



DAN 耳压平衡明智指南

---

# 克服压差： 专业耳压平衡

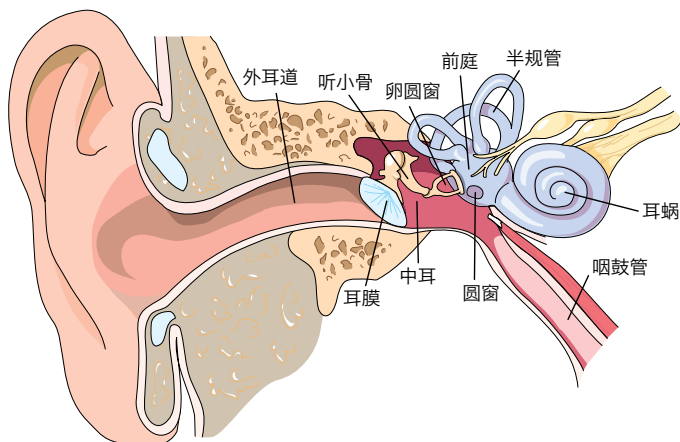
- 耳朵的压力应变分析
- 平衡耳压的六个办法
- 轻松平衡耳压的十个妙招
- 如何处理其他耳部问题



# DAN耳压平衡明智指南

本明智指南旨在助你了解水肺潜水时，耳朵对压力的反应状况以及保护耳朵的最佳办法。

潜水员的耳朵易受损伤，从简单的游泳性耳炎到严重的耳气压伤都有可能，而耳气压伤还可能是持久的损伤。易受损伤的原因在于，我们精细的听觉和平衡机制天生无法应对潜水时的快速压力变化。



**幸好，耳伤并非不可预防。**

我们的中耳为空气不流通的腔隙，仅经咽喉后部的咽鼓管与外界相通。

若未将中耳内部气压增至外耳和内耳气压水平，就会引发疼痛的中耳气压伤，这是最常见的压力相关耳伤。

安全进行耳压平衡的要点是开放常闭的咽鼓管。咽鼓管下端有个软骨单向阀，防止鼻中污物向上转移到中耳。开放咽鼓管让高压空气从咽喉进入中耳，通常需要有意识地做动作，比如吞咽动作通常可以达到目的。

其实我们每天都会通过吞咽而不经意地多次平衡耳压。氧气不断被中耳组织吸收，降低了中耳腔隙的气压。吞咽时，软腭肌肉拉开咽鼓管，让空气从咽喉进入中耳，从而平衡压力。这就是为什么我们每次吞咽都会听到微弱的“噗”或“咔嚓”一声。

不过，这种平衡机制天生可以应对的压力变化有限，水肺潜水带来的压力变化更为剧烈、快速，所以我们要帮它一把。

# 为何务必平衡耳压

在没有平衡耳压的情况下潜水有可能引发疼痛且损伤性的中耳气压伤。以下逐步讲解不做耳压平衡的后果：

英尺	后果
1	水下一英尺，鼓膜外侧水压比内侧表面气压高0.445 psi。此时鼓膜内陷，可感耳内受压。
2	
3	
4	水下四英尺，压差增至1.78 psi。鼓膜内陷至中耳，中耳和内耳之间的蜗窗和卵圆窗亦内陷；鼓膜的神经末梢拉长；疼痛开始。
5	
6	水下六英尺，压差为2.67 psi。鼓膜进一步拉伸，鼓膜组织开始撕裂，引发可长达一周的炎症；鼓膜里的小血管可能膨胀或破裂，引发可长达三周的瘀伤；咽鼓管现因压力闭合，无法进行耳压平衡；疼痛加剧。
7	
8	水下八英尺，压差为3.56 psi。如果幸运，血液和粘液从周围组织外漏并流入中耳，此为中耳气压伤，液体而非空气在平衡鼓膜两侧压力；疼痛消减，但耳内有充盈感，可持续一周或更长时间，直至积液被身体重新吸收。
9	
10	水下十英尺，压差为4.45 psi。如果不幸，比如下潜速度太快，则鼓膜可能破裂，这时水会灌入中耳，平衡机制（前庭）突然受到低温刺激可能引发眩晕，只有一边鼓膜破裂时更甚，你会马上感觉天旋地转，直至体温将中耳里的积水加热到一定程度；另外比如为了平衡耳压而捏住鼻子吹气过猛过久，也可能导致中耳和内耳之间的卵圆窗破裂，此为内耳气压伤，外淋巴液从耳蜗流入中耳，可能导致暂时或永久性失聪。

\* 1英尺≈0.3米

\* PSI意为磅力/平方英寸，1 PSI ≈ 0.07 BAR

# 如何平衡耳压

平衡耳压的所有办法都是重在开放咽鼓管下端以通入空气。

## 捏鼻吹气法（瓦尔萨尔瓦动作）

这是多数潜水员都会学的耳压平衡法：捏住鼻孔（或鼻孔紧贴面镜裙边）并往鼻腔吹气。这样使喉咙过压通常可以让咽鼓管充气而开放。

但捏鼻吹气法有三个缺点：



- 1** 没有动用开放咽鼓管的肌肉，所以如果咽鼓管因压差锁闭，这个办法就不管用。
- 2** 吹气容易过猛而损伤组织器官。
- 3** 往一边密闭的鼻腔吹气会增加内部液体压力，包括内耳的液体压力，可致卵圆窗破裂。因此，吹气不宜过猛，每次不应超过五秒钟。

吞咽及其他各式耳压平衡法都是为了开放常闭的咽鼓管，降低外耳和

内耳之间的压差。最安全的办法是利用喉咙肌肉来开放咽鼓管。可惜，多数潜水员所学的捏鼻吹气法只是迫使空气从喉咙进入咽鼓管，并没有动用喉咙肌肉。

要是潜水员在外部压力变化之前开放咽鼓管，那也没有关系。但如果未能足够提前或频繁平衡耳压，压差可能会让软组织挤到一起，从而闭合咽鼓管末端。再往这些软组织吹气只会使咽鼓管愈加密闭，中耳不充气就无法平衡压力，从而导致气压伤。更坏情况是，用捏鼻吹气法吹气过猛可能导致内耳的蜗窗和卵圆窗破裂。

## 其他办法，有些更安全的办法，包括：

---

### 被动平衡法

#### 无需做任何动作

耳压通常可在上升过程中自动平衡。

### 咽鼓管随意开放法

#### 收紧咽喉推颌骨

好像要打哈欠一样，绷紧软腭（口腔上膛后部的软组织）和咽喉肌肉，同时向前向下推动下颌，动用的肌肉便拉开了咽鼓管。这需要大量练习才能掌握，有些潜水员还学会了控制肌肉，让咽鼓管随意保持开放，从而持续平衡耳压。

### 汤因比动作

#### 捏鼻吞咽法

捏住鼻孔或鼻孔紧贴面镜裙边，然后做吞咽动作。鼻孔闭合再吞咽，舌头运动将空气推入咽鼓管使其开放。

### 法兰佐动作

#### 捏鼻喊K法

捏住鼻孔，然后好比准备举重一样绷紧闭合咽喉后部，再尝试发出字母K的读音，迫使舌根抬高，将空气推入咽鼓管使其开放。

### 洛瑞技巧

#### 捏鼻吹气吞咽法

瓦尔萨尔瓦动作和汤因比动作组合——捏住鼻孔，同时吹气和吞咽。

### 埃德蒙兹技巧

#### 捏鼻吹气推颌骨法

绷紧软腭和咽喉肌肉，同时向前向下推动下颌再往鼻腔吹气。

## 熟能生巧

---

耳压平衡困难的潜水员更宜多学几种技巧，许多技巧需要重复练习才能掌握，但这都是随时随地可以练习的潜水技能。试试对着镜子练习，以便观察咽喉肌肉。

## 何时平衡耳压

---

宜早，宜多。多数专家建议每下潜两英尺平衡一次，即如果按每分钟60英尺慢速下潜，每两秒做一次耳压平衡。许多潜水员的速度比这快得多，那就应该频繁平衡耳压。

好消息：潜得越深，所需次数越少——由波义耳定律可知。比方说，从水面下潜6英尺，中耳空间压缩20%，耳朵生疼；而从水下30英尺继续下潜，需要12.5英尺才能有上述20%的压缩效果。

下潜到个人能力所及最深处，需要再次平衡耳压。此时中耳负压可能微弱到无法觉察，但若维持几分钟，可能就会演变成气压伤。



# 轻松平衡耳压的十个妙招

## 1

### 留意“噗”的一声

早在登船之前就来个吞咽动作，确保听到双耳内“噗”或“咔嚓”一声，提示两边咽鼓管开放。

## 2

### 尽早开始

潜水之前数小时便可每隔几分钟轻轻做一次耳压平衡。

## 3

### 水面预加压

下潜头几英尺的时候，潜水员通常都忙着摆弄BCD、清理面镜，在水面上“预加压”则有助于顺利通过这一关键阶段。“预加压”还可能扩张咽鼓管，让它变得略大一些。建议仅当对你有用时才做预加压，而且要小心操作。

## 4

### 头上脚下式潜降

一般来说，空气在咽鼓管里往上走，液体状的粘液往下排。研究表明，头上脚下潜降时捏鼻吹气比头下脚上省力一半。

## 5

### 伸长脖子向上看

伸长脖子有助开放咽鼓管。

## 6

### 用好潜降绳

抓着锚绳或系泊索下潜有助于更精准地控制潜降速度。如果没有绳索辅助，下潜速度很可能会比自己感觉的快得多。绳索还有助于在耳朵生疼时迅速停止潜降，预防耳气压伤。

## 7

### 注意保持

频繁平衡耳压，尽量保持中耳压力稍微偏正。

## 8

### 耳朵生疼立即停止下潜

切勿忍痛继续下潜。此时，咽鼓管可能已因压差锁闭，继续下潜的后果只能是气压伤。耳朵生疼时应先上升几英尺，再努力平衡耳压。

## 9

### 忌烟酒

烟酒都会刺激粘膜，产生更多的粘液，容易阻塞咽鼓管。

## 10

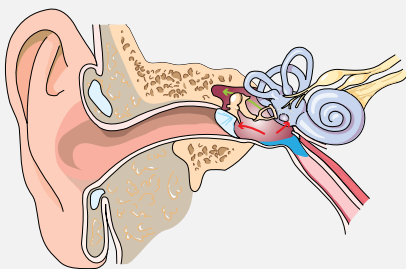
### 面镜内保持干爽

鼻子进水会刺激粘膜，产生更多粘液阻塞咽鼓管。



# 如何处理其他耳朵问题

## 逆向挤压，即上升时中耳气压伤



**发作机制：**上升时，中耳里的压力必须释放，否则膨胀的空气会扩张，甚至冲破鼓膜。正常情况下，膨胀的空气会沿咽鼓管往下逸出，但若咽鼓管下端被粘液阻塞（通常缘于下潜时耳压平衡不良、感冒未愈或减充血剂在水深处减退药效），就可能引发气压伤。

### 身体感觉：

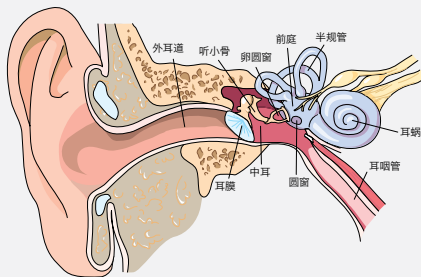
- 丨 先有压力，然后生疼。
- 丨 有些潜水员还会因为平衡机制受到异常压力刺激而感到眩晕

**处理办法：**下潜用的某种耳压平衡法在上升时用有时也能给双耳排气；让生疼的耳朵朝下会有所帮助；根据气体供应速度缓慢上升，最困难的最后30英尺尤其需要谨慎。无计可施时只能忍痛，直至出水。

## 内耳气压伤

**发作机制：**因为没有做好耳压平衡或捏鼻吹气过猛，让中耳承受的压力有时可能损伤相邻的内耳听觉结构（耳蜗）和平衡结构（前庭），并导致永久性失聪。

### 身体感觉：



- 丨 耳聋：可能完全、瞬时且永久失聪，不过潜水员通常只是无法听到较高频率的声音。数小时后，甚至直到测试听力时，才会发现失聪。
- 丨 耳鸣：可能听到耳朵里有“铃铃”或“嘶嘶”声。
- 丨 眩晕：感觉天旋地转，通常伴有恶心。

**处理办法：**停止潜水并尽快问询有潜水员治疗经验的耳鼻喉专科医生。内耳伤十分棘手，需要专科医生及时正确治疗。

## 外耳气压伤

**发病机制：**如果头套过紧、耳垢未清或不通气耳塞未拔除，导致耳道阻塞，外耳就会变成又一个空气不流通的腔隙，下潜时无法自动平衡耳压，从而导致鼓膜外凸，周围组织的压力增加，血液和液体充满耳道。

**身体感觉：**类似中耳气压伤。

**处理办法：**保持外耳通畅清洁，但耳中有外生孢子的潜水员较难做到。坚硬的骨质外生孢子生长于耳道之中，有碍污物和耳垢清理，长得大的还可能完全阻塞耳道。病因据信为经常接触凉水。

**预防措施：**穿戴头套，可以减少入耳水流，也给予入耳水流加温。

**耳朵也会得减压病吗？**会，这叫内耳减压病，即充满液体的内耳、耳蜗和前庭空间在减压后出现微小气泡。症状包括非因耳气压伤而致的耳聋、眩晕和耳鸣，可能不伴刺痛和关节疼痛等中枢神经系统减压病症状。

**基本处理：**冲破极限后，应留意内耳症状，遇到任何问题应立即咨询专科医生。内耳气压伤和减压病的症状相似，但治疗方法截然不同，比如再加压有助治疗减压病，却可加剧气压伤。

## 有耳内压伤可以继续潜水吗？

好吧，潜水假期第一天就坏事了，忍痛潜水，结果导致中耳气压伤。耳朵感觉“饱满”（里边都是血液和粘液），听力也不大灵敏。



但你感觉还好，耳压还算平衡，那么你要继续潜水，别浪费钱，坚持过完这周假期吗？

有些潜水员的确会这么做，不知自己面临的是永久性失聪、甚至是永久性无法控制平衡的风险。继续潜水除了很可能引起感染，还会因为当前内耳损伤未知而可能加重病情。内耳损伤的症状并不总是强烈或瞬时的，如果确诊中耳气压伤，任何医生都会建议你在治愈之后再潜水。

欲知详情，请参阅  
The Ears & Diving参考手册。



## 眩晕——哪个方向是水面？

---

眩晕，即天旋地转的感觉，乃中耳或内耳损伤的常见症状，原因是前庭这个平衡机制毗邻中耳和内耳，前庭其实还是内耳的一部分，仅由两个细胞厚的人体最薄体膜与耳蜗（听觉结构）分开。

若在水下发生眩晕，你可能无法判断出水方向而感到恐慌。（急救提示：观察面镜里的水，随气泡移动方向慢慢上升到水面）另外，眩晕通常伴有呕吐，此时做好心理准备，但不要惊慌。

无论是减压病还是压力冲击，对前庭造成的损伤通常都是永久性的。眩晕可能在两到六周内消失，因为大脑能学会补偿并忽略受损的一侧，但前庭不会复原，还会累及另一侧的前庭，结果是你可能再也无法驾车，更不用说潜水了。

如果一侧耳压平衡而另一侧耳压不平衡，或者一侧耳朵灌入凉水而另一侧没有，大脑将这种对两侧前庭系统的不均等刺激解读为运动，也会引发眩晕。可幸这种眩晕会在刺激均等时消失，也不会留下后遗症。



[DANAP.org](http://DANAP.org)