

如何合理选择护耳器

姚红

3M 中国有限公司技术部

[摘要]本文介绍了噪声危害和应用护耳器预防听力损失的方法。系统地介绍了耳塞和耳罩的不用特点和应用，结合介绍我国《工业企业职工听力保护规范》的护耳器选择规定，系统介绍作为职业性噪声防护，护耳器的选择方法，并通过举例，说明在选择护耳器中应考虑的因素以便使护耳器更适合实际工作条件。

This article discussed noise hazards to health and how to use hearing protection to prevent hearing loss. Different characters and applications of ear plugs and ear muffs were introduced. By elaborative introduction of hearing protector selection requirements provided by China Regulation of Industrial Enterprises Employee Hearing Protection, the selection of hearing protectors in occupational noise control was systematically discussed. Examples were given to help understanding of factors that should be considered to select more suitable hearing protector to real working condition.

由工作场所的噪声导致的听力损失是我国最为普遍的一类职业危害。据报道，我国约有一千万工人在高噪声环境下工作，其中有一百万人患有不同程度的听力损失疾病^[1]。噪声会导致的健康损害除听力损失以外，还包括高血压、失眠、食欲减退、胃溃疡和对生殖系统不良影响等。噪声危害虽然容易辨识，但危害面仍然很广。在考虑工程降噪措施时，由于噪声源治理受到现有生产工艺、技术和设备的种种限制，往往是对产生的高噪声采取隔声、吸声和减震等措施降噪，但又经常难以达到卫生标准，而且造价也不低。根据我国现行的《工业企业职工听力保护规范》（以下简称《听力保护规范》）的要求，当工作场所中噪声的 8 小时等效 A 声级超过 85dB(A)时，应给职工配备有效的护耳器，保护听力。可以说，护耳器是保护职工听力的最后一道防线。

护耳器一般分耳塞（参见图 1）和耳罩（参见图 2）两大类，选择护耳器之前应检测现有工作场所的噪声水平，卫生标准可依据 GBZ1-2002《工业企业设计卫生标准》所规定的噪声接触限值（参见表 1）。如果接触噪声时间不足 8 小时，根据标准，工作时间减半，暴露水平允许增加 3 dB(A)，但最高限值为 115dB(A)。



图 1. 耳塞



图 2. 耳罩

表 1: GB1-2002 对工作场所噪声声级的卫生限值

| 日接触噪声时间 (h) | 卫生限值 dB(A) |
|------------------|------------|
| 8 | 85 |
| 4 | 88 |
| 2 | 91 |
| 1 | 94 |
| 1/2 | 97 |
| 1/4 | 100 |
| 1/8 | 103 |
| 最高不得超过 115 dB(A) | |

《听力保护规范》规定，选择护耳器的**实际降噪能力**必须高于噪声的超标水平，方法是，首先根据护耳器产品上标称的降噪值，换算成 ISO 4869-2 所定义的单值噪声降低数——SNR，用 SNR 再乘 0.6 作为实际降噪值。之所以要乘 0.6 “打折”，是考虑到护耳器的标称降噪值是在实验室条件下取得的，代表护耳器的某种“最佳表现”，而工人实际佩戴时间长，每

个人的佩戴方法会有不同，实际的防护效果会降低一些。举一个例子说明根据现场噪声选择护耳器的方法：某现场 8 小时等效 A 声级噪声为 101 dB(A)，超过卫生标准 16dB(A)。护耳器 A 的标称降噪值为 23 dB(A)，SNR 值为 25 dB(A)，护耳器 B 的标称降噪值为 29 dB(A)，SNR 值为 31 dB(A)，按照《听力保护规范》折算实际降噪值，A 护耳器：25dB(A)×0.6=15 dB(A)；B 护耳器：31 dB(A)×0.6 = 18.6 dB(A)。评价工人实际佩戴的接触噪声水平，戴护耳器 A：101 dB(A) - 15 dB(A) =86 dB(A)，说明仍然超标；戴护耳器 B：101 dB(A) - 18.6 dB(A) =82.4 dB(A)，说明不超标。

所以说，选择护耳器应首先确保佩戴护耳器后的实际噪声水平不能高于卫生标准。但多数情况下，工厂的噪声水平并不是很高，市场上多数护耳器的降噪能力多数都能满足，选择时除了考虑价格因素，是不是降噪分贝越多，效果就越好呢？实际并非如此。一般认为，使用护耳器后的实际接触噪声在 75dB(A)至 80dB(A)之间的效果为最佳，参见图 3。

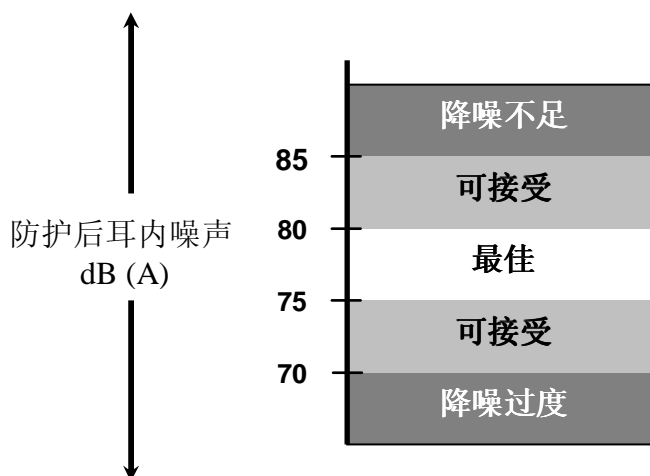


图 3. 降噪效果

除根据噪声水平选护耳器外，还要考虑作业特点和使用者的特殊要求。《听力保护规范》规定，应向工人提供 3 种式样的护耳器供选择。选择之前，应了解各类护耳器的不同特点，表 2 分别列出了耳塞和耳罩的一些优缺点。可以注意到，耳塞的优点往往是耳罩的缺点，而耳塞的缺点正是耳罩的优势，所以，选择时应明确，哪些特性才是我们真正关心的。

| 分类 | 优点 | 缺点 |
|----|--|--|
| 耳塞 | <ul style="list-style-type: none"> - 体积小，容易携带及存放 - 在热的环境中比耳罩舒适 - 不妨碍其它任何安全用具 - 比耳罩便宜 | <ul style="list-style-type: none"> - 容易遗失 - 吃饭、喝水或说话时因颞骨运动，耳塞有慢慢向外移动的可能，影响佩戴位置 - 佩戴方法比耳罩稍微复杂 - 佩戴时必须洗净双手 - 外形小，远距离监察比较困难 - 耳在有患感染性疾病时不适用 |
| 耳罩 | <ul style="list-style-type: none"> - 佩戴方法简单 - 易取得舒适效果 - 容易远距离监察 - 佩戴位置比较稳定 | <ul style="list-style-type: none"> - 体积大，有一定重量 - 夏天佩戴比较热 - 有可能妨碍其它安全用具，如安全帽、防护眼镜等 - 比耳塞昂贵 |

结合护耳器上述特点，下面是两个选择护耳器的实例：

实例一：杨女士，8 小时 连续接触噪声 95 dB (A)，单独作业，工作中双手很脏，必须使用防护眼镜。

杨女士需要护耳器的 SNR = (95 - 85) ÷ 0.6 = 16.7 dB(A)，为取得最佳降噪效果，护耳器的 SNR 应在 22 dB(A)至 27 dB(A)之间；由于手脏，护耳器最好可清洗，为与防护眼镜配套，耳

塞比耳罩更合适。根据《听力保护规范》要求，可为杨女士选择图 4 所示 3 款耳塞，圣诞树型耳塞为橡胶材质，可反复清洗，佩戴时不需要用手捻细，带线的耳塞可防止丢失；耳机式耳塞无需插入耳道，并可与眼镜同时佩戴。



图 4. 适合实例一的耳塞

实例二：郭先生，涡轮机巡查工，噪声暴露 120 dB(A)，戴安全帽，接触噪声时间每天 1 小时。

根据表 3，郭先生每天允许接触的噪声水平是 94 dB(A)，需要护耳器的 $SNR = (120 - 94) \div 0.6 = 43$ dB(A)的护耳器，由于单一护耳器很少能有如此高的 SNR 值，可选择耳塞+耳罩的组合方法，一般可以增加 5 dB(A)的防护能力（3M 公司建议）。由于郭先生必须戴安全帽，评价图 5 所示组配的降噪效果： $(耳塞) 34$ dB(A) $\times 0.6 + (耳罩) 5$ dB(A) $= 25.5$ dB(A) $< [120$ dB(A) -94 dB(A)] $= 26$ dB(A)！发现单纯使用护耳器仍然难以保证郭先生的噪声暴露达标。在工程控制和个人防护都不能奏效时，**建议采取管理控制措施，将郭先生的 1 小时暴露降低到 30 分钟。**



图 5.实例二的护耳器组配

由于郭先生过去在设备巡查时，不使用任何护耳器，并且需要依靠听觉判断机器运行是否正常，在知道给他配护耳器是，他提出问题，认为戴上护耳器后就无法知道机器的运行是否正常了。在给郭先生进行培训时，需要讲明，如果不给他配护耳器，他的听力会慢慢丧失，最终他也不能判断机器声音是否正常。他可以在佩戴护耳器的初期，用一段时间适应如何在戴护耳器的情况下辨别机器声音是否正常，就像刚开始做这份工作，用裸耳学习一样。但无论如何，这份工作不应以牺牲他的听力换取对设备的检测功能，毕竟，他的听力和健康是受法律保护的。

参考文献：

1. 《劳动保护杂志》Vol. 1, 2000 年