一切井井有条

在超级游艇Limitless上，图尔克防护等级达IP69K的TBEN block I/O模块提供了传感器/执行器与PLC之间可靠的Ethernet/IP通讯

浮动的变形金刚：Limitless的船尾可作为一个平台展开，后部登船梯直接向外移动

凭借97米的长度，Limitless被列为超级游艇。该船于1997年在不莱梅的Lürssen船厂下水。虽然对于游艇来说并不是特别大的船龄，但在过去二十年中，电子和自动化领域得到了极大的发展。特别是游艇的电气设备事实上已经使用24年了，因为它们在游艇开始建造后不久就安装了。这种尺寸的游艇的建造从开始到完成大约需要四年时间。

技术设备越来越老旧

游艇配备两个登船梯，两个可以下降到水中的小平台和两个大平台。其中一个平台开启可将一艘供应船放入水中。位于船尾的另一个平台被下降到水面上。在船尾还有一个舷梯，同样从船体上移出。因此，可以从船尾登上游艇。游艇还包括多个令人印象深刻的功能，包括两台起重机、一个游泳池和许多自动操作和锁定的门；所有这些都是液压操作的。当Limitless号游艇建成时，还没有安装现代控制技术。设备通过中继装置和简单的点到点连接控制。

当展开带登船梯的平台时，必须测量平台相对于游艇的倾角

最近几年，游艇设备的运动部件故障不断增加。此外，正常运行的活动部件也不再是最先进的。中央控制器是不可能的。一切都必须通过设备上的按钮操作。位于荷兰莱顿市的Akerboom Yacht Equipment被船长委托完成整艘游艇的技术改造。该公司在电动游艇设备领域享有声誉，是Feadship集团的一部分。Feadship集团还包括德维斯船厂。

EtherNet/IP控制器替代孤岛解决方案

以前，船上的每台起重机和每个自动化平台都有自己的控制柜，其中设备和驱动器的信号被直接连接。不存在中央控制器。Akerboom使用带EtherNet/IP通讯的I/O模块和两个现代控制器替代了这些多岛式解决方案。

来自Akerboom公司的Ed Groen in `t Woud负责项目技术方面的工作，并深入参与实施：“我们很快就明白我们需要一个用于自动化系统的现代工业控制器。我们决定使用两个带EtherNet/IP通讯的Allen-Bradley控制器。”两个控制器都是联网的，可以从中央控制室访问。理论上，一个控制器就已经足够，但是由于游艇的长度几乎达到100米，所需的接线太多。

快速阅读

荷兰船舶设备供应商Akerboom Yacht Equipment采用最先进的技术重新改造了20年船龄的Limitless超级游艇的整个自动化设置。两个控制器和一个EtherNet/IP替代了先前使用的设备点到点接线，例如起重机、登船梯、平台。Akerboom依靠图尔克坚固可靠的TBEN-L和TBEN-S Ethernet block I/O模块来传输大量的I/O信号。凭借其全密封塑料外壳和IP69K防护等级，这些I/O模块非常适合用于船舶，并且无需使用控制柜或者其他保护措施。

每个图尔克TBEN-L-16DOP block I/O提供16个用于连接液压阀的数字输出

图尔克坚固可靠的block I/O解决方案具有IP69K防护等级，并且无需控制柜和其他保护装置

Ed Groen in `t Woud非常满意：“图尔克的I/O模块为我们节省了大量的接线工作。”

TBEN I/O模块节省空间和时间

“在我寻找适当的I/O解决方案时，偶然发现了图尔克。我希望找到能够通过EtherNet/IP直接将信号从现场传送到控制器的坚固可靠的I/O模块。”Groen in `t Woud说道，“控制器制造商只能提供一种解决方案，而且没有连接传感器和执行器的集成电源。这将需要耗时的特殊连接器装配，而这是我们想要避免的。图尔克TBEN-L模块的设计和高防护等级都是十分理想的。我们喜欢塑料，因为它们不会生锈。IP69K I/O block模块还为我们节省了大量的空间和布线。船上的许多控制柜现在都不再需要，因为TBEN-L模块可直接安装在液压阀旁边。以前用于安装控制柜的房间，现在则被用于存放潜水衣。”

船上使用了大量的数字输入信号。这些信号由检测门中锁紧螺栓位置的末端开关提供。模拟信号由倾角传感器输出。图尔克的B1N360倾角传感器在下降到水面时会检测平台的倾角。这里测量相对于船舶的倾角（而不是绝对值）是一项重要要求。

由于船舶始终在轻微摇摆，Ed Groen in `t Woud和他的团队中安装了两个倾角传感器：一个安装在控制柜中，另一个直接安装在平台上。船上的传感器则提供了参考值。控制器通过将两个倾角值相减来计算平台和船舶之间的实际角度。倾角传感器的模拟信号通过图尔克的超紧凑型站点TBEN-S2-4AI I/O模块传送到控制器。宽度仅为32毫米的TBEN-S模块甚至比TBEN-L模块更紧凑，同时仍然满足IP69K要求。两个TBEN-S分别被安装在游艇的后部区域和前部区域，并且两者都将信号从两个平台传送到控制器。

另外也没有模拟信号。液压驱动装置不再使用传统的比例阀或伺服阀来调节。“对于我们来说，实际上只有一个比例阀制造商。因此，它们也相对昂贵。”Ed Groen in `t Woud解释道。在奢侈品行业，顾客始终在关注成本。Groen in `t Woud已经开发出液压驱动装置动态控制的替代解决方案。

“我在寻找适当的I/O解决方案时，偶然发现了图尔克。我希望找到能够通过EtherNet/IP直接将信号从现场传送到控制器的坚固可靠的I/O模块。”

Ed Groen in `t Woud | Akerboom Yacht Equipment

Block I/O简化布线

通过使用TBEN-L1-16 DOP数字block I/O模块，该解决方案是真正有效的。这使得所有的输出信号都可以通过以太网线路从控制器传送到数字阀。图尔克的I/O block模块为我们省去了大量的布线工作。我们的技工也可以轻松连接M12连接器，无需任何电气知识或详细的接线方案。作为多协议设备，TBEN I/O模块可以同时用于采用Profinet、EtherNet / IP和Modbus TCP协议的控制器。

完成的游艇改装令人印象深刻。由于Limitless还进行了视觉改造，剩下的船载电子设备和空调也被提升到目前的顶尖水平，让这艘船看起来几乎是全新的。船员现在可以通过HMI、远程控制器或者中央控制室在本地操作所有系统。游艇所有人非常高兴，尽管他当然可以购买一艘新船。然而，由于他亲身参与了Limitless的建造，他非常依恋于他的游艇。正如德国谚语所说的，“旧爱永不过时！”

液压缸的高效调节

在另一艘目前正在使用图尔克解决方案由Akerboom进行改装的船上，他们甚至可以进一步省去模拟信号。液压驱动装置不再使用传统的比例阀或伺服阀来控制。Groen in `t Woud已经开发出液压驱动装置动态控制的替代解决方案。

平台和起重机的驱动装置必须采用动态控制，以便能够更快地执行运动。因此，液压缸的作用力必须通过油压控制。Limitless上使用了只会确定油流方向的数字阀，取代了使用恒定泵输出和动态阀进行控制。Groen in `t Woud通过可变的泵输出来调节液压缸的作用力。驱动液压泵的变频器带有EtherNet/IP接口，可通过该接口进行动态控制。

所有技术系统现在都可以通过触摸屏操作

对于每个运动模式，控制器都有存储的功能块或附加组件，从而设置泵以什么频率运行多长时间。通过这种方式，可以按顺序运行动态定位序列，从而在船上快速、无抖动和经济地缩回和伸出梯子和通道。数字阀在热损耗过程中不会向比例阀一样损失能量。

作者 | Maarten Rambach，荷兰Turck B.V.公司自动化系统的业务发展经理
用户 | www.ayeholland.nl
网页代码 | more11753e