

揭开钙钛矿太阳能电池“面纱”

中国科学院院士李永舫认为,应在现有生产线技术基础上开发钙钛矿/硅叠层太阳能电池

□ 钟 柯

近期,钙钛矿太阳能电池研究领域异常火热。刚刚过去不久的3月,《科学》杂志连续刊发4篇有关钙钛矿太阳能电池的研究论文,其中关于钙钛矿与硅的叠层太阳能电池的文章就有3篇。

钙钛矿太阳能电池的热点科学问题是什么?受关注的解决策略有哪些?近期发表的文章对热点科学问题有什么贡献?近日,中国科学院院士、中国科学院化学研究所研究员李永舫就这些问题进行了全面解答。

关注:钙钛矿太阳能电池得到快速发展

“三篇采用叠层技术的文章值得重视,将来可能会进一步提升商品化硅太阳能电池的能量转化效率,但这一方向目前国内开展研究的不多。”李永舫指出,“国内研究者应该重视钙钛矿/硅叠层太阳能电池的研究,尤其是在现有硅太阳能电池生产线技术的基础上开发钙钛矿/硅叠层太阳能电池生产技术,同时需要研究叠加钙钛矿太阳能电池后对原来的硅太阳能电池产品稳定性和寿命的

影响。”

李永舫介绍说,钙钛矿太阳能电池是利用一种新兴的钙钛矿型的有机金属卤化物半导体作为吸光材料,进行光电转换的光伏器件。最近几年,钙钛矿太阳能电池得到快速发展,能量转化效率已经超过25%,并且具有低成本溶液加工的优势,拥有很大的应用潜力。

在潜在应用领域中,它的竞争对手是硅光伏电池。当今商用光伏市场份额主要被硅光伏电池占据,因为它可以稳定提供超过18%的组件能量转化效率、25年以上的使用寿命以及0.3美元/瓦的低成本,接近于电网平价的水平。

针对与硅光伏电池竞争,钙钛矿太阳能电池还需加强哪些科学研究方面工作的问题,李永舫表示,相比之下,新兴的钙钛矿太阳能电池仍然需要在各方面更加成熟,除了效率以外,还应关注稳定性、大面积器件的生产工艺、材料和器件制备的成本等等,如此才能真正形成产业竞争力。现在提升稳定性应当作为钙钛矿太阳能电池研究的重点,因为这是钙钛矿太阳能电池能否实现实际应用的關鍵。

特点:叠层技术是降低光伏发电成本有效途径

李永舫认为,近期三篇《科学》杂志上发表的前沿工作,都是针对钙钛矿光伏材料的另一种潜在应用方式:钙钛矿/硅叠层太阳能电池。叠层技术是进一步提高效率,从而降低光伏发电成本的有效途径。

钙钛矿太阳能电池相比硅太阳能电池,能更有效地利用高能量的紫外和蓝绿可见光,而硅太阳能电池可以有效地利用钙钛矿材料无法吸收的红外光,因此,通过叠层方式组合这些高效的单电池,可以突破传统纯硅光伏电池的理论效率极限,进一步提升硅光伏电池的

效率。3月6日,美国科罗拉多大学团队发表的论文称,获得了截至目前文献报道的钙钛矿/硅叠层太阳能电池27%的最高能量转化效率。论文重点围绕一直以来备受关注的問題:氯元素在混合钙钛矿中的功能与作用。研究人员利用一系列材料科学表征手段进行了研究,并通过对钙钛矿组分以及氯的调节,加上电池制备集成工艺上的经验积累,得到了如此高的效率和较好的稳定性。

同日,加拿大多伦多大学、沙特阿拉伯阿卜杜拉国王科技大学等团队合作发表的论文,创新点集中在叠层电池连接技术的有效精简上,尤其是在复杂的纹理化硅电池表面制备叠层器件的连接技术。对于商品化的硅太阳能电池,为了提高太阳光的吸收和利用,在硅电池表面大多会制备成纹理化结构,因此该项研究工作对于与商品化的硅太阳能电池生产技术的接轨具有潜在的优势和实用性。

3月26日,美国国家可再生能源实验室和韩国首尔大学团队合作发表的论文,思路仍然集中在钙钛矿/硅叠层太阳能电池中的宽带隙钙钛矿材料本身的调控上,创新点是通过调节钙钛矿中阴离子添加剂工程,达到了26.7%的高效率,这也是世界领先的水平。

与此同时,李永舫也坦陈了论文的不足之处,三篇文章都没有特别关注如何解决钙钛矿太阳能电池的稳定性问题,阐述的器件效率也都源自实验室的小面积器件,还没有把握能将这种技术应用到商业化硅太阳能电池中。李永舫说,除了效率以外,还应关注稳定性、与现有硅太阳能电池生产工艺

的匹配、工艺精简程度、材料成本,还有大面积太阳能电池效率是否可以同步提升等。

借鉴:应重视钙钛矿/硅叠层太阳能电池研究

李永舫表示,钙钛矿/硅叠层太阳能电池技术是进一步提升硅太阳能电池效率的有效手段,它可以结合传统硅电池成熟的生产技术优势,在其基础上对能量转化效率做进一步提升。目前中国在整个钙钛矿太阳能电池领域处于前沿水平,有一些公司已经开展了大面积器件制备和应用研究。但是,国内有关硅和钙钛矿叠层太阳能电池方面的研究不多。

对此,李永舫认为,国内相关研究者应该重视钙钛矿/硅叠层太阳能电池的研究。我国硅太阳能电池的生产技术水平在国际上处于领先地位,商业化硅太阳能电池的产量占全球产量的50%以上,应该在现有硅太阳能电池生产线技术基础上开发钙钛矿/硅叠层太阳能电池的生产技术,进一步提升商品化硅太阳能电池的光电转换效率。同时需要研究和解决叠加钙钛矿电池后形成的叠层器件对硅太阳能电池稳定性和寿命的影响问题。

筑牢经济发展“安全线”

各地各部门全力保障能源安全,扎实做好市场保供稳价工作,煤电油气等能源得到较好保障



唐山港加速运转保障“北煤南运”

近期,随着各地复工复产提速,煤炭需求量明显回升。我国“北煤南运”重要港口唐山港开足马力全速运转,保障煤炭运输,助力各地复工复产。图为两艘轮船在唐山港京唐港区煤炭码头装货。

新华社记者 杨世尧 摄

□ 刘羊咏 王立彬

日前召开的中央政治局会议强调保粮食能源安全。民以食为天,能源被喻为工业的粮食。保粮食能源安全,对统筹推进疫情防控和经济社会发展至关重要。新冠肺炎疫情发生以来,各地各部门全力保障粮食能源安全,扎实做好粮油市场保供稳价工作,全国粮油市场稳定有序,煤电油气等能源得到较好保障,为经济社会发展筑牢“安全线”。

能源领域复产增产势头良好

3月30日,中石化西北油田部署在塔里木盆地的重点探井——顺北52A井获得油气突破,日产原油150吨、天然

气5.9万立方米,展现了良好的勘探前景。

疫情发生以来,西北油田积极克服物资设备运输不畅、人员返岗难等问题,有力推动油田各领域复工复产。目前,油田复工复产率达到100%,各项工作基本进入正轨,一季度油气产品实现全产销。

“今年一季度,我国能源领域战疫情促生产,复产增产势头良好,能源进口增长较快,能源供应稳定充足,为抗击新冠肺炎疫情和恢复生产生活秩序提供了坚实保障。”国家统计局能源统计司司长刘文华说。

数据显示,一季度,我国规模以上工业能源生产总体平稳。原煤生产快速恢复。各地积极推进复工复产,山西、陕西等原煤主产区和主要

原煤生产企业已基本复产达产,全力保障了原煤供应。一季度原煤产量8.3亿吨,同比下降0.5%,接近上年同期水平。油气生产保持较快增长。油气生产企业加大供应力度,积极释放优质产能。

多措并举保障能源稳定供应

在保障全国能源稳定供应方面,国家能源局成立工作专班,协调和调度能源供应,同时建立能源保障、能源企业复工复产、重大问题协调工作机制,及时分析研判煤电油气等各个领域的供应能力、需求状况以及存在的问题。此外,还通过分领域细化保供措施、压实保供责任、加强安全生产等措施全力做好能源稳定供应。

为保障疫情期间的能源需求,我国在积极推进国内能源企业复产增产的同时,继续增加能源进口。根据海关总署快报数据,今年一季度煤炭进口高速增长,原油、天然气稳定增长。

据新华社消息,4月中旬,中石化宣布,探明储量超千亿立方米的威荣页岩气田开发建设已全面铺开,项目建成后年产能30亿立方米,相当于1600万个家庭的年用气量。

日前,中石油吐哈油田东储1-6H开钻,标志着我国西部储气库群——吐哈油田温吉桑库群拉开建设序幕。项目建成后,将与有关储气库等共同构成200亿立方米的西北储气中心,可保障新疆和西气东输管道沿线城市供气安全,

并进一步提高我国西部天然气通道的安全保障能力。

“随着能源基础设施投入的不断加大和产能的不断提高,我国能源安全保障能力将进一步提升。”中国石油大学教授刘毅军表示。

居安思危,安不忘危。全球化时代下,仍要紧绷能源安全之弦,全力抓改革、补短板、强监管,做好生产流通、保供稳价各项工作,大力推动能源高质量发展,确保煤电油气安全稳定供应。

近日,国家发改委等五部门联合印发《关于加快推进天然气储备能力建设的实施意见》,加快推进储气基础设施建设,提升天然气储备能力。国家能源局积极推进天然气、电力、煤炭等各类能源的联保



安徽绩溪抽水蓄能电站建设有序推进

日前,安徽绩溪抽水蓄能电站建设工作有序推进。绩溪抽水蓄能电站位于安徽省绩溪县伏岭镇,主体工程于2014年12月开工建设,目前1号机组已于2020年元旦投入商业运行,预计2021年3月实现全部机组发电。该电站设计装机容量180万千瓦,年发电量可达30亿千瓦时。建成后,电站将主要服务于华东电网,对于保障皖电东送,促进清洁能源开发都具有重要意义。图为技术人员在施工现场进行设备检查。

新华社记者 韩晓雨 摄

聚焦复工复产

湖北在建重大水利工程全部复工复产达效

5个项目概算总投资约302亿元

本报讯 “至4月中旬,湖北在建重大水利工程复工率达到100%,作业人员到岗3976人,到位率99%,实现复工复产达效。”湖北省水利厅党组成员、副厅长李静近日在湖北省新型冠状病毒肺炎疫情防控工作指挥部召开的第79场新闻发布会上表示。

目前,湖北全省纳入国家172项重大节水供水项目的在建重大水利工程项目共5个,分别为鄂北水资源配置工程、碾盘山水利水电枢纽工程、洪湖东分块蓄洪工程、荆江分洪区近期重点项目、黄盖湖防洪治理工程,5个项目概算总投资约302亿元。

李静表示,2月下旬以来,湖北省水利厅通过调度视频会议等方式,有序推进重点水利工程建设,督导重大水利工程有序复工。各级水利工作者和项目法人、参建单位抓紧制订复工计划和方案,编制相关方案预案。3月6日,黄盖湖防洪治理工程(湖北部分)按下“重启键”,其他重大项目也先后复工;至3月25日,荆江分洪区近期重点项目开始绑扎钢筋和

浇筑混凝土,湖北省在建重大水利工程全部复工复产。

目前,鄂北水资源配置工程全部施工标段均正常作业,返岗复工人员累计达到2530人,现场施工机械设备220台(套);浇筑混凝土1200立方米,完成投资2000万元。洪湖东分块蓄滞洪工程于3月16日开始复工,到3月底复工率已达100%。湖北省最大的在建水利工程项目——碾盘山水利水电枢纽工程一手抓疫情防控一手抓复工复产,复工后第一时间组织参建各单位700多人进行新冠病毒试剂检测,做到了返岗人员应检尽检。

据介绍,复工复产期间,各项目购置了红外线测温仪、防护口罩、防护服、医用酒精、消毒液等防疫物资,落实集中消杀、隔离观察等防控措施。实行封闭管理,非必要不外出。加强人员体温和健康情况监测,并做好记录。定期对公共场所进行消毒,宿舍、办公区域保持通风和换气。减少人员聚集,严格实行分餐制等。

(王 贤 乐文婉)

智能装备为复工复产提供保障

阳煤集团一季度煤炭产量完成1940万吨

□ 王劭玉

采煤机远程控制和记忆截割、瓦斯浓度与采煤机速度自适应截割、地面远程集中监控、工作面视频检测实时传输,在山西阳煤集团的多个煤矿,自动化、智能化装备成了疫情期间保证安全高效生产的“奇兵”。

新元矿是阳煤集团智能化矿井建设示范单位,在其调度指挥中心,巨大的电子屏幕几乎把一面墙占满,分屏幕、多角度显示井下采掘、运输等数十个生产环节的实时场景,当天带班矿长的姓名醒目地出现在屏幕最上方。

据数控技术员武宇鑫介绍,疫情防控期间,新元矿发挥现代化矿井优势,利用智能化煤矿安全监控系统,实现了地面远程操控、井下生产各系统之间联动控制和全数字化传输,有效减少了调度、协调方面的人员聚集。

“原来开采普通综采工作面时,一个综采队劳动用工需要171个人,自动化、智能化开采后,一个综采工作面只需要91个人。”新元矿副矿长王海钢说。

新元矿的井下5G技术也在加速落地,智能化程度将进一步加深。“相比于传统矿井,我们地面调度控制系统的调控能力更强,井下值守人员更少,一旦5G技术落地,我们的调控将更精准,甚至在部分岗位实现无人化,对于疫情防控,我们更有把握。”提起智能化采掘面建设,王海钢十分骄傲。

阳煤集团一矿是集团最早复工的煤矿之一。综采二队的班前会上,队员们都戴着口罩,队长马俊杰正在给队员讲授井下疫情防控要点。

“除了错峰升入井、工作面分散作业等操作规程外,我们力争以安全生产标准化保生产,以先进设备保生产,向科技要生产力。”马俊杰说。

新华社记者在一矿看到,井下工作面设备全部转载点都加装了防尘罩,综采回风巷使用无线全自动喷雾装置;掘进系统在煤巷和顺槽巷使用液压台车,降低劳动强度,节省工时。矿井生产实现了减员、减工、不减产。

目前,阳煤集团煤矿复工复产率达100%,一季度煤炭产量完成1940万吨,创历史同期最好水平。