

CCiD

赛迪智库

译丛

2020年11月9日

第33期

总第465期

2020至2024年全球太阳能光伏发电市场展望

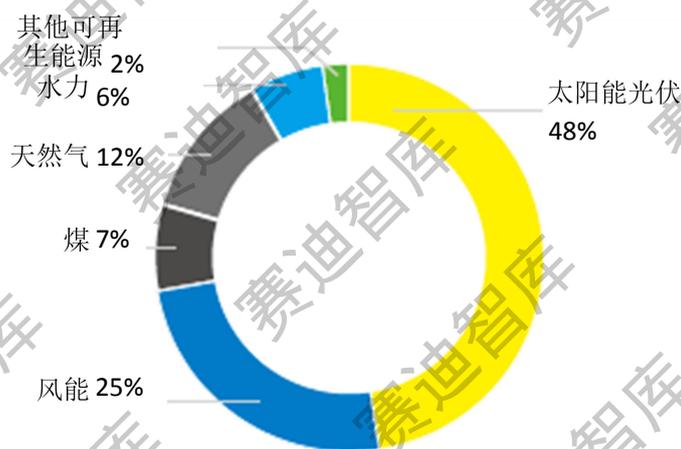
【译者按】2020年6月，欧洲光伏产业协会发布了《2020至2024年全球太阳能光伏发电市场展望》。该报告分析了全球2019年光伏市场发展情况的详细数据，包括新增装机、累计装机、前五大市场、吉瓦级市场数量、区域性发展情况等，评估了太阳能光伏发电成本在所有能源中的地位，并对未来5年光伏市场新增装机量、各主要市场发展情况、区域性市场发展情况，以及细分市场发展情况进行了预测。赛迪智库集成电路研究所对该报告节选了部分内容进行了编译，期望对我国有关部门了解全球光伏市场发展与趋势以及企业拓展国外光伏市场有所帮助。

【关键词】太阳能光伏发电 市场展望

一、全球太阳能光伏市场 2019 年最新进展

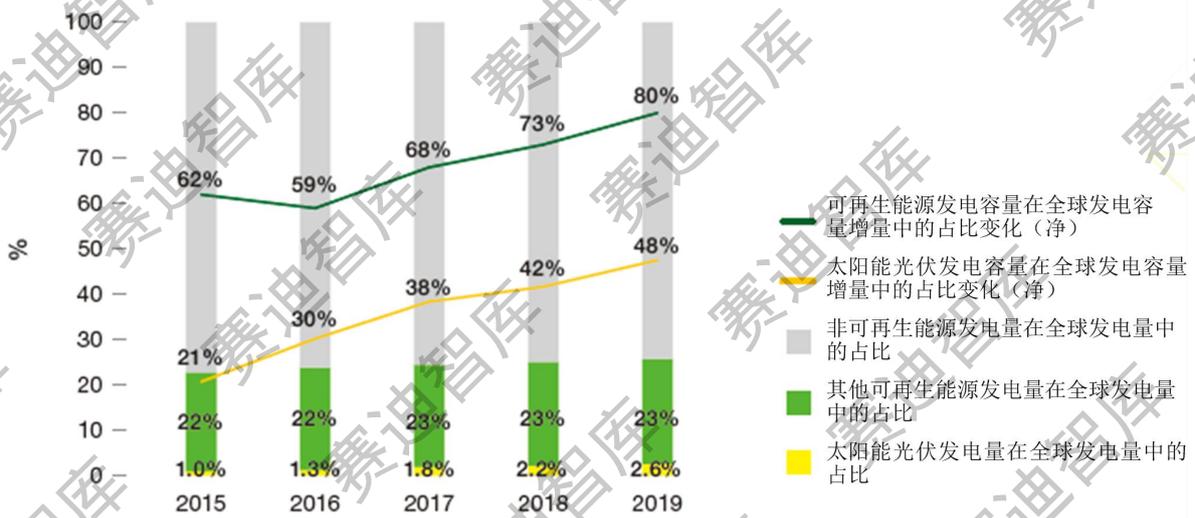
(一) 太阳能光伏发电成本与在能源中的地位

太阳能光伏仍是 2019 年最具吸引力的发电能源。与往年一样，太阳能光伏的新增装机量不仅超过了所有化石燃料和核能的总和，而且将近是风力发电的两倍，超过了所有可再生能源的总和，太阳能光伏新增装机量占当年所有电力新增装机的比例也从 2018 年的 42% 增加到了 48%（见图 1）。从太阳能光伏的累计装机量占比（太阳能光伏累计装机量占所有电力累计装机量的比例）来看，这一数字依旧非常小，到 2019 年底仅为 8.5%。就实际发电量而言，太阳能光伏系统发电量仅占全球所有电源形式发电量的 2.6%（见图 2）。



来源：法兰克福学院-联合国环境规划署/彭博新能源财经（BNEF）（2020 年）

图 1：2019 年各主要技术发电容量的净增长

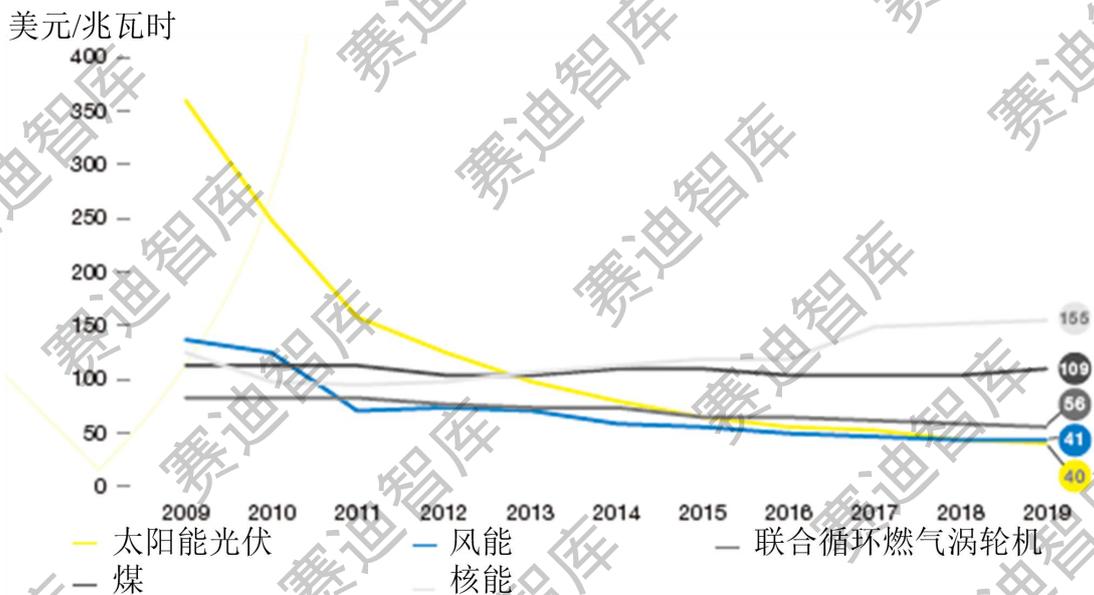


来源：法兰克福学院-联合国环境规划署/彭博新能源财经（2020年）；国际可再生能源机构（IRENA）（2020年）；石油工程协会（SPE）估计

注：可再生能源发电容量包括大型水力发电

图 2：2015 至 2019 年太阳能光伏及可再生能源发电量在全球发电量中的占比情况

过去十年太阳能光伏发电成本迅速下降，最终使太阳能光伏成了发电成本最低的技术（见图 3）。

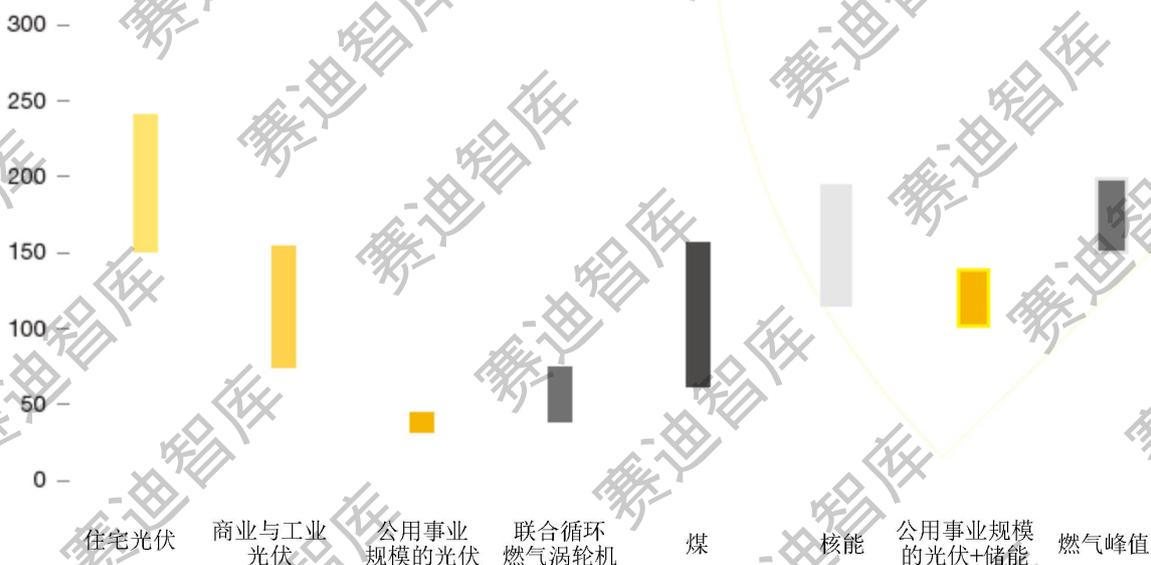


来源：瑞德集团（2019）。历史平均无补贴平准化发电成本（名义金额，税后）

图 3：2009 至 2019 年太阳能光伏发电成本与其他能源的对比情况

2019 年 11 月，美国投资银行瑞德集团（Lazard）发布的最新平准化发电成本（LCOE）分析（13.0 版）显示，公用事业规模的太阳能光伏发电成本又一次低于新型常规发电能源（核能、煤炭以及联合循环燃气涡轮机）（见图 4）。然而，太阳能光伏发电已经开始与另一个化石燃料细分市场（即用于满足峰值需求的燃气涡轮机）竞争。随着电池成本的快速下降，太阳能光伏与储能相结合的发电成本有望超过燃气峰值，不过这也要取决于地区和框架条件。

平准化发电成本（美元/兆瓦时）

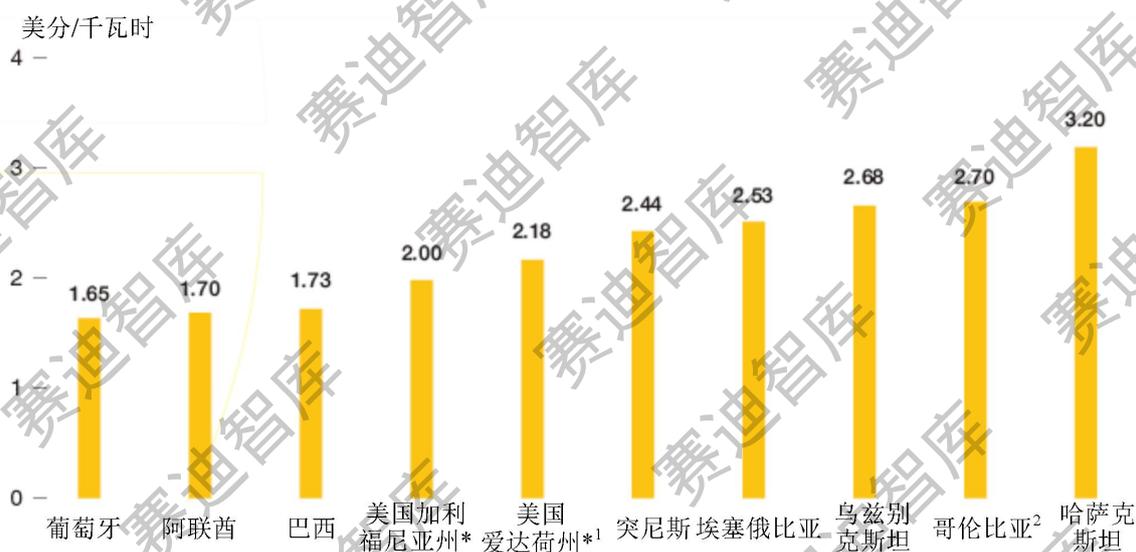


来源：瑞德集团（2019）。（名义金额，税后）

图 4：2019 年太阳能光伏发电成本与常规发电能源的对比情况

电力招标结果明确显示，太阳能光伏在全球范围内的竞争力

不断提高。2019年，太阳能光伏招标、授标和合同价格创历史新低。尽管2018年多个案例的价格都达到了2美分/千瓦时，但仅仅一年后，美国各大洲就多次实现了1美分/千瓦时的低价（见图5）。



注：*投资税减免电力购买协议

1：年度增幅为1.5%，

2：平均中标价

图5：2019年全球最低太阳能光伏竞标价格的选择

（二）2019年新增装机总体情况

2019年，全球太阳能光伏发电新增装机容量达116.9吉瓦，比2018年的103.7吉瓦增加了13%，创下了新的太阳能光伏年度装机容量记录（见图6）。



图 6：2000 至 2019 年太阳能光伏年度装机容量

(三) 2019 年全球新增装机前五大市场

中国太阳能光伏市场已连续第二年下降，2019 年的新增装机容量为 30.1 吉瓦，比 2018 年的 44.4 吉瓦下降了 32%，比 2017 年的历史最高记录 52.8 吉瓦下降了 43%，甚至比 2016 年的 34.5 吉瓦还要低 13%。尽管如此，中国依然是全球最大的市场，其太阳能光伏新增装机容量是全球第二大市场的两倍多，是前三大市场的总和（见图 7）。

美国的太阳能光伏市场增幅接近 20%，从上一年 11.1 吉瓦增长到了 13.3 吉瓦。其主要增长动力源于联邦太阳能光伏投资税减免（ITC）政策削弱所带来的抢装效应，2020 年投资税减免比例已从 2019 年的 30% 下降至 26%，另外，美国也有多个州出台

了可再生能源投资组合标准。新增装机容量大部分来自公用事业规模的太阳能光伏，这也是规模最大的细分光伏市场，占市场上新增装机容量的 63%。与此同时，住宅太阳能光伏发电也同比增长了 15%，装机容量达 2.8 吉瓦，创历史新高。

2019 年，全球第三大光伏市场印度的新增装机容量为 8.8 吉瓦，比 2018 年的 9.9 吉瓦下降了 11%，且远低于 2017 年的最高历史纪录 11.5 吉瓦。导致印度太阳能光伏需求下降的原因有很多，除了商品与服务税（GST）、保障关税、土地问题、融资可获得性与电网质量、缺少输电线路等原有问题之外，还有一个新增原因是安得拉邦新州政府已开始与当地太阳能光伏生产商重新协商吉瓦级电力购买协议。在 2019 年，由于流动性限制，印度最大的太阳能光伏市场（卡纳塔克邦和北方邦）国有配电公司试图与太阳能光伏和风力发电开发商重新协商或取消已签署的电力购买协议。另外，印度屋顶太阳能光伏市场仅占其 2019 年装机容量的 15%，仅增加了 2.8 吉瓦，和前一年相比也有所下降。

与前三年不同，2019 年日本的新增太阳能光伏装机容量为 7.0 吉瓦，比 2018 年的 6.7 吉瓦增长了 4%。这一增长主要源于获准的大型上网电价补贴（FiT）项目的时间压力，即要求在该财年结束之前（2020 年 3 月末）完成安装。然而，由于非住宅系统上网电价的连续下降、电网限制以及有限的土地供应和成本竞争力

（根据日本太阳能光伏发电协会的分析，日本太阳能光伏系统的建设和软成本通常要高于其他市场），日本总体的市场情况并不乐观。就像今天的中国和过去的欧盟一样，日本的太阳能光伏市场正处于从上网电价补贴制度向拍卖和自用消费转型的阶段。2019年，仍有大量项目具有较高的上网电价补贴，因此，与之前一样，2019年500千瓦以上的太阳能光伏系统的两轮拍卖（第4轮和第5轮）都认购不足，导致超过700兆瓦的招标中仅选择了约226兆瓦。最新一次拍卖（即第5轮拍卖）在2019年末启动，到2020年初，416兆瓦中仅有40兆瓦得以出售。最低中标价出现在2019年9月的第四次招标中，为10.50日元（9.9美分）/千瓦时，远高于其他国家/地区的拍卖价格。

一个新进入全球前五大市场排名的国家是越南，之前该国可能从未因此受到众人的关注，但2019年，越南新增太阳能光伏发电装机容量为6.5吉瓦，比2018年的97兆瓦增加了6400%。这一激增源于非常诱人且上不封顶的上网电价补贴制度，该制度以9.35美分/千瓦时的价格提供为期20年的上网电价补贴合同。2017年4月，越南公布了这一制度，并将享受这种激励的截止日期定为2019年6月，因此，大部分系统已在2019年上半年完成并网。此外，越南还制定了一项净计量电价政策¹，以支持分布式

¹ 净计量电价（英语：Net Metering）是一项电力政策，该政策使拥有可再生能源发电设施的消费者可以根据向电网输送的电量，从自己的电费账单上扣除一部分，也就是只计算“净消费”。净计量电价一般用于用户端的小型发电

发电，并决定按照越南盾与美元的汇率确定每年的买卖价格，从而导致去年的屋顶装机容量达到 270 兆瓦。2019 年 6 月，首个上网电价补贴制度到期，导致出现了 10 个月的立法空白，这给太阳能光伏的未来发展带来了高度不确定性，但自 2020 年 4 月起，上网电价补贴制度将继续执行，只不过补贴力度略有降低，且电价依然非常高。

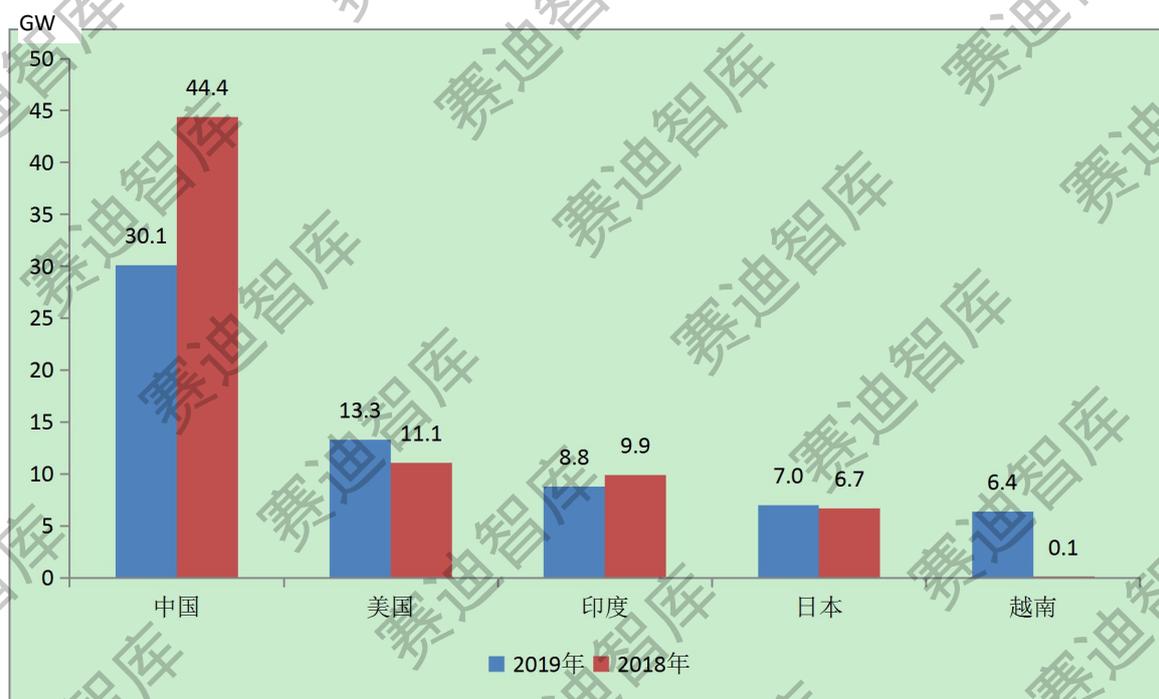


图 7：2019 年前五大太阳能光伏新增装机市场

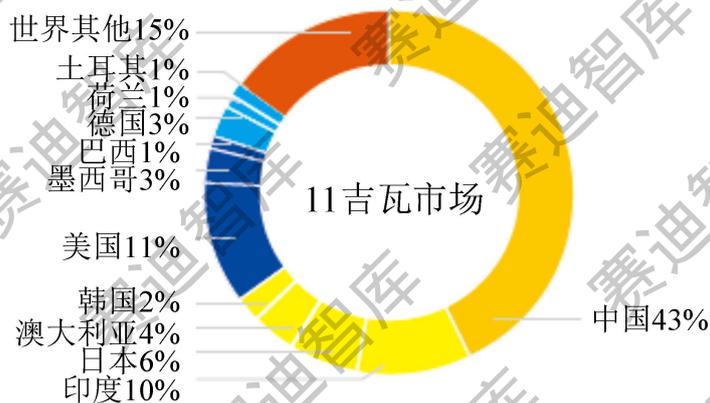
(四) 2019 年吉瓦级市场

2019 年，有 16 个国家的新增太阳能光伏容量超过 1 吉瓦，同比增长 5 个（见图 8）。由于新冠肺炎疫情对太阳能光伏需求的负面影响，预计今年的吉瓦级市场数量将降至 14 个，但预计

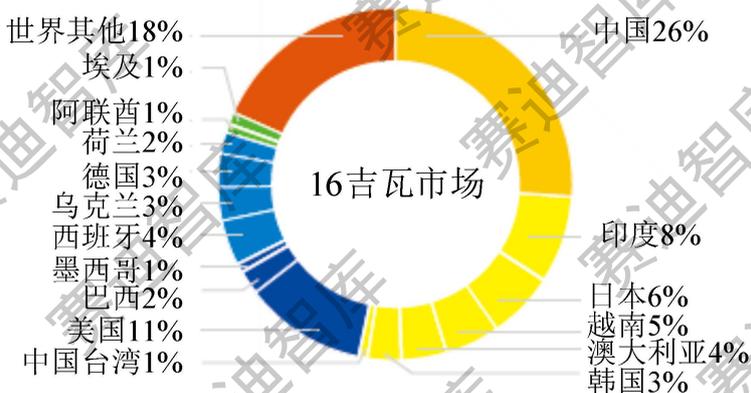
设施，如风能、太阳能光伏、家用燃料电池、V2G 电动车等。

2021 年将达到 19 个，而到 2022 年，至少将达到 21 个。

2018年



2019年



2020年

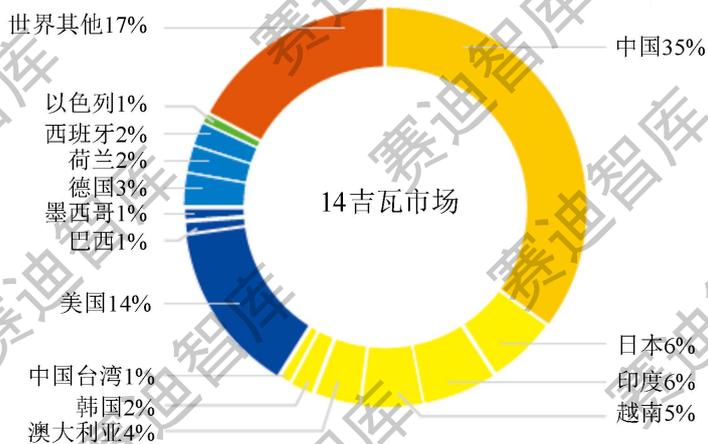


图 8：2018 至 2020 年全球吉瓦级扩增的太阳能光伏市场

（五）2019 年区域性发展情况

亚太地区继 2018 年下降 6% 之后，由于主要市场中国和印度的疲软表现导致该地区的需求进一步下降 7% 至 67.1 吉瓦（见图 9；请注意，由于市场规模较大，并未将中国包含在亚太地区内）。尽管如此，2019 年，亚太地区仍是全球最大的太阳能光伏中心，全球占比 57%，且该地区有 7 个国家新增了吉瓦级容量，超过其他各洲。

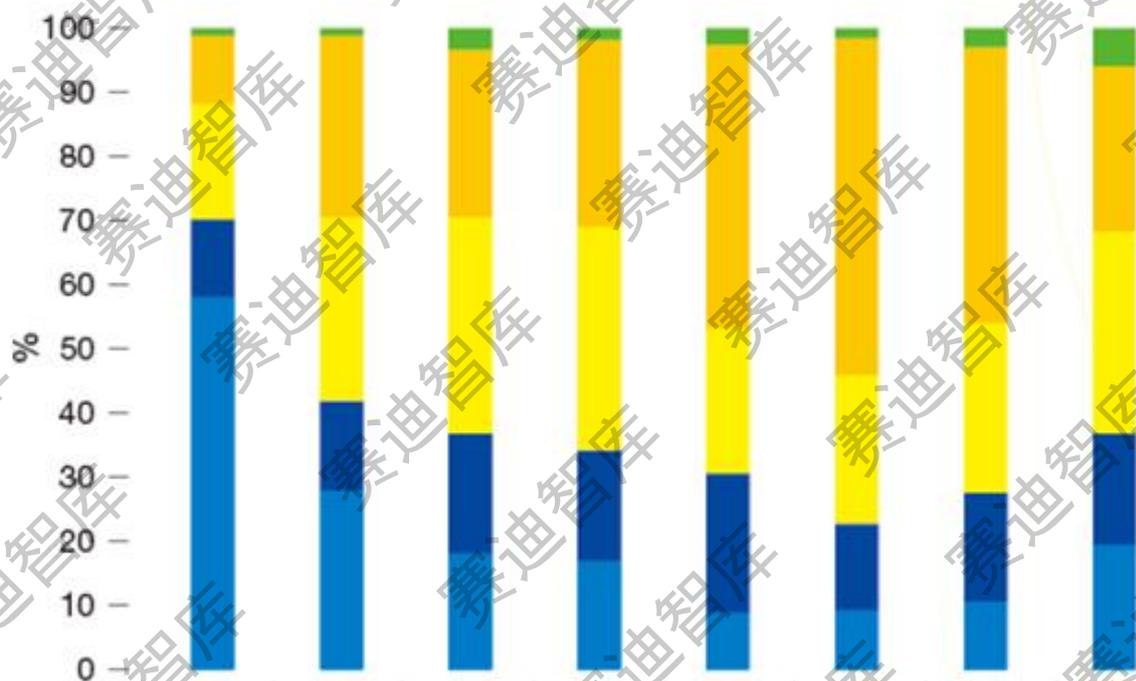
无论是对整个欧洲大陆，还是欧盟而言，欧洲地区在 2017 年开始恢复增长，并于 2019 年获得了巨大的增长势头。2018 年，欧洲地区的太阳能光伏需求增长了 21%，达到 11.2 吉瓦；2019 年，该地区的新增太阳能光伏装机容量几乎翻了一番，达到 22.9 吉瓦，这使该地区去年成为全球第二大太阳能光伏市场。仅欧盟 28 国就增加了 16.7 吉瓦，这意味着其增长率高达 106%。欧洲的太阳能光伏热潮源于众多国家，其中有四个国家（西班牙、德国、乌克兰和荷兰）的新增太阳能光伏装机容量超过 1 吉瓦，其他几个国家（如土耳其、法国、波兰）的新增容量也非常接近这一水平。

美洲地区是以美国为主导的，美国在该地区的太阳能光伏市场占有 66% 的份额。2019 年，美洲地区的新增太阳能光伏装机

容量为 20.1 吉瓦，这是其首次达到如此高的水平，比前一年的 17.5 吉瓦要高出 15%。2018 年，墨西哥是拉丁美洲的一颗新星，但 2019 年，墨西哥的年度新增装机容量却减少了近一半，降至 1.4 吉瓦。

2019 年，中东和非洲地区的新增太阳能光伏装机容量为 6.8 吉瓦，是前一年（3.1 吉瓦）的两倍多。

尽管去年规模缩小了一个数量级，但撒哈拉以南非洲地区仍有两个市场的新增并网光伏装机容量超过 100 兆瓦：南非安装了 507 兆瓦，比 2018 年的 373 兆瓦有所增加；纳米比亚安装了 130 兆瓦。非洲已有许多国家太阳能光伏市场取得了迅速发展。2019 年，非洲的新增光伏发电并网量增长了 92%，达到 2.5 吉瓦，其中 52% 源于撒哈拉以南非洲地区。



%	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
中东和非洲	1	1	3	2	2	2	3	6
中国	10	28	26	29	44	52	43	26
亚太地区	18	29	34	35	23	23	27	32
美洲	12	14	19	17	22	14	17	17
欧洲	58	28	18	17	9	9	11	20

■ 中东和非洲
 ■ 中国
 ■ 亚太地区
 ■ 美洲
 ■ 欧洲

图 9：2000 至 2019 年年度太阳能光伏装机容量占比情况

(六) 截至 2019 年累计装机容量

到 2019 年底，全球太阳能光伏发电累计装机容量增长 23%，从 2018 年底的 516.8 吉瓦增至 633.7 吉瓦（见图 10）。这意味着自本世纪初随着德国颁布上网电价补贴政策而进入太阳能光伏

发电并网时代以来，太阳能光伏总发电量增长了近 400 倍。

2019 年，亚太地区仍保持其强大的太阳能光伏领导地位，占全球太阳能光伏累计装机容量的 58%，与前一年持平（见图 11）。2019 年，亚太地区的累计装机容量达到 368.3 吉瓦。另一方面，欧洲太阳能光伏装机的强劲增长并未对其市场份额产生影响，其 2019 年的市场份额与上一年持平，为 24%。欧洲的累计光伏发电容量为 149.1 吉瓦，依旧排名第二。此外，2019 年，美洲再次成了全球第三大太阳能光伏市场，其累计装机容量为 99.3 吉瓦，全球占比 16%，这意味着其同比增长为 1%。去年，中东和非洲地区（MEA）的强劲活动并未对其太阳能光伏的发展产生明显影响，其太阳能光伏总容量为 17.0 吉瓦，使其 2019 年的全球市场份额从前一年的 2.0% 上升到了 2.7%。

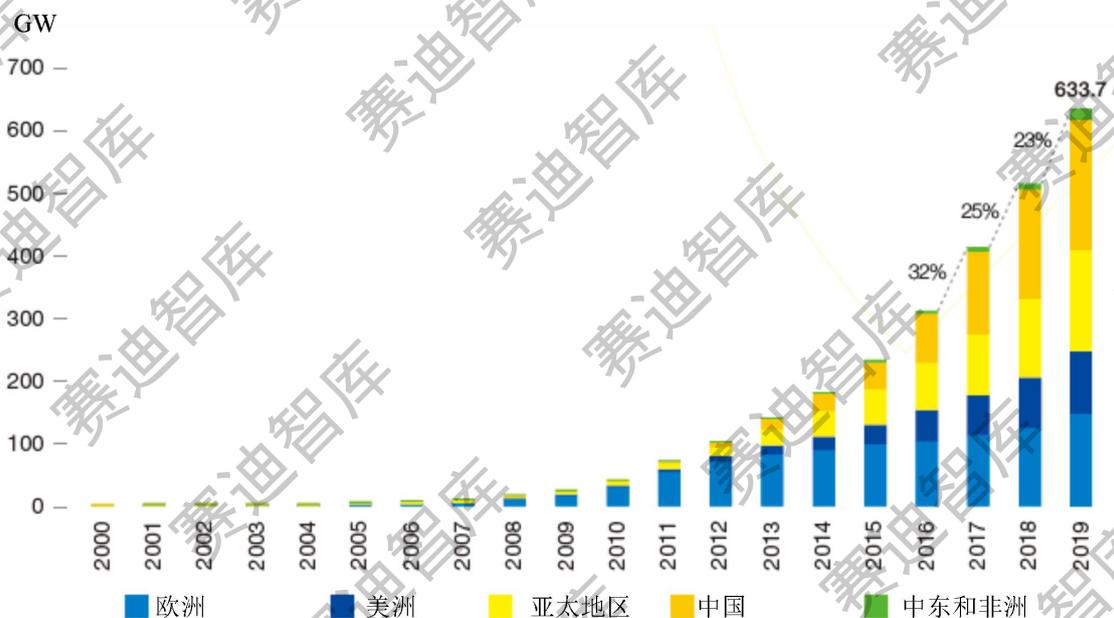
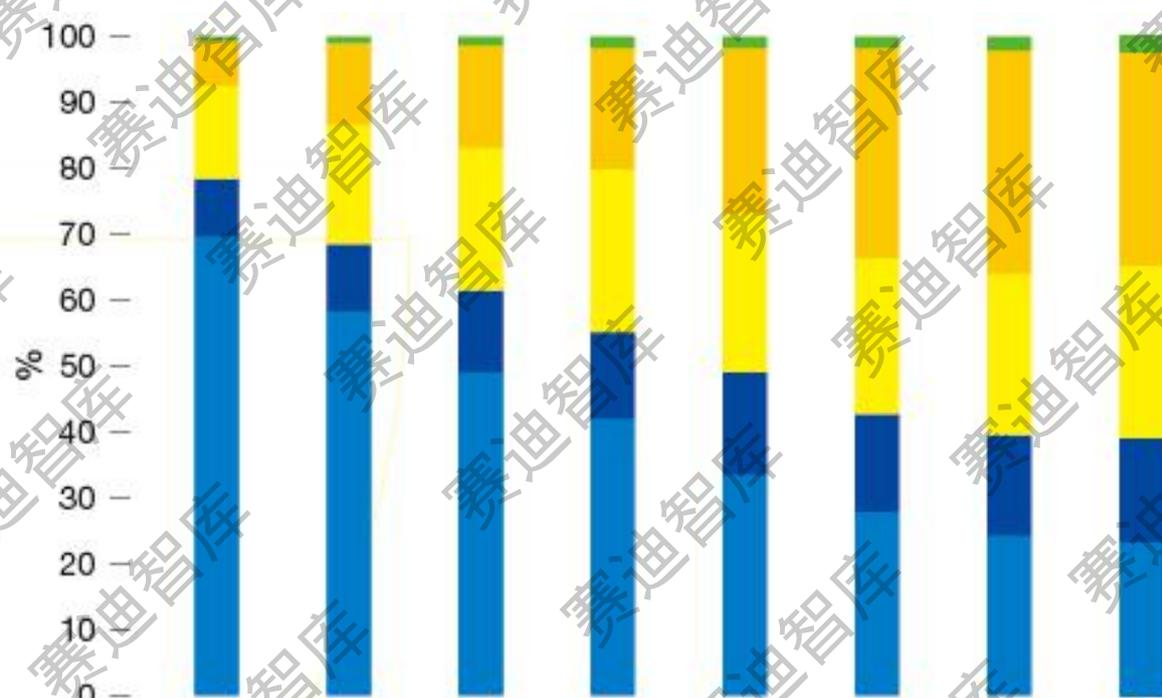


图 10：2000 至 2019 年太阳能光伏发电总装机容量



%	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
中东和非洲	1	1	1	1	2	2	2	3
中国	7	12	16	19	25	32	34	32
亚太地区	14	18	22	25	24	24	24	26
美洲	9	10	12	13	14	15	15	16
欧洲	70	58	49	42	34	28	24	24



图 11：2012 至 2019 年太阳能光伏发电总装机容量占比情况

二、全球太阳能光伏市场 2020 至 2024 年展望

(一) 2020 年发展预测

今年前五个月，鉴于新冠肺炎疫情对市场模式的影响，太阳能光伏市场的所有一流分析师都大幅降低了对 2020 年的发展预

测，有的甚至已经第二次降低。其中，对短期预测修正幅度最大的是埃信华迈公司（IHS Markit）：2019年12月，该公司对2020年的发展预测是新增142吉瓦，但今年4月，其预测结果却降低了26%至109吉瓦。截至今年5月底，各分析师的中等情景范围在106吉瓦（伍德麦肯兹公司[Wood Mackenzie]）到111吉瓦（彭博新能源财经）之间。而国际能源署（IEA）保守估计，由于供应链中断、封锁措施以及新兴的融资挑战，2020年的新增太阳能光伏装机容量可能仅为90吉瓦。

随着新冠肺炎疫情的爆发，本报告通过市场分析得出了中等情景，预计2020年的新增光伏发电装机容量将为112吉瓦，这也是最为乐观的全球太阳能光伏市场预测。这意味着与2019年（116.9吉瓦）相比，2020年的新增装机容量将降低4%（见图12）。

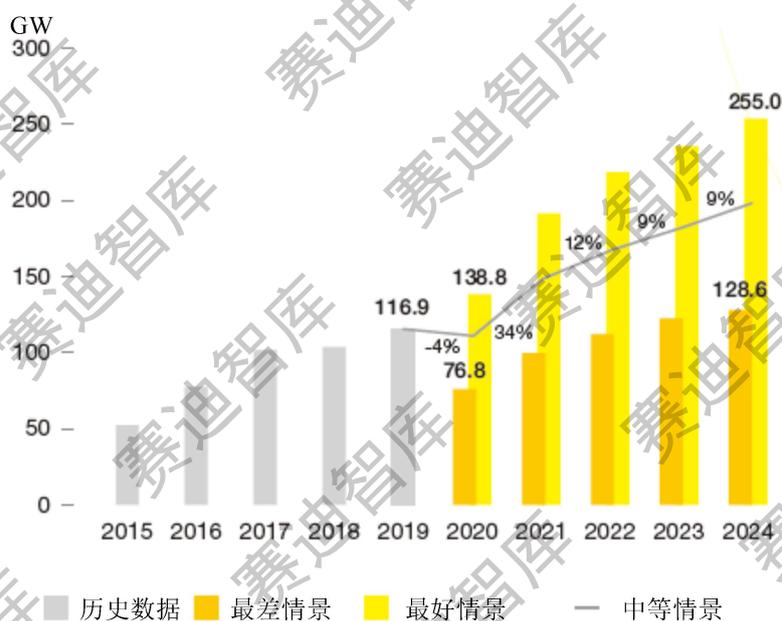


图 12：2020 至 2024 年太阳能光伏市场年度预测

(二) 2020 年地区市场发展预测

本报告的“中等情景”表明，中国以及亚太地区的其他国家将继续主导全球太阳能光伏市场需求（见图 13）。一旦中国的太阳能光伏市场重组完成（原定于明年完成），该国的发展也将更加顺利。预计到 2021 年，欧洲的市场份额将略有增长，而美国大陆的市场份额将略有下降。

今年 6 月初，中国光伏行业协会（CPIA）将其对 2020 年的最低预测从 35 至 45 吉瓦下调至 32 至 45 吉瓦，而 Global Data 则因经济放缓和缺乏资本，将其预测从 40 吉瓦下调至 33.4 吉瓦。预计 2020 年将是国家提供补贴的最后一年，本报告的中等情景稍显乐观，预计中国今年的新增太阳能光伏装机容量为 39.3 吉瓦，

增长 31%。

本报告对美国太阳能光伏市场的发展预测也较为乐观，预计美国的新增装机容量将增加 21%，从 2019 年的 13.3 吉瓦增至 16.1 吉瓦。然而，美国太阳能光伏产业协会（SEIA）的预测更为乐观，他们分析认为，尽管住宅需求下降导致该领域有大量工作岗位流失，但由于有一个 51 吉瓦的筹备项目，因此，公用事业规模的太阳能光伏将使美国太阳能光伏行业开创新的纪录，达到 18 吉瓦。相比之下，本报告的态度更为谨慎，因为截至 6 月初，美国的新冠肺炎疫情尚未结束，且政府允许各企业推迟其项目完成时间。

放眼全局，亚太地区的太阳能光伏需求预计将增长 4%，达到 70.1 吉瓦，而美洲需求预计将增长 5%，达到 21.1 吉瓦。

今年，欧洲许多国家都遭受了新冠肺炎疫情的沉重打击，因此，预计本年度欧洲大陆的太阳能光伏需求将大幅下降。从欧盟来看，27 个成员国中预计将有 11 个国家的新增太阳能光伏装机容量比前一年有所减少。本报告的中等情景预计，欧洲的新增太阳能光伏容量将下降 29%，即从 2019 年的 22.9 吉瓦降至 16.1 吉瓦。

到目前为止，中东和非洲地区尚未像欧洲那样受到新冠肺炎疫情的严重影响。但未来这一情况可能会有所改变，这些地区的

许多国家已采取了应对措施来限制生活和工作，因此，本报告在中等情景中预计该地区 2020 年需求将减少 31% (降至 4.7 吉瓦)。

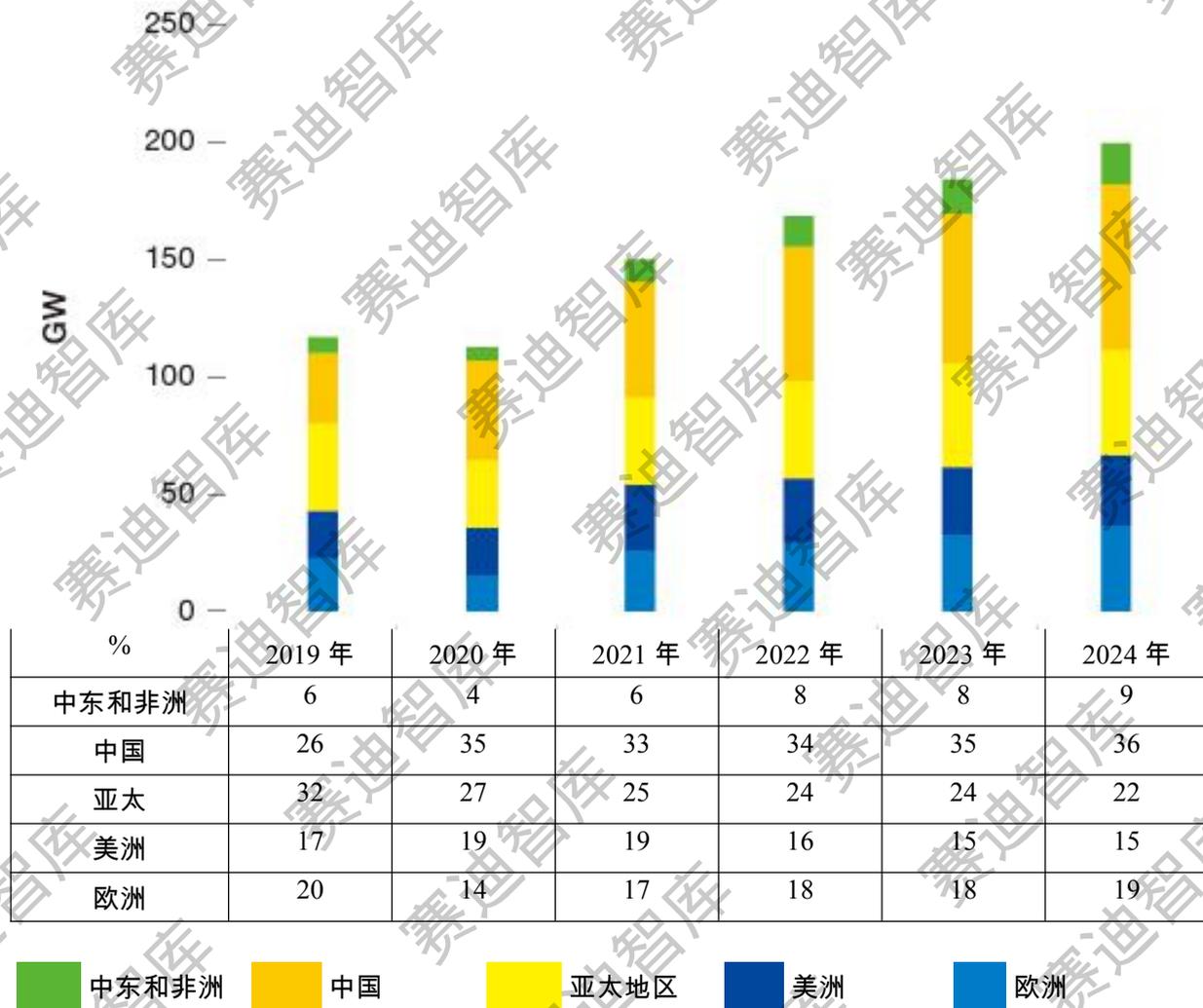


图 13：到 2024 年全球太阳能光伏市场份额的年度变化情况

(三) 2021 至 2024 年发展预测

本报告预计，新冠肺炎疫情不会在中期内对公用事业规模的太阳能光伏造成重大风险，但可能会在一段时间内对商业与工业 (C&I) 以及住宅领域造成负面影响，因为如果企业和消费者长时间处于经济下滑状态，可能就不会投资于太阳能光伏行业。对

此，经济刺激计划将发挥重要作用，可间接促进国民经济，以营造健康的商业环境，也可直接为某些国家和地区已宣布的太阳能光伏投资提供财政激励。

本报告在中等情景中认为，2021年新增装机容量将出现显著增长，增长率为34%，达到149.9吉瓦。直到2022年，太阳能光伏行业才可能恢复正常的增长趋势，达到168.5吉瓦。预计只有到2024年，新冠肺炎疫情的影响才有可能完全消除。如果本报告的最好情景能够实现，那么到2024年，太阳能光伏市场的年度规模将达到255吉瓦（见图12）。

从累计装机容量来看，中等情景下，预计到2020年，累计装机容量将达到746吉瓦，到2023年，将在1049到1423吉瓦之间，中等情景下将达到1248吉瓦。到2024年，在中等情景下，将达到1448吉瓦，最好情景下将达到1678吉瓦。

根据中等情景，预计未来5年全球光伏发电总装机容量将突破以下里程碑水平：2020年达到700吉瓦，2022年达到1.0太瓦，2023年达到1.2太瓦。

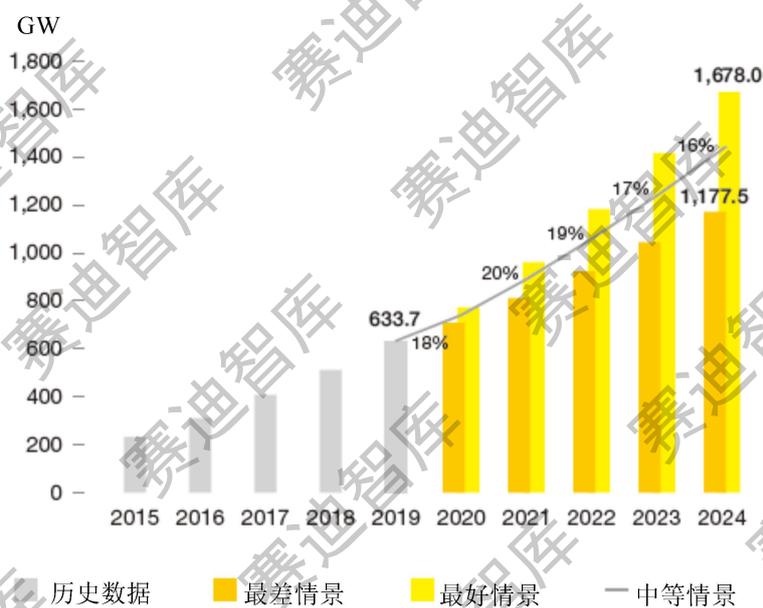


图 14: 2020 至 2024 年太阳能光伏市场整体预测

(四) 2021 至 2024 年地区市场发展预测

未来五年装机容量潜力最大的 20 个市场见图 15，前三名依旧是中国、美国和印度。新跻身前 20 名的国家包括以色列、阿联酋和越南，其中，越南直接跃居第八位，令人始料不及。报告的最好情景预计，将有三个国家（去年是 2 个）的新增太阳能光伏装机容量超过 100 吉瓦，即中国（328 吉瓦）、美国（115 吉瓦）和印度（103 吉瓦）；另外，将有 10 个国家新增容量在 20 吉瓦左右及以上，包括中国、美国、印度、日本、德国、澳大利亚、韩国、越南、西班牙和荷兰。根据最好情景，到 2024 年，全球前 5 大市场的合计新增装机容量预计将达到 625 吉瓦，而根据最差情景，预计合计为 368 吉瓦，分别占此期间总新增装机容量的

60%和68%。按照最好情景，未来五年（即至2024年）前20名市场的合计新增装机容量预计将为876吉瓦，而按照最差情景，预计合计为473吉瓦。

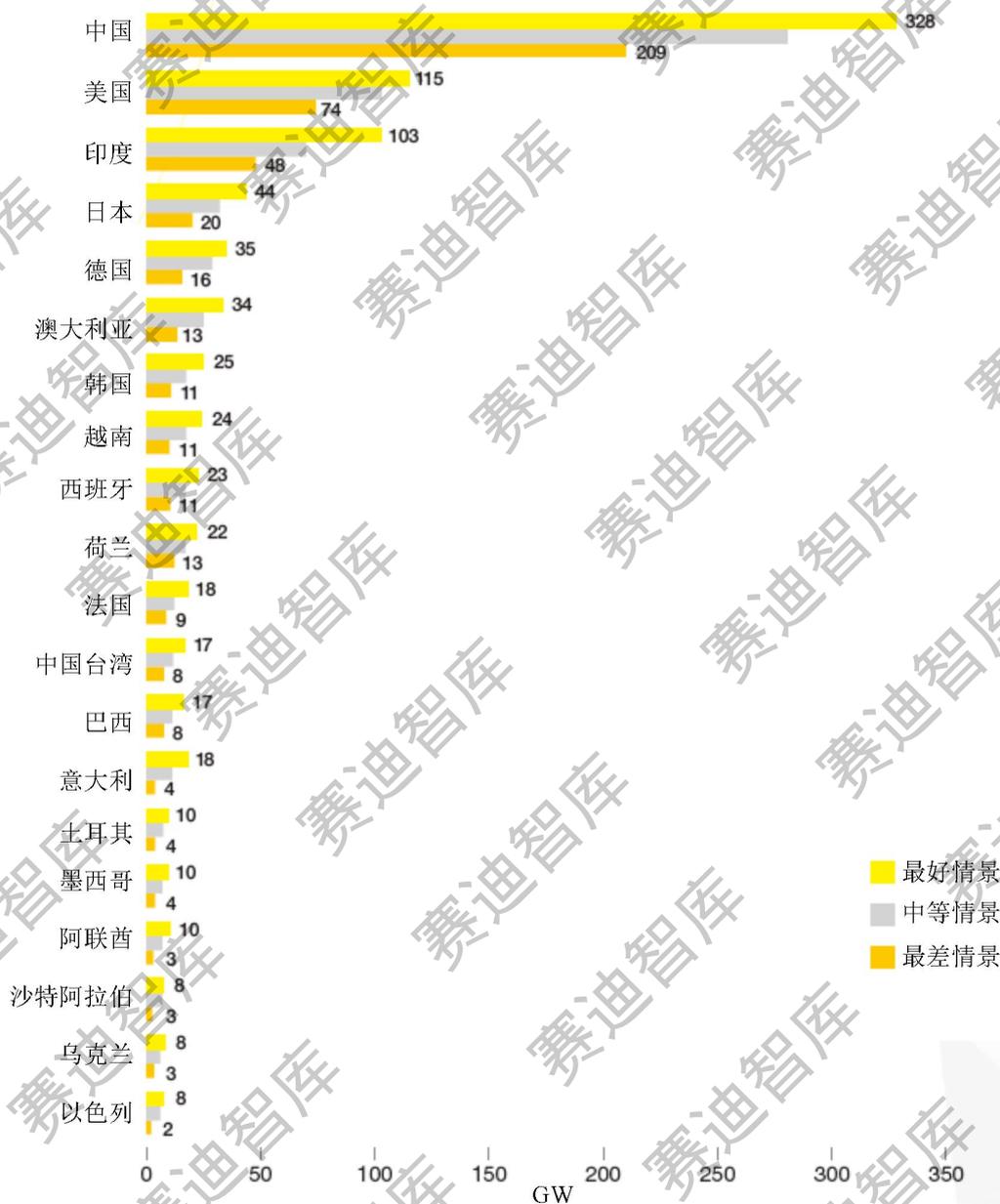


图 15：2020 至 2024 年前 20 名太阳能光伏市场的新增装机容量
根据中等情景，2020 至 2024 年，全球前 20 名市场中，预计

近四分之三的年度装机容量将至少达到 10 吉瓦，其中，排名第一的中国市场的新增装机容量预计为 281 吉瓦，而排名第 20 位的以色列市场的新增容量预计将为 5.9 吉瓦；另外，到 2024 年，这前 20 名市场的合计新增容量估计将达到 693 吉瓦。

	2019 年总容量 (兆瓦)	到 2024 年,中等 情景总容量 (兆瓦)	2020-2024 年 新增装机容量 (兆瓦)	2020-2024 年 年复合增长率 (%)	政治支持 展望
中国	205187	485987	280800	19%	
美国	76119	178869	102750	19%	
印度	42031	111 881	69850	22%	
日本	62951	95076	32125	9%	
德国	49729	78643	28914	10%	
澳大利亚	15977	40168	24191	20%	
韩国	10872	28456	17584	21%	
越南	6458	23720	17262	30%	
西班牙	10641	27734	17093	21%	
荷兰	6559	23495	16936	29%	
法国	9874	22033	12159	17%	
中国台湾	4151	15977	11826	31%	

巴西	4460	15935	11475	29%	
意大利	20600	31904	11304	9%	
土耳其	5994	13139	7145	17%	
墨西哥	4940	11863	6923	19%	
阿联酋	2009	8789	6780	34%	
沙特阿拉伯	478	7185	6707	72%	
乌克兰	5937	12058	6121	15%	
以色列	2104	7999	5895	31%	

图 16：全球主要太阳能光伏市场的前景

（五）2020 至 2024 年太阳能光伏发电细分市场预测

2019 年，地面安装的公用事业规模的太阳能光伏发电系统在太阳能光伏领域依旧明显占据主导地位，且这一情况在 2024 年之前不会发生改变。2019 年，该细分市场的份额约为 64%，预计到 2021 年将上升到 69%，未来几年，预计将保持在 68% 左右。

到 2024 年，屋顶太阳能光伏细分市场的份额预计不会增加，而且根据本报告的中等情景，这一份额将略有下降，从 36% 降至 33%，但新增装机量将从如今的 42 吉瓦增至 65 吉瓦。

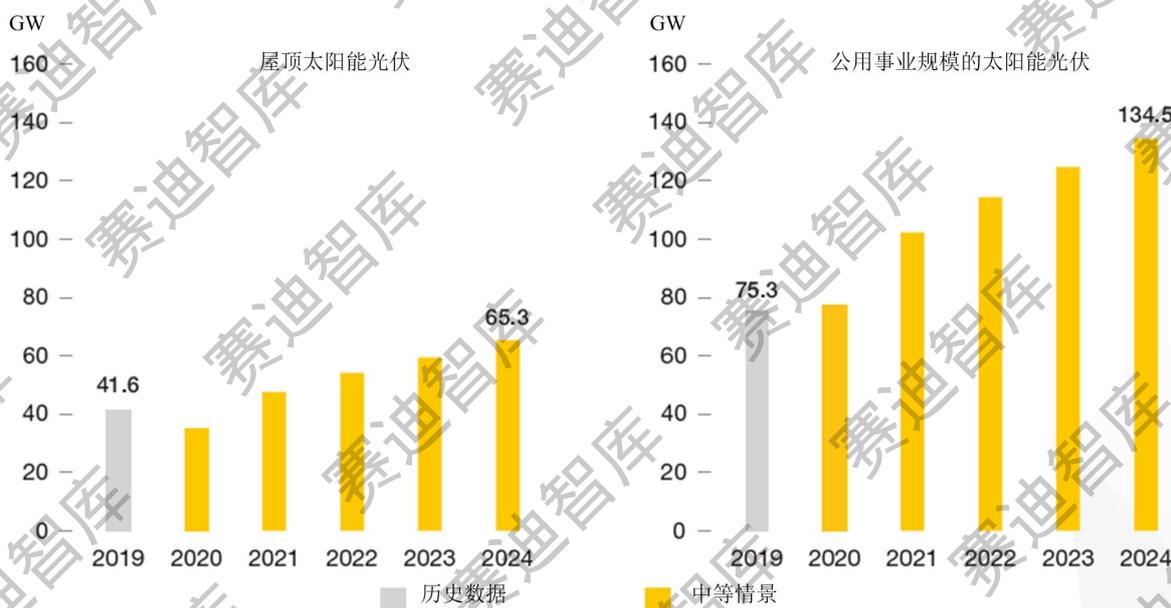


图 17: 2020 年至 2024 年太阳能光伏发电屋顶市场与公用事业规模市场预测

译自: *Global Market Outlook for Solar Power 2020–2024, June 2020 by Solar Power Europe*

译文作者: 赛迪工业和信息化研究院 江华

联系方式: 13661246091

电子邮件: jianghua@ciirnet.com

赛迪智库

面向政府 服务决策

咨询翘楚在这里汇聚

规划研究所

工业经济研究所

电子信息研究所

集成电路研究所

产业政策研究所

科技与标准研究所

知识产权研究所

世界工业研究所

无线电管理研究所

信息化与软件产业研究所

军民融合研究所

政策法规研究所

安全产业研究所

网络安全研究所

中小企业研究所

节能与环保研究所

材料工业研究所

消费品工业研究所

编辑部：工业和信息化部赛迪研究院

通讯地址：北京市海淀区万寿路27号院8号楼12层

邮政编码：100846

联系人：王乐

联系电话：010-68200552 13701083941

传真：010-68209616

网址：www.ccidwise.com

电子邮件：wangle@ccidgroup.com

报：部领导

**送：部机关各司局，各地方工业和信息化主管部门，
相关部门及研究单位，相关行业协会**

编辑部：赛迪工业和信息化研究院

通讯地址：北京市海淀区紫竹院路 66 号赛迪大厦 15 层国际合作处

邮政编码：100048

联系人：袁素雅

联系电话：（010）88559684 13263204219

传真：（010）88558833

网址：www.ccidgroup.com

电子邮件：yuansy@ccidtrans.com

