

5.5.1 环境参数检测（五）噪音概述

5.5.1.1 化工企业噪声的声学特征

化工生产多半以液体为原料，在反应罐和塔设备中进行反应，以管道输送物料，所发生的噪声具有下述的特征：

- **连续的稳态噪声：**化工厂是在额定的负荷条件下，连续地进行生产的，它的噪声也是连续的、稳态的，而且白天和夜间的噪声级是没有多大差别。
- **中、低频的气流噪声：**化工厂除工艺设备，如反应设备等外，还有压缩机、风机、空冷器、电动机、泵、加热炉和火炬等，这些设备的噪声主要是机泵产生的中、高频气流噪声。除上述噪声之外，还有排气放空等高频噪声，但由于化工厂高频噪声传递时衰减比低频噪声要快，从整体上讲，化工厂是以中、低频气流噪声为主。
- **化工厂噪声在半自由场中以一定的高程传播：**化工厂的场地多半是水泥地坪，具有一定的声反射作用，设备的噪声，由于接近地面，其传播可以当作是在半自由场进行。
- 另外，化工厂的一些设备，如塔设备、放空设备或火炬等，比较高或安装在较高的地段，这些设备所产生的噪声，由于邻近没有较多的屏障所阻挡，所以传得较远，影响面较大。

5.5.1.2 主要噪声源

- **压缩机、风机噪声：**
 - 化工厂中经常使用功率几十到几千kW的压缩机和风机，其噪声级可达 $90\sim 115dB(A)$ 。成为化工厂的主要噪声源之一。
 - 往复压缩机的噪声主要是因活塞的往复运动所引起的气流脉动造成的，而离心式压缩机发生的噪声是湍流噪声。
 - 风机的噪声主要由风机叶轮高速旋转而发生的气流噪声，噪声的传播除了风机的进出口外，还通过风机的壳和风机的振动由基础向外辐射噪声。
- **加热炉噪声：**自然通风的立式圆筒炉和其他加热炉的噪声级一般在 $95\sim 115dB(A)$ ，其噪声主要是喷嘴中燃料与空气的混合以及喷射而产生的高频噪声，另外还有炉内燃料燃烧产生的 $125\sim 250Hz$ 低频噪声。
- **凉水塔噪声：**化工厂循环水系统的冷却水多半是采用凉水塔，其噪声主要来自风扇噪声和落水噪声，它对厂区环境影响是不可忽略的。
- **空气冷却器噪声：**空冷器噪声主要是风机运转和空气经过冷却管束之间时产生的，噪声级约为 $95\sim 100dB(A)$ 左右，以低频声为主，对工厂装置区有一定的影响。
- **调节阀噪声：**调节阀在化工厂中大量使用，其产生的噪声可达 $95\sim 100dB(A)$ ，主要是以高频为主，刺耳难受。阀门噪声是由于喷口差压形成的“空穴”气泡的不断崩溃和流体喷射湍流产生的，也是对厂区环境影响较大的噪声源。
- **管道噪声：**化工厂中采用管道较多，当管道内介质流速较高时会产生流动噪声。若管道设计正确，管内介质流速为 $100m/s$ 时，在距管线 $1m$ 处的噪声一般是不超过 $90dB(A)$ 的。管道噪声也来自上游设备，如压缩机、送排风机和调节阀等。管道分布较广，其影响范围也较广。
- **火炬噪声：**在距地面大约 $100m$ 处所测得的火炬噪声为 $78\sim 83dB(A)$ ，由于其在高空中燃烧并发出低频的咆哮声，对周围环境危害较大。
- **放空噪声：**气体放空在化工厂是常见的，目的是稳定操作和在操作失常时紧急排气。当工艺气体、压缩空气和蒸汽通过排放口向大气放空时，会产生很大噪声。声压级一般在 $90\sim 120dB(A)$ ，有的甚至高达 $130dB(A)$ ，放空口一般均在厂区高空，不但影响厂内，而且影响周围环境。

- **电动机噪声：**电动机作为驱动设备在化工厂中得到广泛的使用，其噪声主要由冷却风扇高速旋转而引起。防爆电机和封闭式电机噪声可达 $90\sim 105dB(A)$ 。电动机功率越大，转速越高，噪声也越大，对车间环境有较大的影响。

5.5.1.3 噪声标准

(1) 新建、扩建、改建、现有企业作业场所噪声标准

每个工作日接触噪声时间，h	允许噪声级，dB（A）
8	90
4	93
2	96
1	99
1/2	102
1/4	105

- 最高不超过 $115dB(A)$ 。
- 目前世界上大多数国家的标准在 $85\sim 90dB(A)$ 范围内，结合我国国情定为 $90dB(A)$ 。
- 如每工作日接触噪声时间减半，则允许噪声级可增加 $3dB(A)$ 。
- 此标准值为生产车间和作业场所的标准。
- 化工系统的作业场所的每个工作日（接触噪声时间按8h计）允许噪声级应遵循 $90dB(A)$ 的规定。

(2) 城市区域环境噪声标准等效声级 $L_{eq}dB(A)$

类别	昼间	夜间
0	50	40
1	55	45
2	60	50
3	65	55
4	70	55

- 0类标准：适用于疗养区、高级别墅区、高级宾馆区等特别需要安静的区域，位于城效和乡村的这一类区域分别按严于0类标准 $5dB$ 执行。
- 1类标准：适用于以居住、文教机关为主的区域。乡村居住环境可参照执行该类标准。
- 2类标准：适用于居住、商业、工业混杂区。
- 3类标准：适用于工业区。
- 4类标准：适用城市中的道路交通干线道路两侧区域，穿越域区的内河航道两侧区域。穿越域区的铁路主、次干线两侧区域的背景噪声（指不通过列车时的噪声水平）限值也执行该类标准。

(3) 工业企业厂界噪声标准 $dB(A)$

- 注：夜间频繁突发的噪声（如律气噪声），其峰值不准超过标准值 $10dB(A)$ ；夜间偶然突发的噪声（如短促鸡首声），其峰值不准超过标准值 $15dB(A)$ 。

类别	昼间	夜间
居住、文教机关为主的区域	55	45
居住、商业、工业混杂区及商业中心区	60	50
工业区	65	55
交通干线道路两侧区域	70	55

(4) 工业企业厂区内各类地点噪声标准

序号	地点类别	噪声限制值 dB
1	生产车间及作业场所（工人每天连续接触噪声8h）	90
2	高噪声车间的值班室、观察室、休息室（室内背景噪声级）	无电话时： 75 有电话时： 70
3	精密装配线、精密加工车间的工作地点、计算机房（正常工作状态）	70
4	车间所属办公室、实验室、设计室（室内背景噪声级）	70
5	主控制室、集中控制室、通风室、电话总机室、消防值班室（室内背景噪声级）	60
6	厂部中办公室，会议室、中心实验室（试验、化验、计量室）（室内背景噪声级）	60
7	医务室、教室、哺乳室、托儿所、工人值班宿舍（室内背景噪声级）	55

5.5.1.4 噪声危害

危害状况	内 容
影响正常生活	使人们没有一个休息和学习的安静环境。噪声使人们的精神感到惶惶不安，异常烦恼；妨碍休息，睡眠；干扰谈话，影响通讯、上课和办公等
造成人的听力减退	长期在 90dB (A) 以上的强噪声环境下工作，将会导致暂时听力减退，久而久之会变成永久性听阈偏移。当 500、1000、2000Hz 听阈平均偏移 25dB，形成噪声性耳聋
引起多种疾病	1. 噪声作用于人的中枢神经系统，使人的基本生理过程失调，引起神经衰弱症 2. 噪声将会引起血管痉挛或血管紧张度降低，血压改变、心律不齐等 3. 使人们的消化机能衰退、胃功能紊乱，消化不良、食欲不振、体质减弱 4. 其他疾病
影响安全生产和降低工作效率	1. 在噪声环境里工作，人们心情烦躁，容易疲劳，注意力不集中，影响工作进度和质量，也容易发生事故 2. 由于噪声的干扰，使人们听不到事故的前兆和各种警戒信号，容易发生事故

5.5.1.5 噪声的控制技术

控制途径	控制技术的种类	控 制 内 容 和 措 施
1. 声源方面的措施	①减噪措施	阻碍噪声发生及传播；采用低噪声生产工艺和低噪声设备，以焊代铆，以液压代替冲压，气动，尽量避免撞击 提高机械加工及装配精度，以减少机械振动和摩擦产生的噪声，防止共振 对高压、高速气流要降低压差和流速或改变气流喷嘴形状
	②消声器	可根据发声部位和现场具体情况和特性，选择阻性、抗性、阻抗复合式、微穿孔板、喷注耗散型消声器，并进行设计安装
	③隔声罩（隔声间）	确定所需要隔声量后，确定隔声的结构，将声源围住。按声学要求隔声罩（隔声间）应完全密闭，内部采用吸声处理，以便对噪声的主频率作最大程度的吸收
	④隔振与阻尼处理	安装防振橡胶、弹簧等，减少振动传递率；在噪声辐射面或隔声罩体内表面涂敷阻尼材料进行减振处理，减振效果最大为 15dB
2. 传播途径上的措施	①总图布局	在总图设计上合理布局，增大距离，噪声敏感区远离高噪声源，将高噪声设备集中布置，集中管理
	②指向性措施	将辐射出强烈噪声的方向变为背向敏感区；将高压锅炉排气，制氧机排出口朝向旷野或天空，通常能降低噪声 10dB
	③设置屏障	利用屏障阻止噪声传播，如利用天然地形（山岗、土坡、树林、草丛）或不怕吵闹的高大建筑物或构筑物（仓库、储罐）等，通常降低噪声 10~15dB
	④大气的吸收，风、气温、草、树木的影响	总图布局时，充分考虑风向的噪声传播的关系，充分利用距离衰减和草丛和树木的吸声作用
	⑤隔声操作室	根据生产工艺和操作等特点，可设置单层或双层结构的隔声室，可获得 10~15dB 降噪量
3. 个人防护	①选用防护用具	配带耳塞、耳罩、头盔等噪声用品
	②其他措施	采取工人轮换作业，缩短工人进入高噪声环境的工作时间