换热可靠性及经济性作为主要内容。
- 4.1.6 污水源热泵站内应设置排水与机械通风及事故通风装置，并符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736的有关规定。

5 污水取排水系统

5.1 一般规定

- 5.1.1 污水取排水系统的设计应综合考虑污水源热泵系统的整体规划和实际需求，系统应能够稳定、高效地运行，并应满足供热或供冷的需求。
- 5.1.2 污水取排水系统设计应分析污水的水质特性，并按污染、结垢、腐蚀、阻塞等性质，选取合适的材料和设备。
- 5.1.3 污水取排水的流量和压力应满足污水源热泵系统的运行需求，同时不应影响市政污水管网的正常运行。
- 5.1.4 污水取排水系统应符合相关的安全与卫生标准。
- 5.1.5 污水源热泵系统的取排水方式不得影响市政污水管网的安全运行，并应符合相关管理规定要求。
- 5.1.6 污水取用后应排放至取水点下游的污水管道中，并根据市政排水要求确定排水方式。

5.2 防阻措施

- 5.2.1 污水取水系统的防阻优先采用物理或电磁方法。当采用化学方法时，不应对环境产生二次污染。
- 5.2.2 原污水及污水处理厂出水在进入污水集水池前，应设置拦污栅或滤网，且其孔径应小于或等于 40mm，并宜具备自动清污功能。
- 5.2.3 当取水口水质富含藻类生物时，应按现行行业标准《含藻水给水处理设计规范》CJJ32 的有关规定进行防阻处理。
- 5.2.4 在原生污水水源热泵系统换热设备前的取水管线上，应设置具备连续自动清污功能的防阻塞装备。
- 5.2.5 再生水水源热泵系统应综合考虑取水管线材质、输送距离等因素，确定过滤装置类型。所选过滤装置的过滤精度需与换热器中污水流道的尺寸相适配。
- 5.2.6 污水取排水系统应建立监测系统，并应实时监测污水的运行参数，当出现异常情况时，应能及时发出预警信号。

5.3 污水泵

- 5.3.1 污水取水泵应选择专用污水泵，污水泵可选择干式安装和湿式安装方式，吸入口液位高度应满足水泵必需的汽蚀余量要求。
- 5.3.2 污水取水泵的选择应符合下列规定：
- 1 水泵的材质选用应满足污水水质的要求。
 - 2 台数不应少于 2 台，且应设置备用泵；
 - 3 流量和扬程应根据设计工况下最大取水量和水阻力确定，且应考虑防阻设备的反冲洗旁泄流量；
 - 4 单台泵在最大与最小流量范围内应能安全、稳定、平稳、高效运行；
- 5.3.3 污水泵进口不应设底阀，出口宜设置止回阀。止回阀宜为微阻缓闭蝶式止回阀，并宜水平安装。水泵进出口均应装设闸阀。

- 5.3.4 污水管网流动阻力计算时应考虑其流动阻力特性与清水的差异性。
- 5.3.5 污水取水泵的设计流量和扬程应满足设计要求，并应配备备用泵。在流量峰值和谷值条件下，水泵应能安全、平稳地工作。污水取水泵应采用变频控制的调速泵。
- 5.3.6 污水泵房周边应布设通往集水池的排水渠，并应配备小型潜水排污泵以便迅速清除集水池内的污水。
- 5.3.7 设置污水泵的房间应设置机械通风系统，并应配备应急通风设备。

5.4 污水取排水管

- 5.4.1 污水的取、排水管线系统设计应符合现行国家标准《室外排水设计标准》GB 50014 的有关规定。
- 5.4.2 污水取排水管线不应过长，并应尽量减少阀门等管路附件。
- 5.4.3 当管径大于或等于 300mm 且跌水水头大于 0.3m 时，管道转弯和交接处的转角不宜大于 90°。
- 5.4.4 污水取水点应位于污水主管或污水集水池的最低水位之下，取水口与取水设施底板的距离应大于 500mm，并应采取避免吸入底部泥沙或水面杂物的措施。
- 5.4.5 当采用重力流管道取水时，应在取水口设置阀门井，并应配备冲洗装置，以确保系统的顺畅运行。
- 5.4.6 当在有压力的污水管道上设置取水口时，取水口的开口面积不应小于连接的取水管道的截面积，并应在取水管上安装阀门。
- 5.4.7 当污水取排水管道为压力流时，污水流速不应小于 0.7m/s，当为重力流时，设计充满度下的流速不应小于 0.6m/s。当污水取排水主管为压力流时，管径不宜小于 150mm，当为重力流时，管径不宜小于 300mm。
- 5.4.8 管道的坡度不宜小于 0.3%，污水应能够依靠重力顺利排出。
- 5.4.9 排水管道应防止在压力流情况下使接户管发生倒灌。
- 5.4.10 压力管道接入自流管道时，应设置消能措施。
- 5.4.11 污水取排水管道宜采用离心球墨铸铁管，也可采用经防腐处理的焊接钢管水泥管、PE 管及其它内壁光滑、耐腐蚀、耐压性能满足工程要求的管材。

6 污水热泵及热力系统

6.1 负荷计算和供热规模

6.1.1 建筑系统的冷负荷和热负荷应按现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 和《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的方法进行计算。

1. 夏季冷负荷的计算应综合考虑以下内容：

- 1) 围护结构的传热；
- 2) 人员，照明和设备的散热；
- 3) 透过窗户进入室内的太阳辐射量；
- 4) 由通风或沿门窗渗透进入室内的热量；
- 5) 在加工食品或物料时散发的热量；
- 6) 其他，如房间湿度要求等。

2. 冬季热负荷的计算应综合考虑以下内容：

- 1) 围护结构的耗热量；
- 2) 由通风或沿门窗渗透进入室内的热量；
- 3) 通过其他途径散失或获得的热量。

6.1.2 污泥烘干系统需要的热负荷，应根据系统工艺要求的特点，经热平衡计算确定。

6.1.3 供热半径不宜大于 5.0km，供冷半径不宜大于 1.5km。当供热范围较大的，宜设置中间换热站。

6.2 供热（冷）方式

6.2.1 污水源热泵宜采用集中式供热（冷）方式。

6.2.2 输送距离较远的大型污水源热泵系统，宜采用集中式供热（冷）、输送中介水、分散建设热泵站的半集中式污水源热泵系统。

6.2.3 当采用常规中温热泵机组直接供热（冷）时，热水的供水温度不宜超过 60℃，冷水的供水温度不宜低于 5℃。常规中温水源热泵性能系数限定值可表 6.2.3 确定。

表 6.2.3 中温水源热泵性能系数限定值

试验条件	名义制冷量 CC (kW)	使用侧出口温度/ 单位冷（热）量水流量	源水侧进口温度/ 单位冷（热）量水流量	制冷 EER	制热 COP
制冷运行	CC≤300	7 / 0.172	25 / 0.215	4.7	--
	300<CC≤528			4.7	--
	528<CC≤1163			5.1	--
	CC>1163			5.5	--
制热运行	CC≤260	45 / --	10 / --	--	4.2
	260<CC≤528			--	4.4
	528<CC≤1163			--	4.4
	CC>1163			--	4.4

注：1 单位制冷（热）量水流量单位为 $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{kW})$ ，温度单位为 $^{\circ}\text{C}$ 。

2 制热运行的时的水量采用名义制冷工况确定的单位制冷（热）量水流量。

3 机组进行性能试验时，温度允许最大偏差 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ，水流量允许最大偏差 $\pm 2\%$ 。

4 热泵机组的制冷（热）性能系数不得低于表中的限定值。

6.2.4 高温水源热泵使用侧温度不宜高于 65℃。用于污泥干化时高温水源热泵的热水使用侧水温不宜低于 80℃。高温水源热泵性能系数限定值可按表 6.2.4 确定。

表 6.2.4 高温水源热泵性能系数限定值

形式	源水侧进口温度/ 单位冷（热）量水流量	使用侧出口温度/ 单位冷（热）量水流量	制热 COP
S 型	15 / 0.172	65 / 0.215	3.1
M 型	15 / 0.172	75 / 0.215	2.7
P 型	15 / 0.172	85 / 0.215	2.3

注：1 S 型，热水名义出水温度 65℃；M 型，热水名义出水温度 75℃；P 型，热水名义出水温度 85℃。

2 单位制冷（热）量水流量单位为 $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{kW})$ ，温度单位为℃。

3 机组进行性能试验时，温度允许最大偏差±0.3℃，水流量允许最大偏差±2%。

4 热泵机组的制冷（热）性能系数不得低于表中的限定值。

6.2.5 污水源热泵系统供热（供冷）运行参考可按表 6.2.5 确定。

表 6.2.5 污水源热泵系统供热（供冷）运行参数

末端系统形式	热水供水温度（℃）	冷水供水温度（℃）
风机盘管/空调机组	45~50	5~7
散热器	55~60	--
地板辐射供暖	40~45	--

6.3 系统布置（组成）

6.3.1 污水热泵机组主要由压缩机，换热器，节流装置，其他辅助部件等组成。

6.3.2 压缩机宜采用涡旋式，螺杆式，离心式。可按表 6.3.2 选用。

表 6.3.2 压缩机选用

名义制冷（热）量（kW）	压缩机类型
$CC \leq 150$	涡旋式，螺杆式
$150 < CC \leq 528$	螺杆式，离心式
$528 < CC \leq 1163$	螺杆式，离心式
$CC > 1163$	螺杆式，离心式

6.3.3 原生污水水源热泵系统应采用间接式换热系统，输送系统中应设置污水换热器。污水宜流经管程，中间传热介质流经壳程。污水换热器的材质应根据污水水质要求确定，换热管的管径不宜小于 20mm。

6.3.4 采用直接式换热系统机组时，宜选用满液式或降膜式换热器。

6.3.5 节流装置宜选用控制精度高，响应速度快的阀门。

6.3.6 制冷剂的选用应符合有关的环保要求。

6.3.7 高温水源热泵机组宜设置高效的油分离器，并有可靠的油冷系统对冷冻油进行降温。

6.4 设备与管道

6.4.1 污水源热泵机组的装机容量应根据建筑暖通空调设计确定的供热（冷）负荷选定。

6.4.2 区域供热（冷）时，应根据不同建筑物的同时使用系数，按热泵的承担负荷与调峰负荷，确定热泵装机容量。

6.4.3 当污水源热泵机组运行工况与设计工况不一致时，应按实际运行的工况参数选型。

- 6.4.4 当中介水系统中添加防冻剂或缓蚀剂时，应对最终装机容量，沿程阻力等进行参数修正。
- 6.4.5 污水源热泵机组的台数和单机容量应满足满负荷与部分负荷的调节要求，机组应尽量选择多台；当只设一台时，应选择调节性能优良的机型。
- 6.4.6 管道和附属设备的材质应满足其工作温度，工作压力，使用寿命等因素，其质量应符合国家现行相关产品标准的规定。明装管道不宜采用非金属管材。
- 6.4.7 系统热源侧及负载侧的设备、管道、阀门均应保温。保温层厚度应根据现行国家标准《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272 和《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 中的方法确定。
- 6.4.8 当夏季空调负荷比冬季采暖负荷相差太大下，可安装部分冷却塔作为夏季的辅助散热设备。
- 6.4.9 污水源热泵系统设计中，对可能伤害人身安全的构筑物、设备及管道，必须采取安全防护措施。

6.5 机房

- 6.5.1 热泵机房的设计应符合下列程序：
- 1 热泵机房设计之前应充分了解工程情况；
 - 2 应根据建筑所需的热负荷及用户需求制定方案；
 - 3 设备的选择与计算；
 - 4 机房的位置、大小及房间组成；
 - 5 机房管路布置与水力计算；
 - 6 编制设计文件、图纸、并列设备材料清单。
- 6.5.2 当热泵机房设置在建筑物内时，应做好防振、隔声、消声措施。
- 6.5.3 热泵机房的布置应便于机组和配电装置的运行、搬运、安装、维修和更换，并应符合下列规定：
- 1 热泵机房内的主要人行通道不宜小于 1.2m；
 - 2 相邻机组之间、机组与墙壁的净距，不宜小于 1m，并应满足热泵机组抽管等维修长度要求
 - 3 高压配电盘前的通道宽度，不宜小于 2.0m；
 - 4 低压配电盘前的通道宽度，不宜小于 2.0m；
 - 5 热泵机房内应设排水沟、必要时应设排水泵；
 - 6 热泵机房高度应满足操作、维修和大物体的吊装。
- 6.5.4 电气设计应满足水源热泵系统的全部用电负荷，供电宜采用专用回路。
- 6.5.5 水源热泵系统的供电及控制线路应设置套管或沿线槽敷设。
- 6.5.6 机房内泄露的循环工质不应进入隔壁房间、楼梯间、过道或建筑物排水系统等。逸出的气体应排至室外。
- 6.5.7 机房内除所需的工具、备件、润滑油外，不应贮存其他物品。循环工质，易燃或有毒物质的存放应符合国家现行有关标准的规定。
- 6.5.8 机房应有足够的向外开的门。疏散净宽度要求应符合《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

6.5.9 机房内应设置排水渠或集水池，应采用自动排水系统。

6.5.10 机房内应设置灭火器等消防设施。

6.6 控制与调节

6.6.1 热泵机组的监测与控制应采用中央监控，并应包括下列内容：

- 1 参数监测；
- 2 设备运行状态显示；
- 3 自动调节与保护；
- 4 设备连锁；
- 5 能量计量；
- 6 故障自动报警等。

6.6.2 热泵机组应具备能量调节功能，且在蒸发器的出口应设有防冻保护装置。

6.6.3 热泵机组采用自动方式运行时，各相关设备与机组应进行电气连锁。

6.6.4 当系统中设置有多台热泵机组时，宜根据热（冷）负荷大小及热泵机组能耗随负荷率变化特性确定热泵机组最优的运行组合。机组的启停频率应满足安全运行的要求。

6.6.5 定流量运行的水系统，水泵运行的台数应于热泵机组相对应。变流量运行的水系统宜采用流量控制方式，水泵变速宜根据系统压差变化控制。

6.6.6 水源热泵机组宜采用根据空调水系统的瞬时冷（热）量优化控制运行台数的自动运行方式。

6.6.7 引水泵应根据换热器出口水温控制运行台数或变速调节。

6.6.8 空调循环水泵宜根据空调水系统压差变化控制变频调速或运行台数。

6.6.9 输送系统的监测应包括下列内容：

- 1 各管道的进出口温度（污水，中介水，末端循环水等）；
- 2 干管流量；
- 3 高低液位；
- 4 水泵进出口压力；
- 5 防阻机进出口压力；
- 6 水泵，阀门等设备的工作状态及故障报警；
- 7 室内外温度等。

7 安装与调试

7.1 安装

- 7.1.1 水源热泵系统的施工企业应具有相应的施工安装资质。
- 7.1.2 设备、管材、管件、阀门和保温防腐材料，应具有质量检验部门的质量检测报告和出厂合格证，并应有明显的标志，表明生产厂的名称和规格，包装上应标有批号、数量、生产日期和检验代号。
- 7.1.3 水源热泵机组安装应按现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 和《制冷设备、空气分离设备安装工程及验收规范》GB50274 的有关规定执行。
- 7.1.4 管道、附属设备及管道附件的安装、试验均应安装现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 及《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的要求进行。
- 7.1.5 在市政道路上敷设管道，宜采用人工顶管或非开挖定向钻技术施工。在建筑红线内敷设管道，可采用沟槽开挖技术施工。
- 7.1.6 施工时遇到管线交叉，应遵循下列避让原则：
- 1 压力管道避让重力自流管道；
 - 2 新建管道避让已建管道；
 - 3 小管径管道避让大管径管道；
 - 4 临时性管道避让永久性管道；
 - 5 生活给水管道与污水管道交叉时，给水管道应敷设在污水管道上方，且无接口重叠，并且应保证给水管覆土大于 700mm。若无法保证，给水管从排水管下方通过时，应在给水管外部加装铸铁管或 PE 管等套管，其长度应大于交叉点两侧各 3 米。

7.2 系统调试

- 7.2.1 水源热泵系统调试所使用的测试仪器和仪表，性能应稳定可靠，其精度等级、量程及最小分度值应能满足测量的要求，并应符合国家有关计量法规及检定规程规定。
- 7.2.2 水源热泵系统调试应由建设单位负责。设备厂家指导，监理单位监督，设计单位与施工单位参与和配合。
- 7.2.3 水源热泵系统无负荷的联合试运行及调试，应在防阻设备、水源热泵机组或制冷设备、水泵等单机试运转合格后进行。联合试运转不应少于 8h。
- 7.2.4 水源热泵系统整体调试应符合下列规定：
- 1 整体运行调试前应制定调试方案，并应报送专业监理工程师审核批准；
 - 2 水源热泵机组试运行前应进行水系统平衡调试，系统循环总流量、各分支流量及各用户流量均应达到设计要求；
 - 3 水力平衡调试完成后，应进行水源热泵机组的试运行，并应填写运行记录，运行数据应达到设备技术要求；
 - 4 水源热泵机组试运行正常后，应进行 24h 的连续运行，并应填写运行记录；
 - 5 水源热泵系统调试应分冬、夏季工况进行，且调试结果应达到设计要求。调试完成后编写调试报告及运行操作规程，并应提交建设单位确认后存档。

8 运行维护

8.0.1 水源热泵系统应对下列参数进行检测：

- 1 水源热泵机组蒸发器进、口水温、压力；
- 2 水源热泵机组冷凝器进、口水温、压力；
- 3 分、集水器温度、压力(或压差)；
- 4 中间换热器进、口水温、压力；
- 5 取排水水温；
- 6 水源热泵机组、引水泵、循环泵等设备的启停状态；
- 7 电控阀、调节阀等阀门的阀位；
- 8 换热系统吸热量/放热量的瞬时值和累计值；
- 9 空调水系统冷量/热量的瞬时值和累计值。

8.0.2 储热水箱（水池）、换热器、管道、再生水装置内表面污垢情况应定期检查，并及时清理。定期对自动清洗装置及过滤器进行检查和清洗。定期对排水渠和集水池进行清洗。

8.0.3 机房不能作为人员使用空间。只允许专门技术人员可以进入机房对设备进行必要维护。

8.0.4 热泵系统中管道、管件和阀门等应留有必要的备品备件，便于维修更换。当选用非原配品牌的备品备件时，应符合设计文件的性能要求，优选选用节能环保型产品，不得采用国家或地方建设主管部门已明令淘汰的产品。

8.0.5 水源热泵系统中温度、压力、流量、热量、耗电量等计量仪器仪表，应定期检验、标定和维护，仪表工作应正常，失效或缺少的仪表应更换或增设。

8.0.6 水源热泵系统主机房自动监测系统应定期检查、维护和检修，定期校验传感器和控制设备，按照工况变化调整模式和设定参数。

8.0.7 应定期进行热泵系统运行管理记录。采用计算机数据监测系统进行信息化运行时，应定期巡视、检查数据监测系统。

8.0.8 应分别对水源热泵系统的主机、水泵、水处理设备等的用能进行分项计量，并定期对能源消耗状况进行总结分析，提出技能改进措施。

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 条文中指定应按其它有关标准执行的写法为“应按…执行”或“应符合…的规定（或要求）”。

引用标准名录

- 1 《含藻水给水处理设计规范》CJJ 32-2011
- 2 《城镇污水热泵热能利用水质》CJ/T 337-2010
- 3 《污水源热泵系统设计规范》DB11/T 1237-2015
- 4 《污水源热泵系统工程技术规程》DB21/T 1795-2021
- 5 《污水源热泵系统应用技术规程》DBJ 61/T 185-2021
- 6 《天津市污水源热泵系统应用技术规程》DB/T 29-206-2018
- 7 《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272-2008
- 8 《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175-2008
- 9 《水（地）源热泵机组》GB/T 19409-2013
- 10 《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》GB 19577-2024
- 11 《蒸气压缩循环水源高温热泵机组》GB/T 25861-2023
- 12 《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962-2015
- 13 《室外给水设计标准》GB 50013-2018
- 14 《室外排水设计标准》GB 50014-2021
- 15 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014
- 16 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019-2015
- 17 《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2013
- 18 《低压配电设计规范》GB 50054-2011
- 19 《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015
- 20 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202-2018
- 21 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002
- 22 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243-2016
- 23 《地源热泵系统工程技术规范（2009 版）》GB 50366-2005
- 24 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2002

城镇污水厂水源热泵系统技术规程

T/CUWA xx-2024

条文说明

编制说明

《城镇污水厂水源热泵系统技术规程》T/CUWA ××××—202×经中国城镇供水排水协会 202×年××月××日以第×××号公告批准颁布。

为便于广大设计、施工、供热管理等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《城镇污水厂水源热泵系统技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考

目 次

1 总 则.....	19
2 术 语.....	20
3 基本规定.....	21
4 选址与厂区布置.....	23
4.1 一般规定.....	23
4.2 工程调研.....	23
4.3 规划设计.....	24
5 污水取排水系统.....	26
5.1 一般规定.....	26
5.2 防阻措施.....	26
5.3 污水泵.....	27
5.4 污水取排水管.....	28
6 污水热泵及热力系统.....	30
6.1 负荷计算和供热规模.....	30
6.2 供热（冷）方式.....	30
6.3 系统布置（组成）.....	30
6.4 设备与管道.....	31
6.5 机房.....	32
6.6 控制与调节.....	33
7 安装与调试.....	34
7.1 安装.....	34
7.2 系统调试.....	34
8 运行维护.....	35

1 总 则

1.0.1 本条款说明制定本规程的目的。

污水源热泵技术以原生污水或经污水处理厂处理过的污水为热、冷源，可以实现冬季供热、夏季制冷，具有显著的节能与环保效益，属于可再生能源应用的范畴。但是由于污水成分复杂，水质较差，在规划设计阶段如果考虑不周，易导致系统结垢、堵塞、腐蚀等问题出现，影响污水源热泵系统长期稳定运行。

为了全面地对污水源热泵系统的规划设计、施工及调试验收作出要求，指导和规范污水源热泵系统工程的实施，使之达到合理、高效、可持续利用污水资源的目标，编制组在广泛调研、认真总结实践经验、充分借鉴国内其他地区经验的基础上，编制了本规程。

1.0.2 当污水源侧及用户侧技术参数满足本规程规定的污水源热泵系统运行条件时，本规程也可适用于采用污水源热泵系统的工业或其它工艺用冷、热水供能系统。

1.0.3 规程中提到的3个应用场景：

1) 中温水源热泵是指制取的热水温度不高于60℃的污水源热泵机组。

此处提到的供冷供热主要是为污水处理厂内部的居住区，办公区等有人活动的区域提供舒适的居住或办公环境。也可以为污水处理厂周边5km区域内的小区，工厂，商业办公建筑等进行供冷供热。

2) 高温水源热泵是指制取的热水温度不低于65℃的污水源热泵机组。用于污泥干化的热泵机组，热水出水温度应高于80℃。

高温出水并不局限于污泥干化设备，也可用于区域供热，通过热交换器将高温水中的热量传递给供热网络中的循环水，再由供热管道输送到需要供热的场所，也可用于纺织印刷，化工生产等多个领域。

3) 基于场景2，源水被吸取热量后，温度会有所下降，可将此冷源用于厂内构筑物的夏季供冷。如：热泵机房。

2 术 语

2.0.1 污水包括城镇居民生活污水，机关、学校、医院、商业服务机构及各种公共设施排水，以及允许排入城镇污水收集系统的工业废水和雨水等。

2.0.4 再生水是指废水或雨水经适当处理后，达到一定的水质指标，满足某种使用要求，可以进行有益使用的水。

污水处理工程中的再生水主要指城市污水或生产生活用水经污水处理厂二级以上再深化处理后的水，一般称为市政中水，再生水水质指标低于生活饮用水的水质标准、但又高于允许排放的一级 A 标准。

2.0.8 本规程对开式及闭式污水系统的定义与现行规范《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736及《地源热泵系统工程技术规范》GB50366中关于水源热泵系统中水源侧闭式及开式系统的定义保持一致。

本规程中的污水系统除特殊指明外均为开式污水系统。

2.0.9 对于采用污水处理厂出水和再生水的污水源热泵系统，也存在将换热盘管设置在换热池通过管壁与池内水进行换热的闭式污水系统，这种系统大多出现在污水处理厂内部，目前采用这种系统形式的工程已经非常少。

闭式污水系统可参考现行国家规范《地源热泵系统工程技术规范》GB50366中关于闭式地表水水源热泵系统的规定要求执行。

2.0.13 污水源热泵系统的中间介质一般为液态，以水或添加防冻剂的水溶液为首选。

中间介质添加防冻液后，应对所选用污水源热泵机组的制热(冷)量和换热器阻力进行修正。对其浓度宜定期做监测，同时需考虑溶液是否有腐蚀倾向，对材质选用提出一定要求。

2.0.19 热泵机组的性能系数是在规定的制冷(热)能力试验条件下，机组制冷(热)量与机组消耗总电功率之比。

污水处理厂的污水的各项指标，取水距离的长短，都会影响水泵的选型，所以此处的能效仅针对热泵机组本身，不包括系统上水泵等的能耗。

3 基本规定

3.0.1 系统安全性，操作安全性，设备可靠性，系统可靠性，运行稳定性，供冷（热）稳定性是系统设计的基本要求。

污水源条件：评估污水源的流量、温度、水质等参数，以确定其是否适合作为热泵系统的热源。同时，考虑污水源的可持续性和环保性。

热能应用形式：根据用户需求和实际情况选择合适的热能应用形式，如直接供热、制冷或制取生活热水等。

冷热负荷构成特点：分析建筑或区域的冷热负荷构成特点，以确定热泵系统的容量和配置方案。

当地气候条件：考虑当地的气候特点，如气温、湿度、降雨量等，以确定热泵系统的运行策略和节能措施。

权衡不同设计方案在技术可行性、先进性以及经济成本之间的关系，以选择最优的设计方案，既能满足功能需求，又能在经济上合理可行，提高整个城镇污水厂水源热泵系统的综合效益。

3.0.2 新工艺：引入先进的工艺技术和设计理念，提高系统的运行效率和稳定性。例如，采用高效的换热技术、智能控制系统等。

新技术：关注行业内的最新技术动态，及时将新技术应用于系统中。如采用新型制冷剂、高效压缩机等。

新材料：选用性能优越、环保节能的新材料，提高设备的性能和寿命。如采用耐腐蚀、耐高温的材料制造换热器等。

新设备：选择市场上最新的热泵设备，确保设备的性能和质量达到最佳状态。同时，关注设备的能效比、噪音等指标，以满足用户的需求。

通过优先采用新工艺、新技术、新材料和新设备，可以提高系统的运行效率和经济效益，实现节能减排的目标。

3.0.4 在热泵机组选型设计前，应准确的了解源水侧取水的水量，水温的变化规律，为污水处理系统的优化设计和高效运行提供有力支持。

3.0.6 此处根据 CJ/T 337-2010《城镇污水热泵热能利用水质》表1的内容，定义制热源水最低水温宜高于10℃，制冷源水水温宜低于28℃。

冬季供热时，污水的温度较低，易出现可利用的温差较小的情况，建议极端工况下污水水源温度不低于10℃。保证不冻的情况下，设计可利用的温差不宜小于3℃，以避免过小的温差导致换热面积迅速增加和系统能效下降的不利情况；同时，冬季取热后到达污水处理厂的污水温度不应低于污水处理工艺的最低要求。

3.0.7 由于污水处理要依靠污水有一定的温度，若原生污水水温降低过大，将有可能影响污水处理工艺的正常运行，温降不宜过高。夏季水温不能过高，应有可以利用的温升，为防

止产生异味，引起环境污染，GB/T 31962《污水排入城镇下水道水质标准》规定夏季时排放的污水温度不应高于40℃。为了满足污水处理工艺的要求，冬季排水温度一般不应低于5℃。同时，夏季源水温度过高，则热泵机组的冷凝温度也会升高，会降低机组能效。冬季源水温度过低，则热泵机组的蒸发温度也会降低，会降低机组能效，同时源水出水温度过低也会有冻结风险。

温降（温升）的要求也是最大限度的利用污水这个低品位热源，同时考虑排水温度的基本要求。

3.0.8 污水的粘度会直接影响到水泵扬程的计算，对于原生污水，其运动粘度一般为 $2.692 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s} \sim 4.711 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ ；对于再生水，其运动粘度宜取 $1.346 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ 。如没有实测数据可按清水粘度的2.5倍以上选取。

污水粘度系数较清水高，而且变化较大，实际应用中建议采用实测数据取平均值。

3.0.10 污水源热泵系统对城镇排水系统及污水处理系统的影响的关键点为污水取水系统及污水排水系统的方式及相关技术措施，为了避免对城镇排水系统造成安全隐患及不利影响，本规程对污水的取、排水系统做了较为详细的规定，详见本规程第5章污水取排水系统的内容。

污水源热泵系统中所有可能造成人身伤害的设施及设备必须采取可靠的安全防护措施，并应满足国家有关劳动安全及工业卫生等规定及要求。

对于影响环境安全的污水取水及排水系统也应采取必要的防范措施。比如污水集水池宜与热泵机房分开设置，避免污水侧有害气体等对周边环境及人员生产、生活造成不利影响，产生隐患；同时污水集水池应采用封闭式构造，并设置通气管接至大气；室外通气管设置位置不应影响人员活动。

3.0.11 污水源热泵系统在运行过程中不产生任何废渣、废水、废气和烟尘，避免了传统燃煤、燃气或燃油锅炉房系统可能带来的燃烧过程及其相关的排烟污染。

与传统空调系统相比，污水源热泵系统一般无需使用冷却水塔，从而避免了冷却水塔可能产生的噪音及霉菌污染问题。

水体的温度一年四季相对稳定，其波动的范围远远小于空气的变动，是理想的热泵热源和空调冷源，这保证了污水源热泵机组运行的可靠性和经济性。

3.0.12 本规程对污水源热泵系统工程设计中的污水取水系统、污水源热泵、供热供冷管网、系统的控制与调节、安装调试、运行维护等做出了规定。但污水源热泵系统涉及的专业较多，各专业均有相应的标准。在进行污水源热泵系统的设计时，除应符合本规程外，尚应符合其他国家现行的有关标准的规定。

4 选址与厂区布置

4.1 一般规定

4.1.1 两者合建或靠近污水水源收集区，主要考虑热泵机组取水的便利性，可降低水利输送的能耗。

污水源热泵既可以供单体建筑，也可以供多幢建筑群，主要看污水量是否满足建筑的负荷要求。一般说来，从污水主干渠取水易获得较大的水量，但是如果距离建筑较远，将导致系统效率低下。因此，以污水水源与用户靠近为宜。

4.1.2 对作为污水源热泵系统水源的污水处理厂、污水管渠的总体规划进行资料收集与分析，确保污水源热泵系统水源的长期稳定。

4.1.3 污水源热泵站在选址前，应对所在地的污水水质进行分析检测。热泵站应设置在取水水质满足使用要求的水源附近。同时需评估污水的排放不影响人身安全，满足环境安全和卫生防御的基本要求。

4.2 工程调研

4.2.1 在污水源热泵系统方案设计前，对工程周边资源条件进行全面调研与评估是至关重要的，这将直接影响系统后续的设计合理性、运行稳定性与经济效益。

4.2.2 污水资源评估：污水的水温、流量的监测，污水水质的分析等。

能源需求分析：厂内生产工艺的用热需求，厂内各类建筑的用热需求等。

现有设施评估：分析现有能源供应系统与污水源热泵系统的兼容性。例如是否可以利用部分现有管道进行改造连接，现有设备是否可以作为备用或补充能源供应设备，以及改造现有系统以接入污水源热泵系统的可行性和成本。

场地条件评估：勘察场地的尺寸、形状、地面承载能力等，评估是否需要进场平整、加固等措施。同时考虑设备安装和管道铺设过程中的施工通道和空间要求。

经济成本分析：主要为建造成本和运行成本。建造成本主要考虑设备的采购费用，以及各设备的安装调试费用，以及可能需要的土建工程费用。同时也应考虑项目前期的设计费、勘察费、监理费等其他费用。运行成本主要考虑热泵系统运行过程中的电费、维护保养费用、人工管理费用等。如果在运行中，污水的某些参数指标偏离工艺要求或环保要求，需要增加化学药剂处理或深度处理工艺的，也应考虑此部分的运行费用。

经济效益分析：计算污水源热泵系统投入运行后可节省的能源费用。考虑可能获得的政府补贴或节能减排奖励等。

4.2.3 污水管网调研：了解厂区周边污水管网的详细规划图和运行数据，包括污水管网的走向、管径、埋深、坡度、污水流量、压力等信息。确定距离厂区最近的污水干管或支管位置，以及其接入条件。评估将周边污水引入污水源热泵系统的可行性和成本及其运行维护费用。

如需要也应包括管道改造费用（如新建管道、扩大管径等）、提升泵站建设或改造费用等。

厂外资源评估：调查厂区周边其他企业、居民小区、商业设施等的污水产生量和排放情况。采集污水样本进行水质分析，评估其与厂内污水水质的兼容性，计算可整合利用的污水资源总量及其稳定性。分析不同季节和时段的波动对污水源热泵系统运行的影响。

能源需求调查：对厂区周边的各类建筑进行分类统计，包括居民住宅、办公楼宇、学校、医院、酒店、商场等，推算厂区周边各类建筑的用热需求。并根据周边建筑的类型、规模等，分析建筑的用能分布特点。

基础设施评估：1. 电力供应评估，了解厂区周边电力供应的稳定性和可靠性；2. 道路交通条件评估，考虑大型车辆是否能到达设备安装现场，后期维护保养车辆同行的便利性等；3. 通信网络覆盖程度，评估污水源热泵系统是否具备实现智能化监控和远程管理所需的通信条件等。

政策环境评估：收集当地政府的能源发展规划和环保目标，评估政策支持力度对污水源热泵系统在厂区周边推广应用的促进作用。同时，也可以寻求一些可能得合作模式等。

详细的调查调研与评估，可以充分了解厂内及厂区周边污水源热泵系统的利用潜力，为系统方案设计提供科学依据，确保方案的可行性、经济性和有效性，同时也为项目的投资决策和后续实施提供有力支持。

4.3 规划设计

4.3.1 取水和排水点的位置，输水路线与方式的确定需综合考虑规划要求、可利用污水源位置与建筑物的距离、污水取排水点标高施工场地与条件等因素。

4.3.2 进行技术经济分析时，应考虑以下经济性指标：

初投资：供热制冷系统各部分投资之和，包括：土建费、电力增容费(污水源热泵系统耗电)、设备购置费、安装费及其它费用(含设计费、监理费和预备费)；

年总成本：指系统各部分的运行费，如水费、电费、排污费、管理人员工资、管理费、设备折旧费和设备维修、大修费用等；

费用年值：将初投资按资金的时间价值折算为每年的折算费用，并与每年的运行费用相加来计算。其中费用年值最小的方案为最优。

4.3.3 污水源热泵站与周边建筑物保持一定的安全距离，以减少噪音和异味对居民生活的影响，同时可避免火灾等意外事故的蔓延。

对于处理构筑物、储气罐、污泥气压缩机房等关键设施，要特别注意消防和安全距离的设计。

厂区内应设置足够的消防通道和疏散出口，确保在紧急情况下人员能够迅速撤离。配备必要的消防设施，如灭火器、消防栓等，并定期进行维护和检查。

4.3.4 污水源热泵选址与厂区布置的规划设计是一个综合性的过程，需要考虑多个方面以确保系统的高效、安全和环保运行。

整体的布局规划，需要合理规划厂区功能区域划分，考虑厂区交通组织、绿化景观、安全防护等因素，确保厂区的美观、实用和安全。可参考《公共建筑节能设计标准》GB 50189，《建筑设计防火规范》GB 50016 等标准。

管道设计与布置：包括污水输送管道、循环水管道等。对管道进行合理布置，避免交叉和混乱，同时考虑维修和更换的便利性。可参考《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242，《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243，《工业金属管道设计规范》GB 50316 等标准。

电气设计与布置：设计污水源热泵系统的电气系统，包括供电、控制、照明等部分。对电气设备进行合理布置，确保电气系统的安全、可靠和易维护。可参考《供配电系统设计规范》GB 50052，《低压配电设计规范》GB 50054，《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 等标准。

安全与消防设计：对厂区进行安全风险评估，制定相应的安全管理制度和应急预案。设计消防设施和灭火系统，确保厂区的消防安全。可参考《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116，《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 等标准。

节能与环保设计：采用节能技术和设备，降低污水源热泵站的能耗和运行成本。对产生的废水、废气等污染物进行妥善处理，确保达标排放。可参考《可再生能源供热与空调工程技术规范》GB 50801，《绿色建筑评价标准》GB 50378 等标准。

4.3.5 由于污水的特殊性，污水源热泵系统在运行过程中容易出现堵塞和腐蚀问题。因此，在设计中应选用便于清污物的降膜式蒸发器和满液式蒸发器，并加强日常功能运行的维护保养工作。

4.3.6 机房内有可能发生制冷剂大量泄漏或维修时制冷剂排放过多，造成局部地区缺氧，而使操作人员处于危险环境，因此机房必须处于通风状态。

5 污水取排水系统

5.1 一般规定

5.1.1 明确了取排水系统设计的基本要求。在设计时应结合周边污水管网的布局、污水流量、水质等因素进行综合考虑。

5.1.2 考虑水质（酸碱度、悬浮物含量、化学需氧量、生化需氧量等）对材质的要求，选取合适的材料和设备，使其能够耐受污水的腐蚀和污染，延长系统的使用寿命。

5.1.3 合理设置取排水管道的管径、坡度和连接方式，以实现流量与压力的平衡。消除压力波动、流量过载等对运行的影响。

5.1.4 污水取排水系统应符合《室外排水设计标准》GB 50014，《建筑给水排水设计标准》（GB 50015，《污水综合排放标准》GB 8978等国家现行标准的有关规定。防止污水泄漏、异味散发以及对周围环境和人员健康造成危害。系统设计和设备选型，应采取有效的密封、除臭和消毒措施。

5.1.5 污水源热泵系统要与污水处理厂、泵站等相关设施协调配合，确保污水的正常排放和处理。在接入市政污水管网时，需遵循相关的接入规范和审批程序，不得擅自改变管网的运行条件。

5.1.6 根据市政管理规范的要求，污水源热泵系统的排水位置应与取水点保持在同一污水干管上。

实际工程中，部分污水源热泵系统使用处理后的污水，其排水可能会直接流入小区的雨水管道。在这种情况下，小区雨水排放系统的规划和设计必须考虑污水排放量与雨水量的叠加效应，以避免造成雨水排放系统的堵塞风险。为此，应考虑通过排水管道将水引导至取水点下游的同一干管中。

5.2 防阻措施

5.2.1 物理防阻措施包括机械过滤、沉降和离心分离等；电磁防阻则通过磁场吸附和分离污水中的磁性颗粒。

化学防阻是指通过投加化学试剂等方式以去除污染物，容易造成二次污染，增加处理费用，并对环境带来潜在风险，通常不建议使用。

5.2.2 污水进入集水池前，常用格栅或筛网进行预处理。格栅用于截留大于栅条间隙的漂浮物，避免堵塞；筛网孔径通常小于10 mm，用以滤除细小悬浮物。

鉴于格栅和筛网清理工作繁重，建议选择具备自动清污功能的设备。

5.2.4 鉴于原生污水中杂质多、流量大，传统过滤技术难以适应且可能导致二次污染，应依据污水的具体水质，选用如污水防阻机、自动筛滤器、自动清洗过滤器等高效的防阻装备。

在原生污水系统中，推荐采用性能优异且具备连续自动除污能力的取水装备，以保障系

统的稳定运行。

5.2.5 再生水水源热泵系统可分为直接式和间接式换热系统。对于直接式系统，再生水直接流入热泵机组，为保护机组，除了在取水管道上安装满足水质和机组要求的过滤装置外，还应配备在线清洗设备以防止堵塞；而在间接式系统中，取水管道上应安装的过滤装置精度需与水泵或换热器的流道尺寸相适配。

5.2.6 实时监测污水的流量、压力等参数，以及过滤设备和管道的堵塞情况。当监测到异常情况时，及时发出预警信号，以便采取相应的措施进行处理，避免系统故障的发生。

在污水处理系统中，特别是闭式污水系统，设置污水过滤设备是为了去除水中的杂质、悬浮物和颗粒物，以保护系统的其他设备并确保水质达到要求。为了确保过滤设备的正常运行和及时发现潜在问题，需要对过滤设备的进出水压差进行实时监测。

当过滤设备的进出水压差超过设定的限值时，说明滤网可能已经堵塞，导致水流受阻，这时应立即发出报警信号，以便操作人员及时采取措施，如清洗或更换滤网，避免过滤设备因堵塞而失效或损坏。

5.3 污水泵

5.3.1 干式安装方式是指将污水泵置于地面或平台上，并通过管道输送污水。适用于宽敞空间及便于维护的场合。此方法易于观察水泵的运行，方便维护和更换零件，但会占用较多空间，并噪音可能较大。

湿式安装方式是指将污水泵置于污水液面以下，直接吸取污水进行输送。适用于空间受限且维护不便的场所。此方法节省空间，运行噪音低，但不利于直接观察泵的工作状态，且维护和零件更换较为困难。

5.3.2 污水取水泵设置台数应根据负荷情况或近远期分期建设情况综合考虑，本规程从系统运行可靠性及可调节性角度出发，规定了最少设置2台污水泵及备用泵的要求。

5.3.3 虽然常规水泵使用的底阀配有防堵塞网，但只适用于一般清洁介质。为了避免造成管网堵塞，原生污水取水泵的吸入口通常不安装底阀。

5.3.4 城市原生污水的流动阻力特性与清水有很大的不同。在相同紊流条件下，原生污水比清水阻力约大3倍以上。设计中要防止因污水系统阻力过大而导致水泵性能曲线与污水管路阻力性能曲线交叉点(即水泵的实际工况点)前移，导致水泵实际流量小于设计流量。污水取水泵长期偏离设计工况小流量运行，会导致管道污垢增长，影响换热效果。

因此，污水管道系统应进行水力计算时，应考虑污水的运动粘度。污水的运动粘度参数可参考徐莹等人的论文《城市污水的流动特性理论研究》[J](哈尔滨工业大学学报 2010, 42(08))，对于再生水，其运动粘度宜取 $1.364 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ；对于原生污水，其运动粘度宜取 $2.692 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s} \sim 4.711 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ 。

5.3.5 当系统较大时，较难做到污水取水泵与换热机组或污水源热泵机组在台数或流量上的完全匹配，末端负荷的需求变化会最终反馈到污水取水量的变化。这时对污水取水泵进行变

速调节，能更多地节省污水输送能耗。水泵调速技术是目前比较成熟可靠的节能方式，容易实现且节能潜力大，此时污水取水泵的性能曲线宜为陡降型。

污水取水泵的调速控制与污水源热泵机组的容量控制及末端循环水泵的控制应是同步的，其控制参数及逻辑也是一致的，可以通过末端供回水压差或末端供热(冷)量的变化进行控制。

本规程从系统运行可靠性及可调节性角度出发，规定了应设置备用泵的要求。

5.3.6 排水渠和潜水排污泵的配置不仅提高了污水处理的效率，还增强了泵房的安全性，减少了因污水积聚而引发的事故风险。通过有效的排水系统，可以减少污水对环境的污染，符合环保要求。合理的排水设计和设备配置可以降低长期运营成本，提高泵房的整体效益。

5.4 污水取排水管

5.4.1 污水源热泵系统的污水取、排水系统属于室外排水工程的范畴，设计可参考现行国家标准《室外排水设计标准》GB50014第4章及第5章的相关内容，并应满足该规范的规定及要求。

5.4.2 污水管线布置时应进行优化设计，尽量避免线路过长，这对污水源热泵系统的正常运行和系统经济性及维护便捷性都非常重要。重力流污水系统在管线转弯处应设置检查井，压力流污水系统在转弯处应设置检查口。

原生污水中含有大量杂质、极易堵塞管道和阀门。当需要设置阀门时，应选择适用于污水系统且不易堵塞的专用阀门。

5.4.3 弯头或三通会使水流在转向过程中能量损失增加，流速降低，这就为杂质的沉降提供了条件，时间长了便会堆积形成堵塞物。同时管道的坡度应合理设置，确保污水能够顺利排放，防止淤积。此外，管道的材质应选择内壁光滑、不易结垢的材料。

在小管径且有一定跌水水头的条件下，水流自身的能量足以克服较大转角带来的不利影响，所以可不受此限制。

5.4.4 在设计污水取水口时，应依据污水的特性采取适当措施，如安装格栅或沉砂池等。格栅的主要功能是拦截尺寸较大的污物，同时，需要定期对格栅进行清理以保持系统畅通。

5.4.5 阀门井和冲洗装置的配置有助于提高重力流管线道的安全性，减少因管道堵塞或故障导致的事故风险。通过有效的冲洗装置，可以减少管道内的沉积物和杂质，降低对环境的污染。合理的阀门井和冲洗装置配置可以降低长期运营成本，提高管道系统的整体效益。

5.4.6 设计中应避免在污水取水干管上开小口径接口然后采用变大接管管径的做法，这种情况容易形成堵塞和增加系统阻力。同时，设置的阀门应便于操作和检查维修。

5.4.7 由手污水可利用温差较小、水质较差等原因，存在污水取水量大、易结垢及换热效率低等问题。因此，对污水管道内的最低流速进行限制，否则容易使得管内污物沉淀。

《室外排水设计标准》GB 50014 规定，污水排水管道在设计充满度下最小设计流速应不小于 0.6m/s，管径一般不宜小于 150mm；当采用压力流时，设计流速宜取 0.7~2.0m/s，

管径一般不宜小于 300mm 。

5.4.8 《室外排水设计标准》GB 50014规定污水排水管道的最小管径为300mm，对应的最小设计坡度为0.003。

5.4.9 通常接户管是依靠重力排水，压力较低，当排水管道内的压力高于接户管的压力，并且没有有效的防护措施时，污水就会在压力差的作用下逆向流入接户管，发生倒灌。可以通过设置止回阀，优化管道坡度和高程设计等防止倒灌现象。

5.4.10 污水源热泵的污水排水一般情况下均为压力流，污水取、排水管道的水力计算及污水取水泵的选型应尽量准确，避免污水排水在进入污水干管前剩余压头过大而对污水干管正常运行产生不利影响。设计中应考虑在污水排入污水干管前设置消能措施，可根据工程实际情况参考市政排水管道消能井、跌水井、消能器等，具体做法可参考市政排水管道的相关设计标准图集。

5.4.11 对于市政排水系统而言，其输送介质具有较强的腐蚀性，且重力流输送方式使得管道局部埋深过大，这些特殊、复杂的内外运行环境对管道耐腐蚀性能、机械性能和密封性能提出了较高的要求。

从国内市政排水管网运行情况来看，普通硅酸盐水泥砂浆的使用寿命只有 10~15 年，无法满足工程长期安全有效运行，而污水用球墨铸铁管采用的铝酸盐水泥砂浆内衬，能适应 pH 不低于 4 的腐蚀环境，并长期在任意浓度 CO_2 、 SO_4^{2-} 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+ 等腐蚀性环境中安全运行。铝酸盐水泥砂浆内衬离心球墨铸铁管在欧美等发达国家已经有 40 余年的应用历史，并被写入国际标准，国内外大量的工程案例充分证明了铝酸盐水泥砂浆内衬完全能够满足排水系统输送介质的腐蚀要求。

离心球墨铸铁管的抗拉性能延伸率等机械性能指标与 Q235B 钢管相当，管道环刚度完全能够满足重力流污水管线埋设要求；而管道密封性能已经在给排水行业得到了广泛认可，完全能够满足污水取排水管道的密封要求。

6 污水热泵及热力系统

6.1 负荷计算和供热规模

6.1.3 由于污水的水温限制，污水的输配系统一般为大流量小温差系统（3~5℃），所以其管道的输送能耗相对偏大，因此相对的供热（冷）半径不宜过大。

当供热范围较大时，宜设置中间换热站，可对热能进行再次分配和调节，使热能更加均匀地分配到各个用户端。

6.2 供热（冷）方式

6.2.1 污水源热泵的取水点相对集中，所以一般采用集中式供热（冷）的方式。

6.2.2 当供热半径较大时，为了避免输送损失和管路投资，可采用中间换热站的形式。用中介水循环系统，将热（冷）量传递到各个中间换热站，换热站根据具体的使用需求，负责将热（冷）量分配给各个用户端。

6.2.3 本条文中的热泵机组制冷能效 EER 为《公共建筑节能设计标准》GB50189中规定的限值，制热 COP 为《水（地）源热泵机组》GB/T19409中的地表水（该标准将污水源热泵归属为地表水热泵）水源热泵名义工况的限值。

由于 GB 19577 最新的能效标准已经发布，故此处也参考了最新的能效要求。

6.2.4 GB/T 25861《蒸气压缩机循环水源高温热泵机组》中机组的名义工况热水出水温度分为：

形式	使用侧温度 °C	热源侧水温范围 °C
H1	55	12~32
H2	60	18~42
H3	70	28~52
H4	80	38~62
H5	90	48~82

从中可以看出当使用侧需求水温要达到 80℃ 以上时，其水源名义水温最低也要 40℃ 以上，污水处理厂的水温实际达不到那么高，其水温也不能满足排放要求。所以 GB/T 25861 的标准不适用于污水处理厂的高温热泵机组。

此处根据使用侧的出水温度，定义 S 型，65℃ 出水；M 型，75℃ 出水；P 型，85℃ 出水。分别定义各自名义工况下的能效限值。

6.3 系统布置（组成）

6.3.2 涡旋压缩机适用于小到中型机组，制冷量较小，一般在 8-150KW 之间。常用于家用空调、模块机组等小型系统。

螺杆压缩机适用于中到大型机组，制冷量较大，一般在 100-1200KW 之间。常用于大中型制冷设备，如热泵机组、冷库等。

离心压缩机适用于中到大型机组，制冷量可达到 3000KW 以上，是大型制冷设备的首选。

6.3.3 在设计中，输送系统中应设置污水换热器，且污水宜流经管程，中间传热介质流经壳程。这种设计可以有效避免污水中的杂质直接接触热泵机组，减少因堵塞和腐蚀导致的维护成本和运行风险。同时，污水换热器的材质应根据污水水质要求确定，以确保其耐腐蚀性和耐久性。

此外，换热管的管径不宜小于 20mm，这有助于提高换热效率并降低污垢热阻。通过这些措施，可以确保原生污水水源热泵系统的稳定、高效运行。

6.3.4 满液式或降膜式换热器，污水流经管程，便于换热管的清洗维护。

6.3.7 高效油分的设置，能有效降低排气含油量和排气过热度，提高压缩机的运行效率，还减少了润滑油在系统中的循环量，延长了润滑油的使用寿命。同时通过有效的油分离器，可以防止润滑油进入换热系统，避免因油积聚而引起的冷传热效率的下降。这对维持整个系统的高效稳定运行至关重要

油冷却系统宜采用水冷冷却，采用蒸发器（源水侧）出水管冷水冷却，此处的水温最低，可以提高冷却效果，保证冷冻油的温度维持在一个理想的范围内。

6.4 设备与管道

6.4.1 GB 50189-2015《公共建筑节能设计标准》4.2.8条款中说明：电动压缩式冷水机组的总装机容量，应按规定计算的空调冷负荷值直接选定，不得另作附加。在设计条件下，当机组的规格不符合计算冷负荷的要求时，所选择机组的总装机容量与计算冷负荷的比值不得大于1.1。

6.4.2 从实际情况来看，在大部分情况下，所有安装的冷水机组一年中同时满负荷运行的时间没有出现过，甚至一些工程所有机组同时运行的时间也很短或者没有出现过。这说明相当多的制冷站房的机组总装机容量过大，实际上造成了投资浪费。同时，由于单台机组装机容量也同时增加，还导致了其在低负荷工况下运行，能效降低。

目前大部分主流厂家的产品，都可以按照设计冷量的需求来提供冷水机组。

对于一般的舒适性建筑而言，本条规定能够满足使用要求。对于某些特定的建筑必须设置备用冷水机组时（例如某些工艺要求必须 24 小时保证供冷的建筑等），其备用冷水机组的容量不统计在本条规定的装机容量之中。

6.4.3 不同的运行工况可能导致系统的工作点发生变化，按照实际工况选型可以使系统更好地适应这些变化，避免因工况不匹配导致装机容量的不匹配。

6.4.4 污水源热泵系统的中间介质一般为液态，以水或添加防冻剂的水溶液为首选。

中间介质添加防冻液后，应对所选用污水源热泵机组的制热(冷)量和换热器阻力进行修正。对其浓度宜定期做监测，同时需考虑溶液是否有腐蚀倾向，对材质选用提出一定要求。

6.4.5 在大中型公共建筑中，或者对于全年供冷负荷需求变化幅度较大的建筑，冷水(热泵)机组的台数和容量的选择，应根据冷(热)负荷大小及变化规律而定，单台机组制冷量的大小应合理搭配，当单机容量调节下限的制冷量大于建筑物的最小负荷时，可选1台适合最小负荷的冷水机组，在最小负荷时开启小型制冷系统满足使用要求，这已在许多工程中取得很好的节能效果。如果每台机组的装机容量相同，此时也可以采用一台变频调速机组的方式。

对于设计冷负荷较大的公共建筑，机组设置不宜少于2台，除可提高安全可靠外，也可达到经济运行的目的。因特殊原因仅能设置1台时，应采用可靠性高，部分负荷能效高的机组。

6.4.6 这一要求主要依据的是《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021。

对于明装管道，通常建议不采用非金属管材。这是因为非金属管材可能无法承受外部环境的影响，如紫外线照射、温度变化等，且可能在机械保护方面不如金属管材。因此，在设计 and 安装过程中，选择合适的材料是确保系统长期稳定运行的关键。

6.4.8 在污水源热泵系统中，夏季的高温和高湿环境可能导致系统的热负荷显著增加，而冬季则相对较低。通过引入冷却塔，可以有效地将多余的热量排出，减轻系统的热负担。在极端天气条件下，冷却塔可以作为一个额外的散热途径，从而提高系统的能效比。

6.5 机房

6.5.2—消声隔振的要求可参考 GB 50736《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》中有关规定进行。

6.5.3 热泵机房的人行通道宽度不宜小于1.2m，当一侧有操作柜时，净宽不宜小于2.0m。参考 GB 50013《室外给水设计标准》条款6.6.1。

相邻机组之间、机组与墙壁的净距，不宜小于1m。参考 GB 50013《室外给水设计标准》条款6.5.2。单排布置时，相邻两个机组及机组至墙壁间的净距：电动机容量不大于55kW时，不应小于1.0m；电动机容量大于55kW时，不应小于1.2m。

参考 GB 50053、GB 50054，高低压配电柜前的操作通道的最小宽度为2m。

6.5.4 专用供电回路能够减少其他设备对热泵机组运行的影响，避免因共用回路导致的电压波动或断电情况。同时也能更好的监测热泵机组的耗电和能源效率。

6.5.5 通过穿管或沿线槽敷设，可以有效避免因线路裸露而引起的短路、触电等安全隐患，同时也有助于保持线路的整洁和美观

6.5.6 循环工质通常含有化学物质，如果泄漏到室内环境中，可能会对空气质量造成污染，影响人体健康。如果进入其他区域，如楼梯间或过道，可能会与建筑材料发生反应，导致结构损害或其他安全问题。

6.5.8 《建筑设计防火规范》GB 50016规定，疏散门的最小净宽度不宜小于0.9m。首层外门的总净宽度应按该层及以上疏散人数最多一层的疏散人数计算，且该门的最小净宽度不应小于1.2m。

许多国家和地区的建筑设计规范都明确要求重要设备间或区域应采用外开门设计,以确保在紧急情况下人员能够迅速疏散。这种规范要求不仅是为了保障人员安全,也是为了提高整个建筑的安全性和可靠性。

6.5.10 机房内设置灭火器等消防设施的要求,符合《建筑设计防火规范》GB 50016的规定,提高机房的消防安全水平,减少火灾风险,保障人员和财产的安全。

6.6 控制与调节

6.6.1 参考 GB 50736《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》中9.1.1条款规定。

6.6.3 设备考虑联动联锁,不仅可提高系统的效率和安全性,还能简化操作流程,便于维护和管理,同时也提升了系统的可靠性,并有助于节约能源和成本

6.6.5 为保证流经热泵机组换热器器的水量恒定,并随热泵机组的运行台数向用户提供适应负荷变化的空调水流量,因此在设置数量上要求按与热泵机组“对应”设置一级循环泵,但不强调“一对一”设置,是考虑到多台压缩机、冷凝器、蒸发器等组成的模块式机组等特殊情况,可以根据使用情况灵活设置水泵台数,但流量应与热泵机组对应。同时,从投资和控制两方面来看,当水泵与热泵机组采用“一对一”连接时,可以取消热泵机组共用集管连接时所需要的支路电动开关阀(通常为电动蝶阀),以及某些工程设计中为了保证流量分配均匀而设置的定流量阀,减少了控制环节和系统阻力,提高了可靠性,降低了投资。即使设备台数较少时:考虑机组和水泵检修时的交叉组合互为备用,仍可采用设备一对一地连接管道,在机组和水泵连接管之间设置互为备用的手动转换阀,因此建议设计时尽可能采用水泵与热泵机组的管道一一对应的连接方式。

二级泵变速调节的节能目标是减少设备耗电量。实际工程中,有压力/压差控制和温差控制等不同方式,温差的测量时间滞后较长,压差方式的控制效果相对稳定。而压差测点的选择通常有两种:(1)取水泵出口主供、回水管道的压力信号。由于信号点的距离近,易于实施。(2)取二级泵环路中最不利末端回路支管上的压差信号。由于运行调节中最不利末端会发生变化,因此需要在有代表性的分支管道上各设置一个,其中有一个压差信号未能达到设计要求时,提高二次泵的转速,直到满足为止;反之,如所有的压差信号都超过设定值,则降低转速。显然,方法(2)所得到的供回水压差更接近空调末端设备的使用要求,因此在保证使用效果的前提下,它的运行节能效果较前一种更好,但信号传输距离远,要有可靠的技术保证。但若压差传感器设置在水泵出口并采用定压差控制,则与水泵定速运行相似,因此,推荐优先采用压差设定值优化调节方式以发挥变速水泵的节能优势。

6.6.7 根据系统的实际需求,自动调节水流量,以确保机组在最佳工况下运行。流量控制可以进一步提高机组的能效和稳定性。

6.6.8 过监测空调水系统的压差变化,可以实时了解系统负荷的变化情况。当系统负荷增加时,压差会相应增大;反之,当系统负荷减少时,压差则会减小。根据这一原理,可以通过控制水循环泵的变频调速或运行台数来调节系统的运行状态。

7 安装与调试

7.1 安装

7.1.1 本条规定从事水源热泵系统的施工单位应具备相应的施工资质；给排水管道的工程施工和质量管理应具有相应的施工技术标准；这些都是工程施工管理和质量控制的基本规定。

7.1.2 本条规定工程所用的管材、管件、构配件和主要原材料等产品应执行进场验收制，验收合格后方可使用，旨在保证工程质量。

7.2 系统调试

7.2.3 此条款针对采用防阻设备的原生污水水源热泵系统而言。在系统运行前需要对防阻设备进行单机试运行，合格后才能联机试运转。

7.2.4 水源热泵机组试运行正常后进行24h的连续运行主要是为了全面检验整个系统在较长时间运行状态下的稳定性、可靠性。

调试报告应包括调试前的准备、水利平衡及系统试运行的全部测试数据。

8 运行维护

8.0.3 热泵机组的操作，维护具有很强的专业性，机房内的设备需要由经过专业培训并取得相应上岗证书的人员进行操作和维护。

8.0.4 为避免热泵系统运行期间，因管道、管件和阀门等维修或更换不及时而造成严重的问题，要求预留一定量的备品备件，更换的备品备件应避免发生安全性和相容性等问题。

8.0.5 水源热泵系统运行期间，应定期检验相关仪器仪表的精度，对于有误差的仪器仪表应及时校验，发现失效或缺失的仪器仪表应及时更换或增设。

8.0.6 水源热泵系统主机房自动监测系统、传感器、控制设备的精度直接关系到数据采集的准确性，因此应定期对自动监测系统、传感器和控制设备进行检验和较验，同时可按照工况变化情况调整运行模式和设定相关运行参数。

8.0.7 应做好热泵系统运行数据的原始记录，便于数据分析和查找问题。采用计算机数据监测系统进行信息化运行管理时，为保证数据监测的可靠性和准确性，应定期对数据监测系统的各项功能及数据存储情况进行巡查，对于重要的信息数据应定期打印，并与采用数字化存储的方式一并进行保存。

8.0.8 为有效监测水源热泵系统的运行能耗，在系统运行期间，建筑所有权人或者使用权人应对主机、水泵、水处理设备用电量进行分项计量，计量数据应定期上报主管部门，主管部门可根据数据组织专家进行能耗分析，制定合理的运行策略，指导系统节能运行。