

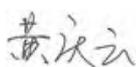


国家咨询甲级

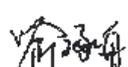
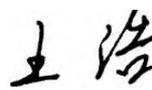
证书号：甲 232021011048

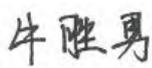
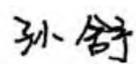
潮州市“十四五”光伏发展规划

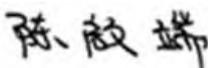
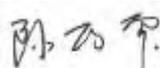
潮州市发展和改革局
广东天联电力设计有限公司
2023年4月 潮州

批 准： 黄庆云


审 核： 喻琢舟


校 核： 喻琢舟 王 浩
 

编 写： 牛胜男 孙 舒
 

陈启端 陈丽霞
 

目 录

一、 总论	1
(一) 规划背景	1
(二) 规划意义	1
(三) 指导思想	2
(四) 基本原则	2
(五) 发展思路	3
(六) 发展目标	4
二、 潮州市光伏资源分析	6
(一) 光伏项目发展现状	6
(二) 光伏发电面临形势	7
(三) 太阳能资源情况	8
(四) 光伏规划开发利用情况综述	18
三、 电网消纳能力	33
(一) 电力供应情况	33
(二) 电网消纳能力分析	33
四、 重点任务	40
(一) 分布式光伏项目重点任务	40
(二) 集中式光伏项目重点任务	41

(三) 光伏制造业发展重点任务	44
五、 保障措施	46
(一) 上下联动，规划引领	46
(二) 完善电网，全面消纳	46
(三) 产业引领，精准招商	46
(四) 政策扶持，金融保障	47
六、 环境、经济与社会效益	49
(一) 环境效益	49
(二) 经济效益	51
(三) 社会效益	51

一、总论

（一）规划背景

“十四五”时期是我国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，也是我国加快能源绿色低碳转型、落实应对气候变化国家自主贡献目标的攻坚期。党的二十大提出“推动经济社会发展绿色化、低碳化是实现高质量发展的关键环节”。大力发展可再生能源是加快生态文明建设、实施绿色可持续发展的重要途径，对调整和优化能源结构、节能减排、改善生态环境均具有重要意义，是实现“碳达峰”“碳中和”目标的重要支撑。

进入新阶段，“十四五”可再生能源发展将呈现新特征。一是大规模发展，在跨越式发展基础上，进一步加快提高发电装机占比；二是高比例发展，由能源电力消费增量补充转为增量主体，在能源电力消费中的占比快速提升；三是市场化发展，由补贴支撑发展转为平价低价发展，由政策驱动发展转为市场驱动发展；四是高质量发展，既大规模开发、也高水平消纳、更保障电力稳定可靠供应。我国可再生能源将进一步引领能源生产和消费革命的主流方向，发挥能源绿色低碳转型的主导作用。

2022年，广东省政府、潮州市政府相继印发了《广东省能源发展“十四五”规划》《潮州市能源发展“十四五”规划》，为各类能源的发展提出了明确目标和方向，光伏产业作为新能源产业的重要组成部分，符合规划发展方向，发展前景十分广阔。

（二）规划意义

进入21世纪，能源问题已经成为制约经济发展的首要问题。相对于石油、天然气和煤炭等常规能源、不可再生资源的过量开采，以太阳能、风能、潮汐能和生物质能等多种可再生能源的迅速发展，不仅可以满足经济增长对能源的需求，而且能够改善能源结构，提高能源供应安全，促进环

境改善。

在新能源中，太阳能以其取之不尽、用之不竭、分布广泛、安全高效等优点，其开发与利用日趋受到各国的普遍重视，已经成为新能源领域中开发利用水平最高、技术最成熟、应用最广泛、最具商业化发展条件的新兴能源。

利用潮州丰富的太阳能资源，积极发展和推广光伏产业，将为潮州电网提供大量的清洁电能，满足电力负荷增长需求，推动潮州光伏产业蓬勃发展。光伏项目的建设，符合国家能源产业政策，对优化全市能源结构、保护区域环境、拉动地方经济、推进能源工业可持续发展具有重要意义。

（三）指导思想

全面贯彻落实党的二十大精神，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻习近平生态文明思想和习近平总书记视察广东视察潮州重要讲话重要指示精神，坚定不移贯彻新发展理念，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，推进生态优先、节约集约、绿色低碳发展。以绿色发展理念为引领，以落实“双碳”目标为契机，以发展可再生能源为重点，以推广现代能源新技术应用为手段，以深化能源体制机制改革为动力，加快构建清洁低碳、安全高效、智能创新的现代能源体系，着力推进全市光伏产业的高质量发展，奋力谱写现代化潮州新篇章。

（四）基本原则

坚持生态优先、绿色发展。践行绿水青山就是金山银山的发展理念，把生态环境保护摆到更加突出的位置，贯穿到可再生能源规划建设全过程，充分发挥可再生能源的生态环境效益和生态治理效益，推动开发利用与生态环境保护协调发展、相得益彰。

坚持以人为本、共享发展。以满足人民日益增长的美好生活需求为根本目的，推动能源供应体系清洁低碳转型，完善能源供应网络和服务体系，

改善人民生产、生活用能品质。坚决防范化解重大安全风险，保障人民群众生命财产安全，共享高质量发展成果。

坚持节能降耗、高效发展。推动能源消费侧节能高效发展，坚决控制能源消费总量，彻底改变粗放型能源消费方式，科学管控劣质低效用能。提高能源利用效率，推动产业结构和能源消费结构双优化，加快形成节约型社会，降低社会用能成本。

坚持智慧融合、创新发展。加快建设智慧能源管理系统，增强需求侧响应能力，实现能源生产和消费智能互动，加快能源产业数字化和智能化升级。推动能源体制机制创新，加快重点领域和关键环节改革步伐，提高能源资源配置效率，为能源转型发展提供不竭动力。

（五）发展思路

低碳高效，推进潮州能源转型。认真贯彻落实党的二十大提出加快规划建设新型能源体系，推动能源清洁低碳高效利用精神，针对潮州市高能耗产业比重较大实际，大力发展新能源产业，推进能源转型，提升可再生能源占比。光伏产业作为新能源产业的重要组成部分，是潮州市推进能源转型的主要发展方向之一，要大力推进分布式光伏开发和光伏制造业发展，开展集中式光伏电站试点示范，促进新能源高质量发展。

绿色节能，发展清洁高效能源。推动能耗“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变。大力发展风电、太阳能发电等清洁能源，深入实施电能替代，提高非化石能源消费比例，推动能源清洁低碳安全高效利用。加快传统产业绿色化改造升级，鼓励优势传统产业加快先进节能环保技术、工艺和装备的研发和应用，提高资源能源利用效率和清洁生产水平，引导工业绿色转型。

改造升级，深化智能电网建设。以智能电网为中枢，促进能源网和互联网深度融合，构建智慧能源系统，推进“互联网+智慧能源”，提高可再

生能源的入网比例，优化能源供应结构，提升新能源消纳和存储能力。探索新能源微网系统建设，实现能量存储和优化配置，构建智慧型能源综合利用局域网，提高能源综合利用效率。

因地制宜，有序推进光伏项目。按照“宜建尽建、安全高效”原则，积极推进全市屋顶光伏项目建设，充分利用公共建筑、工业园区、污水处理厂、企业厂房、物流仓储基地、交通设施和居民住宅等建筑物屋顶或附属空闲场地，因地制宜开发光伏项目。加强政策引导与支持，鼓励社会力量参与我市光伏项目建设。

培育产业，鼓励光伏企业创新发展。建立光伏产品制造骨干企业培育机制，聚焦新材料、新技术研发，支持光伏企业积极开展太阳能光伏的研发、制造和销售，加强光伏产业关键技术攻关，提高光能转换率，不断增强市场竞争力，努力形成一批本地光伏龙头企业。

（六）发展目标

“加快规划建设新型能源体系”是党的二十大报告对能源领域的新部署。光伏产业是新能源体系的重要组成部分，未来以风、光、储为代表的新能源系统与现有的能源网络将加快实现互联互通，以最大限度使用可再生能源。锚定“3060”总体目标，至2025年潮州市光伏产业发展的主要目标如下：

光伏装机规模大幅提升，非化石能源消费占比不断提高。“十四五”期间分布式光伏项目规划装机规模为1360兆瓦，远期规划装机规模为2250兆瓦；集中式光伏示范项目规划装机规模为1000兆瓦，远期规划装机规模为2000兆瓦，促使太阳能清洁能源成为潮州市能源消费的重要组成部分。

大力推进屋顶分布式光伏开发，推广光伏建筑一体化应用。发挥潮安区整区屋顶分布式光伏开发试点的示范带动作用，形成可复制可推广的经验。推进党政机关、学校、医院等公共建筑屋顶分布式光伏开发应用；推

进各类工业园区及园区外工商业屋顶分布式光伏发电规模化应用，进一步优化光伏项目开发建设的营商环境。

初步建成光伏、储能深度参与的新型电力系统。提升光伏在新能源中的占比，建设配套新型储能电站，初步建成以源网荷储互动与多能互补为支撑，具有清洁低碳、安全可控、智能高效的新型电力系统。“十四五”期间新建光伏项目配套储能电站容量不少于 50 兆瓦。

打通产业全链条配套，培育壮大光伏龙头企业。按照“产业集聚、优化布局”的原则，以特色产业园为依托，培育建设高效光伏电池片和组件产品集聚区。重点聚焦光伏产业链薄弱环节、空白领域，精准招引一批产业链上下游企业，提高本地太阳能光伏产业协作配套水平和产业链延伸。

二、潮州市光伏资源分析

（一）光伏项目发展现状

近年来，围绕国家鼓励发展光伏产业政策，潮州市大力推动光伏产业发展，目前已建、在建光伏发电的主要类型是户用分布式光伏发电、工商业分布式光伏发电和集中式光伏发电。为加快推动光伏产业发展，潮州市从政策引导、资金支持、推进开发试点工作等多方面发力，营造有利于光伏产业发展的有利环境。

一是加大政策引导力度。先后制订出台了《潮州市现代产业目录（2020年本）》《潮州市优先发展产业目录（2018）》，2022年潮州市政府印发了《关于大力推进分布式光伏发电的若干措施（试行）》，明确了鼓励太阳能光伏产业范围，对符合条件的建设项目给予用地优惠，吸引企业入驻潮州；落实国家能源局关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网政策，积极鼓励企业实施无补贴平价上网，推动企业加快技术创新，降低非技术成本，提升潮州市光伏发电产业的市场竞争力。

二是加大资金支持力度。落实技术改造扶持奖补财政政策，利用潮州市已设立的2000万元科技创新资金、200万元的节能专项资金，引导光伏企业将智能化、信息化、自动化贯穿于设计生产、管理优化及后期维护中，并投入专项资金，支持企业实施2项太阳能光伏研发科技专项。对符合条件的新增分布式光伏项目，每年按实际发电量给予投资者0.01元/千瓦时电价财政补贴。

三是推进光伏开发试点工作。潮安区成功纳入国家整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点名单，潮安区成立屋顶分布式光伏开发工作领导小组，拟订《潮安区加快推进屋顶分布式光伏开发建设工作方案》，有关开发试点工作积极推进中。2022年，全市分布式并网光伏项目总装机容量55.46兆瓦。

四是推动一批光伏项目建设。潮安区华能潮州潮安归湖 100MW 渔光互补光伏发电项目已开工建设，项目总投资 5 亿元，首期完成投资 3.92 亿元，预计 2023 年上半年实现并网。2022 年 1-12 月份，全市各级发改部门共备案光伏发电项目 308 个，项目总投资 37.077 亿元。其中集中式光伏发电 6 个，分布式光伏发电 302 个。各县区积极探索多种开发模式，推动屋顶分布式光伏发电项目建设。

五是加快推进光伏产业发展。金源光能组件一期项目已部分投产，2022 年新增一条生产线投入使用后太阳能组件年产能可达 1.5 吉瓦，年产值预计可达 15 亿元，实现光伏主流产品全覆盖；市开发区二期 B 区投资超 7 亿元的光伏组件生产基地已开工建设，建成后年产能将达 5 吉瓦。

（二）光伏发电面临形势

1. 发展机遇

国家能源局发布《关于做好可再生能源发展“十四五”规划编制工作有关事项的通知》，明确了“十四五”可再生能源发展优先开发当地分散式和分布式可再生能源资源，大力推进分布式可再生电力、热力、燃气等在用户侧直接就近利用，结合储能、氢能等新技术，提升可再生能源在区域能源供应中的比重。

在国家“双碳”战略和大趋势下，光伏产业链各环节需求不断释放。光伏向主力能源转变的主要动力之一是降本增效，我国光伏设备各环节均已实现国产化，随着技术创新的不断升级，光伏发电转换效率持续提升，光伏发电正步入大尺寸、高功率发展时代。技术迭代速度不断加快，将进一步缩短设备更新换代周期，各环节核心设备厂商成长动能充足，利好光伏设备行业发展。

“十四五”及光伏平价上网时代已经开启，光伏发电正以常规能源的身份参与其中，且增量空间巨大。光伏平价时代，不仅仅是光伏电价脱离

补贴，更是光伏进行产业升级、成为常规能源的历史性转变。光伏产业站在能源转型风口，亟需科技创新带来由内而外的革新，尤其是在下游，光伏创新和降本的空间巨大。

2. 面临挑战

潮州市光伏产业发展存在以下问题：

一是未能进行整体规划开发。广东省太阳能资源呈东南沿海高北部山区低格局，潮州市全年日照时数长，利用太阳能发电具有很好的资源优势，但在整体规划和开发力度上尚有不足，光资源未能充分利用。

二是光伏产业起步晚基础薄弱。我市光伏产业目前还处在初级发展阶段，企业数量少，单体规模普遍不大，产业链条尚未形成，龙头型重大项目缺乏，产业集聚度不高，市场竞争优势尚未形成，产能有待进一步深度释放。

三是大型光伏基地推进难度大。我市人多地少，土地类型复杂碎片，集中式光伏项目占地面积大，不少涉及生态红线及林地问题无法实施。且项目涉及较大面积的农用地与施工，容易损害当地村民利益和产生邻避问题。

四是科技人才力量不足。光伏产业科技人才队伍力量薄弱，企业研发能力不足，缺乏具有自主知识产权的产品和技术，发展潜力和核心竞争力不强，创新能力有待加强。

五是产业政策支持力度不够。前几年国家、省对光伏发电项目均有一定资金补贴，各地也陆续出台了本地的扶持政策，促进了光伏发电项目的投资开发。目前光伏发电基本实行平价上网（潮州市属平价上网地区）取消补贴，一定程度影响了潮州市光伏产业的发展，未能形成投资开发光伏发电的良好氛围。

（三）太阳能资源情况

1. 区域太阳能资源概况

(1) 我国太阳能资源分析

我国是世界上太阳能资源最丰富的地区之一，陆地表面每年接受的太阳能辐射相当于 1.7 万亿吨标准煤，我国太阳年总辐照量基本上在 $1050.0\text{kWh/m}^2 \sim 2450.0\text{kWh/m}^2$ 之间，大于 1050.0MJ/m^2 的地区占国土面积的 96.0% 以上。根据各地接受太阳总辐射量的多少，可将全国划分为五类地区，如表 2-1 《我国主要地区太阳能资源的分布状况表》、图 2-1 《我国太阳能资源分布图》所示。

表 2-1 我国主要地区太阳能资源的分布状况表

名称	年总量 (MJ/m^2)	年平均 辐照度 (W/m^2)	占国土 面积(%)	主要地区
最丰富带	≥ 6300	约 ≥ 200	约 22.8	内蒙额济纳旗以西、甘肃酒泉以西、青海 100°E 以西大部分地区、西藏 94°E 以西大部分地区、新疆东部边缘地区、四川甘孜部分地区
很丰富带	5040 ~ 6300	约 160~ 200	约 44.0	新疆大部、内蒙额济纳旗以东大部、黑龙江西部、吉林西部、辽宁西部、河北大部、北京、天津、山东东部、山西大部、陕西北部、宁夏、甘肃酒泉以东大部、青海东部边缘、西藏 94°E 以东、四川中西部、云南大部、海南
较丰富带	3780 ~ 5040	约 120~ 160	约 29.8	内蒙 50°N 以北、黑龙江大部、吉林中东部、辽宁中东部、山东中西部、山西南部、陕西中南部、甘肃东部边缘、四川中部、云南东部边缘、贵州南部、湖南大部、湖北大部、广西、广东、福建、江西、浙江、安徽、江苏、河南
一般带	< 3780	约 < 120	约 3.3	四川东部、重庆大部、贵州中北部、湖北 110°E 以西、湖南西北部

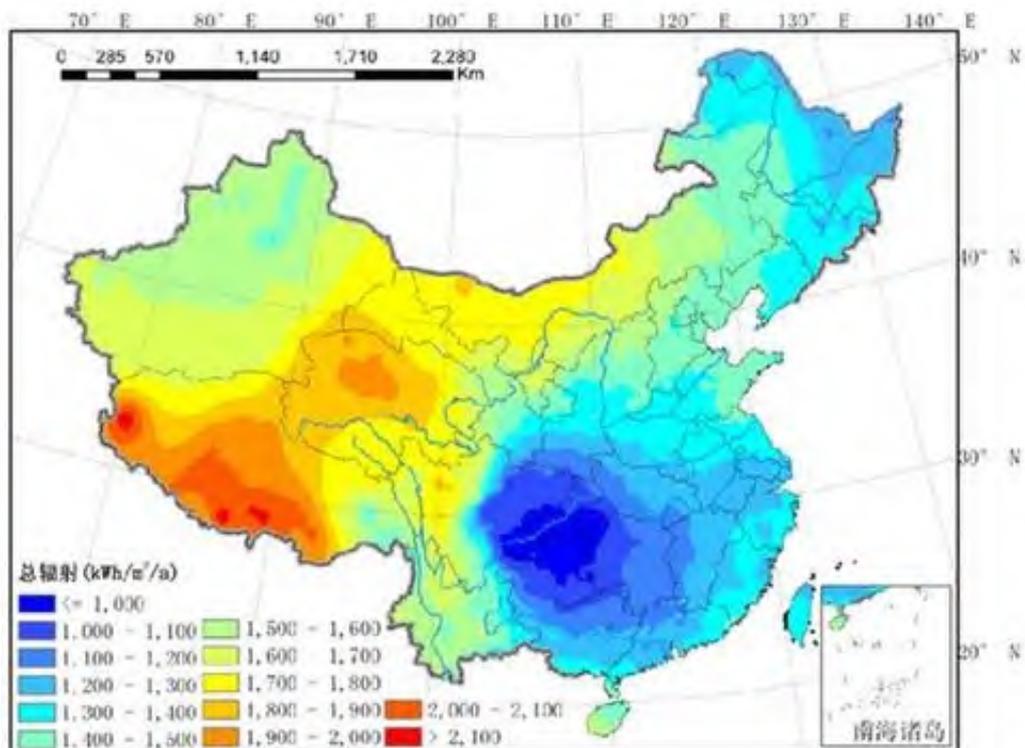


图 2-1 我国太阳能资源分布图

(2) 广东省太阳能资源分析

广东全境位于北纬 $20^{\circ}13'$ ~ $25^{\circ}31'$ 和东经 $109^{\circ}39'$ ~ $117^{\circ}19'$ 之间。全省陆地面积为 17.98 万平方千米，属东亚季风区，是中国光、热和水资源最丰富的地区之一。从北向南年平均日照时数由不足 1500 小时增加到 2300 小时以上，年太阳总辐射量在 $4200\sim 5800\text{MJ}/\text{m}^2$ 之间，全省平均日照时数为 1745.8 小时，每年辐射在广东省土地的太阳能相当于 300 亿吨标煤。具有非常不错的太阳能开发基础。

广东省的太阳能资源呈南高北低的格局，南部属于太阳能资源三类地区（全国按五类分，下同），以粤东、粤西沿海地区为主，主要是汕尾、揭阳、汕头、潮州、湛江和阳江，全年日照时数 2200-3000 小时，每平方米一年接受太阳辐射 $5000\sim 5800\text{MJ}$ ，相当于 170-200kg 标准煤；其他地区属太阳能资源四类地区，主要是珠三角地区和北部山区，全年日照时数为 1400-2200 小时，每平方米一年接受太阳辐射 $4200\sim 5000\text{MJ}$ ，相当于

140-170kg 标准煤。

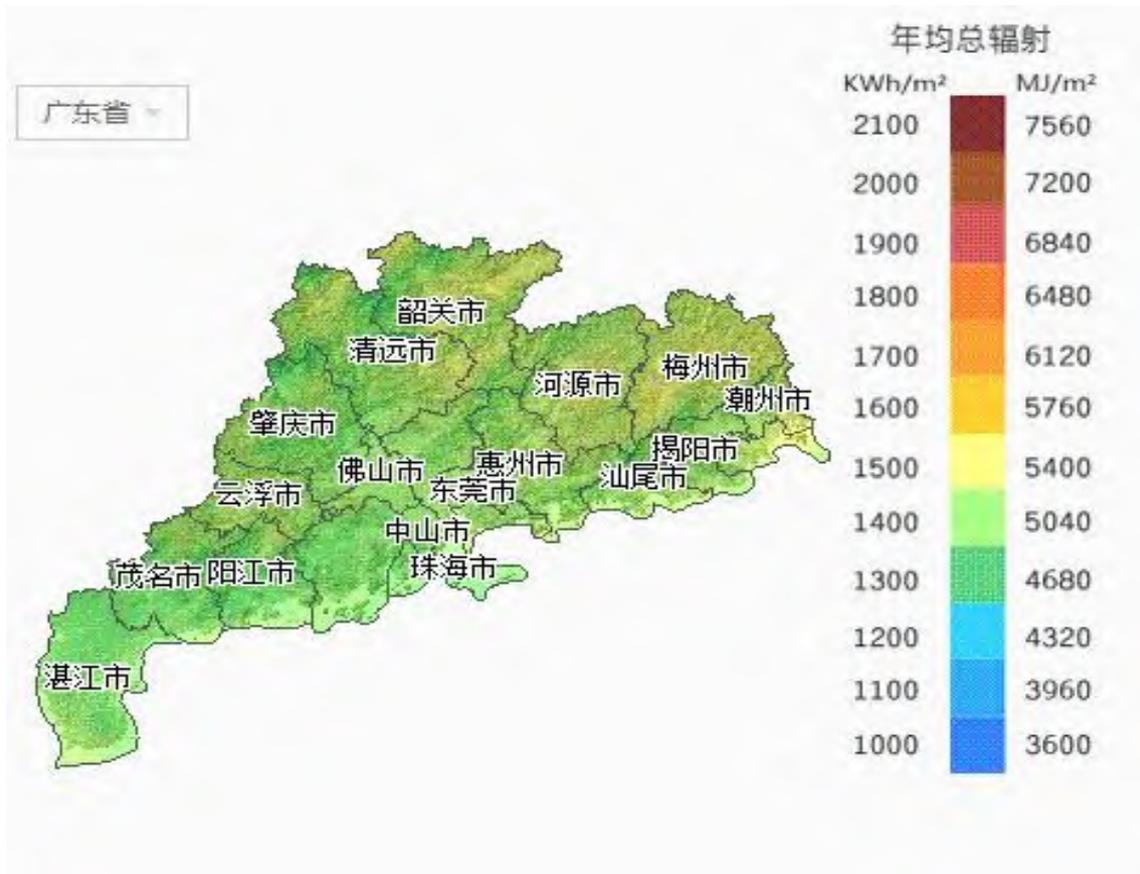


图 2-2 广东省太阳能资源分布图

(3) 潮州市太阳能资源分析

潮州市太阳能资源空间分布东南高西北低，由下图可初步了解当地水平面年总辐射量多年平均值 4525.2-5752.8MJ/m²，即 1257~1598kWh/m²。

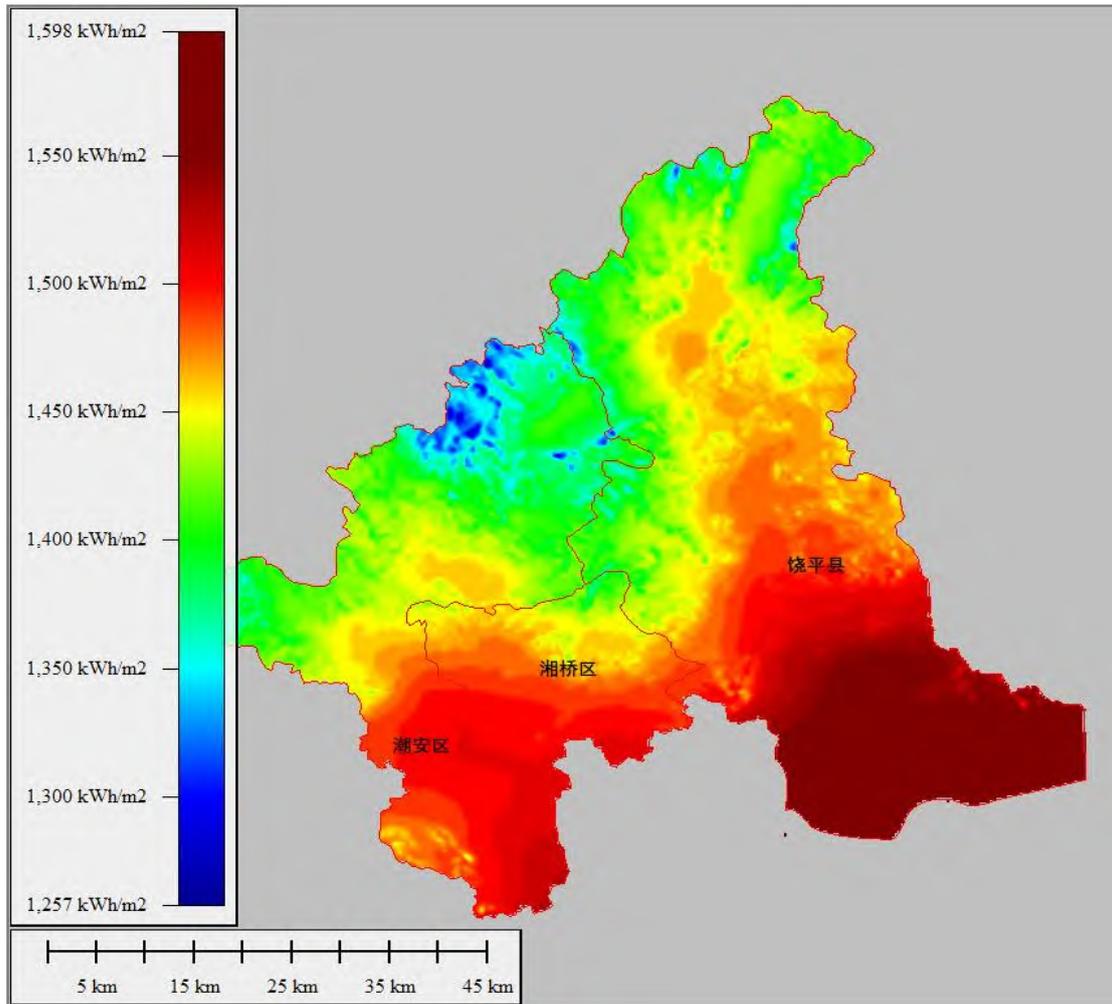


图 2-3 潮州市太阳能资源空间分布图

2. 气象条件

(1) 区域气候特征

潮州市地处广东省东部的潮汕平原，市内范围南北长，东南狭，地形北高南低。韩江从丰顺县流经境内后分流入海。本地临近南海，夏无酷暑，冬无严寒，气候温和，光照充足，雨量充沛。多年平均气温为 22.1℃，炎热月份（7 月）平均温度在 28.3℃ 以上，较冷的（1 月）平均温度在 13.1℃ 左右，平均气温年际变差较小，受季风影响明显，冬季多吹偏北风，夏季多吹东南风，夏季炎热多雨，雨量年内分配很不均，汛期（5~8 月）占全年雨量的 64%，6~9 月受台风侵袭，带来大量水汽，是造成该地区洪水灾害的主要原因。

(2) 气象要素特征

潮州市境内有潮州国家观测站和饶平国家观测站，两个站点都有 1957 年至 2022 年共 66 年的气象资料。测站位置为潮州市湘桥区红山林场和饶平县黄冈镇虎头山，其观测数据可代表潮州市区、潮安区和饶平县的气候特征，观测项目有气温、气压、相对湿度、绝对湿度、风速和风向、降水量、日照时数、蒸发量、云量等，仪器设备和资料整理等均符合国家规范。

根据潮州气象站 1981 年至 2010 年共 30 年的气象资料统计分析，常年主导风向为东南风，各气象要素年特征值如下：

多年平均气压	1012.8hpa
多年平均气温	22.1℃
历年极端最高气温	39.6℃
历年极端最低气温	-0.5℃
多年平均降雨量	1722.7mm
历年最大年降雨量	2657.5mm
历年最小年降雨量	1076.5mm
历年最大一日降雨量	240.5mm
历年最大一小时降雨量	87.1mm
多年平均相对湿度	77.7%
多年平均风速	1.80m/s
多年平均日照时数	2014.8h
多年平均大风 (≥8 级) 日数	2.1d
多年平均年雷暴日数	62.6d

各气象参数逐月数值如下表所示：

表 2-2 各气象参数值统计表

月 份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	年值
温度(°C)	14.25	15.05	17.35	21.35	24.8	27.25	-
平均风速 (m/s)	1.8	1.7	1.6	1.6	1.7	1.75	-
相对湿度 (%)	74.5	79	80.5	80.5	81	83	-
降雨量(mm)	29.1	77.3	116.5	168.15	206.3	286.15	-
月 份	7月	8月	9月	10月	11月	12月	-
温度(°C)	28.85	28.6	27.25	24.4	20.3	15.85	22.11
平均风速 (m/s)	2	1.9	1.9	1.9	1.85	1.85	1.80
相对湿度 (%)	79.5	80	78	73.5	72	71	77.70
降雨量(mm)	273.8	286.2	192.25	28.95	31	26.95	1722.6 5

(3) 气象灾害

潮州市位于韩江三角洲平原向山地过渡地带。属亚热带海洋性季风气候，这里夏长冬短，日照充足，雨量充沛，终年不见雪。春季是从冬到夏的过渡季节，气温和降水均逐渐增高和增多，雨季一般开始于4月份。夏季由于受海洋气团的影响，带来丰沛的雨水。同时，每年的6~10月又是受热带气旋影响的主要时段，因而多大雨和暴雨。秋季受来自北方冷空气的影响，气温逐渐下降，此时多晴朗天气，少降水，潮州开始进入旱季。冬季普遍盛行东北风或北风，来自北方既寒冷又干燥的空气，经过长途跋涉以后，强度已大为减弱，所以这里冬季比较温暖，极少出现0℃以下的严寒天气。

潮州每年主要气象灾害以台风、暴雨、低温、干旱和强对流5类为主，台风和暴雨是造成潮州经济损失最大的气象灾害，强对流虽然造成直接经济损失相对台风、暴雨少，但造成的死亡人数却比台风、暴雨多。台风是

潮州的主要气象灾害，给潮州带来强风、暴雨以及次生灾害。近 60 年平均每年影响潮州的台风近 2 个，影响潮州的台风主要集中在 7-9 月份，占全年的 83.6%，其中 7 月份是全年影响最多月份，12 月至次年 4 月份无台风影响。

3. 太阳能资源状况评估

(1) 太阳能资源特征

根据 Solargis 数据统计，潮州市多年各月太阳辐射量统计值如下表 2-3 所示，水平面总辐射量，水平面散射辐射量和法向直接辐射量变化图如下图 2-4 和图 2-5 所示。

表 2-3 水平面太阳辐射量统计表

月 份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	总量
总辐射量(kWh/m ²)	100.2	93.8	108.0	113.4	138.4	138.0	-
直射辐射量(kWh/m ²)	86.3	60.2	50.0	47.9	71.1	80.6	-
散射辐射量(kWh/m ²)	52.5	56.2	71.8	76.3	83.1	77.4	-
月 份	7月	8月	9月	10月	11月	12月	-
总辐射量(kWh/m ²)	173.4	158.6	146.9	133.3	108.3	99.6	1511.9
直射辐射量(kWh/m ²)	121.3	102.8	96.0	98.0	94.7	91.7	1000.5
散射辐射量(kWh/m ²)	82.6	80.9	77.0	68.9	54.6	51.4	832.7

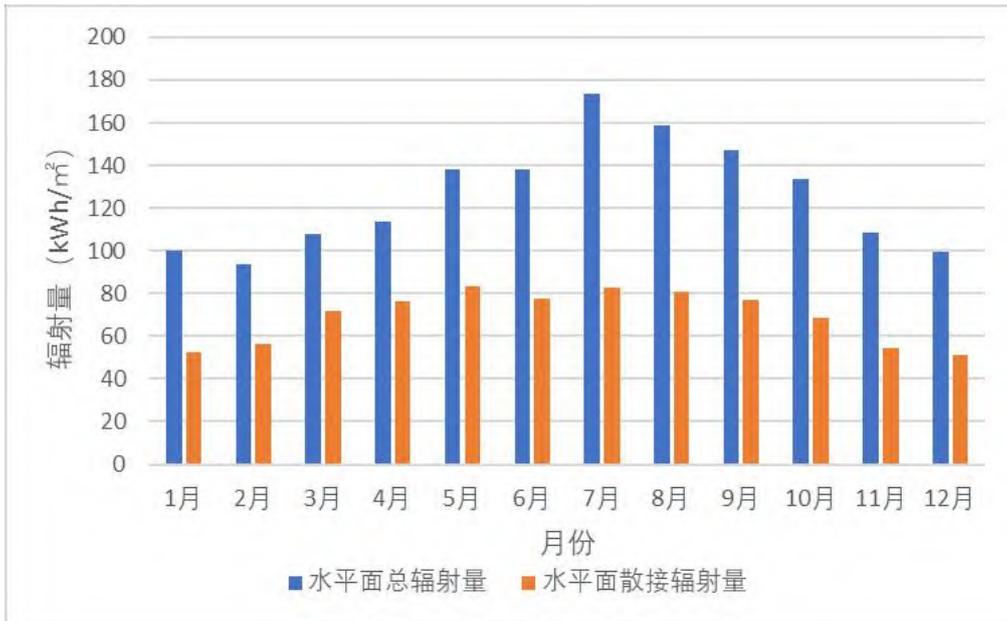


图 2-4 水平面总辐射量与水平面散射辐射量变化对比图

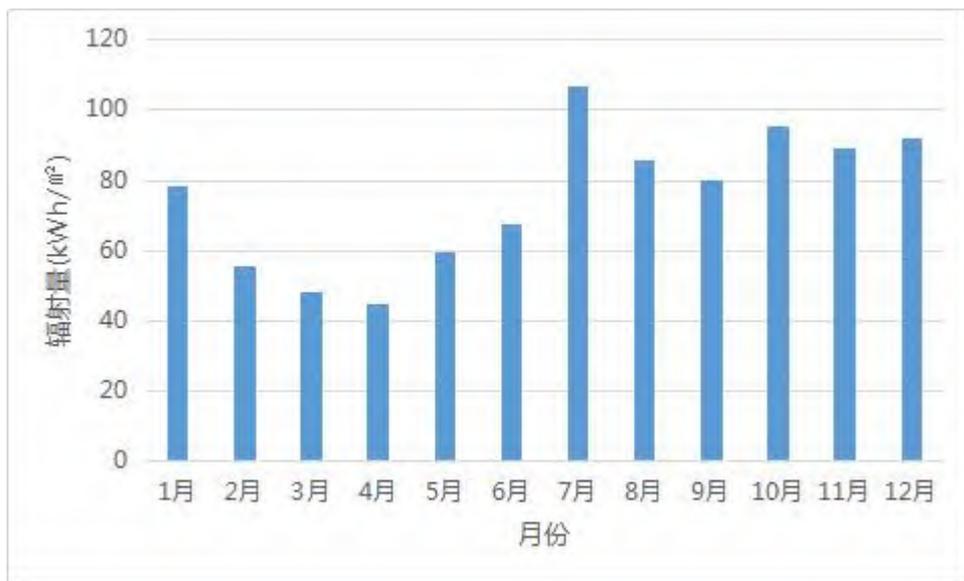


图 2-5 法向直接辐射量变化图

潮州市各月水平面总辐射量在 $93.8\text{kWh/m}^2\sim 173.4\text{kWh/m}^2$ 区间，1~3 月和 11~12 月总辐射量相对较小，5~8 月总辐射量相对较大，最大月与最小月的总辐射量差值为 79.6kWh/m^2 ，年内变化幅度较大。

潮州市各月散射辐射量在 $51.4\text{kWh/m}^2\sim 83.1\text{kWh/m}^2$ 区间，法向直接辐射量在 $47.9\text{kWh/m}^2\sim 121.3\text{kWh/m}^2$ 区间；5 月~8 月的散射辐射量相对较大，最大月与最小月的太阳辐射量差值为 31.7kWh/m^2 ，年内变化幅度较大；7 月

和 8 月的法向直接辐射量相对较大，最大月与最小月的太阳辐射量差值为 73.4kWh/m²，年内变化幅度较大。

(2) 太阳能资源丰富程度

评估太阳能资源的指标主要有太阳能资源丰富程度、太阳能资源稳定程度以及太阳能资源辐射形式等级等指标。尽管不同国家的太阳能资源评价标准不同，但基本大同小异，故选用中国太阳能资源评估标准对潮州市光伏潜力进行探讨。

采用 Solargis 数据库进行测算，其工程代表年的水平面太阳总辐射为 1511.9kWh/m²（即 5442.8MJ/m²）。太阳辐射一般用年水平总辐射表示，根据太阳能资源丰富程度等级评估标准（表 2-4 所示），该区域属于“资源很丰富”的地区。

表 2-4 太阳能资源丰富程度等级评估标准

年太阳总辐射	资源丰富程度
≥6300 MJ/m ²	资源最丰富
5040-6300 MJ/m ²	资源很丰富
3780-5040 MJ/m ²	资源丰富
<3780 MJ/m ²	资源一般

(3) 辐射稳定性

太阳能资源的稳定性反映了太阳能资源的变化情况，一年中各月总辐射量的最小值与最大值的比值可以表征总辐射年变化的稳定度。在实际大气中其数值在（0，1）区间变化，越接近 1 越稳定。

采用稳定度作为分级标准，将太阳辐射资源分为 4 个等级，如表 2-3 所示。潮州市月辐射量最小值为 93.8kwh/m²，出现于 2 月；最大值为 173.4kwh/m²，出现于 7 月；月平均日辐照量最小值、最大值分别为 3.35kwh/m²和 5.59kwh/m²，水平面总辐射稳定度（GHRs）为 0.60。根据

《GB/T37526-2019 太阳能资源评估方法》的稳定度分级标准，该区域太阳能资源稳定度等级属于 A 类等级“稳定”。

表 2-5 太阳辐射稳定性等级表

名称	符号	分级值
稳定	A	≥ 0.45
较稳定	B	$0.38 \leq R_w < 0.45$
一般	C	$0.28 \leq R_w < 0.38$
不稳定	D	< 0.28

(4) 辐射形式等级

直射比为直接辐射所占总辐射的比例，不同气候类型地区，直接辐射和散射辐射占总辐射的比例有明显差异。在实际大气中直射比数值在（0，1）区间变化，越接近 1，直接辐射所占比例越高，对光伏组件发电性能越具备促进作用。

直射比分为 4 个等级，如表 2-6 所示。潮州市直接辐射总量占年辐射总量的 66.18%，属于“直接辐射主导”地区。

表 2-6 直射比划分标准

名称	符号	分级值
直接辐射主导	A	≥ 0.6
直接辐射较多	B	$0.5 \leq R_w < 0.6$
散接辐射较多	C	$0.35 \leq R_w < 0.5$
散接辐射主导	D	< 0.35

(四) 光伏规划开发利用情况综述

1. 自然地理概况

潮州为广东省辖地级市，地处广东省东北部，粤东地区韩江三角洲北部。东与福建省的诏安县、平和县交界，西与广东省揭阳市的揭东区接壤，

北连梅州市的丰顺县、大埔县，南临南海并通汕头市和汕头市属的澄海区。全市土地面积 3145.91 平方千米（其中市区面积 1413.9 平方千米），海域 533 平方千米，海（岛）岸线长 136 千米。下辖 2 个区、1 个县（2019 年），总面积 3145.91 平方千米。2021 年末，潮州市户籍总人口 275.4 万人。目前，潮州市辖湘桥区、潮安区、饶平县，另设枫溪功能区。

表 2-7 潮州市行政区域划分

行政区划	面积(平方千米)	政府驻地
湘桥区	152.50	凤新街道
潮安区	1261.34	庵埠镇
饶平县	1732.07	黄冈镇
合计	3145.91	
注：潮安区数字包含枫溪区所辖枫溪镇，面积24.47 平方千米。		

潮州市地势北高南低。山地、丘陵占全市总面积的 65%，主要分布在饶平县和潮安区北部。境内群峰起伏，河流纵横，主要山脉有粤闽交界的武夷山系—漳宏山脉支脉和潮梅交界的莲花山系—凤凰山脉。凤凰山脉主峰凤鸟髻，海拔 1497.8 米，是潮州市的最高山峰。

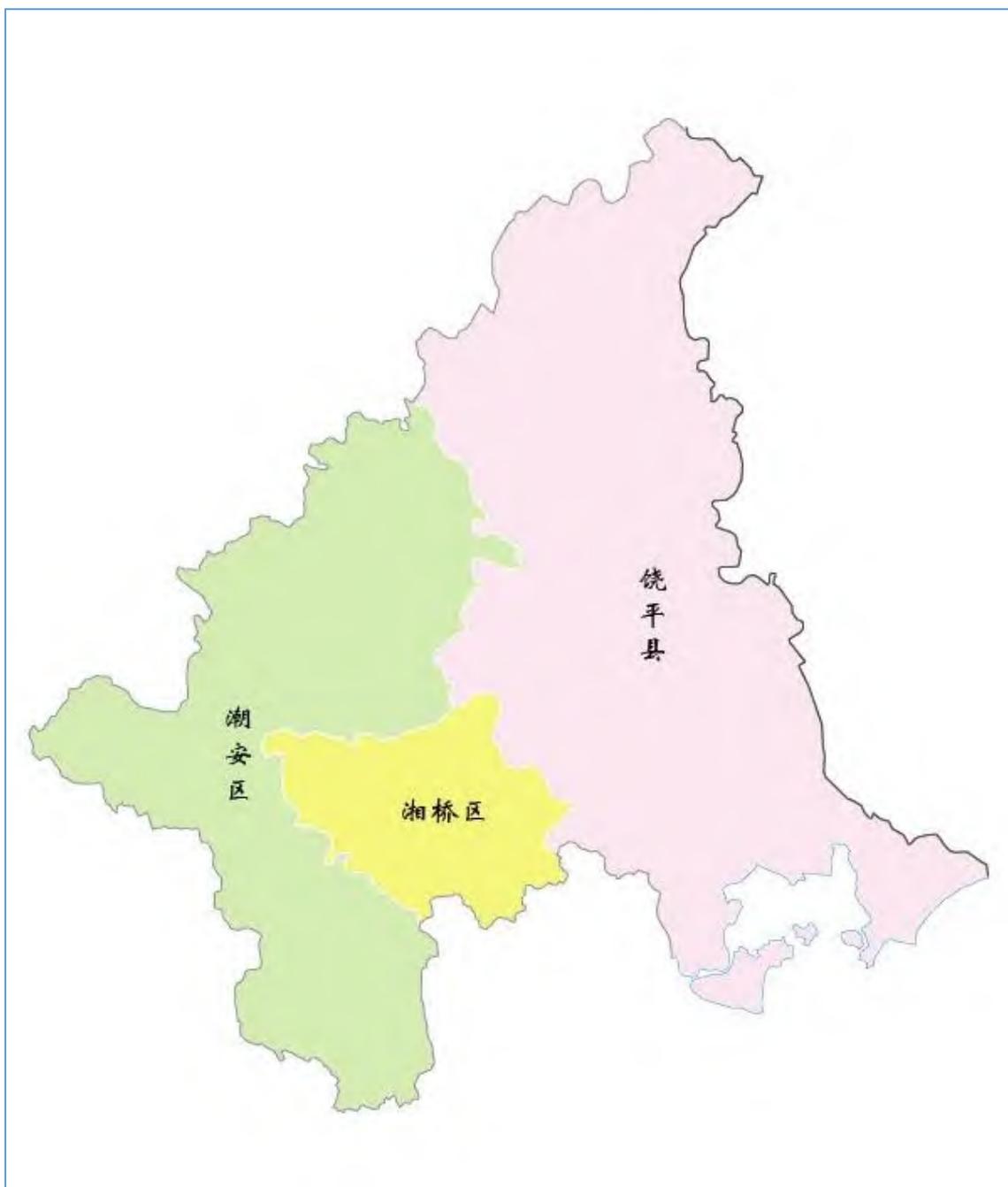


图 2-6 潮州市行政区划示意图

潮州市地图

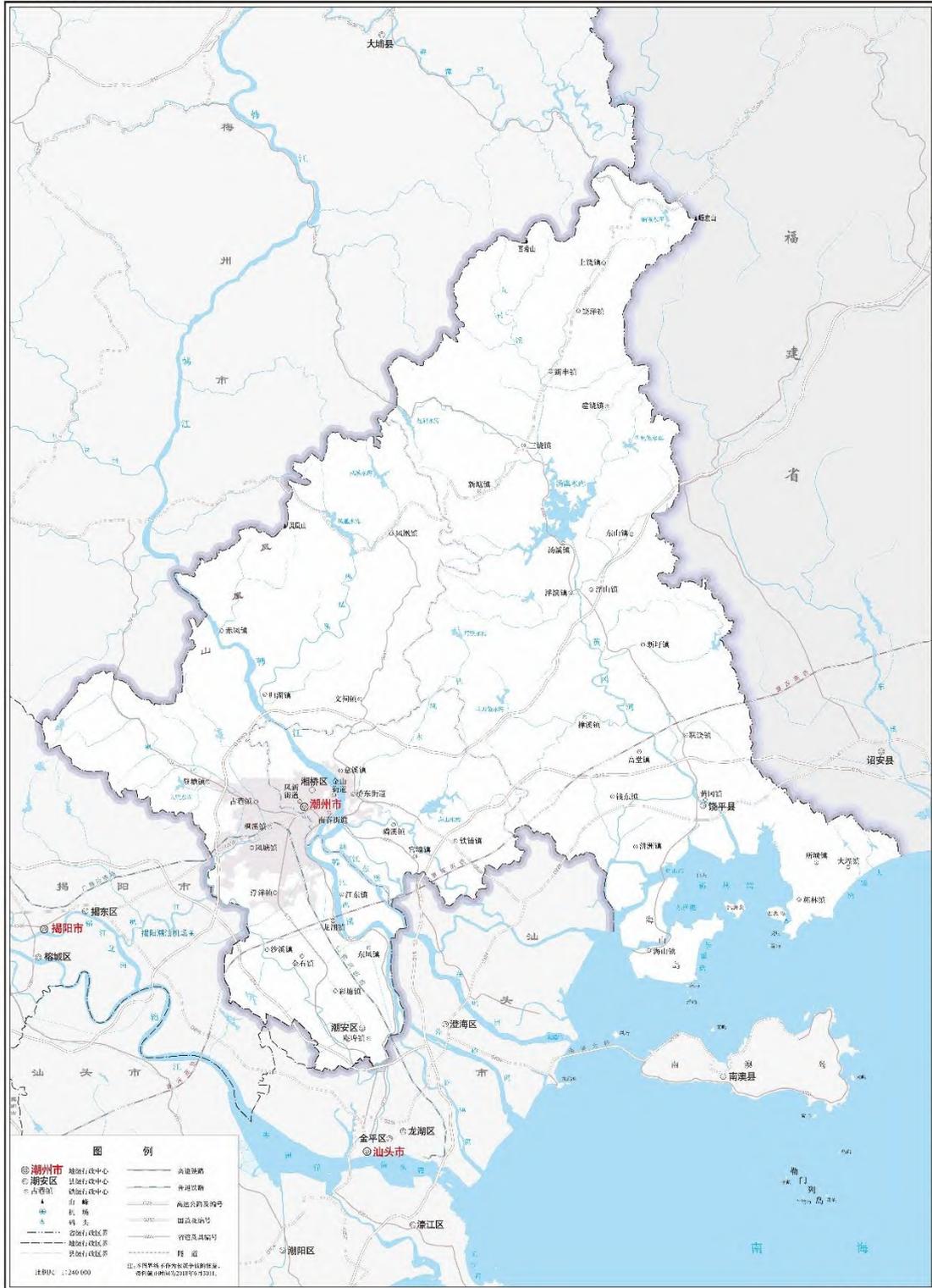


图 2-7 潮州市地图

2. 交通概况

潮州市交通运输形成了铁路、公路、航空、水运多方式共同发展格局，横贯潮州市内国道有 324 国道、539 国道，市内高速公路有深汕高速公路、汕汾高速公路、潮惠高速公路、汕梅高速公路，铁道线路有广梅汕铁路，厦深铁路，梅汕客运专线。水运主要有潮州港，潮州港东临台湾海峡，距台湾高雄市 186 海里，是广东省距台湾省最近的地区，港口至汕头 36 海里、至厦门 98 海里、至香港 192 海里、至广州 308 海里，至新加坡、曼谷等东南亚国家港口都在 1700 海里之内。

潮州市综合交通运输体系发展“十四五”规划提出，到 2025 年基本形成以高速公路、轨道交通、水路为骨架，国省道为干线，县乡公路为支线的“江海陆空，互联互通”综合立体交通网布局，总体交通较为便利，为光伏组件和施工材料的运输提供便利的条件。

3. 区域地质

(1) 地层，自上而下如下：

①第四系覆盖层：覆盖层主要由一套全新统和上更新统冲积、海相沉积、海陆交互相沉积及残积相土层组成，大致可分为：素填土、粉质粘土、细砂和残积粉质粘土。

②区域北部地层岩石主要为上三叠统小坪组 (T_{3x})、下侏罗统金鸡组 (J_{1j}) 及上侏罗统高基坪群 (J_{3gj})，其中上三叠统小坪组 (T_{3x}) 岩性为含砾石英砂岩、中-细粒长石石英砂岩与粉砂质泥岩、粉砂岩互层；下侏罗统金鸡组 (J_{1j}) 岩性为上部：灰黑色-紫灰色薄层粉砂质泥岩、细砂岩、粉砂岩互层，底部为一层灰黑色炭质泥岩组成。中部：灰-灰黑色、黄褐色粉砂质泥岩、泥质粉砂岩间夹少量石英细砂岩、长石石英砂岩，底部含菱铁矿结核。上侏罗统高基坪群 (J_{3gj}) 与下侏罗统金鸡组 (J_{1j}) 呈不整合接触，岩性为主要为凝灰岩、流纹斑岩、凝灰角砾岩，夹熔接凝灰岩、粉砂岩。

(2) 岩浆岩：主要为燕山三、四期侵入岩岩基，岩性以中、粗粒花岗岩为主，次为花岗斑岩、石英闪长岩，多以中小型岩株、岩墙产出。

(3) 地质构造

区内断裂构造发育，主要有北西向断裂，断裂主要发育在沿海地区和南海北部海域，由西至东主要有：饶平-汕头断裂(F8)、东山-南澳断裂(F9)、隆江断裂(F10)、普宁-田心断裂(F11)、榕江断裂(F12)、古巷-澄海断裂(F13)、韩江断裂(F14)、黄岗河断裂(F15)等。断裂大多沿北西向水系或港湾分布，长约80~200km，主要形成于燕山期或喜山期，现今仍有一定程度的活动，是延深最浅、形成最晚、活动最新的一组断裂，断裂与地震活动的关系密切，是本区的主要发震构造之一。

地震活动是新构造运动强弱重要标志之一。区域第四纪以来未发现新构造运动迹象，大地构造背景稳定。离场区最近断裂韩江河断裂(F14)约4km，根据区域资料，基底岩石稳定性、连续性好，未见断裂构造活动形迹，对场区影响微弱，能满足发震断裂错动对地面建(构)筑物的影响(见区域地震构造图)。

潮州市的地震设防烈度为7~8度，区域地震动峰值加速度为0.15~0.20g，设计地震分组为第二组，特征周期值为0.55s。

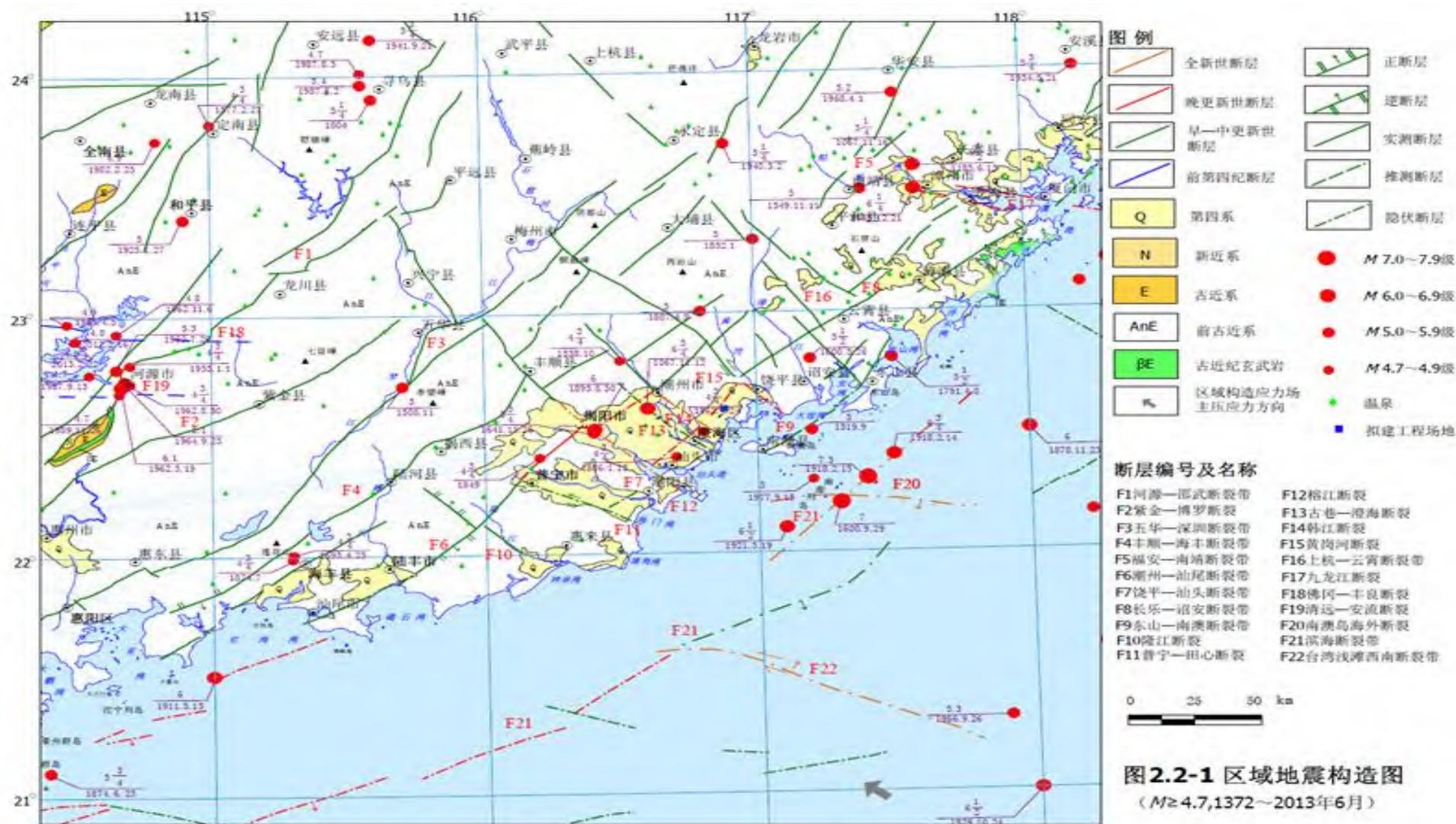


图 2-8 区域地震构造

4. 光伏项目开发指导性原则

国家近年来印发了《分布式光伏发电项目管理暂行办法》（国能新能〔2013〕433号）、《关于完善光伏发电规模管理和实行竞争方式配置项目的指导意见》（发改能源〔2016〕1163号）、《关于2019年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知》（国能发新能〔2019〕49号），2022年11月印发了《光伏电站开发建设管理办法》（国能发新能规〔2022〕104号），2023年印发了《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号），是光伏项目规划、开发、建设的指导性文件。

光伏项目主要分为分布式光伏项目和集中式光伏项目。潮州市“十四五”期间应重点发展分布式光伏项目，大力推进各县区屋顶分布式光伏项目建设；集中式光伏项目由于组件阵列占地面积较大，涉及的土地问题较多，一般建在土地贫瘠、地广人稀的地区，潮州市土地资源相对稀缺，对集中式光伏项目开发建设需进行充分论证。

（1）屋顶分布式光伏项目开发指导性原则

确定屋顶资源，主要考虑以下屋顶资源：

① 国有大型工矿企业、高新技术产业园、经济开发区、物流园、污水处理厂及其它工业性质的厂房等。

② 体育场馆、博物馆、展览馆，高速公路服务区与收费站，中石油、中石化加油站等国有公益性的建筑设施。

③ 商业中心、宾馆酒店、写字楼等具有较大利用面积的商业建筑群。新农村、新能源住宅生态示范区及其它民用建筑。

项目建设场地的基本要求：

① 项目距离并网点及用电负荷中心近，电能就地消纳，减少电能传输损耗及接入成本。

② 交通运输便利条件，有利于施工安装和运行维护管理。

③ 选址地点为屋顶、南侧、东侧、西侧，近距离内不能有较大遮挡物或比选址屋顶更高的建筑，防止白天中其阴影容易对太阳能板造成大面积遮挡、降低发电效率，建筑物北侧可不考虑。

④ 钢筋混凝土屋顶均布荷载要大于 2.0 千牛/平方米，钢架结构屋顶可承受增加 0.2~0.3 千牛/平方米的载荷，对符合载荷的建筑优先选择。其他建筑根据实际情况可考虑采用柔性电池等解决方案。

(2) 集中式光伏项目开发指导性原则

集中式光伏项目应结合光伏电站建设的特点、地形地貌、气候条件、接入条件以及现行的政策进行开发建设，应遵循以下基本原则：

① 符合政策要求。建设光伏电站必须符合国家及地方政策和经济发展规划，必须获得地方政府积极支持认可。光伏电站的选址应当考虑地方未来发展趋势及规划，接近城镇的电站，应当考虑正在迅速发展的城镇化问题。

② 满足接入条件。要落实当地电力系统的电力平衡情况和电网规划情况，避免项目建成后“限发”的发生。要落实站址附近的接入条件，尽可能以较短的距离、合适的电压等级接入附近的变电站，了解站址的施工用电和站用电的条件。

③ 气象、地质等资料详实。搜集初选光伏电站站址的周围气象站历史观测数据；对项目场址的地质灾害可能性进行初步判断，选址地形的朝向、坡度起伏程度、岩壁及沟壑等地表形态面积占可选址总面积的比例、地质灾害隐患、一定深度地表的岩层结构以及土质的化学特性等。

④ 落实项目用地。通过当地政府了解场址区域土地的所有权和使用情况，了解土地的征地价格和租赁价格，落实项目的用地资源。

5. 潮州市光伏建设可利用屋顶（土地）资源评估

(1) 可用作分布式光伏项目的屋顶资源有：I类、II类、III类屋顶。

I类主要指党政机关企事业单位屋顶；II类主要指工业园区等工商业厂房屋顶；III类主要指村居民屋顶。

基于潮州市的控制性详细规划，选取党政机关企事业单位屋顶、工业园区等工商业厂房屋顶、村居民屋顶等，根据各地块的屋顶总面积，并充分考虑用地周围建筑对屋顶的影响、用地内建筑之间的相互遮挡以及屋顶上自身构件在屋顶上的遮挡等因素，以类似地区光伏利用系数数据作为参考，居住用地屋顶光伏可利用系数取0.3~0.4，公共管理与公共服务用地、商业服务业设施用地屋顶光伏可利用系数取0.5~0.6，工业用地屋顶光伏可利用系数取0.5~0.7。

(2) 集中光伏项目建设用地有：未利用宜林地、一般农业用地、坑塘水面及滩涂、水库、废矿山等。潮州市一般农业用地、未利用宜林地、坑塘水面及滩涂、水库用地作为集中式光伏用地较为困难，有关地类情况如下：

① 未利用宜林地

根据广东省林业局《关于下达2022年度林地定额的通知》（粤林函〔2022〕195号）要求，对涉及需使用林地定额的建设项目，严格控制房地产、采石采矿等经营性项目以及陆上风电、光伏发电项目使用林地。潮州市未利用宜林地面积较少，分布较为分散，还需综合考虑宜林地坡度以及场地租赁等问题，排除各种因素影响，可以作为光伏发电项目的未利用宜林地较少。

② 一般农业用地

潮州市一般农业用地分布较为零散，周边多是基本农田，一定程度影响农作物生长，对集中式光伏项目建设要加强论证，不破坏耕作层、不破坏生态、不影响农业生产、符合相关建设条件。由于集中式光伏所需的建设用地较大，不建议大面积采用一般农业用地作为集中式光伏建设用地。

经论证确符合相关建设条件的地块，可因地制宜适当考虑作为试点项目建设。

③ 水库

广东省水利厅专门印发《关于加强河道管理范围和水库管理及保护范围内光伏发电建设项目管理的通知》（粤水建管〔2017〕52号），明确规定“对河道行洪断面、水库正常蓄水范围内建设的光伏发电项目，原则上不得审批同意”。《水利部关于加强河湖水域岸线空间管控的指导意见》（水河湖〔2022〕216号）中规定“光伏电站、风力发电等项目不得在河道、湖泊、水库内建设。在湖泊周边、水库库汉建设光伏、风电项目的，要科学论证，严格管控，不得布设在具有防洪、供水功能和水生态、水环境保护需求的区域，不得妨碍行洪通畅，不得危害水库大坝和堤防等水利设施安全，不得影响河势稳定和航运安全”。受水库限制条件影响多，水库不适宜作为建设集中式光伏用地。

④ 滩涂、坑塘水面：

潮州市有较多的滩涂和坑塘水面资源，经初步调研，承包方主要担心光伏面板和光伏构架基础影响养殖，建设意愿不强，如建设集中式光伏项目需经多方协商同意并符合相关建设条件。潮州市近海滩涂、坑塘水面资源相对丰富，在项目通过充分论证可行的前提下，可选取部分区域作为集中式光伏项目建设试点，以促进潮州市光伏产业和当地经济的发展。

⑤ 废矿山

潮州市废矿山分布在各县区，经现场踏勘，主要在坡度、地质条件及用地性质等方面对集中式光伏项目建设产生限制，投资相对较大，影响项目收益率。

6. 潮州市光伏规划开发利用情况概述

光伏规划报告主要对潮州市屋顶分布式光伏项目和集中式光伏项目屋

顶（用地）资源进行研究。根据资料统计及筛查，潮州市分布式光伏可利用屋顶面积统计预估见下表：

表 2-8 潮州市拟建光伏项目可利用资源面积预估

项目	资源类型	湘桥区	潮安区	饶平县
分布式光伏可用资源	I 类屋顶（万平方米）	45	60.55	57.04
	II 类屋顶（万平方米）	330	450	380
	III 类屋顶（万平方米）	130	400	450
	小计（万平方米）	505	910.55	887.04

从建设可利用地考虑，结合潮州市城市总体规划（2015-2035）和潮州市国土空间总体规划（2020-2035 年），潮州市集中式光伏可利用土地资源情况初步评估如下：

（1）湘桥区光伏规划开发利用情况概述

湘桥区辖区总面积 325.35 平方千米，总体地貌是北部高，南部低，自北向南倾斜，由山地、丘陵、平原逐渐过渡。湘桥区地形可分为山地、丘陵和平原三种。山地面积约 80 平方千米，约占全区总面积的 53.3%；丘陵面积约 20 平方千米，约占全区总面积的 13.3%；平原面积 50 平方千米，约占全区总面积的 33.4%。结合湘桥区用地规划特点，湘桥区集中式光伏用地主要选择废弃矿山、坑塘水面用地。

湘桥区土地利用总体规划图

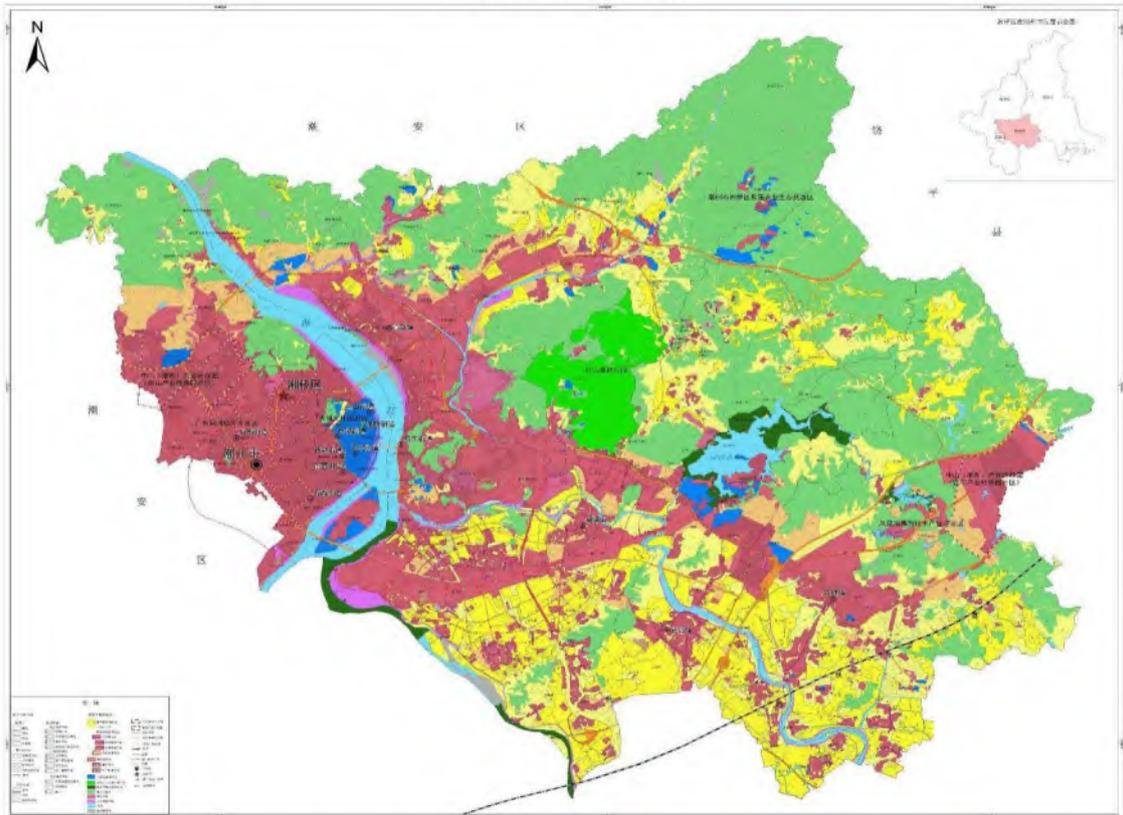
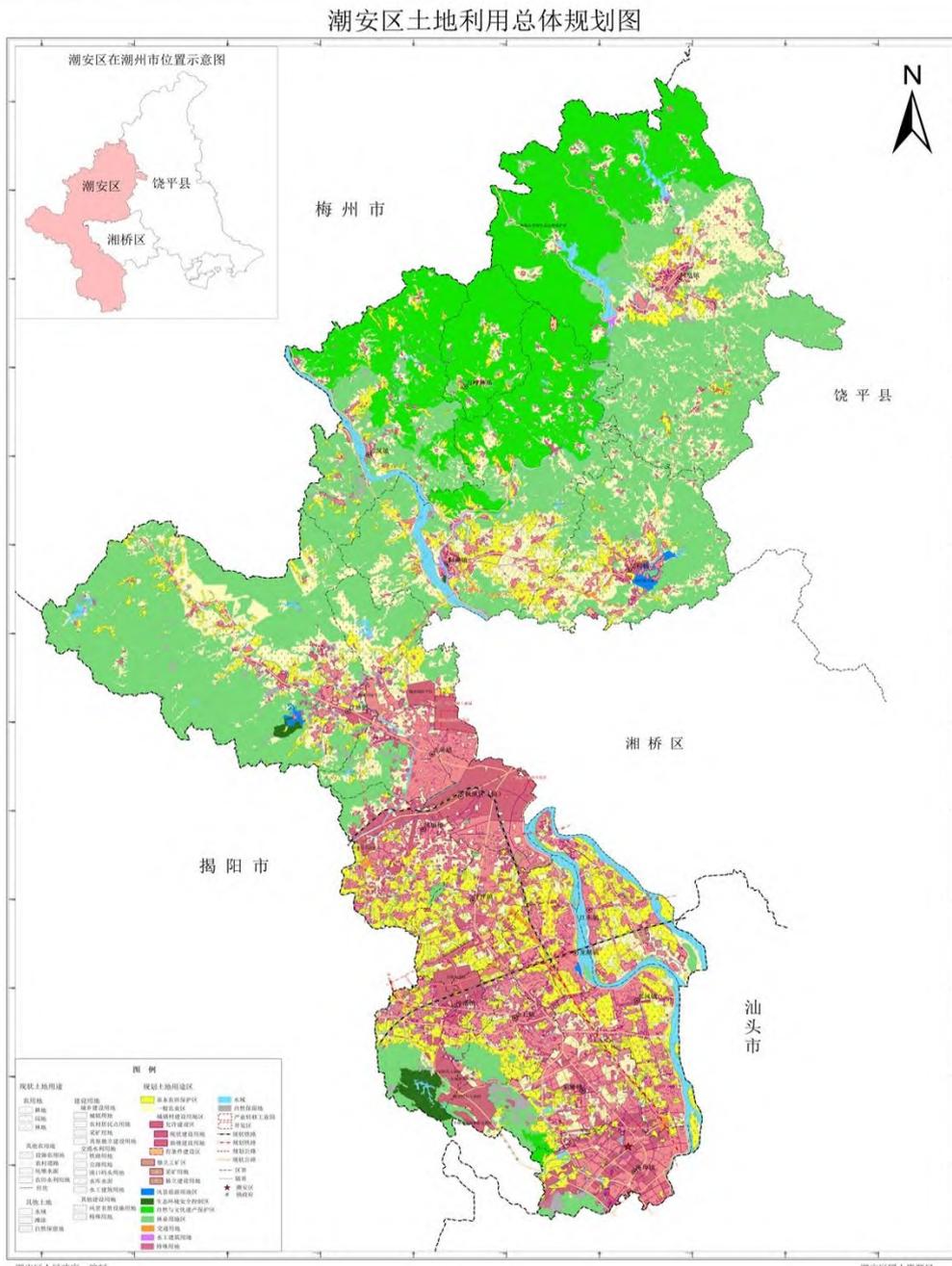


图 2-9 湘桥区土地利用总体规划图

(2) 潮安区光伏规划开发利用情况概述

潮安区辖区总面积 1063.99 平方千米，潮安区地势总体是北高南低，地形分为山地、丘陵、盆地和平原 4 类。山地和丘陵面积 110 万亩，其中海拔 500 米以上的约占全县总面积的三分之二，在海拔 200 米以上的约占 85%。结合潮安区用地规划特点，潮安区集中式光伏用地主要选择废弃矿山、坑塘水面用地以及滩涂用地。

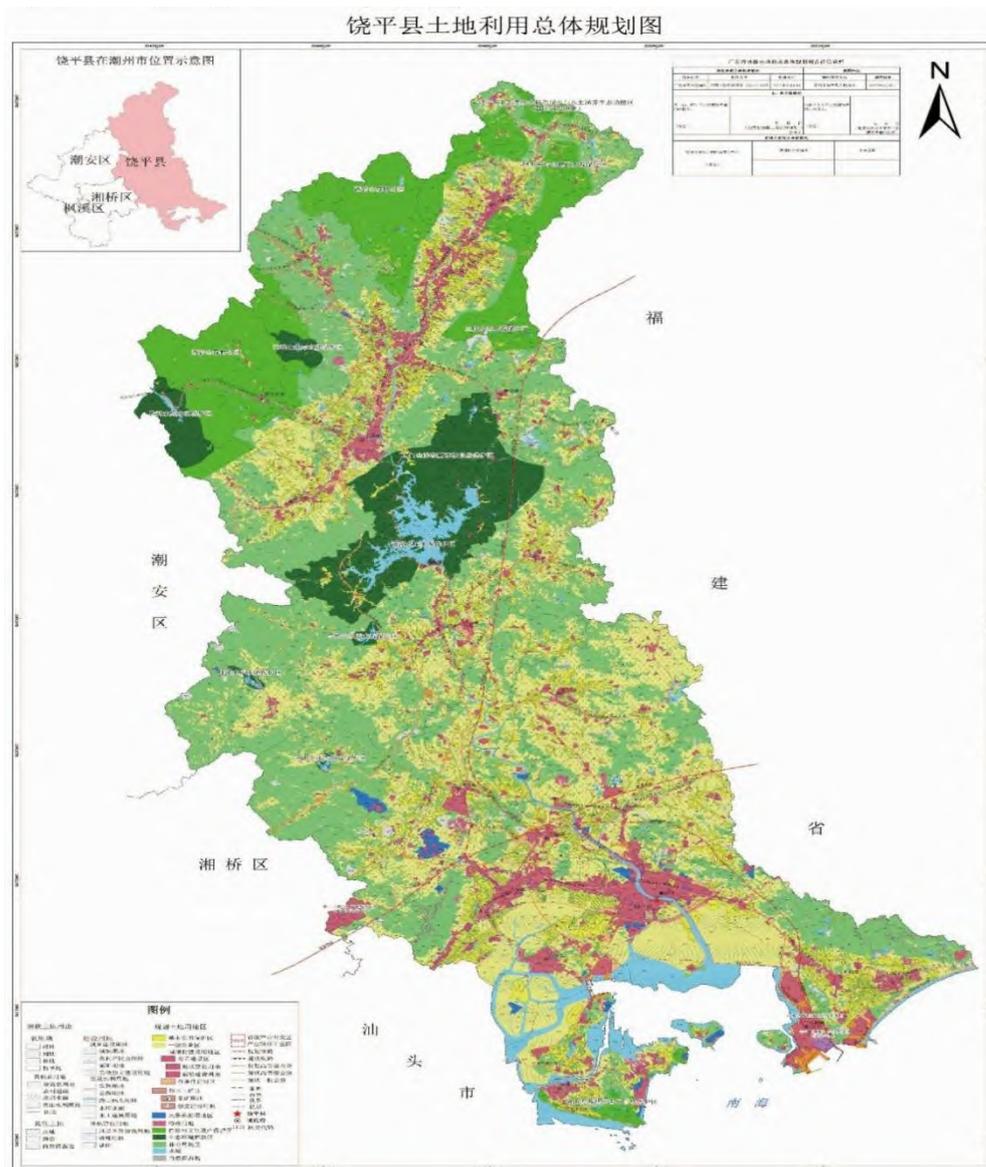


2-10 潮安区土地利用总体规划图

(3) 饶平县光伏规划开发利用情况概述

饶平县位于潮汕平原边端，辖区总面积 2227 平方千米，其中陆域面积 1694 平方千米，海域面积 533 平方千米。山地占全县陆地面积 70% 以上，耕地仅占 15.8%，是广东山区之一。其地形依山傍海，地势北高南低。东、北、西三面环山，中部谷地、盆地、平原交错分布，南临南海。西北

为丘陵，间有空谷和盆地，东南部滨海为台地和冲积平原。海域有大小岛屿 47 个，最大海山岛面积 46.9 平方千米。结合饶平县用地规划特点，饶平县集中式光伏用地主要选择废弃矿山、坑塘水面用地以及滩涂用地。



2-11 饶平县土地利用总体规划图

三、电网消纳能力

（一）电力供应情况

2021年潮州市全社会用电量115.34亿千瓦时，按照十四五潮州电网消纳能力测算，考虑已投产及规划的电源，2021年110千伏及以下电力盈余42兆瓦，2025年电力缺额672兆瓦。根据潮州目前电源项目建设情况及能源规划情况，未来新增电源以火电、光伏、风电等为主。“十四五”期间规划建设主要电源项目如下（光伏除外）：

（1）大唐（华瀛）潮州热电冷联产项目：规划建设2×460兆瓦级热电冷联产机组及其配套热网，争取2023年开工建设，2024年投产。

（2）潮州深能凤泉湖热电联产项目：建设2×100兆瓦级天然气热电联产机组，同时配套建设供热蒸汽管网，项目已于2022年12月投产。

（3）潮州深能甘露热电联产项目：建设2×100兆瓦级天然气热电联产机组，同时配套建设供热蒸汽管网，项目已于2022年7月投产。

（4）大唐潮州电厂5-6号机组项目。规划建设2×1000兆瓦超超临界燃烧发电机组，争取2023年开工，2025年投产。

（5）潮州海上风电项目。潮州南侧国管海域海上风电资源十分丰富，从岸线资源、送出条件、离岸距离、区域消纳能力等方面考量，饶平县柘林镇海域具备良好的登录条件，目前初步规划在饶平设置海上风电登陆点一个，主要服务粤东国管海域场址六的开发。

（二）电网消纳能力分析

1. 潮州地区电力系统现状

潮州电网是以省网供电为主，地方小水电作为补充的供电网络，电网主要电压等级为500/220/110/10千伏，由于小水电单机容量小且分散，35千伏电压等级未能完全取消。

截至2021年底，潮州市电源装机总容量370.58万千瓦。按电源性质划

分，煤电 320 万千瓦，占比 86.4%，风电装机 18.45 万千瓦，占比 5.0%，光伏装机 1.58 万千瓦，占比 0.4%，垃圾发电装机 5.10 万千瓦，占比 1.4%，生物质能装机 3 万千瓦，占比 0.8%，水电装机 22.45 万千瓦，占比 6.1%。

2021 年潮州市全社会用电量 115.34 亿千瓦时，同比增长 14.1%，全社会用电最高负荷 2190 兆瓦，同比增长 10.9%。

截至 2021 年底，潮州市有 500 千伏变电站 1 座，主变 2 台，主变容量为 2000 兆伏安，线路总长度 250 千米；220 千伏变电站 9 座，主变 21 台，主变容量 3690 兆伏安（不包括用户站 2 座，主变 4 台，主变容量 160 兆伏安），线路长度 714 千米。

潮州电网度夏期间运行方式为 500 千伏韩江变电站、220 千伏潮州、岗华、归湖、金砂、饶平、蓝屋、来安、卧岭、邹鲁共 10 个节点连接省网运行，通过 500 千伏韩江变电站 500 千伏韩汕甲、乙线及 500 千伏柘韩甲、乙线与省网 500 千伏系统并网。金砂站 220 千伏金上乙线及 220 千伏汕金乙线与汕头 220 千伏系统联络；邹鲁站 220 千伏邹上甲、乙线及官邹线与汕头电网联络；岗华站 220 千伏岗揭线和揭阳 220 千伏系统联络；220 千伏饶平站 220 千伏柘饶甲、乙线和柘林电厂联络并通过 220 千伏柘建甲、乙线与汕头 220 千伏系统环网运行，220 千伏潮州、来安、卧岭、归湖、蓝屋站的 220 千伏线路均在潮州境内，两座 220 千伏铁路牵引站分别接在来安、饶平站。

2. 潮州市电源规划

1) 电源机组退役

结合潮州市 110 千伏及以下电源规划退役情况，潮州百川沼气发电厂规划退役电源容量合计 4 兆瓦，退役时间为 2023 年。

2) 新增光伏电源规划

根据《潮州市能源发展“十四五”规划》中上报或批准的光伏项目，

分布式光伏装机结合潮州市建筑和气象特征，按 0.1 千瓦/平方米光伏装机规模估算，集中式光伏装机规模按项目可研测算，“十四五”期间考虑新增下列光伏项目：

a) 潮安区整区屋顶分布式光伏发电项目：首期将计划在庵埠（区政府所在地）试点，政府将首推庵埠的党政机关、学校和医院屋顶试点，接着在古巷、浮洋、凤塘和登塘四个镇党政机关、学校和医院屋顶试点、开发区和居民屋顶，再推广到潮安区现管辖其他 11 个镇和一个国营林场。按照屋顶面积进行光伏装机容量测算，潮安区目标开发光伏容量 800 兆瓦，结合潮安区各类屋顶的面积，“十四五”计划开发建设容量 600 兆瓦。

b) 枫溪区（属潮安区管辖）整区屋顶分布式光伏发电项目：项目计划在枫溪区开展整区屋顶分布式光伏开发，按照屋顶面积进行光伏装机容量测算，枫溪区目标开发光伏容量 100 兆瓦，结合枫溪区各类屋顶的面积，“十四五”期间计划开发建设容量 100 兆瓦。

c) 湘桥区整区屋顶分布式光伏发电项目：项目计划在湘桥区开展整区屋顶分布式光伏开发，按照屋顶面积进行光伏装机容量测算，湘桥区目标开发光伏容量 500 兆瓦，结合湘桥区各类屋顶的面积，“十四五”期间计划开发建设容量 500 兆瓦。

d) 饶平县屋顶分布式光伏发电项目：开展饶平县屋顶分布式光伏开发，按照屋顶面积进行光伏装机容量测算，饶平县目标开发光伏容量 850 兆瓦，结合饶平县各类屋顶的面积，“十四五”期间计划开发装机容量 160 兆瓦。

e) 华能潮安归湖 100 兆瓦渔光互补光伏发电项目：装机规模 100 兆瓦，计划 2023 年 6 月实现 83 兆瓦的并网规模。

3. 潮州市电网规划

1) 潮州 500 千伏变电站建设规划

“十四五”期间，潮州市规划扩建 500 千伏韩江变电站第三台主变，

新增 500 千伏主变容量 1000 兆伏安。

至 2025 年电网共有 500 千伏变电站 1 座，变电容量达 3000 兆伏安。

2) 潮州 220 千伏变电站建设规划

“十四五”期间，潮州市规划新建 220 千伏变电站 5 座，扩建 1 座，共新增 220 千伏主变容量合计 1800 兆伏安。

至 2025 年共有 220 千伏变电站 14 座，变电容量达 5520 兆伏安。

220 千伏电网基本形成以 1 座 500 千伏变电站为中心，地方骨干电源为支撑的双回链式、环状结构网架，各分区之间通过联络线路具备事故支援能力。

3) 潮州 110 千伏变电站建设规划

“十四五”期间，潮州市电网规划保底方案新建 110 千伏变电站 18 座，容量 1638 兆伏安，扩建 110 千伏变电站 5 座，容量 210 兆伏安；至 2025 年共有 110 千伏变电站 51 座，总容量 4847 兆伏安。

4. 潮州市电力需求预测

根据潮州市历史用电分析，结合经济发展规划，同时参考《潮州供电局 2021 年配电网（农网）规划项目库年度修编报告》最新成果，作出潮州市电力需求预测，结果详见表 3-1。预计 2025 年潮州市全社会用电量和用电最高负荷分别达到 155 亿千瓦时和 3082 兆瓦，“十四五”年平均增长率分别为 9.0%和 9.4%；预计 2030 年潮州市全社会用电量和用电最高负荷分别达到 195 亿千瓦时和 3888 兆瓦，“十五五”年平均增长率分别为 4.8%和 4.8%；预计 2035 年潮州市全社会用电量和用电最高负荷分别达到 225 亿千瓦时和 4500 兆瓦，“十六五”年平均增长率分别为 2.9%和 3.0%。

表 3-1

潮州市电力需求预测表

单位：兆瓦、亿千瓦时

项 目	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2030年	2035年
	实绩	预测					
全社会用电量	115	126	137	146	155	195	225
增长率	14.1%	11.2%	9.1%	6.5%	9.0%	4.8%	2.9%
全社会最高负荷	2190	2436	2662	2862	3082	3888	4500
增长率	10.9%	11.7%	9.3%	7.5%	9.4%	4.8%	3.0%
最大负荷利用小时数	5251	5154	5145	5098	5025	5026	5085

注：表中以五年取整，每个五年规划末年的增长率为五年平均增长率。

5. 潮州市消纳能力测算

1) 电力平衡原则

根据上述潮州市负荷预测，并考虑未来各年电源规划及关停或退役机组情况，对 2021~2025 年逐年潮州市 220 千伏及以下电网进行电力平衡分析，主要平衡原则如下：

- ① 采用网供最大负荷进行电力平衡分析；
- ② 煤电利用容量取装机容量的 90%；
- ③ 燃气发电利用容量取装机容量的 80%；
- ④ 水电利用容量装机容量的 50%；
- ⑤ 光伏利用容量取装机容量的 80%；陆上风电利用容量取装机容量的 85%；
- ⑥ 生物质能发电利用容量取装机容量的 80%；
- ⑦ 下半年投产的电源从下一年度计入电力平衡；
- ⑧ 不考虑备用容量。

2) 电力平衡分析

根据潮州市“十四五”电网规划，结合潮州市负荷预测情况，对潮州市 220 千伏及以下、110 千伏及以下电网进行电力平衡，平衡结果见 3.2-2 所示。

根据潮州市电网电力电量平衡结果可知，考虑现有及规划的电源，为规划的电源预留出消纳空间的前提下，2021 年潮州市 110 千伏及以下电网的电力盈余 42 兆瓦，2025 年电力盈余为 128 兆瓦。考虑电力外送，在计划“十四五”规划投产分布式光伏 1360 兆瓦、集中式光伏 1000 兆瓦的前提下，至 2025 年 110 千伏仍有可接入容量空间 522 兆瓦。潮州电网具备消纳“十四五”规划光伏装机的空间，且有额外可接入空间。

根据潮州市可利用光伏资源情况，并考虑光伏出力系数，计划至“十四五”末期投产 1360 兆瓦屋顶分布式光伏装机，投产 1000 兆瓦集中式光伏，并在远期逐步投产总计规划的 2250 兆瓦分布式光伏、2000 兆瓦集中式光伏。

表 3-2 潮州市 220 千伏及以下电网电力平衡表 单位：兆瓦

年份		2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
一、	最大负荷	2190	2436	2662	2862	3082
1	最大外送方式负荷	1752	1948	2129	2289	2465
二、	断面能力					
1	220kV 断面能力	650	650	650	650	650
2	110kV 断面能力 (不考虑主变 N-1)	650	650	650	650	650
3	110kV 断面能力 (考虑主变 N-1)	650	650	650	650	650
三、	220kV 及以下已明确装机	4438	4438	4538	4538	5438
1	煤电	1200	1200	1200	1200	1200
2	气电	1320	1320	1320	1320	1320
3	储能	0	0	0	0	0
4	水电	225	225	225	225	225
5	海上风电	0	0	0	0	0
6	陆上风电	137	137	137	137	137
7	光伏	1476	1476	1576	1576	2476
7.1	其中：分布式光伏	1376	1376	1376	1376	1376

年份		2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
7.2	集中式光伏			100	100	1000
8	生物质及其他	81	81	81	81	81
四、	110kV及以下已明确装机	2318	2318	2418	2418	3318
1	煤电	0	0	0	0	0
2	气电	400	400	400	400	400
3	储能	0	0	0	0	0
4	水电	225	225	225	225	225
5	海上风电	0	0	0	0	0
6	陆上风电	137	137	137	137	137
7	光伏	1476	1476	1576	1576	2476
7.1	其中：分布式光伏	1376	1376	1376	1376	1376
7.2	集中式光伏			100	100	1000
8	生物质及其他	81	81	81	81	81
五、	220kV及以下利用容量	3610	3610	3690	3690	4410
1	煤电	1080	1080	1080	1080	1080
2	气电	1056	1056	1056	1056	1056
3	储能	0	0	0	0	0
4	水电	112	112	112	112	112
5	海上风电	0	0	0	0	0
6	陆上风电	116	116	116	116	116
7	光伏	1180	1180	1260	1260	1980
8	生物质及其他	65	65	65	65	65
六、	110kV及以下利用容量	1794	1794	1874	1874	2594
1	煤电	0	0	0	0	0
2	气电	320	320	320	320	320
3	储能	0	0	0	0	0
4	水电	112	112	112	112	112
5	海上风电	0	0	0	0	0
6	陆上风电	116	116	116	116	116
7	光伏	1180	1180	1260	1260	1980
8	生物质及其他	65	65	65	65	65
七、	电力平衡					
1	220kV及以下电力平衡	1858	1661	1560	1400	1944
2	110kV及以下电力平衡	42	-155	-256	-416	128
八、	考虑不外送的可接入容量空间	1752	1948	2129	2289	2465
1	剩余可接入容量空间	-1858	-1661	-1560	-1400	-1944
九、	考虑外送的可接入容量空间	2402	2598	2779	2939	3115
1	剩余220kV可接入容量空间	-1208	-1011	-910	-750	-1294
2	剩余110kV可接入容量空间	608	805	906	1066	522

四、重点任务

（一）分布式光伏项目重点任务

大力推动光伏发电多元化应用，积极推进太阳能热发电产业化发展，加速普及多元化太阳能热利用。

开展分布式光伏应用示范区建设。在太阳能资源优良、电网接入消纳条件好的农村地区和小城镇，推荐居民屋顶光伏工程，结合新型城镇化建设、旧城镇改造、新农村建设、易地搬迁等统一规划建设屋顶光伏工程，形成若干光伏乡镇、光伏新村。

结合电力体制改革开展分布式光伏发电市场化交易，鼓励光伏发电项目靠近电力负荷建设，接入中低压配电网实现电力就近消纳。

对党政机关、学校、医院等政府控制的公共建筑屋顶，要以政府为主导，市场为主体，积极盘活存量资产，探索采用政府控制屋顶光伏资源特许经营、整县（区）屋顶试点等形式集中规划实施。

目标规模：通过资料统计潮州市各县区可利用的屋顶资源面积，对分布式光伏发电项目的目标装机容量进行估算，结果详见下表：

表 4-1 潮州市各县区分布式光伏可利用屋顶资源与目标装机规模测算表

序号	地区	I类屋顶(万平方米)	II类屋顶(万平方米)	III类屋顶(万平方米)	合计(万平方米)	光伏装机目标规模(兆瓦)
1	湘桥区	45	330	130	505	500
2	潮安区	61	450	400	911	900
3	饶平县	57	380	450	887	850
合计		163	1160	980	2303	2250

根据上表可知，本阶段拟在潮州市规划目标分布式光伏可利用屋顶面

积约为 2303 万平方米，全市分布式光伏项目拟建容量约 2250 兆瓦，其中，湘桥区目标容量约 500 兆瓦，潮安区（含枫溪）目标容量约 900 兆瓦，饶平县目标容量约 850 兆瓦。

根据潮州市电网的消纳能力及项目的合理建设工期，计划“十四五”期末开发屋顶分布式光伏装机 1360 兆瓦，其中湘桥区开发 500 兆瓦，潮安区开发 700 兆瓦（含枫溪区 100 兆瓦），饶平县开发 160 兆瓦，至 2035 年，各区均按终期规模全部开发完成。“十四五”期间各县区可根据实际加快建设进度，提前完成至 2035 年的开发规模。潮州市各县区屋顶分布式光伏开发规模见表 4-2。并随着屋顶分布式光伏的开发，同步引导社会资本进行储能电站投资，配置容量不少于光伏总装机容量的 10%。

表 4-2 潮州市各县区屋顶分布式光伏开发规模计划

单位：兆瓦

序号	区域	2025年	2035年
1	湘桥区	500	500
2	潮安区	700	900
3	饶平县	160	850
合计		1360	2250

（二）集中式光伏项目重点任务

集中式光伏电站开发应结合光伏电站建设的特点、地形地貌、气候条件、接入条件以及我国现行的政策进行电站场址选择。要严格根据《关于光伏电站建设使用林用地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153号）及《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）有关要求开展选址工作：

1) 光伏发电项目用地包括光伏方阵用地（含光伏面板、采用直埋电缆敷设方式的集电线路等用地）和配套设施用地（含变电站及运行管理中心、集电线路、场内外道路等用地，具体依据《光伏电站工程项目用地控制指标》的分类），严格按照用地性质实行分类管理。

2) 耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地，以及各类自然保护区、森林公园、濒危物种栖息地、国有林场为禁止建设区域。其他生态区位重要、生态脆弱、地形破碎区域为限制建设区域。新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地。

3) 光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量400毫米以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400毫米以上区域覆盖度高于50%的灌木林地。不得采伐林木、割灌及破坏原有植被，不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板。

4) 对于森林资源调查确定为宜林地而第二次全国土地调查确定为未利用地的土地，应采用“林光互补”用地模式。要确保使用的宜林地不改变林地性质，光伏方阵用地不得改变地表形态。

5) 光伏电站建设必须依法办理使用林地审核审批手续。采用“林光互补”用地模式的，电池组件阵列在施工期临时占用林地办理使用林地手续，运营期双方可以签订补偿协议，通过租赁等方式使用林地。项目服务期满后应当恢复林地原状。

6) 光伏发电项目配套设施用地，按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。其中，涉及占用耕地的，按规定落实占补平衡。符合光伏用地标准，位于方阵内部和四周，直接配套光伏方阵的道路，可按农村道路用地管理，涉及占用耕地的，按规定落实进出平衡。其他道路按建

设用地管理。

根据集中式光伏发电项目对用地的要求，我市项目选址应避让城（村）镇建设用地、风景旅游用地、工矿用地、基本农田保护地、连片可垦造土地、林业用地、生态环境安全控制用地、自然与文化遗产保护地等限制用地，选取未利用宜林地、一般农用地、废弃矿山、坑塘水面、沿海合适区域等作为光伏发电项目的备选开发用地。

由于潮州市人多地少，土地资源相对稀缺，而集中式光伏项目用地面积较大，要充分挖掘集中式光伏电站资源，坚持节约集约开发，创新实施“光伏+渔业”、“光伏+农业”、“光伏+旅游”等集中式“光伏+”工程。要科学制订种养方案，优先考虑粮食作物，经济价值较高的农产品、水产品；着力解决当地富余劳动力，促进农民就近就地就业；签订农村土地承包租赁合同时，要充分尊重民意民情，签订农村土地承包租赁合同程序要合法合规，保障村集体和村民合法权益不受侵害。

目前潮州市在建集中式光伏项目有华能（广东）潮安归湖 100 兆瓦渔光互补光伏发电项目一期。考虑到今后各县区新能源产业发展需求，对符合建设条件的用地进行整合利用，在不影响全市统一规划和环境保护、农业生产的前提下，可由各县区根据实际情况申请集中式光伏项目试点建设。

目标规模：各县区集中式光伏发展按照“总量控制、试点先行、示范带动”原则，“十四五”期间装机容量控制在 1000 兆瓦，其中湘桥区 100 兆瓦，潮安 350 兆瓦，饶平 550 兆瓦；至 2035 年，总装机容量控制在 2000 兆瓦。

各县区计划实施的集中式光伏建设项目应根据国家能源局《光伏电站开发建设管理办法》有关要求，在总结试点项目经验基础上完善政策措施，优化建设条件，有计划有步骤逐步推进。同时，按程序申报纳入省年度集中式光伏发电项目开发建设方案。

- 1) 在建集中式光伏发电项目：已完成项目备案，完成首次质量监督，并获得电网企业接入系统批复或签订临时并网协议，复合性光伏项目还需编制可行的农业种养方案并获得专家评审意见。
- 2) 计划新开工集中式光伏发电项目：土地性质符合国家政策要求，不涉及禁止开发建设的范围；取得市级政府有关部门，或镇级以上人民政府支持意见；基本落实建设条件、排除颠覆性因素、取得相关部门初步意见，具备年度开工条件。

表 4-3 潮州市各县区集中式光伏开发规模计划

单位：兆瓦

序号	区域	2025	2035
1	湘桥区	100	200
2	潮安区	350	750
3	饶平县	550	1050
合计		1000	2000

（三）光伏制造业发展重点任务

截至 2021 年底，我国光伏发电并网装机容量达到 306 吉瓦，连续 7 年稳居全球首位，新增光伏发电并网装机容量连续 9 年稳居世界首位。市场规模庞大，光伏行业已进入全面平价时代，国家政策和资金扶持力度逐渐加大，行业势头稳中向好。

潮州市作为广东省硅能源产业的重点发展城市，将积极抢抓“双碳”重大战略机遇与全省硅能源产业发展政策机遇，着力打造清洁能源、海上风电、绿色低碳等九大战略性产业集群，加快培育光伏龙头企业，打造绿色低碳发展先行区，在光伏制造、光伏发电等领域形成一定的发展基础。

积极推动硅能源及光伏制造产业的健康发展，打造新的经济增长点。

1. **拓展产业链条，开展精准招商。**根据光伏上中下游产业链的发展趋势，利用潮州本地优势，拓展产业链条，优化产业布局。重点聚焦光伏产业链薄弱环节、空白领域，精准招引一批产业链上下游企业，提高太阳能光伏产业协作配套水平。

2. **实施创新驱动，做强做大企业。**支持企业加快技术改造，鼓励企业引进工艺先进、节能环保的生产技术和设备，提升产品技术含量和附加值，促进企业转型升级；实施龙头企业培育工程，支持金源光能申请纳入国家工信部光伏制造行业规范公告名录，鼓励扶持一批潮州市光伏制造企业不断壮大规模、提质提效，培育一批竞争力、知名度高的光伏龙头企业；支持光伏龙头企业联合高校、科研院所建立光伏产业创新联盟，强化光伏电池、组件等关键技术的迭代突破。加快企业技术改造，鼓励企业引进工艺先进、节能环保的生产技术和设备，促进企业提质增效。

3. **数字化赋能，加快培育新业态。**发挥智能化应用专项资金作用，引导光伏企业加快智能化、数字化改造，加快“上云上平台”，鼓励企业将自动化、信息化、智能化贯穿于设计、生产、管理和服务的各个环节。培育一批智能光伏示范企业，引领智能光伏系统建设与运用，推动“光伏+”智能应用多元化规模化发展，培育壮大新业态新模式。

五、保障措施

（一）上下联动，规划引领

要按照国家和省可再生能源发展相关规划为统领，加强与经济社会发展、土地利用、环境保护等其他规划的横向衔接。依托国土空间规划，完善可再生能源空间用途管制规则，保障可再生能源开发利用空间需求，统筹用好新能源开发指标。协同推进光伏产业集群发展的体制机制，围绕光伏产业延链、补链、强链的发展脉络，落实光伏产业链链长调度机制，推动产业链、创新链、资本链、人才链、政策链“多链合一”，努力提升产业基础能力和产业链现代化水平。将光伏产业发展建设与潮州市新时期能源发展战略有机统一起来，科学做好顶层设计，合理制定年度推进计划。

（二）完善电网，全面消纳

结合新能源开发规模和布局，完善“十四五”电网规划，做好规划滚动调整，优化项目储备，及时调整建设时序，重点保障负荷供电和新能源接入。结合新能源布点，科学安排接入系统方案，及时储备配套送出工程并纳入电网规划库。深化新能源云应用，持续提升新能源云一站式并网服务水平。应加快实施电网设施规划，推动电网升级改造，优化电力系统运行，制定相应的系统接入政策措施，确保光伏电站产出电量能并尽并、应发尽发、就近接入、全额消纳，且不影响电网安全运行。

（三）产业引领，精准招商

加强全市新能源链条名优产业的引入，优化营商环境，推动科技创新、金融服务、人力资源等各种资源要素发展。更好发挥政府作用，制定和落实产业发展支持政策，促进产业政策与财税政策、金融服务良性互动。大力支持现代金融机构通过资本纽带，构建产业链上下游协作互动的产业生态圈，提升现代金融服务实体经济的能力和效率。加快建设多层次产业人才队伍，激发各类人才干事创业的激情和热情。积极培育壮大新能源产业

链条，集中产业布局，择优引进新能源制造业企业，围绕风电、光伏装备制造持续开展精准招商，培育发展新能源配套服务业以及“新能源+”、“光伏+”新业态。

（四）政策扶持，金融保障

2022年11月4日，潮州市人民政府办公室印发《关于大力推进分布式光伏发电的若干措施（试行）》的通知，通知指出，实施新建分布式光伏项目财政补贴，自本措施印发实施之日起二年内，新增的本市行政区域内已完成报批流程并建成的分布式光伏项目，且年实际发电量达到50万千瓦时以上，按每年实际发电量给予投资者0.01元/千瓦时电价财政补贴。创新光伏项目金融支持政策，鼓励银行等金融机构根据潮州市光伏发展规划和融资需求，有针对性地探索创新金融产品和服务，加大信贷支持，采取灵活的贷款担保方式，加大对光伏项目的信贷支持。鼓励金融租赁公司或融资租赁公司为光伏项目提供融资租赁服务，鼓励各类基金、保险、信托等与产业资本结合，鼓励融资担保机构对光伏项目开展信用担保。支持光伏产业项目纳入国家重大项目库积极申报国家中长期贷款等政策扶持。

表 5-1

潮州市光伏发电项目“十四五”规划重点项目表

单位：亿元

序号	项目名称	建设性质	责任单位	建设规模及内容	建设时间	项目总投资	至 2020 年底完成投资	十四五期间计划投资
总计（共 7 项）						112	0	112
1	潮安区整区屋顶分布式光伏发电项目	新建	潮安区	首推庵埠的党政机关、学校和医院屋顶试点，接着在古巷、浮洋、凤塘和登塘四个镇党政机关、学校和医院屋顶试点、开发区和居民屋顶，再推广到潮安区现管辖其他 11 个镇和一个国营林场。按照全区约 600 兆瓦容量测算，总投资约 30 亿元人民币。	2021-2025	30	0	30
2	湘桥区整区屋顶分布式光伏发电项目	新建	湘桥区	项目计划在湘桥区开展整区屋顶分布式光伏开发，拟开发建设容量 500 兆瓦。	2021-2025	20	0	20
3	饶平县屋顶分布式光伏发电项目	新建	饶平县	开展饶平县屋顶分布式光伏开发，拟开发装机容量 160 兆瓦。	2021-2025	7	0	7
4	枫溪区分布式屋顶光伏发电项目	新建	枫溪区	建设约 100 兆瓦分布式屋顶光伏发电项目。	2021-2025	5	0	5
5	潮安区集中式光伏试点项目	新建	潮安区	建设约 350 兆瓦集中式光伏发电试点项目。	2021-2025	17.5	0	17.5
6	饶平县集中式光伏试点项目	新建	饶平县	建设约 550 兆瓦集中式光伏发电试点项目。	2023-2025	27.5	0	27.5
7	湘桥区集中式光伏试点项目	新建	湘桥区	预留约 100 兆瓦规模集中式光伏发电试点项目。	2023-2025	5	0	5

六、环境、经济与社会效益

(一) 环境效益

1. 光伏项目环境影响分析

光伏项目对环境的影响相对较小，在项目全寿命周期过程中，产生环境影响的环节主要是在建设期、运营期和服务期满后。

建设期对环境的影响主要表现为：建设临时占地及施工对地表扰动和土壤肥力的影响、占地对土地利用类型的改变、对地表植被和野生动物的影响以及施工可能引发的水土流失以及产生的弃渣和生活垃圾等等，同时建设机械的运作和车辆的运行还会带来很大的噪声污染和扬尘空气环境影响。

运营期对环境的影响主要表现为：项目可能产生的电磁噪声和弱辐射，以及光伏电池板产生的光污染和光伏电站产生的生活污水及固体垃圾和废弃物产生的污染。

服务期满后对环境的影响主要表现为：拆除报废的的太阳能电池板、变压器等固体废物产生的生态环境影响及支架系统拆除后地表植被恢复问题。

2. 光伏项目环境保护措施分析

光伏项目建设及运营期对环境产生的负效应主要是因为技术方面的不成熟及监管不到位、防护措施布置不合理产生的。项目投资和建设单位应在方案设计和实施阶段注重保护生态环境，在项目选址实施中，优化选用荒滩、荒地、荒山，严禁占用农田、林地，落实工程设计、施工组织、环保监督、污染治理方面的具体措施。

建设期需要按照项目的实际情况设置相应的防治预案，优化平面布置、施工方案，加强对噪声和大气以及废水的处理和管理。

运营期严格执行项目环评报告和批复中的噪声源降噪措施，严格执行

相应类别的《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），选择弱光性好的薄膜电池，保证不会对当地原住民和生产、生活、交通产生影响；建设和稳定运行生活污水和生活垃圾处理设施和危险废物临时贮存设施，加强危险废物处理设施监管；运营期产生的废蓄电池、废弃电子元器件和废弃变压器油的临时存放严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18957-2001）要求进行贮存；积极做好项目厂区及外围的绿化工作，加强对绿化植被的养护工作。

服务期满后做好拆除的废弃光伏组件等的回收处理工作，设施拆除后的植被恢复方案应及时实施，根据当地自然条件，对各类占地进行全面清理整治，并结合项目区自然条件进行景观恢复，使工程开发建设对生态环境的影响降到最低程度。

3. 综合评价结论

光伏项目如果建设中缺乏有效监管可能会导致一定程度的环境污染及破坏，但是从可持续发展的角度来看，太阳能资源的利用有着很大的发展空间。光伏项目在建设、运营和服务期满后全过程落实好环境保护、污染防治和绿化恢复措施，则项目可以有效提高当地的植被覆盖率并发挥防风固沙作用，能够一定程度上改善当地的生态环境，真正实现项目发电与农业、生态环境的共赢发展，实现较好的经济效益与环境效益。

4. 综合评价结论

太阳能资源是一种清洁的再生能源，符合国家产业政策。光伏项目建成运行后，对当地经济社会发展具有一定的示范作用，经济效益、社会效益和环境效益明显。工程建设对当地大气环境、声环境、电磁环境无影响，对水环境影响很小，可通过采取相应环保措施及环境管理措施予以减缓。

5. 环境效益分析

光伏能源的开发利用将节约替代大量化石能源，减少污染物和温室气

体排放，改善能源结构，加快形成绿色发展方式，降低社会发展对环境的影响，实现能源与生态环境和谐发展。

按规划潮州市分布式光伏装机总容量 2250 兆瓦、集中式光伏装机总容量 2000 兆瓦，年平均等效利用小时数 1200 小时计算，年总发电量约为 51.0 亿千瓦时，年发电量为与燃煤的火电相比，按单位度电标煤煤耗 312 克/千瓦时计，每年可节约标煤 159.12 万吨，环境效益显著。

按燃煤火电厂的设计用水量约 28.8 万吨/亿千瓦时。可推算出光伏项目每年能节约水资源 1468.8 万吨。

相应每年可减少向大气排放其他有害气体及废渣如下表所示。

表 6-1 每年减少向大气排放其他有害气体及废渣情况表

类型	重量
冲灰渣水	1.3万吨
烟尘	4.3万吨
二氧化硫	3.8万吨
氮氧化物	2.1万吨
一氧化碳	514.2吨
二氧化碳	506.4万吨
碳氢化合物	177.4吨
炉渣	8.7万吨

（二）经济效益

潮州市在完成规划 2250 兆瓦分布式光伏、2000 兆瓦集中式光伏发电项目建设后，年发总电量达 51.0 亿千瓦时，发电收入约为 25.5 亿元。根据耗电量与工业产值的相关性，一度电至少产生 6 元产值，全部项目建成后，每年将对经济建设直接提供超过 306 亿元产值的用电支持。

（三）社会效益

光伏发电是新能源项目，符合国家能源产业政策的要求。潮州光伏发

电项目的建设，可促进当地经济发展，带动当地旅游业、建筑业发展，增加就业岗位，带动地区经济的发展，加快落后地区脱贫致富，提高当地生活水平，促进地区间经济社会均衡和谐发展。

光伏发电项目上下游产业涉及勘察、设计、研发、装备制造、建造安装、运维服务等相关行业发展，有利于增加潮州市就业机会，增加税收。发展光伏产业也是潮州市实现乡村振兴的重要措施，对宏观经济发展产生积极影响，是实现经济发展方式高质量转变的重要推动力。