

# 发电企业碳排放报告 与核查问题案例分享

授课人：郭喆

单位：中国质量认证中心成都分中心



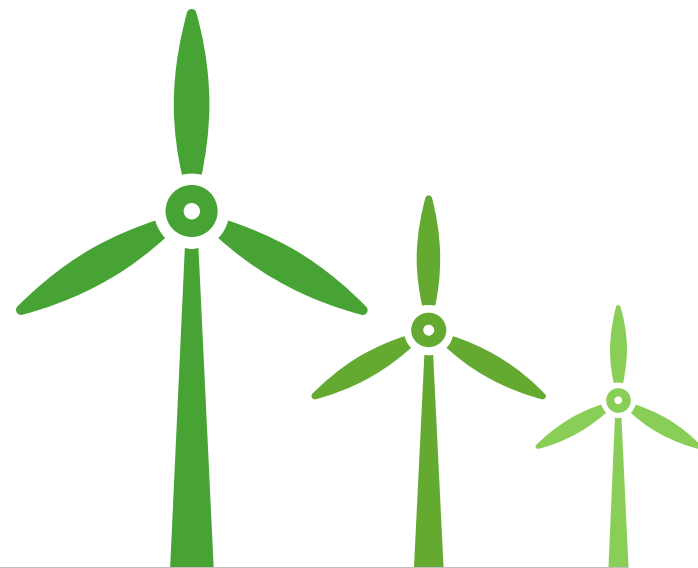


# CONTENTS

- 一、 企业需要开展哪些工作
- 二、 核算方法及数据监测获取要求
- 三、 监测计划制定方法及要求
- 四、 核查中常见的问题及解决思路

# CONTENTS

## 一、企业需要开展哪些工作



# 企业需要开展哪些工作？



工作内容

碳排放报告



补充数据表



监测计划

技术依据

《中国发电企业温室气体核算方法与报告指南》

1. 《2018年碳排放补充数据核算报告模板》
2. 《中国发电企业温室气体核算方法与报告指南》

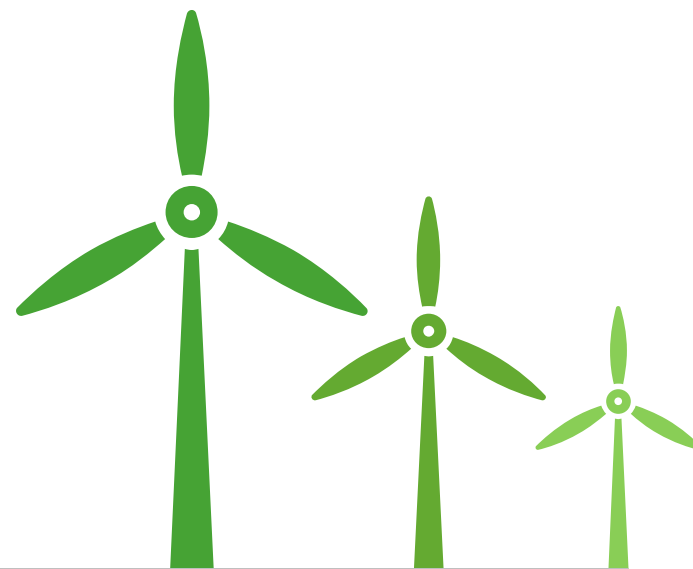
1. 《排放监测计划模板》
2. 《中国发电企业温室气体核算方法与报告指南》

政策依据

生态环境部办公厅关于做好2018年度碳排放报告与核查及排放监测计划制定工作的通知  
(环办气候〔2019〕71号)

# CONTENTS

## 二、核算方法及数据监测获取要求



# 1. 核算边界的确定

## 发电企业



### 排放报告边界

(企业法人边界)

1. 报告主体应以**企业法人**为界，识别、核算和报告企业边界内所有生产设施产生的温室气体排放。包括直接生产系统、辅助生产系统、为生产服务的附属生产系统。

2. 如报告主体除电力生产外还存在其他产品生产活动且存在温室气体排放的，则应参照相关行业企业的温室气体排放核算和报告指南核算并报告。

3. 核算和报告范围包括：化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、**脱硫过程的二氧化碳排放**、企业净购入使用电力产生的二氧化碳排放。

### 补充数据表边界

(配额管控边界)

1. 根据1989号文件要求，补充数据表的核算边界应以**发电机组**为核算单元。

2. 核算和报告范围包括：机组化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、机组净购入使用电力产生的二氧化碳排放。

## 2. 排放源的识别方法

### 排放报告的排放源



化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放

脱硫过程产生的二氧化碳排放

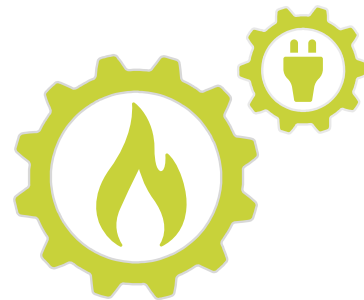
净购入电力产生的二氧化碳排放

直接燃烧化石燃料的燃煤锅炉、燃油锅炉、燃气锅炉、启动锅炉、燃气机、内燃机、食堂灶具、澡堂锅炉、搬运和运输车辆等

脱硫设施在脱硫过程所使用的脱硫剂（如石灰石、白云石等碳酸盐）

在机组停机期间的耗电设施，包括风机、压缩机、水泵、磨煤机、除尘器、脱硫设备等用电设施

### 补充数据表的排放源



化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放

净购入电力产生的二氧化碳排放

包括燃煤锅炉、燃油锅炉、燃气锅炉、启动锅炉、燃气机、内燃机等

在机组停机期间的耗电设施，同企业法人边界的排放源

### 3. 法人边界核算方法与数据来源

---

#### (一) 化石燃料燃烧排放

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_i (AD_i \times EF_i)$$

$E_{\text{燃烧}}$	化石燃料燃烧的二氧化碳排放量（吨）
$AD_i$	第i种化石燃料活动水平（太焦），以热值表示
$EF_i$	第i种燃料的排放因子（吨二氧化碳/太焦）
i	化石燃料的种类



### 3. 法人边界核算方法与数据来源

---

#### (一) 化石燃料燃烧排放（活动水平）

$$AD_i = FC_i \times NCV_i \times 10^{-6}$$

$AD_i$	第 <i>i</i> 种化石燃料的活动水平（太焦）
$FC_i$	第 <i>i</i> 种化石燃料的消耗量（吨， $10^3$ 标准立方米）
$NCV_i$	第 <i>i</i> 种化石燃料平均低位发热值（千焦/千克，千焦/标准立方米）
$i$	化石燃料的种类

## 3. 法人边界核算方法与数据来源

### (一) 化石燃料燃烧排放 (活动水平)

#### 燃料消耗量

企业能源消费台帐或统计报表来确定，如：

- 燃煤：入厂煤及库存变化、入炉煤；
- 燃油：购买量及库存变化；
- 天然气：流量计连续测量。

符合GB 17167-2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》的相关规定。

#### 低位发热值

**燃煤：**每天至少一次，按照GB/T213-2008《煤的发热量测定方法》的规定。日平均加权平均到年平均值；

**燃油：**每批次，按照DL/T567.8-95《燃油发热量的测定》的规定；或者采用与供应商交易结算合同中的年度平均低位发热值。**汽油、柴油：**可用缺省值。

**燃气：**企业自行测量，按照GB/T11062-1998《天然气发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法》的规定；也可由燃料供应商提供，每月至少一次。

### 3. 法人边界核算方法与数据来源

#### (一) 化石燃料燃烧排放 (排放因子)

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}$$

$EF_i$	第i种化石燃料的排放因子 (吨二氧化碳/太焦)
$CC_i$	第i种化石燃料的单位热值含碳量(吨碳/太焦)
$OF_i$	第i种化石燃料的碳氧化率 (%)
$44/12$	二氧化碳与碳的分子量之比

### 3. 法人边界核算方法与数据来源

#### (一) 化石燃料燃烧排放（排放因子-单位热值含碳量）

- 燃煤：

- ✓ 每天采集缩分样品——每月混合——测量元素碳含量——计算单位热值含碳量；应符合GB/T 476-2008《煤中碳和氢的测定方法》的规定；年平均单位热值含碳量通过月值加权平均。
- ✓ 没有实测值的企业，将不分煤种，取高限值33.56tC/TJ。

$$CC_{煤} = \frac{C_{煤} \times 10^6}{NCV_{煤}}$$

$CC_{煤}$	燃煤的月平均单位热值含碳量（吨碳/太焦）
$NCV_{煤}$	燃煤的月平均低位发热值（千焦/千克）
$C_{煤}$	燃煤的月平均元素碳含量（%）

- 燃油和燃气：缺省值

### 3. 法人边界核算方法与数据来源

#### (一) 化石燃料燃烧排放（排放因子-氧化率）

- 燃煤：

$$OF_{煤} = 1 - \frac{(G_{渣} \times C_{渣} + G_{灰} \times C_{灰} / \eta_{除尘}) \times 10^6}{FC_{煤} \times NCV_{煤} \times CC_{煤}}$$

- ✓ 炉渣产量和飞灰产量：实际称量值，按月记录。如果不能获取称量值时，可采用《DL/T 5142-2002火力发电厂除灰设计规程》中的方法进行估算（灰渣比、固体不完全燃烧热损失）。
- ✓ 炉渣和飞灰的含碳量根据该月中每次样本检测值取算术平均值，且每月的检测次数不低于1次，符合《DL/T 567.6-95飞灰和炉渣可燃物测定方法》的规定。
- ✓ 电除尘器的效率应采用制造厂提供的数据，在未提供数据时，除尘效率取100%。

- 燃油和燃气：缺省值

### 3. 法人边界核算方法与数据来源

#### (二) 脱硫过程排放

$$E_{\text{脱硫}} = \sum_k CAL_k \times EF_k$$

$E_{\text{脱硫}}$	脱硫过程的二氧化碳排放量（吨）
$CAL_k$	第k种脱硫剂中碳酸盐消耗量（吨）
$EF_k$	第k种脱硫剂中碳酸盐的排放因子（吨二氧化碳/吨）
$k$	脱硫剂类型

### 3. 法人边界核算方法与数据来源

#### (二) 脱硫过程排放 (活动水平)

$$CAL_{k,y} = \sum_m B_{k,m} \times I_k$$

$CAL_{k,y}$	脱硫剂中碳酸盐在全年的消耗量 (吨)
$B_{k,m}$	脱硫剂在全年某月的消耗量 (吨)
$I_k$	脱硫剂中碳酸盐含量, 取缺省值90%
$y$	核算和报告年
$k$	脱硫剂类型
$m$	核算和报告年中的某月

### 3. 法人边界核算方法与数据来源

---

#### (二) 脱硫过程排放（排放因子）

$$EF_k = EF_{k,t} \times TR$$

$EF_k$	脱硫过程的排放因子（吨二氧化碳/吨）
$EF_{k,t}$	完全转化时脱硫过程的排放因子（吨二氧化碳/吨），取缺省值。
$TR$	转化率（%），取缺省值100%。



### 3. 法人边界核算方法与数据来源

#### (三) 净购入使用电力产生的排放

$$E_{\text{电}} = AD_{\text{电}} \times EF_{\text{电}}$$

$E_{\text{电}}$	购入使用电力产生的二氧化碳排放量（吨）
$AD_{\text{电}}$	企业的购入电量（兆瓦时）
$EF_{\text{电}}$	区域电网年平均供电排放因子（吨二氧化碳/兆瓦时）

#### 活动水平数据

- 以发电企业电表记录的读数为准；
- 如没有，可采用供应商提供的电费发票或者结算单等结算凭证上的数据。

#### 排放因子数据

- 采用国家主管部门最近年份公布的华中区域电网排放因子， $0.5257\text{tCO}_2/\text{MWh}$ ；

## 4. 配额管控边界核算方法与数据来源

---

- 配额管控边界只包括机组化石燃料烧的直接排放和净购入使用电力的排放。其核算方法与企业法人边界相同。
- 对于净购入电力产生的排放，不使用区域电网排放因子，统一采用2015年全国电网平均排放因子  $0.6101\text{tCO}_2/\text{MWh}$ 。
- 需统计机组的燃料类型、装机容量、压力参数或机组类型、冷却方式等基本信息。需统计**发电量、供电量、供热量、供热比、供电煤耗、供热煤耗、碳排放强度、运行小时数、负荷率**等生产数据。
- **发电量**来源于企业电量表实际计量数据；**供电量**根据企业电量表实际计量的数据计算获得。

对于纯发电企业，供电量=发电量-厂用电量；

对于热电联产企业，供电量=发电量-发电厂用电量。

## 4. 配额管控边界核算方法与数据来源

---

- 对于供热量、供热比和负荷率，参考行业标准DL/T 904-2015《火力发电厂技术经济指标计算方法》进行计算。

- ✓ **机组供热量=直接供热量+间接供热量**

直接供热指由汽轮机直接或经减温减压后向热用户提供热量的供热方式；

间接供热指通过热网加热器等设备加热供热介质后间接向用户提供热量的供热方式。

- ✓ **供热比=汽轮机组向外供出的热量/汽轮机组总热耗量**

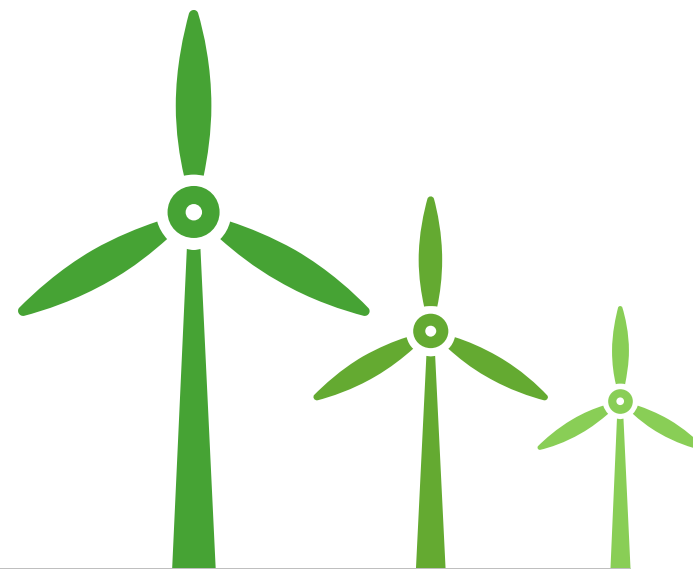
供热比是指统计期内汽轮机组向外供出的热量与汽轮机组热耗量的百分比，不适用与锅炉向外职工蒸汽的情况。

- ✓ **负荷率=机组发电量/机组运行小时/机组额定容量**

负荷率是指统计期内机组运行的平均负荷与额定容量的百分比。

# CONTENTS

## 三、监测计划制定方法及要求



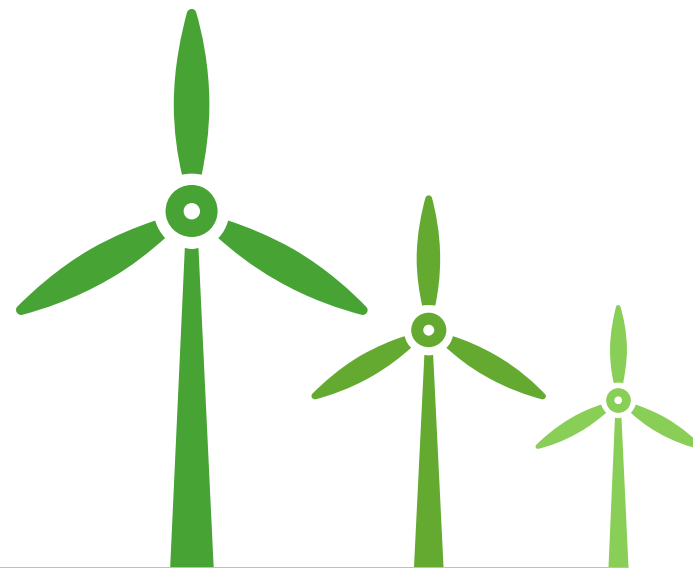
# 监测计划制定方法及要求

---

- 对于企业（或者其他经济组织）初次发布的监测计划，应经过第三方核查机构进行审核，审核通过的监测计划提交主管部门备案。
- 监测计划的修订仅适用于如下情况：
  - ✓ 排放设施发生变化或使用监测计划中未包含的新燃料或物料而产生的新排放；
  - ✓ 采用新的测量仪器和测量方法，使数据的准确度提高；
  - ✓ 发现之前采用的监测方法所产生的数据不正确；
  - ✓ 发现更改监测计划可提高报告数据的准确度；
  - ✓ 发现监测计划不符合核算和报告指南要求。
- 若出现以上情况，之前制定的监测计划需进行修订，并由第三方机构重新出具审核报告并提交主管部门。

# CONTENTS

## 四、核查中常见的问题及解决思路



# 核查中常见的问题及解决思路



## 问题1：【自备电厂范围】

煤层气发电、兰炭尾气发电、钢铁企业煤气发电、化工企业三废炉发电等是否需要单独填写补充数据表？

使用燃煤、燃油、天然气及非自产可燃性气体等燃料发电的机组（包括混烧自产二次能源的情况），应单独填报《自备电厂补充数据表》，煤层气发电需填报补充数据表，其余自产废气、尾气、煤气发电不需填写补充数据表。



## 问题2：【自备电厂范围】

钢铁行业的自发电在什么情况下归为自备电厂？

1. 钢铁行业使用煤炭、燃油、天然气及**非自产煤气**等燃料发电的机组（包括混烧自产煤气的情况），归为自备电厂，需要填报《自备电厂补充数据表》。若自备电厂存在混烧自产煤气的情况，应在填报自备电厂补充数据表时予以说明。

2. TRT发电、余热发电、自产煤气发电，均归为余热发电。

# 核查中常见的问题及解决思路



## 问题3：【排放源】

热电联产企业，其脱硫装置完全由另一家独立法人单位投资运行管理，不在热电联产法人边界范围，这种情况脱硫部分产生的碳排放是否算到这个热电联产企业的排放报告中？

非法人边界内的排放不纳入报告范围，因此这种情况脱硫部分产生的碳排放不需要算到这个热电联产企业的排放报告中。



## 问题4：【核算边界】

以自备电厂纳入的八大行业之外的企业，是否需要核算自备电厂之外的排放？

对于八大行业以外的企业，如果有自备电厂，仅需要按照自备电厂的补充数据表格填写自备电厂的排放。不需要填写排放报告，核算自备电厂之外的排放。



# 核查中常见的问题及解决思路



## 问题5：【活动水平数据】

部分非自备电厂的发电企业，没有实测燃煤热值，或实测方法不符合《核算指南》中的要求，《核算指南》未给出燃煤的低位发热值缺省值，如何确定煤的热值？

使用自备电厂补充数据表中燃料热值的缺省值。



## 问题6：【活动水平数据】

个别小型热电企业无法提供入炉煤低位发热量数值，可否用进厂煤发热量代替入炉煤发热量？

可采用入厂煤低位发热值的加权平均值，权重是每批次的入厂煤量，同时需严格按照GB/T 213-2008《煤的发热量测定方法》测定低位发热值。

# 核查中常见的问题及解决思路



## 问题7：【排放因子】

电力行业燃煤的单位热值含碳量、碳氧化率没有实测值的企业应采用什么数值？

燃煤的单位热值含碳量没有实测值的企业，将不分煤种，取高限值33.56tC/TJ。  
碳氧化率没有实测值的企业参考IPCC燃烧的碳氧化率缺省值，取高限值100%。



## 问题8：【排放因子】

化石燃料低位发热值有检测数据，但检测频率不满足条件，是否可以采用实测值？

1. 燃煤：每天至少一次。
2. 燃油：每批次，或者采用与供应商交易结算合同中的年度平均低位发热值/缺省值。
3. 天然气：每月至少一次，企业自行测量，也可由燃料供应商提供/缺省值

# 核查中常见的问题及解决思路



## 问题9：【排放因子】

指南中规定测量元素碳含量的标准适用GB/T 476-2008《煤中碳和氢的测定方法》。但目前不少企业还用到另外两个标准：GB/T 30733-2014《煤中碳氢氮的测定-仪器法》和DL/T 568-2013《燃料元素的快速分析方法》

上述三个标准的测定结果均可采用。



## 问题10：【补充数据表】

热电联产企业无法将供热量、供热比拆分到单个机组，且每个机组压力参数、装机容量不一致，应如何填报？能否合并填报？

热电联产企业，当供热量、供热比无法拆分到单个机组时，可以将机组合并填报。

# 核查中常见的问题及解决思路



## 问题11：【补充数据表】

发电行业补充数据表中，如果外购电量无法分机组，应如何填报？

如果外购电量无法分机组，可按机组数目平分。



## 问题12：【补充数据表】

发电行业补充数据表中，机组辅助燃料量无法分机组，应按机组数量均分还是按照机组发电量比例分配？

按机组发电量比例分摊。

# 核查中常见的问题及解决思路



## 问题13：【补充数据表】

自备电厂由锅炉向外直供蒸汽时，供热量、供热比无法使用DL/T 904-2005《火力发电厂技术经济指标计算方法》计算，如何解决？

全口径处理，即计算供热量时**包括锅炉直供蒸汽和汽轮机组向外供出的热量两部分**，即供热量=锅炉不经汽轮机直供蒸汽热量+汽轮机直接供热量+汽轮机间接供热量，供热比=（锅炉不经汽轮机直供蒸汽热量+汽轮机组向外供出的热量）/锅炉总蒸汽产量。



## 问题14：【补充数据表】

电厂抽取一部分蒸汽制冷或者生产压缩空气，这部分非热力产品热量是否折算为供热量？

对于电力生产企业，如产品除电力、热力外，还抽取一部分蒸汽制冷或生产压缩空气外供，则抽出的蒸汽可折算成供热量。具体计算方法根据抽出蒸汽的流量\*蒸汽进出口焓差计算。

# 核查中常见的问题及解决思路



**问题15：【补充数据表】**  
机组合并填报时，运行小时数和负荷率如何计算？

- 1.运行小时数取加权平均值，权重是装机容量，  
即  $\Sigma$ （每台机组的运行小时数×每台机组的装机容量）/  $\Sigma$ 每台机组的装机容量。
- 2.负荷率=机组总发电量/加权运行小时数/总装机容量  
=  $\Sigma$ 每台机组的发电量/加权运行小时数/  $\Sigma$ 每台机组的装机容量



**问题16：【补充数据表】**  
在填写化工生产企业（其他化工产品生产）补充数据表时，燃煤锅炉供热用于生产所产生的排放量，应算在化石燃料燃烧排放量中还是消耗热力对应的排放量中？

若燃煤锅炉完全属于本产品生产系统（如同一车间、生产线，且供热完全用于本车间或生产线），则计算在化石燃料排放量中；若燃煤锅炉属于公辅工程，同时也向其他产品生产系统供热，则应计算消耗热力对应的排放量。

# 核查中常见的问题及解决思路



## 问题17：【补充数据表】

《全国碳排放权交易企业碳排放汇总表》中“企业综合能耗（万吨标煤）”的能耗是采用统计局口径还是采用碳排放的能耗口径？

如果综合能耗采用碳排放的口径和统计局的报表出现差异。建议采用统计局的“综合能耗”本身的定义来进行计算。综合能耗是有定义的，其中包括生物质能源等可再生能源，能源作为原料的消耗也在其中。



## 问题18：【活动水平数据】

千卡与焦耳的转换系数是多少呢？网上出处不同数值不同，1千卡=4.1867焦耳？还是1千卡=4.1816焦耳？

采用4.1816的换算系数。

# 核查中常见的问题及解决思路

国家碳市场帮助平台：<http://203.207.195.153/>

The screenshot displays the homepage of the China National ETS Helpdesk. At the top, the title '国家碳市场帮助平台' (China National ETS Helpdesk) is prominently displayed in blue, with the English translation 'China National ETS Helpdesk' below it. A search bar is located on the right side of the header, containing the placeholder text '输入关键词进行检索' (Enter keywords for search), and two buttons labeled '搜索' (Search) and '重置' (Reset). Below the header is a navigation menu with links for '首页' (Home), '关于我们' (About Us), '问题库' (Question Bank), '问题汇编' (Question Compilation), '通知公告' (Announcements), '意见反馈' (Feedback), and '联系我们' (Contact Us). On the right side of the navigation bar, there is a user profile icon and the text '登录/注册' (Login/Register). The main content area features a large blue sidebar on the left with icons and labels for 'MRV', '配额分配' (Quota Allocation), and '注册登记系统' (Registration System). The central part of the page is a grid of informational cards. The first card is titled '开户' (Account Opening) and lists sub-topics like '开户准入条件' (Account opening eligibility conditions), '开户流程规范' (Account opening process standards), and '开户操作' (Account opening operations). The second card is titled '碳单位下发' (Carbon Unit Issuance) and lists '配额分配流程' (Quota allocation process), '减排量签发流程' (Reduction amount issuance process), and '小分配确认操作' (Small distribution confirmation operations). The third card is titled '交易' (Trading) and lists '交易规则' (Trading rules), '交易操作' (Trading operations), and '交易品种' (Trading products). The fourth card is titled '履约与注销' (Compliance and Cancellation) and lists '履约' (Compliance) and '自愿注销' (Voluntary cancellation). The background of the main content area features a faint illustration of people and carbon-related symbols.



# 谢谢大家！

授课人：郭喆

电话：028-85291975

Email：[guozhe@cqc.com.cn](mailto:guozhe@cqc.com.cn)

单位：中国质量认证中心成都分中心

