

LEONI *productreport*

数据电缆在潜在爆炸性环境中的应用 09/2018



在海洋石油平台中相关产品 爆炸解决方案

相当长的一段时间里，在石油和天然气生产平台以及首次提炼石油原料的船舶上都存在危险爆炸区域。*

因此，在这些危险区域安装电缆有严格的技术规范。此外，在可能发生爆炸的区域与安全区域之间需要电缆穿过船舱的情况下，更需要安装高质量的数据连接电缆。

越来越多的船舶使用液化天然气（液态天然气）作为船舶动力推动船舶运行，尤其是在一些邮轮和客渡船上的应用。这意味着在上述交叉区域中的防爆应用会越来越频繁。

莱尼的使命是为客户提供安全电缆的解决方案，为所有潜在用户提供交叉区域数据传输服务。

*FPSO 船舶（浮式生产储油卸油装置）

船舶

莱尼电气线缆（中国）有限公司
中国江苏省常州市新北区
太湖西路21号
电话 +86-21-6237-5569-124
传真 +86-519-8512-5660
www.leoni-marine.com

技术变更除外
© LEONI Special Cables GmbH

技术规范要求

用于数据传输的电缆在有爆炸危险的区域和那些安全区域之间使用的时候，从一个区域流入到另外一个区域的气体量必须控制在一个安全范围之内。通常这些气体会通过普通电缆的内部空隙穿过交叉区域，这些空隙处有可能是电缆固定支架，也有可能是透气胶带。

通常用压力容器测量气体的流量，定时记录容器内的压力降数据，整个流程参照 IEC 60079-14: 2013 附录 E。标准和流程如下：

“把电缆长度为 0.5 米的样本安装在 5L (+0.2L) 的密闭容器里，保持恒温。标准要求的内部压力从 0.3 千帕下降到 0.15 千帕所需要的时间不小于 5 秒钟。

密闭容器的外壳需要完全封闭，避免通过容器壁渗漏而产生压力下降。”



图 1: 莱尼测试设备

关于电缆防爆的压力变化要求，在 IEC-60092 第 350 部分至第 376 部分内容里面有阐述，所有海洋石油项目必须完全遵守标准要求。

LEONI SeaLine®数据电缆在防爆领域的应用

莱尼研发了全系列的铜缆数据线产品以应用到防爆领域。这些产品完全满足标准对于防爆电缆的要求，可不受限制的用于海洋石油应用中。该系列电缆包括以下这些产品：

- 数据传输网络线，包括 CAT5e, 6, 6a 和 7
- PROFIBUS 现场总线
- CANBUS 现场总线
- CCTV 摄像头监控线
- 混合电缆

以 Cat.7 网线作为实例，下面是我们设计的防爆电缆结构剖面图。

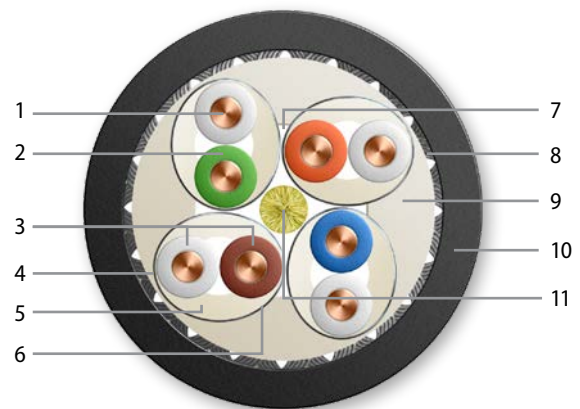


图 2:
Cat.7 网线的剖面图

电缆结构:

1. 金属导体
2. 绝缘
3. 对绞数据线
4. 电气屏蔽层
5. 对绞线之间的填充物
6. 对绞数据单元
7. 间隙，固定支架
8. 完全的电气屏蔽层
9. 电缆内部填充物
10. 电缆外护套
11. 中央单元

压力降

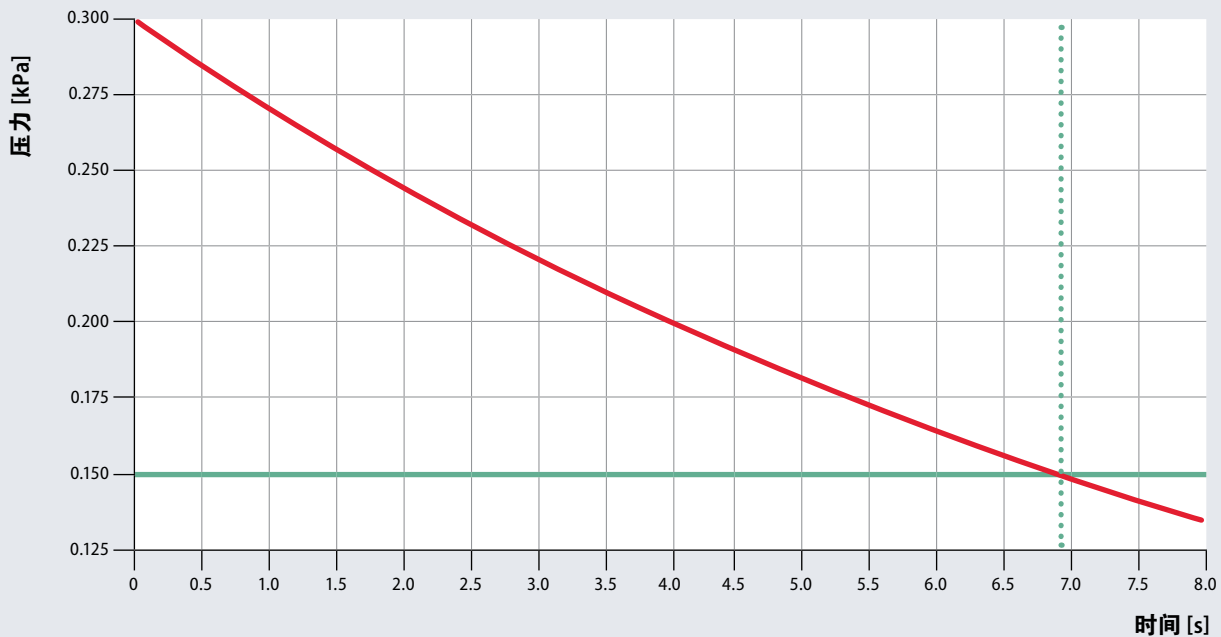


图 3: 压力变化曲线图，由莱尼电缆提供测量数据

为了确保通过电缆的气体流量降低，必须最小化电缆内部空隙，同时不以牺牲电缆的传输性能为代价，有鉴于此，电缆外护套的挤塑过程不能在高压下进行，因为这会导致电缆内部对绞线变形，从而引起数据传输性能损失。这就是为什么要用其它方式来减少电缆的内部间隙。莱尼研发了一个特殊的工艺来确保电缆没有多余的空隙。

- 几乎完全填满电缆的空腔，这个工艺也可以根据电缆的结构实现多次填充
- 只对电缆传输性能产生非常微小的影响
- 与标准的电缆相比，只轻微的改变电缆的机械性能和尺寸
- 在电缆安装过程中，填充物可以轻易地剥离
- 填充物不会粘贴在电缆的绝缘表面

为了满足海上石油平台的应用要求，电缆需要做各式各样的测试，根据 IEC60092 标准第 350 条要求规定：

- 单根电缆的火焰传播测试 (章节 8.17.1)
- 成束电缆的火焰传播测试 (章节 8.17.2)
- 烟雾密度测试 (章节 8.17.3)
- 烟雾腐蚀性测试 (章节 8.17.4)
- 在水中测试溶解烟雾的 PH 值和电导率 (章节 8.17.5)
- 氟化物含量测试 (章节 8.17.6)

根据第 360 部分对于材料使用的要求，我们成功通过标准 IEC60079-14 描述的附件 E 部分的测试。

容器压力从 0.3 千帕降到 0.15 千帕花费的时间是 6.8 秒，这也同时意味着电缆防爆性能是满足规范要求的。

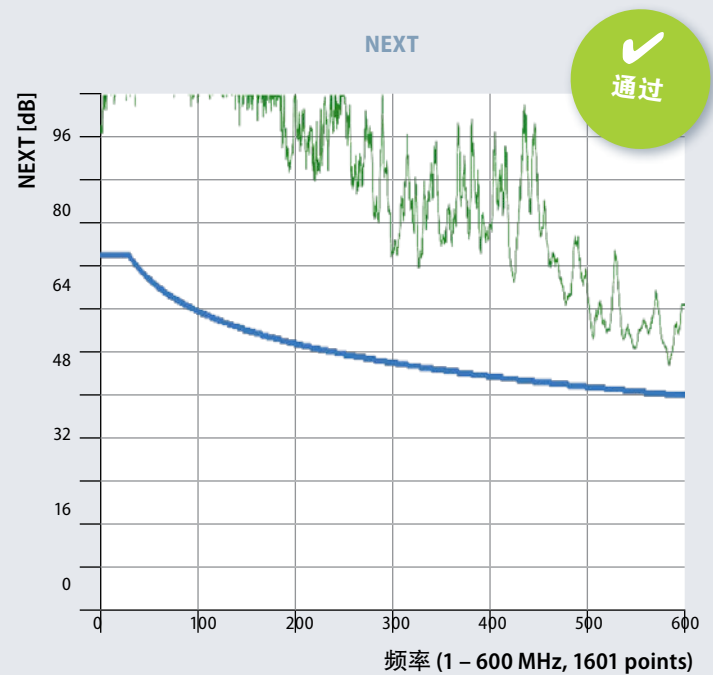
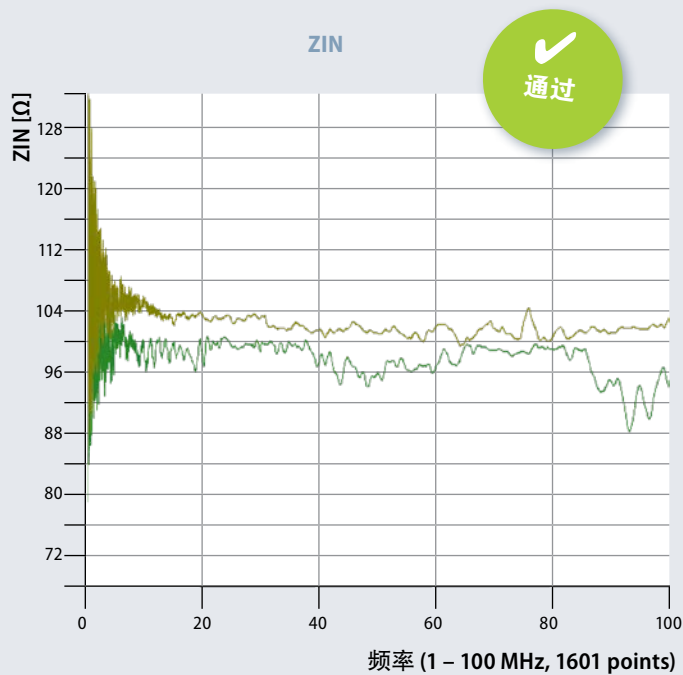
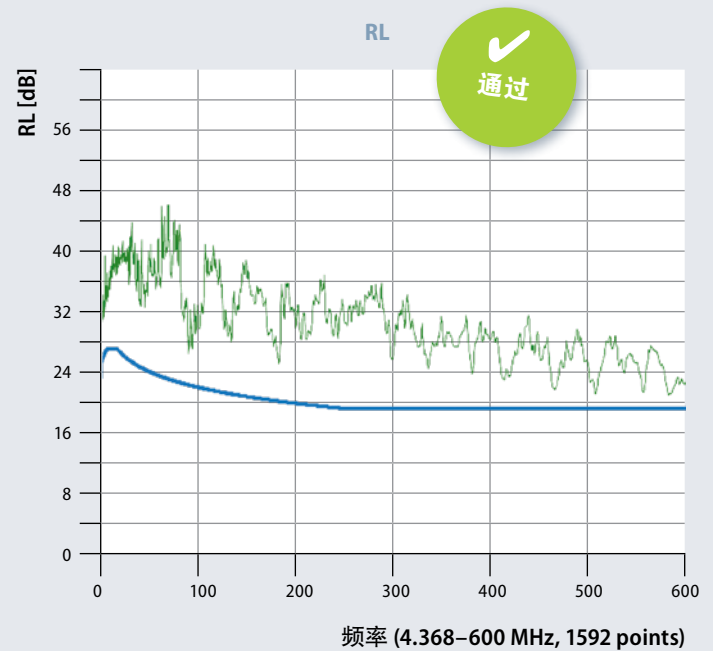


图4: HF 测试报告

当然, 我们研发的防爆电缆产品满足所有关于电缆传输性能的规定要求。例如, 图 4 显示了传输性能的主要参数。

- 阻抗 (ZIN)
- 近端串音 (NEXT)
- 以太网 Cat.7 网线的回波损耗 (RL)

防爆系列产品的以太网数据电缆可以很便捷的用 RJ45 接头以及 M12 标准连接器和插座配套使用。



总结

LEONI SeaLine® 数据电缆被研发并应用于安全舱室与危险舱室之间的数据传输, 为正常航行的船舶与海洋石油平台提供卓越的数据信号传输。为海上人员和财产的安全提供保障, 避免了危险气体通过电缆内的间隙肆意传播的风险。

莱尼为提高海上船舶及石油平台的安全性能提供了重要的保障。