

附件 1

国家重点推广的低碳技术目录

国家发展和改革委员会

2014年8月

序号	低碳技术名称	适用范围	主要技术内容	典型项目				目前推广比例 (%)	预计未来 5 年		
				适用的技术条件	建设规模	投资额 (万元)	减排量 (tCO ₂ /a)		预期推广比例* (%)	总投入* (亿元)	可形成的年碳减排能力* (万tCO ₂)
一、非化石能源类技术 (12 项)											
1	基于微结构通孔阵列平板热管的太阳能集热器技术	建筑行业太阳能热利用	采用基于微结构通孔阵列的平板式太阳能集热方法,用微热管和集热水箱进行太阳能集热,代替传统电热水器,实现节能减排。	学校、医院、宾馆、住宅小区及公共建筑等	65 套平板太阳能集热器	18	70	<1	2	30	160
2	多能源互补的分布式能源技术	电力、化工、冶金、建筑行业冷热电联供	对太阳能集热技术、太阳能燃料转换技术、富氢燃料发电技术、吸收式热泵技术进行集成应用,利用 200℃ 以上的太阳能集热,将天然气、液体燃料等分解、重整为合成气,燃料热值得到增加,实现了太阳能向燃料化学能的转化和储存,以及多能源互补的分布式能源系统及全工况优化,系统节能在 20% 以上。	太阳能资源充沛、有稳定的电、冷和热需求的用户	工业园区 MW 级内燃机和燃气轮机冷热电联供系统	1200	1330	1	5	50	70
3	太阳能热泵分布式中央采暖系统技术	建筑行业供暖系统	太阳能集热器采集太阳光能转化成热能并传递给导热介质,通过导热介质的循环将热量输送到吸收式空气源热泵机组,作为驱动力使机组运转,产生供暖及生活所需热水,替代燃煤集中供暖,减少碳排放。	楼体的工程承载应大于 80kg/m ²	5400 m ² 办公楼采暖	162	252	<1	1	150	300

注：预期推广比例是指 5 年后技术应用达到的普及率。总投入指未来 5 年内预计对本项技术的投资总额。可形成的碳减排能力指第 5 年末应用本项技术在全国范围内形成总的年减排量。（下同）

序号	低碳技术名称	适用范围	主要技术内容	典型项目				目前推广比例 (%)	预计未来 5 年		
				适用的技术条件	建设规模	投资额 (万元)	减排量 (tCO ₂ /a)		预期推广比例 (%)	总投入 (亿元)	可形成的年碳减排能力 (万tCO ₂)
4	太阳能热利用与建筑一体化技术	建筑行业太阳能热利用	利用分户集热器供热的分体式太阳能热水系统，将集热器安装在住宅建筑的南向阳台栏板上，提高了建筑安装集热器的面积，并将太阳能转化为热能，为住宅用户提供符合给排水设计规范要求的生活热水。	太阳能资源分布 III 类及以上地区的高层建筑	建筑面积 16 万 m ² 的高层建筑	600	1100	2 (新增中高层建筑)	10 (新增中高层建筑)	150	364
5	高效光伏逆变器技术	电力行业光伏发电领域	该技术采用新的控制策略，使来自光伏组件所产生的直流电，通过最大功率跟踪及直流/交流变换转换成为正弦波交流电，由工频变压器隔离、升压之后并入电网，提高了转换效率。	新建光伏电站或分布式光伏发电项目	10MW 光伏逆变器应用系统	480	360	1	15	29	20
6	直驱永磁风力发电技术	电力行业风电领域	该技术实现直驱、永磁和全功率变流技术的系统集成，三者相辅相成，以电流的快速变化适应风速变化，可有效减轻机组的机械磨损，适应风速脉动变化和电网需求。由于采用直驱永磁技术，无齿轮增速箱设计，因此单位发电能耗较双馈风力发电机组低。	年平均风速达到 3m/s 以上，区域电网建设配套完善等	49.5MW 风电项目	20000	74000	30	40	1800	3600
7	低风速风力发电技术	电力行业低风速区域风电领域	对机组的控制策略进行系列优化，通过加大风轮直径，降低额定转速，在保持机组功率等级不变条件下，可大幅提高机组性能，并突破了 2MW 以上低风速大风轮直径型风力发电机组优化设计技术。	80m 高度年平均风速 6m/s 的低风速风电场等	50MW 风电项目	43000	77000	1 (在低风速风电场领域)	10 (在低风速风电场领域)	400	700

序号	低碳技术名称	适用范围	主要技术内容	典型项目				目前推广比例 (%)	预计未来 5 年		
				适用的技术条件	建设规模	投资额 (万元)	减排量 (tCO ₂ /a)		预期推广比例 (%)	总投入 (亿元)	可形成的年碳减排能力 (万tCO ₂)
8	生物质成型燃料规模化利用技术	生物质能农林废弃物处理	采用秸秆等农林废弃物作为原材料，通过粉碎、烘干、混合、挤压或压块成型等工艺，制备成颗粒状的新型清洁燃料，配套生物质专用锅炉及辅机设备，解决生物质燃料燃烧灰分高、易结焦等难题，实现生物质成型燃料替代传统化石能源在工业锅炉上的成功应用。	工业锅炉/窑炉上的燃料替代	年利用生物质成型燃料 10 万吨	5600	120000	5	10	7	460
9	生物燃气高效制备热电联产技术	电力行业生物质热电联产	该技术通过高浓度中温厌氧发酵，降解畜禽粪便、农业废弃物、餐厨垃圾、啤酒厂、制糖厂、垃圾填埋场等有机废弃物并生产沼气，所产沼气集中收集净化处理后通过燃气发电机发电，同时采用余热回收技术回收余热用于发酵系统自身的增温和供暖。	畜禽粪便、市政污泥、工业有机废弃物、餐厨垃圾等有机废弃物资源丰富区域或场所	3MW 沼气发电工程，日处理鸡粪 500 吨和污水 500 吨	7000	19600	5	10	80	180
10	农作物秸秆规模化收集装备技术	机械行业农业机械	通过优化自走式棉秆联合收割机、自走式棉秆捡拾联合收割机、小方捆打捆机三种装备，实现不同地区不同收获模式的农作物秸秆田间机械化收获作业，可将分散废弃的农作物秸秆收集起来，提高生物质秸秆资源利用比例，减少化石能源消耗，实现二氧化碳减排。	秸秆资源充足	年收集棉秆 10 万吨	1500	15000	5	10	90	40

序号	低碳技术名称	适用范围	主要技术内容	典型项目				目前推广比例 (%)	预计未来 5 年		
				适用的技术条件	建设规模	投资额 (万元)	减排量 (tCO ₂ /a)		预期推广比例 (%)	总投入 (亿元)	可形成的年碳减排能力 (万tCO ₂)
11	生物质热解炭气油联产技术	生物质能废弃物处理及资源化利用	通过高温热解生物质实现碳、生物质气、生物柴油的联产，将生物质转化为高品质的能源。通过强化热解系统的传热效果，保障加热设备稳定的内部工况，实现对废弃物的能源化利用。	农作物秸秆及林业废弃物富集地区	年处理生物质秸秆4万吨，生产生物质燃气约1051万m ³	6000	29700	12	30	20	163
12	微电网并网运行及接入控制关键技术	电力行业分布式可再生能源/微电网并网运行控制及接入控制	该技术是以可再生能源利用为基础的微网技术，通过区域性系统管理平台（微网领域使用微网运行控制器）实现区域内各类电源的协调运行，不仅增加了可再生能源供给的稳定性，同时也提高了可再生能源的使用效率，可减少化石能源的消耗，实现碳减排。	分布式发电的电网系统	110千瓦的村庄模式微电网接入系统改造	20	8.5	15	40	60	30
二、燃料及原材料替代类技术（11项）											
13	生活垃圾焚烧发电技术	电力行业生活垃圾处理及能源化利用	通过垃圾焚烧对生活垃圾进行减量化和稳定化处理，将垃圾的内能转化为高品质的热能用于发电，实现了生活垃圾的能源化利用。	垃圾收运体系完善，垃圾收运量能满足项目建设要求	日处理入炉生活垃圾1200t	31500	82000	20	30	260	765

序号	低碳技术名称	适用范围	主要技术内容	典型项目				目前推广比例 (%)	预计未来 5 年		
				适用的技术条件	建设规模	投资额 (万元)	减排量 (tCO ₂ /a)		预期推广比例 (%)	总投入 (亿元)	可形成的年碳减排能力 (万tCO ₂)
14	有机废气吸附回收技术	石油、化工、印刷、机械等行业有机废气处理	采用吸附、解析性能优异的颗粒活性炭、活性炭纤维、蜂窝状活性炭作为吸附剂，吸附工业企业生产过程中产生的有机废气，并将有机溶剂回收再利用，实现了清洁生产和有机废气的资源化回收利用，减少温室气体CO ₂ 的排放。	具备冷却水、电、压缩空气等基本条件	乙醇尾气流量 15424m ³ /h 的有机废气回收装置	403	2240	<1	10	15	750
15	有机废弃物厌氧发酵制备车用燃气技术	生物质能有机废弃物资源化利用	利用高温厌氧发酵系统将有机废弃物进行高效厌氧发酵，产生沼气，并通过沼气净化提纯系统将沼气净化提纯为车用燃气。	周边有连续性供气需求的企业	日处理有机废弃物 497t	5500	8000	5	20	30	60
16	低碳喷射混凝土技术	建筑行业混凝土施工	该技术采用稀薄流喷射机具，使用无碱液体速凝剂、惰性粉体(细砂)和废弃的矿物外掺料进行量化配比设计，在提高喷射混凝土强度的同时，充分利用废弃的细砂(或工业石粉)和矿物外掺料，节约了水泥用量。	隧道与地下工程(含矿山井巷)以及边坡工程(含市政基坑)等领域喷射混凝土初支结构	喷射混凝土用量 1160m ³	150	98	<1	20	60	70
17	低水泥用量堆石混凝土技术	建材行业混凝土浇筑施工	利用了较大比例的堆石，减少了混凝土中的水泥用量。在保证强度等级的条件下，混凝土中堆石的体积比例一般可以达到 55%~60%，降低温室气体CO ₂ 的排放。	大体积混凝土施工工程	总库容为 160 万 m ³ ，混凝土施工量 17000m ³	110	1480	<1	5	8.5	135

序号	低碳技术名称	适用范围	主要技术内容	典型项目				目前推广比例 (%)	预计未来 5 年		
				适用的技术条件	建设规模	投资额 (万元)	减排量 (tCO ₂ /a)		预期推广比例 (%)	总投入 (亿元)	可形成的年碳减排能力 (万tCO ₂)
18	电石渣制水泥规模化应用技术	建材行业水泥生产领域	通过开发电石渣预烘干装备、烘干与粉磨能力相匹配的立式磨以及适合于高掺电石渣生料的窑尾预分解系统的“干磨干烧”新型干法工艺，解决电石渣废弃物的利用难题，减少石灰石用量，降低碳排放。	新建或改造水泥生产线，电石渣资源充足	1200t/d 水泥熟料生产线	4000	70000	<1	3	12	300
19	发动机再制造技术	机械行业发动机及其零部件再制造	发动机再制造是将进入大修期的发动机按照再制造工艺技术进行重新制造的过程，其技术、工艺和设备等同于重新制造，是使其性能达到或超过原型新品水平的过程。由于再制造发动机的原材料是回收的旧发动机，相当于直接节省了钢铁等金属材料，减少了能源消耗和二氧化碳排放。	适用于 5~13 升柴油发动机的再制造	再制造发动机 3000 台	3900	1894	<1	3	40	25
20	全生物二氧化碳基降解塑料制造技术	轻工行业新材料	通过二氧化碳和烃类在高效稀土三元催化剂的作用下产生聚合反应，生产可降解塑料。每吨可降解塑料产品可以消耗二氧化碳 420kg，不仅减少化石原料的使用，同时也有效利用了由火力发电厂、石化企业等工业排放烟气捕集提纯后的CO ₂ 。	具有稳定的CO ₂ 原料供应	年产 3 万 t 全生物二氧化碳基降解塑料	23000	13000	5	20	30	21

序号	低碳技术名称	适用范围	主要技术内容	典型项目				目前推广比例 (%)	预计未来 5 年		
				适用的技术条件	建设规模	投资额 (万元)	减排量 (tCO ₂ /a)		预期推广比例 (%)	总投入 (亿元)	可形成的年碳减排能力 (万tCO ₂)
21	废聚酯瓶片回收直纺工业丝技术	纺织行业 废聚酯瓶片直纺工业丝高值化回收再利用	采用废聚酯瓶片液相增粘/均化直纺产业用涤纶长丝技术, 实现废聚酯瓶片的再生循环利用, 用于替代原生涤纶工业丝, 节约了石油, 减少了二氧化碳排放。	适用于废聚酯瓶片直纺工业丝高值化回收再利用	5000t/a 直纺再生涤纶工业丝生产线	700	22000	<1	10	10	350
22	沥青混凝土拌合站天然气替代燃油改造技术	交通运输行业 沥青拌合站	将现有的沥青混凝土拌合设备的燃油式燃烧器升级改造为燃气式燃烧器, 改造后沥青混凝土的单位加工能耗降低, 节约了燃料使用, 减少了二氧化碳排放。	使用燃油的沥青拌合站, 且附近具有可接入的天然气管	年沥青混合料生产 10 万吨	110	790	14	50	14	110
23	罐式煅烧炉密封改造技术	有色金属行业 炭素行业	通过集成使用煅烧炉负压密封节能技术, 阻止空气进入罐式煅烧炉内, 将排料口进入的空气阻断, 降低了石油焦烧损, 同时冷却水用量减小, 减少CO ₂ 排放。达到罐式煅烧炉煅烧石油焦降低原料消耗的目的, 同时减小循环冷却水量可取得节能效果, 减少CO ₂ 排放。	已建成阳极煅烧炉生产线	12 万吨预焙阳极煅烧炉生产线	800	25000	10	50	2	22

序号	低碳技术名称	适用范围	主要技术内容	典型项目				目前推广比例 (%)	预计未来 5 年		
				适用的技术条件	建设规模	投资额 (万元)	减排量 (tCO ₂ /a)		预期推广比例 (%)	总投入 (亿元)	可形成的年碳减排能力 (万tCO ₂)
三、工艺过程等非二氧化碳减排类技术 (5 项)											
24	低浓度瓦斯真空变压吸附提浓技术	煤炭行业 电力、燃气及水的生产和供应业技术领域	采用改进的真空变压吸附 (VPSA) 工艺, 回收并提浓低浓度瓦斯气, 可有效减少甲烷排放, 增加能源供给。	浓度高于 12% 的低浓度瓦斯气	公称处理原料气能力 (CH ₄ 浓度 12% 以上) 5000Nm ³ /h, 公称产品气 (CH ₄ 浓度 30% 以上) 能力 1800 Nm ³ /h	1310	25000	<1	2	15	500
25	降低铝电解生产全过程全氟化碳 (PFCs) 排放技术	有色金属行业 铝电解	通过氧化铝浓度定值控制技术、氧化铝下料异常处理与报警及限电情况下低阳极效应控制技术、阳极效应自动熄灭技术、下料口维护技术减少生产过程中 PFCs 的产生和排放, 实现温室气体的减排。	各种型号的铝电解槽	274 台 300kA 电解槽	200	150000	5	30	2	280
26	等离子体焚烧处理三氟甲烷 (HFC-23) 技术	化工行业 HFC 处理	采用等离子体焚烧裂解技术, 使 HFC-23 或有机废气/废液中的 ODS 组分在能量密集的等离子炉内迅速分解, 达到减量化、无害化、资源化处理的目的。	工业生产过 程中有 HFC-23 的排 放	年处理 HFC-23 400t	1200	4680000	<1	4	0.5	900

序号	低碳技术名称	适用范围	主要技术内容	典型项目				目前推广比例 (%)	预计未来 5 年		
				适用的技术条件	建设规模	投资额 (万元)	减排量 (tCO ₂ /a)		预期推广比例 (%)	总投入 (亿元)	可形成的年碳减排能力 (万tCO ₂)
27	HFC-23 高温焚烧分解技术	化工行业 HFC 处理	利用燃气燃烧保持高温环境,使各种有害物质在高温下被裂解为新的可处理的物质。并通过吸收、洗涤塔进行中和处理,实现无害排放。	工业生产过程中有 HFC-23 的排放	年处理 HFC-23 能力 500t	2700	4800000	<1	4	0.5	936
28	应用副产四氯化碳制备含氟单体三氟丙烯技术	化工行业 有机硅	以四氯化碳、乙烯、HF 为原料,经过调聚、氟化、脱酸三步反应生产三氟丙烯,再用生产的三氟丙烯制造新型合成材料氟硅橡胶的单体 D3F,以及新型汽车空调制冷剂 HFO-1234yf,实现减少温室气体排放的目的。	工业副产的四氯化碳供应充足	年产 500t 三氟丙烯	3800	2100000	5	30	3	2100

序号	低碳技术名称	适用范围	主要技术内容	典型项目				目前推广比例 (%)	预计未来 5 年		
				适用的技术条件	建设规模	投资额 (万元)	减排量 (tCO ₂ /a)		预期推广比例 (%)	总投入 (亿元)	可形成的年碳减排能力 (万tCO ₂)
四、碳捕集、利用与封存类技术 (2 项)											
29	二氧化碳的捕集驱油及封存技术	石化、电力行业 CCUS	将燃煤电厂、煤化工等企业排放的烟气中低分压的CO ₂ 捕集纯化出来, 并进行压缩、干燥等处理后, 通过管道或罐车等方式输送至CO ₂ 驱油封存区块; 通过CO ₂ 注入系统将CO ₂ 注入至地下, 有效提高油田采收率的同时实现CO ₂ 地下封存; 通过采出气CO ₂ 捕集系统将返回至地面的CO ₂ 回收, 并再次注入至地下, 实现较高的CO ₂ 封存率。	具有排放量大、稳定且长期的CO ₂ 排放源, 且周边 (200km) 有丰富的适合CO ₂ 驱油的油藏资源	捕集利用 4 万tCO ₂ /a	7016	10400	<1	1	3	20
30	二氧化碳捕集生产小苏打技术	化工行业 CCUS	该技术包含二氧化碳捕集及提纯和小苏打生产两部分。通过高效变压吸附装置将烟道气中CO ₂ 浓度由 10%提至 40%以上, 被吸附的二氧化碳与联碱装置中的纯碱或烧碱充分反应后生成小苏打晶体, 经离心机分离、干燥获得小苏打产品, 实现二氧化碳的捕集和综合利用。	尾气二氧化碳浓度 10% 以上	年处理 11000 万 Nm ³ 烟道尾气	6300	22000	<1	5	7	24

序号	低碳技术名称	适用范围	主要技术内容	典型项目				目前推广比例 (%)	预计未来 5 年		
				适用的技术条件	建设规模	投资额 (万元)	减排量 (tCO ₂ /a)		预期推广比例 (%)	总投入 (亿元)	可形成的年碳减排能力 (万tCO ₂)
五、碳汇类技术 (3 项)											
31	秸秆生物质炭农业应用技术	农业农田施肥及土壤改良领域	在封闭限氧条件下,将农作物秸秆破碎,并于 350~550℃下经热裂解产生气体、液体和固体三相物质,固体部分主要是碱性的生物质炭,可施用于农田,实现直接储碳,并可抑制农田N ₂ O的排放。同时,利用生物质炭生产的复合缓释肥还能减少氮肥施用量。	秸秆资源丰富区域	年产 3 万吨秸秆生物质炭	7500	200000	<1	2	56	520
32	杉木人工林增汇减排经营技术	林业森林经营	该技术通过增加乔木层碳吸收量和减少土壤碳排放两个途径来实现林地的碳汇。增强乔木层碳吸收量主要通过优化立地条件选择、经营模式(形成复层林冠结构)、经营轮伐期等实现;而减少土壤碳排放主要通过降低林地干扰、增加林地地表覆盖、降低土壤温度等,实现土壤碳排放和碳流失的减少。	中等立地以上的列入用材林经营的杉木林多代连栽地	50 公顷杉木林林场	182	275	10 (闽北地区)	30 (闽北地区)	0.35	24 (30 年累计减排量)
33	油料植物能源化利用过程的CO ₂ 减排技术	林业土地利用转化与废弃物处理	选育高产、高含油、高光效、高抗逆和土地适应性强的良种,推广种植,实现储碳功能;采用生物质气化、液化、成型固化及热电联产技术等,用以替代部分燃煤,实现减排。	山地、丘陵、沙漠等非耕地	年产成型颗粒 2 万 t	3000	27500	<1	5	60	580