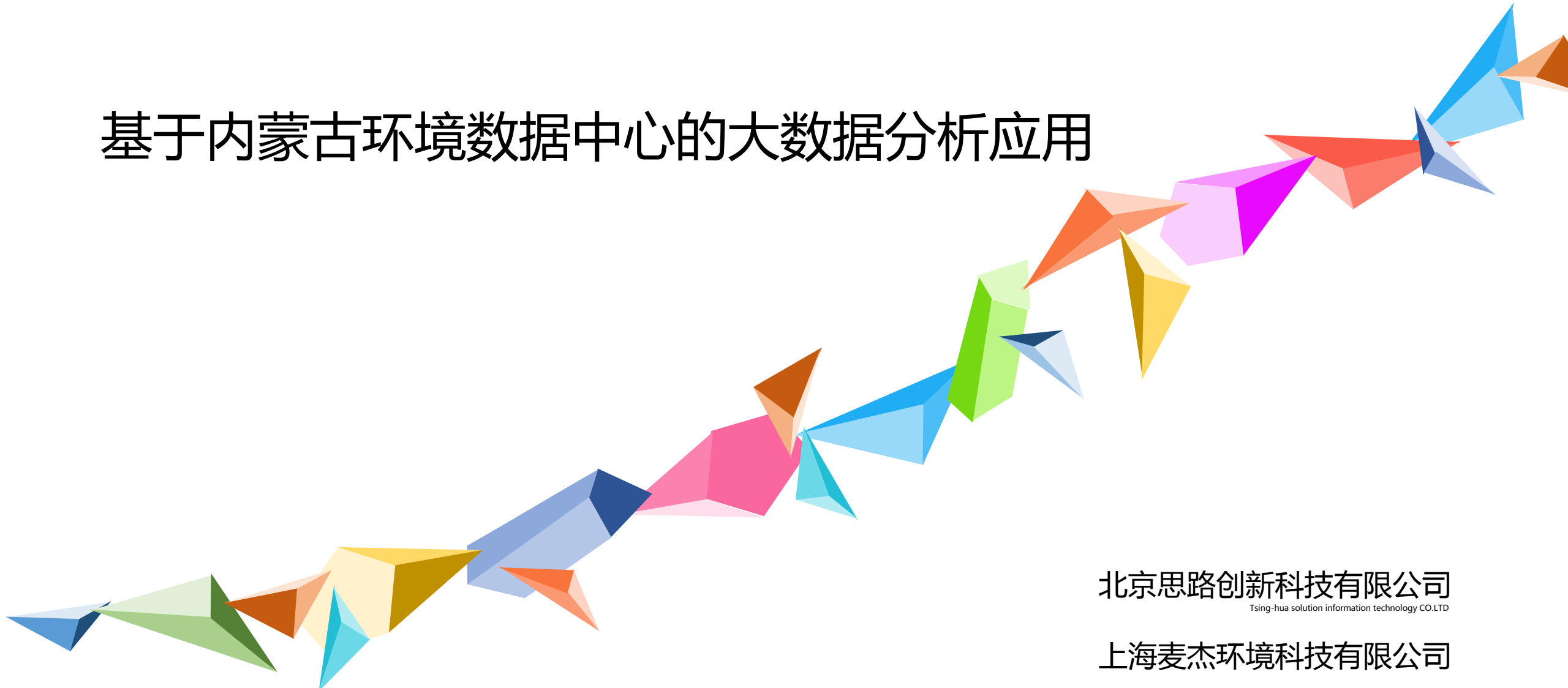


基于内蒙古环境数据中心的大数据分析应用



北京思路创新科技有限公司

Tsing-hua solution information technology CO.LTD

上海麦杰环境科技有限公司

建设目标

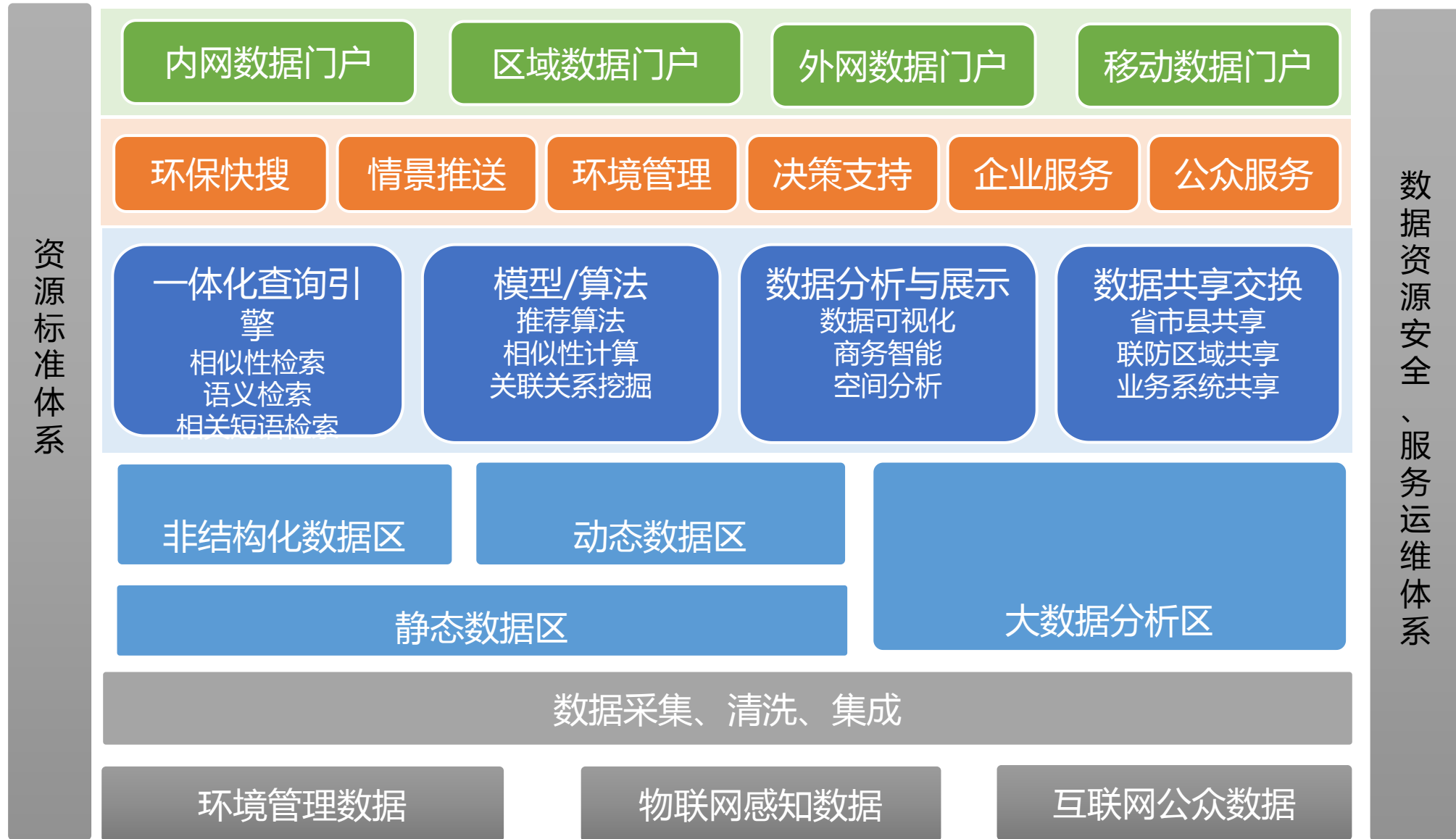
奠定资源建设IT基础能力，形成共享共建局面

- 进行全局环境信息资源体系建设，并形成长效更新机制
- 统一跨部门及上下级的数据共享服务，支撑业务系统运营
- 规范业务系统建设，避免部门分散建设

建设信息资源服务能力，驱动环境管理优化

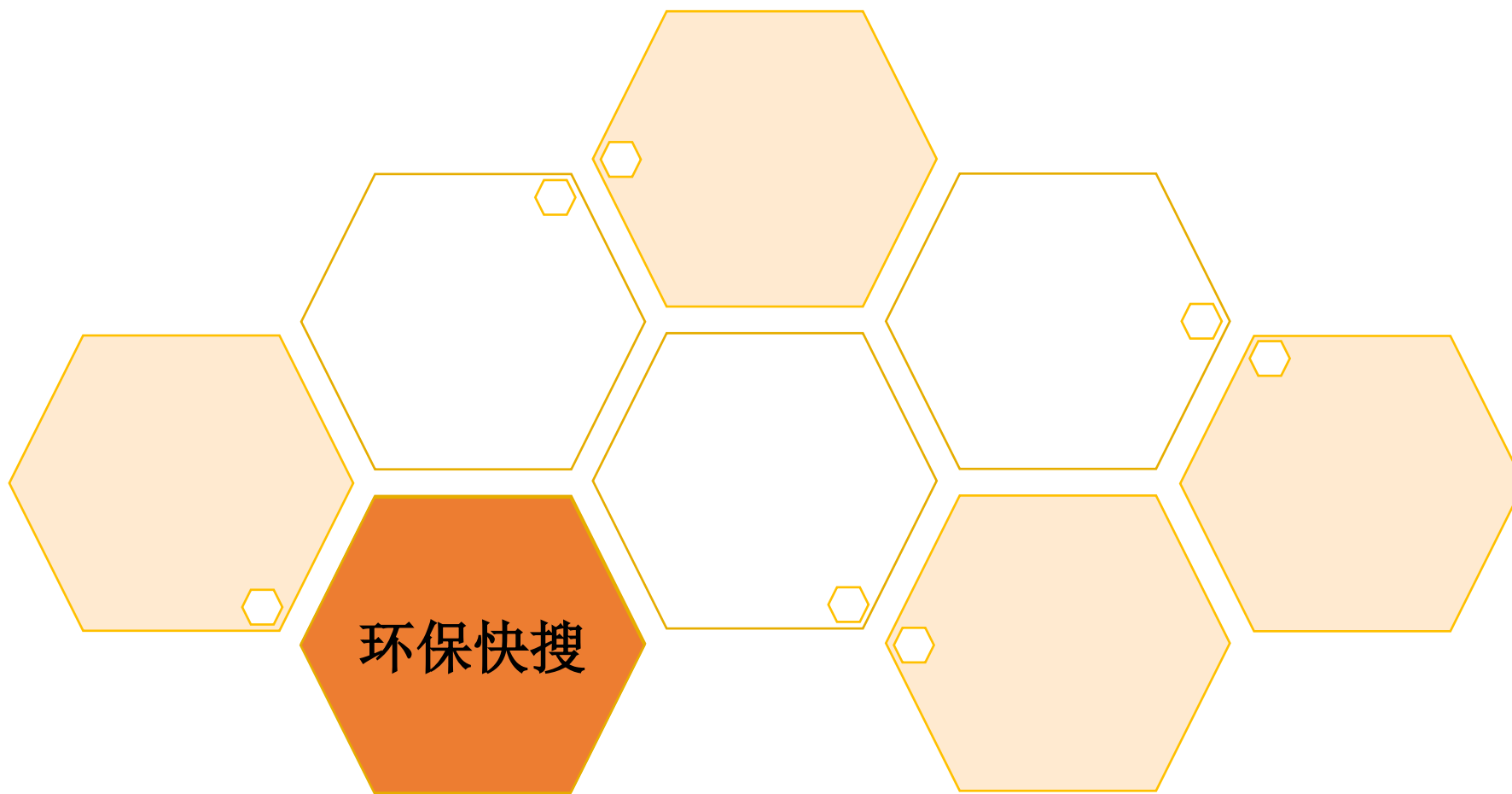
- 加强业务的协同关联，提高环境监管的精细化管理程度
- 促进信息化与综合管理同步发展和深度融合，提升科学决策水平和应急反应能力
- 服务于信息公开，提高公众满意度

总体架构



环境数据体系





环保快搜

环保快搜

环保专家库?

15年3月审批建设项目?

环境治理
机构目录

xx区空气质量?

xx流域涉重企业?

法律法规?

xx饮用水源地周边排
污企业?

xx钢铁厂?

专项课题调研
报告书?

xx污水处理厂COD超
标!

xx厂环境影响评价
报告书?

第2季度监督性监测
数据?

全部 业务数据 文库 污染源 地图

搜索



执法人员



厅/局长



公众



污防处



办公室

一体化查询引擎

智能语义检索

按环境业务聚类

按数据格式聚类

相关推荐



火电

搜索

快速分类: [全部](#) [环境统计\(530\)](#) [污染源基本信息\(2\)](#)

环保快搜为您找到相关结果约560个, 耗时0.11秒

[火电_污染源档案](#)

四川和益电力股份有限公司火电厂

企业名称:四川和益电力股份有限公司火电厂; 企业地址:四川省泸州市泸县; 法人代码:20485018-9(00); 法人名称:罗太华; 行政区代码:.....

四川省天全县宏浩钢铁炉料有限责任公司火电厂

企业名称:四川省天全县宏浩钢铁炉料有限责任公司火电厂; 企业地址:四川省雅安市天全县始阳镇新民村; 法人代码:78225805-6.....

[查看全部2条结果>>](#)

[火电_十二五环统_明细数据](#)

四川和益电力股份有限公司火电厂

统计年份:2011; 组织机构代码:20485018-9(00); 填报单位详细名称:四川和益电力股份有限公司火电厂; 法人代表:罗太华; 行政区.....

四川省天全县宏浩钢铁炉料有限责任公司火电厂

统计年份:2013; 组织机构代码:78225805-6(); 填报单位详细名称:四川省天全县宏浩钢铁炉料有限责任公司火电厂; 法人代表:张.....

四川省天全县宏浩钢铁炉料有限责任公司火电厂

统计年份:2011; 组织机构代码:78225805-6(); 填报单位详细名称:四川省天全县宏浩钢铁炉料有限责任公司火电厂; 法人代表:张.....

四川省天全县宏浩钢铁炉料有限责任公司火电厂

统计年份:2012; 组织机构代码:78225805-6(); 填报单位详细名称:四川省天全县宏浩钢铁炉料有限责任公司火电厂; 法人代表:张.....

[查看全部4条结果>>](#)

[火电_十二五环境统计](#)

2013年 达县 火电行业污染排放及处理利用情况 [【来源: 十二五环境统计】](#)

资源名称:2013年 达县 火电行业污染排放及处理利用情况 [【来源: 十二五环境统计】](#); 统计年份:2013; 行政区.....

2013年 成都市 火电行业污染排放及处理利用情况 [【来源: 十二五环境统计】](#)

资源名称:2013年 成都市 火电行业污染排放及处理利用情况 [【来源: 十二五环境统计】](#); 统计年份:2013; 行.....

2013年 渠县 火电行业污染排放及处理利用情况 [【来源: 十二五环境统计】](#)

资源名称:2013年 渠县 火电行业污染排放及处理利用情况 [【来源: 十二五环境统计】](#); 统计年份:2013; 行政区.....

2012年 成都市 火电行业污染排放及处理利用情况 [【来源: 十二五环境统计】](#)

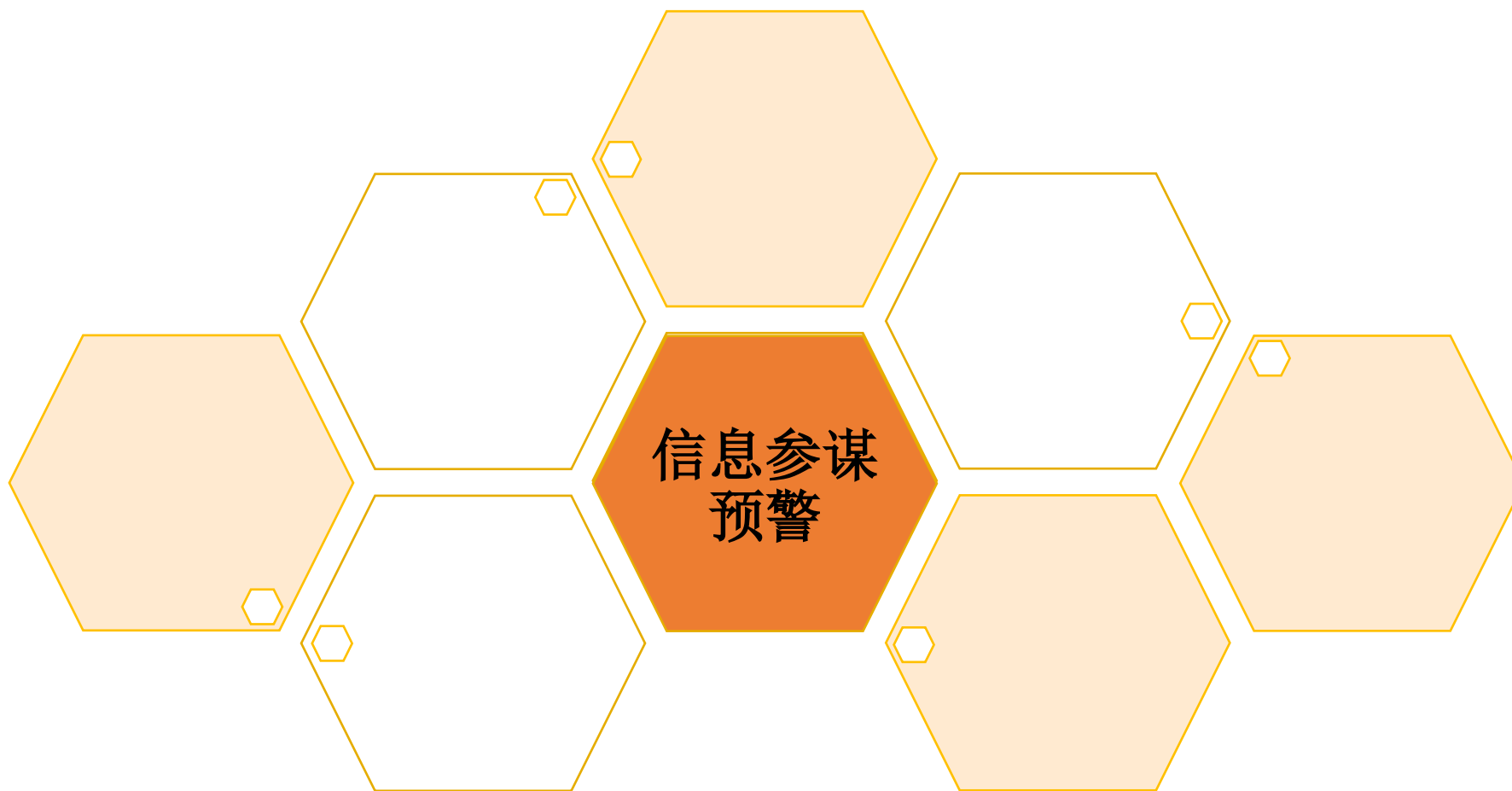
资源名称:2012年 成都市 火电行业污染排放及处理利用情况 [【来源: 十二五环境统计】](#); 统计年份:2012; 行.....

2011年 西区 火电行业污染排放及处理利用情况 [【来源: 十二五环境统计】](#)

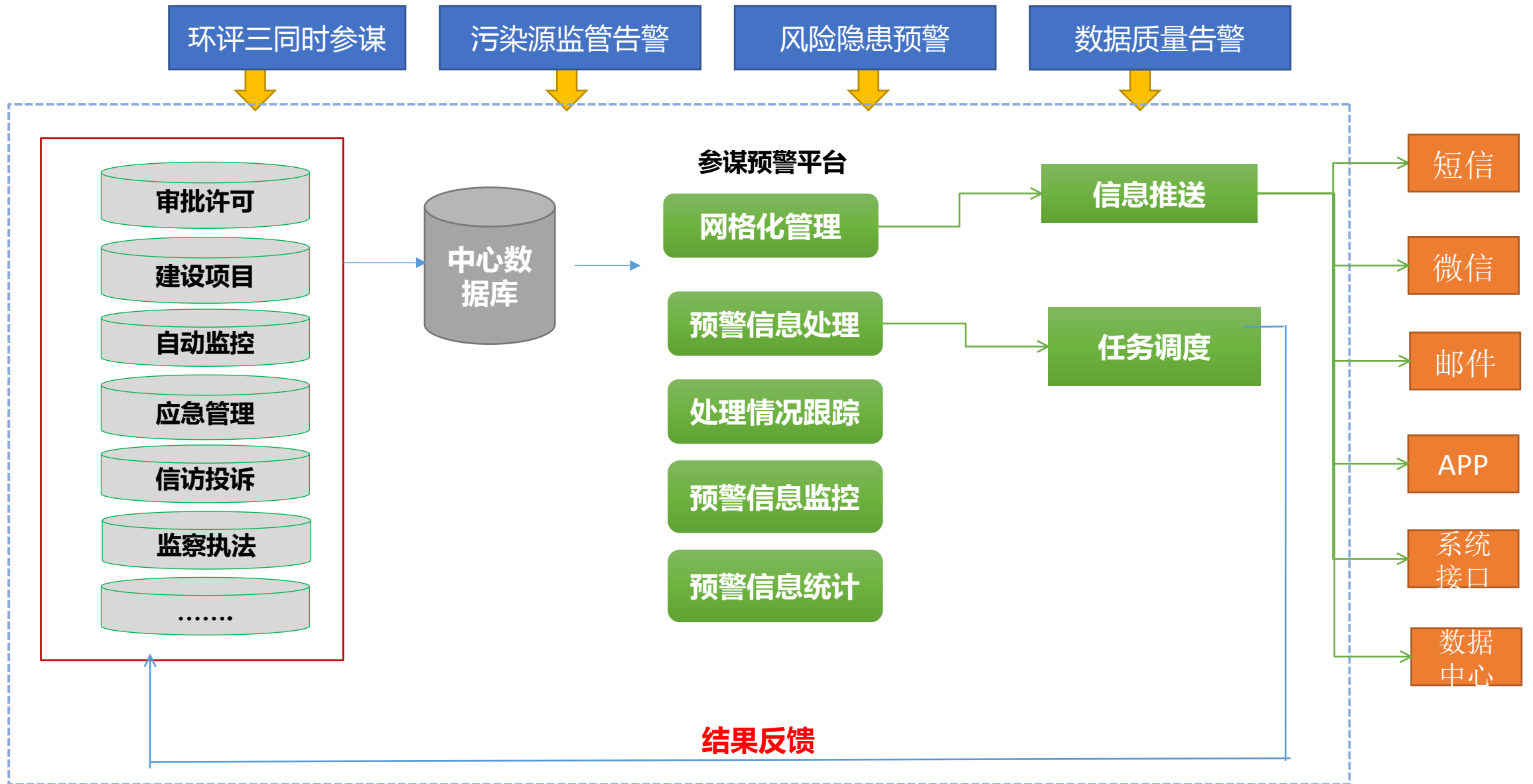
资源名称:2011年 西区 火电行业污染排放及处理利用情况 [【来源: 十二五环境统计】](#); 统计年份:2011; 行政区.....

[查看全部526条结果>>](#)

[火电厂大气污染物排放标准\(自2012年1月1日起不再执行\)](#)



▶ 参谋预警



参谋预警

预警推送

预警处理

预警校验

网格化管理

预警统计

预警推送配置

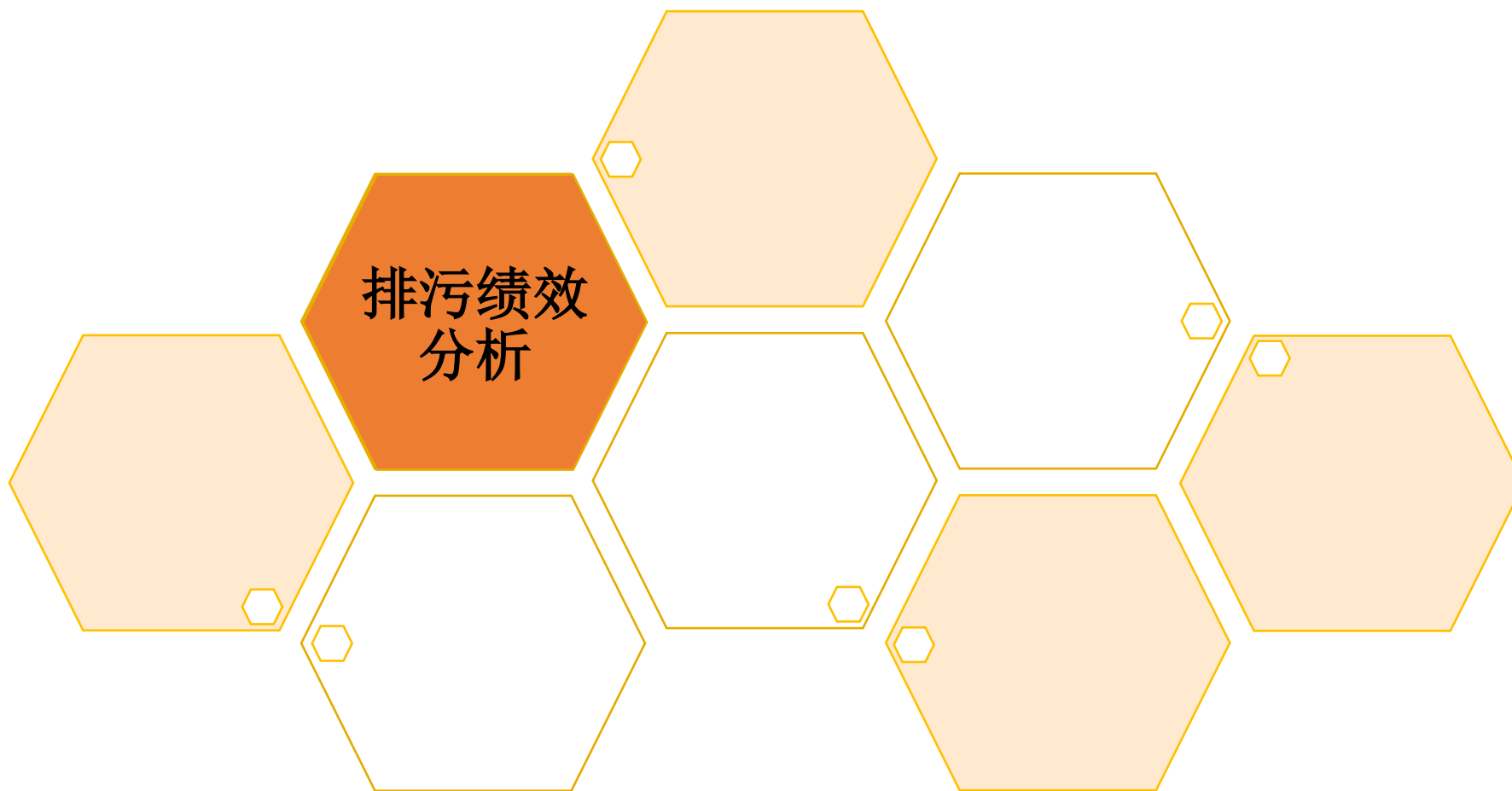
	问题类型	判定算法	报送处室	抄送处室	推送方式	设置
环评三同时	未批先建	查看 修改	环评处	监察队	PAD端、手机端、邮件	编辑
	久验不试	查看 修改	环评处	监察队	手机端	编辑
审批许可	无证排污	查看 修改	总里处		系统接口	编辑
	排污许可证逾期	查看 修改	总里处		邮件	编辑
	危废许可证超期	查看 修改			PAD端	编辑
监管问题	超证排污	查看 修改	监察队		手机端	编辑
	拖欠排污费	查看 修改	监察队		系统接口	编辑
	未足额缴纳排污费	查看 修改			邮件	编辑

预警推送配置 - Windows Internet Explorer

http://10.100.242.13:8070/PollutionSourceArchives/dataresource/resourceIntegrationInfo.action?resourceIntegrati

推送对象	<input type="radio"/> 监察支队 <input type="radio"/> 监测中心 <input type="radio"/> 环境影响评价处 <input type="radio"/> 污染防治处 <input type="radio"/> 大气管理处 <input type="radio"/> 固废处 <input type="radio"/> 总里处 <input type="radio"/> 机动车排放管理处
抄送对象	<input type="radio"/> 监察支队 <input type="radio"/> 监测中心 <input type="radio"/> 环境影响评价处 <input type="radio"/> 污染防治处 <input type="radio"/> 大气管理处 <input type="radio"/> 固废处 <input type="radio"/> 总里处 <input type="radio"/> 机动车排放管理处
推送方式	<input type="checkbox"/> PC端 <input type="checkbox"/> PAD端 <input type="checkbox"/> 手机端 <input type="checkbox"/> 邮件 <input type="checkbox"/> 系统接口
时限设置	<input type="text" value="7天"/>

自动监控
风险隐患

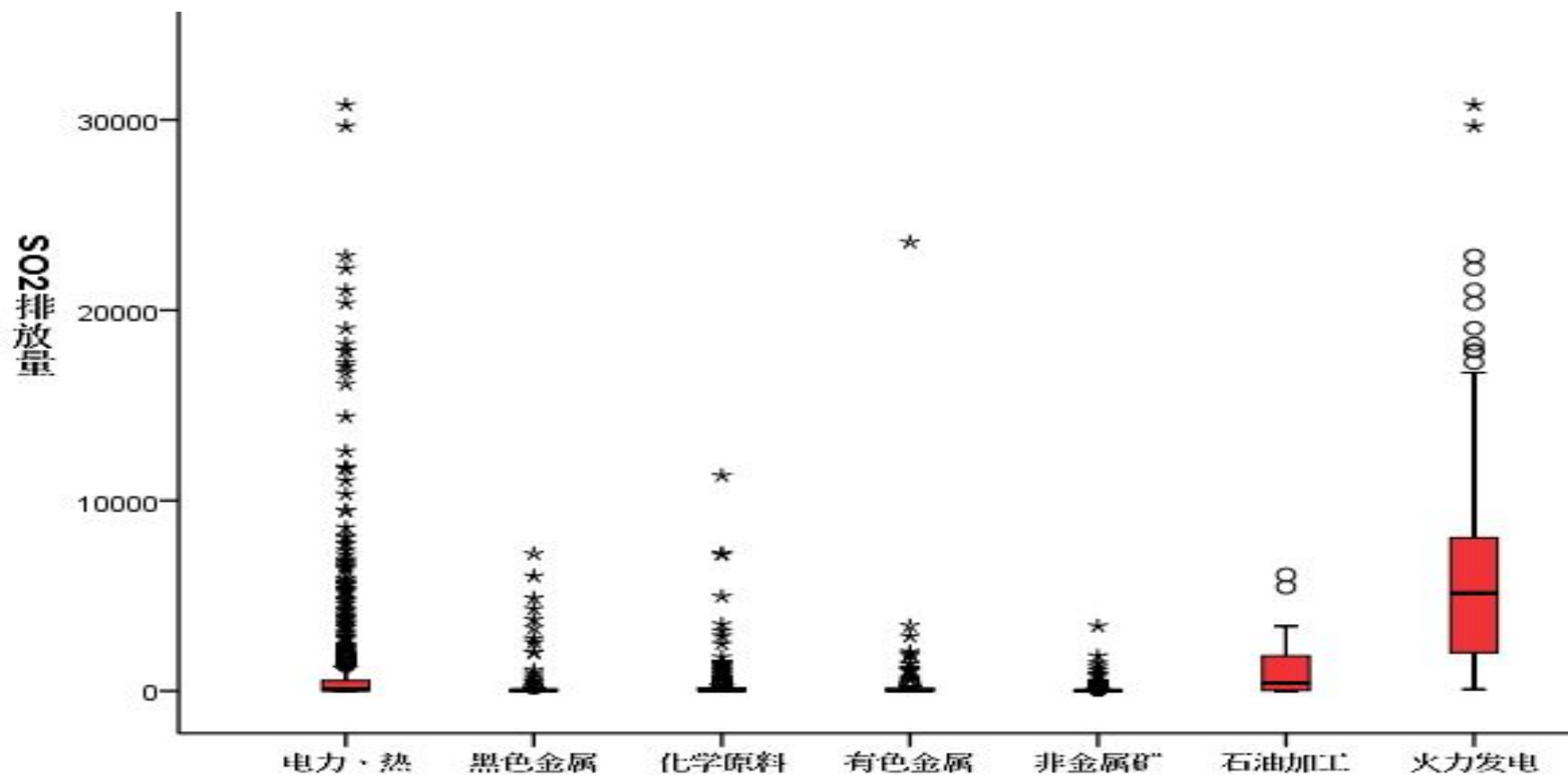


▶ 排污绩效分析

宏观综合分析

流数据分析

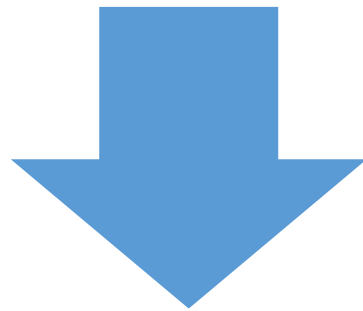
► 行业分析 >> 行业排放水平



火力发电业二氧化硫排放水平明显高于其他行业

► 火力发电 >> 以SO₂排放为例

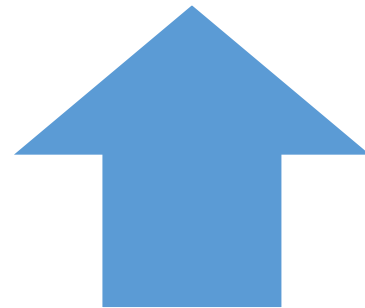
火电企业
排污绩效



单位能
耗产出



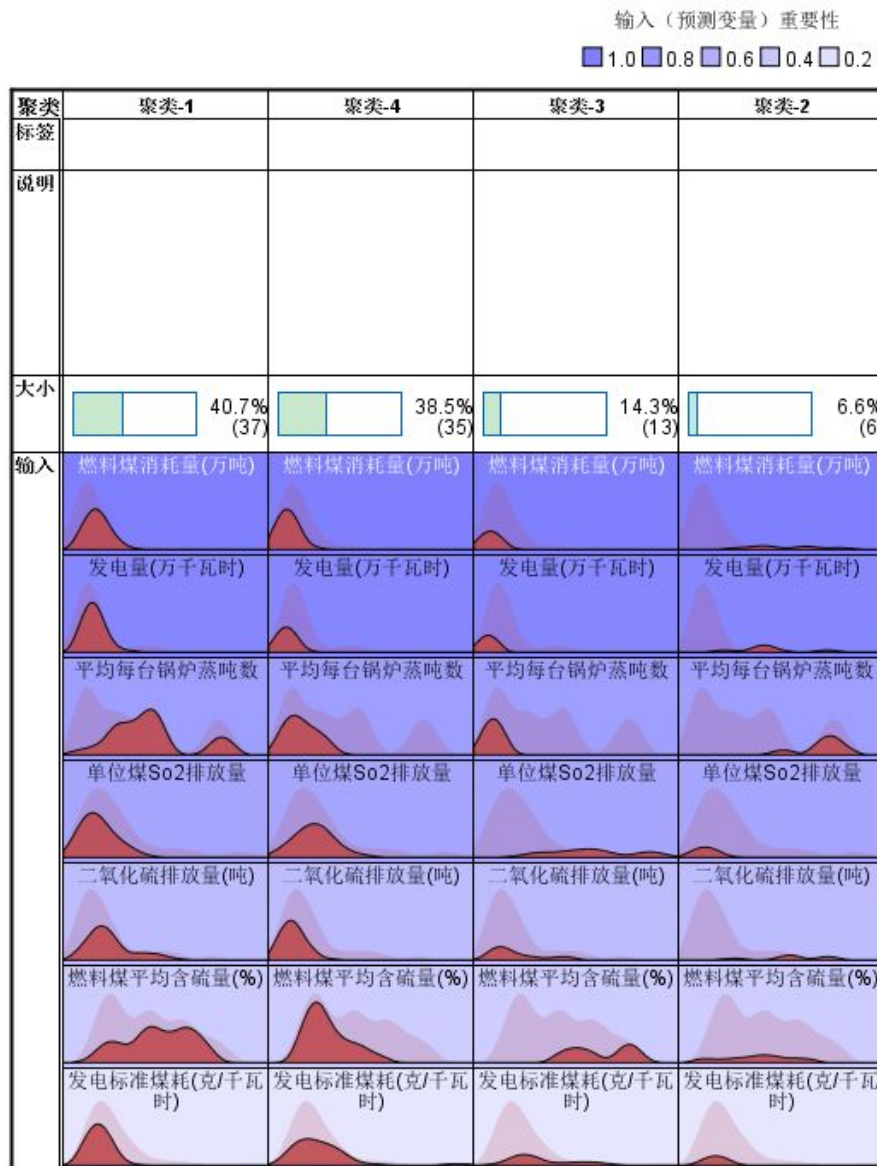
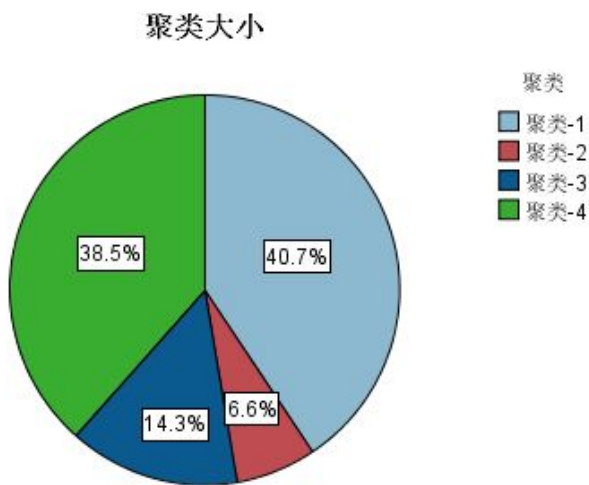
单位能
耗排放



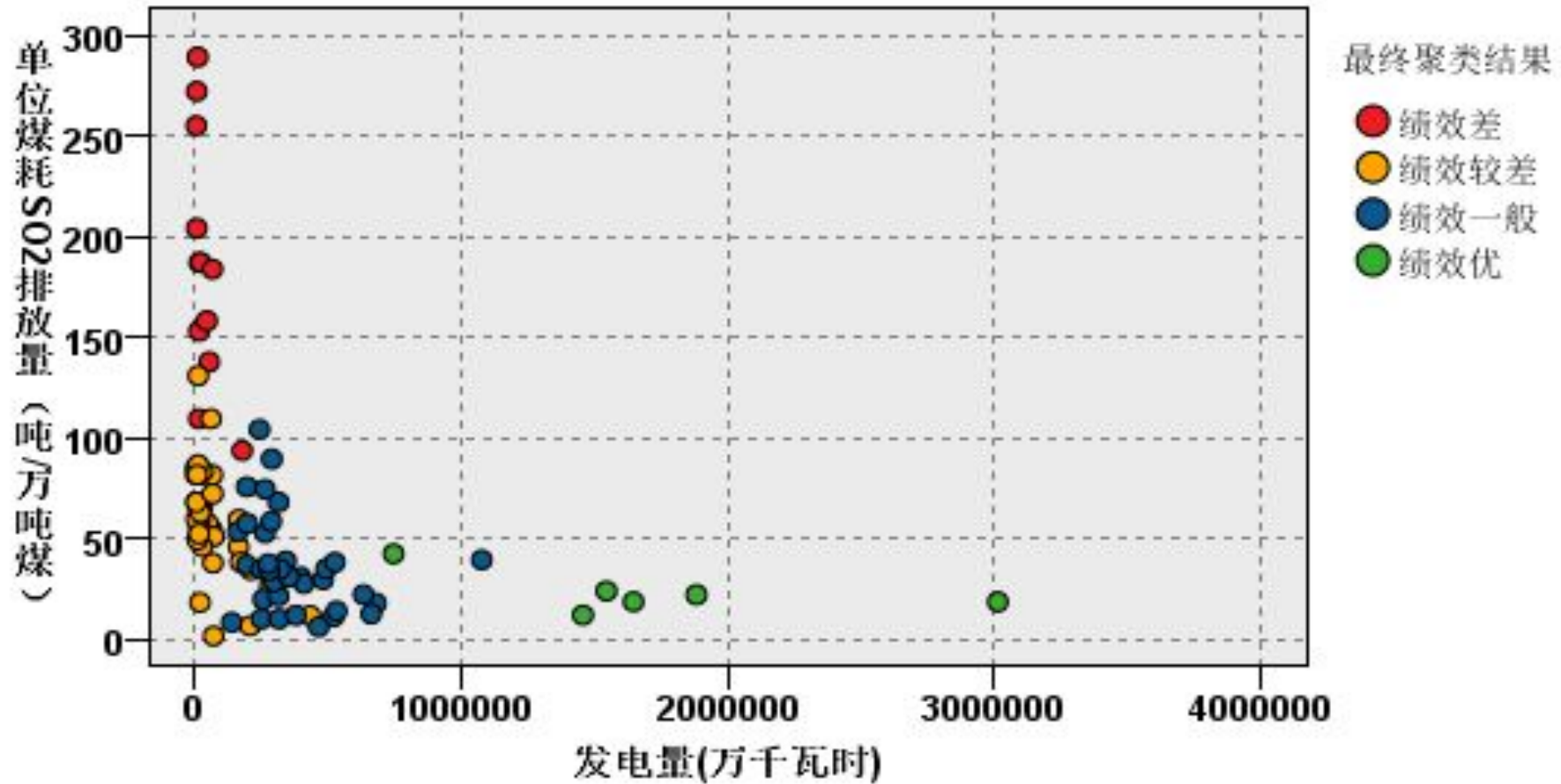
- 发电标准煤耗
- 单位煤耗SO₂排放量
- 工业产值
- 发电量
- 燃料煤消耗量
- SO₂排放量
- 燃料煤平均含硫量
- 平均每台锅炉蒸吨数
- 脱硫设施脱硫效率

火力发电 >> 聚类分析

- 输入
- 平均每台锅炉蒸吨数
 - 发电量(万千瓦时)
 - 发电标准煤耗(克/千瓦时)
 - 燃料煤消耗量(万吨)
 - 燃料煤平均含硫量(%)
 - 二氧化硫排放量(吨)
 - 单位煤So2排放量



火力发电 >> 聚类分析



绩效差

13家

绩效一般

37家

绩效较差

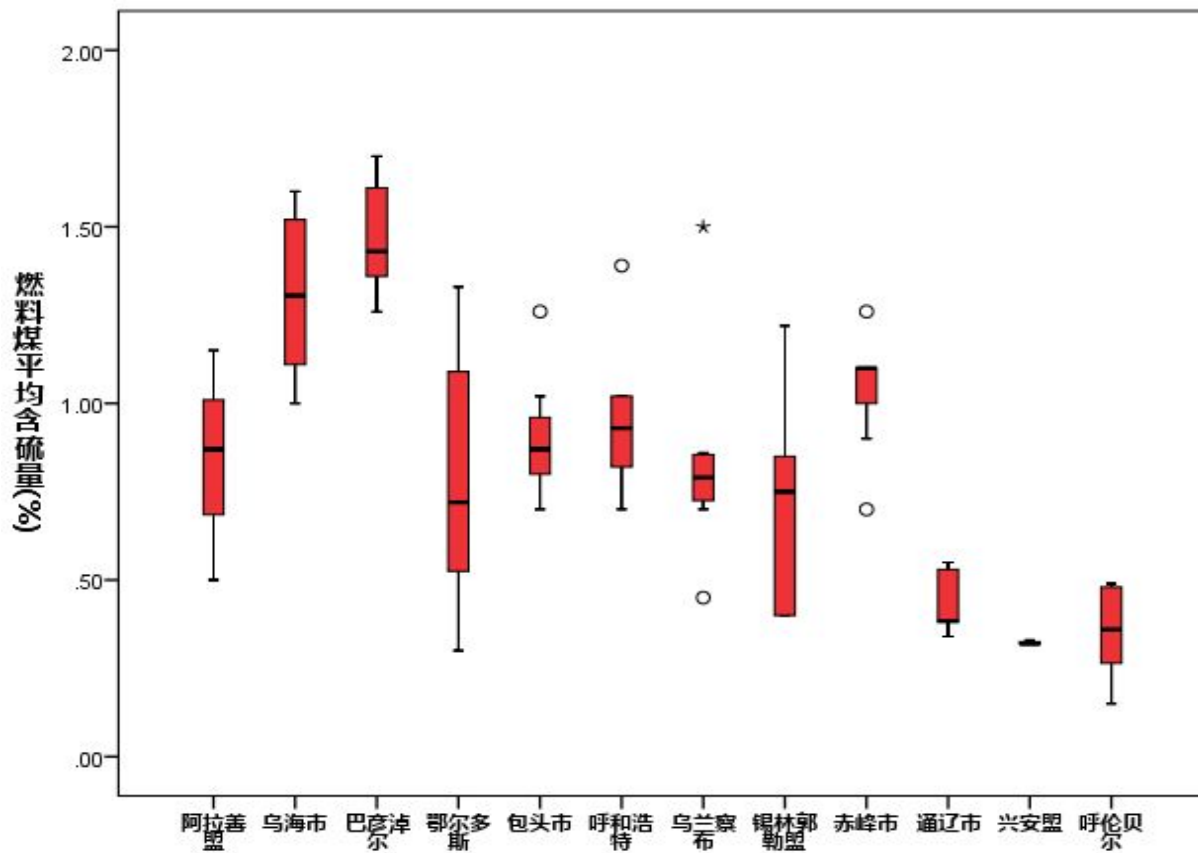
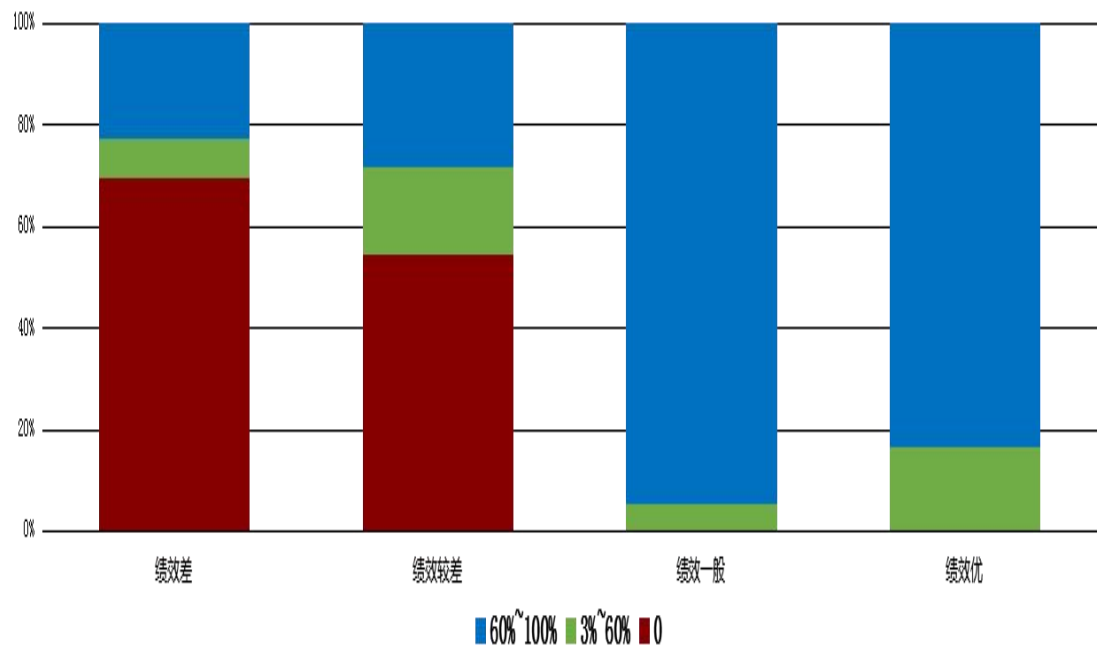
35家

绩效优

6家

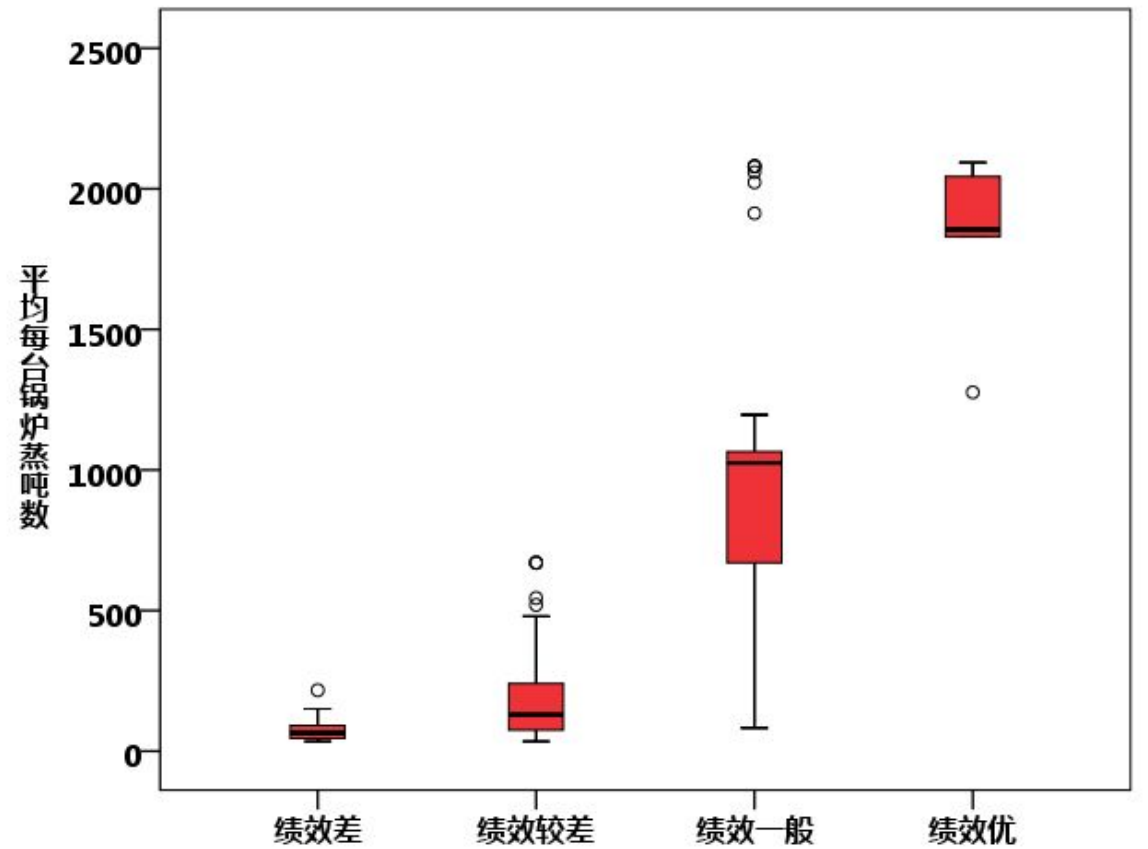
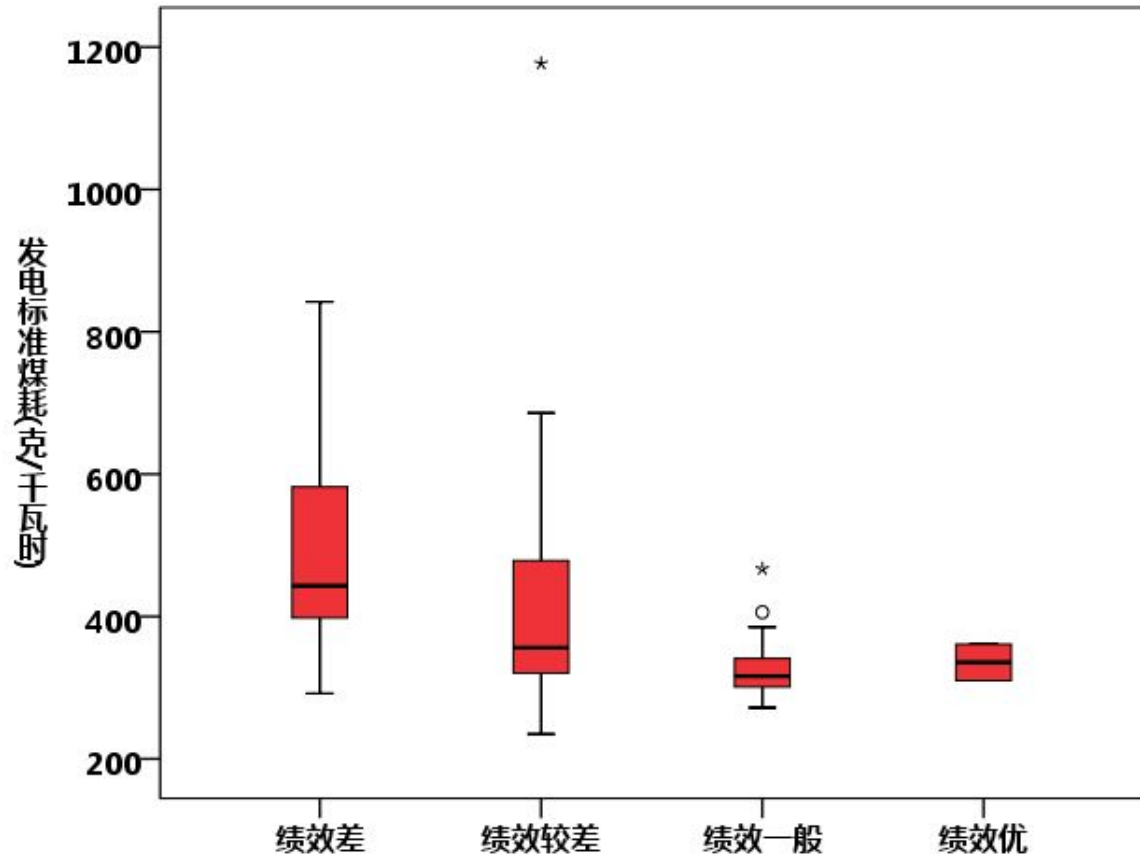
火力发电 >> 单位能耗排放

脱硫设施脱硫效率



绩效差的企业燃煤平均含硫率相对较高，而脱硫效率小，从而导致单位煤耗SO₂排放高。

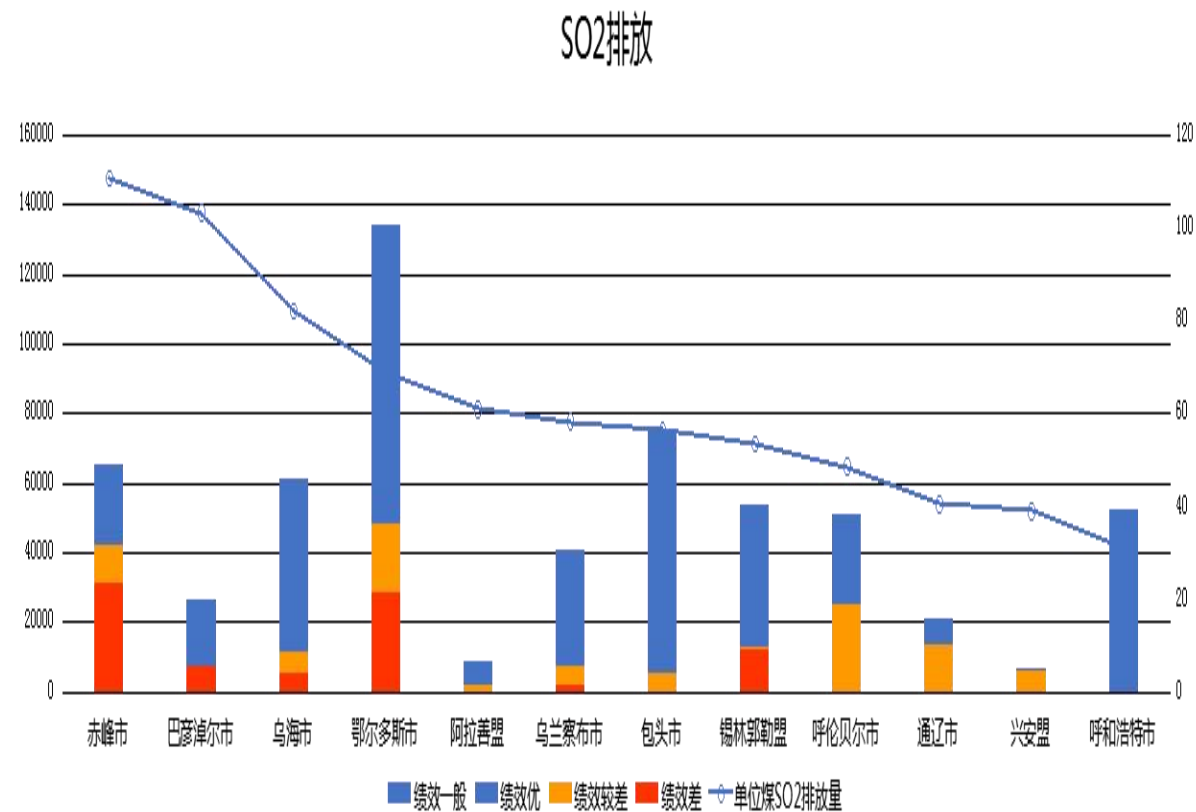
火力发电 >> 单位能耗产出



绩效差企业的锅炉小，燃料利用率低，导致单位发电煤耗较高。

火力发电 >> 区域特征

地区	差排SO ₂ 比例	单位煤耗SO ₂ 排放量(吨/万吨煤)	燃料煤平均含硫量(%)	脱硫率小于60%	脱硫率60%~100%
赤峰市	65%	111	1.0	5	2
鄂尔多斯市	36%	69	0.8	10	10
巴彦淖尔市	27%	103	1.5	1	4
乌海市	19%	82	1.3	0	8
呼伦贝尔市	49%	49	0.4	12	4
通辽市	65%	41	0.4	1	4
阿拉善盟	20%	61	0.8	1	2
乌兰察布市	18%	58	0.8	1	6
包头市	7%	56	0.9	3	4
锡林郭勒盟	24%	54	0.6	2	3
兴安盟	89%	39	0.3	2	1
呼和浩特市		31	1.0	0	5
备注		均值64	均值0.8	共38家	共53家





思路优势

- 环境保护部国家环境信息与统计能力建设项目减排综合数据库平台建设项目
- 环境保护部国家环境信息与统计能力建设项目减排数据管理与综合分析系统建设项目
- 四川省环保厅总量减排环境数据资源中心
- 重庆市环保局排污权有偿使用和交易数据资源中心（一期）
- 内蒙古自治区环保厅环境数据资源中心
- 杭州市环保局环境数据中心库
- 浙江长兴县重金属污染防治信息平台建设工程环境数据中心
- 佛山监测站数据仓库
- 北京局环境数据中心
- 大连数据中心
- 赤峰数据中心
- 乌鲁木齐市环境数据中心

思路

16年行业实施经验

国家、省、市、县数据中心成功实施

参与多项标准规范编制

梳理近20个业务线

梳理103个业务项

关联了30类数据资源

梳理9362条环境标准规范代码

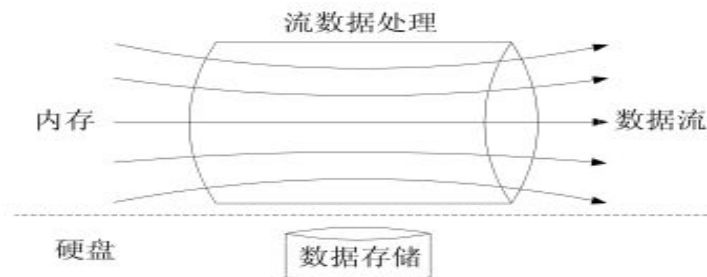
整理159309个数据元

宏观综合分析

流数据分析

火电行业中的环保流数据

流数据的特征：



流数据的主要特征：

- **实时性**：实时产生、实时处理、实时反馈
- **易失性**：容易丢失
- **突发性**：由数据源确定
- **无序性**：数据流相对独立
- **无限性**：实时产生、持续增加

火电行业中的
环保流数据



在线监测数据、工况监测数据

流数据处理、分析及应用流程



流数据处理、分析及应用案例

1、采用皮尔森系数进行相关性分析

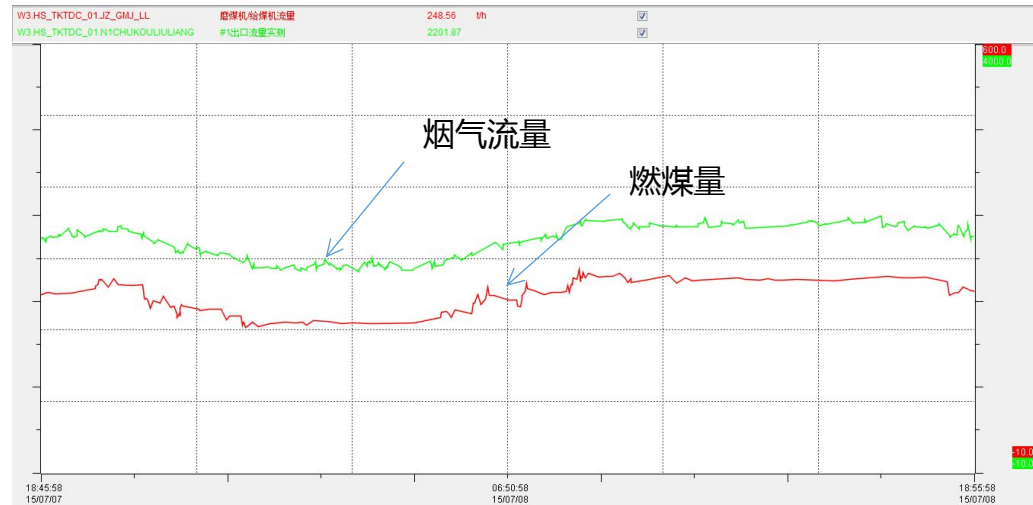
污染源自动监控一直存在烟气流量不准确的问题。由于燃煤量和烟气流量物理上是有相关性的，为了表达这种相关关系，我们引入皮尔森相关性系数，对二者的相关性进行分析，可以及时发现烟气流量不准确的情况。

$$V=(VY+(\alpha-1)*V0+0.0161*(\alpha-1)*V0)*Q$$

其中，

Q —燃煤量，kg/h， V —计算烟气量Nm³/h，
 $V0$ —1kg 燃料完全燃烧需理论空气量，
 VY —1kg 燃料完全燃烧需实际空气量，
 α —标准过剩空气系数。

皮尔森系数 $r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$



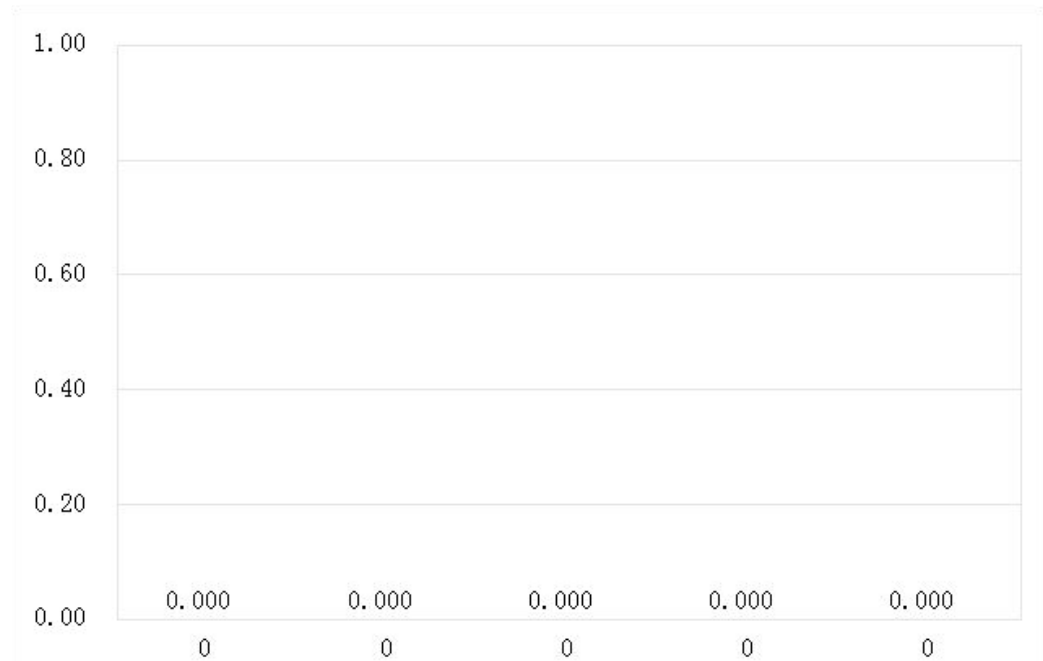
相关性系数越高，表明相关性越强，烟气流量数据越准确。
相关性系数越低，甚至为负数，则表明烟气流量监测数据质量越低。

流数据处理、分析及应用案例

火电厂烟气流量-燃煤量相关性分析实例

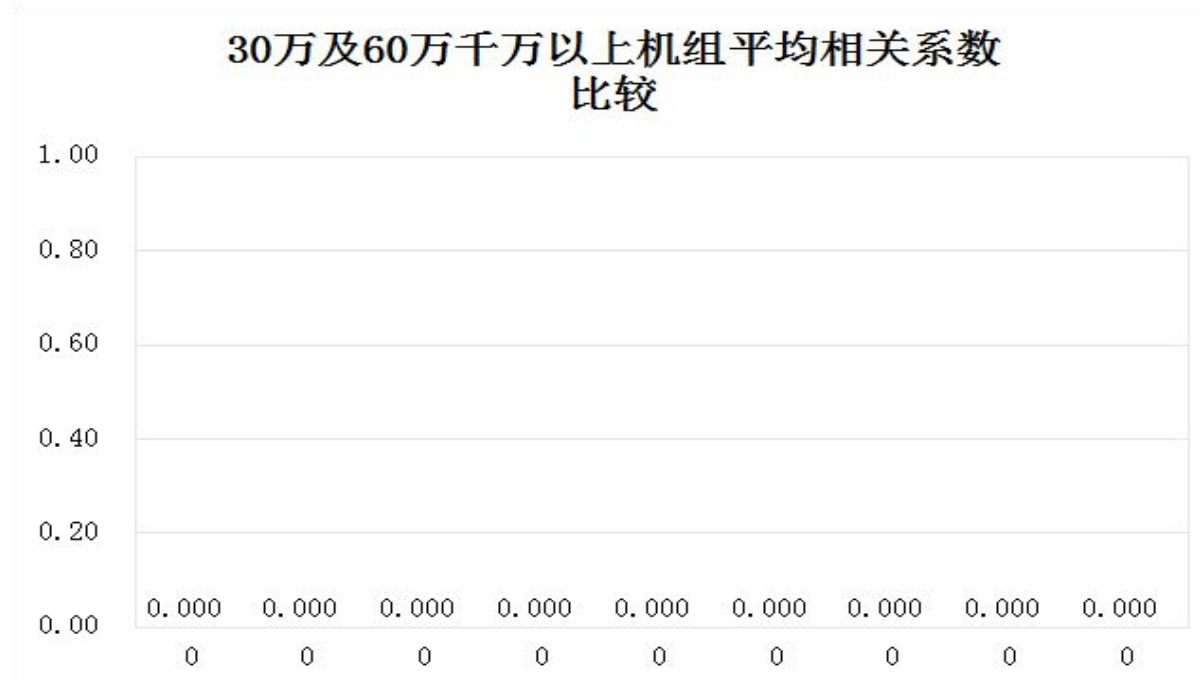
*统计区间2014.8~2015.5

选取平均相关性系数作为衡量指标，一方面可以衡量一个区域内**烟气流量的质量**，也能够体现污染治理设施的**整体运行情况**。



区域平均相关性统计

不同区域间的相关性系数有明显差异。



不同装机容量相关性分析

装机容量大的机组，整体相关性好于装机容量小的机组。

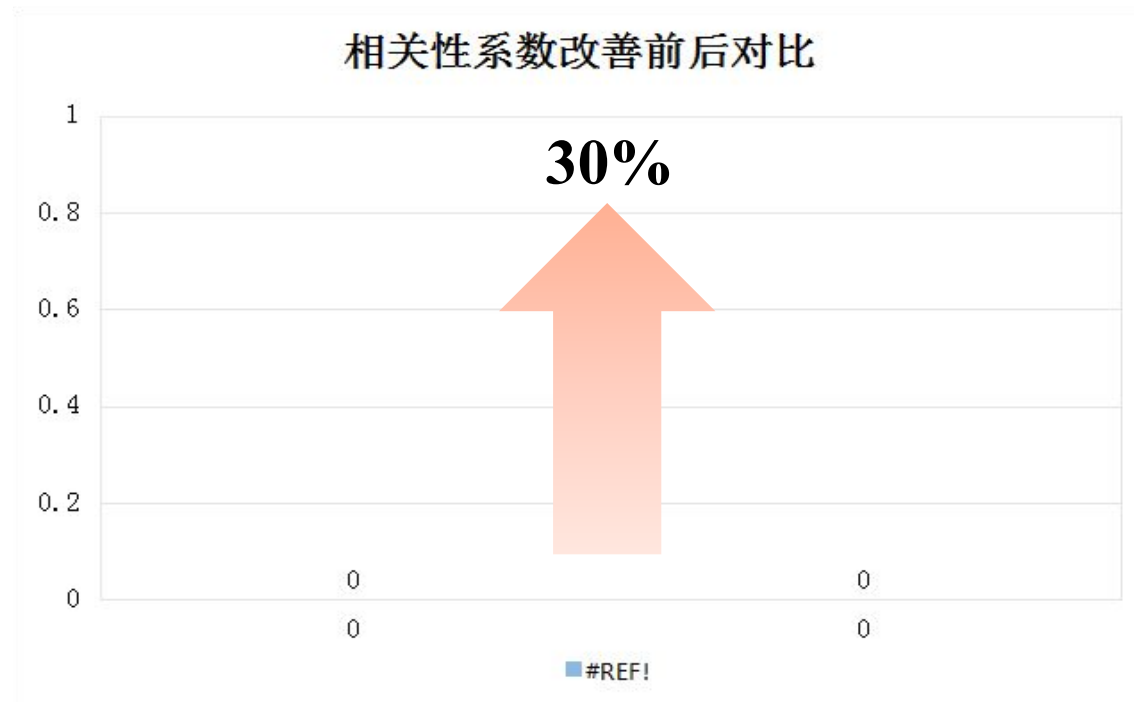
流数据处理、分析及应用案例

火电厂烟气流量-燃煤量相关性分析实例

*统计区间2014.8~2015.5

以上图中D省为例，相关性系数分布情况如下：

类型	机组数量占比(%)	相关性系数
平均线以上	57.14	0.736
平均线以下	42.86	0.137



以相关性系数的平均水平作为评价指标，偏离较大的数据可信度低。

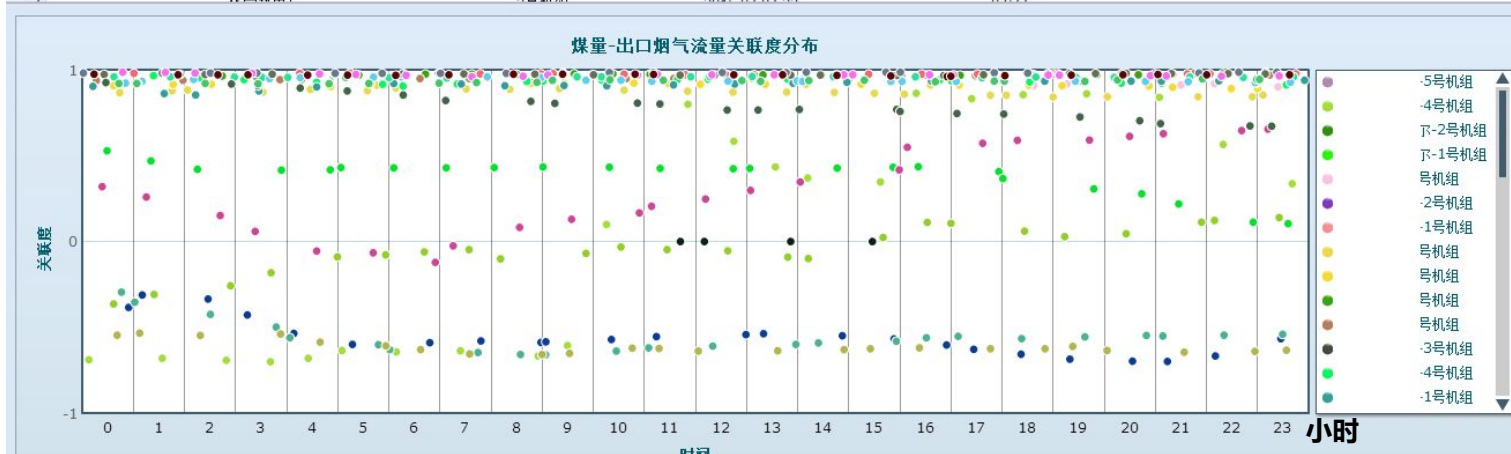
若平均线以下的机组烟气流量准确性持续提高，烟气流量和燃煤量的相关性系数提高到平均水平，则**区域整体的相关性系数将显著提高**，体现了持续改进的情况。

流数据处理、分析及应用案例

某省每日火电厂烟气流量-燃煤量相关性分析实例

序号	市	企业名称	机组名称	核定时间	关联度值	所有机组关联度
1		自备电厂	7号机组	2015-07-07 23	-0.633	
2		电厂	4号机组	2015-07-07 23	-0.54	
3			4号机组	2015-07-07 23	0.927	
4			2号机组	2015-07-07 23	0.987	
5		限公司	2号机组	2015-07-07 23	0.854	
6		发电有限责任公司	1号机组	2015-07-07 23	0.972	
7		发电有限公司	2号机组	2015-07-07 23	0.877	

以上的分析结果，正是来源于对烟气流量和燃煤量相关性系数的实时计算。只有对流数据进行处理和分析，流数据的价值才能得到最大程度的挖掘。



全部机组相关性系数分布图



相关性系数偏离最远的5个机组

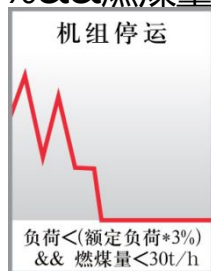
流数据处理、分析及应用案例

2、建立数学和工艺模型，分析治污设施运行异常

机组和脱硫设施运行状态

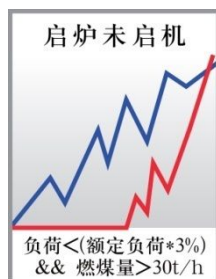
1. 机组启停：

负荷 > 3% && 燃煤量 > 30t/h 等



2. 启炉未启机：

负荷 < 3% && 燃煤量 > 30t/h 等



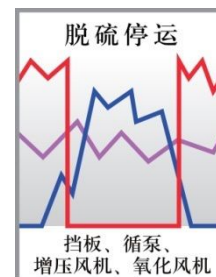
3. 脱硫停运：

旁路挡板状态、开度；
入口挡板状态；
出口挡板状态；
增压风机状态、开度、电流；
循环泵电流；
氧化风机电流。

两两组合



停运条件：
挡板状态为开；
开度 > 10%；
电流 < 5A；
循环泵电流 < 额定 5%。



流数据处理、分析及应用案例

2、建立数学和工艺模型，分析治污设施运行异常

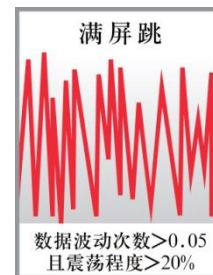
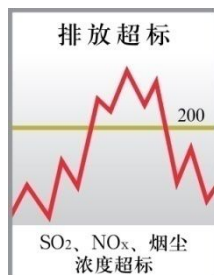
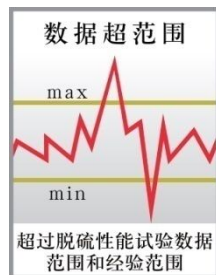
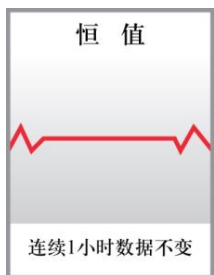
工况监控数据表征异常

1. 恒定值：连续1小时恒定不变

2. 数据缺失：1小时无数据

3. 数据超范围：超过脱硫装置正常范围

4. 排放超标：排放浓度超过标准值



5. 满屏跳：

$$index = \frac{\sum |x_i - x_{i-1}|}{n(\bar{F})}$$

波动程度指标

$$ratio = \left(\frac{F}{\bar{F}} - 1 \right) \times 100 \%$$

其中， n 是点的个数， \bar{F} 是点的平均振幅

$F = \frac{X_{max} - X_{min}}{m}$
(把数据分成长度为 m 个点的若干段，求其平均振幅)

流数据处理、分析及应用案例

2、建立数学和工艺模型，分析治污设施运行异常

工况监控数据逻辑关系异常

1. 关联度：皮尔森函数

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

2. 陡升陡降：结合关联度及积分面积。

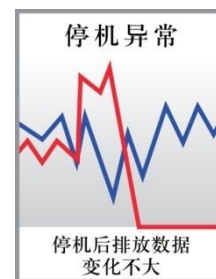
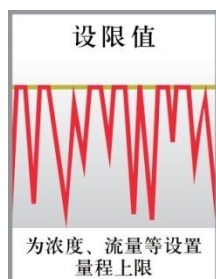
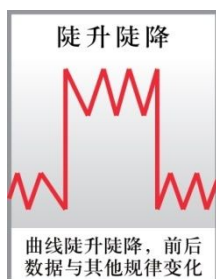
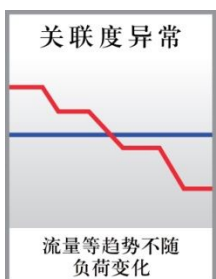
3. 设限值：一段时间的最大值，再根据该段时间误差判断。

4. 逻辑异常：根据脱硫运行经验进行动态判断。

5. 重播：

根据数据变化趋势，设定变化周期长度，再进行相关系数的平均数计算，如果平均数大，则为重播。

6. 停机异常：停机后数据范围。



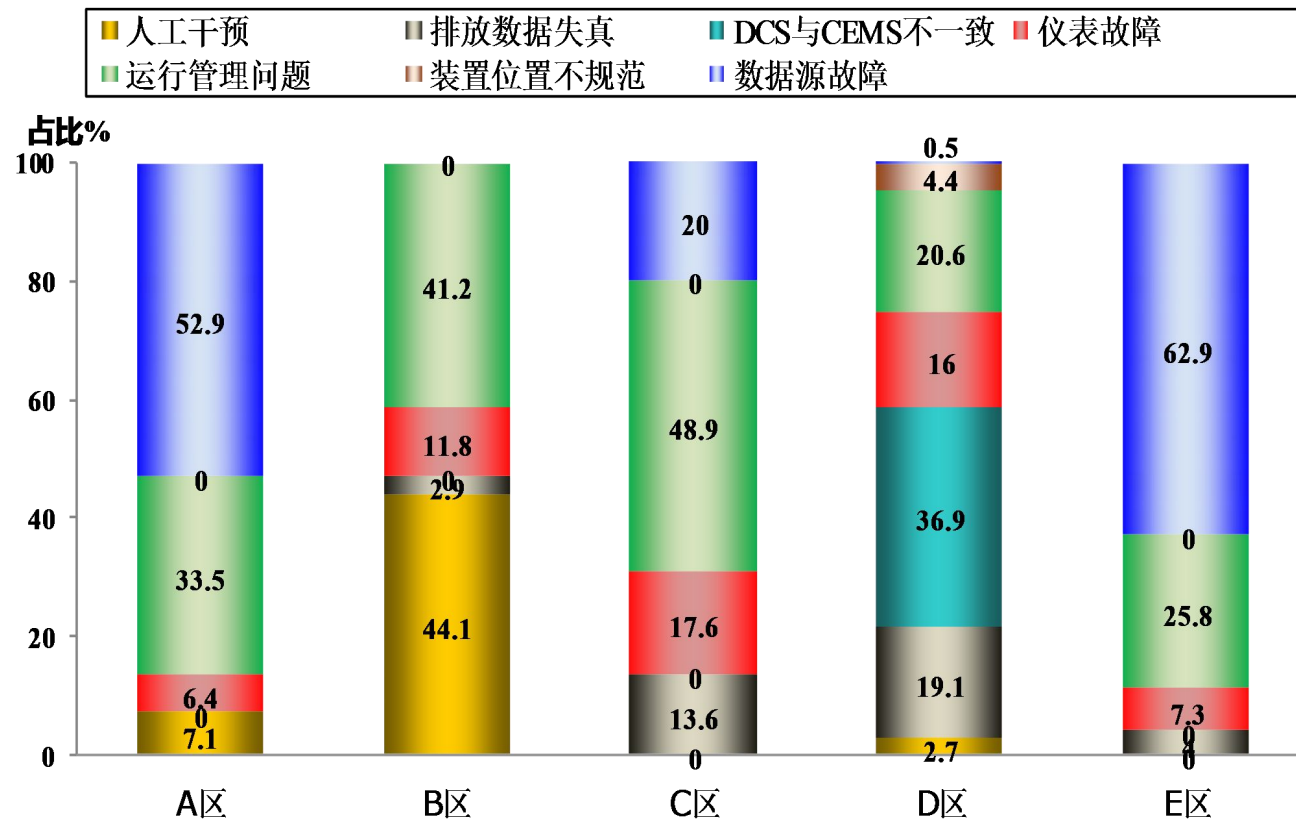
流数据处理、分析及应用案例

2、治污设施运行异常分析实例

我们对产生各类报警的原因进行分析归类，总结出电厂脱硫设施运行存在的主要问题：

存在问题	对应报警类型	处理方法
1 人工干预	排放数据陡升陡降、设限值、重播、脱硫效率失真	要求企业做出合理解释
2 排放数据不真实	停机后排放数据异常,逻辑异常	要求企业做出合理解释； 要求企业限期整改
3 企业DCS与CEMS数据不一致	排放数据与在线不一致	企业负责整改，第三方运维配合
4 仪表故障	关联度异常、数据长期恒值或接近恒值	企业负责整改，第三方运维配合
5 运行管理问题	数据满屏跳，pH值整月长期超限	要求企业做出合理解释； 要求企业负责整改。
6 装置位置不规范	装置位置不规范	要求企业负责整改
7 数据传输或数据源故障	数据缺失	要求企业负责整改

2014年1月~2015年5月，全国范围内的5个区域300余套脱硫设施运行问题汇总如下：



openPlant® 实时数据库系统

openPlant® 实时数据库系统集成了麦杰十多年来在过程信息化领域的研发和工程成果，进一步为用户带来超凡体验的**海量动态数据管理系统**。系统集成了从**数据采集、存储到分析、展示**等一系列成熟可靠的软件。支持各主流服务器，并可单机、双机、镜像和分布式部署。



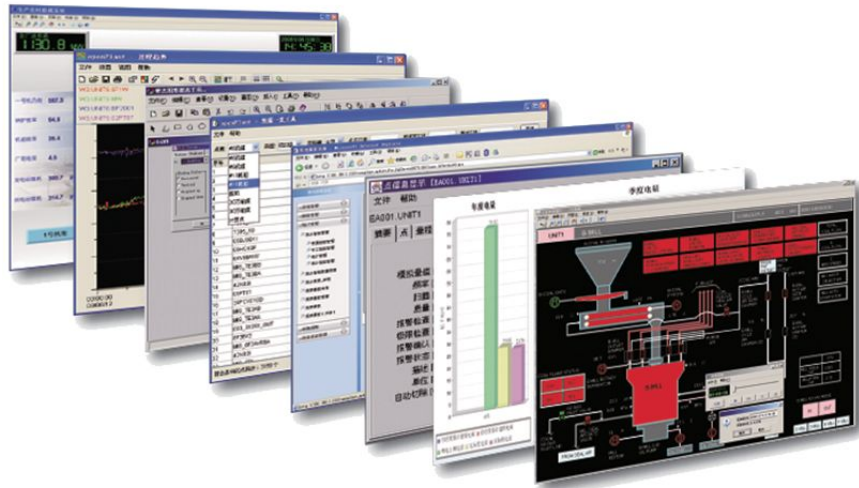
产品特性

- 海量数据处理能力
- 丰富的I/O驱动
- 开放的数据访问接口
- 良好的平台兼容性
- 完备的安全策略
- 灵活的统计服务
- 完善的客户端应用

良好的平台兼容性



openPlant® 实时数据库系统





麦杰环境
Shanghai Office

谢谢!



上海市徐汇区田林路
487号20号楼23层



+8621 33674360
+8621 33674359

