

专业技术信息期刊



现有系统的升级改造
节能和舒适

CALEFFI

目 录



主 编:

Mario Doninelli

责任编辑:

Fabrizio Guidetti

本期参与编辑者:

- Alessandro Crimella
- Mario Doninelli
- Marco Doninelli
- Domenico Mazzetti
- Renzo Planca
- Alessia Soldarini
- Mattia Tomasoni

Idraulica

于1991年9月28日注册于Novara法院

注册号: 26/91

出版社:

Centrostampa S.r.l. Novara

印刷:

北京博威佳彩图文设计制作中心

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

- 3 现有系统的升级改造 :
节能和舒适
- 4 能源的基本认识
 - 能源使用的代价
 - 化石燃料的生产和储存
 - 对健康和环境的危害
 - 有关能源使用的规范和方针政策
- 6 联合国的举措
 - 京都议定书
 - 21世纪议程
- 7 欧洲的法规
意大利的法律
- 8 减少能耗的措施和行为
 - 减少建筑物热损的措施
 - 有效的主观节能行为
 - 现有集中供暖系统的规范
 - 热力自主可控性
 - 热计量
- 12 多主管式集中供暖系统
- 14 热分配仪
 - 蒸发式热分配仪
 - 电子式热分配仪
 - 热量数据读取及传送方式
 - 热分配仪安装方式
 - 注意事项
- 20 区域式集中供暖系统
- 23 区域供暖系统局限
- 24 散热器恒温阀
 - 恒温阀的优点
 - 液晶显示型电子恒温阀
 - 射频式电子恒温阀
- 30 各类恒温阀的技术特征
 - 传统式恒温阀
 - 改造系统可带来的节能率
 - 热舒适度
- 36 热水计量
- 37 热量消费的均摊
 - 供暖热费的均摊
 - 生活热水消费的均摊
- 38 实现改造的过程及注意事项
- 39 用户使用时的注意事项
- 40 智能家居系统
- 42 散热器电子温控系统
 - 210型自力式编程液晶计时恒温器
 - 210型无线射频调节
- 44 电子式热分配仪
 - Moitor 2.0电子式热分配仪
 - Monitor 2.0E带数据集成器电子式热分配仪
 - Monitor Pulse脉冲型生活冷热水电子热分配仪
- 46 多功能过滤和磁性除污器 DIRTMAGPLUS®
- 47 适用在燃气锅炉系统中的三段式接头

现有系统的升级改造: 节能和舒适

Ingg. Marco Doninelli, Mario Doninelli

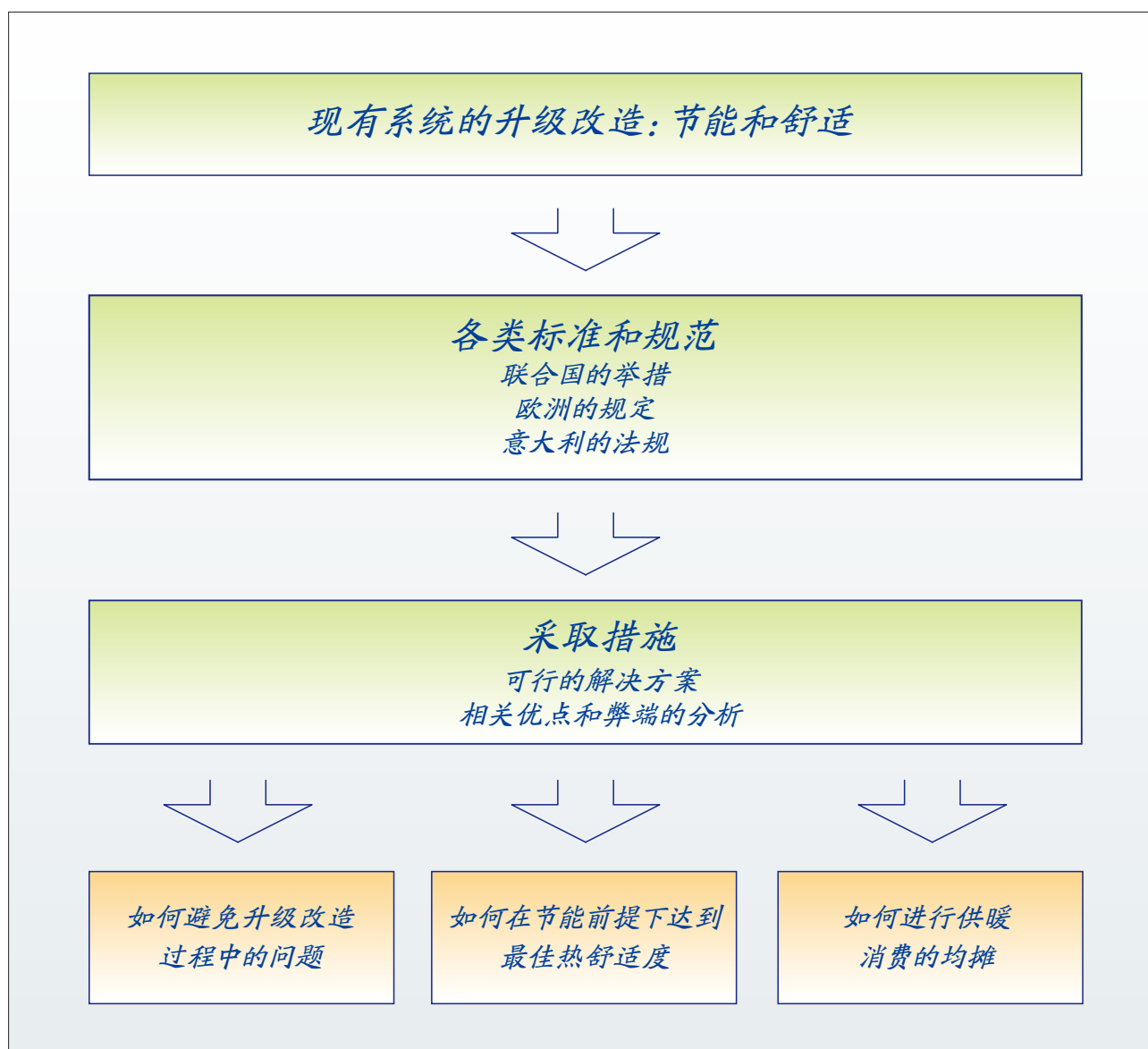
在这期的水力杂志中，我们将从几个重要方面（原理、技术和实际操作）来探讨现有系统的升级改造、减少能耗和提高热舒适度的话题。

首先，我们会简单回顾一下为什么能源问题和与之相关的节能话题（结合人体健康、生活环境、经济效益和社会问题）会成为整个国际社会关注的焦点。

然后，我们简单了解一下有关能源问题在国际及欧洲的法律规范，以及国际社会内我们应当承担的责任和义务。

参考这类法律法规和供暖市场的情况，我们应该努力研究出可行的技术解决方案来支持现行法律的实施。这样才能兼顾节约能源的初衷达到热舒适的效果。

最后，根据这些解决方案来探讨如何在现有系统的升级改造中及时发现问题，找出弊端。如果现有系统中存在问题，而没有被发现解决，那么所有的设想都是徒劳。系统存在的问题也可能会造成更大的危害和事故。



能源的基本认识

对热能源更认真负责地开发使用是现今社会愈发关注的焦点,也是我们不能再忽略的现实。为其主要原因列举如下:

能源使用的代价

众所周知,汽油和天然气的价格不断飙升,而且在未来,这个趋势也只会增无减。



能源价格的急剧上升,会对我们生活产生一系列负面的影响。它不仅影响到我们的生活开支,也是生死攸关的问题。尤其值得一提的是与我们息息相关的各类活动和服务业,比如:工业、交通、健康和社会服务等。一旦没有能源,这些活动都会停摆,人类将回到古代农耕社会。

化石燃料的生产和储存

传统燃料(煤、石油、天然气)是非常重要的能源,约占人类使用总量的 70-75%。



它是有机质(植物、海藻和其他成分)在经历地壳变换后在稳定元素和丰富的碳元素配合下形成的,经历时间特别长(几百万年)而且化石燃料产生的量非常有限。



地壳变动,和生成时间非常冗长(上百万年)才可能转变为丰富的储存能源。

对健康和环境的危害

石油的生产会造成环境中的污染,包括粉尘微粒、有害气体和二氧化碳。



所以,会危害身体健康,造成环境污染。

对健康的危害

粉尘会造成呼吸系统、神经系统的影响,并引发心血管病。不排除基因变异和患癌的可能。



不排除基因变异和患癌的可能。

对环境的危害

主要表现为全球变暖。



这些现象的产生主要是由于大量的二氧化碳排放和化石燃料的生产造成的。

带来的危害表现在气候异常、冰川退缩、海平面上升带来的大面积海岸被淹、江河海湾及附近农田被洪水淹没，以及多发的灾难性气候（洪水、暴风雨、飓风、干旱、沙尘暴）。

有关能源使用的规范和方针政策

面临巨大的能源危机和以上提到的各方面问题，颁布了无论在国家、社会、欧洲，还是在意大利国内都颁布了相关方针政策和法律法规（后面内容里我们会提到相关细节）。这些条例主要聚焦在工业和民用的供暖及生活冷热水相关产品，并作出相应规定。



积雪融化



冰川退缩



洪水



干旱



沙漠化



森林火灾

联合国的举措

联合国自 1992 年就警示了相关国家对于使用传统燃料所导致的严重环境污染以及全球变暖所引发的相关危害。

这些问题都很严重,而且涉及(经济、社会和政治)各方面的影响,所以很难一下子找到解决办法。

面对这些危机,针对环境的严峻问题,联合国做出以下各方面的表述:



环境污染的严峻性

全球气候的变化将环境保护置于首要位置,与之相关的现实危机构成了 21 世纪最大的挑战。

同时,对可持续发展这一首要目标:



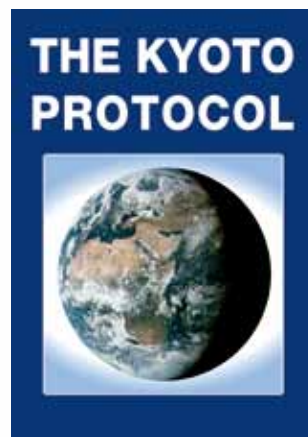
可持续性发展

可持续性发展为:既满足当代人的需求,又不对后代人满足其需求的能力构成危害。

为倡导以上理念,联合国通过了以下两个主要议程:“京都议定书”和“21 世纪议程”。

京都议定书

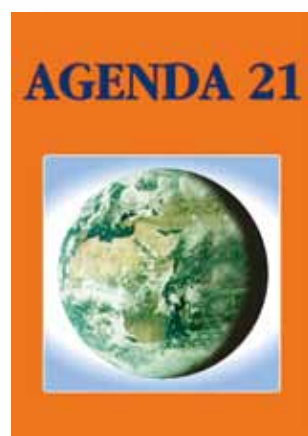
京都协议书是一份国际协议书,主张控制并减少向大气中排放温室气体。



不过,并不是所有的联合国成员国签署了此协议。相反,有些国家以该协议阻碍其竞价发展为由推出议定书。

21 世纪议程

之所以成为 21 世纪议程,因为其主题为 21 世纪在环境和能源领域人类所能做出的努力。



它的宗旨是向各国政府指明节能及倡导实用新型洁净能源所需要的方法和系统计划。

欧洲的法规

在欧盟, 2012/27/UE 是一项非常重要的法规。



它采用多种政策手段, 在欧盟范围内努力推行发展清洁能源, 提高能源效率, 并且提出 2020 年以前要达到的 20-20-20 气候 / 能源目标: 即减少 20% 的温室气体排放量; 降低一次性能源消费量的 20%; 将可再生清洁能源占总能源消耗的比例提高到 20%。

意大利的法律

意大利共和国总统法令 (D.P.R.)、国家级技术规范、地方性法规条例都具有法律效益。其地方性法规的管理和规范一直在不断更新中。



想全面了解更新后的讯息, 请参考卡莱菲电子快讯。

意大利法律

第 10 条

整栋建筑中, 若用户 (持有总面积超过总建筑一半以上) 支持使用热计量, 则该建筑应贯彻执行安装热计量和热量调节相关设备。

意大利共和国总统法令第 551 条 D.P.R. 551

根据条例 5 规定新的建筑结构中有义务给热计量产品配置留有空间。

意大利共和国总统法令第 59 条 D.P.R. 59

“在符合 E1 和 E2 分类的既有建筑物中, 当居住单元超过 4 户…不管是为了供暖系统的改造还是为了供暖系统的安装都应该考虑允许提供分户供暖的计量。只要技术层面是可行的, 就应该为每一户进行热计量和热量调节”。

国家级技术规范

UNI 10200 条例

在居民住宅楼内, 以热计量为辅助, 合理地规范居民的冬季供暖费和生活用水收费标准。

规定必须由楼宇设计师、热计量服务管理人员、空调系统调配员和大楼管理委员会一起协商进行, 均衡收费标准。

地方性法规, 管理和规范

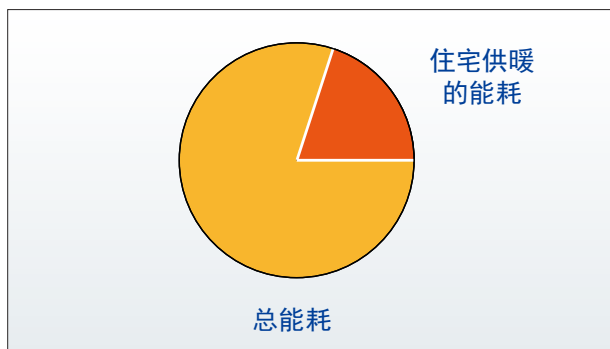
根据 D.P.R. 59 条, 2012/27/UE 条例和地方法规, 大部分地区的热力系统安装都遵循了热量管理和热计量规范, 这些规范将在意大利各地区敦促执行, 并于 2016 年 12 月 31 日前完成这些区域内的。

这些区域内的地方法规由截止日期作保证就可以确认完成进度, 保证意大利国家标准地贯彻和欧盟法规的执行。

以上提到的规范的法定截止日期可参考卡莱菲电子快讯中提供的相关表格。

减少能耗的措施和行为

目前,在意大利,住宅供暖的能耗约占全国总能耗的20%,总能耗指所有的工业、运输、第三产业、行政、学校、医院、办公楼、体育场所),农业、人工照明等等的能源消耗总和



这一能耗比相当高,就像前面所提到的,这类能耗能够,同时也必须显著的降低才行。

因此,我们需要采取以下的措施和行为达到减少能耗的目的:

- 减少建筑物热损失的措施;
- 有效的主观节能行为;
- 现有集中供暖系统的规范。

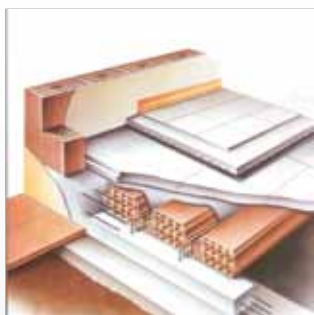
减少建筑物热损的措施

减少建筑物围护结构的热损失可采用的以下措施:

屋顶和地面的保温

根据建筑物的覆盖方式,可以在屋顶瓦下面,屋檐下面或者地基上面做保温处理。

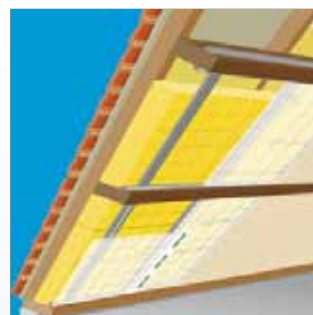
通过这些保温措施可显著的节能,以及顶楼曾和中间层的热损失一致性,这对于热计量收费的公平性尤为重要。



地面顶楼保温



屋顶瓦下面保温



屋顶内部保温



外套式保温



双层玻璃窗户



顶楼保温

墙面保温

在非历史建筑和外墙无障碍的建筑物上,可采用“外套”式保温,即保温板粘贴在建筑物外墙上,然后用塑料类的腻子石膏粉刷。

地面保温

如果地下有酒窖或车库,则需要在酒窖或车库的顶面固定保温板。

如果没有地下层,则需要采用整个底基层的保温。

跟屋顶保温的效果一样,做好了地面层的保温,不仅能明显的减低热损失,还能起到中间楼层与底部楼层热损失一致性,对于热计量收费的公平很重要。

窗户的密封

使用双重或三重玻璃的新型节能窗户,将窗户的导热系数降到最低。

有效的主观节能行为

这些节能行为其实很简单易行,只需要主观上去实现即可,以下是几个主要的行为方式:

限制每个区域的温度

如果散热器已经配备了温控阀(见 11 页),将温控阀调到每个区域(房间)合适的温度(见 29 页),热舒适度和节能需双向优化,在某些正常停留的区域可将温度调低。

室内温度增加 1 度会导致热损失增加 7%。

尽量利用太阳能

冬天采暖节里,天气晴朗的时候可通过朝阳的窗户让阳光照射房间提高房间温度。房间温度太高超过恒温阀或温控阀设定值后,温控阀自动关闭。

减少夜间窗户散热

晚上休息时,将玻璃窗外面的卷帘窗或百叶窗关上,这样在玻璃窗和卷帘窗之间有空气层,它能够有效地降低夜间窗户散热。

户内房门常闭

将户内个房间的门保持常闭,这样能减少各房间之间的热传递,尤其是不常用的房间或设置低温的区域大门需要保持关闭。

避免冷空气进入

尽量避免冷空气从户门、窗户缝隙进入室内。可使用市场上现有的保温密封材料进行处理,减少冷空气直接进入室内的通道。

居室通风注意节能

建议每天对居室通风 3 次,每次 5-10 分钟,通风时尽量打开所有窗户实现空气流通,通风期间供暖设备应停止运行。

以上说到的每种节能行为都很重要

不是说仅其中一项就可以实现节能。主动节能行为在日常生活中尤其重要,通过点滴细微的节能行为才能达成长期的节能意识。

现有集中供暖系统的规范

现有的节能法规要求，所有的集中供暖系统应升级改造具备以下的系统特征：

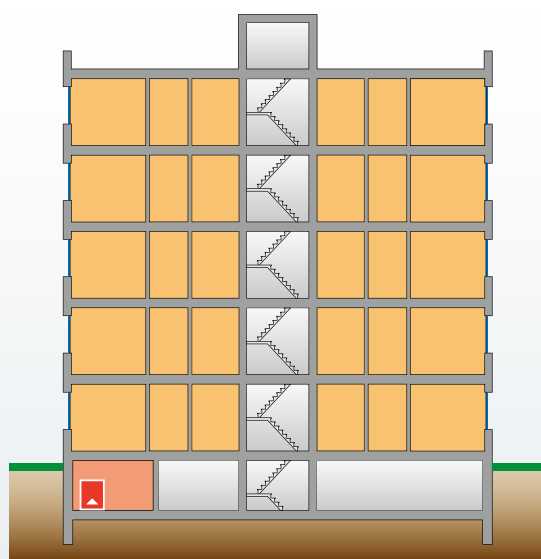
1、热力自主可控性：实现每个住户户内自行调节温度的可能性，根据系统类型选择分户或分室温控。

2、热计量：根据实际的热消耗而不是按面积收取费用。

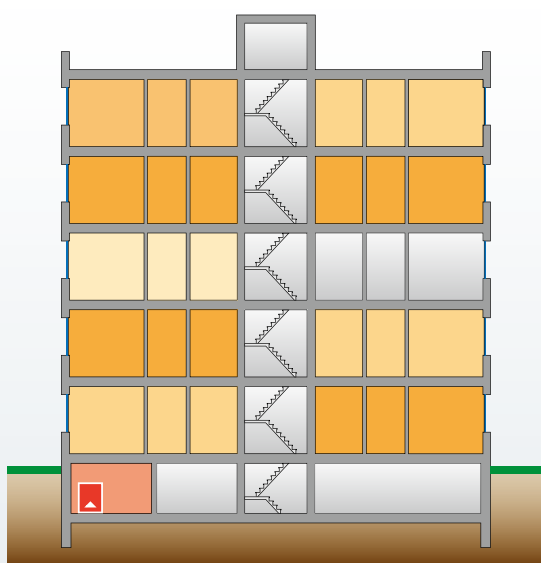
这两点系统特征的要求重在鼓励节能。

如果按热计量收费，用户自然会注意控制室内温度，也不会有供暖时长期开窗通风等浪费能源的行为。

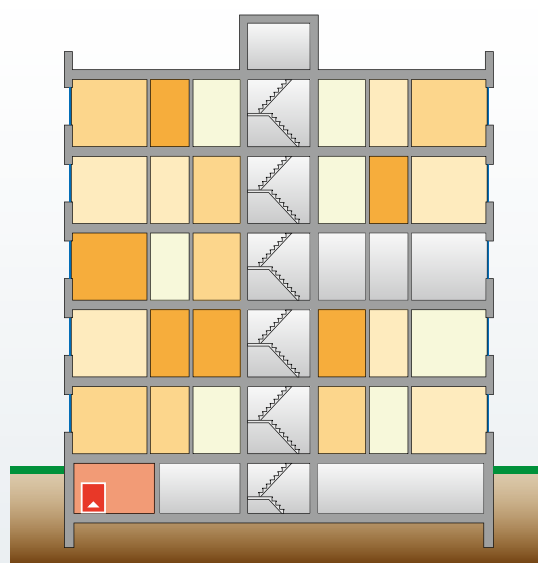
同样，用户也会考虑更换原来保温性能较差的门窗，因为这笔投资肯快就能从供暖费用里节省出来。而如果按面积收费，这些主动节能行为就很难实现。



集中供暖系统 - 无热力自控性



每个户内带温控器的集中供暖系统
分户热力自控



每个房间用温控阀的集中供暖系统
分室热力自控

接下来的篇幅里我们将讨论如何实现系统的这些特性。

首先我们了解各类热力自主模式，以及可以实现这类自主可控模式和热计量的示例。

热力自主可控性

有关这一特征可分为以下三种情况：

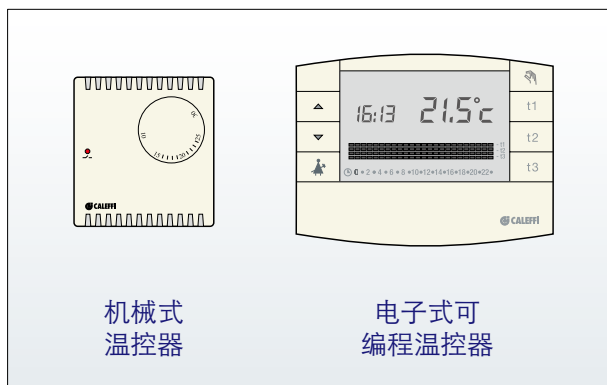
无热力自主可控性

这主要表现为传统的集中供暖系统，散热末端没有恒温调节的阀或温控器：散热器或分水器上没有自动调温的元件，有些只有手动的阀门。

锅炉房的供暖水温有可能通过气候补偿来控制，但是在用户室内，除非改造系统，要不然则没有热力自主的可控性。

分户热力自控

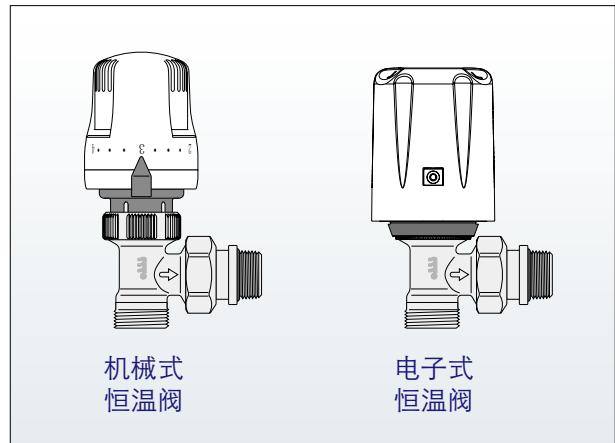
指每户内有一个温控器。它与入户的区域阀连接，在温控器设定温度达到时，将区域阀关闭，整个户内的供暖停止。



其局限性在于温控器只能安装在室内的某一个位置，这个位置的温度不能准确反馈整个居室的热力需求。所以从热舒适和节能角度来讲不是最理想的方式。

分室热力自控

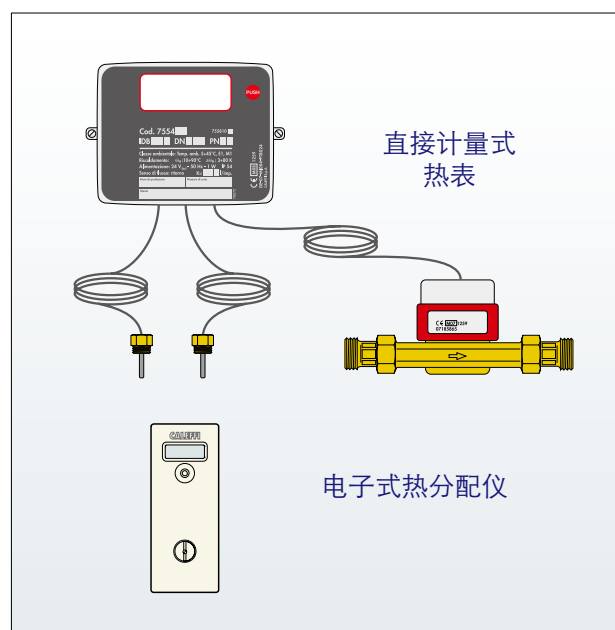
可以对每个散热末端进行温度的调节。比如散热器系统，在每个散热器上安装机械式恒温阀或电子式恒温阀，它能自动调节其散热区域的温度。



这种分室的热力自控方式能保证最高的热舒适度和最大的节能。

热计量

可以使用直接计量是热表（见 20 页），适用于区域供暖系统上；或者可以将热分配仪（见 12 页）运用于多主管式集中供暖系统。



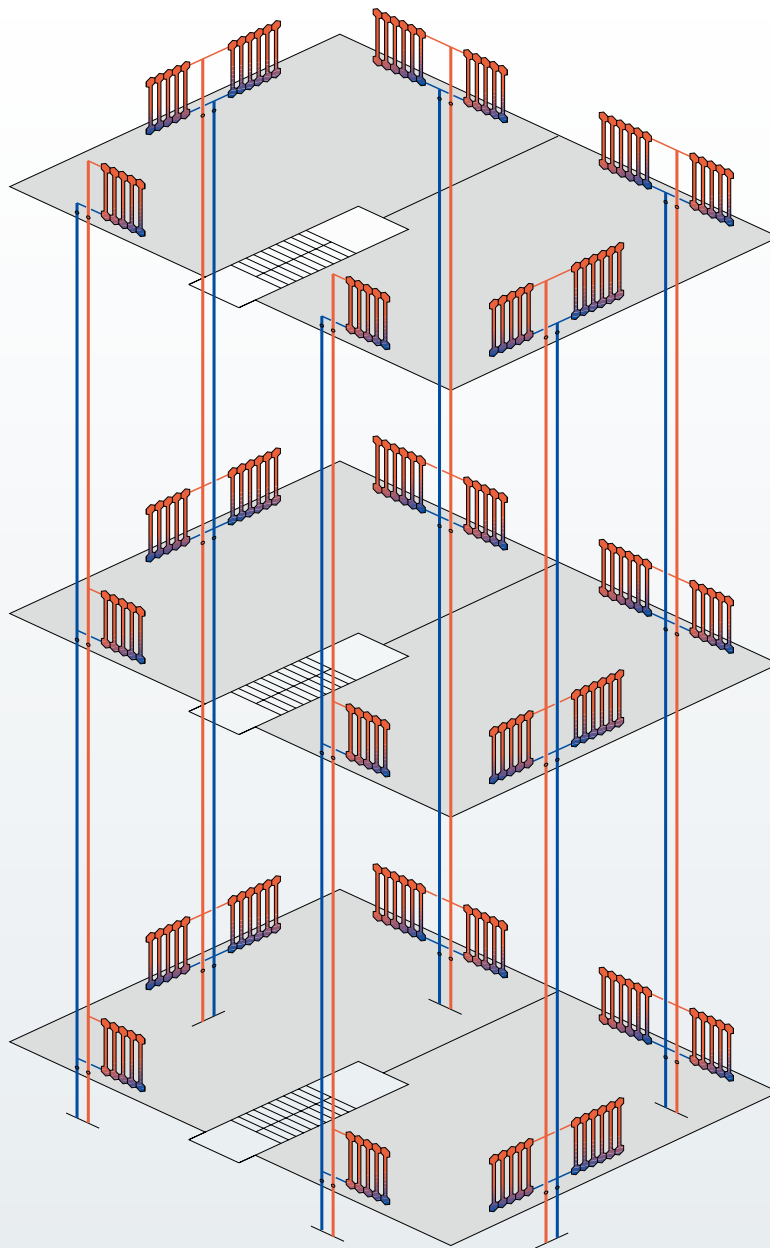
多立管式集中供暖系统

这类集中供暖系统年代较为久远。它由多个垂直的供回水管组成，立管沿建筑物四周垂直向上分布，每个立管在每层用户内带 1 到 2 组散热器。

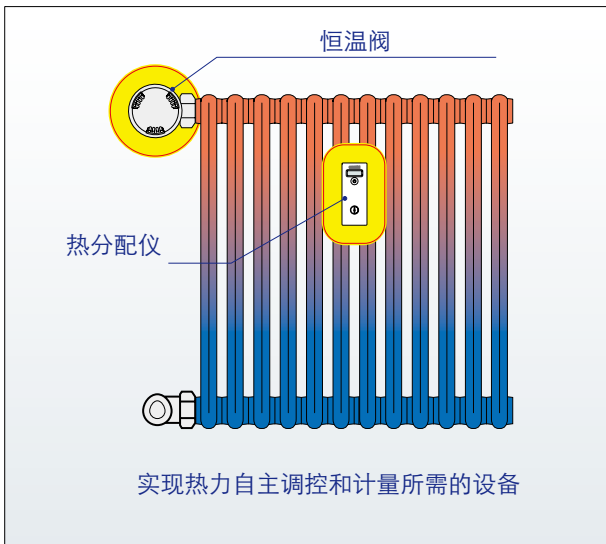
这类系统原则上不能提供任何热力自主控制，也不能实现热计量，除非是对系统进行相应的升级改造。

升级改造主要通过两点完成：散热器安装恒温阀和热分配仪；恒温阀提供了分室热力自主可控性，热分配仪计量每个散热器的耗热量。

不过需要注意的是，在散热器前端安装恒温阀并不是增加一个阀门那么简单的事情，由于系统流量改为变流量运行，因此需要由专业设计人员对整个系统重新评估设计，并增加相应的压差或流量控制元件，以及更换适合系统的循环泵。



多立管式散热器系统



有关系统的恒温阀改造可参考卡莱菲水力杂志43、44、45期，以下几方面的技术改造不容忽视：

- 恒温阀及压差调节器的运用；
- 新型高效变频泵的使用；
- 改造后系统的水处理方式；
- 防止传统锅炉回水温度和流量过低的方案。

如果不对系统进行上述改造，那么恒温阀的运用会导致很多系统异常出现。



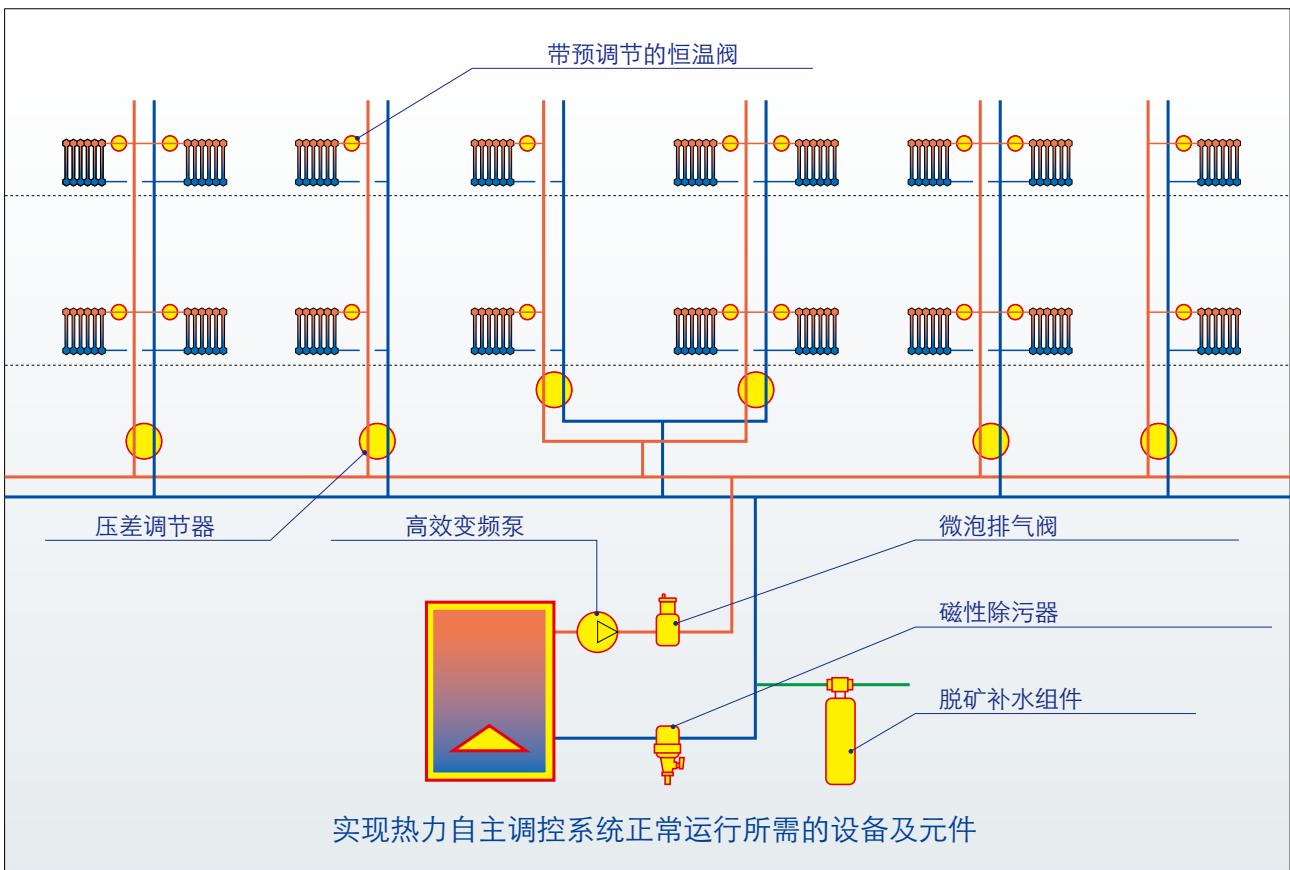
选型错误的负面影响



不少的多立管系统，在加装了散热器恒温阀之后，带来了很多负面的效果，最为突出的投诉来自于恒温阀带来的系统噪音。

出现这些问题的系统大多是只加装了恒温阀和热分配仪。尽管加装了这两个设备看似符合现行的节能法规，且改造成本也不是太高，但大多数这类系统却无法正常运行。

另外一个现象是，当有客户投诉恒温阀的噪音时，很多人采用拆卸恒温包的做法，这样一来，噪音是没了，但系统却回到了原来的状态，阀门处于常开状态，热力自主没了，但是耗热量却没有减少且在计量中。对于用户来说，不仅增加了恒温阀的投资，还没得到改造系统应带来的热舒适和节能效果。



热分配仪

热分配仪为间接式热计量仪表，它通过测量单个散热器散发的热量来计算用户总耗热量，它分为蒸发式和电子式两种。

蒸发式热分配仪

分配仪的玻璃管内有可蒸发的特殊液体，它安装在散热器表面。

其工作原理很简单：散热器表面温度越高，液体蒸发量越大。

这种热分配仪在五十年代面市，目前已很少在使用，因为其准确性和可靠性较差。

电子式热分配仪

它通过散热器的构造特征，运行条件，时间工况来计算每个散热器的实际散热量。



它通过散热器的构造特征，运行条件，时间工况来计算没每个散热器的实际散热量。

热分配仪带一个小的液晶屏，上面可显示实时的热消耗数据，异常工作的标识，人为破坏地警示信息。

新一代热分配仪具备无线数据传输功能，这样可以减少入户读表的不便。管理者可在户外无线读取数据。

每组散热器向室内散发的热量根据以下参考值计算出来：

UNI 或 EN 标准规定的额定功率，散热器表面平均温度，室内空气温度，热分配仪和散热器之间的固定件导热系数。

其计算公式（对于热力工程师来说非常重要）见下方框的内容：

散热器实际散热效率

散热器效率根据 UNT EN 834: 1997 法规通过以下公式计算：

$$QR=QN \times (\Delta TR / \Delta TN)^e \times KC$$

其中：

QR = 散热效率

QN = 散热器额定效率

ΔTR = 散热器表面平均温度与室内空气的温差

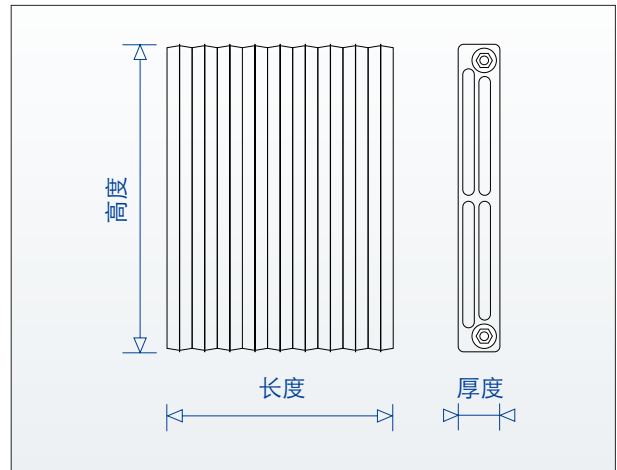
ΔTN = 散热器表面平均温度与规范要求的室内空气温度的温差

KC = 散热器与热分配仪固件导热系数

e = 散热器特征指数

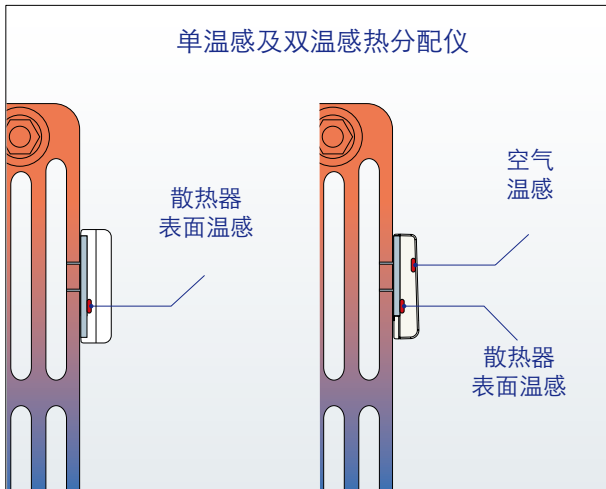
在每个电子热分配仪启动计量之前，需要按其安装的散热器额定功率进行设置。散热器的额定功率由法规 UNI 10200 或 EN442 规定，它的特征决定：

- 种类（柱式、板式、管式）
- 材质（铸铁、铝、钢）
- 尺寸（高度、宽度、厚度）
- 柱数 / 片数



正确选择热分配仪需了解其以下特性：

热分配仪有单温感和双温感两种类型。



单温感型热分配仪有一个温感，它测量散热器表面平均温度，其计算热量以室内空气温度 20℃ 为标准。

双温感型热分配仪则以多出一个室内空气温度传感器，它测量实际的室内空气温度而不是以 20℃ 为参考值来计算热量，因此其测量方式更为准确可靠。

可允许最大温差

欧洲和意大利有关热分配仪计量的允许温差有各自相应的法规。

在意大利，大多数行政区都采用 DPR59/2009 法规，其允许最大温差为 5%。



从显示屏上能直观地获取相关数据，这样使用户对自己的散热器热效率和能耗了解，这些数据主要是：

- 热分配仪工作状态；
- 热量总和读数，实时热量和既往热量；
- 工作异常显示；
- 热分配仪系列号；
- 起始时间。

热分配仪的显示屏应显示散热器实际散热量，而不能显示指数由公式计算热量，因为用户无法通过指数了解自己的热量消耗状况。

防人为破坏设置

热分配仪内部有机械防人为破坏设置，能防止人为破坏盗用热量。

热分配仪能记录封条开启的时间，以便日后核实是由于工作维修还是人为蓄意盗取热量所致。

质量认证

热分配仪最权威的认证由斯图加特大学实验室颁发。



上图为热分配仪的认证标识，它表明了热分配仪符合当今欧洲的法规，是可靠的计量产品。

热分配仪的数据抄送分为以下几种形式：

直接超表式分配仪

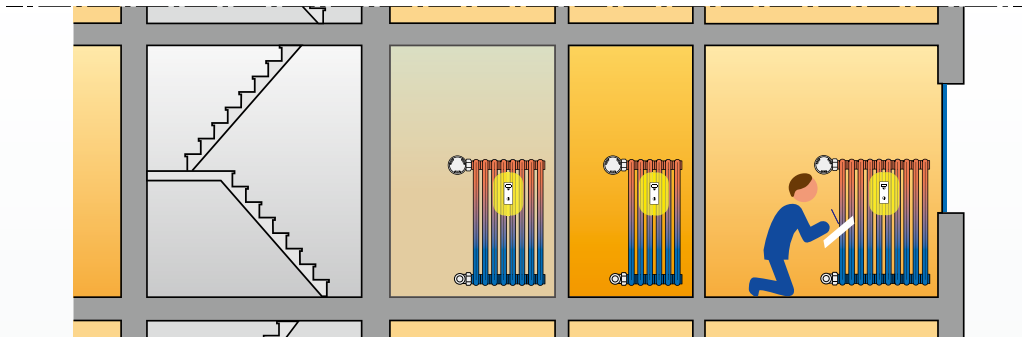
这类热分配仪没有传递和储存热量数据的功能。

如果需要抄表或核实热分配仪运行状况，必须进入户内，按热分配仪的功能键从显示屏上获取热量数据。

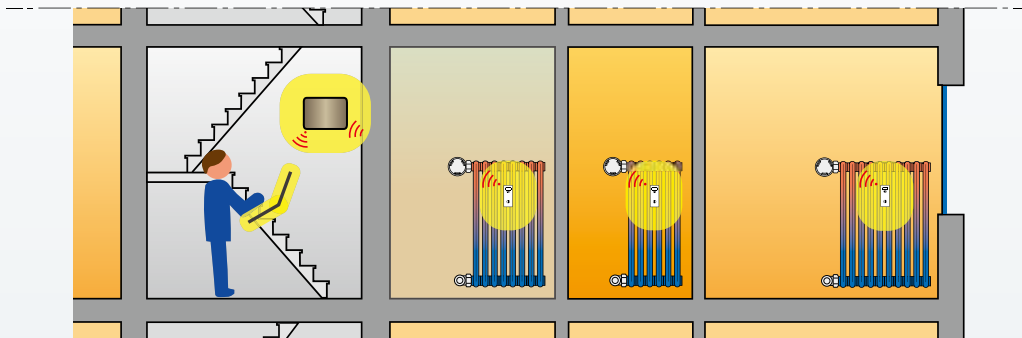
热分配仪通过单向定期的方式(比如每 5 分钟)，将计量与存储的热量传送出来。

如果要采集这些数据，则需要靠近热分配仪，在其传送时间段内收集数据。或者在户外安装接收器，由它接收热分配仪传输的数据，然后通过接收器的天线，随时将数据下载到手提电脑等设备上。

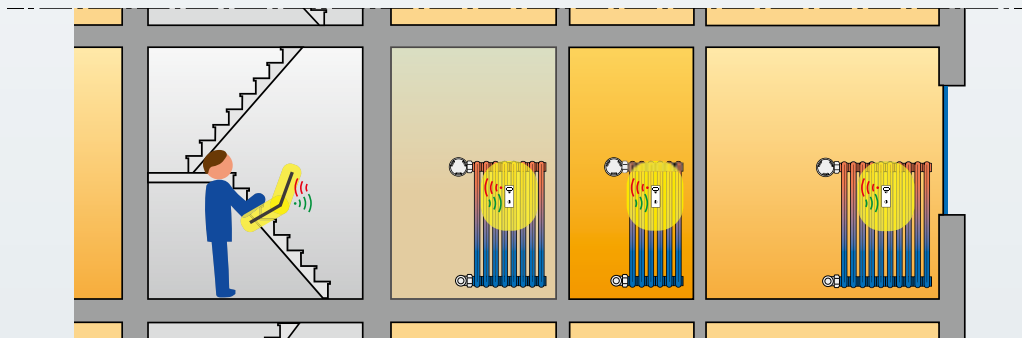
这类热分配仪的局限性就是其数据单向传输，因此不能在户外实现对热分配仪的编程。



无数据传输的热分配仪



单向数据传输的热分配仪



双向数据传输的热分配仪



双向数据传输式热分配仪

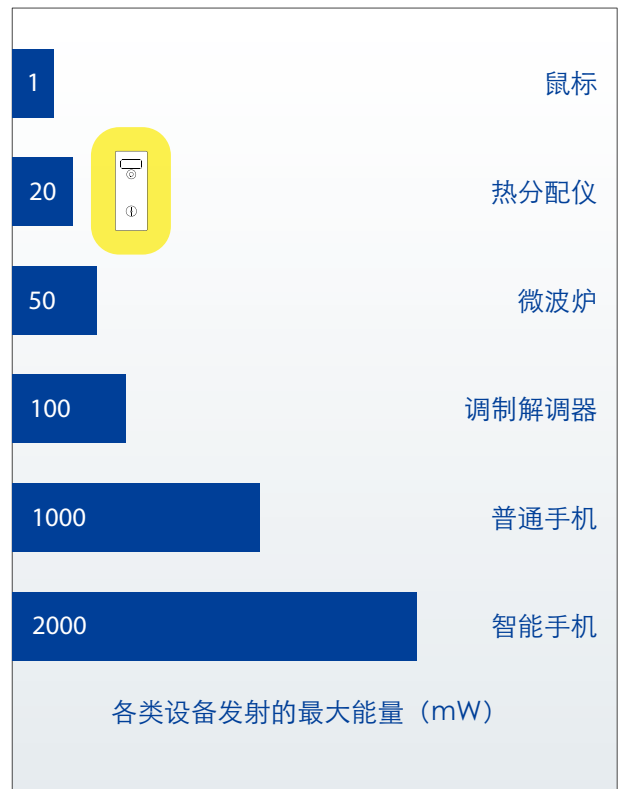
这类热分配仪具备双向数据传输性，因此可以实现管理人员与热分配仪之间的“对话”。

数据的接收或发送均可通过电脑远程操作，实现数据的记录、存储和账单出具。

低频传送

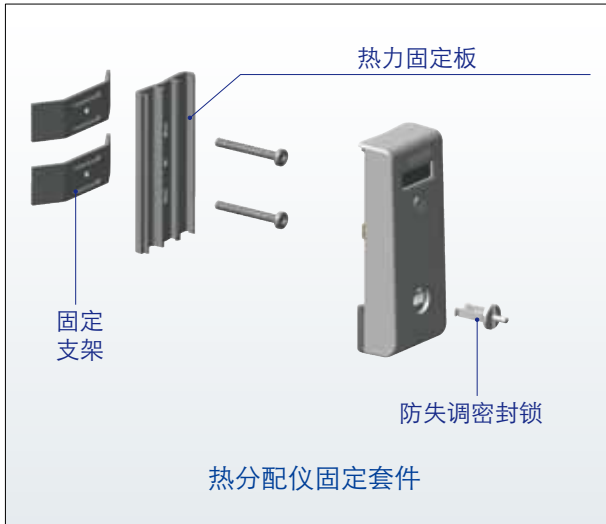
从科学和医学的角度来看，热分配仪发射的频率不会对人体健康有任何的危害。

比如说，相对于普通的手机，热分配仪发送的频率要低 50 倍左右，而且从其发送数据的时间来讲，电子热分配仪每年发送数据的能量累计也就等同于手机通话 5-6 分钟发送的能量。

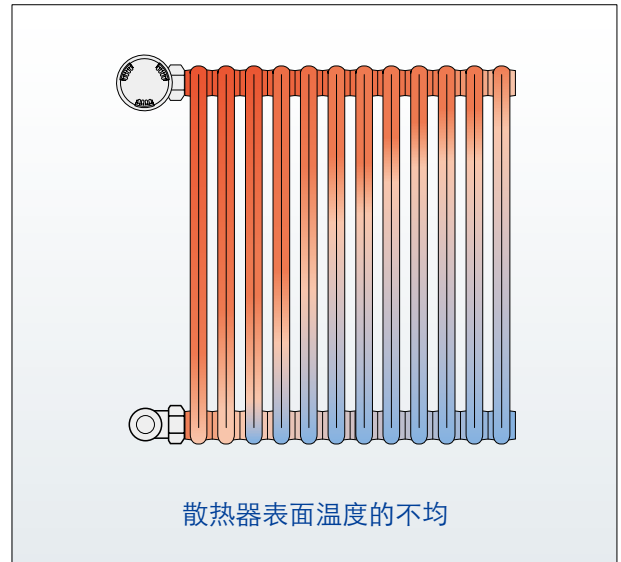


热分配仪安装方式

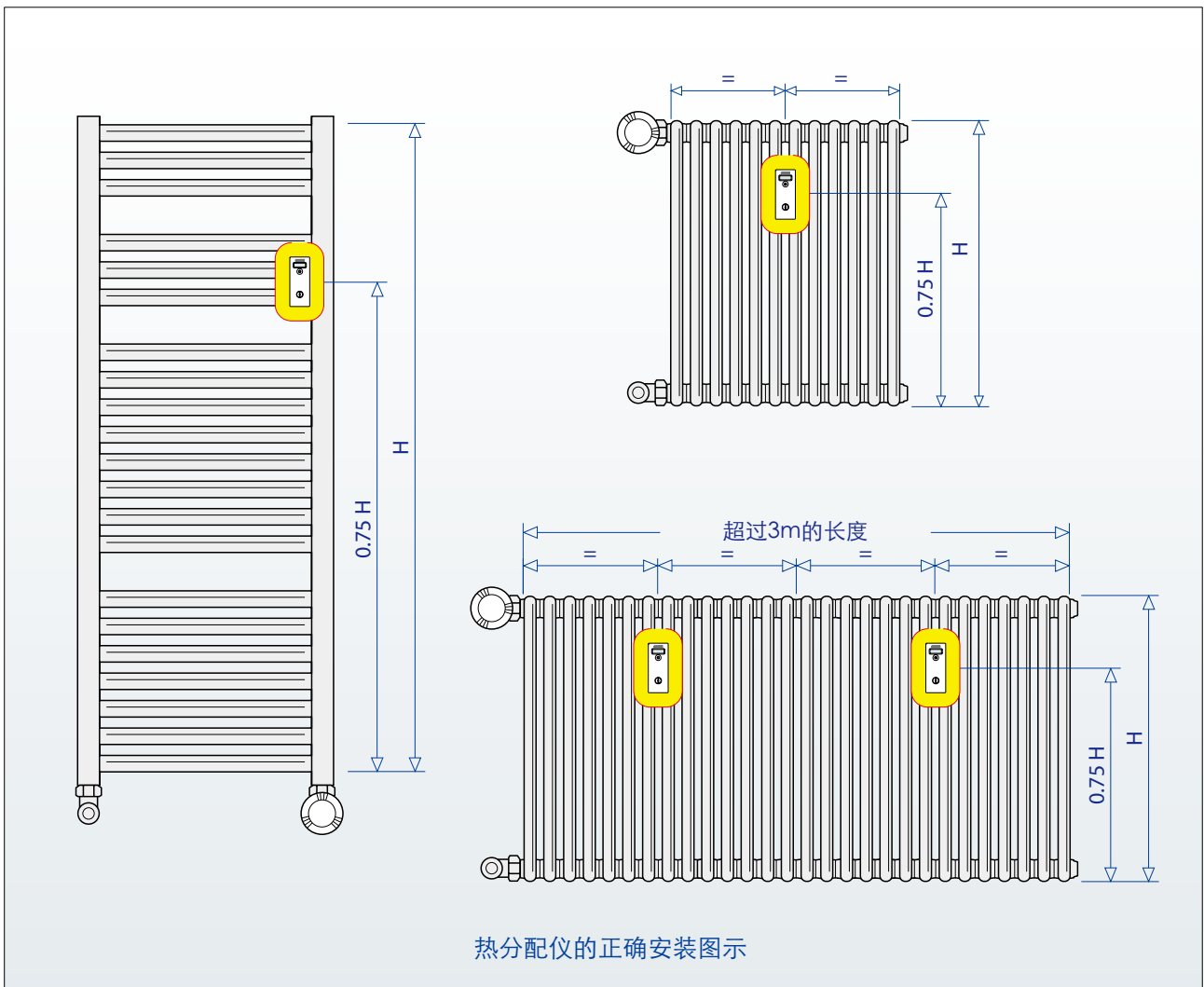
热分配仪通过相应的固定套件安装在散热器上面。



其表面几何形状也不同，决定其平均温度最准确的办法也不一样。



其安装位置非常重要，因为热分配仪的热计量基于散热器表面平均温度，由于散热器种类不一，



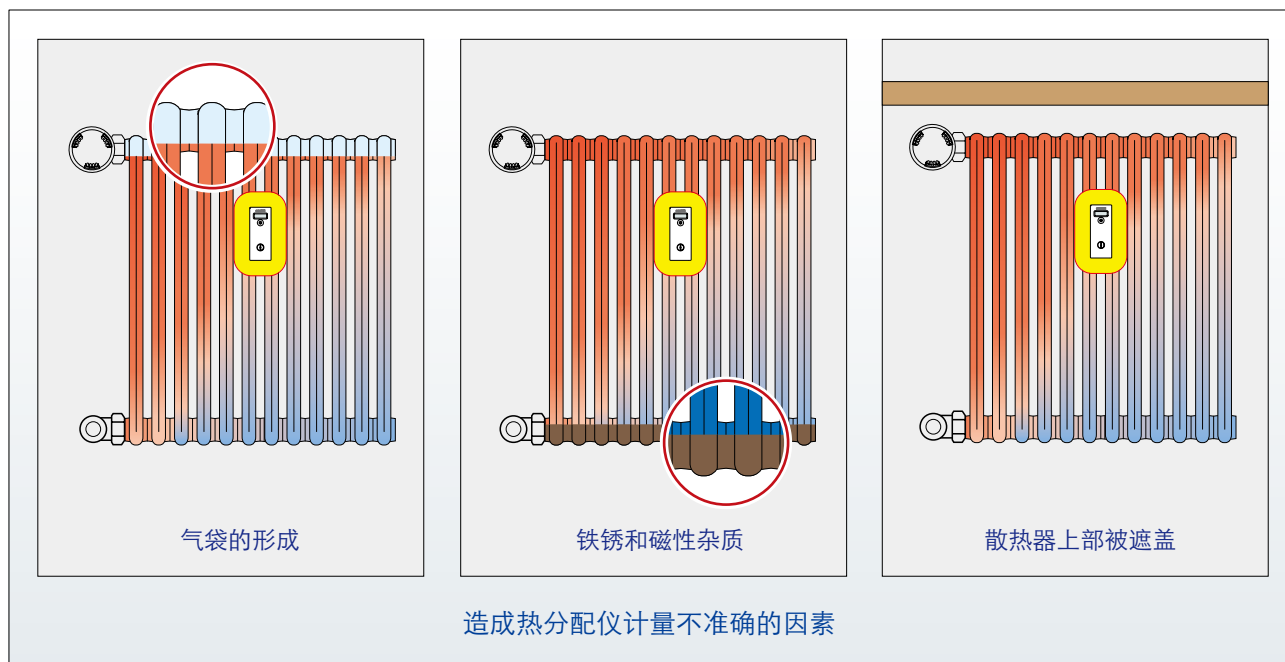
注意事项

如果散热器厂商在散热器上指明了热分配仪安装位置，那就需要遵循此指示。

如果没有厂家的标识，对于传统的散热器可按左页的示意图安装。

对于毛巾架式散热器，热分配仪应安装在其带有恒温阀的供水主管上。

以下所示的几种系统状况需要留意，这些问题会导致散热量很大程度的降低，也会造成热计量的不准确。因为热分配仪是根据散热器的额定功率来计算散热量，它无法知道这些减少热量输出的障碍。



区域式集中供暖系统

这类集中供暖系统由一对供回水垂直立管构成，它与每户的分集水器连接，分集水器再将各散热器水平连接起来，基本分为以下几种连接方式：

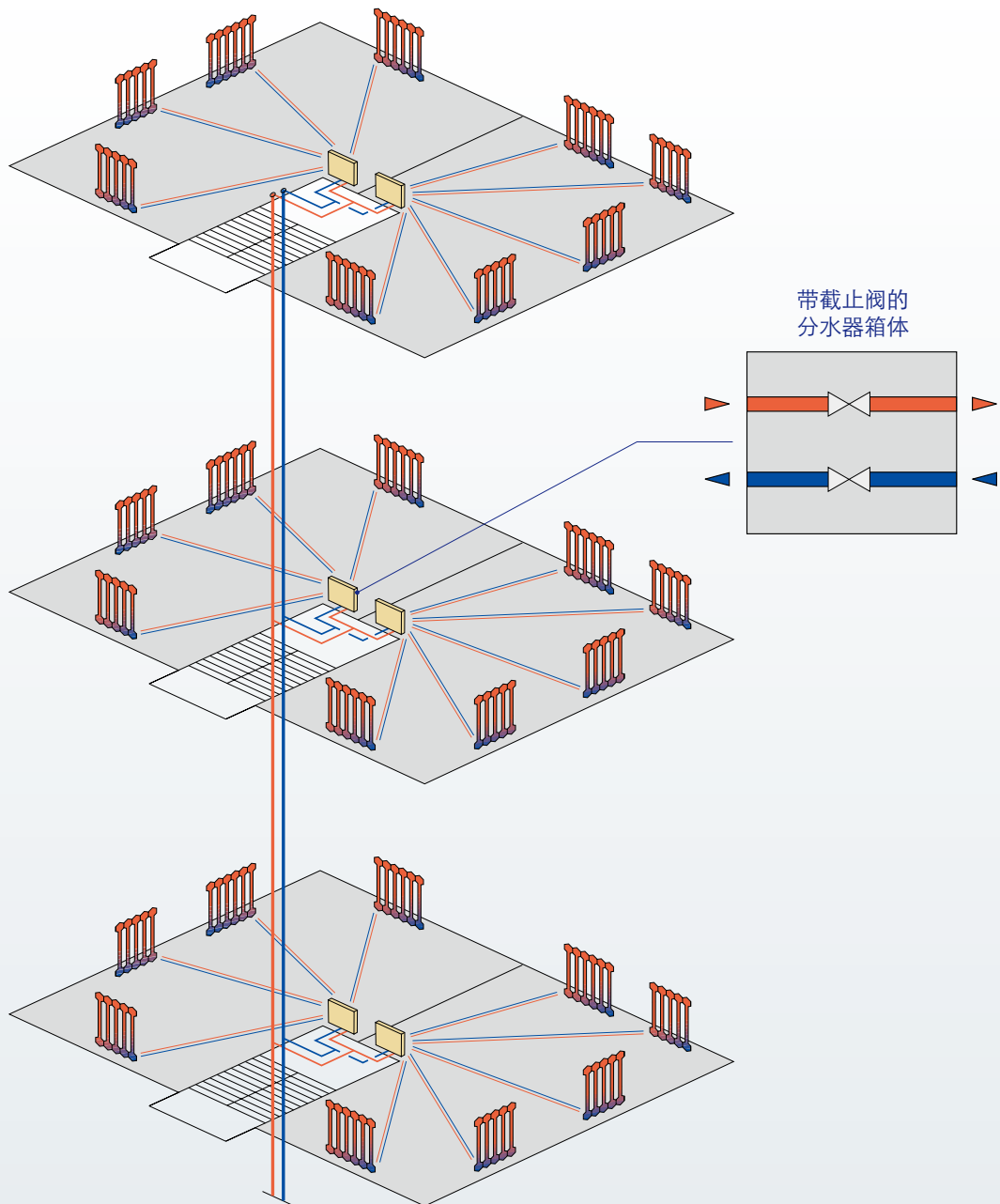
- 章鱼式连接，即每个散热器与分集水器单独连接；
- 双管式连接，每个散热器与平行的主供向水管并联连接；
- 单管式连接，散热器通过四通阀实现单管串联。

这类集中供暖系统不同于多立管系统，每户均有自己的分集水器或供回水主管。

因此，这类系统能够轻易地实现：

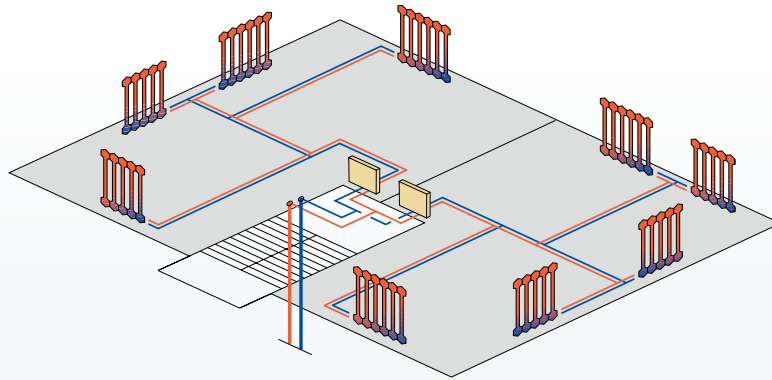
1. 热力自主可控
2. 热计量

这两点是当今节能法规所要求的系统基本特征。

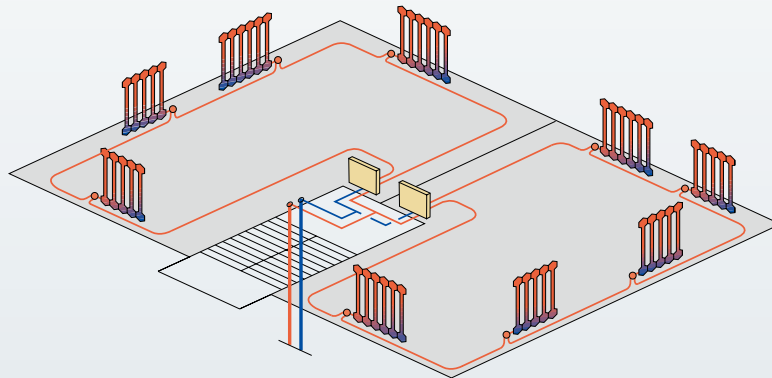


立管式集中供应，各用户章鱼式采暖的散热器系统

传统的双管并联式散热器系统

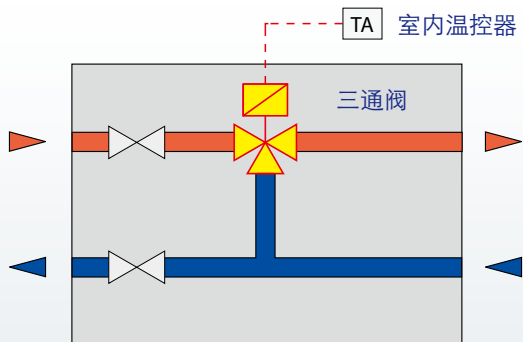


使用四通阀的单管串联式散热器系统



户内热力自主可控性

可通过供回水管安装三通阀，与室内温控器连接，当室温低于设定温度时，温控器开启三通阀向室内供暖，反之将供水旁通至回水主管。

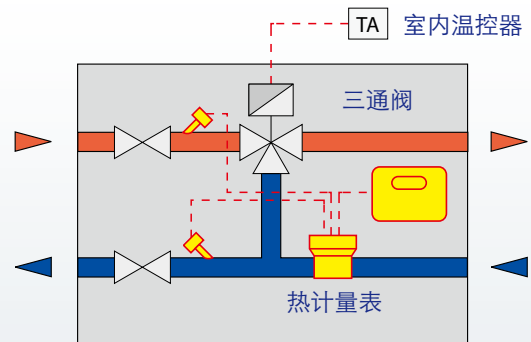


箱式三通阀区域温控

热计量

区域供暖可采用直接计量式热表，热表测量供暖流量和供回水温差。

根据这两个数据，热表的电子数据处理仪能计算出每户所消耗的供暖热量。



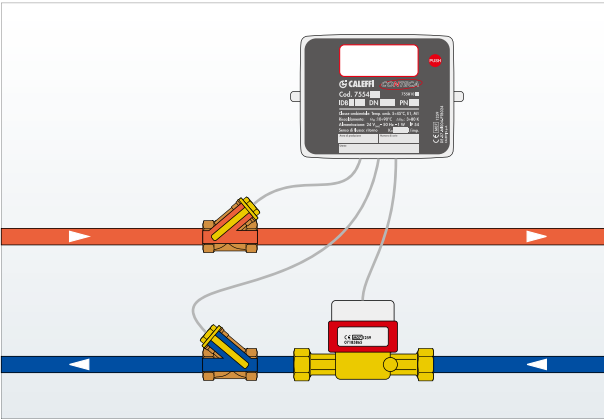
箱体三通阀区域温控及热计量

热计量表

用于计量某个区域或某个支路所消耗的热量，它通常用于每户的入户端，计量用户的供暖耗热量。

它主要由以下几部分构成：

- 容积式流量计
- 供回水温度传感器
- 数据处理仪



先进的热表数据处理仪不仅能从其显示屏现场直接读取热量数据，还可以将所有数据和运行异常信息远传，由物业管理人员集中分析处理。

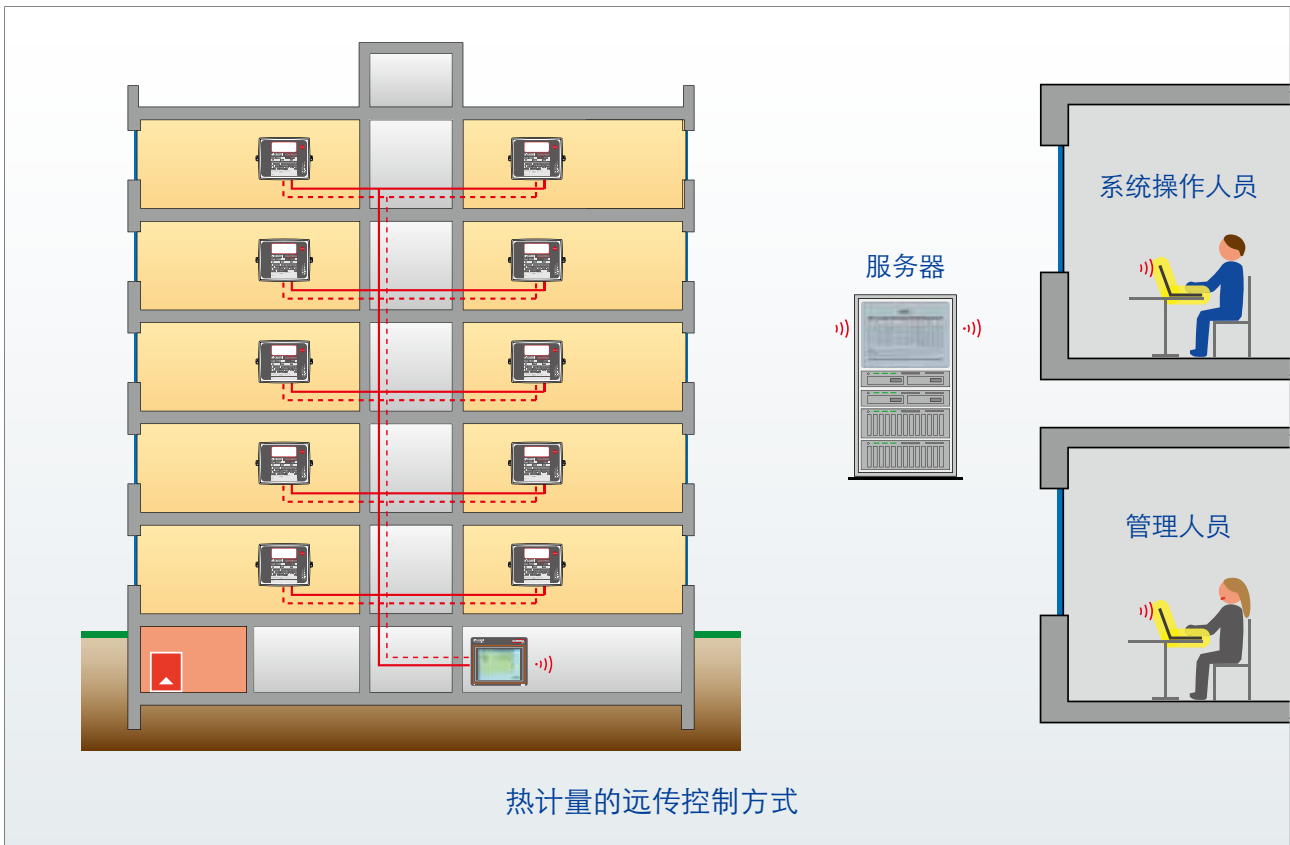
热计量表需要遵循欧洲法规 2004/22/CE 认证，简称 MID (Measuring Instruments Directive) - 测量仪法规。



尤其值得注意的是，每个热计量表必须有标识牌。如上图所示，标牌信息包含：制造厂家名称、认证编号、识别号、生产日期、CE 认证标等。

使用没有 MID 认证的热量表将会受到重罚。

2004/22/CE 版欧洲法规的补充条款 2/2/2007 第 22 条规定，经销或使用没有 CE 标识和法规认证的热计量表将处以 500-1500 欧元每块表的罚款。



热计量的远传控制方式

区域供暖系统的局限性

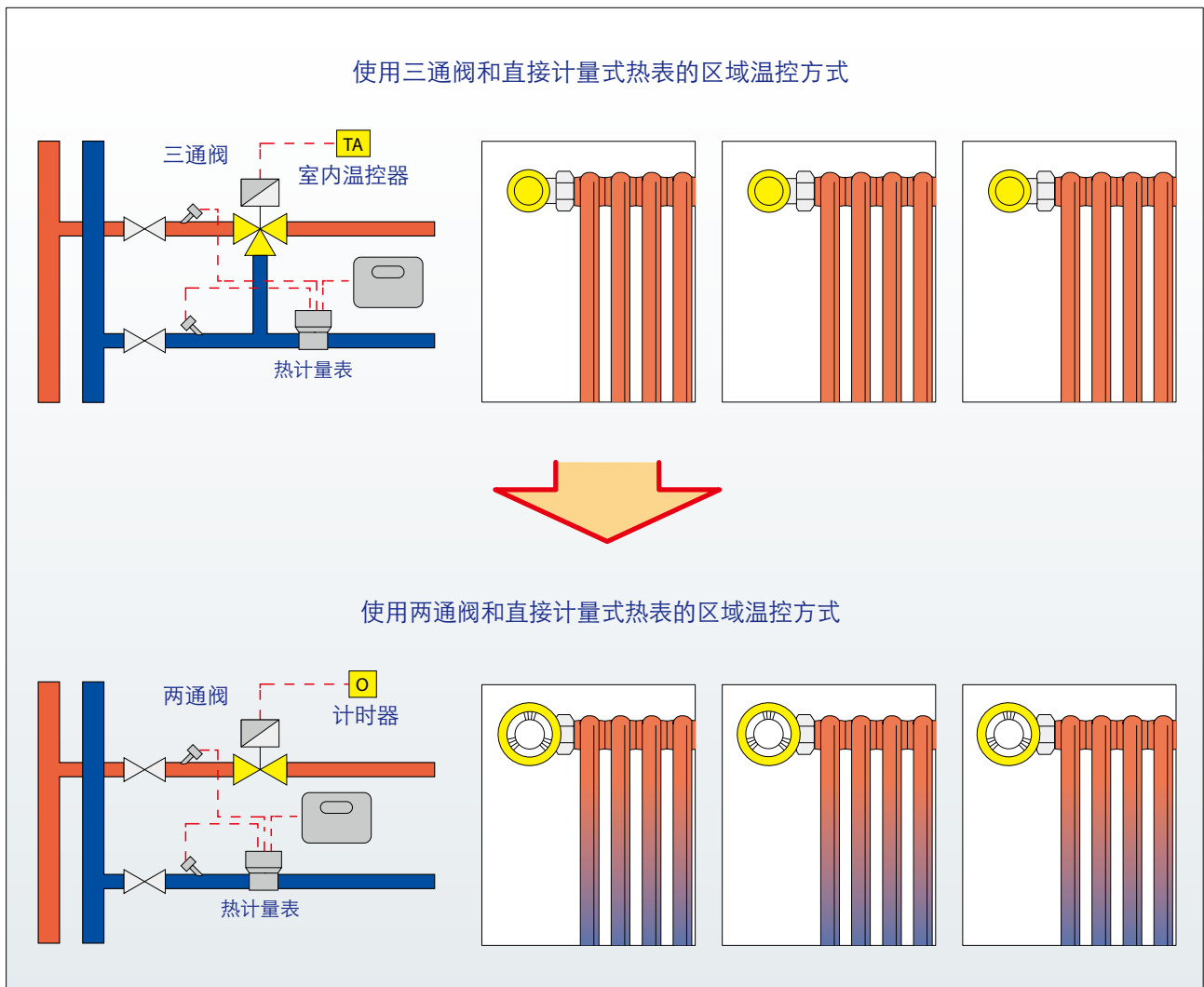
正如前面所述，由室内温控器控制区域三通阀的区域供暖系统，它既能实现每户的热力自主可控，也可以实现热计量，这两点是当今节能法规要的系统基本特征。

但是，这类系统（见42页）还不能够提供给用户分室温控的热力自主性。在三通阀区域供暖系统里，若不能在每个散热器上安装恒温阀，也就无法实现最大程度上的舒适和节能（见28、29页）。

恒温阀对于散热器系统的节能和温度自控非常重要（见26、27页），有效地运用恒温阀能让用户收益不少。

要实现每组散热器安装恒温阀，需要将现有的区域三通阀改为两通阀系统，同时还需要对系统进行以下升级：

- 将原有定频泵改为变频泵；
- 将原有的三通阀改为两通阀，两通阀由定时器控制；
- 在供回水主管上安装压差调节器；
- 其他根据系统具体情况而定的元件，如排气除污元件。



散热器恒温阀

散热器恒温阀安装在散热器的供水端，它能根据设定值自动调节所在区域的空气温度。

它主要由以下元件构成：

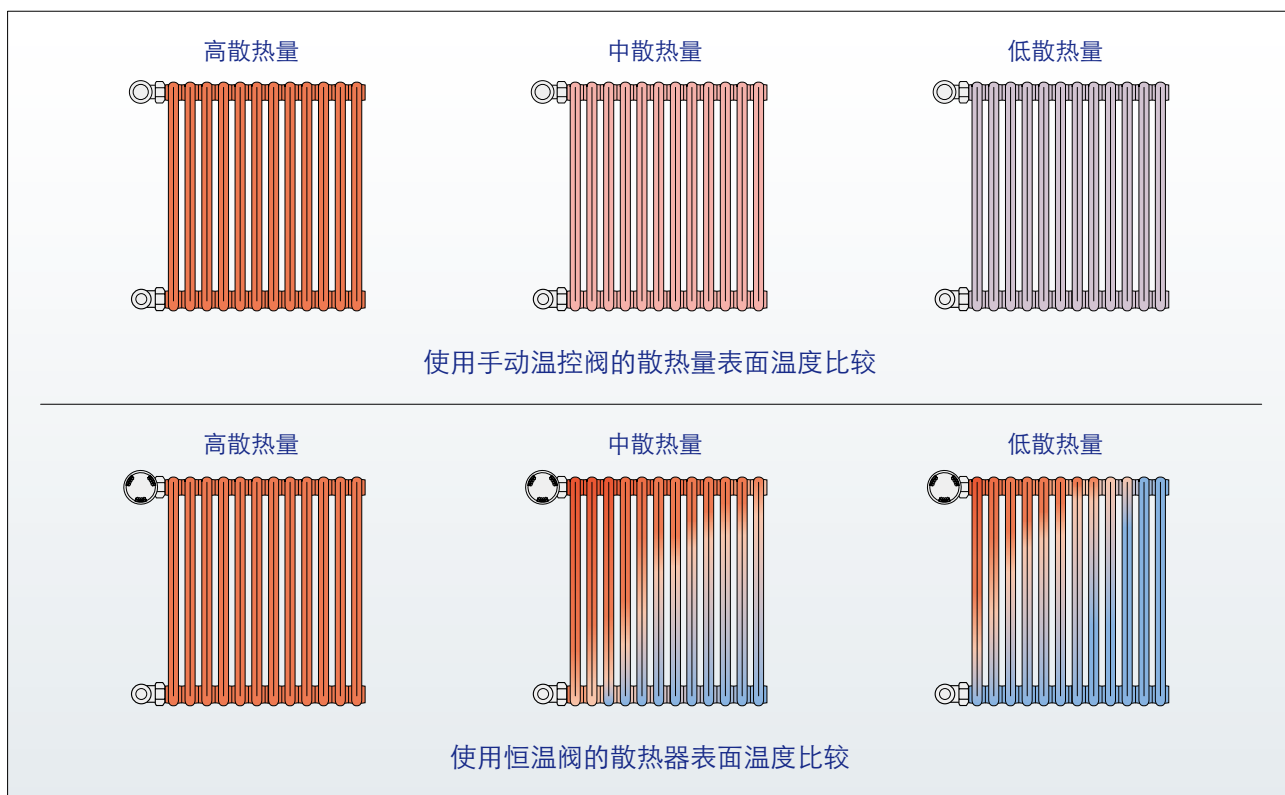
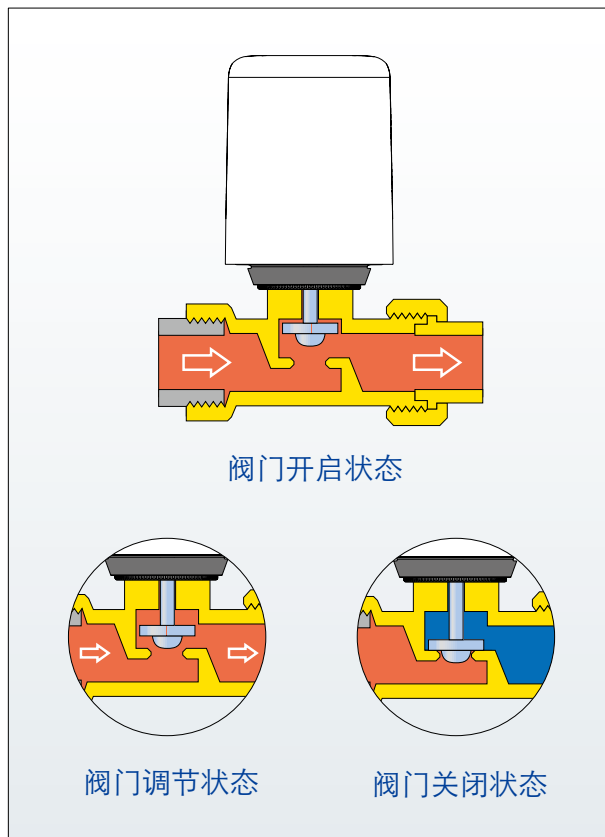
- 恒温阀体：调节散热器的流量；
- 机械式或热电式恒温控制器，它安装在恒温阀体上，控制阀体开关。
- 感温元件：机械式恒温控制器内有热敏感温元件，它能准确感应其周边的空气温度。

恒温阀的工作方式为：

- 全开：当室内温度远低于设定温度时；
- 调解中（流量调节）：当室内温度接近于设定温度时；
- 全关：当室内空气温度远高于设定温度时。

当恒温阀在调节状态时，流经散热器的流量较低，它不同于手动阀的定流量加热方式，因此在低流量时散热器表面温度会更低。

因此，使用恒温阀的散热器底部温度层会更低，这不表明散热器工作异常，而是说明其恒温阀在调节状态中，以便室内空气温度更接近于设定温度。



恒温阀最为关键的是其中的热敏感温元件能准确地感应室内空气温度，因此需要注意：

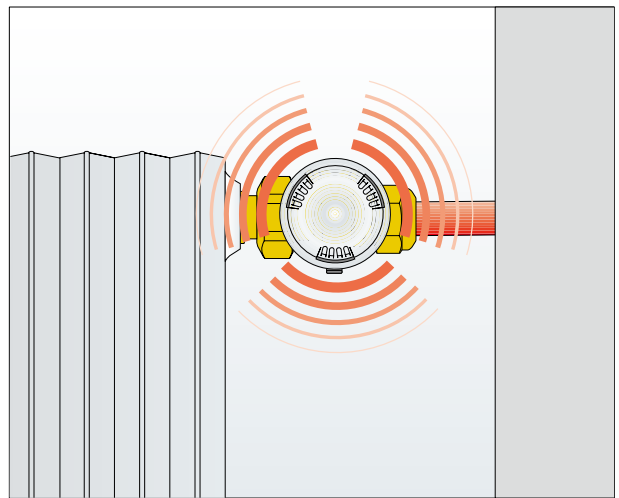
- 感温元件不能受散热器直接散发热量的影响，恒温控制器不能安装在散热器热空气流动范围内。

- 不能阻碍恒温控制器周边的空气流通：比如窗帘的遮盖，或者安装在封闭的散热装饰箱内。

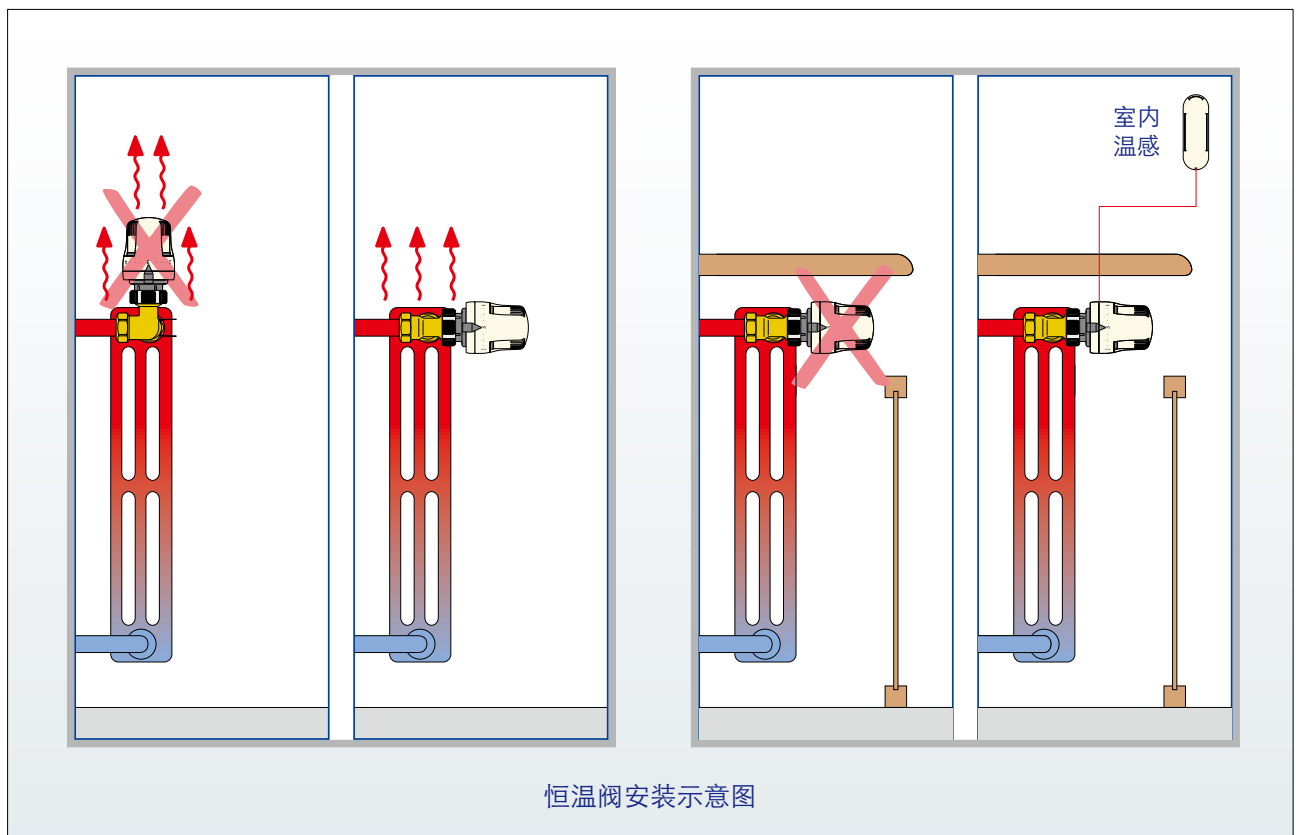
- 恒温控制器不能受太阳光线的直射。

如果不能避免以上的不利感温因素，则需要使用带远程感温元件而非内置感温元件的恒温控制器，将感温元件放置在能够正常感应室内空气温度的区域。

值得注意的是，恒温阀总是被误解为系统噪音的“元凶”。



通常来说，恒温阀出现噪音是因为系统的压差和流量失调造成的。恒温系统的设计和平衡可参考卡莱菲第 43 期和 44 期水力杂志。



恒温阀的优点

恒温阀优点主要是节能和舒适，它表现在以下的方面：

区域的独立温控

恒温阀能调节其所在区域需要的不同温度，这样能达到节能和舒适的目的（见 28 和 29 页）。

区域阀的热力平衡

在集中供暖的区域式温控系统内，很容易出现热力失调：即某些房间（区域）过热或某些过冷。

这种热力失调会导致能源浪费和舒适度降低。通过使用恒温阀则能有效解决失调问题。

更好地利用免费热能

在使用了恒温阀后，室内不会出现过热或过冷的现象。这有利于获得室内外免费的热量，比如室内灯光、灶具、电器（如冰箱）、人员的热量，室外的阳光照射，这些免费的热量对供暖起到了很大的补充作用。

循环泵运行费用更低

鉴于恒温阀系统仅按系统所需的流量运行，而手动温控阀系统则是最大流量运行。流量的差别直接影响到循环泵的耗能。

冷凝锅炉更高的热效率

使用恒温阀系统其回水温度低于手动温控阀系统。

更低的回水温度对于当今更为普遍的冷凝式锅炉意味着更高的热效率。

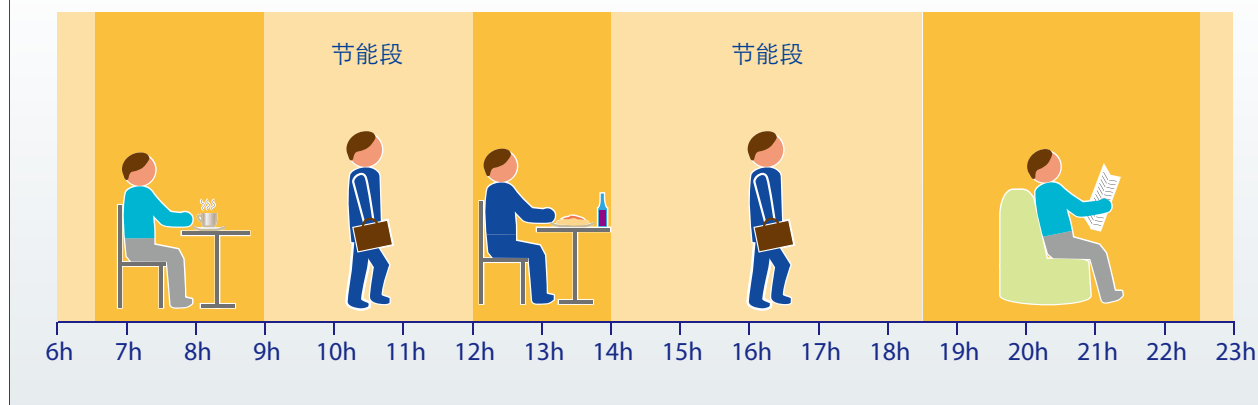
可编程性

传统的恒温阀只能设定温度，不能对供暖的时间段进行设置，比如上班时间、周末、度假等时间段内可采用低温防冻即可。

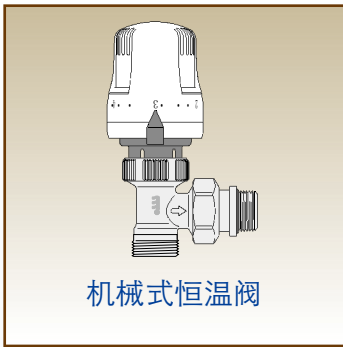
新型的电子式恒温器则可进行温控的周计时或日计时编程，它可设定不同时间段和不同日期的温度。

通过可编程恒温器，恒温系统的节能还能得到进一步的提升。

编程示范



恒温阀的优点概述



可设定每个区域
独立的温度

各区域之间的
热力平衡

更好的利用
免费热能

循环泵运行
费用更低

冷凝锅炉
更高热效率

不能编程

可编程能实现
随时随地的调节

改造系统可带来的节能效率

节能效率依靠很多因素, 比如:

- 既有系统的热力失调程度: 系统的热力失调(用户之间或户内各区域之间) 越严重, 改造系统所取得的节能效率越高;

- 系统改造的热力自主性能: 取决于住户内的温控方式, 比如分户温控的热力自主性就要低于分室温控;

- 住户所居住房间受室外阳光照射的程度;

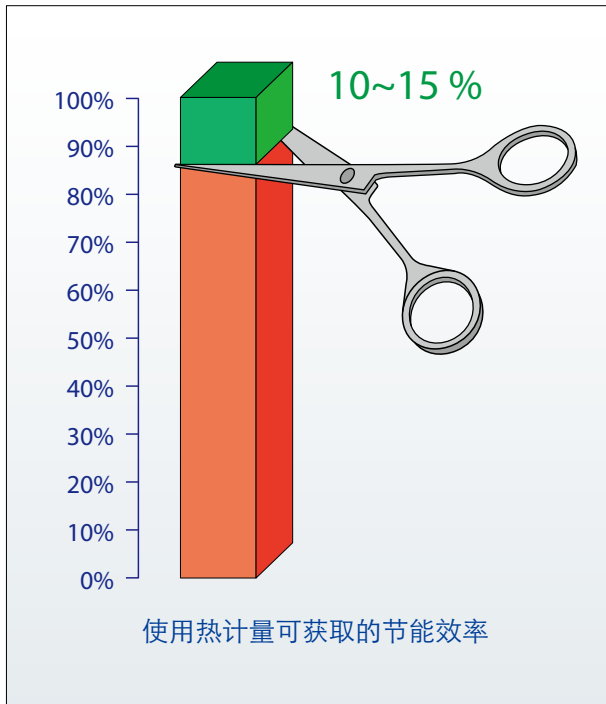
- 用户的主动节能行为, 其对节能的意识;

- 各区域的温控编程与否。

通过对各因素的系统分析, 可总结节能效率如下:

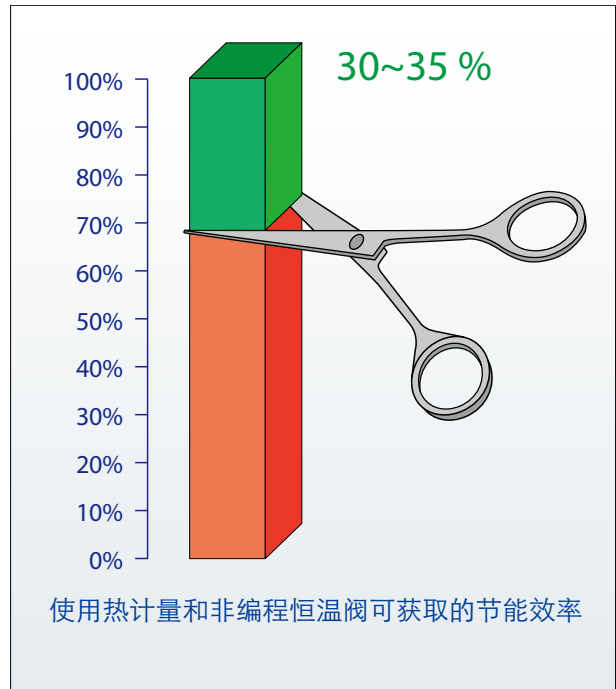
使用热计量的节能效率

在没有使用恒温阀的系统里, 在安装热计量表后, 可假定节能效率在 10-15% 之间。



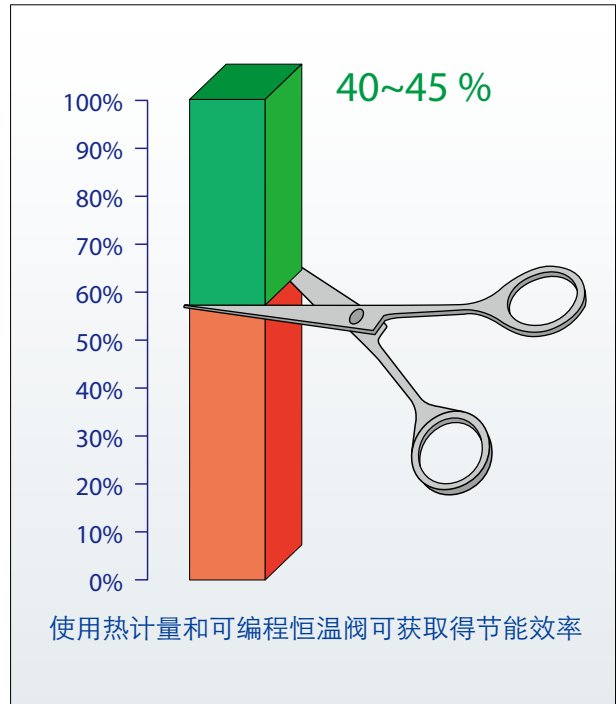
使用热计量和非编程恒温阀的节能效率

这种情况下, 可假定节能效率在 30-35% 之间。



使用热计量和编程恒温阀的节能效率

在使用编程恒温阀的分室温控系统内, 可假定节能效率在 40-45% 之间。



热舒适度

控制我们日常生活区域的空气温度其目的不仅是节能，它还能保证提供人体所需的热舒适度。

过高的房间温度会导致头痛，血液循环加速，呼吸道疾病等等。

居室内各个区域的理想温度可参考下面图表。

这个温度值是热舒适度和节能之间理想的中和值。

从节能的角度上讲，每提高 1°C 的空气温度，热能消耗会增加 7%。



房间	建议温度
卫生间	21 ~ 22° C
儿童房	20 ~ 21° C
书房	20 ~ 21° C
客厅	19 ~ 20° C
厨房及过道	17 ~ 18° C
卧室	17 ~ 18° C
楼梯间	10 ~ 12° C

各类恒温阀的技术特征

恒温阀根据其不同的恒温控制器，可分为以下几类：

- 机械式恒温阀；
- 液晶显示可编程恒温阀；
- 射频式可编程恒温阀。

机械式恒温阀

机械式恒温阀可自动调节室内空气温度，它不需要借助外来的能量驱动，比如电源。

它通过改变流经散热器的流量来调节室温，使其与设定温度相符。

恒温控制器上有 0-5 的刻度，转动恒温器手柄调节所需刻度，刻度对应的室内空气温度如下图所示。

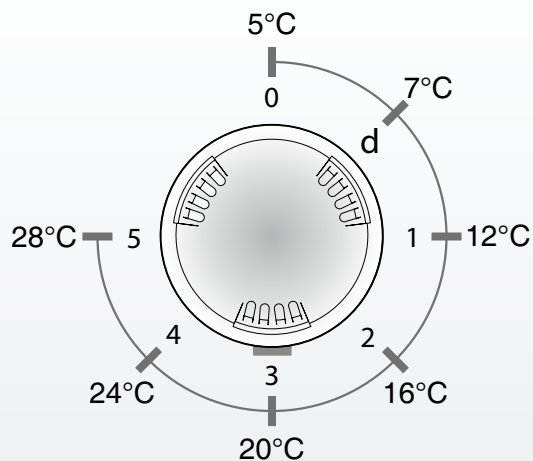
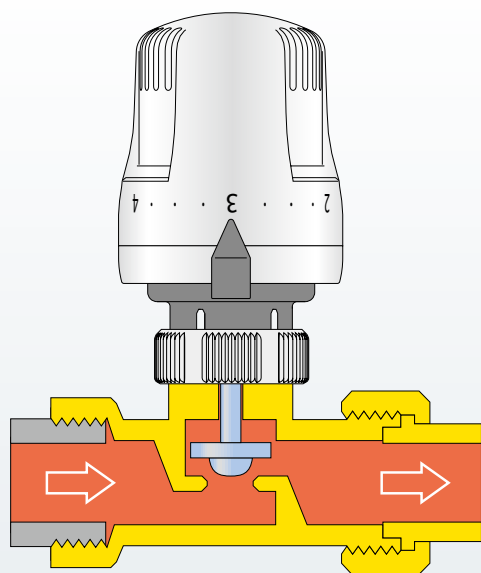
恒温控制器最关键的元件就是其内置的感温热敏元件，又称温包，它是由气液混合组成的高膨胀系数的热敏元件。

如果室内空气升高，感温元件膨胀，它推动阀杆将活塞向下关闭减小水流通道的，散热器流量降低，其散发热量也随之下降。

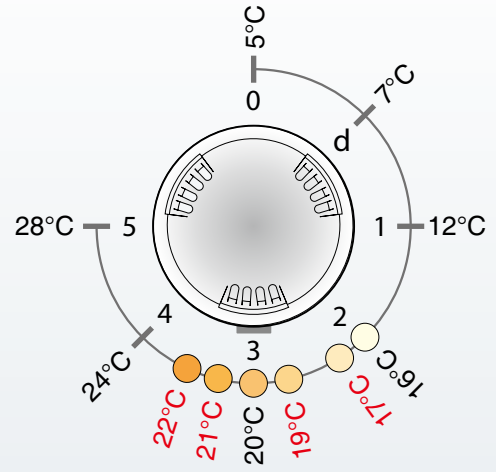
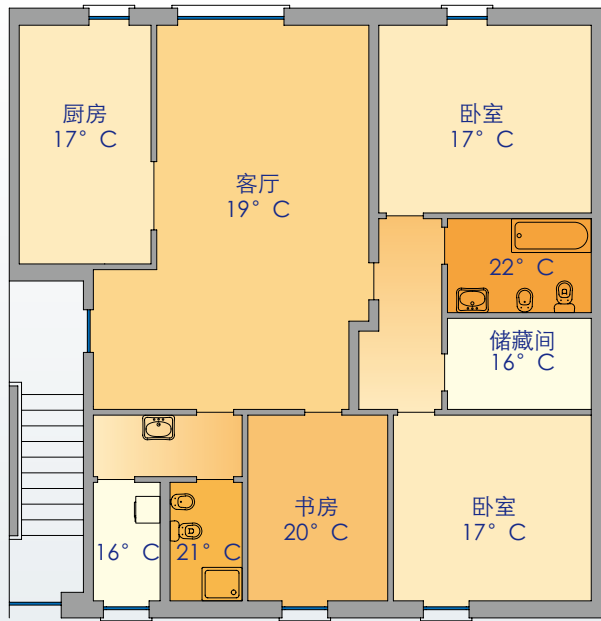
当室内空气温度降低时，感温元件收缩，复位弹簧的张力将活塞向上推动增大水流通道的。散热器流量上升，其散热量也相应增加。

在非采暖季节内建议将恒温器放在刻度“5”，即全开位置，这能避免阀座与活塞之间系统水中的杂质“粘附”在上面，同时也为系统定期循环（防止水泵、混合阀的设备卡死）提供了可能。

这类恒温阀的局限在于，它只维持某一个设定的温度，而不能编程。也就是说，它不能按一定的时间段（比如周计时或日计时）来调节不同的温度。



传统机械式恒温阀



传统的机械式恒温阀运用于分室温控，较难细调温度

液晶显示型电子恒温阀

电子恒温阀安装了普通电池提供电能，它自动调节室内空气温度。

恒温器内部有感温元件，它测量室内的实际空气温度。其面板在手柄顶部，是一个可进行周编程的液晶显示屏，通过它设定不同时间段的不同温度。

如果恒温器周边的空气温度高于设定温度，恒温器内部的电机模拟调节，减小阀座与活塞间的水流通道，通过降低流量来减少散热量。

反之，如果恒温器周边的空气温度低于设定温度，其内部电机模拟调节，开启水流通道提高散热量。

除了周编程的功能外，电子式恒温器还能提供以下控制模式：

- 假期模式

节假日按防冻低温运行

- 开窗模式

当开窗通风或忘记关窗户时，恒温器会自动关闭，减少能耗。

- 防冻模式

防止室内结冻造成管道系统或结构受损。

- 儿童锁定

防止小孩无意或有意调节恒温器改变所编程程序。

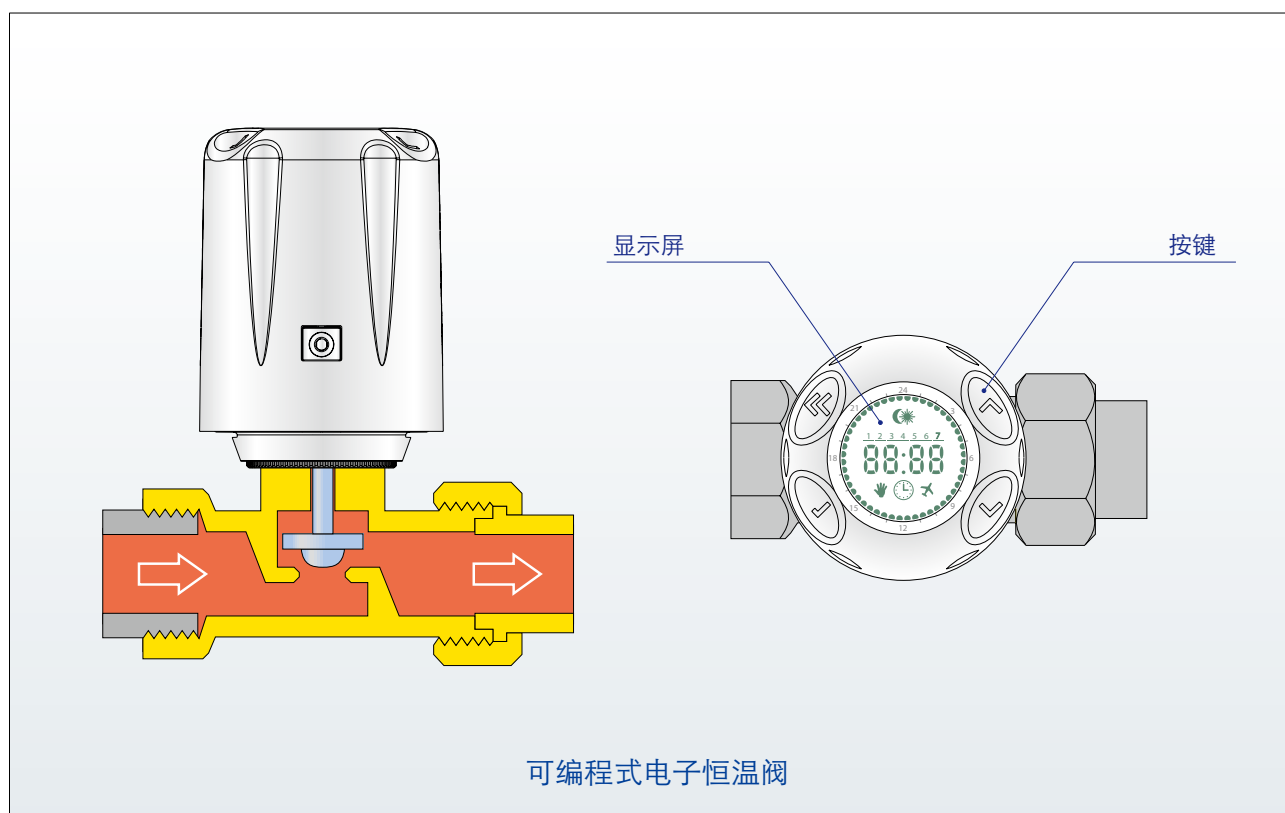
- 电池电量不足提示

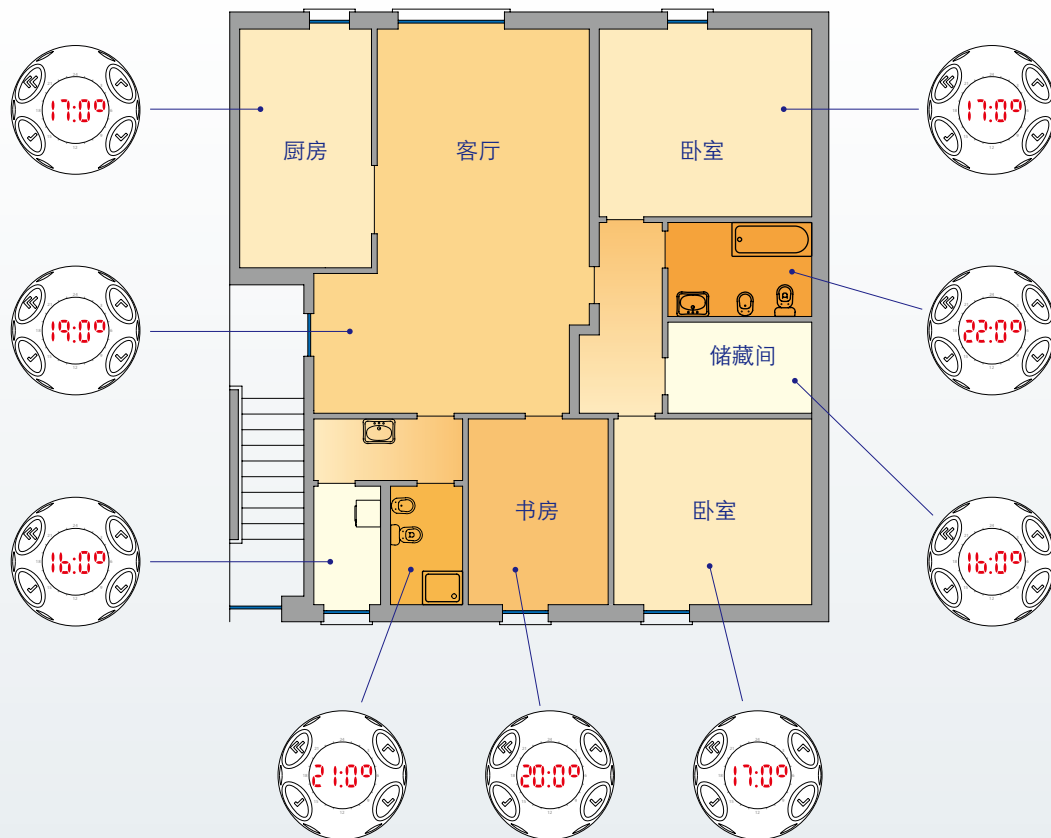
低电量时显示，便于更换电池，不影响供暖正常运行。

- 手 / 自动互换模式

在必要时可自由转换为手动控制模式

这类电子恒温阀相对于传统的机械式恒温阀，其优点是可以根据不同的时间段来设定不同的温度，同时还增加了一些必要的功能。





电子式恒温阀运用于分室温控，易设定并可显示实际温度

射频式电子恒温阀

它与前面所讲到的液晶显示电子恒温阀工作原理相同，只是其编程温度通过一个室内中控器完成，中控器与各个恒温阀之间通过无线射频连接。

恒温器内部的感温元件感应室内空气温度，并将此温度值通过无线射频传送到中控器。

中控器能对所有与之无线连接的电子恒温阀实现编程，设定每个恒温阀的工作时间段和温度。

编程按键在显示屏四周，可设定日期及温度数据。如果恒温器周边的空气温度高于设定温度，恒温器内部的电机模拟调节，减小阀座与活塞间的水流通道，通过降低流量来减少散热量。

中控器不仅可以调节单一的电子恒温阀，也可以控制一定区域范围内的温度调节；这样可以更好地使用在采暖范围大的公寓住宅楼、办公室、学校和私人诊所等。

与单独设定每个恒温器一样，通过中控器可以轻松完成以下操作：

- 假期模式

节假日按防冻低温运行

- 开窗模式

当开窗通风或忘记关窗户时，恒温器会自动关闭，减少能耗。

- 防冻模式

防止室内结冻造成管道系统或结构受损。

- 儿童锁定

防止小孩无意或有意调节恒温器改变所编程序。

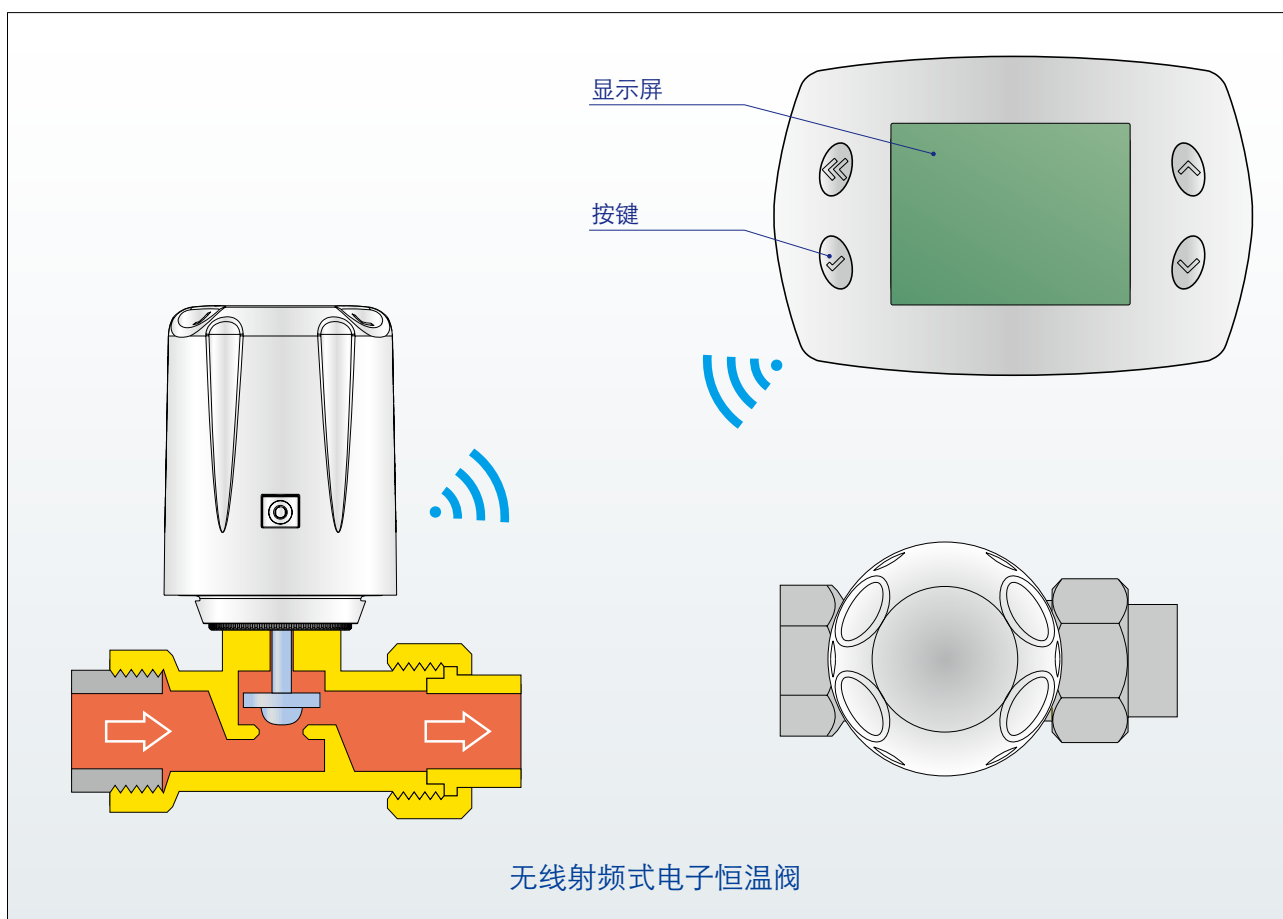
- 电池电量不足提示

低电量时显示，便于更换电池，不影响供暖正常运行。

- 手 / 自动互换模式

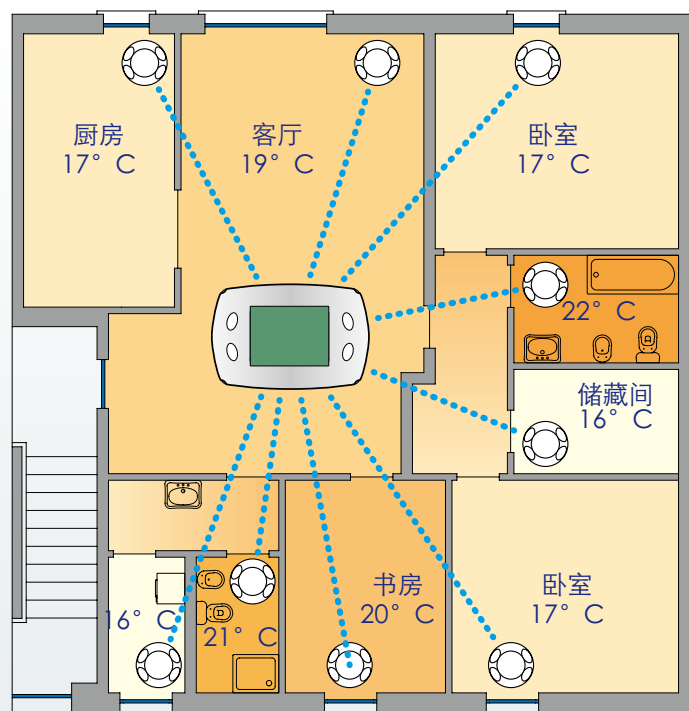
在必要时可自由转换为手动控制模式。

以上述提到的编程功能，只通过中控器，即可完成对每个单一电子恒温阀的设定。



新一代中控器可升级为远程控制，即通过手机或平板电脑实现远程温度设定和控制。

此类无线射频的电子恒温阀与中控器能够与智能家居系统实现对接，如灯光、防盗、电器等。



无线射频式电子恒温阀运用于分室温控集中设定和管理

热水计量

新的节能法规要求用户的热热水计量也并入集中供暖系统计量中。

因此，每个用户单元不仅要计量供暖消耗热量，还需计量热水的用量（限热水集中供应系统）。

这种情况下可以使用带无线输出模块的容积式热水表，它将测量的数据通过数据接收器存储并发送到服务器，由物业管理人员远程控制。如下图所示：



热量消费的均摊

集中供热和集中供应生活热水的系统，其热力费用的均摊遵循现有法规 UNI 10200 及其更新内容（可参考卡莱菲电子快讯）。

供暖热费的均摊

首先要确定整个集中供暖系统的总费用，然后再计算用户的固定热费和可变热费。

供暖热力总费用

指在整个供暖系统中热力的产生、输送、计量等所产生的费用，包括：

- 购买燃料或热能的费用；
- 系统的耗电费用（如锅炉、循环泵、电动元件等等）；
- 系统的运行维护费用；
- 热计量的管理费用。

固定热费

按照法规 UNI 10200，为了确定整个系统的固定热费要计算供暖热费的总和与热计量费用；(1) 如果使用热计量表可以直接读取热量费用，(2) 如果使用热分配仪热量费用则必须由专业人员根据系统的特征来计算。

在传统立管系统里固定热费用约占总热费的 30-40%。

每个用户的固定热费根据其在总热费用的比例计算，不能与住房面积比例相混淆。

可变热费

为了确定每户的浮动支出，需要计算出可变热费总和（也就是说供暖热费用的总值减去用户的固定热费）和热计量费。这样，不采暖的用户只需缴纳固定热费。

生活热水消费的均摊

关于热水循环水的固定费用及相关更新请参考法规 UNI 10200。因为在既有系统里热水循环系统的热量损失算相当高，甚至能超过用户实际使用的生活热水的热量，所以不能忽视此费用的均摊。



实现改造的过程及注意事项

1. 需达到目前节能法规严格的要求, 实现现有系统的升级改造并不是一件简单的事情。

2. 实现正确的系统改造需要多方之间的合作, 如:

- 设计师负责计算整个系统并填写法律规定提供的文件;
- 安装商来实现升级改造;
- 操作人员来安装及匹配热分配仪;
- 专业人员负责读取数据的。

根据以上任务, 每个人的具体**相关责任必须提前明确地指出**。

3. 设计师要**明确地指出怎么保证系统的正常操作**, 不仅要安装恒温控制器, 同时也要进行其他相关的改造, 如:

- 平衡整个系统和散热末端;
- 安装新型高效变频节能水泵;
- 系统的水处理, 为了避免杂质和气体对设备所造成的危害;
- 防止回水温度和流量过低, 以便保护原有传统锅炉。

忽视这些操作, 装有恒温阀的系统中会出现严重的异常工作现象。

4. 按照法规 UNI 10200, 设计师也要计算锅炉和整个系统热量损失的成本, 并考虑用户的入住率。为了正确计算供暖消费的均摊, 他需要研究及检查每户的热源需求。

5. **招标时, 仅考虑散热器数量要安装的恒温阀和热分配仪的数量的报价并不全面**。这就是很多老百姓误解安装恒温阀容易造成噪音的主要原因。

6. **招标时, 要求投标者不仅提供很清楚的报价也提供证明材料遵循既有标准要求的相关文件**。同样的也要确认在每一个热分配仪上是否贴着质量标识。

7. 升级改造后, 如果发生噪音问题**不要停用恒温控制器**。因为这样做不仅是**放弃(1)区域的独立温控**也不符合规定要求, 而且基本也说明用户还**放弃了(2)温控阀所带来的优点: 节能和舒适**。

最后, 报价单里必须明确写着传统型和电子型恒温控制器的价格, 包括单价和安装费。这样用户才能选择最合适的方案。

用户使用时的注意事项

1. 如果散热器顶部始终不热则需要及时排气, 或者联络专业维修人员。

2. 热分配仪若出现故障(如操作不当或被盗), 应及时通知物业管理人员。

3. 尽量避免散热器恒温阀被窗帘遮盖, 或安装在密闭的散热装置箱内, 以防止局部区域温度过高而阻碍散热器恒温阀正常自动调节。

4. 在非采暖季节内, 建议将恒温器调至刻度 5, 即全开, 避免(由于系统循环水的杂质)在阀座与活塞之间产生“粘附”现象的出现。

5. 如果散热器已经配备了温控阀, 将温控阀调到每个区域(房间)合适的温度, 保持舒适度和节能的双向优化(见 29 页)。室内温度每增加 1 度热能消耗会增加 7%。

6. 尽量使用太阳能。冬天采暖节里, 天气晴朗的时候可通过朝阳的窗户让阳光照射房间提高房间温度。

7. 使用恒温阀的散热器低位处温度会更低, 这并不表明散热器工作异常, 而是说明其恒温阀在调节状态中, 以便室温更接近于设定温度。

8. 每天做到居室通风三次, 每次不要超过 5-10 分钟。每次通风时间不宜过长, 但应尽量到位。如果条件允许, 应打开所有窗户对房间进行通风。

9. 开窗前请关闭散热器温控阀: 窗外吹进的冷风会使室温降低, 对于开启状态的温控阀是能源浪费。相同状况下, 具有开窗感应的电子温控阀会通过感应自动关闭阀门。

10. 尽量避免冷空气从户门、窗户缝隙进入室内。可使用市场上现有的保温密封材料进行处理, 减少冷空气直接进入室内的通道。

11. 保持户内各房门常闭。尤其保持室温设置较低房间的大门紧闭, 这样可以防止各房间之间热量散失。

12. 晚上休息时户外的卷帘窗或百叶窗关闭, 这样在玻璃窗和卷帘窗之间有空气层, 它能够有效地降低夜间窗户散热。

将传统的机械式恒温器更换为可编程的电子式恒温器, 用户可获得更大的舒适和节能度。

更换恒温器非常简单, 也不需要系统改造和相关的许可。

智能家居系统

智能家居是一门关于学习如何利用电子技术来完善室内家居生活的题目。

‘智能家居’这个词来源于新旧单词的结合应用。意大利语家居一词来源于拉丁文domus (家)，再结合现在流行的“automatic” (自动化) 来诠释domotico (智能家居) 这个概念。

智能家居包含了多种产品，涉及系统和服务，它

不仅保证室内所有产品的自动化操作，而且也允许将已有的传统意义上的产品（家用电器、锅炉、灯具、声像播放器等）接入现有系统中。

近几年来，随着人们生活水平提高，很多住宅社区已经开始使用智能家居系统，这得归功于各类设备之间的标准通讯协议。



智能家居系统

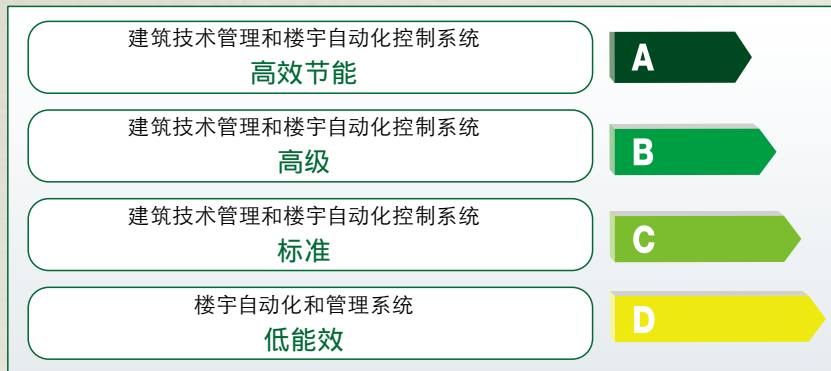
规定建筑物中对舒适度和减少能耗的要求目的在于提高系统控制的精度和控制的品质，满足系统的技术要求。依据 EN15232 条例，需要考量的内容如下：

- 供暖
- 制冷
- 新风和空调系统
- 照明
- 太阳能遮光板
- 建筑自控系统 (BACS)
- 建筑技术管理系统 (TBM)

EN15232 规范了建筑自控与建筑管理系统对建筑能效的影响。针对建筑系统控制和建筑技术管理系统，这条规范特别划分出建筑技术管理的四个能效等级。包括两种（一个详细计算和一个简化的）对建筑节能控制和楼宇自动化管理系统影响的测评方式。

根据建筑技术管理规范的要求，等级 C 作为评估的最低达标标准。

这项规定不但适用于新建筑的建设标准考量，也适用于对现有建筑物的测评。



若彻底普及这项建筑测评规范，建筑物的能耗量会比以前减少 30%。智能家居系统中包含很多不同设备，并且全部通过无线射频的方式（无电源线）来完成控制信号的传输。

传统的智能家居中，所有的执行器与传感器，由中控 bus 线连接。比如，系统内一个感应灯从外界收到信号后，光感程度会随之变化：信号会加密后传输至执行器，执行器进行解密并根据提前预设程序进行反应，比如，可设定为灯光开启时自动关闭卷帘门。

传统的 bus 线路可由无线射频传递方式替代。

特别是在旧楼改造项目中可以解决建筑物内布线的困难，使得对室内的热调节变得既简单又美观。

易能森标准化的无线射频技术促进了无线传输技术的发展应用。

其核心技术是采用 ISO/IEC14543-3-10 的国际标准化模块，实现最低能耗的无线通讯能量采集，保证最低能耗。



enocean® alliance

210 型自力式编程液晶计时恒温器

自力式计时恒温器独立控制每个散热器所在区域温度,安装简单快捷,触键控制方式,编程设定舒适和节能温度的时间段。



安装迅速简便。

触键控制方式,编程设定舒适和节能温度时间段。

可预设每日/周循环开关时间段。

内置感温元件。

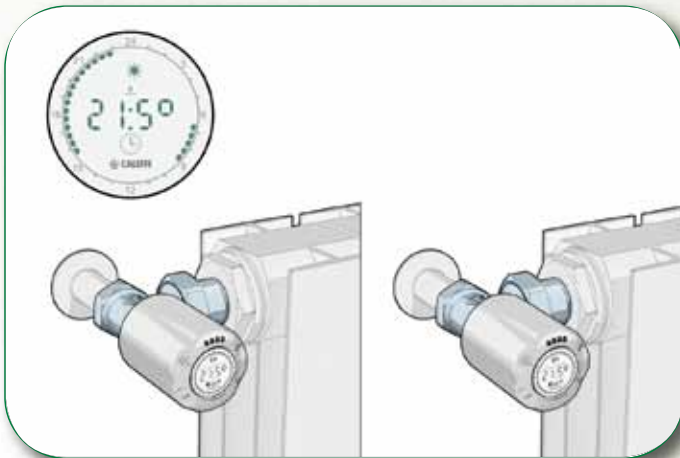
手动模式



自动模式



假期模式



210 型无线射频调节

中控电子调节器通过无线射频来控制每个散热器上的无线射频恒温器，达到温度调节的作用。



enocean alliance (易能森联盟) 易能森高技术低能耗无线射频系统

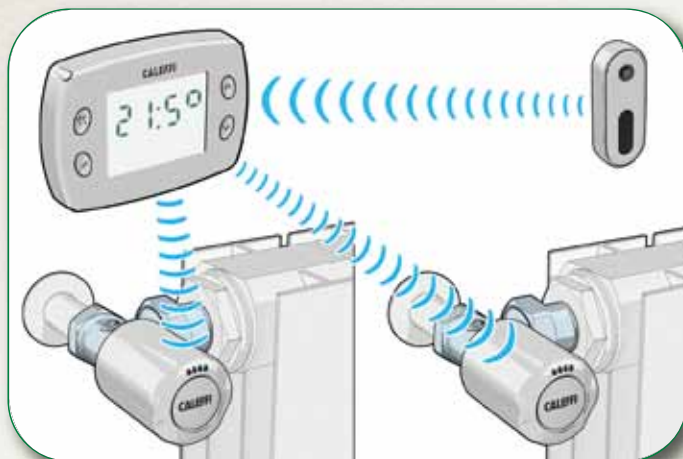
中控器可控制多达 8 个温度区, 32 个执行器。

由恒温器内部感温元件或无线射频室内温感来测量温度。

无线连接, 安装迅速简便。

调节器内置的继电器可进行辅助控制 (如启停锅炉)。

✓ 可调节每个区域的 (每日 / 周的) 时间段和不同温度。



✓ 可预设最多至四组不同时间段和温度值



7200 型电子式热分配仪

MONITOR 2.0



电子式热分配仪

MONITOR 2.0E

带粘贴式温感



电子式热分配仪
带粘贴式温感

MONITOR PULSE



脉冲型生活冷热水
电子热分配仪

7200 型热分配仪技术特点:

- ✓ 直观显示散热器耗热量, 安装简便
- ✓ 双路无线传输数据
- ✓ 符合欧洲标准的低能耗无线传输系统
- ✓ 适合安装在各类散热器上
- ✓ 通过两个温度传感器进行热计量, 一个测量散热器表面温度, 一个测量室内空气温度
- ✓ 数据存储



7200 型电子式热分配仪

数据收集器

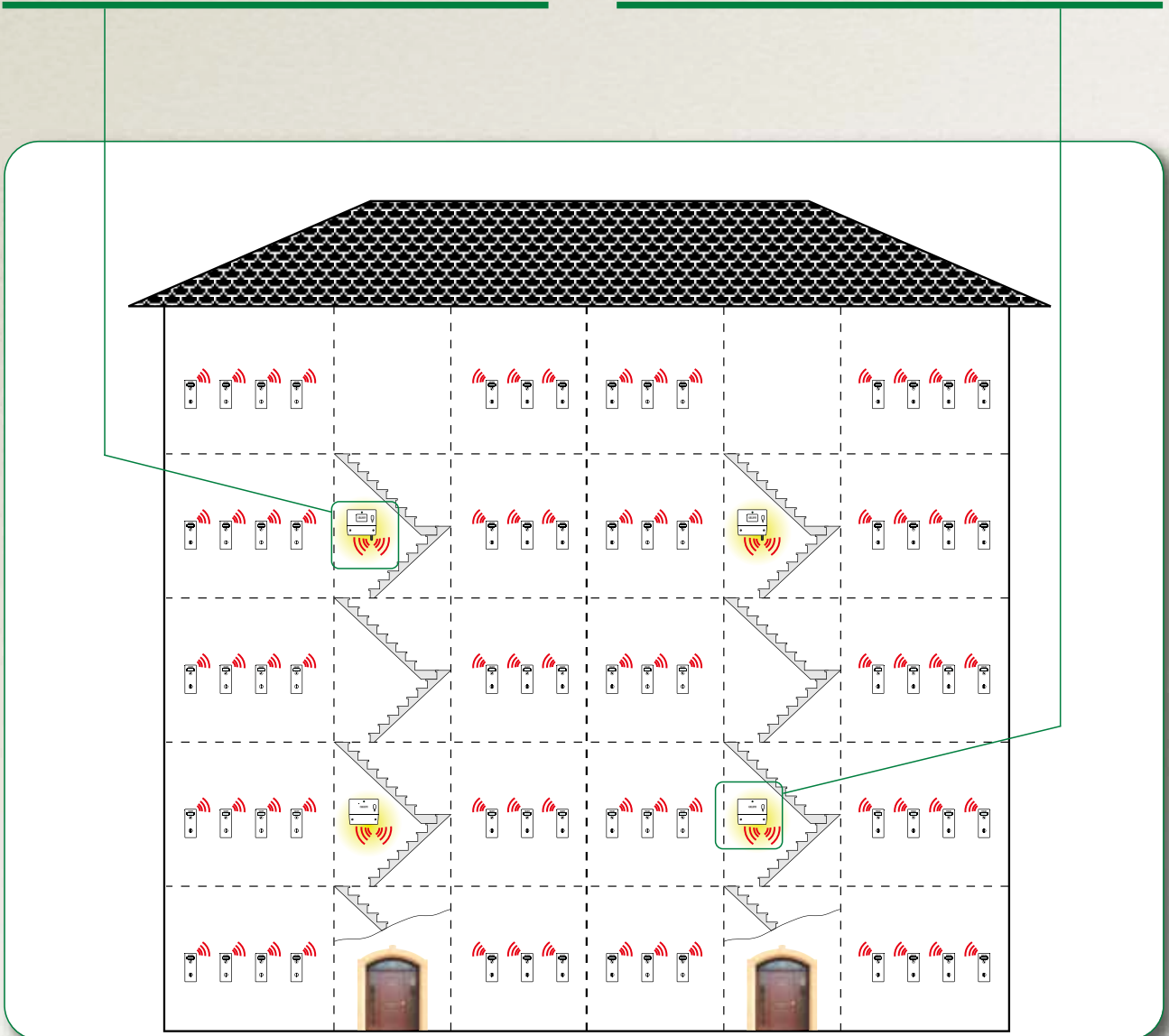


数据发射器



汇总热分配仪记录的热量消耗数据, 利用 USB 数据线 GSM 楼板执行器进行区域数据收集。

将数据传至楼宇中的数据收集器。



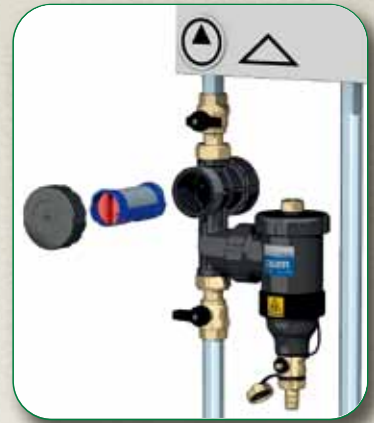
多功能过滤和磁性除污器 DIRTMAGPLUS®



5453 型

彻底去除循环系统中所有杂质，产品由一个磁性除污器和过滤器组成。

保证系统第一次循环后最大功效去除杂质。



技术特点:

- ✓ **除污**
水流初次循环经过除污器后，其中大多数的细微颗粒就能得到分离。
- ✓ **去除铁锈杂质**
外置的磁性圆环可以将系统中的铁锈杂质吸附在储污仓，避免其再次循环回到系统中。
- ✓ **过滤**
滤芯式过滤器内部的不锈钢滤网可以有效阻碍所有大于网眼直径的杂质颗粒。
- ✓ **补水和系统冲洗**
冲洗套件方便连接其他冲洗系统的设备，方便系统冲洗。



适用在燃气锅炉系统中的三段式接头



588 - 5881 型

适合于热量小于 35kW 的锅炉系统, 符合 UNI 7129-2008 国际标准。

为了符合标准, 管接头必须按此标准的制造特征来设计, 只有制造商的声明不够。



✓ 适用于 < 35 kW 的燃气锅炉系统的黄色 'O' 型密封圈, 符合 UNI 7129-2008 标准。



✓ 适用于水力系统及生活热水系统的黑色 'O' 型密封圈, 符合 EN 681.1 标准。

热量小于 35 kW 的锅炉系统参考标准

按照国际标准 UNI 7129-2008, 连接钢管必须用带内 - 外螺的三段式接头。锥形螺纹得符合 UNI EN 10226-1 或 UNI EN 10226-2 标准。

热量大于 35 kW 的锅炉系统参考标准

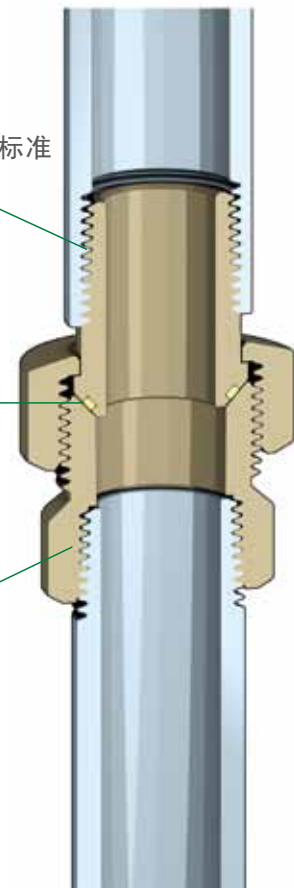
1996 年 4 月 12 日规定要求为连接钢管使用螺纹接头。螺纹无特殊要求, 但管接头的材质必须为钢质而不能使用塑料质 'O' 型密封圈。

卡莱菲管接头: 适合于 < 35 kW 的系统

锥形外螺末端
符合 UNI EN 10226 标准

'O' 型密封圈为黄色 HNBR, 符合燃气系统中各设备要求的 EN 549 标准

内螺末端与符合 UNI EN 10226 标准的锥形外螺连接





WiCal®

散热器电子温控系统

210 系列 集中供暖系统中的区域温控

- 新产品系列：通过210100型调节器无线连接并控制安装在散热器上的210510型无线射频恒温控制器。
- 设计满足现代建筑的室内自动化设备控制的要求，实现在新项目或改造项目每个区域的独立温控。
- 将现有的集中供暖系统改造为区域供暖系统最适合的产品。



供暖

www.caleffi.cn

CALEFFI
Hydronic Solutions