



南京灿能电力自动化股份有限公司

# 电能质量监测系统高级应用介绍

2020年3月10日



# C 目录

contents

1

电能质量监测系统简介

2

电能质量稳态监测数据高级应用

3

电能质量暂态监测数据高级应用

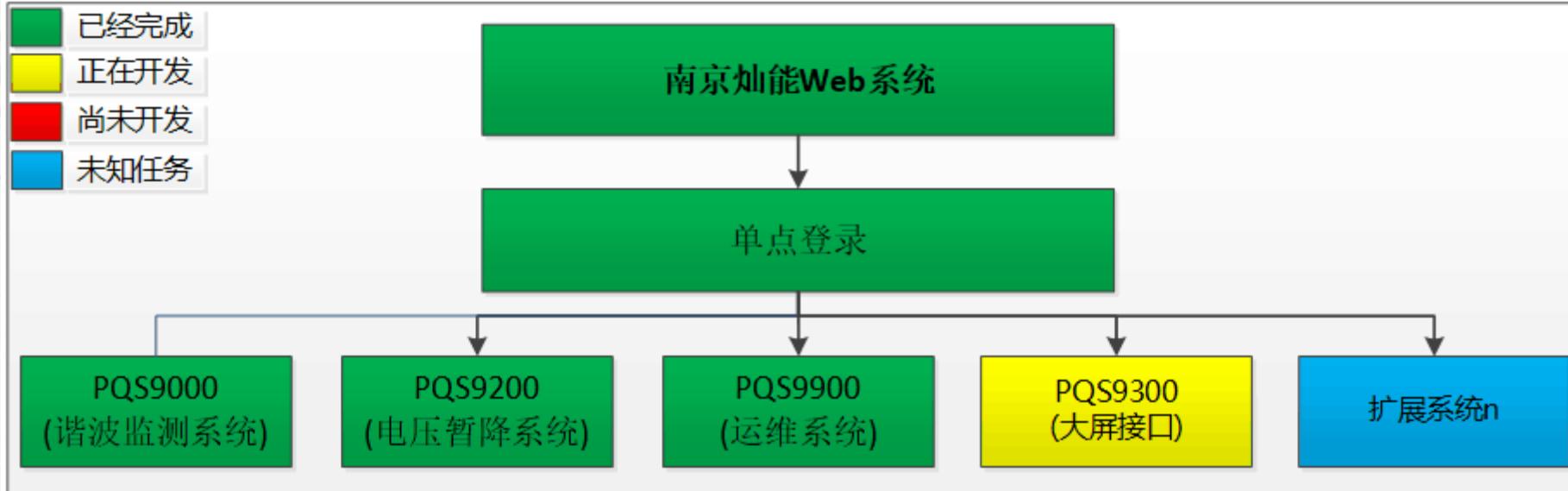
Part

1

# 电能质量监测系统简介

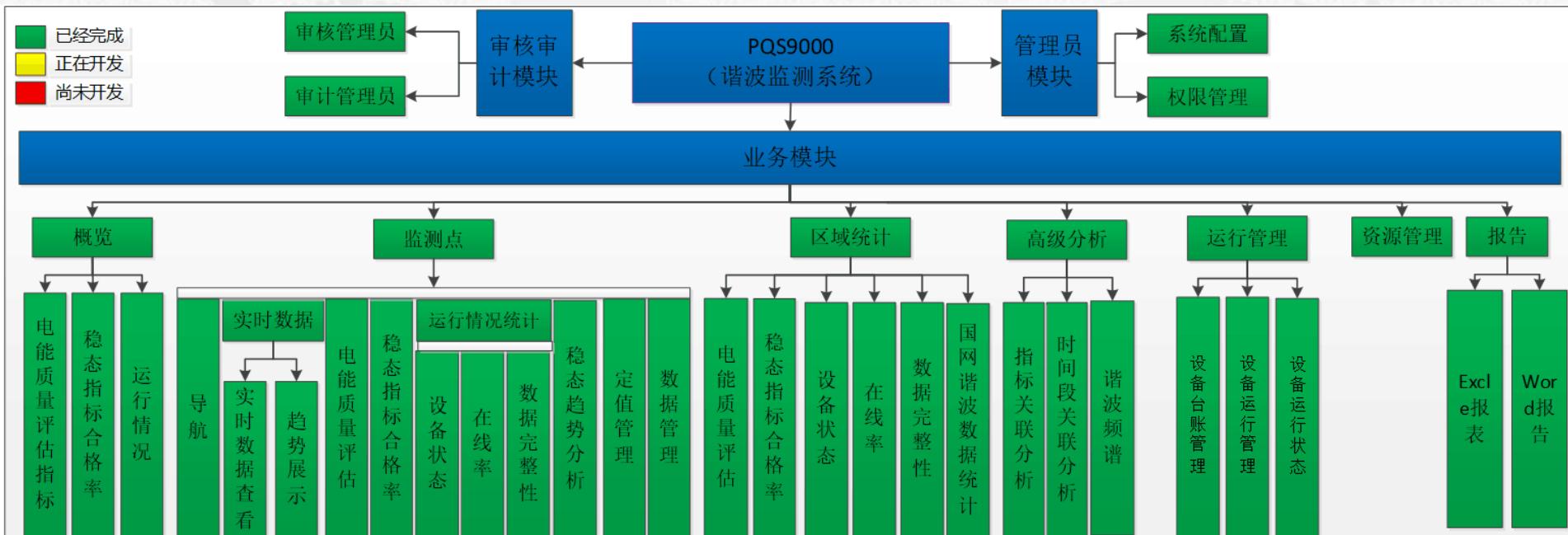


# 电能质量监测系统简介



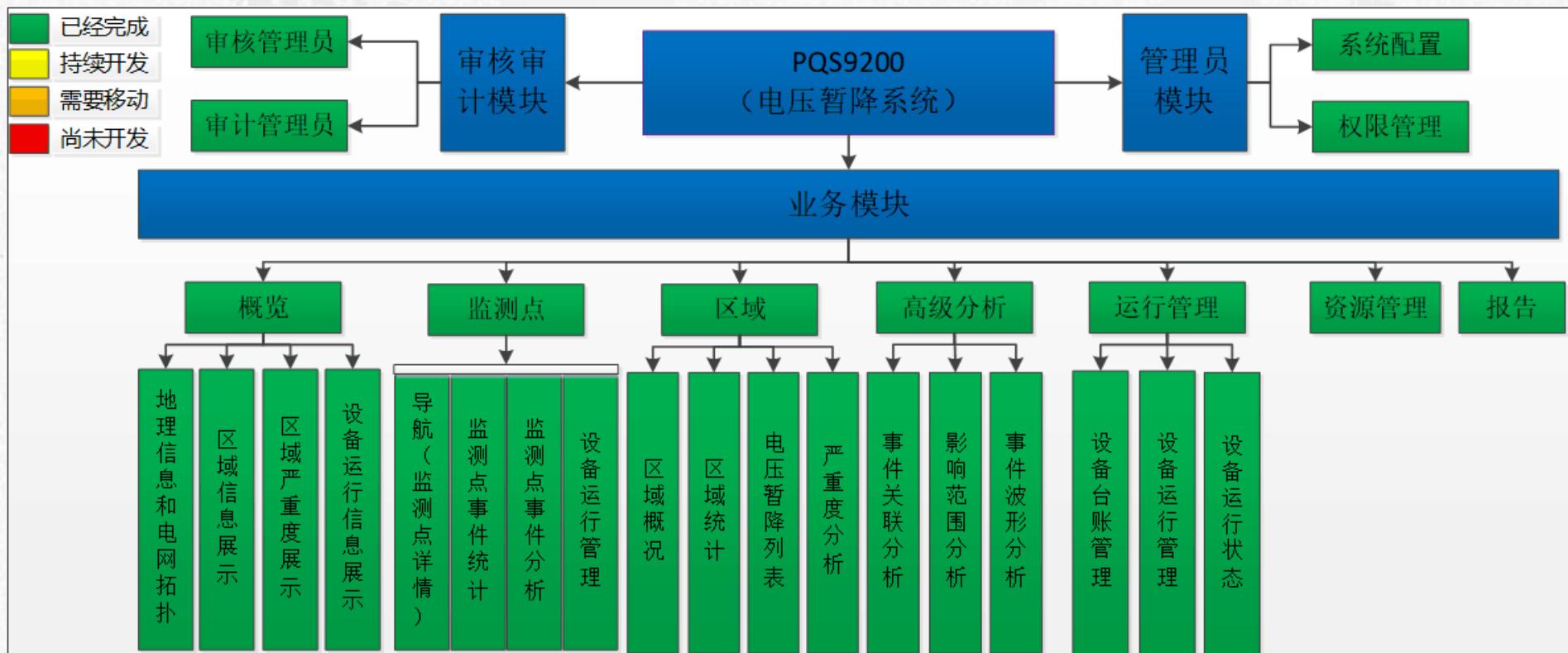


# 电能质量监测系统简介



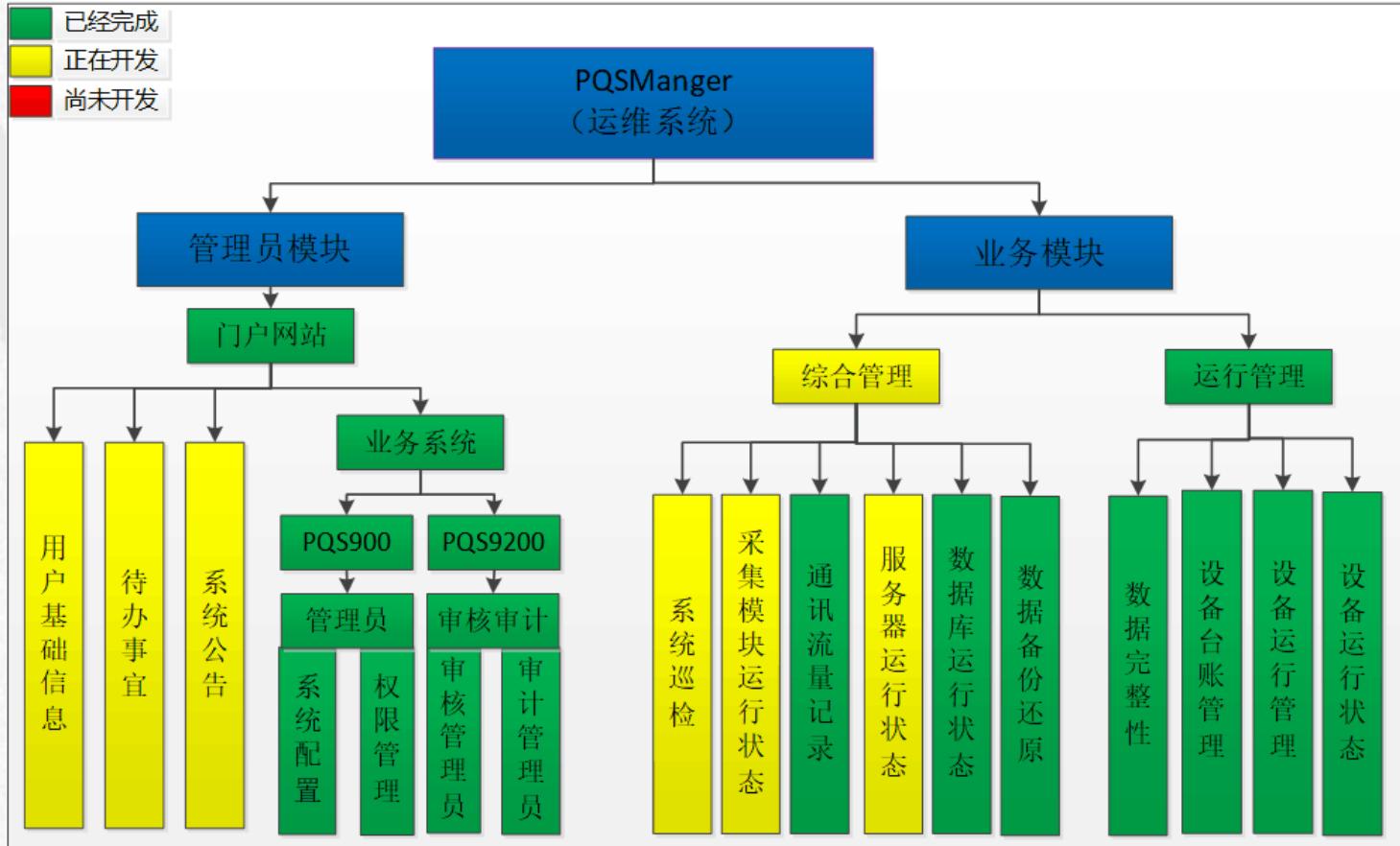


# 电能质量监测系统简介





## 电能质量监测系统简介

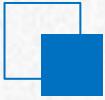


# Part 2

## 电能质量稳态监测数据高级应用

- 电能质量指标综合评估
- 配电网谐波责任量化
- 电能质量数据预测及预警





# 电能质量指标综合评估--意义与现状



南京灿能电力自动化股份有限公司  
NANJING SHINING ELECTRIC AUTOMATION CO.LTD

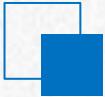
## 问题 的提出

- 区域电能质量整体水平到底如何，怎么评价？

## 目的

- ✓ 设立一个统一度量衡，为电能质量水平评价提供一定参考。





# 电能质量指标综合评估--实现方式



南京灿能电力自动化股份有限公司  
NANJING SHINING ELECTRIC AUTOMATION CO.LTD

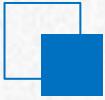


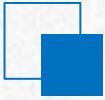


# 电能质量指标综合评估--实现方式

指标  
分类

评价标准 质量等级	电压偏差 (偏差绝对值%)	电网谐波 (总畸变率%)	三相不平衡 (不平衡度%)	频率偏差 (偏差绝对值Hz)	电压波动 (短时闪变值)	电压暂降 (暂降幅度%)
第1级	10.0 ~	6.0 ~	4.0~	0.3~	0.8~1.0	90~
第2级	7.0~10.0	4.0~6.0	2.0~4.0	0.2~0.3	0.6~0.8	40~90
第3级	4.0 ~ 7.0	2.0~4.0	1.0~2.0	0.1~0.2	0.4~0.6	20~40
第4级	2.0 ~ 4.0	1.0~2.0	0.5~1.0	0.05~0.1	0.2~0.4	10~20
第5级	0 ~ 2.0	0~1.0	0~0.5	0~0.05	0~0.2	0~10





# 电能质量指标综合评估--实现方式



南京灿能电力自动化股份有限公司  
NANJING SHINING ELECTRIC AUTOMATION CO.LTD

## 评估 分类

用综合权重矩阵和评估数据矩阵相乘，最后得到一个综合的分数（5分制），比如3.87分，按得分最终确定电能质量评级。  
1-2很差 2-3较差 3-4合格 4-4.5良好 4.5-5优质



# 电能质量指标综合评估--展示

电能质量监测系统 PQS-9000谐波监测系统v1.0.0

系统切换 孙伟 注销

概览 监测点 区域 高级分析 运行管理 稳态报表 资源管理

电能质量评估 综合评估 电压偏差 频率偏差 谐波含量 电压闪变 三相电压不平衡度

综合评估

统计时间: 2020/03/01-2020/03/06 统计指标: 综合评估 | 详细电能质量评估等级划分 X

综合评估

电能质量评估结果分布图

图例: 优质(深绿色)、良好(浅绿色)、合格(黄色)、较差(深褐色)、极差(深红色)

各省电能质量评估结果分布:

区域	综合评估	等级
北京市	4.35	良好
江苏省	4.04	良好
福建省	3.92	合格
甘肃省	3.7	合格
广东省	3.57	合格
浙江省	(暂无数据)	(暂无数据)
湖南省	(暂无数据)	(暂无数据)
四川省	(暂无数据)	(暂无数据)

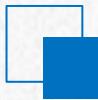
综合评估结果分布图

图例: 优质(深绿色)、良好(浅绿色)、合格(黄色)、较差(深褐色)、极差(深红色)

各省综合评估结果分布:

区域	综合评估	等级
北京市	4.35	良好
江苏省	4.04	良好
福建省	3.92	合格
甘肃省	3.7	合格
广东省	3.57	合格
浙江省	(暂无数据)	(暂无数据)
湖南省	(暂无数据)	(暂无数据)
四川省	(暂无数据)	(暂无数据)

CopyRight@2017 南京灿能电力自动化股份有限公司 版权所有



## 问题的提出

- 谐波是电能质量的重要指标，其对电网及用户均影响巨大，谐波产生于哪里？传播路径如何？对系统及用户影响程度如何？

## 目的

- ✓ 针对配电网做用户谐波责任量化，进行谐波溯源，落实谁污染、谁治理。





# 配电网谐波责任量化--现状

## 基于谐波能量的配电网谐波溯源方法研究

来自 知网 | 喜欢 0 阅读量: 7

作者: 王凯, 强健, 同向前...

摘要: 配电网谐波溯源是配电网谐波管理与污染责任评估的基础。本文从配电网谐波等值电路和谐波存在的3种典型工况出发,以单一用户与供电系统的公共连接点为界,分析了穿越公共连接点的谐波功率与谐波污染源的关系,指出单次谐波有功功率的流向反映了配电网谐波污染源的位置。考虑到谐波源的时变特征,提出了基于单次谐波净能量和总谐波净能量的谐波溯源方法。

## 一种配电网多点谐波污染溯源方法

本发明公开了一种配电网多点谐波污染溯源方法,包括步骤S1,获取受测配电网的节点总数量m、支路总数量和网络拓扑结构;步骤S2,选取受测配电网的n个节点作为监测点,在受测配电网的每一个监测点安装监测装置,n≥m×40%,受测配电网除监测点外的节点则作为非监测...

## 复杂电网谐波时频分析与谐波溯源技术研究

建立了复杂配电网下的谐波分析等值电路模型,以单一用户与供电系统的公共连接点为界,分析了不同背景谐波和负荷性质下穿越...谐波溯源方法和基于各次谐波能量累积效应的谐波污染责任评估方法,通过仿真验证了所提谐波污染溯源及其污染责任评估方法的正确...

强健 - 西安理工大学

被引用: 0

## 配电网谐波在线监测与溯源研究

随着配电网中微电网的接入以及非线性负载和冲击性负载广泛投入使用,配电网电能质量问题也遇到了前所未有的挑战,电力系统的谐波污染日趋严重,如何有效解决电力系统谐波问题成为国内外电力工作者的研究热点之一。谐波监测和溯源是解决谐波问题的基础性工作。...

王允彬 - 《长沙理工大学》

被引用: 0 发表: 2013年

## 用于电网谐波溯源的谐波功率快速检测方法

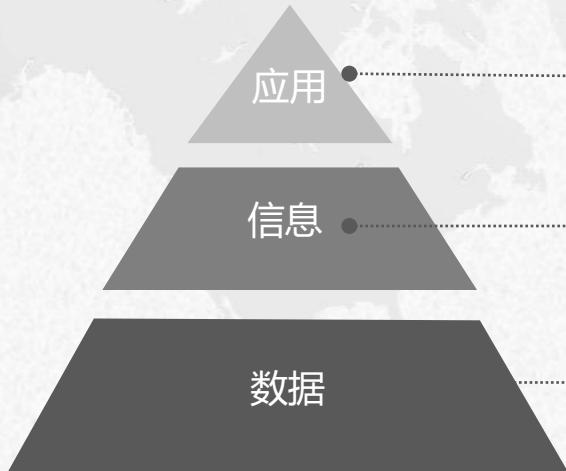
电力用户的谐波功率率检测是配电网谐波溯源和谐波污染评价的基础。本文从电力用户与电网公共连接点的电压和电流取样入手,分析了谐波功率率的定义及其检测计算方法,提出一种基于瞬时功率理论的谐波功率快速检测计算方法。对三相电压和电流在谐波频率下进行d-q坐...

**原理 : 计算谐波功率作为判断依据 ;  
问题 :**

- 1、需要安装电能质量监测终端获取谐波数据 , 针对主网还有可能 , 配网无法实现 ;
- 2、现在电能质量监测终端数据都是统计数据 , 最少都是1分钟的 , 时标根本无法对齐 , 相位无法判别 , 用这种统计数据做分析 , 其结果无法相信。



## 抛弃经典算法，另辟蹊径



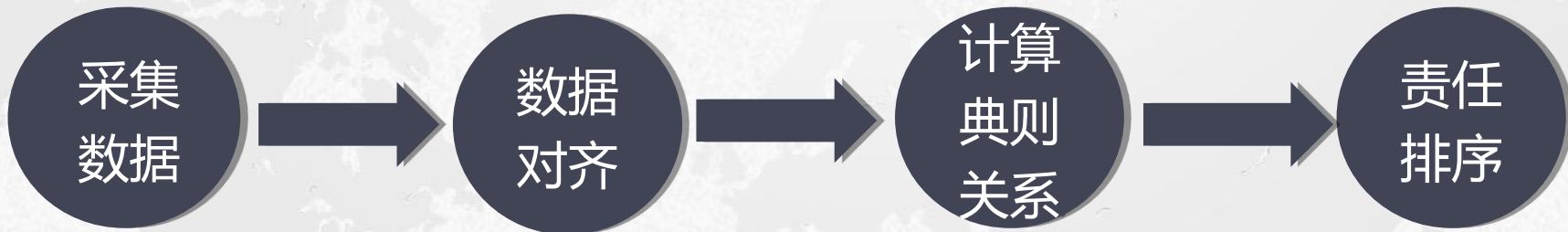
- 数据关联应用(谐波责任量化)
- 数据融合处理，提炼数据关联性  
(趋势数据关联性分析)
- 现有数据为基础(母线谐波数据、  
用户用采数据)



# 配电网谐波责任量化--实现方式



南京灿能电力自动化股份有限公司  
NANJING SHINING ELECTRIC AUTOMATION CO.LTD



采集数据

数据对齐

计算典则关系

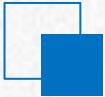
责任排序

获取一定周期某配线谐波电压或谐波电流，以及该配线下电力用户的有功功率数据

以数据统计间隔最小公倍数原则进行数据对齐

选定不同周期时间窗口计算典则关系数序列

根据典则关系数序列确定各用户相关责任占比，进行排序



# 电能质量指标综合评估--实现方式



南京灿能电力自动化股份有限公司  
NANJING SHINING ELECTRIC AUTOMATION CO.LTD

计算  
典则  
关系

典则相关系数：在数学里我们把2个变量之间的线性相关系数称为简单相关系数，2组变量之间的相关系数称为典则相关系数。典则相关系数反应了2组变量之间联系的强度

举例：



周一 ~ 周五



周六 ~ 周日





# 配电网谐波责任量化--展示

电能质量监测系统 PQS-9000 谐波监测系统v1.0.0

系统切换 帮助  
洪顺文 注销

概览 谐波责任划分...

杭州供电公司->110kV蚕桑变->PQV500->季服9121线

5次谐波 7次谐波 11次谐波 17次谐波

时间：2019-06-28 00:00:00至2019-07-03 00:00:00 限值：0.0

时间：2019-07-01 00:00:00至2019-07-04 00:00:00 限值：0.0

时间：2019-06-28 00:00:00至2019-06-30 00:00:00 限值：0.0

谐波责任划分...

用户名(用户号)	责任数据(%)
浙江世尊物业管理有限公司(6023010274 )	56.05964
杭州杨岐投资有限公司(6023010542 )	40.50057
杭州市市政设施发展中心(6023031992 )	2.042003
杭州市市政设施发展中心(6023031866 )	1.3175015
杭州江干区道路停车收费服务中心(6023228749 )	0.080288626

用户名(用户号)	责任数据(%)
浙江世尊物业管理有限公司(6023010274 )	58.18787
杭州杨岐投资有限公司(6023010542 )	38.601242
杭州市市政设施发展中心(6023031992 )	1.8259515
杭州市市政设施发展中心(6023031866 )	1.3804247
杭州江干区道路停车收费服务中心(6023228749 )	0.0045092353

用户名(用户号)	责任数据(%)
浙江世尊物业管理有限公司(6023010274 )	53.52649
杭州杨岐投资有限公司(6023010542 )	42.69846
杭州市市政设施发展中心(6023031992 )	2.333467

CopyRight@2017 南京灿能电力自动化股份有限公司 版权所有



# 配电网谐波责任量化--展示

电能质量监测系统 PQS-9000 谐波监测系统v1.0.0

系统切换 帮助 洪顺文 注销

概览 监测点 区域 高级分析 运行管理 稳态报表 资源管理

概览 谐波责任划分...

5次谐波 7次谐波 11次谐波 17次谐波

时间：2019-06-28 00:00:00至2019-07-03 00:00:00 限值：0.0

时间：2019-07-01 00:00:00至2019-07-04 00:00:00 限值：0.0

时间：2019-06-28 00:00:00至2019-06-30 00:00:00 限值：0.0

用户名(用户号)	责任数据(%)
浙江世尊物业管理有限公司(6023010274 )	56.445095
杭州杨岐投资有限公司(6023010542 )	40.35954
杭州市市政设施发展中心(6023031992 )	1.9088193
杭州市市政设施发展中心(6023031866 )	1.2048761
杭州江干区道路停车收费服务中心(6023228749 )	0.081673145

用户名(用户号)	责任数据(%)
浙江世尊物业管理有限公司(6023010274 )	57.956192
杭州杨岐投资有限公司(6023010542 )	38.758663
杭州市市政设施发展中心(6023031992 )	1.9292396
杭州市市政设施发展中心(6023031866 )	1.3551819
杭州江干区道路停车收费服务中心(6023228749 )	0.00072028855

用户名(用户号)	责任数据(%)
浙江世尊物业管理有限公司(6023010274 )	54.11777
杭州杨岐投资有限公司(6023010542 )	42.712505
杭州市市政设施发展中心(6023031992 )	1.9393153



# 电能质量数据预测及预警--意义

## 问题的提出

- 监测点电能质量的趋势是怎样的？是趋向于变好还是变坏？长时间的电能质量数据当中，存在哪些时段电能质量指标有超出正常的异常数据？是不是存在坏数据的可能？能否从中发现改进监测装置测量准确性正确性的方法？

## 目的

- ✓ 按照一定的规则，自动筛查所有监测点的数据，从中提取出存在电能质量指标异常或有变坏趋势的监测点，并进而分析可能存在的原因，为今后提供解决方案的数据支撑。





# 电能质量数据预测及预警--现状

国家电网 STATE GRID zb001 2017年01月22日

## 电网谐波监测分析

综合展示 全网概览 指标详情 台帐信息 专项分析 指标统计 报表管理 基础台帐 系统运行

日期 日 2017-01-15

全网

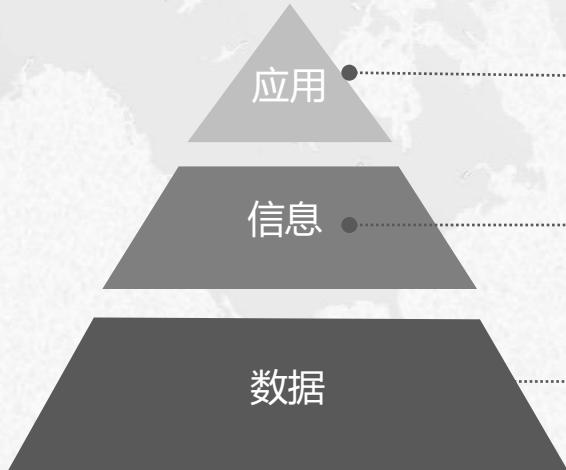
频率合格率	97.91%
电压合格率	92.26%
闪变合格率	46.64%
谐波电压超标点数占比	21.01%
谐波电流超标点数占比	20.29%
三相电压不平衡超标点数占比	4.04%
间谐波电压超标点数占比	4.50%
短时中断	0次
电压暂降	1次
电压暂升	0次

监测点类型 全部

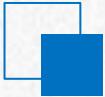
监测点电压等级 请选择电压等级

指标名称 谐波电压

Legend: 正常 (Blue dot), 超标 (Red dot), 震动 (Grey dot)



- 趋势预测和预警
- 数据预测处理，提炼预测数据置信区间
- 历史数据为基础

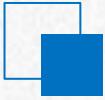


# 电能质量数据预测及预警--实现方式



南京灿能电力自动化股份有限公司  
NANJING SHINING ELECTRIC AUTOMATION CO.LTD





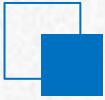
历史  
数据  
提取



数据窗口：数据窗口该如何选择？



数据处理：完成数据完整性判别及缺失补齐工作，  
如一天中缺失数据太多剔除当天数据不  
用于分析

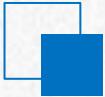


训练  
分解

相加分解模型：一种时间序列分解模型  $Xt=Tt+St+et$

在t时刻， $xt$ 为该时刻的观测值， $Tt$ 为该时刻的趋势值， $St$ 为该时刻的季节（周期）效应， $et$ 为该时刻的无规则部分，也就是剩余项。

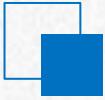
分解结果：历史数据=趋势部分+周期部分+残差部分



趋势  
预测

ARIMA原理模型：自回归移动平均模型(Autoregressive Integrated Moving Average Model)是统计模型(statistic model)中最常见的一种用来进行时间序列预测的模型。

预测结果：预测数据=预测趋势部分+历史周期部分

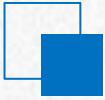


趋势  
预警

设定高低置信区间：高限值=预测数据+0.75残差部分

低限值=预测数据+0.25残差部分

预警判别：实测数据与置信区间比较，超限数据超过一定比例，发出预警

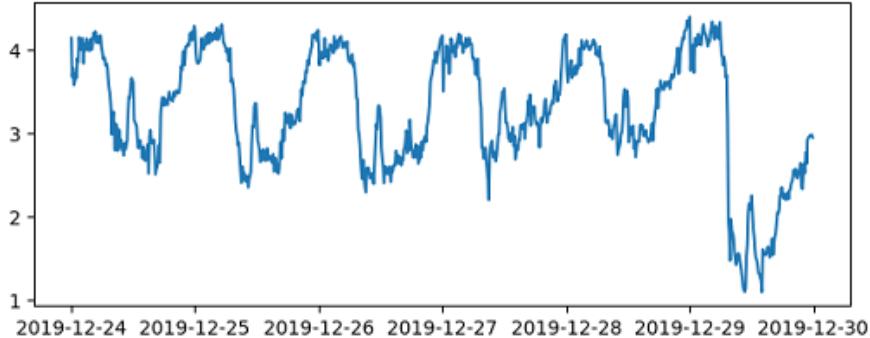


# 电能质量数据预测及预警--展示

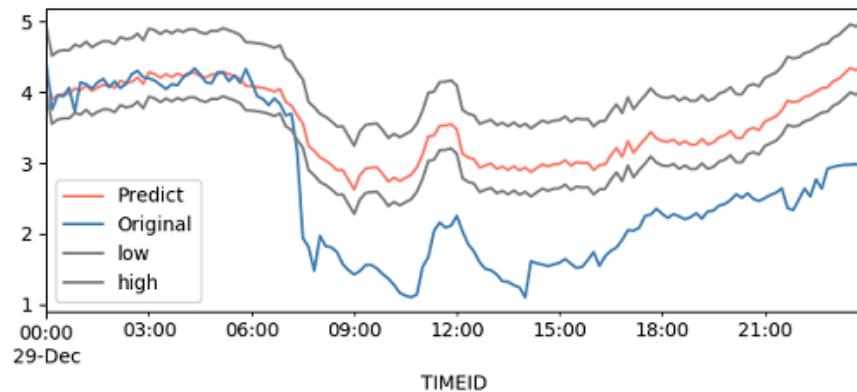


南京灿能电力自动化股份有限公司  
NANJING SHINING ELECTRIC AUTOMATION CO.LTD

D:\python\Aptana Studio Workspace\test\prediction\cyclical\_series\_predict-master\data\0000\_2021



RMSE: 1.0975



# Part 3

## 电能质量暂态监测数据高级应用

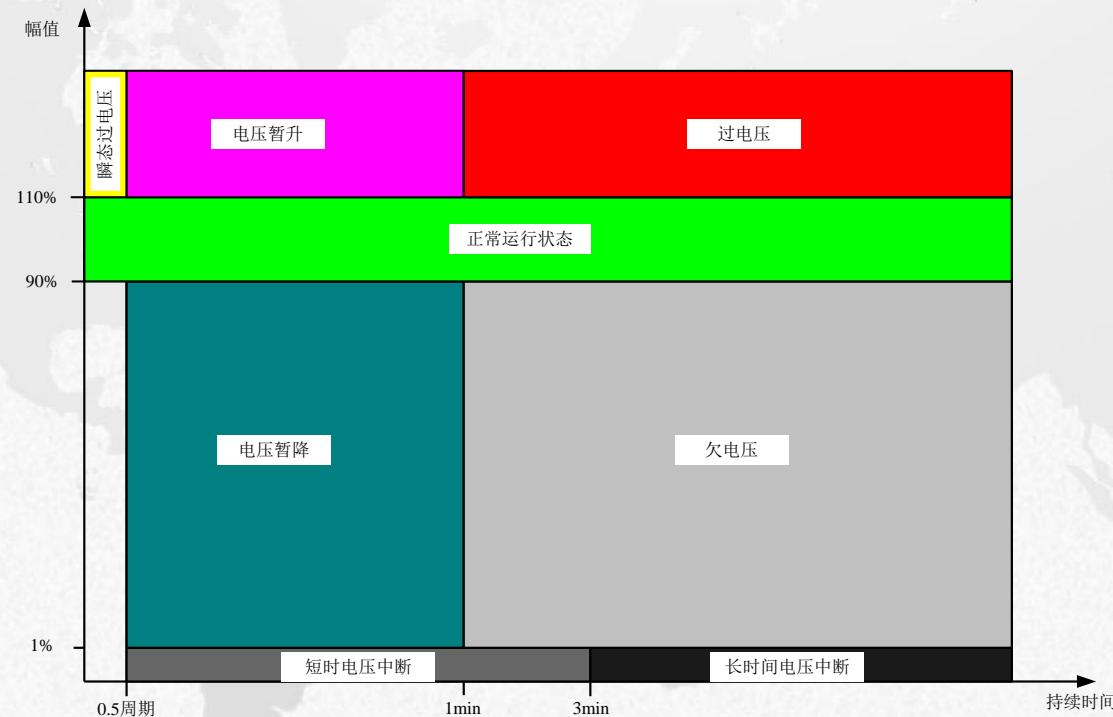
- 电压暂降事件多特征值计算
- 电压暂降事件原因及类型分析
- 电压暂降严重度评估
- 电压暂降事件关联分析
- 基于暂降事件关联分析的暂降源探查
- 企业用户电压暂降影响分析



# 电压暂降事件多特征值计算--意义与现状

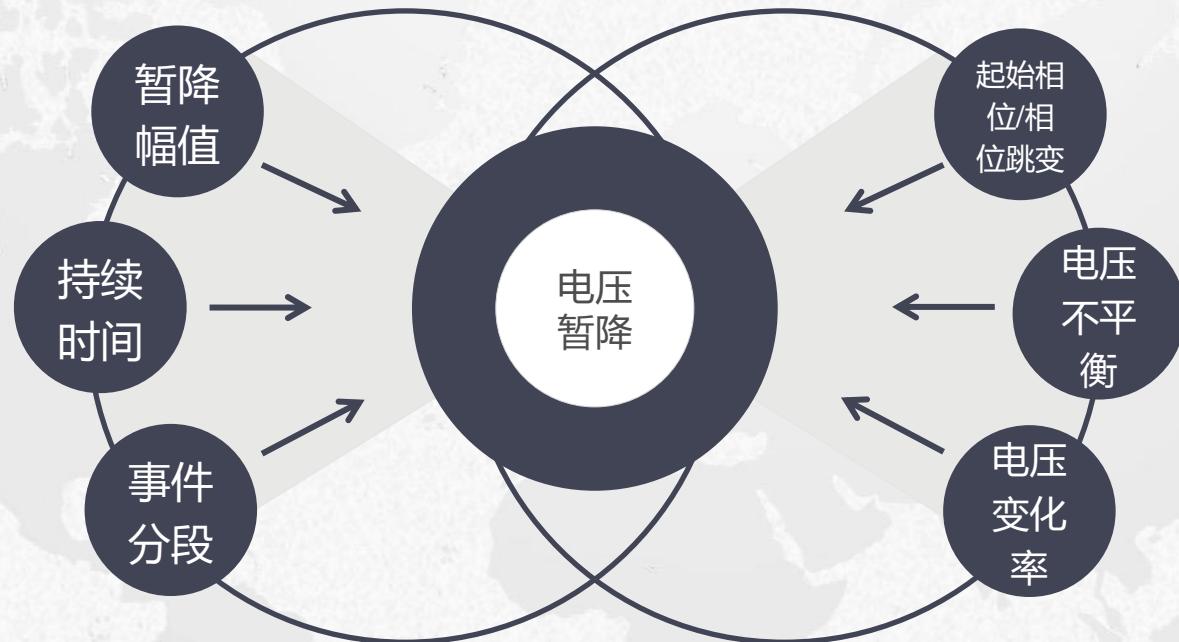


目前国标《GB/T 30137-2013 电能质量 电压暂降与短时中断》(IEC 61000)对暂降事件(包括电压中断)是通过两个典型特征参数进行描述的：暂降幅值(%)和持续时间，而针对不同的暂降幅值和持续时间又可以对事件进一步的细分。

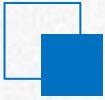




# 电压暂降事件多特征值计算--思路



文献 : CIGRE/CIRED/UIE Joint Working Group C4.110的  
Voltage Dip Immunity of Equipment and Installations



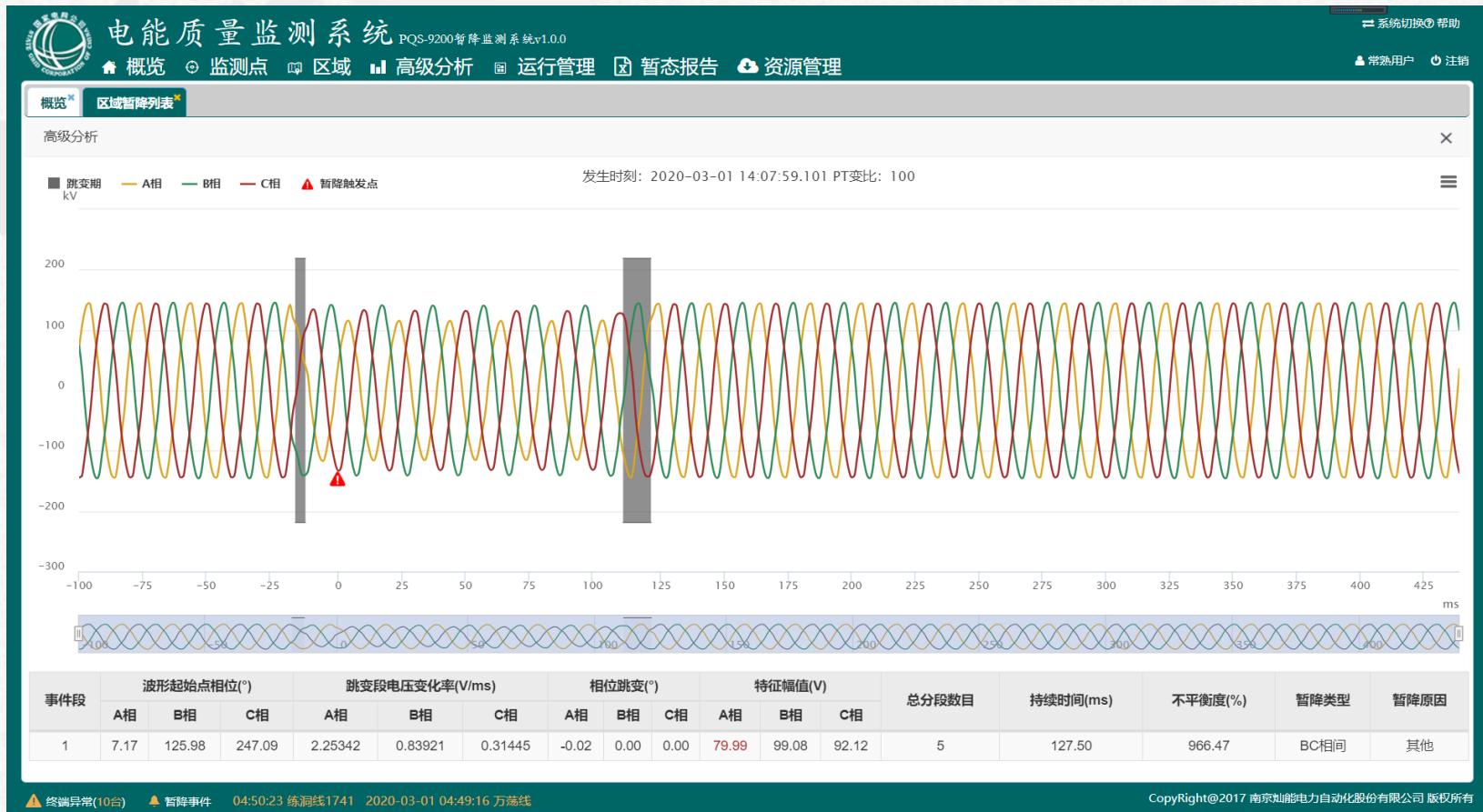
## 核心算法

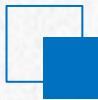
逐点  
DQ分  
解算法

基于形态学滤波的瞬时电压dq分解法逐点计算暂降波形的瞬时幅值、相位、不平衡度，计算暂降的最小瞬时有效值；以90%阀值门槛用瞬时有效值计算暂降的持续时间；基于dq变换瞬时值计算相位跳变、暂降起始点等；基于奇异值分解计算对暂降波形进行分段，划分出事件段和过渡段；基于dq变换值采用对称分量法计算短路故障暂降的事件类型。



# 电压暂降事件多特征值计算--展示





## 问题的提出

- 电压暂降事件原因是什么？是大型负荷启动？是故障？还是变压器激磁等等？

## 目的

- ✓ 针对电压暂降事件波形特点进行分析，首先对电压暂降事件原因进行归类。其次针对短路故障引起的电压暂降事件，做类型识别，从而为暂降事件传播、影响等分析提供参考。





# 暂降事件类型及原因分析--思路



南京灿能电力自动化股份有限公司  
NANJING SHINING ELECTRIC AUTOMATION CO.LTD



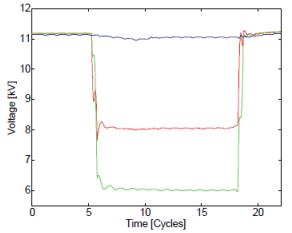
寻找特征



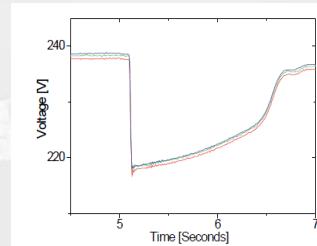
短路故障

电机启动

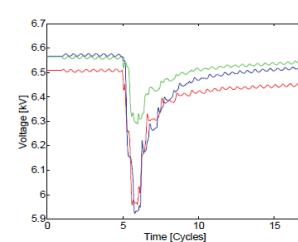
变压器激磁



短路故障典型RMS曲线



电动机启动典型RMS曲线



变压器激磁的典型RMS曲线



# 暂降事件类型及原因分析--实现方式





# 暂降事件原因及类型分析--展示

电能质量监测系统 PQS-9200暂降监测系统v1.0.0

系统切换 帮助  
常熟用户 注销

概览 监测点 区域 高级分析 运行管理 暂态报告 资源管理

区域暂降列表

公司	变电站	终端IP	监测点	电压等级	暂降(毫秒)	幅值(%)	持续时间(s)	严重度	触发类型	暂降类型	暂降原因	操作按钮
电公司	常熟支塘镇中心...	192.168.0.3	支北线	10kV	82	0.154	0.357	暂降	AC相间	电压扰动	<button>波形分析</button>	
电公司	常熟标准件厂	00-B7-8D-00-B5-20	10KV1G1绿伏线	10kV	54	0.135	0.917	暂降	A相	其他	<button>波形分析</button>	
电公司	常熟标准件厂	00-B7-8D-00-B5-20	10KV1G1绿伏线	10kV	129	0.053	/	暂升	/	/	<button>波形分析</button>	
电公司	常熟白玉兰纺织...	192.168.0.52	白玉兰线	10kV	78	0.1	0.446	暂降	B相	电压扰动	<button>波形分析</button>	
电公司	常熟支塘镇中心...	192.168.0.3	支北线	10kV	23	0.11	1.542	暂降	B相	短路故障	<button>波形分析</button>	
电公司	常熟林芝电子	192.168.0.32	开关柜进线2	10kV	74	0.112	0.525	暂降	三相接地	电压扰动	<button>波形分析</button>	
电公司	常熟林芝电子	192.168.0.32	开关柜进线2	10kV	82	0.555	0.896	暂降	三相接地	短路故障	<button>波形分析</button>	
电公司	常熟创新陶瓷	192.168.0.34	132曹阁线	10kV	74	0.102	0.525	暂降	三相接地	电压扰动	<button>波形分析</button>	
电公司	常熟创新陶瓷	192.168.0.34	132曹阁线	10kV	82	0.554	0.906	暂降	其他	其他	<button>波形分析</button>	
电公司	常熟标准件厂	00-B7-8D-00-B5-20	10KV1G1绿伏线	10kV	128	0.053	/	暂升	/	/	<button>波形分析</button>	
电公司	常熟标准件厂	00-B7-8D-00-B5-20	10KV1G1绿伏线	10kV	56	0.122	0.879	暂降	A相	其他	<button>波形分析</button>	
电公司	常熟标准件厂	00-B7-8D-00-B5-20	10KV1G1绿伏线	10kV	52	0.194	0.959	暂降	C相	其他	<button>波形分析</button>	
电公司	常熟标准件厂	00-B7-8D-00-B5-20	10KV1G1绿伏线	10kV	128	0.064	/	暂升	/	/	<button>波形分析</button>	
电公司	常熟标准件厂	00-B7-8D-00-B5-20	10KV1G1绿伏线	10kV	127	0.075	/	暂升	/	/	<button>波形分析</button>	
电公司	常熟标准件厂	00-B7-8D-00-B5-20	10KV1G1绿伏线	10kV	57	0.193	0.85	暂降	C相	其他	<button>波形分析</button>	
电公司	常熟支塘镇中心...	192.168.0.3	支北线	10kV	82	0.2	0.578	暂降	其他	电压扰动	<button>波形分析</button>	
电公司	常熟支塘镇中心...	192.168.0.3	支北线	10kV	85	0.073	0.293	暂降	AC相间	其他	<button>波形分析</button>	
电公司	常熟中交天和	192.168.0.11	电源进线6	10kV	84	0.055	0.318	暂降	其他	其他	<button>波形补招</button>	
电公司	常熟标准件厂	00-B7-8D-00-B5-20	10KV1G1绿伏线	10kV	64	0.137	0.719	暂降	AC两相接地	其他	<button>波形分析</button>	
电公司	常熟标准件厂	00-B7-8D-00-B5-20	10KV1G1绿伏线	10kV	125	0.052	/	暂升	/	/	<button>波形分析</button>	
电公司	常熟标准件厂	00-B7-8D-00-B5-20	10KV1G1绿伏线	10kV	58	0.183	0.842	暂降	A相	其他	<button>波形分析</button>	

共 4,046 项记录，当前显示第 1 页

上页 1 2 3 4 5 ... 81 下页 到第  页 确定

终端异常(10台) 暂降事件 岩线 2020-03-01 14:07:59 总进线3 2020-03-01 04:50:23 练洞线1741 2020-03-01 04:49:16 万荡线

CopyRight@2017 南京灿能电力自动化股份有限公司 版权所有



# 暂降事件原因及类型分析--展示

电能质量监测系统 PQS-9200暂降监测系统v1.0.0

概览 监测点 区域 高级分析 运行管理 暂态报告 资源管理 系统切换 帮助 常熟用户 注销

概览 区域暂降列表 区域统计

区域: 常熟市 时间间隔: 月份 2020-03-01 - 2020-03-06 ◀当前 ▶ 🔍 ⓘ

暂降原因及类型统计 电压容忍度曲线兼容性统计

统计区域: 常熟市 统计时间: 2020/03/01-2020/03/06 统计次数: 7次 注:暂降类型仅统计暂降原因为短路故障事件

暂降原因

暂降原因

暂降原因	暂降次数
总计	7
其他	6
电压扰动	1
变压器激磁	0
短路故障	0
大型感应电动机启动	0

暂降类型

暂降类型

暂降类型	暂降次数
总计	0
单相接地	0
两相接地	0
三相短路	0
相间故障	0
未知	0

终端异常(10台) 暂降事件 线 2020-03-05 09:12:21 10kV湖甸线 2020-03-05 09:12:21 10kV宝岩线 2020-03-05 08:57:43 10kV宝岩线 2020-03-01 14:07:59

CopyRight@2017 南京灿能电力自动化股份有限公司 版权所有



## 问题的提出

- 一个电网故障尤其是高电压等级的故障造成的电压暂降其传播特性如何？在已部署的监测点里哪些监测到的电压暂降事件是由这个故障引发的呢？是否监测点部署得越多，监测到的暂降事件也越多，这是暂降事件发生变多了吗？

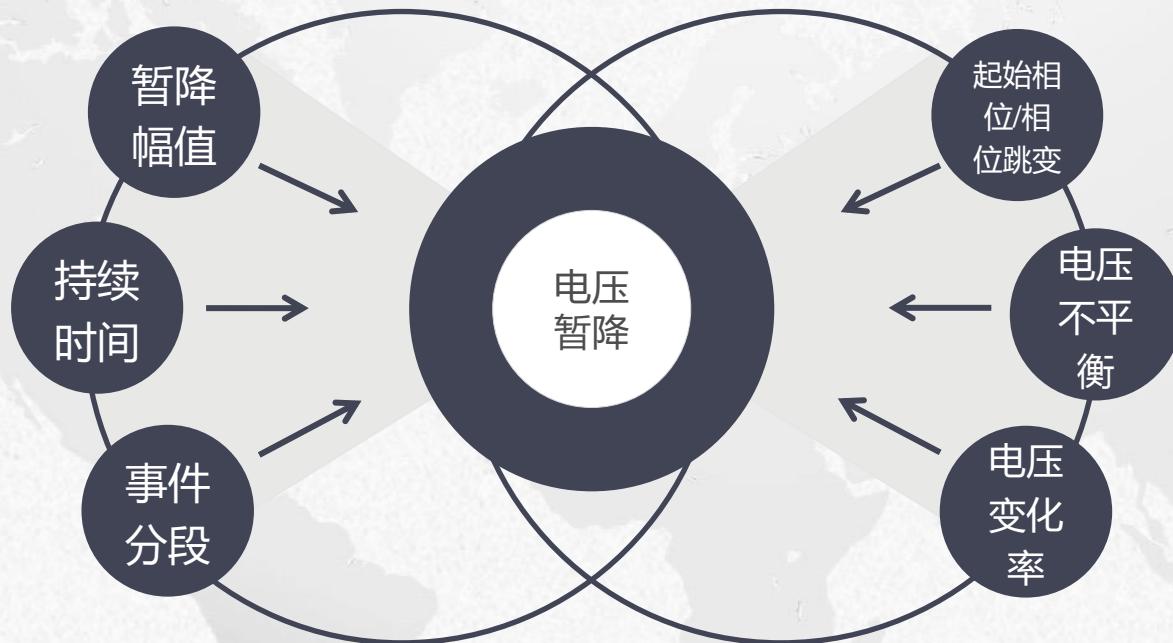
## 目的

- ✓ 针对这种由一个故障点引发的电压暂降的传播进行分析，从电网的角度将不同电压等级设备所感受到的暂降事件进行归类，将这些监测点观测到的事件统一进行分析，可以研究电压暂降传播特性，同时还可以依据这些监测点的分布研究暂降源位置。



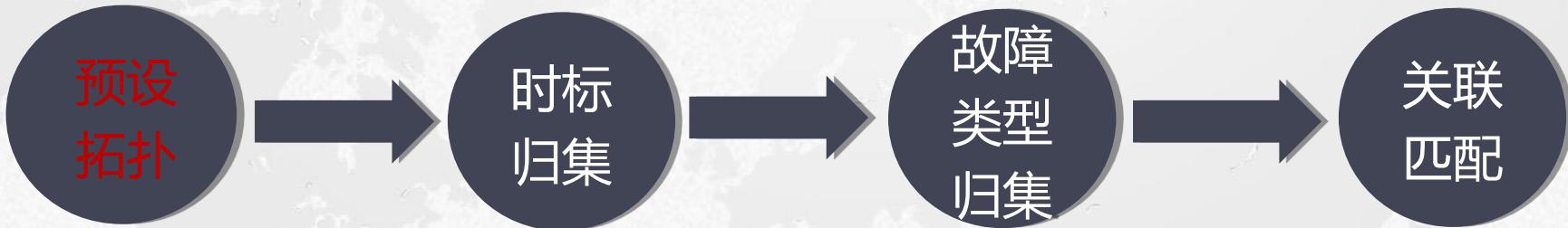


电压暂降的这些特征可用么？



怎么办？

调度数据+时标+预设系统简易拓扑+故障类型



## 预设拓扑

根据系统中变压器的接线方式和系统拓扑结构生成系统变压器接线方式拓扑

## 时标归集

系统获取各监测点电压暂降事件，根据监测终端暂降暂升事件时标和时标冗余度归集事件

## 故障类型归集

根据负序分量、零序分量以及是否伴随暂升得出故障类型，同时根据预设拓扑进行转换

## 关联匹配

人工启动关联分析，根据转换后的故障类型从高压等级到低电压等级依次进行匹配分组，同时系统提供人为修正通道



## 暂降事件关联分析--展示

国家电网 STATE GRID 概览 监测点 区域 高级分析 运行管理 资源管理 报告

概览 事件关联分析

筛选数据: 多条件筛选,空格分开 分析记录管理 启动关联分析

序号	发生时间	持续时间(s)	暂降(骤升)幅值(%)	供电公司	变电站	监测点	暂降特征值计算	录波文件	操作
16	2019-06-07 04:43:11.536	0.06	90.00	天府新区	110kV苏码头变	10kV II母	未计算	存在	波形分析
17	2019-06-07 04:43:09.573	0.07	124.00	天府新区	110kV苏码头变	35kV I母	已计算	存在	波形分析
18	2019-06-07 04:41:20.439	0.04	87.00	天府新区	110kV国玻变	35kV I母	已计算	存在	波形分析
19	2019-06-07 04:41:19.400	0.02	89.00	天府新区	110kV苏码头变	35kV I母	已计算	存在	波形分析
20	2019-06-07 04:40:49.484	0.03	84.00	天府新区	110kV苏码头变	35kV I母	已计算	存在	波形分析
21	2019-06-07 04:39:51.738	0.16	111.00	天府新区	110kV苏码头变	35kV I母	未计算	存在	波形分析
22	2019-06-07 04:39:15.709	0.04	83.00	天府新区	110kV国玻变	35kV I母	已计算	存在	波形分析
23	2019-06-07 04:39:14.683	0.03	112.00	天府新区	110kV苏码头变	35kV I母	已计算	存在	波形分析
24	2019-06-07 04:38:15.150	0.03	88.00	天府新区	110kV苏码头变	35kV I母	已计算	存在	波形分析
25	2019-06-07 04:35:40.589	0.05	82.00	天府新区	110kV国玻变	35kV I母	已计算	存在	波形分析
26	2019-06-07 04:33:30.851	0.03	89.00	天府新区	110kV国玻变	35kV I母	已计算	存在	波形分析
27	2019-06-07 04:32:36.953	0.02	90.00	天府新区	110kV国玻变	35kV I母	未计算	存在	波形分析
28	2019-06-07 04:31:22.013	0.03	90.00	天府新区	110kV国玻变	35kV I母	已计算	存在	波形分析
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

共 3,003 项记录, 当前显示第 2 页

上页 1 2 3 4 5 ... 201 下页 到第  页 确定

⚠ 终端异常(4台) ⚠ 暂降事件 18-07-23 20:25:13 110kV I母

CopyRight@2017 南京灿能电力自动化股份有限公司 版权所有



## 暂降事件关联分析--展示

国家电网 STATE GRID 概览 监测点 区域 高级分析 运行管理 资源管理 报告

概览 关联结果分析

时间段: 年份 2019-01-01 — 2019-06-21 当前 搜索

筛选数据: 多条件筛选,空格分开 列表导出

序号	时间	事件关联分析名称	事件关联分析描述	操作
46	2019-06-01 16:14:46	2019-06-01 16:14:46.498	事件关联分析编号2019-06-01 16:14:46.498共包含1个事件	事件查看
47	2019-05-31 18:57:16	2019-05-31 18:57:16.254	事件关联分析编号2019-05-31 18:57:16.254共包含1个事件	事件查看
48	2019-05-31 13:29:07	2019-05-31 13:29:07.494	事件关联分析编号2019-05-31 13:29:07.494共包含1个事件	事件查看
49	2019-05-31 10:29:43	2019-05-31 10:29:43.656	事件关联分析编号2019-05-31 10:29:43.656共包含1个事件	事件查看
50	2019-05-31 10:08:22	2019-05-31 10:08:22.840	事件关联分析编号2019-05-31 10:08:22.840共包含1个事件	事件查看
51	2019-05-31 08:55:46	2019-05-31 08:55:46.369	事件关联分析编号2019-05-31 08:55:46.369共包含1个事件	事件查看
52	2019-05-30 21:48:43	2019-05-30 21:48:43.965	事件关联分析编号2019-05-30 21:48:43.965共包含60个事件	事件查看
53	2019-05-30 18:45:34	2019-05-30 18:45:34.849	事件关联分析编号2019-05-30 18:45:34.849共包含1个事件	事件查看
54	2019-05-30 18:45:34	2019-05-30 18:45:34.990	事件关联分析编号2019-05-30 18:45:34.990共包含1个事件	事件查看
55	2019-05-30 13:41:46	2019-05-30 13:41:46.714	事件关联分析编号2019-05-30 13:41:46.714共包含1个事件	事件查看
56	2019-05-29 11:35:27	2019-05-29 11:35:27.236	事件关联分析编号2019-05-29 11:35:27.236共包含1个事件	事件查看
57	2019-05-29 10:41:53	2019-05-29 10:41:53.108	事件关联分析编号2019-05-29 10:41:53.108共包含1个事件	事件查看
58	2019-05-28 20:09:47	2019-05-28 20:09:47.059	事件关联分析编号2019-05-28 20:09:47.059共包含1个事件	事件查看
59	2019-05-27 02:45:47	2019-05-27 02:45:47.575	事件关联分析编号2019-05-27 02:45:47.575共包含1个事件	事件查看

共 979 项记录, 当前显示第 4 页

上页 1 2 3 4 5 ... 66 下页 到第  页 确定

终端异常(4台) 暂降事件 07-23 20:25:13 110kV I母

CopyRight@2017 南京灿能电力自动化股份有限公司 版权所有



## 问题 的提出

- 一个电网故障尤其是高电压等级的故障造成的电压暂降其传播特性如何？是否能够基于已有监测点数据得出暂降源位置？

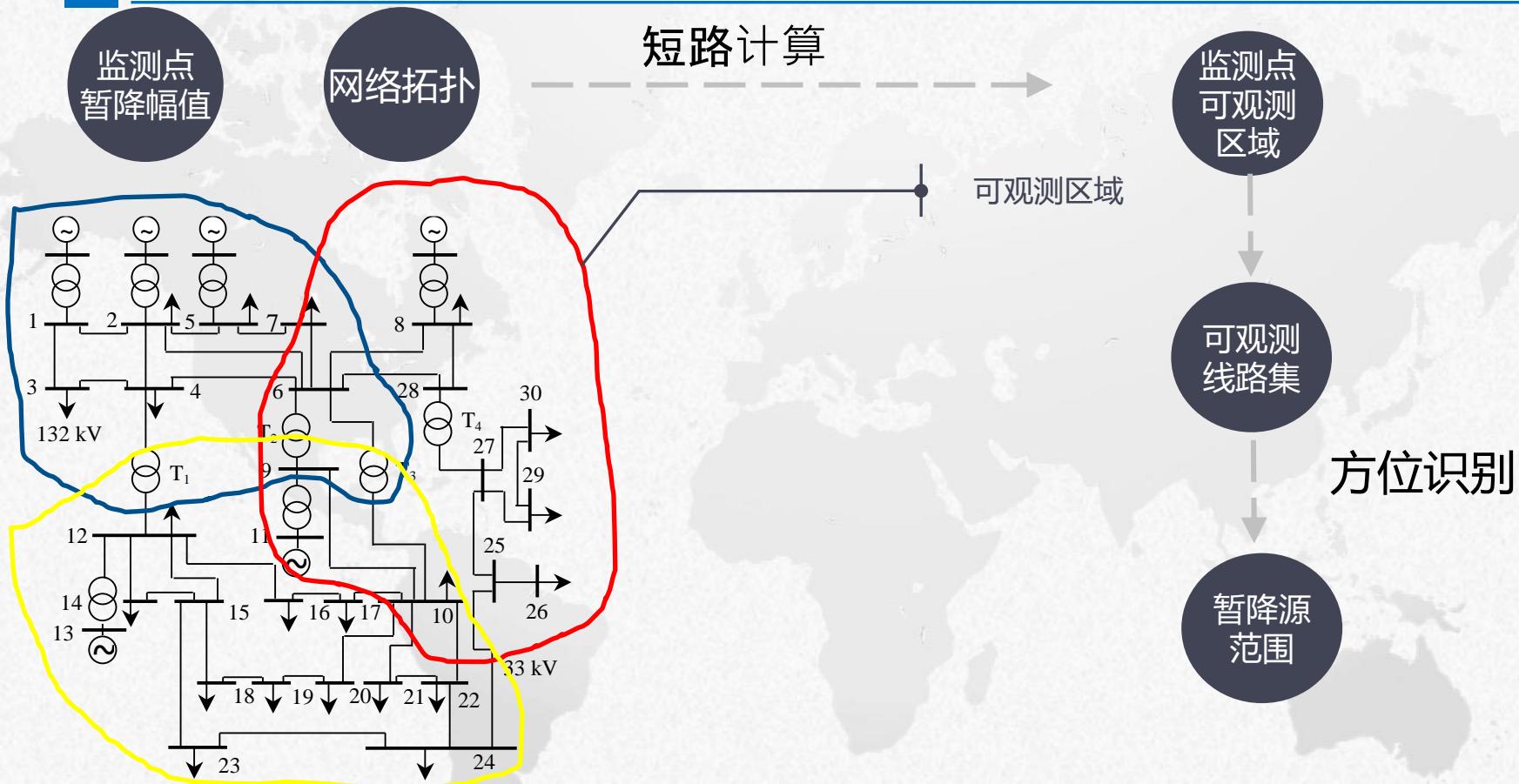
## 目的

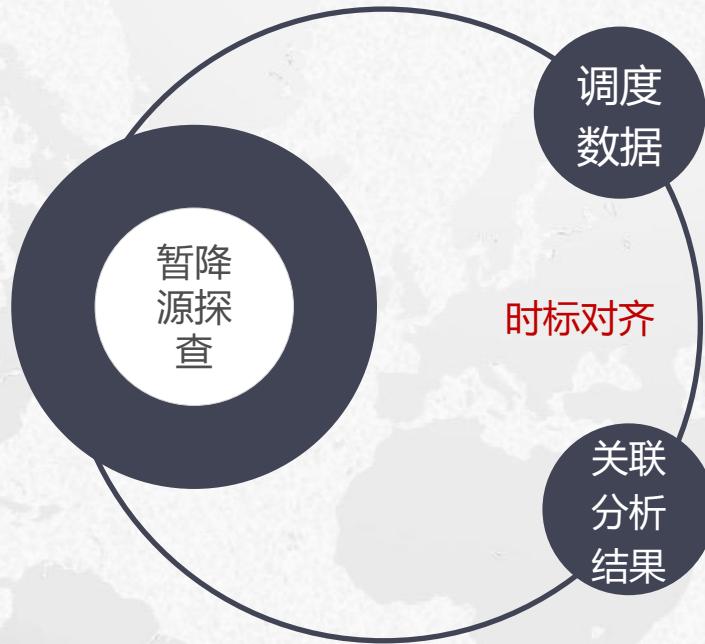
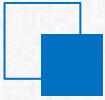
- ✓ 目前在无法融合调度数据以及详尽系统运行参数的基础上，充分利用已有监测点数据，基于暂降事件关联分析进行暂降源探查。





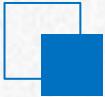
# 基于暂降事件关联的暂降源探查--现状





**最优办法 = 数据融合判别** ( 调度数据+关联分析结果 )

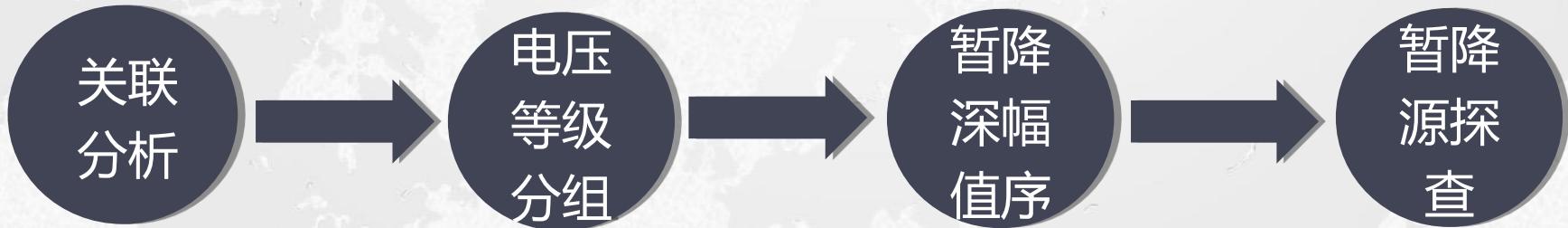
**简化办法 = 基于关联分析结果结合电压暂降传递原则进行判别**



# 基于暂降事件关联的暂降源探查--实现方式



南京灿能电力自动化股份有限公司  
NANJING SHINING ELECTRIC AUTOMATION CO.LTD



依据前面所述系统对各电压等级监测点观测到的电压暂降事件进行关联分析

关联分析结果内所有监测点按照电压等级从高到低进行分组

关联分析结果内所有监测点按电压等级分组进行暂降幅值排序

依据电压等级和暂降幅值排序定位最靠近暂降源的监测点



# 基于暂降事件关联的暂降源探查--展示

电能质量监测系统 PQS-9200暂降监测系统v1.0.0

系统切换 帮助  
孙伟 注销

概览 监测点 区域 高级分析 运行管理 暂态报告 资源管理

概览 事件关联分析 影响范围分析

暂降源定位

事件关联编号为：2019-12-18 17:44:06.947

筛选数据：多条件筛选,空格分开

列表导出

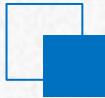
序号	发生时间	供电公司	变电站	监测点	电压等级(kV)	暂降幅值(%)	持续时间(s)	暂降类型	暂降原因
1	2019-12-18 17:44:11.988	攀枝花供电公司	110kV彭家坝变电站	35kV彭港线356	35	75.66	0.0	C相接地	未明
2	2019-12-18 17:44:11.902	攀枝花供电公司	110kV彭家坝变电站	2号主变35kV侧302	35	75.66	0.0	C相接地	未明
3	2019-12-18 17:44:11.733	攀枝花供电公司	110kV彭家坝变电站	35kV彭坤线355	35	75.68	0.0	C相接地	未明
4	2019-12-18 17:44:07.116	攀枝花供电公司	110kV彭家坝变电站	2号主变35kV侧302	35	77.95	0.175	A相接地	短路故障
5	2019-12-18 17:44:06.947	攀枝花供电公司	110kV彭家坝变电站	35kV彭坤线355	35	77.98	0.18	A相接地	短路故障
6	2019-12-18 17:44:07.202	攀枝花供电公司	110kV彭家坝变电站	35kV彭港线356	35	78.03	0.182	A相接地	短路故障

共 6 项记录，当前显示第 1 页

上页 1 下页 到第  页 确定

▲ 终端异常(36台) ▲ 暂降事件 变35kV侧302 2019-12-18 17:46:24 35kV彭坤线355

CopyRight@2017 南京灿能电力自动化股份有限公司 版权所有



## 问题的提出

- 一个电压暂降事件对企业用电负荷的影响程度如何？企业针对敏感负荷安装了治理设备，治理设备运行效果如何？

## 目的

- ✓ 利用现有企业PCC电监测装置对企业受电压暂降影响程度进行分析。利用专用监测装置对电压暂降治理设备运行效果进行监测、评估。





终端  
定制  
功能

负荷变化监测：电压暂降事件前后企业负荷波动监测对比分析

暂降源方向判别：判别电压暂降源方向，区分电力系统故障和企业内部故障



终端  
定制  
功能

**双路电压监测同步**：高监测终端可以同步监测系统端和负载端电压，  
可以联动触发录波，波形记录为一个文件

**暂降启动判据**：常规电压暂降有效值启动判据外，增加瞬时值判据  
快速启动波形记录的功能，可以真实记录治理设备的效果



# 企业暂降事件影响及治理效果评估--展示的思考

## 单次事件

- 1、暂降源方向判别
- 2、暂降事件特征值及波形
- 3、暂降前后电压、电流、功率趋势图(反映负荷变化)
- 4、展示APP上用户反馈的设备异常状况
- 5、暂降治理设备动作情况

## 统计分析

- 1、时段内暂降事件统计(含暂降源方向、设备是否异常等)
- 2、逐步拟合出企业敏感设备耐受曲线
- 3、暂降治理设备治理效果评估



谢谢 !

Thanks