

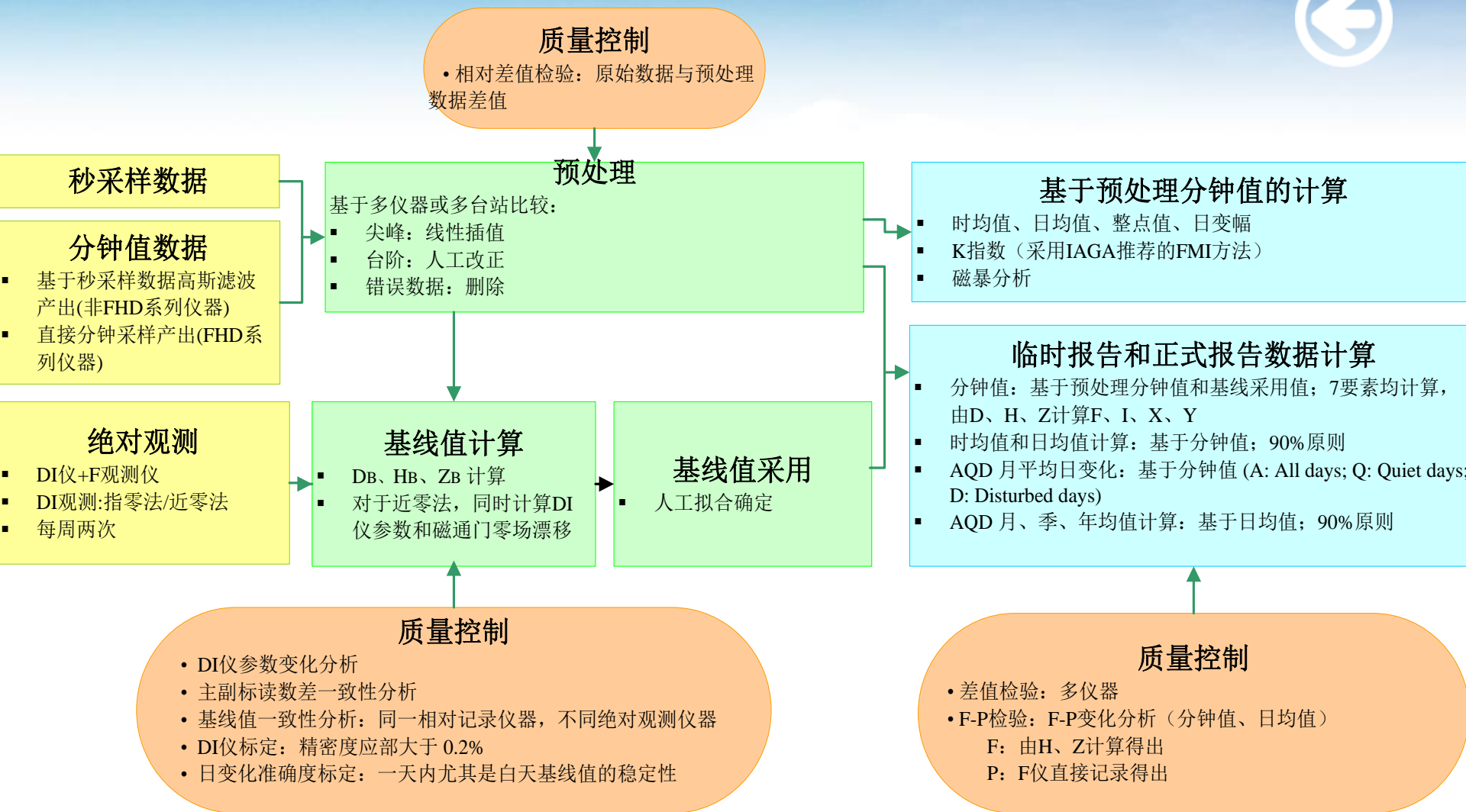
A futuristic, curved window with a blue sky and green landscape view. The window is framed in a metallic, silver color. The sky is a deep blue with wispy white clouds. A white paper airplane is flying in the upper left. The landscape below is a vibrant green field with a single tree on a small hill in the distance. The overall scene is bright and optimistic.

地磁在地震监测预报中的应用



内 容

- ❖ 第一节 地磁观测数据的处理
- ❖ 第二节 观测数据的质量控制
- ❖ 第三节 评比办法及评比标准
- ❖ 第四节 地磁台网运行现状





第一节 地磁观测数据的处理

Contents



1

背景知识回顾

2

绝对观测与数据处理

3

相对记录数据

4

观测报告

地磁场要素

- ❖ 地磁场是一个矢量场（时、空函数）
- ❖ 以观测点为原点的直角坐标系中：
 - 七个要素中有3个是独立的（但并不是任意三个），换算关系：

$$F^2 = X^2 + Y^2 + Z^2 = H^2 + Z^2$$

$$H^2 = X^2 + Y^2$$

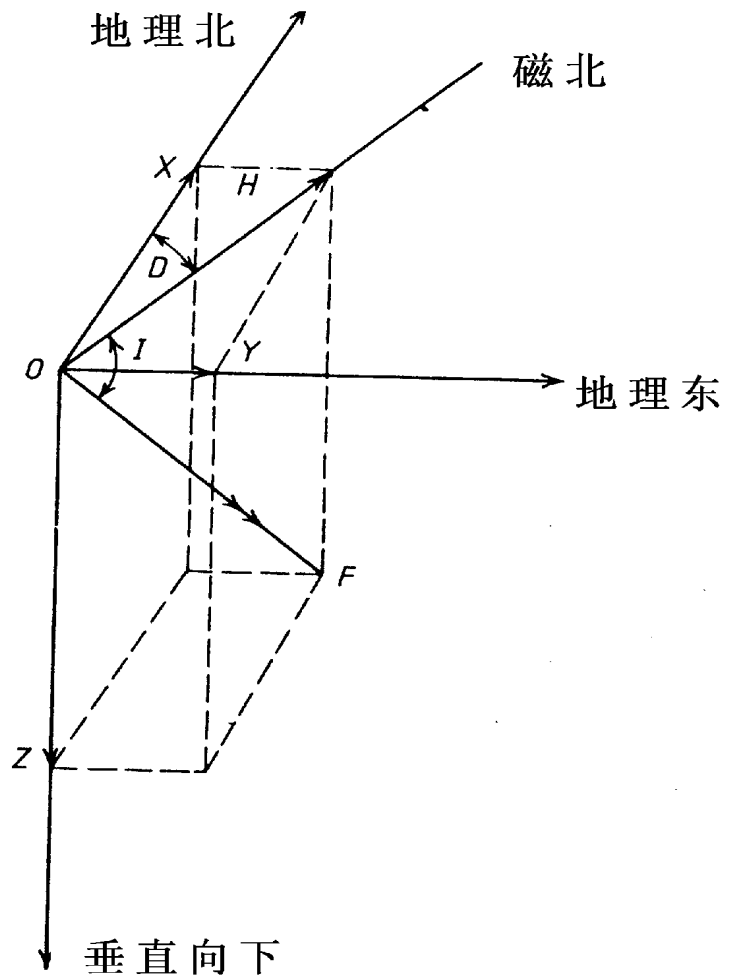
$$X = H \cos D$$

$$Y = H \sin D = X \tan D$$

$$Z = F \sin I = H \tan I; H = F \cos I$$

$$D = \arctan\left(\frac{Y}{X}\right)$$

$$I = \arctan\left(\frac{Z}{H}\right)$$



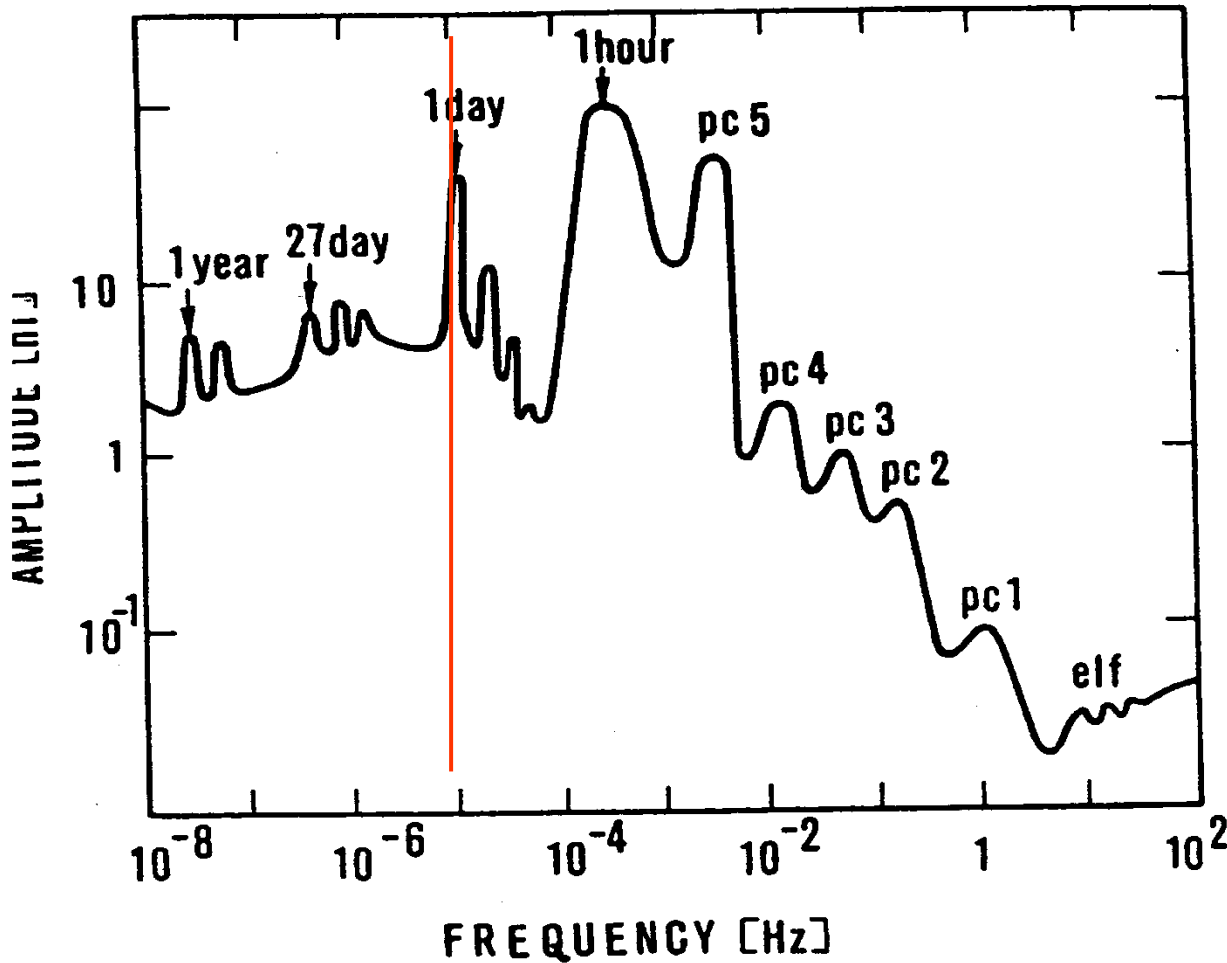
地磁场的组分



- ❖ 地磁场是重要的地球物理场之一，根据起源分为：
 - 内源场（起源于地表以下的磁性物质和电流）
 - 地核主磁场（95%）：地核磁流体发电机过程产生
 - 地壳磁场（4%）：地壳和上地幔磁性岩石产生
 - 感应磁场：变化磁场在地球内部生成的感应电流的磁场
 - 外源场（起源于地表以上的空间电流体系，主要分布在电离层和磁层），又叫变化磁场（瞬变磁场）
 - 平静变化：太阳静日变化 S_q 、太阴日变化 L
 - 扰动变化：磁暴、亚暴、脉动

	成分	场源位置	最大强度nT	形态特征	时间特征	测量	应用	
内源场	1	主磁场	地球外核	50000-70000	偶极子场为主	千年尺度长期变化和百万年的倒转	全球测量)	控制其他磁场成分, 用于导航等
	2	局部场	居里点以上的地壳	100-100000	很不规则, 波长可小到1米	无	局部测量(地面或航测)	用于地球物理勘探、海底扩张速率
	3	感应场	地壳、上地幔和海洋	下述四种变化场的1/2	一般为全球场, 但许多地方不规则	与下述四种场同	台站或临时台磁力仪	确定地壳和地幔的电性
外源场	4	规则磁暴场	磁层	150-500	近似均匀的外场	4-10小时, 恢复2-3天	台站磁力仪	监测太阳活动
	5	不规则磁暴和亚暴场	电离层和磁层	100-200(极光带)	全球场, 极光带最强	5-100分	台站或临时台磁力仪	监测太阳活动
	6	日变化	电离层	50-200(赤道	为主	24、12, 8小时周期	台站磁力仪	电离层风、发电机过程
	7	脉动	磁层	10-100(Pg)	准全球场, 极光带附近最强	1-300秒, 准周期	快速磁力仪	监测磁层过程

地磁场频谱分布



Why do we run geomagnetic observatories?
To record the Earth's magnetic field vector in absolute units in the frequency band from 1 sec to decades or even centuries

1天以内的短周期变化信息的记录，只用相对记录即可；
数天以上的长周期变化信息的记录，必须有绝对观测。



- ❖ 地磁学是以观测为基础的学科
 - 地磁台站测量
 - 地面磁场巡测
 - 空中磁场测量
 - 古地磁测量

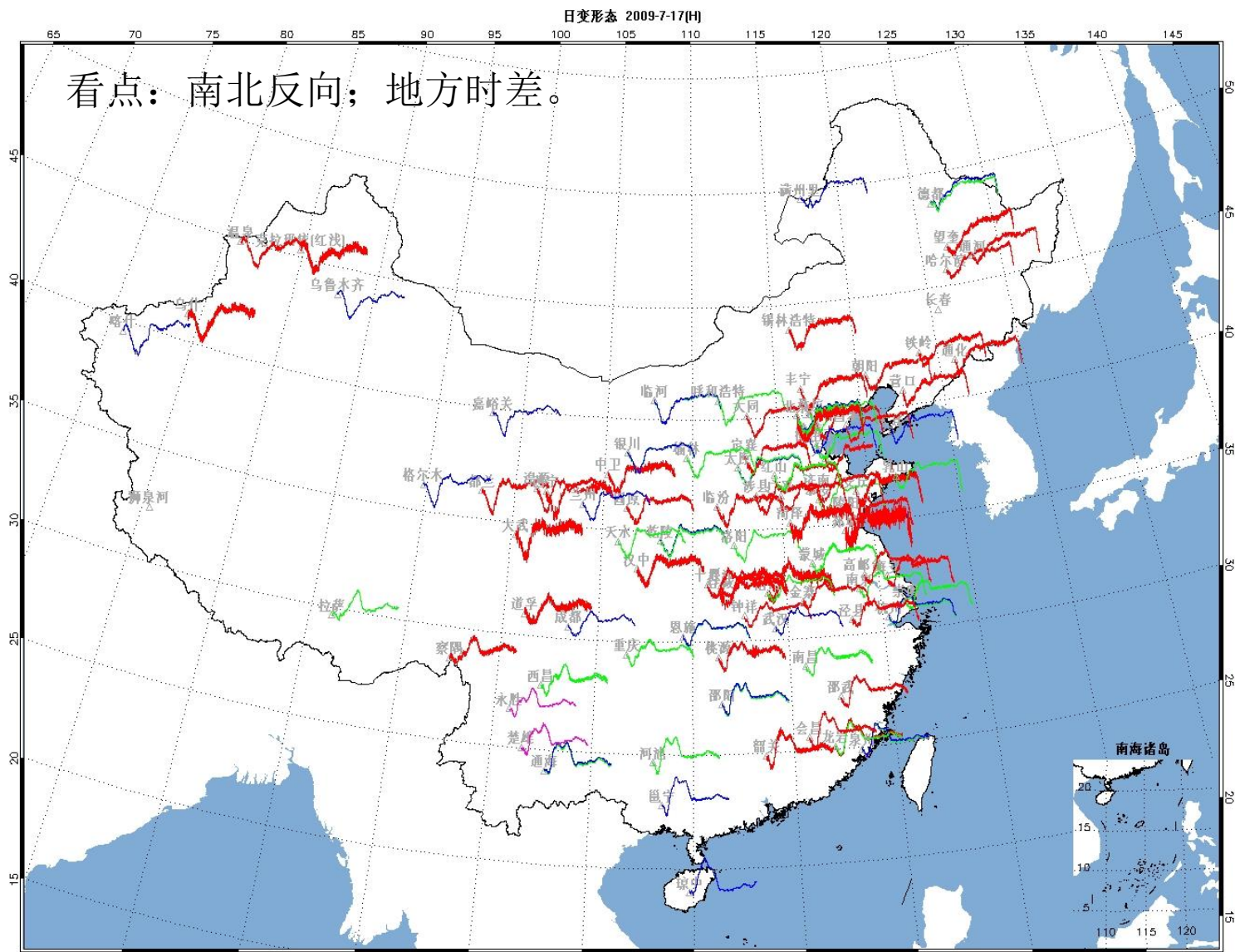
- ❖ 地磁台站观测是最基础、最重要的地磁测量方式
 - 地磁台站的基本任务：连续、完整、准确、可靠



- ❖ 地磁台站观测是最基础、最重要的地磁测量方式
 - 基本任务：连续、完整、准确、可靠
 - 地磁台站实际观测数据中的地磁场变化信息（举例）
 - 短周期事件
 - 变化场
 - 感应场
 - 长期变化
 - 主磁场

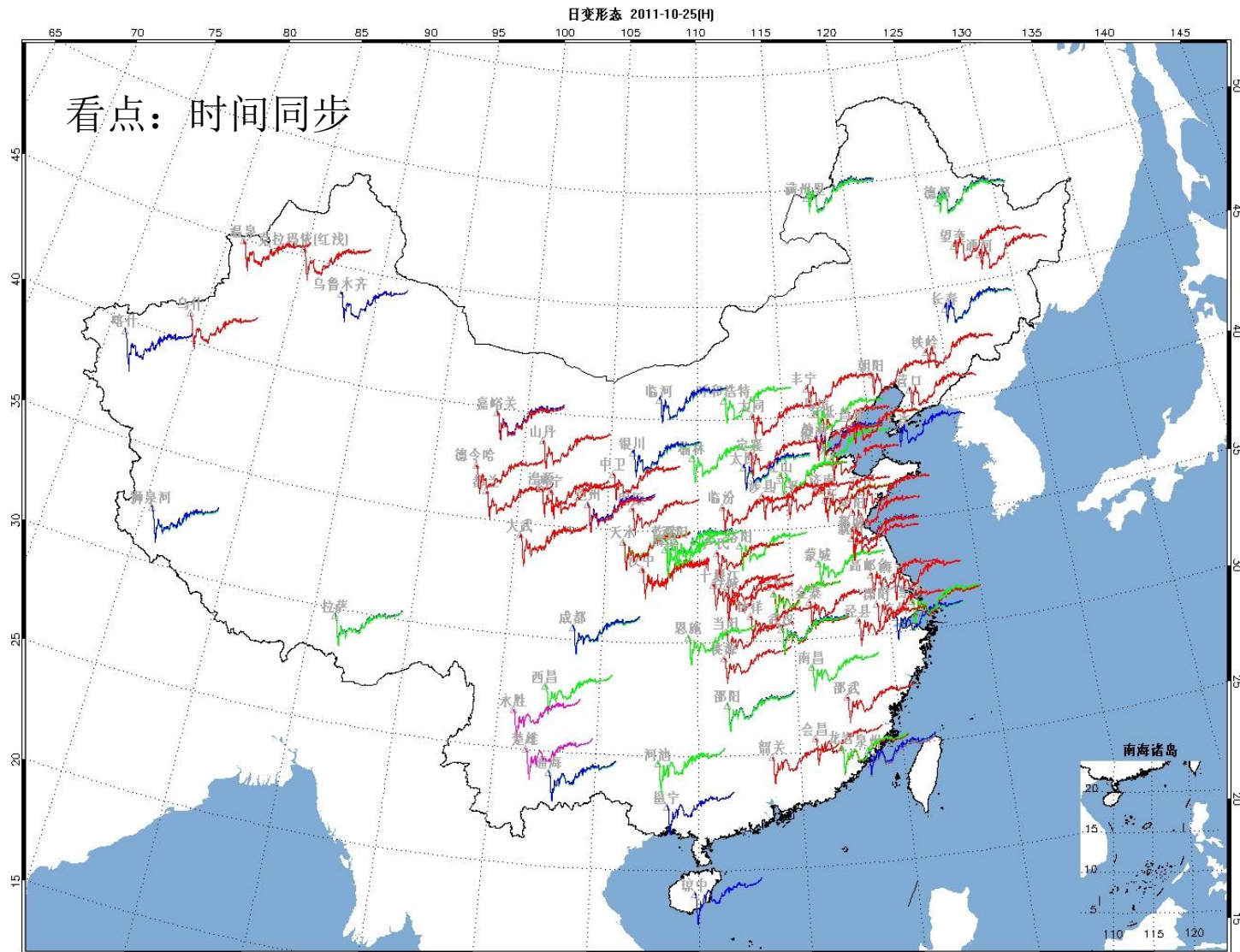
静日日变化

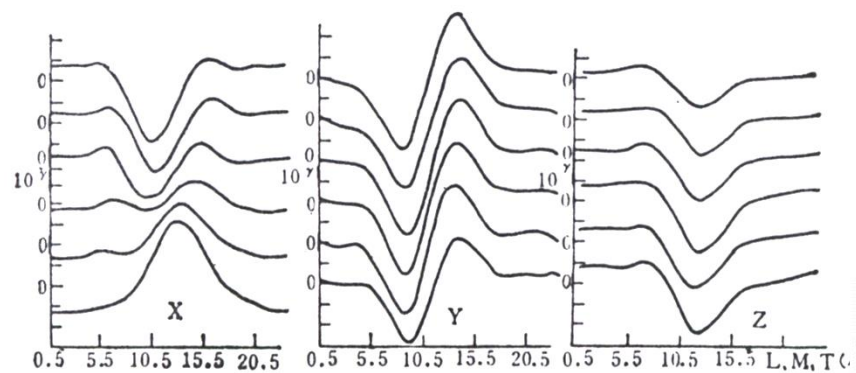
2009-7-17, H, 最大Kp=0, 最小Dst=-3, 最大AE=42



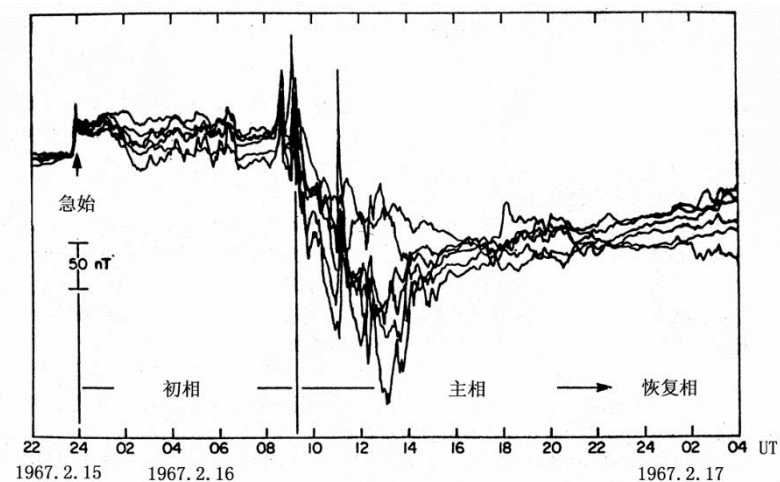
扰日日变化

2011-10-25, H, 最大Kp=7+, 最小Dst=-135





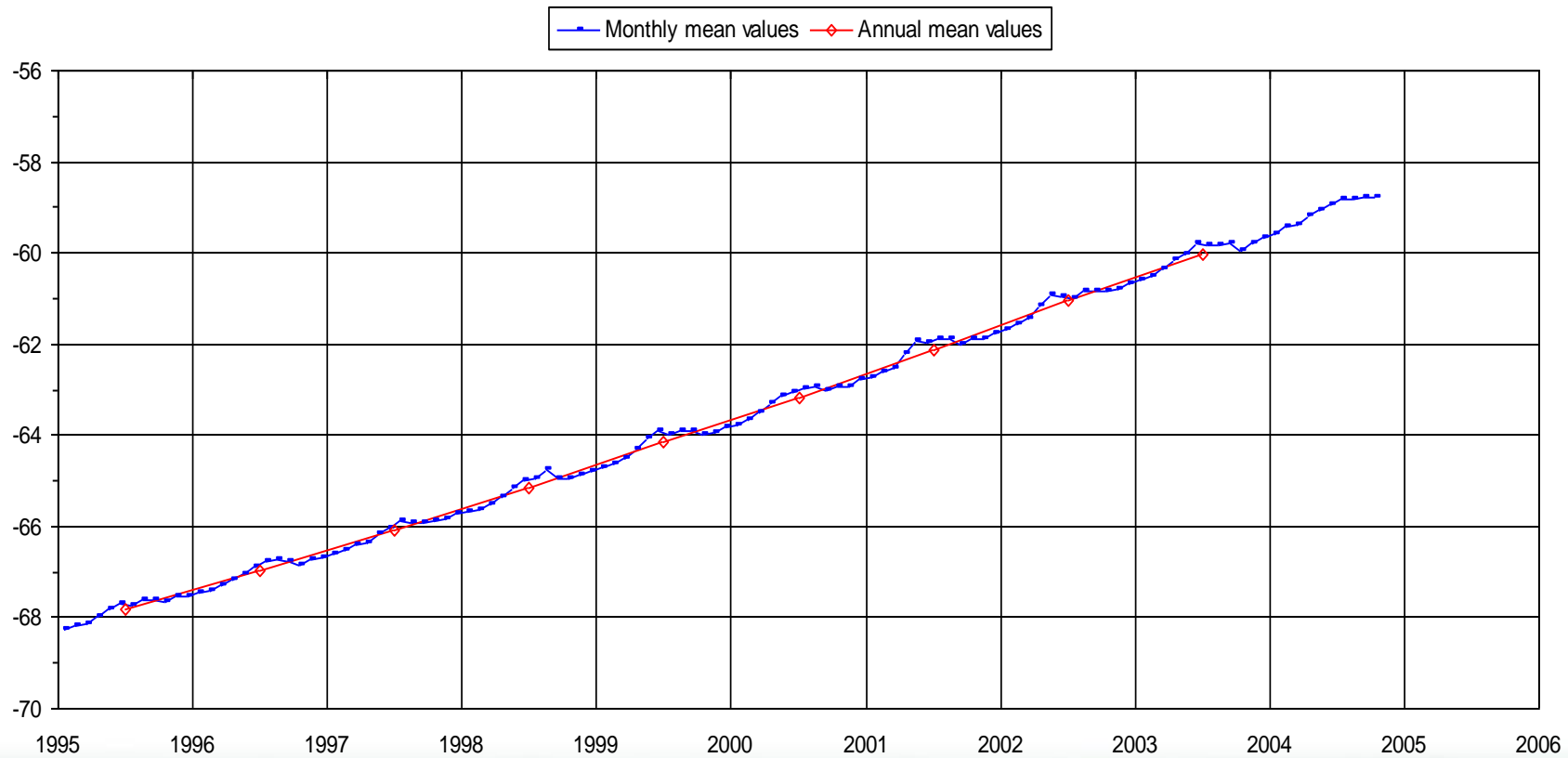
我国六个台站1959年平均日变化 S_q (Y向西为正)



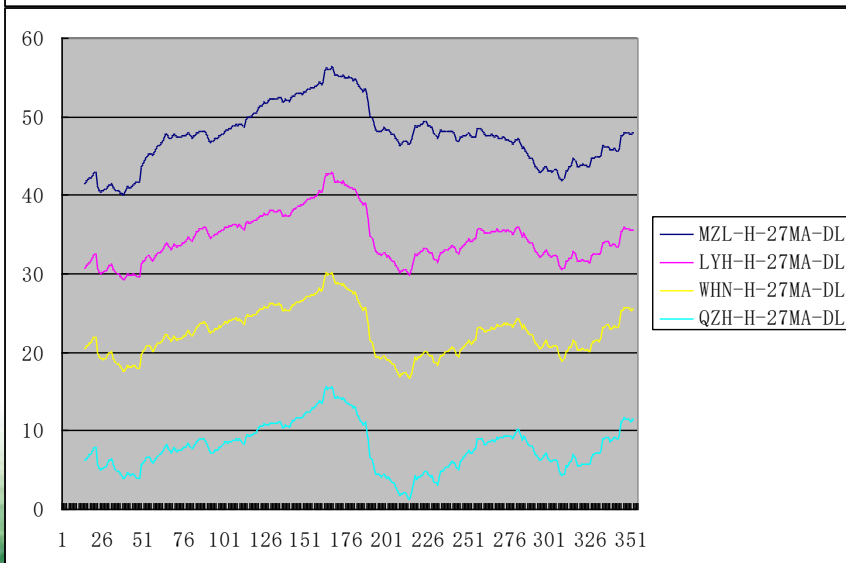
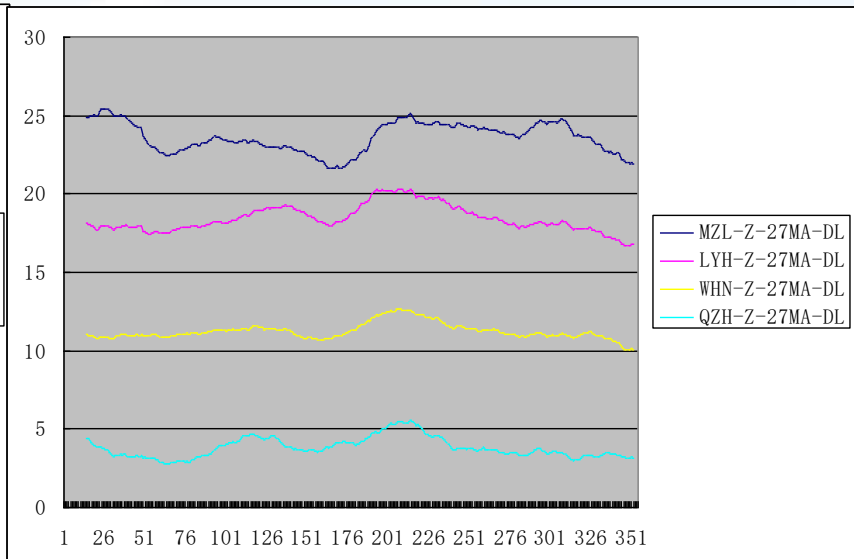
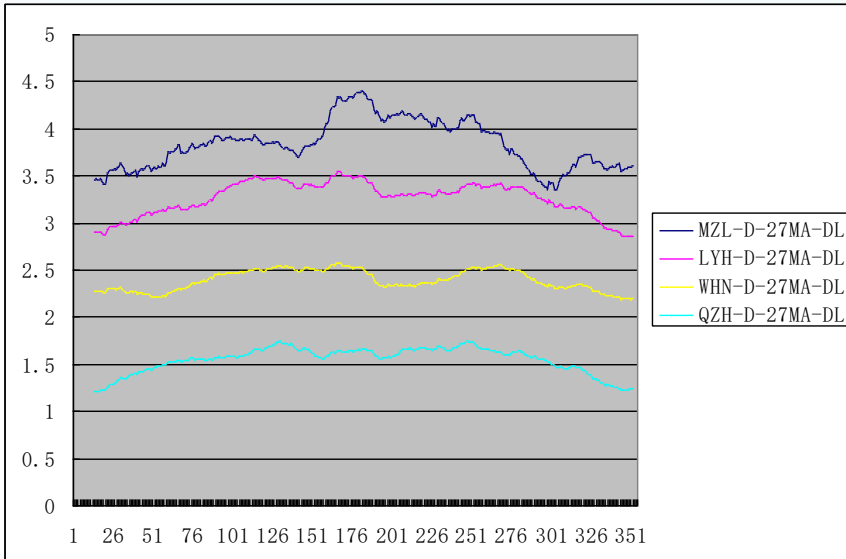
磁暴变化

长期变化

MONTHLY AND ANNUAL MEAN VALUES (All Days) OF THE DECLINATION D



年变化



数据：绝对子夜均值线性去倾后27天滑动平均结果

时间：2009年

台站：满洲里（深蓝）

红山（粉红）

武汉（黄）

泉州（浅蓝）

Contents



1

背景知识回顾

2

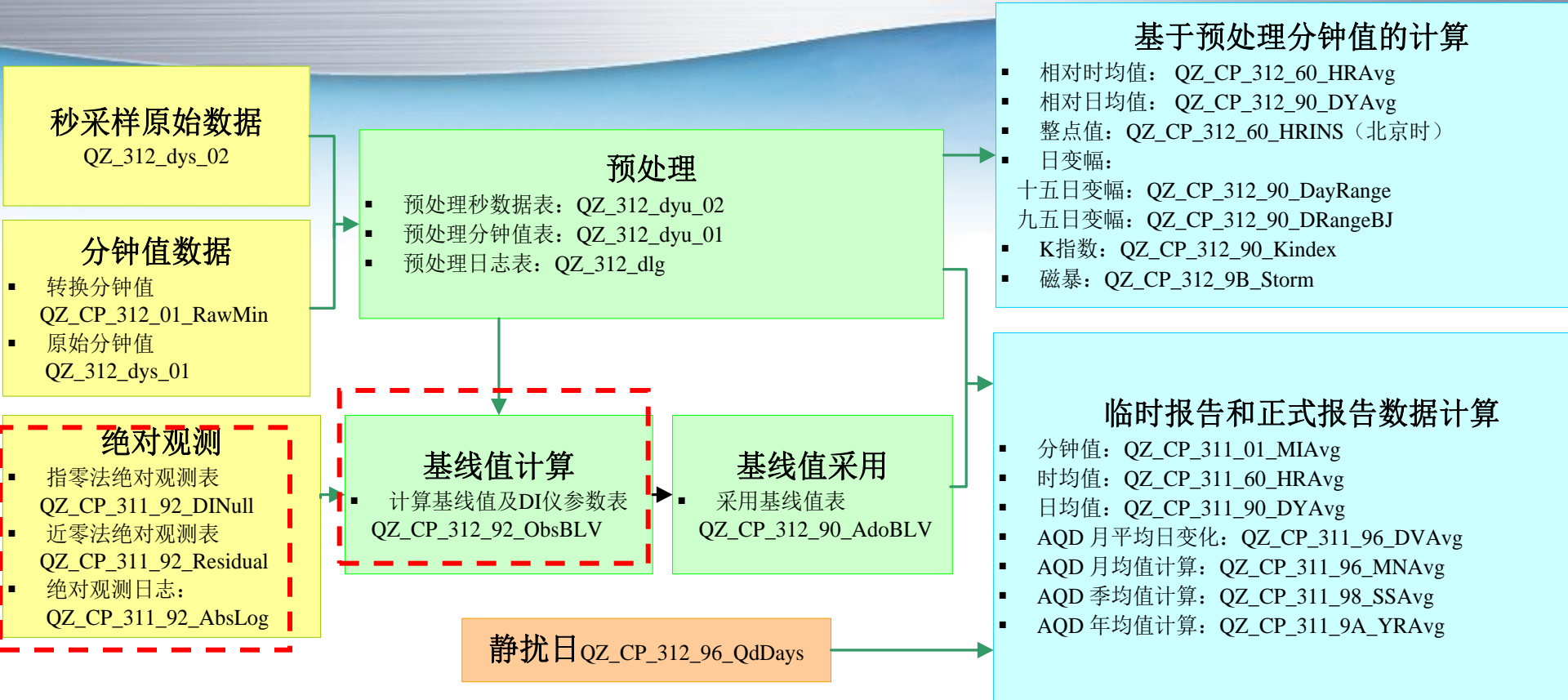
绝对观测与数据处理

3

相对记录数据

4

观测报告



3、台站每周一、四下午完成绝对观测工作，每次每套DI仪（包括十五配备的DI仪及十五之前配备的DI仪）均应获得不少于2组的有效观测数据，并且不同的DI仪均应在同一观测墩上进行观测；

4、台站每周一、四下午进行DI绝对观测时，必须进行F总强度的测量。

5、利用第4条第①种方法进行F测量的台站，每周二需在国家地磁台网中心网站“质量管理—墩差测量”版块下录入上周一、四的F人工观测原始数据；

6、台站每周二、五完成绝对观测数据录入、绝对观测日志填报和观测基线值计算工作；

地磁台站观测系统的组成



- ❖ 绝对观测系统
 - 对三个独立要素的绝对值的测量
 - 不能连续工作
- ❖ 相对记录系统
 - 长期、连续地跟踪地磁场的变化
 - 不能进行绝对测量
- ❖ 利用绝对观测仪器定期测定，确定相对记录仪器的基线值，进而确定地磁场的绝对值
- ❖ 基线值是沟通绝对观测与相对记录的桥梁
- ❖ 基线值：相对记录是对被测地磁要素相对于某一基值的变化量的连续测量，此基值也成为基线值。

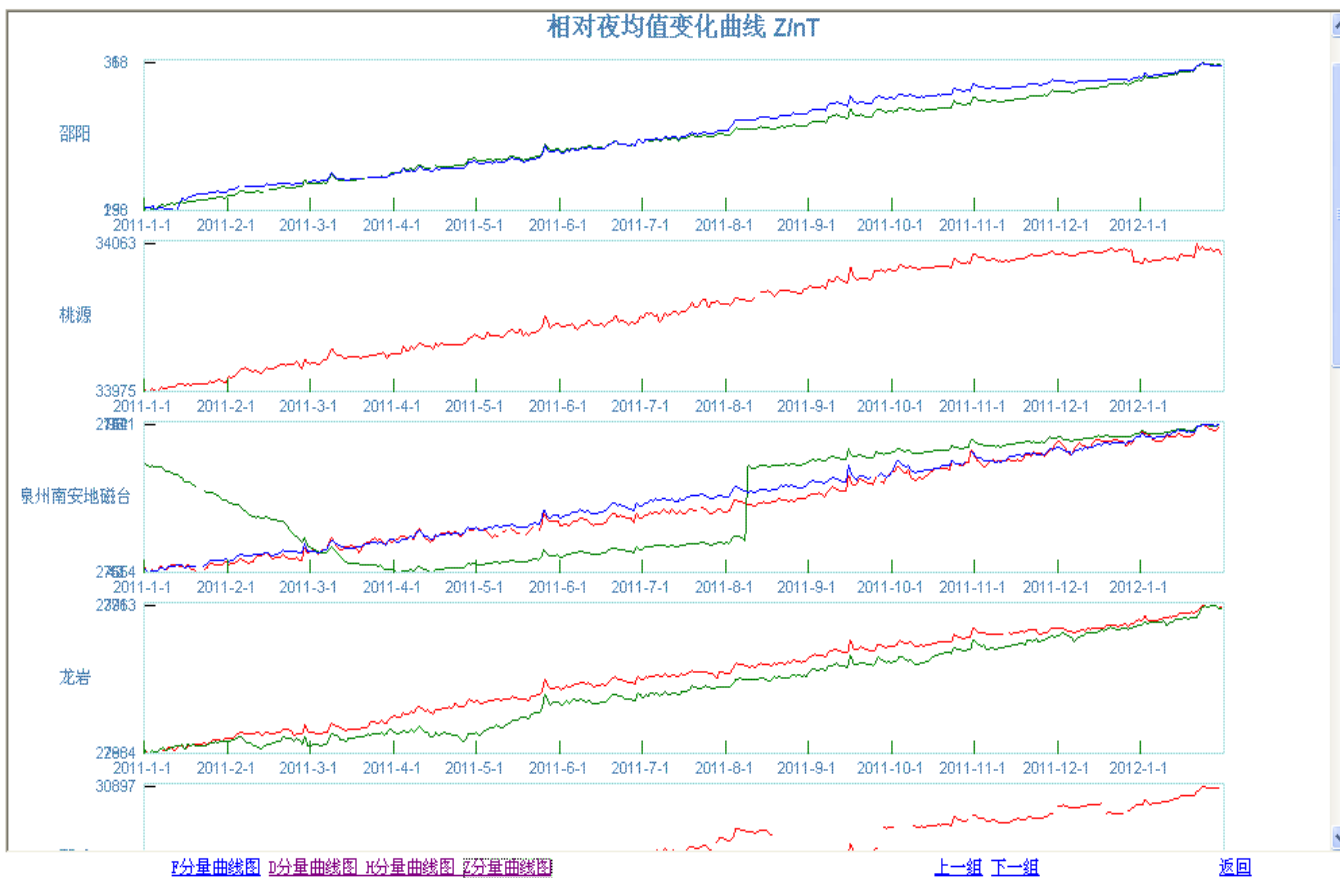


❖ 确定相对记录仪的基线值

- 基线值理论上是一个常数，实际上与下面因素有关
 - 记录仪的不稳定性
 - 记录室温度
 - 记录仪墩
- 定期绝对观测

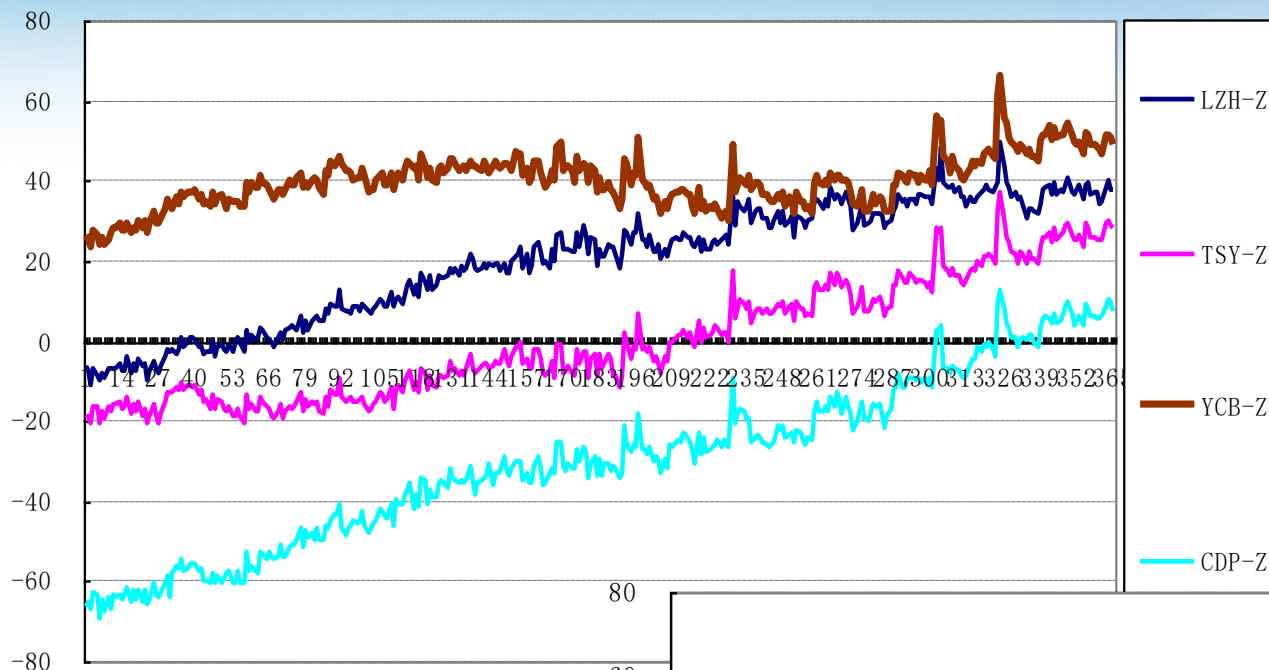
❖ 控制记录仪器的漂移，得到真实的地磁场及其变化情况

绝对观测意义：控制相对记录数据的漂移， 得到地磁场真实值（绝对值）的连续时间序列

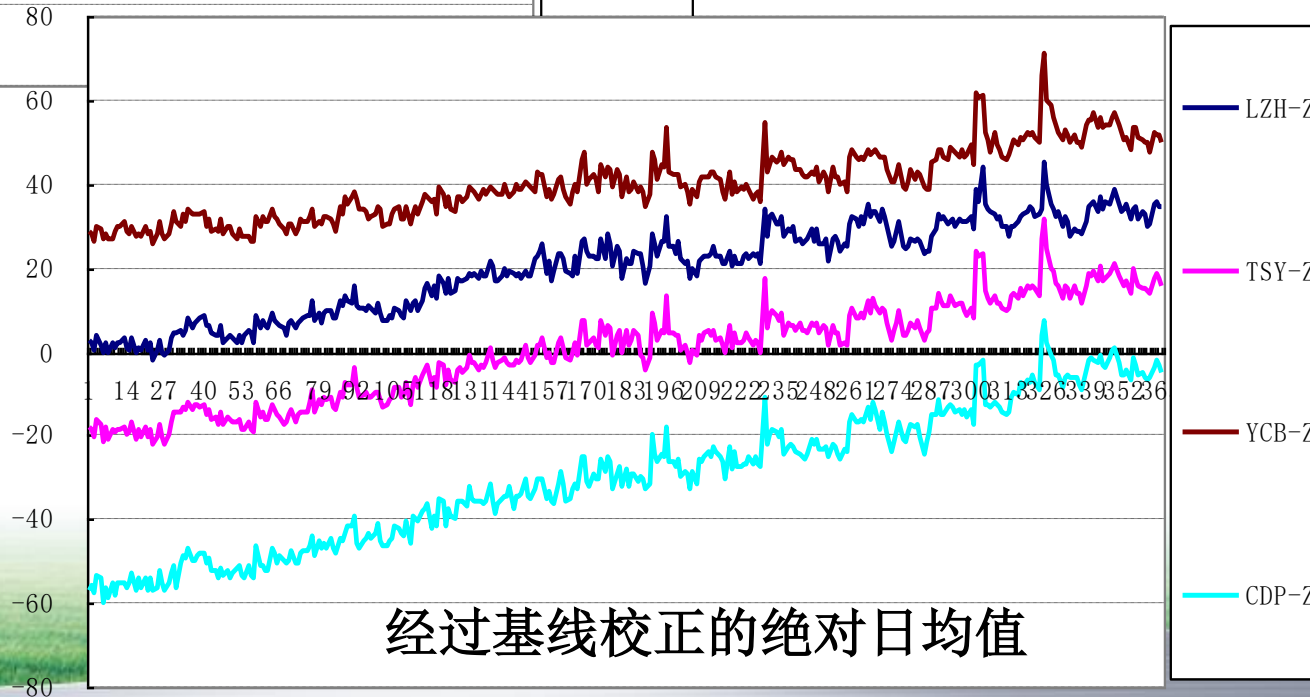


由于相对记录的不可避免的漂移，即使在同一台站的同一记录室内，不同仪器记录到的同一地磁场要素的变化也不相同

未经基线值校正的多台日均值曲线



以甘肃宁夏区域内
兰州、天水、银川、
嘉峪关
四个台站的Z分量为
例



经过基线校正的绝对日均值

绝对观测意义：控制相对记录数据的漂移，
得到地磁场真实值（绝对值）的连续时间序列



绝对观测，地磁成为目前前兆日常观测中唯一可以实现对相对记录数据漂移进行有效控制的手段。

绝对观测，大幅度提高地磁观测数据的科学价值；是地磁观测的骄傲，而绝非地磁观测的负担！

绝对观测工作的要求



❖ 绝对观测的频次

- 每周至少两次（一、四）
- 每次两组有效数据

❖ 绝对观测的时间

- 日变化相对平静时间，一般在地方时下午3:00-5:00
- 遇扰动缓测、补测

❖ 绝对观测数据的处理

- 每周二、五完成绝对观测数据录入、绝对观测日志填报和观测基线值、DI仪参数计算工作
- 有问题及时排查原因和补测

发生下列情况时绝对观测应进行补测或加密观测：

- (1) 同日观测的两个基线值之差大于 $1nT$ （偏角基线值大于 $0.1'$ ）时；
- (2) 相对记录仪器重新启动或维修后重新开始工作时（通过基线值监督仪器参数有无设置不当）；
- (3) 相对记录室温度变化较剧烈时。

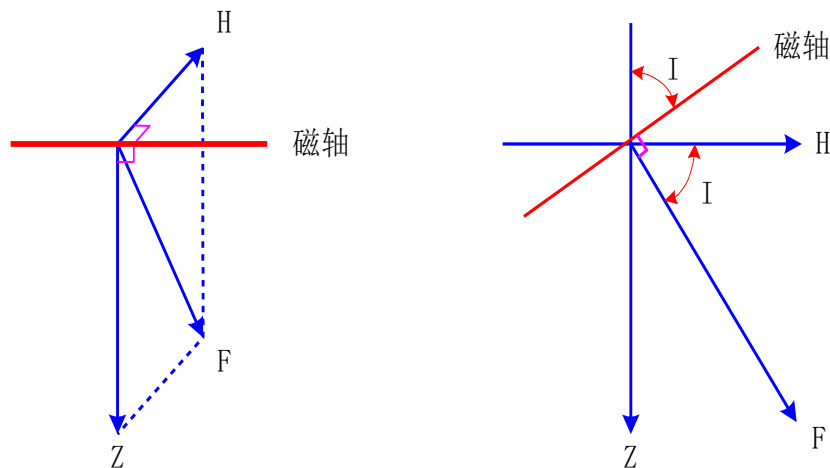
D、I测量

1. 偏角D和倾角I的测量

❖ 指零法、近零法

- 近零法：利用磁通门检测器在近零区域输出线性的条件，磁轴调整到使检测器输出最接近零的位置
- 指零法：磁轴调整到使检测器输出精确为零的位置

❖ 测量过程（参考《地震电磁数字观测技术》第六章）



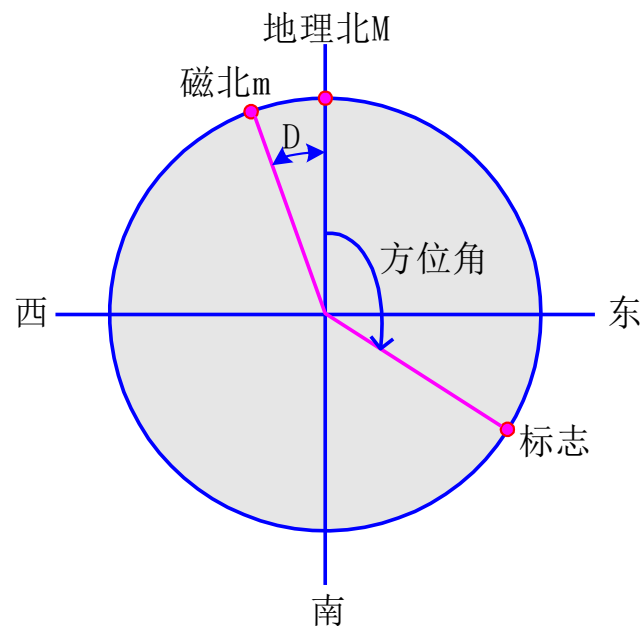
测量D、I 时磁轴方向与磁场矢量方向关系图

基线值的计算



2. 绝对值和基线值的计算

- 计算约定
 - 度、分、秒全部转换为以分单位
 - 磁偏角偏东为正
 - 进口仪器度盘一周为400哥恩（gon） $400^g=360^\circ$
 - MINGEO DIM探头的安装有正有反，安装的时候要进行判断
- 磁偏角 $D = \text{磁北读数}m - \text{地理北方向读数}M$
- 磁北读数：磁轴在水平面内与地磁水平分量H 正交测出
- 地理北方向读数 $M = \text{标志读数} - \text{标志方位角}$



磁北、地理北及标志的关系图



● 绝对值的计算

- $I_{\text{绝对值}}$: 磁子午面内磁轴与总强度 F 垂直的位置
- $F_{\text{绝对值}}$: 由质子磁力仪直接测出或由 F 连续记录得到, 并需经墩差校正到DI观测墩
- $H_{\text{绝对值}}$ 、 $Z_{\text{绝对值}}$:

$$H = F \times \cos I$$

$$Z = F \times \sin I$$

❖ 基线值的计算

- $D_B = D_{\text{绝对值}} - D_{\text{记录值}}$
- $I_B = I_{\text{绝对值}} - I_{\text{记录值}}$
- $F_B = F_{\text{绝对值}} - F_{\text{记录值}}$
- $H_B = H_{\text{绝对值}} - H_{\text{记录值}}$
- $Z_B = Z_{\text{绝对值}} - Z_{\text{记录值}}$

DI仪参数的计算



- ❖ DI仪参数：指传感器磁轴与望远镜光轴之间的水平夹角 δ 、垂直夹角 ε 以及磁通门传感器的零场偏移 S_0
- ❖ DI参数本身会对观测数据产生影响，在进行绝对观测时，可以通过观测程序将影响抵消掉。
- ❖ 每次绝对观测后都要将这些参数计算出来，以考察它们的稳定性，从而实现对观测仪器工作状态和观测数据可靠性的监控。
- ❖ 计算公式：

$$\delta = \frac{\tilde{A}_3 + \tilde{A}_4 - \tilde{A}_1 - \tilde{A}_2}{4}$$
$$\varepsilon = \frac{\tilde{A}_2 + \tilde{A}_3 - \tilde{A}_1 - \tilde{A}_4 \pm 2\pi}{4 \tan I}$$
$$S_0 = \frac{\tilde{A}_2 + \tilde{A}_4 - \tilde{A}_1 - \tilde{A}_3}{4} \times \frac{H}{3438}$$

$$\tilde{A}_1 = A_1 + 3438 \times S_1 / H - \Delta D_1$$
$$\tilde{A}_2 = A_2 - 3438 \times S_2 / H - \Delta D_2$$
$$\tilde{A}_3 = A_3 + 3438 \times S_3 / H - \Delta D_3$$
$$\tilde{A}_4 = A_4 - 3438 \times S_4 / H - \Delta D_4$$

A1、A2、A3、A4是4个位置水平度盘的读数，S1、S2、S3、S4是每一个位置上探头输出读数的平均值， ΔD_1 、 ΔD_2 、 ΔD_3 、 ΔD_4 是对应的记录值

Contents



1

背景知识回顾

2

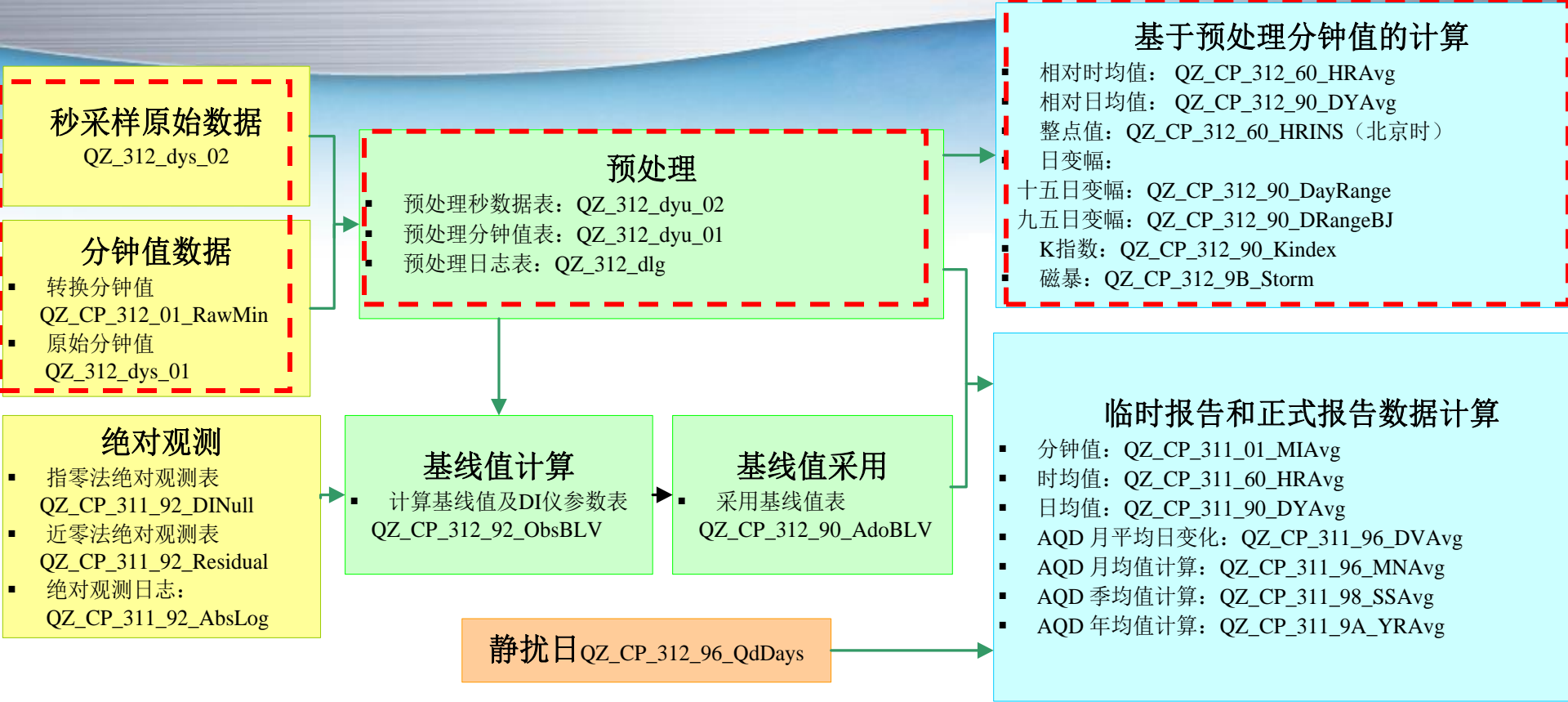
绝对观测与数据处理

3

相对记录数据处理

4

观测报告



1、观测数据的预处理（包括分钟值数据和秒钟值数据）和观测日志填写工作通过应用《中国地震前兆台网数据处理系统》中的相应功能，按照《管理办法》第九条和第十条的要求执行；

2、台站每天在数据预处理的基础上计算出前一天相对记录数据的时均值、整点值、日变幅和日均值数据；



- ❖ 相对记录：是对被测地磁场要素相对于某一基值（也称为基线值）的变化量的连续测量。在我国，通常记录D、H、Z。
- ❖ 相对记录数据
 - 原始数据
 - 转换分数据
 - 预处理数据
- ❖ 观测日志



- ❖ 原始记录指相对记录的秒采样原始数据、相对记录和总强度记录及其他数字化记录的分采样原始数据，以及相对记录仪的标定数据



- ❖ 特指GM3、GM4、FHDZ-M15、GSM-19FD等仪器从秒数据转化为分数据，或FHD-1、FHD-2B仪器从F、H换算得到Z得到的数据。



❖ 数据预处理的意義

- 原始数据经预处理后得到的数据为预处理数据
- 数据预处理，指对地磁相对记录数据变化曲线上**非天然地磁场变化**部分内容的去除，即对原始数据（或转换分数据）中尖峰信号、标定信号、人为干扰信号和错误数据的处理
- 是保证所有计算产出数据正确性的基础



❖ 数据预处理的原则

- 确认被预处理的数据为非天然地磁场的真实变化，必要时可参考邻近台站
- 以对分钟值的预处理为主，秒数据依据分数据来处理
- 最大可能的挽救有用数据，不可用数据坚决删除

数据预处理的内容和处理方法



典型的 不正常数据 类型	可能原因	分钟数据预处理方法	秒数据预处理方法
尖峰	车辆影响； 地电阻率干扰； 地铁轻轨； 仪器故障	2分钟内的突跳数据， 用前后各2分钟数据线 性插值代替	凡分钟值进行过尖峰预处 理的，其前后相应91个秒 数据全部用Null进行替代 处理
台阶跳动	高压直流输电影响 ； 仪器接地不良； 交直流供电切换； 仪器附近停放铁磁性 物体； 车辆影响； 仪器故障	台阶明显的数据段， 进行台阶改正；台阶 不明显的的数据段，用 Null代替。	凡分钟值进行过台阶改正 的，其相应时段的秒数据 自动进行同样的台阶改正 ，但开始分钟和结束分钟 对应的91个秒钟值可直接 用Null代替；凡分钟值改 为Null的，其相应的秒数 据也用Null代替。
成片错误 数据	仪器故障； 环境干扰；	全部用Null代替	全部用Null代替

观测环境干扰状况统计



各干扰项目覆盖的台站数及占总台站数的百分比

干扰类型	干扰台站数	干扰台站数百分比	干扰台站总天数	干扰台站总天数百分比	干扰台站平均天数
人为干扰	61	48.80%	234	0.51%	3.8
车辆影响	22	17.60%	315	0.69%	14.3
高压直流输电影响	19 (26)	15.20%	526	1.15%	27.7
地铁轻轨影响	2 (4)	1.60%	4 (1462)	0.01%	2.0 (366)
地电阻率观测影响	6	4.80%	880 (2196)	1.92%	146.7 (366)
交直流切换影响	17	13.6%	58	0.13%	3.4
基建工程影响	24	19.2%	268	0.59%	11.2

注：1、在日志填写中干扰类型区分不一定准确；2、不同处理方法影响干扰在日志中的体现（如地电阻率影响和地铁轻轨影响干扰的台站数和总天数不准确）；3、未填写日志的台站被漏统计。



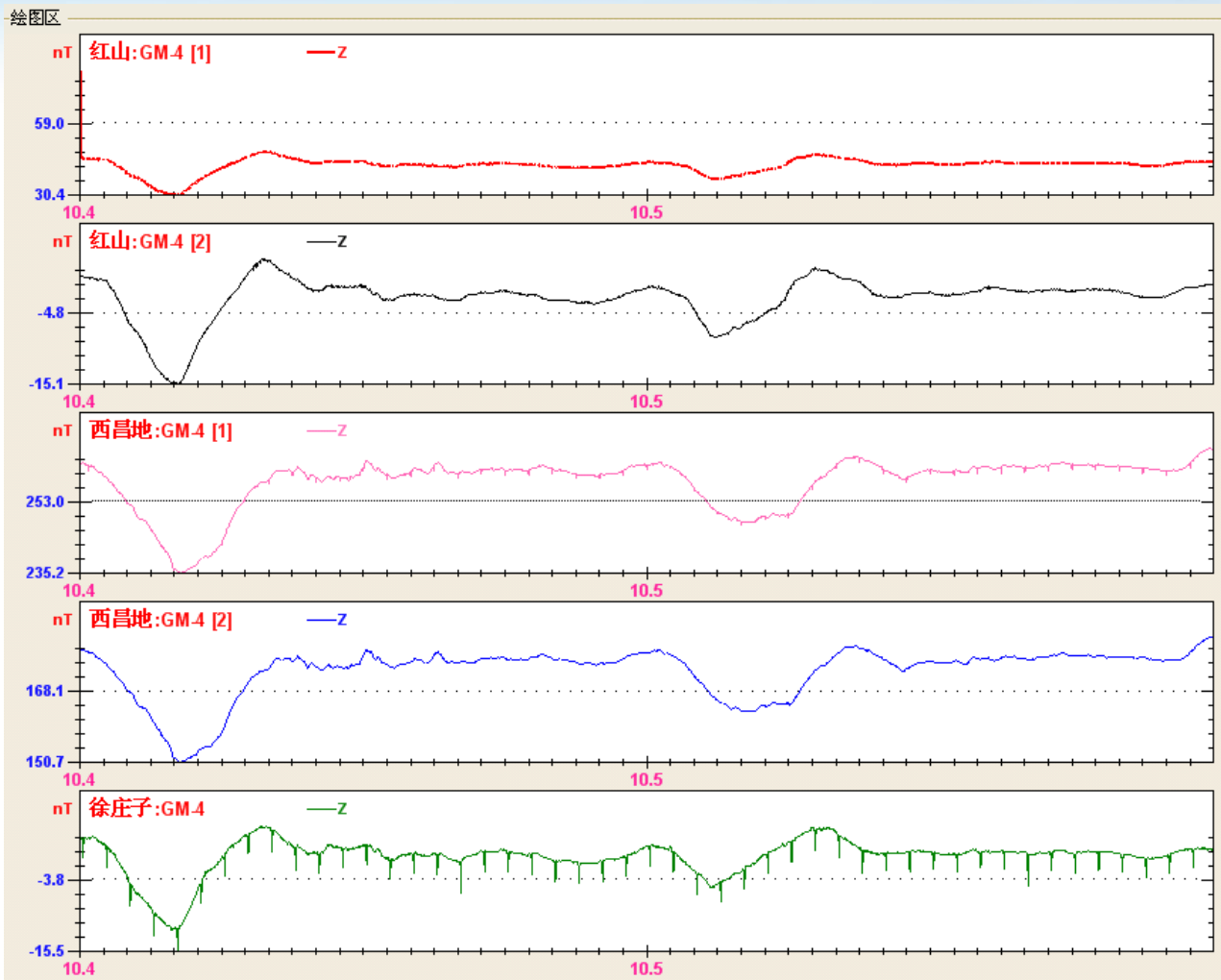
不正常数据的典型类型 及处理方法

尖峰的处理原则

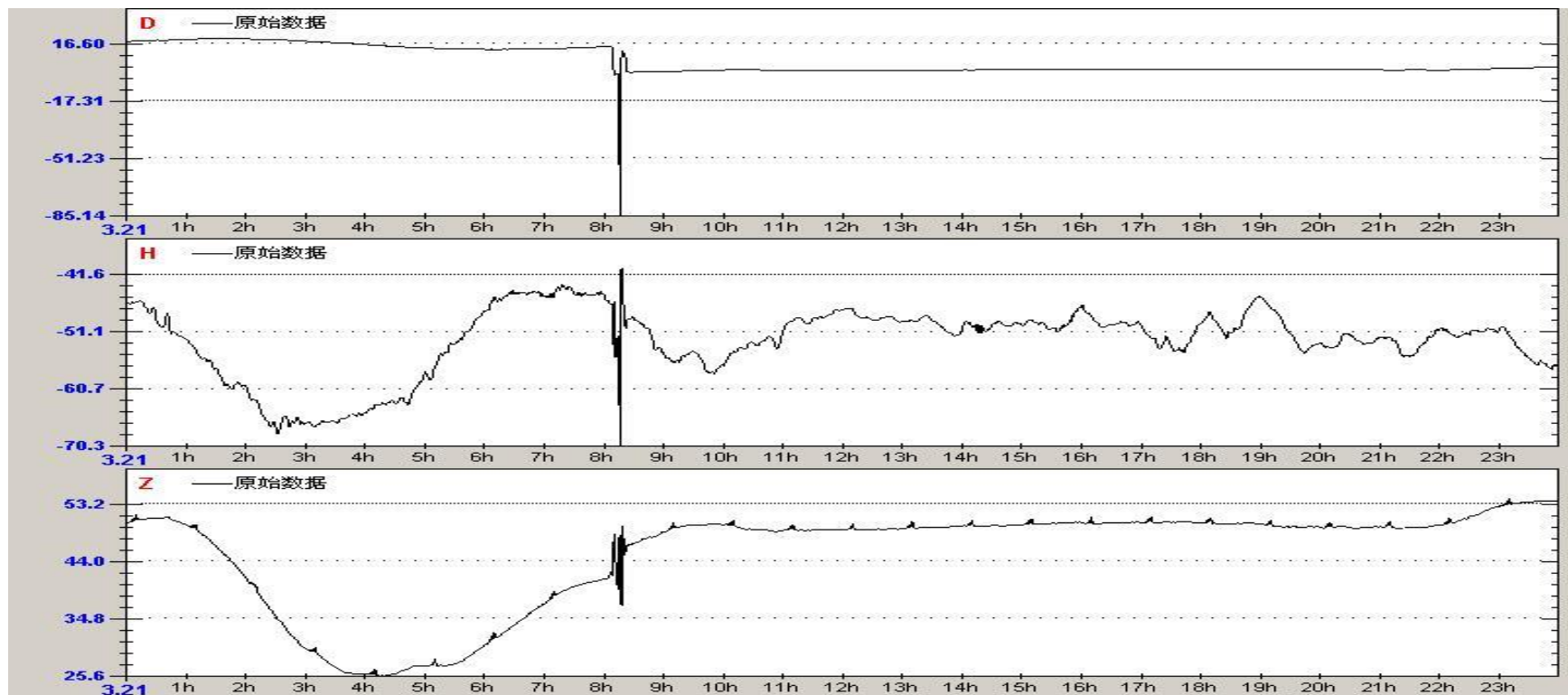


- 明显超过背景噪声
- 影响日变形态的非正常地磁场变化
- 尖峰的剔除最好是逐个进行, 避免剔除正确数据, 影响数据的完整率

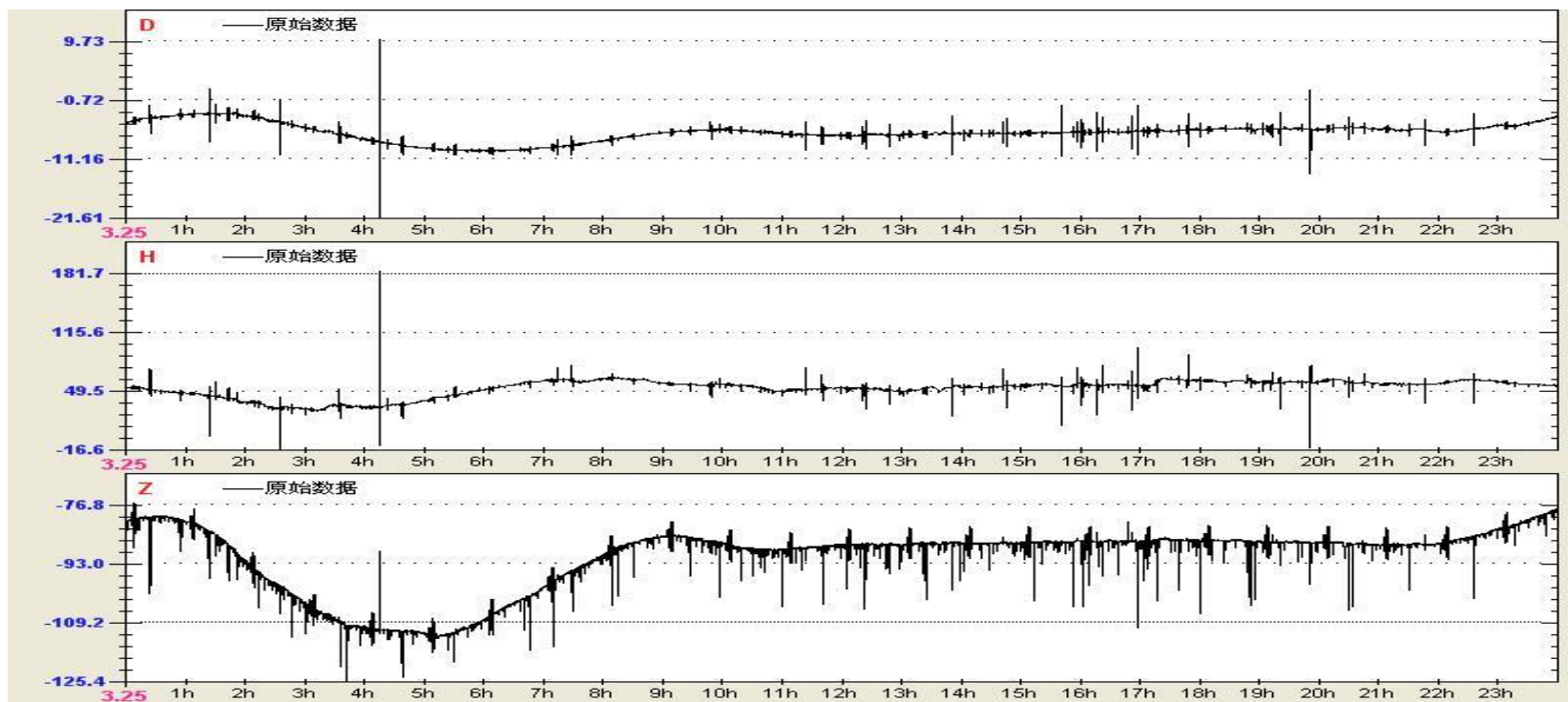
例子



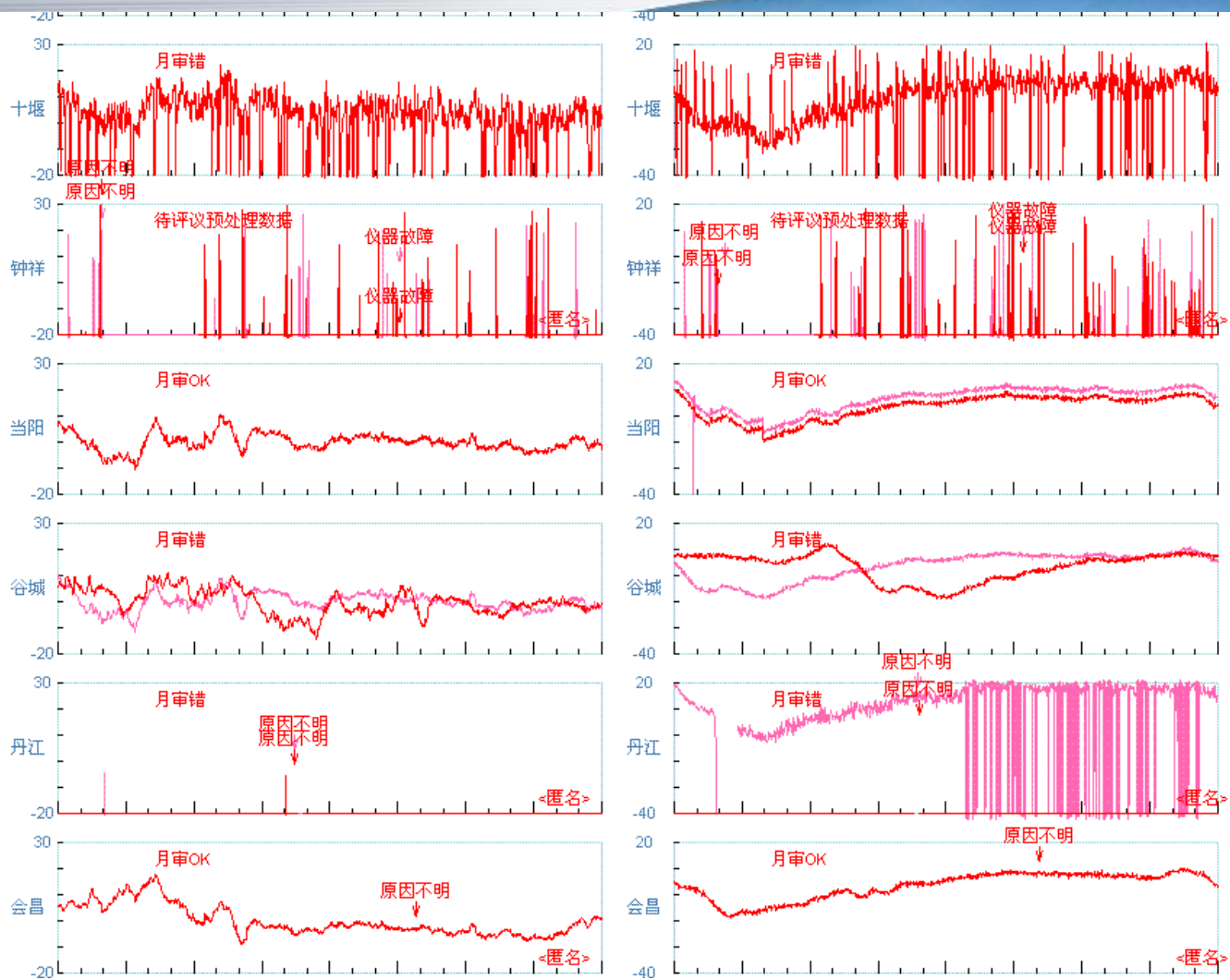
地电阻率干扰



人为干扰

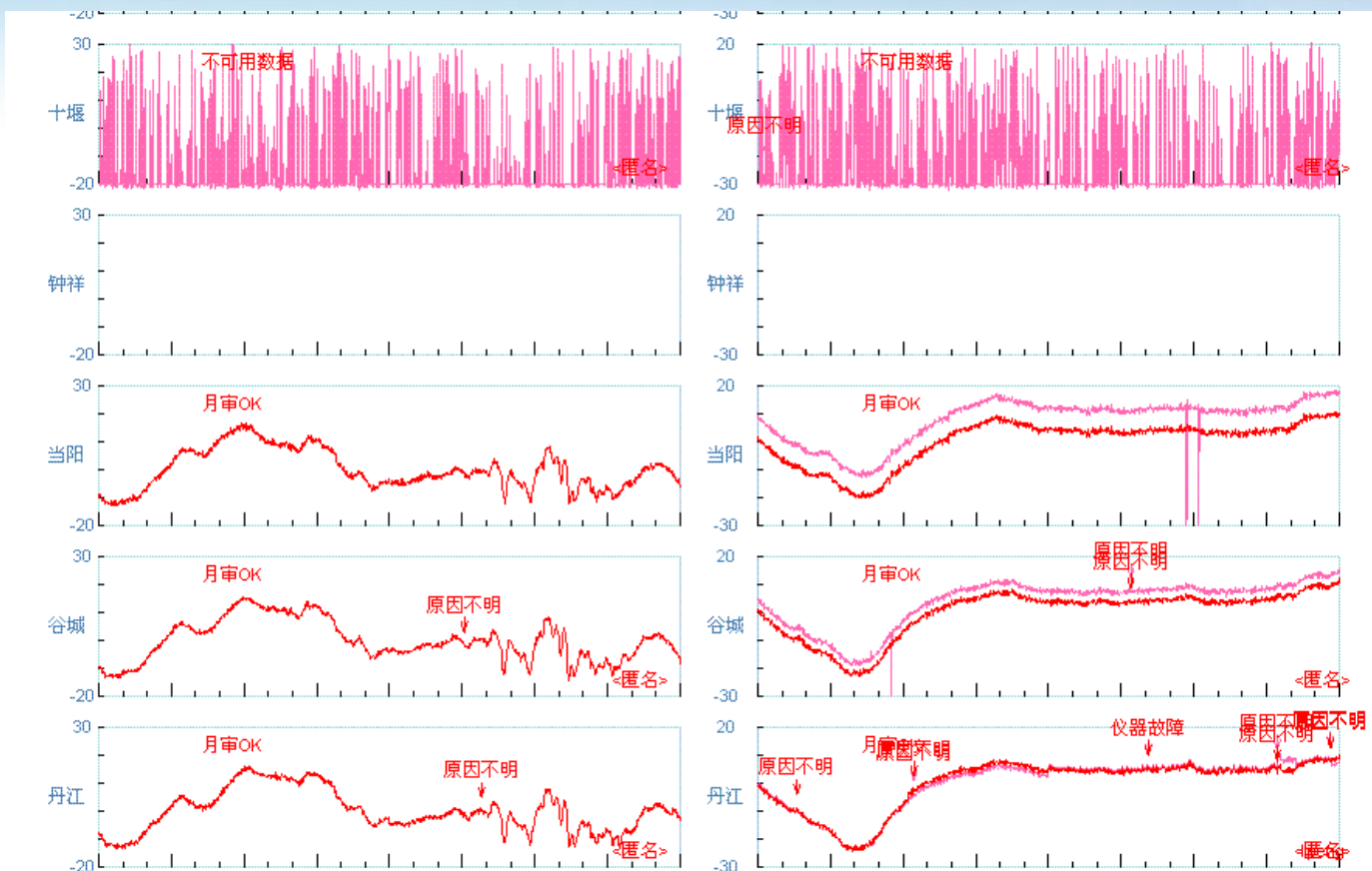


车辆影响



仪器及环境原因

严重影响日变的尖峰，尽量挽救数据

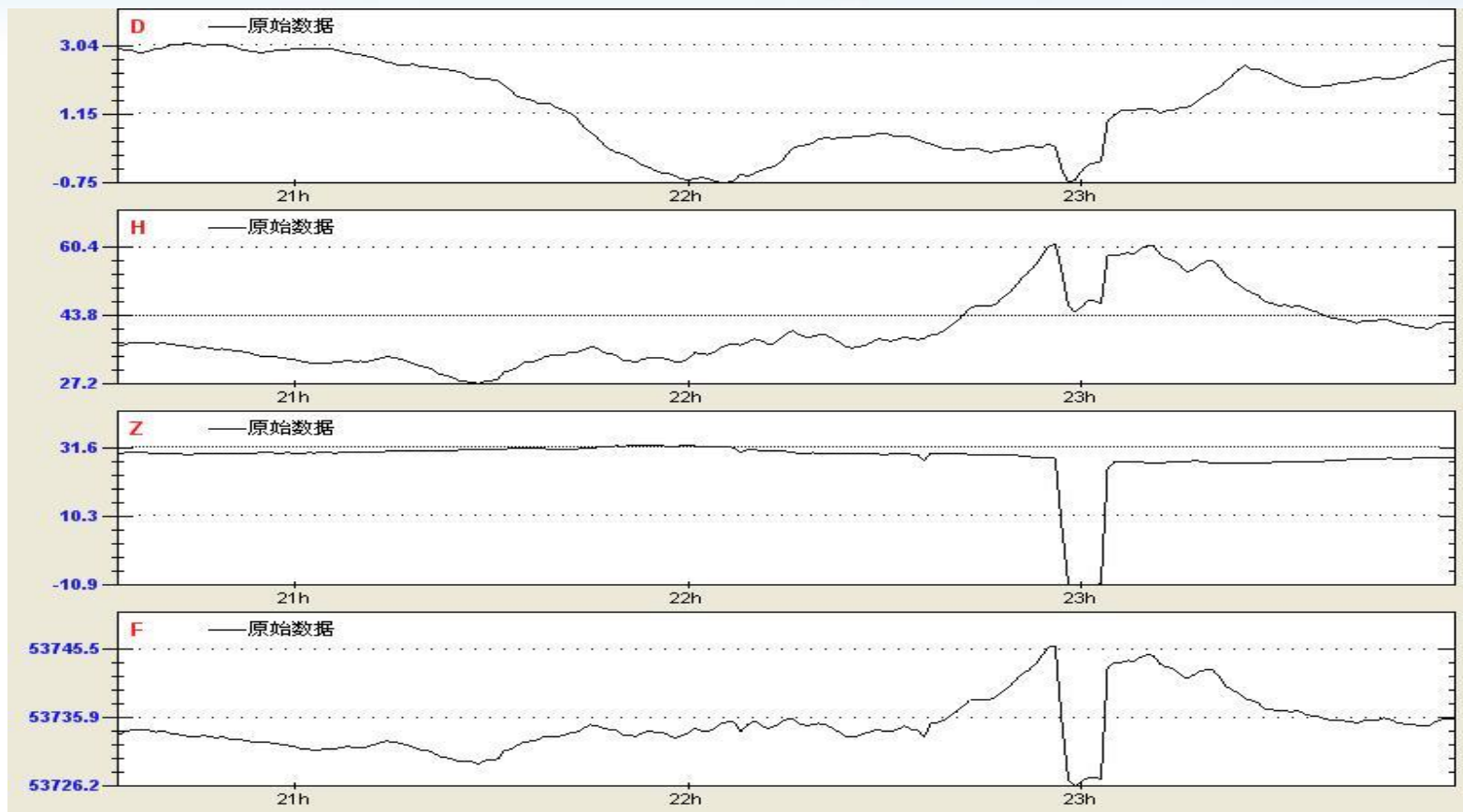


仪器及环境原因

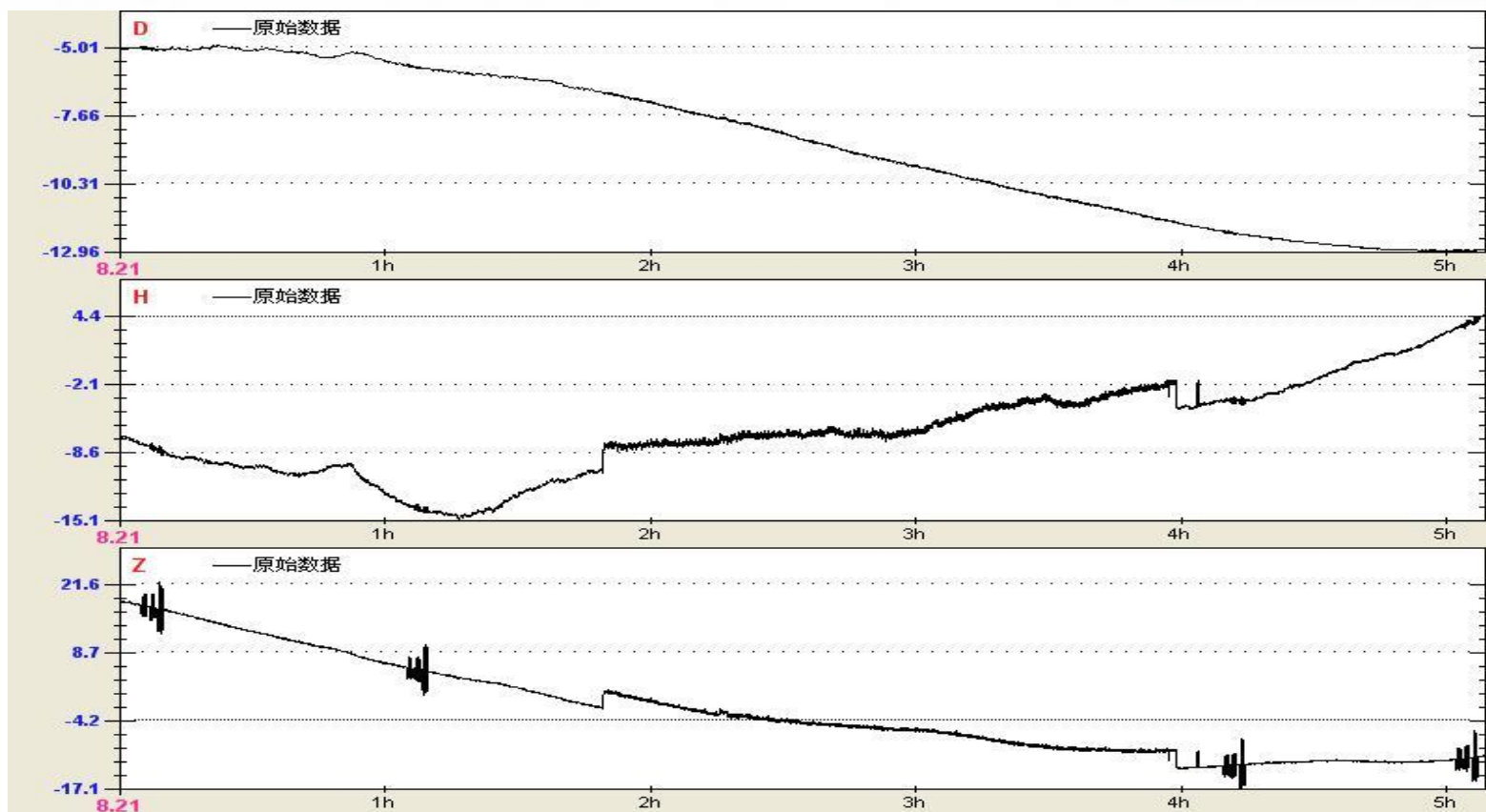
看不出日变形态，不可用数据



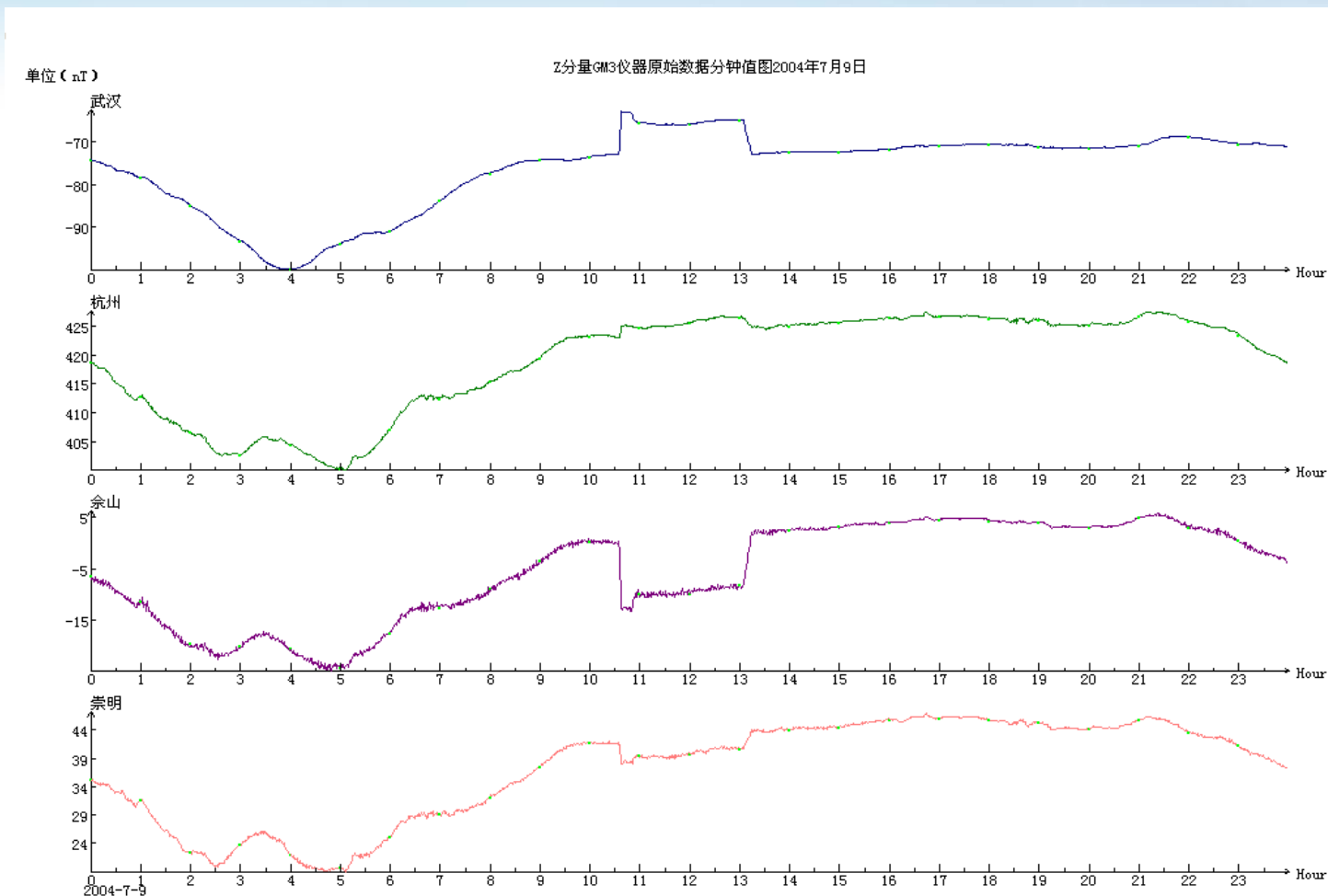
- ❖ 多天连续浏览
- ❖ 明显的台阶变化直接处理, 缓慢的台阶变化需要参考周围无干扰台站



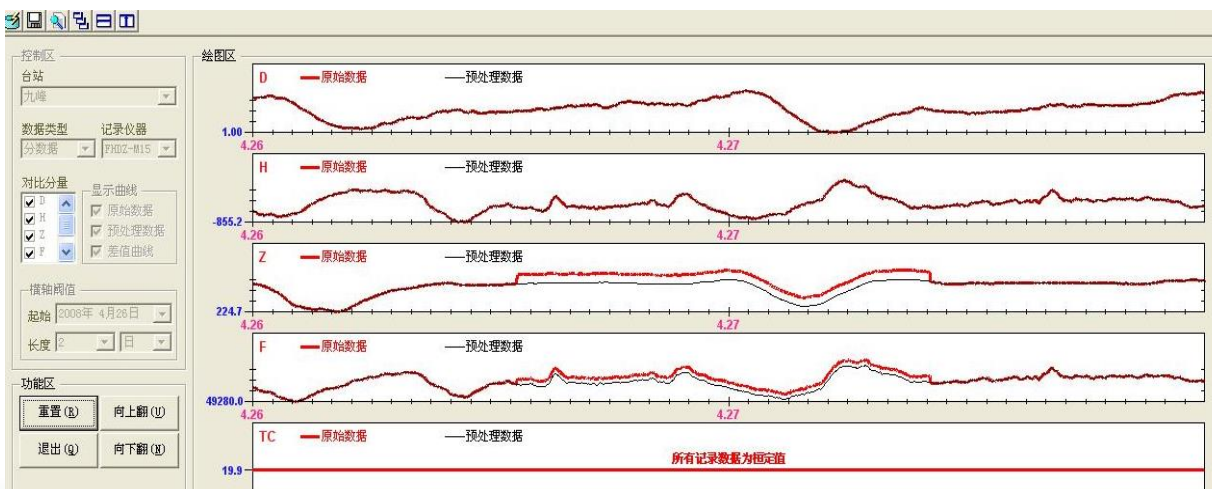
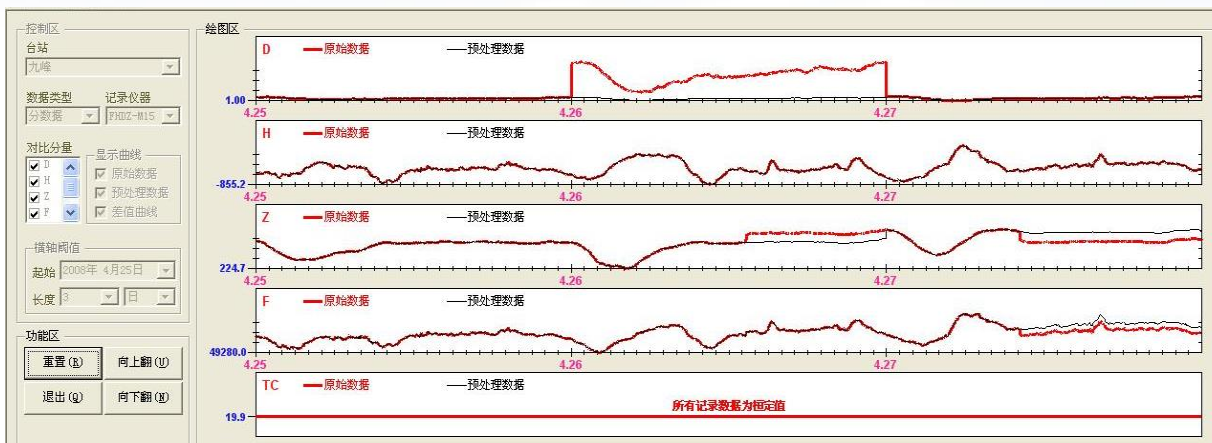
车辆影响



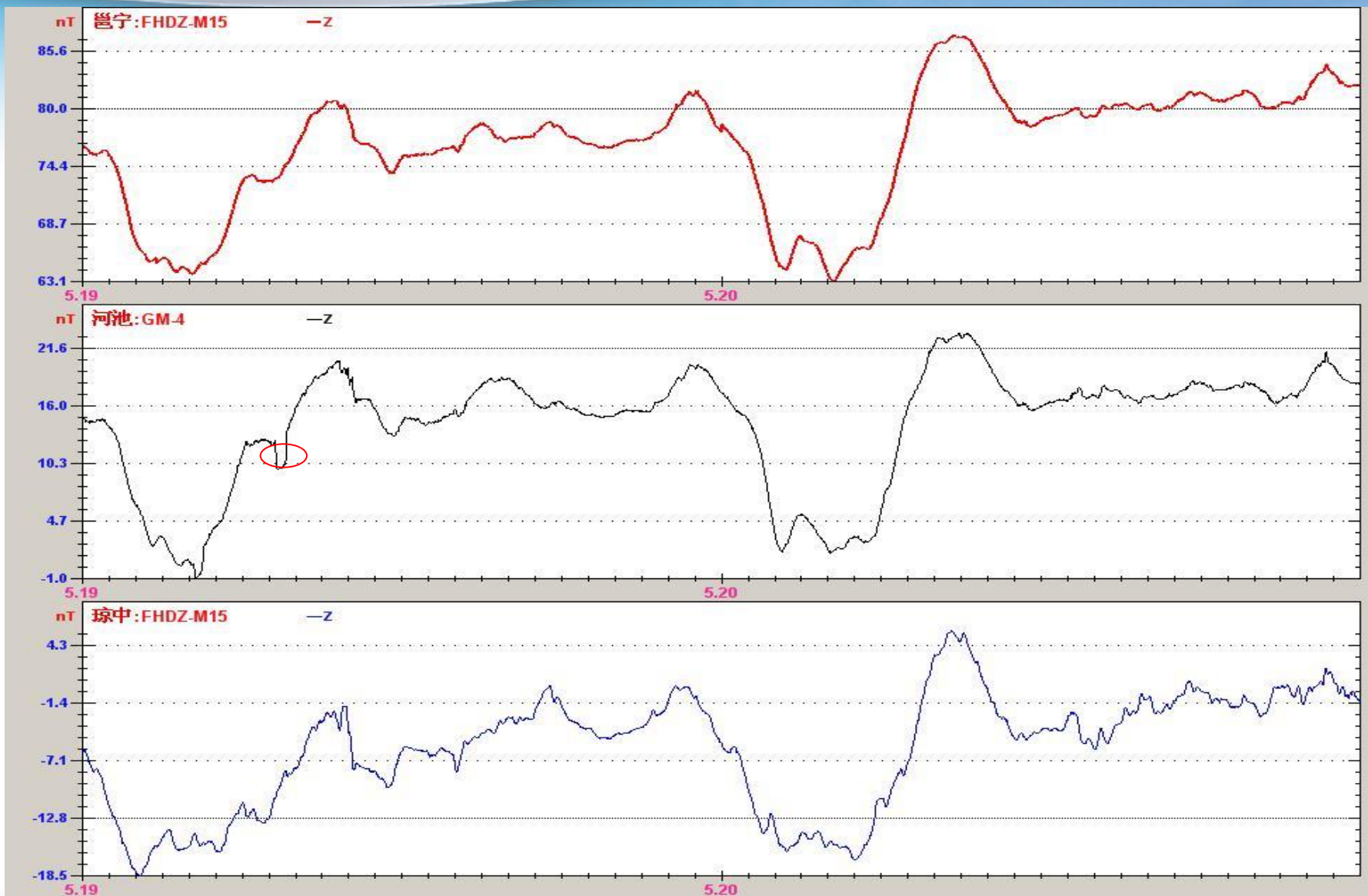
交直流切换影响



直流输电影响



需要多天连续看的台阶

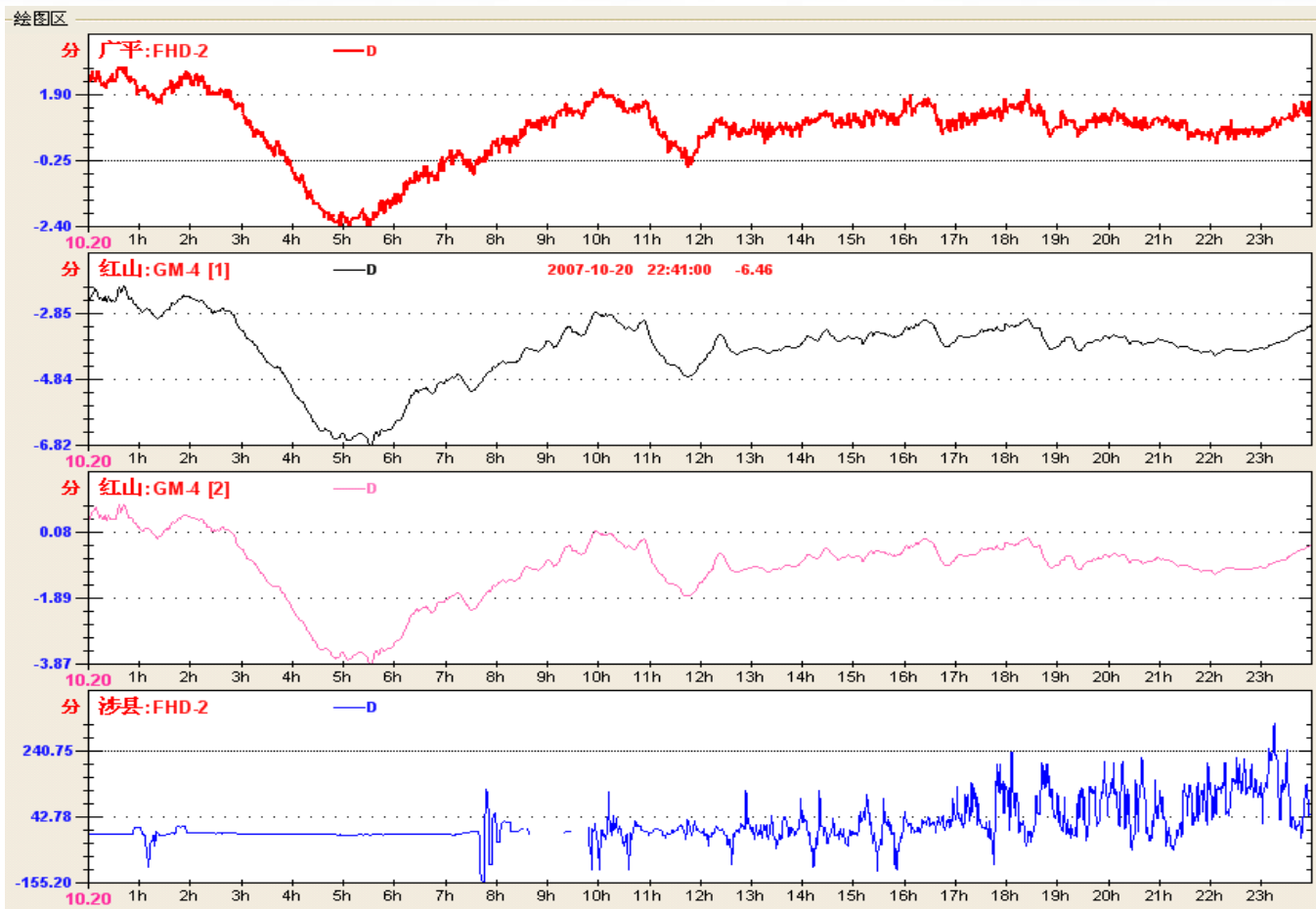


单台不易发现的台阶

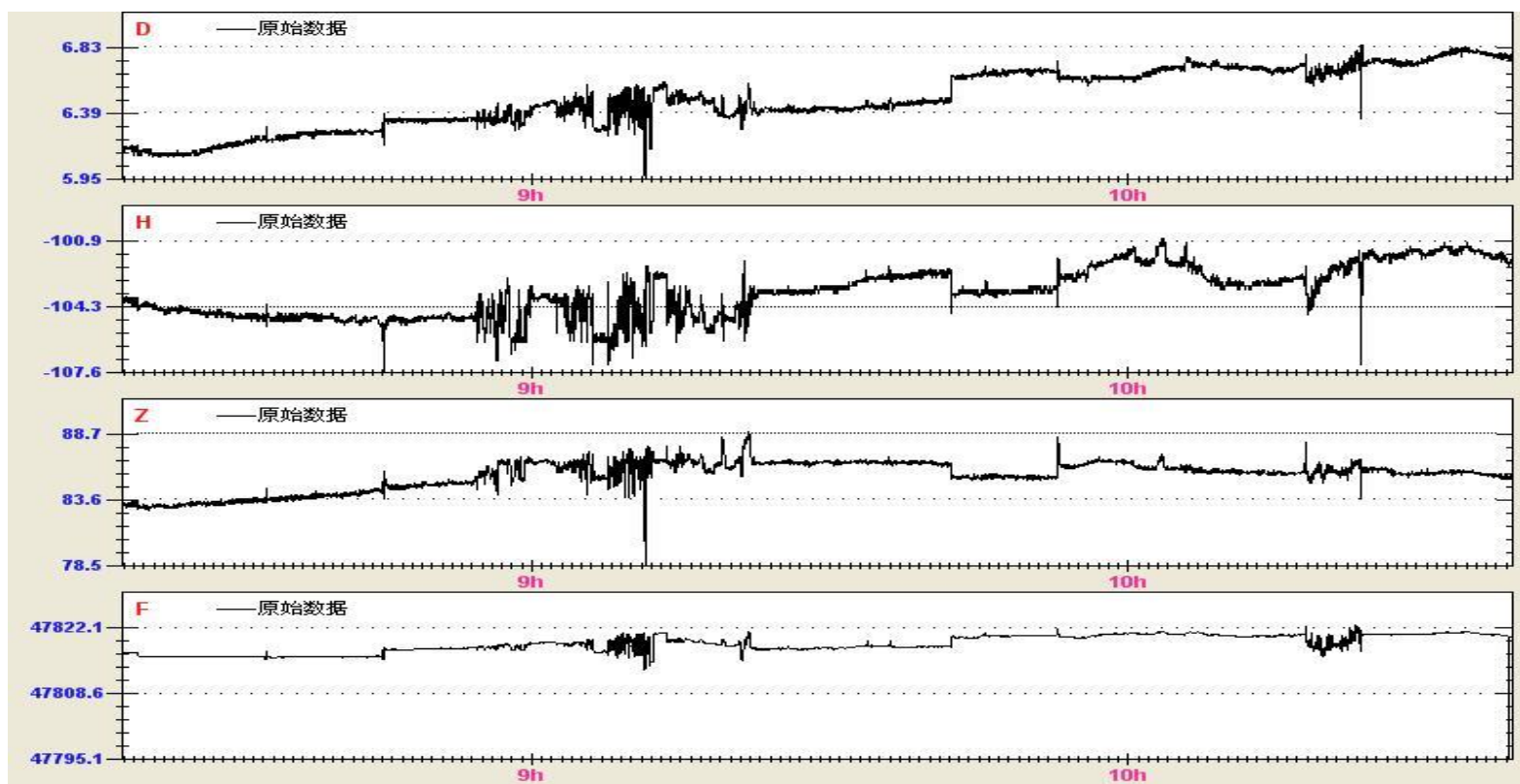
错误数据的处理原则



- ❖ 准确判断错误数据的起始-结束时间
- ❖ 尽可能保证数据的完整性



仪器故障



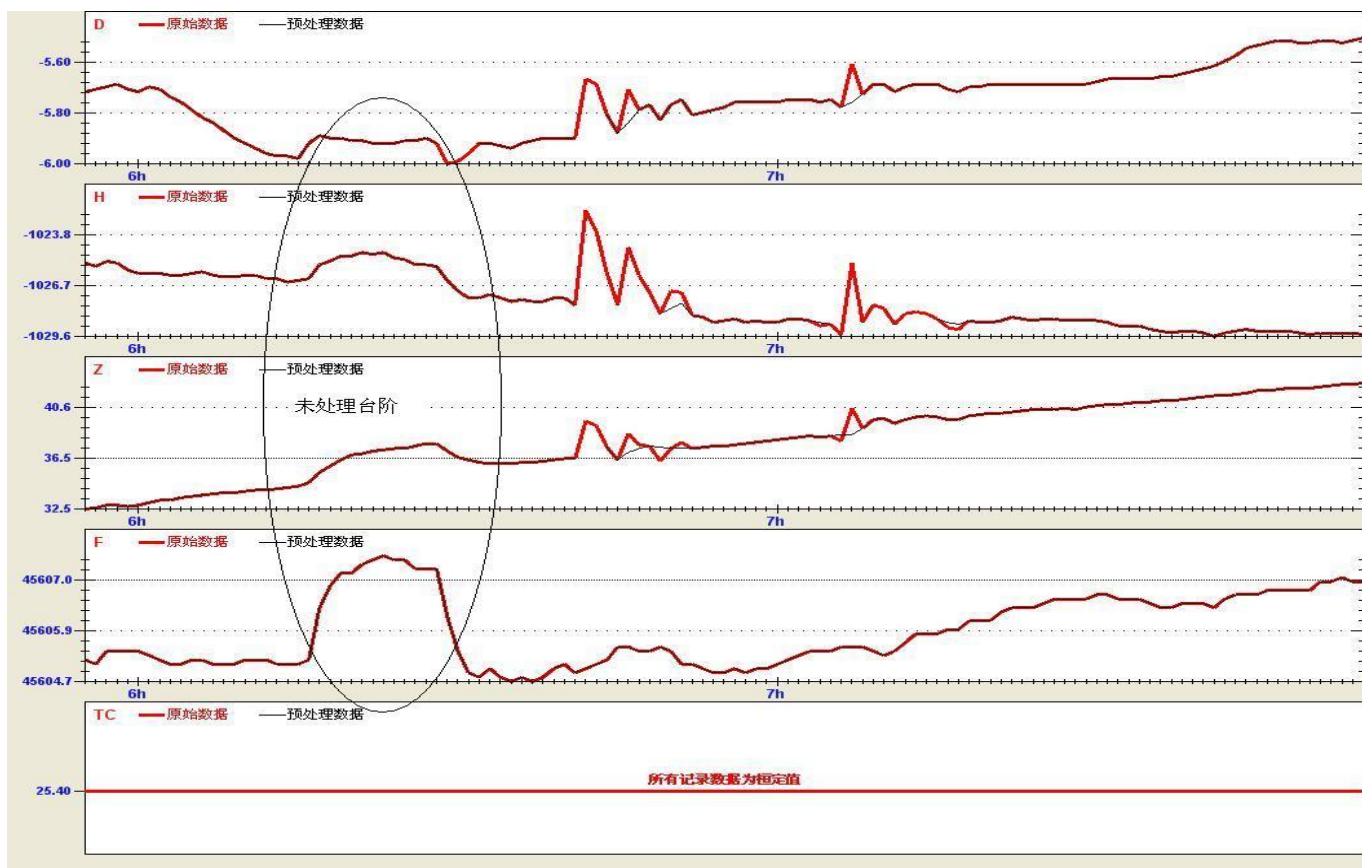
基建干扰



❖ 目前台网数据预处理存在的问题

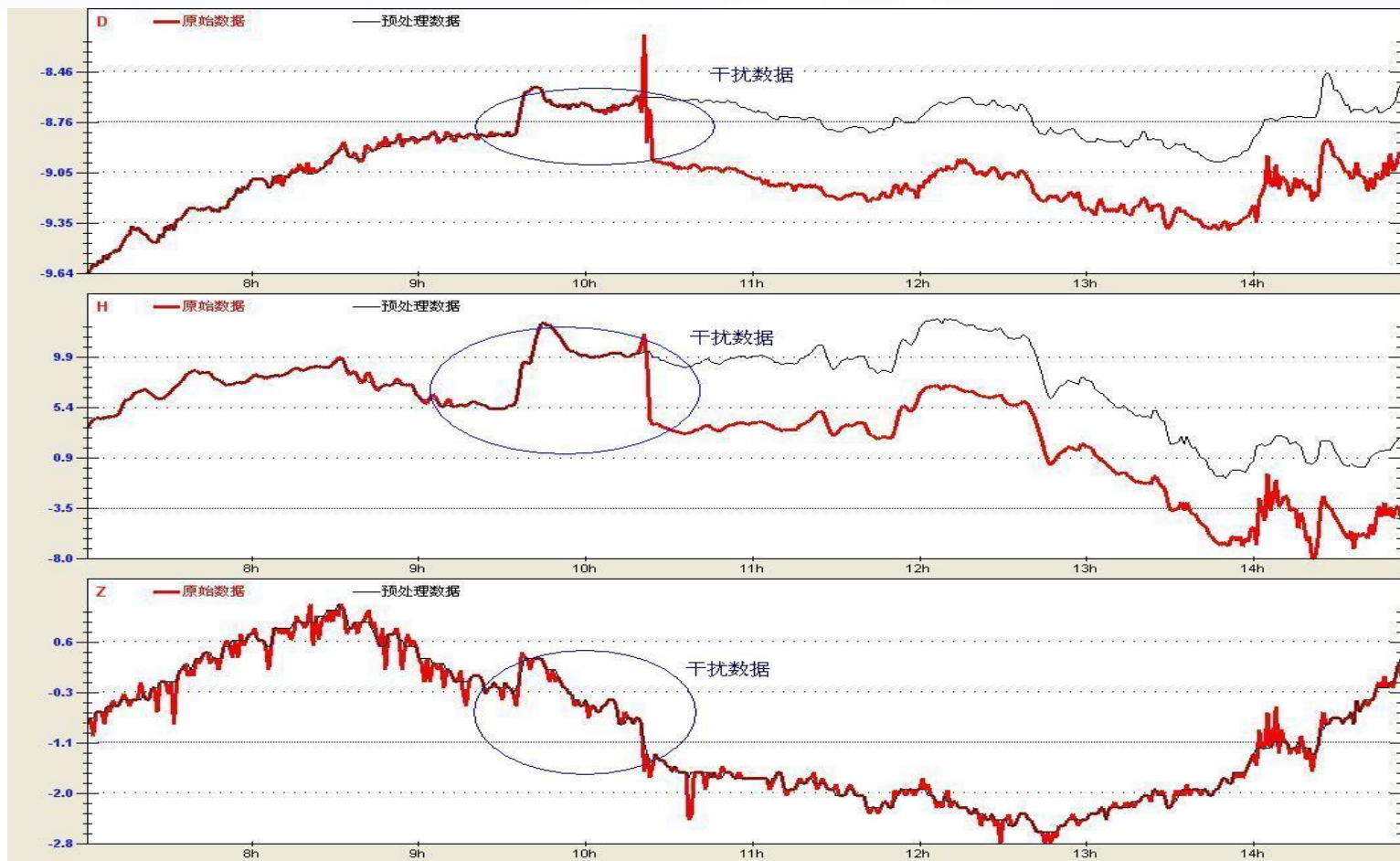
- 该处理的未处理
- 不该处理的处理掉
- 该处理的处理错
- 不可用数据

该处理的未处理



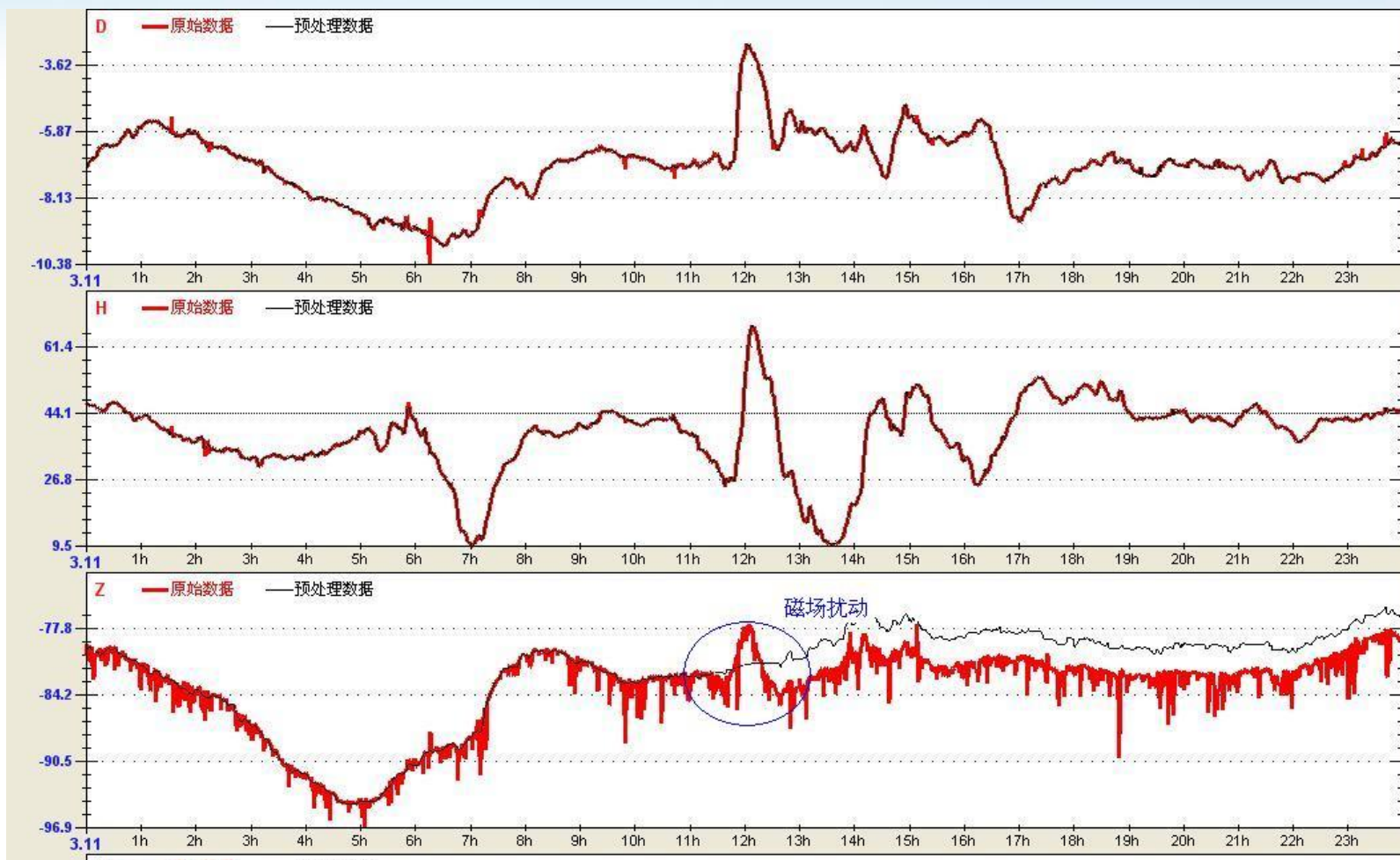
干扰数据漏处理（邕宁）

该处理的处理错



❖ 干扰数据段判断错误

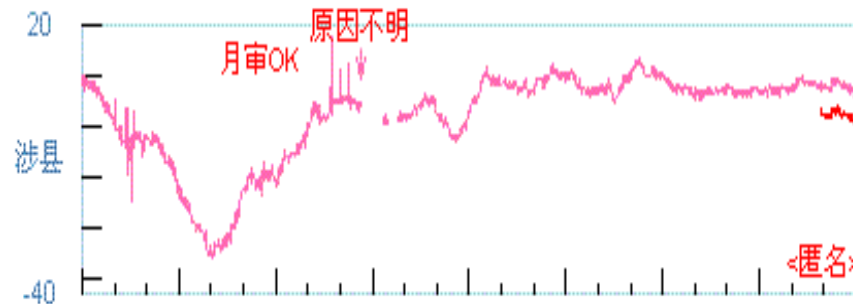
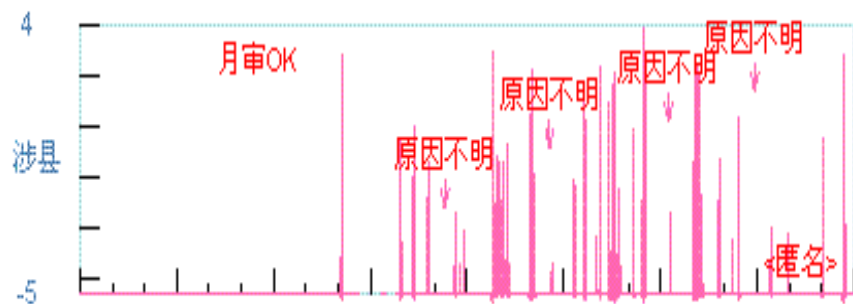
不该处理的处理掉



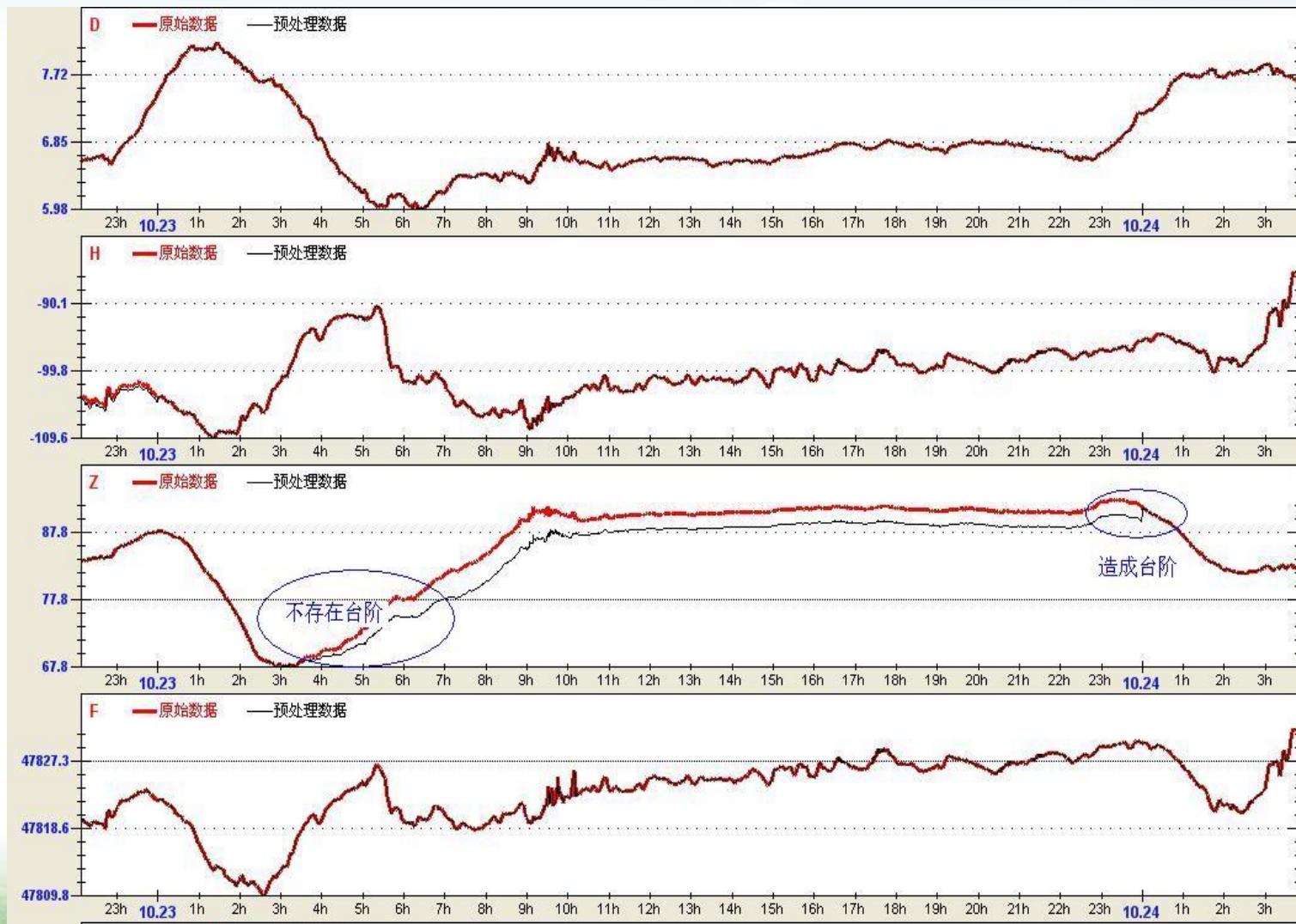
正常磁扰当作干扰处理（平谷马坊）



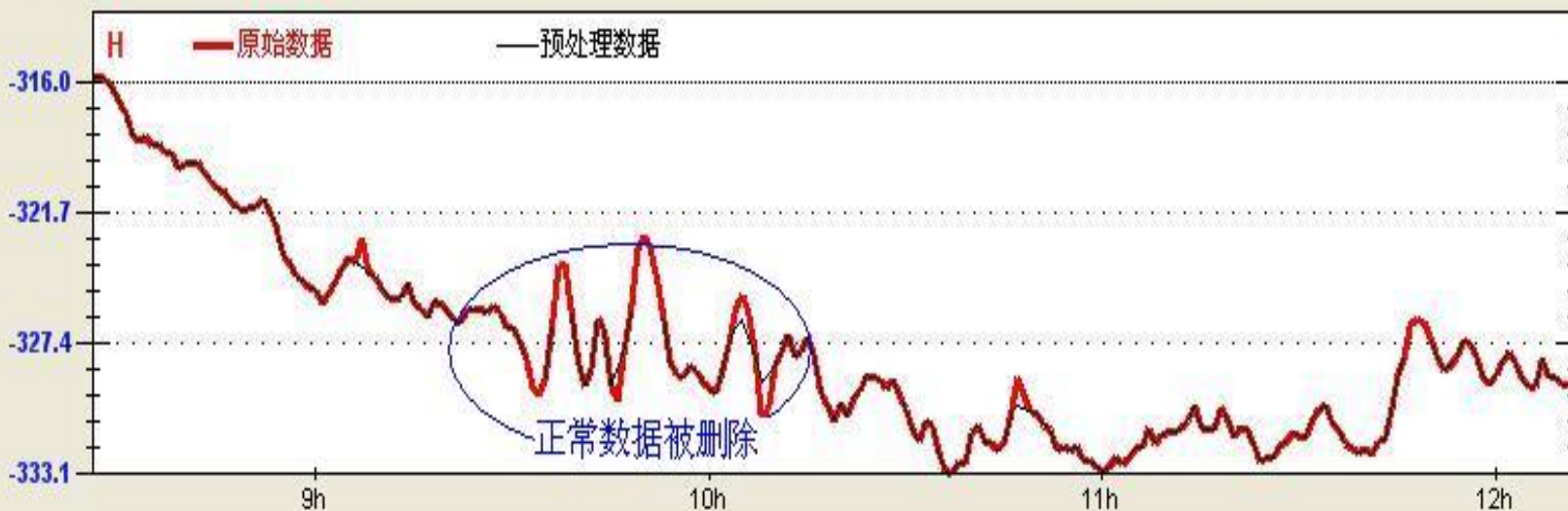
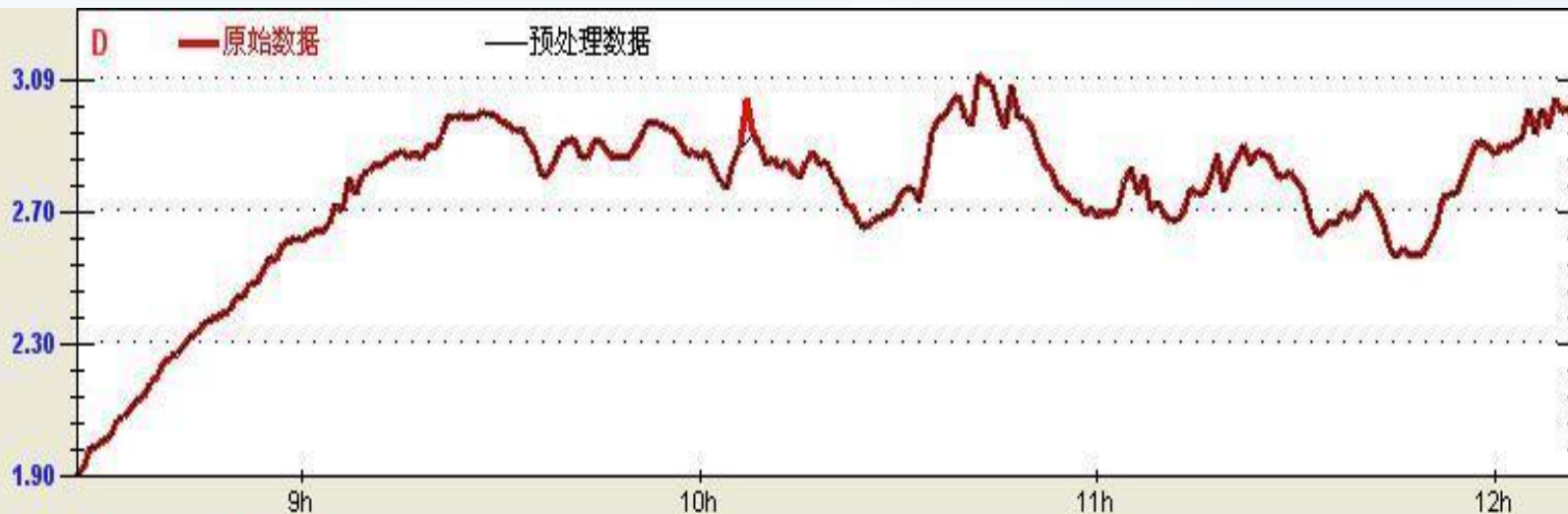
过度预处理



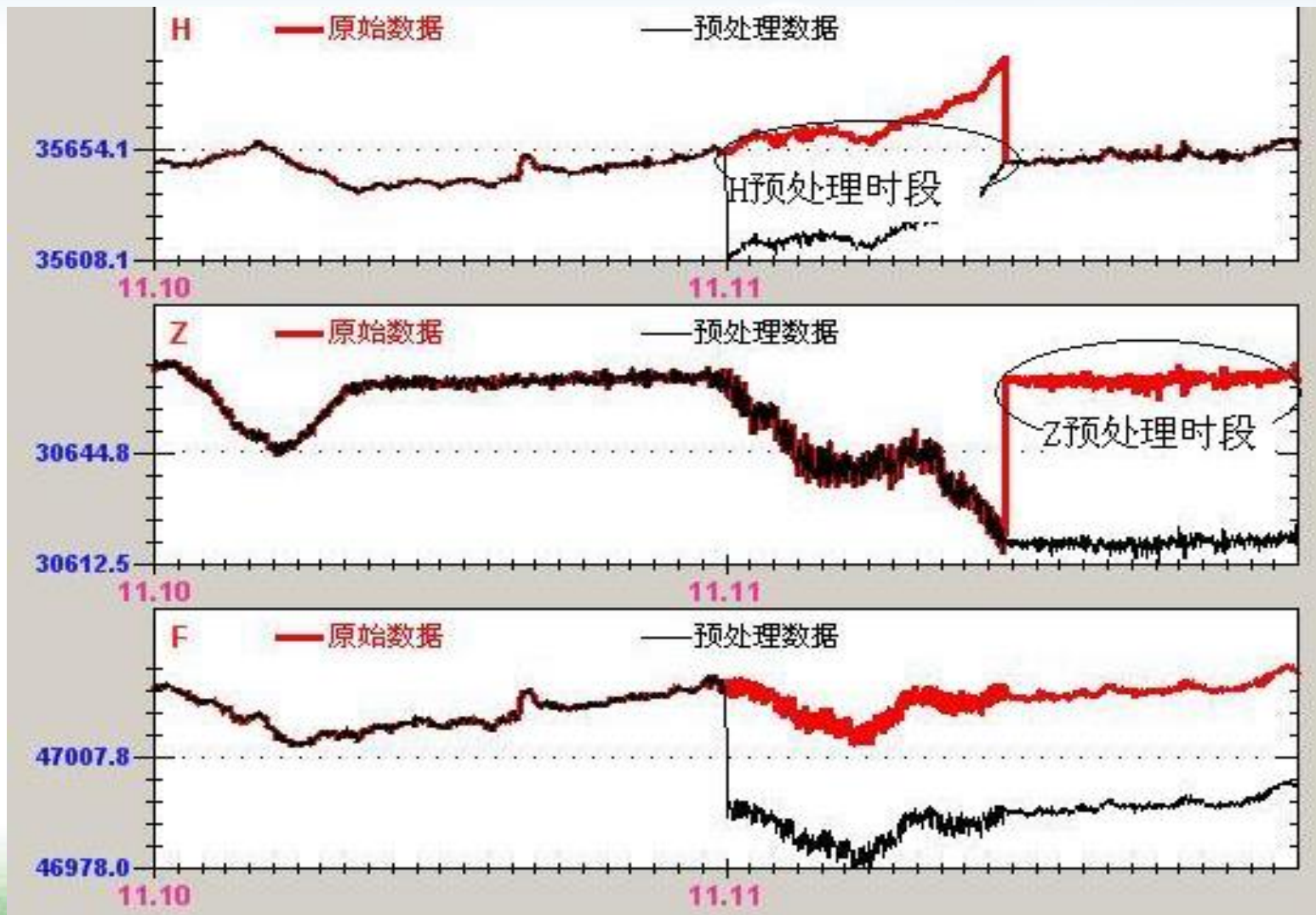
凭空进行台阶处理



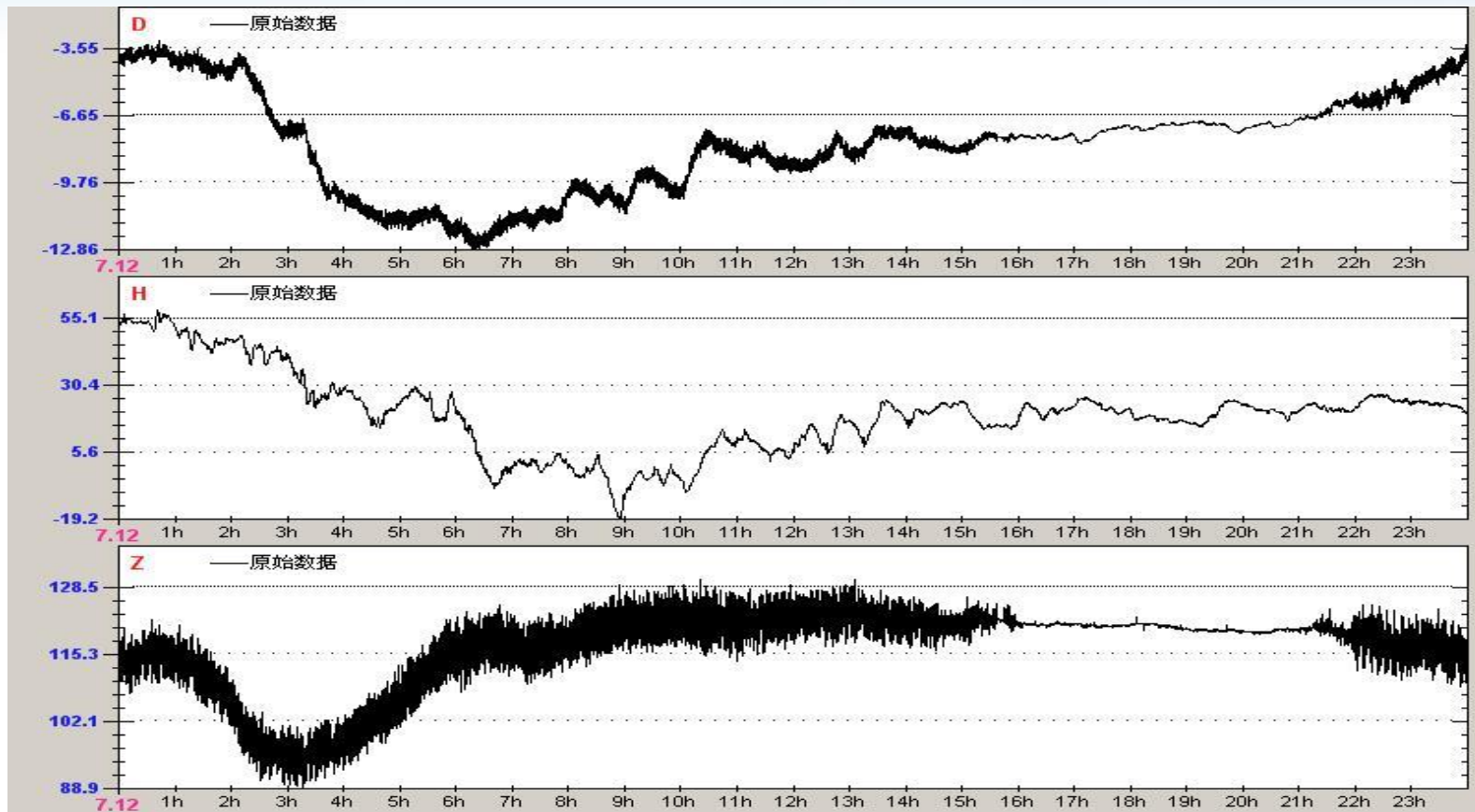
删除正常数据（徐庄子）



各分量处理时段不一致



不可用数据



地铁轻轨干扰



- ❖ 观测日志是前兆观测资料中较重要的组成部分，是对数据预处理过程最真实的记录，是记录台站观测环境变化、仪器运行状况以及公用系统状况的重要载体，是省局、学科、厂家、研究人员等了解观测系统、观测数据、观测环境状况的一种重要方式。

观测日志内容



填写预处理日志

控制区

多数据预处理 分数据 返回(Q)

勾选 删除尖峰 错误数据 去除台阶

台站设置

选定起点自动 选定时段 0.0

保存预处理(E) 取消预处理(C) 编辑日志(E) 返回(Q)

功能提示：选定矩形区域后可显示

台站	记录仪器	分量	起始时间	结束时间
晏宁	:FHDZ-M15	Z	2008-05-19 04:12:00	23:59:00
晏宁	:FHDZ-M15	Z	2008-05-19 04:13:00	23:59:00
晏宁	:FHDZ-M15	Z	2008-05-19 04:14:00	23:59:00
晏宁	:FHDZ-M15	Z	2008-05-19 04:31:00	23:59:00
晏宁	:FHDZ-M15	Z	2008-05-19 04:32:00	23:59:00
晏宁	:FHDZ-M15	Z	2008-05-19 04:33:00	23:59:00
晏宁	:FHDZ-M15	Z	2008-05-19 07:15:00	23:59:00
晏宁	:FHDZ-M15	Z	2008-05-19 07:16:00	23:59:00
晏宁	:FHDZ-M15	Z	2008-05-19 07:17:00	23:59:00
晏宁	:FHDZ-M15	Z	2008-05-19 07:18:00	23:59:00
晏宁	:FHDZ-M15	Z	2008-05-19 07:19:00	23:59:00
晏宁	:FHDZ-M15	Z	2008-05-19 07:38:00	23:59:00
晏宁	:FHDZ-M15	Z	2008-05-19 07:39:00	23:59:00
晏宁	:FHDZ-M15	Z	2008-05-19 07:40:00	23:59:00
晏宁	:FHDZ-M15	Z	2008-05-19 07:41:00	23:59:00
晏宁	:FHDZ-M15	Z	2008-05-19 07:42:00	23:59:00

编辑日志

处理时间: 2008-5-20 9:36:41 是否进行了预处理: 是

处理软件名称: QZ-02地磁数据管理软件 是否自动处理: 否

日志填写人员: 陆裕强 置为NULL的数据个数: 0

事件类型: 交直流切换影响 自动复制

处理人员: 陆裕强 自动复制

处理流程和依据: 去除台阶

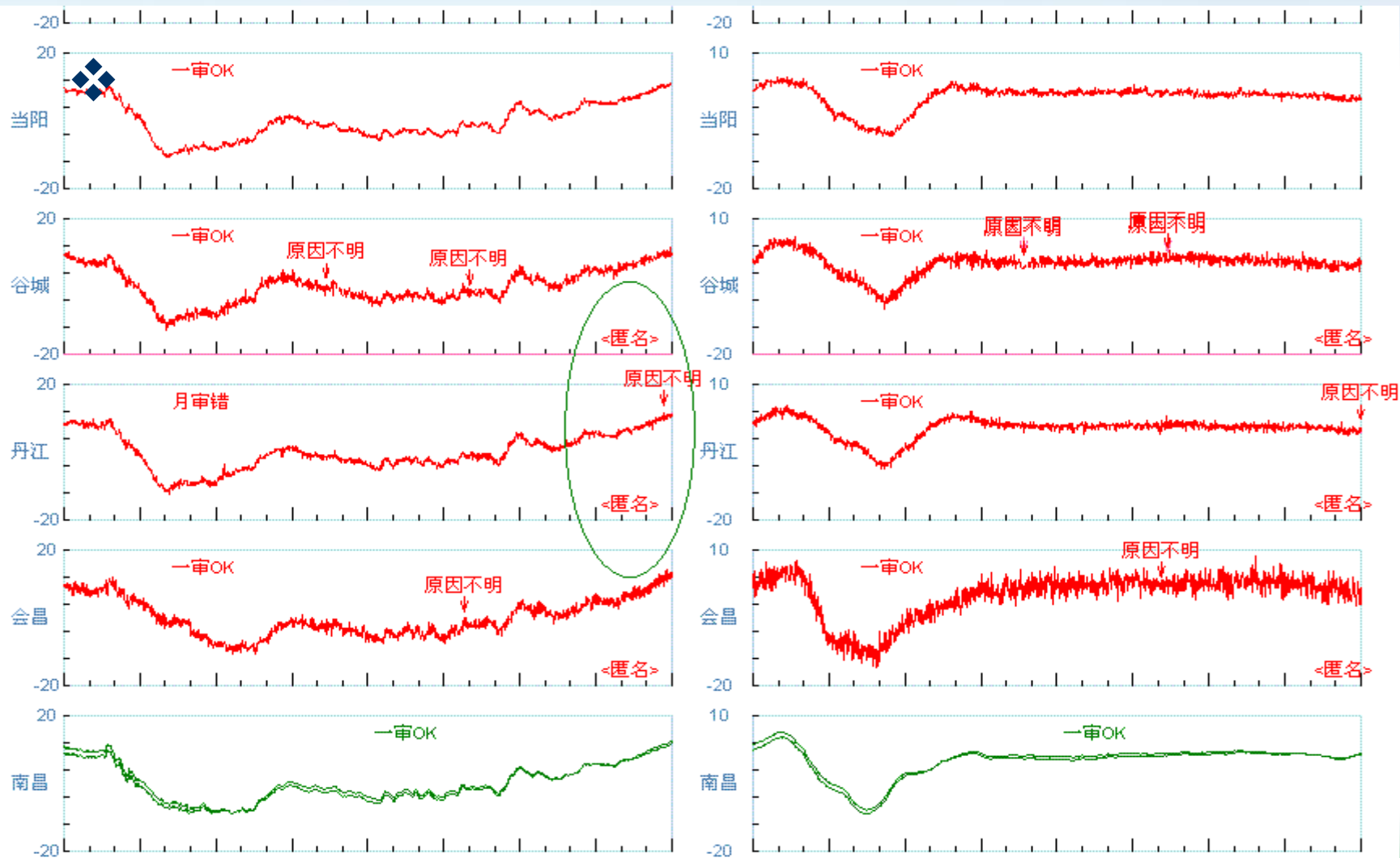
日志描述: 自动复制

预处理描述: 台阶改正量: -3.3

备注: 自动复制

- 原始数据的缺记情况及原因
- 数据预处理的仪器、分量、起始-结束时间
- 数据预处理的尖峰、台阶、错误数据等修正内容
- 进行预处理的原因和依据
 - 人为干扰: 建设工程、地电阻率、观测供电、直流输电等
 - 仪器故障: 传感器故障、主机故障、数采故障、通信单元故障
 - 其他原因

观测日志存在问题



未填写日志

观测日志存在问题



填写预处理日志

控制区

贵阳

分数据

返回(Q)

贵阳 FHDZ-M15

D
 H
 Z
 F
 TC

原始数据缺数统计
 剔除尖峰
 错误数据
 去除台阶

编辑日志

处理时间：2008-7-31 9:23:12 是否进行了预处理：是

处理软件名称：QZ-02地磁数据管理软件 是否自动处理：否

日志填写人员：雷永跃 置为NULL的数据个数：2

事件类型：交直流切换影响 自动复制

处理人员：雷永跃 自动复制

台站	记录仪器	分量	起始时间	结束时间
贵阳	FHDZ-M15	F	2008-07-30 08:24:00	08:25:00

Z — 原始数据 — 预处理数据

F — 原始数据 — 预处理数据

看不出干扰情况

日志类型填写错误。

观测日志存在问题



填写预处理日志

控制区

多台数据预处理

分数据 返回(Q)

静海 FHDZ-M15
 徐庄 GM-4
 红山 GM-4 [1]
 红山 GM-4 [2]

D
 H
 Z
 F
 TC

原始数据缺数统计
 剔除尖峰
 错误数据
 去除台阶

台站	记录仪器	分量	起始时间	结束时间
徐庄	GM-4	H	2008-01-22 13:08:00	13:09:00

编辑日志

处理时间：2008-1-23 8:28:13 是否进行了预处理：是

处理软件名称：qz-02地磁数据管理软件 是否自动处理：否

日志填写人员：陈志刚 置为NULL的数据个数：2

事件类型：高压直流输电影响 自动复制

处理人员：陈志刚 自动复制

处理流程和依据：剔除尖峰

日志描述：地电观测供电影响，做处理。 自动复制

干扰归类不清



- ❖ 观测日志中绝大部分缺记原因填写为“原因不明”，也许反映了台网中的实际情况，但更有可能是由于数据预处理人员落实原因的时间不够，或者对观测日志的重要性重视不够
- ❖ 最大可能避免日志中“原因不明”的记录，认真分析事件，谨慎填写，以便尽早发现台网中存在的环境问题或仪器问题。

Contents



1

背景知识回顾

2

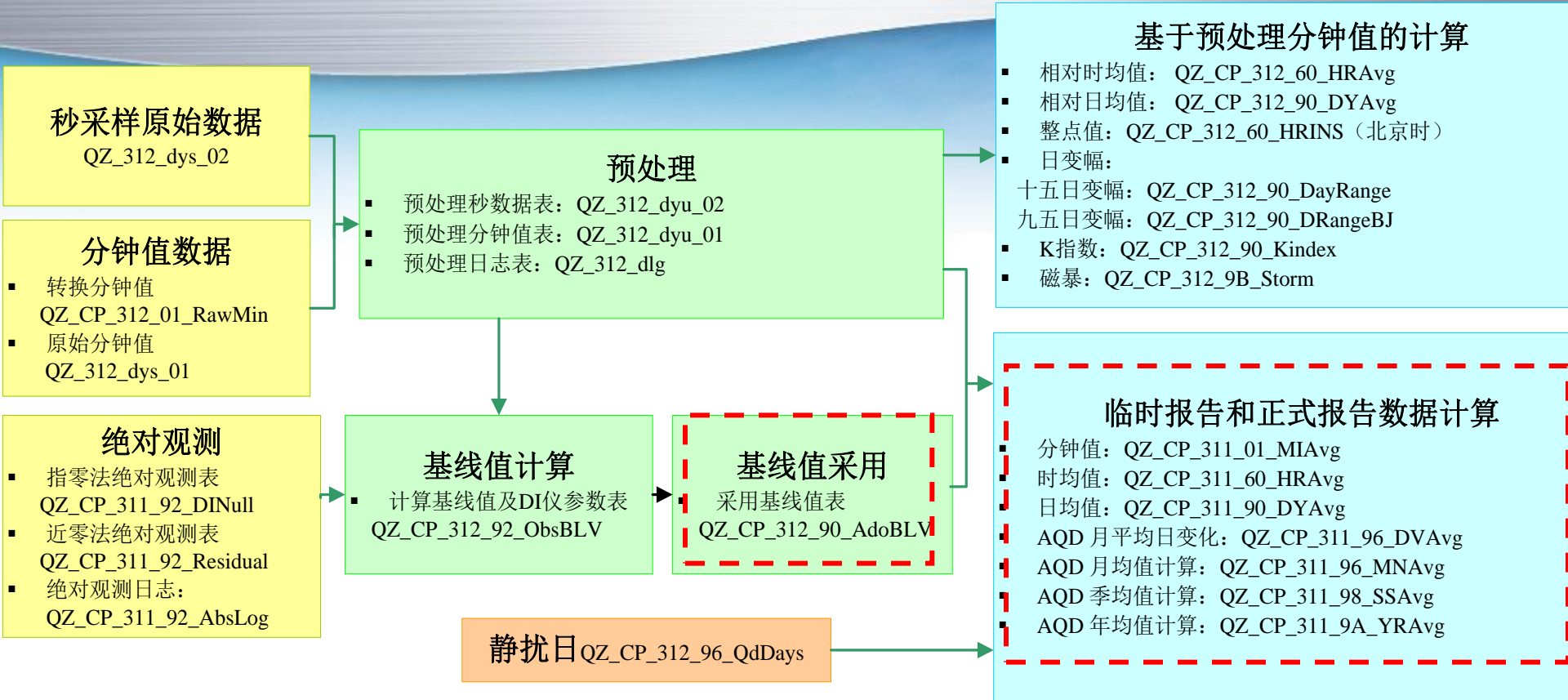
绝对观测与数据处理

3

相对记录数据

4

观测报告



8、台站每周二完成上周五至本周日的采用基线值选定和分钟值、时均值、日均值临时观测报告计算工作，每周五完成本周二至本周四的采用基线值选定和分钟值、时均值、日均值临时观测报告计算工作；

9、台站每月10日前完成上月采用基线值审定和分钟值、时均值、日均值观测报告计算工作；

10、台站每年2月底前完成上一年度采用基线值审定和分钟值、时均值、日均值观测报告计算工作；

观测报告中几个名词的定义



❖ 国际磁静日和磁扰日

- 国际地磁指数服务机构按照 Kp 指数的大小，每月挑选出当月最平静的5天和最扰动的5天，分别叫做“国际磁静日”和“国际磁扰日”。

❖ 通静扰日 (AQD)

- 通日 (all days, 用A表示)，一月中的全部日子；静日 (five quietest days, 用Q表示)，一月中的5个磁静日；扰日 (five most disturbed days, 用D表示)，一月中的5个磁扰日。

❖ 季节

- 指天文季节，可以划分为冬季（11, 12, 1, 2月）、春秋季节（3, 4, 9, 10月）和夏季（5, 6, 7, 8月）。



❖ 前言

- 台站概况
- 台站工作情况

❖ 数据

- 有绝对观测系统的台站：经基线值改正后的分均值、时均值、整点值、日均值、日变幅、通静扰(AQD)月均值、AQD日变化月均值、AQD季均值、AQD年均值；
- 只有相对记录仪器的台站：包括未经基线值改正的分均值、时均值、整点值、日均值、日变幅。

❖ 台站概况

- 台站观测历史
- 台址变化情况
- 观测设施和观测室建设情况
- 观测仪器配置及其技术指标
- 观测仪器比测情况
- 台站观测参与的项目情况
- 台站工作人员

❖ 台站工作情况

- 绝对观测工作说明
- 基线值跳动量及说明
- 数据不完整的原因
- 数据替补的时间段和原因

观测报告计算中的约定



- ❖ 1小时的时间指从该小时的00m00s ~59m 59s；1天的时间指从00h00m00s ~23h59m59s 。
- ❖ 分钟值通过对该分钟前后45秒的秒采样数据进行高斯滤波求得
- ❖ 由分钟值计算时均值、整点值、日均值、日变幅
- ❖ 由日均值计算月、季、年均值
- ❖ 观测报告中所有强度要素以0.1nT的分辨力存储，所有角度要素以0.01' 的分辨力存储。
- ❖ 如上所有计算全部采用10%原则进行缺数处理，如：在计算日均值时，若分数据缺数超过144个，则其日均值为NULL

台站观测标准变化及处理



- 台站观测报告数据代表的是台站绝对观测室中标准观测墩上标准观测仪观测到的地磁场的值。安装在不同观测墩上的绝对观测仪器的观测数据，必须经过墩位差和仪器差改正归算到台站的标准墩和标准仪器上。
- 影响台站观测标准的因素
 - 台址变化
 - 绝对观测标准墩变化
 - 绝对观测标准仪器变化
- 处理方法
 - 变化发生在一年之始
 - 变化发生在一年之中
 - 在前言中的表述
 - 在历年年均值中的表述

台站观测标准变化在台站历年年均值数据表中的反映



ESKDALEMUIR ESK UK									
COLATITUDE: 34.683 LONGITUDE: 356.800E ELEVATION: 245m									
YEAR	D	I	H	X	Y	Z	F	* ELE NOTE	
Deg. min	Deg. min	nT	nT	nT	nT	nT			
1980.500	-8 21.3	69 18.5	17294	17110	-2513	45788	48945	A	DHZ
1981.500	-8 11.2	69 19.2	17291	17114	-2462	45806	48961	A	DHZ
1982.500	-8 1.3	69 19.4	17292	17123	-2413	45820	48975	A	DHZ
1983.500	-7 51.7	69 18.9	17301	17138	-2366	45824	48981	A	DHZ
1984.500	-7 42.5	69 18.9	17304	17147	-2321	45830	48988	A	DHZ
1985.500	-7 33.8	69 18.9	17307	17156	-2278	45840	48998	A	DHZ
1986.500	-7 25.1	69 19.4	17306	17161	-2234	45854	49011	A	DHZ
1987.500	-7 17.2	69 19.3	17311	17171	-2196	45866	49024	A	XYZ
1988.500	-7 8.6	69 20.4	17304	17170	-2152	45889	49043	A	XYZ
1989.500	-7 0.2	69 21.5	17297	17168	-2109	45916	49066	A	XYZ
1990.000	0 0.0	0 0.2		-11	-11		1		-22
1990.500	-6 52.7	69 21.6	17309	17184	-2073	45952	49104	A	XYZ
1991.500	-6 45.1	69 22.3	17305	17185	-2034	45972	49121	A	XYZ
1992.500	-6 37.5	69 21.9	17315	17199	-1998	45981	49133	A	XYZ
1993.500	-6 29.2	69 21.3	17327	17216	-1957	45990	49146	A	XYZ
	0.000	0 0.0	0 0.0		8	8	-1	23	24 J 2
1994.500	-6 19.7	69 21.4	17324	17218	-1910	45986	49141	A	XYZ
1995.500	-6 10.0	69 20.9	17337	17237	-1862	46000	49159	A	XYZ
1996.500	-6 0.1	69 20.5	17349	17254	-1814	46012	49174	A	XYZ
1997.500	-5 49.4	69 20.5	17356	17266	-1761	46034	49197	A	DHZ
1998.500	-5 38.5	69 21.2	17357	17273	-1707	46064	49226	A	DHZ
1999.500	-5 28.2	69 21.4	17364	17285	-1655	46090	49253	A	DHZ
2000.500	-5 17.9	69 22.0	17368	17294	-1604	46123	49285	A	DHZ
2001.500	-5 7.8	69 21.7	17381	17311	-1554	46149	49313	A	DHZ

* A = All days
 * Q = Quiet days
 * D = Disturbed days
 * I = Incomplete
 * J = Jumps: jump value = old site value - new site value

notes:
 1: 1989-90 Site difference 1 Jan 1990
 2: Adjustment to account for incorrect estimate of site difference 1989/1990



5. DI仪格值（C）指标要求

- 近零观测要求格值对检测器输出S的影响不超过0.1n T

$$|C \times S - S| < 0.1nT$$

- 磁场平静的数分钟内，D、I的变化不会超过1'，即

$$|S| \leq \frac{H}{3438} nT \quad |S| \leq \frac{F}{3438} nT$$

$$\Delta C = |C - 1| < \frac{0.1 \times 3438}{F}$$



Thank You !