

## 在线质谱仪在质子交换膜-氢燃料电池阳极尾气分析检测中的应用

随着燃料电池行业广阔的市场前景，舜宇恒平仪器研发了一种质子交换膜（PEMFC）-氢燃料电池阳极尾气质谱检测系统，该系统主要包括气体前处理装置及在线质谱仪两部分组成。

气体前处理装置主要包括取样点、抽气泵、冷阱及稳压装置（见图 1），所述的取样点为两路取样，取样点的气体分别进入各自的抽气泵、冷阱和稳压装置，避免样气之间的交叉污染。抽气泵可保证管路气体实时更新。冷阱则由温度调节器及除水过滤装置两部分组成。稳压装置设在在线质谱仪的进气口处，保证每次进入质谱仪的气体状态相近，增加数据的可靠性、稳定性。

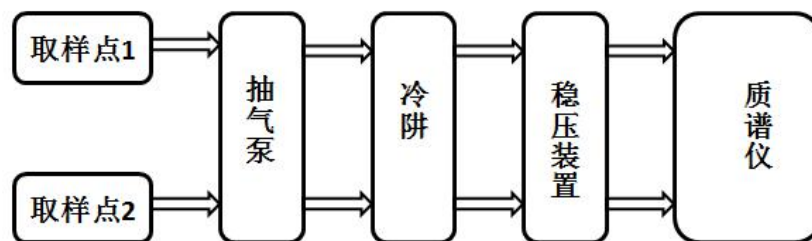


图 1 气体前处理装置结构示意图

在线质谱仪（见图 2）采用法拉第筒/电子倍增器双检测器，当 PEMFC 尾气中的成分含量较低，可采用电子倍增器进行定性定量的分析，对于含量较高的物质，则可采用法拉第筒进行检测。



图 2 在线质谱仪的实物图。

本系统的优点是，通过采用本系统的气体前处理装置，解决了 PEMFC 尾气压力不稳定、水分含量高的问题，确保在线质谱仪长期连续运行的可靠性和安全性。在线质谱仪可记录每种待测气体的浓度随 PEMFC 工作的工艺条件改变而引起的变化。在线质谱仪因配有法拉第筒/电子倍增检测器双检测器，可同时检测燃料电池中可逆正反应大量的气体及不可逆副反应所产生的痕量的气体。

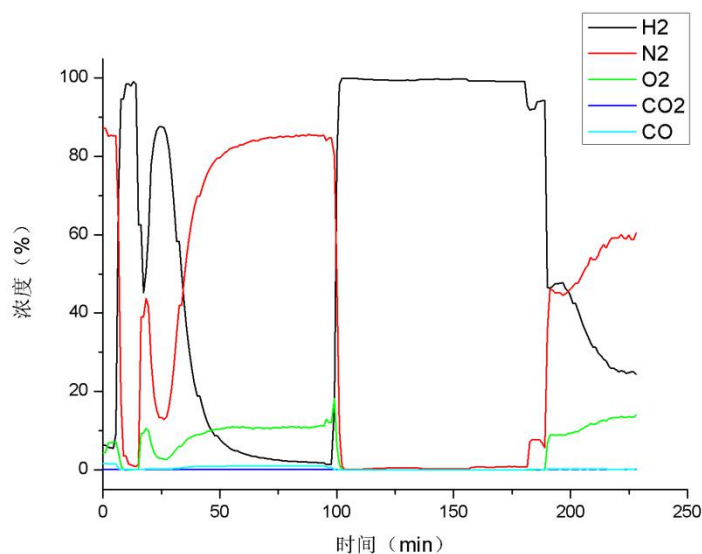


图 3 PEMFC 阳极尾气的随电池工作的工艺条件变化的曲线图。

如图 3 可见，通过不停的改变 PEMFC 的工艺条件， $H_2$ 、 $N_2$ 、 $O_2$ 、 $CO_2$ 、 $CO$  的浓度随之发生相应的变化，冷阱的排水口可明显的观测到液态水，且该系统运行多天后，依然正常。

由以上数据可知，此系统可能实时定性和定量地检测质子交换膜-氢燃料电池在生产、存放和工作时产生或消耗的气体，又由于在线质谱检测速度快、线性范围宽、检出限低和稳定性好，在 PEMFC 分析中具有极大的应用潜力。目前，该系统已在上汽集团、同济大学新能源汽车工程研究中心等单位得到良好应用。

## 关于舜宇恒平过程质谱仪器

上海舜宇恒平科学仪器有限公司自 2009 年推出国内首台商品化过程质谱仪，以多年的研发和生产实力为基础，依托超过 10 年的市场应用经验，针对生物、化工催化、新能源等领域的客户需求，提供国内领先的在线质谱解决方案。

服务电话：021-64959872