

第 1 部分

导 论

第 1 章 像经济学家一样思考

第 2 章 比较优势

第 3 章 供给和需求

微观经济学原理(翻译版·第 8 版)

Principles of Microeconomics, Eighth Edition

像经济学家一样思考

学习目标

学完本章,你应该能够:

1. 解释并应用稀缺原理,即拥有更多的一种商品必然会减少另一种商品的拥有量。
2. 解释并应用成本-收益原理,即当且仅当一项活动的收益大于成本时,我们才会采取该行动。
3. 讨论当不坚持应用成本-收益原理时有可能犯的三个严重错误。
4. 解释并应用激励原理,即如果你希望预测人们的行为,那么考察对他们的激励因素将是一个不错的出发点。

你们的经济学入门课上一共有多少学生?有些学校这门课大约只有 20 名学生,有些学校有 35 名、100 名或者 200 名学生。在某些学校,经济学入门课程的学生甚至有 2 000 名。究竟多少学生是最合适的?

如果不考虑成本,经济学入门课——或者其他任何课程的学生应该是一名。试想:这个学期,整个课堂上只有你和老师面对面,所有内容和进度都依据你的学习能力和学习基础量身定制,这种教学方式还会促进你与教师之间的直接交流和相互信任。此外,你学习成绩的好坏主要由实际学到的知识决定,而不是靠在多项选择题考试上碰运气。为了讨论方便,我们甚至可以假设,教育心理学家的研究表明,在这种只有一名学生的情况下学习效果是最佳的。

为什么很多大学仍然将数以百计的学生安排到同一门经济学入门课上?最主要的原因就是成本。不仅修建教室以及支付员工薪水的学校管理者要考虑成本,学生同样需要考虑成本。为你提供个人经济学课程最直接的成本(也是最主要的成本)是教师的薪水和教室的租借费用,这些费用可能高达 5 万美元。必须有人支付这些成本。在私立大学,成本的很大一部分由高额的学费负担;在公立大学,成本一部分由高额学费负担,一部分由税收负担。无论在哪种情况下,仍有很多学生无法负担这门课的成本。

听课的学生越多,每名学生的成本就越低。举个例子,一个学生人数为 300 人的经济

学入门课程,每名学生的成本可能只有200美元。但是大课堂的低成本是以牺牲学习环境的质量为代价的。不过,与上文的一对一辅导模式相比,大班授课的成本负担大幅降低。

在选择经济学入门课程的学生人数时,学校的管理者面临一个典型的权衡问题。学生人数越多,教学质量越低——这不是一件好事;但同时,成本减少,学生需要支付的学费也就越低——这是一件好事。

本章我们将介绍三个基本的原理,这些原理能帮助你理解和解释你在现实生活中看到的一些行为方式。这些原理还能帮助你避免在日常生活中做决策时可能会犯的三个错误。

经济学：研究稀缺环境下的选择

即使在美国这样富足的社会中,稀缺仍是一个基本的社会现实。没有无限的时间、金钱和精力让我们随心所欲地去做事情。**经济学**就是研究稀缺条件下人们如何做出选择以及这些选择怎样影响社会的科学。

在前面讨论的课堂规模的例子中,在其他条件都相同的情况下,一个希望学习知识经济系学生会倾向于选择20人的课堂,而不是100人的课堂。但事实上其他条件不可能等同。学生可以得到小班上课的收益,但这个选择使从事其他活动的资金变少。学生的选择不可避免地会归结到权衡这些相互冲突的活动的相对重要性上。

这种权衡的普遍存在性和重要性是经济学的主要原理之一。我们称之为**稀缺原理**,正是稀缺性造成了这些交易的必要性。稀缺原理也称为**无免费午餐原理**(因为施舍的午餐也不是完全免费的,总要有人支付这些午餐的费用)。

稀缺原理(也称为**无免费午餐原理**):人的需求虽然是无限的,但是可以获得的资源有限。因此对一种商品拥有得多些,通常就意味着对另一种商品拥有得少些。

这种权衡观点隐含着一个事实:选择是在相互竞争的利益之间寻求妥协。经济学家通过使用**成本-收益分析**方法解决这种权衡问题。成本-收益分析方法建立在一个很简单的原理上:当且仅当收益超过成本时,人们才会采取某种行动。这被称为**成本-收益原理**,也是经济学的主要原理之一。

成本-收益原理:当且仅当采取某种行动的额外收益超过额外成本时,个人(或者企业或社会)才会采取该行动。

了解成本-收益原理之后,我们再来讨论上文的课程规模问题。假设你所在大学针对100名经济系学生开设的经济学入门课程仅有两种规模——100个座位的报告厅和20个座位的教室。问题:学校管理者会将规模缩减到20人吗?答案:当且仅当课堂规模调整的价值超出附加成本时,学校才会缩减规模。

答案听起来很简单,但要真正实施还需要衡量相对的成本和收益——这在实际中很难衡量。如果我们做一些假设使问题简化,就可以应用这种分析框架了。从成本的角度,将课堂规模从100人缩减到20人的成本是所需要的教师数量从原来的1位变为5位。此外,还需要5个比较小的教室,而不是1个大教室,这种变化也会对成本产生影响。为

了讨论方便,我们进一步假设课堂规模为 20 人时,每名学生负担的成本比课堂规模为 100 人时多 1 000 美元。那么学校的管理者应该缩减课堂规模吗?应用成本-收益原理可以知道,仅当每名学生参加小班课程的人均价值比参加大班课程的价值高出至少 1 000 美元时,课堂规模的缩减才有实际意义。

你(或者你的家庭)会为了更小的经济学课堂规模多支付 1 000 美元吗?如果你的答案是否定的,并且其他学生的想法和你一样,那么维持现有的大班授课方式在经济上是合算的。但是如果你和其他同学都愿意支付额外的学费,那么将课堂规模缩减到 20 人在经济上是合算的。

需要注意的是,从经济角度说的“最佳”课堂规模并不等同于从教育心理学角度而言的“最佳”课堂规模。之所以会产生差别,是因为经济意义的“最佳”是在比较不同课堂规模的成本和收益之后得出的结论。教育心理学家仅考虑不同课堂规模下的学习收益,而不考虑成本因素。

实际上,不同的人对于小班上课价值的判断是不同的。例如,高收入的人倾向于为小班上课支付更高的费用。这也恰恰解释了为什么在学生大多来自高收入家庭的私立大学,平均课堂规模较小而学费较高。

用来分析课堂规模问题的成本-收益框架同样可以用来解释美国的大学近年来课堂规模不断扩大的现象。在过去的 30 年间,教师薪水的大幅上涨使小班上课的成本增加。同时,来自中等收入家庭的学生对于小班上课的支付意愿基本保持不变。当小班上课的成本增加但支付意愿基本不变时,大学将倾向于采取大班授课的方式。

稀缺及相应的权衡问题同样适用于货币之外的资源。杰夫·贝佐斯(Jeff Bezos)是全球最富有的人之一,据估计他拥有的财富超过 1 800 亿美元——比美国 54% 的穷人拥有的财富总额还要多。杰夫·贝佐斯有足够的钱购买大量房屋、汽车、度假产品及其他消费品。但是杰夫·贝佐斯也和我们一样,一天只有 24 个小时,并且精力有限。因此他也需要在各种活动之间进行权衡——是建立他的商业帝国还是重新装修他的豪宅——这些活动都会占据他可以用于其他事情的时间和精力。事实上,有人曾经计算过杰夫·贝佐斯的时间价值并得出结论,他的时间价值很高,如果路边有 100 美元他也不会停下来去捡,因为这样做对他而言并不值得。

成本-收益原理的应用

研究稀缺条件下的选择问题时,我们通常假设人都是理性的,也就是说每个人都有明确的目标,并且会尽力实现这些目标。课堂规模例子中的成本-收益原理是研究理性人如何做出选择的一个基本工具。

如同课堂规模的例子一样,应用成本-收益原理时实际存在的唯一困难是如何理性地衡量成本和收益。只有在极少的例子中,成本和收益可以很方便地用确切的货币量来衡量。但即使相关的市场数据不存在,成本-收益原理也可以帮助我们厘清思路。

下面的例子说明了如何应用成本-收益原理。你需要决定是否进行一项经济活动,这项活动的成本用模糊的定量方法来描述。

例 1.1 比较成本与收益

对于一个定价 25 美元的无线键盘,你愿意为了节省 10 美元而走到市区去购买吗?

假设你正要到附近的校园商店购买一个售价 25 美元的无线键盘,这时候你的朋友告诉你,在市区的商店,同样的无线键盘只卖 15 美元。如果走到市区的商店需要 30 分钟,你应该在哪儿购买无线键盘?

成本-收益原理告诉我们:如果收益超过成本,就应该到市区购买无线键盘。经济活动的收益是通过活动得到的用货币衡量的价值。因此,去市区购买无线键盘的收益是 10 美元,等于你到市区购买无线键盘可以节省的金额。经济活动的成本是由于活动而放弃的用货币衡量的价值,因此去市区购买无线键盘的成本是你走到市区的时间和精力的货币价值。但我们如何估计这些货币价值呢?

一种方法是下面这种假想的竞价。假设一个陌生人愿意付钱让你做一件事,这件事同样需要你走到市区(如为她到邮局寄包裹)。如果她愿意付给你 1 000 美元,你会做吗?如果答案是肯定的,那就意味着你走到市区再返回的成本低于 1 000 美元。设想她愿意付给你的费用不断减少,直到最后你拒绝了她的出价。举个例子,如果支付给你 9 美元的时候你仍然同意走到市区再返回,但价格降到 8.99 美元时你会拒绝,那么你走到市区再返回的成本就是 9 美元。在这种情况下,你应该去市区购买无线键盘,因为去市区购买省下的 10 美元(你的收益)超过了你走这一趟的成本(9 美元)。

但假设你走一趟的成本大于 10 美元。在这种情况下,你就应该从附近的校园商店购买无线键盘。面临这种选择时,不同的人会得出不同的结论,这取决于他们所估计的成本是多少。虽然没有唯一正确的选择,但大多数被问到这个问题的人都会去市区购买无线键盘。

经济剩余

假设例 1.1 中你走到市区再返回的成本是 9 美元。与在附近的校园商店购买无线键盘相比,到市区购买会产生 1 美元的**经济剩余**,这是去市区购买的收益与成本之差。一般来说,作为经济决策的制定者,你的目标就是获得尽可能多的经济剩余,也就是说,进行所有可以产生正的总经济剩余的经济活动,这也是对成本-收益原理的另一种描述。

需要指出的是:你的最佳选择是去市区购买无线键盘并不意味着你喜欢走到市区;同样,选择大班授课也不意味着你喜欢大班授课的方式。这_只意味着你认为走到市区购买比多支付 10 美元购买要好。在这种情况下,你再次面临一个权衡问题——你需要在更低的价格与不必走到市区换来的自由时间之间进行权衡。

机会成本

当然你心理竞价的结果可能完全不同。假设走到市区再返回的时间恰好是你用来准备明天的一门很难的考试的时间,或者假设你正在看一部你非常喜欢的电影,又或者你现在很疲倦需要休息一下。在这些情况下,你走到市区的**机会成本**——你为走到市区再返回所必须放弃的价值——是非常高的,你很有可能因此决定不到市区购买。

严格来讲,一项活动的机会成本等于你为了参与这项活动所放弃的所有东西的价值。例如,如果看一场电影不仅需要花 10 美元买张电影票,还需要你放弃一项本来可以去做

的能挣 20 美元的帮人遛狗的工作,那么看这场电影的机会成本就是 30 美元。

在这种定义下,所有的成本(显性成本和隐性成本)都被算作机会成本,除非特殊说明,我们将严格应用这一定义。

然而,必须注意,有些经济学家所说的机会成本仅指放弃的机会的显性价值,所以,在刚才的例子中,这些经济学家在计算看电影的机会成本时,不会把买电影票的 10 美元也计算在内。但是,所有的经济学家最终都会认同放弃帮人遛狗工作的机会成本是 20 美元。

在这个例子中,如果观看有线电视中正在放映的电影的最后一个小时对你而言价值最高,那么进行这次市区往返的机会成本就是你观看电影的货币价值——你对观看电影结局的最大支付意愿。应该注意,往返的机会成本不是这段时间内你可能进行的所有活动的综合价值,而是你的最佳选择——不走这一趟时最有可能选择的活动的价值。

在本书中,会经常出现下面这样的练习。你会发现停下来思考这些问题对掌握书中的关键经济概念很有帮助。因为做这些练习的成本不是很高(很多学生甚至认为这些练习很有趣),根据成本-收益原理,它们值得你做。

练习 1.1

到市区购买无线键盘比在校园商店购买便宜 10 美元,但此时你往返的成本是 12 美元,而不再是 9 美元。那么到市区购买无线键盘的话,你会获得多少经济剩余?你应该在哪里购买无线键盘?

经济模型的作用

经济学家将成本-收益原理作为一个抽象的模型,用来分析一个理想化的理性人在面临不同的经济活动时如何做出选择(这里的“抽象”是指能抓住事物的基本要素并且可以用逻辑方法来分析的一个简化表述)。描述诸如气候变化等复杂现象的计算机模型就是抽象模型的一个例子。这些模型在模拟时忽略了很多细节,而只包括最主要的影响因素。

非经济学家经常无端地批评经济学家的成本-收益模型,认为现实世界中人们在决定是否去市区之前根本不会进行假想的心理竞价。这种批评说明很多人对抽象模型如何帮助解释和预测人的行为存在根本的误解。经济学家清楚地知道人们在做出简单决定的时候不会先在头脑中进行假想的心理竞价。成本-收益原理真正要说明的是,一个理性的决定总是直接或者间接地建立在对成本和收益的相对衡量上。

大多数人在大多数时候做出的决定都是合理的,但是很少有人会意识到自己在决策过程中始终在权衡成本和收益,这就如同大多数骑自行车的人都没有意识到是什么使自己一直保持平衡一样。通过实践和不断地纠正错误,我们逐渐认识到不同情境中的最佳决策各是什么,就如同骑自行车的人虽然没有意识到物理法则,可是这些物理法则却已经深入其头脑中了。

尽管如此,学习成本-收益原理可以帮助我们更好地做出决定,就像知道了物理规律

可以帮助我们更好地学习骑自行车一样。举个例子,一位年轻的经济学家正在教他的大儿子骑自行车。他遵循历史悠久的传统,在自行车的一侧一边跑步一边在必要时给儿子以有力的支撑。几个小时之后儿子的肘部和膝盖都是伤痕,但终于学会了骑车。一年之后,有人指出学习骑自行车的诀窍是向车子倾斜的方向微转车把。经济学家将这个信息传递给了二儿子,二儿子很快学会了骑车。正如知道一些物理知识可以帮助你学会骑自行车一样,了解一些经济学知识可以帮助你更好地做出决定。

重点回顾:成本-收益分析

稀缺是经济生活中普遍存在的事实。因为稀缺,拥有较多的某种商品几乎总是意味着拥有的其他商品的减少(稀缺原理)。成本-收益原理说明,当且仅当进行一项经济活动的额外收益超出额外成本时,个人(或者企业或社会)才应该进行该活动。活动的收益减去成本就是活动的经济剩余。根据成本-收益原理,当且仅当可以创造额外的经济剩余时,我们才会进行这项活动。

三种重要的决策错误^①

大多数情况下,理性人都会应用成本-收益原理进行分析,尽管是用一种本能的近似的判断,而不是明确精密的计算。理性人对成本和收益的比较使经济学家能够对他们可能的行为进行预测。例如,正如我们在前面提到的,我们可以预测富裕家庭的学生更倾向于选择小班授课的学校(当对于所有家庭而言小班授课的成本都相等时,对于富裕家庭而言,用支付意愿衡量的小班授课收益会更高)。

但是研究者们也指出了人们的行为与成本-收益原理不相一致的一些情况,在这些情况下,成本-收益原理并不能精确地预测人们的行为,但是在找出特定的策略来避免“坏”的决定时,成本-收益原理被证明是有用的。

错误 1: 用比例而不是绝对的货币金额来衡量成本和收益

下面的例子从另一个角度阐述了成本-收益原理的实用性。该案例说明即使是知道应该权衡行动利弊的人有时候也并不清楚应该如何权衡相关的成本和收益。

例 1.2 比较成本与收益

对于一台定价 2 020 美元的笔记本电脑,你会为了节省 10 美元去市区购买吗?

假设你要到附近的校园商店购买一台 2 020 美元的笔记本电脑,而你的朋友告诉你在市区的商店,同样的电脑只卖 2 010 美元。如果走到市区商店需要半个小时,你应该在哪儿购买这台电脑呢?

^① 本节的例子受到了丹尼尔·卡内曼(Daniel Kahneman)和已故的阿莫斯·特沃斯基(Amos Tversky)的开创性研究的启发。卡内曼 2002 年因为把心理学研究和经济学研究结合在一起而获得了诺贝尔经济学奖。

假设笔记本电脑非常轻,你可以不费任何力气地随身携带。这个例子的结构和例 1.1 完全一样,唯一的区别在于笔记本电脑的价格远远高于无线键盘的价格。和上文一样,到市区购买的收益在于你能够节省的钱数——10 美元。你需要走的路程完全一样,因此去市区购买的成本也和例 1.1 中一样。如果你是完全理性的,那么在这两个例子中你所做的决定也应该是一样的。但是现实中大多数人都会选择去市区购买无线键盘,在附近的校园商店购买笔记本电脑。大多数人的理由是:“去市区买无线键盘可以节省 40%,因此值得走一趟;但是买笔记本电脑只能节省 2 020 美元中的 10 美元,不值得走一趟。”

这种推理是错误的。去市区的收益并不是你能够节省的钱数占总钱数的比例,而是节省的绝对钱数。因为到市区购买笔记本电脑的收益是 10 美元——与购买无线键盘例子中的收益相等——往返的成本也相等,两种情况下的经济剩余也就完全相等。这意味着理性决策者在两个例子中做出的决定应该完全相同。但正如我们所看到的,大多数人都做出了不同的选择。

上文讨论的决策过程中出现的错误推理方式只是人们易犯的几个决策错误之一。在下面的讨论中,我们将介绍其他两种决策错误。在一些情况下,人们往往忽略应该纳入考虑范围的成本或者收益,而在另一些情况下,人们又容易受到不相关的成本或者收益的干扰。

练习 1.2

如果纽约到东京的机票价格在 2 000 美元的基础上下调 100 美元,而纽约到芝加哥的机票价格在 200 美元的基础上下调 90 美元,哪种降价的价值更大?

错误 2: 忽视隐性成本

柯南·道尔侦探小说中的传奇侦探夏洛克·福尔摩斯的成功之处在于他注意到了被多数人忽略的细节。在《银色火焰》中,一匹昂贵的赛马被人从马厩中偷走了,福尔摩斯被请来调查这一案件。负责此案的苏格兰场调查员就案件的细节是否需要进一步研究的问题请教福尔摩斯。“是的,”福尔摩斯回答,并描述说,“在夜里,狗的古怪行为需要进一步调查。”“狗在夜里什么也没有做啊。”一头雾水的调查员说。但是福尔摩斯意识到这正是问题的关键。当“银色火焰”被偷走的时候看门狗没有吠叫,这说明看门狗认识盗马贼。这个结论最终成为解开整个谜团的关键。

如同很多人都忽略了狗没有吠叫的事实一样,人们同样会忽略那些没有发生的经济行为的潜在价值。正如上文所说,我们只有合理地考虑被遗忘的机会,才能做出明智的决定。

一项活动的机会成本是指为了进行这项活动而必须舍弃的次优活动的价值。如果去市区购买无线键盘意味着不能观看电影结局,那么你观看电影结局的价值就是去市区购买无线键盘的机会成本。很多人忽视了这些机会的价值,也因此做出了错误的决定。为了防止人们忽视机会成本,经济学家通常将问题“我是否应该去市区”变成“我应该去市区还是应该观看电影结局”。

例 1.3 隐含成本

你应该使用机票兑换券飞往坎昆度过春季小假期吗？

还有一周就到春季学期的小假期了，但你还没有决定是否与艾奥瓦大学的同学们一起飞往坎昆度假。从塞达拉皮兹到坎昆的往返机票价格是 500 美元，而你有一张机票兑换券可以用来支付机票费用。去海边度假的其他所有相关费用是 1 000 美元，你对坎昆之行的最大预算是 1 350 美元，这个数额等于你从这次旅行中可以获得的收益。这张机票兑换券除此之外仅有一个用途，即支付春假之后飞往波士顿参加你哥哥的婚礼的机票费用（你的机票兑换券很快就要到期了）。如果从塞达拉皮兹到波士顿的往返机票价格是 400 美元，那么你还还会用机票兑换券支付飞往坎昆的机票费用吗？

根据成本-收益原理，当且仅当旅行的收益大于成本时，你才应该飞往坎昆度假。如果不考虑机票兑换券，这个问题就变得比较直观，只需要比较一下旅行的收益和所有的相关费用。因为机票及其他的相关费用一共是 1 500 美元，比 1 350 美元的收益多 150 美元，所以你应该选择不去坎昆度假。

但如果使用了机票兑换券，情况又是怎么样的呢？使用兑换券时，去坎昆的往返机票等同于免费，那么这次旅行你就可以得到 350 美元的经济剩余。但是随后你就需要为飞往波士顿支付 400 美元。如果你用机票兑换券支付了去波士顿的机票费用，这次周末度假的总成本就是 1 400 美元，超出收益 50 美元，你仍然没有正的经济剩余。在这种情况下，你通常会问自己：“我究竟应该用机票兑换券购买去哪里的机票？”

正确应用机会成本概念的关键在于清楚地认识到我们为进行一项活动所放弃的其他事情，这无论怎么强调都不为过。下面的练习稍微修改了例 1.3 的细节，说明了如何才能正确地应用机会成本的概念。

练习 1.3

假设你的机票兑换券将在一个星期后到期，其他条件和例 1.3 中一样。那么你使用兑换券的唯一机会就是飞往坎昆。在这种情况下，你会使用机票兑换券吗？

错误 3：没有从边际角度考虑问题

在决定是否该做一件事时，相关的成本和收益是那些当你做这件事时所发生的成本和收益。有些时候人们会被应该忽视的成本所影响，而另一些时候他们所比较的又是错误的成本和收益。唯一影响行动决策的成本是那些我们可以通过不采取行动而避免的成本。类似地，我们应当考虑的收益仅是采取行动才能得到的收益。但在实际生活中，很多决策者总是受到与是否采取行动无关的成本的影响。也就是说，人们总是受到沉没成本——在制定决策时已经无法收回的成本的影响。例如，用于购买不可转让并且不可退款的机票的钱就是沉没成本。

正如下面的例子所表明的，无论一项行动是否被实施，沉没成本都存在，因此它与我们是否采取一项行动的决策无关。

例 1.4 沉没成本**在自助餐厅里你应该吃多少?**

桑柑姆是位于美国费城的一家印度餐馆,提供价格为 10 美元的自助餐。顾客在门口交 10 美元后就可以在餐馆内不受任何限制地消费,不加收其他任何费用。一天,作为一项吸引顾客的手段,餐馆老板随机挑选了 20 位客人实施免费优惠,而其他的顾客仍需支付 10 美元。如果所有的顾客都是理性的,这两组顾客的平均食物消费量是否会有区别?

吃完第一份食物之后,得到或没有得到优惠的顾客都会考虑同样的问题:“我是否应该再去取一份食物?”对于理性的顾客,如果再取一份食物的收益大于成本,他就会这么做,否则答案就应该是否定的。应该注意到,在你决定是否取第二份食物时,你支付的 10 美元已经是沉没成本。对于那些没有得到优惠的顾客,支付的费用不可能再收回了。因此对于这两类顾客来说,再取一份食物的额外成本几乎为零。因为享受免费午餐优惠的顾客是随机挑选的,所以完全可以假设他们的食量及收入与其他顾客相同。因此,两类顾客另取一份食物的平均成本也一样。既然两类顾客另取一份食物的成本和收益都相等,他们平均消费的食物量也应该是相等的。

但心理学家和经济学家的实验结果却表明两类顾客的食物消费量并不相同。^① 那些交了钱的顾客吃的食物量远比没有交钱的顾客多。交钱的顾客就好像要将他们支付的钱“吃回本”一样。他们内心的想法是尽可能地使消费的每单位食物的平均成本最小化。但是最小化平均成本并不是一个很理性的目标。具有讽刺意味的是,那些想要“吃回本”的顾客通常都会撑着自己,进而抱怨说不该去取最后的那份食物。

虽然成本-收益分析在这个例子中未能正确地预测人们的行为,但这无损于它在建议人们应当如何权衡方面的有效性。如果你的决定受到了沉没成本的影响,那么改变你的行为会让你受益。

除了要注意那些应该忽视的成本和收益以外,人们经常错误地衡量相关的成本和收益。这种错误常常发生于我们决定在多大程度上进行一项活动(而不是是否应该进行这项活动)时。这时我们可以应用成本-收益原理,反复询问自己“我是否应该加大对现有活动的投入”。

要回答这个问题,应着重分析额外一单位活动的成本和收益分别是多少。经济学家将额外一单位活动的成本称为活动的**边际成本**,将额外一单位活动的收益称为活动的**边际收益**。

在确定一项活动的最佳投入力度时,根据成本-收益原理,只要边际收益大于边际成本,就应该加大对活动的投入力度。但是正如我们将要在下面的例子中看到的,人们经常由于混淆了平均成本和边际成本两个概念而做出错误的决策。

例 1.5 关注边际成本与边际收益**太空探索技术公司(SpaceX)是否应该将火箭的发射次数从每年 4 次增加到 5 次?**

太空探索技术公司的会计师估计公司的巨型火箭发射项目的收益大约是每年 240 亿美元(每次火箭发射的平均收益为 60 亿美元),成本大约是每年 200 亿美元(每次火箭发射的平均成本为 50

^① Richard Thaler, “Toward a Positive Theory of Consumer Choice,” *Journal of Economic Behavior and Organization*, 1, no. 1(1980).

亿美元)。基于这些估计,他们认为公司应该增加发射次数。太空探索技术公司是否应该采纳他们的建议?

要从经济学的角度回答这个问题,我们首先需要比较多进行一次火箭发射的边际成本和边际收益。但是会计师只估计了项目的**平均成本**和**平均收益**——分别用项目的总成本和总收益除以火箭的发射次数。仅知道发射火箭的平均成本和平均收益还不足以帮助我们决定是否应该增加发射次数。当然,也存在发射的平均成本等于一次额外发射的**边际成本的可能性**。同样,平均成本也可能大于或者小于一次额外发射的边际成本。发射的平均收益和边际收益之间也存在类似的关系。

为了讨论方便,假设一次额外发射的边际收益与平均收益均为 60 亿美元,那么太空探索技术公司是否应该进行第五次发射? 如果第五次发射的成本超出 60 亿美元,我们的答案显然是否定的。前几次发射的平均成本(50 亿美元)和第五次发射的边际成本之间不存在任何关系。

假设火箭发射次数和项目总成本之间的关系如表 1.1 所示。如果一共发射 4 次,每次发射的平均成本(第三列)就等于 $200 \text{ 亿美元} / 4 = 50 \text{ 亿美元}$,与会计师报告的数据一样。当增加了第五次发射后,表中第二列的总成本从 200 亿美元增加到 320 亿美元,即第五次发射的**边际成本**是 120 亿美元。已知第五次发射的**边际收益**为 60 亿美元,从经济学的角度分析,显然不应该进行第五次发射。

表 1.1 总成本如何随着发射次数而变化

发射次数	总成本/亿美元	平均成本/(亿美元/次)
0	0	0
1	30	30
2	70	35
3	120	40
4	200	50
5	320	64

例 1.6 说明了如何在例 1.5 中应用成本-收益原理做出正确的决策。

例 1.6 关注边际成本与边际收益

太空探索技术公司应该进行多少次火箭发射?

太空探索技术公司必须决定火箭发射次数。每次发射的收益估计为 60 亿美元,项目的总成本与火箭发射次数的关系如表 1.1 所示。那么到底应该发射多少次?

只要增加一次发射的**边际收益**大于**边际成本**,太空探索技术公司就应该继续发射火箭。在这个例子中,每次发射的**边际收益**与发射次数无关,是不变的常数(60 亿美元)。因此,只要发射的**边际成本**小于或等于 60 亿美元,太空探索技术公司就应该继续进行火箭发射。

根据**边际成本**的定义,我们可以从表 1.1 中第二列的总成本得到每次发射的**边际成本**(因为**边际成本**等于发射数量每增加一次引起的总成本变化,我们将**边际成本**的数据列在相应的两次总成本数据的中间),即表 1.2 中的第三列。当发射次数从一次增加到两次时,**边际成本**是 40 亿美元,是发射两次的总成本 70 亿美元与发射一次的总成本 30 亿美元的差额。

将每次发射的**边际收益** 60 亿美元与表 1.2 中第三列的**边际成本**进行比较,我们发现前三次发射都满足成本-收益原理,但是第四次和第五次发射的情况有所不同,**边际成本**大于**边际收益**,因此美国宇航局每年应该发射三次火箭。

表 1.2 边际成本如何随着发射次数而变化

发射次数	总成本/亿美元	边际成本/(亿美元/次)
0	0	
1	30	30
2	70	40
3	120	50
4	200	80
5	320	120

练习 1.4

如果每次发射的边际收益不是 60 亿美元而是 90 亿美元,那么太空探索技术公司应该发射多少次火箭?

成本-收益分析框架强调了是否进一步采取一项活动的唯一决定因素——边际成本和边际收益,即对应现有活动增量的测度指标。不过,在很多情况下人们似乎更倾向于比较活动的平均成本和平均收益。如例 1.5 所示,即使现有水平下的平均收益超过平均成本,我们仍不能做出增加发射次数的决定。

下面的练习会进一步说明从边际角度考虑问题的重要性。

练习 1.5

一个篮球队里的最佳球员是否应包揽球队的所有投篮?

一个职业篮球队聘请了一位新的助理教练。助理教练注意到一名球员的投篮命中率远高于其他球员,因此向主教练建议让这名球员包揽所有的投篮。他认为这样做球队的得分会更高,赢得的比赛场次也会更多。

听了这个建议,主教练就以不称职为由解雇了他。助理教练的建议究竟错在哪儿了?

重点回顾: 三种重要的决策错误

1. **用比例而不是绝对的货币金额来衡量成本和收益的错误。**很多决策者认为,如果成本或者收益的变化仅占初始金额的很小比例,这种变化就是不重要的。我们应该用绝对的货币金额,而不是用比例来测度成本和收益。

2. **忽视隐性成本的错误。**当对某一行动进行成本-收益分析时,一定要把所有相关的成本(包括各种备选方案的隐性成本)考虑在内。一种资源(如一张机票兑换券)即使是免费获得的,只要它的最佳替代行为的价值很高,其隐性成本就会很高。同样,这种资源如果没有其他用途,它的隐性成本就会很低。

3. **没有从边际角度考虑问题的错误。**在决定是否进行一项活动时,我们只需要考虑这项活动所带来的成本和收益,要忽略沉没成本——不进行该活动也无法避免的成

本。即使一张演唱会的门票花了你 100 美元,但如果你买了这张门票并且无法转让给其他人,对你而言,这 100 美元就是沉没成本,不应该影响你是否去听演唱会的决策。还有一点很重要,就是不要把边际收益和边际成本与平均收益和平均成本相混淆。对于决策者而言,一项活动的总成本和总收益通常是已知的,根据这些数据可以计算出平均成本和平均收益。人们经常错误地认为当平均收益超出平均成本时应该增加活动投入力度。而成本-收益原理告诉我们,当且仅当边际收益超过边际成本时,人们才应该增加活动投入力度。

有些成本和收益,尤其是边际成本、边际收益和机会成本,是决策的重要影响因素;其他一些成本和收益,如沉没成本以及平均成本和平均收益从根本上说则与决策无关。我们最初对成本-收益原理(当且仅当额外的收益超出额外成本时,才应该采取一项活动)的叙述就隐含了这个结论。

规范经济学与实证经济学

上面讨论的例子说明人们有时候会做出非理性的决定。需要再次申明的是,我们讨论这些例子的目的并不是要说明大多数人总是做出非理性决定。相反,大多数时候很多人做出的决定都是正确的,尤其是当这个决定关系重大或者与以前的决定类似的时候。经济学家的理性决策观点不仅为如何做出更好的决定提供了有用的建议,更为预测和解释人们的行为提供了基础。我们使用成本-收益方法讨论了为什么教师工资增加时学校倾向于大班授课,同样,我们可以用这种推理过程帮助解释几乎所有领域的人的行为。

成本-收益原理是**规范经济学原理**的一个例子,规范经济学向人们提供应该怎么做 的指导。例如,根据成本-收益原理,我们在对未来做计划时必须忽略沉没成本,但是随着我们将各种决策失误讨论得更清楚,我们会发现成本-收益原理并不总是**描述性经济原理**,也就是能把我们将会做什么描述出来的原理。正如我们看到的,成本-收益原理在具体实施的时候可能很困难,而且人们有时候不能成功地观察到它给出的迹象。

因此,我们强调了解相对成本和收益确实有助于预期大多数时候人们的行为。如果一项行动的收益上升,一般情况下可以预期人们更可能采取这一行动。相反,如果一项行动的成本上升,最安全的预期就是人们更不可能采取这项行动。这个观点非常重要,所以我们将它定义为激励原理。

激励原理:当一项行动的收益上升时,人们(或者企业或社会)更可能采取这项行动;如果该行动的成本上升,则采取它的可能性降低。简言之,激励会起作用。

激励原理是**实证经济学原理**。它强调相对成本和收益通常有助于对行为进行预测,但是不能保证人们在任何情况下都会做出理性的行动。例如,如果燃油价格急剧上涨,采用成本-收益原理时会认为必须降低暖气的温度,而采用激励原理则将预测平均的暖气温度事实上会下降。

经济学：微观和宏观

依照惯例,我们使用**微观经济学**这个术语表示对个人选择的研究和对个体市场上群体行为的研究,用**宏观经济学**这个术语表示对国家经济表现的研究以及政府为了改善经济所采取的政策的研究。宏观经济学力图弄清楚国家失业率、整体价格水平和国家产出总价值等指标的决定因素。

本章集中讨论个体决策者面临的问题,无论这个个体面临的是个人决策、家庭决策、商业决策、政府决策还是其他任何一种形式的决策。此外,我们还会讨论个体所组成的群体的经济模型,如在一个特定市场上所有购买者或销售者组成的群体。之后我们会讨论更为广泛的经济问题和度量标准。

无论讨论什么层面的问题,我们都必须记住:虽然经济需求是无限的,但可以用来满足这些需求的物质资料和人力资源是有限的。要清楚地思考经济学问题,还需要牢记权衡的含义——多拥有一单位的某种商品意味着必须减少其他商品的拥有量。我们的经济和社会在很大程度上是由人们在面临权衡时做出的选择构成的。

本书的方法

决定课堂规模只是经济学入门课程准备过程中的一个重要决策。另外还要决定课程中所要包含的主题。正如稀缺原理所说的,可以纳入经济学入门课程的主题几乎是无穷无尽的,但是可以用来讨论这些话题的时间是有限的。世上没有免费的午餐,讨论一些问题就意味着要放弃另一些问题。

所有的教材作者都必须对主题进行挑选。一本教材如果涵盖了经济学研究的所有问题,无疑会占据学校图书馆整层楼的空间,因为它太大了。我们一直认为大多数的经济学入门教材总是尽可能地介绍更多的内容。回想一下,我们之所以被吸引到经济学的研究中,主要原因在于经济学能用相对少的核心观点解释周围世界中大量繁杂的行为和事情。因此写作本书时,我们集中分析了经济学的核心观点,在全书中不断地重复这些观点的内涵,而不是力图介绍尽可能多的内容。这样读完本书后,这些核心的经济学观点就会深入读者的脑海中。这种只学习最重要的东西并且牢记于心的学习方法,远胜于学了一大堆不是非常重要的内容而且最后还忘记了很大一部分的做法。

到目前为止,我们讨论了三个核心观点:稀缺原理、成本-收益原理和激励原理。这些观点将会在以后的讨论中不断出现,以帮助读者温故知新,并且当提出一个新的主要观点后,我们会正式重述该观点以进一步强化。

本书写作中的第二个特别之处在于我们非常强调学习过程中参与的重要性。譬如,你只有通过说和写才能学会西班牙语,只有通过练习才能学会打网球,同样你也只有通过参与经济活动才能了解经济学。我们希望能够帮助读者学习如何应用经济学,而不只是阅读或者被动地听作者或教师讲经济学,我们会尽最大的努力鼓励读者参与经济活动。

比如,我们经常会假设一个明确的背景,举例告诉读者经济学的观点如何影响现实中

的经济活动,而不只是介绍观点的内容。分析完例子后我们还会让读者试着解答一些练习题,学会在现实生活中应用这些经济学观点。最好是做完练习题之后再看答案(答案附在每一章的最后)。

仔细想想上面介绍的经济学观点的应用:你是否真的清楚结论是如何得出的?是否真的通过例子知道了这些经济学观点的内涵?试着解答章节后面的练习题,尤其是那些涉及你还不是很了解的观点的问题,要仔细思考。试着用这些经济学原理解释周围的事情(我们在后面的经济自然主义者专栏中会详细说明这一点)。最后,当你发现一个有趣的观点或者例子时,不妨将它告诉身边的朋友。你会发现解释一个观点或例子能够帮助你理解并且记住例子中暗含的经济学原理。越积极地参与到学习过程中来,学习的效果就会越好。

经济自然主义

能够初步运用成本-收益框架分析问题后,你将有望成为一名“经济自然主义者”,也就是说你能够在经济学的帮助下更好地理解和把握日常生活。学过生物学的人能比别人观察到自然界的更多细微之处。举个例子,同样是4月上旬走在一条林荫道上,非生物专业的学生看到的可能只是树木,而生物专业的学生却能看出树木之间种类的不同,并且知道为什么有些树木已经发出新芽,而有些树木仍然是光秃秃的一片。同样,外行人可能只会注意到一些动物雄性比雌性的体形大,但生物专业的学生却知道只有当雄性的配偶较多时才会出现雄性体形大于雌性的现象。为了争得配偶,这些雄性之间通常会进行流血争夺,自然选择的结果造成雄性体形偏大。相反,在单配偶的动物中雄性的体形几乎和雌性的体形一样大,这是因为同性之间的争夺不是很激烈。

与上面的道理一样,学习一些简单的经济学原理可以帮助我们从一个全新的角度观察和分析人类社会中的细节。没有经验的人通常会忽略这些细微之处,但是经济自然主义者不仅会看到这些,还会积极地尝试解释这些现象。下面讨论几个经济自然主义者可能会问自己的问题。

经济自然主义者 1.1 为什么很多硬件生产商的计算机内包含了价值超过1 000

美元的免费软件,而计算机的价格却仅稍高于1 000美元?

软件行业与其他很多行业的不同之处在于顾客很关注产品的兼容性能。举个例子,当你和你的同学一起参加一个项目时,如果你们能够采用同样的文字处理系统,任务会简单得多。再举个例子,如果一位行政主管使用的财务软件与会计师使用的软件一样,那么在处理税务问题时,这位主管也会轻松很多。

上面的两个例子说明随着使用同种产品人数的增多,拥有并且使用这种软件系统的价值会随之增加。这种特定的关系赋予最常用的程序的生产商很大的竞争优势,使其他程序很难进入市场。

意识到这一点后,Intuit公司向计算机制造商免费提供个人财务管理软件Quicken。

计算机制造商很愿意接受这种免费软件,这会使其计算机更具竞争力。Quicken 很快成为个人财务管理软件行业的权威。通过免费提供软件,Intuit 公司为自己争得了更多的市场份额,同时为 Quicken 的升级版本及其他相关的软件创造了很大的需求。Intuit 公司的个人所得税软件 Turbo Tax 和 Macintax 因而成为个人税务软件的标准。

受这个成功故事的启发,其他软件制造商也采取了同样的做法。现在很多硬件都捆绑了大量软件程序,很多软件制造商甚至愿意付费给计算机制造商,以求计算机能够安装自己的软件程序。

免费软件的例子说明有时候一种产品的收益与使用的人数相关。下面的例子说明有时候一种产品的成本也与使用的人数有关。

经济自然主义者 1.2 为什么汽车制造商不生产没有加热器的汽车?

事实上现在美国国内出售的每辆新车都有加热器,但是并非所有的汽车都有卫星导航系统。为什么会有这种差别呢?

有些人可能会说这是因为加热器人人需要,而对于很多人而言卫星导航系统可有可无。但在夏威夷和加利福尼亚南部,加热器几乎没有存在的价值。

虽然加热器并不总是有用,生产商还要为其支付额外的费用,但加热器的成本并不高,而且在美国大部分地区的某段时间内都是有用的。随着时间的推移,人们的收入越来越高,生产商发现购买不带加热器的汽车的人越来越少。事实上在所有汽车内安装加热器的成本小于仅在部分汽车上安装而导致的生产过程中的管理费用。当然如果没有加热器的汽车价格相对较低,肯定会有一些消费者选择购买不带加热器的汽车。但是为了迎合这些消费者而专门生产不带加热器的汽车是得不偿失的。

同样的原因也可以解释为什么当前生产的某些车型都安装了卫星导航系统。例如,2020 款 BMW 750i 的购买者发现无论他们是否需要,车内都安装了卫星导航系统。这些花费 85 000 美元买车的人收入较高,因此当可以选择时,大多数人还是会选择安装了卫星导航系统的车型。同样,当所有汽车在生产时都配置了卫星导航系统时,为少数人提供不带卫星导航系统的汽车的成本反而更高。

购买低档车的车主平均收入比 BMW 750i 车主低得多。因此从经济的角度考虑,这些车主通常不会选择装有卫星导航系统的汽车,这解释了为什么很多低档车仅将卫星导航系统作为一个可选择的装备,而不是每辆车中都安装。但是随着收入持续增长,没有安装卫星导航系统的新车最终将退出历史舞台。

上一个例子为下面这个比较奇怪的问题提供了解答的思路。

经济自然主义者 1.3 为什么专供驾车者使用(指驾车者无须下车即可接受服务)的自动出纳机的键盘按键上都有盲人专用键?

电梯按钮上和自动出纳机键盘上的盲人专用键可以帮助盲人充分参与日常的活动。但即使他们可以做很多正常人能做的事情,却显然无法在公路上驾驶汽车。那么为什么

生产自动出纳机的厂商还要在为驾车者设计的机器上安装盲人专用键呢？

答案在于一旦键盘的模型被制作出来，生产带有盲人专用键的键盘的成本并不会高于生产普通键盘的成本。生产带有盲人专用键的键盘和普通键盘需要不同的模型，并且会产生两种类型的存货。如果带有盲人专用键会影响人们的使用，或许企业会生产普通键盘。但实际上这些按键对视力正常的使用者并没有造成障碍，因此最好、最便宜的方法就是只生产带有盲人专用键的键盘。

上面的例子是康奈尔大学的学生比尔·乔阿在回答下面这道练习题时提出的。

练习 1.6

运用成本-收益分析方法，分析你所处环境中的一些事情和行为。

我们认为学习经济学最有效的方法就是多做一些类似练习 1.6 的作业，多尝试使用经济学解释周围的世界。如果你能够不断地这么做，你就会变成一名终身经济学自然主义者。你对经济学概念的了解不会随着时间的推移而衰退，反而会越来越清晰，因此我们强烈建议读者采取这种方法。

小结

- 经济学研究稀缺条件下人们如何做出选择以及这些选择对社会的影响。对人类行为的经济学分析建立在理性人——每个人都有明确的目标，并且会尽其所能地实现这个目标的假设之上。在力图实现目标的过程中，人们通常会面临权衡：因为物质和人力资源都是有限的，因此多拥有一单位的某种商品意味着减少另一种商品的拥有量。
- 本章重点讨论了理性人如何在多个行为中做出决策。我们使用的基本分析工具是成本-收益分析。成本-收益原理说明当且仅当一项活动的收益超过或者等于其成本时，人们才会进行这项活动。一项活动的收益由一个人最多愿意为这项活动支付的货币价值表示，而活动的成本由一个人为了该活动所放弃的活动的货币价值表示。
- 使用成本-收益框架时，我们不需要假设人们永远都是理性的。文中我们指出了决策者在生活中通常会犯的三种错误：认为小比例变化不重要的倾向、忽视隐性成本的倾向及没有从边际角度考虑问题的倾向，如未能忽视机会成本或未能比较边际成本与边际收益。
- 问题通常不是是否应该进行一项活动，而是应该在多大程度上进行这项活动。事实上，只要边际收益（多进行一单位活动带来的额外收益）超出边际成本（多进行一单位活动带来的额外成本），理性人就会增加活动的投入力度。
- 微观经济学研究个体决策以及个体市场上的群体决策情况，宏观经济学研究国家经济的表现以及政府用来改善经济状况的政策。

核心原理

- 稀缺原理(也称为无免费午餐原理)

虽然我们有无穷无尽的需求,但是可得资源有限,因此多拥有一单位的某种商品就意味着要减少其他商品的拥有量。

- 成本-收益原理

当且仅当额外收益至少等于额外成本时,个人、家庭(或者企业或社会)才会进行一项活动。

- 激励原理

当一项行动的收益上升时,人们(或者企业或社会)更可能采取这项行动;如果该行动的成本上升,则采取它的可能性将降低。

名词与概念

average benefit	平均收益	microeconomics	微观经济学
average cost	平均成本	normative economic	规范经济学
descriptive economic	描述性经济学	principle	原理
principle	原理	opportunity cost	机会成本
economic surplus	经济剩余	positive economic	实证经济学
economics	经济学	principle	原理
macroeconomics	宏观经济学	rational person	理性人
marginal benefit	边际收益	sunk cost	沉没成本
marginal cost	边际成本		

复习题

1. 你在网球队的一个朋友告诉你“单人网球课比团体网球课好”。解释这句话的意思,然后用成本-收益原理解释为什么并非对每个人而言私人课程都是最佳选择。
2. 判断正误:你为了节省 30 美元而开车到市区购买家用电器的决定取决于这 30 美元占总花费的比例。简述你的理由。
3. 为什么有些人在决定是否看电影时,10 美元的票价对其决策的影响会大于因为看电影不帮人遛狗而损失的 20 美元的收入?
4. 很多人认为,使用机票兑换券时他们的飞机旅行是免费的。解释为什么这些人通常会做出不合理的旅行决策。
5. 这学期你交给大学的不可返还的学费对你而言是不是沉没成本?如果学校会对开学后前两个月内退学的同学全额返还学费,你的回答会有什么变化?

练习题

1. 假设你所在的学校正在考虑是否要斥资 2 000 万美元新建一个最先进的娱乐设施。所有的学生都认为现有的娱乐设施已经残破不堪,如果建一个新的设施要好得多。然而,当学生们被要求就是否建新的设施投票时,超过 78% 的学生投了反对票。为什么所有学生都认为新设施要比现有设施好得多,大多数学生却投了反对票?

2. 约会前你最多愿意为洗车支付 6 美元。你为别人洗车最少要得到 3.5 美元。今天晚上你要外出,但你的车很脏。当你决定洗车时,你可以得到多少经济剩余?

3. 这个夏天为了挣到更多的钱,你种植了西红柿,然后在菜市场上以每磅 30 美分的价格出售。通过使用复合肥料,你可以得到如下表所示的产出增量。如果每磅复合肥料的成本是 50 美分,而且你的目标是赚尽可能多的钱,那么你会使用多少磅复合肥料?

复合肥料/磅	西红柿/磅
0	100.0
1	120.0
2	125.0
3	128.0
4	130.0
5	131.0
6	131.5

4.* 你和你的朋友贾马尔的兴趣相同。在下午 2 点时,你到当地的售票中心花 30 美元购买了一张当晚在锡拉库扎举行的篮球赛的门票。锡拉库扎位于你居住的伊萨卡岛北部 50 英里处。贾马尔同样打算到现场观看这场篮球赛,但因为他没时间去当地的售票中心,因此打算到比赛现场买票。比赛现场的门票为 25 美元,没有售票中心的附加费用,所以比较便宜(很多人之所以在售票中心买票是为了确保能够得到一个比较好的座位)。但下午 4 点突降暴风雪,很多人放弃了开车去锡拉库扎观看比赛(同时在现场买票得到好座位的可能性增大)。假设你和贾马尔都是理性人,你们当中的一个人去锡拉库扎观看比赛的意愿是否比另一个人强?

5. 肯妮娅是一个种植蘑菇的农民。她用所有的闲置资金购买蘑菇并种在农场后面的空地上。蘑菇的重量在一年后会翻倍,肯妮娅将收割这些蘑菇并拿到市场上卖,假设蘑菇的价格是一个不变的常数。肯妮娅的朋友法蒂玛向肯妮娅借 200 美元,并且许诺一年之后还钱。法蒂玛需要支付给肯妮娅多少利息才能补偿肯妮娅借钱的机会成本?简要地解释你的答案。

6. 假设物理考试中,你用于做第一道题的最后几秒钟可以帮你多得 4 分;用来做第二道题的最后几秒钟可以帮你多得 10 分。最后这两道题你分别得到了 48 分和 12 分,并

* 表示习题难度较高。

且每道题使用的时间相等。如果重新考一次,你会如何分配时间?

7. 莫妮卡和瑞秋有同样的偏好和收入。当莫妮卡到达剧院门口打算进去看演出时,她发现自己的票丢了,之前她为了买这张票花了 10 美元。瑞秋这时候也到了剧院门口,打算买一张票进去看演出。此时瑞秋发现自己丢了一张 10 美元的钞票。如果瑞秋和莫妮卡都是理性人并且都有足够的钱再买一张票,那么其中某个人买票看演出的意愿是否大于另一个人?

8. 你所在城市的居民每周需要支付 6 美元的固定垃圾清运费。他们只需要将垃圾桶放在门口,垃圾桶的数目不限。平均每个家庭每周会有 3 桶垃圾。假设现在你所在的城市改变了这种收费方式,变成按照单件收费,每个垃圾桶都需要附上一个标签,每个标签收费 2 美元而且不可以循环使用。你认为这种新的收费方式会对垃圾清运的总数产生什么影响? 简要地解释你的答案。

9. 赫克托每周都会为两个孩子购买 6 瓶可乐,并放在冰箱里。他发现 6 瓶可乐总是在买回来的第一天就被喝光了。金也是每周为两个孩子购买 6 瓶可乐,但与赫克托不同的是,金告诉孩子们每个人最多只可以喝 3 瓶。如果每次孩子们在决定是否喝可乐的时候都用成本-收益原理进行分析,试解释为什么金家的可乐的存储时间长于赫克托家。

10. 假设阿德里安娜(Adriana)的家乡只有一家共享电动车公司。目前,公司的收费是每分钟 20 美分,开锁电动车时不收费。公司正在考虑修改定价方案,改为开锁电动车时收费 1 美元,之后每分钟收费 10 美分。如果阿德里安娜每次骑车时间都不少于 10 分钟,则共享电动车公司修改定价方案后,阿德里安娜每次骑行的平均时间会有何变化? 请给出解释。

11.* A 大学的学生每学期交 500 美元的伙食费后可以在食堂任意消费。平均每个学生每学期会消费 250 磅的食物。B 大学的学生每学期用 500 美元购买饭票,这些饭票可以保证学生购买 250 磅的食物。如果某个学生吃的食物超出 250 磅,他需要为多消费的食物支付每磅 2 美元的费用;如果学生吃的食物不足 250 磅,那么不足的部分学校会返还每磅 2 美元的费用。如果学生都是理性人,哪个学校的平均食物消费量会更多? 简要地说明原因。

正文中练习题的答案

1.1 到市区购买无线键盘的收益仍然是 10 美元,但是现在的往返成本是 12 美元,因此到市区购买无线键盘的经济剩余等于 $10 \text{ 美元} - 12 \text{ 美元} = -2 \text{ 美元}$ 。往返一趟的经济剩余为负,因此你会在校园商店购买。

1.2 虽然去芝加哥的机票节省的比例较大,但是节省 100 美元比节省 90 美元多出了 10 美元。

1.3 因为你的机票兑换券没有其他用途,因此用兑换券购买到坎昆的机票的机会成本等于零。这意味着这趟旅行你获得的经济剩余是 $1350 \text{ 美元} - 1000 \text{ 美元} = 350 \text{ 美}$

元 >0 ,因此你应该用兑换券购买去坎昆的机票。

1.4 第四次发射的边际收益是90亿美元,超出了80亿美元的边际成本,因此应该进行第四次发射。但第五次发射的边际成本(120亿美元)超出了边际收益(90亿美元),因此不应该进行第五次发射。

1.5 如果明星球员多投篮一次,其他球员就会少投一次。明星球员的平均命中率高与其他球员并不意味着他下一次投篮的命中率(他多一次投篮机会的边际收益)一定比其他球员高。实际上,如果球队的每次投篮机会都给明星球员,对方球队就会将所有的防御措施用到这个球员身上,球队根本无法获胜。

附录 应用等式、图和表格

虽然本书中的很多例子及每章后的练习题都与数量有关,但所涉及的数学知识都不过是高中的几何和代数。本附录将介绍解答例子和问题所需要的一些工具与技巧。

能够读懂简单的文字描述并且将其中的信息翻译成相应的等式或者图形,是一个很重要的技巧。此外,你还要学会将以表格形式给出的信息转换成等式或图形,或者将图形信息转换成表格或等式。最后,你还要学会求解二元方程组。下面的例子详细地说明了你将会用到的工具和技巧。

根据文字描述建立等式

我们首先用一个例子说明如何根据对收费项目的描述建立一个共享电动车收费等式。

例 1A.1 文字描述

一家共享电动车公司的收费方案是开锁电动车时收取1美元,之后每分钟收费20美分。用一个等式描述你骑行该公司的电动车的费用。

等式是描述两个或多个有一定取值范围的变量之间关系的简单的数学表达式。我们最常用的等式通常包括两种类型的变量:**因变量**和**自变量**。在这个例子中,因变量是你骑行该公司的电动车的费用,自变量是决定账单额的变量,即你骑电动车的分钟数。你的账单由1美元的开锁费和每分钟20美分的费用构成。但是在这个例子中,这些都是**常数**,而不是变量。常数,也称为**参数**,是等式中取值不变的量。根据定义,因变量的取值是由自变量的取值决定的。

确定了因变量和自变量之后,通常要选用简单的符号来表示它们。在代数课程中,通常用 X 表示自变量,用 Y 表示因变量。很多人都发现用某种简单易懂的符号来表示变量可以帮助记忆。因此,在这个例子中,我们用 B 表示骑行电动车的账单额,用 T 表示骑行的总分钟数。

确定了相关的变量,并选择了符号来表示这些变量后,即可写出表示变量之间关系的等式:

$$B = 1 + 0.2T \quad (1A.1)$$

式(1A.1)中, B 表示骑行电动车的账单额, T 表示骑行的总分钟数。1美元的开锁费和每分钟20美分的费用在等式中都是参数。需要注意的是每个符号所表示变量的单位。式(1A.1)的写法符合常规,因变量单独放在左侧,自变量或者变量和常数放在等式的右侧。

写出了账单额的等式之后,我们可以应用这个等式计算你骑行电动车的费用。例如,如果你骑

行了 16 分钟的电动车,只需将 16 分钟代入式(1A.1)中的 T ,即可计算出你骑行电动车的账单额:

$$B = 1 + 0.2 \times 16 = 4.2 \quad (1A.2)$$

骑行 16 分钟电动车后,你需要支付 4.2 美元。

练习 1A.1

在例 1A.1 描述的共享电动车收费方案中,如果你骑行了 22 分钟,那么你需要支付多少钱?

用一条直线表示等式

下面的例子说明了如何用图形表示例 1A.1 中的账单额。

例 1A.2 画图表示等式

画图表示例 1A.1 中的共享电动车收费方案。用纵轴表示总费用(单位是美元)、横轴表示骑行时间(单位是分钟)。

我们要做的第一步是将文字描述转换为等式。用图形表示等式时,通常的做法是用纵轴表示因变量、横轴表示自变量。因此在图 1A.1 中,我们将 B 写在纵轴上,将 T 写在横轴上。画出图中曲线的一个方法是先在图中用几个点表示由不同的骑行时间以及相应的费用确定的一些点。例如,如果骑行了 10 分钟,则需要支付 $B = 1 + 0.2 \times 10 = 3$ 美元。因此,在图 1A.1 中,横轴上 10 分钟对应着纵轴上的 3 美元,即 A 点。如果骑行了 15 分钟,则需要支付 $B = 1 + 0.2 \times 15 = 4$ 美元。因此,在图 1A.1 中,横轴上 15 分钟对应着纵轴上的 4 美元,即 C 点。同样,如果骑行了 20 分钟,则需要支付 $B = 1 + 0.2 \times 20 = 5$ 美元。因此,在图 1A.1 中,横轴上 20 分钟对应着纵轴上的 5 美元,即 D 点。连接所有这些点的线就是式(1A.1)所表示的骑行费用。

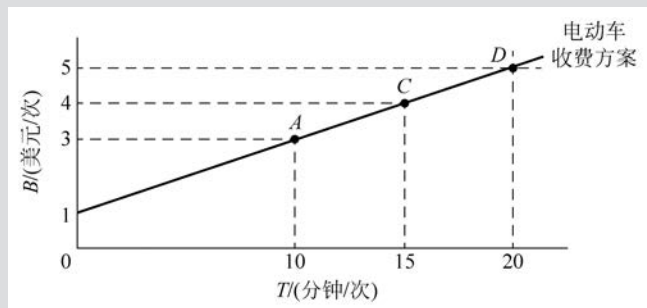


图 1A.1 例 1A.1 中的电动车收费方案

等式 $B = 1 + 0.2T$ 的图形是图中所示的直线,其纵截距为 1,斜率为 0.2。

如图 1A.1 所示,等式 $B = 1 + 0.2T$ 的图形是一条直线。参数 1 就是直线的纵截距——当 $T = 0$ 时 B 的取值,或者这条直线与纵轴的交点。参数 0.2 等于这条直线的斜率,也就是随着 T 的变化 B 变化的速度。 $\frac{\text{因变量的增量}}{\text{自变量的增量}}$ 这个比率等于直线上任意两点之间的纵轴距离除以这两点之间的横轴距离。比如,如果我们选择图 1A.1 中的 A 点和 C 点,那么因变量的增量是 $4 - 3 = 1$,而相应的自变量的增量是 $15 - 10 = 5$,因此二者的比率为 $1/5 = 0.2$ 。通常对于任一等式 $Y = a + bX$,参数 a 是纵截距,参数 b 是斜率。

从图中的直线得出等式

下面的例子说明了如何根据图中的直线推导直线所表示的等式。

例 1A.3 根据图推导等式

图 1A.2 是某共享电动车公司收费方案的图形。该图对应的等式是什么？根据这个方案，电动车的开锁费是多少？每分钟收取的费用又是多少？

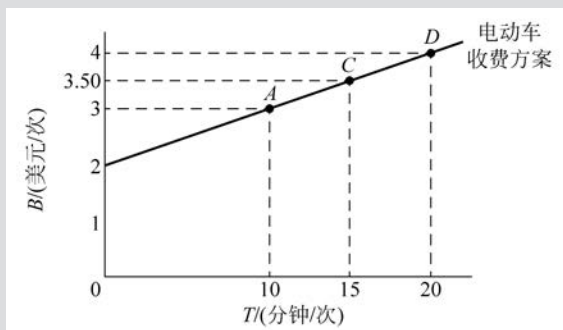


图 1A.2 另一个电动车收费方案

A 点与 C 点之间的垂直距离为 $3.5 - 3 = 0.5$ 个单位，水平距离为 $15 - 10 = 5$ 个单位，因此这条直线的斜率等于 $0.5/5 = 0.1$ 。纵截距 ($T=0$ 时 B 的取值) 是 2，因此这个新方案的费用等式为 $B = 2 + 0.1T$ 。

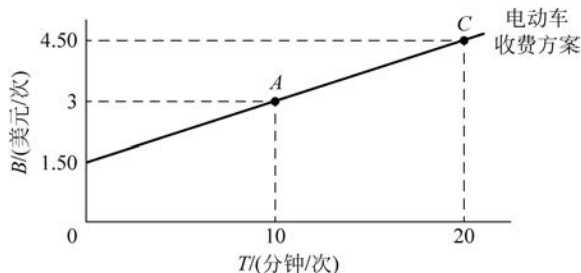
图中直线的斜率等于线上任意两点之间因变量的增量除以自变量的增量。对于 A 点和 C 点，因变量的增量是 $3.5 - 3 = 0.5$ ，而自变量的增量是 $15 - 10 = 5$ ，因此斜率等于二者的比率 $0.5/5 = 0.1$ 。已知直线的纵截距等于 2，因此等式为

$$B = 2 + 0.1T \quad (1A.3)$$

在该方案下，解锁电动车的费用即为 $T=0$ 时的账单额，也就是 2 美元。每分钟收取的费用等于直线的斜率 0.1，即每分钟 10 美分。

练习 1A.2

写出下图中直线表示的等式。解锁电动车的固定费用是多少？每分钟收取的费用又是多少？



纵截距和斜率的变化

例 1A.4 和例 1A.5 以及练习 1A.3 和练习 1A.4 都说明了一条直线是如何随着纵截距或斜率的变化而变化的。

例 1A.4 纵截距的变化

描述当电动车的解锁费用从 2 美元上涨到 3 美元时,图 1A.2 中表示收费方案的直线将如何变化。

电动车的解锁费用从 2 美元上涨到 3 美元后,表示收费方案的直线的纵截距将上升 1 美元,但斜率保持不变。解锁费用的上涨导致表示收费方案的直线平行上移,如图 1A.3 所示。对于任何给定的骑行时间,新方案下解锁费用均比原来高 1 美元,因此骑行 10 分钟原来只需支付 3 美元(A 点),现在则需要支付 4 美元(A'点)。同样,骑行 15 分钟原来只需支付 3.5 美元(C 点),现在则需要支付 4.5 美元(C'点);骑行 20 分钟原来只需支付 4 美元(D 点),现在则需要支付 5 美元(D'点)。

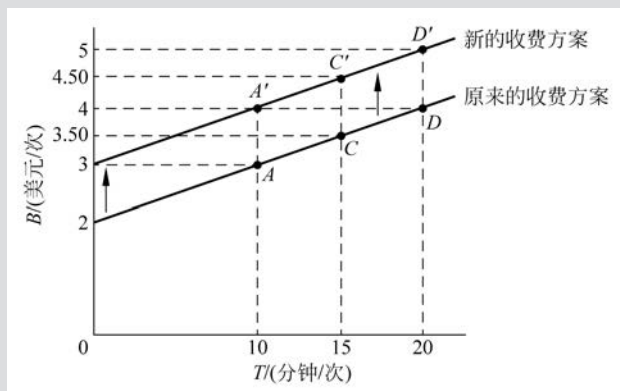


图 1A.3 纵截距增加的效应
直线的纵截距增加使直线平行上移。

练习 1A.3

如果解锁费用从 2 美元下降到 1 美元,那么图 1A.2 中表示收费方案的直线会有什么变化?

例 1A.5 斜率的变化

描述当每分钟的骑行费用从 10 美分上涨到 20 美分时,图 1A.2 中表示收费方案的直线将如何变化。

因为电动车的解锁费用不变,因此新收费方案的纵截距仍然是 2。但是如图 1A.4 所示,新方案的斜率变成了 0.2,是原来斜率的 2 倍。一般来说,等式 $Y = a + bX$ 中, b 的增加意味着等式对应的直线的斜率更陡峭。

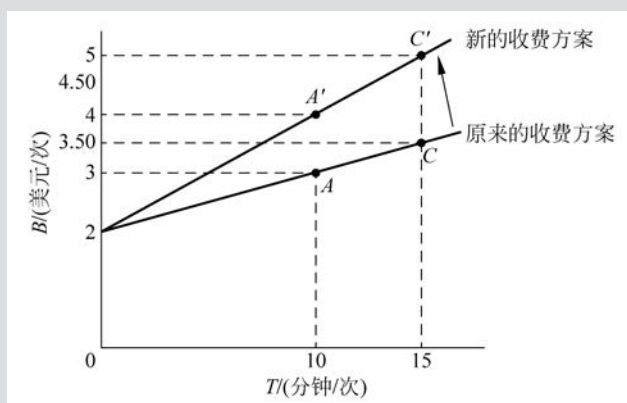


图 1A.4 每分钟骑行费用增加的效应

因为电动车的解锁费用不变,因此新收费方案的纵截距与原来的纵截距相等。每分钟骑行费用变成 20 美分后,该收费方案的斜率从 0.1 增长到 0.2。

练习 1A.4

说明如果每分钟的骑行费用从 10 美分下降到 5 美分,图 1A.2 中表示收费方案的直线将如何变化。

练习 1A.4 说明了当等式 $Y = a + bX$ 中的 b 下降时,等式所对应的直线的斜率将变得不那么陡峭。

根据表格写出等式,画出图形

例 1A.6 和练习 1A.5 说明了如何根据表格中的信息写出等式,画出图形。

例 1A.6 将表格转化为图形

表 1A.1 列出了共享电动车费用等式中的 4 个点。如果这个等式中所有的点都位于同一条直线上,求出等式的纵截距,并画出图形。解锁电动车的费用是多少?每分钟骑行的费用是多少?计算骑行 30 分钟时需要缴纳的总费用。

表 1A.1 共享电动车收费方案中的点

总费用/(美元/次)	骑行时间/(分钟/次)
2.50	5
3.75	10
5.00	15
6.25	20

这个问题的一种解决方法是在图中标出表中的任意两个点。因为等式中所有的点都在同一条直线上,因此这条线肯定经过等式的任意两点。图 1A.5 中用 A 点表示表 1A.1 中骑行时间为 10 分

钟时总费用等于 3.75 美元的情况(第 2 行),用 C 点表示表 1A.1 中骑行时间为 20 分钟时总费用等于 6.25 美元的情况(第 4 行)。通过这两点的直线就是费用等式所对应的图形。

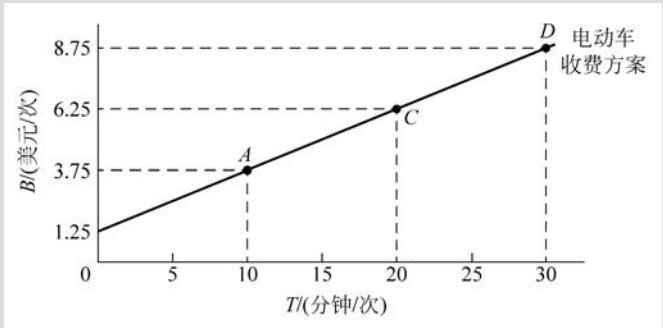


图 1A.5 根据一些点画出骑行费用等式的图形

根据表 1A.1 中第 2 行的 A 点及第 4 行的 C 点,画出经过这些点的直线即可得到骑行费用的图形。

除非你画图非常精确或使用了画图纸,否则这种定两点画直线的方法很难精确表示。还有一种方法是直接计算等式。因为等式用一条直线表示,因此它的基本形式为 $B=f+sT$, 其中 f 表示解锁费用, s 表示斜率。根据之前画出的 A 点和 C 点,我们可以计算收费方案的斜率 $s = \frac{\text{因变量的增量}}{\text{自变量的增量}} = \frac{2.5}{10} = 0.25$ 。

接下来我们要计算 f 的数值,即解锁电动车的固定费用。在收费方案中的 C 点,骑行时间为 20 分钟时总费用为 6.25 美元,因此将 $B=6.25, s=0.25, T=20$ 代入等式 $B=f+sT$, 得到:

$$6.25 = f + 0.25 \times 20 \tag{1A.4}$$

整理得到:

$$6.25 = f + 5 \tag{1A.5}$$

可以解出 $f=1.25$ 。电动车骑行费用等式为

$$B = 1.25 + 0.25T \tag{1A.6}$$

根据这个等式,解锁电动车的费用是 1.25 美元,每分钟的费用是 25 美分(0.25 美元/分钟),骑行时间为 30 分钟时,总费用为 $B=1.25+0.25 \times 30=8.75$ (美元),如图 1A.5 所示。

练习 1A.5

下表列出了电动车骑行收费方案中的 4 个点。

总费用/(美元/次)	骑行时间/(分钟/次)
2.50	5
4.25	10
6.00	15
7.75	20

如果所有的点都位于同一条直线上,在不画图的情况下计算相应等式的纵截距。解锁电动车的费用是多少? 每分钟骑行的费用是多少? 骑行 30 分钟的总费用是多少?

求解联立方程组

例 1A.7 和练习 1A.6 演示了当你需要求解包含两个未知数的两个方程时应该怎么做。

例 1A.7 求解联立方程组

假设你正在两家共享电动车公司之间进行选择。如果选择公司 1, 则你骑行电动车的费用将用下式计算:

$$B = 0.5 + 0.3T \quad (1A.7)$$

式(1A.7)中, B 是骑行总费用, 以美元为单位; T 是以分钟衡量的骑行时间。如果选择公司 2, 则你骑行电动车的费用将用下式计算:

$$B = 2 + 0.15T \quad (1A.8)$$

如果想要使骑行公司 2 的电动车更便宜, 你应该骑行多长时间?

公司 1 吸引人的地方在于电动车解锁费用较低, 但也有一个缺点, 即每分钟骑行费用相对较高。相反, 公司 2 收取的电动车解锁费用相对较高, 但每分钟骑行费用较低。那些骑行时间较短(如 4 分钟)的人选择公司 1(总费用=1.7 美元)比选择公司 2(总费用=2.6 美元)好, 因为公司 1 收取的较低的解锁费用可以抵消每分钟较高的骑行费用。相反, 那些骑行时间较长(如 15 分钟)的人选择公司 2(总费用=4.25 美元)比选择公司 1(总费用=5 美元)好, 因为公司 2 收取的每分钟较低的骑行费用可以抵消较高的解锁费用。

此时我们的任务是找出骑行时长的平衡点, 也就是使两家公司的电动车骑行总费用相等的骑行时长。求解这个问题的方法之一是画出两家公司的收费方案的图, 找出它们的交点。在交点上, 两个方程同时成立, 即两种方案下的骑行时长和总费用相等。

在图 1A.6 中, 表示两种方案的直线相交于 A 点, 骑行 10 分钟的总费用都是 3.5 美元。所以使两个方案平衡的骑行时长是 10 分钟。如果你的骑行时长超过 10 分钟, 那么选择公司 2 会省钱。例如, 如果你骑行 20 分钟, 公司 2 收取的费用(5 美元)比公司 1 收取的费用(6.5 美元)便宜 1.5 美元。相反, 如果你的骑行时长不足 10 分钟, 那么选择公司 1 更好。例如, 如果你骑行 5 分钟, 公司 1 收取的费用(2 美元)比公司 2 收取的费用(2.75 美元)少 75 美分。骑行 10 分钟时, 两家公司收取的费用相同(3.5 美元)。

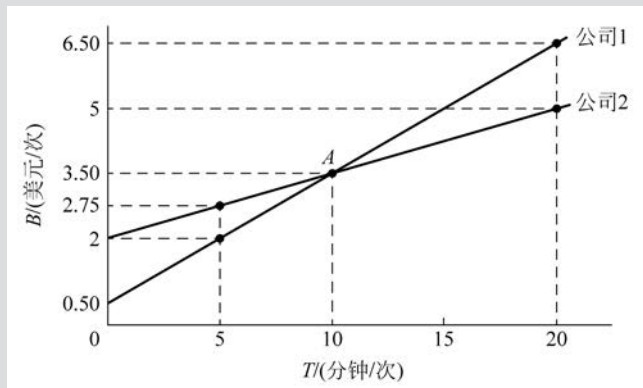


图 1A.6 骑行时长的平衡点

当骑行时长为 10 分钟时, 两家公司收取的费用相等。当骑行时长超过 10 分钟时, 公司 2 的费用较低; 不足 10 分钟时, 公司 1 的费用较低。

这个问题也可以用代数方法求解。就像刚才讨论的图解法一样,我们的目标是找出使两个方程都得到满足的点 (T, B) 。第一步,我们改写这两家公司的收费方程,把一个放在另一个上面,如下所示:

$$B = 0.5 + 0.3T \quad (\text{公司 1})$$

$$B = 2 + 0.15T \quad (\text{公司 2})$$

回顾一下高中代数,用一个方程某一边的项减去另一个方程所对应的项,得到的差会相等。所以,如果我们把公司的 2 方程两边都用公司 1 的方程中对应的项来减,得到:

$$\begin{array}{rcl} B = 0.5 + 0.3T & (\text{公司 1}) & \\ - B = -2 - 0.15T & (-\text{公司 2}) & \\ \hline 0 = -1.5 + 0.15T & (\text{公司 1} - \text{公司 2}) & \end{array}$$

然后,解最下面的方程(公司 1-公司 2),得到 $T=10$ 。

将 $T=10$ 代入两个方程,我们发现 $B=3.5$ 。例如,公司 1 的方程求解得 $0.5 + 0.3 \times 10 = 3.5$, 与公司 2 的结果 $2 + 0.15 \times 10 = 3.5$ 一样。

因为点 $(T, B) = (10, 3.5)$ 同时位于两家公司的方程上,所以上述代数解法通常被称为求解联立方程组。

练习 1A.6

假设你正在两家共享电动车公司之间进行选择。如果你选择公司 1,那么你的费用可以用下式计算:

$$B = 0.2 + 0.4T \quad (\text{公司 1})$$

式中, B 是骑行总费用,以美元为单位; T 是以分钟衡量的骑行时长。如果你选择公司 2,那么你的骑行总费用可以用下式计算:

$$B = 5 + 0.1T \quad (\text{公司 2})$$

用例 1A.7 中的代数方法找出使两家公司收费相同的骑行时长的盈亏平衡点。

名词与概念

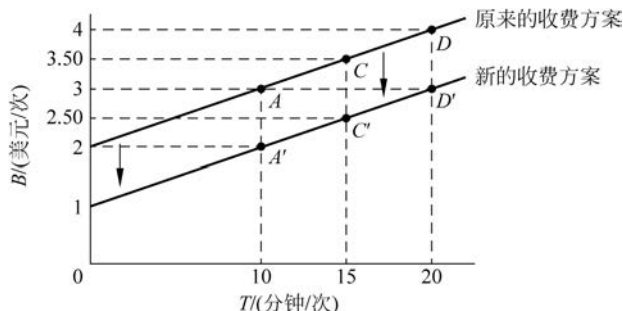
constant	常数	rise	因变量的增量
dependent variable	因变量	run	自变量的增量
equation	等式	slope	斜率
independent variable	自变量	variable	变量
parameter	参数	vertical intercept	纵截距

附录中练习题的答案

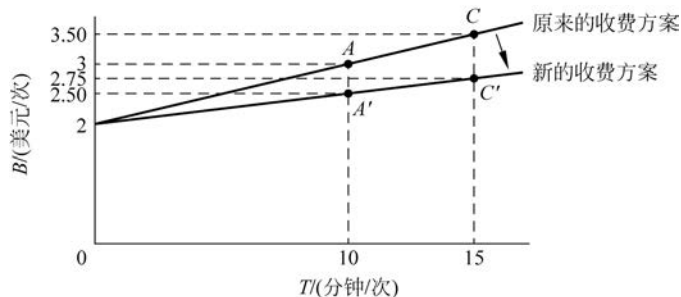
1A.1 计算骑行时长为 22 分钟时的总费用,用 22 分钟代替 T 代入式(1A.1),得到 $B = 1 + 0.2 \times 22 = 5.4$ (美元)。

1A.2 根据A点和C点计算斜率,已知因变量的增量 $=4.5-3=1.5$,自变量的增量 $=20-10=10$,因此二者的比率 $=1.5/10=0.15$ 。因为直线的纵截距是1.5,因此等式为 $B=1.5+0.15T$ 。在该方案下,电动车的解锁费用是1.5美元,每分钟骑行费用等于收费直线的斜率0.15,即每分钟15美分。

1A.3 解锁电动车的费用减少1美元将使表示收费方案的直线平行下移1美元。



1A.4 因为电动车解锁费用不变,新方案的纵截距仍然等于2,而新方案的斜率为0.05,是原来的一半。



1A.5 令费用等式为 $B=f+sT$, f 表示电动车解锁费用, s 表示斜率。根据表中开始的两个点,计算出斜率 $s=\frac{\text{因变量的增量}}{\text{自变量的增量}}=\frac{1.75}{5}=0.35$ 。接下来计算 f ,根据表中第1行的信息写出费用等式 $2.5=f+0.35\times 5$,解出 $f=0.75$ 。因此等式为 $B=0.75+0.35T$ 。根据等式,电动车的解锁费用是75美分,每分钟的骑行费用为35美分,骑行30分钟的总费用是 $B=0.75+0.35\times 30=11.25$ (美元)。

1A.6 用公司1的方程减公司2的方程,得

$$0 = -4.8 + 0.3T \quad (\text{公司1} - \text{公司2})$$

解得 $T=16$ 。因此,如果你的骑行时长超过16分钟,那么选择公司2更划算。