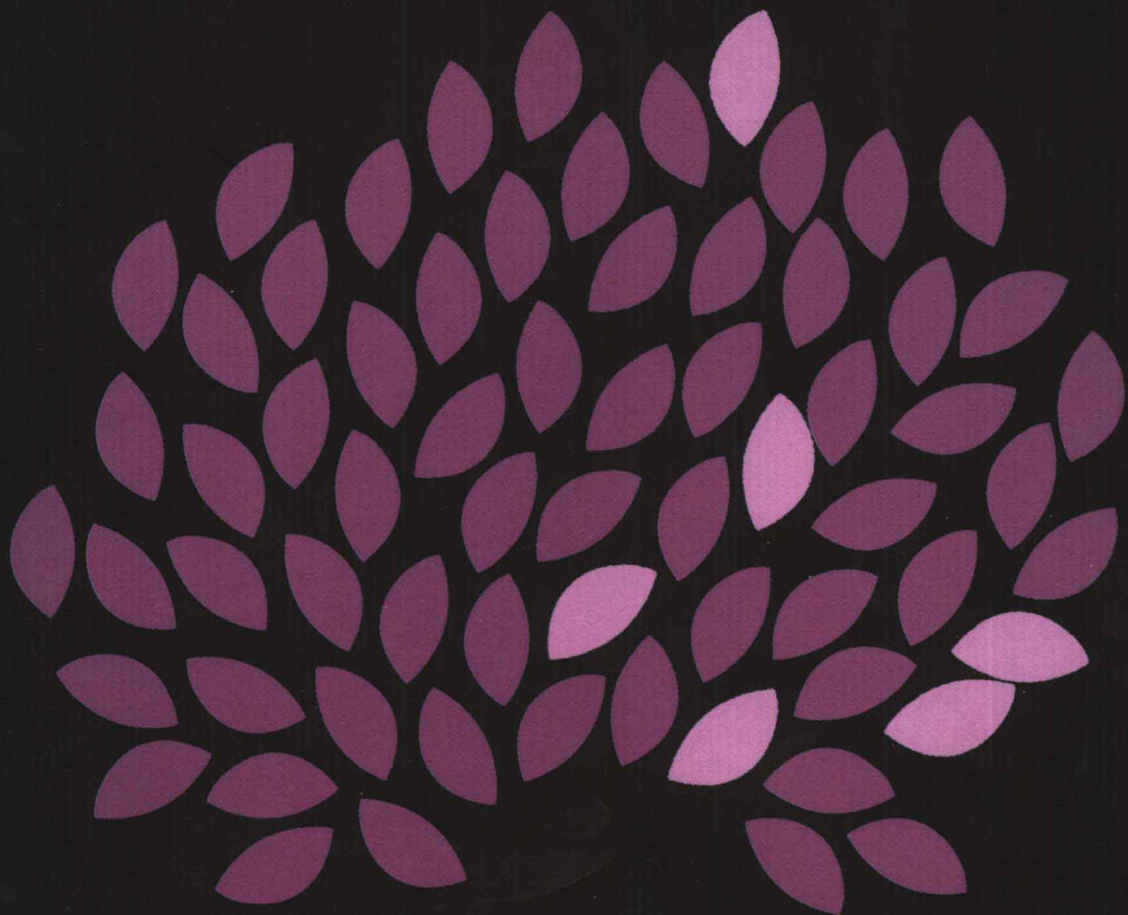




—— [自然科学卷] ——

伟大的思想

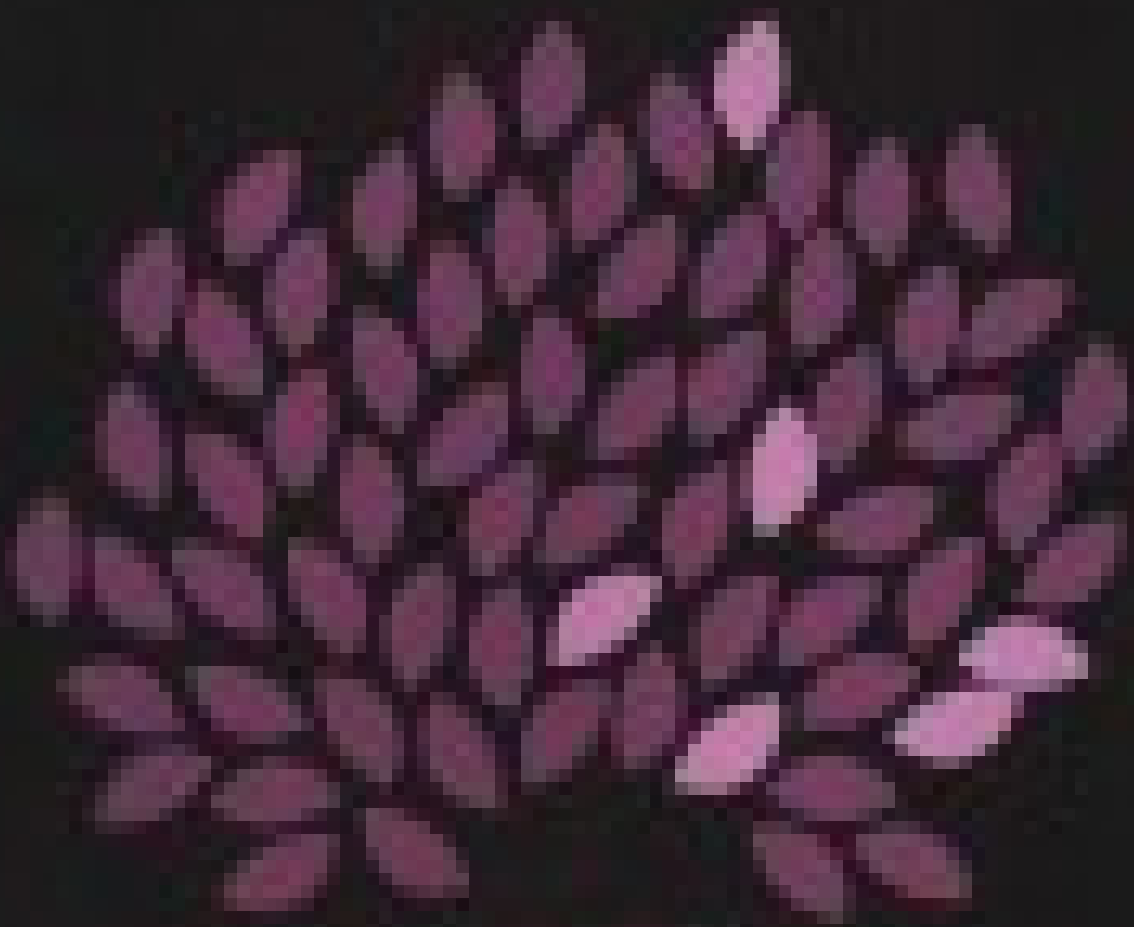
塑造人类文明的力量

[英] 汉默顿 (J.A. Hammerton) © 著 王强◎译

Outline of
Great Books



九州出版社
JIUZHOU PRESS



伟大的思想

那些改变世界的思想

THE GREAT IDEAS THAT CHANGED THE WORLD

思想的力量
改变世界

陈嘉庚
著

伟大的思想

塑造人类文明的力量



自 / 然 / 科 / 学 / 卷

【英】汉默顿 (J.A.Hammerton) ● 著

王强 ● 译



九州出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

伟大的思想. 自然科学卷 / (英) 汉默顿著; 王强译.
北京: 九州出版社, 2004.12

ISBN 7-80195-203-0

I. 伟… II. ①汉…②王… III. ①著作-内容提要-西方国家
②自然科学-著作-内容提要-西方国家 IV. Z88

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 116931 号

伟大的思想·自然科学卷

作 者	[英] 汉默顿著 译 者 王 强 责任编辑 李 勇
出版发行	九州出版社
出 版 人	徐尚定
地 址	北京市西城区阜外大街甲 35 号
邮 编	100037
发行电话	(010)68992192/3/5/6
邮购热线	(010)68992190
电子信箱	jiuzhoupress@vip.sina.com
印 刷	北京北七家印刷厂
开 本	720 × 1000 毫米 1/16 开
印 张	13.5
字 数	250 千字
版 次	2004 年 12 月第 1 版
印 次	2004 年 12 月第 1 版第 1 次印刷
书 号	ISBN 7-80195-203-0/C · 91
定 价	19.80 元

★版权所有 侵权必究★

| 译者序 |



本套丛书为深受西方读者喜爱、流传甚广的学术普及性著作，作者汉默顿（J.A. Hammerton）为英国著名学者，著述颇丰。除了这套书之外，曾主编过其他许多知名著作。本套丛书特点如下：

一、选目考究。作者选取了在西方思想史上产生过重大影响的诸多经典著作，范围涉及哲学、历史和自然科学，大致反映了西方思想史发展的基本脉络。

二、忠实地反映了原作者的思想风格。这是本书最值得称道的地方。作者在充分理解原著的基础上，深入浅出地反映了原著的内容梗概，行文风格力求与原著保持一致，读起来毫无隔靴搔痒之感。

三、简洁明了、重点突出。用作者自己的话说，他写作本书的目的是让读者“只要用心地花上一二十分钟时间，就能基本了解原书的主要思想”。由于篇幅所限，作者不可能对原著面面俱到，但是每一部作品最重要的思想点，在书中都有所反映。对于那些没有足够时间去阅读原著的读者，提供了一个迅速把握其思想精髓的文本。

四、读者面广。该书既可以作为希望了解人类思想史上最辉煌时刻的青年学生的入门读物，也适合那些没有足够时间沉下心来去一本本品读原文的上班族；同时，对于那些以学术为业的人来说，这也是一部不可多得的辅助性资料。他们虽然读过大部分原著，但是随着时间的推移，有些观点可能变得模糊了，又没有从头至尾再去读一遍的必要和时间，那么这本提纲挈领的著作无疑就是他们最好的帮手了。

需要说明的是，由于本书作者眼界所限，他所选取的作品仅限于西方传统，而忽

略了在人类思想史上起过重要作用的东方文化体系,希望读者在阅读本书时能注意到这一点。

正如伟大的思想者帕斯卡所言,在宇宙中,人只不过是一根脆弱的苇草,但他却因思想而坚强。诚然,思想无法给人们“烤出面包来”,但它却能鼓舞人的灵魂,塑造人们的个性,告诉人们应该做什么和不应该做什么。当我们被抛入危险的海洋时,它能帮助我们认准目标,保持正确的方向。这些伟大思想闪烁的光芒,划破了人类历史的黑暗,超越时空照耀着世界的前景。

伟大的思想在任何时代都是伟大的,它们形成了一条像山脉一样的链索,把世代代的人们联系在一起。让我们一起去聆听这些激动人心的声音,和思想史上的圣人贤哲一起度过一段美妙的时光,让他们辉煌的精神在我们心灵跳跃。当那些和谐、肃穆的真理悄悄袭上心头时,一起体会“那崇高的愉悦、那种理解宇宙人生的乐趣”。

2004年9月

| 目 录 |

论心脏和血液的运动·····	哈维 /1
关于两大世界体系的对话·····	伽利略 /11
自然哲学的数学原理·····	牛顿 /23
自然史·····	布丰 /33
动物哲学·····	拉马克 /43
化学哲学原理·····	戴维 /53
地球的表面·····	居维叶 /61
地质学原理·····	莱伊尔 /69
“比格尔号”旅行记·····	达尔文 /79
宇宙·····	洪堡 /93
天文学大纲·····	赫瑟尔 /103
物种起源·····	达尔文 /113

蜡烛的科学·····	法拉第 /131
生物学原理·····	斯宾塞 /143
人类的进化·····	赫克尔 /153
昆虫的感觉·····	福勒尔 /163
宇宙之谜·····	赫克尔 /171
孟德尔遗传原理·····	贝特逊 /179
相对论——狭义说与广义说·····	爱因斯坦 /187
精神分析引论·····	弗洛伊德 /199

| 论心脏和血液的运动 |

哈 维



哈维像

威廉·哈维 (William Harvey, 1578年~1657年): 英国杰出医师、实验生理学创始人, 首次阐明了血液循环理论。生于肯特郡福克斯顿的一个富商家庭, 16岁入剑桥学医。1597年毕业后前往意大利帕多瓦大学, 师从当时著名的解剖学家法布里萨斯, 期间听过伽利略的讲演, 对他影响很大。1602年获博士学位后回国, 在伦敦行医并进行研究。1618年后曾先后任英王詹姆士一世及查理一世的私人医生。

哈维在行医之余还从事研究, 在经过长时期的仔细观察患者, 并做过人体和各种动物的尸体解剖后, 于

1628年发表了著名的《心脏和血液运动的解剖学研究》。

《心脏和血液运动的解剖学研究》简称为《论心脏和血液的运动》, 哈维在这部书里论证了心脏运动的作用和血液循环的学说, 推翻了此前医学上流行了1400多年的错误见解。在哈维时代, 人们对人体的血液循环原理不甚明了。亚里士多德认为血管内含有血液和空气;



2世纪罗马医学家格林的说法一直保持着权威地位：他认为血液产生于肝脏，存在于静脉中，进入右心室后渗过室壁流入左心室，经过动脉遍布全身后在体周完全消耗殆尽，无所谓血液循环。心脏只是血液发热之所，血液有如海潮的涨落，其原动力在于动脉的收缩。16世纪，克雷莫纳的哥伦布建立了肺循环的概念。哈维的老师法布里萨斯则描述了循环系统内的瓣膜。

哈维发现人体半小时内通过心脏的血流量，已经等于全部血流量，因而人体决不可能在如此短的时间内产生这么多的血液，只有认为血液有一个封闭的循环系统，这一现象才能得到解释。这样一来，格林有关血液在体周消失的说法，是绝对不能成立的；其次哈维用结扎人的四肢的实验，证明由动脉流来的血液，并没有在体周消失，而是流入了静脉。

此外，哈维还用了当时所有的胚胎学和比较解剖学材料，来论证血液的循环。哈维的研究，证明了肺循环的作用，确认心脏像一个水泵一样，通过扩张和收缩，把血液压入血管系统，心脏跳动时乃是收缩，这和通常的想法正好相反。血管瓣的作用乃是使静脉血液流向心脏。血液由左心室流出，经主动脉遍布全身，再经静脉回到右心室，又经过肺流入左心室，这样就完成了肺循环和体循环。

哈维的另一重要著作是1651年发表的《关于动物发生的研究》。肯定小鸡的胚胎既不像亚里士多德所说的那样是从蛋黄里发育起来的，也不像法布里萨斯所说的那样是从蛋白发育起来的，而是从“胚胎点”发育起来的。首先提出了著名的“一切动物从卵生”的见解，在

生物科学中具有重大的意义。哈维论证动物在胚胎发育时期，要经过动物界各个发展阶段，个体发育要重复种系发育，从而预见到后来的生物发生律。

哈维的学说发表后，在欧洲声名鹊起，也招致了一些恶毒的攻击，并一度影响到了他的医疗事业，但也得到了笛卡儿等著名学者的大力支持。托马斯·



哈维向查理一世（左）和未来的查理二世（右）演示鹿的血液循环



布朗认为哈维的这项发现比哥伦布发现美洲的功绩还要大。巴甫洛夫曾说：“……当时在关于动物和人类机体的观念中，是一片深深的黑暗和现在难以想像的混沌，可是在古典科学传统的权威下，这一些却被人看作神圣不可侵犯，而威廉·哈维医师在这种黑暗混沌中看破了机体一项最重要的机能——血液循环，从而建立了人类精确的知识的一个新部门——动物生理学。”

从某种意义上说，正是由于有了哈维的这项发现，生理学才真正成为一门科学。此后，才产生了机体组织的生长、呼吸作用、腺的机能等全新观念。

1. 活动物心脏的运动

用活解剖的方法来研究心脏的运动和功能，起初这项工作是如此艰难，我看不清心脏在什么时候扩张，什么时候收缩，更把握不了心脏扩张和收缩的具体部位和时间，因为这种运动实在是太快了，许多动物心脏的扩张和收缩运动都是在一瞬间就完成了，其来去之迅速与闪电没有什么区别。我几乎要认为心脏的运动的确就像弗拉卡斯托里亚斯所说的，只有上帝才能了解。

表面看来，至少下面的种种运动是同时发生的，如心脏的紧张、心脏上端的跳动（这一点在外部就可以感觉到，因为心脏敲打胸膛）、心脏壁的变硬、心室在收缩时把心脏里的血液猛烈地排出。

于是，真实的情况就与通常的看法截然相反了。通常的观点是，当心脏敲打胸膛，在外部感到搏动的时候，就是心脏在扩张，心室里充满了血液。但是事实却正相反，心脏此时正在收缩，同时将里面的血液排空。通常认为是心脏扩张的动作，其实是收缩的动作。

因而，收缩才是心脏真正的运动。心脏是在收缩的时候变硬而且紧张，而不是扩张的时候；它是在收缩的时候运动，变得有力。血液是在心脏动作并变得紧张的时候被排出；而当心脏弛缓而扩张的时候，血液就被收集进去。下面就来解释关于心脏收集血液的情况和方式。

通过种种事实了解到：与一般认知相反，心脏收缩和动脉扩张的时间是一致的；心



帕多瓦大学的解剖课情景，哈维在那里师从当时著名的解剖学家。

室收缩，血液被压入动脉，动脉就因充血而膨大。同一原因，右心室收缩，肺动脉随之而跳动，这与左心室收缩、全身动脉随之跳动的情况是一样的。

我相信心脏的运动，通过将来的实践证明会是这样的：最开始，心耳收缩，血被挤压到心室；心室充血后，心脏膨起，从而使得全部纤维紧张，引起心室收缩。至此，一次心跳完成。来自心耳的血液借助这一跳动，被立即送到各动脉去；一条叫作“动静脉”、又称肺动脉的血管，和动脉的构造、功能及其他方面都一样，与右心室连接，把血液送入肺脏；而左心室则把血液送进主动脉，再通过各动脉送往全身。

我认为，人们之所以对这个问题产生迷惘、误解，就是因为心脏和肺脏的联系太密切了。肺动脉和肺静脉都同时通进肺脏，当人们看到这种情况，对右心室是怎样把血液分配到全身，以及左心室怎样从腔静脉吸入血液的问题当然就感到难以理解了。

也就是说因为心脏和肺脏的联系太密切，人们不能直观地了解血液在静脉和动脉之间循环的道路，于是就被迷惑了。解剖家在解剖的时候，经常发现凝结成块的黑血充满了肺动脉和左心室，也依然很困惑。他们不得不认为血液是渗过心脏隔膜由右心



室移到左心室的，就像发汗一样。

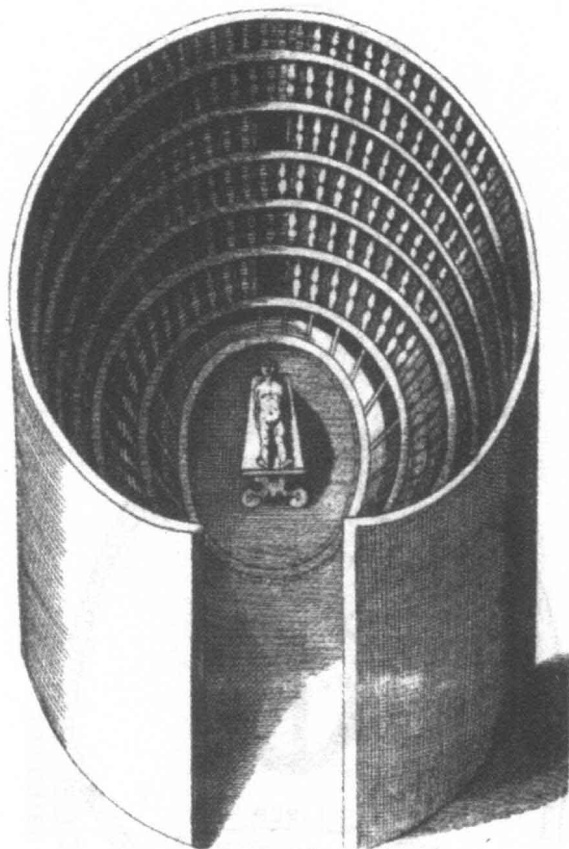
我认为如果解剖家对解剖较低级动物非常熟练，达到了解剖人体那样的程度，那么从前一直困扰他们的问题，就可以很容易地解决了。

首先我们通过观察鱼，就能很明白地看清问题。鱼没有肺，心脏只有一个心室。鱼的心脏下部有一个跟人的心耳相类似的囊，它只是接受输入的血液，因而心脏当然要凭借类似人类动脉的血管，才能再把血液输出去。在实验中用肉眼就能证明这些事实，因而我很清楚地了解实验的结果。

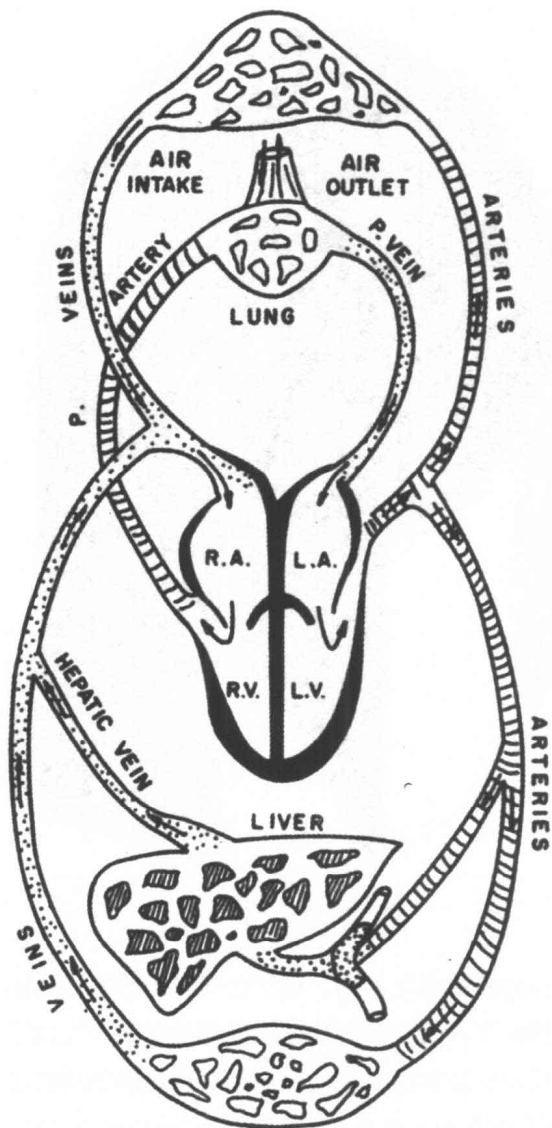
在一定的生存期间里，所有动物的血液经过心脏传输的通路都很清晰，甚至很多动物在全部的生存期间内都会这样。既然如此，我们就要研究，为什么在血液

通过肺脏时，一些包括人在内的已经发育完整的温血动物，也进行同样的传输（在胚胎期，血液不能在肺里通过，就直接流过去了，因为这时肺脏还没有起作用。“自然”好像不得不这样做。）？为什么以前在胚胎中以及其他一切动物在长成后仍然使用的各种敞开的通路，“自然”把它封闭起来要比较好些（因为“自然”只做最好的）？为什么“自然”要把那些有肺动物在胚胎中存在过的道路都封闭起来，甚至包括新的直接通路？这是因为“自然”在肺还不起作用的时候，把两个心室当作专门传血的工具来用。因此，无肺动物和有肺动物的胚胎的情况是相同的。

这样，要了解人的肺循环和体循环的性质，我们可以从生活方式和身体构造这两



帕多瓦大学的手术室



根据哈维的著作来说明血液循环的图解

反复考虑这些问题，最后我发现：无论如何消化所吸收的营养精华，也不可能供给如此多的血液，不然静脉也会被抽空，而动脉将会因为供血过多而胀破——除非血液能够从动脉倒流入静脉，最后流回心脏右方。从所有的这些证据中，我开始设想，可能有

个方面入手，通过研究与人类相距较近和较远的各种动物的结构来获得。

2. 体循环

接下来探讨的是从来没有听说过的新鲜事物。由于人的第二天性的习惯、经过传布而深入人心的学说以及尊古心理的影响控制着所有的人，我真担心少数人的猜忌会对我不利，甚至全人类都要反对我。

事实上，在我整理我的大量证据的时候，无论这些证据来自哪里——是由活解剖和以往我对这些解剖进行分析得来的，还是由研究心脏的心室和进出心室的血管以及血管的对称和形状大小（血管长得很很大，这是由“自然”根据血管的作用决定的）得来的，或者是由观察心脏各部分特别是各个瓣以及其他许多器官的安排和详细构造得到的——我都会认真地考虑：心脏传输的血量到底有多大，流过的时间到底有多长等等。长时间里我反



一个循环的运动存在。

后来，我发现果然是这样。最后我观察到，左心室的跳动把血压入动脉然后流向全身；与输血入肺的情况一样，各部分的血液由右心室压入肺动脉，然后经过静脉，沿着腔静脉，再跟以上的情况一样流回左心室。

太阳将潮湿的土地晒热，土中的水分就被蒸发，水蒸气上升凝结，降下来变成雨，再来润湿土地。就这样，由于太阳的循环运动，生物一代代产生，暴风雨和流星也是这样引起的。

当比较温暖、比较完美、流动的、充满生气而富有营养的血液滋养着身体各部分的时候，身体就会变得活跃；反过来，由于与身体各部分接触，血液就会冷却、凝结而变得衰竭；当血液回到它的控制者心脏那里时，它就像回到了身体最深处的根源一样，恢复了它的流动性，获得了自然的热力，充满了活气，重新恢复良好甚至完美的状态。之后，又重新流散到全身各个部位。

3. 这项理论的确证

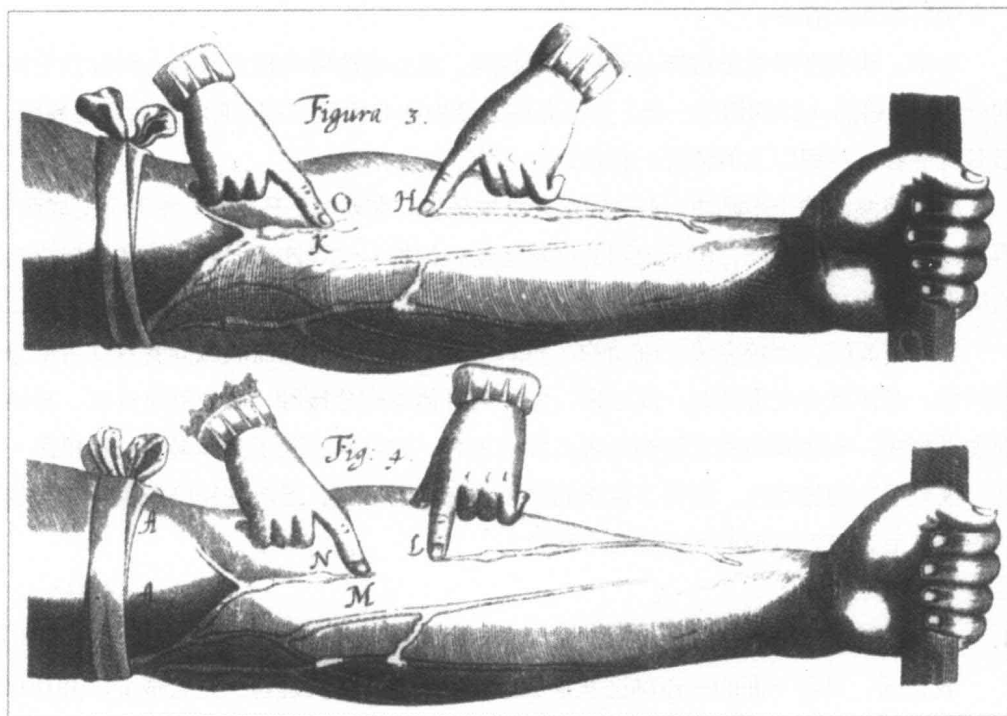
我认为，只要下面的三点确证能够成立，我所主张的真理也一定会成立，并且每个人都能够理解。

第一点是：血液借助心脏的跳动，源源不断地从腔静脉流入动脉，如此大的数量仅凭消化的营养是绝对不能够供给充足的。并且，全部血液流过心脏的速度也非常快。

现在，我们来做两个与真实情况相近的假设，假定心脏的左心室扩张时所容下的血是两盎司 [1 盎司相当于 28.35 克——译注]（在尸体中，我发现左心室所容的血在两盎司以上），并假定每次收缩时有 $\frac{1}{4}$ 的容血量被排入动脉。而心脏在半小时里要跳动 1000 次以上，把每次推动的血液的数量与跳动次数相乘，就可以得出：每半个小时压入动脉的血液是 500 盎司——整个身体里也没有这么多的血液。

这个真理通过活动物的解剖可以很明显地证实出来。不必割开大动脉，只把一个小分支割开，全身动脉、静脉的血在不到半小时的短短的时间内就可以全部放尽，这一点加兰也已经在人体上证实过了。

第二点是：在身体各部分不断均衡流动的血液量，在动脉搏动的影响下，比全身体液所能供给的数量以及营养所需要的血液量要大很多。



哈维《心血运动论》中的插图，展示了人体静脉血管中的瓣膜。

一些扎线实验将在这里作为引证：扎线扎紧的程度不一，有的非常紧，有的只到中等紧度。紧（或完全）是指把线扎在肢体上，直到紧得感觉不到扎处以外的血管跳动。扎线法有时也被用来医治肿瘤；肿瘤在扎了线以后，一切营养和热都被扎线隔断，不能输到扎处以外的部分，最后肿瘤就枯萎而死，脱落下来。

无论谁都可以拿膀子来做实验：用扎线或抽血时用的带子或者用手紧紧卡住也行，在肢体上扎到人所能忍受的最紧限度。很快就可以看到在扎处以外的动脉不再跳动，而扎处以上的动脉会随着跳动逐渐鼓起，仿佛要冲破什么阻碍似的，会不断地膨胀。

然后，把扎线松到放血时所用的中等紧度，则很快就能看到手和臂肿胀、静脉凸起并出现凸节。这个实验表明，血液在动脉跳动时在流通，而停止跳动时动脉里就没有任何东西在传输了；这时静脉还是被压住，任何东西都无法流过去，这可以由静脉在扎处以下要比扎处以上凸出得多来证明。



血液是怎样流过来的呢？从不除去扎线血液就不能流向心脏这个事实中，就可以确定血液不是从静脉流进来的。因此，只有动脉才能让血液流过来。

另外，扎处以下的静脉在扎线从极紧到稍为放松，使动脉血液能继续流动而不受影响时，就会立刻胀起来，充满血液。这就更进一步清楚地表明：血液不是从静脉流入动脉，而是从动脉流入静脉的。这同时也表明：如果不是两种血管互相衔接，就是有可能让血液渗过去的细孔〔当时由于人们还不清楚连接动脉和静脉的是“微血管”，所以还以为肌肉里面有细孔。——译注〕存在于肌肉和固体部分。

用针络放污血时，把带子扎在针刺处以上而不扎在它以下的道理，现在我们就可弄清楚了。因为如果血是从上面流来而不是下面流来的话，那带子就没有任何作用，甚至必然成为障碍了。另外，从消化物不可能马上供给如此多的血量，而且营养各部分所需要的血远远超过血液总量这两点来看，就可以明白循环的必要性是绝对的了。静脉不停地把血液从身体各部分送回心脏，这可以由从各静脉腔中的瓣和它们的用途以及意识能够感觉到的实验来证明。静脉中有瓣的存在，是著名的夸盘丹特的希罗奈马斯·法布里萨斯首先说明的。这些瓣不是通过它的重量来阻止血液流入身体内部的，那样完全没有理解它的作用。头静脉的瓣为了阻止血液向上流，因而它的边缘是下垂的。

尽管不是所有的这些瓣都是向上的，但却都朝向大静脉，指向心脏的所在。之所以形成这种结构，就是为了防止血液由中部流向四肢，从而使其沿着静脉由外部流向身体内部；这些结构精致的瓣很容易向正确的方向开放，但如果有任何东西要跑掉，这些瓣的位置和安排就能使其立刻被与下一个瓣垂直的凸面截住而无法继续前进，因此它们是完全能够阻止血液倒流的。

在解剖静脉时可以经常看到这种情况。我曾经想要把探针由大静脉伸入较小的支脉，但因为瓣存在，无论多么细心，我都不能达到目的；但是反过来换一个方向，由外而里，却很容易从支脉伸向干脉或脉根。

现在，我建议把我提出来的这些关于血液循环的见解给予公认。

4. 结 论

所有的推理和实证都表明：借助心室的跳动，血液穿过肺脏和心脏，从心脏出发流向全身，流到动脉和肌肉的细孔；然后又从全身各处通过静脉流回中心，从较小的