图 1 德国境内许多风力发电机组都较老，与性能先进的新安装的设备相比较它们显得技术落后，但也有更好的替代解决方案

技术改造

老设备的“新鲜空气”

Phoenix Contact 公司用许多创新性的仪器设备支持老式风力发电机组的更新改造，该方案是利用补充安装现代化的新技术来代替换掉老设备的方法。

文 | Carsten Schröder

风力发电机组的预计使用寿命是 20 年。许多风力发电机组的运营商们希望或者想要在风力发电机组寿命结束之前更换这些老设备，这或许是因为过了最佳的投资收益期之后利润下降，或者是由于当地有关限制性法律法规，例如风力发电机组的最大高度超过了当地允许的高度。此时，若风力发电机组还可以长时间运行的话则会给运营商们带来不菲的经济利益。

大型的风力发电运营商以及生产厂家的技术服务部门都有专门从事风力发电机组现代化技术改造和优化的专业队伍。替代更新改造，新的风力发电机组的方案是技术改进。也就是说，在老式风力发电机组上补充安装现代化的技术或者改用专门针对老机组而研发的新部件。经过这样的技术改造之后，风力发电机组的收益率会得到改善，也保证了风力发电机组可以运行到 20 年或者更长的时间。

经过技术改造的风力发电机组满足了电网运营商对 2010 年起新安风力发电机组的要求，为老设备进行技术改造要投入的资金大约为 10 万欧元，但运营商得到的是 kW/h 的更高的发电效率。Phoenix Contact 公司用多种多样的创新性仪器设备支持风力发电机组运营商进行这种技术改造。例如，仅大型继电器这一项就可以在老设备技术改造中节约 5 位数的成本，这对运营商来说是非常有意义的。

集中供电和 USV 不间断电源的塔筒照明

这家 Blomberg 市的自动化技术专业厂开发出成套的、改进老式风力发电机组性能的技术改造解决方案，塔筒照明就是其中的一个组成部分。在许多老式设备中塔筒照明总是一个令人头痛的问题，因为它所使用的氖光灯管不适合在风力发电机组所处的恶劣的环境中工作。塔筒中的应急照明常常成为维护保养的重点。由于应急灯的供电大多数都是分散式配置的蓄电池供电，因此要对塔架和吊舱中数量众多的应急灯、电缆和蓄电池逐一检查，并在必要时进行更换。

Phoenix Contact 公司提供的塔筒照明系统包含了安装在塔基的 USV 不间断电源的集中供

电设备，工作灯和应急灯使用的是同一盏，功率强大的LED发光二极管灯泡能够在低温环境下提供很高的光强度，在风力发电机组的整个使用寿命周期内不再需要更换了。同时，由于LED技术所消耗的电力较小，这些灯泡也可以当作应急灯使用并利用蓄电池供电。当正常供电的电网断电时，控制系统即自动地把这些LED灯泡的电压等级下调到应急灯的电压。这样，风力发电机组至少还可以保持2 h的照明，供维修人员安全检查和修理供电系统。

雷电监测系统监测雷电的强度和持续时间

另一个技术改造解决方案就是LM-S雷电监测系统，它对作用到桨叶上的雷电进行监测。一般情况下，风力发电机组的桨叶具有吸引雷电的性能。在理想情况下，雷电经避雷器引入到塔筒的接地系统中并传入地下。但由于雷电的强度和作用在桨叶上的时间长短不同，可能对桨叶带来损害。而在过去常常无法界定闪电、雷击是过压事故的唯一原因。

利用LM-S雷电监测系统则可以清楚地知道风力发电机组受到雷电打击的强度及时间。它所记录、显示的数据、资料在讨论保险索赔时是非常有用的，它可以证明损失的原因是雷击造成的。LM-S雷电监测系统的传感器在受到雷击时不会损坏，因为它是一种光学传感器，不受电气影响。另外，这一系统还可以进行远程控制和分析，例如对桨叶受到一次雷击的频率及何时要对桨叶进行机械性的检查等。

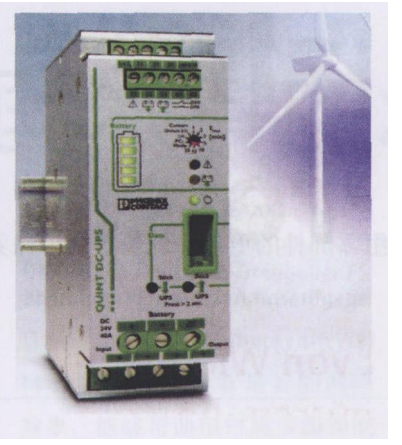

图2 利用USV不间断电源可以实现塔筒的集中供电

机舱中的仪器设备可以升级

老式风力发电机组技术改造的另一个方面是SHDSL单线对高比特率数字用户线技术的滑环式数据传输的现代化技术改造。为此设计的仪器设备可以利用铜质滑环完成带宽至30 Mbit/s的以太网数据传输，因此只需要两个铜环就有15 Mbit/s的传输速率了。在使用了4个铜环之后，不仅使传输速率提高一倍，而且也可以省略一条或者两条电缆。除此以外，原来安装在机舱中难以连接的仪器设备也都可以在这一技术的帮助下与网络连接起来了。

在具体应用场合中，操作者可以毫无困难地利用远程监控读取变桨调节器的数据，甚至利用远程遥控完成机舱内仪器设备的复位操作。而原来要完成这些任务时需要有技术服务人员到风力发电机组的现场进行操作，这也就使得风力发电机组在遇到故障后可以更快地排除故障，重新并网发电。上述解决方案充分说明：老式风力发电机组的运营商也可以通过技术改造的方法降低成本，提高风力发电机组的发电能力。MM