

关于印发青岛市“十四五”能源发展规划的通知

各区、市人民政府，青岛西海岸新区管委，市政府各部门，市直各单位：

《青岛市“十四五”能源发展规划》已经市政府研究同意，现印发给你们，请认真组织实施。

青岛市人民政府办公厅
2021年11月10日

青岛市“十四五”能源发展规划

为深入落实“碳达峰、碳中和”要求和国家、省能源发展战略，服务构建新发展格局，提高能源安全保障能力，全面推进绿色低碳转型，根据《能源生产和消费革命战略（2016—2030）》《山东省能源发展“十四五”规划》《青岛市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，结合我市实际，制定本规划。

一、发展基础

（一）发展现状。“十三五”以来，我市以供给侧结构性改革为主线，积极应对能源需求稳步增长态势，多措并举、攻坚克难，不断拓展能源供给渠道，大力推进能源基础设施建设，着力发展可再生能源，持续优化能源结构，全面强化节能增效，深入实施煤炭消费压减，推动绿色低碳发展，切实提升能源安全保障能力，为经济社会高质量发展提供了有力的能源保障。

1.能源供给保障能力大幅增强。

电力基础设施不断完善。本地电源保障能力显著增强，2020年，我市电力总装机622.8万千瓦，较2015年增长208.1万千瓦，增幅50%；总发电量达190.8亿千瓦时，较2015年增长21.5亿千瓦时，增幅12.7%。绿色电力供应能力明显提高，风电、光伏和生物质等可再生能源新增装机177.8万千瓦，占新增总装机的85.4%；可再生能源发电量占比大幅提高、燃煤发电量占比持续下降，2020年可再生能源发电量占比23.4%，较2015年提高16.7个百分点；燃煤发电量占比66%，较2015年降低23.4个百分点。本地可再生能源发电消纳和外电接纳能力明显提升，城市电网输配能力进一步增强，新增变电站117座，新增变电容量779.1万千伏安，10千伏线路联络率提升至100%，较2015年提高31.4个百分点。

天然气保障能力显著提高。液化天然气（LNG）接卸能力大幅提升，山东LNG项目一期接收站建成投产，天然气接卸能力600万吨/年，二期建设正在有序推进，三期接收站通过核准。天然气管网日益完善，多主体参与、多渠道供给的多元化天然气供应格局基本形成，中石化山东LNG、中石油泰青威管道和中海油渤海气田等主要气源总供应量达19.6亿立方米，较2015年增长60%。

油品供应能力更加充足。油品供应体系不断健全，原油进口渠道不断拓宽，2020年全市原油供应量达到1343万吨，实现稳态增长；成品油供应形成以青岛石化为主，烟台中石油储运、山东中油胜利等为补充的多元化供应体系。油品接卸能力大幅提升，青岛港建成大型原油码头泊位5座，2020年油品年通过能力达1.3亿吨，原油吞吐量1.19亿吨，成为省内第一、国内第二的原油大港。管道输送能力不断提高，建成运营原油管道里程380公里、管输能力7200万吨/年，运营成品油管道里程140公里、管输能力1300万吨/年。油品仓储能力稳步提升，建成商储原油库区4处，库容合计580万立方米，较2015年新增200万立方米。

2.能源结构调整步伐明显加快。2020年，我市煤炭、油品、天然气、电力消费占能源消费总量比重由2015年的41.7%、36.1%、5.7%、16.5%优化到28.8%、31.4%、8.6%、29.2%。其中，煤炭消费由2015年的1486万吨下降到2020年的1307万吨，占比下降12.9个百分点，较国家、省分别低28、38个百分点；油品消费稳步下降，天然气消费稳步上升，电力消费快速增长。电力消费中煤电电量、清洁能源电量、市外电量占全社会用电量的比重由44.2%、5.3%、50.5%优化到26.4%、13.6%、60.0%，清洁能源消费比重不断提高，能源消费结构持续优化。

3.可再生能源利用规模快速增长。2020年，我市风电、光伏和生物质等可再生能源总装机253.2万千瓦、较2015年增长2.4倍，可再生能源发电量44.65亿千瓦时、较2015年增长近3倍，占总发电量比重由6.7%提升至23.4%。其中，风电领域建成大唐（青岛）风电场、华润新能源胶州风电场等项目，总装机114.38万千瓦、较2015年增长近2倍，发电量17.72亿千瓦时、占总发电量9.3%。光伏领域建成即墨太阳能小镇农业科技大棚光伏电站、中节能普东农业科技大棚光伏电站等项目，总装机100.16万千瓦、较2015年增长3.5倍，发电量8.57亿千瓦时、占总发电量4.5%。生物质能领域建成恒

源热电生物质能源热电联产、小涧西生活垃圾焚烧发电等项目，总装机38.7万千瓦、较2015年增长近10倍，发电量18.36亿千瓦时、占总发电量9.6%。非水电可再生能源电力消纳总量约56.24亿千瓦时，消纳权重达11.8%，超额完成省下达的11%激励性消纳目标。

4.重点领域节能减排扎实推进。2020年，我市能源消费增量完成省下达的“十三五”期间286万吨标准煤的控制目标。单位地区生产总值能耗为0.27吨标准煤/万元，较2015年降低21.5%，完成省下达的降低16%的控制目标。

工业领域，2020年规模以上工业企业能源消费1366.9万吨标准煤，较2015年下降7.9%；规模以上企业单位工业增加值能耗0.3783吨标准煤/万元，较2015年下降27%。建筑领域，新建民用建筑100%执行绿色建筑标准，建成绿色建筑面积5734万平方米，实施星级绿色建筑标识面积1292万平方米，完成居住建筑节能改造2447万平方米、既有公共建筑节能改造647万平方米。交通领域，城市公交车、出租车气（电）化率分别达到93%和73.9%，建成换电站9座、充电站1122座、充电桩2万台，车桩比达3.8:1，市区基本建成2公里服务半径的公共充电服务网络，核心区基本建成1公里服务半径的公共快充服务网络。公共机构领域，与2015年相比，公共机构人均综合能耗下降31.18%，单位建筑面积能耗下降22.3%，人均用水量下降15.97%，完成“十三五”公共机构节能目标任务。

5.能源技术装备水平稳步提高。国内首列氢能有轨电车研发成功，全国首条5G氢燃料公交车示范线投入运营，氢能与燃料电池系统关键零部件制造、加氢站用压缩机制造等项目纳入我省氢能产业重大示范试点，初步构建集汽车、港口码头等于一体的氢能应用全场景示范，氢能产业发展潜力凸显。能源互联网模式下的新模式、新业态不断涌现，建成全国首个“全物联网化”配电示范台区—古镇口哈工程人才公寓物联网配电工程。

表 1 青岛市“十三五”能源发展情况

分类		序号	指标	单位	2015 年	2020 年	年均 增长
总量 调控		1	能源消费总量	万吨 标准煤	2970.5	3187*	1.42%
		2	煤炭消费量	万吨	1486	1307*	[-12%]
		3	全社会用电量	亿千 瓦时	342.3	476.6	6.8%
		4	电力装机总量	万千瓦	414.7	622.8	8.5%
结构优化	能源结构	5	煤炭消费比重	%	41.7	28.8*	[-12.9]
		6	油品消费比重	%	36.1	31.4*	[-4.7]
		7	天然气消费比重	%	5.7	8.6*	[2.9]
		8	电力消费比重	%	16.5	29.2*	[12.7]
	电力结构	9	煤电电量占全社会用电量比重	%	44.2	26.4	[-17.8]
		10	清洁能源电量占全社会用电量比重	%	5.3	13.6	[8.3]
		11	市外电量占全社会用电量比重	%	50.5	60.0	[9.5]
节能 增效		12	单位地区生产总值能耗	吨标准煤/万元	0.34	0.27	[-21.5%]

注：1.标注*为 2020 年预计数据；2.[]内为累计值；3.电力消费主要指本地一次电力和外调电力。

（二）发展形势。“十四五”时期，我市将更高水平“搞活一座城”，突出在新发展格局中的“双节点”价值，积极推进经济社会高质量发展，能源消费将呈现稳定增长态势，能源发展面临加快转型的重大机遇和挑战。

1. 面临形势。

“碳达峰、碳中和”对能源转型发展提出新要求。2020年9月，习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上作出“二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”的重大宣示，明确提出“到2030年，中国单位国内生产总值二氧化碳排放将比2005年下降65%以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到25%左右，风电、太阳能发电总装机容量将达到12亿千瓦以上”的宏伟目标。省委、省政府明确要求，积极推进能源生产和消费革命，坚决遏制“两高”项目盲目发展，大幅提高能源利用效率。深化供给侧结构性改革，加快绿色低碳转型成为能源行业发展必然选择。

复杂国际形势对能源安全提出新挑战。国际能源供需格局深刻调整，呈现出生产供应重心西移、多中心化，需求重心加速东移的发展趋势。地缘政治因素加剧了能源供给的不确定性，新冠肺炎疫情影响广泛深远，中美关系情势复杂，国际能源合作不稳定性明显增加、安全风险加大。在新形势下，党中央提出全面落实保能源安全等“六保”任务，省委、省政府明确要求，扎实做好中长期应对国内外环境变化准备，守牢能源产业链、供应链安全底线，保障能源安全上升到事关全局的战略高度。

科技创新推动能源格局加速调整。全球能源领域科技发展正在孕育着革命性突破，有望成为引领产业变革和经济转型升级的率先突破领域，各种新材料、新技术、新型利用方式层出不穷、不断升级。随着云计算、大数据等技术与能源行业深度融合，能源生产消费各环节新应用场景不断呈现，可再生能源、氢能源等新能源利用、新能源汽车制造、“互联网+”智慧能源、节能增效、先进储能、二氧化碳捕捉利用与封存等成为重要创新领域，任何领域的突破都将引发新一轮科技和产业革命。

区域能源合作迎来重大发展机遇。目前，我国经济社会全面进入新发展阶段，正在加快构建新发展格局，“一带一路”倡议将助推能源领域开放合作，能源的跨区域调配、市场化配置将更加灵活开放。我市作为“一带一路”重要节点，可发挥区位优势，多渠道承接海内外能源资源，打造全省能源枢纽中心；强化胶东经济圈一体化协同发展，进一步深化与周边城市的能源合作，推动胶东经济圈能源互联互通，系统谋划、统筹推进能源设施布局与安全运行，实现优势互补、合作共赢。

2. 存在问题。

能源约束日益凸显。从资源禀赋来看，我市煤炭、石油、天然气等一次能源对外依存度达95%以上，是典型的能源受端城市，容易受政策环境、运力紧张、价格波动和极端天气等因素影响，能源短缺风险依然存在。近年来，我市能源消费总量逐年稳定增长，能耗“双控”压力不断增加，能耗指标约束性日益凸显。

能源供给保障体系存在薄弱环节。2020年，我市外网供电占比高达60%，高峰时期电网承载能力已近饱和，且外部电力输入通道单一，供电可靠性不高，可再生能源电力消纳能力不足。天然气供应本地调控手段有限，储气设施主要依靠租赁，与国家明确的“城燃企业5%、地方政府3天”要求仍有很大差距。

能源结构深化调整任务艰巨。2020年，我市能源消费结构中，煤炭、油品、天然气等化石能源占比68.8%，能源消费低碳化转型形势严峻。其中，煤炭消费占能源消费总量的28.8%，油品、天然气、电力消费分别占能源消费总量的31.4%、8.6%、29.2%，天然气等清洁能源消费占比与江苏、广东、上海、深圳等先进省、市相比存在较大差距。可再生能源领域，风电、光伏等装机容量达253.2万千瓦、占比40.6%，但发电量仅44.65亿千瓦时、占比23.4%，仍相对较低。

能源体制机制尚需进一步完善。不同能源企业在基础设施建设和运营方面的互联互通、互相合作需要进一步加强。面对新技术、新模式、新业态的不断涌现，现有体制机制未能及时完善，储能、能源互联网等新技术、新产业推广和应用有待进一步提高。能源体制机制与生态环境、经济发展要求不完全匹配，对能源高质量发展的引领作用还需加强。能源市场化改革有待突破，能源要素配置方式有待完善，配置方向有待更精准化。

二、总体要求

（一）指导思想。以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，科学把握新发展阶段、全面贯彻新发展理念、服务构建新发展格局，全面落实“碳达峰、碳中和”新要求 and “四个革命、一个合作”能源安全新战略，以绿色低碳发

展为主线，以能源安全保障为核心，以改革创新为驱动力，紧密契合我市“十四五”能源发展新需求，深入实施“三三三四五”发展战略，进一步强化能源保障能力，持续优化能源消费结构，着力提升能源利用效率，有效控制能源消费总量，加速推动科技创新发展，有序推进能源体制改革，全面构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系，为建设开放、现代、活力、时尚的国际大都市提供坚实保障。

（二）基本原则。

清洁低碳、绿色发展。牢牢把握生态文明建设要求，统筹推进非化石能源规模化发展与化石能源清洁高效利用，推动主要用能产业绿色发展，优化调整能源结构，加快能源发展方式转变，推动增量需求主要依托清洁能源，加速能源向清洁低碳转型。

多元开放、安全发展。统筹发展和安全，立足胶东经济圈一体化发展，充分发挥区位、市场、基础设施等综合优势，融入新发展格局，推进能源开放合作，完善多轮驱动能源供给体系，健全多元市场供应体系，打造韧性、安全的现代能源供给保障体系，全面提升开放条件下能源安全水平。

节能增效、集约发展。围绕“碳达峰、碳中和”目标，树立“节能是第一能源”理念，践行绿色集约生产、生活和消费方式，把节能贯穿于经济社会发展的各领域各环节，充分发挥节能的引导和倒逼作用，推动全社会能效提升。通过节能增效弱化城市发展对能源需求的依赖性，拓展高质量发展的能源空间。

创新驱动、融合发展。突出创新第一动力作用，以绿色低碳、智慧互联为方向，推进技术创新、产业创新、商业模式创新，系统推进能源重点领域改革，加快能源与数字、信息技术深度融合，鼓励能源基础设施跨界融合发展，把能源技术及关联产业培育成带动产业升级的新增长点。

（三）发展目标。

1.强化总量调控。综合考虑经济增长、能效提升等因素，结合国家、省能源消费总量控制形势，到2025年，完成省下达的能源消费总量控制及煤炭消费压减任务，电力装机总量达到1090万千瓦左右，全社会用电量达到612亿千瓦时左右。

2.优化能源结构。扩大清洁能源利用规模，提高非化石能源消费比重，推进煤炭消费压减。到2025年，煤炭消费比重下降至23.5%左右，煤电电量、清洁能源电量、市外电量占全社会用电量的比重优化到21.5%、27.0%、51.5%。

3.保障能源供给。拓展能源供给渠道，强化能源供给安全保障，进一步增强能源对经济社会发展的支撑作用。到2025年，电力供应、天然气接卸及输配、电煤储备等能源供给能力实现大幅提升。

4.推进节能降碳。深挖节能降碳潜力，提高综合能源利用效率，加快推进能源绿色高效发展。到2025年，完成省下达的单位地区生产总值能耗降低目标、单位地区生产总值二氧化碳排放降低目标。

表 2 青岛市“十四五”能源发展主要目标

分类		序号	指标	单位	2020 年	2025 年	年均增长	属性
总量 调控		1	能源消费总量	万吨 标准 煤	3187*	完成省分解任 务	——	预期 性
		2	煤炭消费量	万吨	1307*	完成省分解任 务	——	约束 性
		3	全社会用电量	亿千 瓦时	476.6	612 左右	5.1%	预期 性
		4	电力装机总量	万千 瓦	622.8	1090	11.9%	预期 性
结构优 化	能源结 构	5	煤炭消费比重	%	28.8*	23.5	[-5.3]	约束 性
		6	油品消费比重	%	31.4*	27.5	[-3.9]	预期 性
		7	天然气消费比重	%	8.6*	16.9	[8.3]	预期 性
		8	非化石能源消费 比重	%	9.5*	15.0 左右	[5.5]	预期 性
		9	其他能源消费比重	%	21.7*	17.1	[-4.6]	预期 性
	电力结 构	10	煤电电量占全社会用电量比 重	%	26.4	21.5	[-4.9]	预期 性
		11	清洁能源电量占全社会用电 量比重	%	13.6	27.0	[13.4]	预期 性
		12	市外电量占全社会用电量比 重	%	60.0	51.5	[-8.5]	预期 性
节能 降碳		13	单位地区生产总值能耗降低	%	[21.5]	完成省分解任 务	——	约束 性
		14	单位地区生产总值二氧化碳 排放降低	%	[27*]	完成省分解任 务	——	约束 性

注：1. 标注*为 2020 年预计数据；2. [] 内为累计值；3. 非化石能源消费为预计数据，非统计口径；4. 其他能源消费是指外电中化石能源电量。

展望2035年，能源消费总量实现科学有效控制，单位地区生产总值能耗水平保持全国前列。能源消费结构进一步优化，化石能源实现清洁高效利用；二氧化碳排放达峰后稳中有降，为实现“碳中和”奠定良好基础。能源供给侧多元化清洁能源供给体系基本建成，能源消费侧电气化和节能增效全面推进。能源技术创新体系更加完善，科技支撑和引领作用显著增强，能源科技产业规模持续壮大。现代能源市场体制更加成熟完善。清洁低碳、安全高效的现代能源体系全面建成，为打造具有较强影响力的现代化国际大都市提供坚实保障。

三、主要任务和建设重点

（一）加快清洁低碳转型，促进能源结构优化。立足本地资源禀赋，大力实施可再生能源倍增、清洁能源替代、煤炭消费压减等“三大计划”，推进能源结构持续优化，实现能源消费增量主要由清洁能源供给、电力消费增量主要由清洁电力供应。

1.实施可再生能源倍增计划。以风电、光伏发电为重点，以生物质能、海洋能、地热能等为补充，推动可再生能源多元化、协同化、规模化发展，扩大可再生能源应用。到2025年，可再生能源装机容量新增270万千瓦左右，总装机容量达到523万千瓦左右，占电力总装机的比重提升至48%左右。

风电。一是根据省统一规划部署，加快推进海上风电发展。2025年前，启动百万千瓦级海上风电场建设，实现我市海上风电开发建设零的突破。发挥深海资源优势，打造千亿级海上风电产业集群。以海上风电开发建设为契机，推动大型风电整机装备及关键部件制造产业发展，构建海上风电设计、施工、运维、电网等全产业链一体化发展格局，全力打造海上风电母港。推进“海上风电+”行动，探索开展海上风电与海洋牧场、制氢、储能、海洋能等产业融合创新发展示范，推动海上风电向规模化、多元化、高效化、智能化方向发展。二是坚持陆海统筹，有序发展陆上风电。着力推进青岛西海岸新区、胶州市、平度市、莱西市陆上风电应用示范，推动华润新能源胶州分散式风电、铁投能源平度分散式风电、沃尔莱西分散式风电等项目建成投产。到2025年，陆上风电新增装机规模40万千瓦，总装机规模达到154万千瓦。

光伏发电。一是有序发展集中式光伏，鼓励渔光互补、农光互补、风光储多能互补等“光伏+”项目示范。重点推动建设即墨区、青岛西海岸新区百万千瓦级光伏应用基地，打造胶东半岛光伏发电示范。加快推进青岛西海岸新区胶河上上农业40MW光伏发电、即墨区200MW农光互补、胶州市铺集镇150MW渔光互补、平度市安信电投200MW平价光伏等项目建成并网。二是坚持集散并举，整县制有序推进分布式光伏发展。积极开发建筑一体化光伏发电系统，鼓励在特色小镇、工业园区、经济技术开发区、商场、学校、医院等建筑屋顶开展分布式光伏应用，优先采用“自发自用”消纳模式。提高太阳能综合利用率，鼓励发展太阳能耦合多种热源在建筑供暖、生活热水中的应用。到2025年，新增光伏装机规模220万千瓦，增长2倍以上，总装机规模达到320万千瓦。

生物质能。科学布局、稳妥有序推进生活垃圾焚烧发电。积极开展生物质热电联产工程示范，重点推进青岛西海岸生物质热电二期30MW秸秆直燃热电联产、中燃明月生物质热电联产等项目建设。鼓励开展生物质能综合利用，扩大农业废弃物制取沼气应用，推进村镇生物质能耦合其他可再生能源清洁供暖示范工程。到2025年，新增生物质发电装机5万千瓦，新增生活垃圾焚烧发电装机规模5.5万千瓦，生物质能总装机规模达到49.2万千瓦。

储能。鼓励结合源、网、荷不同需求探索储能多元化发展模式，以试点促推广应用、以示范促深化发展，将发展新型储能作为构建以新能源为主体的新型电力系统重要支撑。推进电源侧、电网侧、用户侧储能建设，通过储能协同优化运行，保障可再生能源高效消纳。统筹电网消纳能力与可再生能源项目协同发展，推进风光（火）储一体化建设，新增集中式风电、光伏发电项目应按照不低于10%比例配建或租赁储能设施；鼓励有条件的分散式风电、分布式光伏发电项目按照不低于10%比例配建或租赁储能设施。到2025年，推动新型储能新增容量规模达到50万千瓦时以上。

海洋能及地热能。充分发挥海洋资源、科技人才等基础优势，推进海洋能源技术发展。积极开展海洋能利用研究和示范，探索波浪能、潮流能与海上风电综合利用，推进海洋能协同立体开发。加强地热资源勘察评价，积极推进浅层地热能资源开发，拓展地热能可在再生能源建筑领域的应用规模。在资源条件适宜地区，积极推进干热岩清洁供暖试点，开展省内地热资源供暖示范。

2.实施清洁能源替代计划。推进清洁能源替代，实施全市供热燃煤锅炉天然气替代工程，因地制宜、积极稳妥推进农村地区“煤改气”“煤改电”等清洁取暖工作，持续扩大太阳能、地热能、生物质能、工业余热等清洁能源供暖规模。促进可再生能源与常规化石能源供暖系统融合，创建可再生能源供暖示范；探索推进海阳核能商用供热，积极稳妥扩大核能利用。稳步提高电能终端用能中的消费比重，积极推进居民生活、交通、工业等领域“电能替代”，进一步提高城市电气化水平。加快电动汽车推广使用，完善充换电基础设施网络，构建以居民小区和办公场所充电为主、城市公共充换电为辅的综合服务体系；重点推进居民小区充电设施建设，积极扩大充电服务示范小区试点，鼓励采用“统建统营”模式利用小区公共车位统一规划、建设、运营与维护充电设施；拓展充电服务信息资源共享，引导支持行业领军企业探索充电商业服务新模式。到2025年，全市充电桩保有量达到3.5万台左右，清洁能源占能源消费总量的比重达到49%，提高9.2个百分点。

3.实施煤炭消费压减计划。严控新增耗煤项目，新、改、扩建项目实施煤炭消费减量替代。按照煤炭集中、清洁利用的原则，减少非电行业燃煤消费，在钢铁、化工、建材等行业推动煤炭清洁化高效利用，加大落后燃煤小热电、燃煤小锅炉淘汰力度。按照“先立后破”原则，积极引导企业制定合理替代方案，全面淘汰35蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。在确保电力、热力接续稳定供应前提下，大力推进单机容量30万千瓦以下煤电机组关停整合或转为应急备用和调峰，完成30万千瓦及以上热电联产电厂供热半径15公里范围内的燃煤锅炉和落后燃煤小热电机组（含自备电厂）关停整合。

（二）夯实能源供给基础，提升安全保障能力。坚守安全底线，推进能源供给侧结构性改革，加快品种多元、渠道

多元的能源基础设施建设，完善智慧电力供应、多元燃气供应、综合油品供应等“三大体系”，提升能源供给保障能力。

1.完善智慧电力供应体系。加快推进清洁能源电厂建设，合理布局天然气冷热电三联供和风电、光伏分布式电源，逐步形成“多元、可靠、高效、清洁、智能、绿色”的电源结构，进一步提高本地电源电力安全保障能力和电力负荷调峰能力。围绕“一湾四区、互通互济”整体布局，结合可再生能源消纳、智能微电网建设等需求，统筹推进电网建设，致力打造安全可靠、经济高效、绿色低碳、智慧共享的坚强电网，着力构建以新能源为主体的新型电力系统。

强化本地电源支撑。推进大型热电联产机组建设，打造省内领先的大型燃机强市。按照“退而不拆”原则，推动投运年限久、效率相对较低的部分燃煤机组转为应急备用和调峰，保障供电安全，促进我市电源运行效率整体提升；逐步推动主力电厂装机总容量约54.5万千瓦的部分煤电机组转为应急备用和调峰机组。到2025年，主力电源新增年发电量达79亿千瓦时左右。

完善智能电网布局。以安全可靠供电为底线，满足服务重大工程需求，持续推进城市电网建设，构建网架坚强、分区清晰的骨干电网。外电沿三路通道深入我市中心区域，解决局部主网重载问题。统筹优化各级电网布局，支撑储能规模化建设并网，构建以高比例外电送入和可再生能源消纳为发展方向的智能电网，以青岛西海岸新区为先行示范，基本建成能源互联网。优化电网结构、确保本质安全，统筹开展老旧电网设施改造。以保障民生用电为重点，持续建设新型城镇配电网，全面推进农村电网升级改造，实现城乡一体化发展。

专栏1 电源电网建设重点规划项目

（1）青岛天然气热电联产工程：推进4台9F级燃气-蒸汽联合循环热电联产机组建设。

（2）华能董家口2×35万千瓦燃煤热电联产工程：建成2台35万千瓦燃煤热电联产机组。

（3）500千伏输变电工程：新建岛城（黄埠岭）输变电工程，扩建神山、胶东、观龙等输变电工程，新增变电容量600万千伏安、线路52公里。

（4）220千伏输变电工程：新建汉川、松泉、郁秩、渭田等变电站，改、扩建岙山、水清沟等4座变电站，新增变电容量816万千伏安、线路757公里。新建华能西海（董家口）热电、岛城（黄埠岭）500kV变电站的220kV送出等线路工程。

（5）110千伏输变电工程：新建乔家、藏马、胡家山等变电站；改、扩建泊里、六汪、保税区等变电站；新建星火、尚德、开城等23个220kV变电站110千伏送出工程；新建贡口-青岛港、西海岸生物质热电110kV电源送出等线路工程。

（6）35千伏输变电工程：新建开封、滁州、甘泉、海岸等6座变电站；上海路站异地改造；新建大楼、尚德、渭田等220kV变电站35kV配套送出工程；新建亭口-万家、平度-仁兆等7个线路工程。

2.完善多元燃气供应体系。按照“多种气源、管网互联、提高储备、保障供应”的原则，提高天然气外部输送通道供应能力，充分发挥港口优势，加快天然气接收站建设，多渠道落实天然气气源供应，确保天然气供应平稳安全。完善城市天然气输配管网，优化高压、次高压管网布局，提高中压管网覆盖水平，加强管网互通互连，提升管网输送能力和可靠性水平。优化储气设施布局，加快储气能力建设，保障冬季清洁供暖用气需求。

提升LNG接卸能力。依托优良港口资源，继续做好沿海LNG接收站建设，重点推进山东LNG项目二期建成投产，加快推进三期接收站开工建设，有效提升LNG资源自主采购权和话语权，提高我市自主可控天然气气源保障能力，降低天然气成本。到2025年，新增LNG接卸能力500万吨，总接卸能力达到1100万吨。

加快储气设施建设。遵循“统筹规划、集约建设”原则，进一步加快储气设施建设，推进董家口LNG储备基地建成投产，形成以沿海储罐为主、市内储罐为辅、管道联通、灵活可靠的储气体系。到2025年，全市储气能力实现大幅提升。鼓励市属大型国有能源企业参与山东LNG项目三期接收站及其配套储气设施建设，加快提升我市天然气资源保障和储气能力。

完善天然气输配管道。统筹LNG资源外输通道、省级干线，完善市内区域供气支线，构建覆盖各区（市）的“四环线、三枢纽”主干网。衔接市内城市燃气管道，兼顾输气调配和高压管存储气调峰，建成完善的天然气输配网络体系

。推动重点项目建设，增强市内管网输送能力和通达程度，满足新建大型燃气机组和沿线用气需求；建设平度、胶州、泊里枢纽中心，实现互联互通，提升管网安全性和灵活性；推进淄青线安全提升改造项目建设，排除老旧管道安全隐患。

专栏2 燃气设施重点项目

（1）LNG接收站

规划项目：山东液化天然气（LNG）项目三期LNG接收站。

储备项目：青岛LNG接收站。

（2）天然气管道

规划项目：董家口LNG接收站-张应、胶州湾海底天然气管线、山东管网东干线、董家口LNG-东干线联络线、淄青线安全提升改造工程、莱西-中世联络线、平度-高密联络线。

储备项目：董家口-沂水-淄博天然气管道。

3.完善综合油品供应体系。加快原油和成品油码头建设，紧密衔接国家、省主干管网，统筹布局综合管廊，建立布局合理、保障有力、安全可靠的输配网络体系。推进成品油储备设施建设，保障市场稳定供应。

加快码头建设。提高港口原油和大宗液体散货接卸能力，建成投产董家口港区原油码头二期工程、董家口港区液体化工码头工程，开展原油码头三期工程前期研究。到2025年，液体化工码头、成品油码头、原油码头接卸能力分别增加200万吨、300万吨、1000万吨。

加快油品管道建设。以完善港口外输通道为目标，加快原油管道建设，开展老旧管道隐患治理和报废迁移，促进与炼化基地、储备设施的协同发展。发挥港口接卸成品油资源优势，推进成品油管道建设，满足外输需求；依托中石化青岛炼化和青岛石化，完善市内成品油输配体系，提高成品油联通供应能力。

加强油品储备设施建设。重点加快原油、成品油管道配套库区建设，提升油品储备能力，形成完备的原油、成品油储存配送体系，全力打造青岛市原油战略储备基地。建成董家口港区原油商业储备库项目，完善油品储备基础设施。适时启动各区（市）成品油库项目，满足成品油区市联通布局和仓储需求。

专栏3 原油及成品油管道重点项目

（1）原油管道

续建项目：董家口-东营管道。

规划项目：董家口-沂水-淄博管道。

储备项目：黄岛-潍坊管道、董家口-东营管道与黄岛-潍坊管道线联络线。

（2）成品油管道

规划项目：董家口-沂水-淄博管道（汽油1条、柴油1条，石脑油1条）。

储备项目：区市联通管道。

（三）强化绿色节能发展，推进质量效率提升。严格落实能源消费总量和强度“双控”要求，推进产业结构绿色转型、能源消费“双控”、重点领域节能示范等“三大工程”，科学控制能源消费总量增速。

1.推进产业结构绿色转型工程。加快构建以低碳产业为主导的产业体系，以产业结构优化调整促进能源利用效率提升。全面落实“四减四增”，进一步加强“两高”项目投资管理，持续优化投资结构，坚决遏制“两高”项目盲目发

展。实施有保有压的差别化财税、金融、价格、土地等政策，倒逼低效落后产能加速退出。大力发展战略性新兴产业，通过实施绿色标准、绿色管理、绿色生产加快传统产业绿色改造。加快推动现代服务业、高新技术产业和先进制造业等绿色低碳产业发展，推进产业体系向集约化、高端化升级，助推能源消费向清洁化、低碳化发展。

2.推进能源消费“双控”工程。完善能源消费总量和强度“双控”指标管理，将能源消费强度降低作为约束性指标，合理控制能源消费总量。科学分解“十四五”能源消费“双控”指标，将能源消费总量和强度指标分解落实到各区市、重点行业及重点用能企业，鼓励企业将能耗总量控制作为日常管理重要内容。健全能源消费总量预测预警机制，加强重点用能单位能耗在线监测系统建设，以新一代信息技术支撑能源消费数据的统计、报送和核查工作，及时控制能源消费不合理增长。到2025年，完成省下达的能源消费总量控制目标和单位地区生产总值能耗降低目标。

3.推进重点领域节能示范工程。

加强工业节能。深入实施工业能效赶超行动，加强高能耗行业能耗管控，在重点耗能行业全面推行能效对标。深入实施钢铁、石化、化工、建材等行业绿色节能改造，拓展节能新技术、新产品在高耗能行业领域的推广应用。强化顺安热电烟气余热回收等节能工程示范引领，有效扩大工业余热利用规模，推进能源梯级利用与合理配置，提高能源综合利用效率。推动可再生能源在工业领域的广泛应用，调整优化工业用能结构和方式。到2025年，工业能源利用效率和清洁化水平显著提高，规模以上工业企业单位增加值能耗下降15%左右。

强化建筑节能。制定绿色城市建设发展试点方案，全面打造国家级绿色城市，大力发展绿色建筑和超低能耗建筑，提高装配式建筑在新建建筑中占比。到2025年，新建民用建筑中，按照绿色建筑一星级及以上标准规划建设面积占比达到60%以上，超低能耗建筑面积达到100万平方米，装配式建筑占新建建筑比重达到50%。推广可再生能源与建筑一体化技术，鼓励利用太阳能、地热能、工业余热等满足建筑用能需求。深入推进城镇既有居住建筑和公共建筑节能改造，落实建筑能耗限额制度，加强建筑能耗监测平台运维及数据应用。突出绿色金融引领，健全建筑节能市场机制，鼓励推行合同能源管理、PPP等节能服务新模式。

促进交通运输节能。落实绿色发展理念，引领交通运输现代化，深化“车、船、路、港”专项节能行动，加快构建绿色低碳交通体系。完善公共交通网络，推进新能源公交车更新，加快配套充电设施建设，促进城市公交服务管理信息化建设，提高车辆运输效率。严格执行营运车辆燃料消耗量准入制度，加快淘汰高耗能、高污染营运车辆。推动网络货运规模化发展，利用现代信息技术整合资源，实现规模化、集约化运输生产。到2025年，我市营运车辆单位运输周转量二氧化碳排放下降4%左右。

加强公共机构节能。鼓励公共机构以合同能源管理方式实施节能改造，积极推进政府购买合同能源管理服务，探索用能托管模式。深化实施节约能源目标责任管理，规范能源消费数据汇总、审核、统计、分析、上报，健全能源资源消费统计数据信息公开机制。持续扩大可再生能源在公共机构的利用规模，鼓励优先使用太阳能、风能、地热能等可再生能源提供供电、供热/冷等服务。到2025年，我市公共机构单位建筑面积能耗、人均综合能耗分别实现下降5%、6%左右。

（四）强化科技创新驱动，助推能源产业发展。深入实施能源创新发展战略，强化重点能源研发、先进技术应用、智慧能源创新、能源装备产业等“四大引领”，构建创新驱动的现代能源科技体系。

1.强化重点能源研发引领。依托山东能源研究院、青岛国际院士港、中国石油大学（华东）等科研机构、高校，汇聚高端科技人才，开展前瞻性、系统性、战略性关键领域能源技术研发，建设产业技术创新中心，争创国家重点实验室，构建“政产学研金服用”深度融合的高端研发平台，促进能源科技进步和重大装备自主化，推动能源领域研发具有核心竞争力的拳头产品，打造国际一流的能源科技创新中心。加快突破能源革命的核心技术，提速重大成果转化，提升创新发展动能。加快氢能开发利用，重点突破氢燃料电池电堆、质子交换膜、高压或液态储氢罐制备等关键技术；集中攻关高性能燃料电池、超级电容等储能技术，开展分布式储能系统协同研究，研发多点布局储能系统聚合调峰及应急控制技术；加快分布式风电、深远海风电技术研发，开展新一代海洋能、先进生物质能利用技术攻关，探索推进二氧化碳捕集、封存与利用技术研究。

2.强化先进技术应用引领。协同发展电源侧、电网侧和用户侧储能，加快推进面向电网调峰、可再生能源、微电网、电动汽车等领域的大容量、长时间、低成本储能技术应用。推进烟气余热回收、高温热泵低质热能利用、智能变频等先进绿色节能技术应用，促进能源梯级综合利用。在工业园区、旅游服务区、生态园区推广建设区域型综合能源系统，实施节能技术与传统能源、可再生能源的协同开发利用，推动多能互补的“源网荷储一体化”综合智慧能源系统建设，提高综合能源利用效率。

3.强化智慧能源创新引领。积极推进大数据及“互联网+”技术在能源领域应用，加强能源互联网综合集成技术创新。开展能源智能传输技术创新，促进能源智能消费技术创新，推动智慧能源管理与监管技术创新，重点研究信息系统与物理系统的高效集成与智能化调控、能源大数据集成和安全共享、储能和电动汽车应用管理以及电力需求侧响应等技术。推进用能信息的全面采集、监测和分析，支撑企业能源精细化管理，加大智慧能源产业应用与创新，强化产业跨界融合，催生能源产业新经济业态。开展胶东国际机场临空经济区供能、董家口综合能源智慧生态圈等试点示范，引领综合智慧能源创新发展。

4.强化能源装备产业引领。支持新能源汽车、智能电网、储能、氢能、风电、光伏等能源装备产业可持续发展，推动能源装备产业向规模化、精细化和高端化方向转型，鼓励企业从单纯设备制造向综合服务商转型。大力发展新能源整车制造，推进动力电池、电机、电控等关键零部件的研发生产，打造新能源汽车产业集群。积极推动智能输配电及控制设备、分布式电源并网等装备制造产业发展，加快发展能量型与功率型电池储能技术装备，促进安全高效、绿色环保的新型电化学储能器件及系统技术创新。依托我市氢气资源禀赋和化工产业基础，以“氢进万家”科技示范工程为契机，重点开展低成本制氢、管道输氢、高压储运氢、氢能基础设施建设、燃料电池汽车应用，提升氢能装备制造和应用水平，加快建成“东方氢岛”。

专栏4 能源科技及产业重点项目

（1）创新平台

山东能源研究院：由山东省、中科院、青岛市共同支持建设，建设化石能源、太阳能、生物能源、先进储能技术、氢能与燃料电池等5个中试与共性技术支撑功能实验室。

中国石油大学山能新能源学院：中国石油大学（华东）与山东能源集团有限公司合作共建，重点拓展氢能、储能、生物质能、地热能等学科方向。

（2）综合智慧能源

胶东国际机场临空经济区供能、董家口综合能源智慧生态圈等多能互补综合智慧能源项目。

（3）氢能

基础保障项目：金能科技新材料与氢能源综合利用项目、海湾化学30万吨/年离子膜烧碱项目、青岛炼化青岛氢能资源基地项目、青岛国际院士港新能源车辆运营配套示范项目。

装备制造项目：氢能与燃料电池动力系统关键零部件制造项目、FCP中德氢动力产业园项目、氢航动力氢能源无人机制造项目、加氢站用压缩机制造项目。

应用示范项目：青岛港燃料电池港口机械应用示范项目、氢能公交示范项目。

（五）深化能源体制改革，构建开放市场体系。推动能源市场化改革，深化重点能源领域体制、能源要素市场配置、能源运行管理体制、能源安全管理体系、能源合作交流体制等“五大改革”，加快构建主体多元、统一开放、竞争有序、有效监管的现代能源市场体系，实现能源资源优化配置。

1.深化重点能源领域体制改革。完善能源要素与重大产业项目衔接机制，重点保障促进经济提质升级的重大项目用能需求。加快数字能源建设，完善运行监测技术手段，健全能源运行分析和动态监测机制。深化电力体制改革，逐步扩大电力市场交易范围，促进交易市场主体多元化。探索推进油气体制改革。创新可再生能源发展模式，完善市场配置资源和补贴退坡机制，引导可再生能源电力尽快实现平价上网。

2.深化能源要素市场配置改革。依托港口优势及省内地炼产业资源，加快推进北方国际油气中心建设和运营，鼓励引进油气领域上下游企业，打通产业链条关键环节，实现资源高效整合，提升交易和流通效率，降低交易和物流成本，更好服务实体经济。按照“先煤炭、后其他，先增量、后存量，先有偿、后交易”原则，根据国家部署，有序推进我市用能权有偿使用和交易工作。按照省煤炭消费压减总体要求，积极推进用煤权有偿使用，探索建立覆盖所有能源品种的、用能单位之间的用能权交易制度。

3.深化能源运行管理体制。发挥市煤电油气运工作领导小组作用，健全协调机制，拓展电力、煤炭、石油、天

然气等资源供应渠道，确保满足总量平衡和季节性高峰需求，统筹做好重点时段、重点区域和重大活动期间的能源安全保障工作。强化能源预测、预警，加强对煤炭、油气等重要能源产品供应情况的动态跟踪监控，及时发现问题、及时协调解决。研究整合政府部门和企业信息资源，建立市级能源保障监测信息化平台，促进信息共享与高效协作，提高能源监测预警能力，为能源管理和运行协调提供信息支撑。积极开展能源领域各类示范试点，结合数字能源应用、清洁能源发展水平、现代能源治理体系建设等，分级分类分地区打造一批能源高质量发展标杆区（市）、标杆园区、标杆企业。

4.深化能源安全管理体制改革。增强城市骨干电网、重要电源、油气管道等能源基础设施防护和抗灾能力，建立能源行业贯穿属地管理责任、行业监管责任、企业主体责任的全生命周期安全机制，提高运行可靠性。持续开展油气管道安全检查，推动系统识别隐患、预警风险、联动处置，强化执法监管。探索推广运用视频智能分析、精密监测和大数据分析等手段，开展能源重大设施运行数据实时采集，辨识违法违规行，实现预警监测监控。加强能源行业应急保障队伍建设，强化培训和应急演练，高效应对各类突发事件。

5.深化能源合作交流体制改革。发挥“一带一路”、上合组织地方经贸合作示范区、自由贸易试验区等叠加优势，强化胶东经济圈能源协同保障。以举办“一带一路”能源部长会议为契机，加强能源领域交流合作，支持青岛优势能源企业“走出去”与国内外优秀能源企业加强合作，鼓励引进关键能源技术和设备。

四、环境影响评价

（一）规划实施环境影响分析。本规划围绕“发展绿色能源，助力动能转换”核心任务，把清洁低碳作为主攻方向，从能源生产和消费两个角度，明确提出优先发展可再生能源、增强天然气供给能力、合理控制煤炭消费总量，有效降低二氧化碳和污染物排放，促进能源发展低碳转型、结构优化、效率提升和生态环境改善。

1.优化能源供给体系，推动能源领域减排。以构建多元安全的现代能源供给体系为重点任务，加快清洁能源的开发利用，优化能源发展结构，加大可再生能源发展力度，扩大天然气利用规模，有利于降低污染物排放，实现良好的环境效益。到2025年，预计我市非化石能源消费比重提高至15%左右，煤炭消费比重下降至23.5%左右。通过优化一次能源结构，将显著降低同等能源消费总量下的污染排放。

2.优化能源消费体系，推动用能领域减排。以构建清洁高效的现代能源消费体系为重点任务，优化能源要素配置，推动重点用能领域绿色低碳转型。“十四五”期间，持续压减淘汰落后产能和过剩产能，全面推进钢铁、石化、化工等行业超低排放改造；推动燃煤锅炉淘汰和燃煤小热电关停整合工作；有序推广“煤改气”“煤改电”工程，推进煤炭消费减量替代。通过结构节能、管理节能、技术节能，全面提升能效水平，从源头上降低污染物排放负荷和碳排放强度。

3.能源项目建设运行期间环境影响。能源项目建设期间，主要有施工噪声、施工扬尘、施工废水、固体废物、植被破坏等环境影响。火电项目运行期间，会有一定的气态、液态、固态废物和热量排放；输变电工程运行期间，会产生一定的工频电场、工频磁场、噪声、事故油等环境影响；油气设施运行期间的“跑冒滴漏”会对大气、土壤和水环境产生一定的影响。

（二）环境影响减缓对策措施。坚持清洁低碳、绿色发展的第一原则，实施能源生产、储运、消费与生态文明建设全过程深度融合，通过采取法律、行政、经济和技术措施，预防和减轻能源对环境的影响，加大环境治理与恢复力度，实现能源与生态环境和谐发展。

1.加强能源生产和转化环节的环境保护。发挥专项规划的引领作用，切实做好能源规划与电力、电网、油气、可再生能源、氢能发展等专项规划的衔接，坚持能源发展与环境保护并重，突出加强重点生态功能区和生态脆弱区能源开发的生态保护，严格依据规划科学布局能源项目。发挥环保、节能制度的控制作用，遵守相关法律法规，执行环境影响评价制度，加强能源项目节能审查，未通过环境影响评价、节能审查的项目不得开工建设。建设项目做到环保措施与主体工程“三同时”，投运项目做到环保设施全负荷、全时段稳定运行。推动落实电力、石化企业等排污主体的环境责任，增强自主减排动力。

2.加强能源运输和存储环节的环境保护。持续优化运输方式，煤炭运输更多采取铁路直达和港铁联运方式，减少转载或过驳产生的损失浪费和环境影响。加快油气管网建设，实现管道化运输，最大限度避免公路和水路运输突发事件对环境的影响。加强油气管道保护，加大隐患整治力度，提高管道安全运行水平，防止安全事故发生，避免对环境造成影响。对液态能源产品存储设施，严格按照安全、卫生防护距离进行选址，严格按照工艺、材料和安全标准设计建造，严格设置消防、绿化、防渗、防溢、防泄等防护措施。对固态能源产品存储设施，重点加强防尘集尘、截污治污

、预防自燃等措施。

3.加强能源消费和利用环节的环境保护。依照国家节能法规，综合采取财税、标准等措施，在重点领域、行业、企业大力推进节能减排技术改造，加快淘汰落后产能、污染严重产能。结合行业特点，力争重点领域余热、余压和废渣等资源高效利用。研究出台引导企业使用清洁能源的鼓励政策，营造全社会节能减排和保护环境的良好氛围。

4.有效开展环境恢复和污染治理。在电力行业，严格新建机组环保准入和环保设施运行监督，完成在役机组超低排放改造，积极探索开展碳捕捉示范、参与碳排放权市场化交易。通过改进机组设计、优化厂址微观布局、合理安排防护距离等措施，降低风机运行噪音和电网电磁辐射等环境影响。在油气行业，推进技术改造，鼓励采用清洁生产工艺，优化油气管网布局，推进管道共建、廊道共享，减少土地占用，保护地形地貌。

五、保障措施

（一）加强组织领导。市能源主管部门负责规划实施的总牵头，做好规划任务分解和责任分工安排，统筹协调、指导推进各项工作开展；各专项规划牵头部门要根据工作职责和任务分工，制定专项规划实施计划；各相关部门要切实履行职责，强化协同联动，制定和完善相关配套政策措施，为规划实施创造有利条件。各区（市）要切实发挥主体作用，建立工作协调机制，形成工作合力，推动规划各项指标和任务落实。

（二）突出规划引领。健全以本规划为统领，电力、油气、可再生能源、节能等专项规划为支撑，定位清晰、功能互补、统一衔接的能源规划体系。强化规划战略导向，充分发挥规划对我市能源发展、重大项目布局、公共资源配置、社会资本投向的引导约束作用。加强能源规划与经济社会发展规划纲要、国土空间规划、环境保护规划等的衔接，促进能源项目协调布局。

（三）完善要素保障。对规划确定的重大项目、重大工程，在建设用地指标、用海方面给予重点支持。统筹各类财政资金，加大对能源保障、传统能源升级改造、清洁能源发展等扶持力度。拓宽投融资渠道，鼓励开发性、政策性银行支持能源重大项目建设，积极引导社会资本参与项目建设，大力发展绿色信贷，鼓励金融机构创新金融产品和服务模式。加强部门协调配合，为发展先进产能腾出用能指标、环境容量，不断提高供给质量和效益，确保重大项目落地落实。

（四）夯实科技支撑。加大科技研发投入力度，聚焦关键共性技术、前沿引领技术及“卡脖子”核心技术进行攻关，加快技术创新进程。围绕产业链部署创新链、围绕创新链布局产业链，强化企业创新主体地位，引导企业、高校、科研机构协同创新，加强联合研发攻关和产业化应用。创新科研激励政策，完善人才引进、培养和储备机制，全面加强专业能源科研队伍建设。推进新能源云等数字平台建设，逐步完善能源领域碳排放监测管控，为能源低碳发展注入数字动能。

（五）强化监督管理。加强监督考核，强化专项监管，完善长期监测、滚动调整和动态评估机制，对规划落实情况进行监测分析和中期评估，按规定程序适时进行调整。建立高效透明的规划实施监管体系，重点监管发展目标、重点任务落实情况，及时协调解决突出问题，实施闭环管理，确保各项任务落实到位。完善公众参与机制，加强信息公开，引导公众参与规划贯彻落实的全过程，提高规划推进、独立监督、科学管理、民主决策的水平。

（六）加大舆论宣传。各区（市）、各部门要动员全社会力量，开展形式多样的规划宣传，加强新闻宣传、政策解读和教育普及，准确阐述规划的指导思想，把“创新、协调、绿色、开放、共享”的新发展理念融入能源安全新战略加以推广、弘扬。积极选树典型案例，总结推广经验做法。积极营造浓厚、持久的社会氛围，推动形成社会共识和自觉意识，不断把能源高质量发展推向深入。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/175692.html>