

新型采样仪——多功能呼吸同步采样仪研制报告

陈继岳¹, 李成刚¹, 张春林², 黄燕², 刘敬东³

(1. 成都奥普电子有限公司, 四川 成都 610031; 2. 成都航空职业技术学院, 四川 成都 610041; 3. 四川省劳动卫生职业病防治研究所, 四川 成都 610041)

摘要: 目的 研制一种多用途, 更能反映人体实际接触或吸入尘毒水平的采样仪。方法 依据人在尘、毒作业环境中活动, 头部就相当于一个采样器的原理, 直接将采样头置于人体口鼻部, 利用人体吸气作为抽气动力进行采样。结果 现场采样位置能随人体作业而随意改变, 与呼吸同步, 为非等动力采样, 采样体积能随劳动强度变化而改变, 采样效率高。根据获得的肺通气量和粉尘浓度, 并利用游离 SiO₂ 含量等数据, 还可进行体力劳动强度分级和粉尘作业危害程度分级。结论 该仪器是一种具有多种功能的采样仪, 采样效率符合人体实际接触或吸入尘毒量, 在监测与剂量-反应(效应)关系研究中, 值得大力推广和应用。

关键词: 多功能仪; 呼吸同步采样; 粉尘; 肺通气量

中图分类号: R122.1 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2002)04-0202-03

A report on the preparation of a new-type sampler—multi-functional breath synchronous sampler

CHEN Ji-yue¹, LI Cheng-gang¹, ZHANG Chun-lin², HUANG Yan², LIU Jing-dong³

(1. Chengdu Au Pro Electron Co. Ltd Chengdu 610031, China; 2. Chengdu Aeronautic Vocational & Technical College, Chengdu 610041, China; 3. Sichuan Provincial Institute for Labor Health and Occupational Diseases, Chengdu 610041, China)

Abstract: **Objective** To prepare a new multi-functional sampler, which can better reflect the level of dust and chemical substance inhaled by exposed human bodies. **Methods** The multi-functional breath synchronous sampler (MFBSS) was designed based on the principles that worker's head, just like a sampler, moves with his or her working activity in the workshop, so a sampler directly placed on his or her nose and mouth could pump air samples into the sampler with his or her breath synchronously without any power. **Results** The air concentrations of dust and chemical substance and dust dispersion in the workshop could be determined according to worker's ventilation. Also, the classifications of the intensity of worker's physical activity and hazard degree of dust in the working environment could be estimated based on the data of free silica concentrations. **Conclusions** The MFBSS is an efficient instrument, which can be used to estimate their actually inhaled doses of dust and chemical substance in the environment the workers exposed to. It is worth being widely applied to monitor and study the relationship between dose of dust and chemical exposure and their response.

Key words: Multi-functional breath synchronous sampler; Dust; Pulmonary ventilation

人在尘、毒环境中作业时, 其头部实际上就相当于一个非等动力采样器^[1]。其特点是①采样位置随机在改变; ②采样流量是非等动力的; ③单位时间内采样体积随劳动强度的改变而随时变化。现有的尘、毒环境监测或个体采样仪, 其设计虽然尽量模拟人体接触尘、毒的实际情况, 但很难同时满足上述三个特点。如何研制出一种用途广、经济实用又尽量符合人在生产环境中接触或吸入尘毒实际情况的采样仪, 是当前监测和研究工作中迫切需要解决的一个问题。为此我们研制了一种多功能呼吸同步采样仪, 能满足上述三个特点。

1 设计原理与依据

人体头部既然相当于一个采样器, 可以想像口鼻

或防护用防尘、防毒口罩就是一个阻留尘、毒的采样头, 而人的呼吸(吸气)自然就是“抽气机”了。据此设计制作本采样仪。

2 仪器结构与工作原理

2.1 结构

本仪器是由采样口鼻罩、采样头、换能装置和主机等构成(整机见图)。

采样口鼻罩选用上海产半面罩过滤式防毒口罩, 其性能指标符合国家标准 GB2890-1995《过滤式防



DHX-952A 型

收稿日期: 2002-11-05; 修回日期: 2001-12-29

作者简介: 陈继岳(1938-), 男, 四川省成都市人, 副主任医师, 主要从事劳动卫生职业病防治工作。



DHX-952B 型

毒面具^[2]的要求。采样头由采样夹、滤料、采样盒、垫圈、卡环、头盖等组成。采样滤膜符合 GB5748—85《作业场所空气中粉尘测定方法》^[3]中规定的要求。换能装置由传感器及其附属装置构成。主机由微处理器及有关电路组成。主机侧面设有电源键与电缆插孔, 面板上设有各种功能选择键及工作指示灯。显示器为 8 位数液晶显示。采样体积直读(已换算成标准状态下体积)。主机体积 13cm×10cm×3cm, 重量约 250 克(带电池)。

2.2 工作原理

本机测尘原理与 GB5748—85^[3]国家规定的方法完全一样。用市售大直径滤膜采尘, 由采尘后滤膜的增重求出单位体积空气中粉尘的重量。本仪器与现有采样仪不同之处在于利用人体自身吸气作为抽气动力进行采样, 故采样体积即是采样时人的吸气量, 滤膜阻留的尘粒应是可吸入粉尘。关键是如何计量吸气体积。本机是通过换能装置, 把人体吸气的机械能转换成电能而输出, 其输出值与人体吸气体积有极好的线性关系。传感器输出经放大, 并在主机内经相关电路和微处理器处理, 可直接将吸入气体体积显示在显示器上。本机分 A、B 两型, B 型可自动测气温、气压, 而 A 型则需在测试前输入, 以使结果显示标准状态下采气体积。测试时, 将采样头的电缆线与主机连接, 采样口鼻罩戴在口鼻处, 然后把主机套皮带横于肩部, 主机放在腰部, 开启测量键即可进行测试。

3 仪器的主要技术参数

- 3.1 测尘范围 总可吸入粉尘(包括粉尘状态的毒物)。
- 3.2 采气范围 随吸气大小, 从 4~60 升/分。
- 3.3 滤料要求 滤膜, 直径 75 mm。
- 3.4 采气误差 相对误差 $\pm 5\%$ 。
- 3.5 吸气量显示范围 0.001~99 999 升。
- 3.6 吸气阻力 < 50 Pa (流量 30 升/分)。
- 3.7 采样时间 任意决定(1 分钟至 8 小时以上)。
- 3.8 电源 9V 叠层电池 1 只, 可连续工作 72 小时

以上。

4 仪器的测试

4.1 半面罩与呼、吸气阀的气密性

经中国测试技术研究院实测, 仪器连续完成后, 承受 5.0 kPa 压力, 持续 1 分钟, 压力计示值下降 < 50 Pa, 符合 GB2890—1995 要求^[4]。

4.2 吸气阻力

经中国测试技术研究院测试 3 台样机, 安装滤膜后以 30 升/分流量抽气, 吸气阻力均 < 50 Pa。四川省环境监测中心用不同流量测试采样头的吸气阻力, 结果见表 1。

表 1 不同流量下采样头的吸气阻力 (Pa)

抽气流量 (升/分)	5	10	15	20	25	30	35
空采样头 *	0~1	2	3	5	8	10~11	25
采样头装滤膜 #	1	8	15	25	34	48	55

* 只测肺通气量时。# 为北京合成纤维技术研究所产。

上述结果表明, 本仪器吸气阻力符合防尘、防毒口罩国家标准的要求^[2,4]。

4.3 采样体积的校正

4.3.1 仪器输入系数的确定 鉴于每台仪器所用传感器参数有一定差异, 仪器在计量体积校正前, 须作传感器输入系数测定。方法: 用标准计量器(中国测试技术研究院检定合格, 证书号: 容量字第 20010464 号), 仿人体呼吸(从最小到最大吸气), 测出其输出值(电压), 将测量多次获得的数据, 通过回归方程, 计算出该台仪器所使用传感器的输入系数, 然后在主机软件上进行校正。

4.3.2 仪器采样体积的校正 经上述校正后, 再用标准计量器, 与主机显示器的读数进行最后校正。

5 现场测试

邹捷等用本仪器在某蓄电池厂测定了车间空气中铅浓度和体力劳动强度分级, 并研究了个体铅吸入剂量与血铅的剂量-反应关系^[5]。四川大学公共卫生学院劳动卫生教研室等用本仪器与常规粉尘测定仪(FC-2G 武汉)、个体测尘仪(Single 上海)、呼吸气量测定仪(YA-II 湖北)对比测定了 3 个工厂共 4 个粉尘作业车间粉尘浓度和工人肺通气量, 并进行了体力劳动强度分级和粉尘危害程度分级。同单位 2001 年 1~4 月用本仪器对某市 24 个工厂的 85 个粉尘作业工种进行采样, 每天测定 2 次, 每次 20 分钟左右, 连续测定 3 天, 共测 596 人次的肺通气量和同步测得的 596 个粉尘样。分别进行了各工种体力劳动强度分级和粉尘危害

程度分级^[6]。经上述试验和鉴定后,普遍认为本仪器采样方法客观、真实,阻尘效果好,测尘效率高,是较理想的一种个体采样仪。同时,仪器使用方法简便,可替代多种仪器功能,省时省力、结果可靠,测试时滤料阻留尘毒吸入体内,保护了工人的健康,是一种具有较大实用价值和广泛应用前景的仪器。

6 讨论

6.1 本仪器的设计原理、路线和方法与现有采样仪截然不同。它是以人在生产环境中的现实情况为基础,根据人体头部就相当于一个采样仪,口鼻就像是采样头的原理和在防尘、防毒口罩的启示下,大胆而具有独创性地设计制作了该仪器。仪器获两项专利,并于 2000 年 11 月通过鉴定。从 1995 年生产出样机至今,现场试验已达数十个工厂,100 余个粉尘工种,近千个样品。是能经受住考验的。仪器已获四川省质量技术监督局计量器具的合格证书(证书号:2001 量机字第 044 号)。

6.2 本仪器虽属个体采样器一类,但在采样方式(与呼吸同步、非等动力)、抽气动力(吸气)、采样部位(口鼻部)、随劳动强度改变抽气量以及多种功能上,均优于现有个体采样器,尤适合研究剂量-反应(效应)关系。仪器属智能型,具有经济(一机多用)、省时、省力、体积小、质量轻、操作简便、直读采气量与时间、佩戴方便等优点,特别适合现场应用。戴上测试,还可避免尘毒吸入,保护了工人的健康。

参考文献:

- [1] 成子奇 周光发. 作业场所总粉尘采样的新进展及其评价(综述) [Z]. 卫生研究, 1989, 18 (4): 48-51.
- [2] GB2890-1995. 过滤式防毒面具 [S].
- [3] GB5748-85. 作业场所的空气中粉尘测定方法 [S].
- [4] GB2626-81. 自吸过滤式防尘口罩 [S].
- [5] 邹捷, 徐忠玉, 唐丽嘉 等. 从个人剂量-效应关系比较三种铅尘采样方法 [J]. 中国工业医学杂志, 1999, 12 (5): 308-309.
- [6] 四川大学公共卫生学院劳动卫生教研室. 多功能呼吸同步采样仪的现场应用评价 [A]. 第七次全国劳动卫生与职业病学术会议论文汇编 [C]. 2001, 220.

浅谈补益类中药的不良反应

李 卓

(辽宁省人民医院, 辽宁 沈阳 110015)

中药可有效地防治疾病、改善体质已为人所共识,但其所引起的不良反应往往被忽视。而补益类中药更是被人们认为有益无害,多多益善,可以长期或大剂量服用,没有充分认识到其可能具有的毒副作用和可能引起的过敏反应以及由于用药不当和药不对证所导致的不良反应。

有些补益类中药本身具有一定的毒副作用,常用补血药何首乌,少数人服用可出现腹泻、腹痛、恶心、呕吐等症状,个别人服用可引起药物热;淫羊藿是常用补阳药,部分患者服用后出现口干、恶心、腹胀等现象。

中药及其制剂亦可产生过敏反应,发生率与日俱增。有报道能引起过敏反应的中草药有 150 种以上,其中常用的补益类中药就有 20 种左右,如枸杞子、冬虫夏草、山药等,占常用补益类中药相当高的比例。

大部分补益类中药具有安全性好,毒副作用小的特点,但在临床应用中使用不当也会导致不良反应的发生。大剂量和长期服药是致使补益类中药发生不良反应的主要原因之一。广泛用于临床的补气药人参,长期服用会出现皮疹、食欲减退、低血钾等类似皮质类固醇中毒症状,还可以诱发或加重心律失常,诱发眼底及消化道出血,引起性早熟或雌激素作用。补气药甘草,内含成分甘草甜素,具有肾上腺皮质激素样生物活性,长期服用甘草及其制剂会引起假醛固酮增多症,

出现高血压、低血钾等症状。

补阳药鹿茸,常规用量偶可引起胃肠道反应,用量过大会使少数人出现上腹疼痛、恶心、出冷汗,甚至导致上消化道出血。这是因为鹿茸所含激素类物质刺激胃肠粘膜所致。仙茅亦为一味常用补阳药,常规用量服用较安全,不良反应很少,而服用过量可引起全身出冷汗、四肢厥逆、麻木、舌肿胀、烦躁继而昏迷等中毒反应。

导致补益类中药不良反应发生的另一主要原因,是药不对证。同一药物,对证使用可治病,若不对证则可导致不良反应。杜仲常规用量使用安全,动物实验亦证明该药毒性很小。药理实验证明杜仲有降血压作用,临床常用杜仲治疗高血压病。按中医辨证,高血压病人可分为阳虚型、肝肾阴虚型、肝阳上亢型、阴阳两虚型等多种证型。杜仲治疗阳虚型、阴阳两虚型高血压病人效果好,如用于肝阳上亢型,则属药不对证,会加重上亢之势而对降压不利。鹿茸为壮阳之极品,补虚作用较好,但体质壮实者服用则会出现阳热亢盛的症状。无明显虚损儿童长期服用会出现口干咽痛、烦躁、大便干结等燥热之象。甚者会造成亢奋、痤疮、早熟等内分泌紊乱现象。

为预防不良反应的发生,首先要提高对中药不良反应的认识;重视对中药不良反应的正确宣传;积极开展中药不良反应的监测;在中医理论指导下,在辨证施治的基础上合理用药。

收稿日期: 2002-07-23; 修回日期: 2002-08-01