

关于印发《山东省新能源和可再生能源中长期发展规划（2016-2030年）》的通知

鲁发改能源〔2017〕418号

各市发展改革委、有关能源企业、国网山东省电力公司：

为贯彻落实“四个革命、一个合作”能源工作总要求，加快构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系，促进新能源和可再生能源产业持续健康发展，根据国家和我省经济社会及能源发展规划，省发展改革委研究制定了《山东省新能源和可再生能源中长期发展规划（2016-2030年）》。现印发给你们，请遵照执行。

附件：《山东省新能源和可再生能源中长期发展规划（2016-2030年）》

山东省发展和改革委员会

2017年5月2日

山东省新能源和可再生能源中长期发展规划（2016-2030年）

一、规划基础

（一）资源概况

山东省位于我国东部沿海，黄河下游，全省陆域面积约1579万公顷，其中，耕地面积764万公顷，林地面积136万公顷，未利用地面积164万公顷，黄河三角洲地区未利用地资源丰富；全省海域面积约1064万公顷，海岸线长3345公里，占全国的六分之一。除水能外，我省风能、太阳能、生物质能、地热能、海洋能等可再生能源资源均较为丰富；东部沿海地区拥有适合发展核电的厂址，核能发展优势明显。同时，我省气候温和，雨量相对集中，自然灾害少发，地质稳定，电网建设较为完善，电网接入和市场消纳条件较好，具备大规模开发利用新能源和可再生能源的基本条件。

——风能。风能是一种清洁的永续能源，我省沿海陆域、内陆地区和海上风能资源均十分丰富。在当前经济技术条件下，初步测算，全省风能资源可开发规模超过3000万千瓦，具备较大的开发利用价值。同时，我省受台风和热带气旋影响较小，地质构造稳定，风电开发建设条件优良，适宜风电规模化发展。

——太阳能资源。我省属于太阳能资源较丰富区域，全省大部分地区为Ⅲ类太阳能资源区，三分之二以上的面积年日照时数在2200小时以上，年平均日照时数在2099-2813小时之间；年太阳辐射总量在4600-5600兆焦/平方米之间，其中，半岛大部、鲁西北大部、鲁中部分地区太阳能资源较好，属于太阳能资源较丰富地区；鲁西南、鲁东南大部、鲁西北局部地区太阳能资源相对较少一些，属于资源可利用区域。

——生物质能资源。我省是农林业大省，生物质能资源量大面广。据不完全统计，全省农作物秸秆、林木剩余物、畜禽粪便、垃圾等生物质能资源折合标准煤约14700万吨。考虑到资源收集、运输损失以及其他途径利用等因素，全省生物质能资源可供能源化利用量折合标准煤约4500万吨。

——地热能。我省17市均有地热资源赋存，具备分布广、资源丰富、开发利用条件较好等特点，主要包括浅层地热能、水热型地热能 and 干热岩三种。经初步估算，通过热泵技术开采利用、200米以浅蕴藏的浅层地热能冬、夏两季可交换资源量为 3.85×10^{17} 千焦，折合标准煤131.4亿吨，相当于我省煤炭地质储量的40%、年产煤总量的87倍。其中，鲁西北平原区为我省浅层地热能最为丰富的地区，为开发利用潜力大区；鲁中南和鲁东大部分地区为我省浅层地热能开发利用潜力中等区。全省水热型地热资源量约为 4.21×10^{17} 千焦，折合标准煤143.73亿吨；其中，鲁西北地热区可利用水热型地热资源量约占全省的三分之二左右。干热岩目前国内外还处于探索研究阶段，开采发电技术尚不成熟，只是作为重要储备资源。

——海洋能。我省海洋能资源丰富，主要包括海水运动过程中产生的潮汐能、波浪能及潮流能等。沿海潮汐能可装机容量约为12万千瓦，年发电量可达3.75亿千瓦时，主要分布在山东半岛东端的乳山、海阳以及南部的荣成、胶南、日照等市县沿岸。沿岸波浪能资源主要分布于山东半岛北岸的龙口和渤海海峡的北隍城两区段，为全国沿岸著名的大浪区之一。近海潮流能资源主要分布于庙岛群岛的天然水道、成山头近海和半岛南部各海湾湾口。

——水能。我省多年平均水资源总量303亿立方米，人均水资源占有量322立方米，不足全国平均水平的1/6；多年平均地表水资源总量为198.3亿立方米，属我国严重缺水省份之一，水资源主要依靠山丘区水库、河道拦蓄。受水资源总量不足、地区分布不均、年际年内变化大等因素影响，水资源开发利用难度较大，全省水能资源理论可开发利用总量仅为11.7万千瓦。此外，全省拥有山丘区大型水库33座，中型水库156座，总库容125.63亿立方米，由于山丘的天然高差，具备建设抽水蓄能电站的条件。

——核能。我省核电厂址资源较为丰富，东部沿海地区烟台海阳、威海荣成已启动相关项目建设，并初步筛选储备了一批潜在核电厂址，核能发展优势较为明显。

(二)发展现状

“十二五”以来，在《可再生能源法》及系列政策措施推动下，我省全面落实国家各项工作部署，积极研究配套支持政策，大力优化发展环境，继续把风能、太阳能、生物质能、地热能等作为重点领域，新能源和可再生能源发展步入全面、快速、规模化发展阶段。2015年，全省新能源和可再生能源占能源消费总量比重约为3%。特别是新能源和可再生能源发电快速发展，“十二五”期间，全省新增新能源和可再生能源发电装机837万千瓦，累计达到1115.1万千瓦，占全省电力总装机的比重达到11.5%，比“十一五”末提高7.1个百分点。

——风能。风能发电呈现规模化发展特征，成为我省发展最快、新兴可再生能源。截至2015年底，全省风电累计并网装机容量达到721.5万千瓦，占电力总装机的比重为7.4%，比“十一五”末提高5.2个百分点。2015年，风电全年完成发电量121.4亿千瓦时，比上年增长20%。风电技术水平不断提高，主力机型已从千瓦级发展到兆瓦级，单机1.5兆瓦及以上的装机占全省风电总装机的90%以上。

——太阳能。太阳能光伏发电应用从无到有、从小到大，充分利用荒山荒地、滩涂水面、建筑物屋顶等，已呈现多元化、规模化发展态势。太阳能光热应用实现了以居民为主向工、商、民并重转变，涵盖居民住宅、工业企业、宾馆、商务楼宇、学校等多个领域。截至2015年底，全省光伏发电并网装机容量累计达到132.7万千瓦，是“十一五”末的47倍，其中，光伏电站88.5万千瓦，分布式光伏发电44.2万千瓦；太阳能光热产品集热面积保有量超过1亿平方米，占全国的四分之一左右。

——生物质能。农作物秸秆、生活垃圾、畜禽粪便等各类生物质能资源呈现因地制宜、多元化利用态势。生物质能发电走在全国前列，发电技术达到国际先进水平；沼气、成型燃料等生物质能综合利用成效显著；山东龙力成为我省首家也是全国第五家拥有燃料乙醇定点生产资格的企业；以秸秆、玉米芯等为原料的功能糖产业居世界前列。寿光、文登等7个国家首批绿色能源示范县（市）建设稳步推进，农村能源生产、消费、运营、管理、服务体系逐步完善。截至2015年底，全省各类生物质能发电装机达到153.2万千瓦，居全国首位；全年完成发电量76.9亿千瓦时，比上年增长47%；全省农村沼气用户263万户，大中型、小型沼气工程年产沼气约10亿立方米；生物质固体成型燃料年利用量约50万吨；车用乙醇汽油年试点推广量约120万吨。

——地热能。地热能开发利用快速增长，应用类型和范围不断拓展，浅层地热能建筑领域的开发利用快速发展，水热型地热能供暖、洗浴（疗养）、养殖及种植等领域推广应用。截至2015年底，全省浅层地热能供暖（制冷）面积约3000万平方米，水热型地热能供暖面积约2700万平方米。地热能装备制造制造业快速发展，省内具有一定规模的地源热泵生产企业50余家，地源热泵系统集成企业300余家，地源热泵行业有效专利多达500个，具有良好的产业、技术支撑。

——水能。2015年底，全省已投运抽水蓄能及小水电装机容量107.7万千瓦。其中，抽水蓄能电站1座，为泰安抽水蓄能电站，装机容量100万千瓦；小水电装机容量7.7万千瓦，主要分布在沂河、沭河、泗河、大汶河、潍河以及滨海水系的干支流上。《山东省抽水蓄能电站选点规划报告》已获国家批复，确定文登（180万千瓦）、泰安二期（180万千瓦）、沂蒙（120万千瓦）、莱芜（100万千瓦）、海阳（100万千瓦）、潍坊（100万千瓦）6个站点作为我省2020年新建抽水蓄能电站推荐站点，其中，文登、沂蒙项目均已开工建设。

——海洋能。我省海洋能开发利用起步较早，潮汐能、波浪能、潮流能等技术研发和小型示范有序开展。“成山头海域建设波浪能、潮流能海上试验与测试场的论证及工程设计”被国家海洋局纳入2011年度重点基金项目；荣成4×300千瓦大型海流能发电项目被财政部和国家海洋局确定为海洋能示范项目；荣成市被选定为国家波浪能、潮汐能海上试验场；国内首台100千瓦潮流能发电装置于2013年9月在青岛市斋堂岛海域正式安装成功。但由于海洋能开发利用经济性依然较差，大型、关键装备研发制造能力不足，产业化发展进程依然较慢。

专栏 “十二五”期间山东省新能源和可再生能源发展指标

项目	利用规模	
	2010年	2015年
一、发电	277.7	1115.1
1、风电（万千瓦）	138	721.5
2、光伏发电（万千瓦）	1.9	132.7
3、生物质发电（万千瓦）	31.1	153.2
4、水电（万千瓦）	106.7	107.7
二、供热（制冷）		
1、太阳能集热面积（万平方米）	5000	>10000
2、地热能采暖（万平方米）	3200	5700
三、燃气燃料		
1、沼气（亿立方米）	8.6	10
2、生物质成型燃料（万吨）	40	50
3、车用乙醇汽油（万吨）	120	120

——核能。海阳、荣成2个核电基地已纳入《国家核电中长期发展规划（2011-2020年）》。目前，海阳核电一期工程和荣成石岛湾高温气冷堆示范工程建设正在有序推进，在建规模270万千瓦；海阳核电二期工程和荣成石岛湾大型先进压水堆CAP1400示范工程已经获国家批准开展前期工作，装机规模530万千瓦。

（三）主要特点

综合分析我省新能源和可再生能源开发利用现状，主要有以下几个特点：

一是资源类型多且分布范围广

。我省水能、风能、太阳能、生物质能、地热能、海洋能等可再生能源资源均有赋存，各地依托当地资源发展了各具特色的开发利用项目。目前，全省17市均有风能、太阳能、生物质能、地热能开发利用项目，寿光、文登、诸城、荣成、禹城、单县、临朐等7个国家绿色能源示范县建设积极推进，德州、泰安、东营、济南长清区、青岛即墨市、青岛中德生态园等6个国家新能源示范城市（园区）创建工作积极推进。

二是发展起步早且成就显著

。我省可再生能源开发利用起步较早。1986年威海荣成建成了全国第一个风电场；2006年菏泽单县建成全国第一个农林生物质发电项目；我省太阳能热利用规模一直居全国首位，遥遥领先其他省份。“十二五”以来，在国家和省各项政策措施支持下，开发利用快速推进，风电、光伏发电、生物质发电装机年均分别增长39%、134%、38%，发电量年均分别增长35%、150%、39%，生物质发电装机居全国首位，风电、光伏发电装机居全国前列。

三是资源禀赋不均衡但同比开发利用水平高

。由于水能资源匮乏，海洋能项目大多处于试验阶段，核电项目尚在建设。目前，我省新能源和可再生能源开发利用重点集中在风能、太阳能、生物质能、地热能等领域。若扣除水电、核电，与全国同口径数据相比，2015年，我省新能源和可再生能源等非化石能源消费占比为3%，与全国平均水平基本相当。

同时，我省新能源和可再生能源发展还存在以下问题：

一是技术和经济性仍是制约新能源发展的关键因素。近年来，新能源和可再生能源技术快速进步，经济性显著改善，但与传统化石能源相比，开发利用成本依然较高。风电、光伏发电、生物质发电成本均为燃煤火电发电成本的2倍

左右，同时，度电补贴强度较高，国家补贴资金缺口较大，受政策调整的影响较大。当前技术水平和市场条件下，新能源和可再生能源若要实现更大范围和规模推广应用，迫切 need 提高开发利用的技术水平和经济性。

二是新能源发展的产业体系有待进一步完善。“十二五”以来，我省新能源和可再生能源开发利用呈现跨越式发展，发电装机年均增长32%。但与此相对应，除个别领域外，我省可再生能源开发利用关键技术与国内外先进水平还有一定差距，核心竞争力不强；除太阳能热利用外，装备制造龙头企业较少，产业集聚效应不够显著；标准体系、检测认证、人才培养等相关产业体系建设还有待提高；适应可再生能源发展的管理体系、市场机制也有待进一步完善。

二、发展形势

当前及今后一段时期，是我省提前实现全面建成小康社会奋斗目标、推进新型城镇化建设的关键时期，是加快能源生产和消费革命、推进生态文明建设的重大战略机遇期，也是各类新能源和可再生能源资源从单一、分散向综合、一体应用的重要时期，新能源和可再生能源推广应用面临前所未有的机遇和挑战。

——加快开发利用新能源和可再生能源已成为国内外共识

。自石油危机以来，为保障能源安全、应对气候变化，新能源和可再生能源日益受到国际社会的高度重视。德国提出到2050年温室气体比1990年减排80-95%，可再生能源发电占电力供应的100%；欧盟提出到2030年可再生能源在欧盟能源结构中的占比至少达到27%；我国也已提出要顺应世界发展趋势，大力推动新能源和可再生能源替代化石能源、与世界同步进入低碳能源时代。然而，目前社会上对于新能源和可再生能源发展重大战略意义的认识还有待提高，某些领域，如核电和垃圾发电，需要进一步提高安全性标准，化解可能存在的公众认识误区。

——加快开发利用新能源和可再生能源是推动能源生产和消费革命的重要途径

。当前，国家大力推动能源生产和消费革命。《国家能源发展战略行动计划（2014-2020）》提出，到2020年新能源和可再生能源占一次能源消费比重达到15%。2014年《中美气候变化联合声明》提出，“计划2030年左右二氧化碳排放达到峰值且将努力早日达峰，并计划到2030年新能源和可再生能源占一次能源消费比重提高到20%左右”。当前，我省能源供应的一半以上来自省外，煤炭、石油等化石能源消费占比超过90%。加快新能源和可再生能源开发利用，既是推动我省能源生产革命、构建多轮驱动的能源供应体系、增强能源自主保障能力的重要举措，也是推动我省能源消费革命、顺应我国能源消费总量和强度“双控制”、提升新能源和可再生能源消费占比的重要途径。

——加快开发利用新能源和可再生能源是推进大气污染防治和生态山东建设的必然选择

。大气污染防治和环境保护事关全省人民群众根本利益，事关经济社会持续健康发展，事关生态山东建设。当前，我省大气污染防治形势严峻，大规模、高强度的化石能源消费是导致主要污染物和温室气体排放居高不下的主要原因。我省化石能源开发利用造成的环境问题日益突出，生态系统承载空间已接近上限，再依靠大规模开采和使用化石能源已难以为继。因此，当前及今后一段时期，既是我省调整优化能源结构、加快清洁能源发展、减少煤炭等化石能源消费的关键期，也是大气污染防治行动方案实施和生态环境综合治理的重要实践期，必须加快新能源和可再生能源开发利用步伐。

——加快开发利用新能源和可再生能源是应对经济发展新常态、培育新增长点的重要手段

。当前，我省经济发展进入增速相对放缓、结构逐步优化、动能加速转变的新常态。一方面，经济发展的动力从主要依靠资源和投资等要素投入转向创新驱动，要充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，发现和培育新的经济增长点；另一方面，经济增长对资源能源的依赖显著放缓，全省能源发展模式也将从增量扩能为主向调整存量、做优增量转变。新能源和可再生能源具有清洁、环保、绿色、低碳等优势，且开发利用产业链长，配套和支撑产业多，是重要的战略性新兴产业，也是民间投资的重要领域。加快新能源开发利用对拉动装备制造及配套产业发展、推动经济发展方式转变和产业优化升级具有十分重要的作用。

——加快开发利用新能源和可再生能源是推动新型城镇化建设的迫切需要。到2015年底，我省城镇化率为57%，与全国平均水平基本相当，城镇化发展还有较大的提升空间。今后一个时期，随着全省城乡一体化进程的逐步加快，城乡用能方式将发生重要转变，用能水平不断提升，用能结构逐步优化，特别是对清洁能源的需求将快速增长。加快新能源和可再生能源开发利用，对提升城乡居民用能水平、改善农村生产生活环境、促进农民增收、实现农村地区经济社会可持续具有十分重要的意义。

三、指导思想、基本原则和发展目标

（一）指导思想

全面学习贯彻党的十八大和十八届三中、四中、五中、六中全会精神，深入贯彻落实习近平总书记系列重要讲话和能源工作“四个革命、一个合作”重大战略部署，以创新、协调、绿色、开放、共享五大发展理念为引领，顺应能源转型发展大势，把加快新能源和可再生能源发展作为今后能源发展的重要主攻方向，以技术进步和发展方式创新为依托，以体制机制完善和产业体系建设为支撑，大幅提高新能源和可再生能源在能源生产和消费中的比重，显著提高其市场竞争力，积极推动新能源和可再生能源全方位、多元化、规模化和产业化发展，加快构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系。

（二）基本原则

今后一段时期，我省新能源和可再生能源发展要坚持以下原则：

——坚持统筹规划、协调发展。统筹新能源和可再生能源开发利用与经济社会发展、土地利用、环境保护、新型城镇化建设以及电源电网发展，坚持规划引导、科学推进，注重省级规划与国家、地方规划协调推进，注重开发利用与产业提升、技术进步协调发展，注重推广应用与配套电网建设协调开展。

——坚持市场主导、政策引导。科学制定中长期新能源和可再生能源发展目标，培育长期持续稳定的新能源和可再生能源市场，以明确的市场需求带动相关技术进步和产业发展；进一步深化投资体制、电力体制改革，释放投资活力，鼓励各类投资主体参与，促进投资合理增长和结构优化；加强资金、价格、土地、财税、金融、电网等配套政策措施的协调配合，多措并举、综合施策，支持新能源和可再生能源开发利用和产业发展。

——坚持因地制宜、多元发展。根据资源禀赋、电力市场分布、既有用能条件等，坚持输出与就地消纳利用并重、集中式与分布式发展并举，在资源丰富地区，集中、连片、规模化开发，集中送出；发挥可再生能源资源分布广、产品形式多样的特点，鼓励建设分布式能源，就地开发、就地消纳；结合各类资源优势，积极推进多种形式可再生能源的一体化、综合利用，形成多元发展、多能互补的可再生能源发展模式。

——坚持科技引领、创新支持。紧跟国内外新能源和可再生能源领域最新发展趋势，加强原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新，积极学习并掌握国内外相关领域的新技术、新产品，不断提升自主研发能力，促进产业升级壮大和成本降低，提高新能源和可再生能源市场竞争力，推动利用规模不断扩大。

（三）发展目标

1. 总体目标

——2020年。全社会对新能源和可再生能源的认识进一步提高，适应其发展的体制机制更加完善，经营、管理、服务模式逐步建立；开发利用市场持续拓展，规模不断扩大；开发利用成本显著降低，风电项目电价基本与当地燃煤发电同平台竞争，光伏项目电价基本与电网销售电价相当。

——2030年。新能源和可再生能源与常规能源体系深度融合，适应其发展的经营、管理、服务模式更加完善；开发利用成本持续降低，市场竞争力不断提升；新能源和可再生能源开发利用总规模比“十二五”末翻两番。

2. 具体指标

（1）新能源和可再生能源在能源消费中的比重显著提高

——2020年。新能源和可再生能源占能源消费总量比重达到7%，省内全口径开发利用规模约4173万吨标准煤。

——2030年。新能源和可再生能源占能源消费总量比重达到18%，省内全口径开发利用规模约10870万吨标准煤。

（2）新能源和可再生能源发电在电力体系中上升为重要电源

——2020年。新能源和可再生能源发电装机容量比“十二五”末增长近2倍，力争达到3010万千瓦，其中，风电1400万千瓦，太阳能发电1000万千瓦，生物质发电230万千瓦，水电110万千瓦，核电270万千瓦；发电装机容量占省内电力装机容量的比重力争达到22%；年实现发电量620亿千瓦时。

——2030年。新能源和可再生能源发电装机容量比“十二五”末增长6倍，力争达到8155万千瓦，其中，风电2300万千瓦，太阳能发电2500万千瓦，生物质发电500万千瓦，水电790万千瓦，核电2065万千瓦；发电装机容量占省内电力装机容量的比重力争达到40%以上；年实现发电量2300亿千瓦时。

（3）可再生能源供热和燃料等非电应用继续拓展

——2020年。可再生能源供热和燃料利用年替代化石能源约2200万吨标准煤。

——2030年。可再生能源供热和燃料利用年替代化石能源约3500万吨标准煤。

专栏 “十三五” 期间新能源和可再生能源开发利用主要指标			
项目	利用规模		
	2020年	2030年	单位
一、发电	3010	8155	万千瓦
1、并网风电	1400	2300	
2、太阳能发电	1000	2500	
3、生物质发电	230	500	
4、水电	110	790	
5、核电	270	2065	
二、供热（制冷）			万平方米
1、太阳能热利用	14000	22000	
2、地热能利用	14000	30000	
三、燃气燃料			亿立方米
1、供气	11	13	
2、生物质成型燃料	150	300	万吨
3、车用乙醇汽油	120	120	万吨
省内全口径新能源和可再生能源开发利用量	4173	10870	万吨标准煤

备注：水电利用量折算标准煤时不含抽水蓄能发电量。

四、发展任务

（一）有序推进风电发展

坚持统筹规划、陆海并举，统筹风能资源分布、电力输送和市场消纳，加强风电布局与主体功能区划、产业发展、

旅游资源开发的衔接协调，积极打造陆上、海上“双千万千瓦级风电基地”，建设东部风电大省；完善适应风电发展的电力调度和运行管理机制，确保风力发电全额保障性收购；鼓励采用新技术和产品，降低风电开发成本，提高风电利用效率。力争到2020年，全省风电并网装机容量达到1400万千瓦；到2030年，全省风电并网装机容量达到2300万千瓦。

1. 稳步推进陆上风电发展

加强陆地风能资源管理，围绕山东半岛东部、北部沿海陆域风电带以及鲁中、鲁西南内陆山区风电带，以烟台、青岛、潍坊、东营、滨州等市沿海陆域和淄博、泰安、济宁、临沂、枣庄等市山区为重点，以德州、菏泽等平原地区低风速风电发展为补充，积极建设陆上千万千瓦级风电基地。坚持集中、连片、规模化开发与分散式、小型风电开发建设并举，探索风电与其他分布式能源融合发展。

2. 适时启动海上风电开发建设

围绕山东半岛东部、北部沿海及海上风电带，加强海上风电开发与海洋功能区划、海岸线开发利用规划、重点海域海洋环境保护规划、沿岸经济建设、产业布局等统筹协调，以鲁北、莱州湾、渤中、长岛、半岛北、半岛南等6个百万千瓦级海上风电基地为重点，积极推进潮间带及近海风电项目建设，打造海上千万千瓦级风电基地。

(二) 大力推进太阳能利用

充分发挥我省太阳能资源丰富、分布广泛、开发利用基础较好的优势，以提供绿色电力、绿色热力为重点，坚持太阳能发电与热利用并重的原则，不断扩大太阳能利用规模；积极推进太阳能利用与常规能源体系相融合；以推广应用促进技术进步和产业发展，努力实现光伏产业规模化和跨越式发展，积极推进光热产业转型发展。力争到2020年、2030年，太阳能年利用量分别相当于替代1920、3160万吨标准煤以上。

1. 太阳能光伏发电

根据太阳能资源禀赋、场地条件、电网接入和消纳条件，坚持集中式、分布式并举，科学推进光伏电站建设，大力发展分布式光伏发电。力争到2020年，全省光伏发电装机容量达到1000万千瓦；到2030年，全省光伏发电装机容量达到2500万千瓦。

(1) 科学推进光伏电站建设

充分利用塌陷地、荒地、盐碱地等资源，积极稳妥推进各种类型的光伏电站建设，重点结合环境治理和土地再利用要求，实施光伏“领跑者”计划，打造鲁西南塌陷地光伏发电基地和黄河三角洲盐碱滩涂地光伏发电基地。结合已投运、在建及规划建设的风电场，充分发挥风、光资源的互补优势，建设风光互补电站，对地面和高空进行合理利用。结合高效农业区建设以及设施农业、渔业、养殖业等，建设一批农光、渔光等“光伏+”综合利用示范区，促进光伏与其他产业有机融合。到2020年、2030年，光伏电站装机容量分别达到800万千瓦、1700万千瓦。

(2) 大力发展分布式光伏发电

在可利用屋顶（含附属空闲场地）等建筑面积充裕、电网接入条件较好、电力负荷较大的开发区、产业园区，统一规划、连片建设分布式光伏发电系统。在用电价格较高的商场、宾馆、写字楼等建筑物，建设分布式光伏发电系统。在学校、医院、党政机关、事业单位、居民社区建筑和构筑物，推广小型分布式光伏发电系统。鼓励车站、机场、博物馆等公共设施，在新建、改扩建过程中，统筹考虑分布式光伏发电系统。结合新能源示范城市、绿色能源县以及新型农村社区建设、移民安置、棚户区改造、经济适用房建设等，建设分布式光伏发电项目，推动分布式光伏发电全面发展。到2020年、2030年，分布式光伏发电装机容量分别达到200万千瓦、800万千瓦。

专栏 太阳能光伏发电发展主要指标

项目	2020 年	2030 年
光伏电站装机容量 (万千瓦)	800	1700
分布式光伏发电装机容量 (万千瓦)	200	800
合计 (万千瓦)	1000	2500

2.太阳能热利用

顺应太阳能光热应用规模大、温度高、热源多、功能全、领域广的发展趋势，培育多层次、多维度、多元化市场需求，推动太阳能光热利用由生活热水向供热制冷扩展、由单机销售向工程服务扩展、由民用建筑向工业、农林牧渔业和服务业扩展、由低温应用向中高温应用扩展。到2020年、2030年，太阳能热利用集热面积保有量分别达到1.4亿平方米、2.2亿平方米左右。

(1)继续扩大建筑领域应用

大力推广与建筑有机结合的太阳能供热、制冷技术，进一步扩大太阳能在建筑领域的应用。在县城以上城市规划区内新建、改建、扩建的住宅建筑和集中供应热水的公共建筑上，推动太阳能热水系统与建筑同步规划、同步设计、同步应用；结合农村新型社区和新农村建设，扩大农村地区太阳能热水系统普及应用；对具备条件的既有建筑，在不影响建筑物质量与安全的前提下，安装符合技术规范和产品标准的太阳能光热系统；政府机构和政府投资建设的建筑，带头使用太阳能光热系统；在学校、医院等公共服务领域，积极利用太阳能光热系统。

(2)不断深化应用范围和水平

通过开发新型中长期蓄热技术和发展高效聚光、转化技术，推动太阳能光热技术在工业、农业等各领域的推广应用，在造纸、食品、医药、化工、家具等工业行业，实施“工业绿动力计划”，利用太阳能光热系统进行加热、干燥；在敬老养老、医疗卫生、学校等公共领域，实施“爱心阳光工程”，利用太阳能光热改善生活环境，提高服务水平；在农林渔、畜牧等领域，利用太阳能光热进行种植、养殖。在经济发达、资源条件和建设条件较好的地区，积极推广复合热源、多能互补的大规模集中式太阳能热水、采暖、制冷联供技术。面向新型工业化和城镇化进程中出现的分布式能源中心需求，推进太阳能集热由单功能应用向多功能应用转变。

(三)因地制宜促进生物质能利用

以生物质能资源的能源化循环利用和清洁利用为重点，坚持因地制宜、多元发展，宜电则电、宜热则热、宜气则气，推动生物质能资源规模化和市场化开发，提高综合利用水平和效益。力争到2020年、2030年，生物质能年利用量分别相当于替代515万吨标准煤、1010万吨标准煤。

专栏 生物质发电发展主要指标		
项目	2020年	2030年
农林生物质发电（万千瓦）	150	350
垃圾发电（万千瓦）	70	100
沼气发电（万千瓦）	10	50
合计（万千瓦）	230	500

1. 生物质发电

科学分析各类生物质资源量，统筹协调生物质资源多种利用途径，根据生物质资源特性、分布特点，结合城乡用能需求，合理制定生物质能发电发展目标和项目布局。力争到2020年，生物质发电装机容量达到230万千瓦；到2030年，生物质发电装机容量达到500万千瓦。

（1）科学规划布局农林生物质直燃发电项目

在鲁西北和鲁中地区农作物秸秆集中区、鲁南林木产品加工聚集区、胶东半岛果树枝桠柴资源丰富地区，科学规划布局农林生物质直燃发电项目，新建项目原则上按照热电联产方式进行设计、建设；结合用热需求和技术经济可行性，对已投运农林生物质纯发电项目进行供热改造，积极推进生物质热电联产为城乡居民及工业园区供热。到2020年、2030年，农林生物质直燃发电装机分别达到150万千瓦、350万千瓦。

（2）安全规范建设垃圾发电项目

按照“减量化、资源化、无害化”处理的原则，根据生活垃圾无害化处理设施规划布局，在确保安全可靠、先进环保、省地节能、经济适用的前提下，规范建设垃圾发电项目，统筹解决大中小城市、县城及其周边乡镇的生活垃圾处理问题。在经济发达、土地资源短缺、生活垃圾量大、人口密度高的地区，合理布局独立的垃圾焚烧发电项目，其他具备条件的地区，可通过区域共建共享等方式建设；在生活垃圾填埋场，规划布局填埋气发电项目。鼓励对污泥、造纸废弃物和黑液等进行资源化、无害化发电利用。到2020年、2030年，垃圾发电装机分别达到70万千瓦、100万千瓦。

（3）合理确定沼气发电规模

依据畜禽养殖场、城市生活污水处理厂以及造纸、酿酒、印染、皮革厂等企业工业有机废水规模，配套建设大中型沼气工程，合理确定向周边用户供气规模，积极发展余气发电工程。到2020年、2030年，沼气发电装机分别达到10万千瓦、50万千瓦。

2. 生物质成型燃料

加快生物质成型燃料在工业供热和民用采暖等领域推广应用，为工业生产和学校、医院、宾馆、写字楼等公共设施和商业设施供应热水和蒸汽、开展集中供热，为农村提供炊事和采暖燃料。因地制宜建设生物质成型燃料生产基地，探索建立覆盖城乡的生物质资源收集以及成型燃料生产加工、储运、销售、使用的产业体系，保障生物质成型燃料规模化、可持续利用。到2020年、2030年，生物质成型燃料年利用量力争分别达到150万吨、300万吨。

3. 生物质燃气

结合新农村社区、美丽乡村建设，在农林剩余物资源丰富、农村经济条件较好、居住较为集中的乡镇、村庄，以及规模化畜禽养殖场、城市污水处理厂、工业有机废水处理设施周边，建设大中型沼气、气化等生物质燃气制备工程，开展发电、集中供气等利用。鼓励对沼气等生物质燃气净化提纯压缩，作为管道燃气或车用燃料，实现生物质燃气商

品化和产业化发展。到2020年、2030年，生物质燃气年利用量力争分别达到11亿立方米、13亿立方米。

4.非粮生物液体燃料

按照“不与民争粮、不与粮争地、不破坏环境、不顾此失彼”的原则，合理开发荒山荒地、盐碱地、黄河故道等边际性土地，种植能源林和甜高粱、菊芋等能源植物，推进非粮生物燃料乙醇和纤维素乙醇生产试点，发展与功能糖等生物炼制相结合的燃料乙醇技术与工程示范，降低生产成本，力争早日在我省形成规模化生产和应用。加快推进生物柴油技术研发，逐步建立餐饮等行业废油回收体系，科学引导和规范以餐饮业和废弃动植物油脂为原料的生物柴油产业发展，积极开展非食用木本油料作物生物柴油产业化示范，探索开发非食用草本油料和微藻资源制备生物柴油，支持生物柴油推广使用。继续推进济南、枣庄等市车用乙醇汽油推广工作，力争年利用量保持在120万吨以上。

5. 生物质分布式能源

按照“因地制宜、多能互补、综合利用、讲求效益”的原则，发展生物质气化和沼气等集中供气、采暖制冷、生活热水、电力多能联供系统，就近开发、就近利用，为周边居民和用户供应绿色能源，改善生产生活水平，增强供需协调能力，提高生物质能源利用效率。

(四)合理开发利用地热能

按照“技术先进、环境友好、经济可行”的总体要求，科学开发利用地热能，加强全过程管理，创新开发利用模式，促进地热能资源合理有效利用。加大地热能资源调查评价工作力度，摸清地热能资源家底，进行开发适宜性分区和开发利用区划。加强适应我省的勘察开发、尾水回灌、系统监测等关键技术研究，健全地热能资源和应用工程监测体系、科技支撑体系。加强地热能开发利用规划与城市总体规划的衔接，在符合环境保护和水资源保护要求的前提下，结合供暖（制冷）需求，大力推广浅层地热能供暖（制冷），积极推进水热型地热供暖，将地热供暖纳入城镇基础设施建设。

力争到2020年底，全省地热能总供暖（制冷）面积达到1.4亿平方米左右，其中浅层地热能供暖（制冷）面积9000万平方米，水热型地热能供暖面积5000万平方米，地热能开发利用相当于替代435万吨标准煤。到2030年底，全省地热能总供暖（制冷）面积力争达到3亿平方米，地热能开发利用相当于替代870万吨标准煤。

(五)探索发展海洋能产业

按照国家和省委省政府大力发展海洋经济、全力推进山东半岛蓝色经济区建设的战略部署，以提高海洋能开发利用技术水平为着力点，以示范项目建设为抓手，重点支持百千瓦级波浪能、兆瓦级潮流能等海洋能综合利用技术研发和示范工程建设；试点开展海水源热泵供暖技术；继续推进海洋能开发利用公共支撑服务平台建设。

“十三五”期间，力争建设2-3个海洋能示范项目。“十四五”~“十五五”期间，海洋能开发利用技术水平进一步提升，应用规模进一步扩大，产业体系进一步完善。

(六)科学发展抽水蓄能

综合考虑地形地质、水文气象等条件以及电网需求，统筹抽水蓄能发展与电源建设，合理规划布局抽水蓄能电站，确保电网安全稳定运行。在胶东负荷中心布局抽水蓄能电站，增强区域电网调峰能力，提高东部沿海核电基地电力送出和风电等可再生能源发电消纳水平；在“外电入鲁”通道落点集中的鲁中、鲁南地区布局抽水蓄能电站，保障电网以及特高压电网安全稳定运行。

“十三五”期间，加快文登、沂蒙抽水蓄能电站建设，开工建设泰安二期、潍坊、枣庄等重点抽水蓄能电站，适时启动沂蒙二期项目前期工作。“十四五”~“十五五”期间，建成文登、沂蒙、泰安二期、潍坊、枣庄等项目，开工建设沂蒙二期等项目。到2030年，全省抽水蓄能电站装机容量达到780万千瓦左右。

(七)安全有序发展核电

核电建设是一项长期系统工程，涉及产业发展、城镇建设、环境保护、社会稳定等诸多方面，技术性强、影响面大、敏感度高，需要统筹谋划、综合考量。今后一个时期，应积极稳妥、高效安全地推进核电发展。一是安全稳妥推进海阳核电一期工程、荣成石岛湾高温气冷堆示范项目建设，2018年底前建成投产。二是推进海阳、荣成两大核电厂址

后续项目相关工作，争取早日开工建设并建成投运。三是加强潜在核电厂址资源的勘探和保护，适时启动沿海第三核电厂址前期工作。规划到2020年，核电装机规模270万千瓦；到2030年，核电装机规模力争达到2065万千瓦左右。

五、重点工程

未来一段时期，贯彻落实国家关于推进能源生产和能源消费革命的总要求，围绕水能、风能、太阳能、生物质能、地热能、海洋能、核能七类新能源和可再生能源资源，结合我省资源禀赋和开发利用基础，规划实施“绿色电力供应工程”、“绿色热力保障工程”、“绿色燃料补充工程”、“区域能源转型示范工程”、“分布式可再生能源示范工程”、“新能源微电网应用示范工程”、“科技创新工程”等七大工程，不断增加清洁能源供应，转变能源发展方式，推进全省新能源和可再生能源发展。

（一）绿色电力供应工程

加快推进风电、光伏发电、生物质发电、核电发展，不断扩大新能源和可再生能源发电应用范围和规模，积极提高电网接入和消纳能力，不断优化电力工业结构。“十三五”期间，绿色电力新增装机容量1900万千瓦左右；“十四五”~“十五五”期间，新增装机容量4500万千瓦左右。

风电。重点围绕打造陆上、海上“双千万千瓦级风电基地”。近期，重点抓好华能蓬莱、华电龙口、国电长清、大唐平度、华润费县一批集中式、规模化风电场开发，建成陆上千万千瓦级风电基地；适时启动鲁北、莱州湾、长岛潮间带及近海风电场建设。远期，继续扩大陆上千万千瓦级风电基地开发规模；建成鲁北、莱州湾、长岛3个百万千瓦级海上风电场，启动渤中、半岛北、半岛南海上风电场建设，海上千万千瓦级风电基地初具规模。“十三五”期间，全省新增风电装机容量680万千瓦；“十四五”~“十五五”期间，新增装机容量900万千瓦。

光伏发电。重点实施五大光伏发电示范工程，“十三五”期间，全省新增光伏发电装机容量870万千瓦；“十四五”~“十五五”期间，新增装机容量1500万千瓦。塌陷地光伏发电工程，以济宁微山、任城、邹城，枣庄滕州、市中区、峄城区，泰安新泰，菏泽巨野、郓城等地煤矿、石膏矿塌陷较为集中的区域为重点，采取统一规划、集中连片、分步实施的方式，打造鲁西南塌陷地光伏发电基地。黄河三角洲盐碱滩涂地光伏发电工程，充分利用东营河口、利津，滨州沾化、无棣，潍坊滨海、寿光、昌邑等区域盐碱滩涂地，结合当地土地利用总体规划、资源条件及电网输送要求，加大光伏发电开发利用力度，形成鲁北光伏发电聚集区。高效生态农业光伏发电工程，重点在青岛、潍坊、德州、聊城、菏泽等现代农业示范区建设区域，结合种植、养殖业发展，按照集约高效、综合开发、立体发展的原则，建设一批农光、渔光等互补类高效生态农业光伏发电示范工程。“千万屋顶”分布式光伏发电工程，利用工业园区以及工业企业、商业企业、公共建筑、居住建筑等屋顶，按照分散开发、集中管理的方式，打造一批分布式光伏发电规模化应用示范区。光伏扶贫工程，按照精准扶贫、精准脱贫工作要求，2016~2018年，重点在建档立卡贫困村、贫困户，集中组织开展光伏扶贫工程，增强“造血”功能和可持续发展能力，力争惠及10万个贫困户，让贫困群众获得长期稳定的收益。

生物质发电。在鲁西北、鲁中等农作物秸秆丰富地区，重点建设农作物秸秆为主的生物质发电项目；在鲁南木材加工聚集区和农作物秸秆丰富地区，重点建设农林生物质发电项目；在胶东半岛果树枝桠资源丰富地区，重点建设林木资源为主的生物质发电项目。在垃圾、废水无害化处理集中地区和畜禽规模化养殖地区，合理布局垃圾和沼气发电项目。“十三五”期间，全省新增生物质发电装机容量80万千瓦；“十四五”~“十五五”期间，新增装机容量270万千瓦。

核电。围绕打造国家东部沿海重要的核电基地，以高温气冷堆、AP1000压水堆、CAP1400大型先进压水堆示范和商业化应用为核心，安全稳妥推进核电建设。“十三五”期间，建成海阳核电一期、荣成高温气冷堆示范工程，新增装机容量270万千瓦；“十四五”~“十五五”期间，力争全面建成海阳、荣成核电基地，启动第三核电厂址建设，新增装机容量1795万千瓦。

专栏：绿色电力供应工程

风电：

陆上风电基地：重点推进烟台、青岛、潍坊、东营、滨州等市沿海陆域，淄博、泰安、济宁、临沂、枣庄等市山区，以及有序推进德州、菏泽等市平原地区风电场开发。

海上风电基地：规划鲁北、莱州湾、渤中、长岛、半岛北、半岛南等六个百万千瓦级海上风电场。其中，鲁北海上

风电基地位于山东省北部近海，海域范围主要涉及滨州和东营海域范围，场区海域总面积为367平方公里，规划装机规模135万千瓦；莱州湾海上风电基地位于山东省莱州湾海域内，涉及东营市、潍坊市和烟台市的的部分海域，场区海域总面积为722平方公里，规划装机规模280万千瓦；长岛基地位于山东省长岛县附近海域，场区海域总面积为363平方公里，规划装机规模175万千瓦。

光伏发电：

塌陷地光伏发电工程：重点推进济宁、泰安市新泰采煤沉陷区光伏领跑示范基地建设，逐步推进枣庄蒋庄矿区、柴里矿区以及菏泽巨野矿区等地区塌陷地光伏发电工程建设。

黄河三角洲盐碱滩涂地光伏发电工程：重点推进东营河口、利津，滨州无棣、沾化，潍坊寿光、昌邑、滨海等盐碱滩涂地光伏项目建设。

高效生态农业光伏发电工程：重点在青岛、潍坊、东营、德州、聊城、菏泽等现代农业示范区建设区域，打造高效生态农业光伏发电示范工程。

“千万屋顶”分布式光伏发电工程：重点在工业企业、商业企业、公共建筑、居住建筑等建筑物屋顶，发展分布式光伏发电。

光伏扶贫工程：坚持“省级统筹、县负总责，统一规划、分步实施，政策扶持、合力推进”的总体思路，建立健全政府补助、社会帮扶、金融支持、帮扶单位和用户出资等多种途径相结合的资金筹措机制，因地制宜推进户用分布式、村级小型电站、集中式电站建设。

农林生物质直燃发电：

鲁中地区以济南、泰安、淄博、潍坊，鲁南地区以菏泽、济宁、枣庄、临沂，鲁西北地区以德州、聊城，胶东半岛地区以青岛、烟台、威海等农林生物质丰富地区为重点，推进农林生物质直燃发电发展。

核电：

海阳核电基地：规划建设AP1000机组6台，装机总规模750万千瓦，总投资超过千亿元，分三期实施。一期工程建设AP1000机组2台，装机规模250万千瓦，估算投资450亿元。二期工程建设AP1000机组2台，装机规模250万千瓦，估算投资400亿元。

荣成石岛湾核电基地：规划建设高温气冷堆机组1台、CAP1400机组3台和CAP1000机组3台，装机总规模815万千瓦，总投资超过千亿元。高温气冷堆示范工程装机规模20万千瓦，估算投资80亿元；大型先进压水堆示范工程建设CAP1400核电机组3台，建设规模420万千瓦，估算投资770亿元；商业化压水堆工程建设CAP1000核电机组3台，建设规模375万千瓦，估算投资约590亿元。

(二)绿色热力保障工程

贯彻落实国家和我省大气污染防治行动计划有关要求，以太阳光、地热能、生物质能利用为抓手，积极推进可再生能源清洁供暖和工业供热，逐步实现供热资源和形式的多元化、灵活性，加快供热领域各类可再生能源对化石能源的替代。统筹规划建设和改造热力供应的基础设施，加强配套电网建设与改造，优化设计供热管网，建立可再生能源与传统能源协同互补、梯级利用的综合热能供应体系。“十三五”期间，全省新能源和可再生能源供暖占比提高2~3个百分点，力争到2020年达到10%以上。“十四五”、“十五五”期间，全省新能源和可再生能源供暖占比分别再提高2~3个百分点，力争到2030年达到15%以上。

专栏：绿色热力保障工程

太阳能热利用：在全省范围内积极发展以太阳光为主的复合热源、多能互补的大规模集中式热水、采暖、制冷联供技术；在民用建筑，农林牧渔业，造纸、食品、医药、化工、家具等工业领域，服务业重点行业，推广应用太阳能光热加热、烘干等应用，满足分布式供热以及工业用热等需求。

地热能供暖（制冷）：结合地热能资源分布及用热需求，重点在鲁西北、胶东、鲁中南等水热型地热资源丰富地区

开发新地热井，建设地热供暖、温室种植、洗浴休闲工程；在全省所有地级市及县城开展浅层地热能项目建设。

生物质能供热：结合用热需求和经济技术可行性，对已投运生物质纯发电项目进行供热改造，新建项目原则上按热电联产方式设计、建设，提高生物质能利用效率，积极推进生物质热电联产为县城及工业园区供热。在具备资源和市场条件的地区，结合大气污染防治、燃煤锅炉淘汰、散煤治理等工作任务，继续推进生物质成型燃料锅炉供热，为村镇、工业园区及公共和商业设施提供清洁热力。

清洁电力供热：充分发挥电能安全高效、清洁干净、控制灵活等优势，在供暖供冷、工业生产、交通运输、农业生产、家用电器等五大领域，因地制宜推进电能替代工程，扩大清洁电力消纳比重，减少煤炭、石油、天然气等常规能源。

(三)绿色燃料补充工程

加强关键核心技术创新，加快标准体系建设，开展产业化、规模化、商业化示范，着力推进生物质燃气、生物质成型燃料以及燃料乙醇、生物柴油等生物液体燃料的生产和应用，补充替代燃煤、燃油、天然气等常规能源。到2020年，生物质燃气年利用量达到11亿立方米，生物质成型燃料年利用量达到150万吨，车用乙醇汽油年利用量保持在120万吨左右。到2030年，生物质燃气年利用量达到13亿立方米，生物质成型燃料年利用量达到300万吨，车用乙醇汽油年利用量保持在120万吨左右。

专栏：绿色燃料补充工程

生物质燃气：利用农作物秸秆，农产品加工、食品加工、酿酒、奶制品等轻工业加工业以及工业废水、餐厨垃圾、果蔬垃圾、畜禽养殖、市政污泥等剩余物资源，建设大中型生物质燃气工程；探索对生物质气体进行净化提纯压缩，作为管道燃气或车用燃料，实现生物质燃气商品化和产业化发展。

生物质成型燃料：充分发挥生物质成型燃料清洁环保、高效节能、储运方便、适用性强等特点，加强生物质成型燃料加工设备、生物质锅炉低氮燃烧技术和锅炉制造等的研发和创新，扩大生物质成型燃料在工商业锅炉、居民炊事采暖设备等领域的应用。

生物液体燃料：以燃料乙醇生产和推广使用为重点，坚持统筹布局、有序开发，推进燃料乙醇规模化、产业化发展；继续在济南、枣庄、泰安、济宁、临沂、德州、聊城、菏泽等8个设区的市行政区域内推广使用车用乙醇汽油。

(四)区域能源转型示范工程

以新能源示范城市（产业园区）、绿色能源示范县既有工作为基础，在可再生资源条件好、发展潜力大、管理有基础、经济承受能力强的区域，通过统筹规划、优化设计、系统集成、体制机制创新，因地制宜实施传统能源与风能、太阳能、地热能、生物质能等可再生能源的协同开发利用，扩大可再生能源在区域供热、供电、供气、交通、建筑等各领域的应用，显著提高区域可再生能源消费比重，促进区域能源生产和消费转型升级，逐步建立适应可再生能源发展的技术路径、商业模式、管理模式和政策体系。

专栏：区域能源转型示范工程

能源转型示范城市：继续推动德州、泰安、东营、济南长清区、青岛即墨市、青岛中德生态园等地创建好国家级新能源示范城市（产业园区），引导积极的城市创建能源转型示范城市。示范城市以促进城市可持续发展为目标，以清洁可再生能源开发利用为重点，通过建立健全发展模式、完善相关政策措施，力争城市增量能源消费大部分由可再生能源提供，加快可再生能源对存量化石能源消费的替代，提高可再生能源在城市用能中的消费比重，推动城市能源结构转型。示范城市能源消费中可再生能源占比在50%以上。

农村能源转型示范县（区）：以农村废弃生物质能、太阳能、风能、水能等资源为重点，大力推进农村能源发展，满足用电、热水、取暖、炊事等各类用能需求，改善农村居民生产和生活用能条件，探索建立农村可再生能源收集、生产、储运、销售、利用、管理模式，逐步完善农村能源利用体系，实现农村能源清洁化、优质化、产业化、现代化。

高比例可再生能源应用示范区：在可再生能源资源富集、体制机制创新等先行先试区，加强供用能系统统筹规划和一体化建设，因地制宜创建高比例可再生能源应用示范区，满足用电、供热、制冷、用气等各类用能需要，实现不同

新能源技术之间以及新能源与常规能源生产消费体系的融合。示范区能源消费中可再生能源占比在80%以上。

(五)分布式可再生能源示范工程

充分发挥我省电网接入和市场消纳优势，放开户侧分布式电源建设，支持企业、机构、社区和家庭按照“自发自用、余量上网、电网调节”的原则，因地制宜投资建设太阳能、风能、生物质能利用以及天然气热电冷三联供等各类分布式能源，接入各电压等级的配电网和终端用能系统。实施能源需求侧管理，推动可再生能源就地清洁生产和就近消纳，提高能源综合利用效率。结合可再生能源发电、分布式能源等项目开发和建设，开展综合性储能技术应用示范，通过各种类型储能技术与风能、太阳能等间歇性可再生能源的系统集成与互补利用，探索适合可再生能源发展的储能技术类型和开发模式，提高可再生能源系统的消纳能力、稳定性和电网友好性。

(六)新能源微电网应用示范工程

在经济开发区、产业园区、大型商务区和学校、医院、交通枢纽中心等重点区域，按照“因地制宜、多能互补、技术先进、创新机制”的原则，推进以可再生能源为主、分布式电源多元互补的新能源微电网应用示范工程建设，积极发展融合先进储能技术、信息技术的微电网和智能电网技术，探索建立容纳高比例波动性可再生能源电力的发输（配）储用一体化的局域电力系统，探索电力能源服务的新型商业运营模式和新业态，推动更加具有活力的电力市场化创新发展，逐步形成较为完善的新能源微电网技术体系和管理体制。

(七)科技创新工程

发挥我省新能源和可再生能源既有技术和产业优势，紧跟国内外发展趋势，加快推进重点领域科技创新，着力突破关键核心技术；适应新产业、新业态、新模式成长的规律和需求，依托“互联网+”，搭建大中小企业、科研院所、创客等协同创新平台，探索建立多层次的技术创新体系，逐步形成具有自主知识产权的新能源和可再生能源产业创新体系，以科技创新支撑新能源和可再生能源产业发展。

专栏：科技创新工程

科技创新重点领域：以先进核电、风能、太阳能、生物质能、地热能、海洋能、分布式能源、储能、微电网、氢能与燃料电池等10个方向为新能源和可再生能源科技创新重点领域，以国家科技重大专项、战略性新兴产业（能源）专项、能源自主创新和科技装备项目以及各级科技创新类项目为支撑，加强新能源和可再生能源技术研发和科技成果转化。

关键核心技术：支持和鼓励省内企业和研究机构重点加强核电设备制造、低成本风机、大功率风机、海上风电机组、中高温高效太阳能集热、高效率光伏组件、光伏系统集成、高效生物质发电、生物质能综合利用、潮流能发电、能源互联网等技术攻关，掌握一批具有自主知识产权的关键核心技术。

多层次技术创新体系：充分利用并整合现有的技术队伍资源，积极参与国家新能源和可再生能源相关重大科技专项；完善省级新能源和可再生能源技术研发平台，解决产业发展的关键和共性技术问题；鼓励具有优势的地方政府建立新能源和可再生能源技术创新基地；支持企业建立工程技术研发和创新中心；推动大学和科研院所建立从事新能源和可再生能源研究的重点实验室，开展促进技术进步的基础研究。

六、保障措施

(一)加强规划组织协调

坚持多规合一、协调推进。加强本规划与经济社会发展、城乡建设、土地利用、环境保护、城镇化等其他规划的横向衔接和协调，形成能源主管部门统筹、多部门参与机制，协调推进规划实施。加强本规划与国家、全省、各市能源总体规划以及风能、太阳能、生物质能、地热能等专项规划的纵向衔接和协调，提高规划的科学性。加强本规划对全省新能源和可再生能源发展的指导作用，落实好规划重点任务，抓好区域布局和项目推进。

(二)建立目标考核评价制度

坚持目标驱动、责任倒逼。有效衔接规划发展指标与年度建设规模，积极争取国家风电、光伏发电年度建设规模支持，建立以地方需求和考核评价为基础的建设规模分解下达机制；完善可再生能源信息统计体系建设，加强对规划实

施情况和年度建设规模的跟踪监测和评估，倒逼发展目标顺利实现。有效衔接各级规划发展指标。省级结合国家能源消费总量控制、煤炭消费总量控制、新能源和可再生能源消费比重等有关要求，将有关指标分解下达至各级地方政府和有关责任主体；各级地方政府要进一步提高发展新能源和可再生能源的认识，合理规划发展任务和目标，并将其纳入地方国民经济和社会发展规划。

(三)深化能源领域改革

进一步简政放权、放管结合、优化服务。深入推进新能源和可再生能源领域行政审批制度改革，按照权利和责任同步下放、调控和监督同步加强的要求，继续研究推动取消、下放、精简、规范相关行政审批事项，更好地发挥政府在规划、政策、标准等的制定、实施和监管中的作用。

加快构建适应新能源和可再生能源发展的现代能源市场体系。充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，实行统一的市场准入制度，推动投资主体多元化，鼓励投资企业、电力用户、专业合同能源服务公司等各类市场主体，参与新能源和可再生能源的投资和建设。拓展新能源发展投融资渠道，统筹各类政府引导基金，引导和鼓励符合条件的机构设立新能源产业发展基金，共同支持新能源产业发展。

深化适应新能源和可再生能源发展的能源管理体系改革。贯彻国家能源体制改革政策导向，全面深化电力体制改革，稳步推进现有以常规能源为基础的电力系统运行机制改革；鼓励分布式能源发展，探索建立适应新能源和可再生能源特点的能源管理体系。

(四)健全财税金融政策体系

充分发挥财政资金的杠杆作用。进一步完善财政资金对可再生能源资源评价、技术研发、平台建设、人才培养、标准制定、检测认证体系建设等基础性领域、前沿性学科以及示范工程的支持机制，引导社会资本投资。

全面发挥税费调节作用。严格落实国家对风电、太阳能光伏发电、生物质发电等新能源和可再生能源发展的增值税、所得税、费用减免等税费政策，利用税费调节作用引导新能源和可再生能源开发利用。

深入推进价格形成机制改革。积极利用国家可再生能源发展基金，对符合国家规定的可再生能源发电项目，及时申报可再生能源电价资金附加补助目录，经国家审核、确认后，按期支付电价补贴；探索通过招标等竞争性方式配置资源，引进技术和经济实力较强的投资主体参与项目建设，推进技术水平进步和上网电价下降，逐步建立新能源和可再生能源价格补贴退出机制。

创新投融资方式。稳定间接融资的支持力度，提高直接融资的补充能力，鼓励企业通过发行股票、债券以及开展节能量交易、碳排放权交易等方式筹集发展资金；大力创新融资方式，推广政府与社会资本合作模式，建立定期交流机制，开展重大项目对接，协调解决融资难题。

(五)提高电网保障能力

加强与新能源和可再生能源发电发展相适应的电网规划、建设和改造，保障配套电网与发电项目同步建设；本着简化流程、便捷服务的原则，建立和完善新能源和可再生能源发电接网审核和服务程序，公布并网服务流程，逐步下放并网审批权限，及时出具并网接入意见；优化电力系统调度运行，确保新能源和可再生能源发电全额保障性收购；为发电项目提供电量计量、按期结算电费和转付补贴等服务。

加强电力需求侧管理，积极发展微电网、智能电网、“互联网+”等技术，科学开展抽水蓄能等调峰电源建设，切实提高电网接纳新能源和可再生能源发电能力，保障新能源和可再生能源充分利用和电网安全稳定运行。

(六)完善产业服务体系

建立健全新能源和可再生能源产品和技术标准，引领和规范相关领域生产和消费；发挥市场配置资源的决定性作用，采取差别化的市场准入标准，逐步建立产品和技术标准循环递进机制。加强各类新能源和可再生能源开发利用设备及零部件检测和认证工作，搭建检测和认证服务平台；实行关键产品检测制度，鼓励企业开展产品认证。建立完善的新能源和可再生能源产业监测体系，形成有效的质量监督机制，提高产品可靠性水平。

鼓励发展以工程建设、技术咨询、运行服务、检测认证、知识产权保护、风险投资、教育培训为支撑的新能源和可

再生能源产业服务体系。鼓励专业化节能服务公司积极发展以合同能源管理为主要模式的节能服务业；完善合同能源管理规范和交易结算机制。支持中介机构能力建设，健全新能源和可再生能源产业和行业组织，发挥协会在行业自律、人才培养、技术咨询、信息交流等方面的作用，建立企业、消费者、政府部门之间的沟通与联系，促进新能源和可再生能源产业的健康发展。

七、环境社会效益分析

新能源和可再生能源开发利用可替代大量化石能源消耗、减少温室气体和污染物排放、带动相关产业发展、显著增加新的就业岗位，对环境和社会发展起到重要且积极的作用。

（一）环境效益

风电、太阳能发电、太阳能热利用、水电在能源生产过程中不排放污染物和温室气体，而且可显著减少各类化石能源消耗，降低煤炭开采的生态破坏和燃煤发电的水资源消耗。农林生物质从生长到最终利用的全生命周期内不增加二氧化碳排放，生物质发电排放的二氧化硫、氮氧化物和烟尘等污染物也远少于燃煤发电。核电既能满足能源需求，又是抑制日益增长的空气污染和温室气体排放的有效解决办法之一。同时，新能源和可再生能源具有分布广泛、利用灵活等特点，特别是有助于推动广大农村地区生产和生活用能方式转变，提高农村能源供应等公用设施的现代化水平，减少秸秆直接焚烧产生的大气污染以及畜禽粪便对河流、水源和地下水的污染，改善农村地区环境卫生，还能够提高农业生产效益，助推脱贫攻坚，促进农村和县域经济发展。

实现2020年发展目标时，全省新能源和可再生能源开发利用量相当于4173万吨标准煤，可减少二氧化碳排放量约1.1亿吨，减少二氧化硫排放量约36万吨，减少氮氧化物排放量约31万吨，减少烟尘排放量约20万吨，年节约用水约2.1亿立方米。

实现2030年发展目标时，全省新能源和可再生能源开发利用量相当于10870万吨标准煤，可减少二氧化碳排放量约2.85亿吨，减少二氧化硫排放量约92万吨，减少氮氧化物排放量约81万吨，减少烟尘排放量约50万吨，年节约用水约5.6亿立方米。

（二）社会效益

新能源和可再生能源产业涉及领域广，推广应用可有力带动装备制造、科技研发、配套服务等相关产业发展，大幅增加新增就业岗位，推动产业结构转型升级和经济发展方式转变。预计到2020年，全省新能源和可再生能源产业从业人数可达50-60万人；到2030年，全省新能源和可再生能源产业从业人数超过100万人。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/108017.html>