

探析化工机械设备的噪声污染和防护对策

朱启东

(温州市工业科学研究院 浙江 温州 325000)

摘要: 化工行业是与居民生活密切相关的产业, 化工设备运行中产生噪声危害大, 严重干扰人类和动物生活环境, 长期生活于噪声环境下会导致人体机能下降, 化工机械设备噪声污染是常见的噪声污染, 为推动我国化工企业健康发展, 要对化工机械设备噪声实施防护措施, 减少人体健康危害。研究介绍化工机械设备噪声污染情况, 分析化工机械设备噪声污染的危害, 探讨提出化工机械设备噪声污染的防护对策具有重大意义。

关键词: 化工机械设备; 噪声污染; 防护对策

0 引言

噪声是工业生产职业病危害因素, 职业噪声危害对工人健康造成严重的威胁, 研究噪声对人体健康影响具有重要意义。现代工业快速发展导致噪声污染日趋严重, 噪声污染是世界主要环境问题。随着工业发展噪声的危害也在不断扩展, 存在噪声危害的行业分布广泛。目前我国劳动力人口健康受到噪声的危害, 加快噪声防治工作非常迫切。

1 化工机械设备噪声污染研究

1.1 化工机械设备噪声分析

化工机械设备噪声有多种类型, 噪声分类依据有多种, 通常以噪声频率时间等进行分类。不同化工机械设备产生噪声频率不同, 按频率分为: 高、中、低频噪声。低频噪声传播能力强, 中频噪声频率为 400 ~ 1000Hz, 控制噪声污染要重点防治中频噪声。高频噪声频率高, 需要及时从声源上控制。根据声源分类: 化工机械设备发出传播介质不同, 包括气液固体传播介质, 气体传播介质噪声是鼓风机等设备发出噪声; 固体传播介质如球磨机设备, 液体传播介质是与其他物质碰撞发出噪声。

化工机械设备噪声可依据持续时间分类, 包括稳态脉冲噪声等。化工机械噪声源设备有粉碎设备, 传质设备, 输送设备等。化工机械粉碎设备加工中与材料接触发出噪声较大, 是污染严重的噪声。混合设备发出噪声是工作中发出噪声, 过滤机等筛分设备噪声小; 吸收器等传质设备产生噪声较小, 输送设备是物质传递设备, 是噪声控制的重点。反应设备与工作人员紧密相关, 产生噪声对工作人员有直接影响, 长期受到噪声污染会对身体造成危害。噪声会干扰人们的学习生活, 噪声振幅频率杂乱无规律, 化工机械设备产生噪声污染特点表现

为来源多, 持续时间长, 具有潜在危险性。化工生产中涉及运用很多机械设备, 噪声来源较多。化工生产中机械设备运行产生噪声污染, 每天工作时间固定发出噪声连续稳定。

1.2 化工机械设备噪声原因

化工机械设备发出噪声有多种原因, 根据产生原因分为振动、旋转与电磁噪声。振动噪声按噪声源分为设备与管道振动噪声: 设备振动是机械运作中部件不平衡晃动引发噪声, 机械设备运转速度加快加大噪声污染; 管道振动噪声原因包括液压冲击力与气流脉动引起, 液压冲击力使管壁应力加大发生严重振动; 管道内形成气液体形成空化现象, 气泡破裂形成冲击力使管道失衡产生噪声。机械设备振动噪声原因与流体流速突变有关, 突变原因包括液体遇到节流孔, 流体速度变化等。

化工机械设备旋转噪声是工作中高速旋转, 如风机叶轮旋转切割空气中的气体引发气压脉动, 旋转噪声频率可根据叶片数求出, 叶片数多则噪声频率大。叶轮转速产生旋转噪声与周围空气相互作用形成涡流, 气体与气流速度加大产生涡流噪声频率大。化工机械设备电磁噪声是定子振动造成, 定子与转子相互作用产生力, 改变其形状发生振动出现噪声。定子刚性不强受到外力变形振动发出电磁噪声。化工机械设备喷射噪声是气流从管口喷射出周围空气卷入气流, 周围卷入空气面积大造成较大的喷射噪声。研究提出化工机械设备喷口距离远, 射流宽度大, 压力变小射流减小。气流喷射过程分为混合区与过渡区, 气流喷出流速快保持束状流动, 距离管口 5-8D 处喷射气流在剪切周围空气时发生混合向外扩散, 扩散区混合形成紊流发出低频噪声。

2 化工机械设备噪声污染危害分析

噪声是工作环境中普遍的危害因素, 我国暴露在

噪声下作业工人约有 2200 万人，大部分城市中工业噪声强度在 85 ~ 95dB，超过职业卫生标准接触限值。我国平均交通噪声大部分在 76 ~ 81dB，由于不同水平噪声污染日益严重，对人类身心健康造成很大威胁。噪声是化工机械设备生产中的主要物理性职业病危害因素，长期接触噪声会引起全身性不良反应，对内分泌系统等产生影响，研究化工机械设备噪声污染危害可以为噪声防控提供依据。

2.1 设备噪声污染对人体健康危害

化工机械噪声具有多发性等特征，由于化工企业生产连续，化工机械噪声对员工产生很大的危害，包括对人体生理健康影响，对听觉、视觉器官影响，干扰员工正常生活休息。企业员工长期遭受化工机械噪声的危害会对中枢神经系统产生很大影响，导致出现头晕、头痛、耳鸣、失眠等症状。化工机械噪声对人体生理健康影响包括胃液等分泌减少，食欲不振引起胃胀等胃病。长期遭受化工机械噪声污染引起人的植物神经系统功能紊乱。

噪声强度超过 80dB 人体健康受到影响，长期受到高强度影响造成严重的伤害。人体处于噪声污染严重的环境中会导致耳聋。噪声频率达到 4000Hz 左右导致丧失听力能力。噪声会对人的生理机能产生影响，噪声会对人的心理造成影响，处于噪声环境下人体出现负面情绪。噪声污染从耳朵传入人类大脑中枢神经，长期处于噪声环境，中枢神经系统会受到影响。舒适的环境是保证人们充分休息的基础，长期在化工企业工作的员工受到机械设备噪声的影响难以保证充足的睡眠。企业员工难以入睡，产生呼吸急促，过于兴奋等症状。噪声污染进入深度睡眠，影响学习工作效率，出现耳鸣、失眠等症状。40 ~ 50dB 较轻噪声干扰会影响人的睡眠质量，导致体力精力无法恢复。机械噪声超过 85dB 会使人感到烦乱，影响工作效率。正常听力曲线见图 1，噪声聋听力曲线见图 2。

2.2 噪声污染对化工机械设备安全生产的影响

低强度噪声对身心健康无害，高强度噪声主要来自

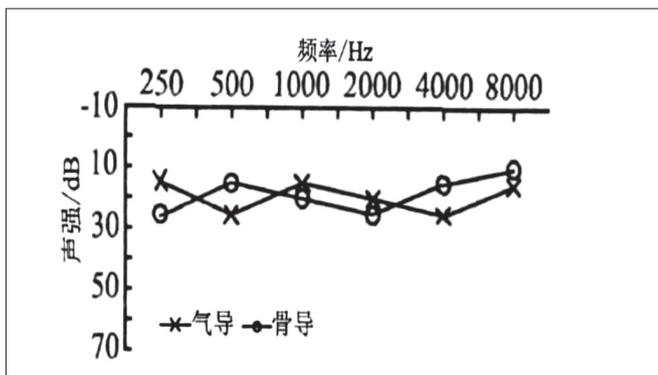


图 1 正常听力曲线

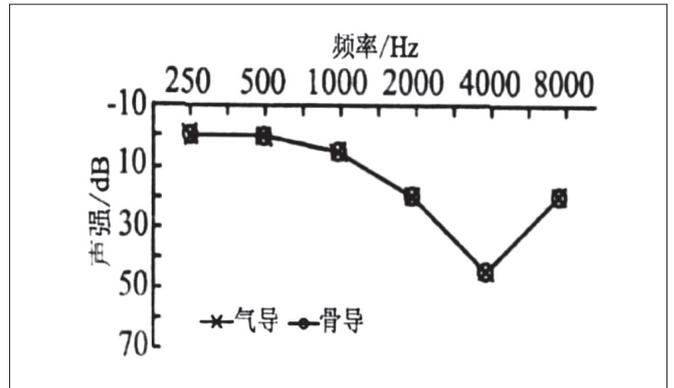


图 2 噪声聋听力曲线

工业机器，高音喇叭等危害人们的机体，使人产生消极情绪，对神经系统，消化系统等产生影响。噪声污染对仪器仪表等构成危害，特强噪声损伤仪器设备，对设备影响与噪声强度等因素有关。特强噪声作用于机械结构使材料产生疲劳断裂现象。噪声级超过 140dB 对轻型建筑产生破坏，轰声下建筑物受到破坏，出现玻璃破碎等现象。轰声传播较远，建筑物附近使用空气锤导致建筑物损伤。

化工生产中失误会造成严重的后果，机械设备噪声污染干扰工作，机械设备出现信号不能及时判断，由于噪声无法辨别机械设备发出危险信号，会造成严重的安全事故。工作人员长期处于噪声环境，影响心情出现消极情绪，人在噪声环境下心算速度变慢。噪声对工作人员影响反映在化工生产效率上，噪声强度大，设备安全生产负面影响大。化工机械设备噪声屏蔽危险信号导致发生安全事故。噪声强度大，会具有很大的杀伤力，噪声强度超过 150dB 化工机械设备电阻等受到严重破坏。噪声强度超过 140dB，轻型建筑物受到影响，超强噪声对建筑物产生影响，需要及时处理，避免造成更大危害。

3 化工机械设备噪声污染防控现状

随着现代化的发展，机械噪声成为环境污染的重要污染源之一。国外通常采用 ISO 关于噪声容许标准规定，我国劳动局制定工业企业噪声卫生标准，规定连续工作 8h 内噪声不超过 85dB。噪声成为影响人体健康的大敌，气体运转、机械流动、发生湍流产生气体动力性噪声，工厂电动机等发生电磁噪声为机械性噪声。化工机械设备运行中噪声污染超过卫生部规定标准，由于缺乏严格的管理制度，许多工矿企业对噪声等影响问题底数不清。

噪声对人体直接危害是听力损伤，职业性噪声损伤是慢性发展过程，噪声引起听力损伤表现形式分为 TTS 与 PTS，暂时性听域位移是在脱离噪声环境后可以恢复到原水平，经数小时恢复听力水平为暂时性听域位移。永久性听阈位移指噪声导致听阈升高不能恢复原水平。NIPTS 具有发展过程缓慢，对称性发展等特点。噪声损

伤对听觉中枢有损伤表现,噪声性聋发病机制多归纳为机械性与代谢性方面,听力评定以纯音测听气导结果为依据。随着我国工业的发展,卫生部颁布《职业病危害因素分类目录》列举导致噪声耳聋的行业工种,噪声导致职业性损伤危害工人身心健康,预防噪声性耳聋发生非常重要。

近年来噪声对工人健康的影响调研受到国内外专家的关注,影响听力损伤因素有多种,包括噪声性质强度等,噪声强度大听力损伤严重,高频噪声对人体危害较大,脉冲噪声比稳态噪声危害大,接触脉冲噪声,工人耳聋等发病率较高。生产现场存在高温寒冷等因素导致噪声不良作用放大。个体敏感度差异大,对噪声敏感个体,在接触噪声强度较低时就可能出现明显病变。化工机械设备噪声是听力损伤高危职业,通过职业卫生现场调查等方法收集数据资料,对从事职业危害作业人员职业危害因素接触水平进行研究,分析发现化工机械设备噪声防控存在很多问题,体现在未建立职业病危害岗前职业健康体检制度等,建立健全职业危害噪声相关措施非常重要。

随着近代工业的发展,噪声污染成为对人类的大危害,噪声是发声体无规则振动发出声音,以波的形式在介质中传播,噪声是不同频率声音无规律组成。目前噪声性耳聋治疗尚无有效方法,近年来职业病患者平均年龄下降,防治职业病非常迫切。生产性噪声危害发生取决于噪声强度、频率及频谱特性等因素。预防噪声污染要从减弱生产噪声源,加强个人防护等方面入手。要加强建设项目职业病危害预评价审核验收,加强职业病防治法的宣教,控制消除噪声源,阻断噪声传播途径,对劳动者进行职业卫生教育培训,卫生部门要加强对企业的监督监测,建立健全职业健康监护档案。

4 化工机械设备噪声污染防治对策

噪声是化工机械设备主要职业危害,长期在超标噪声下作业会对神经系统、精神心理等产生不良影响,早期损害多为生理性改变,噪声对作业人员机体影响较大,对化工行业早生危害采取多种有效防护措施非常必要,加强噪声作业工人健康保护是劳动卫生工作的重要内容,要在控制环境噪声强度的同时加强作业工人的防护,适当减少作业者在噪声声级超标作业场所接触噪声的时间。

噪声要素包括声源与接受点,降低化工机械设备噪声可以从相关要素入手,减少对工作人员的伤害,要求化工企业厂房优化设计,机械设备加装隔声措施,减少化工机械设备的振动。化工机械设备生产中会出现噪声,需要对化工厂房合理布局。新建化工厂房要进行绿化设

计,将机械设备安装在合适的位置,已有厂房对机械设备空间微调,削弱化工机械设备的噪声。噪声严重的设备设在车间一侧,车间两侧摆放植物减弱噪声传递。气体传播介质噪声可以安装消声器进行源头控制,设备吸气口安装消声器可以减少噪声污染。消声器种类较多,需要根据化工机械设备噪声情况选择。微穿孔板消声器是我国自主研发,对噪声防护效果较好。有的化工机械设备噪声突出,可以进行吸音处理削弱噪声传播,为减轻噪声对工人的伤害可以将机械设备用密封罩密封,用纤维板等吸声材料装饰车间内壁,起到减弱噪声的作用。

5 结语

化工机械设备噪声污染有多种类型,可以按持续时间与产生设备等分类,噪声具有来源多,潜在危害性大等特点,长时间处于噪声环境会影响人的身心健康,降低化工生产效率,超强噪声会对化工机械设备造成破坏。职业病防治法确定预防为主方针,要掌握噪声对人体健康的影响因素,早期发现职业禁忌,采取职业病危害防控措施,为企业制定职业病防控对策提供科学依据。本文研究并介绍了化工机械设备噪声污染特点,分析化工机械设备噪声污染的危害,提出降低机械设备噪声措施,通过控制声源达到控制噪声污染的作用。噪声治理是涉及多学科的系统工程,筛选有效的预防措施对我国开展噪声防治工作起到重要作用。化工机械设备噪声防护要从声源传播控制入手,有效降低噪声污染的危害。

参考文献:

- [1] 荣超,刘勇,段青国,等.化工机械承压设备故障分析及处理措施[J].化学工程与装备,2021(11):154-155.
- [2] 龚鑫,张超.化工设备制造职业病危害工程防护措施及风险评估[J].化工设计通讯,2021,47(7):140-141.
- [3] 王超.化工机械运转设备中常见故障及预防措施探析[J].清洗世界,2021,37(4):119-120.
- [4] 何玉君.解析化工机械设备振动控制技术及其应用[J].现代盐业化工,2020,47(6):80-81.
- [5] 黄祥颖.化工机械承压设备故障分析及处理措施探究[J].海峡科学,2020(12):39-41.
- [6] 郭鑫.基于化工机械设备的噪音污染与防护措施研究[J].黑龙江中医药,2020,49(3):112-113.
- [7] 郭佳.化工机械设备的噪音污染与防护措施研究[J].粘接,2019,40(10):115-119.
- [8] 安新.化工机械设备噪音的危害及降噪措施[J].科学技术创新,2018(20):164-165.