广东省新能源产业
专利统计分析报告

广东省知识产权保护中心

2021 年 12 月

目录

第一章 引言.....1
1.1 项目背景.....1
1.2 产业链分类.....2
1.3 统计口径约定.....3
1.4 重要术语释义.....3
第二章 新能源产业发展态势.....5
2.1 全球新能源产业发展现状.....5
2.1.1 全球新能源产业发展概况.....5
2.1.2 中国新能源产业发展概况.....8
2.2 中国新能源产业政策环境.....11
2.3 中国新能源产业创新发展态势.....13
2.3.1 中国创新企业.....13
2.3.2 中国专利布局.....17
2.3.3 中国创新人才.....24
2.4 中国新能源产业热点及重点技术创新方向.....27
第三章 广东省新能源产业创新发展定位与洞察.....31
3.1 广东省新能源产业政策导向.....31
3.2 广东省新能源产业创新发展定位.....33
3.2.1 广东省创新企业.....33
3.2.2 广东省专利布局.....36
3.2.3 广东省创新人才.....43
3.3 广东省新能源产业创新发展洞察.....47
3.3.1 广东省产业链集聚结构.....47
3.3.2 广东省技术供应链分析.....51
第四章 广东省新能源产业创新发展路径建议.....56
4.1 产业布局优化路径.....56
4.2 知识产权工作建议.....58

图目录

图 1. 新能源产业链结构图.....3
图 2. 2015-2019 年世界不同地区新能源消费量及增速.....6
图 3. 2014-2019 年典型国家新能源消费量及其在能源消费总量中占比.....7
图 4. 2040 年不同情景下典型国家新能源（不含生物质能）发展情况.....11
图 5. 国内 31 省市新能源产业创新企业数量增长趋势.....13
图 6. 国内 31 省市新能源产业创新企业数量分布情况.....14
图 7. 中国新能源产业特色企业数量分布情况.....15
图 8. 中国新能源产业重点企业专利技术布局情况.....16
图 9. 中国新能源产业专利申请公开量增长趋势.....17
图 10. 中国新能源产业发明专利申请公开量增长趋势.....18
图 11. 国内 31 省市新能源产业发明专利授权量分布情况.....19
图 12. 国内 31 省市新能源产业高价值专利数量分布情况.....20
图 13. 国内 31 省市新能源产业创新企业发明专利申请公开量增长趋势....20
图 14. 国内 31 省市新能源产业高校发明专利申请公开量增长趋势.....21
图 15. 国内 31 省市新能源产业科研机构发明专利申请公开量增长趋势....22
图 16. 国内 31 省市新能源产业产学研合作申请专利数量分布情况.....22
图 17. 中国新能源产业产学研合作申请专利领域分布情况.....23
图 18. 国内 31 省市新能源产业创新人才数量增长趋势.....24
图 19. 国内 31 省市新能源产业创新人才数量分布情况.....25
图 20. 中国新能源产业特色人才数据分布情况.....26
图 21. 国内 31 省市新能源产业各机构类型创新人才数量分布情况.....26
图 22. 广东省新能源产业创新企业数量增长趋势.....33
图 23. 广东省新能源产业创新企业空间分布情况.....34
图 24. 广东省新能源产业专利申请公开量增长趋势.....36
图 25. 广东省新能源产业发明专利申请公开量增长趋势.....37
图 26. 广东省新能源产业发明专利授权空间分布情况.....38
图 27. 广东省新能源产业创新企业发明专利申请公开量增长趋势.....40
图 28. 广东省新能源产业高校发明专利申请公开量增长趋势.....41
图 29. 广东省新能源产业科研机构发明专利申请公开量增长趋势.....41
图 30. 广东省新能源产业产学研合作申请专利领域分布情况.....42
图 31. 广东省新能源产业海外布局专利领域分布情况.....43
图 32. 广东省新能源产业创新人才数量增长趋势.....44
图 33. 广东省新能源产业创新人才空间分布情况.....45
图 34. 广东省新能源产业各机构类型创新人才数量分布情况.....47
图 35. 广东省新能源产业涉及转让专利领域分布情况.....52
图 36. 广东省新能源产业与外地进行专利转让活动情况.....53
图 37. 广东省新能源产业涉及许可专利领域分布情况.....54
图 38. 广东省新能源产业与外地进行专利许可活动情况.....54
图 39. 广东省新能源产业涉及质押专利领域分布情况.....55

表目录

表 1. 我国新能源产业部分相关政策.....12
表 2. 中国新能源产业产学研合作重点高校院所清单.....23
表 3. 国内 31 省市新能源产业链创新要素情况.....27
表 4. 国内 31 省市新能源产业链核电领域创新要素情况.....28
表 5. 国内 31 省市新能源产业链风能领域创新要素情况.....28
表 6. 国内 31 省市新能源产业链太阳能领域创新要素情况.....29
表 7. 国内 31 省市新能源产业链生物质能及其他新能源领域创新要素情况.....29
表 8. 国内 31 省市新能源产业链智能电网领域创新要素情况.....30
表 9. 广东省新能源产业部分相关政策.....31
表 10. 广东省各地市新能源产业创新企业数量情况.....34
表 11. 国内重点省市新能源产业特色企业数量分布情况对标比较.....35
表 12. 广东省各地市新能源产业发明专利授权量情况.....38
表 13. 国内重点省市新能源产业高价值专利数量分布情况对标比较.....39
表 14. 广东省新能源产业产学研合作重点高校院所清单.....42
表 15. 广东省各地市新能源产业创新人才数量情况.....45
表 16. 国内重点省市新能源产业特色人才数量分布情况对标比较.....46
表 17. 广东省新能源产业链创新要素情况.....48
表 18. 广东省新能源产业链细分领域创新要素情况.....48
表 19. 广东省新能源产业优势领域创新要素情况.....49
表 20. 广东省新能源产业潜力领域创新要素情况.....49
表 21. 广东省新能源产业薄弱领域创新要素情况.....50
表 22. 新能源产业链风险领域分布情况.....51

第一章 引言

1.1 项目背景

2021 年 3 月，《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2035 年远景目标纲要》围绕“发展壮大战略性新兴产业”进行了专章论述，指出要着眼于抢占未来产业发展先机，培育先导性和支柱性产业，推动战略性新兴产业融合化、集群化、生态化发展，战略性新兴产业增加值占 GDP 比重超过 17%。2021 年 9 月，中共中央、国务院印发《知识产权强国建设纲要（2021-2035 年）》，在“建设激励创新发展的知识产权市场运行机制”部分，明确要大力推动专利导航在传统优势产业、战略性新兴产业、未来产业发展中的应用。

习近平总书记对广东制造业发展高度重视、寄予厚望，明确要求广东加快推动制造业转型升级，建设世界级先进制造业集群。2020 年 5 月，《广东省人民政府关于培育发展战略性支柱产业集群和战略性新兴产业集群的意见》发布，并进一步制定了 20 个战略性产业集群行动计划，最终形成“1+20”的政策体系，旨在推动广东省产业链、创新链、人才链、资金链、政策链相互贯通，加快建立具有国际竞争力的现代化产业体系。2021 年 4 月，《广东省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》在“总体要求”中表示，改造提升传统产业，做大做强战略性支柱产业，培育发展战略性新兴产业，加快发展现代服务业，推动产业基础高级化和产业链供应链现代化，提高产业现代化水平，打造新兴产业重要策源地、先进制造业和现代服务业基地，推动建设更具国际竞争力的现代产业体系。

针对“新能源产业”，广东省发展和改革委员会等六部门于 2020 年 9 月印发了《广东省培育新能源战略性新兴产业集群行动计划（2021-2025 年）》，提出大力发展先进核能、海上风电、太阳能等优势产业，加快培育氢能、智慧能源等新兴产业，建设沿海新能源产业带和省内差异布局的产业集聚区，助推能源清洁低碳化转型，到 2025 年，全省非化石能源消费约占全省能源消费总量的 30%，形成国内领先、世界一流的新能源产业集群。

为深入贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想和党的十九大精神，认真落

实中共中央、国务院关于发展壮大战略性新兴产业和知识产权强国建设及省委、省政府关于推进制造强省建设的工作部署，按照《广东省人民政府关于培育发展战略性支柱产业集群和战略性新兴产业集群的意见》、《广东省培育新能源战略性新兴产业集群行动计划（2021-2025 年）》的工作安排，加快发展新能源战略性新兴产业集群，促进产业迈向全球价值链高端，开展新能源产业专利分析研究工作。基于产业专利导航创新决策理念，紧扣产业分析和专利分析两条主线，将专利信息与产业现状、发展趋势、政策环境、市场竞争等信息深度融合，基于知识产权产业金融大数据，深入研究广东省新能源产业发展现状，明晰产业发展方向，找准区域产业定位，分析存在制约发展的瓶颈问题和制度障碍，指出优化产业创新资源配置的具体路径，提出适用于本区域产业创新发展的相关建议，为广东省新能源产业发展规划、招商引资、人才引进等提供决策支撑。

1.2 产业链分类

新能源产业分为五大领域，包括核电、风能、太阳能、生物质能及其他新能源、智能电网。进一步将新能源产业分为多个相关的三级分支：核电主要涉及核燃料加工及设备、核电装备制造、核电运营维护；风能主要涉及风能发电机装备及零部件制造、风能发电其他相关装备及材料、风能发电运营维护；太阳能主要涉及太阳能产品和生产装备制造、太阳能材料制造、太阳能发电运营维护；生物质能及其他新能源主要涉及生物质能及其他新能源设备制造、生物质能发电、生物质供热、生物质燃气；智能电网主要涉及智能电力控制设备及电缆制造、电力电子基础元器件制造、智能电网输送与配电。

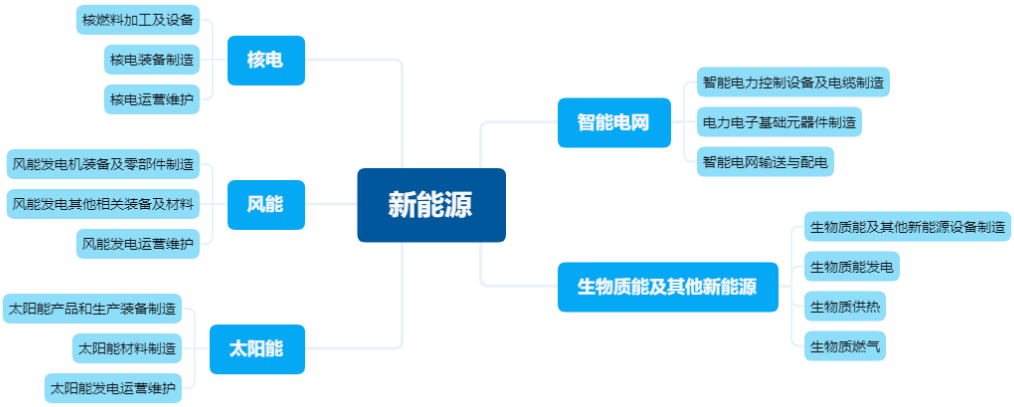


图1. 新能源产业链结构图

1.3 统计口径约定

本报告中的所有数据均为中国新能源产业知识产权资源统计数据。

发明专利申请公开量 指公开的发明专利申请数量。

有效专利量 报告期末处于专利权维持状态的案卷数量，包括发明、实用新型和外观。与申请量和授权量不同，有效量是存量数据而非流量数据。

有效发明专利量 报告期末处于发明专利权维持状态的案卷数量。与申请量和授权量不同，有效量是存量数据而非流量数据。

1.4 重要术语释义

创新企业 指有专利申请活动的企业。

上市公司 包括在 A 股、中概股、港股和新三板上市的企业。

独角兽企业 指成立时间不超过 10 年、估值超过 10 亿美元的未上市创业公司。

隐形冠军企业 指在某个细分行业或市场占据领先地位，拥有核心竞争力和明确战略，其产品、服务难以被超越和模仿的企业。

专精特新企业 指具有“专业化、精细化、特色化、新颖化”特征的工业中小企业。

初创企业 指融资成功且拥有专利申请的创业企业。

高价值专利 包含以下五种情况的有效发明专利：战略性新兴产业的发明专利、在海外有同族专利权的发明专利、维持年限超过 10 年的发明专利、实现较高质押融资金额的发明专利、获得国家科学技术奖或中国专利奖的发明专利。

创新人才 指有发明和实用新型专利申请的发明人。

国家高层次人才 指院士、长江学者、创新人才推进计划、博士后创新人才支持计划等高端人才。

技术高管 指在企业中担任董事、监事、高管，同时拥有专利申请的发明创造工程师。

科技企业家 指有专利申请的企业法定代表人。

复合增速 即年复合增长率，计算方法为总增长率百分比的 n 方根，n 相等于有关时期内的年数。公式为：（现有数值/基础数值）^（1/年数）-1。

国内 31 省市 包含黑龙江省、辽宁省、吉林省、河北省、河南省、湖北省、湖南省、山东省、山西省、陕西省、安徽省、浙江省、江苏省、福建省、广东省、海南省、四川省、云南省、贵州省、青海省、甘肃省、江西省、内蒙古自治区、宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区、西藏自治区、广西壮族自治区、北京市、上海市、天津市、重庆市，共 22 个省、5 个自治区、4 个直辖市。

第二章 新能源产业发展态势

2.1 全球新能源产业发展现状

2.1.1 全球新能源产业发展概况

国际新能源产业分工逐步深化，发达国家处于主导地位，中国等新兴经济体主要集中于制造环节。

国际新能源产业分工逐步深化。目前发达国家在新能源产业国际分工中处于主导地位，掌控着行业的核心技术，而中国、巴西、印度等新兴经济体正凭借其在价格和规模方面的优势形成追赶之势，并将改变全球新能源生产、出口和消费市场结构。但这些新兴经济体参与国际分工的接点主要集中于能耗高、环境污染严重、劳动力相对密集的制造环节，继续充当部分新能源产品和设备“世界制造工厂”的角色。

全球新能源行业整合加快，国际竞争加剧，新能源产业逐渐成为跨国并购的热点领域。

全球新能源行业整合加快，跨国并购增多，国际竞争加剧。随着新能源产业技术的逐步成熟和需求的增长，全球新能源产业技术扩散加快。例如光伏产业，欧美国家虽仍具有技术优势，但除在薄膜电池和硅材料制备方面处于垄断地位之外，行业的大多数技术已进入开放状态。技术扩散带动了新能源产业的国际化发展，越来越多国家和地区的企业加入到新能源产业链中，导致的结果就是：一方面，竞争加剧，产业链各环节成本和利润水平大幅降低，新能源产业整合的力度加快；另一方面，为跨国并购提供了机遇，新能源产业逐渐成为跨国并购的热点领域。[1]

2019 年世界新能源消费达到 28.98 艾焦耳(EJ)，亚太及非洲地区保持最高增速。

进入本世纪以来，全球新能源发展迅猛，2019 年，世界新能源消费达到 28.98

[1] 资料来源：刘满平《新能源产业的六大挑战和八大趋势》。

艾焦耳（EJ），是 2004 年的 7.5 倍，全球占比从不到 1%迅速上升至 5%，不同地区新能源消费均稳定上升；从增速上来看，亚太及非洲地区始终保持最高增速。从消费量上看，亚太地区新能源消费在其所有能源消费中的占比与欧美地区相比仍有较大差距，预计 2020 年后将仍是该领域的增长主力。[2]

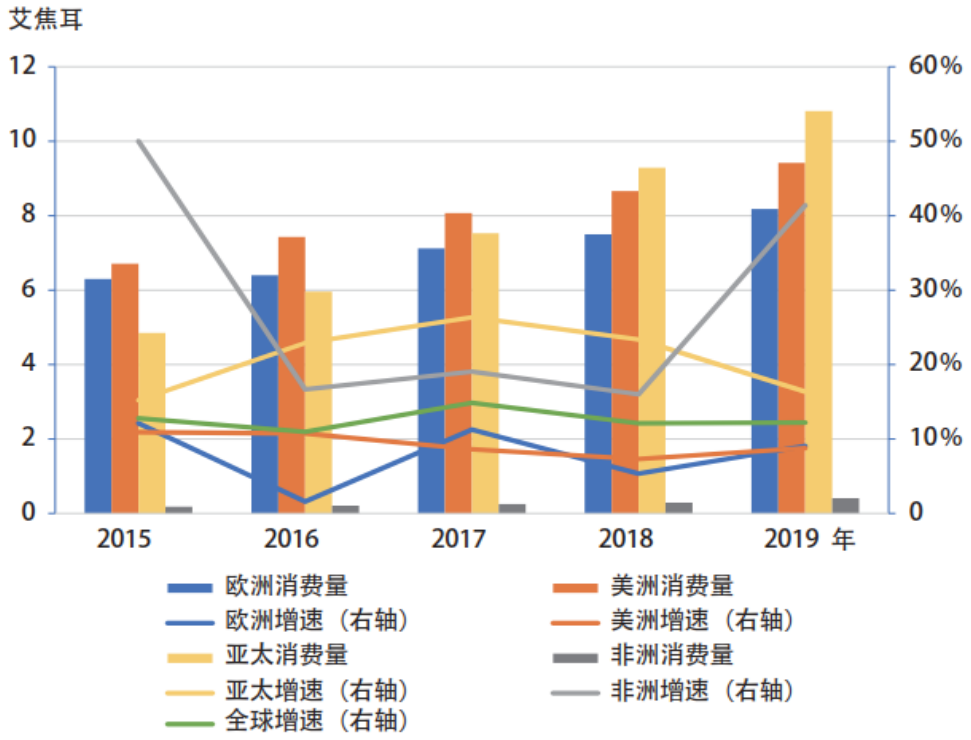


图2. 2015-2019 年世界不同地区新能源消费量及增速

德国等欧洲国家新能源发展水平最高，印度等发展中国家处在能源转型初期，俄罗斯等资源型国家无大规模发展新能源的动向。中国的新能源消费量世界第一。

国家层面，各国新能源发展水平差距较大。2019 年，新能源消费在所有能源中所占比重最高的葡萄牙、芬兰、德国和瑞典均已超过 16%，阿曼、乌兹别克斯坦等国却不到 0.1%。从占比上看，以德国为代表的欧洲国家新能源发展水平最高。经济体量最大的美国新能源的消费量曾经最高，但 2018 年中国的消费量已经超越美国跃居世界第一。以印度为代表的其他发展中国家则仍处在能源转型初期，消费量与占比都比较低。以俄罗斯为代表的资源型国家目前尚无大规模发展新能源的动向。

从典型国家的能源供应与消费结构来看，德国新能源产量在其国内能源生产

[2] 资料来源：伍叶露，邵万钦《全球新能源投资情况及影响因素分析》。

中的占比已经超过 50%。美国化石能源的消费量虽然较欧洲国家略高，但占比仍然低于发展中国家。印度的能源消费结构最为传统，新能源仅有 3.5%。俄罗斯 2019 年生产的能源半数用于出口，国内能源消费以油气为主，新能源产量与消费量极低。[3]

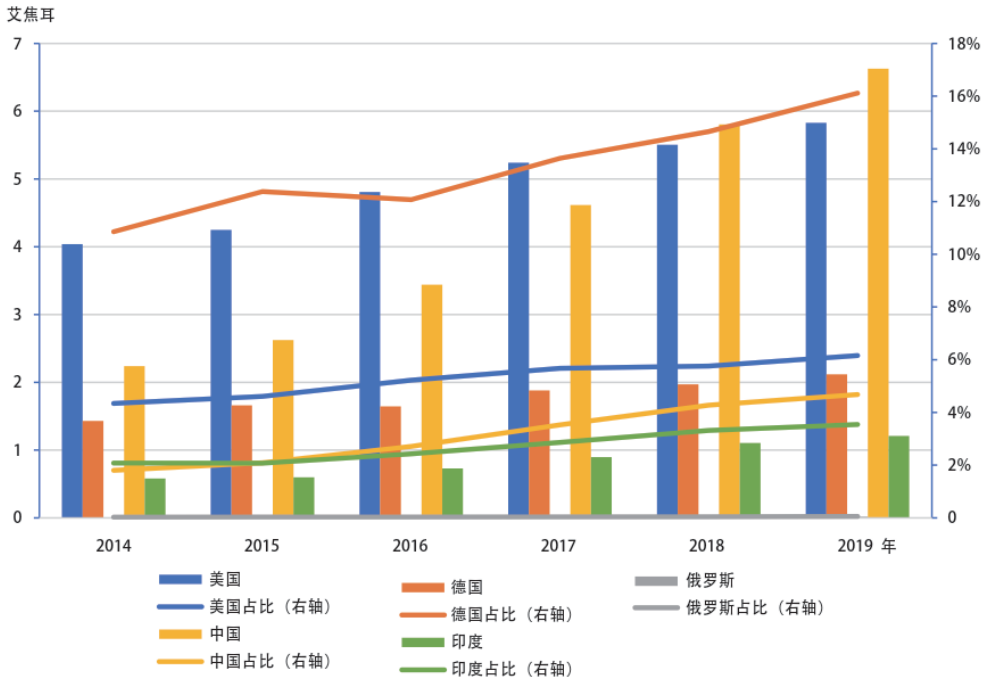


图3. 2014-2019 年典型国家新能源消费量及其在能源消费总量中占比

全球新能源技术正处于加速发展期，太阳能等领域受到广泛的关注，发展前景较好的技术主题主要集中在太阳能、氢能和能源互联网等领域。

全球新能源技术正处于加速发展期，科研界对新能源的关注度持续升温，从 20 年时间尺度看，太阳能等领域受到更广泛、持续的关注。电池储能技术、太阳能光伏技术、太阳能燃料技术、制氢技术、能源互联网架构和核心装备技术等显示出较好的发展前景，主要集中在太阳能、氢能和能源互联网等领域。全球不同新能源技术领域关注和聚焦的研究方向如下：

（1）生物质能研究主要关注木质素热解、催化剂、预处理、微藻生物燃料、生物精炼等方向；

（2）地热能研究热点方向包括增强型地热系统（EGS）、地热系统数值模拟、地热钻井技术等；

[3] 资料来源：伍叶露，邵万钦《全球新能源投资情况及影响因素分析》。

（3）氢能研究主要关注非贵金属催化剂、金属有机框架材料、钴基催化剂、双功能催化剂等领域；

（4）核能研究主要的关注点包括核废料处理技术、核电站安全技术、耐辐照材料、磁约束核聚变、惯性约束核聚变等；

（5）太阳能研究重点关注方向包括钙钛矿太阳能电池、叠层太阳能电池、太阳能光催化制氢、催化剂、半导体电极等；

（6）能源互联网研究重点关注智慧能源系统、大数据、智慧家居能源管理系统、需求响应等方向；

（7）风能研究的主要热点方向包括高功率能量转换器、风力涡轮机、风电数值模拟、风电高比例稳定并网等。

综合新能源 8 个技术领域的活跃度和影响力来看，美国、中国和德国在所有技术领域中都入围了前六，反映出这些国家在新能源领域的全面布局和强劲研究实力。[4]

2.1.2 中国新能源产业发展概况

我国新能源产业发展经历三个阶段。

回顾新能源产业发展历程，大致可划分为三个阶段：

第一阶段，新能源早期发展阶段（1949-1990）。这一阶段特点是新能源开发利用还没有到商业阶段，尚未形成产业，从统计数据来看，商品化新能源占终端能源消费比重为零。大多数技术还处在初级研发阶段。

第二阶段，新能源产业快速发展阶段（1990-2010）。在国家产业政策作用下，新能源产业发展进入快速发展轨道，并出现三个重要的变化：新能源利用从农村扩展到城镇，设备从小型向大中型发展，从研究开发走向市场化和产业化，从着眼于在增加能源供应转向把改善环境作为主要目标。这一阶段新能源开发利用量从 1990 年 60 万吨标煤增加到 2010 年 3260 万吨标煤。风光等新能源已经有了较强的产业基础，成为世界最大整机制造、光伏组件制造国家，且在技术领域取得较大进步。

[4] 资料来源：中科院《新能源技术研究的机遇与挑战》。

第三阶段，新能源产业高速发展阶段（2011-）。“十二五”以来，在市场环境、政策环境以及国际气候环境驱动下，我国新能源产业进入高速发展阶段。这一阶段，新能源产业发展的特点主要是：形成了支持新能源快速发展的政策体系；新能源装备制造能力位居世界前列，关键技术取得了突破；虽然一度因发展过快忽略消纳，出现弃风弃光以及装备制造业产能过剩现象，随后在产业政策作用下，逐步有所改善。[5]

经过多年发展，我国风电、光伏、生物质能等新能源领域科技创新能力和技术装备自主化水平显著提升。

我国目前已经形成了涵盖研发、制造、设计、施工、运行等各环节的新能源全产业链。国际竞争力不断增强，风机设备，多晶硅、硅片、光伏电池生产规模均居世界第一。主要优势技术在产业链的应用如下：

（1）风电装备制造技术中，低风速、高海拔风电技术取得突破性进展。海上风电装备基本具备国产化能力。中小型风电技术自主国产化，处于世界领先水平；（2）光伏发电技术中，晶体硅太阳能电池产业技术在国际市场具有很强的竞争力，除个别高效电池生产用等 PECVD 设备、硼扩散设备等设备外，光伏制造的整套生产线均已实现国产化；（3）生物质能利用技术中，生物质发电关键设备均已实现国产化；生物质成型燃料压缩转换技术达到国际先进水平。生物质沼气工程转向规模化与高值化开发利用。生物质直燃锅炉、垃圾焚烧锅炉、汽轮发电机组、秸秆燃料成型机等主要设备实现国产化，并且出口国际市场；（4）地热能勘探技术中，热泵技术发展形成适合中国国情的大型地源热泵、高温热泵和多功能热泵系统，主要技术与装备已基本实现国产化。地热尾水回灌技术取得一定进展，岩溶型热储的尾水同层密闭回灌技术较为成熟。[6]

截至 2020 年年底，我国新能源装机容量 5.3 亿千瓦。预测新能源在未来仍将保持高速增长态势。

2020 年，我国新能源新增装机容量 1.2 亿千瓦，同比增加 6377 万千瓦，截至 2020 年年底，我国新能源装机容量 5.3 亿千瓦。“十三五”期间，我国新能

[5] 资料来源：王蕾《新能源产业发展回顾与展望》。

[6] 资料来源：王蕾《新能源产业发展回顾与展望》。

源累计新增 3.6 亿千瓦，年均增长超过 7000 万千瓦，是“十二五”的 2.5 倍。风电装机容量 2.8 亿千瓦，占全国总装机容量的 13%，“十三五”期间，我国风电累计新增 1.5 亿千瓦，是“十二五”的 1.5 倍。太阳能发电装机容量 2.5 亿千瓦，占全国总装机容量的 12%，“十三五”期间，我国太阳能发电累计新增 2.1 亿千瓦，是“十二五”的 5 倍多。

从未来发展趋势看，预测“十四五”和相当长的一段时期，新能源仍将保持高速增长态势。到 2025 年，国家电网经营区新能源装机容量将达到 7.5 亿千瓦；到 2035 年，装机总量达到 20.3 亿千瓦。从占比来看，2025 年新能源装机占比达到 36%，到 2035 年达到 61%，超越火电成为绝对的主力电源。未来 5 年国家电网经营区内新能源年均新增装机在 6000 万千瓦以上，而 2025-2035 年将达到 1.2 亿千瓦。[7]

我国新能源产业已初步形成以环渤海、长三角、西南、西北等为核心的新能源产业集聚区。

新能源国内区域发展特点明显。政策和资源是影响我国新能源产业布局的重要因素。在区域政策和资源影响下，我国新能源产业集聚特征显现，已初步形成以环渤海、长三角、西南、西北等为核心的新能源产业集聚区。依托区域产业政策、资源禀赋和产业基础，各集聚区新能源产业发展迅速，特色明显。其中，长三角地区是我国新能源产业发展的高地，聚集了全国约 1/3 的新能源产能；环渤海地区是我国新能源产业重要的研发和装备制造基地；西北地区是我国重要的新能源项目建设基地；西南地区是我国重要的硅材料基地和核电装备制造基地。[8]

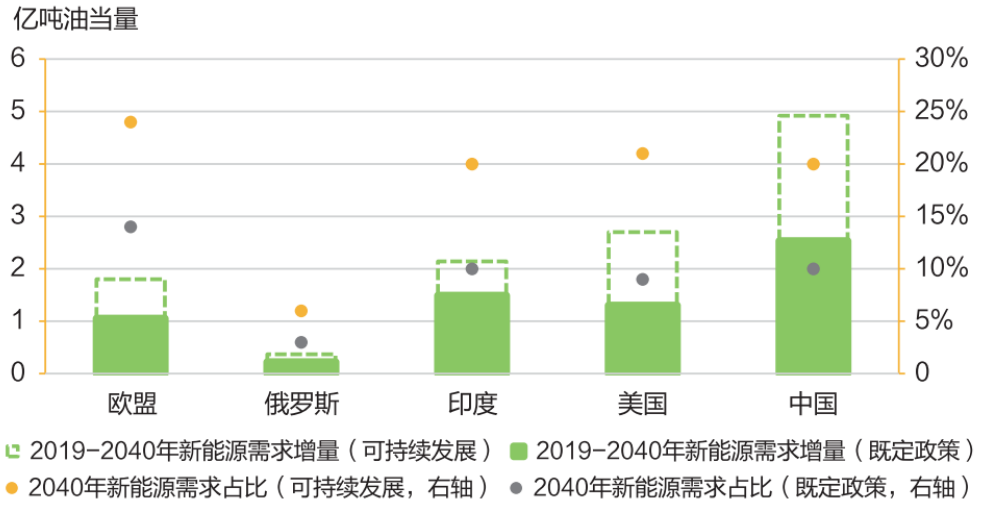
中国新能源占比低于世界平均水平，但增长态势较高，预计自 2020 年后 5 年贡献全球新能源增长份额的 40%。

中国目前新能源占比仍然低于世界平均水平，短期来看，接下来仍将保持高于平均水平的增长态势，带动全球新能源的发展。在国际能源署的预测中，在既定政策和可持续发展情景下，中国都将领跑全球新能源发展。2020 年后 5 年中国将贡献全球新能源增长份额的 40%，到 2040 年，中国的新增发电量将有 80%

[7] 资料来源：《国家电网服务新能源发展报告 2021》，《电器工业》2020 年第 10 期。

[8] 资料来源：刘满平《新能源产业的六大挑战和八大趋势》。

由新能源提供，比全球平均水平高出 13 个百分点。[9]



（注：1 吨油当量=41.868 吉焦耳）

图4. 2040 年不同情景下典型国家新能源（不含生物质能）发展情况

2.2 中国新能源产业政策环境

我国政府先后出台一系列相关政策，从制度层面提供了保障行业蓬勃发展的优良环境，驱动新能源产业发展。

2015 年以来，随着技术进步和政府对新能源产业的支持，国家对新能源的补贴力度加大，风电、光伏行业蓬勃发展。2017 年，习近平主席在十九大报告中指出，必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，坚持节约资源和保护环境的基本国策。能源结构转型升级成为新能源发展的核心驱动力。

[9] 资料来源：伍叶露，邵万钦《全球新能源投资情况及影响因素分析》。

表1. 我国新能源产业部分相关政策

时间	单位	文件	相关内容
2016 年	发改委	《可再生能源发电全额保障性收购管理办法》	电网企业（含电力调度机构）在确保供电安全的前提下，全额收购规划范围内的可再生能源发电项目的上网电量。
2016 年	发改委、能源局	《电力发展“十三五”规划（2016-2020 年）》	“十三五”期间，风电新增投产 0.79 亿千瓦以上，太阳能发电新增投产 0.68 亿千瓦以上。2020 年，全国风电装机达到 2.1 亿千瓦以上；太阳能发电装机达到 1.1 亿千瓦以上。
2017 年	发改委、能源局	《关于印发能源发展“十三五”规划的通知》	完善配套市场交易和价格机制，开展风光水火储互补系统一体化运行示范，提升可再生能源发电就地消纳能力。
2017 年	国务院	《政府工作报告》	抓紧解决机制和技术问题，优先保障清洁能源发电上网，有效缓解弃水、弃风、弃光状况。
2019 年	发改委、能源局	《关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知》	保障优先发电和全额保障性收购；促进风电、光伏发电通过电力市场化交易无补贴发展。
2019 年	发改委	《关于完善光伏发电上网电价机制有关问题的通知》	2019 年 7 月起，将集中式光伏电站标杆上网电价改为指导价；降低新增分布式光伏补贴标准。
2019 年	发改委、能源局	《关于建立健全可再生能源电力消纳保障机制的通知》	对电力消费设定可再生能源电力消纳责任权重；做好可再生能源电力消纳相关信息报送。
2019 年	发改委	《关于完善风电上网电价政策的通知》	将风电标杆上网电价改为指导价，新核准的风电项目上网电价全部通过竞争方式确定；新增陆上风电、海上风电分别于 2021、2022 年起全部实现平价。
2020 年	能源局	《中华人民共和国能源法（征求意见稿）》	优先发展可再生能源，完善可再生能源消纳保障制度。
2020 年	能源局	《关于建立健全清洁能源消纳长效机制的指导意见（征求意见稿）》	实行可再生能源电力消纳保障机制；推动新能源发电方式创新转型；组织开展清洁能源消纳重点监管。
2020 年	国务院	《政府工作报告》	保障能源安全。推动煤炭清洁高效利用，发展可再生能源，完善石油、天然气、电力产供销体系，提升能源储备能力。

2.3 中国新能源产业创新发展态势

2.3.1 中国创新企业

国内 31 省市新能源产业创新企业共 52233 家，近五年复合增速达 22.0%。

截至 2021 年 7 月，国内 31 省市新能源产业有专利申请活动的创新企业共 52233 家，近五年复合增速达 22.0%。其中，2018 年同比增速最快，同比增长 25.1%。

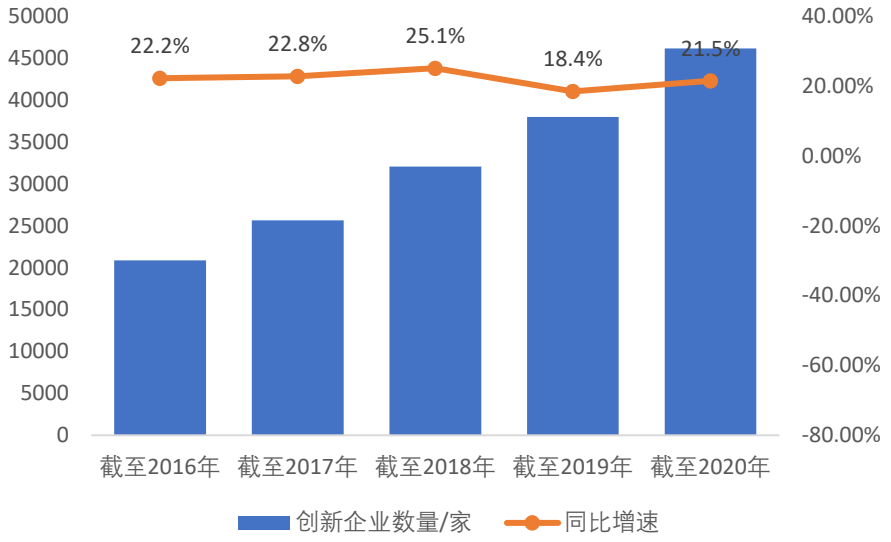


图5. 国内 31 省市新能源产业创新企业数量增长趋势

国内 31 省市新能源产业创新企业主要集中在东南沿海地区，排名前五位的省市依次为江苏省、广东省、浙江省、山东省和上海市。

从地域分布情况来看，截至 2021 年 7 月，国内 31 省市新能源产业有专利申请活动的创新企业主要集中在东南沿海地区。其中，创新企业数量排名前五位的省市依次为江苏省（8743 家）、广东省（7695 家）、浙江省（5147 家）、山东省（3271 家）和上海市（2886 家）。

图6. 国内 31 省市新能源产业创新企业数量分布情况

在新能源产业创新企业中，国内 31 省市共有国家高新技术企业 19790 家，初创企业 2492 家，隐形冠军企业 535 家，上市公司 853 家，独角兽企业 30 家，专精特新企业 3328 家。

截至 2021 年 7 月，在新能源产业创新企业中，国内 31 省市共有国家高新技术企业 19790 家，占国内 31 省市新能源产业创新企业总量（52233 家）的 37.9%；初创企业 2492 家，占创新企业总量的 4.8%。隐形冠军企业 535 家，占创新企业总量的 1.0%；上市公司 853 家，占创新企业总量的 1.6%；独角兽企业 30 家，占创新企业总量的 0.1%；专精特新企业 3328 家，占创新企业总量的 6.4%。

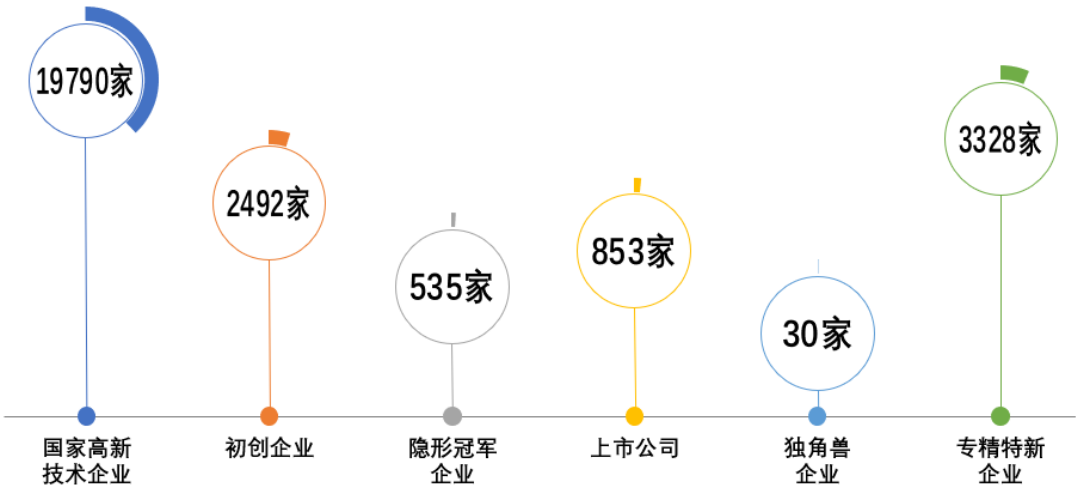


图7. 中国新能源产业特色企业数量分布情况

中国新能源产业专利申请公开量较多的重点企业包括中国电力科学研究院有限公司、广东电网有限责任公司、中广核工程有限公司等，主要布局的细分领域为智能电网、核电、风能等。

在新能源产业创新企业中，专利申请公开量较多的重点企业包括中国电力科学研究院有限公司（2023 件）、广东电网有限责任公司（982 件）、中广核工程有限公司（610 件）、中国核动力研究设计院设备制造厂（584 件）、中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司（363 件）、西安热工研究院有限公司（252 件）等[10]。

从这六家重点企业在新能源产业布局专利的细分领域来看，中广核工程有限公司和中国核动力研究设计院设备制造厂专注于核电领域；而中国电力科学研究院有限公司、广东电网有限责任公司则更加重视智能电网领域；中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司和西安热工研究院有限公司则采用多领域布局的方式，其中风能、太阳能是较为重要的细分领域，其在生物质能及其他新能源领域的专利数量虽然较少，但结合整个新能源产业中该领域的专利总量来看，该企业持有的生物质能及其他新能源领域专利数量在同类型企业中已属于较高水平，故生物质能及其他新能源领域也是其重点细分领域。

[10] 本处统计的专利申请公开量为申请人本身，不包含其分子公司。

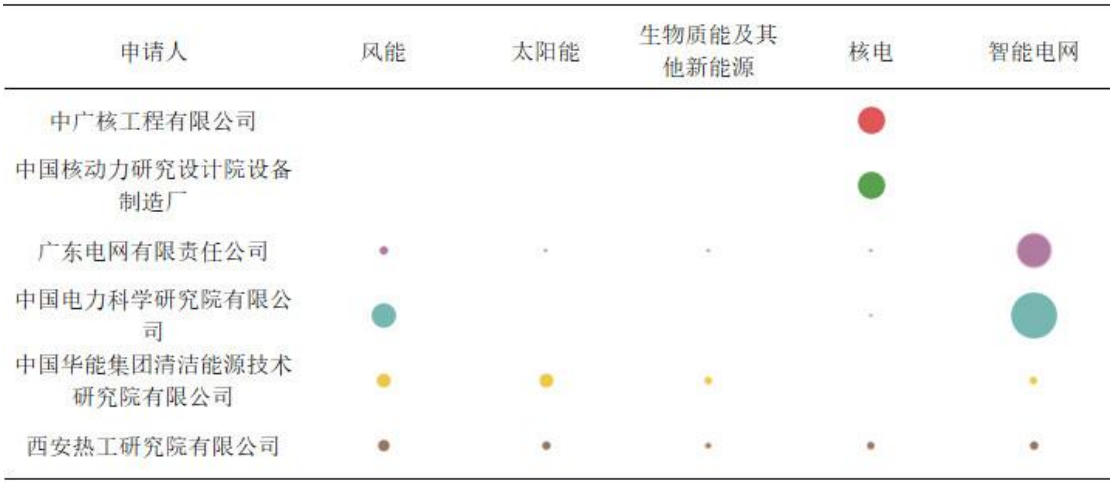


图8. 中国新能源产业重点企业专利技术布局情况

【典型企业-中国华能集团】

中国华能集团有限公司（简称中国华能）是经国务院批准成立的国有重要骨干企业。注册资本 349 亿元人民币，主营业务为：电源开发、投资、建设、经营和管理，电力（热力）生产和销售，金融、煤炭、交通运输、新能源、环保相关产业及产品的开发、投资、建设、生产、销售，实业投资经营及管理。目前，公司拥有 51 家二级单位、460 余家三级企业，5 家上市公司（分别为华能国际、内蒙华电、新能泰山、华能水电、长城证券），员工 13 万人，截至 2020 年期末装机总容量 19644 万千瓦。

中国华能重大关键技术包括太阳能光热发电技术、FCS165 现场总线控制系统、高温气冷堆核电技术、超超临界二次再热机组等。2012 年海南华能南山电厂建成我国首个超 400℃1.5MWth 太阳能热发电示范装置；FCS165 现场总线控制系统应用于秦岭电厂 2×600 兆瓦超临界空冷机组全厂主控与辅控系统；中国华能联合清华大学开展第四代核电技术高温气冷堆的研发和工程示范，2006 年华能山东石岛湾核电站列入国家中长期科技发展规划（2006-2020）重大科技专项；华能安源电厂超超临界二次再热机组属国内首批建设的 66 万千瓦级超超临界二次再热机组，设计发电净效率达到 45%，设计供电煤耗达到 271 克/千瓦时。

2.3.2 中国专利布局

中国新能源产业专利申请公开量共 345123 件，近五年复合增速达 12.8%。

截至 2021 年 7 月，中国新能源产业专利申请公开量共 345123 件，占中国专利申请公开总量（33757841 件）的 1.0%，近五年复合增速达 12.8%。中国新能源产业专利授权量共 225852 件，占新能源产业全国专利申请公开总量的 65.4%；有效专利量为 137034 件。

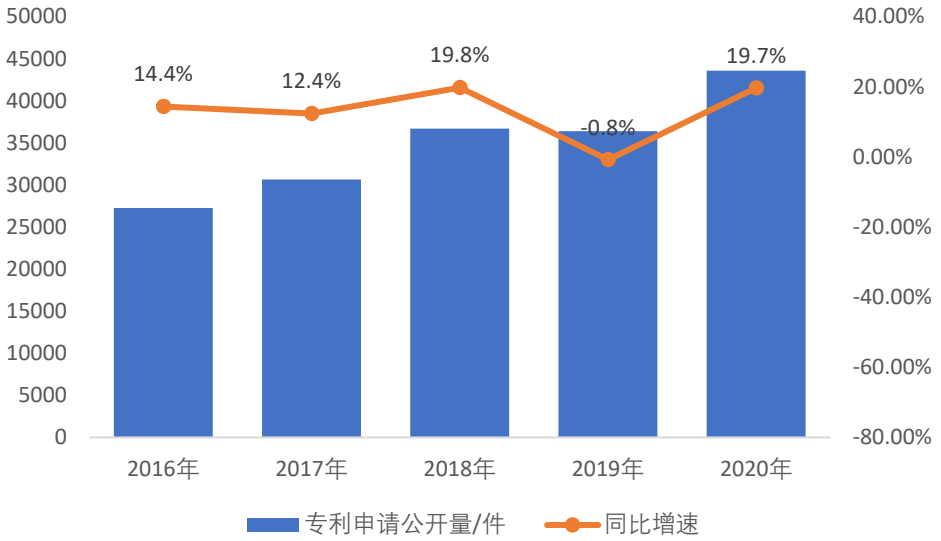


图9. 中国新能源产业专利申请公开量增长趋势

中国新能源产业发明专利申请公开量达 186440 件，占中国新能源产业专利申请公开总量的 54.0%。

截至 2021 年 7 月，中国新能源产业发明专利申请公开量为 186440 件，占中国新能源产业专利申请公开总量（345123 件）的 54.0%，近五年复合增速达 11.1%。其中，2018 年同比增速最快，同比增长 17.9%。

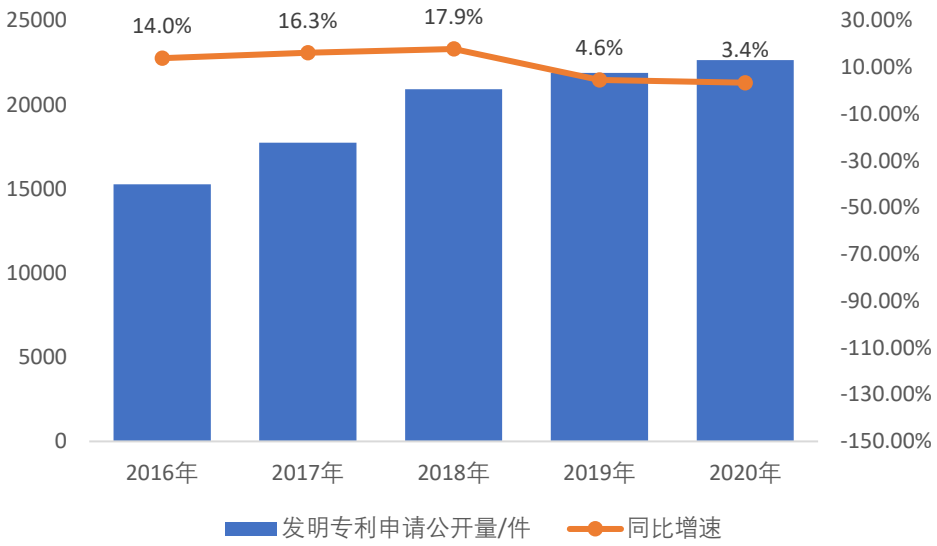


图10. 中国新能源产业发明专利申请公开量增长趋势

中国新能源产业发明专利授权量共 67169 件，排名前五位的省市依次为北京市、江苏省、广东省、浙江省和上海市。

从地域分布情况来看，截至 2021 年 7 月，中国新能源产业发明专利授权量共 67169 件，主要集中在北京市、江苏省、广东省等经济较发达的地区。其中，发明专利授权量排名前五位的省市依次为北京市（9679 件）、江苏省（7192 件）、广东省（5856 件）、浙江省（4167 件）和上海市（3818 件）。

图11. 国内 31 省市新能源产业发明专利授权量分布情况

中国新能源产业高价值专利共 53030 件，高价值专利数量排名前五位的省市依次为北京市、江苏省、广东省、浙江省和上海市。

截至 2021 年 7 月，中国新能源产业中的高价值专利数量为 53030 件。其中，在海外有同族专利权的有效发明专利共有 11176 件，维持年限超过 10 年的有效发明专利共有 8681 件，有质押融资活动的有效发明专利共有 553 件，获得中国专利奖的有效发明专利共有 135 件。高价值专利数量排名前五位的省市依次为北京市（8125 件）、江苏省（6389 件）、广东省（5149 件）、浙江省（3112 件）和上海市（3102 件）。

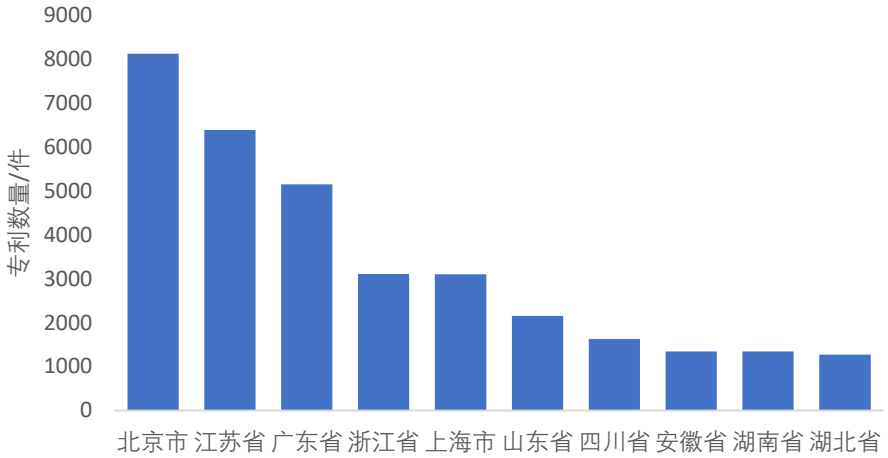


图12. 国内 31 省市新能源产业高价值专利数量分布情况

国内 31 省市新能源产业创新企业发明专利申请公开量共 99026 件，近五年复合增速达 13.8%。发明专利申请活动较为活跃的企业包括国家电网有限公司、中国电力科学研究院有限公司、广东电网有限责任公司等。

截至 2021 年 7 月，国内 31 省市新能源产业创新企业发明专利申请公开量共 99026 件，占中国新能源产业发明专利申请公开总量（186440 件）的 53.1%。近五年复合增速达 13.8%。其中，2018 年同比增速最快，同比增长 20.4%。发明专利申请公开量较多的企业包括国家电网有限公司（4111 件）、中国电力科学研究院有限公司（1880 件）、广东电网有限责任公司（723 件）、北京金风科创风电设备有限公司（712 件）、中芯国际集成电路制造（上海）有限公司（669 件）。

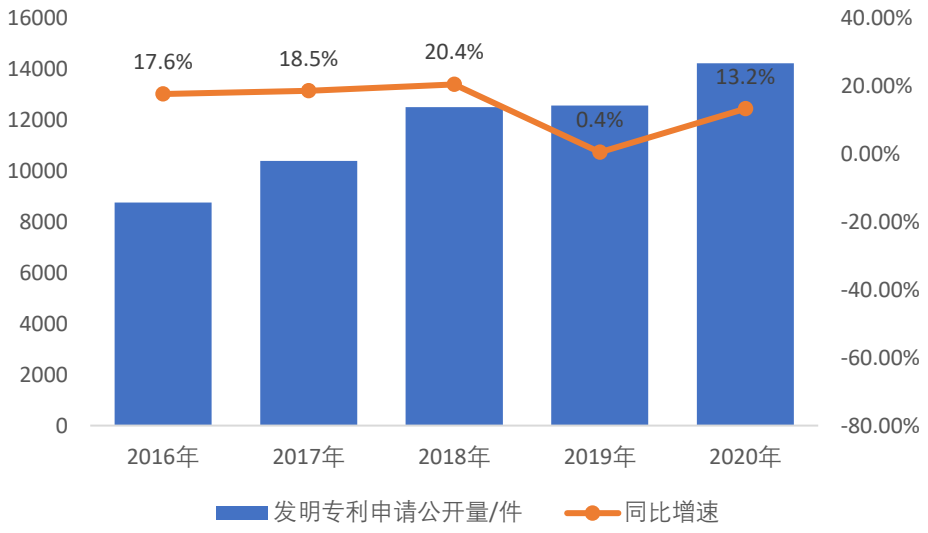


图13. 国内 31 省市新能源产业创新企业发明专利申请公开量增长趋势

国内 31 省市新能源产业高校发明专利申请公开量共 33506 件，近五年复合增速达 13.8%。发明专利申请活动较为活跃的高校包括华北电力大学、清华大学、浙江大学等。

截至 2021 年 7 月，国内 31 省市新能源产业高校发明专利申请公开量共 33506 件，占中国新能源产业发明专利申请公开总量（186440 件）的 18.0%。近五年复合增速达 13.8%。其中，2017 年同比增速最快，同比增长 33.3%。发明专利申请公开量较多的高校包括华北电力大学（1149 件）、清华大学（1109 件）、浙江大学（1053 件）、电子科技大学（1017 件）、西安交通大学（843 件）。

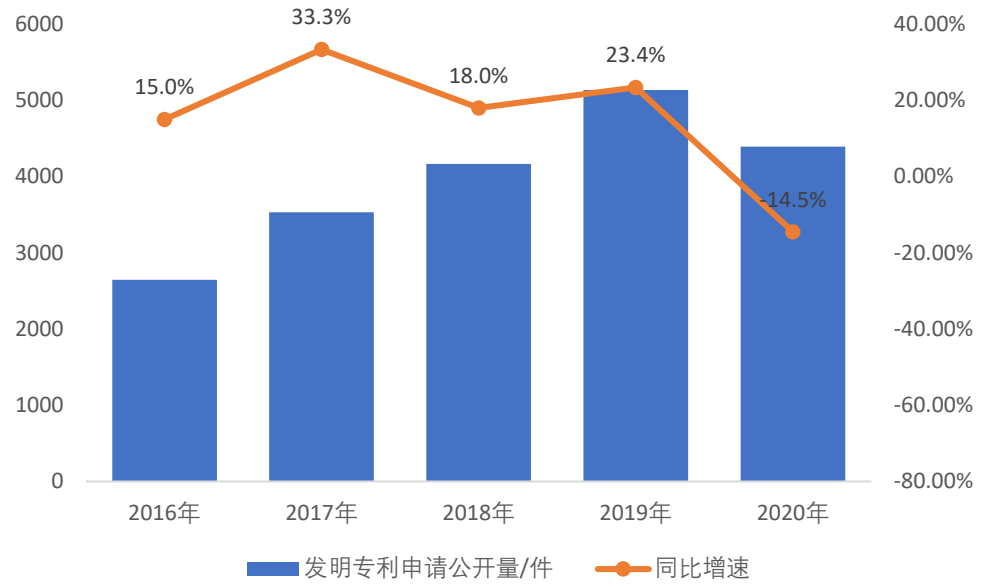


图14. 国内 31 省市新能源产业高校发明专利申请公开量增长趋势

国内 31 省市新能源产业科研机构发明专利申请公开量共 4796 件，近五年复合增速达 17.1%。发明专利申请活动较为活跃的科研机构包括中国科学院微电子研究所、中国科学院电工研究所、中国原子能科学研究院等。

截至 2021 年 7 月，国内 31 省市新能源产业科研机构发明专利申请公开量共 4796 件，占中国新能源产业发明专利申请公开总量（186440 件）的 2.6%。近五年复合增速达 17.1%。其中，2019 年同比增速最快，同比增长 37.8%。发明专利申请公开量较多的科研机构包括中国科学院微电子研究所（397 件）、中国科学院电工研究所（292 件）、中国原子能科学研究院（265 件）、中国科学院工程热物理研究所（162 件）、中国科学院广州能源研究所（133 件）。

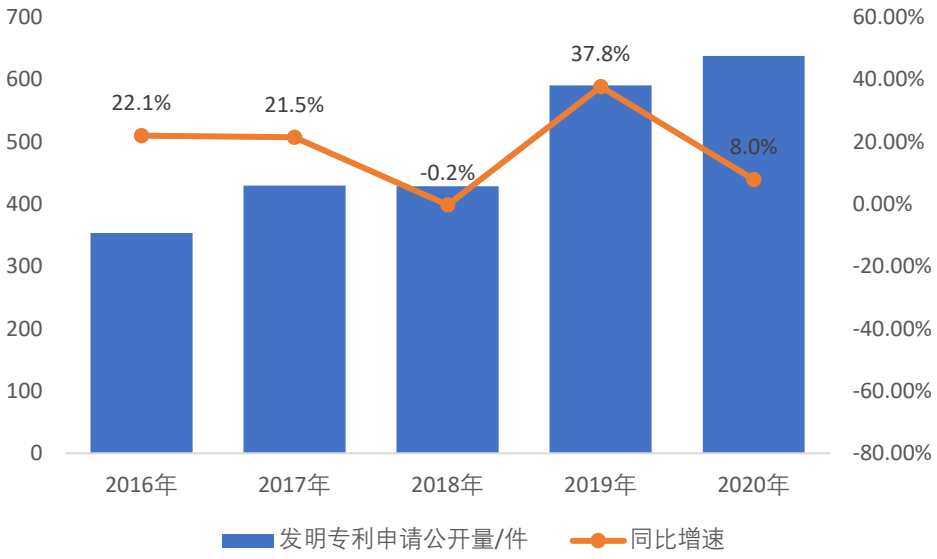


图15. 国内 31 省市新能源产业科研机构发明专利申请公开量增长趋势

中国新能源产业涉及产学研合作申请的专利共有 8892 件，主要分布在智能电网输送与配电、智能电力控制设备及电缆制造、风能发电运营维护领域，清华大学、华北电力大学、东南大学等在中国新能源产业的产学研合作较为密切。

截至 2021 年 7 月，在新能源产业中，全国涉及产学研合作申请的专利共有 8892 件，占中国新能源产业专利申请公开总量（345123 件）的 2.6%。涉及产学研合作申请专利量排名前五位的省市依次为北京市（2147 件）、江苏省（1090 件）、广东省（763 件）、上海市（553 件）和浙江省（517 件）。

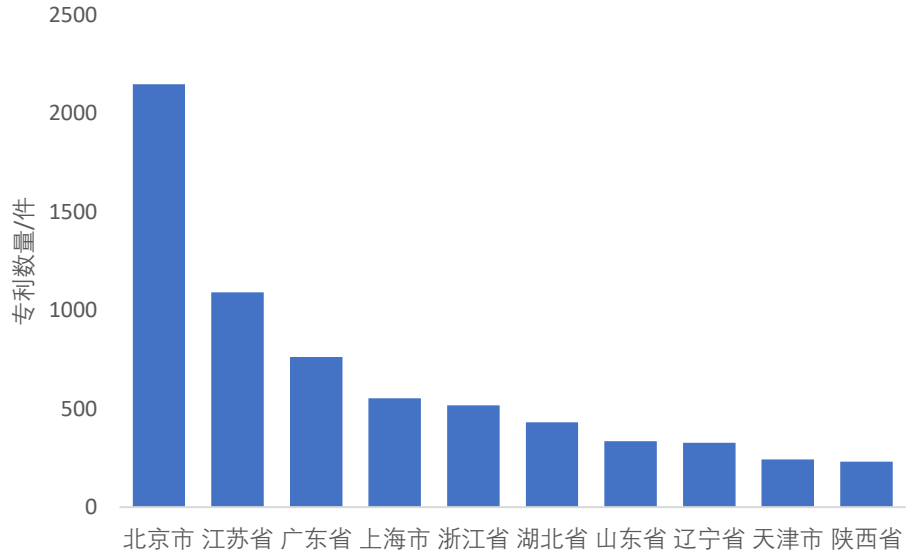


图16. 国内 31 省市新能源产业产学研合作申请专利数量分布情况

从新能源产业的各细分领域来看，全国涉及产学研合作申请的专利主要分布在智能电网输送与配电、智能电力控制设备及电缆制造、风能发电运营维护领域，专利数量均超过了 2000 件。

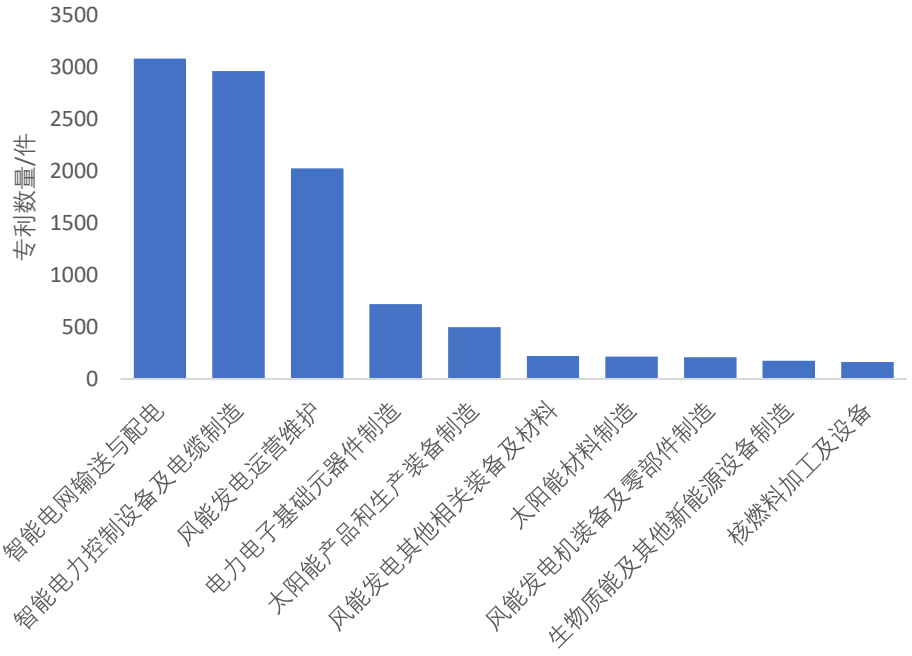


图17. 中国新能源产业产学研合作申请专利领域分布情况

从产学研合作的高校院所来看，清华大学、华北电力大学、东南大学、上海交通大学、浙江大学等在中国新能源产业的产学研合作较为密切，涉及产学研合作申请的专利数量分别为 724 件、713 件、434 件、393 件、353 件。

表2. 中国新能源产业产学研合作重点高校院所清单

序号	高校院所	产学研合作申请的专利数量
1	清华大学	724
2	华北电力大学	713
3	东南大学	434
4	上海交通大学	393
5	浙江大学	353
6	西安交通大学	339
7	武汉大学	287
8	华中科技大学	276
9	河海大学	221
10	天津大学	217

2.3.3 中国创新人才

国内 31 省市新能源产业创新人才共 557513 人，近五年复合增速达 21.3%。

截至 2021 年 7 月，国内 31 省市新能源产业有专利申请活动的创新人才共 557513 人，近五年复合增速达 21.3%。其中，2016 年同比增速最快，同比增长 23.2%。

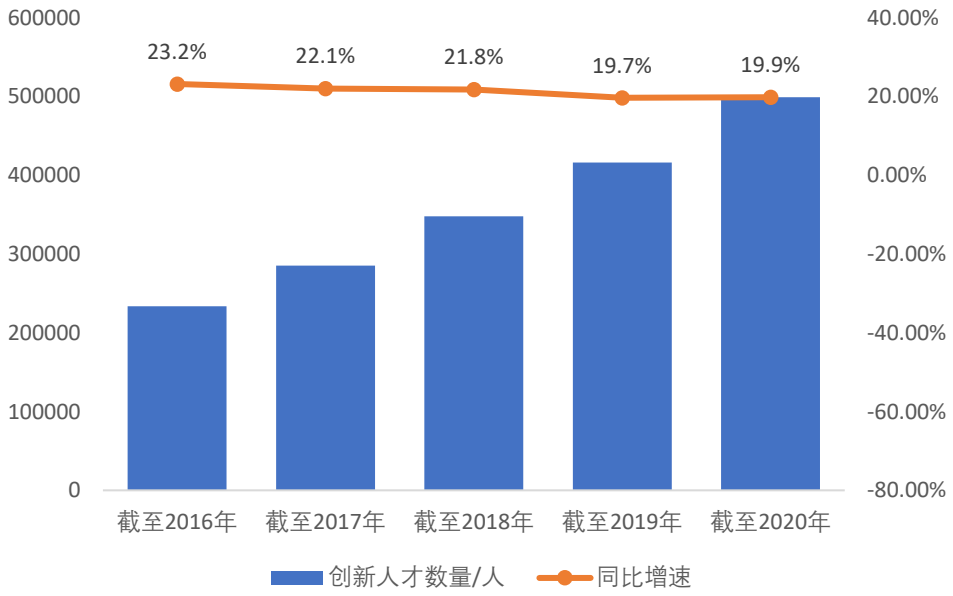


图18. 国内 31 省市新能源产业创新人才数量增长趋势

国内 31 省市新能源产业创新人才主要集中在经济较发达地区，排名前五位的省市依次为北京市、江苏省、广东省、山东省和浙江省。

从地域分布情况来看，截至 2021 年 7 月，国内 31 省市新能源产业有专利申请活动的创新人才主要集中在北京市、江苏省、广东省等经济较发达的地区。其中，创新企业数量排名前五位的省市依次为北京市（69637 人）、江苏省（67936 人）、广东省（57344 人）、山东省（44665 人）和浙江省（39049 人）。

图19. 国内 31 省市新能源产业创新人才数量分布情况

在新能源产业创新人才中，国内 31 省市共有国家高层次人才 22583 人，技术高管 35202 人，科技企业家 23173 人。

截至 2021 年 7 月，在新能源产业创新人才中，国内 31 省市共有国家高层次人才 22583 人，占国内 31 省市新能源产业创新人才总量（557513 人）的 4.1%；技术高管 35202 人，占创新人才总量的 6.3%；科技企业家 23173 人，占创新人才总量的 4.2%。

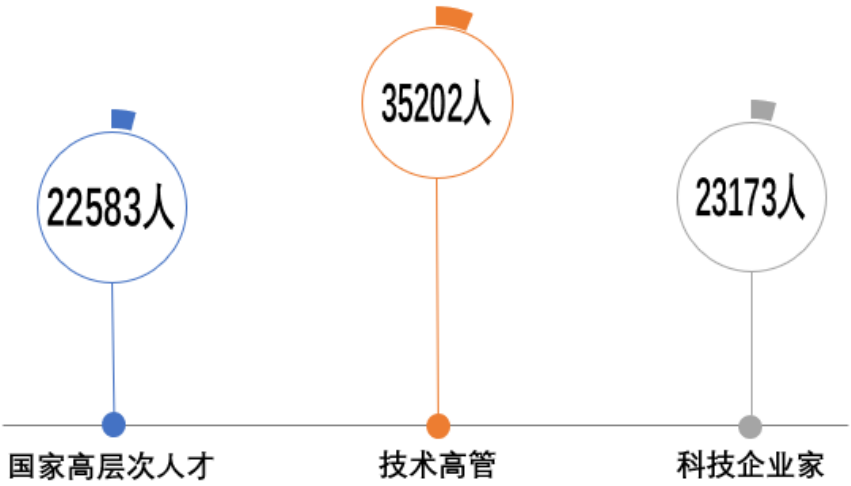


图20. 中国新能源产业特色人才数据分布情况

国内 31 省市新能源产业企业创新人才共计 382679 人，占创新人才总量的 68.6%，高校、科研机构、事业单位创新人才数量分别为 101606 人、17415 人和 4641 人。

从各机构类型创新人才数量分布情况来看，国内 31 省市新能源产业企业的创新人才数量最多，共计 382679 人，占国内 31 省市新能源产业创新人才总量的 68.6%。高校的创新人才数量位居其次，共计 101606 人，占国内 31 省市新能源产业创新人才总量的 18.2%。科研机构创新人才共计 17415 人，事业单位创新人才共计 4641 人，分别占国内 31 省市新能源产业创新人才总量的 3.1%和 0.8%。

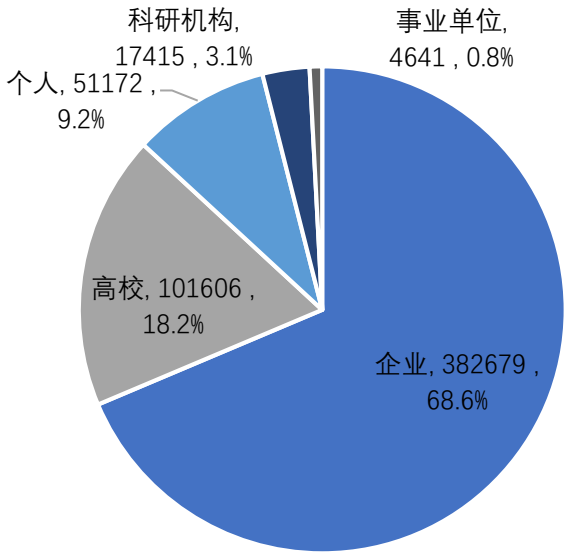


图21. 国内 31 省市新能源产业各机构类型创新人才数量分布情况

2.4 中国新能源产业热点及重点技术创新方向

核电、风能领域是产业布局的热点，智能电网领域是产业布局的重点。

从新能源产业链整体来看，国内 31 省市产业的发明专利申请公开总量共 161190 件，创新企业总量共 52233 家，创新人才总量共 557513 人，近五年复合增速分别为 12.4%、22.0%、21.3%。

从产业链各领域来看，风能领域发明专利申请公开量、创新企业数量、创新人才数量的近五年复合增速分别为 17.8%、26.4%、24.6%，均在新能源产业链各领域中排名第一，属于产业布局的热点。另外，核电领域发明专利申请公开量、创新企业数量、创新人才数量的近五年复合增速均高于整个新能源产业链平均水平，也是产业布局的热点。智能电网领域发明专利申请公开量、创新企业数量、创新人才数量分别为 79250 件、29983 家、328411 人，均远高于新能源产业链中其它领域，属于产业布局的重点。

表3. 国内 31 省市新能源产业链创新要素情况

产业链二级	发明专利申请公开		创新企业		创新人才	
	数量	复合增速	数量	复合增速	数量	复合增速
核电	6635	15.7%	733	22.3%	23427	24.6%
风能	34619	17.8%	9838	26.4%	116188	24.6%
太阳能	36491	3.9%	15168	22.1%	114103	17.7%
生物质能及其他新能源	10545	4.8%	4053	23.1%	31494	18.6%
智能电网	79250	14.0%	29983	21.7%	328411	22.6%

在核电领域中，核燃料加工及设备既是产业布局的热点细分领域，也是产业布局的重点细分领域。

在核电领域，国内 31 省市发明专利申请公开量、创新企业数量、创新人才数量的近五年复合增速分别为 15.7%、22.3%、24.6%。其中，核燃料加工及设备细分领域发明专利申请公开量、创新企业数量、创新人才数量的近五年复合增速分别为 21.2%、25.7%、25.3%，均高于核电领域平均水平，属于热点细分领域。同时，核燃料加工及设备细分领域发明专利申请公开量、创新企业数量、创新人才数量分别为 3290 件、415 家、11519 人，均在核电各细分领域中排名第一，还属于重点细分领域。

表4. 国内 31 省市新能源产业链核电领域创新要素情况

细分领域		发明专利申请公开		创新企业		创新人才	
产业链二级	产业链三级	数量	复合增速	数量	复合增速	数量	复合增速
核电	核燃料加工及设备	3290	21.2%	415	25.7%	11519	25.3%
	核电装备制造	1001	10.4%	181	18.1%	4880	21.3%
	核电运营维护	2733	12.2%	329	19.3%	11235	26.4%

在风能领域中，风能发电其他相关装备及材料是产业布局的热点细分领域，风能发电运营维护是产业布局的重点细分领域。

在产业链风能领域，国内 31 省市发明专利申请公开量、创新企业数量、创新人才数量的近五年复合增速分别为 17.8%、26.4%、24.6%。其中，风能发电其他相关装备及材料细分领域发明专利申请公开量、创新企业数量、创新人才数量的近五年复合增速分别为 24.4%、27.8%、27.5%，均在风能各细分领域中排名第一，属于热点细分领域。风能发电运营维护细分领域发明专利申请公开量、创新企业数量、创新人才数量分别为，29535 件、7387 家、92554 人，均在风能各细分领域中排名第一，属于重点细分领域。

表5. 国内 31 省市新能源产业链风能领域创新要素情况

细分领域		发明专利申请公开		创新企业		创新人才	
产业链二级	产业链三级	数量	复合增速	数量	复合增速	数量	复合增速
风能	风能发电机装备及零部件制造	14143	14.3%	5248	23.0%	41383	17.9%
	风能发电其他相关装备及材料	4854	24.4%	3116	27.8%	28174	27.5%
	风能发电运营维护	29535	17.0%	7387	26.4%	92554	24.3%

在太阳能领域中，太阳能材料制造、太阳能发电运营维护是产业布局的热点细分领域，太阳能产品和生产装备制造是产业布局的重点细分领域。

在太阳能领域，国内 31 省市发明专利申请公开量、创新企业数量、创新人才数量的近五年复合增速分别为 3.9%、22.1%、17.7%。其中，太阳能材料制造细分领域创新企业数量的近五年复合增速虽然略低于太阳能领域平均水平，但发明专利申请公开量和创新人才数量的近五年复合增速分别高出太阳能领域平均水平 11.8%和 2.2%，属于热点细分领域。太阳能发电运营维护细分领域发明专利申请公开量的近五年复合增速虽然略低于太阳能领域平均水平，但创新企业数量和创新人才数量的近五年复合增速均高出太阳能领域平均水平 4.5 个百分点以

上，也属于热点细分领域。太阳能产品和生产装备制造细分领域发明专利申请公开量、创新企业数量、创新人才数量在太阳能领域中均占比最高，属于重点细分领域。

表6. 国内 31 省市新能源产业链太阳能领域创新要素情况

细分领域		发明专利申请公开		创新企业		创新人才	
产业链二级	产业链三级	数量	复合增速	数量	复合增速	数量	复合增速
太阳能	太阳能产品和生产装备制造	21901	-1.4%	9918	22.1%	71993	15.8%
	太阳能材料制造	9006	15.7%	2936	20.6%	22871	19.9%
	太阳能发电运营维护	6582	2.0%	4380	26.6%	28631	23.7%

在生物质能及其他新能源领域中，生物质能发电、生物质供热是产业布局的热点细分领域，生物质能及其他新能源设备制造是产业布局的重点细分领域。

在生物质能及其他新能源领域，国内 31 省市发明专利申请公开量、创新企业数量、创新人才数量的近五年复合增速分别为 4.8%、23.1%、18.6%。其中，生物质能发电细分领域发明专利申请公开量、创新企业数量、创新人才数量的近五年复合增速分别为 11.2%、26.8%、22.8%，均在生物质能及其他新能源各细分领域中排名第一，属于热点细分领域。生物质供电细分领域创新人才数量的近五年复合增速虽然略低于生物质能及其他新能源领域平均水平，但发明专利申请公开量和创新企业数量的近五年复合增速均高于生物质能及其他新能源领域平均水平，也属于热点细分领域。生物质能及其他新能源设备制造细分领域发明专利申请公开量、创新企业数量、创新人才数量分别为 7284 件、2648 家、19838 人，均在生物质能及其他新能源各细分领域中排名第一，属于重点细分领域。

表7. 国内 31 省市新能源产业链生物质能及其他新能源领域创新要素情况

细分领域		发明专利申请公开		创新企业		创新人才	
产业链二级	产业链三级	数量	复合增速	数量	复合增速	数量	复合增速
生物质能及其他新能源	生物质能及其他新能源设备制造	7284	3.1%	2648	22.9%	19838	18.1%
	生物质能发电	2673	11.2%	1506	26.8%	10998	22.8%
	生物质供热	507	6.4%	248	23.6%	2041	18.0%
	生物质燃气	1264	-11.0%	501	15.7%	4099	12.2%

在智能电网领域中，智能电力控制设备及电缆制造既是产业布局的热点细分领域，也是产业布局的重点细分领域，热点细分领域还包括智能电网输送与配电。

在智能电网领域，国内 31 省市发明专利申请公开量、创新企业数量、创新人才数量的近五年复合增速分别为 14.0%、26.3%、22.6%。其中，智能电力控制设备及电缆制造、智能电网输送与配电细分领域发明专利申请公开量、创新企业数量、创新人才数量的近五年复合增速均高于智能电网领域平均水平，属于热点细分领域。同时，智能电力控制设备及电缆制造细分领域发明专利申请公开量、创新企业数量、创新人才数量分别为 44107 件、22877 家、227147 人，均在智能电网各细分领域中排名第一，还属于重点细分领域。

表8. 国内 31 省市新能源产业链智能电网领域创新要素情况

细分领域		发明专利申请公开		创新企业		创新人才	
产业链二级	产业链三级	数量	复合增速	数量	复合增速	数量	复合增速
智能电网	智能电力控制设备及电缆制造	44107	12.1%	22877	20.9%	227141	21.7%
	电力电子基础元器件制造	15710	8.2%	5591	15.7%	47355	16.9%
	智能电网输送与配电	28228	18.4%	9320	26.3%	131501	27.1%

第三章 广东省新能源产业创新发展定位与洞察

3.1 广东省新能源产业政策导向

广东省发布一系列政策，目的在于促进新能源产业迈向全球价值链高端，形成国内领先、世界一流的新能源产业集群。

新能源产业是广东省战略性新兴产业之一，具备较好的发展基础和较强的竞争能力，资源和技术优势突出。为支持新能源产业的发展，广东省发布了《广东省人民政府办公厅关于促进光伏产业健康发展的实施意见》等一系列政策。2020年5月，广东省人民政府发布《广东省人民政府关于培育发展战略性支柱产业集群和战略性新兴产业集群的意见》，将新能源产业集群列入十大战略性新兴产业集群，提出要建设沿海新能源产业带，形成国内领先、世界一流的新能源产业集群。2020年9月，广东省发展和改革委员会、广东省能源局、广东省科学技术厅等部门联合印发《广东省培育新能源战略性新兴产业集群行动计划（2021-2025年）》，对新能源产业进行了具体的部署。

表9. 广东省新能源产业部分相关政策

时间	单位	文件	相关内容
2009年	深圳市人民政府	《深圳新能源产业振兴发展政策》	市政府设立深圳新兴高技术产业发展领导小组，全面统筹协调我市新能源等新兴高技术产业发展工作及重大事项的审议。
2010年	广东省人民政府	《政府工作报告》	务实发展低碳经济，培育新能源、新光源、新材料、生命健康、节能环保、航空航天、海洋工程等战略性新兴产业，推进中海油珠海深水工程基地建设。
2012年	广东省人民政府	《“十二五”控制温室气体排放工作实施方案》	在保障安全和质量的前提下积极发展核电，因地制宜加强对风能、太阳能等新能源的开发利用。
2014年	广东省人民政府办公厅	《广东省人民政府办公厅关于促进光伏产业健康发展的实施意见》	鼓励在偏远地区及住人海岛建设新能源智能微电网，支持在粤东西北地区利用荒山、滩涂等土地适当布局建设光伏电站项目。
2015年	广东省人民政府	《关于加快推进城市基础设施建设的实施意见》	推进新能源、分布式能源建设。逐步改变能源发展方式，将分布式能源建设作为改

			善能源结构、促进节能低碳的重要发展方向，推动能源可持续发展。
2016 年	广东省人民政府办公厅	《关于进一步促进科技成果转移转化的实施意见》	围绕高端新型电子信息、生物医药、高端装备制造、节能环保、新材料、新能源、LED、新能源汽车等重点领域，建立重大科技成果转化数据库，为科技成果转化提供信息支持。
2017 年	广东省人民政府、国家海洋局	《广东省海岸带综合保护与利用总体规划》	积极布局新能源、深海矿产等海洋潜力产业。跟踪国际海洋技术和产业发展方向，结合广东省基础和优势，储备一批发展潜力巨大的项目及技术。
2017 年	广东省人民政府	《广东省降低实体经济企业成本工作方案》	加快实施能源领域相关改革。按照国家部署，实施电力、石油、天然气等领域市场化改革，完善光伏、风电等新能源发电并网机制。
2018 年	广东省发改委	《广东省海洋经济发展“十三五”规划》	鼓励在深远海建设离岸式海上风电。依靠科技进步降低风电成本，大力发展海上风电装备制造业，形成加强海上风电研发设计、制造施工、运维等一体化上下游产业链。
2020 年	广东省发改委等 6 部门	《广东省培育新能源战略性新兴产业集群行动计划（2021-2025 年）》	安全高效发展核电，规模化开发海上风电，因地制宜发展分散式陆上风电，提高天然气利用水平，大力推进太阳能发电和集热。
2020 年	广东省人民政府办公厅	《广东省推进新型基础设施建设三年实施方案（2020-2022 年）》	建设智能电厂，构建智能发电运行管理系统，推广新能源发电功率预测、调度优化、波动平抑等技术。加快推进海上风电漂浮式风机基础平台建设、柔性直流集中送出、海上制氢等，建设兆瓦级波浪能示范工程。
2020 年	广东省人民政府	《广东省人民政府关于培育发展战略性支柱产业集群和战略性新兴产业集群的意见》	建设沿海新能源产业带，重点打造阳江海上风电全产业链基地，建设珠三角太阳能制造业集聚区，培育广州、深圳、佛山、湛江、茂名、云浮等地市氢能产业基地，形成国内领先、世界一流的新能源产业集群。
2021 年	广东省人民政府	《政府工作报告》	推广新能源交通运输，发展内河清洁航运，加大非法劣质燃油打击力度，强化油路车企联合防控，推进煤改气、油改气，严格工地扬尘和露天焚烧管控。
2021 年	广东省人民政府	《广东省国民经济和社会发展第十四	引导各地发挥区域优势和特色产业优势，大力发展先进核能、海上风电、太阳能等优势产业，加快培育氢能等新兴产业，推

		个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	进生物质能综合开发利用，助推能源清洁低碳化转型。

3.2 广东省新能源产业创新发展定位

3.2.1 广东省创新企业

广东省新能源产业创新企业共 7695 家，在国内 31 省市中排名第二；近五年复合增速为 28.7%，高出国内 31 省市整体复合增速 6.7 个百分点。

截至 2021 年 7 月，广东省新能源产业有专利申请活动的创新企业共 7695 家，占国内 31 省市新能源产业创新企业总量（52233 家）的 14.7%，在国内 31 省市中仅次于江苏省排名第二。近五年广东省新能源产业创新企业数量复合增速为 28.7%，高出国内 31 省市整体复合增速（22.0%）6.7 个百分点。

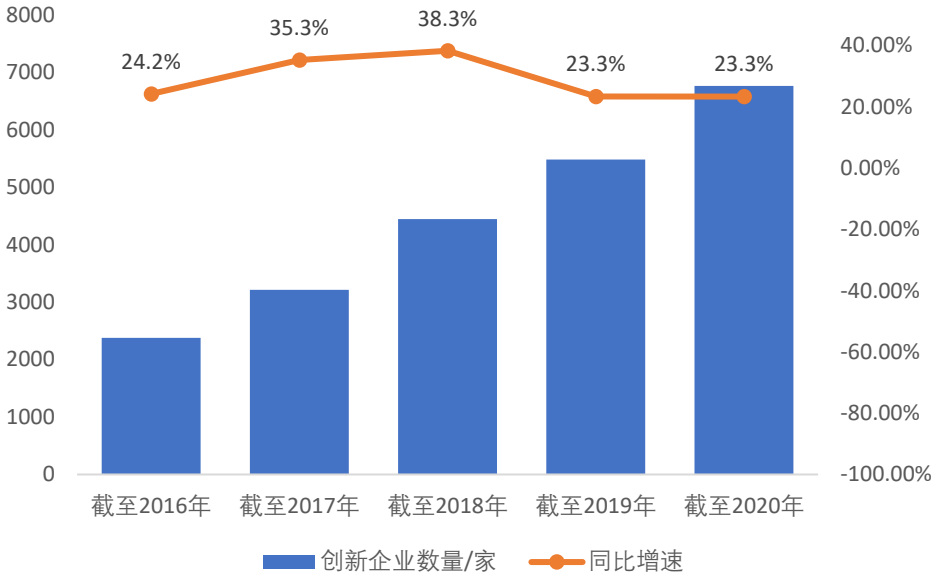


图22. 广东省新能源产业创新企业数量增长趋势

广东省新能源产业创新企业主要集中在珠三角地区，排名前五位的地市依次为深圳市、广州市、东莞市、佛山市、珠海市。

从地域分布情况来看，截至 2021 年 7 月，广东省新能源产业有专利申请活动的创新企业主要集中在珠三角地区。其中，创新企业数量排名前五位的地市依次为深圳市（3068 家）、广州市（1530 家）、东莞市（823 家）、佛山市（697 家）、珠海市（407 家）。

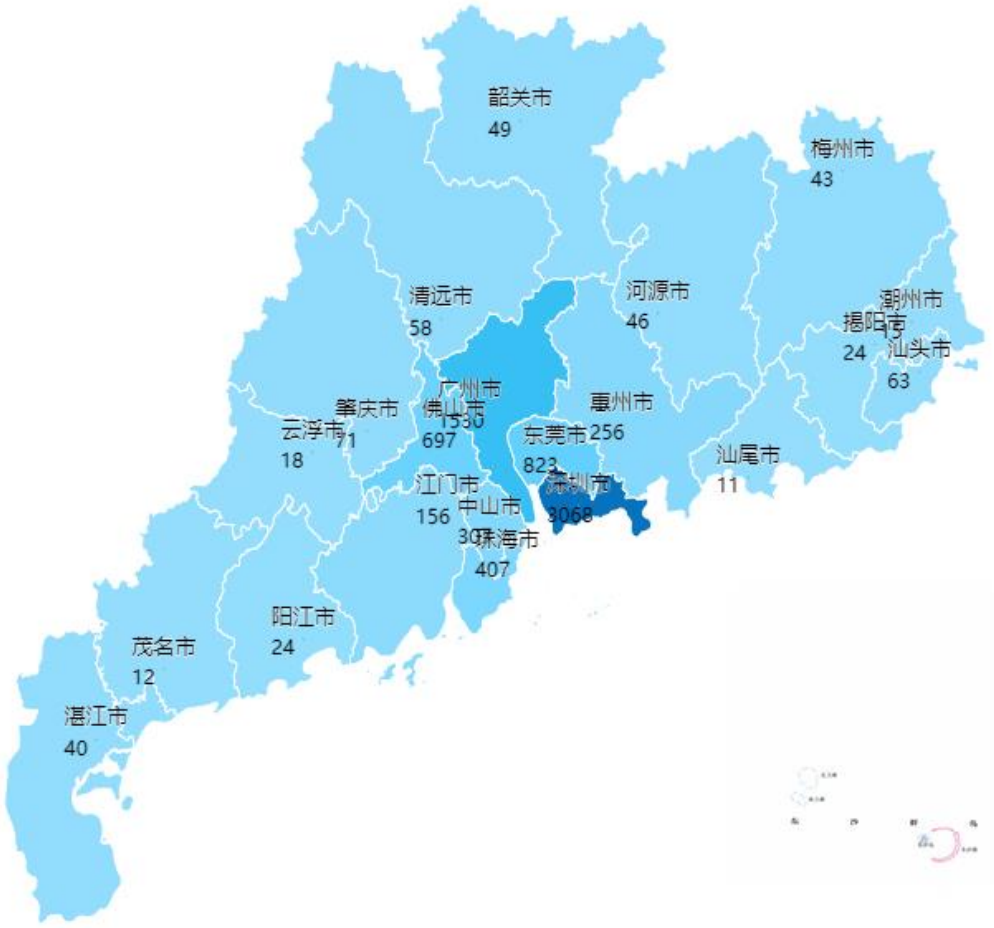


图23. 广东省新能源产业创新企业空间分布情况

表10. 广东省各地市新能源产业创新企业数量情况

地区	创新企业数量	省内排名		地区	创新企业数量	省内排名
深圳市	3068	1		韶关市	49	12
广州市	1530	2		河源市	46	13
东莞市	823	3		梅州市	43	14
佛山市	697	4		湛江市	40	15
珠海市	407	5		揭阳市	24	16
中山市	307	6		阳江市	24	16
惠州市	256	7		云浮市	18	18
江门市	156	8		潮州市	15	19
肇庆市	71	9		茂名市	12	20
汕头市	63	10		汕尾市	11	21
清远市	58	11				

在新能源产业创新企业中，广东省共有国家高新技术企业 3488 家，初创企业 464 家，上市公司 176 家，独角兽企业 10 家，均在国内 31 省市中排名第一；隐形冠军企业 48 家，在国内 31 省市中排名第三；专精特新企业 164 家，在国内 31 省市中排名第六。

截至 2021 年 7 月，在新能源产业创新企业中，广东省共有国家高新技术企业 3488 家，占广东省新能源产业创新企业总量（7695 家）的 45.3%；初创企业 464 家，占创新企业总量的 6.0%；隐形冠军企业 48 家，占创新企业总量的 0.6%；上市公司 176 家，占创新企业总量的 2.3%；独角兽企业 10 家，占创新企业总量的 0.1%；专精特新企业 164 家，占创新企业总量的 2.1%。

横向对标北京市、上海市、江苏省、浙江省等国内重点省市，在新能源产业创新企业中，广东省国家高新技术企业、初创企业、上市公司、独角兽企业均在国内 31 省市中排名第一；隐形冠军企业在国内 31 省市中排名第三；专精特新企业在国内 31 省市中排名第六。

表11. 国内重点省市新能源产业特色企业数量分布情况对标比较

国内 31 省市排名	1	4	6	2	3
省市	广东省	北京市	上海市	江苏省	浙江省
国家高新技术企业数量	3488	1298	1049	3399	1595
国内 31 省市排名	1	3	4	2	5
省市	广东省	北京市	上海市	江苏省	浙江省
初创企业数量	464	311	232	447	213
国内 31 省市排名	3	6	5	1	2
省市	广东省	北京市	上海市	江苏省	浙江省
隐形冠军企业数量	48	31	34	66	53
国内 31 省市排名	1	4	5	2	3
省市	广东省	北京市	上海市	江苏省	浙江省
上市公司数量	176	76	64	123	93
国内 31 省市排名	1	3	2	4	4
省市	广东省	北京市	上海市	江苏省	浙江省
独角兽企业数量	10	6	7	2	2
国内 31 省市排名	6	8	2	4	16
省市	广东省	北京市	上海市	江苏省	浙江省
专精特新企业数量	164	118	403	346	68

3.2.2 广东省专利布局

广东省新能源产业专利申请公开量共 35787 件，近五年复合增速为 21.8%，高出全国复合增速 9.0 个百分点。

截至 2021 年 7 月，广东省新能源产业专利申请公开量共 35787 件，占广东省专利公开总量（5302985 件）的 0.7%；近五年复合增速为 21.8%，高出全国复合增速（12.8%）9.0 个百分点。广东省新能源产业专利授权量共 24184 件，占广东省新能源产业专利申请公开总量的 67.6%；有效专利量为 17381 件。

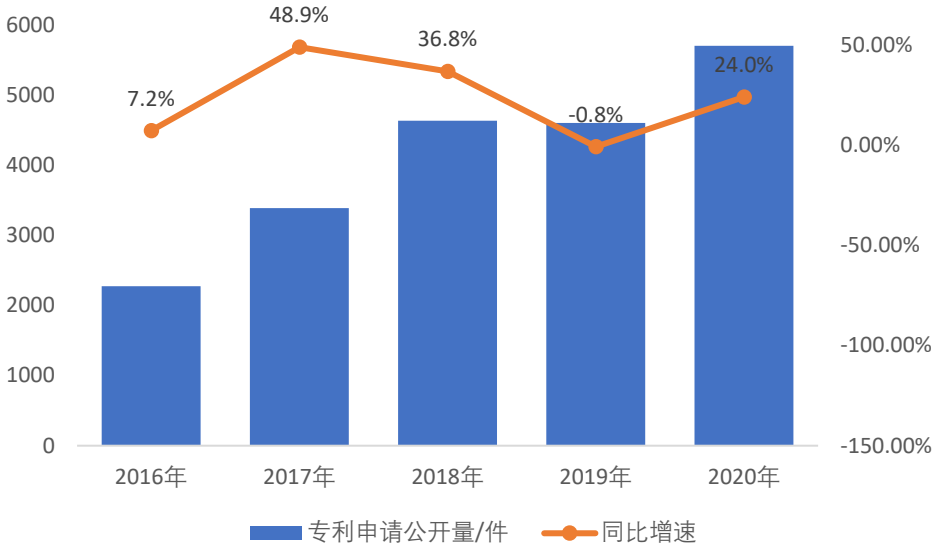


图24. 广东省新能源产业专利申请公开量增长趋势

广东省新能源产业发明专利申请公开量共 17459 件，占广东省新能源产业专利申请公开量的 48.8%。

截至 2021 年 7 月，广东省新能源产业发明专利申请公开量共 17459 件，占广东省新能源产业专利申请公开量（35787 件）的 48.8%，近五年复合增速为 20.5%，高出全国复合增速（11.1%）9.4 个百分点。

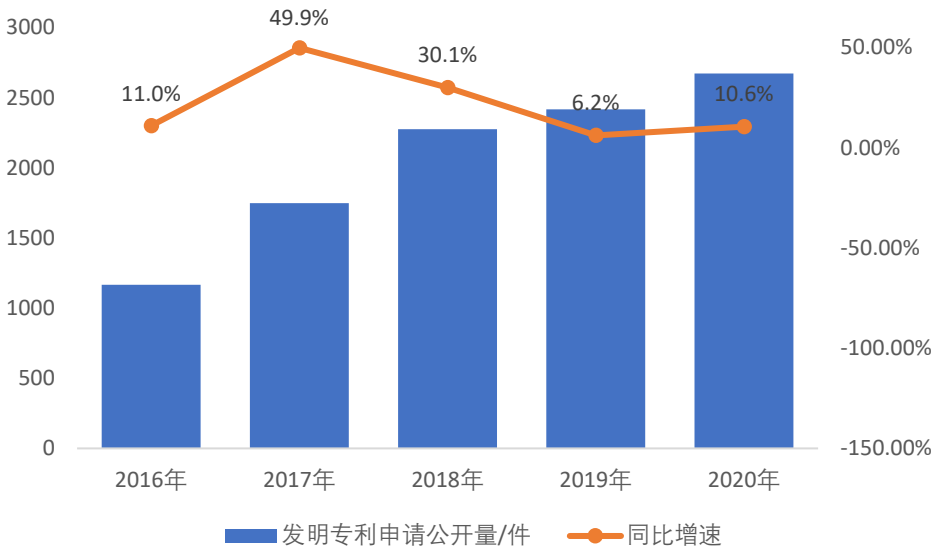


图25. 广东省新能源产业发明专利申请公开量增长趋势

广东省新能源产业发明专利授权量共 5856 件，在国内 31 省市中排名第三；发明专利授权量主要集中在珠三角地区，发明专利授权量排名前五位的地市依次为深圳市、广州市、佛山市、东莞市、珠海市。

截至 2021 年 7 月，广东省新能源产业发明专利授权量共 5856 件，占全国新能源产业发明专利授权总量（67169 件）的 8.7%，在国内 31 省市中排名第三，排名前二的分别为北京市（9679 件）和江苏省（7192 件）。

从地域分布情况来看，广东省新能源产业发明专利授权量主要集中在珠三角地区。其中，发明专利授权量排名前五位的地市依次为深圳市（2232 件）、广州市（2047 件）、佛山市（396 件）、东莞市（312 件）、珠海市（241 件）。

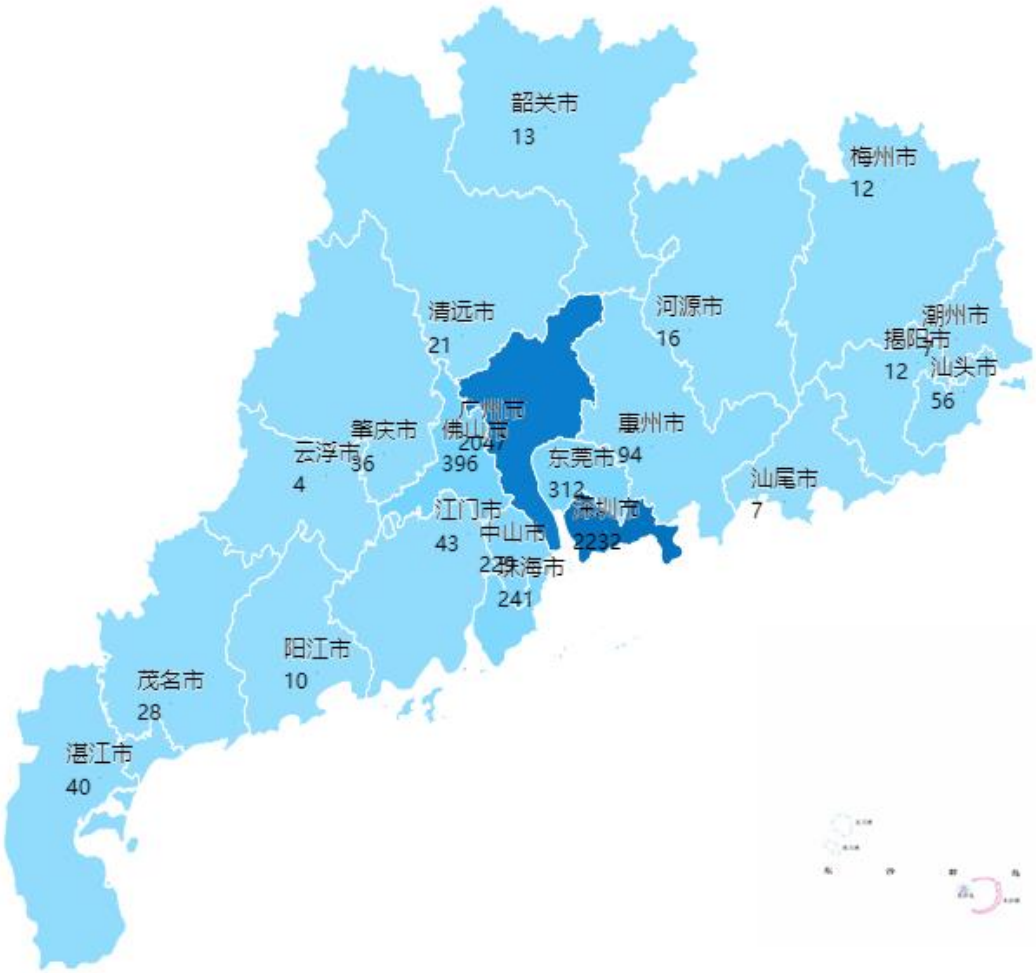


图26. 广东省新能源产业发明专利授权空间分布情况

表12. 广东省各地市新能源产业发明专利授权量情况

地区	发明专利授权量	省内排名		地区	发明专利授权量	省内排名
深圳市	2232	1		茂名市	28	12
广州市	2047	2		清远市	21	13
佛山市	396	3		河源市	16	14
东莞市	312	4		韶关市	13	15
珠海市	241	5		梅州市	12	16
中山市	229	6		揭阳市	12	16
惠州市	94	7		阳江市	10	18
汕头市	56	8		潮州市	7	19
江门市	43	9		汕尾市	7	19
湛江市	40	10		云浮市	4	21
肇庆市	36	11				

广东省新能源产业高价值专利共 5149 件，在国内 31 省市中排名第三。

截至 2021 年 7 月，广东省新能源产业的高价值专利共 5149 件，占全国新能源产业高价值专利总量（53030 件）的 9.7%，在国内 31 省市中排名第三。在广东省新能源产业高价值专利中，在海外有同族专利权的有效发明专利共 299 件，维持年限超过 10 年的有效发明专利共 661 件，有质押融资活动的有效发明专利共 61 件，获得中国专利奖的有效发明专利共 36 件。

横向对标北京市、上海市、江苏省、浙江省等国内重点省市，在新能源产业高价值专利中，广东省获得中国专利奖的有效发明专利数量在国内 31 省市中排名第一；属于战略性新兴产业的有效发明专利、在海外有同族专利权的有效发明专利数量在国内 31 省市中排名第三；维持年限超过 10 年的有效发明专利、有质押融资活动的有效发明专利数量在国内 31 省市中排名第四；

表13. 国内重点省市新能源产业高价值专利数量分布情况对标比较

国内 31 省市排名	3	1	5	2	4
省市	广东省	北京市	上海市	江苏省	浙江省
属于战略性新兴产业的有效发明专利	5149	8125	3102	6389	3112
国内 31 省市排名	3	1	4	2	5
省市	广东省	北京市	上海市	江苏省	浙江省
在海外有同族专利权的有效发明专利	299	470	183	401	107
国内 31 省市排名	4	1	3	2	5
省市	广东省	北京市	上海市	江苏省	浙江省
维持年限超过 10 年的有效发明专利	661	990	680	709	271
国内 31 省市排名	4	6	16	1	2
省市	广东省	北京市	上海市	江苏省	浙江省
有质押融资活动的有效发明专利	61	44	7	84	68
国内 31 省市排名	1	2	8	3	6
省市	广东省	北京市	上海市	江苏省	浙江省
获得中国专利奖的有效发明专利	36	26	5	12	6

广东省新能源产业创新企业发明专利申请公开量共 13244 件，近五年复合增速为 22.9%。发明专利申请活动较为活跃的企业包括广东电网有限责任公司、南方电网科学研究院有限责任公司、中广核工程有限公司等。

截至 2021 年 7 月，广东省新能源产业创新企业发明专利申请公开量共 13244

件，占广东省新能源产业发明专利申请公开总量（17459 件）的 75.9%；近五年复合增速为 22.9%，高出全国新能源产业创新企业发明专利申请公开量复合增速（13.8%）9.1 个百分点。发明专利申请公开量较多的创新企业包括广东电网有限责任公司（723 件）、南方电网科学研究院有限责任公司（580 件）、中广核工程有限公司（487 件）等。

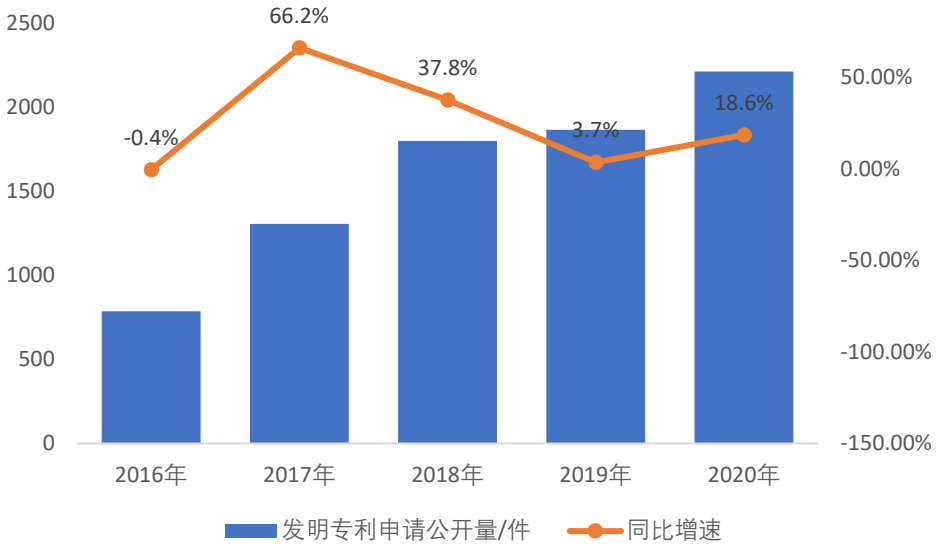


图27. 广东省新能源产业创新企业发明专利申请公开量增长趋势

广东省新能源产业高校发明专利申请公开量共 1617 件，近五年复合增速为 21.2%。发明专利申请活动较为活跃的高校包括华南理工大学、广东工业大学、中山大学等。

截至 2021 年 7 月，广东省新能源产业高校发明专利申请公开量共 1617 件，占广东省新能源产业发明专利申请公开总量（17459 件）的 9.3%；近五年复合增速为 21.2%，高出全国新能源产业高校发明专利申请公开量复合增速（13.8%）7.4 个百分点。发明专利申请公开量较多的高校包括华南理工大学（568 件）、广东工业大学（303 件）、中山大学（96 件）等。

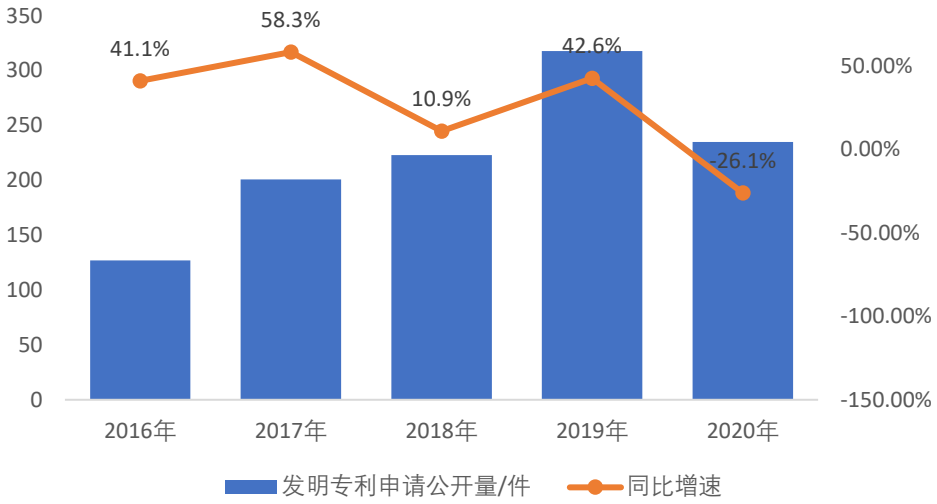


图28. 广东省新能源产业高校发明专利申请公开量增长趋势

广东省新能源产业科研机构发明专利申请公开量共 447 件，近五年复合增速为 24.3%。发明专利申请活动较为活跃的科研机构包括中国科学院广州能源研究所、中国科学院深圳先进技术研究院、深圳第三代半导体研究院等。

截至 2021 年 7 月，广东省新能源产业科研机构发明专利申请公开量共 447 件，占广东省新能源产业发明专利申请公开总量（17459 件）的 2.6%；近五年复合增速为 24.3%，高出全国新能源产业科研机构发明专利申请公开量复合增速（17.1%）7.2 个百分点。发明专利申请公开量较多的科研机构包括中国科学院广州能源研究所（133 件）、中国科学院深圳先进技术研究院（25 件）、深圳第三代半导体研究院（24 件）等。

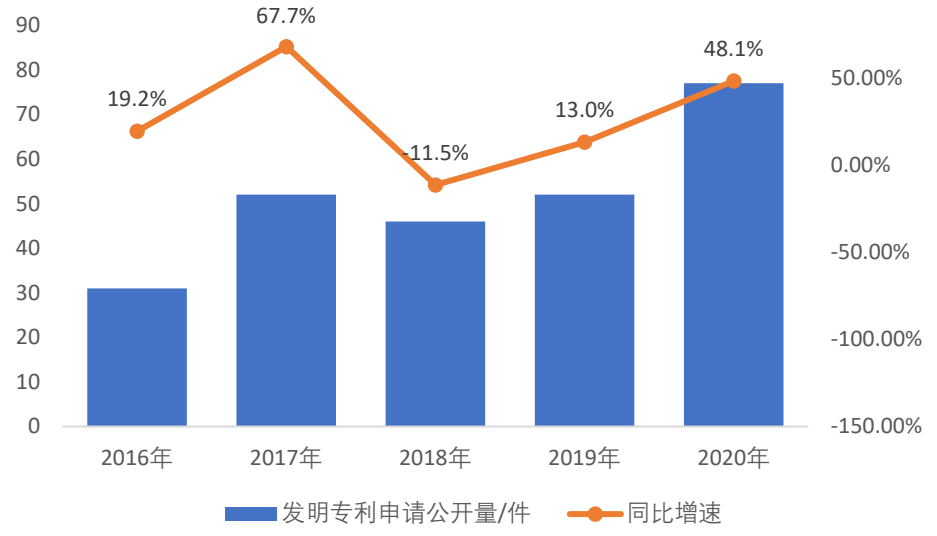


图29. 广东省新能源产业科研机构发明专利申请公开量增长趋势

广东省新能源产业涉及产学研合作申请的专利共 763 件，主要分布在智能电力控制设备及电缆制造、智能电网输送与配电、风能发电运营维护领域；华南理工大学、清华大学、广东电网有限责任公司电力科学研究院等在广东省新能源产业的产学研合作较为密切。

截至 2021 年 7 月，在新能源产业中，广东省涉及产学研合作申请的专利共 763 件，占全国涉及产学研合作申请专利总量（8892 件）的 8.6%，在国内 31 省市中排名第三，排名前二的分别为北京市（2147 件）和江苏省（1090 件）。

从新能源产业的各细分领域来看，广东省涉及产学研合作申请的专利主要分布在智能电力控制设备及电缆制造领域，专利数量为 300 件。其次是智能电网输送与配电和风能发电运营维护领域，专利数量分别为 249 件和 117 件。

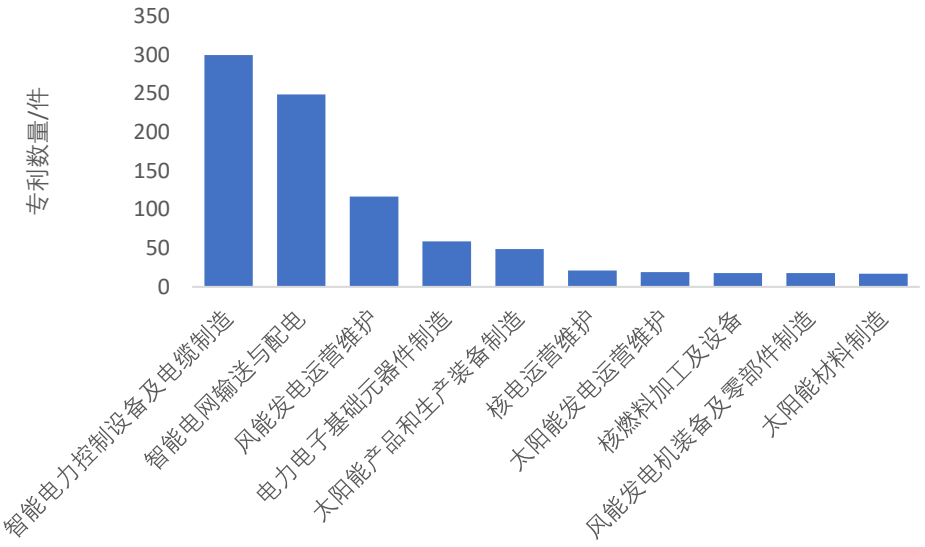


图30. 广东省新能源产业产学研合作申请专利领域分布情况

从产学研合作的高校院所来看，华南理工大学、清华大学、广东电网有限责任公司电力科学研究院、武汉大学、华北电力大学等在广东省新能源产业的产学研合作较为密切，涉及产学研合作申请的专利数量分别为 199 件、87 件、56 件、41 件、34 件。

表14. 广东省新能源产业产学研合作重点高校院所清单

序号	高校院所	产学研合作申请的专利数量
1	华南理工大学	199
2	清华大学	87
3	广东电网有限责任公司电力科学研究院	56
4	武汉大学	41
5	华北电力大学	34

广东省新能源产业海外布局专利共 1428 件，布局的区域主要包括美国、欧洲和日本等，布局的细分领域主要包括智能电力控制设备及电缆制造、电力电子基础元器件制造、风能发电运营维护等。

截至 2021 年 7 月，在新能源产业中，国内 31 省市海外布局专利共 6840 件；其中，广东省海外布局专利共 1428 件，占国内 31 省市海外布局专利总量的 20.9%，在国内 31 省市中仅次于北京市排名第二。广东省海外布局的区域主要包括美国（293 件）、欧洲（125 件）和日本（81 件）等。

从新能源产业的各细分领域来看，广东省海外布局专利主要分布在智能电力控制设备及电缆制造（414 件）、电力电子基础元器件制造（221 件）、风能发电运营维护（190 件）等领域。

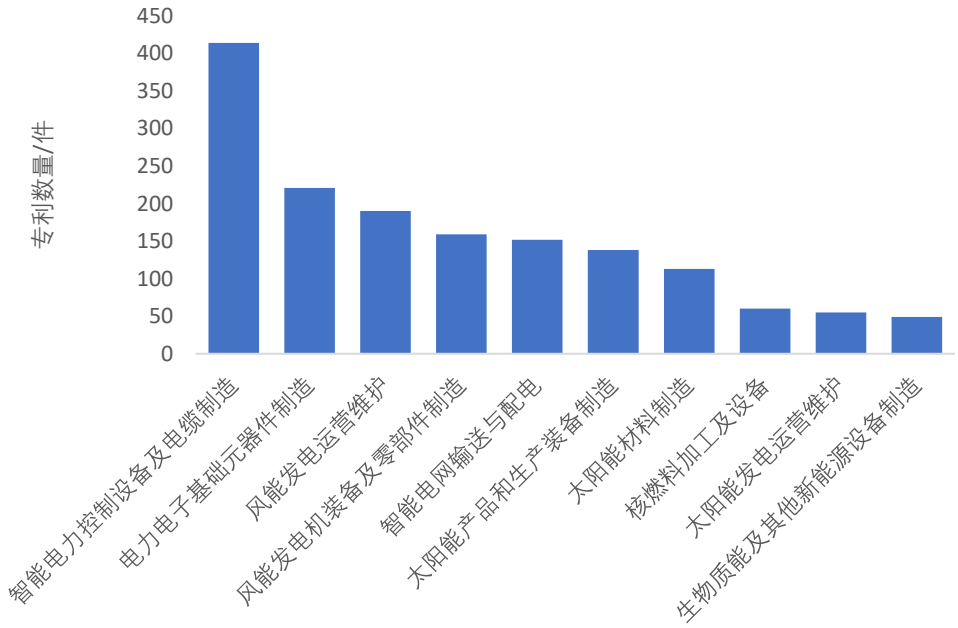


图31. 广东省新能源产业海外布局专利领域分布情况

3.2.3 广东省创新人才

广东省新能源产业创新人才共 57344 人，在国内 31 省市中排名第三；近五年复合增速为 24.6%，高出国内 31 省市整体复合增速 3.3 个百分点。

截至 2021 年 7 月，广东省新能源产业有专利申请活动的创新人才共 57344 人，占国内 31 省市新能源产业创新人才总量（557513 人）的 10.3%，在国内 31 省市中排名第三，排名前二的省市分别为北京市（69637 人）和江苏省（67936

人）。近五年广东省新能源产业创新人才数量复合增速为 24.6%，高出国内 31 省市整体复合增速（21.3%）3.3 个百分点。

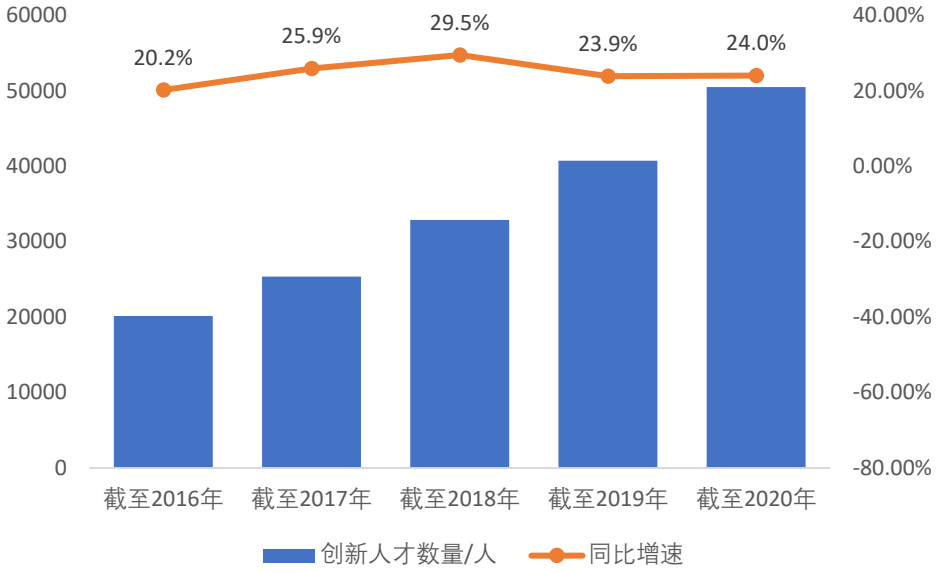


图32. 广东省新能源产业创新人才数量增长趋势

广东省新能源产业有专利申请活动的创新人才主要集中在珠三角地区，排名前五位的地市依次为广州市、深圳市、佛山市、东莞市、珠海市。

从地域分布情况来看，截至 2021 年 7 月，广东省新能源产业有专利申请活动的创新人才主要集中在珠三角地区。其中，创新人才数量排名前五位的地市依次为广州市（20382 人）、深圳市（18535 人）、佛山市（4054 人）、东莞市（3331 人）、珠海市（2913 人）。

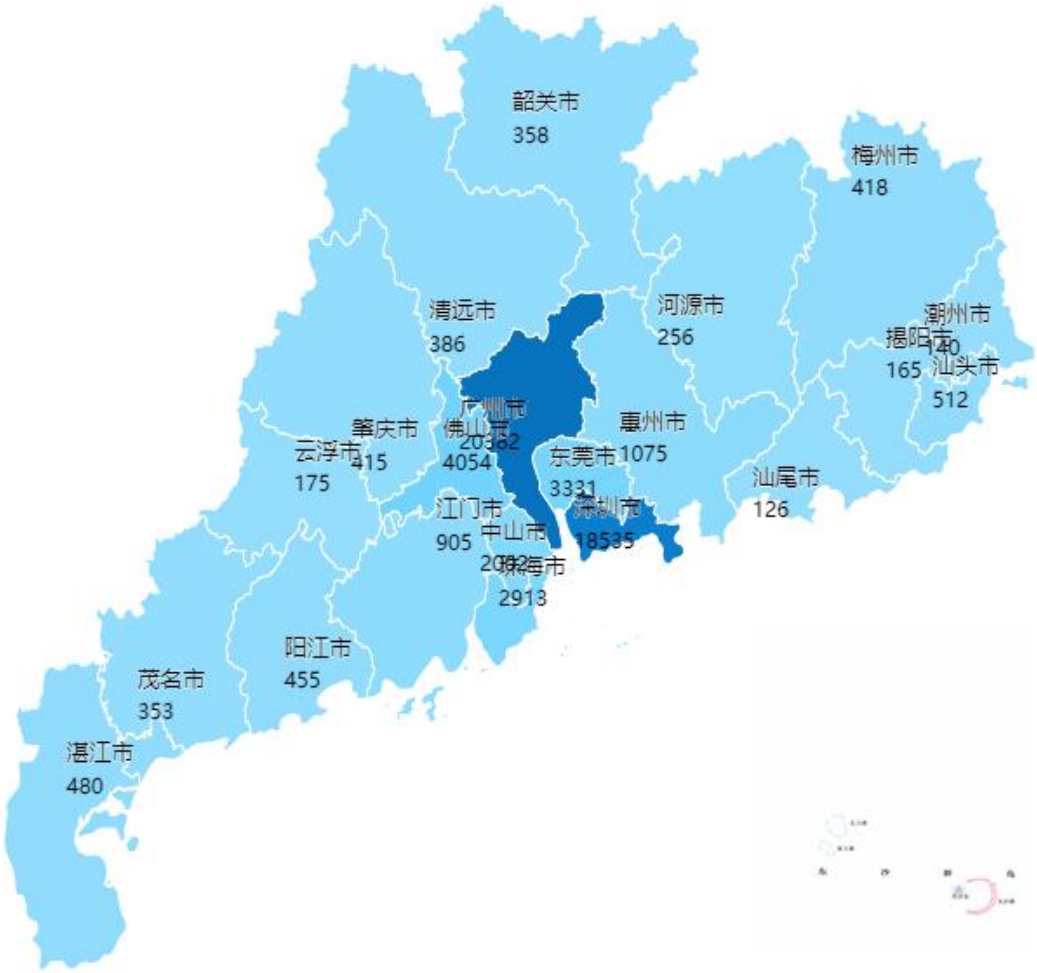


图33. 广东省新能源产业创新人才空间分布情况

表15. 广东省各地市新能源产业创新人才数量情况

地区	创新人才数量	省内排名		地区	创新人才数量	省内排名
广州市	20382	1		梅州市	418	12
深圳市	18535	2		肇庆市	415	13
佛山市	4054	3		清远市	386	14
东莞市	3331	4		韶关市	358	15
珠海市	2913	5		茂名市	353	16
中山市	2002	6		河源市	256	17
惠州市	1075	7		云浮市	175	18
江门市	905	8		揭阳市	165	19
汕头市	512	9		潮州市	140	20
湛江市	480	10		汕尾市	126	21
阳江市	455	11				

在新能源产业创新人才中，广东省共有国家高层次人才 1540 人，在国内 31 省市中排名第四；技术高管 5434 人，科技企业家 3605 人，均在国内 31 省市中排名第二。

截至 2021 年 7 月，在新能源产业创新人才中，广东省共有国家高层次人才 1540 人，占广东省新能源产业创新人才总量（57344 人）的 2.7%；技术高管 5434 人，占创新人才总量的 9.5%；科技企业家 3605 人，占创新人才总量的 6.3%。

横向对标北京市、上海市、江苏省、浙江省等国内重点省市，在新能源产业创新人才中，广东省国家高层次人才数量在国内 31 省市中排名第四；技术高管、科技企业家数量均在国内 31 省市中排名第二。

表16. 国内重点省市新能源产业特色人才数量分布情况对标比较

国内 31 省市排名	4	1	3	2	5
省市	广东省	北京市	上海市	江苏省	浙江省
国家高层次人才数量	1540	3843	1664	2658	1315
国内 31 省市排名	2	7	6	1	3
省市	广东省	北京市	上海市	江苏省	浙江省
技术高管数量	5434	1730	1724	6293	3493
国内 31 省市排名	2	6	7	1	3
省市	广东省	北京市	上海市	江苏省	浙江省
科技企业家数量	3605	1038	1088	4228	2322

广东省新能源产业企业创新人才共 46679 人，占创新人才总量的 81.4%；高校、科研机构、事业单位创新人才数量分别为 4606 人、1519 人和 358 人。

从各机构类型创新人才数量分布情况来看，广东省新能源产业企业的创新人才数量最多，共计 46679 人，占广东省新能源产业创新人才总量（57344 人）的 81.4%。高校的创新人才数量位居其次，共计 4606 人，占广东省新能源产业创新人才总量的 8.0%。科研机构的创新人才共计 1519 人，事业单位的创新人才共计 358 人，分别占广东省新能源产业创新人才总量的 2.6%和 0.6%。

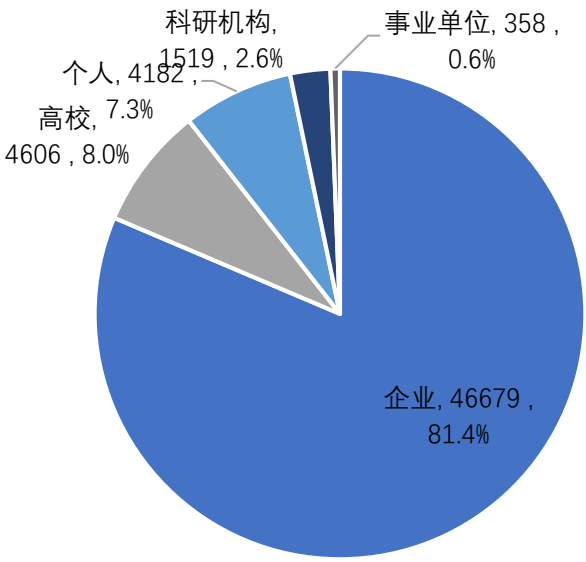


图34. 广东省新能源产业各机构类型创新人才数量分布情况

3.3 广东省新能源产业创新发展洞察

3.3.1 广东省产业链集聚结构

3.3.1.1 整体布局

广东省新能源链覆盖全面，在核电、生物质能及其他新能源、智能电网领域具备一定的优势。

广东省新能源产业链覆盖全面，在产业链各领域均有一定数量的创新企业、创新人才和发明专利布局，整体来看，产业链布局较为合理。

综合发明专利授权量、创新企业数量、创新人才数量及各自在国内 31 省市中的排名情况来看，广东省在新能源产业链中的核电、生物质能及其他新能源、智能电网领域具备一定的优势，发明专利授权量、创新企业数量、创新人才数量在国内 31 省市中均排名前三位。而在新能源产业链中的风能、太阳能领域，发明专利授权量均在国内 31 省市中排名第四，需要在专利领域进一步的提升。

表17. 广东省新能源产业链创新要素情况

产业链二级	发明专利授权		创新企业		创新人才	
	数量	国内31省市排名	数量	国内31省市排名	数量	国内31省市排名
核电	666	2	85	3	5249	1
风能	801	4	1161	2	8520	3
太阳能	967	4	2209	2	10178	3
生物质能及其他新能源	329	3	450	2	2580	3
智能电网	3292	3	4790	2	35606	3

表18. 广东省新能源产业链细分领域创新要素情况

细分领域		发明专利授权		创新企业		创新人才	
产业链二级	产业链三级	数量	国内31省市排名	数量	国内31省市排名	数量	国内31省市排名
核电	核燃料加工及设备	219	3	47	3	1667	3
	核电装备制造	134	1	26	2	1392	1
	核电运营维护	377	1	49	2	3351	1
风能	风能发电机装备及零部件制造	357	4	606	3	3237	3
	风能发电其他相关装备及材料	111	5	435	2	2455	4
	风能发电运营维护	690	4	820	2	6549	3
太阳能	太阳能产品和生产装备制造	503	5	1476	2	6466	3
	太阳能材料制造	332	2	362	2	1900	3
	太阳能发电运营维护	159	4	655	2	2713	3
生物质能及其他新能源	生物质能及其他新能源设备制造	196	4	277	2	1517	4
	生物质能发电	86	3	179	2	1036	3
	生物质供热	13	4	26	1	169	2
	生物质燃气	70	1	64	1	341	4
智能电网	智能电力控制设备及电缆制造	1990	2	3286	2	24201	3
	电力电子基础元器件制造	436	7	688	3	4224	3
	智能电网输送与配电	1268	3	1743	1	15007	3

3.3.1.2 优势环节

广东省新能源产业的优势领域包括核燃料加工及设备、核电装备制造、核电运营维护、太阳能材料制造、生物质能发电、智能电力控制设备及电缆制造、智能电网输送与配电。

综合广东省新能源产业各领域发明专利授权量、创新企业数量、创新人才数量及各自在国内 31 省市的排名情况来看，广东省在核电装备制造、核电运营维护细分领域发明专利授权量、创新人才数量均在国内 31 省市中排名第一，创新企业数量均在国内 31 省市中排名第二，具有较大的优势。同时，广东省在核燃料加工及设备、太阳能材料制造、生物质能发电、智能电力控制设备及电缆制造、智能电网输送与配电细分领域专利授权量、创新企业数量、创新人才数量均在国内 31 省市中排名前三，也具备一定的优势。

表19. 广东省新能源产业优势领域创新要素情况

细分领域	发明专利授权		创新企业		创新人才	
产业链三级	数量	国内排名	数量	国内排名	数量	国内排名
核燃料加工及设备	219	3	47	3	1667	3
核电装备制造	134	1	26	2	1392	1
核电运营维护	377	1	49	2	3351	1
太阳能材料制造	332	2	362	2	1900	3
生物质能发电	86	3	179	2	1036	3
智能电力控制设备及电缆制造	1990	2	3286	2	24201	3
智能电网输送与配电	1268	3	1743	1	15007	3

3.3.1.3 潜力环节

广东省新能源产业的潜力领域为风能发电运营维护。

综合广东省新能源产业各细分领域发明专利申请公开量、创新企业数量、创新人才数量及各自的近五年复合增速来看，广东省在风能发电运营维护细分领域创新企业数量的近五年复合增速为 26.6%，虽略低于广东省新能源产业链整体水平，但发明专利申请公开量、创新人才数量的近五年复合增速分别为 25.7%、24.8%均高于广东新能源产业链整体水平，发展势头良好，未来潜力较大。

表20. 广东省新能源产业潜力领域创新要素情况

细分领域	发明专利申请公开		创新企业		创新人才	
产业链三级	数量	复合增速	数量	复合增速	数量	复合增速
风能发电运营维护	2397	25.7%	820	26.6%	6549	24.8%

3.3.1.4 薄弱环节

广东省在风能发电其他相关装备及材料、太阳能产品和生产装备制造、电力电子基础元器件制造领域的技术有待积累。

综合广东省新能源产业各细分领域发明专利授权量、创新企业数量、创新人才数量及各自在国内 31 省市的排名情况来看，广东省在电力电子基础元器件制造细分领域发明专利授权量在国内 31 省市中排名第七，创新企业数量、创新人才数量在国内 31 省市中均排名第三，排名相对靠后，技术有待积累。同时，广东省在风能发电其他相关装备及材料、太阳能产品和生产装备制造细分领域专利授权量在国内 31 省市中均排名第五、排名稍有落后，也需对技术进行积累。

表21. 广东省新能源产业薄弱领域创新要素情况

细分领域	发明专利授权		创新企业		创新人才	
产业链三级	数量	国内排名	数量	国内排名	数量	国内排名
风能发电其他相关装备及材料	111	5	435	2	2455	4
太阳能产品和生产装备制造	503	5	1476	2	6466	3
电力电子基础元器件制造	436	7	688	3	4224	3

3.3.1.5 风险环节

在新兴技术和新增需求的带动下，新能源产业正处于新的发展阶段，中国市场地位突出，是国外公司专利布局的重点方向。通过分析国外在华发明专利申请公开量的增速，并结合国内外专利权人在华有效发明专利量的对比，有助于判断产业链各技术领域是否面临风险，具体分析模型为：

当某领域国外在华发明专利申请公开量的近五年复合增速大于或等于产业链整体国外在华发明专利申请公开量的近五年复合增速，或者某领域国外专利权人在华有效发明专利量大于该细分领域国内专利权人在华有效发明专利量时，则判定该领域为风险产业。

在新能源产业链中，风能发电其他相关装备及材料、风能发电运营维护、太阳能发电运营维护、生物质能发电、生物质燃气、智能电网输送与配电领域为风险领域。

截至 2021 年 7 月，在新能源产业中，国外在华发明专利申请公开量共 22711 件，占全国新能源产业发明专利申请公开总量（186440 件）的 12.2%，近五年复合增速为-0.4%，低于全国复合增速（11.1%）11.5 个百分点。国外专利权人在华有效发明专利量为 8975 件，占全国新能源产业有效发明专利总量（53151 件）的 16.9%。

从新能源产业的各细分领域来看，风能发电其他相关装备及材料、风能发电运营维护、太阳能发电运营维护、生物质能发电、生物质燃气、智能电网输送与配电领域国外在华发明专利申请公开量的近五年复合增速大于新能源产业链整体国外在华发明专利申请公开量的近五年复合增速，属于风险细分领域。

表22. 新能源产业链风险领域分布情况

细分领域	领域国外在华发明专利申请公开量近五年复合增速		领域国外专利权人在华有效发明专利		风险领域
产业链三级	复合增速	高于产业链整体国外在华发明专利申请公开量近五年复合增速	数量	大于细分领域国内专利权人有效发明专利量	
核燃料加工及设备	-4.5%	否	453	否	否
核电装备制造	-8.5%	否	46	否	否
核电运营维护	-1.4%	否	71	否	否
风能发电机装备及零部件制造	-1.3%	否	1400	否	否
风能发电其他相关装备及材料	**27.2%**	**是**	**37**	**否**	**是**
风能发电运营维护	**4.8%**	**是**	**2307**	**否**	**是**
太阳能产品和生产装备制造	-24.7%	否	475	否	否
太阳能材料制造	-3.2%	否	680	否	否
太阳能发电运营维护	**4.7%**	**是**	**115**	**否**	**是**
生物质能及其他新能源设备制造	-5.4%	否	251	否	否
生物质能发电	**3.1%**	**是**	**38**	**否**	**是**
生物质供热	-100.0%	否	3	否	否
生物质燃气	**0.0%**	**是**	**4**	**否**	**是**
智能电力控制设备及电缆制造	-2.4%	否	1177	否	否
电力电子基础元器件制造	-0.7%	否	2546	否	否
智能电网输送与配电	**7.1%**	**是**	**1003**	**否**	**是**

3.3.2 广东省技术供应链分析

3.3.2.1 技术转移情况

广东省新能源产业涉及转让的专利共 4230 件，主要分布在智能电力控制设备及电缆制造、太阳能产品和生产装备制造、风能发电运营维护等领域。

截至 2021 年 7 月，在新能源产业中，全国涉及转让的专利共 26060 件；其中，广东省涉及转让的专利共 4230 件，占全国涉及转让专利总量的 16.2%，在

国内 31 省市中排名第二，排名第一的是江苏省（4500 件）。

从新能源产业的各细分领域来看，广东省涉及转让的专利主要分布在智能电力控制设备及电缆制造（1285 件）、太阳能产品和生产装备制造（776 件）、风能发电运营维护（613 件）等领域。

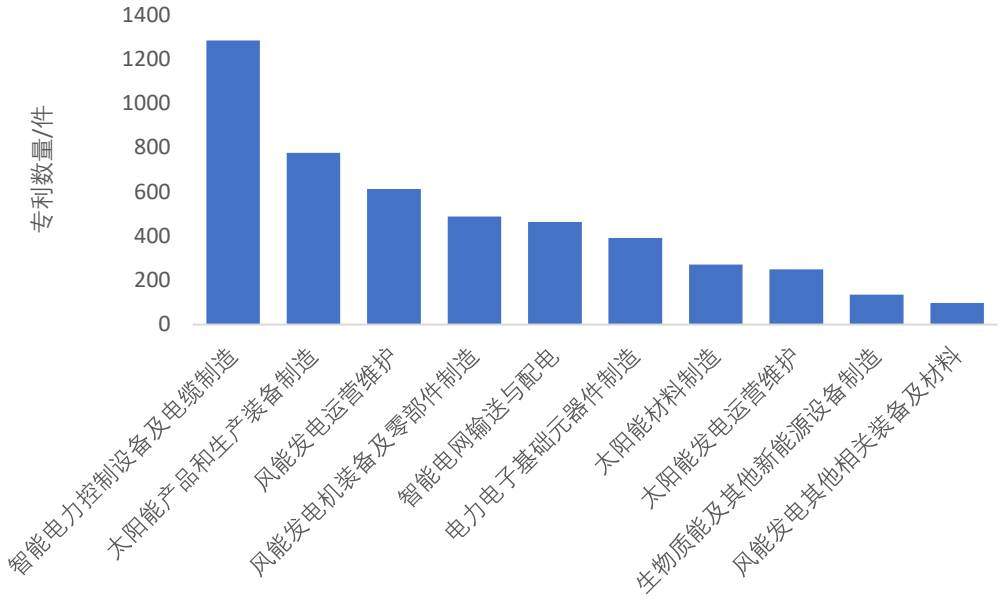


图35. 广东省新能源产业涉及转让专利领域分布情况

广东省新能源产业的专利转让活动主要发生在省内，共涉及专利 2187 件；在与外地进行的专利转让活动方面，广东省向外地出让的专利共 1137 件，从外地受让的专利共 1307 件。

广东省新能源产业的专利转让活动主要发生在省内，共涉及专利 2187 件。在与外地进行的专利转让活动方面，广东省向外地出让的专利共 1137 件，出让专利的受让人主要分布在江苏省（210 件）、浙江省（139 件）、山东省（119 件）；广东省从外地受让的专利共 1307 件，受让专利的出让人主要分布在北京市（252 件）、浙江省（244 件）、江苏省（120 件）。

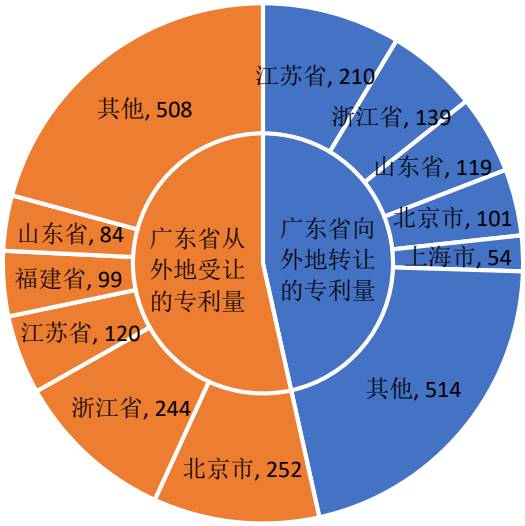


图36. 广东省新能源产业与外地进行专利转让活动情况

3.3.2.2 专利许可情况

在新能源产业中，广东省涉及许可的专利共 282 件，主要分布在智能电力控制设备及电缆制造、太阳能产品和生产装备制造、风能发电运营维护等领域。

截至 2021 年 7 月，在新能源产业中，全国涉及许可的专利共 2752 件；其中，广东省涉及许可的专利共 282 件，占全国涉及许可专利总量的 12.4%，在国内 31 省市中排名第三，排名前两位的分别是江苏省（506 件）和浙江省（376 件）。

从新能源产业的各细分领域来看，广东省涉及许可的专利主要分布在智能电力控制设备及电缆制造（93 件）、太阳能产品和生产装备制造（59 件）、风能发电运营维护（27 件）等领域。

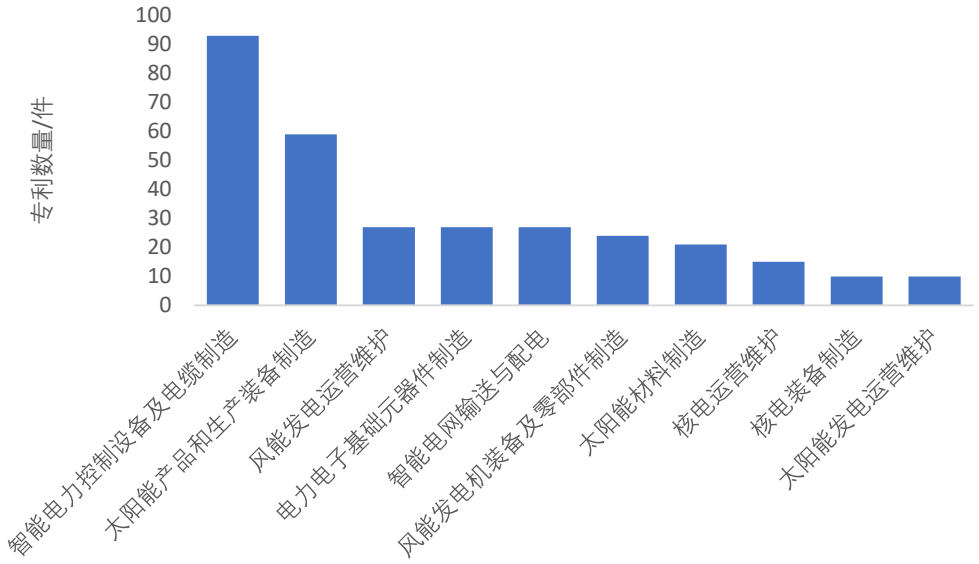


图37. 广东省新能源产业涉及许可专利领域分布情况

广东省新能源产业的专利许可活动主要发生在省内，共涉及专利 169 件；在与外地进行的专利许可活动方面，广东省对外地许可的专利共 43 件，被外地许可的专利共 71 件。

广东省新能源产业的专利许可活动主要发生在省内，共涉及专利 169 件。在与外地进行的专利许可活动方面，广东省对外地许可的专利共 43 件，许可专利的被许可人主要分布在天津市（7 件）、吉林省（5 件）、江西省（4 件）；广东省被外地许可的专利共 71 件，被许可专利的许可人主要分布在湖南省（13 件）、四川省（10 件）、上海市（6 件）。

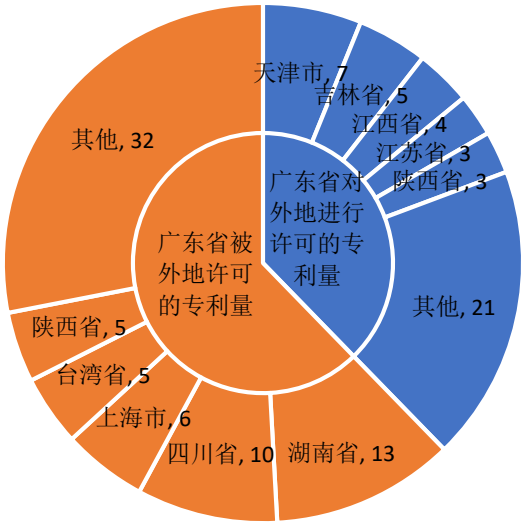


图38. 广东省新能源产业与外地进行专利许可活动情况

3.3.2.3 专利质押情况

在新能源产业中，广东省涉及质押的专利共 207 件，主要分布在智能电力控制设备及电缆制造、太阳能产品和生产装备制造、风能发电运营维护等领域。

截至 2021 年 7 月，在新能源产业中，全国涉及质押的专利共 1771 件；其中，广东省涉及质押的专利共 207 件，占全国涉及质押的专利总量的 11.7%，在国内 31 省市中排名第三，排名前两位的省市分别为山东省（216 件）和浙江省（212 件）。

从新能源产业的各细分领域来看，广东省涉及质押的专利主要分布在智能电力控制设备及电缆制造（81 件）、太阳能产品和生产装备制造（41 件）、风能发电运营维护（27 件）等领域。

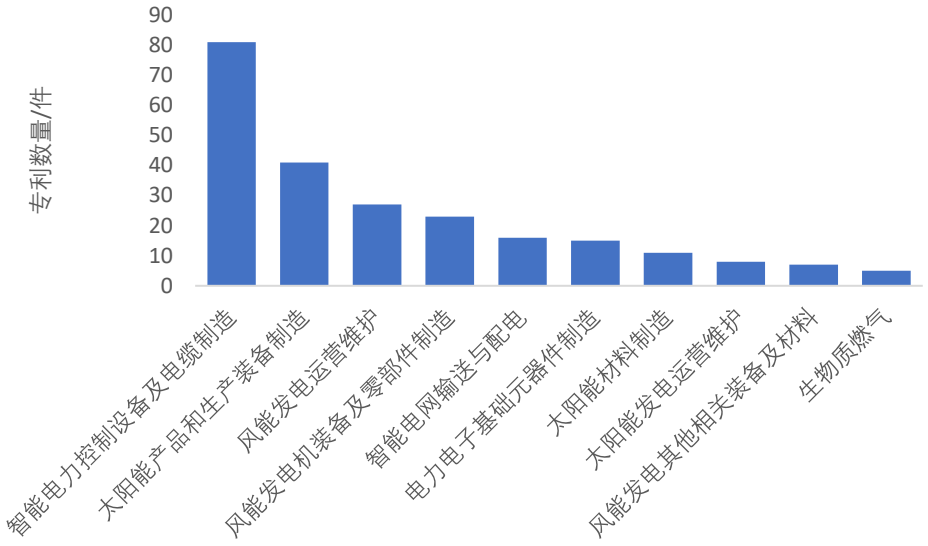


图39. 广东省新能源产业涉及质押专利领域分布情况

第四章 广东省新能源产业创新发展路径建议

广东省在新能源产业方面基础雄厚，近年来产业规模不断壮大，技术水平稳步提升，产业集聚效应逐步显现。行业龙头纷纷抢占产业技术制高点，产业链上下游的企业正加速在新能源产业的技术布局，集聚了雄厚的技术实力。同时，广东省汇聚了大量新能源领域的高端人才，以华南理工大学、广东工业大学等为代表的高校院所为本地提供了丰富的产学研资源，这些得天独厚的条件都将加速广东省新能源产业的发展。广东省雄厚丰沛的企业、人才资源为广东省发展新能源产业提供了“常量”，而省内良好的制造业基础和凸显的电子信息产业优势，以及粤港澳大湾区和“一核一带一区”发展战略的全面实施，为广东省新能源产业的发展提供了关键“变量”。广东省应稳住常量、抓好变量，把握新能源产业发展的战略性机遇，推动新能源产业快速发展，形成国内领先、世界一流的新能源产业集群。

4.1 产业布局优化路径

实施固链、强链、补链、延链工程，持续优化新能源产业链结构。

以“固链、强链、补链、延链”为重点，以提升区域产业技术创新能力和核心竞争力为目标，基于知识产权大数据情报分析，对产业链的构成和产业融合载体分布情况进行梳理，引导创新资源向产业链上下游集聚，打造新能源产业发展高地。对于本地产业优势细分领域，主要通过研发创新、核心技术攻关、专利布局以及技术合作等手段巩固区域产业优势。对于本地产业链劣势环节，可考虑结合政策驱动、人才引进、对外合作等加以提升。

首先，实施固链工程。广东省新能源产业基础设施完善、产业链覆盖全面，产业链整体保持较快增长。建议广东省继续保持区域产业优势，在核燃料加工及设备、核电装备制造、核电运营维护、太阳能材料制造、生物质能发电、智能电力控制设备及电缆制造、智能电网输送与配电等产业环节不断有所突破，抢占产业技术高地和话语权。

其次，实施强链工程。继续增强风能发电运营维护等产业潜力环节，加大扶持力度，不断提升广东省新能源产业的竞争实力。

再次，实施补链工程。针对广东省新能源产业的薄弱环节，在风能发电其他相关装备及材料、太阳能产品和生产装备制造、电力电子基础元器件制造等领域加大研发投入，同时可以考虑引进国内外行业头部企业进行落户研发，补齐区域短板。

最后，实施延链工程。充分运用新技术、新装备、新工艺、新模式，助推能源清洁低碳化转型，突破产业瓶颈，延展产业链条，扩大产业规模。

促进形成以大企业为核心、相关配套企业聚集发展的新能源产业集群。

发挥龙头骨干企业带动作用，重点扶持根植于广东在核电、海上风电、太阳能、氢能、智能电网等领域具有优势和潜力的龙头企业，支持龙头企业实行 EPC 总承包模式，引进上下游供应链企业，促进形成以大企业为核心、相关配套企业聚集发展的新能源产业集群。在立足本地企业培育之外，广东省同时也可瞄准国内外知名企业，针对重点产业链环节，可考虑引入在该技术领域具有领先创新实力的国内外企业或与其开展合作，实现技术上的突破。

大力培养引进新能源产业高端人才，“引”、“稳”、“培”、“鉴”相结合建设人才高地。

广东省在发展新能源产业的过程中，应加大人才培养引进力度，择天下英才而用之，充分发挥高端人才的关键作用，形成人才集聚效应。一方面，要根据广东省新能源产业发展实际，加大本地人才培养的力度；另一方面，要积极从国内外引进高端人才，引领区域产业创新发展。

建立起“引”、“稳”、“培”、“鉴”相结合的人才培养机制，打造创新人才高地。一是“引”，在人才引进中加强行业领军人才、技术高管及科技企业家等人才的引进力度；二是“稳”，加强人才大数据的建设与运用水平，构建新能源产业创新人才数据库，实时监测广东省高层次人才发展动态，稳定核心技术人才，减少高端人才外流；三是“培”，深化产教融合，依托全国和广东省高校科教资源，建立学历教育与职业教育相结合的人才培养模式，协同培养创新型科技工程师人才，支持省内高校加强新能源关键领域学科建设，支持新能源企业和职业院

校共建实训基地。四是“鉴”，有效利用知识产权大数据建立发现高端科技人才、评价人才和跟踪人才机制，绘制全球高端人才图谱，落实人才引进中的知识产权评价和鉴定机制。

4.2 知识产权工作建议

充分整合省内外科研院所、高校、企业等创新资源，加强关键核心技术攻关，提升自主创新能力。

坚持把创新作为驱动新能源产业发展的第一动力。加强关键核心技术攻关，提高关键环节和技术领域创新能力。充分整合省内外科研院所、高校、企业等创新资源，在核电、海上风电、太阳能、氢燃料电池、天然气及其水合物、智能电网等领域建成一批重点实验室、工程研究中心、产业创新中心、企业技术中心等国家级和省级创新平台，鼓励地方科创研发平台申报创建省级新型研发机构。支持国际知名企业在广东省设立研发中心，鼓励省内新能源龙头企业与国外领军企业合作开展技术研究。完善以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的产业技术创新体系。鼓励企业加强与华南理工大学、广东工业大学、华北电力大学、清华大学等省内外高校院所的深度合作，联合开展技术攻关，补齐区域创新链短板。

开展高价值专利培育工作，促进科技成果的转化运营。

高价值专利是产业发展的关键动力，是企业的核心竞争力，从源头提升创新质量，是推动新能源产业集群高质量发展的有效手段。鼓励企业、高等院校、科研院所、知识产权服务机构、产业联盟、行业协会作为建设主体，建设高价值专利培育中心，成立技术培育、专利挖掘、专利申请维护、专利运营等职能部门。制定完善的高价值专利培育管理制度及操作规程，如研发管理制度、专利信息利用制度、专利挖掘布局制度、专利申请制度、专利分级管理制度等。开展高价值专利组合培育，包括技术培育、专利布局策略规划、高价值专利挖掘、高价值专利布局、高价值专利撰写、高价值专利的申请答复、高价值专利快速获权、高价值专利运营等内容。深入实施专利质量提升工程，坚持质量第一、效益优先原则，建立企业、高校院所、知识产权服务机构协同创新、集成创造机制，提高专利质量与效益，努力推动专利创造由量多向质优转变。落实专利申请前置评审和专利

质量管控制度，注重提升专利申请文本质量，例如通过开发基于人工智能和大数据的专利智能预审平台，实现专利智能分类（IPC/CPC），自动识别相似技术，智能判断可专利性，智能审核专利文本质量。明确技术创新点，优化权利要求配置，确定合理权利要求范围，形成能够全面系统保护创新成果的专利。加强专利申请过程跟踪，提高专利授权率。联合广东省知识产权保护中心，针对高价值专利培育中心产出的专利，开辟绿色通道，加快审查授权。围绕企业产业资源与优势技术，积极开展高价值专利质押融资、许可转让、作价入股、证券化、标准化等专利运营，充分实现其价值。推动细分领域存量专利的运营和共享，加快高价值专利实施和产业化，实现专利运营现金流，创造良好的社会效益和经济效益。

建立专利预警机制，加大产业风险领域专利布局力度。

建立专利预警机制，建议广东省在风能发电其他相关装备及材料、风能发电运营维护、太阳能发电运营维护、生物质能发电、生物质燃气、智能电网输送与配电等产业链风险环节，加大专利布局力度，加强技术积累和挖掘，坚持创新导向和质量导向，提高专利布局数量。同时，作为我国外贸第一大省，广东省尤其还应注重知识产权的海外布局工作，建议企业在“走出去”的过程中，可根据经营业务范围在海外潜在市场围绕自身的优势技术，进行多角度、多层次的专利布局，形成对自身权益最大的保护。

充分利用知识产权大数据资源，加强新能源产业专利导航决策机制。

以专利数据为纽带，关联融合产业、企业、人才、技术、金融资本等多维数据资源，构建全球科技竞合知识图谱数据库，开发全球产业科技发现与科创服务平台，打通创新供给侧、产业需求端、资本赋能方三者之间的数据孤岛。同时以产业科技大数据设施为基础，实施区域规划类、产业规划类和企业运营类专利导航，加强未来产业关键技术布局。综合运用专利数据和产业数据，借助大数据技术手段，构建重点产业发展方向分析、区域产业发展定位分析和产业发展路径导航分析逻辑模型。在摸清产业发展方向基础上，立足广东省新能源产业发展定位，提出适用于广东省的产业发展路径建议，在产业规划、招商引资、人才引进、企业培育等方面，依托知识产权大数据全球扫描优质产业情报、科技企业和技术情报，精准发现、评价并引进具有核心技术的创新项目，为广东省产业链供应链安

全稳定、自主可控提供情报支撑。