

秦皇岛市太阳能热水系统 运行维护与管理指南

秦皇岛市住房和城乡建设局
河北省建筑科学研究院有限公司

目 录

1 总 则.....	1
2 集热系统的运行维护与管理.....	3
2.1 一般规定.....	3
2.2 太阳能集热器的维护与管理.....	4
2.3 贮热水箱的维护与管理.....	5
2.4 集热循环泵的维护与管理.....	6
3 辅助加热装置的运行维护与管理.....	8
3.1 一般规定.....	8
3.2 辅助电加热器的运行维护与管理.....	8
3.3 燃气锅炉的运行维护与管理.....	10
3.4 空气源热泵的运行维护与管理.....	13
4 自动控制系统的运行维护与管理.....	14
4.1 一般规定.....	14
4.2 自动控制系统的运行.....	14
4.3 控制元器件及控制系统的维护保养.....	15
5 管路及附件的运行维护与管理.....	18
5.1 一般规定.....	18
5.2 管路的运行维护与管理.....	18
5.3 附件的运行维护与管理.....	18

1 总 则

1.0.1 为加快推进太阳能热水系统在秦皇岛市民用建筑领域的应用，使建筑太阳能热水系统的运行维护和管理工作做到安全适用、技术先进、经济合理，特制定本指南。

1.0.2 本指南适用于秦皇岛市新建、改建、扩建的建筑太阳能热水系统和既有建筑的太阳能热水系统的运行维护与管理。

1.0.3 太阳能热水系统的运行维护工作，应由专人管理，维护人员应经过专业培训方能上岗。

【说明】太阳能热水工程是一个多学科的、综合性技术要求很高的系统工程，涉及面广、专业技术要求高，操作、维护管理人员必须经过专业培训才能胜任。

1.0.4 太阳能热水系统初次运行之前，应确认太阳能热水系统安装符合设计要求和国家、省和我市现行相关标准的规定。

1.0.5 太阳能热水系统初次运行前的准备工作应符合下列规定：

1 运行前应先冲洗贮热水箱、太阳能集热器及系统管路的内部，然后向系统内填充传热工质；

2 在系统处于运行条件下，对受控设备、控制器和计量装置等应进行调试，保证各组件的运行达到设计要求，并应保证系统的整体运行符合设计要求。

1.0.6 太阳能热水系统投入使用后，系统的维修、养护、管理等事项，应根据建筑的性质、系统的类型、规模，采用不同运行维护与管理制，宜实行责任包干制，保证太阳能热水系统的持续正常安全工作。

【说明】采用集中供热系统的，纳入物业共用部位、共用设施设备委托物业服务公司管理；采用非集中供热系统的，共用性管井等纳入房屋共用部位，委托物业服务公司进行管理，其他部分可由所有权人委托物业服务公司代维护或太阳能热水系统供应单位直接维保。相关单位进行维护施工时，应遵守物业管理区域内的规章制度。

1.0.7 物业服务公司应当依照物业服务合同的约定，做好太阳能热水系统的日常管理与维护，及时制止擅自改装、移动、损坏太阳能热水系统的行为，保证太阳能热水系统的正常运行。

1.0.8 采用辅助加热的系统，应严格按照相应的国家或地方规定，采取安全防护

措施。

【说明】太阳能热水系统中，辅助加热是重要组成部分，可能出现漏气、漏电、触电等安全事故，对人们的日常生活和身体造成损害，宜加强该部分的维护管理，避免事故的发生。

1.0.9 每年冬季到来前应定期对太阳能热水系统的防冻液进行检查，发现防冻性能衰减等情况应及时更换防冻液。

1.0.10 太阳能热水系统的运行管理维护除应符合本指南外，尚应符合国家和河北省现行有关规范、标准的规定。

2 集热系统的运行维护与管理

2.1 一般规定

2.1.1 太阳能集热系统应包括：太阳能集热器、贮热水箱、管路、集热循环水泵及其控制系统。

2.1.2 集热系统的运行维护与管理，应确保该系统的安全集热。

2.1.3 应根据各类集热器的特点和产品使用、维护说明书制定合理的日常运行维护及管理工作制度，实行定期检查和保养。

【说明】对平板型集热器，要保持透明盖板的清洁，经常清除积灰，保证有较高的透明度，一般半年至一年擦洗一次。

对于真空管型集热器，如果条件允许，宜定期清扫或者冲洗集热器表面的灰尘，半年至一年擦洗一次真空管外表面，擦洗时先用肥皂水或洗衣粉水擦洗真空管，然后用清水冲刷真空管表面即可。

对于槽式集热器，如果条件允许，最好定期清扫或者冲洗集热器表面的灰尘，所以可半年至一年清扫一次钢化玻璃的外表面，用清水冲刷真空管表面即可。

2.1.4 应在日常工作中经常监视太阳能集热系统的温度变化，采取相应措施避免太阳能集热系统在运行中发生空晒和闷晒现象。

【说明】要避免集热器空晒运行，尤其是对真空管集热器。同时，也要避免因集热工质不流动而引起的闷晒。因此，系统运行维护人员应在日常的工作中经常监视太阳能集热系统温度变化，采取相应措施，如在集热器上加盖遮挡物，槽式集热器可将集热器翻转，排除故障后再移去或复位等，尽量避免集热系统在运行中发生空晒和闷晒现象。

2.1.5 应对集热器加以保护，不得有硬物冲击，并定期除垢，及时修补损坏的部件。

【说明】太阳能集热器运行期间不能有硬物冲击，应根据天气变化及时添加防护，避免冰雹等天气的影响。日常应及时观测水箱水位变化和管道压力变化，了解系统压力是否异常，如发现集热器破损应及时更换。太阳能集热系统运行温度较高，水质硬度较大的地区，系统内容易结垢影响系统性能，需要定期除垢。一般 0.5~1 年，需将集热器内的沉积污垢清除掉，防止管路阻塞。

2.1.6 应及时清除各类集热器表面的积灰、污垢，保持各类集热器表面的清洁。

【说明】无论平板型集热器、真空管型集热器还是槽式集热器，如果条件允许，每年至少一次清扫或者冲洗集热器表面的灰尘，避免因集热器表面因附着灰尘，影响其透射率及反射率，降低系统热性能。

2.1.7 依据运行维护计划和维修制度，在不同的季节采取相应的防冻、防过热、抗风、防爆裂措施。

【说明】秦皇岛市地处北方地区，冬季气温低，宜采用管道循环防冻、管道排空防冻、电伴热带防冻、防冻介质防冻等措施。

当系统停止使用或夏季水箱内的水温过高，可用防晒网或其他物品将集热器罩住，使用具有防过热功能的太阳能承压水箱或设置储热水箱和热平衡水箱，避免集热器过热。

秦皇岛市风力较大，集热系统的支架宜用膨胀螺丝与建筑物有效地连接在一起，提高其抗风性能。

在夏季，尤其是真空管集热系统应尽量选择早晨和夜晚时间段上水，以防出现炸管故障。

2.2 太阳能集热器的维护与管理

2.2.1 太阳能集热器的运行应符合下列规定：

- 1 应避免太阳能集热器在运行过程中发生长期空晒和闷晒现象；
- 2 应避免太阳能集热器在运行过程中发生液态传热工质冻结现象；

2.2.2 平板型集热器的日常维护与管理应符合以下规定：

- 1 经常清除透明盖板的积灰，保持盖板透明、洁净。
- 2 及时修补集热器吸热板脱落的吸收涂层。
- 3 应保证集热器外壳的良好密闭性，保持集热器外壳涂层无剥落、反光及发白现象。
- 4 修补集热器隔热层，使其填塞严实，无明显萎缩或膨胀隆起，不得出现发霉、变质或释放污染物质的现象。
- 5 玻璃盖板损坏，需及时修理和更换。
- 6 太阳能直接系统，冬季气温低于 0℃时，应排空循环系统的水。
- 7 太阳能间接系统，使用传热工质+防冻液，应在每年冬季到来前检查防冻液成分，确定其成分是否发生变化，根据是否影响防冻功能来决定是否更换防冻液。

2.2.3 真空管型集热器的日常维护与管理应符合以下规定：

1 定期清扫或者冲洗集热器表面的灰尘，可半年至一年擦洗一次真空管外表面。

2 应定期检查集热器不被损坏，并应避免硬物冲击。

3 保持联箱（集管）外表面平整，无划痕、污染和其他缺陷。

4 隔热体应填塞密实，无明显收缩与隆起，不得出现发霉、变质或释放污染物质的现象。

5 及时发现并更换有裂痕、划伤或发粘、老化的密封件材料。

6 应定期清除真空管内的水垢。

7 应定期检查集热器不发生泄露，并应避免漏水现象发生。

8 如果发生空晒现象，不应立即上冷水。

2.2.4 槽式集热器的日常维护与管理应符合以下规定：

1 经常检查聚光镜镜面的清洁度和完好性，是否有遮挡和污秽、杂物以及破损，如有，应及时擦拭及修补。

2 定期检查各部位的螺栓是否松动，如松动，应及时拧紧。

3 经常检查油泵和回转器有无杂音，以及运转是否平稳。

4 经常检查机组温度显示是否正常，若误差大，应进行补偿。

5 经常检查保温管路是否有破损、脱落，如有破损、脱落，应及时进行修补。

6 定期检查油箱内油位是否在规定的范围内，如果低于规定油位，应及时补油。

7 油过滤器每半年要清洗一次。

8 定期检查油箱中的油质，按照老化辨识图进行处理。

9 冬季注意机组防冻，夜晚停机时，则应把油箱中的油排到备用的油槽中，并且对油槽进行保温。

10 若长时间不用，也要把油箱中的油排到油槽中，然后切断电源。

2.3 贮热水箱的维护与管理

2.3.1 应定期检查贮热水箱的密封性和保温层，贮热水箱的维护与管理应符合下列规定：

1 水箱外形应无变形、开裂或其他损坏，发现损坏应及时修补。

2 水箱使用过程中不得发出噪音及震动，噪音在 60dB 以下。

3 水箱支架与建筑主体结构锚固牢固可靠。

4 水箱支架表面的防腐涂层，不应出现开裂和脱落。

5 水箱保温层应填塞严实，不应有明显萎缩或膨胀隆起，不得出现发霉、变质或释放污染物质的现象。发现破损时，应及时修补。

2.3.2 贮热水箱功能配置应符合下列规定：

1 开式热水供应系统贮热水箱应符合规定：

1) 保证水箱通气孔与大气相通。

2) 水箱出水口不应受到阻碍。

2 闭式热水供应系统贮热水箱应符合下列规定：

1) 保证水箱安全泄压装置正常工作，维持水箱内压力比其额定压力不大于 0.05MPa。

2) 保证水箱真空泄压装置在水箱内压力大于- 0.02MPa 时正常工作。

3) 保证水箱排气阀正常工作。

2.3.3 贮热水箱的维护与管理应符合下列规定：

1 及时发现贮热水箱出现不符合本节第 2.3.1、2.3.2 条规定的现象，并及时处理。

2 水质硬度较高时，应定期对水垢进行清理、除垢。贮热水箱每年清洗一次。

3 贮热水箱应定期进行保温的密封性检查。贮热水箱保温性能应符合《工业设备及管道绝热工程施工质量验收规范》GB50185 的规定。

2.3.4 应定期检查是否有异物进入贮热水箱，防止循环管道被堵塞。

2.3.5 应定期检查贮热水箱的补水阀、安全阀、液位控制器和排气装置，确保正常工作，并应防止空气进入系统。

2.4 集热循环泵的维护与管理

2.4.1 集热循环泵的运行维护与管理：

1 启动前的检查与准备：

1) 水泵轴承的润滑油应充足、良好。

2) 水泵及电机的地脚螺栓与联轴器螺栓应无脱落或松动。

3) 系统应充满水。

4) 轴封应不漏水或为滴水状态（单位时间滴水数符合要求），如果漏水或

滴水数过多，要查明原因并处理使之符合要求。

5) 水泵旋转方向是否正确，泵轴的转动是否灵活。

2 水泵运行中的检查：

- 1) 水泵启闭应符合温控设定要求。
- 2) 电机不能有过高的温升，无异味产生。
- 3) 轴承温度不能超过周围环境温度 35℃~40℃。
- 4) 轴封处、管接头处均无漏水现象。
- 5) 无异常噪声和振动。
- 6) 地脚螺栓和其他各连接螺栓的螺母无松动。
- 7) 减震装置受力均匀，进出水管处的软接头无明显变形。
- 8) 电流在正常范围内。
- 9) 压力表指示正常且稳定，无剧烈抖动。

3 水泵的维护和保养：

1) 加油：轴承采用润滑油润滑时，在水泵使用期间，每天观察油位，不足及时添加，且每年清洗换油一次。轴承采用润滑脂（俗称黄油）润滑时，在水泵使用期间，每工作 2000h 要换油一次。

2) 更换轴封：当发现漏水，应压紧或更换轴封。

3) 解体检修：每年应对水泵进行一次解体检修，内容包括清洗和检查。清洗主要是刮去叶轮内外表面的水垢，以及注意清洗泵壳的内表面以及轴承。在清洗同时，对叶轮、密封环、轴承、填料等部件应进行检查，以便确定是否需要修理或更换。

4) 防锈刷漆：每年应对未进行保温处理的水泵泵体表面进行一次除锈刷漆作业。

3 辅助加热装置的运行维护与管理

3.1 一般规定

3.1.1 太阳能热水系统的辅助热源，宜因地制宜选择市政热水、热泵、燃气、电、生物质成型燃料等作为辅助能源。常用辅助加热系统有辅助电加热器、燃气锅炉和空气源热泵。

3.1.2 电加热、燃气锅炉等辅助加热设备应根据产品说明书的要求进行定期检查、维护和保养。各类设备应严格按照产品说明书的要求进行操作。

3.2 辅助电加热器的运行维护与管理

3.2.1 辅助电加热器的运行维护与管理应符合下列规定：

1 初次启动电加热器时，必须保证电加热器装置中充满水，排空电加热器内的空气，确保满水和排空后才能合闸送电。

2 检查电加热器是否有水垢，检查所有阀门的开闭状态是否正确，检查电加热器的安全阀是否能正常工作，低水位保护是否能正常工作。

3 检查安全保护措施的完好性，发现问题，及时处理。

4 按产品说明书进行维护管理。

3.2.2 电加热器维护：

每半年进行一次详细的维护检查，拆除并清洁电加热器，拆除并清洁低水位探棒，检查加热元件是否有裂缝或出现松动；检查元件的导电能力；检查安全阀是否能正常工作；检查所有接线是否松动。

1 保险丝的维护

1) 在通电状态下，取下保险丝，用电压表检查保险丝两端的电压。

2) 在断电状态下，取下保险丝，并用电压表或肉眼观察保险丝是否熔断。

3) 如果保险丝已经熔断，切断电源并更换同型号的保险丝。

2 电压检查：

根据接线图用万用表逐点测量各元件，确认各点电压是否正常。如果在某点测不到电压，更换该元件并继续测量，直到完成整个电路的测量。

3 控制开关的检查：

如果控制开关失灵或损坏，应切断电源，逐根检查接线排上的所有接线是否

松动或被腐蚀，如有必要应及时更换。用欧姆表测量开关是否能正常工作，如果损坏应及时更换。

4 低水位继电器保护器维护：

用万用表检测继电器端是否带电，检查该继电器的各部分电压是否正常。在通电状态下，用肉眼观察工作机件（插在继电器底部的长方体）是否处于正常状态，如果出现故障，可用一字螺丝刀和剥线钳更换。

5 探棒检查：

1) 用探棒检查接线，如果怀疑连接导线出问题，切断电源用连续光源进行检查。

2) 用活扳手或套筒扳手拆下探棒进行检查。

3) 如果探棒附着污迹，应用精细的金刚砂纸清洁。

6 加热元件温控器维护：

1) 通电状态下检查温控器两端的电压是否正常。

2) 未通电状态下，用连续灯管照明进行检查。

3) 如发现损坏可用一字或十字螺丝刀进行更换。

7 导线连接检查

1) 在通电状态下，逐点检查电路以确定电路的连续性。

2) 如果电路某处出现断路，可使用一下工具进行修复：剥线钳、一字螺丝刀、十字螺丝刀、带子、接头等。

3) 修复完毕，在未通电的状态下重新检查电路，然后合上电源用万用表进行检查。

8 导线被烧毁或断开：

处理方法同 7。

9 接触器触点检查：

1) 若接触器上有灼烧痕迹或接触面不清洁，用精细的金刚砂纸进行清洁。

2) 若接触面被烧穿，更换接触器。

3) 若发生接触不良现象，有可能是接触器线圈老化，需更换接触器。

4) 可用安培表测量接触表两引脚检测电流。

5) 在未通电状态下，用欧姆表测量两个接触面接触是否良好，也可以用

肉眼从侧面观察接触情况。

6) 用电压表检测通过接触器的电量。

7) 若需要更换接触器，在连接导线上做标记再更换接触器。

10 电加热元件检查：

1) 在未通电状态下，用欧姆表检测加热元件是否损坏。

2) 在通电状态下，用电压表检查加热元件上各点间的电压，确定元件是否损坏。

3) 若元件已经损坏，应及时更换，在更换元件的同时应更换垫圈及垫圈密封。

4) 检查各元件的电压降和电流是否正常。

3.3 燃气锅炉的运行维护与管理

3.3.1 运行前的检查工作：

对于新装、移装、改造、检修后和长期停用的燃气锅炉，在点火前，应进行全面检查，检查的项目、内容和要求符合方可开机，具体要求如下：

1 室内环境检查。

2 锅炉内、外部检查。

3 安全附件检查。

4 管路检查。

5 燃料系统检查。

6 电器设备检查。

7 使用液化石油气或乙炔气点火的锅炉，液化石油气或乙炔气压力达到要求，阀门已开启。

8 对能够设置出水温度的锅炉，出水温度值已设置好。

9 点火程序控制和熄火保护装置均灵敏可靠。

3.3.2 运行前的准备工作：

1 启动给水泵，打开放气阀向锅炉上水，如无放气阀可稍提起安全阀，以便向锅炉上水时及时排除锅炉内的空气。

2 上水的水质应符合锅炉给水标准，上水速度要缓慢，水温不宜过高。

3 上水时，如发现人孔盖、手孔盖或法兰结合面有漏水或渗水现象时，应暂

停上水，待拧紧螺栓、无渗漏水后再继续上水。

4 为使锅炉热膨胀均匀，上水的持续时间一般在夏季为 2h，冬季为 3h。对新装锅炉或有缺陷的锅炉，还应酌情延长时间。

3.3.3 运行中的巡查工作：

燃气锅炉在运行中应定时进行巡查工作，具体检查内容如下：

1 检查压力水位是否处于正常状态。

2 检查烟气冲刷的承压部位有无异常现象，倾听炉内有无异常声音。

3 检查汽水管道和阀门有无泄漏现象。

4 检查炉体和钢架有无裂缝、变形等不正常现象。

5 检查转动机械的转动部位是否灵活、有无摩擦和异常声音。

6 检查润滑部位的油位是否正常，油质是否接近合格，应根据情况及时添加和更换。

7 检查轴承等运转部位的冷却水是否充足畅通。

8 锅炉受压元件有无变形、泄漏，有无结焦、积灰；耐火砌筑有无破损、脱落；管接头、法兰有无渗漏；人孔、手孔等有无腐蚀、渗漏。

9 如发现不正常现象经查明原因及时处理，若不能处理时应及时上报领导，并做好记录，加强监视。

10 巡查的间隔不超过一小时。若负荷变化较大，巡查记录的间隔要缩短。

3.3.4 定期停炉检查：

1 锅炉受压元件的内外面，开孔、铆缝、焊缝、板边等处有无裂纹、裂口和腐蚀。

2 管壁有无磨损和腐蚀。

3 铆缝是否严密，有无苛性脆化。

4 胀口是否严密，管端的受胀部分有无环状裂纹。

5 锅炉的拉撑以及被拉元件的结合处有无断裂和腐蚀。

6 受压元件有无凹陷、弯曲、变形和过热。

7 给水管和排污管与锅筒的接口处有无腐蚀、裂纹，排污阀和排污管连接部分是否牢固。

3.3.5 燃气锅炉的维护保养应符合下列规定：

- 1 润滑部位的油位根据情况及时添加和更换。
- 2 阀门发现“跑、冒、滴、漏”现象应及时更换填充料并压紧压盖。
- 3 定期对锅筒人控盖检查炉内结构情况，根据情况处理。
- 4 每星期对安全阀进行一次手动排汽试验，每三个月进行一次自动排汽试验，每班冲洗水位表两次，每月冲洗压力表承水管一次，确保安全附件灵敏和准确。
- 5 锅炉本体的维护。

维护内容如下所示：

- 1) 对锅筒、炉膛及受热面上产生的裂纹进行修复。
- 2) 修补保温层。
- 3) 修理更换烧坏的锅炉钢架。
- 4) 检修或更换人孔盖或手孔盖并刷漆。
- 5) 更换损坏的管子。

3.3.6 燃烧器的维护保养。

1 经常性维护保养：

- 1) 检查喷嘴、调风器，消除漏风、漏气现象。
- 2) 检查点火和保护装置。
- 3) 维护电路。

2 运行一年需维护保养一次的内容有：

- 1) 检修或更换烧坏的喷嘴或调风器。
- 2) 检修燃气管路。
- 3) 检修调压装置。
- 4) 检查电路。

3.3.7 安全附件的维护保养。

1 安全阀的维护保养：

- 1) 检查安全阀有无泄漏。
- 2) 检查安全阀的铅封是否完好。
- 3) 当有异物将安全阀压住或卡住时要及时排除。
- 4) 为了防止安全阀阀芯和阀座粘住，应定期做手动排水试验。
- 5) 一年拆修、调整一次安全阀，更换损坏件、补漆，封铅。

2 压力表、压力控制装置的维护保养；

- 1) 定期冲洗压力表存水弯管，防止堵塞。
- 2) 转动旋塞检查压力表指针是否能恢复到零位。
- 3) 定期校验压力表指示值是否准确。
- 4) 压力控制器接管的疏通要在停炉、停电、无压力且常温时进行。

3.4 空气源热泵的运行维护与管理

3.4.1 日常检查。

1 检查线控器按键是否灵敏，是否有显示故障；

2 开机前，查看各温度参数、开关状态和负载输出，各温度显示与环境温度相差不大，高压、低压开关常闭是否正常，水流开关常开是否正常；负载显示关闭；

3 开机前检查电压是否正常；

4 开机后，查看水压是否正常，听各负载启动是否有异响，运行平稳后检查电流是否与铭牌标识相符；

5 检查运行后各参数是否在正常范围。

3.4.2 空气源热泵的运行应符合下列规定：

1 热泵压缩机和风机，应工作正常，机组出风口，必须保证无堵塞物；

2 配线配管，应保证接线正确，接地线应保证可靠连接，应保证电源电压与机组额定电压匹配，检查线控器，应保证各功能键正常，剩余电流保护器应保证有效动作；

3 进出水口止回阀及安全阀，应保证正确安装。

3.4.3 空气源热泵的维护应符合下列规定：

1 定期清理水垢；

2 制冷剂内不应有水分；

3 应定期检查压缩机绕组电阻，并应防止含有酸性物质烧毁电机绕组；

4 应定期对水路和阀门等管阀件进行维护保养，并应保证无泄漏。

4 自动控制系统的运行维护与管理

4.1 一般规定

4.1.1 太阳能热水系统正常运行期间，应对自动控制系统测控的参数进行必要的检查，并进行记录，用于监控系统的运行状态和系统效益分析。

【说明】自动控制系统要对集热器进出口温度、贮水箱出口水温的变化和其他设备的工作情况进行实时监测。通过监测可以了解集热器是否过热或发生冰冻，并可以及时发现设备是否出现故障，以便于及时发现问题，及时排除隐患。

自动控制系统可运用计算机等设备储存某段时间内所采集到的系统运行数据，或保存好人工记录的原始数据，定期将数据汇总，装订成册，以用作系统效益分析的依据。

4.1.2 应对集热器、贮热水箱、加热设备等进出口温度变化进行检测，对控制部件和其他设备的工作状态进行监测，确认自动控制系统是否正常工作。

【说明】维护人员和检修人员应每日定时每月定期对集热器进出口温度、贮热水箱出口温度、贮热水箱出口流量、水泵和电磁阀的开关状态、贮热水箱水位、辅助加热装置的开关状态等的参数或设备、部件的运行状况进行监测，判断系统是否工作正常，可以及时发现问题并予以解决。

4.1.3 应对太阳能热水系统的传感器、变送器、调节器、执行器等元器件的工作状态、工作环境及时检查，确保其正常工作。

【说明】维护人员和检修人员应定时定期对系统的传感器、变送器、调节器、执行器等元器件进行观察、检查和保养，及时对出现故障的元器件进行维修和更换，确保自动控制系统的正常工作。

4.1.4 集中式太阳能热水系统宜进行节能监测，定期对太阳能集热系统的平均效率、保证率等参数进行分析研究，对系统的节能环保效益进行评估。

4.2 自动控制系统的运行

4.2.1 运行参数的检查与记录。

太阳能热水系统需检查的运行参数如下：

- 1 集热器进出口温度。
- 2 贮热水箱出口温度。
- 3 贮热水箱出口流量。

4 水泵和电磁阀的开关状态。

5 贮热水箱水位。

6 辅助加热装置的开关状态。

4.2.2 运行数据的汇总与分析。

设有数据库功能可以自动记录的自动控制系统，计算机可以存储某段时间内所采集到的系统运行数据，并定期备份。没有自动存储功能的自动控制系统，需要保存好人工记录的原始数据，定期将数据记录表进行汇总，装订成册，注明日期，排好顺序。

4.3 控制元器件及控制系统的维护保养

4.3.1 控制元器件的维护保养。

常用的控制元器件有传感器、变送器、调节器和执行器等。

1 传感器的维护保养。

传感器的维护保养应遵循以下原则：

- 1) 检查传感器是否受到了强烈的外部冲击，从而导致电阻丝断裂。
- 2) 检查传感器套管的密封是否破坏，是否造成热电阻传感器的损坏或准确度下降。
- 3) 检查传感器引出线与传感器连接线的连接情况，如有松动、腐蚀等情况应立即进行处理。

2 变送器的维护保养。

变送器的维护保养应遵循以下原则：

- 1) 对变送器需要定时定期检查，为了精确地读出数据，要在输出端子之间，连接数字电压表进行测量，而不要拿掉安全火花回路线。
- 2) 在对有防爆的变送器进行维护时不要拆卸安全火花回路的元件和调换仪表接线，如需要更换应按防爆要求进行。
- 3) 平常在使用温度变送器时应保持清洁。
- 4) 当温度变送器在使用中出现故障后，应停电进行检查，未查出故障不得送电。

3 调节器的维护保养。

目前调节器主要是微电脑调节器，主要由 CPU、存储器、定时器、输出输

入接口及键盘、显示器等组成调节控制单元。

1) 注意显示器、键盘的表面是否清洁, 调节器周围的环境温度与湿度是否在正常范围之内, 显示数据是否正确, 如发现故障应及时联系设备供应商确认的维修人员进行修理。

2) 对于系统较大的分布式系统, 除了现场调节器(下位机)外, 还有中央处理机(上位机)和网络通讯控制器。维护保养的任务是确认这些设备在正常的温度和其他环境条件下能够安全、可靠的工作。

4 执行器的维护保养。

执行器的维护保养主要是执行器的外观检查和动作检查。

1) 外观检查主要包括执行器外壳有无破损, 与之相连的连接是否损坏、老化, 连接点是否有松动、锈蚀, 执行器与阀门、阀芯连接的连杆有无锈蚀、弯曲, 连杆附近的阀位指示仪是否损坏。

2) 动作检查观察阀门是否由全开变为全关(或相反), 运转是否灵活, 运转过程中是否有卡位现象。阀门不能全开/全关或运转过程中出现卡位现象应及时查明原因并予以修复。

3) 注意环境温度对执行器的影响。

4.3.2 控制系统的维护保养。

在太阳能热水系统中常用的控制系统有可编程控制系统和微机控制系统。

1 可编程控制系统的维护保养:

1) 检查连接线和安装情况。检查连接线是否有损坏、老化等现象, 焊接点是否有开焊、虚焊、氧化等现象; 检查可编程控制器安装落定是否有松动, 以及连接线头和端子排上端子是否有氧化等现象。

2) 根据使用情况, 对可编程控制器内、外部进行清灰处理, 采用吸尘器吸去尘埃或用酒精擦去污物。

3) 定期检查输入的开关信号是否正常, 传感器送来的模拟信号是否有误, 如不正确应及时查明原因并纠正。

4) 可编程控制器使用的交流电可在要求值的 10%左右波动, 如果超出这一范围应采取必要措施, 避免烧坏元器件。

2 微机控制系统的维护保养。

应定期或不定期对控制系统的重点传感器、变送器进行检查和校验。对于接线、连线有断开、脱焊、松焊或松动现象应及时处理。

1) 检查控制系统中的仪表指示(或显示)是否正确,其误差是否在允许范围之内,如发现异常应及时处理。

2) 检查微机控制系统对指令的执行情况。为保证微机控制指令的正确执行,必须对控制系统中的有关调节、执行机构及时的维护保养,以使它们处于可靠状态。

3) 检查微机控制系统的供电电源是否合适。如果微机控制系统的供电电源发生故障,则系统将无法正常工作。如果电压过高、负载过大,将会造成某些元器件的烧毁或断裂。

4) 正确输入设定值。有部分微机控制系统在启动微机之后实行控制之前,必须将控制参数的设定值通过键盘输入计算机,计算机才能进入控制状态。如果没有将参数设定值输入计算机,微机控制系统将一直处于等待状态,若发现运行参数发生失控时,应首先检查输入计算机的控制参数的设定值是否有误。

5 管路及附件的运行维护与管理

5.1 一般规定

5.1.1 应定期对太阳能热水系统管道保温层和防潮层进行检查和保养。

【说明】太阳能集热系统和热水供应系统管路的温度较高，日常保养主要检查保温层和防潮层，保证不能有破损或脱落，防止热桥产生和结露滴水现象。保证管道内没有空气，热水能够正常输送到各配水点。定期冲洗整个管道，防止沉积锈垢堵塞管道。

5.1.2 应定期对太阳能热水系统中的各类阀门进行检查和保养。

5.1.3 应定期对太阳能热水系统中的管路支撑构件包括吊架和管箍等进行检查和保养。

5.2 管路的运行维护与管理

5.2.1 管路的日常维护与管理应遵循以下规定：

1 应定期对太阳能热水系统管道保温层和防潮层进行检查和保养，以防出现破损或者脱落，造成热桥和结露滴水现象；。

2 确保管道内无空气，集热循环管路正常运行。

3 对管道进行除锈，定期冲洗整个系统，避免沉积锈垢堵塞管道。

5.3 附件的运行维护与管理

5.3.1 阀门的日常维护保养与管理应符合下列规定：

1 保持阀门的清洁。

2 螺杆与螺母不应磨损。阀杆螺纹部分要涂抹黄油以增加螺杆与螺母摩擦时的润滑作用，减少磨损。

3 被动动作的阀门应定期转动手轮或手柄，防止阀门生锈咬死。

4 对于自动调节的阀门如止回阀和自动排气阀，应经常检查其工作状态是否正常，动作是否失灵，有问题应及时修理或更换。

5 对于电力驱动的阀门，如电磁阀和电动调节阀，安装后或长时间停用后再次投入运行时，须通入介质试动作数次，工作正常后方可投入使用。同时还应特别加强对电控元器件和线路的维护保养。

6 蒸汽阀长时间停用后再次投入运行时，应排净凝结水后试动作数次，工

作正常后方可投入使用。

7 禁止用阀门支撑重物，严禁操作或检修时站在阀门上工作，避免损坏阀门或影响阀门的性能。

【说明】 阀门根据结构形式和功能可分为闸阀、蝶阀、截止阀、止回阀（逆止阀）、平衡阀、电磁阀、电动调节阀和排气阀等。为了确保阀门启闭可靠、调节有效、不漏水、不滴水，不锈蚀，日常的管理维护应遵循相关规定。

5.3.2 管路系统的支撑构件，包括支吊架和管箍等运行中出现断裂、变形、松动、脱落和锈蚀应采取更换、补加、重新加固、补刷油漆等相应的措施。