

清洁空气技术评估报告

扩散充电颗粒物监测技术



清洁空气创新中心

清洁空气技术评估组

2016 年 12 月

声 明

清洁空气创新中心开展的清洁空气技术详细评估工作是以技术评估申请方提供的数据、信息和资料为基础开展的，申请方有义务保证其所有信息的真实性和准确性。中心将详细评估结果写入评估报告，为该技术产品的环境效益、技术性能和经济成本等方面的性能给出综合性分析。

本报告仅用做技术评估用途，未经我中心许可不得发布、转载，或擅自修改、曲解报告中的内容，否则中心将不承担因此带来的任何法律责任。该评估报告的最终解释权归清洁空气创新中心所有。

目 录

1.	背景.....	1
1.1.	技术评估组和详评流程.....	1
2.	产品概述.....	2
2.1.	技术/产品名称.....	2
2.2.	产品介绍.....	2
2.3.	知识产权信息.....	2
3.	技术评估过程.....	4
3.1.	评估方案制定.....	4
3.2.	技术评估.....	5
4.	主要评估结论.....	6
	附件清单.....	8
	附件一：技术评估申请方提交文件清单.....	9
	附件二：“创蓝奖：技术评估组全体成员列表.....	10
	附件三：知识产权承诺书.....	11
	附件四：“创蓝奖”评审基于专利组合的评价意见.....	12
	附件五-附件七：.....	15

1. 背景

清洁空气创新中心（以下简称“中心”）是创蓝奖的承办单位，中心组织专家开展对参评技术的评选工作。芬兰佩卡索尔有限公司（Pegasor Ltd，以下简称“Pegasor”）作为扩散充电颗粒物监测技术的申报主体参与了2016年创蓝奖申请。

中心组织专家对Pegasor申报的监测技术开展了初步评估，认为该技术产品的技术路线合理，在大气颗粒物检测应用领域具有一定创新。在此基础上，Pegasor申请开展技术详评工作，以进一步验证该技术产品的核心技术性能、环境性能以及经济性等特征。经双方协商一致，该技术的详细评估工作自2016年10月起开展。

为开展本技术产品的详评工作，中心专门组建了专项技术评估组，依照《清洁空气技术评估方法学》，通过文件审核，现场调研核证和测试等方式，对产品开展了详细技术评估（以下简称“详评”）。详评工作于2016年11月底完成，并于2016年12月完成评估报告。

1.1. 技术评估组和详评流程

“创蓝奖”技术评估组由工作组和专家组组成，成员主要包括清洁空气创新中心的技术专家和国内外相关行业领域的核心技术专家。室内空气质量监测和空气净化技术领域评估组成员如下表，“创蓝奖”技术评估组全体成员列表详见附件二。

室内空气质量监测和空气净化技术评估组成员		
陈运法	朱天乐	朱春
张长斌	解洪兴	Lidia Morawska
许军	凌炫	何新

被评估技术先要通过初评，完成相关技术参数收集整理和技术原理合理性评估后，再申请开展详评。详评的主要工作内容包括：制定专项技术评估方案、文件审核、现场核证、综合评估、评估报告编制。

2. 产品概述

2.1. 技术/产品名称

扩散充电颗粒物监测技术产品

2.2. 产品介绍

扩散充电颗粒物监测技术产品佩卡索尔空气监测仪可用于颗粒物的实时在线监测，能够监测颗粒物的质量浓度，数量浓度，以及表面积浓度。利用该技术可以检测小到10nm的超细颗粒物，均有灵敏度高，响应快速，无需微粒样品采集与稀释，自动校准，维护费用低等特点。该技术产品外观示意如图1，设备工作电压100-240V，内置采样泵，可以同时监测颗粒物、温度、相对湿度和CO₂浓度。监测结果可以图形和数值方式显示在触摸屏上，数据可以存储在硬盘、USB、云端或即时打印。



图 1，佩卡索尔空气监测仪

2.3. 知识产权信息

Pegasor公司针对该项技术申请国际专利1项，欧洲专利2项，美国专利1项，中国专利2项，主要专利信息如下：

- WO 2013/121095 A1, Apparatus and process for producing acknowledged air flow and the use of such apparatus in measuring particle concentration in

acknowledged air flow, 22 August 2013.

- EP 2659257 B1, Apparatus for monitoring particles in an aerosol, 28 December 2011.
- EP 2247939 B1, Particle measurement process and apparatus, 4 March 2009.
- US 8710849 B2, Particle measurement process and apparatus, 4 March 2009.
- ZL 201190000350.8, 实用新型：用于监测内燃机的排气系统中的细小颗粒物浓度的设备，2013年5月15日授权。
- ZL 200980107507.4, 发明专利：颗粒物测量方法和设备，2014年5月14日授权。

Pegasor公司已提交关于知识产权方面的承诺书（附件三）。评估组对Pegasor申报技术的专利组合进行了评估，Pegasor的“颗粒测量方法和设备”发明专利是该领域的重要技术创新，Pegasor的核心专利无论从专利权（权利要求）的保护层次还是专利布局都是高水平。专利组合评价意见详见附件四。

3. 技术评估过程

3.1. 评估方案制定

技术评估组依据技术提供方的申请对其技术产品开展了详细评估，并专门制定了专项技术评估方案，通过文件审核的方式对该技术产品的核心性能参数进行了综合评估。

3.1.1. 主要评估参数

技术评估组针对该技术产品制定了主要评估参数表，并向Pegasor公司收集了相关参数的技术性能信息。如下表：

	主要评估参数	申请方提供相关技术性能描述
技术性能	工作温度	-35-60℃
	工作湿度	0-90%
	自动校准	30 秒一次
环境性能	颗粒物粒径范围	0.01 – 2.5 μm
	颗粒物表面积	利用静电计总电量计算
	颗粒物数量	可以监测，不同产品浓度范围如下： 室内：500 – 10 ⁹ p/cc 室外：1000 – 10 ⁹ p/cc 烟道：600 – 1.3 × 10 ⁹ p/cc 汽车尾气：600 – 1.3 × 10 ⁹ p/cc
	颗粒物质量	可以监测，不同产品浓度范围如下： 室内：0.01 – 200 mg/m ³ 室外：0.001 – 100 mg/m ³ 烟道：0.001 – 300 mg/m ³ 汽车尾气：0.001 – 300 mg/m ³
经济性能	单台售价	室内：0.9 万欧元 室外：1.8 万欧元 烟道：3.6 万欧元 汽车尾气：3.6 万欧元
	维护成本	需更换过滤材料，12 个月/次，500 欧元
	产品设计寿命	10 年

3.1.2. 参考评估标准

该申报技术为创新性技术，国内无相关技术标准。技术评估组在技术评估过程中参考了相关国际标准：ISO 27891: 2015 Calibration of condensation particle counter.

3.2. 技术评估

3.2.1. 文件评估

技术评估组对申请方提交的技术评估申请表、技术产品介绍文件、技术问题补充说明文件、技术参数表、技术产品检测报告和专利信息等相关文件进行了系统评估。并于 2016 年 9 月 5 日组织专家审核了对扩散充电颗粒物监测技术产品的技术评估的文件给出了评估建议。评估组对现有和追加的文件进行了进一步评审，对被评估技术产品的技术原理、技术、环境和经济性能开展了综合评估。

4. 主要评估结论

技术评估组对Pegasor公司申报的扩散充电颗粒物监测技术通过文件审核的方式开展了详细技术评估工作。主要评估结论包括：

技术原理：该颗粒物监测技术产品基于颗粒物表面荷电原理，将洁净空气通过高压尖端放电电离释放大量自由离子，同时利用文丘里相应产生离子风及周边负压吸入样气。被吸入样气中的颗粒物与大量离子混合并荷电后进入外加电场的离子阱监测区，离子阱捕集一定迁移率范围内的颗粒物并富集，由高灵敏微电流计测出电量并计算转化成相应表征参数值。从技术原理分析，理论依据充分。

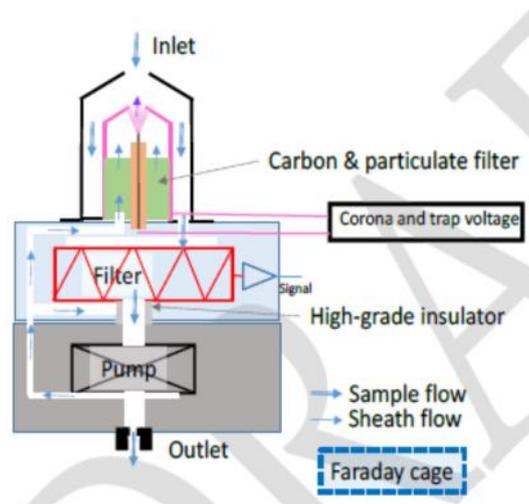


图 2，技术原理示意图

技术性能：该技术产品的工作温度、湿度范围通过文审无法得到校正。在校准方式方面，仅有洁净空气通过采样检测区并校零。校准频率生成30秒一次，无法验证，但是如果能够确保该频率，则可以基本保证温、湿度等外界环境因素变化所带来的微电流计零点漂移造成的误差可以忽略。相关技术产品监测和校准气路详解请参考附件三。

环境性能：

- A. **颗粒物表面积：**通过分析东芬兰大学的研究者在2016年欧洲气溶胶会议上提交的利用TSI NSAM与Pegasor技术检测室内颗粒物的对比研究结果（如附件四），两类产品测试数据体现了良好的一致性。欧洲气溶胶会议是全球颗粒物学术界的权威学术会议之一，同时TSI公司的NSAM在科

研界已普遍应用得到实际验证的高技术颗粒物表面监测仪器，因此，我们认可该信息的真实性。

B. 颗粒物数浓度：评估组通过对中国计量科学研究院利用ISO27891：2015开展的颗粒物监测器数浓度标定测试结果的分析（附件五），认为中国计量科学研究院为我国权威，国际认可的第三方测试机构，其所出具的测试结果可以采信。此报告显示Pegasor技术产品（PPS-M）对样品的数浓度测试准确，由此评估组认可Pegasor技术产品的颗粒物数浓度监测性能。

C. 颗粒物质量浓度：在附件四中，利用国际标准颗粒物质量浓度监测设备TEOM（Thermo Scientific）与Pegasor技术室内监测产品同时对0.5 μm 的颗粒物开展了质量浓度对比试验，结果表明在Pegasor技术室内监测产品的颗粒物质量浓度检测限范围内（200 mg/m^3 ）表现出良好的一致性。

经济性能：由于技术申请方仅提供产品售价，因此无法对其经济成本做出评价，该经济性能评估仅作为参考。依照技术提供方数据，Pegasor技术产品售价为0.9万-3.6万欧元，设计寿命10年，考虑使用维护耗材费用，全寿命周期预计总费用为1.4万-4.1万欧元。

评估局限性：技术评估组对Pegasor技术产品的技术原理和监测参数进行了核证分析，未对其产品的测试边界范围进行确认。

附件清单

附件一：技术评估申请方提交文件清单

附件二：“创蓝奖：技术评估组全体成员列表

附件三：知识产权承诺书

附件四：“创蓝奖”评审基于专利组合的评价意见

附件五：Mi3流程气路详解

附件六：欧洲气溶胶大会发表东芬兰大学研究

附件七：中国计量研究科学研究院测试报告

附件一：技术评估申请方提交文件清单

- ✓ 技术评估申请表
- ✓ 知识产权信息
- ✓ 欧洲气溶胶大会发表东芬兰大学研究
- ✓ 技术参数表
- ✓ 技术问题回复
- ✓ 中国计量研究科学研究所测试报告

附件二：“创蓝奖”技术评估组全体成员列表

姓名	机构
“创蓝奖”技术评估组-工作组成员	
解洪兴	清洁空气创新中心
凌炫	清洁空气创新中心
王丽莎	清洁空气创新中心
李连飞	清洁空气创新中心
何新	清洁空气创新中心
苗亚宁	清洁空气创新中心
杨晓航	清洁空气创新中心
“创蓝奖”技术评估组-知识产权专家	
许军	深圳中欧创新专利咨询有限公司
“创蓝奖”技术评估组-专家组成员	
叶代启	华南理工大学环境与能源学院
朱天乐	北航化学与环境学院
席劲璜	清华大学环境学院
栾志强	解放军防化研究院
马永亮	清华大学环境学院
莫华	环保部评估中心
田贺忠	北京师范大学
朱法华	国电研究院
刘媛	环保产业协会
陈运法	中科院过程所
张长斌	中科院生态环境研究中心
朱春	上海市建筑科学研究院
燕中凯	中国环境保护产业协会
杨景玲	中冶建中研究总院有限公司环保事业部
彭应登	北京环境科学研究院
刘欣	北京市环保局
卓建坤	清华大学热能系
汤大钢	环境保护部机动车排污监控中心
王燕军	环境保护部机动车排污监控中心
岳欣	中国环境科学研究院
葛蕴珊	北京理工大学
苏盛	厦门环境保护机动车污染控制技术中心
尹航	环境保护部机动车排污监控中心
闫静	北京环境保护科学研究院
Gail Lacy	US Environmental Protection Agency
Rebecca Schultz	US Environmental Protection Agency
Joseph Kubsh	Manufacturers of Emission Controls Association
Lidia Morawska	International Laboratory for Air Quality and Health
Christopher James	The Regulatory Assistance Project

附件三：知识产权承诺书



Bluetech Award Applicant Intellectual Property Undertaking

We, pegasor [the name of the company] (hereafter refer to as "the Company") hereby warrant that:

1. We are willing to improve China's air quality and promote the development of Best Available Control Technologies of air pollution.
2. We are the intellectual property owners of 颗粒物测量方法和设备 (ZL 2009 8 0107507.4) (hereafter refer to as "the Technology") or we have been legally granted the license to use the technology. We have full right, power and authority to submit the technology to enter the Bluetech Award campaign.
3. The submission of the technology will not infringe the intellectual property rights and other lawful rights of any third party.
4. All the information concerning the technology that were provided is true and reliable.
5. Any confidential information that we provide shall be marked as "confidential", "secret", or with a similar notation by us prior to submission. Any information without such legend will be deemed as open to the public.
6. We will not practice any false advertising using any information generated during the process of Bluetech Award.
7. If the submission of the technology infringe on the rights of any third party or there is any dispute arising from it, we shall assume full responsibility and will provide indemnity for the resulting damage or loss of the organizer.

Company: pegasor[®]
Print name: Yanan www.pegasor.fi
Position: China market director
Signature: 叶楠楠
Date: 5 Dec, 2016

附件四：“创蓝奖”评审基于专利组合的评价意见

申请机构：Pegasor Oy（佩卡索尔 / 芬兰）

核心技术：扩散充电颗粒物监测

评价依据：

- 1) “创蓝奖”申请表；
- 2) 机构提供的专利组合信息；
- 3) 围绕专利组合获取的各类检索信息

专利组合：

1) PCT

1# PCT/FI2009/000031（国际公布号：W02009109688）

PARTICLE MEASUREMENT PROCESS AND APPARATUS

国际检索初步意见显示：27 项权利要求全部具备创造性

已经进入中欧美日等 9 个主要专利局

Office	Entry Date	National Number	National Status
Australia	04. 10. 2010	2009221011	Published: 28. 10. 2010
Canada	26. 08. 2010	2716962	
China	04. 03. 2009	200980107507. 4	
European Patent Office	14. 09. 2010	2009718494	Published: 10. 11. 2010
India	27. 08. 2010	1834/MUMNP/2010	
Japan	03. 09. 2010	2010549166	
Republic of Korea	31. 08. 2010	1020107019437	Published: 19. 01. 2011
Philippines	25. 08. 2010	12010501937	Withdrawn: 30. 01. 2015
United States of America	31. 08. 2010	12920361	Granted: 29. 04. 2014

2# PCT/FI2011/000012

APPARATUS FOR MONITORING PARTICLES

该 PCT 选择进入了欧美日中：

Office	Entry Date	National Number	National Status
China	24. 02. 2011	201190000350. 8	
European Patent Office	10. 09. 2012	2011746910	Published: 02. 01. 2013
Japan	24. 08. 2012	2012554381	
United States of America	14. 08. 2012	13578887	Published: 06. 12. 2012

有些不同寻常是，该 PCT 进入中国的专利是实用新型

ZL 201190000350. 8

2) 中国发明

3# ZL 200980107507. 4 (1#PCT 进入中国)

颗粒测量方法和设备

权利要求 25 项

经过检索，从 1#PCT 及其同族中国发明专利（3#）的内容来看，该发明是检测空气中颗粒浓度技术领域的重要创新。。

主要结论：

佩卡索尔的“颗粒测量方法和设备”发明专利是该领域的重要技术创新；佩卡索尔的核心专利无论从专利权（权利要求）的保护层次还是专利布局都是高水平的。

其他建议：

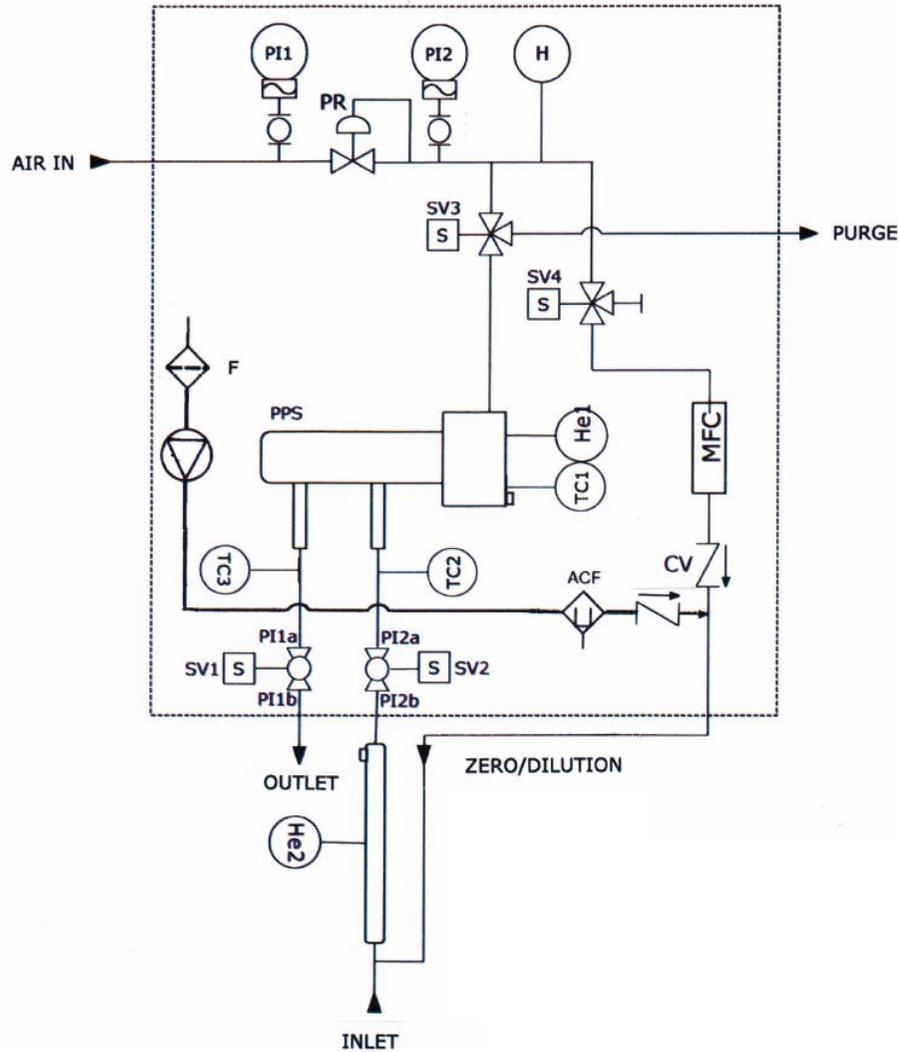
1) PCT/FI2011/000012 进入中国后选择实用新型专利权似乎是一个大的失

误；

- 2) 尽快围绕核心专利建立专利组合。

附件五-附件七:

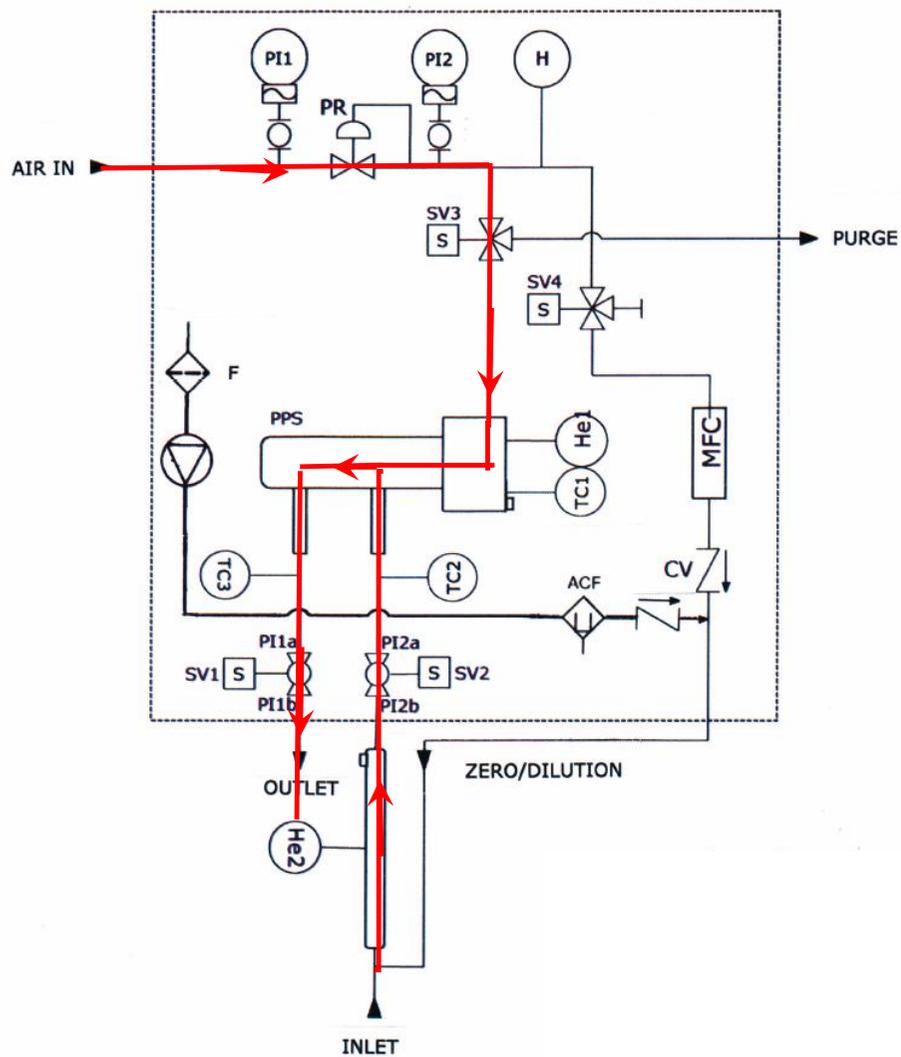
Mi3 流程图详解



- PI1: 空压机提供压力 (3 到 10bar)
- PI2 : 传感器清洁空气压力, 必须为 1.5bar
- PR: 压力调节器
- H: 湿度计
- SV3: 电磁阀
- SV4 : 电磁阀
- MFC : 流量计
- CV : 反向平衡阀
- F: 前置过滤器
- ACF: 活性炭过滤器
- TC1 : PPS 传感器温度传感器
- TC2 : 进气管温度传感器
- He1 : 传感器内加热片
- He2 : 加热进气管
- Sv1 : 出气口球形阀
- Sv2 : 进气口球形阀
- PI1a/b : 出气口阀门限值开关
- PI2a/b : 进气口阀门限值开关
- PPS : Pegasor 传感器

部件介绍

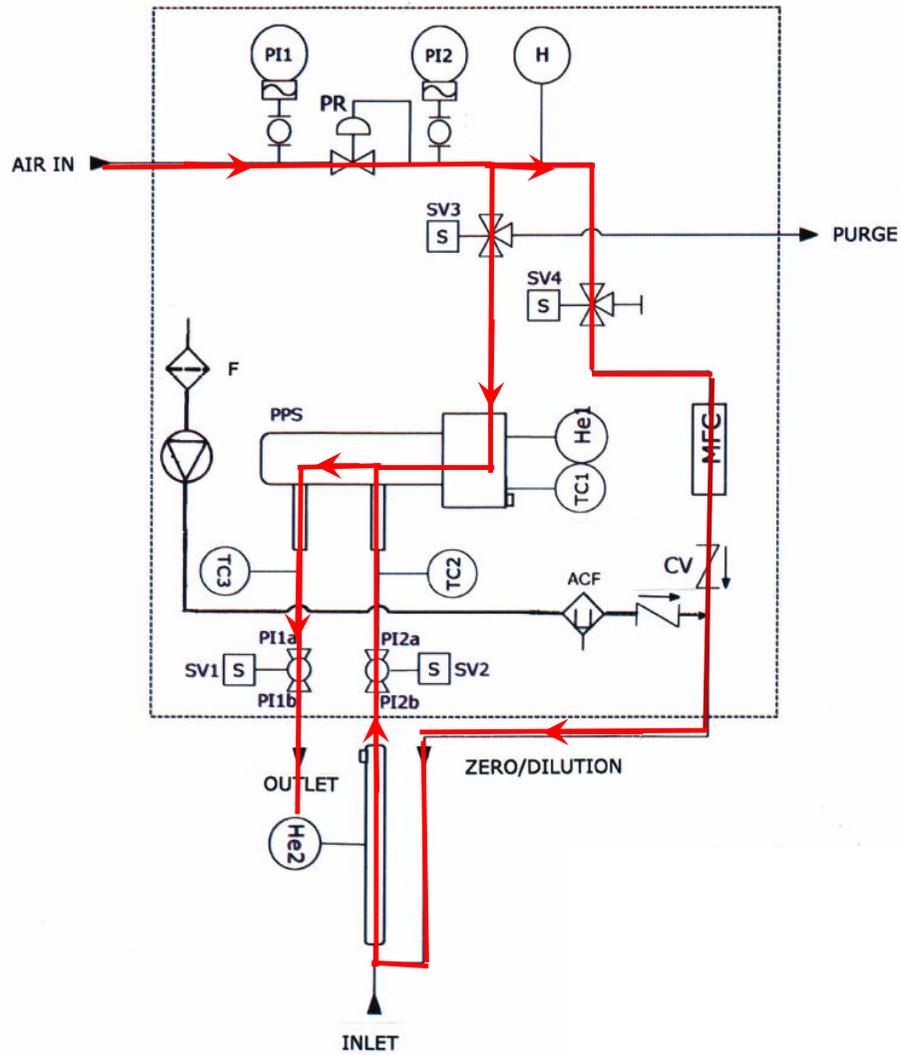
1. 清洁空气的要求: 无水, 无油, 无颗粒物。
2. 清洁空气由 AIR IN 进入设备,
3. PI1 压力传感器测量供气压力, 供气压力需要大于 3bar, 小于 10 个 bar。
4. PR 压力调节器, 经过调节之后, 供给 PPS 传感器的压力为 1.5bar。
5. H 为湿度传感器, 湿度传感器的预设值为 30%, 即湿度大于 30%时, 电磁阀 SV3 不开启。此湿度预设值在触摸屏的服务界面可以调节(Figure 1)。
6. SV3 : 如果清洁空气不达标, 此阀门不开启
7. He1 : PPS 内加热片, PPS 的工作温度大概为 200 度。
8. TC1 : 热电偶传感器, 测量 PPS 内加热片的温度, 温度小于 200 度, PPS 不工作
9. He2 : 进气加热管, Winkler 加热管, 加热温度会达到 200 度。加热管上面有指示灯。变绿表示温度达到 200 度。另外, 在服务页面 (Figure 1) 也有进气管温度预设值, 出场预设值为 150 度, 当加热进气管的温度达到这个预设值后, 如果 PPS 传感器的温度达到大概 200 度, SV2 阀门打开, 测量开始。一般情况下, 进气管的加热快过 PPS 传感器内部加热, 也就是说, 加热管已经达到 150 度, 但是 PPS 传感器还需要一段时间才预热到 200 度左右, 在 PPS 没有达到 200 度左右之前, 即使加热管的温度达标了, 测量也不开始。
10. F : 前置过滤器, ACF 为活性炭过滤器, 这条线路是在 mobile mode 下使用, 也就是使用 Pegasor 的移动 Pump unit 提供清洁空气, 由于其自身不能足够的流量, 所以需要额外的泵以及过滤器。



测量状态：

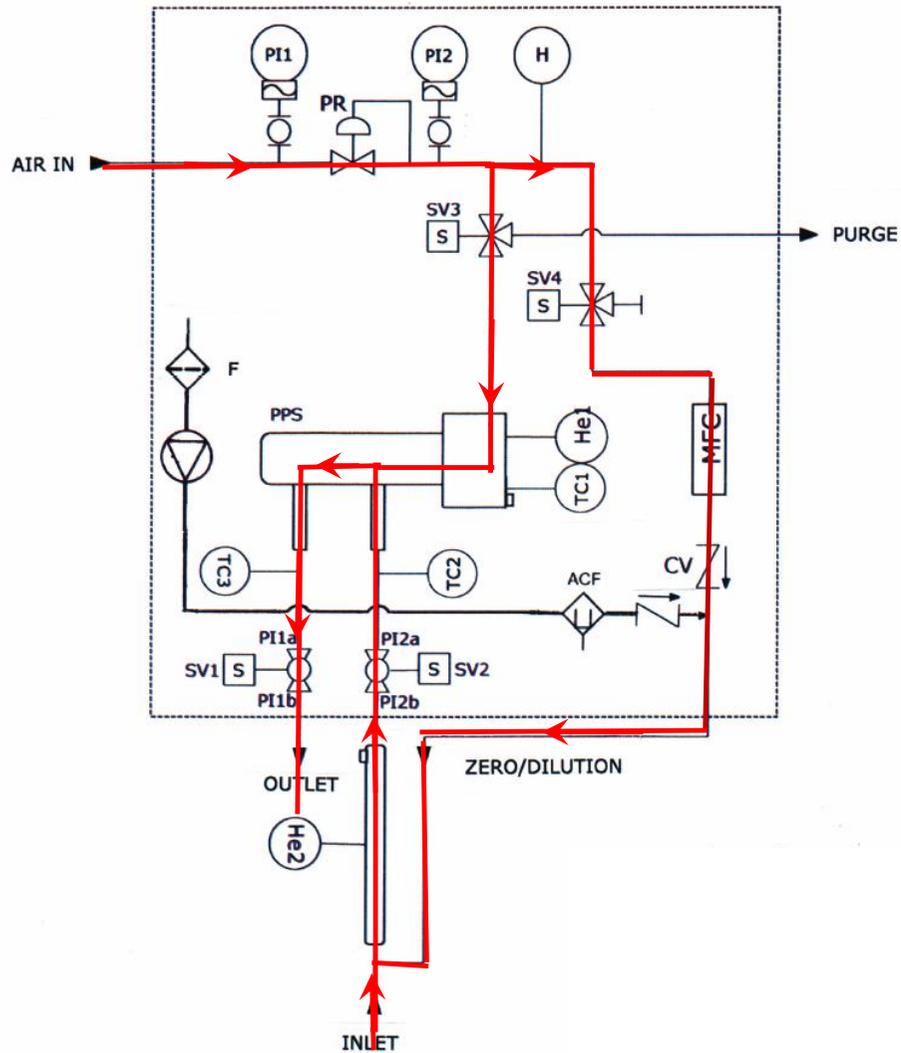
接通电源之后，进气管加热，同时传感器的内加热片加热，这个过程视为预热。在预热过程中，阀门 SV1，SV2，SV3 都是关闭状态，清洁空气从 PURGE 流出。

当预热结束，进入测量状态，阀门 SV1，SV2，SV3 开启，气流路径如红线所标注：待测量气流从进气管吸入，清洁空气被电离，混合气体由出气管流出。



零点检测需要在待机模式下进行

气流路径如图所示，只有清洁空气，电离针关闭。



在**流量检测**可行的状态下，点击流量检测图标，进入流量检测过程。
 气流路径如下图红线所标注：SV4 阀门打开，稀释清洁空气加入，被稀释的测量气流从进气口吸入，清洁空气被电离，混合气体由出气管流出，设备根据原始待测样气的浓度，根据稀释的比例，自行计算流量。

Comparison of the responses of a novel nanoparticle measurement device with commonly used aerosol instruments

Leskinen, J¹., Ihalainen M¹., Saukko, E²., Janka, K²., Jokiniemi J¹., Miettinen, M¹.

¹Dept. of Environmental and Biological Sciences, Univ. of Eastern Finland, P.O. Box 1627, FI-70211 Kuopio, Finland

²Pegasor Ltd, FI-33100 Tampere, Finland

Keywords: Occupational Hygiene, Instrument Development, Nanoparticle
Presenting author email: Jani.Leskinen@uef.fi

Nanoparticle concentrations need to be monitored and measured to ensure the safe working environment for the employees for example at nanotechnology workplaces. Numerous methods and instruments have been used for the monitoring. However, the markets are lacking an affordable and easy to use instrument, which would provide reliable and extensive information about the nanoparticles in the workplace air.

A novel aerosol instrument (Pegasor AQTM Indoor) for nanoparticle monitoring and measurements was compared with commonly used aerosol instruments including TEOM (ThermoScientific), NSAM (TSI), UCPC 3776 (TSI), CPC 3775 (TSI) and SMPS (TSI). The Pegasor AQTM Indoor utilizes diffusion charging and measurement of the charge carried by the particles with a sensitive electrometer. In addition, an adjustable threshold voltage is used to prevent gas ions entering to the electrometer. Moreover, the adjustable voltage is used in advance for characterizing the particles. The instrument provides a number, a mass and an active particle surface area concentration. The instrument is equipped with 2.5 μm precyclone, however the true maximum particle size is far below this limit due to the measurement technique.

Pulverized TiO₂ nanopowder (with Fluidized Bed Generator, TSI) and atomized ammonium sulphate ((NH₄)₂SO₄) solution (Constant Output Atomizer, TSI) were used as test aerosols. The aerosol was sampled from a chamber (Ihalainen et al., 2012) to provide a stable particle concentration. Moreover, the measurement instruments were used in actual workplaces including a welding workshop, a metal workshop, a bakery and a kitchen furniture factory.

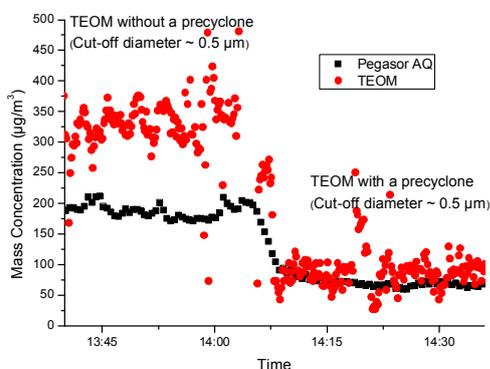
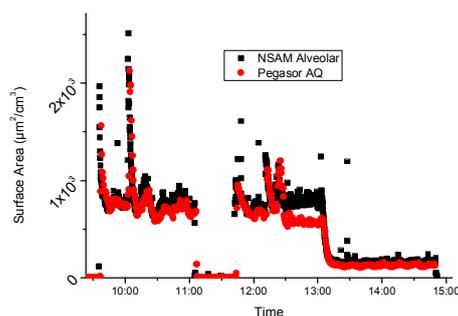


Figure 1. Mass concentration of TiO₂ particles measured with TEOM (with and without 0.5 μm precyclone) and Pegasor AQTM Indoor.

A)



B)

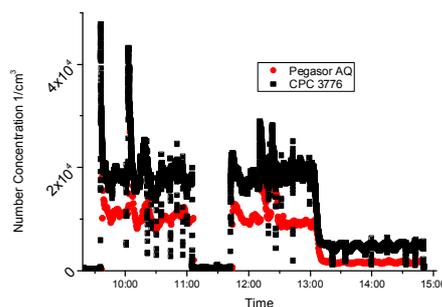


Figure 2. A) Surface area concentration of TiO₂ particles measured with NSAM (alveolar lung deposition) and Pegasor AQTM Indoor (active surface area), B) Number concentration of TiO₂ particles measured with CPC 3776 and Pegasor AQTM Indoor. Precyclone was not used with the CPC.

Pegasor AQTM Indoor instrument was found to measure surface area, number concentration and mass concentration with sufficient consistency compared to commonly used instruments (Fig 1 and 2). However, the values from Pegasor AQTM Indoor were generally lower. Nonetheless, the correlations are obvious. The differences between TEOM and Pegasor AQTM Indoor, for example, can be partly explained with the larger measurement range of TEOM.

Ihalainen, M.; Lind, T.; Torvela, T.; Lehtinen, K. E. J.; Jokiniemi, J. A method to study agglomerate breakup and bounce during impaction. *Aerosol Sci. Technol.* 2012, 46 (9), 990–1001.

The authors like to acknowledge The Finnish Work Environment Fund for the financial support.

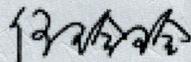
中国计量科学研究院
National Institute of Metrology



校准证书
Calibration Certificate

证书编号 NMC12016-2093
Certificate No.

客户名称 Client	佩卡索尔公司 Pegasor Oy
器具名称 Instrument	颗粒浓度测试传感器 Particle measurement sensor
型号/规格 Type/Model	PPS-M
出厂编号 Serial No.	4670
生产厂商 Manufacturer	佩卡索尔公司 Pegasor Oy
客户地址 Client Address	/
校准日期 Date of Calibration	2016-07-13

批准人: 
Approved by



地址: 中国 北京 北三环东路 18 号
Address: No.18 Bei San Huan Dong Lu, Beijing, P.R.China
电话: +86-10-64525569/74
Tel
网址: <http://www.nim.ac.cn>
Website

邮编: 100029
Post Code
传真: +86-10-64271948
Fax
电子邮箱: kehufuwu@nim.ac.cn
Email

中国计量科学研究院 National Institute of Metrology



证书编号 NMcl2016-2093
Certificate No.

中国计量科学研究院是国家最高的计量科学研究中心和国家级法定计量技术机构。1999 年授权签署了国际计量委员会 (CIPM)《国家计量基(标)准和国家计量院签发的校准与测量证书互认协议》(CIPM MRA)。The National Institute of Metrology (NIM) is China's national metrology institute (NMI) and a state-level legal metrology institute. NIM is China's signatory to the Mutual Recognition of National Measurement Standards and of Calibration and Measurement Certificates Issued by National Metrology Institutes (CIPM MRA) which is arranged by the International Committee of Weights and Measures (CIPM).

中国计量科学研究院的质量管理体系符合 ISO/IEC17025 标准,通过中国合格评定国家认可委员会和亚太计量规划组织(APMP)联合评审的校准和测量能力(CMCs)在国际计量局(BIPM)关键比对数据库中公布。NIM's quality management system meets requirements of the ISO/IEC 17025. Its Calibration and Measurement Capabilities (CMCs) that are peer reviewed both by China National Accreditation Service for Conformity Assessment (CNAS) and the Asia Pacific Metrology Programme (APMP) are published in the International Bureau of Weights and Measures (BIPM) Key Comparison Database (KCDB).

2011 年,中国计量科学研究院和中国合格评定国家认可委员会就认可领域的技术评价活动签署了谅解备忘录,承认中国计量科学研究院的计量支撑作用和出具的校准/检测结果的溯源效力。NIM and CNAS signed a Memorandum of Understanding (MOU) for Recognition of Technical Assessment in Laboratory Accreditation Field in 2011, in which CNAS recognizing the technical supporting role of NIM in laboratory accreditation and the traceability of NIM's calibration / test results.

校准结果不确定度的评估和表述均符合 JJF1059 系列标准的要求。The evaluation and expression of uncertainty of the calibration results are in line with the requirements of JJF1059 series standards.

校准所依据的技术文件(代号、名称) Reference documents (Code,Name)
ISO27891: 2015 calibration of condensation particle counter

校准环境条件及地点 Calibration place and environment

温度 Temperature: 25.2 °C 地点 Location: Room 415, 17 building, Hepingli
湿度 Humidity: 30 % RH 其它 Others: /

校准使用的计量基(标)准装置(含标准物质)/主要仪器

Reference Standards (Including the Reference Material) / Instruments used

名称 Name	测量范围 Measurement Range	不确定度/ 准确度等级 Uncertainty/Accuracy	证书编号 Certificate No.	证书有效期至 Due Date (YYYY-MM-DD)
气溶胶静电计 Aerosol electrometer	(0~40000) /cm ³	U=3.2%, (k=2)	NMcl2016-0116	2017-01-08

校准结果 Calibration Results

以 50nm 聚苯乙烯为样品，校准结果见图 1。

50nm polystyrene aerosol particle was measured, and the calibration results are shown in figure 1.

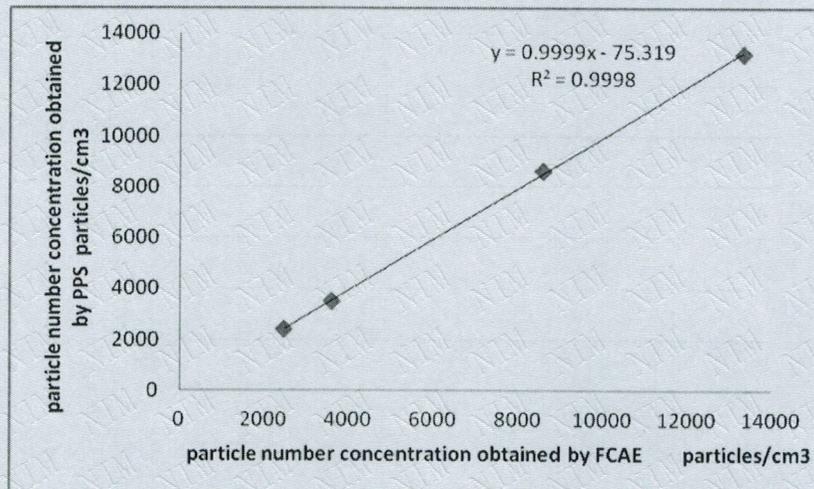


图 1 仪器校准结果

Figure 1 calibration result

以下空白

建议 Suggestion:

根据客户要求和校准文件的规定，通常情况下 12 个月校准一次。

According to the client or the calibration documents, the recommended calibration cycle is 12 months.

声明 Statement:

1. 我院仅对加盖“中国计量科学研究所校准专用章”的完整证书负责。

NIM is ONLY responsible for the complete certificate with the calibration stamp of NIM.

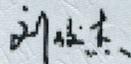
2. 本证书的校准结果仅对所校准的计量器具有效。

The certificate is ONLY valid for the calibrated instrument.

3. 本证书用中英文两种语言表达，准确含义以中文为准。

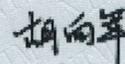
The certificate is reported in both English and Chinese, with the Chinese version as standard.

校准员:



Calibrated by

核验员:



Checked by