

第二届火电厂锅炉、汽机新技术与节能改造研讨会



苏 秦

吉林省电力科学研究院有限公司副总工程师。主持解决吉林省、国内、国外汽轮发电机组振动300余次。参加600MW、300MW等级汽轮发电调试10余台次。作为技术管理主持解决省内发电企业技术难题。获得电力公司“汽轮发电机组远程振动监测与诊断技术研究”科技进步二等奖；“对中、瓢偏晃度综合测量仪研制”技进步一等奖。

演讲题目：汽封改造振动问题及预防摩擦震动





国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

汽封改造振动问题及预防 ——摩擦振动

吉林省电力科学研究院有限公司 苏秦
2015.3 宁波



EPTCHINA.CN
中国电力科技网



国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

汽封改造范围

汽封改造：缩小间隙（下限-10道）

改造汽封形式

引发问题——摩擦振动

以经历的实例分析问题，让大家认识它，预防它



EPTCHINA.CN
中国电力科技网



国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

摩擦振动

摩擦振动 定义

机理

特征

程度的判别

位置的判断



EPTCHINA.CN
中国电力科技网



国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

摩擦振动的定义

汽轮发电机组动静碰摩引起的振动



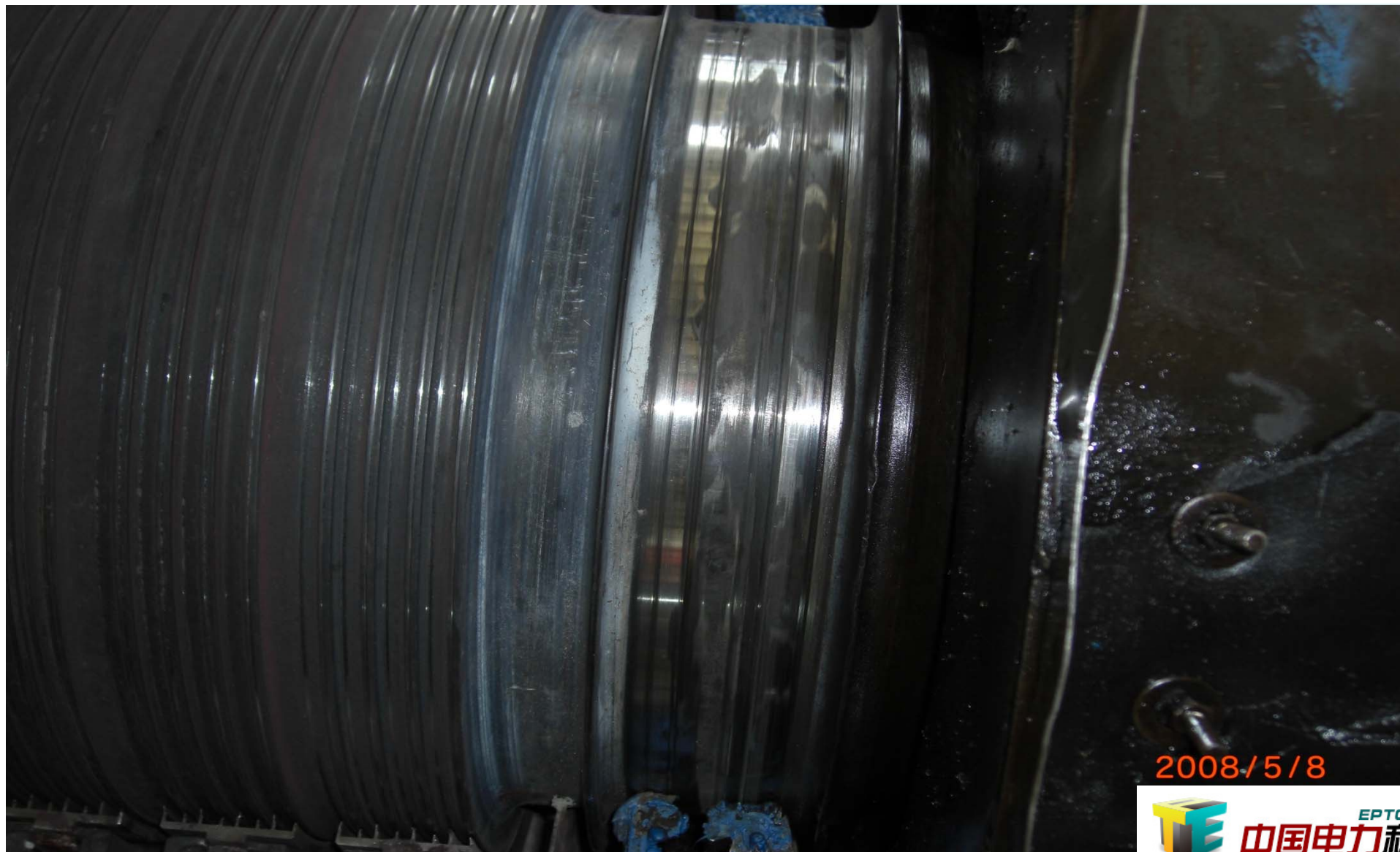
EPTCHINA.CN
中国电力科技网



国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究所有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

摩擦振动的定义

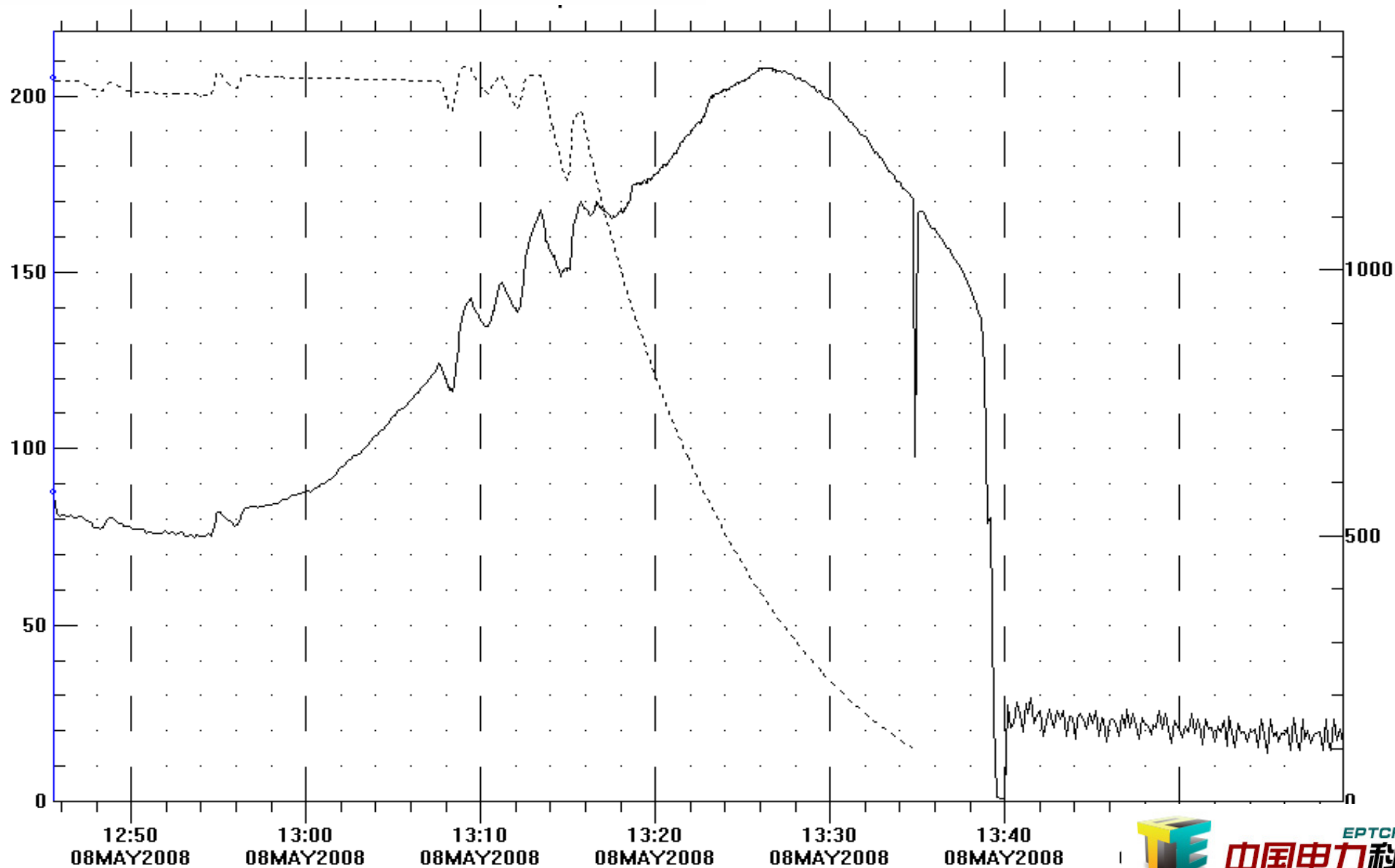




国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

摩擦振动的定义



EPTCHINA.CN
中国电力科技网



国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

摩擦振动机理

摩擦，温差，热弯曲



EPTCHINA.CN
中国电力科技网



国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

摩擦振动常见特征

振幅特征:慢慢增大

相位特征: 角度增加

频率特征:1X为主及其它倍频成份

Bode图上有回差



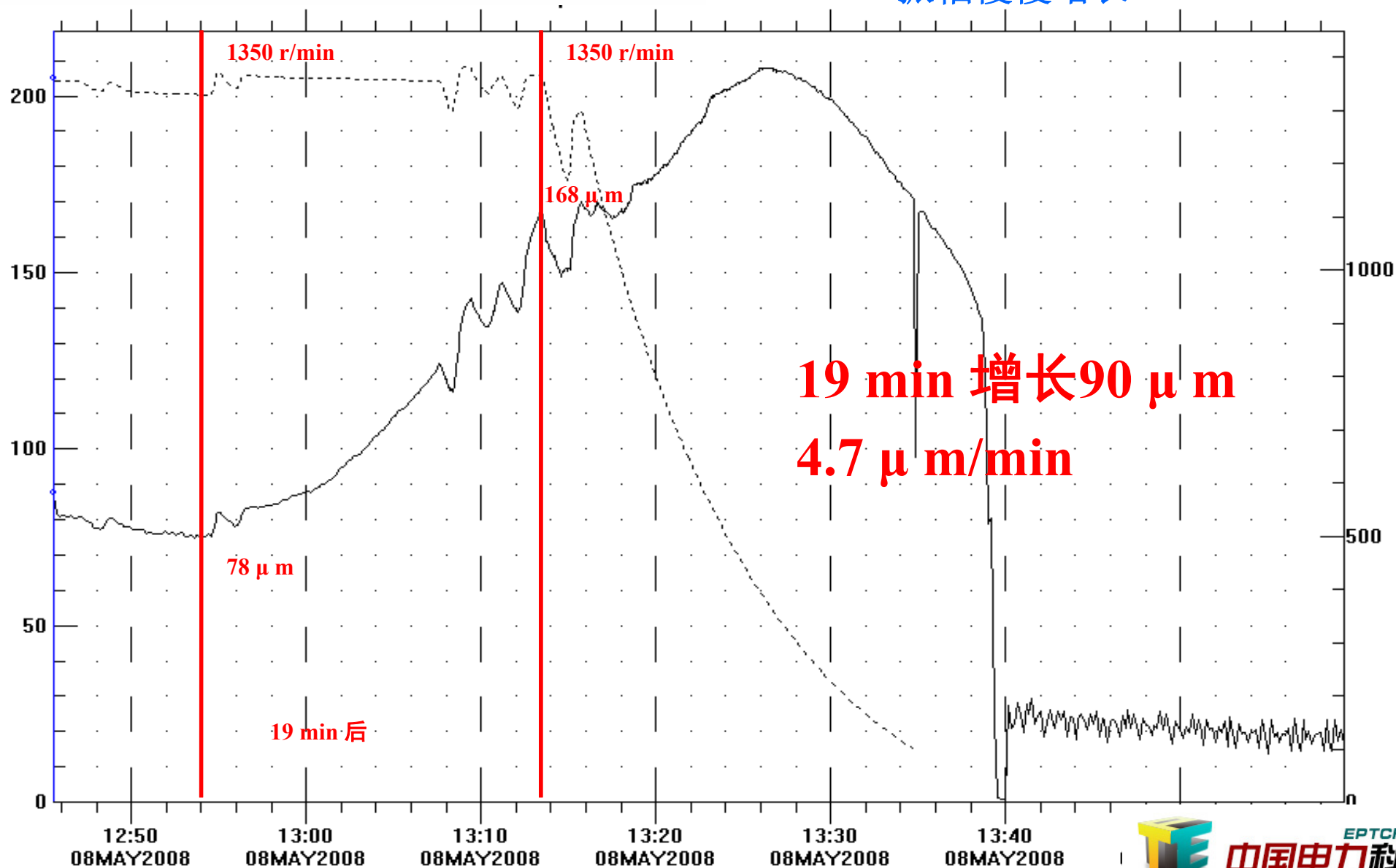
中国电力科技网
EPTCHINA.CN



国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

摩擦振动常见特征1
振幅慢慢增长



EPTCHINA.CN
中国电力科技网



国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

摩擦振动常见特征2 相位角度增加

相位特征：角度增加

12: 50 140°

13: 00 145°

13: 10 149°



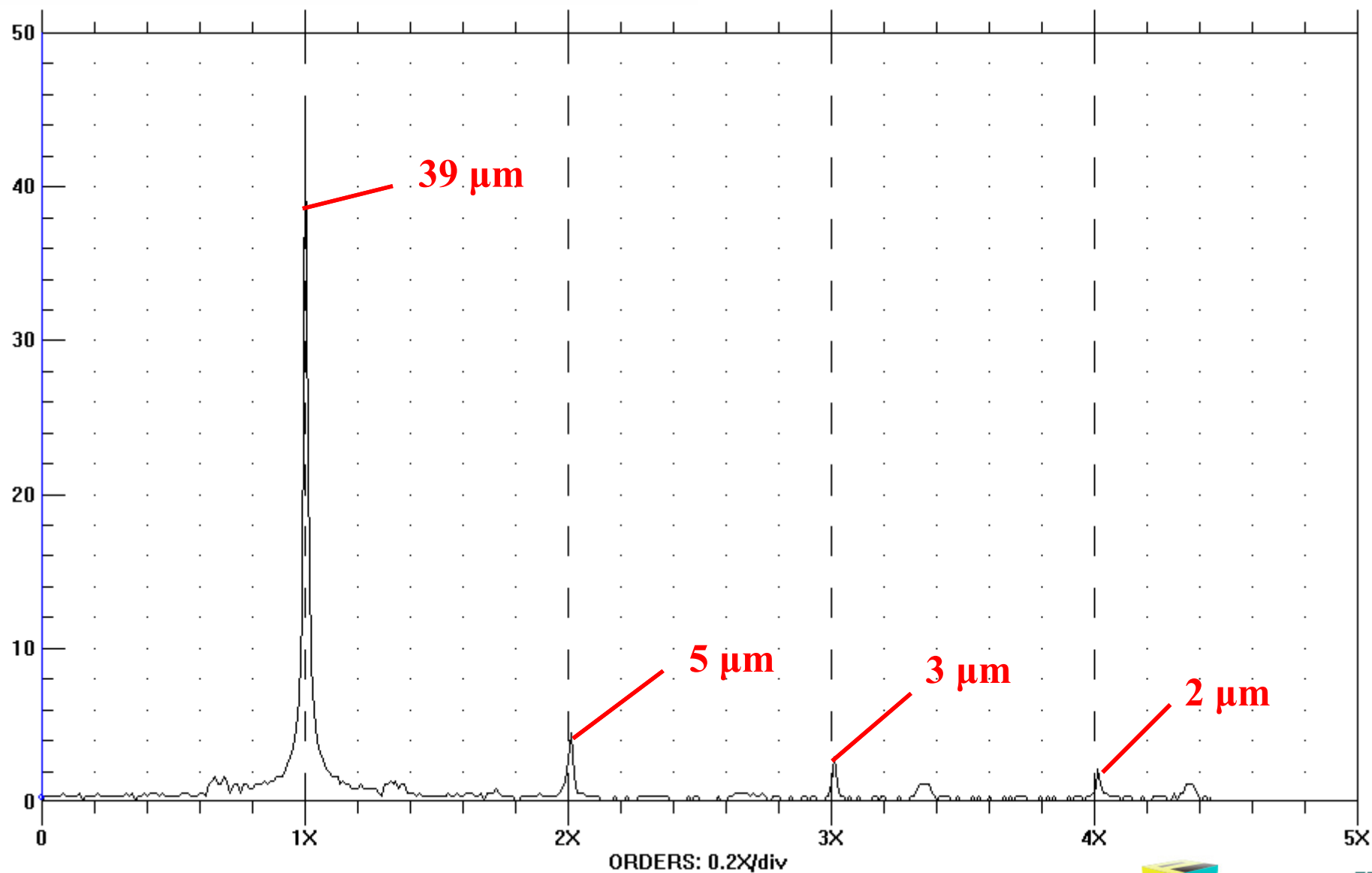
EPTCHINA.CN
中国电力科技网



国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

摩擦振动常见特征3 1X为主频及其它倍频成份



EPTCHINA.CN
中国电力科技网

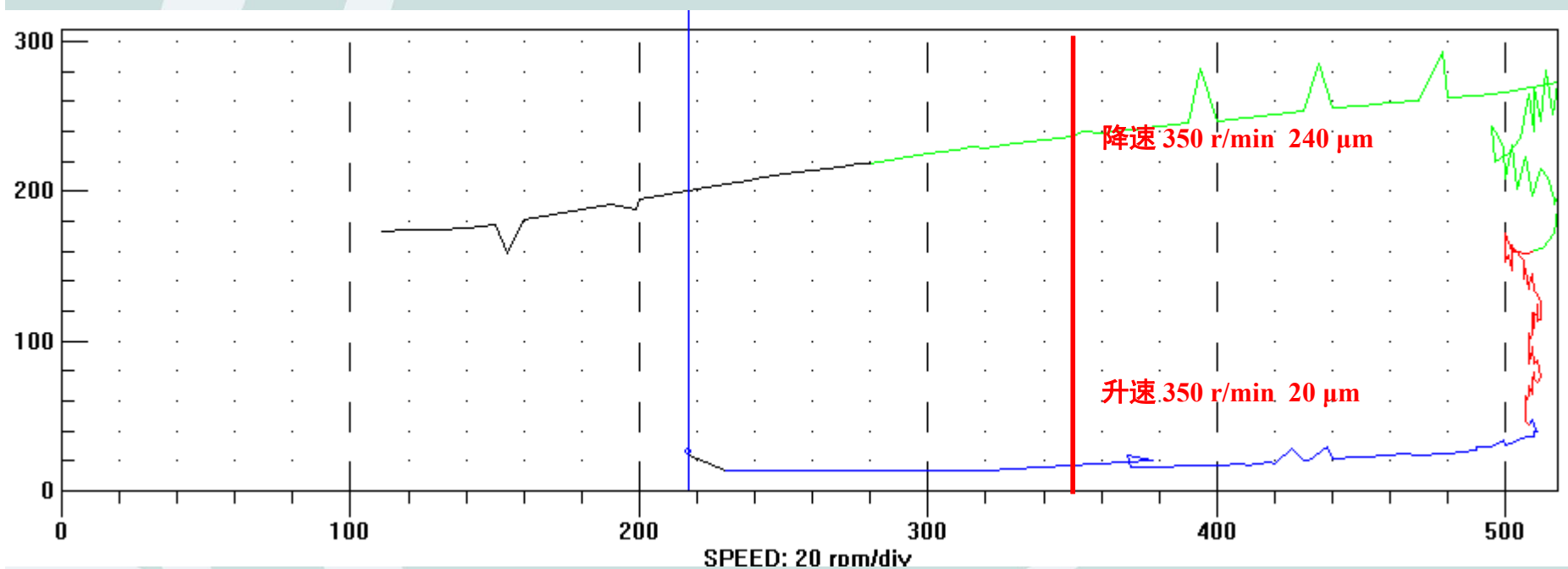


国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

摩擦振动常见特征4

Bode图回差



EPTCHINA.CN
中国电力科技网



国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

摩擦振动程度判别

启动中

**严重：久摩不下，可能是软摩擦
也可能是多点间隙同时过小，或太硬**

运行中

严重：振动不可控或持续长达半年



中国电力科技网
EPTCHINA.CN



国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

摩擦振动位置判断

振动变大的测点附近



EPTCHINA.CN
中国电力科技网



国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

改造振动的危害

延长启动工期
得不到经济性
改造不成功
引发主轴弯曲



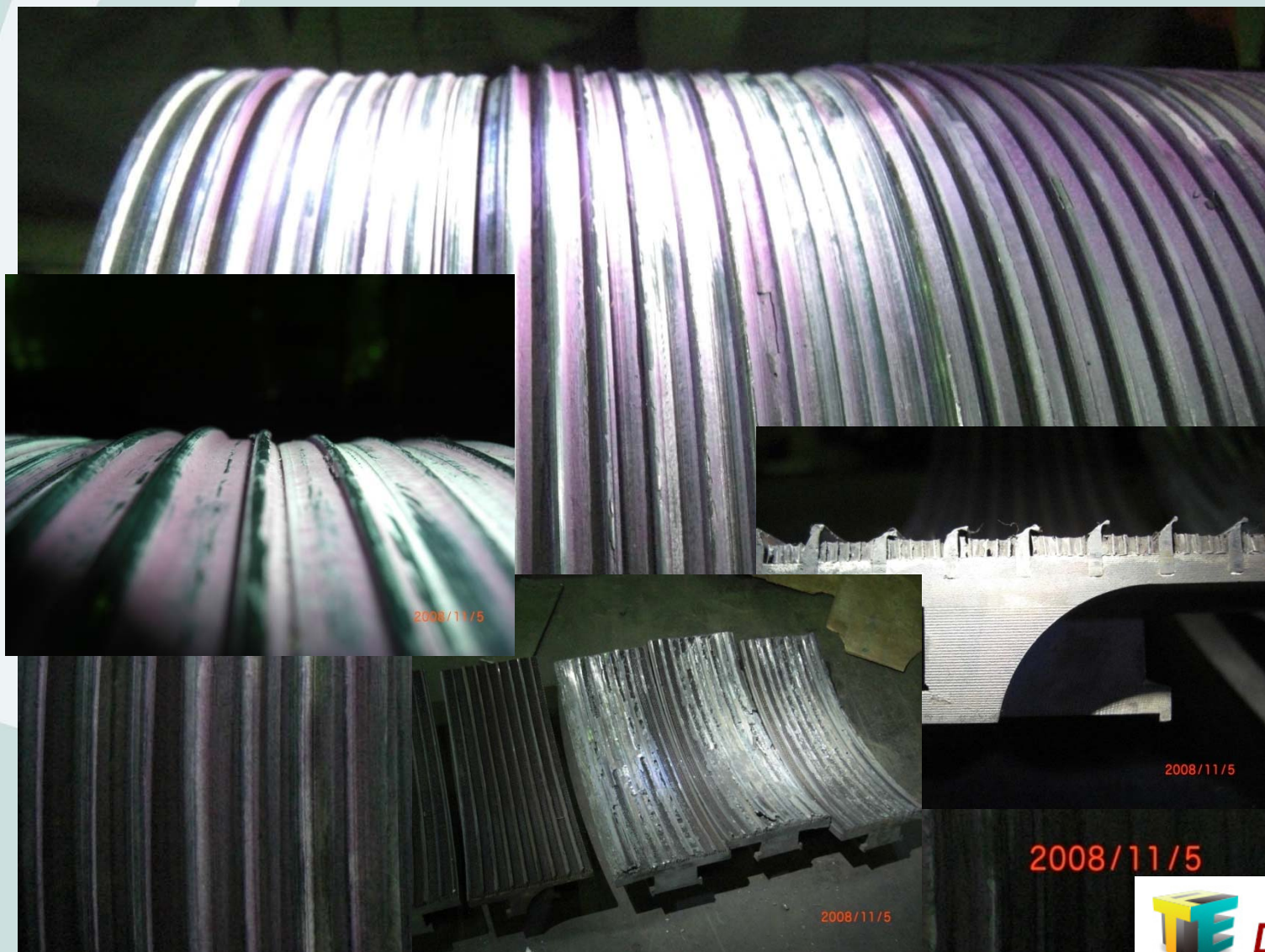
EPTCHINA.CN
中国电力科技网



国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

摩擦弯轴



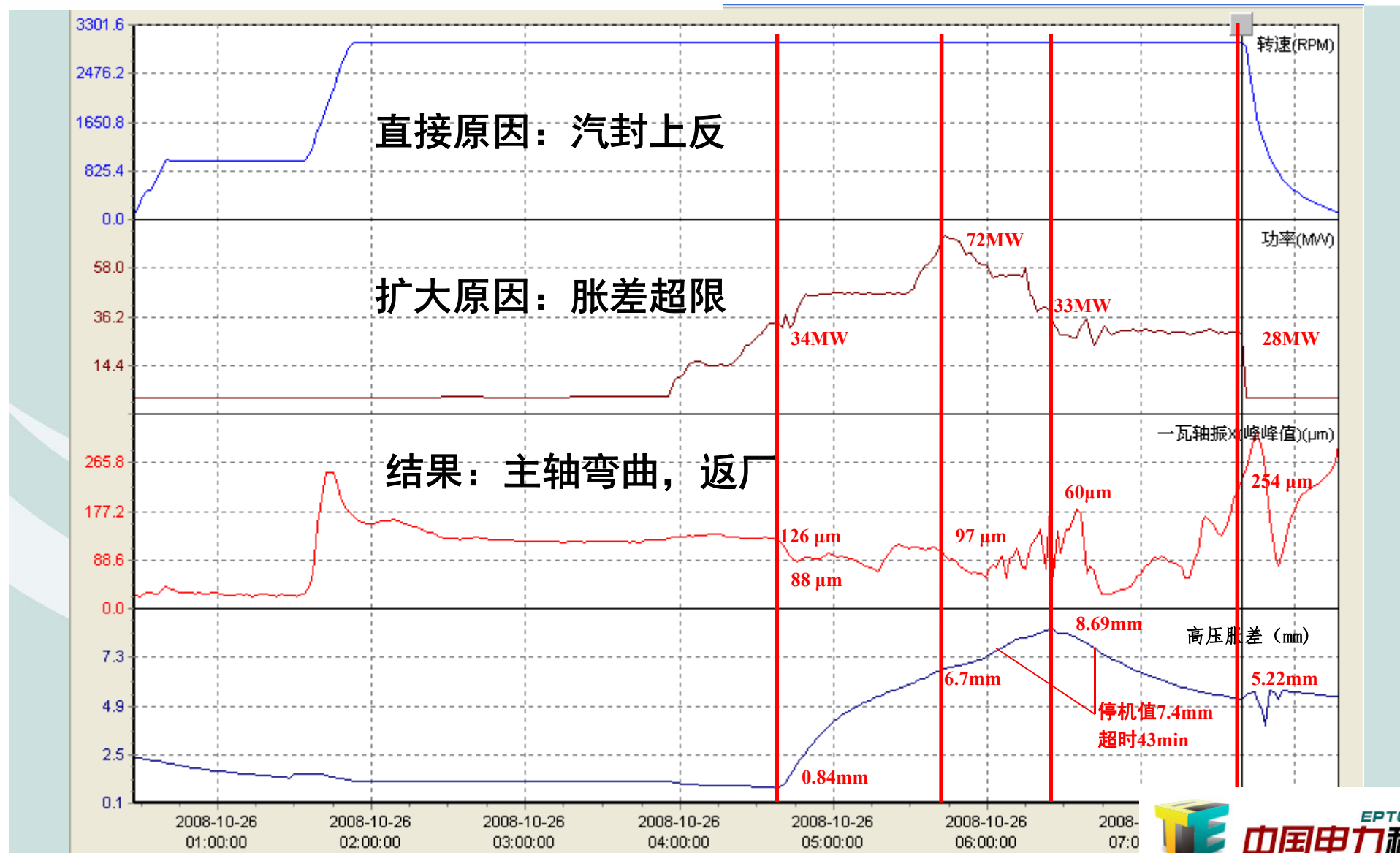
EPTCHINA.CN
中国电力科技网



国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

摩擦弯轴



EPTCHINA.CN
中国电力科技网



国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

预防改造的振动

改造经济性应算总帐

对原始的间隙应摸清

机组的振动应优良，主轴不弯曲

运行2年以上，新机不应改造

间隙应取设计下限，不宜再减小

汽封形式选择一定慎重，注意汽封不要耐磨

检修：把关汽封径向、轴向间隙

调整间隙应实缸，灌水反复调

运行：首次启动控制振动、胀差，直到满负荷，长期不振动



中国电力科技网
EPTCHINA.CN



国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

常见的处理方法

启动中、带负荷中摩出间隙

条件：首先判断是摩擦引起的振动

其次判断能磨掉

再者是如何磨

严格控制振动，防止惰走时大振动出现



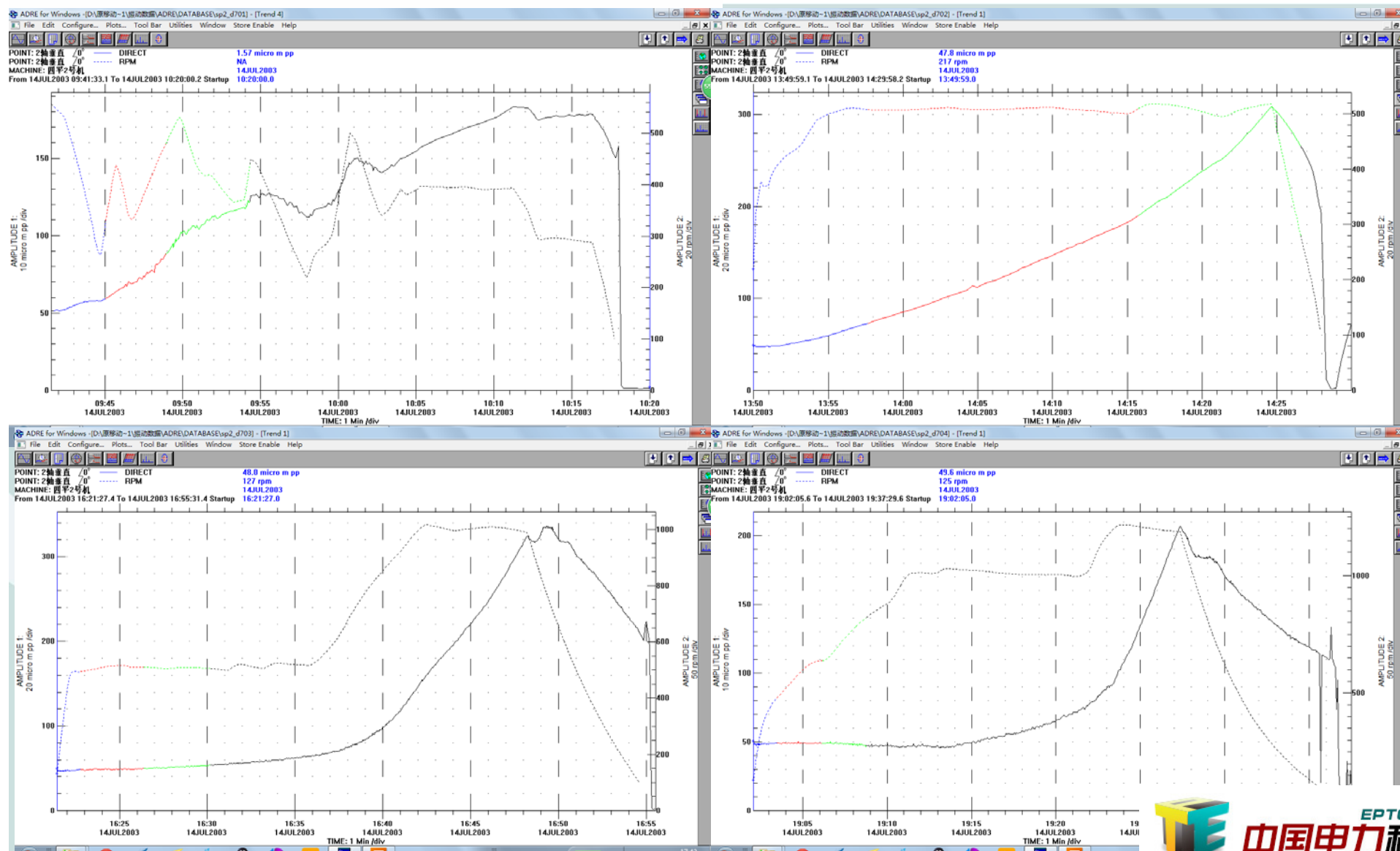
中国电力科技网
EPTCHINA.CN



国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

升速中的摩擦振动



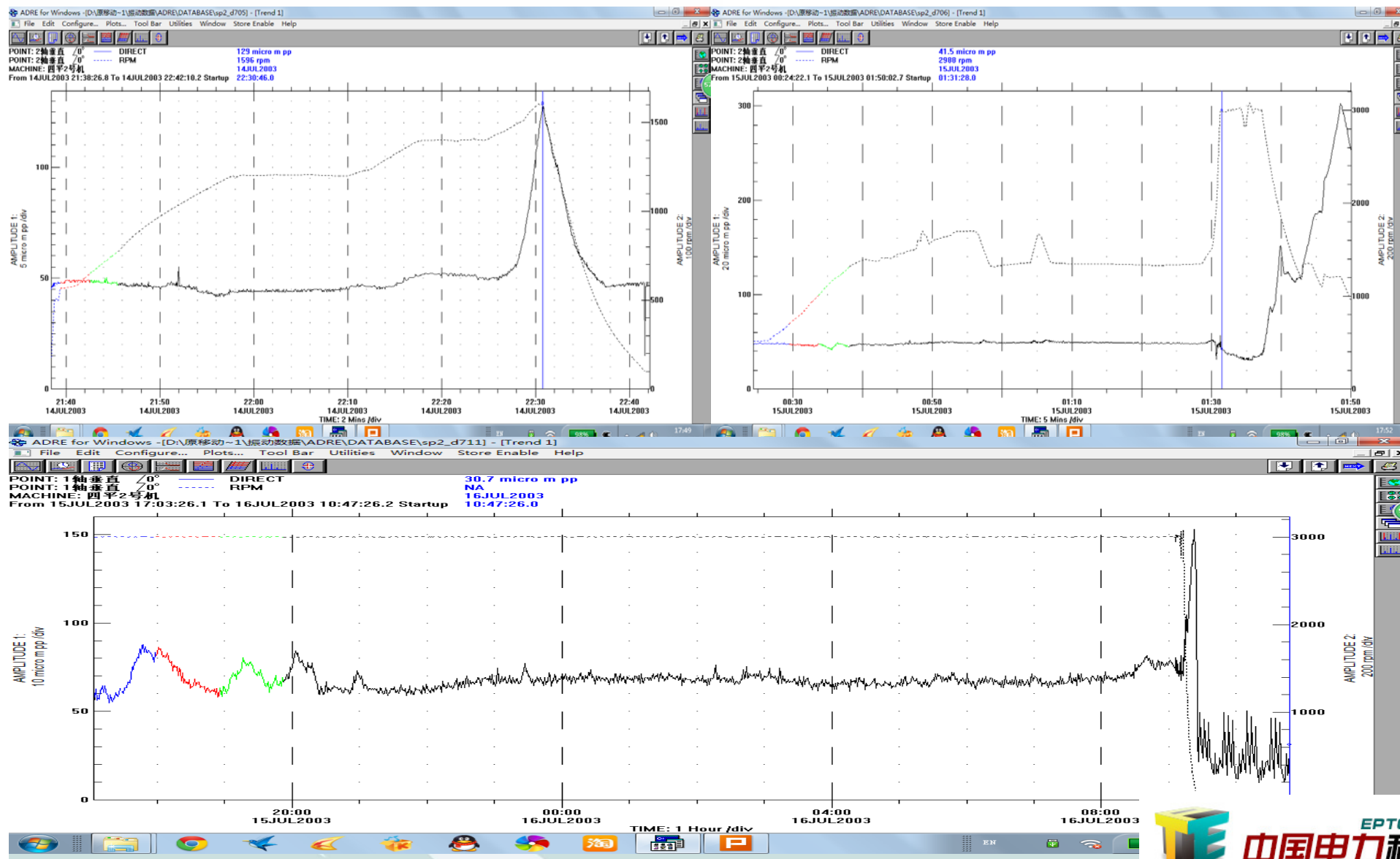
EPTCHINA.CN
中国电力科技网



国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

升速中的摩擦振动



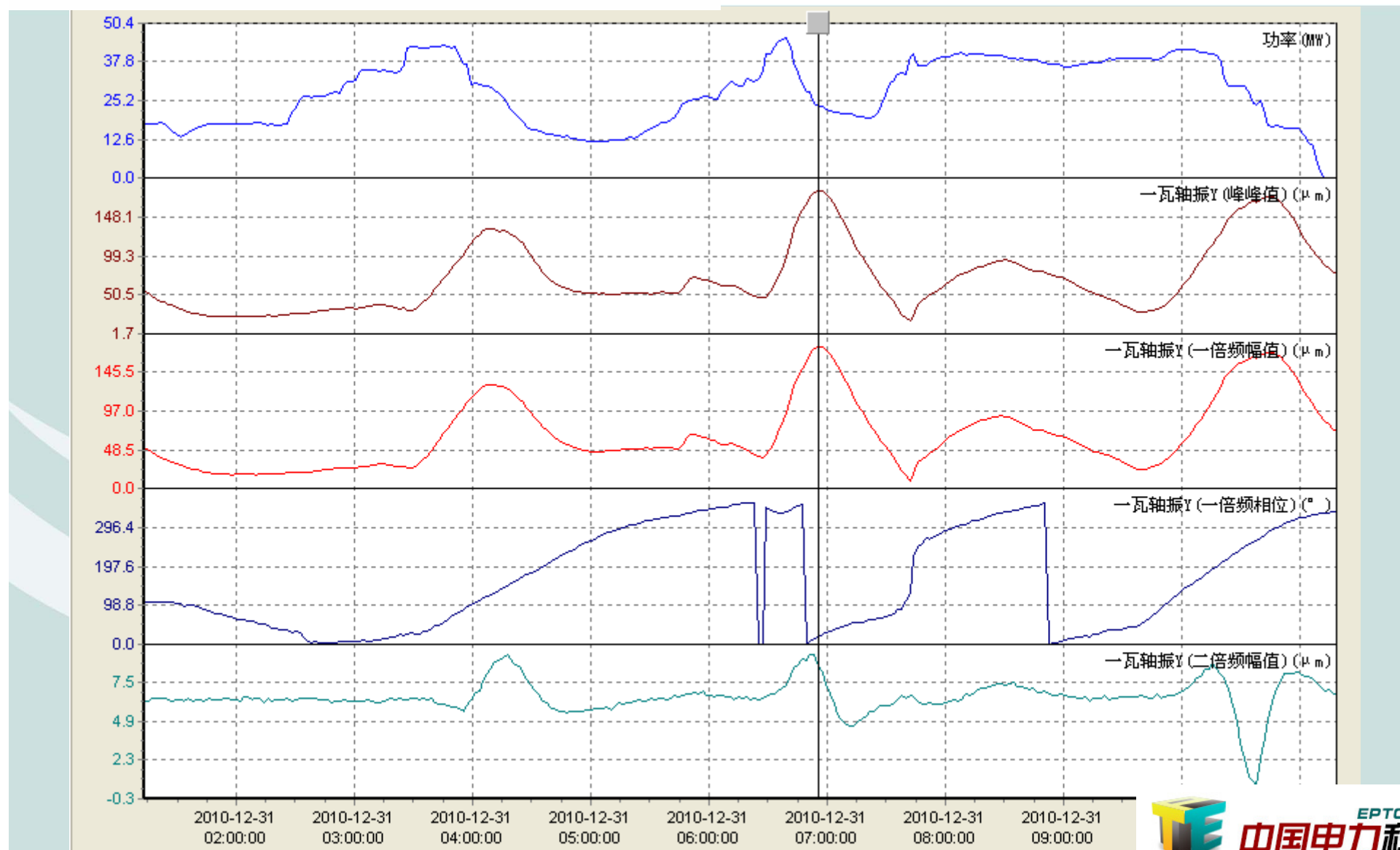
EPTCHINA.CN
中国电力科技网



国家电网
STATE GRID

吉林省电力科学研究院有限公司
JILIN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED

升负荷中的摩擦振动



EPTCHINA.CN
中国电力科技网