



广东省碳排放管理和交易



目录



- 一 广东省碳交易概况
- 二 广东省碳交易机制
- 三 全国碳市场建设进展



团队简介



成立

- 2011年，中山大学以广东省开展国家低碳试点工作为契机，整合学校在低碳经济、低碳交通、新能源、环境保护等领域的研究力量，成立了**低碳科技与经济研究中心**
- 中心围绕广东低碳经济、低碳产业、低碳技术等发展目标，开展和推动相关研究



发展

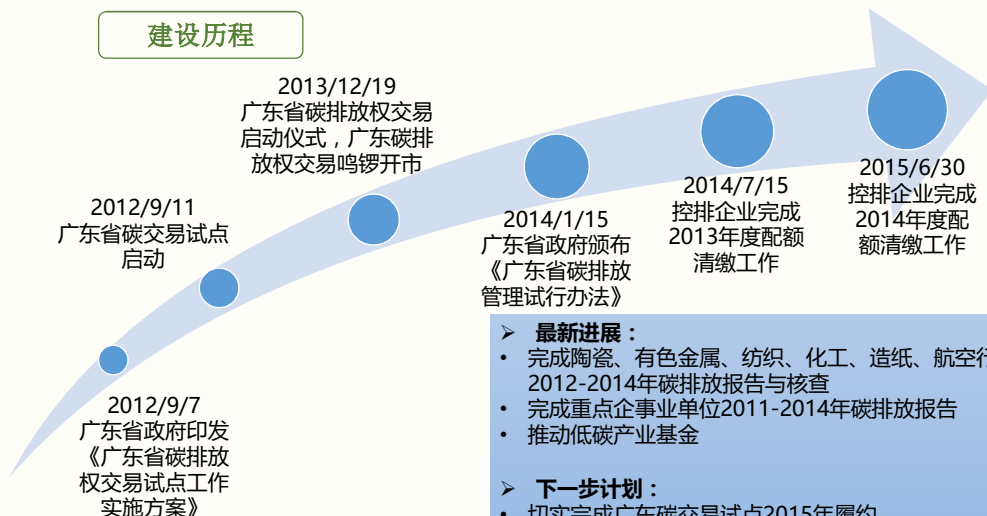
- 为进一步加强广东省应对气候变化工作能力建设、提升政府决策水平、促进广东省低碳发展，2015年广东省发改委与中山大学在低碳中心的基础上共建**广东省应对气候变化研究中心**
- 下设三个研究所：低碳战略与政策研究所、碳交易研究所、低碳信息与技术研究所



一、广东省碳交易概况



建设历程



➤ 最新进展：

- 完成陶瓷、有色金属、纺织、化工、造纸、航空行业2012-2014年碳排放报告与核查
- 完成重点企业事业单位2011-2014年碳排放报告
- 推动低碳产业基金

➤ 下一步计划：

- 切实完成广东碳交易试点2015年履约
- 进一步深化碳交易试点工作
- 积极落实全国碳交易市场建设的工作要求

广州碳排放权交易所

一、广东省碳交易概况



五大机制

四大支撑



广州碳排放权交易所

一、广东省碳交易概况

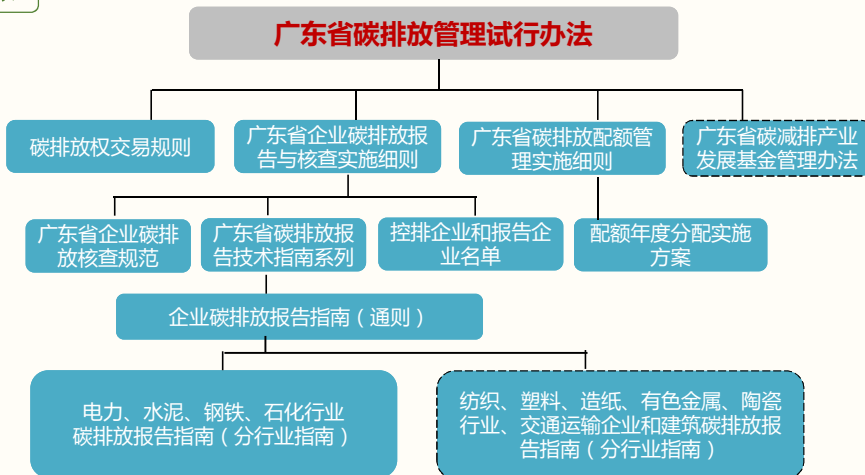


政策法规体系

总纲性
文件

统筹管
理文件

实
操
性
文
件



广州碳排放权交易所

一、广东省碳交易概况



组织管理体系

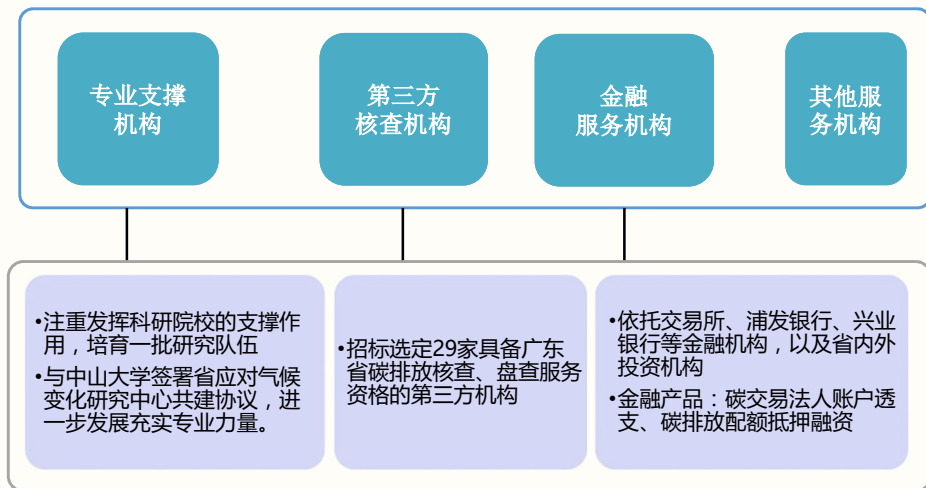


广州碳排放权交易所

一、广东省碳交易概况



服务支持体系



广州碳排放权交易所

一、广东省碳交易概况



信息支持体系

低碳宏观工作支撑

政府部门 咨询机构

温室气体排放综合性
数据库及管理平台

信息对接

应对气候变化统计体系

碳排放监管支撑

政府部门 报告企业 控排企业 核查机构

企业碳排放信息
报告与核查系统

信息对接

指导配额分配
配额考核依据

碳交易支撑

政府部门 控排企业 碳交易所

碳排放权配额
登记注册系统

结算信息传送

碳排放权交易
平台系统

碳交易所 交易主体



广州碳排放权交易所

二、广东省碳交易机制

纳入范围

工业 行业

- 年排放二氧化碳2万吨及以上的企业（控排企业）
- 年排放二氧化碳1千吨以上2万吨以下的企业（报告企业）
- 首期纳入电力、水泥、钢铁、石化、陶瓷、有色金属、纺织、塑料、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、公共机构等单位

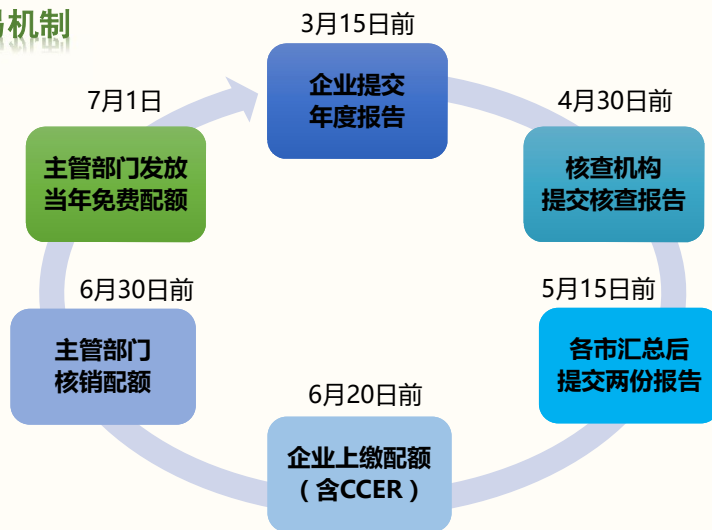
交通

- 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交通运输等部门提出



二、广东省碳交易机制

管理流程



二、广东省碳交易机制

机制主要部分

报告核查制度

控排企业（单位）每年向政府主管部门报告经第三方机构核查的上年度二氧化碳排放情况

配额管理制度

实行年度配额总量控制，合理分配控排企业配额，并要求控排企业按年度实际排放量履行配额清缴义务

交易制度

按年度委托交易平台组织配额有偿竞价发放；实行配额交易制度



二、广东省碳交易机制

配额管理--分配原则

保障发展 促进减排

- 根据重点项目规划，预留碳排放总量空间，保障发展需求

控制存量 保障增量

- 促进现有控排企业逐步降低碳排放
- 提高新建项目碳排放准入门槛

效率优先 兼顾公平

- 根据企业所属行业工艺技术特点，综合考虑基准水平和历史碳排放分配配额

公开透明 规范管理

- 主动公开总量，配额分配的原则、方法、基准值、企业名单，自觉接受监督



配额管理--总量设计思路

2

碳强度
控制目标

碳强度控制目标

产业政策
行业规划

控排企业 历史水平

电力

钢铁

水泥

石化

新建项目 配额

市场调节 配额

年度总量

二、广东省碳交易机制

配额管理--分配方法

- 基准法：预发配额=产品（工序/机组）历史年均产量或上年度实际产量×各产品（工序/机组）碳排放基准值×年度下降系数
（产量修正：根据总量控制原则，设置产量修正“天花板”；连续停产较长时间企业，按比例回收部分配额）
- 历史排放法：配额=企业历史年均碳排放×年度下降系数

行业与机组（工序）		修正产量上限	2015年配额修正情况 单位：家/万吨				
电力	纯发电机组	机组设计产能×1	企业	电力	水泥	钢铁	数量
水泥	熟料生产、粉磨	生产线设计产能×1.3	回收	32	23	6	1633
钢铁	长流程	设施设计产能×1.1	补发	9	33	2	400



二、广东省碳交易机制

配额管理--分配方法

行业		基准法	历史法
电力	纯发电机组	√	
	燃煤热电联产机组	√	
	燃气热电联产机组		√
	资源综合利用发电机组 (使用煤矸石、油页岩等燃料)		√
水泥	熟料生产、粉磨	√	
	白水泥、矿山开采、其他粉磨等		√
钢铁	长流程	√	
	短流程及其他		√
石化			√

相比2014年，2015年燃煤热电联产机组配额分配由历史法改为基准法。此项修改，使我省基准法覆盖的企业排放量占比由**77%**增加至**90%**，配额分配科学性得到进一步提升。

二、广东省碳交易机制

配额管理--分配方法

机 组 类 别			基准值
燃煤	1000MW		825
	600MW	超超临界	850
		超临界	865
		亚临界	880
	300MW	非循环流化床机组	905
		循环流化床机组	927
	300MW以下	非循环流化床机组	965
		循环流化床机组	988
燃气	390MW		390
	390MW以下		440



二、广东省碳交易机制

配额管理--分配方法

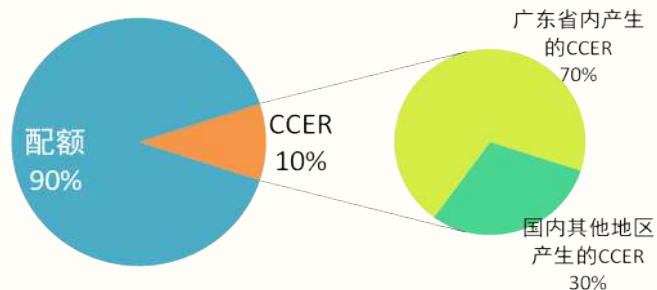
	2013年度	2014年度	2015年度
有偿配额发行计划	1110万吨	800万吨	200万吨
来源	控排企业配额有偿部分 (3%)	控排企业配额有偿部分 (3%或5%)	控排企业配额有偿部分 (3%或5%)
发放方式	要求购买	自愿购买	自愿购买
参与方	控排企业	控排企业、机构	控排企业、机构
底价	固定	阶梯上升	无底价
时间	不定期	每季度末	每季度末

- 符合中央推行资源有偿使用制度精神
- 符合国际碳市场发展的趋势
- 促进企业加快形成排碳有成本、减排有收益的意识



二、广东省碳交易机制

配额管理—配额清缴与补偿机制



- 控排企业报告范围内产生的项目减排量，不得用于抵消
- 主要来自CO₂、CH₄；非来自水电、以化石能源替代发电、供热（汽）和余能利用的项目；非来自PRE—CDM项目
- 预留本省审定签发的企业、单位和个人碳减排量接口



二、广东省碳交易机制

碳排放交易

交易场所

- 广州碳排放权交易所

交易方式

- 网络电子竞价等

交易主体

- 控排企业、符合规定的机构、个人

交易产品

- 配额现货，长远衍生交易产品（期货等）

交易单位

- 1吨（1个配额单位）



二、广东省碳交易机制

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



二、广东省碳交易机制

MRV管理(一)

建立碳核算 方法学体系

- 已公布广东省指南通则及电力等四个行业指南、核查规范
- 已编制拟新纳入行业领域指南

建立报告核查 技术支撑团队

- 组建报告核查技术联审小组与方法学编制工作小组
- 根据实际，联审小组不定期研究并讨论行业核算指南等方法学文件，提交修改建议

严格核查 工作管理

- 招标具备核查资格的机构，公布名单（29家）
- 专家评审每次核查任务的核查机构，要求核查人员持证上岗
- 建立核查工作评议审核程序



二、广东省碳交易机制

实践经验（二）

建立技术联审小组



建立方法学编制
工作小组

总体协调：广东省发展改革委气候处

牵头单位、信息系统编制：中山大学

电力：省技经中心、华南理工大学

水泥：中科院广州能源所

钢铁：广州赛宝认证中心

石化：中科院广州能源所、CQC广州中心

其他：.....

核查规范：CQC广州中心



二、广东省碳交易机制

省碳排放管理机制内容

实践经验（三）

明确对核查机构的要求

- 加强核查机构培训，明确工作要求与纪律
- 依法、独立、公正，确保规范性、真实性和准确性，依法履行保密义务，不得提供利益冲突的双重服务 谋取不正当利益等

加强对核查机构的监督

- 建立专家评议制度，要求机构对相关问题澄清
- 组织对存疑企业复查，按比例组织抽查

规范对核查机构的管理

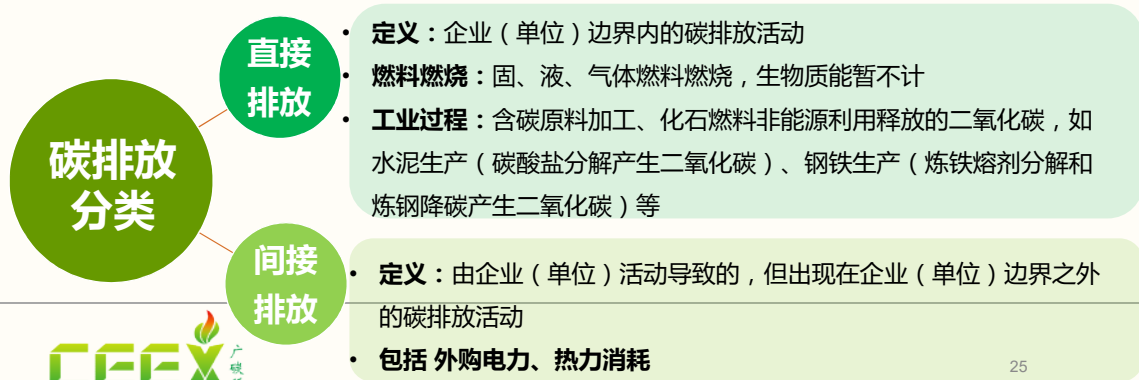
- 对核查机构年度工作打分排队
- 强调纪律，发现问题严肃处理
- 建立黑名单制度



二、广东省碳交易机制

信息报告指南—计算方法

- **目的：**将无形的碳排放“数字化”，量化碳排放量。
- **方法种类：**直接实测法和算法。目前由于直接实测二氧化碳气体成本过高，技术和推广还不够成熟，指南推荐使用算法。



二、广东省碳交易机制

信息报告指南—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；



二、广东省碳交易机制

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	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）/热值法
工业 过程 排放	碳酸盐脱硫直接排放	基于煤炭硫含量计算
其他	厂用电、发电量、供电量	报告综合厂用电、发电量、供电量
	外输蒸汽	报告外供蒸汽量、蒸汽压力和温度等



二、广东省碳交易机制

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



二、广东省碳交易机制

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/实测碳排放量法；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/实测碳排放量法
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



二、广东省碳交易机制

石化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
工业过程排放	催化剂烧焦直接排放	称量催化剂方法/ 烟气排量倒推法/ 装置碳平衡法
	制氢反应直接排放	脱附气计算方法/ 装置碳平衡法
	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	装置碳平衡法
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
其他	外购/外输蒸汽	目前只报告外购蒸汽量、外输蒸汽量

二、广东省碳交易机制

燃煤电厂碳排放计算示例

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 CO_2 排放因子 (EF)、
	计算公式: $AE(\text{碳排放量}) = AD \times Q \times EF$	

- **示例：**某发电厂有两台135MW的燃煤机组，2012年烟煤使用量70万吨，全年加权平均低位发热量为20180兆焦/吨，烟煤单位热值 CO_2 排放因子默认值是95.7克 CO_2 /兆焦耳,该电厂2012年煤炭燃烧的碳排放：

$$AE = 700000 \times 20180 \times 95.70 \times 10^{-6} = 1347035 \text{ (吨} CO_2 \text{)}$$



二、广东省碳交易机制

水泥企业碳排放计算示例

活动	需实测的数据	可选择实测或采取默认值
煤炭燃烧	与火电厂类似，排放量 (AE_F)	
生料碳酸盐分解	水泥熟料量 (AD_C) 水泥熟料中CaO的含量 (C_c) 水泥熟料中MgO的含量 (C_m)	——
	计算公式： $AE_C = AD_C \times (C_c \times \frac{44}{56} + C_m \times \frac{44}{40})$	
外购电力	外购电力量 (AD_e)	电力排放因子 (统一默认值6.375 吨/万千瓦时)
	$AE_e = AD_e \times EF_e$	

- 示例：某水泥厂有一条日产4000吨的水泥熟料生产线，2012年生产水泥熟料150万吨，熟料CaO含量65%，MgO含量2%，共消耗原煤20万吨（实测低位发热量：21500兆焦/吨），外购电力15000万千瓦时，该水泥厂2012年的碳排放：

$$\begin{aligned}
 AE_{\text{总}} &= AE_F + AE_C + AE_e \\
 &= 200000 \times 21500 \times 96.69 \times 10^{-6} + 1500000 \times \left(65\% \times \frac{44}{56} + 2\% \times \frac{44}{40} \right) + 15000 \times 6.375 \\
 &= 415767.00 + 799071.43 + 95625.00 = 1310463 \quad (\text{吨CO}_2)
 \end{aligned}$$

32

三、全国碳市场建设进展



- 国家发改委发布全国碳交易试行办法
- 编制《国家碳市场体系建设方案》（深改组、国务院）
- 向国务院上报全国碳排放权交易管理条例草案
- 公布3批温室气体报告指南（24份行业指南）和研究数据报告补充规定
- 数据报送通知
- 全国碳交易推动电视电话会议
- 基础设施：
 - ✓ 建立碳排放报送系统
 - ✓ 注册登记系统调试运行
 - ✓ 第三方核查机构培育管理



三、全国碳市场建设进展



	2017年	2018年	2019年	2020年
中央	<ul style="list-style-type: none"> • 推进立法 • 数据盘查 • 制定标准 • 起草细则 • 能力建设 • 组织动员 	<ul style="list-style-type: none"> • 完成立法 • 出台细则 • 配额分配 • 建立制度 	<ul style="list-style-type: none"> • 启动交易 • 报告核查 • 企业履约 • 规范交易 	<ul style="list-style-type: none"> • 扩展交易 • 完善制度 • 稳定运行
地方	<ul style="list-style-type: none"> • 开展能力建设活动 • 确定重点单位名单 • 组织历史数据盘查 • 开展配额试分配 	<ul style="list-style-type: none"> • 协助国家形成正式分配方案 • 开展第一年度配额分配工作 • 建设报告系统 	<ul style="list-style-type: none"> • 每年进行配额分配 • 每年组织排放报告、核查及履约工作 • 根据地方特点参与制度完善创新 	
企业	<ul style="list-style-type: none"> • 参加能力建设活动 • 建立内部碳排放核算报告制度 • 履行报告义务，并配合核查 • 根据试分配结果向地方反映意见 		<ul style="list-style-type: none"> • 履行排放报告及履约责任 • 完善碳资产投资与管理制度 • 自愿参与交易降低减排成本 • 积极参与制度完善创新工作 	

三、全国碳市场建设进展



国家试分配工作情况介绍——首批纳入范围

国民经济行业分类	企业子类	配额分配方法
电力、热力生产和供应业	纯发电	基准法
	热电联产	历史强度下降法
	电网	历史强度下降法
石油加工、炼焦和核燃料加工业	原油加工	基准法
化学原料和化学制品制造业	乙烯	基准法
	合成氨	基准法
	电石	基准法
	甲醇	基准法
非金属矿物制品业	水泥熟料	基准法
	平板玻璃	基准法
有色金属冶炼和压延加工业	电解铝	基准法
	铜冶炼	历史强度下降法
黑色金属冶炼和压延加工业	钢铁	历史强度下降法
	纸浆制造	历史强度下降法
造纸和纸制品业	机制纸和纸板	历史强度下降法
	航空旅客运输	基准法
航空运输业	航空货物运输	基准法
	机场	历史强度下降法

题目一：

✓ 条件：

- A. 电力企业
- B. 2012年排放量：1347035吨
- C. 机组规模：2*135MW，非循环流化床
- D. 免费比例95%
- E. 2012年发电量：14亿千瓦时
- F. 参与拍卖，成功购买70000吨
- G. 成交价15元/吨

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
	300MW	非循环流化床机组	905
		循环流化床机组	927
	300MW	非循环流化床机组	965
	以下	循环流化床机组	988
燃气	390MW		390
	390MW 以下		440



✓ 问题：

- 总共得到配额是多少？
- 配额是短缺还是富余？
- 付出配额成本是多少？

免费配额：14亿千瓦时*965*10⁻⁷*95%= 1283450吨

拍卖配额：70000吨

总配额：1353450吨

配额-排放量= 1353450- 1347035=6415吨

配额成本= 70000*15=105万元

经济的配额成本：63585*15=95.38万元

题目二：



✓ 条件：

- A. 水泥熟料企业
- B. 某年排放量：120000吨
- C. 生产线规模：4000t/d
- D. 免费比例97%
- E. 产能100万吨（依据核准文件）
- F. 某年水泥熟料行情较好，产量为140万吨
- G. 修正生产量上限为：生产线产能的1.3倍
- H. 二级市场配额的平均价格15元/吨

熟料生产线规模	4000t/d(含) 以上	2000(含)- 4000t/d	2000t/d 以下
基准值(吨 CO ₂ /吨熟料)	0.893	0.937	0.950

免费配额：140万吨*0.893*97%= 1212694吨
 拍卖配额：0吨
 总配额：1212694吨
 配额-排放量= 1212694 - 120000 =12694吨
 配额成本：0

✓ 问题：

- 当没有条件G时，可获得免费配额是多少？配额是短缺还是富余？配额成本是多少？
- 当有条件G时，可获得免费配额是多少？配额是短缺还是富余？配额成本是多少

免费配额：130万吨*0.893*97%= 1126073吨
 拍卖配额：0吨
 总配额：1126073吨
 配额-排放量= 1126073 - 120000 =-73927吨
 配额成本= 73927 *15=110.9万元



• 答案：

1.免费配额1212694吨，配额盈余

2.免费配额1126073吨，配额短缺





谢谢！