



生命周期扩散模型讲义

John R. Hauser

想象你有个机会成为一种新的易耗产品的品牌经理，比方说一种基于量子力学的彩色电视机。这种电视机非常好，它会最终取代其他形式的电视机。但是，它十分昂贵，只有非常少的家庭能购买一台以上的量子电视机。你已经“做完了功课”，销量看上去颇有希望。事实上，最近三十个月来销量一直在增长（图1）。当前的总销量已经达到4.3亿台。令人印象深刻！你决定接受这份工作。你的未来看起来一片光明。

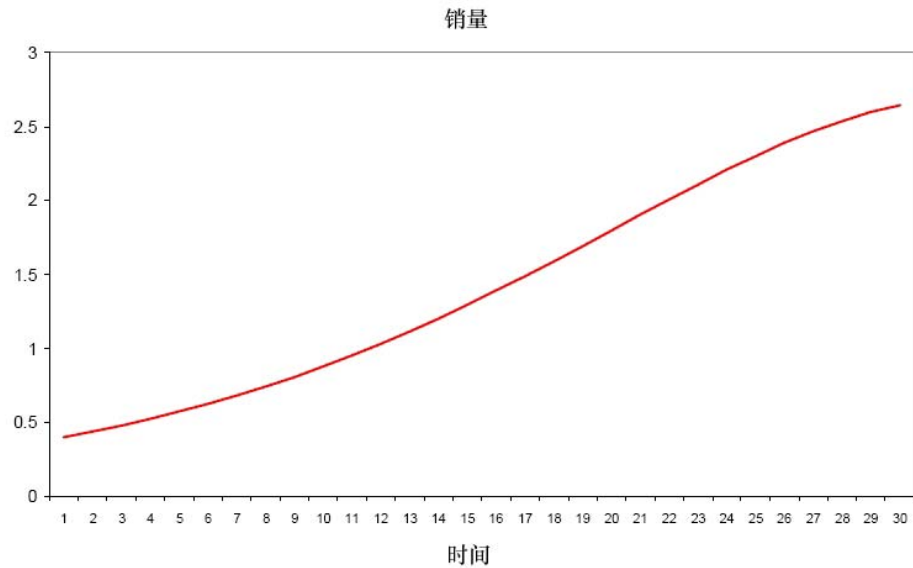


图1. 量子电视机在前30月的销量

一年后，你感到担心了。尽管现在的总销量超过了7.3万台，季度的数据却不容乐观（图2）。CEO责备你并希望你辞职。你想知道该下跌是由于你的决策，还是由于其他的原因。

在研究情况后，你辩解说只有10亿家庭有能力购买一台量子电视机。如果7.3亿已经购买了一台量子电视机，并且没有可能的升级，这意味着在最近几月内，只有2.7亿可能能够购买量子电视机。基于最初30个月的情况，产品研发部门非常乐观，以至于没有看到产品替代或更新的需要，所以在最近一年内可能不会有可用的替代或更新。通过加速产品开发来创造一轮新的销售周期，一个再循环，可能并不是你的营销任务，而是一种需要。符合直觉地，你指出，比起向至今还未采用这项新技术的仅仅2.7亿用户销售，当潜在市场是10亿时（7.3亿重置、2.7亿新用户），销售量量子电视机要容易得多。

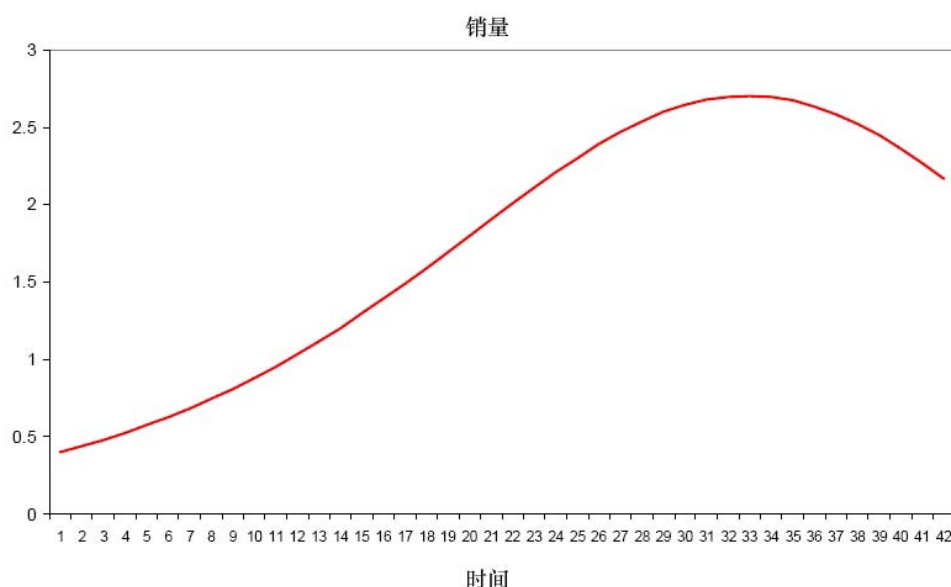


图2. 量子电视机在前42月的销量

这一情节是虚构的，但并不是反常的。从民用收音机，到Hummer 2's，到等离子电视，到掌上电脑，市场都已饱和。销售量下跌，危机产生，有了创新的需要。

在这一简释中，我们将探究Frank Bass.¹的提出的经典的扩散分析，这一分析被称作“Bass模型”。它应用于一项新技术的首次采用，并且已被应用于所有类型的技术，从杂交谷物，到彩色电视机，到个人电脑。

对于营销管理，我们希望了解基本的现象。高级的营销课程，如，15.828，将会探究如何使用该模型预测新耐用品的销量。例如，如果你使用基于前30个月销量的Bass模型，你将能够预测31到42月的情况。你不仅仅能使用该分析设定期望，也能说服产品开发部门投资于下一代的技术，以将产品的生命周期重新开始。这样一个再开始，或者说更新，将“新的周期”置于基本的Bass生命周期之上。

市场大小、创新和传染

市场大小、销量和累积销量

营销活动，比如降低价格、改善定位、或广告，能提升市场份额。但是，为了说明，我们将假设市场份额是固定的。我们将该市场的大小

¹ Frank M. Bass (1969), "A New Product Growth Model for Consumer Durables," Management Science, 15, 5, (January), 215-227. 也可参见 <http://www.basseconomics.com/BE/Modules/About/About.aspx>.

用 m 表示。

当产品初次被投入市场，所有 m 个消费者都是潜在的采用者。但是，当更多的产品被售出，采用该产品的顾客会更少。（此处我们假设每个家庭至少采用一次。）为了模拟这个效果，我们将销量定义为 S ，并且认识到，作为时间 t 的函数，销量会发生改变。我们将累积销量定义为 Y ，并且也认为它是时间的函数。就是：

m = 可能采用新产品的家庭总数

$S(t)$ = 在第 t 月采用新产品的家庭数

$Y(t)$ = 至第 t 月为止，包括第 t 月，采用新产品的家庭总数

注意我们有以下简化结构的定义：

$$Y(t) = \sum_{\tau=1}^t S(\tau)$$

我们也知道，我们能计算还没有采用的消费者的数量，用以下的方程：

$$(1) \quad m - Y(t) = t \text{ 月的潜在采用者}$$

创新与传染

由于我们的营销行动，一些消费者将会自己决定购买产品，而不与其他消费者交谈。我们将这些消费者叫做创新者。用数学的方式，我们说有创新率（innovation rate）， p 。我们能用营销组合来影响 p 值。例如，更多的广告能使更多的创新者认识产品，并且告知他们产品的特殊益处。更强的分销能使更多的创新者获得产品。因此，我们有：

p = 还没有采用的人中创新性采用的比率

但是，积极的营销不是消费者找到我们的新产品的唯一途径。潜在的采用者与其他消费者交谈，阅读评论（如，ePinions），并且从媒体了解该产品。处于流通的产品越多，这些“众口相传”的力量就越大。与传染病的传播类似，我们把这种作用叫做传染(contagion)。

为了模拟这种传染，我们定义一种传染作用， q 。特别地，

$qY(t)$ =还没有采用的人中（由于传染作用）采用的比率

将这些联系起来，我们得到了总的采用率：

$$(2) \quad p + qY(t) = \text{总采用率}$$

Bass模型

Bass模型现在非常简单。新的采用者的数量只是采用率乘以潜在市场的大小。它给了我们计算新销量的一个简单的方程。我们只需要将方程(1)和(2)联系起来。

$$(3) \quad S(t) = [p + qY(t)][m - Y(t)]$$

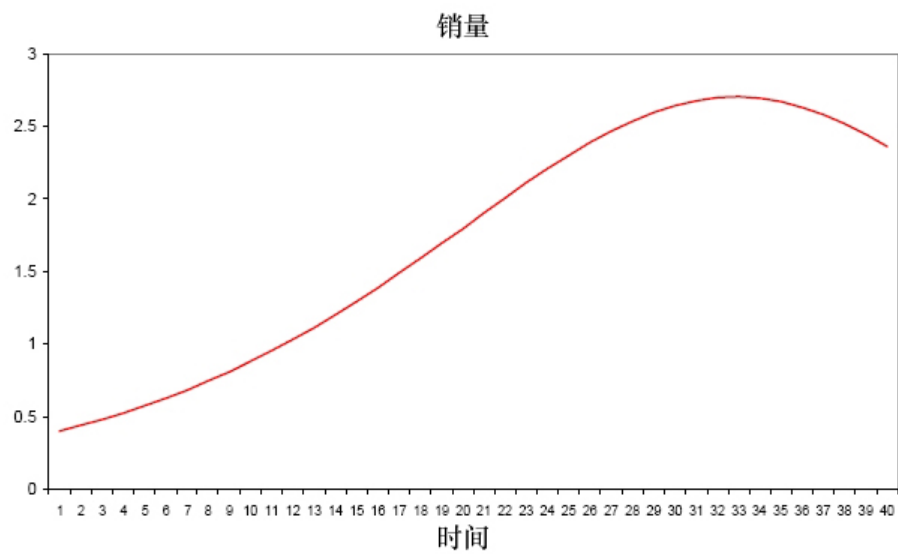
现在我们可以看到

- 最初，当 $Y(t)$ 相对于 m 较小时，销量有个加速过程。更多的采用者意味着更多的传染，因此，更多的销量。
- 但是，当 $y(t)$ 接近 m 时，市场趋于饱和，销量减少成细流。

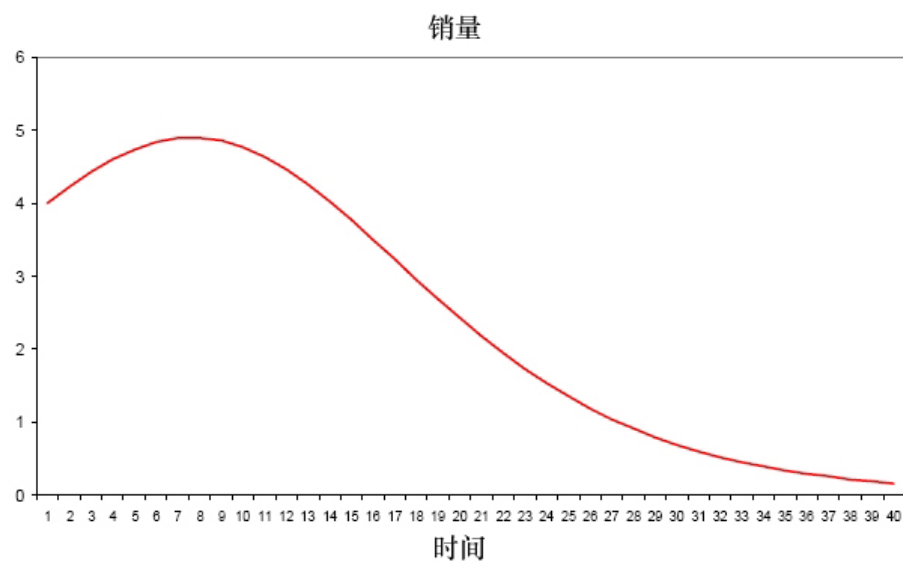
说明性例子

我制作了一个简单的Excel数据表，用它你们可以尝试Bass模型。只需要改变它的三个参数就可以看到它们对销量的影响。你们能从SloanSpace下载这个数据表。例如，考虑以下四张图表。

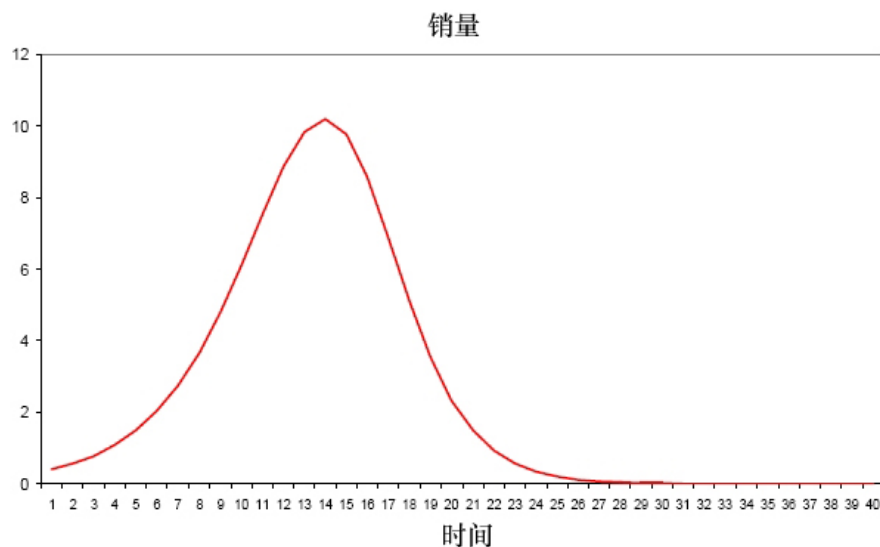
低创新(0.004)和低传染(0.001)



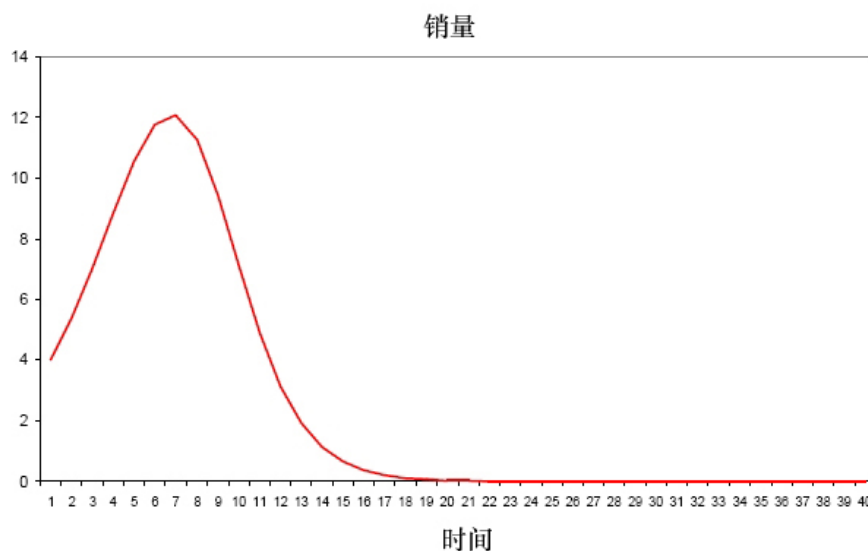
高创新(0.04)和低传染(0.001)



低创新(0.004)，但是高传染(0.004)



高创新(0.01)和高传染(0.004)



总结

Bass模型描述了市场饱和、创新和传染的作用。这些参数能由市场研究数据中估计出来。具体的模型将在MIT斯隆学院的高级营销课程中被讨论。（例如，购买意向问题向Bass模型提供了基本的输入。如果对销量的充分观察已经是可行的，回归模型和最大似然模型都提供了对参数的估计。）在15.810课程中，我建议你们在电子数据表中尝试不同的参

数，直到你们理解每个参数是如何影响销量预测的。做这件事的时候，你应该仔细思考这些参数代表什么，以及营销战术如何影响每个参数。

Bass模型是正确的，但是它只适用于每个周期。例如，当新的技术代替旧技术，并且/或当新的使用（第二台、小的电视机）重新启动创新周期时，彩色电视经历了许多个新周期。Bass模型是一个开始，但是实际的应用需要认识到新周期的可能性。几乎有成百上千篇理论文章探讨Bass模型及其扩展。²你能通过MIT图书馆系统，使用科学网(the Web of Science)，获取更多的信息。

² 事实上，1969年的论文是《管理科学》上曾经发表的论文中被引用最多的十篇之一。