

Time-Efficiency Function and Its Application

Liren Cao

Department of Psychology, Zhejiang University, Hangzhou Zhejiang
Email: caoliren@zju.edu.cn

Received: Oct. 21st, 2016; accepted: Nov. 8th, 2016; published: Nov. 11th, 2016

Copyright © 2016 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

The function of performance depended by its work-time was so called time-efficiency function. The time-efficiency function had its very unique characteristic, and also had its general characters. For human beings, time-efficiency function could be divided into 4 types: the lark-type, for those the peak performance appeared in the morning; the owl-type, for those the peak performance appeared in the evening or at night; the sparrow-type, for those they had 2 peak performance times, one appeared in the morning and the other appeared in the afternoon, and there was a clear bottom shape between the two peaks, and the function curve pattern was like a capital letter "M"; the mixed-type, for those they had more than 2 peak performance times in one day, but its every peak performance duration appeared much shorter compared with other 3 types, and their every peak time duration and the phase every peak appeared were generally similar. Following students' individual time-efficiency function to arrange their learning task, their task performance could get its ideal results. The author also developed a procedure to determine the time-efficiency function spatial for memory task. Carried on this procedure, a personal time-efficiency function for memory task could be determined within 7 days.

Keywords

Time-Efficiency Function, Memory Task, Measure Procedure

时效函数及其应用

曹立人

浙江大学心理系, 浙江 杭州
Email: caoliren@zju.edu.cn

收稿日期：2016年10月21日；录用日期：2016年11月8日；发布日期：2016年11月11日

摘要

作业绩效与作业时间的依存关系函数称之为时效函数。时效函数具有很大的个性化特征，也有一定的共性。人类的时效函数大致可分为4个类型：①百灵鸟型，这类人的绩效峰值出现在早晨，早晨有较高的作业绩效；②夜猫子型，这类人的绩效峰值出现在晚上，晚上有较高的作业绩效；③麻雀型，这类人的绩效峰值有2个，上午与下午各有一个峰状出现，二峰之间有一明显的谷底状，呈“M”状；④混合型，这类人的绩效峰值一天中会出现多个，但持续时间较短，峰值出现的时间相位与持续时间也大致相似。依据个体的时效函数特征规划作业任务就能取得事半功倍的理想效果。作者还研制了一个识记任务的学习时效函数的测定程序，依据该程序，能在7天的工作周期内，完成一个人的识记任务时效函数测定。

关键词

时效函数，识记任务，测定程序

1. 引言

当代学生的学业负担沉重，学习效率不高这是个不争的事实。因此提高学生的学习效率，有效提升学生单位时间的学习绩效成为当代教育工作者最关注的问题。有效学习在很大程度上取决于学习者自我调节学习的能动性与调节行为的程序质量(Matecafe, 2009) [1]。学习时间分配是属元认知控制的重要组成部分，在自我调节中起着重要作用(Perfect & Schwartz, 2002) [2]。依据个体的时效函数特征，科学安排个体的学习活动就有可能在不增加学生课业负担而有效提升学生学习绩效的学习效果[3] [4] [5] [6] [7]。

2. 时效函数的概念

一个人在不同的时间做相同的作业，会有不同的作业效率；在相同的时间做不同的作业也会有不同的作业效率。例如一年当中，可能秋季的认知活动效率较高，春季的体能训练效果较好。一月当中，可能在满月的时候情绪较好，富有创作效率；而在月初的时候富有情绪体验，有较好的创作意境。在一天当中，可能在早晨有较好的记忆效率，而在晚上则有较理想的逻辑推理效率。**这种作业绩效与作业时间的依存关系函数称之为“时效函数”**。时效函数的存在是个不以人的意志为转移的客观规律，遵循其规律，科学地按其规律安排各种不同的作业任务就能取得事半功倍，甚至事半功数倍的理想效果。反之，无视、漠视其规律，作业任务的效率就会下降，甚至下降到一个不可接受的程度[8] [9]。

时效函数具有很大的个性化特征，即张三的时效函数不同于李四，每个人的时效函数都有自己个体独有的独特函数曲线模式。但在个性之上，又有一定的共性。前苏联的脑生理学家和医学家科学研究证明，在人体内，有一种有时间周期的机制在控制、调节着人的生理活动，也由此影响到该个体在不同时间相位的作业效率。按时效函数的峰值位置特征，人类的时效函数大致分为两种类型：“百灵鸟型”和“夜猫子型”。属“百灵鸟型”的人在清晨和上午精神焕发，朝气蓬勃，记忆和创造效率较高；而晚上到了一定的时候，大脑的工作效率就降低了[10] [11]。如俄国文豪托尔斯泰，中国的数学家陈景润就是比较典型的百灵鸟型的代表人物。属“夜猫子型”的人则要到夜间才精力充沛，思维活跃，挑灯夜战，效率非凡，工作绩效达到一天之峰值。如法国著名作家福楼拜，中国文学界的旗手鲁迅先生都是比较典型的夜猫子型代表人物。百灵鸟型与夜猫子型从函数的曲线模式看都属单峰曲线型函数。后来人们又相继

发现，还有双峰型和多峰型的时效函数存在。典型的双峰型是上午与下午各有一个峰状出现，而在中午时分则呈一明显的谷底状，一天的时效函数形状呈二峰三底的“M”状模式。这种函数曲线的模式与动物界麻雀的生物节奏非常相像，所以将这种时效函数类型的人称之为“麻雀型”。三峰以上的时效函数模式称之为“混合型”，混合型函数的人一天中会有多个作业绩效的峰值，但持续时间通常较短，而且峰值出现的时间相位与持续时间也大致相似。

3. 时效函数的测定

时效函数有很强的个性化特征，因此在应用层面上，只有解决了个性化的时效函数测定问题，即确切知道某个具体的个体具有怎样的时效函数曲线特征，例如，在某项学习任务上的时效函数曲线，才能在具体的学业指导上精确有效地指导该个体优化其学习行为的规划，通过调整使单位时间的学习发挥最高的学习效率。取得事半功倍的最佳学习效果。

学生的学习内容是丰富多样的，例如高中生，光主课就有语数外等 6~7 门。但就其学习任务的形式来说，就比较简单，主要就是 2 种形式的学习任务：识记增长型学习任务与思维训练型学习任务。前者的任务是以扩大学生的知识库容量为学习目的，后者则以提高学生的思维能力，思维品质为学习目的。在高中阶段，识记增长型学习是最主要的学习任务，尽快地高效地掌握课程的知识体系对学生获得满意的学业绩效有决定性的重要意义。为此，我们设计了一套有效的测评工具及测评程序来精确测定高中生的识记型学习时效函数。

为避免识记材料的熟悉度影响到时效函数测评的准确性，我们研究用的识记材料取自对高中生来说几乎是非常陌生的 GRE 词汇库。为控制单位识记材料的等难度性，在选取词汇程序中制定了二个原则：第一，等长度原则，选取的每个单词都控制在 8~10 个字母的长度；第二，首字母均匀分布原则，每个字母打头的单词大致控制在 57 个左右。依据这二个原则，从公开出版的 GRE 词汇书中选出 1500 个单词组成测评材料库。将这些单词随机的分成 150 堆，做成 150 张卡片，每张卡片包含 10 个单词。卡片采用双排排版印制，上面一排均匀分布 10 个英文单词，词间空 3 个空格；下面一排在每个英文单词的对应位置打印一个中文的翻译解释。使用这套测评工具可以在 7 天的周期内比较准确的测出一个人的识记学习任务时效函数。

为保证时效函数测定操作的规范性与测评结果的准确性，我们专门设计了一套规范的测评程序，在整个测定过程中，严格按程序操作。具体的操作程序如下：

(1) 样本选取。从浙江省某普通高中的高二年级选择一个中等水平的班级，共 51 人，其中男生 24 人，女生 27 人。

(2) 取样点的设置。按照高中生通常的作息时间安排时效函数的测定取样点。目前高中生通常的作息时间是早晨 6 点钟起床，晚上 10 点钟睡觉。以 1 小时为间隔单位设置取样点，每隔一个小时设一个取样点，则从早晨 6 点到晚上 10 点之间共设置 17 个取样点。

(3) 取样操作程序。一个完整的操作程序需要 7 天时间完成。

①首测程序。第一天，早晨 6:00，要求被测试者随机从 150 张测试卡片中抽取一张卡片，用默读的方式学习卡片上面的单词 5 分钟，要求其记住每个英文单词及其对应的中文词汇。然后将卡片剪成上下两半，上半部分有 10 个英文单词，下半部分为 10 个对应的中文词汇。然后在卡片的上、下半部上分别标注测定的精确时间信息，如：2015 年 3 月 1 日早 6:00。然后，在 7:00，8:00……，重复进行上面的程序操作。直到晚上 22:00，一天共进行 17 次取样操作。为保证不同学习方法产生的测评误差，要求被测试者只能用默读的方式学习。为保证学习材料的非熟悉性，每张卡片只用一次，每次抽取卡片都在剩余的卡片中抽取，即整个取样过程中，样本空间是递减的。

②重复测试程序。第一步评分程序：次日早晨 6:00，要求被测试者先找出 24 小时前学习过的卡片的英文部分，在每个英文单词的边上默写出该单词对应的中文词汇，然后找出那张卡片对应的中文部分，以此为标准，进行识记绩效评分。评分标准为答对一个词汇得一分，最高为 10 分，最低为 0 分。第二步学习程序：评分程序完成后，要求被测试者按照第一天的程序在余下的卡片中抽取卡片，继续进行默读方式的词汇学习。然后 7:00, 8:00……，按此程序在各小时取样点重复上述操作。第三天至第六天的操作程序与第二天相同，即先完成 24 小时的识记绩效测评，再进行新材料的识记默读学习。第七天，只进行 24 小时的识记绩效测评程序，不再执行新的词汇学习程序。

(4) 函数形成程序。将每一时间取样点的 6 天测评绩效成绩相加再除以 6，得出每个取样钟点的平均学习绩效值。然后以时间为横坐标，以每一取样点的学习绩效值为纵坐标作图，画出每个钟点的平均识记绩效值点，将这些点连成折线图，最终得到该被测试者个性化的识记学习任务时效函数曲线图。图 1 为典型的 4 个学生个体的实测时效函数样例。

(5) 研究的控制。为保证学生在整个研究周期内能按程序要求完成测评，确保测评数据的可靠性，研究者采取了几条控制措施。①在开始前详细向同学说明整个操作程序的细节，如测试的具体时间点，卡片的抽取与标记等要求，并要学生复述一遍，确保能正确操作；②每天晚上回收已测评的卡片，确保所获数据的真实性与有效性；③在整个测评周期内对学生的作业量进行适当控制，避免疲劳因素对测试产生干扰。

4. 时效函数的应用

从图 1 可见，按时效函数规划个体的识记学习行为就有可能取得及其理想的学习绩效。对于百灵鸟型的那个学生，她早晨 8 点左右的识记绩效几乎是晚上 9 点左右的 8 倍；那个夜猫子型的男生，晚上 9 点左右的识记绩效也比早晨与午间要高上 6~8 倍；麻雀型与混合型的同学在峰值与谷底值的差距上要小些，但最少也在 2 倍以上。因此如果每个学生都能了解自己的时效函数模式，按其时效函数规划自己的学习时间，在最佳的时效函数峰值相位时段安排适宜学习任务，则其学习绩效的提升空间将是非常可观的。

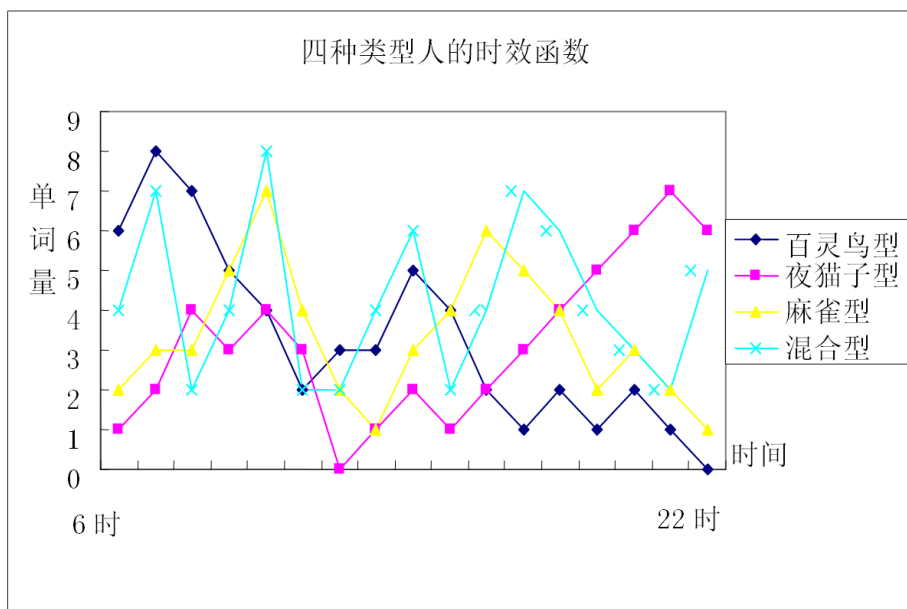


Figure 1. Four examples of typical time-efficiency functions

图 1. 4 种典型时效函数样例

了解自己时效函数还有另一个重要的功能，就是可科学地解释自己的学习低效状态，创建一种健康的阳光心态。众所周知，学生中存在着普遍的攀比现象。当一个学生发现自己的学习状态明显不如别人的时候，往往会产生焦虑、内疚等负面的情绪反应。这种负面情绪不仅会影响到学生个体的心理健康，而且由于情绪低落还会进一步反过来再次影响其学习的效率，造成恶性循环。例如当一个百灵鸟型的学生看到同寝室一名夜猫子型学生晚上挑灯夜战，效率非凡。而自己却频频打盹，看什么书都记不住的时候，往往会感到莫名的焦虑、恐惧，会为自己的学习低效感到内疚与无助感。同样，一名夜猫子型的学生看到同寝室一名百灵鸟型同学每天闻鸡起舞，高效率晨读。而自己却怎么也起不了床，即便勉强起来了，读书也是迷迷糊糊的时候，也会有类似的负面情绪体验。但如果知道了自己的学习时效函数模式，情况就完全不一样了。百灵鸟型的人知道自己的函数峰值在早晨，就尽量在早晨多安排些学习任务，晚上则安心地早早睡觉，不必羡慕夜猫子型的同学夜间的高效学习。同样，夜猫子型的学生就尽量在晚上多安排些学习任务，早晨则可心安理得地睡一个晚觉，也不必去嫉妒百灵鸟型同学的高效晨读。就像男生不羡慕女生的细腻，女生不羡慕男生的雄壮一样。理解到这是各有所长嘛！心态自然就好了。另外，将那些学习效率较低的时段利用起来安排些体育锻炼，文化娱乐方面的活动，也非常有助于丰富学校生活，提升个体的综合素质。

5. 小结

本研究得到如下结果：

- (1) 高中生的学习时效函数大致有四种类型，即百灵鸟型、夜猫子型、麻雀型和混合型。
- (2) 时效函数可通过一个7天的测试程序获取。

(3) 按时效函数安排个体的学习不仅可取得理想的学习绩效，而且还可有助于个体保持一个积极的健康心态。

基金项目

教育部人文社会科学规划基金(12YJA190001)，“效能导向的学习策略行为机制及其应用研究”成果。

参考文献 (References)

- [1] Metcalfe, J. (2009) Metacognitive Judgments and Control of Study. *Current Directions in Psychological Science*, **18**, 159-163. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8721.2009.01628.x>
- [2] Perfect, T.J. and Schwartz, B.I. (2002) *Applied Metacognition*. Cambridge University Press, Cambridge, 85. <http://dx.doi.org/10.1017/cbo9780511489976>
- [3] Bloom, B.S. (1974) Time and Learning. *American Psychologist*, **29**, 628-688. <http://dx.doi.org/10.1037/h0037632>
- [4] Ariel, R. (2013) Learning What to Learn: The Effects of Task Experience on Strategy Shifts in the Allocation of Study Time. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, **39**, 1697-1711. <http://dx.doi.org/10.1037/a0033091>
- [5] 曹雯. 时间管理研究综述[J]. 社会心理学, 2009, 24(6): 695-698.
- [6] 谢瑞波, 路璐, 李伟健. 学习时间分配的基于议程调节模型[J]. 心理与行为研究, 2016, 14(2): 283-288.
- [7] 周晓燕, 聂丽霞. 学习时间管理研究: 进展、成果及反思[J]. 基础教育, 2011, 8(3): 75-81.
- [8] 张琪. 应用时效函数测评初中生学习效率的个案研究[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 浙江大学, 2013.
- [9] 孙孔懿. 教育时间学[M]. 南京: 江苏教育出版社, 1993: 193-196.
- [10] 生活习惯百灵鸟与猫头鹰测试[EB/OL]. 百度文库. <http://wenku.baidu.com/view/cd5937d9ad51f01dc281f145.html>, 2010-05-24.
- [11] 丹尼斯·谢尔盖耶夫.“猫头鹰”与“百灵鸟”—早睡早起有害健康[J]. 国外科学文摘, 2003(5): 50-53.

期刊投稿者将享受如下服务：

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：ces@hanspub.org