

第四章 生产者行为理论

本章从生产函数出发，分别研究（1）短期生产和长期生产中的投入量与产出量之间的关系及其有关规律。

（2）运用总产量、平均产量与边际产量的概念及边际报酬递减规律来确定短期可变要素的合理投入区域，

（3）运用等产量曲线和等成本线说明长期生产要素的最优投入组合。

（4）另外说明了规模报酬的概念。

◆ 这一章是分析供给背后的主人——生产者或厂商的行为。

◆ 在分析生产者行为时，我们假定生产者都是具有完全理性的经济人-----利润最大化。

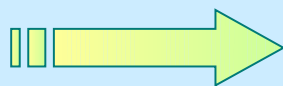
要实现利润最大化，无非涉及这样两个问题：

- ◆ 第一，从实物形态上看，涉及到投入的生产要素与产量的关系问题，即如何在生产要素既定情况下实现产量最大，或者在产量既定的情况下使投入的生产要素最少，这就是如何使用各种生产要素的问题，即要素组合问题。
- ◆ 第二，成本与收益的关系问题，要使利润最大化就是要使扣除成本后的收益达到最大化，这就要进行成本—收益分析，并确定一个利润最大化的原则。

§1 生产函数



生产函数



一、生产函数的概念

二、有关产量的概念

三、边际产量递减规律

四、TP、AP、MP 之间的关系



返回



HOME



退出

第一节 厂商和生产要素

◆ 一、基本概念

◆ 1、厂商——又称生产者，是指能作出统一生产决策的经济单位，包括个人业主制企业、合伙制企业和公司制企业。

- ◆ **个人业主制企业：**单个人独资经营的厂商组织。这种企业所有者和经营者合二为一，规模小，管理简单。
- ◆ **合伙制企业：**由两个人以上合资经营的厂商组织。这种企业所有者和经营者合二为一，规模和管理比个人业主制企业要大些、复杂些。
- ◆ **公司制企业：**按公司法建立和经营的具有法人资格的厂商组织。它是一种典型的现代企业组织形式：
有限责任公司和股份有限公司

三种企业组织形式的比较

企业类型	优点	缺点
业主制	•容易建立 •决策过程简单 •只交个人所得税	•决策不受约束 •所有者承担无限责任 •企业随所有者的死亡而结束
合伙制	•容易建立 •决策多样化 •合伙人退出仍可存在 •只交个人所得税	•形成统一意见困难 •所有者承担无限责任 •合伙人退出引起资本短缺
公司制	•所有者承担有限责任 •筹资容易 •管理不受所有者能力限制 •永远存在	•管理体系复杂、决策缓慢 •要交公司所得税和个人所得税

2、生产要素

◆ 生产要素——指生产中所使用的各种资源，即劳动 (L)、资本 (K)、土地 (N) 与企业家才能 (E)。

★ 劳动 (*labour*)

★ 土地 (*land*)：农业社会的核心要素

★ 资本 (*capital*)：工业社会的核心要素

★ 企业家才能 (*entrepreneur*)

第二节 生产函数

- ◆ 1、生产函数——是指在一定技术水平下，生产要素的数量与某种组合和它所能生产出来的产量之间的依存关系。

广义的生产函数： $Q = f(L, K, N, E)$

狭义的生产函数： $Q = f(K, L)$

◆ 2、技术系数——指生产一定量的某种产品所需要的各种生产要素的配合比例。

◆ 如果生产某种产品所需要的各种生产要素的配合比例是不能改变的，则称为固定技术系数。它表明各种生产要素之间不能相互替代。

◆ 如果生产某种产品所需要的各种生产要素的配合比例是可以改变的，则称为可变技术系数。它表明各种生产要素之间可以相互替代。

- ◆ 一般来说，技术系数是可变的。如：农业中的多用土地、少用劳动的粗放式经营与多用劳动少用土地的集约式经营。工业中的劳动密集型与资本密集型经营。
- ◆ 在生产理论中研究的主要是技术系数可变的情况。

◆ 3、不变投入与可变投入

◆ 不变投入——指在所考察的一段时间内生产要素数量不随产量的变化而变化的投入。如机器、厂房等。

◆ 可变投入——指在所考察的一段时间内生产要素数量随产量的变化而变化的投入。如原料、燃料、劳动等。

◆

- ◆ 西方经济学在分析生产函数时，
- ◆ 往往先假定其他生产要素的投入量固定不变，先单独考察一种生产要素的投入量变动对产出的影响；
- ◆ 然后考察两种以上生产要素投入量的变动对产出的影响。

短期生产函数与长期生产函数

- ◆ 生产中的短期 (*short run*)：就单个企业而言，指短到至少一种投入要素是固定不变的时期。
- ◆ 厂商来不及调整生产规模的时间跨度。
- ◆ 生产中的长期 (*long run*)：就单个企业而言，指长到足以使所有投入要素成为变量的时期。
- ◆ 生产上的短期与长期不同于日历上的短期与长期。
- ◆ 厂商可以调整生产规模的时间跨度。
 - ◆ 一切生产要素（劳动、资本等）均可变。

短期与长期

- 长期：如果在给定时间里，所有的生产要素（两种）都是可以改变的，则称这段时间是长期。
- 短期：如果在给定时间里，仅有部分要素是可以改变的（一种），则称这段时间是短期。

短期生产函数：只有一种生产要素的投入量发生变化

长期生产函数：两种生产要素的投入量均发生变化

当厂商在考虑兴建和经营不同规模的工厂时，所有的生产要素都是可变的。

一旦选择好某一规模的工厂并投资建成后，厂商就在短期中经营了。

因此，厂商在短期中经营，在长期中计划。

短期生产函数和短期成本函数，研究的是企业在日常经营中的经济学问题

。

长期生产函数和长期成本函数，研究的是企业在长期计划中的经济学问题

。

二、一种可变投入的生产函数及合理投入（短期生产分析）

1、一种可变投入的生产函数：

$$Q=f(L, K) \quad K \text{ 为固定投入}$$

技术条件不变，一种可变动投入（劳动）与另一种固定投入（通常是资本）相结合，只生产一种产品，可能生产的最大产量（ Q ），通常又称作短期生产函数：

$$Q = f(L)$$

总产量、平均产量和边际产量

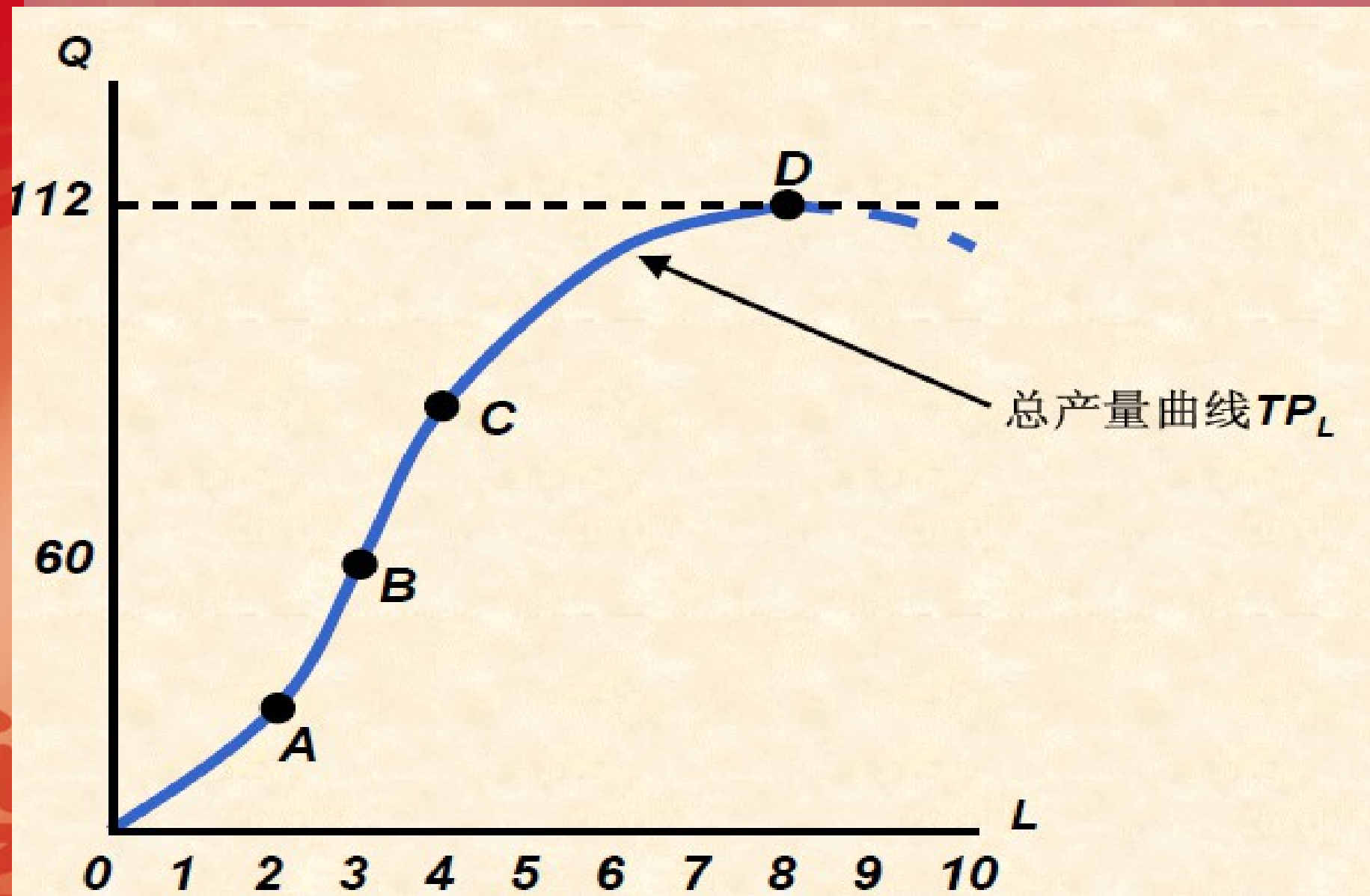
- ◆ (1) 总产量 (TP) ——指一定量的某种生产要素所生产出来的全部产量。
- ◆ $TP = AP \cdot q$ (q 代表某种生产要素的量)

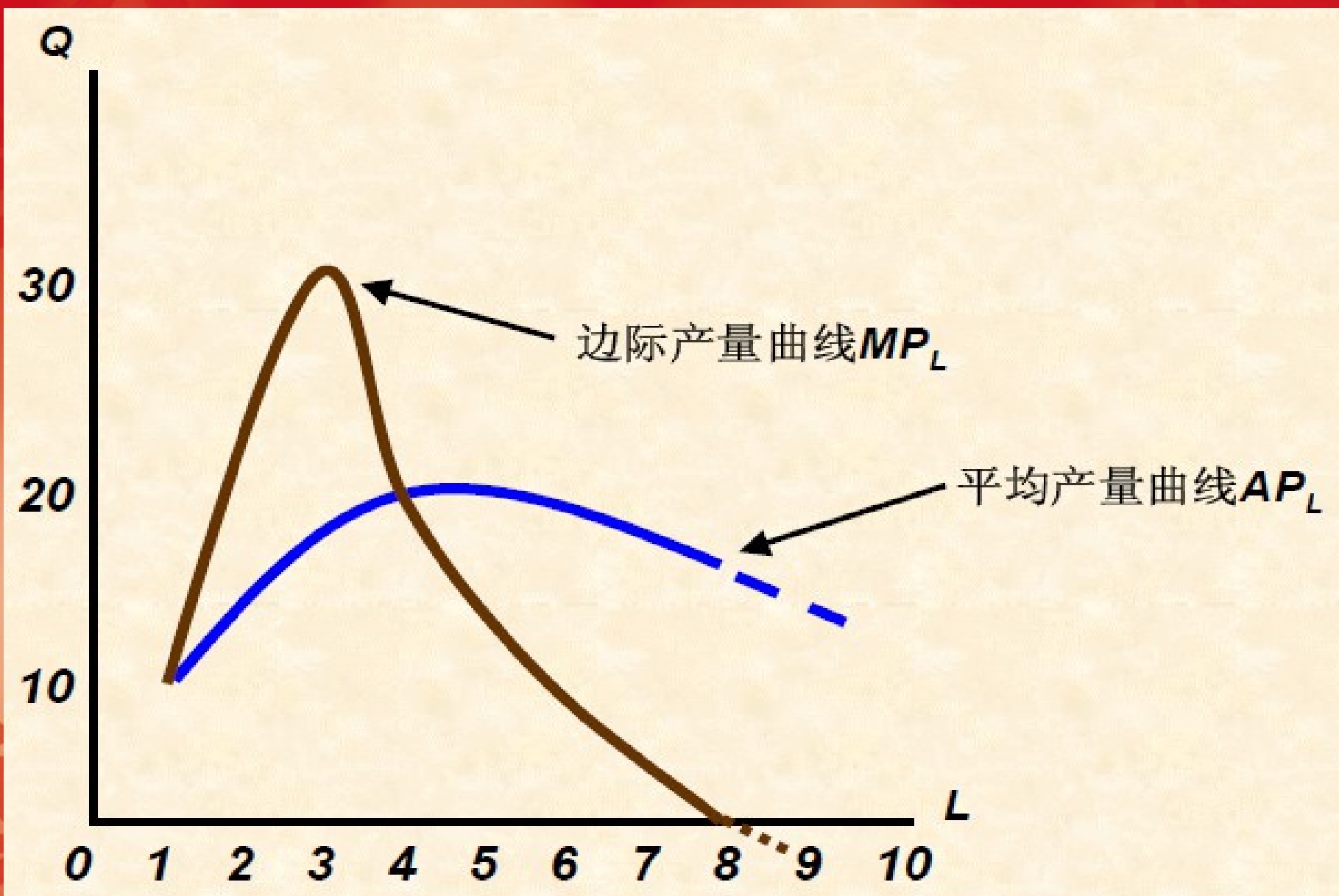
- ◆ (2) 平均产量 (AP) ——指平均每单位某种生产要素所生产出来的产量。

$$AP = TP / q$$

- ◆ (3) 边际产量——指某种生产要素增加一单位所增加的产量。
- ◆ $MP = \Delta TP / \Delta q$

劳动投入量 (L)	资本投入量 (K)	总产量 (TP_L)	平均产量 AP_L	边际产量 MP_L
0	10	0	---	---
1	10	10	10	10
2	10	30	15	20
3	10	60	20	30
4	10	80	20	20
5	10	95	19	15
6	10	108	18	13
7	10	112	16	4
8	10	112	14	0
9	10	108	12	-4
10	10	100	10	-8



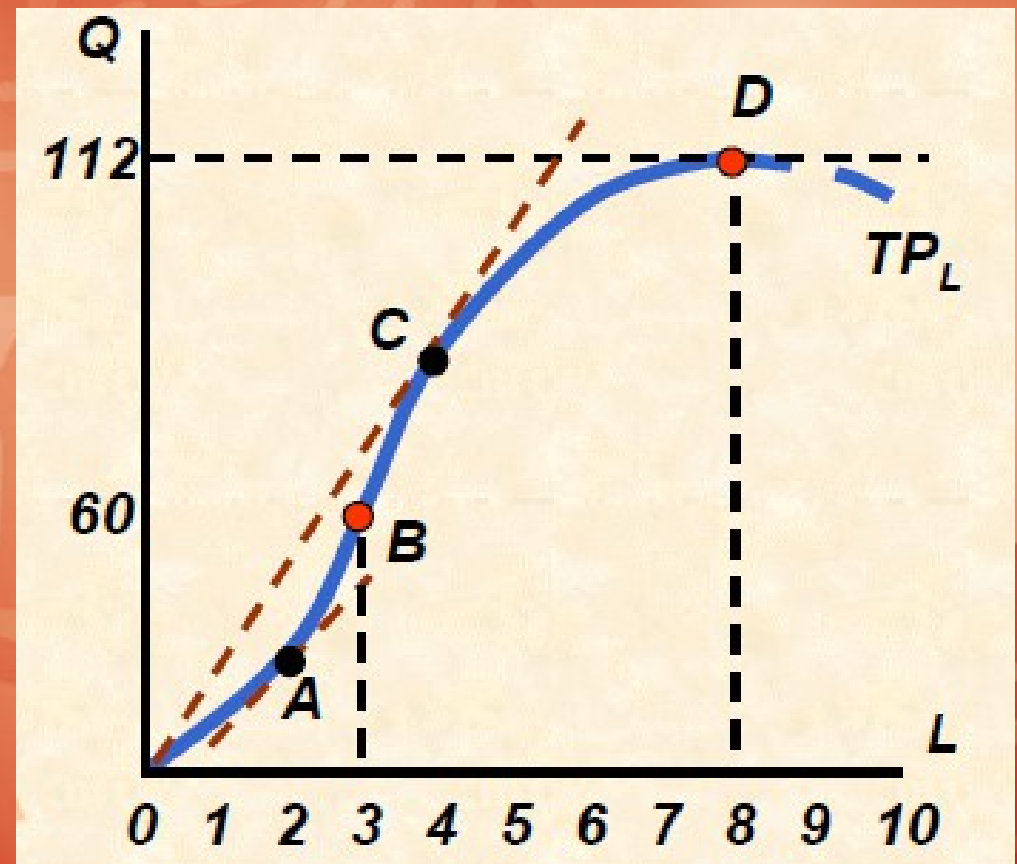
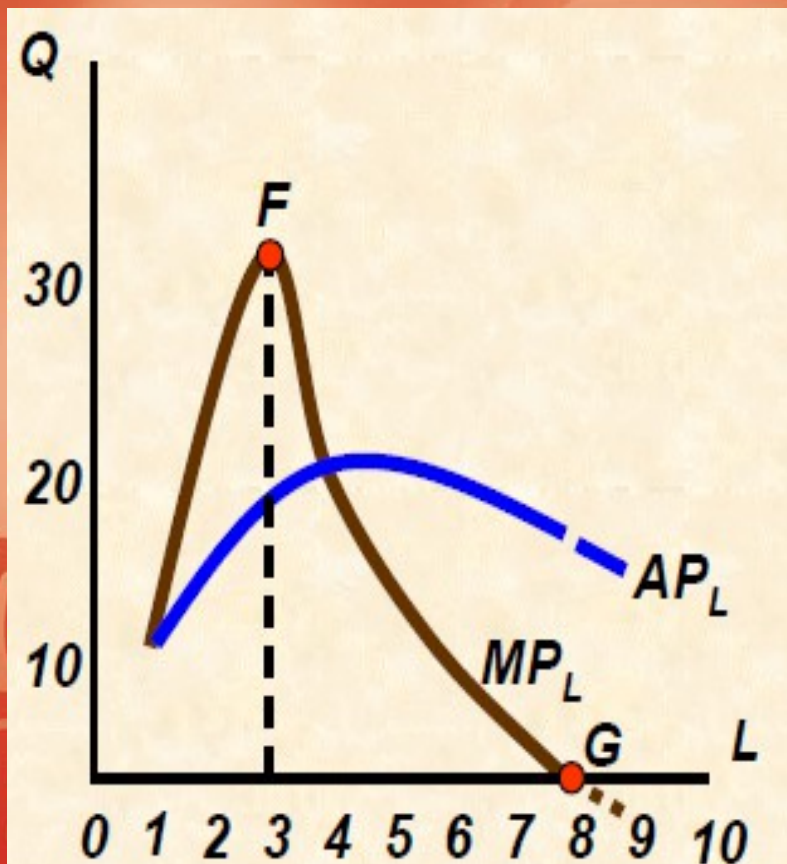


总产量和边际产量的关系

4、TP、AP、MP关

当 $MP_L > 0$ 时, $\Delta TP_L > 0$;
 当 $MP_L < 0$ 时, $\Delta TP_L < 0$;
 当 $MP_L = 0$ 时, TP_L 最大。

MP_L 等于 TP_L 上任一点的切线斜率。 MP_L 最高点对应 TP_L 上的拐点B, 在B点左侧 TP_L 凸向右下方, 在B点右侧 TP_L 凸向左上方。

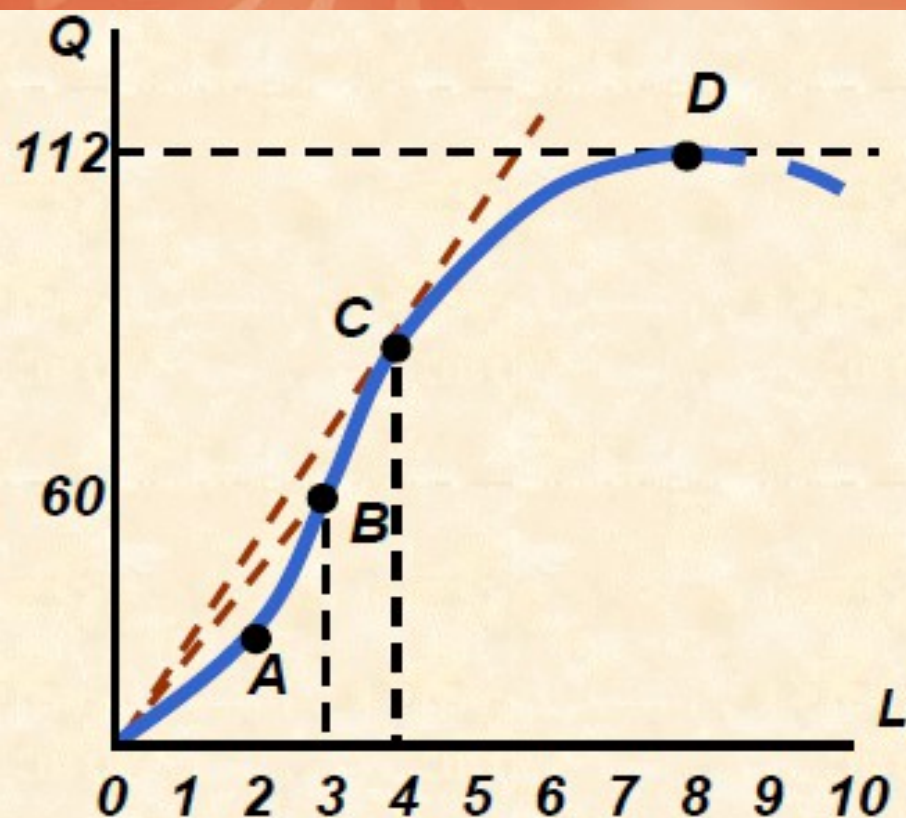
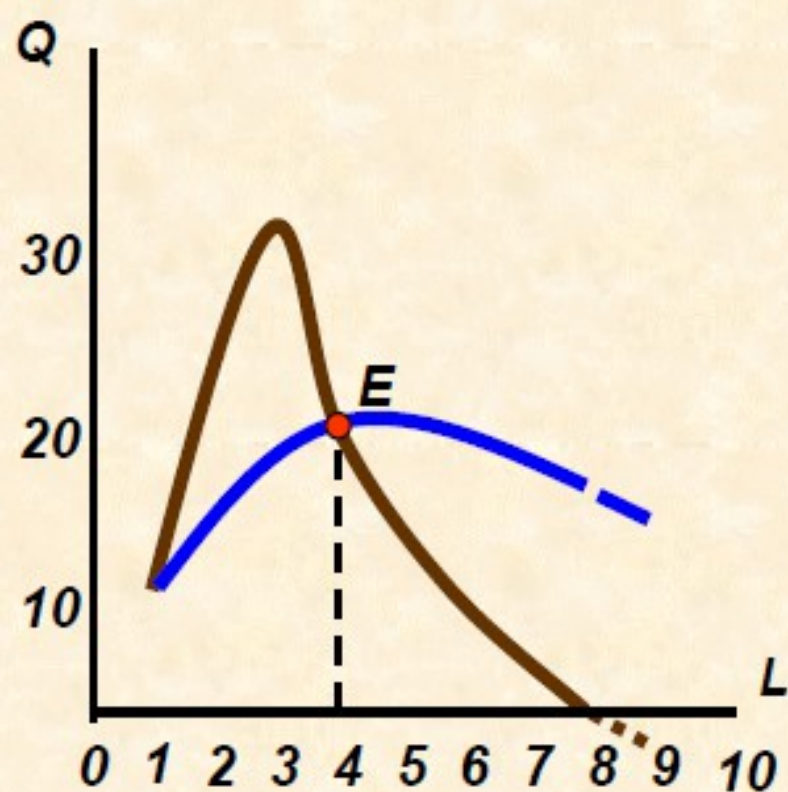


4、TP、AP、MP关系-2

AP_L 等于原点与 TP_L 上任一点连线的斜率。

总产量和平均产量的关系

AP_L 最高点 E 对应者上的 C 点，在 C 点左侧， AP_L 递增，在 C 点右侧， AP_L 递减。 OC 是 TP_L 的切线，此时 AP_L 最大。

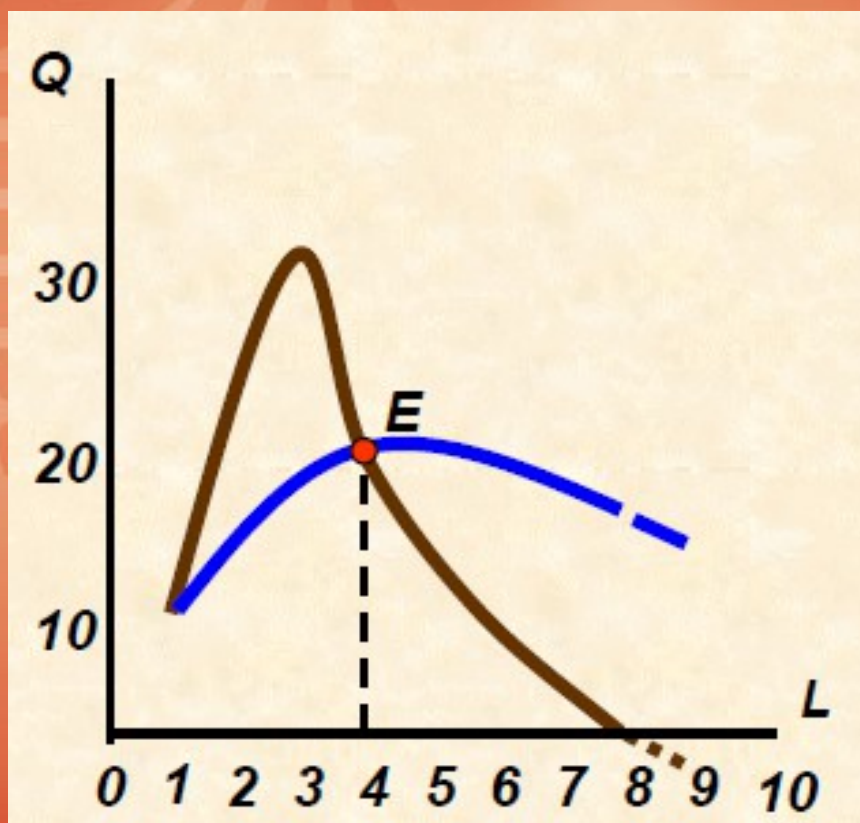
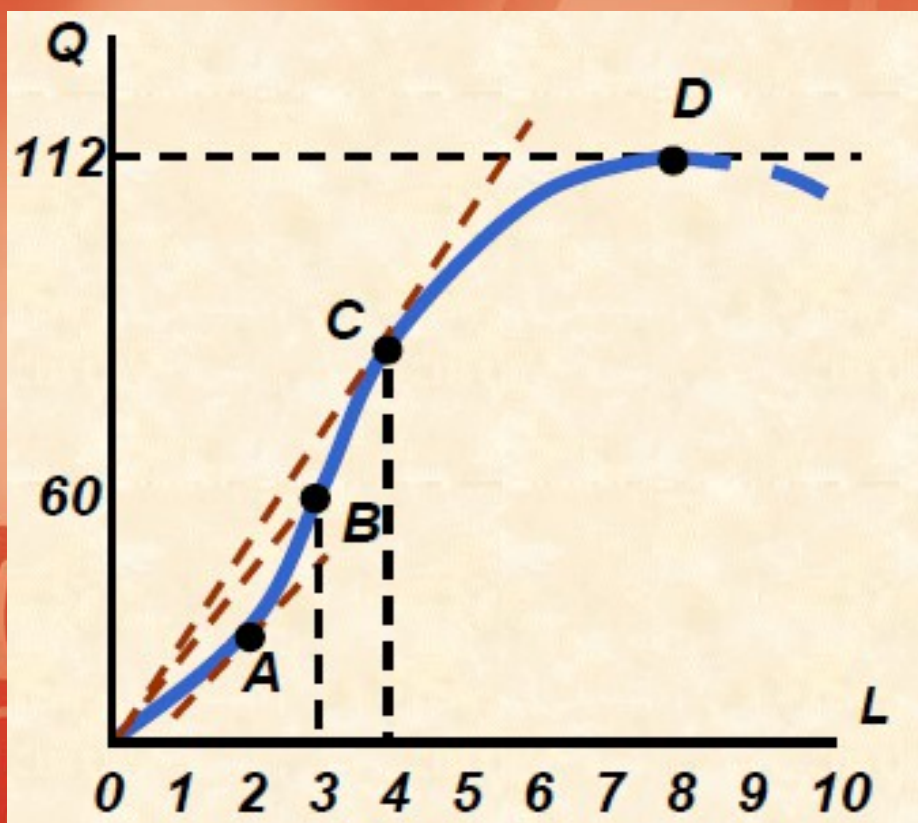


4、TP、AP、MP关系-3

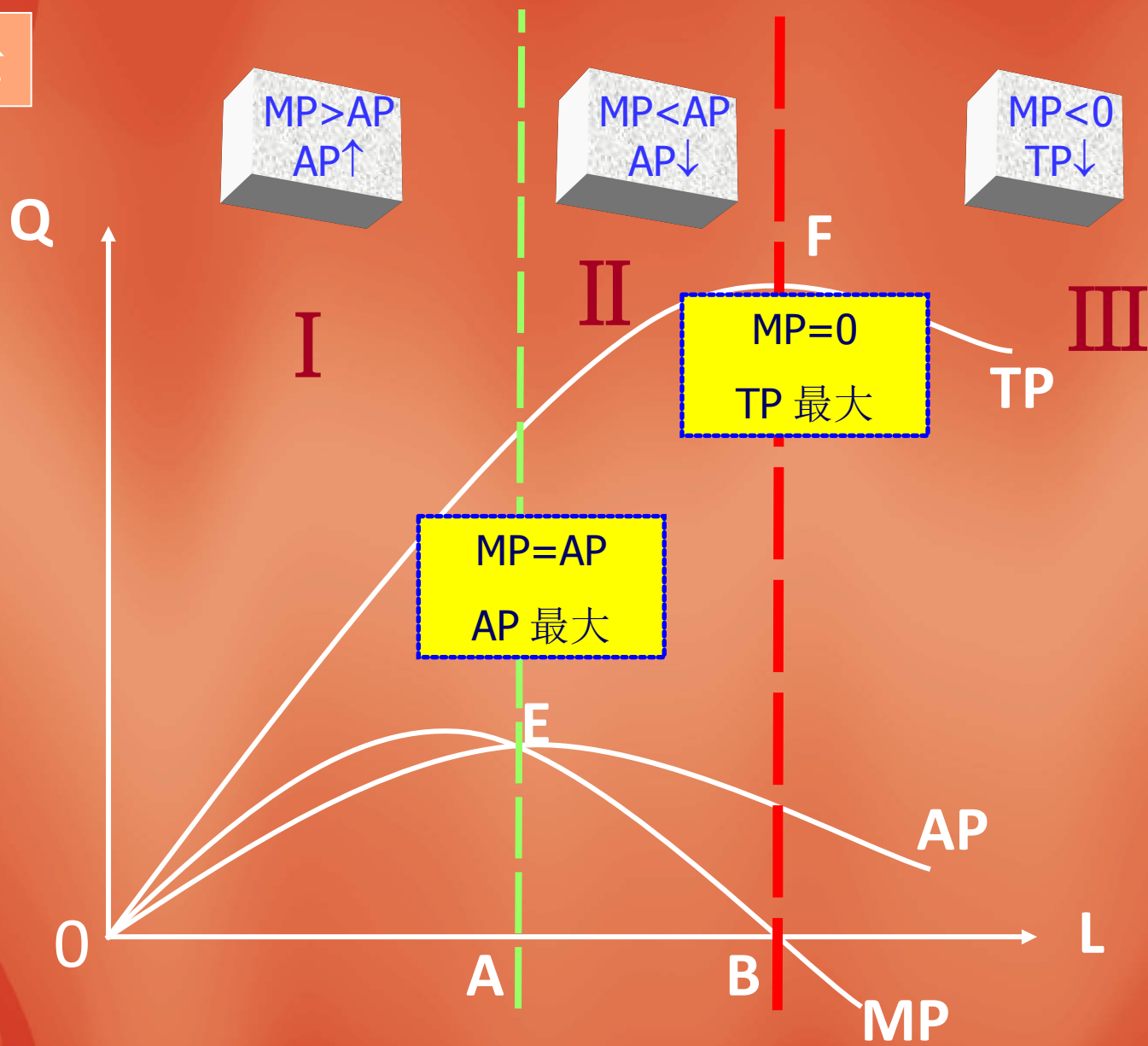
平均产量和边际产量的关系

在E点左侧: $MP_L > AP_L$ 且 AP_L 递增
在E点右侧: $MP_L < AP_L$ 且 AP_L 递减
在E点: $MP_L = AP_L$ 并且 AP_L 最大

在C点: OC 的斜率 = $MP_L = AP_L$
在C点左侧: $MP_L > AP_L$
在C点右侧: $MP_L < AP_L$



图示



- ◆ (1) 三个产量曲线都是先上升后下降

- ◆ (2) 边际产量与总产量的关系

MP 上升, 则 TP 递增上升

MP 下降 (且 $MP > 0$), 则 TP 递减上升

MP 达最大值时, TP 从递增上升转为递减上升 (拐点)

$MP > 0$, TP 总是增加的; $MP < 0$, TP 总是减少的;

$MP = 0$, TP 达最大值。

- ◆ (3) 边际产量与平均产量的关系

$MP > AP$ 时, AP 处于上升阶段

$MP < AP$ 时, AP 处于下降阶段

$MP = AP$ 时, AP 达最大值

◆ 4、边际收益递减规律

◆ (1) 含义

◆ 边际收益递减规律——指在技术条件不变的情况下，当把一种可变的生产要素投入到一种或几种不变的生产要素中时，最初这种生产要素的增加会使产量增加，但当它的增加超过一定限度时，增加的产量将会递减，最终还会使产量绝对减少。

◆ 前提：

- 1) 生产技术给定；
- 2) 其它要素保持不变；
- 3) 投入要素同等效率。

◆ 解释：产品生产过程中投入的各种要素之间存在着组合比例问题，即固定投入有一个容量问题。

◆ (2) 边际收益先递增后递减的原因

- ◆ 在生产过程中，可变生产要素投入量和固定生产要素投入量之间存在一个最佳配合比例。
- ◆ 在生产初期，由于可变投入较少，可变生产要素投入量和固定的生产要素之间还没达到最佳配合比例，所以随着可变投入的增加，可变要素的边际产量会递增趋势。
- ◆ 一旦可变生产要素投入量和固定生产要素之间达到最佳配合比例，可变要素的边际产量达到最大。
- ◆ 这时可变投入的继续增加，生产要素的配合将会越来越偏离最佳配合比例，可变生产要素的边际产量就会出现递增趋势。

资料：土地的边际收益递减与城市化

- ◆ 我国是世界上人与地关系最紧张、农业劳动集约度最高的国家之一。务农人数多，农业的产出很低，最是我国穷的根本原因。改革开放之后，一方面随着人口增加土地边际收益递减规律仍然发生作用，另一方面经济建设的发展使耕地面积减少，因而有限土地上的就业压力进一步增加。
- ◆ 在 80 年代，农业剩余劳动力的转移主要以发展乡镇企业为载体，采取了“离土不离乡，进厂不进城”的内部就地转移方式。据统计，1978～1992 年期间，乡镇企业共吸收 7,500 多万农村劳动力。然而，进入 90 年代以后，乡镇企业由于技术进步加快，资本密集程度迅速提高，吸纳剩余劳动力的能力明显下降。

5、一种可变生产要素的合理投入

根据短期生产中的三个产量的关系以及生产弹性的大小，将短期生产划分为三个阶段。

生产要素合理投入区域

■ 生产三阶段的划分

第 I 阶段: $0 \sim AP_{\max}$

第 II 阶段: $AP_{\max} \sim$

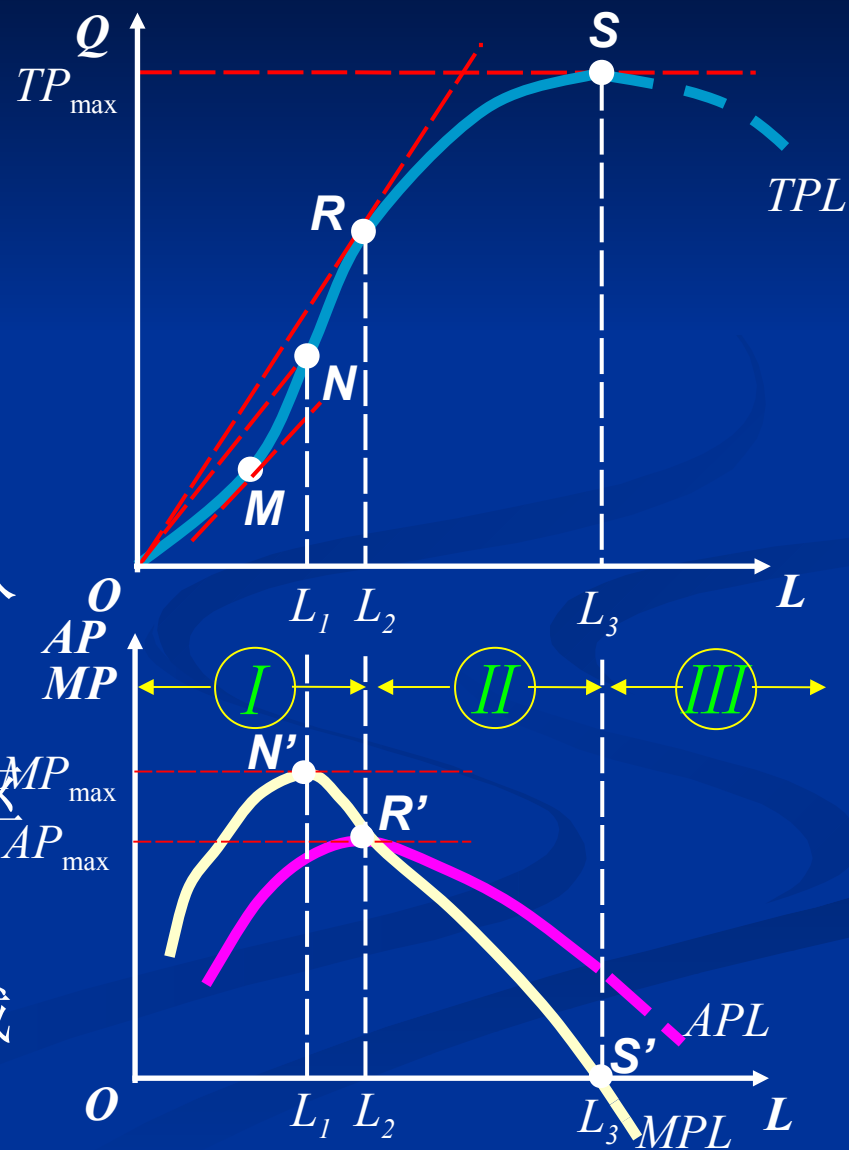
第 III 阶段: $TP_{\max} \sim$

• 生产要素的合理投入区域

域

第 I、III 阶段为不经济区域

第 II 阶段, 即经济区域



所以，一种可变生产要素的合理投入区间为第Ⅱ阶段： L_2 与 L_3 之间。生产者选择最佳投入点将取决于他们追求的目标。如果厂商的目标是使平均产量达到最大，那么劳动量增加到 L_2 就可以了。如果厂商的目标是使总产量达到最大，那么劳动量增加到 L_3 就行了。如果厂商的目标是使利润达到最大化，还要结合成本与收益进行深入分析。

(三) 生产三阶段

第一个阶段，平均产出递增，
生产的规模效益正在表现出来；

(一个和尚挑水吃)

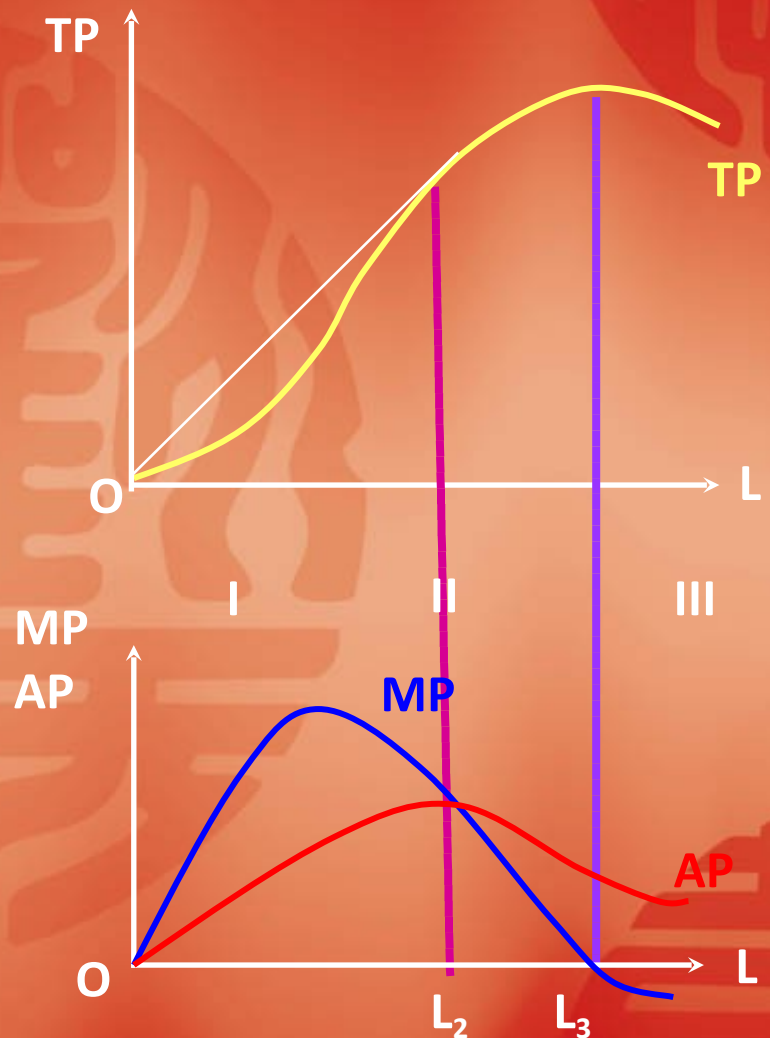
第二个阶段，平均产出递减，
总产出增长的速度放慢；

(二个和尚抬水吃)

第三个阶段，边际产出为负，
总产出绝对下降。

(三个和尚没水吃，需减员增效)

生产合理区域在第二个阶段



三、两种可变投入的生产函数及最佳组合

(一) 两种可变生产要素的生产函数

$$Q = F(L, K)$$

L为可变要素劳动的投入量；K为可变要素资本的投入量，Q为产量

在西方经济学著作中，常见的两种投入的生产函数是科布－道格拉斯生产函数。这是用它的建立者数学家科布和经济学家道格拉斯命名的。它是根据美国1899-1922年的工业生产统计资料得出来的函数。

$$Q = AL^a K^{1-a}$$

其中，a为参数，假设 $0 < a < 1$ ；A代表既定的技术水平。

四、规模经济或规模收益、规模报酬

◆ 前面分析了技术系数可变即两种生产要素可以相互替代的情况下，两种生产要素的配合比例。

◆ 现在我们再来分析技术系数不变即两种生产要素配合比例固定，也就是说两种生产要素必须按相同比例同时增加时，扩大企业生产规模对产量会产生什么影响？这种分析就是企业的规模经济或规模收益分析。

◆ 规模经济分析涉及的是企业生产规模变化与所引起的产量变化之间的关系，企业只有在长期内才能变动全部生产要素，进而变动生产规模，因此，企业的规模经济分析属于长期生产理论问题。

◆ (一) 规模收益或规模报酬的含义与分类

◆ 1、含义

◆ 规模收益或规模报酬——指在其他条件不变的情况下，企业内部各种生产要素按同比例变化时所带来的产量变化。

◆ 2、分类

◆ 规模收益或规模报酬的变化分为规模报酬递增、规模报酬递减和规模报酬不变三种情况。

◆ 在技术水平不变的条件下，所有生产要素投入量按照相同比例增加时，总产量先是递增的幅度增加，然后以不变的幅度增加，最后以递减的幅度增加。相应地分别称为规模收益递增阶段、规模收益不变阶段和规模收益递减阶段。

- ◆ (1) 规模收益递增：指投入按一定比例增加导致产出按更大比例增加。
- ◆ (2) 规模收益不变：指投入按一定比例增加导致产出按相同比例增加。
- ◆ (3) 规模收益递减：指投入按一定比例增加导致产出按较小比例增加。

规模收益的三种情况 (举例)

劳动 (L)	资本 (K)	产量 (Q)	
100	100	1000	
200	200	2200	收益递增
400	400	4400	收益不变
800	800	8000	收益递减

规模收益递增、规模收益不变、规模收益递减图



◆ (二) 规模收益递增的原因 —— 内在经济与外在经济

◆ 1、内在经济：指一个厂商在生产规模扩大时由于自身内部所引起的产量增加。

◆ 引起内在经济的原因主要有：

◆ 第一，企业生产规模扩大了，可以使用更加先进的机器设备和技术。而较小规模的企业难以利用这样的机器设备和技术。

◆ 第二，企业生产规模扩大了，可以实行专业化生产。随着企业对较多人力和机器的使用，企业内部的生产分工能够更合理和专业化。

◆ 第三，企业生产规模扩大了，可以提高管理效率，节约管理成本。

◆ 第四，企业生产规模扩大了，可以对副产品进行综合利用。

◆ 第五，企业生产规模扩大了，在生产要素的购买与产品的销售方面也会更加有利。

◆ 2、外在经济：指整个行业生产规模的扩大给个别厂商带来产量与收益的增加。

◆ 对一个厂商产量和收益发生影响的不仅有它本身的生产规模，而且还有一个行业的生产规模。一个行业是由生产同种产品的厂商组成的，它的大小影响着其中每一家厂商的产量和收益。

◆ 引起外在经济的原因主要是：个别厂商可以从整个行业的扩大中得到更加方便的交通辅助设施、更多的信息和更好的人才，从而使产量和收益增加。如IT行业生产规模扩大时使得厂商在人力资源、信息、投资等方面获得了某些好处而增加了产量和收益。

◆ (三) 规模收益递减的原因 —— 内在不经济与外在不经济

◆ 1、内在不经济：指一个厂商由于本身生产规模过大而引起产量和收益的减少。

◆ 引起内在不经济的原因主要有：

◆ 第一，生产规模过大引起管理效率的降低。生产规模过大，会出现各种管理漏洞，使产量和收益下降。生产规模过大，会使管理成本增加，从而降低管理效率。生产规模过大，会使管理成本增加，从而降低管理效率。

◆ 第二，生产规模过大引起生产要素价格的上升。生产规模过大，会使生产要素价格上升，从而增加生产成本。生产规模过大，会使生产要素价格上升，从而增加生产成本。

◆ 2、外在不经济：指一个行业规模过大而引起个别厂商产量和收益的减少。

◆ 引起外在不经济的原因是：一个行业扩大会使各个厂商之间竞争更加激烈，各个厂商为了争夺生产要素和产品销售市场，必须付出更高的代价。此外，整个行业的扩大，也会使环境污染问题更加严重，个别厂商要为此承担更高的代价。

◆ （四）适度规模

- ◆ 1、适度规模：就是使生产要素的增加即生产规模的扩大正好使收益递增达到最大。当收益递增达到最大时就不再增加生产要素，并使这一生产规模维持下去。
- ◆ 2、大多数生产活动应当达到规模收益不变为宜。

- ◆ 3、在确定适度规模时应考虑的因素
- ◆ 对于不同的行业来说，适度规模的大小是不同的，并没有一个统一的标准。在确定适度规模时应考虑的因素主要有：
 - ◆ 第一，本行业的技术特点。一般来说，需要的投资量大，所用的设备复杂先进的行业，适度规模也就大。如冶金、机械、汽车制造、造船、化工等重工业厂商，生产规模越大经济效益越高。相反，需要投资少，所用的设备比较简单的行业，适度规模也就小。如服装、服务这类行业，生产规模小能灵活地适应市场需求的变动，对生产更有利，所以，适度规模也就小。

◆ 第二，市场条件。一般来说，生产的市场需求量大，而且标准化程度高的产品的厂商，适度规模也应该大，这也是重工业适度规模大的原因。相反，生产的市场需求量小，而且标准化程度低的产品，产品的厂商，适度规模也应该小。所以，服装行业的厂商适度规模要小些。

此外，在确定适度规模时还会考虑一些因素，如，在确定某一采矿企业的适度规模时，还要考虑矿藏量的大小、交通条件、能源供应、政府政策等。

当然，各国、各地，由于经济发展水平、资源、市场等条件的差异，即使同一行业，规模经济的大小也并不完全相同。一些重要行业，国际上有通行的规模经济标准。如，钢铁厂为年产600万吨钢，彩色显像管厂为年产200万套，电冰箱厂双班能力为年产50-80万台。当然我国不一定套用这些标准，但我国不少企业远远没有达到规模经济，如冰箱厂平均年产5.96万台。

当然，随着技术进步，规模经济的标准也是在变化的。

- ◆ 4、规模经济并不一定都采取集中的方式。
- ◆ 在生产连续性强的工业生产中，集中是扩大规模的主要方式，但在商业中，实现规模经济并不是要盖越来越大的商场，而是进行连锁经营。连锁经营是由一个配送中心对一个城市、一个地区，甚至一个国家的众多加入连锁的商店进行统一管理、储运和调配，从而节约了流通成本，提高了效益。所以，连锁经营是商业规模经营的主要形式，这也是二战后连锁经营发展迅速，成为主要商业经营形式的原因。

思考

- ◆ A 企业第一年规模扩大 40% 后，其收益增加了 60%，第二年的规模继续扩大 40%，收益增加了 30%，A 企业计划在第三年继续扩大生产规模。试对 A 企业扩大规模的行为作出经济分析。

思考分析

- ◆ 第一年 A 企业出现规模收益递增；第二年出现规模收益递减。根据边际收益递减规律，这表明：第二年的规模已超过了生产要素最佳组合比例，第三年应收缩规模，但应比第一年的规模要大，从而达到规模收益不变时的产量为最佳。

由于 L ， K 可以相互替代，为取得同样的产量，可以多用劳动少用资本，或多用资本少用劳动。也就是说，不同的方法可以生产同一水平的产量，在多种可能中，企业究竟应该使用哪种方法呢？怎样才能使成本最小而产量最大呢？

这就需要用等产量线来分析生产要素的最佳组合问题。

（二）两种可变投入要素的最佳组合

◆ 1、等产量曲线（注意与消费者行为理论中的无差异曲线区分）

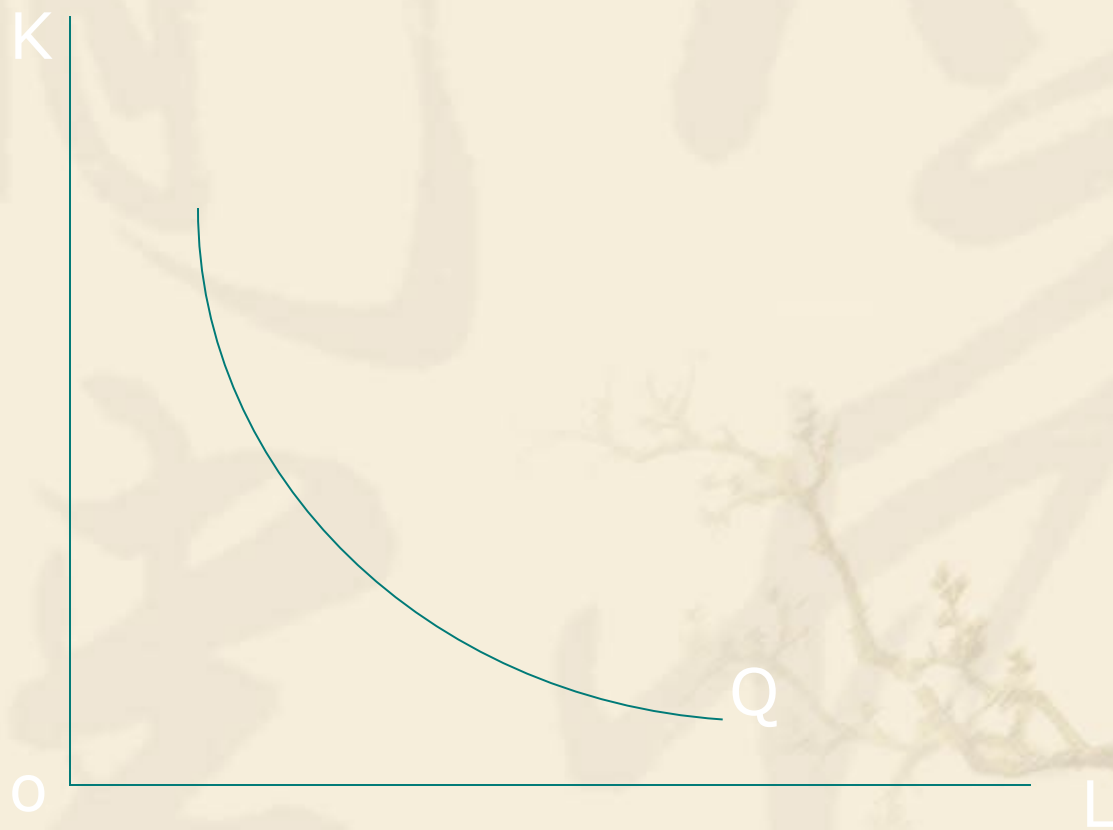
（1）等产量曲线的含义与特征

① 含义 等产量曲线——指在技术水平不变条件下，生产相同产量的两种生产要素的投入量的所有不同数量组合的轨迹。

同一产量下不同要素组合表

要素组合	资本 (K) 元	劳动 (L) 小时	亩产量 斤
A	200	10	1000
B	150	20	1000
C	120	30	1000
D	100	40	1000

等产量曲线图



等产量曲线图



等产量曲线

性质

- 1) 离原点越远的等产量曲线所代表的产量水平越高；

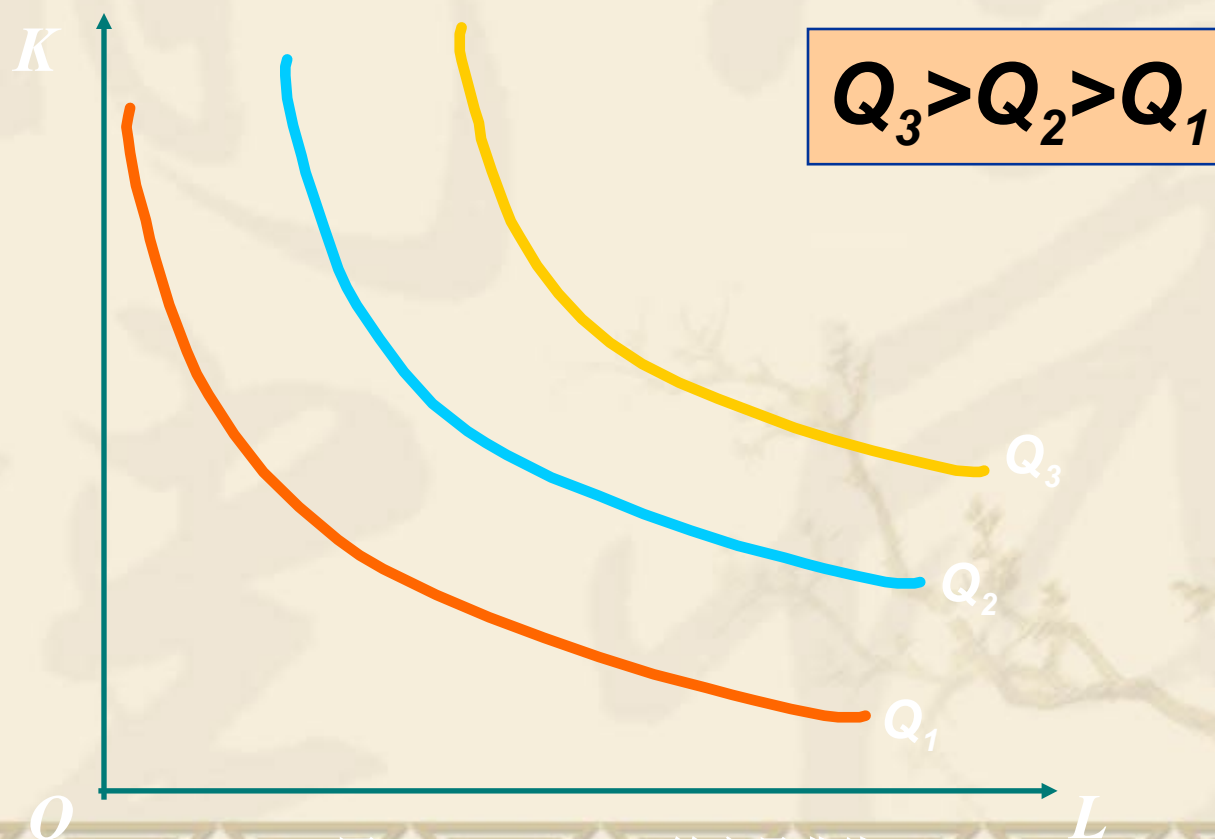


图 4—3 (b) 等产量曲线

性质

等产量曲线

等产量曲线两两不能相交；

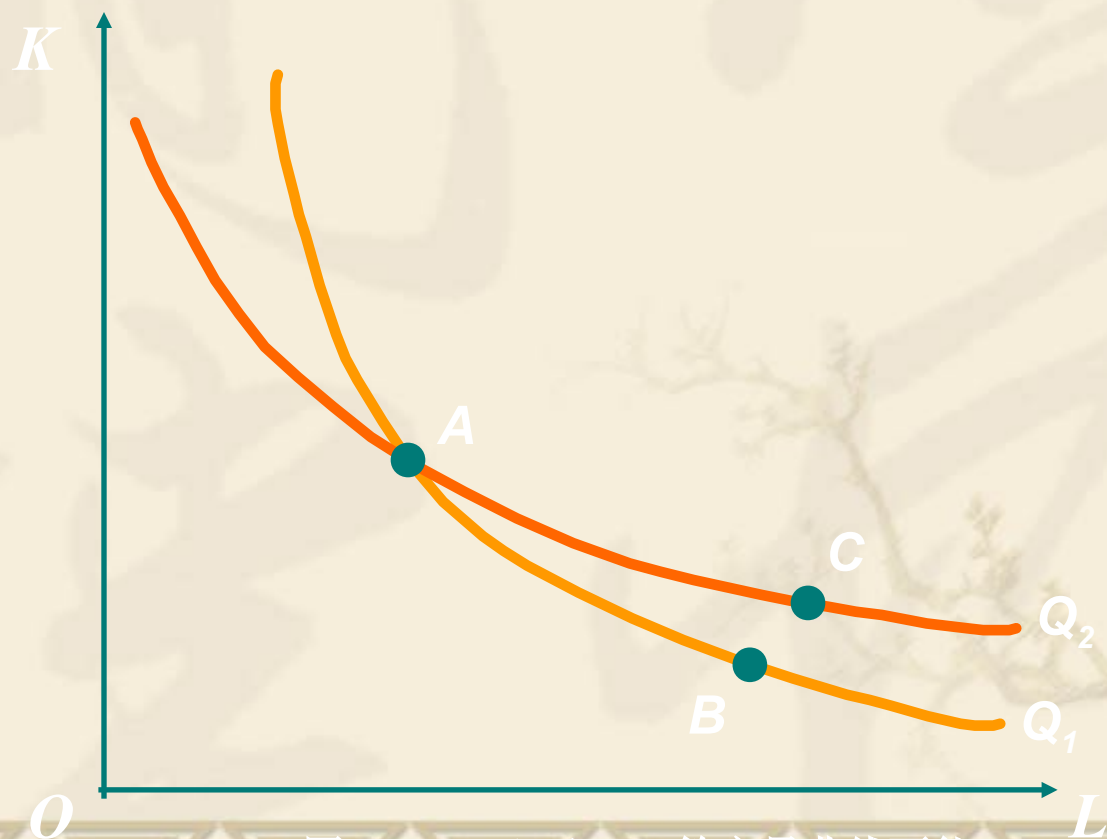


图 4—4 (a) 等产量曲线不能
相交

等产量曲线自左向右下方倾斜，即斜率为负；

其斜率的相反数被定义为边际技术替代率，用以衡量两种投入之间的替代能力。

$$MRTS_{LK} = -\frac{\Delta K}{\Delta L} \text{ 或 } -\frac{dK}{dL}$$

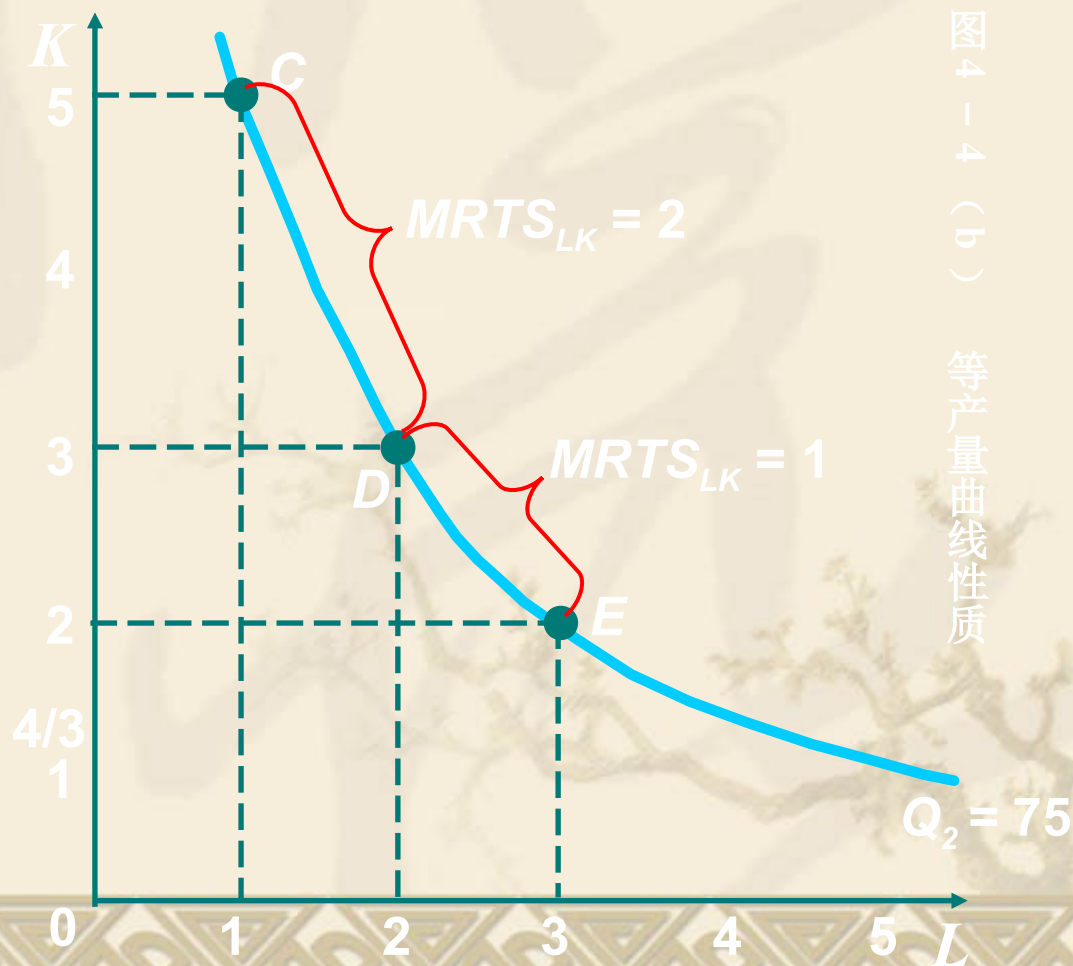


图4-4 (b) 等产量曲线性质

等产量曲线

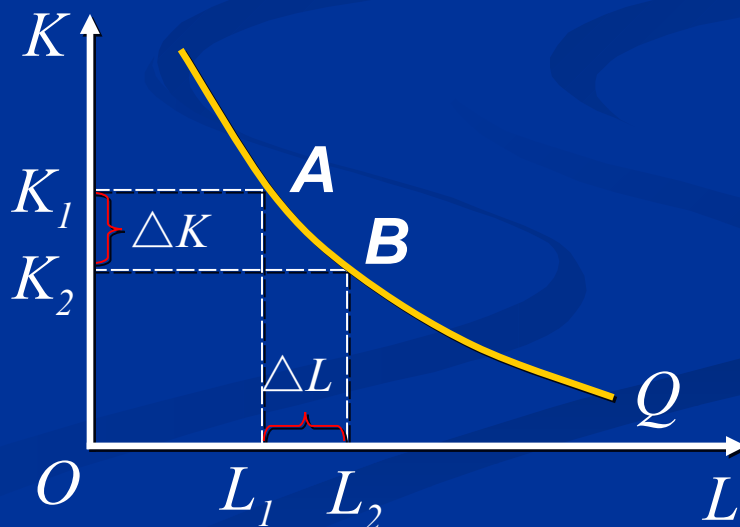
性质

- 3) 等产量曲线自左向右下方倾斜，即斜率为负；
边际技术替代率恰好等于两种要素各自边际产量之比。

$$MRTS_{LK} = \frac{MP_L}{MP_K}$$

$$MP_L \cdot \Delta L + MP_K \cdot \Delta K = 0$$

$$-\frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{MP_L}{MP_K}$$



等产量曲线

性质

图 4-4 (d) 等产量曲线性质

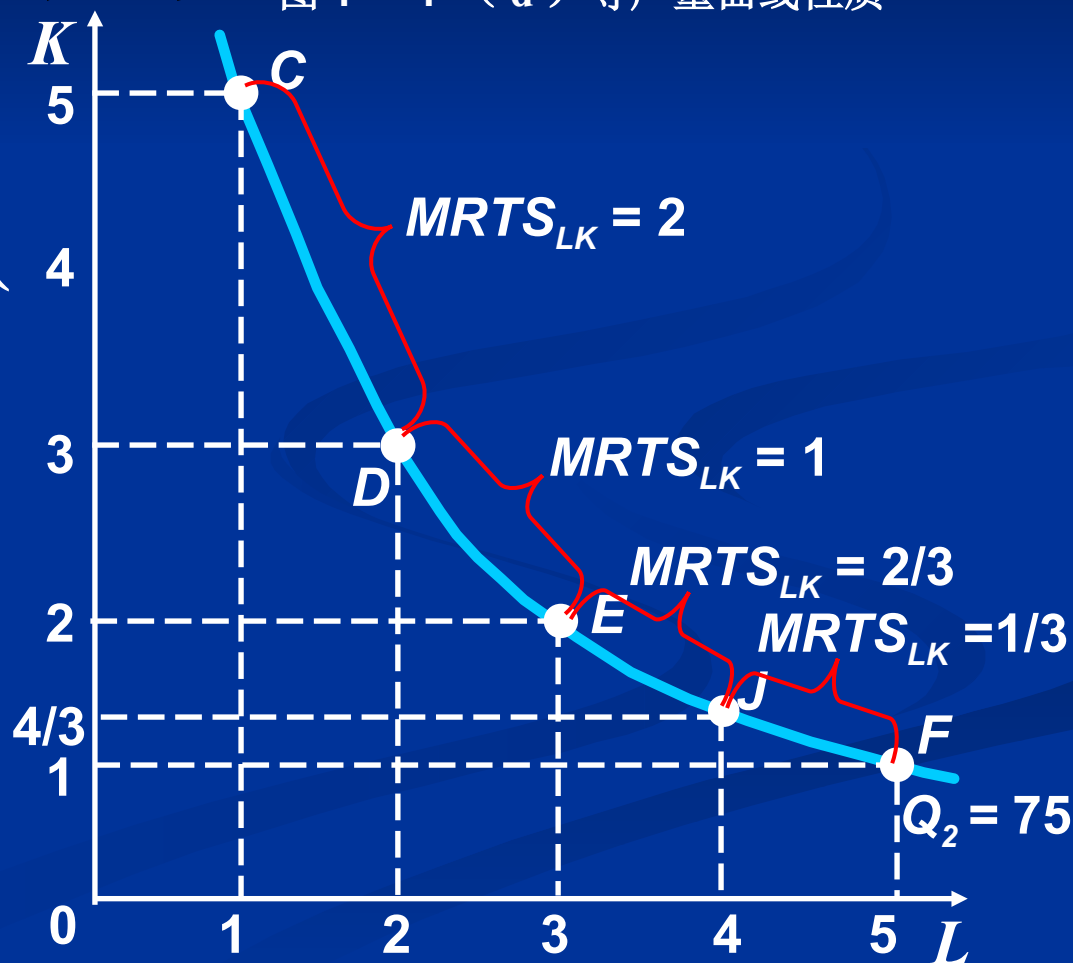
4) 等产量曲线凸向原点;

表示边际技术替

代率有递减倾向。

当 $L \uparrow, K \downarrow$ 时, $MP_L \downarrow, MP_K \uparrow$

$$MRTS_{LK} = \frac{MP_L}{MP_K}$$



(2) 边际技术替代率

① 含义 (要素) 边际技术替代率——指保持总产量水平不变的条件下, 减少一单位某种生产要素投入量与增加的另一种生产要素的投入数量之比。如果以 ΔK 代表资本的减少量, ΔL 代表劳动的增加量, $MRTS_{LK}$ 代表劳动代替资本的边际技术替代率, 公式:

$$MRTS_{LK} = \Delta K / \Delta L$$

(2) 边际技术替代率

① 含义 要素边际技术替代率——指保持总产量水平不变的条件下，减少一单位某种生产要素投入量与增加的另一种生产要素的投入数量之比。如果以 ΔK 代表资本的减少量， ΔL 代表劳动的增加量， $MRTS_{LK}$ 代表劳动代替资本的边际技术替代率，公式：

$$MRTS_{LK} = \Delta K / \Delta L$$

❖ ② 当某一点的边际技术替代率 $\Delta L \rightarrow 0$ 时，则要素边际技术替代率

$$MRTS_{LK} = \lim_{\Delta L \rightarrow 0} \frac{\Delta K}{\Delta L} = dK/dL$$



❖ 可见，等产量曲线上某一点的边际技术替代率即是等产量曲线在该点斜率的绝对值。

❖ 根据边际技术替代率的定义可知，在维持产量水平不变的前提下，由增加劳动投入量所带来的总产量的增加量和由减少资本所带来的总产量的减少量必定是相等的，即有 $MP_L = \Delta TP / \Delta L$, $MP_K = \Delta TP / \Delta K$,

经整理得到 $\frac{MP_L}{MP_K} = \frac{\frac{\Delta TP}{\Delta L}}{\frac{\Delta K}{\Delta TP}}$,

最终得：

$$\frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{MP_L}{MP_K} \quad \text{根据边际技术替代率的定义，得到}$$

$$MRTS_{LS} = \frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{MP_L}{MP_K} \quad \text{或者} \quad MRTS_{LK} = \frac{dK}{dL} = \frac{MP_L}{MP_K}$$

③ 要素的边际技术替代率递减规律

❖ $MRTS_{LK} = \Delta K / \Delta L = MP_L / MP_K$ 

- ❖ 由于随着劳动数量的增加，其边际产量递减；而随着资本数量的减少，其边际产量反而在增加，所以劳动的边际产量与资本的边际产量的比值将不断减小，即要素的边际技术替代率是递减的，从而等产量曲线的斜率的绝对值是递减的。

❖ 同时，由于 $MP_L = \Delta TP / \Delta L$, $MP_K = \Delta TP / \Delta K$

$$\Delta TP_L = -\Delta TP_K$$

$$\Delta L \cdot MP_L = \Delta K \cdot MP_K$$

边际技术替代率递减规律：在维持产量不变的前提下，当一种生产要素的投入量不断增加时，每一单位的这种生产要素所能替代

❖ (3) 脊线 P_{73}

- ❖ 脊线说明两种生产要素的有效替代范围，在脊线之内，两种生产要素替代有效，在脊线之外，两种生产要素替代无效。

❖ 3、等成本线

❖ (1) 等成本线的含义

❖ 等成本曲线又称企业预算线——指在成本和要素价格既定的条件下，生产者能够购买到的两种生产要素最大数量组合的轨迹。

❖ (2) 等成本方程： $M = P_L \cdot Q_L + P_K \cdot Q_K$ (图)

M 为生产者的支出总成本

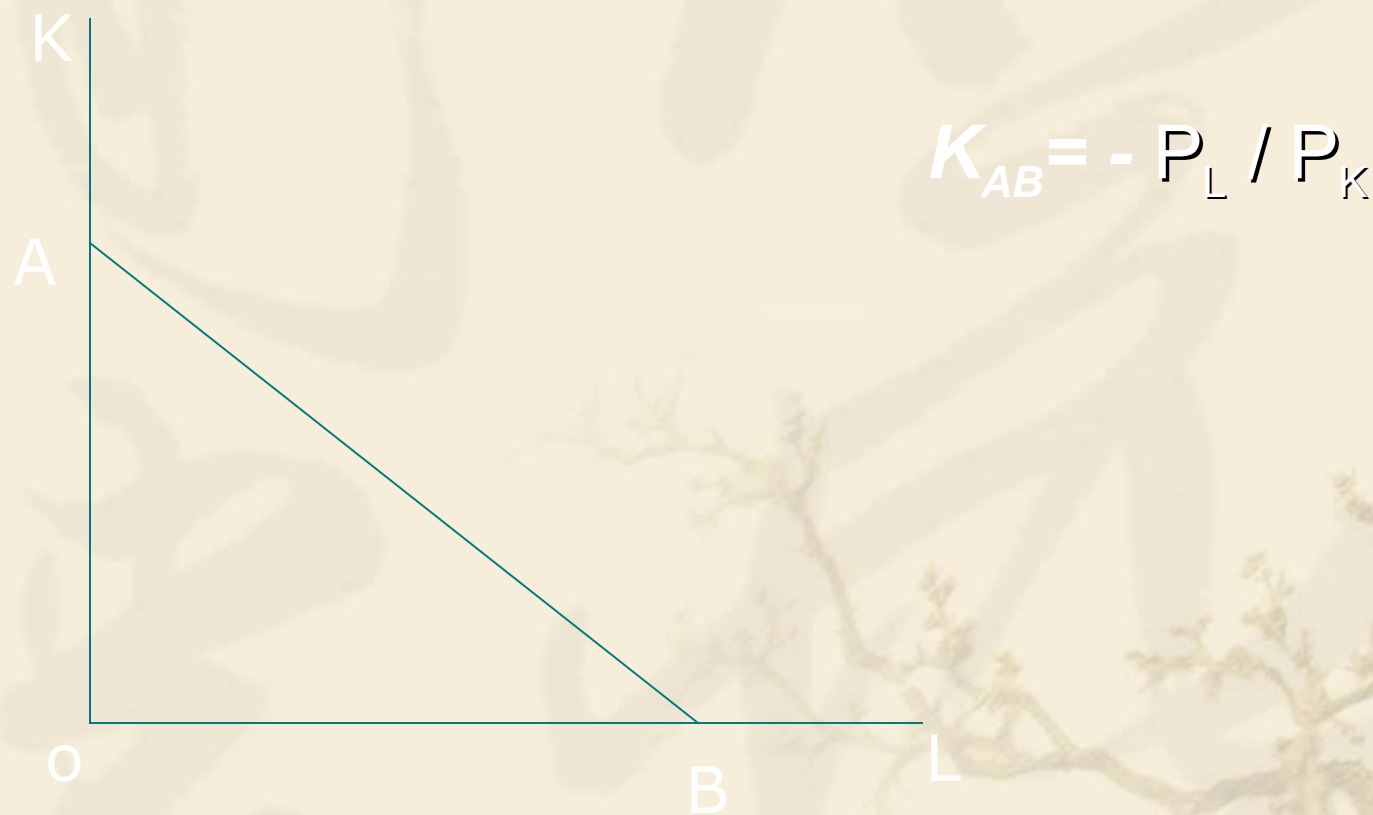
P_L 、 P_K 分别是劳动、资本的价格

Q_L 、 Q_K 分别是劳动、资本的数量

$$M = P_L \cdot Q_L + P_K \cdot Q_K \quad Q_K = M / P_K - P_L / P_K \cdot Q_L$$

这是一个直线方程式，其斜率为 $-P_L / P_K$

等成本曲线 (图示)



❖ (3) 等成本曲线的变动

❖ ① 要素价格不变，成本变化时，等成本线平行移动。

- 成本增加时，等成本线平行向外移动。

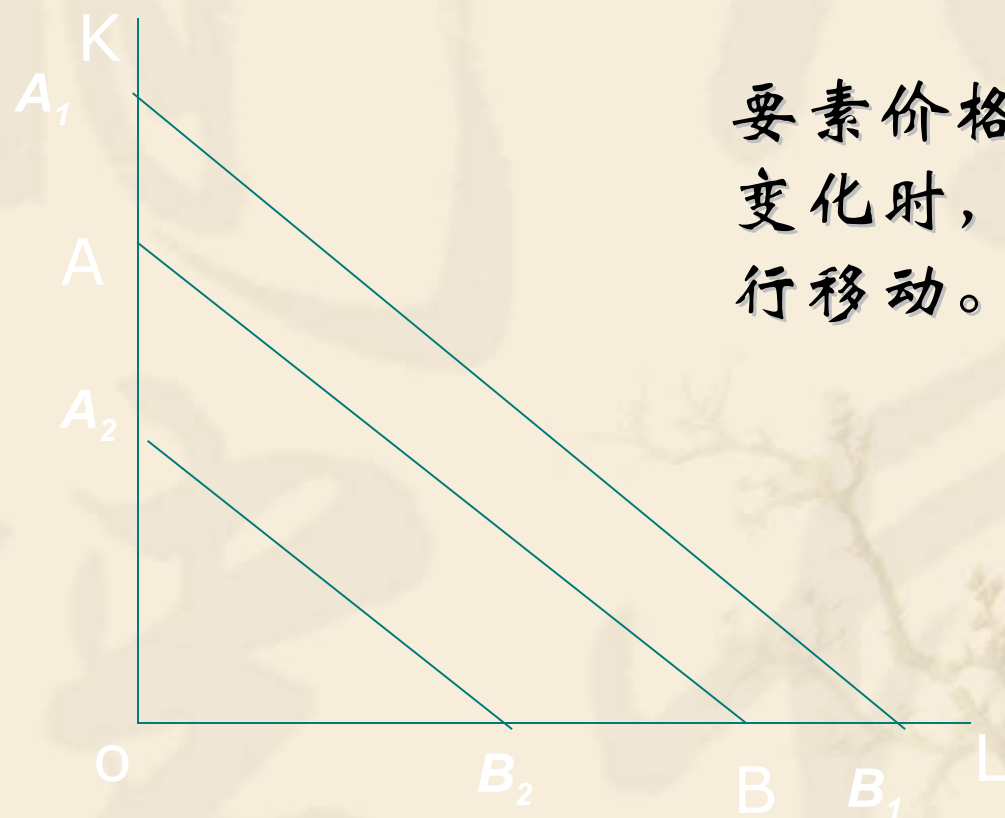
- 成本减少时，等成本线平行向内移动。

❖ ② 成本不变时，要素价格的变动导致等成本线的旋转移动。

- 劳动价格即工资变化使等成本线以 A 点为轴心旋转。

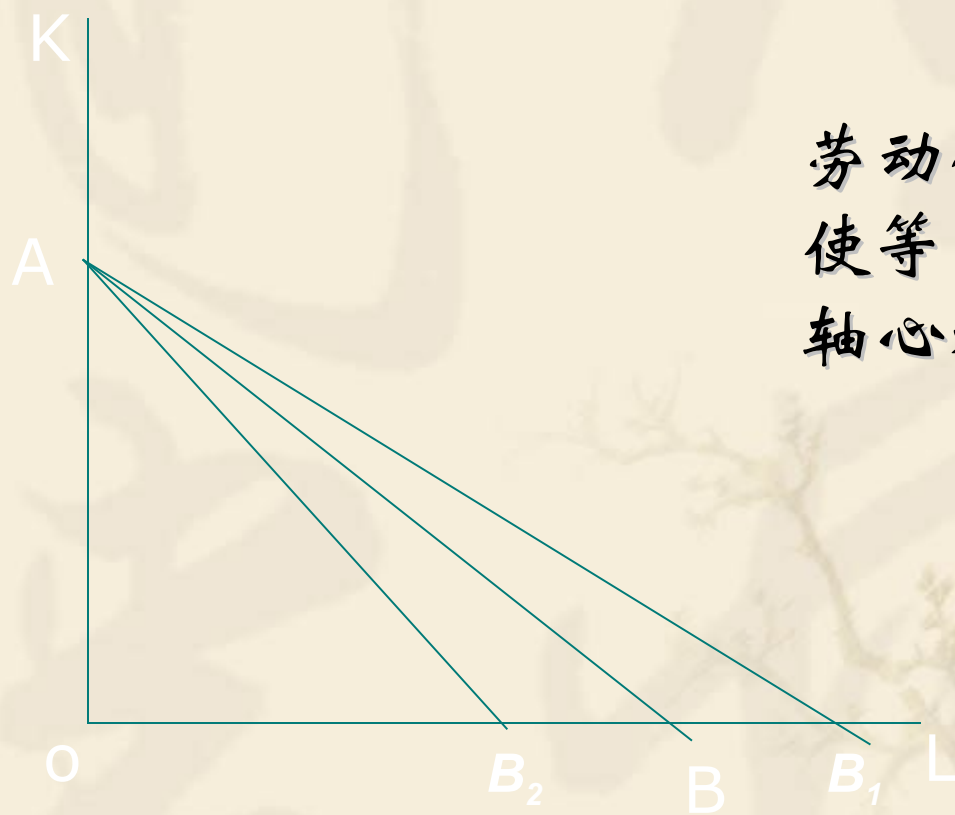
- 资本价格即利率变化使等成本线以 B 点为轴心旋转。

等成本曲线 (图示)



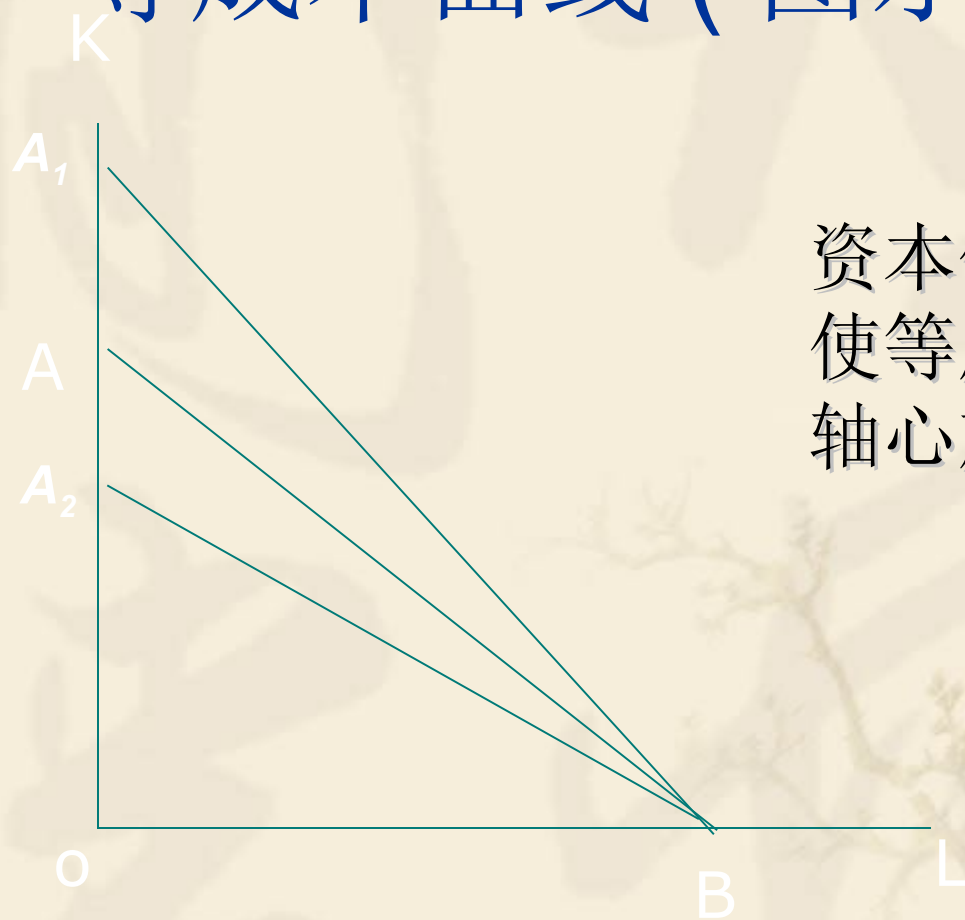
要素价格不变，成本变化时，等成本线平行移动。

等成本曲线（图示）



劳动价格即工资变化
使等成本线以 A 点为
轴心旋转。

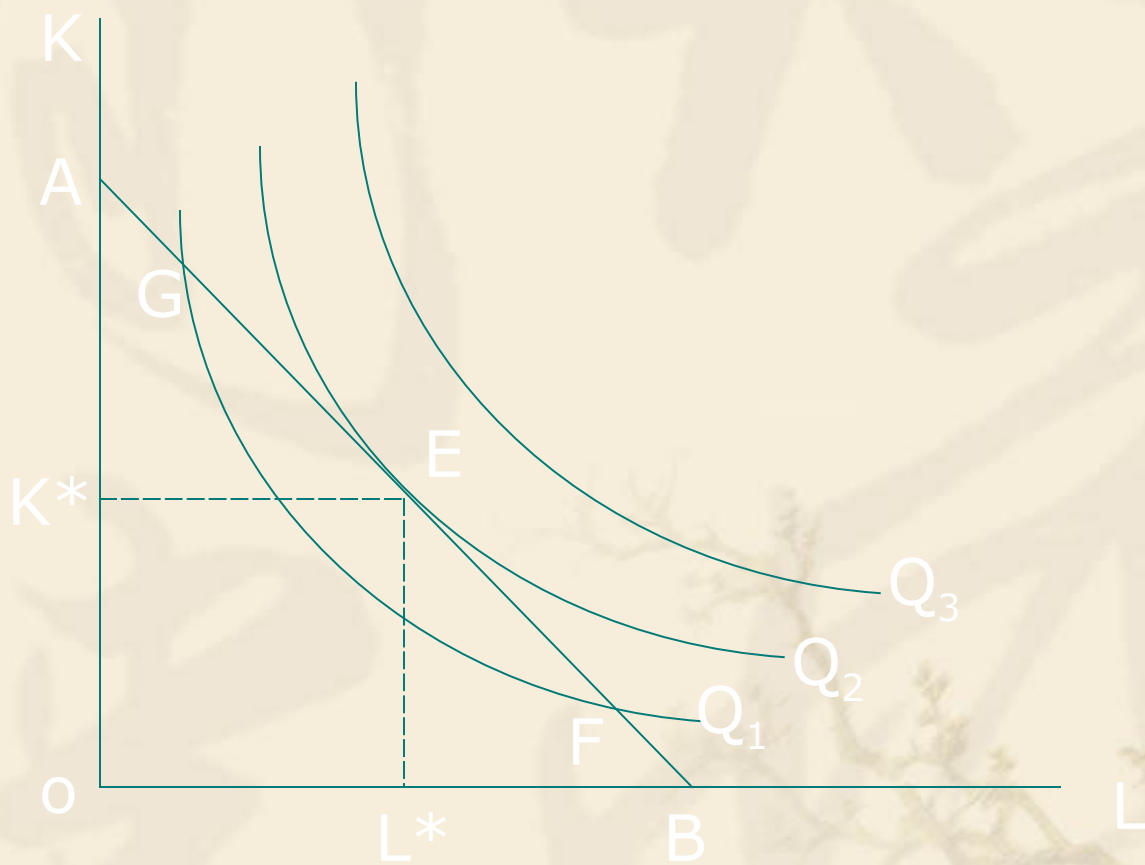
等成本曲线（图示）



资本价格即利率变化
使等成本线以 **B** 点为
轴心旋转

3、生产要素最佳组合的确定

(1) 成本既定产量最大



- ❖ 等成本线与等产量相切的切点
- ❖ 是厂商的生产均衡点，在生产均衡点处有：

$$MRTS_{LK} = P_L / P_K$$

由于 $MRTS_{LK} = \frac{MP_L}{MP_K}$

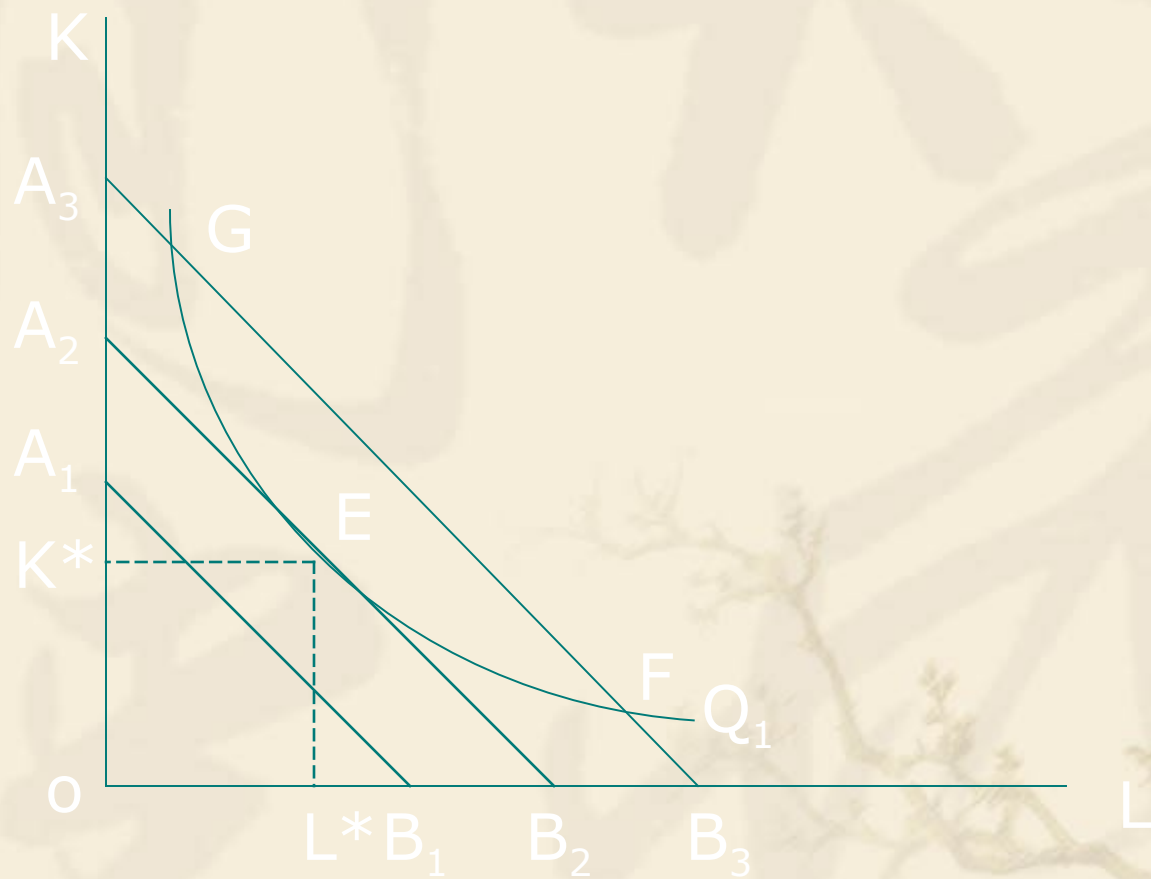
则 $MRTS_{LK} = \frac{MP_L}{MP_K} = \frac{P_L}{P_K}$ 整理可得

$$\frac{MP_L}{MP_K} = \frac{P_L}{P_K} \text{ 或者 } \frac{MP_L}{P_L} = \frac{MP_K}{P_K}$$

公式表明：生产要素最佳组合的条件就是每一投入的边际产量与价格之比相等。也就是说，企业可以通过对两要素投入量的不断调整，使得最后一单位的货币成本无论用来购买哪种生产要素，所获得的边际产量相等，从而实现既定成本条件下的最大产量。

最优生产要素组合的确定：

(2) 产量既定成本最小



(3) E 点的特征:

- ❖ 等产量曲线与等成本曲线相切;
- ❖ 等产量曲线的斜率与等成本曲线的斜率相等;

- ❖ $MRTS_{LK} = \Delta K / \Delta L = MP_L / MP_K = P_L / P_K$

$MP_L / MP_K = P_L / P_K$ 或 $MP_L / P_L = MP_K / P_K$ (利润最大化条件)

$MP_L / P_L = MP_K / P_K$ 表明: 生产要素最佳组合的条件是每一投入的边际产量与价格之比相等。也就是说, 企业可以通过对两要素投入量的不断调整, 使得最后一单位的货币成本无论用来购买哪种生产要素, 所得的边际产量相等, 从而实现既定成本下产量最大或既定产量下成本最小。

❖ 4、扩张线（与消费者行为理论中的收入——消费线相似）

❖ 在其他条件不变时，当生产的产量或成本发生变化时，企业会重新选择最优的生产要素组合，或是变化了的产量条件下实现最小成本，或是在变化了的成本条件下实现最大产量。要素最优组合的变动趋势如何？将涉及到扩展线问题。

❖ 扩张线——在生产要素价格、生产技术和其他条件不变的情况下，这些不同等产量线与不同等成本线相切，形成一系列不同的均衡点，这些生产均衡点的轨迹就是扩展线。

(见图示)

❖ 扩展线表明：扩展线上各点都是厂商在不同产量下或不同成本下要素的最优组合点（生产均衡点）。厂商要扩大其生产，将沿着扩展线来选择最优的生产要素组合。

