

一生的读书计划

影响世界
历史进程的
重大发明

4

李元秀◆主编

YISHENGDE
一生的
读书计划
C112.011.5.0121

内蒙古人民出版社

一生的读书计划

影响世界
历史进程的
重大发明

4

李元秀 ◆ 主编

YISHENGDE
一生的
读书计划
DIYIQUANSHU

内蒙古人民出版社

目 录

气压计的发明	467
潜水艇的发明	476
轮船的发明	487
电动机的发明	497
水泥的发明	504
发电机的发明	514
照相机的发明	525
电报的发明	534
杀虫剂的发明	543
汽车的发明	554
电影的发明	563
往复式活塞式内燃机的发明	575
化肥的发明	585
塑料的发明	599
电子显微镜的发明	611

气压计的发明

发明始末

我们知道，平地和高山上大气压力不同，而这可以通过一种仪器测量出来的，就是气压计，气压计上的指针告诉我们此时此地大气的压力究竟有多大。通过测量大气压力的变化，我们还可以预测天气会有怎样的变化等，为生活带来了诸多便利。

德国马德堡市市长盖里克是一位业余科学爱好者。

1654年的一天，春日融融，绿草如茵。盖里克市长容光焕发地向大家宣布：

“诸位，今天，我将为大家表演一个科学游戏！”

说着，他双手将2个铁制的半球高高举起。“等一会儿，我将把这两个半球扣在一起，不用任

何东西焊接，然后把里面的空气抽掉，看看谁有能力再把它们分离开。”接着，盖里克“啪”地一声就把这两个半球合上了，助手递上了一个小吸筒，他很快就将里面的空气抽光了。然后，盖里克将两根又粗又结实的绳子系在半球两边的环上。“现在，一切都准备好了，有谁想试一试自己的力气，看能否把这两个半球拉开？”盖里克大声问道。

从人群中走出两个彪形大汉，他们自告奋勇地接过市长手中的绳子，一边一个地拔起了河。只见他俩脸涨得通红，但是那两个半球硬是纹丝不动。他们只好垂头丧气地认输了。

盖里克又将两边“拔河”的人数增加到2个、3个，可是，铁球还是纹丝不动。

据说，有一天，盖里克让手下的工人用吸筒抽酒桶里的水，在抽的时候吸筒脱落了，工人用布条重新绑好，或许是由于堵塞过严，使桶口密封了，结果把空气也抽光了，只听得桶内一片沸腾的噪声。

盖里克得知这件事情以后，就以铜球代替木

桶，让工人也用唧筒抽气。工人越抽越费劲，最后只听到“嘭”的一声，铜球瘪了。

从此，盖里克迷上了这种实验，并且开始对它进行了许多研究。著名的马德堡半球实验就是在这个基础上进行的。

盖里克又牵来两匹马，一边套上一匹，两个驭手挥起鞭子，两匹马仰天一声长嘶，便向两边猛拉，可那球仍是依然如故。盖里克又将两边再各加1匹，一会儿又加一匹，这样一直各加到7匹，还是不见那球有动静。

盖里克又命令两边再各加一匹，马鞭霍霍，马嘶嘶嘶，尘土飞扬，人群沸腾，加油声此起彼伏……

只听“嘭”的一声，铁球终于裂成了两半，两边的8匹骏马各带着半个铁球一下子冲出好远。

这就是闻名于世的马德堡半球实验。它证明了大气压力的存在。

其实，早在马德堡半球实验之前，就有人对大气压力进行了研究了。

早在1640年前后，有人告诉意大利著名科学

家伽利略，说抽水机从深井里抽水最多不会高过10米。当时，伽利略年事已高，而且双目失明，无法亲自进行实验了，临终前，他叮嘱自己的学生托里拆利，好好研究这个问题。托里拆利决心履行自己在老师面前的许诺。

托里拆利打算用比水的密度大13.6倍的水银来进行实验以观察可以提到的高度。

他拿来一根长约1米的一端开口的玻璃管，灌满水银，并用手指封住开口，再倒立在水银槽中。当托里拆利放开手指以后，他发现管顶的水银面降到距离槽中水银面76厘米的高处停住了。接着，他又用其他形状的玻璃管做实验，结果总是相同的——水银的高度总是保持在76厘米。

托里拆利认为，在玻璃管水银上方的空间内，几乎没有任何东西而出现了真空，后人便称其为“托里拆利真空”。这根水银柱管就成了最早的气压计。

水银柱靠什么力量上升到76厘米高度的呢？托里拆利猜想，水银柱是被水银面上的大气压力托起的，并且，他把水银柱高度的微小变动看做是

大气压的变化而引起的。但是，1647年，托里拆利尚未证实这个假说就逝世了，对于它的证实，只能留给后人去进行了。

托里拆利做的真空实验的消息不胫而走，人们竞相演示着这个实验。

消息传到了法国，科学家帕斯卡为了检验托里拆利的说法，在巴黎的教堂顶上做同样的实验，他希望能够测出气压计水银高度在高处和地面上的差别，但是，因为巴黎市内的建筑还不足以得到明显的结果，这个实验失败了。

帕斯卡想到山顶上去进行实验。但是，帕斯卡是个半残人，他自己无法爬山，只能求助于他的内弟佩利尔。

1647年11月的一天夜里，帕斯卡在考虑了很久以后，认识到：如果真的出现了山顶上水银比山脚下升得低，那么必然会得出这样的结论，空气的重量和压力是造成水银悬挂的惟一原因，因为有一点可以肯定，山脚下比山顶上有更多的空气压下来。

经过周密的思考和准备，这个实验在第二年9

月的一天进行了。佩利尔将气压计带到了多姆山顶上去，观测气压计水银柱高度有什么变化。果然，托里拆利的假说在实验中得到了证实。

在返回的路上，佩利尔又做了分段观测，证明水银升高与高度降低成正比。当他回到出发点时，得知留在山下的另一支气压计在他离开的一段时间内并没有发生水银柱高度的变化。

第二天，佩利尔又在克莱蒙最高的塔脚下和塔顶上重复了他的观测，虽然效果并不明显，但是结果却是和先日观测结果相一致的。

这个结果使帕斯卡感到非常高兴，为了研究气压计水银柱高度和气候的关系，他又进一步做了很多实验，他认为，这可以知道气候的现状以及即将发生的变化。因此这些知识对农民和旅行家很有用处。

人们从帕斯卡的实验中对气压有了更深的认识。

除了那次惊心动魄的马德堡半球实验以外，德国马德堡市市长盖里克也制造过一种水气压计。

当时，盖里克住在一幢四层楼的公寓里，上

面用的水全靠下面提上去。有人为了图方便，设计制造了一个装置，打算通过一个抽成真空的容器，利用虹吸作用，将水从底层“吸”到楼上去，然而，奇怪的是这个装置只能将水吸到盖里克所住公寓的第三层，第四层是无论如何也吸不上去了。盖里克知道，这又是大气压在作祟。

为了精确地知道水能升到的高度，盖里克设计制造了一套设备，也就是他发明的水气压计。它由4根黄铜管首尾相连组成一个垂直的长管，上端为一个玻璃容器，下端为一个旋塞，旋塞浸在一个盛水的容器中。开始时，旋塞紧闭，管子全部充满水，玻璃容器也充满水，然后打开旋塞，管子中的水便下沉到一定的高度，这个高度可以从玻璃容器的边上观测，由浮在水面上的一个木头小人伸出手臂指点一个带刻度的标尺而作出指示。

盖里克认为水的上升是大气压力以及因气压变化而引起的水面高度的日常变动的结果。他对这种变动做了长期研究，并把这种变动同天气变化联系了起来。果然，他成功地根据气压的突然

下降预报了1660年的一次严重风暴。

托里拆利的气压计是最原始的，带有水银槽，很不方便。于是人们试图将气压计做得小巧玲珑，便于携带，而且测量也更精确。

起初，有人将托里拆利气压计改成虹吸气压计，它省去了水银槽，管子的开端弯过2个直角，利用封闭管和开口管中水银的液面高低之差来测量大气压。

1665年，阿蒙顿发明了一种适合于海上使用的气压计，它朝着封闭一端的方向狭窄下去。后来，到了1688年，阿蒙顿又发明了另一种复式气压计，气压由几个水银柱来平衡，以缩短气压计的高度。

还有人将气压计的管子制成螺旋上升或者倾斜上升，使得大气压的微小变化在管子内引起较大的水银柱位移。

最著名的要数胡克轮式气压计了。它由一根管子、一个泡、一个带刻度的圆环以及一根U形虹吸管组成，上面有一根指针，有点像钟表上的盘一样。利用这种奇特的装置，放在U形虹吸管内

的水银面高度如果有任何微小的变化，那么，就会由小指针的旋转运动明显地表示出来。后来，胡克又想了一个方法，用更加简便的结构制造了轮式气压计。

为了更精确地读出水银面的高度，有人甚至在气压计上使用了显微镜和测微计。

影响与意义

今天，随着科学技术的进步，气压计的精度越来越高，外观也越来越漂亮，但是，其原理还是与原始气压计相同，一种为“水银气压计”，另一种为“空盒气压计”。后者的原理是使一个金属制成的空盒形成真空，这样，它随着气压的变化，会产生膨胀或压缩现象，从而指示出气压值。不过，与水银气压计相比，它的精确度不高，必须常常校正才行。

气压计和温度计一样，早已成了人们不可分离的伙伴。

潜艇的发明

发明始末

潜艇是一种水下战斗舰。它能神出鬼没地远离基地独立作战。它能突然打击舰船，切断敌人运输线，还能钻到敌方海域港口侦察和布放水雷，是海战中的主力。

海底遨游、“龙宫”探秘很久以来便是人们美好的愿望。1620年，荷兰物理学家科尼利斯·德雷布尔在英国建成第一艘潜水船。这艘船用木质做骨架，外面包了层牛皮，船内装有很多羊皮囊。只要一只只打开皮囊，让海水流入，船身就开始下潜，一旦挤出皮囊中的海水，船身就上浮到海面。这艘潜水船取名叫“隐蔽鳗鱼”号，实际上是靠人力摇桨前进，不具备实战价值，还不能叫潜艇。但它证明了水下航行的可能性。

美国人布什内尔是第一艘能作战的潜艇的发

明人。1775年美国独立战争爆发，第二年英国殖民军的舰队就开到纽约城下。布什内尔就去找起义军首领，把自己制造潜艇从水下攻击英国军舰的方案说了出来。他的方案当即受到重视。第一艘潜艇“海龟”号诞生了，埃兹拉上士操纵该艇袭击“鹰号”，“海龟”号靠人力摇动螺旋桨推进，慢慢向英国战列舰“鹰号”前进。由于上士操纵不熟练，再加上潮水冲击，费了好大劲才靠上敌舰。上士对准敌舰正下方，摇钻打洞，企图把炸药挂到敌舰上。不巧钻头碰到金属板上，怎么也钻不进去，眼看空气快耗完了，他不得不驾驶潜艇浮出海面，不幸被英军巡逻艇发现，上士急中生智，引爆了炸药包。英军吓坏了，弄不清是什么“怪物”，连夜下令舰队离开纽约。这次行动被起义部队总司令华盛顿称赞为“一次天才的尝试”。

19世纪60年代美国南北战争期间，蒸汽机推进的潜艇问世，揭开了潜艇作战的序幕。1863年12月5日夜，南军潜艇“大卫”号在查理上港外用长杆鱼雷击伤了北军的“克伦威尔”号铁甲舰，

改变世界的
进程的

伟大发明
WU JIAN
WU JIAN
WU JIAN

这是潜艇击伤敌舰的首次战例。

1893年，第一艘用电池为动力的潜艇诞生在法国。4年后，美国新泽西州造出了一艘以汽油机为水面航行动力，以蓄电池电力推动在水下航行的潜艇。它成了现代潜艇的鼻祖。

这艘潜艇以发明人霍兰之名命名，长15.84米，宽3.05米，排水量70吨，水面汽油机动力50匹马力，并装有一具艇首鱼雷发射管，携带3枚鱼雷，首尾各置一门机关炮。另一名美国潜艇设计师西蒙·莱克，也研制出一艘双层艇壳的潜艇，用潜艇本身动力系统，从诺福克航行到纽约，首次开创潜艇远航记录。到20世纪初，世界科学技术更发展了，潜艇也就更成熟，战斗力也更强了。到了第一次世界大战前夕，各国总共有260艘潜艇。一个潜艇参与作战的时代，就这样揭开了序幕。

潜艇工作的原理其实很简单。潜艇发明家从鱼那里得到了启发，发现鱼是靠体内的鱼鳔来控制沉浮的。鱼在水中的浮力是鱼的身体所排开的海水体积和海水比重的乘积，而海水比重是随

着水压变化而变化的。大海越深，海水的压力就越大，比重也越大。为了适应这种变化，鱼鳔就起到调节鱼体比重的作用。鱼要上浮时，鱼鳔就膨胀，体积变大，鱼体比重相应变小，当鱼体比重小于海水比重时，鱼就浮出水面了。当鱼鳔压缩时，体积就小，鱼体比重相对增加，鱼体比重大于海水比重，鱼就下潜了。鱼体比重和海水比重相等时，鱼就停留在水中。

科学家们把鱼体上浮下潜的奥秘应用到潜艇的制造上来。要使舰船上浮下沉，关键就在控制浮力。人们把潜艇的壳体做成双层。外壳是非耐压壳体，里面是固壳，是用耐压钢材焊接而成。这两层壳体之间就是浮力舱，它好比是鱼体内的鳔。当浮力舱注水时，艇体重量增加，超过海水比重，潜艇就下沉了。浮力舱排水充气，艇体浮力增加，比重小于海水，潜艇就浮了上来。潜艇上的升降舵、推进器，就好像鱼的胸鳍和尾鳍，保持了潜艇在水中的各种状态。

潜艇上的浮力舱又叫压载舱，由许多舱室组成，以舱室注水多少来控制潜艇下潜的潜深度。

如要速潜时，便打开所有浮力舱的阀门，往里同时注水，潜艇就很快地下沉了。

潜艇有装在艇首的水平舵和装在艇尾的舰水平舵两个舵。当潜艇下潜时，首舵向下倾，而舰舵则向上翘，这样艇首朝下，潜艇便下潜；潜艇上浮时，首舵向上翘，舰舵向下倾，这样艇首就朝上，潜艇便浮了上来。潜艇水平舵的原理，跟鱼体上的胸腹鳍和尾鳍道理是一样的。

常规潜艇的动力有两种。在水面航行时，靠柴油机作动力。当潜艇在水下航行时，由于它跟水面的空气完全隔绝，这时的动力主要靠蓄电池来提供电动机的电源。所以潜艇上装有数百块电池，分成组，藏在底层舱里。当电池快要用完时，潜艇就得浮出水面，改用柴油机作动力，同时给电池充电，为下一次水下航行准备。由此，不难看出，因为受到电池电能的限制。常规潜艇一个最大的弱点就是不能长时间在水下航行。

1945年世界上有了核武器。美国有位科学家在报告中预言：原子能有可能成为驱动舰船汽轮机的动力。美国海军机电部的工程师里克弗上校