

附件 1:

浙江省可再生能源发展“十四五”规划

浙江省发展和改革委员会

浙江省能源局

2021 年 5 月

前 言

习近平总书记在气候雄心峰会上提出，“到 2030 年，我国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”，彰显了我国坚持绿色发展的决心和政治导向。发展可再生能源是推动能源生产和消费革命、加快能源转型升级、应对气候变化、实现绿色发展的重要途径和举措。

浙江省委、省政府以“八八战略”为统领，坚持一张蓝图绘到底，全面推行生态文明建设，大力发展可再生能源，全省可再生能源得到快速发展。“十三五”期间，我省可再生能源装机增长 127%，到 2020 年末，占电力总装机近三分之一。“十四五”是全面建设社会主义现代化国家新征程的起步之年，更是我省奋力打造“重要窗口”，争创社会主义现代化先行省的关键时期。为加快建立清洁低碳、安全高效的现代能源体系，尽早实现碳达峰碳中和目标，促进我省可再生能源高质量发展，按照《可再生能源法》要求，根据我国《可再生能源发展“十四五”规划》《浙江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《浙江省能源发展“十四五”规划》，制定《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》（以下简称《规划》）。

《规划》涵盖了水能、风能、太阳能、生物质能、海洋能和地热能等能源品种，明确了 2021 年至 2025 年我省可再生能源发展的指导思想、基本原则、发展目标、重点任务和

保障措施,是“十四五”时期我省可再生能源发展的重要指南。

一、发展基础

(一) 发展现状

“十三五”以来,我省高度重视可再生能源发展,并取得显著成绩。截至 2020 年底,全省可再生能源装机容量达到 3114 万千瓦,其中光伏 1517 万千瓦(分布式 1070 万千瓦),常规水电 713 万千瓦,抽水蓄能 458 万千瓦,生物质发电 240 万千瓦(垃圾发电 210 万千瓦),风电 186 万千瓦(海上风电 45 万千瓦),可再生能源装机占比达到 30.7%。

1. 光伏实现跨越式发展

“十三五”期间,在国家、省级及地方各级补贴的带动下,我省光伏项目开发热情高涨,规模增长迅速,技术进步迅猛,产业链不断完善,孕育出多家行业龙头光伏企业,逐步迈入高质量发展阶段。截至 2020 年底,全省累计建成光伏发电装机 1517 万千瓦,比 2015 年增长 827%,其中分布式光伏装机 1070 万千瓦,装机规模连续多年位居全国第一。我省光伏项目不仅装机规模增长快,而且开发应用形式多,基本涵盖了农光互补、渔光互补、工商业屋顶光伏、户用屋顶光伏、水面漂浮式光伏等各种类型。

2. 抽水蓄能电站领跑全国

我省具有兴建抽水蓄能电站的有利地形,且项目建设条件优良,规划总装机容量达到 1878 万千瓦。“十三五”期间,仙居抽水蓄能电站建成投产,加上天荒坪、桐柏和溪口电站,在运总装机规模 458 万千瓦;新核准开工长龙山、宁海、缙

云、衢江、磐安等抽水蓄能电站，在建总装机规模达到 770 万千瓦；泰顺、天台、建德、桐庐等抽水蓄能电站纳入推荐站址规划。我省已建和在建抽水蓄能电站总装机规模领跑全国。

3. 海上风电取得零的突破

我省首个海上风电场——国电普陀 6#克服了强台风、大涌浪、厚淤泥等不利条件，于 2019 年 4 月全部建成并网，实现零的突破。在此带动下，一批海上风电项目相继核准、开工，我省海上风电进入规模化发展阶段。截至 2020 年底，全省累计核准海上风电项目 14 个，核准装机容量 408 万千瓦，其中并网装机容量 45 万千瓦。此外，我省启动了海上风电场工程规划修编工作，为后续海上风电发展储备一定项目。

4. 可再生能源产业取得长足发展

“十三五”期间，在巨大应用市场的带动下，我省风电、光伏产业取得长足发展，拥有国内完整且具竞争力的产业链体系。风电方面在整机、齿轮箱、变流器、铸件、电缆等行业均有一批龙头骨干企业。光伏方面，我省光伏组件产能仅次于江苏，年产量在 4000 万千瓦左右，是全国第二大光伏组件制造省份；我省拥有光伏辅材企业 120 余家，位居全国第一；2020 年全省光伏全产业链产值突破 1200 亿元。我省潮流能装备研发取得重大突破，技术总体接近国际先进水平。一批装机规模在 60-650 千瓦不等的潮流能机组在舟山海域完成实海况测试，舟山 LHD 潮流能示范项目完成多轮装备技术更新并实现长期并网运行，装机容量达到 1700 千瓦，浙

江大学等高校和科研机构潮流能试验场在舟山建设并投入测试运行。

表 1 浙江省“十三五”主要可再生能源品种装机统计情况

单位:万千瓦

可再生能源种类	2015 年	2020 年	“十三五”年均增速
1.光伏	164	1517	56%
2.风电	104	186	12%
3.生物质	103	240	18%
4.常规水电	694	713	1%
5.抽水蓄能	308	458	8%
一、可再生能源	1373	3114	18%
二、非水可再生能源	371	1943	39%
三、全省电力总装机	8158	10142	4%
可再生能源占比	16.8%	30.7%	13%
非水可再生能源占比	4.5%	19.2%	36%

（二）存在问题

随着可再生能源技术进步和产业化步伐的加快，我省大部分可再生能源已具备规模化开发应用的基础，具有良好的发展前景，但也面临着一些困难和问题，主要表现在：

1．可再生能源发展空间受限

受用地、用海等制约，我省一些可再生能源项目存在落地难、推进缓慢的情况。海上风电和集中式光伏项目政策窗口期短，部分项目受制于用地、用海审批等因素，被迫放弃投资。另一方面，随着可供开发资源减少，项目收益降低，可再生能源可发展空间有限。我省光伏经过近几年的规模发展，可用于光伏建设的地面、屋顶资源已所剩不多。

2. 可再生能源发展缺乏统盘考虑

一方面，各能源品种之间缺乏联动，风电、光伏和水电之间结合不够紧密，缺乏多能互补、一体化开发的统盘考虑。另一方面，资源开发和产业布局缺乏统筹，主要表现在海上风电相关配套产业尚未形成完整体系，存在部分重要链条缺失、企业竞争力参差不齐、试验与服务能力不强等问题。

3. 可再生能源的综合带动效应未充分体现

可再生能源的大力发展促进了我省能源结构转型升级，降低了碳排放，一定程度也带动了相关产业的发展，但是其对整个社会经济发展综合带动效应未得到充分体现。光伏小康项目仅起到了消薄增收作用，在生态价值实现、产业带动等方面应有的作用未得到发挥。市级层面，可再生能源的发展与用能空间关联度不够，一些地区发展可再生能源积极性不高。

（三）面临形势

根据能源高质量发展的新要求，我省正着力构建清洁低碳、安全高效的能源体系，打造能源转型的浙江样板。可再生能源健康有序的发展作为支撑能源绿色转型的重要一环，在“十四五”期间面临诸多的机遇与挑战。

1. 国际、国内形势为可再生能源发展创造新的机遇

在全球推动应对气候变化等因素共同作用下，世界能源清洁低碳发展大势已成，世界各国纷纷制定能源转型战略，推动清洁能源发展。面对不确定的国际政治局势，我国积极构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局，可再生能源及相关产业在新发展格局下应积极参与

国际竞争与合作。2020年9月22日，习近平总书记在第七十五届联大一般性辩论上提出“我国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”的愿景。12月12日，习近平总书记在气候雄心峰会明确了2030年风电、光伏的发展目标。2021年3月15日，习近平总书记主持召开中央财经委员会第九次会议，会议强调“实施可再生能源替代行动，深化电力体制改革，构建以新能源为主体的新型电力系统”。在碳达峰、碳中和愿景，风电、太阳能12亿千瓦以上发展目标以及构建新型电力系统的激励下，可再生能源发展获得了新的机遇。我省作为国家首个清洁能源示范省，更应积极推动能源清洁低碳转型，坚持可再生能源开发，积极推动能源、产业结构低碳转型升级，为全国实现碳达峰、碳中和目标做出浙江贡献。

2．新的发展阶段给可再生能源发展带来新的挑战

电价政策方面，从2021年开始，陆上风电和光伏将进入平价时代，从2022年开始，新增海上风电项目不再纳入中央财政补贴范围。我省海上风电资源禀赋较差，建设条件一般，平价时代的到来对我省海上风电发展影响较大。消纳和市场化政策方面，可再生能源电力消纳责任权重、分布式发电市场化交易、绿色电力证书、碳交易、储能相关政策的发布对可再生能源参加市场化竞争、参与电力辅助服务市场提出了新的要求。

3．能源保供形势要求可再生能源发挥更大作用

“十四五”期间，随着社会经济不断发展和电能替代速度

加快，我省电力需求仍将保持一定量的增长。能源供应保障存在时段性、结构性矛盾，迎峰度夏、迎峰度冬期间电力等能源供应紧张。风电、光伏等可再生能源具有随机性、波动性等特点。在能源保供的形势和电力系统技术导则的要求下，风电、光伏需提高自身稳定性，在大规模新增装机、替代化石能源的同时，应提升电能质量、提高调节能力，保障电力供应体系安全、稳定运行；抽水蓄能需加快建设速度，充分发挥保供作用。

4. 绿色发展理念对可再生能源发展提出更高要求

在发展可再生能源时，应践行“绿水青山就是金山银山”理念，守住自然生态安全边界，注重资源开发与城市发展、乡村振兴、生态环境相协调，解决风电、光伏全寿命周期的无害化、绿色化问题，降低水电开发建设对生态环境的影响，协调生物质发电和城市发展、美丽乡村的关系，把生态环境负面影响降到最低，做到可再生能源发展与生态环境相融合。

二、总体要求

（一）指导思想

以“四个革命、一个合作”的能源安全新战略为指导，深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，以能源安全和保障供应为出发点，以优化调整能源结构为主线，以科技和政策创新为驱动，以构建以新能源为主体的新型电力系统为目标，适应国家可再生能源大规模、高比例、高质量、市场化发展的形势要求，形成以风、光、水和生物质发电为主，海洋能和地热能综合利用为辅的多元发展

新格局，充分发挥我省数字经济优势，打造浙江智慧能源示范区，为我省建设国家清洁能源示范省作出更大贡献。

（二）基本原则

规模发展，保障安全。把扩大可再生能源利用规模，提高可再生能源电力消费占比作为重要引导性指标，充分发挥可再生能源资源分布广、产品形式多样的特点，推动可再生能源高质量发展，保障能源供应和安全。

促进优化，生态和谐。把握生态文明建设要求，持续推进能源结构优化调整，大力发展可再生能源，逐步支撑能源碳达峰行动。推动可再生能源产业绿色发展，形成绿色能源消费机制，实现可再生能源与生态环境和谐共生，相互促进。

统筹兼顾，强化责任。统筹全省可再生能源规划布局，增强系统思维，处理好局部和全局、当前和长远、重点和非重点的关系，掌握可再生能源发展节奏和步骤。明确发展目标，省、市、县三级各司其职，可再生能源消纳责任主体各负其责。

创新引领，系统推进。突出创新第一动力作用，发挥数字经济优势，积极开展技术创新、产业创新、商业模式创新，推进可再生能源与数字技术、信息技术深度融合，提升可再生能源开发质量和效益，打造浙江省智慧能源示范区。

（二）发展目标

大力发展风电、光伏，实施“风光倍增计划”；更好发挥以抽水蓄能为主的水电调节作用；因地制宜高质量发展生物质能、地热能、海洋能等。到 2025 年底，可再生能源装机超

过 5000 万千瓦，装机占比达到 36%以上。我省“十四五”主要可再生能源品种发展目标如下：

1．光伏

到“十四五”末，力争我省光伏装机达到 2750 万千瓦以上，新增装机在 1200 万千瓦以上，其中分布式光伏新增装机超过 500 万千瓦，集中式光伏新增装机超过 700 万千瓦。

2．风电

到“十四五”末，力争我省风电装机达到 640 万千瓦以上，新增装机在 450 万千瓦以上，主要为海上风电。

3．生物质

到“十四五”末，力争我省生物质装机达到 300 万千瓦以上，新增装机在 60 万千瓦以上，其中新增装机以垃圾发电为主。

4．水电

到“十四五”末，力争我省水电装机达到 1500 万千瓦以上，新增装机在 350 万千瓦以上，其中新增装机以抽水蓄能电站为主。

表 2 浙江省“十四五”主要可再生能源品种发展目标

单位：万千瓦

可再生能源种类	2020 年	2025 年	“十四五”增量
光 伏	1517	2750	1233
风 电	186	641	455
生物质	240	300	60
水电	1171	1526	355
其中，常规水电	713	728	15
抽水蓄能	458	798	340
合计	3114	5217	2103

(三) 各地市发展目标

结合我省可再生能源资源禀赋和发展实际情况，“十四五”期间我省将重点发展海上风电、光伏及抽水蓄能，着力打造华东抽水蓄能基地和海上风电基地，同时因地制宜推广风光水储一体化示范项目。为提高各地市发展可再生能源的积极性，全面均衡发展，根据我省“十四五”发展目标并考虑一定预留，现将各地市“十四五”海上风电和光伏发展目标进行明确，详见表3和表4。

表3 浙江省各地市“十四五”海上风电发展目标

单位：万千瓦

序号	地区	2020 年装机	2025 年装机或开工	“十四五”新增装机或开工
1	嘉兴	0	60	60
2	舟山	45	256	211
3	宁波	0	225	225
4	台州	0	260	260
5	温州	0	240	240
合计		45	1041	996

表4 浙江省各地市“十四五”光伏发展目标

单位：万千瓦

序号	地区	2020 年装机	2025 年装机	“十四五”新增装机
1	杭州	130	230	100
2	宁波	274	474	200
3	温州	90	290	200
4	湖州	177	277	100
5	嘉兴	270	370	100
6	绍兴	107	207	100
7	金华	119	219	100
8	衢州	154	304	150
9	台州	117	317	200
10	舟山	16	116	100

序号	地区	2020 年装机	2025 年装机	“十四五”新增装机
11	丽水	63	213	150
合计		1517	3017	1500

三、重点任务

（一）深挖分布式光伏潜力，鼓励集中式复合光伏

继续推进分布式光伏发电应用。在城镇和农村，充分利用居民屋顶，建设户用光伏；在特色小镇、工业园区和经济技术开发园区以及商场、学校、医院等建筑屋顶，发展“自发自用，余电上网”的分布式光伏；结合污水处理厂、垃圾填埋场等城市基础设施，推进分布式光伏；在新建厂房和商业建筑等，积极开发建筑一体化光伏发电系统。同时，加快探索建筑屋顶太阳能热水器和光伏发电系统一体化应用。“十四五”期间，全省分布式新增装机容量 500 万以上，累计装机容量达到 1600 万千瓦以上。

鼓励集中式复合光伏发展。在沿海地区，利用滩涂和养殖鱼塘等，建设渔光互补光伏电站；在内陆地区，利用荒山荒坡、设施农业用地，标准化建设农光互补电站。“十四五”期间，全省集中式新增装机容量 700 万以上，累计装机容量达到 1200 万千瓦以上。

积极开展先进技术示范应用。鼓励应用新一代互联网智能电网、先进的储能和电力电子等技术，积极开展光伏与其他能源相结合的多能互补示范项目、智能微电网示范项目等，降低光伏发电的不稳定性，增强与电网融合度，提高能源系统综合利用率。基于大数据和人工智能技术，开展光伏项目的精细化管理和发电量预报等，及时发现隐患并排除故障，

提升光伏发电效率和电能质量。

（二）积极推进近海海上风电，探索深远海试验示范

大力推进海上风电建设。积极推进已核准项目的开发建设，适时开展一批规划项目前期核准工作，加快海上风电规划修编，积极争取新增海上风电项目入规，逐步探索利用我省临近的专属经济区建设海上风电，实现我省海上风电规模化发展。“十四五”期间，全省海上风电力争新增装机容量 450 万千瓦以上，累计装机容量达到 500 万千瓦以上。

因地制宜发展分散式风电。充分利用我省沿海沿江滩涂、工业园区和火电厂区空地等区域，因地制宜发展分散式风电，同时试点推进分布式发电市场化交易，研究点对点电源直供模式。结合乡村振兴战略，贯彻国家“千乡万村驭风计划”。启动老旧风电场技术改造升级。遵循企业自愿原则，鼓励业主单位通过技改、置换等方式，重点开展单机容量小于 1.5 兆瓦的风电机组技改升级，促进风电产业提质增效和循环发展。

探索海上风电基地发展新模式。通过海上风电规模化发展，实现全产业链协同发展，重点在开发规模相对集中的区域，集约化打造海上风电+海洋能+储能+制氢+海洋牧场+陆上产业基地的示范项目，并出台相关配套政策，带动我省海上风电产业发展。结合海上风电开发，探索海上风电制氢、深远海碳封存、海上能源岛等新技术、新模式。

（三）加强小水电生态监管，科学有序发展抽水蓄能

加强小水电生态流量监管。巩固长江经济带小水电清理整改成果，通过安装监测设施对生态流量泄放情况开展监测，

建立生态流量监管平台，进一步加强生态流量监管。在做好生态保护的前提下，有序推进交溪流域小水电综合开发。

有序发展抽水蓄能电站。积极推进长龙山、宁海、缙云、衢江、磐安等抽水蓄能开工项目的建设，稳妥开展泰顺、天台等抽水蓄能电站项目前期工作，适时启动建德、桐庐站点的前期工作。结合现有站点，合理规划布局，积极推动新一轮抽水蓄能电站选点工作。加强抽水蓄能电站建设管理体制、电价机制等研究。“十四五”期间，全省抽水蓄能电站力争新增装机容量 340 万千瓦，累计装机容量达到 798 万千瓦。

表 5 “十四五”抽水蓄能重点项目

序号	项目名称	装机容量（万千瓦）	备注
已开工项目			
1	长龙山	210	计划 2022 年全部投产
2	宁海	140	计划 2025 年投产 70 万千瓦
3	缙云	180	计划 2025 年投产 60 万千瓦
4	衢江	120	已开工
5	磐安	120	已开工
小计		770	
计划开工项目			
1	泰顺	120	计划开工
2	天台	170	计划开工
3	建德	240	计划开工
4	桐庐	120	计划开工
小计		650	
合计		1420	

（四）按需推进垃圾发电项目，鼓励农林生物质和沼气发电

按需推进垃圾焚烧项目。加强垃圾发电项目前期管理与选址，在合理选址和保护环境的前提下，加大生活垃圾焚烧发电设施建设力度。因地制宜选择安全可靠、技术成熟、先进环保、经济适用的处理技术。生活垃圾焚烧发电设施要同步落实飞灰的安全、无害化处置场所，防止产生二次污染。“十四五”期间，垃圾焚烧发电新增装机容量 50 万千瓦，累计装机容量达到 260 万千瓦。

因地制宜发展农林生物质和沼气发电。根据生物质资源分布特性，在农林生物质富集地区，科学合理建设农林生物质电站。根据畜禽养殖场、城市污水处理厂等分布，因地制宜推动沼气发电工程建设。

（五）鼓励海洋能装备研发，倡导地热能融合发展

推动海洋能开发利用新技术、新装备的创新研发与示范应用，加快以大容量潮流能发电装置为代表的核心装备升级，保持我省在海洋能技术研发与应用方面的领先地位，为海洋能规模化、商业化提供技术储备和装备支持。积极探索海洋能在海岛能源供给和海洋水产养殖电力供应方面的推广应用，并鼓励开展海洋能与海上风电的综合开发试验示范。

鼓励利用浅层地热能资源在公用建筑、别墅群、联排别墅区进行供冷供暖。引导浅层地热能利用向普通民用住宅领域渗透拓展，与新农村建设相结合，在农村普及推广。结合地热能在旅游度假、温泉康养等的应用，倡导地热能与温室大棚、恒温养殖等产业的融合发展，扩展地热能应用场景，推动地热能综合利用示范项目。

（六）鼓励开展储能示范项目，支持储能核心技术攻关

推进“可再生能源+储能”模式。建设若干“风光水储一体化”可再生能源示范基地，鼓励开展新技术、新模式示范试点。不断完善储能政策，探索更为合理的储能商业模式，推动储能成本分摊疏导，引导储能为建设能源互联网形态下多元融合高弹性电网提供强有力的支撑。

发挥源网荷储协调优势。建设“源网荷储一体化”示范试点，通过采用先进的信息通信技术和物联网技术，将电、气、热等能源网络中生产、传输、存储、消费等环节互联互通，实现多种能源的协同转化与集成调配，充分发挥储能在可再生能源消纳、保障电网安全等方面的作用。

开展核心技术科技攻关。针对电化学储能、氢储能等关键技术实施重点突破，组织电力、储能等相关企业联合高校、院所通过产学研结合，加速科技创新成果转化应用，形成重点引领、优势互补的产业发展态势。

四、保障措施

（一）加强统筹协调

相关部门要加强对可再生能源建设的总体指导和统筹协调，统一思想认识，形成联动机制，合理确定可再生能源开发建设时序，有效衔接可再生能源开发、输送、利用各环节。强化要素资源供应与保障，及时解决项目建设遇到的问题，确保项目建设一批、核准一批、前期准备一批。强化项目管理，不断完善工作机制和评价考核体系，着力提高项目

质量和成效，重视生态环境保护，进一步加强与浙江省国土空间总体规划的协调对接，促进可再生能源开发利用的高质量发展。

（二）强化政策落实

根据国家发布的可再生能源电力消纳保障机制以及对我省设定的可再生能源电力消纳责任权重，加紧研究和制定可再生能源消纳、能源“双控”等对地方政府、相关部门的考核评价体系，充分调动地方政府、相关部门和企业主体的积极性。出台可再生能源与能源“双控”考核、用能空间数据联动政策，明确对各地能源“双控”考核和用能空间核算中年度新增可再生能源可扣减能耗。做好规划年度监测分析和规划中期总结评估。分解和落实全省可再生能源发展目标和任务，督促各地区加快可再生能源开发利用，加强对各地区规划执行情况的考核。为进一步提升我省对可再生能源的消纳能力、缓解电网调峰压力，积极探索制定储能配额制，优先考虑在源荷逆向分布、本地消纳空间不足等就地消纳矛盾突出区域配套储能。

（三）强化要素保障

强化土地要素保障，对相关部门确定的重大可再生能源建设项目，在建设用地指标方面给予重点支持，指导地方按照有关规定合理利用废弃土地、荒山荒坡、滩涂等资源建设可再生能源项目。强化资金要素保障，拓宽投融资渠道，创新适应可再生能源产业的融资方式和金融服务模式，建立和完善可再生能源产业链企业信用担保体系，提高中小企业融

资能力，扩大融资规模，采取多种手段保障资金需求。

（四）完善市场环境

加强落实可再生能源税收、土地、贷款等方面的优惠政策，营造良好的投资环境，进一步引导社会投资转向可再生能源领域，充分发挥公共部门投资可再生能源的积极性，营造良好的投资环境吸引国际投资主体。发挥市场配置资源的作用，通过竞争配置方式组织建设项目，以此引领技术进步和产业升级，促进成本下降，减少补贴需求，适应国家可再生能源补贴退坡的形势，同时加强可再生能源开发利用市场的规范管理，着力营造有序竞争的市场环境。逐步建立完善的电力市场环境，积极衔接、有序推广国家可再生能源绿色电力证书交易，通过市场化方式部分解决可再生能源补贴问题。