

解决小温差现象 提高系统能效

Jon Hildebrand
Strategy and Brand Management



**巴黎协议促使我们采取行动，限制全球
变暖和减少温室气体排放**



**建筑物是构成全球能源体系
所必须的基本组成部分**

建筑物使用了大约:

- 40% 的全球能源
- 25% 的全球水资源
- 40% 的全球资源

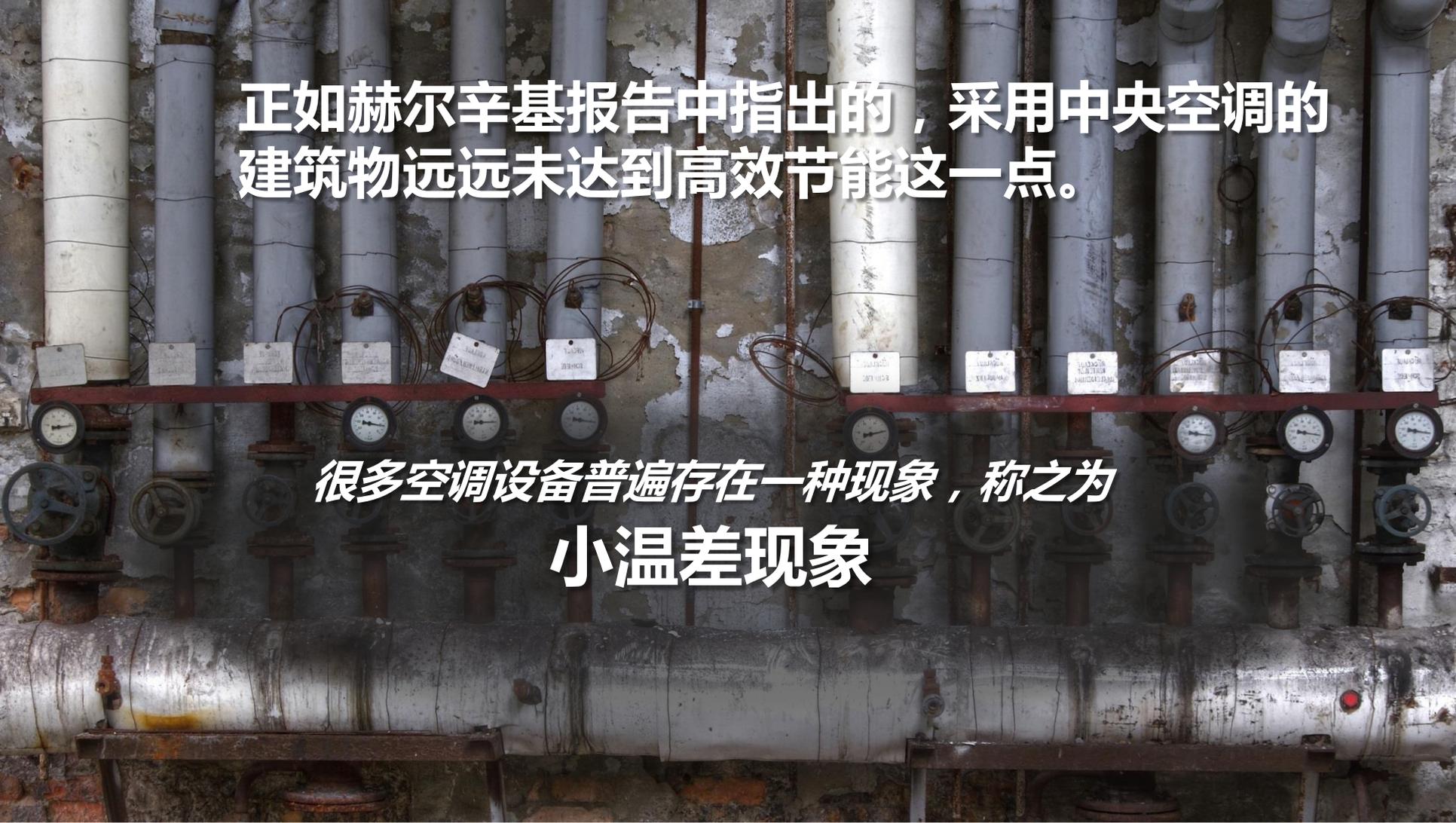
全球1/3的温室气体由它们释放



对于建筑物来说，要
发挥它们的潜能，首
要的就是高效节能

根据LEED，建筑物
33- 39%的能源用于HVAC

绿色建筑协会估计全球 6%
的能源用于制冷



正如赫尔辛基报告中指出的，采用中央空调的建筑物远远未达到高效节能这一点。

很多空调设备普遍存在一种现象，称之为
小温差现象

An aerial night view of a city, likely Beijing, showing a dense urban landscape. The right side of the image is heavily tinted with a red glow, highlighting a central area that appears to be a major commercial or financial district. The rest of the city is lit with various colors of streetlights and building lights, creating a vibrant, multi-colored scene. The text is overlaid on the left side of the image.

研究表明，超过一半采用中央空调
的建筑物，正在遭受小温差现象带
来的问题

**那么，到底什么才是...
小温差现象呢？**

当...时，小温差现象会发生

盘管和阀门选型
不恰当

水量过多

盘管日益淤塞和
老化或者缺乏妥
善的维护

水力系统非动态
平衡型

能量输出 快速教程

盘管在给定/恒定负载情况下，流量和 ΔT 成反比

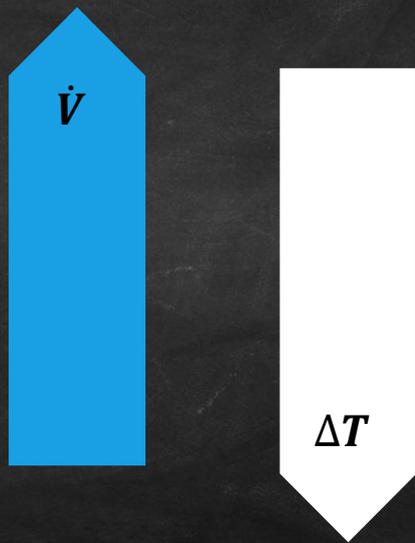
能量输出

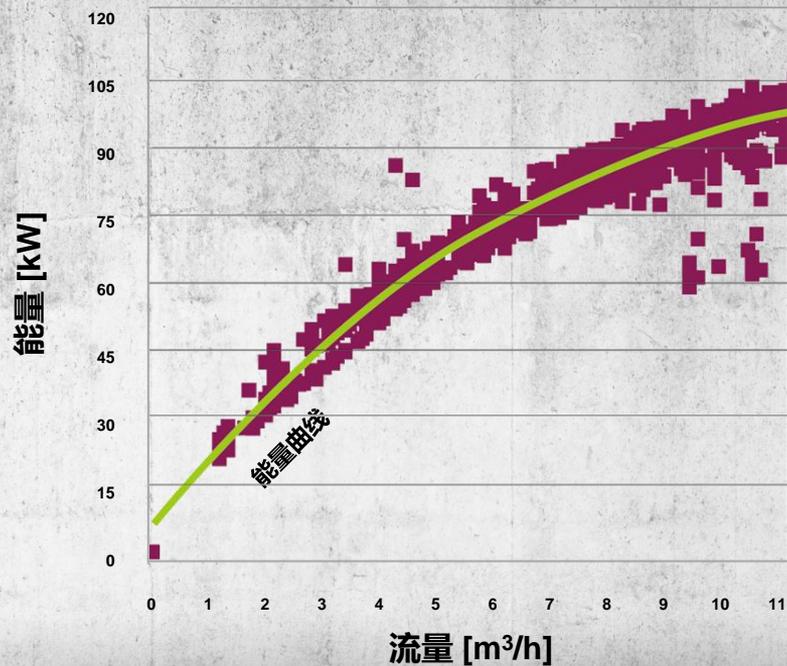
$$\dot{Q} = \frac{\dot{V} \times \Delta T}{0.86}$$

\dot{Q} 的单位是 BTU/h，并且是恒量

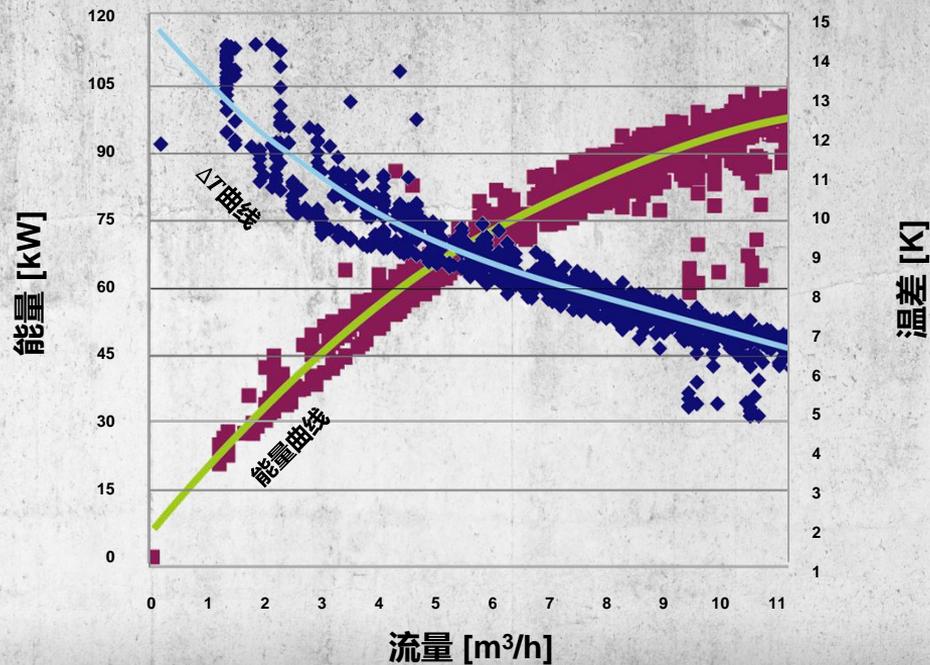
\dot{V} 的单位是 m^3/h

ΔT 的单位是 K

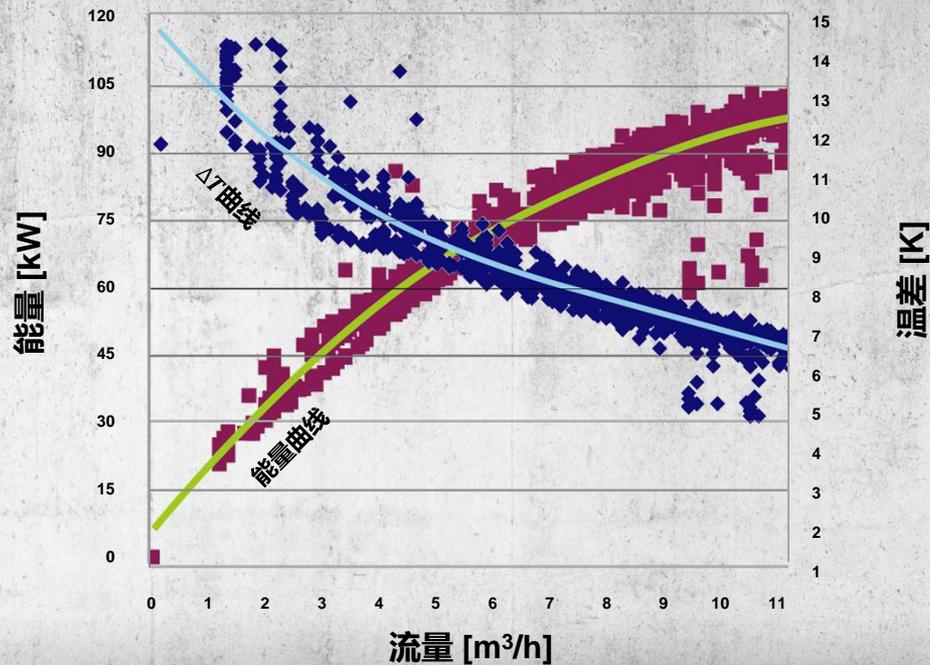




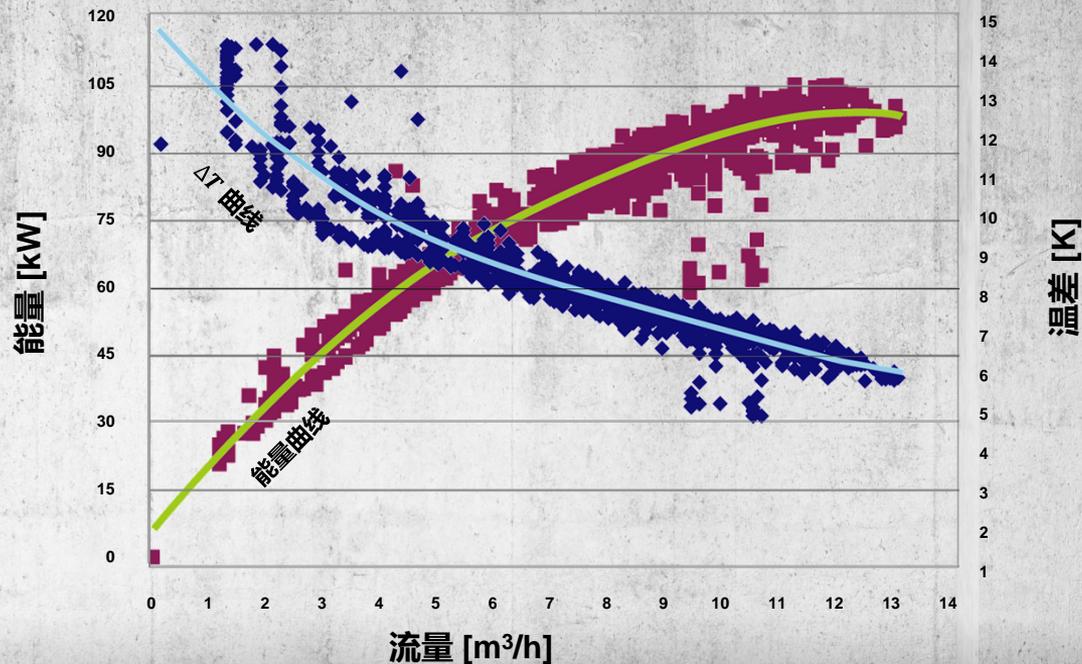
能量随着流量的增加而增加



ΔT 随着流量的增加而减小

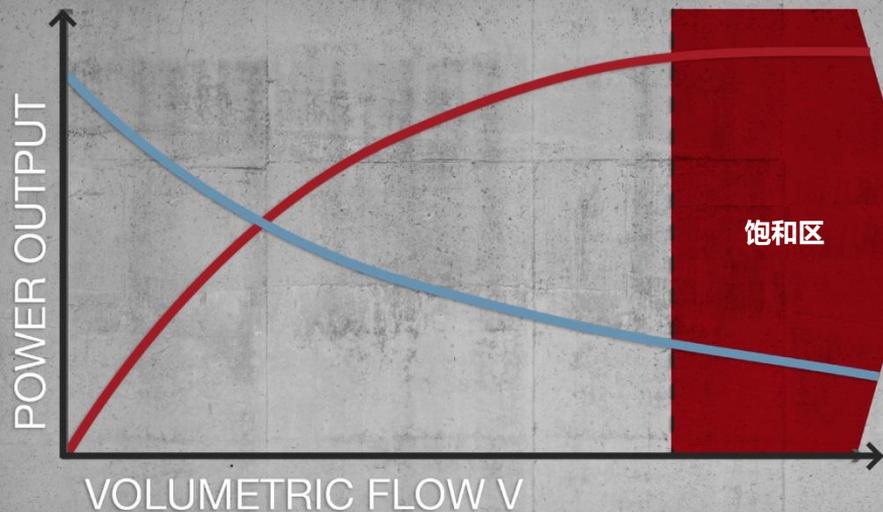


当通过盘管的流量超过它所需时会发生什么？



当通过盘管的流量超过它所需时会发生什么？

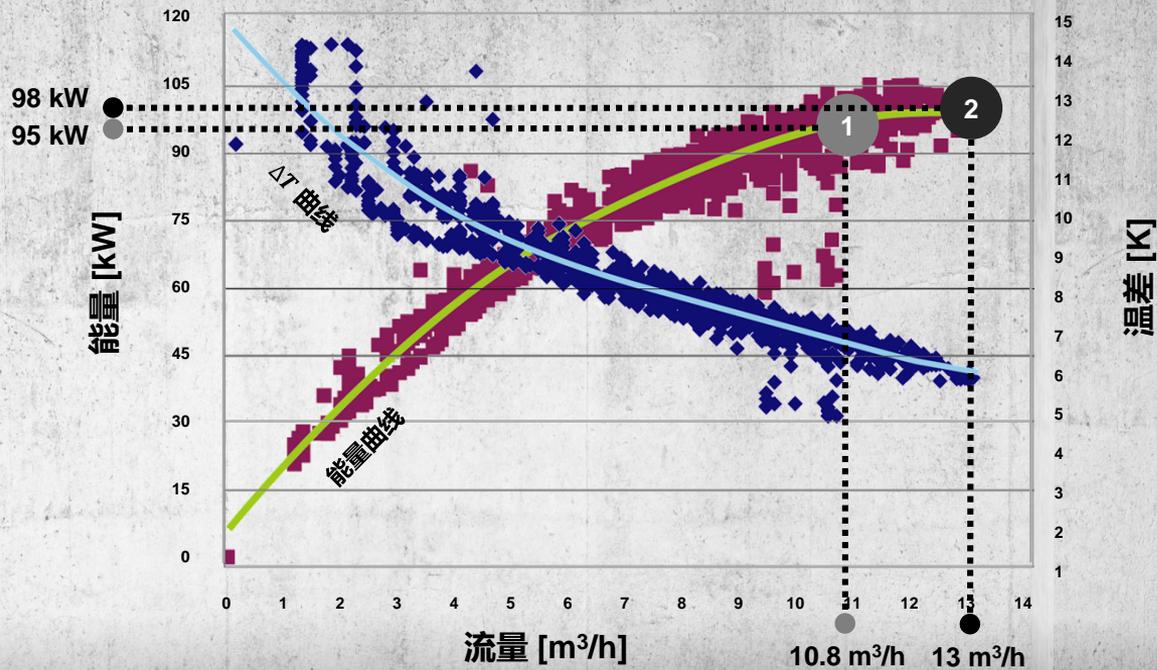
设备将会运行在饱和区域，
水量增加但能量却没有增加



泵送更多的水量

ΔT 减小

kW没有增加



盘管过流造成的浪费

增加流量所需的能量可以通过泵的相似定律进行计算

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{\dot{V}_2}{\dot{V}_1} \right)^3$$

P_1 : V'_1 需要的能量

P_2 : 更高的 V'_2 需要的能量

\dot{V}_1 : 流速

\dot{V}_2 : 流速

根据泵的相似定律： 能量和水流速度的立方成比例关系

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{\dot{V}_2}{\dot{V}_1} \right)^3$$

	1	2	Δ
\dot{Q}	95	98	3%
\dot{V}	10.8	13	16%
P_{pump}	$P \text{ increase} = (13/10.8)^3$		74%

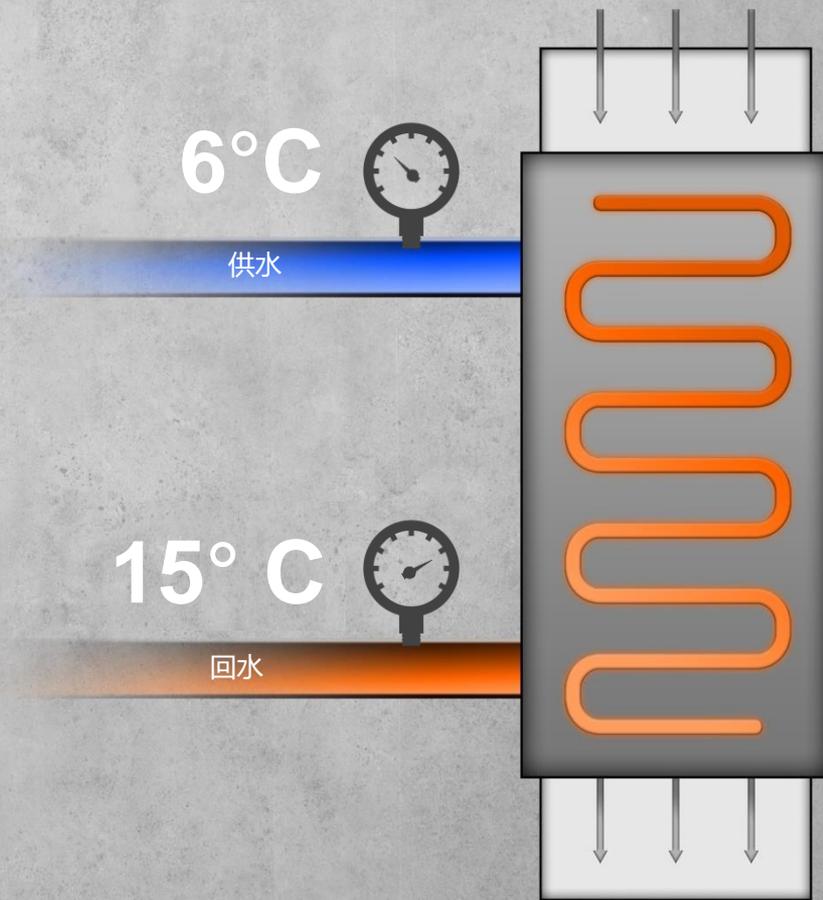
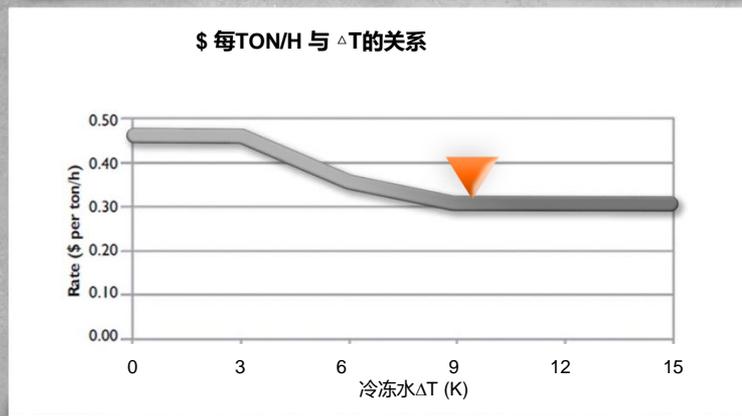
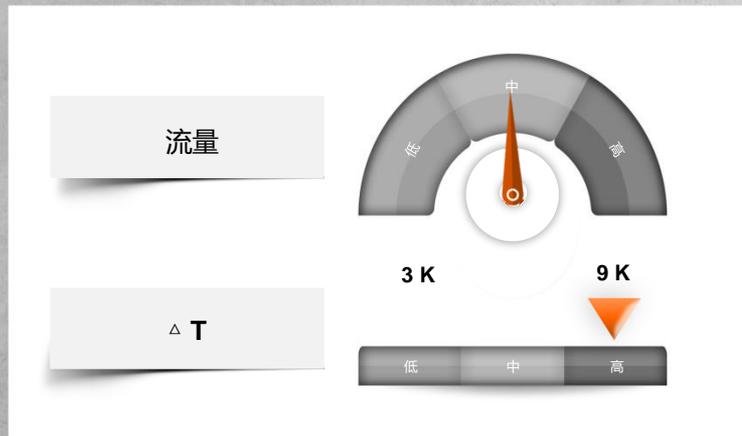
水泵能耗增加74%才能实现冷量增加3%

泵的相似定律

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{\dot{V}_2}{\dot{V}_1} \right)^3$$

	1	2	Δ
\dot{Q}	95	98	3%
\dot{V}	10.8	13	16%
P_{pump}	$P \text{ increase} = (13/10.8)^3$		74%

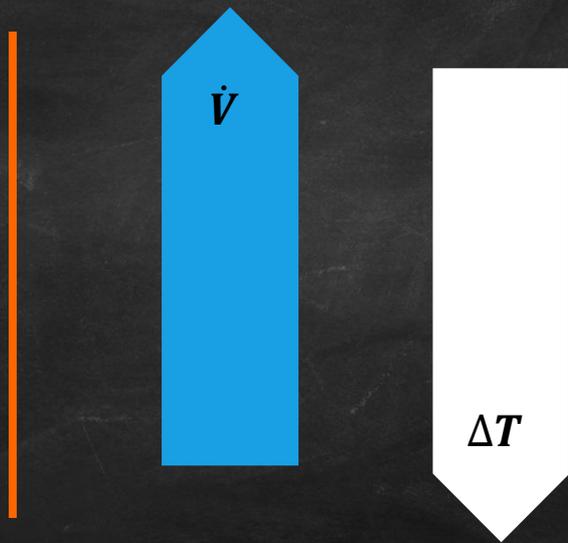
更低的 ΔT 造成分支机房的流量更高



**小温差浪费了盘管侧的能量。
这对制冷主机会产生什么影响？**

冷水机组侧，流量和 ΔT 成反比

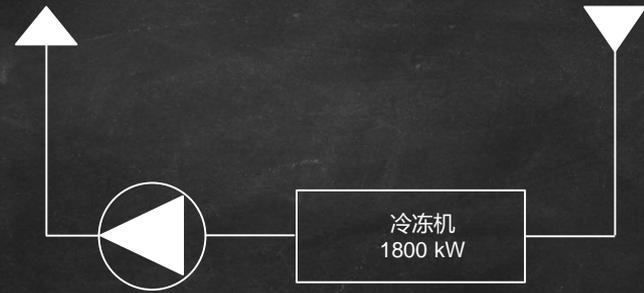
$$\dot{V} = 0.86 \times \frac{\dot{Q}}{\Delta T}$$



\dot{Q} :冷水机组的负载

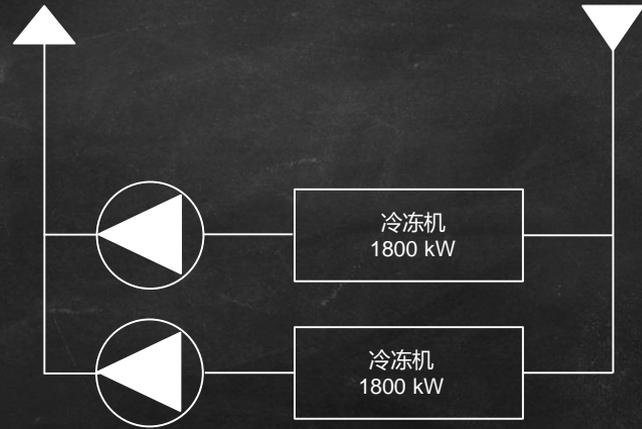
例如: 在设计温差为6 K时,
这台1800 kW的冷水机组将100%满负荷运行

$$\dot{V} = 0.86 \times \frac{1800}{6} = 258$$



例如: 如果同样一台1800 kW主机, 当 ΔT 下降至4 K时, 那么需要增加一台冷水机组来分担额外的流量

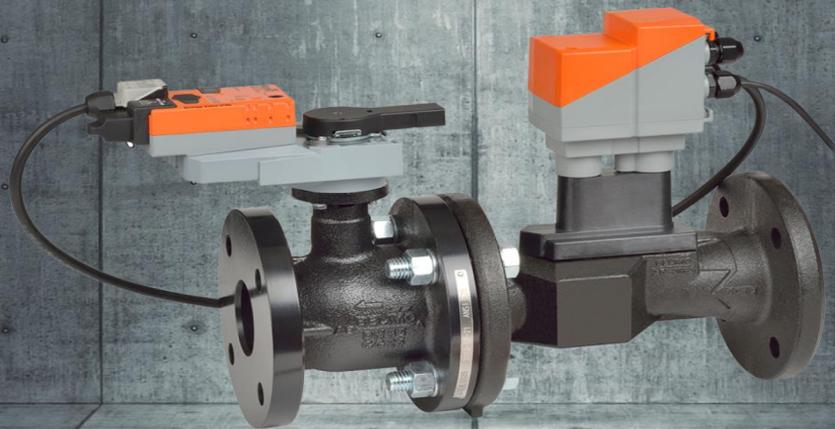
$$\dot{V} = 0.86 \times \frac{1800}{4} = 387$$



如果 ΔT 可以恒定在设计值，那么中央空调可以更高效节能地运行。

Belimo Energy Valve

助您解决小温差问题

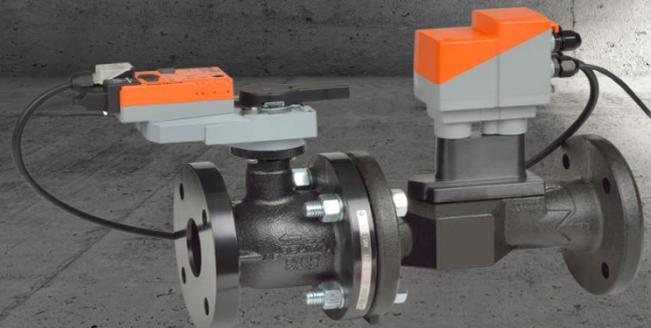


能量阀: 解决小温差问题的创新解决方案

控制能量

测量能量

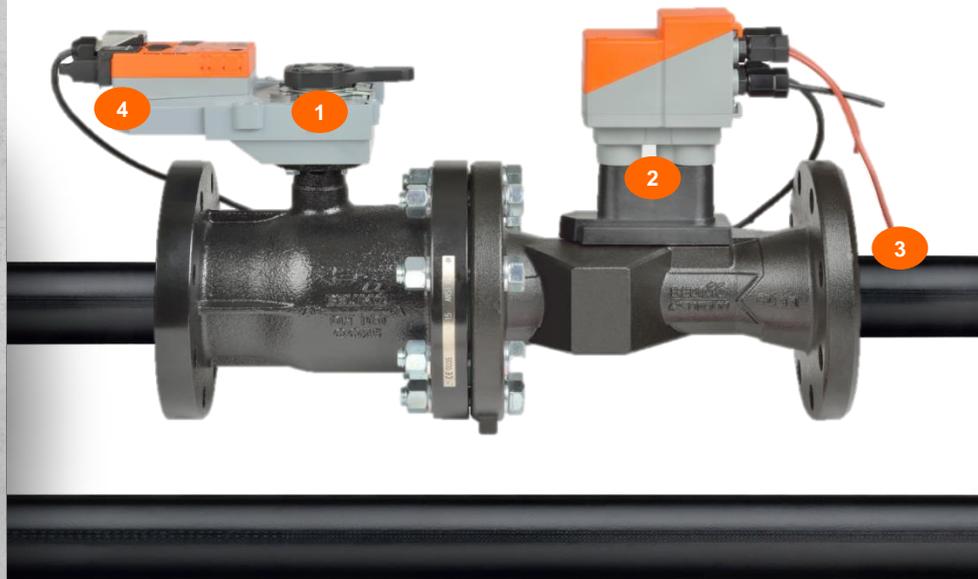
管理 ΔT



能量阀概览

- 1** 执行器, 网络服务器, 数据记录器, BACnet, Modbus, MP Bus, 云计算能力
- 2** 电子流量计, 实时流量, 湿标定
- 3** 温度传感器, 铂电阻传感器用于供回水温度测量, 可以测量BTU
- 4** 逻辑, ΔT 管理器, 云优化, 能量控制算法

测量, 观察, 记录和趋势数据



成功案例 麻省理工大学(MIT)

平均 ΔT 从3.4 K提高到6.7 K,降低冷冻水流量达

49%

预计每年节约的费用高达

\$150万

成功案例 新加坡南洋理工大学

通过盘管的冷冻水峰值流量
从25 l/s降低到18 l/s。

日平均流量减少18.4%

每年节约的水泵能耗达
76,700-90,500 kWh

每年节约的能量达
175,000 – 220,000 kWh

成功案例 希尔斯代尔学院

△ T从3.5 K提高到6.75 K，减少冷冻机的
使用时间达

300 小时/年

每年节约的电量达

16%

能量阀创新解决方案获得了HVAC行业的认可



ACME 2016
Winner of Innovation Award



Acrex 2015
Winner of award of excellence



ControlTrends 2014
Energy Saving Product of the Year



ControlTrends 2012
Best commercial product of the year



2015 Energy Show
Best Energy Efficient Product



2017 AHR Innovation Award
Finalist in the Category of Building Automation



2014 AHR Innovation Award
Winner in the Category of Building Automation



2013 Building Efficiency Award
Best energy efficient automation product



BCIA Awards 2013
Technical Innovation of the Year



HVR Awards 2012
Air-conditioning product of the year



Shanghai Energy IAC 2014
Golden Key Award



Silver Trophy Award 2013
Winner of Energy Smart Automation Award

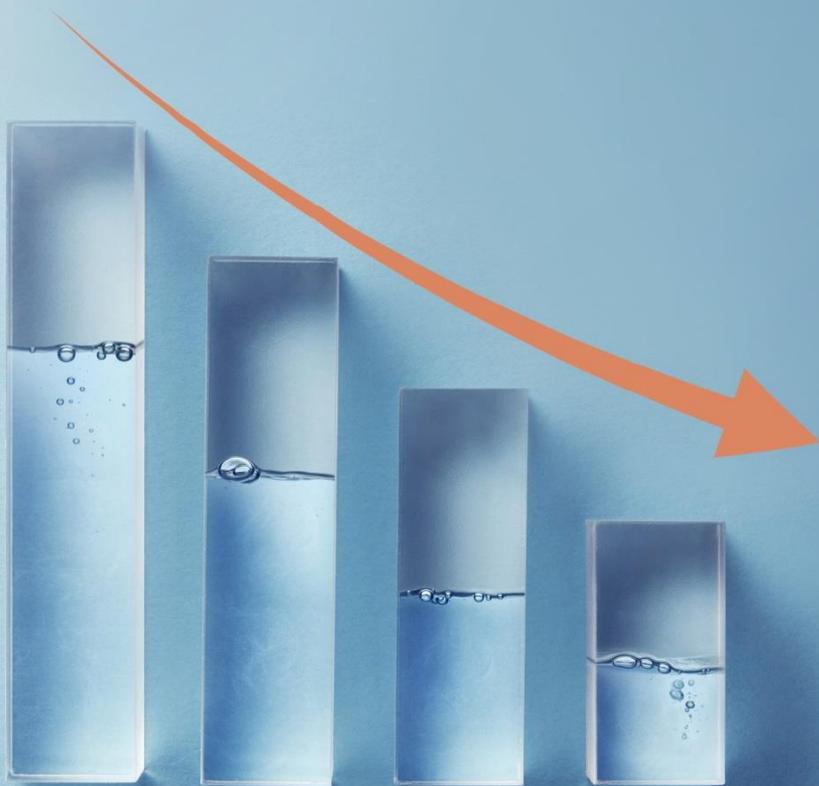
A large, leafy green tree stands on a wooden pier that extends into a blue, choppy ocean. The sky is a mix of blue and grey, with some clouds. The text is overlaid on the left side of the image.

要实现建筑物更高的能效，
必须改变惯有的思维方式



为了符合巴黎协议和赫尔辛基报告的要求，急需一场建筑的革命。

缩小中央空调的性能差距，
可以实现能源高效利用



搏力谋能量阀的强大功效：

 BELIMO®

节能高效

自动优化

云服务

如需了解更多详情，请联系搏力谋或访问energyvalve.com

如需了解更多信息或获取更多资源及工具，请联系搏力谋或访问

energyvalve.com

地址

搏力谋(上海)商贸有限公司
上海市闵行区北横沙河路450号
1号楼4层

联系方式

Phone: 021-54832929
Fax: 021-54832930
E-mail: info.shanghai@[belimo.ch](mailto:info.shanghai@belimo.ch)

网址

想了解更多信息，请访问
www.belimo.com