

低碳发展的机遇与应对





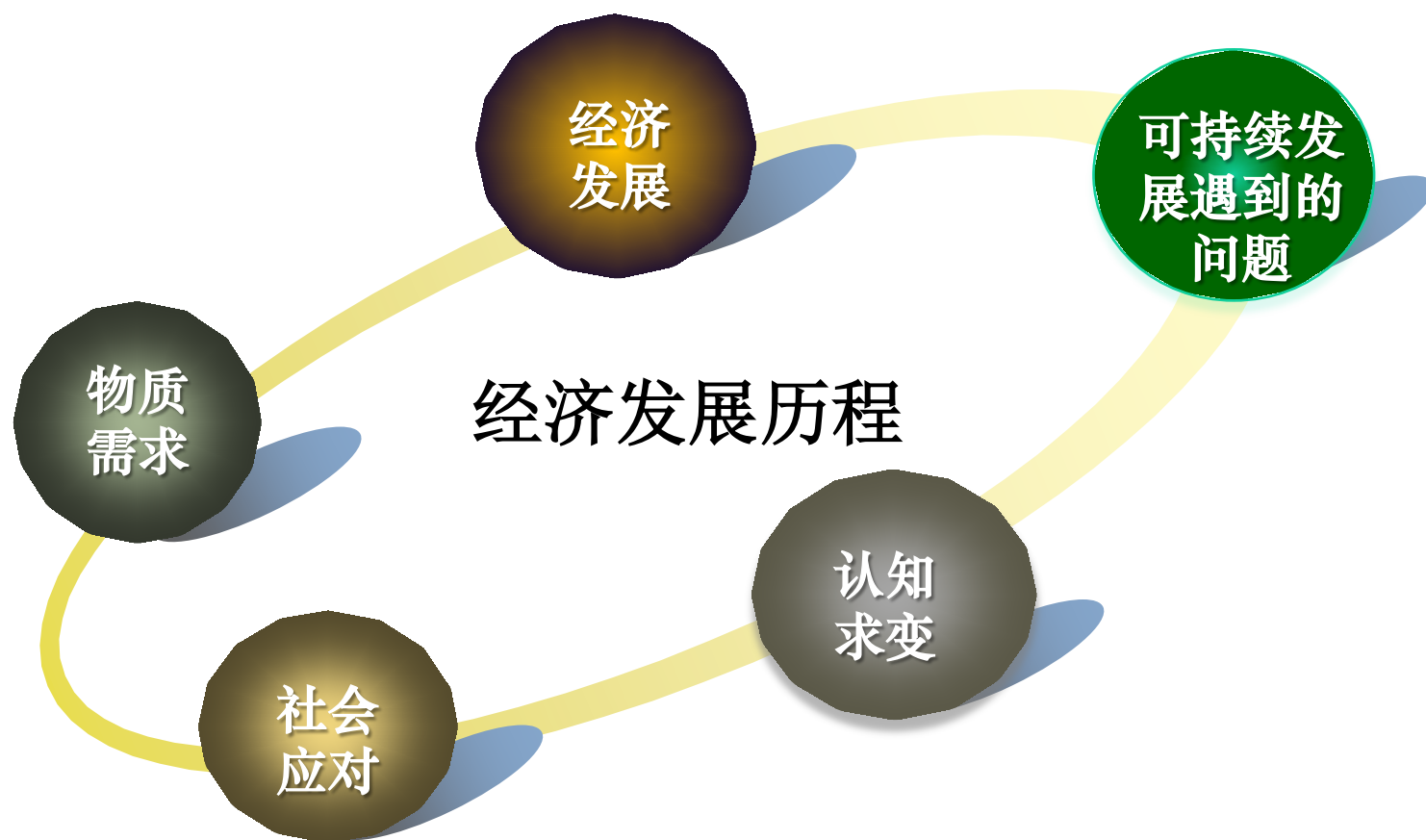








无法改变的历程



可持续发展的抓手

低碳转型



政策解读

组织碳排放核查

碳交易与碳资产

碳足迹与低碳产品认证

组织低碳战略

主要内容



低碳政策解读

约束性政策

◆碳排放权交易

控排企业——限额排放；报告企业——排放报告

激励低碳管理、采用低碳产品及低碳技术；一定程度的增添企业压力

◆万家企业节能低碳行动实施方案

从政府—企业，突出以节能低碳为目标的行动

◆温室气体报告制度

■ 约束性政策

◆ 国家 《“十二五”控制温室气体排放工作方案》

2015年，全国单位国内生产总值二氧化碳排放比2010年下降17%

广东省：19.5%

◆ 广东省 《“十二五”控制温室气体排放工作实施方案》

2015年，全省单位生产总值二氧化碳排放比2010年下降19.5%

东莞：单位生产总值二氧化碳排放比2010年下降21%

■ 约束性政策

◆ 国家《节能减排“十二五”规划》

2015年，全国万元国内生产总值能耗比2010年下降16%，单位工业增加值（规模以上）能耗比2010年下降21%左右

◆ 《广东省“十二五”节能减排综合性工作方案》

2015年，全省单位生产总值能耗比2010年下降18%

◆ 《东莞市“十二五”节能减排综合性工作方案》

2015年，全市单位生产总值能耗比2010年下降19.5%

贸易性政策

◆《低碳产品认证管理暂行办法》

通用硅酸盐水泥、平板玻璃、铝合金建筑型材、中小型三相异步电动机

试点：广东省、重庆市、湖北省

◆日本碳足迹制度（2009年施行）

标识原料调配阶段、制造阶段、流通阶段、使用阶段和废弃/回收阶段的碳排放总量

可供国内借鉴

贸易性政策

◆国内征收碳税：

芬兰、瑞典、丹麦、荷兰、挪威、日本等国家
可供国内借鉴

◆《美国清洁能源安全法案》通过碳关税（2020年起实施） 对进口的排放密集型产品征收特别的碳排放关税 贸易保护、隐形强迫国内出口产品的碳足迹认证

■ 鼓励性政策

- ◆ 国家《节能技术改造财政奖励资金管理办法》
对企业实施节能技术改造给予适当支持和奖励
- ◆ 《广东省“十二五”期间节能奖励实施方案》
每年度表彰一批省节能先进地区、先进集体和先进个人
- ◆ 《东莞市节能与循环经济发展专项资金管理办法》
鼓励企业申报年度节能量奖励、合同能源管理等项目，最高可获150万元。

鼓励性政策

◆ 《“十二五”控制温室气体排放工作方案》

《关于推动碳捕集、利用和封存试验示范的通知》

- 开展碳捕集试验项目行业：火电、煤化工、水泥和钢铁行业
- 建设二氧化碳捕集、驱油、封存一体化示范工程
- 探索助于推动上述示范的引导和激励机制，落实现行有关税收扶持政策
- 拓宽资金渠道，探索对企业投资碳捕集、利用和封存试验示范项目在信贷、价格、土地使用等方面配套支持。



组织碳排放核查

组织碳排放核查



碳核查标准与机构

组织
层面

ISO14064-1、国家及地方温室气体排放核算指南

项目
层面

ISO14064-2、CDM方法学、CCER方法学、碳汇方法学

产品
层面

PAS2050、ISO14067、国家低碳产品标准

核查
机构

试点省市确定的碳排放权交易试点企业第三方机构

国家发改委备案的国家自愿性减排第三方审定核查机构

国家认可委认可的温室气体排放第三方审定核查机构

碳 监 测



- 设定组织边界
- 识别碳排放源
- 选择碳排放量化方法
- 收集活动数据
- 碳排放监测设备
- 监测计划



碳监测——设定组织边界

组织边界，指拥有或经营的生产、供应、销售等业务范围，组织需要报告此范围之内相关碳排放信息。

可通过如下途径设定组织边界，如企业成立时间、规模、经营范围、股权情况、资产状况，主要产品种类、产量和产能，主要生产装置、工序及其数量和运行情况，以及厂区平面分布图和组织架构图等。

碳监测——识别碳排放源

直接排放

- **定义：** 持有或控制的碳排放源直接产生的碳排放
- **活动来源：** 生产电力、热力或蒸汽；物理或化学工艺；运输原料、产品、废弃物和员工；无组织排放

活动来源



锅炉

原煤燃烧



水泥回转窑

原煤和石灰石燃烧



货车

汽油燃烧

碳监测——识别碳排放源

间接排放

- 定义：由其拥有或控制的设备或运营消耗的外购电力或外购热力所产生的排放
- 对许多公司而言，外购电力是其最大的温室气体排放源之一，也是减少其排放的最主要机会。



问：商务活动中的是否存在碳排放？

碳监测——识别碳排放源

特殊排放

- 使用**生物质能源**导致的二氧化碳排放（报告中说明）
- 供给其他组织的能源产生的碳排放，包括输出**燃料燃烧及生产输出电力和蒸汽（热力）**产生的碳排放；
- 组织产生但经封存和转移作为**纯物质、产品或原料**输出的碳排放。

【 案例 】

使用生物质为燃料的锅炉排放？

碳监测——选择碳排放量化方法

1 排放因子法

- 简单快捷，需要收集的活动数据少
- 碳排放量 = 活动数据 × 相应的排放因子

2 物料平衡法

- 不考虑单元内具体的反应过程，只考虑边界所有的碳物料输入和输出情况；需要收集较多活动数据
- 碳排放量 = 输入的碳 - 输出的碳

问题：如何确定采用哪种方法计算碳排放量呢？

碳监测——选择碳排放量化方法

【 排放因子法 计算示例 】

某家生产丁基橡胶瓶塞的企业，在报告期间消耗天然气 **700 kNm³**，消耗外购电力 **12500 MWh**。则报告期间碳排放量计算如下：

1. 工艺排放：无
2. 天然气燃烧排放：**700kNm³ X 2.160 tCO₂/kNm³ = 1512 tCO₂**
3. 外购电力：**12500MWh X 0.7244 tCO₂/MWh = 9055 tCO₂**
4. 总排放量：**1512 tCO₂ + 9055 tCO₂ = 10567 tCO₂**



排放因子来源：省级温室气体清单编制指南，国家发改委区域电力排放因子

碳监测——选择碳排放量化方法

【 物料平衡法 计算示例 】

某家短流程钢铁生产企业：

$$AE_{dl} = \left[\sum_i (AD_{DM_i} \cdot C_{DM_i}) - AD_S \cdot C_S \right] \cdot \frac{44}{12}$$

式中， AE_{dl} ——报告期内碳排放量， tCO_2

AD_{DM_i} ——报告期内消耗的原材料（包括废钢、废铁、生铁、添加的含碳物等）或燃料（煤、油、气等）质量， t 或 10^4m^3

C_{DM_i} ——含碳原料或燃料的碳含量，%或 $t-C/10^4m^3$

AD_S ——炼钢的产钢量， t

C_S ——所产钢的碳含量，%

碳监测——选择碳排放量化方法

排放因子按准确度从高到低分别是：

- (1) 测量/质能平衡所得因子
- (2) 同工艺/设备经验因子
- (3) 制造商提供因子
- (4) 区域排放因子
- (5) 国家排放因子
- (6) 国际排放因子

准确度高



准确度低

计算碳排放时优先选择准确度高的排放因子

碳监测——收集活动数据

根据选择的碳排放量化方法，收集相应的活动数据

活动数据来源（包括但不限于）

1. 采购部门能源供货单、购货发票、缴费凭证、台帐；
2. 财务部门的财务成本年报表、月报表，涉及能源、动力帐等部分；
3. 生产部门的原料消耗、产品产量的统计台帐和报表；
4. 仓储部门进厂物资过磅单、仓库物资实物帐、盘存表及有关产成品入库帐等。
5. 节能（能源）部门的能源消耗台帐。

碳监测——收集活动数据

【 活动数据类型（续） 】

碳排放源类型	排放活动示例	活动水平数据种类
固定/移动燃烧源	燃料燃烧	煤、油、气等燃料消耗量
输入外购电力和蒸汽消耗源	外购电力	电力消耗量
	外购蒸汽	蒸汽消耗量
输出能源	输出燃料	焦炭、高炉煤气等燃料输出量
	输出电力和蒸汽	电力、蒸汽输出量
封存和转移	封存或转移	封存或转移温室气体的种类、压力、体积或质量

碳监测——碳排放监测设备

碳排放监测，通常是对活动数据的监测。常用的活动数据监测设备如下：



衡器



电能表



流量计



压力表

为确保活动数据的准确性，监测设备需要定时检验和校准。
信息化工具的重要性，核算系统的开发值得考虑吗？

碳监测——监测计划

监测是计算碳排放量的关键步骤，为确保获取真实的、可测量和长期碳排放，应制定明确的监测计划。

监测计划内容：

1. 组织基本信息，包括企业名称、地址、组织机构代码、联系方式等；
2. 组织情况描述，包括成立时间、规模、经营范围、股权情况、资产状况，主要产品种类、产量和产能，主要生产装置、工序及其数量和运行情况，以及厂区平面分布图和组织架构图等；

碳监测——监测计划

3. 排放报告范围的描述，包括报告层级、报告对象，计算涉及的能源与含碳物料等信息；
4. 监测数据的说明：说明各报告对象对应的监测数据来源选择，即选用参考值或实测值；
5. 实测数据获取方法的说明，包括数据实测的方法描述、依据的标准和监测频次；
6. 活动数据计量设备信息，包括活动数据计量有关的计量设备类型、型号、不确定性、安装位置描述；
7. 数据收集、数据质量管理、记录与归档措施的描述；
8. 其他需要说明的情况

国家发改委发布10个行业核查指南

- | | |
|------------|----------|
| 1、发电企业 | 2、电网企业 |
| 3、钢铁生产企业 | 4、化工生产企业 |
| 5、电解铝生产企业 | 6、镁冶炼企业 |
| 7、平板玻璃生产企业 | 8、水泥生产企业 |
| 9、陶瓷生产企业 | 10、民航企业 |

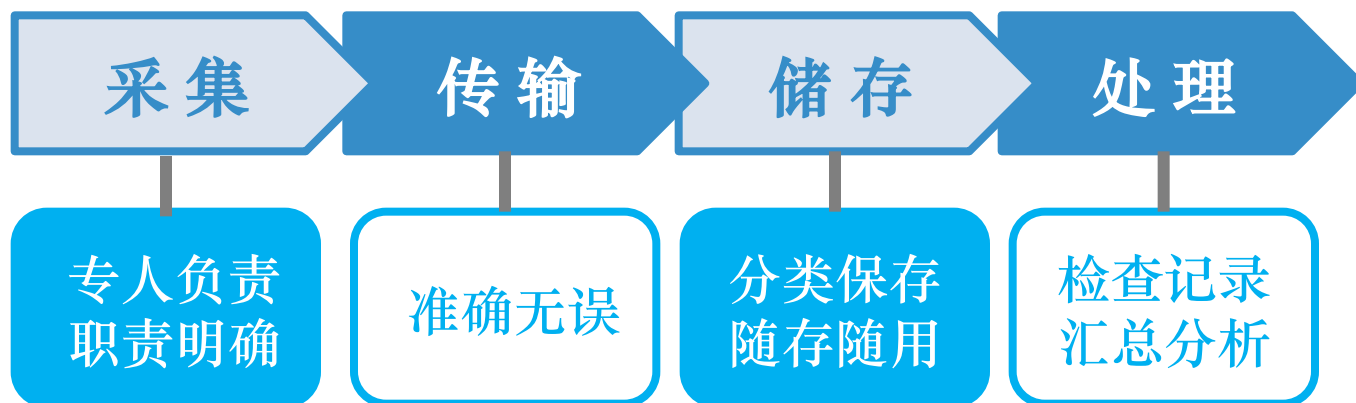
碳报告

- 建立信息系统
- 数据质量管理
- 编制碳排放报告
- 常见问题



碳报告——建立信息系统

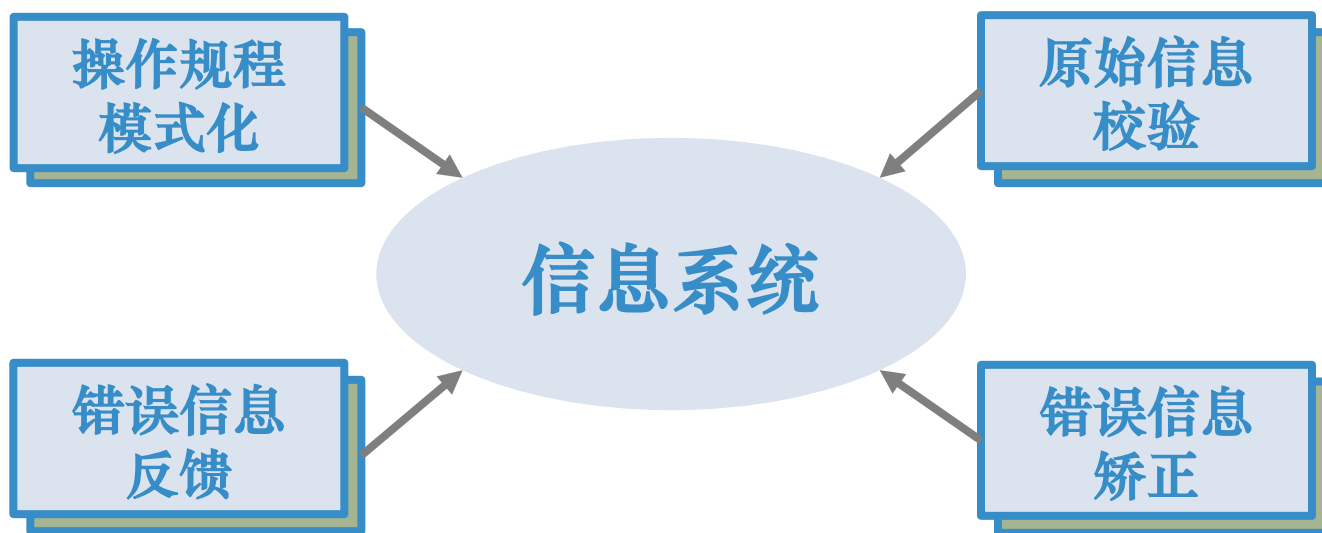
碳排放信息流：



- 可与企业原有统计项目相结合
- 可利用企业原有的ERP系统基础，建立碳排放信息系统
- 数据平台的重要性

碳报告——数据质量管理

为满足碳排放信息利用的需要，从人力、设施、程序、监督等方面配置碳管理方案，对信息系统的各个流程进行规范管理。



碳报告——编制碳排放报告

碳排放报告应遵循的原则：

相关性

确保排放报告恰当地反映组织的碳排放情况，服务于组织内部和外部用户的决策需要

完整性

选定组织边界内所有碳排放源和活动；披露任何没有计入的排放源及其活动，并说明理由

一致性

采用一致的方法学，以便可以对长期的碳排放情况进行有意义的比较

透明性

按照清晰的审计线索处理相关问题；披露任何有关的假定，并恰当指明所引用的核算与计算方法学，以及数据来源

准确性

应尽量保证在可知的范围内，计算出的排放量不系统性地高于或低于实际排放量；尽可能在可行的范围内减少不确定性

碳报告——编制碳排放报告

1. 组织基本信息；碳排放管理负责人信息；
2. 组织碳排放报告范围信息；
3. 直接排放相关信息，如生产活动、燃料/物料种类及使用量、低位发热量、碳含量、物料相关成分分析等信息；
4. 间接排放相关信息，如外购电力和热力的使用量；
5. 特殊排放相关信息；
6. 使用物料平衡法计算碳排放量时，应区分该排放单元涉及的能源和物料的输入量和输出量；
7. 其它需报送的信息，如节能减碳措施、生产情况说明、数据汇总的流程、报告范围的变更说明等。

碳报告——常见问题

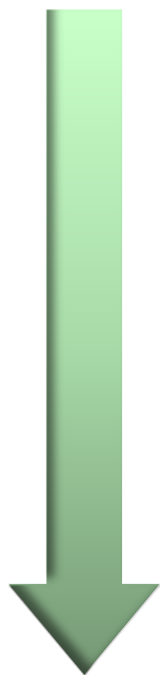
- 与其它途径上报的数据不一致如何处理
- 注意与温室气体排放与产能/产量的关系
- 谁需要排放的数据



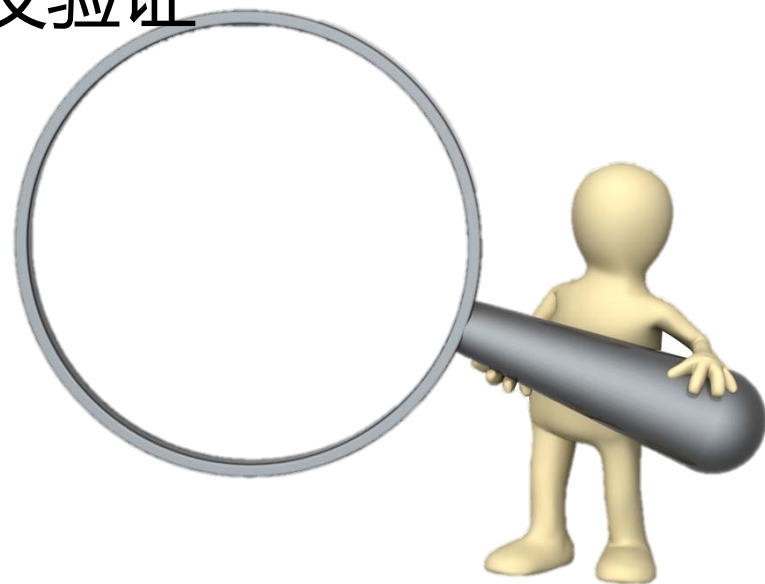
国家发改委关于GHG报告要求

- 1、3月30日前向省报告上年度**GHG**排放情况；
- 2、6月30日前各省汇总报国家发改委
- 3、报送范围：**2010年GHG排放13000吨或综合能源消费5000吨标煤以上的企事业单位**
- 4、报告对象：**6种温室气体的排放**，包括直接与间接排放（包括外购热力）
- 5、报告内容：排放涉及的各项活动数据及来源、排放因子数据及来源

碳核查



- 核查流程
- 采集数据
- 收集证据及验证
- 抽样原则
- 常见问题



碳核查

碳核查是指第三方机构基于合理的标准、公开可信的准则、完善的评估流程所获得的可获取的组织碳排放量化结果。

第三方核查的质量保证

人员能力
保障

适用的标准
/ 方法学

完整的评估/
核查的工作
程序

碳核查——核查流程

合同评审



- 确定能够满足客户要求
- 风险评估及应对

文件评审



- 评价组织、项目文件的完整性及合理性

现场评审



- 评审量化、监测、报告的充分性和有效性

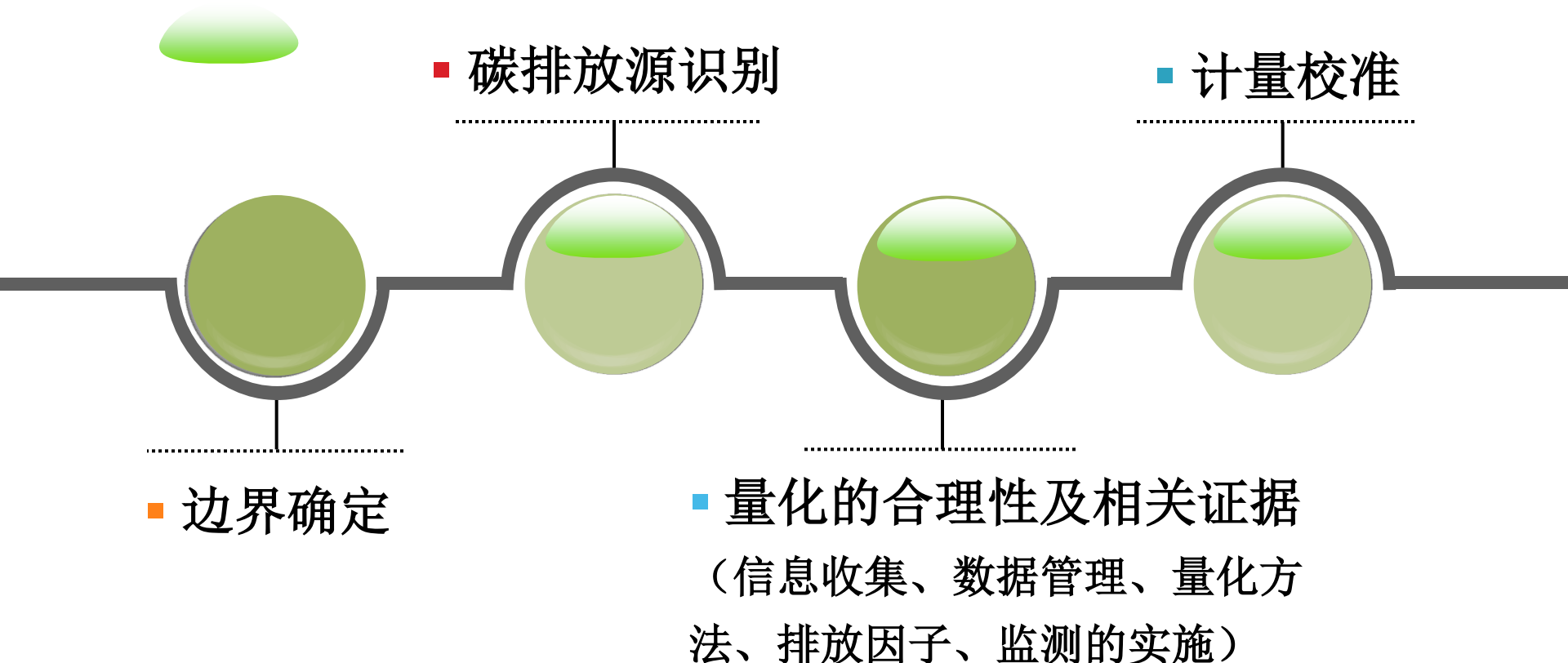
独立技术评审



- 核查机构控制流程，做出决定

碳核查——核查流程

现场核查关注的过程



碳核查——采集数据

1. 选择采集的数据与选择的量化方法要求应一致；

2. 数据可来自各种原材料及燃料使用量的记录、仪器测量、自行分析测量、收据、发票及其他单据等；

3. 若无相关记录时，可考虑其他方式，如采用容量、压力表差、使用人数或推估方式来获得排放源数据；

4. 应注意是否有重复使用或计算的情况。

碳核查——收集证据及验证

核查组通过面谈、查阅文件和记录、现场观察等方式，收集与核查范围、事前疑问有关的信息证据。

必要时可采用复印、记录、拍照、摄像等方式保存相关信息数据。



核查组在现场

碳核查——收集证据及验证

证据来源：

证据间交叉验证

1. 销售部门送货单、销售发票、收费凭证、台帐；
2. 采购部门能源供货单、购货发票、缴费凭证、台帐；
3. 财务部门的财务成本年报表、月报表，涉及能源、动力帐、产品产量等部分；
4. 生产部门的原料消耗、产品产量的统计台帐和报表；
5. 仓储部门进厂物资过磅单、仓库物资实物帐、盘存表及有关产成品出入库帐等；
6. 节能（能源）部门的能源消耗台帐，电力、热力、气体燃料能源计量设备记录；

碳核查——收集证据及验证

常见问题

问题1：部分数据未进行检测，如煤、燃油和天然气等燃料未进行热值或者碳含量检测怎么处理？

问题2：部分数据未统计或者统计不到位，如移动源燃料用量、生产工艺尾气量，以及每批次燃料热值对应的燃料量未能对应提供如何处理？

碳核查——案例

【 1. 了解企业基本情况 】

- 通过与企业负责人交谈及查看相关资料，了解企业基本情况，包括企业产权、生产情况、工艺流程、能源结构等，获得对企业的初步认识。

核查结果：

- 企业情况：我国中部地区某生产工业轻质碳酸钙的企业，年设计产能5万吨，2007年8月企业正式投产，现拥有普通轻质碳酸钙生产线一条、活性碳酸钙生产线一条，产品为轻质碳酸钙、活性碳酸钙，实际年产能2万吨。
- 用能情况：烟煤、无烟煤和外购电力，无自发电设备。

碳核查——案例

【 2. 现场走访 】

- 通过现场走访，结合企业生产人员介绍，了解企业产品的生产工艺过程；
- 注意观察现场是否有遗漏的碳排放源；
- 注意现场拍摄照片，作为核查佐证。

碳核查——案例

【 2. 现场走访 】



原料石灰石



燃料无烟煤



窑气管



消化机



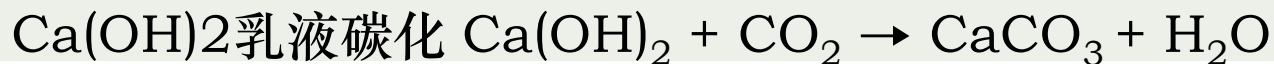
碳化罐

碳核查——案例

核查结果：

- **企业生产工艺：**石灰石与无烟煤按一定配比后加入钢窑中煅烧，生成CaO（生石灰），CaO与水消化生成Ca(OH)₂乳液。将钢窑中产生的气体（主要成分为CO₂）收集、收尘，注入Ca(OH)₂乳液中，反应生成CaCO₃乳液，CaCO₃乳液经脱水、破碎、烘干、筛分后为产品粉状CaCO₃。

- **工艺反应式：**



碳核查——案例

【 3. 边界确定 】

- 通过文件评审、现场走访及与企业负责人交谈，确定组织边界。

核查结果：

该企业厂区只有一处，且企业对其厂区内所有生产设施均有控制权。按照控制权法，组织边界可设定为企业厂区范围内。

碳核查——案例

【 4. 碳排放源识别】

核查结果：

- 直接排放：

1. 烟煤、无烟煤燃烧过程的直接排放；
2. 工艺排放源：来自于石灰石（主要成分 CaCO_3 ）锻烧过程中的 CO_2 排放，但由于企业将此过程中产生的 CO_2 收集，用于后续的化学反应。因此，按照该企业的生产工艺情况，生石灰生产过程的工艺排放等于零（不考虑气体泄露）；

- 间接排放：消耗外购电力产生的间接排放；

碳核查——案例

【5. 量化方法选择】

- 采用排放因子法

根据企业提供的煤质化验单，确定两种原煤燃烧采用的碳排放因子。

- 需要收集的数据

报告期间烟煤、无烟煤的消耗量及煤质化验单，报告期间外购电力。

碳核查——案例

【6. 收集数据及验证】

- 烟煤/无烟煤：仓库领料单（即实际消耗量），并通过购煤发票、车间生产记录、生产消耗报表交叉验证；煤质化验单；
- 外购电力：电费结算单及购电发票；
- 产品产量：入库单（即实际生产量），并通过产品销售发票、生产统计报告交叉验证；

核查结果：

报告期内烟煤消耗量为2500 t，无烟煤消耗量为2200 t，电力消耗2000 MWh；煤质分析单表明，企业使用的两种煤确实为无烟煤和烟煤；

碳核查——案例

【7. 计量设备及数据统计流程】

- 查看与排放数据相关的计量设备的检验与校准证书及文件，以确保数据的准确性；
- 了解企业数据统计流程，以确保数据收集、传递过程的准确性。

核查结果：

- 原煤计量皮带秤按时检验及校准；电能表由供电局每年校准；
- 企业制订了碳数据统计制度，且有效执行。

碳核查——案例

【8. 核查结果】

- 根据核实的数据，计算企业碳排放量，并编制核查报告，并向企业通报碳核查结果。

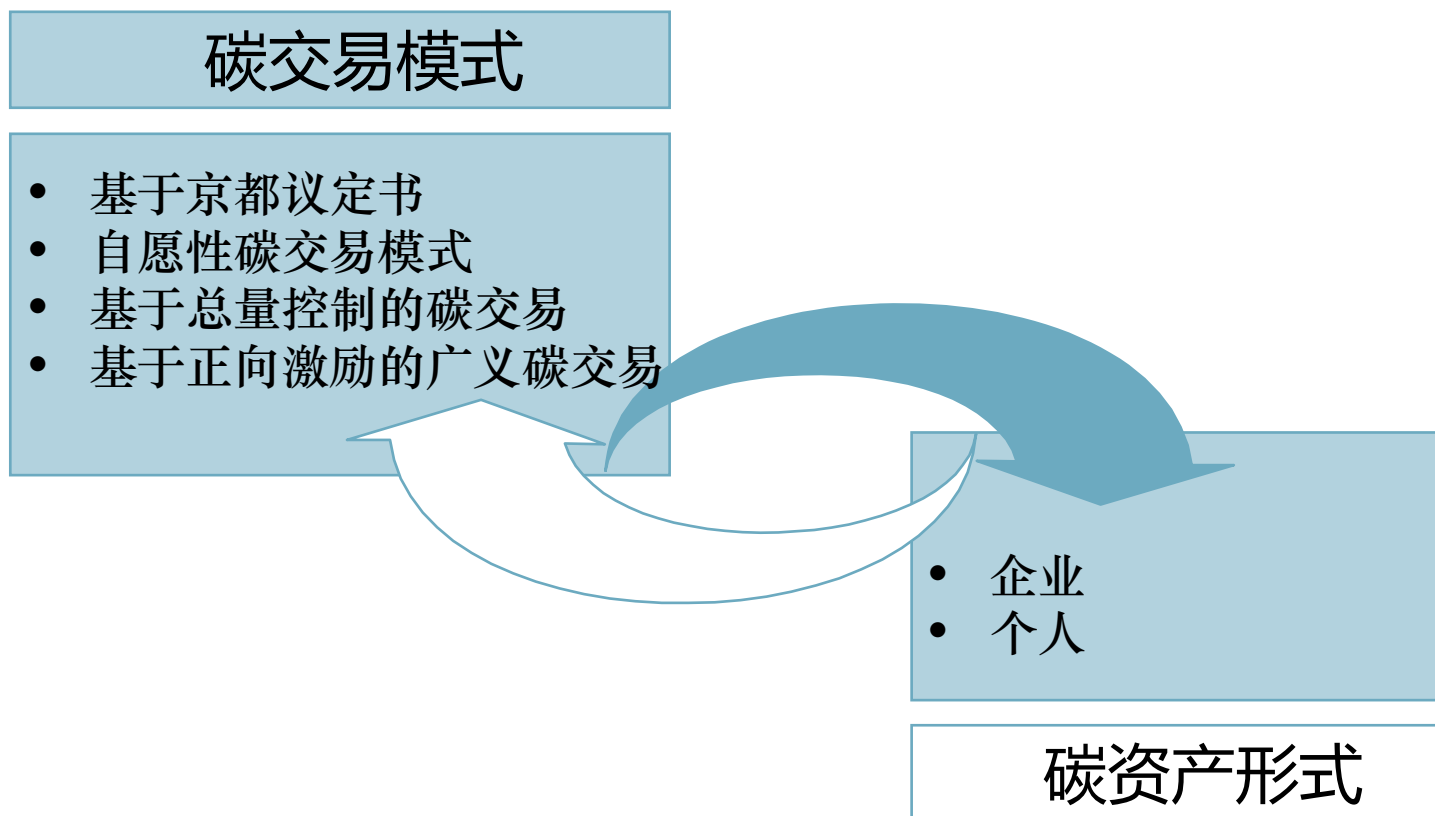
核查结果：

1. 无烟煤燃烧排放： $2200 \text{ t} \times 2.344 \text{ tCO}_2/\text{t} = 5157 \text{ tCO}_2$
2. 烟煤燃烧排放： $2500 \text{ t} \times 2.047 \text{ tCO}_2/\text{t} = 5118 \text{ tCO}_2$
3. 外购电力： $2000 \text{ MWh} \times 0.7244 \text{ tCO}_2/\text{MWh} = 1449 \text{ tCO}_2$
4. 总排放量： $5157 \text{ tCO}_2 + 5118 \text{ tCO}_2 + 1449 \text{ tCO}_2 = 11724 \text{ tCO}_2$



碳交易与碳资产

碳交易与碳资产



碳交易模式

基于京都议定书的三种交易模式

清洁发展机制(CDM)
排放贸易(ET)
联合履约(JI)

自愿性 碳交易模式

欧盟黄金标准 (GS)
美国碳核查标准协会 (VCS) 主导的自愿性碳交易
中国自愿性减排项目 (CCER)

基于总量控制的 碳排放权交易

欧盟的EUTS
中国五市两省碳排放权交易试点

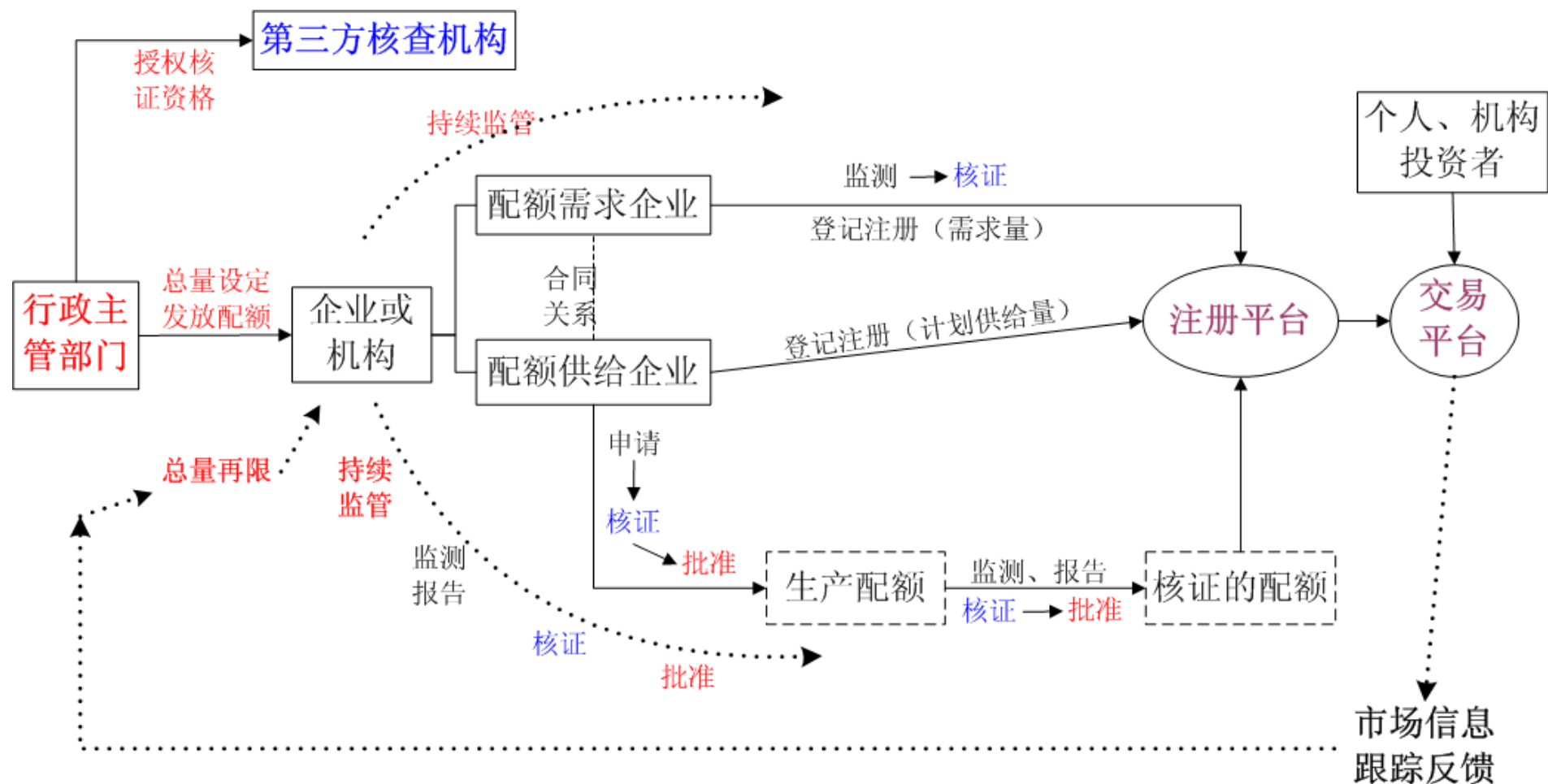
基于正向激励的 广义碳交易模式

碳普惠制

基于总量控制的碳排放权交易系统基本框架

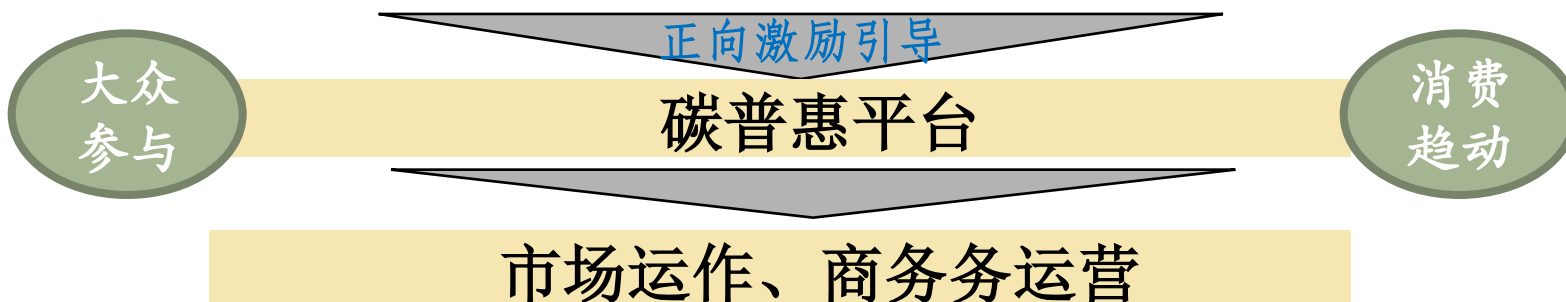
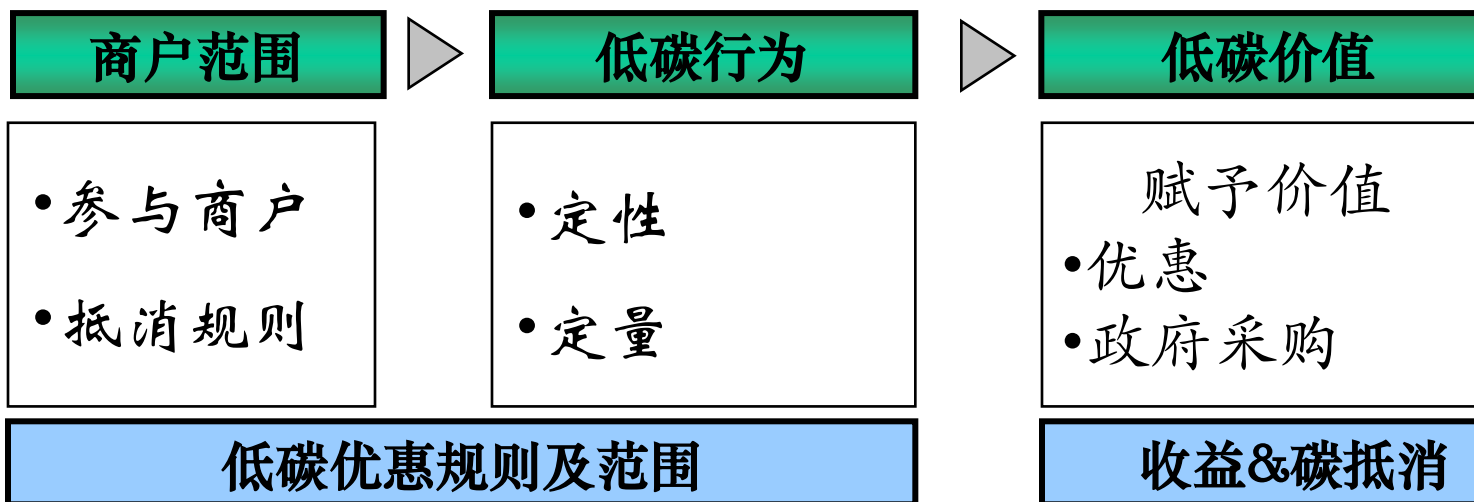


基于总量控制的碳排放权交易示意图

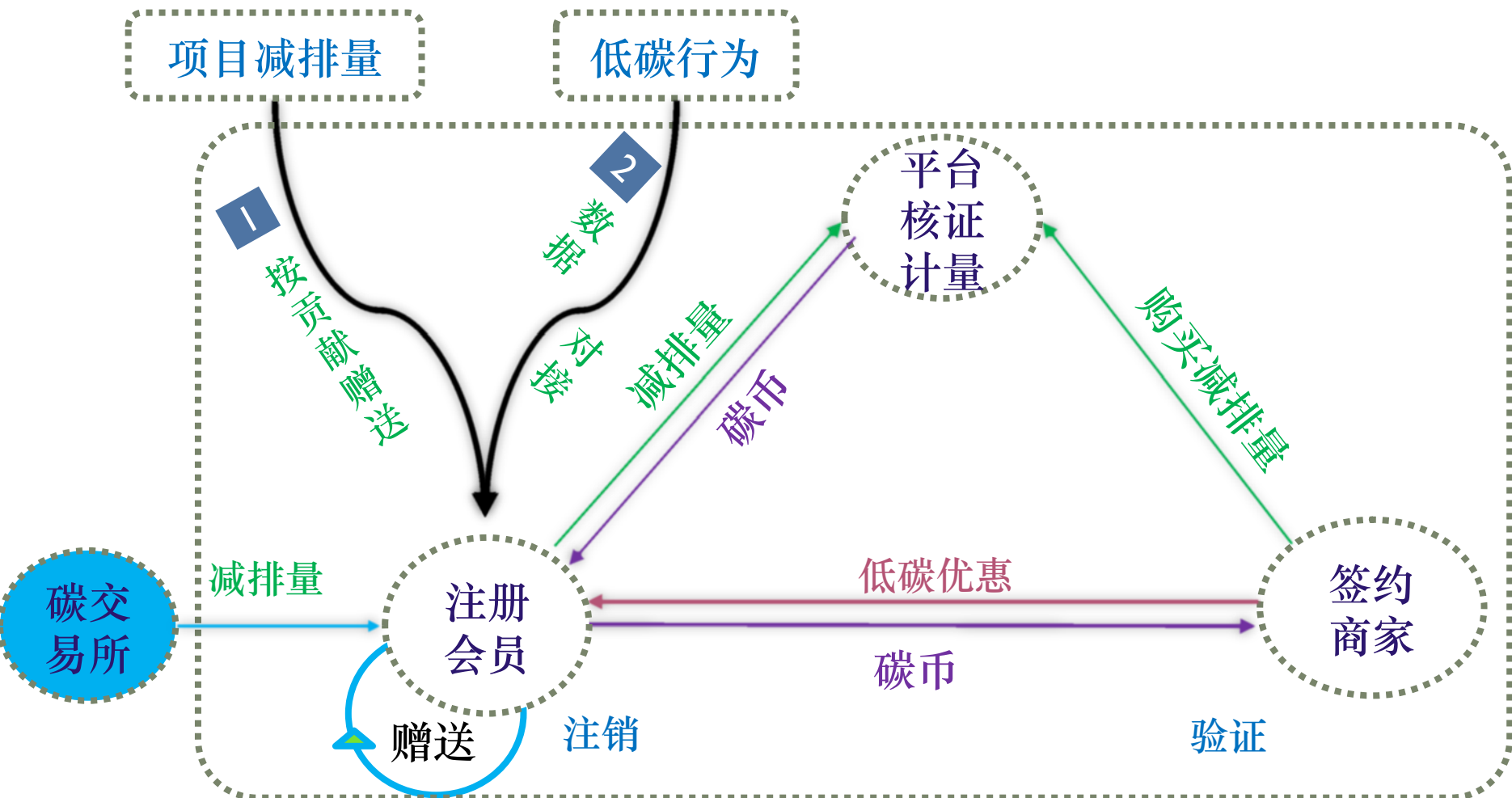


基于正向激励的广义碳交易模式

探索广义碳交易：企业商户与消费者间的“碳”交易



基于正向激励的广义碳交易模式



碳资产的形式

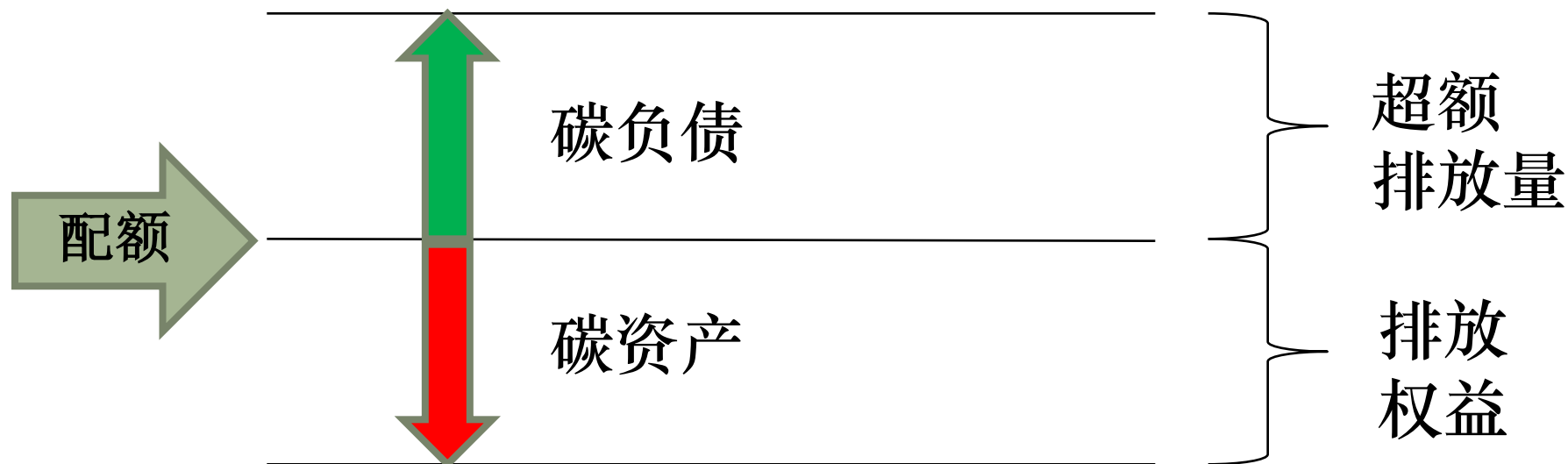
- ✓ 体制内企业的碳资产
- ✓ 体制外企业的碳资产
- ✓ 碳资产管理公司的碳资产

企业

个人

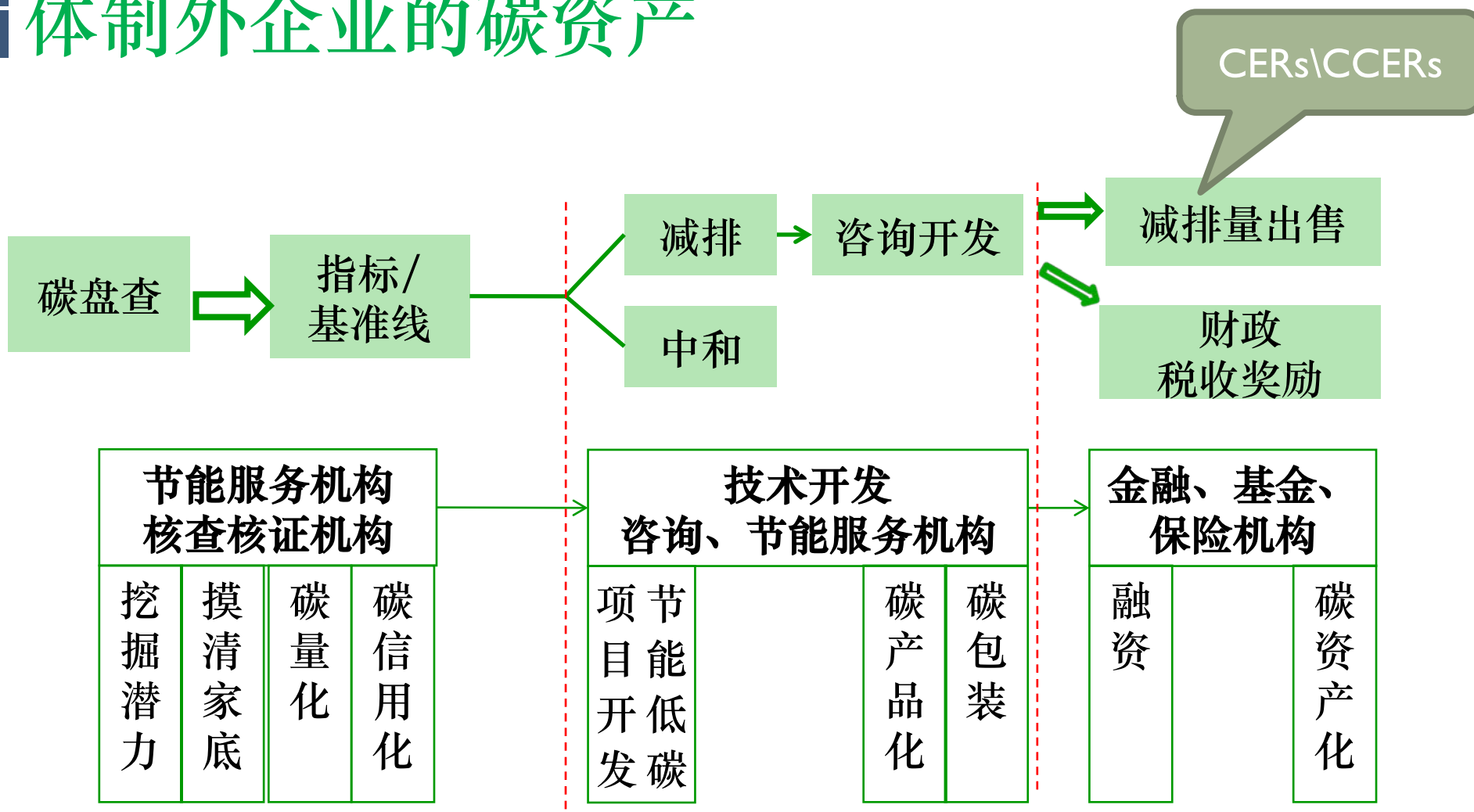
- 购买的碳资产
- 个人行为产生的碳资产

体制内企业的碳资产

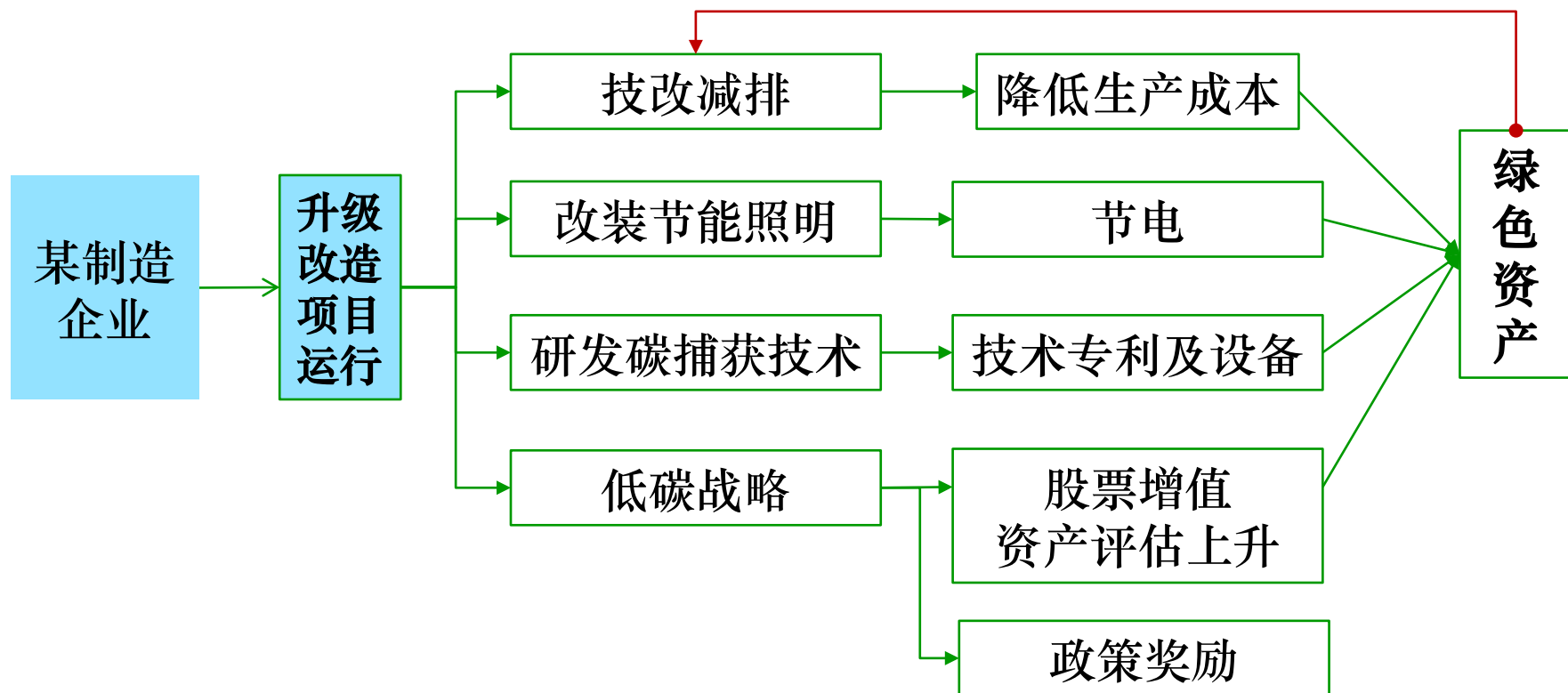


纳入碳排放权交易体系后，企业通过实施投资交易、节能改造、或开发碳减排项目，不仅能获得成本收益，还将获得**碳资产收益**。

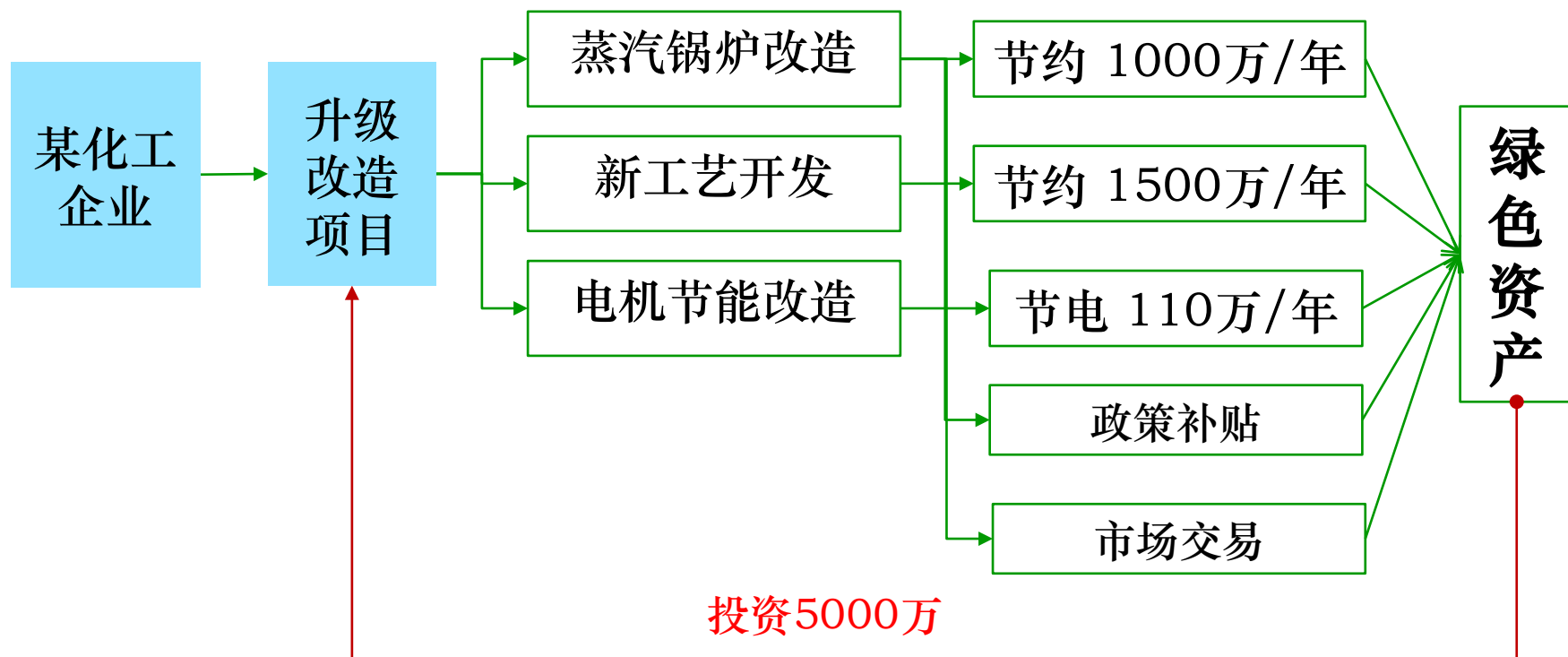
体制外企业的碳资产



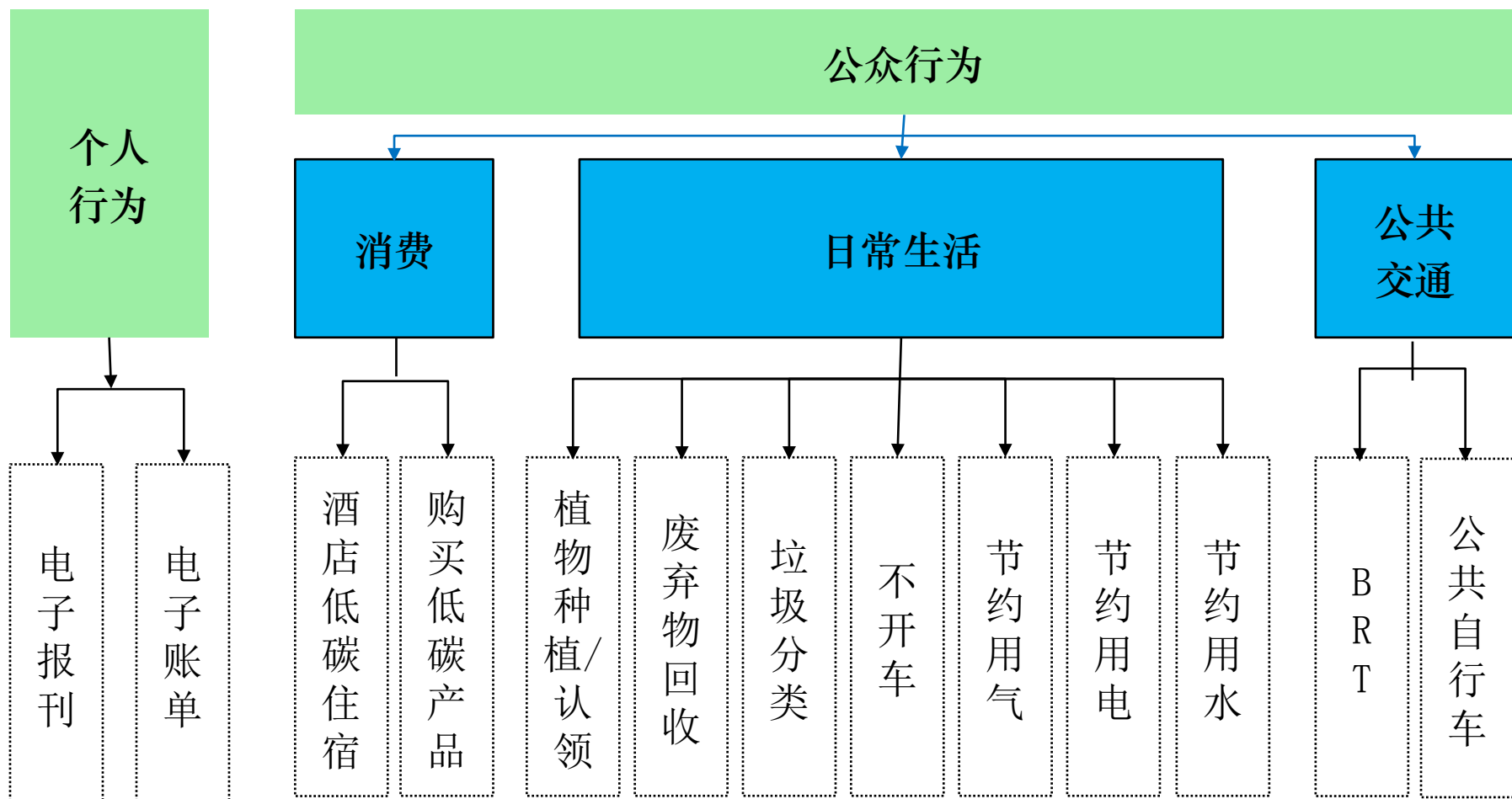
企业绿色融资



企业绿色融资



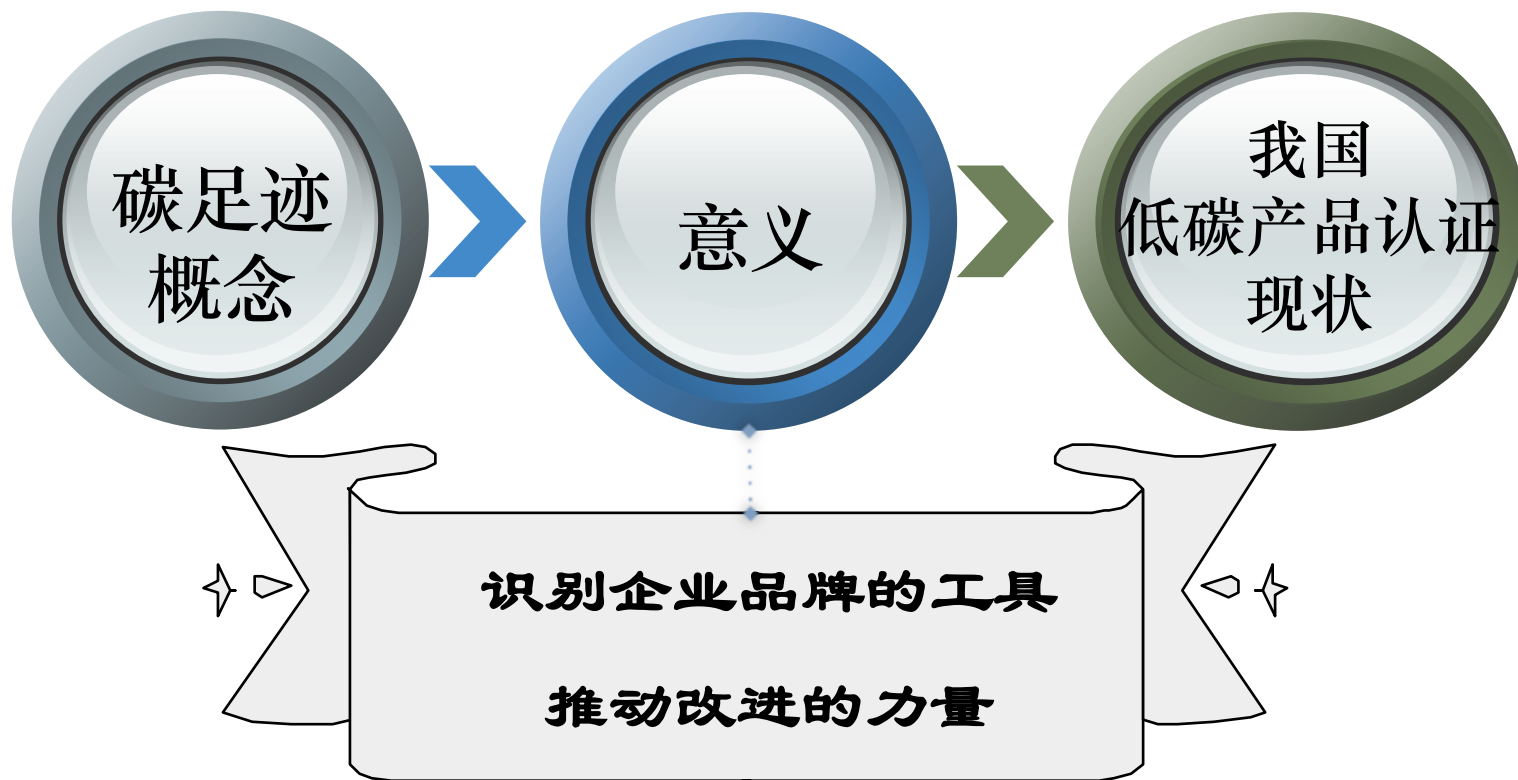
个人碳资产





碳足迹与 低碳产品认证

碳足迹与低碳产品认证



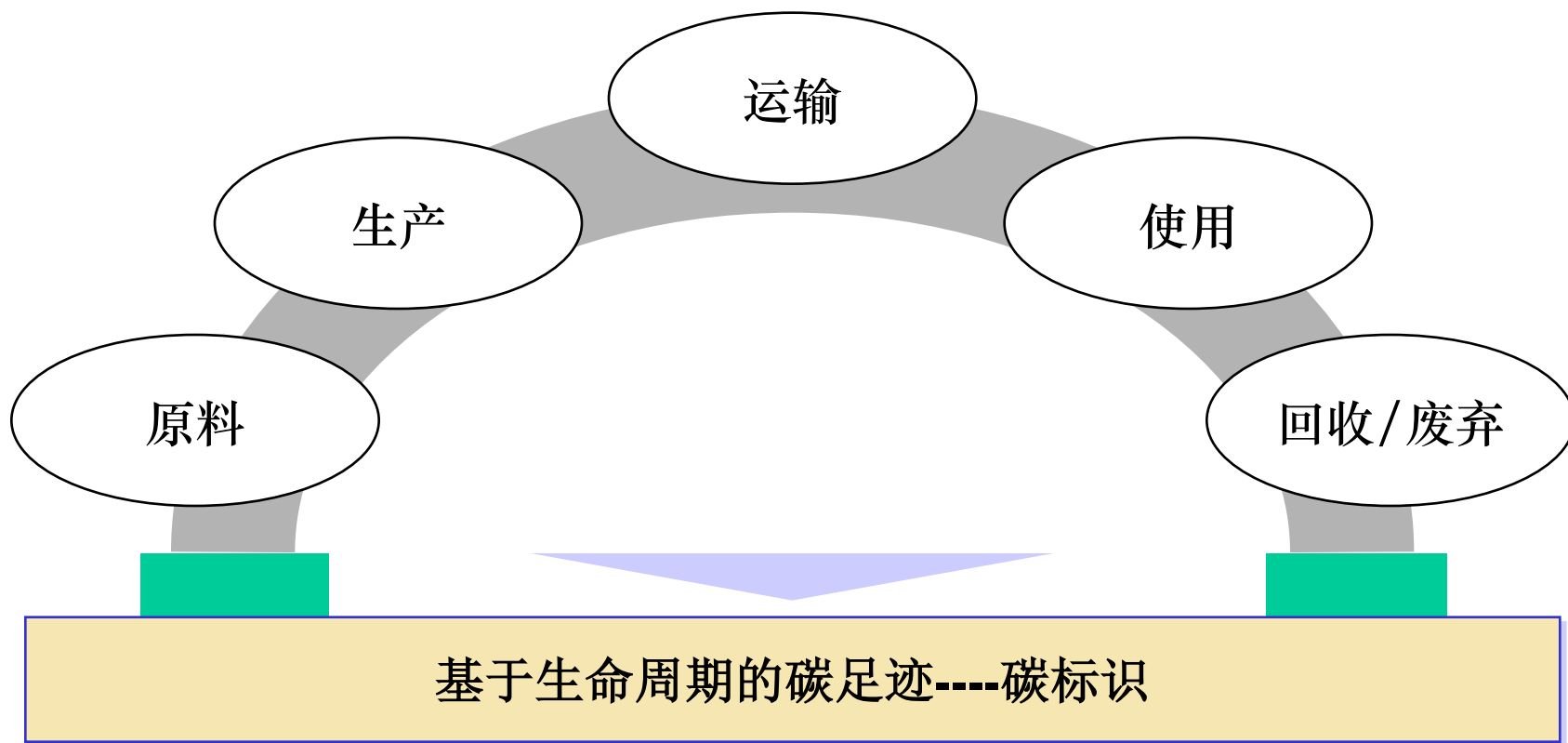
碳足迹/碳标识的概念

碳足迹是一种直观量化的碳排放度量

- 可以是一种有形的标签，也可以是无形的基准
- 碳足迹反应了单元产品或服务的碳排放程度
- 以重量单位表示二氧化碳当量（如吨或千克）



产品的碳足迹与碳标识



碳足迹/碳标识——识别企业品牌的工具

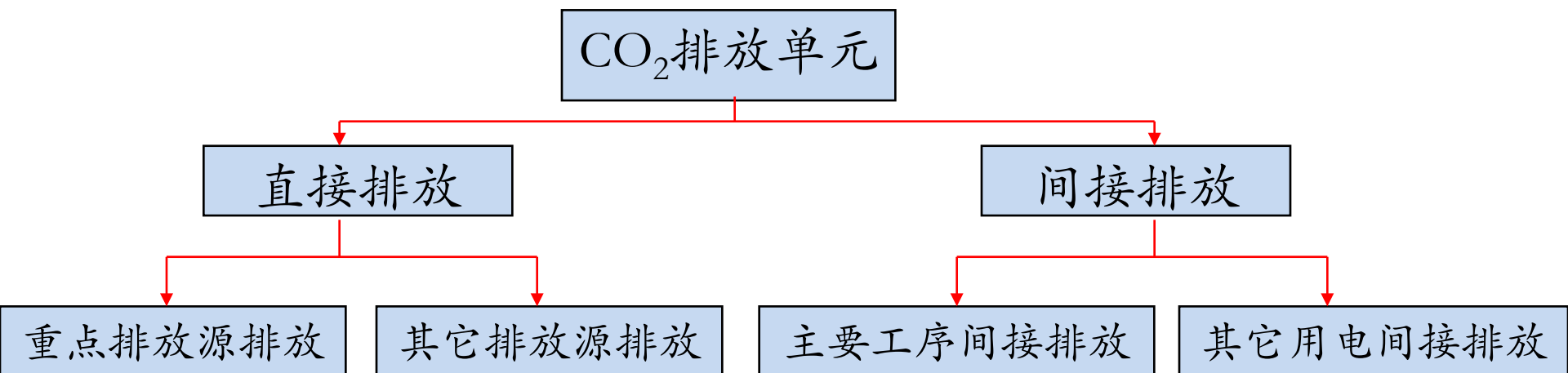
企业及其产品都会具有身份识别或形象识别的特质

碳标识能否成为深入识别的工具之一？

如果碳标识成为企业的身份证、竞争力的代码，
进而成为一种让相关方认知企业品牌的标识……

碳足迹/碳标识与碳排放核查

以组织提供产品的过程或提供服务的过程为边界进行碳排放核查及碳标识是可行的选择。



碳足迹/碳标识——推动改进的力量

对比看到差异，差异体现水平

度量碳排放水平的碳标识反映了企业新技术、新工艺、优良的生产控制、领先的资源利用水平、有担当的企业责任。

碳标识反映的碳排放水平代表了企业的核心竞争力及可持续发展的动力。

某种程度上体现了经济发展、环境友好、社会公平，即标杆型企业的特征。

碳足迹/碳标识——推动改进的力量

- 反映了差异：先进与落后，负责与推卸
- 具备了大众参与推动的基础，提供了选择权
- 企业再进一步的机遇，低碳产品销售的困境



乐购将实行为期两年的环保计划，陆续为该店20种自产商品贴上“碳足迹”标签——碳标识，购买这些商品的消费者可以一目了然地查看商品从开始加工到摆上货架这一过程中排放的二氧化碳的量。

沃尔玛宣布了一系列可持续发展目标，包括只购买来源于可再生能源的电力、实现零污染、将运输卡车能效提高一倍、削减20%的温室气体排放等，并要求数以千计的供应商参加该项减排计划

碳足迹/碳标识的推广

 <p>英国</p>	 <p>德国</p>	 <p>日本</p>	 <p>瑞士</p>	 <p>美国</p>	
<p>「台灣碳標籤」意涵說明</p>  <p>台湾</p>		 <p>韩国</p>		 <p>泰国</p>	 <p>法国</p>

我国低碳产品认证现状

我国正在制订的低碳产品标准

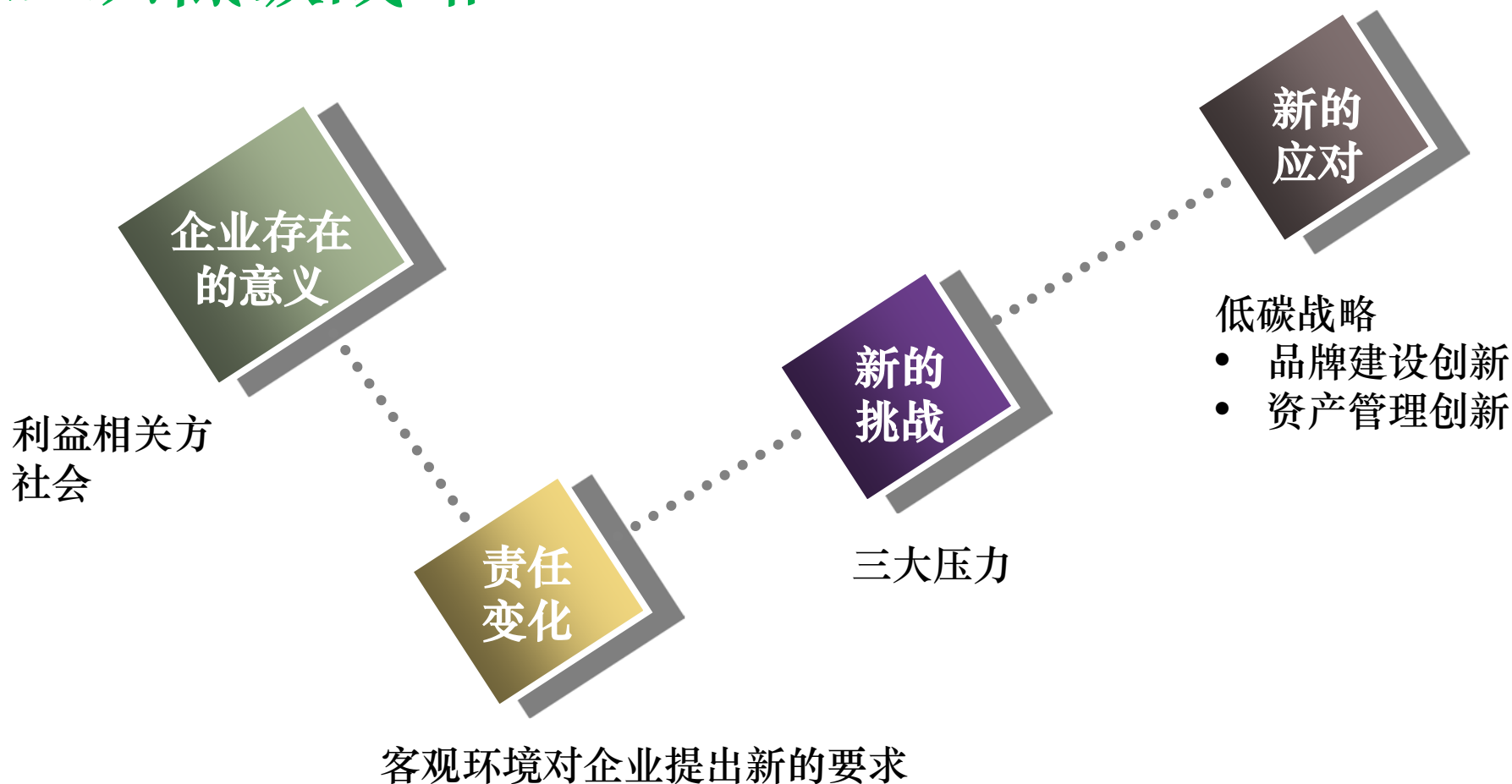
- 房间空气调节器
- 家用电冰箱
- 平板玻璃
- 平板电视
- 通用硅酸盐水泥
- 中小型三相异步电动机
- 铝型材
- 摩托车

企业应积极参与
低碳产品标准的制定

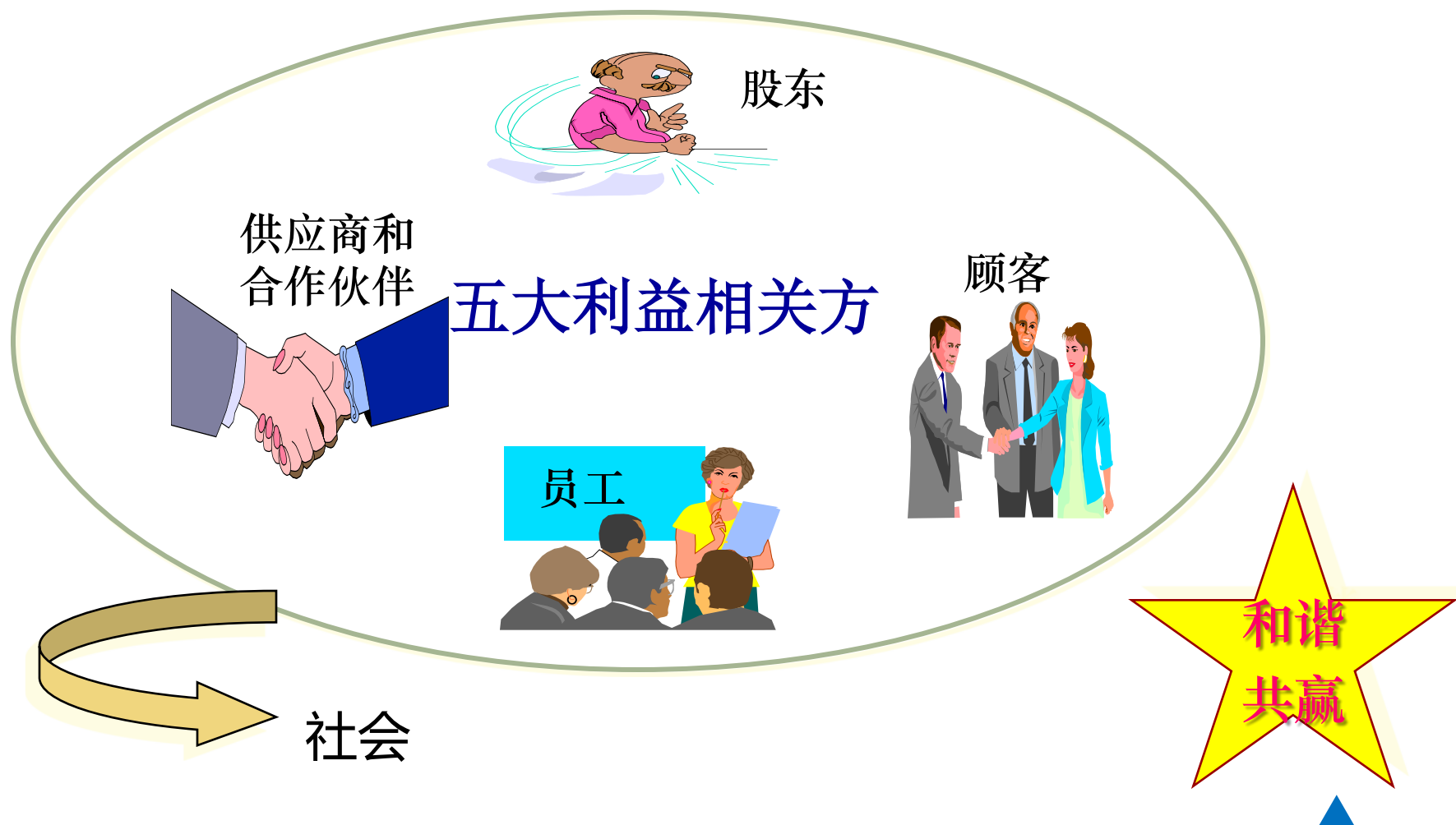


组织低碳战略

组织低碳战略



产品组织为谁而存在





企业面临的挑战

政策法规的压力

市场竞争的压力

优秀企业可持续发展的压力



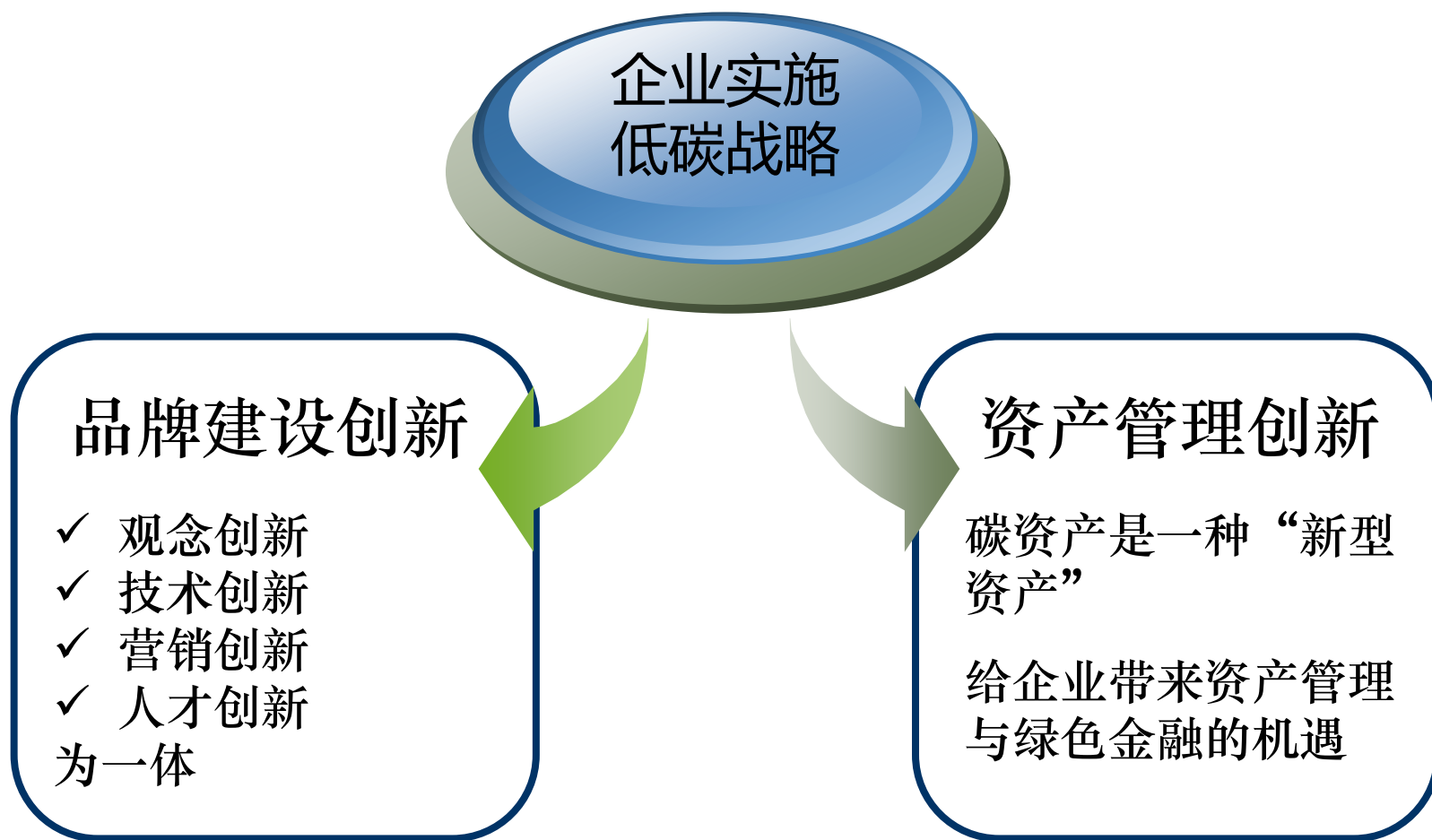
生产同样产品的企业，用什么手段可以简单地让客户信任？

- 产品质量？
- 管理体系？
- 品牌？
- 口碑？

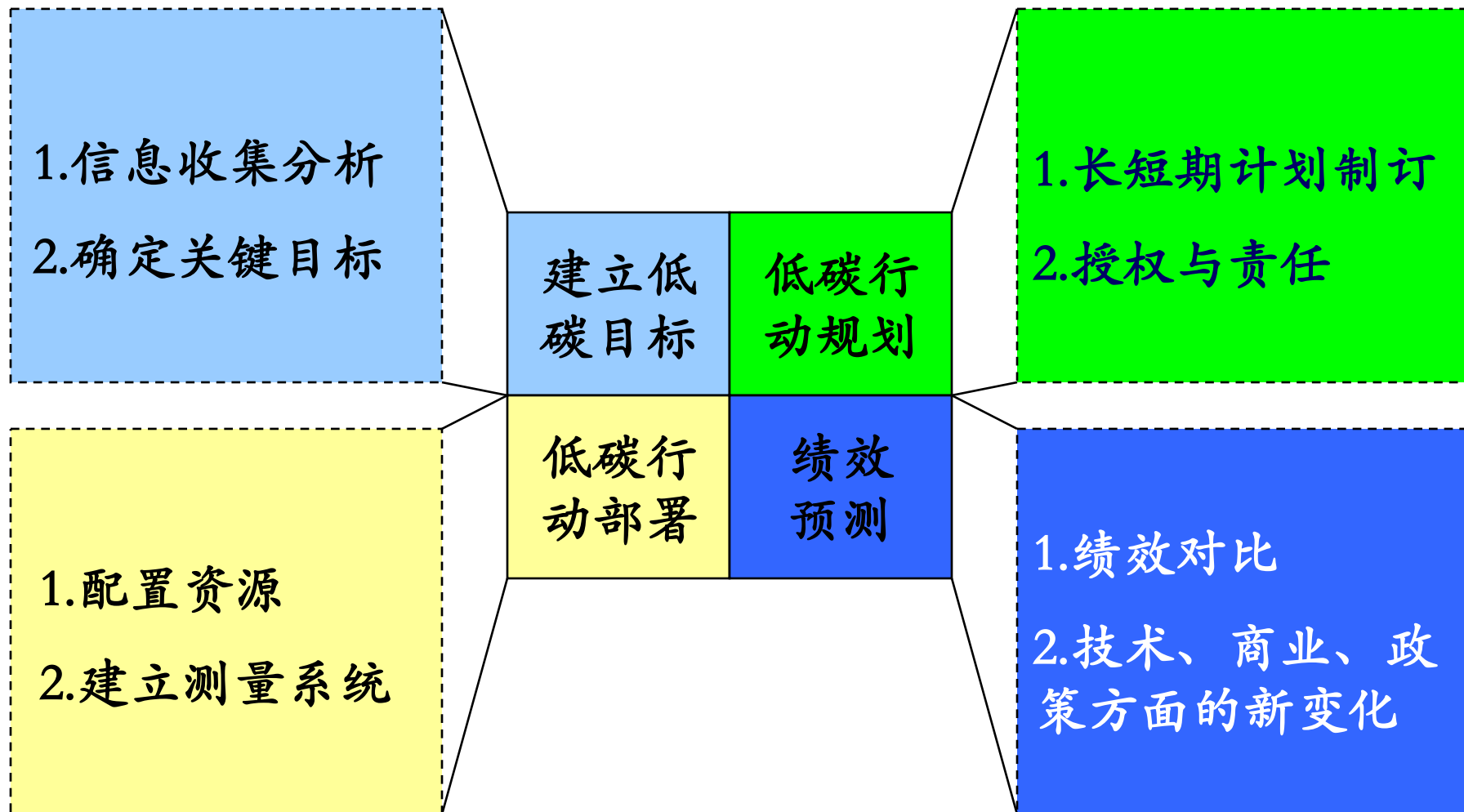
.....

优秀企业-----卓越企业-----标杆企业

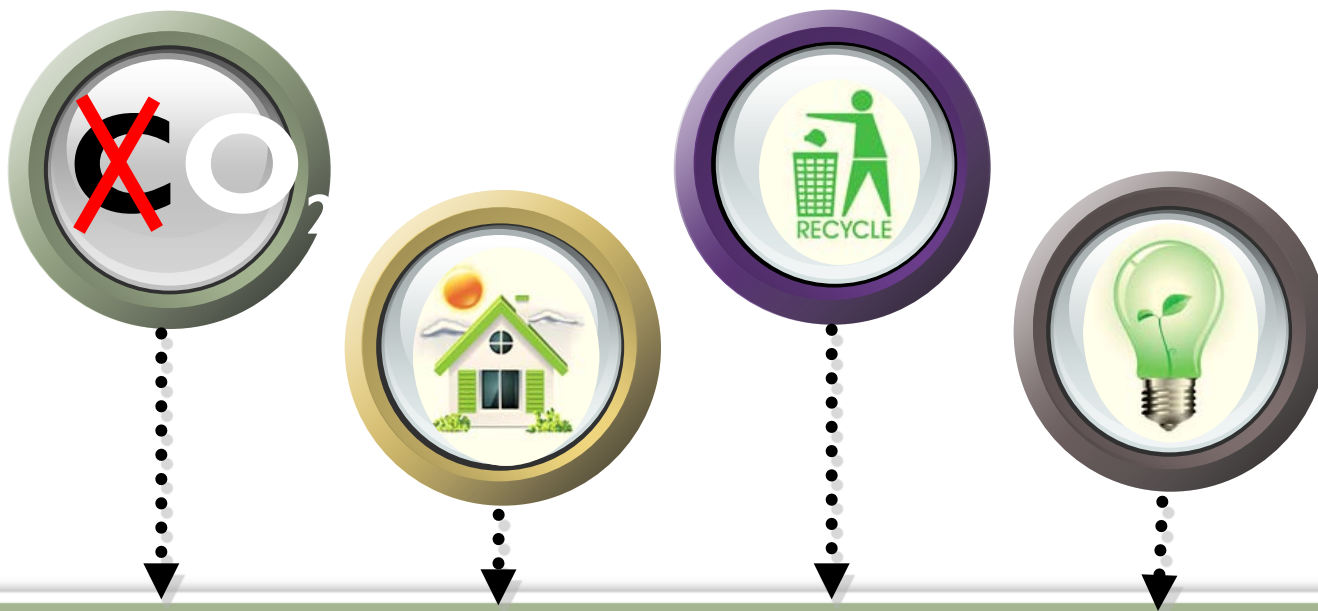
企业的低碳战略



企业低碳战略建设



谢 谢 各 位！



低碳战略提供了一种生产/消费方式，减少二氧化碳排放，提高生活质量，在于我们每个人的参与和推动！