

大政办发〔2021〕33号 附件16

# 大连市能源发展 “十四五”规划

大连市发展和改革委员会

# 目 录

<b>第一章 能源发展现状和形势</b> .....	1
第一节 大连市能源发展现状 .....	1
第二节 能源发展总体形势 .....	7
第三节 存在的主要问题 .....	8
<b>第二章 能源发展总体思路</b> .....	10
第一节 指导思想 .....	10
第二节 基本原则 .....	11
第三节 发展目标 .....	12
<b>第三章 能源发展重点任务</b> .....	13
第一节 强化能源安全保障 .....	13
第二节 优化能源生产结构 .....	16
第三节 加快储能调峰建设 .....	20
第四节 引导高效能源消费 .....	21
第五节 发展创新产业体系 .....	24
第六节 推动能源体制改革 .....	26
<b>第四章 政策保障措施</b> .....	27
第一节 推动能源管理转型 .....	27
第二节 强化能源监督机制 .....	27
第三节 保障规划高效落实 .....	28
第四节 完善能源创新体系 .....	29



大连市能源发展“十四五”规划是按照《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《辽宁省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》和《大连市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的总体部署和要求编制，总结大连市能源发展现状和形势，提出“十四五”时期能源发展的总体思路、发展原则和重大项目，并展望了2035年远景发展目标。

## **第一章 能源发展现状和形势**

### **第一节 大连市能源发展现状**

“十三五”期间，大连市深入贯彻落实能源发展“四个革命，一个合作”战略，按《大连市能源发展“十三五”规划》提出的目标任务开展工作，能源基础设施布局不断完善，供给保障能力持续增强，重大项目建设进展顺利，能源结构得到有效优化，体制改革初见成效，发展质量稳步提高，为我市经济社会持续健康发展、全面建成产业结构优化的先导区和经济社会发展的先行区提供了坚强的能源保障。

#### **一、能源供给保障持续增强**

储运能力不断强化。油、气、煤炭运输通道进一步完善，保障能力大幅提升。长兴岛2座30万吨原油码头建成投运，泊位设计接收能力达到3200万吨/年；铁大线原油管道大连段改造工

程全线贯通，实现俄罗斯原油直接抵连；大连港及各电厂专用码头煤炭装卸能力不断提升，有力支撑了全市各类用煤；LNG接收站全面投产，天然气高压管道东北线建设如期完成，高压管道旅大线、普庄线和天然气应急调峰储备站等项目有序推进，居民天然气置换工程全面展开，全市天然气接收、供给能力取得实质性突破。油、气、煤炭储备制度进一步完善，国家储备与企业储备相结合、战略储备与生产运行储备并举的储备体系初步建成。至“十三五”末，全市石油国家战略储备总罐容300万立方米，商业储备总罐容2570万立方米；含大连LNG接收站权益在内，全市天然气储气能力达到1866.6万立方米；重点耗煤企业已落实最低库存制度，电煤供应稳定可靠。全市油、气、煤炭基本实现可靠供给，能源安全得到有效保障，为下一步提升清洁能源占比、优化能源结构奠定了坚实的基础。

电网运行高效可靠。“十三五”期间，大连市完成电网投资112亿元，新建、扩建、改造66千伏以上变电站73个、线路759千米，完善10千伏线路9457千米。至“十三五”末，全市电网已建成500千伏变电站6座，输电线路长度1372千米；220千伏公用变电站36座，输电线路长度2317千米；66千伏公用变电站225座，输电线路长度4129千米。形成了500千伏电网以红沿河核电站、庄河电厂为主要电源点，三通道、六回线路与辽宁主网相连，220千伏南部电网双回“C”型网架结构，北部电网双环网结构的坚强环网。

电源建设全面加快。“十三五”期间，我市持续加大电源基础设施建设力度，新增装机规模300万千瓦，电源建设投资455亿元，储备项目装机1800万千瓦。至“十三五”末，大连地区发电装机总容量达到1133万千瓦，2020年发电量577亿千瓦时。五年间，按照因地制宜、清洁发展的原则，全面建成红沿河核电一期工程，开工建设红沿河核电二期工程、华能大连第二热电厂、普兰店热电厂、庄河海上风电场、瓦房店网源友好型风电场等工程，加快推进庄河核电、抽水蓄能电站等重大项目前期工作，我市电力供应保障能力不断增强。

## 二、能源生产结构显著优化

“十三五”期间，大连市充分开发本地优质新能源和可再生能源，能源生产结构得到显著优化。非化石能源装机总容量达到593万千瓦，非化石能源发电装机占比提升至52.3%，发电量占比达到61.3%。

核电建设快速推进。红沿河核电一期工程四台机组共448万千瓦全面投入运行，核电设备利用率逐年上升，2020年发电量327亿千瓦时，二期工程5、6号机组主体施工基本完成，正在开展设备安装调试。庄河核电前期工作取得突破进展，即将纳入国家核电中长期发展规划“十四五”开工备选厂址。大连市能源结构实现历史性突破，清洁能源装机容量、发电量占比均大幅提升，核能也将成为我市“十四五”期间主要电力来源。

可再生能源初具规模。按照《大连市海上风电场工程规划》

稳步推进海上风电项目建设，东北首个海上风电场—三峡新能源庄河 III 号海上风电场全容量投产，规划内其余场址顺利开工建设或完成核准。以储能技术在风电领域应用为抓手，建成投运瓦房店驼山、镇海两个网源友好型风电场。遵循适度原则发展光伏发电项目，建成了庄河永记水库渔光互补项目、中车旅顺基地屋顶光伏等分布式光伏项目，至“十三五”末，全市可再生能源发电装机容量达到 145.5 万千瓦。

生物质发电有序推进。规划建设了金州垃圾焚烧发电项目、大连中心城区生活垃圾焚烧发电二期工程等垃圾焚烧发电工程，初步实现了以焚烧为主、填埋为辅的城市生活垃圾处置体系，对于我市全面实现生活垃圾处理的无害化、减量化、资源化目标产生重要作用。

### **三、能源消费总量保持稳定**

严控消费总量增量。“十三五”期间，大连市有效控制能源消费总量，严格管控煤炭消费增量，大力提升天然气、电力等清洁能源在能源消费中的比重。五年间，煤炭消费占比持续下降，清洁能源占比快速提升，能源结构优化成果显著。

电力消纳持续提升。调峰能力不断加强，全钒液流电池储能电站一期工程完成主体建设，庄河抽水蓄能电站获得核准，全市电网调峰和安全保障能力再上新台阶。大力推广电动汽车，积极响应国家政策，充分利用本地新能源商用车产能，全市各类纯电动汽车保有量超过 1.1 万辆，公交集团各类清洁能源车辆占比

72.6%，纯电动公交车达 1800 余台。同时，制定充电基础设施专项规划，推出鼓励政策，设置专项资金，积极促进电动汽车充电基础设施建设与发展，全市公用、专用充电桩建成超过 4300 个。积极推进港口岸电建设和改造，进一步消纳本地优质清洁电力资源。2019 年，大连市港口岸电用电量超过 40 万千瓦时，集装箱、散货专业化泊位、工作船泊位岸电设施符合要求，50% 以上泊位具备岸基供电设施。

**高效置换民用燃气。**快速推进“气化大连”工程，全面实施市内干线、支线和燃气管网的新建、改建工程，逐渐形成以天然气为主，液化石油气为辅的燃气用气格局，累计完成主城区 60 余万户居民的人工煤气置换天然气工作。加快推进天然气供暖项目建设，大连热电集团建成燃气锅炉 14 台，总容量 310 蒸吨/小时的供热项目。

**构建清洁热电体系。**开展拆炉并网、燃煤锅炉综合整治等工作，形成热电联产和清洁供暖锅炉房相互支撑的供暖体系。全市范围内共拆除小锅炉 1900 余台，对保留的燃煤锅炉实施环保改造，大幅提升了全市清洁供暖比例。“煤改电”工作进展顺利，推出多项优惠政策，大力支持固体蓄热电锅炉、空气源热泵等电供暖项目，“十三五”期间，全市建成电供暖项目 256 个，取暖面积达 171 万平方米，年用电量 1.18 亿千瓦时。

#### **四、能源体制改革不断深化**

严格执行电价调整政策，2018~2020 年全市一般工商业用户

用电成本合计降低近 10 亿元。增量配电改革试点工作成效显著，推动瓦房店三台园区纳入国家第一批增量配电业务改革试点，并在全省率先完成试点园区 220 千伏供电线路和变电站建设，努力推动企业用电成本降低，促进配电网建设，提高配电网运营效率，使我市沿海工业园区企业充分享受售电侧改革试点释放的红利。

### 五、能源加工能力全面提升

“十三五”期间，大连能源加工转换能力全面提升，炼化产业体系进一步完善。全市石油炼化能力合计达到 5270 万吨/年，汽油产量 705.6 万吨，煤油 420.9 万吨，柴油 851.1 万吨，能源加工转换整体效率约为 89%。恒力石化炼化一体化项目正式投产，实现了炼油—芳烃—化工的全产业链发展，极大提升了我国芳烃、烯烃自主生产能力。大连作为中国重要的石化产业基地，充分带动全省石化行业和配套产业的发展，推动石化行业向高质量发展迈进。

专栏 1 “十三五”时期能源发展主要成就				
能源生产				
指标	单位	2015 年	2020 年	年均增长
一次能源生产量	万吨标准煤	187	435	18.4%
电力装机规模	万千瓦	869	1133	5.5%
其中：火电	万千瓦	479.7	540.0	2.4%
核电	万千瓦	335.7	447.5	5.9%
风电	万千瓦	46.2	106.0	18.2%
太阳能发电	万千瓦	1.2	27.2	86.7%
其他	万千瓦	6.5	12.3	13.6%

## 第二节 能源发展总体形势

能源供应不确定性陡增。当前，世界正经历百年未有之大变局。2020年初新冠肺炎疫情暴发以来，全球能源供给和能源安全局势发生了较为深刻的变化。疫情导致的能源需求锐减，使得全球能源市场长期存在的矛盾激化，主要能源进出口国家和能源集团之间摩擦不断，石油、液化天然气现货、期货市场呈现明显波动，全球非传统安全风险显著上升。特别是海运作为大连进口原油和 LNG 的主要方式，比较容易受到地缘政治和恶劣天气的制约，因此目前和未来一段时间内，能源进口面临的国际形势和挑战是前所未有的。我国作为能源进口大国，石油、天然气对外依存度都比较高。大连市作为环渤海地区主要的石油港、LNG 接收港和重要的炼化一体化基地，石油和天然气在经济产业中有着举足轻重的地位，理应把提升能源安全保障能力作为能源发展工作的重中之重。

绿色低碳发展大势所趋。习近平总书记承诺在 2030 年碳达峰，2060 年碳中和，党的十九届五中全会提出“广泛形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有降”，能源绿色低碳化进程将进一步加快。当前，我国新能源同时处于实现跨越式发展的基础期和转向“平价”的关键期，非化石能源是下一阶段能源发展的主要方向。大连市具备比较丰富的非化石能源资源，核电、海上风电、氢能、“煤改电”、“煤改气”、大规模储能等清洁能

源产业具备较大发展潜力，为未来实现化石能源清洁高效利用，加快发展绿色低碳能源，推进生态文明建设提供了有力支撑。

能源科技创新不断突破。能源科技创新是能源发展的第一动力，也是新一轮能源转型和产业变革的突破口。我国正处于能源创新的重要战略机遇期，能源供需模式和产业形态发生了深刻变化，新型材料、先进制造、现代通信技术与能源产业深度融合，前沿技术不断取得突破。在未来一段时间内，大连市应进一步凸显在清洁能源装备制造、氢能供给体系和氢产业链、大规模储能等技术的应用，为本地能源生产、输送、存储和消费带来全面变革。

能源体制改革稳步推进。我国稳步推进能源体制改革，现代能源体系初现雏形。电力市场开启现货试点，风电、光伏竞价上网，经营性用户发用电计划原则上全部放开，国家管网公司正式挂牌成立，表明能源治理方式已经从项目审批为主初步转向战略、规划、政策、标准、监管、服务并重，迈出了重大改革的第一步。推进改革措施落地见效，还原能源的商品属性，发挥市场在能源资源配置中的决定性作用，健全能源市场体系，建立科学的市场化能源价格形成机制和多能互补的清洁低碳发展的机制，将是未来大连市能源体制改革的主要方向。

### 第三节 存在的主要问题

大连市在能源发展建设中取得了良好的成效，但本市特殊的地理区位和能源市场的高度不确定性使得大连市能源发展面临诸

多矛盾。在“十四五”期间，应有序解决当前存在的问题，多措并举确保能源高质量发展。

一次能源供应受到制约。大连市一次能源匮乏，能源供给受外部因素影响较大，给本地能源采购、运输、储存带来了较大压力，这是大连市能源供应长期以来面临的主要问题。特别是在当前严格的环保政策下，国家不断推进煤炭去产能工作，冬季煤炭供应趋于紧张。我国天然气逐年增长的对外依存度和“煤改气”政策带来的需求，使得冬季用气高峰时期天然气供应更加趋于紧张，季节性价格波动显著，天然气保供压力越来越大。因此，保障本地能源供应稳定，合理规避、降低能源安全风险，是未来一段时期内的重点工作之一。

电力电网建设存在约束。大连电网整体上呈现主要电源在北、主要负荷在南的结构，电力以红沿河为中心向南部城区和北部辽宁电网两个主要方向输送。辽东半岛最南端的特殊地理位置导致拉树房—大连湾地上公共走廊资源紧张，一定程度上限制了电网布局和扩容速度。旅顺口区距主城区也有一定距离，当前只有两条输电线路而区内无电源，电力保障存在一定风险。此外，以红沿河核电站为主的清洁能源发电能力充足，本地煤电企业预计将面临发电需求下降、煤炭限额、碳排放考核、碳中和等多重压力，需对部分火电和热电企业进行合理宏观调控，灵活开展转型转产或整合工作。

清洁能源发展面临瓶颈。我市具备良好的清洁能源资源禀

赋，风电条件比较优越，但清洁能源和可再生能源开发仍然面临瓶颈。一方面，燃煤电厂灵活性改造潜力基本释放，储能调峰能力尚在建设，运营机制尚未明确，当前政策不足以调动储能设施参与调峰运行的积极性，而电力消纳能力是风电、光伏项目建设的重要保障之一。另一方面，日益严格的环保、用地、用海等政策，使得大规模风电、光伏发电项目审批流程和建设周期较长。此外，海上风电送出工程也存在技术要求高、投资量大的问题，同样制约着我市新能源和可再生能源开发进程。

能源消费结构亟待优化。煤炭和石油在多年来的传统产业发展模式下形成了惯性，在大连市能源消费中的占比较高。我市已经按照国家、辽宁省总体部署，以红沿河核电作为强大支撑，积极推进能源结构优化，煤炭消费比重逐年降低，清洁能源比例逐年上升。作为本市重要的支柱产业，石化行业生产和用能规模较大，尚未大规模使用天然气、非化石电力等清洁能源替代煤炭，给本市煤炭总量控制和能源结构优化进程带来了一定困难。

## **第二章 能源发展总体思路**

### **第一节 指导思想**

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中、六中全会精神，以高质量发展为主题，以深化供给侧结构性改革为主线，以改革创新为动力，以满足人民日益增长的美好生活需要为根本目的，深

入贯彻落实习近平总书记“四个革命、一个合作”能源安全新战略、“2030年碳达峰，2060年碳中和”承诺，坚定不移地把绿色清洁作为发展方向，有效驱动改革创新，继续推进能源结构调整，全面构建安全、高效、清洁、低碳的能源体系，为我市经济社会持续健康发展、全面建成产业结构优化的先导区和经济社会发展的先行区提供坚实保障。

## 第二节 基本原则

——坚持安全保障理念，完善能源储运体系。结合我市能源供给特点，构建煤、电、油、气多元安全的能源保障体系，强化能源供给能力，完善能源运输通道，建设各级能源储备设施和储备机制，不断提升能源安全保障水平。

——坚持绿色发展理念，优化能源供给结构。构建以新能源为主体的新型电力系统。安全稳妥推进核电建设，大力发展海上风电，按照“源网荷储”一体化模式积极开发陆上风电和光伏发电，有序实施生物质热电联产等可再生能源项目。积极推进大型风电基地、清洁能源基地建设。提升能源系统综合调节能力，提高备用和调峰电源规模，保障电力的清洁、安全供给。

——坚持节约高效理念，提升能源利用效率。严格实施能源消费总量控制，继续实行能耗限额和燃煤限额，严格把关新增煤炭、石油能耗。着力发展以电代油、以电代煤、以气代煤，加快发展新能源和可再生能源，形成油、气、新能源、可再生能源多

元驱动的绿色能源体系。推进城乡用能方式转变，深入开展节能减排全民行动，提倡绿色生活方式，引导科学合理高效用能。

——坚持智慧发展理念，提高能源科创实力。依托新一代信息技术，构建综合能源管理平台，打造开放的能源互联网生态，推进能源生产与消费模式革命，引领能源创新赋能。加快液流电池储能、氢燃料电池等能源技术研发和推广，积极推动相关能源示范项目建设，实现我市能源发展提质增效。

——坚持改革创新理念，完善能源管理制度。把握市场规律，明确政府职能，合理开展宏观调控，深入推进能源市场化建设，积极落实国家和辽宁省电力、油、天然气等有关能源体制机制改革政策，进一步优化能源营商环境，积极探索能源信用体系建设，完善节能约束与激励机制。

### 第三节 发展目标

专栏2 “十四五”期间主要能源发展目标					
类别	指标	单位	2020年	2025年 目标/累计	属性
安全保障	原油储备能力	万吨	2870	3000	预期性
	天然气储备能力	万立方米	1866.6	6500	预期性
	能源综合生产能力	万吨标煤	425	650	约束性
总量平衡	电力装机规模	万千瓦	1133	1850	预期性
	全社会用电量	亿千瓦时	417	559	预期性

类别	指标	单位	2020 年	2025 年 目标/累计	属性
高效低碳	非化石能源发电装机比重	%	52.3	64.0	预期性
	超低排放机组比重	%	100	100	约束性
	能耗强度降低	%	[15]	完成省 下达任务	约束性
	单位地区生产总值 二氧化碳排放降低	%	[18]		约束性
绿色生活	居民天然气气化率	%	46.1	91	预期性
	清洁取暖率	%	90	95	预期性

注：[ ] 为五年累计数。

到 2035 年，全面建成清洁低碳、安全高效、创新融合、开放共享的现代能源体系。能源消费总量增长趋缓，非化石能源消费占比超过 30%。发电装机容量达到 2500 万千瓦，基本实现非化石能源电力全面替代。届时，能源的消费水平、多元绿色供给、利用效率、科技装备等达到国内领先、国际先进水平，全面完成碳达峰任务要求后，在碳中和进程中持续发力，为大连“两先区”建设达到新高度，基本实现高水平社会主义现代化提供坚强支撑。

### 第三章 能源发展重点任务

#### 第一节 强化能源安全保障

加强能源运输通道建设。着力提升能源输运能力。建成城市天然气高压管网旅大线、瓦房店支线、庄河支线，完成中心城区

居民天然气替代，规划并建设各区市县联络线，有效提升天然气流通能力。多渠道做好天然气气源的争取落实，研究在长兴岛、庄河布局 LNG 接收站，充分利用中俄天然气高压管线东线建设契机，大力提升天然气供给能力。结合我市石油炼化能力提升，继续规划布局石油接收和储存设施，提高抵御国际市场风险的能力，保障我市石油产业健康快速发展。完善煤炭运输通道，充分释放现有铁路和港口煤炭运力，建成华能大连热电煤炭码头，积极拓展国内煤源，争取煤炭进口配额，确保发电、供热用煤需要。

加快能源储备设施建设。加强油、气、煤炭安全储备。培育多元化原油储备主体，在保税区、长兴岛等石化产业和港口聚集区重点规划布局能源储备项目，确保原油加工和销售企业按规定履行储备责任，形成国内国外连通、储备交割联动、保障能力强、辐射范围广的国际一流储备基地，形成国家战略储备和商业储备相互支撑的原油储存、供应体系。加快天然气储气调峰体系建设，建立健全燃气应急储备制度，在“十四五”期间完成现有天然气储气调峰站的建设，结合天然气利用总体规划，满足未来增长的储气需求。落实储气调峰辅助服务市场运行机制，由市场主导储气设施注采、存储价格和储气购销价格，支持区市政府和燃气企业参与储气设施建设、租赁购买储气服务，履行储气能力责任，通过多种方式达到储气目标。充分利用国内、国际煤炭市场，落实燃煤电厂最低 15 天库存要求，稳定我市燃煤电厂

煤炭库存量，保证煤炭安全。

专栏3 “十四五”油气供给储备建设重点项目	
天然气	新开工项目：高压管道旅大线（大连—旅顺）、高压管道普庄线（普兰店—花园口—庄河）、普兰店—松木岛支线；甘井子区岔鞍村、金普新区、庄河黑岛储气调峰站新建工程 开展前期工作项目：天然气管道联络线、西中岛 LNG 接收站
石油储备	开展前期工作项目：长兴岛原油储备项目

保障输配电网协调发展。“十四五”期间，继续加快电网基础设施建设，优化电力输送通道布局，提升新能源消纳和存储能力，满足“两新一重”等大项目用电需要。五年计划投资147亿元，新建红沿河—瓦房店500千伏线路、冷家500千伏变电站等工程，满足红沿河核电、庄河地区海上风电等清洁能源并网需求；新建旅顺500千伏变电站、液流储能调峰电站配套送出等工程，强化大连南部地区网架结构；新建220千伏棋盘、文体等变电站，为中国移动数据中心、地铁五号线等重点项目提供电力保障；新建、扩建青岛、华昌等10座220千伏变电站及110座66千伏变电站，满足区域经济发展电力需求，助力大连城市发展；新增及改造城乡电网配电变压器9600台，10千伏线路14500公里，全面消除低电压、频繁停电等问题。届时，大连电网初步建成安全可靠、绿色低碳、广泛互联、经济高效的能源互联网。

专栏4 “十四五”电网建设重点项目	
电网	<p><b>新开工项目：</b></p> <p>500 千伏：红沿河—瓦房店线路新建工程，旅顺、冷家、登台变电站新建工程，瓦房店变电站扩建工程</p> <p>220 千伏：冷家—花园口、花园口—新金线路改造工程，四平、旭升、棋盘、文体、天鹅湖、枣房、青岛、得胜、龙头、西山等变电站新建工程，马场、白玉、万宝、高城山、华昌、庄河、花园口等变电站扩建工程</p> <p>66 千伏：石海线、獐海线、空港等 52 座变电站新建工程，民主等 58 座变电站扩建工程</p> <p>开展前期工作项目：大连湾跨海交通工程输电线路工程</p>

## 第二节 优化能源生产结构

大力发展清洁能源。深入贯彻落实习近平总书记“2030 年碳达峰、2060 年碳中和”以及“到 2030 年，我国非化石能源占一次能源消费比重达到 25% 左右、风电太阳能发电总装机容量达到 12 亿千瓦以上”等有关任务要求，按照国家、省清洁能源开发建设的总体部署，充分发挥我市资源优势，全面开发建设一批清洁能源项目。到“十四五”末期，全市发电装机容量达到 1850 万千瓦，非化石能源成为我市主要电力来源，非化石能源发电装机规模达到 1185 万千瓦以上，占比达到 64.0%，非化石能源发电占比超过 70%。

有序发展核电。建成红沿河二期工程，实现 5、6 号机组全面投产运营，研究利用核电余热和循环冷却水开展核供热和实施海水淡化的可行性。继续开展庄河核电站前期工作，推动厂址保

护、两评报告等关键性节点目标的完成，力争在“十四五”中后期获得国家核准并开工建设。

大力推进风电建设。“十四五”期间，继续紧抓全国海上风电资源开发的良好契机，大力推进我市海上风电项目。建成已获规划批复的190万千瓦海上风电项目，完成海上风电规划修编并启动项目实施。充分发挥我市陆上风能资源丰富、储能产业迅速发展的优势，总结借鉴网源友好型风电场的经验，按照“源网荷储”一体化要求，推动智慧能源与重要负荷有效融合，在瓦房店、普兰店等区域建设配建储能的新型智慧风电工程。陆海并举，推动大连千万千瓦级风电基地建设。

积极开发光伏发电。依托养殖用水库、沿海滩涂等区域，因地制宜发展光伏发电，重点推进庄河永记水库二期工程、滩涂“渔光互补”示范工程等集中式光伏发电项目。依托各类园区建筑物，大力发展分布式光伏发电项目。响应乡村振兴战略，贯彻国家“千乡万村沐光”行动。结合储能设施同步做好就地消纳利用，控制弃光量，带动相关产业发展。

有序发展生物质能。充分发掘我市生物质资源，有序发展生物质能。结合我市绿色垃圾储运体系建设和处理情况，按照垃圾焚烧发电有关规划，在重点区域建设垃圾焚烧发电项目。结合各区市县农业、畜牧业特点，因地制宜规划生物质热电联产、沼气工程、生物质成型燃料、生物质气化等项目，鼓励生物质能非电利用和高附加值利用。

专栏5 “十四五”清洁能源建设重点项目	
核电	建成项目：红沿河核电二期工程 新开工项目：庄河核电站一期工程
海上风电	建成项目：庄河Ⅰ号场址、Ⅱ号场址、Ⅳ号场址、Ⅴ号场址海上风电项目，花园口Ⅰ号场址、Ⅱ号场址海上风电项目 开展前期工作项目：大连海上风电规划修编项目
陆上风电	建成项目：普兰店乐甲、安波、墨盘风电场，瓦房店赵屯、谢屯、仙浴湾风电场，“源网荷储”风力发电示范项目，各分散式风电项目。
光伏发电	建成项目：庄河永记水库渔光互补光伏发电二期工程、普兰店、庄河滩涂“渔光互补”光伏发电示范基地 开工备选项目：普兰店平岛、皮口滩涂光伏发电项目，庄河青堆湾、吴炉、栗子房滩涂光伏项目，花园口滩涂光伏项目，金普新区复州湾滩涂光伏项目
垃圾焚烧发电	建成项目：中心城区生活垃圾焚烧发电项目二期工程、普兰店区生活垃圾收运及焚烧发电一体化工程、庄河生活垃圾焚烧发电项目

建立氢能供给体系。结合大连市产业基础和资源禀赋构建氢能供给保障体系。“十四五”期间，充分利用市内长兴岛、大孤山、松木岛等化工园区的工业副产氢资源，优化提纯技术，提升工业副产氢利用率，构建低成本氢能供应体系；远期，利用庄河、瓦房店红沿河等风电场、核电站开展大规模非化石能源电解水制氢，构建低碳氢能供应体系。多措并举提升全市氢能供给能力，培育氢能产业发展新动能。

推动热电低碳转型。结合我市“碳达峰、碳中和”工作部署和“十四五”能耗双控形势，严格控制燃煤电厂规模。除保

障我市重大项目和重大民生供热的背压热电联产项目外，不再新建燃煤电厂，落实燃煤电厂退出与可再生能源发展协同机制，鼓励现有燃煤电厂实施可再生能源等量替代。充分挖潜存量热电联产机组供热能力。鼓励试点推进远距离供热，鼓励热电联产机组根据热负荷需求进行乏汽、抽凝背压供热改造，支持热电企业发展生物质、垃圾掺烧、污泥耦合发电。在确保天然气供应的前提下，进一步探讨太平湾等地区使用燃气热电机组的可行性。探索核能供热在本地实施的安全性和可行性。鼓励企业利用余热回收、分布式热电冷联供系统、空气源热泵、水源热泵、电采暖、等供热方式，建设多元化清洁供热体系。

专栏6 “十四五”热电联产建设重点项目	
热电联产	<p>建成项目：华能大连第二热电厂2×35万千瓦“上大压小”新建工程、国宏普兰店热电厂2×35万千瓦“上大压小”新建工程</p> <p>开展前期工作项目：国电电力大连庄河电厂供热改造、华能国际大连电厂供热机组高背压改造</p>

建设智慧能源城市。在庄河建设以“多能互补、绿色低碳和智慧互动”为特色的国家级智慧能源综合开发利用示范城市，实现能源生产、传输、存储及消费的智慧化、清洁化和多元化。全面保障清洁能源供给，努力打造集核电、风电、光伏发电、抽水蓄能于一体的千万千瓦级清洁能源基地；以热电联产结合地热、生物质等资源，逐步对原有燃煤供热锅炉进行替代，实现清洁供暖；推进能源、资源供给智慧化，依托互联网+等技术建设

城市智慧能源管理平台，建立水、电、热、气多能协同综合能源网络，实现用能智慧化。

### 第三节 加快储能调峰建设

提升电力调峰能力。继续推动现有大型火电机组灵活性改造，提升深度调峰能力；落实国家应急保供要求，鼓励退役机组实施退而不拆，转为应急备用；通过建设“源网荷储”型风电场，聚合储能资源，提高电网灵活性。继续推进大连液流电池储能调峰电站二期国家示范项目建设。探索利用全钒液流电池为大型重要用户和高危行业保供电的模式，推动储能技术在电源、电网和用户侧的大规模应用。

加快抽水蓄能建设。大力推进庄河抽水蓄能电站建设，合理探索风能、核能与抽水蓄能、化学储能、电解水制氢等联合运转机制，以此推动化解我市可再生能源电力调峰和消纳压力，优化电力供给侧结构，提升能源系统综合调节能力。到 2030 年底，实现抽水蓄能电站和其他储能方式总规模达到 150 万千瓦。

专栏 7 “十四五” 储能调峰建设重点项目	
化学储能	建成项目：20 万千瓦/80 万千瓦时全钒液流电池储能调峰电站二期工程
抽水蓄能	新开工项目：庄河抽水蓄能电站（4×25 万千瓦立轴单级混流可逆式水泵水轮机） 开展前期工作项目：庄河城山抽水蓄能电站（4×15 万千瓦水轮机）

创新需求侧响应形式。提升用电侧智能化水平，构建“互联网+”电力运营模式，全面推广智能调度控制系统。提升充电

设施技术水平，加强充电基础设施配套电网建设改造。配合国家完善电力需求响应政策，加快培育电能服务产业，引导激励各类电力市场主体挖掘调峰资源，逐步形成市场化导向的需求侧调峰能力。

新增清洁能源装机与储能调峰能力挂钩。根据能源发展形势，优先安排清洁能源发电装机，同步加快调峰能力和储能建设。按照国家要求，对于主动配建储能的清洁能源电站，在竞争配置、项目核准（备案）、并网时序、保障利用小时数、电力辅助服务补偿考核等方面给予倾斜。

#### 第四节 引导高效能源消费

提升清洁电力消费。提倡引导电力消费，进一步消纳清洁电力资源，优化能源结构，改善环境质量，建立清洁能源消费体系。继续在全市积极推广混动和纯电动汽车，结合新能源汽车下乡活动，在农村地区加大推广力度，引导农村居民购置新能源汽车。加快充电基础设施建设，“十四五”期间，新建充电桩3000个以上，到2025年，基本建成适度超前、互联互通、智能高效的充电设施服务网络，有效保障居民绿色出行。实施船用岸电改造。充分发挥我市港口航运业优势，按先客滚班轮、后集装箱、散杂货班轮的思路，优先在大窑湾码头等区域建设变频船舶岸电电源系统，进而在全市港口码头企业中逐步推进岸电安装改造，同时推进船只改造。

引导促进天然气消费。继续推进“气化大连”工程，在2022年底前全面完成主城区天然气置换工作。积极推进天然气供暖，在石油炼化等重点行业适时开展“煤改气”、“油改气”，提高燃烧效率，降低污染物排放。研究在现代服务业聚集区和“美丽乡村”试点项目地区规划分布式能源供给系统。对热电联产不能覆盖的高端居住区，推广建设小型燃气分布式热电冷联供项目。

专栏8 “十四五”天然气建设重点项目	
天然气置换	建成项目：主城区天然气置换工程
分布式供能	开展前期工作项目：新机场空港商务聚集区、东港高端服务业聚集区、金渤海岸经济区、太平湾、普兰店综合性服务业聚集区示范项目

严控煤炭消费。严格实施煤炭消费控制，不允许引入既不符合产业规划，又不属于国家重大产业布局的耗煤项目，坚决遏制我市煤炭消费增长势头，同时优先保障国家重大项目和民生项目新增耗煤需求。积极压减存量，引导减少取暖用煤需求，继续推动“拆炉并网”，减少供热损失。进一步压减燃煤发电机组非供暖季的发电小时数，优先清洁电力供应。积极推动钢铁、水泥、建材等高耗煤产业转型升级，选择性淘汰部分产能。稳步推进天然气利用工作，持续推进散煤替代，深入开展燃煤小锅炉改造、划定禁燃区、加强煤质检测等工作，在城乡结合部、长海县试点采取“煤改电”、“煤改气”等方式逐步减少煤炭用量，同时优

化电力调度，积极提高电力及其他清洁能源消费占比。

培育能源领域新动能。加快能源数字化转型，推动能源互联网规模化发展，提升能源数字治理水平。通过互联网积极推动能源系统扁平化，与先进信息技术深度融合，围绕能源生产、运输、消费、储备全流程建设智慧化综合能源网络，大力开展包含5G、人工智能、大数据、云计算、区块链在内的新一代技术创新应用。探索“零碳”产业园区示范、绿色数字化运营系统、绿色数据中心等用能新模式，加强分布式能源网络建设，积极研究推动在大连新机场、新机场商务区、庄河市、长海县建设智慧能源微网，促进能源利用结构优化。

提倡能源节约利用。严格实施节能审查制度，加强重点用能单位节能监管监察，聚焦工业、建筑、交通和公共机构等重点领域，深入推进节能降耗，强化未来用能形势研判，确保完成能耗“双控”约束性指标。逐步建立推进经济社会转型发展的倒逼机制，优化招商择资，大力发展对能源依赖小、对环境影响小的产业，推动经济发展由要素驱动向创新驱动的转变。深入开展节能挖潜，促进节能技术推广应用，提高科技进步对节能降耗的贡献度。支持现有企业开展节能改造，提升用能效率。开展重点用能项目对标对表，指导企业优化能源管理，提高效益。

## 第五节 发展创新产业体系

抢抓氢能产业发展机遇。充分利用大连理工大学、中科院大连化学物理研究所等我市高校和科研院所的研发优势和相关产业聚集优势，以定向研发、联合攻关、示范运营等举措为抓手，建立加氢、储运氢体系，选择确定氢燃料电池汽车示范运营线路，加快推动氢燃料电池汽车全产业链发展。“十四五”期间，结合产业园区和示范工程的布局推进建设专用加氢站和加油站改扩建成具有加氢功能的能源合建站。根据氢能产业发展进程，推进氢储运基础设施和氢气管网等氢储运系统建设，在氢源基地和加氢站之间开展更高压力的氢气长管拖车运输和液氢运输示范。推动氢燃料电池电堆关键材料、零部件、动力总成等技术发展，推进氢能产业园建设。积极布局氢燃料电池、氢能汽车、氢能船舶产能，形成比较完备的氢能装备和核心零部件产业链。充分发挥带头作用和溢出效应，带动省内其他地区氢能产业快速发展，引领工业转型升级。

到 2025 年，全市氢燃料电池车辆保有量达到 1000 辆以上，氢燃料电池轨道交通车辆保有量达到 10 辆以上，建成加氢站 15 座以上，分布式发电系统、备用电源、热电联供系统装机容量达到 2 万千瓦。

专栏9 “十四五”氢能建设重点项目	
加氢站	建成项目：高新区加氢站，金普新区加氢站
氢能产业示范项目	新开工项目：大连自贸片区氢能产业园 开展前期工作项目：金普新区新日本工业团地国际氢能汽车产业园，得胜氢能专用车产业园，庄河氢能（储能调峰）应用示范
氢能利用示范项目	建成项目：高新区氢能公交示范线路，金普新区氢能公交示范线路，港口氢能物流示范项目 开展前期工作项目：庄河氢能小镇项目

打造清洁能源装备基地。核能产业方面，要快速推进新一代核电装备研制和产业化，提升产业总体规模和国家核电产业的地位、市场占有率，建设国内实力最强的核岛关键设备生产基地；风能产业方面，要依托我市庄河海上风电基地、瓦房店“源网荷储”陆上风电开发，着力提升风电机组关键部件生产和整机总装水平，加快大功率风电设备研制及产业化，推动建设国内领先的兆瓦级风电核心零部件研制基地，培育和发展兆瓦级风电整机产业，提高集成能力和水平，推动陆上风电场和海上风电场建设。

推动现代能源体系建设。依托我市自贸试验区开放优势，积极引进油气贸易国际投资，推动我市现代能源体系建设。加快大连国际油气交易中心建设，构建龙头、重点企业组建的能源结算综合体，建设国际能源贸易交易平台和结算中心，提升我市油气资源全球配置能力。积极推进能源基础设施互联互通，建设统一

开放能源市场体系，深化与国内能源富集地区合作，积极参与国际能源合作及技术交流。

## 第六节 推动能源体制改革

**推动电力市场化交易。**充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，探索和完善统一开放、竞争有序的现代能源市场体系。继续推动我市电力市场化交易，不断提高交易电量，努力降低交易价格，促进我市经济发展。在瓦房店增量配电改革试点项目的基础上，通过合资、合作等方式进一步探索我市电力供应保障的新模式。优化能源营商环境，落实“放管服”要求，提升小微客户“获得电力指数”。探索城乡有机废弃物有偿处理机制，减少补贴依赖，提升垃圾焚烧发电等项目运营能力，通过多种市场化措施吸引更多社会资本进入生物质能领域。

**推进油气管网运营机制改革。**配合国家油气管网运营机制改革，推动地方管网运营进入新阶段，实现管输和销售分离，保障公平接入，实施管网互联互通，促进油气销售和价格市场化。落实能源价格政策，降低用能成本。

**强化能源信用制度构建。**以“政府主导、行业共建，统筹推进、分步实施，结合实际、强化应用，公正透明、准确规范”为原则，实施能源行业信用体系建设。以安全生产、工程建设、节能环保、交易、统计、企业管理为重点领域，针对从事电力、煤炭、石油、天然气、新能源和可再生能源等能源的生产、供

应、建设的市场主体，围绕能源工程项目、节能环保工作、市场交易行为、统计数据报送等重点环节，加强信用记录建设，推进信用信息公开与使用，完善信用评价体系，加强市场监管，以信用体系建设推动大连市能源产业健康发展，维护公平竞争的能源市场秩序。

## **第四章 政策保障措施**

### **第一节 推动能源管理转型**

创新能源管理方式，强化政府服务职能，积极引导能源管理相关单位、机构职能转型。逐步完善能源统计体系，开展本市能源生产、加工转换、消费和转运环节的宏观管理及统计工作，适时启动全行业基础能源供给和消费状况调查，核算全市能源平衡情况。以能源政策支持为关键抓手，重点解决能源产业发展中的突出矛盾，促进能源政策与财税、土地、环保、产业等相关政策统筹协调，确保各项政策措施的连贯统一，提高政策综合效力。进一步落实简政放权的总体要求，加大审批事项取消和下放力度，优化行业管理体制，发挥市场机制作用。

### **第二节 强化能源监督机制**

加强能源监管工作，构建依法依规、全面覆盖、高效精准、执纪严格的现代能源监管体系。进一步完善企业能源管理体系建设，提高企业能源管理水平。建立联动机制，强化主管部门信息

共享，加强与重点能源企业的沟通联系，提高行业发展水平。对重点用能企业，继续加强指标跟踪与考核机制，切实规范过程控制、强化能源管理、落实节能法规标准。对节能咨询服务机构，建立跟踪调度机制，督促其提升服务水平。推动投资多元化，实施能源投资负面清单管理模式，建立和完善项目审查制度，创造良好的能源产业投资开发环境。切实增强节能减排工作的紧迫感、责任感，把能源管理体系建设作为提高能源效率、降低能耗总量的重要抓手。加强信息公开，发挥舆论监督作用，引入并鼓励公众参与到能源监督管理过程中，提高战略推进、独立监督、科学管理、民主决策的水平。

### 第三节 保障规划高效落实

强化能源规划的指导意义，保障规划任务与目标高效落实，体现能源规划对于大连市产业发展的战略指导意义。各有关部门、区市县和产业园区等应按照职能分工，以本规划提出的发展目标、指标约束和主要任务为基础，安排工作计划，制订实施方案，确定工作责任，有效衔接各区市县、功能区规划及各专项规划，积极落实相关目标任务，适时对规划落实情况和实施效果进行评价，对存在的问题及时协调解决，实现全社会、全产业整体协调发展。

#### 第四节 完善能源创新体系

深化能源科技体制改革，形成政府引导、市场主导、企业为主体、社会参与、多方协同的能源技术创新体系。加强人才队伍建设，提升各类主体创新能力。充分发挥能源创新骨干力量，不断推进产学研协同，协调大连理工大学、中科院大连化物所等高校和科研院所、能源央企、重点能源产业园区及跨国公司开展能源科研资源、数据、设施共享利用与深度合作，支持中小科技企业积极参与高校、科研院所、龙头企业等牵头的项目，协调支持产业上下游对重点能源科研项目开展联合攻关，实现中小型企业与科技创新国家队之间的优势互补。完善能源产业人才引进和储备体制机制，发挥本市高校的技术人才优势和地域优势，吸引高层次科技创新人才和团队在本市落地。