法律声明

本课件包括：演示文稿，示例，代码，题库，视频和声音等，小象学院拥有完全知识产权的权利；只限于善意学习者在本课程使用，不得在课程范围外向任何第三方散播。任何其他人或机构不得盗版、复制、仿造其中的创意，我们将保留一切通过法律手段追究违反者的权利。

关注 小象学院

第2课：以量化的角度重新认识技术指标

主　讲：汪浩

内容介绍

- 经典技术指标的基本原理及量化要点
- 编写程序去量化一个趋势型技术指标
- 编写趋势型技术指标的性能评价指标
- 如何根据性能数据判断持仓周期

回顾经典 探寻本质

经典技术指标的基本原理及量化要点

常见技术指标的分类

均线型

- 反映一段时间内的平均成本
- 具有一定的压力或支撑作用
- MA、EXPMA、BBI、…

趋势型

- 适用于趋势类的行情
- 检测趋势的启动、延续，还有可能的转折
- MACD、SAR、ASI、DMI、…

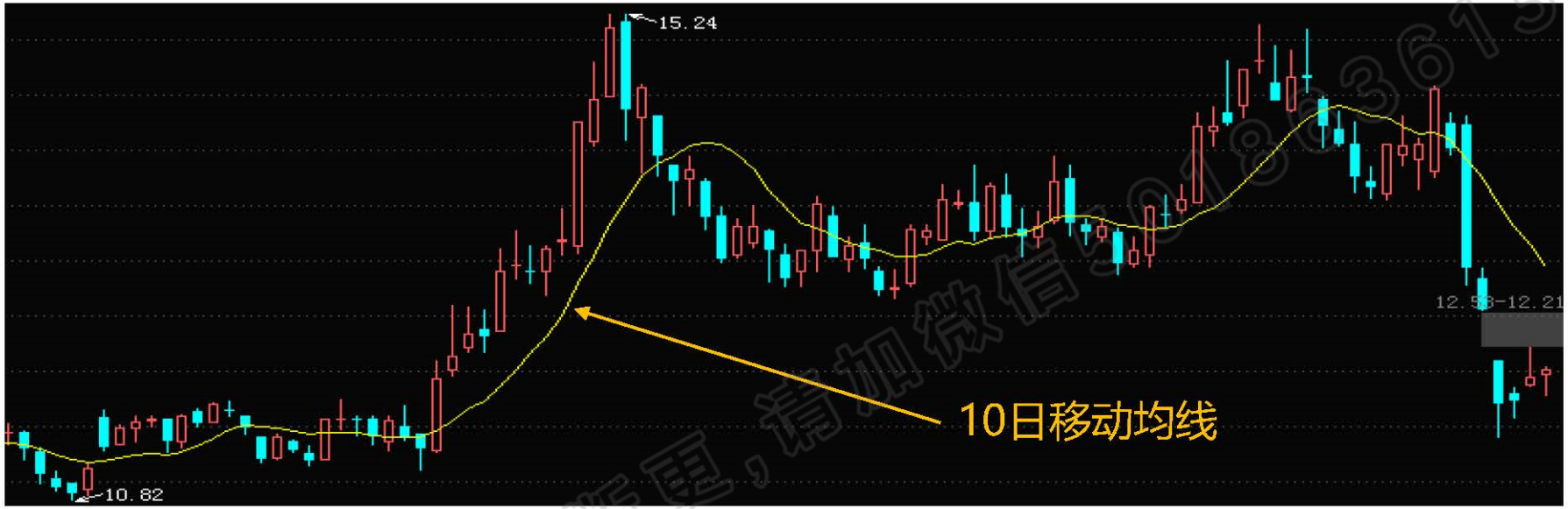
摆动型

- 适用于震荡类的行情
- 检测超买超卖、波动走势的可能转折点
- KDJ、RSI、CCI、WR、BOLL、……

能量型

- 度量涨跌的力度，预示价格位移的可持续性
- 依据是“量在价先，量价配合”
- OBV、VOL、VR、…

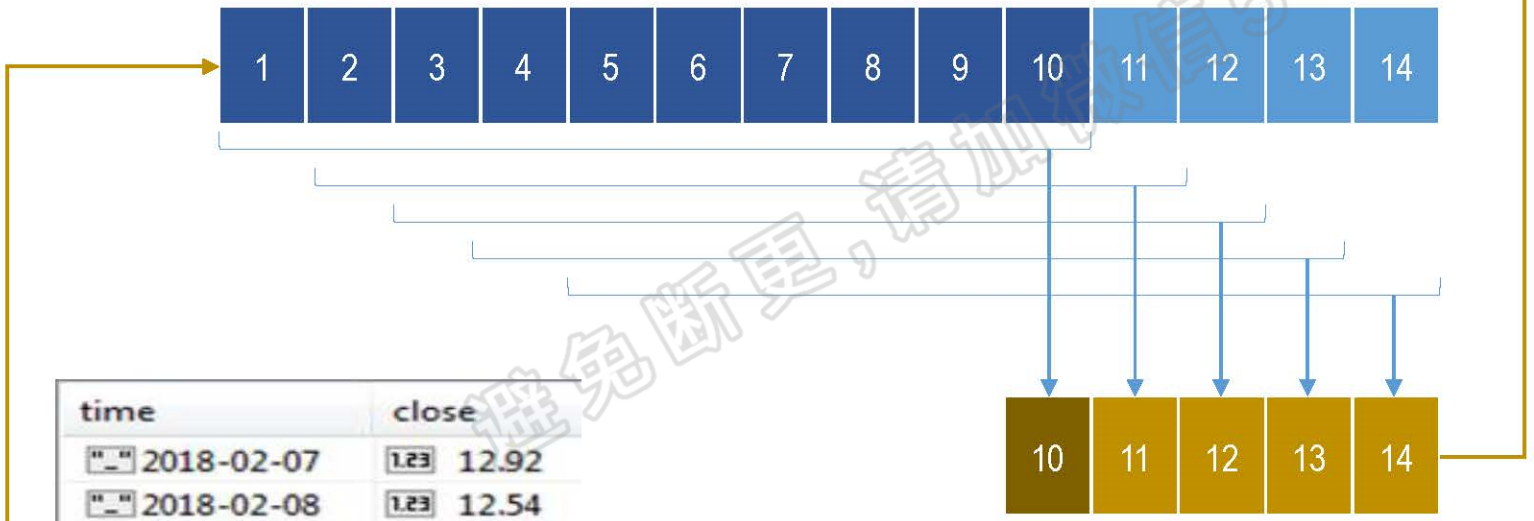
从量化的视角看指标



time	open	close	high	low	volume
2018-02-07	14.22	12.92	14.3	12.76	334571697
2018-02-08	12.83	12.54	12.92	12.53	213781506
2018-02-09	12.08	11.69	12.08	11.38	282494975
2018-02-12	11.78	11.72	11.84	11.56	122878244
2018-02-13	11.87	11.94	12.21	11.84	129817869
2018-02-14	11.96	12.0	12.03	11.76	86419024

指标计算过程（以移动平均线为例）

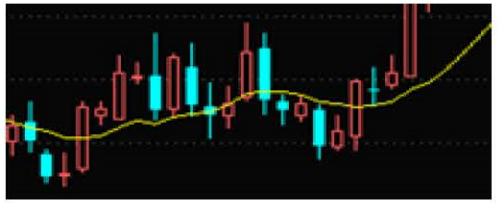
$$MA10_k = \frac{1}{10}\sum_{i=k-9}^{k} Price_i \qquad (k = 10 \cdots N)$$



time	close
2018-02-07	12.92
2018-02-08	12.54
2018-02-09	11.69
2018-02-12	11.72
2018-02-13	11.94
2018-02-14	12.0

"Moving" Average...

date	ma10
2018-02-05	14.161...
2018-02-06	14.096
2018-02-07	13.923...
2018-02-08	13.758...
2018-02-09	13.522
2018-02-12	13.319...
2018-02-13	13.149...
2018-02-14	12.943...



如何编写技术指标？

脚本语言

- Python、Matlab / R、VBA（Excel）

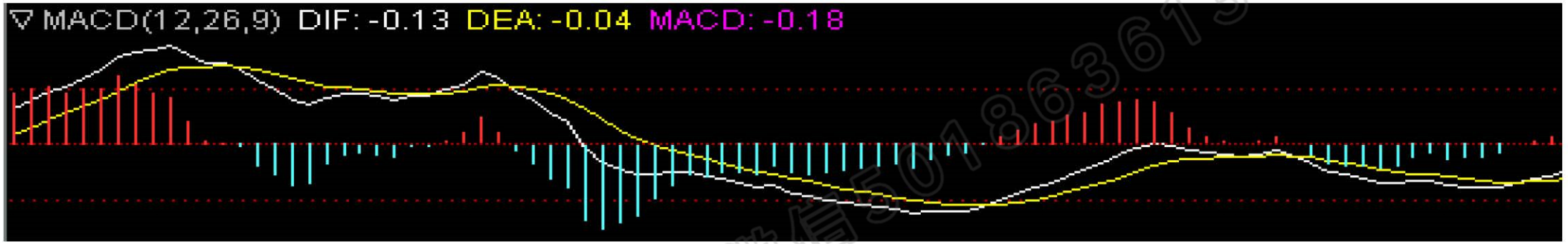
高级语言

- C#.NET、C / C++、Java

第三方语言

- 公式语言（通达信、东方财富、文华、金字塔…）
- EasyLanguage/类C++/Pascal（MC、TB、TS）

程序化代码（以MACD为例）




```
DIF:EMA(CLOSE,SHORT)-EMA(CLOSE,LONG);
DEA:EMA(DIF,MID);
MACD:(DIF-DEA)*2,COLORSTICK;
```

通达信/东方财富/同花顺/
金字塔/文华财经/...

Python

```
import pandas as pd

# the data type of "close" is pd.Series
def calc_macd(close, long, short, mid):
    diff = close.ewm(span=short).mean() \
                - close.ewm(span=long).mean()
    dea = diff.ewm(span=mid).mean()
    macd = (diff - dea) * 2
    return (diff, dea, macd)
```

TB (TradeBlazer)

```
Params
        Numeric FastLength(12);
        Numeric SlowLength(26);
        Numeric MACDLength(9);
Vars
        NumericSeries MACDValue;
        Numeric AvgMACD;
        Numeric MACDDiff;
Begin
        MACDValue = XAverage(Close, FastLength) - XAverage(Close, SlowLength);
        AvgMACD = XAverage(MACDValue, MACDLength);
        MACDDiff = MACDValue - AvgMACD;
        PlotNumeric("MACD", MACDValue);
        PlotNumeric("MACDAvg", AvgMACD);
        If (MACDDiff >= 0)
                PlotNumeric("MACDDiff", MACDDiff, 0, Red);
        Else
                PlotNumeric("MACDDiff", MACDDiff, 0, Green);
        PlotNumeric("零线", 0);
End
```

MC (Multicharts)

```
var0 = MACD(Close, FastLen, SlowLen);
var1 = XAverage(var0, MACDLength);
var2 = var0 - var1;
```

知其然 vs. 知其所以然


平安银行 (日线,前复权) ? EXPMA(12,26) EXP1: 11.00 ↓ EXP2: 11.13 ↓
深股通 融资融券 设置均线
9.07
5.41
9.00
8.50
8.00
7.50
7.00
6.50
6.00
5.50
指标的“物理”含义?
? MACD(12,26,9) DIF: -0.131 ↑ DEA: -0.141 ↑ MACD: 0.021 ↑
改参数 加指标 换指标
0.40
0.34
0.16
-0.01
-0.19
-0.37
06
07
08
09
2009/10/12/—
11
12

KD-随机指数

$$\%K = 100 \times \frac{Close - \min_n Low}{\max_n High - \min_n Low}$$

$$\%D = MA(\%K, N)$$

【思考题】

为什么虽然价格连涨，
但指标在高位会钝化？

RSI-相对强弱指数

$$RSI = 100 * \frac{\sum_1^n MAX(Close - LC, 0)}{\sum_1^n |Close - LC|}$$

【思考题】

顾名思义：RSI是如何体现走势“强弱”的?

技术指标的应用技巧

信号 → 用途 → 决策 → 动作

- 突破
- 交叉
- 背离

- 预警
- 确认
- 预测

- 趋势跟踪
- 高抛低吸

- 买入
- 卖出
- 观望

价格突破 / 指标突破


RIMM (Daily) 73.36
MA(1) 73.36
Bullish Failure Swing
1. Below 30 to become over
2. Bounce above 30
3. Pullback holds above 30
4. Break above prior high
eb 9 17 23 Mar 9 16
RSI(10) 64.63
breakout
bounce
below 30
above 30
$NYA (NYSE Composite Index) INDX
31-Dec-2008 O 5670.00 H 5793.54 L 5660.67 C 5757.05 V 3.9B Chg
$NYA (Daily) 5757.05
MA(200) 7766.54
resistance in downtrend
support in uptrend
10000
9500
9000
8500
8000
7500
7000
6500
6000
5500
5000
Jul Oct 05 Apr Jul Oct 06 Apr Jul Oct 07 Apr Jul Oct 08 Apr Jul Oct

均线交叉 / 其它指标交叉

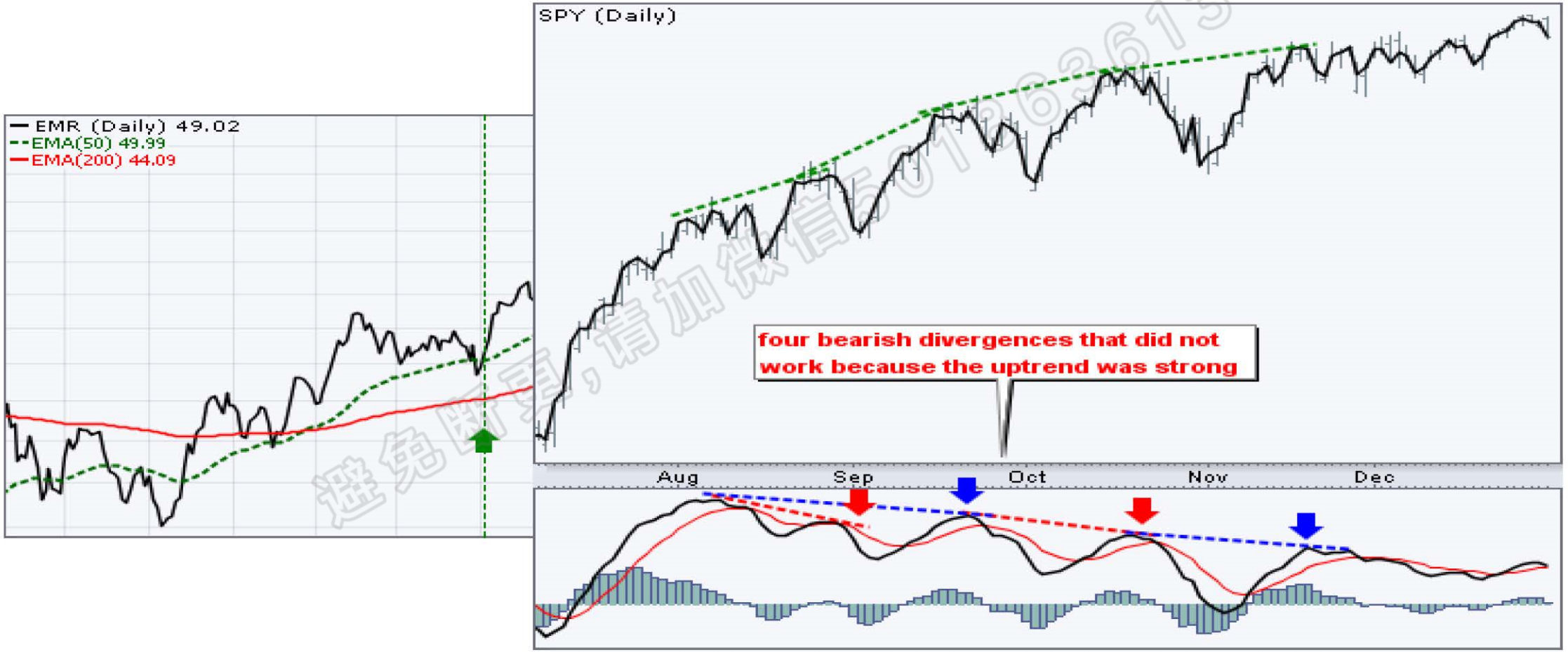

HD (Daily) 34.99
EMA(10) 35.14
EMA(50) 33.12
1
2
3
4
IBM (Daily)
8 signal line crosses in six months
26-day EMA
Apr
May
Jun
Jul

顶背离 / 底背离

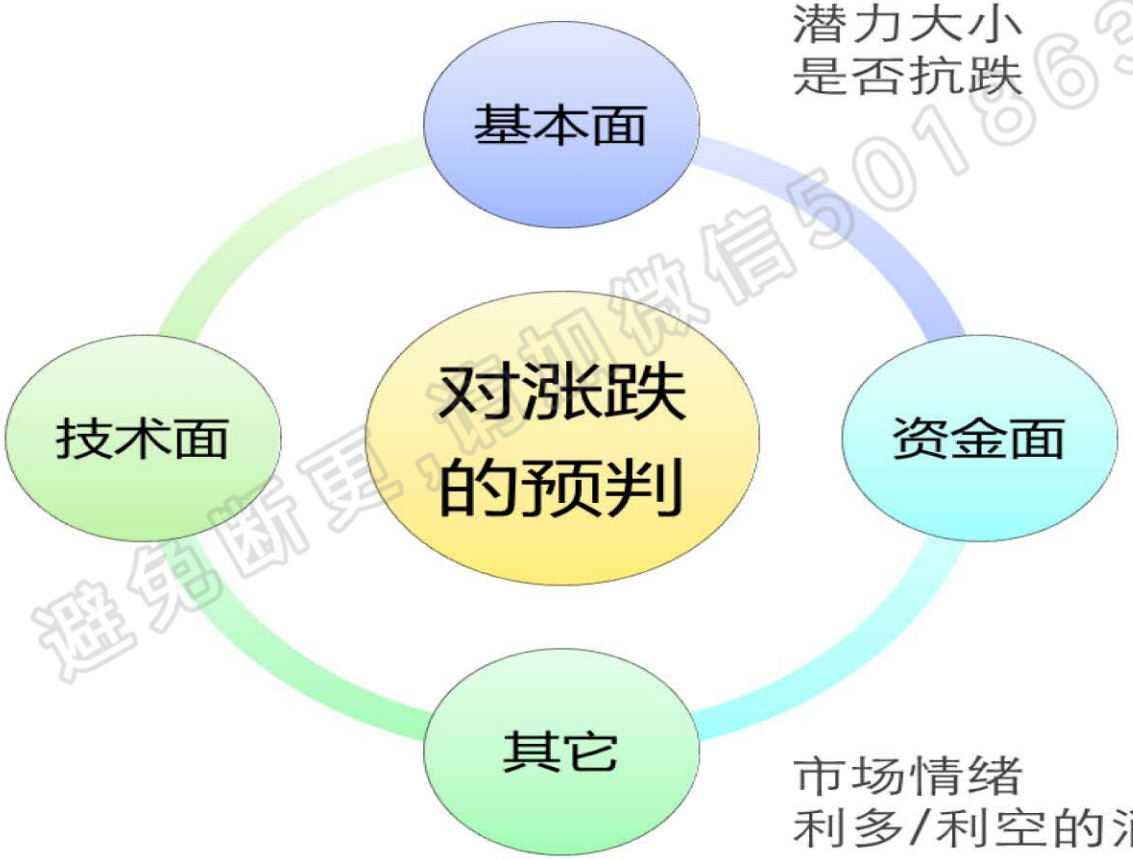
背离信号检测（示例代码）

```
def detect_divergences(self, p1, ind1, ind2):
    instances = []

    # top_diverged
    anchors = self.cross(ind2, ind1)  # 所有ind1下穿ind2的时间点
    barslast_dates = self.gen_barslast_dates(anchors)  # 计算所有对应的前次下穿点
    barslast_prices = p1[pd.Index(barslast_dates)]  # 提取前次下穿的价格序列
    barslast_prices.index = p1.index  # 把前次下穿的价格序列和当前时间戳强制对齐
    barslast_indicators = ind1[pd.Index(barslast_dates)]  # 提取前次下穿对应的ind1
    barslast_indicators.index = p1.index  # 把前次下穿的ind1和当前时间戳强制对齐

    top_diverged_mask = anchors & \  # 顶背离条件判断
                        (barslast_prices.shift(1) < barslast_prices) & \
                        (barslast_indicators.shift(1) > barslast_indicators)

    for tm in p1.index[top_diverged_mask]:  # 记录所有检测到的顶背离信号
        instances.append({
            "time": tm,
            "signal": "top_diverged",
            “extra”: barslast_dates.shift(1).loc[tm]  # 额外记录背离起点的信息
        })
    # ...
```

延迟 vs. 预警 vs. 确认



更多的交易决策依据



业绩表现
潜力大小
是否抗跌

趋势方向如何
涨跌空间大小
有无买/卖信号

大盘/板块资金流向
个股资金流向
主力大单的表现

市场情绪
利多/利空的消息/新闻
公告事件

基本面指标


选择股票
交易
加入自选
分时图
K线图
F10资料
深度F9
分时成交
分价
F9首页
公司基本资料
公司介绍
核心题材
股本结构
股东及机构持股
董事会及管理层
证券基本资料
证券简介
市场行情数据
阶段行情数据统
每日行情数据统
交易异动成交营
财务数据
财务摘要（报告
财务摘要（单季
资产负债表
利润表
现金流量表
深度F9：平安银行（000001）
机构观点
贝格
港澳
交易必读
公司概况
财务分析
股东研究
公司股本
重大事项
公司动态
行业分析
大事公告
估值调研
经营分析
主力追踪
分红融资
高管动向
新闻事件
同行比较
【交易必读】——平安银行（000001）
【公司业绩】【公告新闻】【高管增减持】【融资融券】【资金流向】【异动交易】
更新日期：2018年01月21日 贝格数据
★公司所属行业：货币金融服务
【限售流通】2018-05-21有25224.7982万限售股可上市流通(为增发A股原股东配售上市)
【预约披露】2018-03-15为2017年报预约披露日
【分红提示】2017半年度利润不分配
【分红提示】2017-01-10公告平银优01股东利润分配，每10股税前派43.7元(实施)
【公司业绩】
主要指标 | 17-09-30 | 17-06-30 | 17-03-31 | 16-12-31 | 16-09-30
基本每股收益(元) | 1.0600 | 0.6800 | 0.3100 | 1.3200 | 1.0900
基本每股收益扣除(元) | 1.0600 | 0.6800 | 0.3100 | 1.3200 | 1.0900
每股净资产(元) | 11.5400 | 11.1500 | 10.9400 | 10.6100 | 10.3800

F9

F10

资金流向指标


选股 沪深排行 板块监测 沪深指数 金融期货 期权市场 全球指数 沪深港通 港股市场 美股市场 DDE决策 资金流向
全球7×24 实盘快讯 事件驱动 研究报告 季报年报 新股IPO 龙虎榜单 席位监控 期指持仓 大宗交易 融资融券 高管持股
行情列表 增仓排名 资金流向 DDE决策 盈利预测 财务数据 阶段统计 多股同列
序 代码 名称 最新 涨幅% 主力净流入 集合竞价 实时超大单统计 流入 流出 净额
1 000725 京东方A 6.65 4.56 15.0亿 30032 47.6亿 -30.5亿 17.1亿
2 002065 东华软件 9.45 9.76 2.58亿 1573 5.56亿 -2.56亿 3.00亿
3 002236 大华股份 25.15 7.99 2.30亿 3370 3.41亿 -1.08亿 2.33亿
4 002797 第一创业 10.91 6.75 2.01亿 4385 5.50亿 -2.58亿 2.92亿
5 002856 美芝股份 53.41 10.01 1.86亿 1626 2.75亿 -1.45亿 1.31亿
分时成交 分价表 多周期 资金 席位
9.99
资金趋势 资金流（万）：10965.054 ma5: 16277.947 ma10: 4573.085 ma20: -5276.286
2017/10/26/四
指标 恢复默认 成交量 均线 资金博弈 资金趋势 MACD KDJ RSI BOLL WR OBV BIAS ENE BRAR CCI DMI
行情分析 深度分析
当日 3日 5日 10日
主力流入 253831万元
主力流出 242866万元
主力净流向 10965万元
(万元) 流入 流出
超大 131134 111605
大单 122696 131261
中单 79227 88313
小单 45580 47460
19530 -8564 -9086 -1879
净超大 净大单 净中单 净小单
时间 总排名 增仓占比
今日 第708名 2.86%
3 日 第516名 2.56%
5 日 第190名 4.36%
10日 第336名 1.51%

客观看待，理性应用

扬长避短

- 间接性、滞后性、钝化
- 连续背离现象
- 时间周期相关

综合判断

- 靠单一指标解决问题是不现实的
- 交叉验证，辅助决策

概率思维

- 行情多变，市场不可预测
- 量化即概率，大数定律

指标之王MACD 金叉 死叉 背离

编写程序去量化一个趋势型技术指标

指标之王 MACD

公式编辑器

公式信息

公式名称 MACD　密码保护

公式描述 平滑异同平均

公式类型 趋势型　画线方法 副图

预定显示坐标，用逗号分隔（最多10个）

自动

特殊Y轴坐标，用逗号分隔（最多4个）

参数设置

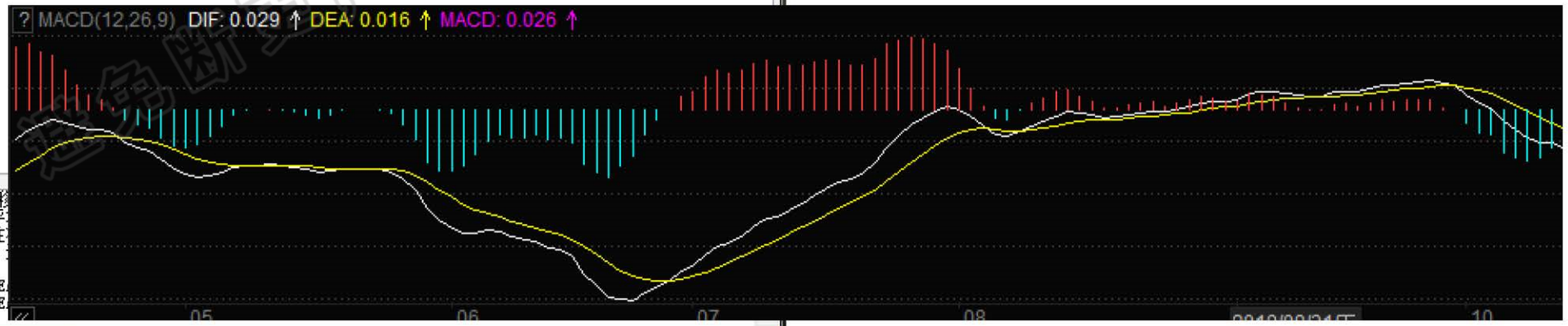
参数	最小	最大	缺省
SHORT	2.00	60.00	12.00
LONG	2.00	90.00	26.00
MID	2.00	60.00	9.00

确认　取消　引入公式　插入函数　公式测试

```
1 DIF:EMA(CLOSE,SHORT)-EMA(CLOSE,LONG);
2 DEA:EMA(DIF,MID);
3 MACD:(DIF-DEA)*2,COLORSTICK;
```

DIFF线　收盘价短期、长期指数平滑移
DEA线　DIFF线的M日指数平滑移动平
MACD线　DIFF线与DEA线的差，彩色柱
参数：SHORT（短期）、LONG（长期）、M
用法：
1. DIFF、DEA均为正，DIFF向上突破DE
2. DIFF、DEA均为负，DIFF向下跌破DE

测试结果　参数提示　公式用法



金叉 死叉 背离

信号闪烁怎么办？

信号有效吗？

环境准备

- 一创聚宽
  - https://ycjq.95358.com/
  - 注册账号
- Python安装
- 本地下载安装Python环境。
  - Python2.7下载地址：
    https://www.python.org/downloads/release/python-2715/
    下载版本：Windows x86-64 executable installer
  - Pyecharts: 以管理员身份打开命令行窗口，运行 pip install pyecharts --user
  - Pandas: 以管理员身份打开命令行窗口，运行 pip install pandas --user

上传文件

- 投资研究 -> 点击上传按钮，分别上传以下文件：
  - - jukuan_db.py # 数据获取接口
  - - jukuan_macd_config.py # macd信号检测配置文件
  - - jukuan_macd_signal.py # 历史数据缓存以及信号检测
  - - signal_statistics.py # 信号统计

编写策略

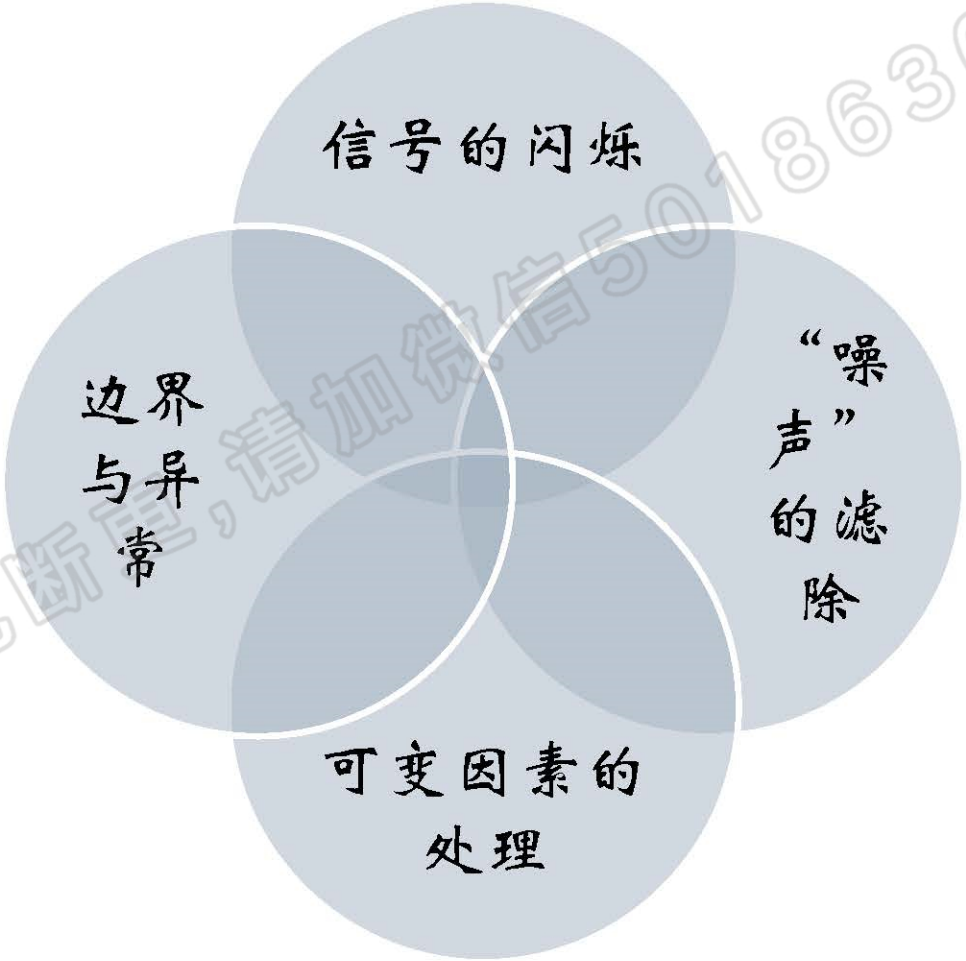
- 我的策略 -> 新建策略 -> 进入策略编写页面
- 将strategy_demo.py的代码copy到代码编辑器中
- 几个重要的参数
  - 信号检测级别
  - 股票池
  - 当前时间
  - 输出缓存及缓存bar数量

```
"""
  MACD信号检测
  使用注意：先初始化MacdCache，缓存历史数据
  包含以下几个类：
  - TOSTR                        实例转换成字符串
  - GoldCross                    金叉
  - DeathCross                   死叉
  - CrossDetect                  金叉死叉检测
  - MaxLimitDetect               最大值检测[相邻的金叉和死叉间的最大值]
  - MinLimitDetect               最小值检测[相邻的死叉和金叉间的最小值]
  - DivergenceType               背离的类型[顶背离、底背离]
  - Divergence                   背离
  - DivergenceDetect             背离检测
  - TopDivergenceDetect          顶背离检测
  - BottomDivergenceDetect       底背离检测
  - Indicator                    macd指标检测，包含：金叉、死叉、极值、背离
  - MacdCache                    缓存数据。
                                   检测指标需要用到的数据：收盘价、dif、dea、macd
                                   以及已经检测到的指标：金叉、死叉、极值、背离
                                   注意：背离只缓存最近一根bar触发的背离
"""
```

```
@staticmethod
def __get_max_limit_tm(series, limit):
    """
    获取series连续区间内的最大值所对应的时间。
    不同的数据源，累计的分钟级别close可能会不同，根据close计算的dif、macd也会不同，
    为了降低对于极值点的敏感度，取所有与limit接近的值作为候选的极值点。
    存在多个候选的极值点时，取离当前交叉点最近的一个作为极值点。
    :param series: 时间序列数据，Series类型。
    :param limit: 当前区间内的最大值
    :return: 最大值的时间
    """
    # 所有候选的极值点
    limits = series[series >= limit * LIMIT_DETECT_LIMIT_FACTOR]
    if not limits.empty:
        tm = limits.index[-1]
        return tm
```

```python
# 分别对比两个点的价格以及dif的高低关系.顶背离：价格创新高，dif没有创新高，底背离：价格创新低，dif没有创新低
if not self.is_valid_by_close_and_dif(close[CLOSE], pre_close[CLOSE], dif[DIF], pre_dif[DIF]):
    log.debug(
        u'【%s, %s】极值点价格和DIF分别比较, dif_limit_tm=%s, dif=%s, close_limit_tm=%s, close=%s, pre_dif_tm=%s, pre_dif=%s, pre_close_limit_tm=%s, pre_close=%s' % (
            row.name, self.cross_type, dif.name, dif[DIF], close.name, close[CLOSE],
            pre_dif.name, pre_dif[DIF], pre_close.name, pre_close[CLOSE]))
    continue

# 解决DIF和DEA纠缠的问题：要求两个背离点对应的macd值不能太小。
ldf = df[df.index <= dif.name]  # dif极值点之前的数据[包含dif极值点]
if not self.is_tangle_by_dea_and_dif(macd, pre_macd, ldf[MACD]):
    log.debug(
        u'【%s, %s】纠缠, dif_limit_tm=%s, dif=%s, macd_limit_tm=%s, macd=%s, pre_dif_limit_tm=%s, pre_dif=%s, pre_macd_limit_tm=%s, pre_macd=%s' % (
            row.name, self.cross_type, dif.name, dif[DIF], macd.name, macd[MACD],
            pre_dif.name, pre_dif[DIF], pre_macd.name, pre_macd[MACD]))
    continue

# 对背离点高度的要求：
if not self.is_valid_by_dif_max(ldf[DIF], dif[DIF], pre_dif[DIF]):
    log.debug(u'【%s, %s】背离点高度检测, dif_limit_tm=%s, dif=%s, pre_dif_limit_tm=%s, pre_dif=%s' % (
        row.name, self.cross_type, dif.name, dif[DIF], pre_dif.name, pre_dif[DIF]))
    continue

# DIF和价格的差，至少有一个比较显著才能算显著背离。
# 判断方法：(DIF极值涨跌幅的绝对值+价格极值涨跌幅的绝对值) > self.significance
significance = self.calc_significance_of_divergence(dif, close, pre_dif, pre_close)
if self.significance is not None and significance <= self.significance:
    log.debug(
        u'【%s, %s】显著背离检测, dif_limit_tm=%s, pre_dif_limit_tm=%s, significance=%s' % (
            row.name, self.cross_type, dif.name, pre_dif.name, significance))
    continue
```

指标的代码实现讲解与讨论



重点关注胜率和赔率

编写趋势型技术指标的性能评价指标

收益分布 – 时间/收益/频次

操作流程

- 从一创聚宽的投资研究页面，下载信号记录文件signals.csv
- 将signals.csv复制到resources/目录下
- 运行python chart.py
- 用浏览器打开render.html

还不能想当然

如何根据性能数据判断持仓周期

从直方图中看到了什么？

胜率赔率决定了期望收益，但还差什么？

交易成本的影响

持仓周期、资金利用率与年化收益

交易机会的多少与交易频次

资金管理与风险控制

课后作业

- 理解课程代码包，熟悉Python与一创聚宽平台
- 思考：从信号的性能评估，怎样建立一套完整的交易逻辑，包括入场、出场、头寸等要素

后续课程

- 基于多因子分析的股票池开发

问答互动

在所报课的课程页面，

1、点击“全部问题”显示本课程所有学员提问的问题。

2、点击“提问”即可向该课程的老师和助教提问问题。

联系我们

小象学院：互联网新技术在线教育领航者

– 微信公众号：**小象学院**

THANKS

考试 （共2题，总分 100.0 分）

问答题 共2题，共100分

1 理解课程代码包，熟悉Python与一创聚宽平台

50.0 分

标记

2 思考：从信号的性能评估，怎样建立一套完整的交易逻辑，包括入场、出场、头寸等要素

50.0 分

标记

时间不限

1 2

我要交卷