

福禄克仪器提高了海洋研究的可靠性

技术应用文章

测试功能
实例研究



工具：Fluke 434 电能质量分析仪，
Fluke Ti30 热成像仪

操作员：Mike Gagne，海洋电子设备
经理，伍兹霍尔海洋研究所

测量：电能质量记录、谐波、瞬变、电
气热扫描、预测性维护



总部位于马萨诸塞州伍兹霍尔市的伍兹霍尔海洋研究所 (WHOI) 是世界上最大的非营利性海洋研究所。它运营着四只主要科考船：从可长达 8 天停留在海上的 279 英尺的 Knorr 号，一直到每日往返于沿海水域的 60 英尺的 Tioga 号。

WHOI 的科学考察船配有精密的通信和导航设备，而该设备的平稳运行和维护的任务就落在该研究所海洋电子设备经理 Mike Gagne 的肩上。Gagne 的工作包括对保持考察船的海洋电子设备井然有序的各个方面进行协调，以及对考察船和 WHOI 的岸上设施进行电气故障排查。Gagne 是一名出色的电气故障排查人员和电子专家，就在两年以前，他开始使用 Fluke 434 电能质量分析仪和 Ti30 热成像仪。

Fluke 434 电能质量分析仪可以测量和存储电能质量参数，以便进行排查和进行趋势分析。

Fluke Ti30 热成像仪可以记录物体的表面温度，并将它们显示为热图像，以发现异常高温点。电气问题常常会引起温度升高。如果某个部件的温度看上去比其他部件的温度高，那么就可能存在问题。

两种仪器经证明十分有用

Gagne 将 434 与热成像仪结合在一起使用。例如，该研究所的建筑物之一发生了电源问题。

WHOI 的电气人员将带有电流钳的 **Fluke 434** 安放好，并将一个电压探头连接三相配电盘两端，让它在将近两个星期时间内监视电压峰值和突降。对所收集的数据进行的分析表明，配电盘的某处有一个不良接头，然后，他们使用 **Ti30** 来寻找该接头。

使用红外热成像仪对配电盘的扫描表明，在通往该建筑的中央空调和空气质量系统中的压缩机的连接线路有一个螺栓接头发生过热现象。“我们将该螺栓拆下，发现出于某种原因，该螺栓的内侧螺纹不见了。” **Gagne** 回忆说。“螺母摸上去很紧，但螺栓有一点松动。它是通过电弧焊接焊到母排上的。两种材料间的碳造成了很高的电阻。通过一起使用 **434** 和 **Ti30**，我们解决了该问题。”

船上解决方案

Gagne 也在船上使用他的福禄克仪器。“在我们的船上，总会发生一些谐波问题。例如在 **Knorr** 号上，谐波失真将电能从电网上带走，并使船上的发电机出现问题。我们使用 **Fluke 434** 来寻找产生失真的负载，然后安装滤波器将失真消除。在一艘船上，我们只是简单地将滤波器移到离电源更近的位置，问题即得到解决。最初，该滤波器安装在了错误的位置上。”

除了隔离和纠正像谐波失真这样的电能质量问题外，这些仪器也可用于对船上的 **480 V** 电气系统及其柴油推进系统进行故障排查。但是，最引人注意的船上问题之一是，虽然检测到了问题，但没有将其纠正。

这个问题出在一个大型风机上，该风机通常将空气在发送机舱内循环以提供发电机进气。使用 **Fluke 434** 电能质量分析仪获得的读数显示该风机的电源存在异常。电工对读数打了折扣，但他们不应该这样做。

回想起来，事情是这样的：由于需要在烟道中进行检修，需要在某个点将风机拉到烟道中进行空气循环。旁边敷设了一条铠装低压电缆，它是通过一个称为“踢管”的不透水布置从甲板穿过并连接到风机的，该电缆发生了断裂，但被很厚的漆层覆盖了。分析仪已检测到升高的相电流，但却没有采取任何措施，直到（按 **Gagne** 的话说）“水分和其他污染物进入，并最终发生炸裂！”

该电子设备经理很后悔，如果 WHOI 的人员相信仪器所告诉他们的东西，他们也许会避免故障的发生。“我们必须要做的事情之一就是学会相信仪器告诉我们的东西。”它说。该工具很好地完成了它的任务。它记录了一个很小的弧闪状况，我们之所以将其忽视，是因为该仪器对我们来说是新的。这种疏忽的结果当时真是难以接受。”

一个附加的船上解决方案

Gagne 使用 **Fluke** 仪器解决的另一个问题是两条“岸到船”电力电缆，该电缆从船上发电机向停泊的船只输送 **400 A、480 V** 三相电源。当通过这些直径 **6 英寸** 的管道电缆提供电源时，停泊的船只上会出现明显的电压突降。作为回应，**Gagne** 将 **Fluke 434** 安放在变压器基座上，并在整个周末对电压和电流进行监视。同时，船上电压表对船上发生的情况进行监视。



Gagne 说“电压在岸上一侧保持相同，但电流降低很多。船上电压表也显示出相同的情况。其间存在某种电压降。下一步，我带上 **Ti30** 并沿电缆走动，在某个点处，**Ti30** 开始显示某些不一样的颜色。这时，我看到电缆上存有擦伤痕迹。”

该电子设备经理推断，在过去的某个时间，电缆曾被挤压在船只与码头之间，由此可能导致了电缆内的绝缘层损坏。实际检查表明，**Gagne** 的观点是正确的。一名船员使用一种专用防水胶带对其进行了临时修复。电缆修复好之后，一切均恢复正常，并订购了一条新电缆。

正如前面的例子所示，数据记录功能大大提高了 Fluke 434 的能力。Gagne 说，如果没有数据记录，技术人员很可能发现不了问题，即使他（或她）定期对某个电路系统地获取读数。“不管您做什么，您绝不可能总停留在一处。”他说。“瞬变的速度可能很快，您在仪器设备上肉眼根本看不到它。在这种情况下，434 就可以将其（瞬变）检测并记录。因此，我们将带有电流钳和电压探头的 434 安放好，并让它进行记录。随后，我们就可以使用这些数据来做出合理的维修决策，而不是使用一种没有计划的方法。”

制定一个综合计划

Gagne 说，为研究所的科考船采购新仪器的最重要原因是制定一个主动性（而不是响应性）维护计划。他说：“我们不想向部件厂商说‘我们买了一个糟糕的配电盘并烧毁了，你们必须赶快发过来这些部件，因为我们停产了。’我们只是想在性能下降的部件带来问题之前将它们找到。如果我们在红外图像中没有看到它，那么，我们希望在电子表格的数据中看到它。”

我们的计划是让分派到科考船上的工程师和电气人员两个或三个月进行一次巡检。他们将打开配电盘，记录热图像，或许还会使用电能质量分析仪采集数据，并将配电盘组装好。随后，使用这些仪器随附的软件，WHOI 的人员将能够进行趋势分析，对正常操作中的值进行归档，并在发生异常时将其发现。该计划就是建立起一些可将以后的读数与之进行比较的基准。

在建立基准之后，下一步就是定期对设备进行监视。Gagne 解释说：“在某个时刻你会说‘我觉得这有点不对劲。电压或电流已从基准发生了一点改变。’十有八九是某处有一个不良接头。我们都知道这一点。这些仪器正可以帮助电气人员和工程师将范围缩小，并消除猜测成分。结果，他们会更加有效地利用时间，而我们将通过不是以一种盲目的方式没有必要地用完备件而节约资金。”

使用福禄克数字式万用表来监测科研潜水器的电池阵列

Alvin 是归美国海军所有的、由 WHOI 运营的载人深潜科研船，它能够将两名科研科学家和一名驾驶员潜到 4500 米（大约三英里）深处。在使用压舱水和可扩展钢块、通过重力和浮力完成潜入水下和浮到表面的同时，该潜水器还依赖六个电池供电的可逆推进器来进行盘旋和机动。

出于安全和操作方面的考虑，必须对 Alvin 的电池阵列进行监测，WHOI 选择福禄克的数字式万用表来完成这个工作。该仪表可作为一个固定安装电压表使用，它可以不间断地监测潜水器电池舱中电池的状态。



福禄克 - 助您与世界同步®。

Fluke Corporation
PO Box 9090, Everett, WA USA 98206

Fluke Europe B.V.
PO Box 1186, 5602 BD
Eindhoven, The Netherlands

想了解详细信息，请拨打电话：
美国 (800) 443-5853；或
传真 (425) 446-5116
欧洲/中东/非洲 +31 (0) 40 2675 200；或
传真：+31 (0) 40 2675 222
加拿大 (800)-36-FLUKE；或
传真 (905) 890-6866
其他国家 +1 (425) 446-5500 或
传真 +1 (425) 446-5116
网址：<http://www.fluke.com>

© 2007 Fluke Corporation. 技术参数如有变化，恕不另行通知。美国印刷
11/2007 3182879 A-EN-N Rev A