



# 《国家能源局关于 2019 年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知》解读

■ 国家能源局

国家能源局近日发布了《关于 2019 年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知》(以下简称《通知》),国家能源局新能源司有关负责人就文件出台的背景、目的、工作机制和竞争配置项目的要求等进行了解读。

## 1 关于对《通知》的解读

问:《通知》的背景和目的是什么?

答:近年来,我国风电、光伏发电持续快速发展,技术水平不断提升,成本显著降低,开发建设质量和消纳利用明显改善。2019 年 1 月,国家发展改革委、国家能源局联合印发《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》(发改能源[2019]19 号),在具备条件的地区建设一批平价上网项目。与此同时,完善需国家补贴的项目竞争配置机制,减少行业对国家补贴的依赖。2019 年风电、光伏发电总的导向就是坚持稳中求进的总基调,加快技术进步和补贴强度降低,做好项目建设与消纳能力协调,实现高质量发展。

问:《通知》的总体要求是什么?

答:《通知》对 2019 年度风电、光伏发电项目建设提出 4 项总体要求。1) 积极推进平价上网项目建设,在组织开展工作的时间顺序上,先开展一批平价上网项目建设,再开展需国家补贴项目的竞争配置工作。2) 严格规范补贴项目竞争配置,需要国家补贴的项目均必须经过严格规范的竞争配置方式选择,而且上网电价是重要竞争条

件,优先建设补贴强度低、退坡力度大的项目。

3) 全面落实电力送出和消纳条件,新增建设项目必须以电网具备消纳能力为前提,避免出现新的弃风、弃光问题,在同等条件下对平价上网项目优先保障电力送出和消纳。4) 优化投资建设营商环境,要求省级能源主管部门对申请项目的土地使用等非技术成本降低的落实情况进行核实,并要求派出能源监管机构加强对有关事项的监督。

## 2 关于对《2019 年风电项目建设工作方案》(以下简称《风电工作方案》)的解读

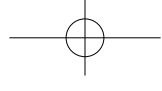
问:《风电工作方案》对风电发展的作用?

答:“十三五”以来,我国风电有序平稳发展,技术持续进步,成本逐步降低。2019 年第一季度末,全国风电累计并网装机容量为 1.89 亿 kW,已达到“十三五”规划目标的 90%。为实现风电高质量发展,国家能源局印发《风电工作方案》,突出积极推进平价上网和加大竞争配置力度的主攻方向,强化风电项目的电力送出和消纳保障,为提高风电市场竞争力打好基础,推动风电产业进入高质量发展的新阶段。

问:2019 年各地区新增风电项目的建设规模必须符合什么条件?

答:各地区组织新增风电项目建设必须符合以下 2 个前提条件。

1) 依据规划建设。《可再生能源发展“十三五”规划》《风电发展“十三五”规划》及《国家能源局关于可再生能源发展“十三五”规划实施的指



导意见》对各省(区、市)均提出了2020年风电累计并网目标。本地区可以通过竞争配置方式分配的需国家补贴项目的总量规模的确定方法为:以本地区并网目标为基准,减去2018年底已累计并网装机容量和已核准有效且企业承诺继续建设的项目总规模;其中,分散式风电、海上风电、平价上网项目、国家能源局专项布置的示范试点项目和跨省跨区外送通道配套项目不计入测算。

2)严格将消纳能力作为前提条件。各省级电网企业出具电力送出和消纳意见,作为本年度各省级区域新增风电建设规模的前提条件,以确保存量项目和新增项目均能高效利用,避免出现新的弃风问题。即便是按照上述规划依据本地区还可以有新的竞争配置风电总量规模,但若无消纳能力,2019年也不能组织需国家补贴的风电项目竞争配置。而且新的平价上网项目建设也必须以具备消纳能力为前提条件,不落实消纳能力也不能建设。

**问:《风电工作方案》对支持平价上网风电项目有什么考虑?**

答:总体上鼓励并支持在同等条件下优先建设平价上网风电项目。1)对2019年度已没有需国家补贴竞争配置项目总量规模的地区,在确保具备消纳条件的前提下,可开展建设与消纳能力相匹配的平价上网风电项目。2)在各地消纳能力配置方面,在不影响已并网和核准有效项目的电力消纳基础上,测算确认的消纳能力优先向新建平价上网项目配置。3)对已核准在有效期在建项目,若消纳能力有限,优先落实自愿转为平价上网项目的电力送出和消纳。

**问:2019年风电项目竞争配置的工作机制和具体要求是什么?**

答:在工作的组织方式上,风电项目竞争配置延续以往方式。各省(区、市)需国家补贴风电项目的总量规模按照国家有关规划及实施机制和电网消纳能力确定,各省级能源主管部门按照国家能源局的工作要求制定竞争配置工作方案(或竞争配置办法),自行组织竞争将总量规模配

置到具体项目。

在组织开展工作的先后顺序上,2019年度先组织平价上网项目,在国家能源局公布2019年度第一批平价上网风电项目名单之后,各省级能源主管部门再启动需国家补贴的风电项目的竞争配置工作。

对竞争配置项目的建设方案,要求各省级能源主管部门按照《风电工作方案》的有关要求,制定2019年度风电建设方案,包括新增建设规模及布局、竞争配置工作方案(或竞争配置办法)、送出消纳能力意见等内容,其中,竞争配置上限电价为国家价格部门发布的指导价,不得采取各种方式设置下限电价。有关省级能源主管部门应将年度风电建设方案抄送国家能源局,国家能源局根据管理职责对年度风电建设方案进行监督(但不审批),对不符合规划落实情况和公平竞争原则及电力送出消纳条件不落实的年度风电建设方案提出整改意见。各省级能源主管部门按照年度风电建设方案组织需国家补贴风电的竞争配置工作。

**问:对竞争配置工作方案有什么指导意见和要求?**

答:《风电工作方案》附有《风电项目竞争配置指导方案》(2019年版)(以下简称《指导方案》),对各省级能源主管部门制定竞争配置工作方案(或竞争配置办法)提供了指导,同时也提出了一些基本要求。考虑各地区情况有所差别,不宜制定全国通用的竞争配置工作方案(或竞争配置办法)。各省级能源主管部门根据《指导方案》,结合本地区实际制定竞争配置工作方案(或竞争配置办法)更具有针对性,可操作性也更强。

风电项目竞争配置有2种方式:第1种方式为企业完成了项目前期工作,通过参加竞争配置进入国家补贴范围;第2种方式为地方政府部门完成了项目前期工作,通过竞争方式选择项目投资企业。《指导方案》对2种方式分别提出了竞争要素和参考评分标准,对最核心的竞争要素——申报电价提出了明确要求:如果采取综合



评分法,电价权重不得低于40%;也可采取先技术评选、再电价比选的方式。另外,在企业能力的业绩项评分要求中,对本省(区、市)业绩分值也作了限制性规定,比例不应超过业绩分值的35%,该项规定主要是为了防止地方保护。

**问:如何对待存量在建风电项目?**

答:为保障企业合理利益和规范市场竞争,《风电工作方案》明确,对已核准的风电项目建立项目信息台账,进行分类指导。考虑已核准的存量风电项目已开展前期工作且有部分资金投入,为保障企业的合理利益,符合国家风电建设管理要求且在项目核准有效期内的风电项目执行国家有关价格政策,不要求重新参与竞争配置。不满足《企业投资项目核准和备案管理办法》中规定的项目核准文件有效期限的风电项目,如项目单位希望继续建设,需重新参与竞争配置或自愿转为平价上网项目。

**问:对海上风电项目有什么特殊管理要求?**

答:目前,海上风电项目度电补贴强度高,技术难度大,各方面建设条件协调复杂,应该有序稳妥建设。1)要求各有关省级能源主管部门根据海上风电有关规划有序推进建设。各有关省级能源主管部门依据《风电发展“十三五”规划》和国家能源局批复的本省级区域的海上风电发展规划确定2020年底前可并网项目和可开工建设项目。为做好海上风电上网电价政策调整衔接,还要求明确2021年底前可建成并网项目。为防止部分地区盲目推进海上风电建设,要求有关省级能源主管部门加强海上风电项目核准管理,对核准前置条件不齐全的海上风电项目,核准文件由项目核准机关依法予以撤销。2)考虑海上风电与陆上风电差别较大,现阶段有一些特殊要求,有关省级能源主管部门应对海上风电项目竞争配置制定专门的竞争配置工作方案(或竞争配置办法)。

**问:对新增建设风电项目重点强化哪些建设条件?**

答:为加强事中、事后监管,维护良好的投

资营商环境,《风电工作方案》提出对各类新建风电项目应落实的建设条件加强监测核实的要求。1)对项目的土地使用可能涉及征收城镇土地使用税的,要求场址选择避开相关土地范围,而且地方政府有关部门不得以各种方式增加企业负担和项目不合理成本,要求省级能源主管部门加强有关政策条件的审核把关。2)对项目的电力送出和消纳条件核实,要求省级能源主管部门会同国家能源局派出能源监管机构指导督促电网企业测算论证消纳能力,并投资建设接网及配套电网工程。

**问:为何对风电项目信息报送提出严格要求?**

答:现阶段,绝大多数风电项目需要国家补贴,对项目补贴资格的复核是一项重要工作。国家能源局会同财政部、国家发展改革委,依托水电水利规划设计总院设立了国家可再生能源发电项目信息管理平台,在该平台系统对所有需国家补贴的可再生能源发电项目进行信息登记、电量监测统计、补贴资金发放核算等管理工作。

2019年度风电项目建设管理,对各省(区、市)新增需国家补贴项目的总量规模有严格的测算条件,对2018年底前并网装机容量和核准有效在建项目均需要严格核实,为此,对各地区 and 项目单位提出了限期完成存量项目信息填报的要求,逾期未填报、信息填报错误导致不能纳入国家补助目录,视为项目单位自动放弃补贴资格。

同时《风电工作方案》中明确,对新建各类风电项目也要求完善信息填报,特别是土地使用等非技术成本相关政策落实情况、电力送出和消纳落实情况等重要建设条件。这样做有利于完善风电项目的信息化管理,有利于更好地落实“放管服”的工作要求,有利于风电项目建设与接网等电网工程的建设进度衔接,有利于全方位加强对风电建设和运行有关政策落实的监测管理。

**3 关于对《2019年光伏发电项目建设工作方案》(以下简称《光伏工作方案》)的解读**

**问:《光伏工作方案》的出台背景和起草过**





## 程是什么?

答:近年来,国家能源局认真学习贯彻习近平总书记关于“四个革命、一个合作”能源安全新战略的重要论述,以及党的十九大关于“壮大清洁能源产业”的战略部署,积极推动新能源发展。在国家政策支持和各方共同努力下,光伏发电应用规模不断扩大,技术水平明显提升,成本下降成效显著。2018年底光伏发电装机规模达1.74亿kW,年发电量为1775亿kWh,均居世界首位,在推动能源转型中发挥了重要作用。但另一方面,光伏发电迅猛增长也带来了补贴缺口持续扩大、部分地区弃光限电等问题,需要根据发展实际和新形势、新要求,调整发展思路,完善发展政策,既要适应能源转型的要求,进一步扩大光伏发电规模,又要处理好与电网消纳和财政补贴的关系,推动光伏发电从高速增长向高质量发展转变。

2018年下半年,国家能源局即着手与有关部门沟通研究2019年光伏建设政策思路。2019年2月中下旬,分3次组织召开了有企业、行业协会、学会、商会、专家、媒体、金融机构、投资机构及省级能源主管部门参加的座谈会,充分听取意见,研究完善政策思路。之后又多次召开讨论会反复研究,在此基础上形成了《光伏工作方案》(征求意见稿),于4月12日通过国家能源局门户网站向社会公开征求意见(4月26日截止),并委托行业协会、学会、商会征求光伏企业意见。根据征求意见情况对《光伏工作方案》做了进一步修改完善后,5月8日,国家能源局领导主持召开会议,向企业、行业协会、学会、商会、地方反馈征求意见情况,为保障政策科学有效和平稳实施奠定了基础。

## 问:《光伏工作方案》的政策考虑、总体思路和建设机制是什么?

答:今年光伏发展政策的基本考虑是“稳、转、改”,“稳”就是稳市场、稳预期,“转”就是推动光伏发电从高速增长向高质量发展转变,

“改”就是改革光伏发电管理机制、完善光伏发电发展政策。

总体思路是市场导向、竞争配置、以收定支、分类管理、稳中求进。1)市场导向就是要落实“放管服”改革要求,能交给市场的就交给市场,必须由政府管理的也要采用市场化的办法,国家不再安排光伏发电建设规模。2)竞争配置就是需要国家补贴的光伏发电项目(除光伏扶贫、户用光伏外)原则上都要采取竞争配置方式确定项目业主和电价补贴,国家不再给各省下达年度建设规模。3)以收定支就是根据筹资能力确定补贴规模,按补贴规模由市场确定需要补贴的光伏发电建设规模。4)分类管理就是将光伏发电项目分为不需要国家补贴项目和需要国家补贴项目两类,并根据需要国家补贴项目的不同特点和补贴政策,分类组织实施。5)稳中求进就是要稳市场、稳预期,在2018年基础上保持光伏产业合理新增规模,合适发展速度,促进光伏发电及上游制造业持续健康发展。

《光伏工作方案》对今后光伏发电建设管理在机制上做了调整,具体讲可以概括为“六个定”,即财政部门定补贴额度、价格部门定价格上限、能源部门定竞争规则、企业定补贴强度、市场定建设规模、电网定消纳能力。实行这个新机制后,光伏发电发展的市场化导向更明确、补贴退坡信号更清晰、财政补贴和消纳能力落实的要求更强化、“放管服”的改革方向更坚定。

## 问:《光伏工作方案》的政策定位是什么?对未纳入以往国家建设规模且已并网的光伏发电项目如何考虑?

答:《光伏工作方案》是针对2019年新建光伏发电项目的,即只有2019年新建的需要国家补贴的光伏发电项目(除光伏扶贫、户用光伏外)才可以参与补贴竞价,其中《光伏工作方案》印发前已并网的本年度新建项目须提供电网企业出具的并网时间证明。

近年来光伏发电发展迅速,一些省份为了支持地方光伏发电发展、推动能源转型,在国家下



达规模之外自行安排了一些项目。从前期统计梳理的情况来看,这类项目总量不小。按照国家相关政策,未纳入国家建设规模的项目不纳入国家补贴范围。如果允许这类项目参与2019年补贴竞价,势必会挤占今年新建项目规模,进而影响上游制造产能的合理释放。同时,今年安排的30亿元补贴的目的是支持本年度光伏发电新建项目,保障光伏发电及上游制造业保持合理新增规模,合适发展速度。基于上述考虑,《光伏工作方案》明确今年参与补贴竞价的范围是2019年新建项目。鉴于未纳入以往国家建设规模且已并网的光伏发电项目已经形成一定规模且对能源转型发挥了积极作用,存在这类项目的省份要根据本省实际情况积极采取措施妥善解决,国家能源局也将会同有关部门在研究相关政策时统筹考虑,通过转为平价上网项目、绿证交易等措施逐步解决。

**问: 需要国家补贴的光伏发电项目组织实施的工作机制是什么?**

答: 鉴于光伏扶贫项目国家有专门政策规定,户用光伏项目实行切块管理,因此《光伏工作方案》明确除光伏扶贫、户用光伏外,其余需要国家补贴的光伏发电项目原则上均由地方通过竞争配置方式组织项目、国家通过竞价排序确定补贴名单。具体工作机制为:

1) 省级能源主管部门负责竞争配置项目的组织实施,按照《光伏工作方案》要求,严格规范操作,及时组织本省拟参与全国补贴竞价项目,按时向国家能源局报送拟申报补贴项目的有关信息。需要说明的是,对于业主在自有产权建筑物或场地自建光伏发电项目,以及工商业屋顶光伏和企业已开展前期工作且经地方政府确认的项目,根据《光伏工作方案》意见,可不进行项目业主竞争配置,通过省级能源主管部门直接申报国家补贴竞价。这样做,既体现了对业主在自有产权建筑物或场地自建光伏发电项目的支持,也保障了已开展前期工作项目业主的合理权益。

2) 国家能源局主要负责对各地申报的补贴竞

价项目按《光伏工作方案》确定的规则进行全国竞价排序,确定纳入国家补贴范围项目名单。

3) 为加强对今年光伏发电建设工作的监管,保证公平公正、规范开展相关工作《光伏工作方案》要求国家能源局派出监管机构需提前介入和参与消纳能力论证、竞争配置工作方案制定等工作,加强对监管区域电网消纳能力论证、项目竞争配置、电网送出落实、项目并网和消纳等事项的监管。

**问: 补贴竞价项目申报需具备什么条件?**

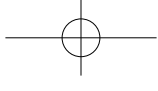
答: 企业申报竞价补贴项目需具备以下条件。1) 项目必须是2019年新建项目,其中《光伏工作方案》发布前已并网的本年度新建项目须提供电网企业出具的并网时间证明。2) 项目所在地符合市场环境监测管理要求,项目具备接入和消纳条件。普通光伏项目需按单个项目提供接网消纳支持性文件,工商业分布式光伏项目只需提供所在地市或省份的电网企业针对多个分布式项目(或新增分布式项目装机总量)统一出具的接网消纳文件。3) 项目具备土地(场地)建设条件,需提供土地(场地)落实的支持文件。

此外,由于竞争配置原则上一年组织一次,企业需要按照地方竞争配置工作方案及信息上报时间、内容要求等,及时准确地向地方能源主管部门上报信息。

**问: 为什么将工商业分布式项目和普通电站统一竞价?**

答: 将需要国家补贴的新建光伏发电项目统一竞价,通过市场手段充分竞争,符合产业发展方向和深化“放管服”改革要求。一方面,近年来工商业分布式光伏发展迅速,市场规模和占比持续提高,从成本和竞价能力看,已经具备了和普通电站竞争的实力和条件;另一方面,将工商业分布式项目和普通电站统一竞价,由市场竞争确定规模份额,避免了对工商业分布式和普通电站人为进行资金切块分配,更加公平合理。

**问: 国家是否出台统一的项目竞争配置办法,具体有何考虑?**



答：为了规范地方竞争配置工作，《光伏工作方案》对地方竞争配置提出了原则要求，明确了主要的竞争要素，即竞争配置工作方案要明确技术标准、环境保护、安全质量、建设条件等要求，坚持公开、公平、公正原则，保障充分合理竞争，严禁限价竞争或变相设置中标底线价格，各地在竞争配置中要认真落实。同时考虑到各地情况千差万别，为使竞争配置方案更加符合各地实际，《光伏工作方案》明确由各省根据各自实际按本通知要求制定适合本省的竞争配置工作方案，国家不出台统一的竞争配置办法。这样既保证了竞争配置总的原则和方向统一，又给各省一定的灵活性。此外，各省组织的项目后续还要参加全国统一竞价排序，这对各省做好竞争配置工作也是一种把关和监督，有利于确保工作质量，提高工作效率。

**问：上网电价修正规则是如何考虑的？**

答：《光伏工作方案》明确，国家能源局根据修正后的上网电价报价由低到高遴选纳入补贴范围的项目，其核心是在国家财政主管部门确定的2019年补贴资金预算总额下，优先支持电价退坡力度大的项目，以加速补贴退坡，扩大市场规模。对于不同资源区、不同类别项目申报电价进行修正，主要是考虑资源条件和建设成本等差异，通过电价修正使得各地各类项目具有可比性，具备在全国统一竞价排序的条件，同时也避免了对不同资源区、不同类别项目进行补贴资金切块分配。

按照修正后电价进行排序遴选，机制上与2019年光伏电价政策是衔接的，且电价补贴退坡力度大的项目靠前排序，也符合光伏发电产业发展需求和降成本、去补贴方向。政策制定过程中，也研究过按补贴强度由低到高进行排序遴选，但从目前情况来看，各省燃煤标杆电价不一，甘肃、新疆、内蒙古、宁夏等中西部自然资源条件较好的欠发达地区燃煤标杆电价普遍偏低，所以综合考虑与现行电价机制衔接、已形成的产业布局、资源开发与产业发展等因素后，未采用这种

办法。

**问：补贴竞价项目电价补贴如何计算？**

答：在全国排序累计补贴总额时，先按“度电补贴强度×装机容量×年利用小时数”计算各项目年补贴额，然后逐个项目累加计算总额。对于年利用小时数，有保障小时的按保障小时计算；未规定保障小时的，按Ⅱ类地区1300 h、Ⅲ类地区1100 h基础小时数计算。需要说明的是，这个年利用小时数只是为全国补贴竞价排序时计算补贴总额用，项目实际运营时按照实际上网电量（普通电站和全额上网模式分布式）或全电量（“自发自用、余量上网”分布式）获得补贴。

**问：户用光伏350万kW规模是如何考虑的？文件发布前（含2018年）建成并网、未纳入国家补贴的户用光伏适用什么政策？**

答：为支持户用光伏发展，综合考虑财政补贴预算总额、户用光伏补贴强度及2018年结转项目等因素，同时兼顾户用光伏和补贴竞价项目关系，参考近几年户用光伏的实际发展情况，以及2019年安排1个月时间的建设缓冲期，经研究并商有关各方，最终确定2019年纳入国家补贴规模的新建户用光伏350万kW，对应补贴预算7.5亿元。

对文件发布前（含2018年）建成并网、未纳入国家补贴的户用光伏项目，《光伏工作方案》明确可按规定向所在地电网企业申报，经当地备案机关和电网企业联合审核确认后，纳入2019年财政补贴规模，执行《国家发展改革委关于完善光伏发电上网电价机制有关问题的通知》（发改价格〔2019〕761号）。

**问：如何保障列入补贴范围项目能落实实施？**

答：列入补贴范围项目按期落实实施是保障今年光伏发电实现“稳中求进”发展目标的重要条件。为保障列入补贴范围项目能够落实实施，《光伏工作方案》提出了明确要求。

1) 明确项目申报前置条件，设定合理申报门槛。一方面，为保证列入补贴范围项目（转第23页）





下。比如,晶科能源2017年研发的大面积( $245.83\text{ cm}^2$ )p型PERC多晶硅太阳电池,转换效率高达22.04%,创造了PERC多晶硅太阳电池的世界纪录,并被收录到马丁·格林教授主编的《太阳电池效率表》中;隆基乐叶PERC单晶硅太阳电池转换效率的最高水平已达到23.26%,创造了PERC单晶硅太阳电池的世界纪录。(待续)

#### 参考文献

- [10] International Technology Roadmap for Photovoltaic(ITRPV) [EB/OL]. <http://www.itrpv.net/Reports/Downloads/>, 2017-05-01.
- [11] Green M A, Emery K, Hishikawa Y, et al. Solar cell efficiency tables (version 39) [J]. Progress in Photovoltaics, 2009, 20(1):12 – 20.
- [12] Cousins P J, Smith D D, Luan H C, et al. Generation 3: improved performance at lower cost[A]. 35th IEEE Photovoltaic Specialist Conference[C]. Honolulu, HI, USA, 2010.
- [13] 松下背接触 HIT 太阳能电池推动效率创纪录达 25.6%[EB/OL]. [http://www.pv-tech.cn/news/back-contact-hit-solar-cell-from-panasonic-pushes-efficiency-record-to-25.6%](http://www.pv-tech.cn/news/back-contact-hit-solar-cell-from-panasonic-pushes-efficiency-record-to-25.6%/).
- [14] Yoshikawa K, Kawasaki H, Yoshida W, et al. Silicon heterojunction solar cell with interdigitated back contacts for a photoconversion efficiency over 26%[J]. Nat Energy, 2017, 2(5):17032.
- [15] Bivour M, Reusch M, Schröer S, et al. Doped layer optimization for silicon heterojunctions by injection-level-dependent open-circuit voltage measurements[J]. IEEE Journal of Photovoltaics 2014, 4(2): 566 – 574.
- [16] Michael R, Agnes M, Udo R, et al. Recombination behavior of photolithography-free back junction back contact solar cells with carrier-selective polysilicon on oxide junctions for both polarities[J]. Energy Procedia, 2016, 92: 412 – 418.
- [17] ISFH. 26.1% record efficiency for p-type crystalline Si solar cells[EB/OL]. <https://isfh.de/en/26-1-record-efficiency-for-p-type-crystalline-si-solar-cells>, 2018-06-02.
- [18] Benick J, Richter A, Müller R, et al. High-efficiency n-type HP mc silicon solar cells[J]. IEEE Journal of Photovoltaics, 2017, 7(5): 1171 – 1175.
- [19] Renew Economy. Trina Solar Announces New Efficiency Record of 25.04% for Large-area IBC Mono-crystalline Silicon Solar Cell[EB/OL]. <http://www.trinasolar.com/us/resources/newsroom/trina-solar-announces-new-efficiency-record-2504-large-area-ibc-mono-crystalline>, 2018-02-15.
- [20] Sys-con media. At 23.6%, Chinese solar manufacturer LONGi Solar breaks its own world record for the highest efficiency of monocrystalline PERC solar cells [EB/OL]. <http://www.sys-con.com/node/4239204>, 2018-02-27.
- [21] Renew Economy. Trina sets world record of 21.25% efficiency with multicrystalline silicon[EB/OL]. <http://reneweconomy.com.au/trina-sets-world-record-of-21-25-efficiency-with-multicrystalline-silicon-64922>, 2015-10-10.
- [22] Ecogeneration. JinkoSolar P-type multi-crystalline cell sets 22.04% efficiency record[EB/OL]. <http://www.ecogeneration.com.au/jinkosolar-p-type-multi-crystalline-silicon-solar-cell-sets-22-04-efficiency-record>, 2017-10-19.
- [23] Vermang B, Goverde H, Simons V, et al. A study of blister formation in ALD  $\text{Al}_2\text{O}_3$  grown on silicon[A]. 38th IEEE Photovoltaic Specialists Conference[C]. Austin, USA, 2012.
- [24] Vermang B, Werner F, Stals W, et al. Spatially-separated atomic layer deposition of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  a new option for high-throughput Si solar cell passivation[J]. Progress in Photovoltaics Research and Applications, 2011, 19(6): 733 – 739.
- [25] Wang T Y, Liu C C, Hon C H, et al. The spot-like defect on aluminum oxide passivation layer for crystalline silicon wafer[A]. 38th IEEE Photovoltaic Specialists Conference[C]. Austin, USA, 2012. 太阳能

(接第 11 页)

按期建成并网,门槛不能过低;另一方面,为保证项目补贴竞价的充分性,门槛也不能太高。据此,《光伏工作方案》规定普通光伏项目、工商业分布式光伏项目需提供申报项目接网消纳条件、土地(场地)落实情况支持性文件。普通光伏项目需按单个项目提供接网消纳支持性文件,工商业分布式光伏项目只需提供所在地市或省份的电网企业针对多个分布式项目(或新增分布式项目装机总量)统一出具的接网消纳文件。

2) 明确建设期限。对逾期未建成并网项

目,每逾期1个季度并网电价补贴降低0.01元/kWh,在申报投产所在季度后2个季度内仍未建成并网的,取消项目补贴资格。

3) 加强事中、事后监管。将各省列入国家补贴范围光伏发电项目逾期未建成并网情况作为光伏发电市场环境监测评价和下一年度申报的重要因素。

此外,各省在制定本区域统一的竞争性配置资源工作方案时,应结合各自实际情况制定保障项目顺利实施的具体要求。太阳能