

成本预测 1

学习目的

通过本章的学习，你应该能够：

1. 理解成本预测的战略意义；
2. 运用成本预测的六个步骤；
3. 使用各种成本预测方法 账户分类法、目测法、高低点法、技术测量法和回归分析法；
4. 解释成本预测方法的数据要求和应用问题；
5. 使用成本预测学习曲线；
6. 使用统计指标评价回归分析。

作预测是很难的——尤其是对未来。

——Allan Lamport

成本预测是公司战略管理中最为重要的内容之一：

有关战略成本研究的文献早已指出，管理会计人员应积极参与公司早期的战略决策。管理会计人员在早期的主要任务通常是：(1)预计公司及竞争对手各种可选择的活动、程序或组织形式所产生的成本各是多少；(2)预计不同的战略选择对公司财务、经营状况可能产生的影响；(3)预计执行各种战略的成本。如果管理会计人员没有完成上述任务，其他人会去做。

成本预测是建立成本对象和成本动因之间的适当关系，用以准确地测算成本的过程。

正如 Jalinski 和 Selto 所指出的，战略成本管理的关键切入点就是精确的成本预测。战略管理是面向未来的，这样成本预测自然成为其重要的组成部分。成本预测 (cost estimation) 是建立成本对象和成本动因之间的适当关系，用以准确地测算成本的过程。这项工作可能会像读一张图表般简单，可能会像解一道代数题般正式，当然也可能如建一个数理统计模型般复杂。

成本预测的战略意义

目的 1
理解成本预测的战略意义。

成本预测在以下两个重要的方面有利于战略管理。首先，成本预测可以通过使用以前已确认的作业、数量、结构或执行性成本动因来预测未来成本；其次，成本预测有助于辨别某个成本对象的主要成本动因。而后一种作用对于通常使用多个成本动因的作业成本管理尤为重要。成本预测可以辨别出在多个成本动因中哪一个动因在预计成本中是最有用的。

商 业 周 刊



水晶球更有效吗？

克雷斯勒公司、德州仪器和其他公司都运用成本预测方法预测成本和收益数据。例如，在各种应用中，克雷斯勒应用这些方法预测产品原材料的成本，而德州仪器运用方法评价不同产品线上的收益。然而，这两家公司和其他公司一样，都面临在有效地运用预测方法时的重要限制因素。

问题：当今公司在预测成本和收益时面临的限制有哪些？答案见第 21 页。

运用成本预测方法预测未来成本

战略管理在很多方面需要运用精确的成本预测，包括：

1. 战略定位的分析。成本预测对于那些实施成本领先战略的公司尤为重要。成本预测可以帮助管理者决定公司应选择哪一种现代管理方法，如是目标成本法还是全面质量管理，以实现公司的战略目标。
2. 价值链分析。通过对价值链进行重塑，成本预测可以帮助企业挖掘出降低成本的潜在机会。例如，通过成本预测，公司可以在产品的零部件是自制还是外购的困惑中，作出有益于降低成本、增加产品价值的选择。
3. 目标成本和生命周期成本。成本预测是目标成本法和生命周期成本法中不可缺少的一部分。管理者根据对众多不同产品设计报酬成本预测，据以选择出其中最为合适的设计方案，并使这一方案能在消费者与厂商间达到某种最好的价值平衡。同样，成本预测还常被用于测定某项产品与服务的最低预期生命周期成本。

对不同类型成本动因的成本预测

本章所讲述的成本预测方法适用于以下四种成本动因的成本：作业动因、数量动因、结构动因和执行动因。成本与作业动因或数量动因之间的关系在公司运营的相关范围内基本上是线性的，因此最适合运用线性成本预测方法。这些线性方法会在后面“成本预测方法”部分述及。

结构动因涉及那些对公司有长期、战略性影响的计划、决策等活动。这些决策包括生产经验、产品销售、产品或生产技术、产品或生产的复杂性等。管理者对技术或复杂性问题的处理常常使用作业动因和线性成本预测方法。与此相反，经验和规模问题常常运用非线性的预测方法。作为一个成本动因，生产经验表示通过学习使单位成本降低。经验对总成本的影响是非线性的，也就是说，随着生产经验的增加，生产成本不断降低。经验曲线将在本章的第一附录中介绍。同样，结构动因、规模与总成本之间也是非线性的，规模这个词在这儿是指不同型号的同一种产品的生产，如不同型号的电子管的生产。规模对成本的影响通常表现为总的成本的增加快于产品型号的增大。比如说，生产 22 英寸的工业用阀门的成本高于生产 11 英寸阀门成本的 2 倍。生产成本与阀门规格之间的关系可以用称为电力规则的数学预测模型来预测，这一模型主要用于工业工程技术。²

利用成本预测识别成本动因

依据产品设计人员、工程师和生产工人的判断是识别成本动因最为实用的方法。因为他们最了解产品和生产程序，常拥有与成本动因相关的最有利的信息。成本预测有时能够发现成本动因，有时只是来证实产品设计师和工程师的判断。例如，惠普公司就是通过成本预测来证实工程师和生产人员所选择的成本动因的有效性。

成本预测的六个步骤

目的 2 ►
运用成本预测的
6个步骤。

成本预测的 6 个步骤包括：(1)明确所要进行成本预测的成本对象；(2)确定成本动因；(3)收集与成本对象、成本动因相关的一致、精确的数据；(4)整理数据；(5)选择和使用适当的预测方法；(6)评价成本预测的精确性。

步骤 1 明确要进行预测的成本对象

尽管看起来可能很简单，实际上要确定所要预测的特定成本对象依然需要认真仔细。管理会计人员必须回答这些问题：什么是成本对象？汇总的程度如何？另外，他们还需考虑是谁引起这一成本的，所以，成本预测是与有目的的使用相关的。例如，一个城市管理者在考虑该城市某一公众健康计划的成本时 州政府所提供的材料和服务的成本 该城市不必付费 就是无关的。

步骤 2 决定成本动因

成本动因是成本预测的首要因素。下面是被预测的成本和与之相关的成本动因：

被预测的成本	成本动因
汽车的燃料费用	行驶的里程
建筑物中的取暖费用	建筑物内所保持的温度
工厂的维修成本	机器小时、劳动力的工时
产品的设计成本	设计元素的数量、设计的变化

确定成本动因是进行成本预测的最重要一步。可能会存在多个成本动因，而且有些还可能不是很明显。例如，对于大型货车的燃料费，货车所行驶的里程可能是主要动因，但是燃料费还受它所运载的货物重量、运输时间的长短以及运输地区自然条件的影响。

步骤 3 收集一致、精确的数据

成本动因确定之后，管理会计人员就该收集与成本对象、成本动因相关的数据。数据应该一致、准确。所谓‘一致’是指每一时期的数据应按照相同的会计基础来计算，所有的交易活动都应在它们发生当期被正确地记录。

数据的准确性依赖于数据来源的性质。公司内部的数据常常会非常可靠，因为公司的管理制度和程序确保了精确性。在各种外部数据来源中，包括政府方面的数据来源、行业贸易出版物、大学等其他来源，数据的精确性是有所不同。选择成本动因时需要在动因的随意性和数据的精确性之间作出权衡。

步骤 4:整理数据

整理数据的目的在于找出非正常数据分布。在进行预测时必须特别关注数据的变动和非线性的情况。例如，安装新设备所需一周时间会引起那一周的非正常生产数据，在预测成本时这样的数据就应该被排除。通过研究数据图，任何非正常事项都能被轻易地发现。

步骤 5 挑选、使用预测方法

本章的下一部分将讲述五种成本预测方法，相对于不同的专家成本和所需资料，这五种方法所提供的成本预测的精确程度也是不一样的。管理会计师们必须为某一预测对象选择出精确性与成本性之比最佳的预测方法。五种预测方法包括：(1) 账户分类法；(2) 目测法；(3) 高低点法；(4) 技术测量法；(5) 回归分析法。

步骤 6 评价成本预测的精确性

成本预测中最后重要的一步就是考虑预测结果的潜在错误。这一工作包括考虑第二步中成本动因选择的完全性和适当性，第三步中数据收集的一致性和精确性，第四步中对数据的整理如何以及第五步中对预测方法的选择如何。

对成本预测六步骤的举例说明

假定 Mary Koenig 是一所商学院的院长，该校每年大约毕业 3 500 名学生。学校为商业专业的毕业生举办单独的毕业典礼。毕业典礼是商学院的一个预算项目，Koenig 院长必须预测毕业典礼所需的资金数额。

进行成本预测的第一步是确定所要预测的成本对象。院长认为成本对象就是在毕业典礼中商学院所要开支的所有费用，包括发言人的酬金、折叠椅

的租金 典礼将在学院大楼旁的草坪上举行 以及饮料、点心等。

第二步是辨别成本动因。在这儿主要的成本动因就是预计的毕业生数和前来参加的客人数，因为人数影响着所需的椅子数和所要提供的食品数量。椅子的租金和食品的成本都是变动成本，它们随着参加人数的不同而变化。演讲者的酬金是固定成本。整个典礼的成本是固定成本和变动成本之和。

院长必须仔细地挑选成本动因。例如，院长应该知道，毕业生的总数对成本预测是不相关的，而相关的成本动因是预计参加典礼的毕业生人数，因为有一定数量的学生是不参加典礼的。预计参加的人数需要作进一步调查，可以根据去年实际参加人数的一定比例来确定。另外，此例中还常常存在两个或更多的成本动因。雨天可能会减少参加的人数，由此而减少椅子、食物还有饮料的成本。Koenig 应该获得天气预报信息，如果她在预测中使用上一年的数据，那么她必须注意到上一年开毕业典礼时是否下雨了。

第三步，院长应收集前几年参加典礼的毕业生人数，如果没有此数据，可以根据前几年实际毕业生数计算一个大致的比例。

第四步，将数据绘制成图，看一看数据有没有明显的趋势或变动。

第五步是选择预测方法。下文将解释五种方法的利弊。此例中假设使用最简单的账户分类法来进行成本预测，成本数据如下：

- 演讲者的酬金是 \$5 000.00；
- 每个椅子的租金是 \$0.50；
- 每个人的食品和饮料费是 \$1.50。

再假设平均每个毕业生带两个客人，Koenig 假定毕业生与去年的相同，大约 50% 的学生会参加毕业典礼。这样，她得到了如下公式：

成本 = 固定成本 + 成本动因的数量 × 单位变动成本

$$\text{成本} = \text{演讲者的酬金} + \left[\begin{array}{cc} \text{预计参加} & \text{毕业生数及} \\ \text{典礼的} & \text{每个毕业生} \\ \text{毕业生数} & \text{所带的客人数} \end{array} \right] \times \left[\begin{array}{c} \text{总的单位} \\ \text{变动成本} \end{array} \right]$$

$$\text{成本} = \$5\,000 + [(3\,500 \times 0.5) \times (2 + 1)] \times [\$0.50 + \$1.50] = \$15\,500$$

最后一步是估计成本预测的精确性。为此，院长查看了到现在为止她所做的工作 确定成本动因 (参加的人数) 单位变动成本、固定成本以及预计总成本。院长认为如果她知道今年毕业生的实际数而不是使用前几年的平均数来代替，预测结果的精确性会得到进一步提高。还有，尽管她选择了一个有效的成本动因，但其他重要的成本动因也可以提高预测质量。预测的目标应该是在给定的成本—效益原则下获得可能的最精确的结果。

成本预测方法

五种预测方法分别是：(1) 账户分类法；(2) 目测法；(3) 高低点法；(4) 技术测量法；(5) 回归分析法。这几种方法是按从最不精确到最精确的顺序列举的。但是各种方法所需的成本及运用中的难度正好与上述顺序相反。账户分类法是最简单、成本最低的，而回归分析法是精确性最高但也是成本最高，需要更多的时间、更多的数据和多次的测算（见图表 1-1）。在选择最佳的预测方法时，管理会计人员必需既要考虑到所需的精确度，也要考虑成本、时间、人力的限制。

目的 3
使用每种成本预测方法账户分类法、目测法、高低点法、技术测量法和回归分析法。

账户分类法

账户分类法 (account classification method) 要求将财务资料中的成本账户按照固定成本或变动成本来进行分类。通过这种分类，会计人员可以根据预计单位可变成本和固定成本总额得到总成本。前例中的 Koenig 院长就是运用这种方法来预测毕业典礼的总成本的。账户分类法的好处在于它简单、易使用。另一方面，它的不足主要是预测的结果可能不很准确，因为对账户进行分类存在着一定的主观性，而且还有一些兼有变动和固定性质的混合成本。

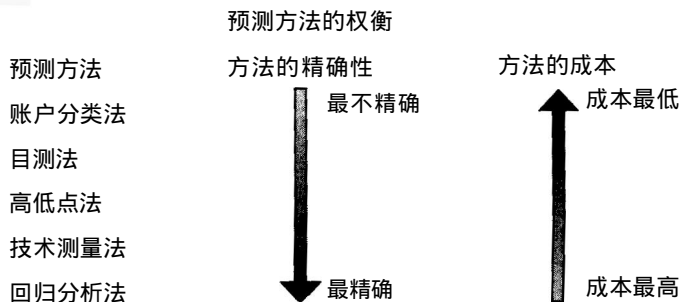
账户分类法要求将财务资料中的成本账户按照固定成本或变动成本来进行分类。

目测法

目测法 (visual fit method) 要求管理会计人员将前期的成本数据绘制成图表，通过对图表的观察来进行成本预测。这一方法同样简单、易于使用，不需要特殊的预测经验。

目测法要求管理会计人员将前期的成本数据绘制成图表，通过对图表的观察来进行成本预测。

图表 1-1 预测方法的权衡



看看下例。Ben Garcia 是一个大工厂的管理会计人员，他正在准备编制来年即 19X8 年的收支预算。他正在预测各种工厂成本，并对过去 7 年中有波动性的维修成本给予特别关注。

Ben Garcia 的维修成本数据

	19X1	19X2	19X3	19X4	19X5	19X6	19X7
维修成本(\$)	22 843	22 510	22 706	23 030	22 413	22 935	23 175

Garcia 将数据绘制成图（见图表 1-2）根据图形的形状 他估计 19X8 年的维修成本大约是 \$23 200。目测法使 Garcia 获得了相对较快的预测结果。但是由于下面两个原因 目测法存在着很大的缺陷：

1. 图的大小会影响观察者正确预测成本的能力。相对较小的图容易导致对成本趋势较差的理解，而相对较大的图则容易导致对成本趋势较好的理解。任何一种情况都会歪曲成本预测。
2. 研究表明表式报告和图式报告都会导致严重的理解错误。最具代表性的是：当一组数据具有显著递增趋势时，一个盲目的使用者倾向于低估；而对于一小组没有或几乎没有趋势的数据，使用者又倾向于高估。其他的理解错误在会计和心理学的研究中有论述。⁴

高低点法

高低点法就是根据历史成本资料中业务量最高和最低的成本数据，建立惟一的直线方程，以得到预测结果的一种数学方法。

管理会计人员可以运用高低点法改善目测法所带来的精确性不足的问题。所谓高低点法 high-low method 就是根据历史成本资料中业务量最高和

图表 1-2 维修成本图



最低的成本数据 建立惟一的直线方程 以得到预测结果的一种数学方法。我们继续上面的维修成本为例。Ben Garcia 以总的工作小时作为维修成本的相关成本动因。然后他准备用高低点法来预测 19X8 年的维修成本。

	19X1	19X2	19X3	19X4	19X5	19X6	19X7
总的营运小时	3 451	3 325	3 383	3 614	3 423	3 410	3 500
维修成本	22 843	22 510	22 706	23 030	22 413	22 935	23 175

Garcia 将数据绘制成图 如图表 1-3 所示 然后从中找到两点,一点代表数据中的最低点 另一点代表最高点 不过 如果最高点或者最低点偏离周围的点过远时,结果有可能发生错误。最高点和最低点必须能够代表周围的数据。

高低点法的计算公式如下:

$$Y = a + b \times H$$

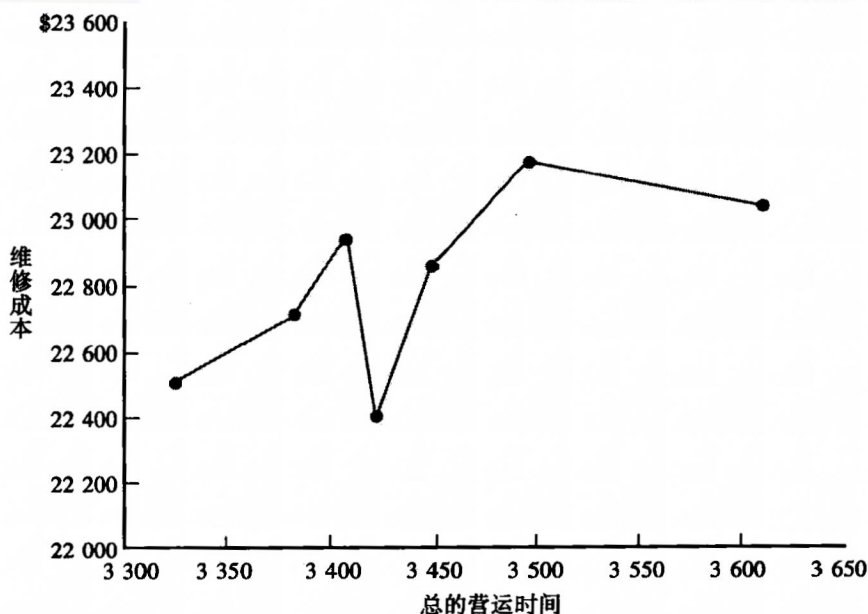
其中 Y 表示所用预测的成本数额

H 表示成本动因 工厂的营运小时

a 表示固定成本 当 H 为零时 $Y = a$

b 表示直线的斜率。在此例中 它表示管理费用的单位变动成本。

图表 1-3 Ben Garcia 有关维修成本和营运时间的数据



为了找到高低两点，Ben 找出了帮助选择高低点的数据（尝试在图表 13 中找出）然后合理地选择一个高点和一个低点并连成直线。假设 Ben 所选择的两点分别是 19X2 年和 19X7 年的数据 这样就可以计算 b 的值了。

$$\begin{aligned} b &= \text{每小时的可变成本} \\ &= \text{高点与低点的成本之差} \div \text{高点与低点成本动因价值之差} \\ &= (\$23\,175 - \$22\,510) \div (3\,500 - 3\,325) = \$3.80 / \text{小时} \end{aligned}$$

然后 可以用 19X2 或者 19X7 的数据计算 a(固定成本)的值。这里用 19X7 的数据：

$$a = Y - (b \times H) = \$23\,175 - \$3.80 \times 3\,500 = \$9\,875$$

用 19X2 年的数据会得到同样的结果，因为固定成本在不同的运营时间下都是相同的 用 19X2 年的数据可得：

$$a = Y - (b \times H) = \$22\,510 - \$3.80 \times 3\,325 = \$9\,875$$

这样，运用高低点法得到的成本预测公式为：

$$Y = \$9\,875 + \$3.80 \times H$$

这一公式可以被用来预测 19X8 的管理费用。假设预计 19X8 的运营时间是 3 600 小时，则预计管理费用为：

$$19X8 \text{ 年的管理费用} = \$9\,875 + \$3.80 \times 3\,600 = \$23\,555$$

管理会计人员发现高低点预测公式不仅仅对估算固定成本总额有用，对预测总成本也是很有用的，因为预测公式只适用在所选择的成本动因的相关范围内 也就是 3 325 到 3 614 之间。

高低点法的优势在于与主观性较强的账户分类法、目测法相对比，它提供了一个精确的数学计算公式。但是，高低点法也存在局限性，它仅通过两点之连线来代表各种可能的情况，而且高低两点的选择同样需要主观判断。下面的两种方法，技术测定法和回归分析法，一般来讲，比前面的三种方法都要更精确一些，因为它们都运用了统计方法，从而增强了结果的数学精确性。另外，这两种方法在分析中包括了预测误差分析，为预测结果的准确性提供了衡量尺度。账户分类法、目测法、高低点法预测的准则性只能靠主观估计，而回归分析法和技术测量法都具有衡量预测准确性的客观的、量化的标准。

技术测量法

技术测量法 (work measurement) 是指通过对产品或服务活动进行详细研究,来衡量每一单位产出所需的时间或投入量的一种成本预测方法。例如,技术测量法被运用于制造活动中,测定生产零部件所需的劳动力和原材料的成本。在非制造活动中,该方法被用来测量完成一定的业务量,如处理收据或签发支票等所需的时间。

实践中存在着各种不同的技术测量方法,其中最常用的是技术抽样法 (work sampling) 该方法是将所要研究的活动进行一系列的测量,然后运用统计方法进行分析,从而得到活动所需的时间或材料的预测数。

举例来说 假设 Kupper 保险公司对汽车司机提供保险。处理理赔的成本近年来有显著增长,公司正在研究此项成本。公司进行了一项为期 3 个星期的详细的统计分析,对象包括一些不同的职员和不同种类的理赔。调查发现平均的处理时间是 18 分钟,95% 的理赔处理时间在 14 分钟至 22 分钟的范围之内。在此研究的基础上, Kupper 能够更精确地预计处理成本 更公正、有效地评价职员的业绩。例如,如果某个理赔受理员每个理赔平均需要 24 分钟的处理时间,这个职员很可能需要培训和监督,因为他的时间已超出了 95% 的可能性范围。Kupper 将技术测量法看作是一个连续的活动,将在整个年内继续进行抽样,需要时将对预计的时间进行调整。

技术测量法是指通过对产品或服务活动进行详细研究,来衡量每一单位产出所需的时间或投入量的一种成本预测方法。

技术抽样法是一种统计方法,该方法是将所要研究的活动进行一系列的测量,然后运用统计方法进行分析,从而得到活动所需的时间或材料的预测数。

回归分析

回归分析 (regression analysis) 是一种统计方法 用以获得与一种数据最相符的唯一的成本预测公式。回归线或回归方程是指通过回归分析使预测误差的平方和最小的成本趋势直线。误差是指从回归线到每一点的距离。误差被平方是为了扩大差异以显示回归线上巨大离差的重要性。

因为回归分析正是这种最小化预测误差,这种方法又被称为最小二乘法 (least squares regression), 它被普遍认为是成本预测中最有效的方法之一。

在回归分析中有两种变量,因变量 (dependent variable) 是要预计的成本,自变量 (independent variable) 是用以预计因变量数额的成本动因。如果只有一个成本动因,就是简单回归分析,如果存在两个或多个成本动因,就是多重回归分析。回归方程和高低点法相似,同样有截距和斜率,但是在回归分析中还考虑了预测误差的大小,该等式为:

$$Y = a + bx + e$$

回归分析法是一种统计方法,用以获得与一种数据最相符的唯一的成本预测公式。

最小二乘法是使估计误差的平方和最小化的一种方法,作为一种最有效的方法之一,广泛地应用于成本预测。

因变量是要预计的成本,而自变量是用以预计因变量数额的成本动因。

此处： Y = 因变量的数额 即预测的成本额

a = 固定成本 也叫作截距 代表 $x=0$ 时 Y 的值。

X = 自变量的数值，也就是要预测成本的成本动因，可能会有一个或更多的成本动因。

b = 单位变动成本 也是自变量的系数 每一个单位 X 成本动因 的增加带来 Y 成本 的增加数。

e = 回归误差，是回归线和数据点之间的距离。

图表 1-4A 和相应的表格列示了公司 3 个月采购费用和产量的相关数据（为简便起见 只使用了 3 个点；实际运用中常常用到 12 个或更多的数据）。管理会计人员的工作是预计第 4 个月的采购费用，该月的产量预计是 125 个单位。

月份	采购费用	产量
1	\$250	50 单位
2	310	100
3	325	150
4	?	125

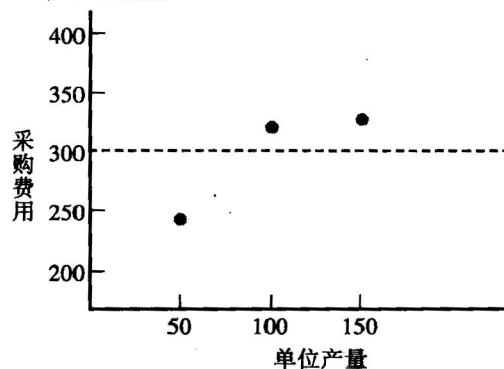
通过统计方法，找到误差的平方和最小的穿过这 3 点的回归线。如图表 1-4B 所示 其公式为：

$$Y = \$220 + \$0.75x$$

第 4 个月的预计采购费用是：

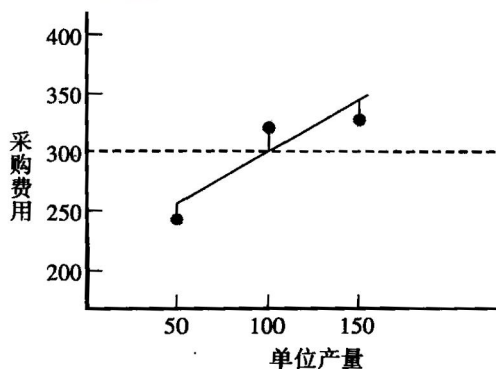
图表 1-4A

采购费用的回归应用



图表 1-4B

将产量作为成本动因的采购费用回归线



$$Y = \$220 + \$0.75 \times 125 = \$313.75$$

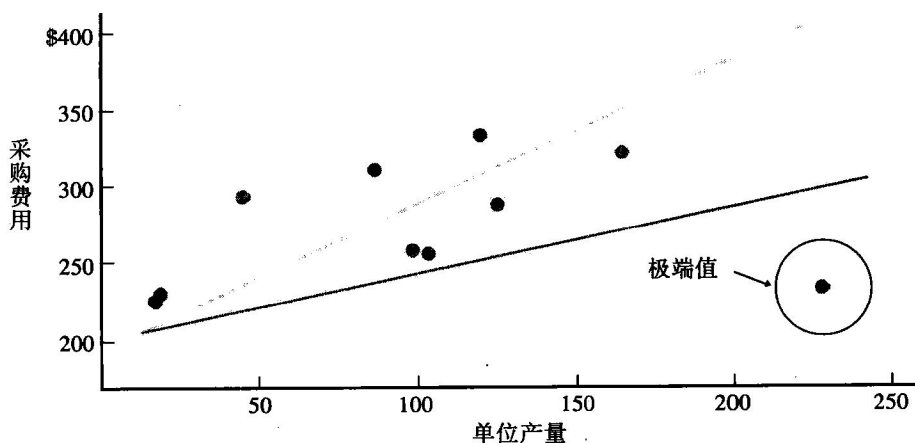
回归分析给管理会计人员提供了一个客观的、具有统计精确性的方法来估计采购费用。这一方法的主要优点在于它的精确性，具有最小的预测误差。但另一方面，由于误差是被平方后来寻找最合适的回归线，回归分析可能会受到一些极端值 (outliers) 的影响，结果可能是预测直线并不代表大多数数据。图表 1-5 说明了这种情况。为防止这种干扰，管理会计人员经常在使用回归分析之前先将数据绘制成图，然后判断是否存在极端值。再根据每一个极端值决定它的存在是由于数据记录的错误还是正常经营条件下产生的，抑或是独一的、不会再发生的事件引起的。然后管理会计人员根据使用回归分析的目标，即代表大多数的数据，提供最精确的预测来决定是更改数据还是删除它。

极端值是指非正常数据点，它们极大地影响着回归分析本身。

选择因变量

回归分析始于对成本对象或因变量的选择。因变量可以非常总括，如整个公司的全部管理费用，也可以很具体，如每一部门的管理费用。选择的总括程度依赖于成本预测的目标、数据的可得性和可靠性以及成本效益的考虑。如果预测的主要目标是精确，则具体层次的分析更好一些。如果需要，具体层次的成本预测可以被加总。例如，假设管理者在预测公司的管理费用，该公司

图表 1-5 回归分析极端值的作用



工具：—— 准确的线，抛除了极端值
 ———— 不准确的线，受极端值的影响

拥有多处分厂。每一个分厂的管理费用都很可能具有独特的成本动因，所以，通过对每一个分厂进行单独的回归分析，然后将结果加总，管理人员会得到更为精确的管理费用总额的预测结果。

选择自变量

在确定适当的自变量时，管理会计人员常常要考虑到所有的财务数据、经营数据还有可能与预测因变量相关的其他经济数据。这样做的目的是要挑选出：(1) 看起来最为相关的；(2) 与其他自变量不重复的数据。图表 1-6 列示了零售商店成本预测的一些因变量和与所选的因变量相应的自变量。

在运用回归分析法时，不需要大量的自变量。通常，一个自变量就足够了。尽管 2 至 5 个变量常被使用。一般来说，使用时不多于 5 个变量，因为许多自变量会“讲同样的故事”，也就是与因变量具有同样的关系。

回归分析中最常见的数据是美元或其他单位的数量。另一种形式的变量叫作虚变量(dummy variable)，代表某一种条件存在或不存在。例如，虚变量可以用来预测季节性，假设管理人员正在预测产品成本，该产品的成本总是在 3 月份很高，这时虚变量在 3 月份具有某一数值，在其他月份为 0。

虚变量是用以代表某一条件存在或不存在的变量。

图表 1-6 待选因变量的自变量状况(自变量的类型：财务、经营、经济和其他)

待选因变量	财务数据	经营数据	经济指标	其他
1. 间接费用	1. 材料成本 2. 人工成本	1. 机器小时数 2. 人工小时数		1. 作业或成本中心
2. 存货水平	1. 销售额	1. 商店的规模 2. 商店的种类	1. 物价指数 2. 地方经济状况指数	1. 管理政策不同
3. 人工费用	1. 总费用 2. 销售额或商品成本	1. 工作小时数 2. 人工组合变化 3. 生产水平		1. 趋势变化 2. 明显的停工或工资率变化
4. 设备费用	1. 销售额或生产商品的成本	1. 日平均温度 2. 工厂条件状况 3. 生产水平		1. 设备率的明显变化 2. 趋势变化
5. 行政费用— 办公工资、采购、 电话、打印、复印 和维修费用	1. 销售额 2. 总费用数 3. 固定资产净值	1. 商店类型 2. 商店规模 3. 雇员数目	1. 地方物价指标	1. 商店的寿命 2. 办公室管理自动化的差异

评价回归分析

除了成本预测，回归分析还可以提供检验其精确性和可靠性的统计方法。精确性是指运用回归分析预测的精确程度，可靠性是指回归分析是否反映了变量之间的实际关系。这些方法有助于管理会计人员评价回归分析的有用性。

回归分析具有多种统计方法。这里简要介绍 3 种主要方法。这些以及其他统计方法都在附录 B 中有更详细的介绍。

1. R^2 ，也叫作确定系数；
2. t 统计或 t 值；
3. SE，预计标准差。

R^2 和 t 值法常用来评价回归分析的可靠性，标准差则用来评价回归分析的精确性。

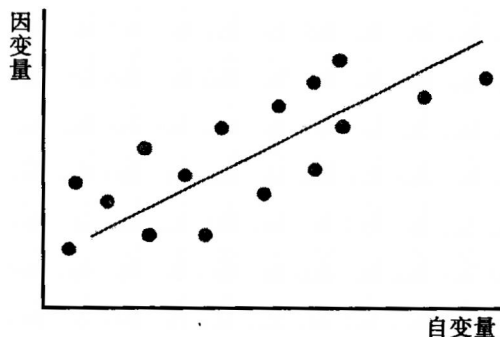
R^2 是一个介于 0 和 1 之间的数 用来测量回归分析的说明力。也就是说，一个比较可靠的回归分析 常具有相对较高的说明力 R^2 趋于 1。在图形上看，具有较高 R^2 的回归分析，数据点都分布在回归线的附近，而低 R^2 的回归分析 数据分布较分散 如图表 1-7A (R^2 高) 和 1-7B (R^2 低) 大多数涉及到财务数据的回归分析的 R^2 值在 0.5 以上 很多在 0.8 和 0.9 之间。⁷

t 值法 (t -value) 是测量每一个自变量可靠性的一种方法 可靠性是指自变量与因变量关系有效、稳定、持久的程度。相对较小的 t 值 一般地， t 应大于 2) 表明自变量与因变量之间的关系很小或根本没有关系。 t 值较低的变量可能会导致不准确的成本预测结果，所以应将其从回归分析中排除以简化模型。

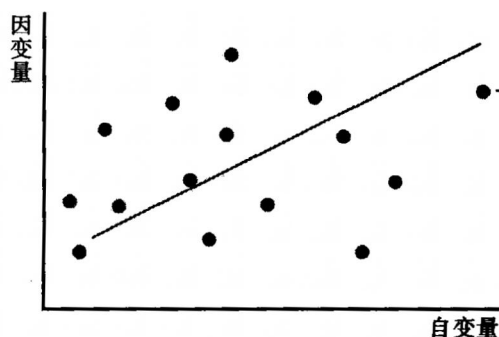
R^2 是一个介于 0 和 1 之间的数 用来测量回归分析的说明力。

t 值法 是测量每一个自变量可靠性的一种方法，可靠性是指自变量与因变量关系有效、稳定、持久的程度。

图表 1-7A R^2 高时的回归分析



图表 1-7B R^2 低时的回归分析



多重线性是指两个或多个自变量相互之间高度相关。

相关是指一个给定的变量按照另一个变量变化的相同方向发生可预测的变化。

预计标准差用以衡量回归分析结果的精确性。

当存在两个或多个自变量时，其中一个或多个变量出现较低 t 值则很可能表明出现了所谓的多重线性 (multicollinearity)。多重线性是指两个或多个自变量相互之间高度相关。如名称所揭示的，自变量应该是相互独立的，而不是相关。变量间相关 (correlation) 表明一个给定的变量按照另一变量变化的相同方向发生可预测的变化。例如，在生产中的机器小时与人工小时是相关的，因为二者受同一因素，即生产产品的数量影响。另外，由于存在着影响多种类型的财务数据的共同因素，所有会计和经营数据通常都高度相关。

多重线性的作用是使回归分析变得不太可靠，预测不太精确，因此当管理会计师有理由相信方程中两个或更多的变量相关且 t 值相对较低时，必须考虑做进一步的回归分析，并将一个或多个这样的自变量去掉。

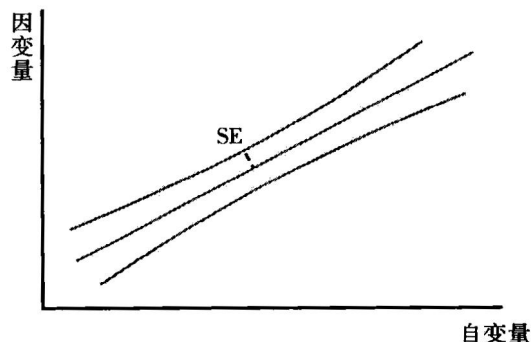
预计标准差 standard error of the estimate 简称 SE 用以衡量回归分析结果的精确性。它是以回归预测结果为中心的一个区间，我们确信未知的实际数值将在这个区间之内。例如，如果回归分析的结果是 \$4 500, SE 是 \$500, 那么就有理由认为未知的实际数值在 $4\,500 \pm 500$ 之间，也就是在 \$4 000 和 \$5 000 之间。⁸

因为 SE 常被用来衡量置信区间，所以它必须以它与因变量均值之间的关系来解释。

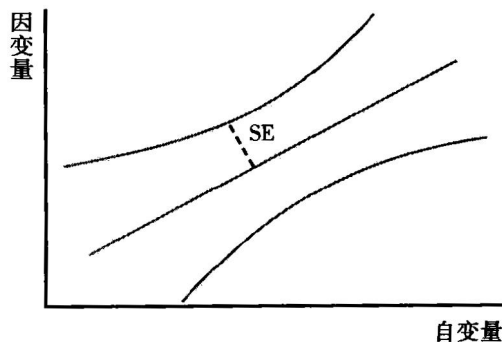
如果 SE 相对于因变量较小，则可以认为回归分析的精确性较好。SE 值到底小到多少就可以认为预测的精确度较好，这属于一种主观判断，不过常用的 SE 值大约在自变量平均值的 5% 到 10% 之间。图表 1-8A (较精确) 和 1-8B 不够精确 解释了两个回归分析的置信区间。

图表 1-8A 和图表 1-8B 还表明随着回归线上的点离自变量的中心越远 SE 值逐渐增加。这与相关范围的概念是相一致的。在自变量的中心附近，预测结果最精确 离中心越远 精确度越低。

图表 1-8A 标准差小的回归分析



图表 1-8B 标准差大的回归分析



运用回归分析预测维修成本

我们继续前面举过的例子，Ben Garcia 预测其管理费用。依照本章开始列举的 6 个步骤，Garcia 确定了成本对象和成本动因，分别为管理费用和运营小时。他也收集了数据并绘制成图（如图表 1-3 所示），接下来的工作就是运用诸如 EXCEL 程序等回归分析软件来解决问题：

$$Y = \$15\,843 + \$2.02 \times H$$

其中 Y 代表管理费用，H 代表运营小时。

Garcia 预计 19X8 年的运营小时大约为 3 600，这样 19X8 年的管理费用则为

$$Y = \$15\,843 + \$2.02 \times 3\,600 = \$23\,115$$

统计指标为：

$$R^2 = 0.461$$

$$t \text{ 值} = 2.07$$

$$\text{预测的标准差} = \$221.71$$

$$\text{标准差与因变量均值的比率} = 0.98\%$$

Garcia 记录下 R^2 小于 0.5，t 值大于 2，标准差与因变量均值的比率大约为 1%。标准差与因变量均值的比率和 t 的值很好，但由于 R 平方比较低（R 平方应该接近 0.8 或 0.9），Garcia 要求他的助手 Kim Jan 对这个回归分析再作检查。

Jan 看了回归分析和相关图表后立即发现在 19X5 年管理费用显著下降，运营时间也有适度下降。Garcia 认为 19X5 年数据的异常很可能源于当年恶劣的经济环境，产量减少，相应的运营时间和管理费用都下降了。Jan 想起运用虚变量可以修正个别的、季节性的或其他形式的异常情况，从而建议 Garcia 再进行一次包含虚变量的回归分析，其中 19X5 年的虚值为 1，其余年份的值为 0，（D 代表此变量）这样新的回归分析式如下：

$$Y = \$16\,467 + \$1.856 \times H - \$408.638 \times D$$

在修正后的回归分析中，19X8 年的管理费用如下（假设 19X8 年没有非正常的不利事件发生）：

$$\begin{aligned} Y &= \$16\,467 + \$1.856 \times 3\,600 - \$408.638 \times 0 \\ &= \$23\,149 \end{aligned}$$

统计指标为：