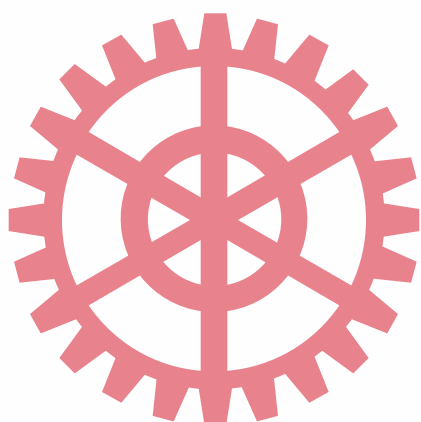


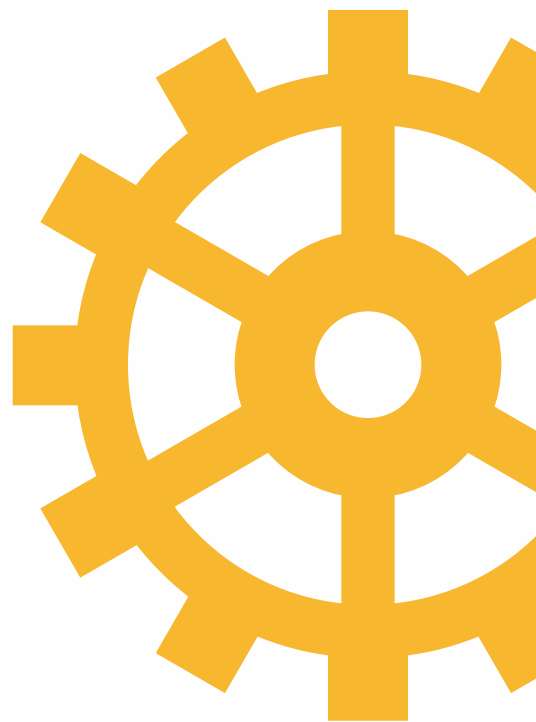
# 码农

the  
code  
maker

10



新年特刊



# 目 录

## 第一步：重整旗鼓

- 2 码农，你该有些自豪感
- 9 你是一个糟糕程序员的征兆
- 14 用认知行为疗法重新看待自己的过去
- 31 战胜过敏性鼻炎，从战胜自我开始

## 第二步：过关之道

- 46 你的灯亮着吗？发现问题的真正所在
- 55 请保持 coding 的节奏感
- 61 用番茄工作法，一次只做一件事
- 74 码农的思维训练：超越专家

## 第三步：拥抱未来

- 82 多核编程时代的摩尔定律
- 102 计算的未来：量子与DNA计算
- 107 每天都有新消息
- 123 在国际空间站中的一天

# 一个新的开始



编者 / [李盼](#)

又过去了一年，这一年，我们有失落，有难过，有后悔，有苦恼，但是我相信这些负面情绪带给我们的不仅有痛苦，也有希望。我们学会了坚强，经验，责任，和智慧。

要摆脱负面情绪，让自己的经验结出丰硕的果实，我们首先要做的就是整理自己。码农不只是“搞电脑”的，也是值得尊敬的专业人士。码农们应该带着这份自豪感，直视自己的问题和过去。“你是个糟糕的程序员吗？”别紧张，这不是最终审判，最重要的是你对待自己的态度。你需要重视的不仅是你的能力，更是你的健康。本期我们将会看到一位程序员如何战胜自己的顽疾，并从中获得斗志。

要在有限的时间内完成更多的事情，只有学习更加科学的方法才行。Bob大叔说，编程累了，就该歇歇，保持coding的节奏感才是最重要的。我们也可以尝试用番茄工作法提高效率，一次只做一件事，更容易进入“心流”状态。如果你已经是一位专家了，那么要切记“不要像专家一样行动”。保持好奇心，不要放弃自由思考的权利。

着眼未来，什么才是最重要的呢？松本行弘说，CPU会变得越来越快的时代结束了，软件开发者们必须要付出更多的努力。是

这样吗？物理学家告诉我们，也许量子计算会指引给我们一条新路。信息是人类科技的又一次革命，我们已经可以看到信息洪流奔流而来的未来。别怕，人类历史上这样的时刻很多，我们总是有应对方案。

人类的成就不仅局限在地球。一位国际空间站的宇航员将告诉我们，他在宇宙中是如何生活的。我们将有机会从宇宙中眺望地球，地球真美。

在这个马年，《码农》小编祝您“马上”实现愿望，在新的一年里找到自己的快乐！ ■

---

# 第一步：重整旗鼓

---

# 码农，你该有些自豪感



作者 / Ka Wai Cheung

美籍华人张家为，他是程序员、设计师，还是We Are Mammoth（我们是猛犸）公司的联合创始人。为各行各业的客户制作应用软件，也制作自有的一些基于网页的软件。

有一天，我在《纽约时报》的社论版上看到一篇标题为“建筑工作的治愈力”（The Healing Power of Construction Work）的[文章](#)。文章中，一位来自中美洲的木匠谈到，他雇用的建筑工人中，多数都和他一样，曾经触犯过法律。他最好的一些工匠吸毒成瘾，曾犯重罪。里面甚至还有假释的杀人犯。

他想说的并不是建筑工作会吸引暴力的人，相反，它为这些命途多舛的人提供了一个“疗伤”的场所，让他们可以逃避过往。

我们做手工工作的时候会很平静，利用原料制作东西的时候，精神也会很专注。这位木匠的雇工不是把建筑仅仅当做一份工作，而且还是对现实的一种逃避，是一个真正把事情做好的机会。

建筑工作本身会带来一种回报：创造之前并不存在的东西所带来的满足感。只要愿意学习，努力工作，关心产品，建筑工作是任何身强体健的人都**能够**做的事情。在这里可以获得成功，即使是那些在生活的其他方面未曾体会过成功的人也有机会。

这篇文章让我深感触动，因为我看待编程的方式正是如此。我没有犯过重罪，也不认识哪个程序员是在逃犯。不过，我知道很多人，不管他们承认不承认，都相信编程有一种逃避现实的

抚慰作用。编程给你带来了从无到有的创造的快乐。

我认识的大多数程序员甚至不关心开发的**是什么**或是为谁开发。只要是在解决一个有趣的问题，只要有机会能够优雅地创造一些东西，他们就感到满意。将一个问题条分缕析，然后解决得巧夺天工，这种精神鸦片让程序员不能自拔。

我们之所以开发和设计软件，是因为我们真的**热爱**做这个，无论这种感情是溢于言表还是藏在内心深处。我认识的最优秀的程序员会不断雕琢每一个开发决定，有时甚至是无关紧要的开发决定。正如那些建筑工人一样，我们并不仅仅是写代码，而是要把代码写好。

对热爱这份工作的人来说，工作并不仅仅是为了挣钱。更容易的挣钱方法也有。这个职业完全是我们自己的选择。

## 形象是个问题

问题何在？我们这个挺小的圈子之外的人，很少能够认识到软件开发能够带来多少回报，甚至我们当中很多人也没有完全认识到这一点。这也就是我自称 Web 软件应用程序员时浑身不舒服的原因。这种说法里面透着那种随遇而安的世故。也许这主要是我们工作的性质决定的吧。

在人生的低谷，我们情绪低落，满面愁容，不停地跳槽。我们的困境和其他行业并没有什么不同，但我们感到耻辱是因为此时和我们最有激情时的状态有巨大的落差。

我们完全投入工作的时候，会比大多数人更沉浸在自己的思绪

里。双手打字，双眼紧盯着屏幕出神。望着窗外，若有所思，可实际上我们什么都没看见，只有伪代码在头脑中运行。面无表情，并不言语，也不期待有人答话。我们此时只愿独处，与自己的思绪独处，无论世事变幻。这就是富有激情的程序员完全从周围的世界中逃脱出来的情景。

但当我们毫无生趣的时候，我们也很安静。面无表情，不想和人说话。唯一的区别是，我们打字时有气无力，眼望窗外时**注意**到了周围的世界，并且想要走出门去。如果有人鼓励一下，我们会长叹一声，捶击桌面，再咕哝几句我们如何不满于手头的工作。闷闷不乐的程序员可能和心满意足的程序员看起来差不多，差别不过是一声长叹而已。

所以，我们有了**形象问题**。世界上其他人都把程序员看成一帮戴着耳机的隐居型怪人，可我们实际上是富有激情的手艺人和思想者。咋会这样了呢？

## 烹饪行业的一课

比方说烹饪行业吧。Emeril Lagasse、Bobby Flay、Mario Batali和Gordon Ramsay都是热情洋溢（有时候甚至有点烦人）的大厨，热情简直要从他们的毛孔中冒出来。他们的热情不仅感染了其他厨师，更感染了**大众**。我们（不那么出名）的同辈就没有这种国际魅力了。程序员中没有什么名人能够感染程序员之外的人群。

乍一想，你可能会觉得这是因为相对于编程来说，人们一般更愿意烹饪。不过，我可以向你保证，虽然我每次在大厨制作“碎辣根三文鱼配焖蔬菜和土豆泥”时都会垂涎三尺，但我可不会

去自己做这道菜。烹饪行业已经找到了一种将手艺推销给所有人的办法，即使我们中很多人从来都没有摸过锅。

也许这就是因为我们爱吃嘛。食物看起来就诱人。观赏某人烹调的过程激起了我们最原始的情感。有些人把它称为“食品色情”(food porn)。但如今的食物热潮并不是由来已久，烹饪节目毕竟已经存在几十年了。我们大多数人都听说过Julia Child，但你听说过Justin Wilson、Jeff Smith或Graham Kerr吗？他们的烹调节目也上映多年，但当时的社会对烹调没有这么大的热情，他们从来没有像如今的同行那样获得的广泛认同。那么是什么东西发生了变化了呢？

过去，烹饪节目看起来就像在奶奶的厨房里：几部摄像机，一个老学究在那念叨要加上小半杯这个，一茶匙那个。烹饪节目是给那些愿意烹饪的人拍的，它们从来没有影响到目标观众之外的人。烹饪无非是烹饪。如今，节目的切入点可是完全不同了。

首先，它们强调**细节**。这里有一个特写，然后又有一个大特写——你可以看到厚厚的牛里脊肉上的花纹，还可以瞄一眼主厨的指甲是不是干净。高清电视帮助了食品行业，当然也帮助了其他行业来进行销售。过去，牛排就是牛排。如今，是关于肥瘦相间的精美花纹、流淌的肉汁和烤架印。细节正是吸引力之所在。

其次，如今的节目让烹饪变得平易近人。电视烹饪节目只是照着菜谱做菜的日子已经过去了，如今的节目强调“简单”。每个人都能做。三十分钟做好一顿饭，五美元做一道菜，然后就可以和朋友们享受美好时光了。烹饪变得简便易行而富有乐趣了。

大厨把他们手中的食物描绘得如御用珍馐一样。他们对于原料和口味的描述都充满激情，即使只是用那些平淡无奇的形容词：**新鲜、可口、美味**。如今，大厨总是最先品尝自己的作品（一般是在节目的高潮结尾），用非常夸张的“呜呜~~~”来赞扬菜肴对味蕾所施的魔法。

更有甚者，**坏的东西也能大卖**。找个礼拜五晚上，到一个真正的餐厅厨房去看看实情吧。大喊大叫、汗如雨下、食物掉在地上，简直是危机四伏。在Anthony Bourdain的《肮脏的点滴》(*The Nasty Bits*)一书中，“系统D”描绘的景象和电视上展现的一尘不染的烹饪世界可谓大相径庭，这本书可是跻身《纽约时报》畅销书排行榜的哟。

“一个姑娘，一个魁梧的单身汉，还有七个小矮人？！你**确定**这不是真人秀？！”

在电视上，Gordon Ramsay让许多濒临倒闭的餐馆中的情形变得臭名远扬。《厨房噩梦》(*Kitchen Nightmares*)节目展现的

是餐馆经营得糟糕透顶却依然营业的事实。看着一家餐馆从几乎无可避免的灾难中脱身而出，显然这**挺有意思的**。烹饪行业已经学会向大众推销自己的商品了。

其他行业的领跑者也已经找到了自己的灵丹妙药。他们呈现自己手艺的方式能够触动我们的神经，让本来没有什么兴趣的人也开始关心。



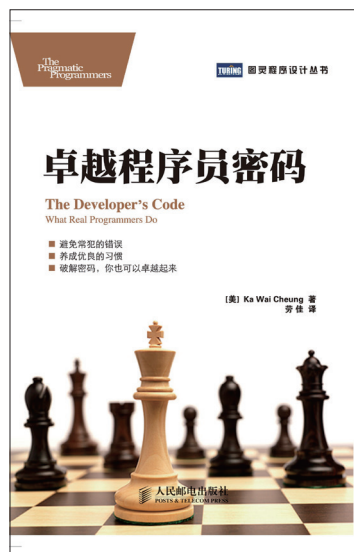
不同意这个说法？随便哪一天晚上翻翻各个电视频道吧。过去几年里，在美国和欧洲，涌现出了很多大热的节目：有关抓螃蟹的（《致命捕捞》，*Deadliest Catch*）、训犬的（《狗语者》，*The Dog Whisperer*）、少年合唱团的（《合唱团》，*The choir*）、减肥的（《超级减肥王》，*The Biggest Loser*）、带孩子的（《超级保姆》，*Supernanny*）、蓝领脏活的（《干尽苦差事》，*Dirty Jobs*）以及抚养八胞胎的（《十口之家》，*Jon and Kate Plus 8*）。这些行业本来都算不上特别光鲜的。

那为啥软件开发就不行呢？我们为什么就不能像别人一样，对自己的行业进行营销宣传呢？代码可以让我们玩游戏，交朋友，在这个世界上任何一个角落和他们聊天，找到真爱，购买东西，监控病人，打理生活，还可以做其他许许多多的事情。我们每天都在创造这些神奇的工具，我们要讲的故事引人入胜。只要问问那边那个一言不发的家伙就行了。

我并不是在建议近期开始试制《顶级程序员》或是《编码梦魇》之类的节目，但我们应当让自己多在公众面前曝光。我们生产了如今社会赖以运行的工具，我们中的一些人每天都在努力让它们变得比过去更快、更廉价、更漂亮。编程是一项让人着迷的工作，而把它展现给其他人是我们的责任。

软件世界在好的时候就像一个井井有条的厨房，坏的时候就是彻底的组织噩梦。**传统**在其他领域通常意味着宏伟和永恒，但在软件行业则不同。我们所处的环境也在不断变化。如今我们使用的东西在五年后看起来就会像古董一样。这些都是可以讲给公众的话题。

做这件事需要循序渐进。第一步就是我们每个人对待工作的方



《卓越程序员密码》集合了作者在软件行业里总结的第一手教训、体会和走过的弯路。话题涉及程序员生活的方方面面，例如，如何保持开发动力，如何提高生产力，如何摆脱软件的复杂性，如何与客户打交道，如何教导编程新手，何时进行自主开发，程序员的自豪感等。每个话题独立成篇、言简意赅，引人思考。本文节选自《卓越程序员密码》。

式。在餐馆里，好的侍者为展现一道菜而自豪。这不光是大厨的一道菜，也是侍者的一道菜。手艺就是精美的佳肴与单纯的食料之间的区别。从这个意义上讲，我们也应当为自己的工作感到自豪。我们应当经常摘下耳机，尽可能多地和非技术人员交流。软件开发也有很多故事可讲。

开发软件的过程同样可以是饶有趣味、引人入胜的。我们做的**确实**是一个可以营销的行业。这要靠我们来让它变得不局限于代码，正如烹饪行业已经超出了配料的范畴。让我们一起用热情把它散播给其他人吧。

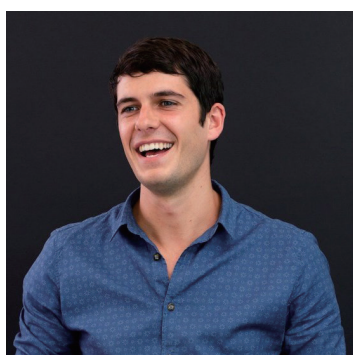
这是我每天都要经历的挣扎。每当别人问起我是做什么的，我都耸耸肩。

我想说，我是一个Web程序员和设计师——如果你愿意，可以说是“一个现代程序员”。但“程序员”并不能引起我想要的那种反响，它缺乏医生、建筑师或美国总统的那种气概。“医生”意味着创造奇迹、妙手回春，“建筑师”暗指梦想家和建造大师，我听说当美国总统也是有些福利的。

对外行来说，程序员就等于“搞电脑”，这也不比把外科手术等价于“摆弄锋利的东西”好到哪里去。下次有人问我是做什么的，我就说我是乡村歌手好了，起码这还容易点儿。

事实上，有时候我们是集医生、建筑师和统治者于一身。我们用代码创造奇迹，让梦想驰骋，苦心建造，然后指点江山。他们要是问我是做什么的，我就给他们看看我的书（《卓越程序员密码》）。■

# 你是一个糟糕程序员的征兆



作者 / Christopher Lawrence Wenham

ETF 软件咨询主程并负责一家年收益 5 千万美元电商的 IT 部门主管。他负责挑选员工，设计系统，维护遗留代码，为公司首次引入新工具和标准。他熟悉警方数据库系统，机场管理系统，并建立了十多个不同的电子商务系统。他长期在 <http://www.yacoset.com/> 发布关于软件开发的文章。

## 缺乏根据代码推导的能力

根据代码推导意味着能够跟踪执行路径（“在脑子里运行程序”），并且明白代码的目标是什么。

### 症状表现

1. 存在“莫名代码”，或是对程序目标毫无成效，但却在拼命维护的代码（比如，初始化了却从未使用的变量，调用了和目标无关的函数，产生了未被使用的输出等等）
2. 将等效函数多次执行（例如：多次调用 `save()` 函数，“只是为了确定真的保存了”）
3. 通过撰写多余代码覆盖掉出错代码的结果，来修复缺陷
4. “车轱辘话代码”（yoyo code），即将一个值转换成一种不同的表示，然后又把它转换成原始的样子。（例如：将一个十进制数转换成一个字符串，又转回一个十进制数，或用空白填充一个字符串，又对它做空白修剪操作）
5. “推土机式代码”（bulldozer code），表面上看是把代码块打散成若干子程序的重构动作，但是这些打散后的若干子程序却完全不可能在另一种环境中复用（因为它们之间有很高的耦合，不能分开使用）

## 补救措施

为了克服这方面的不足，程序可以采用IDE自带的调试器作为辅助，如果该调试器提供了单行步进能力的话。例如，在Visual Studio中，就可以在出问题的代码区块的开头设置一个断点，并通过按“F11”键单行步进，并检查变量值的前后变化——直到你理解代码是要做什么事为止。如果目标环境中没有调试器这种功能特性，那就找一个有这种特性的来练手。

我们的目标是达到这么一个状态，你可以不再需要调试器就可以在脑子里来跟踪代码走向，并且你有了足够的耐心来根据程序状态来思考代码在做什么。回报是识别冗余和无用代码的能力，以及从已有代码中发现缺陷，并且不必从头重新实现一遍整套算法。

## 未能透彻理解语言的程序设计模型

面向对象的程序设计是一个语言模型的例子，其他的还有函数式或声明式程序它们中的每一个都与面向过程的或是命令式的程序设计有着显著的不同，正如面向过程的程序设计与汇编或是基于GOTO的程序设计有着显著的不同一样。还有一些语言，它们从属于一种主要的程序设计模型（比如面向对象的程序设计），但是同时也引入了一些它们提供的改进，比如列表解析、泛型、鸭型型别（**译注**：即用相同的接口和大部分输出响应来模拟某种型别，实际上有所不同的型别，用语取自谚语“如果它叫唤时像只鸭子、吃食时像只鸭子、连跛脚都像只鸭子，那它就是只鸭子”）等等。

## 症状表现

1. 不择手段地使用各种语法来打破当前使用的模型，尔后采用命令式/过程式风格来书写余下的程序
2. (面向对象) 试图调用未实例化类中的非静态函数和变量，并且难以理解为何通不过编译(译注：即分不清类和对象)
3. (面向对象) 写一大堆“xxxxxManager”类，里面包含所有操作类的方法，但这些类却没有自己的方法。(译注：即仍然把类看作struct，未能掌握用类自己的方法——C++中叫做成员函数——来操作类数据的新模型)
4. (关系型) 将数据库当作一个对象存储，在客户代码中完成所有的连接和关系模型
5. (函数式) 为相同的算法创建多个函数版本来操作不同型别和操作数，而非将高层抽象的函数传递给一个泛化的实现
6. (函数式) 手动缓存确定性函数(译注：即对于同样输入返回同样结果的函数)的返回结果，即使平台会自动完成这件事(例如SQL和Haskell)
7. (纯函数式) 使用从别人程序里复制-粘贴的代码来处理与I/O和单子
8. (声明式) 采用命令式代码逐个地设置变量的值，而不使用数据绑定

## 补救措施

如果你的技能缺乏是无效教学或研究的产物，那么另一个老师就是编译器本身。要学习一种新的程序设计模型，在效果方面无与伦比的方法就是启动一个新工程并将自己投入在应用那些全新结构上，别管它们是什么，也别管看上去傻不傻。你还需

译者/ 高博

1983年生，毕业于上海交通大学。目前在EMC中国卓越研发集团任首席工程师，在信息科学和工程领域有近15年实践和研究经验。酷爱读书和写作，业余研究兴趣涉猎广泛。译著包括图灵奖作者高德纳的《研究之美》和詹姆斯·格雷克的《信息简史》，布鲁克斯的《设计原本》，以及Jolt大奖作品《基元设计模式》等。近年来，出版翻译作品近百万字。

要练习使用你熟悉的一切来解释该模型的特性，用语不妨粗糙一些，然后不断重复地构造你的新词汇表，直到你同样掌握了新特性的精妙之处为止。例如：

- 第1阶段：“面向对象就是带有方法的记录型别”（译注：记录即C-style struct）
- 第2阶段：“面向对象中的方法，就是在一个小程序里运行的函数，这个小程序带有自己专属的全局变量”
- 第3阶段：“这些全局变量被称为域，其中有些带有私有访问层级，在这个小程序之外是看不到它们的”
- 第4阶段：“为元素搞私有和公有访问层级的名堂，这个思想是要隐藏实现细节，并且只暴露一个干净的接口，即所谓封装”
- 第5阶段：“封装意味着我的业务逻辑不必被实现细节所污染”

第5个阶段看起来对所有语言都适用，因为它们的确是想要程序员理解到这一步，这样他们就可以表述程序的目的，而不会将它埋藏在如何实现的具体做法中。再举函数式程序设计作为另一例：

- 第1阶段：“函数式程序设计就是把确定性函数链接在一起”
- 第2阶段：“当所有的函数都成了确定性的，它们在要求输入结果之前不必被执行，并且只须需要多少结果就执行多少部分即可。即所谓缓式评估求值和部分评估求值”
- 第3阶段：“为了支持缓式评估求值和部分评估求值，编译器要求我以对单个参数做变换的形式撰写函数，有时变换的结果是另一个函数。即所谓柯里化”
- 第4阶段：“当所有的函数都完成了柯里化后，编译器就可以运用一个约束求解器来决定最佳执行计划了”

- 第5阶段：“通过让一个约束求解器来决定机器细节，我撰写程序时就可以只描述我想要什么结果，而非怎样得到结果了” ■

英文原文：<http://badprogrammer.infogami.com>

# 用认知行为疗法重新看待自己的过去



过去的经历会影响你现在的想法和行为。有时，你经历了不好的事情之后 可能会做一些好事，而有时，你可能会因不愉快的事件受伤，一直无法 忘却，让伤痛延续至今甚至延续到未来。

作者 / Rhena Branch

CBT理学硕士，CBT认证治疗师，持有硕士临床指导资格。她开了一家私人诊所，在伦敦北部和中部设有办事处。她还在伦敦大学戈德史密斯学院教授和指导CBT和REBT的理科硕士课程。Rhena主要治疗一般的精神疾病，对饮食紊乱特别感兴趣。《达人迷：认知行为疗法（第2版）》是Rhena出版的第5本书，目前她还有另外两本书待出版。

本文鼓励你以开放的态度来审视过去的经历，看它们是否让你形成了核心信念，导致你现在陷入情绪困境。

人们有时会惊讶地发现，CBT将过去的经历视为了解某个人现有问题的一个重要方面。不同于传统的弗洛伊德心理分析，CBT注重调查人们过去的经历，看早期的事件怎样影响人们现在的生活，而弗洛伊德心理分析则集中关注人们在童年时期的人际关系和经历。

## 过去如何影响现在

我们不了解你的童年和刚成年的时候是什么样的，但很多人都有着相似的过往经历。以下几个例子列出了过往经历的各个方面，你也许能从中看到自己当年的影子。不要关注这些例子和你的经历之间的区别，尽量通过这些例子找出曾经在你生活中发生过的类似事情。

- 西比尔小时候，她的父母经常打架。她学会了保持安静并置身事外，这样她父母的火气才不会发到她身上。她总是想做非常好的女孩，不去麻烦任何人。
- 拉希德的父母很挑剔，要求他成为有成就的人。这种要求让他觉得，只有自己在体育方面和学习上取得好成绩才能得到父母的爱和肯定。
- 贝丝的父亲有暴力倾向，心情不好的时候经常打她和家人，心情好的时候却非常有爱心、有趣。贝丝无法预料父亲在踏入家门的时候心情是好还是不好。
- 麦洛交女朋友从来都没长久过，基本上都是女朋友甩了他，她们经常抱怨他太没有安全感，对于她们跟异性朋友的友谊太多疑。
- 麦海士在5年前的一场大火中失去了长子和他的家族企业。

他的妻子自从大火之后就一直抑郁，婚姻濒临崩溃。最近，他十来岁的女儿被警察找上了麻烦。似乎没人能给麦海士什么支持，他觉得自己一直很倒霉。

还有一些其他类型的艰难经历，也会让人们产生消极的核心信念。

- 爱人死亡
- 从小被父母或兄弟姐妹忽视、挑剔或者辱骂
- 离异
- 在学校被欺负
- 被父母或者其他重要的人抛弃
- 遭遇创伤，比如被强奸、患上危及生命的疾病、经历事故或者目睹别人遭受
- 暴力攻击

这只是其中的一些例子，一般会对精神健康产生深远的影响。影响你对自己、他人和世界看法的消极事件通常发生在童年时期或刚成年的时候。不过，人生任何一个阶段发生的事件都可能对你的世界观造成很大的影响。

## 明确核心信念

核心信念指你坚信不疑、深刻认同的想法或理念。这些想法通常形成于童年时期或者刚成年的时候。核心信念并非总是消极的。生活或他人给你带来的良好经历一般会让你产生对自己、他人及世界的健康想法。本文主要介绍处理消极核心信念的方法，因为这类信念往往会引发情绪问题。

有时，童年时期形成的消极核心信念会因后面的人生经历而强化，似乎这些人生经历证实了之前的信念。例如，贝丝的一

一条核心信念就是“我不好”。因为她想不明白父亲为何无缘无故地打她，所以形成了这样的信念。后来，贝丝在学校又有过几次被老师不合理惩罚的经历，于是她更加相信自己“不好”。

核心信念都有个特点，就是既笼统又绝对，就像贝丝的“我不好”。人们认为自己的核心信念在所有情况下都是百分百正确的。你通常会在童年时期形成核心信念，用它们来解释童年的经历，而且你可能从来没有想过童年时期形成的这些核心信念能否解释成年后的经历。成年的你可能继续按照以前的方式去做事、思考和感觉，似乎你童年形成的核心信念仍然百分百正确一样。

之所以说是“核心”信念，是因为你对它们深信不疑，将它们放在信念系统最核心的地位。核心信念会让你产生一系列规则、要求和假设，进而又会产生自动思维，即面对某种情况时自然出现在脑海中的想法。你可以将这三个层次的信念看做一个圆靶，核心信念就是靶心。图1展示了这三个层次的内部关系以及贝丝根据“我不好”的核心信念产生的假设和自动思维。

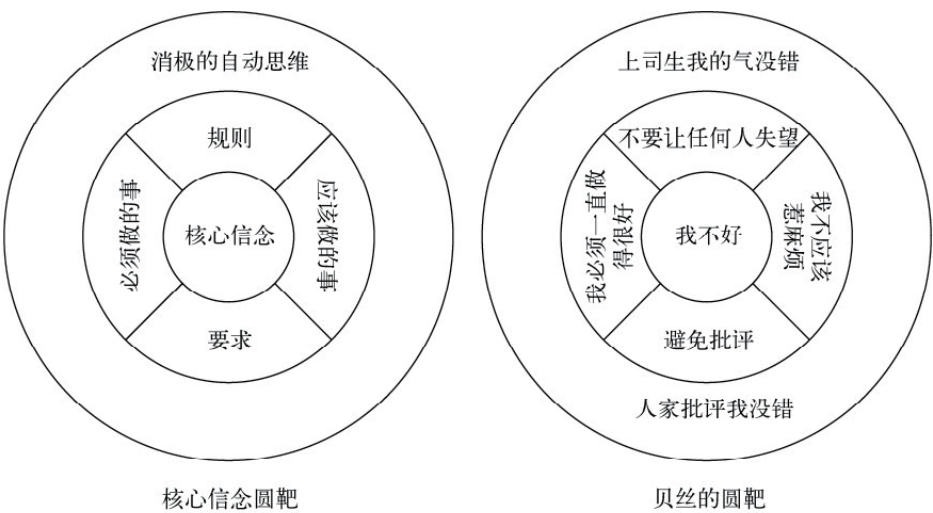


图1 核心信念圆靶和贝丝的圆靶，体现了信念的三个层面

你也可以把核心信念比作眼镜或滤镜，你接收到的来自他人及世界的所有信息都要用核心信念来解释。

## 核心信念的三个方面

核心信念包含三个方面：关于自己的信念、关于他人的信念以及关于世界的信念。

- **关于自己的信念**

关于自己的消极核心信念通常源于早期受伤害的经历。在学校被欺负或遭排斥，被照顾你的人、老师或兄弟姐妹忽视、辱骂或苛责，都会影响你对自我的看法。比如，贝丝受到身体伤害导致她形成“我不好”的核心信念。

- **关于他人的信念**

关于他人的消极核心信念通常源于他人带来的创伤性事件。创伤性事件可以是他人对你造成伤害的事件，也可以是你亲眼目睹他人受到伤害的事件。消极的核心信念还可能源自他人（比如老师和父母）反复的消极经历。

比如，贝丝的父亲有暴力倾向，会虐待她，但当他心情好的时候也会很风趣。因此，贝丝产生这样的核心信念：人们都是危险的、捉摸不定的。

- **关于世界的信念**

那些受过创伤、遭受过重大损失的人，或者生活在有害的、不安全的或无法预测的环境当中的人，容易形成消极的核心信念，以消极的眼光看待生活和世界。

贝丝的核心信念是“这个世界充满了不好的事情”，因为早年家里的情况以及后来在学校发生的事情使她形成了这样的核心信念。

当你还是孩子的时候，有时大人会直截了当地教给你这三种类型的核心信念。你的父母或者照顾你的人可能会将他们的核心信念传递给你。比如，可能有人教你“生活是残酷不公的”，使你形成了这样的信念，但你并没有类似的经历。

## 核心信念如何相互影响

明确核心信念有助于你理解为什么自己会一直面临同样的问题。不过，如果你了解了自己对于他人和世界的基本信念，便可以更全面地了解为什么有些情形会让你感到沮丧。比如，贝丝可能觉得被老板骂很沮丧，因为那样的情形符合她“我不好”的核心信念。但她的经历似乎证实了她的信念，让她觉得人都是无法捉摸并且带有攻击性的。

你可能有跟很多人一样的核心信念，认为自己不可爱、没用或者无能，这些是有关基本品格、品德和价值的信念。也许你的信念是关于自理能力或处理逆境的能力的，这些是有关你在为人处事时有多么无助或多么能干的信念。

例如，麦海士可能认为“我很无助”，因为他经历过许多悲剧和霉运。他可能还认为，“这个世界跟我作对”以及“别人都很冷漠”。同时看这三种信念，你就明白麦海士为什么觉得沮丧了。

## 发掘核心信念

核心信念深植在你的脑海中，可能不会像清晰的话语那样容易想起或者“听见”。你很容易察觉消极的自动思维或规则，但很难察觉核心信念，参见图1。以下介绍的几种方法，可以让你真正找到信念系统的根基。

## 用向下箭头法寻找

要想找到有问题的核心信念，一种方法是“向下箭头法”，即找出引发你抑郁或愧疚等不健康的消极情绪的具体情境。

当找到让你产生消极情绪的情境时，问问自己，该情境对你来说意味着什么或者体现了什么。你的第一反应很可能就是你的负性自动思维（NAT）。不停地问自己之前的答案意味着什么或者体现了什么，直到你得出一个笼统、绝对的说法，比如“别人都是危险的”，或者像贝丝的“我不好”。

例如，当拉希德用“向下箭头法”检验他因没考上大学而产生的情绪时，便产生了负性自动思维。

NAT：“我再也上不了好大学了。”  
上不了好大学对我意味着什么呢？  
“我再次令我的父母感到失望。”  
令父母失望对我意味着什么呢？  
“每次我想做好一件事，都会失败。”  
失败对我意味着什么呢？  
“我是个失败者。”（拉希德的核心信念）

你可以用同样的“向下箭头法”来了解自己关于他人和世界的核心信念。只需不停地问自己，你的NAT体现了关于他人或世界的什么信息。最后，你得出的总结性说法就是你的核心信念。下面以获取公园门票的情境为例，说明如何了解核心信念。

NAT：“我总是遇到这种事。”  
这体现了关于世界的什么信息？

“不好的事情随时都有可能发生。”  
这体现了关于世界的什么信息？  
“世界充满了悲剧和艰辛。”  
这体现了关于世界的什么信息？  
“生活处处跟我作对。”（核心信念）

## 了解核心信念的影响

核心信念是你长期用来了解自己、他人和世界的方法。你的核心信念从你小时候就开始了，根深蒂固且无法察觉，你很可能意识不到它们对你的情绪和行为产生的影响。

## 了解自己何时会因循守旧

人们往往会按照自己关于自己、他人和世界的信念来做事。为了评价你的核心信念是否健康，你要留意自己相应的行为。如果核心信念不健康，通常行为也会有问题。

比如，麦洛认为自己不招人喜欢，认为别人都不可信。因此，他对自己的女朋友没信心，总要反复确认她们不会离开他。只要她们一跟异性接触，他就会疑心和嫉妒。麦洛的女朋友经常受不了他的嫉妒和多疑，最后同他分手。

因为麦洛按照自己的核心信念来做事，认为自己不招人喜欢，所以他的行为导致了女朋友离开他。麦洛不知道，他的核心信念和相应的不安全感才是造成他跟女朋友分手的原因。而他却认为，女朋友离开他是因为别人，因此更坚信了“我不招人喜欢”的核心信念是对的。

西比尔认为自己决不能吸引别人的注意，因为她的一条核心信念是“别人可能会针对我”。因此，她在社交场合中表现得比较安静，不愿意坚持己见。她回避、不喜欢出风头的做法意味着她经常得不到自己想要的东西，这导致她形成了一个核心信念——“我不重要”。

西比尔的行为受她的核心信念影响。她认为人们可能会针对她，所以不让自己去尝试，因此无法证实她的想法是错的。如果西比尔和麦洛能认识到他们的核心信念是消极的，便能产生新的、健康的信念和行为，从而产生更好的结果。本文稍后会进一步介绍如何产生新的、更加积极的核心信念。

## 不健康的核心信念会让你心存偏见

当你开始检查核心信念时，可能会发现，似乎生活中的每一件事都印证了那些不健康的核心信念。你的核心信念可能还会导致你用有色眼镜来看待你所有的人生经历。不健康的信念，比如“我不招人喜欢”以及“别人都是危险的”，会扭曲你处理信息的方式。证实不健康信念的消极信息就会乘虚而入。跟消极信息相左的积极信息要么会被拒绝，要么会被扭曲成消极信息，以证明你那些不健康信念的真实性。

图2的偏见模型体现了不健康的核心信念是如何拒绝与之相悖的积极事件的。同时，如果你的核心信念是消极的，那你就会去留意消极事件，而这些消极事件可能又会印证你的核心信念。不健康的核心信念还会让你将积极事件扭曲为消极事件，继续印证你的信念。

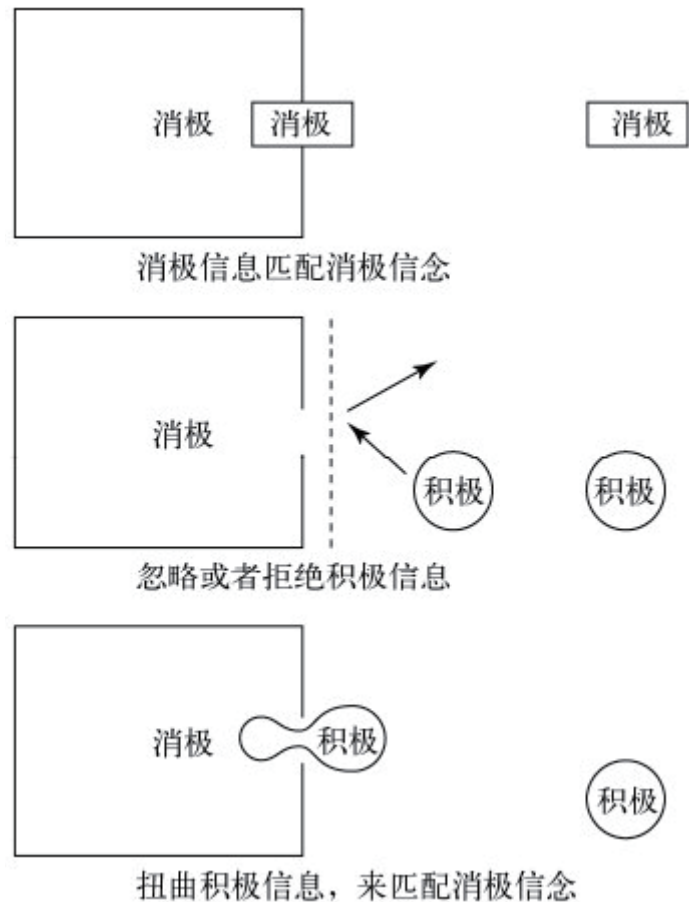


图2 偏见模型体现了你如何扭曲积极信息以匹配消极核心信念

以下例子说明了贝丝的核心信念“我不好”是如何令她对自己的经历产生偏见的。

- 消极经历：贝丝的上司因贝丝没有按时完成工作而发火，这证实了她“我不好”的核心信念。
- 积极经历：贝丝的上司很满意贝丝提交的报告质量，但贝丝却将这件事扭曲为“他之所以对这份报告满意，是因为我的其他工作都做得很差劲”，这进一步证实了她“我不好”的信念。

贝丝还忽略了以下较小的积极事件，它们并不能证实“我不好”的信念。

- 人们似乎喜欢跟她一起工作。
- 同事说她工作认真。
- 她的朋友打电话约她出去。

然而，贝丝很快就会注意到以下较小的消极事件，尽管这些事件看起来跟“我不好”的信念并不怎么相关。 - 挤车的时候有人粗鲁地推她。 - 她的男朋友在跟她讨论问题的时候冲她大喊。在她走进办公室的时候有位同事没有冲她笑。

贝丝的所有经历都经过“我不好”的核心信念过滤后才被解读。这从根本上阻止了她去重新评估自己，只是认定自己不好，让她对自己心存偏见。因此，识别并改变消极核心信念非常重要。

## 明确地表达信念

如果你已经运用前面小节介绍的技巧来识别核心信念，那么就可以用图3的表格来明确地表达你的信念和规则。通过填写这张表，你可以大致了解自己的消极核心信念，以及它们给你带来了哪些不良影响。这张表格可以随时提醒你，要改变哪些信念以及为什么要改变。

根据以下步骤来填写表格。

1. 早期或过去的相关经历。在这个方框里写下过去发生的、你认为可能导致你产生某些消极核心信念的重大事件。  
比如，贝丝记下：
  - 爸爸虐待我，而且喜怒无常；

明确地表达我的信念和规则

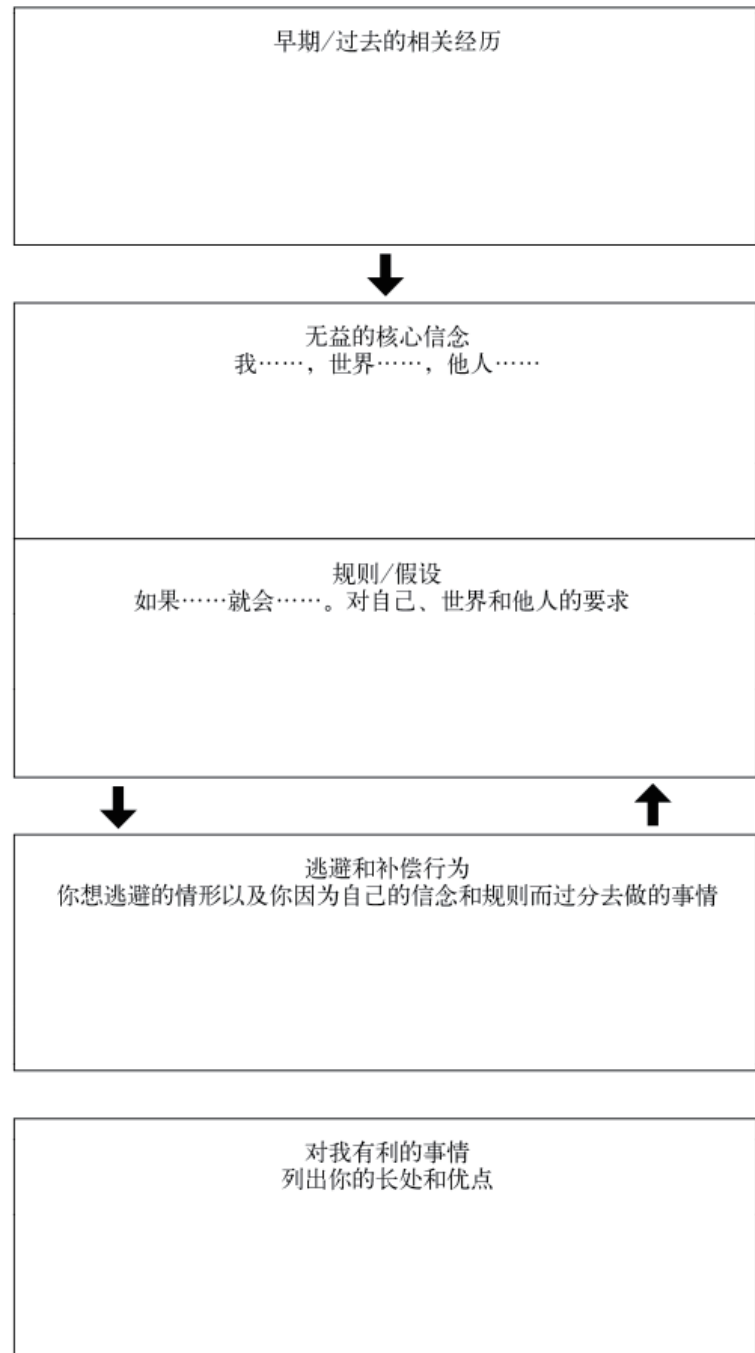


图3 通过这张表格明确地表达你的信念

- 爸爸跟我说我不好；
  - 我受到老师严重的、不合理的惩罚。
2. 核心(“绝对的”)不健康信念。在方框里写下你关于自己、他人以及世界的 核心信念。
- 贝丝写下以下信念：
- 我不好；
  - 别人都是喜怒无常的、危险的；
  - 世界充斥着各种不好的事情。
3. 规则/“有条件的”信念。在方框里写下你因为自己的消极核心信念而给自 己、他人及世界定的规则和提的要求。 贝丝写道：
- 我必须一直都要“做好”(对自己提要求)；
  - 如果有人批评我，说明我不好(有条件的规则)；
  - 别人不许挑我的毛病或者觉得我不好(对他人提要求)；
  - 世界不能老让我经历一些不好的事情，老是提醒我去想自己的不好(对世界 提要求)。
4. 逃避和补偿行为。在方框里记下你如何避免触发自己的消极核心信念，或者 在消极核心信念被触发的时候，你做过哪些无济于事的事。 贝丝记录道：
- 在工作中苛求完美，避免受到批评；
  - 逃避面对事情，在工作中或者社交中不坚持己见；
  - 真受到批评或者犯下小错误的时候，过分检讨自己；
  - 总是假设别人的观点是对的，自己的观点是错的；
  - 在社交场合中表现得胆怯，避免被别人注意到；
  - 不相信他人，认为他们总是会以某种方式伤害自己。
5. 对我有利的东西。写下关于你的积极事件，去推翻你的消极核心信念。 贝丝写道：
- 我的同事似乎喜欢我；
  - 我工作非常认真，上司和同事都这么说；

- 我有几个值得信任的好朋友；
- 在我身上也有些好事发生，比如念完大学，找到一份好工作；
- 总的来说，我努力工作、为人诚实；
- 我在意他人的感受和想法。

在表格里用到“绝对的”一词，是为了提醒你，核心信念是你在任何情况下、任何时间都百分之百相信的信念。

你写在方框里的信息都是重要的，因为它们能让你产生更平衡、更有益的核心信念，取代之前的消极信念。

## 形成新的核心信念

当能确切说出自己的核心信念并且能分清哪些是消极的、无益的核心信念时，你便开始形成新的健康的信念了。

新的核心信念不一定非要走另一个极端，不一定跟原来的信念完全相反。刚开始的时候，要改变极端的信念，比如将“我不招人喜欢”变成“我人见人爱”，也许太难了。那就不要为难自己，只要一开始你能明白不健康的核心信念并非任何时候都是对的就够了。下面举几个例子。

- 贝丝将之前的不健康信念“我不好”改为“我也有些好的方面”。
- 拉希德将之前的不健康信念“我是个失败者”改为“有些事我也能做好”。
- 麦海士将他的信念“世界总跟我过不去”改为“世界上确实

会发生一些好事”。

- 西比尔将她的信念“别人会跟我作对”替换为更健康的信念“很多人还是友善的”。
- 麦洛将他原来的核心信念“我不招人喜欢”改为更加准确的信念“有些人确实喜欢我，有些人以后也会喜欢我的”。

摒弃不健康的、绝对的核心信念，产生积极有益的核心信念并不是推崇积极思维或陈词滥调，而是要以更加全面、准确、现实的眼光来看待自己、他人和世界。

## 回顾往事

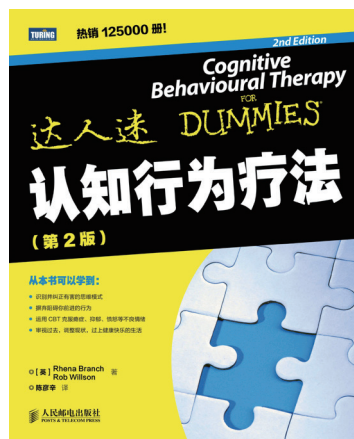
许多人回顾自己的人生经历时就会清楚地看到核心信念的根源。然而有时候，核心信念的来源并没有那么清楚。

### 以新的方式来理解

对于早年经历的事情，你对它们的想法还是当时的想法。成年之后，你可以重新思考当时对那些事的理解，以更加成熟的方式来看待它们。

### 将新信念运用到生活中去

形成崭新、健康、准确的核心信念是一回事，将它们融入生活又是另一回事。在新信念还没有真正深入内心之前，你要假设它们已经融入生活。以贝丝为例，这意味着她可能要强迫自己去面对上司的批评，合理调整自己的工作，而不要去苛责自己。简而言之，她要假装自己真的有好的方面，即便在面对负



每个人或多或少都有一定程度的心理疾病和问题，《[达人迷：认知行为疗法\(第2版\)](#)》就是一本教你自我治疗的佳作。CBT（认知行为疗法）针对人的认知与行为，鼓励你形成新的思维模式，克服消极的信念和行为。本书作为CBT领域的畅销书，有助于你识别阻碍你前进的消极思维模式，是成功进行自我治疗的绝佳工具书。无论你是想克服焦虑或抑郁，还是想增强自尊心，或仅仅是开阔眼界，本书呈现的打造幸福生活必备的知识都值得你从头到尾一读再读。本文节选自[《达人迷：认知行为疗法\(第2版\)》](#)。

面反馈的时候也是 如此。她要假设上司发火只是针对某方面工作做出的合理（或者可能不合理）反应，而不是说这证明她本来就 不好。

## 从零开始

说改变核心信念很容易，绝对是骗人的。事实上，抹掉你原有的信念体系是非常困难的，所以我们认为，最好的解决方法就是强化新的健康信念，使之能够对抗 不健康的信念。

将旧的信念看做蔓生的田野里被踩出来的路。顺着这些路你毫不费劲就能快步行走，因为你已经走了很多年了。形成新的信念就像在田野里开辟一条新的小路。一开始走起来又别扭又不舒服，因为你要先清理草丛。

## 想想你会怎么教孩子

对付消极核心信念时，不妨想想你会怎么跟孩子说。假如你是父母，想想你会怎么教孩子以健康的方式来看待他人、自己和世界。

问问自己，你会教孩子持有什么样的信念。你会鼓励他形成你看待自己的那种 消极核心信念，还是要他以更积极、更易于接受的方式来看待他自己？你希望他认为别人都是恶魔，是不可信的危险人物，比他更强大，还是希望他以客观全面的眼光看待别人，比如虽然善变但基本上还不错，总的来说还是可信和可靠的？你希望他相信自己能够捍卫自己吗？

## 塑造你的世界

当你开始采用健康的核心信念时，会觉得自己在违背意愿做事，事实上，那正是你自己想 做的事。你对原来的消极核心信念很熟悉，它们根深蒂固，你“觉得”它们肯定是对的。一开始，你会“感觉”新的、健康的信念是错的、不自然的。提醒自己，你长期相信某些事，并不 代表它们就是对的。以前，人们很长一段时间都认为地球是平的，但以前的想法并不能改变地 球是圆的这个事实。有些事不管你相信与否，它们都是对的，而有些事却恰恰相反，不管你多么坚信，它们都是错的。

一个新的开始

# 战胜过敏性鼻炎，从战胜自我开始



我使用“战胜”这个动词，而不是“治愈”、“消灭”等词语，是有原因的。从患上鼻炎的那一刻起，鼻炎就已成为我们终生的敌人。你可以一次又一次地战胜它，但无法彻底地消灭它。它

作者/ 王永强

曾经的重度过敏性鼻炎患者，前端开发一枚，《响应式web设计》《高流量网站CSS开发技术》译者。好读书，不求甚解，每有会意，便犒赏美食。心之所系，前端技术、用户体验、伟大产品、改变世界。西北汉子，现居成都，微博地址：<http://weibo.com/wybai>。

总是隐藏在你看不见的地方，虎视眈眈地注视着你，一旦你稍有松懈（我坦诚我也有过松懈），它就立即卷土重来。自我更新的方法不是灵丹妙药，无法一次性彻底地解决鼻炎问题。战胜鼻炎是一场持久战，可能需要你时刻备战（锻炼），终生警惕。

看到这里，肯定有一些人会破口大骂，认为我是一个骗子，欺骗了他们的感情，浪费了他们的时间。这些人想要的是神奇魔方，他们贪图一劳永逸，他们习惯索求他人，他们渴望不劳而获。我提供的这样一个绕来绕去最终却需要依靠他们自身努力的方法，对他们来说简直就是放屁。哈哈，就当我是放屁吧，放下书本谩骂吧，继续在奢求他人和谩骂他人中度过余生吧，直到死去。

“祸兮福之所倚，福兮祸之所伏”。任何事物都有两面性，鼻炎带给了我们无尽的痛苦，但如果我们从好的方面来看，鼻炎则正是促进我们养成良好生活习惯，形成终生运动习惯的动力。鼻炎用我们尚可承受的痛苦提醒我们，珍惜身体，积极锻炼，如果我们一味地沉浸在痛苦中无法自拔，则是多么愚蠢的事。病友们，抓起机会，行动起来。

行动之前，我建议你立下必胜的决心。决心是动力的源泉，决心越大，你愿意投入的时间、精力和成本就越多，战胜鼻炎的可能性就越大。想一想那些难眠的夜晚，想一想那些肮脏的鼻涕，想一想那些伤人的喷嚏...你要战胜它们，做回健康自信的自我，享受美好的生活。在纸上写下你的决心，立下你对鼻炎的战书，放在你经常能看到的地方（比如贴在卧室门上），警醒自己。在我下决心战胜鼻炎的时候，我在卧室门上贴了一张纸，上面写着“战胜鼻炎、战胜自己”。同时我早上的手机闹钟提醒是“要么早起，要么去死”。在战斗的过程中，我们需要经常用这样的决心来增强我们的动力。

有些轻度鼻炎的朋友，肯能会觉着这样很搞笑，看上去像是传销洗脑一样。我身边的几个轻度鼻炎朋友，对我的加强锻炼的建议也是一笑处之。要刻意改变一个人的习惯，其实是很难的，而自发地刻意地改变个人习惯则更难，这是人性的懒惰使然。没有不胜则死的决心，很难根本地改变自身的某个习惯。当然，说教并不能带来决心，痛苦和绝望则能。那些患轻度鼻炎的朋友，当他们在不管不顾中继续度过，直到严重鼻炎的时候，决心自然会被逼发出来。很多事情，过来人的经历并不足以撼动后来者，后来者只有自身经历过，才会刻骨铭心。如果你此时的决心尚觉不够，那说明你经受的痛苦还不够多，不要着急，时间会给你更多的苦头来尝，直到你积攒起足够的决心。

但是朋友，千万不要拖得太晚。如果你直到头发花白的时候才下定决心，那时则是心有余而力不足，只能徒增悔恨。那些没有说出口的表白，那些没有迈出步的旅行，那些没有流过汗的梦想，皆是因为缺少决心的一再拖延。决心来自于痛苦的逼迫，更多的则来自于心底的勇气。拿出你的勇气来，下定决心战胜鼻炎。

这不仅仅是一场对鼻炎的战斗，更是一场对自我的战斗。能否战胜那个懒惰患病的自我，取决于你个人的选择。

## 使用作息记录表

很多事情，都是说起来容易做起来难。调整生活习惯看似一件简单的事情，实际上想要改变固有习惯很是艰难。想要督促自己做成一件事情或改变一个习惯，最有效的办法就是每天记录并定期总结。如果你听说过时间统计法、GTD、时间管理或看过李笑来的《把时间当做朋友》，那么你肯定对这种方法不

陌生。坚持每日记录，会让你做的事情有一种仪式感，从而不容易中断，定期回顾则能看到自己的努力成果，增加坚持的动力，同时可帮助我们调整方向。

坚持每日记录作息時間，能够帮助我们尽快养成一个良好的生活习惯。我起初是在一个小本子上记录每天的作息时间，后来则使用时间统计法在一个excel表中记录一天中的所有活动。相比在电脑上打字记录或在手机上装个app来记录，手写记录的仪式感更强，所以我建议你制作一张作息记录表贴在卧室门上，表格的格式如下：

| 日期        | 早起   | 午休          | 晚休    | 精神状态     | 其他 |
|-----------|------|-------------|-------|----------|----|
| 2013-10-1 | 7:40 | 13:00-13:40 | 10:30 | 睡好了，感觉不错 |    |
|           |      |             |       |          |    |
|           |      |             |       |          |    |
|           |      |             |       |          |    |

现在这张作息记录表则是你的第一份作战记录表，你需要每天记录你当天的作息情况。你可以以一个月为单位制作一张表，然后每个月更新。每隔几天，你应该仔细回顾一下前些天的作息时间和身体状态，适当调整上床时间和起床时间。最终要养成的习惯应该是：你上床后10分钟内就会入睡，早上则是自然醒。

这张表格仅供你参考，你可以根据自己的需要进行改造，你还可以在表中记录每天的饮食，以及其他任何对你的生活习惯有影响的事情。

## 有氧运动

现在进入针对性康复训练的第一个阶段——有氧运动。

先说说什么是有氧运动，有氧运动是指人体在氧气充分供应的情况下进行的体育锻炼。即在运动过程中，人体吸入的氧气与需求相等，达到生理上的平衡状态。是不是“有氧运动”，衡量的标准是心率。心率保持在150次/分钟左右的运动量为有氧运动，因为此时血液可以供给心肌足够的氧气。这种锻炼，氧气能充分燃烧（即氧化）体内的糖分，还可消耗体内脂肪，增强和改善心肺功能，预防骨质疏松，调节心理和精神状态。

看了上面的介绍，有没有觉得有氧运动好像就是给鼻炎准备的？有氧运动是战胜鼻炎的基础康复运动，鼻炎患者绝大多数都是肺肾两虚，免疫能力低下，而有氧运动能够有效促进血液循环，增强心肺功能，改善免疫系统，中医上讲的动则生阳，其实就是这个道理。下面说说训练方法：

### 1. 选择什么形式的有氧运动

这个取决于个人的喜好和自身情况。跑步是最简单最便捷的有氧运动，而且不用花钱；如果经济允许，可以考虑游泳，相较于跑步，游泳对膝关节的损害更小；其他还有诸如太极拳，跆拳道，骑自行车，暴走等等。我建议你最好采用自己最熟悉或最简单的形式，这样可以立即开始。我的锻炼形式是跑步加太极拳。

### 2. 锻炼多长时间

每天锻炼至少一个小时，我强烈建议你专门找出至少一个小时的整段时间来锻炼，而且每天坚持。有人可能会说，有氧运动每周最好做3-5次，不能过量，但我的建议是每天都锻炼，矫枉才能过正，间隔一天两天的休息往往会让你最后偷懒中断整个锻炼计划。所以不管刮风下雨，每天尽最大可能保证有氧运动1小时。

### 3. 何时何地锻炼

有关锻炼的时间，完全没有限制，在你睡醒之后的任何时间都可以。不要在早上锻炼好还是晚上锻炼好之类的问题中纠结，这样的争论永远没有答案，更不要被它让你的观点左右，只管在你有时间的时候出去锻炼。运动地点当然也不限，但你最好找一个能避雨的宽敞地方（体育馆、有遮挡的广场、走廊、楼宇大厅等等），以备雨雪天气时锻炼。

### 4. 注意事项

首先要多喝水，因为运动排汗会带走体内水分，同时水也是体内生化反应必不可少的物质。很多人对多喝没概念，那么在运动前与运动后应该至少喝 500 ml（两瓶普通矿泉水的量），水温千万不要太冷，最好是温开水。第二个需要注意的是避免淋雨或受凉，不要冒雨锻炼，运动之后休息放松一会，此时一定要注意加衣服，免得无意中受凉感冒（那就悲剧了）。第三个要注意的是不要去空气很差的地方，也不要戴口罩，要保证供氧充足，座椅最好去公园、绿道、校园等空气环境较好的地方锻炼。

### 5. 坚持多久

每日进行有氧运动，至少坚持 3 个月（当然越久越好），这样心肺功能才会有所改善。量变积累引发质变，一定要懂得这个道理，坚持足够长的时间。如果 3 个月之后你的鼻塞没有明显缓解，精神状态也没有太大变化，抵御寒冷的能力也没有明显增强，那一定要再坚持几个月（有关身体的变化，请见下一节）。

最后说说我当时的有氧运动方案：

首先，每天下班步行回家（上班坐公交的），大步快走 50 分钟

到家。我强烈建议你将自己的上班下班或其他零碎时间利用起来(不能抵消专门锻炼的1小时),慢跑或者步行,这样每天就进行更多的有氧运动,效果更好。吃完晚饭休息到9点,开始锻炼。先沿着锦江边或者在公园内跑步30分钟,然后找个安静的地方练太极拳30分钟(我练的是最简单的简化24式,半个小时一般能练5-6遍)。之后回家稍作休息,洗澡睡觉。如今我已经搬家,不在锦江边锻炼了,不过很是怀念那段时光,伴随着安静的江水,我能清晰地听到自己的脚步声和心跳声,心中满怀希望。

太极拳中有一种练功方法,叫做“百日万遍”,也就是一百天练一万遍拳,算下来需要每天一百遍(至少得花个7-8个小时吧)。这种功法就是通过缓慢而大量的运动,激发人体潜能,达到脱胎换骨的目的,有兴趣的朋友可以去尝试一下。所以我当时的做法就是,只要有空闲时间,我就出去慢跑或者步行,或者在家打拳,动作尽量轻柔缓慢,尽量活动到身体微微发热,周身通泰,那种感觉,真是美好。

## 感知身体变化

在有氧运动阶段,你需要刻意培养一种能力——感知身体变化。太极推手中有一个功法叫“听劲”,就是通过感知对手身体的细微变化(如耸肩、收肘、收紧肌肉、手型变化、视线方向等)来判断对手意图。从而达到预判和应对的目的。用心感知身体变化,能让我们更好的了解自己。

具体做法,就是在每次跑步或进行其他有氧运动时,心无旁骛地感受即可。不要在运动时想些乱七八糟的事,也不要心思放在听歌上(当做背景音乐就OK了),专心运动,刻意而认真

的感受，你应该能听到自己的呼吸声和心跳声，在运动10多分钟之后，你应该可以感受到身体某个部位的偶尔跳动或发麻，再持续一会之后，那种运动中的发热发烫的感受会逐渐由点汇成线，由线汇成面，你开始出汗，有一丝丝的兴奋感……这些感觉，任何一个人在运动中只要用心都可以感受得到。而鼻炎患者除此之外还有会一些不舒适的感觉，比如鼻塞，所以只能用嘴换气，随之而来的就是口中干涩，在小跑一会之后，你可能感到胸闷，喘不上气，脑袋发闷；再坚持一会之后，你会感觉到你的肺上和喉咙里好像覆盖了一层丝网，密不透风，让你的每一次呼吸都很吃力，喉咙里甚至发出了嘶鸣声……这些不适的感受，都是由于鼻炎及其并发症引发的。

你的身体和感知每天都在变化，所以你应该用心感受并且记录下每天的感觉。根据天气、你的状态和心情，你每天的感受可能有好有坏，但总体上来看，你应该能感觉到身体的良性变化。以我自己为例，刚开始的一周内，我每次运动都觉得呼吸困难，鼻子一直不通畅，肺部总有一股无名的压力，跑的太快就会导致咳嗽，边跑边吐痰，运动完之后非常怕冷，冷风一吹就会打喷嚏；在坚持一个月之后，呼吸终于不再那么困难，每次跑20分钟左右，鼻子就完全通了，肺上的压力小了一点，痰也变少了，运动完偶尔吹个风只会打1、2个喷嚏；到第二个月的时候，终于可以稍微享受一下运动带来的快感，稍微热身之后，鼻子就通常了，肺部的压力隐隐约约，运动之后呼吸的顺畅感能持续到上床睡觉，每次运动之后就会有一点点兴奋感，这种感觉太棒了，好像回到了大学时代；之后，我继续坚持了3个月，每天晚上在锦江边上跑步或打拳，伴随着江水的流动，我能清晰地听到自己的呼吸和心跳，身体的各个部位不时地会有触电之后的麻酥酥的快感，空气大口大口地流入身体，汗水从每个毛孔中渗出来，酣畅淋漓。

你可以根据自己的感知来适当调整运动强度和时间，不要急于求成，最好始终保持一个较为舒适但有一定挑战的强度。当你明显感觉到胸闷气短或者极度疲惫时，应该立即减缓运动或者慢走调整。如果出现腿疼、气紧、头晕等状况，应该立即停止运动，休息观察。你还可以将这种感知扩展到日常生活中，时刻感知身体的反应和变化，你就能发现平常经常被忽略的一些问题，比如久坐之后的手脚僵硬发麻，坐姿不正确导致的脖子酸，暴饮暴食之后的肠胃反应，正是这些日常的小问题逐渐积累，慢慢变成了大问题，所以感知——调整，珍惜自己。

还记得之前做的那张作息记录表吗？如果你认真实践了我的方法，那你应该很熟悉而且有所收获了。现在在那张表上追加一列，记录下你每天的身体感受吧。

有氧运动必须坚持几个月，直到你的心肺能力基本恢复正常。恢复到正常状态的标志是你的日常呼吸没有明显不适，鼻塞有一点缓解，稍微运动之后鼻子比较通畅，运动1小时后没有明显的疲倦或不适（疲惫肯定有点），手脚不再冰冷，手心经常是温暖的，怕冷的症状有所缓解。最好最科学的办法，是每隔1、2个月去医院做一次呼吸功能检测和心电图，医学量化数据的变化最能说明问题（我刚开始去时呼吸功能未达标，有轻微哮喘；4个月之后一切正常），当你的呼吸功能和心脏功能达到或超过平均水平时，说明你的坚持成功了，你可以进入下一阶段了。

## 肌肉练习

自我更新的最关键环节，就是通过全身大面积的肌肉练习，促进新陈代谢，催化机体更新，最终达到消除鼻腔炎症改善身体素质的目的。

在进行肌肉练习之前，一定要确保你已经认真完成了有氧康复阶段，心肺功能达到了常人水平。不要操之过急，如果心肺功能欠佳，或者肺部存在炎症等，直接进行大运动量的肌肉练习可能会导致呼吸困难甚至导致你受伤。

自我更新依赖于人体自身的新陈代谢机制，这种巧妙而伟大的机制保证了我们的生长发育，延续了我们的生命。更重要的一点是，我们可以通过自主的运动来一定程度上控制新陈代谢的速度，这是大自然给我们最好的礼物。大运动量的肌肉练习或体力劳动，是提升新陈代谢速率的最有效办法，这种锻炼对身体素质的改善，对心理健康的益处，已经有太多的理论和实践可以证明，我不再赘述。

但这种方法，并无法非常直接地作用于鼻子，也不会像练胸肌一样比较快地见效，为什么呢？因为鼻子不是肌肉，只是人体呼吸系统的一个附属器官。我们在进行肌肉锻炼时，肌肉细胞的拉伸与收缩，神经的控制，都是直接作用于运动动作相关的肌肉群组，与鼻子没有直接关系，你动或者不动，鼻子还是在那里，它不过是一个供空气流通的粘膜腔道而已，附带了两个孔和一些鼻毛。鼻子和耳朵一样，不属于身体的核心部件，是容易被我们遗忘的角落，想来真是有点可怜。

但不要灰心，因为战胜鼻炎依赖的是肌肉练习之后的间接作用。大运动量的肌肉练习之后，新陈代谢加速，人体各个系统都会比较活跃，血液循环加速，淋巴系统反应积极，神经系统兴奋，大脑开始释放各种有益于生长和更新的激素，各个脏器释放各种酶，这些正是我们想要的。鼻子再小，毛细血管还是很丰富的，淋巴也是流通的，淋巴系统开始积极地消灭潜藏在鼻子里的各种病毒和垃圾，血液中的白细胞忙着对付炎症，新

鲜的血液供给细胞生长分裂的能量，各种激素和酶也通过血液进入鼻腔帮忙，通过毛细血管的涓涓溪流，鼻腔内的细胞和组织开始了缓慢的自我修复过程。其实这种过程日常都在进行，只是在鼻炎患者的鼻腔内，炎症的破坏速度远远大于人体的修复速度。只有我们提升了自身的修复速度，才能战胜这个恶魔。所以现在，你应该明白了，肌肉练习是促进新陈代谢的手段，自我更新是我们的最终目的。

你可能会疑惑那有没有更快更好地方法，最好能直接作用于鼻子，但抱歉的是目前我还没发现，其他人好像也没找到。任何外界的方法，比如打针吃药手术，哪怕是直接在鼻子上注入某些药物，都只是根据普遍原理开出的药方，而你身体的复杂问题，只有你的身体自己最清楚，动用你身体自己的清理和修复功能，无疑是最好的办法。而针对鼻子这样一个器官，谁能想到更直接更快的自我修复方法呢？

明白了自我更新的缓慢过程，你也就需要做好一个长久的准备，通过肌肉练习战胜鼻炎这个强敌，可能需要至少6个月或者1年。你可以在锻炼过程中加入其他的目标，比如塑造体形、减肥、练出腹肌等等，在你享受到锻炼的乐趣的某一天，你可能会突然发现，那个你所惧怕的恶魔，其实已经消失了很久。

## 感知鼻子的变化

在有氧运动阶段，我们已经培养了一种能力——感知身体变化。现在，我们需要继续训练和细化这种能力，用它来感知鼻子的细微变化。

在我的肌肉训练过程中，鼻子所产生的奇妙变化，让我看到了希望，给了我坚持的无限动力。但我的这种感受，没有理论支持，也没有找到其他人的类似经历或感受，所以我并不确定这种变化会不会发生在你身上。所以我只将它作为一种经历来描述，如果你在训练中有类似的感受，欢迎分享给我。

在有氧运动阶段完成之后，鼻子的炎症并没有太大的好转，我仍然会不时地流清鼻涕。

肌肉训练一个月之后，鼻涕逐渐开始变得粘稠，变成一种灰褐色的糊状物，又多又恶心。每次训练完之后，鼻尖总有一丝冰凉的酸楚感。有一天早上骑自行车上班途中，我一个大喷嚏，超大一团粘稠的鼻涕飞到了我的大腿上摔成了一个圆饼，啊，你想知道我当时的心情吗？

第二个月，鼻涕开始发黄，也更加粘稠，我能说它和果冻很像吗？哈哈！每天得经常清理鼻孔，否则很影响市容。训练完之后的酸楚感更加明显。

第三个月，鼻涕变成了干结的鼻屎，鼻腔经常感觉到一种干裂，偶尔伴随这种干裂会有一丝疼痛，像是鼻子里面裂开了。此时的鼻子通气很好，也没有鼻涕的烦恼，我的心情好的就像每天都中了500万一样。

第四个月，鼻屎的颜色终于正常了，量也变少了，每次训练中间或训练之后，不时地会出现一种良性的阵痛感，这种疼痛一般从鼻子根本出来，经由鼻梁或鼻翼，在鼻尖上滑过然后消失，只是那么一瞬间的痛，非常强烈，疼痛过后鼻子会有一种麻麻的热热的舒适，像是被电过一样。我当时对这种感觉上瘾了，每天都期待它的出现（是不是有点受虐狂？）。



我也曾经历过过敏性鼻炎所带来的漫长而痛苦的煎熬，最终我依靠自己的坚持和一套行之有效的方法，战胜了这个恶魔。现在我将这套方法和这段历程分享给更多的难兄难弟难姐难妹，希望你们能从中汲取能量，习得方法，尽早摆脱过敏性鼻炎的魔爪。

在《[战胜过敏性鼻炎](#)》中我将鼻炎限定在过敏性鼻炎上，是因为我个人是过敏性鼻炎，而我的方法目前也仅是个案成功，所以针对慢性鼻炎、肥厚性鼻炎、萎缩性鼻炎、鼻窦炎等类似疾病有实际效果，并不确定。但

第五个月，那种良性的阵痛，终于像高潮一样，只要我认真锻炼了，它肯定就会来，我有时甚至会在阵痛时幻听到自己鼻梁咯咯作声。鼻屎变得很少了，我终于能和一个健康人一样自由呼吸了，我每天都认真的感受自己的鼻子和空气的流动，感恩造物主给了我们鼻子和空气。

第六个月，阵痛逐渐消失了，喷嚏也几乎没有了，一般的刺激不会造成什么威胁。还是有点鼻屎，所以勤洗脸勤洗鼻子还是必要的。

当时的我并没有意识到我已经战胜了鼻炎，直到有一天我的健身卡到期了（我办的半年卡），然后我认真审视了自己的投入和产出，此时我发现当初那些恼人的症状，已经消失了很长一段时间了，我好像已经将鼻炎这个恶魔赶走了。当时的我心中没有胜利感，没有兴奋，没有激动，而是充满了自信，一种久违的自己能战胜自己的自信。在我们的身体中，存在着一个懒惰、短视、多病和消极的自我，他总是用一些短暂的甜头来蒙蔽我们，我们只有静下心来，想清楚我们是谁，我们要什么，然后才能依靠另外一个勤奋、健康、自信的自我来战胜自己。

无呼吸，鼻之适也。衷心希望每一个鼻炎患者都能恢复自由呼吸。

## 一点补充

在整个康复过程中，“水”都是最重要的。水参与了身体内几乎所有的生化反应，所以提供充足的水才能帮助身体进行更好的新陈代谢，而且喝水还能清洗上呼吸道。康复过程中要刻意提醒自己多喝水，建议就喝白开水或纯净水。

这套以自我更新为核心的方法，对这些疾病多少都有益处，真诚希望这些疾病的患者也能阅读本书并积极实践，并将你的实践效果反馈给我或者公之于众，以造福更多患者。本文节选自[《战胜过敏性鼻炎》](#)。

在肌肉训练阶段，一定要保证足够的营养饮食。多吃蔬菜，多吃高蛋白食物。我重点推荐牛肉，牛肉属于高蛋白高热量食物，中医上讲有滋补元阳的功效，做法多口感好，我的最爱。我在健身房那段时间，周末经常买牛肉回来做菜或炖汤，出去吃饭也是必点牛肉，吃个牛肉拉面也经常加肉。牛肉虽然比猪肉贵了点，但是比起吃了瘦肉精的猪肉，哎，算了还是不比了，根本不在一个段位上。

如今雾霾天气严重，锻炼的时候要小心。严重污染天气，在户外锻炼，对呼吸系统造成的伤害可能更严重。尽量选择空气较好的时段和地点锻炼，可以考虑买个专业一点的口罩。空气极其差的时候，最好还是在家打坐吧，有兴趣的可以练练气功。

肌肉训练阶段完成之后，你就可以自行选择锻炼场所了。如果你继续在健身房锻炼那最好，如果实在不方便，那就在家继续坚持。在这里推荐两本指导自助训练的书：《无器械健身》、《城市就是健身房》，希望对大家有帮助。自己锻炼可能比较孤独，你可以上 [www.zsby.me](http://www.zsby.me) 分享你的锻炼心得和故事。■

---

## 第二步：过关之道

---

# 你的灯亮着吗？发现问题的真正所在



作者 / Gerald M. Weinberg  
软件领域最负盛名的专家之一，国际著名的演讲家和顾问，美国计算机名人堂代表人物，也是Weinberg & Weinberg顾问公司的负责人。他撰写过30多本广受欢迎的著作，在西方乃至全球都拥有庞大的读者群，其中包括《你的灯亮着吗？》《成为技术领导者》《系统化思维导论》《程序开发心理学》等。此外，作为活动创始人，他每年都在科罗拉多州举办咨询师夏令营。个人网站：[www.geraldmweinberg.com](http://www.geraldmweinberg.com)。

不知道你有没有遇到过这样的情况，一天之中诸事不顺，让你不禁抱怨道：“天哪，我是有什么问题吗？！”其实大多数人都有过这样的经历，有些人甚至几乎天天碰上这种事。他们遇到的困难源于一种差别，也就是事情发展的方式不同于“它们应该遵循的方式”，即在某人眼里事情应该怎样发展。这时你说出“我有什么问题吗”是很自然的，因为问题恰恰就是这样一种差别。

## 问题就是理想状态和现实状态之间的差别。

如果你现在抬起头来，环视四周，很可能可以列出几十甚至上百项“理想状态和现实状态的差别”。为什么不试试看呢？

如果你刚吃完一顿丰盛的晚餐，坐在最舒服的椅子上，打开书，刚好看到这里，那你的幸福感可能十分强烈，想出哪怕一个“问题”都很困难，更不要说好几百个了。不过如果你稍稍敏感一点，就可以发现如下这些现实和理想之间的差距：

### 现实状态

椅子旧了  
孩子们太吵了  
脚疼  
房间里太冷了  
房间里太热了

### 理想状态

崭新的椅子  
孩子们安安静静  
有舒适的鞋子可以穿  
房间里很温暖  
房间里很凉快

“忽略问题”是一种古老但有效的方法，可以用来解决上面列出的前三个问题。这种方法其实是让我们降低敏感度。当敏感度降低到一定程度时，我们就再也感受不到事物现在的状态和理想中的状态有什么区别了。另外，既然已经意识到问题在于“房间里太冷”，你就可以把空调温度调高一点，或者鉴于当今出现了“能源危机”，干脆穿上一件羊毛衫。

但是，如果你看了看空调器，发现现在的室温是25°C——这个温度对于任何一个“正常”人来说都足够暖和了，那么问题是不是仍然存在呢？当然存在，只要你感受到的温度和你所想要的温度不一样。知道现在“实际的温度”可帮不了什么忙，除非你真的觉得够暖和了。在这个例子中，我们可以把够不够暖和的问题归结为一种**幻象问题**，这个问题中你的不适感主要来自你对外界的感知。

注意，不要被误导了：

幻象问题是真实存在的问题。

呆在一间室温25°C的房间里却觉得很冷，所以你觉得可能是生病了。你要么直接上床躺下，要么吃片药或者喝杯水，要么先吃片药再喝杯水，要么跟家庭医生预约一个就诊时间（可能要排到明年10月了吧）。

不管你打算怎么办，这个问题已经从最初的“房间里太冷了”转换成了“为什么我觉得房间里这么冷”或者“我的身体出了问题吗”。

“是的，是的，”你坐在旧椅子上喃喃自语，“孩子们在敲墙，我的脚疼得要命，炉子也不好使，我可没多少时间好浪费。可是我放不下这本书，我还不知道雷龙大厦的问题后来怎么样了。坚持下去！坚持下去！”

很好，让我们回到彼得·皮金霍尔这里吧。他正好在看一本关于解决问题的书，从书上他学到了这样一点：

## 问题就是理想状态和现实状态之间的差别。

有了这一深刻认识（至少对于一个邮差来说很深刻吧）之后，彼得回过头去处理雷龙大厦的问题。据他分析，**理想**的状态是乘坐电梯时只需要等一小会儿，**现实**的状态则是现在等待的时间太长了。

从这个角度看，可以通过调整理想状态或者改变现实状态来解决电梯问题。他要么真正缩短等电梯的时间，要么想办法让等待时间**显得**短一些。这时，彼得刚好在一本问题解决类的书籍中看到了一个相似的例子。在那个场景中，职员下班的时候从楼梯上跑下来，结果受了伤。解决该问题的办法是在楼梯的每个转角平台上都装一面镜子。由于虚荣心作祟，职员在跑向出口时会放慢脚步，以便检查一下自己的仪表，做些小的调整。

彼得想道：“也许一个类似的装置可以解决我们的问题。”听说彼得有了一些想法，他在完美信托公司的雇主感到很高兴，因为彼得不在的时候，公司的信件投递不太顺畅。梁龙先生很欣慰，因为彼得的方法花不了多少钱，于是立刻同意在每层楼的电梯旁边都装上镜子。结果可想而知，抱怨声很快减少了。老板有力地拍了拍彼得以示鼓励，给他加了一点薪水，然后打发他回到收发室那张旧桌子旁边去了。

唉，可惜哥谭市这个肮脏的世界和问题解决类书籍里那个纯洁无瑕的世界有天壤之别。不久，无孔不入的“破坏分子”发现雷龙大厦里的镜子比凡尔赛宫的还多。几周之后，彼得又被调去完成一项特殊的任务：想办法对付镜子上的涂鸦。

上次的经历让彼得养成了一个坏习惯，他接到新任务的时候正在读另外一本有关问题解决的书。从这本书里他学到了这样一个思路：可以通过“让事情变得更糟糕”来找到解决问题的办法。

“啊哈，”他灵机一动，“问题不在于涂鸦本身，而在于有些涂鸦属于低级趣味，有些则很无趣。如果能让人们放慢脚步，那他们停下来之后是照照镜子还是看看涂鸦又有什么区别呢？不管是干什么，他们都不会注意到电梯有多慢了。”

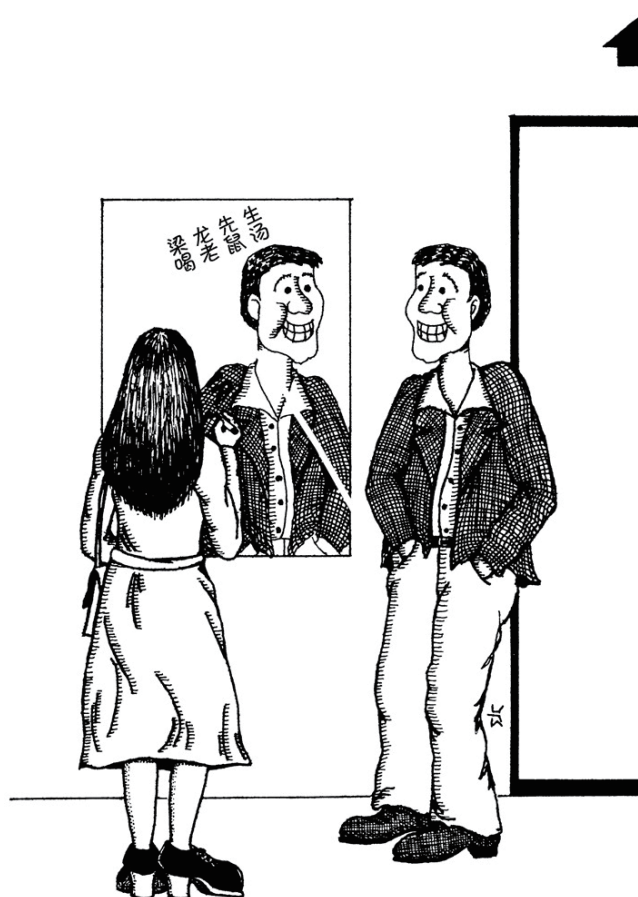
于是彼得建议在大厦每层楼都准备上蜡笔（当然得用绳子系在墙上）。等电梯的时候，人人都可以在镜子上画自己喜欢的图案。老板又一次有力地拍了拍彼得，又给他加了一点薪水（额度比上次要小）。彼得带着胜利的喜悦回到了收发室。

随着这一波刚平一波又起，时间一点点流逝了，不知不觉中雷龙大厦迎来了它启用一周年的日子。根据哥谭市相关法规的规定，一天上午，上进电梯公司的工程师来到雷龙大厦，进行年度检测。

大厅里，成群的员工拿着蜡笔在转悠。看到这样的场景，电梯工程师发现，**他们**理想中的状态和看到的现实状态存在差别。这伤害了他们的职业自尊心，因为上进电梯公司的口号是：

乘坐上进电梯无需等待

“一定是电梯的控制系统出问题了。”一位工程师对其他人说，“如果上进电梯正常工作的话，是不会有这么多人需要等待的。”



于是，工程师们开始查找是哪个地方出了问题。你瞧，他们在主控制箱里发现了一只老鼠，它一定是安装电梯系统那天就被困在里面的。这只老鼠曾经徒劳地尝试过咬开一个口子逃出来，结果它小小的牙齿用尽全力咬在了主控继电器上。240 伏的电压立刻让它得到了解脱，不用忍受慢慢饿死的痛苦。就这样，它的尸体永远和继电器呆在一起了，也因此不会腐烂。把死老鼠弄出来并换掉继电器很恶心，不过这是个简单的工作。完成之后，工程师检测了系统。现在，电梯的工作情况符合上进公司的标准了。

工程师下次再来雷龙大厦，就该是一年以后检测电梯的时候了。离开之前，他们去见了梁龙先生，并把死而不朽的老鼠扔在桌上，傲慢地问：“要是你没办法把大楼打扫干净，至少可以在发现电梯运行得很慢之后，跟我们联系一下吧？难道你不知道服务质量这么差会造成租客流失吗？”

“哎，”梁龙先生想，“不管怎样，这些人还是一劳永逸地解决了问题。”这天早上，他刚收到来自市容整肃协会雷龙大厦分会的请愿书，抱怨涂鸦有碍观瞻。梁龙先生知道，这下电梯问题原有的“解决方法”很快就会土崩瓦解。他长出了一口气，亲自把工程师送到了大厦正门。马上就到五点钟了，他想看看职员们发现电梯提速之后有多开心。

一下班，职员们就开始从各自的办公室涌向电梯，每个人都想第一个跑到所在楼层的蜡笔那儿。但是现在电梯正常运行了，人们还没来得及胡乱画点东西就被送到了一楼。本来，几百名职员分散在十五到二十分钟内下楼，可现在，所有人一下都到了地铁进站口。永远熙熙攘攘的地铁换乘站根本容不下这么多人，在一片混乱中，五个人因为中暑而晕倒，七个人因被踩踏

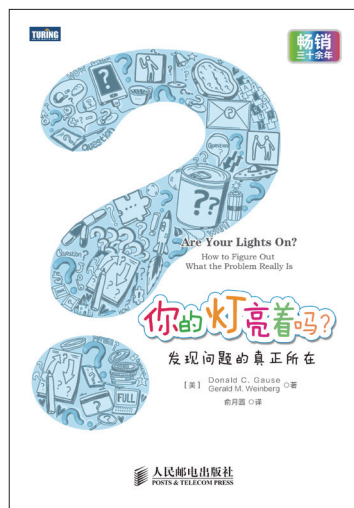
受伤而入院治疗。可怜的梁龙先生被人群一路推着走，下了楼梯，穿过检票口，一直被挤到了候车平台上。

因为没有通往斯卡斯代尔的地铁，所以梁龙先生以前从来没进过地铁站。他不知道该怎样恰当地抬肘保护自己，结果被挤下了平台，摔在一列呼啸而来的列车前面。

各公司的管理人员和普通职员都参加了梁龙先生的葬礼。尽管梁龙先生是个贪婪的小暴君，但在设法解决电梯问题的过程中，人们逐渐了解了这位房东，也对他心生敬意。彼得·皮金霍尔被要求代表所有在雷龙大厦工作的人为梁龙先生致悼词，阐明虽然他们曾经和梁龙先生存在分歧，但是并未因此心存芥蒂。

彼得从去年发生的一系列事件讲起，说到他是怎么和梁龙先生认识的，并对梁龙先生的观点表示了赞赏。最后，彼得伤感地说：“就在电梯问题得到彻底解决的时候，梁龙先生却突然倒下了，这太遗憾了。我们永远不知道问题是什么，直到我们彻底摆脱了这些问题。”





《[你的灯亮着吗？发现问题的真正所在](#)》分六个主题。每个主题都有若干生动有趣而又有警戒意义的故事作为主线，通过对故事中实际问题的解决，引申出作者对于问题解决领域的重要观点，为人们思考能力的提高提供了一些启迪性的帮助。本文节选自《[你的灯亮着吗？发现问题的真正所在](#)》。

## 后记

彼得伤感地转身离开梁龙先生的墓。这时，一位和蔼的老人挽起了他的手臂，彼得觉得他有点面熟。“我是科威尔，我开的百货商店和雷龙大厦只隔一条小巷子。你给梁龙先生致的悼词很感人。”

“谢谢，”彼得发自内心地说，他很高兴自己的致词打动了听众，“我真的觉得我让梁龙先生失望了，他当时那么相信我解决问题的能力。”

“噢，年轻人，你不需要自责的。等你到了我这个年纪，就知道我们在生活中重要的事情面前是多么无能为力了。”

“也许是吧，”彼得回答说，“我只是后悔有些话不该跟他说的，尤其是当他认为我不够认真的时候。”

“比如说哪些呢？”

“我印象特别深的是，我提了一些不切实际的建议，比如说把大楼给烧了。他当时可生气了。”

“他不该生气的，确实有很多人烧了自己的房产领保险赔偿金。生意做成现在这样，我也得想这个办法了呢。”

“噢，把他激怒的不是这个建议，我觉得他曾经认真考虑过烧了雷龙大厦。真正让他生气的是，我建议他偷隔壁大楼的电梯用。”

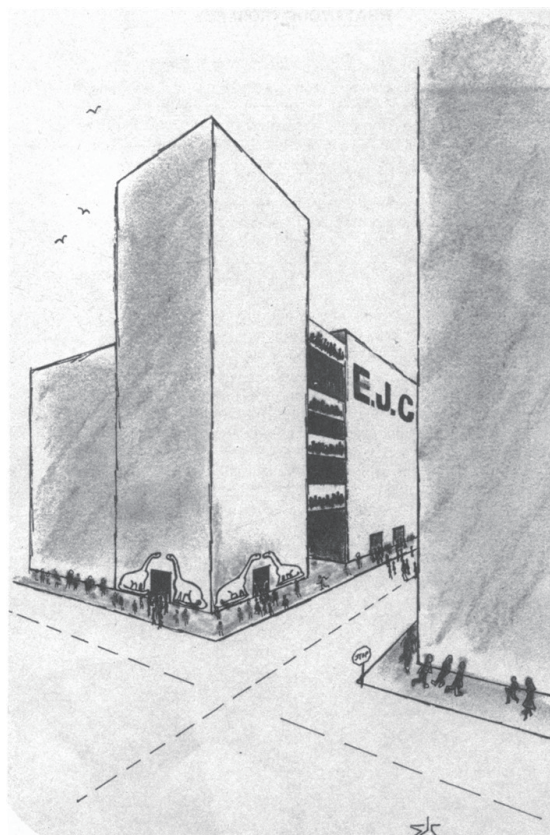
“可是这很滑稽啊，”科威尔先生笑了，“为什么他听到这么好的一个笑话会生气呀？”

“他觉得那个时间和地点根本不适合说滑稽的事儿，所以把我赶出了办公室。‘你要怎么做才能偷到另外一座大楼的电梯呢？’他问我。我给不出一个合情合理的答案，他就把我赶出去了。”

“那你在提建议的时候自己是怎么想的呢？”

“我不知道。我只是突然想到了，觉得有点意思，也很滑稽，就说出来了。”

“这可不好，”科威尔先生陷入了沉思，“如果你真能让一座大楼用上另一座大楼的电梯，我可有个机会给你。”



“您的意思是……？”彼得问。

“哦，我的生意很不景气，几乎没有顾客会用电梯，这样会浪费大量的电梯运力，而我的百货商店就挨着雷龙大厦。”

“科威尔先生！”彼得兴奋地打断了他，“可以在两座大楼之间建一两条人行通道。如果雷龙大厦的电梯太拥挤了，人们就可以走通道进你的百货商店去坐电梯！唉，我们早就该这么做了！”

“要是梁龙先生还活着就好了，”科威尔先生考虑着，“我会提议完全由我出资建人行通道，因为这样也可以为我招揽些生意啊。能让你们‘偷’我的电梯，我该有多开心啊。”

彼得乐观地说：“我们还有机会呢。也许梁龙先生的继承人比他更乐意接受这个建议。”这又教给了彼得宝贵的一课：

**别去费力帮缺乏幽默感的人解决问题。■**

# 请保持 coding 的节奏感



作者 / Robert Martin

Robert Martin是世界级软件开发大师，设计模式和敏捷开发先驱，敏捷联盟首任主席，C++ Report 前主编，被后辈程序员尊称为“Bob 大叔”。20世纪70年代初成为职业程序员，后创办 Object Mentor公司并任总裁。Martin还是一名多产的作家，至今已发表数百篇文章、论文和博客，著有《程序员的职业素养》《代码整洁之道》《敏捷软件开发：原则、模式和实践》《UML：

软件开发是一场马拉松，而不是短跑冲刺。你无法全程一直以最快的速度冲刺来赢得比赛，只有通过保存体力和维持稳定节奏来取胜。无论是赛前还是赛中，马拉松选手都会仔细调整好自己的身体状态。专业程序员也会同样仔细地保存好自己的精力和创造力。

## 知道何时应该离开一会

没解决这个问题就不能回家？噢不，你可以回家，而且你应该回家！创造力和智力来自于大脑的高速运转。当你感到疲劳时，它们就不翼而飞了。当大脑已经无法正常思考却硬逼自己在深夜还加班解决问题，你只会把自己折腾得更累，但是如果开车回家好好洗个澡，则问题很有可能会豁然开朗。

当碰到困难而受阻时，当你感到疲倦时，就离开一会儿，让富有创造力的潜意识接管问题。精力分配得当，你将能在更短的时间内以更少的精力完成更多的事情。让自己保持好节奏，让团队保持好节奏。了解你的创造力和智力运行的模式，充分发挥它们的优势而非与之背道而驰。

## 开车回家路上

我曾在下班开车回家的路上，解决了许多问题。开车会占用大

Java 程序员指南》等。他最近创办了cleancoders.com网站，专为软件开发人员提供教育视频。

量与创造性无 关的脑力资源。你必须让眼睛、双手和大脑专注于开车，因此，你必须暂时从工 作问题中脱离出来。而从问题中暂时脱离出来，则十分有助于大脑以不同的且更 具创造性的方式搜求各种解决方案。

## 洗澡

我也曾经在洗澡时解决了大量问题。也许是清晨的水流能够将我彻底唤醒，使我可以深入盘点昨晚睡觉时大脑中浮现的所有解决方案。埋头忙于解决问题时，有时候可能会由于和问题贴得太近，无法看清楚所有 的可选项。由于大脑中富有创造性的部分被紧张的专注力所抑制，你会错过漂亮 的解决方案。因此，有时候解决一个问题最好的办法是回家，吃顿好的，然后上 床睡觉，再在第二天清晨醒来洗个澡。

## 进度延迟

你总有一天会遭遇延迟的情况。即使是最优秀的程序员、最敬业的员工，也 不能避免碰到延迟。有时候，则只是因为我们的预估时过于乐观夸下了海口，最后 延迟的情况无可避免。

管理延迟的诀窍，便是早期检测和保持透明。最糟糕的情况是，你一直都在 告诉每个人你会按时完成工作，到最后期限来临前你还在这样说，但最终你只能 让他们大失所望。不要这么做。相反，要根据目标定期衡量进度，使用三个考虑 到多种因素的期限：乐观预估、标称预估、悲观预估。尽量严守这三个时间点。不要把预估和期望混淆在一起！把全部这三个数字呈现给团队和利益相关者，并 每天修正这些数字。

## 期望

如果你呈现的这些数字可能会错过最终期限，那又该怎么办呢？举个例子，假设10天后有一个展会，我们需要在展会上展示产品。但是，你对正在开发的特性的时间预估是8/12/20。不要对在10天内全部完成特性开发抱有期望！这种期望只能让项目大跌跟头。期望会破坏项目进度表，玷污你的名声，期望会把你拖进大麻烦中。如果展会是10天后召开，而你的常规预估已经是12天，你是绝不可能完成任务的。要让团队和利益相关者明白这个形势，除非另有后备预案，否则不要轻易松口退步。

不要让其他任何人对此抱有期望。

## 盲目冲刺

如果经理极力要求你尽力赶上最后截止日期，那该怎么办呢？如果经理坚持要求你“按期完成”该怎么办？**坚决维持你的估算！**你最初的估算比你在老板面前时做出的任何调整估算都要准确得多。告诉老板你已经考虑过所有情况（因为你确实已经这么做了），唯一能够加快进度的方法便是缩减范围。**\*不要经受不住诱惑盲目冲刺。\***

如果可怜的开发人员在压力之下最终屈服，同意尽力赶上截止日期，结局会十分悲惨。那些开发人员会开始抄近路，会额外加班加点工作，抱着创造奇迹的渺茫希望。这是制造灾难的最佳秘诀，因为这种做法给自己、给团队以及利益相关方带来了一个错误的期望。这样每个人都可以避免面对真正的问题，把做出必要的艰难决定的时机不断后延。

其实快速冲刺是做不到的。你无法更快地写完代码。你无法更快地解决问题。如果试图这么做，最终只会让自己变得更慢，同时也只能制造出一堆混乱，让其他人也慢下来。

因此，必须明白告诉老板、团队和利益相关方，让他们不要抱有这种期望。

## 加班加点

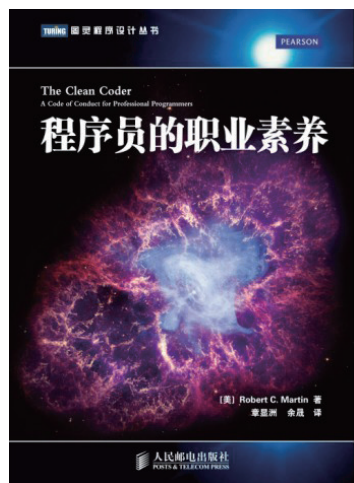
这样一来，你的老板会说：“那每天额外加班两小时行不行？周六来加班行不行？拜托，肯定有办法能够挤出充足的时间准时开发完需求的。”

加班确实有用，而且有时候也有必要。有时候，通过一天工作10个小时再加上周末加班一两天，你确实能够达成原本不可能的进度。但这么做的风险也很高。

在额外加班 20% 的工作时间内，其实你并无法完成 20% 的额外工作。而且，如果连续两三个星期都要加班工作，则加班的措施必败无疑。

因此，不应该采用额外加班加点工作的方案，除非以下三个条件都能满足：(1) 你个人能挤出这些时间；(2) 短期加班，最多加班两周；(3) 你的老板要有后备预案，以防万一加班措施失败了。

最后一条至为关键。如果老板无法向你清楚说明加班方案失败的后备预案，那么你不该同意接受加班方案。



《程序员的职业素养》是编程大师Bob大叔40余年编程生涯的心得体会，讲解成为真正专业的程序员需要什么样的态度、原则，需要采取什么样的行动。作者以自己以及身边的同事走过的弯路、犯过的错误为例，意在为后来人引路，助其职业生涯迈上更高台阶。本文节选自《程序员的职业素养》。

## 交付失误

在程序员所能表现的各种不专业行为中，最糟糕的是明知道还没有完成任务 却宣称已经完成。有时候这只是一个撒过头的谎言，这就已经很糟糕了。但是，如果试图对“完成”做出一种新的合理化定义，潜在的危险性是最大的。我们自欺欺人地认为任务已经完成得足够好，然后转入下一项任务。我们自己给自己找借口说，其他还没来得及完成的工作可以等有更充裕时间的时候再来处理。这种做法具有传染性。如果一名程序员这么做，其他程序员看见了也会效仿。

这些人中肯定会有人把“完成”的标准压得更低，后面其他人将会采用新的定义。我曾经亲眼看见这种情况恶化到了无以复加的程度。事实上，我的一位客户竟然将“完成”定义为“代码检入”，这些代码甚至都不必通过编译。如果没有什么事情是在必需完成之列，那么定义“完成”简直是太容易的一件事情了。

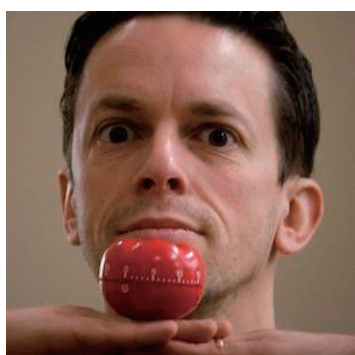
如果一个团队陷入到此种误区之中，管理者听到的将是诸事顺利。所有的状态报告表明，每个人的工作完成得都很准时。这就像是一群盲人坐在铁轨旁边野餐：没有人能够看见满载未完成工作的火车马上将会把他们压垮，而等他们发现时，一切都已经来不及了。

## 定义“完成”

可以通过创建一个确切定义的“完成”标准来避免交付失误。最好的方法是让业务分析师和测试人员创建一个自动化的验收测试<sup>①</sup>，只有完全通过这些验收测试，开发任务才能

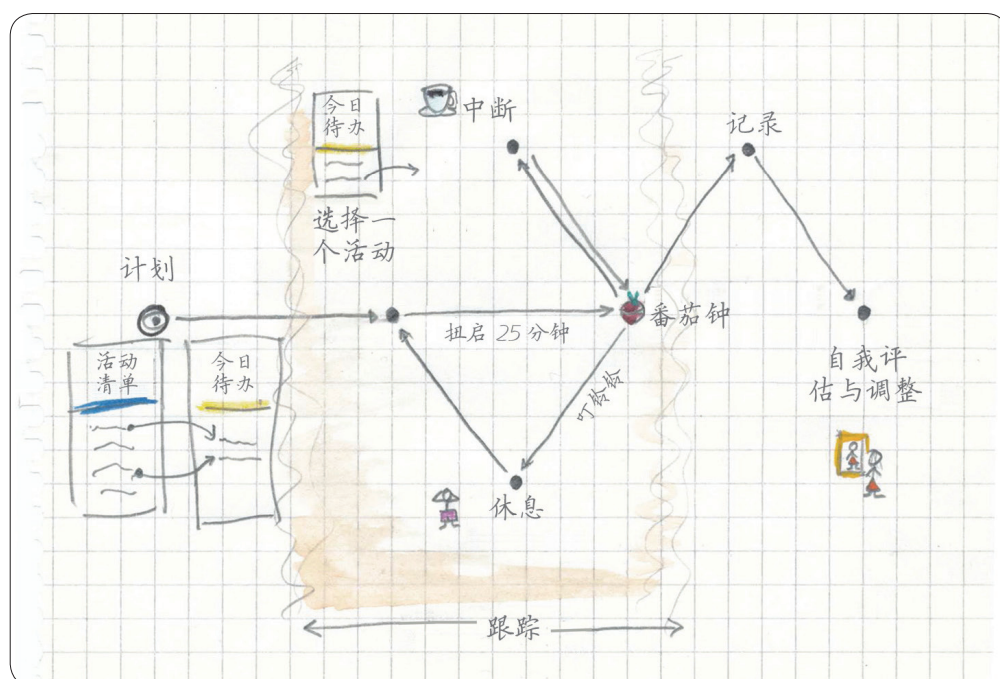
算已经完成。可以使用如 FitNesse、Selenium、RobotFX、Cucumber 等测试语言来编写这些测试。利益相关者和业务人员应该也能轻松理解这些测试，并且要经常运行这些测试。■

# 用番茄工作法，一次只做一件事



作者 / Staffan Noteberg

Staffan Nöteberg 是番茄工作法的认真实践者，著有《番茄工作法图解》。《番茄工作法图解》英文版于2009年出版，目前已有中、英、德、瑞典、日、韩等多种语言版本。Staffan 目前和妻子安妮以及四个女儿（西娅、埃达、高娃和比娜）生活在斯德哥尔摩与伊斯坦布尔。



## 黄瓜和洋葱在酒吧相遇

**黄瓜：**今天忙不忙？

**洋葱：**别提了。一事无成。

**黄瓜：**怎么了？没给你派活儿吗？

**洋葱:**有啊！我应该完成和交付新的打印功能。本打算今天做完的。

**黄瓜:** 那你做了吗？

**洋葱:** 没，他们一直让我做这做那的。

**黄瓜:** 别的事儿重要……还是那个打印功能重要？

**洋葱:** 我不知道啊。怎么比？

**黄瓜:** 那无论是打印功能，或者别的重要事儿，你都没做完？

**洋葱:** 一天哪能做这么多？

**黄瓜:** 不是让你做这么多，我是问，有没有完成的呢，一件就行？

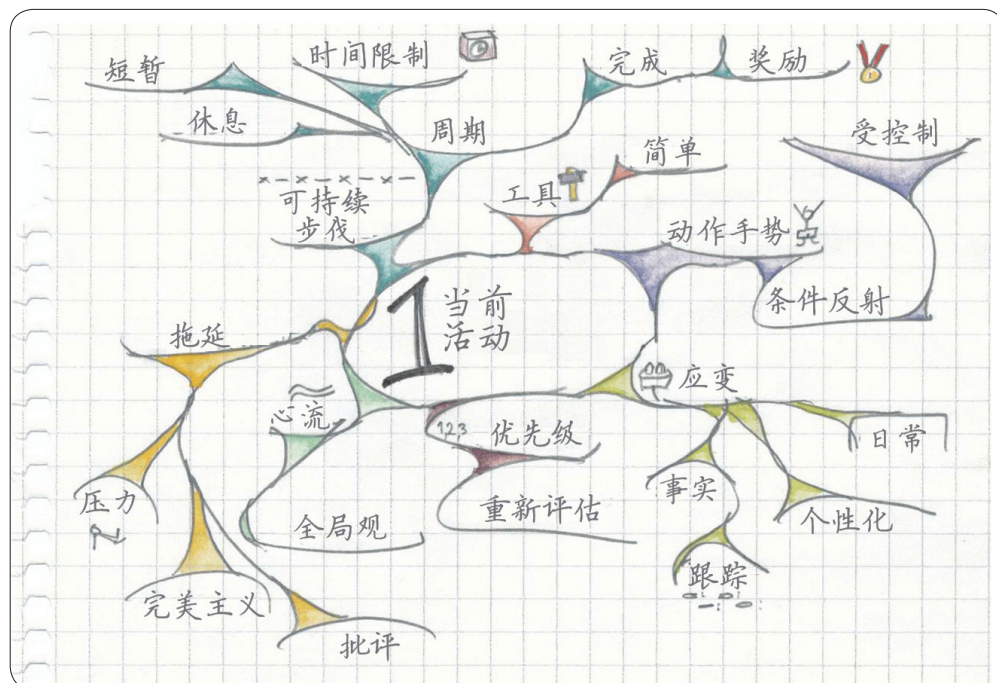
**洋葱:** 没有，一件事都没完成。

**黄瓜:** 建议你试试番茄工作法。在25分钟内专心做某一件事，

然后短暂休息，再将其他事与你正在做的比对一下。看哪个更重要，就拣最重要的做。

**洋葱:** 没别的办法，我先试试！





## 开始之前

**要想做到专注，你就得坚决抛开各种杂念。**

《番茄工作法图解》这本书以我采用番茄工作法的亲身经历，向你传授这一工作法的实施全过程，你能看到它如何提高了我的工作效率。另外书中还加入了一些有关人脑思维的研究成果，用以揭示番茄工作法的原理；还包括采用该工作法的若干影响；以及如何根据需要，对该工作法进行调节和扩充。

我要求动手做练习，越早开始，越好理解番茄工作法。本文最后，我会把自己存在的一些问题列出来，这些问题曾让我下决心好好把控时间和精力，你可能会在这些问题中看到自己。我的故事，从坐公车开始。

## 乘车时间

我住在斯德哥尔摩郊区。作为一名顾问，我通常要到客户的大办公室工作。大办公室位于市中心，而离我家100米就有一个公共汽车站。每天早晨的情景都完全一样：我去车站等车，车来了，我上车，坐在习惯的座位上。到市中心的车程大约需要25分钟，我总是利用这段时间读些和工作有关的实用书籍。

在这25分钟里，想要和在家看书时那样，喝喝咖啡、看看电视、上上网，或者处理一两件突然想起的重要事情，都是不可能的。而且，一起乘车的人我大多不认识，偶尔我会对一张熟悉的面孔说“你好”，但仅此而已，基本上没什么干扰。

我在公车上读书的**时间相对固定**，活动单一，目标单一，成果却很惊人。早晨坐公车学到的东西，比其他时间都多。我在书本上倾注百分百的注意力，我知道到站的时候公车司机会喊我。

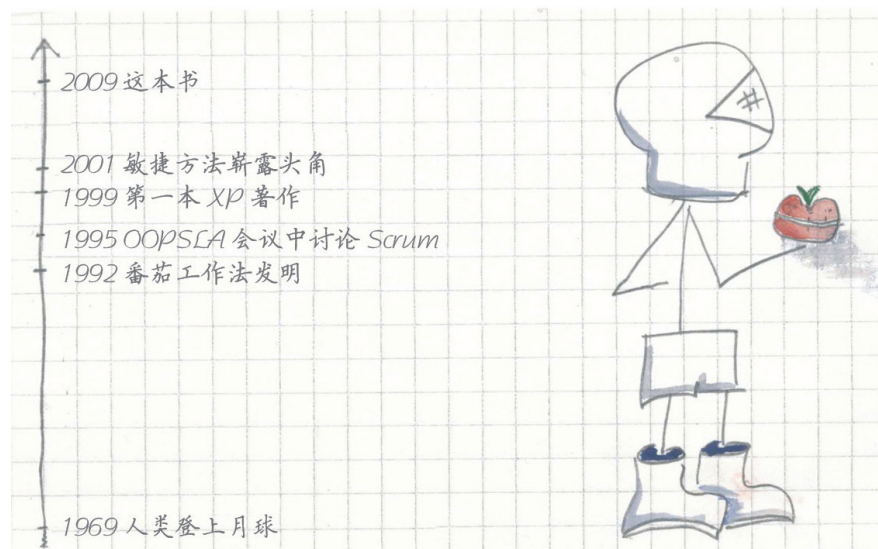
我不能为了达到这样的学习效率，而整天泡在公车上，你也不能。幸运的是，还有更好的方法。番茄工作法，就是帮你把每一天分成小段，和乘车时间差不多。你只要为自己的“小公车”确定目的地，并设好闹钟，然后专注在工作上即可。



## 番茄计时器

弗朗西斯科·西里洛在1992年创立了番茄工作法，但若从头说起，则要追溯到20世纪80年代末，他大学生活的头几年。他一度苦于效率低下，作业做不出来，学习学不进去。山穷水尽处，柳暗花明时——多亏一个红色、定时响铃的圆形物件：“于是我和自己打赌，下猛药，狠狠鄙视自己说：‘我能学习一会儿吗？——真正学上10分钟？’我得找个计时教练，谁来替我掐表呢？后来我找到了，是一枚厨房定时器，形状好像‘番茄’（即意大利语的Pomodoro）。就这样，我邂逅了我的番茄钟。”

番茄工作法能帮你与时间化敌为友，不会再因为还有一小时、一天、一周、一个月的时限而充满焦虑，你要做的就是定好25分钟番茄钟，然后全然专注于手头的任务。如果番茄钟响铃，25分钟结束，而任务还没完成，这并不代表失败。相反，这铃声在为你已连续地工作了一整段时间而喝彩。



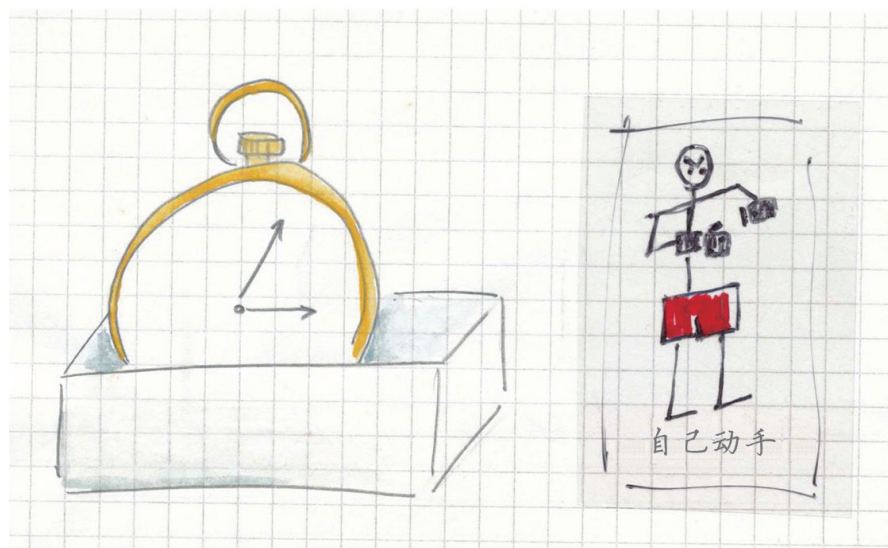
什么是番茄工作法？简单说，就是列出你当天要做的事，设置25分钟闹钟，然后从第一件事开始。此外还要有每日回顾、做每日承诺、控制中断、预估要花的工夫等。我会以自己为例，向你展示如何使用番茄工作法，包括如何记录活动，以及如何挑出最重要的任务。

## 自己动手：为活动限定时间段

千里之行始于足下，现在开始吧：试试完成特定时间段内的活动。拿出纸笔，列出一些待办的活动——要不是忙里偷闲翻开这本书，你现在可能正在做什么？你可能在填写小孩学校要用的表格，可能在上网查某些资料，可能是在写一封重要邮件，或者做其他一些事务型工作。

看看你写下的这些任务里，哪一项是最重要的？哪一项是你最想尽快完成的？把书签放到这一页上，合上书，按照下列步骤去做这件事：

1. 扭启你的厨房定时器，将闹铃定在10分钟；
2. 全神贯注去做这一项特定的任务；
3. 到闹钟响铃，立刻停下，别管任务完没完成；
4. 休息3分钟，然后翻开书，继续往下读。



怎么样？刚才那10分钟里，你能排除杂念不胡思乱想吗？是不是经常看表？

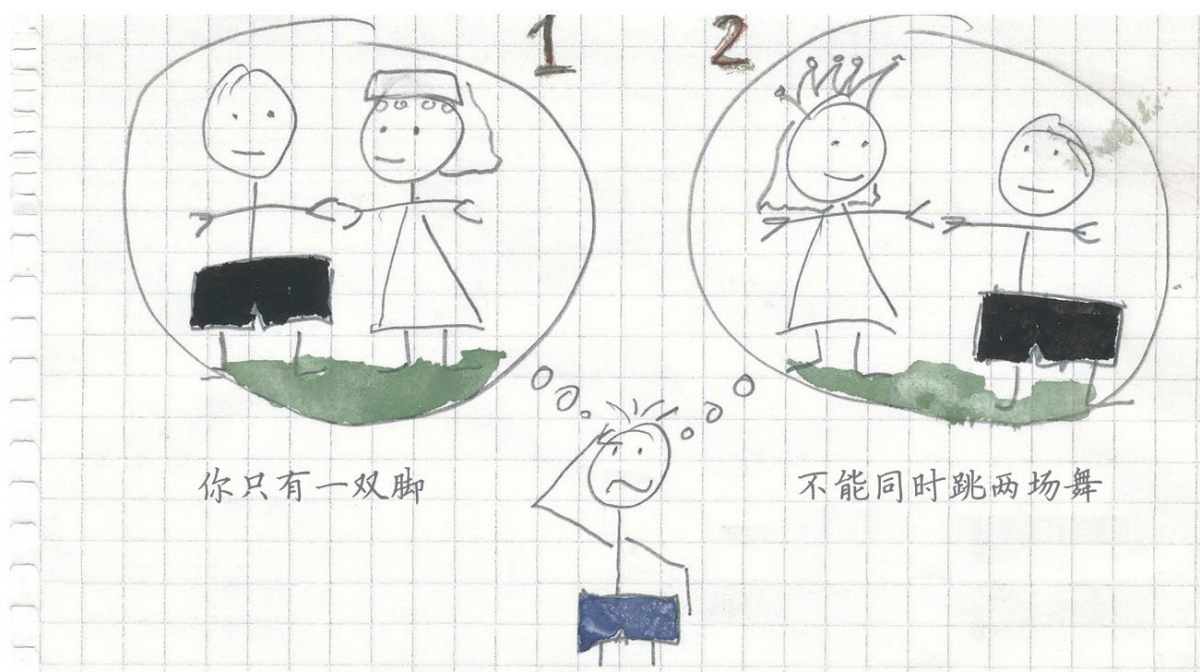
通常在番茄工作法中，将闹铃定在25分钟，以此为一个“时间盒”。如果你愿意可以试试，照此方法读完整《番茄工作法图解》：在一段一段的25分钟周期内读书——当然要拿厨房定时器来掐时间——并且在每两个阅读周期之间，花3分钟休息放松。

## 我的太爷爷马克斯

马克斯在 20 世纪初到柏林闯荡，开了一家公司生产服装，生意做得很大。太爷爷的成功得益于他的处世原则。他的座右铭是：“一双脚不能同时跳两场舞。”换句话说，一次只做一件事。

无论是这句座右铭，还是番茄工作法，都是对所谓“日理万机”的坚决驳斥——要为自己立界限。那么，如何让自己只做最重要的事呢？对此，我的方法是，先分析真正的问题所在，即“我想达成什么结果”，然后专注于能带来该结果的活动。开工前，我要先扭启番茄钟，稍后番茄钟会响铃，提醒我停下来，重新考虑刚才所专注的活动，是否仍然是重中之重？

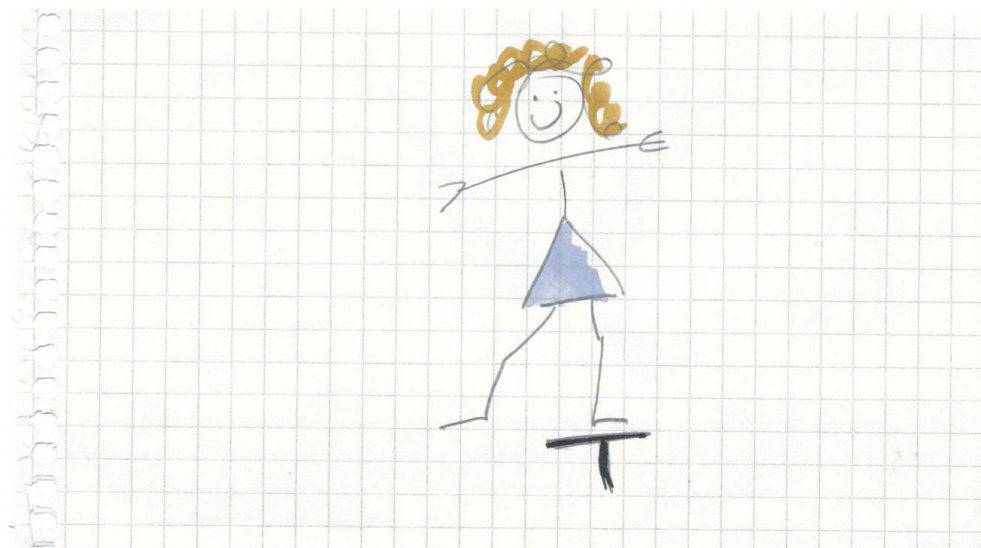
时至今日，“注意力管理”大行其道，马克斯跻身先驱也是当之无愧的吧！



## 为何要用番茄工作法

现在给你讲讲我是怎么用上番茄工作法的，看你能否照方抓药。先前的状态是，时间在我这儿一下子就没了，嘭！一天下来，原本打算做完的事儿，大部分还是老样子。认真地自我反省后，我找出一些问题的脉络。估计你对其中一两个问题并不陌生。下面就列出这些导致人们无法完成工作的问题。

**面对复杂，望而却步。**那些复杂的、在一个25分钟内完不成的任务，往往会造成拖延。拖延总能让我们苟且偷安，但难题并没有消失。别考虑任务有多复杂，重要的是开始、再开始。扭启番茄钟，半小时内你会有所斩获，并获得休息做为奖赏。



**无聊琐事，越拖越久。**尚未完成的工作不会给你带来任何好处。当然了，扫尾的活儿通常都无趣得很。不要总想着要完成整件事你还得费多少工夫，而是想想要完成这一个番茄钟其实也没多久。先完成它，你就会得到回报。

小事忙活一天，大事一样没办。番茄工作法要求在每天早晨做计划，为自己当天分派为数不多的活动。然后在每个番茄钟之前，重新评估活动的优先级，最重要的一项待办活动会跃然纸上。确保你一直在做最重要的事，而不是别的事情。

**最后期限，步步紧逼。**加班到很晚，周末不休息，长此以往，不会有任何效率。就算被迫加了班，别别扭扭地，也拿不出好成果来。番茄工作法，以25分钟的短期迭代为节奏，帮你建立可持续发展的步伐，休息时安心休息，工作时一心一意。



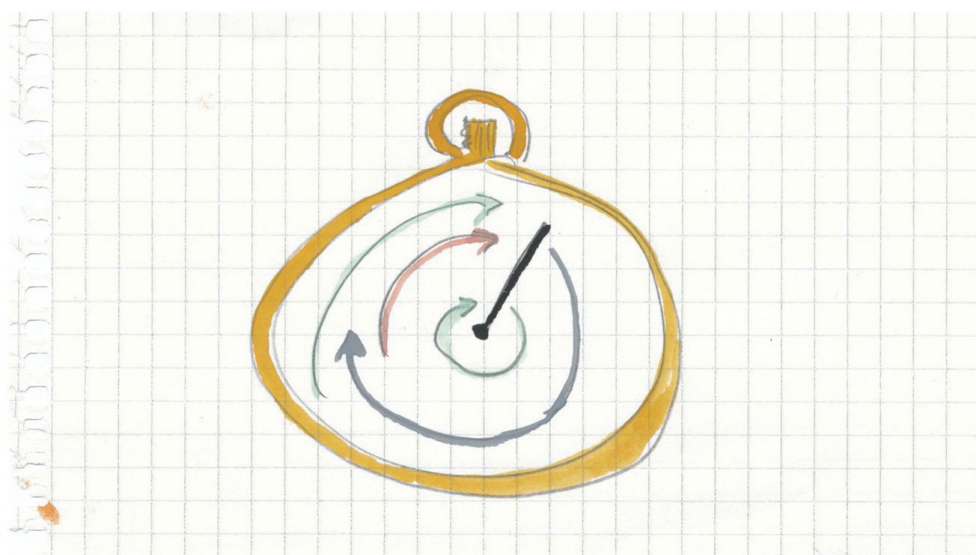
**从休息回到工作，心智调整不过来。**每天上午刚上班，或者吃午饭回来那阵子，时间经常会在你面前溜走：还没把心思拉回工作之前，它就一分一秒地过去了。番茄工作法是以动作为导向的，扭启番茄钟是动作，遵守铃声是动作，填写“今日待办”表格是动作。习惯成自然，充分利用条件反射的力量。

**一错再错，不长记性。**为了避免第二天犯同样的错误，番茄工作法在一天结束前要做三件事：记录、处理和可视化，这些每日回顾工作，是改进个人流程的关键。每天都学习，每天都进步。这样还有一个好处是，一开始你是照着书本应用番茄工作法，等到认清自身工作习惯后，就可以进行调整，形成自己专属的一套方法。

**没想到一件事要做这么久。**将活动拆分为小项目，使其更加清晰。经过预估，如果某项活动需要7个以上的番茄钟，就应当拆分它。番茄工作法预估每项活动，通过比较“预估番茄数”和“实际完成所用番茄数”，可以让你在每一步得到即时反馈。这部分与“定量预估”有关。

**没想到一件事越做越复杂。**在活动进行过程中，是不是经常会节外生枝地冒出一些次要任务？没问题，在番茄工作法中，你可以将其填入“计划外紧急”一栏，然后再接再厉，完成主要活动。这部分与“定性预估”有关。

**头脑被各种想法占据。**有时难以集中于单项活动，是因为其他想法一刻不停地冒出来。这时应当把它们填入“计划外紧急”表格，然后再接再厉，完成手头的活动。想要专心致志，就抛开所有杂念。

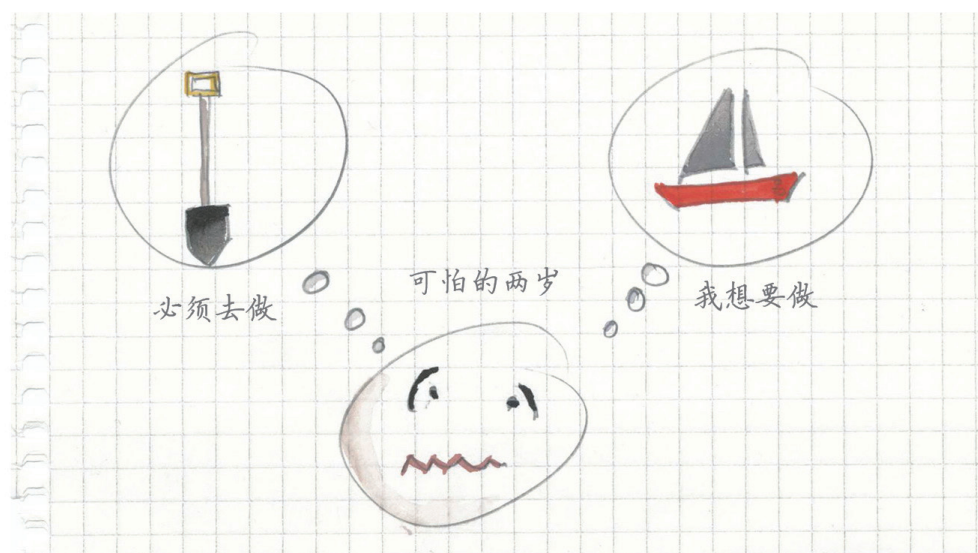


**时间都用来学习适应复杂的工作方法了。**番茄工作法如此简单，连我读幼儿园的女儿都会用。用不着云计算，用不着大把时间处理数据，用不着专门的教练跟着你，用不着啃专业术语。更牛的是，它具有可塑性，供你随时调整，避免把它变成例行公事的表面文章。

**只顾低头干活，忘了抬头看路。**大脑需要一点时间来巩固记忆、识别模式、做出结论。使用番茄工作法，每半小时休息一下，使大脑有机会吸收在上一个番茄钟的所见所闻。再回到工作上来，就能够一览全局，没准又有三五个新点子。

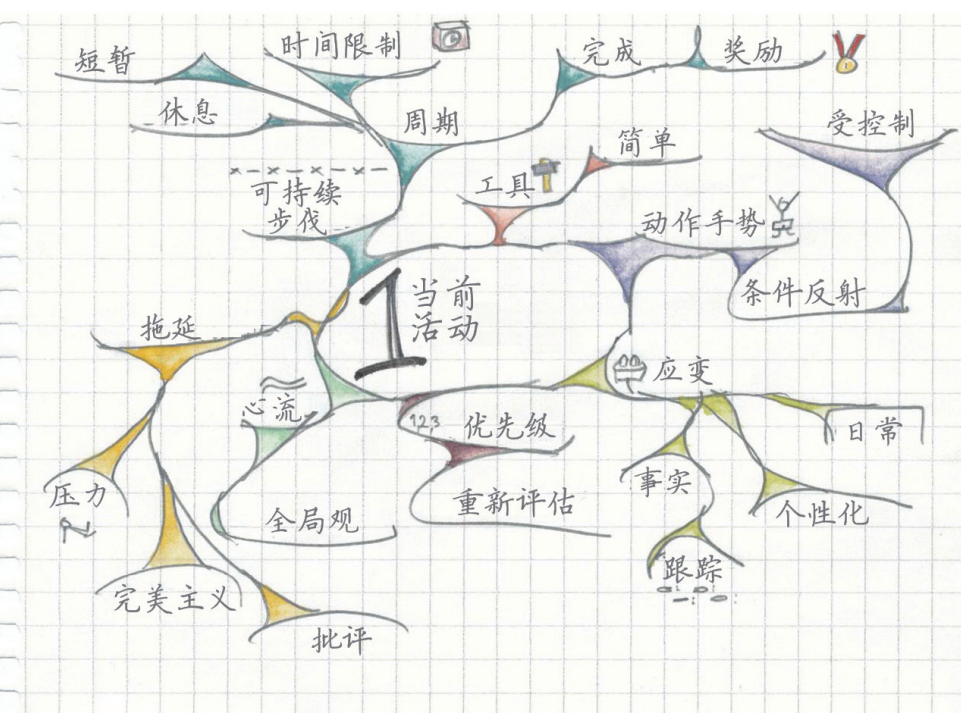
**把预估当作承诺。**一项探索活动或开发活动要花的时间，没法提前预知，只能估计得尽量接近。总是把估计值当作承诺，无论是对自己或对同事，都会造成不必要的焦虑。为避免此类困境，番茄工作法只计算番茄钟。就算最后期限迫在眉睫，你也能花25分钟专注于该做的事。然而也应该做到随时沟通，让相关人员看到事情进展。

**流程管理，纸上谈兵。**“跟踪”阶段就是在收集全天工作流程的真实数据，这些数据可用于每日回顾，以改进第二天的流程。要跟踪哪些数据，你自己决定，根据具体的工作状态而有所不同，但可以先从计算“中断数”和“完成番茄数”开始。



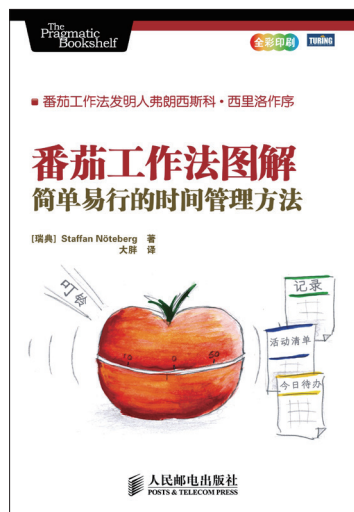
**牵着不走，打着倒退。**有人把一堆破事儿推到你头上时，你还能享受工作乐趣吗？“必须去做”和“我想要做”之间的斗争，从小孩子两岁的时候就开始了。②其实还有第三选项：“我选择”。使用番茄工作法，每天早晨量力而为地选择当天能完成的活动。自己积极地将活动拉入“今日待办”表格，而不是被动地等它们来找你，这有助于建立你的新好员工形象。

**完美主义，碍手碍脚。**“等一等，还有更完美的方案”其实是另一种形式的拖延。番茄工作法没有给“拖延”任何的机会。你只能前进，开始一个番茄钟，不必惦记怎样才能做到“非常完美”。扭启番茄钟，投入25分钟努力，然后得到画一个×、休息一下的奖励。



**前怕狼，后怕虎，害怕失败和批评。**投身于番茄工作法，让它成为你的进程指标，让工作有章可循。它只属于你自己，为你量身定做。借助每天完成的番茄数，你可以提升效率，完成更多工作，为平凡增添乐趣。番茄数绝不是让老板给你打分用的。

以上这些办公室通病，在你身边有没有呢？前面提到一些词汇，像**番茄钟、预估、表格**……可能让人感觉云里雾里，没关系，请带着问题读下去。



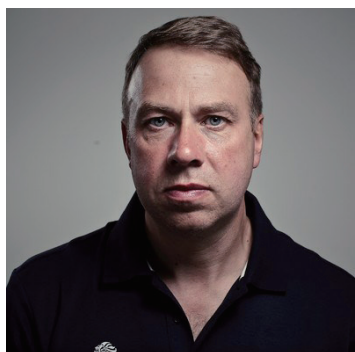
## 问自己：一次只做一件事

- 什么让你半途而废？
- 在哪些地方读书，更容易让你集中精力？
- 你是怎样逃避做无聊琐事的？
- 通常哪类活动会让你花费的时间超过预期？

你的时间是否经常被事务型活动填满，即使有更重要的事要办？ ■

[《番茄工作法》](#)介绍了时下最流行的时间管理方法之一——番茄工作法。作者根据亲身运用番茄工作法的经历，以生动的语言，传神的图画，将番茄工作法的具体理论和实践呈现在读者面前。番茄工作法简约而不简单，本书亦然。在番茄工作法一个个短短的25分钟内，你收获的不仅仅是效率，还会有意想不到的成就感。本文节选自[《番茄工作法》](#)。

# 码农的思维训练：超越专家



作者 / Andy Hunt

敏捷开发权威人士，敏捷宣言首倡者之一，著名IT图书出版Pragmatic Programmers创始人。他还与人合著有多本获奖图书，深受读者欢迎，包括《高效程序员的45个习惯——敏捷开发修炼之道》《程序员修炼之道》等。

真正的发现之旅不在于追求新大陆，而在于拥有新的视野。

—— 马塞尔·普鲁斯特 (Marcel Proust, 1871.7.10—1922.11.18),  
法国 20 世纪最伟大的小说家，意识流小说的先驱与大师

那么，现在该怎么做？

## 有效的改变

当你决心改变时，大脑并不是一定会与我们合作。虽然你有学习的意愿，但你的大脑一直在努力保持事情精简。就像一位过度积极的管家，如果大脑认为这项改变不值得付出感情、无关生死存亡，它就会轻视，就像我们之前提到的早上开车上班的例子。因此，你必须说服你的大脑，这项改变非常重要。你必须关心这件事情。现在请你注意……

改变总是比看起来要困难得多——这是一个事实，而不仅仅是忠告。根深蒂固的老习惯在大脑中形成了一条神经高速公路，而且不会主动消失。你可以在旁边建立新的神经高速公路，走不同的路线，抄近道，但是过去的高速公路仍然存在。它们总是在那里等你回来，重新依赖它们。实践可能不会十全十美，但是却可以保持长久。

请记住老习惯依然存在，如果你又回到了以前的某个习惯，不要太责怪自己。大脑就是这样工作的。只要承认失误即可，按照新的想法继续前进。当然老习惯肯定会再次发生，但是意识到它的出现，并重新回到正确的道路上去。不论是要改变学习习惯，戒烟还是减肥，都是一样的道理。

关于改变的话题，不论是个人的还是组织的，都非常庞大和复杂。改变虽然非常困难，但是它最终会屈服于持久的坚持。下面是一些帮助你管理有效改变的建议。

## 制定计划

制定一段时间的计划，然后努力实现。跟踪你的进展，当你感觉做得不够时重新审视你的成果。你可能进步得比你所想的还要远。这是一个使用外部信息处理系统的好机会：用日记、wiki或者web应用来跟踪你的进展。

## “不作为”是敌人，而“错误”不是

请记住危险不在于做了错事，而在于根本没去做事情。不要害怕犯错误。

## 给新习惯适应的时间

在一种新行为变成习惯之前通常需要至少三周的时间，或许更长。给它足够的机会。

## 信念是真实的

正如我们一直所看到的，你的想法的确会改变大脑的机制和化

学物质。你必须相信这种改变是可能的。如果你认为自己会失败，你的预感就会实现。

## 采取步步为营的细小步骤

开始时目标设低一些。当你实现时奖励自己一下，再设立下一个小步骤。一步一个脚印，脑子里记住你的最终目标，但不要试图把所有步骤都想明白。只关注下一步，一旦你到达这一步，再继续为实现下一个目标而努力。

## 明天上午做什么

对于新的尝试，都会有一定惯性阻碍它。如果我处于静止状态，我会倾向于保持当前状态。转向新的方向意味着我必须克服惯性的阻力。

不管你能做什么，或者期望自己能做什么，现在就开始做。勇敢可以给人智慧、力量和神奇。现在就开始做吧。

——歌德

现在就开始吧！你选择开始做什么并不特别重要，重要的是主动尝试《高效程序员的45个习惯》中提到的知识，这是你明天一大早要做的第一件事。

下面是对第一步的一些建议。

- 开始承担责任，不要害怕问“为什么”，也不要害怕问“你

怎么知道的”或者“我怎么知道的”，同样要大方地回答“我目前还不知道”。

- 挑两件帮助你维持情境、免受干扰的事情，立即实施。
- 创建一个实用投资计划，设定SMART目标。
- 弄清楚你在所属专业领域中所处的位置（从新手到专家）和你期望的位置。保证诚实。你需要更多的诀窍还是更多的情境？更多规则还是更多直觉？
- 实践。某段代码遇到问题了吗？尝试用五种不同的方式编写。
- 允许犯更多错误——错误是许可的，要从中学习教训。
- 携带一个笔记本（最好不带横线）。涂鸦，做思维导图，记笔记。让你的思想自由地流动。
- 打开心扉接收美感和其他的感官输入。不论是你的房间、桌面还是代码，关注它们是多么地赏心悦目。
- 开始在私人wiki上记录你感兴趣的事情。
- 开始写博客。为你读过的书写评论。阅读更多书，你会有更多可写的东西。使用SQ3R和思维导图。
- 让散步成为你每天生活的一部分。
- 启动一个读书小组。
- 再拿一个显示器，开始使用虚拟桌面。

我只是蜻蜓点水似地介绍了各种有趣的主题，研究人员总是在发现新事物，驳斥旧想法。如果我在这里建议的事情对你都没有用，也不必担心，继续前进。还有很多可以尝试的事情。

## 超越专家

最后，在我们讨论了技能并变得更加专业之后，比专家更高的境界还有什么？看似一个奇怪的循环，在你变成专家之后，你最想追求的事情是……新手的思维。

新手的大脑有很多可能性，但是专家心里只有很少。

——铃木俊隆禅师

对于专家来说最致命的弱点是像专家一样行动。一旦你相信自己的专业水平，你就会对其他的可能性视而不见。你停止了好奇心。你可能开始抵制所属领域的改变，担心在你花费了很多努力才得以精通的主题上失去权威。你自己的判断和看法不再支持你，而是囚禁你。

这些年来我看到很多这样的例子。人们在某些语言上投入很大，比如 Java 或者 C++（C 语言程序员一直固守阵地）。他们取得了认证，并且背诵了摞起来四五米厚的有关 API 和工具的书籍。然后，一些新的编程语言出现，让他们写更简洁、更直观的代码，更彻底的测试，更容易实现的并发，等等。但是他们完全拒绝这些新语言。他们会花费更多精力来讽刺新语言而不是严肃地评估对它们的需求。

这不是你想成为的那种专家。

相反，要总是保持一个新手的头脑。你需要像小孩一样拥有无穷的好奇心，充满问题和惊讶。可能这种新编程语言真的很酷。或者另一种更新的语言是这样。或许我可以从这门新的面向对象的操作系统中学到知识，即使我从未准备用它。

处理学习方面的事情，不要先入为主，不要存在事先的判断或者固定的看法。要像小孩子一样看待事物的真实面貌。

哇，这很酷。我想知道它到底是怎么工作的？它是什么？

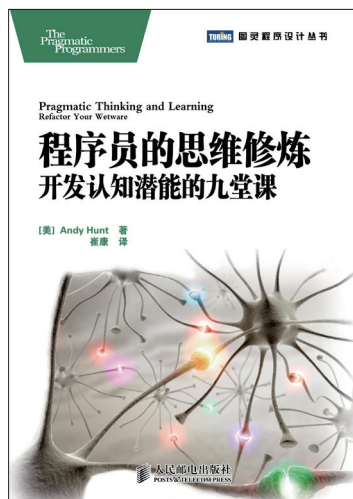
意识到你对新技术、新想法或者其他你不知道的事物的反应。自我意识是成为专家的关键——但是如果过度了，就会陷入“老习惯”问题。

认识你自己，认识当前时刻，认识你所处的情境。我认为失败的最大原因就是我們往往让事情自由发展。除非我们意识到一些新的属性，否则我们就会过时了。达芬奇在600年前抱怨说：“人们看却没有看见，听却没有听见，吃却没有味觉，接触却没有触觉，说话却没有思考。”我们一直在这样做：我们嘲笑快餐却并没有认真品尝它，我们听用户或者赞助商告诉我们他们在产品中到底想要什么，但是我们没有听到。我们看却没有看见。我们以为我们已经知道了。

{ 认识你自己，认识当前时刻，认识你所处的情境。 Be aware. }

在小说《戴珍珠耳环的少女》(*The Girl with the Pearl Earring*)中，作者描写了一个画家维梅尔，还有他的女佣启发他画出了最有名的一部作品的故事。故事中，维梅尔准备教女孩画画。他让女孩描述一位年轻姑娘的穿着。女孩回答说是黄色的。维梅尔假装很惊讶：是真的吗？女孩又看了一遍，更仔细一点，然后说，有一些褐色的斑点。这就是你看到的全部吗？维梅尔问道。现在女孩更加仔细地研究。不，她说，它有绿色和褐色的斑点，边缘有一点银色，衣服下方有一点黑色斑点，衣服的褶皱处有一些暗黄色斑点，等等。

当女孩第一次看衣服时，只是简单地说“黄色”。维梅尔鼓励女孩像他一样看待世界：充满了复杂和丰富的细节。这是我们



《程序员的思维修炼：开发认知潜能的九堂课》解释了为什么软件开发是一种精神活动，思考如何解决问题，并就开发人员如何能更好地开发软件进行了评论。书中不仅给出了一些理论上的答案，同时提供了大量实践技术和窍门。本文节选自《程序员的思维修炼：开发认知潜能的九堂课》。

都在面对的挑战——完全看清世界，不断看清世界，和我们自己。

{ 自由的代价是永远提高警惕。  
——约翰·菲尔波特·柯伦的名言, 1790年 }

永远提高警惕不仅是自由的代价，也是意识的代价。一旦你启动自动驾驶，你就不会转向了。或许在长途笔直的高速公路上是可以的，但是生活往往类似于通往夏威夷毛伊岛哈纳的弯曲、狭窄的道路。你需要不断重新评估你自己和你的条件，否则习惯和过去的智慧会让你看不到眼前的现实。

{ 诀窍  
抓住方向盘，你不能自动驾驶。 }

大胆前进并且抓住方向盘。你有所需的一切：和爱因斯坦、杰斐逊、庞加莱或者莎士比亚一样的大脑。相比历史上的任何时刻，你随处可得更多的事实、想象和观点。

祝你好运，请让我知道你的进展。

我的电子邮件地址是 [andy@pragprog.com](mailto:andy@pragprog.com)。告诉我哪些知识对你非常有用，哪些没有效果。告诉我你的新博客或者你启动的开源项目。把你的思维导图扫描一下发给我。在论坛 <http://forums.pragprog.com> 上发帖子。这只是个开始。

谢谢大家。■

---

## 第三步：拥抱未来

---

# 多核编程时代的摩尔定律



摩尔定律是由美国英特尔公司的戈登·摩尔(Gordon Moore)提出的，指的是“集成电路中的晶体管数量大约每两年翻一倍”。下面我们就摩尔定律进行一些更深入的思考。

实际上，在 1965 年的原始论文中写的是“每年翻一倍”，在 10 年后的 1975 年发表的论文中又改成了“每两年翻一倍”。在过去的 40 年中，CPU 的性能大约是每一年半翻一倍，因此有很多人以为摩尔定律的内容本来是“每 18 个月翻一倍”。

其实，在几年前对此进行考证之前，我也是这么以为的。然而，似乎没有证据表明戈登·摩尔提出过“18 个月”这个说法。但



作者 / 松本行弘

Ruby语言发明者，亦是亚洲首屈一指的编程语言发明者。现兼任网络应用通信研究所(NaCl)研究员、乐天技术研究所研究员、Heroku首席架构师等。昵称“Matz”。讨厌东京，喜欢温泉。

英特尔公司的 David House 曾经在发言中提到过“LSI（大规模集成电路）的性能每 18 个月翻一倍”，因此 18 个月一说应该是起源于他。

虽然摩尔定律也叫定律，但它并非像物理定律那样严格，而只是一种经验法则、技术趋势或者说是目标。然而，令人惊讶的是，从 1965 年起至今，这一定律一直成立，并对社会产生了巨大的影响。

## 呈几何级数增长

“两年变为原来的两倍”，就是说 4 年 4 倍、6 年 8 倍、 $2n$  年  $2^n$  倍这样的增长速度。像这样“ $n$  年变为  $K$  的  $m$  次方倍”的增长称为几何级数增长。

对于我们来说，摩尔定律的结果已经司空见惯了，也许一下子很难体会到其惊人的程度。下面我们通过一个故事，来看一看这种增长的速度是何等令人震惊。

很久很久以前，在某个地方有一位围棋大师，他的围棋水平天下无双，于是领主说：“你想要什么我就可以赏给你什么。”大师说：“我的愿望很简单，只要按照棋盘的格子数，每天给我一定数量的米就可以了。第一天一粒米，第二天两粒米，每天都比前一天的粒数翻倍。”

“什么嘛，从一粒米开始吗？”领主笑道，“你可真是无欲无求啊。好，明天就开始吧。”围棋的棋盘有  $19 \times 19$  个格子，也就是说领主要 在 361 天中每天赏给大师相应的米。第一天给 1 粒，第二天是两粒，然后是 4 粒、8 粒、16 粒、32 粒。一开始大家都觉得：“也就这么点米嘛。”但过了几天之后情况就发

生了变化。两周还没到，赏赐的米粒一碗已经装不下了，要用更大的盆子才能装下，这时，有一位家臣发现情况不妙。

“主公，大事不好！”“怎么了？”“就是赏给大师的那些米，我算了一下，这个米的数量可不得了，最后一天，也就是第 361 天，要赏给他的米居然有 2348542582773833227889480596789337027375682548908319870707290971532209025114608443463698998384768703031934976 粒。这么多米，别说我们这座城，就是全世界的米都加起来也不够啊！<sup>①</sup>”“天呐！”无奈，领主只能把大师叫来，请他换一个愿望。

① 实际上这个数字已经超过了宇宙中存在的所有粒子的数量。（原书注）

看了上面这个故事，我想大家应该明白几何级数增长会达到一个多么惊人的数字了。而在半导体业界，这样的增长已经持续了 40 多年。大量技术人员不懈努力才将这样的奇迹变成现实，这是一项多么了不起的成就啊。

## 摩尔定律的内涵

半导体的制造使用的是一种类似印刷的技术。简单来说，是在被称为“晶圆”（wafer）的圆形单晶硅薄片上涂一层感光树脂（光刻胶），然后将电路的影像照射到晶圆上。其中被光照射到并感光的部分树脂会保留下来，其余的部分会露出硅层<sup>②</sup>。接下来，对露出的硅的部分进行加工，就可以制作成晶体管等元件。摩尔定律的本质，即如何才能在晶圆上蚀刻出更细微的电路，是对技术人员的一项巨大的挑战。

技术人员可不是为了自我满足才不断开发这种细微加工工艺的。电路的制程缩小一半，就意味着同样的电路在硅晶圆上所

② 光刻胶有两种：一种在感光之后可以被显影剂溶解，即正光刻胶；另一种在感光之后不会被显影剂溶解，即负光刻胶。这里提到的是负光刻胶。

③ Robert Dennard (1932— ) 是美国电子工程师，发明家，他于 1968 年发明了目前广为使用的 DRAM 内存。

占用的面积可以缩小到原来的  $1/4$ 。也就是说，在电路设计不变的情况下，用相同面积的硅晶圆就可以制造出 4 倍数量的集成电路，材料成本也可以缩减到原来的  $1/4$ 。

缩减制程的好处还不仅如此。构成 CPU 的 MOS (Metal-Oxide Semiconductor, 金属氧化物半导体) 晶体管，当制程缩减到原来的  $1/2$  时，就可以实现 2 倍的开关速度和  $1/4$  的耗电量。这一性质是由 IBM 的 Robert Dennard ③ 发现的，因此被命名为 Dennard Scaling。

综上所述，如果制程缩减一半，就意味着可以用同样的材料，制造出 4 倍数量、2 倍速度、 $1/4$  耗电量的集成电路，这些好处相当诱人，40 多年来摩尔定律能够一直成立，其理由也正在于此。缩减制程所带来的好处如此之大，足以吸引企业投入巨额的研发经费，甚至出资建设新的半导体制造工厂也在所不惜。

## 摩尔定律的结果

可以说，最近的计算机进化和普及，基本上都是托了摩尔定律的福。半导体技术的发展将摩尔定律变为可能，也推动了计算机性能的提高、存储媒体容量的增加，以及价格难以置信般的下降。

例如，现在一般的个人电脑价格都不超过 10 万日元（约合人民币 8000 元），但其处理性能已经超过了 30 年前的超级计算机。而且，当时的超级计算机光租金就要超过每月 1 亿日元（约合人民币 800 万元），从这一点上来说，变化可谓是天翻地覆的。

④ PC-8001 由于中断等待的原因，其有效时钟频率只有 2.3MHz 左右。而 X201 的 Core i5 由于具备睿频加速 (Turbo Boost) 功能，最高时钟频率可达到 3.2GHz。因此两者性能比值最高为 1391 倍。(原书注)

30 年前(1980 年左右)的个人电脑，我能想到的就是 NEC (日本电气)的 PC-8001 (1979 年发售)，和现在的电脑对比一下，我们可以看到一些非常有趣的变化(表 1)。

|       | PC-8001 ( NEC )                    | ThinkPad X201 ( Lenovo )     | 比 值                |
|-------|------------------------------------|------------------------------|--------------------|
| 价格    | 16 万 8000 日元<br>(约合人民币 1 万 3000 元) | 13 万 4820 日元<br>(约合人民币 1 万元) | 0.8 倍              |
| CPU   | Z80 兼容 4MHz                        | Intel Core i5 2.66GHz        | 655 倍 <sup>④</sup> |
| 存储容量  |                                    |                              |                    |
| RAM   | 32KB                               | 4GB                          | 125 万倍             |
| ROM   | 24KB                               | ---                          | ---                |
| 外部存储器 | 软盘 320KB                           | 硬盘 500GB                     | 156 万倍             |

即使不考虑这 30 年间物价水平的变化，这一差距也可谓是压倒性的。而且，现在的笔记本电脑还配备了液晶显示屏、大容量硬盘和网络接口等设备，而 30 年前最低配置的 PC-8001 除了主机之外，甚至都没有配备显示屏和软驱，这一点也很值得关注。

## 摩尔定律所带来的可能性

不过，摩尔定律所指的只是集成电路中晶体管数量呈几何级数增长这一趋势，而计算机性能的提高、价格的下降，以及其他各种变化，都是晶体管数量增长所带来的结果。

让我们来思考一下，通过工艺的精细化而不断增加的晶体管，是如何实现上述这些结果的呢？最容易理解的应该就是价格了。单位面积中晶体管数量的增加，同时也就意味着晶体管的单价呈几何级数下降。当然，工艺的精细化必然需要技术革新的成本，但这种成本完全可以被量产效应所抵消。

工艺的精细化，意味着制造相同设计的集成电路所需的成本越来越低。即便算上后面所提到的为提升性能而消费的晶体管，其数量的增长也是绰绰有余的。也就是说，只要工艺的精细化能够得以不断地推进，成本方面就不会存在什么问题。不仅是 CPU，电脑本身就是电子元件的集合。像这样由工艺改善带来的成本下降，就是上面所提到的 30 年来个人电脑在价格方面进化的原动力。

精细化所带来的好处并不仅仅是降低成本。由于前面提到的 Dennard Scaling 效应，晶体管的开关速度也得以实现飞跃性的提升。相应地，CPU 的工作时钟频率也不断提高。30 年前 CPU 的工作时钟频率还只有几 Mhz，而现在却已经有几 GHz 了，实际提高了差不多 1000 倍。

由于构成 CPU 的晶体管数量大幅增加，通过充分利用这些晶体管来提高性能，也为 CPU 的高速化做出了贡献。现代的 CPU 中搭载了很多高速化方面的技术，例如将命令处理分割成多段并行执行的流水线处理 (pipeline)；不直接执行机器语言，而是先转换为更加细化的内部指令的微指令编码 (micro-operation decoding)；先判断指令之间的依赖关系，对没有依赖关系的指令改变执行顺序进行乱序执行 (out-of-order execution)；条件分支时不等待条件判断结果，而是先继续尝试执行投机执行 (speculative execution) 等。

在现代 CPU 的内部，都配备了专用的高速缓存，通过高速缓存可以在访问内存时缩短等待时间。从 CPU 的运行速度来看，通过外部总线连接的主内存访问起来非常缓慢。仅仅是等待数据从内存传输过来的这段时间，CPU 就可以执行数百条指令。

还好，对内存的访问存在局部性特点，也就是相同的数据具有

被反复访问的倾向，因此只要将读取过的数据存放在位于 CPU 内部的快速存储器中，就可以避免反复访问内存所带来的巨大开销。这种方法就是高速缓存。缓存英文写作 cache，原本是法语“隐藏”的意思，大概指的是将内存中的数据贮藏起来的意思吧。

不过，CPU 内部配备的高速缓存容量是有限的，因此也有不少 CPU 配备了作为第二梯队的二级缓存。相比能够从 CPU 直接访问的高速、高价、低容量的一级缓存来说，二级缓存虽然速度较慢（但仍然比内存的访问速度快很多），但容量很大。还有一些 CPU 甚至配备了作为第三梯队的三级缓存。如果没有高速缓存的话，每次访问内存的时候，CPU 都必须等待能够执行数百条指令的漫长时间。

最近的电脑中已经逐渐普及的多核和超线程(Hyper Threading)等技术，都是利用晶体管数量来提高运算性能尝试。

## 为了提高性能

接下来，我们就来具体看一看，那些增加的晶体管到底是如何被用来提高 CPU 性能的。

CPU 在运行软件的时候，看起来似乎是逐一执行指令的，但其实构成 CPU 的硬件（电路）是能够同时执行多个操作的。将指令执行的操作进行分割，通过流水作业的方式缩短每一个单独步骤的处理时间，从而提升指令整体的执行速度，这种流水线处理就是一种提高性能的基本技术（图 1）。

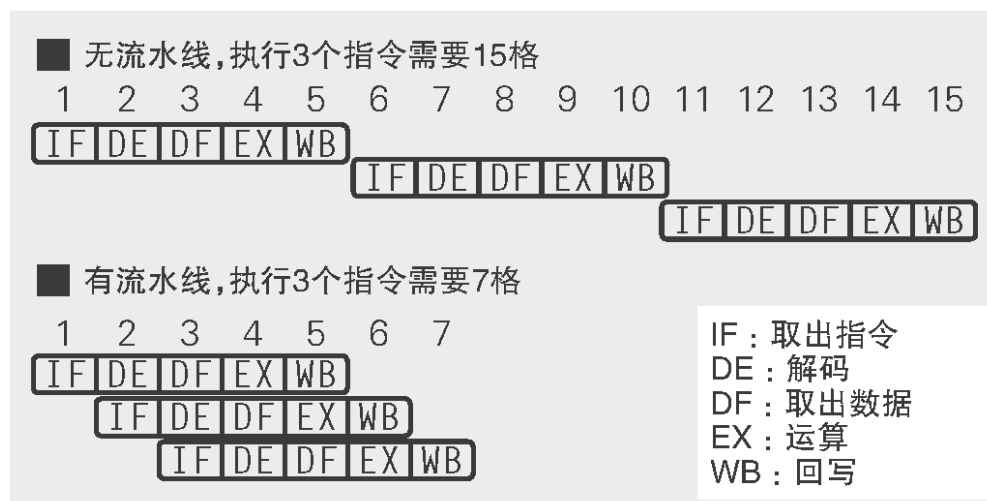


图1 CPU 的流水线处理

典型的处理步骤包括：①取出指令(fetch)；②指令解码(decode)；③取出运算数据(data fetch)；④运算；⑤输出运算结果(write-back)等。

我们可以看出，将操作划分得越细，每一级的处理时间也会相应缩短，从而提升指令执行的吞吐量。出于这样的考虑，现代的 CPU 中流水线都被进一步细分，例如在 Pentium4 中被细分为 31 级（英特尔最新的 Core 架构是采用 14 级的设计）。

不过，流水线处理也并非十全十美。当流水作业顺利执行的时候是没什么问题的，一旦流水线上发生一个问题，就会接连引发一连串的问题。要想让流水线处理顺利进行，需要让各步骤都以相同的步伐并肩前进，而这一条件并非总能得到满足。

我们来看一个 CPU 加法指令的例子。x86 的加法指令是：

ADD a b

这条指令的意思是将 a 和 b 相加，并将结果保存在 a 中。a 和 b 可以是寄存器，也可以是内存地址，但对于 CPU 来说，访问寄存器和访问内存所需要的时间是天壤之别的。如果需要对内存进行访问，则在执行取出数据这一步的时间内，整个流水线就需要等待几百个时钟周期，这样一来流水线化对指令执行速度带来的那一点提升也就被抵消了。

像这样流水线发生停顿的问题被称为气泡 (bubble / pipeline stall)。产生气泡的原因有很多种，需要针对不同的原因采取不同的对策。

上述这样由于内存访问速度缓慢导致的流水线停顿问题，被称为“数据冒险”(data hazard)，针对这种问题的对策，就是我们刚刚提到过的“高速缓存”。高速缓存，实际上是消耗一定数量的晶体管用作 CPU 内部高速存储空间，从而提升速度的一种技术。

然而，高速缓存也不是万能的。即使晶体管数量大幅增长，其数量也不是无限的，因此高速缓存在容量上是有限制的。而且，缓存的基本工作方式是“将读取过一次的数据保存下来，使下次无需重新读取”，因此对于从未读取过的数据，依然还是要花费几百个时钟周期去访问位于 CPU 外部的内存才行。

还有其他一些原因会产生气泡，例如由于 CPU 内部电路等不足导致的资源冒险(resource hazard)；由于条件分支导致的分支冒险(branch hazard)等。资源冒险可以通过增设内部电路来进行一定程度的缓解。

这里需要讲解一下分支冒险。在 CPU 内部遇到条件分支指令时，需要根据之前命令的执行结果，来判断接下来要执行的指

令的位置。不过，指令的执行结果要等到该命令的 WB（回写）步骤完成之后才能知晓，因此流水线的流向就会变得不明确（图 2）。

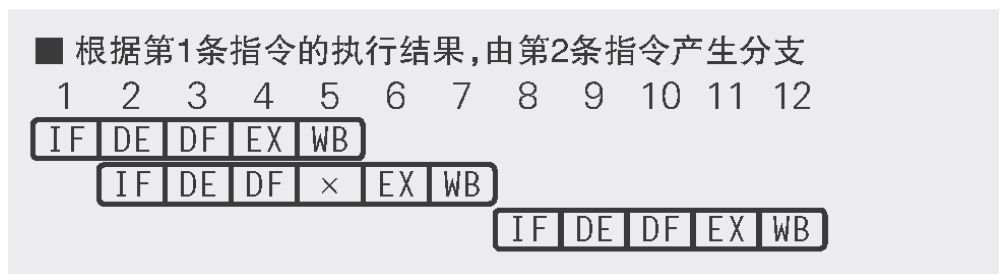


图2 分支冒险

在图 2 中，首先执行第 1 条指令，与之并行执行第 2 条指令的取出操作（到第 4 个周期）。然而，第 1 条指令执行完毕之前，无法执行第 2 条指令的分支（第 5 个周期），这算是一种资源冒险吧。第 1 条指令的执行完全结束之后，才可以轮到第 2 条指令，而第 2 条指令的回写操作完成之后，才能够确定第 3 条指令位于哪个位置，也就是说，这时能够执行第 3 条指令的取出操作。

分支冒险可没那么容易解决。分支预测是其中的一种方案。分支预测是利用分支指令跳转目标上的偏向性，事先对跳转的目标进行猜测，并执行相应的取出指令操作。

图 3 是分支预测的执行示意图。到第 2 个指令为止的部分，和图 2 是相同的，但为了避免产生气泡，这里对分支后的指令进行预测并开始取出指令的操作。当预测正确时，整个执行过程需要 9 个周期，和无分支的情况相比只增加了 2 个。当预测错误时，流水线会被清空并从头开始。只要猜中就赚到了，没

猜中也只是和不进行预测的结果一样而已，因此整体的平均执行速度便得到了提升。

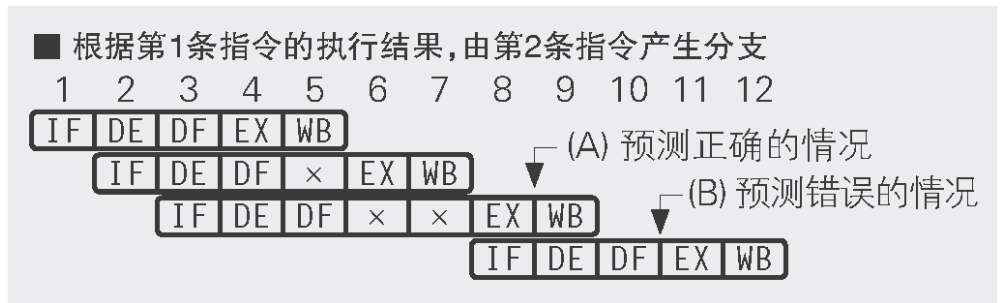


图3 分支预测

最近的 CPU 已经超越了分支预测，发展出更进一步的投机执行技术。所谓投机执行，就是对条件分支后的跳转目标进行预测后，不仅仅是执行取出命令的操作，还会进一步执行实际的运算操作。当然，当条件分支的预测错误时，需要取消刚才的执行，但当预测正确时，对性能的提升就可以比仅进行分支预测来得更加高效。

流水线是一种在垂直方向上对指令处理进行重叠来提升性能的技术，相对地，在水平方向上将指令进行重叠的技术称为超标量 (superscalar)。也就是说，在没有相互依赖关系的前提下，多条指令可以同时执行。

例如，同时执行两条指令的超标量执行情况如图 4 所示。从理论上说，最好的情况下，执行 6 条指令只需要 7 个周期，这真的是了不起的加速效果。

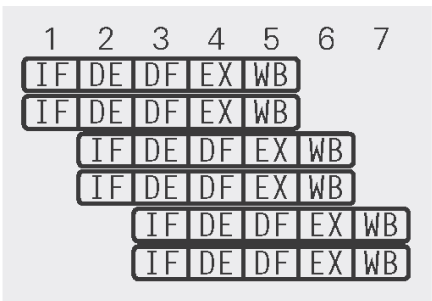


图4 超标量执行

在图 3 的例子中是同时执行两条指令，但只要增加执行单元，就可以将理论极限提高到 3 倍甚至 4 倍。实际上，在最新的 CPU 中，可同时执行的指令数量大约为 5 条左右。

不过，事情总是没有这么简单。采用超标量架构的 CPU，实际能够同时执行的指令数量要远远低于理想的值，这是因为数据间的依赖关系妨碍了指令的同时执行。例如：

$$\begin{aligned}a &= b + c \\d &= e + f \\g &= h + i\end{aligned}$$

像上述这样的运算，各行运算之间没有相互依赖关系，最极端的情况下，即便打乱这些运算的顺序，结果也不会发生任何变化。像这样的情况，就能够发挥出超标量的最大性能。然而，如果是下面这样的话：

$$\begin{aligned}a &= b + c \\d &= a + e \\g &= d + h\end{aligned}$$

第 2 行的运算依赖第 1 行的结果，第 3 行的运算依赖第 2 行的结果。这就意味着第 1 行的运算得出结果之前，无法执行第 2 行的运算；第 2 行的运算得出结果之前，也无法执行第 3 行的运算，也就是说，无法实现同时执行。

于是，为了增加能够同时执行的指令数量，可以使用“乱序执行”技术。这个问题的本质在于，一个指令和用于计算它所依赖的结果的指令距离太近。正是由于相互依赖的指令距离太近，才导致 CPU 没有时间完成相应的准备工作。

那么，我们可以在不改变计算结果的范围内，改变指令的执行顺序，这就是乱序执行。乱序执行的英文 out of order 原本多指“故障”的意思，但这里“order”指的是顺序，也就是命令执行顺序与排列顺序不同的意思。

例如：

```
a = b + c
d = a + e (依赖第1行)
g = d + h (依赖第2行)
j = k + l
m = n + o
```

这样的运算，如果将顺序改为：

```
a = b + c
j = k + l
d = a + e (依赖第1行)
m = n + o
g = d + h (依赖第3行)
```

就可以填满空闲的执行单元，顺利的话，就能够稀释指令之间的相互依赖关系，从而提高执行效率。

为了充分利用流水线带来的好处，出现了一种叫做 RISC 的 CPU 架构。RISC 是 Reduced Instruction Set Computer(精简指令集)的缩写，它具备以下特征：

- 精简且高度对称的指令集。
- 指令长度完全相同（也有例外）。
- 和传统 CPU 相比寄存器数量更多。
- 运算的操作数只能为寄存器，内存中的数据需要显式地加载到寄存器中。

这样的特征所要达到的目的如下：

- 通过减少指令种类使电路设计简单化（高速化）。
- 通过统一指令的粒度使流水线更加容易维持。
- 根据依赖关系对指令的重新排序可通过编译器的优化来实现。

大约 20 年之前，RISC 架构是非常流行的，其中比较有名的有 MIPS 和 SPARC 等。现在，RISC 虽然没有被非常广泛的应用，但像智能手机中使用的 ARM 处理器就属于 RISC 架构，此外，PlayStation 3 等设备中采用的 CELL 芯片也是 RISC 架构的。

不过，RISC 的指令集与传统 CPU（与 RISC 相对的叫做 CISC: Complex Instruction Set Computer，复杂指令集）的指令集是完全不同的，它们之间完全不具备兼容性，这也成为了一个问题。过去的软件资产都无法充分利用，这不得不说是个很大的障碍。

于是，最近的 x86 系 CPU 中，使用微指令转换技术，在保持传统 CISC 指令的同时，试图获得一些 RISC 的优势。这种技术就是在外部依然使用传统 x86 指令集的同时，在内部将 x86 指令转换为粒度更小的 RISC 型指令集来执行。一条 x86 指令会被转换成多条微指令。通过这种方式，在保持兼容 x86 指令集的同时，根据软件的实际情况，可以获得除依赖关系控制之

外的 RISC 优势。但即便如此，要填充所有超标量的执行单元，还是十分困难的。

那么，为什么执行单元无法被有效填充呢？原因在于数据之间存在相互依赖关系。既然如此，那可以将没有依赖关系的多个执行同时进行吧？这也就是所谓的超线程（Hyper Threading）技术。超线程是英特尔公司的一个专有名词，这一技术的一般名称应该叫做 SMT（Simultaneous Multi-Threading，同时多线程），不过为了简便起见，这里统一使用超线程一词。

所谓超线程，就是通过同时处理多个取出并执行指令的控制流程，从而将没有相互依赖关系的运算同时送入运算器中，通过这一手段，可以提高超标量的利用效率。实际上，为了同时处理多个控制流程（线程），还需要增加相应的寄存器等资源。

超线程是对空闲运算器的一种有效利用，但并不是说可以按线程数量成比例地提高性能。根据英特尔公司发布的数据，超线程最多可提升 30% 左右的性能。不过，为了实现这 30% 的性能提升，晶体管数量仅仅增加了 5%。用 5% 的晶体管增加换取 30% 的性能提升，应该说是一笔划算的交易。

除了上述这些以外，还有其他一些提高性能的方法。例如在一块芯片中封装多个核心的多核（multi-core）技术。最近的操作系统中，多进程早已司空见惯，对多核的运用空间也愈发广阔。多核分为两种形式，即包含多个相同种类核心的同构多核（homogeneous multi-core），以及包含多个不同种类核心的异构多核（heterogeneous multi-core）。在异构多核中，除了通常的 CPU 以外，还可以包含 GPU（Graphic

Processing Unit，图像处理单元）和视频编码核心等。此外，包含数十个甚至数百个核心的芯片也正在研究，这被称为超多核（many-core）。

## 摩尔定律的极限

在过去 40 年里一直不断改变世界的摩尔定律，在今后是否能够继续有效下去，从目前的形势上看并不乐观。出于几个理由，芯片集成度的提高似乎已经接近了极限。

第一个极限就是导线宽度。随着半导体制造技术的进步，到 2010 年时，最小的制程已经达到 32nm（纳米，1 纳米为 1 米的 10 亿分之一）。刚才已经讲过，集成电路是采用一种类似印刷的技术来制造的，即用光照射模板，按照模板上的图案感光并在半导体上形成电路。问题是，电路已经变得过于精密，甚至比感光光源的波长还要小。目前采用的感光光源是紫外激光，而紫外激光的波长为 96.5nm。

在森林里，阳光透过茂密的树叶在地面上投下的影子会变得模糊，无法分辨出一枚枚单独的树叶。同样，当图案比光的波长还小时，也会发生模糊而无法清晰感光的情况。为了能够印制出比光的波长更细小的电路，人们采用了各种各样的方法，例如在透镜和晶圆之间填充纯水来缩短光的波长等，但这个极限迟早会到来。下一步恐怕会使用波长更短的远紫外线或 X 射线。但波长太短的话，透镜也就无法使用了<sup>⑤</sup>，处理起来十分困难。或许可以用反射镜来替代透镜，但曝光机构会变得非常庞大，成本也会上升。

<sup>⑤</sup> X 射线很难使用透镜来聚焦。

其次，即便这样真的能够形成更加细微的电路，还会发生另外

一些问题。当电路变得非常精细时，就会发生一些超出经典物理而进入量子物理范畴的现象，其中一个例子就是“隧穿效应”。关于隧穿效应的详细知识在这里就省略了（因为我自己也不太明白），简单来说，即便是电流本该无法通过的绝缘体，在微观尺度上也会有少量电子能够穿透并产生微弱的电流。这样的电流被称为渗漏电流，现代 CPU 中有一半以上的电力都消耗在了渗漏电流上。

精密电路中还会产生发热问题。电流在电路中流过就会产生热量，而随着电路的精密化，其热密度（单位面积所产生的热量）也随之上升。现代 CPU 的热密度已经和电烤炉差不多了，如果不用风扇等进行冷却，恐怕真的可以用来煎蛋了。上面提到的渗漏电流也会转化为热量，因此它也是提升热密度的因素之一。

假设电路的精密化还保持和现在一样的速度，恐怕不久的将来就会看到这样的情形——按下开关的一瞬间整个电路就蒸发掉了（如果没有适当的冷却措施的话）。

最后，也是最大的一个难题，就是需求的饱和。最近的电脑 CPU 性能已经显得有些驻足不前。CPU 指标中最为人知的应该就是主频了。尽管每个 CPU 单位频率的性能有所差异，但过去一直快速增长的 CPU 主频，从几年前开始就在 2GHz 水平上止步不前，即便是高端 CPU 也是如此。而过去在 Pentium 4 时代还能够见到的 4GHz 级别主频的产品，今天已经销声匿迹了。

这是因为，像收发邮件、浏览网页、撰写文稿这些一般大众级别的应用所需要的电脑性能，用低端 CPU 就完全可以满足，主频竞争的降温与这一现状不无关系。

进一步说，过去人们一直习惯于认为 CPU 的性能是由主频决定的。而现在，在多核等技术的影响下，主频已经不是决定性能的唯一因素了。这也成为主频竞争的必然性日趋下降的一个原因。实际上，以高主频著称的 Pentium 4，其单位频率性能却不怎么高，可以说是被主频竞争所扭曲的一代 CPU 吧。

上面介绍的这些对摩尔定律所构成的障碍，依靠各种技术革新来克服它们应该说也并非不可能，只是这样做伴随着一定的成本。从技术革新的角度来看，如果制造出昂贵的 CPU 也能卖得出去，这样的环境才是理想的。当然，总有一些领域，如 3D 图形、视频编码、物理计算等，即便再强大的 CPU 也不够用。但是这样的领域毕竟有限。每年不断高涨的技术革新成本到底该如何筹措，还是应该放弃技术革新从竞争中退出？近年来受到全球经济形势低迷的影响，半导体制造商们也面临着这一艰难的抉择。

## 超越极限

正如之前讲过的，摩尔定律已经接近极限，这是不争的事实。退一万步说，即使集成电路的精密化真的能够按现有的速度一直演进下去，总有一天一个晶体管会变得比一个原子还小。

不过，距离这一终极极限尚且还有一定的余地。现在我们所面临的课题，解决起来的确很有难度，但并没有到达无法克服的地步。

首先，关于导线宽度的问题，运用远紫外线和 X 射线的工艺已经处于研发阶段。由于这些波长极短的光源难以掌控，因此装置会变得更大，成本也会变得更高。但反过来说，我们已经知道这样的做法是行得通的，剩下的事情只要花钱就能够解决了。

比较难以解决的是渗漏电流及其所伴随的发热问题。随着半导体工艺技术的改善，对于如何降低渗漏电流，也提出了很多种方案。例如通过在硅晶体中形成二氧化硅绝缘膜来降低渗漏电流的 SOI (Silicon On Insulator) 等技术。此外，采用硅以外的材料来制造集成电路的技术也正在研究之中，但距离实用化还比较遥远。

从现阶段来看，要从根本上解决渗漏电流的问题是很困难的，但是像通过切断空闲核心和电路的供电来抑制耗电量（也就抑制了发热），以及关闭空闲核心并提升剩余核心工作主频（Hyper Boost）等技术，目前都已经实用化了。

## 不再有免费的午餐

看了上面的介绍，想必大家已经对摩尔定律，以及随之不断增加的晶体管能够造就何等快速的 CPU 有了一个大致的了解。现代的 CPU 中，通过大量晶体管来实现高速化的技术随处可见。

然而与此同时，我们印象中的 CPU 执行模型，与实际 CPU 内部的处理也已经大相径庭。由条件分支导致的流水线气泡，以及为了克服内存延迟所使用的高速缓存等，从 8086 时代的印象来看都是难以想象的。

而且，什么也不用考虑，随着时间的推移 CPU 自然会变得越来越快，这样的趋势也快要接近极限了。长期以来，软件开发者一直受到硬件进步的恩惠，即便不进行任何优化，随着计算机的更新换代，同样的价格所能够买到的性能也越来越高。不过，现在即便换了新的计算机，有时也并不能带来直接的性能



《[代码的未来](#)》是Ruby之父松本行弘的又一力作。作者对云计算、大数据时代下的各种编程语言以及相关技术进行了剖析，并对编程语言的未来发展趋势做出预测，内容涉及Go、VoltDB、node.js、CoffeeScript、Dart、MongoDB、摩尔定律、编程语言、多核、NoSQL等当今备受关注的话题。本文节选自[《代码的未来》](#)。

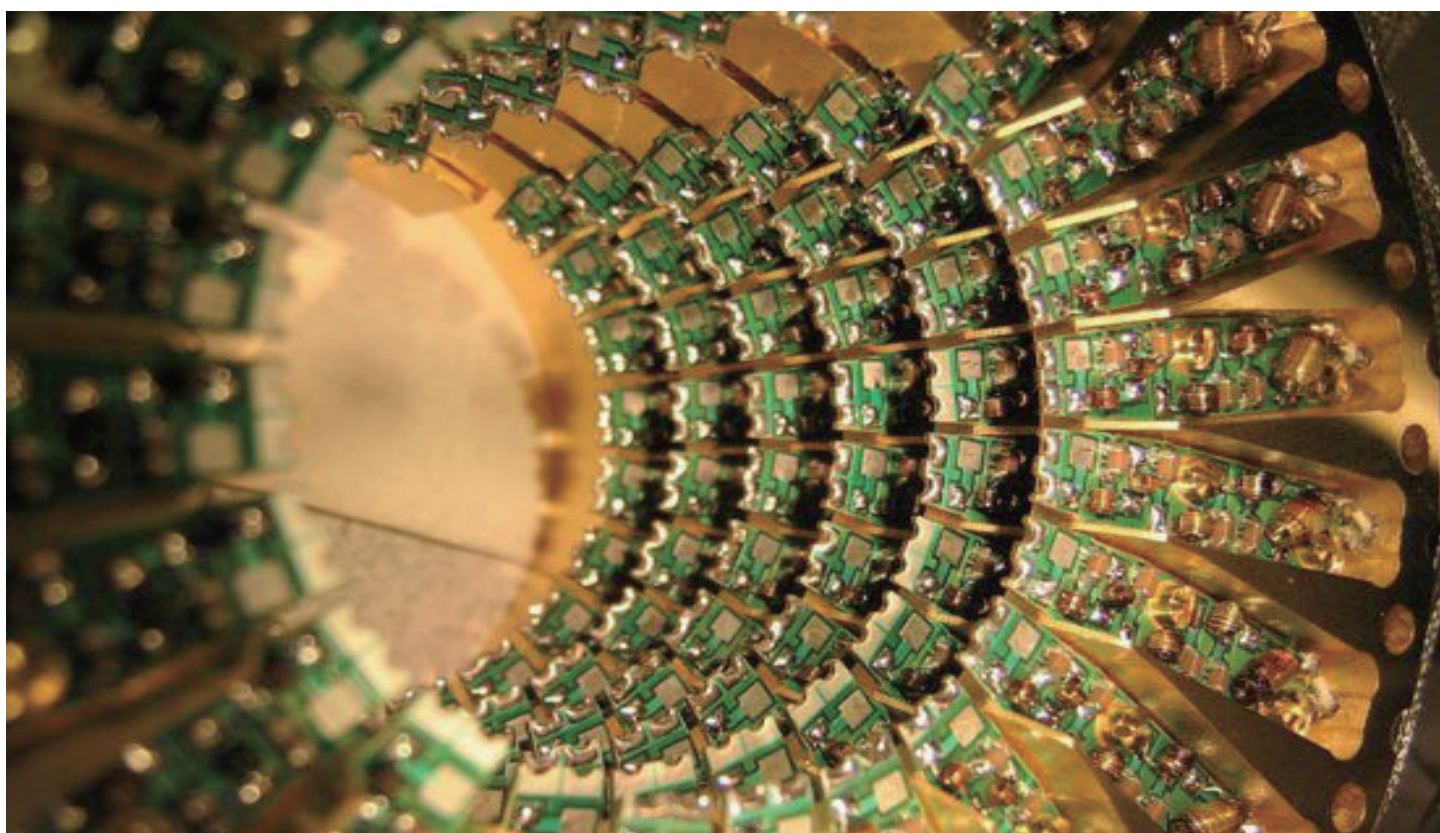
提升。要想提升性能，则必须要积极运用多核以及 CPU 的新特性。

最近，GPGPU（General Purpose GPU，即将 GPU 用于图形处理之外的通用编程）受到了越来越多的关注，由于 GPU 与传统 CPU 的计算模型有着本质的区别，因此需要采用专门的编程技术。

即便什么都不做，CPU 也会变得越来越快的时代结束了，今后为了活用新的硬件，软件开发者必须要付出更多的努力——这样的情况，我将其称为“免费午餐的终结”。

在未来的软件开发中，如果不能了解 CPU 的新趋势，就无法提高性能。新的计算设备必然需要新的计算模型，而这样的时代已经到来。■

# 计算的未来：量子与DNA计算



50年来，计算机的处理速度与存储容量增长惊人，但计算机的演进已经开始遭遇物理极限。1965年提出的摩尔定律表示，运算能力（晶体密度）约每18个月增长一倍，但若人类无法破解物理学的根本问题，那么这么快的增长怎么可能持续呢？



作者 / Richard Watson

享誉全球的作家、演讲家、未来学家和情境规划家，其最著名的书作是《未来档案》(Future Files)。他也是 [www.nowandnext.com](http://www.nowandnext.com) 的创建者，该网站每个季度都会发布关于“接下来会发生什么”的报告。他的客户包括普华永道、丰田汽车、麦当劳、伦敦商学院、通用电气、可口可乐公司和IBM等。

目前的计算机是通过电荷来操纵比特——以 0 或 1 的状态存在。量子计算机则不受此限制，它利用叠加和纠缠等量子力学原理和现象，同时以 0 和 1 来编码信息。因而，一台量子计算机可以同时运行多种运算，而不是逐一运行不同的运算（尽管速度很快）。这样，计算机不仅能够在处理速度上比当前设备快上百万甚至更多倍，更重要的是，它还能解决传统计算机所不能解决的问题，比如模式识别和密码破译。

此外，量子计算机还有一大优势。对于硅基集成电路的传统计算机而言，过热和能耗是一项主要问题，而量子计算机则不存在这样的问题。这种计算机存在吗？当然，从商业的规模化、可用性或实用性角度来看，量子计算机目前并不存在。但不出意外，它会在今后诞生。

活计算机？如果你认为这种称呼有些离谱，那么叫 DNA（脱氧核糖核酸）计算如何？同样，当前的问题是，硅芯片计算机在速度和微型化方面存在物理极限。但如果我们用生物体做出生物芯片来创造出亚原子电路，而不依靠由硅砂制成的硅呢？硅芯片的制作过程就是，先将普通硅砂熔成块状，然后切成薄片，再用不同的方法对其进行加工与设计。

不管你信不信，我们已经可能打造出下一代 DNA 分子计算机。人体就像超级计算机，DNA 永久存储着我们的信息。因而，我们也可能让计算机在存储、检索和处理数据方面，比我们目前所熟知的任何事物都快上数万亿倍。当前，人们对 DNA 的兴趣颇为浓厚，并展开了大量的研究。DNA 还与一些前景非常可观的领域相关联，如纳米生物学、分子生物工程等。DNA 就是在纳米（如 1 纳米到 100 纳米）层级上使用或操控各种材料。

看看计算机存储器，20 世纪 70 年代初，1 兆内存比买套房还贵，但现在它的价钱还不如一颗糖果。

——吉尔·托马斯 (Gilles Thomas)，意法半导体公司

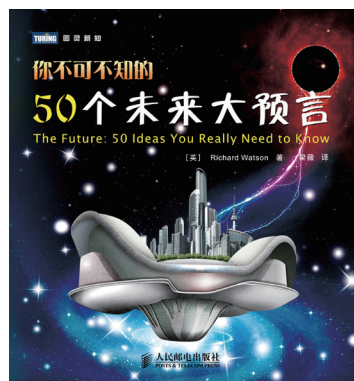
我们要如何才能将上述的一些进展应用于日常生活呢？基于纳米技术并即将发挥作用的一项应用，便是磁性随机存储器 (MRAM)，能够近乎即时地存储图像。今后，电话或相机便可能进入这一领域。几年后，类似的技术可使电脑的开机或关机时间降至千分之一秒，不像现在启动或关闭电脑常常让人觉得要耗上一辈子。

当然，从另一层面来说，计算机已经存在于我们的身体当中。有一个术语经常被用来描述人脑和中枢神经系统之间的交互，即湿件 (Wetware)。它既指人脑电与化学的本质，也表示神经元 (不介意的话，可以说是我们的硬件) 和神经冲动 (就像是软件) 的交互。或者，也许心智是软件，而其他的一切都是硬件？后面我们会看到，这是颇具争议的问题。

“计算机时代尚未开始。我们现在所拥有的不过是些比算盘强不了多少的小玩具。我们真正的挑战在于尽可能地逼近物理的基本定律。”

——斯坦·威廉姆斯 (Stan Williams)，惠普公司

**未来潜能** 我们会用这些超快、超微与超廉价的计算机干嘛？但愿不只是用来玩《愤怒的小鸟》！我们能即时查看 25 万封电子邮件，并从中提取出最重要的两条信息。或者可以在隐形眼镜上看电影？又或许，我们能将毕生所见以数字的形式记录和存储下来 (也许政府就会这么做)。



人类自诞生之日起就从未停止过对未来的追问，虽没人能确切知晓未来会如何，但对于预测未来，谁又能超过知名未来学家Richard Watson？这位享誉全球的未来学家选取了人类世界中最重要50个方面，以历史和文化的发展作为参考，合理地推断出科学、技术和我们自身的行为将会如何影响百年乃至更久之后的人类命运。从生物燃料、移动辐射、网络攻击和个人数据的采集，到数字民主、水源之战、智能城市和后人类社会，阅读《你不可不知的50个未来大预言》一书，犹如经历一次刺激的探索之旅，读者将会预先窥见未来的奇幻与恐慌。本文节选自《你不可不知的50个未来大预言》。

这些计算机可能会管理城市甚或整个星球。它们或许能像莎士比亚那样写出十四行诗，或者像毕加索一样作画。我们可能会利用它们来加密敏感数据，预测天气，或是寻找治疗癌症的方法。鉴于计算机技术与人工智能领域及其外围领域的一些进展如此之快，这一切似乎并不遥远。

说了这么多，有一个问题无法避免。如果我们发明出全新的量子计算机，生成出海量的数据，那么互联网基础设施或我们“老式”的生物大脑将如何应对？若我们真的能够做到让计算机的运算能力每18个月翻一番——一些人认为量子计算机非常可能做到这一点，那么十年之后的计算机将比现在的任何事物都强大100倍。而在25年之后，这一数值将会增至10万。等到那时，数据会拥有自己的生命。越来越多的机器和算法开始相互交流，而我们最大的担忧将是向机器解释何为人类。

### 会思考的测试管

1994年，一位在美国的科学家提出使用DNA来解决复杂的数学问题。如果你认为这是无稽之谈，那么请想想自己的身体，它不过是利用生物化学反应来让大脑运转，想出各种创意，包括如何创造生物化学计算机。2002年，以色列科学家宣布创造出了一台DNA或生物分子计算机，该计算机利用了液体溶液中的化学反应，而非硅芯片和电子。这台机器的运算能力比当时类似的计算机快10万倍。此外，此类机器还可以微型化，一万亿台这样的机器，大小只相当于一滴水，甚至更小。

## 大事年表

|           |                                   |
|-----------|-----------------------------------|
| 公元前 100 年 | 安提基特拉机械装置（早期的机械模拟计算机）诞生           |
| 1837 年    | 查尔斯·巴贝奇（Charles Babbage）设计出“分析引擎” |
| 2015 年    | 创造出直接的脑机接口                        |
| 2020 年    | 电脑游戏可传输到人脑                        |
| 2025 年    | 计算机嵌入人体                           |
| 2040 年    | 人类不再需要记忆任何事情                      |
| 2050 年    | 互联网可实现心灵感应                        |
| 2070 年    | 人类能够记录并分享梦境                       |

# 每天都有新消息



作者 / James Gleick

James Gleick生于1954年，本科毕业于哈佛学院，曾长期在《纽约时报》担任记者和编辑，并多年为《时代》周刊撰写技术专栏。1987年，他的首部作品《混沌：开创新科学》入围了美国国家图书奖和普利策奖的决赛，并成为畅销书，使得“混沌”、“蝴蝶效应”的说法家喻户晓，现已销售超过百万册。其后他又陆续出版

就最近网站多次宕机，我必须表达歉意。我想，这大概就像异乎寻常的积冰压垮了Internet的枝条，又像载满信息包的卡车倾覆，货物散了一地。

——安德鲁·托拜厄斯(2007)

无论是印刷术、电报、打字机、电话、无线电广播，还是计算机、Internet，每当它方兴未艾时，总会有人说（就仿佛这是头一次被人认识到），它会给人类的沟通加重负担，因为它无疑平添了新的复杂性，增加了新的隔阂，并带来了骇人的新的过载。1962年，美国历史学会主席卡尔·布里登博就向自己的同行提出了警示，人类存在的性质正在经历一场“大突变”——变化是如此突然，如此激烈，以至于“我们现在好像是患上了某种历史失忆症”。他惋惜阅读的衰落、人与自然的隔阂（他将这部分归咎于“丑陋的黄色柯达相机”和“所在皆是的晶体管收音机”），以及共有文化的失落。而对于肩负保存和记录过去责任的历史学者，他更忧虑新工具和新技术带来的悖论：越来越多的学者开始借助“大行其道的量化分析”、“各种数据处理机器”以及“那些骇人的扫描仪，据说能代替我们阅读书籍和文档”，但还没有一种机器可以替我们消化原始材料。多多并不益善，他说：

了《费曼传》《越来越快》《牛顿传》等书，相继被翻译成了二十多种语言。他是最早一批投入互联网创业热潮的人。1993年11月，他与合作者联合推出了Pipeline互联网接入服务，率先提供了用户友好的图形界面。

“尽管我们每天都会听到喋喋不休的沟通，但沟通非但没有改善，事实上反而越发困难了。”

这些评论在经过数次传播后变得广为人知：它们第一次是见诸口头发言，1962年最后一个周六晚上，布里登博在芝加哥康莱德酒店宴会厅向参与年会的约一千人发表了这段讲演；接下来则是印刷文字，出现在1963年的学会期刊上；再接下来，过了约一代人的时间，它们又有了在线版本，这样其接触面大为扩张，而其持久性恐怕也同样得以增加。

伊丽莎白·艾森斯坦是在1963年读到了它们的印刷版本，那时她还是华盛顿美利坚大学的兼职历史讲师（这是当时一位哈佛女博士所能找到的最好工作了）。后来回顾起来，她把这视为了自己从事早期印刷史研究的起点。研究持续了十五年，最终成果是1979年出版的两卷本著作《作为变革动因的印刷机》。这是首次有人全面研究了，印刷术作为一场通信革命，在从中世纪到现代社会的转型中所发挥的不可或缺的作用。她注意到，通常教科书对于印刷术发明的编排会使学生只是隐约的印象，这件事发生在黑死病与发现美洲大陆之间，但在众多历史事件中却似乎相对无足轻重。相反，她把古登堡的发明放在了显著位置：它引发了从手抄本到印刷书的转变、印刷厂在15世纪欧洲城市的兴起，以及“数据采集、存储、提取系统和通信网络”的转型。尽管她在一开始就谨慎地强调，自己会将印刷术视为导致变革的诸多动因之一，但最终她令人信服地证明了，印刷术在早期现代欧洲的转型中起到了无可替代的作用：文艺复兴、新教改革以及现代科学的诞生都与它有密切联系。那是“人类历史的一个决定性时刻，在那之后一切都不可逆转了”。印刷术塑造了现代心智。

印刷术同样塑造了历史学家的心智，其无意识的心智习惯也是艾森斯坦感兴趣的话题。随着她着手进行研究，她开始相信，学者们对于自己每天打交道的媒介的影响确实经常会视而不见。而提醒自己注意到这一点的，她将之归功于马歇尔·麦克卢汉，其1962年出版的《古登堡星系》一书迫使历史学家重新调整自己的关注点。在手抄本时代，人们对于年代只能进行粗略推算：从亚当、挪亚，或罗穆路斯与雷穆斯兄弟起，一代一代往下算，时间线大多混乱不堪。“对于历史变迁的态度，”艾森斯坦写道，“只能偶尔在明确标明是研究‘历史’的著作中找到，并且往往需要深入研读才能找到言下之意。此外，萨迦和史诗、宗教经典、墓志、象形文字和密码、巨石碑、密室宝箱里的文档，以及手抄本边缘的注解，通过研读它们也能找到蛛丝马迹。”那种对于自己身处何时的明确感知（回视过去能看到往事历历在目，能够在脑海里想象出时间图表，并能够识别出时代错位）则是伴随着从手抄本到印刷书的转变才得以出现。

图印刷机，作为一种复制机器，不仅让文本更便宜、更容易接触到，也让它们变得更加稳定，而这才是其真正力量所在。艾森斯坦写道：“手抄本文化，它持续受到材料腐蚀、文字讹误和文献散佚的削弱。”印刷书就更为可靠、持久、值得信赖。第谷在花费大量时间积累天体观测数据时，他是自信这些数据会为当时的和后来的人所用。而当开普勒算出较第谷的精度高出许多的星表时，他也是利用了纳皮尔的对数表。与此同时，印刷厂不仅传播了马丁·路德反赎罪券的论纲，更为重要的是，还传播了《圣经》本身。在新教的宗教革命运动中，没有什么学说比阅读《圣经》更为紧要——这时，印刷书超越手抄本，册本形式取代卷轴形式，当地俗语替代古代语言，所有这些对《圣经》的传播和阅读无疑都居功至伟。此外，在印刷术出现以前，《圣经》的文本也并没有真正固定下来。各种形式的

知识之所以能够臻于稳定和持久，并不是因为纸张比纸草更耐久，而只是因为现在副本为数众多。

1963年，在读到美国历史学会主席的警示时，艾森斯坦认同历史学正面临着某种危机，但她也认为布里登博恰恰把问题弄反了。布里登博认为，问题在于遗忘。“在我看来，”他不无夸张地说道，“人类正遭遇自身记忆的遗失，而这种记忆也意味着历史。”不过，艾森斯坦从这些让老一辈历史学家深受困扰的新信息技术中得出的结论却正相反。过去并不是从视野中逐渐消逝，反而是更加可及、更加清晰。“在这个见证了线形文字B的破译以及死海卷轴的发现的时代，”她写道，“似乎无需担心什么‘人类记忆的遗失’。相反，人类记忆的电路过载应当更值得关注。”至于布里登博及其众多同行所惋惜的历史失忆症：

“这其实是对历史学家目前所面临困境的一种误读。造成当前困难的原因并不是什么失忆症，而是前所未有的更全面的回忆。恰恰是记忆的 稳定恢复而非消除，是回忆的累积而非散佚，才导致当下的僵局。”

在艾森斯坦看来，这场经历了五个世纪的通信革命依然在延续。布里登博他们怎么就会视而不见呢？

“电路过载”是个相当新颖的隐喻，描述的也是一种相当新鲜的感受——信息过多。但这种感受其实并不新鲜。曾几何时，人们求书若渴，翻来覆去阅读少数几本珍爱的书，总是期望求得或借得更多的书，甚至会早早在图书馆门口等着开馆；但似

乎在转瞬之间，他突然发现自己身处过量的境地：书太多，读不过来。早在1621年，牛津学者罗伯特·伯顿（其藏书之丰富在当时的私人图书馆中屈指可数，有近1700本，但其中没有一本词典）就生动地描述了这种感受：

“我每天都能听到新消息和流言蜚语，关于战争、瘟疫、火灾、洪灾、盗窃、谋杀、屠杀、流星、彗星、鬼魂、神童、异象，关于法国、德国、土耳其、波斯或波兰等地的村镇沦陷、城市遭围、军队集结和每日战备，以及见诸如此动荡时局的频仍战事、生灵涂炭、决斗、船难、海盗、海战、媾和、结盟、谋略和新的警报，诸如此类。誓言、祈求、提议、敕令、请愿、诉讼、呼吁、律条、宣告、抱怨、哀悼，相互混杂，每天不绝于耳。每天都有新的图书冒出，还有小册子、舞蹈、故事、各种目录，以及哲学、宗教中新的悖论、观点、分裂、异端、争议。一会潮拥而至的是婚礼、化装舞会、哑剧、娱乐、金婚纪念、使节、马上长枪比武、奖杯、胜利、狂欢、体育、戏剧，一会又仿佛场景变换，是背叛、欺诈、抢劫、形形色色的恶行、丧礼、葬礼、王子去世、新发现、探险；如此一会是喜事，一会又是悲事。今天听说新官上任，明天就听说某些人物遭罢免，后天又听说他们另有高就；有人出监，有人入狱；有人大手花钱，有人落魄难堪：一人发财，他的邻居却破产；此刻衣食无忧，转瞬贫寒交迫；有人奔走，有人骑马，有人争吵，有人捧腹，有人啜泣，不一而足。这些就是我每日所闻，或者诸如此类。”

他当时觉得这样的信息过多是件新鲜事。不过，他不是抱怨，而只是感到惊奇。但很快，反对之声接踵而至。莱布尼茨就担心，人类因而会退回到野蛮状态——“对于这种结果，数量骇

人且还在持续增加的书籍可能要负很大的责任。因为到了最后，无序状态将变得几乎不可抑制，不计其数的作者将很快遭遇普遍湮没无闻的危险。”亚历山大·蒲柏也不无讽刺地写道：“当是时，（在上帝为惩治饱学之士的罪行而允许印刷术的发明之后）纸张也变得如此廉价，印刷机又如此之多，以致作者如洪流般泛滥，遍地都是。”

“洪流”也成为后来人们描述信息过量时的常用隐喻。信息犹如翻腾高涨的洪流，将人淹没。或者它又仿佛炮弹，以不及反应的速度从四面八方一波波袭来，不断轰炸着人们的头脑。对刺耳声音的恐惧可以有一种宗教解读，即害怕世俗的噪声可能会淹没真理。T.S.艾略特在1934年的一个剧本中就表达了这种担忧：

“

得到关于运动的知识，而非静的知识；  
关于言语的知识，而非默的知识；  
关于字词的知识，同时对于道的无知。  
我们所有的知识都让自己更趋近无知，  
我们所有的无知都让自己更趋近死亡，  
但行将死亡时，我们却没有更趋近上帝。

”

又或是害怕打破壁垒，以免必须直面其背后陌生、可怕或恐怖的事物。又或是害怕失去掌控能力，让感性重新陷入混乱。在一大堆看似合情合理的谎言中，真理似乎更难寻觅了。

在“信息论”一词问世后，相继又出现了“信息过载”、“信息过量”、“信息焦虑”、“信息疲劳”等说法。作为当下的一种综

合征，“信息疲劳”一词便在2009年被OED收录：“由于暴露在过量信息当中而引致的漠然、冷淡或心力交瘁，尤指（在晚近用法中）由于试图从媒体、Internet或工作中吸收过量信息而引致的压力。”有时，信息焦虑会与无聊感同时出现，一种相当令人困惑的组合。戴维·福斯特·华莱士给这种现代处境起了一个更不祥的名字：全噪声（Total Noise）。他在2007年的文章中指出，“海量的可用事实、情境和观点”构成了全噪声。他也谈到了那种被淹没的感觉、自主性的丧失，以及努力成为知情的公民的个人责任。而为了能够跟紧所有信息，我们不免需要代理和承包商的帮助。

另一种谈论焦虑的方式是区分信息与知识。一大堆数据往往并不能告诉我们所需的知识。反过来，知识也并不能确保带来启示或智慧。（艾略特就接着写道：“我们在生存中失落的生活在哪里？/我们在知识中失落的智慧在哪里？/我们在信息中失落的知识又在哪里？”）当然，这个洞见古已有之，但每当信息变得极为丰富时，尤其是在一个所有比特都生而平等、信息与意义相分离的世界里，总是会有人觉得有必要对此加以重申。比如，人文学者、技术哲学家刘易斯·芒福德就在1970年重申了这一点：“不幸的是，‘信息提取’，不论有多快，都无法替代借助直接的、个人的审视知识进行发现的方式，尽管这种知识的存在本身人们根本无法意识到，并且它是按照自己的步调沿着相关文献深入发展。”因此，他呼吁重申“人的选择和道德自律”。诸如这样的警示，其中不免含有几分怀旧的气息，但无疑也包含了一个无可否认的真理：在追求知识的过程中，慢反而好。徜徉在弥漫着旧书气味的图书馆内，在堆满了典籍的书架之间探索，自有其回报。阅读（哪怕只是浏览）一本旧书所能获得的养分是从一次数据库搜索中无从得到的。耐心是美德，饕餮是罪过，无疑也适用于此。

不过，即便在1970年，芒福德考虑的还不是数据库或其他已初露端倪的电子技术。他抱怨的是“微缩胶片数量的猛增”以及由此加重的书籍过多问题。“倘若我们自我不施加这种克制的话，”他警告道，“书籍泛滥将导致一种与普遍蒙昧无异的思想衰弱状态。”然而，这样的克制终究没有出现。书籍继续层出不穷，各种讨论信息过剩的书也随之出现。而当网上书店AMAZON.COM打出像“不用一分钟，开始在你的Kindle上阅读《信息烟尘》”和“给我惊喜！随机翻到本书中的一页”的口号时，其中暗含的反讽之意大概是他们所始料未及的吧。

随后，种种电子通信技术兴起的速度之快，仿佛是不期而至。根据OED的考证，e-mail一词首次见诸文字是在1982年，在《计算机世界》杂志(Computerworld)上：“ADR/Email据称容易使用，并具备简单的、基于英语动词的命令提示符屏幕。”次年，另一个用例出现在了《信息系统》期刊(Infosystems)上：“Email促进了信息在空间内的运动。”又过了一年（这时距离普通大众听说这个词还有整整十年），一位任职于斯德哥尔摩大学QZ计算中心的瑞典计算机科学家，雅各·帕尔梅，提出了一个颇具先见之明的警告——简洁、准确且全面，不亚于任何一个在随后数十年间出现的类似警告。

倘若使用人数众多，电子邮件系统可能会导致严重的信息过载问题。其原因在于，把一条讯息发送给许多人是如此容易，而且此类系统的设计往往使得发件人对于通信过程具有太大的控制力，而收件人的控制力却太小.....

人们会收到太多讯息，却没时间去读。这也意味着，真正重要的讯息会淹没在一大堆不太重要的讯息中而难以识别。

未来，当讯息系统变得越来越庞大、系统之间的互联越来越紧密时，这将会成为一个影响到此类系统的几乎所有用户的问题。

他还根据自己所在的局域网情况统计了一些数据：一条讯息平均需要花费2分36秒撰写，但阅读只需要28秒。这原本还好，但问题在于，人们很容易将同一条讯息发送许多份副本。

当心理学家和社会学家从各自的角度开始研究信息过载时，他们得出的结论不一。早在1963年，两位心理学家就试图量化过量信息对于临床诊断的效应。结果不出所料，他们发现，“信息过多”（虽然他们承认，这并不好定义）确实经常会影响判断。他们虽然将论文标题定为了《有时人们是不是知道得太多？》，但在论文结尾，他们又兴致勃勃地列出了几个可替换的标题，包括《从来不曾如此事倍功半》、《你是否对其知道越多，却越难预测？》以及《信息过多是件危险之事》。此外，还有人尝试度量了信息负载对于人的血压、心律和呼吸速率的影响。

其中之一就是西格弗里德·施特罗伊夫特。他在20世纪60年代的一组论文中指出，信息负载与信息处理之间的典型关系有点像“倒写的字母U”：更多的信息在一开始是有益的，接着变得不那么有益，最后则实际上变得有害了。在他的一项研究中，185名大学生（全部为男性）被要求在一个军事策略游戏中扮演指挥官的角色，需要做出各种决策。他们被告知：

“你所收到的信息是以真实世界里情报部门为指挥官准备信息的同样方式准备的……你可以指示情报部门增加或减少他们呈报的信息量……请选择你的偏好：我希望  
接收多得多的信息  
接收稍多点的信息  
接收与目前相当的信息  
接收稍少点的信息  
接收少得多的信息。”

但其实无论选择哪一项，他们的偏好都被忽略了。决定信息量的自然是实验者，而非受试者。施特罗伊夫特从实验数据中得出的结论是，“超适的”信息会导致低表现水平，“但值得注意的是，即便信息负载已是大大超适（比如，每30分钟25条情报），有些受试者仍会要求提高信息量水平”。后来，他用类似方法研究了饮用过量咖啡的效应。

到了20世纪80年代，研究者们已经可以信心满满地谈论所谓“信息负载范式”。这种范式实际上是基于一个明显的事实，即人们只能“吸收”或“处理”有限的信息。许多研究者发现，信息过量不仅会导致困惑和挫败感，还会导致视野受限和不诚实行为。而实验本身也要处理众多的信息：比如，记忆广度的度量、源自香农的信道容量概念，以及信噪比的各种变体等。一种常用但不十分可靠的研究方法是直接的内省。1998年，一个小型项目研究了一个“共同体或俗民群体”——伊利诺伊大学图书馆与信息科学研究生院的某门课程的学生。所有人在被问及时都说，自己正受到信息过载的折磨，表现为通过“电子邮件、会议、邮件列表以及文件筐里的纸堆”汹涌而来的信息令人应接不暇。大多数人都感到，过量的信息侵扰了他们的

工作和休闲时间。有些甚至还表示出现了头痛的症状。研究得出的初步结论是：信息过载是真实存在的；它既是我们描述信息对于现代社会种种影响的“代名词”，也是我们对此无法加以科学解释而形成的迷思。对此，研究还得继续。

正如查尔斯·本内特所说，如果不将信息视为一种负债，那不免会导致混淆。“毕竟我们花的钱仅是让人把报纸送来，而不包括将其取走。”然而，计算的热力学表明，昨天的旧报纸会占用麦克斯韦妖用来接收今天新报纸的宝贵空间，并且现代社会的经验也证明了这一点。遗忘曾被视为一种失效、一种浪费以及一个老之将至的信号。而现在，遗忘是需要付出代价才能做到的事情。遗忘也许与记忆一样重要。

获取事实的代价曾经非常昂贵，现如今则已十分廉价。曾几何时，如果想了解诸如君主或总统的名姓和年代、节假日和潮汐表、遥远国度的大小和人口、海军舰船和主要军官等事实，人们需要查阅《惠特克年鉴》（英国）或《世界年鉴》（美国）。要是手头没有年鉴，或是想了解的事实不在其中，人们还可以打电话咨询公共图书馆里有经验的工作人员。萧伯纳在妻子临近死亡时，想预先了解一下最近火葬场的位置，却翻检年鉴而不得。“我刚在《惠特克年鉴》中发现了一个惊人的疏漏。”他在给编辑的信中写道，“由于读者查阅这本价值不菲的年鉴的目的在于找到自己想了解的信息，所以我以为，国内现有58家火葬场的信息及相应的操作指南想必会是非常有益的补充。”他的信就事论事，并没有提到自己的妻子，只是说到“在重病的情况下”，也没有透露自己的身份，只是自称“一位痛失亲人的问讯者”。萧伯纳有自己的电报地址和电话，但他还是习惯从白纸黑字中查找事实。

对当时的许多人而言，电话的出现已经大大扩展了他们可以问讯的范围。进入20世纪后，人们意识到，即便未能亲临赛事现场，自己也能立刻知道结果的比分。还有很多人想到了打电话给报社问询结果，弄得《纽约时报》不堪重负，不得不在1929年登出头版告示，恳求读者停止此类行为：“请勿来电询问职业棒球世界大赛的比分。”而现如今，“实时的”信息已被视为现代人一项与生俱来的权利。

当你终于将相关的所有信息都搜罗到手后，你会做什么？丹尼尔·丹尼特就在1990年设想了（恰在Internet的出现让他的梦想成为可能前不久），电子网络将颠覆传统诗歌出版的经济学。如果不再出版那种只卖给少数鉴赏家的精致小薄本，而改成在线出版，可以让诗歌在瞬间接触到几百万的读者而非几百个，并且每个人只需花费一美分而不是几十美元，那又该是番什么样的景象？也在这一年，出版商查尔斯·查德威克-希利爵士（Charles Chadwyck-Healey）某天在大英图书馆里冒出了建立一个“英国诗歌全文数据库”的想法。四年之后，他把这个想法变成了现实。它收录的不是现在的或未来的诗歌，而是过去的诗歌，并且一开始没有做成在线形式，而是压制成了四张内容光盘：过去13个世纪里总计1250名诗人的165 000首诗，售价51 000美元。如何利用这样的数据库成了读者和评论家不得不面对的问题。显然不可能像阅读一本书那样全文通读。或许可以在其中选读。通过搜索，在当中找到一个字词、一句引语或一段隐约记得的片段。

安东尼·莱恩在《纽约客》上撰文评论这个数据库时，他的态度在兴奋与失望之间摇摆不定。“你一开始感觉自己就像一位成竹在胸的钢琴家，”他写道，“知道什么在等待着自己，啊，是英国文学的无尽宝藏！从这些人类想象力最深的矿藏中，能挖

出何等的秘密珍宝啊！”但不料，随之而来的尽是一些混合杂糅、质量低劣或浮夸庸俗之作。这一团乱麻开始让人简直难以忍受。不过，莱恩听上去却没有那么无法忍受。“狗屎一堆！”他不由咆哮道，但他似乎又乐在其中。“我从来没见过一个如此好的证明，证明人类无能的威力——以及，同样地，人类健忘的福分。”要是没有这个数据库，他从哪才能找到这位被人们彻底遗忘（除了维基百科）的托马斯·弗里曼（Thomas Freeman）及其这个可爱的自我反思的对句？

“  
喔喔喔，我想我听见了我的读者的呼声，  
这就来首押韵的打油诗：我认承；

”

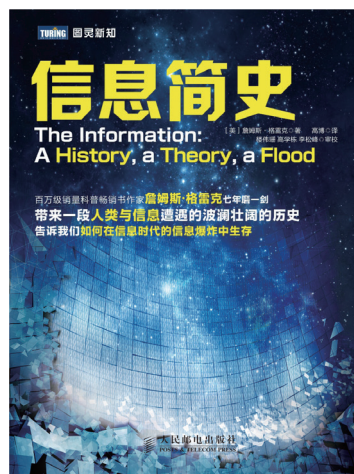
这套光盘早已过时。现如今，所有的英国诗歌都到了网上——即便还不是全部，也相差无几；即便还不是现在，也指日可待。

过去像手风琴一样被折叠进了现在。不同的媒介具有不同的事件视界（比如，文字是三千年，录音是一百五十年），在其时间框架内，过去的事物会像现在的事物一样唾手可得。泛黄的报纸可以起死回生。历史悠久的出版物可以重新利用过去的内容，比如菜谱、玩牌技巧、科学发现、流言等，它们一度绝版，现在换个“五十年前的某某”或“一百年前的某某”的标题又得以重见天日。唱片公司也在库存里翻箱倒柜，发行或重新发行了箱底里的单曲、珍选、次要曲目和私录带。曾几何时，收藏家、学者或歌迷拥有他们的藏书或唱片，而在他们当时所拥有的与所未拥有的之间有一条清晰的界线。对于有些人来说，他们所拥有的音乐（或藏书、或视频）甚至成为了他们身份的一部分。但这样的界线现在正在逐渐消失。索福克勒斯的大部

分剧作都已失传，但流传下来的那些现在只消按个按钮就能获得。巴赫的大部分音乐不为贝多芬所知，但我们现在却应有尽有——组曲、康塔塔，还有各种铃声。各种信息我们似乎即刻可及，我们仿佛处于全知全能的境地。音乐评论家亚历克斯·罗斯（Alex Ross）将这形容为“无穷长的播放列表”，并意识到了其中不完全是福分：“焦虑感取代了满足感，渴求与失落循环往复。人们刚开始一种体验，其他还会有什么的想法就又随即萌生。”这是富足的窘境，无疑也再次提醒了我们，信息不是知识，知识不是智慧。

当然，各种应对策略也随之出现。方法多种多样，但归根结底，本质上可归为两类：要么是过滤，要么是搜索。不胜其扰的信息消费者纷纷求助于各种过滤器以期区分精华和糟粕。这些过滤器包括博客和聚合器——但过滤器的选择难免会引发信任和口味的争议。过滤器的问题，是任何描绘了丰富信息带来美好前景的思想实验所无法回避的。丹尼特在设想他的诗歌网络时，也已经意识到了其中的问题。他指出：“对此明显的反假设来自群体模因学。如果这样一个网络真的建成了，没有一个诗歌爱好者会愿意在充斥着打油诗的成千上万个电子文件中辛苦搜寻，只为找到几首好诗。”过滤器，这里指编辑和诗歌评论家，无疑是必不可少的。编辑和评论的模因“之所以会兴盛，正是因为心智的供应短缺、容量有限，而不论心智之间的传输媒介是什么”。当信息变得廉价时，注意力就变得昂贵了。

同样地，各种搜索机制（在赛博空间里叫做搜索引擎）也在帮助人们大海捞针。我们现在认识到了，信息仅仅存在是不够的，它还必须为人所知。在16世纪的英国，“文件”（file）一词原本指的是用来串起纸笺、账单、便条或信件，以便保存及日后参考之用的铁丝。后来又出现了文件夹、文件屉和文件柜，再



人类与信息遭遇的历史由来已久。非洲土著部落在尚未直接跨越到移动电话之前，曾用鼓声来传递讯息。但人类开始自觉地理解和利用信息始于克劳德·香农在1948年创立的信息论。香农的信息论不仅推动了信息技术的发展，也引发了许多学科的信息转向。部分科学家甚至认为，构成世界的基础不是物质，不是能量，而是信息。正如物理学家约翰·惠勒所说，“万物源自比特”。现如今，信息如洪流般淹没了我们，使我们深陷信息焦虑、信息过载、信息疲劳的困扰。维基百科、Google便是我们的应对之一。无论

后来同样的名称应用到了电子系统中。但这时，反讽不可避免地出现了：一条信息一旦被归档，从概率上讲，它就不太可能再次被人读到了。早在1847年，巴贝奇的朋友奥古斯塔斯·德摩根便认识到了这一点。他指出，对于随便一本书来说，图书馆并不比废纸仓库好到哪里去。“以大英博物馆图书馆为例，诚然它非常宝贵、有用，也十分便利，但一本书只是因为它在里面，人们就知道里面有这本书的概率有多大？如果有人需要这本书，他自然可以要求借阅，但前提是他必须事先知道里面有这本书。谁也不可能翻遍整个图书馆。”

信息过多，并且其中大多失落无闻。一个未被搜索引擎编入索引的Internet站点就如同一本被上错架的图书馆藏书，难免处于被人遗忘的境地。这也就解释了为何在信息经济领域取得成功的企业都是建立在过滤和搜索的基础之上。甚至非营利的维基百科也是两者结合的产物：主要由Google驱动的强大搜索机制，以及通过相互协作努力做到去伪存真的大量过滤器。搜索和过滤是保护这个世界免于落入巴别图书馆境地的仅有力量。

这两个策略在计算机时代的实现让它们看上去像是新出现的，但其实不然。事实上，印刷媒介相当可观的一部分产物，都是为了应对信息过量而发展而来的，只是如今它们已被视为理所当然，就像旧墙纸一样被人视而不见。按字母表顺序排列的索引、书评、图书分类法和图书馆卡片目录、百科全书、选集和文摘、名人名言录、逐字索引和地名索引，如此等等：它们其实是各种选择和排序机制。罗伯特·伯顿之所以不惮其烦地列举每天听到的新消息和流言蜚语，“哲学、宗教中新的悖论、观点、分裂、异端、争议”，其实是为了给他自己倾注了毕生精力的巨著提供辩护——《忧郁的解剖》，一本试图搜罗过去所有

对于信息的未来持何态度，有一点是确定无疑的，即我们人类是信息的造物。本文节选自 [《信息简史》](#)。

知识的长篇概要。再往前四个世纪，多明我会会士博韦的樊尚也曾尝试将当时已知的所有事物都纳入一本著作当中，从而创造出了中世纪最早的一批百科全书之一——《大宝鉴》，总共80卷，共计9885章。而他给出的理由是：“书卷太多而时间苦短、记忆易失，这使得已经写下的所有文字无法一视同仁地全部记忆在心。”研究早期现代欧洲的哈佛大学历史学家安·布莱尔总结得好：“对于图书过多的感知，反过来为生产更多图书提供了动力。”自然科学也以自己的方式应对信息过载问题，比如像植物学这样的学科就是因此而兴起的。到了16世纪，随着已知物种（及其名字）的数量暴涨，人们迫切需要新的标准化描述手段。于是，附有词汇表和索引的植物学百科全书应运而生。在布赖恩·奥格尔维看来，文艺复兴时期植物学家的所作所为“是为了因应他们自己在不经意间造成的信息过载”。这些人制造了一团“新事物的混乱”，以及“相应的一团字词的混乱”。博物学的诞生正是为了沟通这两团信息。

新的信息技术在改造了现有世界景观的同时，也带来了混乱，这就像是新的河道和水坝改变了原来灌溉和航运的水道。信息创造者与消费者（比如作者与读者、说者与听者）之间的平衡已被颠覆。市场力量也举棋不定，因为信息可以同时表现得太廉价和太昂贵。旧的组织知识的方法不再奏效。这时，谁来搜索？谁又来过滤？在这场混乱中，希望与恐惧相互交织。无独有偶，在无线电广播诞生之初，贝托尔特·布莱希特就对其既充满希望，又害怕恐惧，还十分着迷。他把这种感受精致地表达了出来：“一个有话想说却找不到听众的人是很不幸的，但更不幸的是那些找不到人有话想说给他们听的听众。”但对此的权衡判断也总是在变化。不信可以问问现在的那些博客和Twitter作者：太多嘴说或太多耳听，究竟哪个更糟糕？■

# 在国际空间站中的一天



## 什么是国际空间站

国际空间站的官方名称是International SpaceStation。它运行于距地约400 公里的近地轨道上，每90 分钟绕地球1 周。国际空间站主要用来对地球和其他天体进行观测，并利用太空

作者/ 若田光一

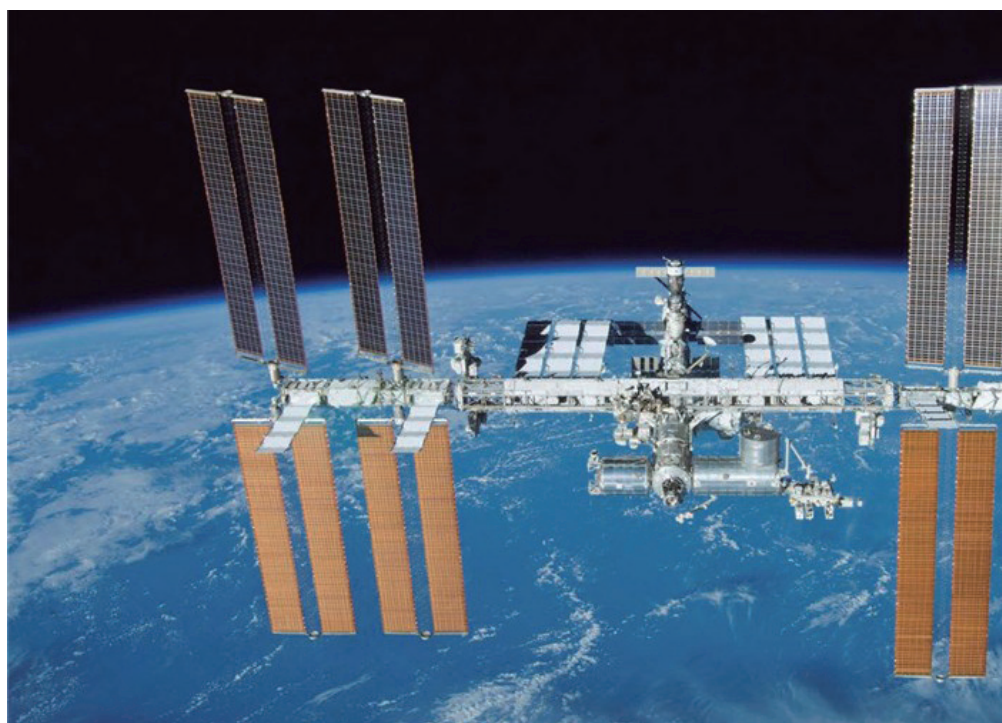
日本JAXA宇航员。1996年在“奋进号”航天飞机执行的STS-72任务中，他作为第一名日本任务专家，受命进行了两次太空行走，展示和评估了将用于安装国际空间站的多项技术。2000年在“发现号”执行的STS-92任务中，他成为了国际空间站上第一名参与该站建设的日本宇航员。2009年，他在STS-119任务中参与运送空间站主架的最后一部分，并在空间站执行驻站任务。2013年底，他将在国际空间站逗留6个月，执行第39次长期驻站任务，并担任首位日本人站长。

微重力和真空等特殊环境长期进行科学实验与研究，获取科研成果来促进科技进步，为我们的生活带来更多的便利。

国际空间站计划是科学技术领域内第一次规模宏大的国际合作项目，它将引领各成员国在宇宙开发领域的合作动向。可以说，这一项目是一块意义深远的试金石。

将来，不管是建设月球基地还是开发火星载人探测器，都离不开国际合作。国际空间站计划的成功是一个良好的开端。

国际空间站的成员国有美国、俄罗斯、加拿大、日本、欧洲11国（比利时、丹麦、法国、德国、意大利、荷兰、挪威、西班牙、瑞典、瑞士、英国）共15个国家。加上与美国签订了两国合作协定的巴西，则一共有16国。成员国间缔结了具有法律约束效力的协定，来管理国际空间站的使用与运行。

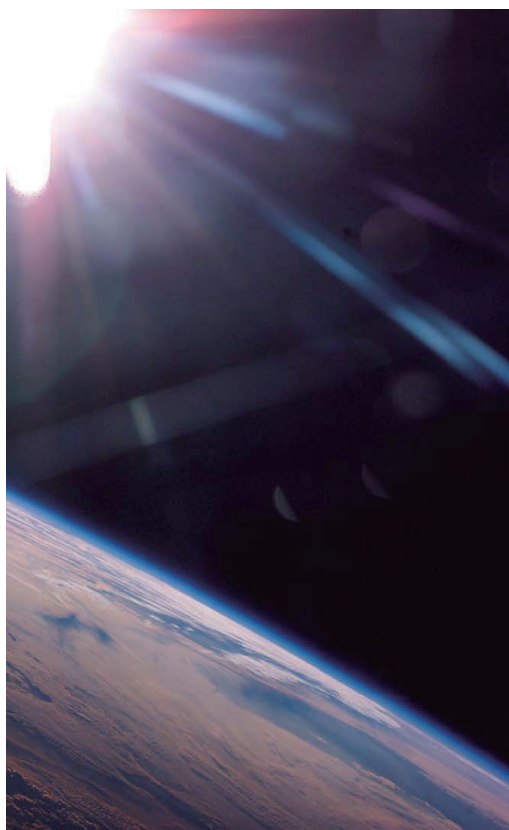


▲ 白天翱翔于地球上空的国际空间站。

1998 年，国际空间站的第一批部件运送到位，剩余部分由航天飞机和“联盟号”宇宙飞船等航天器分 40 多次陆续运抵太空，2010 年完成了组建，筑起今天的国际空间站。从 2000 年 11 月起，每期均有 3 名成员轮流驻站，现在（2011 年）通常为 6 人驻站。空间站由生活区、实验室、仓库以及利用太阳能发电的太阳能电池阵等组成。它有一个足球场那么大，生活区如大型客机般大小。当太阳能电池阵展开时，这个大型的人造物体漂浮在太空中的景象十分壮观。

## 在地面可以看到国际空间站吗

▼ 耀眼的阳光。



国际空间站运行于距地 350 ~ 400 公里的近地轨道上。400 公里也就是东京到京都的直线距离，不算太远。在拂晓或夜晚，通过肉眼，可以看到国际空间站仿佛一个光点划过日本上空。在空气质量好的时候，其亮度达到视星等级 -2，也就是和木星相同的亮度。如果用天文望远镜来看的话，甚至可以看到国际空间站那展开的太阳能电池阵。

运行于距地 400 公里处的国际空间站和其内部所有物体因地心引力的作用向地心靠拢，但同时，它又以 2.8 万公里 / 小时的速度绕地球飞行，这样一来，地心引力和飞行轨道的离心力相等，从而使得国际空间站始终与地心保持着一定的高度，内部因外表的重量消失而形成了一个微重力环境。但即使是在距地 400 公里处也有非常稀薄的空气，因受到稀薄大气的阻力，空间站的轨道高度会一点点下降，所以需要定期喷射发动机来调整空间站的轨道。

## 在国际空间站中如何度过一天

国际空间站约 90 分钟绕地球 1 周，1 天可以绕地球 16 周，也就是说，大约每 90 分钟就会迎来日出与日落的交替。因此，白天在舱外作业的宇航员需要拉下头盔上的遮光罩以防止眼睛被强光刺伤，晚上则把遮光罩收回，这样的动作每 90 分钟就要做 1 次。在国际空间站内，除睡眠时间以外都有人工照明。因此，宇航员无法像地面上一样通过自然光线的变化来判断时间，一切只能依赖钟表。国际空间站上的时间采用英国格林尼治标准时间。

宇航员每天的日程安排并非一成不变，在此，我向大家介绍一下较为典型的一天。

► “奋进号”航天飞机的有效载荷舱（能装载实验设备和卫星等）的舱门被打开，准备与国际空间站进行对接（STS-127，2009 年）。有效载荷舱内装载的是“希望号”太空实验舱的舱外实验平台。



早上6点起床，洗漱完毕后确认一天的工作安排；7点吃早饭；7点45与全球5所地面测控中心开早会；8点开始准备工作，8点半正式开始工作；11点在跑步机上锻炼40分钟；跑完步后用湿毛巾擦拭身体，清洗头发，换好衣服后继续完成上午的未尽工作。下午1点是午餐时间；2点继续工作；4点半进行体能训练；6点继续工作；6点半为第二天的工作做准备；7点与五所地面测控中心召开每日总结会；7点半吃晚饭；8点半继续准备第二天的工作，编写宣传信息；10点自由活动；11点休息。

▼与国际空间站对接中的航天飞机。



这是我在太空生活中较为普通的一天。在遇到执行舱外作业，或是“联盟号”宇宙飞船、航天飞机等航天器需要与国际空间站进行对接等特殊作业时，工作安排就会完全不一样了。

在太空中的工作并非都是按规定进行的。比较忙的时候可能会工作到很晚。总地说来，日程安排可根据当天的身体情况与工作进度作适当调整。

在国际空间站中，宇航员会在周一至周五进行由各行业专家提议的科学实验，一些未完成的实验则留在周六进行，打扫卫生也是周六的重要工作之一。

周日则是休息日。我们在制订太空工作计划时通常不会把工作安排到周日。这一天我们会整理食物，确认纸巾和厕所用品等消耗品的库存，为了让地球上的人们了解宇航员在太空中的生活，还要制作一些宣传资料，等等。

我们通常把国际空间站长期驻站任务比作马拉松比赛，有时历时半年，我们需要保持体力与强大的意志力。

与此相反，航天飞机的任务则好比百米赛跑，眨眼间，两周的短期任务结束，就到了该启程返航的时候。我执行的第3次飞行任务是一次长期驻站任务。起初的3周，我忙于国际空间站的组建以及其他各种实验，没有把握好工作节拍，只顾着工作没有好好休息。定期为我们做身体检查的JAXA随船航医担心道：“你的身体就像是一个马拉松运动员刚跑完100米赛跑一样。”

不过，幸好当时一起执行任务的迈克·芬克站长提议：“大家一直在努力工作未曾休息，非常疲惫，必须好好休息一天。”于是，在来到太空的第18天，我们终于有了一天假期。这次飞行让我体会到了休息的重要性。

在长期驻站任务中，通常前三个月体力与精神比较饱满充沛，到了第四个月便会觉得十分辛苦。如果按照同样的步伐连续工作，我们很有可能战死沙场。

►使用机械臂抓取正在接近国际空间站的“白鹳号”货运飞船。



## 空间站里的水与氧气如何供给

航天飞机、俄罗斯的“进步号”货运飞船、欧洲的自动货运飞船 ATV 以及日本的“白鹳号”货运飞船负责为国际空间站补给氧气和水等重要物资。

“白鹳号”搭载 H-IIB 火箭从种子岛航天中心发射，每年前往国际空间站一到两次，为其补给物资。它最大的特点在于，不管是舱内所需物资还是舱外使用的设备均可以运载。

在我执行国际空间站长期驻站任务时，NASA 花费 150 亿日元成功研制了将尿液转换为水的再生系统。起初，我们对再生水的味道感到十分好奇，经过多次验证，在认定该水符合医学用水标准之后我们进行了试喝，发现它的味道与其他饮用水没什么两样。



► 若田和其他宇航员饮用经水再生处理系统净化过的水。

太空中的水是十分珍贵的，除了饮用以外，食用复水食品需要用水，在擦手洗脸时需要用水，为了防止尿液腐蚀厕所管道，也需要用水进行冲洗。

以前，国际空间站一次只能容纳3人。但随着水再生处理系统的开发及运用，逐渐实现了6人驻站。人数增加了一倍也就意味着水的消耗与废弃也增加了一倍。以前都是将排出的尿液装进废水箱中由“进步号”货运飞船运离太空处理。而如今，利用水再生处理系统可以大大减少水的消耗。这样一来，无人货运飞船便可运送更多的实验器材进入太空了。

氧气的供应除了依赖货运飞船以外，还可以通过对水进行电解分离得到氧气与氢气，氢气与从空气中提炼而来的二氧化碳发生化学反应产生水与甲烷，水可重复使用，仅废弃甲烷即可。在地球上到处都有的水和氧气在太空中却是十分宝贵的。通过运输与制造的方法，我们尽力在太空中打造一个人工的地球环境。



▲ 漂浮在“希望号”太空实验舱窗边的日本太空食品。

在国际空间站中生活，必须尽量多利用再生技术回收水和氧气，最大限度地利用资源。将来，人类还将探索火星等离地球更加遥远的星球，在进行其他星体的载人探测活动中，对火箭发射重量将有更加严格的限制，而水再生处理技术对解决这一问题起到了很大的帮助作用。

在国际空间站中还有专门处理二氧化碳的装置，它会经常检查空气中的氧气与二氧化碳含量。地球上有着森林这个大自然管理员来协调环境，在太空中就只能依靠人类制造的装置来管理了。这颗漂浮于暗黑宇宙中的蓝色星球，看起来就像是一艘“地球号”宇宙飞船。

## 太空食品有哪些

▼大家聚集在美国“团结号”节点舱上用餐（最左边的是若田）。



在太空长期生活，最大的乐趣之一就是吃东西了。为了能在太空中身心健康地度过每一天，食物发挥了重要作用。

2009 年执行长期驻站任务时，我曾携带 28 种太空食品进入国际空间站。日本的太空食品深受各国宇航员们的喜爱，比如：酱煮青花鱼、咖喱罐头（牛肉、猪肉、鸡肉等各种口味）、三文鱼寿司、裙带菜汤等。另外，还有蛋汤、白米饭、红豆糯米饭、野菜小豆糯米饭、番茄酱、蔬菜沙司、蔬菜果冻饮料（番茄、胡萝卜口味）、酸奶、白米粥、拉面（酱油、海鲜、咖喱口味）、番茄炖沙丁鱼、蒲烧秋刀鱼、粉末茶（绿茶、乌龙茶）、羊羹（小豆羊羹、栗子羊羹）、红糖、薄荷糖等品种。



《我是宇航员》作者是著名的日本JAXA宇航员，他采用问答的方式，讲述了宇航员的训练以及在宇宙中的生活。如怎样驾驶载人航天器，宇航员在太空中如何吃饭、洗澡、上厕所，在太空中可以养宠物吗，等等。同时，对宇宙与人的关系，进行了较为深刻的思考。书中配有许多他在执行长期驻站任务期间拍摄的照片，十分罕。本文节选自《我是宇航员》。

如今，除了分配给所有宇航员的标配食品，宇航员还可以根据自己的喜好选择附加食品。标配食品是由美国和俄罗斯提供的，有300种可供选择。

太空食品反映了一个国家的文化特征。比如俄罗斯的太空食品中有红菜汤和炖菜。2008年，韩国宇航员李素妍携带了泡菜、韩式烤肉、韩式盖浇饭、裙带菜汤等食品进入国际空间站。

太空食品需要经过特殊加工，比如它们富含食物纤维以预防宇航员便秘，食物粘性大以防止食用时四处飘散。盐和胡椒等调味料制成液体以方便使用与保存等。

吃饭时，大家聚集在俄罗斯的“星辰号”服务舱或美国的“团结号”节点舱中一起用餐。那里有餐桌，还有供应开水的饮水机、微波炉以及冰箱等。不管多忙碌，宇航员们一日三餐聚在一起，互相鼓舞士气，是补充精神能量的一剂良药。

## 结语

我是在加加林开始太空飞行两年后的1963年出生的。不知不觉中，我也成长为一名宇航员，已完成3次宇宙飞行任务。现在，我正在为第4次宇宙飞行任务（于2013年年底执行）进行训练。这是一次为期6个半月的ISS长期驻站任务，我将在这次任务中负责ISS及“希望号”太空实验舱等各种系统的运行，并进行工程、物理、医学、生理学等各领域的科学实验，以及地球监测等。

宇宙为我们带来了许多闻所未闻的新知识、新见闻，也给了我们重新认识地球的机会。



希望读者能够感受到，宇宙并非仅仅是某些人才能到达的活动领域，而是供全人类共同开发、共同利用的新疆域，是将地球文明不断延伸出去的无限空间。

在宇宙中眺望地球，我不禁发出“地球真美”的感慨，这话虽然平常，却表达出我对浩渺宇宙的敬畏之情，无可替代的地球带给了我无以言表的感动。这些情愫，我想传达给地球上的每一个人。■

# 欢迎加入 图灵社区

## 最前沿的IT类电子书发售平台

电子出版的时代已经来临。在许多出版界同行还在犹豫彷徨的时候，图灵社区已经采取实际行动拥抱这个出版业巨变。作为国内第一家发售电子图书的IT类出版商，图灵社区目前为读者提供两种DRM-free的阅读体验：在线阅读和PDF。

相比纸质书，电子书具有许多明显的优势。它不仅发布快，更新容易，而且尽可能采用了彩色图片（即使有的书纸质版是黑白印刷的）。读者还可以方便地进行搜索、剪贴、复制和打印。

现在购买电子书，读者将获赠书款20%的社区银子，可用于兑换纸质样书。

## 最方便的开放出版平台

图灵社区向读者开放在线写作功能，协助你实现自出版和开源出版的梦想。利用“合集”功能，你就能联合二三好友共同创作一部技术参考书，以免费或收费的形式提供给读者。（收费形式须经过图灵社区立项评审。）这极大地降低了出版的门槛。只要有写作的意愿，图灵社区就能帮助你实现这个梦想。成熟的书稿，有机会入选出版计划，同时出版纸质书。

图灵社区引进出版的外文图书，都将在立项后马上在社区公布。如果你有意翻译哪本图书，欢迎你来社区申请。只要你通过试译的考验，即可签约成为图灵的译者。当然，要想成功地完成一本书的翻译工作，是需要有坚强的毅力的。

图灵社区进一步把传统出版流程与电子书出版业务紧密结合，目前已实现作译者网上交稿、编辑网上审稿、按章发布的电子出版模式。这种新的出版模式，我们称之为“敏捷出版”，它可以让读者以较快的速度了解到国外最新技术图书的内容，弥补以往翻译版技术书“出版即过时”的缺憾。同时，敏捷出版使得作、译、编、读的交流更为方便，可以提前消灭书稿中的错误，最大程度地保证图书出版的质量。

## 最直接的读者交流平台

在图灵社区，你可以十分方便地写文章、提交勘误、发表评论，以各种方式与作译者、编辑人员和其他读者进行交流互动。提交勘误还能够获赠社区银子。

你可以积极参与社区经常开展的访谈、乐译、评选等多种活动，赢取积分和银子，积累个人声望。

ituring.com.cn

# 图灵社区 出品

出版人：武卫东

编辑：李盼

顾问：杨帆

设计：大胖

本刊只用于行业交流，免费赠阅。  
署名文章及插图版权归原作者所有。



地址：北京市朝阳区北苑路13号院领地OFFICE C座603室

电话：010-51095181

微博：[weibo.com/ituring](http://weibo.com/ituring)

Email: [ebook@turingbook.com](mailto:ebook@turingbook.com)