

# 升级的在线保护和预测系统 提升了机械设备健康状况监控能力

壳牌位于北海的  
Draugen 油气平台  
(摄像: Norske Shell)

壳牌一直致力于使用最新技术优化设备使用，从而显著改善设备性能；作为该项目的一部分，壳牌对其位于北海的 Draugen 油气平台上的保护与预测系统进行了升级。这些由艾默生过程管理提供的新系统将用于监控和保护平台上的关键设备，从而帮助壳牌改善维护效率并提高产量。

壳牌计划采用预测性维护技术对其 Draugen 平台上 40% 的海上设施实施维护工作。精确地监控设备并提前识别出潜在问题可以帮助 Draugen 平台避免关键设备意外停机，并降低代价昂贵的生产停车风险。通过预测性维护技术，壳牌 Draugen 平台提高了整体产量并改善了维护效率。早在许多年以前，壳牌就已经拥有保护和机械设备健康管理系统的，现在是从老式系统升级为新技术；新技术将具有改善性能的优势。

例如，壳牌现在已经可以将来自远程设备和单机版在线机械设备健康管理软件的数据直接集成至壳牌的智能全球设备监控

系统了。通过开放式全球数据入口，壳牌将可以有效地查看数据，并将这些数据与来自其他平台的数据进行对比，从而采取最佳措施来处理潜在问题。

将数据集成至壳牌的全局网络是壳牌在其位于北海的 Draugen 油气平台实施升级项目时首要考虑的因素。Draugen 是壳牌位于最

北部的操作平台；该平台可以处理来自五个平台井口和六个海底井口约 40,000 桶每天的油品。该平台的现有保护和预测监控系统于 1993 年安装；由于时间久远，现在壳牌很难获得该系统的服务支持并无法购买备品备件。因此，他们需要更换现有设备，以确保他们可以获得持续的系统全生命周期服务

支持。通过此次升级，壳牌将获得只需单个供应商和一个系统的优势。这将有助于精简库存并简化培训计划。此外，这将有助于壳牌利用市场上现有的最新技术优势，例如可同时监控多个通道的瞬态分析功能，以及获得可用于评估上一次事故的持续数据记录。

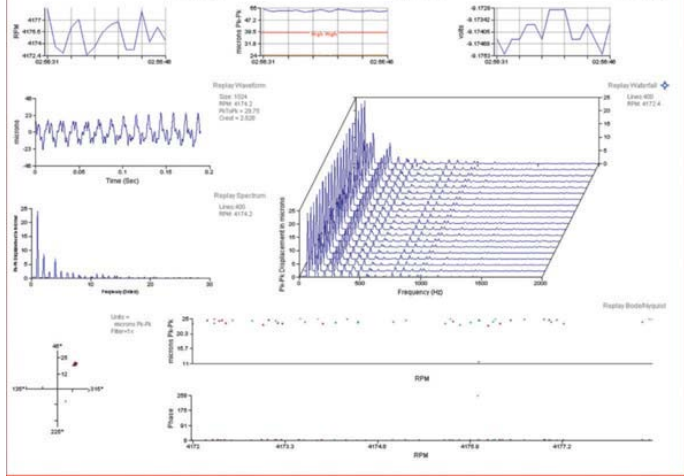


壳牌 Draugen 平台上的气体压缩机 (供图: 艾默生过程管理)

## 壳牌旋转设备监控系统

壳牌之所以选择艾默生在线设备保护和预测系统的主要原因是因为该系统可以通过 OPC 将过程和设备健康信息发送至办公网络用于分析。壳牌的智能全球系统用于提供全球设备的整

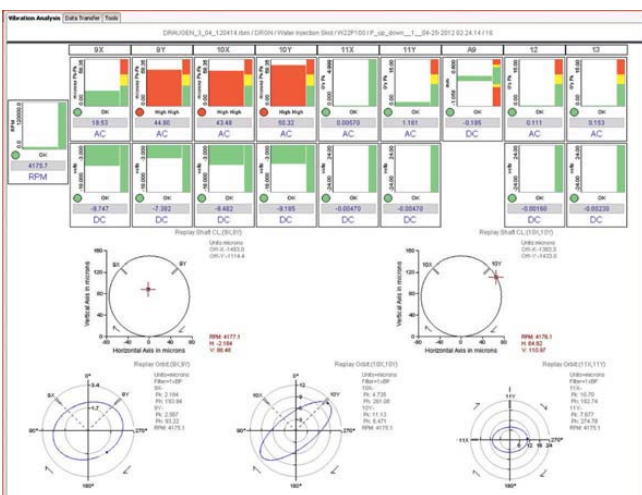
体健康状况并通过最常见的方式发送给需要的人。来自预测系统的数据还需要发送至历史数据库，从而确保在办公网络可以分析数据趋势。壳牌希望在办公网拥有尽可能多的设备监控数据；要确保这些数据在任何地点、任何授权人均可轻松访问。



作安装了新的系统。正如预期，此次对已经使用了20年的老系统升级面临重重困难。例如，对于确定和选择现

**瞬态数据装置可以同时监测和记录多个通道的数据——系统可以在硬盘上记录多达 100 个小时的数据；一旦发生事故，这些数据可以重新调用。（图：艾默生过程管理）**

另一重要因素是系统必须灵活并且开放，以便与现有的大多数电涡流传感器连接。这样可以避免替换传感器的需求，并控制任何可能影响产量的潜在干扰。



有的振动设置点存在一些不确定性。评估现有预防和保护系统设备也并非易事，因为缺乏与振动信号滤波和限制倍增等多种设置相关的文档。此外，由于一些安装在设备上的LED状态指示器已经失效，这就进一步增加了评估难度。缺乏文档资料也成为升级势在必行的另一个合

**AMS 设备管理软件中的实时模式可以提供实时的数据图，包括振动总量、轴心轨迹、轴心位置、伯德/奈奎斯特图、瀑布图、波形和频谱等。**

艾默生的在线设备监测解决方案用来监控和保护透平发电机、冷凝泵、原油增压泵和装油泵；增压机和气体压缩机、消防泵/海水泵、注水增压泵、PWRI（生产水回注）增压泵和两台大型注水泵。为了满足 API 670 标准的要求，保护和预测系统相互独立，但是共享传感器的信号。该项目还使用了艾默生的 AMS Suite：机械设备健康管理软件（MHM）。该软件可以同时采集来自保护和预测系统的数据，并通过一个通用软件用户界面将数据呈现给操作人员。

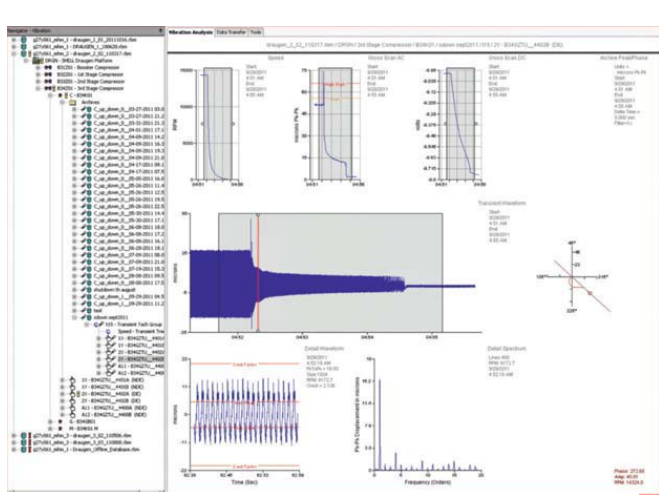
艾默生的便携式振动分析仪也可以按路径采集其他海上平台数据。这样就可以监测那些少量不能在现场进行持续振动测量的关键设备。通过定期采集振动数据，然后通过 AMS 设备健康管理软件对其进行下载和分析，设备的健康状况信息将可以呈现在壳牌的人工智能全球系统中。

总计 250 多台传感器可以提供多达 2000 个振动数值（指示设备健康状况的数值），这些数值然后通过艾默生的设备保护与预测系统进行处理。通过分析振动数据，将及时发现潜在问题，系统将可以准确找出原因，包括不平衡、不对中或由于磨损而导致的轴承问题。

理支持。尽管现有系统来自第三方供应商，但是艾默生的技术经验对于克服这些问题发挥了关键作用。

安装需要在海上进行，诸如气体压缩机组和三个 15MW 的汽轮机等设备都需要继续工作。新的机柜需要在岸上提前接好线，从而可以

壳牌与艾默生密切合



使用AMS机械设备健康管理软件中的瞬态数据装置，操作人员能够快速识别出导致不平衡状况的重力点。

更轻松、快速地替换现有有机柜。Draugen 平台上的住宿空间有限，因此无法派遣一组工程人员前往平台或在平台上花费大量的时间来实施工程方案。这些限制条件也对现场勘察、安装和调试造成了影响。这也同时意味着对于监控系统的任何后期升级都最好能够在远程完成。

### 压缩机平衡案例

当评定用于升级的系统时，艾默生的解决方案中的软件应用具有明显优势。该系统可以采集并存储振动数据，然后通过艾默生的 AMS 机械设备健康监测软件为用户提供丰富的信号处理和分析，并突出显示潜在故障问题的信息。振动总量趋势、轴心轨迹、轴心位置、伯德/奈奎斯特图、瀑布图、波形和频谱等信息都可以查看，从而了

解关于设备健康状况的详细诊断信息。该系统具有一个独特的功能，即可以提供轴旋转轨迹；经实践证明，这一功能对于评估机械设备的故障动态和帮助用户准确识别故障（例如不平衡或摩擦）具有非常重要的作用。

在保护方面，系统可以将来自所有通道的多达 100 小时的数据存储在硬盘中；一旦发生故障，可以通过调用这些数据来分析原因。这样有助于用户更好地了解故障原因从而更好地解决问题。瞬态功能也支持预测系统。通过分析数据，可以发现对哪些测量参数进行调整即可获得更精确的信息。这些调整（微调）可以远程进行，同时设备可以处于工作状态，无需中断生产。

经实践证明，新型预测性功能强大。它不但能够识别潜在的机械故障问题，而且能够帮助用户处理这些问题。例如，遵照生产商的安全建议，在计划停车期间，壳牌

必须在一个气体压缩机上安装一个新的密封件。通过此次改变，压缩机稳定性下降并且引发了其他问题。这个新型监控系统立即识别到在启动期间，压缩机的驱动端的振动水平增加。使用艾默生系统，壳牌推断出轴中心附近出现了急需处理的不平衡状况。

为了查明故障，我们来回调整了压缩机的速度。通过采用 AMS 机械设备健康管理软件中的瞬态功能，操作人员能够快速识别出导致不平衡状况的重点。使用瞬态数据功能，减少为了为了准确找到配重点而产生的压缩机启动和停止次数。这显著减少了压缩机的离线时间。通过对来自气体压缩机的数据进行评估，可以在较短的停车期间安排检修和平衡检查/纠正措施。

来自热停车的数据有助于工程人员充分准备并自信地在正确的位置施加正确的重量。通过预先获得这一信息，预计可以节约 1.5 天的压缩机停机时间，相当于约 60,000 桶油。压缩机可以稳定运行，振动水平降至低于更换密封件之前的水平。这表示设备上的张力减小了并延长了所需维修之间的正常运行时间。

### 振动传感器校验

经过 20 年的工作，有些现有的传感器已经问题多多并且需要检修。通过使用 AMS 机械设备管理软件，可以识别传感器是否正常工作以及哪个传感器发出的信号失准，需要进行关注。操作人员可以在软件中查看振动频谱并识别信号是否衰减。发现存在问题的探针有助于预防错误读数；读数错误会导致不必要的跳闸或振动增加而未被察觉。这样有助于合理规划后期改进措施。壳牌使用的艾默生系统具有其他功能，例如实时模式、瞬态存档。AMS 机械设备管理软件的实时模式可以提供实时数据趋势，包括振动总量、轴心轨迹、轴心位置、伯德/奈奎斯特图、瀑布图、波形和频谱。

这可以确保操作人员 and 专家在远程位置即可作出实时决策，如开启一台汽轮机以满足关键生产需要或者关闭一台汽轮机从而保护该设备。新软件的关键优势在于能够选择并实时关注数据的特定部分。一旦发生事故或故障，系统将会自动收集历史数据并在陆上对数据进行分析，然后针对故障机械装置确定改进方案。

新型保护和预测系统具有显著优势。壳牌现在已经确信安装的艾默生系统可以为我们提供可以预见的设备状态信息。壳牌现在能够实施标准化项目了，并且将从精简库存和简化培训计划等方面受益。通过将来自机械设备保护和预测系统且经过分析的振动数据集成至壳牌的全球智能系统，壳牌全球各地的专家将都可以轻松查看这些信息。这将帮助壳牌在生产被中断前，提前检测出问题并采取纠正措施。

预测和保护系统升级方面的投资已经通过更加有效地维护计划和减少了用于纠正如压缩机不平衡问题而必需的停车时间等方式实现了成本回收。

本文首次刊登于《斯堪的纳维亚油气杂志》2013年7/8月刊

作者：Graham Baird Norske Shell 状态监控工程师