

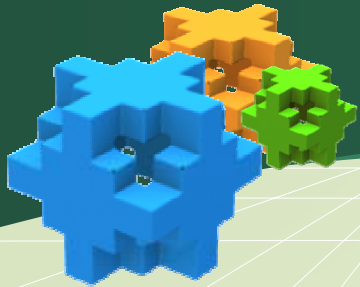
CIIR

## 第7章

# 事故损失与 安全决策

主讲：任国友





## 学习指导

1

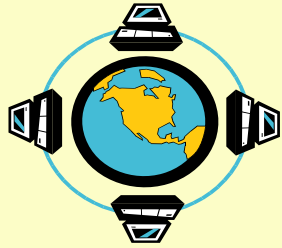
事故损失分析

2

职业安全卫生费用模型

3

安全决策程序分析



## 本章思考题



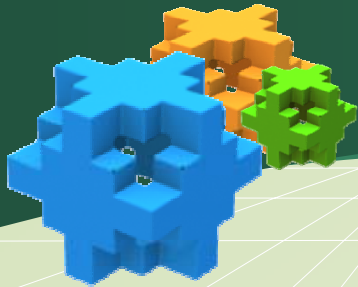
- 1、什么是事故损失？
- 2、常用事故损失的计算方法有哪些？
- 3、两类比较典型的安全决策分析程序的基本内容是什么？

# § 7-1 事故损失分析



## 知识点

- 基本概念
- 事故损失分类
- 事故损失计算方法



# 一、基本概念

1

## 什么是事故损失

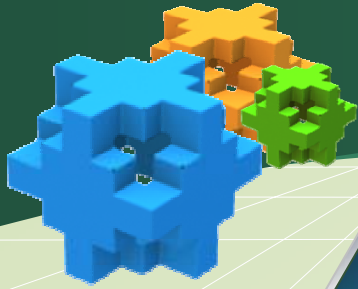
意外事件造成的生命与健康的丧失、物质或财产的毁坏、时间损失、环境的破坏。

2

## 什么是事故直接经济损失

与事故事件当时的、直接相联系的、能用货币直接估价的损失。如事故导致的资源、设备、设施、材料、产品等物质或财产的损失。





3

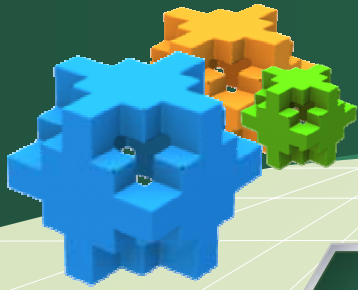
### 什么是事故间接经济损失

与事故事件间接相联系的、能用货币间接估价的损失。如事故的处理费用、赔偿费；罚款、劳动时间损失、停工或停产损失等事故非当时的间接经济损失。

4

### 什么是事故直接非经济损失

与事故事件当时的、直接相联系的、不能用货币直接定价的、环境的毁坏等无直接价值（只接定价的损失。如事故导致的人的生命与健康、能间接定价）的损失。



5

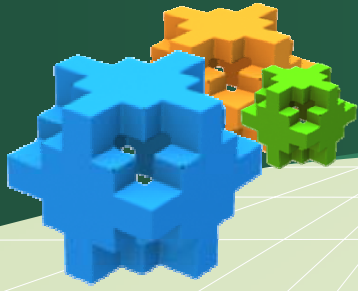
## 什么是事故间接非经济损失

与事故事件间接相联系的、不能用货币直接定价的损失。如事故导致的工效影响、声誉损失、政治安定影响等。

6

## 什么是事故直接损失

与事故事件直接相联系的、能用货币直接或间接定价的损失。包括事故直接经济损失和事故直接非经济损失。

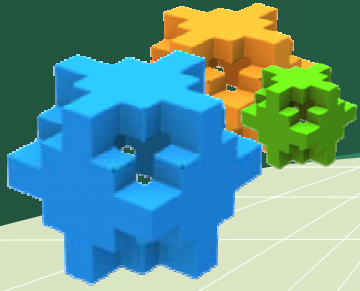


7

## 什么是事故间接损失

与事故事件间接相联系的、能用货币直接或间接定价的损失。包括事故间接经济损失和事故间接非经济损失。





## 二、事故损失

1

按损失与事故关系

直接

间接

# 事故损失

2

按损失的经济特征

经济

非经济



# 事故损失

3

按  
综  
合  
特  
征

直接经济

间接经济

直接非经济

间接非经济



# 事故损失

4

按损失对象

个人

企业

国家

# 事故损失

5

按损失阶段

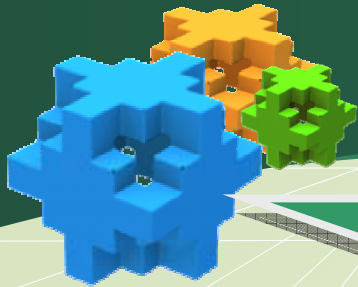
当时

事后

未来





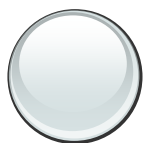


## 二、事故损失计算方法

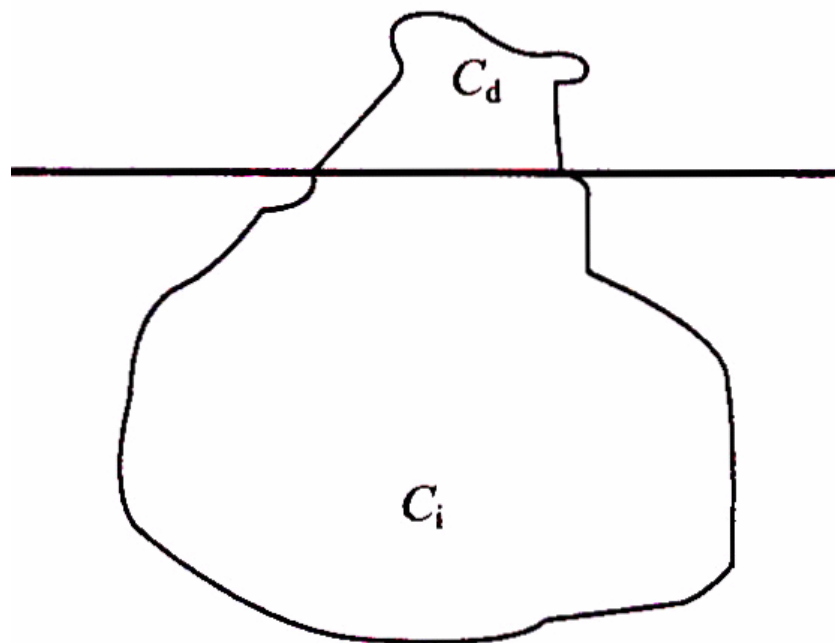
1

海因里希法

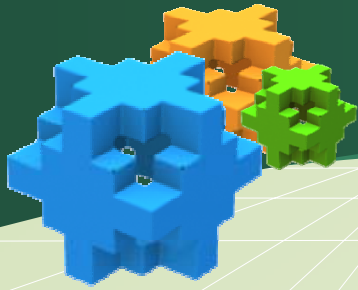
在伤亡事故的各种损失中，唯一可以定量表示和计算的就是经济损失。伤亡事故的严重程度可以通过经济损失数字的大小直接反映，而加强安全管理的效果，也可以通过经济损失的数字来体现。



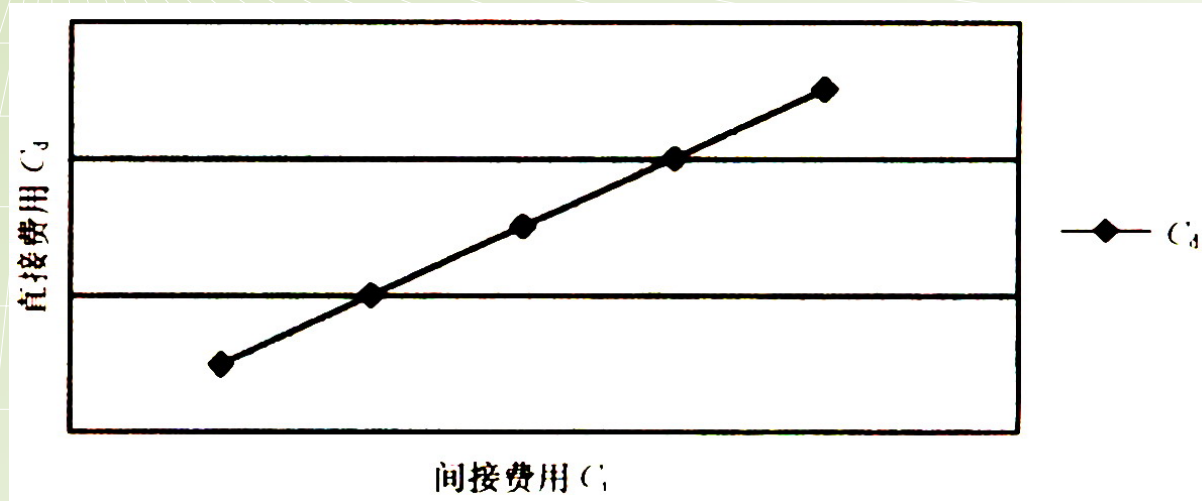
## 冰山模型



如果把伤亡事故经济损失看作海上的一座冰山，则**直接经济损失**相当于冰山露出水面的部分，占总经济损失4/5的间接经济损失相当冰山的水下部分，不容易被发现。



## 数学模型



$$C_i = 4C_d \quad G = C_d + C_i = 5C_d$$

$G$  —— 事故总损失费用;

$C_i$  —— 间接费用;

$C_d$  —— 直接费用。

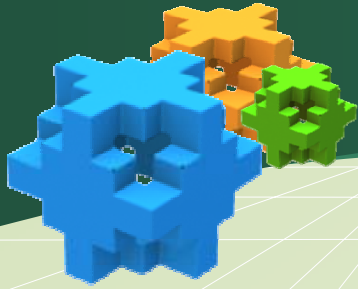


## 事故损失计算方法

2

### 斯奇巴 计算法

斯奇巴 (Skiba) 提出了一种简捷、快速的伤亡事故经济损失计算方法。他把经济损失划分为固定经济损失和可变经济损失两部分，分别计算各部分的基本损失后，以修正系数的形式考虑其余的损失。



## 数学模型

$$C_t = C_f + C_v = aD_a + bNds$$

$C_t$  ——事故总损失;

$C_f$  ——固定经济损失;

$C_v$  ——可变经济损失;

$D_a$  ——伤亡事故保险的平均费用;

$a$  ——考虑预防事故的固定费用的修正系数, 一般取 $a=1.1-1.5$ ;

$b$  ——考虑企业具体情况的修正系数, 一般取 $b=1.2-3.0$ ;

$N$  ——伤亡事故起数;

$d$  ——每起事故平均损失工作日数(一般取15天);

$s$  ——平均日工资(包括所有补助费)

斯奇巴计算法省去了大量的统计工作, 适用于对事故损失的初步估算。但是计算结果可能与实际情况差别较大。



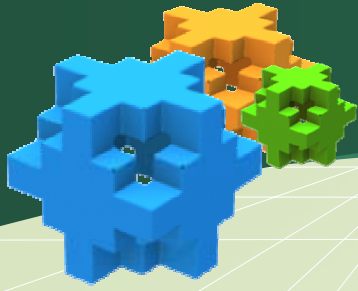


## 事故损失计算方法

3

中国  
计算法

根据我国的具体情况，《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》(GB 6721—86)规定，伤亡事故经济损失系指企业职工在劳动生产过程中发生伤亡事故后所引起的一切经济损失，其中包括直接经济损失和间接经济损失。



## 数学模型

$$E = E_i + E_d$$

$E$  —— 经济损失，万元；

$E_d$  —— 直接经济损失，万元；

$E_i$  —— 间接经济损失，万元。

## § 7-2 职业安全卫生费用模型

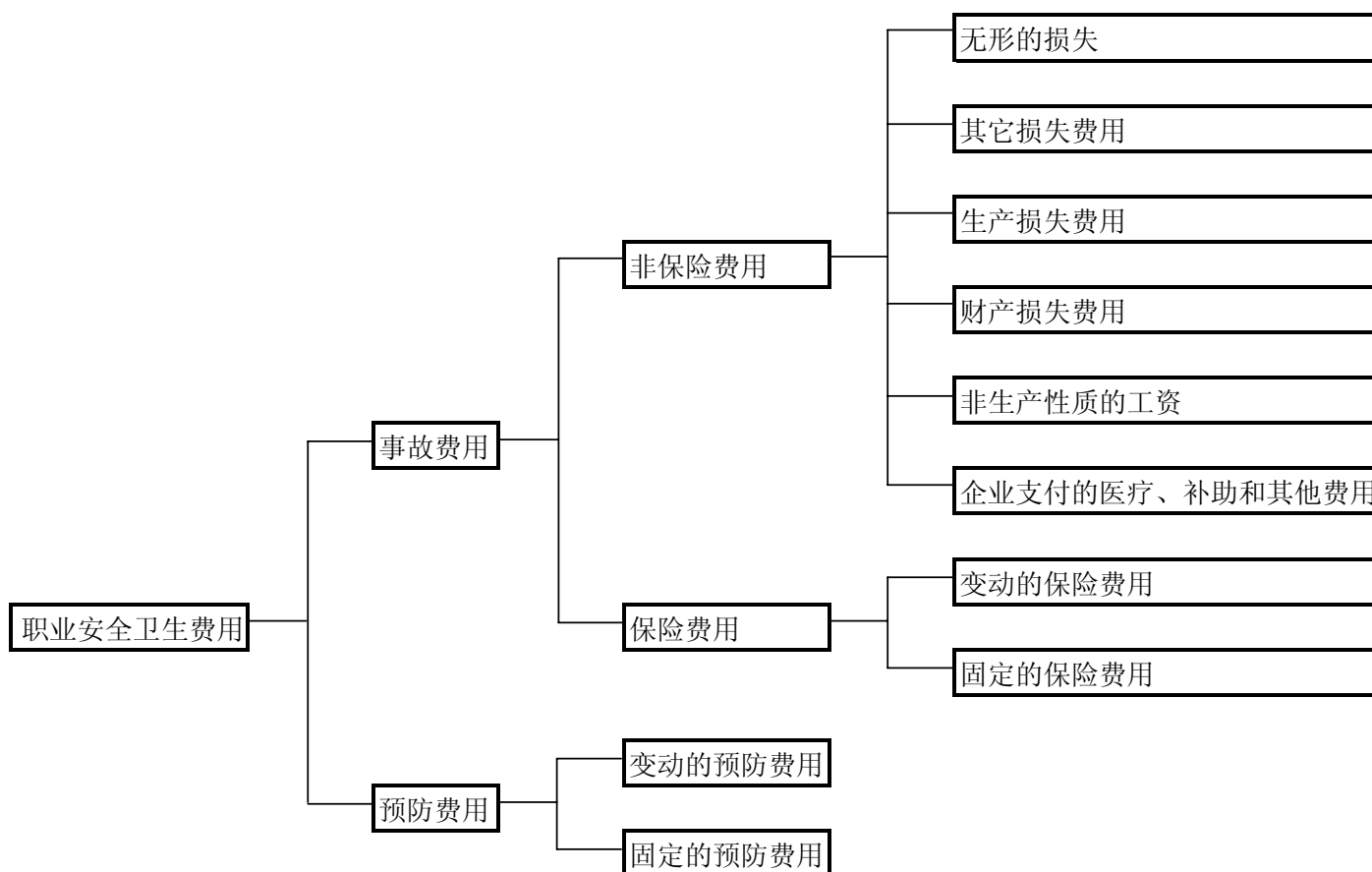


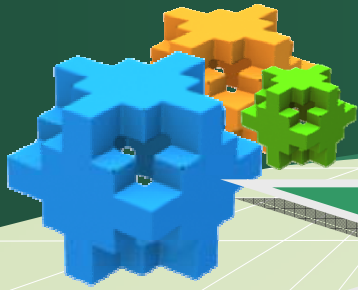
### 知识点

- 费用组成
- 费用模型
- 最佳安全投资选择



## ➡ 一、职业安全卫生费用基本组成





## 二、费用模型



### 数学模型

$$C = (D_{pf} + D_{af}) + (D_{pv} + D_{av} + D_l + D_{pe} + D_m + P)$$

$C$  ——总费用；                       $D_{pf}$  ——固定的预防费用；

$D_{af}$  ——固定的职业伤害保险费用；

$D_{av}$  ——职业伤害发生后的费用（非保险费用， $D_m$ 除外）；

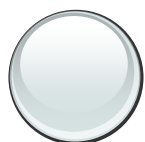
$D_l$  ——生产损失费用；

$D_{pe}$  ——特殊物质的（计划外的）预防费用；

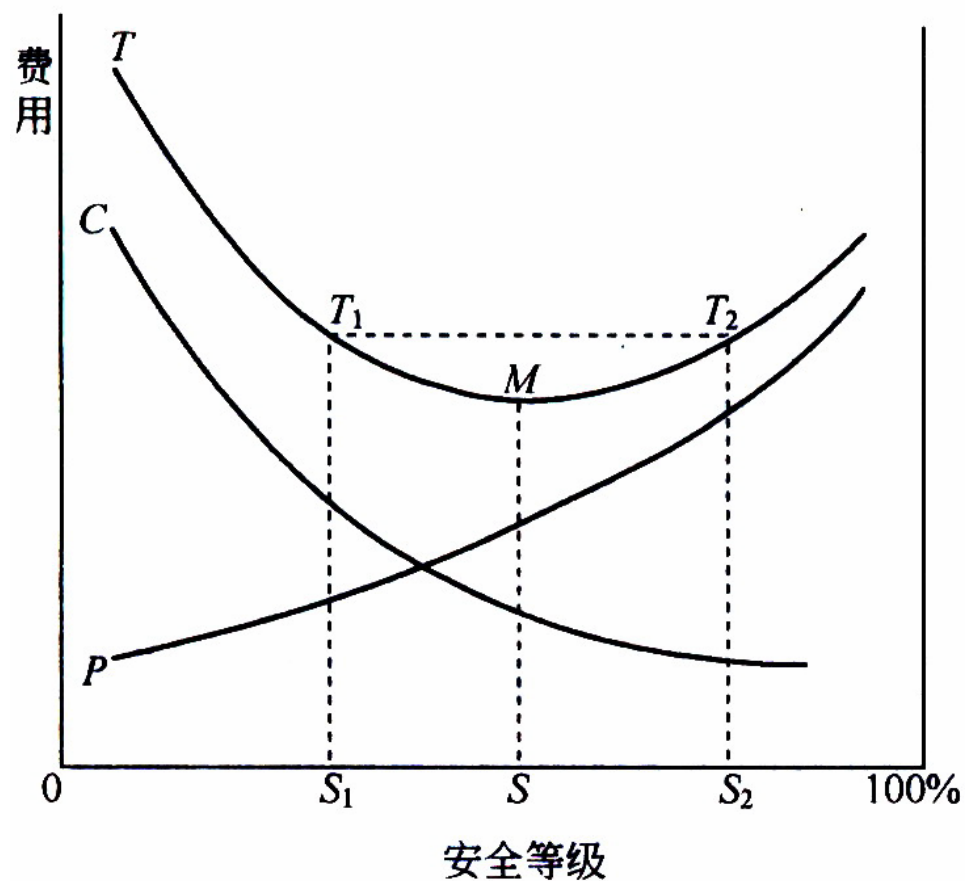
$D_m$  ——与职业伤害有关的物质损毁引起的费用；

$P$  ——与生产损失相关联的财政损失。





# 费用模型



**T**—总费用

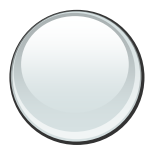
**P**—预防费用

**C**—事故费用

**M**—最小费用



## 模型解释

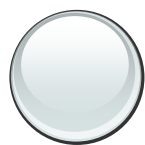


### 模型意义

上图中曲线P、C、和T分别代表预防费用、事故费用和总费用。**点M相当于最小费用**，点T1和T2代表预防费用和事故费用的两种结合，这两种结合的总费用相同（ $T1=T2$ ），但安全等级（S1和S2）却很不相同。



## 重要结论

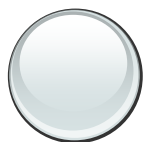


### 两个结论

(1) 当总费用相同时，预防费用大于事故费用（点T2）的安全等级，高于预防费用小于事故费用（点T1）的安全等级。由此获得的安全等级的提高带来很多益处，特别是对人心的安定带来很大益处，这些益处具有长期或短期的财政利益。



## 重要结论



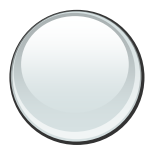
### 两个结论

(2) 总费用的最小值 $M$ 的存在表明：只要有事故费用存在，预防费用的增加不会使总费用降到 $M$ 之下。





### 三、最佳安全投资

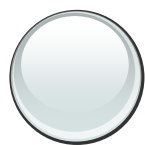


#### 应用条件

事故费用曲线C包括了全部真实的事  
故费用，预防费用曲线P包含了全部真实  
的预防费用。此时，图中的曲线才真正  
反映了职业安全健康费用模型，否则就  
会使模型受到扭曲，不能反映企业安全  
管理控制的真实情况，企业不能用以评  
价自身的安全水平并寻求符合自身情况  
的最小值M。



## M点分析



### M 点 解 析

企业的最佳安全投资点即图中最小值M点处。在此处：

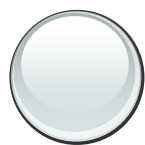
- ①预防费用与事故费用之和为最小；
- ②预防费用大于、等于事故费用，而此时企业的安全等级是相当好的。







## 案例分析

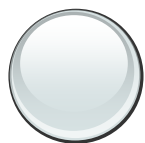


某企业11年中预防费用与事故费用统计如下：

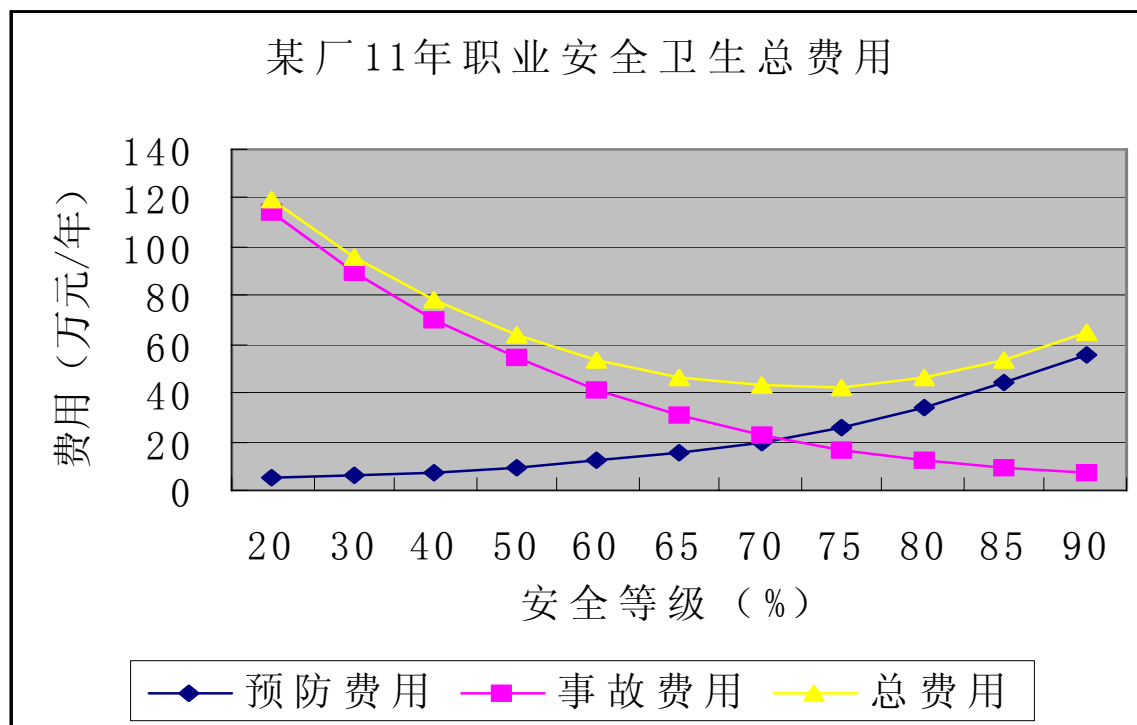
案例

	A: 预防费用 (万元/年)	B: 事故费用 (万元/年)	C: 总费用 (万元/年)	D: A 年度变化 (万元/年)	E: B 年度变化 (万元/年)	F: D-E (万元/年)	投资决策
	5.0	113.9	118.9	-	-	-	
	6.0	89.9	95.9	1.0	24.0	-23.0	增加
	7.4	70.4	77.8	1.4	19.5	-18.1	增加
	9.4	54.3	63.7	2.0	16.1	-14.1	增加
	12.1	41.3	53.4	2.7	13.0	-10.3	增加
	15.6	31.0	46.6	3.5	10.3	-6.8	增加
	19.9	22.9	42.8	4.3	8.1	-3.7	增加
	26.0	16.7	42.7	6.1	6.2	-0.1	稍增
	34.0	12.2	46.2	8.4	4.5	3.9	减少
	44.7	9.2	53.9	10.6	3.0	7.6	减少
	57.7	7.4	65.1	13.0	1.8	11.2	减少

安全等级增加 ▼



## 案例



从图中可见，最佳投资（预防费用）数为26万元，  
少于此值应增加投资，大于此值应减少投资。

CIIR

Thank You !

