接下来讲Reading46衍生品定价和估值基础。

先回顾一下上个reading学过的四种基础衍生品。

远期是一份场外合约，合约双方，buyer就是long方买资产的一方和seller就是short方卖资产的一方，约定在未来某一天，以一个固定价格买卖标的资产。举例就是：我和杂货店老板约定，三个月后，我以5.5的价格从杂货店老板那里买可乐。由于远期是双方私下签订的场外合约，所以远期的特征包含了定制化，不透明，监管少，较高的交易对手违约风险。

期货是交易所交易的标准化远期合约，在远期的基础上引入了期货交易所这个中间商，通过逐日盯市结算和保证金制度，降低了交易对手违约的风险。所以和远期合约完全相反，期货合约的特征包含了标准化，更透明，监管多，交易对手违约风险小。

互换是一份场外合约，大家也不要想得太复杂，就是一系列浮动收益换另一系列浮动收益，或者一系列浮动收益换一个固定收益。分别举个例子：A每个月给B一个上证指数收益，B每个月给A一个纳斯达克指数收益，这是浮动换浮动的例子，因为指数的收益是一直在变化的。再举个浮动换固定的例子：C每个月给D一个LPR利率， D每个月给C一个4%固定收益。LPR每个月都会有新的报价，所以这是个浮动换固定的例子。

期权是buyer就是long方支付期权费给到seller就是short方，long方获得一个权力，可以按执行价格买入或卖出标的资产，在合约到期日或在合约到期日前。

我们再来回顾一下衍生品的定义，衍生品的表现取决于标的资产的表现，所以这个reading我们首先看下标的资产的定价pricing，就是标的资产在0时间点的价格。衍生品标的资产主要包括股票，债券/利率，汇率和大宗商品。

标的资产的定价方法用的最多的是未来现金流折现，在equity 和 fixed income相关reading中会详细讲解，在这里就举一个最简单的债券的例子。比如我买了一张两年期的国债面值1000，票面利率3%，每年末付息一次，那这张债券在0时间点应该值多少钱？先把现金流量图画出来，第一年末我会收到利息30块，第二年末我会收到利息30块和本金1000块，然后把这两年末的现金流折现到0时间点，关键就在于这个折现率/又称为收益率的选择。

金融资产通过现金流折现方法的一个重要假设是投资者是风险厌恶risk averse，意味着风险并不是投资者所喜欢的，更大的风险意味着更多的收益补偿。这里我买的是一张短期的国债，可以视为无风险，所以折现率可以用无风险利率rf。接下来我们换个发债主体，这张两年期的债券不是国家发行的国债，换作公司发行的公司债，比如是腾讯发行的一张两年期债券，虽然腾讯经营稳健，但肯定不能说无风险，腾讯债券的折现率在rf基础上要加一个risk premium风险溢价，假设是rf+5%。再换一个发债券主体，假设是恒大发行这张两年期债券，最近恒大风雨飘摇，恒大债券的风险比腾讯债券高很多，那恒大债券的折现率/收益率，应该比经营稳健的腾讯高，可能是rf+20%。举着三个例子是想说明，发债主体风险越大，对于risk averse投资者来说，要求的风险补偿就是债券收益率/折现率应该越大，在现金流相同的情况下，对应的债券价格就越低。

投资者根据风险偏好程度不同可以分为三种，第一种就是我们刚才讲的risk averse风险厌恶投资者，风险越大，投资者要求的收益率/折现率越高。第二种是risk neutral，风险中性投资者，对于风险中性投资者无论投资风险大小，要求的收益率/折现率都是rf，就拿刚才债券的例子，对于风险中性投资者，国债，腾讯公司债，恒大公司债没区别，他们的折现率/收益率都是rf。第三种是risk seeking，对于风险追求投资者来说风险越大越好，投资风险越大，投资者要求的收益率/折现率越低，risk premium就负的越厉害，我们还是举个例子，折现率是rf+ risk premium，假设rf是5%，risk seeking投资者买股票要求risk premium 是-4%，买债券要求risk premium是-1%，risk seeking投资者股票投资的要求的收益率是1%，债券投资的要求收益率是4%，是不是很颠覆普通人的认知，风险越大要求收益率越低。当然这种risk seeking投资者几乎只存在于理论，现实中几乎没有，不过还是可以举一个risk seeking投资者的例子，就是买彩票的人或者赌博的人，把时间拉长了看，无论是赌博还是买彩票，可能只是赚了一个余额宝的收益，但买彩票的人绝对不会去买余额宝，因为买彩票风险就是不确定性更大，相同预期收益情况下，他们喜欢风险更大的买彩票或赌博。

在标的资产的定价中，我们假设投资者是risk averse，风险越大，折现率/收益率越高。

接下来我们看下标的资产的定价过程。这里我们假设标的资产不产生任何股息，利息或其它现金流，只有期末一笔现金流。写成E(St)，代表投资者对于资产在T时间点的预期现货价格。因为预测是不完美的，不确定的，有风险的，所以E(St)是一个概率分布。比如一张债券，到期的那笔现金流看似一定是票面的本金。但发债人也有可能违约不还钱对吧，还有可能换一部分，所以E(St)是一个分布，有多种可能，看起来是对称的分布其实没有任何分布的假设。

接下来我们就要找一个合适的折现率/收益率，对于风险厌恶投资者来说，最低的收益率应该是rf，针对的是无风险资产，对于风险资产收益率应该在rf基础上加上一个risk premium，风险越大risk premium越高。

标的资产在0时间点的价格就是从T时间点折现回0时间点，公式是。

接下来看下标的资产的一些收益和成本。首先来看收益部分，收益分为货币型和非货币型收益，货币型收益很好理解，股票的股利，债券的利息，都是货币型的收益，非货币型的收益主要是指convenience yield便利收益，便利收益指的是持有大宗商品现货带来的收益，但这个便利收益很抽象很难量化。举个例子，持有实物资产可以确保工厂的正常运作,比如一家炼油厂，持有原油现货，那任何时候都可以进行生产。如果炼油厂持有的是原油期货，只能在合约到期时拿到原油现货进行生产。记住这个便利收益的例子就可以了。

成本主要包括储存成本和机会成本，储存成本主要是储存大宗商品时产生的，机会成本就是期初花钱买了资产后，放弃的资金的利息收益。

加上持有期间的收益和成本后，标的资产现货定价公式又发生了一些变化，theta代表成本的现值，present value of cost，减少了标的资产的价值，gamma代表收益的现值，present value of benefit，增加了标的资产的价值，这些成本和收益是发生在0到T时间点之间的，所以需要都折现到0时间点，对于这些成本和收益有一个重要的假设，它们是确定的，所以没有风险，折现率用的是rf。和标的资产在到期时候预期价格E(St),不确定有风险使用的折现率在rf基础上需要加个risk premium不一样。