

中新天津生态城工程建设标准设计

生态 | 环保 | 节能 | 自然 | 宜居 | 和谐

太阳能热水系统 建筑一体化安装图集

刘建华 刘建华	核 审	李旭东 李旭东	对 校	莫慧 莫慧	计 设	莫慧 莫慧	图 制
------------	--------	------------	--------	----------	--------	----------	--------

中新天津生态城太阳能热水系统建筑一体化安装图集

批准部门：中新天津生态城管理委员会
编制单位：天津市建筑设计院

图集号：津生14J01
实行日期：2014年1月1日

编制单位负责人
编制单位技术负责人
技术审定人
设计负责人

柳
刘新合
刘建华
莫慧

目 录

目录	01
编制总说明	02~05
集热器	
常见集热器比较	1
集热器及集热器组的连接方式（一）	2
集热器及集热器组的连接方式（二）	3
集中供热水系统	
集中集热-低位集中贮水（双水箱）-直接加热-电辅热系统	4~5
集中集热-低位集中贮水（双水箱）-直接加热-热媒辅热系统	6~7
集中集热-低位集中贮水（双水罐）-间接加热-热媒辅热系统	8~9
集中集热-高位集中贮水（双水箱）-直接加热-电辅热系统	10~11
集中集热-高位集中贮水（水罐、水箱）-间接加热-电辅热系统	12~13
集中-分散供热水系统	
集中集热（开式）-分散贮热-间接加热-电辅热系统	14~15
集中集热（闭式）-分散贮热-间接加热-电辅热系统	16~17

分散供热水系统	
分散集热-整体式单管系统	18
分散集热-整体式双管系统（无室内机）	19
分散集热-整体式双管系统（有室内机）	20
分散集热-分体式-强制循环系统	21~22
分散集热-分体式-自然循环系统	23~24
屋面集热器组	
屋面集热器组平面布置示例	25
集热器组预留支座详图	26~29
管道及管道井出屋面详图	30~31
集热器组预埋件详图	32
屋面嵌入式集热器	
屋面嵌入式集热器安装详图	33~36
阳台栏板集热器	
阳台栏板集热器立面布置示意图	37
阳台栏板集热器安装详图	38

编制总说明

1 编制目的

根据中新天津生态城总体规划目标，2020年的可再生能源利用率不低于20%，太阳能热水的可再生能源利用率为5.11%。为了保证太阳能热水系统能够发挥良好的可再生能源应用效果，基于太阳能热水系统与建筑统一规划、同步设计、同步施工的原则，特编制适用于中新生态城的《中新天津生态城太阳能热水系统建筑一体化安装图集》，供设计人员设计及施工单位安装太阳能热水系统时使用。

2 适用范围

本图集适用于中新天津生态城太阳能热水系统的设计与安装。
在既有建筑上增设或改造已安装的太阳能热水系统，必须经建筑结构安全复核，并应满足建筑结构及其他相应的安全性要求。
建筑上安装太阳能热水系统，不得降低相邻建筑的日照标准。

3 编制依据

- 《平板型太阳能集热器》 GB/T 6424
- 《全玻璃真空太阳集热管》 GB/T 17049
- 《真空管型太阳能集热器》 GB/T 17581
- 《太阳热水系统设计、安装及工程验收技术规范》 GB/T 18713
- 《建筑给水排水设计规范》 GB 50015
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204 |
- 《屋面工程质量验收规范》 GB50207 |
- 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB 50242
- 《屋面工程技术规范》 GB50345
- 《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》 GB 50364
- 《民用建筑太阳能热水系统评价标准》 GB/T 50604

- 《混凝土结构后锚固技术规程》 JGJ145
- 《可再生能源建筑应用示范项目数据监测系统技术导则》

4 编制内容

本图集主要包括：常见集热器类型及连管方式；常见太阳能热水系统原理图；常见屋面及阳台太阳能集热器安装详图等。

5 主要太阳能热水系统形式及适用范围

建 筑 物 类 别			居住建筑			公共建筑		
			低层	多层	高层	宾馆 医院	游泳 馆	公共 浴室
太 阳 能 热 水 系 统 类 型	集热与热水 供应范围	集中供热系统	——	——	——	●	●	●
		集中-分散供热系统	●	●	●	——	——	——
		分散供热系统	●	●	●	——	——	——
	系统运行方式	自然循环系统	●	●	——	●	●	●
		强制循环系统	●	●	●	●	●	●
		直流式系统	——	●	●	●	●	●
	集热器内 传热工质	直接系统	●	●	●	●	——	●
		间接系统	●	●	●	●	●	●
	辅助能源 安装位置	内置加热系统	●	●	——	——	——	——
		外置加热系统	——	●	●	●	●	●
	辅助能源 启动方式	全日自动启动系统	●	●	●	●	——	——
		定时自动启动系统	●	●	●	——	●	●
		按需手动启动系统	●	●	●	——	●	●

- 注：
- 1. 表中“●”为可选项目。
 - 2. 集中供热系统：采用集中的太阳能集热器和集中的贮水箱（罐）供给多个用户所需热水的系统，适用于公共建筑。

刘建华	审核
李旭东	校对
莫慧	设计
莫慧	制图

编制总说明

3.集中-分散供热系统：采用集中的太阳能集热器、集中的集热水箱（罐）和分散的贮水箱（罐）供给多个用户所需热水的系统。适用于住宅等给水系统须分户计量的居住建筑。

4.分散供热系统：采用分散的太阳能集热器和分散的贮水箱（罐）供给独立用户所需热水的小型系统。适用于住宅等给水系统须分户计量的居住建筑。

6 系统设计

设计参数的确定、集热系统的设计、热水供应系统的设计、设备选型计算、管材管件选择、管道敷设、运行监测及控制设计等均以《中新天津生态城太阳能热水系统建筑一体化设计导则》为准。

另外，经调研，中新天津生态城的给水硬度为150mg/L左右，集中供热系统和集中-分散供热系统宜进行水质软化或阻垢缓蚀处理，具体做法参照华北地区12系列建筑标准设计图集。

7 与其他专业的配合

7.1 在规划和建筑设计中应结合建筑专业要求选定系统类型、集热器类型、安装位置和布置方式等。施工图阶段应配合建筑专业做好预留预埋等工作。

7.2 在建筑上安装太阳能热水系统时，应向结构专业提供太阳能集热器的净重、运行重量，以便复核建筑结构的安全性。

7.3 应向电气专业提供太阳能热水系统耗电设备的用电负荷（如电加热功率、水泵功率等）。

8 施工、调试与运行管理

8.1 太阳能热水系统的施工

8.1.1 安装在平屋面上的太阳能集热系统，应将集热器安装在集热器基础上。集热器基础施工时，要保证基础的强度和建筑防水要求。

8.1.2 太阳能集热器镶嵌屋面安装时，屋面下沉处应增铺一层附加层，再采用防水涂膜作增强层，防水涂膜在屋面与下沉的转角处不能做空铺处理。

8.1.3 太阳能集热器架空屋面安装时，应将集热器固定在预埋或预留在屋面的建筑构件上。

8.1.4 管道穿屋面做法参照本图集第30～31页。

8.1.5 集热器之间的连接应能够吸纳管道和设备的收缩膨胀带来的变形。可采用橡胶柔性接头、退火的紫铜管或波纹管等。

8.1.6 集热器连接完毕，应进行检漏试验，减漏试验应满足《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364 的相关规定。

8.1.7 集热器之间连接管的保温应在检漏合格后进行。

8.1.8 所有钢结构支架在不影响其承载力的情况下，应选择利于排水的方式布置。对支架采取合理的防风措施，并与建筑物牢靠固定。钢结构支架焊接完毕，应按照国家有关标准规范做防腐处理。

8.2 太阳能热水系统的调试

8.2.1 系统调试应选择与设计相近的热水负荷和天气条件进行。

8.2.2 先进行单机调试，确保水泵、电磁（动）阀、温度计、压力表、液位计、流量计等工作正常。

8.2.3 联动调试应先使各支路水量平衡，再调试辅助热源与太阳能热水系统加热能力的匹配。

8.2.4 系统联动调试后应能正常运转72h以上方为合格。

8.3 太阳能热水系统的运行管理

8.3.1 初次运行前应先冲洗水箱、集热器及系统管路内部，再向系统内充填传热工质。全玻璃真空管热水系统应在无阳光照射的条件下充填传热工质，以防炸管。

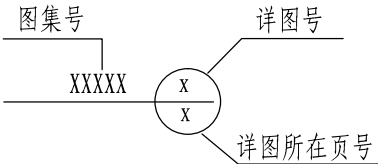
编制总说明

8.3.2 集热系统日常运行要避免集热器空晒运行和避免集热工质不流动而引起闷晒。

8.3.3 对于排空和排回的系统，要保证集热器中不能有存水死角，以防管道等部件冻裂。

8.3.4 条件允许时应定期清扫或冲洗集热器表面的灰尘。

9 选用方法



10 其他

10.1 在本图集使用中，本图集所依据的规范、标准若有新的版本时，选用者应按有效版本对有关做法进行检查、调整，以使所选用做法符合相关规范有效版本内的要求。

10.2 本说明未尽事宜，均应按现行有关标准、规范执行。

10.3 在使用本图集进行太阳能热水系统设计时，也应符合《中新天津生态城太阳能热水系统建筑应用暂行管理办法》和《中新天津生态城太阳能热水系统建筑一体化设计导则》的要求。

10.4 图中未注明单位的尺寸均以毫米（mm）为单位。

图例

序号	图例	名称	序号	图例	名称
1	—J—	生活给水管	17		电动三通阀
2	—RJ—	热水供水管	18		安全阀
3	—RH—	回水供水管	19		自动排气阀
4	—RJ1—	1区热水供水管	20		可曲挠橡胶接头
5	—RH1—	1区热水回水管	21		Y型过滤器
6	—RJ2—	2区热水供水管	22		水泵
7	—RH2—	2区热水回水管	23		压力表
8	—JR—	集热器供水管	24		温度计
9	—JRH—	集热器回水管	25		温度传感器
10	—RM—	热媒供水管	26		太阳辐照传感器
11	—RMH—	热媒回水管	27		流量计
12	— — — — —	信号控制线	28		电加热器
13		倒流防止器	29		膨胀罐
14		>50mm闸阀	30		液位传感器
15		止回阀			
16		电磁阀			

编制总说明

各月设计所用气象参数

纬度39° 05' 经度117° 04' 海拔高度2.5m 冬至日太阳高度角27° 27'												
月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月平均室外气温（℃）	-4	-1.6	5	13.2	20	24.1	26.4	25.5	20.8	13.6	5.2	-1.6
水平面月平均日太阳总辐照量（MJ/m²·日）	8.27	11.24	15.36	17.72	21.57	21.28	17.49	16.81	15.47	12.03	8.50	7.33
倾斜表面月平均日太阳总辐照量（MJ/m²·日）	14.73	16.49	18.23	17.63	19.50	17.98	15.50	15.89	17.38	16.41	13.81	12.61
月日照小时数	184.8	183.3	213	238.3	275.3	260.2	225.3	231.1	231.3	218.7	179.2	172.2

说明：以上数据依据国家气象中心气象资料室提供的资料整理，倾斜面的倾角等于当地纬度。

太阳能集热器面积补偿比

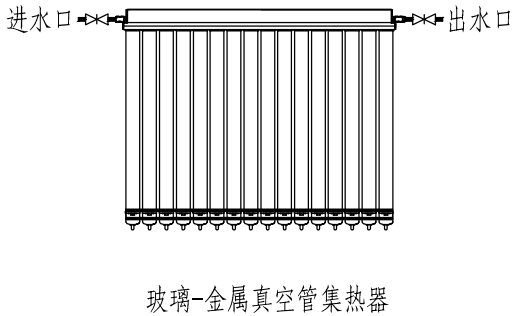
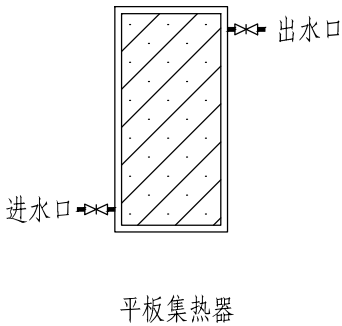
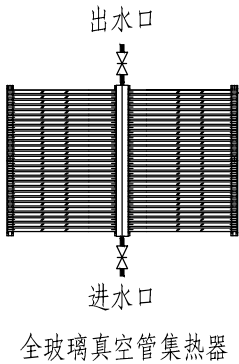
倾角\方位角	东	-80	-70	-60	-50	-40	-30	-20	-10	南	10	20	30	40	50	60	70	80	西
90	53%	56%	58%	61%	63%	65%	66%	67%	68%	68%	68%	67%	66%	65%	63%	61%	58%	56%	53%
80	59%	62%	65%	68%	71%	73%	75%	76%	77%	77%	77%	76%	75%	73%	71%	68%	65%	62%	59%
70	65%	68%	72%	75%	78%	80%	82%	84%	85%	85%	85%	84%	82%	80%	78%	75%	72%	68%	65%
60	71%	74%	78%	81%	84%	86%	88%	90%	91%	91%	91%	90%	88%	86%	84%	81%	78%	74%	71%
50	76%	80%	83%	86%	89%	91%	93%	95%	96%	96%	96%	95%	93%	91%	89%	86%	83%	80%	76%
40	81%	84%	87%	90%	93%	95%	97%	98%	99%	99%	99%	98%	97%	95%	93%	90%	87%	84%	81%
30	85%	88%	90%	93%	95%	97%	98%	99%	100%	100%	100%	99%	98%	97%	95%	93%	90%	88%	85%
20	89%	91%	92%	94%	95%	97%	98%	98%	99%	99%	99%	98%	98%	97%	95%	94%	92%	91%	89%
10	91%	92%	93%	94%	94%	95%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	95%	94%	94%	93%	92%	91%
水平面	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%

说明：表中粗线范围内的数据为数值在90%以上的太阳能集热器面积补偿比。

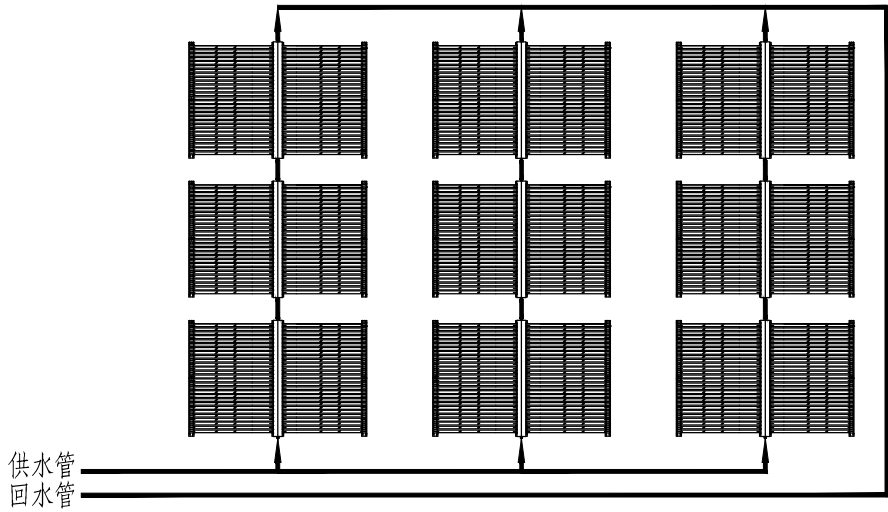
三种常用集热器的比较

项目	全玻璃真空管集热器	平板集热器	玻璃-金属真空管集热器
热性能	集热器热效率高，热损小	热损大，低温热效率高	热损小，中温时热效率高
可靠性	内外热冲击时，存在炸管可能，影响系统使用	集热器金属流道，不易损坏，抗机械冲击性能好	集热管内不走水，单管破损，不影响系统的正常运行
防冻性	集热器防冻性能好；系统防冻需要借助介质循环或防冻带，需要消耗辅助电力	集热器防冻性能差；系统防冻可采用防冻液或介质重力回流的方式；重力回流防冻方式，可靠性差	集热器防冻性能好；系统采用防冻液防冻方式
经济性	造价较低	造价适中	造价较高
承压性	非承压	集热器承压性能好，承压0.6MPa	集热器承压性能好，承压0.6MPa

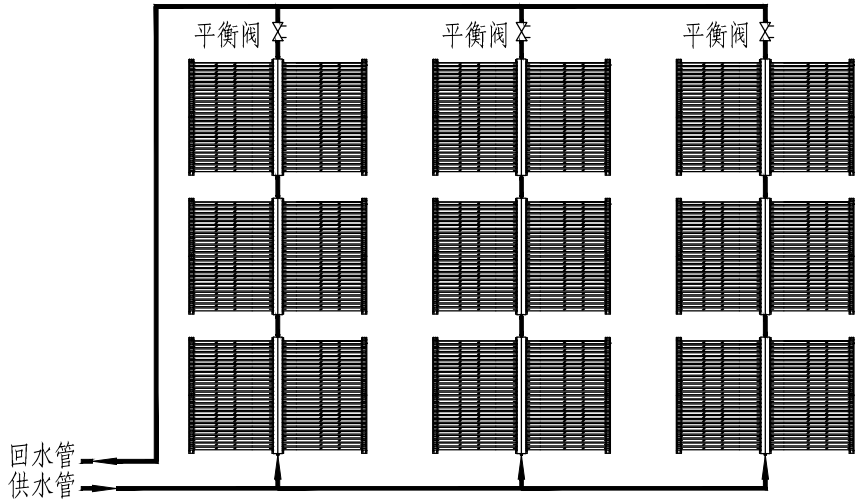
三种常用集热器连管位置示意图



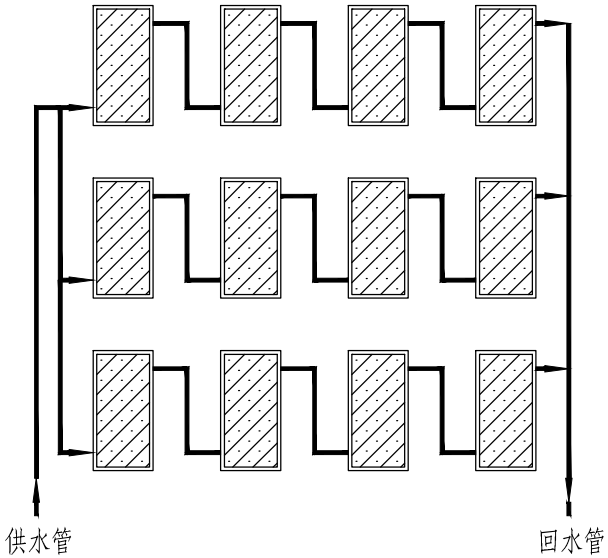
刘建华	审核
莫慧	设计
张英慧	制图
张英慧	校对
张英慧	设计
张英慧	审核
张英慧	制图



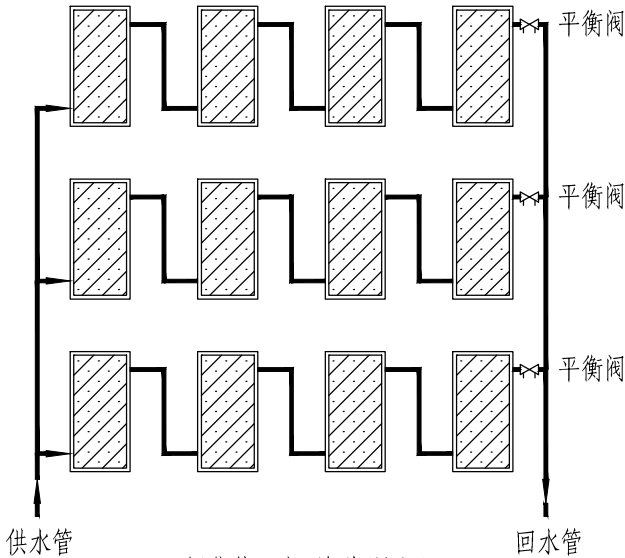
全玻璃真空管集热器串-并联(同程)



全玻璃真空管集热器串-并联(异程)



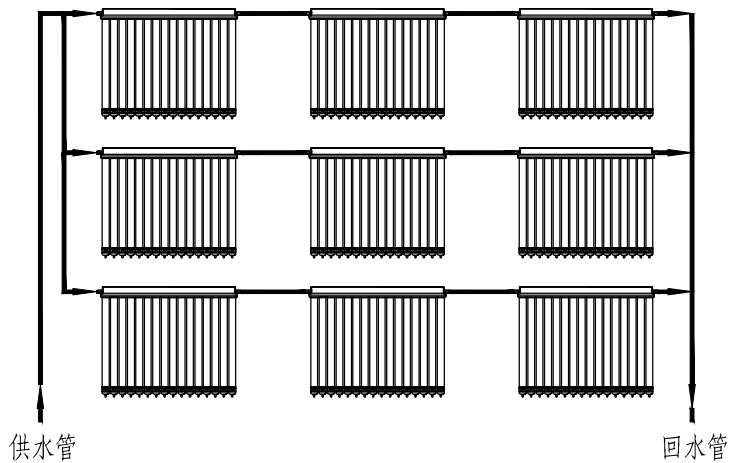
平板集热器串-并联(同程)



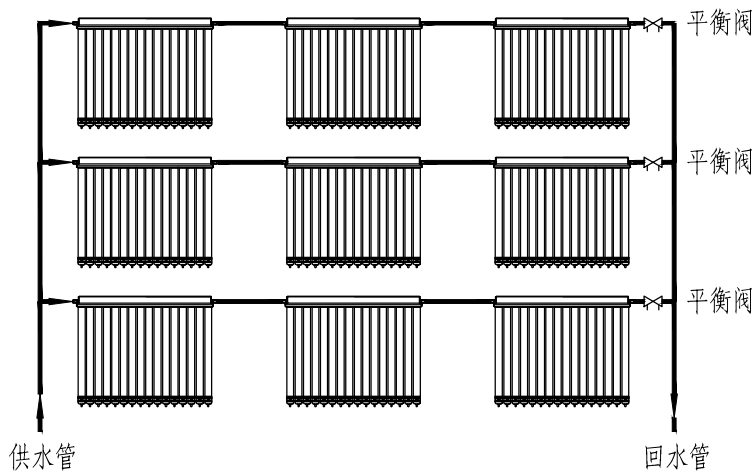
平板集热器串-并联(异程)

集热器及集热器组的连接方式(一)	图集号	津生14J01
	页次	2

刘建华	审核
莫慧	设计
张英慧	制图



玻璃-金属真空管集热器串-并联(同程)

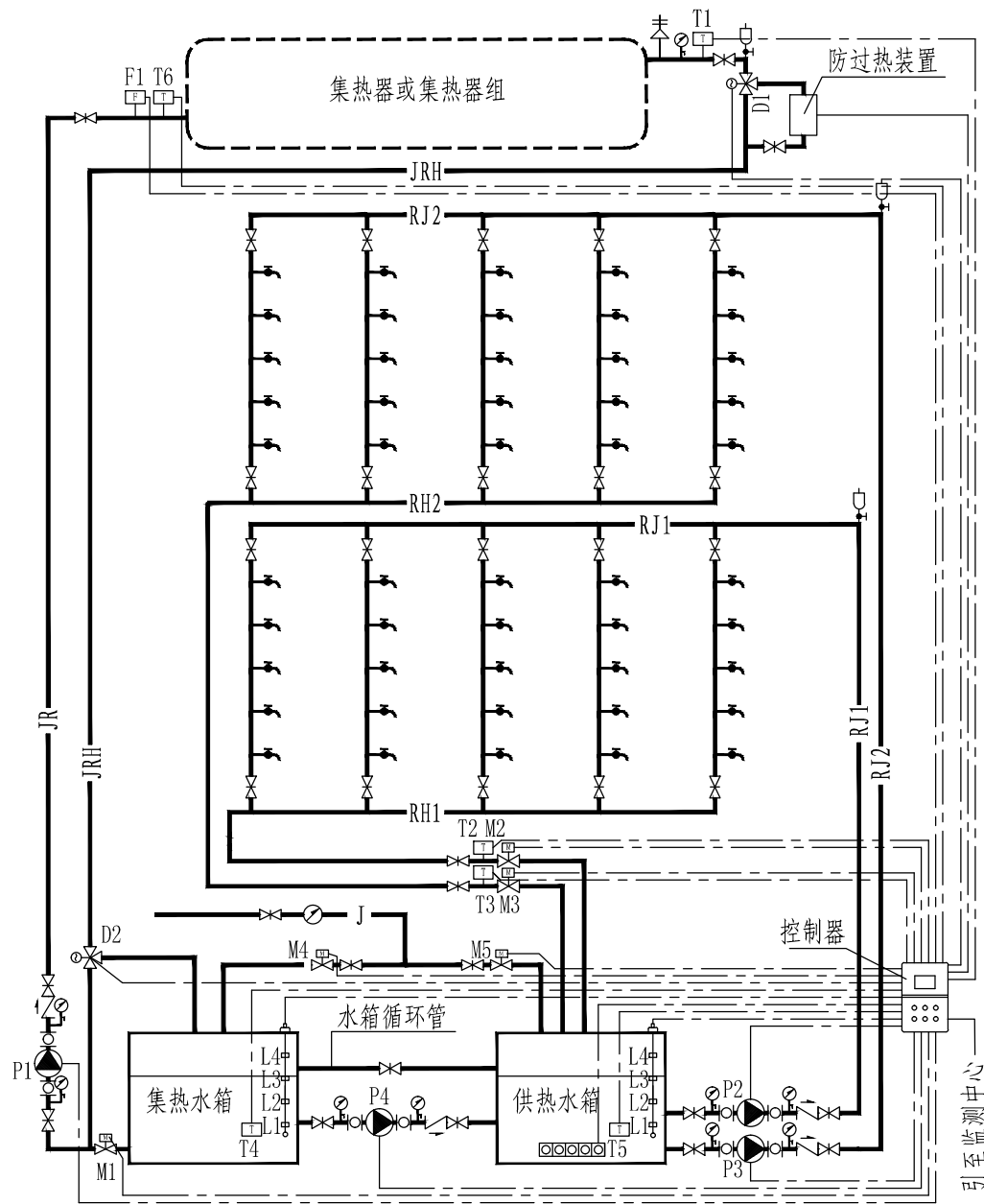


玻璃-金属真空管集热器串-并联(异程)

说明:

- 1、集热器的连接方式分串联、并联和串并联三种。
- 2、对于自然循环系统，集热器宜采用并联。每排集热器的并联数目不宜超过16个。
- 3、对于自然循环系统，每个系统集热器的数目不宜超过24个。大面积自然循环系统，可分成若干个子系统。
- 4、东西向放置的全玻璃真空管集热器，在同一斜面上多层布置时，串联的集热器不宜超过3个（每个集热器联箱长度不大于2m）。
- 5、对于强制循环系统，集热器可进行并联、串联和串并联组合。每组并联或串联的集热器的数量不宜超过16个。当集热器数量超过16个时，可以通过集热器串并联组合连接实现。
- 6、当集热器数量超过16个时，可以通过集热器串并联组合连接实现。
- 7、各集热器组之间的连接宜采用同程连接，采用异程连接时，在每个集热器组的支路上应增加平衡阀来调节流量平衡。
- 8、集热器并联时，各组并联的集热器数应相同。

刘建华	审核	李旭东	校对	莫慧	设计	莫慧	制图
-----	----	-----	----	----	----	----	----



说明:

一、系统特点

该系统采用集热水箱+热水箱，双水箱。集热水箱温度控制在 65°C ~ 80°C 之间，提高系统蓄热能力大；热水水箱控制在 55°C ~ 60°C 之间，以达到恒温供水，提高使用舒适度。

- 1、直接加热水，系统效率高。
- 2、开式系统，运行安装可靠。
- 3、热量累积，较大限度利用太阳能。（集热水箱最高温度控制在 80°C ，较其它系统形式温度高，有利于增加热量累积。）
- 4、温差循环，集热系统效率高。
- 5、恒温供水，无需调节，系统实现全自动控制，实现无人值守。
- 6、回流防冻，节能、安全的防冻方式。

二、适用范围

本系统适用于辅助热源需热量 $\leq 54\text{kW}$ 的，热水供水须竖向分区的建筑。设计中应注意热水系统与给水系统分区一致，且热水供水泵（P2,P3）扬程与各分区给水泵扬程相匹配。

三、设计要求:

1、液位计，建议设置4个水位，具体如下:

- (1) L4 溢流水位&报警水位（高），L4与L3容积差应满足系统膨胀量。
- (2) L3 高水位，该水位宜按从L2补水至L3后，水箱温度不低于设定温度计算。（集热水箱可按 65°C ，热水水箱可按 55°C ；集热水箱初始温度可按 80°C ，热水水箱初始温度可按 58°C 计算；冷水温度按 15°C 计算。）
- (3) L2 中水位，此水位下集热水箱容积等于 $V_{\text{集}}$ ；热水水箱容积等于 $V_{\text{供}}$ 。
- (4) L1 低水位，报警水位（低），宜按L3对应容积的1/2设定。（循环水泵取水口开口位于此水位。）

集中集热-低位集中贮水（双水箱） 直接加热-电辅热系统	图集号	津生14J01
	页次	4

刘建华	审核
李旭东	设计
莫慧	制图

2、水泵选型：（水泵扬程应根据工程计算后选型）

- （1）太阳能循环泵P1：流量按集热器产水量确定。
- （2）热水供水泵P2/P3：流量按各分区热水设计秒流量+循环流量确定。
- （3）热水传输泵P4：流量按热水最大小时流量确定。

3、集热板管路上设置安全阀，压力过高（一般为350KPa）时开启。

4、集热、供热水箱温度传感器应安装在距水箱底部1/3处，且应远离补水管。

四、控制要求：

1、自动补水：采用电动阀自动补水，补水受水箱温度和液位控制。

- （1）当集热水箱或供热水箱水位低于L2，打开M4/M5补水；水位达到L2时，停止补水。
- （2）当集热水箱T4≥80℃，打开M4补水；T4降至65℃（可调）或水位达到L4时，停止补水。
- （3）当供热水箱T5≥58℃（可调）且水位低于L3，打开M5补水；T5降至≤55℃（可调）或水位达到L4，停止补水。

2、水泵及循环控制：

（1）太阳能循环泵P1：当集热器T1-集热水箱T4≥10℃（可调）时或T1≥80℃时，P1自动启动，循环开始；当温差≤5℃（可调）且T1<80℃时，P1停泵，循环自动停止。

P1运行时当T4<80℃时，电动调节阀M1开启，电动三通阀D2调节，热水流经集热水箱循环；当T4≥80℃时，电动调节阀M1关闭，电动三通阀D2调节，热水跨越集热水箱循环。

P1停泵时电动调节阀M1关闭，电动三通阀D2调节，防止系统管路水流失。

（2）热水供水泵P2/P3：P2与P3为恒压变频泵。

（3）热水传输泵P4：当集热水箱T4-供热水箱T5≥10℃（可调）或供热水箱水位达到L2时，P4自动启动，循环开始；当温差≤5℃（可调）且供热水箱水位达到L3时，P4停泵，循环自动停止。（水箱循环管开口位置应在L3与L4之间）

（4）热水循环：当T2/T3≤45℃（可调）时，电动阀M2/M3开启，热水回水流入供热水箱；当T2/T3>50℃（可调）时，电动阀M2/M3关闭，停止循环。

3、辅助能源：在设定的时间段内，当供热水箱T5<50℃（可调）时，电加热启动；到达55℃（可调）停止，始终保持供热水箱温度满足使用要求。

4、防冻循环：冬季，当T1<5℃，采用回流防冻的方式防冻，集热器和管路要有不小于1%的坡度，坡向水箱，有利于排空。

5、防过热：当T1≥80℃时，防过热装置开启，电动三通阀D1调节，管路中的水流经防过热装置降温；当T1<65℃时，防过热装置停止运行，电动三通阀D1调节，管路中的水不再流经防过热装置。

6、卫生防疫：每周对供热水箱水进行高温加热至60℃，防止军团菌的滋生。

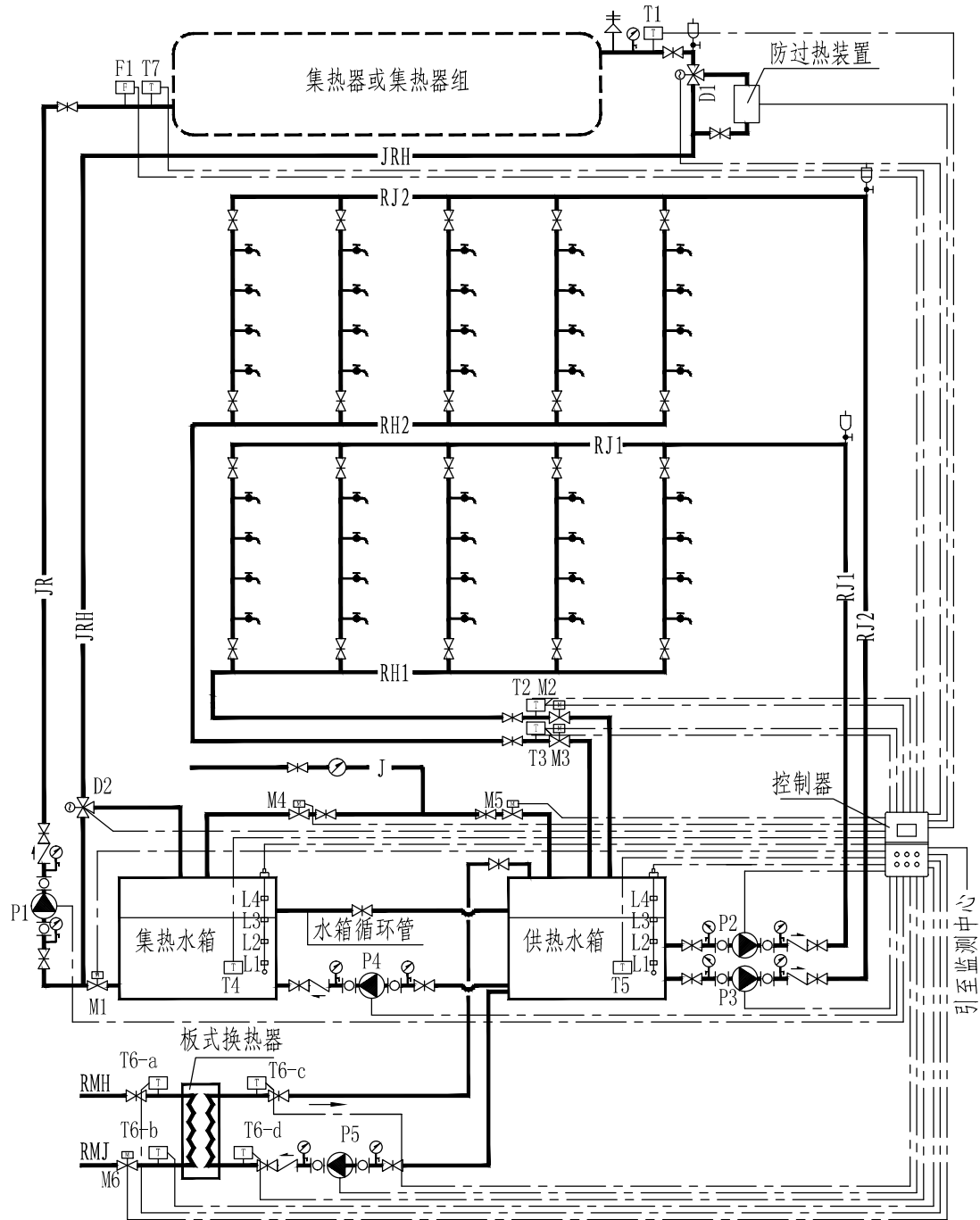
五、监测要求：

对于有监测要求的工程，应对系统中以下数据进行监测：集热系统进口温度（T6）、集热系统出口温度（T1）、集热系统流量（F1）、电加热耗电量（电辅加热单独设计电表计量）；并将数据传输至监控中心。太阳能日总辐射量传感器及环境温度传感器按照生态城要求进行统一设置。

六、其它

- 1、此图是按有监测要求的工程绘制，无监测要求时可取消集热系统流量计。
- 2、辅助热源如为热媒辅助加热，参考本图集第6、7页。
- 3、集热水箱与供热水箱之间另一种循环管方式，即供热水箱向集热水箱顶水式循环方式，参考本图集第6、7页。

刘建华	审核	莫慧	校对	张薇	设计	张薇	制图
-----	----	----	----	----	----	----	----



说明:

一、系统特点

该系统采用集热水箱+供热水箱，双水箱。集热水箱温度控制在65℃~80℃之间，提高系统蓄热能力大；供热水箱控制在55℃~60℃之间，以达到恒温供水，提高使用舒适度。

- 1、直接加热热水，系统效率高。
- 2、开式系统，运行安装可靠。
- 3、热量累积，较大限度利用太阳能。（集热水箱最高温度控制在80℃，较其它系统形式温度高，有利于增加热量积累。）
- 4、温差循环，集热系统效率高。
- 5、恒温供水，无需调节，系统实现全自动控制，实现无人值守。
- 6、回流防冻，节能、安全的防冻方式。

二、适用范围

本系统适用于用水量较大，热水供水须竖向分区的建筑。设计中应注意热水系统与给水系统分区一致，且热水供水泵（P2,P3）扬程与各分区给水泵扬程相匹配。

三、设计要求:

1、液位计，建议设置4个水位，具体如下:

- (1) L4 溢流水位&报警水位（高），L4与L3容积差应满足系统膨胀量。
- (2) L3 高水位，该水位宜按从L2补水至L3后，水箱温度不低于设定温度计算。（集热水箱可按65℃，供热水箱可按55℃；集热水箱初始温度可按80℃，供热水箱初始温度可按58℃计算；冷水温度按15℃计算。）
- (3) L2 中水位，此水位下集热水箱容积等于 $V_{集}$ ；供热水箱容积等于 $V_{供}$ 。
- (4) L1 低水位，报警水位（低），宜按L3对应容积的1/2设定。

集中集热-低位集中贮水（双水箱） 直接加热-热媒辅热系统	图集号	津生14J01
	页次	6

刘建华	审核
莫慧	设计
张薇	制图

- 2、换热器为板式换热器时，传热系数 $K \geq 2000 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$
- 3、水泵选型：（水泵扬程应根据工程计算后选型）
- （1）太阳能循环泵P1：流量按集热器产水量确定。
- （2）热水供水泵P2/P3：流量按各分区热水设计秒流量+循环流量确定。
- （3）热水转输泵P4：流量按热水最大小时流量确定。
- 4、集热板管路上设置安全阀，压力过高（一般为350KPa）时开启。
- 5、集热、供热水箱温度传感器应安装在距水箱底部1/3处，且应远离补水管。
- 四、控制要求：
- 1、自动补水：采用电动阀自动补水，补水受水箱温度和液位控制。
- （1）当集热水箱或供热水箱水位低于L2，打开M4/M5补水；水位达到L2时，停止补水。
- （2）当集热水箱T4 $\geq 80^\circ\text{C}$ ，打开M4补水；T4降至65 $^\circ\text{C}$ （可调）或水位达到L4时，停止补水。
- （3）当供热水箱T5 $\geq 58^\circ\text{C}$ （可调）且水位低于L3，打开M5补水；T5降至 $\leq 55^\circ\text{C}$ （可调）或水位达到L4，停止补水。
- 2、水泵及循环控制：
- （1）太阳能循环泵P1：当集热器T1-集热水箱T4 $\geq 10^\circ\text{C}$ （可调）时或T1 $\geq 80^\circ\text{C}$ 时，P1自动启动，循环开始；当温差 $\leq 5^\circ\text{C}$ （可调）且T1 $< 80^\circ\text{C}$ 时，P1停泵，循环自动停止。
- P1运行时当T4 $< 80^\circ\text{C}$ 时，电动调节阀M1开启，电动三通阀D2调节，热水流经集热水箱循环；当T4 $\geq 80^\circ\text{C}$ 时，电动调节阀M1关闭，电动三通阀D2调节，热水跨越集热水箱循环。P1停泵时电动调节阀M1关闭，电动三通阀D2调节，防止系统管路水流失。
- （2）热水供水泵P2/P3：P2与P3为恒压变频泵。
- （3）热水转输泵P4：本系统为供热水箱向集热水箱顶水式循环方式。

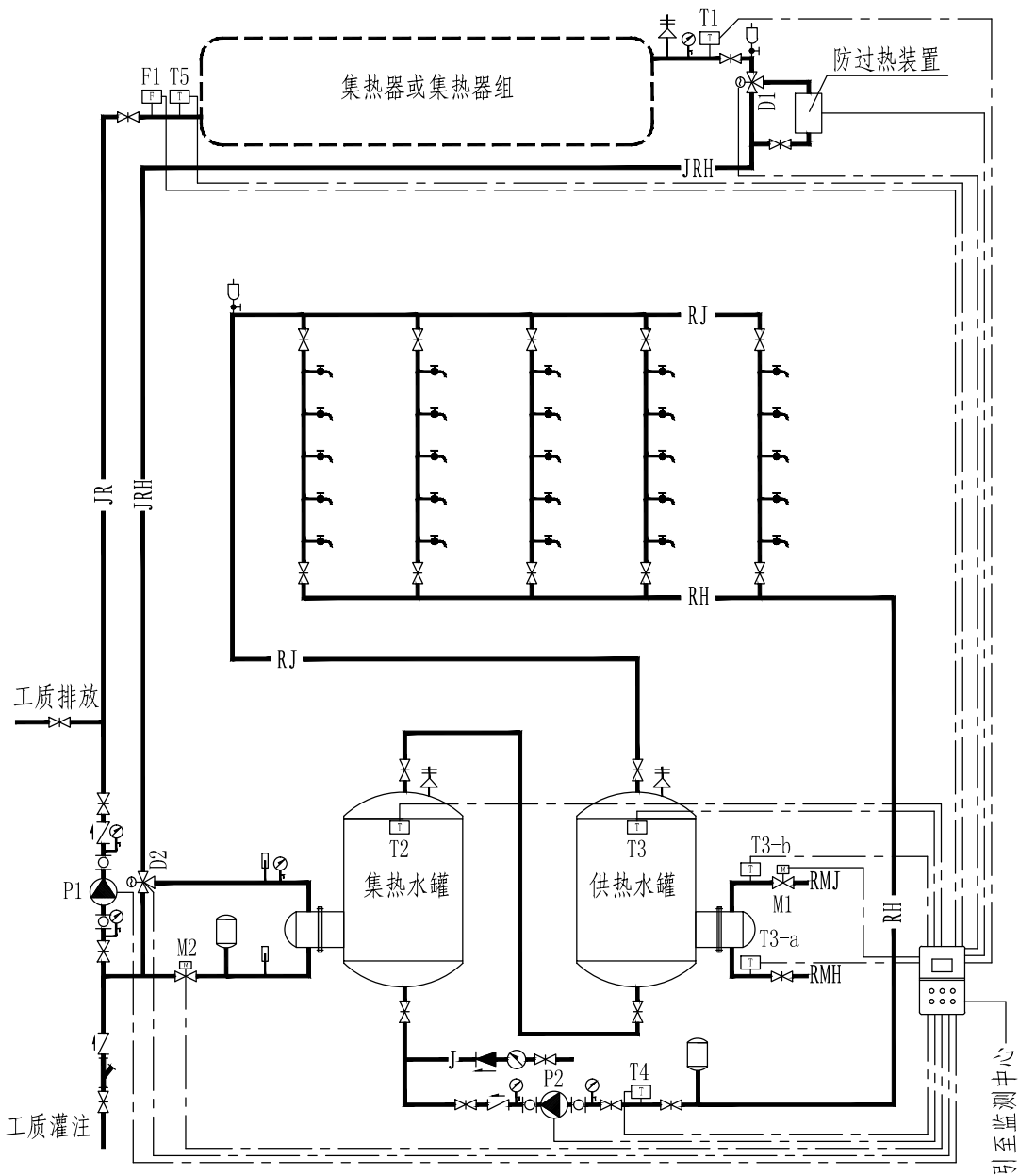
- 当集热水箱T4-供热水箱T5 $\geq 10^\circ\text{C}$ （可调）或供热水箱水位低于L2时，P4自动启动，循环开始；当温差 $\leq 5^\circ\text{C}$ （可调）且供热水箱水位达到L3时，P4停泵，循环自动停止。（水箱循环管开口位置应在L3与L4之间）
- （4）热水循环：当T2/T3 $\leq 45^\circ\text{C}$ （可调）时，电动阀M2/M3开启，热水回水流入供热水箱；当T2/T3 $> 50^\circ\text{C}$ （可调）时，电动阀M2/M3关闭，停止循环。
- 3、辅助能源：在设定的时间段内，当水箱T5 $< 50^\circ\text{C}$ （可调）时，热媒循环泵P5启泵。随后M6控制阀门，启动热媒循环。当水箱温度T5达到55 $^\circ\text{C}$ （可调），先关闭M6，后P5停泵。保持水箱温度满足使用要求。
- 4、防冻循环：冬季，当T1 $< 5^\circ\text{C}$ ，采用回流防冻的方式防冻，集热器和管路要有不小于1%的坡度，坡向水箱，有利于排空。
- 5、防过热：当T1 $\geq 80^\circ\text{C}$ 时，防过热装置开启，电动三通阀D1调节，管路中的水流经防过热装置降温；当T1 $< 65^\circ\text{C}$ 时，防过热装置停止运行，电动三通阀D1调节，管路中的水不再流经防过热装置。
- 6、卫生防疫：每周对供热水箱水进行高温加热至60 $^\circ\text{C}$ ，防止军团菌的滋生。
- 五、监测要求：

对于有监测要求的工程，应对系统中以下数据进行监测：集热系统进口温度（T7）、集热系统出口温度（T1）、集热系统流量（F1）、辅助热源耗能量（需满足《天津市民用建筑能耗监测系统设计标准》DB29-216-2013的要求）；并将数据传输至监控中心。太阳能日总辐射量传感器及环境温度传感器按照生态城要求进行统一设置。

六、其它

- 1、此图是按有监测要求的工程绘制，无监测要求时可取消集热系统流量计。
- 2、辅助热源如为电辅助加热，参考本图集第4、5页。
- 3、集热水箱与供热水箱之间另一种循环管方式，即集热水箱向供热水箱输水式循环方式，参考本图集第4、5页。

刘建华	审核	莫慧	校对	刘小芳	设计	刘小芳	制图
-----	----	----	----	-----	----	-----	----



说明:

一、系统特点

该系统采用集热水罐+供热水罐，双水罐。集热水罐温度控制在65℃~80℃之间，提高系统蓄热能力大；供热水罐控制在55℃~60℃之间，以达到恒温供水，提高使用舒适度。

- 1、间接加热热水，水质良好。
- 2、闭式供水系统，有利于系统冷热水压力平衡。
- 3、温差循环，集热系统效率高。
- 4、恒温供水，无需调节，系统实现全自动控制，实现无人值守。
- 5、介质防冻，节能、安全的防冻方式。

二、适用范围

本系统适用于集热器面积≤300m²，冷热水系统供应范围相同，热水系统无须分区，系统冷热水压力平衡要求高的建筑。

三、设计要求:

- 1、水泵选型：（水泵扬程应根据工程计算后选型）
 - (1) 太阳能循环泵P1：流量按集热器产水量确定。
 - (2) 热水循环泵P2：流量按配水管道的循环流量确定。
- 2、集热水罐（换热器）选用容积式水加热器，换热器容积应满足V_集要求。供热水罐（换热器）选用容积式水加热器，换热器容积应满足V_供要求。
- 3、集热系统应设置膨胀罐。供水系统日用热量大于30m³/d时，热水供应系统应设置压力式膨胀罐。
- 4、集热板管路上设置安全阀，压力过高（一般为350KPa）时开启。

集中集热-低位集中贮水（双水罐） 间接加热-热媒辅热系统	图集号	津生14J01
	页次	8

刘建华	审核
莫慧	设计
刘小芳	制图

四、控制要求:

- 1、集热系统: 集热系统灌液、补液及排放均为手动控制。
- 2、水泵及循环控制:

(1) 太阳能循环泵P1: 当集热器T1-集热水罐T2 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ (可调) 时或T1 $\geq 80^{\circ}\text{C}$ 时, P1自动启动, 循环开始; 当温差 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ (可调) 时且T1 $< 80^{\circ}\text{C}$, P1停泵, 循环自动停止。当T2 $< 80^{\circ}\text{C}$ 时, 电动调节阀M2开启, 电动三通阀D2调节, 介质流经集热水罐 (换热) 循环; 当T2 $\geq 80^{\circ}\text{C}$ 时, 电动调节阀M1关闭, 电动三通阀D2调节, 介质跨越集热水罐循环。

(2) 热水循环泵P2: 当T4 $\leq 45^{\circ}\text{C}$ (可调) 时, 热水循环泵P2自动启动; 当T4 $> 50^{\circ}\text{C}$ (可调) 时, P2停泵停止循环。
- 3、辅助能源: 在设定的时间段内, 当供热水罐T3 $< 50^{\circ}\text{C}$ (可调) 时, 热媒管道M1开启, 对供热水罐进行加热; 到达 55°C (可调) 时, 热媒管道M1关闭, 以保证系统恒温供水。
- 4、防冻: 防冻液应根据生产商要求定期更换。
- 5、防过热: 当T1 $\geq 80^{\circ}\text{C}$ 时, 防过热装置开启, 电动三通阀D1调节, 管路中的介质经防过热装置降温; 当T1 $< 65^{\circ}\text{C}$ 时, 防过热装置停止运行, 电动三通阀D1调节, 管路中的介质不再流经防过热装置。
- 6、卫生防疫: 每周对供热水罐中水进行高温加热至 60°C , 防止军团菌的滋生。

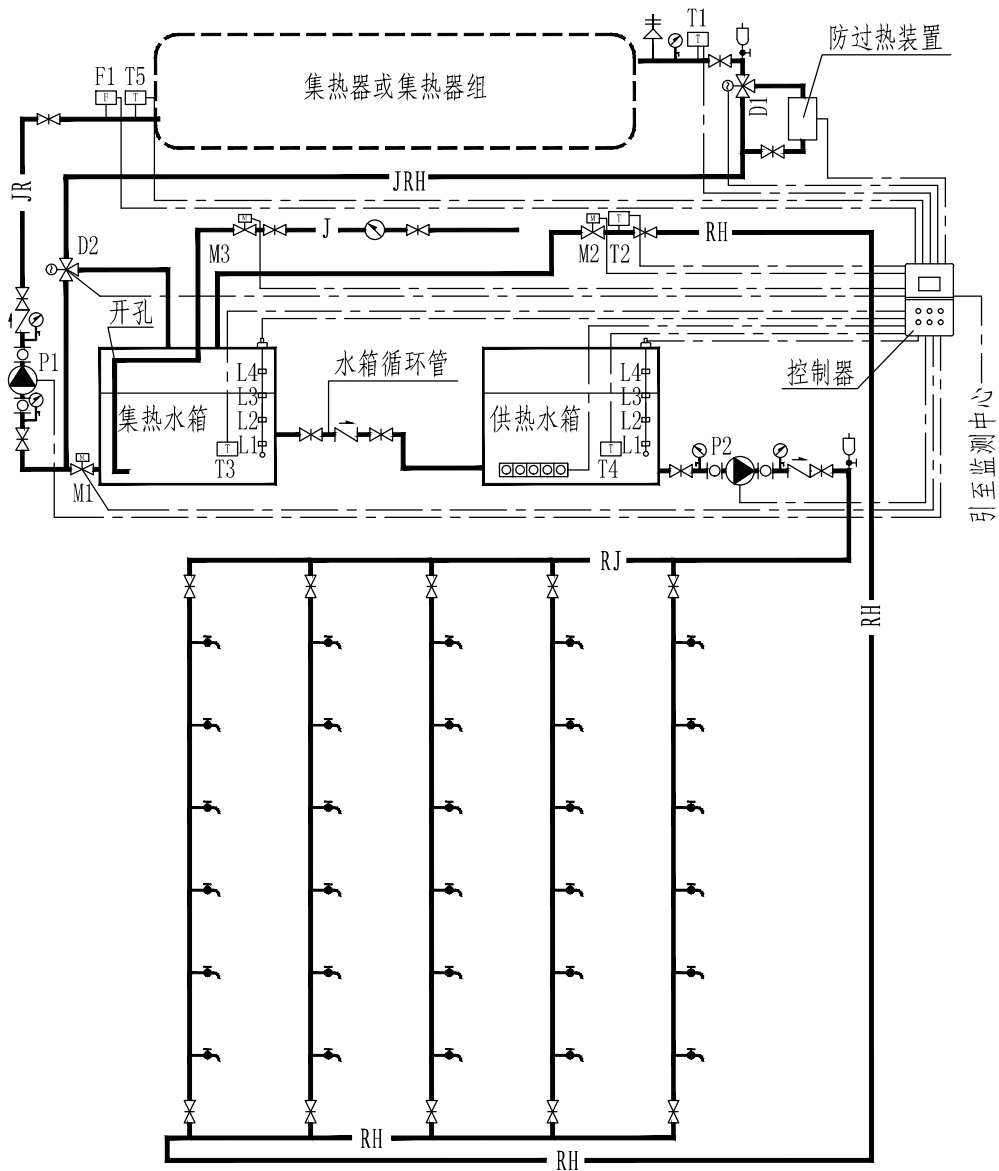
五、监测要求:

对于有监测要求的工程, 应对系统中以下数据进行监测: 集热系统进口温度 (T5)、集热系统出口温度 (T1)、集热系统流量 (F1)、辅助热源耗能量 (需满足《天津市民用建筑能耗监测系统的设计标准》DB29-216-2013的要求); 并将数据传输至监控中心。太阳能日总辐射量传感器及环境温度传感器按照生态城要求进行统一设置。

六、其它

- 1、此图是按有监测要求的工程绘制, 无监测要求时可取消集热系统流量计。

刘建华	审核	莫慧	对校	夏春萍	设计	夏春萍	制图
刘建华	审核	莫慧	对校	夏春萍	设计	夏春萍	制图



说明:

一、系统特点

该系统采用集热水箱+供热水箱，双水箱。集热及供热水箱温度控制在55℃~65℃之间。

- 1、直接加热热水，系统效率高。
- 2、开式系统，运行安装可靠。
- 3、热量累积，较大限度利用太阳能。（集热水箱最高温度控制在80℃，较其它系统形式温度高，有利于增加热量积累。）
- 4、温差循环，集热系统效率高。

二、适用范围

本系统适用于辅助热源需热量≤54kW的，热水供水须竖向不分区的建筑。设计中应在热水系统底部支管（给水系统市政区范围）设置支路减压阀，保证冷热水压力平衡。

三、设计要求:

1、液位计，建议设置4个水位，具体如下:

- (1) L4 溢流水位&报警水位（高），L4与L3(供水水箱为L2)容积差应满足系统膨胀量。
- (2) L3 高水位，该水位宜直接从L2补水至L3后，水箱温度不低于设定温度计算。（集热水箱可按65℃。）
- (3) L2 中水位，此水位下集热水箱容积应等于 $V_{集}$ ；供水水箱容积应等于 $V_{供}$ 。
- (4) L1 低水位，报警水位（低），宜按L3对应容积的1/2设定。

集中集热-高位集中贮水（双水箱） 直接加热-电辅热系统	图集号	津生14J01
	页次	10

刘建华	审核
莫慧	设计
夏春萍	制图

2、水泵选型：（水泵扬程应根据工程计算后选型）

（1）太阳能循环泵P1：流量按集热器产水量确定。

（2）热水循环泵P2：流量按热水设计秒流量确定+循环流量确定。

3、集热板管路上设置安全阀，压力过高（一般为350KPa）时开启。

4、集热、供热水箱温度传感器应安装在距水箱底部1/3处，且应远离补水管。

四、控制要求：

1、自动补水：采用电动阀自动补水，补水受水箱温度和液位控制。

（1）当集热水箱水位低于L2，打开M3补水，水位达到L2时，停止补水。

（2）当集热水箱T3≥65℃，打开M3补水，T3降至60℃（可调）或水位达到L4时，停止补水。

2、水泵及循环控制：

（1）太阳能循环泵P1：当集热器T1-集热水箱T3≥10℃（可调）时或T1≥65℃时，P1自动启动，循环开始；当温差≤5℃（可调）且T1<75℃时，P1停泵，循环自动停止。

P1运行时当T3<65℃时，电动调节阀M1开启，电动三通阀D2调节，热水流经集热水箱循环；当T3≥65℃时，电动调节阀M1关闭，电动三通阀D2调节，热水跨越集热水箱循环。P1停泵时电动调节阀M1关闭，电动三通阀D2调节，防止系统管路水流失。

如集热水箱进水口高于集热板出口，则不设置M1。

（2）热水循环泵P2：P2恒压变频泵。

（3）水箱间循环：集热水箱靠重力流及连通器原理向供水水箱供水。水箱间循环管集热水箱开口部位位于L1于L2之间；供热水箱则位于水箱底部。

（4）热水循环：当T2≤45℃（可调）时，电磁阀M2开启，热水回水流入集热水箱；当T2>50℃（可调）时，电磁阀M2关闭，停止循环。

3、辅助能源：在设定的时间段内，当供热水箱T4<50℃（可调）时，供热水箱电加热启动；到达55℃（可调）停止，始终保持供热水箱温度满足使用要求。

4、防冻循环：冬季，T1≤5℃时，太阳能循环泵P1开启进行循环；当T1升高至10℃时，系统控制关闭循环泵，以防止循环管路冻堵。

5、防冻电热：冬季，当T3<10℃时，集热水箱电加热打开；加热至到15℃时，电加热关闭。

6、防过热：当T1≥75℃时，防过热装置开启，电动三通阀D1调节，管路中的水流经防过热装置降温；当T1<65℃时，防过热装置停止运行，电动三通阀D1调节，管路中的水不再流经防过热装置。

7、卫生防疫：每周对供热水箱水进行高温加热至60℃，防止军团菌的滋生。

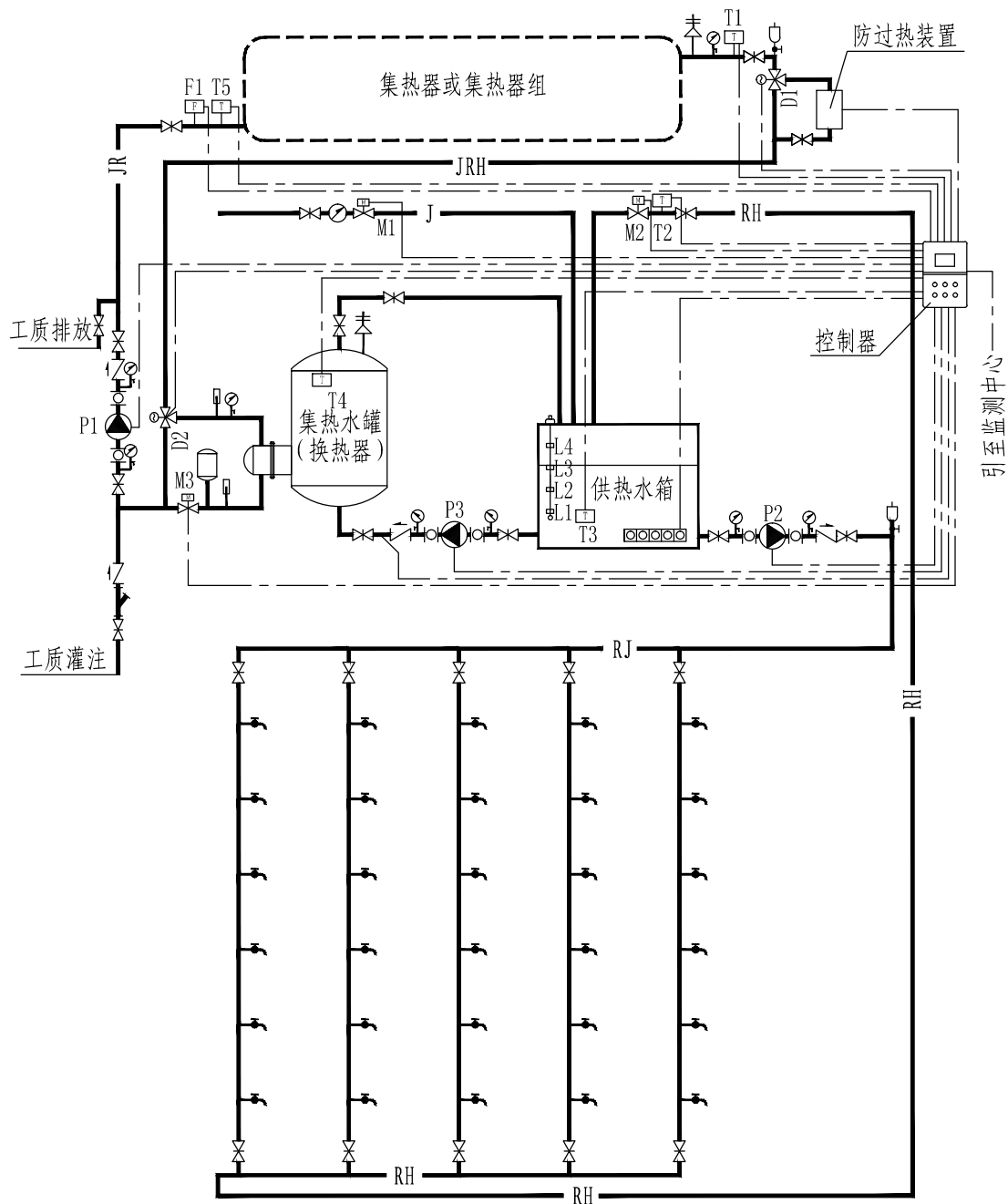
五、监测要求：

对于有监测要求的工程，应对系统中以下数据进行监测：集热系统进口温度（T5）、集热系统出口温度（T1）、集热系统流量（F1）、电加热耗电量（电辅加热单独设计电表计量）；并将数据传输至监控中心。太阳能日总辐射量传感器及环境温度传感器按照生态城要求进行统一设置。

六、其它

1、此图是按有监测要求的工程绘制，无监测要求时可取消集热系统流量计。

刘建华	审核	莫慧	校对	高雪彤	设计	高雪彤	制图
5.2.2.2		5.2.2.2		5.2.2.2		5.2.2.2	



说明:

一、系统特点

该系统采用集热水罐+供热水箱，双水箱（罐）。集热水罐温度控制在 $65^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ 之间，提高系统蓄热能力大；供热水箱控制在 $55^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 之间，以达到恒温供水，提高使用舒适度。

- 1、间接加热热水，水质良好。
- 2、开式系统，运行安装可靠。
- 3、热量累积，较大限度利用太阳能。（集热水罐最高温度控制在 80°C ，较其它系统形式温度高，有利于增加热量积累。）
- 4、温差循环，集热系统效率高。
- 5、系统实现全自动控制，实现无人值守。
- 6、介质防冻，节能、安全的防冻方式。

二、适用范围

本系统适用于集热器面积 $\leq 300\text{m}^2$ ，热水供水竖向不分区的多层建筑。设计中应在热水系统底部支管（给水系统市政区范围）设置支路减压阀，保证冷热水压力平衡。

三、设计要求:

- 1、液位计，建议设置4个水位，具体如下：
 - (1) L4 溢流水位&报警水位（高），L4与L3容积差应满足系统膨胀量。
 - (2) L3 高水位，该水位宜按从L2补水至L3后，水箱温度不低于设定温度计算。（供热水箱可按 55°C ；供热水箱初始温度可按 58°C 计算；冷水温度按 15°C 计算。）
 - (3) L2 中水位，此水位下供热水箱容积应等于 $V_{\text{供}}$ 。
 - (4) L1 低水位，报警水位（低），宜按L3对应容积的1/2设定。

集中集热-高位集中贮水（水罐、水箱） 间接加热-电辅热系统	图集号	津生14J01
	页次	12

刘建华	审核
莫慧	设计
高雪彤	制图

2、水泵选型：（水泵扬程应根据工程计算后选型）

（1）太阳能循环泵P1：流量按集热器产水量确定。

（2）热水供水泵P2：流量按热水设计秒流量+循环流量确定。

（3）热媒循环泵P3：流量按照冷水温度15℃、热水温度60℃时的热水最大小时流量确定。

3、集热水罐（换热器）选用容积式水加热器,换热器容积应满足 $V_{\text{集}}$ 要求。

4、集热系统应设置膨胀罐。

5、集热板管路上设置安全阀，压力过高（一般为350KPa）时开启。

6、供热水箱温度传感器应安装在距水箱底部1/3处，且应远离补水管。

四、控制要求：

1、自动补水：采用电动阀自动补水，补水受水箱温度和液位控制。

（1）当供热水箱 $T_3 \geq 58^\circ\text{C}$ （可调）且水位低于L3，打开M1补水； T_3 降至 $\leq 55^\circ\text{C}$ （可调）或水位达到L4，停止补水。

（2）当水箱水位低于L2，打开M1补水，水位达到L2时，停止补水。

2、水泵及循环控制：

（1）太阳能循环泵P1：当集热器 T_1 -集热水罐 $T_4 \geq 10^\circ\text{C}$ （可调）时或 $T_1 \geq 80^\circ\text{C}$ 时，P1自动启动，循环开始；当温差 $\leq 5^\circ\text{C}$ （可调）时且 $T_1 < 80^\circ\text{C}$ ，P1停泵，循环自动停止。当 $T_4 < 80^\circ\text{C}$ 时，电动调节阀M3开启，电动三通阀D2调节，介质流经集热水罐（换热器）循环；当 $T_4 \geq 80^\circ\text{C}$ 时，电动调节阀M3关闭，电动三通阀D2调节，介质跨越集热水罐循环。

（2）热水供水泵P2：P2恒压变频泵。

（3）热水转输泵P3：当水箱 $T_3 \leq 55^\circ\text{C}$ （可调）时，P3自动启动，循环开始；当水箱 $T_3 \geq 58^\circ\text{C}$ （可调）时，P3停泵，循环自动停止。

（4）热水循环：当 $T_2 \leq 45^\circ\text{C}$ （可调）时，电动阀M2开启，热水回水流入供热水箱；当 $T_2 > 50^\circ\text{C}$ （可调）时，电动阀M2关闭，停止循环。

3、辅助能源：在设定的时间段内，当水箱 $T_3 < 50^\circ\text{C}$ （可调）时，水箱电加热启动；到达 55°C （可调）停止，始终保持水箱温度满足使用要求。

4、防冻控制：

（1）防冻循环：冬季， $T_1 \leq 5^\circ\text{C}$ 时，集热循环泵P1开启进行循环；当 T_1 升高至 10°C 时，系统控制关闭循环泵，以防止循环管路冻堵。

（2）采用防冻液：防冻液应根据生产商要求定期更换，没有具体要求时至少每5年必须更换一次。

5、防过热：当 $T_1 \geq 80^\circ\text{C}$ 时，防过热装置开启，电动三通阀D1调节，管路中的水流经防过热装置降温；当 $T_1 < 65^\circ\text{C}$ 时，防过热装置停止运行，电动三通阀D1调节，管路中的水不再流经防过热装置。

6、卫生防疫：每周对供热水箱水进行高温加热至 60°C ，防止军团菌的滋生。

五、监测要求：

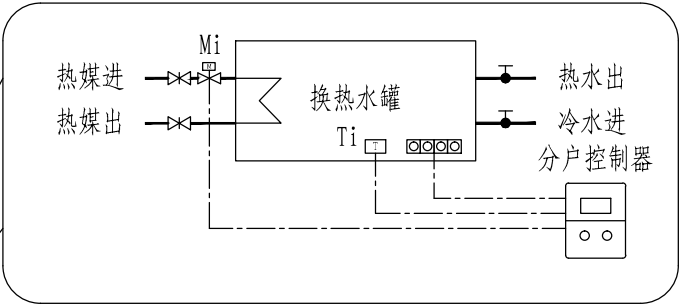
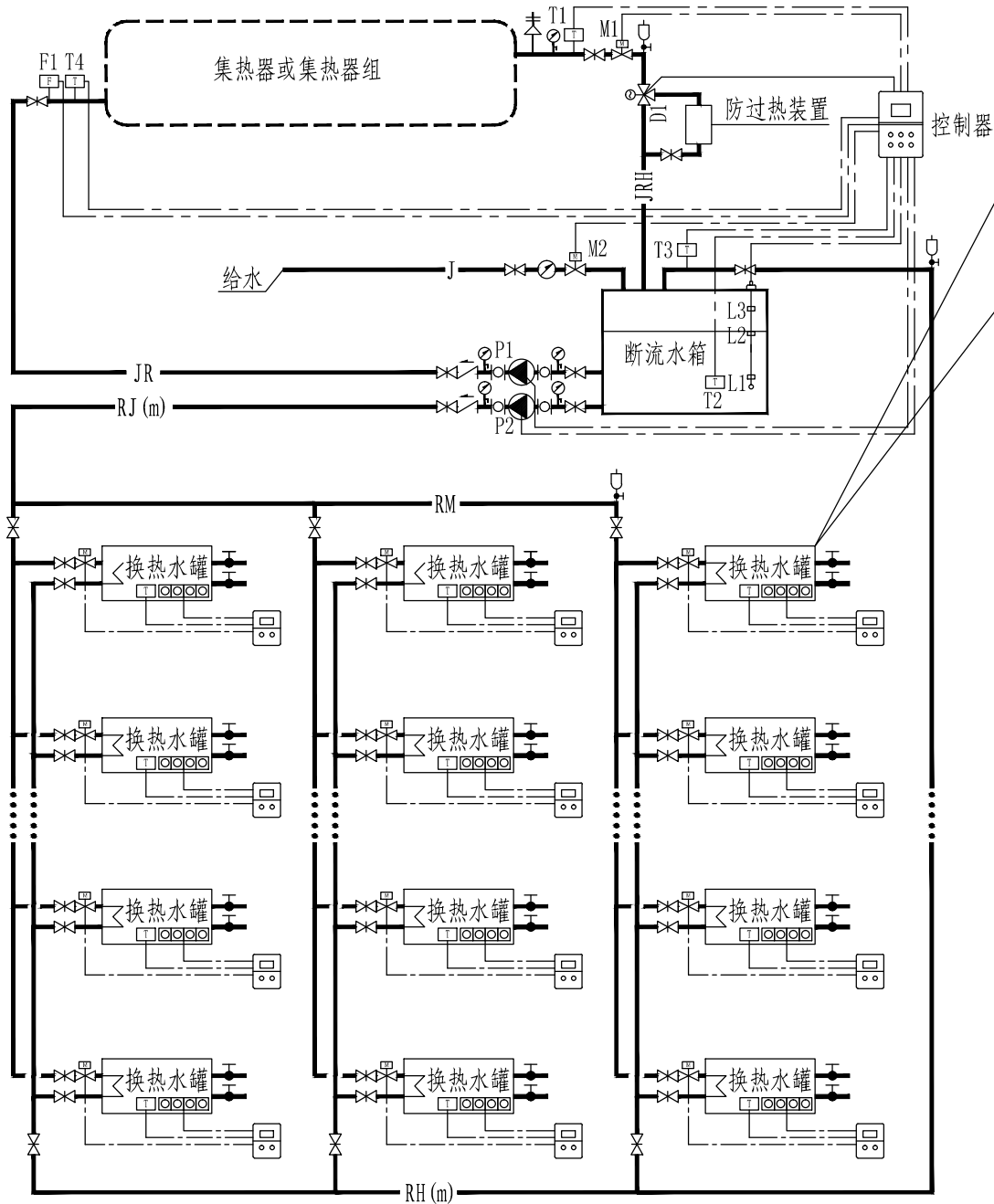
对于有监测要求的工程，应对系统中以下数据进行监测：集热系统进口温度（ T_5 ）、集热系统出口温度（ T_1 ）、集热系统流量（ F_1 ）、电加热耗电量（电辅加热单独设计电表计量）；并将数据传输至监控中心。太阳能日总辐射量传感器及环境温度传感器按照生态城要求进行统一设置。

六、其它

1、此图是按有监测要求的工程绘制，无监测要求时可取消集热系统流量计。

集中集热-高位集中贮水（水罐、水箱） 间接加热-电辅热系统	图集号	津生14J01
	页次	13

刘建华	审核	莫慧	校对	冯锴	设计	冯锴	制图
-----	----	----	----	----	----	----	----



说明:

一、系统特点

该系统贮热分散在各用户换热水罐，换热水罐总容积应等于 $V_{集}$ ，水箱仅作为断流水箱使用（不宜设置在低位），满足系统膨胀量及最大一台水泵5分钟流量即可。

- 1、集热系统采用开式系统，运行安装可靠。
- 2、温差循环，集热系统效率高。
- 3、太阳能热水无分区，系统简单可靠。
- 4、分户控制，系统灵活可靠。
- 5、间接加热，用户水质稳定。
- 6、户内换热，冷热水压均衡。
- 7、分户辅热，能源结算简单。

二、适用范围

本系统适用于对独立控制及独立结算要求较高的系统。

刘建华	审核
莫慧	设计
冯锴	制图

三、设计要求:

1、液位计, 建议设置3个水位, 具体如下:

- (1) L3 溢流水位&报警水位 (高), L2与L3容积差应满足系统膨胀量。
- (3) L2 高水位, 不得少于最大一台水泵5分钟流量。
- (4) L1 低水位, 报警水位 (低), 宜按L2对应容积的1/2设定。

2、水泵选型:

- (1) 太阳能循环泵P1: 流量按集热器产水量确定
- (2) 热媒循环泵P2: 流量按各建筑设计小时耗热量与断流水箱的设定水温确定。

3、集热器面积应与每户换热水罐容积相匹配, 并进行校核。

4、安全阀应在集热板管路压力过高 (一般为350KPa) 时开启。

5、水箱温度传感器应安装在距水箱底部1/3处, 且应远离补水管。

四、控制要求:

1、自动补水: 采用水力控制阀自动补水, 补水受水箱液位控制。液位低于L2自动补水, 到达L2时停止。

2、水泵及循环控制:

- (1) 太阳能循环泵P1: 当集热器T1-断流水箱T2 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ (可调) 时或T1 $\geq 80^{\circ}\text{C}$ 时, P1自动启动, 循环开始; 当温差 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ (可调) 且T1 $< 80^{\circ}\text{C}$ 时, P1停泵, 循环自动停止。

P1运行时电动调节阀M1开启, P1停泵时电动调节阀M1关闭, 如断流水箱进水口高于集热板出口, 则不设置M1。

- (2) 热媒循环泵P2: 当断流水箱T2-热媒回水管T3 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ (可调) 时, P2启动启动循环开始, 当温差小于 5°C (可调), 循环自动停止。

3、辅助热源: 辅助热源采用电辅加热, 分户设置。辅热开启方式可为手动或自动预约定时加热。为防止系统倒热, 电辅加热控制器与分户电动阀Mi自动联动, 即电辅开启时, 电动阀Mi关闭; 电辅关闭时, 电动阀Mi开启。当所有用户处于电加热时, 仍根据断流水箱T2和热媒回水管T3的温差控制热媒循环泵P2的启停。

4、防冻: 铺设在屋面及非采暖空间的管道采用电伴热保温处理。(如改造工程中屋顶水箱未设置在水箱间内, 水箱亦应采用电伴热保温。)

5、防过热: 当T1 $\geq 80^{\circ}\text{C}$ 时, 防过热装置开启, 电动三通阀D1调节, 管路中的水流经防过热装置降温; 当T1 $< 80^{\circ}\text{C}$ 时, 防过热装置停止运行, 电动三通阀D1调节, 管路中的水不再流经防过热装置。

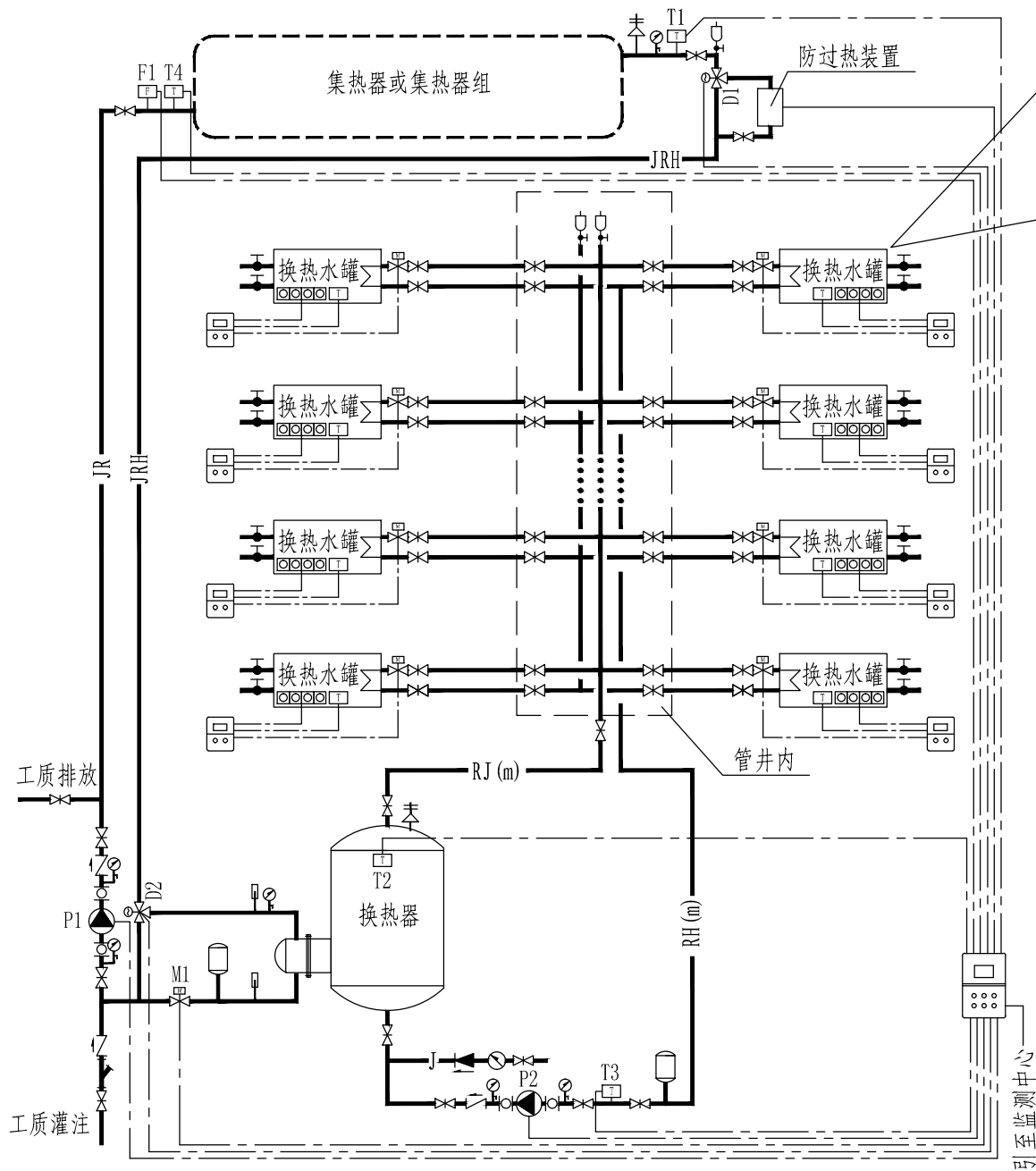
五、监测要求:

对于有监测要求的工程, 应对系统中以下数据进行监测: 集热系统进口温度 (T4)、集热系统出口温度 (T1)、集热系统流量 (F1)、电辅加热耗电量 (在电辅加热的配电输入端设置考核电表); 并将数据传输至监控中心。太阳能日总辐射量传感器及环境温度传感器按照生态城要求进行统一设置。

六、其它

1、此图是按有监测要求的工程绘制, 无监测要求时可取消集热系统流量计和电辅加热的电表。

2、此图为热媒管道设置在户内的形式, 如在公共部分设置热媒管道, 参考本图集16、17页。



说明:

一、系统特点

该系统贮热分散在各用户换热水罐,换热水罐总容积应等于 $V_{集}$,集中换热器有效容积应满足系统膨胀量及最大一台水泵5分钟流量,集中换热器可安装在高位或低位。

- 1、集热系统采用闭式系统,换热器安装可安装于任意位置。
- 2、温差循环,集热系统效率高。
- 3、太阳能热水无分区,系统简单可靠。
- 4、介质防冻,节能、安全的防冻方式。
- 5、分户控制,系统灵活可靠。
- 6、间接加热,用户水质稳定。
- 7、户内换热,冷热水压均衡。
- 8、分户辅热,能源结算简单。

二、适用范围

本系统适用于集热器面积 $\leq 300m^2$,对独立控制及独立结算要求较高的系统。

集中集热(闭式)-分散贮热
间接加热-电辅热系统

图集号	津生14J01
页次	16

刘建华	审核
莫慧	校对
肖璐	设计
肖璐	制图

三、设计要求:

1、水泵选型:

- (1) 太阳能循环泵P1: 流量按集热器产水量确定
 - (2) 热煤循环泵P2: 流量按各建筑设计小时耗热量与集热水箱的设定水温确定。
- 2、集中换热器有效容积应满足系统膨胀量及最大一台水泵5分钟流量。
- 3、集热器面积应与每户换热水罐容积相匹配, 并进行校核。
- 4、安全阀应在集热板管路压力过高 (一般为350KPa) 时开启。

四、控制要求:

1、水泵及循环控制:

- (1) 太阳能循环泵P1: 当集热器T1-集中换热器T2 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ (可调) 时或T1 $\geq 80^{\circ}\text{C}$ 时, P1自动启动, 循环开始; 当温差 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ (可调) 且T1 $< 80^{\circ}\text{C}$ 时, P1停泵, 循环自动停止。

P1运行时电动调节阀M1开启, P1停泵时电动调节阀M1关闭。

- (2) 热煤循环泵P2: 当集中换热器T2-热煤回水管T3 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ (可调) 时, P2自动启动循环开始, 当温差小于 5°C (可调), 循环自动停止。
- 2、辅助热源: 辅助热源采用电辅加热, 分户设置。辅热开启方式可为手动或自动预约定时加热。为防止系统倒热, 电辅加热控制器与分户电动阀Mi自动联动, 即电辅开启时, 电动阀Mi关闭; 电辅关闭时, 电动阀Mi开启。当所有用户处于电加热时, 仍根据集中换热器T2和热煤回水管T3的温差控制热煤循环泵P2的启停。

- 3、防冻循环: 防冻液应根据生产商要求定期更换。
- 4、防过热: 当T1 $\geq 80^{\circ}\text{C}$ 时, 防过热装置开启, 电动三通阀D1调节, 管路中的水流经防过热装置降温; 当T1 $< 80^{\circ}\text{C}$ 时, 防过热装置停止运行, 电动三通阀D1调节, 管路中的水不再流经防过热装置。

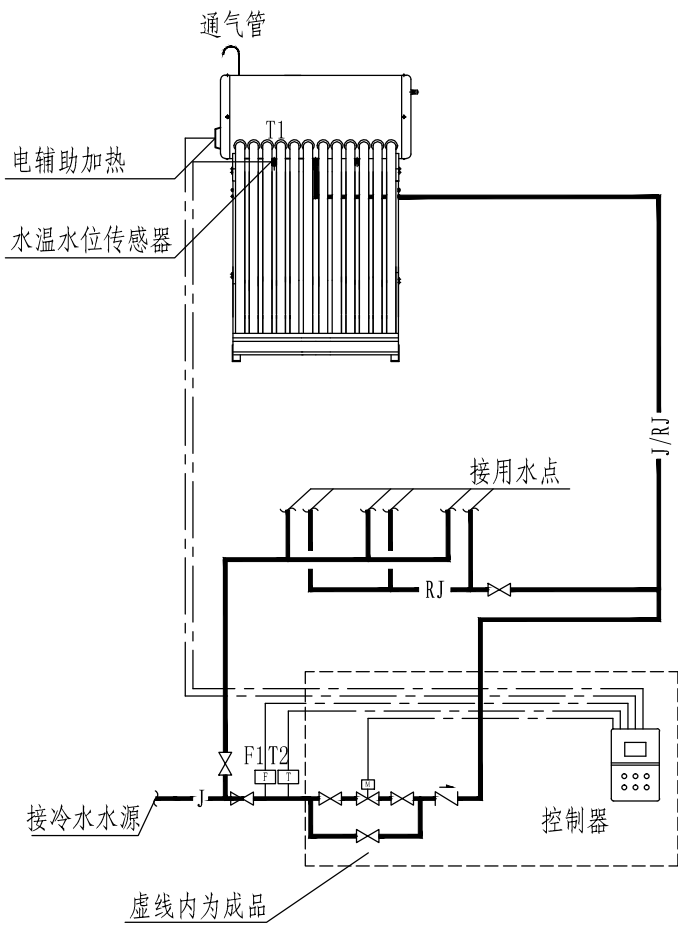
五、监测要求:

对于有监测要求的工程, 应对系统中以下数据进行监测: 集热系统进口温度 (T4)、集热系统出口温度 (T1)、集热系统流量 (F1)、电辅加热耗电量 (在电辅加热的配电输入端设置考核电表); 并将数据传输至监控中心。太阳能日总辐射量传感器及环境温度传感器按照生态城要求进行统一设置。

六、其它

- 1、此图是按有监测要求的工程绘制, 无监测要求时可取消集热系统流量计和电辅加热的电表。
- 2、此图为热煤管道设置在公共管井户内的形式, 如在户内设置热煤管道, 参考本图集14、15页。

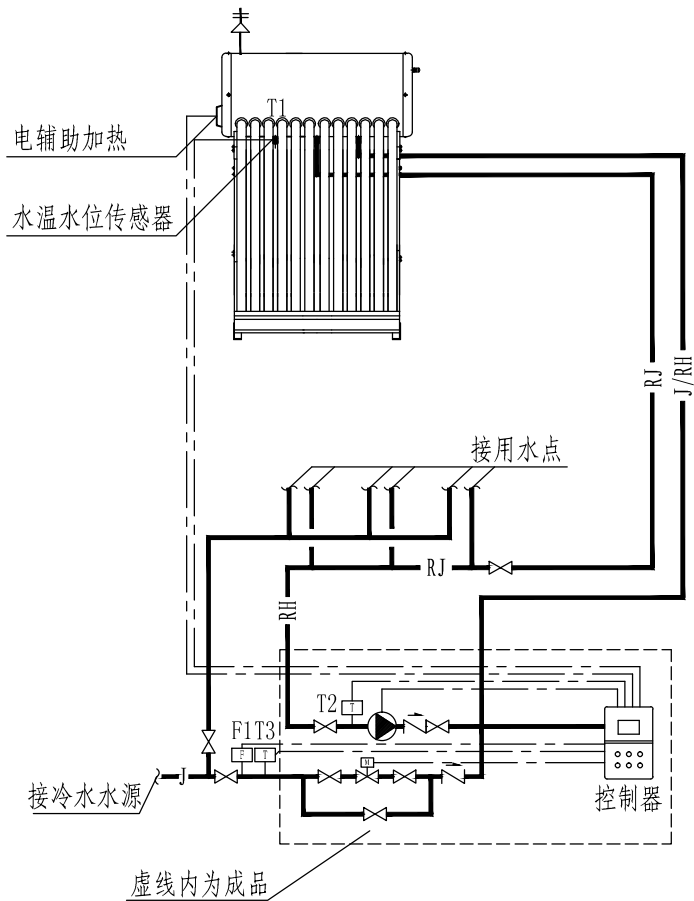
刘建华	审核
莫慧	设计
高雪彤	制图



说明:

- 1、适用于单户，热水供水管长度<12m的系统。本系统为非承压系统。
- 2、热水器补水、热水供水共用一根水管。
- 3、补水控制:
自动运行时，当水位低于设定水位时，电磁阀自动开启补水，达到设定水位后电磁阀关闭停止补水。
手动运行时，开启电磁阀旁通管上的阀门补水，达到设定水位后手动关闭阀门停止补水。
- 4、辅助加热控制: 辅热开启方式可为手动或自动预约定时加热。
自动预约定时运行时，当水温低于设定温度时，电辅助加热装置自动启动，将水温加热至设定水温后自动关闭停止加热。
手动运行时，手动启动电辅助加热装置，水温达到设定水温后电辅助加热自动关闭停止加热。
- 5、防冻: 冬季，室外储水罐温度 $T1 \leq 5^{\circ}\text{C}$ 时，电辅热自动启动，当 $T1$ 升高至 10°C 时电辅热关闭。暴露在室外及非采暖房间内的管道须做电伴热保温。
- 6、每户为一独立系统，太阳能热水器台数、型号、规格及技术参数由工程设计确定。
- 7、对于有监测要求的工程，应对系统中以下数据进行监测：太阳能水箱温度($T1$)、冷水水温($T2$)、冷水补水流量($F1$)、电辅加热耗电量（在电辅加热的配电输入端单独设置考核电表）；并将数据传输至监控中心。太阳能日总辐射量传感器及环境温度传感器按照生态城要求进行统一设置。
- 8、此图是按有监测要求的工程绘制，流量计应选用管段一体式。无监测要求时可取消冷水水温传感器、冷水补水流量计和电辅加热的电表。

刘建华	审核
莫慧	校对
高雪彤	设计
高雪彤	制图



说明:

- 1、适用于单户，热水供水管长度 $\geq 12\text{m}$ 的系统。本系统为承压系统。
- 2、热水器补水、循环共用一根水管，另设热水供水管提供热水。
- 3、补水控制:

自动运行时，当水位低于设定水位时，电磁阀自动开启补水，达到设定水位后电磁阀关闭停止补水。

手动运行时，开启电磁阀旁通管上的阀门补水，达到设定水位后手动关闭阀门停止补水。

- 4、辅助加热控制: 辅热开启方式可为手动或自动预约定时加热。

自动预约定时运行时，当水温低于设定温度时，电辅助加热装置自动启动，将水温加热至设定水温后自动关闭停止加热。

手动运行时，手动启动电辅助加热装置，水温达到设定水温后电辅助加热自动关闭停止加热。

- 5、防冻: 冬季，室外储水罐温度 $T1 \leq 5^{\circ}\text{C}$ 时，电辅热自动启动，当 $T1$ 升高至 10°C 时电辅热关闭。暴露在室外及非采暖房间内的管道须做电伴热保温。

- 6、热水循环管，在用水前手动启动循环泵，管路末端水温达到设定温度后停止循环，避免用水时先放凉水。

- 7、系统设计时应根据集热器的承压能力，考虑循环泵的扬程，控制供水压力。

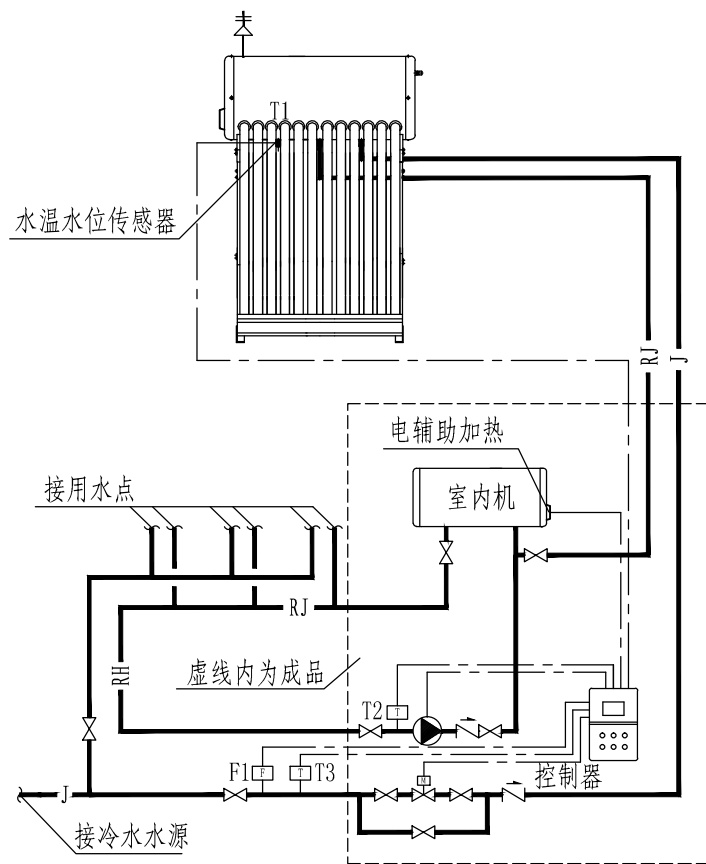
- 8、每户为一独立系统，太阳能热水器台数、型号、规格及技术参数由工程设计确定。

- 9、对于有监测要求的工程，应对系统中以下数据进行监测: 太阳能水箱温度($T1$)、冷水水温($T3$)、冷水补水流量($F1$)、电辅加热耗电量(在电辅加热的配电输入端单独设置考核电表); 并将数据传输至监控中心。太阳能日总辐射量传感器及环境温度传感器按照生态城要求进行统一设置。

- 10、此图是按有监测要求的工程绘制，流量计应选用管段一体式。无监测要求时可取消冷水水温传感器、冷水补水流量计和电辅加热的电表。

分散集热-整体式双管系统 (无室内机)		图集号	津生14J01
		页次	19

刘建华	审核
莫慧	设计
高雪彤	制图



说明:

1、适用于单户，热水供水管长度 $\geq 12\text{m}$ 的系统。本系统为承压系统。

2、热水器补水、热水供水管分别设置。

3、补水控制:

自动运行时，当水位低于设定水位时，电磁阀自动开启补水，达到设定水位后电磁阀关闭停止补水。

手动运行时，开启电磁阀旁通管上的阀门补水，达到设定水位后手动关闭阀门停止补水。

4、辅助加热控制：电辅热设于室内机内，电热容积小，节电。辅热开启方式可为手动或自动预约定时加热。

自动预约定时运行时，当水温低于设定温度时，电辅助加热装置自动启动，将水温加热至设定水温后自动关闭停止加热。

手动运行时，手动启动电辅助加热装置，水温达到设定水温后电辅助加热自动关闭停止加热。

5、防冻：冬季，当室外温度低，有冻结危险时，手动放空室外储水罐，以达到防冻目的。

6、热水循环管，在用水前手动启动循环泵，管路末端水温达到设定温度后停止循环，避免用水时先放凉水。

7、系统设计时应根据集热器类型，控制供水压力。

8、每户为一独立系统，太阳能热水器台数、型号、规格及技术参数由工程设计确定。

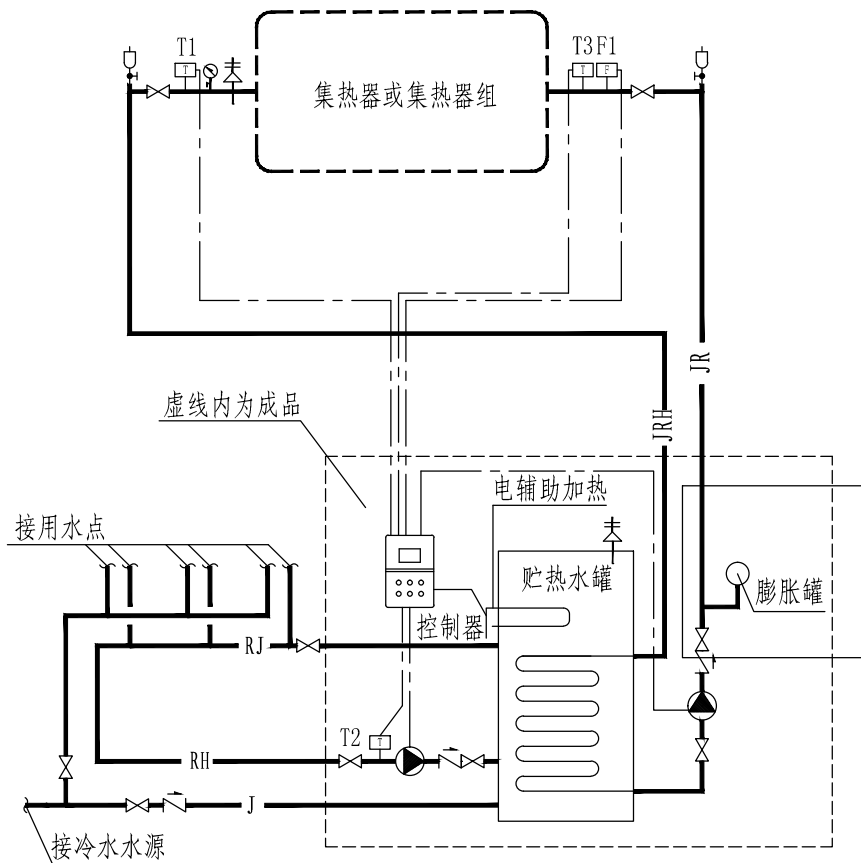
9、对于有监测要求的工程，应对系统中以下数据进行监测：太阳能水箱温度(T1)、冷水水温(T3)、冷水补水流量(F1)、电辅助加热耗电量（在电辅加热的配电输入端单独设置考核电表）；并将数据传输至监控中心。太阳能日总辐射量传感器及环境温度传感器按照生态城要求进行统一设置。

10、此图是按有监测要求的工程绘制，流量计应选用管段一体式。无监测要求时可取消冷水水温传感器、冷水补水流量计和电辅加热的电表。

分散集热-整体式双管系统
(有室内机)

图集号 津生14J01
页次 20

刘建华	审核
莫慧	设计
刘小芳	制图



- 对于有监测要求的工程，应对系统中以下数据进行监测：集热系统进口温度 (T3)、集热系统出口温度 (T1)、集热系统流量 (F1)、电辅助加热耗电量（在电辅助加热的配电输入端设置考核电表）；并将数据传输至监控中心。太阳能日总辐射量传感器及环境温度传感器按照生态城要求进行统一设置。
- 此图是按有监测要求的工程绘制，无监测要求时可取消集热系统进口温度传感器、集热系统流量计和电辅助加热的电表。

说明：

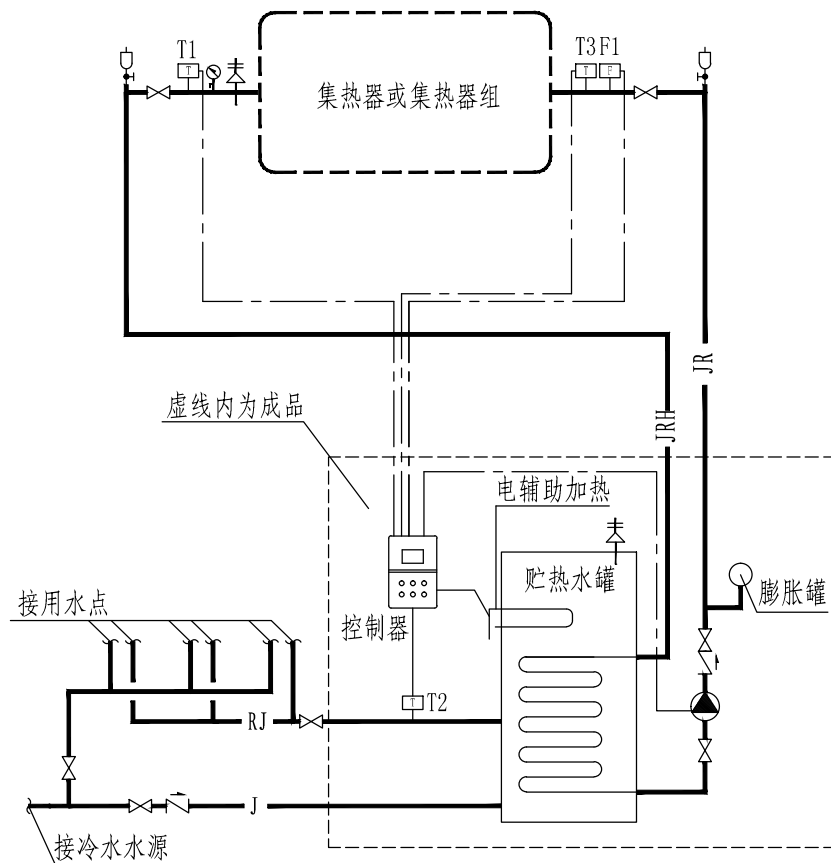
- 适用于单户或用水量较小的，热水供水管长度 $\geq 12\text{m}$ 的系统。
- 分体强制循环太阳能热水系统是利用机械设备等外部动力迫使传热工质通过集热器进行循环的太阳能热水系统。
- 集热系统采用间接加热方式。集热器可设置于屋面或阳台。贮热水罐设于分户室内适当位置。
- 贮热水罐与集热器之间采用温差循环：当集热器内传热工质的温度 $T1$ -贮热水罐内水的温度 $T2 > 5^\circ\text{C}$ （默认值，可在 $5-12^\circ\text{C}$ 之间调节）以上，热媒循环泵自动启动；当二者之间的温差 $< 2^\circ\text{C}$ 时，停止运行。
- 热水循环管，在用水前手动启动循环泵，管路末端水温达到设定温度后停止循环，避免用水时先放凉水。
- 系统采用防冻液作为循环工质，冬季不需防冻。夏季可在贮热水罐中加相变蓄热材料，防止贮水罐过热。
- 系统贮热水罐为闭式承压型，适用于给水压力能满足热水系统最不利点水压的情况。
- 贮热水罐安全阀的泄水管应引至安全处且在泄水管上不得装设阀门。
- 辅助加热控制：辅热开启方式可为手动或自动预约定时加热。

自动预约定时运行时，当水温低于设定温度时，电辅助加热装置自动启动，将水温加热至设定水温后自动关闭停止加热。

手动运行时，手动启动电辅助加热装置，水温达到设定水温后电辅助加热自动关闭停止加热。

- 每户为一独立系统，太阳能热水器台数、型号、规格及技术参数由工程设计确定。

刘建华	审核
莫慧	设计
刘小芳	制图



- 10、对于有监测要求的工程，应对系统中以下数据进行监测：集热系统进口温度 (T3)、集热系统出口温度 (T1)、集热系统流量 (F1)、电辅加热耗电量（在电辅加热的配电输入端设置考核电表）；并将数据传输至监控中心。太阳能日总辐射量传感器及环境温度传感器按照生态城要求进行统一设置。
- 11、此图是按有监测要求的工程绘制，无监测要求时可取消集热系统进口温度传感器、集热系统流量计和电辅加热的电表。

说明：

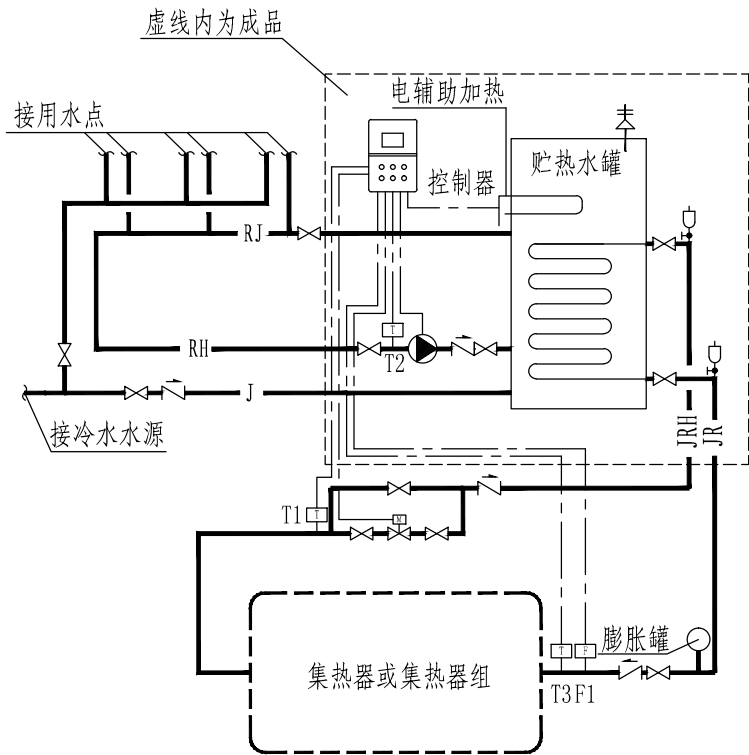
- 1、适用于单户或用水量较小的，热水供水管长度 $< 12\text{m}$ 的系统。
- 2、分体强制循环太阳能热水系统是利用机械设备等外部动力迫使传热工质通过集热器进行循环的太阳能热水系统。
- 3、集热系统采用间接加热方式。集热器可设置于屋面或阳台。贮热水罐设于分户室内适当位置。
- 4、贮热水罐与集热器之间采用温差循环：当集热器内传热工质的温度 $T1$ -贮热水罐内水的温度 $T2 > 5^\circ\text{C}$ （默认值，可在 $5\text{--}12^\circ\text{C}$ 之间调节）以上，热媒循环泵自动启动；当二者之间的温差 $< 2^\circ\text{C}$ 时，停止运行。
- 5、系统采用防冻液作为循环工质，冬季不需防冻。夏季可在贮热水罐中加相变蓄热材料，防止贮水罐过热。
- 6、系统贮热水罐为闭式承压型，适用于给水压力能满足热水系统最不利点水压的情况。
- 7、贮热水罐安全阀的泄水管应引至安全处且在泄水管上不得装设阀门。
- 8、辅助加热控制：辅热开启方式可为手动或自动预约定时加热。

自动预约定时运行时，当水温低于设定温度时，电辅助加热装置自动启动，将水温加热至设定水温后自动关闭停止加热。

手动运行时，手动启动电辅助加热装置，水温达到设定水温后电辅助加热自动关闭停止加热。

- 9、每户为一独立系统，太阳能热水器台数、型号、规格及技术参数由工程设计确定。

刘建华	审核
莫慧	设计
张薇	制图

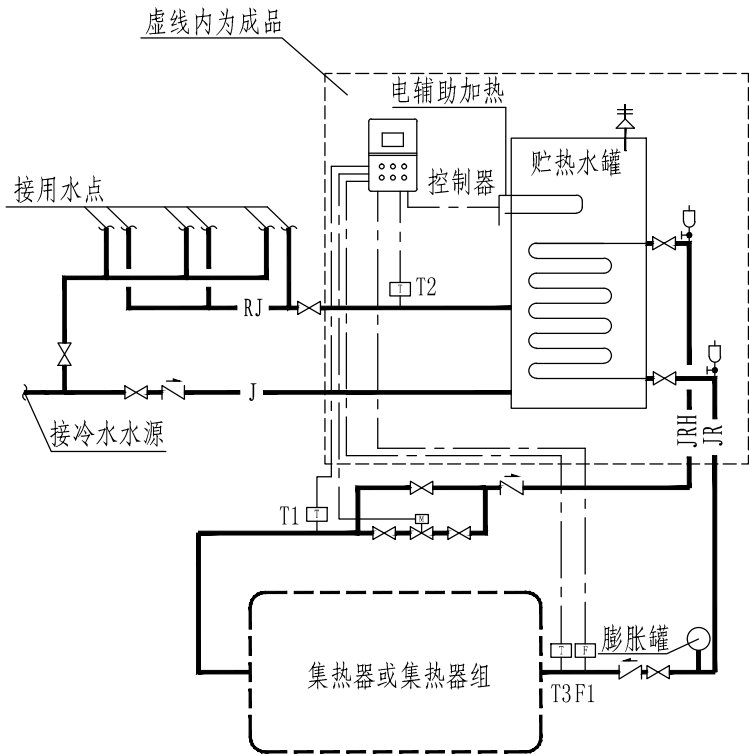


- 对于有监测要求的工程，应对系统中以下数据进行监测：集热系统进口温度 (T3)、集热系统出口温度 (T1)、集热系统流量 (F1)、电辅加热耗电量（在电辅加热的配电输入端设置考核电表）；并将数据传输至监控中心。太阳能日总辐射量传感器及环境温度传感器按照生态城要求进行统一设置。
- 此图是按有监测要求的工程绘制，无监测要求时可取消集热系统进口温度传感器、集热系统流量计和电辅加热的电表。

说明：

- 适用于单户或用水量较小的，热水供水管长度 $\geq 12\text{m}$ 的系统。贮热水罐可以高于集热器安装的系统。
- 分体自然循环太阳能热水系统是利用传热工质内部的密度变化来实现放在集热器与贮热水罐之间进行循环的太阳能热水系统。
- 集热系统采用间接加热方式。
- 贮热水罐与集热器之间采用自然循环：贮热水罐循环出口高于集热器循环口500mm，同时保证集热器与贮热水罐连接管路单根长度不超过3m。管路禁止拐直弯、反坡，水平管路倾斜角度大于 5° 。（卧式贮热水罐线盒一端距墙不小于400mm，以方便维修。）
- 热水循环管，在用水前手动启动循环泵，管路末端水温达到设定温度后停止循环，避免用水时先放凉水。
- 系统采用防冻液作为循环工质，冬季不需防冻。夏季可在贮热水罐中加相变蓄热材料，防止水箱过热。
- 系统贮热水罐为闭式承压型，适用于给水压力能满足热水系统最不利点水压的情况。
- 贮热水罐安全阀的泄水管应引至安全处且在泄水管上不得装设阀门。
- 辅助加热控制：辅热开启方式可为手动或自动预约定时加热。
自动预约定时运行时，当水温低于设定温度时，电辅助加热装置自动启动，将水温加热至设定水温后自动关闭停止加热。
手动运行时，手动启动电辅助加热装置，水温达到设定水温后电辅助加热自动关闭停止加热。
- 每户为一独立系统，太阳能热水器台数、型号、规格及技术参数由工程设计确定。

刘建华	审核
莫慧	设计
张薇	制图



- 10、对于有监测要求的工程，应对系统中以下数据进行监测：集热系统进口温度 (T3)、集热系统出口温度 (T1)、集热系统流量 (F1)、电辅加热耗电量（在电辅加热的配电输入端设置考核电表）；并将数据传输至监控中心。太阳能日总辐射量传感器及环境温度传感器按照生态城要求进行统一设置。
- 11、此图是按有监测要求的工程绘制，无监测要求时可取消集热系统进口温度传感器、集热系统流量计和电辅加热的电表。

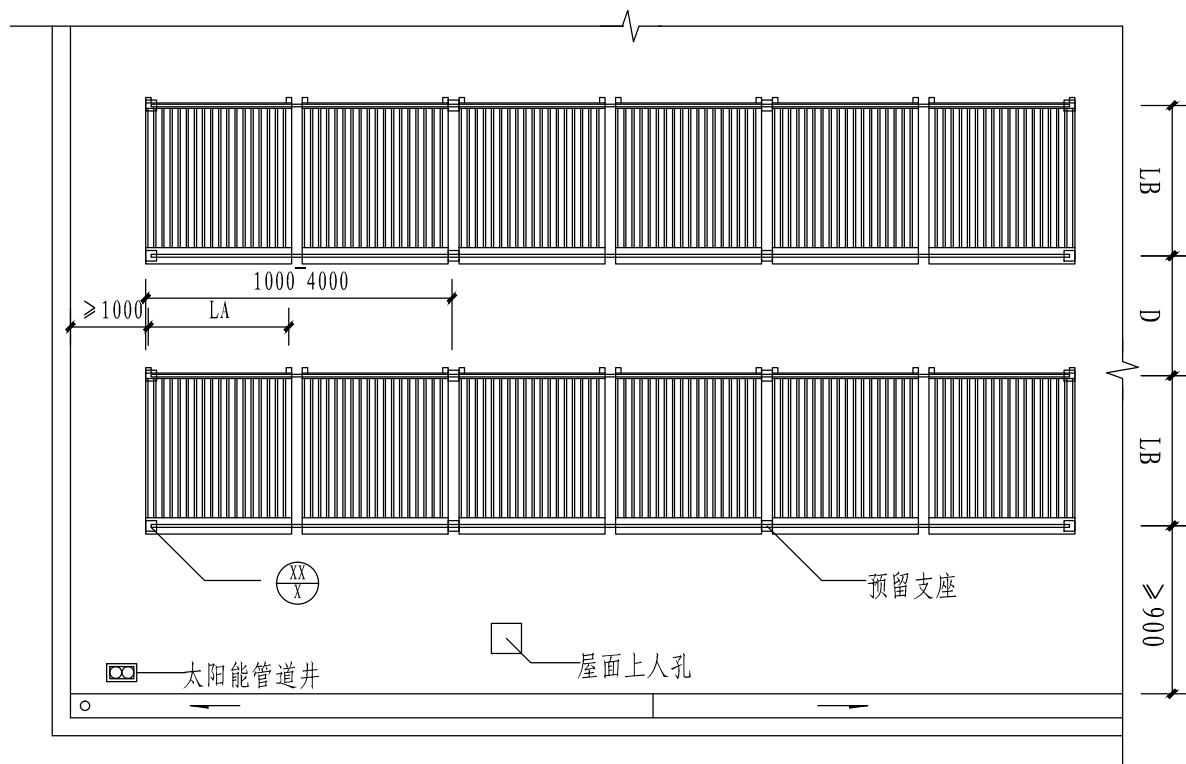
说明：

- 1、适用于单户或用水量较小的，热水供水管长度<12m的，贮热水罐可以高于集热器安装的系统。
- 2、分体自然循环太阳能热水系统是利用传热工质内部的密度变化来实现放在集热器与贮热水罐之间进行循环的太阳能热水系统。
- 3、集热系统采用间接加热方式。
- 4、贮热水罐与集热器之间采用自然循环：贮热水罐循环出口高于集热器循环口500mm，同时保证集热器与贮热水罐连接管路单根长度不超过3m。管路禁止拐直弯、反坡，水平管路倾斜角度大于5°。（卧式贮热水罐线盒一端距墙不小于400mm，以方便维修。）
- 5、系统采用防冻液作为循环工质，冬季不需防冻。夏季可在贮热水罐中加相变蓄热材料，防止水罐过热。
- 6、系统贮热水罐为闭式承压型，适用于给水压力能满足热水系统最不利点水压的情况。
- 7、贮热水罐安全阀的泄水管应引至安全处且在泄水管上不得装设阀门。
- 8、辅助加热控制：辅热开启方式可为手动或自动预约定时加热。

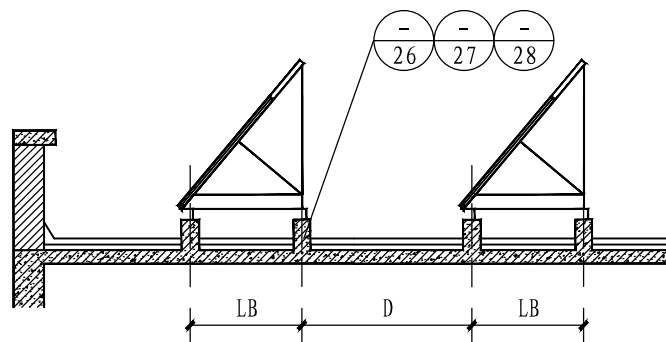
自动预约定时运行时，当水温低于设定温度时，电辅助加热装置自动启动，将水温加热至设定水温后自动关闭停止加热。

手动运行时，手动启动电辅助加热装置，水温达到设定水温后电辅助加热自动关闭停止加热。

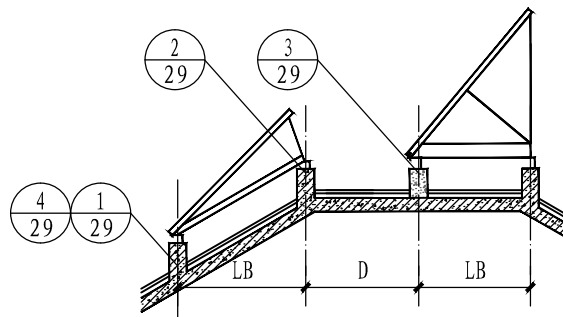
- 9、每户为一独立系统，太阳能热水器台数、型号、规格及技术参数由工程设计确定。



平面布置示例

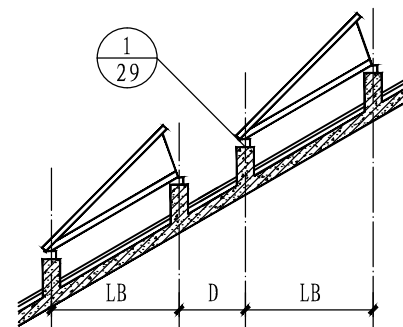


平屋面立面布置示例

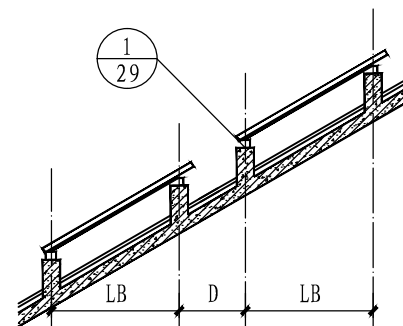


坡屋面脊顶式立面布置示例

- 注: 1. LA为热水器支点横向中距,
LB为热水器支点纵向中距,
详见技术参数表。
2. D为前后两排热水器最小间距
3. 屋面需要为上人屋面或有楼梯等上人条件。

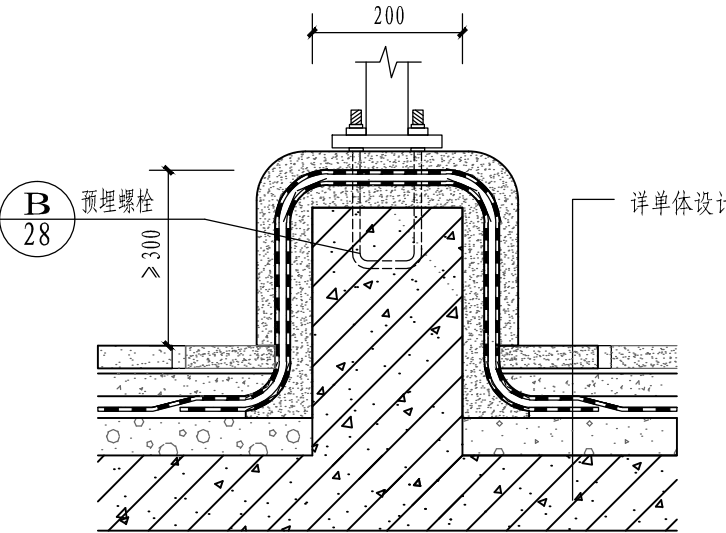
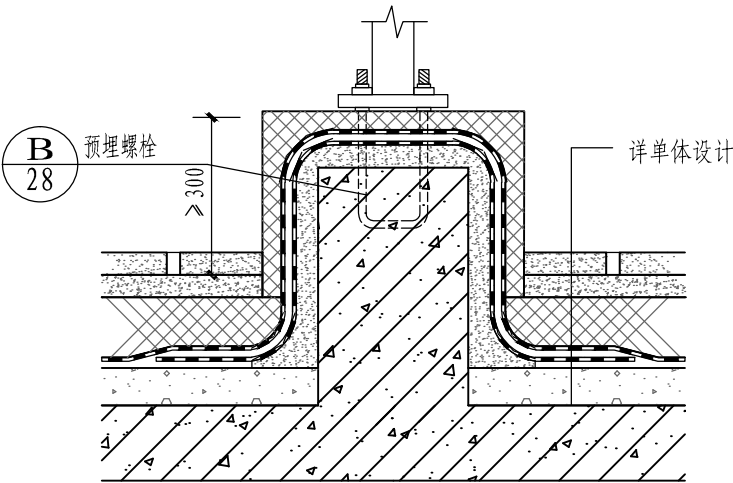
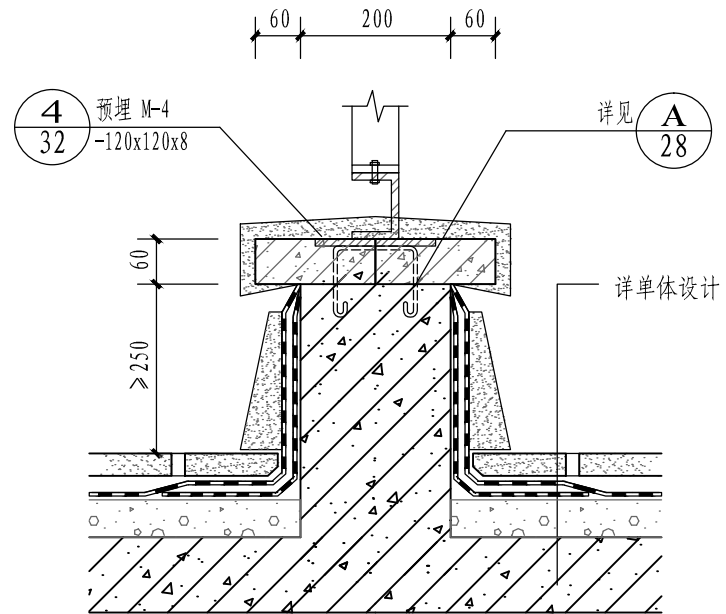
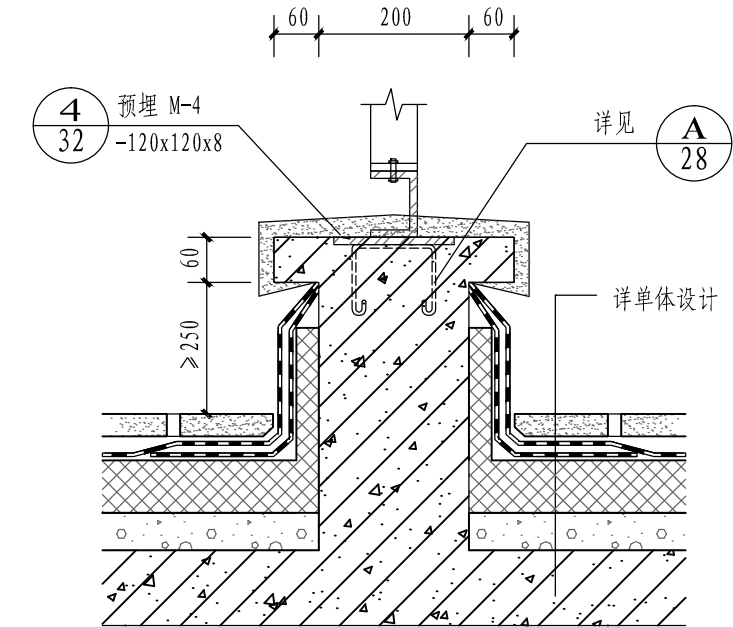


坡屋面顺坡式(有固定基础)立面布置示例一



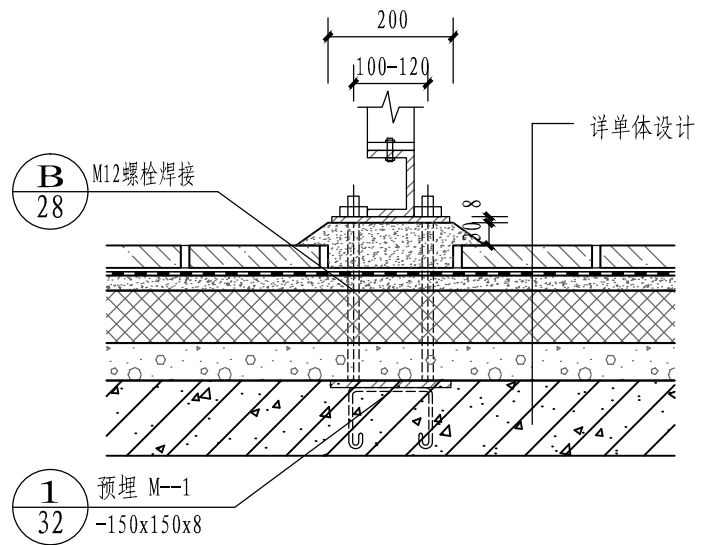
坡屋面顺坡式(有固定基础)立面布置示例二

刘建华	审核	田薇	校对	梁子宁	设计	梁子宁	制图
宋明	宋明	宋明	宋明	宋明	宋明	宋明	宋明

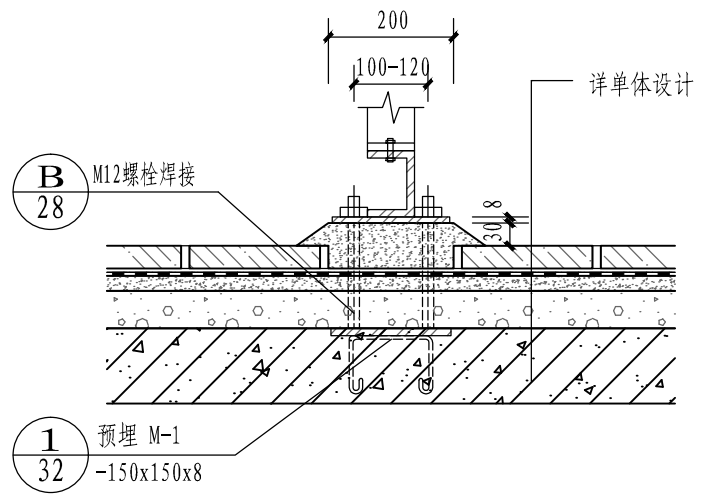


集热器组预留支座详图（一）		图集号	津生14J01
		页次	26

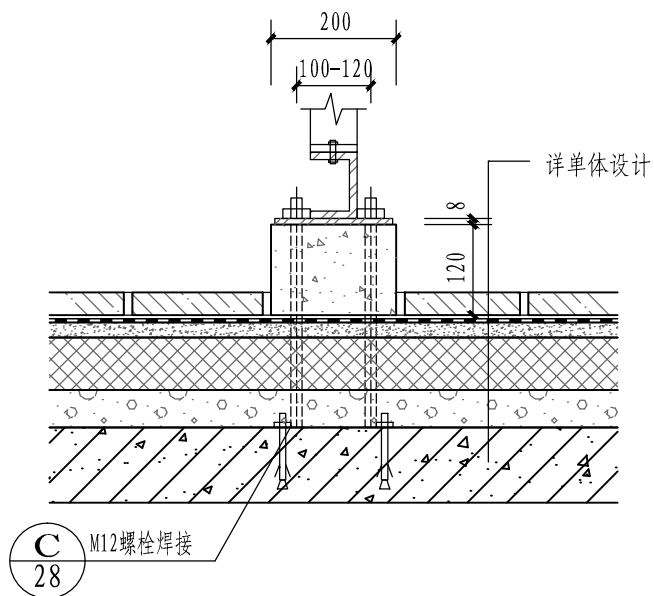
刘建华	审核
田薇	设计
梁子宁	制图



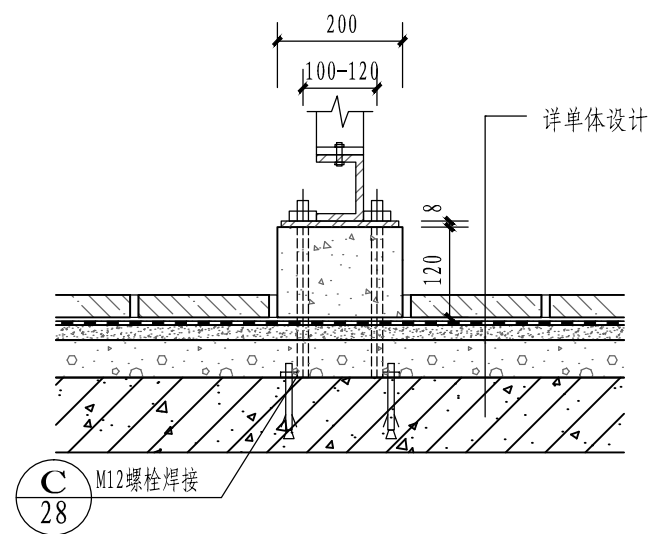
1



3



2

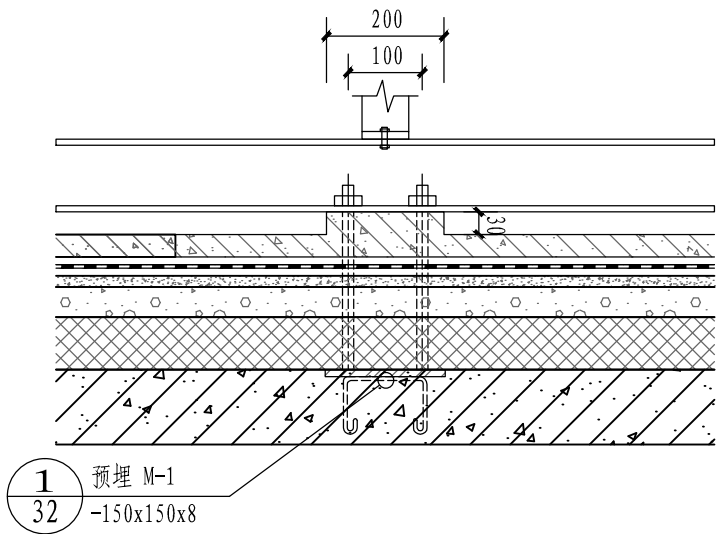


4

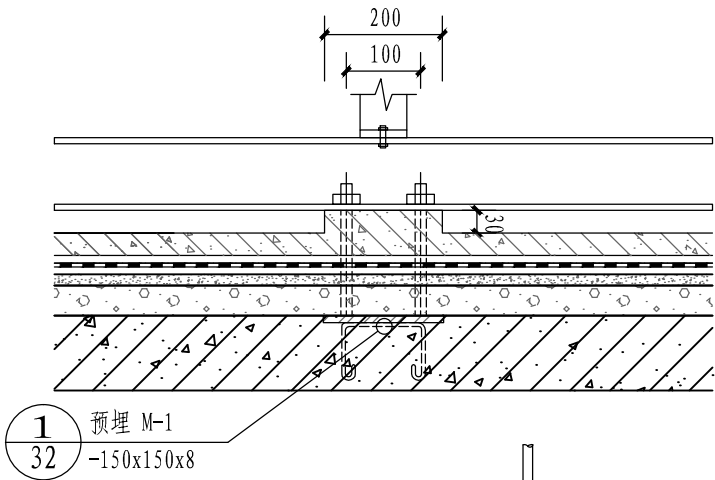
集热器组预留支座详图 (二)

图集号	津生14J01
页次	27

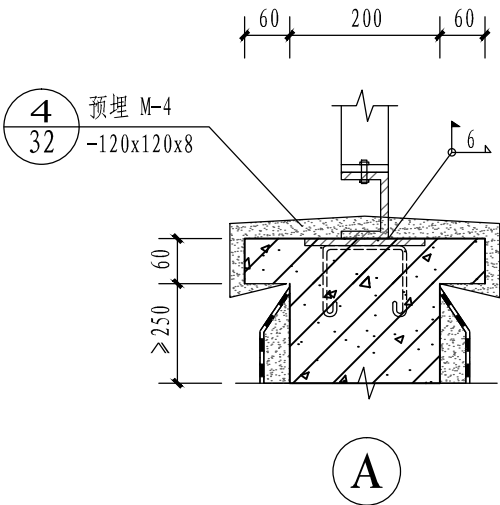
刘建华	审核	田薇	校对	梁子宁	设计	梁子宁	制图
刘建华		田薇		梁子宁		梁子宁	



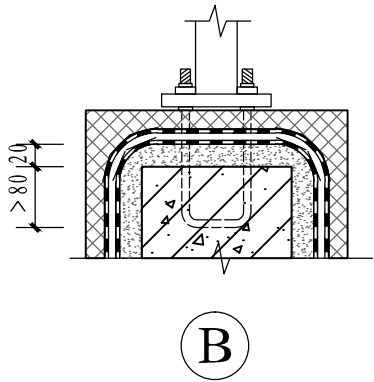
1



2



A



B

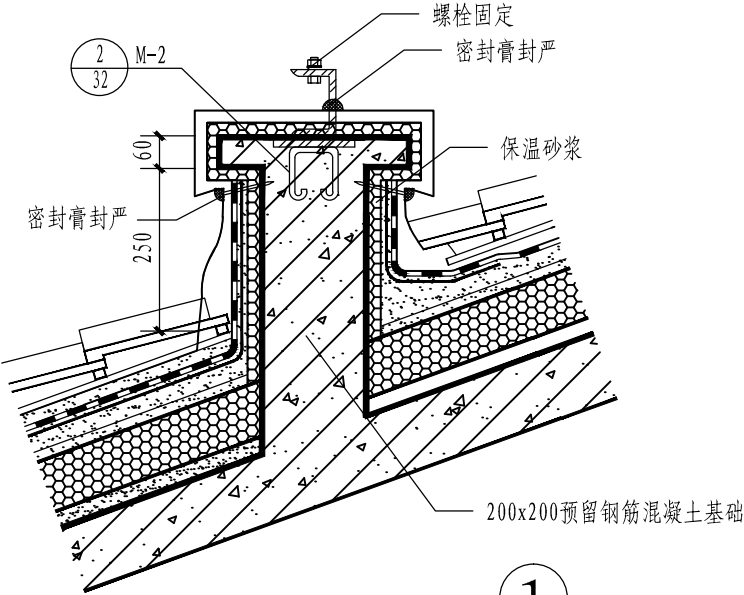


κ

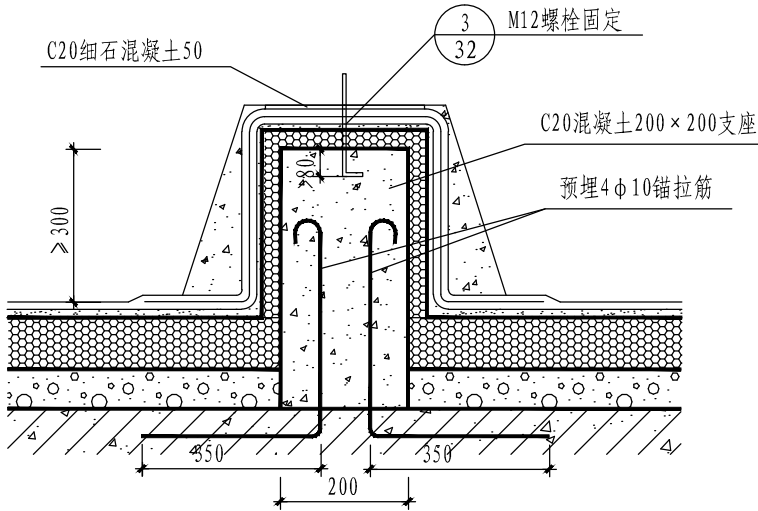
C

- 注：1. 屋面具体做法详见个体工程设计。
2. 集热器及其连接件的尺寸、规格、荷载、位置及安全要求等由厂家提供。
3. 预埋件采用可焊接良好的Q235、Q345钢材。
4. 钢筋采用HPB300、HRB335。
5. 焊条采用E43，焊缝厚度均应大于或等于焊条厚度。
6. 预埋件表面涂防锈漆两边，磁漆2-4遍，涂料品种及颜色有设计人定。

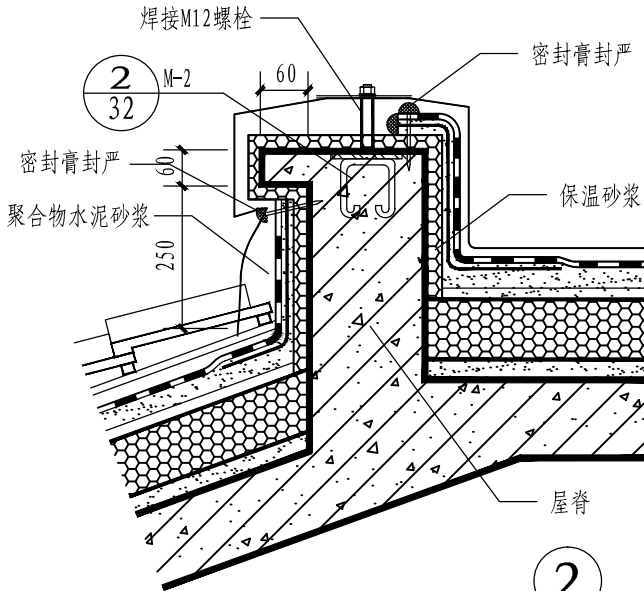
集热器组预留支座详图（三）	图集号	津生14J01
	页次	28



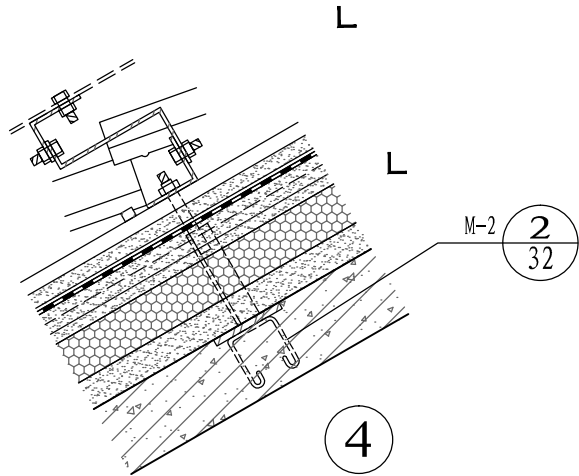
1



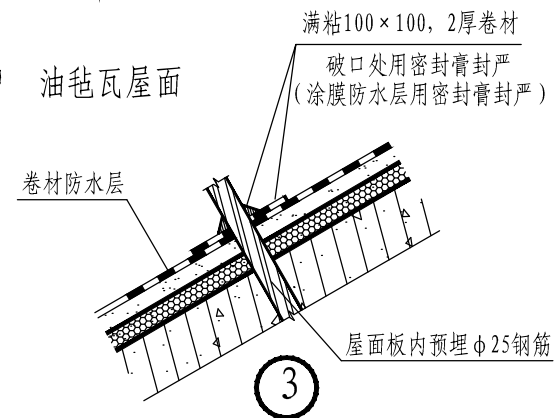
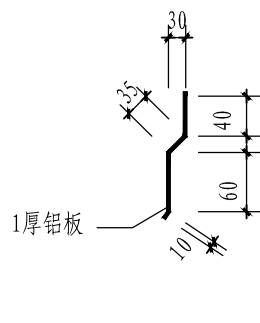
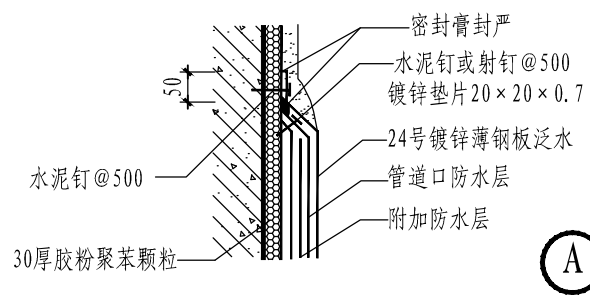
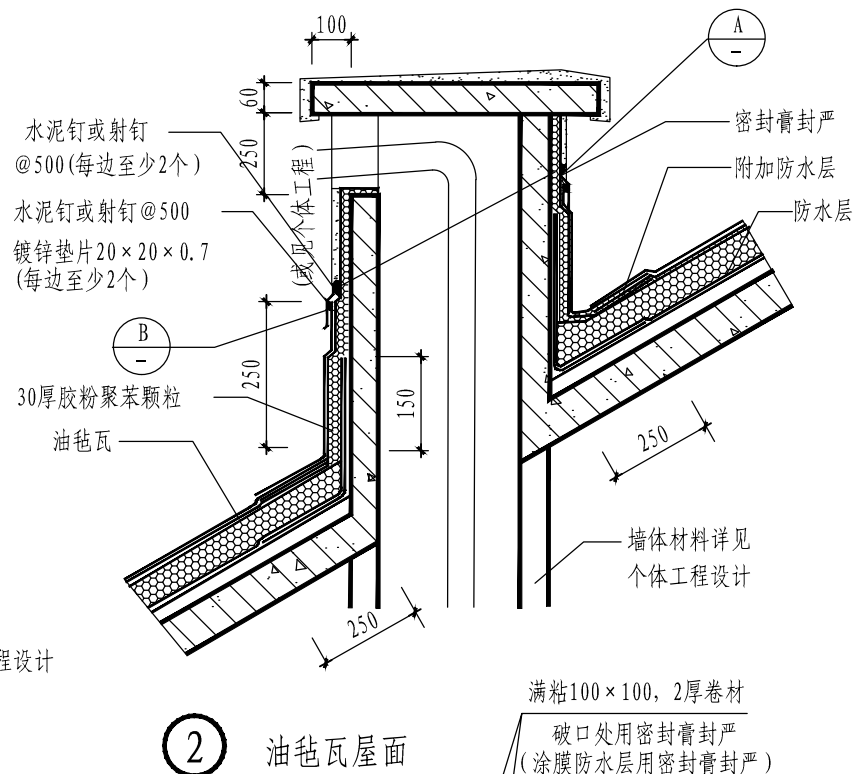
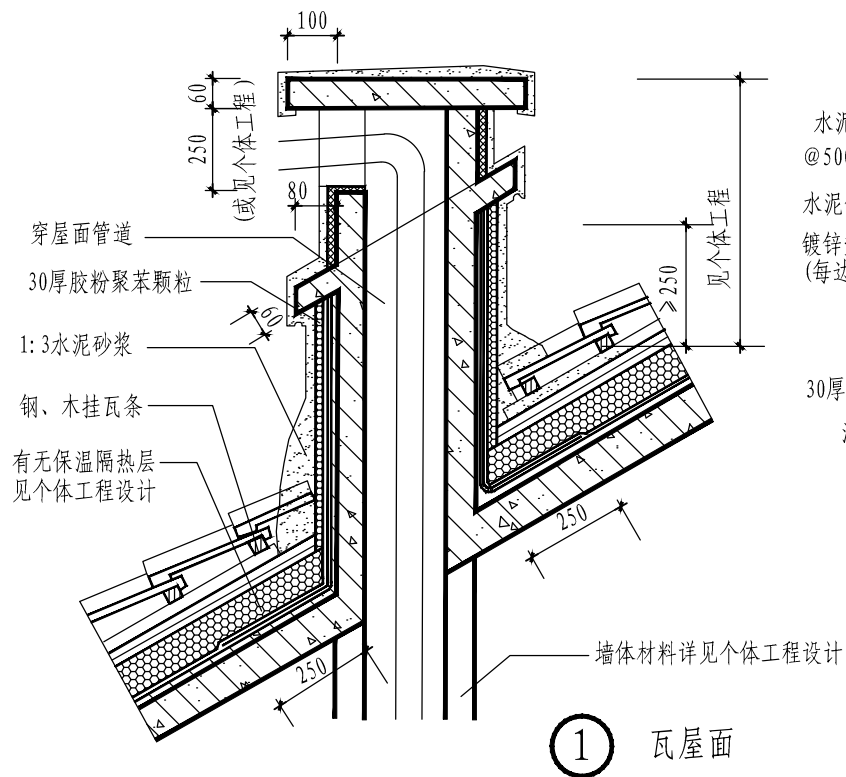
3

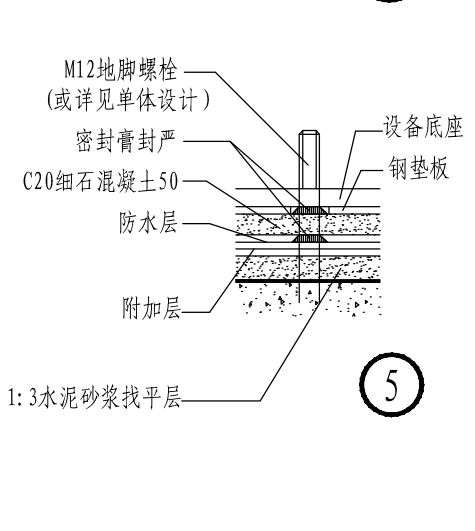
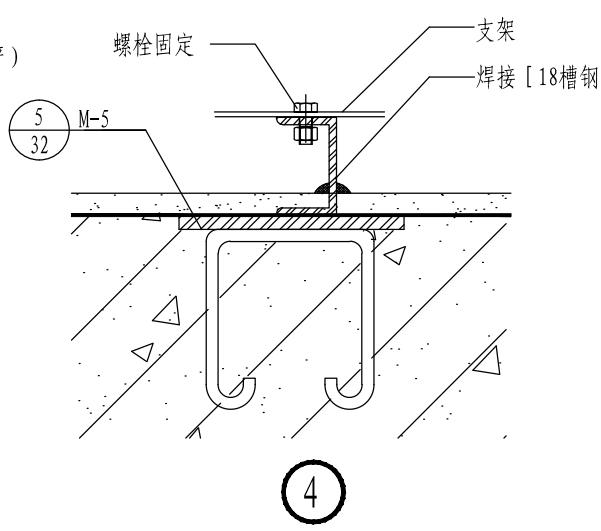
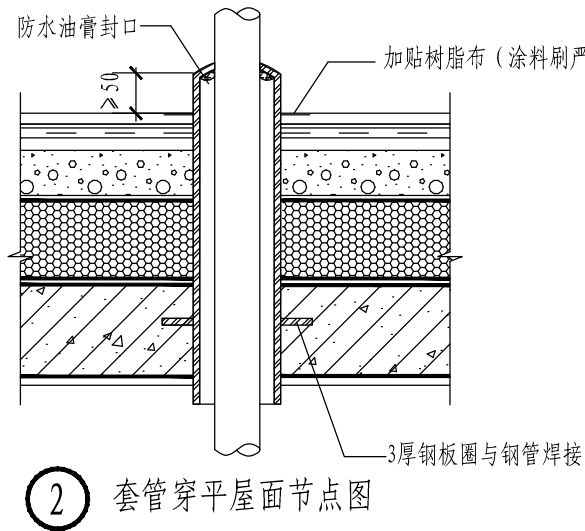
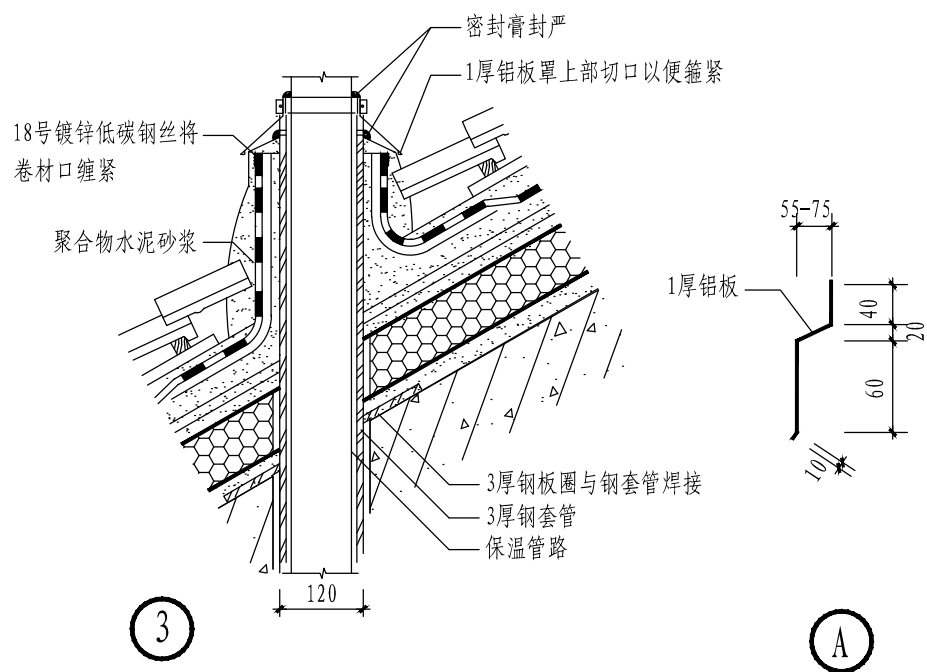
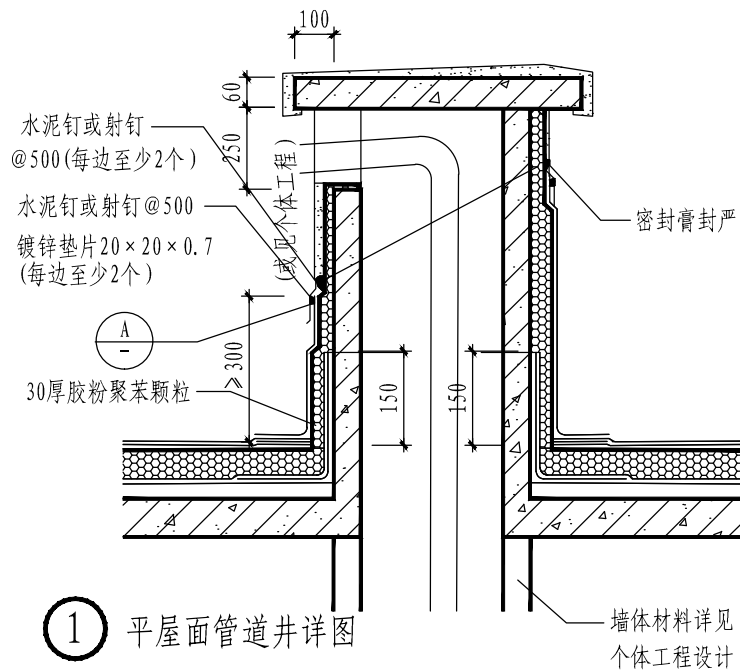


2

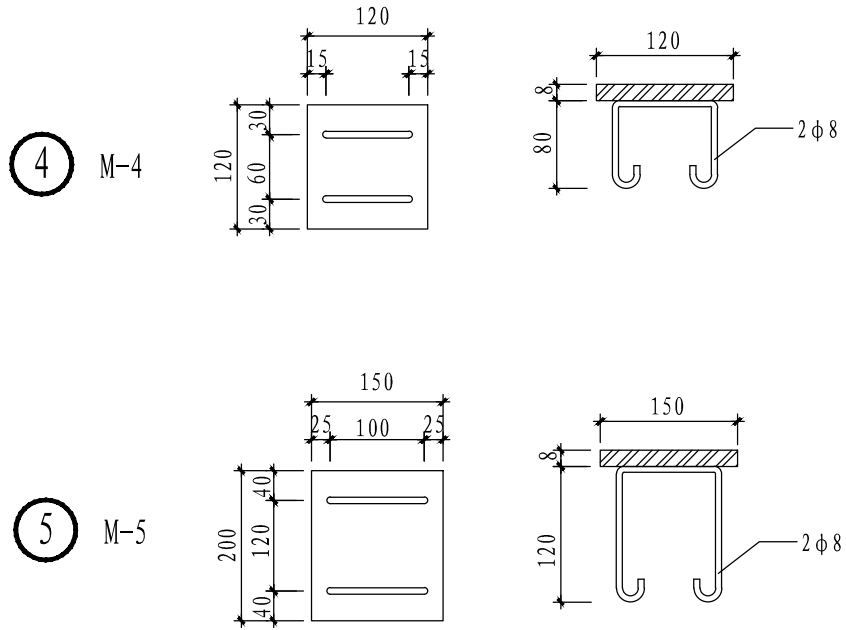
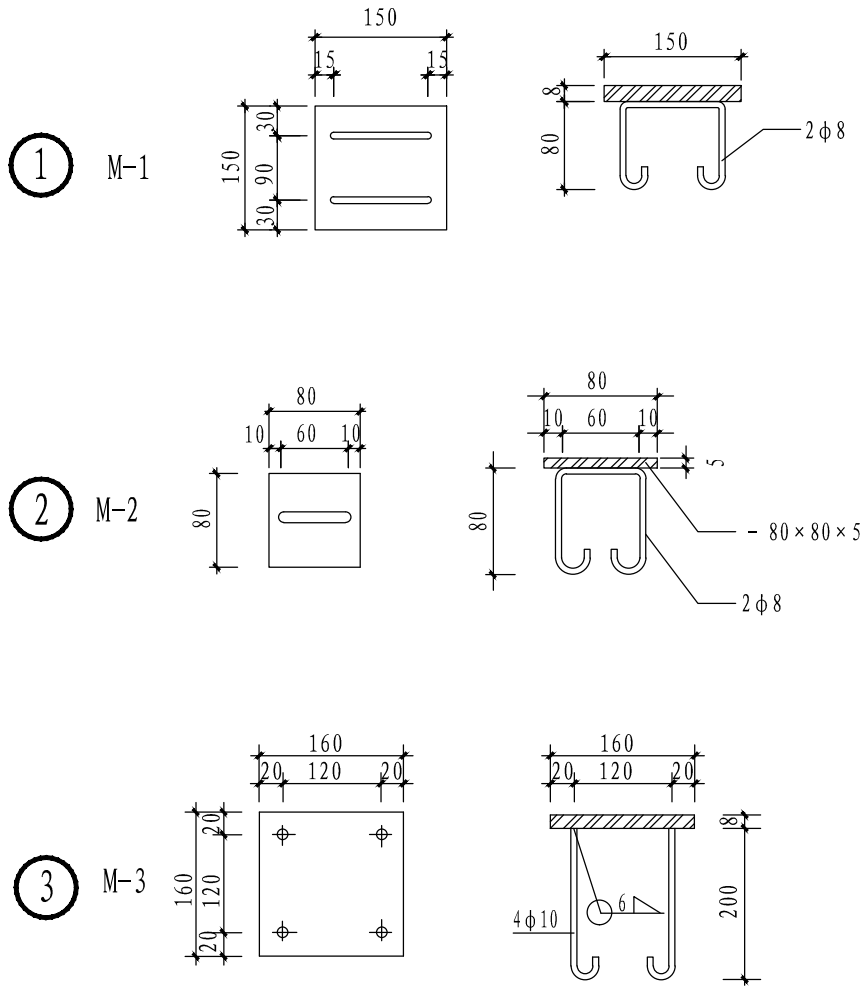


4



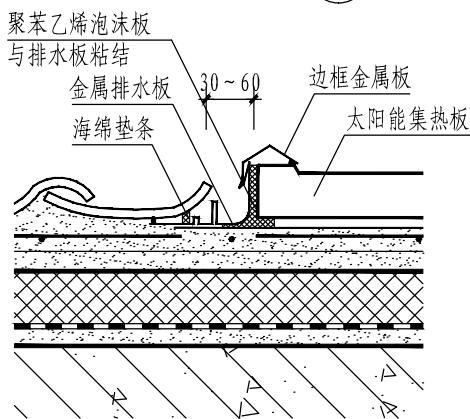
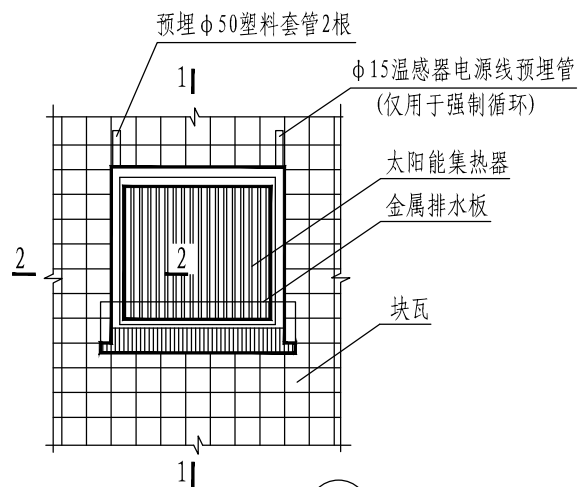


制 图	梁子宁 宋明	设 计	梁子宁 宋明	校 对	田 薇 田薇	审 核	刘建华 刘建华
-----	-----------	-----	-----------	-----	-----------	-----	------------

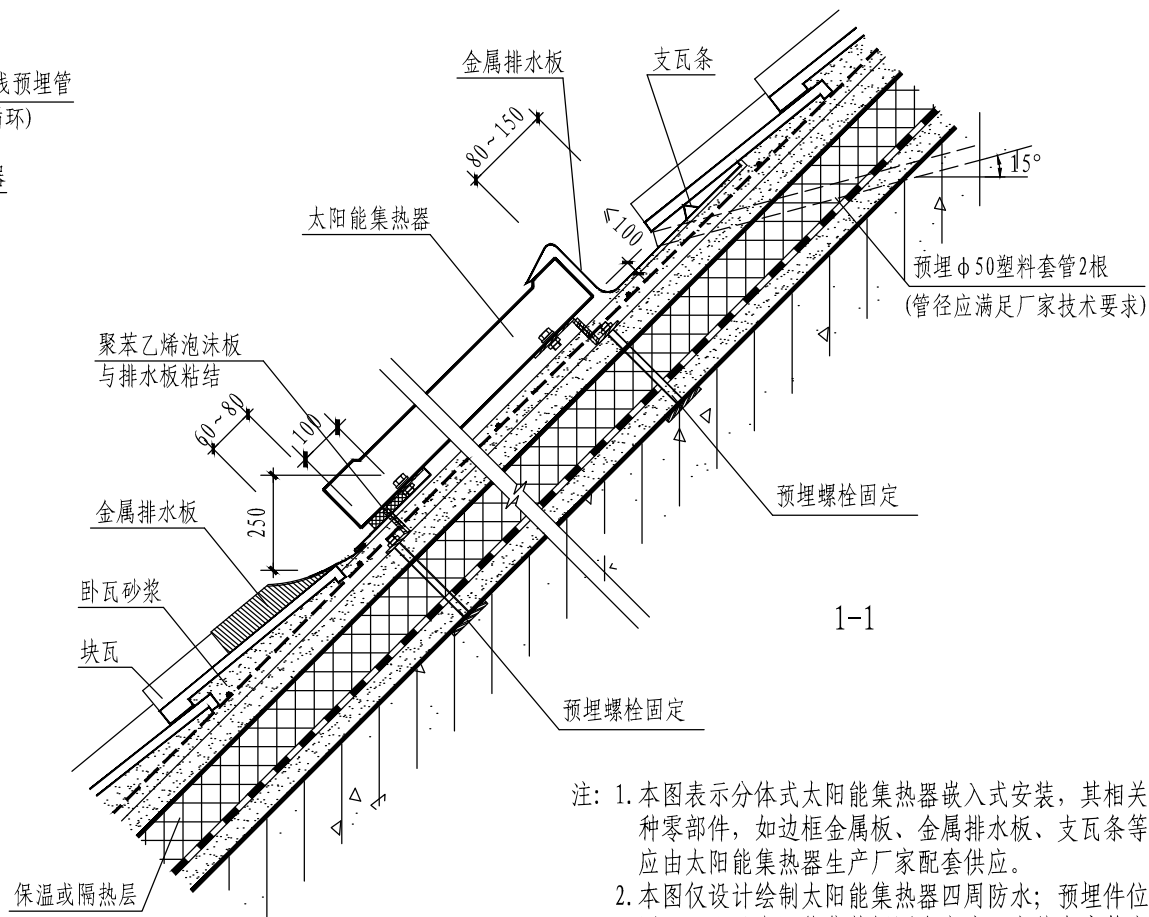


- 注：1. 预埋件采用可焊接良好的Q235、Q345刚材。
2. 钢筋采用HPB300、HRB335。
3. 焊条采用E43，焊缝厚度均应大于或等于焊条厚度。
4. 预埋件表面涂防锈漆两边，磁漆2-4遍，涂料品种及颜色有设计人定。

集热器组预埋件详图	图集号	津生14J01
	页次	32

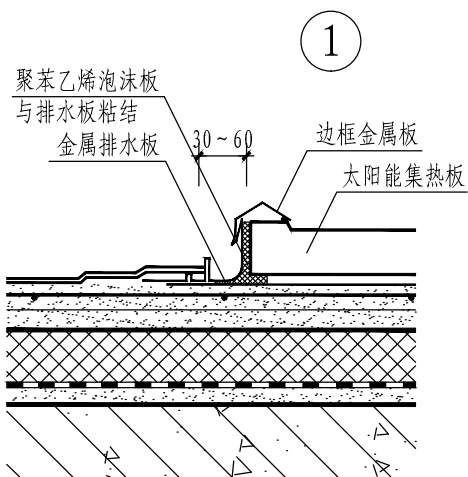
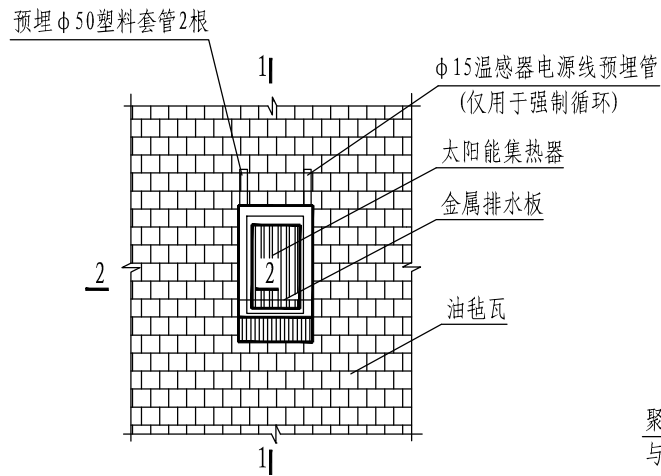


2-2

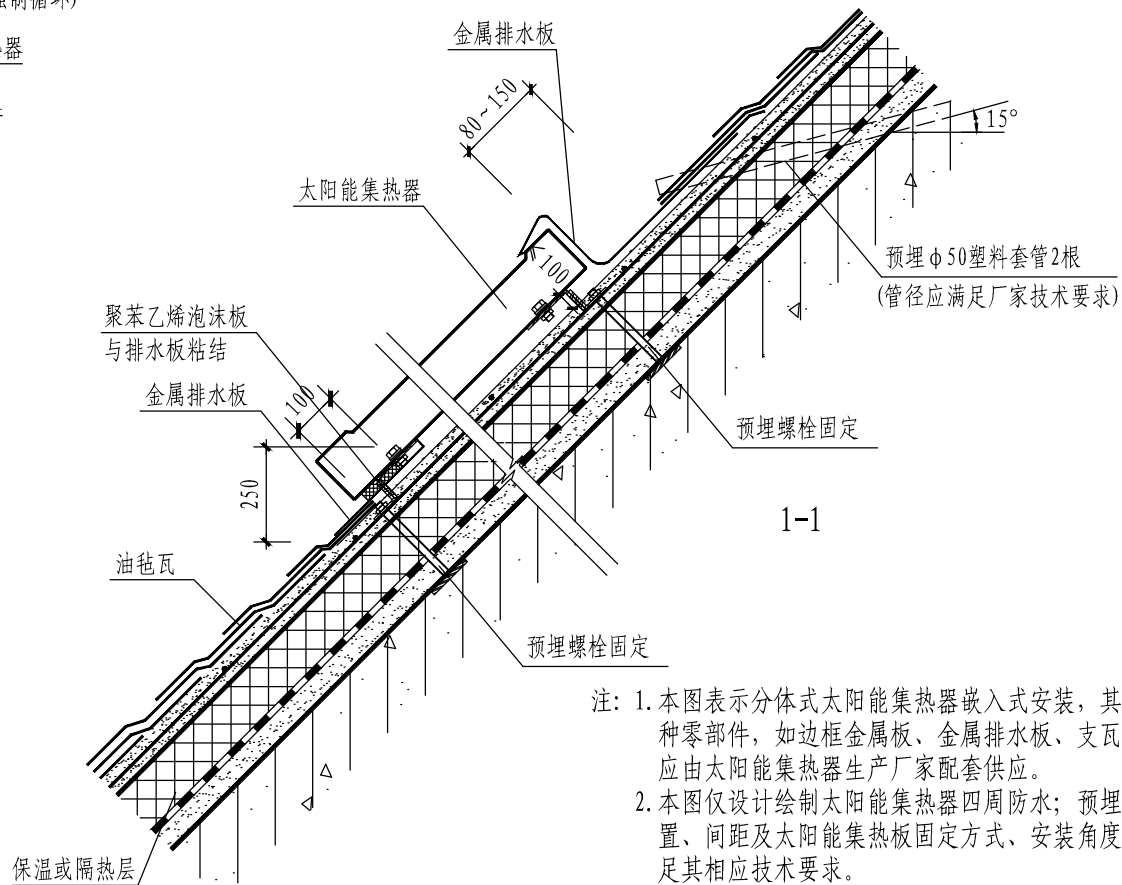


- 注: 1. 本图表示分体式太阳能集热器嵌入式安装, 其相关各种零部件, 如边框金属板、金属排水板、支瓦条等, 应由太阳能集热器生产厂家配套供应。
2. 本图仅设计绘制太阳能集热器四周防水; 预埋件位置、间距及太阳能集热板固定方式、安装角度等应满足其相应技术要求。
3. 预埋套管和预埋钢筋穿防水层处做法见③④。
4. 太阳能热水系统按循环方式分为自然循环和强制循环两种。设计时应根据系统循环方式确定预埋塑料管位置和数量。
5. 水箱放于室内, 位置详见单体工程设计。

刘建华	审核
田	校
亮	设计
亮	制图

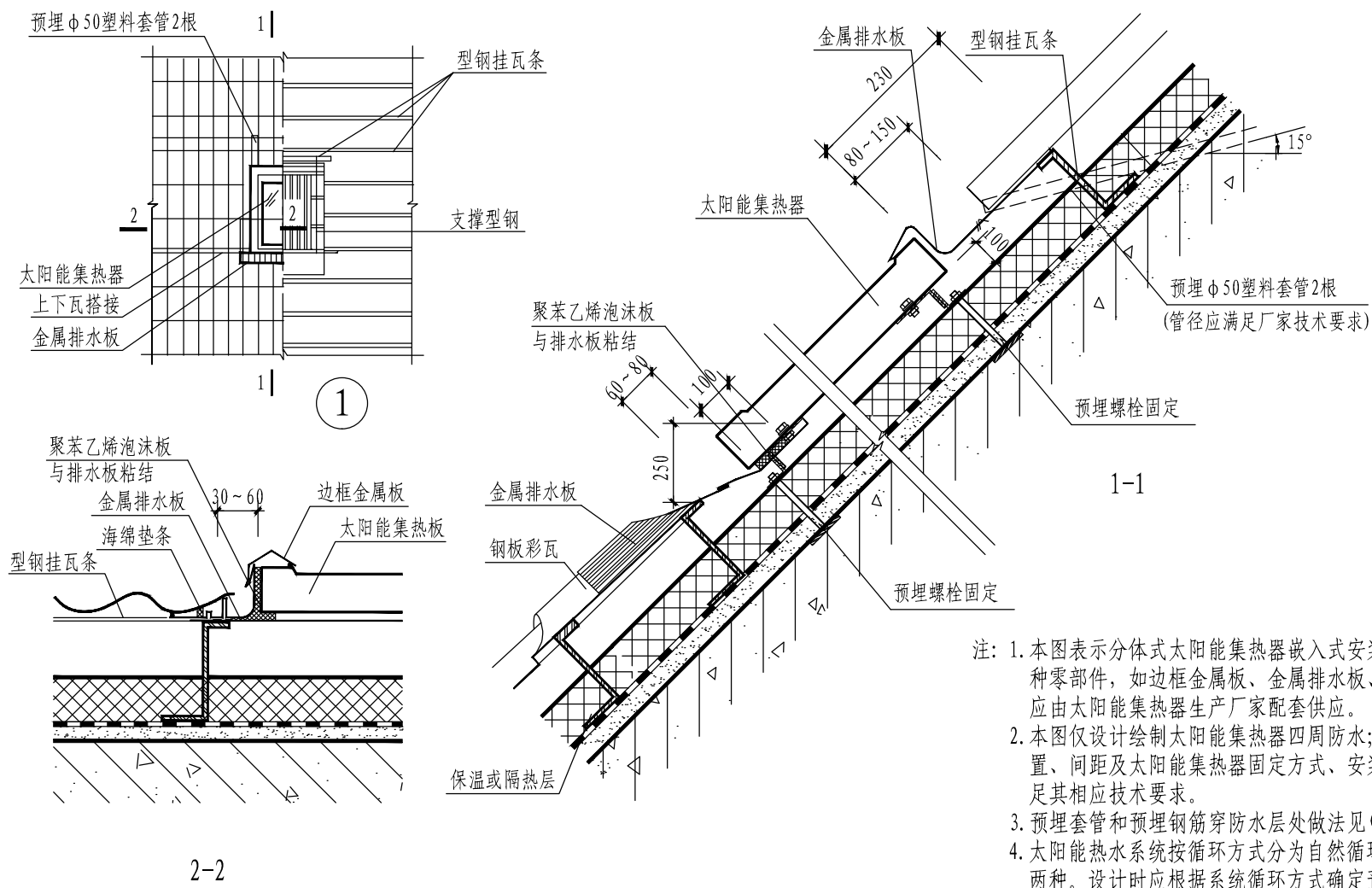


2-2

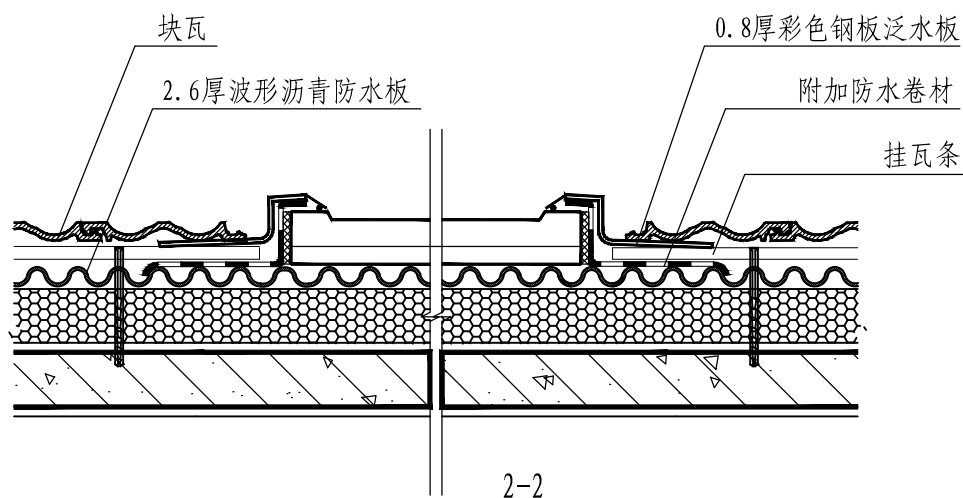
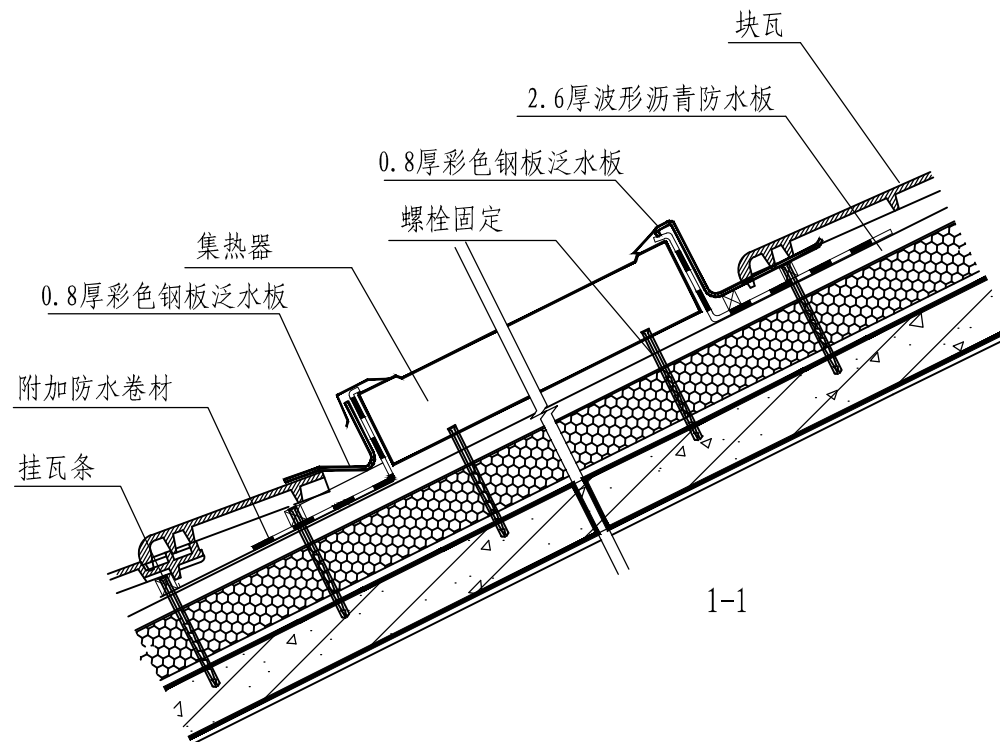
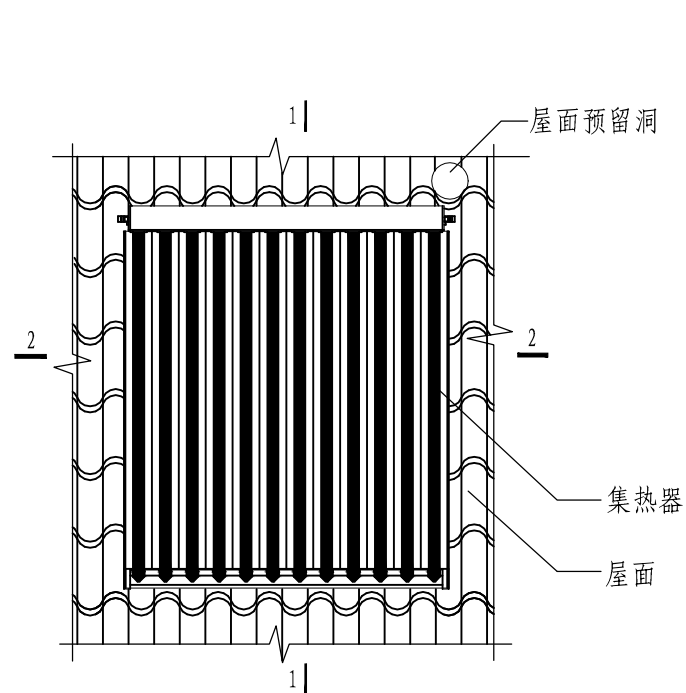


- 注：1. 本图表示分体式太阳能集热器嵌入式安装，其相关各种零部件，如边框金属板、金属排水板、支瓦条等，应由太阳能集热器生产厂家配套供应。
2. 本图仅设计绘制太阳能集热器四周防水；预埋件位置、间距及太阳能集热板固定方式、安装角度等应满足其相应技术要求。
3. 预埋套管和预埋钢筋穿防水层处做法见 $\textcircled{\frac{3}{30}}$ $\textcircled{\frac{2}{31}}$ 。
4. 太阳能热水系统按循环方式分为自然循环和强制循环两种。设计时应根据系统循环方式确定预埋塑料管位置和数量。
5. 水箱放于室内，位置详见单体工程设计。

刘建华	审核
田薇	校对
庞亮	设计
庞亮	制图

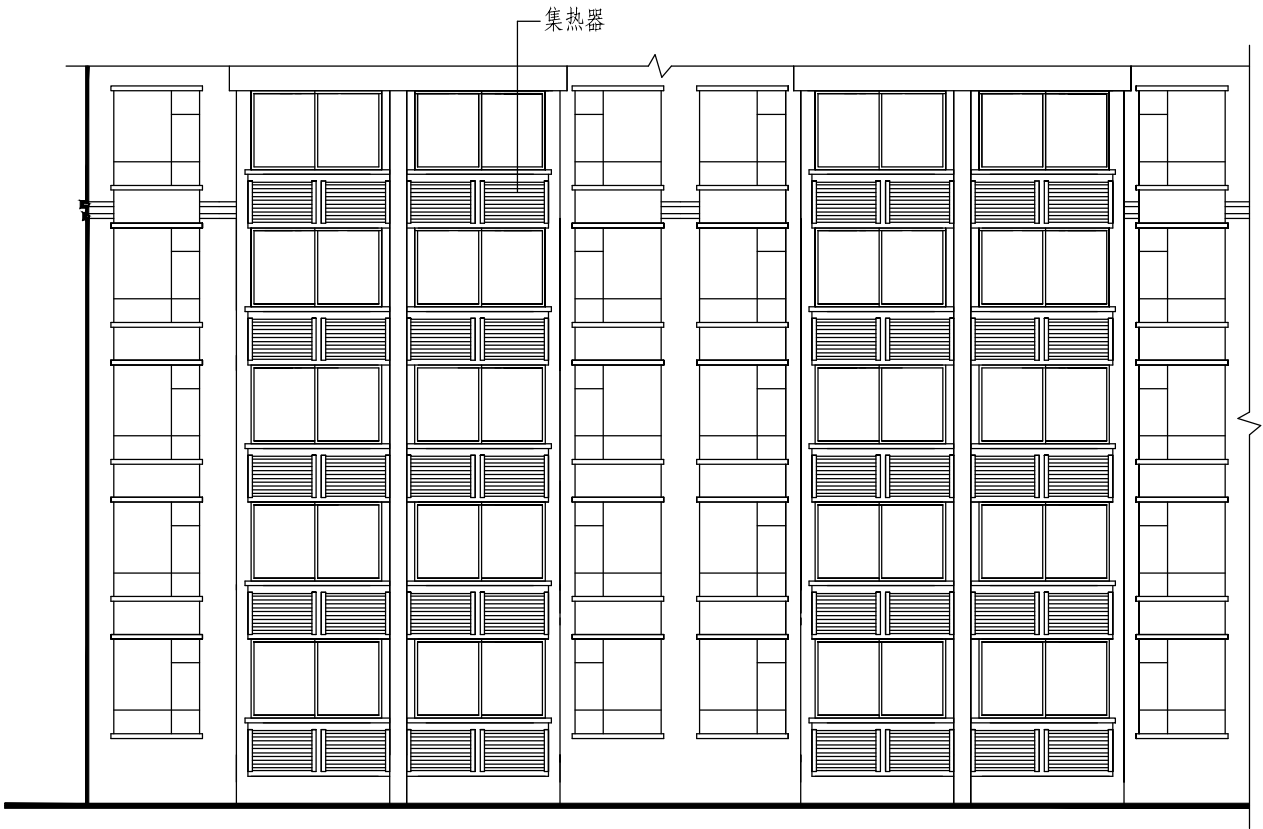


- 注：1. 本图表示分体式太阳能集热器嵌入式安装，其相关各种零部件，如边框金属板、金属排水板、支瓦条等，应由太阳能集热器生产厂家配套供应。
2. 本图仅设计绘制太阳能集热器四周防水；预埋件位置、间距及太阳能集热器固定方式、安装角度等应满足其相应技术要求。
3. 预埋套管和预埋钢筋穿防水层处做法见 $\text{图} \begin{smallmatrix} 10 \\ 11 \end{smallmatrix}$ 。
4. 太阳能热水系统按循环方式分为自然循环和强制循环两种。设计时应根据系统循环方式确定预埋塑料管位置 and 数量。
5. 水箱放于室内，位置详见单体工程设计。



- 注：1. 本图表示分体式太阳能集热器嵌入式安装，其相关各种零部件，如边框金属板、金属排水板、支瓦条等，应由太阳能集热器生产厂家配套供应。
2. 本图仅设计绘制太阳能集热器四周防水；预埋件位置、间距及太阳能集热器固定方式、安装角度等应满足其相应技术要求。
3. 预埋套管穿防水层处做法见 ③。
4. 太阳能热水系统按循环方式分为自然循环和强制循环两种。设计时应根据系统循环方式确定预埋塑料管位置 and 数量。
5. 水箱放于室内，位置详见单体工程设计。

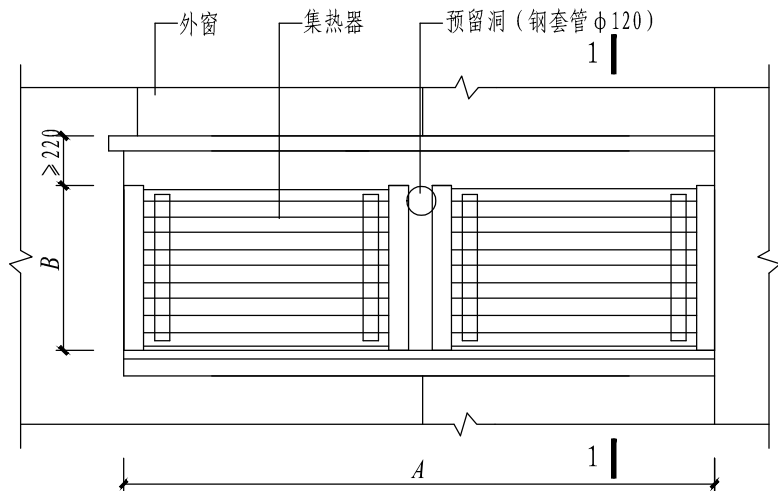
制 图	庞亮	设计	庞亮	校 对	田薇	审 核	刘建华
	庞亮	设计	庞亮	校 对	田薇	审 核	刘建华



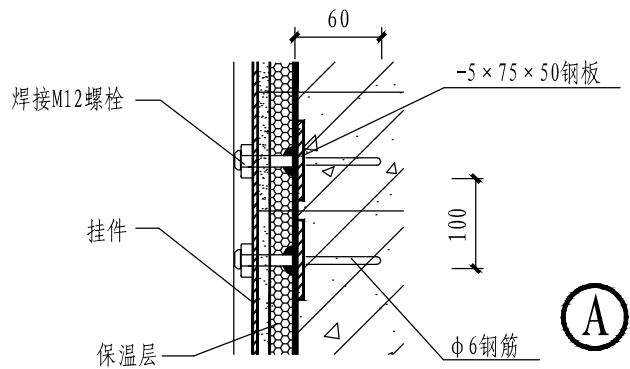
立面布置示例

- 注：1.集热器安装在南立面阳台上，与阳台栏板平行或倾斜，分体式水箱可放置在阳台或室内。
- 2.当屋面集热器安装面积有限时，集热器安装可参照本页。

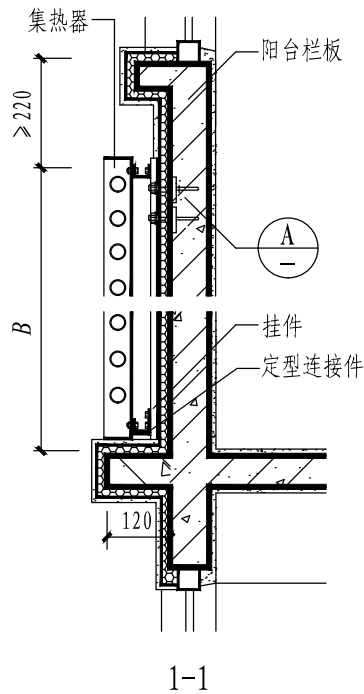
阳台栏板集热器立面布置示意图	图集号	津生14J01
	页次	37



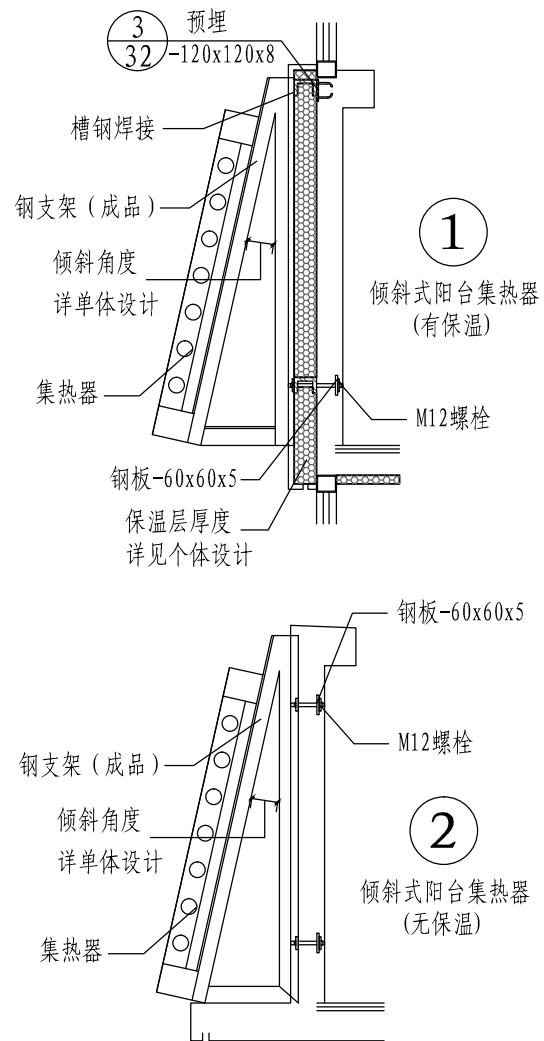
立面图



A



1-1



- 注：1. 本图所注 A 为集热器宽度， B 为集热器长度，详见所选厂家产品规格。
 2. LA 、 LB 为固定埋件间的定位尺寸，根据产品规格确定。
 3. 预埋3厚 $\phi 120$ 钢套管，具体位置根据所选集热器的规格定。
 4. 所有预埋件及固定件均应做好防腐处理。
 5. 1-1中， B 值根据产品规格确定。
 6. 管道穿越阳台栏板时需设置钢套管。