

关于沃茨

沃茨水工业成立于1874年，是世界领先的创新水产品的制造商和服务提供商，产品集中于流体控制（阀门）、锅炉及热水解决方案、净水采暖、排水及雨水收集等应用领域，享有“阀门标准制定者”的美誉。

沃茨水工业业务覆盖全球。自1994年沃茨水工业进入亚太市场以来，先后在华直接投资设立了沃茨（上海）管理有限公司、沃茨水设备制造（宁波）有限公司和沃茨（宁波）国际物流有限公司。2007年沃茨在上海设立其亚太、中东及非洲区总部，并在新加坡、澳大利亚、韩国、阿联酋等地设立了分支机构。

更多沃茨公司以及产品信息，请访问沃茨官网watts.cn。

沃茨产品的技术规格仅供参考，实际产品外观与宣传材料画面可能存在细微差别。沃茨保留更新或修改产品设计以及技术资料的权利，并不会就更新和修改对客户进行事先通知。产品的详细规格以及最新参数信息请及时联系沃茨获取。

数字技术
下一代
混水技术

沃茨亚太、中东及非洲区总部
上海市延安西路500号23层
邮编：200050
电话：+86 (21) 2223 2999
传真：+86 (21) 2223 2900
热线电话：400 070 8760



更多公司信息，请访问：Watts.cn
Series No.VI02CN2005

POWERS™
A WATTS Brand

当护工准备为老年住院患者洗澡或酒店客人走进浴室时，大家都不会停下来思考混水技术或者水温是否合适。对于设计管道系统的工程师和负责这些系统的设施管理员来说，情况截然不同。工程师必须了解如何在整个建筑中调节水温，并为任何给定的环境提供最合适的混水解决方案，这需要熟悉所有保护居住者不受到任何不安全温度下系统尺寸和运输水的方案。

设施管理员还需要知道管道系统如何工作。他们可以从解决方案中获得重大收益，该解决方案提供了对热水输送的严格控制以及对进行管理所需的系统数据的访问。此外，他们需要从易于安装，使用和维护的角度了解混水解决方案的变化。

本文比较了管道工程师和设施管理员可使用的两种混水方案：更传统的机械混水和更先进的数字混水技术。本文讨论的重点是卫生保健、酒店、教育、监狱、办公楼以及其他商业和机构设施的需求。

为何控制用水温度至关重要

在商业或机构设施中，控制水温很重要。

- 如今，生活或居住在极大设施中的人比以往任何时候都多。不管面临何种挑战，大家都希望在需要的时候能够获得安全的热热水。
- 不受控制和不受监控的输配水系统可能在浴缸，水槽和淋浴间中造成高温烫伤危险。烫伤的严重程度取决于热水的温度和暴露的持续时间。^[1]
- 水温管理不当会带来严重的风险，例如军团菌生长，烫伤和热冲击。在水温高于71°C时，军团菌几乎立即被破坏，但在温度在21°C至46°C之间，它们的生长非常迅猛。^[2]想要了解更多，请参阅下面的“为什么担心军团菌”。



- 给排水工程师和设施经理负责设计和管理系统，提供安全、稳定的供水。为了满足这些要求，系统必须在一定温度下储存和稳定地输配水，以减轻对建筑内居民的危害。
- 许多绿色建筑评级系统专门处理节水问题。新的USGBC LEED®v4集成流程可在项目开始时解决可持续设计、施工和持续操作问题。为获得LEED流程的积分，工程师必须创建初步的水和能源预算。遵守该预算的基本要求之一是精确控制水温。

1 “预防建筑设备中的军团菌”，CIBSE（特许建筑设备工程师学会）杂志，<http://www.cibsejournal.com/cpd/modules/2012-07/>，2012年7月。

2 “了解潜在热水器烫伤危险”，美国卫生工程学会（ASE）烫伤意识任务组，<http://www.asse-plumbing.org/WaterHeaterScaldHazards.pdf>，2012年3月。

传统的混水方法

如今，管理热水输送的最广泛使用的方法使用机械混水技术。机械式恒温混水阀（TMV）混合热水和冷水，补偿温度和压力的变化，提供温度稳定的混合水。

在整个20世纪，用于调节管道系统水温的混水技术发展相对缓慢。

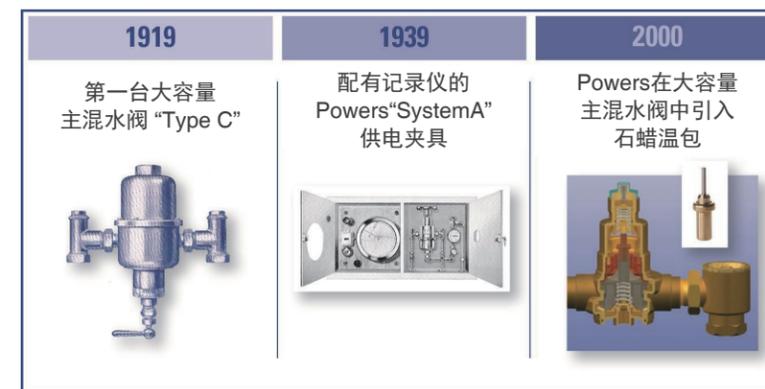


图1-机械式混水的演变

第一台大容量主混水阀在1919年左右开发。20年后，增加了记录温度随着时间变化的功能。在上世纪末，Powers成为第一家在大容量主混水阀和系统中使用石蜡温包的公司。从那时起，采用石蜡温包被认为是调节水温最有效的方法。

混水阀内的温度受入口水温和压力波动的影响。热量通过传感器壁转移并传递到介质中。在图2的示例中，该介质为石蜡。也可使用乙醚，有若干阀门制造商使用双金属线圈。^[5]

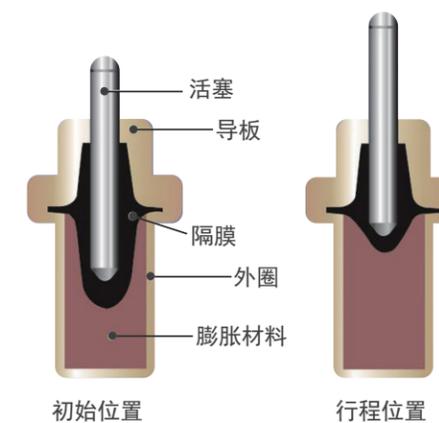


图2-TMV如何工作

3 “军团菌（军团病和庞蒂亚克热）”，疾病控制和预防中心，2015年10月21日，<http://www.cdc.gov/legionella/about/history.html>。

4 “烫伤烧伤安全须知”，烧伤基金会，2015年10月20日，<http://www.burnfoundation.org/programs/resource.cfm?c=1&a=3>

5 Scott Tibbitts, “高输出石蜡驱动器：在航空航天机构中的应用”，NASA技术报告服务器，1988年5月1日。

不同的介质（石蜡、乙醚和双金属）基本上以相同的方式工作。热量转移使得介质膨胀从而改变了热水与冷水的混合比例。随着温度升高，向上移动活塞（如图3所示），关闭热水并打开冷水以保持设定温度。



图3

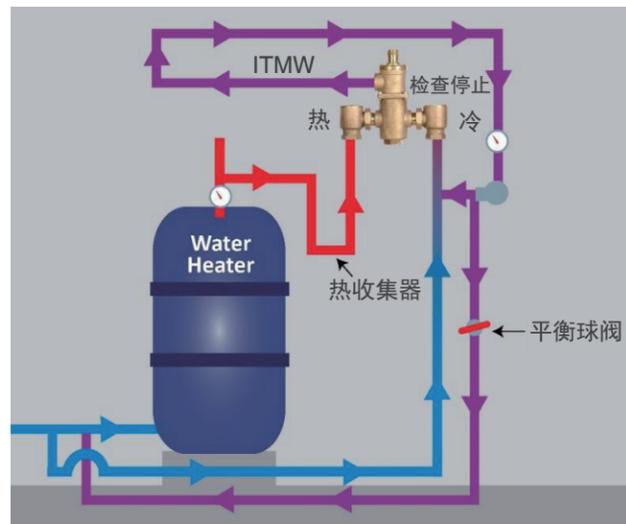


图4-管道系统中的恒温混水阀

恒温混水阀要求

为使恒温混水阀正常工作，系统必须正确设计和维持平衡。恒温混水阀在理想条件下工作最有效，例如，入口供应压力相等，或当入口之间的压差不超过20%。

恒温混水阀的若干特性决定了其可满足不同应用需求的程度：例如：

- 在低需求期或无需求期，通常是隔夜情况下，会出现温度蠕变
- 需要检查和定期维护以避免性能问题
- 因为执行器在水中工作，所以更容易受到水化学引起的问题的影响
- 可能会遇到与流速和阀门尺寸相关的性能问题(因为较大的阀门处理较低流速时可能难以控制温度，恒温混水阀需要适当调整尺寸)
- 无法通过楼宇自动化系统或者互联网进行通信

一种更新、更智能的方法

数字混水代表了用于控制热水输送的技术的重大飞跃。这种技术结合了可编程阀门或系统来处理温度、流量和压力数据，这些数据是从热水入口和冷水入口、混水出口以及回水端的传感器中获得。通过高速电动执行器调节一个简单的球阀，来精准保持温度在设定点不变。

数字技术非常快速和灵敏。其能够收集大量数据，这些数据可通过楼宇自动化系统（BAS）或本地控制器进行通信，为整个管道系统的基础带来智能。

利用数字技术节约能源

通过了解机械和数字混水技术如何处理管道系统消毒过程，以说明智能数字技术如何帮助管理能源使用。

在机械混水中，一个关键因素是趋近温度。温度可能因阀门设计和技术而不同，从5°F到超过25°F。趋近温度决定了基于热水入口温度可达到的最高混合出口温度。例如，当趋近温度为20°F时，热水入口温度为120°F，从阀门流出的混合水的最高温度为100°F

$$120^{\circ}\text{F} - 20^{\circ}\text{F} = 100^{\circ}\text{F}$$

如果趋近温度为5°F，仅需105°F（相对于120°F）的热水进入即可达到100°F的出口温度。

$$105^{\circ}\text{F} - 5^{\circ}\text{F} = 100^{\circ}\text{F}$$

由于采用数字混合技术将冷水端口强制封闭，因此可在混合出口侧获得全入口热水温度。为达到140°F的混合出口温度，进入的热水仅需为140°F。

在医院、生活辅助设施等卫生保健设施中，管道系统消毒是一个尤为重要的过程，在这些设施中，将其用作更广泛的感染控制工作的一部分。对于160°F（可破坏军团菌的温度）的高温消毒设定，需要160°F的热水供应。

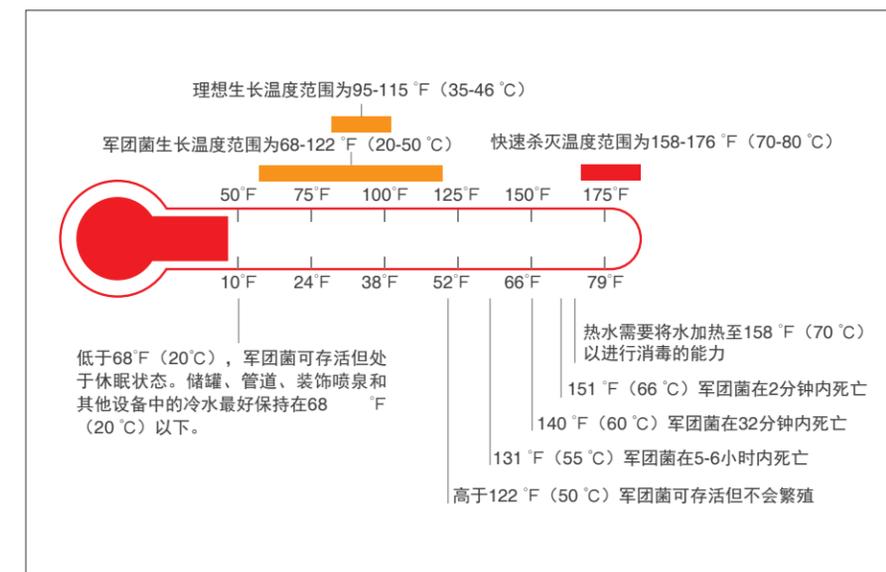


图5-军团菌如何受到温度的影响

根据设计和技术，使用机械混水阀时，热水供应需要高达185°F，以确保整个系统的水温保持在160°F。数字混水方法具有更低的温度要求，因此节能效果显著。此外，当过程完成时，恒温混水阀出口温度必须重新设定，系统必须重新平衡。使用数字技术，自动进行重新设置和重新平衡。

为何担忧军团菌？

在众多可能引发疾病的水生病原体中，军团菌是造成美国疾病暴发的主要水生病因。军团菌在淡水环境中生长，当人们吸入携带军团菌的空气中的水分时，他们就可能会患上军团病（一种严重的肺炎）。

军团病对某些人群尤为严重，包括：

- 50岁或以上的人士
- 烟民
- 患有基础性医学病症、慢性肺病或免疫抑制的个人

军团病的发病率一直在稳步上升。2017年，医疗部门向疾控中心（CDC）报告了7500例病例，因为该疾病可能未得到充分诊断，因此这一数字可能很低。2000年至2017年间，疾控中心报告的感染数增加了550%。大约十分之一的感染者死亡。

军团菌可在商业（或住宅）设施的房屋水管系统的各个用水点传播，包括：

- 水龙头
- 花洒头
- 饮水机
- 水疗和热水浴缸
- 制冰机

虽然无法彻底根除军团菌，但精心设计的用水管理计划（WMP）可严格限制军团菌对人类构成的威胁。可利用多种解决方案缓解军团菌风险，包括：

- 升高水温
- 使用氯气、氯化物、氯胺和其它化学品消毒剂
- 用水点（POU）过滤器
- 铜银离子化杀菌
- 紫外线杀菌
- 入水点（POE）超滤

通过使设施管理员对家用热水加强控制，智能混水系统可对水温实施管理，抑制商业和机构设施（包括医院和其他医疗设施、酒店、监狱、办公楼以及高等院校大楼）中的军团菌生长。如需深入了解关于军团菌风险缓解的最佳措施和解决方案，敬请访问：<http://www.legionella-strategies.com/>。

	机械混水	智能混水
热水供应温度：	热水供应温度须超过设定的消毒温度5°F (2.78°C)至25°F (13.9°C)	热水供应温度等于消毒温度设定值
能效	如果设定的消毒温度为71°C 热水供应温度可能需达到85°C	如果设定的消毒温度为71°C 热水供应温度需达到71°C
系统重新平衡	是：经过消毒后，整个系统的重置和重新平衡存在风险。	否：经过消毒后，系统将自动重置并重新平衡。

图6-恒温混水阀支持入水点消毒过程的要求

数字技术超出了代码要求

ASSE1017-2009标准规定了大型热水输配阀的性能。对于流速超过40加仑/分钟的大型阀门，标准要求其温度保持在设定点+/-7 °F的范围内。因此，如果设定点为140 °F，阀门必须保持在133 °F至147 °F之间，即14 °F的范围内。数字混合技术可提供更精确的控制，并将温度保持在设定点+/-1°C的范围内。这完全在ASSE1017标准要求的范围内。数字混水系统的传感器以每秒钟十次的频率采样和报告温度。

卫生保健和教育设施的管理员必须保护其设施中的所有居住者，特别是那些易受水温相关伤害的高危人群。例如，老年人和幼儿，以及身体活动受限或未发育、情绪或精神能力下降的人，均有较高的烫伤风险。此外，设施管理员需要保持水温，以限制军团菌的生长，从而降低军团病的风险。数字混水技术通过更精确和高效地管理管道系统中的水温，帮助其满足这些要求。因此，这项技术不仅为最脆弱的人群，也为包括患者、学生、员工和访客在内的所有建筑物居住者提供了更安全的环境。

总结

恒温混水在许多应用中有效工作。然而，随着对水温调节的要求越来越高，尤其是人口众多的建筑物，需要一种更好的方法。数字混水提供了许多优势。

- +/-1°C的温度控制也可提供比机械阀门更多的控制。这种精确度可以有效管理管道系统并提高建筑安全。
- 消除低需求和零需求期间隔夜导致的温度蠕变。
- 数字混水系统可以与楼宇自动化系统（BAS）集成，以允许设施管理员远程监控商业或机构建筑中的水温，实现集成式建筑管理。
- 数字系统为节约能源和降低能源成本提供了潜力。例如，一个系统测量混水出口、回水的温度，并计算加热水所消耗的能源。以色姆、BTU、千兆焦耳和千瓦为单位显示能耗数据。
- 先进的通信功能允许进行密切的系统监控和控制，使设施管理员能够跟踪和响应变化，从而确保建筑物居住者的安全。
- 通过消毒模式，数字混水系统能够实现高温净化，提供了一种降低军团菌和其他水生细菌相关风险的方法。⁶ANSI/ASHRAE标准188-2015，军团病：建筑水系统的风险管理，提供了限制和应对军团菌发生的最佳实践。

数字混水的益处

- 更强、更精确地控制热水输送系统（避免温度蠕变）
- 更好地访问系统数据
- 与楼宇自动化系统（BAS）的高级通信和集成
- 增强了减轻军团菌生长和烫伤及热冲击风险的能力
- 为商业和机构设施居住者提供更安全的用水

简而言之，数字混水为设计管道系统的给排水工程师以及使用它们来控制 and 监控热水的业主和设施管理员提供了显著的优势。在规划新项目或在商业或机构设施中进行翻修时，其应该考虑数字混水系统的五大益处。

⁶ Karlyn D. Beer博士等人，“与饮用水有关的水传播疾病爆发的监测-美国，2011-2012”，疾病控制和预防中心的发病率和死亡率报告（MMWR），2015年8月14日。