

## 保险模块常用公式

### 一、健康与意外伤害保险

月领失能收入损失保险金的计算

完全失能收入保险金=月保障工资×失能收入替代比例-其他收入

部分失能收入保险金=(月保障工资-失能后月收入)×替代比例-其他收入

### 二、寿险产品分析

(一) 生命表构成:

中国人寿保险业经验生命表(2010-2013)非养老金业务男表节选

年龄 x	死亡率 $q_x$	期初生存人数 $l_x$	死亡人数 $d_x$
50	0.004249	950,261	4,038
51	0.004633	946,223	4,384
52	0.005032	941,839	4,379

$x$ : 表示年龄。

$l_x$ : 生存数, 是指从初始年龄至满  $x$  岁尚生存的人数。

$d_x$ : 死亡数, 是指  $x$  岁的人在一年内死亡的人数, 即指  $x$  岁的生存者中, 经过一年所死去的人数。已知在  $x+1$  岁时生存数为  $l_{x+1}$ , 于是有  $d_x = l_x - l_{x+1}$

$q_x$ : 死亡率, 表示  $x$  岁的人在一年内死亡的概率。  $q_x = d_x / l_x$

$p_x$ : 生存率, 表示  $x$  岁的人在一年后仍生存的概率, 即到  $x+1$  岁时仍生存的概率。则  $p_x = l_{x+1} / l_x$ , 所以  $p_x + q_x = 1$

$e_x$ : 平均余命或生命期望值, 表示  $x$  岁的人以后还能生存的平均年数。若假设死亡发生在每一年的年中, 则有  $e_x = (l_{x+1} + l_{x+2} + l_{x+3} + \dots) / l_x + 1/2$

${}_t p_x$ : 表示  $x$  岁的人在  $t$  年末仍生存的概率。则  ${}_t p_x = l_{x+t} / l_x = p_x \times p_{x+1} \times \dots \times p_{x+t-1}$

${}_t q_x$ : 表示  $x$  岁的人在  $t$  年内死亡的概率。则  ${}_t q_x = (l_x - l_{x+t}) / l_x$

${}_t | u q_x$ : 表示  $x$  岁的人在生存  $t$  年后  $u$  年内死亡的概率。则  ${}_t | u q_x = (l_{x+t} - l_{x+t+u}) / l_x = {}_t p_x \times {}_u q_{x+t}$   
当  $u=1$  时,  ${}_t | 1 q_x$  用于表示  $x$  岁的人在生存  $t$  年后的那一年 ( $t+1$  年) 中死亡的概率。

${}_t | q_x = {}_t p_x - {}_{t+1} p_x = {}_t q_x - {}_t p_x \times q_{x+t}$

(二) 寿险保费计算

#### 1. 一年期定期寿险趸交净保费

假设: 保险金额为  $R$ , 利率假设为  $i$ ,  $A$  为趸交净保费。

$$A = \frac{R}{1+i} \cdot \frac{d_x}{l_x} = \frac{R \cdot q_x}{1+i}$$

#### 2. 两年期定期寿险趸交净保费

假设: 保险金额为  $R$ , 利率假设为  $i$ ,  $P_{\text{single}}$  为趸交净保费。

$$\begin{aligned} P_{\text{single}} &= \frac{R}{1+i} \cdot \frac{d_x}{l_x} + \frac{R}{(1+i)^2} \cdot \frac{d_{x+1}}{l_x} \\ &= \frac{R}{1+i} \cdot q_x + \frac{R}{(1+i)^2} \cdot {}_1 | q_x \end{aligned}$$

#### 3. 两年期定期寿险期交净保费

假设: 保险金额为  $R$ , 利率假设为  $i$ ,  $P$  为期交净保费。

$$P = \frac{\frac{R}{1+i} \cdot q_x + \frac{R}{(1+i)^2} \cdot {}_1|q_x}{1 + \frac{p_x}{1+i}}$$

4. 毛保费（又称营业保费）

毛保费=净保费+附加费

$$G = P + L = P + k \times G \Rightarrow G = P / (1 - k)$$

其中：G：毛保费； P：净保费，用于未来保险金支付； L：附加费，用于保险公司的费用支付； k：附加费占毛保费的比例

5. 准备金的计算

(1) 过去法保单准备金=过去净保费收入终值-过去保险金给付终值

(2) 未来法保单准备金=未来责任给付现值-未来净保费收入现值

6. 现金价值的计算：

$$CV = V - SC$$

其中， CV 表示保单在某一时刻的现金价值；

V 表示同一时刻年度末保单价值准备金；

SC 表示解约费用，一般随保单年度的递增而减少。

7. 风险保额与风险净额的计算：

风险保额=死亡保险金-现金价值

风险净额=死亡保险金-责任准备金

### 三、财产与责任保险

(一) 定值保险与不定值保险

若投保比例小于 1 则为不足额投保，将获得部分赔偿，即在不考虑免赔额的情况下：

按第一危险赔偿方式：赔偿金额=损失金额

按比例赔偿方式：赔偿金额=投保比例×损失金额；

若投保比例等于 1 则为足额投保，在不考虑免赔额的情况下，赔偿金额=损失金额；

若投保比例大于 1 则为超额投保，在不考虑免赔额的情况下，赔偿金额=损失金额。

(二) 交强险的赔偿：

总赔款=∑ 各分项损失赔款=死亡伤残费用赔款+医疗费用赔款+财产损失赔款

注：(1) 各分项损失赔款=各分项核定损失承担金额，即：

死亡伤残费用赔款=死亡伤残费用核定承担金额；

医疗费用赔款=医疗费用核定承担金额；

财产损失赔款=财产损失核定承担金额

(2) 如果各分项核定损失承担金额超过交强险各分项赔偿限额的，各分项损失赔款为交强险各分项赔偿限额；

(3) 赔偿限额按照全国规定的统一的责任限额。

被保险机动车有无责任	被保险机动车有无责任	医疗费用赔偿限额	财产损失赔偿限额
有	180,000 元	18,000 元	2,000 元
无	18,000 元	1,800 元	100 元

#### 四、人身保险需求与综合规划

家庭寿险保障需求（应有保额）= MAX（家庭长期寿险保障需求，家庭现金需求）

家庭长期寿险保障需求=理财目标风险缺口总和-一生息资产变现值

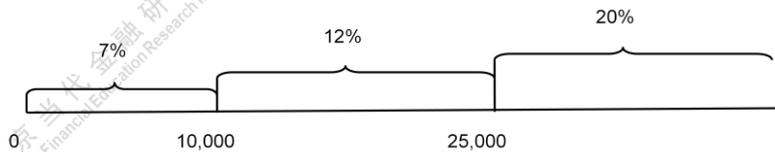
家庭现金需求=紧急预备金+个人负债额+应承担的家庭负债额+最终支出（如丧葬费用）

应承担的家庭负债额=家庭总负债额×家庭债务承担比率

新增寿险保障总需求（新增保额）=家庭寿险保障总需求（应有保额）-已有寿险保障保额（已有保额）

#### 五、寿险公司经营与保险市场监管

（一）支付保险费的能力：收入比例法



收入比例法			
收入：p	p≤10,000	10,000<p≤25,000	p>25,000
可用于购买寿险的费用支出的上限	p×7%	10,000×7%+ (p-10,000)×12%	10,000×7%+ (25,000-10,000)×12%+ (p-25,000)×20%

（二）价值评估：

评估价值（AV）=内含价值（EV）+一年新业务价值（VNB）×VNB 乘数

其中，

内含价值（EV）=公司净值+现有业务价值（有效业务对应的资产所产生的未来股东现金流的现值）-偿付能力成本（准备金的资本机会成本）

注：EV 可以看作是公司不再持续经营的价值；VNB 是公司未来新业务的现值（PV）；VNB 乘数的大小取决于很多因素，既有现实因素也有预期因素，其核心是对增长的预期。

（三）偿付能力监管

1.第一支柱：定量资本要求

实际资本=认可资产-认可负债

偿付能力充足率=实际资本/最低资本×100%

2.第二支柱：定性监管要求

风险综合评级 100%（第二支柱）=对能够量化风险的评价 50%（第一支柱）+对难以量化风险的评价 50%（第二支柱）

3. 第三支柱：市场约束机制

## 福利退休模块常用公式

### 1. 福利测算的计算规则

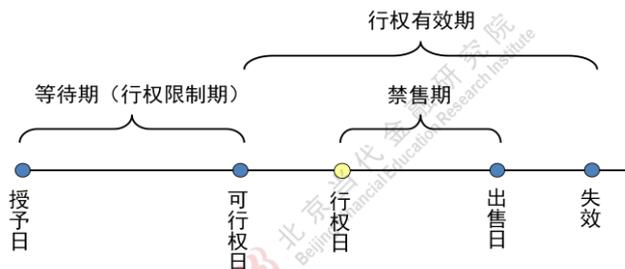
- (1) 工资增长从次年计算
- (2) 退休年龄指领取养老金起始年，该年度不计入缴费（如参保人年满 60 岁退休，缴费到 59 岁末）
- (3) 缴费期：一般按照期末年金计算
- (4) 支付期：一般按照期初年金计算
- (5) 示例：小王年满 22 岁开始工作，满 60 岁退休，第 1 年工资为 C，之后每年按 g 增长，工作第 1 年开始储蓄养老金



### 2. 中国企业年金税收优惠政策

阶段	单位缴费	个人缴费
缴费阶段	(1) 不超过职工工资总额 5% 标准内的部分，在计算企业所得税应纳税所得额时准予扣除；超过的部分，不予扣除。 (2) 单位缴费计入个人账户部分：个人暂不缴纳个人所得税	(1) 不超过本人缴费工资计税基数的 4% 标准内的部分，暂从个人当期的应纳税所得额中扣除。 (2) 超过标准缴付的年金单位缴费和个人缴费部分，应并入个人当期的工资、薪金所得，依法计征个人所得税。
投资阶段	年金基金投资运营收益分配计入个人账户时，个人暂不缴纳个人所得税	
领取阶段	(1) 个人达到国家规定的退休年龄，领取的企业年金，不并入综合所得，全额单独计算应纳税款。 其中按月领取的年金，适用月度税率表计算纳税；按季领取的，平均分摊计入各月，按每月领取额适用月度税率表计算纳税；按年领取的，适用综合所得税率表计算纳税。 (2) 出境定居或死亡一次性领取的，适用综合所得税率表计算纳税；其余原因一次性领取的，单独作为一个月的工薪所得适用月度税率表计算纳税。	

### 3. 上市公司股权激励税收政策（2019 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日）



(1) 居民个人取得股票期权、股票增值权、限制性股票、股权奖励等股权激励，凡是符合原股权激励享受优惠政策条件的，可以不并入当年综合所得，全额单独适用综合所得税率表年表，计算纳税。

(2) 对于居民个人一个纳税年度内取得两次以上（含两次）股权激励的，应将一年内的多次股权激励所得合并计算纳税。

## 退休规划公式

### 国家基本养老保险相关内容

缴费基数	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 缴费基数最高为当地上年度职工月平均工资的 300%，最低为当地上年度职工月平均工资的 60%</li> <li>• 城镇个体工商户和灵活就业人员，在当地上年度在岗职工的平均工资的 60%-300%中选取个人缴费基数</li> </ul>
个人缴费比例	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 缴费基数的 8%</li> </ul>
养老金领取资格	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 达到法定退休年龄并办理退休手续</li> <li>• 缴费年限（含视同缴费年限）满 15 年</li> </ul>
基本养老金的支付公式	$\frac{\text{统筹地上年度职工月平均工资} + \text{本人指数化月平均缴费工资}}{2} \times [\text{缴费年限(含视同缴费年限)} \times 1\%] + \frac{\text{个人账户储存额}}{\text{计发月数}} + \text{过渡性养老金}$

## 税务模块常用公式

### 一、中国税制概述

#### (一) 增值税应纳税额计算

##### 1、一般纳税人

应纳税额 = 销项税额 - 进项税额

销项税额 = 不含增值税销售额 × 税率

准予抵扣的进项税额（含加计抵减额）= 买价 × 扣除率

##### 2、小规模纳税人应纳税额的计算

应纳税额 = 不含增值税销售额 × 征收率

##### 3、含税销售额的换算（价外税）

应税销售额 =  $\frac{\text{含税销售额}}{1 + \text{增值税税率（或征收率）}}$

##### 4、视同销售情形下，增值税组成计税价格的计算

组成计税价格 = 成本 × (1 + 成本利润率)

#### (二) 消费税应纳税额计算

##### 1、含增值税销售额的换算

增值税计税依据 = 消费税计税依据 = 应税消费品的计税销售额（含消费税税额、不含增值税税额）

应税消费品计税销售额 =  $\frac{\text{含增值税的销售额}}{1 + \text{增值税税率}}$

##### 2、消费税应纳税额计算的几种情况

###### (1) 从价定率计算征税

应纳税额 = 应税消费品的计税销售额 × 比例税率

###### (2) 从量定额计算征税

应纳税额 = 应税消费品的计税数量 × 定额税率

###### (3) 从价定率与从量定额复合计算征税

应纳税额 = 应税消费品的计税销售额 × 比例税率 + 应税消费品数量 × 定额税率

##### 3、消费税组成计税价格的计算

(1) 自产自用应税消费品：组成计税价格（从价）=  $\frac{\text{成本} + \text{利润}}{1 - \text{消费税比例税率}}$

组成计税价格（复合）=  $\frac{\text{成本} + \text{利润} + \text{自用数量} \times \text{定额税率}}{1 - \text{消费税比例税率}}$

(2) 进口应税消费品：

组成计税价格（从价）=  $\frac{\text{关税完税价格} + \text{关税}}{1 - \text{消费税比例税率}} = \frac{\text{关税完税价格} \times (1 + \text{关税税率})}{1 - \text{消费税比例税率}}$

(三) 企业所得税应纳税额计算

应纳税额 = 应纳税所得额 × 税率

= (利润总额 + 纳税调增额 - 纳税调减额 - 弥补亏损金额) × 税率

(四) 房产税应纳税额计算

1、经营自用：应纳税额 = 应税房产原值 × (1 - 扣除比例) × 1.2%

2、出租：应纳税额 = 租金收入 (不含增值税) × 12% (或 4% - 个人出租住房的优惠税率)

(五) 契税应纳税额计算

应纳税额 = 不含增值税价格 × 税率

(六) 土地增值税应纳税额计算

增值额 = 应税收入 - 扣除项目金额

应纳税额 = 增值额 × 税率 - 扣除项目金额 × 速算扣除系数

(七) 车辆购置税应纳税额计算

1、纳税人进口自用的应税车辆的计税价格计算

计税价格 = 关税完税价格 + 关税 + 消费税

2、应纳税额计算

应纳税额 = 不含增值税价格 × 10% (对挂车减半征收)

(八) 城市维护建设税及教育费附加

应纳税额 = (纳税人实际缴纳的增值税 + 消费税) × 适用税率

## 二、具体税种的优化设计

(一) 增值税纳税人的身份选择

一般纳税人与小规模纳税人的无差别平衡点增值率 (注：该公式适用于增值税进项，销项税

率相同的情况。)

无差别平衡点增值率=小规模纳税人征收率÷一般纳税人增值税税率

## (二) 房产税租赁变仓储的选择

租赁：应纳税额=租金收入（不含增值税）×12%

仓储保管：应纳税额=应税房产原值×（1-扣除比例）×1.2%

## 三、 个人涉税活动的税务优化

### (一) 个人转让限售股的纳税计算（免征增值税）

个人所得税应纳税所得额=限售股转让收入-（限售股原值+合理税费）

注：如果纳税人未能提供完整、真实的限售股原值凭证的，不能准确计算限售股原值的，主管税务机关一律按限售股转让收入的15%核定限售股原值及合理税费

个人所得税应纳税额=应纳税所得额×20%

### (二) 股票（权）期权个税规定

1、股票（权）期权行权时一般性规定（非上市公司不符合条件、符合条件未备案；上市公司）：

按取得股票（权）的实际购买价（施权价/行权价）低于购买日公平市价（股票当日的收盘价/非上市为回购价）的差额，2021.12.31前，不并入综合所得，单独适用综合年表计税。

应纳税额=股权激励收入×适用税率-速算扣除数

居民个人一年内多次行权，合并计税

2、股权激励递延纳税（非上市公司符合条件且备案）

行权时：不征税（递延纳税）

转让时：财产转让所得

应纳税额=（股权转让收入-股权取得成本及合理税费）×20%

3、技术入股境内居民企业，支付对价全部为股票（权）

(1) 可选择5年分期（需备案）

应纳税额=（评估后公允价值-原值及合理税费）×20%

(2) 可选择递延纳税（需备案）-投资入股当期可暂不纳税，允许递延至转让股权时

应纳税额=（股权转让收入-原值及合理税费）×20%

(三) 企业年金、职业年金领取时的涉税规定

达到国家规定的退休年龄，2019年1月1日之后领取的年金，不并入综合所得，全额单独计算应纳税款。

1. 按月领取：用综合所得税率月表计算纳税
2. 按季领取：平均分摊计入各月，按每月领取额适用综合所得税率月表计算纳税
3. 按年领取：用综合所得税率年表计算纳税
4. 一次性领取：

(1) 出境定居、死亡：用综合所得税率年表计算纳税

(2) 其他情况：适用综合所得税率月表计算纳税

#### (四) 退休相关收入的涉税处理

- 1、提前退休取得一次性补偿收入（单独计税，适用综合年表）

应纳税额={ [(一次性补贴收入 ÷ 办理提前退休手续至法定退休年龄的实际年度数) - 费用扣除标准] × 适用税率 - 速算扣除数} × 办理提前退休手续至法定退休年龄的实际年度数

- 2、内部退养取得一次性补贴收入

按办理内部退养手续后至法定离退休年龄之间的所属月份进行平均，并与当月工薪合并后减除当月费用扣除标准，以余额为基数确定税率

应纳税额= (当月工薪+内退收入-费用扣除标准) × 适用税率-速算扣除数

## 四、 个人跨国所得的税务优化

### (一) 无住所普通个人工资薪金收入额的计算

- (1) 在中国境内累计居住不超过 90 天的非居民个人（纳税义务：境内所得境内支付）

$$\text{当月工资薪金收入额} = \text{当月境内外工薪总额} \times \frac{\text{当月境内支付工资}}{\text{当月境内外支付工资总额}} \times \frac{\text{当月工薪所属工作期间境内工作天数}}{\text{当月工薪所属工作期间公历天数}} \quad (\text{公式一})$$

- (2) 在中国境内累计居住超过 90 天不满 183 天的非居民个人（纳税义务：境内所得）

$$\text{当月工资薪金收入额} = \text{当月境内外工薪总额} \times \frac{\text{当月工薪所属工作期间境内工作天数}}{\text{当月工薪所属工作期间公历天数}} \quad (\text{公式二})$$

(3) 在中国境内累计居住满 183 天的年度连续不满 6 年的居民个人（纳税义务：除境外所得境外支付）

$$\text{当月工资薪金收入额} = \text{当月境内外工薪总额} \times \left[ 1 - \frac{\text{当月境外支付工资}}{\text{当月境内外支付工资总额}} \times \frac{\text{当月工薪所属工作期间境外工作天数}}{\text{当月工薪所属工作期间公历天数}} \right] \quad (\text{公式三})$$

(4) 在中国境内累计满 183 天的年度连续满 6 年的居民个人  
不符合实施条例第四条优惠条件的，其从境内、境外取得的全部工资薪金所得均应计算缴纳个人所得税。

## 总结：无住所个人工薪收入额计算（含高管）

居住时间	工资收入额计算公式	
	普通个人	高管
T≤90天	公式一	境内支付工资薪金收入
90天<T<183天	公式二	公式三
183天≤T≤6年	公式三	公式三
T>6年	境内外所得全部计算缴纳个人所得税	

### （二）无住所个人税款的计算

1、居民个人（取得综合所得，按月/次预扣预缴，年终汇算清缴；其他类型所得，按月/次代扣代缴）

年度综合所得应纳税额=（年度工资薪金收入额+年度劳务报酬收入额+年度稿酬收入额+年度特许权使用费收入额-减除费用-专项扣除-专项附加扣除-依法确定的其他扣除）×适用税率-速算扣除数

注：①2022.1.1 前，已按规定减除住房补贴、子女教育费、语言训练费等八项津补贴的，不能同时享受专项附加扣除；②适用综合所得年表

2、非居民个人（按月/次代扣代缴）

工薪所得：当月应纳税额=（计算出的当月工资薪金收入额-5,000）×适用税率-速算扣除数

其他类型所得，以税法规定的每次收入额为应纳税所得额

注：适用综合所得月表

### （三）无住所个人税收协定适用

1. 境外受雇所得协定待遇（公式二）
2. 境内受雇所得协定待遇（公式一）

#### (四) 中国个人境外所得的税务处理

我国采用“分国又分项”的方式计算个人所得税抵免限额，“分国不分项” 加总比较抵免限额：

境外已纳税额 > 抵免限额：不退国外多交税款；

境外已纳税额 < 抵免限额：补交差额部分税额。

### 五、 家族财富传承与遗产税

美国遗产税计算：

经济遗产额 = 遗产总额 - 费用支出

遗产净额 = 经济遗产额 - 扣除项目 + 调整后的应税赠与

遗产税应纳税额 = 遗产净额 × 适用税率 - 速算扣除数 - 已付的赠与税

遗产税实际应纳税额 = 遗产税应纳税额 - 统一抵免税额和其他抵免项目

注：遗产税实际应纳税额小于零时，不退税。

## 投资模块常用公式

### 一、 投资理论

1. 资本资产定价模型： $E(R_i) = R_f + \beta_i [E(R_M) - R_f]$

2. 证券资产组合系统性风险  $\beta$  值： $\beta_i = \frac{\text{Cov}(R_i, R_M)}{\sigma_M^2}$

3. 市场模型： $R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \epsilon_{it}$

其中， $R_{it}$  为证券  $i$  在期间  $t$  的收益率， $\alpha_i$  为证券  $i$  的常数回报， $R_{mt}$  为市场指数在期间  $t$  的收益率， $\beta_i$  为证券  $i$  的收益率相对于市场指数收益率的敏感度， $\epsilon_{it}$  为在期间  $t$  内由非系统因素引起的残差项

4.  $\alpha$  系数： $\alpha_i = E'(R_i) - E(R_i)$

$E'(R_i)$  为资产  $i$  的市场预期收益率； $E(R_i)$  为资产  $i$  的理论预期收益率，是通过资本资产定价模型算出来的理论值。

当  $\alpha$  系数 = 0 时，说明股票的实际价格恰好等于其均衡价格；

当  $\alpha$  系数 < 0 时，说明股票的实际价格高于其均衡价格，被高估了。

当  $\alpha$  系数 > 0 时，说明股票的实际价格低于其均衡价格，被低估了。

5. 收益率与  $k$  个因素的线性关系： $R_i = a_i + b_{i1}F_1 + b_{i2}F_2 + \dots + b_{ik}F_k + \epsilon_i$

$R_i$  代表证券  $i$  的收益率； $F_k$  代表第  $k$  个影响因素的指数； $b_{ik}$  代表证券  $i$  的收益对因素  $k$  的敏感度； $\epsilon_i$  代表随机误差

6. 单因素模型 APT： $E(R_i) = r_f + [E(\delta_k) - r_f] b_{ik}$ ， $\delta_k$  为因素组合  $K$  的收益率

7. 多因素模型： $E(R_i) = r_f + [E(\delta_1) - r_f] b_{i1} + [E(\delta_2) - r_f] b_{i2} + \dots + [E(\delta_k) - r_f] b_{ik}$

8. 投资分散化投资组合：

$$r_p = E(r_p) + \beta_{p1}F_1 + \beta_{p2}F_2 + \dots + \beta_{pk}F_k + e_p, \quad \beta_{pk} = \sum_{i=1}^n w_i \beta_{ik}, \quad e_p \rightarrow 0$$

$\beta_{ik}$  是资产  $i$  对要素  $K$  的敏感度， $\beta_{pk}$  是组合  $P$  对要素  $K$  的敏感度， $F_k$  为因素  $K$  的意外变化。

### 二、 债券投资与分析

1. 远期利率与即期利率关系： $1 + f_n = \frac{(1 + y_n)^n}{(1 + y_{n-1})^{n-1}}$ ， $f_n$  为远期利率； $y_n$  为即期利率

2. 流动性偏好理论下，投资者可能持有债券一致到期的情形：

$$(1 + y_{t+1})^{t+1} > (1 + y_t)^t [1 + E(r_{t+1})] \rightarrow E(r_{t+1}) < f_{t+1}$$

$r_n$  为第  $n$  年的短期利率； $E(r_n)$  为第  $n$  年的预期短期利率

3. 久期的计算公式： $D = \frac{PV(CF_1)}{P} \times 1 + \frac{PV(CF_2)}{P} \times 2 + \dots + \frac{PV(CF_T)}{P} \times T$

$PV$  代表贴现值， $P$  为债券价格， $CF_1, CF_2, \dots, CF_T$  是各个时点的现金流。

4. 债券价格公式： $P = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+y)^t} = \sum_{t=1}^T CF_t (1+y)^{-t}$ ， $T$  为到期日； $y$  为市场利率

5. 用价格对利率  $y$  求导数，可以得到近似关系如下： $\frac{\Delta P}{P} \approx -D \cdot \frac{\Delta(1+y)}{(1+y)}$

6. 修正久期:  $D^* = \frac{D}{(1+y)}$
7. 久期法则:  
零息债券的久期:  $D=T$   
债券组合的久期:  $D=\sum w_i D_i$
8. 久期免疫原理: 总收益率 (复合收益率)  $= \frac{D}{H} \times YTM + (1 - \frac{D}{H}) \times RY$ ,

D: 久期; H: 持有期; YTM: 到期收益率; RY: 再投资收益率

当一个投资组合的久期等于设定的投资期限时, 该投资组合免疫利率风险。

当  $D=H$  时, 无论再投资利率是多少, 总收益率 R 总是等于到期收益率 y。

### 三、 股票投资与分析

1. 短期偿债能力比率:  
流动比率=流动资产/流动负债  
速动比率=(流动资产-存货)/流动负债
2. 长期偿债能力比率:  
资产负债比率=负债/资产  
净资产负债率=负债/净资产  
权益乘数=资产总额/净资产  
利息保障倍数=(净利润+所得税费用+利息费用)/利息费用
3. 资产管理比率:  
存货周转率=营业成本/存货平均余额  
应收账款周转率=营业收入/应收账款平均余额  
资产周转率=营业收入/资产平均余额  
存货周转天数=365天/存货周转率  
应收账款周转天数=365天/应收账款周转率  
资产周转天数=365天/资产周转率
4. 盈利能力比率:  
资产收益率 (ROA) =净利润/资产平均余额  
净资产收益率 (ROE) =净利润/净资产平均余额  
销售毛利率=(营业收入-营业成本)/营业收入  
销售净利润率=净利润/营业收入
5. 其它重要的比率指标:  
净利润留存率 (b) =1-现金分红总额/净利润  
可持续增长率 (g) =净资产收益率 (ROE) ×净利润留存比率 (b)
6. 杜邦分析法:  
净资产收益率=销售净利润率×资产周转率×财务杠杆  
$$= \frac{\text{净利润}}{\text{营业收入}} \times \frac{\text{营业收入}}{\text{资产平均余额}} \times \frac{\text{资产平均余额}}{\text{净资产平均余额}}$$
$$= \frac{\text{净利润}}{\text{净资产平均余额}}$$
7. 加权平均资金成本 WACC:

$$WACC = \frac{E}{E+D} \times r_E + \frac{D}{E+D} \times k_D \times (1-t)$$

E: 股东权益的账面价值; D: 负债的账面价值; t: 公司所得税率;  $r_E$ : 股东要求的必要收益率;  $k_D$ : 公司的负债成本, 一般为借款利率

8. 单阶段红利贴现模型:  $V_0 = \frac{D_1 + P_1}{(1+k)}$

$V_0$ : 当期股价;  $D_1$ : 预期一期后收到的红利;  $P_1$ : 预期一期后的股票价格;  $k$ : 本期股票投资者要求的回报率。

固定增长的一般性公式为:  $V_0 = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{CF_1(1+g)^{i-1}}{(1+r)^i} = CF_1 \times \sum_{i=1}^{\infty} \frac{(1+g)^{i-1}}{(1+r)^i} = \frac{CF_1}{r-g}$

该公式可以进一步推广为:  $V_i = \frac{CF_{i+1}}{r-g}$

如果是“公司视角”, 那么在上面的公式中:

$V_i$  代表公司整体在“i”时刻的内在价值

$CF_{i+1}$  代表公司在“i+1”时刻的“公司自由现金流”

r 代表公司的加权平均资金成本, 即 WACC

g 代表“公司自由现金流”的固定增长率

如果是“股东视角”, 那么在上面的公式中:

$V_i$  代表公司股东权益或者是股票在“i”时刻的内在价值

$CF_{i+1}$  代表在“i+1”时刻的“股东自由现金流”或者是股东的“现金红利”

r 代表股东要求的必要收益率, 即 k

g 代表“股东自由现金流”或者是“现金红利”的固定增长率

9. 基于 Gordon 模型价值分解:

$$V_0 = \frac{D_1}{k-g} = \frac{E_1}{k} + PVGO$$

PVGO: 增长机会的现值, 称作股价的增长部分;

$\frac{E_1}{k}$ : 股价的非增长部分,  $E_1$  为预计“下一年”取得的每股收益。

#### 四、 期货原理与实务

1. 期货保证金制度:

开仓保证金 = 交易金额 × 保证金比率

持仓保证金 = 结算价 × 持仓量 × 保证金比率

T 日保证金余额 = (T-1) 日保证金余额 + 期货收益 (- 期货亏损)

当保证金账面余额低于持仓保证金时, 交易者必须在规定时间内补充保证金至持仓保证金水平或以上, 也就是使保证金账户的余额 ≥ 结算价 × 持仓量 × 保证金比率, 否则, 在下一交易日, 交易所或代理机构有权实施强行平仓。

2. 基差 = 现货价格 - 期货价格

3. 无分红派息金融资产的期货定价:  $F_0 = S_0 e^{rT}$

若  $F_0 > S_0 e^{rT}$ , 套利者可以购入该资产并卖空期货合约。

若  $F_0 < S_0 e^{rT}$ , 套利者可以卖空该资产并买入期货合约。

- 有分红派息金融资产的期货定价： $F_0 = (S_0 - I) e^{rT}$   
若  $F_0 > (S_0 - I) e^{rT}$ ，套利者可以通过购入资产并卖出该资产的期货合约而获利。  
若  $F_0 < (S_0 - I) e^{rT}$ ，套利者可以通过卖空资产并买入该资产的期货合约而获利。  
产生固定比率  $q$  收益的金融资产的期货定价： $F_0 = S_0 e^{(r-q)T}$
- 商品期货的价格：  
若期货合约存续期内的储藏费用的现值为  $U$ ， $F_0 = (S_0 + U) e^{rT}$   
若储藏费与商品价格成正比，比率为  $u$ ， $F_0 = S_0 e^{(r+u)T}$
- 一般情形下的期货定价公式  
当成本、收益皆用固定比率时，持有成本  $c$  = 无风险（年）利率  $r$  + 储藏费率  $u$  - 收益率  $q$ ， $F_0 = S_0 e^{(c-y)T}$ ， $y$  为便利收益  
利率为非连续复利时，公式可以近似表达为： $F_0 \approx S_0 (1 + c - y)^T$ 。

## 五、 期权原理与实务

- 实值期权、平值期权、虚值期权和看涨期权、看跌期权的关系

	看涨期权	看跌期权
实值期权	市场价格 > 执行价格	市场价格 < 执行价格
平值期权	市场价格 = 执行价格	市场价格 = 执行价格
虚值期权	市场价格 < 执行价格	市场价格 > 执行价格

- 欧式看涨期权和看跌期权的平价关系公式： $C + Xe^{-rT} = P + S$

$C$ ：看涨期权； $P$ ：看跌期权； $r$ ：无风险利率； $X$ ：执行价格； $S_0$ ：股票当前价值

- Black-Scholes 期权定价模型-欧式看涨期权： $C_0 = S_0 N(d_1) - Xe^{-rT} N(d_2)$

$$\text{其中, } d_1 = \frac{\left[ \ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \times T \right]}{\sigma \sqrt{T}}; d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T}$$

上述公式中， $C_0$  = 当期看涨期权价格；

$S_0$  = 当期股票价格；

$N(d)$  = 从标准正态分布中随机抽取的样本小于  $d$  的概率；

$X$  = 执行价格；

$e = 2.71828$ ，自然对数的底数；

$r$  = 无风险利率（与期权到期日相同的连续复利计息年利率）；

$T$  = 期权距离到期日的年数；

$\ln$  = 自然对数；

$\sigma$  = 股票连续复利的年收益率标准差。

- Black-Scholes 期权定价模型-欧式看跌期权： $P_0 = Xe^{-rT} [1 - N(d_2)] - S_0 [1 - N(d_1)]$

- 套期保值率与期权弹性：

看涨期权套期保值率 =  $N(d_1)$

看跌期权套期保值率 =  $N(d_1) - 1$

套期保值率又称为期权的德尔塔（Delta）， $\Delta$  = 期权价格的变化 / 股票价格的变化

看涨期权弹性： $N(d_1) \times S/C$

看跌期权弹性： $[N(d_1) - 1] \times S/P$

6. 保护性看跌期权收益：持有股票同时买入以该股票为基础的看跌期权：

	$S_T \leq X$	$S_T > X$
股票的价值	$S_T$	$S_T$
+看跌期权的价值	$X - S_T$	0
=总计	X	$S_T$

7. 抛补性看涨期权收益：持有股票同时出售以该股票为基础的看涨期权：

	$S_T \leq X$	$S_T > X$
股票的价值	$S_T$	$S_T$
-看涨期权的价值	-0	$-(S_T - X)$
=总计	$S_T$	X

8. 跨式期权收益：同时买入同一种股票的执行价格和到期日相同的看涨期权和看跌期权：

	$S_T \leq X$	$S_T > X$
看涨期权的价值	0	$S_T - X$
+看跌期权的价值	$X - S_T$	0
=总计	$X - S_T$	$S_T - X$

9. 可转换债券：

转换价值=股票市场价格×转换比例

市场转换价格=可转换债券的价格/转换比例

每股转换溢价=市场转换价格-目前股票的市场价格

市场转换溢价比率=每股转换溢价/目前股票的市场价格

10. 可赎回债券的价值=普通债券的价值-看涨期权的价值  
11. 可回售债券的价值=普通债券的价值+看跌期权的价值

## 六、 房地产投资

### (一) 成本法

1. 土地的成本：

容积率=楼地板面积/土地面积

土地楼面单价=每平方米土地使用权支出/容积率

2. 建筑物成本：年折旧成本=(新房价-预估残值)/房屋使用年限

### (二) 收益还原法

1. 收益年限无限且净收益固定时，房地产的价值=房地产的净收益/资本化率  
2. 净收益=潜在毛收入-空置或欠租损失-运营费用  
3. 资本化率=与估价房地产的净收益具有同等风险投资的收益率=无风险利率+风险溢价

其中，风险溢价包含流动性风险溢价和市场风险溢价

### (三) 房地产市场衡量比较分析

1. 房价收入比：住宅套价的中位数/家庭年收入的中位数，国际上公认的合理房价收入比在6倍以内  
2. 房价租金比：商品房的房价/该房月租金收入，国际标准值范围是100倍-200倍

## 七、 海外投资

### (一) 香港股票市场

交易费用

佣金：由 2003 年 4 月 1 日起，经纪将可与其客户自由商议佣金收费金额。

交易征费：由 2010 年 10 月 1 日起，买卖双方须分别缴纳每宗交易金额 0.003% 的交易征费给证券及期货事务监察委员会。

交易费：买卖双方须各付每宗交易金额 0.005% 的交易费给交易所。

股票转让时，买卖双方均须分别缴纳每宗交易金额 0.1% 的股票印花税。

## (二) 纽约交易市场

交易费用

证券交易税：无

手续费佣金：每家券商不同。例如：E-TRADE 通常每笔最低 9.99 美元，日内交易的手续费可低达每手 0.2 美元。

证监会费用：卖出金额/100×0.0015

交易系统使用费：无。

印花税：无

资本利得税：外国人不用缴税；美国公民与绿卡持有者须将资本利得并入年度所得申报个人所得税。

股息：对现金股息收入，外国人需要缴纳 30% 的股息税（由于中美间有税收协定，中国大陆居民只需预扣 10% 的股息税）

## 八、 金融工程与风险管理

### (一) 金融工程师常用的六种积木

1. 现货多头+看跌期权多头=看涨期权多头
2. 现货多头+看涨期权空头=看跌期权空头
3. 现货空头+看涨期权多头=看跌期权多头
4. 现货空头+看跌期权空头=看涨期权空头
5. 看涨期权多头+看跌期权空头=资产多头交易
6. 看涨期权空头+看跌期权多头=资产空头交易

### (二) 结构化理财产品

1. 保本型产品=固定收益证券+买入挂钩标的期权  
当保本型产品到期时，投资者可获得的收益如下：  
保本型产品的本金×（保本率+参与率×期权收益）
2. 看涨型保本产品的结构为：  
看涨型保本产品=固定收益证券+买入看涨期权
3. 看跌型保本产品的结构为：  
看跌型保本产品=固定收益证券+买入看跌期权
4. 高收益型结构化理财产品  
高收益产品=固定收益证券+卖出挂钩标的期权
5. 看涨型高收益产品的结构为：  
看涨型高收益产品=固定收益证券+卖出看跌期权
6. 看跌型高收益产品的结构为：  
看跌型高收益产品=固定收益证券+卖出看涨期权

7. 最优套期保值比率：
$$N^* = -\beta_{sf} \frac{Q \times s}{Q_f \times f}$$

8. 久期套期保值比率:  $N^* = -\frac{D_S^* S}{D_F^* S}$

9.  $\beta$  套期保值的最优比率:  $N^* = -\frac{\beta S}{F}$