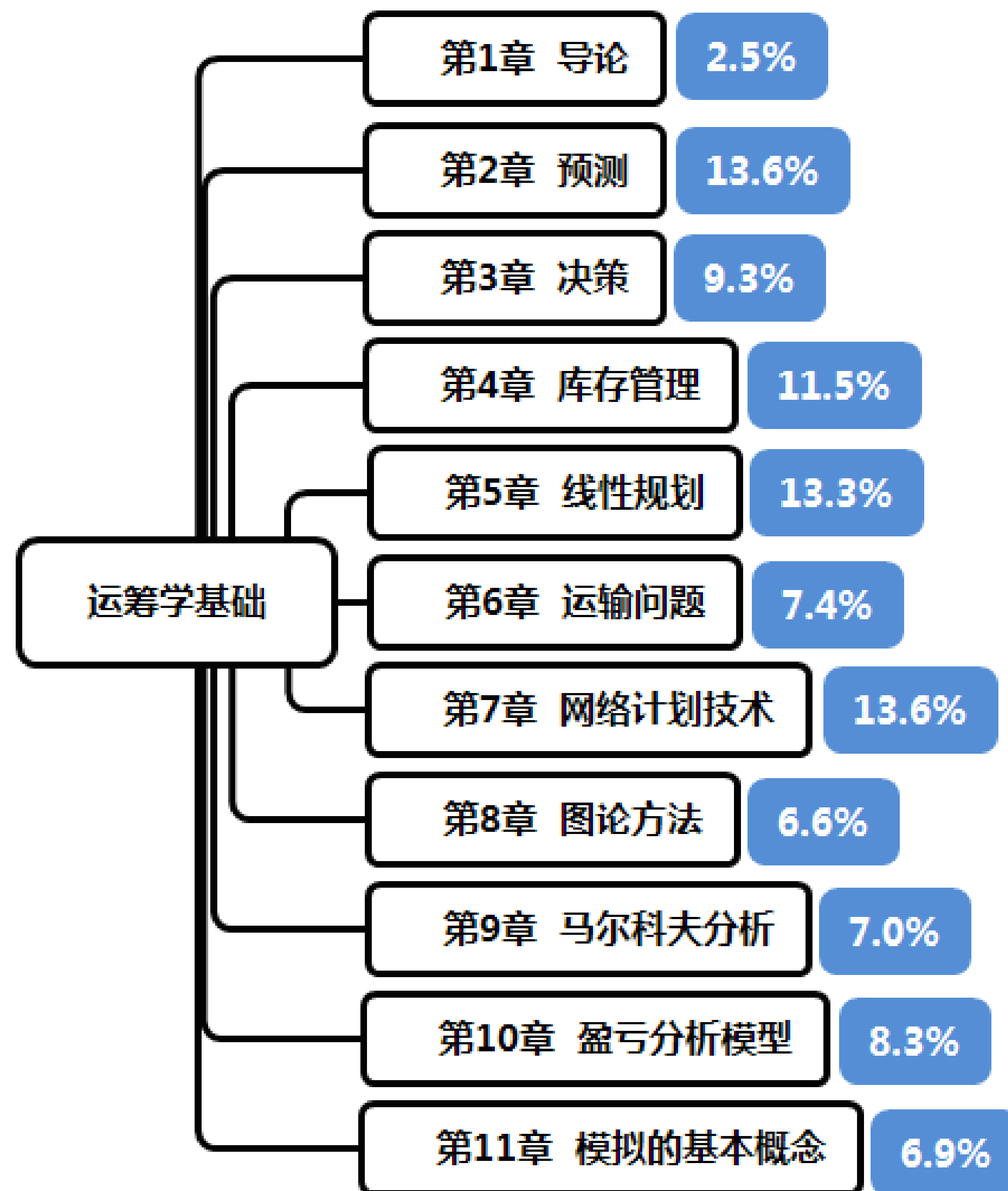
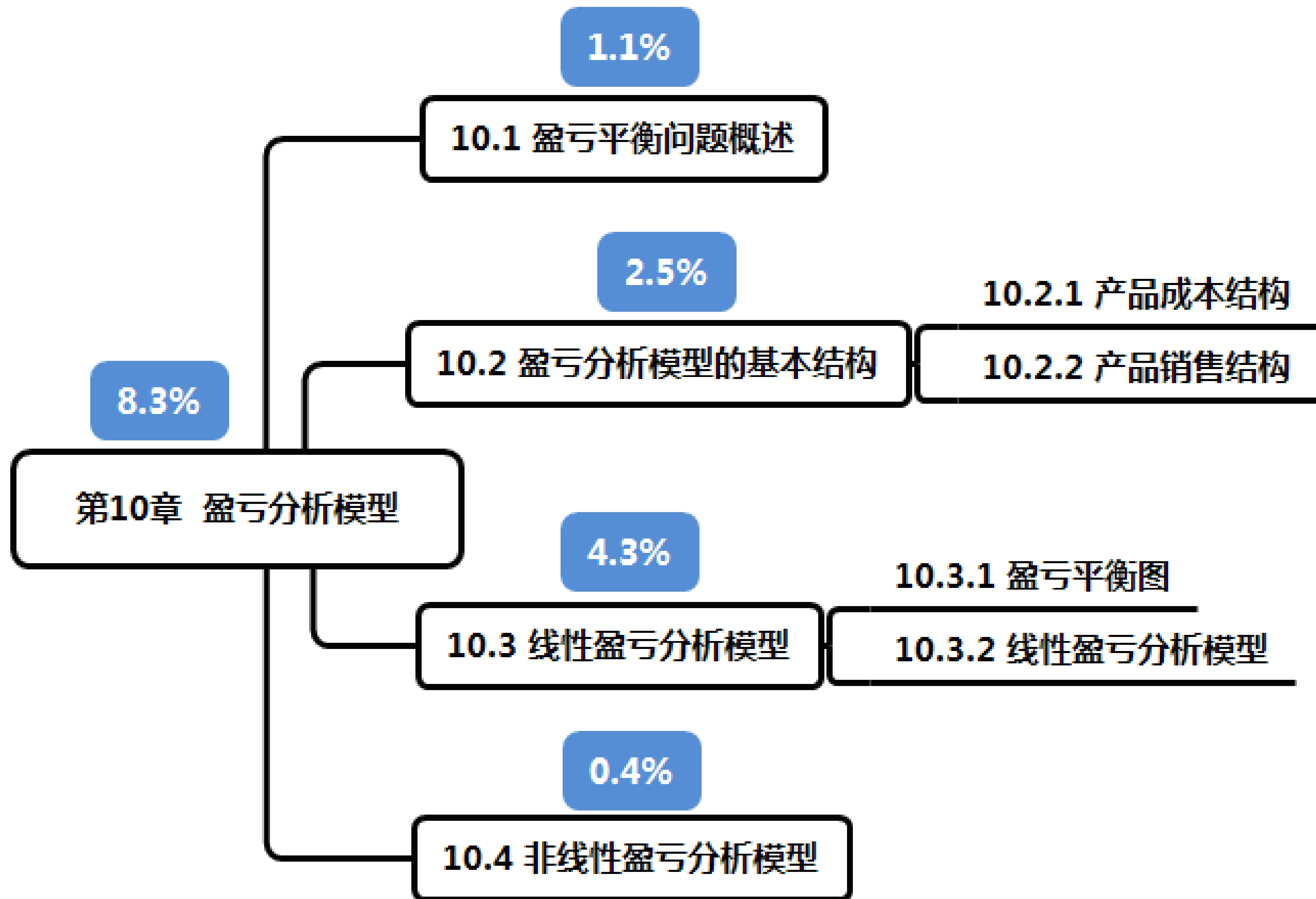


运筹学基础







10.1 盈亏平衡问题概述

第10章 盈亏分
析模型

10.1 盈亏平衡问题概述

10.2 盈亏分析模型的基本结构

10.3 线性盈亏分析模型

10.4 非线性盈亏分析模型

- 企业的盈亏主要取决于企业产品的**销售收入**和产品的**成本费用**。
- **盈亏平衡分析**是一种管理决策工具，它用来说明在**一定销售量水平上总销售额与总成本**之间的关系。
- **盈亏平衡点**就是企业经营达到这一点时，**总销售额和总成本完全相等，利润为0**。



选择/填空

当企业总销售额和总成本完全相等时，企业经营（ ）

A:最低

B:亏损

C:盈利

D:达到盈亏平衡点

【答案】：D

当企业盈亏平衡时，利润为（ ）

A:正

B:负

C:零

D:不确定

【答案】：C

对企业产品的成本、产品的产量（销售量）和企业利润的综合分析称为（ ）。

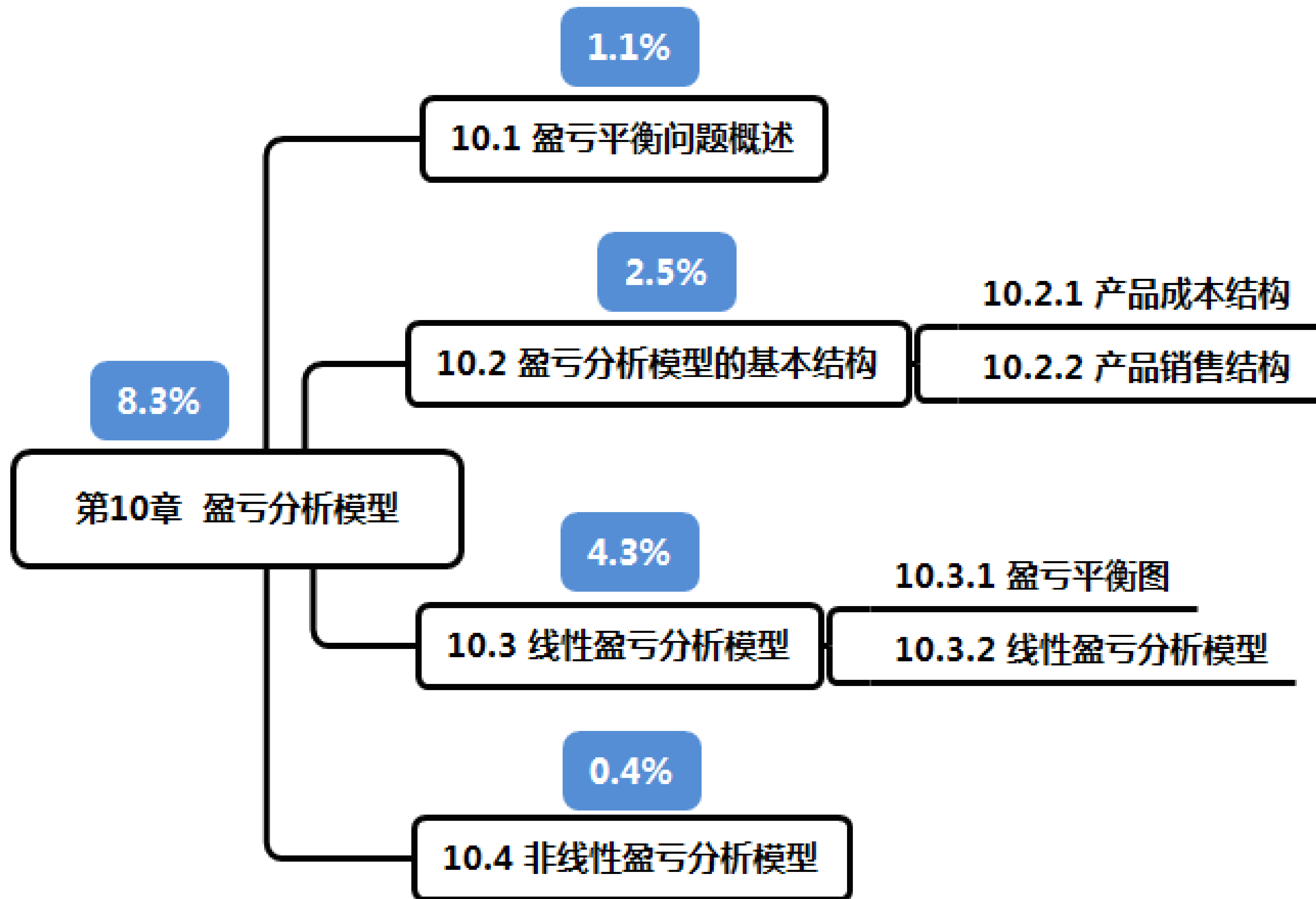
A:盈亏分析

B:库存分析

C:决策分析

D:市场份额分析

【答案】：A



10.2.1 产品成本结构

- 产品的成本结构：根据**成本费用**与产品**产量的关系**分为固定费用（**固定成本**）和变动费用（**可变成本**）。
- 固定成本——在一定时期内**不随企业产量的增减而变化**，



选择/填空

10.2.1 产品成本结构

- 产品的成本结构：根据**成本费用**与产品**产量的关系**分为固定费用（**固定成本**）和变动费用（**可变成本**）。
- 固定成本——在一定时期内**不随企业产量的增减而变化**，如**车间经费**和**企业管理费**。



选择/填空

10.2.1 产品成本结构

- 产品的成本结构：根据**成本费用**与产品**产量的关系**分为固定费用（**固定成本**）和变动费用（**可变成本**）。
- 可变成本——**随着**企业产品**产量**的**增减而变化**，一般随着产量的增加，费用总额也成比例的**增加**。



选择/填空

10.2.1 产品成本结构

- 产品的成本结构：根据**成本费用**与产品**产量的关系**分为固定费用（**固定成本**）和变动费用（**可变成本**）。
- 可变成本——**随着企业产品产量的增减而变化**，一般随着产量的增加，费用总额也成比例的**增加**。如**原材料费**、**工资**及附加费、**燃料动力费**、**废品损失费**。
- 变动费用对**单位产量**来说，应当是**不变**的。



选择/填空

10.2.1 产品成本结构

- 产品的成本结构：根据**成本费用**与产品**产量的关系**分为固定费用（**固定成本**）和变动费用（**可变成本**）。
- 可变成本——**随着企业产品产量的增减而变化**，一般随着产量的增加，费用总额也成比例的**增加**。如**原材料费**、**工资**及附加费、**燃料动力费**、**废品损失费**。
- 但这类费用中有部分属于**半变动费用**，如**燃料动力费**在一定范围内随产品变化，但不是成比例变化。



选择/填空

随着企业产品产量的增减而变化的费用，称之为（ ）

A:固定成本

B:可变成本

C:预付成本

D:计划成本

【答案】：B

属于固定成本的费用是（ ）

A:原材料费

B:燃料动力费

C:废品损失费

D:车间经费

【答案】：D

在工业产品的成本费用中，燃料动力费属于（ ）

A:车间经费

B:半变动成本

C:固定成本

D:企业管理费

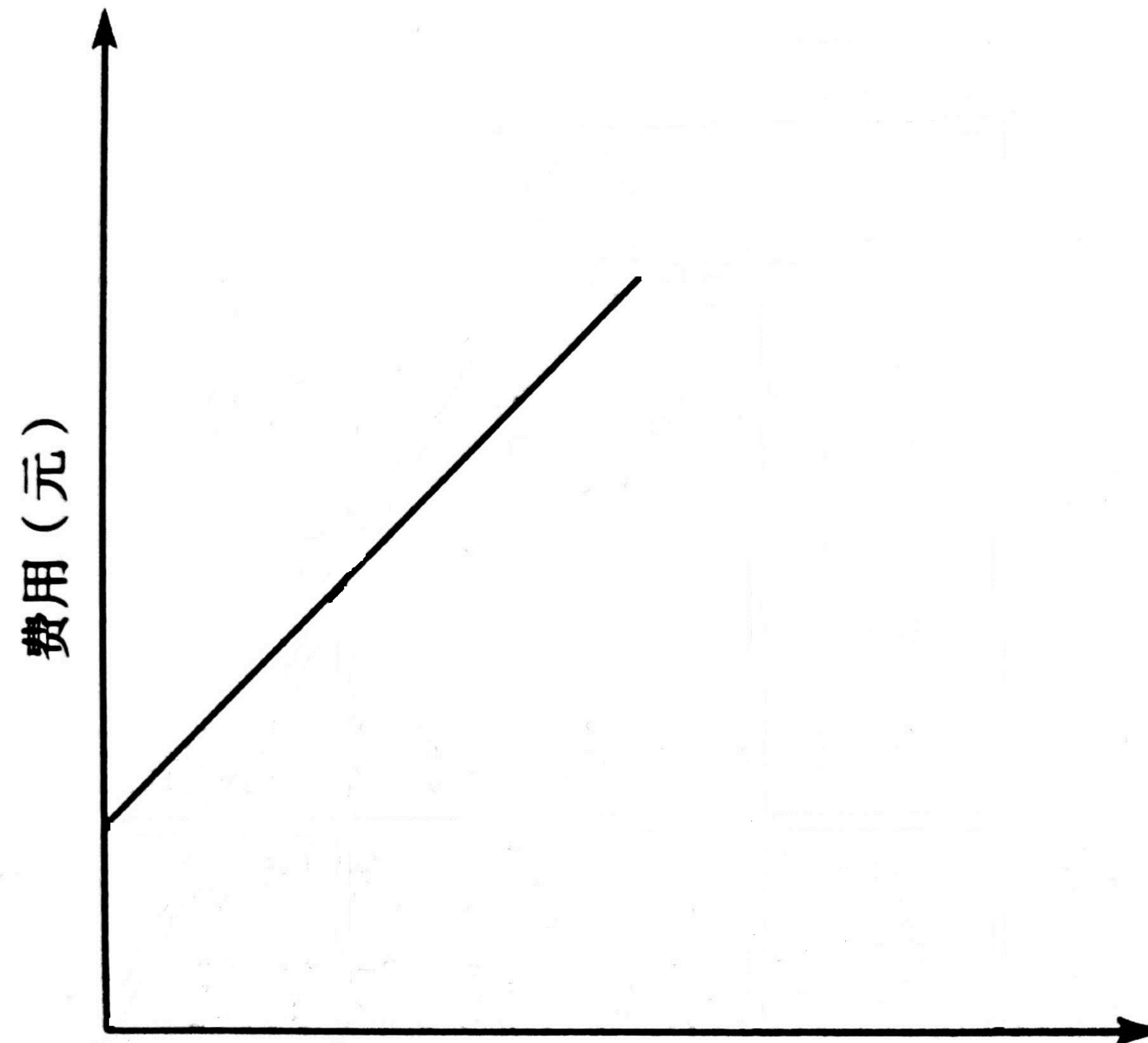
【答案】：B

变动费用一般来说是随产量增加而成比例增加的费用，但变动费用对于_____而言，应当是不变的。

【答案】：单位产量

10.2.1 产品成本结构

- 应用回归分析法绘出企业生产成本直线图，求出回归方程 $Y=a+bX$ 的系数，则回归直线在Y轴上的**截距**a即为**固定费用**的值，直线**斜率**b即为单位产量的**变动费用**。



10.2.1 产品成本结构

- 应用回归分析法绘出企业生产成本直线图，求出回归方程 $Y=a+bX$ 的系数，则回归直线在Y轴上的**截距**a即为**固定费用**的值，直线**斜率**b即为单位产量的**变动费用**。
- 盈亏平衡分析是以所有**成本**都能分为**固定**的和**可变**的两个组成部分为前提的。在这个前提下，总成本与销售量的**关系是线性的**。

盈亏平衡分析的前提是（ ）。

A:企业达到盈亏平衡

B:所有成本都能分为固定成本和可变成本

C:所有成本都能分为直接成本和间接成本

D:企业的经营状况良好

【答案】：B

应用回归分析法绘出的企业生产成本直线图，图中的直线在Y轴上的截距，即为企业生产的_____的值。

【答案】：固定费用

盈亏平衡分析是以所有成本都能分为固定的和可变（变动）的两个组成部分为前提的。
在这个前提下，总成本与销售量的关系是_____的。

【答案】：线性

10.2.1 产品成本结构

- “**计划性能法**”是盈亏平衡分析的基础——把固定成本再分为两大类：**预付成本**和**计划成本**。
- **预付成本**——由所**提供的生产能力**决定的，例如租金、工厂和设备保险金等。
- 这些费用是**过去发生的行为**的结果，不受短期管理控制的支配，它们的**数量**在整个生产过程中**保持不变**。

- “**计划性能法**”是盈亏平衡分析的基础——把固定成本再分为两大类：**预付成本和计划成本**。
- **计划成本**——管理部门认为要**达到预期目标所必须的费用**，如广告费用。
- 由于计划成本的性质，它们既不与销售量成比例变化，也不在全部销售量上保持不变，它们**成阶梯式变化**。
- 用“计划性能法”得到的盈亏平衡图，总成本**成阶梯式变化**。

在成本结构中，总成本包括固定成本和（ ）

A:单位成本

B:可变成本

C:实际成本

D:计划成本

【答案】：B

不属于可变成本的费用是（ ）

A:原材料费

B:广告费

C:销售手续费

D:直接劳动费用

【答案】：B

预付成本（ ）

A:随销售量而波动

B:与销售量无关

C:大于计划成本

D:小于计划成本

【答案】：B

计划成本（ ）

A:随销售量成比例变化

B:与销售量无关

C:随销售量成阶梯式变化

D:是预付成本的一部分

【答案】：C

在一定时期内不随企业产量的增减而变化的费用，称之为（ ）

A:固定成本

B:可变成本

C:预付成本

D:计划成本

【答案】：A

记 F 为固定成本, F_C 为预付成本, F_P 为计划成本, 则 ()

A: $F = F_C + F_P$

B: $F_C = F + F_P$

C: $F_P = F + F_C$

D: 以上都不是

【答案】 : A

在固定成本中，由所提供的生产能力所决定、不受短期管理控制支配的费用，称之为（ ）

A:总成本

B:可变成本

C:计划成本

D:预付成本

【答案】：D

在固定成本中，管理部门认为要达到预期目标所必须的费用，称之为（ ）

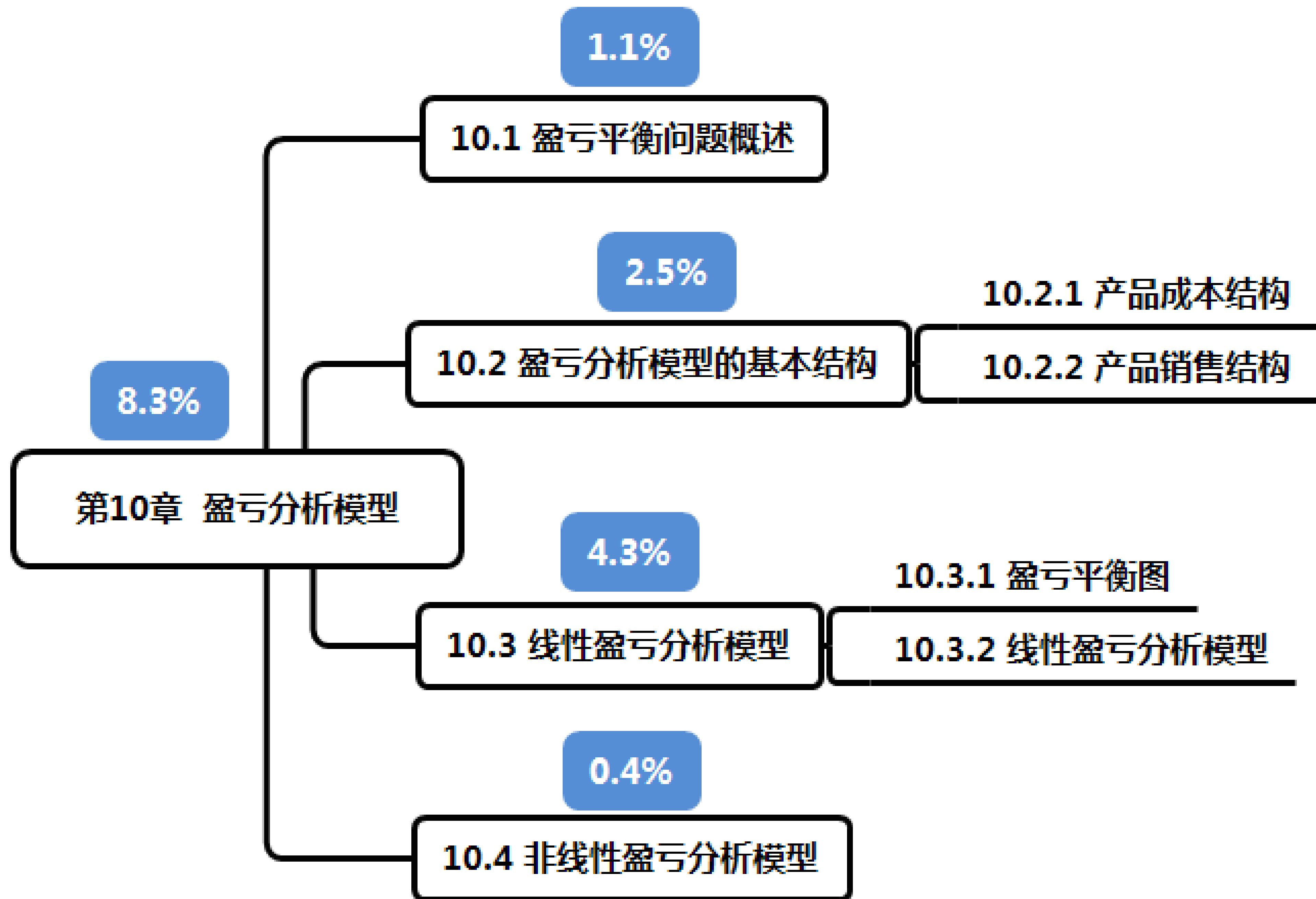
A:总成本

B:可变成本

C:预付成本

D:计划成本

【答案】：D



10.2.2 产品销售结构

- 市场**价格**与产品**产量**的关系可用直线或折线表示，称为**销售线**。
- 如果企业产量超过市场的销售能力，为了提高产品的销售量可以采取**降低价格**的办法，但这样就会影响到企业收入的**非比例性**的变化。

选择/填空

销售线表示（ ）

A:成本与利润

B:产量与利润

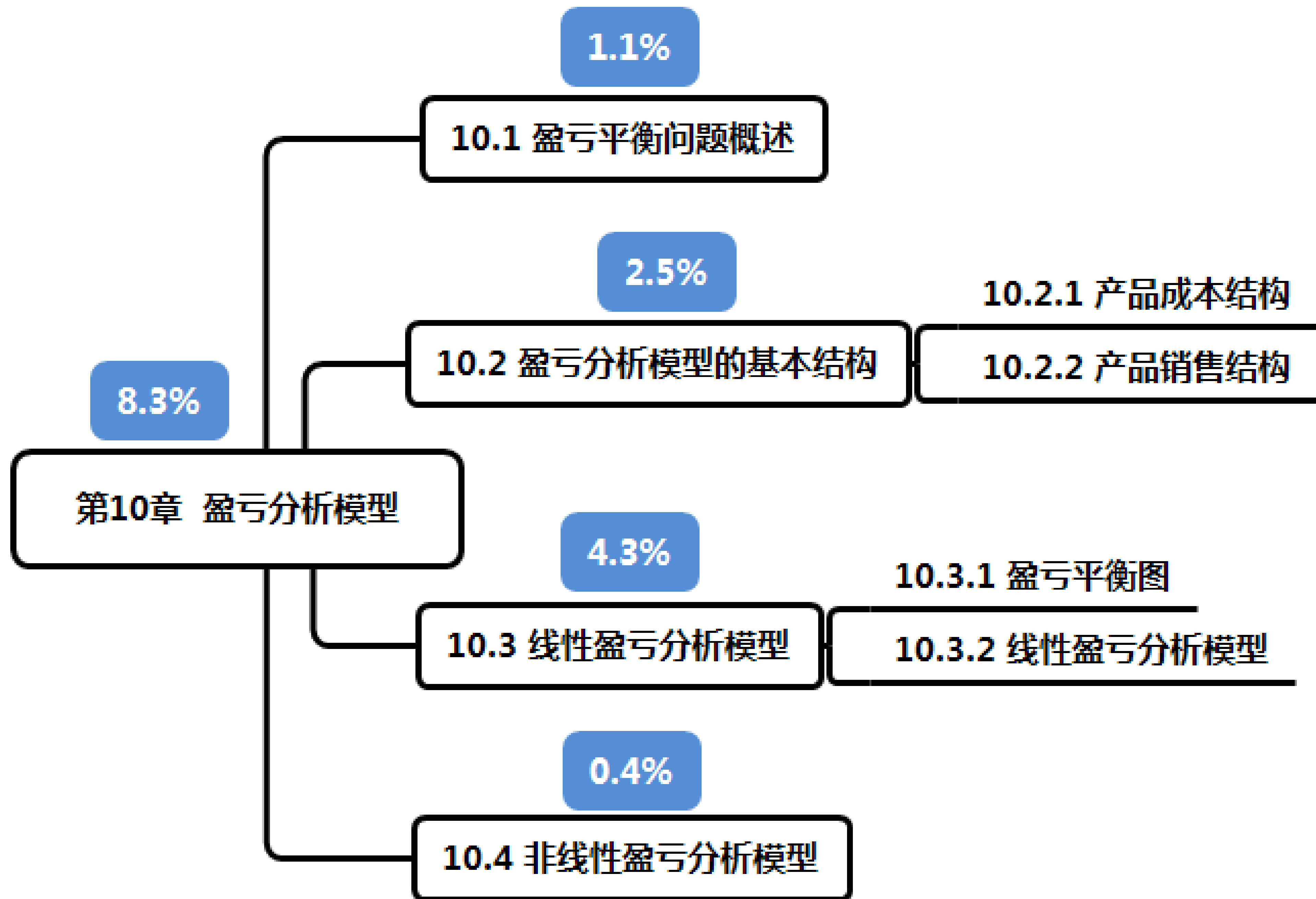
C:市场价格与利润的关系

D:市场价格与产品产量的关系

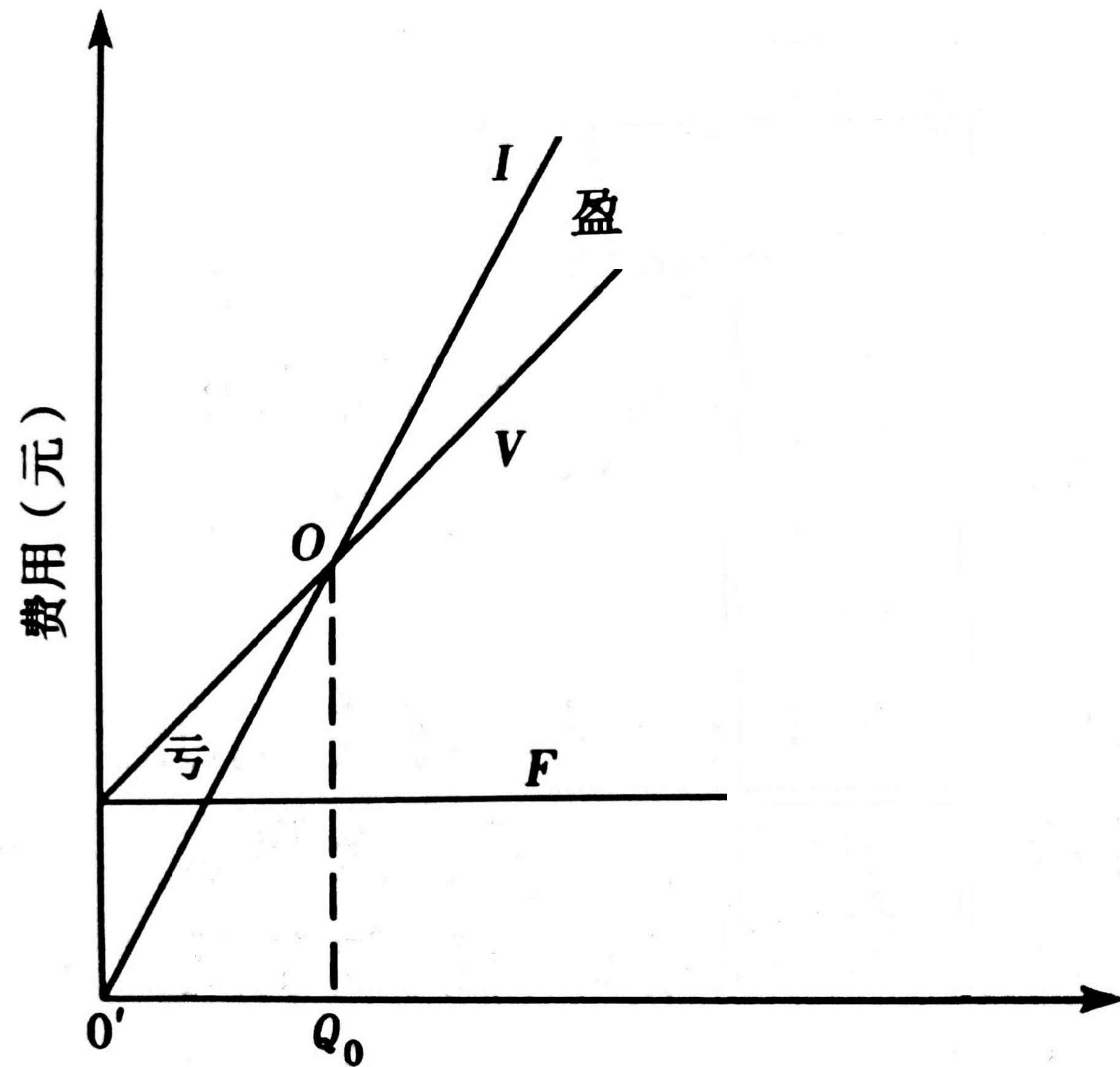
【答案】：D

企业为提高产品的销售量采取降低价格的办法，这会影响到企业收入的_____变化。

【答案】：非比例性



10.3.1 盈亏平衡图

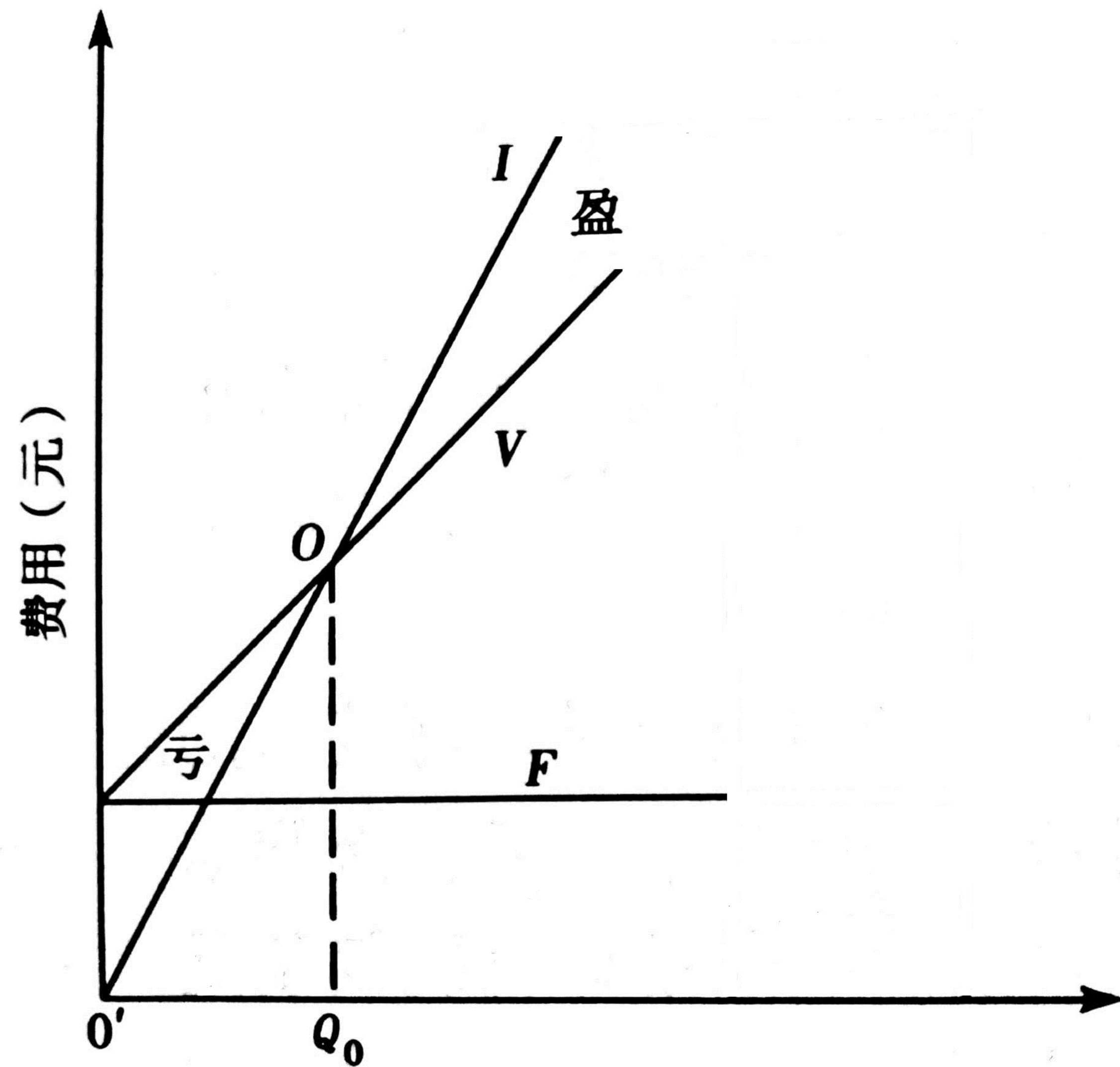


- 盈亏平衡图中，横轴表示产量，竖轴表示费用。
- 三条直线分别为：固定费用线F、变动费用线V、销售收入线I

选择/填空

10.3.1 盈亏平衡图

- 由于**变动费用线**是以**固定费用**值作为**起点**，线上的**任何一点**都表示某一产量的固定费用与变动费用之和，即**总生产费用**。

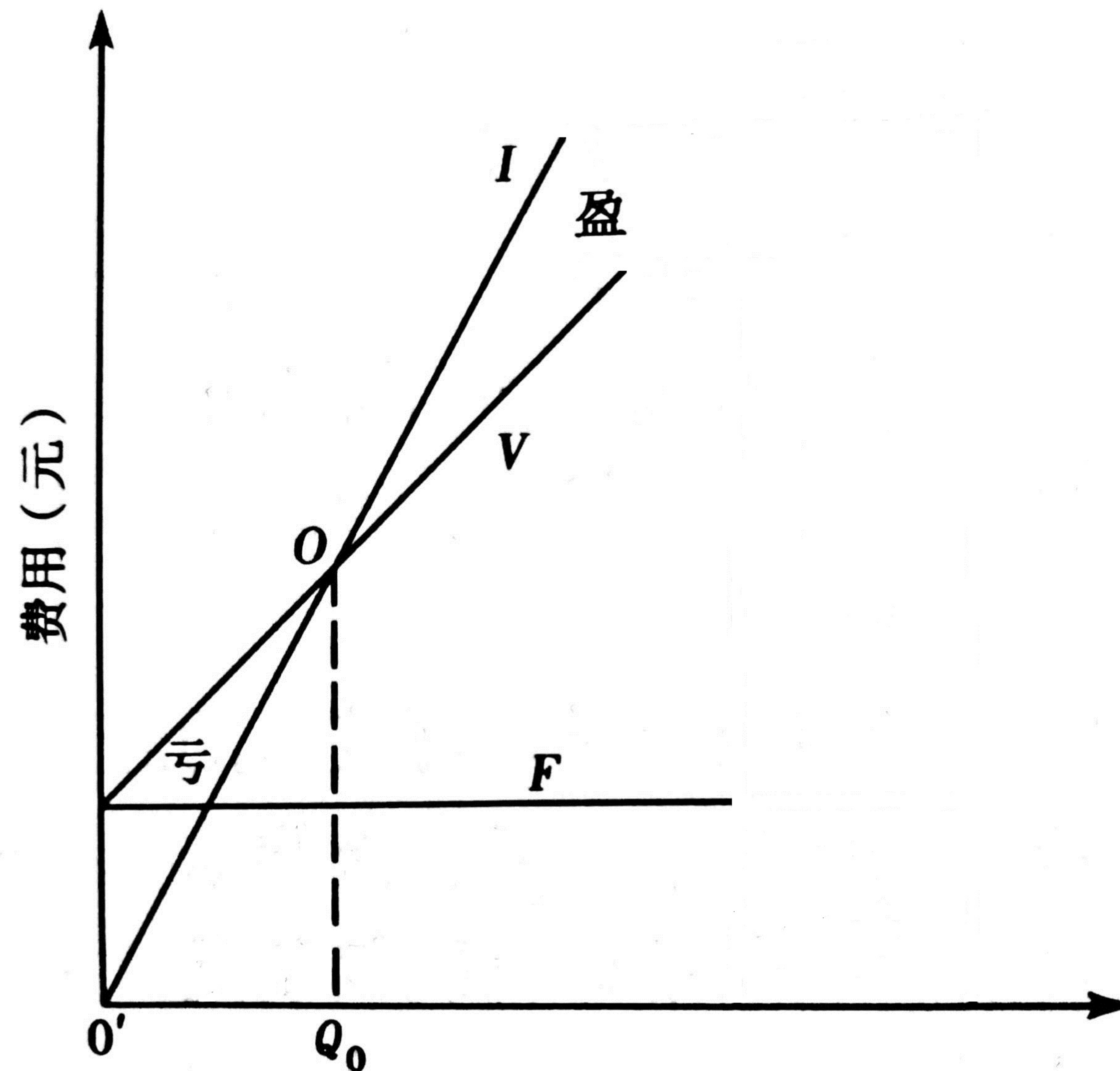


- 盈亏平衡图中，横轴表示产量，竖轴表示费用。
- 三条直线分别为：固定费用线F、变动费用线V、销售收入线I

选择/填空

10.3.1 盈亏平衡图

- 在线性盈亏分析模型中，在**盈亏平衡点**上，总销售收入刚好等于总变动费用加上总固定费用。
- 若企业实际产量**____****盈亏平衡点**处产量，企业盈利；若企业实际产量**____****盈亏平衡点**处产量，则企业亏损。

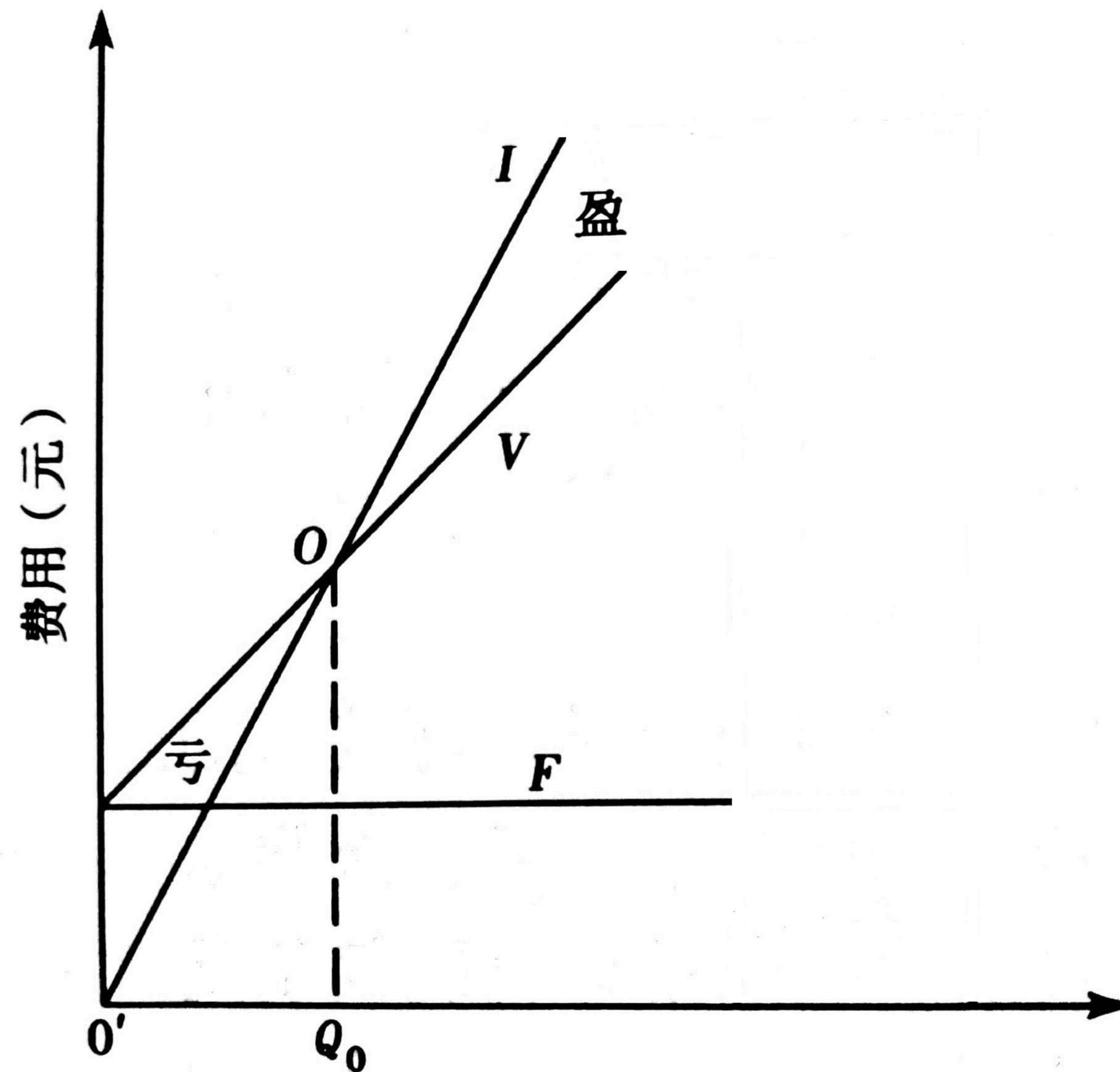


- 盈亏平衡图中，横轴表示产量，竖轴表示费用。
- 三条直线分别为：固定费用线F、变动费用线V、销售收入线I

选择/填空

10.3.1 盈亏平衡图

- 在线性盈亏分析模型中，在**盈亏平衡点**上，总销售收入刚好等于总变动费用加上总固定费用。
- 若企业实际产量**大于盈亏平衡点**处产量，企业盈利；若企业实际产量**小于盈亏平衡点**处产量，则企业亏损。

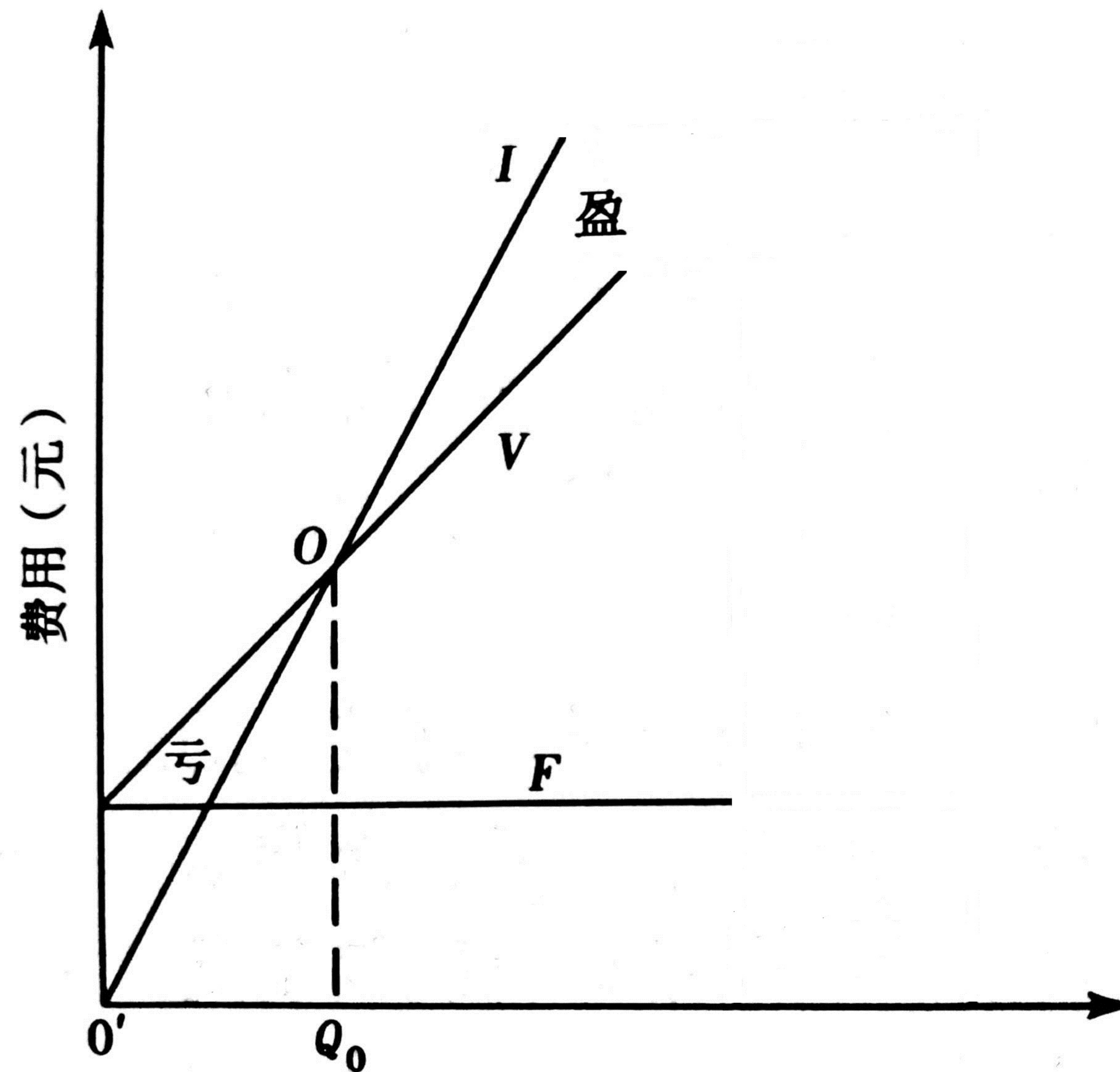


- 盈亏平衡图中，横轴表示产量，竖轴表示费用。
- 三条直线分别为：固定费用线F、变动费用线V、销售收入线I

选择/填空

10.3.1 盈亏平衡图

- 线性盈亏分析模型是指**变动费用**和**销售收入**随产量（或销售量）增加而**成比例地增加**的这种**线性变化**。



- 盈亏平衡图中，横轴表示产量，竖轴表示费用。
- 三条直线分别为：固定费用线F、变动费用线V、销售收入线I

选择/填空

线性盈亏分析模型中，变动费用要求（ ）

- A:随产量增加而成比例增加
- B:随产量增加而成比例减少
- C:随销售额增加而成比例增加
- D:随销售额增加而成比例减少

【答案】：A

在盈亏平衡图中，变动费用线上的任何一点都表示对应于某一产量的（ ）

A:固定费用

B:总生产费用

C:半可变费用

D:变动费用

【答案】：B

在线性盈亏分析模型中，若企业实际产量大于盈亏平衡点处产量，则（ ）

A:总利润大于总收益

B:总收益大于总成本

C:总利润大于总成本

D:总成本大于总收益

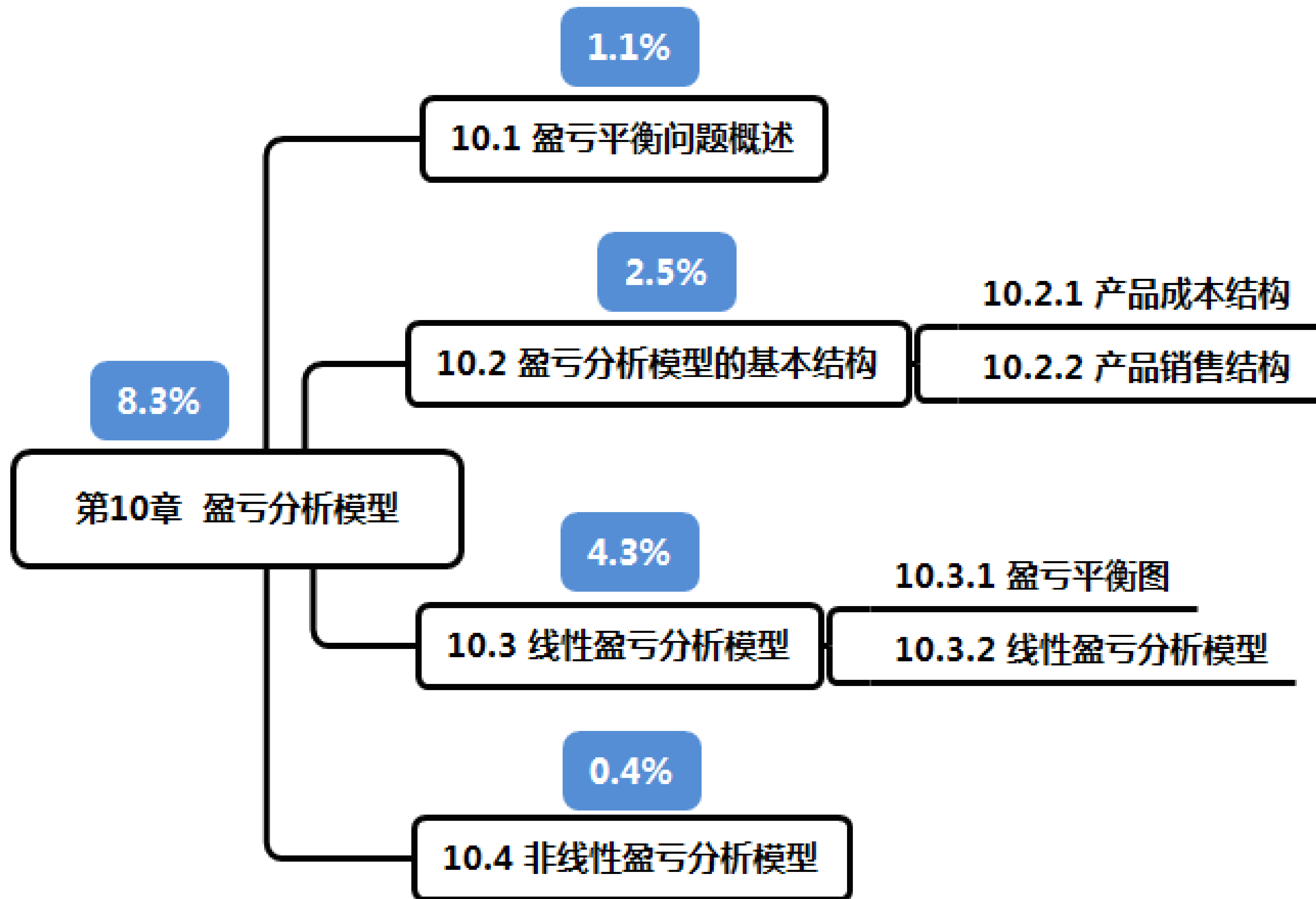
【答案】：B

在线性盈亏分析模型中，若企业实际产量_____盈亏平衡点处产量，则企业亏损。

【答案】：小于

在线性盈亏平衡图中，生产费用线是以_____为起点的。

【答案】：固定费用值



10.3.2 线性盈亏分析模型

$$\text{利润}(S) = \text{企业销售收入}(I) - \text{总成本}(C)$$

$$\text{总销售收入}(I) = \text{产品价格}(M) \times \text{销售量}(Q)$$

$$\text{总成本}(C) = \text{固定费用}(F) + \text{变动费用}(V)$$

$$\text{总变动费用}(V) = \text{单件产品可变费用}(V') \times \text{总销售量}(Q)$$

$$\text{利润}(S) = \text{企业销售收入}(I) - \text{总成本}(C)$$

$$\text{总销售收入}(I) = \text{产品价格}(M) \times \text{销售量}(Q)$$

$$\text{总成本}(C) = \text{固定费用}(F) + \text{变动费用}(V)$$

$$\text{总变动费用}(V) = \text{单件产品可变费用}(V') \times \text{总销售量}(Q)$$

1、销售量的计算：

$$Q = \frac{F + V + S}{M}$$

[计算](#)

10.3.2 线性盈亏分析模型

$$\text{利润}(S) = \text{企业销售收入}(I) - \text{总成本}(C)$$

$$\text{总销售收入}(I) = \text{产品价格}(M) \times \text{销售量}(Q)$$

$$\text{总成本}(C) = \text{固定费用}(F) + \text{变动费用}(V)$$

$$\text{总变动费用}(V) = \text{单件产品可变费用}(V') \times \text{总销售量}(Q)$$

2、边际收益的计算：

➤ **边际收益**，又称为边际贡献，指产品价格减去可变成本后的净值，即：

$$\text{边际收益} = M - V'$$

计算

10.3.2 线性盈亏分析模型

$$\text{利润}(S) = \text{企业销售收入}(I) - \text{总成本}(C)$$

$$\text{总销售收入}(I) = \text{产品价格}(M) \times \text{销售量}(Q)$$

$$\text{总成本}(C) = \text{固定费用}(F) + \text{变动费用}(V)$$

$$\text{总变动费用}(V) = \text{单件产品可变费用}(V') \times \text{总销售量}(Q)$$

2、边际收益的计算：

➤ **边际收益**，又称为边际贡献，指产品价格减去可变成本后的净值，即：

$$\text{边际收益} = M - V'$$

$$\text{边际收益率} = \frac{\text{边际收益}}{\text{价格}}$$

计算

$$\text{利润}(S) = \text{企业销售收入}(I) - \text{总成本}(C)$$

$$\text{总销售收入}(I) = \text{产品价格}(M) \times \text{销售量}(Q)$$

$$\text{总成本}(C) = \text{固定费用}(F) + \text{变动费用}(V)$$

$$\text{总变动费用}(V) = \text{单件产品可变费用}(V') \times \text{总销售量}(Q)$$

3、盈亏平衡点的计算——盈亏平衡时，利润为0：

$$Q_0 = \frac{F}{M - V'}$$

计算

$$\text{利润}(S) = \text{企业销售收入}(I) - \text{总成本}(C)$$

$$\text{总销售收入}(I) = \text{产品价格}(M) \times \text{销售量}(Q)$$

$$\text{总成本}(C) = \text{固定费用}(F) + \text{变动费用}(V)$$

$$\text{总变动费用}(V) = \text{单件产品可变费用}(V') \times \text{总销售量}(Q)$$

$$1、\text{销售量的计算} : Q = \frac{F + V + S}{M}$$

$$2、\text{边际收益} = M - V', \text{边际收益率} = \frac{\text{边际收益}}{\text{价格}}$$

$$3、\text{盈亏平衡点的计算}——\text{盈亏平衡时，利润为0} : Q_0 = \frac{F}{M - V'}$$

一企业生产某产品的单件可变成本为50元，售价90元，每年固定成本为80万元，求企业盈亏平衡点处的产量及盈亏平衡点时的总可变成本。

盈亏平衡点处的产量为：

$$Q_0 = \frac{F}{M - V'} = \frac{800000}{90 - 50} = 20000 \text{ (件)}$$

盈亏平衡点处的总可变成本为：

$$V = Q_0 V' = 20000 \times 50 = 1000000 \text{ (元)}$$

某公司生产一种产品的固定成本为40万元，现考虑今年扩大生产规模，固定成本将增加30万元，已知产品单件可变成本为50元，售价100元，求企业扩大规模后新的盈亏平衡点处的产量及盈亏平衡点时的销售总收入。

盈亏平衡点时的产量：

$$Q_0 = \frac{F}{M - V'} = \frac{700000}{100 - 50} = 14000 \text{ (件)}$$

盈亏平衡点时的销售总收入：

$$I = \frac{F}{1 - \frac{V'}{M}} = \frac{700000}{1 - \frac{50}{100}} = 1400000 \text{ (元)}$$

甲公司生产一种产品,已知产品的单件可变成本为 30 元,售价为 50 元,每年的固定成本为 40 万元,求企业盈亏平衡点处的产量;若公司现有生产能力 4 万件,求每年能获得多少利润?

盈亏平衡点处的产量为:

$$Q_0 = \frac{F}{M - V'} = \frac{400000}{50 - 30} = 20000 \text{ (件)}$$

由 $Q = \frac{F + S}{M - V'}$ 得: $S = Q(M - V') - F = 40000 \times (50 - 30) - 400000 = 400000 \text{ (元)}$

已知某产品的每件销售价格 $M=15$ 元/件，总固定成本 $F=5$ 万元，总可变成本 $V=1$ 万元。

- (1) 盈亏平衡点处的边际贡献。
- (2) 希望利润 $S=1.5$ 万元时的边际贡献。

设盈亏平衡点时的产量为 Q_0 ，由

$$MQ_0 = F + V \text{ 得 } Q_0 = \frac{F + V}{M} = 4000 \text{ 件. 从而, } V' = \frac{V}{Q_0} = \frac{1 \text{ 万}}{4000 \text{ 件}} = 2.5 \text{ 元/件}$$

因此盈亏平衡点处的边际贡献 $= M - V' = 15 - 2.5 = 12.5$ 元/件

$$\text{设利润 } S = 1.5 \text{ 万时的产量为 } Q_S, \quad Q_S = \frac{F + V + S}{M} = 5000 \text{ 件。}$$

$$\text{从而, } V' = \frac{V}{Q_S} = \frac{1 \text{ 万}}{5000 \text{ 件}} = 2 \text{ 元/件.}$$

因此，此时边际贡献应为 $M - \frac{V}{Q_S} = 15 - 2 = 13$ 元/件

某企业开发上市一种新产品，初步拟定产品的销售单价为1.20元/件，若该企业已投入固定成本50 000元，经测算每件产品的可变成本为0.50元，试计算该产品的边际收益、边际收益率和盈亏平衡点的销售量。

$$\text{边际收益} = 1.20 - 0.50 = 0.70 \text{ (元/件)}$$

$$\text{边际收益率} = 0.70 / 1.20 = 58.3\%$$

$$\text{盈亏平衡点销售量} = 50000 / (1.20 - 0.50) = 71429 \text{ 件}$$

某企业的产品中有一特殊部件，已知其外购（即向外单位购买）的单价M是：当需要量不超过2万件时为30元/件，当需要量超过2万件时为20元/件；若自制（即自己制造）则需租借设备，其费用（固定成本）为 $F=50.4$ 万，且可变成本 $V=2Q$ ， Q 为件数。试确定当该部件的需要量在什么范围时应自制？当该部件的需要量在什么范围时应外购？（假定其他未提及的费用均可忽略不计）

$$\text{当 } Q < 2 \text{ 万件时} \quad 30Q = 50.4 + 2Q \quad Q = 1.8 \text{ 万件}$$

即当 $Q < 1.8$ 万件，外购

当 $1.8 \text{ 万件} < Q < 2 \text{ 万件}$ ，自制

$$\text{当 } Q > 2 \text{ 万件时,} \quad 20Q = 50.4 + 2Q \quad Q = 2.8 \text{ 万件}$$

即当 $2 \text{ 万件} \leq Q < 2.8 \text{ 万件}$ ，外购

当 $Q \geq 2.8$ 万件，自制

$$\text{利润}(S) = \text{企业销售收入}(I) - \text{总成本}(C)$$

$$\text{总销售收入}(I) = \text{产品价格}(M) \times \text{销售量}(Q)$$

$$\text{总成本}(C) = \text{固定费用}(F) + \text{变动费用}(V)$$

$$\text{总变动费用}(V) = \text{单件产品可变费用}(V') \times \text{总销售量}(Q)$$

$$1、\text{销售量的计算} : Q = \frac{F + V + S}{M}$$

$$2、\text{边际收益} = M - V', \text{边际收益率} = \frac{\text{边际收益}}{\text{价格}}$$

$$3、\text{盈亏平衡点的计算}——\text{盈亏平衡时, 利润为0} : Q_0 = \frac{F}{M - V'}$$

10.3.2 线性盈亏分析模型

$$\text{利润}(S) = \text{企业销售收入}(I) - \text{总成本}(C)$$

$$\text{总销售收入}(I) = \text{产品价格}(M) \times \text{销售量}(Q)$$

$$\text{总成本}(C) = \text{固定费用}(F) + \text{变动费用}(V)$$

$$\text{总变动费用}(V) = \text{单件产品可变费用}(V') \times \text{总销售量}(Q)$$

4、生产能力百分率的计算——盈亏平衡点销售量 Q_0 与总生产能力之比：

$$\text{生产能力百分率} = \frac{Q_0}{\text{总生产能力}}$$

计算

记M为产品价格， V' 为单件可变成本，则边际贡献等于（ ）

A: $M + V'$

B: $M - V'$

C: $M \times V'$

D: M / V'

【答案】：B

设某产品价格为50元/件，单件产品可变成本为35元，则该产品的边际收益率为（ ）

A:70%

B:42.86%

C:40%

D:30%

【答案】：D

设M为产品价格，F为固定成本，V' 为单件产品可变成本，P为总生产能力，则（ ）

$$A: \text{生产能力百分率} = \frac{F}{P(M-V')} \times 100\%$$

$$B: \text{生产能力百分率} = \frac{P(M-V')}{F} \times 100\%$$

$$C: \text{生产能力百分率} = \frac{P}{F(M-V')} \times 100\%$$

$$D: \text{生产能力百分率} = \frac{F(M-V')}{P} \times 100\%$$

【答案】：A

记 V' 为单件可变成本， V 为总可变成本， F 为固定成本， Q 为产量，则()

A: $V = QV'$

B: $V' = QV$

C: $V' = F/Q$

D: $V' = (F + V)/Q$

【答案】：A

设 F 为固定成本， V 为可变成本， V' 为单件可变成本， Q 为产品产量， C 为总成本，则
()

A: $C = F + QV'$

B: $C = F + V'$

C: $C = F + V + QV'$

D: $C = F + QV$

【答案】：A

记M为产品价格，V'为单件可变成本，F为固定成本，则销售收入等于（ ）

A: $F/(M-V')$

B: $F/(M+V')$

C: $MF/(1-V')$

D: $MF/(M-V')$

【答案】：D

边际贡献是指_____减去单件可变成本后的值。

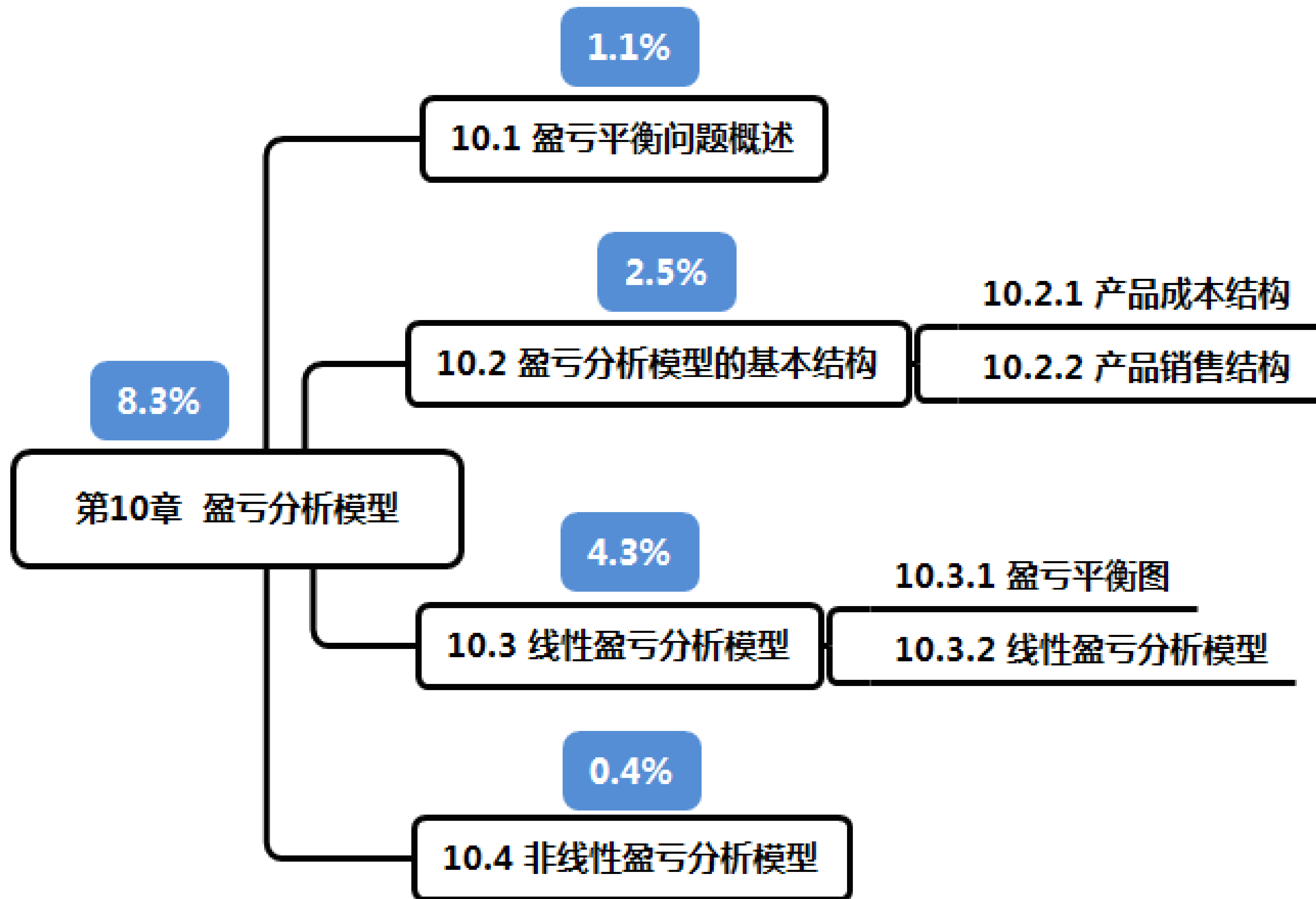
【答案】：产品价格

生产能力百分率是指在盈亏平衡点的销售量与_____之比。

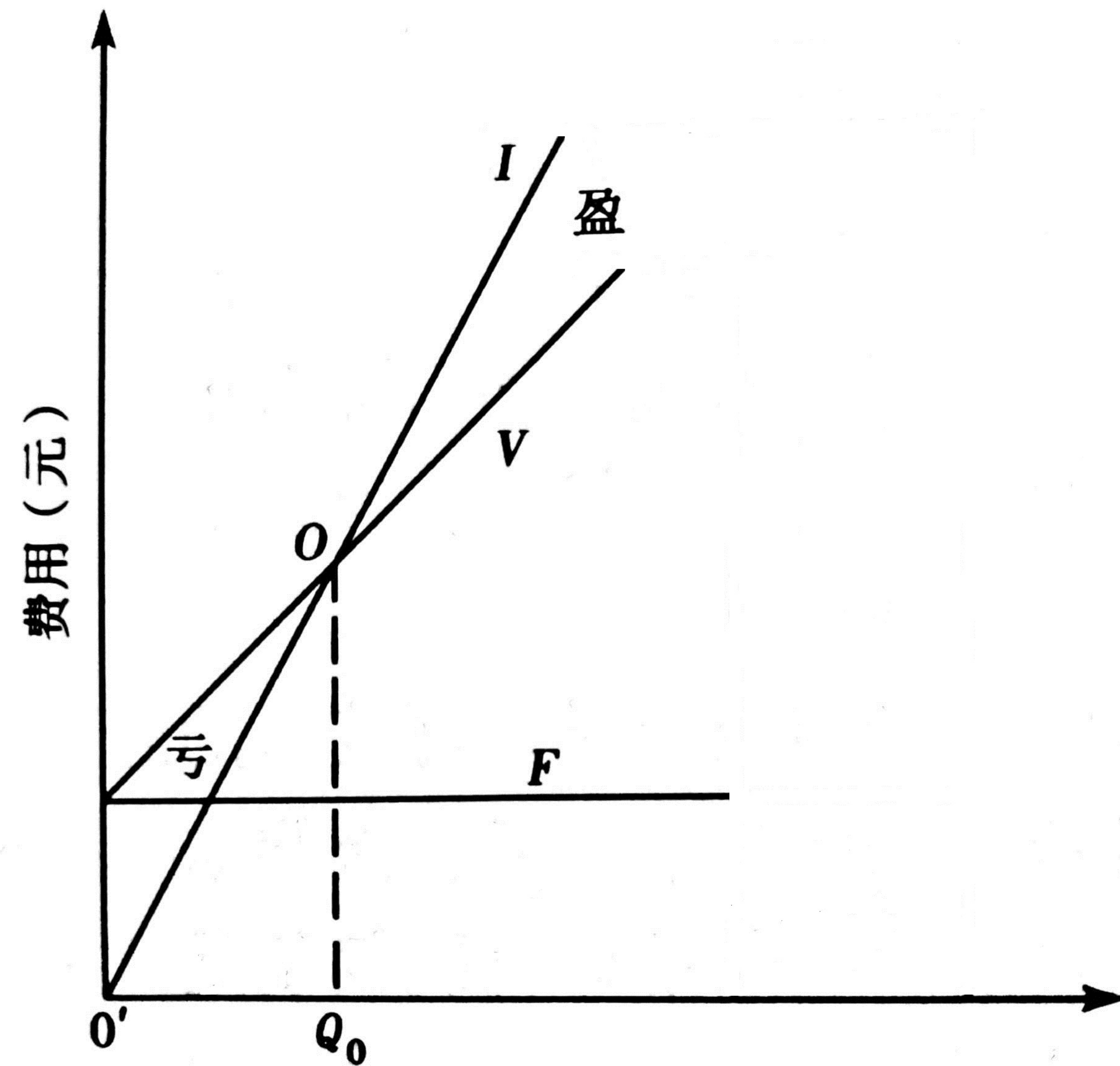
【答案】：总生产能力

盈亏平衡点处的企业销售收入为固定成本与____收益率之比。

【答案】：边际



10.3.1 盈亏平衡图



- 盈亏平衡图中，横轴表示产量，竖轴表示费用。
- 三条直线分别为：固定费用线F、变动费用线V、销售收入线I

选择/填空

10.4 非线性盈亏分析模型

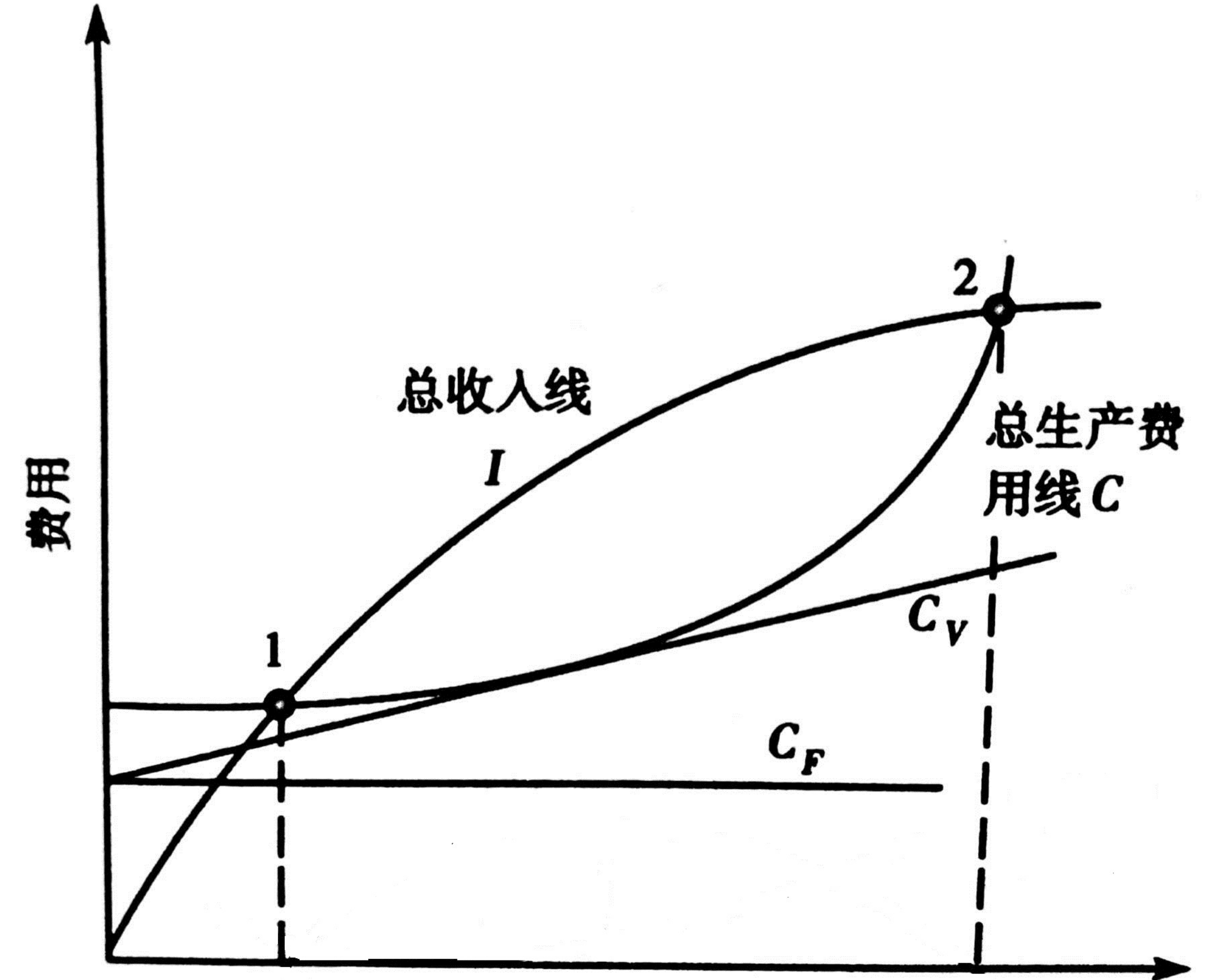


图 10-6 非线性盈亏平衡图

➤ 在非线性盈亏平衡模型中，生产总成本线与销售总收入线交于两点。

选择/填空

10.4 非线性盈亏分析模型

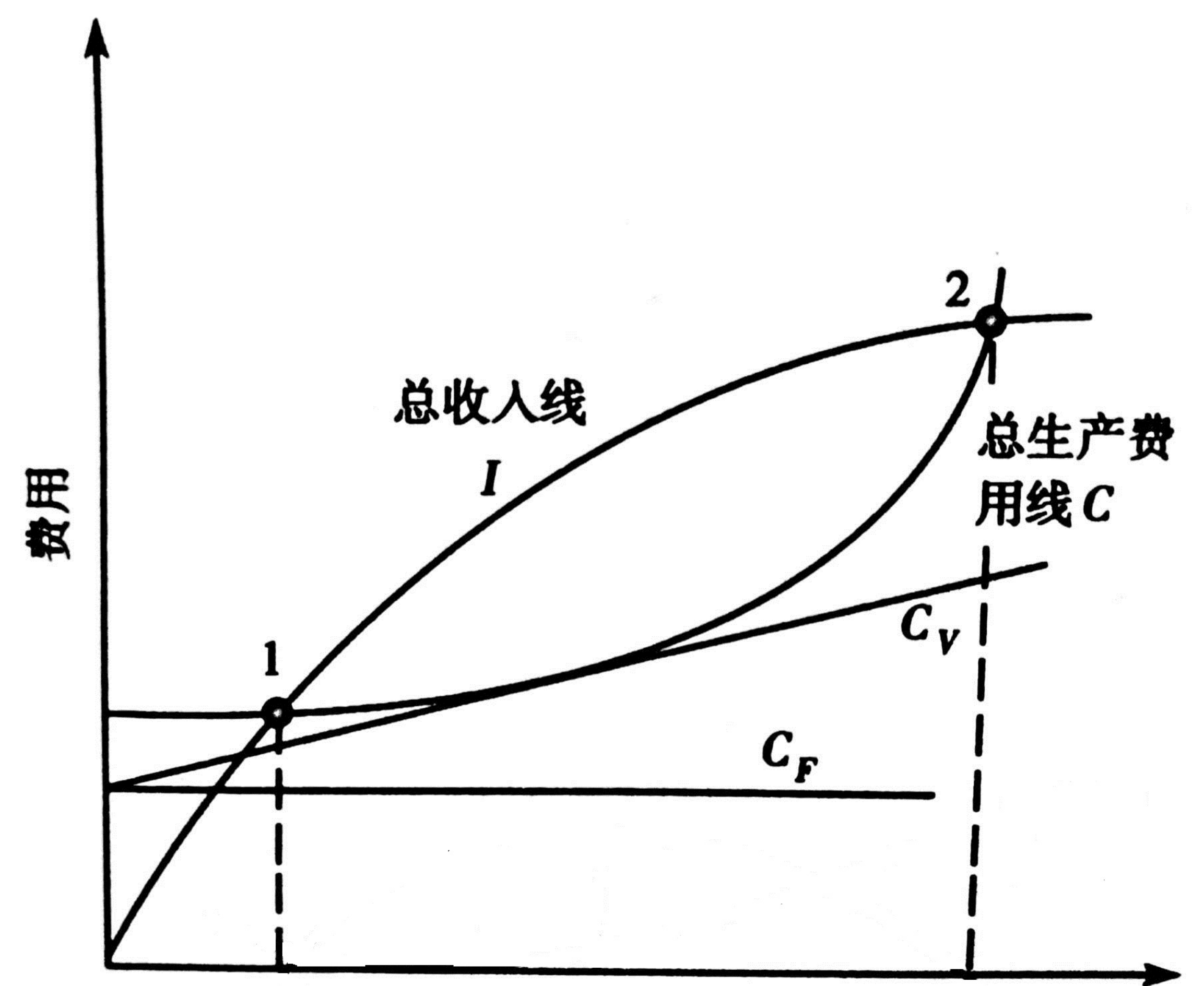


图 10-6 非线性盈亏平衡图

➤ 在非线性盈亏分析模型中，可以找出**利润最大**的产量、**单件成本最小**的产量。

选择/填空

在非线性盈亏平衡模型中，生产总成本线与销售总收入线（ ）

A:交于三点

B:不相交

C:交于两点

D:交于一点

【答案】：C

在非线性盈亏分析模型中，通常存在一个（ ）

A:利润最大的产量和单件成本最大的产量

B:利润最大的产量和单件成本最小的产量

C:利润最小的产量和单件成本最大的产量

D:利润最小的产量和单件成本最小的产量

【答案】：B

盈亏平衡分析的基础是 “_____” 法。

【答案】：计划性能

用“计划性能法”得到的盈亏平衡图，总成本成_____变化。

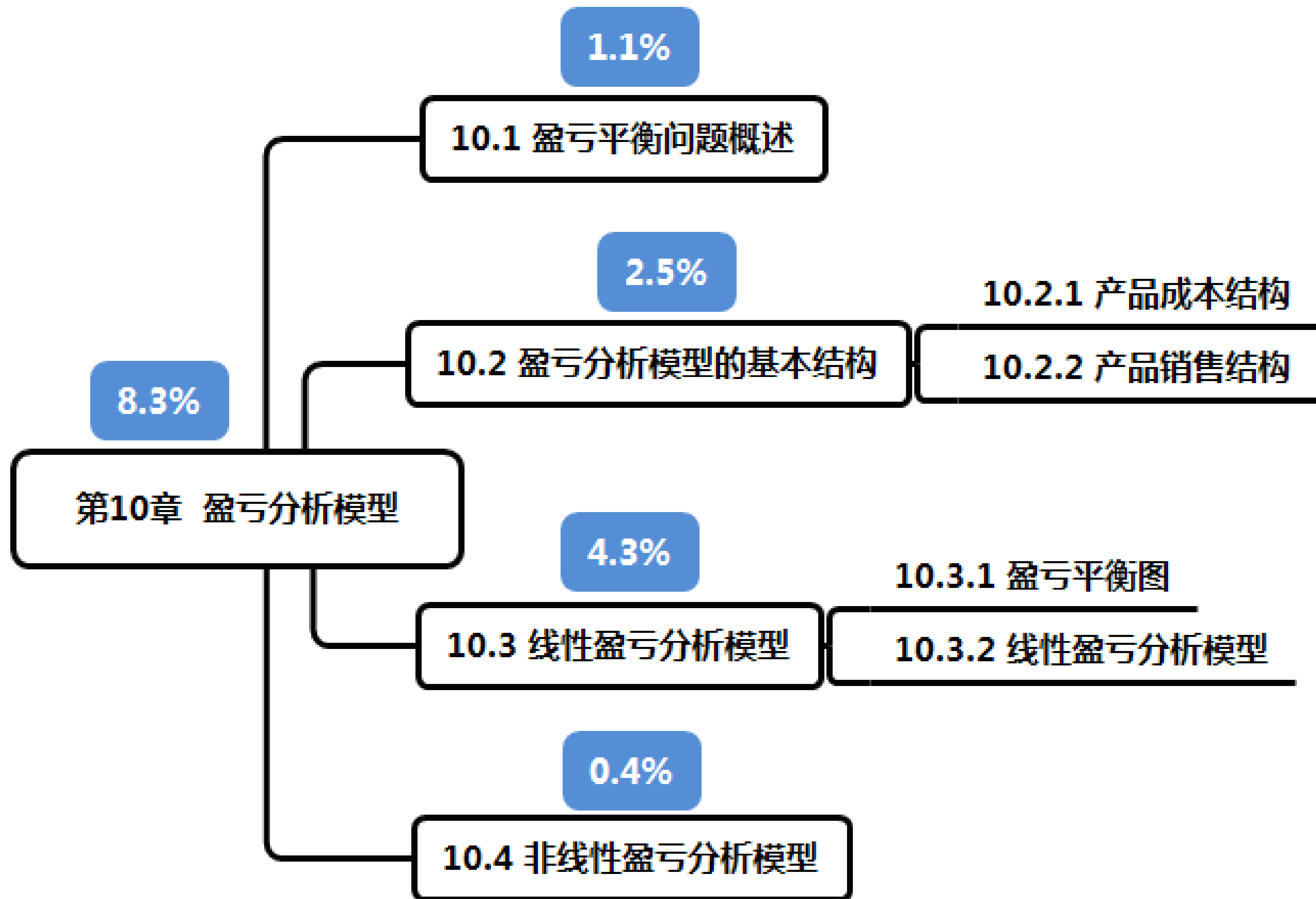
【答案】：阶梯式

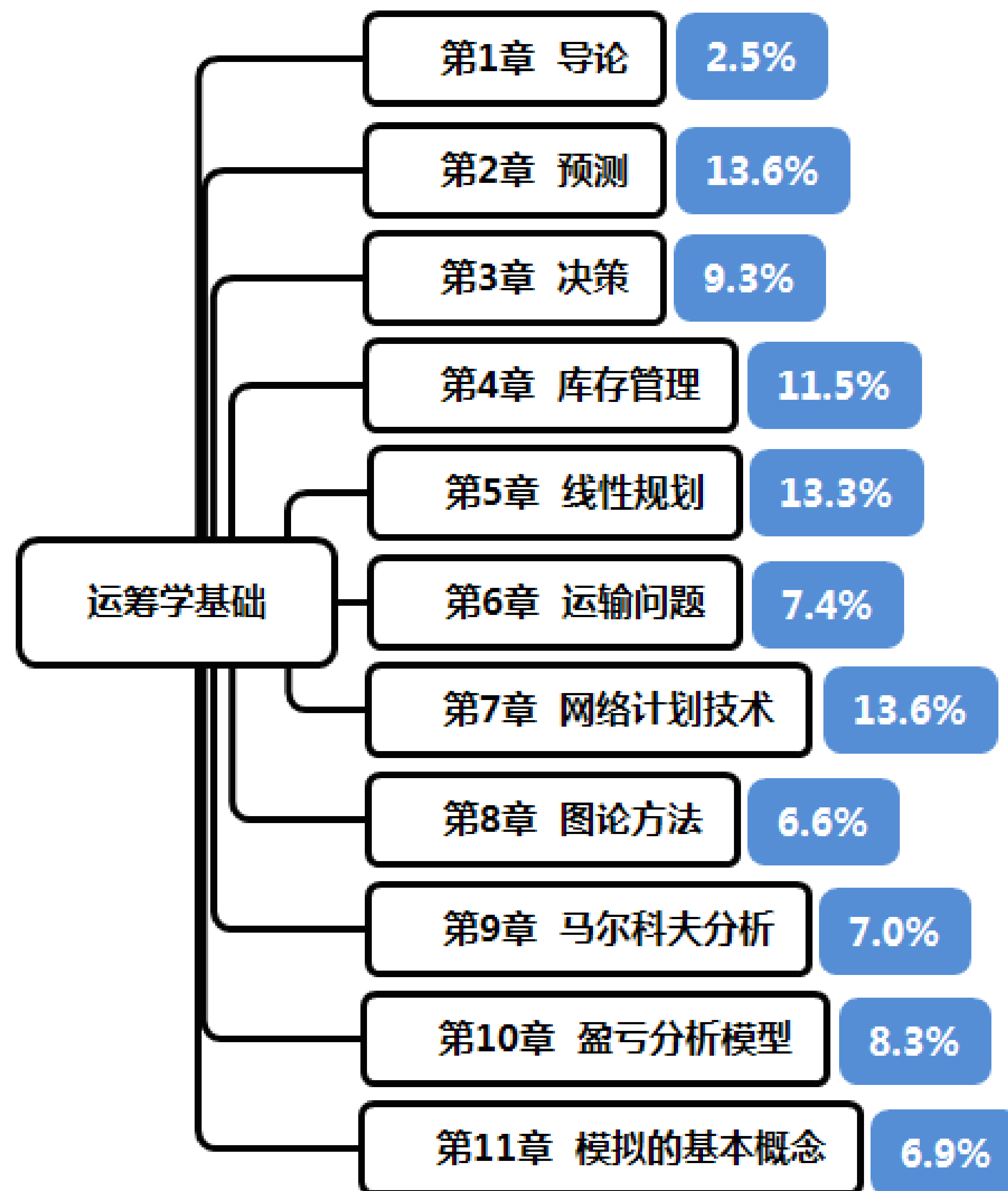
盈亏平衡分析是一种管理决策工具，它用来说明在一定_____水平上总销量与总成本因素之间的关系。

【答案】：销售量

企业经营达到盈亏平衡点时，_____与总成本相等。

【答案】：总销售额





THANK YOU