

2007 六月

32

# Idraulica

专业技术信息期刊

太阳能光热系统  
各类解决方案



# G CALEFFI



封面:

Mezzano (BS)居住区 (意大利)  
SHE - 欧洲可持续能源型房屋

主编:

Marco Caleffi

责任编辑:

Fabrizio Guidetti

本期参与编辑者:

Mario Doninelli  
Marco Doninelli  
Claudio Ardizzoia  
Ezio Prini  
Mario Tadini  
Claudio Tadini  
Giuseppe Carnevali  
Renzo Planca

Idraulica:

于1991年9月28日注册于  
Novara法院注册号 26/91

出版社:

Poligrafica Moderna S.p.A. Novara

印刷:

Poligrafica Moderna S.p.A. Novara

Caleffi Idraulica版权。  
未经许可不得复制或转载。  
所有文章均为自由翻译。  
此刊物为公司内部技术交流资  
料；卡莱菲公司保留对此资料  
进行解释或更改的权力。

CALEFFI S.P.A.

S.R. 229, N. 25

28010 Fontaneto d' Agogna (NO)  
TEL. 0322 · 8491 FAX 0322 · 863305  
info@caleffi.it www.caleffi.it

卡莱菲北京办事处  
地址：北京朝阳区广渠东路1号  
邮编：100124  
TEL: 010-87710178  
FAX: 010-87710180

# 目录

- 3 太阳能与壁挂炉结合使用的系统
- 5 自然循环式太阳能热水器与模拟调节式壁挂炉结合的独立生活热水系统
- 6 分体式太阳能热水器与模拟调节式壁挂炉结合的独立生活热水系统
- 7 自然循环式太阳能热水器与非模拟调节式壁挂炉结合的独立生活热水系统
- 8 分体式太阳能热水器与非模拟调节式壁挂炉结合的独立生活热水系统
- 9 自然循环式太阳能热水器与内置水箱壁挂炉结合的独立生活热水系统
- 10 分体式太阳能热水器与储热水箱一体式落地炉结合的独立生活热水系统
- 11 分体式太阳能热水器与单供暖壁挂炉结合的独立供暖及生活热水系统
- 12 分体式太阳能热水器与单供暖壁挂炉结合的独立供暖及生活热水系统
- 13 分体式太阳能热水器'子母'水箱与单供暖壁挂炉结合的独立供暖及生活热水系统A
- 14 分体式太阳能热水器'子母'水箱与单供暖壁挂炉结合的独立供暖及生活热水系统B
- 15 分体式太阳能热水器双盘管水箱与单供暖落地炉结合的独立供暖及生活热水系统
- 16 分体式太阳能热水器双储热水箱与单供暖落地炉结合的独立供暖及生活热水系统
- 17 太阳能热水集中供应和分户锅炉结合使用的解决方案
- 19 太阳能热水集中供应与外置储热水箱式壁挂炉结合的生活热水系统
- 21 生活热水集中供应与单供暖壁挂炉的系统
- 23 太阳能热水集中供应和分户热力站结合使用的解决方案
- 25 水力分压式的区域热力站系统
- 27 变流量式的区域热力站系统
- 29 三通区域阀式的区域热力站系统
- 31 双分流阀式区域热力站 SATRB1  
变流量式区域热力站 SATRB2  
水力分压式区域热力站 792 MO.SE

# 太阳能光热系统-各类解决方案

Marco Doninelli, Mario Doninelli, Alberto Perini

太阳能光热系统越来越多地用于日常生活,但是大多数太阳能热水系统仍然局限于使用电加热作为辅助热源。我们将在本期杂志里分别介绍太阳能与壁挂炉、锅炉、集中供暖相协调结合提供生活热水及辅助供暖的各类运用图示和解决方案。

## 太阳能与壁挂炉结合使用的系统

壁挂炉作为太阳能热水系统辅助热源的运用方式较为普遍。相对于使用电加热的太阳能热水系统,它有以下优点:

充分地利用太阳能:太阳能水箱只用于储存太阳能热量,不会因为电加热使水温升高后无法再吸收太阳能。

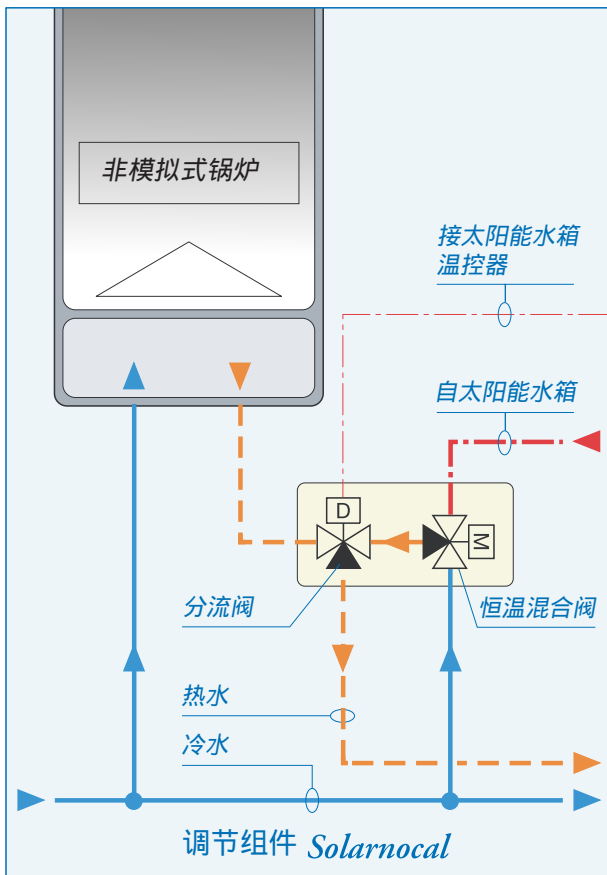
节能:避免了太阳能水箱,尤其是水箱户外安置的系统,在长时间无日照且低温的情况下,通过电加热向外散发大量的热量。

但是,使用壁挂炉作为辅助热源时需要考虑到其热水产生的方式是否为模拟调节。以下分别对这两种形式的热热水结合方案进行介绍。

### 非模拟调节式壁挂炉

这类壁挂炉产生热水的热量是预先设定的,它们只有在入水为冷水的情况下才能正常工作。

如果壁挂炉进水温度超过20-25℃,热水则可能出现超温过热的情况,它会导致壁挂炉停机,元件损坏或者高温烫伤。

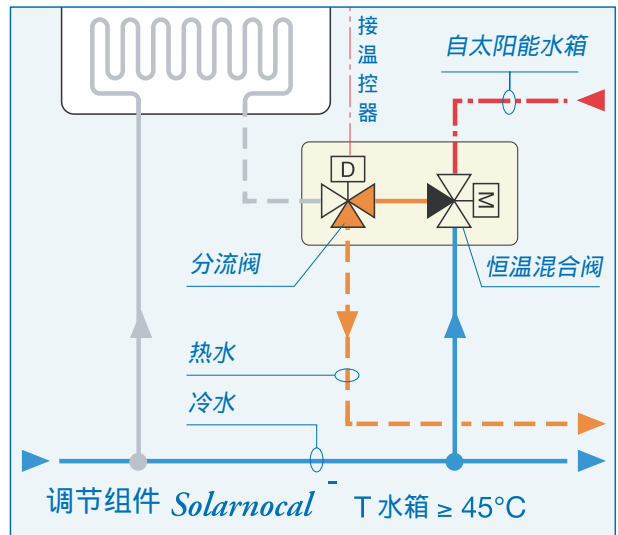


因此,在与太阳能水箱连接时,它需要有一套调节组件,防止太阳能热水直接进入壁挂炉。这套组件我们称之为Solarnocal(非余热利用型)。

组件中的分流阀受太阳能水箱的温控器控制。分流阀会根据温控器的开关信号来决定是使用太阳能水箱的热水还是使用壁挂炉产生热水。

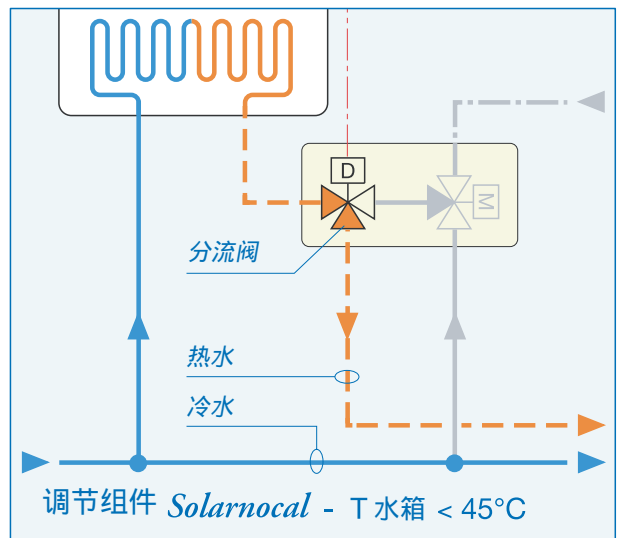
太阳能水箱水温 T水箱 ≥ 45

当太阳能储热水箱水温高于45℃时,温控器给予三通分流阀信号,分流阀朝向用户用水端打开:从太阳能水箱出来的热水经过恒温混合阀按设定温度混合出水后由分流阀输送到用户用水端。



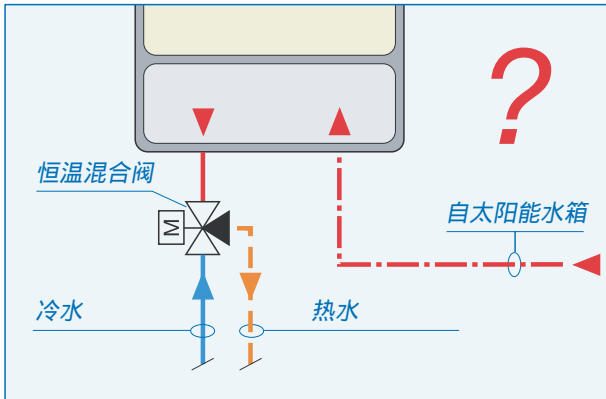
太阳能水箱水温 T水箱 < 45

当太阳能储热水箱水温低于45℃时,温控器给予三通分流阀信号,分流阀朝向壁挂炉一端打开,太阳能水箱出水侧关闭,太阳能系统断开;冷水经过壁挂炉加热后由三通分流阀送到用户用水端,热水水温由壁挂炉的热水温控器调节。

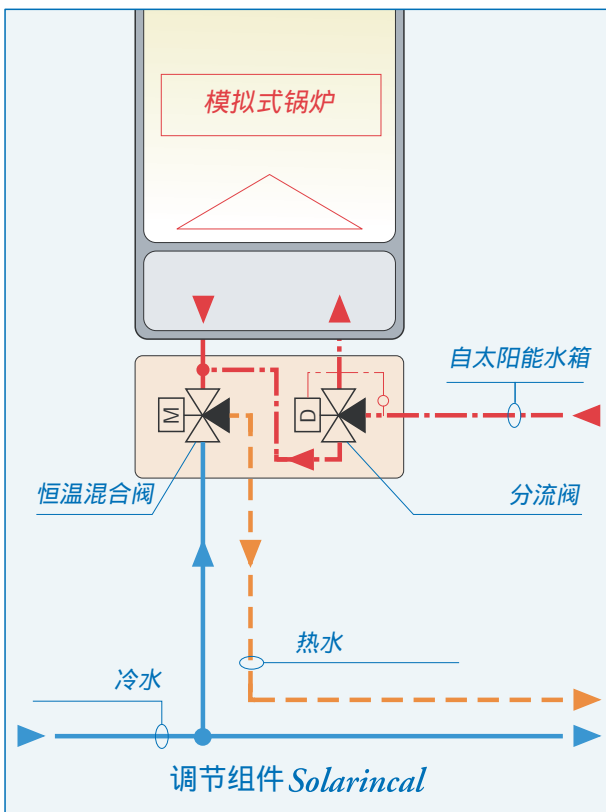


## 模拟调节式壁挂炉

理论上，模拟调节式壁挂炉供应热水的热量根据实际温差调节。因此它只在进水温度低于设定热水出水温度时才启动。如果这样，太阳能的热水则可以直接经过壁挂炉由后端的恒温混合阀混合后输送到用户端。



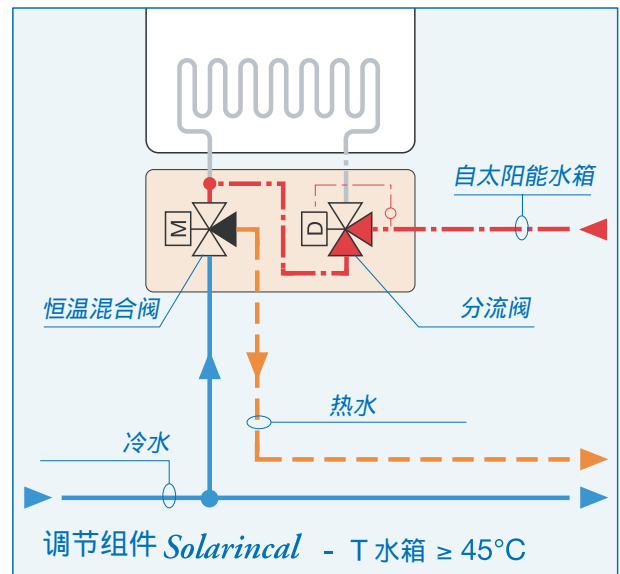
但目前市场上仍然没有这么理想的模拟调节式壁挂炉。所谓的模拟调节式实际上也是半模拟调节，在任何情况下，它最少也要给出4-5 kW的热量。这就会导致高温水进入壁挂炉后造成其过热现象导致元件损坏等。



针对这类半模拟调节式壁挂炉，我们提供的温度调节组件可以根据水温的情况来决定，是直接使用太阳能储热水箱的热水，或者是将太阳能的中低温水经壁挂炉加热。我们称这套组件为Solarincal（余热利用型）。

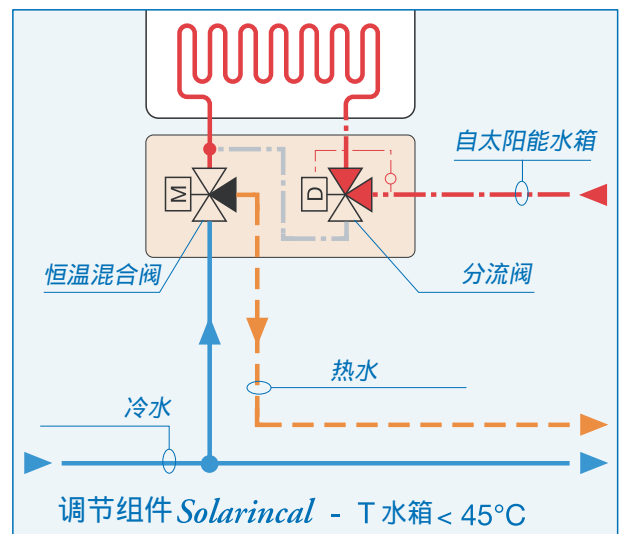
### 太阳能水箱水温 $T_{\text{水箱}} \geq 45$

当太阳能水箱水温大于45℃时，温控器给予三通分流阀信号，太阳能热水经分流阀进入恒温混合阀的热水端与冷水混合后按设定温度恒温供水。



### 太阳能水箱水温 $T_{\text{水箱}} < 45$

当太阳能水箱水温低于45℃时，温控器给予三通分流阀信号，太阳能水箱中低温水经分流阀进入壁挂炉，从壁挂炉加热出来的热水经恒温混合阀混合后输送到用户端，这样则可完全利用太阳能储存的热量。



以下是12种太阳能与锅炉结合使用的解决方案

# 自然循环式太阳能热水器与模拟调节式壁挂炉结合的独立生活热水系统

此方案适合于中小型住宅，设备占用空间小。

## 集热板 - 太阳能储热水箱调节方式

太阳能储热水箱与集热板之间采用自然循环方式，不需要任何其它的调节设备。

## 壁挂炉系统调节方式

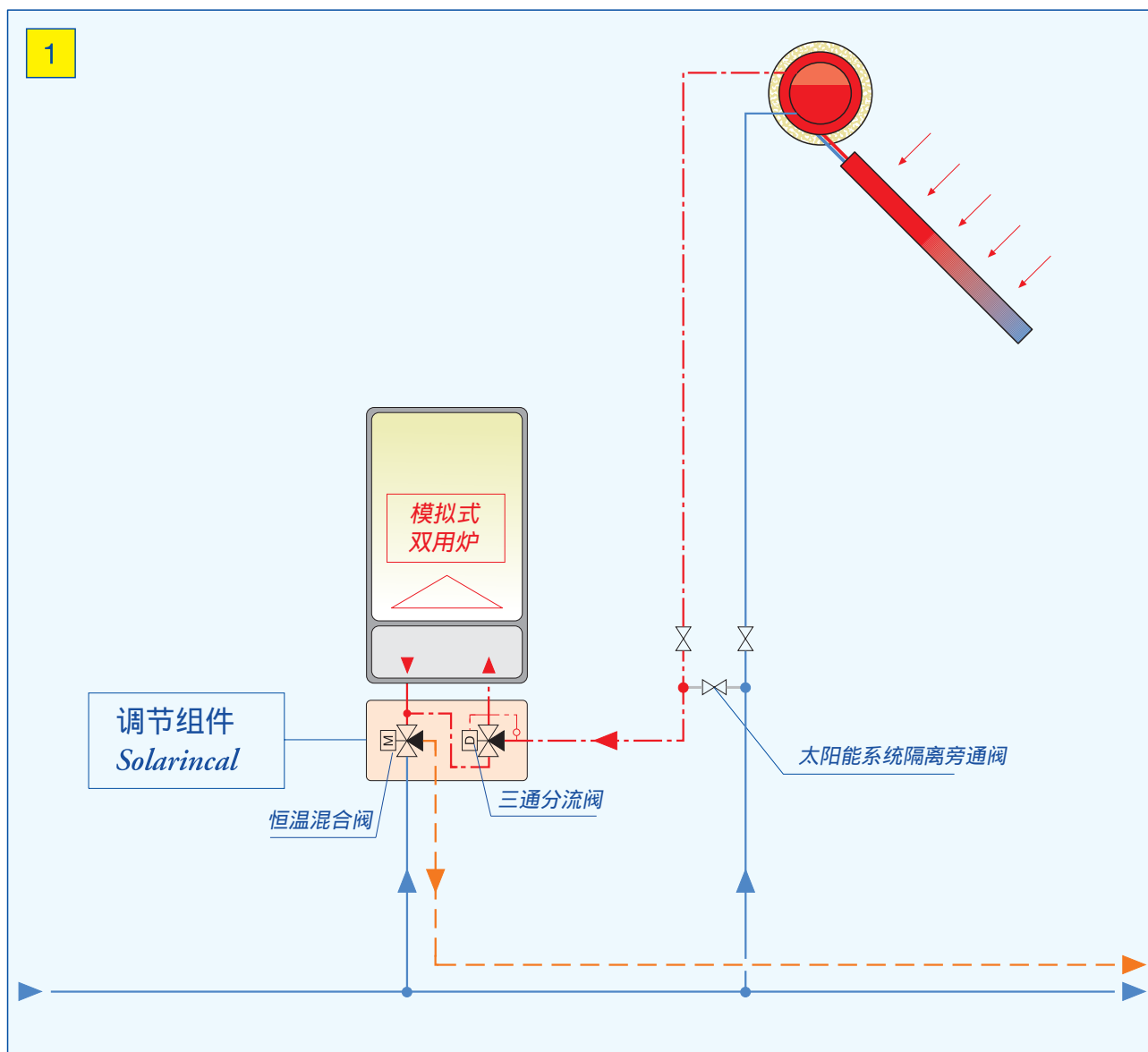
通过安装在壁挂炉下端的调节组件Solarinca来实现太阳能热水与壁挂炉的结合使用。温控器安装在三通分流阀进水端，当太阳能出水温度低于温控器设定温度时，三通分流阀将太阳能中低温水送入壁挂炉加热；当太阳能出水温度高于设定温度时，三通分流阀将太阳能热水直接送到恒温混合阀热水端。无论是太阳能热水或者是壁挂炉加热热水均由恒温混合阀来恒定出水温度。

## 优点

调节组件体积小，不占用空间。  
操作简单，无需太多的技术维护。  
能完全地利用太阳能储热水箱的中低温水。

## 缺点

太阳能储热水箱与集热板一体式安装，体积、重量大，影响房屋外观。  
冬季防冻问题：需要放空系统或者浪费电能加热水箱。



## 分体式太阳能热水器与模拟调节式壁挂炉结合的独立生活热水系统

此方案适合于大中型住宅，用水量需求更大，且屋内有空间安装太阳能储热水箱。

### 集热板-太阳能储热水箱调节方式

太阳能储热水箱与集热板之间采用太阳能循环组件，根据温差调节器和温控器来控制循环泵，换热为强制循环方式。循环组件上配备了排气、泄压、膨胀、流量调节等功能元件。

### 壁挂炉系统调节方式

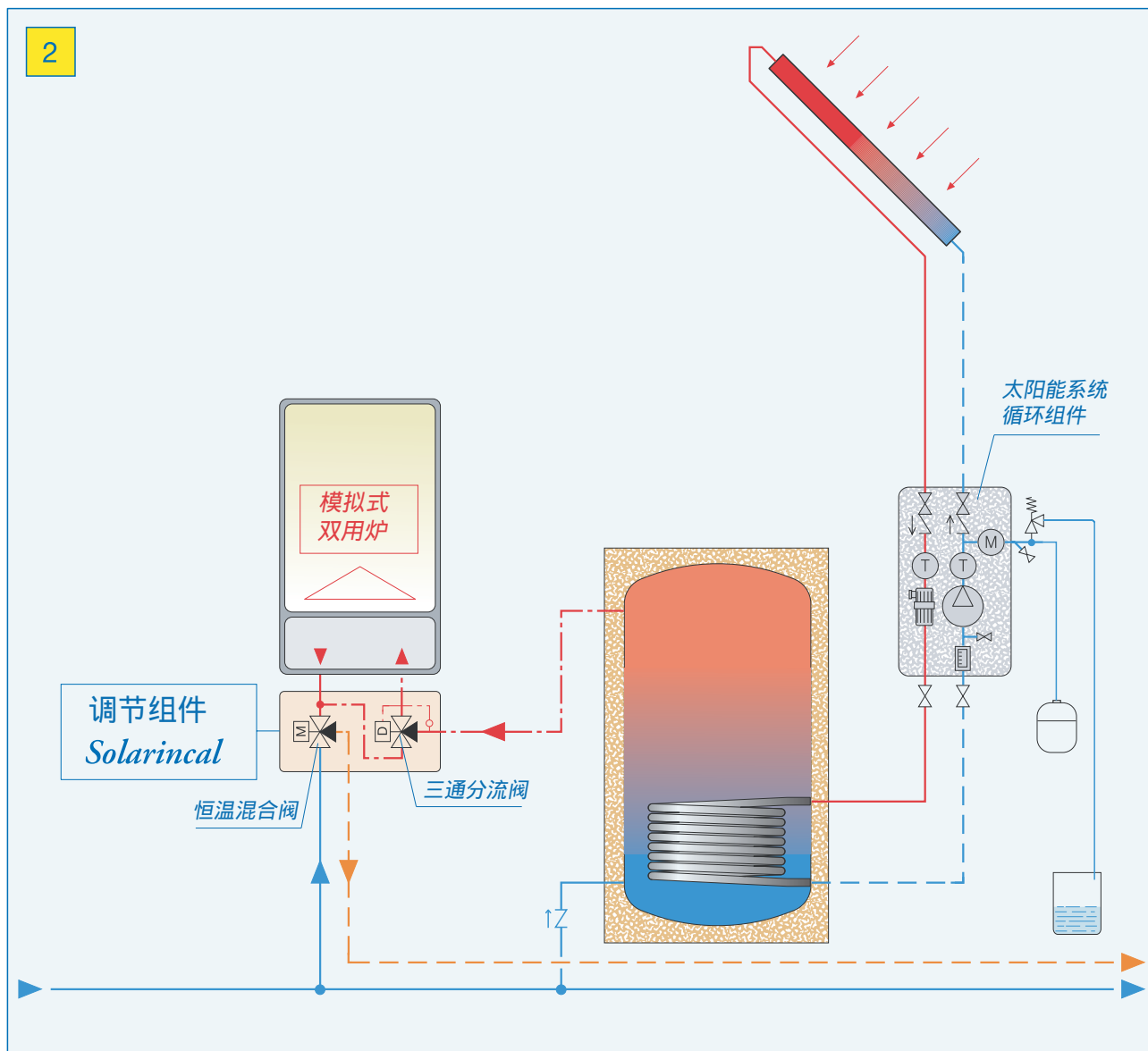
通过安装在壁挂炉下端的调节组件Solarinca来实现太阳能热水与壁挂炉的结合使用。温控器安装在三通分流阀进水端，当太阳能储热水箱出水温度低于温控器设定温度时，三通分流阀将太阳能中低温水送入壁挂炉加热；当太阳能出水温度高于设定温度时，三通分流阀将太阳能热水直接送到恒温混合阀热水端。无论是太阳能热水或者是壁挂炉加热热水均由恒温混合阀来恒定出水温度。

### 优点

集热板安装在室外，屋顶的承重、外观都不受影响。  
不需要使用电加热防冻。  
能完全地利用太阳能储热水箱的中低温水。

### 缺点

太阳能储热水箱在室内占用空间较大。  
技术维护更为复杂，太阳能循环组件需要定期检查。



# 自然循环式太阳能热水器与非模拟调节式壁挂炉结合的独立生活热水系统

此方案适合于中小型已建住宅，其壁挂炉仍然是非模拟调节形式。

## 集热板 - 太阳能储热水箱调节方式

太阳能储热水箱与集热板之间采用自然循环方式，不需要任何其它的调节设备。

## 壁挂炉系统调节方式

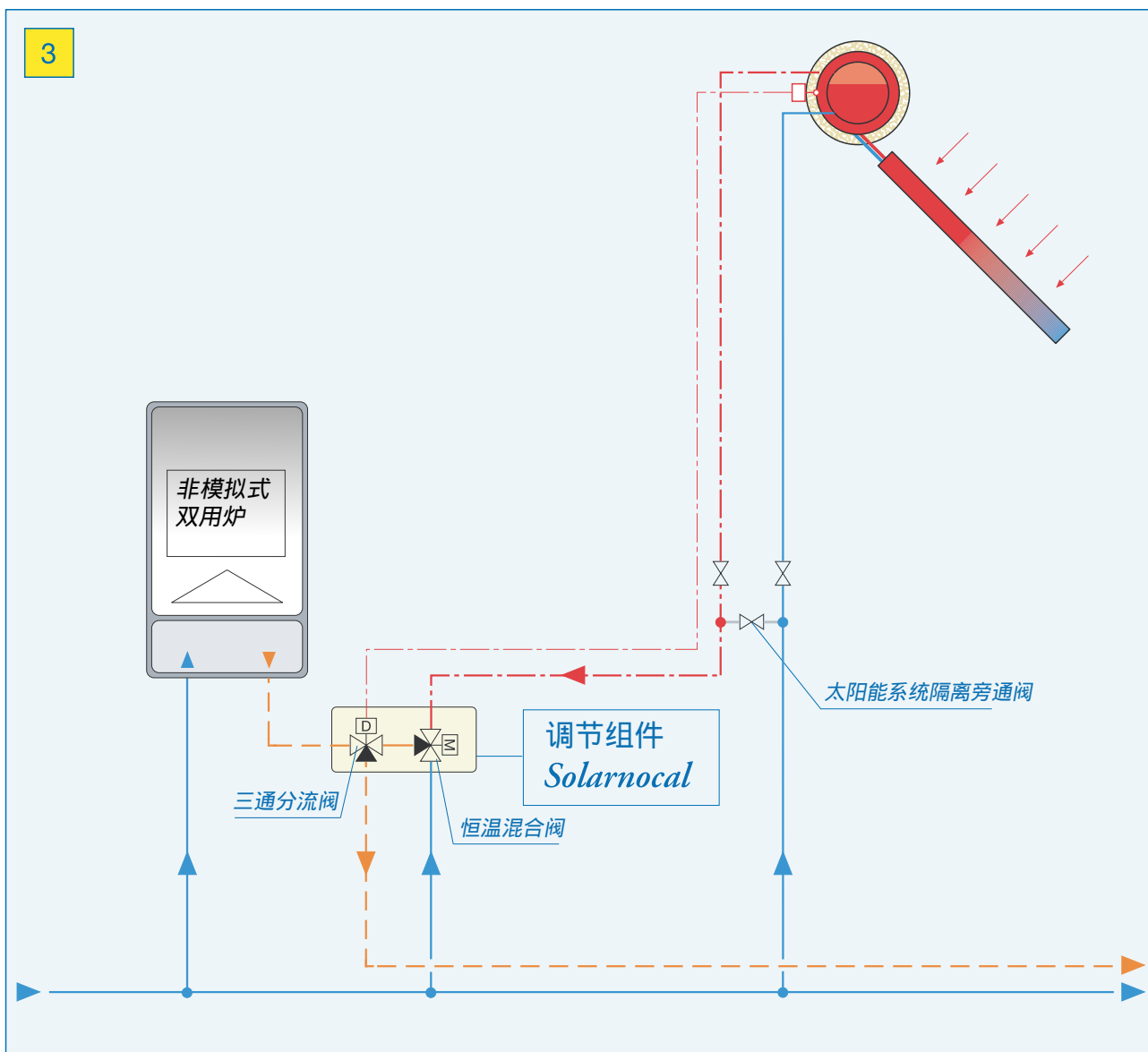
通过安装在壁挂炉下端的调节组件Solarnocal来实现太阳能热水与壁挂炉的结合使用。温控器安装在太阳能储热水箱里，当太阳能储水温度低于温控器设定温度时，三通分流阀朝向壁挂炉一侧开启，冷水经壁挂炉加热后输送到用户端，太阳能系统断开；当太阳能储水温度高于设定温度时，三通分流阀朝向恒温混合阀混合出水端打开，太阳能热水经过恒温混合阀与冷水混合后按设定的恒温输送到用户端。壁挂炉加热时的热水水温由其自身温控器调节。

## 优点

调节组件体积小，不占用空间。  
操作简单，无需太多的技术维护。

## 缺点

太阳能储热水箱与集热板一体式安装，体积、重量大，影响房屋外观。  
冬季防冻问题：需要放空系统或者浪费电能加热水箱。  
太阳能储热水箱的中低温水无法利用。



## 分体式太阳能热水器与非模拟调节式壁挂炉结合的独立生活热水系统

此方案适合于大中型已建住宅，壁挂炉仍然为非模拟调节式；用水量需求大，且屋内有空间安装太阳能储热水箱。

### 集热板 - 太阳能储热水箱调节方式

太阳能储热水箱与集热板之间采用太阳能循环组件，根据温差调节器和温控器来控制循环泵，换热为强制循环方式。循环组件上配备了排气、泄压、膨胀、流量调节等功能元件。

### 壁挂炉系统调节方式

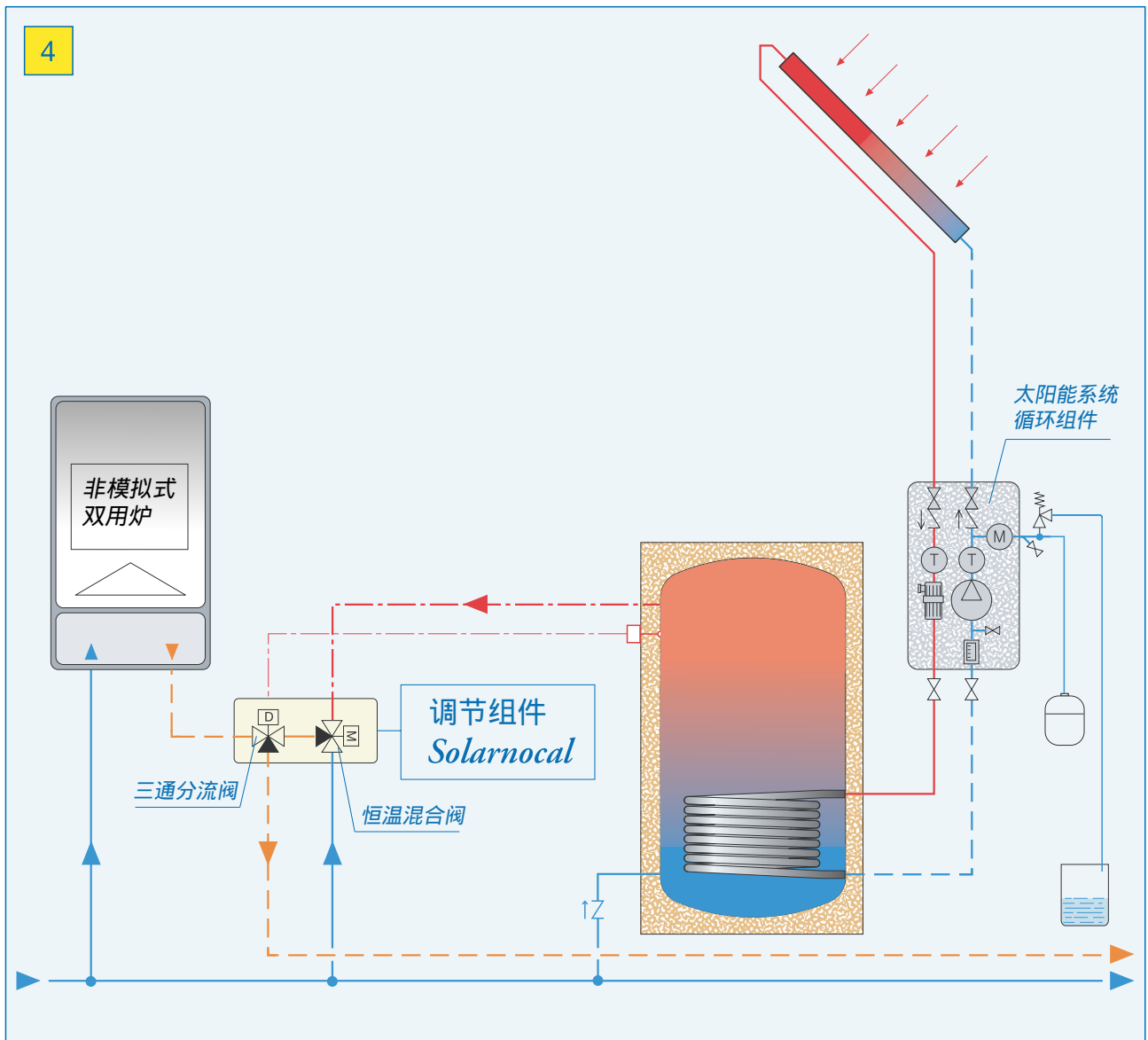
通过安装在壁挂炉下端的调节组件Solarnocal来实现太阳能热水与壁挂炉的结合使用。温控器安装在太阳能储热水箱里，当太阳能储水温度低于温控器设定温度时，三通分流阀朝向壁挂炉一侧开启，冷水经壁挂炉加热后输送到用户端，太阳能系统断开；当太阳能储水温度高于设定温度时，三通分流阀朝向恒温混合阀混合出水端打开，太阳能热水经过恒温混合阀与冷水混合后按设定的恒温输送到用户端。壁挂炉加热时的热水水温由其自身温控器调节。

### 优点

集热板安装在室外，屋顶的承重、外观都不受影响。不需要使用电加热防冻。

### 缺点

太阳能储热水箱在室内占用空间较大。  
技术维护更为复杂，太阳能循环组件需要定期检查。  
太阳能储热水箱的中低温水无法利用。





## 自然循环式太阳能热水器与内置水箱壁挂炉结合的独立生活热水系统

此方案适合于大中型住宅，壁挂炉仍然为非模拟调节式；用水量需求大，且屋内有空间安装太阳能储热水箱。

### 集热板 - 太阳能储热水箱调节方式

太阳能储热水箱与集热板之间采用自然循环方式，不需要任何其它的调节设备。

### 壁挂炉系统调节方式

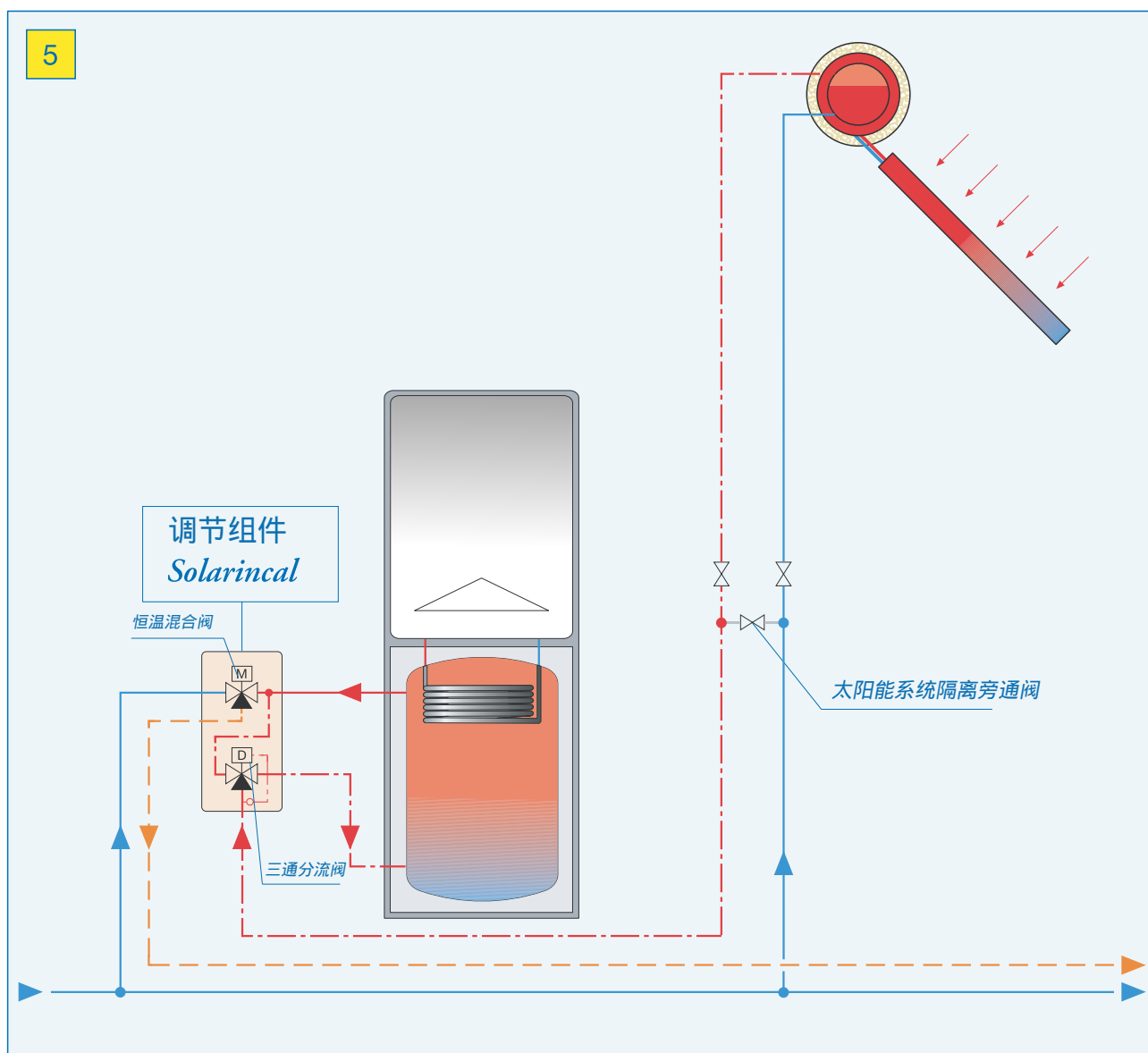
通过安装在壁挂炉旁边的调节组件Solarinca来实现太阳能热水与壁挂炉的结合使用。温控器安装在三通分流阀进水端，当太阳能出水温度低于温控器设定温度时，三通分流阀将太阳能中低温水送入壁挂炉储热水箱，储热水箱始终维持在其温控器设定的温度；当太阳能出水温度高于设定温度时，三通分流阀将太阳能热水直接送到恒温混合阀热水端。无论是太阳能热水或者是壁挂炉储热水箱热水均由恒温混合阀来恒定出水温度。

### 优点

调节组件体积小，不占用空间。  
操作简单，无需太多的技术维护。  
能完全地利用太阳能储热水箱的中低温水。  
相对于方案1的即热式壁挂炉热水出水，储热水箱方式的温度波动更小。

### 缺点

太阳能储热水箱与集热板一体式安装，体积、重量大，影响房屋外观。  
冬季防冻问题：需要放空系统或者浪费电能加热水箱。  
壁挂炉的储热水箱需随时保持设定的热水温度，因此会造成一定的能源浪费，尤其是在夏季天气晴朗太阳能可以完全满足热水用量的情况下。



## 分体式太阳能热水器与储热水箱一体式落地炉结合的独立生活热水系统

此方案适合于大中型住宅，用水量大，有空间安装内置水箱式落地炉及太阳能储热水箱。

### 集热板-太阳能储热水箱调节方式

太阳能储热水箱与集热板之间采用太阳能循环组件，根据温差调节器和温控器来控制循环泵，换热为强制循环方式。循环组件上配备了排气、泄压、膨胀、流量调节等功能元件。

### 壁挂炉系统调节方式

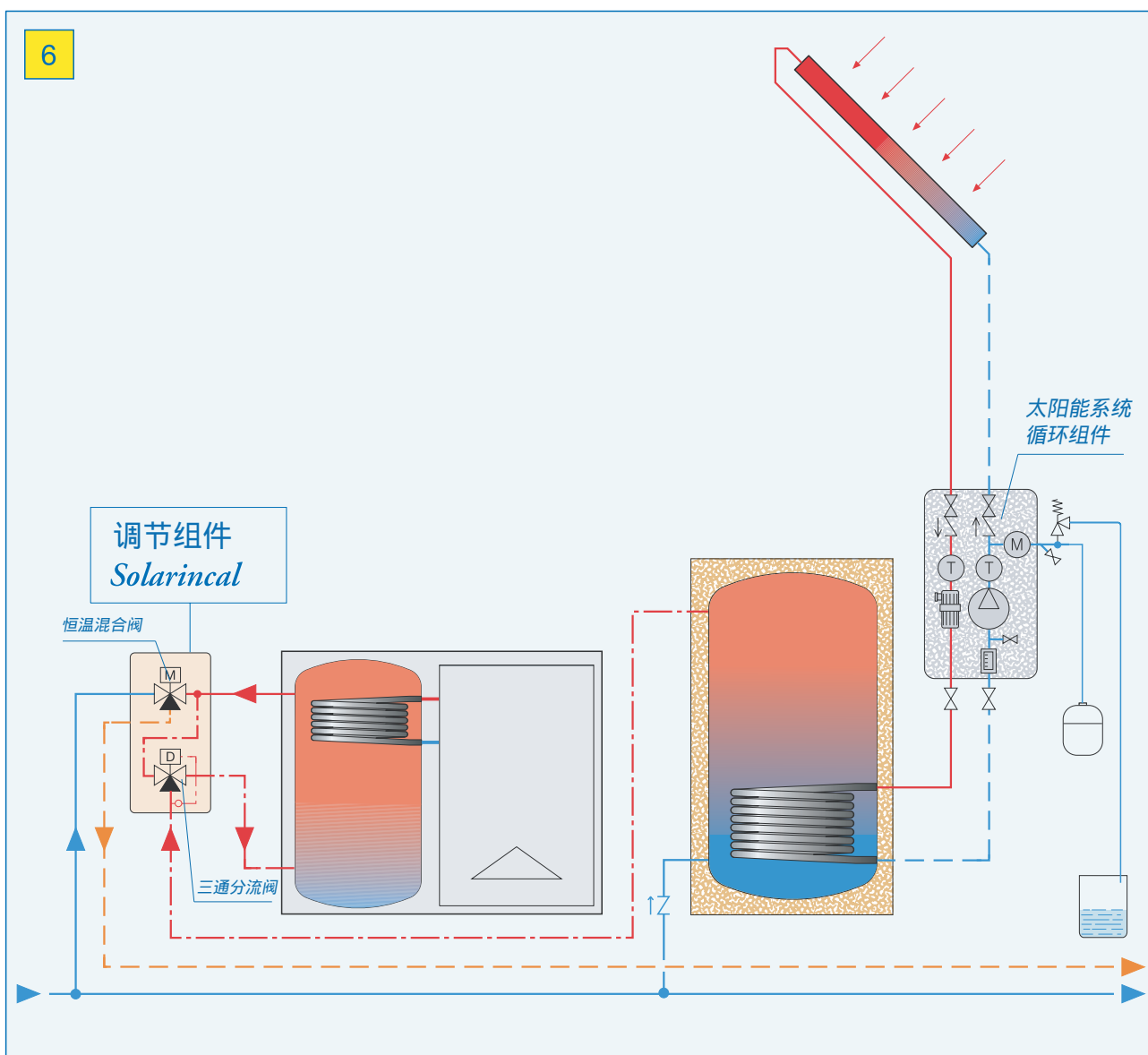
通过安装在落地炉旁边的调节组件Solarinca来实现太阳能热水与壁挂炉的结合使用。温控器安装在三通分流阀进水端，当太阳能出水温度低于温控器设定温度时，三通分流阀将太阳能中低温水送入落地炉储热水箱，储热水箱始终维持在其温控器设定的温度；当太阳能出水温度高于设定温度时，三通分流阀将太阳能热水直接送到恒温混合阀热水端。无论是太阳能热水或者是落地炉储热水箱热水均由恒温混合阀来恒定出水温度。

### 优点

集热板安装在室外，屋顶的承重、外观都不受影响。不需要使用电加热防冻。能完全地利用太阳能储热水箱的中低温水。相对于方案2的即热式壁挂炉热水出水，储热水箱方式的温度波动更小。

### 缺点

太阳能储热水箱及落地锅炉在室内占用空间较大。技术维护更为复杂，太阳能循环组件需要定期检查。落地炉的储热水箱需随时保持设定的热水温度，因此会造成一定的能源浪费，尤其是在夏季天气晴朗太阳能可以满足热水用量的情况下。



# 分体式太阳能热水器与单供暖壁挂炉结合的独立供暖及生活热水系统

此方案适合于中小型住宅，有空间安装太阳能储热水箱。

## 系统特征

供暖由壁挂炉作为热源，经过水力分压器分为高温及低温两个供暖系统。低温地板采暖系统采用恒温混合式温控中心控制供水温度。

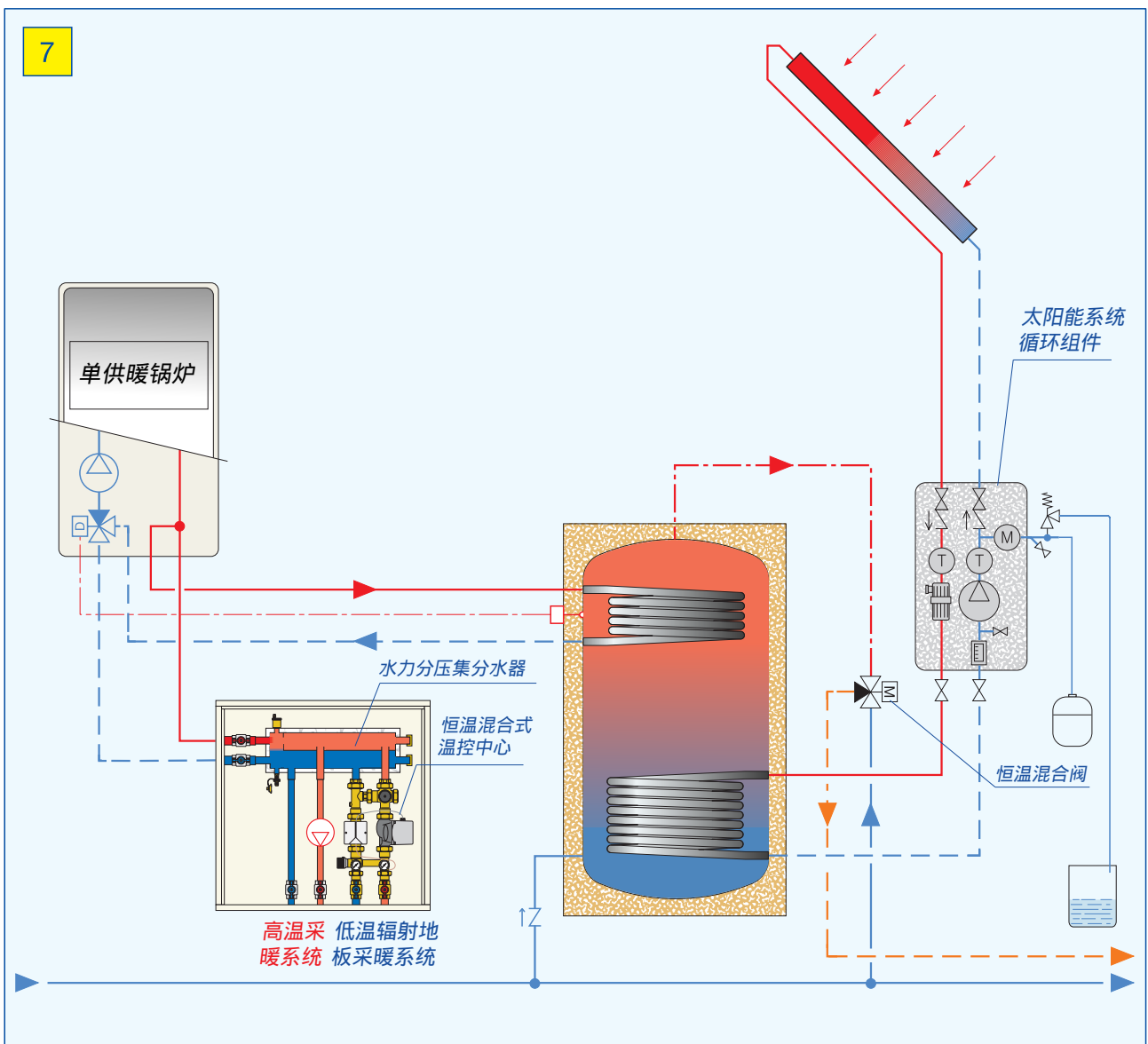
太阳能储热水箱的底部为集热板换热盘管，上部为壁挂炉换热盘管。温控器安装在水箱上部，当水温低于设定温度时，温控器给予壁挂炉内部的三通切换阀信号，将供暖环路切换到换热盘管，优先提供生活热水。储热水箱的热水经过恒温混合阀混合后输送到用户端。

## 优点

实现了壁挂炉供暖及生活热水辅助加热。  
使用了水力分压器，几个循环泵按各自特征运行，不会相互影响。

## 缺点

储热水箱的上部通过温控器随时保持设定的热水温度，壁挂炉的热量通过上部的换热盘管会使整个水箱温度逐渐升高，这样就会降低太阳能的热效率，造成一定的能源浪费。



## 分体式太阳能热水器与单供暖壁挂炉结合的独立供暖及生活热水系统

此方案适合于中小型住宅，有空间安装太阳能储热水箱。

### 系统特征

供暖由壁挂炉作为热源，分为两个区域供暖，每个区域由电子模拟式温控中心控制地板采暖系统供水温度，温控中心同时配备一次高温水分水器及一二次系统水力分压组件。

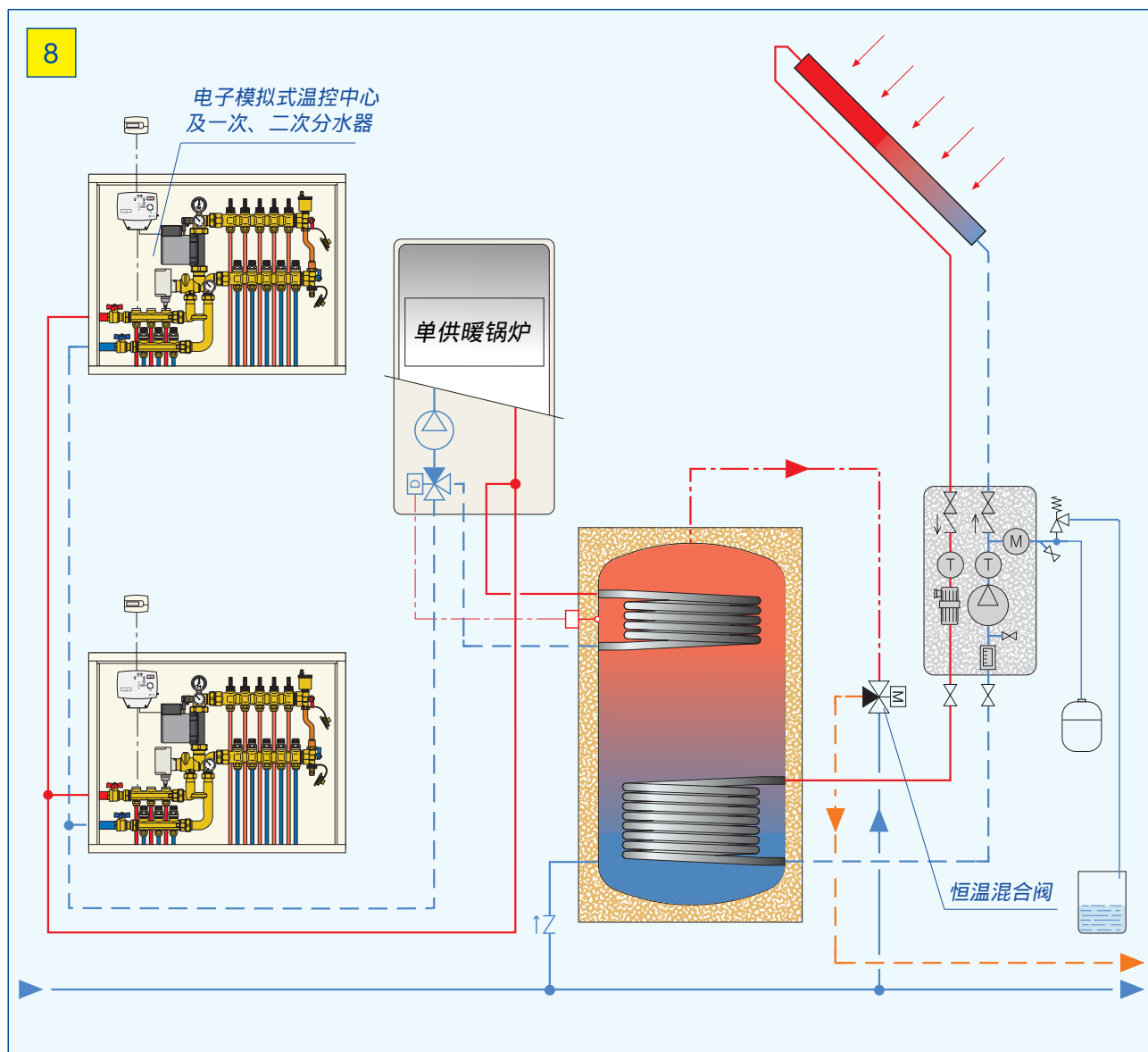
太阳能储热水箱的底部为集热板换热盘管，上部为壁挂炉换热盘管。温控器安装在水箱上部，当水温低于设定温度时，温控器给予壁挂炉内部的三通切换阀信号，将供暖环路切换到换热盘管，优先提供生活热水。储热水箱的热水经过恒温混合阀混合后输送到用户端。

### 优点

实现了壁挂炉供暖及生活热水辅助加热。  
温控中心将一次高温水，一二次水力分压、低温地板采暖的供水温度控制集中为一体。

### 缺点

储热水箱的上部通过温控器随时保持设定的热水温度，壁挂炉的热量通过上部的换热盘管会使整个水箱温度升高，这样就会降低太阳能的热效率，造成一定的能源浪费。



## 分体式太阳能热水器'子母'水箱与单供暖壁挂炉结合的独立供暖及生活热水系统A

此方案适合于中小型住宅，有空间安装太阳能储热水箱。

### 系统特征

储热水箱为'子母'式水箱，即太阳能储热水箱中还有个内置水箱：内置水箱供生活热水；外部水箱为太阳能储热水箱，用于加热内置水箱及采暖使用。太阳能换热盘管置于水箱底部，水箱上部的温控器控制壁挂炉循环泵的起停：当温度低于设定温度时，壁挂炉将热量补充到太阳能储热水箱。

供暖分为两个区域，每个区域由电子模拟式温控中心控制地板采暖系统供水温度。

需要注意的是太阳能可能会达到很高的温度，因此地板采暖系统必须使用温控中心。当太阳能不足时，储热水箱的温控器启动供暖锅炉循环泵补充热量。

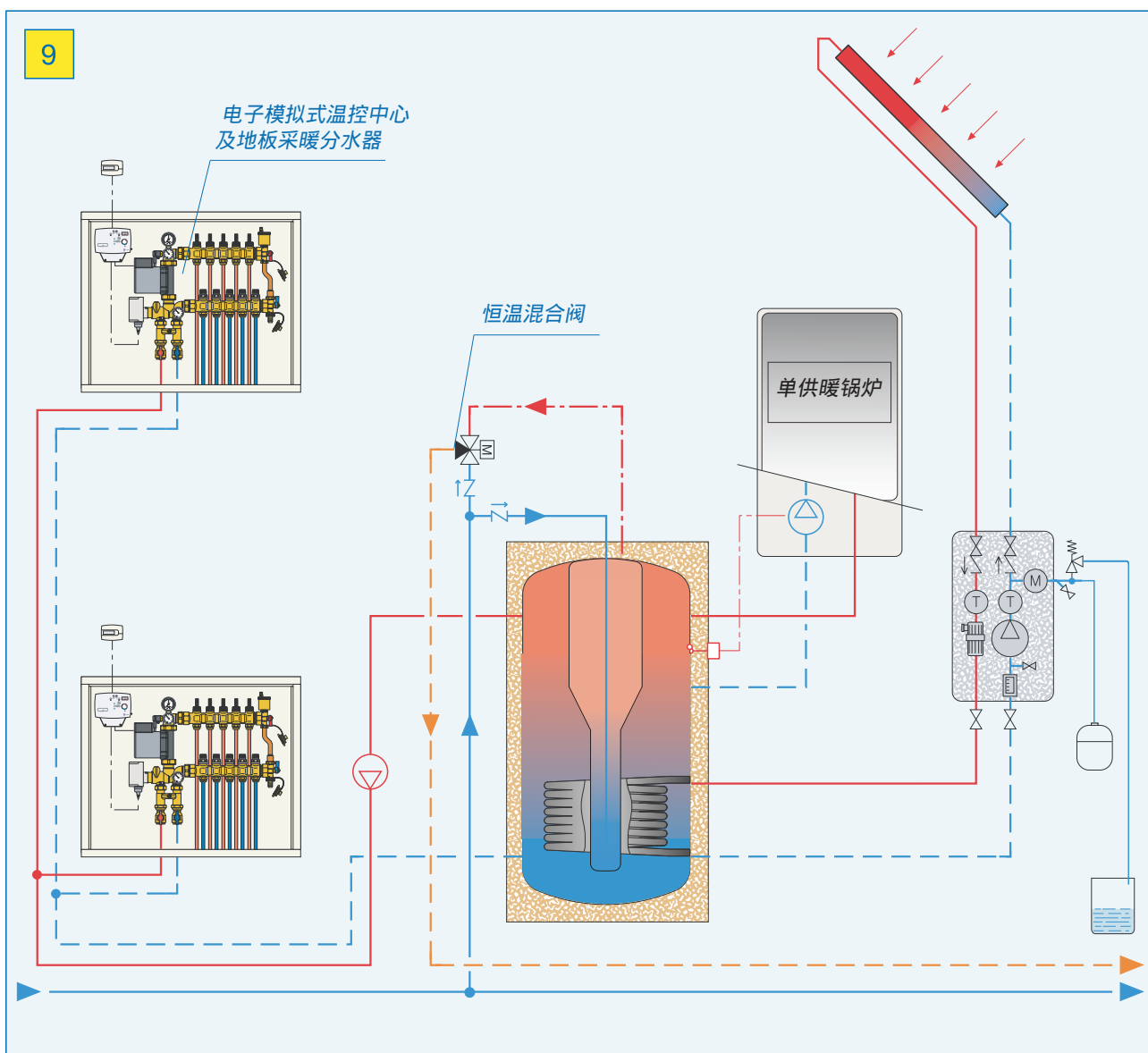
### 优点

实现了壁挂炉供暖及生活热水辅助加热。

温控中心将一二次水力分压、低温地板采暖的供水温度控制集中为一体。

### 缺点

因为水箱的温控器随时保持设定温度，供暖锅炉的热量补充会降低太阳能储热效率。



## 分体式太阳能热水器'子母'水箱与单供暖壁挂炉结合的独立供暖及生活热水系统B

此方案适合于中小型住宅，有空间安装太阳能储热水箱。

### 系统特征

储热水箱为'子母'式水箱，即太阳能储热水箱中还有个内置水箱：内置水箱供生活热水；外部水箱为太阳能储热水箱，用于加热内置水箱及采暖使用。太阳能换热盘管置于水箱底部，水箱上部的温控器控制壁挂炉循环泵的起停：当温度低于设定温度时，壁挂炉将热量补充到太阳能储热水箱。

供暖分为两个区域，两个区域由一套恒温混合式温控中心控制地板采暖系统供水温度，每个区域的温控器则控制其分水器前端的区域阀。

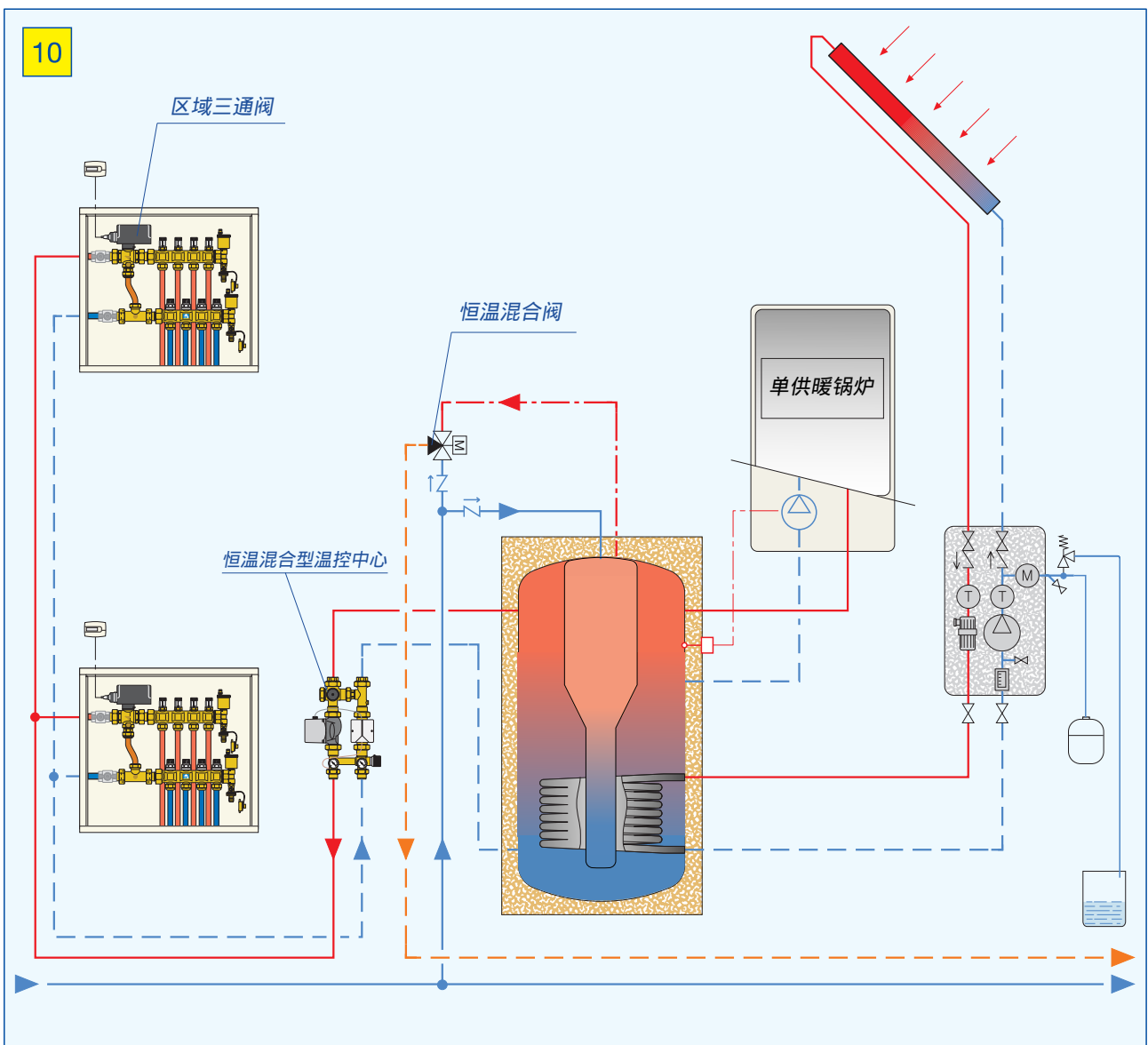
需要注意的是太阳能可能会达到很高的温度，因此地板采暖系统必须使用温控中心。当太阳能不足时，储热水箱的温控器启动供暖锅炉循环泵补充热量。

### 优点

实现了壁挂炉供暖及生活热水辅助加热。  
一套温控中心供应两个区域的地板采暖，投资成本更少。

### 缺点

因为水箱的温控器随时保持设定温度，供暖锅炉的热量补充会降低太阳能储热效率。



# 分体式太阳能热水器双盘管水箱与单供暖落地炉结合的独立供暖及生活热水系统

此方案适合于中小型住宅，有空间安装太阳能储热水箱及落地锅炉。

太阳能储热水箱仅供应生活热水，在水箱出水端安装了恒温混合阀，起到防烫及提供恒定舒适水温的作用。

## 系统特征

储热水箱为双盘管式水箱，即集热板换热盘管置于水箱底部，锅炉辅助加热盘管置于水箱上部，由温控器控制辅助加热盘管环路的循环泵起停：当温度低于设定温度时，锅炉的热量通过换热盘管转换到太阳能储热水箱。

供暖的热量由落地锅炉提供，供暖分为高温及低温两种方式，高温方式由锅炉的出水直接供应，适合于散热器采暖系统；低温方式由恒温混合式温控中心将锅炉高温水转换为地板辐射采暖低温水。高温及低温系统均有自身的循环泵。

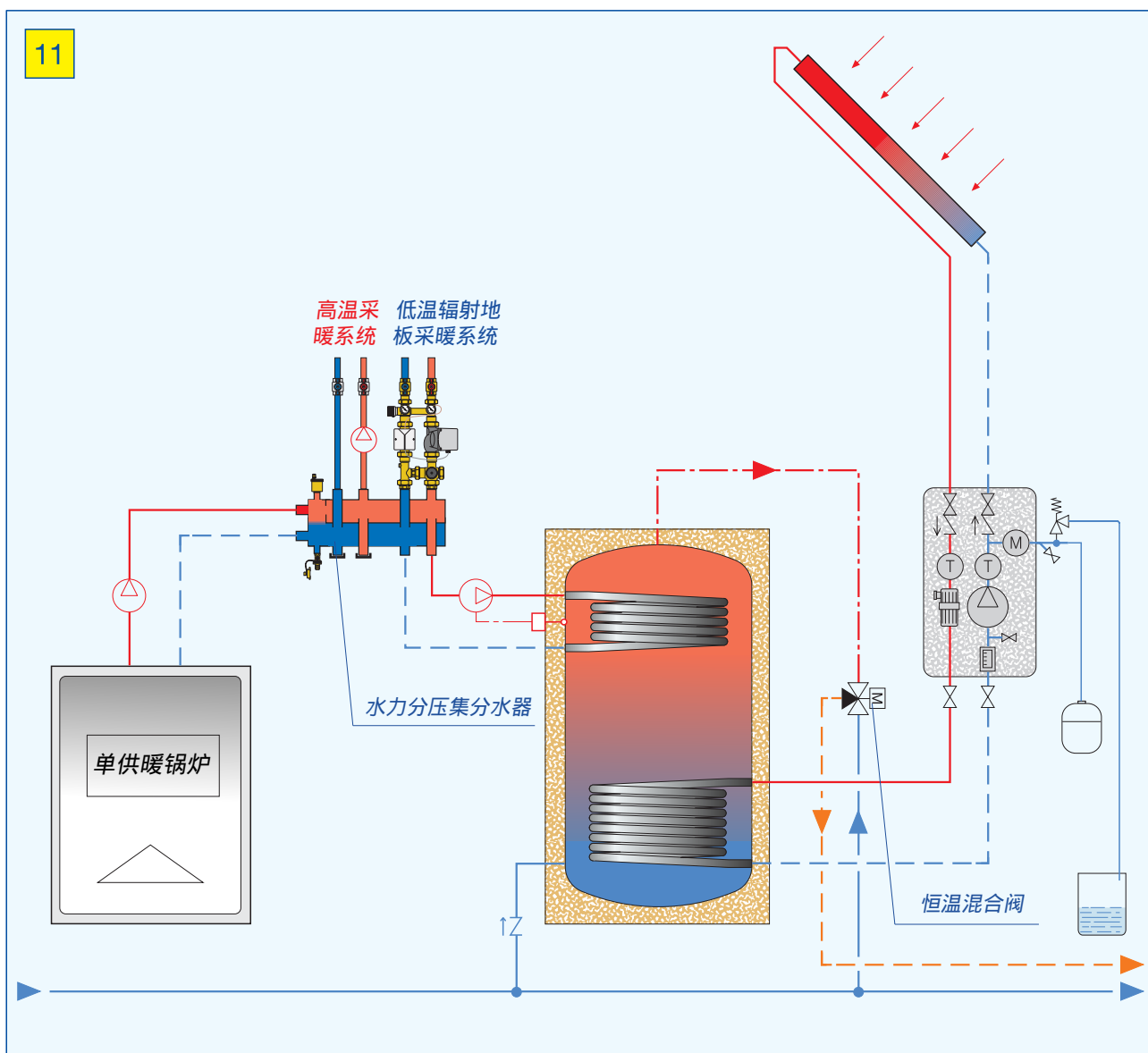
高温、低温采暖环路、热水辅助加热环路通过水力分压集分水器实现了一次二次系统的相对独立运行，每个环路之间不会相互干扰。

## 优点

可以轻易地实现多种供暖方式及热水辅助加热。

## 缺点

储热水箱的上部通过温控器随时保持设定的热水温度，锅炉的热量通过上部的换热盘管会使整个水箱温度升高，这样就会降低太阳能的热效率，造成一定的能源浪费。



## 分体式太阳能热水器双储热水箱与单供暖落地炉结合的独立供暖及生活热水系统

此方案适合于大中型住宅，有空间安装两个太阳能储热水箱及落地锅炉。

### 系统特征

储热水箱分为两个，右侧水箱为太阳能储热水箱，只储存太阳能热量，左侧水箱为锅炉辅助加热水箱，辅助加热盘管置于水箱上部，由温控器控制辅助加热盘管环路的循环泵起停：这个水箱始终保持在设定的温度。太阳能储热水箱的出水与辅助加热水箱的进水相连，太阳能热水均通过辅助加热水箱输送到恒温混合阀。

供暖的热量由落地锅炉提供，供暖分为高温及低温两种方式，高温方式由锅炉的出水直接供应，适合于散热器采暖系统；低温方式由恒温混合式温控中心将锅炉高温水转换为地板辐射采暖低温水。高温及低温系统均有自身的循环泵。

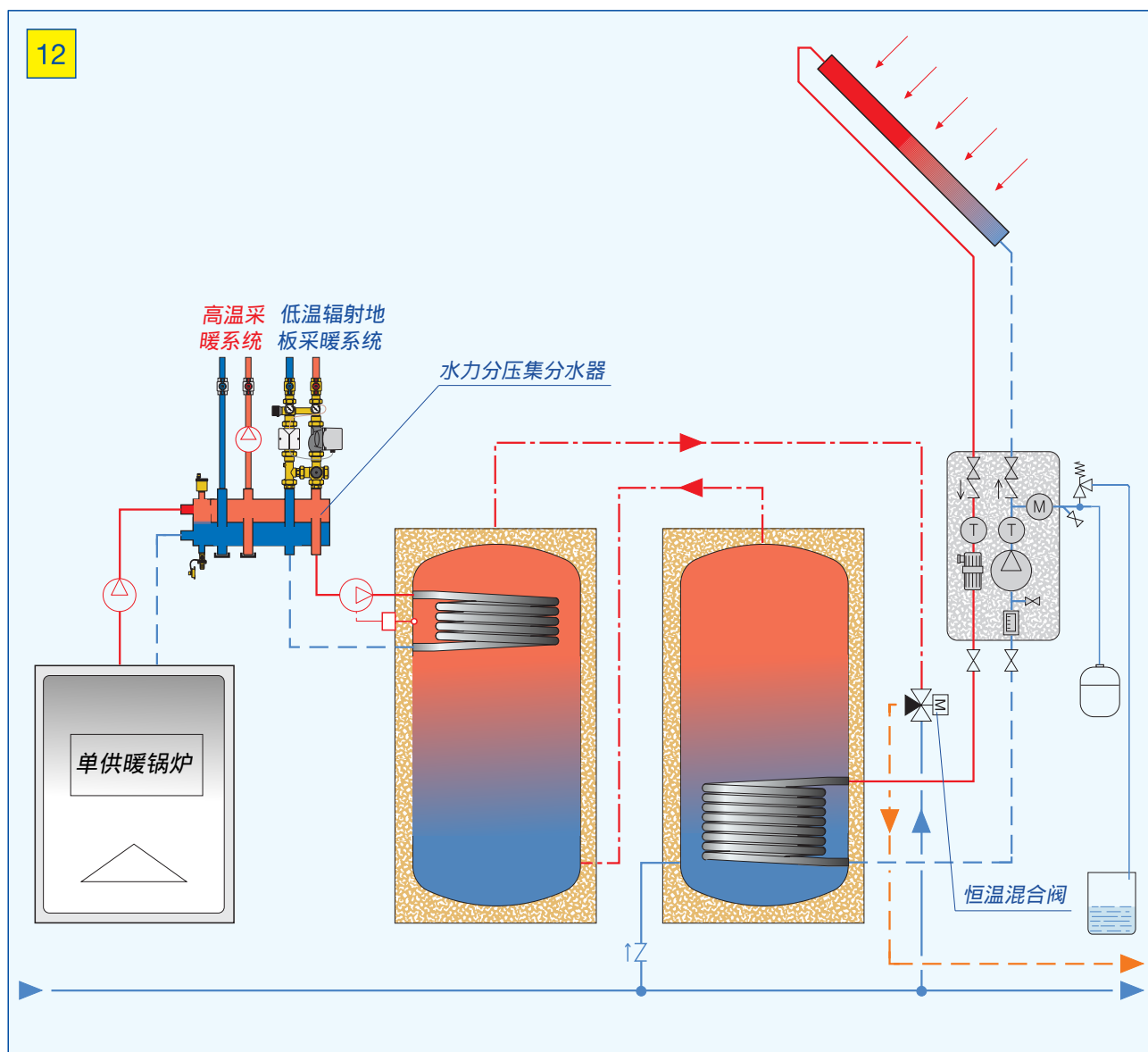
高温、低温采暖环路、热水辅助加热环路通过水力分压集分水器实现了一次二次系统的相对独立运行，每个环路之间不会相互干扰。

### 优点

可以轻易地实现多种供暖方式及热水辅助加热。单独的太阳能储热水箱提高了太阳能的储热效率。

### 缺点

需要安装两个储热水箱，占用空间较大。在太阳能充足的情况下，辅助加热水箱仍然保持较高水温，这也会造成一定的能源浪费。





# 太阳能热水集中供应和分户锅炉结合使用的解决方案

这类系统将太阳能热水集中供应，各用户独立的锅炉与太阳能集中热水结合使用。

与全独立的热热水系统相比，这类系统的集热板和储热水箱统一安装，不会占据各用户的家庭内外部空间；另外，它还具有维护上的优点，这点尤其重要。

太阳能系统每年需要对集热板进行清洁、检查一次系统压力、核实调节阀组工作情况等等，这些维护工作均需要专业人员进行。相对于独立的太阳能热水系统，集中供应的太阳能热水系统在维护工作上，无论操作的时间性还是维护费用上都更有优势。

下面我们介绍三种结合使用的解决方案：

- 1，与模拟式壁挂炉结合的方案。
- 2，与外置储水箱式壁挂炉结合的方案。
- 3，与单供暖壁挂炉结合的方案。

## 太阳能热水集中供应与模拟调节式壁挂炉结合的生活热水系统

此方案适合于连排或者低层板楼住宅小区，太阳能集热板可以安装在楼顶或者小区内部适合的空间，储热水箱则安装在小区设备间内。

### 系统特征

由于是集中供应太阳能热水，因此集热板数量较多，当集热板并排安装时，建议在每排管道上安装平衡阀平衡流量。

太阳能储水箱只储存太阳能热量，因此不使用辅助加热设施。在储热水箱的出水口安装了恒温混合阀。恒温出水温度可以调节到50-55。循环热水泵由计时器控制，循环热水一部分回到水箱一部分回到恒温混合阀的冷水入口。

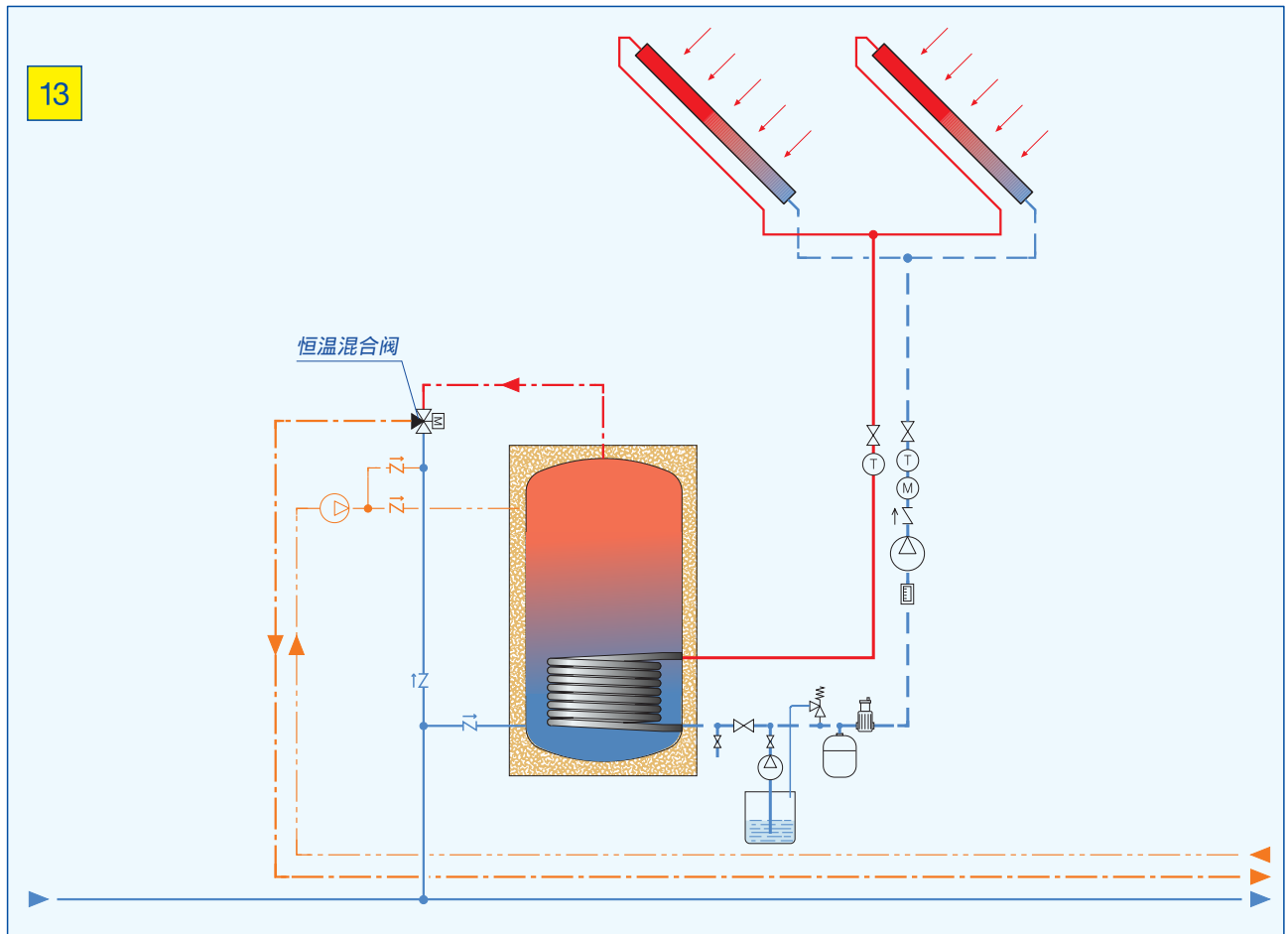
集中产生的太阳能热水经过管道输送到各用户，通过调节组件Solarinca来实现太阳能热水与壁挂炉之间的切换。

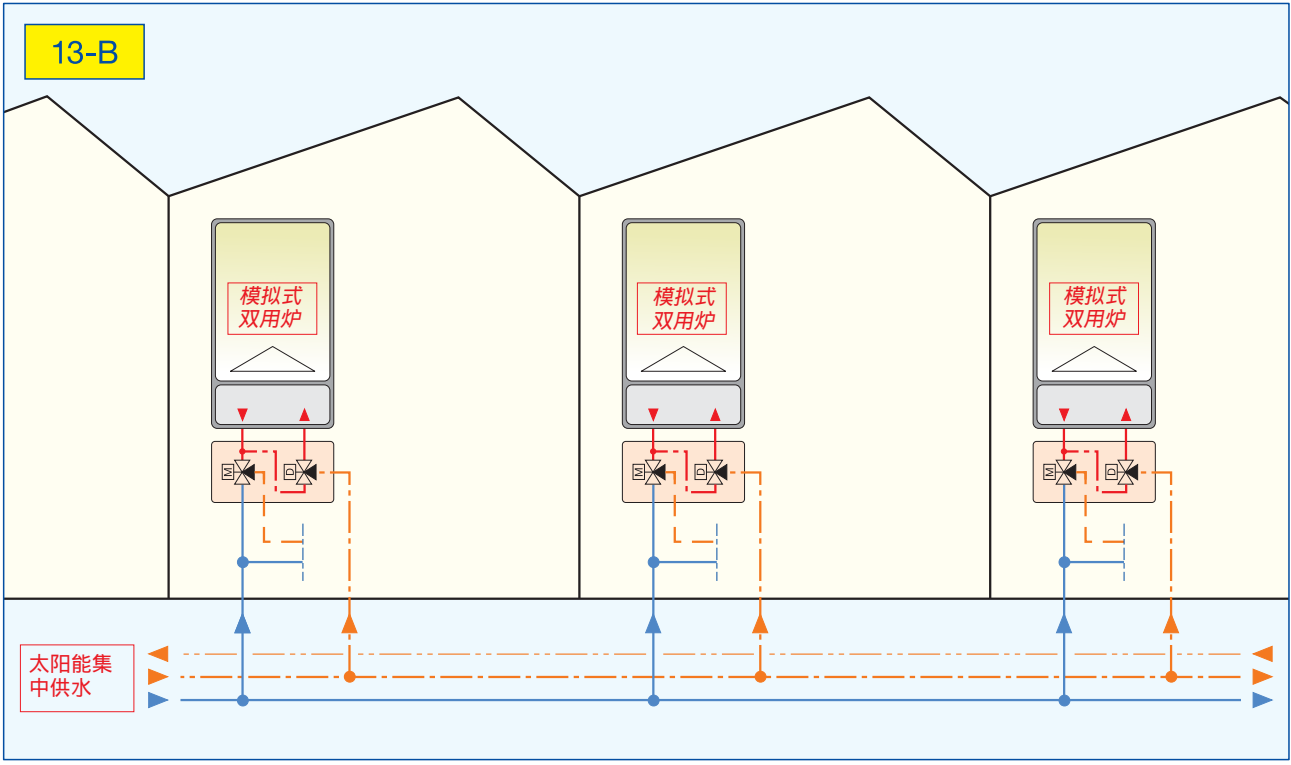
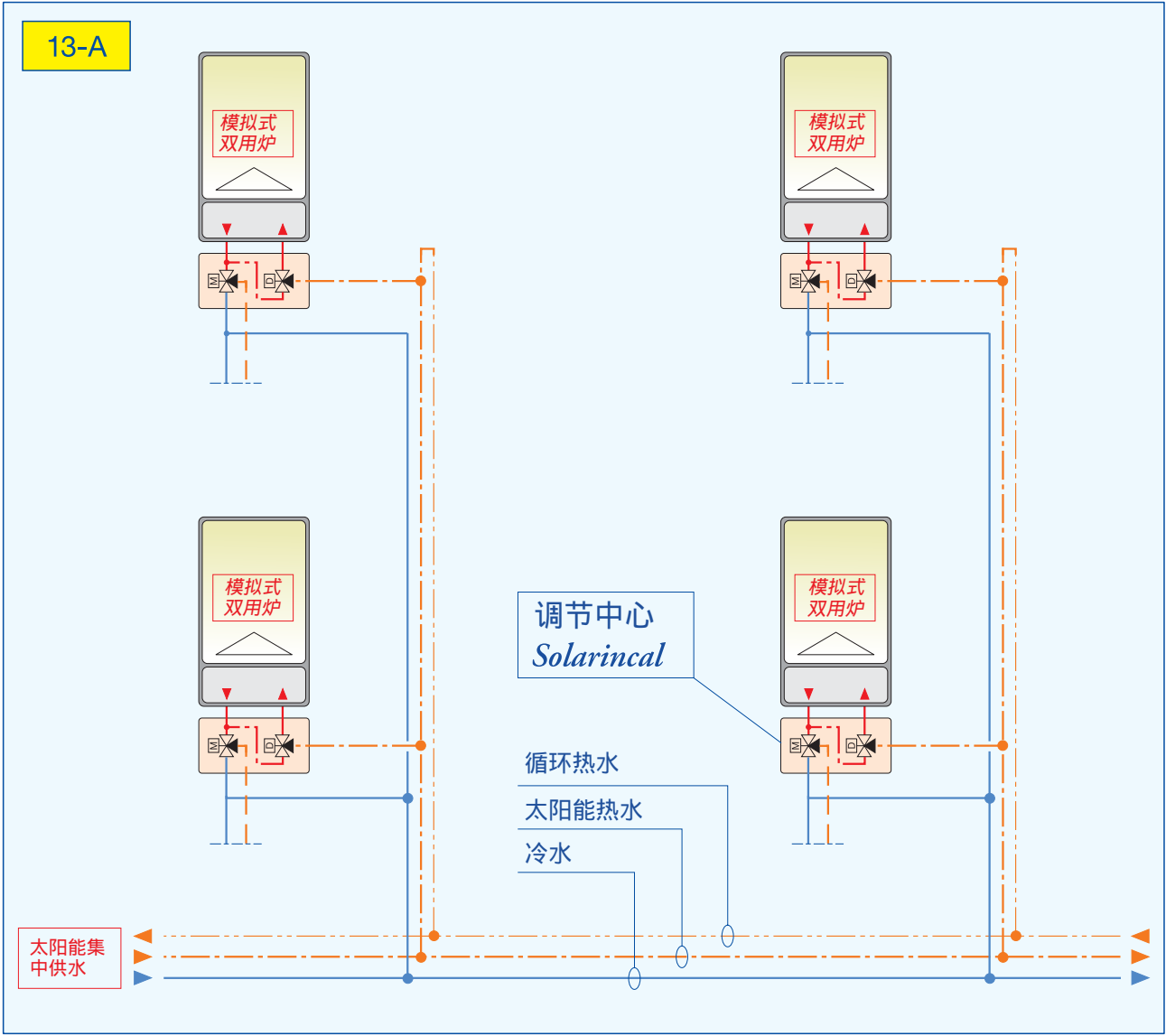
### 优点

太阳能热水集中供应，不占用用户室内外空间，减少维护费用。

### 缺点

集中供应的太阳能热水入户时需使用热表计量收费，如用户较多还需要使用平衡阀平衡各支路流量，该部分初次投入较大。





## 太阳能热水集中供应与外置储热水箱式壁挂炉结合的生活热水系统

此方案适合于连排或者低层板楼住宅小区，太阳能集热板可以安装在楼顶或者小区内部适合的空间，储热水箱则安装在小区设备间内。

### 系统特征

太阳能集中热水部分同方案13

用户使用独立的供暖锅炉，生活热水由室内的储热水箱与集中的太阳能热水结合产生：

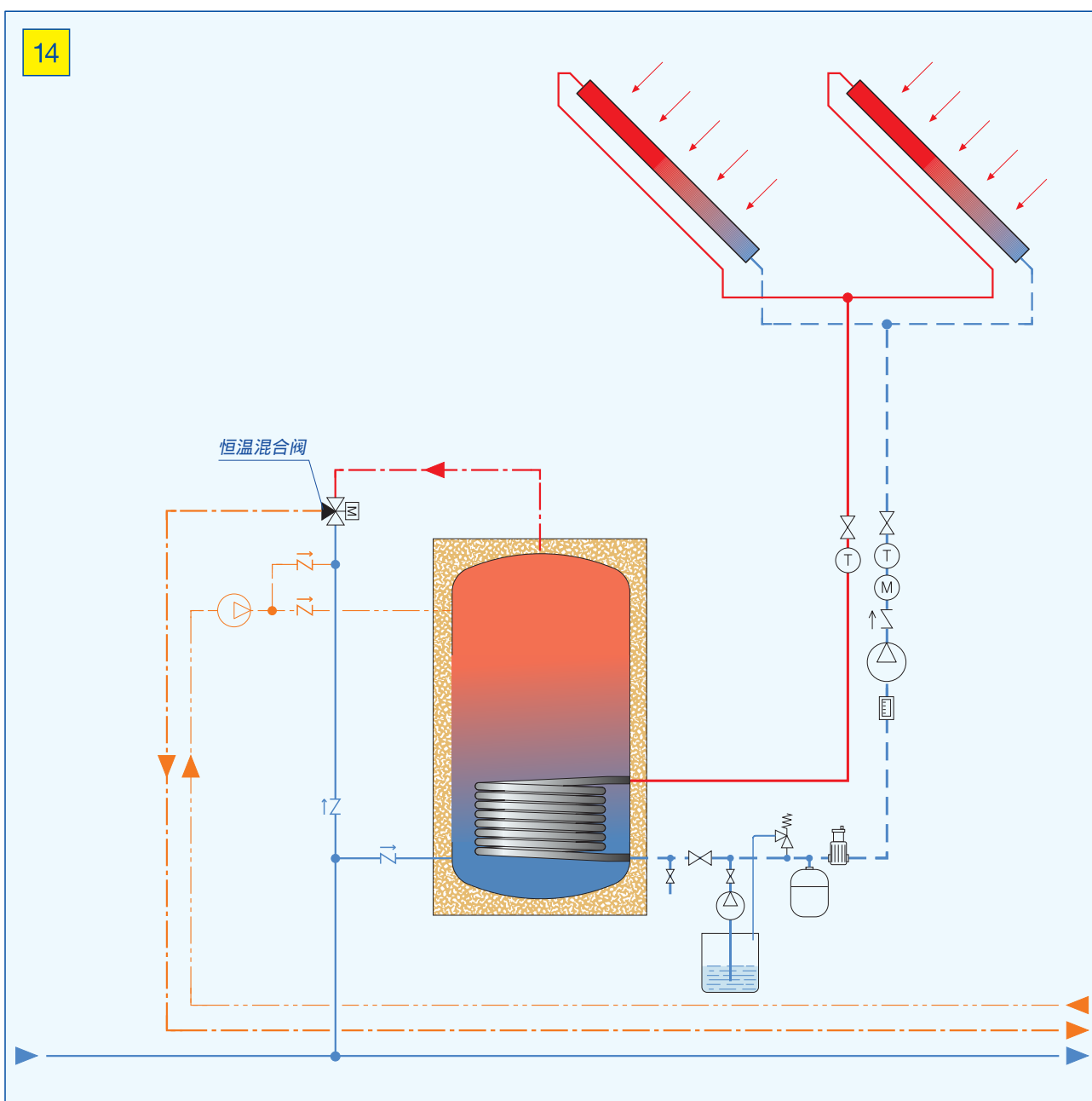
水箱的上部为辅助加热盘管，当水箱温度低于设定温度时，供暖炉的三通阀将供暖切换到辅助加热盘管加热水箱，太阳能热水无论其温度高低均作为水源进入水箱底部。

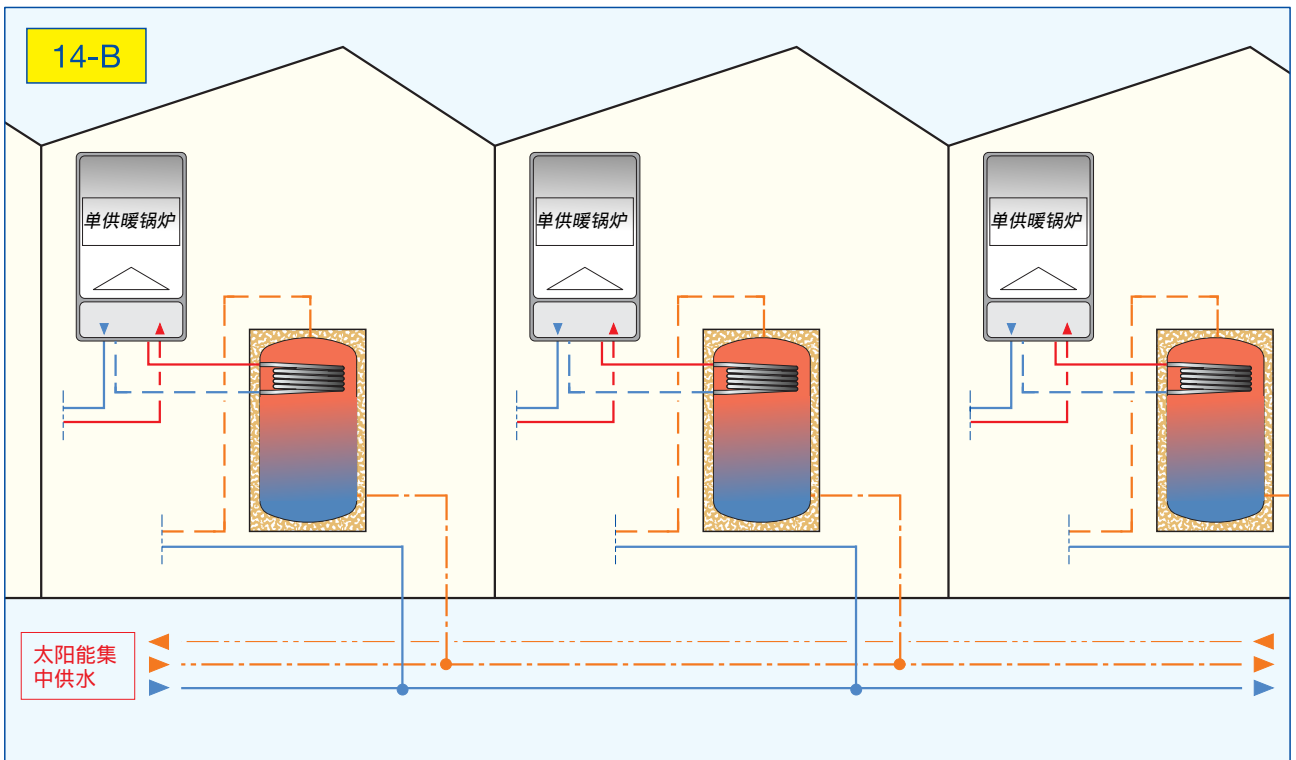
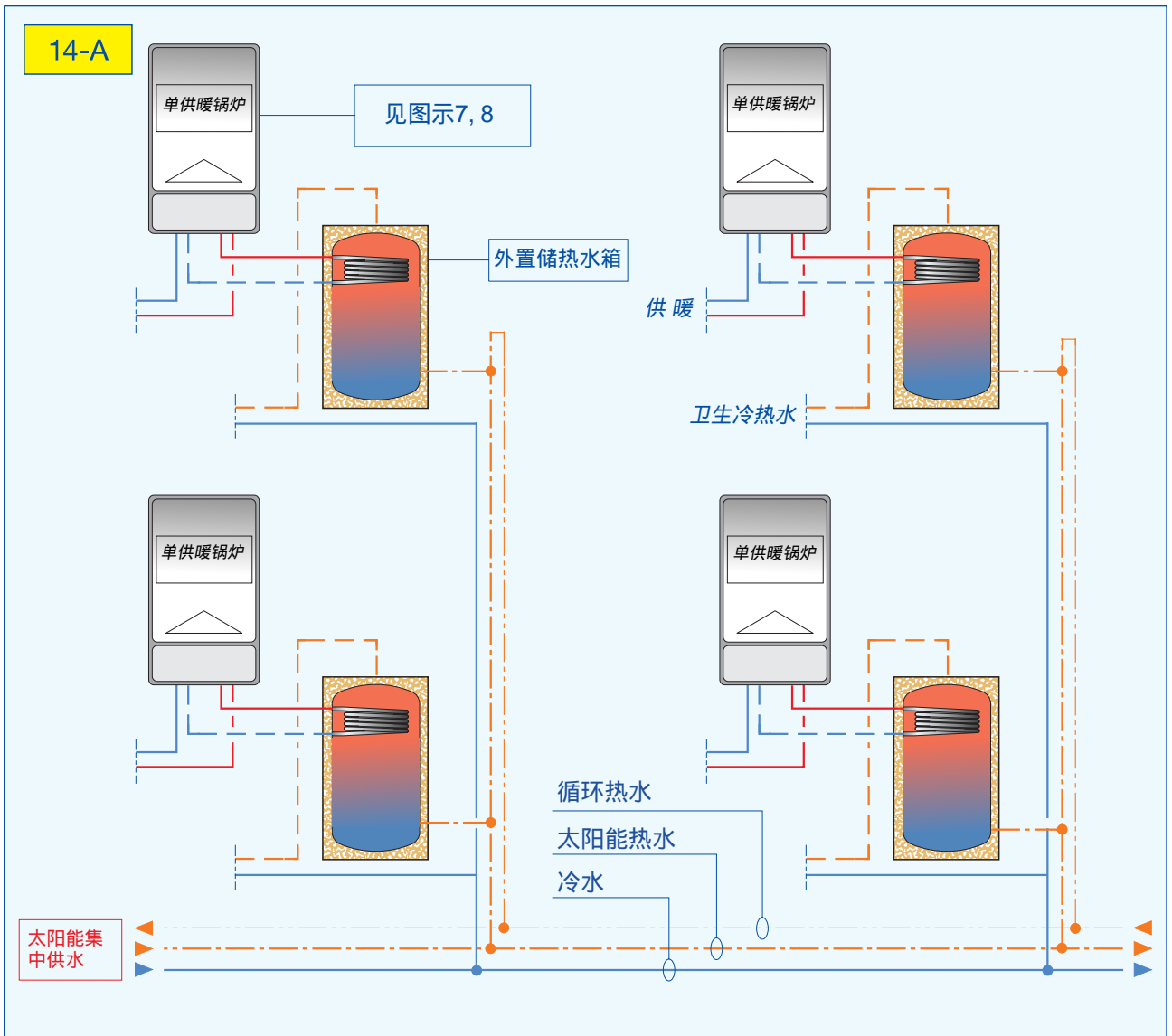
### 优点

太阳能热水集中供应，不占用用户室内外空间，减少维护费用。用户的生活热水为储热水箱供水，温度更为稳定，减少了即热方式在热水切换时的温度不稳定性。

### 缺点

集中供应的太阳能热水入户时需使用热表计量收费，如用户较多还需要使用平衡阀平衡各支路流量，该部分初次投资较大。用户储热水箱的使用会降低太阳能的利用率，即在太阳能充足的情况下，当用户无用水而水箱温度自然冷却时锅炉同样会启动辅助加热。





## 生活热水集中供应与单供暖壁挂炉的系统

此方案适合于连排或者低层板楼住宅小区，太阳能集热板可以安装在楼顶或者小区内部适合的空间，储热水箱则安装在小区设备间内。

### 系统特征

此系统使用双储热水箱集中供应生活热水，实现生活热水直接入户。

太阳能储热水箱只用于储存太阳能热量。辅助加热水箱由锅炉提供热量，通过其上部的加热盘管维持水箱温度在设定温度。太阳能热水无论其温度高低均作为水源进入辅助加热水箱入水端。

在辅助加热水箱的出水口安装了恒温混合阀。恒温出水温度可以调节到50-55℃。循环热水泵由计时器控制，循环热水一部分回到水箱一部分回到恒温混合阀的冷水入水端。

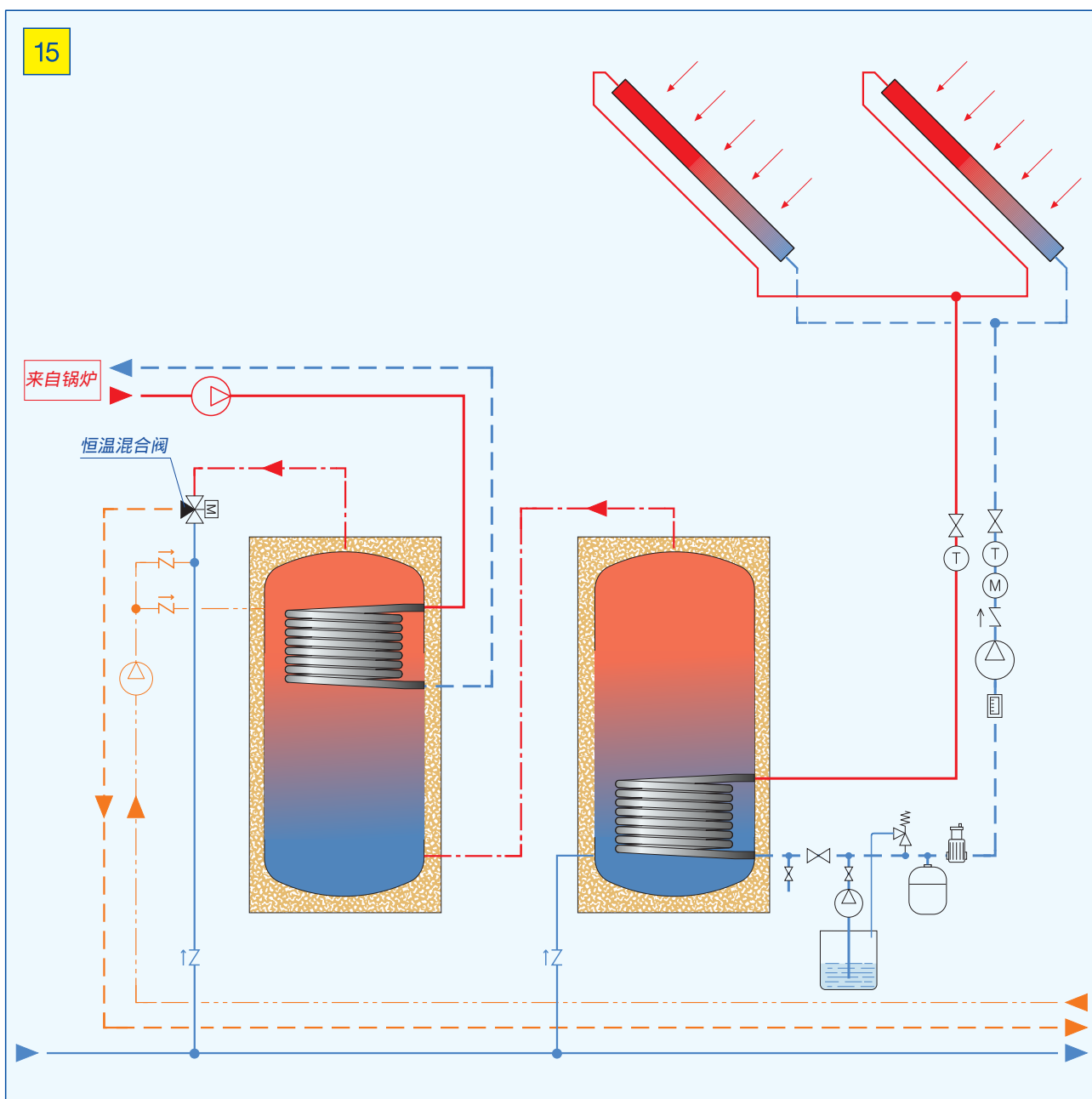
生活热水全部集中供应。用户的壁挂炉只用于供暖使用。

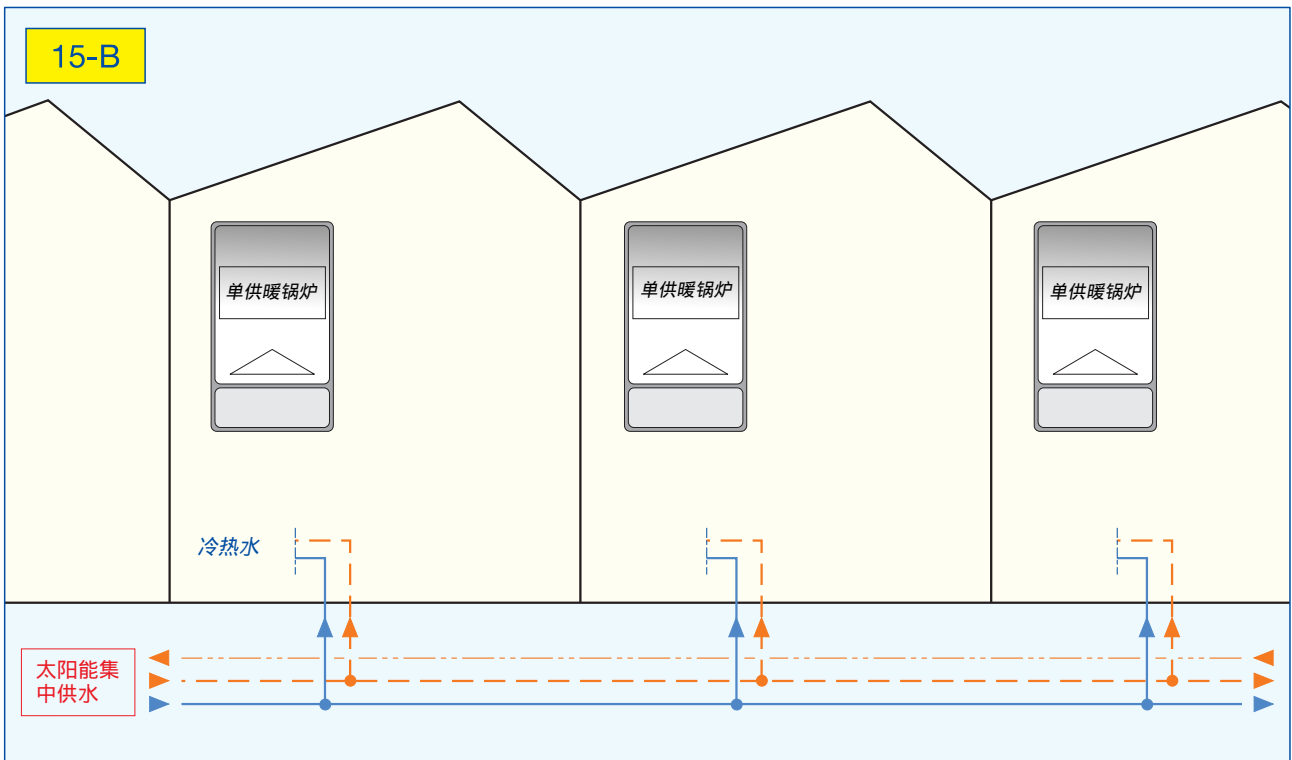
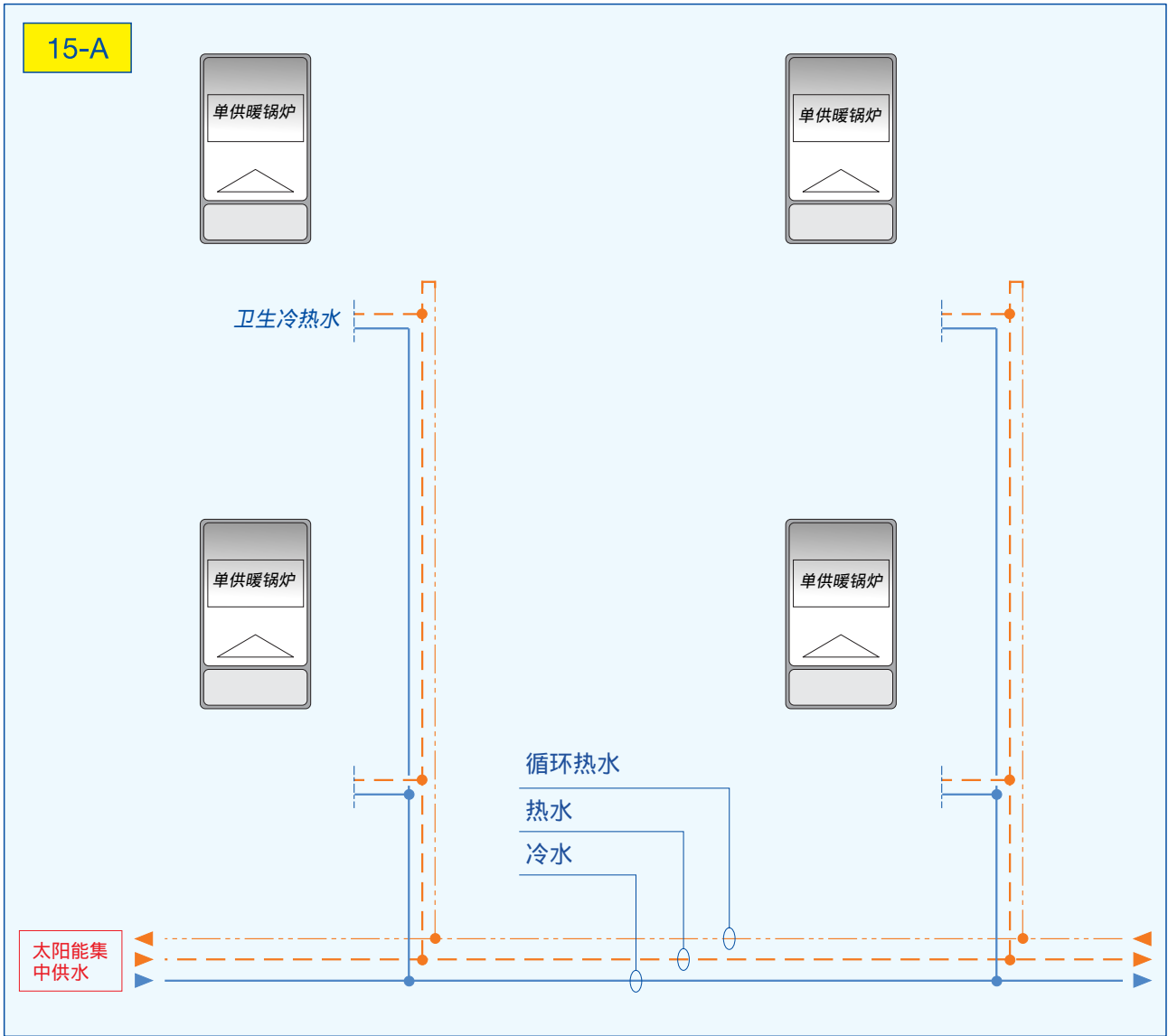
### 优点

生活热水全部集中供应，不占用用户室内外空间。

### 缺点

集中供应的热水入户时需使用热表计量收费，如用户较多还需要使用平衡阀平衡各支路流量，该部分初次投入较大。





# 太阳能热水集中供应和分户热力站结合使用的解决方案

这类系统的特点是各用户使用小型热力站，此热力站集成了热计量表、冷热水表、水力分压器、板式换热器、水流开关、恒温混合阀、三通分流阀等控制元件，实现了与集中供暖及太阳能热水结合使用的供暖及生活热水系统。

下面我们介绍四种热力站结合使用的解决方案：

- 1, 双分流阀式的区域热力站方案。
- 2, 水力分压式的区域热力站方案。
- 3, 变流量式的区域热力站方案。
- 4, 三通阀式区域热力站方案。

## 双分流阀式的区域热力站系统

此方案适合于使用区域供暖的住宅；太阳能集热板可以安装在楼顶或者小区内部适合的空间，储热水箱则安装在小区设备间内。

### 系统特征

太阳能热水部分与方案13相同。

集中产生的太阳能热水无论其温度高低均作为水源进入各用户储热水箱，水箱的辅助加热由区域集中供暖通过三通分流阀分流到换热盘管实现；水箱的温控器决定第一个三通分流阀是朝向盘管侧或是朝向供暖侧打开。第二个三通分流阀由室内温控器控制，当室温达到设定温度时，三通分流阀旁通侧打开，供水旁通到回水。

区域热力站内有供暖热计量表，用于计量所消耗的集中供暖热量。

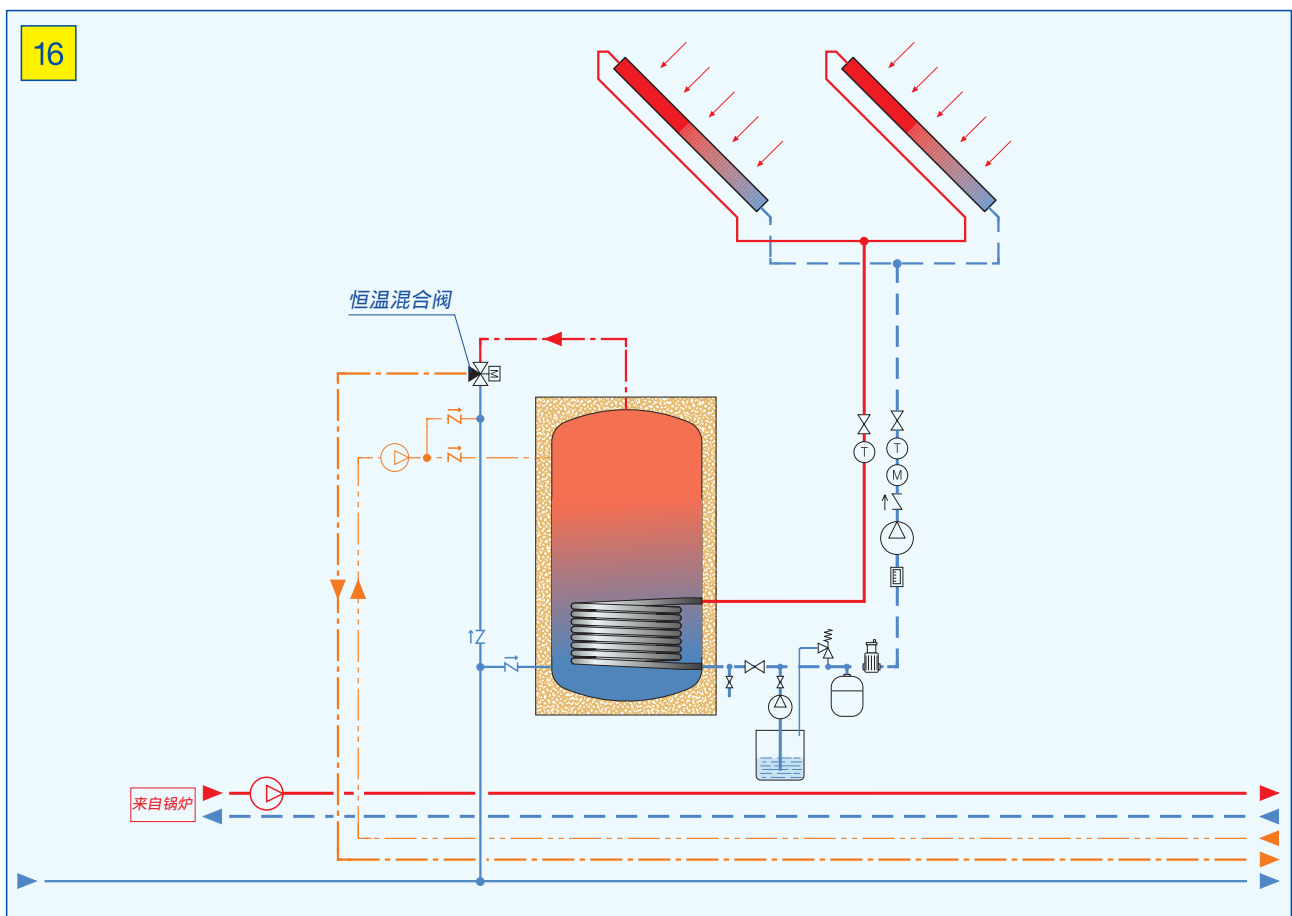
同时还在热力站内设有冷水和太阳能热水表，用于计量消耗水量。

### 优点

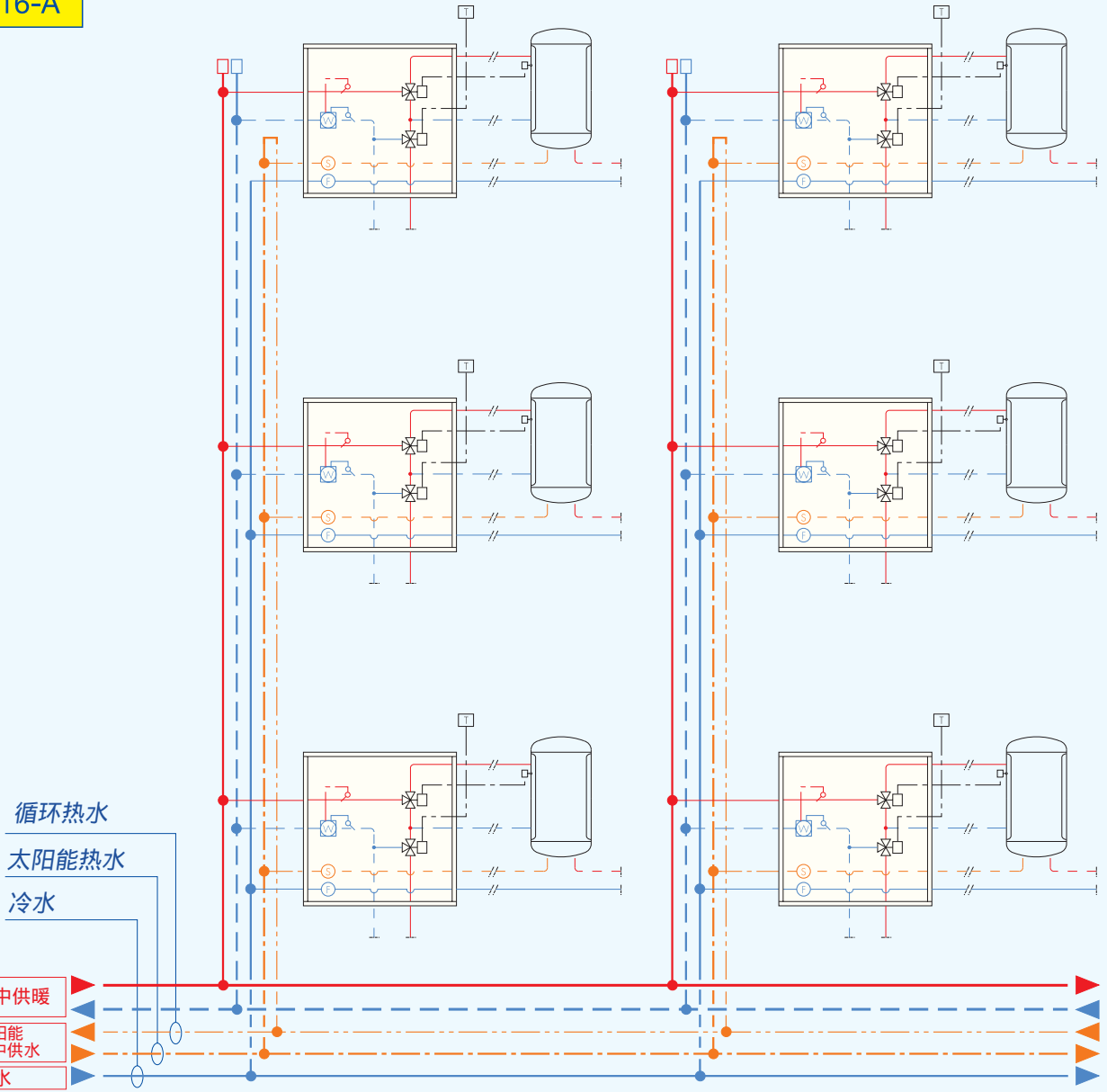
太阳能热水集中供应，不占用用户室内外空间，减少维护费用。供暖由小区锅炉房或市政提供，不用在居室内安装燃气锅炉。

### 缺点

集中供应的太阳能热水入户时需使用热表计量收费，如用户较多还需要使用平衡阀平衡各支路流量，该部分初次投资较大。集中供暖的热计量收费标准会因房屋的朝向楼层产生一些争议。

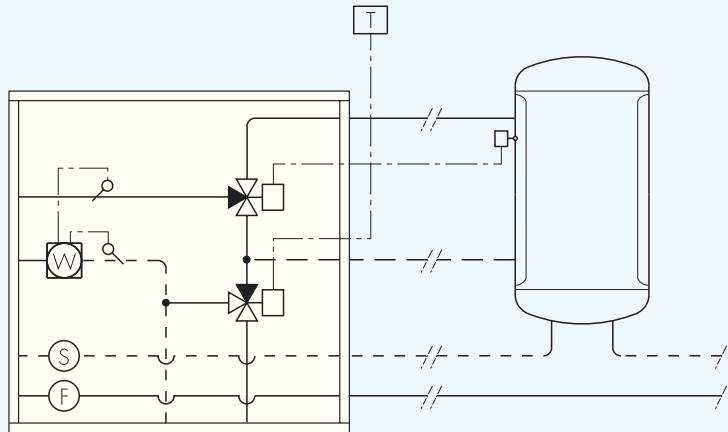


16-A



16-B

- ⊗ 热计量表
- ⊠ 分流阀
- ⊙ 冷水表
- ⊕ 热水表
- ⊡ 室内温控器
- ⊞ 水箱温控器



双分流阀式区域热力站



## 水力分压式的区域热力站系统

此方案适合于使用区域供暖的住宅；太阳能集热板可以安装在楼顶或者小区内部适合的空间，储热水箱则安装在小区设备间内。

### 系统特征

太阳能热水部分与方案13相同。

集中产生的太阳能热水无论其温度高低均作为水源进入各用户储热水箱，水箱的辅助加热由区域集中供暖通过水力分压器的一个支路由二次循环泵实现；水箱的温控器决定何时启停此环路循环泵。水力分压器的另一个支路为供暖，其二次循环泵由室内温控器控制。由于实现了水力分压，因此两个环路的循环泵不会相互影响。

在每个水力分压器之前安装了动态流量平衡阀平衡每个用户之间的集中供暖流量。

区域热力站内有供暖热计量表，用于计量所消耗的集中供暖热量。

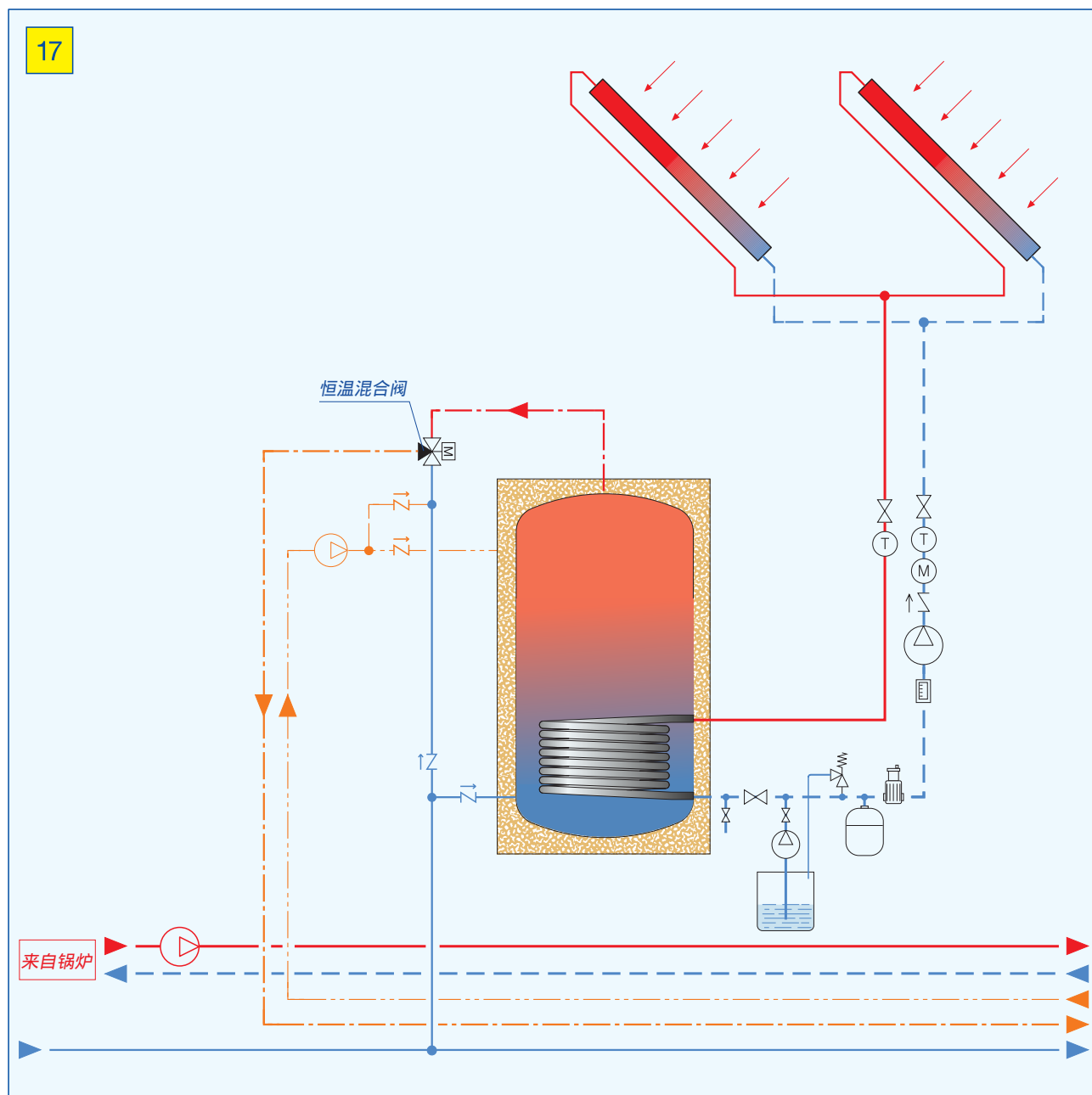
同时还在热力站内设有冷水和太阳能热水表，用于计量消耗水量。

### 优点

太阳能热水集中供应，不占用用户室内外空间，减少维护费用。供暖由小区锅炉房或市政提供，不用在居室内安装燃气锅炉。使用了水力分压器实现了一二次系统，供暖与生活热水之间不会相互影响。

### 缺点

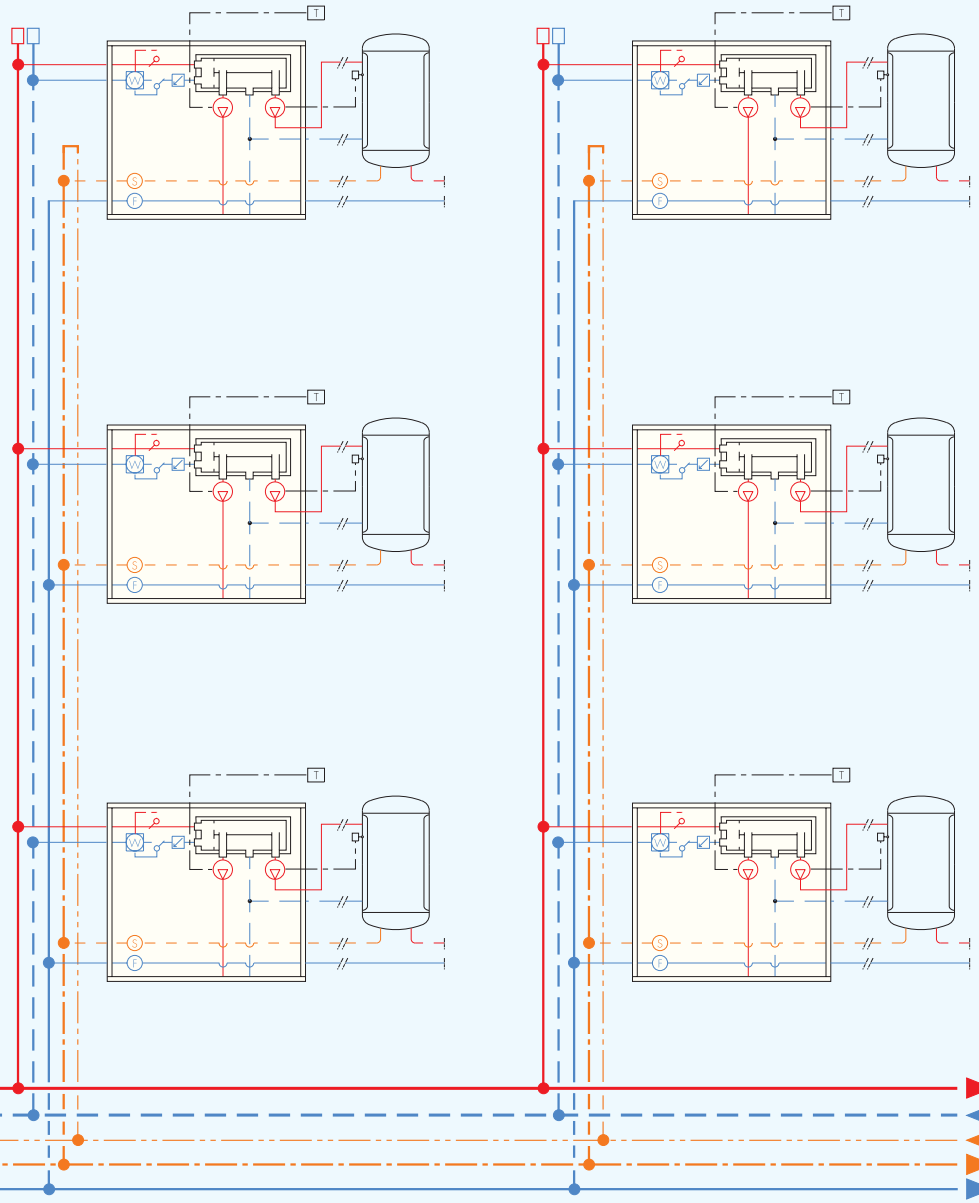
集中供应的太阳能热水入户时需使用热表计量收费，如用户较多还需要使用平衡阀平衡各支路流量，该部分初次投资较大。集中供暖的热计量收费标准会因房屋的朝向楼层产生一些争议。



17-A

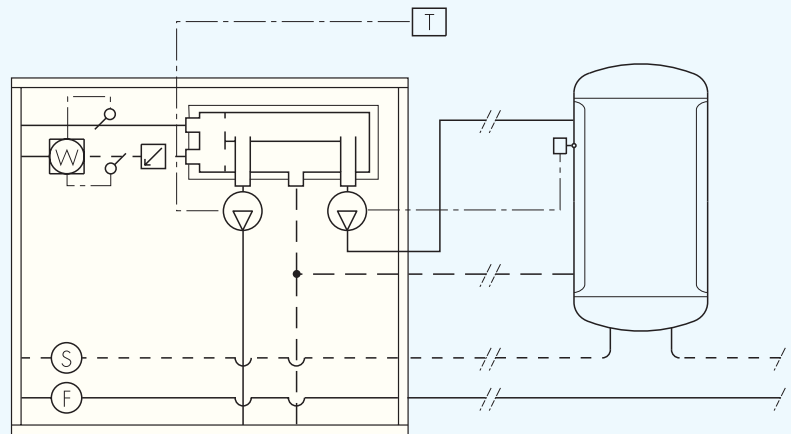
循环热水  
 太阳能热水  
 冷水

集中供暖  
 太阳能集中供水  
 冷水



17-B

- 热计量表
- 循环泵
- 动态流量平衡阀
- 冷水表
- 热水表
- 室内温控器
- 水箱温控器



水力分压式区域热力站

## 变流量式的区域热力站系统

此方案适合于使用区域供暖的住宅；太阳能集热板可以安装在楼顶或者小区内部适合的空间，储热水箱则安装在小区设备间内。

### 系统特征

太阳能热水部分与方案13相同。

集中产生的太阳能热水无论其温度高低均作为水源进入区域热力站内的板式换热器二次进水端，板换的二次出水温度由一次供水的两通温控阀控制，当温度达到设定温度时一次供水的两通温控阀关闭，太阳能热水直接经板换供应末端。供暖由室内温控器控制两通区域阀的开关。由于使用了两通阀，因此在集中供暖的供回水管道之间安装了压差控制器用于稳定变流量系统中的压差。

集中供暖采用变频泵，在每个供暖立管上安装了动态流量平衡阀保证供回水旁通流量在立管流量的20%左右。

区域热力站内有供暖热计量表，用于计量所消耗的集中供暖热量。

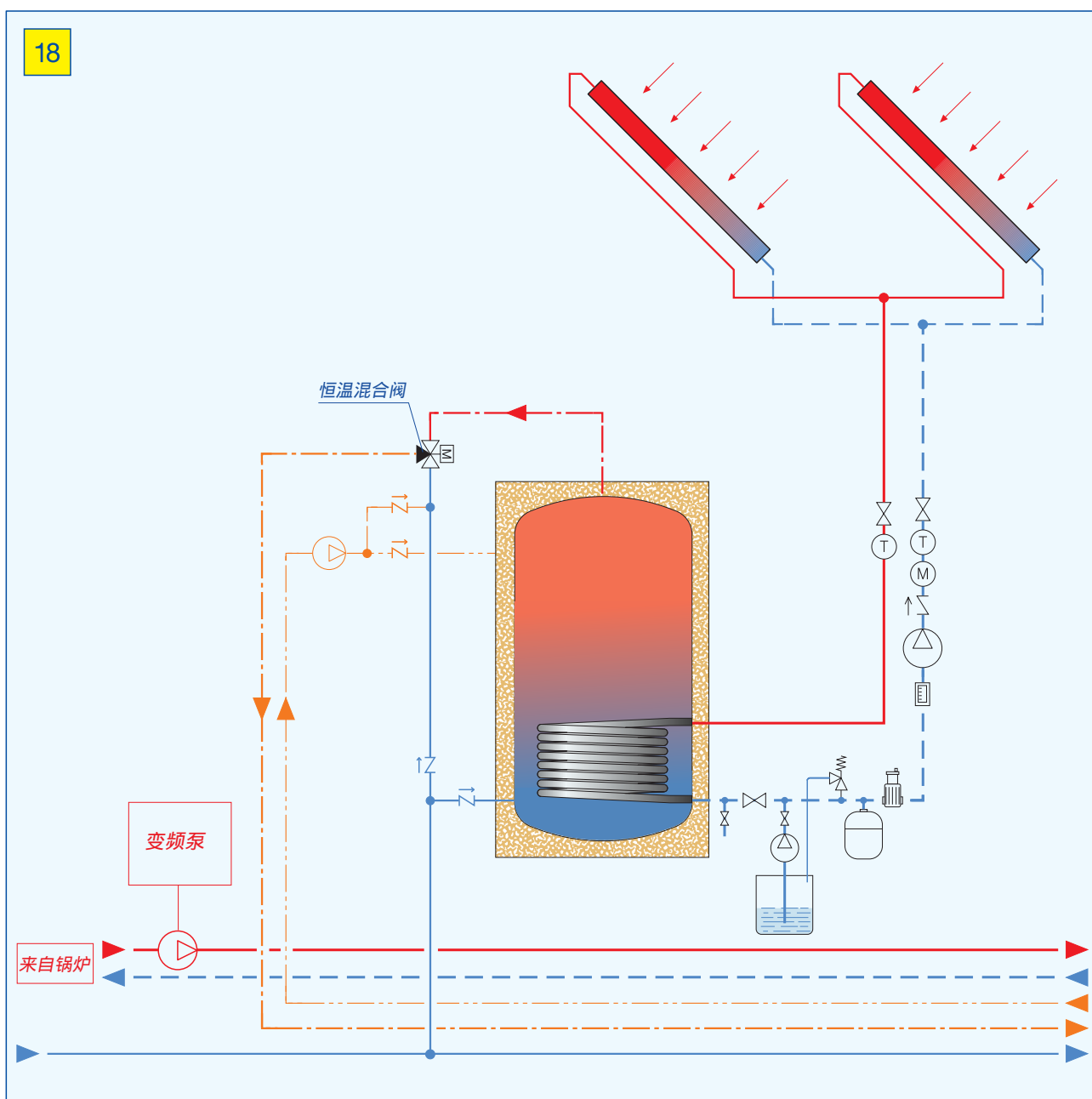
同时还在热力站内设有冷水和太阳能热水表，用于计量消耗水量。

### 优点

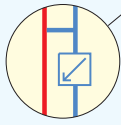
太阳能热水集中供应，不占用用户室内外空间，减少维护费用。供暖由小区锅炉房或市政提供，不用在居室内安装燃气锅炉。板式换热器产生生活热水，不占用室内空间。

### 缺点

集中供应的太阳能热水入户时需使用热表计量收费，如用户较多还需要使用平衡阀平衡各支路流量，该部分初次投资较大。集中供暖的热计量收费标准会因房屋的朝向楼层产生一些争议。即热式的板式换热器需要定期清洗免除结垢影响热效率。



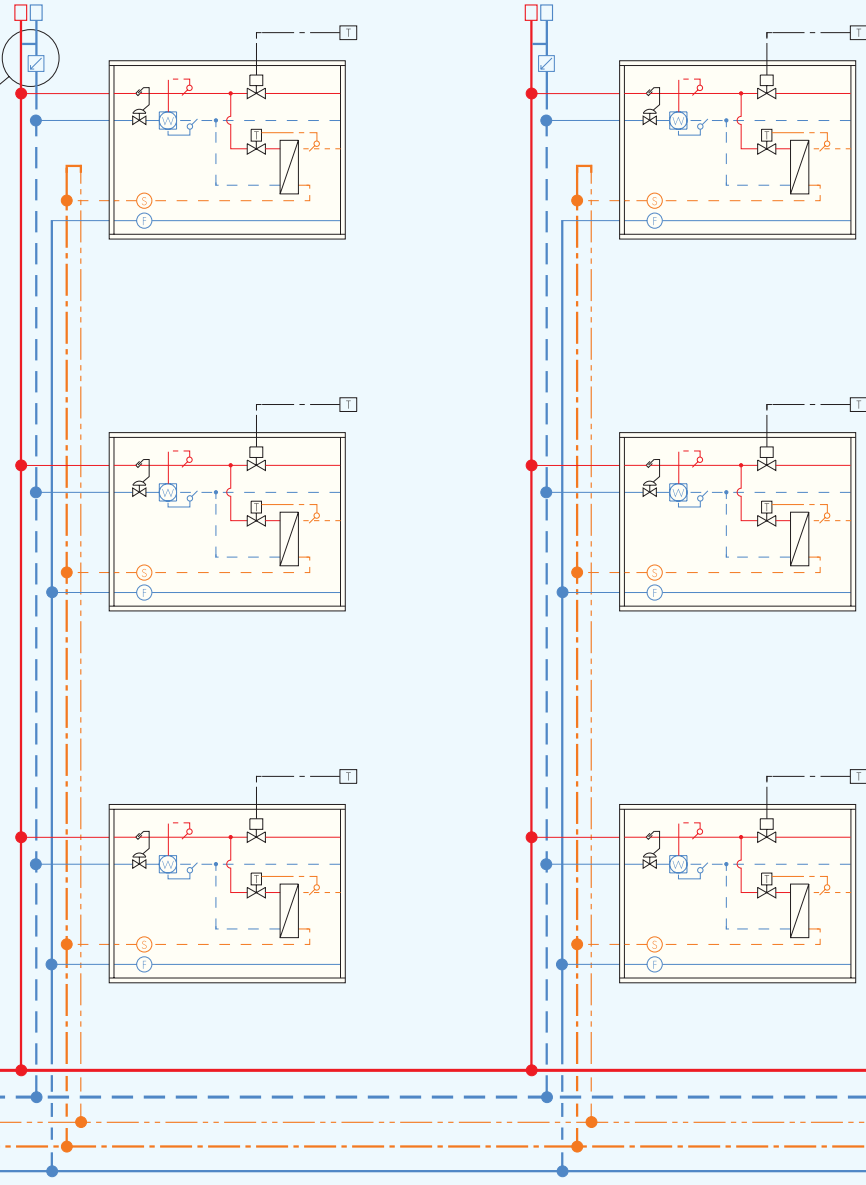
18-A



动态流量平衡阀

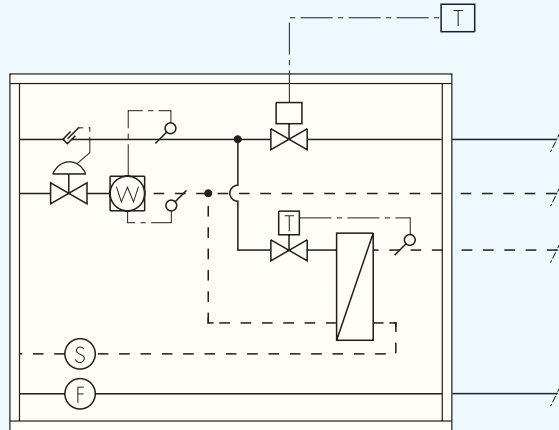
循环热水  
太阳能热水  
冷水

集中供暖  
太阳能集中供水  
冷水



18-B

- 压差调节器
- 循环泵
- 两通阀
- 两通温控阀
- 热水表
- 室内温控器
- 水箱温控器



变流量式区域热力站

## 三通区域阀式的区域热力站系统

此方案适合于使用区域供暖的住宅；太阳能集热板可以安装在楼顶或者小区内部适合的空间，储热水箱则安装在小区设备间内。

### 系统特征

热水部分与方案15相同。

集中产生的生活热水直接经热水表供应到生活热水混合及杀菌组件。此组件有两个功能：1，实现用户生活热水的恒温混合及防烫功能；2，实现高温热力冲洗杀菌功能。供暖由室内温控器控制三通区域阀的开关。

区域热力站内有供暖热计量表，用于计量所消耗的集中供暖热量。

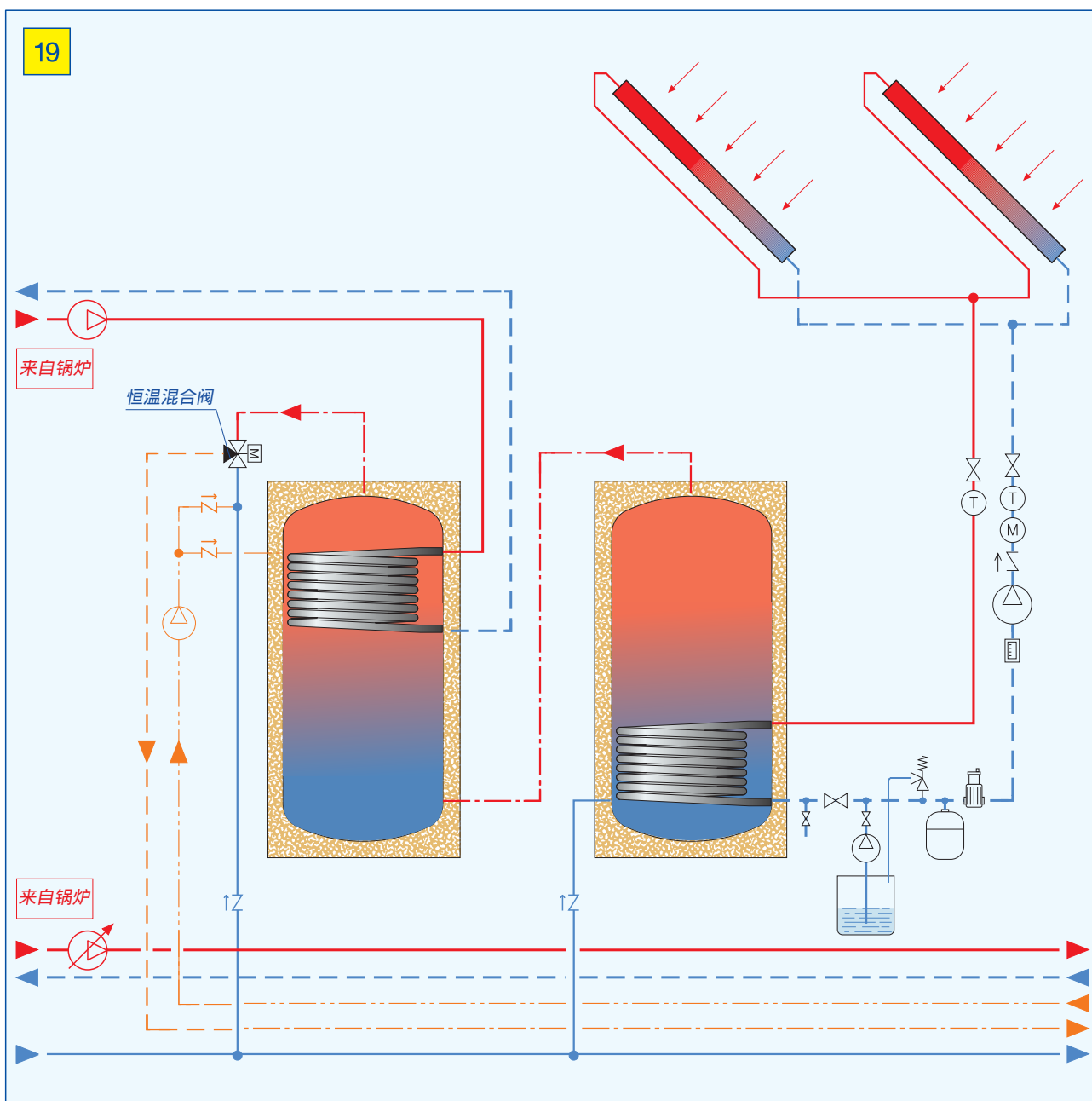
同时还在热力站内设有冷水和太阳能热水表，用于计量消耗水量。

### 优点

太阳能热水集中供应，不占用用户室内外空间，减少维护费用。供暖由小区锅炉房或市政提供，不用在居室内安装燃气锅炉。生活热水可实现热力杀菌。

### 缺点

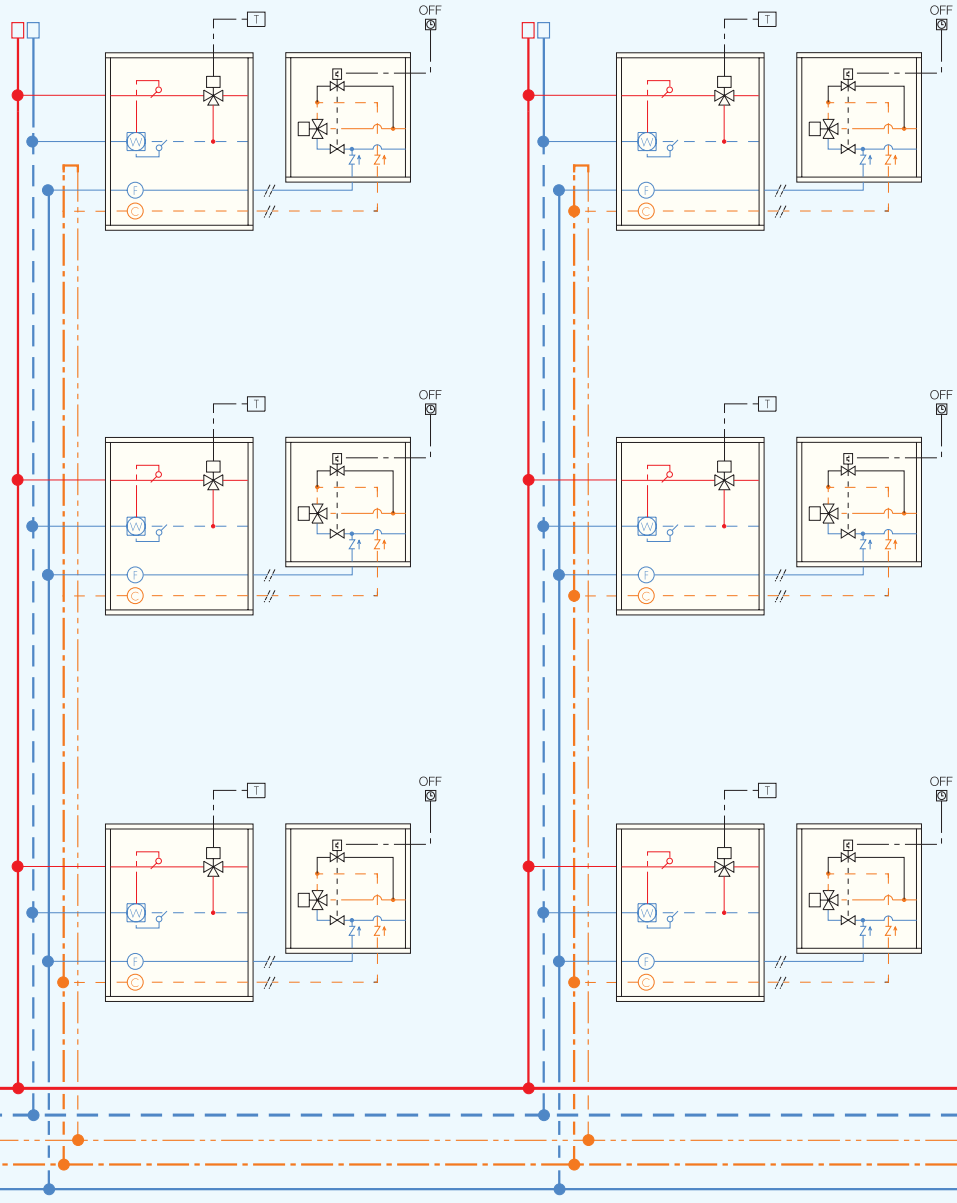
集中供应的太阳能热水入户时需使用热表计量收费，如用户较多还需要使用平衡阀平衡各支路流量，该部分初次投资较大。集中供暖的热计量收费标准会因房屋的朝向楼层产生一些争议。



19-A

循环热水  
太阳能热水  
冷水

集中供暖  
太阳能集中供水  
冷水

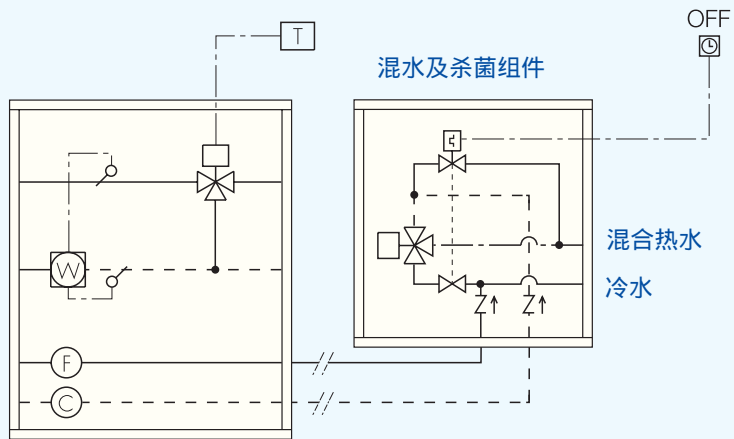


19-B

- W 热计量表
- 分流阀
- F 冷水表
- C 室内温控器
- T 室内温控器

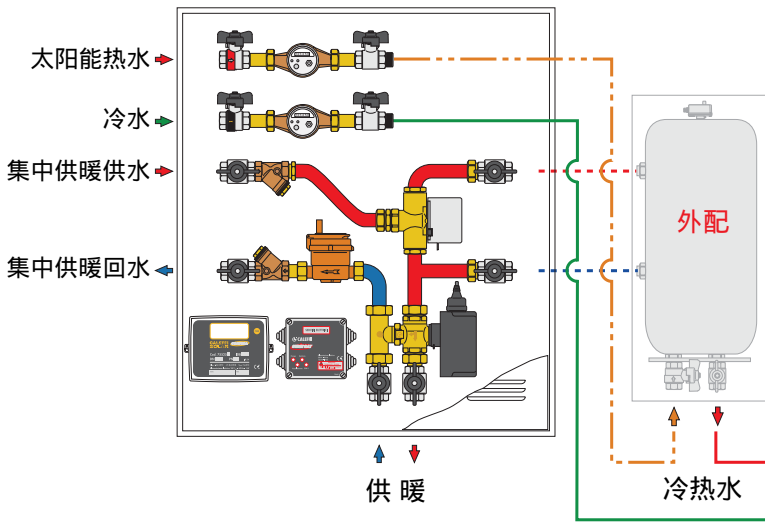
混水及杀菌组件

混合热水  
冷水



三通区域阀式区域热力站

## 双分流阀式区域热力站 SATRB1



### 功能

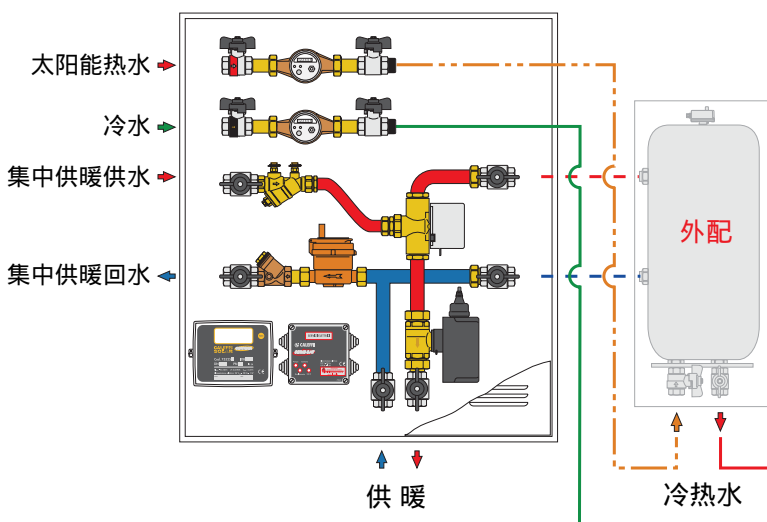
外置储热水箱上的温控器决定第一个（上面）三通分流阀的开启朝向：当水箱温度低于温控器设定温度时，三通阀朝向水箱换热盘管侧开启，集中供暖的供水经过换热盘管换热后进入第二个三通阀（下面）；当水箱温度高于温控器设定温度时，三通阀朝向第二个三通阀侧开启，集中供暖的供水经过第一个三通阀直接进入第二个三通阀。

太阳能热水无论其温度高低均作为水源进入储热水箱。

第二个三通阀用于控制区域供暖温度，即当房间温控器达到设定温度时，三通阀旁通侧打开，供暖的供水旁通到回水。

集中供暖的热计量仪表、太阳能热水表、冷水表均安装在热力站内，可以实现数据远传，远程抄表。

## 变流量式区域热力站 SATRB2



### 功能

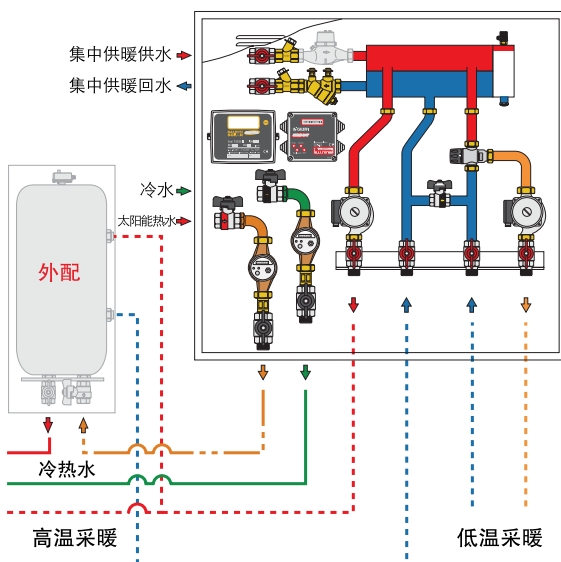
外置储热水箱上的温控器决定热水的优先权：当水箱温度低于温控器设定温度时，三通切换阀将集中供暖的供水切换到换热盘管换热，这时采暖停止；当水箱温度高于温控器设定温度时，三通阀将集中供暖的供水切换到供暖区域两通温控阀。

太阳能热水无论其温度高低均作为水源进入储热水箱。

二通温控阀用于控制区域供暖温度，即当房间温控器达到设定温度时，两通阀关闭，此时流量为零，因为两通阀为变流量系统，所以在集中供暖供水上安装了动态流量平衡阀平衡流量，或者可以安装压差控制器控制系统压差。

集中供暖的热计量仪表、太阳能热水表、冷水表均安装在热力站内，可以实现数据远传，远程抄表。

## 水力分压式区域热力站 792 MO.SE



### 功能

集中供暖的一次系统经过水力分压器分为以下两个二次系统：1，高温采暖支路，用于散热器等高温采暖方式以及实现储热水箱的辅助加热；2，低温采暖支路，通过恒温混合阀将供暖温度控制到低温采暖所需温度，比如辐射地板采暖系统。各支路循环泵由各自采暖区域的温控器控制，相互之间工作不受影响。

太阳能热水无论其温度高低均作为水源进入储热水箱。

水力分压器之前安装了动态流量平衡阀用于平衡每个热力站之间的流量。

集中供暖的热计量仪表、太阳能热水表、冷水表均安装在热力站内，可以实现数据远传，远程抄表。

能，可取，万物生；  
能，可调，万物续。



太阳能系统控制元件—卡莱菲SOLAR系列  
针对太阳能水路循环系统设计，更加符合系统高温高压的特征。

[www.caleffi.cn](http://www.caleffi.cn)

- 安全阀
- 微泡排气阀
- 太阳能一次循环组件
- 流量计
- 恒温混合阀
- 太阳能—锅炉连接组件

CALEFFI SOLUTIONS MADE IN ITALY

**CALEFFI**  
Hydronic Solutions

意大利卡莱菲公司北京办事处 地址：北京市朝阳区广渠东路1号 100124 电话：(010) 87710178 传真：(010) 87710180  
上海：(021)54451583 深圳：(0755)33356881 西安：(029)88375699 成都：(028)86111114 天津：(022)28370689 青岛：(0532)85763962