[控制系统]

控制系统助力海上风电场建设

伴随著名的 Alpha Ventus 项目——德国首个海上风电场的建设，一些能源公司宣布进入了一个新纪元。所有现场系统包括直升机停机坪的照明设备以及相关的监控与通信系统，都必须在外海的恶劣条件下无故障地运行。对于控制系统来说这是必须达到的，然而，高可靠性不仅意味着拥有自动防故障的硬件系统，而且操作系统也必须满足长时间连续作业的要求。

文 / 贝加莱工业自动化（上海）有限公司

德国首个海上风电场坐落在北海（距 Borkum 岛以北 45 km 处），由 DOTI 公司负责建设，DOTI 是由德国 E.ON、EWE 和瑞典 Vattenfall 三家能源公司组成的合资企业。将来，12 台 5 MW 的风机将并网发电，为 50 000 户家庭提供电力供应。2008 年 9 月底，完成了带变电所的平台系统，该平台主要包括船舶坞站、直升机停机坪、工作间以及其他基础设施，是 Alpha Ventus 海上风电场（图 1）的后勤中心。此平台需要保证船只和直升机在恶劣的天气条件下安全停靠而不发生任何问题。

海上平台高 60 m，在水下深度为 30 m，配置了极为可靠的照明系统以及灾害情况下的保护和监控系统，贝加莱的系统很好地承担起了以上的重任；基于贝加莱技术的专用控制系统负责采集、处理航标信号和监控设备信号，并将其传送到位于陆地上的风电场主控室。

“显然，飞机起落跑道的航标灯必须保证无故障工作，” Klenk 集团创始人兼 Klenk-Airport-Equipment 公司总经理 Peter Klenk 说道，“简单地开启和关闭相应的航标灯肯定是不够的，然而这一点并非显而易见。”

图 1 Alpha Ventus 海上风电场

复杂的控制设备

根据不同的机场类别，各地的规章和标准也是不尽相同的，目前的项目中就必须考虑到测试系统，例如包括相关绝缘测试以及灯光故障测试等功能。

“控制器不仅需要控制上百个航标灯，处理众多的信号，而且在出现报警或者紧急状态例如停电时，能够确保主控室在 1 s 内收到错误报告，” Peter Klenk 解释道，“因此，控制器运行必须快速有效。”

为什么不考虑标准 PC 来处理这样的任务呢？ Peter Klenk 经理做了如下说明：“即使选用更高标准的工业 PC，也无法保证系统的可靠性。运行一段时间后，PC 硬件会出现问题或操作系统运行更加缓慢甚至瘫痪。”这样的状况，即使在保证该 PC 不联接互联网以及不安装其他软件的场合下，依然无法避免。

采用商用 PC 操作系统的风险因素

机场技术专家对于使用冗余结构或复杂的带 RAID 功能的 PC 服务器系统，即使加上其他安全措施依然有所犹豫：“除了 PC 死机问题尚待解决外，昂贵的初始成本和复杂的现场维护也是问题。对于拥有足够人员的大型机场来说这也许是可行的，但是对于支

线机场或海上平台来说，在每一个配置上花费数千欧元，并且还需要配备专门的维护人员，这两点都是无法接受的。完全的可靠性与合理的成本在这里构成了必要的评判标准。”

其结果就是，Klenk 公司的专家们开始为机场控制系统（ACS，Airport Control System）寻找可选的硬件平台，最终采用了基于贝加莱 Power Panel 和 X20 I/O 系统的整体解决方案（图 2）。Peter Klenk 解释说：“该解决方案对我们来说非常适用——很高的可靠性，一体化的外围设备与显示单元（HMI）也能够体现该方案极好的灵活性，即使现场配电柜距离控制中心很远，也很容易进行诊断或者调试。不仅贝加莱的产品具有极高的品质与极佳的性价比，而且他们确实认真考虑了我们的项目需求，积极地为我们提供所需的支持，即便我们目前来说并不属于他们的核心客户群。”

开拓精神与灵活性

Alpha Ventus 海上风场项目是一个具有开创意义的项目；因此，要求项目中的每一个人都具有灵活机动的特质与奉献精神。Peter Klenk 强调：“北海石油钻井平台已经装备了直升机停机坪，但是

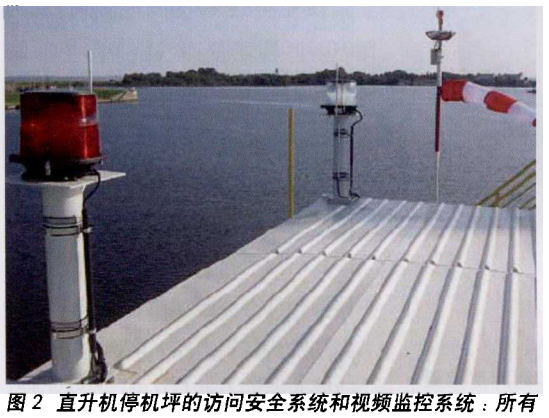

图 2 直升机停机坪的访问安全系统和视频监控系统：所有系统任务通过贝加莱的 X20 I/O 传送到控制器

图 3 位于北海的德国首个海上风电场

那项技术与 Alpha Ventus 的项目要求还不太一样。”

在该项目中，用来帮助船只或者直升机安全抵达的停机坪的照明和海上灯塔的控制，是连续工作且不允许出错的，每个平台的控制器还需要受控于位于控制中心的 Klenk 公司的海上交通管理系统，这两者并不是相互独立的系统。“我们在国内和国际航空标准领域积累了丰富的经验，这有助于我们开发自己的机场控制系统（ACS）。”Klenk 公司事业部经理说道。

这个海上平台系统与石油钻井平台相比还有一点最大的不同是：无人值守；直到并网发电开始，该平台都是无人值守的，而且在以后的运行中，平台上只部署少量的维护人员。封闭式的结构可以解决非法侵入问题，但由于国际法要求类似海上平台必须提供相应的营救通道，所以平台结构必须是开放式的。

解决方案是：人员一旦出现在平台上，带运动传感器的访问安全系统和视频监控系统就会发出报警，报警通过贝加莱的 X20 I/O 系统接收，并立即传送到中控室的 Klenk 管理系统进行分析，然后告知控制站点潜在的安全问题和危险情况。仅仅这样还是不够的，如果平台上供电出现问题，例如启用了平台上的紧急发电机，甚至启用内置 UPS 电源，或者是与控制中心通讯出现了故障，那么平台上的现场控制器就会把相应的错误信息及时传送到陆地上的控制中心。

基于贝加莱技术的全面解决方案

“由于平台无人值守，因此我们还在系统中集成了一个气象站，它可以在飞机降落前把现场的气候情况以无线电方式自动发送给飞行员。”Peter Klenk 补充说。除了直升机停机坪、海上航标、MET 系统（气象站）和视频监控系统外，Klenk 公司在每个平台还配置了用于和船只与飞机进行无线电通讯的通讯系统，以及专用的加油管道。

2009 年初，当德国首个海上风电场（图 3）仍在继续建设的时候，这个海上平台已经开始发挥着重要的作用。

“在这个项目中，我们作为合格的供应商，已经证明了自己在导航和航空领域中完全可以灵活地提供完整的解决方案，”Peter Klenk 自豪地说道，“同时也为将来与贝加莱进行更高层次的合作奠定了基础。”MM