

美国加州空气污染 工业排放源监管与执法

Jay Chen, P.E.

高级工程经理(退休)

加州南海岸空气质量管理局

2017年11月10日

内容大纲

- * 背景信息

- * 加州与洛杉矶地区空气污染管制现况与趋势
- * 洛杉矶地区清洁空气计划

- * 排放源监管与执法

- * 许可证
- * 排放源监测
- * 现场监察
- * 违规处置

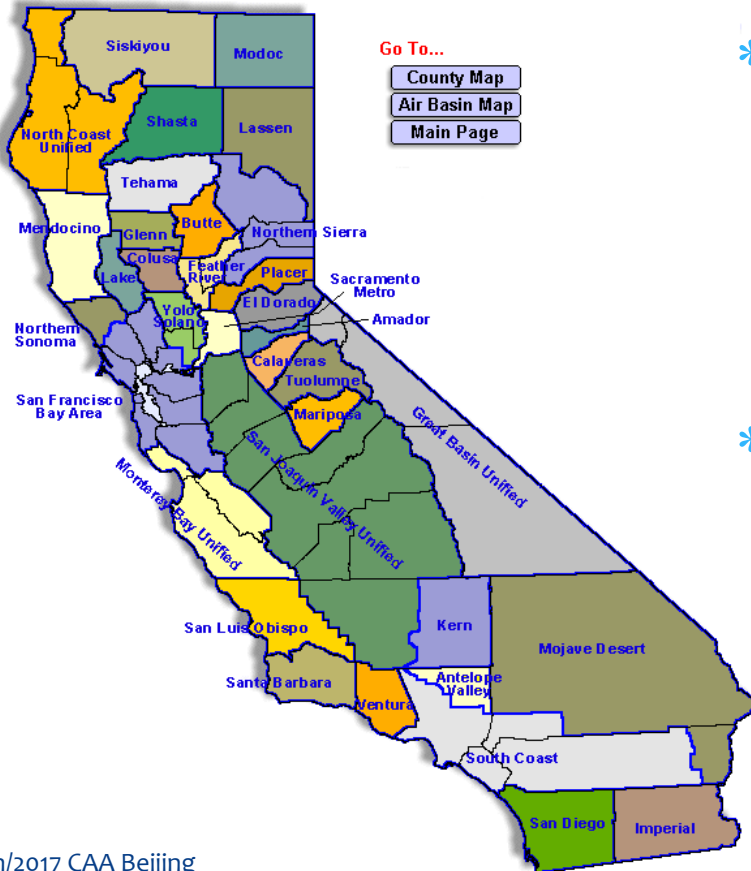
- * 总结与建议

背景信息

加州与南海岸(洛杉矶都会区)现况与趋势
2016南海岸清洁空气计划

加州空气质量管理机构

California Air Districts



* 州政府:

- * 空气资源委员会(Air Resources Board)
- * 监管机动车排放及消费品
- * 监督区域和地方机构

* 区域与地方政府:

- * 共35个独立的空气质量管理局
- * 监管固定污染源
- * 南海岸空气质量管理局是最大的机构

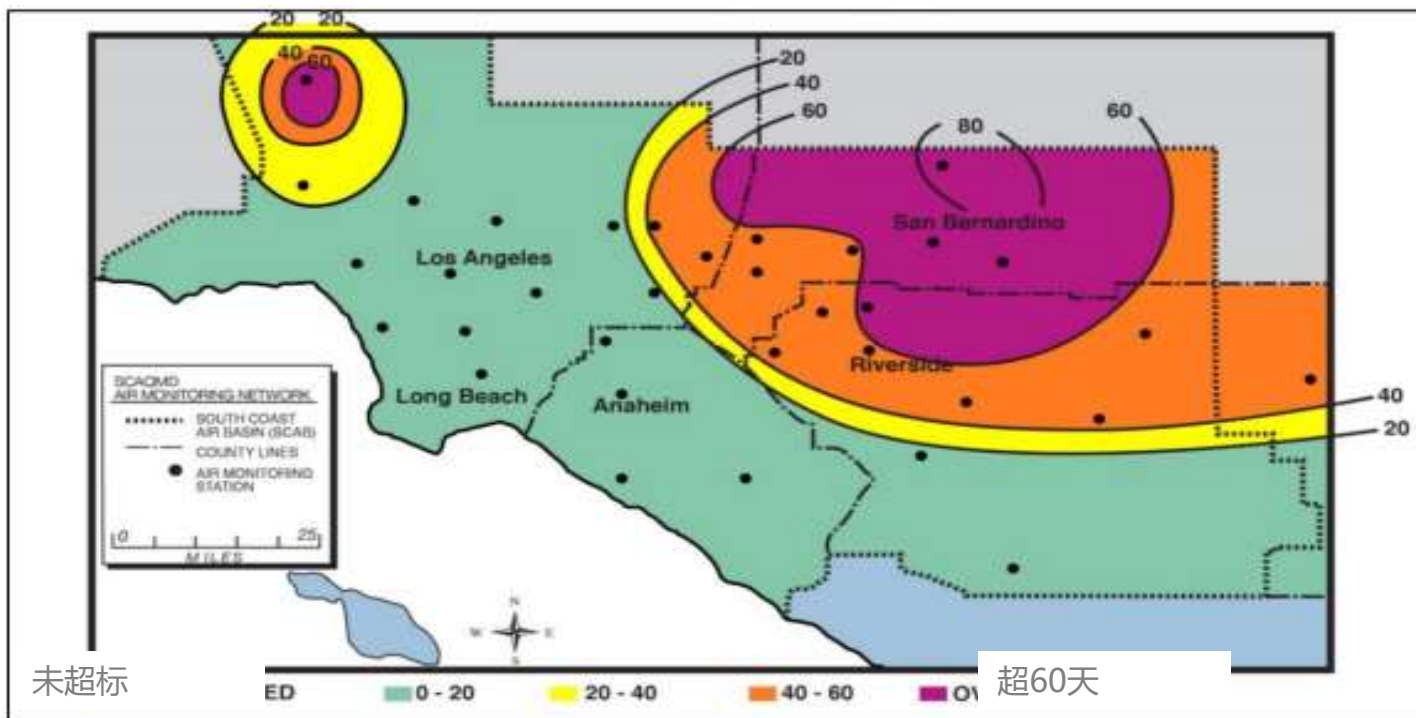
南海岸空气质量管理局(SCAQMD)介绍

5

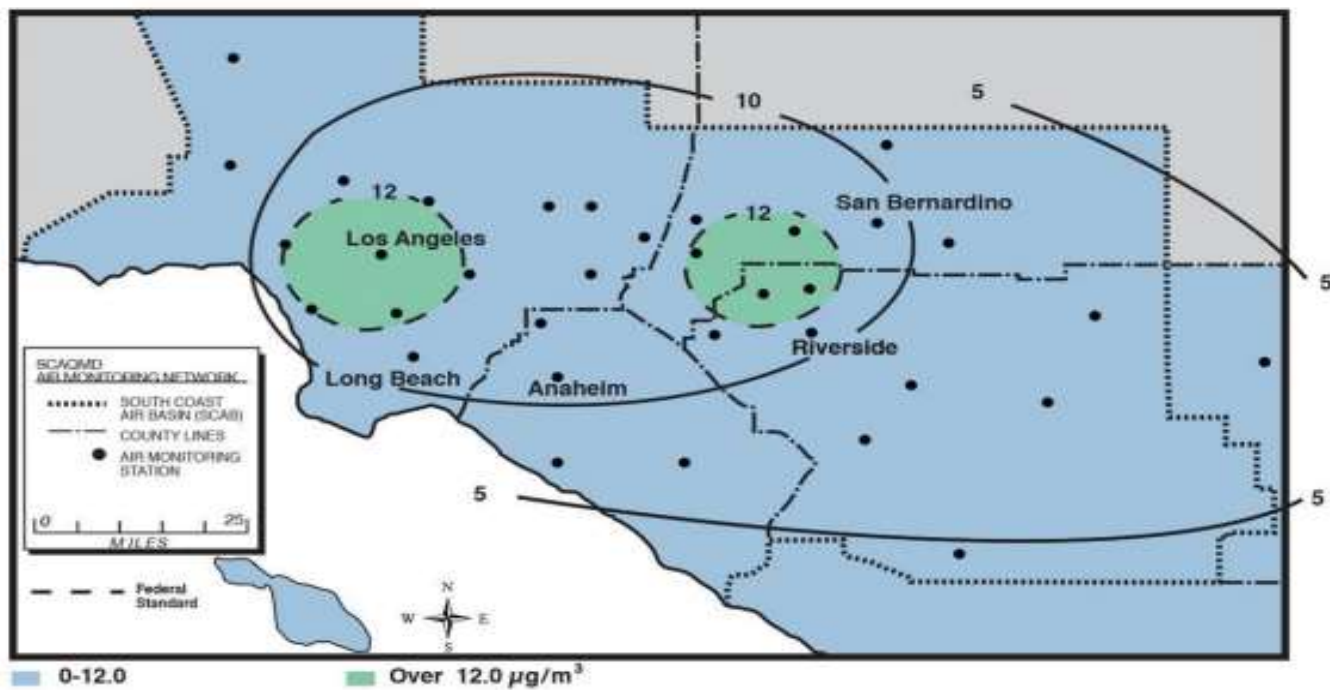
- 美国加州的区域空气污染治理机构(管理区域覆盖橙郡以及洛杉矶, 河滨与圣贝纳迪诺等郡非沙漠区)
- 全美空气质量最差(臭氧&PM 2.5)
- 1千7百万 居民
- 26,000平方公里
- 下辖27,000固定源
- 每年处理近10,000件许可证申请
- 13位理事会委员, 约800位员工



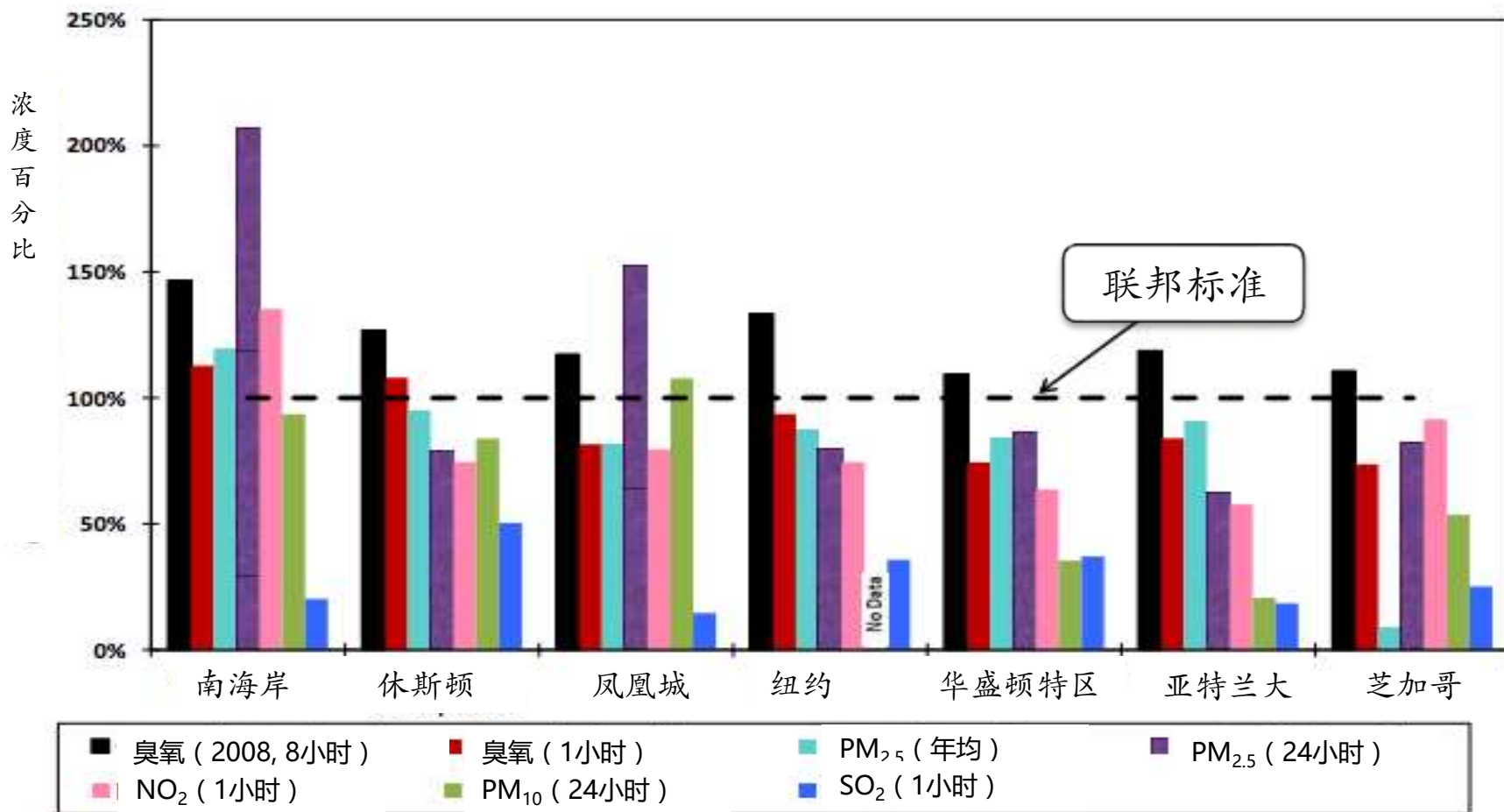
2014年臭氧超标天数(8小时浓度 > 0.07 ppm)



2014年PM_{2.5}年均值 (标准 = 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



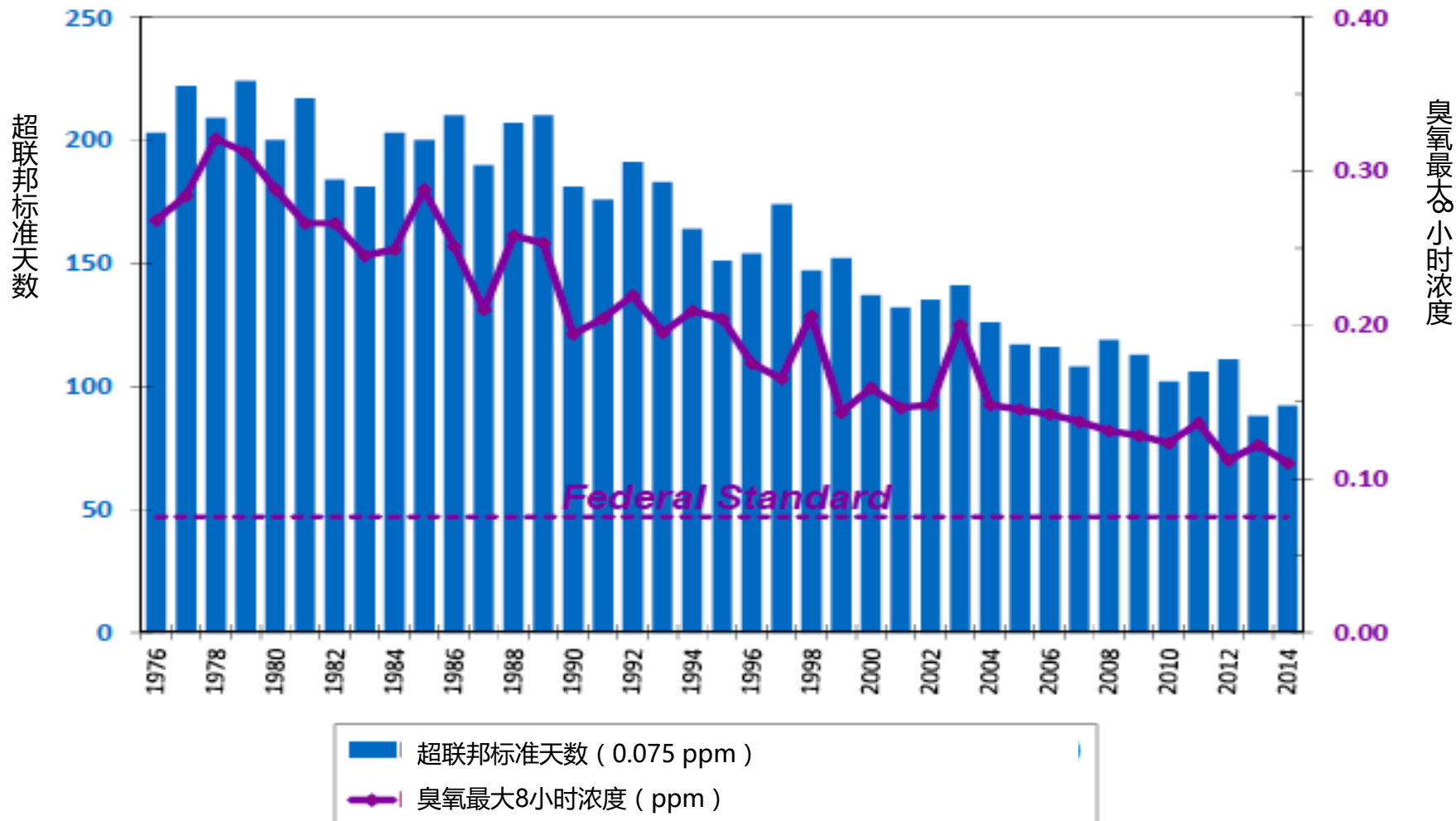
2014年美国都会区空气质量概况



* Based on the former standard

** Based on FRM filter data, excluding exceptional events

南海岸臭氧变化趋势 (1976 - 2014)



自1950年代以来, 洛杉矶都会区...

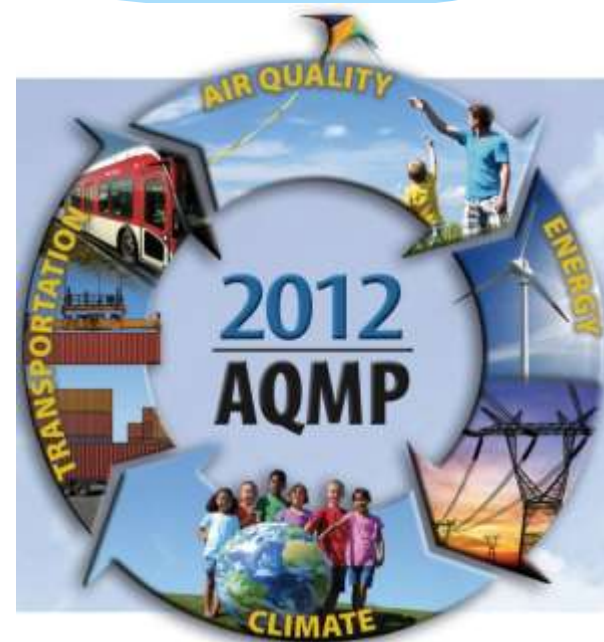
- 人口 -
 - 480万
 - 机动车 -
 - 230万
 - 制造业 -
 - \$105 亿美元
 - 臭氧浓度峰值 -
 - 0.68 ppm (1小时)
- ↑ 1700万
- ↑ 1050万
- ↑ \$2038亿美元
- ↓ 0.16 ppm(1小时)

洛杉矶都会区清洁空气计划

2016 空气质量管理计划(AQMP)

空气质量管理计划的核心内容

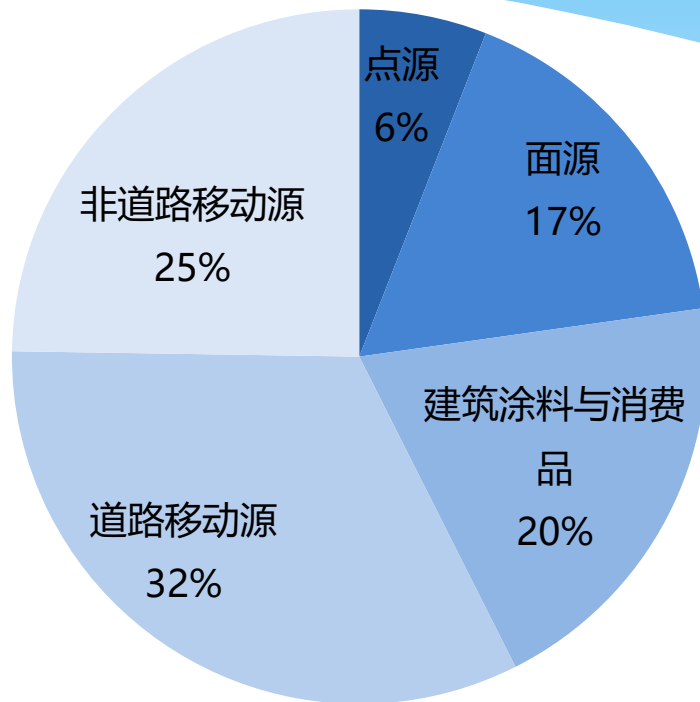
- * 国家/州空气质量标准
 - * 目标
- * 空气质量监测数据
 - * 知道问题是什么、在哪儿
- * 排放清单
 - * 了解污染源及排污单位
- * 区域空气质量模拟
 - * 分析需要减排多少，何时达标
- * 管控策略
 - * 确定各行业减排要求
 - * 列出全部管控措施，形成新法规基础



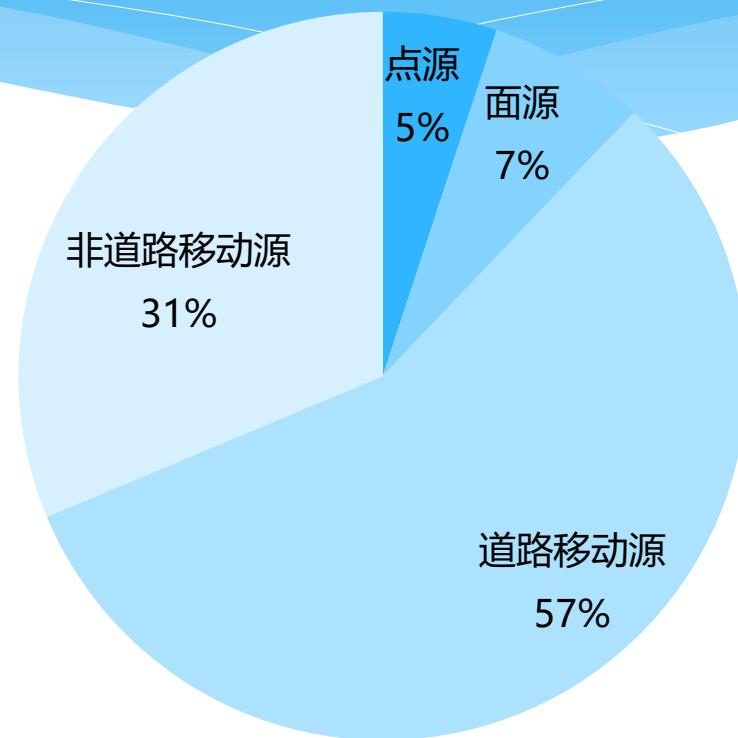
世卫组织指导值与美国环保署标准

污 染 物	世卫组织指导值	美国 最新联邦标准
臭氧日最大8小时平均	50 ppb	70 ppb
臭氧日最大8小时平均（过渡目标值）	80 ppb	n/a
PM _{2.5} 年平均	10 µg/m ³	12 µg/m ³
PM _{2.5} 年平均（过渡目标值）	15-35 µg/m ³	n/a
PM _{2.5} 24小时平均	25 µg/m ³	35 µg/m ³
PM _{2.5} 24小时平均（过渡目标值）	37.5-75 µg/m ³	n/a

南海岸臭氧前体物排放量 - VOCs和NOx



VOC排放：502吨/天

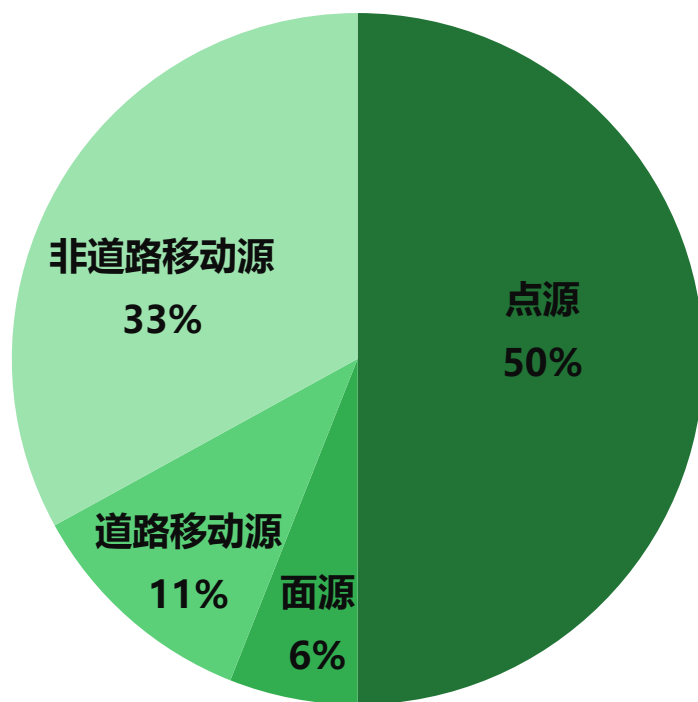


NOx排放：529吨/天

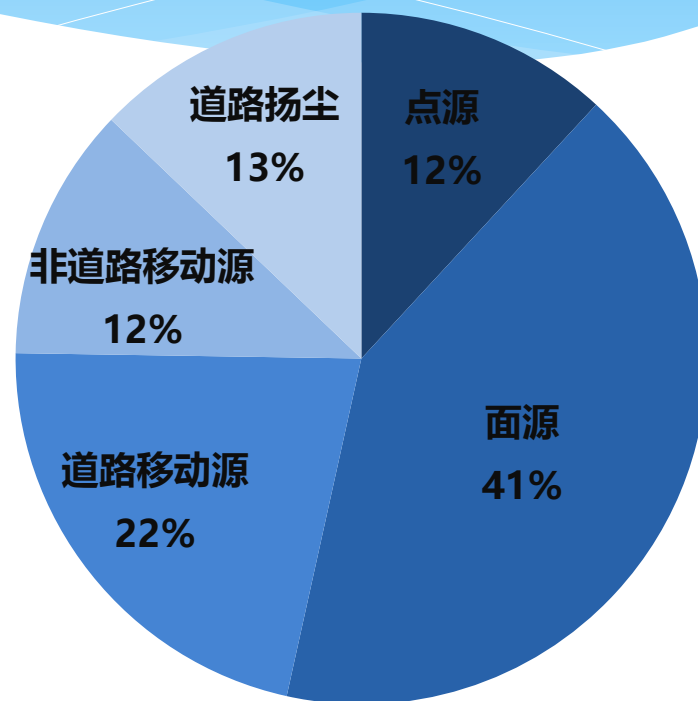
来源: SCAQMD 2016 AQMP – 2012 Summer Planning Emissions

Jay Chen/2017 CAA Beijing

南海岸SOx和PM_{2.5}排放量



SOx排放：18吨/天

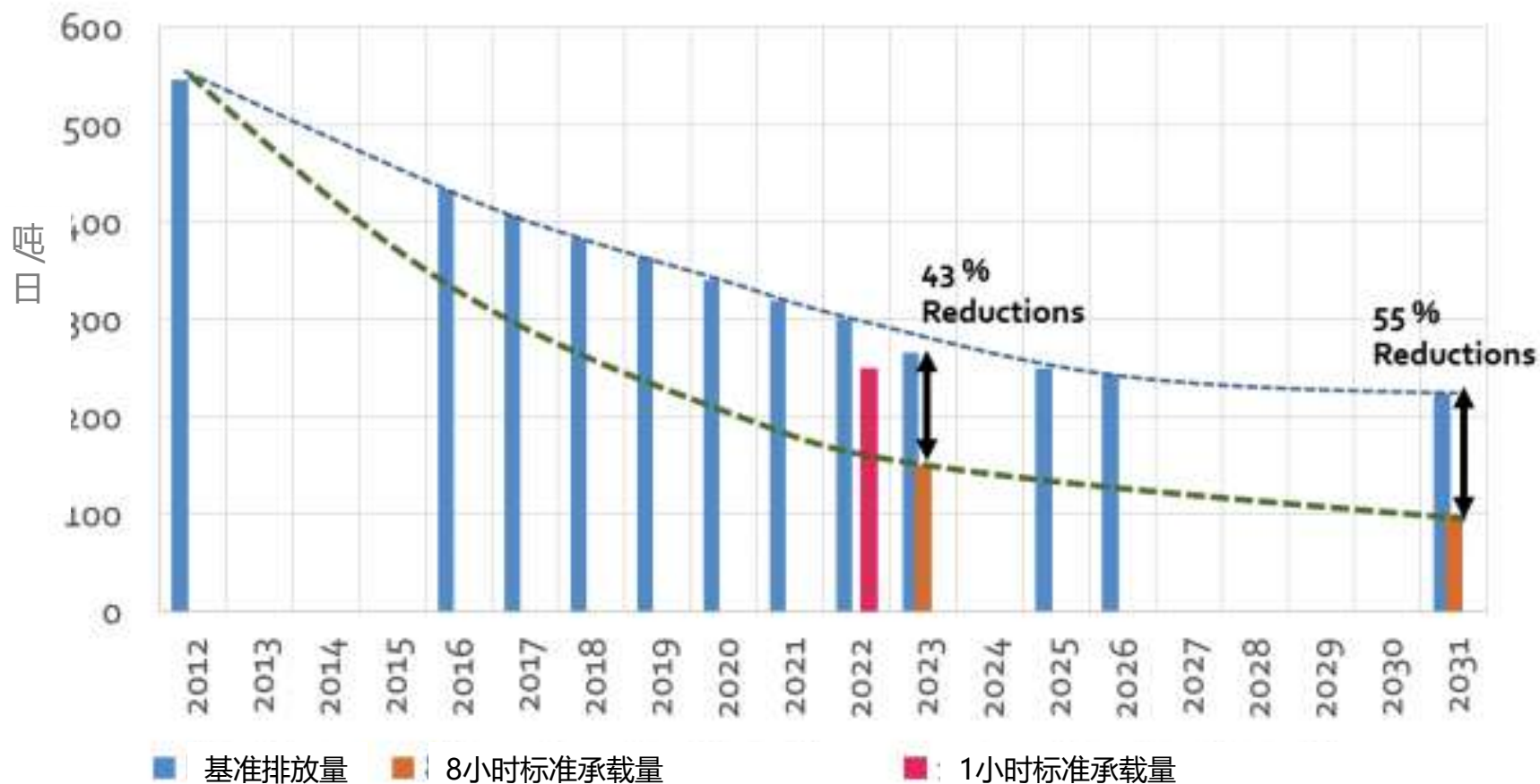


PM2.5一次排放：67吨/天

2031年计划减排目标

排放源	VOC	NOx
2031年目标基准排放量	358	224
减排量：		
SCAQMD固定源减排量	10	18
SCAQMD移动源减排量	0	10.7
CARB移动源减排量	59	54
联邦措施减排量	0.6	43
总减排量（所有措施）：	70	126
2031年剩余排放量：	288	98

NOx减排挑战



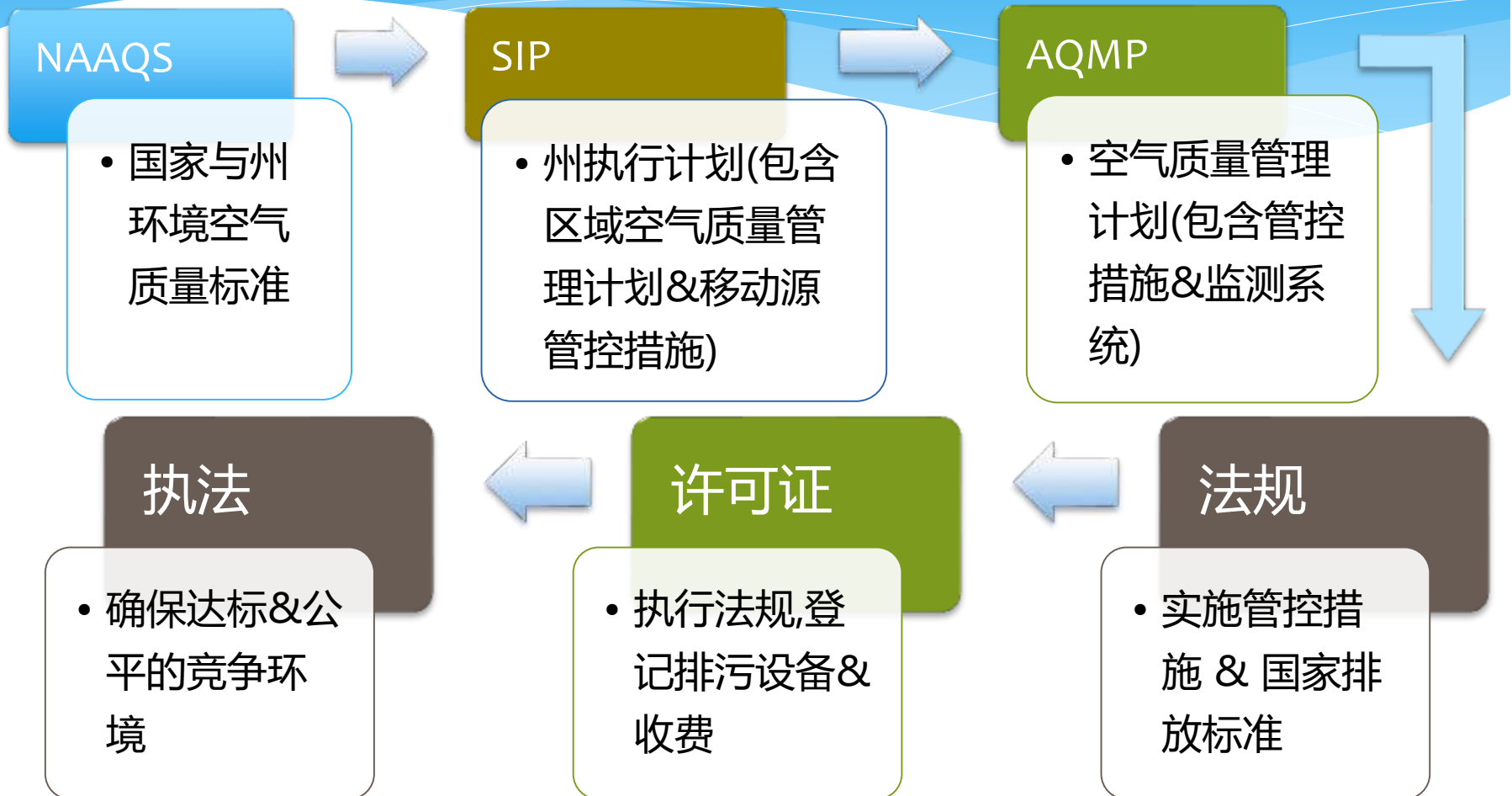
*承载量：达到臭氧标准最高允许排放的NOx

排放源监管和执法

1. 排污许可证
2. 排放源监测
3. 现场监察
4. 违规处置



加州空气污染管控系统



排污许可证

加州空污许可证制度

- * 由区域或县空气质量管理局进行管理
- * 以设备为基础的许可证（也叫许可单元）和相关法规
 - * 空气污染物排污设备
 - * 空气污染物防治设备
- * 许可程序分成两步
 - * 建设许可 (Permit to Construct)
 - * 操作许可 (Permit to Operate)
- * 收费用于支持清洁空气行动，包括：
 - * 用于许可项目而收取的许可证手续费
 - * 用于现场监察项目而收取的每年许可费
 - * 用于监测、规划和法规制定而收取的每年排污费

南海岸空气质量管理局许可证项目

- 用来管理约27,000 处固定源
- 约130 位工程师依专业项目分组，每年处理近 10,000 件许可证申请案
- 审批确认符合联邦、州与空气质量管理局的设置与操作许可规定,包括:
 - 适用的排放标准与规定
 - 最佳控制技术
 - 排污抵减
 - 点源模拟与健康风险分析
 - 环境评估
 - 公众参与

许可条件

- * 许可条件有四大主要类别
 - * 排放限值
 - * 替代参数（例如过程速率、参数以及其他变量）
 - * 合规核查（监测和检测）
 - * 保管记录和报告
- * 其他许可条件，例如
 - * 一般管理条件
 - * 大污染源管理条件
 - * 排放交易（RECLAIM）监测和检测要求
 - * 联邦有毒污染物管控条例的额外要求

排放源监测

一般排放源监测

- * 监测方式主要取决于污染类型，污染源特征，法规/许可证要求等。
- * 排放连续监测系统 (CEMS)
 - * 适用于NO_x, SO_x和CO的大排放源监测
- * 连续过程参数监测仪
 - * 燃料计量表，燃料热含量，流量计，温度计/压力计，硫成份分析仪等
- * 定期手动监测和记录
 - * LDAR项目，碳吸附检测等
- * 针对所有污染物和污染源的定期烟道检测



烟气排放连续监测系统的一般准则

- * SO_x烟气排放连续监测系统
 - * SO_x 排放 ≥ 10 吨/年
 - * 以炼油厂、垃圾填埋场、污泥消化池产生的气体为燃料
 - * 或可用持续总硫分析仪作为替代
- * NO_x 烟气排放连续监测系统
 - * NO_x排放 ≥ 10 吨/年
 - * 外燃设备 ≥ 500 百万英热/小时，或者 ≥ 40 百万英热/小时和900亿英热/年
 - * 内燃机 ≥ 1000 马力和 $\geq 2,190$ 小时/年, 或者涡轮机 ≥ 2.9 MW
 - * 窑炉或煅烧炉（除了砖窑） ≥ 10 吨/小时和21900吨/年
- * 法规和许可证要求，比如
 - * 针对炼油厂催化裂化工场以及尾气工场的SO_x/NO_x烟气排放连续监测系统
 - * 针对垃圾焚烧装置的CO/NO_x烟气排放连续监测系统和不透光度仪

使用含VOC物料的排放源监测

- * 规定含有VOC的物料必须贴标，例如涂料、油墨和清洁溶剂（制造商和供应商）
 - * 比如，南海岸空气质量管理局的第443条的溶剂贴标，和443.1条的含有机溶剂物料贴标。
- * 针对所有VOC物料使用者的保留记录的要求
 - * 如南海岸空气质量管理局的第109条，保留VOC排放记录。

厂界监测

- * 用于特殊污染物、污染源和排放情况
- * 加州要求厂界监测的类别：
 - * 铅酸性电池制造或回收设施中的铅
 - * 电镀以及金属加工设备中的六价铬
 - * 氯乙烯工厂或危险废物填埋场中的氯乙烯
 - * 污泥处理厂的硫化氢
 - * 用光学遥感设备或吸附采样仪来检测石油和石化精炼厂特定的碳氢化物

投诉或紧急事故监测追踪

- * 训练有素和经验丰富的监察员是成功的关键
- * 现场监测仪器设备也很有帮助
 - * 采样罐和泰德拉袋
 - * 硫化氢仪表
 - * 便携GC/MS



问题与评论？ 现场监察

南海岸现场监察项目

- ✚ 南海岸空气质量管理局在管设施设备27,000座，包括
 - ✚ ~ 700 座联邦许可证管制的大污染源
 - ✚ ~5,600 座零售与非零售加油站
 - ✚ ~300 NO_x/SO_x排污交易平台的污染源(RECLAIM)
 - ✚ ~2,800 家干洗店
 - ✚ ~4500家车辆钣金厂



现场监察人员

- 執行例行现场检查
 - 约70位监察员按地区分組
 - 约50位监察员按行业专业分组（炼油厂，电厂，有毒物或废弃物处理，加油站）
- 开罚单
 - 改善通知单或违规通知单
- 投诉或紧急事故调查
 - 一天24 小时，一周七天
- 故障通告调查

现场监察员标准配备

- * 每个监察员配备清洁能源车
- * 无线电通讯设备/手机
- * 可远程连接到中心数据库的手提电脑
- * 个人防护装备
- * 按需配备便携设备/仪器



监察项目目标

- ✦ 训练有素，经验丰富的现场工作人员（监察员）持续的在现场执勤
- ✦ 及时检查是否合规，及时纠正违规情况
- ✦ 打造公平的竞争环境，确保政策执行和实施一致性
- ✦ 快速应对公众空气质量投诉

检查和审计的频率

- * 通常来说，例行年度检查，可以确保持续合规
 - * 针对小型企业，频率可能降低至两年一次
 - * 针对特殊情况需要提高检查频率
- * 针对参与排污交易的排放源和大排放源需要开展年度审计

2007年的工程许可和监察活动

9,866	许可证完成件数
31,525	监察行动次数
1,236	违规通知(NOVs)
4,908	改善通知(NTCs)
6,882	收到的投诉次数
19,991	收到石棉相关通知次数

违规通知示例

挥发性物质泄露

通知号 P57731
通知日期 5/31/2013

违规日期 5/22/2013
通知类型 NOV

设施号 ID
公司名称
CARSON REF.

131003
BP WEST COAST PROD.LLC BP

地址 2350 E 223RD
CARSON, CA 90749

违规 1173 (d)(1)(B): 泄露 > 50,000 ppm
VOC. 1176 (e)(1): 废水系统 VOC 排放 > 500 ppm

设备描述

跟进状况

已合规

处置

完成

处置日期

1/2/2014

法规号 No. 描述

1176 进水池与废水分离

违规处置

违规通知处理

- * 小污染源处罚评估项目
 - * 由南海岸空气质量管理局(AQMD)调查员处理，评估应要求的民事罚款
- * 大污染源和解协议 (Settlement Agreement)
 - * 当违规被纠正后，AQMD 的法务人员来处理相关事宜
 - * 除了交罚金，可能还会需要追加环保设施项目
- * 听证会 (Hearing Board)
 - * 处理持续存在的违规事项
- * 禁令、民事或刑事诉讼
 - * 提交给州，县或市的检察官

民事处罚

- * 按照加州法律规定，处罚应根据：
 - * 违规造成的危害程度
 - * 违规的性质和持续性
 - * 违规发生的时间长短
 - * 既往违规发生频率
 - * 维护纪录
 - * 控制装置未经试验或使用创新技术
 - * 被告方为减轻违规损害所采取的措施
 - * 被告方的财务负担能力
- * EPA政策：通过处罚建立威慑
 - * 延迟和/或避免合规成本所带来的经济利益
 - * 调整因素（与上述相似，更加具体）

可依法处置罚金

- * 每日\$1,000以下不须证实责任罚款
 - * 非故意与无过失行为
- * 可高达每日\$10,000
 - * 不涉及实际排放量
- * 可高达每日\$25,000
 - * 涉及过失排放
 - * 若对个人造成实际伤害，可增加至每日\$100,000
- * 可高达每日\$40,000
 - * 未采取纠正措施
- * 可高达每日\$75,000
 - * 有意/故意排放空气污染物

听证会

- * 准司法小组（5位听证委员）
 - * 律师1位，工程师1位，医疗 / 公共卫生专家1位，公众成员2位
- * 听证委员由管理局理事会任命，任期为3年
- * 在符合全部必要调查结果的情况下，听证会可提供暫緩執行令(Variance)
- * 发行严重或反复违规的強制改善令(Abatement Order)
- * 针对许可条件，许可取消或ERC等爭執进行裁决

南海岸空气质量管理局听证会



暫緩執行令所需的调查结果

- * 申诉人当前违反法规或将违反法规
- * 违规原因超出企业合理控制范围
- * 要求即时合规意味着营业停止
- * 停止营业无相应减少污染物的效益
- * 已经考虑削減生產方案
- * 超标排放将减至最少
- * 将量化排放

基于加州(成功?)经验的个人思考

总结与建议

基于加州经验的个人思考

- * 有独立、专注的管理局理事会对清洁空气使命负责
 - * 理事会成员结构确保利益相关者的充分代表权，但对局处作业做最低限度的干预
 - * 所有与空气质量相关问题，资源和专业力量均归到一个机构，空气质量与其他环境问题无竞争情况
 - * 辖区与机关有足够规模，能为清洁空气努力提供所需资源
- * 管理局工作人员要非常专业并专注于空气领域
 - * 组织开展与培训，要便于工作人员在各自负责领域积累知识和经验
 - * 强有力的内外部监督确保有效、公正的规则和政策执行

基于加州经验的个人思考(续)

- * 以促进合规为共同目的，管理局须与企业保持专业性和支持性互动
 - * 保持各层面的开放沟通，包括法规制定、许可审批和合规监察
 - * 根据需要或持续性的开展多种培训和讲习班
 - * 为小规模企业提供无责任检查
- * 丰富的公众宣教项目
 - * 公共利益往往先于也推动管控行动
 - * 许多教育视频和出版物用于支持和加强学校现有的环境问题相关课程
 - * 理事会委员和执行会成员直接参与许多社区会议，提供准确和相关的信息，并寻求一手的公众意见



问题与评论?

Jay Chen,
联络信息:
jaychen49@yahoo.com
Phone: (626) 617-8811