



# 真空技术应用于电厂节能项目

## 发电厂使用氦气进行检漏

我们在开灯、使用咖啡机或启动电脑时几乎不假思索。电力支配着我们的日常生活。没有电，大多数现代设备将无法运行。大多数时间里，我们并未意识到我们有多依赖电力。只有在停电时我们才会意识到我们对电力的依赖无处不在。

为了满足每天的能源需求，我们从不同的源头获取电力，其中一种就是火力发电厂。

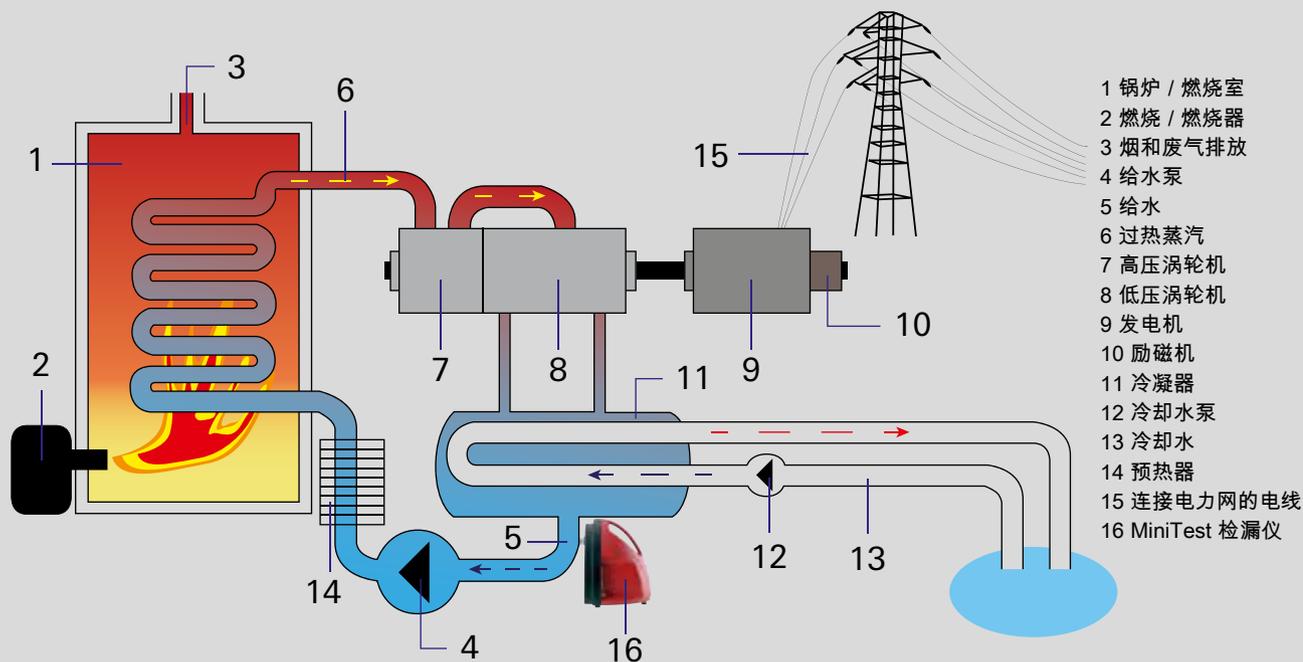
许多发电厂将水蒸气的能量在发电机中转化为电能从而发电。更大型的发电站能够产生几百兆瓦（MW）的电力，足以给整个大城市供电。发电时可以使用各种各样的燃料，例如褐煤、硬煤、原油和天然气。但基本原理通常是一样的：燃料燃烧产生热量，热量用于加热水。这一过程会产生高压的水蒸气。水蒸气随后驱动连接电流发生器的汽轮机。发电机产生电力并被传输至高压电线。因此，电力能够被远程传输。

## 利用复杂的技术提高效率

为了提高发电厂的效率，水蒸气在传输时经过一组不同的高压和低压汽轮机。这是为了以尽可能高的热力学效率利用蒸汽中束缚的能量。现代化的发电厂里，蒸汽传输时也会绕过涡轮以预热蒸汽锅炉给水设备。这些提高效率的措施造就了极其复杂的蒸汽管道系统。

## 发电厂泄漏的影响

一旦蒸汽经过了末级汽轮机就会到达冷凝器。蒸汽在冷凝器中将被冷却并冷凝成水。冷凝水将被抽回蒸汽发生器中的管道里然后被再次利用，这样就形成了一条回路。



- 1 锅炉 / 燃烧室
- 2 燃烧 / 燃烧器
- 3 烟和废气排放
- 4 给水泵
- 5 给水
- 6 过热蒸汽
- 7 高压涡轮机
- 8 低压涡轮机
- 9 发电机
- 10 励磁机
- 11 冷凝器
- 12 冷却水泵
- 13 冷却水
- 14 预热器
- 15 连接电力网的电线
- 16 MiniTest 检漏仪

冷凝器是闭合的水蒸气回路、蒸汽涡轮和冷却回路间的接口。  
水蒸气在装满冷却水的管道上冷凝，然后可以再次用于蒸汽发电。

冷凝器里必须仅含有蒸汽以使其能够最优化运行。其它任何因泄漏而进入蒸汽回路的气体，例如周围的空气，会大大降低冷凝器的效率，从而也将降低整个发电厂的效率。发电厂在启动以及运行期间都会排空冷凝器以清除其中的所有其它气体。为了保持系统内的真空状态，要避免复杂蒸汽回路中的任何一处存在泄漏，这一点极其重要。

系统内的任何泄漏都会降低发电厂整体的效率。据粗略统计，每提高真空压力 1 hPa (mbar) 将提高净效率约 0.04%。

因此发电厂操作者都非常重视避免系统中存在泄漏。发电厂会对主涡轮以及给水涡轮的冷凝区域中的所有真空密封部分进行泄漏检测。其中包括例如：冷凝室、汽轮机外壳（止水缝）、吹脱磁盘、涡轮轴的迷宫密封系统、低压预热器和启动扩容箱。

#### 使用氦气进行泄漏检测的优点：

- 反应时间相对较短，可以快速进行泄漏检测
- 选择性测量 — 不因其它气体或水蒸气发出故障信号
- 检测灵敏度高，可以轻松确定泄漏位置
- 检测结果可复现，可记录



位于北莱茵-威斯特法伦州的 Neurath 发电厂是一家褐煤发电厂，总输出功率约 4400 兆瓦。它是欧洲第二大褐煤发电厂。煤炭由莱茵工业褐煤矿区的露天矿场（主要是来自加茨韦勒）的南北铁路运输到发电厂。

### 普发真空为发电厂内的泄漏检测提供最佳解决方案

Neurath 的技术服务人员已经决定采用普发真空的氦气检漏仪 MiniTest 300。这一检漏仪可以在进气压力高达 200 hPa (mbar) 的条件下使用。使用时不需要额外降低压力，因此该设备可以直接和真空密封的部件相连。MiniTest 的灵敏度高达  $5 \cdot 10^{-8} \text{ Pa m}^3/\text{s}$ ，非常适用于在发电厂内检测真空密封部件是否泄漏。其相对于传统检漏仪的最大优点在于对水蒸气不敏感。因此不需要额外使用往常用于形成冷凝槽的外部水泵。

MiniTest 300 重量只有 5 kg，非常轻，而且方便在不同的运行场地之间携带。这种检漏仪可以直接安装在标准 KF 25 连接件上。通过无线遥控可以在距离达 100 米处操作设备。



MiniTest 300 直接安装在真空系统的法兰上。在半径达 100 米的范围内用无线遥控进行泄漏检测。



用 MiniTest 300 检测低压预热器的泄漏率。所测出的数值将显示在无线遥控器上。

## 我们提供一站式真空解决方案

普发真空代表着为客户在世界范围内提供创新的、定制化的真空解决方案，完美的技术，全方位的支持和可靠的服务。

## 完整的产品线

从一个配件到复杂的真空系统：  
我们是唯一能提供完整的产品线和技术服务的供应商。

## 理论与实践的完美结合

得益于我们的专业技术和完善 的培训体系！  
我们提供给您完整的生产技术提升方案和全球统一的一流的现场服务。

您是否正在寻找  
完美的真空解决方案？  
请联系我们：

普发真空技术 ( 上海 ) 有限公司  
Pfeiffer Vacuum  
(Shanghai) Co., Ltd.  
T +86 (21) 3393 3940  
info@pfeiffer-vacuum.cn

Pfeiffer Vacuum GmbH  
德国总部  
T +49 6441 802-0  
info@pfeiffer-vacuum.de

[www.pfeiffer-vacuum.com](http://www.pfeiffer-vacuum.com)

**PFEIFFER**  **VACUUM**