

# 青海省“十四五”能源发展规划

# 目 录

一、发展成就 .....	(7)
(一) 推进能源供给革命, 供给能力和质量大幅提升 .....	(7)
(二) 推进能源消费革命, 清洁低碳转型持续加速 .....	(9)
(三) 推进能源技术革命, 科技创新取得长足进步 .....	(10)
(四) 推进能源体制革命, 提高能源资源配置效率 .....	(11)
(五) 推进能源交流合作, 不断凝聚共识搭建平台 .....	(12)
(六) 推进能源惠民富民, 凝心聚力打好脱贫攻坚战 .....	(13)
二、发展形势 .....	(14)
(一) 生态优先绿色发展提出新要求 .....	(14)
(二) 清洁能源产业高地建设进入新阶段 .....	(14)
(三) 区域协调发展创造新机遇 .....	(15)
(四) 创新驱动发展催生新动能 .....	(16)
三、总体要求 .....	(16)
(一) 指导思想 .....	(16)
(二) 基本原则 .....	(17)
(三) 发展目标 .....	(18)
四、重点任务 .....	(20)
(一) 提升多极支撑的能源供给能力 .....	(20)

1. 积极打造国家级光伏发电和风电基地 .....	(20)
2. 加快推动分布式新能源发展 .....	(21)
3. 有序推进黄河水电基地绿色开发 .....	(22)
4. 加大油气勘探开发力度 .....	(23)
5. 优化煤炭产业布局 .....	(23)
6. 加快培育能源新品种 .....	(24)
(二) 提升新型电力系统的资源配置能力 .....	(24)
1. 扩大电力跨省外送通道 .....	(24)
2. 加强省际电网互联互通 .....	(24)
3. 加快构建省内坚强骨干电网 .....	(25)
4. 打造清洁低碳的新型配电系统 .....	(25)
5. 探索零碳电力系统建设 .....	(26)
6. 推动两个“一体化”工程建设 .....	(26)
(三) 提升多能互补的储能调峰能力 .....	(27)
1. 积极发展优质调峰电源 .....	(27)
2. 加快推动黄河上游梯级储能电站建设 .....	(27)
3. 全面推进电化学等新型储能设施建设 .....	(28)
4. 提高能源需求侧响应能力 .....	(28)
(四) 提升安全高效的能源储备能力 .....	(29)
1. 加强油气安全储备 .....	(29)
2. 提升煤炭储备能力 .....	(30)
3. 提高电力安全保障水平 .....	(30)

4. 建立储备运行机制 .....	(30)
5. 加快发展智慧能源 .....	(31)
(五) 构建绿色环保的能源生态体系 .....	(31)
1. 推动能源与生态环境协同发展 .....	(32)
2. 树立西部地区生态用能新典范 .....	(32)
3. 推进能源与绿色产业融合发展 .....	(32)
4. 推动重点产业循环化发展 .....	(33)
(六) 构建多元消纳的绿色消费体系 .....	(33)
1. 推动能源集约高效利用 .....	(33)
2. 提高终端低碳化电气化水平 .....	(34)
3. 加快推广绿色交通工程 .....	(34)
4. 加快推动清洁化供热 .....	(34)
(七) 构建科技引领的能源创新体系 .....	(35)
1. 积极推动新型储能示范 .....	(35)
2. 推进清洁能源技术创新 .....	(36)
3. 持续壮大清洁能源产业 .....	(36)
4. 探索示范氢能绿色开发技术利用 .....	(36)
5. 加快地热能资源开发利用 .....	(37)
(八) 构建现代能源治理体系 .....	(37)
1. 深入推进电力体制改革 .....	(37)
2. 推进煤炭油气资源管理改革 .....	(38)
3. 建立能源资源开发生态补偿机制 .....	(38)

4. 创新能源服务机制和采购模式 .....	(39)
(九) 构建开放共赢的能源合作体系 .....	(39)
1. 积极推进省部共建 .....	(39)
2. 加强省际能源合作 .....	(39)
3. 建立省内能源合作机制 .....	(40)
4. 深化国际开放交流 .....	(40)
五、环境影响评价 .....	(40)
(一) 规划实施的环境影响分析 .....	(40)
(二) 规划实施的环境保护措施 .....	(41)
六、保障措施 .....	(42)
(一) 加强组织领导 .....	(42)
(二) 强化规划引领 .....	(42)
(三) 加强技术保障 .....	(42)
(四) 落实人才保障 .....	(43)
(五) 狠抓任务落实 .....	(43)
(六) 完善激励政策 .....	(43)

## 一、发展成就

“十三五”期间，全省上下坚持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历次全会精神，认真践行习近平总书记“四个革命、一个合作”能源安全新战略和“使青海成为国家重要的新型能源产业基地”的重要指示，奋力推进“一优两高”战略，着力建设国家清洁能源示范省，清洁能源综合开发规模明显扩大，能源清洁利用水平显著提升，能源科技产业取得重大突破，能源市场化改革步伐进一步加快，清洁能源合作交流取得新成效，清洁低碳、安全高效的能源体系综合建设水平迈上新台阶。

(一) 推进能源供给革命，供给能力和质量大幅提升。

**能源供给保障形势稳固。**“十三五”时期，青海省能源生产总量持续增长，能源安全保障能力进一步提升。2020年全省能源生产总量4606万吨标准煤，较2015年净增长1358万吨标准煤，年均增幅7.2%。其中可再生能源发电量754亿千瓦时，较2015年净增长339亿千瓦时，年均增幅12.7%。2018年首次实现电力净外送，“十三五”期间，实现净外送可再生能源电力440亿千瓦时，助外省减排二氧化碳3816万吨。

**两个千万千瓦级基地全面建成。**截至2020年底，全省电力装机4030万千瓦，清洁能源装机和发电量占比分别达到90.2%和89.3%。风电、太阳能发电装机占比达60.6%，是全国唯一占比过半的省份。光伏装机1580万千瓦，是2015年（下同）的

2.8 倍，其中集中式光伏装机居全国第一，占全国 6%；光热装机 21 万千瓦，居全国第一；风电装机 843 万千瓦，增长 18 倍；海南、海西基地清洁能源装机分别达到 1841、1043 万千瓦，实现“千万千瓦级两基地”发展目标。

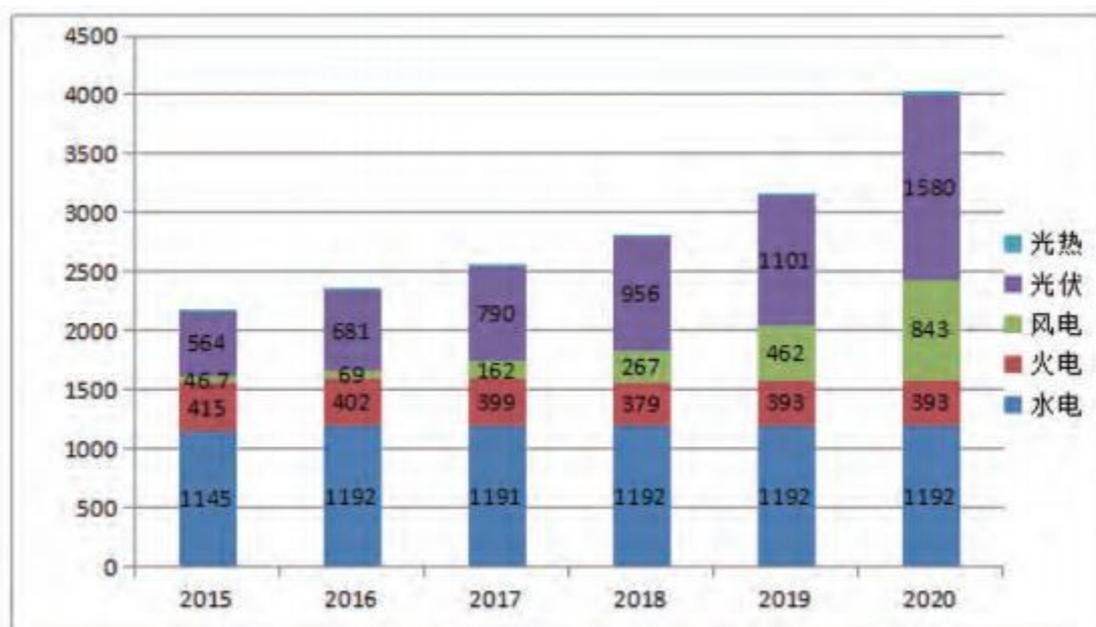


图 1 青海省“十三五”期间发电装机图

**电网发展进入历史新纪元。** 建成世界首条近 100% 输送清洁能源的特高压通道，具有划时代意义。建成海西至塔拉双回线路、郭隆 750 千伏输变电等 14 项重大工程，形成 750 千伏东部、南部环网结构，西部链式结构，省际断面受电能力提升 260 万千瓦，海西至主网断面提升 190 万千瓦。330 千伏基本实现州府所在地全覆盖，大部分地区形成双环网或双链式结构，供电能力和可靠性大幅提升。

**高原油气基地生产当量接近千万吨级。** 大力提升油气勘探开

发力度，探明油气资源量由 46.5 亿吨增加到 71.5 亿吨，增幅达 54%。完成油气三级地质储量 6.34 亿吨、2565 亿立方米。特别是切探 2 井获自喷高产工业油流，实现了切克里克新区勘探的重大突破。油气当量连续 10 年稳居“7”字头，“十三五”期间，累计生产原油 1129 万吨、天然气 317 亿立方米、加工原油 741.1 万吨。

**大力优化煤炭领域产能结构。**积极推进供给侧结构性改革、化解煤炭过剩产能，全面完成 30 万吨/年以下煤矿去产能任务，淘汰落后产能 285 万吨。建成我省开采规模最大、现代化程度最高的鱼卡矿区 400 万吨/年矿井，煤矿产能达 1130 万吨/年。拆除落后火电机组 62.5 万千瓦，全面完成 30 万千瓦以上公用燃煤发电机组超低排放改造。

(二) 推进能源消费革命，清洁低碳转型持续加速。

**能源消费提前完成“双控”目标。**2020 年能源消费总量为 4150 万吨标准煤，年均增速 0.1%，低于全国 2.6% 的年均增速，单位 GDP 能耗下降 24%，提前超额完成目标任务。非化石能源消费比重 47.2%，较全国平均水平高 30.5 个百分点，非水可再生能源消纳比重 25%，电力占终端能源消费比重 31.6%，较全国平均水平高 4 个百分点。

**100%清洁供电不断刷新世界记录。**探索高比例可再生能源系统运行规律取得重大突破，连续三年成功实施创世界纪录的 100%“绿电”7 日、9 日、15 日后，2020 年又实现了 31 日

100%清洁能源供电，上线国内首个“绿电感知平台”。2020年开展“绿电三江源”百日100%清洁能源供电系列活动，覆盖三江源地区39.5万平方公里的16个县、1个镇，近23万电力用户，刷新清洁供电世界纪录。

**在城市大力推广普及清洁用能。** 积极推广清洁供暖，主要城市空气质量优良天数比例保持在80%以上。推动西宁市进入全国第二批绿色公交都市创建城市，全市100条运营线路、1940台公交车全部使用清洁动力，全省建成电动汽车充电站270座。开工建设海晏天然气利用工程等输气设施项目，采取增加天然气供应指标、实施“压非保民”等措施，确保冬季采暖民生用气。

(三) 推进能源技术革命，科技创新取得长足进步。

**紧贴光伏产业应用，统筹开展协同创新。** 成立青海省光伏产业研究中心，研发了国际上首套新能源并网实时柔性控制系统，多晶改单晶技术改造、电池新型工艺技术改造等8个方面实现新突破，建成投产200兆瓦N型IBC高效电池及组件生产线，光电平均转换效率突破23.65%，形成了2.25万吨多晶硅、7000吨单晶硅、700兆瓦电池、1吉瓦组件的生产能力。

**开展工程实践探索，引领推动技术突破。** 建成全国首座百兆瓦太阳能光伏发电实证基地，创新性提出虚拟水电机组概念，建成全球最大的水光互补发电项目。建成我国首座核心技术全部国产化的大型商业槽式光热发电项目，填补槽式光热发电技术空白；青豫直流实现了我国远距离、大容量清洁能源特高压直流输

电技术的重大突破，为全国清洁能源大规模外送提供了解决方案。

**创新储能开发模式，推进项目试点示范。**通过储能实证基地，为储能技术成熟度和储能配比提供试验依据，建设性提出了可推广的光伏与储能联合运行方案。推广“新能源+储能”模式试点示范，建成电化学储能36万千瓦。创新性开展了黄河上游既有梯级电站储能工厂研究工作，提出新建水电站同步配套建设抽蓄和储能工厂的“三合一”新理念。

**推动智能化转型升级，新模式新业态不断涌现。**在全国率先建成能源大数据中心，实现新能源电站集中监控、功率预测等15类业务应用，使共享运维、备件联储、机器人清洗、无人机巡检等新技术在新能源场站率先得到推广应用，提升了发电效率，提高了故障检修效率。矿山实现了智能化、采掘工作面减人提效和固定岗位的无人值守与远程监控。

(四) 推进能源体制改革，提高能源资源配置效率。

**电力体制改革深入推进。**完成第二轮输配电价改革工作，制定出台居民、电锅炉清洁取暖电价政策。成立青海电力市场管理委员会，完成电力交易中心股份制改造，推动电力交易机构独立规范运行。市场化交易电量规模和比例不断提升，灵活实行自备电厂替代、峰谷互换等交易机制。增量配电业务有序开展，以股权多元方式组建团鱼山售电公司，南川工业园南部片区、夏日哈木镍钴矿区试点项目列入第五批国家试点。

**“放管服”改革取得重大成效。**除国家要求和跨市州重大能源项目外，其余审批事项全部下放，简化了流程、缩短了时限，优化了营商环境，市场活力明显增强，投资持续增加。建立“获得电力”工作协调机制，进一步提升电力服务水平。制定出台支持储能产业发展的12条举措，推动我省储能产业持续健康发展。

**创新项目建设思路。**加强顶层设计，创新性提出“四统一”模式，按照资源禀赋和发展基础提前谋划，规模化实施新能源开发，智能化实施电站运维，园区化实施公共基础设施建设，集约利用了土地、资金、电网等要素。提出“新能源+储能”模式，新建新能源电站可配套建设10%的储能项目，为全国储能规模化发展提供了样板。

(五) 推进能源交流合作，不断凝聚共识搭建平台。

**积极推进省际能源合作。**依托对口支援和东西部帮扶机制，先后与山东、河南、江苏、湖北、江西、浙江、重庆等7省(市)政府签订了购售电协议，通过不懈努力，“十三五”中期实现电网由净调入到净调出的跨越，2020年净外送电量达到206亿千瓦时，较上年增长24%，实现了青海清洁能源资源在全国范围的高效优化配置。

**强化政企合作深度和广度。**依托政企合作和央地共建，先后与国家电网、国家能源集团、国家电投集团等9家央企签订了能源合作协议，涉及清洁能源开发、电力输送、储能开发应用、清洁供暖、脱贫攻坚等内容，有力推动青海清洁能源高速发展。

**精心打造能源交流平台。**连续举办 4 届清洁能源发展论坛，随着影响力的不断扩大，参会人数逐届增加，与会嘉宾层次不断提升，已从单一的会议论坛扩展到成果展览、现场考察、产业对接等系列活动，通过深度探讨和理念碰撞，凝聚了清洁能源发展的广泛共识，成为我省绿色发展的一张靓丽名片。

**(六) 推进能源惠民富民，凝心聚力打好脱贫攻坚战。**

**农网改造惠民利民。**通过实施农网升级改造和“三区三州”脱贫项目，完成 555 个中心村电网改造升级、326 个自然村通动力电、938 个贫困村电网改造，农牧区电网供电可靠率逐年提高、质量显著提升、报修量持续下降，生产生活用电得到进一步保障。推进三江源地区 16 县清洁供暖配套电网建设，完成 4 个小康电示范县电网建设，全面解决现存 3894 户“低电压”问题，户均停电时间由 36.8 小时缩短至 17.5 小时。

**创新效益共享机制。**以“光伏+生态+扶贫”模式，建成光伏扶贫项目 73.36 万千瓦，扶贫电站年发电产值 8.8 亿元，扶贫收益 5.7 亿元，带动 7.7 万户 28.3 万贫困人口稳定增收。光伏扶贫产业由输血变为造血，为全省打赢脱贫攻坚战作出了能源贡献，促进了贫困地区百姓的获得感、幸福感、安全感。

**清洁用能惠民新举措。**三江源清洁供暖工程有力推进，引导在青央企积极帮扶曲麻莱、玛多等清洁供暖示范县供暖改造，玛多县城成为全国首个高海拔地区大范围 100% 电采暖试点示范县，为三江源地区清洁供暖积累经验。积极筹措建设资金，推动

地方政府建成 6 座储气站，形成 3 万水立方政府应急储气能力，提升了民用天然气供应保障能力。

## 二、发展形势

“十四五”时期是我国全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标之后，乘势而上开启全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的第一个五年。我省能源发展“十四五”时期面临新形势。

### （一）生态优先绿色发展提出新要求。

2020 年，习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上提出“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”，在气候雄心峰会上提出“到 2030 年，风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿千瓦以上”，对能源发展提出更高要求。青海要打造国家清洁能源产业高地，能源结构优化转型有空间、有条件，也更应该作出“青海贡献”。在减碳倒逼机制下，经济发达省份有更大的清洁能源消费需求，为我省清洁能源资源开发提供重大机遇。与此同时，我省生态文明建设向纵深推进，对能源绿色转型发展提出了更高要求，统筹清洁能源与生态环境保护协调发展的形势更加紧迫。

### （二）清洁能源产业高地建设进入新阶段。

2016 年，习近平总书记视察青海时提出“使青海成为国家重要的新型能源产业基地”，2021 年 3 月在参加全国“青海代表团审议时提出“打造国家清洁能源产业高地”，6 月在青

视察时指出 “青海的生态安全地位、国土安全地位、资源能源安全地位显得更加重要”。总书记的系列重要讲话和指示批示精神，为青海清洁能源高质量发展提出了新的更高要求，明确了新的目标定位、擘画了新的蓝图。全省新能源开发可利用荒漠土地约 10 万平方公里，光伏技术可开发容量 35 亿千瓦，风电技术可开发容量 7500 万千瓦以上，具备打造国家清洁能源产业高地的资源条件。到 2020 年底，光伏装机容量仅为 1580 万千瓦，占可开发量的 0.45%，风电装机 843 万千瓦，占可开发量的 11.24%，新能源开发与巨大的资源开发潜力有很大差距、与清洁能源产业高地的发展定位有一定差距。

### （三）区域协调发展创造新机遇。

随着 “一带一路” 倡议得到越来越多国家认可，国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的发展格局不断推进，以及新时代西部大开发形成新格局、黄河流域生态保护和高质量发展、长江经济带发展、东西部协作和对口支援等国家战略深入实施，国家发展大局中的 “青海分量” 明显提升，为我省加强清洁能源开发利用、壮大清洁能源基地、提升清洁电力输送能力、探索推进区域协调发展新路径，提供了新的契机。与此同时，我省在全国范围内配置能源资源的能力还不够强，亟需建设清洁电力外送通道，建立加快实施保障新能源消纳和碳排放的交易机制。东西部能源消费需求差异较大，不平衡问题日渐突出，区域一体化协调发展的要求更加紧迫。

#### (四) 创新驱动发展催生新动能。

习近平总书记强调，“实施创新驱动发展战略，最根本的是要增强自主创新能力，最紧迫的是要破除体制机制障碍”。十九届五中全会提出，坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位，把科技自立自强作为国家发展的战略支撑。青海正处在推动高质量发展、加快经济转型升级的关键时期，科技引领比以往任何时候都更加重要，创新驱动比以往任何时候都更加紧迫。从能源领域看，打造清洁能源产业高地亟需稳定调峰电源，新一代储能、氢能、新材料等技术，将成为能源科技竞争制高点。与此同时，我省面临创新驱动能力不足、多数产业处在产业链价值链低端的严峻挑战，既面临抓住用好国家重大战略叠加、全方位高水平开放发展的重要机遇，也面临对外开放不充分、发展差距拉大的严峻挑战。

总体看，“十四五”时期是青海能源向高质量发展迈进的关键窗口期，未来我省能源发展既有困局之难，也有破局之机，更是布局之时。

### 三、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，全面贯彻落实党的十九大和十九届历次全会精神，统筹推进“五位一体”总体布局，协调推进“四个全面”战略布局，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局。以碳达峰、

碳中和目标及能源安全为能源转型变革的战略方向，深入贯彻落实“四个革命、一个合作”能源安全新战略，以打造国家清洁能源产业高地为目标，以建设国家清洁能源示范省为路径，以储能先行示范区建设为突破口，将“提升四个能力、构建五个体系”作为主要任务，以清洁能源高比例、高质量、市场化、基地化、集约化发展为核心，积极推动清洁能源大规模外送，扎实推进清洁能源惠民富民，让清洁能源成为青海的“金字招牌”，为国家能源绿色低碳转型贡献青海力量。

## （二）基本原则。

**一 绿色发展为方向。**立足“三个最大”省情定位，以绿色低碳发展为引领，坚持能源绿色开发为基本导向，推动能源发展方式转变。全力推进非化石能源规模化发展，大幅提高清洁能源比重，使清洁能源基本满足未来新增需求。深度推进能源绿色发展，持续降低传统化石能源比重。

**一 创新发展为动能。**顺应世界能源变革大势，深入实施创新驱动发展战略，着力提升重大关键能源技术创新能力，把科技创新、模式创新、体制创新作为推动清洁能源大规模开发和利用的第一动力。突出创新对能源绿色发展的决定性作用，释放新需求，创造新供给，主动适应能源绿色发展新要求，培育新常态下能源革命的新优势。

**一 市场驱动为主导。**坚持市场化改革方向，发挥市场在资源配置中的决定性作用，健全市场体系，培育市场主体，推进能

源体制改革，构建统一开放、竞争有序的现代能源市场体系。坚持正确处理政府和市场关系，充分发挥政府引导作用，科学规划能源开发布局和利用规模，做好省内能源供需平衡及外送方案设计。

**一开放合作为平台。**充分利用省内外要素资源，深化省际能源合作。不断扩大省外能源市场，加强与周边省份和能源消费大省的合作，有效促进能源外送与协同消纳，全力打造青海能源“金字招牌”。积极引进先进技术和优秀人才，加强能源技术联合攻关，构建能源开放合作平台，支撑全国新能源发展战略目标实现。

**一富民惠民为根本。**加强能源基础设施和公共服务能力建设，进一步提升能源普遍服务水平，确保人民群众共享能源发展成果。努力把资源优势转化为民生保障和经济发展优势，不断创新“新能源+”综合应用模式，积极推动清洁能源供热供暖，探索出一条依靠清洁能源促进乡村振兴、涉藏地区发展的新路子。

(三) 发展目标。

**2025年规划目标。**全面建成国家清洁能源示范省，国家清洁能源产业高地初具规模，在能源领域争取开展碳达峰试点示范。以“双主导”带动“双脱钩”，打造以非化石能源为主的“多极支撑、多元消纳、多能互补”能源生产消费体系，建立安全高效的能源保障储备体系，探索构建以新能源为主体的新型电力系统，突破清洁能源关键核心技术并加快推广，重点领域和关键环节改革取得实质性进展，促进能源开发利用方式转变的市场

体系进一步完善。

**2035 年远景目标。**建成亿千瓦级的“柴达木清洁能源生态走廊”、亿千瓦级黄河上游 100%绿色能源发展新样板、千亿级光伏光热产业集群、千亿级锂电产业基地。加快能源领域碳中和步伐，实现“双脱钩”，构建能源发展与生态环境相协调的现代能源体系，建成国家清洁能源产业高地，为优化全国能源结构，实现碳中和目标作出“青海贡献”。

表 1 青海省“十四五”能源发展主要指标表

类别	指标	单位	2020 年	2025 年	年均增速 (%)	指标属性
能源总量	1. 能源消费总量	万吨标煤	4150	国家下达指标		约束性
	2. 能源综合生产能力	万吨标煤	4606	7000	8.73	预期性
能源生产	3. 电源总装机	万千瓦	4030	9299	18.20	预期性
	其中：水电	万千瓦	1193	1643	6.61	预期性
	光伏发电	万千瓦	1580	4580	23.72	预期性
	风电	万千瓦	843	1650	14.38	预期性
	光热发电	万千瓦	21	121	41.94	预期性
	生物质发电	万千瓦		12		预期性
	电化学储能	万千瓦	36.3	600	75.25	预期性
	火电	万千瓦	393	393		预期性
	燃气发电	万千瓦		300		预期性
	清洁能源装机	万千瓦	3637	8906	19.62	预期性
	4. 清洁能源装机占比	%	90.2	96	1.25	全国领先/ 预期性

类别	指标	单位	2020 年	2025 年	年均增速 (%)	指标属性
能源总量	5. 发电量	亿千瓦时	858	1798	15.90	预期性
	其中：清洁能源发电量占比	%	89.3	96	1.53	全国领先/预期性
	6. 煤炭产量	万吨	1092	1000	-1.74	减量化/预期性
	7. 石油产量	万吨	229	350	8.90	预期性
	8. 天然气产量	亿立方米	64	75	3.22	预期性
能源消费	9. 全社会用电量	亿千瓦时	742	880	3.47	预期性
	10. 电力外送量	亿千瓦时	273	920	27.50	争取目标/预期性
	11. 清洁能源消费比重	%	61.9	>67	1.60	全国领先/预期性
	其中：非化石能源消费比重	%	47.2	>56	4.21	全国领先/预期性
	12. 可再生能源消纳责任权重	%	63.5	>70	1.90	全国领先/预期性
	其中：非水可再生能源消纳责任权重	%	25.3	27.6	1.76	全国领先/预期性
能源效率	13. 单位 GDP 能耗下降	%	[24]	国家下达指标		约束性
	14. 单位 GDP 二氧化碳排放降低	%	[37]	国家下达指标		约束性

注：〔〕为 5 年变化值。

#### 四、重点任务

“十四五”期间，以“发展理念高定位、服务全国高站位、清洁低碳高比例、多能互补高协同、产业技术高标准、市场开放高水平”战略定位为指引，压实“提升四个能力、构建五个体系”的重点任务，支撑国家清洁能源产业高地建设。

(一) 提升多极支撑的能源供给能力。

1. 积极打造国家级光伏发电和风电基地。

积极推进光伏发电和风电基地化规模化开发，形成以海南千万千瓦级多能互补 100%清洁能源基地、海西千万千瓦级“柴达木光伏走廊”清洁能源基地为依托，辐射海北、黄南州的新能源开发格局。以生态保护为前提，探索三江源地区新能源开发新模式。创新技术发展模式，示范推进光伏、与水电、光热、天然气一体化友好型融合电站，实现可再生能源基地的安全稳定运行。力争到 2025 年，海西、海南州新能源发电装机容量分别超过 3000 万千瓦和 2500 万千瓦。

## 2. 加快推动分布式新能源发展。

在环青海湖、三江源、河湟谷地等区域，因地制宜发展农光、牧光、林光、光伏治沙等多种形式的光伏应用，促进光伏应用与其他产业发展相融合。利用大型工业园区、矿山油田、经济开发区、公共设施、农业园区、居民住宅、高速公路等屋顶及空闲土地空间，整县推动分布式光伏发电应用，积极发展分散式风电，扩大分布式清洁能源就地开发、就地消纳。

专栏 1 新能源发电重点园区（基地）				
序号	地区	新增规模 (万千瓦)	累计规模 (万千瓦)	重点园区
1	海西	光伏 1306 光热 90 风电 699	光伏 1880 光热 106 风电 1129	乌图美仁光伏光热园区
				茫崖冷湖风光气储一体化园区
				德令哈西出口光伏光热园区
				大柴旦风光储一体化园区
				茫崖花土沟风光储一体化园区
				乌兰光伏产业园区
				都兰诺木洪风光储一体化园区

序号	地区	新增规模 (万千瓦)	累计规模 (万千瓦)	重点园区
2	海南	光伏 1256 光热 10 风电 77	光伏 2131 光热 15 风电 490	共和风光储一体化园区
				同德水光蓄储一体化园区
				贵南风光储示范园区
				兴海水风光储一体化园区
3	海北	光伏 100 风电 20	光伏 124 风电 25	热水光伏产业园区
				刚察县扎苏合光储产业园区
4	黄南	光伏 300	光伏 325	黄南州生态综合牧光储一体化园区

### 3. 有序推进黄河水电基地绿色开发。

科学有序推进黄河上游水能资源保护性开发，积极推进规划内大中型水电站有序建设，后续水电站前期研究论证工作。适时推进小水电退出工作，升级改造符合政策的水电机组，进一步提高水电站效率。加快拉西瓦和李家峡扩机、羊曲、玛尔挡水电站建成投产。加快推进茨哈峡、尔多、宁木特等水电站前期论证工作，力争茨哈峡水电站开工建设。开展龙羊峡、玛尔挡等大型水电站的扩容研究，“十四五”期间取得阶段性成果。

专栏 2 水电重点工程			
序号	名称	容量 (万千瓦)	推进情况
1	拉西瓦 4#机组	70	建成
2	李家峡 5#机组	40	建成
3	羊曲水电站	120	建成
4	玛尔挡水电站	220	建成
5	茨哈峡水电站	260	力争开工
6	尔多水电站	66	前期研究
7	龙羊峡扩机	140	前期研究
8	玛尔挡扩机	110	前期研究
9	宁木特水电站	106	前期研究



图 2 青海水电开发规划示意图

#### 4. 加大油气勘探开发力度。

充分挖掘柴达木盆地油气勘探开发潜力，建设高原千万吨级油气当量勘探开发基地，筑牢国家后备能源基础。加大油气勘探力度，落实规模储量，推进高效勘探，提高油气储采比。实施老区油气井综合治理，确保长期稳产。推动新区高效建产，大幅提高采收率和生产效率。鼓励油田开展二氧化碳捕集、封存及驱油技术示范创新探索。进一步加大页岩气资源调查评价力度。到 2025 年，原油产量达到 350 万吨，天然气产量达到 75 亿立方米。

#### 5. 优化煤炭产业布局。

严格按照生态文明建设要求，科学规范煤炭资源勘查开发秩序，有序关闭祁连山自然保护区和祁连山国家公园青海片区禁采区内煤矿井。根据煤炭矿区设置规划和资源环境承载力，合理确

定煤炭生产开发规模和强度，适度开发柴北缘地区煤炭资源，实施绿色智能矿山建设，向绿色化、集约化、智能化方向深度转变，显著提升煤矿的安全水平。到 2025 年，煤炭年产能 1400 万吨，年产量 1000 万吨左右。

#### 6. 加快培育能源新品种。

把握能源发展新方向，科学布局地热、氢能、核能等能源供给新品种，形成能源发展新支撑。加快泛共和盆地及周边地热资源勘查开发利用步伐，探索建设兆瓦级干热岩发电示范项目。稳步推进生物质能开发利用，建设垃圾焚烧发电示范项目。创新氢能与光伏、储能等协同发展模式，在海西、海南等地区开展可再生能源制氢储氢用氢示范项目。积极推进青海核电场址普选、保护和初步可行性研究分析等前期工作，力争核电场址纳入国家核电中长期发展规划。

### (二) 提升新型电力系统的资源配置能力。

#### 1. 扩大电力跨省外送通道。

在实现青海省内清洁低碳发展的基础上，推进跨省电力外送通道布局和建设，积极扩大绿色电力跨省跨区外送规模，支撑清洁能源产业高地建设，服务全国碳达峰目标实现。建成投产青海至河南 ±800 千伏特高压直流工程二期配套电源，实现满负荷送电。立足“打造国家清洁能源产业高地”战略定位，重点围绕海西清洁能源基地开发，推进第二条特高压直流外送通道研究论证工作。

## 2. 加强省际电网互联互通。

发挥青海与周边省区之间资源互补、调节能力互补、系统特性互补的优势，加强省际电网互联，扩大资源优化配置范围。

“十四五”期间，建成郭隆至武胜第三回 750 千伏线路。根据第二条特高压外送通道构建方案和建设时序，适时推进羚羊至若羌双回 750 千伏线路，实现青海与新疆电网互联，在青海形成海南、海西两大电力枢纽，双轮驱动青海乃至西北地区电力清洁转型。

## 3. 加快构建省内坚强骨干电网。

围绕海西、海南两大清洁能源基地开发外送以及满足本省负荷中心供电需求，加强 750 千伏骨干电网建设，形成东南部“日”字形环网，中西部“8”字环网的坚强 750 千伏主网架结构。加强新能源汇集的 330 千伏输变电工程建设，为新能源大规模开发创造条件。围绕经济社会发展用电需求，优化调整 330 千伏电网结构，提高供电能力和可靠性。建设玉树、果洛等电网薄弱地区第二回 330 千伏线路工程，满足涉藏地区清洁取暖负荷用电需求。

## 4. 打造清洁低碳的新型配电系统。

提升配电网柔性开放接入能力、灵活控制能力和抗扰动能力，积极服务分布式电源、储能、电动汽车充电、电采暖等多元化负荷接入需求。高起点高标准建设中心城市（区）配电网，供电质量达到国内先进水平，城镇地区适度超前建设配电网，支撑新型城镇化的清洁用能需求。加快推进新一轮农村电网改造，重

点推进新型小镇、中心村电网和农业生产供电设施改造升级，实施涉藏地区电网延伸工程，对于电网延伸困难地区，采用微电网等方式，解决电力可及性问题。加强现代信息通信技术与配电网深度融合，推动传统配电网由部分感知、单向控制、计划为主转变为高度感知、双向互动、智能高效发展。

### 5. 探索零碳电力系统建设。

加大技术攻关力度，创新发展理念。筑牢电力系统安全底线，在保障能源安全供应的前提下优化煤电功能定位，推动煤电转调相机或紧急备用电源改造，适时开展丰水期煤电全停的全网绿电实践。持续完善主网架结构，建立健全电力市场运行和交易机制，不断延长全网绿电持续时间，引领全国以新能源为主体的新型电力系统示范行动。积极谋划油田、废弃矿井、煤电厂及新建天然气电站等开展二氧化碳捕集、封存及利用示范，为西部地区中远期碳中和探索经验。

#### 专栏 3 电网建设重点工程

**跨省外送通道工程：**积极推进青海第二条至中东部省份的特高压直流输电工程研究论证。

**省际电网工程：**建设郭隆至武胜 III 回线路工程，开展青新联网项目研究。

**省内主网：**建设鱼卡至托素、日月山至青山双回、乌图、丁字口、大灶火、红旗热水 750 千伏输变电工程；建设玉树、果洛第二回 330 千伏线路工程，乌图、丁字口、大灶火、红旗、八宝、热水等 330 千伏输变电工程。

**农网工程：**农村电网巩固提升工程。

### 6. 推动两个“一体化”工程建设。

围绕构建新型电力系统试点示范，健全“多能互补一体化”“荷储网源一体化”智能高效协调运行体系，支撑高比例清洁电力的安全可靠运行。结合水电、光伏、风电、光热发电及各类储

能技术特性和技术特点，优化各类电源规模配比，确保电源基地送电的可持续性。充分发挥负荷侧的调节能力，实现荷、储、网、源的深度协同，培育用户负荷管理能力，提高源网荷侧调峰积极性。

#### 专栏 4 两个“一体化”重点工程

**多能互补一体化工程：**共和、贵南、同德、兴海等水风光储一体化工程；茫崖、冷湖等风光储+防风固沙工程；共和、贵南、大柴旦、格尔木、德令哈、花土沟等风光储一体化工程；德令哈、乌图美仁风光热储多能互补一体化项目；祁连、刚察、海晏以及同仁、尖扎等多能互补一体化园区。

**荷储网源一体化工程：**在海南、海西、海北等地探索建设市县级、园区（居民区）级荷储网源一体化工程。

### （三）提升多能互补的储能调峰能力。

#### 1. 积极发展优质调峰电源。

按照新一轮抽水蓄能中长期规划，积极推动抽水蓄能电站建设。开工建设贵南哇让、格尔木南山口抽水蓄能电站，推动玛尔挡（同德、玛沁）抽水蓄能电站前期工作，力争开工建设，加快龙羊峡抽水蓄能电站研究论证工作，实现电力系统中长周期储能调节。开展太阳能热发电参与系统调峰的联调运行示范，提高电力系统安全稳定水平，力争光热装机达到 121 万千瓦。发挥好化石能源兜底保障作用，合理控制煤电规模。发挥燃气电站深度调峰和快速启停等优势，结合天然气供应能力和电力系统发展需求，因地制宜合理布局燃气电站，力争“十四五”末建成装机 300 万千瓦。

#### 2. 加快推动黄河上游梯级储能电站建设。

挖掘黄河上游梯级大型水库电站储能潜力，推动常规水电、

可逆式机组、储能工厂协同开发模式，提高电力系统长周期储能调节能力。加快开展黄河梯级电站大型储能项目研究，推动玛尔挡、茨哈峡等可逆式机组梯级电站储能项目前期工作，积极推进龙羊峡—拉西瓦等储能工厂建设，形成水能循环利用的梯级储能电站。争取“十四五”期间开工建设100万千瓦的水电梯级储能工厂。

### 3. 全面推进电化学等新型储能设施建设。

积极开展电化学、压缩空气等各类新型储能应用。依托青海盐湖资源优势，积极推广“新能源+储能”模式，开展压缩空气、飞轮等储能试点，探索建立共享储能运行模式，推动电源侧、电网侧和用户侧百万千瓦级化学储能示范建设，提高电力系统中短周期储能调节能力。到2025年，力争建成电化学等新型储能600万千瓦。

### 4. 提高能源需求侧响应能力。

加强能源供需统筹协调，通过市场化手段，推动实施需求侧响应，引导电力用户及新能源汽车等需求侧资源响应调节，提高能源系统经济性和运行效率，到2025年需求侧响应能力达到最大用电负荷的3%左右。加快推动工业领域负荷参与电力需求侧响应，加强蓄热电锅炉、5G基站以及盐湖化工、有色等高载能行业间歇性负荷的需求侧管理。积极推进需求侧终端设备智能化改造和需求侧响应管理平台建设。探索电动汽车有序充放电运营模式，挖掘电动汽车等生产生活充放电设施在调峰方面的潜力，

## 提升清洁能源本地消纳能力。

序号	名称	容量 (万千瓦)	推进情况
1	贵南哇让抽水蓄能电站	280	开工建设
2	格尔木南山口抽水蓄能电站	240	开工建设
3	玛尔挡 (同德、玛沁) 抽水蓄能电站	380 (240+140)	力争开工
4	龙羊峡抽水蓄能电站	400	前期研究
5	龙羊峡—拉西瓦储能工厂	100	力争建成
6	光热示范工程	100	力争建成
7	燃气调峰电站	300	建成
8	电化学等新型储能	600	建成

### (四) 提升安全高效的能源储备能力。

#### 1. 加强油气安全储备。

建设以格尔木为中心的成品油储备调配中心，提升石油天然气输送能力和保障水平。研究论证中哈原油管道延伸至格尔木工程，加快格尔木至拉萨成品油管道改扩建项目建设，健全以格尔木为枢纽的高原油气供应网络，提升与国家管网的互联互通水平。有序推进青南地区管网建设，扩大覆盖面。因地制宜，宜管则管、宜罐则罐，扩大天然气覆盖面，推进燃气下乡，支持建设安全可靠的乡村储气罐站和微管网供气系统。落实地方政府储气调峰主体责任，因地制宜、多措并举，统筹推进地方政府和城镇燃气企业储气能力建设，地方政府形成不低于保障本区域 3 天日均消费量的储气能力，城镇燃气企业形成不低于其年用气量 5% 的储气能力，全面保障民生用气发展需求。建立健全油气管道保

护工作长效机制，将隐患整治方式方法常态化、制度化，全面建立风险分级管控和隐患排查治理的双重预防性工作机制，依法落实管道保护各方责任。

## 2. 提升煤炭储备能力。

加强煤炭输送通道等基础设施建设，大力发展现代煤炭物流，构建产运需有效衔接、相互贯通、整体推进的煤炭物流网络体系。针对省内动力煤不足、疆煤外运、保障西藏煤炭供应等市场需求，在省内煤炭主产地、交通枢纽建设煤炭集输储配中心。到 2025 年，形成储配能力达年产量 10% 的煤炭资源保障基地，动态调整煤炭储备规模，增强煤炭供给弹性。

## 3. 提高电力安全保障水平。

健全安全生产风险管控协同联动机制、重大风险督办机制、风险失控问责机制和风险闭环管理机制，持续推动安全风险管理体系的完善与提升。完善应急电源配置体系，在既有的黑启动电源及重要用户自备应急电源容量基础上，结合全网应急处置能力与需求，适当新增应急电源配置容量。健全联动应急指挥体系，建立专业处置救援体系，完善灾害事故专业防控标准、应急处置组织措施和技术措施。根据灾害特点建设多支具有不同专业特长、能够承担重大电力突发事件抢险救援任务的电力应急专业队伍。强化电力系统网络安全，建成“防护更有效、监测更及时、管控更严密、应急更实用”的电力监控系统网络安全纵深防御体系。

## 4. 建立储备运行机制。

建成层次清晰、组织有力、保障有效的能源安全储备管理运行制度。根据市场价格和供需情况，建立不同能源品种的收储机制，降低收储成本。建立煤炭、天然气储备轮换机制，合理确定轮换周期和方式，保证储量和质量。按照市场调节、局部应急和全面应急三个级别建立省内煤炭、天然气储备动用机制。科学编制应急预案，建立健全应急管理机构，加强应急保障队伍建设和物资储备，定期进行应急演练，提高应急管理水平和增强应急保障能力。

#### 5. 加快发展智慧能源。

打造贯通全产业链的能源大数据库，开展监测分析和智能服务，提升能源战略规划、预测预警、项目设计及建设运维、调度运行、交易结算等服务能力。推动能源领域场站设备智能化升级，开展信息广泛采集、能效在线分析，实现荷储网源协调互动、多能互补，用能需求智能调控。加强“大云物移智链”等技术在电力领域的融合创新和应用，促进各类能源互通互济，支撑新能源发电、多元化储能、新型负荷大规模友好接入。加快信息采集、感知、处理、应用等环节衔接，推进各能源品种数据共享和价值挖掘。

#### 专栏 6 能源安全储备能力建设重点工程

**煤油气安全储备工程：**大柴旦 300 万吨煤炭仓储物流中心、不冻泉至玉树州天然气输气管线、格尔木至拉萨成品油管道改扩建、政府储气工程、天然气利用工程、格尔木液化天然气储运调峰项目，稳妥推进格尔木炼油厂二期工程。

**电力安全和风险应急工程：**电力应急指挥平台，电力监控系统安全防护体系、信息系统、智能化体系建设工程。

**智慧能源工程：**新一代调度自动化系统工程，数字化三维协同大数据、云计算、物联网、人工智能、5G通信等技术应用。

## (五) 构建绿色环保的能源生态体系。

### 1. 推动能源与生态环境协同发展。

以习近平生态文明思想为指引，以保护和改善生态环境为出发点和落脚点，在能源开发建设中严守生态保护红线、“三线一单”管控要求。充分发挥已建电站生态效益，扩大电站周边湿地面积，绿化周边土地。以水源涵养能力为重点，推动黄河上游水电基地绿色环保开发，确保一江清水向东流。开展新能源对区域气候、土壤、植被的影响机理、生态修复调控及检测评估研究，推动新能源与农牧业融合发展，使戈壁水分涵养、防风固沙、降碳固碳等生态效应进一步扩大和显现。

### 2. 树立西部地区生态用能新典范。

优化能源消费结构，提升清洁能源消费比重，降低碳排放，助推全省生态文明建设。在三江源等生态敏感区探索实施“绿电行动”等清洁用能模式，加大电力、天然气等清洁供能惠民设施建设力度，打造高比例清洁用能生态环保示范区。围绕让城市更美好，乡村更富足，健全生态用能与环境治理全民行动体系，促进城乡清洁能源资源自由流动、均衡配置，推进河湟谷地城市群、泛共和盆地、柴达木盆地等新型绿色城镇与用能清洁化协调联动发展。

### 3. 推进能源与绿色产业融合发展。

立足生态优势，探索形成政府主导、企业和社会各界参与、市场化运作、可持续的清洁能源生态产品价值实现路径。支持符

合环保、能效等标准要求的行业向清洁能源优势地区集中，争创一批绿色园区、绿色工厂等绿色示范标杆，推动绿色制造体系建设。大力发展数字经济，着力推动数字经济与传统产业深度融合，应用物联网、大数据、智能制造等高新技术，不断培育壮大大数据等绿色载能新兴产业，提升省内清洁能源就地消纳水平。

#### 4. 推动重点产业循环化发展。

推动盐湖化工、能源化工、有色冶金等产业循环化发展，提高技术、工艺装备水平，推动产业链延伸和产业融合，提高能源资源利用效率，推进生态文明建设。全面提高盐湖资源综合利用效率，延长调优盐湖资源综合利用产业链条，加快构建光伏、风电、储能在全国有重要影响力的产业集群。推动循环型工业产业协同发展，形成以盐湖化工为核心，融合清洁能源、新型材料等多行业共生发展的循环型产业体系，打造世界级绿色低碳循环型产业基地。

### (六) 构建多元消纳的绿色消费体系。

#### 1. 推动能源集约高效利用。

持续提升清洁能源高效利用水平，进一步强化能源集约利用，全面完成国家能源消费总量和强度“双控”目标。调整优化产业结构，高耗能产业推进碳捕集、利用与封存技术应用，淘汰落后产能。加强节能管理，推广使用高效节能技术，推动重点领域、重点产品能效水平提升。在高载能行业实施能效“领跑者”制度，完善标准动态更新制度。改造提升传统产业，增强产业关

联度和耦合性，打造优势产业集群。着力降低建筑总用能水平，实施既有建筑深度节能改造，新建建筑推广超低能耗建筑。

## 2. 提高终端低碳化电气化水平。

推动各行业各领域优先使用清洁能源，不断替代化石能源，到 2025 年电力占终端能源消费比例提高到 34%。加快实施终端用能的电能替代，推进电气化、城镇化、工业化和信息化建设，因地制宜推广电锅炉、电窑炉等电能替代设备，优先使用可再生能源电力。完善城乡区域电网建设，发展与现代农业融合的分布式光伏、分散式风电及微网系统，大幅提升电力普遍服务水平，缩小城乡用电差距。扩大居民生活用电规模，提高城乡居民终端用能电气化水平。

## 3. 加快推广绿色交通工程。

建立换电充电相结合的基础设施体系，鼓励共享经济与绿色交通相融合。推动市区公务用车、公交车、出租车、市政用车新增车辆电动化。充分发挥充电调峰作用，构建新能源汽车充电换电新商业模式，引导鼓励长途客车、货车、矿山用车、家庭用车清洁能源替代，大幅降低运输成本，提高清洁能源消纳水平。到“十四五”末，西宁、海东等地区公共交通清洁能源、新能源率力争达到 100%。

## 4. 加快推动清洁化供热。

实施三江源地区清洁取暖工程，采用电能替代方式进行清洁供暖改造。深度挖掘工业、电力等领域低品位余热资源，充分利

用既有热电联产机组的供暖能力，在西宁、海东等人口集中区延伸集中供暖覆盖范围，加快推进燃煤供暖锅炉清洁化改造或分散燃煤设施淘汰工作。因地制宜开展农牧区被动式太阳能暖房改造试点，建设分布式太阳能供热供暖系统，推广低温空气源热泵采暖，鼓励地热资源丰富地区开发地热和干热岩供热。因地制宜推进生物质能的综合利用，开展核供热项目前期研究，拓展清洁供暖方式。加快供热基础设施改造升级，开展供热老旧管网升级改造，健全城市供热管网系统。

#### 专栏 7 清洁能源高效利用重点工程

**电能替代工程：**推进钢铁、铁合金、铝冶炼、钾肥、水泥等既有产业清洁用能替代工程。在工业化、城镇化、农业化推进过程中，积极推进新增用能清洁化。

**绿色交通工程：**建设城市充电换电基础设施，推动市区的公务用车、公交车、出租车、市政用车新增车辆电动化。引导长途客车、货车、矿山用车、家庭用车清洁能源替代工程。开展新能源汽车换电模式应用试点。

**清洁取暖工程：**建设海西州北方地区冬季清洁取暖试点城市项目。推进三江源地区清洁供暖项目，建设共和、同德、兴海、贵南、河南等清洁取暖示范县，适时扩大范围。实施西宁、海东、海北等地区清洁供暖改造提升工程。

### (七) 构建科技引领的能源创新体系。

#### 1. 积极推动新型储能示范。

围绕新型储能关键技术、关键材料，开展技术研发，谋划建立储能相关标准体系，并加强与现行能源电力系统相关标准的有效衔接。积极推动多能互补绿色储能国家重点实验室建设，开工建设储能实证基地，开展不同类型储能设施性能验证和评价，优化技术并降低成本，为国家能源战略实施提供理论依据和技术支撑。加强储能安全管理，探索建立覆盖安全设计、电气安装、运维管理、消防灭火、应急管理、退役管理等全方位全寿命周期技

术、安全标准。聚焦新能源配套储能，开展储能并网性能研究，规范新增风电、光伏配置储能要求，研究制定规模化储能集群智慧调控系统，推进储能先行示范区建设。

## 2. 推进清洁能源技术创新。

加强技术攻关，推动清洁能源技术及设备提质增效，构建科技引领的能源创新体系。加快高效率低成本光伏电池技术研究，提高光电转换效率。开展高海拔、低风速高原型风机研究，提升风电转换效率。促进新能源涉网性能改进升级，提高主动支撑能力和快速响应能力，具备参与系统高频、低频扰动快速调整能力，加强高比例清洁能源电力系统稳定性可靠性技术研究，支撑清洁能源高比例消纳和大规模外送。突破长时光热发电关键技术，推进成本快速下降。

## 3. 持续壮大清洁能源产业。

集群化发展清洁能源产业，持续壮大以新能源发电成套装备、关联设备制造为主体的产业链。从晶体硅电池、风力发电、新型电力系统等方面入手，构建线上线下全面支持的清洁能源产业生态圈，形成省内自主品牌。发挥盐湖锂资源优势，引进并培育锂电及配套企业，构建锂电产业链，为新型储能提供产业支撑。扩展全生命周期循环利用新模式，培育退役风机、光伏电池板、废旧锂电池回收产业链。发展新能源汽车装备制造、充换电相结合的新能源汽车产业生态链。

## 4. 探索示范氢能绿色开发技术利用。

以可再生能源制氢技术研发为重点，探索氢能在电力、工业、交通、建筑等领域的应用，打造青海“绿氢”品牌。开展可再生能源制氢储氢用氢技术研究，建立氢气储运网络，推进槽车、管道等运输方式试点，形成规模化绿色氢气供给能力。研发氢能多元利用技术，推进氢能在盐湖化工、能源化工领域替代煤炭等化石能源的试点示范。在西宁、海东、海南等地区开展氢燃料电池公交车、物流配送车、矿山用车等试点，配套建设加氢站和氢气储运等基础设施。

#### 5. 加快地热能资源开发利用。

以共和盆地为重点，开展干热岩水力压裂与储层建造技术研究，尽早形成一批核心技术和产业化能力。推动热水资源在温室种植、低温热水发电、温泉药浴、供暖洗浴等方面应用，为远期在全国率先建成商业化的干热岩发电示范项目奠定基础。

### (八) 构建现代能源治理体系。

#### 1. 深入推进电力体制改革。

推动电力交易机构独立规范运行，优化调度交易机制。加快电力市场建设，完善市场运行规则，丰富市场交易品种，不断扩大交易规模和范围。探索无补贴时代适应新能源发展的市场模式，健全电力中长期交易市场、辅助服务市场、现货市场，推动电力市场规范运行，建立电力现货交易与中长期交易相结合的市场化电力电量平衡新机制。稳妥有序开展新一轮监管周期输配电价成本监审和输配电价核定工作，合理核定输配电价。完善差别

电价、阶梯电价和惩罚性电价政策，建立峰谷电价动态调整机制，进一步扩大销售侧峰谷电价执行范围，积极探索多种清洁能源电力打捆后参与跨省区替代交易。

## 2. 推进煤炭油气资源管理改革。

积极整合煤炭产业，以行政资源划拨、市场兼并、产业门槛准入等多种方式，推动省内煤炭企业兼并重组。结合国家石油天然气体制改革和矿产资源管理改革，全面推进矿业权竞争性出让和流转，促进油气增储上产。推进页岩气、煤层气等非常规油气资源矿权审批下放，鼓励多元主体参与资源勘探开发。以市场化方式融入国家管网公司，推进油气管网互联互通和公平开放，完善油气管网运营调度机制，实行统一调度、分级管理，强化管网设施公平开放监管，提高管网设施利用效率。

## 3. 建立能源资源开发生态补偿机制。

创新能源资源开发占用农村集体土地补偿方式，探索建立集体股权与项目分红的资产收益惠民长效机制，促进资源开发与乡村振兴有机结合，实现能源惠民、能源富民。落实国家《建立市场化、多元化生态保护补偿机制行动计划》要求，开展碳排放权交易等市场化补偿相关工作，结合能源发展重点建设项目，探索开发中国核证自愿减排量项目储备，充分利用全国碳汇交易市场实现我省生态价值转换。多元化引导化石能源向清洁能源、生态受益者向生态保护者进行补偿，以点带面，逐步形成完善的生态补偿政策体系。

#### 4. 创新能源服务机制和采购模式。

加大涉藏地区电网建设扶持力度，积极争取国家政策，建立电力普遍服务补偿机制，疏导电力普遍服务成本，妥善解决电价交叉补贴，同时探索电化学储能配合清洁能源逐步解决消纳问题。鼓励清洁能源发电企业通过出售绿证等方式，促进资金和资源在不同区域间融通，助力完成消纳责任权重考核，实现清洁电力的绿色价值。鼓励通过应用清洁电力、购买绿证等方式，实现100%清洁能源产品和活动，引领全社会绿色用能风尚。

#### (九) 构建开放共赢的能源合作体系。

##### 1. 积极推进省部共建。

全面落实习近平总书记“打造国家清洁能源产业高地”重要指示精神，依托青海国家清洁能源示范省省部共建协调推进工作机制，省级层面创新清洁能源发展机制和模式，提高清洁能源供应能力，促进清洁能源开发利用，国家层面协调解决需国家有关部门解决的重大政策问题，特别是跨部门、跨地域的重大事项，共同深入推进青海国家清洁能源示范省建设，打造国家清洁能源产业高地。

##### 2. 加强省际能源合作。

充分利用对口帮扶政策优势，加强与长三角、京津冀等区域和对口援青省（市）的衔接，争取援青省份电力市场缺口。依托特高压直流外送通道，加强与中东部省份的战略合作。强化与周边省份合作，实现省际间资源优势互补，推动清洁能源在更大范

围内消纳。建立与央企长效合作机制，充分发挥央企社会责任，推进清洁取暖等能源民生工程建设。以兰西城市群省际联席会议制度为契机，共同研究谋划和协调推进省际能源领域重大合作项目。

### 3. 建立省内能源合作机制。

紧紧围绕省 中心工作和决策部署，依托在青注册的具有影响力的能源央企、科研院所、金融机构、制造企业，建立合作机制，发挥能源科技智库作用，吸引战略投资、搭建交流平台，积极开展能源领域重大政策和课题研究，为政府决策、部署能源工作发挥积极作用。

### 4. 深化国际开放交流。

依托“一带一路”清洁能源发展论坛，搭建能源资源领域投资合作平台，围绕碳达峰、碳中和目标，打造国家清洁能源产业高地。对接有关国际化平台及国内高端论坛，谋划与能源基金会等国际相关机构开展常态化合作。推动光伏、熔融盐、储能等领域技术、装备和服务走出去，打造“一带一路”清洁能源建设合作新样板。

## 五、环境影响评价

### (一) 规划实施的环境影响分析。

**优化能源供给体系，推动生产侧减排。**水电、风电、光伏、太阳能热等清洁能源在生产过程中不排放污染物和温室气体，将有效抵消火电发电过程中产生的碳排放。“十四五”期间，

以提升多极支撑的能源供给能力为重点任务，打造国家级光伏发电和风电基地，有序推进黄河水电基地绿色开发，扩大清洁能源发电规模，进一步优化能源生产结构，有力降低污染物排放，实现良好的环境效益。

**优化能源消费体系，推动用能侧减排。**以多元消纳的绿色消费体系为重点任务，推动重点用能领域绿色低碳转型。推动各行业各领域优先使用清洁能源，新增能源需求主要由清洁能源满足，拓宽绿色电力应用领域，持续提升清洁能源高效利用水平。加快推广绿色交通，大力推广绿色建筑。多措并举推进清洁取暖，构建城镇居民清洁取暖新体系，提升农牧区清洁能源用能水平。从需求源头减少污染物和碳排放。

## (二) 规划实施的环境保护措施。

**加强能源规划环评保障措施。**严格遵守《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《中华人民共和国节约能源法》等法律法规和我省环境功能区划各项要求，统筹“三线一单”、规划环评工作，强化规划环评约束作用、修编规划、跟踪评价、规划与项目环评联动，优化产能变化项目环评管理。

**加强能源开发生产环节环保措施。**严格施行各类能源资源的绿色勘探开发利用。能源项目建设过程做到环境保护设施与主体工程“三同时”，投运过程要做到环保设施全负荷、全时段稳定运行。输变电工程采用先进技术，优化施工方式，合理安排防护

距离，降低电磁辐射、噪音等环境影响。依照油气管道运行规范，加强油气管道安全监督与管理，加大隐患整治力度，完善应急预案，防止发生泄漏、爆炸、火灾等事故对环境的影响。对油气储备设施，严格设置消防、绿化、防渗、防溢、防泄等防护措施。全面推行煤炭绿色开采技术，开展充填开采、保水开采及煤与瓦斯共采；对煤炭运输储备设施，重点加强防尘集尘、预防自燃措施。

## 六、保障措施

### （一）加强组织领导。

充分发挥青海省人民政府和国家能源局建立的省部共建青海国家清洁能源示范省协调推进工作机制，统筹协调打造国家清洁能源产业高地全局性工作。各市、州要切实发挥主体作用，建立组织协调机制，研究制定落实方案和工作举措，统筹本地区能源工作。省各有关部门围绕重大政策、重大工程、重大项目，负责制定相关领域推进的工作方案，做好协调、指导、服务等工作。

### （二）强化规划引领。

加强能源生产、消费、科技、体制等各项重大问题的战略谋划，以发展规划为统领，空间规划为基础，做好能源规划、地方规划、相关专项规划之间的有效衔接，统筹推进电、热、气等能源和工业、建筑、交通等主要用能领域一体化协同发展规划，建立规划实施、监督检查、评估考核机制，保障规划有效落实。

### （三）加强技术保障。

发挥相关科研院所和企业的人才、技术、试验条件优势，提高新型能源产业研发能力和推广力度，形成科研集群，为清洁能源发展提供技术支撑。各级政府、部门要搭建企业、相关科研院所间的合作平台，扶持有条件的企业与相关科研院所开展合作，建立以企业为主体、市场为导向、“产学研”相结合的技术创新体系。

#### （四）落实人才保障。

建立健全有利于吸引、激励和留住人才的体制机制，充分利用已建立的各种创新平台，加强学术交流和研讨，加大技术合作力度，加快能源领域人才培养和引进工作，培养创新人才、管理人才、高技能实用人才。建立能源行业人才库，引导党政机关、科研院所和高等院校专业技术人才与企业、社会组织积极开展人才交流，为人才强省提供智力支撑。

#### （五）狠抓任务落实。

按照规划确定的发展目标、指标和任务，研究制定具体实施方案，设置年度目标并做好年度综合平衡，确定年度重点任务、重大项目、重大举措，推动规划落地实施。建立规划实施常态化监测机制，及时发现和解决规划实施中出现的问题。适时向社会公开规划实施情况，自觉接受监督。

#### （六）完善激励政策。

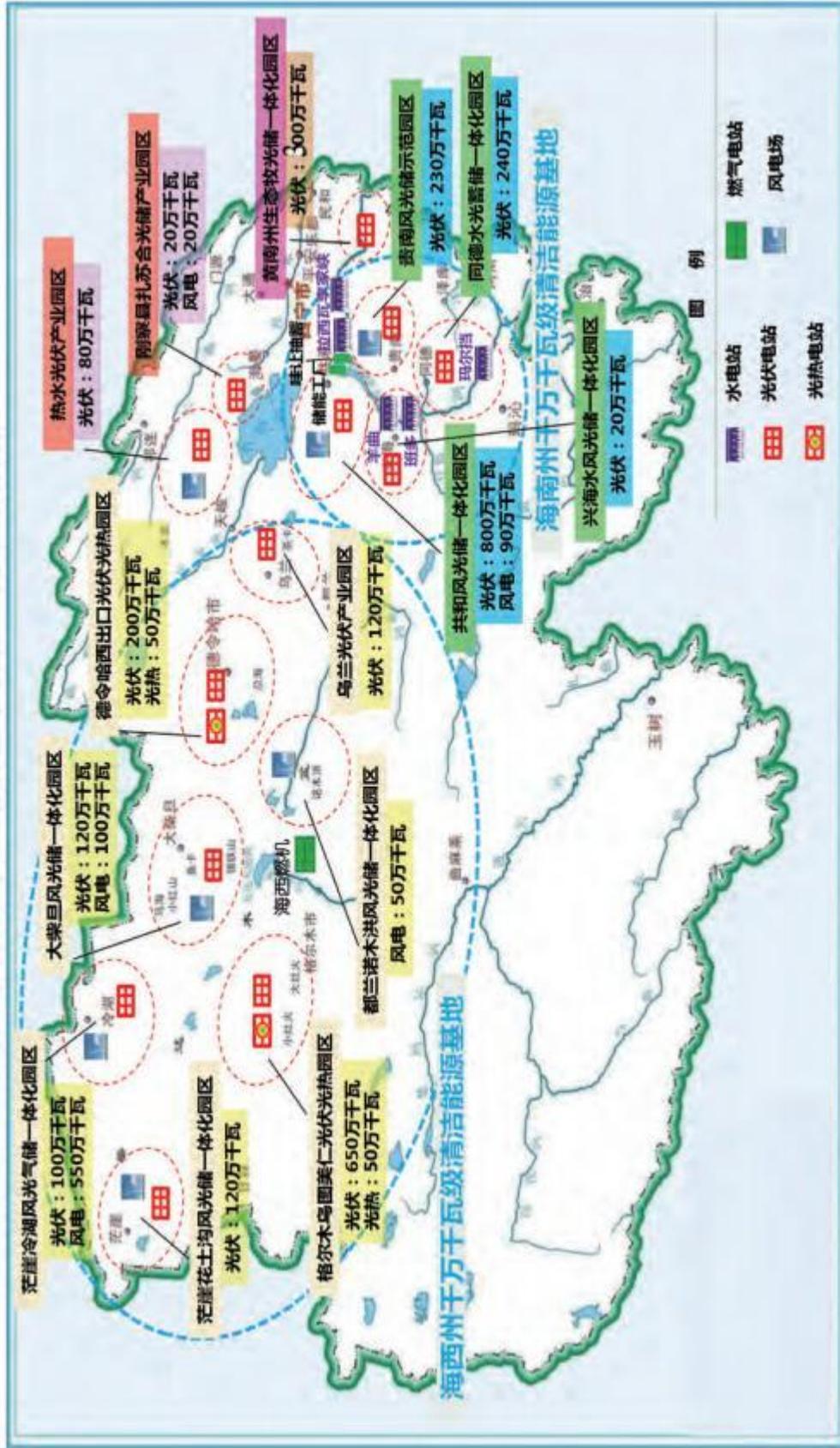
在符合国土空间规划的前提下，对列入国家和省级重点项目清单的给予建设用地计划保障。加大财税支持力度，对符合条件的清洁能源项目，贯彻落实相关税收优惠政策。鼓励金融机构参

与发行和能源相关的绿色信贷、绿色债券、绿色保险等产品，对清洁能源发展给予差别化扶持。加强基础设施扶持力度，做好能源生产基地、产业园区配套等服务工作。

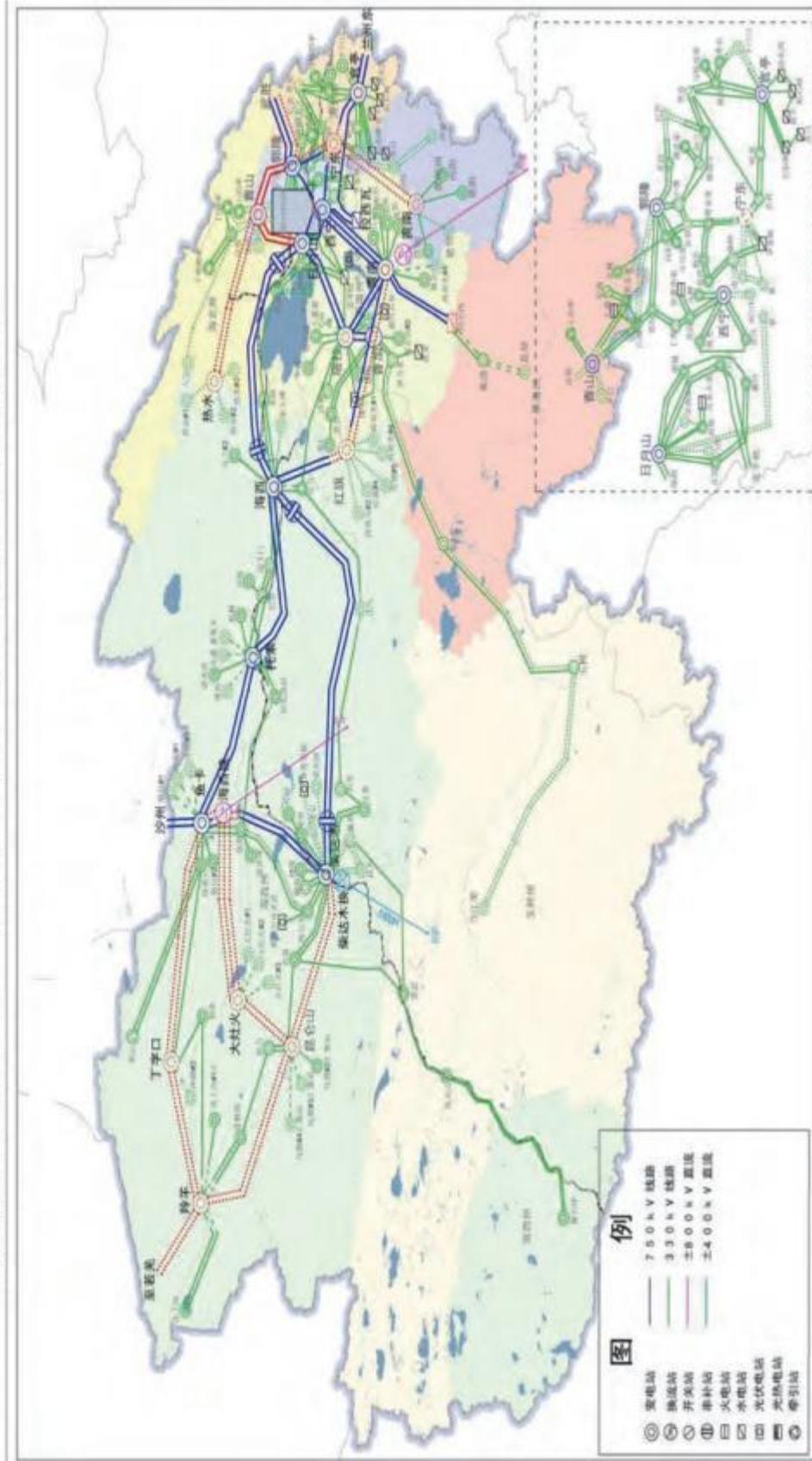
附件：1. 青海清洁能源园区规划示意图

2. 青海电网 330 千伏及以上网架规划示意图

# 青海清洁能源园区规划示意图



# 青海电网 330 千伏及以上网架规划示意图





---

抄送：省委各部门，省纪委办公厅。

省人大常委会办公厅，省政协办公厅，省监委，省法院，省  
检察院。

省军区，武警青海总队。

各群众团体、大专院校、科研院所、新闻单位，省属国有及  
国有控股企业，中央驻青各单位。

各民主党派，省工商联。