

空分装置噪声的降低

〔苏〕Ю.В.Пластикин 等

【内容摘要】 介绍空分装置降低噪声的一些措施，测定声压级和声级的仪器与测定结果；提出“排放噪声”和“背景噪声”的概念；列出了声级和声的衰减计算公式；典型空分装置至居民区的最小距离应不近于1.5公里，消声器最好安装在蓄冷器气阀上或紧靠气阀之后。图1表1。

空分装置的压缩机、泵、调节阀和截止阀，是强噪声源。目前空分装置采取下列一些降低噪声的措施：将压缩机工段与其他生产场所分隔；在噪声最大的工段为操作人员设置隔音工作间；操作室隔音；蓄冷器空气排放管道隔音和在其上安装消声器；在压缩机进气管道安装消声器。

为了测定声压级和声级，选择了典型的和最广泛使用的空分装置(КАР-30、КТК-35、А-8-1等型)，它们都已采取上列全部降噪措施。为进行对比，还测定了老式БР-1М型空分装置的声压级，除隔音工作间外，它没有消声装置。

测定是采用带1613电容传声器的2203噪声计，以及频率范围45赫~11千赫内幅-频特性不均匀度±5分贝的磁带录音机。对磁带录音机录下的噪声，在实验室条件下进行频率分析。按苏联国家标准的要求，测定各工位的声压级和声级。此外，在离开蓄冷器空气排放管道消声器不同距离的一些点进行了测定。

空分装置声级测定结果

测 量 点	空 分 装 置 声 级, 分 贝 (A)				标准声级 分贝(A)
	БР-1М	КТК-35	КАР-30	А-8-1	
压缩机工段	99	106	100	104	85*
操 纵 室	83	68	66	61	65**
	90	80	72	68	
蓄冷器操作平台	100	88(97)***	87	81	85*
	120	122	120	112	
与消声器相距30米的厂区	81	74	71****	79	85**
	120	86	88	90	

* 对于固定工位和厂区。

*** 发现空气管道压缩空气泄漏。

** 对于通过电话联系的观察室和遥控室。

**** 相距27米。

附注：①分子为“背景噪声”，分母为“排气噪声”；②对于压缩机工段，列出10个点的测量结果平均值；③БР-1М、КТК-35、КАР-30、А-8-1空分装置蓄冷器空气排放声级，分别为160、130、140和133分贝，至居住区最小距离分别为1.5、1.3、1.3和1.0公里。

表中列出空分装置声级测定结果, 以及蓄冷器空气排放时预计的声级和保证声级不超过允许值的至空分装置最小间距。其中又区分出蓄冷器排放空气时的最高声级——“排放噪声”(排放时的噪声具有脉冲性质), 在其他时间则为“背景噪声”。

在自由远声场条件下声级按下式计算:

$$L_p = L + \psi + 20 \lg R + 10 \lg \phi$$

式中: L —测得的声压级, 分贝; $\psi = 8$ 分贝(半球体内声辐射时); R —辐射体至测量点的距离, 米; $10 \lg \phi$ —声方向性指数, 分贝。由于 $R < 50$ 米, 传播中声的衰减忽略不计。

保证声级不超过规定值的至居住区最小距离 X , 是假设具有自由声场的条件而求出。在自由声场条件下适用声源点距离平方反比定律。此时, 考虑传播中声的衰减

$$\Delta L = \frac{X \Delta L_3}{1000} + 20 \lg \frac{X}{R}$$

其中 ΔL_3 —传播中声的衰减, 分贝/公里。对于几何平均频率 2 千赫的八度频带, 取 $\Delta L_3 = 12$ 分贝/公里, 因为蓄冷器排放空气时声能最高值正是在这个频带上(见图)。

图中示出蓄冷器排放空气时的噪声频谱。它们分属下列空分装置: BP-1M, 无排气消声器; KTK-35, 采用苏联低温机械科研生产联合公司设计的消声器; KAP-30, 采用苏联氧气工业设计院设计的消声器。根据苏联国家标准规定的方法, 在距离消声器 30 米之处进行测量, 测量点不少于六个(每个点测量三次)。

分析所获结果, 可得出下列结论:

蓄冷器排放空气是空分装置最强噪声源, 它的噪声大大超过工位标准声级〔超出 10~30 分贝(A)〕。因此空气排放系统必须设置消声器, 否则厂区的声级会达到 120 分贝(A)。

设置消声器可使空气排放声级下降 20~30 分贝, 可使声压级下降至 63 赫~1 千赫频带内的标准值。在 1~4 千赫频率范围, 只要求噪声下降 5 分贝以内。

现有的消声器不能保证居住区声级符合标准〔晚间 45 分贝(A)〕的要求。典型空分装置至居住区的最小距离应不近于 1.5 公里。

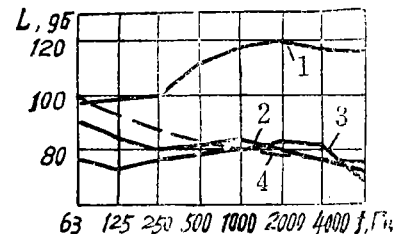
在空气排放管道终端设置消声器, 不能降低生产场所的声级。这说明蓄冷器气阀是第一噪声源, 消声器最好安装在气阀上, 或紧靠气阀之后。

所有典型空分装置的工位背景声级, 都符合标准要求。只有压缩机工段是例外, 压缩机工段的声级比标准值高出 15~20 分贝(A)。

提高空分装置的运行质量, 可在一定程度上降低空分装置的噪声。因为压缩气体泄漏(见表)、旋转部件磨损、隔音装置损坏, 都是附加的噪声源。

译自 Химическое и нефтяное машиностроение 1984, №10, 41~42

杭州制氧机研究所 黄佩铭 译



空分装置蓄冷器压缩空气排放时的噪声频谱图

1. BP-1M 2. KTK-35 3. KAP-30
4. 虚线为厂区的极限噪声频谱 ПС80