

文章编号: 1671-6612 (2020) 05-619-07

香烟的危害与二手烟的防治研究

董际鼎 邵安春 郑光群 杨焕宁 王 钧

(宁波东大空调设备有限公司 宁波 315470)

【摘 要】 香烟的危害几乎是人人皆知的普通真理, 但吸烟过程中二手烟比一手烟更严重的危害确是人们难以理解的真相, 包括吸烟人自己二手烟仍高于一手烟的伤害。对二手烟的危害人们并没有引起足够的重视, 目前人们只能采取避而远之, 或建立专门的吸烟室来防止吸二手烟, 至今还没有防治吸烟者吸二手烟的办法。在空气净化器应用实践中, 研究出了专供吸烟者使用的烟味净化箱和烟味净化长廊, 不仅完全防治第三者吸二手烟, 基本解决吸烟人吸二手烟的问题, 将香烟对人类的危害降到最低。

【关键词】 一手烟; 二手烟; 烟味净化箱

中图分类号 TH-3 文献标识码 J

Study on the Harm of Cigarette and the Prevention and Control of Secondhand Smoke

Dong Jiding Shao Anchun Zhen Guangqun Yang Huangqun Wang Jun

(Ningbo Dongda air conditioning equipment Co., Ltd, Ningbo, 315470)

【Abstract】 Cigarettes is universally known as a major source of health threat to all smokers. Nevertheless, few people are aware that second-hand smoke does even more harm when being consumed. In general, not enough attention has been paid to the harm of second-hand smoke. At present, people can only take measures to keep away from it or set up special smoking rooms to minimize the potential inhale of second-hand smoke. So far, there is no method to prevent smokers from taking in second-hand smoke. In the application practice of air purifier, the author has studied the smoke purification box and corridor smoke purifier. The study suggests that smoke purification box and corridors smoke purifier not only protect third party from second-hand smoke, but also solve the problem of smokers' second-hand smoke and minimize the harm of cigarettes to human beings.

【Keywords】 one-hand smoke; second-hand smoke; smoke purification box

作者(通讯作者)简介: 董际鼎(1945.9-), 男, 本科, 高级工程师, E-mail: 908095493@qq.com

收稿日期: 2020-01-11

0 引言

吸烟对人的危害已是众所周知, 但人们对吸烟人吸一手烟和吸二手烟及第三者吸二手烟的危害严重性并不了解。所谓一手烟, 即第一次吸入胃肺, 并被胃肺吸收消化的香烟烟尘烟味; 二手烟是第二次或多次吸入胃肺并被吸收或消化的香烟烟尘烟味; 吸烟人主动吸烟时, 会吸入一手烟和二手烟; 吸烟人附近的不吸烟人为被动吸烟, 被动吸烟只会吸入二手烟。二手烟对人的危害比一手烟有过之而

无不及, 吸烟者对二手烟的危害同样大于一手烟。香烟的烟雾中大约含有 4000 多种的化学物质, 其中至少有 60 种已知致癌物。烟草中的尼古丁具有高度的成瘾性, 能够增加心血管系统疾病危险性。容易导致心脏病、中风等发作。其次香烟中的一氧化碳能够减少血液中的氧浓度, 导致出现头晕等症状。并且长期吸二手烟, 容易导致肺气肿和慢性支气管炎等。尽管人们都知道吸烟的严重危害, 烟草高度的成瘾性不断的增加吸烟人群。中国疾控中心

发布的《2018 年中国成人烟草调查》显示,我国 15 岁及以上人群吸烟率为 26.6%,烟民超过 3.5 亿。15 岁之前吸二手烟和吸烟一样,对健康的危害非常大,该年龄段包括肺部在内的肌体发育还没有完全。我国青年少年吸烟状况非常让人担忧,我国男性青少年的吸烟人群从 2003 年的 16.0% 上升到 2013 年的 23.5%, 女性青少年的吸烟人群从 2003 年的 0.4% 上升到 2013 年的 1.1%, “二三十年后, 这些吸烟的孩子约有一半将成为肺病、冠心病、糖尿病等慢病患者, 甚至是肿瘤患者”。种种现象表明: 不吸烟的亚洲女性患肺癌机率也很高, 长期接触厨房油烟或二手烟的人也是高危人群。另外, 如果直系亲属或本人有患过恶性肿瘤的, 那患肺癌的机率会比一般人高, 不抽烟的女性正在成为肺癌的高危人群, 而且这个比例在不断提高。国家采取了公共场所禁烟措施, 特别是高铁上严禁吸烟, 随时看到火车到站停车时, 排队出车吸烟的人群, 为停车时间短的高铁, 造成不小的安全隐患, 现在高铁车站也禁烟了, 在高铁上偷着吸烟的事时有发生, 造成更大的危害。家庭、娱乐场所、餐厅、旅馆等处没法控制吸烟人的欲望。最近有报导一些商场建立了吸烟室, 还引起了社会的争议。目前已有不少单位设置了吸烟室。由于这些吸烟室没有烟尘净化设施, 吸烟人多, 且吸烟室空间狭小, 吸烟室内烟雾缭绕, 除了自身吸入的烟外, 相互增加二手烟的吸入, 对吸烟人加重了伤害。禁止吸烟和建立吸烟室都不能限制吸烟人的欲望, 吸烟人群仍在不断扩大。

近年出现了抽无污染的电子烟代替香烟危害的市场, 不少青少年加入了此行列, 从目前有关抽电子烟得肺癌死人的报道看, 电子烟可能还会比香烟有更大的危害。2019 年 11 月 1 日, 国家烟草专卖局、国家市场监督管理总局发布《关于进一步保护未成年人免受电子烟侵害的通告》^[1] (2019 年第 1 号, 2019 年 10 月 30 日)。电子烟作为卷烟等传统烟草制品的补充, 其自身存在较大的安全和健康风险, 在原材料选择、添加剂使用、工艺设计、质量控制等方面随意性较强, 部分产品存在烟油泄漏、劣质电池、安全成分添加等质量安全隐患。

以上仅是公开报导的吸烟对人类的危害程度和预防措施, 中共中央办公厅、国务院办公厅近日印发了《关于领导干部带头在公共场所禁烟有关事项的通知》, 《铁路安全管理条例》规定, 被处以 500

元以上 2000 元以下罚款之外, 还会被禁止乘车 180 天。到目前为止, 只有禁烟的严格规定, 没有具体的防范措施。香烟不是毒品, 烟草高度的成瘾性不断的增加吸烟人群, 法律解决不了 3.5 亿烟民对香烟的苛求。我们认为研究烟草危害的过程, 查出香烟危害过程的程度, 取其轻者, 灭其重创, 不仅要挽救 3.5 亿烟民, 更要保护受二手烟毒害的无辜人群。

1 研究吸烟及烟尘烟味的吸收过程

吸烟产生的烟尘烟味与其他空气中的颗粒物一样, 都是空气污染源之一^[2], GB/T18801-2008《空气净化器》国家标准中, 对空气净化器的主要功能参数“洁净空气量”的检测试验方法, 其采用的污染物为红塔山牌香烟发生的颗粒物烟雾。对于香烟发生的烟雾污染, 吸烟人就是一种烟雾净化器, 分析吸烟过程即可查出烟雾在人体内附着净化情况。图 1 是人呼吸道与食道关系图。从图中可以看出, 咽喉是进行饮食、呼吸、发声音的器官, 包括咽、食管上部、喉及气管, 上连口鼻, 下通肺胃, 是连接口腔和肺胃的通路, 又为经脉循行的要冲。吸烟时, 口腔后部的软腭会关闭鼻腔呼吸道, 烟只能从口腔吸入, 与喝水一样, 经食道进入胃部; 但呼出时, 胃表面粘液吸收后的余烟尘和热烟加热胃表面粘液蒸发的水气经食道和鼻腔从鼻孔排出。也可以打开软腭, 张开口腔, 同时从口腔和鼻腔呼出。从口腔呼出的烟较淡, 与吸一手烟时吸入浓烟要淡许多, 闭口只从鼻腔呼出的余烟浓度就更清淡些, 图 3 和图 4 就是这两种呼出烟浓度的实际情况。

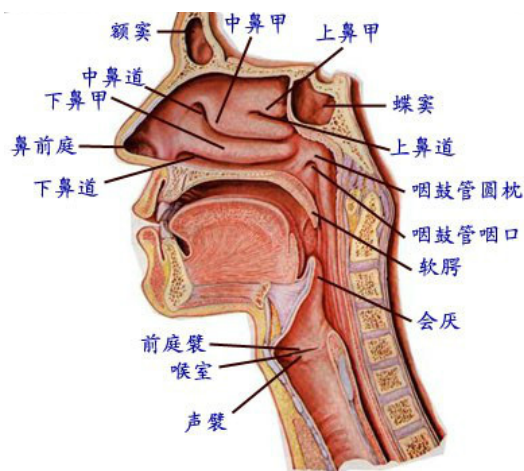


图 1 人呼吸道与食道系图

Fig.1 Respiratory tract and esophagus

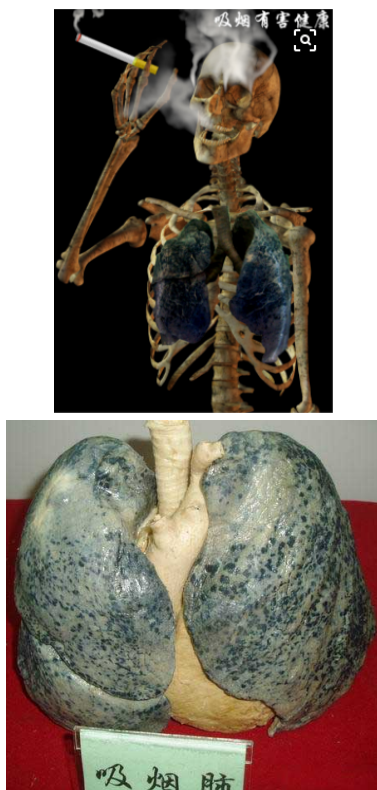


图2 吸烟人肺污染状态

Fig.2 Lung pollution in a smoker

1.1 吸烟过程表现分析

吸烟时烟雾从口腔吸入,只能进入食道和胃部,从吸烟人吸烟过程可以看到一般都有吸烟和吞烟两个过程,可以说明一手烟雾进入了食道和胃部。图2是吸烟人的肺胃照片,肺上附着大量的黑色烟雾颗粒物,而胃表面几乎没有黑色烟尘污染现象。说明一手烟对胃的污染不严重,其实胃有消化功能,可以消化进入胃部的食品和烟尘,缓解烟尘对胃的危害。根据有关报导,得肺癌的吸烟人占90%,没有吸烟人得胃癌的报导。一手烟到底是进入胃还是肺可能还有争议,我们进行了试验,关闭鼻腔通道,直通式喝水,有呛水现象,说明直通式吸烟,烟尘会同时吸入肺胃;关闭鼻腔通道,吸水和吞水两步骤喝水,没有呛水现象,水直接进入胃部,说明只有吸烟和吞烟两个过程,烟尘才会全部进入胃部。观察吸烟人吸烟过程,真正会吸烟的人,才会有吸烟和吞烟两个过程。人类有四个对外物的感觉器官,眼睛为视觉器官,耳为听觉器官,鼻为嗅觉器官,口和胃为消化味觉器官。烟吸入后,只有在吸收消化状态下,才会有提神和美妙的感知。从被动吸烟

人吸二手烟未上瘾的吸烟效果看,大多数吸烟者都会将烟尘吸入胃部,只有将烟尘吸入胃部吸收消化才能满足吸烟人的欲望。这也是我们判断吸烟人主要会将一手烟吸入胃部的证据。

1.2 吸入烟和呼出烟颜色表现分析

吸入烟颜色与烟点燃出烟颜色应该基本相同,吸入烟为浅青白色,呼出烟也为浅青白色烟雾,但浓度浅很多。有水气与烟雾同时呼出,水气也是不可见气体,只有在体外温度低于体温的露点温度时,才能见到水雾。一般吸烟人都有缺水的干燥口感。从口腔吸入的烟为热烟,热烟大部份进入胃部,进入胃后提升胃表粘液水温,胃表面水液溶解烟尘的同时,热烟气加热表面水,促使表面溶液蒸发,在呼出时与余烟一起带出口鼻腔,其中只用鼻呼出时,较浓的烟尘被鼻腔内粘液留在了鼻腔内,所以鼻腔呼出烟尘浓度低于口腔呼出烟尘的浓度。但热烟对胃的刺激快感留在了记忆中。一手热烟只对胃产生刺激性快感,只要一手烟不吸入肺部,烟对肺就不会产生吸附污染,吸烟人在吸烟时,关闭鼻腔和呼吸道,一手烟就进不了肺部,不会对肺产生污染;当然对于一些用口鼻同时吸烟者,一手烟还是会部分进入肺胃,对肺产生污染。

1.3 吸烟人呼吸时吸二手烟表现分析

饭要一口一口吃,烟要一口一口吸,一般吸一口烟都会停止从口腔吸一手烟,而多次用鼻腔进行呼吸,用鼻进行享受感的深呼吸时,会从鼻腔吸大量自产的二手烟入肺。从鼻腔吸入的烟尘都属二手烟,二手烟都是冷烟,冷的二手烟尘经过鼻腔时,大于PM_{2.5}的烟尘颗粒物被鼻腔和呼吸道内的粘液留在鼻腔和呼吸道中,只有小于PM_{2.5}的烟尘颗粒物才能进入肺部,大颗粒烟尘吸进肺时,会像吸水一样呛出呼吸道,这些留在鼻腔和肺部的二手烟却永远扎根在整个呼吸道和肺中,熏黑整个呼吸道和肺部。由于肺部没有神经末梢,肺对二手烟不会产生刺激快感,二手烟没有成瘾的功能。吸一手烟后对胃产生的快感有延时效应,吸烟者吸二手烟时才有过瘾的错觉。从被动吸烟者吸二手烟毫无烟瘾的感觉看,肺没有感受烟瘾的功能,肺更没有消化烟尘的功能,只有被危害的隐患。二手烟才是对人产生严重污染的罪魁祸首。

1.4 吸烟过程测试

测试仪表:高精度手持式PM_{2.5}速测仪,型

号: CW-HAT200

吸烟时在流通空间测试, PM_{2.5} 浓度 202mg/m³, PM₁₀ 浓度 2000mg/m³;

吸入口腔(未吸入胃肺)即吐出(见图 3): 白色浓烟, 暴表(500mg/m³ 以上);

吸入胃立即从口腔吐出(见图 4(a)): 浅色烟雾, 暴表(500mg/m³ 以上);

吸入胃立即从鼻腔吐出(见图 4(b)): 浅色烟雾, 暴表(500mg/m³ 以上);

吸入胃停留 3 秒吐出(见图 4(c)): 淡色烟雾, 暴表(500mg/m³ 以上)。

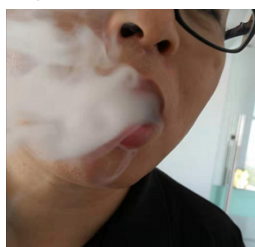


图 3 吸烟入口腔即吐出(一手烟)

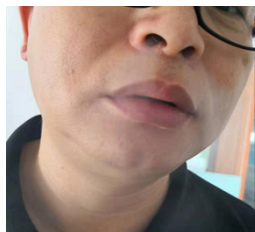
Fig.3 To exhale the smoke as soon as it enters the mouth



(a) 吞烟入胃后从口腔吐出



(b) 吞烟入胃后立刻从鼻腔吐出



(c) 吞烟入胃 3 秒后从鼻腔吐出

图 4 吸烟入胃后吐出(二手烟)

Fig.4 To exhale the smoke as soon as it enters the

stomach

分析: 图 3 吸烟入口腔后即吐出的是很浓的未入肺胃的白烟(一手烟), 图 4 是吞烟入胃后三种吐出二手烟浓度状态: (a) 吞烟入胃后直接从口腔吐出(二手烟), 烟比未入肺胃的浓度要淡些;

(b) 吞烟入胃后立刻从鼻腔吐出(二手烟), 烟浓度略淡于立刻从口腔吐出; (c) 吞烟入胃停 3 秒后从鼻腔吐出(二手烟), 淡白色烟。但测试时四种状态都暴表, 未测出具体颗粒物浓度, 可以确认 PM_{2.5} 浓度都大于 500mg/m³, 可见的白色浓烟大部分已被吸入肠胃时吸收, 从不同吐出烟颜色浓度看, 口腔和鼻腔都有吸收烟尘的现象, 鼻腔吸收更多些。从吞烟在胃中的停留时间看, 停留的时间越长, 胃吸收烟尘越多。500mg/m³ 以上浓度小于 PM_{2.5} 的淡白色热烟被呼出鼻腔, 热烟出鼻腔遇冷空气后会浓缩, 成为具有污染功能的二手烟。吸入二手烟与环境有关, 如果关在一个狭小的吸烟室, 二手烟得不到扩散或净化, 吸入的二手烟浓度与吐从鼻孔中呼出的烟浓度几乎相同。

1.5 吸烟的危害程度

(1) 吸烟对吸烟人具有很大的危害, 吸入口腔的烟尘为一手烟(热烟), 从口腔和鼻腔吐出的烟尘为二手烟(冷烟), 其伤害最严重的是吸二手冷烟。

(2) 对吸烟人周围 10 米以内的其他人会产生吸二手冷烟的危害。

(3) 吸一手热烟进入胃部, 由于胃有消食解毒功能, 一手热烟对胃危害不大, 但一手烟有成瘾性, 少数口鼻同时吸烟时, 一手烟将同时进入肺胃, 对肺有较大的危害。

(4) 用鼻腔吸二手冷烟能进入呼吸道和肺部, PM₁₀ 以上的烟尘用鼻腔呼吸时也不能进入肺部, 即使用口腔呼吸也会呛出口腔, 不能进入肺部; PM_{2.5} 以下的烟雾用口腔和鼻腔呼吸都能进入肺部, 烟雾对呼吸道和肺有较大危害。

(5) 二手烟主要危害呼吸道、肺部和眼睛。

2 吸二手烟的防治研究

吸一手烟对吸烟者不能说没有污染, 它对人的口腔、肠道和胃都有一定程度的污染, 久抽烟者的整个呼吸道、牙齿、肺到肠胃都有熏黑的现象, 但胃部熏黑的程度远不及呼吸道和肺部, 且至今还没

发现吸烟者得胃癌的报导,而肺癌的发生率吸烟者高达 90%,由此可见,吸烟的重污染在使呼吸道和肺变黑的二手烟。一手烟起码给吸烟者带来快感的诱惑力,热烟还有提神暖胃的作用,据一些吸烟人反映,吸烟还有顺气的效果,禁烟因此受到极大的阻力,更主要的一手烟对吸烟者本身造成的伤害程度并不明显,控制吸二手烟,只吸一手烟,对人类的危害就能控制在最小程度。吸烟者为国民经济带来正能量,我们并不主张不讲场合的禁烟,在没有对人产生危害的条件下,应该允许吸烟。但由于二手烟造成的危害不仅对吸烟者,对人类都构成了污染,不得不引起国家的重视。只要能控制二手烟的危害,降低了 3.5 亿烟民自身的危害,对人类的污染得到了控制。研究二手烟的防治成为解除公共场所禁烟令的主要措施。

2.1 采用建立吸烟室防治吸二手烟

采用建立吸烟室防治吸二手烟,这是目前常用

的防治吸二手烟方式,几乎包揽了社会上公共场所的禁烟变通方法。由于吸烟不等于吸毒,瘾君子们有吸烟的权力。但吸烟有损健康,且知道吸二手烟的危害不亚于抽一手烟,为了不影响对不吸烟人的危害,只好把吸烟人赶到吸烟室抽烟。从前面的试验和分析,我们已经知道吸二手烟才是对人类危害的罪魁祸首,包括吸烟人自己。将吸烟人集中在一起吸烟,虽然解除了对不吸烟人的危害,但更加深了对吸烟人的伤害。单独吸烟只对吸烟者一个人产生吸二手烟的危害,由于二手烟尘的扩散,顶多只吸部分二手烟;将多个吸烟者关在一个狭小的吸烟室空间,所有的二手烟都难以扩散,相互吸二手烟,将所有呼出的二手烟全吸完,其危害程度极大,危害程度是吸烟人单独在空旷野外抽烟的 3 倍以上。没有净化设备的吸烟室绝对不能推广应用。

2.2 采用空气净化器防治吸二手烟

200空气净化箱东大30m ³ 试验舱测试记录										
2014.12.22		30立方米试验箱		加1支红塔山烟(粒子计数器)个/L 9.8℃/55.9%						
s	计重测试仪		计数测试仪						s	个/L
时间	PM2.5	PM10	0.3	0.5	1	3	5	10	净化率	浓度合计
0	301	610	4101437	1407170	507855	20980	6001	1043	0	6044486
5	204	446	1636689	557530	57833	10676	2888	352	62.5%	2265968
10	108	229	825564	259400	40602	4717	1298	217	50.1%	1131798
15	49	101	459754	131683	20208	2358	596	107	45.7%	614706
20	29	62	254179	72506	11058	1099	280	31	44.8%	339153
25	20	42	162720	45405	6897	594	164	23	36.4%	215803
30	13	26	96078	26222	3567	343	81	9	41.5%	126300
35	7	14	56715	14336	1976	183	49	11	42.0%	73270
40	5	10	37027	9823	1215	100	37	8	34.2%	48210
45	3	6	21201	5010	730	61	19	3	43.9%	27024
50	1	2	12991	3500	480	38	4	2	37.0%	17015
55	1	1	8404	2022	364	22	2	0	36.4%	10814
60	0	0	5077	1244	181	10	2	0	39.8%	6514
总净化率									99.89%	

图 5 宁波东大 200 型空气净化箱在 30m³ 标准试验箱净化试验记录

Fig.5 Test record of Ningbo Dongda 200 air purification box in a standard experimental box of 30m³

目前人们为了不吸二手烟,大都在房间里安装空气净化器,以为在房间里有空气净化器就可以不吸二手烟了,实际上并没有减少太多吸二手烟的烟尘烟味量。图 5 是宁波东大公司 200 型空气净化箱在 30m³ 标准试验箱净化试验记录。记录中标明,1 支红塔山牌香烟,燃烧完后,30m³ 的测试箱中 PM2.5 的计重浓度为 301μg/m³,计算重量为 9030μg; PM10 的计重浓度 610μg/m³,计算重量 18300μg; 仅这两种烟尘烟味总重量为 27330μg,200 型空气净化箱的风量是 200m³/h,即净化风流量为 3.33m³/min。空气净化器每分钟净化烟尘烟味

1516.8μg/min。浓度越高,净化效率越高。随着浓度的降低,其净化效率越低。15 分钟后,计重烟尘量达到标准要求;到 60 分钟后,计重烟尘量为 0,但计数烟尘数还有 6514 个/升。房间内没有其它颗粒物恒定污染源,采用抽香烟增加室内颗粒物第一个 5 分钟阶段净化率达 62.5%,净化重量为 7830μg,是平均净化效果的 5.16 倍,60 分钟才能除尽 1 支烟产生的烟尘烟味。在 60 分钟的净化过程中,吸烟人吸烟的时间只有 5 分钟左右,吸烟人除了吸烟外,大部分时间要呼吸,55 分钟呼吸就会再吸入自己吐出的二手烟,吸烟人和室内不吸烟

人都会吸入二手烟。30m³的测试箱净化时间达60分钟,普通家庭的房间比测试箱大得多,我们在更大容积的房间进行净化试验。

图6是洁净空气量120m³/h空气净化器在62m³房间中净化效果试验记录,在封闭的62m³的房间进行试验,室内颗粒物达到重度污染浓度779μg/m³以上时停止加烟,开始测试时净化器进风口浓度779μg/m³时,出口浓度为689μg/m³,一次净化效率为11.9%;室内烟尘总重量48298μg,40分钟后,净化器进口下降到重度污染浓度301μg/m³,平均净化速度740.9μg/min。运行80分钟后,净化

器进口浓度108μg/m³,平均净化速度520.0μg/min。运行125分钟后,进口浓度达到58μg/m³,净化速度357.6μg/min,室内空气质量为优级,总净化效率为92.5%,出口浓度50μg/m³,一次净化效率13.8%;从各阶段一次净化效率上升16%,变化不大。净化速度降低51.6%,变化很大。以上是在一个实际封闭房间中进行的试验,运行125分钟后,达到空气质量国家标准日平均颗粒物浓度要求。前面30m³试验箱的60分钟平均净化速度达1516.8μg/min,是62m³的房间40分钟净化速度的2倍多。

2014-2-14	时间 (min)	进口浓度 (μg/m ³)	出口浓度 (μg/m ³)	一次净化率 (%)	对数浓度 (lnμg/m ³)	
	10:10	0	779	689	11.6%	6.66
	10:15	5	607	603	0.7%	6.41
	10:20	10	576	543	5.7%	6.36
	10:25	15	529	473	10.6%	6.27
	10:30	20	518	398	23.2%	6.25
	10:35	25	443	356	19.6%	6.09
	10:40	30	399	315	21.1%	5.99
	10:45	35	359	267	25.6%	5.88
	10:50	40	301	221	26.6%	5.71
	10:55	45	267	188	29.6%	5.59
	11:00	50	232	163	29.7%	5.45
	11:05	55	202	140	30.7%	5.31
	11:10	60	176	123	30.1%	5.17
	11:15	65	153	102	33.3%	5.03
	11:20	70	134	88	34.3%	4.90
	11:25	75	118	78	33.9%	4.77
	11:30	80	103	71	31.1%	4.63
	11:35	85	93	64	31.2%	4.53
	11:40	90	84	62	26.2%	4.43
	11:45	95	77	59	23.4%	4.34
	11:50	100	71	57	19.7%	4.26
	11:55	105	66	56	15.2%	4.19
	12:00	110	62	53	14.5%	4.13
	12:05	115	61	52	14.8%	4.11
	12:10	120	59	51	13.6%	4.08
	12:15	125	58	50	13.8%	4.06

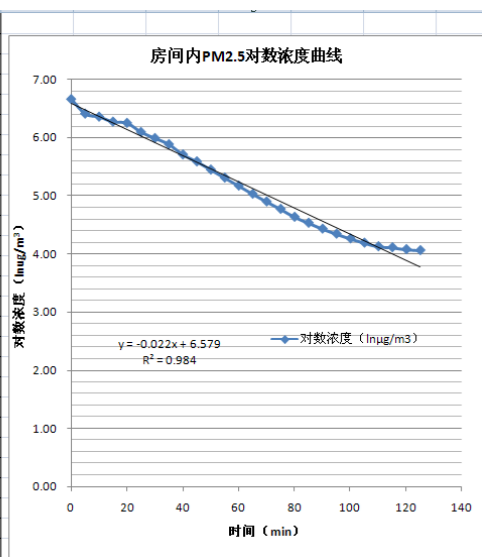


图6 洁净空气量120m³/h空气净化器在62m³房间中净化效果试验情况

Fig.6 Purification effect test of Clean Air Volume 120m³/h Air Purifier in a room of 62m³

从以上两个实验记录已明显看出,空气净化器一次净化率与室内烟尘浓度没有太大关系,但净化速度与房间容积关系很大,房间容积越大,净化效率越低,净化时间越长,吸二手烟的危害越大。

2.3 采用烟味净化箱防治吸二手烟

为了彻底解决吸二手烟的危害,我们设计了专供小型娱乐场所或大家庭的烟味净化箱,供吸烟人吸烟专用,既可防止除吸烟人外其他房内人员完全不吸二手烟,也可减少吸烟人少吸二手烟的危害。

图7是单室烟味净化箱^[3]的结构图,单室烟味净化箱的净化室容积为1.67m³(0.8m²),采用宁波东大公司的200型空气净化箱作为香烟净化器,采用封闭式外循环空气净化方式,对单独吸烟人吸烟状态进行烟尘烟味的净化处理。烟尘烟味净化室中进行吸烟量与净化烟尘烟味量计算如下。

(1) 计算1支香烟在1.67m³(0.8m²)吸烟箱内的计重浓度: $v_{1.67}$ (μg/m³)。

$$v_{1.67} = \frac{M_1}{V_f} = 16365.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

式中: $v_{1.67}$ 为1支香烟在1.67m³(0.8m²)吸烟箱内的计重浓度, μg/m³; M_1 为1支烟产生的烟尘烟味总重量, $M_1=27330\mu\text{g}$; V_f 为吸烟箱的容积, $V_f=1.67\text{m}^3$ 。

1支香烟在1.67m³(0.8m²)吸烟箱内的计重浓度是16365.2μg/m³。

(2) 计算5分钟的烟尘烟味净化量:

$$M_5 = 5.16 \cdot v_{1.67} = 84444.4 \mu\text{g} = 3.1 M_1$$

式中: M_5 为开始5分钟的净化量, μg。

按第一个5分钟阶段净化率是平均净化效果的5.16倍计算,1支香烟在1.67m³烟味净化箱内

第 1 个 5 分钟除烟计重量达 84444.4 μg , 是 1 支烟产生烟尘总重量的 3.1 倍, 也就是说 1 支烟在烟味净化箱内产生的烟尘只需要 5 分钟的三分之一时间即可全部净化完。在 1.67 m^3 的净化室中, 200 型空气净化器在 1~3 分钟即可全部净化 1 支烟产生的烟尘烟味量, 吸烟产生的烟尘烟味可做到瞬时净化。由于室内只有吸烟人, 其他人员不在室内, 由于净化速度快, 吸完的烟尘马上得到净化, 对吸烟者本人几乎没有二手烟可吸。

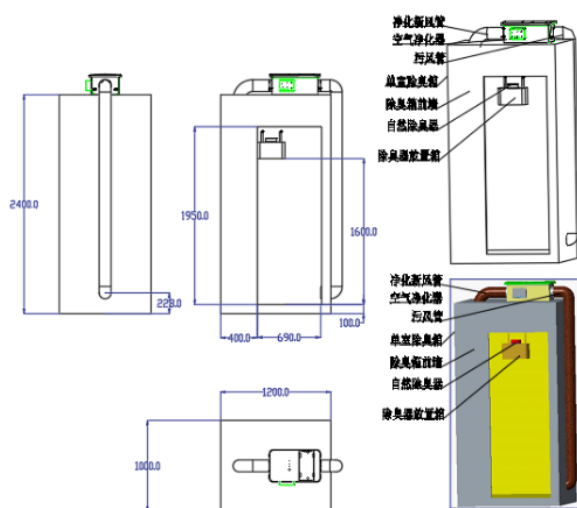


图 7 单室烟味净化箱

Fig.7 Single Chamber Smoke Purification Box

根据不同的污染源和环境状态、人群的分布情况进行不同的专门烟味净化箱设计, 经调研目前最需要的是家庭、办公室、生产车间和娱乐场所。适用于家庭的“单室烟味净化箱”(见图 5); 适用于娱乐场所的“二室烟味净化箱”; 适用于公共场所的“长廊烟味净化箱”。

烟味净化箱净化采用东大成熟的微静电专利技术^[4](中国发明专利 201410106163.8 一种半封闭式空调伴侣空气净化器; 美国发明专利申请号 14/662.819), 该净化器臭氧含量低, 几乎没有累积臭氧量, 静电式净化器还具有净化效率高、阻力小、净化寿命长、清洗再生使用、节电、节材、使用成本低等特点。

3 探讨与结论

我国 15 岁及以上人群吸烟率为 26.6%, 烟民超过 3.5 亿, 这样庞大的吸烟队伍, 对香烟的管控已经成为国家层面的大事。一方面烟草已经是国民经济的重要收入, 另一方面香烟又是危害国民健康的重灾祸首之一。简单的禁烟令只会造成更大的安全隐患, 阻止不了吸烟人群不断增长的潮流。采取“堵水不如引水”方法更能疏通这股洪灾的泛滥。变害为利才是最好的解决方法。无论是香烟还是电子烟, 对人类都有不同程度的危害, 经分析研究, 我们已经开始研究香烟对人类危害的途径与程度, 并有了减小和防治香烟危害的一些措施与方法, 到底这些措施与方法的有效性怎样还有个验证过程。但这提供了一个解决香烟危害的有效途径。既然有如此广大的人群可以用生命走上这不归路, 必有它的可取之处, 彻底查出香烟对人健康和欲望有利和不利的因素, 查清烟毒形成的全过程, 逼其毒素, 优其健素。才能提出真正的解决控烟措施和制定控烟政策。我们对吸烟过程的研究还十分肤浅, 且其正确性还有待验证。只能起到抛砖引玉的作用, 希望引起国家和同行科研人员继续完成香烟危害的防治研究, 将吸烟引向健康之路。

参考文献:

- [1] 关于进一步保护未成年人免受电子烟侵害的通告 (2019 年第 1 号)[EB]. 国家烟草专卖局、国家市场监督管理总局发布, 2019-10-30.
- [2] GB/T18801-2008, 空气净化器[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [3] 宁波东大空调设备有限公司. 烟味净化箱[P]. 中国专利: 2019109196903, 2019-11-07.
- [4] 宁波东大空调设备有限公司. 一种半封闭式空调伴侣空气净化器[P]. 中国专利: 201410106163.8, 2014-03-21.