



电冰箱工作原理揭秘

热量转运的现代应用

吕粤蒙

2025-09-19

原理

- 物体在相变时会从周围吸收或释放热量

我们该如何利用这一点？

假若我们通过外界手段使：

- 液体蒸发为气体吸收热量
- 气体冷凝为液体释放热量

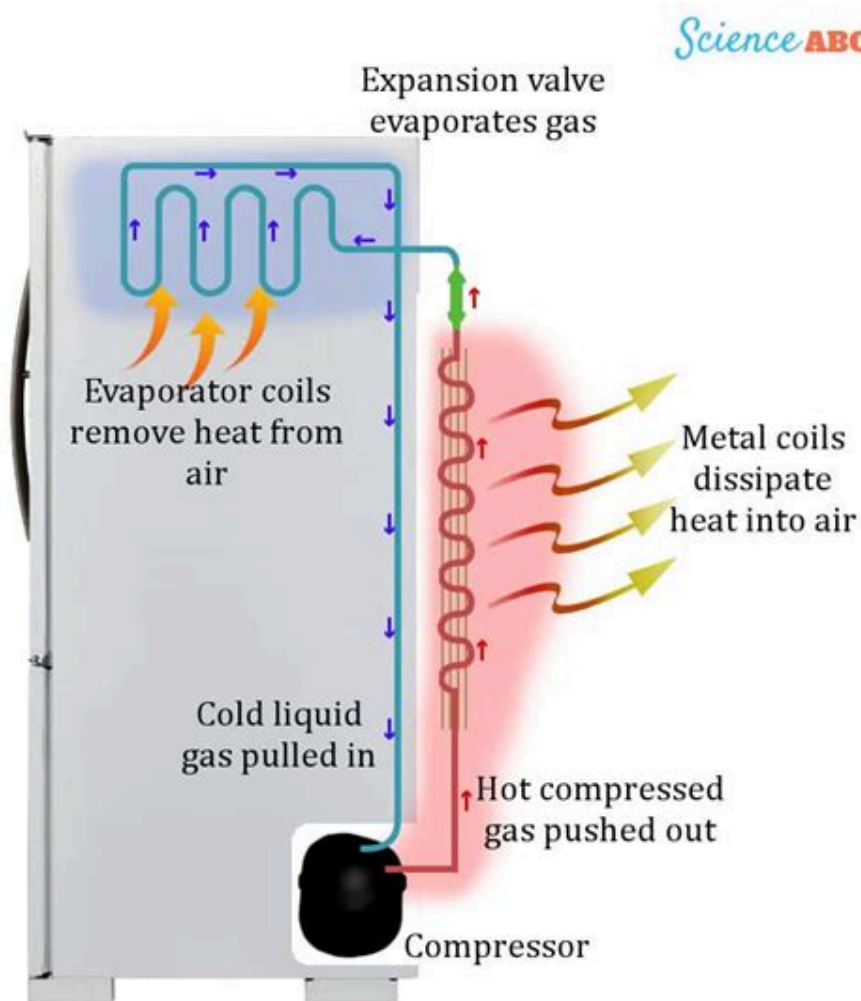
我们便实现了热量的转移。

依据热力学原理,我们不可能在封闭系统下不受外界影响降低其温度!

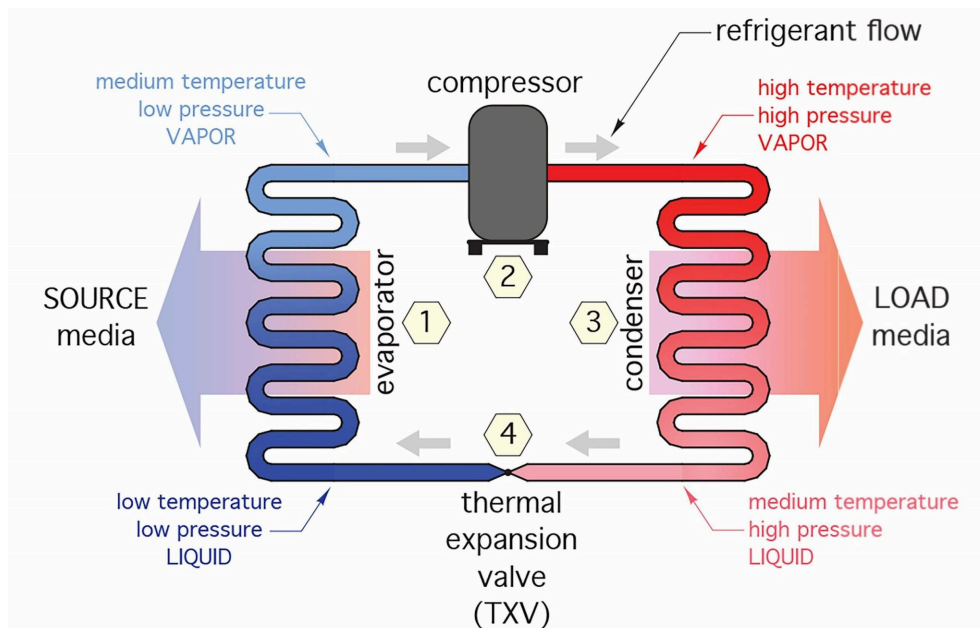
所以该怎么达到这一点呢?

压缩式制冷循环!

构造



- **压缩机:** 压缩气体升温
- **冷凝器:** 冷凝释放热量
- **毛细管/膨胀阀:** 降压气体降温
- **蒸发器:** 气体蒸发吸收热量



关键在于合适的热物质！

- 沸点：通过**合理**的压力使其可以液化
- 汽化潜热：物质在相变时必须具有**高效**的热量变化
- 临界温度：液体能够因压力相变的极限温度，需显著高于环境温度，否则在日常高温下难以凝结为液体

早期：使用氨(NH_3)、二氧化硫(SO_2)等。这些物质毒性大、易燃易爆，但制冷效果好。

黄金时代：1930s，发明了氟利昂/氯氟烃（CFCs，如 R12）。它们无毒、不燃、化学性质极其稳定，完美解决了安全问题。

发现问题：1970s，科学家发现 CFCs 是破坏地球臭氧层的元凶。因此，《蒙特利尔议定书》规定全面淘汰它们。

第二代制冷剂：氢氟烃（HFCs）分类替代了氟利昂，其优点是对臭氧层无破坏，但却会捕获热量，导致全球变暖。

第三代制冷剂：碳氢化合物（HCs）分类即可以保护臭氧层，也不会导致全球变暖，但缺点是可燃。所以制造和维修过程 必须严格规范，防止泄露。

感谢！