

过滤式防毒面具设计新思路

郑新

唐山市化学厂有限公司 河北 唐山 063000

[摘要]过滤式防毒面具具备携带便捷性、适用性特点,其可广泛应用到矿产行业、医疗行业、救援行业中,通过针对化的过滤形式,对人们起到全程防护效果。基于此,文章探讨过滤式防毒面具性能,并对过滤式防毒面具设计新思路进行研究。

[关键词]过滤式;防毒面具;设计

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.1789

引言

过滤式防毒面具作为市面常见的防毒面具类型,其主要由面罩主体及滤毒罐两部分组成,其中面罩起到密闭隔绝的作用,滤毒罐则是在内部填充活性炭以及相关净化材料,对外界空气中存在的粉尘以及杂质起到吸附净化的作用,另防护面罩下的人们可以正常呼吸,保证相关工作开展的安全性。从防毒面具的研发及大规模生产讲,其已经由战争类用品转变为日常劳保用品。我国过滤式防毒面具的发展过程中,从最初完全进口前苏联单一的防毒面具,逐渐转变到现下与国际标准接轨的新型防毒检测体系。为进一步增强过滤式防毒面具的应用范畴,则应从不同角度测定防毒面具具备的各类功能以及其使用过程中对于人们起到的防护作用。对此,本文探讨过滤式防毒面具的设计新思路,仅供参考。

一、过滤式防毒面具性能分析

社会高速发展下,行业结构的逐渐转变,对于基础防护功能提出更高需求,使得大批量的防毒面具制造企业涌入到社会之中。伴随先进技术、设备的不断应用,防毒面具也从最开始的专业化军用物资转变为民用化的劳保物资,通过内部填充材料,面具基础结构的更新与优化保障其本身具备的防毒功能是符合任何行业之间的发展需求。接下来便对防毒面具的基础性能进行探讨。

(一) 防毒面具面罩的舒适性

从国际防毒面具制定指标来讲,面罩舒适度尚未做出任何规定,但是从人性化角度分析,人们在配套面罩进行工作过程中,属于外部附加装置,对于人们皮肤将产生一定的摩擦,如果整个面罩整体结构对于整个人员产生紧绷感,在长时间佩戴下,将令人们产生不适感,甚至可能造成短暂眩晕以及头痛的问题。对此,面罩在设计过程中应充分考虑到面罩与人们脸部之间的贴合性,在气密性基础之上,降低网罩或头套对于人们头部产生的压迫感。期间,应综合测量面罩的材质或气密性等,提高佩戴的舒适性。

(二) 防毒面具的空气阻力

人们佩戴防毒面具以后,其呈现出的呼吸特征经由过滤器完成对外界空气的吸入与过滤处理,此时,面具对于人们常态下的呼吸将产生阻力效果,其中包含呼气阻力与吸气阻力。此过程中,如果面具自身的过滤效果或过滤阻力值相对较大,则人们需要强力的呼气与吸气,保持自身的正常呼

吸状态。当存在阻力过高问题的话,则将加大人们的呼吸难度。从过滤面罩的使用性能讲,呼吸过程中呈现出的阻力属性80%来自滤毒罐,而剩余的20%则是面罩带来的阻力。阻力问题的主要解决因素,则应考虑到整体结构的复杂性以及相关部件之间的气密性,例如,过滤材料、装填药剂或面具本身的亲密性等。对此,后期研发过程中,应尽量选取低阻率的过滤材料,兼顾其防毒性能与呼吸性能,例如,改善结构、提高内部空间、加配送风器等。

(三) 防毒面积的气密性与视野性

从日常工作以及使用环节来讲,气密性与视野性是防毒面具的重要应用属性,其中气密性主要指的是滤毒罐与面具之间是否能够对当前环境起到过滤效果,避免出现污染现象。视野性则是指在任何工作场景下,人员操作行为基本满足实际观看需求的,例如,在冬季外界室温较低的环境中进行使用时,人们在呼吸时产生的水蒸气将附着在内部表面,引发面具内部起雾现象。对此,应综合考虑到防毒面具的视野通透性,结合技术、材料等方面进行更正,保证防毒面具正常的使用性。

二、过滤式防毒面具设计新思路

现有防毒面具的制备市场发展,虽然与国外发达国家的防毒面具制备体系存在一定差距,但是在技术及设备更新下,我国也正在呈现稳步提升的态势,且在不同方向均做出一定的突破处理。针对过滤式防毒面具进行设计时,大多数是应用于商业方面,这也使得防毒体系的设定,应当针对不同场景起到固定与支撑作用。此过程中,应综合测定不同防毒视域下,防毒面具自身的结构属性,例如、防腐性、便携性。抗冲击性以及密闭性等,接下来便从不同方面对防毒面具的设计形式进行探讨。

(一) 防毒面罩的设计

面罩作为防毒面具的重要组成单元,面罩直接决定防毒面具的气密性与舒适性,要想在不同面罩功能之下,完成对相关防护功能与工作功能的整合,则需综合考虑面罩自身是否具备功能对接性与介入性。现有过滤式防毒面罩的研发进程中,各国专家们也逐步采用新材料、新技术等,更新防毒面罩的整体结构。目前过滤式防毒面罩已经基本实现集饮水、通话、呼吸过滤于一体的结构。

1. 光学系统设计

防毒面具对于人们的视野及感官起到全程隔离效果,而

要想在不同场景下发挥出这种防毒以及工作通过性的特征,则需保证防毒面具的光学系统是符合工作需求的。目前,多数防毒面罩光学结构采用是双眼窗结构,镜片为圆弧三角形,人们在佩戴防毒面具以后,圆弧三角形所给予的视野与人们的眼球观察机理相符合,不会对人们的视野产生任何阻碍,即便是在长时间的佩戴后,心理以及生理等方面也不会产生自然抵触的问题。从现有防毒面具镜片以及面罩整体结构设定讲,已经真正从原来的无机玻璃材料转变到聚碳酸酯或聚酰胺所构成的通透类材料,不仅增强面具面罩的抗冲击性能,还可避免出现镜片起雾的问题。但是在不断应用过程中,聚碳酸酯或聚酰胺具备的化学性质,在不同环境下可能产生变质问题,造成人们视觉观察模糊的现象。国外在设计过程中,采取区域气体导流的形式对面具进行冲刷处理,同时,在眼部观察内侧添设矫正镜,此类矫正镜的补偿以及气体导向结构,对防毒面具起到的价值较为明显,有效提高人们的操作性能。对此,在设计光学系统时,应充分借鉴此类设计工艺,按照不同人群的匹配需求,设定具有调节功能的镜片以及面罩结构的,增强防毒面具的光学展示效果。

2. 滤毒罐、通话器、饮水装置设计

滤毒罐是防毒面具应用的核心装置,通过滤毒罐内部填充材料,在不同应用场景下起到毒气过滤作用。考虑到防毒面具佩戴的繁琐性,部分国外人员在设计期间,在防毒面具添设滤毒罐接头、通话器以及饮水装置功能,在整个面部下三角区域之中,可打造小型生态。如此一来,即便在长时间的佩戴下,也不会对主体过滤结构产生任何损伤。我国针对上述装置进行设计时,应综合考虑到设计工艺、实际应用场景之间的对立关系,综合分析不同应用形式下防毒面罩可能产生的故障问题并进行改进处理。例如,将滤毒罐设计成整体链接的阀体模式,在滤毒罐与面罩接口处采用统一规格,方便在不拆卸整个防毒面具的前提下,更换滤毒罐,保证相关工作开展的持续性。

通话装置方面设计时,应综合考虑到佩戴形式及其在应用过程中呈现的各类通话需求等。对于此,可在人们通话的正前方位置加装扩音装置,或在喉咙位置出安装共振装置,实现声音转化及传输。但是从实际应用形式来看,仍存在较多技术阻碍,对此,后期整体设计及规划期间综合,考虑到不同通话形式以及通话装置与防毒面罩之间的契合工艺,在有限的空间内布设多场景的链接形式,提高实际应用效果。

饮水方面进行设计时,大多数是采用橡胶管进行水体导流,在面罩内部添设引水气阀门,保证水体的密闭性。实际设计期间,应考虑到饮用水装置的实际驱动流量,一般来讲,流量大约设置在200~250ml/min,且应加强对防控机构的设定。如果在防毒面具使用期间存在流体食物,则应考虑到供水装置的可拆卸性。

3. 排液装置设计

防毒面具排液装置设计主要是针对呼气产生的水气问题

进行排除与过滤,在高压工作环境下人们脸部将产生汗液,如果未能进行及时处理的话则是脸部,将诱发炎症感染,增加工作的不舒适性。对此,可在面罩下方设置一个单向的呼气阀门切,用于汗液排导,也可通过内外压力差起到平衡效果。

(二) 滤毒罐设计

针对滤毒罐进行设计时,主要是从内部结构,测定不同材料在相关应用场合下起到的过滤效果。我国目前大多数过滤型的防毒面具,均是以填充活性炭为主,通过高吸附能力增强面罩的防护。但是从现有工业产业发展形势而言,多类型有毒有害气体、工作场景等对防毒面具内部填充原料提出更高的要求。对此,后期设计期间,不仅要综合考虑到材料的通过性,还应对防毒面具在使用过程中的主要阻力点进行设定。此过程中,可以引入活性炭纳米技术,利用浸渍活性炭替代传统的活性炭介质,在实际呼吸过程中,浸渍活性炭的通过率较强,可降低吸气阻力。除此之外,考虑到部分特殊型的工业救援工作,如果存在化学事故的话,则高浓度的有毒气体可能在一瞬间便击穿滤毒罐。此时,常用的滤毒装置俨然无法适用于专业型的滤毒工艺。对此,应针对不同设计环节采取相应的设计导向,及时更换专业的滤毒罐设施,采取相对应的接口设定,保证滤毒罐可以正确发挥出滤毒与防护效果。

结语

综上所述,过滤式防毒面具作为重要的防护工具,广泛应用于各个行业领域中,但是从我国防毒面具的结构性能而言,与国外先进国家仍存在一定差距。对此,应加强分析防毒面具的实际应用性能,深度探讨不同技术工艺、设备之间的链接形式,创设更为优质的防护体系,提高我国防毒面具的核心竞争力。

参考文献

- [1]王玉敏,韩明红,王钢,齐嘉豪,潘高阳.基于有限元模拟的防毒面具主通话器卡箍受力分析[J].橡胶工业,2021,68(07):522-527.
- [2]湛建国.全自动防毒面具过滤器生产线及控制系统设计[J].现代制造技术与装备,2021,57(05):190-193+201.
- [3]崔江舟,刘彦妮,赵大力,王京,戎德功,金世婧,郭佳敏.防毒面具单体材料发展现状及发展方向[J].广东化工,2021,48(07):73-74.
- [4]谭雯莉,杨博,杨小兵,石贵滨,张明明.仪器法与化学法测定防毒面具滤毒罐苯蒸气防护时间研究[J].中国安全生产科学技术,2021,17(02):183-188.
- [5]唐国庆,徐国欢,邓长华,李良宇,高新发,潘言宏,吴兵.注射成型设备工艺参数对卤化丁基胶制防毒面具单体的影响[C]//《环境工程》2019年全国学术年会论文集.,2019:406-409.