

布袋除尘器除尘效果的影响因素及对策

范青峰

济南环陶环保工程有限公司 山东 济南 250101

摘要: 随着中国综合国力的增强, 行业发展也很快, 在中国除尘装备行业已经产生了对微细、干燥、非纤维等尘埃具备高效净化功能的布袋型除尘器。布袋式除尘器, 自身配备了毛毡或者是过滤布为材料所制成的布袋, 布袋只可以让比其自身网中更为细微的物质利用对周围空气中的灰尘加以过滤, 从而实现了除尘的目标。

关键词: 布袋除尘器; 效果; 影响因素; 对策

引言: 袋式除尘器是干式、过滤型除尘设备的一部分, 是用纤维性布袋收集粉尘的除尘装置。布袋的材质, 主要分为天然纤维、化工合成纤维、玻璃钢、金属纤维, 以及其他材质。利用此类材质做成布网, 并缝制出不同形式的布袋, 借此来隔离空气含有的粉尘微粒物。布袋除尘器特别适合于捕捉那些细微的、干燥的、无纤维的粉尘, 其主要原理就是将滤布当作过滤装置, 当含尘空气中的粉尘、颗粒在通过布袋的同时, 粉尘、微粒被挡到了滤网的最外面, 干燥的气流透过滤器的孔隙排出去, 继而实现除尘的目的。

1 布袋除尘器概述

布袋除尘器不同于一般常规的滤尘器, 是利用滤网材料捕获空气中的悬浮尘埃, 利用扩散和筛分功能, 捕获空气中粉尘。此类除尘器可以用来捕获那些更为微细、干燥、无纤维状的粉尘, 不仅仅像常规除尘器那样, 仅能用来捕获那些大粒径的纤维状物质。另外, 布袋除尘器主要是选取的是干式的滤尘方法, 从而可以利用纤维物品的过滤功能, 对含尘空气加以过滤。如果存在含有粉尘的空气流入到了除尘器内, 其中一些比重相对较大的粉尘, 由于受到地球引力的影响, 会自动沉降并落入到除尘器的集灰斗里, 剩余较为细微的颗粒在随着空气通过滤网的时候, 滤网会把此部分的颗粒截留下来, 这样就可以使通过滤网的空气更为洁净, 其单位体积含尘量少, 一般能达到 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。^[1]

通常情况下, 当滤网使用一段时间以后, 因为经过筛滤、摩擦、滞留、扩散、产生静电等的作用, 在防尘布袋的外表层就会堆积一层粉尘, 这一部分粉尘称之为初层。在布袋除尘的过程里, 初层也可以作为过滤层, 它可以使布袋过滤网的间隙大大减少, 这样就可以达到一个更好的过滤效果。当滤网上堆积了一些粉尘后, 虽然除尘器的效果更好了, 但是, 阻力也会随之增大。这样就会导致除尘器两侧的压强随之增大, 当这种压强逐

步变的更大后, 就会把一部分粘在滤网表面的小粉尘强吸过去, 造成过滤后的空气中存在一些灰尘物质, 继而降低了除尘器的效果。最关键的是, 因为空气滤网孔隙较小, 阻力大, 除尘系统的风速也就会随之减小, 因此当除尘的阻力超过了某个值以后, 就要及时进行清灰, 降低阻力。在清灰过程中也要小心不可以损坏初层, 以防清灰的效果降低。

2 布袋除尘器的主要工作原理

布袋除尘器是一款干式过滤的器材, 主要利用的布袋的过滤元件, 来对空气中的灰尘粒子等进行充分的过滤。除尘器技术的基本原理是利用粉尘在进入过滤元件中的同时, 也会发生惯性、吸附、扩散、产生静电等的效应, 对周围空气中的杂物加以捕获和吸收, 从而实现了除尘的效果。尘埃在进入或越过时布袋, 因为屏蔽的惯性力而被捕捉, 当尘埃颗粒低于 $0.2\mu\text{m}$ 时, 就会产生布朗运动。因为纤维距离小于气体分子的布朗分子的自由路径, 使得粉尘颗粒很容易地经由纤维的相互撞击与接触而分开, 粉尘颗粒间的相互撞击形成了电子而引起静电。当尘埃粒径为 $1\mu\text{m}$ 且过滤速度低时, 静电效应更加显著。此外, 过滤效应既可能是由滤布本身所形成的, 也可能是由滤布上堆积的灰尘片所形成的。因此, 在滤网表面积灰后, 集尘器的收集与扩散作用得以提高, 同时孔径远远低于滤网孔径的微粒也得以被捕收集。所以, 袋式除尘器有很大的除尘效果。^[2]

3 布袋除尘器的主要工作流程

布袋除尘器的主要运行过程一般分成二个时期, 在滤料进入到实际过滤当中的时候, 此阶段为初期, 在这个过程中, 滤网表面尚未形成稠密初层, 当含有粉尘的气体通过滤网时, 主要发挥了二个方面的功能, 分别为将固体和气体分离、惯性碰撞。经过一段时间的筛分过滤后, 在过滤布表面将会附着上很多的尘埃颗粒, 进而形成出层, 使除尘的效果大大增强。随后将步入第二个

过程,当稠密灰层形成之后,这时的主要功能是收集尘埃,如果收集到的尘埃厚度和出层厚度之间产生了谐振关系,相当于,两者之间的厚度达到了最佳厚度时,则能够使颗粒捕集功能实现到最大。

4 影响布袋除尘器除尘效果的要素

4.1 除尘布袋的材质

在布袋除尘器中,起到主要功能的是布袋。所以,布袋的质量非常关键,其直接影响着除尘效和使用寿命。用在除尘中的布袋材料越好,越是适应含尘气体的除尘要求,除尘器的除尘效果就愈高、使用寿命也愈长^[3]。

4.2 除尘布袋的型号

为了满足不同生产工艺的需求,布袋除尘器的型号种类很多,常用的型号主要包括以下几种:

4.2.1 箱式脉冲布袋除尘器箱式脉冲布袋除尘器是一种常见的集中除尘设备,其结构简单,运行稳定。该型号除尘器可以按照不同的空气处理量和处理方式进行设计,通常适用于烧结、水泥、陶瓷、石油化工等行业。

4.2.2 器家用布袋除尘器适用于家庭空气净化,能够过滤掉室内空气的细小颗粒物、花粉、细菌等。该型号除尘器通常采用高效滤网,可以提供高达99.97%的过滤效率。

4.2.3 触式布袋除尘器触式布袋除尘器是一种高效的粉尘处理设备,其使用触式清灰技术可以大幅度提高清灰效率。此外,触式布袋除尘器还可以根据不同的工艺要求进行设计,适用于冶金、化工、水泥、矿山等行业。

4.2.4 反吹式布袋除尘器反吹式布袋除尘器是一种高效的除尘设备,可以满足不同行业的粉尘处理需求。其反吹技术可以有效地清除粉尘堵塞,保证了设备的长期稳定运行。

4.2.5 滤筒式布袋除尘器滤筒式布袋除尘器是一种专门用于高温风道除尘的设备,主要适用于锅炉、窑炉、炉子等高温生产工艺环节。该型号除尘器采用高温滤筒,可以承受高温和复杂的生产环境。

4.3 反吹系统的影响

在中国,当前的除尘装置中最长使用的是反吹系统就是脉冲型反吹,它已成为了整个除尘系统顺利工作的有力保证。这种清灰方式主要采用回吹气动原理,有非常好的清洁效率以及极高的智能化程度。脉冲型的反吹方法尽管应用得比较普遍,但它本身仍具有不少弊端。首先,在反吹过程中产生了很大的空气震荡,造成反吹管退出安装卡扣、布袋袋口处易磨损等状况的发生,除尘处理效率下降现象。

4.4 除尘器壳体和除尘点的密封情况

除尘器的外壳密封:除尘器的外壳一般采用钢板或不锈钢板制成,用于固定布袋及连接其它部件。为了防止气体在过滤过程中泄漏,需要对除尘器外壳进行密封处理。一般可采用蜡封、胶封及焊接等方法,其中,蜡封和胶封密封性较差,适合使用在一些中低精度的除尘设备上;而焊接密封性好,适用于高精度的除尘器。

除尘器的除尘点密封:除尘器的除尘点是指气体进入与布袋相接触的位置,是除尘器处理气体的核心部分。为了保证除尘点的密封性能,并避免气体在布袋处泄漏,需要对除尘点进行特殊处理,主要包括:选用高质量的除尘布袋,增加布袋之间的距离,有效的利用气体的入口风速和出口风速的差值来将布袋膨胀使其更加牢固,排除因不同温度下膨胀系数而引起的布袋破裂、穿孔等问题。

4.5 布袋使用时长

工业所产生的粉尘粒度直径大小并不相同,其中粒度直径较大的粉尘更易于在布袋除尘器中被拦截,而粒度直径较小的粉尘则不易于被筛选、沉淀,除去这些粉尘,还具有静电作用的最初层的拦截功能。所以,对布袋除尘器者来说,布袋的使用时间是会关系到除尘效率的最主要原因。在新的布袋刚更换的一段时间里,因为滤材上灰尘的累积量还不够,所以初层并没有全部形成,而很多体积更小的灰尘就有很大的机会直接进入布袋除尘器,也因此导致除尘器的除尘性能并不好。但是随着布袋内大量粉尘的堆积,开始出现了过量堆积的灰尘被挤压进入布袋,除尘器的除尘效率也出现了降低趋势,就算进行清灰处理也很难取得理想结果,所以布袋要隔一段时间或者当除尘处理效率下降时,即使进行了更换。

5 布袋除尘器提高除尘效果的措施

5.1 记录部件资料

全面分析我国各种布袋除尘器的布袋结构和组成箅骨规格参数,并利用记录和详细数据,全面收集和研究与布袋有关的各种技术数据和主要部件的参数,过滤除尘布袋设备相关工艺的主要生产运行情况,每千袋型设备的参数,其主要运行维护周期费用和主要运行费用,并与相关技术经济指标进行比较,可进行综合计算,确定除尘器制袋的主要材料材质和使用规格。

5.2 脉冲反吹系统

针对脉冲型气体反吹设备工作环境中存在的问题,维护管理人员需要从如下几个方面入手进行布袋式除尘器脉冲反冲洗设备的维护:第一,确认卡扣安装方法的正确性。其次,为了保证除尘装置在重要部件脱落后可以

及时停机工作,采用提高反吹频率的方法,以保证脉冲气流反吹系统的正常平稳工作,从而大大提高了除尘工艺装置工作的效率。最后,通过综合分析并对比脉冲气体强度、反吹频率等数值,提出了切实可行的除尘设备清洗对策^[4]。

5.3 加强密封

一旦除尘器本身的密闭特性发生了问题的话,空气就会因为吸入在除尘器里面的灰尘而从密封性发生问题的区域排出,从而影响除尘器的除尘效率。此外,除尘器设备和除尘对象间的连接以及密封性能是否良好,也是影响除尘器设备除尘效率的主要原因。

5.4 加强环保意识

随着人们对环境保护意识的日益提高,企业在实际生产过程中逐渐意识到了除尘作业是影响公司生产制造质量与效益的关键原因。因为自然环境与人类社会长远可持续发展目标之间存在着不可分割的联系,所以,需要各行业都在逐步加强粉尘控制工作原理研发力量的同时,结合行业和公司发展的实际状况,建立完善的制度,如此,才可以在促进除尘系统除尘效果有效改善的前提下,为职工营造安全舒心的工作环境^[5]。

5.5 加强巡视检查,及早发现问题

5.5.1 储气罐排水阀每小时开一个,排水中所有的气体都应关掉。冬季时能够正常启动泄水阀,但要限制排量。如果贮气罐内的水太满,不但会提高空气阻力,从而减少了压缩空气的气压,干扰气缸的正常运行,而且还容易引起压缩空气供应中断,造成整个系统被迫停机。

5.5.2 密切注意贮气罐的气压。如果气压低于0.4MPa,吸尘器上方的汽缸将无法正常运行,汽缸下部的阀板也将封闭,使得吸尘器无法正常运行。因此,如果发现储气罐气压低于0.4MPa,应立即查明原因,尽快恢复正常。

5.5.3 除尘器顶部的油水分离器和分接头应定期排水,防止含有油和水的空气进入布袋,造成布袋板结。

5.5.4 在检查过程中,要注意吸尘器顶部汽缸间的联接软管的完整状态,一旦发觉有漏气或破损,及时进行调换,由于软管的漏气或破损将大大降低汽缸的压力,从而造成汽缸阀板关闭。

5.6 加强人们的环保意识

只有人们从自身的意识入手才能从根本处解决,因

为除尘工作会对人类生活的方方面面产生危害,所以提高人类的环境意识刻不容缓。布袋除尘器是为了帮助人们维持良好的生产环境,确保人们的身心健康。人们要从自身考虑,在采用布袋除尘器前保证除尘器的正常工作,同时搞好除尘器的检测维护。在做好除尘任务以外还必须建立健全的法规以约束人们的言行,进一步完善对除尘器的维护管理工作,并发挥职工的力量搞好对除尘机械的维护管理等工作^[6]。

5.7 做好布袋除尘器的日常检修工作

脉冲式反吹系统的使用过程中无法防止震动的产生,而振动的产生也是布袋除尘器零件松动、脱落的主要因素。所以,为了确保布袋除尘器的正常工作,并防止除尘器外壳、封口部位发生松脱,术人员就必须加强对布袋除尘器的日常保养工作,并定期地对容易发生松散痕迹的零件加以清理,避免反吹管、脉冲阀等零件松脱的现象。

结语

综上所述,在实现超低粉尘排放技术时,需要根据烟工况设计与循环流化床法相匹配的袋式除尘器,充分考虑各类方法的优点与缺陷,并选择适当的过滤风速,以实现综合优化,从而进一步提高袋式除尘器的利用效果。对于喷吹装置、清灰设备以及优质纤维布袋,在操作时,要格外重视清灰的效率。在粉尘排释过程中,应严密检测粉尘含量,保证污染效率达到标准,为我国可持续发展的生态建设做出努力。

参考文献

- [1]王兵.关于布袋除尘器除尘效果的影响因素及对策[J].科技创新与应用,2020,02:125-126.
- [2]葛云峰.影响布袋除尘器除尘效果的因素及其预防措施[J].资源节约与环保,2019,10:102.
- [3]邓鹏.布袋除尘器除尘效果的影响因素及对策[J].资源节约与环保,2019,10:35-36.
- [4]李霄.浅谈影响布袋除尘器除尘效果的因素及预防措施[J].甘肃冶金,2017,38(06):125-126.
- [5]邓鹏.布袋除尘器除尘效果的影响因素及对策[J].资源节约与环保,2018(10):35-36.
- [6]陆文.布袋除尘器除尘效果的影响因素及对策探究[J].科技风,2019(36):124.