

SELMA 燃气管网检测车技术及应用

北京埃德尔黛威新技术有限公司(100086) 郝英杰

1 引言

燃气管网的安全运营是非常重要的, 如何来保障安全运营, 都采用那些设备和方法技术, 目前是燃气公司的当务之急。我国近几年燃气管网发展速度很快, 一般地级以上城市的管网长度均达数千公里以上, 仅靠人工巡检是很难完成和做好的, 因为这里存在着很多人因素和客观现实条件的限制。步行巡检往往不能对整条管线面面俱到, 大多数巡检工作仅是对阀门井和燃气管道附近的其它检查井或窨沟等进行抽检, 对燃气管道的全面巡检存在很大的盲区。燃气管网检测车可以给管线做快速检查、检测, 及时发现安全隐患, 及时处理, 把燃气泄漏事故消除在萌芽状态。

SELMA 燃气管网检测车把车载激光甲烷检测技术引入到城市燃气管网泄漏检测中, 有效地解决了密集管道输配的安全监测。它能够快速高效地进行大面积长距离管网普查。检测速度最高可达 50km/h, 可以大幅度地提高工作效率, 对一个城市的主干线管网很快就能巡检一遍, 从而使控制整个燃气管网的安全运营成为可能。检测车内还可以随车配置便携式燃气管网综合检测仪 GM3 或 CATEX3、

气相色谱仪 PGC、管线探测仪 RD8000 以及抢修设备等, 使巡检、精定位、抢修工作一次完成, 可以大幅度地优化安全管理和检漏队伍结构。检测车采用电脑全自动控制, 操作界面图像实时监测漏气异常, 可以将检测数据文件自动保存, 可配置 GPS/GIS 直接定位泄漏位置。

2 SELMA 工作原理

SELMA 有两套独立的检测系统(图 1、图 2)。车前部探头扫描埋设在道路下方的管线泄漏; 车顶部探头扫描道路两侧管线的泄漏, 遥测距离可达 30m 远。

车前部探头工作原理:

激光甲烷检测技术是根据气体对激光束辐射选择性吸收的原理进行的, 当某物质受到激光束照射时, 该物质选择性吸收某此频率的光子, 从而表现为特定波长(1.65 μm)透射光的强度变小, 利用光电器件将透射光强度变化转换为电信号, 经过计算可以准确得出甲烷浓度。见图 3。

车顶部探头工作原理:

SELMA 发射激光束(1.65 μm - 近红外光); 激光



图 1



图 2

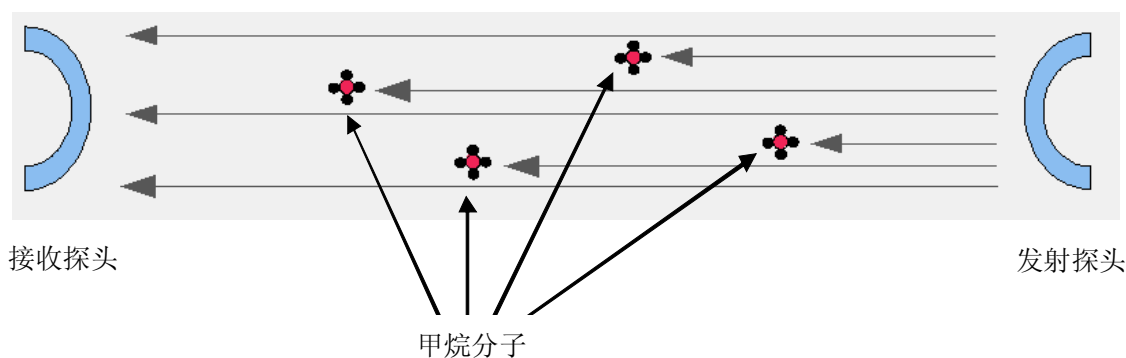


图 3

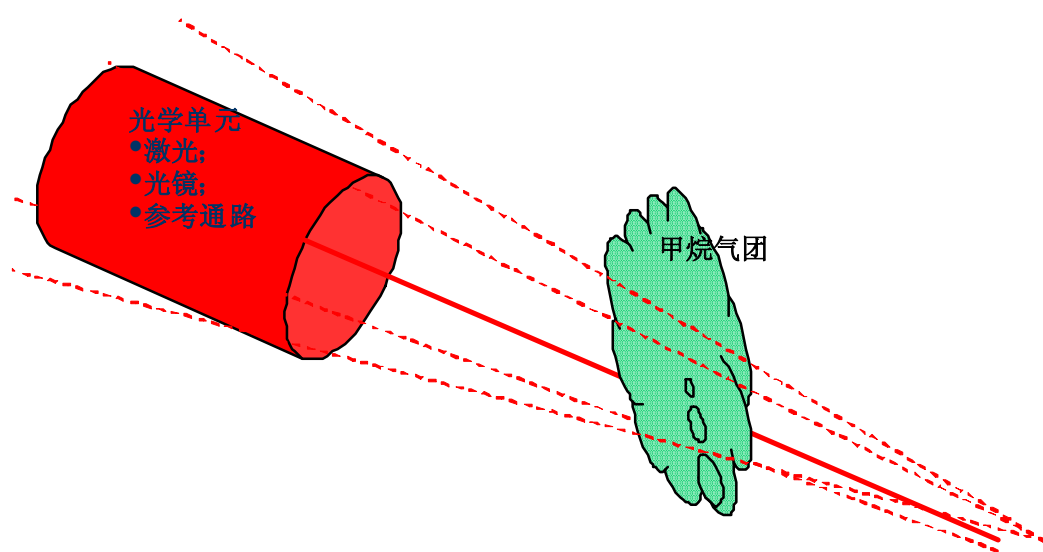


图 4

遇到物体后，漫反射光被光学单元内的抛物柱面镜所收集，当激光遇到甲烷气团，激光的能量被甲烷气团吸收成为甲烷气团的能量组成部分；较少的激光被反射回光学单元，使接收到的激光信号减弱；这种减弱会被专用软件所处理。利用激光对甲烷具有极好的选择性，收集激光在甲烷气团中的散射光，通过软件的算法，实现甲烷的浓度峰值的计算，同时避免了其它碳氢化合物的干扰，如汽车尾气等。见图4。

3 SELMA 特点

SELMA 燃气管网检测车，不仅可以检测道路上的直埋管线泄漏，还可以检测道路两侧的直埋管线泄漏，车前部和车顶部两套探头系统是完全独立的。尤其是车顶部探头，真正实现了远程测漏系统——车

旁侧 30m 远的燃气泄漏点可有效地检测到。克服了以往的检测车只能检测车前部的燃气泄露，而不能检测车旁侧燃气泄露的缺点。这一点非常重要，因为随着城市的规划，道路的扩宽，新铺设的管道或旧有管道的改造都将管道设在道路两侧。

SELMA 巡线车速可以达到正常行驶车速 50km/h；车前部探头灵敏度 0.5×10^{-6} ，车顶部探头灵敏度 20×10^{-6} ，340°扫描定位；系统不需泵、软管和过滤器，因此无需清理或更换这些部件，状态稳定，维护简单。

SELMA 操作界面：甲烷报警界面，可以实时纪录和监测甲烷的浓度信息，地理位置信息，所有信息可随意存储；GPS/GIS 集成，可以将客户管道信息系统和导航系统集成到软件中，实现中控中心可以处理泄漏事件；纪录巡线日志和实时数据。

4 SELMA 现场应用

案例 1: 瑞士苏黎世燃气集团(Zürich), 燃气管道输配总长 13 500 km。在 2007 年第一次验收测试过程中, 预先设置了 5 个微小泄漏点, 除了一个被高墙挡住之外, 全部准确测出。苏黎世的 Dr. Jean Claude Weber 签发了验收报告。现在, 苏黎世燃气集团正在使用着第一辆 SELMA 进行巡线。

案例 2: 瑞士能源供应商 IBB Brugg 公司, 在 2007 年 8 月成功的测试了 SELMA, 而且已经订制了一台安装了 SELMA 的 Opel Van 巡线车。

案例 3: 德国 Dorsten 市的投标测试, 城市燃气平均分布 500km -2 000 km, 受 EON Ruhrgas-德国最大的天然气公司邀请, SELMA 和其他 3 家公司来到 Dorsten/Nordrhein-Westfalen 州的测试场地。场地上预埋了未知数量的人工的泄漏点, 每台车都进行

一次巡查, 结果 SELMA 测出了最多和最准确的泄漏点, 在这次公开投标中胜出。

案例 4: 天津西青经济开发区燃气公司 2008 年初购置一辆 SELMA, 现正在进行巡线。

5 结论

检测车对大面积、海量管线可进行快速检测, 及时发现泄漏隐患。然而, 最终确认泄露性质、漏量大小及漏点定位还需要配备其它方法技术及仪器设备--气体分析、打孔、精定位, 例如配套仪器设备, PGC、GM3、路面钻孔机等。

实践证明燃气检测车是预防燃气泄漏的快速、有效的检测手段。而 SELMA 能检测车旁侧 30m 远的燃气泄露, 使得检测车存在的扫描盲区问题得到解决。

齐齐哈尔市富拉尔基区居民进入天然气时代

2009 年 10 月 23 日, 随着齐齐哈尔港华燃气对富区二期(小区)外网天然气置换工作的圆满完成, 预示着继铁北区 10 月 16 日一期置换的 1 030 户后, 又有 1 100 余户居民用上用上洁净、环保的天然气。至 11 月 6 日前, 铁北区 6 000 余户居民将全部享受到由富区政府与港华燃气联手打造惠民工程带来的全新体验。在 2010 年年底, 富拉尔基区 6 万多煤气客户将全部使用上天然气。记者在富拉尔基区铁北甲区 20 栋的潘大爷家里, 看到港华燃气工作人员安装好灶具, 打天然气阀门, 烧上第一壶水, 潘大爷全家都露出了开心的面容。

富区天然气置换工程是齐齐哈尔市继天然气复线建设工程以来的又一大惠及百姓民生的公用事业重点项目。今年年初, 在时间紧、任务重的情况下, 齐齐哈尔港华根据富区煤气的实际情况, 多次组织相关单位、部门的专业技术人员对富区的燃气管网结构进行了专门调研与分析, 制定了详实的整改预案与施工方案, 在工程建设资金紧张的情况下, 投入大量资金购买了用于改造的专用设备, 为富区燃气管网改造与天然气置换做充实准备。从 2009 年 7 月 10 日开始, 齐齐哈尔港华由精兵强将组成的施工改造队伍进入富区, 开始对富区的燃气管网系统进行改造作业。工程改造人员放弃了节假日休息时间, 经过 3 个月的不间断施工, 铁北区的整个改造工程于 10 月 10 日全部结束, 共计改(新)建阀井 56 座, 新建撬装调压站 1 座, 铺设高压管线 66m, 中压管线 171m。

富区天然气的置换工作得到了富拉尔基区委、区政府、齐齐哈尔市建设局、市安全监督局、富拉尔基区建设局、富拉尔基区安全监督局等行业主管部门的大力支持, 富区政府成立"富拉尔基区天然气置换工作领导小组委员会", 明确各专门机构的人员构成及分工, 为富拉尔基区的天然气置换工作创造了充分的条件。

富拉尔基天然气置换后, 必将会有效调控本地区的燃气安全供应体系, 同时对改变地区能源结构, 改善地区环境, 提高居民生活质量, 促进节能减排与地方经济发展都起到重要的推动作用, 是一项实实在在的惠民工程。

(柴立伟)