

工业循环水处理技术



工业循环水

- 1.概述
- 2.工业循环水水质要求
- 3.工业循环水的预处理
- 4.冷却水系统
- 5.金属腐蚀的控制技术
- 6.污垢的控制技术
- 7.微生物的控制技术
- 8.冷却循环水的运营于管理技术

为何要使冷却水循环

- ❖ 伴随工业的发展和生活的需要，水的用量急剧增长。所以，节省水资源成了当务之急。
- ❖ 采用循环冷却水是节省水资源的主要途径，而且高浓缩倍数运营的循环冷却水还能够降低环境的污染。

为何要研究工业循环水

- ❖ 循环冷却水的结垢、腐蚀现象比较严重，轻易滋生菌藻，以至影响设备的传热效率，威胁设备的使用寿命，所以需要研究循环冷却水系统以防止这些可能的发生或减缓发生的时间。

水→广泛用作循环冷却介质

- (1) 起源丰富，价格低；
- (2) 化学稳定性好，不易分解；
- (3) 热容量大，在常用温度范围内，不会产生明显膨胀和压缩；
- (4) 流动性好，易于输送和分配；
- (5) 沸点较高，在一般使用情况下，在换热器中不致汽化。

工业循环水的特点

- ❖ 溶解氧含量高
- ❖ 具有空气中有关污染物和杂质
- ❖ 循环水对CO₂的脱除率高
- ❖ 冷却水存在溶解固体的浓缩
- ❖ 微生物的大量繁殖

被用作工业循环水的条件

- ❖ 水温在一定范围内尽量低
- ❖ 水的浊度要低
- ❖ 水质不易结垢
- ❖ 水质对金属设备不易产生腐蚀
- ❖ 水质不易滋生细藻

工业用水水质及指标

- ❖ **悬浮物**：不稳定，流速低或静止时易沉淀，漂浮。
- ❖ **胶体**：分子离子的集合体
- ❖ **溶解气体**：氮，氧，二氧化碳，二氧化硫，硫化氢，氨等。
- ❖ **离子**： Al^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 、 K^+ 、 Na^+ 、 Cu^{2+} 等。

水的预处理

在给水和废水的预处理过程中经常要对水进行预处理，预处理的主要目的：

- 1.降低后段处理和深度处理的负荷
- 2.延长装置的寿面和降低药剂的投加
- 3.减低总的费用和成本

在给水处理和废水处理过程中一般采用的预处理措施有：混凝技术，澄清技术，过滤技术和软化技术。

混凝剂及其类型

- ❖ 天然混凝剂：淀粉，树胶，动物胶。
- ❖ 无机混凝剂：铁盐，铝盐。
- ❖ 有机高分子混凝剂：阴阳非离子混凝剂。

高分子混凝剂具有的某些性能：

- (1) 易溶于水，即高分子混凝剂需能分散和溶解在水中，才干与水中的悬浮颗粒进行混凝反应；
 - (2) 在分子构造上具有能反应的官能团，这种官能团能够是非离子型、阴离子型或阳离子型；
 - (3) 当溶解在水中时有较大的扩展，因而需要有较高的分子量。
- ❖ 近一种时期，聚丙烯酰胺—PAM是水处理中最常用的高分子混凝剂。

影响混凝效果的原因

- ❖ 水温
- ❖ 水的PH值
- ❖ 碱度
- ❖ 水中的杂质
- ❖ 水力搅拌条件

澄清技术

- ❖ 澄清过程是给水处理和废水处理中的与处理过程通常在混凝过程之前，过滤技术之后的一个中间过程。可觉得过滤过程创造一个快速过滤的有利条件。
- ❖ 澄清过程重点考虑水流速度和沉降时间的选择。

过滤技术

- ❖ 过滤技术是利用某些多孔介质，即滤料从水中分离不溶解固体物质的过程。
- ❖ 使水经过过滤介质常需要有一定的压力这种压力能够分为重度，真空或流体压力；使用压力的大小取决于过滤的面积时间和反冲洗的流量。
- ❖ 过滤器可分为恒压过滤和恒速过滤。
- ❖ 滤料：沙粒，布，无烟煤，金属丝网，多孔塑料，微孔陶瓷。

过滤速度的控制取决于下列原因：

- (1) 未过滤水的性质，即进水水质；
- (2) 滤出水的要求，即出水水质；
- (3) 滤床中滤料颗粒的大小；
- (4) 滤床中滤料的深度。

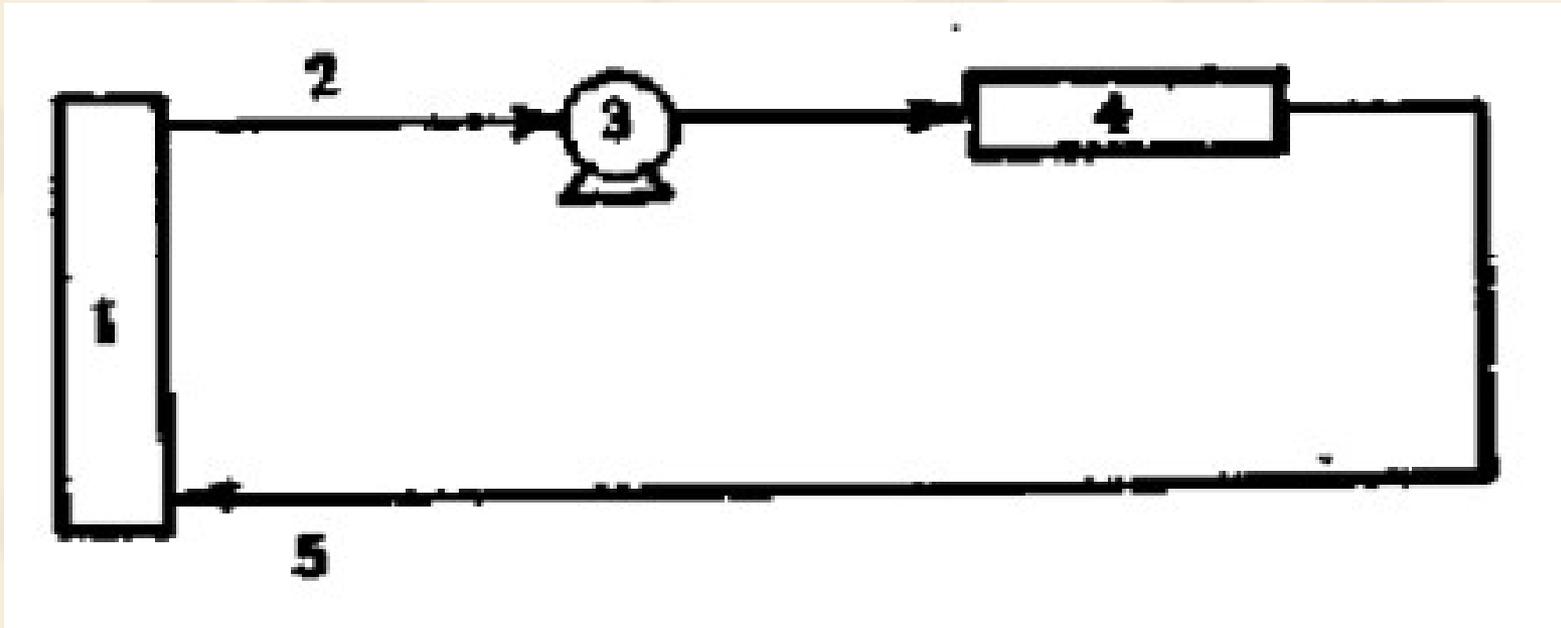
软化技术（预防水垢的沉积）

- ❖ 原水软化的措施：软化沉淀法，离子交换法，蒸馏法。
- ❖ 影响软化措施的选择原因有：1.要求软化水的水质 2.水量大小 3.软化费用 4.设备和操作情况

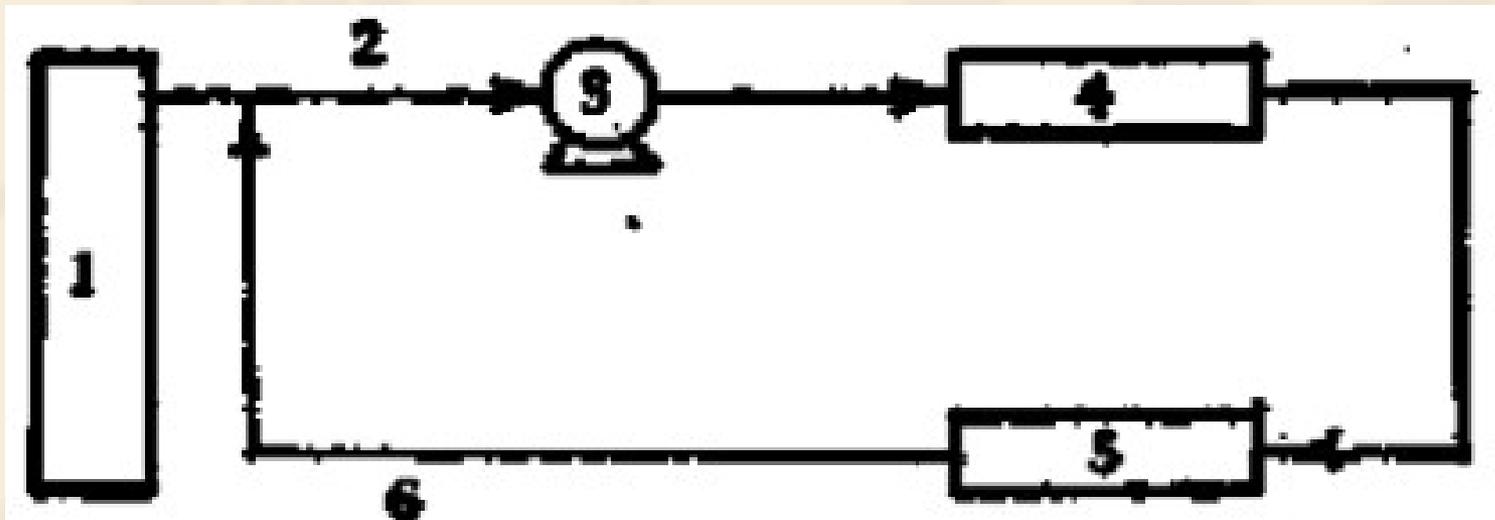
冷却水循环系统

- ❖ 冷却水系统可分为直流冷却和循环冷却（敞开系统，密闭系统）
- ❖ 从节省用水，合理利用能源和环境保护出发冷却水必须循环，在水处理理论的指导下实现高浓缩倍率的安全运营。

直流冷却



密闭式循环水处理系统

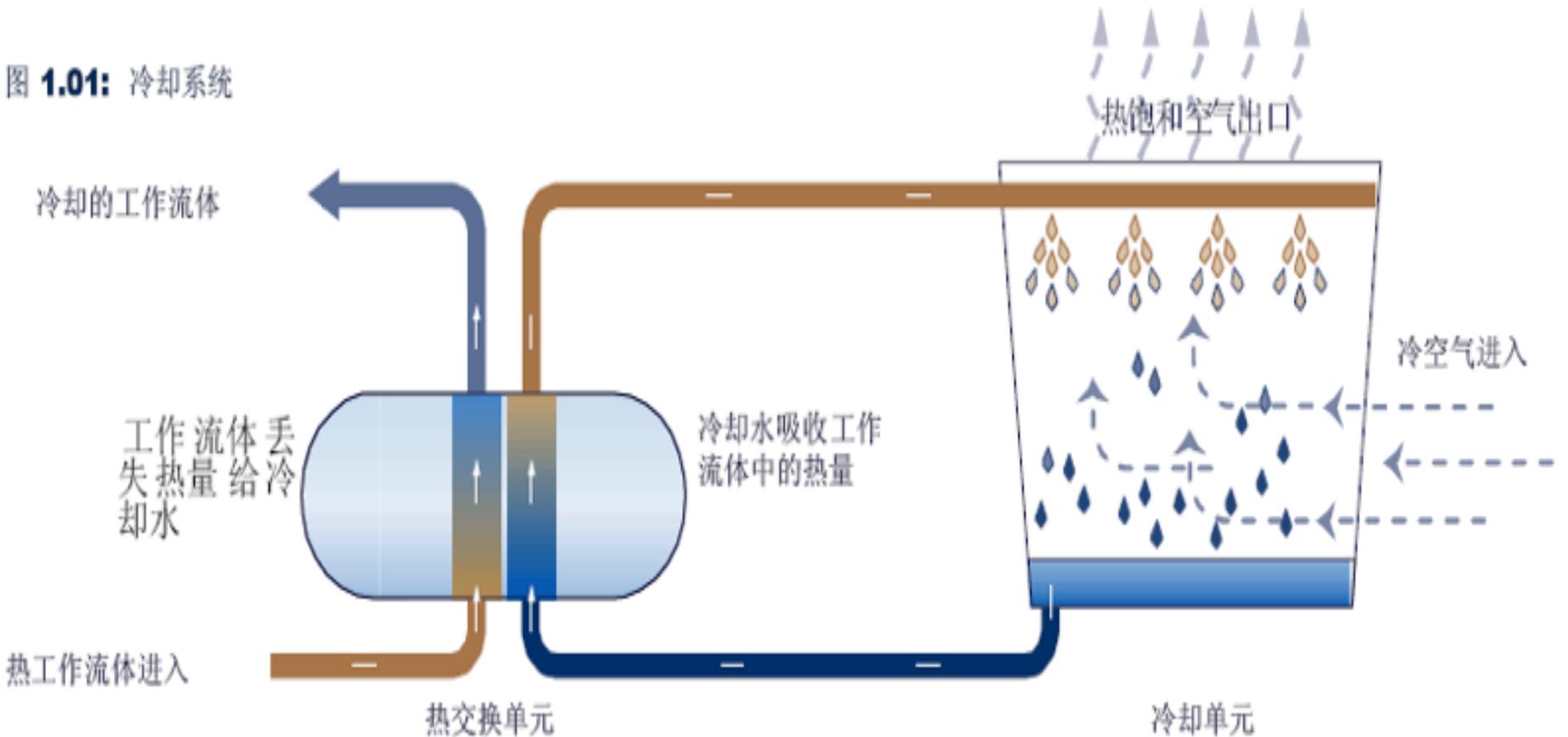


敞开式循环冷却水系统

- ❖ 敞开式循环冷却水系统的主要设备之一就是冷却塔。
- ❖ 冷却塔的种类诸多，按塔内空气流动的动力可分为自然通风和机械通风。
- ❖ 自然通风最常见的是风筒式冷却塔。
- ❖ 机械通风分为抽风式和鼓风式。

经典敞开式冷却循环系统

图 1.01: 冷却系统



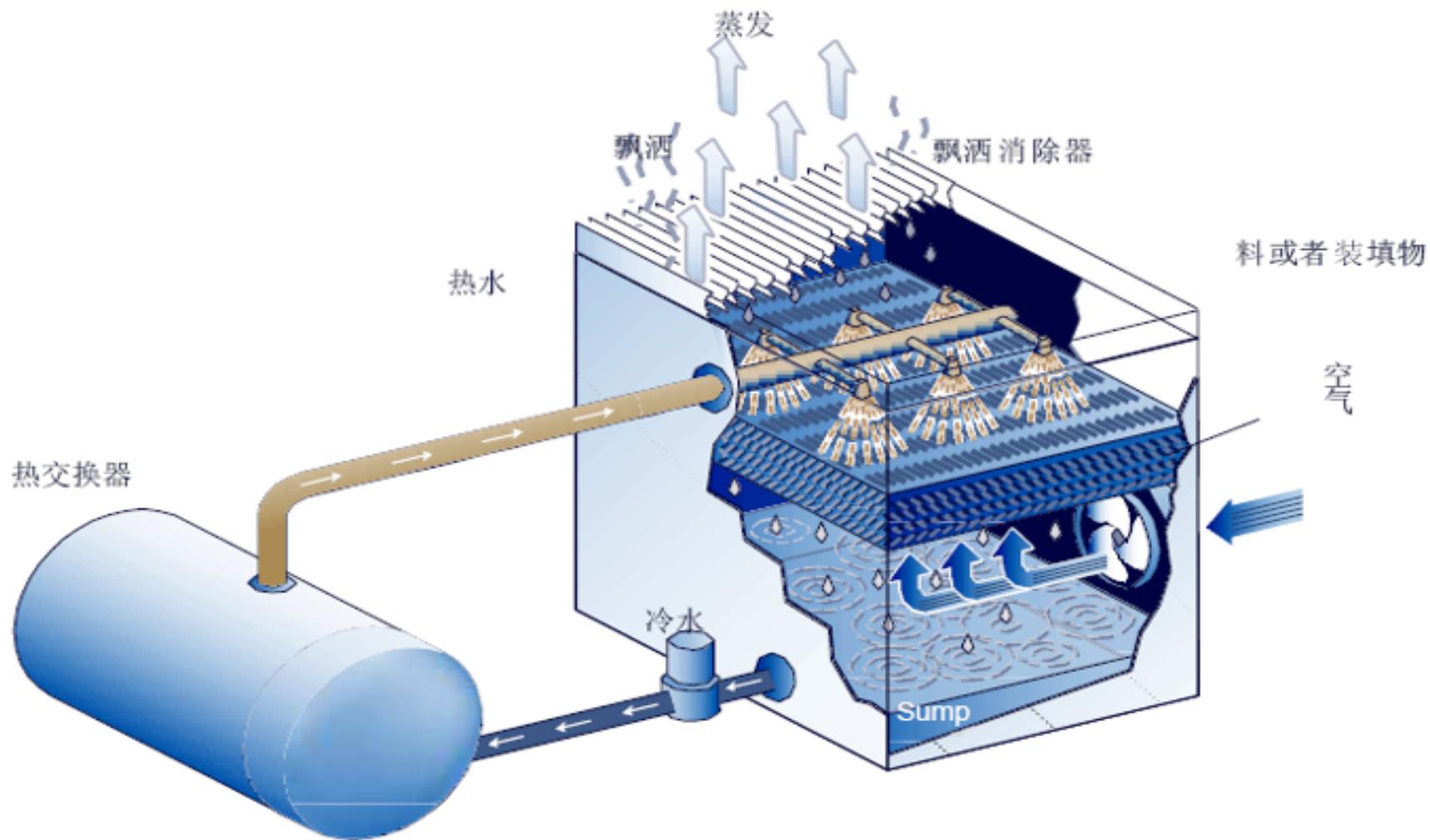
风筒式冷却塔

- ❖ 风筒式自然通风冷却塔有很高很高的风筒，因而对空气又很强的抽吸能力。
- ❖ 这种冷却塔常使用在冷却水流量很大的系统，像发电厂的冷却水系统一般使用这种冷却水塔。

鼓风式冷却塔

- ❖ 鼓风式冷却塔是由安装在冷却塔底部的鼓风机将气温状态的空气压入其中，与热水逆流经过填料层进行传热和传质。
- ❖ 优点：风机的位置低，维护以便，风机的工作不受湿热空气的影响，当水质较差或有腐蚀时可防止风机的腐蚀，延长使用寿命。
- ❖ 缺陷：要有很高的塔身，塔内空气处于正压状态不利于蒸发。

鼓风式冷却塔示意图



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/418107121045006137>