

USCCC北京会议

# 长江中下游滩地杨树林涡度相关系统简介

中国林业科学研究院

2005年6月25日

# 中国林业科学研究院碳通量 研究小组成员名单：

张旭东（组长，负责总体筹备与确定研究内容）

周金星（副组长，项目筹备）

王 妍（系统碳通量研究）

巴特尔·巴克（水通量）

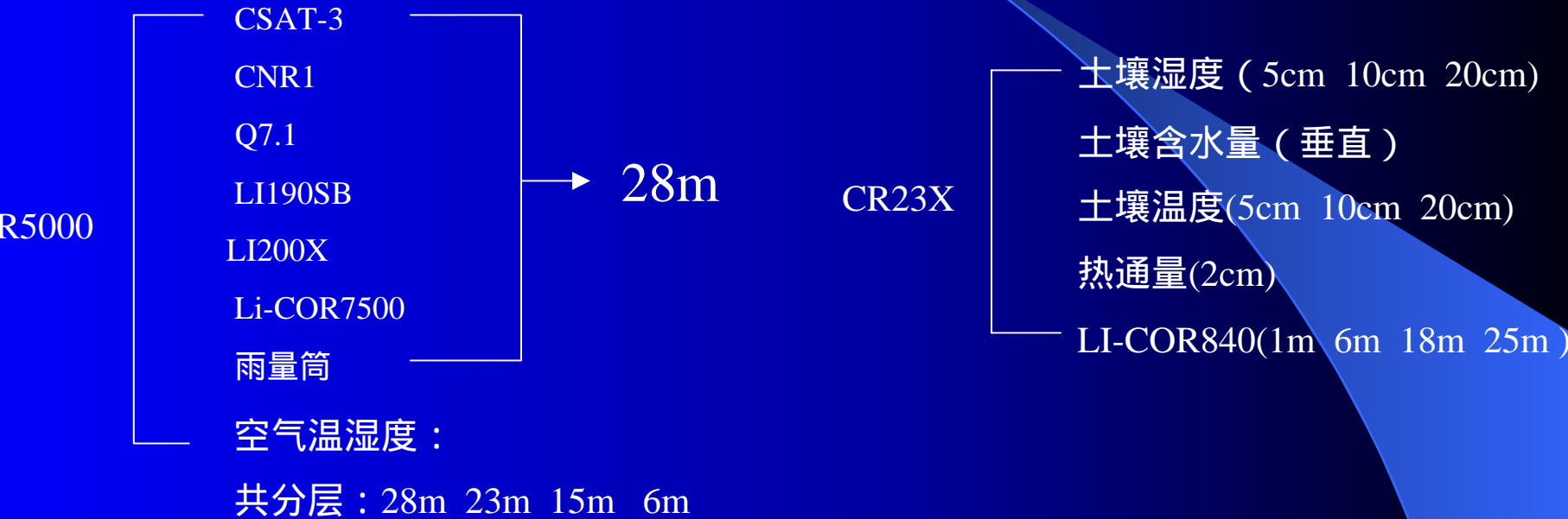
李冬雪（土壤呼吸）

韩 帅（光合作用）

建塔时间：2005年1月18日

## 设备安装情况：

安徽 怀宁



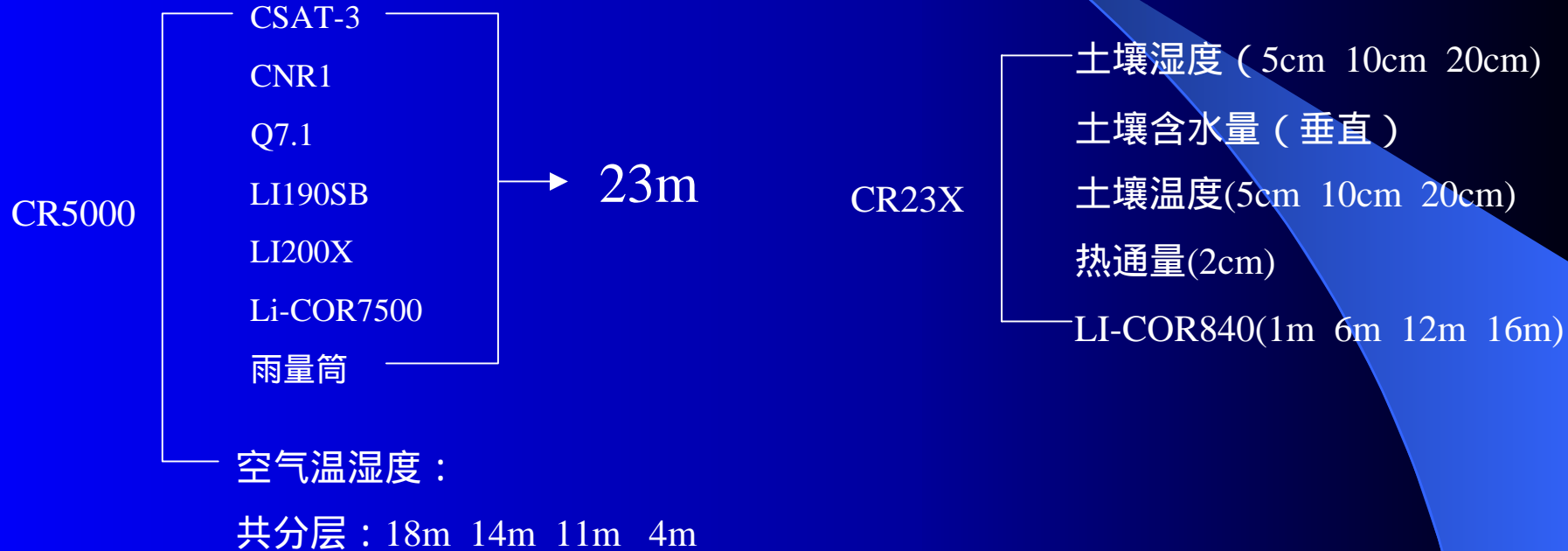
## 安徽实验地概况：

试验地位于安徽怀宁县海口镇南埂林场长江北岸滩地，北纬33°东经117°；属北亚热带季风气候区。1989~1997年该地年无霜期244 d，平均气温16.7℃，10℃积温，降水量1460 mm，主要集中在4~8月；土壤为冲积潮土，每年因洪水夹带淤积土壤厚度不等，pH值6.5~7；植被原以芦(*Phragmites communis*)、荻(*Miscanthus sacchariflorus*)为主，现试验区林下常见莎草(*Cyperus rotundus*)、水芹(*Oenanthe javanica*)、益母草(*Leonurus japonicus*)、泥湖菜(*Hemisteptalyrata*)等。

建塔时间：2005年1月24日

## 设备安装情况：

湖南 岳阳



## 湖南实验点概况：

观测站位于湖南省岳阳市君山区广兴洲镇长江外滩，小地名为北矮围。位于北纬 $29^{\circ}31'40''$ ，东经 $112^{\circ}51'34''$ 。

地形地貌为平原区的滩地，土壤是由江河河冲积发育而成的潮土，PH值7.4--7.8，呈碱性反应，其海拔为31米。

本区位于中亚热带向北亚热带过渡气候区，具有典型的亚热带湿润季风气候特征，春季多雨、秋季多旱、冬季严寒。年均气温 $16.8^{\circ}\text{C}$ ，一月平均气温 $4.1^{\circ}\text{C}$ ，七月平均气温 $28.9^{\circ}\text{C}$ ，极端低温 $-13.7^{\circ}\text{C}$ ，极端高温 $39.3^{\circ}\text{C}$ 。全年无霜期281天，年平均降雨量 $1237.9\text{mm}$ ，年均相对湿度80%。

观测站内乔木林分为黑杨派系列的欧美杨，造林年度为2000年，造林密度为33株/亩，株行距为4-5米，现平均胸径为16cm，平均树高为16米；地下部分为狗牙根等地被植物。



## 现在站点上的工作：

- 1 划样地、样方
- 2 清查生物量（乔木层、林下草本层）
- 3 土壤呼吸（日变化、12个样地的平均值测定）
- 4 乔木层光合测定（一个站点）







12 4 2005





Kipp & Zonen

12 4 2005





12 4 2005





12 4 2005

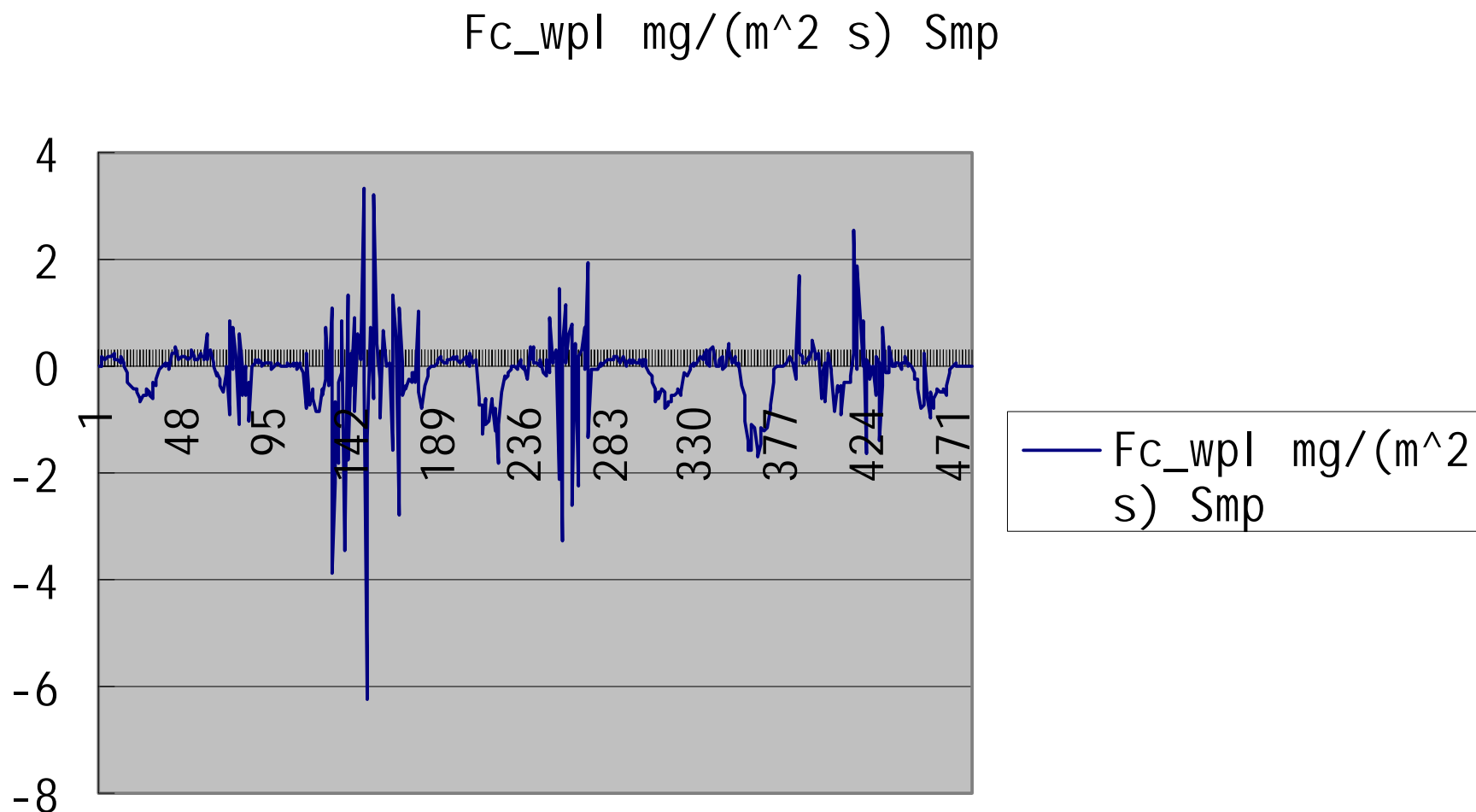


国家重点  
科研设施，依法从  
重惩处。

曹县县公安局  
2008年3月

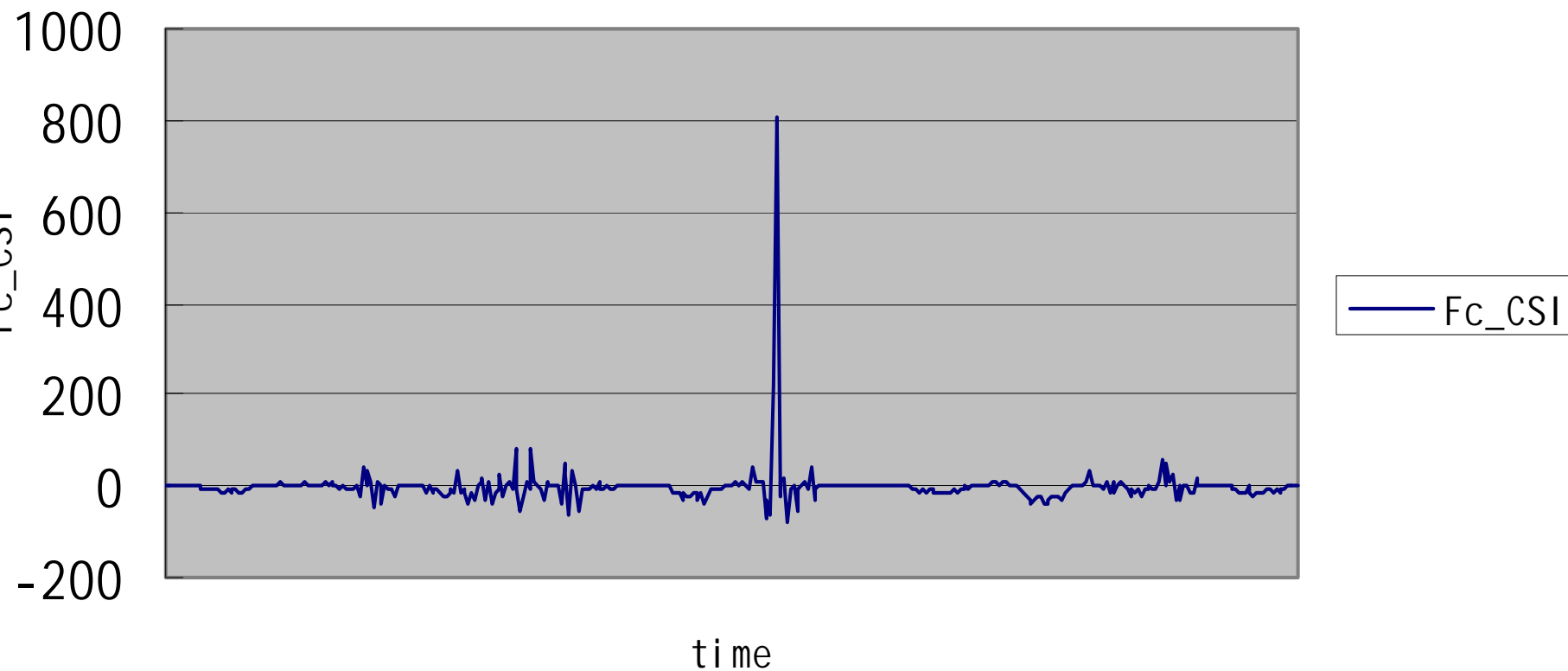


# 湖南站点5月18日至5月27日10天的碳通量曲线（图1）：



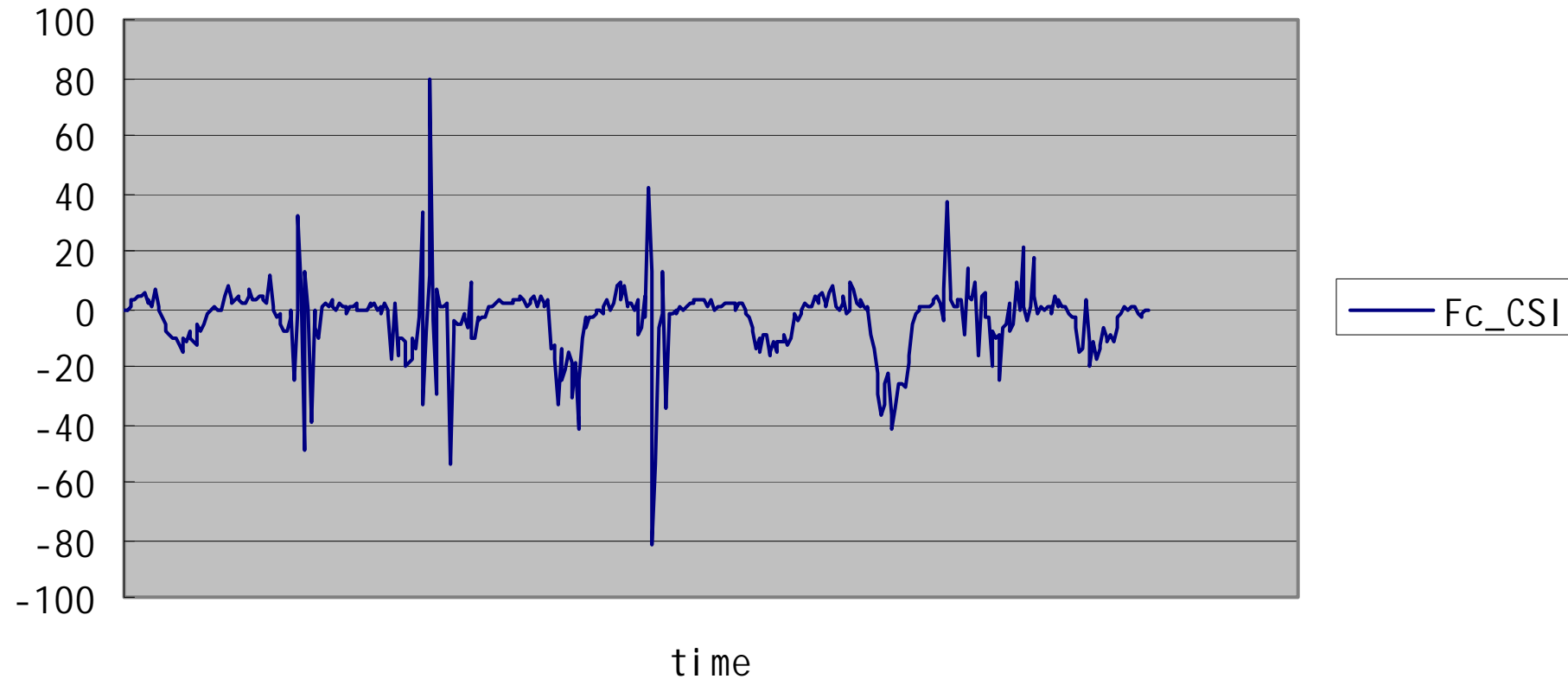
# EC-processor程序2次坐标轴旋转及CSI

修正的碳通量曲线（图2）：



剔除了同期有降水的通量数据后的Fc\_CSI曲线（图3）：

Fc\_CSI





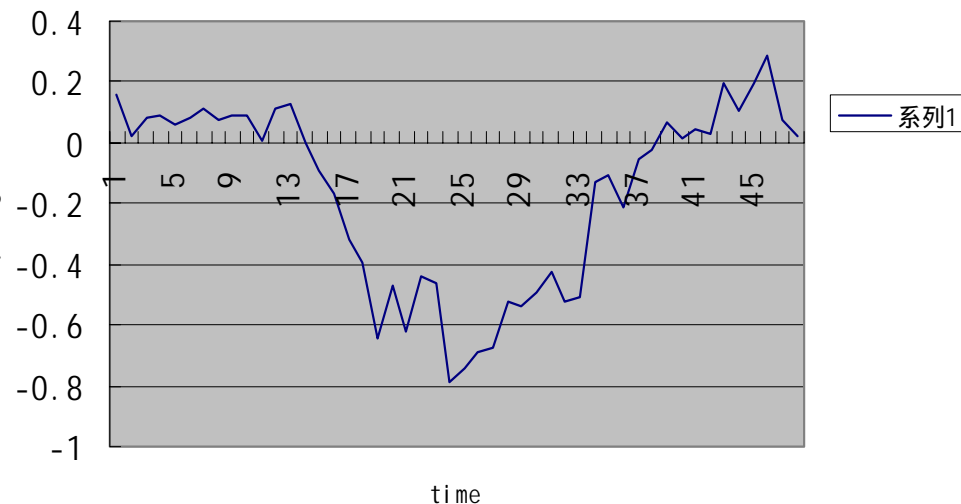
## Fc变化分析：

- 1) 从图1可见未经校正的系统碳通量绝对值比较小，且无规律的突变点较多。
- 2) 经过2次坐标轴旋转及CSI校正后，消除了侧风和垂直风速的影响，通量绝对值增大。不过仍有较强的突变点，这可能是受气候条件影响（图2）。
- 3) 在2)的基础上，又剔除了同期有降水的通量数据，得到图3。可见降水对碳通量系统有较大影响。我们的气象塔位于亚热带，多雨的气候特点对研究的影响是比较大的。

5月24日，晴，无雨

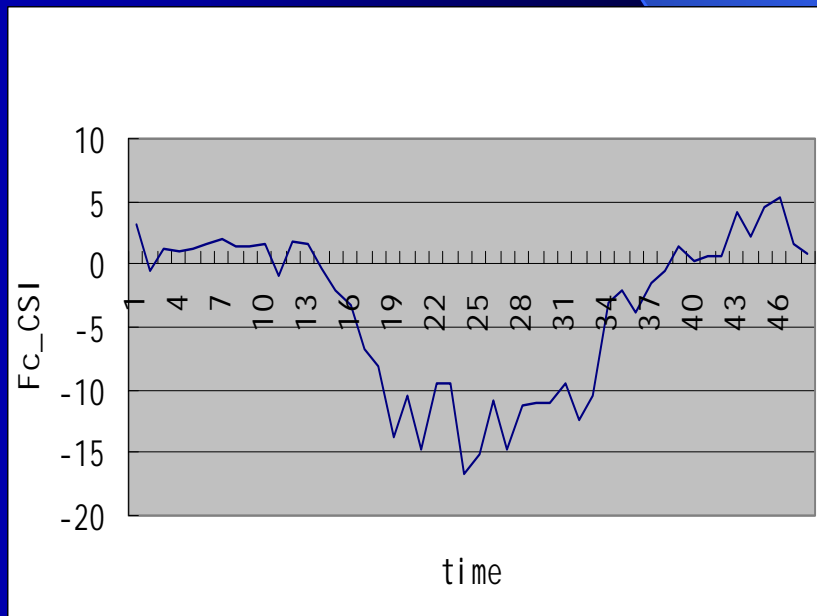
左图为经过wpl修正的碳通量的日变化

右图为2次坐标轴旋转并经过CSI修正的碳通量日变化



从日变化可以看出：

在晴天、无雨基本满足涡度相关系统要求的气象条件时，校正前后的曲线形状变化不大，只是纵坐标，即通量的绝对值相差较大，这可能是受下垫面（冠层粗糙度）、及仪器的水平等影响。



## 能量平衡分析：

运用涡度相关技术测定物质和能量通量系统中，能量平衡公式可表示为：

$$LE+H_s=R_n - G - S - Q$$

其中，LE和H<sub>s</sub>为涡度相关仪器直接测得的潜热和显热通量值；

R<sub>n</sub>为净辐射；                    G是土壤热通量；

S是冠层热储量；                    Q是附加能量的总和

能量平衡比率（EBR），即指由涡度相关仪器直接测得的潜热（LE）和显热（H<sub>s</sub>）湍流通量与有效能量（R<sub>n</sub>,G,S）三者之和的比值。

$$EBR=[ (LE+H_s)]/ [R_n - G - S - Q]$$

## 湖南岳阳5月18日至27日能量平衡分析：

首先将测得的半小时通量数据做2次坐标轴旋转，在此基础上剔除同期有降水的通量数据。因为湍流强弱对通量数据的质量有很大的影响，根据相关资料，剔除ustar小于0.1m/s的通量值。最后筛选的有效数据为321条。

在能量平衡公式中，Q值通常很小，不予考虑。S是冠层热储量，它对农田、草原生态系统来说，值比较小，对整体的能量平衡影响不大。但对于森林生态系统，有文献表明，特别是冠层超过8m时，影响较大。

经过计算得出：

能量平衡比率： $EBR=0.687$