

人体中的深海与苍穹

王欣著

湖北科学技术出版社

编者的话

我围绕人体生理学工作 10 余年，深感人体是多么奇妙！

古往今来的先行者们做了数不清的努力，试图揭开人体的奥秘，然而我们所知越多，越折服于它所蕴藏的超然智慧——即便是一个极微小的细胞，若用现代的生物技术去合成它，也是难上加难的事，更谈何以 60 万亿个细胞来建造整个人体呢？

作为宇宙中独一无二的存在，你是否想对自己的身体多一些认识，从而更好地爱护它？为了增加这种讲述的连贯性和趣味性，我安排了一场奇特的旅行，请跟着故事里的小林一起周游这个世界。

如果有一天，你愿意更深入地探索人体的奥秘，你会了解我的每一个比喻。你会发现它们的精致灵巧超乎想象——从骨骼的玲珑、DNA 的准确、生物电的神奇到神经系统的繁复，无不是这大千世界里最宝贵的秘密。

王欣

2010 年 5 月于桂子山

目录

人/体/中/的/深/海/与/苍/穹 CONTENTS

第一章 呼吸.....	001
第二章 循环.....	009
第三章 血液.....	018
第四章 细胞.....	026
第五章 骨骼.....	034
第六章 消化.....	043
第七章 泌尿.....	054
第八章 生殖.....	063
第九章 内分泌.....	073
第十章 皮肤.....	084
第十一章 感官.....	094
第十二章 神经.....	105
后记.....	114

第一章 呼 吸

最重要的东西是看不见的——比如时间，不动声色地从你的指缝间溜过去，你可曾拽住它的片甲么？最重要的东西也没有名字——所有的东西原本都没有名字，假如玫瑰不叫玫瑰，难道它就不是玫瑰吗？所以，这个故事的主角是看不见的，也没有名字，但是由于人类奇特的惯性使然，我不得不给他起一个名字，比如——小林。

小林，这位你从未谋面的朋友，不知道从哪里来——此刻他在路上，在无比重复的迷宫里穿行，此前只有一阵风，来自遥远的天际。

这条路像是一条白色隧道，如果你曾在地下隧道里驾车驶过，会觉得那圆圆的水泥孔洞有种压迫感，让人迫不及待地想要找到出口。小林走的隧道却很长，每走一段，隧道就会分岔，他不得不站在岔路口犹豫一会儿，再选择其中的一条岔路。倒霉的是，无论他选择向左还是向右，路总是越走越窄。

他的脚不时地被路面上细长的茅草绊住，这些茅草像波浪一般起伏，把灰尘和杂质不断向外推送。有时候，小林觉得脚下坚固而稳妥像是铺设了平整的地基，有时候路面又滑又软，

像是悬空架设的浮桥一般。

小林走到第17个分岔路口，原本宽敞的隧道变得低矮幽深，路面更加湿滑。他的耳畔响起呼呼的风声，一会儿向里吹，一会儿向外吹，吹得他晕头转向。隐隐约约地，似乎有很多人和他擦肩而过，转眼像风一样消失得无影无踪。小林有点想打道回府，孤身走夜路的滋味并不好受，可是好奇心驱使他忍不住又走了一段——也许里面有什么宝藏呢？

过了第17个分岔口，眼前的风景就大不一样了。隧道壁变得薄而透明，泛着可爱的粉红色，还装饰着抽象派的壁画。小林走到一幅画前面端详起来：画上只有些横七竖八的线条和阴影，像是小孩子随手的涂鸦。忽然，画像动起来，前凸后凹地折腾了一会儿，一样东西从里面掉了下来，他喊道：“怎么不叫醒我？差点又跑一圈马拉松！”

“喂，你说什么？什么松？”小林拍拍他胖胖的肩膀，饶有兴致地问。

“哦——那可真够累啊，一边跑一边还要捡煤渣，装进背包里。你看，我都快背不动了！”他说着掀开背包，里面有好多黑乎乎的炭粒。

“这么说，里面很热了？是个大锅炉房吧？”

“不是锅炉房，比锅炉房高级多了——你自己去看好了！我还有个约会，是和大樟树上面那些青涩的绿叶，她们会把煤渣变成香甜的饼干……”小胖说着就走远了。

小林继续向前走，路上渐渐热闹起来，不断有人进进出出。

进去的人都两手空空，出来的人则无一例外地背着大背包，里面该有多少煤渣啊？

“站住！”

背后忽然响起一声威喝，小林吓了一跳。他回过头，看见一个威武的警察用木棒指着他的脑袋。

“口令！”警察瞪着他说，见他他不答，又补了一句：“就是你的名字！”

小林摇了摇头，他的确还没有一个名字呢。

高大魁梧的警察围着他转了一圈，说：“看来，你不是 O_2 ，也不是 CO_2 。那么你是细菌啰，或者你是病毒啰？”

“我不知道我是谁。你是谁？”

“我是这儿的守护神，我的大嘴可以吞噬所有误闯进来的怪物，我还可以刮起十二级的台风，把怪物们统统赶出去！”他说着转了一个圈，忽然伸出几千条爪子。

那些爪子眼看就要抓住小林，忽然在半空停住。

“你的身上没有那些邪恶的标记——没有文身、倒刺或毒瘤，这倒让我下不了手。”变形警察犹豫了一会说：“这样吧，你来猜一个谜语，如果猜对了就可以过去——什么东西最重又最轻，最高又最低，最大又最小？”

“不知道！”小林爽快地说：“我从来没有见过那样的东西！”

“你这个小笨蛋！不过，你倒是挺老实的。好吧，你进去吧，听说那样东西就在里面，可是我也没有见过。”

小林欢呼着跑开了，他对前面的路有了点信心——看来那儿不仅有高级的锅炉房，还有超级的魔法棒，不然怎么能变出

那么奇怪的东西来呢？

他以百米冲刺的速度跑过一个又一个分岔口，一直跑到第23个分岔，忽然发现道路竟在这里闭合了，隧道壁变成了17个连成一串的白色帐篷，白色帐篷像气球一样慢慢地膨胀又缩小，呼呼的风声在帐篷里回旋。

“我还以为有什么宝藏呢，原来是十几个空荡荡的帐篷啊！”小林失望地叹道：“也难怪，这儿人来人往的，真有什么宝藏早就被捡走了。”

小林忽然发现，有个穿白色围裙的人站在梯子上刷墙——将一种透明的油漆涂在帐篷壁上。他干得那么专心，以至没有发现这位不速之客。

“嗨，你在干什么？”小林大声问。

白色围裙扭头看了他一眼，说：“别打搅我，我在干非常重要的事情！”

“你是说刷油漆吗？可是一点颜色也没有，就像没有刷一样。”

“你不懂得！”白色围裙骄傲地说：“这是我的专利。如果没有这种漆，肺泡就会爆炸，或者缩成一团——像揉皱的餐巾纸一样。”

“我可不相信，它们看上去弹性很好啊。”

“可是仅仅有弹性是不够的——我考考你，洗衣服的时候是小肥皂泡先破呢，还是大肥皂泡先破？”

“大概是大肥皂泡吧。”

“错了！按照伟大的拉普拉斯定律，液泡内压力与表面张力成正比、与液泡半径成反比。小液泡内压力大，气体会从小

液泡向大液泡转移,从而造成小液泡的塌陷和大液泡的爆裂!”

“可是这和油漆有什么关系呢?”

“你看,这些肺泡遵循同样的原则。小肺泡的压力大,气体就会从小肺泡向大肺泡转移。而且,小肺泡越缩小,里面的压力就越大,气体会全部跑到大肺泡里面去。这不就乱套了吗?我的漆可以防止这种事故的发生——它减小表面张力。小肺泡越小,内壁这层漆就越厚,表面张力就越小,这样就不容易缩回来;同样大肺泡越大,内壁这层漆就越薄,表面张力就越大,这样就不能再扩大。”

小林若有所思地点点头,说:“我好像听明白了,你在保护这些帐篷。可是这有什么意义呢?”

“有什么意义?!”白围裙气愤地喊道:“有3亿个这样的帐篷,要是它们破了,这儿就会变成四面透风的茅屋,里面的人统统没救了!呼吸,你懂吗?呼——吸——呼——吸——从生命的起点到终点,都靠着这一口气呢!”

小林有点醒悟地说:“你说的呼吸就是这一会向外、一会向内的风声吧?它们的确没有一刻消停过。”

“这当然是呼吸,但不够准确。如果你愿意身临其境,会发现呼吸远远比这股风来得复杂。它运输氧气到肺泡,穿透薄薄的肺泡壁(也就是那些帐篷)到肺毛细血管,随后进入漫长的体循环周游世界,在某一处组织细胞,它们将悄悄地登陆……”

“你怎么知道的?”小林疑惑地问:“你到里面去过吗?”

白围裙有点脸红地说:“嗯……是他们告诉我的,我当然不能去啦,我的岗位在这里,责任很重要!”

“你在这儿很久了吧?”小林揶揄地问,他觉得面前的这个

家伙有点自高自大。果然这个问题正中白围裙的下怀，他滔滔不绝地说：“是啊！我可以说是这儿的元老，对这儿知道得比谁都清楚。从前这些帐篷都卷成一堆，随着一声惊天动地的哭喊，所有帐篷都同时撑开，我们的地盘一下子扩大了好几倍！然后我们的地盘就不断地扩张，靠两层胸膜把它向四面八方扯开。壁层胸膜紧贴在胸壁上，长得比脏层胸膜更快，结果胸膜腔内就形成了负压——多亏这种负压，使肺泡更容易膨胀，缩小的时候也不会像泄气的皮球那样一发不可收拾。”

“我有点不明白，你说的胸膜腔在那儿？”

“在那儿——”白围裙随便指了指个方向，“胸膜腔包绕着整个的肺，如果你一直向前笔直走，见山翻山见河过河，总能到达那个地方。那是个密闭的腔隙，只有些许的浆液，通常是可以忽略不计的。可是一旦发生意外，比如一颗罪恶的子弹击穿了它，或者剧烈的撞击撕裂了它，气体马上会汹涌而入，胸膜腔会越来越大，最终把我们的地盘压缩成一团！”

“那是一场无法挽回的灾难吗？”

“也许吧——好在有两个肺，总可以相互关照一下。你进来的时候有没有发现，这里的很多东西都是成双成对的，那可不光为了好看，也是为了应付意外。当然有一些东西，是独一无二的，那就特别宝贵了！”

“什么是最宝贵的？”小林忽然想起了一件非常重要的事，他的探险之旅即将开始，设定一个目标非常之必要。

这时传来了一声汽笛，白围裙匆匆跑开说：“我要接站了，你可得靠边站，不然来往的大军会踩扁了你！”

小林无奈地站着，低声埋怨白围裙的临阵脱逃。他想起了警察说的那个谜语，也许那最重又最轻、最高又最低、最大又最小的东西是最宝贵的。因为它是最奇特的，一定也是独一无二的……远处传来了整齐的脚步声，小林回过神，看见好多人背着大背包从帐篷里走出来。奇怪的是帐篷并没有门，他们像是有穿墙术似的，从薄而透明的帐篷壁中跨出来，帐篷却还是好好的，丝毫不像有裂缝的样子。

等他们走完了，又有一群两手空空的人向帐篷走去，他们同样直直地走向帐篷，然后就消失了，好像穿过水帘洞。小林小心地摸了摸帐篷，黏糊糊、软绵绵，但是编织得很紧密啊！

他拉住一个正往里走的人：“嗨，你到底是怎么过去的？”

“闭上眼，往里面走就是了。”

小林闭上眼冲向帐篷壁，却被弹了回来，在空中连翻两个跟头。

“你得相信自己过得去，像这样，什么也不要想，不要害怕……”那人示范着向前走了一步，他的半个身子嵌进去。

“我会不会撞得头破血流？里面会不会什么都没有……”小林犹豫地说：“里面真有一个美丽新世界，值得我去探险吗？”

“如果你害怕，只能永远留在原地，那才是最可怕的呢！”那人说完，就自顾自走了过去，他穿过帐篷，变成了一个模糊的背影，接着汽笛响了，水声慢慢远去。

小林换了一个帐篷，闭上眼睛向里面走，依然被帐篷壁弹了回来。他换了一个又一个帐篷，还是无法参透神秘的穿墙术。他把脸紧紧贴在半透明的帐篷壁上，隐约看见里面晃动着

红红的颜色，好像燃烧着大火一样。小林沮丧地想：“这儿多奇怪啊，还不如早点出去呢！可是有那么多岔路，有3亿个几乎一模一样的帐篷，怎么走得出去呢？”转念一想，他又高兴起来：“可以跟着下一批乘客啊，他们也许和外面的青樟树另有约会，与绿叶在一起跳舞可比在里面捡煤渣幸福啊！”

于是小林找了一个角落耐心地等待，等着等着，他就睡着了。

醒来的时候他觉得浑身发痒，那个白围裙正往他身上刷什么东西。小林生气地大喊：“你在干什么？我可不需要这些油漆！”

“你不是想进去吗？这是我的又一项专利，这种油漆可以把你变成脂溶性的，穿透脂质双分子细胞膜。”白围裙笑着把他拉到帐篷边，指着里面说：“等会儿你会有点头晕，好像自己消失了一样，但那不是真的，很快你就会到一个新地方了。”

“可是我不想去……”

小林的话音还没落，就被猛力地推了一下。他刚一触及帐篷壁，身体就变得软软的，像是被融化了一样。他身不由己地被吸过去，忽然之间什么也不能想，忽然之间没有一丝力量，当那阵强烈的眩晕过去，他发现自己浸没在红色的海洋。

第二章 循 环

小林在红海里漂泊。其实海水并不是红色的，但是海里有无数红潜艇，所以看起来像是红色。海水淡黄透明，有点咸、带着有大海特有的腥味儿，泡在里面并不像泡温泉那么舒服。

小林向着潜艇使劲招手呼救，那些潜艇正争先恐后激流勇进，没有发现小林正孤单地漂在海上。小林眼睁睁看着一艘又一艘潜艇从自己身边经过，没有人哪怕丢下一只救生圈，他失望至极，心想：这真是个可怕的地方——海那么大，即使不被淹死，也不知道哪年哪月才可以上岸。他的声音越来越微弱，力气也渐渐不够，一片海浪翻过来，他慢慢向下沉没……

小林睁开眼睛的时候，发现一群人好奇地打量着自己。他们是穿墙而过的先行者，个个长着胖乎乎的身材。

“谢谢你们救了我……”小林感激地说。

“不是我们。不知是谁把你放到了甲板上，然后你就被吓环带进来了！”

小林极力回想，隐约忆起一个温柔的声音说：“看啊！他在这里。”像是白衣的仙子轻轻扶起他，远离了水草交织的海底，慢慢向上浮起……

他坐起来，四处打量，没有仙子，密闭的潜水舱挤满了乘客，钢铁的支架四处纵横。

“这潜艇到哪里去？我们什么时候可以上岸？”

“我们去往细胞——等冲锋号吹响的时候，我们就会像海军陆战队那样，以迅雷不及掩耳的速度登上码头。但是现在必须耐心等待！”

潜艇上的生活是枯燥的，几乎没有任何的娱乐活动，为了节省体能，乘客们大部分时间躺在铺位上休息。小林在潜艇里转了一圈，发现这个外面看起来像个大面窝的潜艇被分隔成蜂窝一样的房间，每个房间的支柱都是暗红的钢铁。乘客们的铺位紧紧绕着铁柱，有时候潜艇会颠簸得很厉害，乘客们必须抱住铁柱才不至于被甩到床下去。

“你们真不容易啊！旅途那么颠簸，比跑步还费劲呢！”小林向身边的乘客说。

“这还是轻松的，等到了目的地，我们要做真正剧烈的运动，把那些糖啊脂啊，通通化为空气！”那位乘客一本正经地说。

小林吓了一跳，问道：“你们何必去当苦力呢？再说糖多好啊，化成空气多可惜！”

“你还不知道我们的身份吧？”乘客缓缓说道：“我们有一个共同的名字叫做氧气。曾经，我们脾气暴躁，到处煽风点火，连最坚固的金属也腐蚀得锈迹斑斑。那时地球上一片荒凉，我们几乎杀死了所有接触过的生物，只有线粒体躲过这场浩劫。后来，我们决定改过自新，为线粒体提供源源不绝的动力，而线粒体也不断与新的细胞结盟。渐渐天空变得蔚蓝，生物变得繁

盛，如今每一个细胞内都有我们的踪影，每一分钟都靠我们来提供能量。”

小林不禁钦佩地看着他，说：“你们真是浪子回头啊！是谁把你们感化过来的？你们做了这么多好事，又有什么报酬呢？”

乘客笑了笑说：“如果你真心帮助别人，没有不帮到自己的。我们从远古大气中微不足道的比例上升到现在的 20.7%，这不是一个奇迹吗？”

小林还想再问什么，这时广播里传来一段旅途介绍：“亲爱的乘客们，我们即将穿越肺静脉口，进入波涛滚滚的心脏海域。届时会发生剧烈的颠簸和碰撞，请系好安全带，不要随意走动！”

果然，小林听见了隆隆的海潮声，像是千万面战鼓擂响，越来越高昂。乘客们蜷缩在铺位上，以免因剧烈的颠簸而受伤。小小的潜艇一会儿被抛上浪尖，一会儿被埋入海底，甚至不断地回旋打转，小林觉得浑身都快散架了。他忍住恶心，爬到舷窗边望出去，黑洞洞的肺静脉口像一道巨大的峡湾，所有的海水都向这儿汇流。潜艇猛然加速，从敞开的肺静脉口直冲进去，里面的洋流极其复杂，潜艇几乎无法控制方向，它像是被一只看不见的大手牵引着，迅速冲过了二尖瓣缺口，紧接着冲出了主动脉瓣。

小林从天花板上爬起来，忽然明白潜艇为什么要做成面窝形了——可以像碰碰车一样，相撞的时候不至于撞坏，再说翻船的时候也不要紧，反正两面都是一模一样的。

隆隆的鼓声渐渐远了，小林回头望去，无边的海面上涌来一股股潮水，红色的浪潮一阵阵拍打着海岸。而主动脉瓣还在不断地喷射出鲜红的海水，好像里面的海水永远不会枯竭一样。

“心脏真是个惊险刺激的地方，不是吗？”小林兴致勃勃地问身边那位乘客。

“我搭乘这种潜艇很多次了，就属这儿的动静最大。”乘客淡淡地说：“心脏的主要作用就像一个水泵，不停地把水抽进来、射出去。这个功能不可忽视，如果它停下来，我们就无法到达目的地，那样细胞无法获得能量，也就坏死了。这个挤压式水泵可以反复压缩 30 亿次，实在是世界上最坚固耐用的水泵了！”

“这种水泵总共有多少个呢？”

“一个。”

“那它一定非常珍贵了！”小林激动地说：“成双成对的东西坏了还有备用的，心脏只有一个，坏了可怎么办呢？”

“心脏当然很宝贵，但听说它要是坏了，还可以装一个人造的，因为它并不复杂。还有比它更宝贵的东西，既独一无二，又不可替代，那才是最宝贵的。”

“那会是什么呢？”

“我就算告诉你了，你也不知道是什么。还是等到了那儿再说吧！”说完他就闭上嘴巴，扭头看着舷窗外的茫茫红海。

红海里有超过 200 亿艘这样的潜艇，将行驶全长 12 万千米的航线。这些潜艇既不烧煤，也不烧油，完全靠心脏泵血的巨大推动，以及重力、呼吸、肌肉的辅助做功。小林如果知道此刻心脏还在工作，并且将彻夜不眠鼓起那些波涛，该是多么担心啊！谁知道心脏会不会无缘无故地停下来呢？

然而事实是——心脏是很懂得休息的。它跳两拍，歇三

拍，跳跳停停，停停跳跳。偶尔多跳了一下，就多歇一会，所以它精力充沛不知疲劳。如果它从一开始就知道自己的任务是泵送 50 万吨血液，没准早就不堪重负地倒下了。

红海渐渐分出了支流，支流又分支流。小林问身边乘客：“我们在哪里？”

“潜艇已经从大动脉进入了中动脉、小动脉，等一会儿进入毛细血管的时候，我们就要上岸了。”

“哦，所有人都要上岸吗？”

“不是，我们会一批一批地离开。”

不久，他们到了一个码头。小林看见岸上有鳞次栉比的房屋和街道，不由跃跃欲试地想到岸上走走。随着一声铃响，乘客们便争先恐后地冲了出去。他们钻出潜艇泅水而去，湿漉漉地爬上堤岸。另一批乘客则以最快速度登上潜艇。他们不知是从哪里冒出来的，似乎方才就在水面下候着，潜艇来了一拥而上。要不是他们每个人都背着鼓鼓囊囊的大背包，小林还以为是一群海盗呢！

小林来不及动身，潜艇就离开了码头，看来这种潜艇不光没有动力，也没有锚，所以它根本就不能停泊在岸边。

小林失落地看着远处的灯火，只有等着下一站再捷足先登。可是他不会游泳啊，他能登上岸吗？

下一站，潜艇仍然离岸很远，一批乘客火速下船，另一批乘客火速上船，紧凑得没有一秒钟空隙。小林目瞪口呆地看着他们角色互换，依然错失良机。他百无聊赖地回到铺位上，呆呆地看外面的海，海水的颜色越来越暗了——他仔细看，原来是

无数的潜艇慢慢变化着颜色，原本是鲜红的，现在变成深红、紫红、紫蓝色了，难道是被那些碳粒弄脏了吗？

“嗨，小心你们的背包，别把里面的东西漏出来——海水的颜色越来越深了！”小林不客气地对新上船的乘客指指点点。

“很正常啊，这里是静脉嘛！”新上来的乘客对他说：“静脉中的潜艇会变成暗红色，潜艇的颜色越暗就表明我们的行李越多。”

“不就是好多碳粒吗？是你们一路清理的垃圾。”小林满不在乎地说。

“这些碳粒很珍贵呢！它们是这个世界的骨架，所有的有机物都围绕着长长的碳链千变万化，好多无机盐也需要它的加入。它柔软的时候是石墨、刚硬的时候是钻石，更不可思议的是——它和阳光、空气、水在一起就变成了糖！”

小林回想起来：“我听说青樟树会把它们做成饼干。”

“对，饼干、米饭、牛奶、糖果、麦芽里面都含有糖，糖被输送到这个世界，转化为同一种物质——血糖，并用作燃料。”

“这么好吃的东西，最后被烧掉了？”

“是一种没有火焰的燃烧，我们叫它生物氧化。这可以把糖里面的能量释放出来，而能量是一种看不见的、生生不息的力量。”

“能量到哪儿去呢？”

“能量推动这个世界的运行，比如维持内部的恒温、供给心脏的动力、生产大量的潜艇，完成这些工作后能量最终将消散到外部宇宙。”