

碳盘查：碳交易的基石

作者简介：晏路辉，男，29岁，牛津大学计算机科学硕士，碳核算师，碳顾问师。碳阻迹（北京）科技有限公司创始人&CEO，IPCC第五次评估报告专家组成员，碳信息披露项目CDP技术专家组成员，联合国气候变化大会COP18受邀演讲嘉宾。

其发表的论文《Carbon Footprint Software Technology》获全英博士论坛优秀论文奖，入选牛津CSCST & SCI论文集；《企业碳排放管理利器-CAMP》收录在《低碳世界》杂志；论文《企业碳盘查、摸清碳家底》一文分别入选社科院的《低碳创新论》以及中国环境科学学会2012年学术年会。

晏路辉当选2012易社社会企业家，英国大使馆文化教育处社会企业家。

晏路辉拥有IT和环境咨询领域的双重背景。曾于2009至2011年在英国Best Foot Forward（世界第一家从事碳足迹业务的环境咨询公司，帮助伦敦奥运会计算碳排放的机构）从事碳足迹系统研发以及环境咨询业务。



碳交易篇

在参加多哈气候大会COP18期间，笔者于2012年12月3日参加了欧盟角举办的全球碳交易介绍的边会，澳大利亚、中国、新西兰以及加拿大魁北克地区分别介绍了自己的碳交易开展情况。关于国内碳交易，目前北京、上海、深圳等地分别拿出了方案，试点将在2013年开始。

随着近几年中国在低碳方面的积极尝试以及各级政府的重视，中国在碳交易和应对气候变化上处于了世界瞩目的地位，各国代表分别对中国碳交易发展非常期待，并在会后向EB主席段茂盛教授提了很多关于碳交易的问题，其中有些问题很简单，比如“中国怎么设定CAP”，因为段教授在介绍中没有提及。从这个现象说明中国的影响力越来越大，同时透明性的工作还需要加强，或者中国还需要一段时间来尝试，才能很明确地给出问题的答案。

下面将介绍一下碳交易原理以及世界主要的碳交易制度。

由于我们需要积极应对气候变化，需要减少碳排放，各国政府都陆续提出了自己的减排目标。

如何进行减排，减排的主体是什么，减排的动力在哪里？碳交易为此提供了一个

市场机制，明确企业为减排主体，促进企业进行碳减排。

碳交易的大致步骤：

- 政府首先核算纳入碳交易范围的企业的历史碳排放，
- 以历史数据或行业标杆数据为基准，给企业分配下一周期（一般为一年）的排放配额，
- 企业对自身碳排放进行报告，须经过第三方核证机构核证。企业如有剩余配额，可将配额出售；而分配的配额低于自身排放，则需从市场上购买碳配额。

碳交易的系统支撑：

1. 注册登记系统：主要负责碳排放配额的生成、存放以及对配额账户进行管理。
2. 碳排放交易系统：主要完成碳排放配额的交易过程。
3. 企业碳排放管理系统：主要完成企业碳排放量计算以及第三方核算的过程。

目前国际上主要的几大碳排放交易市场：

欧盟：

欧盟温室气体排放交易机制 1，是欧洲议会和理事会于 2003 年 10 月 13 日通过的欧盟 2003 年第 87 号指令 (Directive 2003/87/EC)，并于 2005 年 1 月 1 日开始实施的温室气体排放配额交易制度。该机制允许将碳排放权作为一种商品在欧盟流通。欧盟委员会根据《京都议定书》为欧盟各成员国规定的减排目标和欧盟内部减排量分担协议，确定了各成员国的二氧化碳排放量，之后再由成员国根据国家分配计划 (NAP, National Allocation Plan) 分配给该国的企业。若企业通过技术升级、改造等达到了减少二氧化碳排放的要求，可以将用不完的排放权卖给其他未完成的企业，此为二氧化碳排放交易机制。此机制鼓励企业进行碳减排，使得企业在碳减排过程中化被动为主动，化负债为资产。

英国：

英国是全球低碳经济的倡导者和先锋，并已在碳减排的具体实施过程中做出了表率。英国政府于 2010 年开始实施的“碳减排承诺方案” (Carbon Reduction Commitment², 简称 CRC. 现更名为碳减排承诺-能效方案, CRC Energy Efficiency Scheme)，这是英国政府通过的第一个强制性的碳交易方案。起始阶段的“碳减排承诺方案”是针对在 2008 年强制半小时计量的用电量超过 6, 000MWh 的组织，按照现在的价格，这大约相当于每年 50 万英镑。方案强制要求大型商

业及公共机构，如银行、超商及量贩店、连锁饭店业、大学院校、政府机关、大型地方行政建筑等等，强制执行以拍卖方式为基础的总量管制排放交易机制（cap and trade），降低能源及电力使用所产生的温室气体排放。该机制将针对“气候变迁协议”及 EU ETS 范围以外的排放源进行管制，可涵盖全英国约 10% 的二氧化碳排放，相当于每年约 5100 万公吨二氧化碳。估计在 2020 年时，可减少至少 400 万公吨二氧化碳。

加拿大：

2011 年 12 月 16 日尽管加拿大联邦政府已决定正式退出《京都议定书》，但魁北克省政府却唱起“对台戏”，计划在该国率先执行温室气体排放量控制和交易制度，加大减排力度。

从 2013 年开始，魁省 75 家铝厂、矿山、水泥厂、发电厂等能耗集中企业每年应减排温室气体 2.5 万吨。如果这个指标没有完成，这些企业将向排放未超标的公司购买排放指标，每吨 10 加元。

到 2015 年魁省将把这一制度推广到其他企业，目标是全省 2020 年的温室气体排放量比 1990 年水平减少 20%。这是目前北美地区标准最高的减排计划。

魁北克是 2007 年成立的“西部气候倡议”联盟一员，这一联盟还包括美国加利福尼亚州和加拿大安大略省、不列颠哥伦比亚省等 11 个地方政府。它们对美、加两国联邦政府在气候变化上的消极态度不满，并各自提出自己的减排计划。

从 2013 年 1 月 1 日起，相应的规定就将正式生效。

澳大利亚：

澳大利亚气候变化和能源效率部长格雷格·康贝特 2012 年 8 月 28 日表示，澳大利亚已与欧盟达成协议，同意对接双方的碳排放交易体系。按照该协议，双方的碳排放交易体系将于 2015 年 7 月 1 日开始对接，澳大利亚的碳排放价格将与欧盟一致；2018 年 7 月 1 日前彻底完成对接，即双方互认碳排放份额。

根据澳大利亚政府今年 7 月 1 日开始施行的碳税政策，澳大利亚温室气体排放量最大的 500 家企业在 2012 年至 2013 年为每吨二氧化碳排放支付 23

澳元（约合 23.9 美元）。

澳大利亚气候变化与能源效率部副秘书长 Dr. Subho Banerjee 今天在 ICAP 的边会中提到 2012 年至 2015 年碳税价格将保持稳定，而在 2015 年之后将采用更灵活的价格机制。

美国：

就美国的低碳政策而言，州政府的政策往往比联邦政府要激进，加州就是典型，从设立减排目标、建立排放量报告制度、抬高汽车尾气排放标准等一系列的举措可以见证。

美国加州于 2000 年成立了“加州气候行动组织”（California Climate Action Registry）⁴，审核并记录自愿减排的公司的减排量；2006 年签署“全球暖化解决行动”法规（AB32, Global Warming Solutions Act of 2006），设定了 2020 年温室气体排放量降到 1990 年水平的目标（具有约束力），这是具有里程碑意义的一个行动计划；2006 年，加州实施一项法规，为电力供应商制定温室气体排放标准，不达标者将无法获得运营资格；在汽车的温室气体排放方面，加州 2002 年出台法规，要求新出产的轻型车量减少温室气体排放，2009 年，法规落实，标准出台，要求新车在 2016 年前减少排放 30% 的温室气体，比联邦政府的标准更为激进。值得一提的是，加州得到了联邦环保局（EPA）的特别许可，成为美国唯一有权利为汽车设定标准的州（该标准不得低于环保局的标准），其标准的效力不亚于联邦政府环保局的标准。加州标准通过以来，已经有十几个州宣布依照加州标准。

加利福尼亚州在 2012 年 11 月 14 日举行了首场碳排放许可证拍卖会。这场拍卖会是该州总量控制与交易（cap and trade）计划的关键组成部分，该计划是一项以市场为基础的措施，通过对商业企业限制污染予以奖励来减少温室气体排放。

中国：

哥本哈根气候变化大会后中国提出了 40-45% 的减碳目标，“十二五”规划也明确提出中国阶段性碳强度减少目标：17%，并逐步建立碳交易市场。2011 年 10 月，国家发改委公布了七省市碳交易试点的计划。截止 2012 年 11 月，大部分试点地区都已经公布了其碳交易的计划，并将于 2013 年初开始执行。国家发改委也宣布将于 2015 年建立全国的碳交易市场。

下面介绍中国七个碳交易试点的情况：

	基本信息
北京	<p>北京是第一个试点地区，2012年4月10日宣布了其碳交易执行方案，试点时间为2013-2015年。碳交易将覆盖直接和间接排放，主要来源于电力、热力、制造以及主要公共建筑。试点范围将覆盖大约50%的排放量。</p> <p>温室气体减排目标： “十二五”目标：碳强度减少18%，能源强度下降17%。</p> <p>碳交易类型： 强制，绝对排放总量限制</p> <p>核算温室气体类型： CO2</p> <p>纳入碳交易的企业范围： 工业或非工业企业，包括：电力供应商、热力部门、制造企业以及主要公共建筑。</p> <p>交易门槛： 北京将碳交易的门槛设到排放二氧化碳(2009-2011年间任意一年)1万吨以上的部分行业企业，首钢、北京能源投资集团等大的企业集团将在此范围。</p>
天津	<p>天津已经完成了碳交易草案并提交给政府审批，预计将于2012年底公布。天津碳交易体系将覆盖60%以上的排放，覆盖范围包括热力、电力供应，钢铁，石油化工，化工以及油/气开采。</p> <p>天津2010年的温室气体排放量为： 1.3亿吨二氧化碳当量</p> <p>温室气体减排目标： “十二五”期间：碳强度减少19%，能源强度减少18%。</p>

	<p>碳交易类型： 强制，绝对排放总量限制</p> <p>核算温室气体类型： CO2</p> <p>纳入碳交易的企业范围： 热力、电力供应，钢铁，石油化工，化工以及油/气开采</p> <p>交易门槛： 天津将碳交易的门槛设到排放二氧化碳 2 万吨以上的企业。</p>
上海	<p>上海是仅次于北京的第二个碳交易试点地区，2012 年 7 月上海宣布了 2013-2015 期间的碳交易试点执行方案。</p> <p>首批试点企业约 200 家，涉及 16 个行业，包括钢铁、石化、有色、电力等 10 个工业行业，以及航空、港口、机场、宾馆等 6 个非工业行业。初步测算这 200 家企业年二氧化碳排放总量约 1 亿吨。</p> <p>上海 2010 年度温室气体排放量： 2.5 亿吨二氧化碳当量。</p> <p>温室气体减排目标： “十二五”期间：碳强度减少 19%，能源强度下降 18%。</p> <p>碳交易类型： 强制，绝对排放总量限制</p> <p>核算温室气体类型： CO2</p> <p>纳入碳交易的企业范围： 钢铁、石化、有色、电力等 10 个工业行业，以及航空、港口、机场、宾馆等 6 个非工业行业</p> <p>交易门槛： 工业行业 2010-2011 年中任何一年二氧化碳排放量 2 万吨及以上(包括直接排放和间接排放)的重点排放企业以及非工业行业中年二氧化碳排放量 1 万吨及以上的重点排放企</p>

	业
重庆	<p>重庆于 2012 年 11 月完成了碳交易草案，但仍在政府的审批过程中。有报道预计纳入碳交易体系的行业将包括： 电解铝、铁合金、电石、烧碱、水泥、钢铁等 6 个高耗能行业，同时允许森林碳汇的参与。</p> <p>温室气体减排目标： “十二五”期间：碳强度减少 17%，能源强度下降 16%。</p> <p>碳交易类型： 强制，绝对排放总量限制</p> <p>核算温室气体类型： CO2</p> <p>纳入碳交易的企业范围： 电解铝、铁合金、电石、烧碱、水泥、钢铁等 6 个高耗能行业</p> <p>交易门槛： 年度二氧化碳排放超过 2 万吨(包括直接排放和间接排放)的企业</p>
湖北	<p>湖北还未公布其碳交易执行方案。湖北碳交易体系预计将覆盖湖北省碳排放最高的 100 家企业。</p> <p>温室气体减排目标： “十二五”期间：碳强度减少 17%，能源强度下降 16%。</p> <p>碳交易类型： 强制，绝对排放总量限制</p> <p>核算温室气体类型： CO2</p>

	<p>纳入碳交易的企业范围： 钢铁、化工、水泥、汽车制造、电力、有色、玻璃、造纸等高能耗、高排放行业主要企业的碳排放占到湖北省碳排放的35%以上，这些行业都将纳入碳交易试点行业。</p> <p>交易门槛：年能耗6万吨标煤以上企业 强制报告门槛：年能耗8千吨标煤以上企业</p>
广东	<p>广东是中国第三个碳交易试点地区，仅次于北京和上海。广东于2012年9月7日宣布了分三步走的碳交易执行方案。2012年~2013年上半年为筹备阶段，要确定碳排放总量目标，制定碳排放配额管理、碳排放管理和交易制度等；2013年下半年~2014年为实施阶段，即启动碳交易机制的前期研究和基于配额的碳交易；2015年为深化阶段，力争率先启动省际碳交易。</p> <p>广东确定了2015年6.6亿吨的排放总量，比2010年高出29.4%。</p> <p>碳交易体系将覆盖以下行业：电力、水泥、钢铁、陶瓷、石化、纺织、有色、塑料、造纸。这些行业的电力消耗占据全省的42%。</p> <p>广东2010年度温室气体排放量：5.1亿吨二氧化碳当量。</p> <p>温室气体减排目标： “十二五”期间：碳强度减少19.5%，能源强度下降18%。</p> <p>碳交易类型：强制，绝对排放总量限制</p> <p>核算温室气体类型：CO₂</p> <p>纳入碳交易的企业范围： 电力、水泥、钢铁、陶瓷、石化、纺织、有色、塑料、造纸等工业行业</p>

	<p>交易门槛： 工业行业 2010-2011 年中任何一年二氧化碳排放量 2 万吨及以上(包括直接排放和间接排放)的重点排放企业</p> <p>强制报告门槛： 2011 至 2014 期间，年度排放超过 1 万吨的企业</p>
深圳	<p>2012 年 9 月，深圳发布了碳交易设计草案。同时，深圳市政府也于 2012 年 10 月 30 日通过了碳交易法案。深圳没有大型的排放企业。26 个行业的 800 家中小型排放企业的碳排放占据了深圳 2010 年总排放的 54%。</p> <p>深圳 2010 年度温室气体排放量： 8 千万吨二氧化碳当量。</p> <p>温室气体减排目标： “十二五”期间 碳强度减少 21%</p> <p>碳交易类型： 强制，相对排放总量限制</p> <p>核算温室气体类型： CO2</p> <p>纳入碳交易的企业范围： 26 个行业的企业，包括电子生产企业、建筑等</p> <p>交易门槛： 年二氧化碳排放量 2 万吨及以上(包括直接排放和间接排放)的企业</p>

碳盘查篇

面临国内外碳减排的压力和挑战，企业必须采取实质性的措施予以应对。企业要进行碳减排，首先就要对企业内部的碳排放进行量化，即碳盘查。**正所谓，没有量化，就没有管理。**企业碳盘查能够帮助企业了解清楚碳排放状况，摸清碳家底，为制定碳减排策略以及实施低碳项目提供数据依据。**碳盘查也是碳交易的基石。**

企业开展碳盘查的工作主要有四大益处：

- 遵守国内外法规

中国在 2009 哥本哈根会议后向世界郑重承诺：到 2020 年碳强度比 2005 年减少 40%-45%。随后的“十二五”规划也将节能减排放到重要的位置，发改委推出五省八市低碳试点、碳交易等举措都说明中国在政策上要对减排进行规范和标准化。

- 满足客户需求

对企业而言，尤其是出口类企业，需要满足国外客户碳排放披露的要求。例如，沃尔玛等国外企业要求其供应商提供碳盘查的报告，这样也对中国的出口企业进行碳盘查带来了压力和动力。

- 减少成本

企业通过碳盘查能够清楚地了解各个时段，各个部门或生产环节产生的二氧化碳排放量，有利于企业制定针对性的节能减排措施，减少成本，同时为参与碳交易、化被动为主动，获取潜在经济收益奠定碳管理能力基础。

- 提升企业形象

企业越来越重视其社会形象。碳排放信息的披露，能有效的提升企业形象和信任度，赢得投资者和消费者的信赖。企业进行碳盘查就是履行企业社会责任的具体实践。

一、 碳盘查标准介绍

目前国内外使用最广泛的碳盘查标准是世界资源研究所（WRI）和世界可持续发展工商理事会（WBCSD）发布的《温室气体议定书企业准则》（GHG Protocol）和 ISO-14064 温室气体核证标准。下面大致介绍一下碳盘查的主要内容，概括为五点：边、源、量、报、查。

边：设立组织边界与运营边界

A. 组织边界&运营边界 设定目的：

- 作为建立组织温室气体盘查边界整体规划之参考依据
- 清查与界定温室气体排放种类
- 辨识与营运有关的排放，鉴别温室气体直接、能源间接与其他间接排放源。
- 由建立的组织边界与营运边界，共同组成公司的盘查边界。

B. 组织边界：

- 组织可由一个或多个设施组成。设施层级的温室气体排放或 移除可能产生自一个或多个温室气体源或温室气体汇。
- 组织应采用下列方法之一来归总其设施层级温室气体排放与/或移除：
 - (a)控制权法：组织对其拥有财务或运营控制权的设施承担所有量化的温室气体排放与移除；或
 - (b)股权持分法：组织依股权比例分别承担设施的温室气体排放与/或移除。

C. 运营边界：

组织应建立其运营边界并形成文件。运营边界的建立包括识别与组织运营相关的温室气体排放与移除，将温室气体排放与移除分类为直接排放、能源间接排放以及其他间接排放。

- 范畴一：直接温室气体排放
组织拥有或控制的温室气体源的温室气体排放。
- 范畴二：能源间接温室气体排放
为生产组织输入并消耗的电力、热力或蒸汽而造成的温室气体排放。

- 范畴三：其他间接温室气体排放
因组织的活动引起的、由其他组织拥有或控制的温室气体源所产生的温室气体排放，但不包括能源间接温室气体排放。

源：鉴别排放源

确定组织内部的温室气体排放源，不同行业 and 企业的排放源差别很大，需要专业人士帮助企业鉴别碳排放源。主要的排放源分为四大类：固定燃烧排放、移动燃烧排放、制程排放以及逸散排放。

量：量化碳排放

- 直接测量法
直接检测排气浓度和流率来测量温室气体排放量，准确度较高但非常少见。
- 质量平衡法
某些制程排放可用质量平衡法；
对制程中物质质量及能量的进出、产生及消耗、转换的平衡计算。
- 排放系数法（应用最广泛）
温室气体排放量 = 活动数据 × 排放系数
活动数据：如燃油使用量、产品产量等；又如交通运输的燃油使用量、车行里程或货物运输量等。
排放系数：指根据现有活动数据计算温室气体排放量的系数

报：创建碳排放清单报告

根据 ISO-14064 或 GHG Protocol 标准的要求，生成企业碳排放清单报告。

查：内外部核查

分为内部核查和外部核查。

内部核查：由公司内部组织碳盘查的核查工作，对数据收集、计算方法、计算过程以及报告文档等进行核查。

外部核查：由第三方机构进行核查。市场上许多企业进行外部核查主要是由于国外客户的要求，需要第三方进行碳排放的核查报告。

二、 碳盘查工具介绍

企业进行碳盘查，需要使用合适的标准以及工具。由于直接通过监测设备获取温室气体排放量的难度较大，目前国内外企业主要通过软件计量和管理的方式进行碳盘查。企业碳排放计量管理软件能够为企业机构提供计算、分析、管理以及报告碳排放的功能，极大地提高了企业进行碳盘查以及碳管理的效率。

参考文献

1. http://en.wikipedia.org/wiki/European_Union_Emission_Trading_Scheme.
2. Carbon Reduction Commitment, 碳减排承诺-能效方案.
<http://www.carbonreductioncommitment.info/>.
3. 加拿大魁北克省计划建立碳交易市场
<http://wiki.antpedia.com/jianadakuibeikeshengjihuajianlitanjiaoyishichang-193326-news>
4. 加州实行碳排放限额与交易
<http://iipdigital.usembassy.gov/st/chinese/article/2012/11/20121116138761.html#ixzz2E1TLYMJY>
5. 澳大利亚、欧盟将对接碳排放交易体系
http://news.xinhuanet.com/fortune/2012-08/28/c_112875420.htm
6. http://en.wikipedia.org/wiki/European_Union_Emission_Trading_Scheme
7. Carbon Reduction Commitment.
<http://www.carbonreductioncommitment.info/>.
8. <http://www.istis.sh.cn/list/list.aspx?id=6585>.
9. WBCSD&WRI, Greenhouse Gas Protocol. <http://www.ghgprotocol.org/>.
10. <http://icapcarbonaction.com>