



广东省碳排放MRV体系建设与实践

中山大学低碳科技与经济研究中心
余志 教授

北京,2014年9月16日

目录



1 广东省碳排放MRV体系概述

2 广东省碳排放MRV实践经验

3 总结与展望



一、广东省碳排放MRV体系概述



1、MRV的三要素



● **监测**：是指为了计算企业的碳排放而采取的一系列技术和管理措施，包括能源、物料等数据的测量、获取、分析、记录等

● **报告**：是指企业将碳排放相关监测数据进行处理、整合、计算，并按照统一的报告格式向主管部门提交碳排放结果

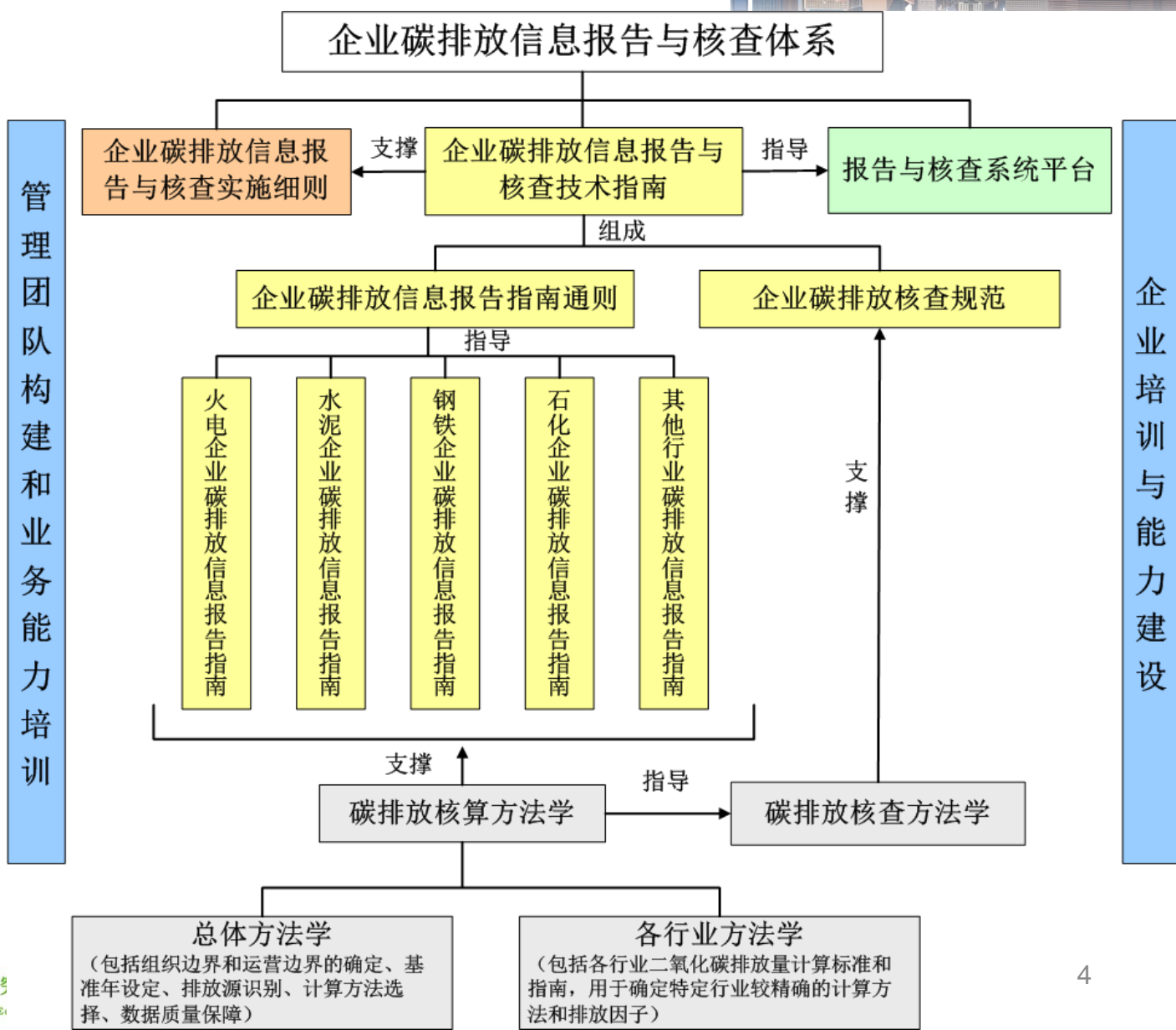
● **核查**：是指第三方独立机构通过文件审核和现场走访等方式对企业的碳排放信息报告进行核实，出具核查报告，确保数据相对真实可靠



一、广东省碳排放MRV体系概述

2、体系框架

- (1) 法规制度
- (2) 技术文件
- (3) 系统工具
- (4) 能力培训



一、广东省碳排放MRV体系概述



3、纳入范围

工业 行业

- 年排放二氧化碳1万吨及以上的企业（控排企业，首期2万吨及以上）
- 年排放二氧化碳5千吨以上1万吨以下的企业（报告企业，首期1万吨及以上）
- 首期纳入电力、水泥、钢铁、石化，即将纳入陶瓷、有色金属、纺织、塑料（化工）、造纸行业

建筑

- 年排放二氧化碳5千吨及以上的宾馆饭店、金融、商贸、公共机构等建筑

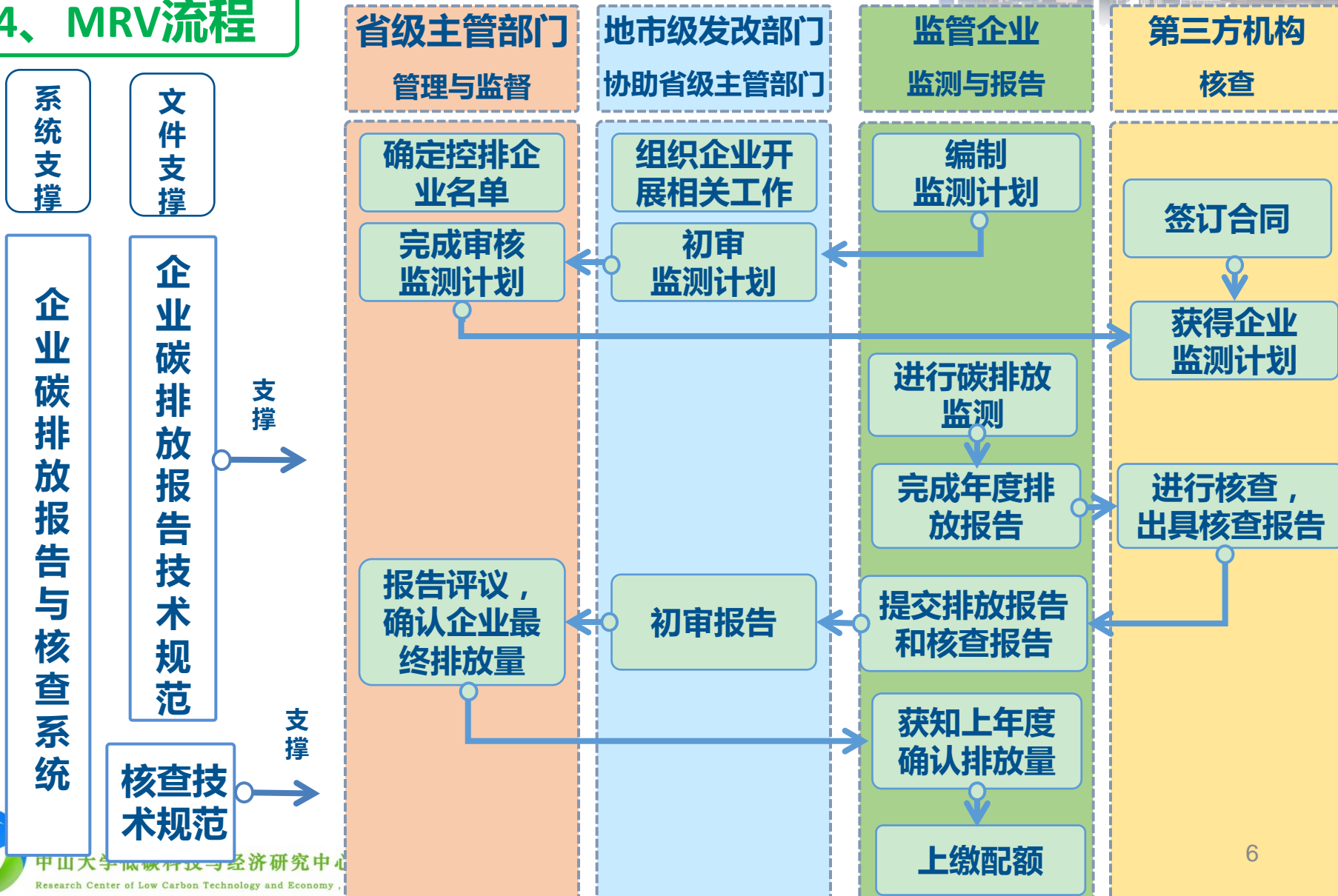
交通

- 根据该领域的行业技术标准和减排约束要求，由省发展改革部门会同有关部门提出



一、广东省碳排放MRV体系概述

4、MRV流程



一、广东省碳排放MRV体系概述



5、计算方法

➤ 提出两种总体方法框架，各行业指南基于该两种计算方法进行行业细化：

方法	公式	使用条件
物料平衡法	碳排放 = 输入碳 - 非CO ₂ 输出碳	<ul style="list-style-type: none">• 涉及的工艺原理复杂• 投入或产出的物质种类多样、碳含量不稳定；• 投入或产出与二氧化碳排放量的关系不确定；
排放因子法	碳排放 = 活动数据 × 排放因子	<ul style="list-style-type: none">• 物料平衡法之简化• 涉及的工艺原理简单• 投入或产出的物质种类单一、碳含量稳定；• 投入或产出与二氧化碳排放量的关系明确；



一、广东省碳排放MRV体系概述



电力企业排放活动和计算方法简介

	排放活动	计算方法
燃烧排放	锅炉燃油消耗直接排放	热值法
	煤炭燃烧直接排放	热值法/实测碳含量法
	燃气燃烧直接排放	组分密度法（通过天然气的组分和密度计算天然气的碳含量）/组分法（通过天然气的组分和气体摩尔体积计算碳含量）/热值法
工业过程排放	碳酸盐脱硫直接排放	基于煤炭硫含量/基于投入的碳酸盐/基于产出的脱硫石膏
其他	综合厂用电	报告生产设备用电、发电量、供电量
	外输蒸汽	通过外输蒸汽量、蒸汽压力和温度折算用电量



一、广东省碳排放MRV体系概述



水泥企业排放活动和计算方法简介

	排放活动	计算方法
燃烧排放	固定源燃料燃烧直接排放	热值法/实测碳含量法
工作过程排放	生料碳酸盐矿物分解直接排放	无替代原料法（通过熟料中的CaO和MgO含量推算排放因子） /含替代原料法（通过生料中CO ₂ 的质量分数和生料烧失量推算排放因子）
间接排放	外购/外输电力间接排放	净外购(+)/净外输(-)电力乘以统一的电力使用排放因子，得到间接排放量



一、广东省碳排放MRV体系概述



钢铁企业排放活动和计算方法简介

排放活动	计算方法
钢铁生产（长流程）直接排放& 钢铁生产（短流程）直接排放	将烧结、焦化、炼铁、炼钢等多个工序看作为一个整体（单元），不考虑其内部物质转换，仅计算其所有外部输入的碳和输出外部的碳，两者相减得出碳排放量（物料平衡法）。
石灰烧制直接排放	分两部分，能源燃烧部分使用热值法/实测碳含量法；另一部分是石灰石分解，基于石灰石碳酸钙含量计算。
自备电厂燃烧直接排放	含碳能源燃烧，使用热值法/实测碳含量法
外购/外输电力间接排放	通过电力使用量合计和自产电力供电量计算净外购(+)/净外输(-)电力，再乘以统一的电力使用排放因子，得到间接排放量
外购/外输蒸汽	目前只报告外购蒸汽量、外输蒸汽量

一、广东省碳排放MRV体系概述



石化企业排放活动和计算方法简介

计算方法

排放类别	排放活动	计算方法
燃烧排放	固定源燃料燃烧直接排放	热值法/实测碳含量法
	催化剂烧焦直接排放	根据不同的工序选用工业风用量倒推的计算方法或者烧焦量乘以碳含量的方法
工业过程排放	制氢反应直接排放	煤制氢计算方法、天然气制氢计算方法、炼厂干气制氢计算方法
	硫磺回收过程直接排放	硫磺回收装置的酸性气量乘以酸性气中的CO ₂ 含量的计算方法
	环氧乙烷/乙二醇生产过程直接排放	(乙二醇装置乙烯原料用量×乙烯原料的碳含量-环氧乙烷产品产量×环氧乙烷的碳含量) ×44/12
间接排放	外购/外输电力间接排放	通过电力使用量合计和自产电力供电量计算净外购(+)/净外输(-)电力，再乘以统一的电力使用排放因子，得到间接排放量
其他	外购/外输蒸汽	目前只报告外购蒸汽量、外输蒸汽量 ¹¹

一、广东省碳排放MRV体系概述



燃煤电厂碳排放计算实例

活动	需实测的数据	可选择实测或采取默认值
煤炭燃烧 (热值法)	燃煤使用量 (AD)	燃煤低位发热量 (Q)、 燃煤单位热值碳含量 (C_Q)、 碳氧化率 (OF)
	计算公式： $AE(\text{碳排放量}) = AD \times Q \times C_Q \times OF \times \frac{44}{12}$ <div style="text-align: right; margin-right: 100px;"> $\underbrace{C_Q \times OF \times \frac{44}{12}}_{\text{排放因子}}$ </div>	

➤ **示例：**某发电厂有一台300MW的燃煤机组，2012年燃煤使用量70万吨，全年加权平均低位发热量为20180兆焦/吨，该电厂2012年煤炭燃烧的碳排放：

$$AE = 700000 \times 20180 \times 26.37 \times 100\% \times \frac{44}{12} \times 10^{-6} = 1365843 \text{ (吨CO}_2\text{)}$$

原煤单位热值碳含量默认值 (单位：克碳/兆焦耳)

碳氧化率取默认值



一、广东省碳排放MRV体系概述



6、法规制度

《广东省碳排放权交易试点工作实施方案》

明确建立企业碳排放信息报告制度、核查制度

明确建设碳排放信息报告核查系统

《广东省碳排放管理试行办法》

以**省政府令**的形式确立广东省实行碳排放信息报告和核查制度

对企业碳排放报告与核查进行原则性的规定

2014年3月1日正式实施

《广东省企业碳排放信息报告与核查实施细则（试行）》

以**省发改委部门规章**颁布

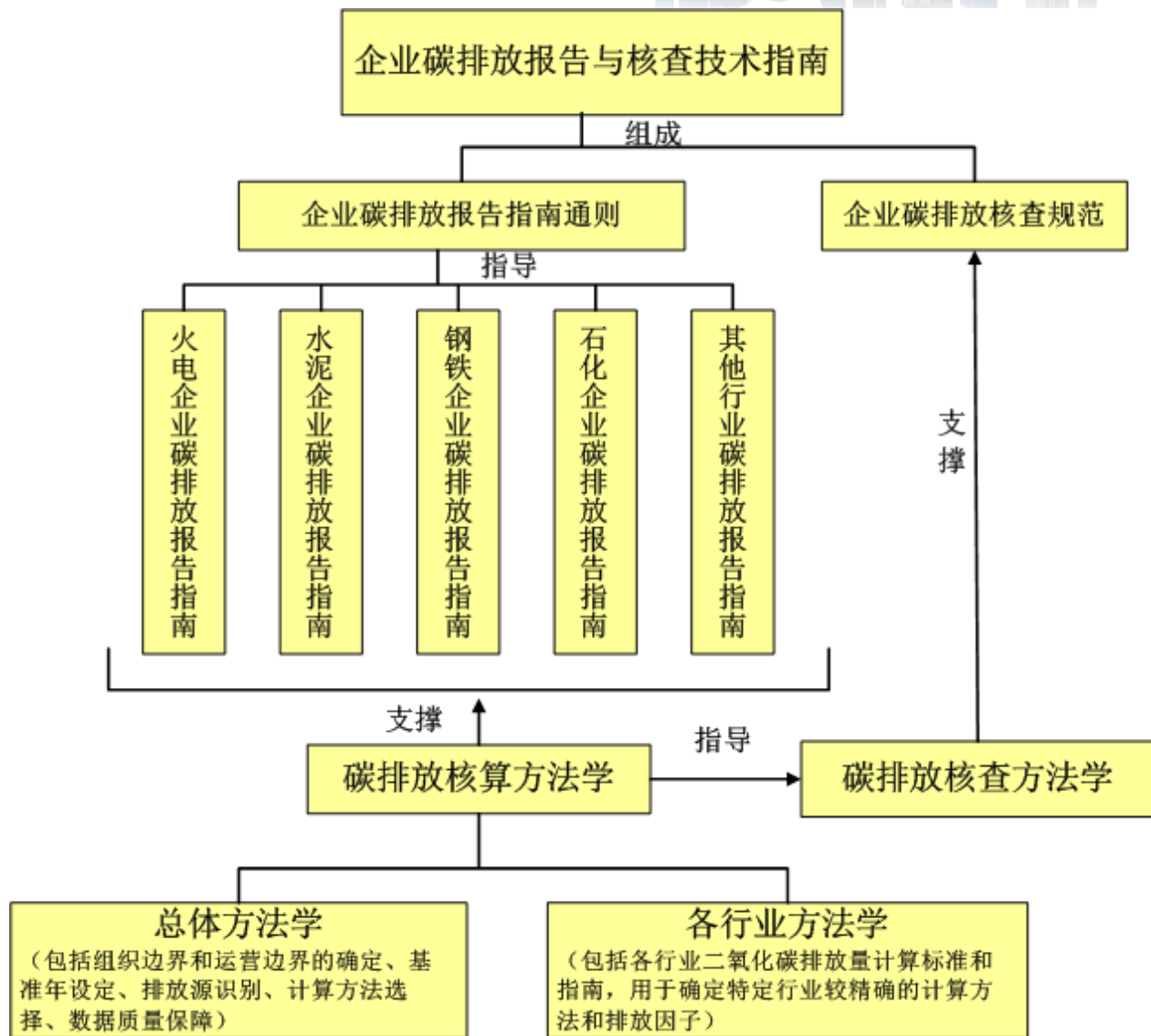
作为总的管理办法的补充性管理细则，对企业碳排放报告与核查的要求和流程进行详细的规定



一、广东省碳排放MRV体系概述

7、技术文件

- 技术指南分为报告分支和核查分支；
- 报告分支中“通则”对报告的框架和通用性内容进行阐述和指导；
- 分行业报告指南根据行业特征细化核算方法；
- 碳排放核算方法学支撑整个报告技术指南，同时指导碳排放核查方法学；
- “企业碳排放核查规范”由核查方法学支撑，同时需要结合行业特征。

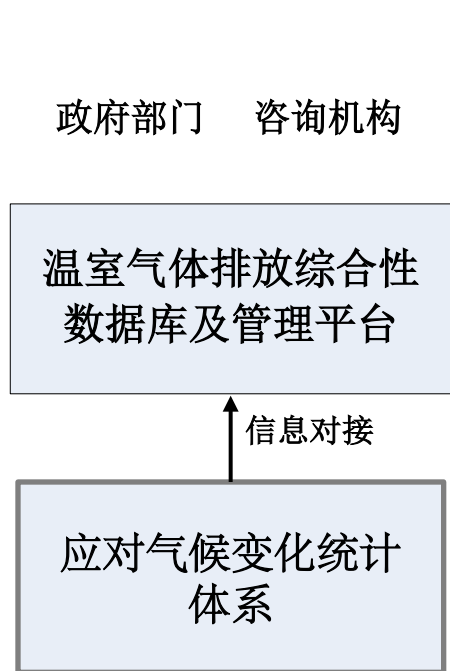


一、广东省碳排放MRV体系概述

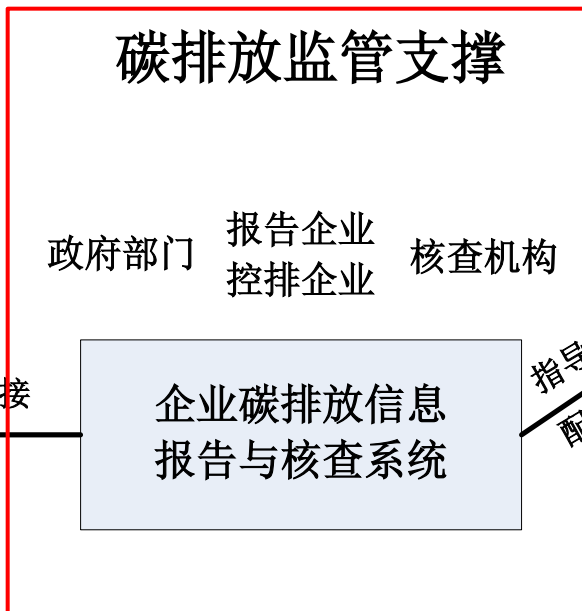


8、系统工具

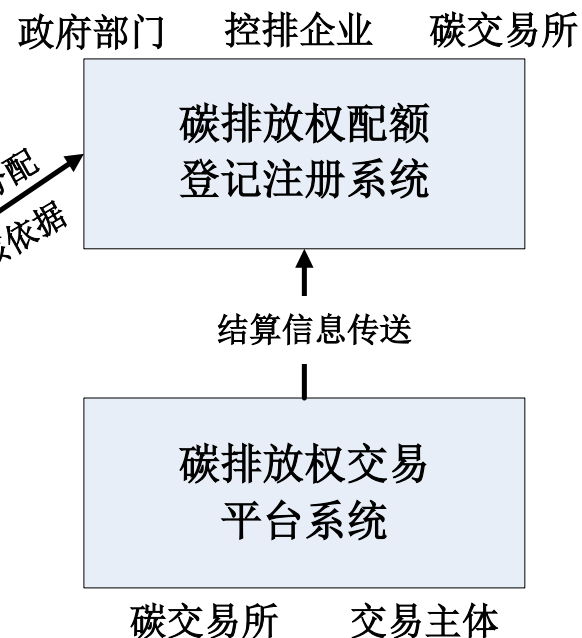
低碳宏观工作支撑



碳排放监管支撑

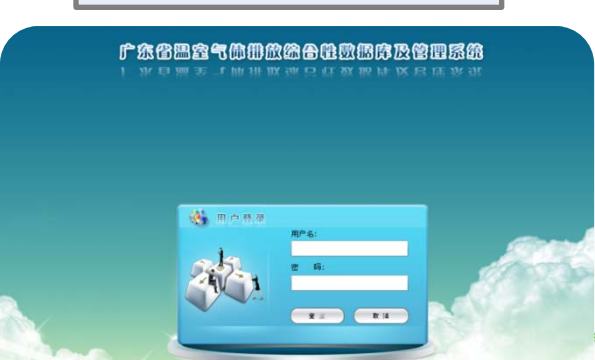


碳交易支撑



信息对接

指导配额分配
配额考核依据



一、广东省碳排放MRV体系概述



广东省企业碳排放信息报告与核查系统

- 为碳交易市场与碳监管制度的建立和运行提供强大的信息化支撑，同时可辅助企业进行温室气体排放信息的科学化、专业化和信息化管理
- 服务于钢铁、石化、水泥、火电四大行业260多家企业；第三方核查机构；政府部门



广东省企业碳排放信息报告与核查系统



© 2013

中山大学低碳科技与经济研究中心

Research Center of Low Carbon Technology and Economy, SYSU

广东省企业碳排放信息报告与核查系统

欢迎你, elec-test2 [返回首页](#) [个人信息](#) [退出](#)

功能菜单 << 欢迎!

火力发电

- ☑ 监测计划
- ☑ 排放报告
- ☑ 统计分析

企业信息 → 报告范围信息 → 排放信息输入 → 排放报告

温馨提示:

2014年3月30日前 通过本系统提交监测计划和2013年度排放报告

2014年4月30日前 通过本系统提交经核查的监测计划和2013年度排放报告, 并将系统自动生成的监测计划和2013年度排放报告打印盖章后(一式三份), 连同核查机构出具的书面核查报告(一式三份)报各地级以上市发展改革局(委)

关于系统填报如有问题, 请联系系统技术支持:

咨询电话: 020-84114211#205; 020-84114211#210

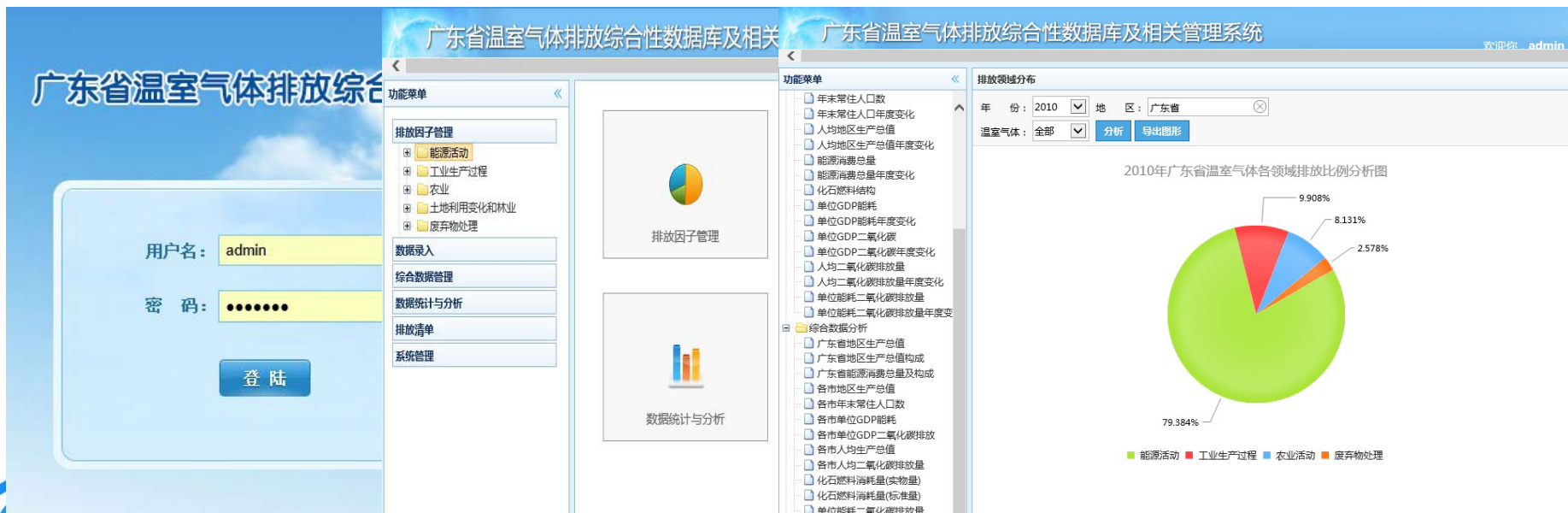
咨询邮箱: gdmrvsystem@163.com

一、广东省碳排放MRV体系概述



温室气体排放综合性数据库及管理平台

- 建立了广东省温室气体排放数据库及管理平台，管理省、市年度温室气体排放清单，为建立温室气体排放核算和考核体系奠定基础，可为政府相关部门的温室气体排放管理、统计核算与考核、低碳发展决策等提供系统支撑
- 管理着广东省及21个地市2005~2012年排放清单及综合数据



一、广东省碳排放MRV体系概述



9、能力培训

企业能力培训

- 召开企业培训大会，电力、水泥、钢铁、石化四大行业近200多家企业参加
- 首次历史碳排放盘查由盘查机构辅导企业填报
- 不定期组织碳排放管理课程，企业自愿参加

管理部门能力培训

- 赴英国、美国等地进行考察和学习
- 和国内外研究机构交流合作
- 和国内其他碳交易试点紧密联系
- 组织地级以上市发改部门进行业务培训

第三方机构培育

- 首批列入16家碳排放核查机构进入推荐名单
- 培养了一批我省第三方碳核查与咨询服务机构，促进了碳排放服务产业的发展



一、广东省碳排放MRV体系概述



广东省MRV体系的特点

可持续性

(适用于不同规模
与报告时期的企业)

- 可供选择的报告层级，以适应不同规模与报告时期企业不同报告要求：
- 分企业、排放单位、排放设备三层级
- 可选择实测排放因子或参考排放因子

成本效益平衡

(有利于促进企业
提升报告准确度)

- 通过方法设计，利用经济利益杠杆促使企业提升数据质量
- 排放因子参考值使用上限值
- 企业进行排放因子自测则排放量可减少

可操作性

(便于企业实施报
告)

- 结合企业现有计量体系
- 标准化的填报方法与填报范本等

二、广东省MRV实践经验



广东省碳排放MRV体系建设过程 遇到的问题类别

MRV体系

宏观层面
问题

1. 报告
时期

2. 数据
支撑

3. 指南
编制

微观层面
问题

4. 企业
操作

5. 政府
执行

6. 重点
细节

与
配额
分配
对接

7. 配额
分配对
象



二、广东省MRV实践经验



1.宏观问题：报告时期

(1) 碳市场不同报告时期有不同的数据需求和要求

历史信息 初始报告

- **目标**：摸清企业历史碳排放情况，为碳排放配额分配奠定基础
- **时间**：纳入企业首次报告时
- **对象**：拟纳入碳排放管理的企业和单位
- **内容**：报送历史碳排放信息
- **历史报告阶段，无历史数据或不完整，采用参考排放因子**

年度报告

- **目标**：作为政府核销企业配额的依据
- **时间**：每年编制
- **对象**：确定纳入碳排放权交易的企业和单位
- **内容**：每年编制上年度碳排放报告，企业数据需经第三方机构的核查
- **正式报告阶段，数据收集规范化，可使用实测排放因子**



二、广东省MRV实践经验



1.宏观问题：报告时期

(2) 历史报告阶段，实测数据不完整，不同企业存在数据基础的差异

- 历史报告阶段，企业往往没有实测碳排放计算相关系数
- 一般来说，规模大的企业数据基础较好，实际测量碳排放相关计算系数

表 碳排放计算关键参数实测率（2012年）

	固体燃料热值	油品热值	气体燃料热值
电力	97%	18%	100%
水泥	69%	0%	—
钢铁	39%	33%	0%
石化	100%	13%	40%

*实测率：指实测值使用率，能一定程度反映企业的是否实测该参数或实测值是否符合要求



二、广东省MRV实践经验



解决思路：适应不同报告时期与数据基础企业不同的报告要求

- (1) 可选择报告缺省值/实测值：**广东省报告指南提供碳排放计算系数缺省值，满足历史数据缺失、规模较小、监测成本较高企业的报告需求
- 全面：60余种能源及物料的排放因子，包含化石能源、替代能源等
 - 详尽：对每一个数据标注了精确到发布日期、数据编号的数据来源
 - 权威：来源于国家发改委指导文件、国家标准、IPCC

燃料燃烧直接排放与间接排放的排放因子参考值

以下排放因子数据将根据具体工作需求适时更新。

排放范围	能源名称	单位	低位发热量 (兆焦耳/单位燃料)	单位热值碳含量 (克碳/兆焦耳)	排放因子 ^h (克二氧化碳/兆焦耳)
	原煤	吨	20908 ^a	26.37 ^f	96.69
	#: 无烟煤	吨	27631 ^b	27.40 ^e	100.47
	炼焦烟煤	吨	26376 ^b	26.10 ^e	95.70
	一般烟煤	吨	20934 ^b	26.10 ^e	95.70
	褐煤	吨	12561 ^b	28.00 ^e	102.67
	洗精煤	吨	26344 ^a	25.41 ^f	93.17
	其他洗煤	吨	13607 ^b	25.41 ^f	93.17
	煤制品	吨	15492 ^b	33.60 ^e	123.20
	#: 型煤	吨	20515 ^c	33.60 ^e	123.20
	水煤浆	吨	20905 ^c	33.60 ^e	123.20
	煤粉	吨	20934 ^c	33.60 ^e	123.20
	焦炭	吨	28435 ^d	29.50 ^e	108.17
	其他焦化产品	吨	43961 ^c	29.50 ^e	108.17
	原油	吨	41816 ^a	20.10 ^e	73.70
	汽油	吨	43070 ^a	18.90 ^e	69.30
	煤油	吨	43070 ^a	19.60 ^e	71.87
	柴油	吨	42652 ^a	20.20 ^e	74.07

- ^a 采用《GB/T 2589-2008 综合能耗计算通则》附录 A 中各种能源折标煤参考系数表中的平均低位发热量，以数值区间给出的数据取上限值。
- ^b 采用《2012年广东省能源统计报表制度》中的参考折标系数，并采用公式 B.1 计算而得：

$$HV_i = CF_{i,ice} \times 29307 \dots\dots\dots(B.1)$$

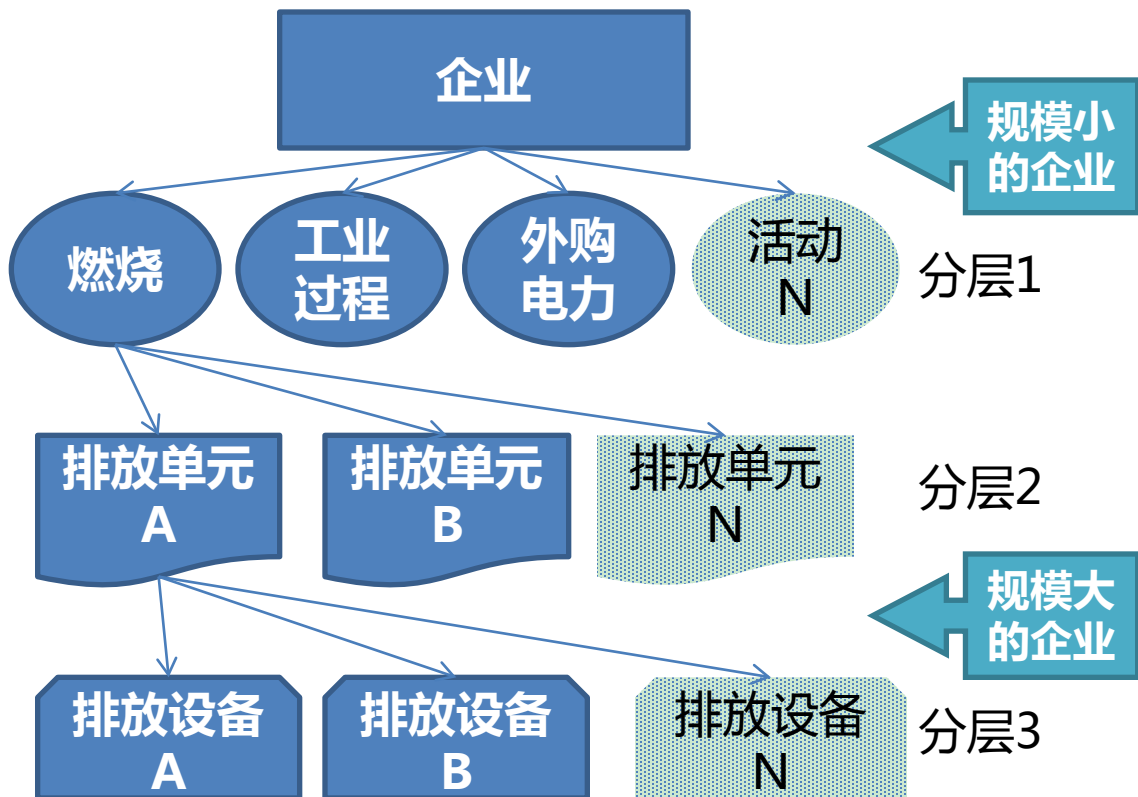
- ^c 按国家发改委 2008 年 6 月发布的《重点用能单位能源利用状况报告制度实施方案》中的参考折标系数或者参考折标系数值域上限值，参照公式 B.1 计算而得。
- ^d 采用日本全球环境战略研究所出版的《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》中第二卷第一章表 1.2 的上限值。
- ^e 采用国家发改委 2011 年 5 月发布的《省级温室气体清单编制指南（试行）》第一章能源活动表 1.7 中的单位热值碳含量；其中煤矿瓦斯气的单位热值碳含量采用天然气的值代替。
- ^f 采用国家发改委 2011 年 5 月发布的《省级温室气体清单编制指南（试行）》第一章能源活动表 1.5 的单位热值碳含量，其中原煤的单位热值碳含量采用表 1.5 标注的数据。
- ^g 采用日本全球环境战略研究所出版的《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》第二卷第一章表 1.3 的上限值；其中高炉煤气采用“Blast Furnace Gas 鼓风炉煤气”的上限值。
- ^h 排放因子参考值采用“排放因子参考值（克二氧化碳/兆焦耳）=单位热值碳含量参考值（克碳/兆焦耳）×44/12”计算得出。



二、广东省MRV实践经验



(2) 可选择性的报告层级：适应不同规模企业的数要求



- 报告主体：企业/单位法人（或视同法人）
- 分层1：根据国际惯例按排放特征划分
- 分层2：遵循“透明性”原则与核查需求，鼓励企业分单元报告（可按工序为划分标准）
- 分层3：具体到排放设备，数据更为精细和高要求

- **排放单元**：具有相对独立性的二氧化碳排放设备组合，一般指单个工序、工段、系统。
- **排放设备**：产生直接或者间接二氧化碳排放的生产设备和用能设备。

二、广东省MRV实践经验



2.宏观问题：数据支撑

➤ “三大”统计制度为碳排放MRV体系奠定基础，但不完全满足MRV需求

表 企业碳排放MRV与国内现有数据统计制度对比

内容	基本信息	能源活动		生产过程	
		能源用量及热值	排放及转化因子	产量，原料用量	排放因子及其他过程参数
“三大”统计制度	环保厅	√	部分	×	×
	统计局	√	√	×	×
	经信委	√	√	×	×
碳排放统计		√	√	√	√

碳排放统计共需要的关键信息共3大类，5小类，其中：环保满足2小类，统计和经信委各满足3小类

- ❖ 环保局：“环境统计综合报表制度”
- ❖ 统计局：“能源统计报表制度”
- ❖ 经信委：“能源利用状况分析报告制度”、
能源审计制度等

“三大”统计制度

- 没有要求企业制定数据监测计划
- 一般由政府审核企业数据，没有引入专业的第三方机构



二、广东省MRV实践经验



解决思路：充分整合现有数据基础

➤ 与企业现有计量体系充分结合，适度提出额外的针对碳排放报告的要求

碳排放所需数据	节能计量基础能否基本满足？	数据来源
企业概况、生产设施、产品信息、经营范围、排放源识别	√	产品信息可参考能源状况报告，企业概况、经营范围可参考其他资料，生产设施、排放单元可参考次级用能单元
燃料种类、使用量、低位发热量	√	能源状况报告
能源碳含量	×	企业内部、外部检测或指南参考值
物料种类、使用量	√	企业统计资料
碳含量、物料相关成分分析	×	企业内部、外部检测或指南参考值
计量统计体系建设 配备和校准相关计量器具、仪表 健全原始记录和统计台账并保存备查	√	扩展碳含量检测、含碳物料计量的有关措施，加强相关证据文件的存档
碳排放报告人员配备	√	与节能工作结合度较高，可通过原节能技术人员进行碳排放相关知识的方式满足人员要求

二、广东省MRV实践经验



3.宏观问题：指南编制

➤ 报告指南存在不同行业、编制单位等方面的差异：

- (1) 不同行业的报告方法既有共同点，又有差异点
- (2) 不同行业指南由不同机构进行编制

较容易在定义术语、框架、排放因子数据来源等方面不统一，使指南体系缺乏系统性

报告与核查指南工作产出		承担单位
企业碳排放报告指南系列	广东省企业碳排放信息报告指南（通则）	中山大学
	广东省电力企业碳排放信息报告指南	华南理工大学
	广东省钢铁企业碳排放信息报告指南	赛宝认证中心
	广东省水泥企业碳排放信息报告指南	中科院广州能源研究所
	广东省石化企业碳排放信息报告指南	中科院广州能源研究所
	广东省造纸企业碳排放信息报告指南	华南理工大学
	广东省化工企业碳排放信息报告指南	广东省石油和化学工业协会
	广东省有色企业碳排放信息报告指南	中国质量认证中心广州分中心
	广东省纺织企业碳排放信息报告指南	广州市标准化研究院
	广东省陶瓷企业碳排放信息报告指南	广东中鉴认证有限责任公司
	广东省交通领域碳排放信息报告指南	广东省交通运输规划研究中心
广东省建筑领域碳排放信息报告指南	广东省建筑科学研究院	
企业碳排放核查	广东省企业碳排放信息核查规范	中国质量认证中心 广州分中心
	广东省企业碳排放核证工作手册	赛宝认证中心



二、广东省MRV实践经验



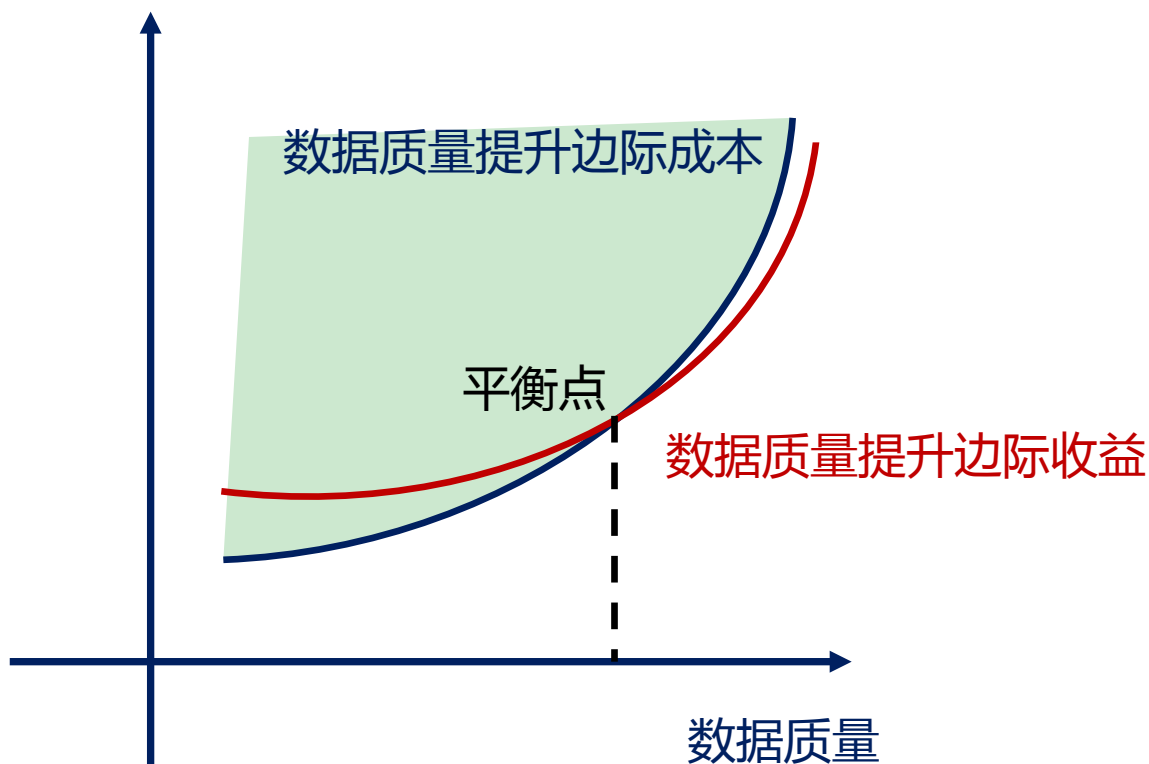
解决思路：设置通则，各行业指南协调统一

定位	结构	
<ul style="list-style-type: none">设置各行业指南公共的报告框架与方法	编制依据、定义术语、基本原则	
	报告范围	统计期
		二氧化碳活动识别
		排放单元识别
		排放设备识别
	计算方法	物料平衡法
		排放因子法
	数据质量管理	
	监测计划、排放报告	
<ul style="list-style-type: none">企业碳排放通用报告方法各行业指南公共计算方法	燃烧、外购电力、外购热力排放计算方法	
	热值、碳含量、排放因子参考值	

二、广东省MRV实践经验

4.微观问题：企业操作——企业提高监测水平的意识不强

解决思路：成本效益平衡原则



通过机制设计，增大企业提高数据质量能带来的收益，增幅高于增大的成本，使平衡点右移，提升数据质量



二、广东省MRV实践经验



解决思路：成本效益平衡原则

具体方式：缺省值使用权威文献中提供的区间上限值，企业实测值一般比缺省值小，使计算的排放量减小，从而使企业获益

表 广东省能源缺省值与企业实测值对比

行业	无烟煤热值缺省值 (上限值) (MJ/t)	企业实测值 (MJ/t)	实测比缺省值小
电力	27631	20240~21788	21~27%
水泥		20282~23559	21~27%
钢铁		25798~27549	0.3~7%
石化		19873	28%



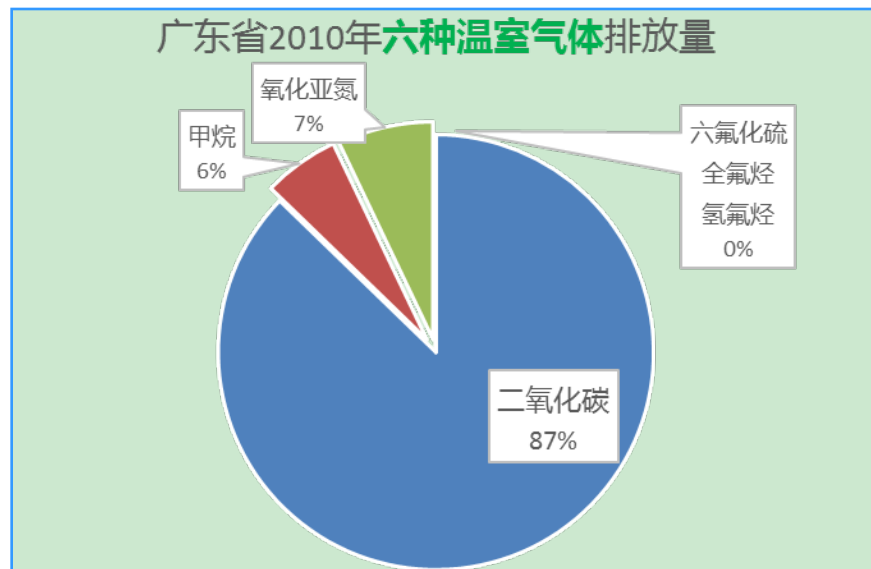
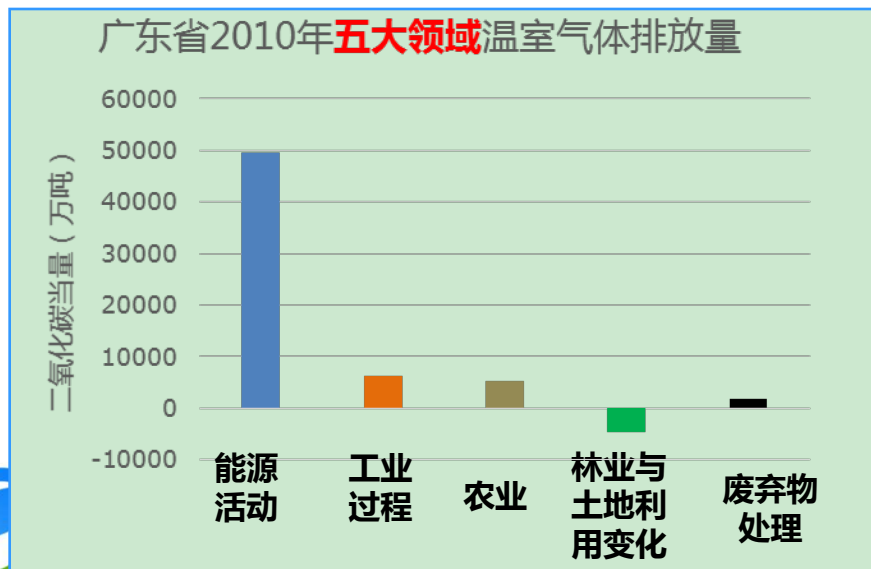
二、广东省MRV实践经验

4.微观问题：企业操作——碳排放报告能力有限

解决思路：增强可操作性

(1) 试点建设初期免去影响较小且企业难以实施的排放报告要求，后期逐步补充建立

- 气体种类仅报告能源和工业过程CO₂，已囊括超过85%以上的排放量，同时，也与国家碳指标考核的统计气体种类一致
- 其他种类气体，企业监测基础较差



二、广东省MRV实践经验



(1) 试点建设初期免去影响较小且企业难以实施的排放报告要求，后期逐步补充建立

- 水泥行业的窑头粉尘和生料非燃料碳对应的排放无需进行报告

计算所需数据	企业数据是否满足
窑炉排气筒（窑头）粉尘的重量	无收集计量
窑炉旁路放风粉尘的重量	无收集计量
生料中非燃料碳含量（元素分析）	无测量且成本较高

- 碳氧化率无需进行计算，统一使用100%

计算所需数据	企业数据是否满足
炉渣、飞灰产量	部分企业有收集计量
炉渣、飞灰碳含量（元素分析）	无测量且成本较高

碳氧化率低，意味着燃烧效率低，反而排放量可以减少而获益，不符合鼓励提高燃烧效率的目的



二、广东省MRV实践经验



解决思路：增强可操作性

(2) 细化报告表格，避免出现过于笼统的报告要求

- 广东省报告指南提供的报告范本对需要填报的内容均进行表格化
- 且把无需填报的内容标注为灰色，便于企业识别与填报

燃料燃烧直接排放（排放因子法）					
报告层级		报告对象名称及编号（R）			
燃料名称		方法			
方法 1：热值法（默认方法）					
填报项目	单位	数据	证据类型	保存部门	备注
使用量	吨（t）				
低位发热量	兆焦耳/吨（MJ/t）				
排放因子	克二氧化碳/兆焦耳（g-CO ₂ /MJ）		指南附录	---	---
排放量	吨（t）				
方法 2：实测碳含量法					
填报项目	单位	数据	证据类型	保存部门	备注
使用量	吨（t）或万立方米（10 ⁴ m ³ ）				
实测碳含量	吨碳/吨燃料（t-C/t）或吨碳/万立方米燃气（t-C/10 ⁴ m ³ ）				
排放量	吨（t）				
碳排放量小计	吨（t）				



二、广东省MRV实践经验



解决思路：增强可操作性

(3) 广东省报告指南对企业排放数据来源、依据标准、监测频次、监测要求、证明文件进行详尽细致的规定

表4 火电企业所需的监测数据来源说明

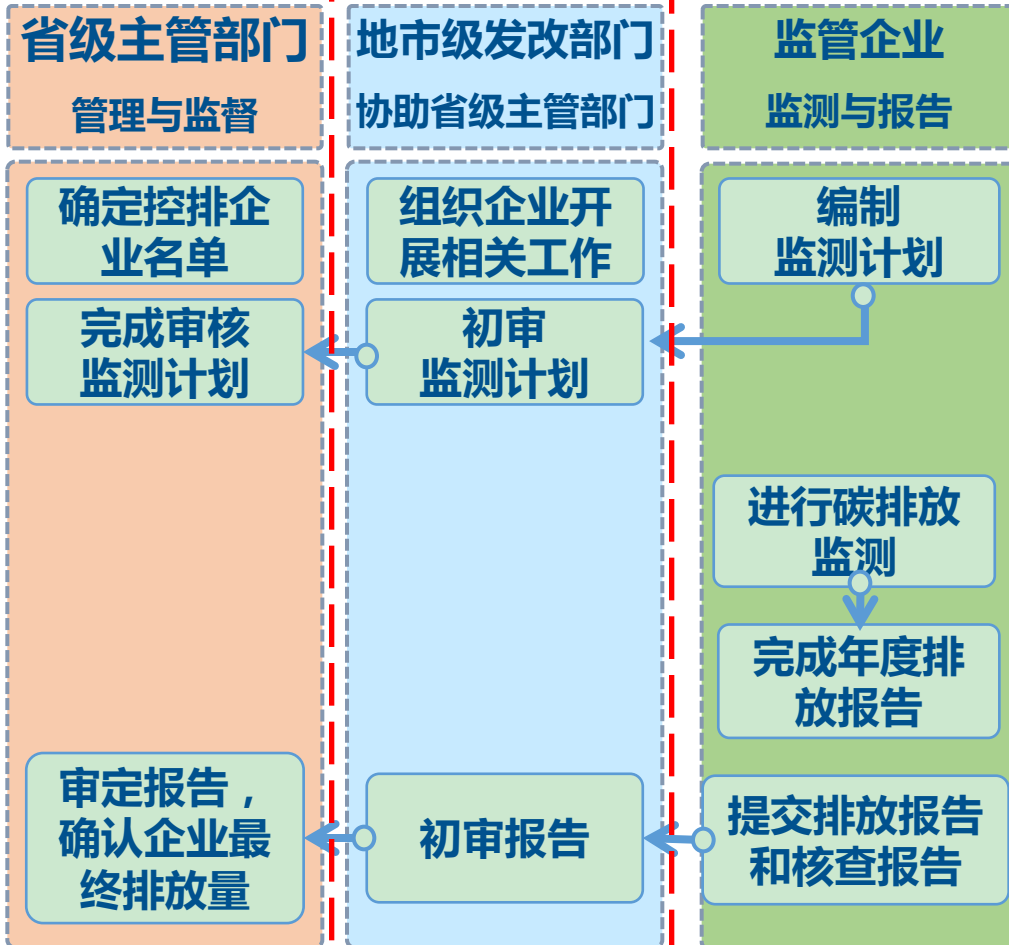
范围	监测项目	数据来源	依据标准	监测频次（至少）	要求	证明文件
锅炉 燃油 消耗	燃油使用量	衡器、流量计等	GB 17167	全部统计	全部统计并记录	台帐
	实测燃油低位发热量	实验测定	DL/T 567[1].8	每年三次	分燃油种类记录测定数据	检测报告
煤炭 燃烧	燃煤使用量	衡器	GB 17167	全部统计	全部统计并记录	台帐
	实测燃煤低位发热量（热值法）	工业分析	GB/T212 GB/T476	(1) 企业整体：每批次检测一次 (2) 排放单元/排放设备：每班次在相应的排放单元/排放设备上抽样检测一次	每批次/每班次检测数据进行加权月平均、加权年平均计算	检测报告



二、广东省MRV实践经验

5. 微观问题：政府执行—
—MRV执行效果保证

解决思路：使地方发改高度参与MRV的执行过程

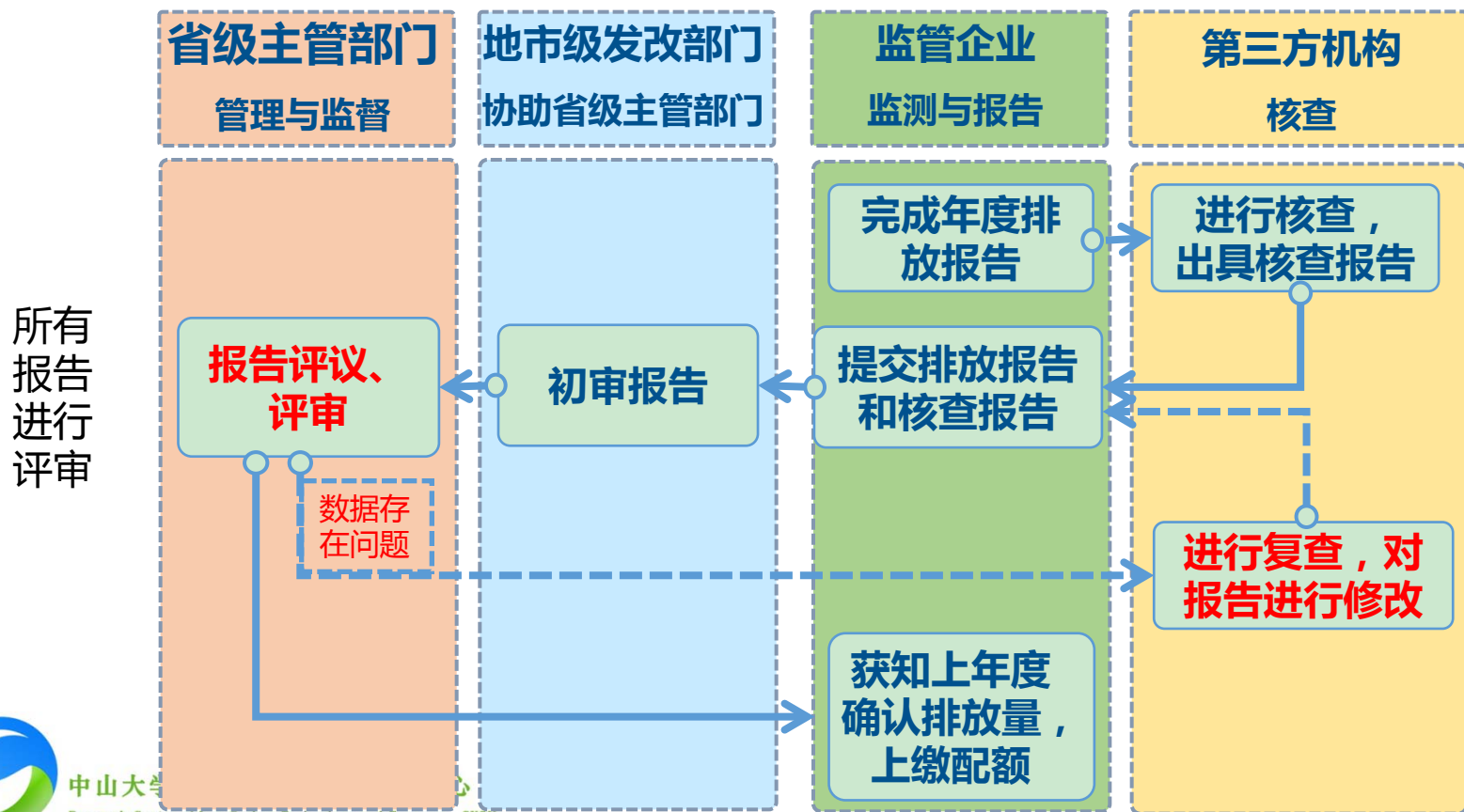


二、广东省MRV实践经验

5. 微观问题：政府执行——核查机构核查后的数据可能仍存在问题



解决思路：组织核查报告的评议，对仍存在问题的企业数据进行复查



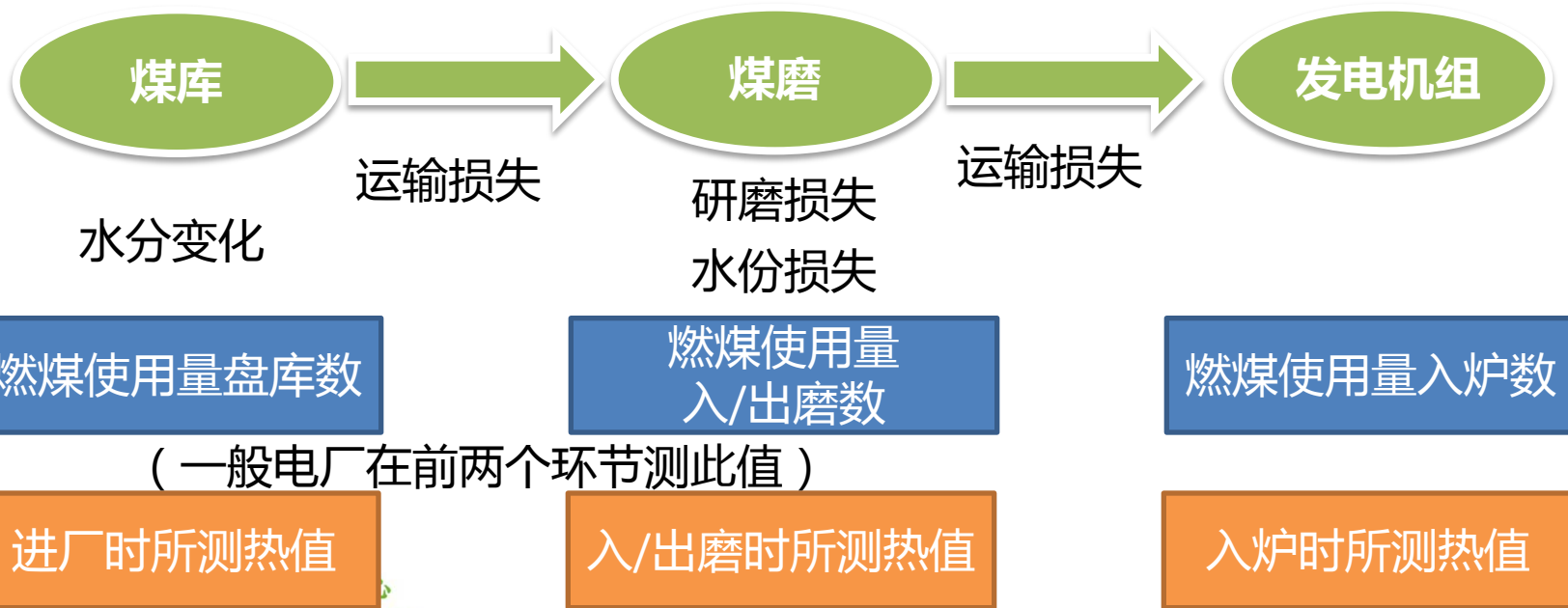
二、广东省MRV实践经验

6. 微观问题：重点细节——碳排放计算时较易出现的漏洞

以下问题往往没有作明确规定，若被企业利用，则会造成10%以上的计算误差：

- (1) 由于测量环节不同，活动数据（如燃煤使用量）同时存在多个时的取值问题
- (2) 由于测量环节不同，计算系数（如燃煤热值）同时存在多个时的取值问题
- (3) 热值取空干基还是收到基的问题

$$\text{碳排放量} = \text{燃煤使用量} \times \text{燃煤热值} \times \text{单位热值碳含量} \times 44/12$$



二、广东省MRV实践经验



解决思路：寻找数据计算漏洞，作出针对性规定

解决措施：规定使用量和热值必须使用同一测量环节、同一状态的数值
若不一样，则需要进行转换

附录 G
(资料性附录)
关于煤炭数据报告的说明

G.1 煤炭相关数据的对应关系及转换公式

由于煤中含有水分，而且在用煤企业（单位）的生产流程中，煤的水分可能发生变化，所对应的热值也有所不同。因此，在企业（单位）二氧化碳排放报告中，需要确定所用的煤使用量是否与热值对应。总的来说，在进行关于煤的数据报告时，请注意以下关键问题：

- a) 确认煤热值数据是否是低位热值（而非高位热值）；
- b) 热值的基的种类以及使用量与热值是否对应。

企业（单位）可参照表G.1，确认所报告的煤的使用量数据与热值是否满足对应关系，满足的话则可以直接报告数据，如不满足，企业（单位）可参照表G.2和表G.3进行数据转换。

表 G.1 煤使用量与热值的对应关系

情况	所处工艺流程	煤的使用量	水分状态	对应热值	注意事项
1	进厂	盘库消耗量（收到基）(使用进厂煤量、库存煤量计算出的消耗量)	未烘干	进厂时测定的收到基低位热值	——
2	煤磨	入磨煤量（收到基）	未烘干	入磨时测定的收到基低位热值	相比进厂时已有部分水分损失，质量和热值相比进厂时有差异

表 G.2 低位热值转换至收到基的公式

已知热值	目标热值
	收到基
空气干燥基	$Q_{net,ar} = (Q_{net,ad} + 23M_{ar}) \times \frac{100 - M_{ar}}{100 - M_{ad}} - 23M_{ar}$
干燥基	$Q_{net,ar} = Q_{net,ad} \times \frac{100 - M_{ar}}{100} - 23M_{ar}$
干燥无灰基	$Q_{net,ar} = Q_{net,daf} \times \frac{100 - M_{ar} - A_{ar}}{100} - 23M_{ar}$

注1：字母说明：Q热值，M水分，A灰分。其中水分和灰分计算时不带%。
注2：下标说明：net净（即低位），ar收到基，ad空气干燥基，d干燥基，daf干燥无灰基。
注3：在企业（单位）提供的是空气干燥基热值的情况下，空气干燥基所含水份可能企业（单位）没有，如果煤使用量（各种基均适用）对应的水份<3%，可使用空气干燥基热值代替收到基热值。

表 G.3 煤使用量转换至收到基的公式

目标使用量	已知使用量
	收到基
空气干燥基	$P_{ad} = P_{ar} \times \frac{100 - M_{ar}}{100 - M_{ad}}$
干燥基	$P_d = P_{ar} \times (100 - M_{ar})$
干燥无灰基	$P_{daf} = P_{ar} \times (100 - M_{ar} - A_{ar})$

注1：字母说明：P使用量，M水分，A灰分，其中水分和灰分计算时不带%。



二、广东省MRV实践经验

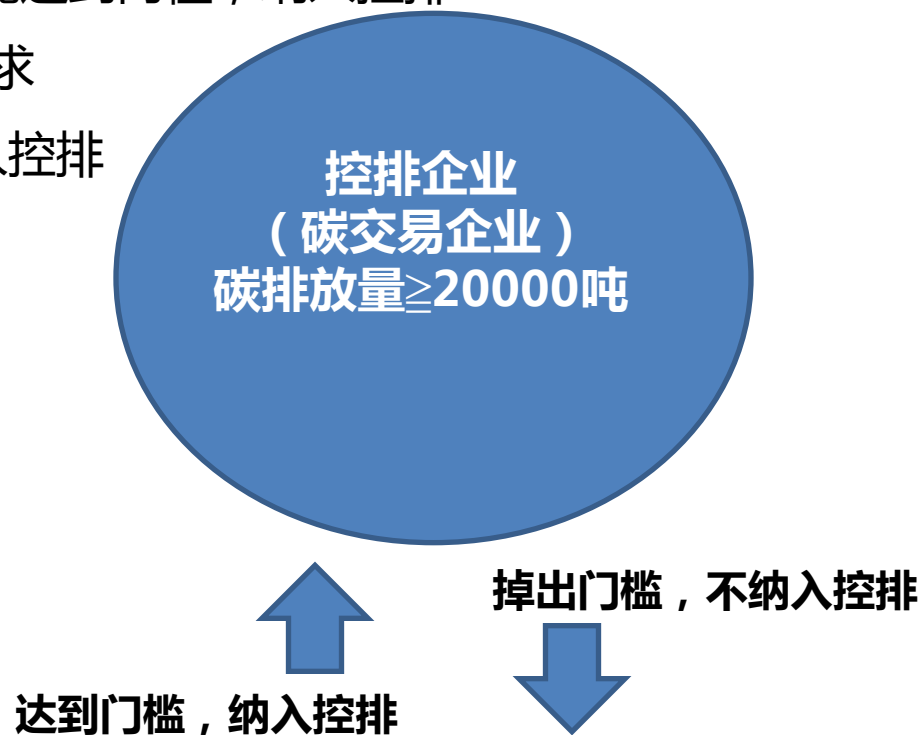


配额分配对象问题：非控排企业碳排放监控

(1) 控排企业（碳交易企业）的名单可能发生变动

- 一方面，控排企业排放量掉出门槛，则不纳入控排
- 另一方面，非控排企业排放量可能达到门槛，纳入控排

(2) 名单变动的依据是排放量，若仅要求碳交易企业进行报告，则非控排企业纳入控排的数据依据得不到



二、广东省MRV实践经验



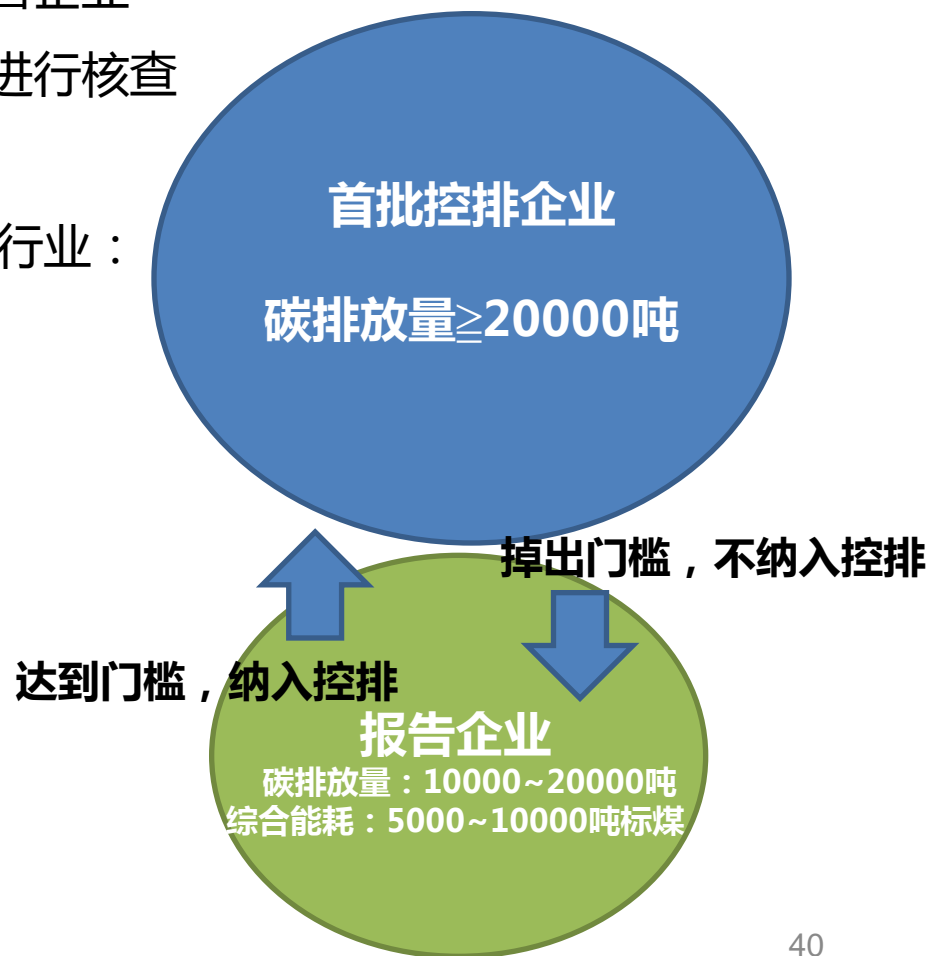
解决思路：设置报告企业进行排放监控，符合要求的纳入控排

- 设置更低的门槛，将此部分企业设为报告企业
- 报告企业需要每年报告排放量，但无需进行核查也不参与碳交易

➤ 2014年广东省电力、水泥、钢铁、石化行业：

控排企业：194家

报告企业：78家（暂）



二、广东省MRV实践经验

配额分配对象问题：配额分配与履约排放核算的数据层级不直接对应

- **配额分配**：基准法企业，配额分配和基准线建立需要排放单元（机组或生产线等）层级的数据，企业层级的数据不可采用
- **履约排放核算**：计算企业整体排放，无需细致到排放单元（机组或生产线等）层级

两个机组分属不同级别的基准线组别，若历史数据报告没有分机组报，则无法建立2个组别的基准线

某电力企业	企业层级 (=1号+2号机组)	1号机组 (600MW)	2号机组 (1000MW)
发电量 (亿千瓦时)	76	28	48
排放量 (万吨)	610	235	375

容量基准线按机组类型分列如下：

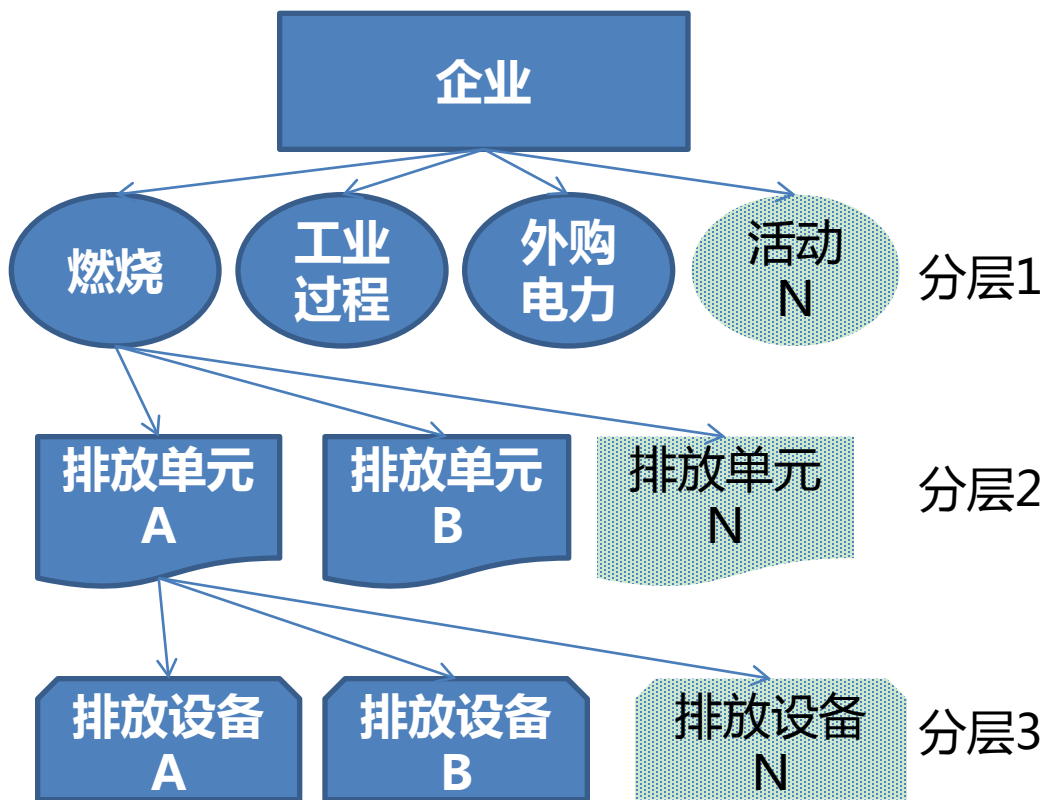
机组类型		基准值 (克 CO ₂ /千瓦时)	
燃煤	1000MW	825	
	600MW	超超临界	850
		超临界	865
	亚临界	880	

➤ 这意味着，同样是排放数据的报告，但是因为目的不同而需要不同层级的数据

二、广东省MRV实践经验



解决思路：建立报告层级的概念，根据不同需求规定不同的报告层级



- 报告主体：企业/单位法人（或视同法人）
- 分层1：根据国际惯例按排放特征划分
- 分层2：遵循“透明性”原则与核查需求，鼓励企业分单元报告（可按工序为划分标准）
- 分层3：具体到排放设备，数据更为精细和高要求

- **排放单元**：具有相对独立性的二氧化碳排放设备组合，一般指单个工序、工段、系统。
- **排放设备**：产生直接或者间接二氧化碳排放的生产设备和用能设备。

三、总结与展望



广东省MRV体系总结

1. 广东省MRV体系建立了三方面的能力

- 报告方法学：11个行业及领域报告方法
- 系统工具：企业MRV系统、温室气体数据库、统计体系
- 能力建设：企业、政府能力建设，第三方机构培育

2. 广东省MRV体系建设三大原则

- 可持续性：适应不同报告时期与规模的企业
- 成本效益平衡：提高监测收益，促进企业提升监测水平
- 可操作性：充分考虑企业承受力与报告能力



三、总结与展望



广东省MRV体系总结

3. 广东省MRV体系充分考虑广东实际情况

- 不是照搬国外已有的MRV体系
- 企业监测条件存在区域差异，不可一刀切

4. 广东省MRV体系建设面临的三个挑战

- 经济波动性及配额分配对企业MRV过程的影响
- 区域、全国碳市场建立
- 电价管制下的电力企业排放量计算问题



三、总结与展望



MRV体系建设展望

全国MRV体系建设面临的重要挑战

- 企业监测基础薄弱、报告能力较差
- 企业数据基础差异性大
- 企业提升监测水平的意识不强
- 国家直接对企业进行碳管理，执行力有限

建设与展望

- 国家统筹管理，省市充分参与规则制定与执行过程
- 设置通则，增强报告指南体系性与系统性
- 充分考虑不同报告时期和规模企业的报告需求
- 考虑不同区域企业的监测水平差异





中山大学低碳科技与经济研究中心

Research Center of Low Carbon Technology and Economy, SYSU



余志 教授

中山大学低碳科技与经济研究中心

邮箱：stsyuz@mail.sysu.edu.cn

谢谢！[✦]