

我国已建在建抽水蓄能电站规模均居世界首位

抽水蓄能保供应促转型作用凸显

■本报记者 卢奇秀

“2022年是历年来核准规模最大的一年，年度核准规模超过之前50年的投产总量，全国新核准抽水蓄能电站48座，装机容量6889.6万千瓦。截至去年底，我国抽水蓄能电站核准在建规模总装机规模为1.21亿千瓦。”在日前召开的2023全球能源互联网大会水力发电与抽水蓄能主题论坛上，由水电水利规划设计总院咨询彭才德发布了《抽水蓄能产业发展报告2022》。他指出，目前我国已建在建抽水蓄能电站规模均位居世界首位，行业高质量发展格局初步形成，抽水蓄能在保障能源安全和促进能源转型方面的作用愈发凸显。

水利发展新趋势

“抽水蓄能是水利发展的新趋势。”中国电力企业联合会电力可靠性管理中心副主任王鹏指出，抽水蓄能具有调峰、填谷、调频、调相、储能、事故备用和黑启动等多种功能，是建设现代智能电网的重要支撑，是构建清洁低碳、安全可靠、智慧灵活、经济高效、新型电力系统的重要组成部分。

近年来，随着高比例新能源接入以及尖高峰时段电力需求的刚性增长，抽水蓄能在电力保供和能源转型中的作用进一步凸显。彭才德列出一组数据：2022年全国抽水蓄能机组随调随启，发电、抽水量同比增加20%，发电、抽水启动次数同比增加6%、16%。迎峰度夏期间，积极应对地区最高温度、最少电量、最大负荷、最长时间“四最”叠加挑战，持续高强度、大负荷运行，在极端情况下有力保障了电力安全可靠供应；为提升新能源利用水平，抽水蓄能机组“两抽两发”覆盖率不断提高。全年抽蓄机组共参与4075台次调频，同比增加64.31%，有效应对“双高”电力系统日均增长的灵活调节需求。抽水调相工况旋转备用达2470台次，同比增加92.37%，特别是

在山东、山西、福建等地抽水调相旋转备用次数较多。

加快发展抽水蓄能已成为构建新型电力系统的迫切要求。国家层面已明确，到2025年，抽水蓄能投产总规模较“十三五”翻一番，达到6200万千瓦以上；到2030年，抽水蓄能投产总规模较“十四五”再翻一番，达到1.2亿千瓦左右。

彭才德指出，截至去年底，全国抽水蓄能投产总装机容量达4579万千瓦，全产业链协调发展机制基本建立。以沙戈荒地区为重点的大型风光基地和主要流域水风光一体化基地，急需建设抽水蓄能等调峰储能电源，提升风电光伏开发规模、竞争力和发展质量。

蕴含万亿级市场

“2022年全球新增可持续水电装机容量超过34吉瓦，其中8吉瓦是抽水蓄能。这是自2016年以来，首次看到一年之内新增容量超过30吉瓦，但仍远低于实现净零排放目标每年所需的45吉瓦装机。”国际水电协会首席执行官巴勃罗·瓦尔韦德指出，实现净零目标每年需要1000亿美元的财政投入，目前投资水平仅有一半左右。呼吁各国政府评估能源需求，建立灵活的融资、市场机制激励可持续水电开发。“抽水蓄能还有很大的开发潜力，这是机遇。”

“我国抽水蓄能基本形成全产业链发展体系和专业化发展模式。但与此同时，抽水蓄能电站的发展规模仍然滞后于电力系统的需求，市场化程度不高，资源储备与发展需求不匹配。”王鹏称。

为满足市场需求，我国已明确按照核尽核、能开尽开原则，加快部署“十四五”时期抽水蓄能项目开发建设。截至2022年年底，我国已纳入规划的抽水蓄能站点资源总量约8.23亿千瓦，重点实施项目4.3亿千瓦，规划储备项目3.03亿千瓦。



图为河北丰宁抽水蓄电站。

业内预计，未来十年，抽水蓄能行业投资有望形成万亿级市场规模。彭才德指出，2022年核准的抽水蓄能电站平均单位千瓦动态投资额为5492元，主要集中在建筑工程、机电设备及安装工程，分别占比35%和23%。不同地区造价水平差异较大，西南地区核准项目数量少且投资较高，造价水平最高。其次是西北地区，其地质条件较差，水资源稀缺，需要设置补水工程并承担水权费用，导致整体投资较高。

需加强协调统筹

加快抽水蓄能发展，并不意味着一哄而上、重复建设。“部分地区过于看中抽水

蓄能促进地方经济发展作用，急于提出大规模的新增纳规项目，远超地方合理需求规模，可能带来投资浪费等不利影响，亟需出台抽水蓄能项目新增纳规技术要求，进一步规范抽水蓄能项目纳规工作。”彭才德指出，合理规划建设抽水蓄能电站，有利于新能源大规模高比例高质量发展，但同时，抽水蓄能电站本身并不增加电量供应，应根据新能源发展和电力系统运行需求，科学规划、合理布局、有序建设。

针对抽水蓄能存在局部发展过热，设备生产交付压力较大的情况，彭才德表示，在抽水蓄能发展需求研究论证基础上，要对本行政区域已纳规项目开展全面评估，统筹已建、在建和已纳规项目。对需求确有

缺口的省份，按有关要求有序纳规；对需求没有缺口的省份，暂时不予纳规。要对抽水蓄能投资、设计、施工、设备制造、运行、管理等产业链各环节进行检测和能力评估，针对开发建设规模、时序不协同和产业链薄弱环节，研究应对措施，着力提升产业链支撑能力。

王鹏建议，加强多部门统筹，做好项目资源站点规划和保护，为抽水蓄能预留发展空间。高质量智能化完成抽水蓄能电站建设，积极推进在建项目建设，超前储备新建项目。此外，围绕抽水蓄能电站的技术开发、工程建设、装备制造、电力市场等方面开展协同研究，为加快抽水蓄能建设和应用提供支撑。

北京违规电动三四轮车进入清理倒计时

■本报记者 李玲

违规电动三四轮车未经许可生产，车辆性能不符合安全技术标准，既不能注册登记申领号牌，也不能投保机动车交通事故责任强制险，带来极大的安全隐患。



图为在北京西城区的北手社区违规电动车收集站，废品回收人员正在将市民送交来的电动车装车运往废品站。

视觉中国

次回收车辆残值给了150元，还能再去社区领取1000元。”家住丰台区西罗园社区的王女士说。

安全隐患多

所谓违规电动三四轮车，是指未经工信部许可生产，未列入《道路机动车辆生产企业及产品公告》，车辆性能不符合机动车安全技术标准，使用电力驱动用于载客或载货的三轮、四轮机动车。该类型车辆不能注册登记申领号牌，也不能投保机动车交通事故责任强制险。

近年来，在一些不良商家的宣传下，打着“老年代步车”“噱头”的违规电动三四轮车进入大众视野，在道路上、学校周边随处可见，带来极大的安全隐患。北京市消防救援总队指出，一方面，该类车辆普遍被设计成窄车身、轻底盘、高车体，车辆稳定性差，行驶中容易发飘和倾斜。车辆缺乏基本的安全配置，车身强度低，外部、前后都没有防撞吸能结构，内部没有安全带、安全气囊和儿童座椅接口。车辆出厂前也未经过碰撞测试，安全性能无法保证；另一方面，新国标规定电动自行车蓄电池电压不得超过48V，但违规电动三四轮车大多违法改装加装过的蓄电池电压可达60—80V以上。这类手工作坊改装的蓄电池未经任何产品质量认证，存在电压过高、功率超标、无短路保护等问题，一旦发生故障，极易引发火灾。

据北京市交管部门统计，2022年北京共发生违规电动三轮、四轮车亡人交通事故131起，死亡138人；2023年1—6

年底全清退

实际上，早在2021年7月12日，北京市公安局、北京市交通委员会等五部门就联合发布《关于加强违规电动三四轮车管理的通告》（以下简称《通告》），以净化道路交通环境，维护道路交通安全秩序。

《通告》明确，禁止生产、销售违规电动三四轮车，对既有的违规电动三四轮车设置过渡期，过渡期结束日期为2023年12月31日。过渡期内上道路行驶时，应当遵守相关通行规定。过渡期后，违规电动三四轮车不得上路行驶，不得在道路、广场、停车场等公共场所停放。违规上路行驶或停放的，执法部门将依法查处。

此后，相关部门加大违规电动三四轮车淘汰回收宣传力度和相关举措。数据显示，截至今年7月底，北京市已累计淘汰违规电动三四轮车2.2万余辆。

日前，北京市教委联合北京市公安局、北京市交通委发布《北京市中小幼儿园校园及周边交通综合治理工作指导意见》，明确将严格查处非专用校车、违规电动三四轮车等接送学生违法违规行为。北京市交通委相关工作人员指出，今年的重点工作之一就是要强化违规电动三四轮车的专项治理，落实好《通告》要求，制定管理措施，完成违规电动三四轮车年底前全面退出的目标。

大规模发展难，专家呼吁——

交通分布式光伏亟待建立健全标准规范

伏应用标准空白；内蒙古正在组织编制《公路基础设施光伏发电设施铺设技术规范》；交通运输部科学研究院正在牵头制定团体标准《高速公路光伏发电工程建设技术规范》。

此外，《中国能源报》记者采访了解到，现行交通相关标准和规范均未明确分布式光伏是否可以利用公路边坡、铁路沿线开发分布式光伏，国家和交通行业还未建立统一的工程建设技术标准规范。

一位不愿具名的光伏企业相关负责人对《中国能源报》记者直言，除了没有明确的行业标准外，沿线分布式光伏项目开发用地使用权归当地交通运输部门，但大部分地区交通运输部门并没有及时办理土地使用权证，导致项目无法正常备案，直接影响道路沿线分布式光伏项目的正常开发。此外，高速公路沿线光伏可开发规模与沿线交通设施电力消纳能力严重不匹配。比如隧道分布式光伏可开发利用面积有限，考虑采用在隧道出入口延长铺设龙骨光伏项目，但会大幅增加光伏项目投资建设成本，导致隧道分布式光伏项目失去经济性。

在业内人士看来，需加快分布式光伏在交通领域的应用，交通、能源行业主管部门联合研究制定交通与新能源融合发展的指导意见。

陈琳对《中国能源报》记者表示，可将服务区、公路隧道、车站屋顶等交通分布式光伏项目纳入交通基础设施必

要的组成部分，列入固定资产投资项目清单。建议修订完善现有《公路养护技术规范》，明确在保障边坡植被的基础上，允许利用高速边坡开发分布式光伏项目。此外，建议研究制定国家和行业高速公路边坡光伏项目技术标准规范，对边坡分布式光伏项目的建设施工、技术标准、设备选型、安装布局等进行明确和规范。

针对公路沿线地段狭长且一般远离市区，并网接入点少、上网难，陈琳建议，可加强农村电网规划的统筹衔接，综合考虑公路边坡分布式光伏开发、沿线乡村经济发展用电需求以及乡村分布式开发规划，统筹规划布局并网接入点和配置变压器容量。

本报讯 记者苏南报道“交通运输领域碳排放占全国终端排放的10%左右，减排任务艰巨。”交通运输部科学研究院交通新能源研发中心副秘书长陈琳在中国光伏行业协会近日举办的“市场需求：‘光伏+’多场景应用”论坛上表示，为确保交通运输领域碳排放增长保持在合理区间，多部门积极推动可再生能源和交通行业融合发展，地方也相继出台政策标准支持交通分布式可再生能源发展。虽然有政策加持，但交通分布式光伏推广仍处于起步阶段，面临诸多挑战。

交通与能源融合是实现“双碳”目标的关键路径。近年来，国家相继发布一系列政策意见支持公路分布式光伏发展，鼓励在服务区、边坡等公路沿线合理布局光伏发电设施。为加快推动光伏在新能源汽车充电桩、铁路沿线设施、高速公路服务区及沿线等交通领域应用，今年8月国家发改委等10部门制定《绿色低碳先进技术示范工程实施方案》，推动交通领域示范项目。

据陈琳介绍，分布式可再生能源发电项目中公路项目数量最多，占比超过80%，铁路装机规模较大，占比52%。“近10年，可再生能源应用主要以分布式光伏项目为主，分布区域多位于路网密集、消纳比例较高的东部省市，如山东、江苏、上海、广东和浙江等地。从目前应用的案例来看，公路领域的应用场景有边坡、互通、服务区等，向服务区、隧道等负荷端集中。

在业内人士看来，交通相关光伏标准缺乏直接制约其发展。目前，没有专门的光伏与交通特定应用场景融合的技术标准。从我国行业标准制定部门来看，144项行业标准中能源局和工信部分别制定了70项和58项，分别占比48.6%、40.3%，主要集中在光伏系统及光伏制造相关标准。住建部、农业农村部、铁道部、公安部等主要制定光伏应用端标准，总共占比不足12%。

“目前，交通运输领域分布式光伏在交通沿线开发利用标准处于起步阶段。”陈琳介绍，山东省市场监督管理局去年发布《高速公路边坡光伏发电工程建设技术规范》，填补了国内高速公路边坡光