

锅炉设备裂缝

欧堡工业可提供有关船用锅炉的5种常见裂缝的简要描述, 以及如何检测和有效避免这些裂缝的说明。

船用锅炉裂缝

裂缝是仅次于腐蚀和污染, 最易造成各类锅炉突然损坏和运行中断的重要起因。

根据起因, 钢质锅炉上的裂缝可以分为5种:

- 短期过热导致的爆裂
- 长期过热导致的蠕变裂缝
- 腐蚀疲劳和应力诱发的侵蚀
- 热震裂缝
- 应力腐蚀 (碱性脆裂)



短期过热导致的爆管

短期过热导致的爆裂

短期的严重过热往往会使锅炉管的温度升至800-1000摄氏度, 进而使其像气球一样膨胀, 并最终导致爆裂。

在锅炉局部负载为零的情况下, 未

能对一个或多个锅炉管进行冷却或是管道的堵塞, 均有可能导致压力锅炉管的瞬时过热。

长期过热导致的蠕变裂缝

短期的严重过热会使锅炉管道严重变形; 而长期过热通常只会导致裂缝周围一定范围内的较小变形。对裂缝周围材料进行的冶金检验显示: 晶粒间界有明显的, 由蠕变所致的空隙和数条平行裂缝。

尽管可以将过热损耗划分为短期和长期损耗, 但不排除除此之外, 其他类型的损耗。通常, 较小的短期过热都会导致受长期过热影响的锅炉管道出现裂缝。

腐蚀疲劳和应力诱发的侵蚀

长期过热导致的锅炉端面板蠕变裂缝



这两种导致裂缝的起因通常被合称为应力疲劳, 是导致锅炉裂缝最常见的起因。除了由不同机械应力以及诸如锅炉水等腐蚀介质共同影响导致的腐蚀疲劳之外, 在没有应力的情况下 (例如, 静止状态下), 也会出现应力腐蚀。简而言之, 应力腐蚀表现为腐蚀性裂缝, 而腐蚀疲劳更多地表现为机械疲劳。多数情况下, 锅炉起伏不定的温度荷载会产生不同的机械应力。绝大部分应力是在冷却、分载和满载条件下, 各锅炉部件之间的热影响和不同的膨胀率所致。由于锅炉的各个部件达到温度平衡需要一定的时间, 在锅炉荷载变动不定情况下, 启动冷态锅炉设备会产生其他应力。

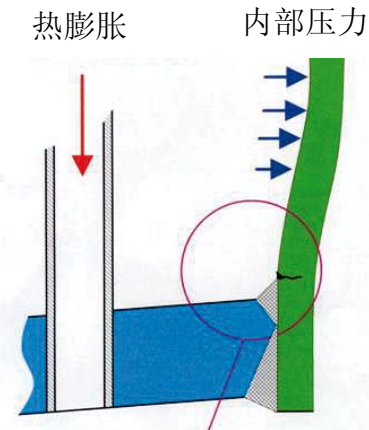
尽管锅炉管道很快便可适应起伏不

定的温度，厚规格的上下鼓则需较长的时间。来自船体的振动也有可能导致作用于船用锅炉的机械应力产生。

由于裂缝周围会聚集一定浓度的电化氧，在静止状态或是锅炉水中含有大量氧气的情况下，裂缝部位会出现氧腐蚀。

热震裂缝

最初，热震裂缝是指在几百度温差范围内，交替进行过度加热和冷却所导致的，特定类型的腐蚀疲劳或应力腐蚀。



环境和机械应力（变动）共同作用所导致的裂缝。

在热应力作用下，使用的材料会使磁铁保护层出现略呈平行分布的细缝。

应力腐蚀

早在没有出现应力腐蚀这一说法之前，碱性脆裂就已经常见于各类锅炉。裂缝常见于锅炉铆接组件的渗漏处。随着时间的推移，工程师尝试通过水处理来避免碱性脆裂的出现。在引进全焊锅炉之后，所有人都认为这一问题已经得到了彻底的解决，因为全焊锅炉具有完美的密封性能。然而，腐蚀损坏仍然存在。

应力腐蚀是造成材料龟裂的典型起因，同时也受机械应力和腐蚀环境

的影响。

对于锅炉设备而言，应力腐蚀主要是由用来对锅炉水进行碱化处理的苛性钠所导致。一旦裂缝处苛性钠的浓度达到 20-30%或更高，外界条件便会导致裂缝的形成。从锅炉积盐中蒸发和流失的水分会使得渗漏部位生成上述浓度的苛性钠。

如果锅炉投入使用的时间不长，并且锅炉垢和四氧化三铁锈层的缝隙尚未完全闭合之前，受热负荷影响的缝隙处，例如，管子和管板之间或焊接气孔处，也会出现较高浓度的苛性钠。

锅炉裂缝的探测

通过对冶金检测的结果与锅炉设备装配和操作的相关信息加以比较，可以判定造成损伤的原因，从而避免再度出现此类情况。然而，由于受到繁忙进度的制约，往往没有时间进行彻底的检查。在此情况用纤维镜检查锅炉裂缝

下，船主往往会选择对锅炉进行临时维修。这种做法虽然有时候会使问题得以解决但在其他情况下，这一做法往往会造成新的或更为严重的损失。因此，建议请诸如欧堡工业等专业的锅炉维修厂家来进行评估和解决目前所存在的问题。

预防措施

通过采用与存在问题的锅炉及其特定运行条件相适应的水处理方案，可以完全避免锅炉裂缝。

此外，通过观测，将锅炉装配的应力控制在许可范围内，也可以杜绝裂缝的出现。对于个别锅炉而言，通过遵循指定的点火升温程序和荷载变化的限制性规定，也可以避免裂缝的出现。



© Aalborg Industries Marketing June 2005