

“十三五”主要部门和重点行业二氧化碳 排放控制目标建议

提升我国绿色低碳发展水平的关键在于加快建立以低碳为特征的工业、能源、建筑、交通等产业体系。《“十二五”控制温室气体排放工作方案》明确要求钢铁、建材等行业制定控制温室气体排放行动方案，《国家应对气候变化规划》明确提出 2020 年钢铁、水泥行业二氧化碳排放总量基本稳定在“十二五”末的水平。为全面落实“十三五”规划纲要提出的有效控制电力、钢铁、建材、化工等重点行业碳排放，推进工业、能源、建筑、交通等重点领域低碳发展的要求，我们研究提出了主要部门和重点行业二氧化碳排放控制目标及其政策建议。

一、重要意义

首先，建立部门及行业碳排放总量管理机制是有效控制温室气体排放的重要手段。工业、交通和建筑等主要部门和电力、钢铁、建材、化工等重点行业既是我国温室气体排放的主要来源，也是实现“十三五”时期碳排放总量得到有效控制并争取在 2030 年前碳排放早日达峰目标的重点领域，是国家和地方温室气体控排工作部署的重中之重，直接关系到我国应对气候变化工作的大局。因此，理顺部门和行业碳排放管理机制，确立责任主体和分工落实体系，对于推动建立国家碳排放总量控制制度具有重要意义。

其次，建立部门及行业碳排放总量管理机制是适应引领经济发展新常态的客观要求。伴随着经济发展进入新常态以及“三去一降一

补”等重点任务的实施，我国工业、建筑等部门的能源消费及碳排放也进入了低速增长的新阶段。实施主要部门和重点行业碳排放总量控制制度，强化碳排放控制目标的刚性约束作用，既有助于加快淘汰落后和过剩产能，倒逼经济转型升级，提高产业竞争力，也有利于协同推进新型工业化和城镇化的绿色低碳发展，实现工业部门在2020年左右率先达峰。同时，建立部门及行业碳排放总量管理机制是推动建立碳排放权

分配制度的基础保障。主要部门和重点行业碳排放总量目标的确定、行业排放标准等关键排放指标的提出以及管理体系的建立，有助于支撑全国碳市场配额总量设定、分配和管理，其涉及的重点部门和行业也与碳市场覆盖范围有相当大程度的重合，自上而下的管理体系也有利于引导和倒逼重点排放单位提升碳排放管控水平、积极参与碳排放权交易，有效发挥市场工具更有效、更精准地对碳资源优化配置的作用。

另外，建立部门及行业碳排放总量管理机制也是主动参与国际低碳合作的有效方式。逐步推行主要部门和重点行业的总量管理机制也能有效化解当前我国作为主要排放大国面临的国家减限排压力，尽早准备和有效应对可能出现的区域贸易协议中的绿色壁垒以及航空、航海等行业实施减排的不利影响。同时，通过不断进阶的强度、总量、峰值等目标形式演化，更好地展现我国在国际应对气候变化行动中的负责任大国形象，有效引导和管控国际社会的预期，推动跨区域主要部门间更为低碳的互联互通以及重点行业间的绿色低碳产能和资本

的合作。

二、总体思路

建立主要部门和重点行业碳排放总量管理机制，是指在全国碳排放总量控制目标约束下，将工业、建筑、交通三大主要部门及电力、钢铁、建材、化工等重点行业在某一时间段内的碳排放总量控制在设定的目标之内，并逐步建立相应的市场调节、标准控制和考核监管等管理体系和工作机制。

（一）基本原则

一是坚持兼顾当前与着眼未来相结合。既要充分考虑当前中国经济发展阶段、工业化及城镇化水平、能源结构、技术水平等条件，同时也要考虑到我国已提出的 2020 年及 2030 年应对气候变化自主决定贡献目标，合理统筹安排“十三五”时期的部门与行业碳排放总量控制工作力度。

二是坚持全面推进与分类实施相结合。既要符合全国碳排放总量控制大局要求，注重经济社会发展质量和效益，统筹推进工业、能源、建筑、交通等重点领域低碳发展，又要考虑工业化、城镇化各自所处发展阶段以及各行业的实际发展能力，有所侧重地安排部署工业部门以及钢铁、建材等行业率先控制总量。

三是坚持政府引导与市场推进相结合。正确处理政府行政手段和市场调节机制在温室气体排放控制中的相互关系，充分发挥市场在碳排放权资源配置中的决定性作用和更好发挥政府在碳排放标准等方面的引导与调控作用。

（二）研究思路

“十三五”时期逐步建立部门和行业碳排放总量管理和责任落实机制，确立责任主体，夯实工作基础，完善考核体系。按照分阶段、分部门、分行业推进的实施路线，在研究提出重点部门和行业碳排放总量控制目标分析方法的基础上，率先提出工业部门及电力、钢铁、建材、石化等重点行业实行碳排放总量控制目标并建立相关工作机制，推动实施上述重点行业碳排放标准、建设项目碳排放评价和准入机制、低碳产品标准标识和认证制度，以保障工业部门碳排放尽早达峰。同时，积极探索建筑和交通部门的碳排放总量管理体系，为 2020 年后实行全国碳排放总量控制制度并确保全国碳排在 2030 年左右并尽早达峰提供机制和政策支撑。

一是研究确立主要部门和重点行业总量目标的分析方法。为了分析和支撑从部门和行业层面推动我国“十三五”控制温室气体排放的管理工作，我们采用部门和行业评估模型（SIAM）的系统分析方法，以重点问题关切为导向，自上而下分解分析和自下而上调查研究相结合，既与 2030 年全国碳排放峰值目标的时间框架和部门分解相衔接，又与重点行业的实际排放情况和可操作性相协调，提出“十三五”时期三大部门、四大行业的碳排放总量和强度控制目标，并针对不同部门和行业排放特点，提出推进部门及行业控排的重点任务和政策建议。

模型按照国家现有的统计规范和行业编码，对主要部门和重点行业的覆盖范围进行了定义，并对能源消费进行了适当调整。其中：工业部门包括能源平衡表中的“工业”，但工业厂房内的建筑能耗和厂

区内的交通运输能耗分别划至建筑部门和交通部门；建筑部门包括能源平衡表中的“批发、零售业和住宿、餐饮业”、“其他”和“生活消费”，但其中的大部分油品消费划归交通部门；交通部门包括能源平衡表中的“交通运输、仓储和邮政业”，其中属于场站建筑物的能耗划至建筑部门。部门和行业排放分为直接排放和总排放（包括电力和热力隐含的间接排放）两种口径，其中水泥行业还计算了工艺过程排放。部门和行业评估模型集成了经济、能源和排放模块，涵盖了工业、建筑、交通等主要部门以及电力、钢铁、建材、化工等重点行业，以2015年作为基准年，以2016-2030年作为预测年份，重点测算了“十三五”时期逐年的能源需求及相应的二氧化碳排放等相关内容(图1)。

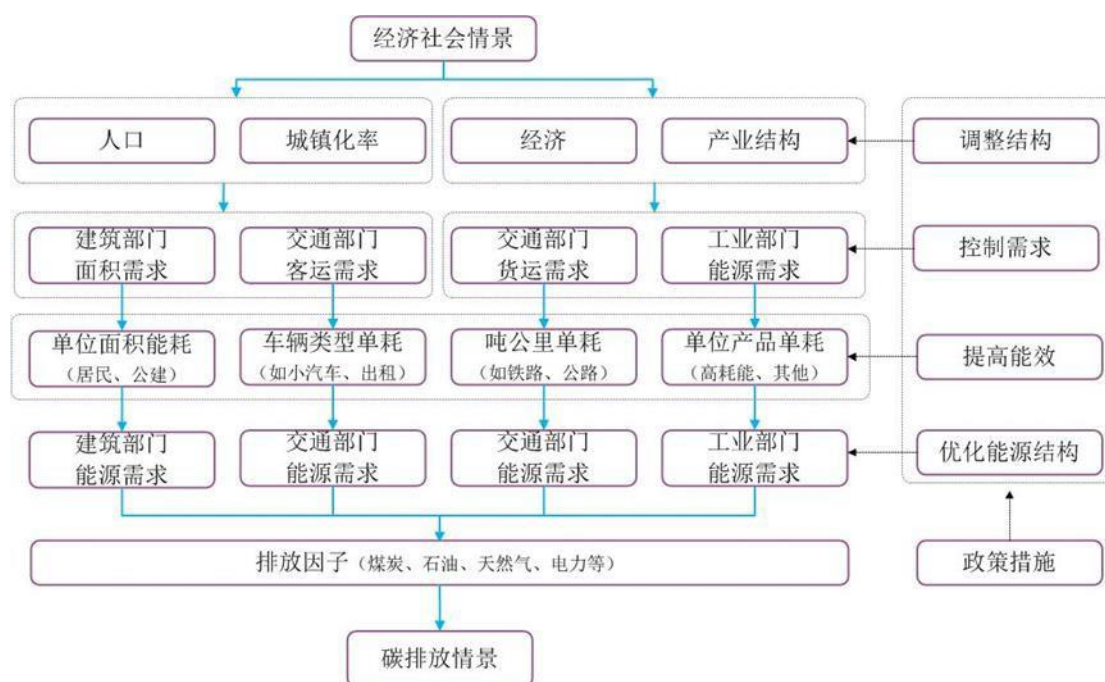


图 1. 部门和行业评估模型 (SIAM) 二是研究提出

主要部门和重点行业碳排放总量控制方案。考虑到模型重点测算的是“十三五”时期，是一个相对较短的周期预测，且区

别于传统的高、中、低方案的情景设定，部门和行业的目标测算主要是构建“底线”和“强化”两个方案，最终形成一个供决策层参考的范围。其中，“底线方案”是不可逾越的生态红线方案，“强化方案”是鼓励实现的绿色发展方案，是付出更大努力才可以实现的方案。从两个方案的分析结果并结合相关产业政策看，三大重点部门和四大重点行业完全有条件在“十三五”时期实施二氧化碳排放总量管理，其中工业部门以及钢铁和建材行业的二氧化碳排放量有望在 2020 年以前达到峰值。为支撑全国“十三五”控制温室气体排放工作方案的实施，我们建议按照强化方案来确立主要部门和重点行业较为积极的总量控制目标。

两种情景分析方案的构建。底线方案（**BLP**）：是逐步推进碳排放管理的方案，即在加强能源强度和碳强度管控的同时，“十三五”时期开始在重点区域、重点部门和重点行业逐步实施化石能源消费总量和碳排放总量管理，总量指标作为预期性指标纳入评价考核，不对部门和行业达峰做特别约束；单位国内生产总值二氧化碳排放下降 18% 左右，非化石能源消费占比达到 15% 左右，重点行业的去产能达到国家要求的下限任务。强化方案（**ITP**）：是实现深度低碳转型的方案，即“十三五”时期实施全面的化石能源消费总量和碳排放总量管理，重点区域、重点部门和重点行业将总量指标作为约束性指标纳入评价考核，碳排放总量得到有效控制，提前部署工业部门和钢铁、建材、化工行业碳排放达峰目标。单位国内生产总值二氧化碳排放下降 18% 以上，非化石能源消费占比达到 15% 以上。

三大主要部门总量目标分析。经初步核算，2015 年工业、建筑和交通部门能源活动二氧化碳直接排放量分别约为 37、8 和 8 亿吨，分别占全国能源活动二氧化碳排放总量 93 亿吨的 39.8%、8.6%和 8.6%。从“十二五”能源活动二氧化碳排放核算结果看，三大主要部门的排放总和在 2014 年出现了一个阶段性高点，但从“十三五”的预测看，三大主要部门的排放仍有缓慢增长，但增量已经从“十二五”时期的 4.5 亿吨下降至 1.2~1.9 亿吨。底线和强化方案下，2020 年三部门排放总量分别约为 36.2、8.8、9.3 亿吨和 34.7、8.2 和 9.0 亿吨，如果纳入能源加工转换部门以及农、林、牧、渔等其他部门排放，全国能源活动的二氧化碳排放总量预计可以控制在 97 亿吨以内和 95 亿吨左右。从“十三五”的预测看，工业部门能源消费和碳排放总体趋于稳定，且呈现下降趋势；建筑部门的能源消费和碳排放虽仍将增长，但也呈现平缓趋势；交通部门的能源消费和碳排放仍将持续且较快增长。

四大重点行业总量目标分析。经初步核算，2015 年电力、钢铁、建材、化工四大重点行业能源活动二氧化碳直接排放量分别约为 35.5、17.3、7.0（不包括工业生产过程排放 8.3 亿吨）和 10.3 亿吨，四大重点行业的二氧化碳排放量之和为 70.1 亿吨，占全国能源活动二氧化碳排放总量的比重分别为 38.2%、17.3%、7.0%和 10.3%。经初步预测，底线方案下，2020 年电力、钢铁、建材、化工行业排放量分别约为 35.9 亿吨、16.6 亿吨、6.9 亿吨和 10.7 亿吨，而强化方案下，四大重点行业的排放量分别为 35.8 亿吨、15.9 亿吨、6.3 亿吨和 10.5 亿

吨。从“十二五”核算结果看，电力行业碳排在 2013 年已经出现阶段性高点，建材、钢铁行业也分别在 2011 年和 2014 年出现碳排放的阶段性高点，四大重点行业的二氧化碳排放总和也在 2014 年出现了一个阶段性高点。从“十三五”的预测看，在两类方案中，电力行业的发电量和碳排放增长的势头有所恢复，但总体与“十二五”的高点持平，建材和钢铁行业的能耗和碳排放出现缓慢下降，而化工行业的能耗和碳排放有望出现峰值并缓慢下降，四大重点行业的排放总量将趋于稳定甚至下降，排放增量也已经由前五年的 10.8 亿吨下降至“十三五”时期近零或负增长。

三、主要目标及重点行动

（一）总量目标

到 2020 年，工业、建筑、交通三大主要部门能源活动二氧化碳排放量分别控制在 35 亿吨左右、9 亿吨以内和 9 亿吨左右，电力、钢铁、建材、化工四大重点行业能源活动二氧化碳排放量分别控制在 36 亿吨、16 亿吨、6 亿吨和 10.5 亿吨左右，全国范围内的部门和行业碳排放总量控制和责任落实机制基本建立。

表 1. 主要部门二氧化碳排放总量目标及相关排放指标

部门	目标	2015	2020	十三五变化幅度	2020 参考范围
工业	直接排放（亿吨）	37	35 左右	下降 5.5%左右	34.7 至 36.2
	单位工业增加值碳排放（吨 CO ₂ /万元）	2.71	2.06	降低 24%左右	2.06-2.10
建筑	直接排放（亿吨）	8.0	9.0 以内	上升 12.5%以内	8.2 至 8.7
	单位建筑面积碳排放（千克 CO ₂ /平米）	34.9	35.9	上升 7%以内	35.9-37.3

交通	直接排放（亿吨）	8.0	9.0 左右	上升 12.5 左右	9.0 至 9.3
	单位货运周转量碳排放 （吨 CO ₂ /万吨公里）	0.33	0.28	下降 15%左右	0.28-0.29
	单位客运周转量碳排放 （吨 CO ₂ /万人公里）	0.113	0.094	降低 17%左右	0.0937-0.0940

（二）强度指标

“十三五时期，单位工业增加值二氧化碳排放降低 24%左右，单位建筑面积二氧化碳排放增幅控制在 7%以内，单位货运和客运周转量碳排放分别下降 15%和 17%左右。到 2020 年，电力行业单位发电量二氧化碳排放控制在 0.55 千克/千瓦时以内，比 2015 年下降 13%左右；钢铁行业单位粗钢产品二氧化碳排放控制在 1.10 吨二氧化碳/吨，下降 12%左右；单位水泥产品二氧化碳排放控制在 0.24 千克/吨（能源活动），下降 7%左右；单位乙烯产品二氧化碳排放控制在 1.5 吨二氧化碳/吨，下降 6%左右。

表 2. 重点行业二氧化碳排放总量目标及相关排放指标

部门	目标	2015	2020	十三五变化幅度
电力	用电量（万亿千瓦时）	5.5	6.5 以内	上升 18%左右
	碳排放量（亿吨）	35.5	36.0 左右	上升 1.5%左右
	度电排放（千克 CO ₂ /度）	0.63	0.55	下降 13%左右
钢铁	能源消费量（亿吨标煤）	7.3	7.0	下降 4.0%左右
	能源活动直接碳排放量（亿吨）	17.3	16 左右	下降 7.5%左右
	单位粗钢碳排放（吨 CO ₂ /吨）	1.25	1.10	下降 12%左右
建材	能源消费量（亿吨标煤）	3.6	3.6	基本保持不变
	能源活动直接碳排放（亿吨）	7.0	6.0	下降 14%左右
	工业过程排放（亿吨）	8.3	8.0	下降 4%左右

化工	单位水泥碳排放（吨 CO ₂ /吨）	0.26	0.24	下降 7%左右
	能源消费量（亿吨标煤）	6.6	6.9	上升 4.5%左右
	能源活动直接碳排放（亿吨）	10.2	10.5	上升 3%左右
	单位烧碱碳排放（吨 CO ₂ /吨）	0.51	0.49	下降 4%左右
	单位纯碱碳排放（吨 CO ₂ /吨）	0.53	0.49	下降 7.5%左右
	单位乙烯碳排放（吨 CO ₂ /吨）	1.6	1.5	下降 6%左右
	单位合成氨碳排放（吨 CO ₂ /吨）	2.4	2.3	下降 4%左右
	单位电石碳排放（吨 CO ₂ /吨）	1.55	1.50	下降 3%左右

（三）重点行动

设定主要部门和重点行业控排目标，制订总量控制行动方案。国家发展改革委应会同工业和信息化部、住房城乡建设部、交通运输部、能源局等相关部委和行业主管部门，根据全国碳排放总量控制目标要求，综合考虑“十三五”时期国民经济和社会发展规划纲要及部门和行业规划等具体目标与任务，研究设定全国工业、建筑、交通三大部门以及电力、钢铁、建材、化工四大行业碳排放总量控制目标及相关排放控制指标，制订并实施“十三五”主要部门和行业碳排放总量管理工作方案或部门及行业控制温室气体排放行动方案，组织开展本部门和行业主要任务、重大项目的实施以及目标完成情况的形势分析、预测预警和评估考核等工作，完善相应的工作机制。

分解主要部门和重点行业控排任务，出台总量控制相关政策。国家发展改革委应会同工业和信息化部及其相关行业协会，将工业部门及电力、钢铁、建材、石化四大重点行业的“十三五”时期的二氧化碳排放总量控制目标任务分解落实到位，以便明确责任主体、落实压

力传导、服务排放交易。参与碳排放权交易试点地区应结合相关配额分配方法，率先将各地区四大重点行业二氧化碳控制目标进一步分解落实到参与排放交易的重点法人企事业单位。有关部门应围绕实现碳排放总量控制目标的要求，抓紧制定配套的政策、措施与行动，创新开展固定资产投资项能评与碳评，进一步提高四大重点行业碳排放准入门槛，严控新建项目及碳排放增量；有序推进重点企业温室气体直报工作，研究确定四大重点行业单位产品（服务量）温室气体排放标准及先进值，进一步强化行业碳排放标准的强制性和引领作用。加快部署低碳供给侧改革，健全对高碳行业低碳化改造和低碳行业产业化培育的激励机制，鼓励低碳行业创新创业，探索建立针对部门及行业低碳发展的支持性政策。

完善重点行业统计核算体系，建立总量目标责任评价考核。国家发展改革委应会同国家统计局、工业和信息化部等部委及其相关行业协会，完善应对气候变化部门统计报表制度，完善重点行业企业温室气体排放核算方法与报告指南，健全重点行业企业温室气体排放和能源消费的台帐记录，加强火力发电、钢铁等企业温室气体排放统计调查工作。有关部门应制订部门及行业碳排放总量控制目标责任评价考核办法，将部门和行业碳排放总量控制目标及相关指标的完成情况纳入经济社会发展综合评价体系和干部政绩考核体系，实行地区与部门、强度与总量双重联动的评价考核与问责机制。

四、政策建议

一是提高对主要部门和重点行业实施总量控制的认识。作为约束

性指标，碳强度目标及其地方分解落实通过“十二五”时期的评价考核工作已经逐渐深入人心，但总量控制在“十三五”时期仍然将是逐步试行的政策措施，同时鉴于部门及行业的责任落实机制较为模糊，且目标设定和过程管理仍较为松懈，因此“十三五”时期应该进一步加强沟通和协调，从横向和纵向两个维度共同推动部门及行业控排意识的提高和工作机制的完善。同时，在主要部门和重点行业相关法规修订过程中，应及时体现部门及行业主动控制碳排放、有效进行碳排放总量管理的思想。

二是加强主要部门和重点行业工作方案的全过程协同。以往部门和行业的专项规划涉及二氧化碳排放控制的部分内容，或专门工作方案仅征求控制温室气体排放主管部门的意见，缺乏过程和结果的协同管理，两个主管部门之间的关系也仅限于分工协作，并不存在制约或问责的机制，因此未来在“十三五”主要部门和重点行业碳排放的总量管理过程中，应该考虑加强横向协作，共同开展碳排放总量目标的实施、评估和考核等各项工作，实行双重联动的管理机制，使得部门和行业的管理更为有效。

三是深化主要部门和重点行业价格财税金融体制改革。通过电力体制改革、国有企业改革、“三去一降一补”、供给侧改革等当前重大深化改革的任务，推行节能低碳的电力调度，推动电力等能源价格形成机制的创新，将碳排放成本反映到主要高排放产品或服务的定价中，充分发挥减税、补贴等财税手段对部门及行业碳排放总量管理的杠杆作用，推动政府和社会资本在主要部门和重点行业控排领域的合作，

积极发展低碳产业基金和绿色低碳金融。

四是推动主要部门和重点行业的信息披露和政策引导。强化企业的绿色社会责任，率先在上市公司、国有企业、重点排放单位等机构建立碳排放信息披露机制，充分发挥社会组织和公众的监督作用，同时加强低碳消费模式相关政策的引导，建立绿色社会秩序，适当放宽或执行差异化的绿色建筑、新能源汽车的限购政策，鼓励低碳住行，形成社会崇尚绿色低碳的文化氛围，推动生产和生活方式绿色、低碳水平的上升。

五是加快主要部门和重点行业的科技创新和能力建设。大力推动部门和行业减排的技术创新，加大国家对低碳技术创新的扶持力度，实现在可再生能源、低碳建筑、新能源汽车、绿色制造、低碳供应链、能源互联网等关键技术领域的重大突破，提高工业、建筑和交通的电气化、智能化和低碳化水平。加快低碳技术、低碳产品在重点部门和行业中的推广应用，加速钢铁、建材、化工等重点行业的技术迭代和高碳产品的替代，实现高碳行业的低碳化改造、转型和升级。

（柴麒敏、郑晓奇、赵旭晨、徐华清供稿）

注：本文摘自《气候战略研究简报》2016年第19期