**第六章 课后习题答案**

**1.答案：**

**（1）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **期限（年）** | **现金流（美元）** | **现值** | **权重** | **时间\*权重** | **时间^2\*权重** |
|
| 1 | 12 | 10.6430 | 0.1093 | 0.1093 | 0.1093 |
| 2 | 12 | 9.4395 | 0.0970 | 0.1939 | 0.3879 |
| 3 | 12 | 8.3721 | 0.0860 | 0.2580 | 0.7740 |
| 4 | 12 | 7.4254 | 0.0763 | 0.3051 | 1.2204 |
| 5 | 112 | 61.4669 | 0.6314 | 3.1571 | 15.7855 |
| 总计 | 160 | 97.3470 | 1.0000 | 4.0235 | 18.2772 |

在连续复利下修正久期与麦考利久期相同，因此，该债券的麦考利久期也为4.0646 年，即；而美元久期即为。

**（2）**





因此，用久期计算的债券的价格为89.5135。

**（3）**





因此，用凸性计算的债券的价格为89.8694。

**（4）**





可见，曲率计算债券价格相较于久期更加准确。

**2.答案：**

上述两笔现金流的现值为：



因此，以现金衡量的现金流量的相对重要性分别为：



现在利用每笔现金流的现值在资产价格中所占比例作为每笔现金流支付时间的权重，对金融资产每笔现金流的支付时间进行加权平均来计算久期：



因此，该资产的久期为0.7347。也就是收回这笔100万元贷款的53.05%需要半年，收回这笔贷款的46.95%需要一年，收回这笔100万元贷款的平均期限是0.7347年。

**3.答案：**

30年期债券，从第6年末到30年末支付的现值（在第5年年初）为：



从开始到第5年的5次支付在第5年年初的终止为：



因此，总收入：

5年的收益为：，年均

同理，计算20年期和10年期债券，并且进行收益率比较即可。

**4.答案：**

收益率的VaR为：



收益率的ES为：



组合的修正久期为：



该投资组合的美元久期为组合的修正久期与组合价值的乘积即：美元

该债券组合的VaR为：



该债券组合的ES为：



**5.答案：**

**（1）**



**（2）**



1. 证券C的久期最大，因此对价格最为敏感。

只有D债券的久期小于2年，故应该选择D债券。建立方程：

负债的现值为，设应买入债券C数量为x，买入债券D数量为y，则,因此买入债券C数量为11500，买入债券D数量为8695。

6.**答案：**

**（1）**债券A的收益率更低，息票率也较低，两者都使得它比B的久期更长。而且A不可赎回，这将使得它的到期期限至少与B一样长，也使得久期随之增加，故债券B的久期更短。

**（2）**债券B的到期收益率高于债券A，因为B的息票支付额和到期期限等于A，而B的价格更低，故债券B的久期更短。

**7.答案：**

**（1）**

债券的PV=10000美元X年金现值系数（10%，3）

即美元。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 期限（年） | 现金流（美元） | 现值 | 权重 | 时间\*权重 |
|
| 1 | 10000 | 9048.3742 | 0.3672 | 0.3672 |
| 2 | 10000 | 8187.3075 | 0.3322 | 0.6644 |
| 3 | 10000 | 7408.1822 | 0.3006 | 0.9018 |
| 总计 | 30000 | 24643.8639 | 1.0000 | 1.9334 |

因此，该债务久期为1.9334年。

**（2）**要使我的债务免疫，我需要一个到期期限为1.9334年的零息债券。因为现在的现值必须为24860美元，面值（即未来的赎回价）为美元。

**（3）**如果利率上升到12%，零息债券价值下降为



债务的现值下降为：债券的PV=10000美元X年金现值系数（12%，3），

即

净头寸下降1.1548。因此，净头寸变化的理由在于随着利率变动，支付后现金流的久期也变动。

**8.答案：**

首先，计算该债务流的现值：



其次，计算现金流久期：



假设所需A债券为x，B债券为y，则债券A和B的收益率分别为



债券A和B的久期分别为：



则

因此，应该买入B债券30.056万张，卖出A债券8.735万张。

**9.答案：**

首先，计算一份期货合约的价值为：

美元

其次，计算市场利率上升1个基点时，一份期货合约的价值变动为:

美元，

再次，计算当市场利率上升1个基点时，投资者持有的债券组合的价值变动为：

美元

最后，假设持有N份期货合约才能对冲市场利率波动的风险，当市场利率上升0.01%时，在免疫策略下新组合的价值变动应该为零(利率变动对于债券价值影响为0)，即：



因此，投资者需要持有的期货合约的份数：



结论：在当前时刻，投资者需要卖出79份国债期货合约才能使得手中持有的1000万美元资产组合不受利率波动的影响。

**10.答案：**

1. 计算该银行的久期缺口。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 资产 | | | | | |
| 项目 | 金额/百万元 | 权重 | 久期 | 权重\*久期 | 价值久期 |
| 现金 | 100 | 0.04 | 0 | 0 | 0 |
| 短期贷款 | 300 | 0.12 | 0.8 | 0.096 | 240 |
| 中期贷款 | 500 | 0.2 | 3 | 0.6 | 1500 |
| 长期贷款 | 1600 | 0.64 | 12 | 7.68 | 18000 |
| 总计 | 2500 | 1 | 15.8 | 8.376 | 20940 |
|  | | | | | |
| 负债与权益 | | | | | |
| 项目 | 金额/百万元 | 权重 | 久期 | 权重\*久期 | 价值久期 |
| 存款 | 600 | 0.333 | 0 | 0 | 0 |
| 短期债务 | 400 | 0.222 | 0.5 | 0.111 | 200 |
| 中期债务 | 400 | 0.222 | 4 | 0.889 | 1600 |
| 长期债务 | 400 | 0.222 | 8 | 1.778 | 3200 |
| 总计 | 1800 | 1 | 12.5 | 2.778 | 5000 |
| 权益 | 700 |  |  |  | 15940 |

由此，资产的久期：，负债的久期：

久期的缺口为：

**（2）**使用价值久期计算：



该金融机构的总权益价值将减少191.40百万元。

**（3）**反之，向下平移1%时，金融机构的总权益价值将增加191.40百万元。

**（4）**该金融机构应该增大负债久期，缩短资产的久期，具体来说可以借入长期负债或者避免贷出长期资金，增加短期国库券等短期资产，即增大负债减小资产。

**11.答案：**

组合的久期计算为：，需要注意的是计算债券组合的久期时往往假设各个债券的到期收益率是一样的。

**12.答案：**

久期为：

这一计算结果表明，对于该债券，在收益率10%时，利率每波动100个基点，债券的价格会逆向波动约770.78个基点。