

输送管道泄漏监测系统

100 问



东营五色石测漏技术有限公司

www.wuseshi.net

24 小时技术服务热线：400-811-8110



女娲补天图

目 录

一、系统概述

- 1、什么是输送管道泄漏监测系统？
- 2、输油管道有必要装测漏系统吗？
- 3、装了测漏系统有什么效益？
- 4、我国对测漏系统有什么要求吗？
- 5、我国第一套测漏系统是谁研究出来的？
- 6、国内做测漏系统的有几家？
- 7、国外做输油管道测漏系统的有几家？
- 8、国内外系统有什么差距？
- 9、测漏系统的一般原理是什么？
- 10、什么是“负压波”？
- 11、负压波的传播速度是多少？
- 12、“压力波”、“负压波”的概念一样吗？
- 13、“次声波”测漏系统是怎么回事？
- 14、“次声波”测漏系统的效果怎么样？
- 15、什么是光纤管道安全预警系统？
- 16、什么是测漏电缆？
- 17、为了保证管道运行，除了保证测漏系统正常工作以外还应做哪些工作？
- 18、测漏系统最远能检测多长距离的管道？
- 19、测漏系统的最快反应速度是多少？
- 20、输油管道的测漏系统跟输气管道有什么区别？
- 21、管线内是油水混合物，且油水的比例不确定，有无影响？
- 22、能用在成品油管道上吗？
- 23、能用在油气水多相流管道上吗？
- 24、能用在硫酸管道上吗？
- 25、能用在有翻越点的、像黄土高原上起伏很大的管道上吗？
- 26、管道上有分支，怎么解决？
- 27、由于管线周围是农田与河流、泄洪道等，环境复杂，对该系统是否有影响？
- 28、一套系统的硬件构成有哪些？
- 29、测漏系统的技术指标有哪些？
- 30、渗漏能否及时发现？
- 31、如何提高灵敏度？
- 32、怎么检验测漏系统？
- 33、测漏系统的发展趋势是什么？

二、系统安装与使用

- 34、一套系统多长时间能安装完成？
- 35、安装需要停产吗？
- 36、测漏系统中用的压力变送器有什么特殊要求？
- 37、压力传感器的安装位置有什么要求？
- 38、为什么压力传感器应该安装在管道的侧面？
- 39、各个采集基站如何保证时间的统一？
- 40、GPS天线的安装有什么要求？

- 41、测漏系统需要流量计吗？
- 42、什么流量计最好？
- 43、测漏系统对通讯带宽的要求是多少？
- 44、通讯方式有哪几种？
- 45、什么通讯方式最好、最稳定？
- 46、无线电台频率要申请吗？
- 47、测漏系统对信号线有什么要求？
- 48、信号线的有效传输距离是多长？
- 49、网线的有效传输距离有多长？
- 50、现场信号线需要保护吗？
- 51、现场信号线的使用寿命是多长？
- 52、信号电缆有必要接地线吗？
- 53、系统有必要采集温度数据吗？
- 54、管线介质的密度对测漏系统的定位精度有无影响？
- 55、测漏系统怎样防雷？
- 56、监控电脑要求什么配置？
- 57、电脑监控最好放在什么地方？
- 58、对于意外停电，系统采取什么防范措施？
- 59、测漏系统怎样满足油气站库的防爆要求？
- 60、测漏设备应该怎样进行日常维护保养？
- 61、流量曲线分流一定是发生泄漏吗？
- 62、为什么有时曲线看上去这么乱？毛刺这么大？
- 63、仪表需要校验吗？
- 64、系统的采样速度是多少？
- 65、监控电脑需要重起吗？
- 66、对于监控电脑使用来说，有哪些注意事项？
- 67、测漏系统对监控人员素质有什么要求？
- 68、监控人员必须时刻盯屏吗？
- 69、系统能在网上几个地方同时监控报警吗？
- 70、测漏系统跟 SCADA 系统有接口吗？
- 71、测漏系统跟 SCADA 系统兼容吗？
- 72、测漏系统用数据库了吗？
- 73、测漏系统需要管道仿真建模吗？

三、常见故障解决方案

- 74、压力数据突然变成负数是怎么回事？
- 75、曲线突然“走直线”是怎么回事？
- 76、网络故障一般怎么处理？
- 77、怎么判断出是电缆故障？

四、防打孔盗油

- 78、典型的盗油曲线是什么样子？
- 79、打眼时的图形什么样？
- 80、你能判断出这种图形是什么现象原因吗？
- 81、如何发现“细水长流”式盗油？
- 82、“声波法”防盗系统效果怎么样？

- 83、偷油的能防测漏系统吗？
- 84、防腐层测漏仪探测暗卡的依据是什么？
- 85、怎么查找暗卡子？
- 86、红外线热像仪管用吗？
- 87、探地雷达管用吗？

五、关于五色石

- 88、“五色石”有什么含义？
- 89、五色石测漏系统跟其它测漏系统有什么独到之处吗？
- 90、你们搞过几年了？
- 91、装过多少套了？
- 92、给管线做方案，需要到现场调查吗？
- 93、能给提供系统配置表吗？
- 94、为什么叫“第三代”测漏系统？
- 95、五色石测漏系统能测污水管线吗？
- 96、单井管线行吗？
- 97、能测海底输油管线吗？
- 98、五色石测漏系统的技术指标是多少？
- 99、一套系统能用多长时间？
- 100、你们为什么提出“双重监控”呢？

一、系统概述

1、什么是输送管道泄漏监测系统？

答：输送管道泄漏监测系统（以下简称测漏系统）是以 SCADA 系统为基础，通过压力、流量等数据分析来实现泄漏监测报警的一种自动化系统。它 24 小时实时在线运行，一旦管道发生泄漏，系统会自动发出报警，并给出泄漏点位置和泄漏量。

2、输油管道有必要装测漏系统吗？

答：有。它是输油管道正常生产的重要保障，已经成为输油管道建设中必不可少的一部分。其它的危险介质管道如液化气、聚乙烯单体、苯、硫酸等介质输送管道都有必要安装。

3、装了测漏系统有什么效益？

答：可以及时发现泄漏事故，从而可以立即采取停输、巡线等措施，从而减少泄漏量，减少由此引发的环境污染、着火、爆炸、中毒等严重后果。

4、我国对测漏系统有什么要求吗？

答：目前，我国还没有法规方面的要求。但是随着国家对环境保护要求的日趋严格，也会跟美国、日本、德国等发达国家一样立法要求输油等其它危险介质输送管道安装测漏系统，以及时发现盗窃、腐蚀穿孔或第三方盲目施工可能造成的破坏。

5、我国第一套管道测漏系统是谁研究出来的？

答：清华大学自动化系王桂增教授，曾在 1990 年与东北输油管理局合作，在黑山至新民段管道上安装测漏系统并进行了放油试验，这是我国输油管道史上第一次测漏系统的现场应用试验。

6、国内做管道测漏系统的有几家？

答：目前大约有 6 家左右，除了清华大学、天津大学、中国计量院等单位外，还有东营五色石泄漏监控技术研究所、华北油田新贝达公司、北京昊科航公司等单位一直致力于测漏系统的研究与推广应用。

7、国外做管道测漏系统的有几家？

答：主要有四家，英国的 ATOMS、ESI，美国 EFA Technologies, Inc.、ASI。

8、国内外系统有什么差距？

答：我国管道测漏系统的研究与应用是从上世纪末开始的，比国外晚了将近 20 年，但经过近几年的迅速发展，差距已经不大，技术原理、仪表、采集模块基本是一样的，灵敏度、反应时间指标也是一样的，主要差距是在软件上还不如国外成熟，而且性能也参差不齐。

9、管道测漏系统的一般原理是什么？

答：目前，管道测漏系统的原理可分为三类：一类是“负压波”依靠检测压力变化实现泄漏判断和定位，第二类是“输差分析”，通过流量实时对比；第三类是声波法，靠监测泄漏时产生的泄漏声波。

10、什么是“负压波”？

答：泄漏的发生自然造成泄漏点压力下降，这种压力下降会沿着管道向两端传播，传播的速度等于当地声速，也跟水击波相同，所以，很多场合俗称“压力波”或“负压波”。

11、负压波的传播速度是多少？

答：压力波在管道内传播的速度决定于液体的弹性、液体的密度和管材的弹性，有计算公式。一般来说，压力波在原油中的传播速度约在 1100m/s 左右，在水中约 1500m/s 左右。国内曾经实测过大庆原油管道在平均油温 44℃、密度 845kg/m³时的水击波传播速度为 1029m/s。也就是说，原油含水可使压力波速度增高。实际应用中，可根据站内操作来检验调整理论计算的压力波速度。

12、“压力波”、“负压波”的概念一样吗？

答：是一样的。

13、“次声波”测漏系统是怎么回事？

答：实际上，目前世界上尚没有真正意义上检测次声波的测漏系统，市场上所谓的“次声波”测漏系统检测的也是流体泄漏时产生的压力扰动，不过是一种概念玩弄。

14、“次声波”测漏系统的效果怎么样？

答：所谓“次声波”测漏系统在输油管道上实际应用效果较差，主要是灵敏度差，不如压力波灵敏，需要较

大的瞬时泄漏量，经试验，灵敏度在管道瞬时输量 5%以上，约 10%左右。

15、什么是光纤管道安全预警系统？

答：光纤管道安全预警系统是由中国石油天然气管道通信电力工程总公司研制完成的。它利用与管道同沟敷设光缆中的普通通信光纤作为干涉仪的干涉臂和传输光纤，进而形成连续分布式的土壤振动检测传感器，拾取管道附近沿线土壤的振动信号，从而实现管道沿线与场站设施的无缝实时监控，起到管道安全监控预警作用。目前在港枣成品油管线上应用。

16、什么是测漏电缆？

测漏线缆是指一些特殊制作的线缆（如聚合物电缆、特种光纤等），沿管道敷设来检测，它不是靠推测而是能直接感知泄漏原油，因此不受管道运行状态的影响，灵敏度也很高，能够检测出微量的泄漏。但是由于线缆需要开沟施工安装，对现有管线施工难度较大，而且聚合物电缆费用高昂，长期使用性能会变差；它还有一个致命的缺点是如果泄漏原油接触不到线缆也不会报警。

如瑞侃 TraceTek 感应线由 4 根不同类型的导线组成，其中二根材料为导电聚合物，其单位长度电阻值被精密加工并为定值。在无泄漏时其中二根导线间电流值为正常，当感应线被泄漏物浸泡，则二根导电聚合物之间被短接，并使所测电流值发生变化，控制器根据欧姆定律，电阻与长度有关，通过测算，就能得到发生故障泄漏点的位置。

17、为了保证管道运行，除了保证测漏系统正常工作以外还应做哪些工作？

答：还应重视三方面的工作：一是人员专职巡线；二是定期（每半年到一年）进行一次外防腐层检测；三是在管道沿线树立报警电话牌，以便社会公众在发现管道异常情况能及时报告给管道运营单位。

18、测漏系统最远能检测多长距离的管道？

答：根据经验，依靠负压波的检测，单段最远可检测 100 公里左右的管道。

19、测漏系统的最快反应速度是多少？

答：这跟泄漏点距离站的远近有关。根据压力波每秒 1 公里左右的传播速度，当泄漏发生在管道中间位置时，两边可同时接收到压力波，所用的时间就是管道一半长度除以速度。

20、输油管道的测漏系统跟输气管道有什么区别？

答：从国外的测漏系统来看，输油、输气管道测漏系统的原理、系统是一样的。只不过由于气体的可压缩性，灵敏度会大大下降，一般在瞬时流量的 10%左右。

21、管线内是油水混合物，且油水的比例不确定，有无影响？

答：对测漏系统的灵敏度、定位精度有不利影响，使压力波的传播速度变化，定位误差大了。

22、能用在成品油管道上吗？

答：当然可以，只要是单一流体，如液体或是气体介质都行。五色石测漏系统在胜利油田石化总厂到油料公司的柴油管线上，运行良好。

23、能用在油气水多相流管道上吗？

答：目前不行。只要液体介质中含气，就会影响压力波的传播，现有检测原理不再适用。目前，国内还没有突破这一难题。ESI 声称可以用，但尚未在国内见到应用。目前多相流测漏领域可行的方法是，两端装多相流流量计，再用专业的多相流模拟软件进行仿真计算。

24、能用在硫酸管道上吗？

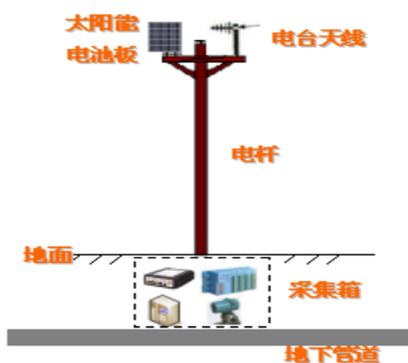
答：能。我们在甘肃金昌一条长 21 公里的浓硫酸管道上应用，效果良好。

25、能用在有翻越点的、像黄土高原上起伏很大的管道上吗？

答：能。但是需要在翻越点两侧增设数据采集站，采集该点的压力，从而把管道分段监测。当然最好能采取在管道末端使用阀门节流提高压力来避免出现翻越点。

由于管道高点可能产生不满管现象，在这种情况下，管线中压力波无法正常传播，可能造成只有一端检测到压力波动。对于管道上是否存在不满管情况，可根据公式进行计算。

采集站由安装于管线上压力变送器、数据采集箱（包括采集模块、GPS 时间采集模块、数传电台）、太阳能电池板、蓄电池和电杆组成。如下图所示：



太阳能数据采集站结构图

太阳能数据采集站采用无线电台（或 CDMA）与上位机通讯，供电采用太阳能电池，将太阳能电池、电台天线和 GPS 天线安装于电线杆上。通过在管道高点处加设采集站，将管道分成若干段，当检测到压力波变化后各段分别分析定位，可有效的避免不满管对压力波定位的影响。

26、管道上有分支，怎么解决？

答：油田这种情况较多，一般需要监测插入点（或分输点）的流量、压力数据，由于每段管道内的介质不同，需分段计算压力波速度来保证定位精度。

27、由于管线周围是农田与河流、泄洪道等，环境复杂，农田的耕作对该系统是否有影响？

答：没有影响，测漏系统是装在管道两端站上，检测的是管道内介质参数，沿线不装东西，故测漏系统跟管线环境农田没有任何关系，也跟管道装在海底没有关系。

28、一套管道测漏系统的硬件构成有哪些？

答：测漏系统的硬件主要由三部分组成：现场数据采集站、通讯系统、监控主机。

29、管道测漏系统的技术指标有哪些？

答：输油管道测漏系统的技术指标一般有以下四个：

- 、灵敏度：能检测到的最小瞬时泄漏量与当时管道瞬时输量之比的百分数。
- 、定位精度：系统检测出的泄漏点位置跟实际位置间的误差与管道长度之比的百分数。
- 、反应时间：泄漏发生后系统能检测出来的最短时间。
- 、误报率：系统误报次数占总报警次数的百分比。

30、渗漏能否及时发现？

答：目前测漏系统的灵敏度在管道瞬时输量的 1%左右，小于管道瞬时输量的 1%以下时，也可以通过管道两端流量计数据对比发现泄漏，只是需要较长时间（如 1 小时以上甚至更长）的累积，且难以定位。

31、如何提高灵敏度？

答：要想提高测漏系统的灵敏度，有两个途径：一是提高压力变送器的灵敏度，以检测到泄漏所引发的压力下降。目前，系统使用的压力变送器的精确度一般在 0.1%，可采用灵敏度更高的压力传感器如 0.01%，再就是使用差压变送器，减少量程的范围，从而提高灵敏度。二是改进流量计，提高流量计的计量精度。实践证明，流量有着更好的灵敏度，灵敏度可以达到流量计的重复性指标。

32、怎么检验测漏系统？

答：放油。关于放油点的选择上，从测漏系统的角度来说，选在管道正中间最好，选在管道一端最不好，因为一端虽然最近，但是距离另一端却最远。而从用户的角度考虑，放油应选在站上，可选污油口、燃料油上油口，既不用到管线上打孔施工，也不浪费原油。

33、测漏系统的发展趋势是什么？

答：硬件上向高集成度、嵌入式方向发展，从而不断提高可靠性，延长无故障运行时间。软件上向智能化方向发展，减少误报警，操作使用上更加人性化。

二、系统安装与使用

34、一套系统多长时间能安装完成？

答：一般在一周内安装完成。但是有可能在压力、流量仪表安装、通讯设备安装时受制于生产、现场等条件，可能会需要更长时间进行协调。

35、安装需要停产吗？

答：一般不会。压力传感器可带压开孔，不需停产，但是流量计的安装若没有副线就需要停产，理论上可以带压封堵安装流量计，但是施工费用每个点要 20 万元左右，太高了。

36、测漏系统中用的压力变送器有什么特殊要求？

答：没有什么特殊要求，常用的 ROSEMOUNT、EJA 以及精度达到 0.1% 的国产仪表均可。

37、压力传感器的安装位置有什么要求？

答：要求安装在主管道上，尽可能靠近站外，并尽量装在室内，以减少雷击概率。如在出站前最后的阀门（加热炉、流量计）之后，以防止这些节流元件对压力波的衰减，保证灵敏度。

38、为什么压力传感器应该安装在管道的侧面？

答：是为了避免原油中很可能会偶尔带气，若压力传感器在管道正上安装，气体就会进入引压支管里形成缓冲，从而影响压力检测的灵敏度。

39、各个采集基站如何保证时间的统一？

答：采集站用 GPS 卫星校时模块来校时，保证各站之间时间的同步。

40、GPS 天线的安装有什么要求？

答：朝上，正上方 90 度角内不能有遮挡物。不能在树底下装，最好装在房顶上。

41、测漏系统需要流量计吗？

答：需要。流量数据在测漏系统中发挥着重要的作用，瞬时流量的实时对比分析以及累计流量的输差对比，可以提高系统灵敏度、减少误报。

42、什么流量计最好？

答：在输油管道上，我们使用过腰轮、刮板、涡轮、质量、超声波、靶式、锥型、环式等种类的流量计，最好的是腰轮、刮板这类容积式流量计和质量流量计。

43、测漏系统对通讯带宽的要求是多少？

答：测漏系统采集的压力、温度、流量数据量很小，通讯速度达到 1kHz 就够了。

44、通讯方式有哪几种？

答：有局域网、电台、CDMA/GPRS 公网、电话线。

45、什么通讯方式最好、最稳定？

答：以上几种通讯方式中，电台最为稳定。

46、无线电台频率要申请吗？

答：需要到当地无线电管理委员会申请。

47、测漏系统对信号线有什么要求？

答：要求用屏蔽双绞线，线径根据距离长短定，一般在 1 平方毫米以上。

48、信号线的有效传输距离是多大？

答：一般在 1000 米以内。我们实践中用过 750 米、线径 1.5 平方毫米。

49、网线的有效传输距离有多长？

答：100 米左右。100 米以上，可采取加交换机中继再延长 100 米，再长就需要铺设光纤了。

50、现场信号线需要保护吗？

答：需要，一般要是埋地，要求埋深 1 米以上，铺沙盖砖。露天的情况下，要求穿镀锌钢管，起到防电磁干扰和防雷的作用。

51、现场信号线的使用寿命是多大？

答：在没有外力伤害的情况下，一般可用 30 年左右。

52、信号电缆有必要接地线吗？

答：有。要求在电缆的整个长度上将屏蔽线仅在一点接地，即“单端接地”，并且屏蔽线绝对不可用做电源的导线。一般在控制柜端把屏蔽层剥出接地，接地电阻小于 4 。

53、系统有必要采集温度数据吗？

答：有。温度变化会影响压力波的传播速度，另外，输油温度是生产运行中的最重要的工艺参数，生产管理人员也很需要这个数据，用于指导生产运行。

54、管线介质的密度对测漏系统的定位精度有无影响？

答：有。

55、测漏系统怎样防雷？

答：可在 220V 电源侧装避雷器；再就是注意接地，如控制柜、电脑机箱、电缆屏蔽层、天线等必须接地；仪表尽量装在室内；室外露天电缆穿钢管。仪表进线应接带浪涌保护的安全栅。

56、监控电脑要求什么配置？

答：当前的流行配置就足够了。如 CPU2G 以上、512M 内存、80 硬盘即可。

57、电脑监控最好放在什么地方？

答：最好放在调度室或监控中心，这里最了解全线各站生产操作变化情况，值班调度也能根据数据变化情况，及时掌握生产动态，一旦发生泄漏，能立即组织停输。

58、对于意外停电，系统采取什么防范措施？

答：现场数据采集站、电脑应该配置装 UPS，后备 2 小时以上。

59、测漏系统怎样满足油气站库的防爆要求？

答：现场仪表必须有防爆合格证，控制柜（箱）电脑应装在没有防爆要求的值班室内，仪表接安全栅。

60、测漏设备应该怎样进行日常维护保养？

答：一般不需要。日常工作中就是要避免施工、停电等对电缆、系统造成损坏。可利用站内上燃料油、起停泵等操作进行定位，来检验系统的可靠性。

61、流量曲线分流一定是发生泄漏吗？

答：不一定。我们遇到过这种情况，有时是由于电磁干扰，造成流量信号、压力信号产生波动。

62、为什么有时曲线看上去这么乱？毛刺这么大？

答：由于在软件中曲线坐标是自适应的，自动根据数据变化的最大最小值调整曲线显示区间。当看上去毛刺大的时候，实际上数据变化更小。可观察数据窗口的实际范围来了解变化情况。

63、仪表需要校验吗？

答：需要，一般要求 1 年校验一次。

64、系统的采样速度是多少？

答：一般 50 毫秒即可。

65、监控电脑需要重起吗？

答：需要，因为 WINDOWS 系统运行一段时间就会出现死机现象，一般需要 1 个月主动重起一次。

66、对于监控电脑使用来说，有哪些注意事项？

答：防止突然停电对系统的不利影响，突然停电容易损坏硬盘，所以当停电发生后应根据 UPS 后备时间，提早主动关闭主机；再就是注意操作系统打补丁，防病毒。

67、测漏系统对监控人员素质有什么要求？

答：要求不高，初中毕业即可。

68、监控人员必须时刻盯屏吗？

答：不用。因为系统会自动报警，但也不应该完全依赖自动报警，应该每 15 分钟左右就观察一次曲线变化，察看数据有没有异常。

69、系统能在网上几个地方同时监控报警吗？

答：可以，推荐用客户端软件来监控。

70、测漏系统跟 SCADA 系统有接口吗？

答：有。可根据实际各自动化系统的情况选择通讯方式，如 SQL SERVER 数据库、OPC、DDE 等方式。

71、测漏系统跟 SCADA 系统兼容吗？

答：兼容。可通过多种方式通讯。

72、测漏系统用数据库了吗？

答：有的用了 SQL SERVER。

73、测漏系统需要管道仿真建模吗？

答：不是必需的，有当然更好。

三、常见故障解决方案

74、压力数据突然变成负数是怎么回事？

答：有这样几种原因：现场停电、电缆断、仪表损坏、采集模块损坏、通讯中断等。

75、曲线突然“走直线”是怎么回事？

答：主要原因是通讯中断。

76、网络故障一般怎么处理？

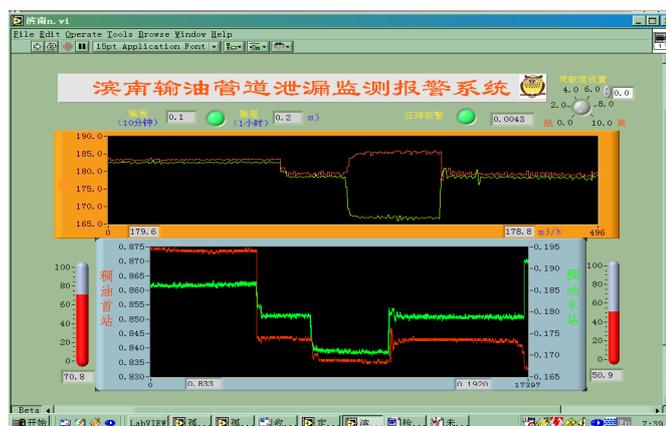
答：断电、重起是最有效的处理方法，一半以上的故障都可以解决。交换机、光收发器断电、重起后，若无效可插拔网线口；再就是用 PING 命令检查网络通道故障区间。

77、怎么判断出是电缆故障？

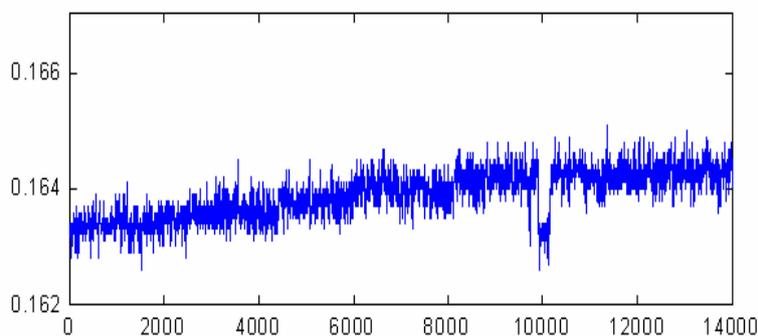
答：首先用万用表测量现场仪表端子，如无电压就很可能是电缆断了。

四、关于防打孔盗油

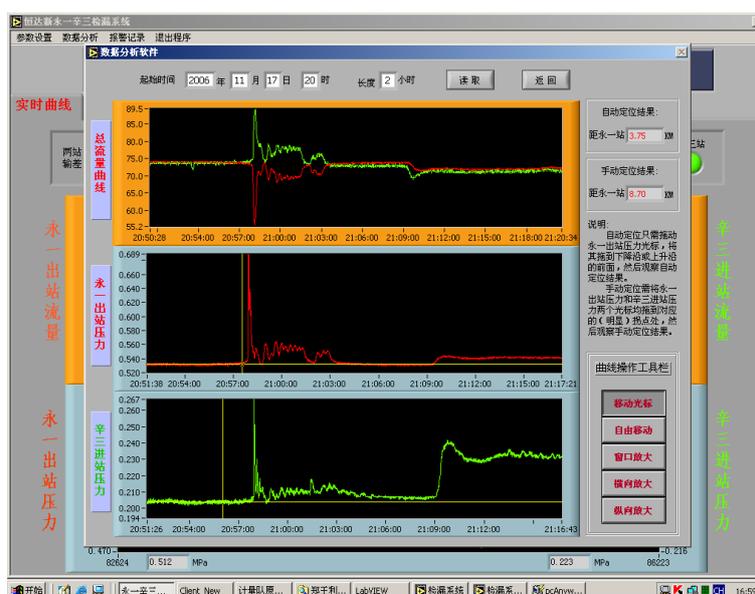
78、典型的盗油曲线是什么样子？



79、打眼时的图形什么样？

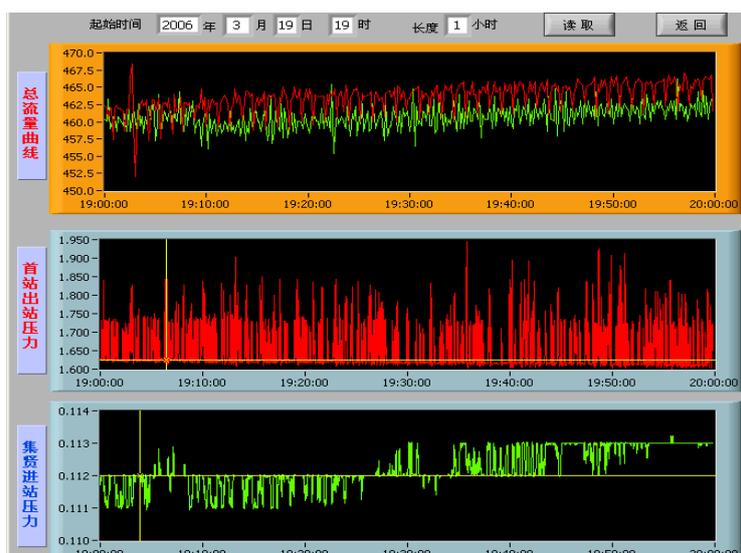


80、你能判断出这种图形是什么现象原因吗？



答：根据定位是在距永一站 3.75 公里处。这是一个暗卡，多次间歇性盗油。但进入冬季，由于原油较粘，盗油管有些冻堵。开始的 10 分钟曲线异常是盗油分子在用泵反向打压疏通管道。

81、如何发现“细水长流”式盗油？



答：随着测漏系统的使用，盗油犯罪向着装袋子、暗卡“细水长流”式盗油发展。当然盗油时，由于一般低于瞬时输量的 1%，泄漏量较小而压力不反应，导致系统不能定位系统，但还是能通过流量曲线出现“分流”来发现盗油，这就要靠监控人员的细心和责任心。

82、“声波法”防盗系统效果怎么样？

答：效果不好。主要原因是声波在埋地管道上传播距离很短，一般仅 200 米以内。胜利油田海洋采油厂安装过一套，28 公里的管道，沿线安装了 21 个电线杆现场检测站，处于瘫痪状态。

83、偷油的能防测漏系统吗？

答：不能。不管他们怎么狡猾，总能从曲线变化中发现异常，就是偷小了无法定位，但有经验的可通过曲线变化估计。

84、防腐层测漏仪探测暗卡的依据是什么？

答：不法分子由于未受过专门的职业操作训练，再加上恐惧心理的影响，夜间在埋地输油管道上钻孔时不会对钻孔处进行防腐处理，常常出现误操作，使得盗油卡子与管道的连接处不够吻合，导致盗油卡子设置处有大量阴保电流泄漏。因此，管道阴保电流泄漏量是判断盗油卡子的主要依据。

85、怎么查找暗卡子？

答：暗卡的查找是个难题。用防腐层测漏仪探测防腐层破损点来开挖发现。但是由于有些老管线防腐层破损点很多，造成开挖检查的工作量较大。

管道防腐层的腐蚀是一个缓慢的过程，不同等级的防腐层需经过几年、十几年甚至几十年才会出现老化、龟裂、剥离，直至穿孔。而盗油分子仅在短时间内就能在管道上设置盗油卡子，因此根据管道段防腐层近期的普查记录进行前、后对比，若有新增加的破损点则很可能是盗油分子新设置的盗油卡子。盗油卡子设置处地表的泄漏电流比较大。通过比较泄漏电流量，可将中小泄漏点进一步剔除，剩下的大泄漏点可能是盗油卡子设置处。

在收获庄稼后至下季播种之前是盗油分子在埋地管道上设置盗油卡的频繁时期，因此在该段时期应加大探测力度，增加巡线次数。

86、红外线热像仪管用吗？

答：有的能发现管道上的较浅的埋地支管，但多半不行。胜利油田东辛采油厂曾经试验过，效果不太好。

87、探地雷达管用吗？

答：比红外线热像仪效果要好点，能发现管道上的埋地支管，但仪器较贵，一台 20 多万元，对检测人员的经验要求高。

五、关于五色石

88、“五色石”有什么含义？

答：“五色石”取自中国古代的神话传说“女娲补天”。女娲“炼五色石以补苍天，断鳌足以立四极，杀黑龙以济冀州，积芦灰以止淫水。”

我们以“五色石”为标志，意在继承和发扬中华民族勤劳勇敢的民族精神，致力于泄漏检测技术的研究和推广应用，减少泄漏的发生，保卫我们赖以生存的蓝天、碧水、黄土。

89、五色石测漏系统跟其它测漏系统有什么独到之处吗？

答：客观地说，从原理、硬件方面跟国内外的测漏系统都基本没有什么区别，在软件上更成熟，灵敏度更高，误报警少。我们把“减少泄漏、保护环境”视为自己的事业和行动指南。售后服务上更专业、更用心，我们提出的承诺是：保用5年，并可提供7*24小时监控服务。

90、你们搞过几年了？

答：从2000年开始，到现在8年了。

91、装过多少套了？

答：截止到2008年6月25日，已经装过40条油气管道、总长880公里、共计75座站库。

92、给管线做方案，需要到现场调查吗？

答：需要，一般要根据现场情况再做出实施方案。

93、能给提供系统配置表吗？

答：可以。可打0546-7655069热线电话跟公司测漏系统工程师联系。

94、为什么叫“第三代”测漏系统？

答：我们把近年来测漏系统的发展分成三代：第一代是基于工控机的测漏系统；第二代基于采集模块的测漏系统；第三代基于我们专门针对测漏应用研制的测漏模块RTU。

95、五色石测漏系统能测污水管线吗？

答：能。只要是纯液体或纯气体就行。

96、单井管线行吗？

答：从油井出来的单井管线一般都含气，效果不好。

97、能测海底输油管线吗？

答：当然可以，我们做过胜利油田海洋采油厂中心一号、中心二号——海三站海底管线。实际上，测漏系统性能只跟介质情况有关，跟是否在海底还是陆地没有关系。

98、五色石测漏系统的技术指标是多少？

答：、灵敏度：<瞬时输量1%；、定位误差：±200m；、反应时间：泄漏检测定位和报警均在泄漏发生后2分钟内完成。、误报率：误报率<5%。

99、一套系统能用多长时间？

答：一般维护好的话能用七、八年甚至更长时间。但是显示器由于24小时长年运行，一般四、五年后图像就不清楚了。

100、你们为什么提出“双重监控”呢？

答：泄漏是输油管道、油罐等重要设备运行中不可避免的故障，不仅会严重影响正常生产，而且可能造成重大经济损失和环境污染，但同时它又是小概率事件。如何才能及时有效地发现泄漏，减少泄漏所造成的损失呢？

研究所以“减少泄漏，保护环境”为目标，一直致力于泄漏检测技术的研究与推广应用，积累了丰富的经验和教训。对于上述问题，我们给出的解决方案就是：在线系统+双重监控。

首先必须对输油管道、油罐等重要设施实施在线的测漏系统，让自动化系统进行24小时连续不断的监控。而由于泄漏是小概率事件，监控值班人员往往会疏忽大意，产生麻痹思想；另外，自动化系统又存在着灵敏度与

误报警之间的矛盾，测漏报警定位分析也是一个较为复杂的技术问题，有关参数也需要进行调试，需要有丰富经验的专业工程师来进行。这些情况导致社会上很多测漏系统不能很好的发挥作用，造成要么“狼来了、狼来了”使用户失去信心，待真来了也可能漏过；要么已经处于瘫痪状态而毫不知情，狼真来了也不报警。

为了解决这些问题，公司成立了监控中心，与用户一起进行 24 小时值班监控报警，随时对系统数据进行分析，掌握系统仪表出现的故障，定期对系统报警的性能进行测试，对系统发出的警报进行分析判断，随时解答用户调度人员提出的问题，从而有效地解决了客户的后顾之忧，确保了系统长期稳定运行，减少了用户监控维护难度，从而大大提高了监控效果，受到了用户的好评。

目前，公司监控中心监控着数十条输油管道。每年发出报警数十次，实现了“监测泄漏、保护环境”的组织目标，为社会做出了应有的贡献。

编后的话

东营五色石测漏技术有限公司在多年从事输油管道泄漏监测与防盗报警系统研究与推广应用工作中，经常遇到一些咨询问题。为了普及和推广输油管道测漏技术，我们对这些问题认真进行了总结，以便输送管道专业工作人员学习和探讨，不断提高我国的泄漏检测技术水平，减少泄漏，保护环境。

坦白地讲，尽管我们专业从事这个领域，但是限于学识和经验不足，也还存在很多问题没有找到答案，即使给出答案的也肯定存在错误和不当之处。所以，我们恳切地希望读者不吝赐教，批评指正。

学者钱锺书曾经说过一句话：“学问大抵是荒江野老屋中两三素心人议论之事，朝市之显学必成俗学。”写在这里，与各位读者共勉。

2009 年 8 月 28 日

公司介绍

东营五色石测漏技术有限公司是专业从事输送管道与储罐泄漏监测报警系统研究与应用的高科技企业，核心产品“输油管道泄漏监测定位报警系统”诞生于 2002 年 7 月，经过多年的不懈努力与不断创新，逐步奠定了液体管道测漏行业的领先地位。

公司聘请胜利油田、石油大学、北京科技大学、唐山学院等大型企业和院校的专家教授作为公司技术顾问，尽心尽力地解决客户在生产中遇到的各种测漏技术问题，提高了我国的泄漏监测技术水平。

东营五色石测漏技术有限公司是一个具有远大抱负的企业，公司以“实干敬业、技术报国”为企业精神，以“减少泄漏，保护环境”为使命，以为社会提供成熟、可靠的管道和储罐泄漏监测系统为目标，努力成为世界一流的泄漏监测产品与服务提供商。

东营五色石测漏技术有限公司是一家以客户为中心的企业，努力成为客户在泄漏监测技术领域的专家和顾问，提供专业的泄漏监测技术解决方案，促进中国泄漏监测技术水平的提高，为社会创造效益，保护我们赖以生存的环境。

公司目前主要从事输送管道测漏系统、油罐测漏系统等泄漏监测技术的研究与推广工作，所研制的测漏系统已经在胜利油田、江苏油田、辽河油田、甘肃金昌等数十条总长 1000 多公里的石油、盐卤、硫酸输送管线、90 座站库上运行。

地址：山东省东营市东营区西二路 474 号华纳大厦 402 室（邮编：257000）

售后服务电话：0546-7655069

业务咨询电话：0546-7776602

24 小时技术服务热线：400-811-8110

传真：0546-7773602

邮箱：jianlou110@126.com