

PDF-CASE2015009

## 卖空与期权 Delta 对冲

### ——Icahn Capital 对冲基金案例<sup>1</sup>

#### 案例正文

**内容提要：**伊坎基金（Icahn Capital）成立于 2004 年，该基金一直是美国对冲基金市场优异业绩的标杆。该基金 2014 年财务报表显示其净亏损达到 2.21 亿美元，为 2008 年金融危机以来首次出现亏损。本案例以伊坎基金为分析背景，分析对冲基金常见的卖空策略以及买入看跌期权策略的运用。案例中以 2014 年年底的实际经济环境作为分析点，讨论未来三个月该对冲基金实施无对冲策略、卖空策略以及买入看跌期权的静态套期保值和动态套期保值策略对于对冲基金 ROE 的影响。

**关键词：**对冲基金；卖空；Delta 中性；动态套期保值

#### 引言

伊坎基金（Icahn Capital）成立于 2004 年，由对冲基金大鳄卡尔伊坎（Carl Icahn）旗下的伊坎企业（Icahn Enterprise）发起。基金规模 70 亿美元，其中伊

---

1. 本案例由南开大学金融学院的阳佳余、夏冰、黄晓陈、李亚盟撰写，作者拥有著作权中的署名权、修改权、改编权。

2. 本案例授权中国金融专业学位案例中心使用，中国金融专业学位案例中心享有复制权、发表权、发行权、信息网络传播权、汇编权和翻译权。

3. 本案例中 Icahn Capital 对冲基金的资料是真实的，卖空以及买入看跌期权策略属于编写部分。

4. 本案例只供课堂讨论之用，并无意说明某种策略是否一定有效。

坎本人出资 15 亿美元，主要用于投资伊坎所擅长的恶意收购领域：通过持有公众公司股票，之后努力推进公司管理或策略的改革，让公司股票和价值在短时期内快速上升。成立初期，这一基金拥有极佳的收益水平，在最初的三年内，伊坎合作基金年投资回报率高达 40%，税后净利润率为 28%。此后，该基金一直是美国对冲基金市场优异业绩的标杆。但在伊坎企业 2015 年 2 月公布的 2014 年财报中显示其 2014 年度调整后净亏损达到 2.21 亿美元。受此影响，伊坎基金在 2014 年整体亏损 7.4%，为 2008 年金融危机以来，首次出现年度亏损。同时，2014 年下半年，美股风头正劲，然而许多投资者却纷纷患上了“恐高症”，开始做空美股。卡尔·伊坎对 2014 年下半年美股过热的走势也表达了担忧之情。他希望通过做空美股来规避未来美股可能发生的下跌。如果他可以选择使用卖空策略和买入看跌期权的方式来对冲风险。那么，他应该如何选择呢？

## 1、Icahn Capital 案例背景

### 1.1 对冲基金发展现状

对冲基金起源于五十年代初的美国。它最初的操作宗旨在于利用期货、期权等金融衍生产品与其相关联的基础资产进行卖空、风险对冲的操作技巧。

从 20 世纪 90 年代至今，全球对冲基金行业一直保持着迅猛增长的态势，资产管理规模不断扩大。除了在 2008 年金融危机期间，对冲数量有大幅度下降，在过去的二十年内，全球对冲基金数量增长约 15 倍，其资产管理规模增长速度甚至达到了约 50 倍。

根据专业对冲基金研究机构 HFR (Hedge Fund Research, 对冲基金研究公司)《2014 年第三季度全球市场产业》报告的数据显示，尽管全球市场在季度末的波动性有所增加，全球对冲基金规模在第三季度仍然创造出了新高。资金流向主要集中在事件驱动和以固定收益产品为基础的相对价值套利基金。

截止 2014 年第三季度，全球对冲基金规模已达到 28200 亿美元，和上一季度相比增加了 180 亿美元，增幅为 0.6%。而在 2014 年的前三个季度，对冲基金市场规模总共增加了 1900 亿美元，增幅高达 7%。而且新增加的资本主要来源于新资金的流入，前三个季度的新资金的流入为 727 亿美元。二十年来对冲基金市场规模的发展如下图所示。

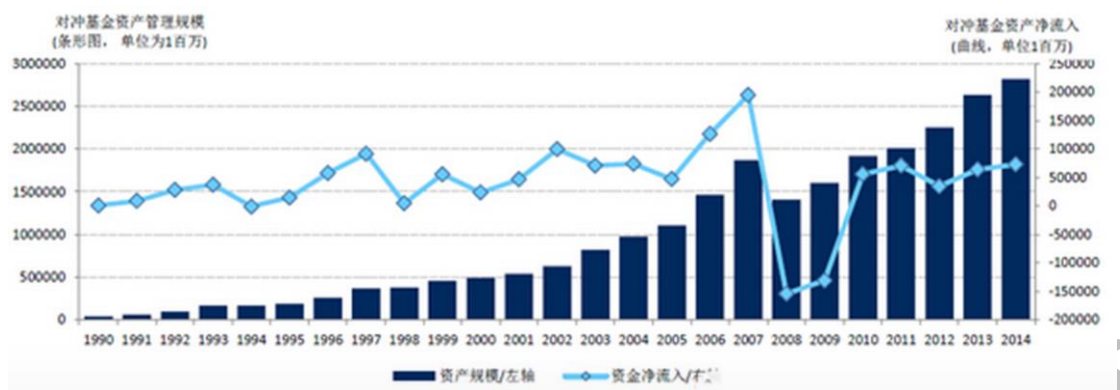


图1 1990年~2014年对冲基金市场规模发展状况

资料来源：HFR《2014年第三季度全球市场产业》报告。

目前对冲基金在全球的分布主要集中在北美地区，截止2013年11月，该地区的对冲基金规模占全世界的67.5%。北美地区是当前全球对冲基金市场发展最成熟的地区。其次是欧洲地区，其占比为22.2%。亚太地区的占比则为7.3%，由此可见在新兴市场上对冲基金的发展仍处于萌芽阶段。

根据HFR发布的2014年第四季度HFR对冲基金市场亚洲产业报告的数据显示，亚洲对冲基金在第四季度继续有强劲的资金流入，在2014年底基金规模达到历史最高水平。在2014年底，亚洲对冲市场基金市场管理的资本总量达到了1197.5亿美元。在当前阶段，我国真正的对冲基金还很少，主要是由信托公司和证券公司发行、以非公开方式募集。另外还有一些期货公司开始构建对冲基金。但我国的对冲基金发展潜力巨大。2014年8月21日，《私募投资基金监督管理暂行办法》正式实施，使得政策环境和市场环境都非常利于包括对冲机构在内的私募行业的发展。2014年也是中国私募基金迅速发展的一年，私募基金已经成为金融市场上一股重要的力量。随着监管的支持、衍生工具的丰富以及对冲策略的多元化，我国对冲基金的未来前景让人看好。

根据不同的分类方式，对冲基金可以分为多种类型。比如说，以其投资的主要标的物为分类依据，那么对冲基金就可以分为黄金投资类型、石油投资类型、股票投资类型和债券投资类型等等。从投资思路上来分，对冲基金还可以分为宏观类型和相对价值类型。宏观类型的对冲基金主要分析宏观动态，它所关注的主要是市场的整体发展动向；相对价值类型对冲基金的资产组合则以股票证券和金融衍生产品为主。

我们也可以根据对冲基金使用的不同对冲策略来给对冲基金进行分类。目前, 根据专业对冲基金研究机构 HFR 的分类, 我们可以将对冲基金的投资策略分为股票对冲(Equity Hedge)、事件驱动(Event Driven)、全球宏观(Macro)、相对价值套利(Relative Value)四种。股票对冲策略主要指的是通过做多或者做空的方式来投资于股票及以其为标的资产的衍生工具(如股指期货、期权等)。事件对冲策略是指在前期分析可能造成特定公司股票价格异常波动的特殊事件后, 通过在合适的交易时机买卖股票获取超额投资回报的交易策略。全球宏观策略则基于宏观经济周期理论, 对各国的经济增长趋势、资金流动等各种因素进行自上而下的分析, 在此基础上预期国家宏观经济因素对股票、债券、货币和衍生品等一系列投资资产价格的影响, 在不同国家、不同大类资产之间将资金进行轮动配置, 从而获得稳定的收益。相对价值套利策略是指通过一系列的基本面和技术分析, 确定多个证券之间市场价格与理论价值偏离的合理范围, 从而通过买低卖高来获取两者之间的差额收益。而另一家专业对冲基金研究机构 Eurekahedge 的分类更细, 其将对冲基金策略分为套利(Arbitrage)、管理期货(CTA/Managed Future)、高收益债(Distressed Debt)、事件驱动(Event Driven)、固定收益(Fixed Income)、股票多空策略(Long/Short Equities)、全球宏观(Macro)、相对价值套利(Relative Value)、多策略基金(Multi-Strategy)。

当然, 任意一只对冲基金既可采取其中某一策略也可同时采取多种投资策略。根据 Eurekahedge 的统计, 截止 2013 年 11 月, 全球采用不同投资策略的对冲基金比例如下图所示。

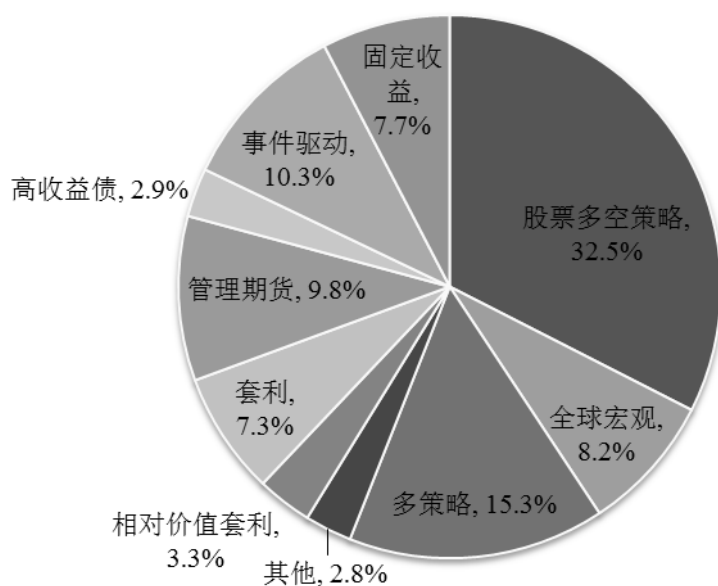


图 2 全球采用不同投资策略的对冲基金比例

资料来源：Eurekagege，[www.eurekahedge.com](http://www.eurekahedge.com)；天天基金。

从图中我们可以发现，使用股票多空策略的对冲基金数量是最多的。因此，我们基本可以认为使用股票多空策略是对冲基金最常用的手段之一。简而言之，股票多空策略就是投资者在持有股票多头的同时采用空头进行风险对冲，在组合中同时拥有多头和空头。一般而言，多头一般就是股票组合，而空头可以通过融券方式卖空股票，也可以是卖空股指或者买入股票看跌期权。

## 1.2 美股是否过热

2014 年下半年，美股风头正劲，然而许多投资者却纷纷患上了“恐高症”，开始做空美股。下图是 2014 年标普 500 指数（S&P 500）的变化情况。从图中我们可以看到，标普 500 指数在 2014 年经历 8 月初的低迷后开始快速回升；到 2014 年底，标普 500 指数已经上涨超过 10% 并达到 2000 多点，使得一些投资者对美国股市充满乐观。但是，很多华尔街投资者看到标普 500 的这种高价位，却纷纷采取措施，来预防未来可能出现的美股崩盘。



图 3 2014 年标普 500 指数变化情况

数据来源：雅虎金融,finance.yahoo.com.

经济“狙击手”索罗斯从 2013 年就开始对美股做空，依据索罗斯基金在 2013 年第二季的持仓报告，索罗斯基金二季度所持的最大仓位是标普 500 指数 ETF(SPY)看跌期权。在 2014 年，美国证券交易委员会投资者持仓信息披露显示，二季度索罗斯基金买入 1129 万份标普 500 指数 ETF 看跌期权，其持有的标准普尔 500 指数的空头仓位较一季度末增长超过 6 倍，至 22 亿美元，这也意味着其标普 500 空仓占比已经从前一个季度的 2.96% 飙升至 16.65%。

著名对冲基金环球管理基金老虎基金也增加了对标普房屋建筑商 ETF 的看跌期权份额。诺贝尔奖得主罗伯特·席勒更是认为，2014 年下半年的股票、债券和房地产市场定价都太高，美股的高估值非常可能受到挑战。

另一位对冲基金大鳄也在进行着审慎的思考，他就是卡尔·伊坎(Carl Icahn)。他认为在目前的市场上，一些公司的前景其实非常一般，存在着估价过高的现象。他对未来的股市存在悲观的情绪。并且他认为，虽然无法确定美股崩溃时间，但是在 3 到 5 年内，整个市场会有重大调整。此外，如果股市发生下跌，将不会立刻回升。基于这种担忧，伊坎决定采取预防措施，开始大量做空标普 500 指数。

卡尔·伊坎(Carl Icahn)本人就是一个传奇人物。卡尔·伊坎于 1936 年 2 月 16 日出生在纽约皇后区的一个犹太人家庭，父亲是一个坚定的无神论者，母亲是一名教师。1957 年，伊坎毕业于普林斯顿大学，并获得哲学学士学位。随后，

他听取母亲的建议到纽约大学转攻医学。但对医学毫无兴趣的他没多久就辍学参军去了。入伍六个月后，伊坎选择了退伍，开始在华尔街做一名股票经纪人。1968年，伊坎用自己几年来打拼股市的积蓄购买了一个在证券交易所中办公的席位，并成立了一家名为 Icahn & Co. 的小证券公司，主营风险套利和期权交易之类的业务。伊坎就这样在漫长的七十年代里把自己最年富力强的时光献给了这个微不足道的小买卖，并取得了很大的成就。

### 1.3 Icahn Capital 基金运行现状

目前，伊坎基金（Icahn Capital）总市值为 318 亿美元，持有股票 22 支。2014 年新增持有股票 1 支，总换手率为 2%。伊坎基金成立以来历年投资回报率以及同期市场表现情况如下：

表 1 2005 年~2013 年伊坎基金投资表现

年份	回报率 (%)	标普 500 (%)	超额收益 (%)
2013	31	32.39	-1.4
2012	20.2	16	4.2
2011	34.5	2.11	32.4
3 年累积	111.8 (28.4%/年)	56.8 (16.2%/年)	55 (12.2%/年)
2010	15.2	15.06	0.1
2009	33.3	26.46	6.8
5 年累积	225.2 (26.6%/年)	128.2 (17.9%/年)	97 (8.7%/年)
2008	-35.6	-37	1.4
2007	12.3	5.49	6.8
2006	37.8	15.79	22.0
2005	17.9	4.91	13.0

资料来源：gurufocus, www.gurufocus.com.

伊坎基金现共持有股票 22 支，其主要投资领域为工业类股（39.5%），科技类股（22.1%），能源类股（16.2%），消费类周期股（15.7%）。

表 2 伊坎基金持有股票所属行业

部门	投资比重 (%)
工业	39.5%
科技	22.1%
能源	16.2%
消费类周期	15.7%
健康	2.9%
抗周期	2%

---

ETF, 期权, 优先股	■ 1.6%
通信服务	■ 1.5%

---

资料来源: gurufocus, [www.gurufocus.com](http://www.gurufocus.com).

在伊坎基金持有的 22 支股票中, 市值排名前五的分别为伊坎企业 (Icahn Enterprise) 为 100 亿美元, 苹果公司 (Apple Inc.) 为 58 亿美元, 易贝公司 (eBay Inc.) 为 26 亿美元, CVR 能源公司 (CVR Energy Inc.) 为 28 亿美元, 辉门集团 (Federal-Mogul Holdings Corp.) 为 19 亿美元<sup>1</sup>。

其中伊坎企业 (Icahn Enterprise) 作为卡尔伊坎个人名下企业, 基金持有的股份数占其所有流通股的 88.39%。与普通的股权投资方案不同的是, 投资回报并不来源于其自身经营, 而是作为卡尔伊坎进行恶意收购的主体, 通过收购企业带来的高额回报, 这是伊坎基金独特的核心投资。

苹果公司 (Apple Inc.) 和易贝公司 (eBay Inc.) 的这两只股票是卡尔伊坎对科技类股票投资的体现, 得益于苹果公司近年来良好的市场表现, 这两笔投资给伊坎基金带来了稳定的回报。同时, 伊坎基金持有的这两个公司的股票, 分别占其所有流通股的 0.99% 和 3.82%, 远未达到能够触发收购的要求, 这也表明伊坎基金对这两个公司的投资策略仅限于获得股价的溢价回报。

CVR 能源公司 (CVR Energy Inc.) 和辉门集团 (Federal-Mogul Holdings Corp.) 这两只股票则是卡尔伊坎恶意收购的经典之作。伊坎基金所持股票分别占这两个公司流通股的 82% 和 80.73%。其中 Federal-Mogul Holdings Corp. 是卡尔伊坎涉足公司恶意收购的首次试水, Federal-Mogul Holdings Corp. 是美国著名的汽车零件制造商。上世纪八十年代初, 该公司一度因经营不善而濒临破产, 伊坎筹资 8000 万美元进行了收购。此后, 伊坎对这家公司进行了一系列重组整顿, 几年后, 当他决定出售的时候, 这家公司的价值已经是当初收购价的 20 倍之多。CVR Energy Inc. 是卡尔伊坎最近的一个企业收购得意之作。2012 年 4 月 19 日, CVR Energy Inc. 宣布解除防止恶意收购的毒丸条款, 并与卡尔伊坎达成要约收购协议, 伊坎完成对其的收购。就在次年, 随着美国原油产量提升, CVR Energy Inc. 一举成为 2013 年增长最快的公司。

---

<sup>1</sup> 公司名称为音译。



表 3 伊坎基金持有股票详细情形

代码	公司全称	份额	总价值 (\$1000)	价值占公司流通股比例
HTZ	Hertz Global Holdings Inc	51,922,405	1,294,940	11.60
IEP	Icahn Enterprises LP	108,810,845	10,061,700	88.39
MTW	Manitowoc Co Inc	4,492,631	99,287	3.31
NAV	Navistar International Corp	16,272,524	544,804	19.97
EBAY	eBay Inc	46,271,370	2,596,750	3.82
VLTC	Voltari Corp	678,203	468	14.25
ENZN	Enzon Pharmaceuticals Inc	5,904,863	6,436	13.37
SSE	Seventy Seven Energy Inc	4,746,421	25,679	9.26
CVRR	CVR Refining LP	6,000,000	100,800	4.07
MENT	Mentor Graphics Corp	16,120,289	353,356	13.89
RIG	Transocean Ltd	21,477,900	393,690	5.93
GCI	Gannett Co Inc	14,967,373	477,908	6.60
NFLX	Netflix Inc	1,411,926	482,329	2.33
TLM	Talisman Energy Inc	76,060,078	595,550	7.34
ARII	American Railcar Industries Inc	11,871,268	611,370	55.60
HLF	Herbalife Ltd	17,000,000	640,900	18.45
NUAN	Nuance Communications Inc	60,784,623	867,396	18.68
HOLX	Hologic Inc	34,154,879	913,301	12.20
CHK	Chesapeake Energy Corp	66,450,000	1,300,430	9.99
FDML	Federal-Mogul Holdings Corp	121,111,976	1,948,690	80.73
CVI	CVR Energy Inc	71,198,718	2,756,100	82.00
AAPL	Apple Inc	52,760,848	5,823,740	0.91

资料来源: gurufocus, www.gurufocus.com.

在 2014 年度,伊坎基金共进行 17 次减持操作,其中买入/增持 13 次,卖出/减持 4 次。在所有的增持中,新股买入 4 次,分别是 Manitowoc Co Inc., Hertz Global Holdings Inc., Gannett Co Inc. 以及 eBay Inc., 其余为普通增持;在所有减持中,清仓卖出 1 次,为 Forest Laboratories Inc., 其余为普通减持。

伊坎基金在买入 Hertz Global Holdings Inc.后又进行了增持。Hertz Global Holdings Inc.是一家汽车租赁公司,该公司的经营已陷入困境。伊坎基金的这一操作,正是其恶意收购的一贯体现,将会成为新的经典案例。

表 4 伊坎基金 2014 年具体增减持情况

代码	公司全称	日期	交易行为	影响	说明
HTZ	Hertz Global Holdings Inc	2014-12-31	Add	1.04%	Add 33.82%
IEP	Icahn Enterprises LP	2014-12-31	Add	0.46%	Add 1.49%
MTW	Manitowoc Co Inc	2014-12-31	Buy	0.31%	New holding
NAV	Navistar International Corp	2014-12-31	Add	0.2%	Add 13.50%
HTZ	Hertz Global Holdings Inc	2014-09-30	Buy	2.9%	New holding
EBAY	eBay Inc	2014-09-30	Add	2.52%	Add 48.77%
GCI	Gannett Co Inc	2014-09-30	Add	1.06%	Add 447.28%
NFLX	Netflix Inc	2014-09-30	Reduce	-0.48%	Reduce -20.00%
IEP	Icahn Enterprises LP	2014-09-30	Add	0.43%	Add 1.29%
FRX	Forest Laboratories Inc	2014-06-30	Sold Out	-8.6%	Sold Out
IEP	Icahn Enterprises LP	2014-06-30	Add	0.77%	Add 2.90%
NFLX	Netflix Inc	2014-06-30	Reduce	-0.51%	Reduce -21.37%
EBAY	eBay Inc	2014-06-30	Add	0.39%	Add 10.79%
GCI	Gannett Co Inc	2014-06-30	Buy	0.22%	New holding
EBAY	eBay Inc	2014-03-31	Buy	4.7%	New holding
NFLX	Netflix Inc	2014-03-31	Reduce	-0.51%	Reduce -15.79%
IEP	Icahn Enterprises LP	2014-03-31	Add	0.31%	Add 0.97%

资料来源: gurufocus, www.gurufocus.com.

在 2015 年的一系列研究报告中, 对于伊坎基金关于 Federal-Mogul Holdings Corp 的操作给予了特别关注, 认为其体现了伊坎基金的投资方向。

之前提到, 卡尔·伊坎对 2014 年下半年美股过热的走势表达了担忧之情。他希望通过做空美股来规避未来美股可能发生的下跌。如果他可以选择使用卖空指数 ETF 和买入看跌期权的方式来对冲风险。那么, 他应该如何选择呢?

## 1. 对冲基金特点以及常用策略

### 2.1 对冲基金特点

目前国际上关于对冲基金( Hedge Fund)还没有形成一个可以广泛接受的描述性定义。美国证监会对对冲基金的定义是：对冲基金是一个一般性的非法律词汇。IMF 认为：对冲基金是私人投资组合，常离岸设立以充分利用税收和管制的好处。Mar/Hedge ( 对冲基金研究机构) 则定义其为：采取奖励性的佣金( 通常占15%~25%) ，并至少满足以下各标准中的一个：基金投资于多种资产；只做多头的基金，一定利用杠杆效应；或者基金在其投资组合内运用各种套利技术。HFR ( 对冲基金研究机构) 则将对冲基金概括为：采取私人投资合伙公司或离岸基金的形式，按业绩提取佣金、运用不同的投资策略。美国先锋对冲基金国际顾问公司VHFA 的定义是：采取私人合伙公司或有限责任公司的形式，主要投资于公开发行的证券或金融衍生品。

最初对冲基金是采用复杂的对冲和套利技术进行公司股票投资的未在监管部门注册的私人合伙投资集合。但是随着时间的推移，对冲基金的含义逐渐扩展，它不再局限于采用对冲交易技术的基金，而更多的是指私人的未在证券监管部门登记的投资基金，并不一定要运用对冲技术，虽然有些对冲基金仍然会运用“对冲”技术以控制风险，但更多的对冲基金已经完全失去了其保守的特点，而是采用在投资领域中最具冒险性与攻击性的投资策略。现如今，对冲基金泛指各种类型的私人投资合伙制机构。

与共同基金一样，对冲基金允许私人投资者把资金集中起来由基金管理公司负责投资。然而，对冲基金在透明度、投资人、流动性和投资策略等方面均有所不同。比如说，对冲基金的透明度较共同基金更低。共同基金被要求必须定期向公众披露投资组合成分的信息。而对冲基金则有更高的保密性，由于对冲基金常常是有限责任合伙制，仅需要对它的投资者提供少量关于组合构成和投资策略的信息。在投资人方面，对冲基金比共同基金有更高的投资门槛，并且不对公众宣传。从流动性角度来看，对冲基金通常会规定禁售期，在长达数年的时期内不允许投资者将资金撤出。流动性的限制虽然对投资者受到了一定的约束，但也保证

了对冲基金的基金经理可以更加高效的贯彻其投资策略,从而为投资者取得更高的回报。对冲基金与共同基金最大的区别可以说是其投资策略的不同。绝大多数共同基金被限制了卖空和杠杆的使用,并且对衍生品的应用也受到了严格现值。相比之下,对冲基金则拥有更大的策略选择空间。由于对冲基金所受的监管较松,其管理者可以使用一些共同基金不能使用的投资策略,如大量的使用衍生工具、卖空交易和财务杠杆等。它可以任意选择其希望使用的策略,从而提高投资策略效率,并且可以根据市场情况随机应变,灵活性远远高于共同基金。

对冲基金的特点可以概括为以下 3 个方面:

①管理实行业绩收费。对冲基金的管理建立在业绩收费的基础上,一般合伙人或基金经理收取业绩奖励费用,一般约为基金净收益的 20%,同时他们也会每年收取一次管理费用,通常是该年净资产值的 1%。有些对冲基金只有在业绩超过了设定的指标后,合伙人或经理才能得到业绩分红,而另一些则可能设置“高水位”条款,要求在能够再次收取额外奖励时,基金经理的业绩一定要超过上一次的“高水位”资产值。

②自有资金需投入对冲基金管理。对冲基金经理作为有限合伙人,还需将自己的资金投资于所管理的资金中。传统的共同基金一般不将自己的资本投入管理的基金中。对冲基金要求作为合伙人的基金经理必须投入最低投资额,但行业的规范做法是他们往往投入超过最低投资要求的资金,有的甚至将大部分的自有资金甚至是全部自有资金投入所管理的基金中

③应用杠杆交易,高风险与高收益并存。应用杠杆交易被认为是对冲基金能够取得高回报的最重要原因。尽管其他的金融机构也应用杠杆,但在使用的形式、规模及程度上不能与对冲基金相提并论。对冲基金投资策略最吸引人的就是应用杠杆来投资,从琼斯创立的第一个对冲基金开始运作起,利用杠杆投资、获取最大利润就已成为对冲基金最常应用的投资手段,可以说几乎所有的对冲基金都不同程度的使用杠杆策略,或者有使用杠杆策略的倾向。

下图是截止 2014 年 12 月 31 日,在 2014 年第四季度收益率最高的五只对冲基金。我们可以看到这五只的对冲基金的收益率都远远高于同期的市场收益率。

表 5 2014 年第三季度表现最好的五只对冲基金

对冲基金	季度收益率	年度收益率
Broadfin Capital	60.30%	95.30%
Dafna Capital Management	51.40%	32.90%
Sabby Capital	43.90%	58%
Consonance Capital Management	33.20%	43.60%
Baker Bros. Advisors	29.30%	54.40%

资料来源: insidermonkey, [www.insidermonkey.com/hedge-fund](http://www.insidermonkey.com/hedge-fund).

与之形成对比的是表现较差的对冲基金的收益率。下图是截止 2014 年 12 月 31 日, 在 2014 年第四季度表现最差的五只对冲基金。

表 6 2014 年第三季度表现最差的五只对冲基金

对冲基金	季度收益率	年度收益率
Hayman Advisors	-18.90%	-37.30%
Azentus Capital Management	-14.40%	-14.80%
Kopernik Global Investors	-14.00%	-40.30%
Cyrus Capital Partners	-13.90%	-2.30%
Pomelo Capital	-13.60%	-16.80%

资料来源: insidermonkey, [www.insidermonkey.com/hedge-fund](http://www.insidermonkey.com/hedge-fund).

由于对冲基金自身高杠杆的特点以及采用对冲策略都会对其收益率产生巨大的影响。我们接下来分析杠杆 (Leverage) 是如何对净资产收益率 (ROE) 产生影响。

净资产收益率(ROE)又称股东权益报酬率、净值报酬率、权益报酬率、权益利润率或净资产利润率, 是净利润与平均股东权益的百分比, 是公司税后利润除以净资产得到的百分比率。该指标反映股东权益的收益水平, 用以衡量公司运用自有资本的效率。指标值越高, 说明投资带来的收益越高, 该指标体现了自有资本获得净收益的能力。

企业资产包括两部分: 一部分是股东的投资即所有者权益, 这是股东投入的股本, 企业公积金和留存收益等的总和; 另一部分是企业借入和暂时占用的资金。企业适当的运用财务杠杆可以提高资金的使用效率, 借入的资金过多则会增大企业的财务风险, 借入的资金过少会降低资金的使用效率。净资产收益率是衡量股东资金使用效率的重要财务指标。

根据定义, 净资产收益率 (ROE) 的计算公式为:

$$\text{净资产收益率} = \text{税后利润} / \text{所有者权益}$$

假定某公司年度税后利润为 2 亿元, 年度平均净资产为 15 亿元, 则其本年

度之净资产收益率（ROE）就是 13.33%，即 $(2/15)*100\%=13.33\%$ 。

资金杠杆（Leverage）会对公司的 ROE 产生影响，我们通过一个简单的例子来阐述。

考虑两种基金组合，其中一个基金组合采用了资金杠杆，另一个基金组合采用 100% 股权投资。我们假设两个组合的初始股权投资均是 50 美元，此时，我们便可以比较资金杠杆对组合股权投资回报率的差异性影响。下表 1.4.1 是采用杠杆融资和未采用杠杆融资的两种情况。

表 7 杠杆组合与非杠杆组合资产负债表

杠杆组合（期初）		杠杆组合（期末）	
资产 100	负债 50	资产 200	负债 50
	权益 50		权益 150
非杠杆组合（期初）		非杠杆组合（期末）	
资产 100	负债 0	资产 200	负债 0
	权益 100		权益 200

由上表可见，两种资产组合同时增加 100% 的情形下，含有杠杆的组合和没有含杠杆的组合其 ROE 分别计算如下：

杠杆的组合： $ROE = (150 - 50) / 50 = 2$

非杠杆的组合： $ROE = (200 - 100) / 100 = 1$

由此可见使用杠杆的组合明显增大了 ROE 的值，从而能够增大资产的收益。当然如果资产发生了损失，那么杠杆的存在会放大这一损失，杠杆的存在实际上加大了投资的风险。

## 2.2 卖空策略以及对冲比例选择

“空头”，又称“卖空”，即买进股票作为短期投资，就是把短期内购进的股票先抛售，然后在其股价下跌的时候再将其买回来赚取差价（arbitrage）。根据美国证券交易委员会 SEC3B-3 规则规定，卖空交易(short sales)是指投资者出售自己并不拥有的证券的行为，或者投资者用自己的账户以借来的证券完成交割的任何出售行为。卖空大致可分为两种形式。其一，卖空者以现行市价出售股票，在该股

票下跌时补进，从而赚取差价利润；其二，卖出者现在不愿交付其所拥有的股票，并以卖空的方式出售股票，以防止股票价格下跌，从而起到保值的作用。如果股票价格到时确实下跌，他便能以较低市价补进股票，在不考虑费用的条件下，这样卖空的收益与拥有股票的损失相抵消，使能避免损失。

根据卖空者目的不同，卖空可分为三类。一是投机性卖空。在这种情况下，卖空者出售股票的目的是预期该股票价格的下跌，到期时再以较低的价格补进同样的股票，两种价格的差距就是卖空者卖空的利润。这种卖空的投机性强、风险大、利润也大。投机性卖空对股票市场有较大的影响，因为当卖空者出售股票时，股票的供给会增加，股票的价格也会随之下跌；补进时，股票市场需求增大，价格也随之上涨。二是用于套期保值的卖空，这种卖空的根本目的在于避免股票由于市价下跌而带来的损失。三是技术性卖空，这种卖空行为又分为三种情况：第一种是以自己所有股票为基础的卖空，它包括以税收为目的、以保值为目的和以预期交货为目的等情况；第二种是以套利为目的卖空，它又有不同市场的套利和不同时间的套利；第三种是经纪人或证券商经营的卖空，其中不仅有专业会员、证券商、还有投资银行等金融机构。

此处，我们讨论的是套期保值目的的卖空策略。也就是说构造一个套期保值资产组合，其中既包括持有股票组合，也包括一个卖空组合。在实践中，通常不会对持有股票组合中的每一只股票进行卖空，而是采用卖空市场指数的方式。那么，股票投资组合和市场指数的关联，可以通过 CAPM 模型构建。针对本案例，我们以一个简单的例子阐明卖空的基本策略及对冲比例如何选取。

传统 CAPM 模型有如下表述：

$$E(R_p) = \alpha + \beta_p \times R_M + \varepsilon$$

$E(R_p)$  表示股票投资组合的期望收益率； $R_M$  表示市场收益率<sup>1</sup>。如果依据历史数据估计股票投资组合市场收益率和市场指数市场收益率的回归方程，估计系数  $\alpha = 1.00\%$ ， $\beta_p = 1.20$ 。下面我们分析采用卖空策略的资产组合相对损益情况。

<sup>1</sup> 传统的资本资产定价模型时间序列估计，既可以采用不包含无风险利率的收益率，也可以采用包含无风险利率的收益率溢价。

H=hedge: 卖空对冲后的资产组合价值;

E=Equity: 股权价值;

P: 公司的投资组合价值;

M: 市场指数;  $\Delta E$ 、 $\Delta P$ 、 $\Delta H$  分别表示价值的改变量。当采用卖空的对冲策略以达到套期保值目的时, 有以下的推导公式:

$$\Delta E = \Delta P - \Delta H = 0$$

$$\frac{\Delta E}{\Delta M} = \frac{\Delta P}{\Delta M} - \frac{\Delta H}{\Delta M} = 0$$

$$\frac{\Delta P}{\Delta M/M} - \frac{\Delta H}{\Delta M/M} = 0$$

$$P \times \frac{\Delta P/P}{\Delta M/M} - H \times \frac{\Delta H/H}{\Delta M/M} = 0$$

其中

$$\beta_P = \frac{\Delta P/P}{\Delta M/M}, \quad \beta_H = \frac{\Delta H/H}{\Delta M/M}$$

上式可以写成:

$$P \times \beta_P - H \times \beta_H = 0$$

因为  $\beta_H = 1$ , 则  $H = P \times \beta_P$

也就是说假设当投资组合价值  $P = \$100.00$  时, 此时卖空市场指数的数量需为:

$$H = P \times \beta_P = 100 \times 1.2 = \$120.00$$

因而, 在卖空市场指数时用价值为 \$120 的市场指数来对冲, 可以达到消除市场风险的目的。

卖空市场指数消除了市场风险, 卖空交易占组合的比例为  $\beta_P$ , 因此那么需要卖空的价值为  $H = P \times \beta_P$ 。

下表呈现了利用上述方法, 当市场指数发生变动采用卖空操作的效果。

表 8 市场指数发生变动采用卖空操作的效果



	期初值	期末值	
		市场指数值变动+10%	市场指数值变动-10%
做多组合	\$100.00	\$113.00	\$89.00
做空市场指数	\$120.00	\$108.00	\$132.00
总价值	\$220.00	\$221.00	\$221.00
对冲组合的收益率 (ROE)		1.00%	1.00%

从上表我们可以看出，当采用卖空市场指数变动 10% 时，对冲组合的收益率始终保持 1.00% 不变。而这里的 1.00% 正是我们前面估计的  $\alpha$  的值<sup>1</sup>。

关于  $\beta$  系数的确定，依赖于所选择的资本资产定价模型。具体可见附录部分。

## 2.3 买入看跌期权策略以及对冲比例选择

### 2.3.1 看跌期权的运用对净资产收益率 (ROE) 的影响

在对冲操作中，基金管理者在购入一种股票或股票投资组合后，同时购入这种股票或股票组合的看跌期权 (Put Option) (或称卖方期权)。看跌期权的效用在于当股票价位跌破期权限定的价格时，看跌期权的持有者可将手中持有的股票以期权限定的价格卖出，从而使股票跌价的风险得到对冲。一般而言，当期权执行价与标的资产价格发生相对变化时，期权会有三种不同的状态：当期权执行价格等于标的资产价格时，此时的期权被称为平值看涨（看跌）期权；当期权执行价格大于标的资产价格时，此时的期权称为虚值看涨（实值看跌）期权；当期权执行价格小于标的资产价格时，此时的期权被称为实值看涨（虚值看跌）期权。

接下来，我们用一个简单的例子来说明买入看跌期权对于组合价值的对冲效应。假设当前的道琼斯指数 (DOW) 波动率为 20%，且市场无风险利率为 7%。此时，某对冲基金管理的资产组合的  $\beta$  值为 2，资产价值刚好为 100。为了方便说明，在没有使用看跌期权的情况下，我们假设资产组合中的所有资产均为股票。那么如果第二天道琼斯指数上下波动 5%，该资产组合的价值会产生怎样的

<sup>1</sup> 卖空有两种方式。其一，卖空者以现行市价出售股票，在该股票下跌时补进，从而赚取差价利润；其二，卖出者现在不愿交付其所拥有的股票，并以卖空的方式出售股票，以防止股票价格下跌，从而起到保值的作用。此处采用的是第二种方式进行分析。

变化呢？

第二天道琼斯指数上升 5% 时，该组合的价值会变为：

$$100 \times (1 + 5\% \times 2) = 110$$

此时，对应的 ROE 为：

$$ROE = (110 - 100) / 100 = 10\%$$

同理，当道琼斯指数下降 5% 时，该组合的价值会变为：

$$100 \times (1 - 5\% \times 2) = 90$$

此时，对应的 ROE 为：

$$ROE = (90 - 100) / 100 = -10\%$$

下表总结了道琼斯指数上下变动 5% 对冲基金资产组合价值的影响：

表 9 无看跌期权时 ROE 变化情况

			未来时刻	
			DOW 上升 5%	DOW 下降 5%
组合资产	股票	100	股票	110
	权益	100	权益	110
权益价值	股票	100	股票	90
	权益	100	权益	90
ROE			10.00%	-10.00%

上述没有经过对冲的资产组合将资金仅投资于股票，然而对冲的资产组合不仅投资于股票，还采用股票期权进行对冲。在相同的市场环境中，采用对冲的资产组合往往会带来更加稳定的 ROE 水平。

接下来我们考察将股票期权纳入资产组合后的收益率变化情况。为了比较有无看跌期权对资产价值的影响，在有期权的资产组合中，我们也假定资产组合的初始总价值为 100。出于计算简便的原因，我们采用平值看跌期权进行说明。假设道琼斯指数的平值看跌期权在未来两个月内到期。

当存在看跌期权时，在初始时刻，该资产组合由价值 88 的股票资产和 12 的看跌期权构成<sup>1</sup>。如果未来道琼斯指数上升 5%，那么资产组合中股票的价值会变为：

<sup>1</sup> 下文会分析为何要选择这样的对冲比例构造组合。

$$88 \times (1 + 5\% \times 2) = 96.8$$

同时，由于价格上升，股票看跌期权的价格会下降为 4.94<sup>1</sup>，因此组合的价值会变为 96.8+4.94=101.74。此时，组合对应的 ROE 为：

$$ROE = (101.74 - 100)/100 = 1.74\%$$

同理，如果未来道琼斯指数下降 5%，那么资产组合中股票的价值会变为：

$$88 \times (1 - 5\% \times 2) = 79.2$$

同时，由于价格下降，看跌期权执行的概率提高，股票看跌期权的价格会上升为 24.26，因此组合的价值会变为 79.2+24.26=103.46。此时，组合对应的 ROE 为：

$$ROE = (103.46 - 100)/100 = 3.46\%$$

下图总结了考虑看跌期权时组合价值的变化情况。与没有看跌期权时的资产组合相比，当道琼斯指数上升时，对冲组合的 ROE 为正值；当道琼斯指数下降时，对冲组合出现了正收益。总体来说，ROE 的波动相较于不含期权时较小。由于股票价格和看跌期权的价值变动方向是相反的，如果股票价格上升，看跌期权价值就会下降，反之亦然。因此对冲后的组合会表现出更稳定的 ROE。

表 10 考虑看跌期权时 ROE 变化情况

	当前时刻		未来时刻			
			DOW 上升 5%		DOW 下降 5%	
组合资产	股票	88.00	股票	96.80	股票	79.20
	看跌期权	12.00	看跌期权	4.94	看跌期权	24.26
权益价值	权益	100.00	权益	101.74	权益	103.46
ROE				1.74%		3.46%

构建这样的对冲组合时，我们要考虑下面几个重要问题：首先，如何确定资产组合中投资于股票和期权的金额；即为了达到有效的对冲，我们应该如何确定套期保值的比例？其次，当市场环境发生变化时，是否需要调整看跌期权的数量，即是否要进行动态对冲。

<sup>1</sup> 下文会给出具体计算过程。

### 2.3.2 Delta 套期保值

首先我们来回答第一个问题，如何确定资产组合投资于股票和期权的金额，即如何确定套期保值比率。当我们运用衍生工具（如期权）为标的资产或保值工具进行套期保值的时候，一种较常用的方法就是分别算出保值工具与保值对象两者的价值对一些共同的变量的敏感性，然后建立适当数量的头寸，组成套期保值组合，使得组合中的保值工具与保值对象的价格变动能够互相抵消。其中，共同的变量可以包括如标的资产价格、时间、标的资产价格的波动率、无风险利率等。使用 Delta 值作为保值工具与保值对象之间共同的变量是一种常见的方式，我们将这种套期保值方法称为 Delta 套期保值。Delta 套期保值通常意味着持有（或卖出）一单位期权的同时，卖空（或持有）Delta 单位的标的资产。在该套期保值过程中，Delta 函数通常会随着资产价格和时间的变化而变化。

期权的 Delta 值衡量了期权价格对标的资产的市场价格变动的敏感程度。用数学语言来表达，期权的 Delta 值等于期权价格对标的资产价格的偏导数；从几何图形来看，它是期权价格与标的资产价格关系曲线中过某一点的切线的斜率。

以股票期权为例，对于作为标的资产的股票的价格信息，我们很容易从公开市场中获得，而期权的合理定价问题则相对复杂。目前为止，期权的定价方法有 Black-Scholes 方法、蒙特卡洛模拟法、二叉树方法、有限差分方法、确定性套利方法等等。在这里，我们以 Black-Scholes 定价公式为例来说明 Delta 套期保值的过程。在 B-S 定价模型中，我们有如下假设：

- 1、 年化无风险利率为常数
- 2、 不存在交易费用
- 3、 在期权存续期间，股票没有股息支付
- 4、 连续复合收益率是服从常数方差的正态分布的，且证券交易为连续的。

由于推导过程非常复杂，我们在此直接给出欧式期权定价的公式。无收益资产欧式看涨期权的 B-S 定价公式如下：

$$c = SN(d_1) - Ke^{-r(T-t)}N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_t}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t} = \frac{\ln\left(\frac{S_t}{K}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

C: 看涨期权价格

$S_t$ : 标的资产价格

K: 期权执行价格

T-t: 距离到期日的到期期限

$\sigma$ : 资产波动率

r: 无风险利率

N(·): 累积正态分布函数

由于 Delta 值是期权价格对标的资产价格的一阶导数, 因此根据 B-S 公式, 我们得到无收益资产欧式看涨期权的 Delta 值为

$$\Delta = \frac{\partial c}{\partial S} = N(d_1)$$

类似的, 无收益资产欧式看跌期权的 B-S 定价公式如下:

$$p = -SN(-d_1) + Ke^{-r(T-t)}N(-d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_t}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t} = \frac{\ln\left(\frac{S_t}{K}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

其中, p 为看跌期权价格。其他字母代表的含义与看涨期权相同。根据 B-S 公式, 在假设  $d_2$  不随标的资产价格变动而变化的前提下, 无收益资产欧式看跌期权的 Delta 值为

$$\Delta = \frac{\partial p}{\partial S} = -N(-d_1) = N(d_1) - 1$$

依据累积标准正态分布的性质可知,  $0 \leq N(d_1) \leq 1$ 。因此无收益资产看涨期

权多头的 Delta 值总是大于 0 且小于 1; 无收益资产看跌期权多头的 Delta 值总是大于 -1 且小于 0。平值看涨期权的 Delta 值接近于 0.5; 平值看跌期权的 Delta 值接近于 -0.5。下图描述了在平值看涨期权、虚值看涨期权和实值看涨期权这三种不同情况下, Delta 随时间变化的曲线。

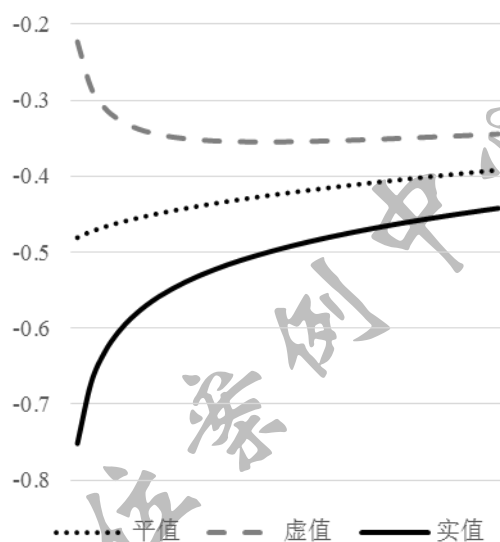
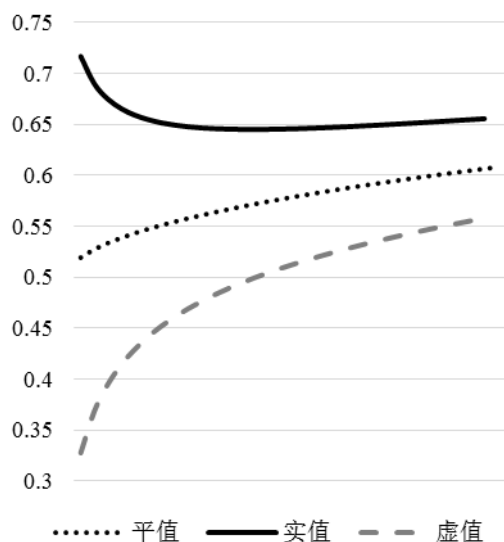


图 4 看涨期权 Delta 随时间变化曲线 图 5 看跌期权 Delta 随时间变化曲线

当看涨期权向实值期权 (in the money) 变化时, Delta 值趋向于 1; 当看涨期权向虚值期权 (out of the money) 变化时, Delta 值趋向于 0。当看跌期权向实值期权变化时, Delta 值趋向于 -1; 当看跌期权向虚值期权变化时, Delta 值趋向于 0。下图为看涨期权和看跌期权的 Delta 值随着股票价格的变动而变化的曲线。



图 6 看涨期权和看跌期权随标的资产价格变动的曲线

举例来说，如果投资者卖出了一份股票看涨期权，但是希望能够对冲股票价格变化的风险。假设计算得到的看涨期权的 Delta 值为 0.4，即  $N(d_1) = 0.4$ ，那么为了对冲股票价格波动的风险，他应该买入 0.4 份的股票。

对应的是，如果投资者卖出一份股票看跌期权，并且希望对冲股票价格变化的风险。假设此时计算得到的看跌期权的 Delta 值为 -0.6，即  $N(d_1) - 1 = -0.6$ ，那么此时，为了对冲股票价格波动风险，投资者应该卖出 0.6 份股票。

### 2.3.3 Delta 中性套期保值

回到我们之前的举例。在之前的例子中，我们得出了在资产组合中加入期权会使得 ROE 更加稳定的结论。但是我们没有说明期权和股票配置比例是如何确定的。正如上文所提到的，期权的 Delta 值就是我们所需要的套期保值比例，因此在这个例子中，该比例可以用期权的 Delta 值进行计算。

假设在初始时刻，投资者在股票上投资了 88 元。根据 B-S 公式，我们可以分别计算出当组合价格为 100 元，第二天道琼斯指数上升 5% 和下降 5% 之后的看跌期权价格<sup>1</sup>，在下表中列示。

表 11 道琼斯指数变化时看跌期权价格

<sup>1</sup> 此处假设到期期限没有发生变化。



平值		Dow指数上升5%		Dow指数下降5%	
组合价格	100	组合价格	105	组合价格	95
期权执行价格	100	期权执行价格	100	期权执行价格	100
无风险利率	0.07	无风险利率	0.07	无风险利率	0.07
到期期限	0.1667	到期期限	0.1667	到期期限	0.1667
波动率	20.00%	波动率	20.00%	波动率	20.00%
d <sub>1</sub>	0.1837	d <sub>1</sub>	0.7813	d <sub>1</sub>	-0.4445
d <sub>2</sub>	0.1021	d <sub>2</sub>	0.6996	d <sub>2</sub>	-0.5261
N(d <sub>1</sub> )-套保比	0.5729	N(d <sub>1</sub> )-套保比	0.7827	N(d <sub>1</sub> )-套保比	0.3283
N(d <sub>2</sub> )	0.5406	N(d <sub>2</sub> )	0.7579	N(d <sub>2</sub> )	0.2994
看涨期权价格	3.8505	看涨期权价格	7.2685	看涨期权价格	1.6004
N(-d <sub>1</sub> )	0.4271	N(-d <sub>1</sub> )	0.2173	N(-d <sub>1</sub> )	0.6717
N(-d <sub>2</sub> )	0.4594	N(-d <sub>2</sub> )	0.2421	N(-d <sub>2</sub> )	0.7006
看跌期权价格	2.6906	看跌期权价格	1.1086	看跌期权价格	5.4405

当组合价格为 100 时，期权为平值看跌期权。令  $n_1$  为股票组合持有的份额， $n_2$  为看跌期权持有的份额。由此，我们可以列出以下的二元一次方程组：

$$\begin{cases} 88 + n_2 \times 2.6906 = 100 \\ n_1 \times 1 - n_2 \times 0.4271 = 0 \end{cases}$$

解出  $n_1 = 1.9049$ ， $n_2 = 4.4600$ 。因此，在初始时刻，投资者在股票上投资 88 元，在看跌期权上投资  $4.4600 \times 2.6906 = 12$  元。

如果第二天道琼斯指数上升 5%，由于组合的 beta 值为 2，因此股票价值会变为  $88 \times (1 + 2 \times 5\%) = 96.8$  元。此时的看跌期权价格变为 1.1086 元，投资者在看跌期权上的投资金额会变为  $4.4600 \times 1.1086 = 4.9445$  元。因此当道琼斯指数上升 5% 时，组合的价格会变为  $96.8 + 4.9445 = 101.7445$  元，ROE 为 1.7445%。

未来如果道琼斯指数下降 5%，股票价值会变为  $88 \times (1 - 2 \times 5\%) = 79.2$  元。此时的看跌期权价格变为 5.4405 元，投资者在看跌期权上的投资金额会变为  $4.4600 \times 5.4405 = 24.2646$  元。因此当道琼斯指数下降 5% 时，组合的价格会变为  $79.2 + 24.2646 = 103.4646$  元，ROE 为 3.4646%。

事实上，不仅期权有 Delta 值，金融现货资产和远期、期货都有相应的 Delta 值。显然，对于标的资产而言，其 Delta 值就等于 1。另外，比如股票远期合约



的 Delta 值同样等于 1，这意味着可以用亿股股票的远期合约空头（或多头）为一股股票多头（或空头）进行保值，且在合约有效期内，无需再调整合约数量。

但是，期货合约的 Delta 值并不同。由于期货合约是每天结算，因此期货合约收益变化源于期货价格的变化。无收益资产期货合约的多头的 Delta 值为：

$$\Delta = e^{r(T-t)}$$

当资产组合中含有标的资产、该标的资产的各种期权和其他衍生产品的不同头寸时，该资产组合的 Delta 值就等于组合中各种资产 Delta 值的总和，即：

$$\Delta = \sum_{i=1}^n w_i \Delta_i$$

由于标的资产和相应的衍生产品可采取多头或者空头，因此其 Delta 值可以是正值也可以是负值。如果组合中标的资产、期权以及其他衍生产品的数量配合恰当比例的话，整个资产组合的 Delta 值就可能等于零，我们称此时组合处于 Delta 中性状态。根据 Delta 的定义，Delta 衡量的是对标的资产的市场价格变动的敏感程度，因此 Delta 中性状态时，我们所构建的组合价值不受标的资产市场价格的变动而变动，从而就实现了套期保值。

因此，当我们持有某种资产或者资产组合时，可以通过相应的标的资产、期权、期货和其他衍生产品等进行相互保值，使得最终得到的资产组合的 Delta 值等于零。这种套期保值方法就成为 Delta 中性保值法。Delta 中性保值法比较适合对市场变化方向没有特定预期的投资者。如果投资者预期未来市场会上升（或是下降），那么投资者可以调整组合的 Delta 值变为正值（或者负值）。但是需要指出的是，只有当标的资产价格变化非常小的时候，Delta 才能较好地描述相应的期权价格的变化。也就是说，资产组合处于 Delta 中性状态很可能只维持非常短的一个时间。这是因为，Delta 的实质是导数，它只能估计线性的变化。随着风险要素的不断变化，Delta 值也在随之发生改变。当标的资产价格变化比较大时，线性关系不能较好地刻画期权价格的变化。附录部分给出了期权的其他希腊字母和风险对冲的思路。

#### 2.3.4 Delta 动态套期保值

为了使资产组合一直维持在 Delta 中性状态，根据实际情况的变化而不断调

整持有资产的数量过程称为动态套期保值（dynamic hedging）。改变持有的资产的数量需要不断地买入或出售股票，这个过程被称为对组合进行重新套期保值（rehedging）或重新平衡（rebalancing）。我们将用一个例子来说明动态套期保值的过程。

假设投资者卖出了 200 份欧式看涨期权，每份期权可以交割一股股票，执行价格为 30 元，距离到期日还有 90 天。目前，股票价格为 31 元。假设连续复利水平为 0.09，波动率为 25%。根据以上信息，我们可知标的资产价格  $S_t$  为 31 元，期权执行价格  $K$  为 30 元，到期期限  $T-t$  为  $90/365=0.2466$  年，资产波动率  $\sigma$  为 25%，连续复利的无风险利率  $r$  为 0.09。将数据代入 B-S 公式，可以得到看涨期权的价格为：

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_t}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}} = \frac{\ln(31/30) + (0.09 + 0.25^2/2) \times 0.25}{0.25 \times \sqrt{0.2466}} = 0.5050$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t} = 0.5050 - 0.25 \times \sqrt{0.2466} = 0.3808$$

$$N(d_1) = 0.6932 \quad N(d_2) = 0.6480$$

$$c = SN(d_1) - Ke^{-r(T-t)}N(d_2) = 31 \times 0.6932 - 30 \times e^{-0.09 \times 0.25} \times 0.6480 = 2.4816$$

因此，在初始时刻，该期权的价格为 2.4663 元，Delta 值为  $N(d_1) = 0.6932$ 。

为了对冲，投资者需要购买的股票数量为  $0.6932 \times 200 \approx 139$  份（四舍五入后取整）。由此我们得到在初始时刻的组合资产价值为

$$V = 139 \times 31 - 200 \times 2.4663 = 3815.7321 \text{ 元}$$

也就是说，在  $t=0$  时刻，投资者需要花费 3815.7321 元来构造该组合。

接下来我们来看第一天的 Delta 对冲是否有效。由于在  $t=0$  时刻，该资产组合是处于 Delta 中性状态，所以该组合的价值是按照无风险利率增加的。因此我们预期在  $t=1$  时刻，该资产组合的价值为：

$$V = 3815.7321 \times e^{(0.09/365)} = 3816.6731 \text{ 元}$$

如果在  $t=1$  时刻，股票的价格上涨到 31.8 元，那么根据 B-S 公式，可以得到此时的看涨期权价格为 3.0488 元。在头寸不进行调整的情况下，此时资产组

合的价值为：

$$V = 139 \times 31.8 - 200 \times 3.0488 = 3810.4423 \text{ 元}$$

但实际情况下，此时的 Delta 值发生了变化，从 0.6932 增加到了 0.7612。根据调整过的 Delta 值，在  $t=1$  时刻，投资者应该持有 152 份股票，所以在原来 139 份的基础上，还要再增加 13 股。因此需要借入现金  $13 \times 31.8 = 413.4$  元。我们假设这笔金额是通过无风险利率贷款得到的。因此，经过头寸调整后的组合价值为：

$$V = 152 \times 31.8 - 200 \times 3.488 - 413.4 = 3810.4423 \text{ 元}$$

该数值与我们在  $t=0$  时刻以无风险利率预测的价值相差约为 -0.1633%。

预期在  $t=2$  时刻，资产组合的价值为：

$$V = 3815.7321 \times e^{(0.09 \times 2/365)} = 3817.6143 \text{ 元}$$

如果在  $t=2$  时刻，股票价格下降到 29.7 元，那么根据 B-S 公式，此时看涨期权的价格为 1.6473 元。同时，贷款本息增加到：

$$V = 413.4 \times e^{(0.09/365)} = 413.5 \text{ 元}$$

如果不进行头寸调整，在  $t=2$  时刻，资产组合的价值为：

$$V = 152 \times 29.7 - 200 \times 1.6473 - 413.5 = 3771.4453 \text{ 元}$$

但事实上，此时的 Delta 值变为 0.5635。依据调整过后的 Delta 值，投资者应该持有 113 份股票。因此，在上期 152 份股票的基础上，还要卖出 39 份股票，因此可以得到现金  $39 \times 29.7 = 1158.3$  元。因此，此时组合的价值为：

$$V = 113 \times 29.7 - 200 \times 1.6473 + 1158.3 - 413.5 = 3771.4453 \text{ 元}$$

该数值与我们在  $t=0$  时刻以无风险利率预测的价值相差约为 -1.2094%。

预期在  $t=3$  时刻，资产组合的价值为：

$$V = 3815.7321 \times e^{(0.09 \times 3/365)} = 3818.5557 \text{ 元}$$

如果在  $t=3$  时刻，股票价格又回升到 30.5 元，那么根据 B-S 公式，此时看涨期权的价格为 2.1314 元。同时，贷款本息增加到：

$$V = (-1158.3 + 413.5) \times e^{(0.09/365)} = -744.9817 \text{ 元}$$

如果不进行头寸调整，在  $t=3$  时刻，资产组合的价值为：

$$V = 113 \times 30.5 - 200 \times 1.2.1314 + 744.9817 = 3765.1930 \text{ 元}$$

但事实上，此时的 Delta 值变为 0.6458。依据调整过后的 Delta 值，投资者应该持有 129 份股票。因此，在上期 113 份股票的基础上，还要买入 16 份股票，因此需要以无风险利率借入现金  $16 \times 30.6 = 488$  元。因此，此时组合的价值为：

$$V = 129 \times 30.5 - 200 \times 2.1314 + 744.9817 - 488 = 3765.1930 \text{ 元}$$

该数值与我们在  $i=0$  时刻以无风险利率预测的价值相差约为 -1.3975%。

下表总结了以上例子中价格变动导致的 Delta 值、头寸变动和贷款情况以及组合价值的信息。

表 12 Delta 动态套期保值

时间	股价	看涨期权价格	Delta	期权头寸	股票头寸	头寸变化	对冲成本	贷款余额	组合价值
0	31	2.4663	0.6932	200	139	139	4309.0	0.0	3815.7321
1	31.8	3.0488	0.7612	200	152	13	413.4	413.4	3810.4423
2	29.7	1.6473	0.5635	200	113	-39	-1158.3	-744.9	3771.4453
3	30.5	2.1314	0.6458	200	129	16	488.0	-670.3	3765.1930

上例反映出当不考虑交易费用（比如买入卖出的佣金等费用）并假设波动率为常数时，我们可以通过期权的 Delta 进行中性套期保值。当采用卖出看涨期权买入股票的策略时，如果标的资产价格上涨，会导致 Delta 值上升，此时我们必须借款买入股票；如果标的资产价格下跌，Delta 值下降，此时我们必须卖出股票以偿还借款。

从以上的例子我们也可以明显的看到 Delta 套期保值的一个缺陷：当标的资产价格变动幅度较大时，Delta 套期保值的效果会有所下降。例如从  $t=1$  时刻到  $t=2$  时刻，价格变动浮动较大，因此与预测值的误差也会随之增大。

另外，Delta 套期保值对流动性的要求较高。Delta 套期保值在高流动性市场上并不鲜见，因此在这样的市场中，Delta 套期保值买卖成本相对较低。而在流动性较差的市场中，由于买卖差价较大，会产生较大的买卖差价损失，因此在流动性较差的市场中，套期保值的次数就不会太频繁。然而，即使忽略交易成本问题，我们也无法保证对标的资产的建模一定是正确的。以上问题都使得 Delta 套

期保值无法有完美的对冲效果。

### 3. Icahn Capital 对冲基金的卖空策略<sup>1</sup>

#### 3.1 情景模拟分析

根据传统 CAPM 模型，我们可以得到如下回归式：

$$\text{个股收益率} = \alpha + \beta \times \text{市场风险溢价} + \text{误差}$$

其中，市场风险溢价为市场组合收益率与无风险利率的差额。因为 Icahn Capital 基金组合中有大约 30% 比例投资于工业股票，因此我们选择标准普尔 500 指数的收益率为市场收益率。在无风险利率的选取方面，在本案例选取的是美国国库券三个月债券等价收益率。在 2014 年 12 月 31 日，无风险利率为 0.04%。

另外，收益率计算采取的公式如下：

$$\text{收益率} = (\text{当前交易日价格} - \text{上一个交易日价格}) / \text{上一个交易日价格}$$

我们的数据范围是 2014 年 1 月 1 日至 2015 年 4 月 7 日之间所有日交易数据，共计 317 个观测值。收益率计算是 247 个观测值。根据 CAPM 模型，我们用 Stata 软件分别对 21 只股票进行回归分析，得到了所有个股的 beta 值和 alpha 值。然后，以每个股票当日市值占组合总市值的比率为权重，就可以得到整个股票组合的 beta 值和 alpha 值。最终得到的组合 beta 值为 1.57，alpha 值为 0.0162。下图就是在 2014 年 12 月 31 日，Icahn Capital 所持有的股票组合占组合比例以及对应的 alpha 值和 beta 值。

表 13 2014 年 12 月 31 日股票组合构成、alpha 值和 beta 值

<sup>1</sup> 这并不是 Icahn Capital 实际采用的数据和策略，而是本案例的编写部分。



	beta	alpha	股份数	股票价格	股票价值	占组合比例
iep	1.0928	0.0004	108,810,845	91	9901786895	31.14%
appl	0.8576	0.0006	52760848	109.95	5801055238	18.25%
cvi	1.0519	0.0006	77198718	38.24	2952078976	9.29%
ebay	0.9446	0.0004	46,271,370	56.12	2596749284	8.17%
fdml	1.5868	-0.0011	121,111,976	16.09	1948691694	6.13%
htz	1.5525	-0.0009	51,922,405	24.94	1294944781	4.07%
chk	1.0199	-0.0001	66,450,000	19.47	1293781500	4.07%
holx	0.9951	0.0011	34,154,879	26.74	913301464.5	2.87%
nuan	0.8968	-0.0004	60,784,623	14.27	867396570.2	2.73%
hlf	1.7516	-0.0018	17,000,000	37.7	640900000	2.02%
arii	1.7083	0.0017	11,871,268	51.09	606503082.1	1.91%
tlm	0.2688	0.0011	76,060,078	7.83	595550410.7	1.87%
nav	1.5476	-0.0076	16,272,524	33.48	544804103.5	1.71%
nflx	1.2821	0.0018	1,411,926	341.61	482328040.9	1.52%
gci	1.2539	0.0009	14,967,373	31.75	475214092.8	1.49%
rig	1.0418	-0.0039	21,477,900	18.33	393689907	1.24%
ment	1.3210	0.0003	16,120,289	21.87	352550720.4	1.11%
mtw	2.1244	0.0010	4,492,631	22.1	99287145.1	0.31%
sse	583.6117	19.9277	4,746,421	5.41	25678137.61	0.08%
enzn	0.8290	0.0010	5,904,863	0.99	5845814.37	0.02%
vltc	0.1285	0.0032	678,203	0.66	447613.98	0.00%
组合	1.5701	0.0162			31792585471	100.00%

根据 CAPM 定价模型，并使用 2014 年 1 月至 2015 年 4 月的数据，我们得出 Icahn 股票资产组合的 beta 值为 1.57，其组合的 alpha 值为 1.62%。

在 2015 年 4 月 8 日，标准普尔 ETF 的价格为 207.98 美元，用当天的股票组合中的股价计算出来的 Icahn 股票资产组合的市场价值为 32308726886 美元。根据组合的 beta 值，我们可以计算出为了对冲风险所需要的卖空 ETF 的总价值为：

$$32308726886 \times 1.57 = 50727137825 \text{ 美元}$$

因此，在使用了卖空 ETF 对冲策略后，对冲组合初始总价值为<sup>1</sup>：

$$32308726886 + 50727137825 = 83035864711 \text{ 美元}$$

接下来，我们考虑在没有杠杆的情况下，标普 ETF 的价格上下浮动 10% 的情况后对收益率的影响，详见下图。

表 14 无杠杆时 SPY 上下浮动 10% 的情况后对收益率的影响

<sup>1</sup>卖空有两种方式。其一，卖空者以现行市价出售股票，在该股票下跌时补进，从而赚取差价利润；其二，卖出者现在不愿交付其所拥有的股票，并以卖空的方式出售股票，以防止股票价格下跌，从而起到保值的作用。此处采用的是第二种方式进行分析。

价格变化幅度	SPY 价格	卖空ETF价值	Icahn 组合价值	总和	收益率
SPY+1%	210.0598	50219866447	33340675220	83560541666	1.62%
SPY+2%	212.1396	49712595069	33847946598	83560541666	1.62%
SPY+3%	214.2194	49205323690	34355217976	83560541666	1.62%
SPY+4%	216.2992	48698052312	34862489354	83560541666	1.62%
SPY+5%	218.379	48190780934	35369760733	83560541666	1.62%
SPY+6%	220.4588	47683509556	35877032111	83560541666	1.62%
SPY+7%	222.5386	47176238177	36384303489	83560541666	1.62%
SPY+8%	224.6184	46668966799	36891574867	83560541666	1.62%
SPY+9%	226.6982	46161695421	37398846246	83560541666	1.62%
SPY+10%	228.778	45654424043	37906117624	83560541666	1.62%
SPY-1%	205.9002	51234409203	32326132463	83560541666	1.62%
SPY-2%	203.8204	51741680582	31818861085	83560541666	1.62%
SPY-3%	201.7406	52248951960	31311589707	83560541666	1.62%
SPY-4%	199.6608	52756223338	30804318328	83560541666	1.62%
SPY-5%	197.581	53263494716	30297046950	83560541666	1.62%
SPY-6%	195.5012	53770766095	29789775572	83560541666	1.62%
SPY-7%	193.4214	54278037473	29282504194	83560541666	1.62%
SPY-8%	191.3416	54785308851	28775232815	83560541666	1.62%
SPY-9%	189.2618	55292580229	28267961437	83560541666	1.62%
SPY-10%	187.182	55799851608	27760690059	83560541666	1.62%

我们分别以 SPY 价格上下浮 1% 为例来说明计算过程。

当 SPY 价格上浮 1% 时，SPY 价格变为：

$$207.98 \times (1 + 1\%) = 210.0598 \text{ 美元}$$

此时的卖空 ETF 部分的价值为：

$$50727137825 \times (1 - 1\%) = 50219866447 \text{ 美元}$$

Icahn Capital 组合价值为：

$$32308726886 \times [1 + (1.62\% + 1.57 \times 1\%)] = 33340675220 \text{ 美元}$$

此时对冲组合总价值变为：

$$33340675220 + 50219866447 = 83560541666 \text{ 美元}$$

与初始总价值相比，对冲组合总价值的收益率为：

$$(83560541666 - 83035864711) / 83035864711 = 1.62\%$$

然后我们考虑在 SPY 价格下降 1% 的情况。

当 SPY 价格上浮 1% 时，SPY 价格变为：

$$207.98 \times (1 - 1\%) = 205.9002 \text{ 美元}$$

此时的卖空 ETF 部分的价值为：

$$50727137825 \times (1 + 1\%) = 51234409203 \text{ 美元}$$

Icahn Capital 组合价值为:

$$32308726886 \times [1 + (1.62\% - 1.57 \times 1\%)] = 32326132463 \text{ 美元}$$

此时对冲组合总价值变为:

$$32326132463 + 51234409203 = 83560541666 \text{ 美元}$$

与初始总价值相比, 对冲组合总价值的收益率为:

$$(83560541666 - 83035864711) / 83035864711 = 1.62\%$$

根据以上分析, 我们发现 SPY 价格不论是上涨 1% 还是下降 1%, 其最终的对冲组合总价值收益率都是不变的。事实上, 从图中我们可以看到, 不管 SPY 价格如何变化, 对冲组合的收益率总是不变的, 且这个固定的收益率就是股票组合的 alpha 值。因此为了获得正收益, 对冲基金应致力于选择其股票组合部分, 以使得股票组合的 alpha 值为正值。

之前的分析假定所有资产都来自于自有权益, 接下来我们考虑存在杠杆的情况。我们以 SPY 价格上浮 10% 后, 杠杆率为 5 时的情况为例来说明。

当杠杆率为 5 时, 由于此时的股票资产价值为 32308726886 美元 (事实上, 根据之前的分析, 不管 SPY 价格如何变动, 变动后的对冲组合价值总是不变的), 初始的卖空组合价值为 50727137825 美元, 初始的对冲组合价值为 83035864711 美元, 因此, 初始权益价值为

$$32308726886 / 5 = 6461745377 \text{ 美元}$$

初始债务价值为:

$$32308726886 - 6461745377 = 25846981509 \text{ 美元}$$

对冲组合的权益收益率为:

$$(83460541666 - 83035864711) / 6461745377 = 8.12\%$$

该数值刚好是杠杆率为零时净资产收益率的 5 倍。下图是杠杆率从 1 变化为 15 时资产收益率的变化情况。从表中可以看到, 杠杆的使用加大了收益率的波动性。当收益率为负数时, 杠杆效应会扩大损失。所以对冲基金的高杠杆特性加剧了他们的风险, 也为他们在构建股票组合时达到 alpha 正值提出了更高的要求。



表 15 杠杆对净资产收益率的影响

杠杆率	权益价值	初始债务价值	SPY价格	卖空ETF价值	Icahn组合价值	资产总和	收益率
1	32308726886	0	228.778	45654424043	37906117624	83560541666	1.62%
1.5	21539151258	10769575629	228.778	45654424043	37906117624	83560541666	2.44%
2	16154363443	16154363443	228.778	45654424043	37906117624	83560541666	3.25%
3	10769575629	21539151258	228.778	45654424043	37906117624	83560541666	4.87%
4	8077181722	24231545165	228.778	45654424043	37906117624	83560541666	6.50%
5	6461745377	25846981509	228.778	45654424043	37906117624	83560541666	8.12%
6	5384787814	26923939072	228.778	45654424043	37906117624	83560541666	9.74%
7	4615532412	27693194474	228.778	45654424043	37906117624	83560541666	11.37%
8	4038590861	28270136026	228.778	45654424043	37906117624	83560541666	12.99%
9	3589858543	28718868343	228.778	45654424043	37906117624	83560541666	14.62%
10	3230872689	29077854198	228.778	45654424043	37906117624	83560541666	16.24%
15	2153915126	30154811761	228.778	45654424043	37906117624	83560541666	24.36%

### 3.2 实际数据分析

假设我们位于 2014 年 12 月 31 日的时点上，对未来三个月的实际情况进行分析<sup>1</sup>。2014 年 12 月 31 日，Icahn Capital 资本的市场组合价值为 31792585471 美元，并假设这是公司所有资产价值。在杠杆率为 0 的情形下，考虑 beta 系数为 1.57 时，需要卖空的 ETF（SPY）价值为 49916756877 美元。

因此初始时刻的对冲组合价值为：

$$31792585471 + 49916756877 = 81709342348 \text{ 美元}$$

2015 年 1 月 2 日，SPY 价格从 204.63 元变为 204.52 元，因此当天的市场收益率为：

$$\frac{(204.52 - 204.63)}{204.63} = -0.05\%$$

因此，当天卖空 ETF 的价值为：

$$49916756877 \times [1 - (-0.05\%)] = 49943589909 \text{ 美元}$$

股票组合的价值变为 31799149844 美元，所以在 2015 年 1 月 2 日，对冲组合的总价值为：

$$31799149844 + 49943589909 = 81742739753 \text{ 美元}$$

<sup>1</sup> 在附录 C 部分，我们采用了蒙特卡罗模拟的方法对 3 个月的 SPY 价格变化路径进行了分析。

当天的净资产收益率为：

$$\frac{(81742739753 - 81709342348)}{81709342348} = 0.04\%$$

下图列举了 2015 年 1 月份采用卖空策略的对冲组合收益率的情况。

表 16 2015 年 1 月对冲组合收益率变化情况

	SPY价格	股票组合价值	股票组合ROE	SPY收益率	卖空价值	对冲组合价值	对冲组合ROE
2014/12/31	204.63	31792585471			49916756877	81709342348	
2015/1/2	204.52	31799149844	0.02%	-0.05%	49943589909	81742739753	0.04%
2015/1/5	200.82	30910837577	-2.77%	-1.81%	50847126398	81757963975	0.06%
2015/1/6	198.93	30495773103	-4.08%	-0.94%	51325669715	81821442818	0.14%
2015/1/7	201.41	30683089302	-3.49%	1.25%	50685808151	81368897453	-0.42%
2015/1/8	204.98	31451276072	-1.07%	1.77%	49787400251	81238676323	-0.58%
2015/1/9	203.34	31259051626	-1.68%	-0.80%	50185738315	81444789942	-0.32%
2015/1/12	201.75	30736995822	-3.32%	-0.78%	50578161468	81315157290	-0.48%
2015/1/13	201.18	30529873144	-3.97%	-0.28%	50721058876	81250932020	-0.56%
2015/1/14	199.97	30449128278	-4.23%	-0.60%	51026121413	81475249691	-0.29%
2015/1/15	198.14	29992663464	-5.66%	-0.92%	51493080468	81485743932	-0.27%
2015/1/16	200.73	30343804238	-4.56%	1.31%	50819985291	81163789529	-0.67%
2015/1/20	201.16	30483530179	-4.12%	0.21%	50711119682	81194649861	-0.63%
2015/1/21	202.18	31206893668	-1.84%	0.51%	50453984356	81660878024	-0.06%
2015/1/22	205.18	31758985991	-0.11%	1.48%	49705334870	81464320861	-0.30%
2015/1/23	204.06	31654567542	-0.43%	-0.55%	49976657490	81631225032	-0.10%
2015/1/26	204.54	32035959211	0.77%	0.24%	49859099930	81895059141	0.23%
2015/1/27	201.84	31746752728	-0.14%	-1.32%	50517257600	82264010329	0.68%
2015/1/28	199.25	31784656493	-0.02%	-1.28%	51165492327	82950148819	1.52%
2015/1/29	201.09	32113285026	1.01%	0.92%	50692997943	82806282970	1.34%
2015/1/30	198.56	31830953158	0.12%	-1.26%	51330788409	83161741567	1.78%

下图是 2014 年 12 月~2015 年 4 月对冲组合净资产收益率与无对冲情形下净资产收益率的比较。从图中我们发现，使用卖空 ETF 策略的对冲组合净资产收益率相对于无对冲情形，总体上呈现出更加平稳的走势，这也体现出对冲策略的风险规避思想。

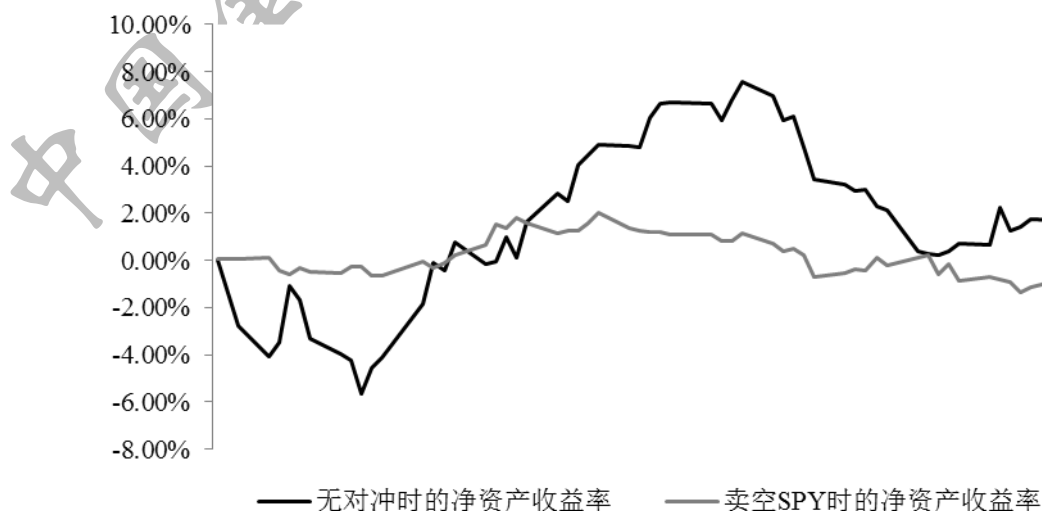


图 7 卖空组合净资产收益率和无对冲净资产收益率比较

(2014 年 12 月 31 日 ~2015 年 4 月 8 日)

#### 4. Icahn Capital 看跌期权策略分析

##### 4.1 情景模拟分析

我们以 2015 年 4 月 8 日市场上的 S&P500 指数 ETF 的期权为例来说明隐含波动率的计算过程。标普 ETF 的代码为 ETY，在 2015 年 4 月 8 日报价为 207.98 美元。在这里，令无风险利率为当天三月期的美国国库券债券等价收益率。由于距离到期日还有 82 天，因此到期期限为  $82/360=0.228$  年。下图分别是 2015 年 4 月 8 日市场上正在交易的，到期日为 2015 年 6 月 30 日的部分 S&P500 指数看跌期权和看涨期权的报价。

表 17 2015 年 4 月 8 日到期日为 2015 年 6 月 30 日 SPY 看跌期权报价

Strike Price	Contract Name	Bid	Ask
202	SPY150630P00202000	3.37	3.42
203	SPY150630P00203000	3.62	3.67
204	SPY150630P00204000	3.93	3.94
205	SPY150630P00205000	4.2	4.22
206	SPY150630P00206000	4.47	4.53
207	SPY150630P00207000	4.8	4.85
208	SPY150630P00208000	5.15	5.21
209	SPY150630P00209000	5.51	5.66
210	SPY150630P00210000	5.93	6.08
211	SPY150630P00211000	6.33	6.52
212	SPY150630P00212000	6.82	7.01
213	SPY150630P00213000	7.31	7.54
214	SPY150630P00214000	7.85	8.09
215	SPY150630P00215000	8.44	8.71
216	SPY150630P00216000	9.08	9.36

资料来源：雅虎金融，finance.yahoo.com.

表 18 2015 年 4 月 8 日到期日为 2015 年 6 月 30 日 SPY 看涨期权报价

Strike Price	Contract Name	Bid	Ask
150	SPY150630C00150000	59.03	59.36
155	SPY150630C00155000	54.06	54.4
160	SPY150630C00160000	49.1	49.44
165	SPY150630C00165000	44.16	44.5
170	SPY150630C00170000	39.24	39.59
175	SPY150630C00175000	34.35	34.7
176	SPY150630C00176000	33.38	33.74
177	SPY150630C00177000	32.41	32.76
178	SPY150630C00178000	31.44	31.76
179	SPY150630C00179000	30.48	30.8
180	SPY150630C00180000	29.52	29.87
181	SPY150630C00181000	28.56	28.88
182	SPY150630C00182000	27.61	27.96
183	SPY150630C00183000	26.66	27.01
184	SPY150630C00184000	25.71	26.07

资料来源：雅虎金融，finance.yahoo.com

需要注意的是，表中的 Bid 是交易商的买价，对于投资者而言是卖出期权；ask 是交易商的卖价，对于投资者而言是买入。而且，Ask 价格总是大于 Bid 价格。另外，从图中还可以发现，当其他条件相同，欧式看涨期权的价格是其行使价格的减函数；欧式看跌期权的价格是其行使价格的增函数。我们可以使用 Excel 自带的单变量求解功能来计算出给定期权价格、到期期限、执行价格、无风险收益率和标的资产价格时的隐含波动率。由于当天的 SPY 报价为 207.98 美元，我们在此仅列举出当天实值看跌期权的隐含波动率。由于投资者的买价是 ask 价格，因此，我们以 ask 价格作为我们的目标期权价格。

表 19 隐含波动率计算

Strike Price	Contract Name	Bid	Ask	Implied Volatility	Option
208	SPY150630P00208000	5.15	5.21	13.15%	5.21
209	SPY150630P00209000	5.51	5.66	12.95%	5.66
210	SPY150630P00210000	5.93	6.08	12.60%	6.08
211	SPY150630P00211000	6.33	6.52	12.21%	6.52
212	SPY150630P00212000	6.82	7.01	11.86%	7.01
213	SPY150630P00213000	7.31	7.54	11.51%	7.54
214	SPY150630P00214000	7.85	8.09	11.10%	8.09
215	SPY150630P00215000	8.44	8.71	10.77%	8.71
216	SPY150630P00216000	9.08	9.36	10.41%	9.36

在之前的隐含波动率部分，我们根据不同的执行价格会得到不同的隐含波动率。然而在使用 Black-Scholes 模型来计算期权理论价格时，我们通常假定波动率是一个常数。因此在隐含波动率的选择原则上，我们主要选取流动性价差最小的实值期权的隐含波动率。由于买入股票资产，因此为了对冲风险，我们只需要

考虑买入看跌期权。最终，我们选择执行价为 208 美元的 2015 年 6 月 30 日到期的 SPY 看跌期权，其隐含波动率为 13.15%<sup>1</sup>。

以 SPY 看跌期权为例，考虑隐含波动率均为 13.15% 时，看跌期权执行价格变动时对组合价值和收益率的影响。

首先，考虑期权份数和股票份数随时都可以变化的情况。在这种情况下，我们可以得到如下表格。其中， $n_1$  代表的是持有的股票份数<sup>2</sup>， $n_2$  代表的是持有的看跌期权份数。初始价值是 2015 年 4 月 8 日当日的价值。虽然我们采取的是买入 SPY 的看跌期权来对冲股票组合的风险，但是看跌期权的标的物与我们想要对冲的资产并非完全相同。因此，需要通过建立两者之间的相关关系来得到对冲股票组合风险所需要持有的看跌期权份数。公式如下：

$$n_2 \times \frac{\Delta f}{\Delta M} + \frac{\Delta P}{\Delta M} = 0$$

$$n_2 \times \frac{\Delta f}{\Delta M} + \frac{\Delta P/P}{\Delta M/M} \times \frac{P}{M} = 0$$

$$n_2 \times \Delta_{put} + \beta_P \times \frac{P}{M} = 0$$

其中， $P$  为股票组合市场价值， $M$  为 SPY 价格， $\beta_P$  为股票组合的 beta 值， $f$  为看跌期权价格， $\Delta$  表示每个变量的变动额。

考虑原来资产组合 32308726886 美元，SPY 的市场价格为 207.98 美元，股票组合 beta 值为 1.57；以执行价格为 208 的看跌期权为例，该看跌期权的 Delta 值为 -0.4877。因此，根据之前的推导公式，我们有<sup>3</sup>，

$$n_2 \times (-0.4877) + 1.57 \times \frac{32308726886}{207.98} = 0$$

我们可以解得初始时刻 Icahn Capital 公司应该买入 500151507 份价值 5.21

<sup>1</sup> 此处数据来源于雅虎金融数据网 2015 年 4 月 8 日的期权报价。

<sup>2</sup> 本案例考虑的是投资组合，所以不需要计算股票的份数。如果是某一只股票，就需要计算份数。

<sup>3</sup> 实际分析中，可以考虑杠杆比率不同的情况以及将自有股票组合卖出并买入看跌期权的情形。此处假设持有自有股票组合不变，同时借入资金买入看跌期权的情形。



元的标普 ETF 看跌期权（以上份额数均经过四舍五入取整，下文同）。那么此时，对冲组合的价值为：

$$32308726886 + 500151507 \times 5.21 = 34914224986 \text{ 美元}$$

表 20 选择不同执行价格期权的初始 Delta 对冲比率

SPY 价格	207.98
波动率	13.15%
到期期限	0.2278
无风险收益率	0.03%
股票组合价值	32308726886

执行价格	206	207	208	209	210	211	212
d1	0.1786	0.1066	0.0309	-0.0502	-0.1356	-0.2252	-0.3198
d2	0.1123	0.0422	-0.0318	-0.1103	-0.1938	-0.2818	-0.3747
N(-D1)	0.4291	0.4576	0.4877	0.5200	0.5539	0.5891	0.6254
N(-D2)	0.4553	0.4832	0.5127	0.5439	0.5768	0.6109	0.6461
波动率	13.88%	13.50%	13.15%	12.60%	12.21%	11.86%	11.51%
看跌期权价格	4.5297	4.8499	5.2094	5.5198	5.9262	6.3837	6.8785
看跌期权对冲比率 Delta	-0.4291	-0.4576	-0.4877	-0.5200	-0.5539	-0.5891	-0.6254
看跌期权份数 (n2)	568350776	533052979	500151507	469046488	440328005	414041685	389972841
看跌期权价值	2574462745	2585234740	2605498100	2589022334	2609487693	2643105201	2682444625
股票组合价值	32308726886	32308726886	32308726886	32308726886	32308726886	32308726886	32308726886
对冲组合价值	34883189631	34893961626	34914224986	34897749220	34918214580	34951832087	34991171512

接下来，我们考虑在第二天市场收益率发生变化的情景。仍然以标普 500ETF、执行价格为 208 的看跌期权为例，考虑 SPY 收益率变化 +/-10% 的情形。以 SPY 下降 10% 为例，依据 CAPM 模型确定的 beta，股票组合价值变为：

$$32308726886 \times (1 - 10\% \times 1.57) = 27236013102 \text{ 美元}$$

假设在第二天收益率发生变动时，Icahn 公司没有进行看跌期权份额的改变，因此看跌期权持有数量保持 500151507 的份数不变。

使用 B-S 公式，我们可以计算在新情况下看跌期权价格变为 21.0419 美元。因此此时对冲组合总价值变为，

$$27236013102 + 500151507 \times 21.0419 = 37760137903 \text{ 美元}$$

由于在前一天，对冲组合总价值为 34914224986 美元，此时的 ROE 为：

$$(37760137903 - 34914224986) / 34914224986 = 0.08$$

表 21 维持初始对冲比率下的 SPY 价格变化对 ROE 的影响

SPY初始价格	207.98
执行价	208
波动率	13.15%
到期期限	0.2278
无风险收益率	0.03%
初始股票组合价值	32308726886
初始对冲组合价值	34914224986

隔夜SPY变化幅度	-10%	-5%	-1%	1%	5%	10%
SPY价格	187.182	197.581	205.9002	210.0598	218.379	228.778
d1	-1.6479	-0.7864	-0.1292	0.1895	0.8083	1.5496
d2	-1.7106	-0.8491	-0.1920	0.1267	0.7456	1.4868
N(-D1)	0.9503	0.7842	0.5514	0.4249	0.2094	0.0606
N(-D2)	0.9564	0.8021	0.5761	0.4496	0.2280	0.0685
看跌期权价格	21.0419	11.8864	6.2899	4.2608	1.6736	0.3847
看跌期权对冲比率Delta	-0.9503	-0.7842	-0.5514	-0.4249	-0.2094	-0.0606
看跌期权份数 (n2)	500151506.7	500151506.7	500151506.7	500151506.7	500151506.7	500151506.7
看跌期权变化后价值	10524124800	5945025584	3145909795	2131040207	837066143	192414937
股票组合变化后价值	27236013102	29772369994	31801455508	32815998265	34845083778	37381440670
对冲组合变化后价值	37760137903	35717395578	34947365303	34947038471	35682149921	37573855607
ROE (相较于期初)	8.1512%	2.3004%	0.0949%	0.0940%	2.1995%	7.6176%

## 4.2 实际数据分析<sup>1</sup>

### 4.2.1 静态套期保值

在实际数据分析中，我们在 2014 年 12 月 31 日的时点上进行分析，此时的初始组合价值为 31792585471 美元<sup>2</sup>。由于 2015 年 Icahn 资本最新的资产组合在截止该案例写作时还未披露，因此我们假定在 2014 年 12 月 31 日之后三个月的组合数据没有发生变化。另外，并且我们假设在 2014 年 12 月 31 日后的三个月标的资产波动率是不变的。我们采用标准差为 7.57%<sup>3</sup>，我们将该数值作为看跌期权的隐含波动率。我们最终选择执行价为 208 美元的 2015 年 6 月 30 日到期的 SPY 看跌期权。

我们仍然以标普指数期权为例来说明。2014 年 12 月 31 日，SPY 的价格为 204.63 美元。根据 B-S 公式，我们计算出初始的看跌期权价格为 5.0718 美元，看跌期权的 delta 值为 -0.6591 美元。另外，由已知可得，股票组合的 beta 值为 1.57，根据以上数据，我们计算出来初始的看跌期权持有份数是 370108444 份。

因此，此时对冲组合的价值为

$$31792585471 + 370108444 \times 5.0718 = 33669697471 \text{ 美元}$$

保持期权份数不变，我们在下表中列举了 2014 年 12 月 31 日到 2015 年 1 月 30 日 SPY 实际价格变化后的 ROE 变动。由于计算过程与之前类似，因此在此处不做赘述。

图 8 展示了 2014 年 12 月 31 日至 2015 年 3 月 31 日之间，SPY 价格变化导致的看跌期权对冲组合 ROE 变化与无对冲时股票组合 ROE 之间的比较。与之前结论类似，使用期权能够在一定程度上降低净资产收益率的波动性。我们观察到，

<sup>1</sup>因为无法获得2014年12月31日时的看跌期权报价，所以此处的分析不是采用隐含波动率方法，而是采用历史波动率进行分析。

<sup>2</sup>在附录C部分，我们采用了蒙特卡罗模拟的方法对3个月的SPY价格变化路径进行了分析。

<sup>3</sup>在确定波动率方面，B-S模型中所用的波动率是我们希望在期权到期期限内标的资产收益率遵循的波动率。我们可以假定未来的情形和过去一样，用过去的的数据计算出收益率变动的标准差。比如采用过去1年SPY收益率的每日数据，为了得到三个月的标准差，可以乘以根号下85（交易日）。此处计算是采用2014年9月2日至2014年12月31日的PY收益率的日标准差乘以根号85计算而得。



在使用初始 Delta 对冲比率的一个月之内，对冲组合的净资产收益率总体平稳的高于为对冲组合的净资产收益率。然而随着时间的推移，使用看跌期权进行对冲的效果逐渐变弱，对冲组合的净资产收益率逐步走低乃至显著低于未对冲时的水平，这有可能是因为没有及时调整对冲比率所导致的对冲失效。我们可以通过下图对无对冲组合收益率变动和对冲组合净资产收益率进行比较来获得更直观的感受。

中国金融专业学位案例中心

表 22 使用实际 SPY 价格数据得到的 ROE 变化（仅列出 2015 年 1 月）

	SPY价格	变动幅度	N(-D1)	看跌期权价格	Delta	N2	看跌期权价值	股票组合价值	对冲组合价值	对冲组合ROE
2014/12/31	204.63	0.0000	0.6591	5.0718	-0.6591	243936651	370108444	31792585471	33669697471	0.0000
2015/1/2	204.52	-0.0005	0.6662	5.1134	-0.6662	246570907	370108444	31799149844	33691657607	0.0007
2015/1/5	200.82	-0.0181	0.8249	7.8454	-0.8249	305289103	370108444	30910837577	33814485594	0.0043
2015/1/6	198.93	-0.0094	0.8846	9.4537	-0.8846	327408636	370108444	30495773103	33994668043	0.0097
2015/1/7	201.41	0.0125	0.8065	7.3412	-0.8065	298489137	370108444	30683089302	33400111961	-0.0080
2015/1/8	204.98	0.0177	0.6496	4.7140	-0.6496	240421767	370108444	31451276072	33195969653	-0.0141
2015/1/9	203.34	-0.0080	0.7293	5.8300	-0.7293	269903818	370108444	31259051626	33416765478	-0.0075
2015/1/12	201.75	-0.0078	0.8012	7.0068	-0.8012	296514083	370108444	30736995822	33330260566	-0.0101
2015/1/13	201.18	-0.0028	0.8244	7.4580	-0.8244	305120787	370108444	30529873144	33290158772	-0.0113
2015/1/14	199.97	-0.0060	0.8670	8.4714	-0.8670	320867810	370108444	30449128278	33584463822	-0.0025
2015/1/15	198.14	-0.0092	0.9171	10.0981	-0.9171	339427560	370108444	29992663464	33730045543	0.0018
2015/1/16	200.73	0.0131	0.8454	7.8000	-0.8454	312902573	370108444	30343804238	33230660309	-0.0130
2015/1/20	201.16	0.0021	0.8371	7.3933	-0.8371	309824669	370108444	30483530179	33219856457	-0.0134
2015/1/21	202.18	0.0051	0.7988	6.5460	-0.7988	295652826	370108444	31206893668	33629618696	-0.0012
2015/1/22	205.18	0.0148	0.6540	4.3410	-0.6540	242052951	370108444	31758985991	33365635235	-0.0090
2015/1/23	204.06	-0.0055	0.7146	5.0903	-0.7146	264493640	370108444	31654567542	33538544539	-0.0039
2015/1/26	204.54	0.0024	0.6941	4.7005	-0.6941	256873997	370108444	32035959211	33775662360	0.0031
2015/1/27	201.84	-0.0132	0.8241	6.7427	-0.8241	305023171	370108444	31746752728	34242265050	0.0170
2015/1/28	199.25	-0.0128	0.9115	8.9883	-0.9115	337360017	370108444	31784656493	35111320384	0.0428
2015/1/29	201.09	0.0092	0.8569	7.3489	-0.8569	317144121	370108444	32113285026	34833173967	0.0346
2015/1/30	198.56	-0.0126	0.9313	9.6099	-0.9313	344670481	370108444	31830953158	35387641956	0.0510

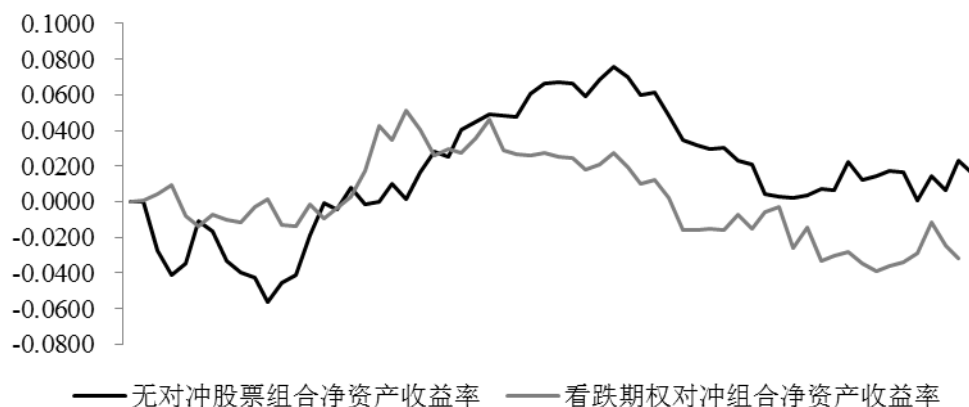


图8 无对冲组合净资产收益率变动和没有杠杆率的比较

#### 4.2.2 动态套期保值

接下来，我们考虑动态调整对冲比率时的情况。我们仍然选择执行价格为208元，隐含波动率为7.57%，三个月到期（即到期日为2015年3月31日）的SPY看跌期权作为对冲工具。

以2015年1月2日为例。2015年1月2日，SPY的实际价格从204.63美元变为204.52美元。因此根据此时新的SPY价格，看跌期权的价格为5.1134美元，Delta对冲比率变为-0.6662。那么在1月2日，为了达到较好的对冲效果，Icahn公司需要持有的看跌期权份额为366426944份，则应该卖出3681500份看跌期权，相当于借入一笔负的现金借款，该笔负现金借款的价值为

$$3681500 \times 5.1134 = 18824936 \text{ 美元}$$

根据当时的无风险收益率0.04%，该笔现金借款在下一个交易日，也就是2015年1月5日的预期价值为

$$18824936 \times e^{0.04\% \times 3/360} = 18824999 \text{ 美元}$$

在1月2日，股票组合的实际市场价值为31799149844美元，那么此时对冲组合的价值为

$$31799149844 + 366426944 \times 5.1134 - (-18824936) = 33691657607 \text{ 美元}$$

由之前分析已知初始对冲组合的价值为33669697471美元，因此此时的对冲组合净资产收益率为

$$\frac{(33691657607 - 33669697471)}{33669697471} = 0.0007$$

另外，如果考虑初始对冲组合价值按照无风险收益率来增加，那么在 2014 年 12 月 31 日，我们预期该对冲组合在 2015 年 1 月 2 日的价值为

$$33669697471 \times e^{0.04\% \times 2/360} = 33669772292 \text{ 美元}$$

因此，2015 年 1 月 2 日的实际对冲组合价值与预期价值的误差为

$$\frac{(33691657607 - 33669772292)}{33669772292} = 0.0006$$

表 23 列举了 2014 年 12 月 31 日至 2015 年 1 月 9 日的 SPY 价格变动时，调整对冲比率后的对冲组合净资产收益率的变动情况。

从计算结果我们可以发现，使用看跌期权进行对冲后，组合的净资产收益率波动幅度明显小于无对冲时的净资产收益率。而且，与之前不进行对冲比率调整的情况相比，经过动态调整后，对冲组合的净资产收益率更加稳定，比无对冲组合的表现也更加好。但是，正如前面提到的，虽然对冲后的组合在市场下跌时可以减少损失，但是在市场整体处于上升态势时，对冲组合也将高收益进行了对冲，因此在这种情况下，对冲组合的表现反而弱于无对冲组合。我们可以通过下图来获得一个更加直观的感受。

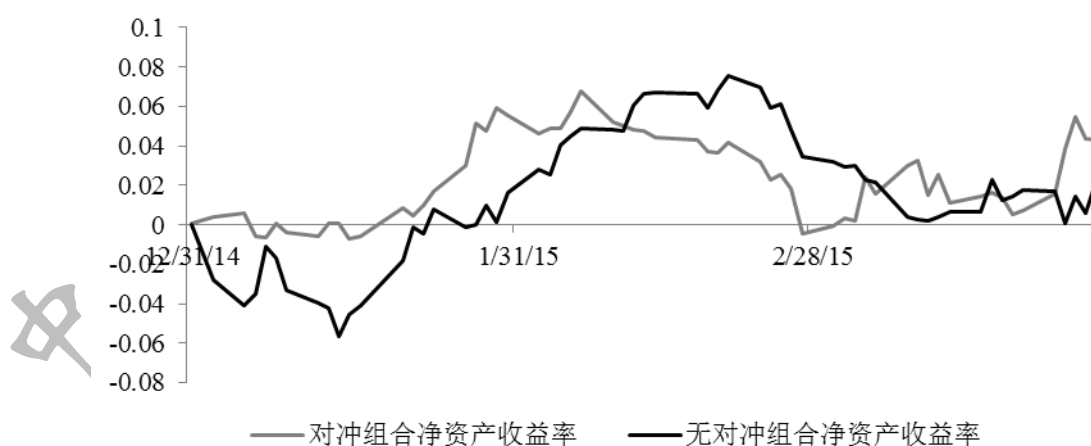


图 9 对冲组合净资产收益率和无对冲组合净资产收益率比较

表 23 实际 SPY 价格数据动态对冲效果（仅列出一周）

	2014/12/31	2015/1/2	2015/1/5	2015/1/6	2015/1/7	2015/1/8	2015/1/9
SPY实际价格	204.63	204.52	200.82	198.93	201.41	204.98	203.34
SPY变动幅度	0.00%	-0.05%	-1.81%	-0.94%	1.25%	1.77%	-0.80%
到期期限	0.2500	0.2444	0.2361	0.2333	0.2306	0.2278	0.2250
d1	-0.4100	-0.4295	-0.9341	-1.1984	-0.8650	-0.3842	-0.6106
d2	-0.4478	-0.4669	-0.9708	-1.2350	-0.9014	-0.4204	-0.6465
N(-D1)	0.6591	0.6662	0.8249	0.8846	0.8065	0.6496	0.7293
N(-D2)	0.6729	0.6797	0.8342	0.8916	0.8163	0.6629	0.7410
看跌期权价格	5.0718	5.1134	7.8454	9.4537	7.3412	4.7140	5.8300
Delta	-0.6591	-0.6662	-0.8249	-0.8846	-0.8065	-0.6496	-0.7293
持有期权份数	370108444.3	366426944	292982725.8	272081330.6	296578068.5	370853604.8	330973679.2
期权份数变动		-3681500.298	-73444218.23	-20901395.2	24496737.93	74275536.29	-39879925.59
借入现金		-18824936.31	-576199116.4	-197595561.5	179834297.4	350135354.6	-232497985.8
贷款余额	0	-18824936.31	-595024115.5	-792620338.2	-612786921.5	-262652247.7	-495150525.4
股票组合实际价值	31792585471	31799149844	30910837577	30495773103	30683089302	31451276072	31259051626
对冲组合新价值	33669697471	33691657607	33804427758	33860569260	33473101155	33462134592	33683762266
预期下一期价值	33669772292	33669884525	33669921936	33669959347	33669996758	33670034169	33670146403
贷款下期价值	0	-18824999	-595024777	-792621219	-612787602	-262652540	-495152176
误差		0.0006	0.0040	0.0057	-0.0058	-0.0062	0.0004
对冲成本	1877112000	-18824936.31	-576199116.4	-197595561.5	179834297.4	350135354.6	-232497985.8
ROE		0.0007	0.0040	0.0057	-0.0058	-0.0062	0.0004

## 5. 结论

依据前面的分析，我们比较实际背景下三种策略的效果。假设 Icahn Capital 对冲基金位于 2014 年 12 月 31 日的分析点，采用无对冲以及卖空策略、买入看跌期权策略的比较。

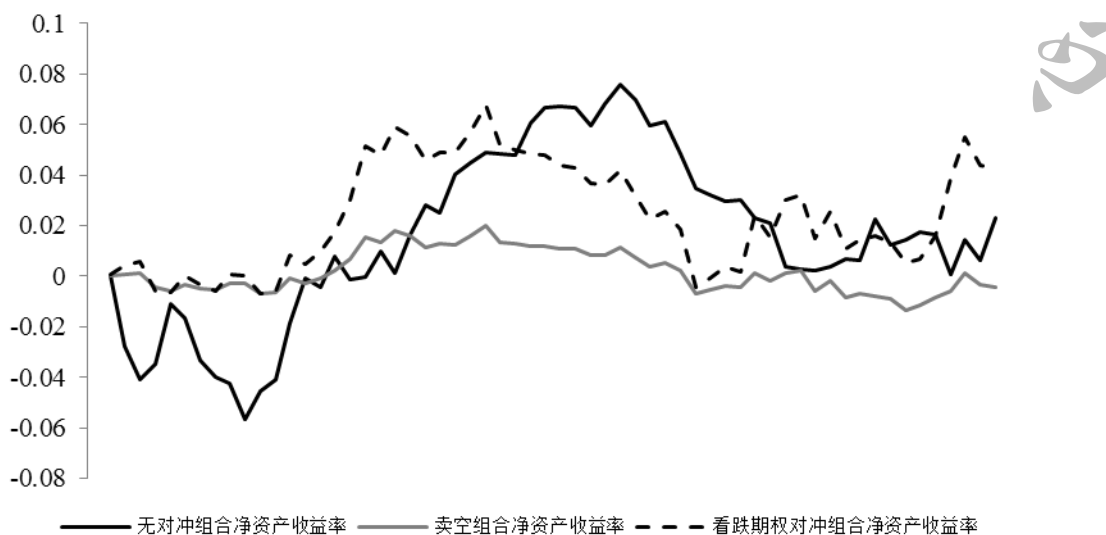


图 10 三种策略 ROE 的比较

从上图可以发现，卖空时的净资产收益率波动性是最小的，其次是买入看跌期权作为对冲手段，无对冲时的组合净资产收益率波动最大。总体而言，经过对冲的组合在市场下跌时期的净资产收益率高于未经过对冲的组合；而在市场总体处于上升态势时，其表现又不如未经过对冲的组合。这也体现了对冲的思想，就是规避风险。但是在规避风险的同时，对冲也使得 Icahn 公司会丧失一定的高收益。就两种对冲策略比较，使用卖空比使用看跌期权会有更加稳定的净资产收益率，但总体收益率却远远不及使用看跌期权的对冲组合。

综上所述，为了规避市场大幅下跌的风险，并期望获得一个较高的净资产收益率，Icahn Capital 公司可以选择买入看跌期权作为他们的对冲策略。

Abstract: Icahn Capital was founded in 2004. Its excellent performance makes the company a benchmark in U.S. hedge fund industry. However, its 2014 annual financial report showed that, it had a huge loss as high as 0.221 billion after adjustments, which was the first-time loss since 2008. This case is based on the real

market data of Icahn Capital fund. We mainly analyse common hedging strategy used by hedge funds, such as short-selling strategy and put option. We begin our discussion at the end of year 2014, and expand the period to 3 month later. During this period, we respectively investigate impact of non-hedging, short-selling, static hedging and dynamic hedging strategy on the funds' ROE.

Key Words: Hedge Funds; Short Selling; Delta Neutral; Dynamic Hedging。

中国金融专业学位案例中心