

# 科学运动与 『氧』生

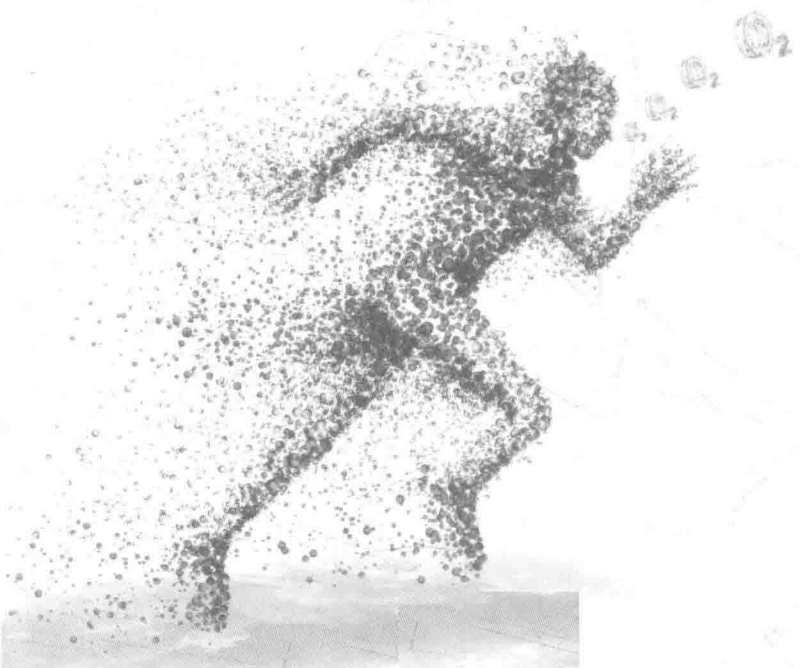
胡国鹏 / 著



《“健康中国2030”规划纲要》高屋建瓴地规划了我国未来的健康蓝图，而运动科学与健康作为其中多次提到的重要层面，为这片健康蓝图涂写了一片色彩。本书以科学研究的态度进行科普宣传，希望能引导广大健身爱好者进行科学锻炼。

# 科学运动与 『氧』生

胡国鹏 / 著



## 图书在版编目(CIP)数据

科学运动与“氧”生/胡国鹏著. —福州:海峡文艺出版社, 2018. 8

ISBN 978-7-5550-1350-1

I. ①科… II. ①胡… III. ①健身运动—基本知识 IV. ①G831.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 287760 号

## 科学运动与“氧”生

胡国鹏 著

出版人 林玉平

责任编辑 谢曦

助理编辑 吴瑶华

出版发行 海峡文艺出版社

经 销 福建新华发行(集团)有限责任公司

社 址 福州市东水路 76 号 14 层 邮编 350001

发行部 0591-83779150

印 刷 福建新华印刷有限责任公司 邮编 350011

厂 址 福州市福新中路 42 号

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16

字 数 100 千字

印 张 7.5

版 次 2018 年 8 月第 1 版

印 次 2018 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5550-1350-1

定 价 25.00 元

如发现印装质量问题,请寄承印厂调换

# 目 录

## 第一章 神奇的氧：氧气与“养生” / 1

- 一、中医学中的“养气”与“养生” / 1
- 二、运动生理学中的“气” / 3
- 三、氧气与养生 / 5
- 四、氧气与生物进化 / 7
- 五、氧气的命名与发现 / 9

## 第二章 运动科学实验工作坊：氧气与运动 / 11

- 一、运动中的氧气消耗 / 11
- 二、有氧运动与无氧运动 / 13
- 三、有氧运动能力 / 14
- 四、运动科学的神话——最大摄氧量 / 15

## 第三章 新的生命体征——有氧耐力 / 20

- 一、生死攸关的四大生命体征 / 20
- 二、新的生命体征——有氧耐力 / 23
- 三、什么在影响心肺耐力 / 25
- 四、心肺耐力也生死攸关吗 / 27

## 第四章 有氧耐力——测量你生命的质量 / 31

- 一、摄氧量测量的历史发展 / 31
- 二、有氧耐力评估的黄金标准 / 32
- 三、测量心肺耐力的黄金方案——曲高和寡 / 35



- 四、最大运动能力量度有氧耐力——阳春白雪 / 36
- 五、老百姓的亚极量运动测试评估——雅俗共赏 / 38
- 六、非运动型测试评估——苟且而已 / 41

## 第五章 有氧运动——提升你的生命质量 / 43

- 一、有氧运动小药囊——运动是良药 / 43
- 二、有氧运动强度——撬开科学健身的金钥匙 / 46
- 三、运动进行曲——安排有妙招 / 53
- 四、有氧运动方式——Type / 55
- 五、有氧耐力提高策略——分而治之 / 62
- 六、高强度间歇训练——奉若神明 / 65

## 第六章 有氧运动集中营 / 69

- 一、吐纳的神话——太极与普拉提 / 69
- 二、科学奔跑——疯狂的马拉松 / 75
- 三、游泳——健康水生活 / 80
- 四、自行车——共享健康 / 82
- 五、广场舞——跳动的青春 / 85

## 第七章 运动的科学 / 89

- 一、拉伸——一字马与朝天蹬 / 89
- 二、A4腰——“腰”，命也！ / 91
- 三、减肥——实验室的秘密 / 94
- 四、老当益壮——老年健身科学与养生 / 103
- 五、维密天使之折翼的翅膀——女性健身专题 / 108

## 参考资料 / 112

# 第一章 神奇的氧：氧气与“养生”

## 一、中医学中的“养气”与“养生”

清晨打开窗子，新鲜空气沁人心脾，使人心旷神怡。当心情郁闷时，也可以通过散步，呼吸新鲜空气来调理情志，正所谓“神清气爽”，这种气，我们称之为“大气”“空气”。我们可以拥有众多和他人不同的财产，但唯有水和空气，是我们人类共同的财产。人可以不吃饭饿几天，可以不喝水渴几个小时，但是不可以不呼吸，如果停止呼吸超过5分钟，就会对我们的的大脑产生不可逆的伤害，这就是在急救中的所谓的“黄金5分钟”。空气中的主要成分见图1-1。

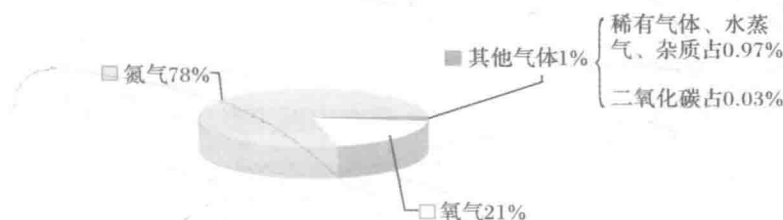


图 1-1 空气主要成分

当然，我国传统中医对气的研究不限于此。中医认为，“气”既是构成人体的基本物质，也是维持人体生命活动的基本物质，人体内充满着各种各样的气，在多数情况下气伴随着血液周流全身达五脏六腑、四肢百骸，经脉内外、肌肤腠理，无处不有，无所不到。“人之生，气之聚也；聚则为生，散则为死”“人活一口气”“三寸气在千般用，一旦无



常万事休”等，都是在强调“气”在人体生命活动中的作用。

中医中“气”的生成复杂，来源不一，分类多端。其功能有五：推动、温煦、固摄、防御和气化。“气”之为病有气虚、气郁、气滞、气阻等，心气虚、肺气虚，肝郁气滞、肺气阻塞等临床常见。《灵枢·口问》对气虚的症状进行过描述：“上气不足，脑为之不满，耳为之苦鸣，头为之苦倾，目为之眩；中气不足，溲便为之变，肠为之苦鸣；下气不足，则乃为痿厥心惋。”

鉴于“气”在人体生命活动中的重要作用，中医养生保健总以养气为首务。清代医家黄凯钧在《友渔斋医话》中提出的“养气训”，对养气的方法进行了概括总结：“少思虑养心气，莫嗔怒养肝气，薄滋味养胃气，少言语养肺气，节房室养肾气。”而养气中，肺之气中的肺主管呼吸，有“肺主一身之气”之称。吸入的大气与水谷生化的谷气相合，积于胸中之气称之为“宗气”，是一身之气的运动输布的出发点。肺气虚，则宗气不足，语声低微，呼吸短促，动则加剧，疲惫不堪，懒言汗多，舌质淡白，脉虚无力，咳嗽多痰。如不纠正，则可进一步影响其他脏腑生理功能。但凡体弱之人，总是气息微弱，言少语低。

中国传统文化深山大泽，蕴含无数珍奇瑰宝，其中就有一种让人叹为观止的养生之道——气功。气功养生是在中医养生理论指导下，运用特定的方法配合呼吸和意念来调节人体身心健康的一种祛病延年的身心锻炼方法。气功养生是中国独有的养生方法，重在调身、调息、调心，而吐纳是用来调气的呼吸之术。早在 2000 多年前，老子的《道德经》就已经记载气功养生。庄子在《刻意篇》中又强调气功调息以养生的重要，认为经常调整呼吸，吐出浊气，吸入清气，可以延年益寿。我国现存最早的医学经典《黄帝内经》进而说“呼吸精气，独立守神”“治宜导引”，主张把调整呼吸、调养心神、调整身姿结合起来，既用来养生延年，又用于治疗疾病。

气功调息的常用方法主要有两种。一种是深呼吸法，并不改变平常胸式、腹式混合呼吸的原有方式，只是把呼吸变得深长缓慢一些。吸气时，胸廓慢慢扩张，腹部微微隆起，呼气时，胸廓慢慢回缩，腹部随之略有内收。另一种是腹式呼吸法，把常人的胸腹混合式呼吸调整为单纯的腹式呼吸。吸气时，腹部明显隆起，呼气时，横隔膜上移，腹部明显内收。腹式呼吸的气息出入，远比平常呼吸更为缓慢，更为深长。调息，要求达到均匀、细慢、深长。均匀就是不能时快时慢；细慢就是呼吸柔细缓慢，出入绵绵，自然悠畅；深长就是气贯丹田，随着腹式呼吸的形成，深吸气时，横隔膜下降幅度增大，挤压腹腔器官，产生下行之力，这时再微微运用意念诱导，促使吸入之气下行入腹，出现气贯小腹丹田的感觉。

## 二、运动生理学中的“气”

如果说吐纳、调息均指的是呼吸，那么现代医学也同样认为，呼吸功能模式对健康有着深刻的影响，呼吸功能是在神经系统的调控下完成的生理过程，呼吸的功能实质上包括三个过程：外呼吸、内呼吸和气体运输（如图 1-2），我们平时能看到的胸廓起伏等变化均是指外呼吸情况。人体通过呼吸，达到“吐旧纳新”，这里的旧，主要指呼出的人体代谢生成的二氧化碳（ $\text{CO}_2$ ），这里的纳新主要指吸进来的氧气（ $\text{O}_2$ ）。呼吸功能模式不合理，不仅仅影响到这里的吐旧纳新，还可能造成胸廓、脊柱

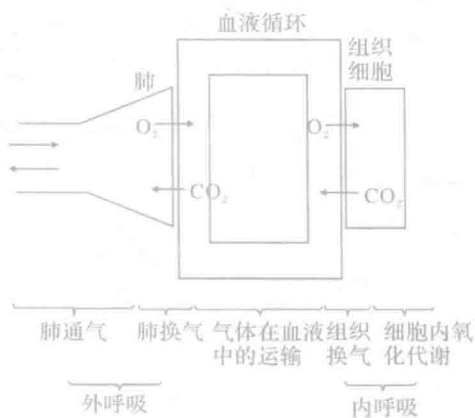


图 1-2 人体的呼吸过程



的代偿性改变，进而引发连接这些骨骼的肌肉、韧带等的受力失衡，引起肩背部肌肉的慢性疼痛，甚至引发远端肌肉的慢性疼痛，这些疼痛进而进一步造成呼吸功能的异常，影响氧气的摄入及二氧化碳的排放。

现在呼吸模式一般分为腹式呼吸和胸式呼吸。当我们安静地坐在桌子旁，你的肚子一起一伏而胸廓肋骨无明显动作，这一般都是以腹式呼吸为主；当你跑步气喘吁吁时，一般都伴有胸廓肋骨的明显起伏，这就是以胸式呼吸为主。但是如果我们跑步时也能采取腹式呼吸，减少胸廓扩张，可以增加吸进去的气体量，提高所谓的呼吸效率。更重要的是，当我们安静时该用腹式呼吸时如果用的是胸式呼吸，这就是叫作呼吸模式错误，这种错误可能引起颈肩部疼痛。

因此，现代医学中的人体“气”主要指的是吸入的氧气和呼出的二氧化碳。氧气对于人体，就像汽车的燃油，没有燃油，汽车无法运行，而二氧化碳对于人体，就如同汽车运行中排放的尾气，汽车无法排放尾气，发动机就会熄火，无法运转。我们的肺就像油箱，但要比油箱复杂得多了。肺部最大的理想容量我们称为肺总量，实际上，我们拼命吸入一大口气后再尽力呼出，这样的气体量（称为肺活量）还是小于肺容量，肺内总是会残留一部分气量。我们安静时一呼一吸的气量更少（称为潮气量），只占肺总量的20%左右。所以加强呼吸训练，提高呼吸效率，增加每次呼吸量，就可以吸入更多的氧气，排出更多的二氧化碳，当然，这种呼吸模式受多种因素影响，并不是呼吸得越快，吸入的气体越多，安静时我们的呼吸频率为12—15次/分，运动中达到30—60次/分，呼吸过快实际上滞留在肺的残余气体就越多，真正利用的气体反而下降，因此如何合理利用呼吸，提高呼吸效率非常有意义，这也是我们老祖先调息的重要意义所在，而腹式呼吸是最有效增加呼吸量的呼吸模式。我们很多人在安静状态下的无意识自主呼吸都是腹式呼吸，这种呼吸，胸廓扩张不明显，而腹部（肚子）扩张明显，我们自己可以把双手

放到肚脐部，去感受这种呼吸时肚子的扩张和收缩。大强度运动时，不会合理运用呼吸的人，运动后明显感到胸廓扩张很大、呼吸急促、呼吸频率增加，这种是典型的胸式呼吸，主要靠胸廓的扩展来呼吸，我们可以把手放到两肋，去感受胸式呼吸时胸廓的扩张。一些人因呼吸模式问题，例如安静状态下也用胸式呼吸，这就极易造成胸背部肌肉疲劳，进而引起胸廓变形及肌肉慢性疼痛。而在运动中，我们建议用腹式呼吸，当然，腹式呼吸需要去练习。

### 三、氧气与养生

前面我们讲过，呼吸的重要作用就是吸入氧气、呼出二氧化碳等废气，中医中的养气调息也好、调呼也好，实际上就是调理氧气的吸入和呼出，增加氧气的使用效率。从这种角度说，呼吸养生的本质就是通过调理呼吸机能，提高氧气从空气中的汲取比值，提升氧气在机体的利用效率。

汽车加的汽油在燃气缸里发生燃烧进而推动活塞移动，产生动力。我们人体吸入的氧气像加的油一样，也进入我们身体类似气缸一样的位置，发生燃烧，产生能量。这里的气缸是我们人体里一种叫“线粒体”的结构，位于细胞内，称为身体的能量加工厂，它燃烧产生的能量供细胞活动使用。当然我们知道，只有氧气还不行，必须有我们摄入的养分如碳水化合物等，也就是我们吃的东西，经过不断分解，最后进入细胞的线粒体，

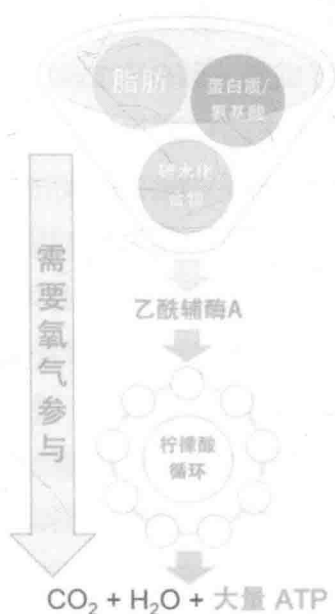


图 1-3 三大能源物质在氧气参与下的代谢过程



在这里和氧气一起发生反应，产生热量，同时生产二氧化碳等再通过一系列过程运转出来。因此三大能源物质，碳水化合物、脂肪和蛋白质在氧气的参与下，进行物质和能量的代谢，这构成我们生命的本质（图1-3）。氧气的获取、运输及利用对生命的运转起到调控作用。因此，从该角度讲，人类生命体是有“氧”而生、以“氧”为生、无“氧”不生。

空气中的氧气在我们的肺部和血液进行交换，氧气进入血液，血液里的废气进入肺部，其实我们吸入的氧气能进入血液的很少，约5%，大部分还是随着呼出气体排出。当然，如果我们能够增加在肺部交换氧气的比例，那就意味着我们心肺机能的提高。那么，哪些因素决定这些氧气进入肺部的比例？当然，最重要的是红细胞。我们体检时经常查的血常规，其中一项就是查血液的红细胞，红细胞就像船一样，载着氧气往全身运转，直至进入细胞的线粒体氧化，所以船越多，似乎运送的氧气越多。听起来似乎有理，实际上，氧气不是简单地进了红细胞这个船，而是要和船上叫“血红蛋白”的物质结合起来进行运输，所以有船，还要有结合的工具，也因此，贫血也是按照血红蛋白的含量进行划分。贫血的人在空气质量差的地方容易头疼等，就是因为缺少红细胞或者血红蛋白这些运送氧气的船，所以，贫血的人要通过摄取能合成血红蛋白的物质来增加其合成，其中有一个非常重要的元素，就是铁。

氧气从空气进入身体直到细胞内被利用，由一系列因素决定，如果把养生的过程视作“氧”生也不为过，养生的过程也即是如何有效合理利用空气中的氧气，进而达到延年益寿的目的。中国养生中有很多呼吸方法，要求呼吸缓慢、持久而又彻底，其实质也是通过提高呼吸的效率增加吸入的氧气，同时加大二氧化碳等气体的排放量。当然，运动中，呼吸频率增大时，呼吸往往变得急促而短暂，多以胸式呼吸为主，因此，如何在运动中呼吸，我们后面还会继续讨论这个问题。

## 四、氧气与生物进化

既然氧气对我们人体那么重要，我们现在就看看地球上的氧气是怎么生成的，这是非常有趣的一件事。当然，我们现在知道，地球上的氧气主要是通过植物上的叶绿体经太阳照射，进行光合作用而形成的，所以没有植物，也就没有氧气，没有了氧气，也就没有现在这个生机盎然的世界，但是地球上最早的氧气是怎么形成的呢？

地球形成初期，是一个没有生命的世界，地球大气中也没有游离氧。地球上最早出现的原始生命，只能是从有机物分解中获取能量的化能营养生物。直至出现了蓝藻，有了光合作用的叶绿素，才能利用光能制造有机物，并释放氧气，使大气中氧浓度增加，在高空中逐渐形成臭氧层，阻挡太阳紫外线的直接辐射，改变了地球的整个生态环境。如前文所述，地质学证据表明氧气最早在 24 亿年前左右出现于地球大气层中。在 5 亿年之前，地球大气中的氧达到现在的 10% 时，植物才有了更大的发展。以后大气中的氧含量逐步增加到现有水平。可以说没有氧气，就没有生物界，也没有人类。由此可见，绿色植物在地球上的出现，不仅推动了地球的发展，也推动了生物界的发展，而整个动物界都是直接或间接依靠植物界才获得生存和发展。由此，可以知道，蓝藻在早期氧气形成中有多大功劳了吧！但最近，一些内陆湖被蓝藻“污染”的报道倒是不少。

氧气对于生命的重要性是不言而喻的，除了一些厌氧细菌外，几乎所有生存环境与大气有直接接触的生物都是需氧生物。氧气参与生物体内的新陈代谢过程，为维持正常生命活动提供必需的能量；氧气的出现也改变了地球的大气圈，由于生物的进化与地球环境变化是协同进行的，因此地球历史上氧气浓度的波动也必然影响着生物的进化历程。此



外，正是由于氧气的参与，使得大气圈的上层形成臭氧层，保护地球生命不直接暴露在紫外线尤其是短紫外线的辐射之下，而这种没有阻挡的大剂量近紫外线照射对所有生物都是致命的。

有研究认为，地球上的哺乳动物之所以能长得更庞大，并掌握对地球的统治权，在很大程度上依赖于近 2.5 亿年来地球大气层中氧气含量的 2 次大增长。美国一些学者通过研究计算出过去数亿年内大气中的氧含量，发现 6 亿年前的大气氧含量约为 20%，与现在相近，直到 4 亿年前一直相当稳定。而在大约 3 亿年前，大气氧含量突然升高到 30%，随后在 2.4 亿年前又骤降至 12%。到了 5000 万年前，氧气水平回升至 17%，4000 万年前，这一含量达 23%，现在，大气中的氧含量达 21%。研究人员在报告中说，大气中氧气含量的上升，对大型动物的进化起到了某种促进作用。科学家们通过化石记录发现，在恐龙之前，地球上就有巨大的物种存在，它们就是 3 亿年前石炭纪的巨型节肢动物。据推测，石炭纪的千足虫和蝎子体长可达 1 米以上，有一种蜘蛛的腿长达 50 厘米。最著名的化石样本，是 1979 年在英国德比郡采矿场地下挖出的一具巨型蜻蜓化石，它的翼展竟超过 78 厘米，与现在的鹰差不多。同时，与此相似的巨型昆虫化石在法国、俄罗斯和美国相继发现，并且它们都来自石炭纪。石炭纪为什么会进化出如此巨大的昆虫？研究认为，石炭纪时期地球大气层中氧气的浓度高达 35%，可能是富含氧气的空气促进了这些巨型昆虫的进化。地球大气含氧量发生重大波动，对地球生物圈有时会造成灾难性的影响。2.5 亿年前的二叠纪末期，地球上演了一场大规模物种灭绝的悲剧，有研究认为其原因可能在于那时大气中的氧气浓度约从 30% 骤然降至 10%。地球上恐龙时代的存在与结束，也可能是因为氧气的波动，当然，为什么会出现波动，至今还是个谜。

## 五、氧气的命名与发现

地球的氧气早在原始人类出现前的 20 多亿年前已经出现，正是地球氧气的出现及相对稳定，才促使古人类的进化，也许古人类对氧气的认知是从燃烧开始的，但是对其具体认识要晚很多。我们已经知道，“火”燃烧离不开氧气，也正是对火的掌握，推动了人类的进化过程。

在《庄子》《黄帝内经》等中国古典书籍中有关吐纳养生的记载，甚至在长沙马王堆三号汉墓出土的竹简书《十问》中，已经对“气”进行了描述，认识到呼吸吐纳新鲜空气有利于身体健康，当然我们知道，这里的新鲜空气，指的是富含氧的空气，但是那时，古人还不具备现代科学知识，只能从经验上感知空气成分同氧气的密切关系。据记载，约在公元 8 世纪时期，我国有一本叫《平龙认》的古籍，最早指出空气的复杂性，并提出制备氧气（阴气）的方法，这可能是世界上最早有关氧气的记载。当然，一些中国学者还认为，更早约在公元 6 世纪，南北朝时期，道家的炼丹术已经非常流行，也许在那时，人们就已经知道用火硝加热来产生氧气，进而达到养生的目的。对氧气的认识，当然可以继续追溯到原始人类对火的利用和崇拜，我们现在知道，没有氧气的存在，也就不可能发生燃烧，当时，远古人类不知道这些，但火的发现和利用确实推动了人类的发展。所以，虽然氧气在地球上已经存在 20 多亿年，但是被远古人类发现并被现在人类认识的时间并不长。

古代中国发现氧气后的 1000 多年，大约 18 世纪后才知道空气中含有氧气。英国化学家波义耳 1661 年认为，燃烧离不开空气，并认为空气中含有类似有助于燃烧的“活化蒸汽”（氧气）。德国化学家进一步把空气中的这种成分叫作燃素，燃素这种说法在 1650—1775 年间流行了 100 多年，在化学史上称为“燃素时期”。大概在 17 世纪 20 年代，佛兰



德的化学家和医生发现了氧气、二氧化碳，他们也是第一个用“气体”这个术语来形容木炭燃烧时消耗的无形物质，他将这种气体称作“狂野的精灵”，这个狂野的精灵，就是氧气。后来，大约在 1774 年，一个英国的化学家通过加热汞锻灰（氧化汞）发现了氧气，并发现这种气体能够助燃，后来他进一步研究发现，把老鼠放在这种气体中，它们存活的时间比在同体积的空气中约长了 4 倍，他还亲自吸了一口这种气体，顿时感觉身体舒畅轻快。这时间，氧气的功能逐渐被发现。当然，真正为这种气体命名的是著名的法国化学家拉瓦锡，他把这种极纯气体命名为 Oxygen，这也是现代氧气英文名字的起源。西方科学文化传入我国后，丰富了我国对空气中这样所谓“阴气”的认识，因此中国学者最初把它翻译成“养气”，后来有人在“养”字上面加一个“气”字。1928 年，中国化学会讨论决定使用“氧”为正式名称，保留了“养”的字音。从“阴气”到“养气”再到“氧”气，反映了中国人把氧首先同养生之道联系起来的历史渊源。

## 第二章 运动科学实验工作坊： 氧气与运动

### 一、运动中的氧气消耗

我们已经知道氧气对我们生命运动的重要性，这里我们着重谈谈运动中的氧气消耗。我们晚上和家人散步时，可以轻松愉快的边走边聊，这时我们感受不到自己的呼吸和心跳，呼吸和心跳已经成为一种自动化的调节。但是，现在让我们狂奔 400 米，或者发现有一小偷，我们需要去追，我们的心跳和呼吸马上加快，如果你久未运动，呼吸会变得极其困难，我们拼命张大口呼吸，心脏怦怦地狂跳。这种感觉在运动中经常出现，尤其发生在长期不运动的宅男宅女身上，这时我们会感叹，体能下降了！

为什么我们呼吸会那么急促、心跳会那么快，体能会跟不上？我们还要从运动中的氧气消耗说起。正常情况下，如晚上散步等这些轻运动量的活动，我们身体也需要氧气消耗，只是这时氧气消耗少，我们通过正常的呼吸即可满足。但是随着运动强度增加，如增快步幅、快跑，身体肌肉需要的氧气也增加，就像开车一样，低速行驶时，油耗少，低油门就可，但加速时，油耗增加，需要大油门进行。人体也一样，随着运动强度、时间增加，需氧量也增加，机体通过加快心率、呼吸来提高供氧量，这时，供氧是能满足需氧量的，我们把这时的运动状态称为有氧运动，后边我们还会进一步讲有氧运动。但是我们的供氧能力存在最大



值，这个最大供氧值我们称为“最大摄氧量或最大耗氧量”，用  $\dot{V}O_{2max}$  表示，如图 2-1 所示。假如以某一固定的中低强度运动时，摄氧量逐渐增加到稳定状态，这个稳定状态表示该强度的需氧量（运动中需氧量），这个需氧量小于个体的最大摄氧量，所以运动可以坚持较长时间，只在运动开始几分钟，在调动系统的过程中形成部分“氧债”，这个氧债指的是运动中需氧量和实际摄氧量之间的差值。而在恢复过程中，摄氧量不是马上回到安静值，而是缓慢下降，这样超出安静状态需氧量的值，称为“运动后过量氧耗”，简称 EPOC。

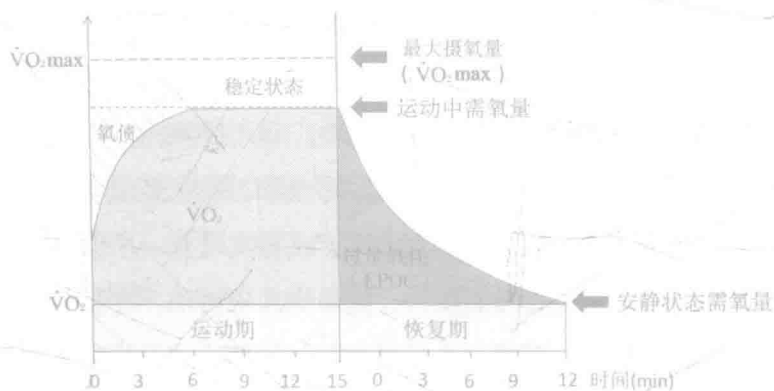


图 2-1 中低强度持续强度运动中摄氧量变化

（有氧运动：运动中需氧量小于个体最大摄氧量，只在开始部分产生少量氧债；恢复期存在部分“运动后过量氧耗”。如本图，以 55% 的  $\dot{V}O_{2max}$  运动，强度低于个体最大摄氧量，约 5 分钟后，摄氧量达到稳定状态，并且可以持续运动下去，属于有氧运动）

随着运动强度继续增加，身体通过加快心率和呼吸增加供氧量已经达到上限（最大摄氧量水平），这时，需氧量超过供氧量，我们会拼命张嘴呼吸，感到肺都要炸了，但还是供不应求，身体缺氧，短时间内，人体可以通过其他供能方式进行供能，可以忍受着缺氧状态，但是这种状况不会支撑太久，我们就不能运动下去了。因为机体不能长期忍受缺氧状态，缺氧时体内会产生大量的酸性代谢物质，这些酸性代谢物质会使我们身体很快疲劳，不能继续维持原来的强度。