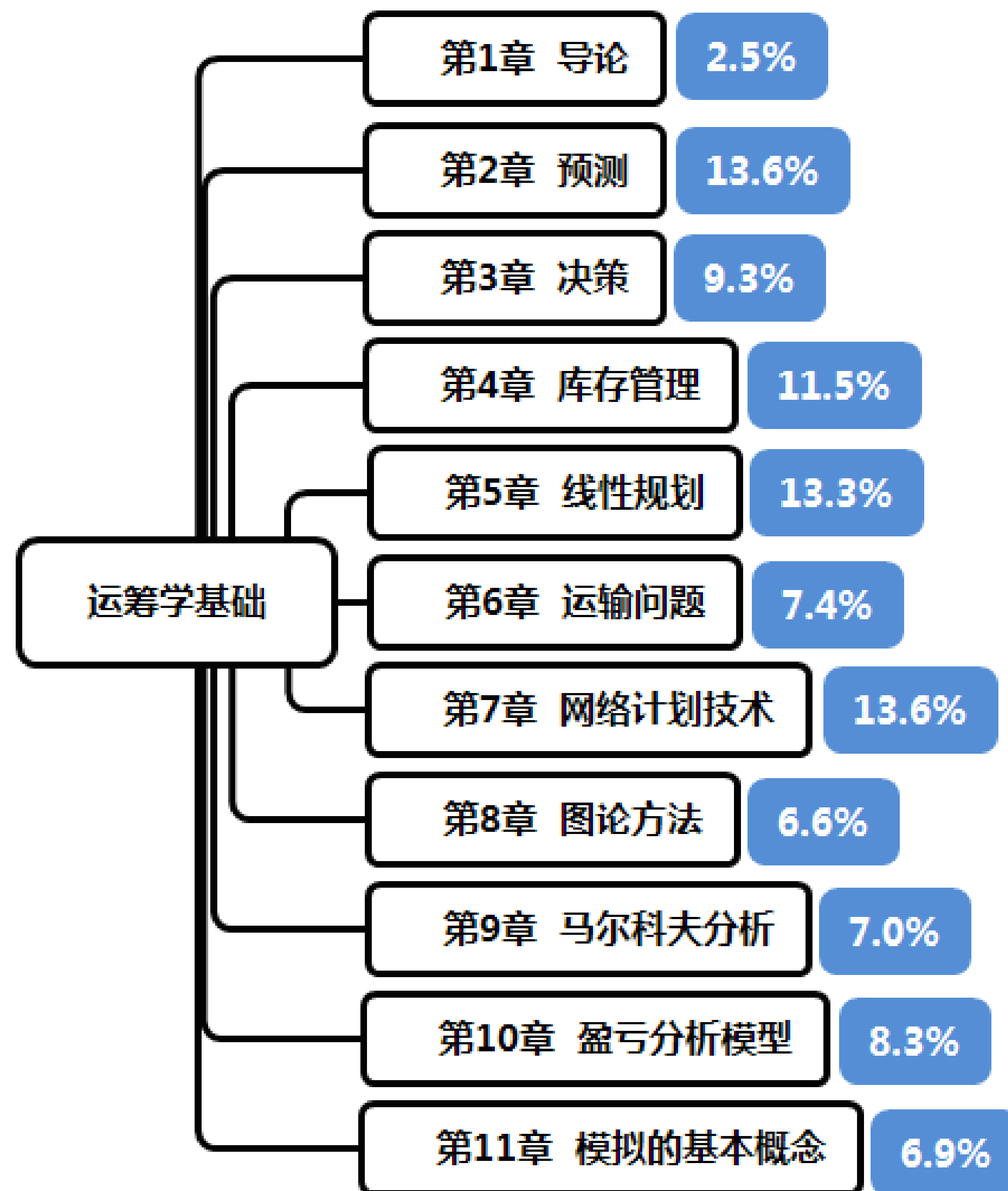
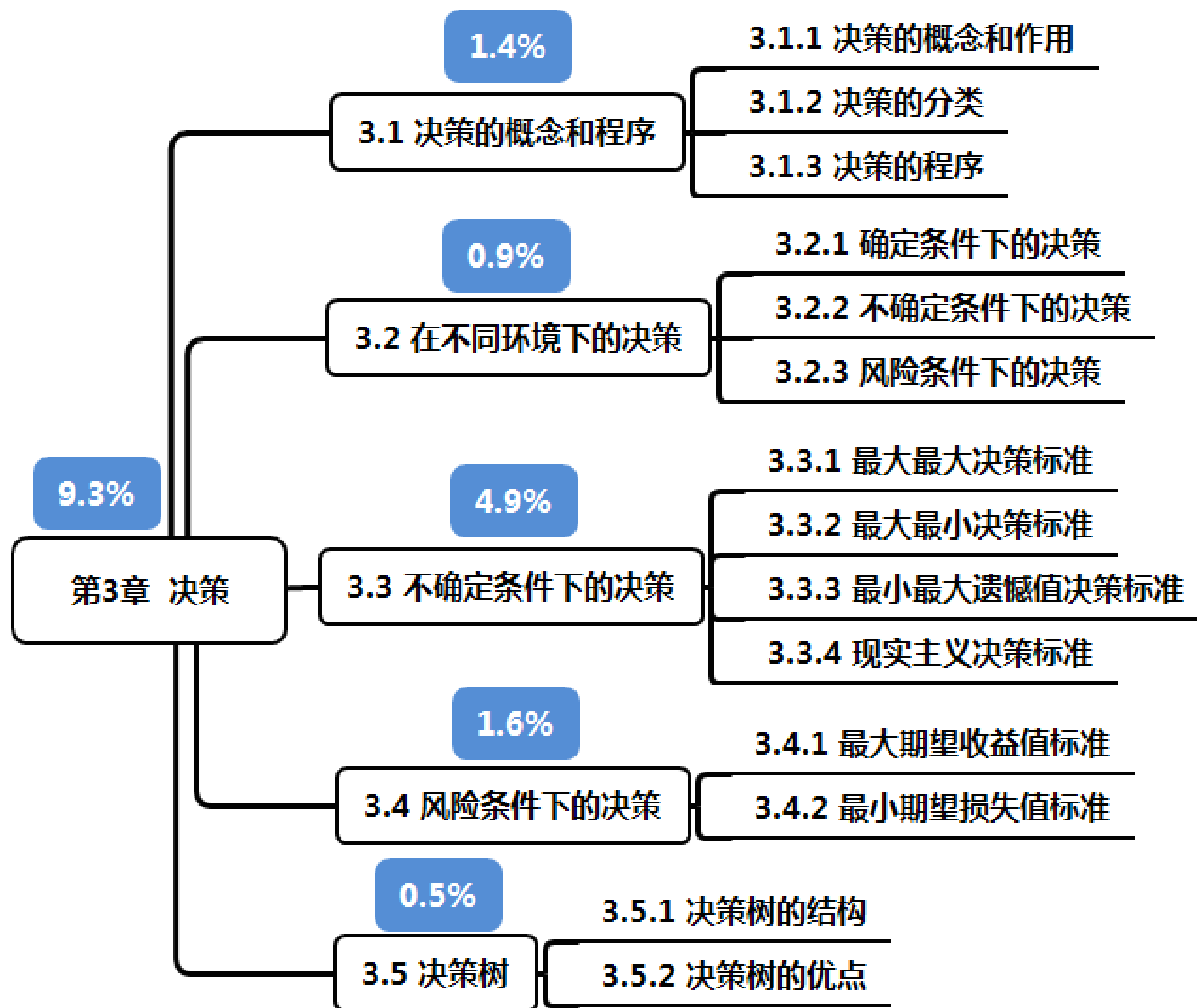


# 运筹学基础







## 3.2 在不同环境下的决策

3.2 在不同环境下的决策

3.2.1 确定条件下的决策

3.2.2 不确定条件下的决策

3.2.3 风险条件下的决策

➤ (1) **确定条件**下的决策：

➤ 在这种情况下，只存在**一种自然状态**，即关于未来的状态是完全确定的。

➤ (3) **风险条件**下的决策：

➤ 在这种情况下，存在**一个以上**的自然状态，并且决策者具有提供将**概率值**（可能性）分配到每个可能状态的信息。

名词

## 3.2 在不同环境下的决策

3.2 在不同环境下的决策

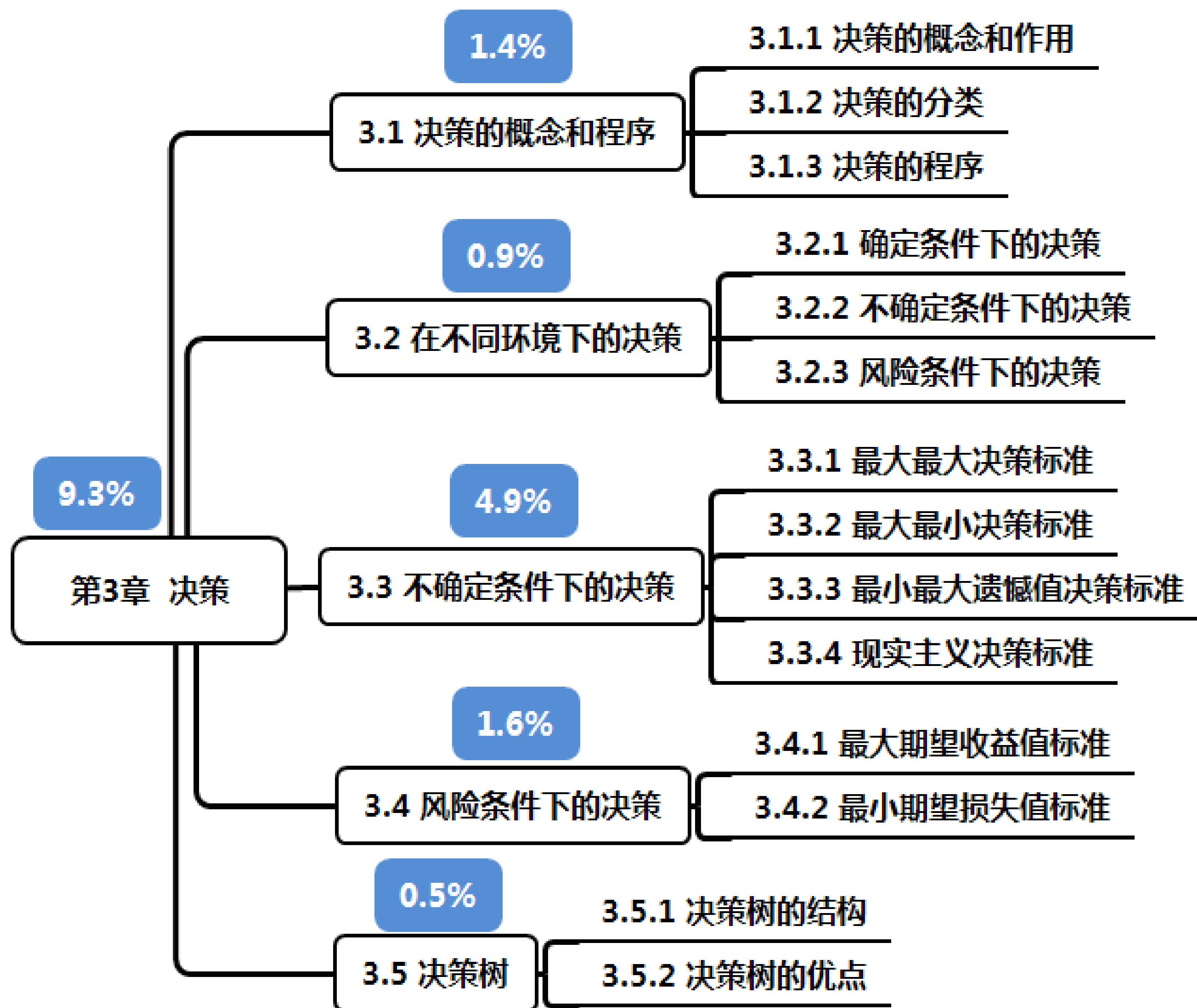
3.2.1 确定条件下的决策

3.2.2 不确定条件下的决策

3.2.3 风险条件下的决策

- (1) **确定条件**下的决策：
  - 在这种情况下，只存在**一种自然状态**，即关于未来的状态是完全确定的。
- (2) **不确定条件**下的决策：
  - 在这种情况下，存在**一个以上**的自然状态，而决策者不了解其它的状态，甚至不了解如何把**概率值**（可能性）分配给自然状态。
- (3) **风险条件**下的决策：
  - 在这种情况下，存在**一个以上**的自然状态，并且决策者具有提供将**概率值**（可能性）分配到每个可能状态的信息。

名词





### 3.3.1 最大最大决策标准

3.3 不确定条件下的决策

3.3.1 最大最大决策标准

3.3.2 最大最小决策标准

3.3.3 最小最大遗憾值决策标准

3.3.4 现实主义决策标准



	状态		
	销路好	销路一般	销路差

销售小猪佩奇玩具的价格方案，及在不同销售状态下的收益值（元）

选择/填空

### 3.3.1 最大最大决策标准

3.3 不确定条件下的决策

3.3.1 最大最大决策标准

3.3.2 最大最小决策标准

3.3.3 最小最大遗憾值决策标准

3.3.4 现实主义决策标准

价格方案 \ 状态	销路好	销路一般	销路差

销售小猪佩奇玩具的价格方案，及在不同销售状态下的收益值（元）

选择/填空



### 3.3.1 最大最大决策标准

3.3 不确定条件下的决策

3.3.1 最大最大决策标准

3.3.2 最大最小决策标准

3.3.3 最小最大遗憾值决策标准

3.3.4 现实主义决策标准

状态 收益值 价格方案	销路好	销路一般	销路差
A1：高价	2000	1200	800
A2：中等价格			
A3：低价			

销售小猪佩奇玩具的价格方案，及在不同销售状态下的收益值（元）

选择/填空

### 3.3.1 最大最大决策标准

3.3 不确定条件下的决策

3.3.1 最大最大决策标准

3.3.2 最大最小决策标准

3.3.3 最小最大遗憾值决策标准

3.3.4 现实主义决策标准

状态 收益值 价格方案	销路好	销路一般	销路差
A1：高价	2000	1200	800
A2：中等价格	1600	1600	1000
A3：低价			

销售小猪佩奇玩具的价格方案，及在不同销售状态下的收益值（元）

选择/填空

### 3.3.1 最大最大决策标准

3.3 不确定条件下的决策

- 3.3.1 最大最大决策标准
- 3.3.2 最大最小决策标准
- 3.3.3 最小最大遗憾值决策标准
- 3.3.4 现实主义决策标准

状态 收益值 价格方案	销路好	销路一般	销路差
A1：高价	2000	1200	800
A2：中等价格	1600	1600	1000
A3：低价	1200	1200	1200

销售小猪佩奇玩具的价格方案，及在不同销售状态下的收益值（元）

选择/填空

### 3.3.1 最大最大决策标准

3.3 不确定条件下的决策

3.3.1 最大最大决策标准

3.3.2 最大最小决策标准

3.3.3 最小最大遗憾值决策标准

3.3.4 现实主义决策标准

在不确定的条件下进行决策，必须具备以下几个条件：

- (1) 具有一个明确的**决策目标**，如收益最大
- (2) 存在**一种以上的自然状态**
- (3) 拟定出**两个以上的可行方案**
- (4) 可以预测出不同可行方案在不同自然状态下的**收益值**或损失值

价格方案 \ 收益值 \ 状态	状态		
	销路好	销路一般	销路差
A1：高价	2000	1200	800
A2：中等价格	1600	1600	1000
A3：低价	1200	1200	1200

销售小猪佩奇玩具的价格方案，及在不同销售状态下的收益值（元）

选择/填空

### 3.3.1 最大最大决策标准

3.3 不确定条件下的决策

3.3.1 最大最大决策标准

3.3.2 最大最小决策标准

3.3.3 最小最大遗憾值决策标准

3.3.4 现实主义决策标准

#### 1、最大最大决策标准

首先从**每一个方案**中选择一个**最大收益值**，然后再从这些最大收益值所代表的不同方案中，选择一个**收益值最大的方案**。（大中取大）

价格方案 \ 收益值 \ 状态	状态		
	销路好	销路一般	销路差
A1：高价	2000	1200	800
A2：中等价格	1600	1600	1000
A3：低价	1200	1200	1200

销售小猪佩奇玩具的价格方案，及在不同销售状态下的收益值（元）

选择/填空

### 3.3.1 最大最大决策标准

3.3 不确定条件下的决策

3.3.1 最大最大决策标准

3.3.2 最大最小决策标准

3.3.3 最小最大遗憾值决策标准

3.3.4 现实主义决策标准

#### 1、最大最大决策标准——乐观主义决策标准：

首先从**每一个方案**中选择一个**最大收益值**，然后再从这些最大收益值所代表的不同方案中，选择一个**收益值最大的方案**。（大中取大）

价格方案 \ 收益值 \ 状态	状态		
	销路好	销路一般	销路差
A1：高价	2000	1200	800
A2：中等价格	1600	1600	1000
A3：低价	1200	1200	1200

销售小猪佩奇玩具的价格方案，及在不同销售状态下的收益值（元）

选择/填空



某企业计划生产一型号的空调机，拟定的价格有 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 三个方案，预计进入市场可能的销售状态有三种，收益值如下表所示，试以最大最大决策标准作出空调机价格的决策选择。

收益值 销售状态 价格方案	销路好 $\theta_1$	销路一般 $\theta_2$	销路差 $\theta_3$
较高价格出售 $A_1$	2000	1200	700
中等价格出售 $A_2$	1400	1400	1000
较低价格出售 $A_3$	1300	1200	1100

方案A1： $\max\{2000, 1200, 700\}=2000$

方案A2： $\max\{1400, 1400, 1000\}=1400$

方案A3： $\max\{1300, 1200, 1100\}=1300$

$\max\{2000, 1400, 1300\}=2000$ ，所以应该选择方案A1，即较高价格出售



某企业计划生产某款护发素，拟定的价格有 $A_1$ ， $A_2$ ， $A_3$ 三个方案，预计进入市场后可能的销售状态有三种，收益表如下，试以最大最大决策标准作出该款护发素价格的决策选择。

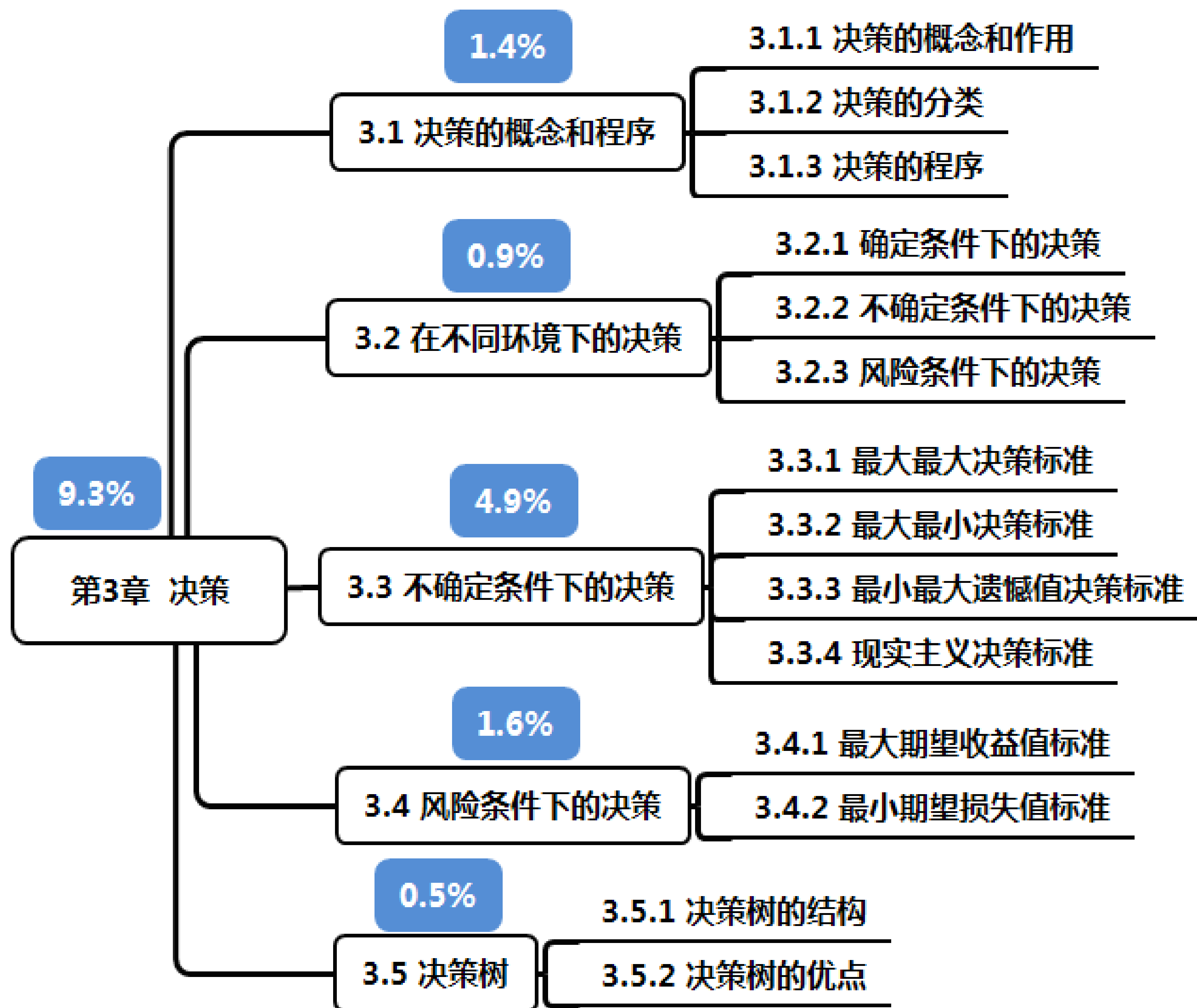
收益值 价格方案	销售状态		
	销路好 $\theta_1$	销路一般 $\theta_2$	销路较差 $\theta_3$
较高价格出售 $A_1$	400	300	200
中等价格出售 $A_2$	350	350	250
较低价格出售 $A_3$	300	300	300

方案A1： $\max\{400, 300, 200\}=400$

方案A2： $\max\{350, 350, 250\}=350$

方案A3： $\max\{300, 300, 300\}=300$

$\max\{400, 350, 300\}=400$ ，所以应该选择方案A1，即较高价格出售



## 3.3.2 最大最小决策标准

3.3 不确定条件下的决策

3.3.1 最大最大决策标准

3.3.2 最大最小决策标准

3.3.3 最小最大遗憾值决策标准

3.3.4 现实主义决策标准

### 2、最大最小决策标准

首先从**每一个方案**中选择一个**最小收益值**，然后再从这些最小收益值所代表的不同方案中，选择一个**收益值最大的方案**。（小中取大）

价格方案 \ 收益值 \ 状态	状态		
	销路好	销路一般	销路差
A1：高价	2000	1200	800
A2：中等价格	1600	1600	1000
A3：低价	1200	1200	1200

销售小猪佩奇玩具的价格方案，及在不同销售状态下的收益值（元）

选择/填空

# 3.3.2 最大最小决策标准

3.3 不确定条件下的决策

- 3.3.1 最大最大决策标准
- 3.3.2 最大最小决策标准
- 3.3.3 最小最大遗憾值决策标准
- 3.3.4 现实主义决策标准

## 2、最大最小决策标准——保守主义决策标准：

首先从**每一个方案**中选择一个**最小收益值**，然后再从这些最小收益值所代表的不同方案中，选择一个**收益值最大的方案**。（小中取大）

价格方案 \ 收益值 \ 状态	状态		
	销路好	销路一般	销路差
A1：高价	2000	1200	800
A2：中等价格	1600	1600	1000
A3：低价	1200	1200	1200

销售小猪佩奇玩具的价格方案，及在不同销售状态下的收益值（元）

选择/填空

某公司新开发一种环保产品，拟定三种推销策略 $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ 可供选择，预计未来市场状况也有 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 三种，但市场概率不知，相应收益值预计如下表。试以最大最小决策标准选取最优可行推销策略。

	未来市场状况		
推销策略	$A_1$	$A_2$	$A_3$
$S_1$	50	10	-5
$S_2$	30	25	0
$S_3$	10	10	10

推销策略 $S_1$ ： $\min\{50, 10, -5\} = -5$

推销策略 $S_2$ ： $\min\{30, 25, 0\} = 0$

推销策略 $S_3$ ： $\min\{10, 10, 10\} = 10$

$\max\{-5, 0, 10\} = 10$ ，所以应该选择推销策略 $S_3$

某企业面临三种方案可以选择，五年内的损益表如下表(单位：万元)所示。

- 1. 用最大最大决策标准进行决策。
- 2. 用最大最小决策标准进行决策。

损 益 值 ( 万 元 )  可 选 方 案	自 然 状 态 需 求 量			
	高	中	低	失败
扩 建	50	25	-25	-45
新 建	70	30	-40	-80
转 包	30	15	-1	-10

( 1 ) 根据最大最大决策标准：

扩建： $\max\{50, 25, -25, -45\}=50$   
新建： $\max\{70, 30, -40, -80\}=70$   
转包： $\max\{30, 15, -1, -10\}=30$   
 $\max\{50, 70, 30\}=70$ ，所以应该选择新建

某企业面临三种方案可以选择，五年内的损益表如下表(单位：万元)所示。

- 1. 用最大最大决策标准进行决策
- 2. 用最大最小决策标准进行决策。

损 益 值 ( 万 元 )  可 选 方 案	自 然 状 态 需 求 量			
	高	中	低	失败
扩 建	50	25	-25	-45
新 建	70	30	-40	-80
转 包	30	15	-1	-10

( 2 ) 根据最大最小决策标准：

扩建： $\min\{50, 25, -25, -45\}=-45$

新建： $\min\{70, 30, -40, -80\}=-80$

转包： $\min\{30, 15, -1, -10\}=-10$

$\max\{-45, -80, -10\}=-10$ ，所以应该选择转包



现有三种备选方案 I、II、III，其收益情况如下表：

方案	最大收益(万元)	最小收益(万元)
I	15	8
II	12	10
III	14	9

若使用最大最小决策标准选取方案，则在未来遇到最佳的自然状态时，其收益值为（ ）

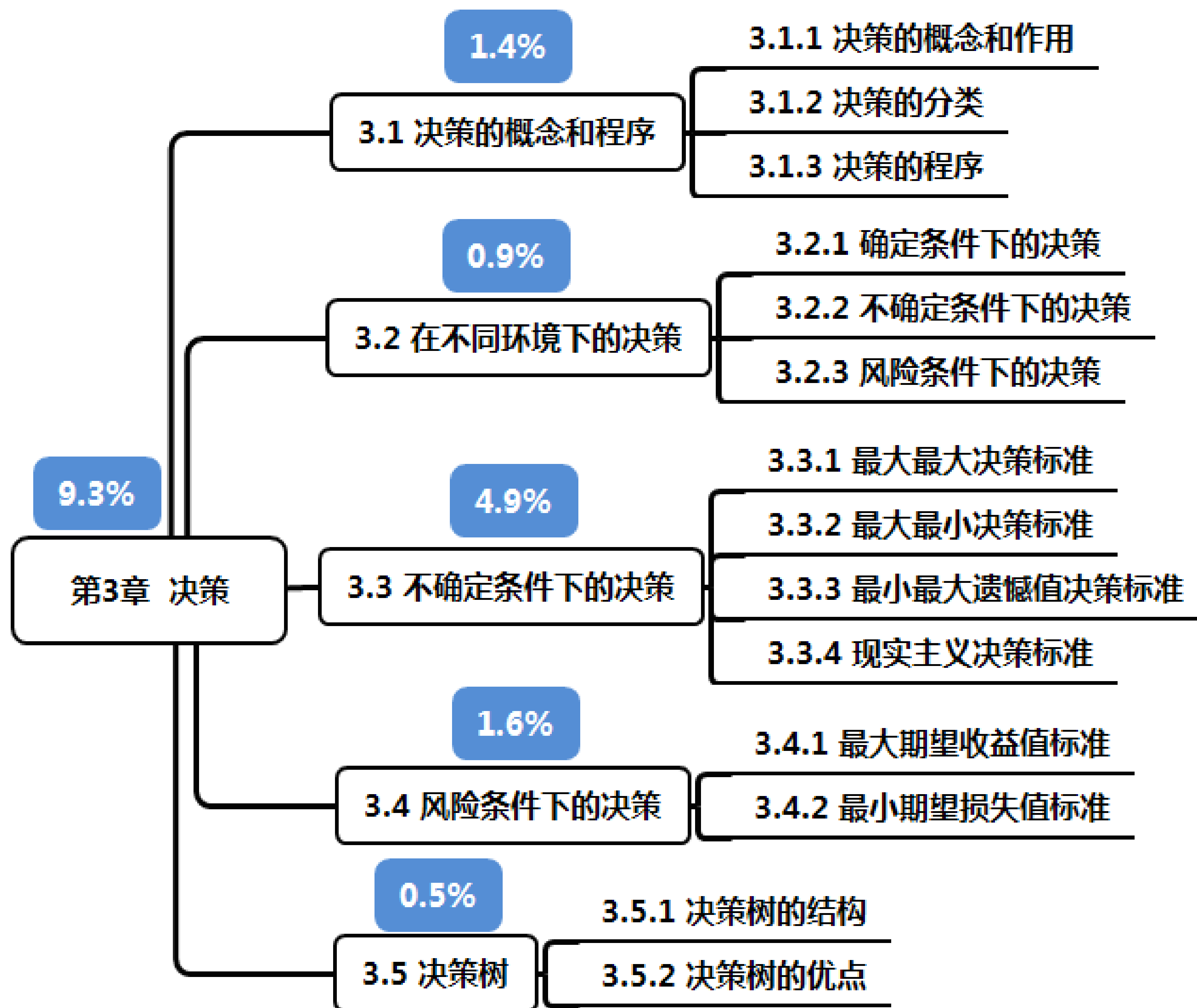
A:10万元

B:12万元

C:14万元

D:15万元

**【答案】：选B。**



### 3.3.3 最小最大遗憾值决策标准

3.3 不确定条件下的决策

- 3.3.1 最大最大决策标准
- 3.3.2 最大最小决策标准
- 3.3.3 最小最大遗憾值决策标准
- 3.3.4 现实主义决策标准

当某种自然状态可能出现时，决策者应当选择**收益最大的方案**，如果决策者由于**决策失误**选择了**其它方案**，这两个方案的**收益值之差**称为**遗憾值**（后悔值）。

价格方案 \ 收益值 \ 状态	状态		
	销路好	销路一般	销路差
A1：高价	2000	1200	800
A2：中等价格	1600	1600	1000
A3：低价	1200	1200	1200

销售小猪佩奇玩具的价格方案，及在不同销售状态下的收益值（元）

名词

状态 收益值 价格方案	销路好	销路一般	销路差
	A1：高价 2000	1200	800
A2：中等价格	1600	1600	1000
A3：低价	1200	1200	1200

状态 遗憾值 价格方案	销路好	销路一般	销路差
	A1：高价		
A2：中等价格			
A3：低价			

状态 收益值 价格方案	销路好	销路一般	销路差
	A1：高价 2000	1200	800
A2：中等价格	1600	1600	1000
A3：低价	1200	1200	1200

状态 遗憾值 价格方案	销路好	销路一般	销路差
	A1：高价 0		
A2：中等价格	400		
A3：低价	800		

状态 收益值 价格方案	销路好	销路一般	销路差
	A1：高价 2000	1200	800
A2：中等价格	1600	1600	1000
A3：低价	1200	1200	1200

状态 遗憾值 价格方案	销路好	销路一般	销路差
	A1：高价 0	400	
A2：中等价格	400	0	
A3：低价	800	400	

状态 收益值 价格方案	销路好	销路一般	销路差
	A1：高价 2000	1200	800
A2：中等价格	1600	1600	1000
A3：低价	1200	1200	1200

状态 遗憾值 价格方案	销路好	销路一般	销路差
	A1：高价 0	400	400
A2：中等价格	400	0	200
A3：低价	800	400	0

选择/填空



### 3.3.3 最小最大遗憾值决策标准

3.3 不确定条件下的决策

- 3.3.1 最大最大决策标准
- 3.3.2 最大最小决策标准
- 3.3.3 最小最大遗憾值决策标准
- 3.3.4 现实主义决策标准

### 3、最小最大遗憾指决策标准：

首先计算出每种状态下每个方案的遗憾值，找出每个方案的最大遗憾值，然后选择一个最大遗憾值最小的方案。

价格方案 \ 状态 遗憾值	销路好	销路一般	销路差
A1：高价	0	400	400
A2：中等价格	400	0	200
A3：低价	800	400	0

选择/填空

某唱片公司计划录制一位新歌星的唱片。拟定的价格有 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 三个方案，预计唱片进入市场后可能的销售状况（自然状态）有三种，收益如下表所示。试以最小最大遗憾值决策标准作出唱片价格的决策选择。

收益值（元） 销售状态 价格方案			
	销路较好	销路一般	销路较差
较高价格出售 $A_1$	200000	120000	80000
中等价格出售 $A_2$	160000	160000	100000
较低价格出售 $A_3$	120000	120000	120000

价格方案 遗憾值 状态			
	销路好	销路一般	销路差
A1：高价			
A2：中等价格			
A3：低价			

先求出每个方案的遗憾值表：

销售状态 遗憾值（元） 价格方案	销路较好	销路一般	销路较差
较高价格出售 $A_1$	0	40000	40000
中等价格出售 $A_2$	40000	0	20000
较低价格出售 $A_3$	80000	40000	0

再选出各个方案的最大遗憾值：40000；40000；80000；

最后，三个方案的最大遗憾值中最小为40000，所以， $A_1$ 、 $A_2$ 均可以作为备选方案。

某公司拟对新产品生产批量作出决策，现有三种备选方案，未来市场对该产品的需求也有三种可能的自然状态，收益如下表。试以最小最大遗憾值决策标准作出最优生产决策。

收益值 备选方案 \ 销售状态	销售状态		
	销路好 $N_1$	销路一般 $N_2$	销路较差 $N_3$
$S_1$ （大型生产线）	200	100	-50
$S_2$ （中型生产线）	120	80	10
$S_3$ （小型生产线）	60	40	40

价格方案 \ 状态 遗憾值	状态		
	销路好	销路一般	销路差
S1			
S2			
S3			

先求出每个方案的遗憾值表：

遗憾值 备选方案	销售状态		
	销路好 $N_1$	销路一般 $N_2$	销路较差 $N_3$
$S_1$ （大型生产线）	0	0	90
$S_2$ （中型生产线）	80	20	30
$S_3$ （小型生产线）	140	60	0

再选出各个方案的最大遗憾值：90；80；140；

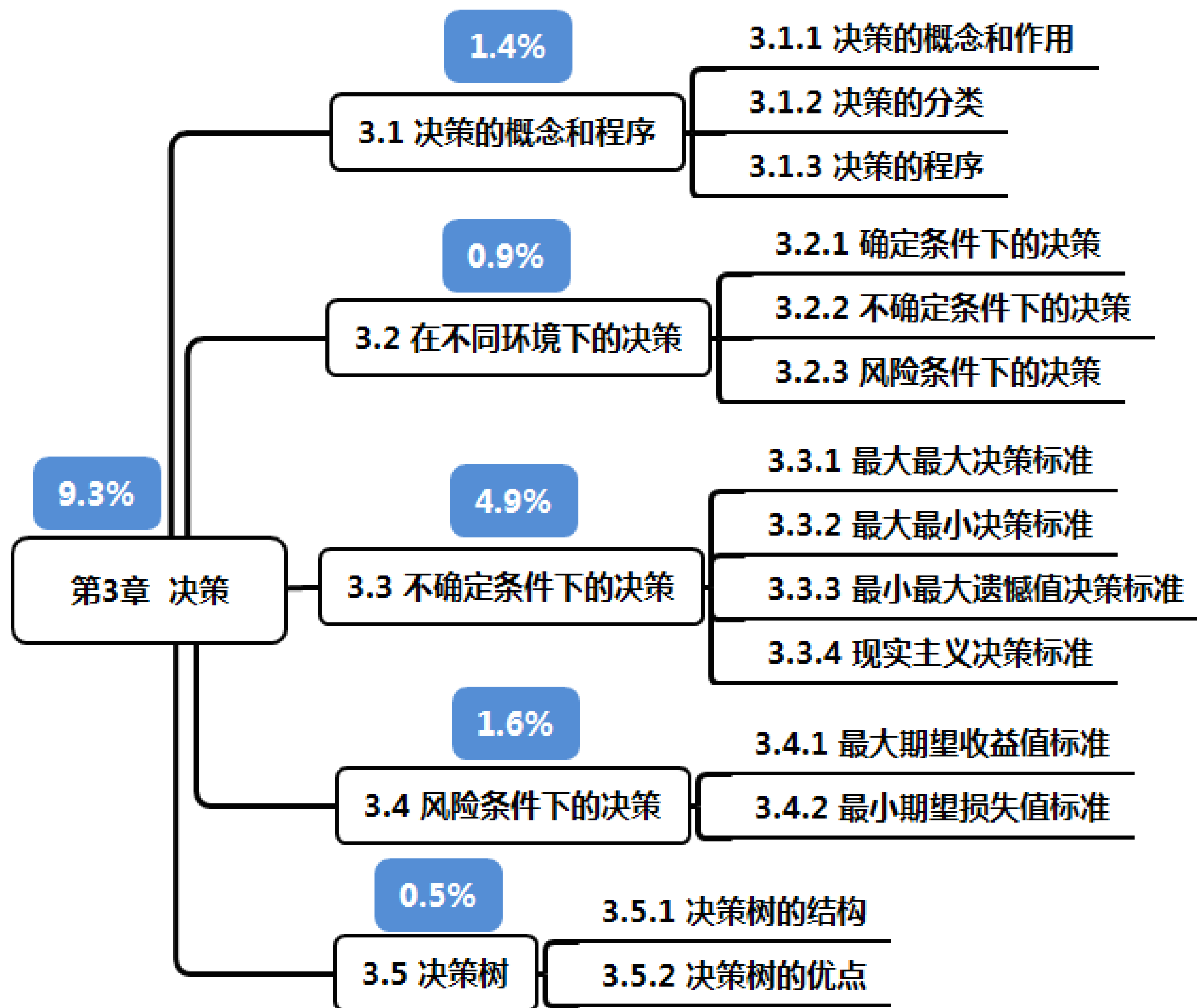
最后，单个方案的最大遗憾值中最小的为80，所以 $S_2$ 可作为备选方案。

某公司计划录制一位新歌星的唱片，具体的收益值表如题4表。若用最大最小决策标准作决策时，在销路一般状态下，以较高价格出售时的年遗憾值为（ ）

- A:3
- B:2
- C:4
- D:6

可行方案 年收益值（万元） 销售状态	销路状态	
	销路较好	销路一般
较高价格出售	9	3
较低价格出售	7	5

【答案】：选B。





### 3.3.4 现实主义决策标准

3.3 不确定条件下的决策

3.3.1 最大最大决策标准

3.3.2 最大最小决策标准

3.3.3 最小最大遗憾值决策标准

3.3.4 现实主义决策标准

**最大最大**决策标准实际上是把每个方案遇到**最佳**自然状态的概率定为1

**最大最小**决策标准实际上是把每个方案遇到**最差**自然状态的概率定为1

状态 收益值 价格方案	销路好	销路一般	销路差
A1：高价	2000	1200	800
A2：中等价格	1600	1600	1000
A3：低价	1200	1200	1200

销售小猪佩奇玩具的价格方案，及在不同销售状态下的收益值（元）

选择/填空

### 3.3.4 现实主义决策标准

3.3 不确定条件下的决策

3.3.1 最大最大决策标准

3.3.2 最大最小决策标准

3.3.3 最小最大遗憾值决策标准

3.3.4 现实主义决策标准

**最大最大**决策标准实际上是把每个方案遇到**最佳**自然状态的概率定为1

**最大最小**决策标准实际上是把每个方案遇到**最差**自然状态的概率定为1

状态 收益值 价格方案	销路好	销路一般	销路差
A1：高价	2000	1200	800
A2：中等价格	1600	1600	1000
A3：低价	1200	1200	1200

销售小猪佩奇玩具的价格方案，及在不同销售状态下的收益值（元）

选择/填空

### 3.3.4 现实主义决策标准

#### 3、现实主义决策标准——折中主义决策标准：

把每个方案遇到**最佳**自然状态的**概率定为 $\alpha$** ，遇到**最差**自然状态的**概率定为 $1 - \alpha$** ，计算出各个方案的**折中收益值**，选择最大折中收益值的方案。（ $0 < \alpha < 1$ ）

每个方案的折中收益值计算： $cv = \alpha \cdot \max A + (1 - \alpha) \cdot \min A$

价格方案 \ 收益值 \ 状态	状态		
	销路好	销路一般	销路差
A1：高价	2000	1200	800
A2：中等价格	1600	1600	1000
A3：低价	1200	1200	1200

销售小猪佩奇玩具的价格方案，及在不同销售状态下的收益值（元）

选择/填空

### 3.3.4 现实主义决策标准

每个方案的折中收益值计算： $cv = \alpha \cdot \max A + (1 - \alpha) \cdot \min A$

取折中系数 $\alpha = 0.8$ ，则

$$cv_1 = 0.8 \times 2000 + 0.2 \times 800 = 1760$$

$$cv_2 = 0.8 \times 1600 + 0.2 \times 1000 = 1480$$

$$cv_3 = 0.8 \times 1200 + 0.2 \times 1200 = 1200$$

价格方案 \ 收益值 \ 状态	状态		
	销路好	销路一般	销路差
A1：高价	2000	1200	800
A2：中等价格	1600	1600	1000
A3：低价	1200	1200	1200

销售小猪佩奇玩具的价格方案，及在不同销售状态下的收益值（元）

计算

某单位搞农业开发。设想三种方案，有三种自然状态，其收益预测如下表。

请根据折中主义决策标准进行决策（折中系数 $\alpha=0.7$ ）。

自然状态 收益 可选方案	较好 $E_1$	一般 $E_2$	较差 $E_3$
$S_1$	30	20	15
$S_2$	25	25	18
$S_3$	20	20	20

$$cv_1 = 0.7 \times 30 + 0.3 \times 15 = 25.5$$

$$cv_2 = 0.7 \times 25 + 0.3 \times 18 = 22.9$$

$$cv_3 = 0.7 \times 20 + 0.3 \times 20 = 20$$

$\max\{25.5, 22.9, 20\}=25.5$ ，对应的方案是S1，所以应该选择方案S1

某单位搞农业开发。设想三种方案，有三种自然状态，其收益预测如下表。根据折衷主义决策标准进行决策时：

(1) 折衷系数  $\alpha=0.6$  时的最优方案是哪种？

(2) 折衷系数  $\alpha$  在什么范围内取值时， $S_1$  为最优方案？

收 益 可 选 方 案	自 然 状 态		
	较好 $E_1$	一般 $E_2$	较差 $E_3$
$S_1$	20	12	8
$S_2$	16	16	10
$S_3$	12	12	12

( 1 ) 1折衷系数  $\alpha=0.6$ 时的最优方案是哪种?

收 益 可 选 方 案	自 然 状 态	较好 $E_1$	一般 $E_2$	较差 $E_3$
$S_1$		20	12	8
$S_2$		16	16	10
$S_3$		12	12	12

$$cv_1 = 0.6 \times 20 + 0.3 \times 8 = 15.2$$

$$cv_2 = 0.6 \times 16 + 0.3 \times 10 = 13.6$$

$$cv_3 = 0.6 \times 12 + 0.3 \times 12 = 12$$

$\max\{15.2, 13.6, 12\}=15.2$  , 对应的方案是 $S_1$  , 所以应该选择方案 $S_1$

(2) 折衷系数 $\alpha$ 在什么范围内取值时，S1为最优方案？

收 益 可 选 方 案	自 然 状 态	较 好 $E_1$	一 般 $E_2$	较 差 $E_3$
$S_1$		20	12	8
$S_2$		16	16	10
$S_3$		12	12	12

$$cv_1 = 20\alpha + 8(1 - \alpha) = 12\alpha + 8$$

$$cv_2 = 16\alpha + 10(1 - \alpha) = 6\alpha + 10$$

$$cv_3 = 12\alpha + 12(1 - \alpha) = 12$$

S1为最优方案，需满足 $12\alpha + 8 > 6\alpha + 10$ ，即 $\alpha > \frac{1}{3}$

并且 $12\alpha + 8 > 12$ ，即 $\alpha > \frac{1}{3}$

所以，当 $\alpha > \frac{1}{3}$ 时，S1为最优方案



现实主义决策中，折中系数 $\alpha$ 的取值范围是（ ）

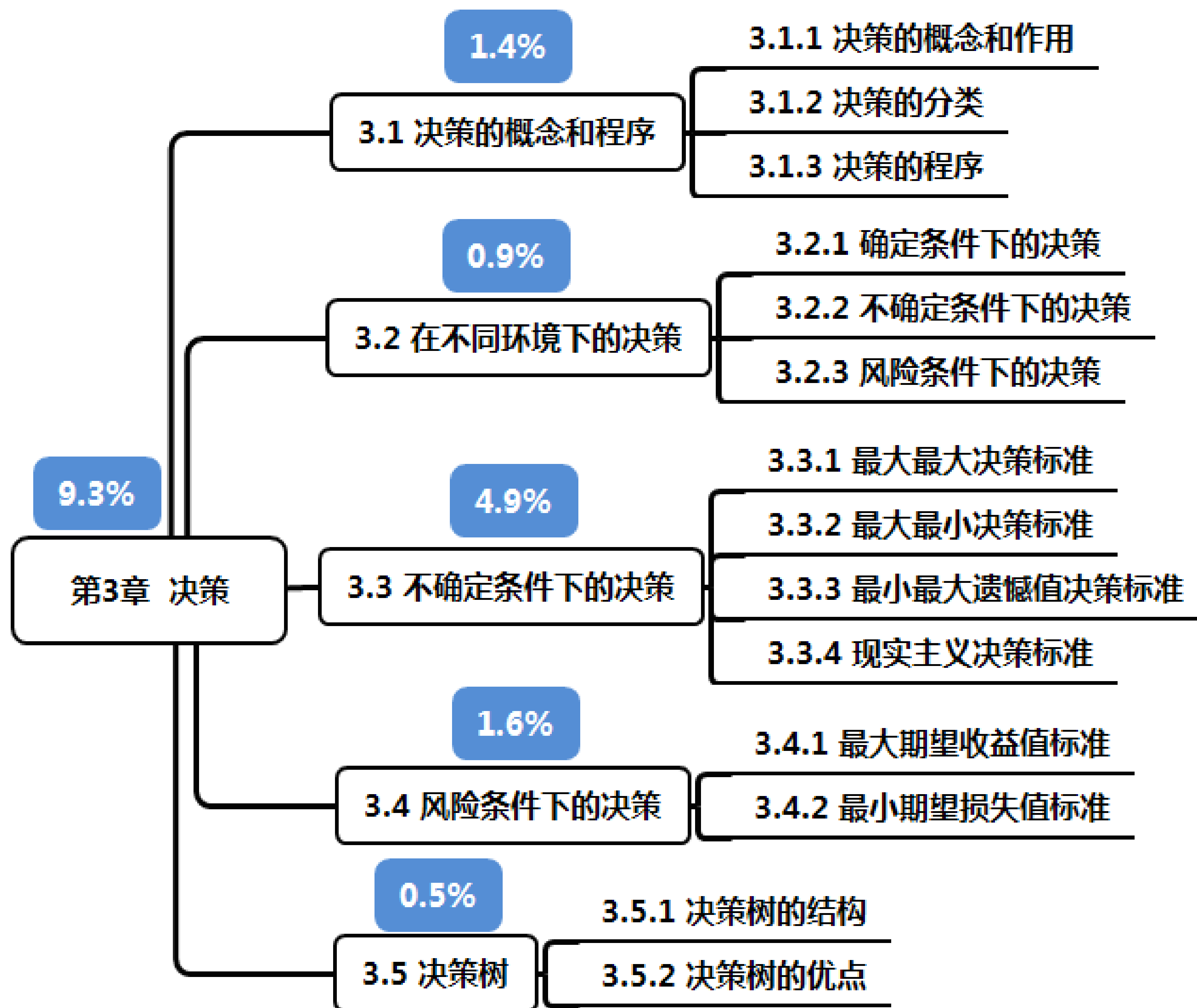
A:  $-1 < \alpha < 0$

B:  $-1 \leq \alpha \leq 0$

C:  $0 < \alpha < 1$

D:  $0 \leq \alpha \leq 1$

**【答案】：选C。**



➤ **不确定条件下的决策：**

- ( 1 ) 最大最大决策标准——**乐观**主义决策标准
- ( 2 ) 最大最小决策标准——**保守**主义决策标准
- ( 3 ) 最小最大遗憾值决策标准
- ( 4 ) **现实主义**决策标准——**折中**主义决策标准

不适用在不确定条件下进行决策的方法是（）

A:最大最小决策标准

B:现实主义的决策标准

C:最小期望损失值标准

D:乐观主义决策标准

**【答案】：选C。**

下列选项中结果为1的是（ ）

A:根据最大最大决策标准，每个方案在未来可能遇到最差的自然状态的概率值

B:根据最大最小决策标准，每个方案在未来可能遇到最差的自然状态的概率值

C:根据现实主义决策标准，每个方案在未来可能遇到最佳的自然状态的概率值

D:根据现实主义决策标准，每个方案在未来可能遇到最差的自然状态的概率值

**【答案】：选B。**

决策标准中，需要决策者确定概率的是（ ）

A:最大最大决策标准

B:最小最大遗憾值决策标准

C:现实主义决策标准

D:最大最小决策标准

**【答案】：选C。**

在不确定的条件下进行决策，下列哪个条件是不必须具备的（ ）

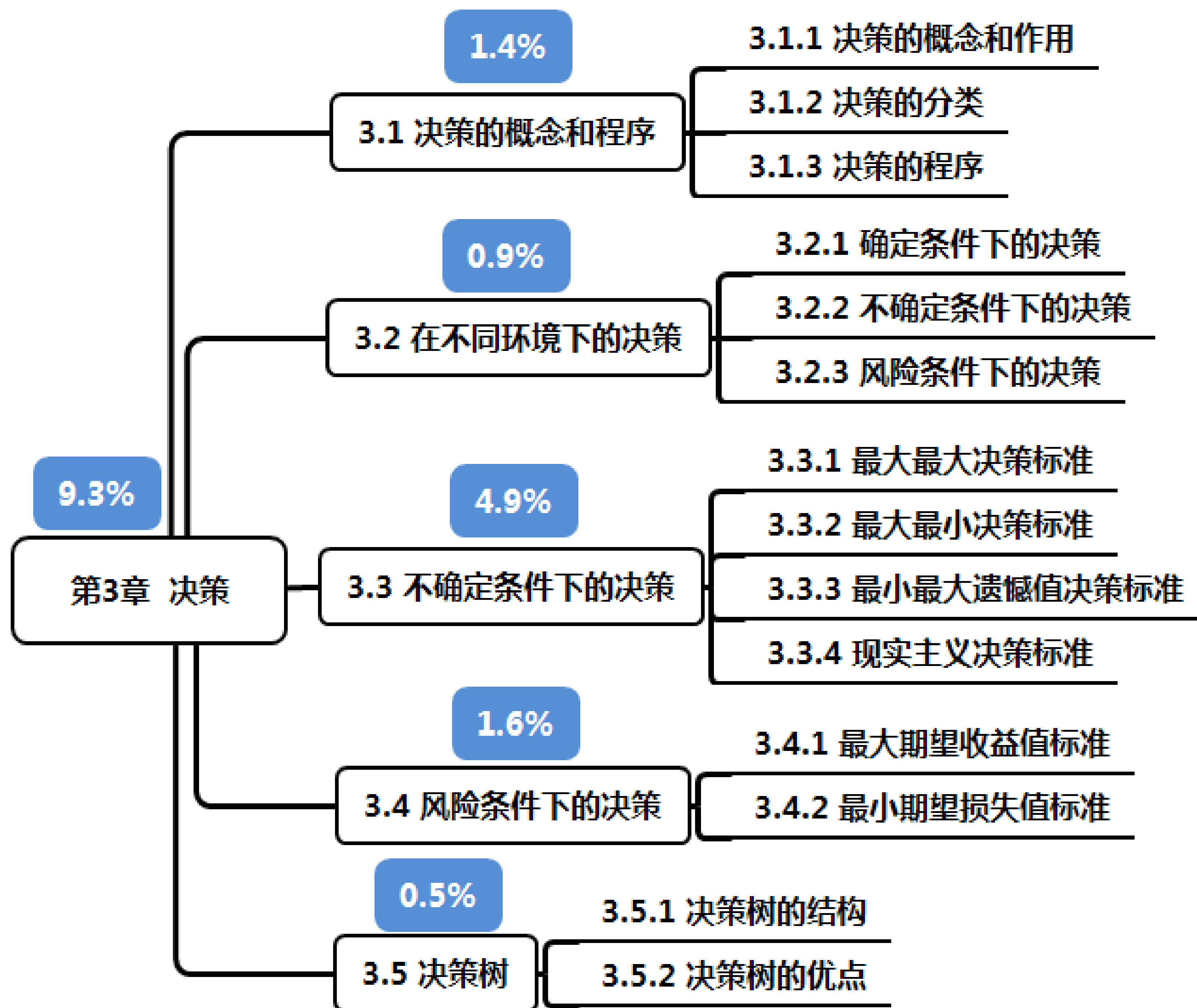
A:确定各种自然状态可能出现的概率值

B:具有一个明确的决策目标

C:可拟订出两个以上的可行方案

D:可以预测或估计出不同的可行方案在不同的自然状态下的收益值

**【答案】：选A。**





满足下列条件的决策问题为**风险条件**下的决策：

- ( 1 ) 有一个明确的决策目标，如收益最大
- ( 2 ) 存在**多个自然状态**，并且每个自然状态可以估算出它的**概率值**
- ( 3 ) 存在多个可行方案
- ( 4 ) 不同可行方案在不同状态下的**收益值**或损失值**可以计算出来**

价格方案 \ 收益值 \ 状态	状态		
	销路好	销路一般	销路差
A1：高价	2000	1200	800
A2：中等价格	1600	1600	1000
A3：低价	1200	1200	1200

满足下列条件的决策问题为**风险条件**下的决策：

- (1) 有一个明确的决策目标，如收益最大
- (2) 存在**多个自然状态**，并且每个自然状态可以估算出它的**概率值**
- (3) 存在多个可行方案
- (4) 不同可行方案在不同状态下的**收益值**或损失值可以计算出来

### 3.4.1 最大期望收益值标准

销售状态 及概率	可售出10箱	可售出20箱	可售出30箱	可售出40箱
	0.1	0.4	0.2	0.3

一箱冰淇淋的生产成本50元， 售价80元， 已知有四种销售状态及每种状态的概率

收益 = 售出数量×售价 - 生产数量×成本

销售状态 及概率		收益			
		可选方案	可售出10箱 0.1	可售出20箱 0.4	可售出30箱 0.2
A1：生产10箱					
A2：生产20箱					
A3：生产30箱					
A4：生产40箱					

一箱冰淇淋的生产成本50元， 售价80元， 已知有四种销售状态及每种状态的概率

收益 = 售出数量 × 售价 - 生产数量 × 成本

销售状态 及概率		收益			
		可选方案	可售出10箱 0.1	可售出20箱 0.4	可售出30箱 0.2
A1：生产10箱		300	300	300	300
A2：生产20箱					
A3：生产30箱					
A4：生产40箱					

一箱冰淇淋的生产成本50元， 售价80元， 已知有四种销售状态及每种状态的概率

收益 = 售出数量 × 售价 - 生产数量 × 成本

销售状态 及概率		收益			
		可选方案	可售出10箱 0.1	可售出20箱 0.4	可售出30箱 0.2
A1：生产10箱		300	300	300	300
A2：生产20箱		-200	600	600	600
A3：生产30箱					
A4：生产40箱					

一箱冰淇淋的生产成本50元， 售价80元， 已知有四种销售状态及每种状态的概率

收益 = 售出数量 × 售价 - 生产数量 × 成本

销售状态 及概率		收益			
		可选方案	可售出10箱 0.1	可售出20箱 0.4	可售出30箱 0.2
A1：生产10箱		300	300	300	300
A2：生产20箱		-200	600	600	600
A3：生产30箱		-700	100	900	900
A4：生产40箱					

一箱冰淇淋的生产成本50元， 售价80元， 已知有四种销售状态及每种状态的概率



收益 = 售出数量 × 售价 - 生产数量 × 成本

销售状态 及概率		收益			
		可选方案	可售出10箱 0.1	可售出20箱 0.4	可售出30箱 0.2
A1：生产10箱		300	300	300	300
A2：生产20箱		-200	600	600	600
A3：生产30箱		-700	100	900	900
A4：生产40箱		-1200	-400	400	1200

一箱冰淇淋的生产成本50元， 售价80元， 已知有四种销售状态及每种状态的概率



收益 = 售出数量 × 售价 - 生产数量 × 成本

一个方案的期望收益，即不同状态下收益的加权平均值，权数是每种状态的概率

销售状态 及概率  收益  可选方案		可售出10箱  0.1	可售出20箱  0.4	可售出30箱  0.2	可售出40箱  0.3	期望收益
A1：生产10箱		300	300	300	300	
A2：生产20箱		-200	600	600	600	
A3：生产30箱		-700	100	900	900	
A4：生产40箱		-1200	-400	400	1200	

一箱冰淇淋的生产成本50元， 售价80元， 已知有四种销售状态及每种状态的概率

### 3.4.1 最大期望收益值标准

收益 = 售出数量 × 售价 - 生产数量 × 成本

一个方案的**期望收益**，即不同状态下收益的加权平均值，权数是每种状态的概率

最大期望收益值为520，对应的方案为A2

销售状态 及概率	收益				期望收益
	可售出10箱 0.1	可售出20箱 0.4	可售出30箱 0.2	可售出40箱 0.3	
可选方案					
A1：生产10箱	300	300	300	300	300
A2：生产20箱	-200	600	600	600	520
A3：生产30箱	-700	100	900	900	420
A4：生产40箱	-1200	-400	400	1200	160

一箱冰淇淋的生产成本50元， 售价80元， 已知有四种销售状态及每种状态的概率

## 3.4.1 最大期望收益值标准

3.4 风险条件下的决策

3.4.1 最大期望收益值标准

3.4.2 最小期望损失值标准

风险情况下的决策主要是根据多种不同的自然状态可能发生的**概率**来决策的。

在风险的条件下进行决策，最常用的决策标准是**期望值**标准，也叫**期望收益**标准、**贝叶斯**标准。

选择/填空

某企业计划生产某款净水器，拟定的价格有A1、 A2、 A3三个方案，预计进入市场后可能的销售状态有3种，收益值如下表，试以最大期望收益值决策标准作出该款净水器价格的决策选择。（单位：万元））

收益 销售 状态 值		销路好 $\theta_1$	销路一般 $\theta_2$	销路差 $\theta_3$
		概率 $B_1:0.3$	概率 $B_2:0.5$	概率 $B_3:0.2$
价格方案				
较高价格出售	$A_1$	1200	800	600
中等价格出售	$A_2$	1000	1000	800
较低价格出售	$A_3$	900	900	900

$A_1$ 方案:  $EP_1 = 1200 \times 0.3 + 800 \times 0.5 + 600 \times 0.2 = 880$  万元

$A_2$ 方案:  $EP_2 = 1000 \times 0.3 + 1000 \times 0.5 + 800 \times 0.2 = 960$  万元

$A_3$ 方案:  $EP_3 = 900 \times 0.3 + 900 \times 0.5 + 900 \times 0.2 = 900$  万元

$\max\{880,960,900\} = 960$ ，企业应以中等价格出售净水器。

某厂自产自销一种新产品，每箱成本30元，售价80元，但当天卖不掉的产品要报废。据以往统计资料预计新产品销售量的规律见下表：

需求数	100 箱	110 箱	120 箱	130 箱
占的比例	0.2	0.4	0.3	0.1

（1）今年每天应当生产多少箱可获利最大？

某厂自产自销一种新产品，每箱成本30元，售价80元，但当天卖不掉的产品要报废。据以往统计资料预计新产品销售量的规律见下表：

需求数	100 箱	110 箱	120 箱	130 箱
占的比例	0.2	0.4	0.3	0.1

（1）今年每天应当生产多少箱可获利最大？

销售状态 及概率  收益		可售出100箱  0.2	可售出110箱  0.4	可售出120箱  0.3	可售出130箱  0.1	期望收益
可选方案	A1：生产100箱					
	A2：生产110箱					
	A3：生产120箱					
	A4：生产130箱					

某厂自产自销一种新产品，每箱成本30元，售价80元，但当天卖不掉的产品要报废。据以往统计资料预计新产品销售量的规律见下表：

需求数	100 箱	110 箱	120 箱	130 箱
占的比例	0.2	0.4	0.3	0.1

（1）今年每天应当生产多少箱可获利最大？

销售状态概率		可售出 100 箱 0.2	可售出 110 箱 0.4	可售出 120 箱 0.3	可售出 130 箱 0.1	期望 利润
利润	可选方案					
	生产 100 箱	5000	5000	5000	5000	5000
	生产 110 箱	4700	5500	5500	5500	5340
	生产 120 箱	4400	5200	6000	6000	5360
	生产 130 箱	4100	4900	5700	6500	5140

最大期望值为5360，所以每天生产120箱可获利最大。

**情报价值**的计算：假如公司可以获得关于销售状态的准确情报，则最大收益值为：

$0.1 \times 300 + 0.4 \times 600 + 0.2 \times 900 + 0.3 \times 1200 = 810$

所以情报价值为： $810 - 520 = 290$

销售状态 及概率  收益  可选方案		可售出10箱  0.1	可售出20箱  0.4	可售出30箱  0.2	可售出40箱  0.3	期望收益
A1：生产10箱		300	300	300	300	300
A2：生产20箱		-200	600	600	600	520
A3：生产30箱		-700	100	900	900	420
A4：生产40箱		-1200	-400	400	1200	160

一箱冰淇淋的生产成本50元， 售价80元， 已知有四种销售状态及每种状态的概率



某厂自产自销一种新产品，每箱成本30元，售价80元，但当天卖不掉的产品要报废。据以往统计资料预计新产品销售量的规律见下表：

需求数	100 箱	110 箱	120 箱	130 箱
占的比例	0.2	0.4	0.3	0.1

- (1) 今年每天应当生产多少箱可获利最大？
- (2) 如某市场调查部门能帮助工厂调查销售量的确切数字，该厂愿意付出多大的调查费用？

某厂自产自销一种新产品，每箱成本30元，售价80元，但当天卖不掉的产品要报废。据以往统计资料预计新产品销售量的规律见下表：

需求数	100 箱	110 箱	120 箱	130 箱
占的比例	0.2	0.4	0.3	0.1

（1）今年每天应当生产多少箱可获利最大？

销售状态概率 利润		可售出 100 箱 0.2	可售出 110 箱 0.4	可售出 120 箱 0.3	可售出 130 箱 0.1	期望 利润
可选方案						
生产 100 箱		5000	5000	5000	5000	5000
生产 110 箱		4700	5500	5500	5500	5340
生产 120 箱		4400	5200	6000	6000	5360
生产 130 箱		4100	4900	5700	6500	5140

最大期望值为5360，所以每天生产120箱可获利最大。

某厂自产自销一种新产品，每箱成本30元，售价80元，但当天卖不掉的产品要报废。据以往统计资料预计新产品销售量的规律见下表：

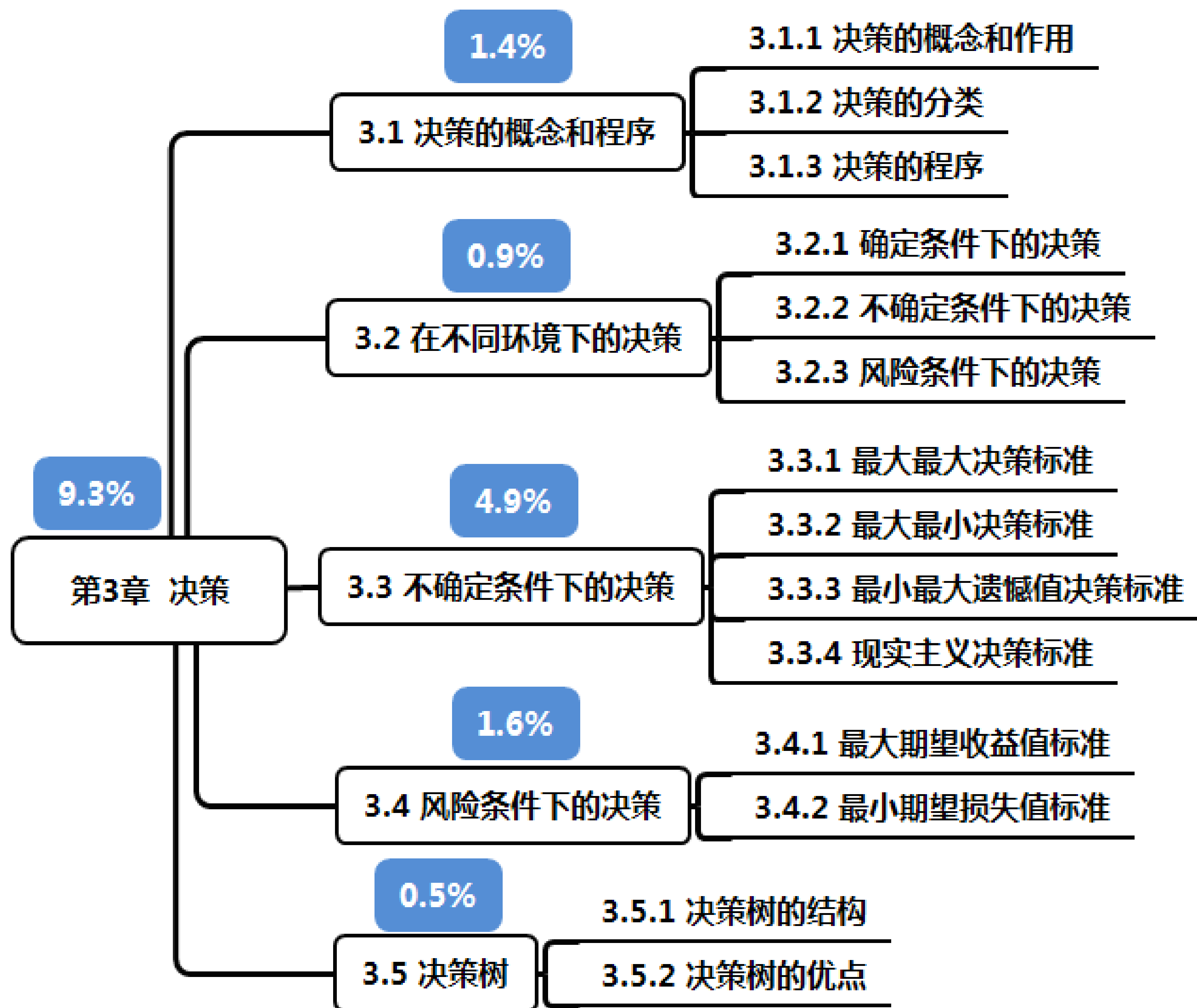
需求数	100 箱	110 箱	120 箱	130 箱
占的比例	0.2	0.4	0.3	0.1

（2）如某市场调查部门能帮助工厂调查销售量的确切数字，该厂愿意付出多大的调查费用？

销售状态概率		可售出 100 箱 0.2	可售出 110 箱 0.4	可售出 120 箱 0.3	可售出 130 箱 0.1	期望 利润
利润	可选方案					
	生产 100 箱	5000	5000	5000	5000	5000
	生产 110 箱	4700	5500	5500	5500	5340
	生产 120 箱	4400	5200	6000	6000	5360
	生产 130 箱	4100	4900	5700	6500	5140

能够获得准确情报的最大期望值为： $0.2 \times 5000 + 0.4 \times 5500 + 0.3 \times 6000 + 0.1 \times 6500 = 5650$

所以，情报价值为 $5650 - 5360 = 290$ （元），即该厂最多愿意付出290元调查费用。



## 3.4.2 最小期望损失值标准

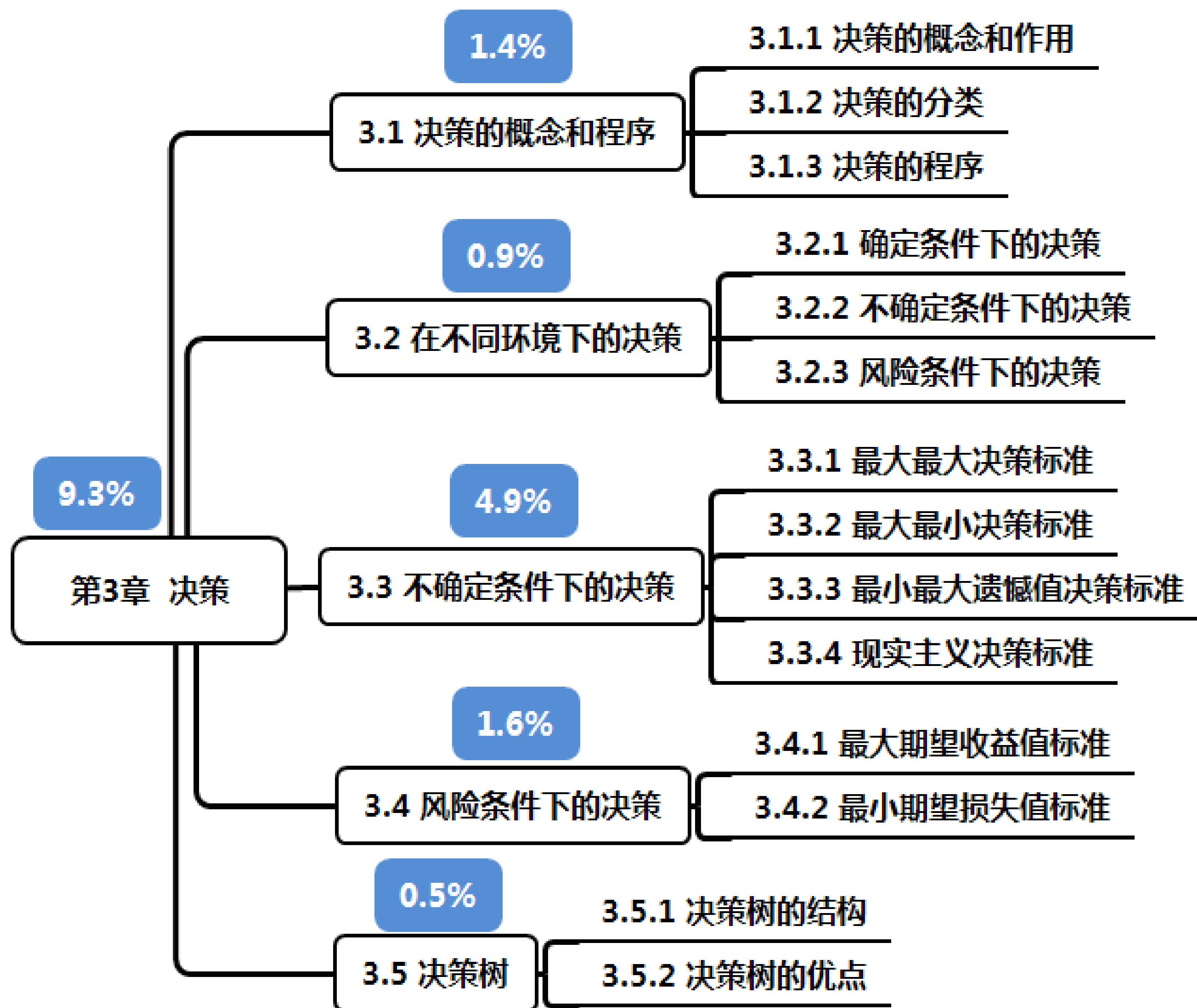
3.4 风险条件下的决策

3.4.1 最大期望收益值标准

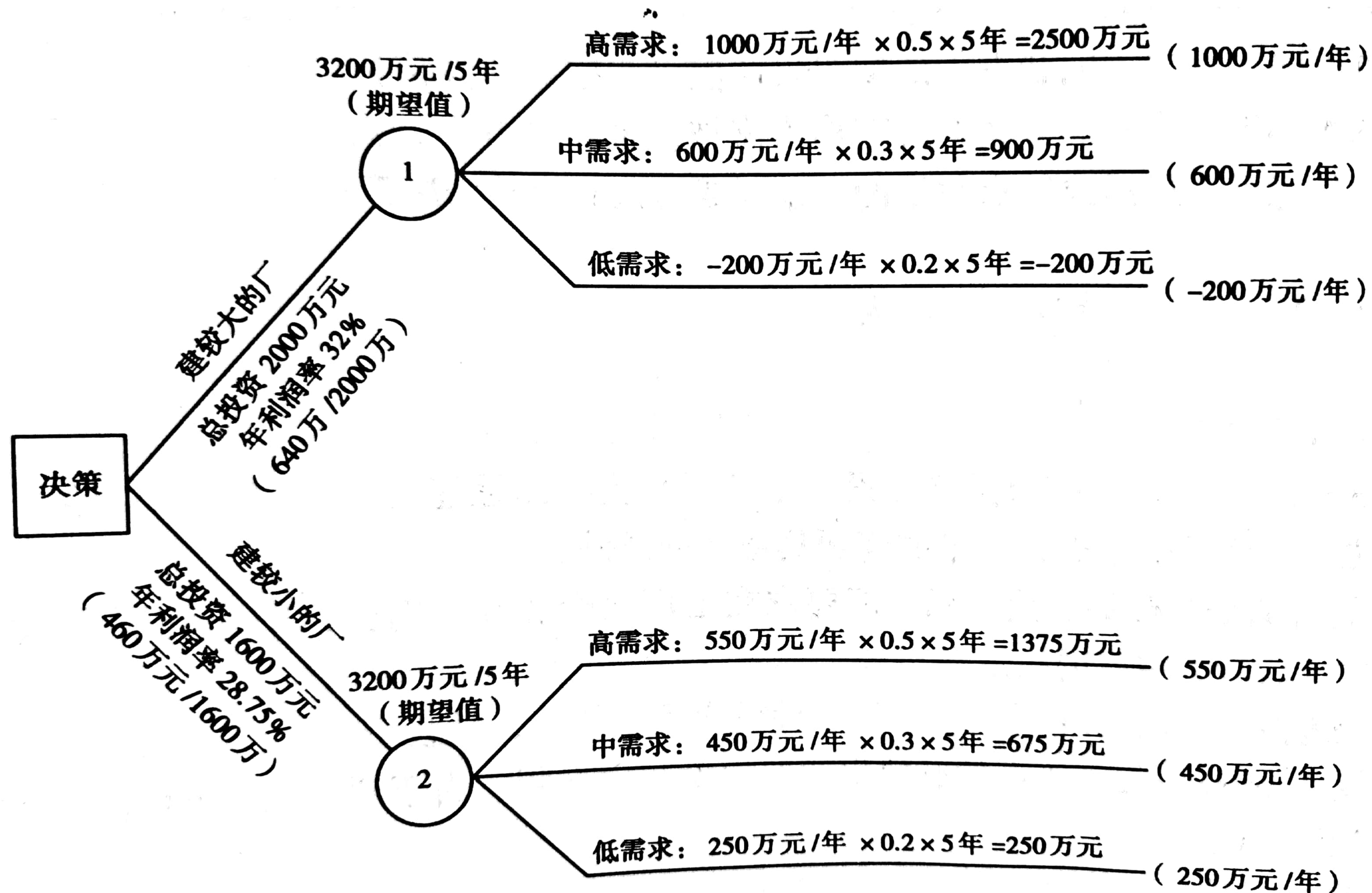
3.4.2 最小期望损失值标准

- **最小期望损失值标准是与最大期望收益值标准相对应的一种标准——选择期望损失值最小的方案。**
- **对一决策问题，这两种决策方法的结果完全一致。**

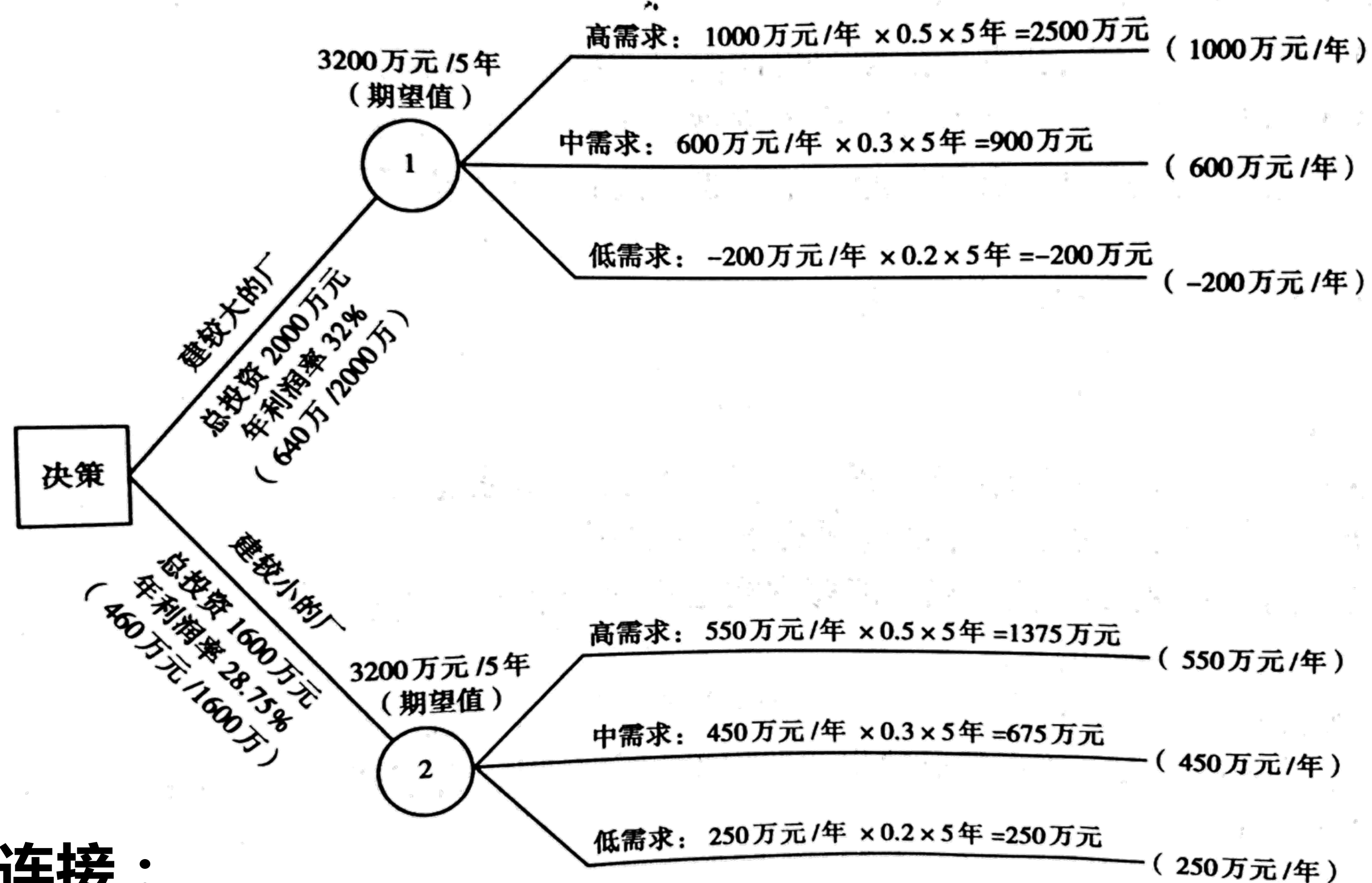
选择/填空



## 3.5 决策树







➤ 决策树由方块和圆圈为结点，并由直线连接：

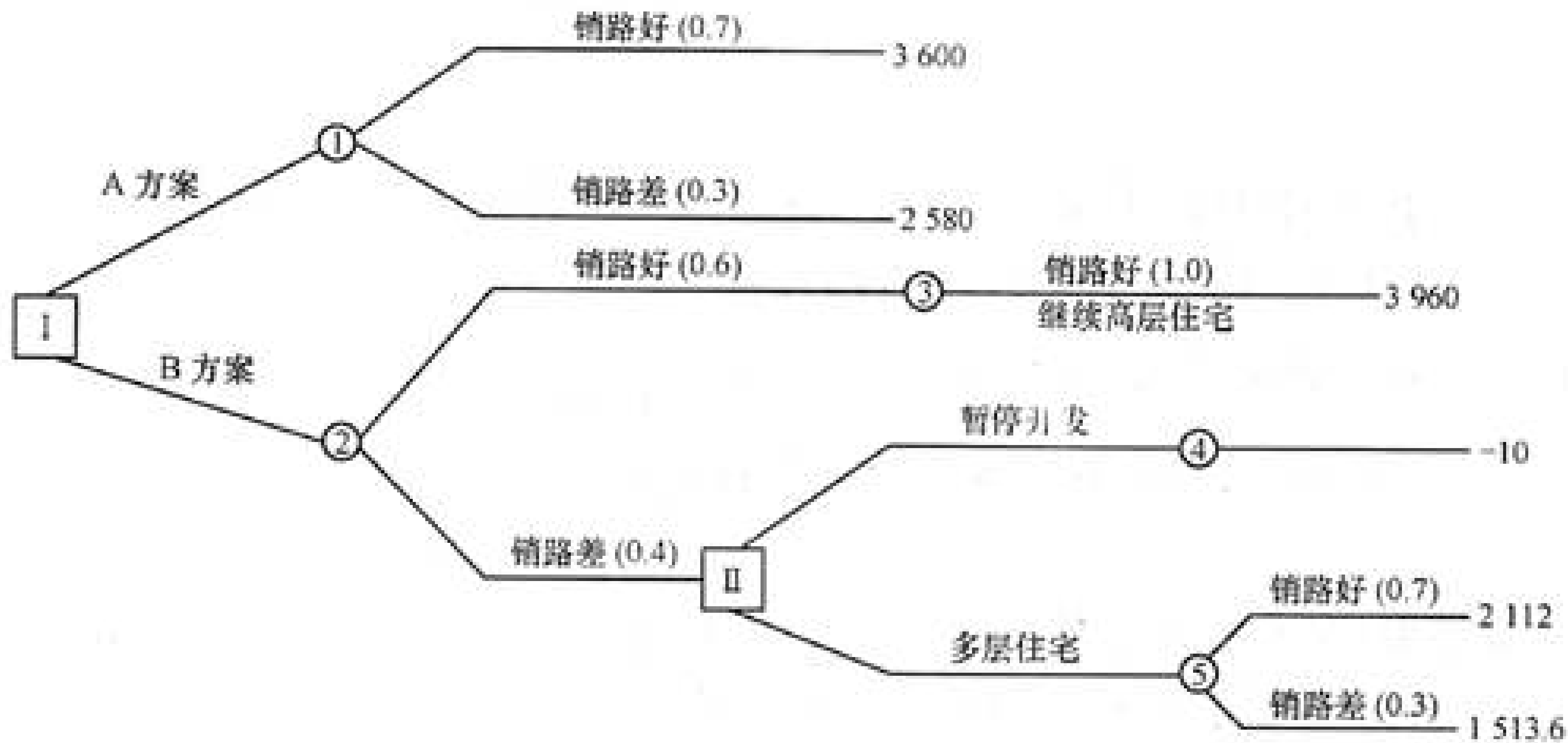
➤ 方块结点是决策结点，由决策结点引出的树枝，称为方案枝。

➤ 圆圈结点是状态结点，由状态结点引出的树枝，称为状态枝。



- 可用于风险条件下的决策：最大期望收益值标准、最小期望损失值标准、**决策树**
- 决策树不仅可以解决单阶段决策问题，而且可以应用于复杂的多阶段决策。
- 决策树由方块和圆圈为结点，并由直线连接：
- **方块结点**是**决策结点**，由决策结点引出的树枝，称为**方案枝**。
- **圆圈结点**是**状态结点**，由状态结点引出的树枝，称为**状态枝**。

## 3.5 决策树

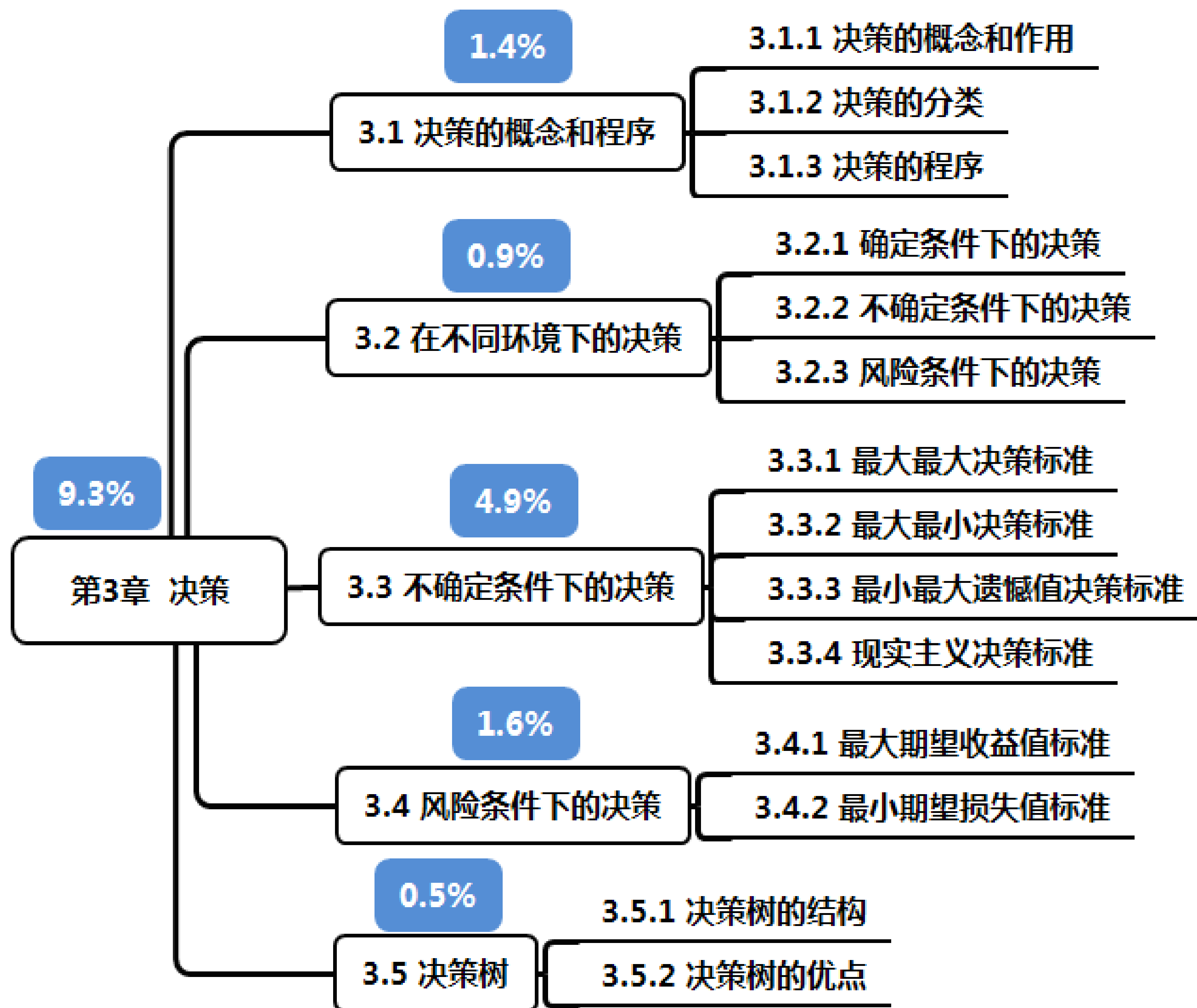


决策树是由方块和圆圈为结点，并由直线连结而成为一种树状结构。其中，方块结点是\_\_\_\_\_结点。

**【答案】：决策**

由决策树中决策点引出的树枝，称为\_\_\_\_\_。

**【答案】：方案枝**



➤ **不确定条件下的决策：**

- ( 1 ) 最大最大决策标准——**乐观**主义决策标准
- ( 2 ) 最大最小决策标准——**保守**主义决策标准
- ( 3 ) 最小最大遗憾值决策标准
- ( 4 ) **现实主义**决策标准——**折中**主义决策标准

➤ **风险条件下的决策：**

- ( 1 ) **期望值**标准 ( **贝叶斯**标准 ) ：最大期望收益值标准、最小期望损失值标准
- ( 2 ) **多阶段**决策：**决策树**

存在多个（两个以上）可行方案，每个自然状态可以估算出它的概率值，不同可行方案在不同自然状态下的收益值或损失值可以定量计算出来。这种决策类型属于（ ）

A:乐观条件下决策

B:确定条件下决策

C:不确定条件下决策

D:风险条件下决策

**【答案】：选D。**

最适合解决多阶段序列决策问题的是（ ）

A:最大期望收益值决策方法

B:最小最大遗憾值决策方法

C:最小期望损失值决策方法

D:决策树方法

**【答案】：选D。**



下列说法正确的是（ ）

A:决策树是在不确定条件下进行决策的一种方法

B:决策树和贝叶斯标准都可以用在风险的条件决策

C:期望利润标准就是现实主义决策标准

D:乐观主义决策标准和保守主义者的决策标准应用于同一决策问题时的答案往往是一致的

**【答案】：选B。**

可用于风险条件下决策类型的是（ ）

A:最大最大决策标准

B:最大期望收益值标准

C:最大最小决策标准

D:最小最大遗憾值决策标准

**【答案】：选B。**

符合下列条件的决策：（1）有一个明确的决策目标；（2）存在多个（两个以上）可行方案；（3）存在多个不以人们主观意志为转移的自然状态，并且每个自然状态可以估算出它的概率值；（4）不同可行方案在不同状态下的收益值或损失值可以定量计算出来的。这种类型决策属于（ ）

A:确定条件下决策

B:风险条件下决策

C:不确定条件下决策

D:乐观条件下决策

**【答案】：选B。**

不适用在不确定条件下进行决策的方法是（）

A:最大最小决策标准

B:现实主义的决策标准

C:最小期望损失值标准

D:乐观主义决策标准

**【答案】：选C。**

决策标准中，又称为贝叶斯标准的是（ ）

A:期望利润决策标准

B:折中主义决策标准

C:最大最小决策标准

D:最小最大遗憾值决策标准

**【答案】：选A。**

下述各方法中，可用于不确定条件下决策标准的是（ ）

A:最大期望收益值

B:最小期望损失值

C:决策树

D:最小最大遗憾值

**【答案】：选D。**

对一决策问题，两种决策方法的结果一定完全一致的是( )

A:最小期望损失值标准和最小最大遗憾值决策标准

B:最大最大决策标准和最大最小决策标准

C:最大最大决策标准和最大期望收益值标准

D:最小期望损失值标准和最大期望收益值标准

**【答案】：选D。**

最小最大遗憾值决策标准适用于（ ）

A:确定条件下的决策

B:不确定条件下的决策

C:风险条件下的决策

D:充分条件下的决策

**【答案】：选B。**



符合下列条件的决策：（1）有一个明确的决策目标；（2）可拟定出两个以上的可行方案；（3）存在一种以上的自然状态；（4）可以预测或估计出不同的可行方案在不同自然状态下的收益值或损失值。这种决策类型属于（ ）

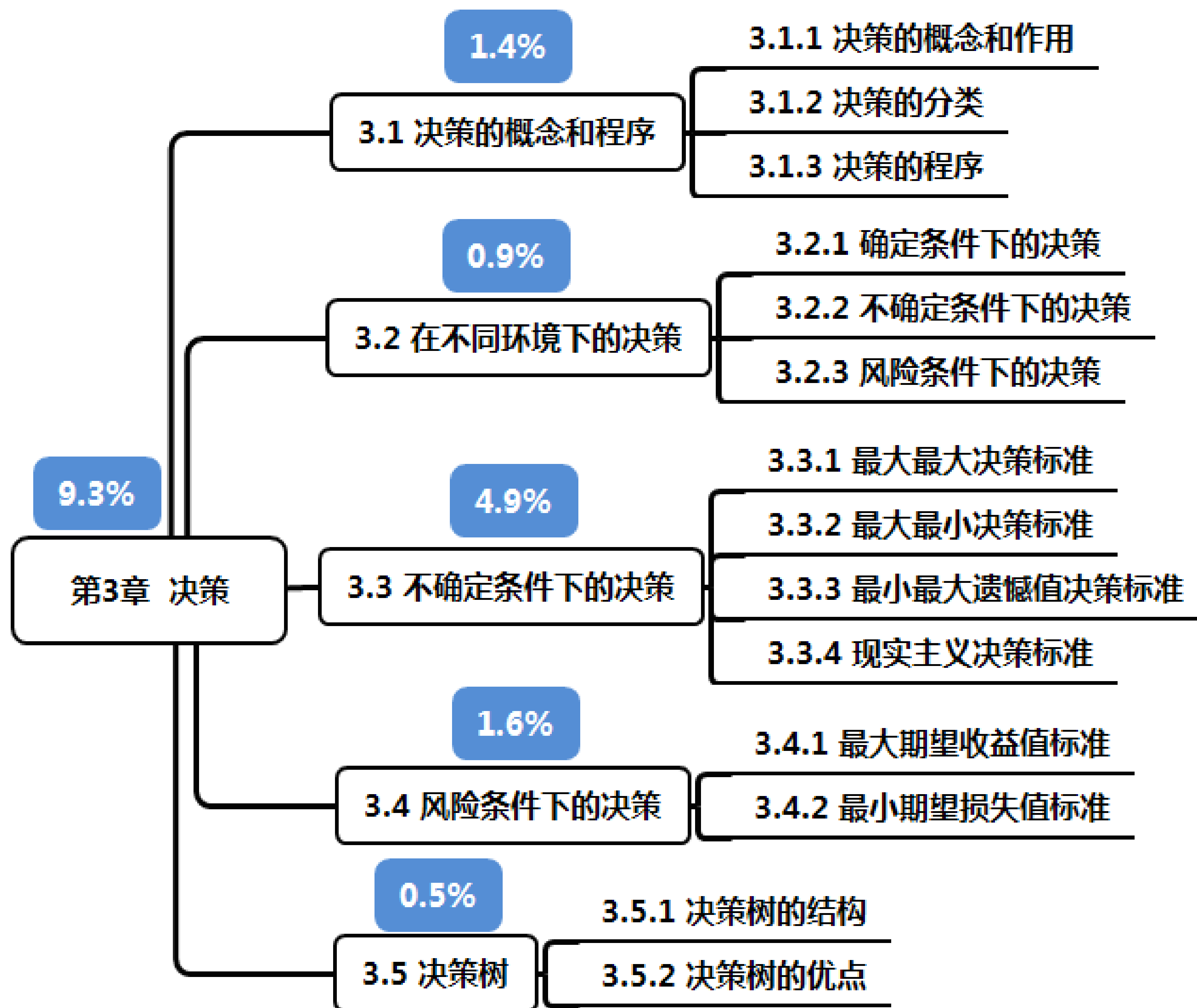
A:确定条件下的决策

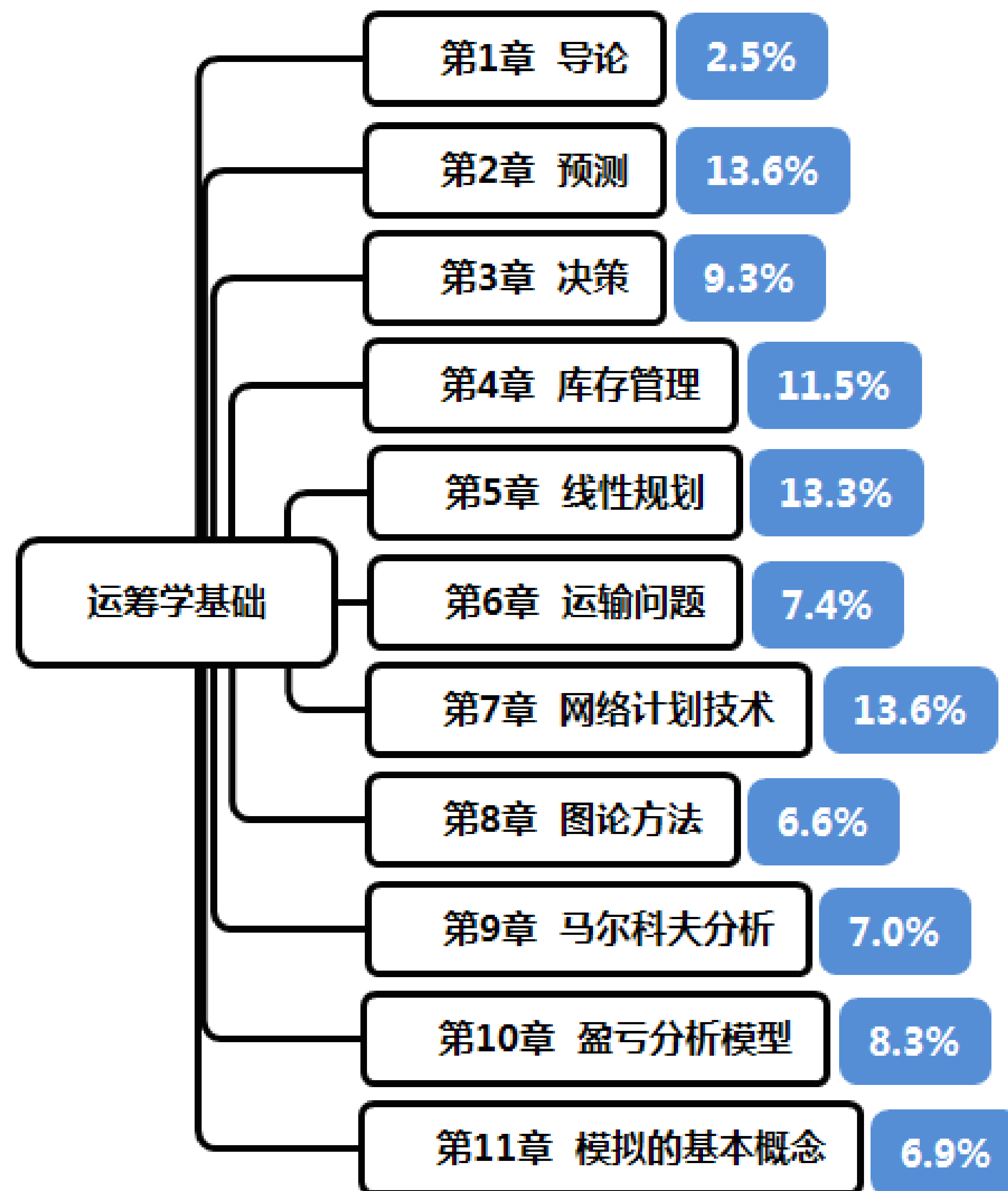
B:风险条件下的决策

C:不确定条件下的决策

D:乐观条件下的决策

**【答案】：选C。**





THANK YOU