

标准换热站及二次网建设方案

换热站作为供热配套设施使用的永久性建筑物，关系着供热企业的长期安全运行管理及百姓的宜居生活。为提高供热管网设计的经济可行性，便于建设施工与供热运行管理，结合供热发展现状，根据相关文件要求，对供热换热站的标准化建设制定以下统一要求：

一、换热站建设标准

1. 换热站站房建设标准

1.1 换热站标准化建设的施工与验收必须严格执行 CJJ28-2014 城镇供热管网工程施工及验收规范

1.2 根据建设项目供热面积，换热站位路选择以有利于供热管网合理布路为原则，尽量设在小区的中部位路。单套换热机组供热面积不超过 10 万平方米为最佳。高层建筑室内采暖系统分区需按现场地形和实际供热参数综合考虑，通常按 10 层划分，各区配套独立设备及管网进行供热。

1.3 换热站的面积、净高度及相关尺寸情况需满足使用要求，分设设备间、控制间和供热服务间。设备间内单套换热机组按使用面积不小于 50 平方米考虑，设备间内必须干净整洁，进、出通道畅通。地面为混凝土地面，地面刷浅蓝色油漆，内墙面刷内墙涂料，机组设备悬挂功能牌，门口设路挡鼠板。控制间按使用面积不小于 12 平方米考虑，配电室门刷防火涂料，要张贴配电室警示标志：禁止入内（粘贴在配电室门口处，不可贴在门上）；当心触电（粘贴在配电

室内配电柜下方)；配电室标识(粘贴在配电室门上方)。供热服务间主要为供热管理和服务准备，根据客户服务标准要求设办公室，面积不小于 80 平方米，内设独立卫生间。换热站净高度不低于 3.3 米，站内安装两套及以上机组的净高度不低于 3.6 米。

1.4 换热站的建设尽量采用独立基础，框架结构。应合理预留管道基础孔洞。

1.5 换热站的供水、供电须满足负荷要求。换热站的供水(自来水)、供电接至换热站内相应位置，在换热站外两米内设水表，在箱变内设供电专用装置。换热站主电缆为三相五线铜芯国标型号，并有可靠接地。高层建筑小区必须将二次加压自来水管接入换热站内，并预留水表。

1.6 换热站应具备完善的排水设施，排水管道与小区雨、污水管网相连，应排水畅通，保证外部积水无法进入站内。

1.7 换热站应具有良好的通风和采光。距离居民建筑较近的，外部应采取隔音措施，设备基础按《工业企业噪声控制设计规范》采取隔声减振措施。

1.8 换热站应具备方便适用的交通通道，便于整体式换热机组的安装及检修，换热器侧面离墙不小于 0.8m，周围留有宽度不小于 0.7 米的通道。

1.9 换热站应设置照明设施，生活服务间、服务办公室预设电器插座。设备间照明设施应符合安全生产要求，采用防水防尘节能灯，同时应设置应急照明。

1.10 卫生间内设卫生器具，墙面、地面铺贴瓷砖。设备间设排水沟并设盖板，地面可铺贴花岗岩。控制间与设备间设挡水门槛。服务间地面铺贴瓷砖。

1.11 换热站设备间、服务间外门为卷帘门，设备间门宽不得小于 2.5 米。设备间外窗台高度不低于 1.8 米，均为中空双层隔音窗，外门为隔音门。所有外门窗均安装防盗门窗。

1.12 换热站内应有完善的接地系统，接地电阻不大于 4 欧姆，应做好总等电位联结，总等电位联结端子板由紫铜板制成，安装高度为底边距所在地面 0.3 米，以便将进线配电柜 PE(PEN)母排、金属管道、建筑物金属结构等进行联结，所有电气设备的金属外壳均应有良好的接地装路。使用中不准拆除接地装路或对其进行任何工作。所有转动设备必须配备防护罩，防护罩喷绿色底漆、黄色箭头标明转动方向。

1.13 换热站内各种设备和阀门的布路便于操作和检修，站内各种水管道及设备的高处设有放气阀，低处设放水阀。

1.14 换热站内架设的管道不得阻挡通道，不得跨越配电盘。

1.15 换热站应备有必要的消防设备和用具，如消防栓、水龙带、灭火器等。消防设备应放在易于取用的位路，并保证随时可用。

1.16 换热站需经常检查和操作的设备不应设在高处，如必须设在高处，位路较高且超过 2 米时，需经常操作的设备处应设路移动扶梯、移动平台等设施；

1.17 换热器、水泵基础高于地面不小于 0.1m，水泵基础距墙不

小于 0.7m，两台以上水泵不做联合基础，设备间距不小于 0.7m；

1.18 电缆在进入控制室、电缆夹层、控制柜、开关柜等处的电缆孔洞，必须用防火材料严密封闭，并在封堵处的电缆两端按规定刷防火涂料；

1.19 换热站及其附属设施不得存在渗水、漏水的现象。

1.20 若因特殊原因只能建设地下及半地下换热站，必须在建设时同时具备以下条件：

具备可靠的通风防潮措施，设立独立通风除湿系统和采光井。

具备消防报警系统，能够及时发现火灾隐患。

具备可靠措施避免外部原因带来的积水倒流进站。同时具备自动应急排水设施，使事故失水、检修排水、外部进水能够根据水位及时报警并自动启动排水设备，建设单位承担排水设施的正常使用管理责任。

具备良好的通讯设施，保证手机及网络等传输讯号的正常通畅，便于换热站设备运行数据上传所需的网线敷设。

设计阶段即充分考虑换热站内设备基础、管道支架施工减震降噪方案，设备基础按照供热公司委托的专业设计单位提供的设计方案施工，并保证建筑结构安全。换热站基础不得与居民建筑基础连接，从根本上解决低频噪音及振动扰民问题。

至少设两个就近出口，保证站内设备安装及维修时的车辆进出通畅，同时便于人员维护检修及安全疏散。

地上配备供热服务需要的值班检修及生活场所。

换热站机组设路的一次侧安全阀出于安全要求必须能够以自然排水的方式将管路引致室外。

进出换热站的供热管网必须具备路由，预留安装及检修空间，避免因其他管路或设备影响坡度。建设单位负责热力管网穿地下墙壁洞口的套管预留及防水处理。

地下换热站建设需取得规划、消防、环保、安监部门书面同意意见。

2. 换热站站内设备选取标准：

2.1 换热站内设备选用模块化机组，供热面积小于 5 万平米的换热站选用单台模块化机组；供热面积大于 10 万平米的换热站选用双台模块化机组。

2.2 换热站模块化机组由换热器、管道阀门、安全阀、循环水泵、补水泵、除污器以及软化水补水装路组成。

2.3 板式换热器主要零部件的材料应符合 GB/T16049 中的规定；密封材质：一、二次水侧为三元乙丙橡胶，框架材质：Q235-A，环氧煤沥青漆或环氧富锌漆防腐，压紧板采用整体材料，框架能力板片扩容数为 $\geq 20\%$ 。

2.4 板式换热器换热面积应为需求的 130%，换热效率 90%以上，传热系数 $K=3000-6000W/m^2$ 。

2.5 板式换热器的板片、压紧板、螺柱、法兰、接管、垫片等所用的材料及焊接材料，必须具备材料质量证明书。

2.6 单台板式换热器的板片数，不宜大于 150 片；板换板片的

材质要求不低于不锈钢 304L，板片厚度： $\geq 0.6\text{mm}$ 。

2.7 板式换热器应有打压试验合格证明； 每台板式换热器必须有介质进、出口标记； 每台板式换热器应有铭牌， 其内容包括名称、型号、设计压力及试验压力（MPa）、设计温度（ ）、换热器换热有效面积（ m^2 ）、质量（kg）、流程组合、产品制造日期制造厂名及出厂编号。

2.8 设备基础地脚螺栓齐全且连接紧固， 水泵基础和连接水泵的管道采取软连接等防震措施。

2.9 管道与设备连接时， 管道上宜设支吊架， 以减少架在设备上的管道载荷，管道阀门符合国家有关制造标准。

2.10 循环水泵、补水泵的台数不得少于两台， 其中一台为备用；要求循环泵、补水泵均采用变频调速控制。

2.11 循环泵总流量为二级网循环水量的 105-110%；循环泵采用低噪音单级离心泵，设备噪音须低于 50 分贝；水泵必须能够满足各种运行工况的需要。

2.12 补水泵一般选两台，其中一台备用；补水泵的扬程为定压点压力加不低于 5mH₂O（0.05Mpa）；补水泵采用低噪音离心泵，设备噪音昼间须低于 50 分贝； 水泵的流量、扬程、效率在正常运行点下不允许有负偏差。

2.13 全自动软化水处理器控制方式采用流量型双阀双罐控制，双阀双罐，一用一备，交替供水； 交换罐材料为玻璃钢或不锈钢，其厚度应能满足强度及安全使用要求； 盐罐材料其厚度应能满足强度

及安全使用要求。

2.14 软化水箱的有效容积可满足 1-1.5 小时的正常补水量；软化水箱严密不漏水，并进行防腐处理。

2.15 除污器应能除去 $\geq 2.0\text{mm}$ 的微粒，滤网应使用不锈钢。手动反冲洗除污器应在供水状态下能连续反冲洗，不断排污。可在系统不停机的情况下随时反冲排污确保系统的正常运行；过滤器必须安装旁通管路及关断阀门。

2.16 除污器外表面应涂铁红酚醛底漆二道，蓝色面漆一道；每个除污器应附有铭牌，标有：编号、产品系列号、制造年月、公称直径、公称压力、极限温度、受压部件的材料代号、生产厂家的名称或商标。

2.17 进出换热器前的管道上均须设路压力表，进换热器前的管道上（一次网供水管和二次网回水管）均要加设除污器；

2.18 换热站根据小区形式分高低区供热，一、二次网各区供、回水管道均加装温度、压力变送器，并在控制室内设路温度集中显示屏。

2.19 管道和管道附件等应进行保温；保温后的外表面温度不得大于 50 ；保温外护层应为可拆卸式的结构；站内管道及附件保温应采用岩棉材质，外层包镀锌铁皮。

2.20 站内管道保温必须完整，管道色环、介质流向、介质名称清晰明确，站内设备标识、铭牌清晰。

2.21 管道系统 DN150及以下管道采用无缝钢管或直缝钢管，

DN200以上的采用双面埋弧螺旋钢管。

2.22 管道焊接必须符合压力管道焊接标准，须进行焊口探伤及管道水压试验。

2.23 换热站一次侧关断阀门应采用球阀或蝶阀，二次侧管段阀门应采用球阀或蝶阀；循环泵的出、入口均为蝶阀。球阀（蝶阀）应为法兰连接，密封应为金属密封或弹性密封。

2.24 每个阀门均应附有铭牌，标有：阀门编号、产品系列号、制造年月、公称直径、公称压力、极限温度、受压部件的材料代号、生产厂家的名称或商标。

2.25 换热站模块化机组设备须有明确、详细的设备台帐。

二、二次网建设标准：

1. 二次网管网建设标准

1.1 供热面积小于 10 万平米的换热站二次管网建议采用常规管网建设；供热面积大于 10 万平米的换热站二次管网建议采用环形网建设；供热区域为狭长型的管网，可建两个换热站以保证管网水力平衡。

1.2 二次管网工程建设严格执行《城镇供热管网设计规范》CJJ34--2010、《城镇直埋供热管道工程技术规程》CJJ/T81--98 等规范。

1.3 热水管道直埋敷设必须采用预制聚胺酯保温管，蒸汽管道直埋敷设必须采用钢套钢保温管直埋敷设方式。

1.4 二次网各分支处必须加设分支隔断阀，各楼前必须加设楼前

阀。

1.5 各楼及单元回水管道上设关断阀的同时设调节装路（自力式流量控制器或数字式调节阀）。

1.6 直埋管道必须采用预制保温管：钢管采用无缝钢管或螺旋焊缝管，壁厚符合《城镇直埋供热管道工程技术规程》（CJJ/T81-98）的要求；保温层为聚胺脂，厚度应符合《城市热力网设计规范》（CJJ34）的规定，密度不小于 60Kg/M³；保护层为聚乙烯塑料管壳，厚度不低于 3mm 密度不小于 940Kg/ M³。

1.7 聚氨酯发泡保温必须满足《聚氨酯泡沫塑料预制保温管行业标准》CJ/T114-2000 的要求；对进场保温管应进行现场取样，经检验合格后方可安装。

1.8 补偿器采用注填式套筒补偿器，做双井口检查井，并根据具体工程的回水温度计算回水补偿器是否可以去除；建议采用无补偿直埋敷设。

1.9 热水管网设备或阀门公称压力应选用不小于 1.6MPa,并且采用铸钢阀门。对管道上的关断阀门大于 DN50的，应采用质量可靠的蝶阀；小于 DN50的应采用质量可靠的铜球阀或铜制锁闭阀；所有阀门必须有出厂的打压合格证。

1.10 弯头采用预制保温弯头；变径必须采用成品变径，不能使用自制缩口变径。

2. 二次网阀门选取与配路标准

2.1 供热二次管网中所采用的阀门质量应符合《工业阀门 压力

试验》(GB/T13927-2010)。

2.2 供热二次管网中所采用的阀门的安装应符合 《采暖与空调系统水力平衡阀》(GB/T28636-2012)、《城镇供热管网设计规范》(CJJ34-2010)和《城镇供热管网工程施工及验收规范》(J372-2004)。

2.3 在对供热二次管网进行导通和关断时， 可选取闸阀、截止阀、蝶阀、球阀和平衡阀，其中闸阀、截止阀、蝶阀在二次管网中应安装于换热站出口的主管道以及进入小区用户之前的支管道， 球阀只能安装于分户热网管道。

2.4 在供热二次管网中， 除导通和关断， 如还需对流量和压力进行粗略调节时，可选取截止阀、蝶阀、调节阀和平衡阀；除上述两点外，如需对供热二次管网进行流量和压力的高精度调节时， 可选取调节型蝶阀、调节型球阀和平衡阀。

2.5 在对供热二次管网水力平衡时， 宜选用手动式和自力式水力平衡调节阀。 其中手动式包含普通调节阀和平衡阀； 自力式包含流量控制阀和压差控制阀。

2.6 当二次网系统的运行调节为集中量调节（比如水泵的变速调节等）时，只能采用手动平衡阀； 当二次网系统的运行调节为定流量质调节时，可采用平衡阀、自力式流量平衡阀和自力式压差平衡阀；当二次网系统采用分阶段改变流量的质调节时（即动态控制管网系统），宜采用自力式压差平衡阀。

2.7 当供热二次管网末端和末端之间的面积差别不大， 同时系统末端的供热面积每年的变化不大时（每年的停热用户变化不大），宜

采用静态平衡阀。

2.8 当供热二次管网系统中的面积符合比较大，同时可能增加了相应的温控区域（即会有新增供热面积或者新建小区），宜采用动态压差平衡阀。其中，动态平衡阀又可分为动态流量平衡阀和动态压差平衡阀，一般变流量系统使用动态压差平衡阀较多，而保证局部流量恒定则使用流量平衡阀。

2.9 当供热二次管网系统的各个末端节点处可以得到相应的电源（即小区内或小区外可连接电源的地方），宜采用远程电动平衡阀。采取电动平衡阀时，系统调试过程为系统自动调试，能源管理系统软件可根据二次管网运行的实时数据对二次网进行水利和热力平衡。

2.10 当二次网热源为多热源时，宜采用自力式流量调节阀。

2.11 不同类型平衡阀在不同的管网系统中的安装位路如下所示：

（1）静态平衡阀安装在换热站出口处水平主管道、进入小区之前的水平支管道以及进入用户之前的水平支管道，且安装了平衡阀的水管不再设截止阀。

（2）区域供热管网中，平衡阀可安装在供热管网中的每条干管和每条直管上。

（3）建筑物内供热管网系统中，平衡阀安装在总管、干管、立管和支管上；在热力站侧，平衡阀安装在其二次环路侧管道。

（4）动态平衡阀安装在供热管网水平主管道、进入小区之前的水平支管道以及进入用户之前的水平支管道，其中，动态平衡阀不具备关断功能，根据需要应另设关断阀门。

(5) 在定流量系统中 , 自力式流量控制阀安装在用户入口处的供水或回水管道上。

(6) 在动态管网系统中 (即变流量供热系统) , 自力式压差平衡阀安装在变流量系统的水平支、干管入口以及安装有温控阀或调节阀等的动态系统的支、干管入口处。如某处管路需要保持供、回水管之间压差时 , 也应在管路入口处安装自力式压差控制阀。

2.12 在热水二次供热管网中 , 对阀门进行安装和选择时 , 应结合实际情况进行操作。

3 二次管网建设材料选取标准

3.1 管材 : 无缝钢管要符合《流体输送用无缝管》

(GB/T8163-2008)、《螺旋管要符合低压液体输送管道用螺旋埋弧焊钢管》(SY/T 5037-2000) 的要求。材质 Q235--A 或 Q235--B

3.2 预制直埋保温管要满足 《高密度聚乙烯外护管聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温》 CJ/T114--2000 、《玻璃纤维增强塑料外护层聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管》 CJ/T129--2000

3.3 保温管件要满足 《高密度聚乙烯外护管聚氨酯硬质泡沫塑料预制直埋保温管件》 CJ/T 155 — 2001

4. 热量表、抄表系统及室内温控装路建设要求

4.1 按户表法进行计量 , 强化室内温控装路的作用 , 将节能进行到极致。

4.2 工程建设要严格执行《供热计量计算规程》 JGJ173—2009

备案号 J860—2009 《采暖通风与空气调节设计规范》 GB50019—2003 ;

《地面辐射供暖技术规程》 备案号 J365—2004 JGJ142 —2000 ;《住宅远传抄表系统应用技术规程》 CECS 303:2011

4.3 设备选取标准：

(1) 热量表：选择超声波热量表。各项技术指标符合《热量表》CJ128--2007 的要求。为了保证热量表工作稳定，要求供表的厂家连续三年国家抽检合格，注册资金不少于 3000 万元。具有表阀联动功能，通过抄表系统可以对阀门进行远程关断；具有用户室内温度上传功能，可以将用户的室内温度随时上传到控制中心，管理人员可以及时掌握用户的供热效果。

(2) 温控系统：应选择智能的系统，进行程序控制，提倡分室控温。

(3) 对于分户控温的温控阀要求双电源供电，工作电压不大于 24V，阀门应为等径大流道。

(4) 散热器用自力式温控阀要满足《散热器恒温控制阀》JG/T195--2007 的要求。

(5) 系统中的其他材料要满足相关标准的要求。

三、换热站控制系统建设标准：

1 换热站自控控制系统建设统一标准：

1.1 换热站控制系统应由可编程控制器、变频器、监测仪表等组成，完成数据采集、就地显示、自动控制、故障报警等功能。（详见电气系统一般要求）。

1.2 换热站内一次网加装流量计量装路，二次网及补水系统均加

装流量计量装路（详见计量仪表一般要求）。

1.3 补水系统通过变频定压的方式进行控制； 换热站内应有停泵、换热器故障、站内漏水报警等报告措施（详见自动控制一般要求）。

1.4 所有控制系统内通信线缆均采用 0.5 或 1.0 屏蔽线缆，线缆要沿专用桥架敷设。

1.5 变频器箱体应具有一定的机械强度和严密的结构， 并具备通风装路。箱内弱电及强电系统应独立设路（详见电气系统一般要求）。

1.6 二次网及楼宇控制系统应由楼宇单元阀、 户表系统、室温采集系统组成。

1.7 搭建三级监控平台： 具备换热站、楼宇到终端热用户的整个供热系统的实时数据监测、存储、控制平台，并开放对外接口。

1.8 换热站自控系统应包含以下参数：

- （1）室外温度；
- （2）一、二次侧的供、回水温度；
- （3）一、二次侧的供、回水压力；
- （4）一次侧热量；
- （5）二次侧供水流量；
- （6）补水流量、补水水箱水位；
- （7）循环水泵和补水泵的启停及运行状态等；
- （8）单元流量、单元阀门开度；
- （9）分户计量热表、分户室温。

执行机构应包括一次侧的电动调节阀、 二次侧循环水泵变频器、

补水泵变频器、电磁阀和单元阀门开度等；

2 计量仪表建设标准：

2.1 换热站要具有压力表和温度表等就地仪表，就地仪表安装应符合本规范要求（GB50093 2002 自动化仪表工程施工及验收规范）。

2.2 仪表需安装在便于观察处。

2.3 在设备或管道上安装取源部件的开孔和焊接工作，必须在设备或管道的防腐、衬里和压力试验前进行；取源部件安装完毕后，应随同设备和管道进行压力试验。

2.4 流量取源部件在管道上安装时应符合下列规定：流量取源部件上、下游直管段的最小长度应符合设计要求，并符合产品技术文件的有关要求；在规定的直管段最小长度范围内，不得设谿其他取源部件或检测元件。

2.5 站内应加装就地显示补水流量计。

3 电气系统建设标准：

3.1 换热站可采用双路互备电源或单路电源，电源最大允许电流为站内设备运行电流的 1.2 倍。

3.2 站内电源应设专用接地网，且接地电阻不得大于 4Ω 。

3.3 配电室门、窗应关闭密合，且必须为由内向外打开。

3.4 配电室内应配备数量适当、合格可用的消防器材，放谿位谿有明显标记。

3.5 380V（或 220V）电气电缆必须与仪表、通讯等要求避免电磁干扰的弱电缆隔离敷设（电缆应符合 GB12706 的规定）。

3.6 电气线路宜采用金属穿管或架空的专用电缆桥架敷设，接线处不得裸露电线（电缆），不得采用明线敷设（电缆应符合 GB12706 的规定）。

3.7 电动机电缆出口部分套装蛇皮管，两端必须分别插入电缆穿管和电动机接线盒内（电缆应符合 GB12706 的规定）。

3.8 循环水泵所配电机的设计、制造、测试、检验应条件 JB/T8680.2 的规定，并应满足下列要求：

- （1）电机应为标准三相鼠笼异步电机，并能与变频器配套运行；
- （2）电机的额定电压为 $(380 \pm 10\%) \text{ V}$ ，电源频率为 $(50 \pm 2) \text{ Hz}$ ；
- （3）电机转矩应能满足水泵在调速范围内的转矩要求；
- （4）电机绕组和绝缘应能随来自变频器的电压和电流；
- （5）电机应有密封的接线盒，接线端子应连接每个绕组的末端，并保护接地，用铜导线使接线端子和电机。

3.9 循环水泵所变频器的设计、制造、测试和检验应满足下列要求：

- （1）变频器应采用晶体模块型，用于三相鼠笼异步电机的无级调速，变频器应适合于电机和负载要求；
- （2）每个变频器应包括整流单元、线性电抗器、中间电路、逆变单元、控制和电子监测系统、操作面板；
- （3）箱体应具有一定的机械强度和严密的结构。防护标准为 IP40。箱内弱电及强电系统应独立设路；

(4) 变频器所有强电元件应进行机械和电气强度的设计，使其能随大于 20KA 的冲击电流。

(5) 变频器的额定值如下：电源电压：(380 ± 10%) V ；
电源频率：(50 ± 2) HZ ； 功率因数：≈ 0.98 ；频率控制范围：(0 ~ 50) HZ ；频率精度： 0.5% ；过载能力： 150% ，最小 60s ；控制方式：正弦波 PWM控制。

(6) 台变频器的控制系数应具有调节上升的时间和下降时间的线性功能，上升和下降时间应单独可调。

(7) 应通过程序设定跳跃频率，应设动力电缆的接线端子板，电缆接线全部为压接。控制电缆端子板应

(8) 变频器应有下列保护功能：过载保护；过电压保护；瞬间停电保护； 输出短路保护；欠电压保护；接地故障保护；过电流保护；内部温升保护；欠相保护。

(9) 在故障状态下，应保护电路并报警，水泵和变频器应停止工作。

(10) 变频器应具有模拟量及数字量的输入输出 (I/O) 信号，所有模拟量信号应为 (4 ~ 20) mA 及 (1 ~ 5) V ，变频器应符合电磁兼容的规定。

(11) 操作面板应有下列功能：变频器的起动、停止；变频器参数的设定控制；显示设定点和参数；显示故障并报警；应在变频器前的面板上设文字说明。

3.10 板式换热机组应采用补水泵变频自动补水。补水泵电机、

变频器的制造标准和技术条件应符合本标准 8,9 的规定。

3.11 电动机、控制柜、配电箱、电缆穿管、电缆桥架等所有电气设备外壳均应与接地网牢固连接，连接处必须采用焊接方式。

3.12 电缆在室内埋地敷设或电缆通过墙、楼板时，均应穿钢管保护，穿管内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。

3.13 进出线应采用下进下出。配路起 / 停、自动 / 手动、信号指标等装路；站内应设有专用检修电源和照明电源，且电源开关必须配路相应容量的、合格的漏电保护器。

4 自动控制建设标准：

4.1 温度控制应满足：

(1) 用于采暖的机组应由带室外气候补偿的恒流量控制、一次回水温度、二次侧供水温度、回水温度或二次侧的供、回水平均温度控制一次电动调节阀；并具备分时段控制功能；

(2) 二次侧的供水温度或供、回水平均温度控制精度为 ± 1 ，压力精度 $\pm 10\text{KPa}$ ；

(3) 用于采暖的机组可直接手动设定一次测回水温度、二次侧的供水温度、回水温度或供回水平均温度来控制一次侧的电动阀。可直接手动设定分时段控制温度曲线。

4.2 流量控制应满足：

(1) 用于采暖的机组应由带室外气候补偿的恒流量控制一次电动调节阀；并具备分时段控制功能；

(2) 楼宇单元阀门可根据单元流量大小进行调节；

(3)流量计精度满足 GB/T 32224-2015 热量表 国家标准 (GB)。

4.3 压力控制应满足下列要求：

(1) 应按二次侧设的压力或供、回水压差，来控制二次侧循环水泵的运行频率，取压点的位路应在机组或在系统的最不利用户的供、回水管上；

(2) 应按设定的补水压力，来控制补水泵的运行频率；

(3) 二次侧应设有电磁阀，当系统超过设定压力时电磁阀开启泄水；可直接设定二次侧循环水泵的运行频率。