
四川省“十三五”
工业节能规划
(建议稿)

西华大学

2015年7月

(本研究由能源基金会资助,但并不代表能源基金会观点)

目 录

第一章 规划背景	3
第一节 工业节能现状	3
第二节 存在的问题	6
第三节 面临的形势	8
第二章 总体目标	10
第一节 总体思路	10
第二节 发展原则	10
第三节 规划目标	11
第三章 重点用能行业	13
第一节 建材行业	13
第二节 钢铁行业	15
第三节 有色行业	16
第四节 化工行业	18
第五节 电力行业	20
第六节 煤炭行业	21
第七节 轻工行业	22
第八节 纺织行业	24
第九节 机械行业	25
第四章 重点节能工程	27
第一节 工业领域煤炭清洁高效利用工程	28

第二节 燃煤锅炉节能环保综合提升工程	29
第三节 电机能效提升工程.....	30
第四节 数字能效推进工程.....	31
第五节 能效“领跑者”工程	32
第六节 绿色制造工程.....	33
第七节 重大节能环保技术装备与产品产业化工程	35
第八节 废弃物资源化工程.....	36
第九节 工业和信息两化深度融合工程	37
第十节 节能科技创新能力培育工程.....	38
第五章 保障措施	39
第一节 健全规划实施机制.....	39
第二节 加快产业结构调整.....	40
第三节 强化财税融资引导.....	41
第四节 完善法规标准体系	42
第五节 强化技术支撑体系.....	43
第六节 加强规划过程管理.....	44
规划编制依据:	46

工业是我国能源消费的最主要领域，工业节能是全社会节能减排约束性目标任务的重要支撑。“十三五”是四川省全面建成小康社会、加快建设西部经济发展高地的重要时期。面临经济发展新常态对四川工业节能提出的新要求，编制并实施好“十三五”工业节能规划，对于促进四川工业绿色发展和转型升级，推进生态四川建设、确保完成节能减排约束性目标具有重要意义。本规划根据国家《能源发展战略行动计划(2014-2020年)》、《中国制造2025》、《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》、《循环经济发展战略及近期行动计划》以及四川省经济社会发展相关政策和规划编制，规划期为2016年至2020年。

第一章 规划背景

第一节 工业节能现状

“十二五”以来，全省上下按照党中央国务院和省委省政府决策部署，紧紧围绕节能减排约束性目标任务，坚持把节能减排作为调结构转方式的突破口和重要抓手、作为推动生态文明建设的立足点和重要途径，工业节能减排取得阶段性进展，能效水平不断提升。

1、提前完成“十二五”节能目标任务。“十二五”前四年，全省万元GDP能耗由2010年的1.275吨标准煤下降到2014年的1.028吨标准煤，累计下降19.4%（超过全国平均降幅6

个百分点),超过原定目标 3.4 个百分点,提前一年完成任务。全省单位工业增加值能耗由 2010 年的 1.996 吨标准煤(超过全国 4.5%)降到 2014 年的 1.385 吨标准煤(低于全国 8.7%),累计下降 30.64% (超过全国降幅 9.8 个百分点),超过“十二五”目标 7.14 个百分点,提前两年完成省政府确定的“十二五”工业节能目标任务。

2、淘汰落后产能硬任务全面超额完成,有力推进了节能减排和工业转型升级。“十二五”以来,四川省按计划对非煤矿工业企业的落后产能实施了淘汰,各行业均全面、超额完成国家和省政府下达的“十二五”淘汰落后产能任务。淘汰落后为发展先进生产腾出了宝贵的土地、能源、市场空间和环境容量,有效缓解了产能过剩矛盾。“十二五”以来全省累计淘汰落后企业 1637 户,形成节能量 1631.5 万吨标准煤,腾出土地 3.28 万亩,对节能减排目标贡献率每年均超过 30%,钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能利用率大幅提高,其中水泥提高到了 95%左右。

3、高耗能行业比重大幅降低,产业结构明显优化。通过培育和发展新一代信息技术、新能源、高端装备制造、新材料、生物、节能环保、新能源汽车等七大战略性新兴产业以及页岩气、节能环保装备、信息安全、航空与燃机、新能源汽车等重点突破、率先发展的五大高端成长型产业,持续推进淘汰落后和过剩产能,使高耗能行业产值占规模以上工

业比重明显降低，单位产品能耗大幅降低，产业结构优化、竞争力明显提升。六大高耗能行业产值比重由 2010 年的 31.63% 下降至 2014 年的 28.96%。

4、节能环保产业发展迅速，技术支撑作用更加明显。

在重点用能行业推进技术创新和技术改造，实施锅炉窑炉改造、电机系统节能、热电联产、能量系统优化、余压余热利用、信息化改造等十大工业节能重点工程，能源利用效率得到提高。目前，水泥行业基本采用新型干法和窑头窑尾低温余热发电技术、SNCR 脱销技术；循环流化床燃烧、电机变频调速、高炉煤气余热发电等技术得到广泛应用。节能环保装备产业保持持续快速发展势头，目前已初步形成以成都、自贡等为重点的节能环保装备产业集群，培育发展了东方锅炉、华西能源、东方凯特瑞、成发科能、中自尾气等一批龙头骨干企业，在高效节能锅炉、烟气处理、固体废弃物处理等方面形成了一批特色优势产品。2014 年全省节能环保产业实现产值 530.7 亿元，同比增长 10.2%。先后发布推荐了一批能源审计、节能评估等第三方中介服务机构，合同能源管理模式等市场机制已开始推广应用。节能环保产业的迅速发展，为节能减排提供了技术装备支撑。

5、工业节能体制机制不断完善，监督管理水平显著提高。

基本建立起以《四川省〈中华人民共和国节约能源法〉实施办法》和系列能耗限额地方标准为核心的法规标准体系。

建立健全了节能监管体系，已累计建立 1 个省级、20 个市级和 60 余个县级节能监察机构，培育了成都、自贡、广元等具有较强实力的区域节能监察中心，基本形成覆盖全省的省、市、县三级节能监察体系。落实节能减排和淘汰落后目标责任，建立了节能目标责任评价考核制度、预警调控机制、定期通报和约谈督查制度，对重点用能企业实现常态化节能监督管理。

第二节 存在的问题

尽管四川省工业节能减排取得了长足发展，但仍然存在不少困难和问题，突出表现在：

1、发展的阶段性特征制约了节能减排进一步深化。四川省经济结构性矛盾还比较突出，第三产业比重低于全国 11.5 个百分点；工业经济结构重化工特征明显，九大高耗能行业能耗占全部工业的 82% 而产值仅占 44.6%，淘汰落后产能并抑制总产能继续发展任务还很艰巨。“十二五”以来，四川省单位国内生产总值能耗降低幅度比较大，除了结构调整带来的积极变化外，还有一部分原因是由经济减速换挡，高耗能行业增加值的增速降低，其能耗对总能耗的拉动作用减小带来的。尽管当前不唯 GDP 论的理念逐步深入人心，但是有的地方政府由于找不到新的经济增长点，仍然对高污染、高耗能项目欲罢不能，比如钢铁行业、电解铝行业等。而且，随着工业化城镇化加速发展，特别是一批重大建设项目陆续

投产达产，部分地方节能减排将面临很大压力。

2、节能指标仍然存在较大差距。四川省单位 GDP 能耗高于全国 14.86%，单位工业增加值用水量、工业固废利用率同全国相比还有一定差距。各市（州）能耗水平差距较大、进展不平衡，个别地方还可能出现反弹。中国科学院 2014 年 3 月发布的《2014 中国可持续发展战略报告》显示，四川省资源节约和环境友好型社会建设水平和可持续发展能力均略低于全国平均水平。

3、节能长效推进机制尚未完全建立。节能减排专业性强，工作具有连续性，需要一支高素质、稳定的专业队伍，但四川省节能监管人员变化较大，队伍稳定性不够。工业节水、固废综合利用、工业领域大气污染防治等工作基础薄弱，统计监测制度亟待建立、激励约束机制有待完善、技术标准支撑体系仍不健全，原有重点用能企业统计监测制度未能坚持。节能减排执法还需强化，对违法用能处罚力度不够。现行法律法规体系同依法推进节能减排要求相比还有较大差距，体制机制的不足等长期制约问题未得到根本解决、改革任务还十分艰巨。

4、节能环保产业支撑作用还不牢固。节能环保产业总体规模仍然偏小，总体竞争力亟待增强；技术开发投入不足，科技成果转化有待提高；市场培育尚不充分，服务体系不够健全，市场化服务模式和体系有待建立健全；促进产业发

展的价格、财税、土地、金融等激励政策需要进一步完善。

5、重点用能企业进一步节能的空间有限。“十二五”期间，重点用能企业经过实施节能技术改造、淘汰落后产能，采取节能工程、清洁生产、能效对标等措施，已达到或接近产品单耗和污染排放先进水平，进一步通过管理、技术节能的空间十分有限。

6、部分地方政府的节能意识还未牢固树立。当前，稳增长压力较大、任务艰巨，加上市场不景气、能源需求减少，特别是近两年四川省水电大发展、页岩气大开发，能源供应形势有所缓解、价格持续走低，加上“十二五”期间节能目标任务提前完成，节能降耗工作常态化，个别地方放松了节能减排，将为“十三五”期间的工业节能工作带来一定的困难。

第三节 面临的形势

“十三五”时期，四川省工业节能面临严峻挑战。从国际上看，世界经济复苏动力不足、全球气候变化、地缘政治影响等因素对国际能源形势产生重要影响，世界能源市场更加复杂多变，不稳定性和不确定性进一步增加，对于石油对外依存度较高的我国，其影响和不确定性增加，且应对气候变化的压力增大。从国内看，我国经济已经进入增长速度换挡期、结构调整阵痛期、前期刺激政策消化期“三期”叠加阶段，支撑经济发展的条件发生深刻变化，过度依赖投资拉动难以为继，土地、劳动力等低成本优势相对减弱，资源环境

约束明显强化，调整结构、转型升级、提质增效刻不容缓。

“十三五”时期，四川省工业节能也具备较多的积极因素和有利条件。从世界范围看，全球范围内绿色经济、低碳技术正在兴起，以能效、环保和绿色、低碳为核心的消费偏好正在形成，产品竞争已变成以绿色环保为主要内涵的技术竞争。从国内看，中央全面深化改革、释放改革红利，将为四川省经济社会发展注入强大而持久的动力；国家扩大内陆沿边开放，打造丝绸之路经济带、21世纪海上丝绸之路、长江经济带，为四川省发展开辟更大空间；国家支持次区域发展，四川省四大集中连片特困地区和天府新区、绵阳科技城、攀西国家级战略资源创新开发试验区等区域将继续争取国家的重点支持；国家和四川积极推进新型城镇化，必将进一步释放四川省扩大内需的巨大潜力；国家投资继续向中西部倾斜，加大中西部地区基础设施建设力度，有利于四川省加快基础设施建设。随着四川省资源节约型、环境友好型社会加快推进，绿色发展的体制机制将进一步完善，为工业节能减排、淘汰落后产能等创造良好环境，也将促进节能环保、新能源等新兴产业加速发展。

面对新形势新任务，必须从战略和全局的高度，充分认识做好工业节能工作的重要性、艰巨性和紧迫性，积极应对挑战，抢抓重大机遇，切实采取有效措施，大幅提高能源利用效率，突破资源环境瓶颈制约，促进工业发展方式实现根

本性转变。

第二章 总体目标

第一节 总体思路

以科学发展观为指导，坚持走中国特色新型工业化道路，积极对接国家工业节能减排专项规划及四川省经济社会发展规划，聚焦重点行业、重点区域、重点企业、重点产品，以促进创新发展为主题，以健全工业节能标准体系为基础，以提高资源能源利用效率为核心，以高耗能行业为重点，以能效提升工程为抓手，探索建立节能、清洁、循环、低碳的新型生产方式，形成能效提升、监管有效、绿色发展的工业节能降耗减排治污新格局。

第二节 发展原则

1、坚持市场主导与政府引导相结合。充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，强化企业主体地位，激发企业活力和创造力。积极转变政府职能，加强战略研究和规划引导，强化地方节能标准体系建设，加强工业能效监控管理，完善各项节能促进和约束机制，试点开展能耗总量控制下的节能量交易，为企业发展创造良好环境。

2、坚持提高能效与产业发展相结合。实施能效提升工程，聚焦高耗能行业节能降耗，整体提升四川省工业综合能源利用效率。培育发展节能环保产业，推广应用高端、高效、

高附加值节能环保装备、产品和技术，创新发展节能环保服务业。

3、坚持技术创新与结构转型相结合。推动建立有利于节能降耗的科技研发、推广和应用体系，为工业节能与综合利用提供体制基础和技术支撑，推动产业结构转型。贯彻国家产业政策和本省工业发展规划，控制增量、调整存量、淘汰落后，加强节能评估、产业准入，不断优化产业结构。

4、坚持能源节约与污染减排相结合。把节能与综合利用作为工业绿色低碳发展的主攻方向，从根本上改变高耗能、高污染的增长方式，推进资源综合利用，减少污染物排放，探索建立节能、清洁、循环、低碳的新型生产方式。

5、坚持重点突破与整体推进相结合。在系统推进、整体发展工业节能与综合利用工作基础上，找准突破口，聚焦重点领域、重点行业、重点企业、重点工程，省市县联动，抓大放小，确保工业节能与综合利用再上新台阶。

第三节 规划目标

1、总体目标

到 2020 年，规模以上工业企业万元增加值能耗下降 20% 左右，工业用能占全省用能比重下降 3-5 个百分点，工业用能净增量占全省用能净增量比重进一步下降。高耗能行业产品单耗达标率达到 97%，不存在高于国家产品能耗限额水平的产品或工序；能源加工转换、输送分配及终端使用环节能

效提升至 80%；规模以上工业企业通过清洁生产审核比例达到 60%以上；工业固体废弃物综合利用率提高 5-8%左右；单位工业增加值用水量下降 23%左右。具体目标如下表。

表 3 四川省“十三五”工业节能总体目标

类别	序号	目标任务内容	2020 年预计
能效目标	1	规模以上工业企业万元增加值能耗下降率	20%
	2	万元工业增加值碳排放强度下降率	22%
	3	工业能源加工转换率	80%
	4	工业能源消费弹性系数	0.5 以下
	5	高耗能行业产品单耗达标率	97%
产业目标	1	节能环保产业产值	1500 亿元
	2	节能技改项目总投资增长率	20%
	3	合同能源管理项目总投资增长率	50%
	4	规模以上工业企业通过清洁生产审核比例	60%
	5	工业固体废弃物综合利用率	提高 5-8%
	6	单位工业增加值用水量	下降 23%左右
管理目标	1	重点用能单位能源利用状况报告上报率	100%
	2	重点用能单位能源审计率	90%
	3	重点用能企业能源管理中心建设	20-25 家
	4	重点用能企业能耗监测率	50%
	5	绿色数据中心建设试点	5-10 家
总量目标	1	工业用能占全省能源消费比重	下降 3-5%
	2	非化石能源占一次能源消费比重	提高 5%

2、区域目标。

各市（州）根据实际情况，划分为四类，具体目标见下表：

表 4 各市（州）“十三五”工业节能目标

类别	市（州）	单位工业增加值能耗下降率（%）
	全省	20
第一类	攀枝花、德阳、内江、乐山、泸州、广安、眉山	21.5
第二类	成都、绵阳、自贡、南充、宜宾、达州、资阳、凉山	20
第三类	广元、遂宁、雅安	19
第四类	巴中、甘孜、阿坝	12

第三章 重点用能行业

突出抓好建材、钢铁、有色、化工、电力、煤炭、轻工、纺织、机械等 9 个重点用能行业的节能工作。加快推行清洁生产，从源头和全过程降低能源消耗。组织开展工业能效提升专项行动，深入实施能源审计、能效对标、能效领跑者活动。在重点耗能行业强制推广节能潜力大、应用面广的先进适用节能技术、设备和产品。加快推进节能新技术研发、示范和产业化，加大信息化改造力度，建立健全工业节能的政策方针，合力确保工业节能目标的完成。

第一节 建材行业

大力推动建材行业与信息技术融合、建材产业与上下游

产业融合、建材制造业与生产性服务业融合。无机非金属材料及其制品产业要推动技术成果产业化，非金属矿精深加工产业以石墨、高岭土、滑石等深加工为重点，在矿物提纯、超细粉磨、颗粒分级、表面改性等方面实现技术突破。

全面推广再生混凝土及其制品制备技术、余热发电节能技术、固体废物生产复合增强纤维技术及四通道喷煤燃烧节能技术。着力研发生态治理材料、新型干法水泥窑低氮燃烧技术、建筑废物资源化再生技术及新型再生建筑材料应用技术。鼓励水泥、新型墙材、建筑陶瓷等行业企业对矿渣、粉煤灰、煤矸石、副产石膏等大宗工业废弃物进行综合利用。到 2020 年，建材行业万元增加值能耗比 2015 年降低 20%。

加速淘汰湿法窑水泥、平拉工艺平板玻璃、小直径水泥机械化立窑、1000 万平方米/年以下纸面石膏板、100 万平方米/年以下的建筑陶瓷砖、20 万件/年以下的低档卫生陶瓷等生产线。

专栏 5 建材行业重点产品节能技术措施

水泥。推广低温余热回收发电技术、水泥窑氮氧化物减排技术、水泥炉窑低氮燃烧技术、新型干法水泥窑低氮燃烧技术。发展生态水泥及水泥深加工产品，开展以粉磨节电为重点的设备节能改造。到 2020 年，水泥熟料综合能耗降到 105 千克标准煤/吨。

平板玻璃。推广先进的浮法工艺、玻璃熔窑富氧燃烧、余热回收利用、在线镀膜、玻璃熔窑氧气燃烧、一窑二线等技术，加快开发低

辐射玻璃、光伏发电用太阳能玻璃等新型低碳产品。到2020年，平板玻璃综合能耗降到13千克标准煤/重量箱。

墙体材料。开发和推广承重类新型墙体材料和绝热隔音材料，提升墙体材料能效水平，降低生产能耗。

建筑陶瓷。推广瓷砖薄型化和洁具轻型化技术、薄(超)微晶技术、辊道窑技术、新型烧嘴燃烧技术、新型保温技术、原料干法制粉技术、原料连续粉磨、低温快烧等技术，提升大型化、智能化、节能化生产装备的使用率。

第二节 钢铁行业

大力推进循环经济，狠抓炼钢废水、废气和废渣的回收利用，实施废水全封闭循环使用项目，提高水的重复利用率；推广转炉煤气回收和焦炉煤气再资源化技术；深度开发利用工业废渣，通过钢渣破粉碎、磁选及综合利用配套工程，加快废钢回收体系建设。优化产品结构，发展高技术、高附加值钢材品种。

全面推广焦炉干熄焦、蓄热燃烧、富氧燃烧、炉顶煤气压差发电、余热蒸汽发电、焦化废水膜处理回用集成、钢渣非金属磨料、冶金渣返炼钢生产等技术。大力研发并推广新一代可循环钢铁流程技术、新一代控轧控冷技术、钢材强韧化技术、废钢尾渣有色金属提取技术以及钢铁工业与煤炭、电力、化工、建材等行业相互融合的低碳技术，提高资源生产率和能源利用效率。到2020年，吨钢综合能耗降到550千克标准煤。

加速淘汰冷却循环水系统管式喷淋冷却装备、焦炉传统湿熄焦工艺、高炉煤气湿法除尘工艺等高耗能技术工艺，改造落后的钢铁生产线，实施轧钢、炼钢、炼铁和热电车等系统的电机系统节能改造。

专栏 1 钢铁行业主要工序节能技术及二次能源综合利用

焦化。全面推广捣固炼焦技术、焦炉分段加热技术、干熄焦技术、煤调湿技术、焦炉煤气脱硫技术、焦化废水等离子体处理及膜法深度处理技术。

烧结。推广烧结烟尘灰资源利用技术、烟气余热回收技术、小球烧结技术和低硅高碱度烧结技术，研发与推广烧结烟气脱硫技术工艺和湿式静电除尘技术。

高炉。推广采用蓄热式燃烧技术、热风炉系统双预热技术、高炉喷吹煤粉技术、富氧喷煤、脱湿鼓风、铁水预处理等技术，提高热风温度、喷煤比、煤粉置换比，减少燃料消耗。

电炉。推广超高功率电炉技术、电弧炉配料装料技术以及泡沫渣埋弧冶炼技术等。

二次能源综合利用。推广高炉炉顶煤气压差发电技术、烧结余热回收技术、球团竖炉余热回收技术、转炉煤气回收利用技术、电炉烟气余热回收技术等，实现二次能源有效利用。

第三节 有色行业

大力推进有色金属冶炼企业向能源、资源富集地区转移，鼓励延长产业链并形成新的经济增长点，促进区域内现有电厂和电解铝厂依产业链垂直整合。推进有色金属再生循环利用

用，推动建立全省有色金属循环利用体系。

全面推广新型铝电解节能技术、铜冶炼先进熔池熔炼技术、液态高铅渣直接还原技术、新型蓄热竖罐还原炉炼镁技术、非皂化萃取分离稀土技术、高浓度氨氮废水资源化处理技术、锌精矿焙烧烟气净化除汞技术、余热发电技术、有色金属液在线除氢技术等节能减排技术。推进研发赤泥大规模资源化利用技术、连续炼铜清洁生产技术、海绵钛生产节能技术、一步炼铅成套工艺技术及废旧铅酸电池清洁回收等技术工艺。

加速淘汰 16 万安培以下电解铝预焙槽、200 立方米及以下铁合金、铸铁管生产用高炉。严格执行行业准入标准，新建及改造电解铝项目采用 400KA 及以上大型预焙槽工艺，铝液电解交流电耗须低于 12750 千瓦时/吨铝，新建及改造铜、锌冶炼项目单系列产能不低于 10 万吨，铅冶炼项目单系列产能不低于 8 万吨。

专栏 2 有色行业重点产品节能技术措施

电解铝。推广电解铝废料分离提纯技术、新型阴极结构铝电解槽技术、大型铝电解系列不停电技术、超大电流转移动态过程监测与控制技术及大电流分流及切换装置。鼓励企业生产新型铝导电材料、高精度高性能铝合金板带、大型高性能铝合金预拉伸板等高新铝产品。

氧化铝。推广低铝硅比铝土矿为原料生产氧化铝技术、改进拜耳法等技术，重点推广串联法生产氧化铝工艺技术。

铜锌冶炼。研究并推广连续炼铜清洁生产技术、先进熔池熔炼技术、闪速炉短流程一步炼铜技术。到2020年，实现铜冶炼综合能耗降到280千克标准煤/吨。

铅冶炼。加快氧气底吹-液态高铅渣直接还原铅冶炼技术、顶吹炉一炉三段一步炼铅工艺技术、短流程连续炼铅节能技术的推广应用。

锌冶炼。推广锌精矿焙烧烟气净化除汞技术、新型湿法锌冶炼工艺、锌精矿焙烧烟气净化除汞技术。

镁冶炼。推广新型蓄热竖罐还原炉炼镁技术和内电阻加热硅热法还原等技术，规模化生产宽幅板带材、高技术含量的型材、铸件及锻件等精深加工产品。到2020年，镁综合能耗降到3500千克标煤/吨。

第四节 化工行业

大力推进建设新型煤化工、精细化工和化工新材料等项目。以合成氨、制碱等为重点，优化产业和产品结构，鼓励化肥、甲醇、电石等资源型产品生产向原料产地集中，探索化工原料多元化发展的新途径，提高化工行业精细化生产水平。大力发展先进储能材料、生物降解材料、新型催化材料等先进化工产品。

全面推广以劣质煤为原料的大型煤炭气化技术、合成氨节能综合改造技术、新型高效节能膜极距离子膜电解技术、电除尘技术、炉料熔融热回收利用技术、氧阴极低槽电压离子膜电解制烧碱技术和泄漏检测与修复（LDAR）技术。以降低动力消耗重点，将生产中的燃料、蒸汽、电力、机械能、

可燃性气体、反应热及多种余能有效地综合利用，使系统能量得到高效利用。

加速淘汰 200 万吨/年及以下常减压装置、主产品为尿素的 8 万吨/年及以下合成氨装置、隔膜法烧碱、汞法烧碱、石墨阳极隔膜法烧碱、小容量电石炉及开放式电石炉、平炉法和大锅蒸发法硫化碱生产工艺等。

专栏 3 化工行业重点产品节能技术措施

合成氨。推广采用新型天然气合成氨催化剂、全低变与中低低变换工艺、机泵电机变频调速技术、热电联产、热功联产、膜分离回收氢气技术及无动力氨回收技术。到2020年，合成氨综合能耗低于1250 千克标准煤/吨。

制碱。研发和推广离子膜法生产技术、新型变换气制碱技术、真空蒸馏技术、重碱二次过滤技术、蒸氨废渣综合利用技术。新建项目采用新型节能电解槽、强制循环蒸发器等节能设备。

硫酸。推广硫磺制酸装置低温位热能回收技术、硫铁矿制酸和冶炼烟气制酸中低温位热能回收技术。

电石。推广空心电极技术、组合式把持器技术、干法净化技术、电石乙炔干法造气技术、电石渣综合利用生产水泥等技术。新建或改扩建电石生产装置必须采用先进的密闭式电石炉。

黄磷。加强尾气回收利用，推广黄磷电炉电除尘技术、黄磷尾气治理及综合利用技术、三相电极节能改造技术以及热法磷酸生产余热回收与利用技术。

第五节 电力行业

大力推进智能电网建设，实施电网规划优化，变压器节能技术改造，进一步降低输电线损率。以优化电力调度为重点，优先调度低能耗机组发电，减少高能耗机组的发电量。提高电网平均负荷率，优化分配各运行机组的负荷。加快现役机组技术改造，持续降低整体能耗水平。强化电网无功配置优化和电力需求侧管理，引导用户科学合理用电，提高终端用电效率。

全面推广应用焦炉煤气高效发电技术、推进电机变频改造、通流部分改造、供热改造、汽封改造及空冷系统改造，大幅降低火电企业的发电标准煤耗和厂用电率。构建电力开发互联网信息平台，实现电力开发技术的共享、交流，以及电力产业之间的技术资源共享，为电力产业结构调整提供技术支撑。到 2020 年，火电平均供电煤耗降到 300 克标准煤/千瓦时。

加速淘汰小火电机组等落后产能，严格控制小机组上网。结合四川实际，大力发展水电、风能、太阳能、地热能以及生物质能发电，推广发展分布式发电系统。

专栏 4 火力发电主要工序节能技术措施

锅炉。推广应用新型高效煤粉锅炉系统技术、工业锅炉烟气余热利用技术、高效清洁煤炭锅炉技术、燃煤污染物一体化控制技术、燃煤锅炉畅通节能技术、微油点火和大功率可调节等离子点火技术。

汽轮机。采用新型节能汽轮机，改造汽轮机通流部分，进行汽轮机汽封系统改造，减少汽封漏汽量，提高汽轮机的缸效率，降低发电煤耗。推广基于CAD的三维叶片技术、汽轮机优化运行等技术。

风机。实施发电厂风机的变频节能技术改造，优化风机运行技术、设备和工艺，降低能耗。

第六节 煤炭行业

以发展矿区循环经济为重点，科学利用矿井水、煤矸石、煤泥、粉煤灰等副产品，综合开发利用煤系共伴生资源。大力推进矿山机械再制造，构建煤基循环经济产业链，加大煤炭资源加工转化深度，大力发展清洁能源、新材料等新型煤化工，提高产品附加值和资源综合利用率。科学制定矿区生态环境治理与恢复规划，建立完善矿山环境治理和生态恢复责任机制。到 2020 年，煤矸石综合利用率达到 85%，矿井水综合利用率达到 85%。

全面推广先进的矸石电厂低真空供热技术、焦炉煤气制天然气、甲醇及合成氨技术、工业炉窑余热、余能回收利用技术、粉煤气流床加压气化技术、粉煤灰分选和粉磨等技术。研发和推广节能高效循环流化床技术、主辅机匹配优化、锅炉智能燃烧控制技术和煤矸石生态治理技术。以建设大型现代化煤矿、改造现有大中型煤矿、淘汰落后产能为重点，采用高新技术和先进适用绿色开采技术，实现装备现代化、系统自动化、管理信息化。到 2020 年，现役燃煤发电机组改

造后平均供电煤耗低于 300 克标准煤/千瓦时。

加速淘汰 10 吨/时及以下燃煤锅炉及低效层燃炉等落后设备，关闭不具备安全生产条件的小煤矿，加快推广高效煤粉工业锅炉等节能环保设备，实施炉窑改造工程，限制高硫煤矿开采。

专栏 6 煤炭行业主要工序节能技术措施

采掘。推广综采、综掘技术、长壁采煤法、新型高效的煤气层抽采技术、煤气层可燃气体回收利用技术，提升煤炭采掘过程的安全性，提高煤炭开采质量。

运输。积极推广带式输送机软启动及运输技术，重力溜井、机械连续运载工艺。

洗选。推广助滤剂脱水工艺、煤泥加压脱水工艺、震动流化床气力分级工艺，加快煤炭高效洗选脱硫技术的开发与应用。

第七节 轻工行业

重点对陶瓷、造纸、制盐、皮革等行业实施节能减排技术改造，支持优势品牌企业跨地区兼并重组，推动产业整合，提高产业集中度。调整产品结构，支持发展市场短缺产品，提高自给率。建立产业退出机制，明确淘汰标准，量化淘汰指标，加大落后产能淘汰力度。

全面推广低能耗蒸煮、高效废纸碎解等节能技术以及节能高效蒸发浓缩、新型发酵等设备；重点推广新型绿色分离设备、高速和无菌罐装设备、膜式错流过滤机、全闭环伺服

驱动、电磁感应加热和多层共挤技术、电控高速多头多功能刺绣机、电控裁剪整烫设备、膜分离浓缩、菌种选育及发酵过程控制等技术。研发推广浮选法脱墨技术、高效有机气溶胶烟气治理技术。

加速淘汰槽式洗浆机、侧压浓缩机、元素氯漂白工艺技术、地池浆制浆工艺（宣纸除外）、直接接触饮料和食品的聚氯乙烯包装制品、以氯氟烃为发泡剂的冰箱、冰柜、汽车空调器等落后产能和设备。

专栏 8 轻工行业重点产品节能技术措施

造纸：全面推广干湿法备料横管连蒸技术、置换蒸煮技术、废纸鼓式连续碎浆技术以及浮选法脱墨等造纸生产技术，以及固体废弃物的生物质能源利用技术等资源回收技术。研发生物酶促制浆、中水回用等清洁节能制浆技术。到2020年，纸及纸板综合能耗降到500千克标准煤/吨，废纸利用率达到78%。

制盐：加快推广盐硝联产技术、两碱法卤水净化技术、石灰-烟道气法卤水净化技术、真空制盐五效蒸发技术、三相流分效预热防结垢节能技术，开展制盐系统综合节能技术改造。

皮革：全面推广无硫、低硫保毛脱毛技术、制革无铵盐脱灰软化技术、高吸收铬鞣技术等先进的节能生产技术，同时推广制革、毛皮加工处理的终端废水循环利用技术和制革废毛及废渣制备工业用蛋白材料等技术，促进资源回收利用。

制糖：全面推广低碳低硫制糖新工艺、全自动连续煮糖技术、甜菜干法输送技术、制糖过程集成控制系统等技术工艺，促进制糖业生

产过程的节能减排；推广烟道气余热利用技术等资源回收利用技术。

陶瓷：推广低温超导磁选机等新型节能设备，提升关键设备自动化、连续化运行能力，促进陶瓷加工、成型、干燥、烧成等重点工序能效水平提升。

塑料加工：推广全闭环伺服驱动、动态成型加工、电磁感应加热废旧塑料综合利用等技术，提升塑料加工行业能效水平。

食品：加强技术开发和技术改造，提高精炼油和专用油比重，扩大低温肉制品生产，研发多功能、高附加值乳制品，开发营养型、旅游特需型休闲食品，站稳白酒市场制高点。

家用电器：全面推广高效压缩机及节能控制器、家电节能自动控制、低待机能耗技术、温湿度独立调节系统、变频节能等技术和产品，大力推广能效在2级以上的节能型家电产品。

第八节 纺织行业

以棉纺织、服装、化纤和印染等领域为重点，加大高新技术改造力度，推进重点行业和企业实施节能减排改造，运用信息技术对生产过程中的能源消耗、废物排放进行实时监控，提高智能化管理水平。

全面推广使用超低浴比高温高压纱线染色机、数码喷墨印花节水工艺、轧车低轧余率技术、生物酶前处理技术、丝光淡碱回收和循环利用技术、涂料连续轧染技术。加大高效短流程前处理技术、无水少水印染技术及功能性后整理技术的研发与推广力度。大力推进余热能回收利用，推广蒸汽系统的凝结水、冷却水和染色生产水的综合利用以及高温烟气

的余热利用。到 2020 年，纺织行业单位工业增加值能耗、取水量比 2015 年分别下降 15%、20%。

加速淘汰绳状染色机、箱式绞纱染色机、喷射绞纱染色机、敞开式平洗槽、湿法及 DMF 溶剂法氨纶生产线、间歇法常规聚酯产品、切片纺生产技术等。完善淘汰落后产能和污染减排的监督审核制度，遏制落后生产能力的盲目扩张。

专栏 9 纺织行业重点领域节能技术措施

棉纺织业。推广低温漂白技术，紧密纺、喷气纺、涡流纺、嵌入式纺纱等新型技术，提高能源利用效率。重点加强棉纺设备的机电一体化、自动化，提高生产效率和产品附加值。

化纤业。重点推广聚酯聚合节能组合、环吹风冷却技术、高效节能的热媒系统、低耗低污染着色纤维等技术。

印染业。全面推广印染废水深度处理回用技术、高温高压气流染色技术、冷转移印花技术及冷转移数码喷墨技术、在线自动检测和控制等技术。

服装业。推广应用常压等离子体加工技术、无水等离子体染整前处理技术、无水化涂料染色等技术，重点推进节能节水型服装生物技术及其产业化。

第九节 机械行业

以节能节材和提高终端用能产品能效为重点，使用节能环保材料进行生产，推广绿色制造工艺，大力推进铸造、锻压、热处理、轴承等生产过程的节能，提高材料利用率，

不断提高电机、风机、水泵、变压器等产品的能效水平。加大产品结构调整力度，提高关键零部件研发制造能力，不断开发市场竞争能力强的节能、环保高端产品。

全面推广余热余压回收、水循环利用、重金属污染减量化、有毒有害原料替代、废渣资源化等绿色工艺技术装备。重点推广高效电机、节能型内燃机、谐波振动消除应力、热处理过程计算机精密控制、大型轴承锻件整径、可控气氛热处理、多功能淬火冷却系统、真空清洗等技术和工艺，持续提升电机、锅炉、内燃机及电器等终端用能产品能效水平。

加快淘汰 J31-315 机械压力机、WP-3 挖掘机、GC 型低压锅炉给水泵、JD 型长轴深井泵、9-27 系列高压离心通风机、磁放大器式弧焊机、JDO3 系列变极、多速三相异步电动机以及其他的高耗能设备产品，推广机械垃圾再回收综合技术。

专栏 7 机械行业重点工艺和产品节能技术措施

铸造。推广采用高精密切净成型、谐波振动消除应力、铝铝镁合金挤压铸造等技术，研发与推广铸造专用机器人，降低铸造过程中的能耗。

锻压。推广应用锻造与冲压数字化伺服压机技术、自由锻压力机油泵控制技术、直驱式（离合器）螺旋压力机、近净成型锻造等工艺技术。

热处理。推广真空、可控气氛热处理技术、加热炉全纤维炉衬技术、高效节能型空气换热器、化学热处理催渗技术以及真空清洗技术等。

轴承。推广节能型热处理技术和零件智能化余热利用退火技术。优化轴承制造工艺，加强轴承生产过程中的节材。

内燃机。重点加强汽油直喷、涡轮增压柴油直喷、高效变速器、电子控制的发动机管理、柴油机燃油喷射、汽油机直喷技术缸内直喷燃烧、电子控制、高效涡轮增压、排气后处理等技术的攻关、推广和应用。

电机。推广变频调速、变极调速、相控调压及电机系统优化和运行控制技术，重点推进高效电机设计与控制技术、伺服电机永磁高效节能技术、稀土永磁无铁芯电机、电动机用铸铜转子技术等高效节能电机技术的研发和应用。

风机、泵和压缩机。推广变频调速、脱硫岛烟气余热回收及风机运行优化技术、超临界及超超临界发电机组引风机小汽轮机驱动技术、磁悬浮离心式鼓风机技术、蒸汽节能输送技术，加强风机、泵和压缩机的技术升级和设备升级改造。

变压器。加强变压器结构设计创新和新材料应用，大力推广非晶合金变压器、干式变压器、超导变压器等新型节能变压器。

新能源汽车。重点推进纯电动汽车和插电式混合动力汽车产业化，加快动力电池正负极、隔膜、电解质等关键材料的研发，开发新型超级电容器、高比能动力电池、充电设施关机技术，推进动力电池梯级利用和回收管理。

第四章 重点节能工程

以提高资源能源利用效率为目标，通过工业领域煤炭清洁高效利用工程、燃煤锅炉节能环保综合提升工程、电机能效提升工程、数字能效推进工程、能效“领跑者”工程、绿色

制造工程、重大节能环保技术装备与产品产业化工程、废弃物资源化工程、两化深度融合工程和节能科技创新能力培育工程等十大重点节能工程，提升行业和企业能源利用效率，促进节能技术和节能管理水平再上新台阶。

第一节 工业领域煤炭清洁高效利用工程

以削减煤炭消耗量、减少污染物排放为目标，以焦化、工业炉窑、煤化工、工业锅炉等工业用煤为重点，推动相关企业实施清洁生产技术改造，提升技术装备水平、优化产品结构、加强产业融合，综合提升区域煤炭清洁高效利用水平，实现控煤、减煤，防治大气环境污染，促进区域环境质量改善。

加强对能耗高、污染重的工艺装备技术改造，推广应用一批先进适用、经济合理、节能减排潜力大的煤炭清洁高效利用技术，支持窑炉、锅炉先进技术装备产业化，加快落后窑炉、锅炉淘汰步伐，从源头减少煤炭消耗及污染物的产生，并配套相应的末端治理措施，达到或优于国家相关节能环保要求。

在煤化工行业按照能化共轨理念，推进煤炭由单一原料向原料和燃料并重转变，鼓励企业根据市场需求，加大煤炭资源加工转化深度，提高产品精细化率，大力发展清洁能源、新材料等新型煤化工，优化产品结构，延伸产业链，促进产业多元化发展，提高产品附加值。

促进焦化、煤化工与冶金、建材等产业衔接融合，优化资源配置，实现工业炉窑清洁燃料供给。在条件适宜的地区或工业园区，推进焦化、煤化工与区域集中供热一体化模式，替代分散中小燃煤工业锅炉。加强统筹规划，合理布局，控制煤炭消费总量，构建区域内能源梯级利用、优势互补、产业共生耦合的发展模式，综合提升区域煤炭清洁高效利用整体水平。

第二节 燃煤锅炉节能环保综合提升工程

加快推广高效锅炉，以锅炉定型产品能效测试结果为主要依据遴选推广产品，加强推广信息监管和产品质量监督，确保高效锅炉用户得到实惠。新改扩建固定资产投资项目和政府采购项目应优先选用列入高效锅炉推广目录或能效等级达到 1 级的产品。加速淘汰落后锅炉，到 2020 年市（州）及以上城市建成区基本淘汰 10 吨/时及以下的燃煤锅炉。妥善处理淘汰的旧锅炉，研究建立统一回收机制防止落后锅炉移装到农村或偏远地区继续使用。

积极开展燃煤锅炉“以大代小”工作，重点突破煤炭高效清洁燃烧、锅炉自动控制技术、节能高效循环流化床技术、主辅机匹配优化、锅炉智能燃烧控制技术、锅炉系统能效诊断与专家咨询系统、燃料品种适应、高效换热等关键技术。重点开展燃烧优化、低温余热回收、太阳能预热，热泵（水源、地源、污水源）技术、自动控制、主辅机优化和变频控

制，改善水质及冷凝水回收利用等方面的节能技术改造。开展基于能效测试的锅炉改造项目节能量审核试点，推动建立统一规范的锅炉改造节能量计算方法。到 2020 年，基本完成能效不达标的在用锅炉节能改造。

提升锅炉系统运行水平，完成对 10 吨/时及以上的在用燃煤工业锅炉能效普查。鼓励企业和公共机构建立锅炉能源管理系统，加强计量管理，开展在线节能监测和诊断。加强锅炉安装环节节能监管，改善锅炉、辅机不匹配或与设计不一致的状况。提升锅炉污染治理水平，新生产和安装使用的 20 吨/时及以上燃煤锅炉应安装高效脱硫、高效除尘设施和在线监测装置，并与当地环保部门联网。支持锅炉能效测试机构开展锅炉环保检测工作，实施节能环保综合检测试点。鼓励锅炉制造企业提供锅炉及配套环保设施设计、生产、安装、运行等一体化服务。到 2020 年，工业锅炉、窑炉的运行效率比 2015 年提升 2% 和 3%。

第三节 电机能效提升工程

围绕电机生产、使用、回收及再制造等关键环节，加快淘汰低效电机，大力开发和推广高效电机产品；加快实施电机系统节能改造，建立健全废旧电机回收机制，推进电机高效再制造。集中突破高效电机新材料、绝缘栅极型功率管

(IGBT)、高效电机专用制造设备、稀土永磁无铁芯电机、特种非晶电机和非晶电抗器、特大功率高压变频、无功补偿

控制系统、高效风机水泵等机电装备整体化设计等核心技术瓶颈，推动电机及拖动系统与电力电子技术、现代信息控制技术相融合。

落实好节能产品惠民工程高效电机推广财政补贴政策，鼓励企业主动淘汰服役时间超过 20 年（或总运行时间超过 6 万小时）的高压三相笼型异步电机。引导企业采用适宜的技术对低效运行的风机、泵、压缩机等电机系统进行适应性节能改造。应用变频调速、变极调速、相控调压、功率因数补偿以及电机与拖动设备、运行工况匹配技术对电力、冶金、石化、化工、机械、建材、食品、纺织、造纸等行业的风机、压缩机、泵等设备进行改造。应用能效检测分析、自动控制管理系统等方式，对化工、轻纺、制药、冶金等行业重点企业的电机系统进行优化和运行控制，改造上下游关联度较大的生产线和电机系统集群。到 2020 年，电机系统节电效率比 2015 年提升 2-3 个百分点。

第四节 数字能效推进工程

推进重点行业企业能管中心建设，按照国家发布的钢铁、石油和化工、建材、有色金属、轻工等行业《重点用能行业企业能源管理中心建设实施方案》，规范企业能源管理中心的建设标准、验收标准，指导支持各行业加快建设能源管理中心，实现对工业能耗数据的动态监控及预警预测，提升企业能源管理信息化水平。到 2020 年建成企业能源管理中心

20 家以上，实现节能 3%-10%。

推进绿色数据中心试点建设。围绕生产制造、能源、电信、互联网、公共机构、金融等重点领域开展绿色数据中心试点建设，宣传和推广一批先进适用的节能环保技术、产品和运维管理方法，引导和培育一批提供绿色数据中心技术、解决方案、运维服务的第三方机构。

推进工业节能监测分析平台建设。充分利用现有监测工作基础，推进监测系统实现联网，按月自动采集工业能耗数据。通过部分地区的试点连接，规范与国家系统相一致的平台连接、数据传输方式，研究建立数据共享机制，制订相关标准规范并予逐步扩大试点范围，确保系统对接的顺利完成。

第五节 能效“领跑者”工程

在高耗能行业，根据行业的能源消费量、节能潜力、节能技术发展趋势以及能耗统计、计量、标准等情况，选择火电机组、原油加工、钢铁、乙烯、合成氨、电解铝、平板玻璃、水泥等产品实施能效“领跑者”制度，以后逐步扩展到电力、石油石化、化工、钢铁、有色、建材等高耗能行业的其他产品。

针对用能产品，根据产品的市场规模、节能潜力、技术发展趋势以及相关标准规范、检测能力等情况，选择量大面广、节能潜力大、基础条件好的变频空调、电冰箱、滚筒洗衣机、平板电视等家电产品实施能效“领跑者”制度，以后逐

步扩展到办公设备、商用设备、照明产品、工业设备等产品。

通过树立标杆、政策激励、提高标准，形成推动高耗能行业和终端用能产品能效水平不断提升的长效机制。定期发布能源利用效率最高的终端用能产品目录，单位产品能耗最低的高耗能产品生产企业名单，能源利用效率最高的公共机构名单，以及能效指标，树立能效标杆。对能效领跑者给予政策扶持，引导企业、行业、公共机构追逐能效“领跑者”。适时将能效领跑者指标纳入强制性能效、能耗限额国家标准，完善标准动态更新机制，不断提高能效准入门槛。

第六节 绿色制造工程

按照《中国制造 2025》的要求，努力构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。全面推进钢铁、有色、化工、建材、轻工、印染等传统制造业绿色改造，大力研发推广余热余压回收、水循环利用、重金属污染减量化、有毒有害原料替代、废渣资源化、脱硫脱硝除尘等绿色工艺技术装备，加快应用清洁高效铸造、锻压、焊接、表面处理、切削等加工工艺，实现绿色生产。加强绿色产品研发应用，推广轻量化、低功耗、易回收等技术工艺，持续提升电机、锅炉、内燃机及电器等终端用能产品能效水平，加快淘汰落后机电产品和技术。积极引领新兴产业高起点绿色发展，大幅降低电子信息产品生产、使用能耗及限用物质含量，建设绿色数据中心和绿色基站，大力促进新材料、新能源、高端装备、生

物产业绿色低碳发展。

支持企业强化技术创新和管理，增强绿色精益制造能力，大幅降低能耗、物耗和水耗水平。持续提高绿色低碳能源使用比率，开展工业园区和企业分布式绿色智能微电网建设，控制和削减化石能源消费量。全面推行循环生产方式，促进企业、园区、行业间链接共生、原料互供、资源共享。推进资源再生利用产业规范化、规模化发展，强化技术装备支撑，提高大宗工业固体废弃物、废旧金属、废弃电器电子产品等综合利用水平。大力发展再制造产业，实施高端再制造、智能再制造、在役再制造，推进产品认定，促进再制造产业持续健康发展。

支持企业开发绿色产品，显著提升产品节能环保低碳水平，引导绿色生产和绿色消费。建设绿色工厂，实现厂房集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化。发展绿色园区，推进工业园区产业耦合，实现近零排放。打造绿色供应链，加快建立以资源节约、环境友好为导向的采购、生产、营销、回收及物流体系，落实生产者责任延伸制度。壮大绿色企业，支持企业实施绿色战略、绿色标准、绿色管理和绿色生产。强化绿色监管，健全节能环保法规、标准体系，加强节能环保监察，推行企业社会责任报告制度，开展绿色评价。

第七节 重大节能环保技术装备与产品产业化工程

作为国家战略性新兴产业，节能环保装备产业已纳入四川省重点发展的 5 大高端成长型产业。力争到 2020 年，将现有节能环保产业规模扩大 2 到 3 倍，产业产值超过 1500 亿元。依托成都、德阳、绵阳等市的技术研发和产业基础，大力发展重大节能环保技术及高端装备产业、节能环保服务业，打造全国一流的节能环保装备制造、再制造及综合配套服务产业基地。围绕天府新区的产业规划布局，引导高端节能环保产业集聚发展，将成都市打造成为全省节能环保产业技术研发、装备制造和综合配套服务核心区，建设自贡、攀枝花、遂宁、内江等十大节能环保产业集聚区。

重点围绕四川省在国家有技术领先优势的锅炉窑炉、电机系统、余热余压利用、节约和替代石油等重点领域，依托东方锅炉、华西能源等骨干企业，实施重大节能技术与装备产业化示范工程，增强技术装备研发能力，提高产业集中度，推进规模化应用，将四川省建成全国大型流化床锅炉、生物质发电锅炉制造基地，低品位余热发电、中低浓度煤层气利用等余热余能利用装备制造基地，大力提升节能环保装备制造技术和服务水平。重点发展高效清洁燃烧技术、脱硫脱硝装置、等离子体焚烧技术等固体废弃物治理及资源化装备、生物质能源锅炉等清洁能源装备、节能环保制盐成套设备等重大环保装备，攻克一批关键共性技术及装备并实现转化应

用，在烟气脱硫脱硝、高浓度有机废水处理、汽车尾气治理等方面形成一批拥有自主知识产权和核心竞争力的自主品牌装备和产品。支持汽车零部件、工程机械、机床、航空航天部件等再制造，完善可再制造旧件回收体系，培育一批机械和设备再制造研发、设计、制造综合能力较强的骨干企业，实施冶金连铸连轧结晶器再制造、机床再制造、汽车发动机缸体缸盖再制造产业化等示范工程。

第八节 废弃物资源化工程

推进“三废”综合利用，大力推进高浓度有机废水、冶炼废液，工业废水，矿井水、放散气及余热、余压综合利用，焦炉、高炉、转炉煤气回收和资源化利用等技术。实施煤矸石、粉煤灰、冶炼渣、化工渣、工业副产石膏、尾矿等大宗工业固体废物的资源化利用示范工程。支持大掺量利用固体废物应用技术的产业化；鼓励利用固体废物生产新型墙体材料，发展规模化和产品多元化的利废建材企业。发展低热值煤矸石、煤泥、石油焦等工业固体废物综合利用发电。推进脱硫石膏、磷石膏、氟石膏等工业副产石膏生产建材产品并实现产业化。加快建设攀西镍铁产业化、尾矿提取钛精矿项目。推进废弃石材综合利用生产高性能微晶板材、高性能人造板材、重钙粉等重点工业固体废物综合利用示范工程。实施工业园区循环化改造示范工程，提高工业固体废物综合利用水平。到 2020 年，工业固体废物综合利用率比 2015 年提

高 5-8%。

加大矿产资源和产业整合力度，大力发展高效安全采选技术和装备，降低入选品位，提高矿产资源回采率、选矿回收率。重点发展钒钛稀土资源综合利用相关产业，突破钒钛磁铁矿制备富钛料、高炉渣提钛技术、含钒尾渣应用技术，提高钒钛稀土资源综合利用水平；优化调整产品结构，实施钒钛深加工，加快开发高端钒产品和钛终端产品，推动稀土产品深加工及应用。加快发展钼、铜及金银等稀贵金属回收综合利用，推动有色金属行业技术进步和产业升级。积极发展页岩气和煤层气综合开发利用技术，提高资源综合利用水平。加强硫铁矿废渣综合利用，发展其他共伴生非金属矿产资源的综合利用和深加工。

第九节 工业和信息两化深度融合工程

实施智能制造创新工程，积极落实“互联网+”思维，力争重点行业智能制造实现新突破。着力推进工业技术和信息技术融合倍增发展，全面提升制造业产品、装备、生产、管理和服务的智能化应用水平。加快发展以数控机床、智能生产线等为重点的智能装备产业和以增材制造（3D 打印）、智能网联汽车、智慧家庭、智能可穿戴设备等为重点的智能产品。大力推进智能制造生产模式，在冶金、化工、食品等领域，开展以智能工厂为代表的流程制造试点示范；在汽车、轻工、电子信息等领域，开展以数字化车间为代表的离散制造试点

示范。积极争列国家智能工厂、数字化车间试点示范。依托电子信息、专用装备等产业和骨干企业，打造机器人整机、关键零部件制造及集成应用专业基地。加大工业机器人、服务机器人应用，推动制造过程的智能化、柔性化和敏捷化升级。加速两化融合工作推进步伐，支持大中型企业开展研发制造一体化、管理生产一体化、产供销一体化、财务业务一体化等信息化综合集成应用和全流程、全业务、整体性解决方案推广应用。引导企业开展两化融合管理体系贯标和两化融合整体性评估，推广普及企业首席信息官制度。主要行业大中型工业企业数字化设计工具普及率达到 85%。

第十节 节能科技创新能力培育工程

在现代冶金、电力电子、建筑材料、绿色化工、新能源与高效节能等相关领域，依托现有国家级、省级重点实验室和工程技术研究中心，聚集节能减排科技创新人才，加快优势科技资源整合，形成一批以企业为主体、产学研结合、以节能减排为主要研究方向的科技创新平台，共同承担四川省自主创新成果转化重大科技项目，瞄准行业节能减排关键共性技术攻关，破解节能减排科技瓶颈。充分利用科技资源，组建一批由政府引导、以项目为纽带、骨干企业、高校和科研院所共同参与的节能减排产业技术创新战略联盟，建立技术共享机制，引导创新要素向重点行业和企业集聚，提升节能减排技术研发、系统集成和产业化能力。完善节能减排科

技创新服务体系，在新产品、新工艺和新技术引进与应用、技术咨询指导、产品检测等方面为重点行业和企业提供全方位服务。到 2020 年，规模以上工业企业研发经费内部支出占主营业务收入比重达到 1.26%。

第五章 保障措施

第一节 健全规划实施机制

加强规划组织领导。全省各级人民政府及有关部门要切实履行职责，周密部署、加强协作，保障规划顺利实施。经济和信息化委员会牵头制定重点行业和领域工业节能总体方案，各地根据实际情况制定具体实施方案。

明确规划实施责任。规划提出的预期性指标和产业发展等任务，主要依靠市场主体的自主行为实现。地方各级人民政府及有关部门要完善规划实施环境和市场机制，加强对市场主体行为的引导。对规划确定的约束性任务，各市（州）要加强宏观指导，做好跟踪监测和信息发布，定期公布各地区规划目标完成情况，切实发挥规划的导向作用。

创新规划管理模式。进一步强化工业节能管理部门在制定和实施发展规划、产业政策、行业标准等方面的职责，创新工业节能管理方式和手段。完善工业节能监测网络和指标体系，强化工业节能信息统计和信息发布。充分发挥行业协会、中介组织等在加强工业节能管理、推动企业社会责任建

设等方面的积极作用。

强化规划监测评估。建立动态评估机制，强化对规划实施情况的跟踪分析和督促检查。要将工业节能目标任务分解落实到各市（州）、县（区）和重点用能企业，逐年考核目标完成情况，并适时开展中期评估，不断优化规划实施方案和保障措施，促进规划目标和任务的顺利实现。

第二节 加快产业结构调整

促进工业产业结构优化升级。坚持把加快传统产业改造升级和战略性新兴产业的培育，作为推动产业结构调整与转型升级的重要着力点。加快发展新一代信息技术、新能源、高端装备制造、新材料、生物、节能环保等战略性新兴产业，把战略性新兴产业尽快培育成重要的支柱性、先导性产业。加快运用高新技术和先进适用技术改造提升冶金、化工、建材、纺织、皮革、采掘等传统产业，明显降低传统产业的单位产品能耗。充分开发和利用全省较丰富的水能、太阳能、风能等清洁能源，改善四川工业能耗结构。

加速淘汰落后产能。要充分发挥市场的作用，采取更加有力的措施，综合运用法律、经济手段和必要的行政手段，形成政策合力，建立健全淘汰落后产能的长效机制，持续推进钢铁、冶金、电力、建材等行业整合重组，提高高耗能行业能效准入门槛，遏制高耗能行业的盲目扩张和重复建设，实施目标责任制管理，推动落后工艺产能退出市场，完善落

后产能淘汰补偿机制，提高产业集中度。

第三节 强化财税融资引导

加强财政税收引导。整合节能减排专项资金，采取补助、奖励、贴息等方式，加大对节能环保技术装备研发推广、节能环保技术改造、资源综合利用、污染治理、园区循环化生态化改造、低碳试点示范、城镇及园区环境基础设施建设等支持力度。将节能减排降碳重点项目、节能环保产业重点项目、节能环保基础设施重点工程优先列入省重点项目年度计划，优先保障用地。开展好资源综合利用产品认定工作，通过认定的资源综合利用产品享受减免税政策。引导企业合理用电、节约用电，扩大差别电价实施范围，促进结构调整。实行节能奖励制度，每年对在节能管理、节能科学研究和推广工作中做出显著成绩的单位及个人给予表彰奖励。能源生产经营单位和用能单位结合本单位的实际情况，对节能工作中作出贡献的集体、个人给予表彰和奖励。

拓宽企业融资渠道。积极争取国家资金，发挥省上配套资金的效应，充分利用国家对节能工作的支持，建立和完善政府引导、企业为主、金融机构贷款和社会资金参与的节能降耗投融资机制；建立节能减排信息共享机制，将企业执行节能环保法律法规等信用信息纳入征信系统，作为综合授信和融资支持的重要依据。大力发展绿色信贷，鼓励金融资本和社会资本通过发展知识产权质押、融资担保、创业投资、

科技保险等形式推进工业节能和金融的紧密融合；组织和鼓励金融机构加大对节能项目的信贷支持力度，积极建立节能降耗项目融资平台，对符合条件的节能技术研发、产品生产、以及技术改造等项目给予大力扶持。支持企业通过市场直接融资，引导民间资本设立股权基金、产业基金等，加强对节能的资金投入，加快进行节能降耗技术改造。

第四节 完善法规标准体系

健全相关法规政策。围绕推进工业节能的重点任务，在产业科技创新、技术改造、节能减排、兼并重组、淘汰落后产能、质量安全、军民融合式发展等重点领域，健全和完善相关法规。制定和完善工业重点用能单位管理、节能监察、高耗能落后设备淘汰监管、能源审计管理等方面的制度和规范性文件，修订节能技改、清洁生产、合同能源管理等专项资金扶持办法。动态修订重点行业产业政策，加紧制定新兴领域产业政策，加强产业政策与财税、金融、贸易、政府采购、土地、环保、安全、知识产权、质量监督、标准等政策的协调配合。充分考虑资源状况、环境承载能力和区域发展阶段，研究实施针对特定地区的差异化产业政策。制定发布战略性新兴产业和先进生产性服务业发展指导目录，逐步消除生产性服务业与工业企业在生产要素价格等方面的差异。促进区域间生产要素合理流动和生产布局合理。

强化标准规范准入。完善重点行业技术标准和技术规范，

加快健全能源资源消耗、污染物排放、质量安全等方面的强制性标准，制定重点行业生产经营规范条件，严格实施重点行业准入条件，加强重点行业的准入与退出管理。进一步完善淘汰落后产能工作机制和政策措施，分年度制定淘汰落后产能计划并分解到各地，建立淘汰落后产能核查公告制度。发挥标准的引领和倒逼作用，加强标准宣贯，开展对标达标活动，树立一批优于标准的典型企业，引领企业不断提升技术水平。完善工业产品能效标识、节能产品认证、能源管理体系认证、能效“领跑者”制度和行业清洁生产评价指标体系。加强固定资产投资项目节能评估和审查。建立完善生产者责任延伸制度，研究建立工业生态设计产品标志制度。加强重点用能企业节能管理，完善重点行业节能减排统计监测和考核体系。

第五节 强化技术支撑体系

组织科研院所、高等院校和骨干企业，建立产学研用结合的工业节能技术研发与推广平台，积极开展技术示范，鼓励装备制造企业提供设计、生产、安装、运行一体化服务，引导企业加快应用相关技术。适时组织培训和宣贯等多种形式的宣传教育活动，进一步提高认识。有关行业协会、科研院所、咨询机构要充分发挥自身优势，做好技术引导、技术支持、技术服务和信息咨询等工作，帮助企业进行节能技术改造。

围绕节能减排重点行业和关键领域，充分发挥各级各类科技计划的作用，加强省级重点实验室、工程技术研究中心、企业技术中心、工程实验室和孵化器的建设，推进产业技术创新战略联盟的形成与发展，为培养造就高层次创新人才和团队搭建平台。支持储备科技人才，重点培育科技领军人才、拔尖人才和创新创业团队，大力引进掌握核心技术的人才，特别是带项目、带成果、带技术的领军人才，以高层次人才引领高水平技术创新。支持万众创业大众创新，积极引导各类人才在节能减排领域创新创业。

充分发挥市场对节能技术研发方向、路线选择、要素价格、各类创新要素配置的导向作用，建立企业主导节能减排技术研发创新的体制机制，加快技术研发、转化、应用、推广的市场化运作，使技术引领作用根植于产业发展的内在需求，实现产业节能减排技术需求与供给的有效对接。推动合同能源管理和合同环境服务等市场化机制中促进新技术应用的政策措施，构建技术政策、产业政策和标准规范，营造良好市场环境，推动工业节能技术集成、工艺创新和商业模式创新的深度融合与有机衔接。

第六节 加强规划过程管理

完善考核约束机制。强化市（州）节能减排目标责任考核，对没有完成节能减排目标和工作不落实的，实行问责和“一票否决”。落实节能量目标，加大对重点耗能企业节能的

评价考核力度，形成促进节能环保产业发展的倒逼机制。建立健全节能环保产业统计指标体系，加强预警监测。严格落实节能评估审查和环境影响评价制度，从严控制能耗和污染物增量。

强化节能监察执法。对涉及国家和四川省能耗限额标准的重点用能单位进行专项监察；对重点用能单位能源利用状况报告及能源管理岗位（机构）备案制度落实情况进行节能监察；加强对从事节能咨询、设计、评估、检测、审计、认证等节能服务机构行为的检查；监督固定资产投资项节能评估制度，抽查其节能评估及审查的落实情况；对享受政府补贴和退税的各类项目进行核查监管。

加大工业节能宣传力度。开展节能降耗宣传活动，普及工业节能知识，采取召开专题论坛、技术展示和推广交流、现场交流会等方式，为企业提供先进的节能技术与管理经验，充分发挥群众、社会、媒体的监督作用，营造工业节能的良好氛围。同时，为适应经济全球化的形势需要，围绕发展工业循环经济、生态环境建设与保护、清洁生产技术与工艺、资源综合利用等，在资金、技术、人才、管理等方面积极开展国际交流与合作，拓宽利用外资渠道。

规划编制依据：

《能源发展战略行动计划(2014-2020年)》国办发〔2014〕31号

《中国制造2025》国发〔2015〕28号

《国家新型城镇化规划（2014—2020年）》

《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》2015年4月25日

《水污染防治行动计划》国发〔2015〕17号

《大气污染防治行动计划》国发〔2013〕37号

《循环经济发展战略及近期行动计划》国发〔2013〕5号

《工业节能“十二五”规划》工信部规[2012]3号

《关于加快发展节能环保产业的意见》国发〔2013〕30号

《工业领域煤炭清洁高效利用行动计划》工信部联节[2015]45号

《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020年）》发改能源[2014]2093号

《关于组织实施电机能效提升计划（2013-2015年）的通知》工信部联节〔2013〕226号

《关于印发燃煤锅炉节能环保综合提升工程实施方案的通知》发改环资〔2014〕2451号

《关于促进生产过程协同资源化处理城市及产业废弃物工作的意见》发改环资〔2014〕884号

《重要资源循环利用工程（技术推广及装备产业化）实施方案》发改

环资[2014]3052号

《国家绿色数据中心试点工作方案》工信部联节[2015]82号

《能效“领跑者”制度实施方案》发改环资〔2014〕3001号

《关于印发六行业企业能源管理中心建设实施方案的通知》工信部节〔2015〕13号

《2015年工业绿色发展专项行动实施方案》工信部节〔2015〕61号

《2014-2015年节能减排低碳发展行动方案》国办发〔2014〕23号

《关于印发工业清洁生产审核规范工业清洁生产实施效果评估规范的通知》工信部节〔2015〕154号

《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录（2014年版）》工信部联节〔2015〕573号

《全国工业能效指南（2014年版）》工信厅节〔2014〕222号

《重大节能技术与装备产业化工程实施方案》发改环资〔2014〕2423号

《国家重点推广的电机节能先进技术目录(第一批)》工信部节〔2014〕44号

《大气污染防治重点工业行业清洁生产技术推行方案》工信部节〔2014〕273号

《国家鼓励的工业节水工艺、技术和装备目录（第一批）》工信部联节〔2014〕9号

《2014-2015年节能减排科技专项行动方案》国科发计〔2014〕45号
工业和信息化部关于印发《内燃机再制造推进计划》的通知工信部节

(2013) 406 号

《工业固体废物综合利用先进适用技术目录（第一批）》工信部节

(2013) 18 号

《2014-2015 年节能减排低碳发展行动方案》国办发〔2014〕23 号

《节能机电设备（产品）推荐目录（第五批）》〔2014〕72 号

《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第三批）》工信厅节〔2014〕

16 号

《机电产品再制造技术及装备目录》工信部联节〔2012〕198 号

《再生铅行业准入条件》工信部联节〔2012〕38 号

《再生资源综合利用先进适用技术目录（第二批）》工信部节〔2014〕

5 号

《关于联合组织实施高风险污染物削减行动计划的通知》工信部联节

(2014) 168 号

《关于有色金属工业节能减排的指导意见》工信部节〔2013〕56 号

《四川省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》

《四川省工业节能中长期规划》川办发〔2008〕9 号

《四川省“十二五”工业节能规划》

《四川省节能环保产业发展规划》川办发〔2013〕30 号

《四川省大气污染防治行动计划实施细则》川府发〔2014〕4 号

《四川省人民政府关于进一步加快发展节能环保产业的实施意见》川府发〔2013〕62 号

《2014—2015 年四川省节能减排低碳发展行动方案》川办发〔2014〕

70 号

《四川省人民政府关于化解产能过剩矛盾促进产业结构调整的实施意见》川府发〔2014〕10 号

《四川省增材制造(3D 打印)产业发展路线图》川经信办新兴〔2014〕

89 号

《四川省天然气化工产业转型升级规划（2013-2017）》川经信化医〔2013〕490 号

《关于组织实施工业领域煤炭清洁高效利用行动计划的通知》川经信环资〔2015〕76 号

《2015 年全省工业节能减排指导意见》川经信环资〔2015〕47 号

《关于 2014 年全省淘汰落后和过剩产能任务完成情况的公告》川淘汰落后办〔2014〕34 号