

# 负离子介绍

## 一、负离子的概念

离子 原子失去或获得电子后所形成的带电粒子叫离子,例如钠离子 $\text{Na}^+$ 。带电的原子团亦称“离子”,如硫酸根离子。某些分子在特殊情况下,亦可形成离子。

负离子 带一个或多个负电荷的离子称为“负离子”,亦称“阴离子”。

空气负离子 空气、阳光、食物和水是人类生存所必不可少的。而我们都知,目前城市的大气污染较严重,为了呼吸新鲜空气,我们越走越远。当我们来到野外、森林、海边,会觉得非常的舒服,精神也抖擞起来,这一切归功于空气负离子的存在。

什么是“空气负离子”呢?众所周知,空气是由多种气体组成的一种混合物,其中主要成分是氮、氧、水蒸气和二氧化碳等。在正常状态下,气体分子及原子内的正负电荷相等,呈现中性,但在宇宙射线、太阳光线、电磁波、岩石和土壤产生的射线、海浪、瀑布以及各种气象活动等所产生的能量的作用下,气体分子中某些原子的外层电子会离开轨道,成为自由电子,呈负电极性,而失去一些电子的原子呈正电极性,这个过程称为“空气的电离”。那部分被分离出来的自由电子又会与空气中其他中性分子结合,使得到多余电子的气体分子呈负电极性,称为“空气负离子”(这个过程称之为空气的离子化)。

研究发现,空气中正离子多为矿物离子、氮离子等,负离子主要有羟负离子(水合羟基负离子) $[\text{H}_3\text{O}_2^-(\text{H}_2\text{O})_n]$ 、氢氧根负离子 $[\text{OH}^-(\text{H}_2\text{O})_n]$ 、负氧离子 $[\text{O}_2^-(\text{H}_2\text{O})_n]$ 。空气是由无数分子、原子组成的。当空气中的分子或原子失去或获得电子后,便形成带电的粒子,称为离子;带正电荷的叫正离子,带负电荷的叫负离子。空气中的正、负离子,按其迁移率的大小,可分为大、中、小离子。对人有益的是小离子,也称为轻离子,其有良好的生物活性,在空气中的离子迁移率大于 $0.14\text{cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ ,是具有相当于一个电子电荷的带电微粒,只有小离子或称之为小离子团才能进入生物体。则有良好的生物活性,能有效透过人体的血脑屏障产生生物效应。

在自然界中这些离子(正、负)的自然浓度介于每秒每立方厘米几百个至几千个之间,一般为 $700\sim 4000$ 个,它主要取决于地球表面的自然情况、高度及测量的地点和条件。负离子在不同的环境下“寿命”不等,在洁净空气中的寿命有几分钟,在灰尘多的地方仅几秒钟。自然界在不断地形成和产生新的负离子,但空气中负离子的浓度不会无限增多,因为离子在产生的同时伴随着离子消失的过程。主要是因为:①异性电荷相吸,正负离子静电作用相互吸引而中和;②与空气中的尘粒、烟雾、粉尘的表面附着在一起形成重离子而沉降;③负离子被各种换气系统排出;④离子被抑制,空气中的负离子浓度经常维持在一定水平,浓度饱和到一定程度其产生会被抑制。因此空气中正、负离子的浓度不断变化,保持某一动态平衡。人体只有取得正负离子平衡,才能保持健康。最有益于身体健康的负、正离子比例是 $3:1$ 或 $4:1$ 。负离子对人的健康、寿命及生态的重大影响,已为国内外医学界专家通过临床实践所验证。当代科学揭开了奥秘,生物体的每一个细胞就是一个微电池,细胞膜内外有 $50\sim 90\text{mV}$ 的电位差,如果“细胞电池”得不到充分的电荷补充,机体的电过程就难于继续维持,因而影响到机体的正常活动,产生老化和早衰。

空气负离子是对人体健康非常有益的一种物质。当人们通过呼吸将负离子空气送进肺泡时,能刺激神经系统产生良好效应,经血液循环把所带电荷送到全身组织细胞中。能改善心肌功能,增强心肌营养和细胞代谢,减轻疲劳,使人精力充沛,提高免疫能力,促进健康

长寿。负离子还能活化脑内荷尔蒙β-内啡肽，具有安定自律神经，控制交感神经，防止神经衰弱，改善睡眠效果，及提高免疫力。

在野外、山村、森林、海滨、瀑布或雷雨过后，一定会感到神清气爽、心胸开阔，这不仅是由于野外污染少，更重要的是因为空气中含有大量的负离子。空气中所含有的负离子的多少是衡量空气清新的标志之一，根据世界卫生组织确认，空气中的负离子在 1000~1500 个/cm<sup>3</sup>，被认为是清新的空气。

### 自然界空气负离子产生主要三大机制：

1、大气受紫外线，宇宙射线，放射物质，雷雨，风暴，土壤和空气放射线等因素的影响发生电离而被释放出的电子经过地球吸收后再释放出来很快又和空气中的中性分子结合，而成为负离子，或称为阴离子。

2、瀑布冲击，细浪推卷，暴雨跌失等自然过程中水在重力作用下，高速流动，水分子裂解而产生负离子。

3、森林的树木，叶枝尖端放电及绿色植物光合作用形成的光电效应，使空气电离而产生的负离子。

负氧离子 负离子是空气中一种带负电荷的气体离子，空气主要成分是氮、氧、二氧化碳和水蒸气。由于空气中各种气体元素的电子亲和力即“俘获”电子的能力强弱不同，它们俘获电离的自由电子难易程度也就不同。氮的电子亲和力大大低于氧和二氧化碳，而氧是在低层大气中含量最丰富的元素，约占 20%，二氧化碳仅占 0.03%，氧含量是二氧化碳含量的 700 倍，因此空气电离产生的自由电子大部分被氧分子获取，形成负氧离子 $[O_2^-(H_2O)_n]$ ，其过程可表示为：



$e^-$ 为自由电子。空气中的氧分子在阳光紫外线、闪电等外界因素作用下，便会生成负氧离子。而且，海上的浪花、花园中的喷泉、繁茂的森林，甚至家中淋浴室的莲蓬头等亦能促进氧的电离而产生负氧离子。在大自然中由于宇宙射线、辐射、紫外线以及瀑布河流的水流喷射和雨天的雷电作用，会电离出正离子与负离子，由于二氧化碳负离子在空气负离子中的比例极低，所以，空气离子一般都是指负氧离子。

负氧离子与我们所知道的臭氧有什么区别呢？臭氧又名重氧、超氧或强氧，国内现在很多人叫它活性氧。它是从英文 ozone 翻译而来的，其化学符号为  $O_3$ ，原子结构中含有一个极其活泼的氧原子，因而具有极强的氧化性。在气体中，臭氧的氧化能力仅次于氟，杀菌力为氯的 600 倍以上。臭氧具有淡淡的草鲜味，在常温下会逐渐分解为氧气 ( $O_2$ )，其性质比氧气活泼，密度为一般空气的 1.7 倍。臭氧是由空气中的氧经放电作用所产生的，通常以稀薄之状混合于空气中，能在短时间内将空气中的浮游细菌和有害微生物杀死，并能中和、分解有毒气体，清除一切恶臭。可以广泛用于医疗、食品行业及日常生活的灭菌消毒。

健康的细胞膜要带有负电，人体经由皮肤、黏膜、肺吸收负氧离子，就会恢复细胞膜的电位，使细胞膜回复原来的活力。空气中负氧离子的多少，受地理条件、土壤类型、太阳辐射、空气湿度、风向风速、植被、水流等综合影响。据测定，喧哗城市里的负氧离子每立方厘米仅有 100~200 个，城市室内更少，仅有 40~50 个。工矿区内，由于空气污染严重，

每立方厘米仅存 10 个左右。而在惊涛的海岸、山泉、瀑布地带，尤其是茂密的森林中，空气中负氧离子每立方厘米可达 10 万个以上，其规律性为：夏季多于冬季，晴天多于阴天，上午多于下午，室外多于室内，绿化带周围的负氧离子浓度较高，海滨、高山、森林、瀑布、喷泉周围的负氧离子浓度最高。

负氧离子对人的健康长寿和环境生态有着重大的影响。世界长寿地区的百岁老人非常多，重要原因之一就是当地空气中充满负氧离子而显得格外清新，滋润着心肺和血液细胞，负离子不但能中和正离子、抑制正离子对人类健康的危害，而且对人类的健康还具有惊人的积极作用。使人们可以极大的提高应付疾病的自愈力，从而极大的改善人们的健康状况。因此，负氧离子在医学界享有“空气维生素”“长寿素”“空气维他命”“环境警察”等美称……

## 二、负氧离子对人类的作用

(本节摘选自《环境健康与负氧离子》，作者介绍：林金明，现为中国科学院生态环境研究中心副主任、清华大学化学系教授，博士生导师。1984 年福州大学毕业，1992 年在日本昭和大学药学部从事访问研究。1994 年获得日本政府奖学金 94 年东京都立大学攻读博士学位，1997 年 3 月获得工学博士学位，同年留校任教，1992 年获得中国化学会优秀青年化学奖，2000 年获得日本分析化学会流动注射分析进步奖，2001 年获日本分析化学会关东支部新世纪奖。2000 年入选中国科学院“百人计划”，2001 年获得国家杰出青年科学基金，2002 年 3 月底回国工作。详情：

[http://chem.tsinghua.edu.cn/info/szdw\\_info.php?sessid=&infoid=147](http://chem.tsinghua.edu.cn/info/szdw_info.php?sessid=&infoid=147))

空气负氧离子是一种带负电荷的空气微粒，它像食物中的维生素一样，对人的生命活动有着很重要的影响，所以有人称其为“空气维生素”，有的甚至认为空气负氧离子与长寿有关，称它为“长寿素”。在自然界中，大气离子虽然看不见摸不着，但人们却可以感受到负氧离子的存在。自然界中空气正、负氧离子是在紫外线、宇宙射线、放射性物质、雷电、风暴，瀑布、海浪冲击下产生，既不断产生，又不断消失，保持某一动态平衡状态。同时，因地面对于大气电离层形成的静电场，地面为负极，结果空气负氧离子受地面排斥，空气正离子则受地面吸引，所以，在一般情况下，地表面正离子多于负离子，正、负离子浓度比值常大于 1，浓度各为 400~700 个/cm<sup>3</sup>左右。山林、树冠，叶端的尖端放电，及雷电，瀑布，海浪的冲击下，形成较高浓度的小空气负离子，使空气清新，使人心旷神怡。而人烟稠密的大都市、工业污染地区、密闭的空调间，所产生的污染物及污染物的液体、固体和各种生物体与空气形成的气溶胶，使大量的小空气离子结合成大离子而沉降、失去活性，使小的空气负离子浓度降低，并出现正、负离子很不平衡状态，而令人感到不适，甚至头昏、头痛、恶心、呕吐、情绪不安，呼吸困难、工作效率下降，以致引起一些症状不明的病变。表 1-1 列出空气正负离子对人体健康的影响。

表 1-1 空气正负离子对人体健康的影响

生理指标	负离子的作用	正离子的作用	生理指标	负离子的作用	正离子的作用
一般反应	镇静、催眠、镇痛、镇咳、止痒、增进食欲等	刺激、失眠、头重、头疼、寒热、烦躁等	血小板	减少	增加
血压	降低	升高	尿量	增多	减少
脉搏	减慢	加速	疲劳后恢复	快	慢

呼吸	减慢	加速	支气管纤毛	增强	减弱
血 PH 值	增高	降低	运动		
血糖	减少	增加			

同样，负离子浓度的高低与人们的健康息息相关，人们时刻需要负离子，尤其在污染日益严重的今天。据环境学家研究，空气中负氧离子浓度每立方厘米在 20 个以下时，人就会感到倦怠、头昏脑胀；当每立方厘米空气中的负氧离子数在 1000~10000 个之间时，人就会感到心平气和、平静安定；当每立方厘米空气中的负氧离子数在 10000 个以上时，人就会感到神清气爽、舒适惬意；而当每立方厘米空气中的负氧离子数高达 10 万个以上时，就能起到镇静、止喘、消除疲劳、调节神经等防病治病效果。

### 负氧离子浓度与健康的关系

大气负离子在自然生态环境中的浓度分布图表：单位：个/每立方厘米

环境场所	森林瀑布	高山海边	乡村田野	公园	旷野郊区	城市公园	街道绿化地带	楼宇办公室	城市房间	工业开发区
负离子浓度	10000-2000	5000-10000	1000-5000	400-1000	100-1000	400-600	200-400	100	40-50	0
与人类健康关系度	人体具有自然痊愈力	杀菌、减少疾病传染	增强人体免疫力、抗菌力	增强人体免疫力、抗菌力	增强人体免疫力、抗菌力	改善身体健康状况	改善身体健康状况	诱发生理障碍头痛失眠等	诱发生理障碍头痛失眠等	易发各种疾病

注：（表中的数据由台湾科技大学叶正涛先生收集整理）

据专家观察研究认为，负氧离子主要有以下作用：

(1)对神经系统的影响 空气负氧离子可降低血中 5-羟色胺音量，增强神经抑制过程，可使大脑皮层功能及脑力活动加强，精神振奋，工作效益提高，能使睡眠质量得到改善，促进人体新陈代谢。负氧离子还可使脑组织的氧化过程力度加强，使脑组织获得更多的氧。

(2)对心血管系统的影响 据学者观察，负氧离子有明显扩张血管的作用，可解除动脉血管痉挛，降低血压，增强心肌功能，并具有明显的镇痛作用。负氧离子对于改善心脏功能和改善心肌营养也大有好处，有利于高血压和心脑血管病人的病情恢复。

(3)对血液系统的影响 研究证实，负氧离子有使血液变慢、延长凝血时间的作用，能使血中含氧量增加，有利于血氧输送、吸收和利用。

(4)负氧离子对呼吸系统的影响最明显 这是因为负氧离子是通过呼吸道进入人体的，它可以提高人的肺活量。有人曾经试验，在玻璃面罩中吸入空气负氧离子 30min，可使肺部吸收氧气量增加 20%，而排出二氧化碳量可增加 14.5%，故负氧离子有改善和增加肺功能的作用，对呼吸道、支气管疾病等具有显著的辅助治疗作用，使身体各器官的功能更为有效，且无任何副作用。

(5)负氧离子能灭菌、除尘，对空气的消毒和净化有一定作用 负氧离子具有较高的活性，有很强的氧化还原作用，能破坏细菌的细胞膜或细胞原生质活性酶的活性，从而达到抗菌杀菌的目的。科学研究发现，负氧离子能与细菌、灰尘、烟雾等带正电的微粒相结合，并聚成球落到地面，从而起到杀菌和消除异味（香烟烟雾、装修材料中释放的有害气体所产生

的异味等)的作用。当室内空气中负氧离子的浓度达到每立方厘米2万个时,空气中的飘尘量会减少98%以上。飘尘直径越小,越易受负氧离子作用而被沉淀,所以在含有高浓度负氧离子的空气中,直径1 $\mu\text{m}$ 以下的微尘、细菌、病毒等几乎为零。因此可以说,负氧离子的多少是衡量空气是否清新的重要标准之一。根据世界卫生组织的规定,当空气中负氧离子的浓度不低于每立方厘米1000~1500个时,这样的空气被视为清新空气。

(6)负氧离子能增强人体免疫力,提高机体的解毒能力,使激素的不平衡正常化,并能够消除人体内因组胺过多引起的不良反应,避免过敏性反应及“花粉症”的发生。

(7)室内人员的呼吸,走动扬起的灰尘及化纤衣服的吸附作用均可使空气中的负氧离子浓度降低。各种金属管道也可吸附大量的空气负氧离子。造成室内空气负氧离子减少的另一个重要原因是空调系统的使用,在通过空调机的风道时由于与管壁的碰撞,可使空气负氧离子被吸附或复合而损失掉。久而久之,就会导致室内空气质量恶化,人在这样的环境中逗留一段时间会感到烦闷、头痛、乏力、眩晕、易患感冒、注意力分散、容易疲劳等不良反应。要防止室内负氧离子的减少。可以加强室内的通风换气,但效果不明显;也可以采用负氧离子发生器,则可在短时间内增加空气中的负氧离子含量,维护室内人群的健康。

为什么负氧离子有保健功能呢?含有负氧离子的空气被人体呼吸后,进入人体循环,可调节人体植物性神经、改善心肺功能、加强呼吸深度、促进人体新陈代谢,有利人体健康。长期使用,可明显改善呼吸系统、循环系统等多项机能,使人精神焕发、精力充沛、记忆力增强、反应速度提高、耐疲劳度提高、稳定神经系统、改善睡眠;又因其带负电荷,呈弱碱性,可中和肌酸,消除疲劳;还可中和人工环境中过多的正离子,使室内空气恢复自然状态,防治空调病。

(本资料有济南新活电器有限公司整理,详情请查看 [www.ion365.com](http://www.ion365.com))