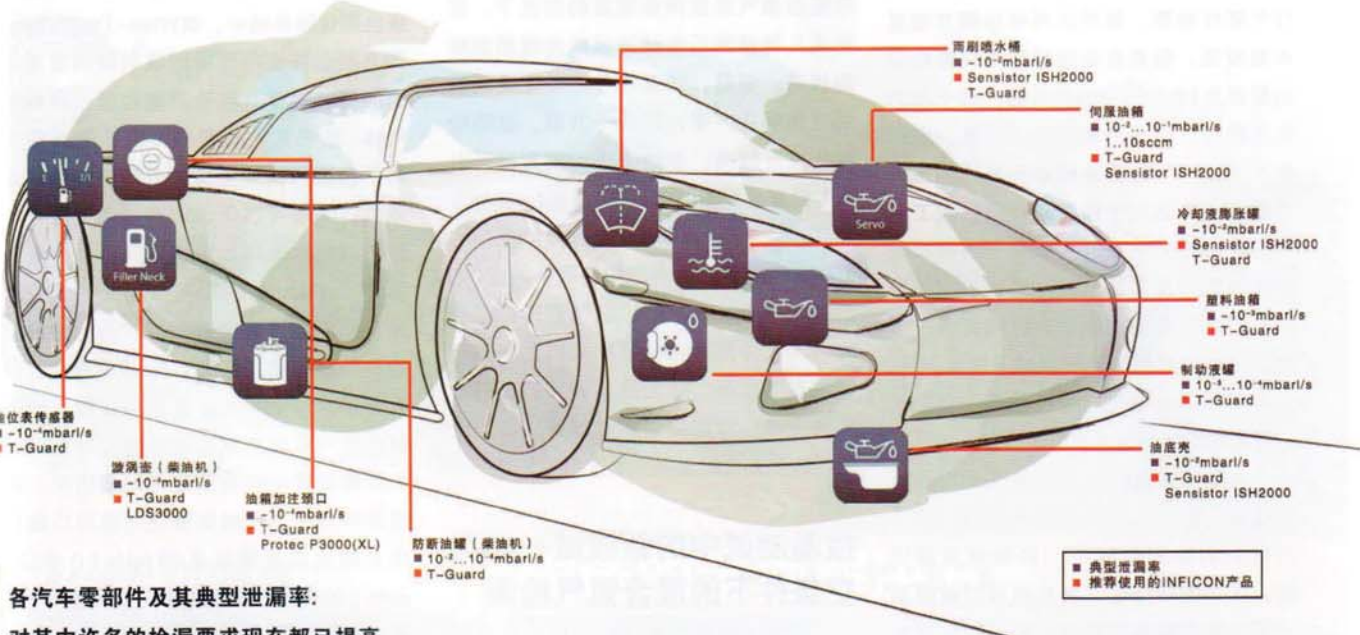


经济实惠的新型非真空氦气检漏法

应用于汽车塑料零部件泄漏检测，确保其所创价值

质量、安全和成本是汽车制造业中的三个核心元素，而这三个元素中任何一个的提升都不能以牺牲另外的元素作为代价，成本这个因素则始终影响着一切。因此，由轻巧但坚固的材料制成的元件具有很大的吸引力，因为它们易于加工且价格便宜：例如容器、管道和塑料外壳。在质量这个话题上制造商和供应商有时候都面临一个两难的境地：一些传统的工业检漏方法，如水检，压缩空气压降（压差）法或真空泄漏测试都难以符合现今标准且安全经济地对那些廉价的塑料元件进行泄漏测试。而如今，一个适合自动化生产要求的常压氦气检漏测试仪器为业界提供了一个解决方案。该检漏测试仪含核心石英膜传感器，无需真空室，能准确快速地提供测试结果。



2012年，汽车制造商们共向市场供给超过8千万辆汽车，而润滑油、冷却液、刹车油或液压油等储液器、燃油管路、燃油过滤器、低压燃油泵、电池、油箱和油箱盖等元件的每一种生产数量甚至

还更多。基于轻量化和多元化的形态以及优化利用空间的需求，越来越多汽车零部件由塑料制成。然而这数以百万计的每一个组件都必须被进行泄漏检测，并且检漏的要求如今也越来越高（见上

图）。以前，司机在行车途中不时地向车箱内补充液体被认为是很正常的，而如今这却是绝对的禁忌并会被等同看作是产品质量低劣，损害品牌形象。空气冷却器如今的典型泄漏检测指标为

10^{-2} mbar l/s, 油箱、油箱加油口、油箱盖和管路等的典型泄漏检测指标则低至 10^{-4} mbar l/s。对于后者这些组件来说, 当泄漏率为 10^{-2} 毫巴升/秒时其实就已经不会渗透液体了。那么, 为什么还要让其典型泄漏检测指标更低呢? 因为这些组件如今还必须要能几乎完全抑制住更细小的水蒸汽等雾气。除了质量要求外, 更加严格的排放法规也把行业标准提得更高了。因此, 一方面检漏必须更加准确, 另一方面则要在低成本产品的商业背景下追求盈利能力。

用传统方法对新型材料零部件进行检漏?

一直以来, 大多数容器都是在水槽中进行水检或用压缩空气压力衰减法进行气密性检测。虽然这两种检测方法成本都较低, 但在实际操作中只能检测出最高为 10^{-2} mbar l/s 的泄漏。由于水的表面张力, 小气泡根本无法形成, 所以在水中进行气泡检测根本无法检测出较小漏孔。而且由于检测纯粹通过人工眼力完成, 检测结果则全取决于进行检测的人的能力及其注意力。且被检测的组件在浸水后会变的很湿, 在将其近一步地进行制造和组装前还需快速将其烘干, 如果组件中含电子或腐蚀性元件, 则从一开始就不能选择浸水测试方法。

采用压缩空气压力衰减法(或压差法检测)时, 检测者将空气以特定的压力引入到检测部件中, 如果有泄漏情况, 压力则会降低, 其差值可以被检测出来。然而检测部件本身的容积和温度变化也会使组件内部的压力产生显著变化, 尤其是塑料部件。另外当空气被引入塑料部件时, 由于塑料具有蠕变性能, 检测过后被检测部件内的压力和容积会降低, 所以在这种情况下, 几乎不可能实现可靠的测量, 测试结果的重复性十分重要, 而此方法却很难保证测试

结果的可再现性, 并且该可再现性会随泄漏率的降低或容积的增大而持续降低。因此, 就该行业要求来说, 该测试方法已不再足够精准了。

真空检漏价格昂贵

我们还可以选择其他检测方法: 如将氦气作为检测介质气体进行质谱检测泄漏。虽然用很少的氦气就能检测出最小的泄漏率 (10^{-11} mbar l/s), 但要用质谱仪检测到涌出的氦气则必须在高度真空的条件下才能进行。就这一点而言, 这种方法成本太高, 因为生产和操作高度密封的真空箱和高性能的真空泵成本很高且十分繁琐。而这种方法在需要快速检测出极小的泄漏时却很有效, 检测仅需几秒就可完成且该系统非常先进, 即使在氦气浓度持续增高的情况下, 在完成几轮检测后依然可以保持理想的检测状态。但是, 该系统并不是上述问题的最佳解决方案, 因为一方面, 这项检测敏感度过高, 多达上千种因素都可引起其检测结果的变化; 另一方面, 塑料容器在真空中可能坍塌或被拆分。容器内部和真空测试室之间哪怕是最小的100毫巴的气压差值都足以让容器变形。唯一的可能性是同时撤离被测试组件和真空测试室, 然而, 这又需要额外的真空技术支持。考虑到采购和运营成本的因素, 这个方法就显得不太实惠了。

检漏测试中的新领域—非真空条件下的混合氦气检漏

采用压缩空气进行检测在很多方面已经达到极限, 而在真空环境下进行检测的成本又过于高昂, 泄漏率在 10^{-2} 到 10^{-5} mbar l/s 之间确实存在需要更高性能、全自动的检测方法。如今在大气压下积累箱内采用氦气或氢气进行泄漏检测(积累法)的方法已经成为填充这一区域最经济的解决方案(见下图)。氢



在大气压下 T-Guard 就能通过简单检测箱工作, 无需复杂的高真空箱及真空泵测试不会被温度或湿度所影响, 塑料和彩色金属组件也可被测试比压降测试系统和水检测系统敏感100倍。

气与氦气一样也可用于泄漏检测, 作为一种检测气体, 它的价格更为合理, 但是采用氢气进行检测, 无法保持与使用氦气相同的敏感度。由于在正常大气压力下这种检测方法不能使用质谱仪, 所以安装一个高敏传感器是使用该方法的前提条件, 这些传感器采用 Wise-Technology 专利制造且仅被应用于英福康检测仪器系统中, 该 Wise-Technology 传感器能在大气压中测试到检测室里增加的氦气浓度。在检测室内通过将检测气体-氦气充入检测部件中, 若存在泄漏, 检测气体就会通过泄漏处跑到积累箱中, 风扇可以保证腔室中氦气的平均分布, 然后就可以进行精确测量。在英福康 T-Guard 系统中, 传感器由真空玻璃管构成, 该玻璃管上部带有能渗透氦的石英膜, 这层石英膜像一块海绵, 只有分子水平的氦气才能从中穿过, 玻璃管中氦气浓度的变化可以通过辅助的压力测量装置中的电流变化测量出来。采用这种方法, 传感器解决方案可以确切地分辨出浓度到底是 25ppb (0.0025 ppm) 的变化, 这便能够在实验室环境下可靠地检测出 10^{-6} mbar l/s 以内的泄漏率。在生产过程中, 对于一个5升的自由容积检测室(自由容积是指检测室容积减去检测部件容积的外部密闭体积), 该方法可以在大约30秒之内检测出 $1 \cdot 10^{-4}$ mbar l/s 的泄漏率。对于容积为1升的检测室, 检测出这样的泄漏率仅需11秒。连同开机设定时间在内, 每个检测

部件的检测时间仅需约16秒，每小时可检测225个检测部件。除了速度快之外，该检测方法还有其他优点，如它可以对塑料检测部件无障碍地进行检测。气体导入后，检测部件容积变大，但这并不会影响该测量系统。为了检查该系统是否能达到泄漏率检测的重复性，可将检测部件放置在检测箱的不同位置，以便进一步检查检测箱中的氦气浓度是否保持一致。

泄漏测试不只是传感器

作为泄漏检测系统的组成部分，敏感度并非对于测量系统的唯一要求。此外，还需要易于集成、个性化设置以

及低维护运行性能。另外为迎合工厂工程需求，检测系统还必须设计的简单紧凑，这样该系统就可以与其他部件和电子元件很好地进行连接，同时还可以在多种检测模式中灵活运用。

结论

对于泄漏率在 10^{-2} 到 10^{-5} mbar l/s之间的检测，氦气常压积累法优势明显：首先，无需对标准大气进行真空处理，这样就可以避免使用涡轮分子泵、气密性要求极高的真空箱，以及高敏质谱仪。这极大地简化了测量系统的设计，并能更好地控制或降低整个系统的采购和维护成本。另外，采用该方法能检测得

出可靠且具有重复性的检测结果，即使采用家用塑料盒也能成功完成。此外，即使检测部件体积非常大、高温或潮湿，这种混合氦气检漏的测量值依然具有高度的重复性，检测部件无需在检测前进行长时间的冷却或干燥。从经济上考虑，快速、全自动的检测是生产线上最为关键的部分，所以这种无需真空条件的氦检漏方法是汽车塑料零部件制造业的理想手段。这种由高敏氦气传感器和积累箱构成的测试系统填补了该测试领域的空缺。借此可以满足汽车制造业对质量和经济成本的双重高要求，并确保其所创价值。

www.inficonautomotive.com/zh



西方先进技术与本地制造的完美结合 >>> 为塑料加工提供喂料输送的全面解决方案

无锡卡尔麦系统使用开创集团的先进技术和关键零部件，加上高质量的标准装配生产，为客户提供从物料输送到计量喂料的一体化系统解决方案，并致力于不断开发新产品以满足亚洲市场的需求。

>>> 诚邀代理商

无锡卡尔麦系统现诚邀全国各地代理商。目前有部分空白区域，有意者请与我们的销售部联系洽谈！

电话：+86 13806185230

邮箱：jyu@ktroncolormax.com

>>> 联系我们

无锡卡尔麦开创罗泰特机械制造有限公司

地址：江苏省无锡市锡山经济开发区团结中路12号

电话：+86 510 83830309

传真：+86 510 83832686

邮箱：info@ktroncolormax.com



请使用移动设备扫描此
二维码获取更多信息

更多信息，请浏览我们的网站
www.colormaxsystems.cn