

水垢如何破坏加热效率？

1. 简介

水垢积聚是导致传统燃气和电热水器失效的最常见原因一般在正常运行下，特别是在硬水区域，水垢会积聚在热水器的最热部分在电热水器中，将会累积在加热线圈上。；在传统的燃气热水器中，将会累积在燃烧器附近的水罐。



图1. 带水垢沉积物的加热元件

2. 效率降低

随着使用时间增长，水垢沉积物开始变成绝缘体，导致热水器必须更加努力地工作，但把水加热却更困难。这将热水器的能量效率降低了50 % (iv)。根据Battelle的研究(i)，每 5 加仑格令数的水硬度(Grains per gallons)将导致效率损失 4 %。这种热传递效率的降低，直接影响加热器在短时间内将水加热到高温的能力。研究表明，加热 480 秒后，若水垢厚度为 2 mm，水温会降低 5°C (ii)。由于水垢的绝缘性质引起的过热，热水器最终会损坏失效。结垢导致热水器的使用寿命可减少多达 50 % (iv)。

3. 增加运营成本

热水器和热交换器上的水垢会导致运行成本增加，因为加热器需要更多的能量来加热水。根据 Battelle研究(i)，当每天使用50加仑的热水时，水垢沉积物将使储气罐热水器的成本增 4 %。水资源卫生部报告 - 英国也发现了类似的结果。他们的研究得出结论，0.5毫米的结垢会使燃料成本增加 9.4 % (iii)。

主要发现

- 水垢可导致热水器的能效降低 50 %
- 每 5 加仑格令数的水硬度(Grains per gallons)将导致效率损失 4 %
- 若水垢厚度为 2 mm，加热 480 秒后，水温会降低 5°C
- 结垢导致热水器的使用寿命可减少多达 50 %
- 当每天使用50加仑的热水时，水垢沉积物将使储气罐热水器的成本增 4 %
- 0.5 mm 的结垢会使燃料成本增加 9.4 %

参考文献

- i) Battelle Memorial Institute, Columbus, OH, Study on Benefits of Removing Hardness (calcium & magnesium ions) from a water supply, 2009
- ii) Influence of Limescale on Heating Elements Efficiency http://www.comsol.it/conference2013/europe/abstract/id/15419/pezzin_abstract.pdf
- iii) Ministry of Health UK, Report of the Subcommittee of the Central Advisory Water Committee, 1949
- iv) The Office of Saline Water, U S Department of the Interior