

某食品企业上吸式排风罩防护效果探讨

熊俊

江西省矿检安全科技有限公司, 江西南昌 330000

【摘要】使用机械通风设施是当前卫生工程技术主要的防尘防毒措施。在进行项目的建设过程当中, 往往会产生很多的有毒物质和粉尘。为了避免这些物质对人体的生命健康安全造成影响, 就必须重视应用局部机械通风设施, 将有害物质消除。

【关键词】上吸式排风罩; 效果; 研究

【中图分类号】TS203 **【文献标识码】**A **【DOI】**10.12325/j.issn.1672-5336.2022.19.014

引言

为了能够更加全面地分析上吸式排风罩的运行程序以及相关的危害, 需要进行建模实验, 随后与传统排风罩进行性能对比。通过大量的实验研究能够发现, 应用上吸上吹时排风罩可以使有害物质扩散的问题得到有效的改善还能够使有害物质的收集距离进一步扩大, 随后应用稳定的排气速度将其排出。本文当中提到的主要采用的上吸式排风罩气流方式为射流, 也就是说本文中提到的上吸式排风罩, 主要采用的是吸气流, 自下而上射流自上而下的整体运行方式。

1 排风罩的意义

1.1 概念

在当前的局部排风系统当中, 局部排风罩的应用, 对整体的系统效果影响非常大。通过应用排风罩可以使有害物质能够被收集起来, 从而有效地治理污染气体, 避免有害物在室内空气中蔓延。利用当地排风罩口气流运动可以直接将有害物捕集到有害物散发场所, 也可以控制有害物向车间内传播, 确保室内工作区有害物浓度不能高于国家卫生标准要求。

1.2 分类

如果按照排风罩的不同作用原理来分类, 那么可以将其分为以下几种类型。第一, 外置吸气罩。这是一种便于安装的排风罩通过用罩体的口部进行抽吸, 可以将有害物质吸入到排风罩的内部。但是由于条件限制, 目前这一类型的排风罩, 很难对生产操作造成较大的影响, 同时由于其排放量过大, 在有害物的防治方面效果也较差, 主要适用于由于工艺或者操作条件所限, 无法封闭

污染源。第二, 接受式排风罩。这类排风罩的罩口要朝向有一定流速的方向, 也就是说要朝向有害物的混合气流方向。这主要是因为混合气体的流动当中, 混合物采用的是定一下移动方式, 只要罩口排风量能够排出有害物, 就可以控制有害物在热工艺过程中传播。第三, 吹吸式排风罩, 将吹吸射流与外部吸气罩结合在一起。在相同条件下吹吸式排风罩的排风量要小于上文所说的第1种类型的排风罩。但是其有着较强的抵抗能力能够有效地防止气流的干扰, 所以控制效果, 不会对工艺操作造成影响, 只是射流系统有所增加。这类排风罩主要应用在生产条件限制较高, 外部的吸气罩距离有害源过远的情况下。

如果对这三类的密闭水平进行比较的话, 排名第一的是密闭式排风罩。应用这种排风罩, 可以使生产工程的污染源能够被封闭在排风罩的内部, 排风使罩体内部处于负压状态。本实用新型具有能够有效捕集和排除来自局部污染源的污染物, 风量较低, 操作经济实用, 同时周边的气流不会对排风罩的整体性能造成较大的影响。但是密闭式排风罩, 在工艺检修和操作方面有很大的困难, 这也是其目前的一个主要缺点。第二, 半密排风罩: 半密排风罩指因运行需要往往不能全部或局部关闭产生污染物设备, 必须开大工作孔。如果进行污染物控制能力比的话, 那么这类风罩的控制能力要远远地低于密闭式排风罩。第三, 开敞式排风罩, 也叫外部排风罩。这类排风罩需要保证开口方向处于污染源方向, 随后会将污染源吸入到排风罩内部。排风罩须在污染源附近形成一个速度场, 速度要能够克服污染物流动的速度并导向排风罩。

作者简介: 熊俊(1979.02—), 男, 汉族, 江西省南昌市, 本科, 工程师, 研究方向: 食品科学与工程。

1.3 新型排风罩

第一，旋风幕排风罩：使用手动旋风排风和除尘。人造龙卷风使天空产生持续旋转气流。本排风罩的有益效果是：能够远距离采集粉尘及有害气体，并且具有较强的抵抗横向气流干扰的能力。不足之处在于结构较为复杂，送风柱的存在制约了该过程的运行。第二，吹吸式排风罩：吹吸式排风罩外空气通过吹吸作用产生，空气流向一致。吹入的空气具有很强的输送能力、缓慢的衰减速度和较强的隔离能力，吸入的空气则相反。本排风罩对污染气体控制距离远，排放量小，耗能低。第三，Aaberg 排风罩：吸入口加装喷嘴把射流和吸气流组合在一起，在射流的作用下产生吸气流。本实用新型可控气流条件下射流效果有别于吹吸式排风罩。射流与吸气流垂直，即使作用在吸气流反方向上也是如此。整体控制气流主要是吸气流。一方面射流起屏蔽作用将吸气流限制于一定空间，另一方面射流夹带作用对吸气区形成射流诱导流动与吸嘴处吸气流共同作用生成 Aaberg 气流。本研究排风罩为新型排风罩，将 Aaberg 排风罩射流方向改变为自上而下。射流和吸气流组合构成风幕还能阻止污染物扩散出去。

本文对气流以及吸尘口至污染源的距离等各项因素进行了进一步的分析研究了，这些因素对于上吹是上吸排风罩的整体性能的影响。

相较于传统排风罩来说，新型排风罩已经克服了原有的排风罩身上的问题并且和传统排风罩有着类似的性能。而细究起来两者同时也有不足之处，空气及吹吸气流的复合极易破坏，达不到理想控制效果。Aaberg 排风罩的独特性能增强了吸气流和径向射流的强度，尽管抽吸能力有所增强，但是对供气量要求较高，控制能力也不够理想。

在设备设计、环境保护及自然资源之利用等方面以舒适与节能称为基本主题而降低能源负载已为今后建筑设计之发展方向。如何利用新技术来提高设计水平，成为建筑、暖通空调等相关专业必须面对的问题。当前，对国内许多开放型企业而言，要想满足日趋激烈的市场竞争需要在企业生产改造过程中引进新技术、新装备来降低能耗、增加产品科技含量。除尘和通风部分需要对原常规局部排风罩加以改造。介绍并使用了一种基于 Aaberg 效果原理的上吹上吸式排风罩新产品，这对排风罩来说，无疑是一种理想方案。

1.4 设计原则

排风罩是局部排风系统的一个重要设备，它直接影响着排风系统对污染物的治理效果。一是应尽量选用密闭式结构，其次是任选半密闭式结构；二是密闭式和半密闭式的缝隙、孔口和工作开口应在工艺条件许可的范围内力求减小。三是排风罩的设计要充分考虑到工艺过程、设备的特点，方便操作与维修。四是开敞排风罩，在条件许可时，靠墙或者工作台面排风，还可以增加挡板或者设置活动遮挡，从而减少风量，提高污染物控制效果。五是开口处排风罩位置应尽量靠近污染源。第六，排风罩附近的横向气流的影响应予以注意。

1.5 评价原则

第一，是否按照排风罩设计原则合理设置排风方式。生产岗位粉尘和有害气体是否能得到有效治理，排风方式至关重要。通常情况下，“密”（尽量封闭），“近”（接近有害气体和粉尘发生源），“通”（应确保排风量充足），“顺”（排风罩适应尘毒散发），“便”（便于操作）。第二，是否结合现场条件合理确定控制风速及控制点位置，作为通风量设计计算的依据。随着生产工艺与流程，排风方式以及所排有害气体与粉尘类型的差异，要想对粉尘与有害气体进行有效治理，必须要根据各方面条件来制定出合理的治理风速。通常，粉尘控制点是粉尘飞溅最远处（也可能是最不利处），而有害气体控制点是工作面边缘。第三，通过测量，判断排风量能否满足设计要求。

2 对象和方法

2.1 对象

某厂饼干主要原料是淀粉、食用油和糖，职业病危害因素是配料和打馅工位生产性粉尘，粉尘发生地都安装了上吸排风罩，但职业病危害因素测试显示 1 层配料间饼坯配料工位，2 层打馅工位和 2 层配料间打馅工位生产性粉尘浓度高于国家职业接触限值，表明排风罩防护效果不符合设计要求。

2.2 检测方法

对排风罩的罩口风速、控制点的吸入速度、排风罩的尺寸、罩口与工作面的距离、污染源的大小进行了现场测定。

2.3 成果

1 层原料之间饼坯原料，2 层原料之间打馅原料和 2 层原料之间配料原料都是生产性粉尘，首次测试其粉尘浓度都超过国家职业接触限值，排风罩防护效果较差，综合上吸罩设计原则和防护效果主要影响因素，分别做

了以下分析,并将测试结果记录在案。第一,提高控制点的吸入速度。根据《工业防尘手册》的规定,食品生产企业排风罩的控制风速设计值为0。实际检测值小于控制风速设计值5米每秒。根据罩口风速和罩口面积,可推算现有排风量。根据《工业通风》排风罩排风量计算式,即将设计控制风速,排风罩口敞开面圆周,罩口与污染源距离,安全系数乘积即可算出所需排风量。排风罩的大小和安装高度应适当加大至所需排风量,而无需进行调节。第二,减少排风罩的设置高度。排风罩若位于工艺设备之上,因受设备限制气流仅能由一侧进入罩中,为避免横向气流作用,规定罩口与污染物间距离应尽量 \leq 罩口长边大小的0.3倍。根据罩口尺寸,可计算排风罩安装高度设计值。已有距离都比设计值偏大,应适当减小罩口与工作面之间的距离。在不影响生产操作前提下要尽量保持排风罩罩口与污染源或者扬尘点距离较近,以便整个污染源或者全部扬尘点在所需风速内。第三,增加排风罩的体积。根据污染源尺寸和罩口离工作面已有距离、排风罩尺寸和高度以及污染源尺寸之间的关系可以计算出所需排风罩尺寸。罩口离工作面越远,所需排风罩体积越大。排风罩的实际尺寸偏离了设计尺寸,其中两层排风罩已有的长边尺寸都超过了设计值。第四,提高罩口面上的风速,使其趋于一致。该工程排风罩口体积大、排风罩口流速分布不均排风罩体积增大后需考虑罩口面的风速分布均匀性,较大排风罩为保护罩口面均匀性可以考虑采取以下措施:罩口与排风接口之间扩张角应小于60度,不得大于90度,当罩口平面尺寸偏大,且缺乏容纳合适扩张角需要的垂直高度,可以使用相互连接的多个独立小罩,也可以用挡板、条缝、气流分布板等固定。

2.4 对防护效果进行评估

该工程1层原料间饼坯原料工位,2层打馅间打馅工位和2层原料间原料工位排风罩都需进行改造,并结合检测数据综合考虑经济效益和可行性确定了改造的措施。尽管目前罩口的大小和所需大小不同,但相差不是很大,所以,并没有考虑排风罩口大小的变化。若对排风罩进行安装高度调节,则对第一层配料间排风罩而言,所需调节的间距较大,所以对第一层配料间饼坯配料工位排风罩进行改造的措施并不适合改变其安装高度,对第二层打馅间打馅工位排风罩和配料间配料工位排风罩则采取减小排风罩安装时间的措施,对第一层配料间饼坯的排风罩进行改造仅能根据试验数据通过提高风量达到所需排风量来提高控制点风速至设计值。该食品企业在改

造前、后对工作场所的空气进行生产性粉尘的检测结果均可看出,改造排风罩的防尘效果明显。

近几年来我国的经济水平稳步上升,也进一步提升了我国的综合国力,人们的生活条件发生了明显的改变。对于生活质量和室内空气质量的要求也越来越高。厨房环境对于人们的生活影响较大如果不能采用正确的通风效果,就会影响到操作者的身体健康安全。所以厨房的排风必须要保证将污染源合理地控制在一定范围之内,及时地排除掉,保证有害气体不会扩散出来。只有这样才能够保证有害气体,不会威胁到人们的身体健康安全,同时也不会污染到社会环境,满足当前国家对于绿色环境的建设要求。

3 结束语

卫生工程防护设施评价是职业病危害评价当中的重要内容,只有发挥出通风系统的作用保证防尘防毒设施的正确应用确保工作环境的卫生要求符合相关规定才能够为相关人员的生命健康安全提供保障。因此在进行排风罩的设计过程当中必须要重视遵守相关的设计原则,保证排风的合理性还要对排风罩的分类和技术条件等内容进行进一步的说明。一旦在生产生活当中出现了有害物质,首先要进行密闭处理,随后只需要使用较小的排放量就可以提高整体的防治效果。但是受到各种因素的影响,当前的矿工企业很难将有害物质控制在一定区域之内,因此需要用到外部罩。在使用这一设备的时候需要将外部罩的罩口,尽量地接触到有害物源,从而保障不影响操作人员的操作,还可以使排风罩的安装高度进一步降低。随着近几年来不断发展排风罩已经成为了各个生产企业必备的设施之一,只有保证排风罩的整体使用效果才能为后续的生产生活奠定一个良好的基础,保护人们的生命健康安全。所以这就要求了当前的研究人员,还需要对排风罩进行更加深入的分析与研究,不断地探索新技术,从而将排风罩进行不断的升级,让排风罩能够发挥出其本身更大的性能,保护相关的工作人员的生命健康安全。

参考文献:

- [1] 孙一坚. 工业通风第3版 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2004.
- [2] 吕琳, 刘和平, 赵容. 局部排风系统在职业病危害评价中的作用 [J]. 中国卫生工程学, 2007, 6(4): 210-211.