

## 使用Nutech 2104清罐仪进行采样系统清洗和验证\*

### 前言

通过使用Nutech 2104自动清罐仪，用户可以采用专业的方式进行采样系统清洗和验证。2104通过循环填充超纯气体（超纯氮气或零空气）和抽真空，实现采样系统的清洗，并通过充入空白气体（超纯氮气或零空气）或标准气体，依据US EPA TO-15A指定的方法来验证采样系统。本应用说明即是US EPA TO-15A相应方法的实验复现，以为实验室从业人员提供专业参考。

### 介绍

2019年9月新发布的US EPA TO-15A方法要求用户对采样系统进行清洗，并用空白和回收进行验证。采样系统应包括所有采样部件，例如采样入口、过滤器、阀门和时间控制器、管道、流量控制器等。最好的方法是把这些部件都一起清洗和验证。Nutech 2104可以通过计算机控制的程序自动完成所有这些步骤。本文将告诉用户如何专业地一步步完成这些工作。

### 实验

#### 实验仪器配置

##### 样品预处理仪器：

Nutech 2104清罐仪：

带加湿装置和8位分配管 (manifold)

Nutech 2703自动采样器：本实验使用Nutech 2703自动采样器作为待清洗和验证的采样系统。

采样罐：惰性化处理的苏码罐，用于样品采集。

#### 系统组装如下：



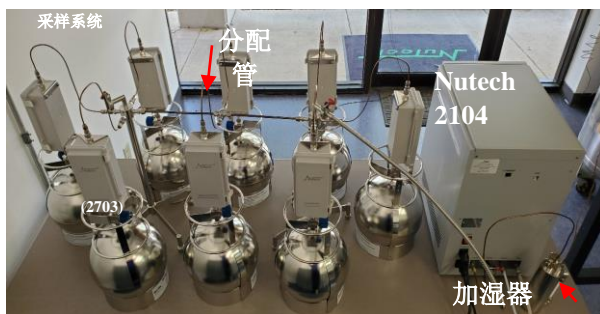
#### 其他辅助

蒸馏水和/或超净水：用于加湿。

超纯氮气：来自液氮罐，用于清洗采样罐。

#### 清洗采样系统的步骤

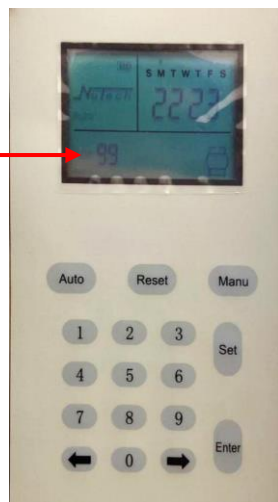
如下图所示，把采样系统（2703采样器或其它采样器）和采样罐连接到分配管。



\* 本应用实验分析由Nutech-美国达拉斯实验室、中国深圳实验室协同完成。

打开采样流路阀，以使流路达到最高流速。（如下所示）

设置流速= 99 mL/min



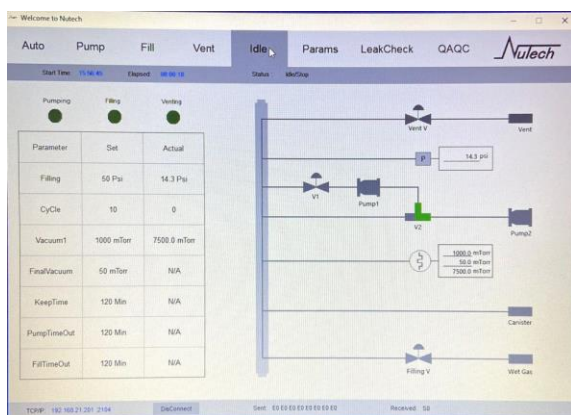
设置完所有内容后，单击“自动”以启动自动清洗程序。系统会从每个连接的采样系统中，充入纯气（超纯氮气或零空气）到采样罐，以实现正压冲洗然后再排气。系统排气后，真空泵将继续对采样系统进行抽气以进一步在真空条件下清洗。一旦系统达到真空设定点，便完成第一个清洗循环。系统将通过开始第二次充气，开始第二个清洗循环。自动清洗将继续进行，直到设定的清洗周期结束。

## 验证采样系统

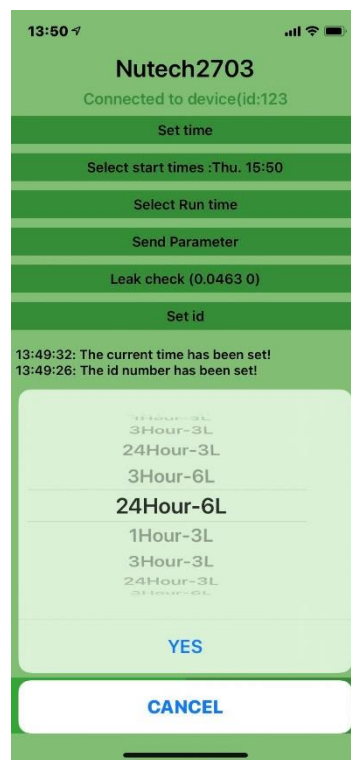
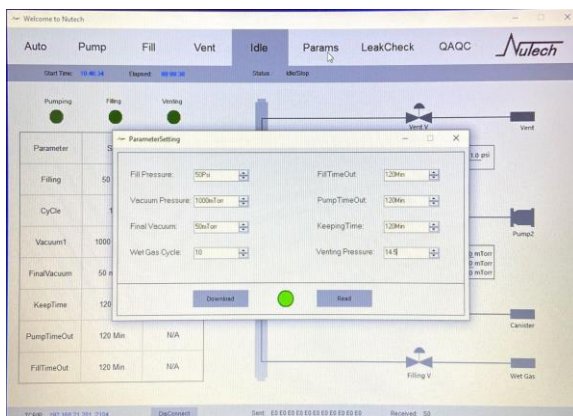
等待清洗步骤完成，系统和容器达到所需的真空度。

根据所需的流量和启动/停止时间，重置采样系统（Nutech 2703）的流量，如下图所示：

打开Nutech 2104软件界面



在参数设置中，设置循环次数、真空参数、加压力参数：



重新在2104软件中设置Nutech 2104的充气压力。充气压力略高于大气压。

如果是做空白验证，则用清洁气体（氮气或零空气）充气。

如果要通过采样系统把标气通到采样罐中，则用经过浓度验证的标气作为供应气体。

启动手动充气程序，把验证过的空白气体或者标准气体按照设定的流速和采样时间，充进采样罐，直到达到设定的压力值。

结束充气并将采样罐拿至实验室采用“三级冷阱液氮浓缩+GC-MS”的方式做验证分析。

## 结论

对于US EPA TO-15A，使用Nutech 2104清罐仪去清洗和验证采样系统是一种专业做法。这是自动清洗并验证采样系统的出色工具。清洗循环包括用充正压流清洗和在一定真空下的反吹流清洗。此过程可以使采样系统更快，更好，更自动地清洗。同时，还能在同一设置中对采样系统进行空白和标气验证从而节省时间。此方法和步骤可广泛用于执行US EPA TO-15和TO-15A分析的所有实验室。