

功率 效率 未来

流体智能技术	10
洁净环境创造美好家园	22
更高、更快、更经济	34
提高控制水平	44

腐蚀性液肥遭摒弃

Voss 公司耐腐蚀液压接头经受现场测试

第 4 页



远大航程：搭载MeBo钻机的Maria S. Merian研究船正行驶在途中。

内外压力

深海液压技术

在水下使用的液压部件必须能够耐受海水侵蚀和极高的外部压力。而不莱梅大学海洋环境科学中心 (Marum) 的Marum-MeBo海洋钻机则可满足这些要求。这套在全球各地被用于科研用途的设备的机械和液压系统是由Prakla Bohrtechnik钻井技术公司开发出来的，而液压部分则是Prakla与Ruppel Hydraulik液压公司合作研发的成果。

在地球历史的不同阶段曾经出现过哪些大的气候变化？它们的成因又是什么？产生了哪些影响？若想回答这些问题，就必须在海底乃至更深的地方寻找答案，而方法便是在海底钻探取样。

这类钻探作业非常费时费力。常用方法是使用钻井船，首先要将钻杆伸到海床上，此外还要不抗击洋流的不断冲击。如今，在不莱梅大学海洋环境科学中心 (Marum) 的牵头下，研发人员开发出新的解决方案，即海床钻井机 Marum-MeBo。在该项

目的工业合作伙伴中，有专业生产高性能钻井设备的 Prakla 钻井技术公司，他们负责钻井机械技术及液压系统的开发。

MeBo 的工作原理和钻井船有着本质上的区别。它是一种独立作业装置，仅仅通过特种铠装电缆与运输船相连，被放置在海床上。它就像一台机器人，操作人员可在船上遥控水面以下 2000m 的钻探机。其中集成的操作臂每次从配件库中抽出 2.5m 长的钻杆，从而将钻机的钻杆一段段延长。钻芯同样是每段 2.5m 长，平时存放在配件库中，每次用钻芯套管抽取。所有作业全

Ruppel Hydraulik 公司介绍

海上及陆上液压技术专家

自1990年起，为船舶——尤其是内河船舶——加装新型液压设备便成为Ruppel Hydraulik公司的主要业务之一。在他们的项目名单上，不仅有新建设备，也有许多改装和加装工程。除大量船桨装置之外，还有控制舱沉降及船舶静压驱动液压系统。许多陆上及港口工程也大量使用了Ruppel公司的液压系统，因为在该企业的核心创新技术中，还包括集装箱起重机液压防摇系统。这套系统结构非常简单，可缩短每次装载和卸载货物的作业时间，使运行方迅速收回投资成本。

都借助传感器和摄像机，从船上的控制室内进行遥控和监督。

所有这些功能全都集成在紧凑的结构内，因为钻井机本身只有不到 6.6m 长，没有支撑结构，安装面积只需要 2.3m×2.6m，因此可以很方便地运到世界各地，并安装在像“Maria S. Merian”或“Meteor”这样的研究船上进行操作。由于 MeBo 的最大重量为 10t，因此可在完成作业后利用船舶甲板上的卷扬机再次放到海面上。钻井驱动系统采用常见的液压系统主机，不仅功率密度高，而且也可在恶劣的环境条件下一一甚至是在海底——正常发挥功能。MeBo 钻井机器人配有四台液压泵，由两台高压电机供电，总功率可达 130kW。

Prakla 公司在开发极端恶劣环境条件下的钻探技术方面拥有丰富的经验，并多次与 Ruppel Hydraulik 公司共同开发液压控制单元。在过去的 25 年里，他们开发和生产出针对多种海洋应用的液压部件与系统。

而在本案例中，技术需要满足的预设条件就是：产生最大



图片：Ruppel

液压系统由Ruppel Hydraulik公司与Prakla钻井技术公司合作开发，最深可在水下2000米为钻机提供动力。

210bar 的工作压力，同时液压系统需要密封，可以耐受海水及 200bar 以上的外部压力。为便于向液压系统供油并为阀门控制装置的外壳注油，钻井机采用了风箱状外壳设计。由于系统中始终存在少量过压，因此保证了压力平衡，从而可靠地避免了海水的侵入。

水下轻质结构

2008 年，MeBo 机器人得到了改进，可以将钻芯放入绳芯当中，从而缩短了钻探系统的运行时间。在技术升级的过程中，液压控制单元也得到了更换。此外，Ruppel Hydraulik 公司的设计人员还改进了阀门的安装位置，减少了占地空间。同时，控制单元采用了耐海水侵蚀的轻质铝合金材料。

作者

Gerhard W. Ruppel, Ruppel Hydraulik 公司



图中是带有液压部件和钻杆配件库的紧凑钻机结构。



图片：Maria S. Merian

由于尺寸小、重量轻，这部水下自动钻机不仅便于运输，而且可方便地从研究船上放到水中。