

热套管磨损

最有效的检修方法和解决方案节省大修时间和总体成本

法马通应急或长期磨损解决方案，让核电厂能够管理磨损问题，并且还可为维修和更换量身定制组合选项。

挑战

最近的行业事件揭示了由于流致振动导致的热套管磨损问题。通过热套管相对于压力容器顶盖的沉降现象，即可证明热套管法兰磨损。在某些情况下，磨损会导致热套管法兰干扰控制棒驱动机构CRDM的运行，并最终导致热套管失效。

全方位全面支持

工程与安全分析

- 制定磨损标准
- 提出缓解措施
- 支持与安全部门对接

检查

- 热套高度（沉降）测量（3种方法）
- 超声检测（UT），用于厚度测量
- 管道内孔镜检查，用于检查管座和套管的表面状态

永久解决方案

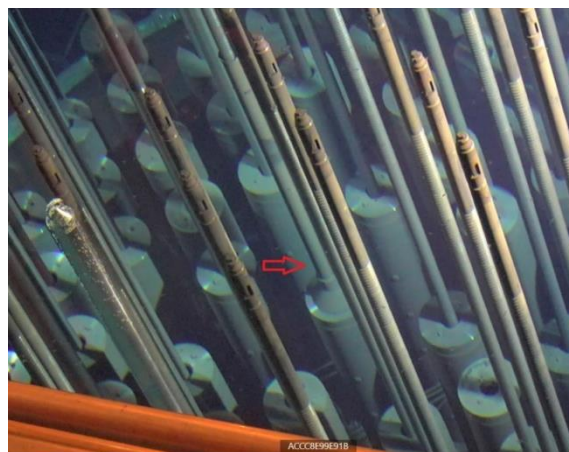
- 安装由法马通设计的垫块，防止磨损

修理与更换

- 顶盖下方热套管的修理和更换
- 顶盖上方热套管的修理和更换

客户获益

- 管理安全问题
- 用最有效的策略优化成本
- 减少人员剂量
- 保持热套管的原设计功能
- 降低生产损失的风险
- 减少对大修时间的影响



安装在法国Cattenom 核电厂的垫块

技术信息

与世界各国（比利时、中国、法国、日本、南非、韩国、西班牙和英国）的运营商一道已经进行需要的工程研究。

- 未来电厂运行建议
- 重启核电厂的论证
- 为许可证发放提供支持

三种测高测量方法，精度在 ± 0.3 到2mm之间。

- 激光扫描
- 管道内孔镜检查
- 照相测量法

关键数字

法国全部**58**台机组已完成检查

自从2018年以来，法马通已成功完成了法国超过**30**个热套管的更换

您的业绩

就是我们每天的承诺

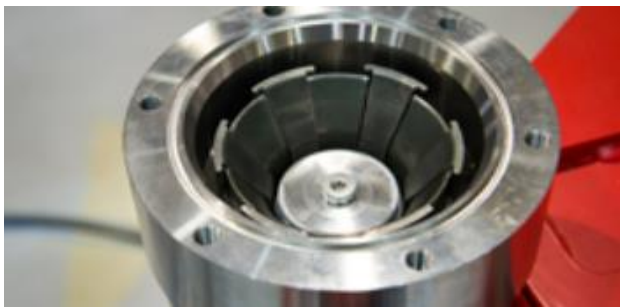
技术信息

垫块：法马通的解决方案已获专利，可避免和防止对热套管造成大面积损坏。

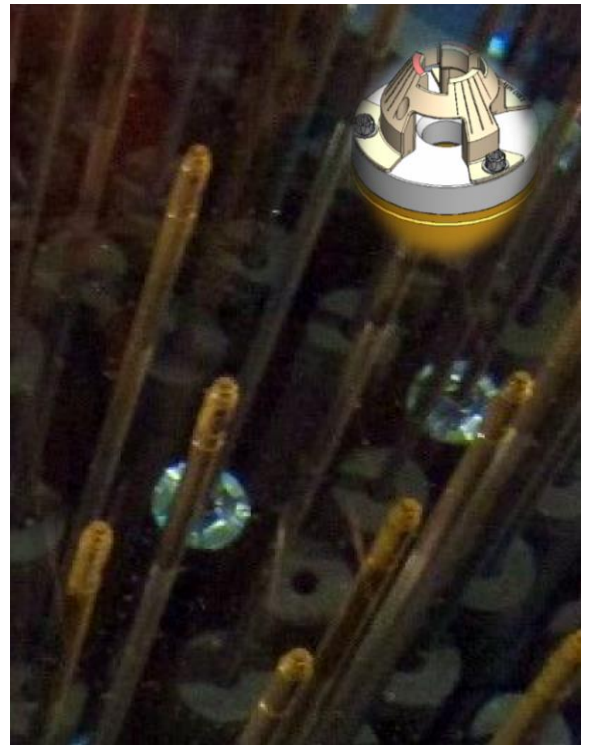
- 预防性解决方案，易于安装
- 符合RCC-M标准，适用于ASME规范
- 在法国已经安装该垫块，并计划安装更多
- 维持初始设计的功能
- 避免不必要的热套管更换
- 减少对大修进度的影响
- 无损操作，对压力容器区域无影响
- 最大限度地降低人员剂量率

从顶盖下方更换热套管：是维修和更换的最有效解决方案

- 在不拆卸CRDM的情况下更换热套管
- 从顶盖下方安装新的两段式热套管，并通过内径焊接固定
- 采用同类设计，保留了所有热保护功能
- 对大修进度的影响适中



从底部更换的热套管



安装在控制棒导向管(CRGT)顶端的垫块
(法国Cattenom核电厂)

关键数字

安装垫块**耗时很少**

从顶盖下方更换热套管估计时间为**2 天**

参考资料

在法国，法马通自2018年以来已成功更换了30多个热套管。

法马通的专利垫块解决方案已应用于法国的多家电厂。

法马通已在2020年从反应堆压力容器顶盖(RPVH)底部更换了8个以上的热套管。

- Hanul 2 – 一个热套管，是首次在全球部署
- Hanul 1 – 七个热套管

在中国，2022年以来在岭澳核电机组已经安装了法马通的垫块。