**清源创新实验室粉尘过滤效率测试系统**

**需求调研情况**

一、仪器设备使用的项目

中国福建化学工程科学与技术创新实验室(清源创新实验室)先进纤维材料与技术团队拟购置粉尘过滤效率测试系统（VDI测试）用于过滤材料（滤料）过滤性能测试。测试滤料的排放浓度、过滤效率、过滤阻力和清灰周期等参数。仪器规格符合VDI/DIN3926、ISO 11057:2011及GB/T6719-2009要求。

先进纤维材料与技术团队将承担大量科研和研究生培养工作，但目前尚无滤料粉尘过滤效率测试系统（VDI测试），无法开展相关的研究工作。鉴于上述情况，先进纤维材料与技术团队经过多轮讨论，一致认为，粉尘过滤效率测试系统（VDI测试）是目前需求迫切、能发挥较大效益的分析仪器。所以申请购置一台主要服务于清源创新实验室的科研与教学工作，以测试为主、性能指标能够满足常规科研和教学需要、精确度高、性能稳定可靠的粉尘过滤效率测试系统。

二、在该项目中所承担的任务

目前，粉尘过滤效率测试系统（VDI测试）是评估除尘滤料、滤袋性能的重要工具，已经成为各类生产、科研检验的重要设备，是化工新材料与大气污染治理领域最重要的装备之一。粉尘过滤效率测试系统（VDI测试）通过测试除尘滤料的排放浓度、过滤效率、过滤阻力和清灰周期等参数来评估除尘滤料、滤袋的性能。粉尘过滤效率测试系统（VDI测试）的购置将极大提升清源实验室在化工新材料和大气污染治理领域科研分析水平，提高研究生的综合知识和创新能力。

三、国内外同类项目所用的仪器设备及优缺点对比

**粉尘过滤效率测试系统（VDI测试）技术参数对比**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 仪器品牌 | FilTEq  | Topas | Gellowen |
| 仪器型号 | FEMA 1 | AFC-131 | GAFC-133 |
| 基本结构 | 实验装置由竖向发尘管道和横向测试管道组成，受试滤料被安装在横向测试管道中进行检测。 | 水平装置试验灰尘管道，符合VDI-3926测试标准，内径100mm，材质是1.4301 不锈钢管 | 实验装置由竖向发尘管道和横向测试管道组成，受试滤料被安装在横向测试管道中进行检测。 |
| 底部有粉尘收集器，清洁脉冲使粉饼剥离时，粉饼跟从垂直气流往下掉到容器中收集。它不会在滤料试样的脏气上游再分散，而导致不明确的粉尘浓度，令测量无效(特别是重要参数，“残余压降”值)；被清除的滤饼和清洁过程中再分散的粉尘被分离到指定的地方，因此可以无差错的长期运作，不会因清理粉尘沉积，而必须经常全面中断测量。 | 需定期清灰 | 底部有粉尘收集器 |
| 粉尘发生器 | 有气压和流量监控 | 有气压和流量监控 | 有气压和流量监控 |
| 标准发尘器：发尘量：20-200 g/h；发尘精度2% ；同一样品连续测三次粉尘浓度结果应在5％之内。 | 标准粉尘浓度：2 g/m3至 10g/m3＜±7% | 标准粉尘浓度：2 g/m3至 10g/m3＜±7% |
| 送尘率：标准粉尘约 20-200g/h，根据粉尘的浓度为 1 g/cm3时。高浓度发尘器发尘量：20-600 g/h； | 送尘率：标准粉尘约 20-200g/h，根据粉尘的浓度为 1 g/cm3时 | 送尘率：标准粉尘约 20-200g/h，根据粉尘的浓度为 1 g/cm3时 |
| 发尘器不需使用活塞和粉尘钢瓶进料，而是螺旋式精确送料。 | 旋式精确送料。 | 旋式精确送料。 |
| 有报警和切断功能： 如果粉尘容器内的压力过高或因为刷堵塞、当喉管松开或打开发尘器盖时，将会有警告声和发尘器将被关闭。 | 无 | 无 |
| 测试粉尘 | Pural NF 或 Pural SB, ISO A2 细粉末, ISO A4 粗粉末, 石灰，硅，硅，石膏灰，不同类型的 TiO2 或其他粉尘；粒度：约< 500 μm | 尘类（AC fine， AC coarse，烟灰，方解石，石灰石），液滴类（DEHS， DOP，石蜡，金刚砂3004），盐类（氯化钠溶液，硫酸铵溶液），PSL 小球。 | 尘类（AC fine， AC coarse，烟灰，方解石，石灰石），液滴类（DEHS， DOP，石蜡，金刚砂3004），盐类（氯化钠溶液，硫酸铵溶液），PSL 小球。 |
| 传感器 | 受试滤料压降传感器： 0 - 2000Pa （20mbar） ± 0.5% | 受试滤料压降传感器：0～2000pa±2% | 受试滤料压降传感器：0～2000pa±2% |
| 脏气管压力传感器：0-1100mbar ± 0.5 % | 压力传感器：0-1100mbar ± 0.5 % | 压力传感器：0-1100mbar ± 0.5 % |
| 脏气后备过滤器压降传感器：0-100mbar ± 0.5 % | 后备过滤器压降传感器：0-100mbar ± 0.5 % | 后备过滤器压降传感器：0-100mbar ± 0.5 % |
| 横管空气流速传感器：0 - 6 m3/h ± 1 % | 横管空气流速传感器：0 - 6 m3/h ± 1 % | 横管空气流速传感器：0 - 6 m3/h ± 1 % |
| 竖管空气流速传感器：0 - 12 m3/h ± 1 % | 无 | 竖管空气流速传感器：0 - 12 m3/h ± 1 % |
| 光学浓度检测仪 | 位于滤料试样之上，测量并监测脏气内的测试粉尘浓度和分散 | 滤料上下游气溶胶采样 | 滤料上下游气溶胶采样 |
| 亮度计的整合期不超过10秒，激光能量为1mW， 波长 650nm±10nm。附有不断供应250-400L/h 清洁压缩空气的气管，防止光学窗口和反射器受阻 | 光学粒子计数器：LAP322 粒径谱仪，0.2～40μm（0.2～5μm，0.7～40μm），128 通道 | 光学粒子计数器：LAP322 粒径谱仪，0.2～40μm（0.2～5μm，0.7～40μm），128 通道 |
| 标准粉尘浓度监控：0 g/m3至 10g/m3＜±5% | 测试浓度<104个/cm3 | 测试浓度<104个/cm3 |
| 清洁气体管道 | 圆柱形的抽吸管与滤料支架(开口直径140 mm)水平对齐，以确保冲净滤料器安装在脏气管道壁 | 横截面：176cm2（直径150mm） | 横截面：176cm2（直径150mm） |
| 吹管长度:210mm, 最小内径28mm,外径33.7mm, 喷嘴阔3mm毫米与滤料试样面垂直。 |  |  |
| 吹管开放和滤料试样之间的距离是840mm ±70mm |  |  |
| 脉冲 | 罐内压力: 0.5 MPa ± 3% | 气缸压力：0.2～0.6MPa | 气缸压力：0.2～0.6MPa |
| 阀门开放时间: 最短 50ms | 反吹时间：50～200 ms | 反吹时间：50～200 ms |
| 压降前脉冲反吹：0-2000Pa ± 1% | 压降前脉冲反吹：0-2000Pa ± 1% | 压降前脉冲反吹：0-2000Pa ± 1% |
| 缩空气罐体积： 至少2.5L | 缩空气罐体积： 至少2.5L | 缩空气罐体积： 至少2.5L |
| 主要配置 | （1）德国FilTEq FEMA 1- AT可清理过滤器滤料测试台, 监测系统 主机1台（2）矩形脏气管道与所有连接器/凸缘(法兰) 1件（3）进口混合管1件（4）供尘接驳 NDF的连续称重系统100 1件（5）亮度浓度监测仪（激光亮度计）1件（6）滤料试样品支架，直径155mm（开口140mm）1件（7）导轨上横放清洁气体管，附有气动夹具控制测试台的开关1件（8）清洁系统，压力罐，螺线管阀门和1" 吹管（3mm吹孔）1件（9）滤料支架，用于测量口径50mm滤料的清洁气体浓度重量1件（10）压差传感器，0 - 2000Pa 1件（11）无油干式旋片泵2件（12）主流量控制器，黑斯廷斯公司主并方的气体流量测量和控制2件（13）主流量控制器的安全过滤器H13 （铝外壳含高效率的过滤夹）2件（14）最终过滤器和灰尘容器，清洁剩余主流压力脉冲，第二压差传感器（0-2000Pa）1件（15） PM2.5气旋组合，包括：BGI-VSC气旋，额外主流量控制器，绝对滤料，等动探头，自动化操作的软硬件适应化修改。仅可在常温环境下使用气旋（只能在常温下使用）1件（16）标准发尘器NDF100-BD 控制器的改装,及二号发尘器控制器加载分散喷头-3FI和18,5 mm螺杆道，方便于切换电缆和软管随插即用。（17）送尘速度用Pural NF 约每小时600克 （进料速度始终取决于粉尘的种类，对于其他自由流动的粉末，进料速度可以更高，最高可达两倍或三倍）  | （1） Topas AFC-131 滤料测试台主机主要包括测试通道（包括过滤器夹具），流量控制单元，粉尘发生器，（2）LAP322 粒径谱仪（3）测试软件 | （1）GAFC-133滤料测试平台，包括横向竖向测试管道，粉尘发生器（2）滤料夹具（3）LAP322 粒径谱仪（4）测试软件 |
| 免费保修服务 | 1年 | 1年 | 1年 |
| 耗材情况 | 16PURAL NF测试灰尘， 批号153752，35KG/塑料桶 | 标准粉尘 | 标准粉尘 |
| 玻璃纤维绝对过滤料，直径50mm，100块/包  |  |  |

四、条件准备情况

已经具有良好实验条件（如水、电、通风、承重能力等），该设备到位后，即可安装使用。

五、可能存在的安全性问题

该设备使用过程无废弃物及污染、放射物产生，不会产生安全性问题。