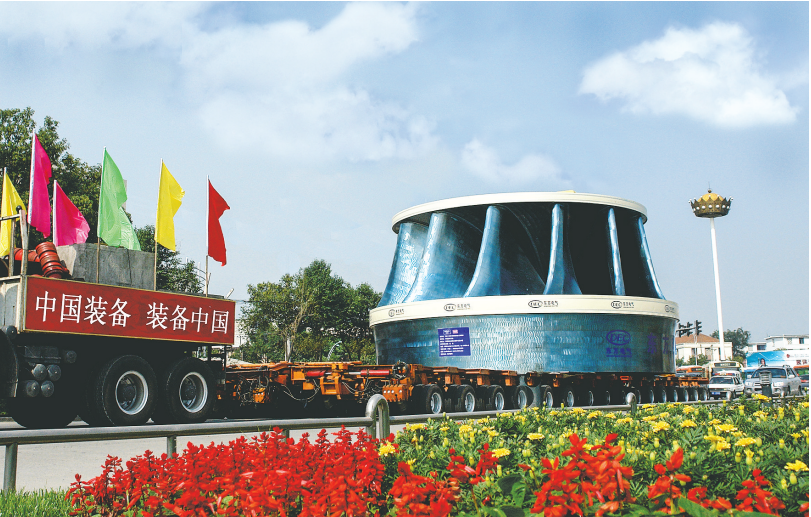


《 5版



中国水电装备几十年如一日,直面差距,奋起直追,在“引进、消化、吸收、再创新”道路上的不懈追求。从最大单机容量40万千瓦到85万千瓦,中国水电装备业走出了一条厚积薄发的强大之路,实现了历史性的大跨越。图为转轮出厂。(东方电机供图)



龙羊峡大坝雄姿

坝工技术取得多项重大突破。我国建成了一批高水平大坝工程,建成投产了三峡、龙滩、锦屏一级、溪洛渡、小湾等混凝土坝和糯扎渡、水布垭、瀑布沟等当地材料坝。成功解决了“高水头、大流量、窄河谷”的泄洪消能关键技术问题,尤其是锦屏一级拱坝开创了高坝无碰撞消能的先例。地下工程技术日趋成熟。我国建设的地下厂房跨度已超过33米,高度达70多米,长度达300米;引水洞更是长达17千米,且为大理深、高地应力、大突涌水的岩体地层。

多项施工技术处于世界领先。混凝土浇筑强度、防渗墙施工深度、地下工程施工难度达世界之最。峡谷区施工总布置、施工仿真系统的研发与应用全球领先。我国首次提出的大坝填筑质量监控系统,发挥了实时、自动、连续、全过程、高精度填筑质量监控。

我国水工建筑物防震抗震、复杂基础处理、高边坡治理等多个领域处于国际先进或领先水平。尤其是大坝抗震理论与实践保持科学发展前沿,独立自主创新了抗震设计理论和方法,形成一套工作方法和评价标准体系。“5·12”汶川特大地震震区的大、中型水电大坝,遭受了超强地震作用,均经受住了严峻的考验。

大型机组位居世界首位,水电装备国际领先。大型混流式、贯流式、可逆式水电机组通过“技术引进、消化吸收、自主创新”三个主要发展阶段,大型轴流式水电机组通过自主设计制造,我国大型水电装备制造业实现了大跨越。常规水电机组设计制造能力能保持世界领先水平。我国自行设计制造的葛洲坝17万千瓦发电机组至今依然是世界上尺寸最大的轴流转浆式机组;在建的白鹤滩水电站混流式水轮发电机组单机容量100万千瓦,世界第一。我国自行设计制造了世界单机容量最大的灯泡贯流式水电机组。

大型混流式、贯流式、可逆式水电机组通过“技术引进、消化吸收、自主创新”三个主要发展阶段,大型轴流式水电机组通过自主设计制造,我国大型水电装备制造业实现了大跨越。

常规水电机组设计制造能力能保持世界领先水平。我国自行设计制造的葛洲坝17万千瓦发电机组至今依然是世界上尺寸最大的轴流转浆式机组;在建的白鹤滩水电站混流式水轮发电机组单机容量100万千瓦,世界第一。我国自行设计制造了世界单机容量最大的灯泡贯流式水电机组。

蓄能机组设计制造能力已达到世界先进水平。我国已具备自主研发制造单机容量40万千瓦的水泵水轮机和发电电动机的能力。配套设备制造技术已趋成熟。与水电机组紧密相关的配套设备包括进水阀、调速器、监控、励磁、SPC启动装置、发电机出口开关设备、大容量主变调器、高压设备、GIS高压开关设备等,国产配套设备已“广泛应用”。

水工金属结构设备技术已达到国际领先水平。大型水电站闸门尺寸大、水头高;启闭机容量大、扬程高。小湾电站潜孔式弧形闸门最大设计水

旱灾害的损失,长期困扰中华民族生存发展的大范围水患、大面积持续干旱已经成为历史。水库工程建设还大大促进了江河流域经济社会发展,增加了河流生态系统的环境容量。以黄河为典型,通过水资源调控,基本满足了沿河两岸大量新增的工农业和居民生活用水需求,“有水见绿”,沿河生态和人居环境条件大为改善,“黄河决口改道”“黄河断流”不再重演。以长江为典型,近一个世纪以来,由于粗放式发展和对生态环境的忽视,流域的生态环境安全出现了明显退化,三峡、溪洛渡等干支流水库建设有效缓解了该进程。到2025年,随着在建的白鹤滩、乌东德、两河口、双江口等调节水库建成投运,将会进一步缓解沿江经济发展和长江流域水质水量之间的矛盾,提高对流域水资源的调控能力,积极助力长江经济带发展战略。

管理体系逐步健全,产业能力快速提升。经过改革开放40年的不断探索,我国已建成了政府宏观调控和监管,水电企业自主经营,以项目业主为主体进行流域水电开发的投资和建设运营管理体制,推动了“流域、梯级、滚动、综合”开发机制的形成。同时,已基本形成了完整的水电建设工程法律法规和技术标准及技术服务体系。

改革开放以后,党和国家高度重视江河治理,毛泽东同志提出“要

改革开放以后,党和国家高度重视江河治理,毛泽东同志提出“要

改革开放以后,党和国家高度重视江河治理,毛泽东同志提出“要

改革开放以后,党和国家高度重视江河治理,毛泽东同志提出“要

改革开放以后,党和国家高度重视江河治理,毛泽东同志提出“要

改革开放以后,党和国家高度重视江河治理,毛泽东同志提出“要

改革开放以后,党和国家高度重视江河治理,毛泽东同志提出“要

改革开放以后,党和国家高度重视江河治理,毛泽东同志提出“要

改革开放以后,党和国家高度重视江河治理,毛泽东同志提出“要

改革开放以后,党和国家高度重视江河治理,毛泽东同志提出“要

改革开放以后,党和国家高度重视江河治理,毛泽东同志提出“要

改革开放以后,党和国家高度重视江河治理,毛泽东同志提出“要

改革开放以后,党和国家高度重视江河治理,毛泽东同志提出“要

党的十九大形成了习近平新时代中国特色社会主义思想,“建设富强民主文明和谐美丽中国”成为时代主题,构建清洁低碳、安全高效的能源体系,积极发展水电,促进非化石能源发展,保护和改善生态环境,推动移民致富和流域经济社会发展,成为水电在新的历史时期的主要使命。我国的水电建设始终服务于国家战略发展方向,并将为建设美丽中国、实现伟大“中国梦”做出更大贡献。

科学规划,促进水电持续发展。一是做好全国水力资源普查。新中国成立后,燃料工业部、水利电力部分别于1955年、1958年、1977年、1980年和2000年—2003年期间组织了四次全国水力资源的普查与核查,基本摸清了我国水力资源的状况。根据近期河流规划和小水电复

二是大力开展河流水电规划。黄河综合利用规划是新中国成立后编制的第一个流域规划,随后开展了长江、珠江、黑龙江、沅水等大江大河规划。改革开放以来至20世纪90年代,我国陆续编制了金沙江中游、黄河上游(龙羊峡至青铜峡)、大渡河、澜沧江中下游、雅鲁藏布(卡拉至江口)等一批高质量的河流规划报告。2000年以后,根据国家发展改革委水电前期工作安排,相继开展并完成了金沙江上游、澜沧江上游(西藏境内)、雅鲁藏布江中游、黄河上游(湖口至尔多)等河流水电规划和规划环境影响评价工作。高质量的河流规划和规划环境影响评价保障了流域梯级电站的健康有序开发,多目标优化,充分发挥了水电建设的综合效益。

三是不断完善水电基地建设。随着河流水电规划工作的不断深化,由改革开放初期的一大批水电站,逐步扩充完善,最终形成了包括金沙江中下游、长江上游、澜沧江中下游、雅鲁藏布江、大渡河、怒江、黄河上游、南昌江、红水河、东北诸河、南渭诸河、乌江、闽浙赣诸河、黄河北干流和藏东

证、充分听取和采纳移民和安置区群众意见,主体设计单位技术总负责,移民综合设计、综合监督和独立评估,计划管理、资金管理 with 审计稽查,规划调整和设计变更管理、补偿标准动态调整、矛盾协调化解等行之有效的工作机制得到不断创新完善。

三是确立水电移民安置规划法律依据地位,兼顾移民现实利益和长远利益。补偿、安置、后期扶持与发展并举是中国水电移民工作的重要特色。从重点补偿搬迁,逐步到既重视移民补偿搬迁,更注重移民生产安置和长远发展。移民安置规划设计文件科学涵盖全过程,作用逐渐凸显,已成为法律法规规定的移民安置实施依据。移民安置方式不断创新,基本实现移民安置后生活水平不降低、长远生计有保障,并着手探索库区和移民后续发展支持和水电建设利益共享政策。

三是突破技术瓶颈。改革开放以来,实施“引进、消化吸收、自主创新”的基本方略,在国家统一组织下,以重点工程为依托,连续开展了从“六五”开始的五年五年水电建设攻关计划,并结合国家科技重大专项和企业投入的重大基金支持,立足世界水电前沿,解决行业发展中的一系列重大科学技术问题,并逐步转化为技术标准,形成了比较完善的技术标准体系。我国工程技术、装备技术全面赶超世界水平,充分发挥了中国水电高技术引领未来发展的先导作用。与此同时,培养了一大批年轻的技术骨干,形成了老中青相结合的技术队伍,为水电技术的发展壮大提供了重要的人才支撑。

三是突破技术瓶颈。改革开放以来,实施“引进、消化吸收、自主创新”的基本方略,在国家统一组织下,以重点工程为依托,连续开展了从“六五”开始的五年五年水电建设攻关计划,并结合国家科技重大专项和企业投入的重大基金支持,立足世界水电前沿,解决行业发展中的一系列重大科学技术问题,并逐步转化为技术标准,形成了比较完善的技术标准体系。我国工程技术、装备技术全面赶超世界水平,充分发挥了中国水电高技术引领未来发展的先导作用。与此同时,培养了一大批年轻的技术骨干,形成了老中青相结合的技术队伍,为水电技术的发展壮大提供了重要的人才支撑。

三是突破技术瓶颈。改革开放以来,实施“引进、消化吸收、自主创新”的基本方略,在国家统一组织下,以重点工程为依托,连续开展了从“六五”开始的五年五年水电建设攻关计划,并结合国家科技重大专项和企业投入的重大基金支持,立足世界水电前沿,解决行业发展中的一系列重大科学技术问题,并逐步转化为技术标准,形成了比较完善的技术标准体系。我国工程技术、装备技术全面赶超世界水平,充分发挥了中国水电高技术引领未来发展的先导作用。与此同时,培养了一大批年轻的技术骨干,形成了老中青相结合的技术队伍,为水电技术的发展壮大提供了重要的人才支撑。

三是突破技术瓶颈。改革开放以来,实施“引进、消化吸收、自主创新”的基本方略,在国家统一组织下,以重点工程为依托,连续开展了从“六五”开始的五年五年水电建设攻关计划,并结合国家科技重大专项和企业投入的重大基金支持,立足世界水电前沿,解决行业发展中的一系列重大科学技术问题,并逐步转化为技术标准,形成了比较完善的技术标准体系。我国工程技术、装备技术全面赶超世界水平,充分发挥了中国水电高技术引领未来发展的先导作用。与此同时,培养了一大批年轻的技术骨干,形成了老中青相结合的技术队伍,为水电技术的发展壮大提供了重要的人才支撑。

三是突破技术瓶颈。改革开放以来,实施“引进、消化吸收、自主创新”的基本方略,在国家统一组织下,以重点工程为依托,连续开展了从“六五”开始的五年五年水电建设攻关计划,并结合国家科技重大专项和企业投入的重大基金支持,立足世界水电前沿,解决行业发展中的一系列重大科学技术问题,并逐步转化为技术标准,形成了比较完善的技术标准体系。我国工程技术、装备技术全面赶超世界水平,充分发挥了中国水电高技术引领未来发展的先导作用。与此同时,培养了一大批年轻的技术骨干,形成了老中青相结合的技术队伍,为水电技术的发展壮大提供了重要的人才支撑。

三是突破技术瓶颈。改革开放以来,实施“引进、消化吸收、自主创新”的基本方略,在国家统一组织下,以重点工程为依托,连续开展了从“六五”开始的五年五年水电建设攻关计划,并结合国家科技重大专项和企业投入的重大基金支持,立足世界水电前沿,解决行业发展中的一系列重大科学技术问题,并逐步转化为技术标准,形成了比较完善的技术标准体系。我国工程技术、装备技术全面赶超世界水平,充分发挥了中国水电高技术引领未来发展的先导作用。与此同时,培养了一大批年轻的技术骨干,形成了老中青相结合的技术队伍,为水电技术的发展壮大提供了重要的人才支撑。

三是突破技术瓶颈。改革开放以来,实施“引进、消化吸收、自主创新”的基本方略,在国家统一组织下,以重点工程为依托,连续开展了从“六五”开始的五年五年水电建设攻关计划,并结合国家科技重大专项和企业投入的重大基金支持,立足世界水电前沿,解决行业发展中的一系列重大科学技术问题,并逐步转化为技术标准,形成了比较完善的技术标准体系。我国工程技术、装备技术全面赶超世界水平,充分发挥了中国水电高技术引领未来发展的先导作用。与此同时,培养了一大批年轻的技术骨干,形成了老中青相结合的技术队伍,为水电技术的发展壮大提供了重要的人才支撑。

三是突破技术瓶颈。改革开放以来,实施“引进、消化吸收、自主创新”的基本方略,在国家统一组织下,以重点工程为依托,连续开展了从“六五”开始的五年五年水电建设攻关计划,并结合国家科技重大专项和企业投入的重大基金支持,立足世界水电前沿,解决行业发展中的一系列重大科学技术问题,并逐步转化为技术标准,形成了比较完善的技术标准体系。我国工程技术、装备技术全面赶超世界水平,充分发挥了中国水电高技术引领未来发展的先导作用。与此同时,培养了一大批年轻的技术骨干,形成了老中青相结合的技术队伍,为水电技术的发展壮大提供了重要的人才支撑。



水电总院建60多年来始终从事中国水电、风电等新能源和可再生能源行业的技术管理工作。图为该院勘测设计的张河湾抽水蓄能电站。

电工程建设和运行带来的环境影响,自21世纪初,我国在龙滩、公伯峡水电站等重点水电工程环境监理试点基础上,全面推行水电工程的环境监理工作;规范开展水电工程下闸蓄水 and 竣工环境保护验收调查工作;有序推动水电工程环境影响后评价工作;开展流域水电综合监测,以加强事中事后监管,探索水电绿色可持续发展途径。

二是持续开展新技术。不断开展生态监测、低温水缓减、鱼类保护等重大关键技术课题科研攻关和技术创新,在水电开发的过程中,同步规划、设计、建设了生态环境保护设施,先后建成了光照水电站分层取水设施,向家坝、溪洛渡水电站鱼类增殖放流站,龙滩水电站鱼道等标志性环境保护工程,推动了生态环境保护措施的全面推广,以保障生态环境保护措施的有效落实。

三是探索全过程管理。针对水

电工程建设和运行带来的环境影响,自21世纪初,我国在龙滩、公伯峡水电站等重点水电工程环境监理试点基础上,全面推行水电工程的环境监理工作;规范开展水电工程下闸蓄水 and 竣工环境保护验收调查工作;有序推动水电工程环境影响后评价工作;开展流域水电综合监测,以加强事中事后监管,探索水电绿色可持续发展途径。

电工程建设和运行带来的环境影响,自21世纪初,我国在龙滩、公伯峡水电站等重点水电工程环境监理试点基础上,全面推行水电工程的环境监理工作;规范开展水电工程下闸蓄水 and 竣工环境保护验收调查工作;有序推动水电工程环境影响后评价工作;开展流域水电综合监测,以加强事中事后监管,探索水电绿色可持续发展途径。

电工程建设和运行带来的环境影响,自21世纪初,我国在龙滩、公伯峡水电站等重点水电工程环境监理试点基础上,全面推行水电工程的环境监理工作;规范开展水电工程下闸蓄水 and 竣工环境保护验收调查工作;有序推动水电工程环境影响后评价工作;开展流域水电综合监测,以加强事中事后监管,探索水电绿色可持续发展途径。

电工程建设和运行带来的环境影响,自21世纪初,我国在龙滩、公伯峡水电站等重点水电工程环境监理试点基础上,全面推行水电工程的环境监理工作;规范开展水电工程下闸蓄水 and 竣工环境保护验收调查工作;有序推动水电工程环境影响后评价工作;开展流域水电综合监测,以加强事中事后监管,探索水电绿色可持续发展途径。

电工程建设和运行带来的环境影响,自21世纪初,我国在龙滩、公伯峡水电站等重点水电工程环境监理试点基础上,全面推行水电工程的环境监理工作;规范开展水电工程下闸蓄水 and 竣工环境保护验收调查工作;有序推动水电工程环境影响后评价工作;开展流域水电综合监测,以加强事中事后监管,探索水电绿色可持续发展途径。

电工程建设和运行带来的环境影响,自21世纪初,我国在龙滩、公伯峡水电站等重点水电工程环境监理试点基础上,全面推行水电工程的环境监理工作;规范开展水电工程下闸蓄水 and 竣工环境保护验收调查工作;有序推动水电工程环境影响后评价工作;开展流域水电综合监测,以加强事中事后监管,探索水电绿色可持续发展途径。

电工程建设和运行带来的环境影响,自21世纪初,我国在龙滩、公伯峡水电站等重点水电工程环境监理试点基础上,全面推行水电工程的环境监理工作;规范开展水电工程下闸蓄水 and 竣工环境保护验收调查工作;有序推动水电工程环境影响后评价工作;开展流域水电综合监测,以加强事中事后监管,探索水电绿色可持续发展途径。

电工程建设和运行带来的环境影响,自21世纪初,我国在龙滩、公伯峡水电站等重点水电工程环境监理试点基础上,全面推行水电工程的环境监理工作;规范开展水电工程下闸蓄水 and 竣工环境保护验收调查工作;有序推动水电工程环境影响后评价工作;开展流域水电综合监测,以加强事中事后监管,探索水电绿色可持续发展途径。

电工程建设和运行带来的环境影响,自21世纪初,我国在龙滩、公伯峡水电站等重点水电工程环境监理试点基础上,全面推行水电工程的环境监理工作;规范开展水电工程下闸蓄水 and 竣工环境保护验收调查工作;有序推动水电工程环境影响后评价工作;开展流域水电综合监测,以加强事中事后监管,探索水电绿色可持续发展途径。

的能源体系,有序推动非化石能源从增量替代向存量替代的转变,适应和引领世界能源发展的潮流。为了为实现非化石能源跨越式发展,水电发展任务主要包括:一是继续推动十四大水电基地建设,提高非化石能源占比;二是适应新能源的快速增长需要,推动电力系统供给侧结构性改革,充分发挥水电运行灵活的优势,规范有序实施常规水电扩容改造和深度调峰,加速抽水蓄能电站建设,在受端服务柔性电力系统,在这端充分利用已建输电通道,实施水风光互补。

建立健全利益共享机制。党的十九大报告提出,坚持以人民为中心,让改革发展成果更多更公平惠及全体人民。新形势下要以十九大精神为指引,将水电作为流域经济社会发展的重要产业和重要母体,更多更好地惠及移民,惠及区域社会经济发展。这既是“脱贫攻坚”和小康社会建设的新动能,也是水电发展的新动力。主要任务包括:一是推动水电税费和税费分配的变革,向移民和地方倾斜;二是有序开展移民后续发展规划,通过水电价格形成机制的改革,提供后续发展资金支持。

打造人类命运共同体。作为全球最大的能源生产国和消费国,中国是世界能源格局中重要的利益相关者之一。在全球能源治理体系加速重构和我国能源合作迈入“引进来”和“走出去”并举的重要历史时期,“一带一路”为依托,着力打造国际能源合作的利益共同体,责任担当和命运共同体是未来中国能源电力发展的重要方向。为了实现这一目标,水电国际合作的主要任务包括:一是通过和周边国家的能源互联互通建设,促进全面合作和共同发展;二是打造一个高水平的“绿色科技水电”标准体系,加深与世界各国的合作、服务“一带一路”建设;三是深度参与国际清洁能源和可再生能源发展治理体系建设和规则制定。

发展目标。2020年前,深入推动西部各大水电基地建设,安全、有序推进两河口、双江口、乌东德、白鹤滩等重点工程建设,积极推动其他有重大战略意义的龙头水库开工,尽早形成比较完善的流域开发格局和对水资源的调控能力,把澜水电开发的客观规律,有效解决西南地区水电弃水问题;创新流域管理体制机制,完善监测调度手段,建立健全水电开发利

益共享机制;加快抽水蓄能电站建设步伐;开展水电扩容深度调峰研究,推动典型流域开展梯级优化规划和水风光互补基地建设。到2020年,大中型水电装机2.6亿千瓦,小水电装机0.8亿千瓦,抽水蓄能装机0.4亿千瓦,水电总装机容量达到3.8亿千瓦。

2035年前后,全面建成生态环境友好、防洪体系完善、水能水资源利用高效、移民共享利益、航运高效通达、山川风光秀美、人水自然和谐的十三大水电基地,全面开展建设藏东南“西电东送”接续能源基地,基本完成流域水电扩容改造,打造水风光互补的综合能源体系;深入推动适应电力市场竞争的体制机制改革;持续推动抽水蓄能电站建设,助力智能电网发展;建立和巩固中国绿色水电标准,深度参与国际清洁低碳和可再生能源发展治理体系重构,为世界可再生能源发展提供中国方案和工程实践。到2035年,大中型水电装机3.6亿千瓦,增机扩容超过1亿千瓦,小水电装机0.8亿千瓦、1.0亿千瓦,抽水蓄能装机超过1.2亿千瓦,水电总装机容量达到7亿千瓦左右。

2050年前后,全面建成十四大水电综合能源基地;国际合作继续深入,为全球水电和高比例非化石能源发展贡献中国智慧。到2050年,水电总装机容量达到8亿千瓦左右。

发展路径。1.形成跨越式发展非化石能源社会共识。党的十九大报告提出,要“加快建立绿色生产和消费的法治制度和政策导向,建立健全绿色低碳循环发展的经济体系”。能源生产和消费革命的基本方向是清洁低碳、安全高效。从世界能源转型变革的历史轨迹看,科技创新和市场力量引领了美国的能源革命,气候变化推动了德国的能源转型,空气污染促使英国的能源结构调整,能源危机和突发危机改变了日本的能源走向;从世界能源发展趋势研判,世界各国根据其自身的国情,围绕“清洁低碳、安全高效”这个核心,呈现出多元化发展的阶段性特征,但就主方向来说,构建高比例非化石能源体系是世界各国追求的终极目标。

中国能源发展历程起主导作用的是保障有效供给和保障能源安全,党的十九大报告对新时代社会主要矛盾转化的论断,无疑将对

中国能源革命方向起到定海神针的作用。中国能源结构能否从煤炭为主阶段,跨越油气为主阶段,以“中国速度”完成高比例非化石能源的发展目标,实现弯道超车,必然成为能源革命的主题,是能源工作者的历史使命,更需要凝聚全社会的共识。

二是强化高比例可再生能源目标引导机制。一是落实包括水电、新能源在内的可再生能源配额制,修改完善《可再生能源法》,建立全国各省市可再生能源义务分担机制;制定全社会长、中、短期用电量中的可再生能源电量比重规划指标和各省(自治区、直辖市)的可再生能源配额指标,完善考核机制。

二是进一步推动绿色电力证书交易机制深入实施。配合可再生能源配额制的实施,完善现有绿色证书制度,引入强制性绿色证书交易制度,发挥“证书”的“价格发现”功能,以市场为导向,助力可再生能源的技术进步,同步解决新能源的定额补贴问题和水电的经济性问题。

三是深化电力市场和电价形成机制改革。构建全国电力交易体系,推进跨省区电力交易;推动煤电深度调峰和逐步退坡机制;完善辅助服务市场,推动水电扩容深度调峰、流域水风光互补和抽水蓄能电价形成机制改革。

四是进一步完善绿色金融体系,为水电等可再生能源开发提供绿色金融支持,降低融资成本、提升水电的市场竞争力。

五是建立可再生能源电力认证标准及标识制度,实施可再生能源电力消费认证,助推全社会绿色电力消费的积极性。

3.创新流域水电梯级综合管理运行体系。一是理顺管理体系,加强流域管理法规建设。统筹多部门、多业主的多头管理模式,形成统一高效的防洪、发电及生态调度和流域安全监控的管理体系。通过建立健全流域管理法规体系和技术标准等制度,从多方位、多角度提升流域管控水平。

二是适应电力市场改革,研究探索流域统一调度,统一参与电力市场竞争的体制机制改革;持续推动抽水蓄能电站建设,助力智能电网发展;建立和巩固中国绿色水电标准,深度参与国际清洁低碳和可再生能源发展治理体系重构,为世界可再生能源发展提供中国方案和工程实践。到2035年,大中型水电装机3.6亿千瓦,增机扩容超过1亿千瓦,小水电装机0.8亿千瓦、1.0亿千瓦,抽水蓄能装机超过1.2亿千瓦,水电总装机容量达到7亿千瓦左右。

2050年前后,全面建成十四大水电综合能源基地;国际合作继续深入,为全球水电和高比例非化石能源发展贡献中国智慧。到2050年,水电总装机容量达到8亿千瓦左右。

发展路径。1.形成跨越式发展非化石能源社会共识。党的十九大报告提出,要“加快建立绿色生产和消费的法治制度和政策导向,建立健全绿色低碳循环发展的经济体系”。能源生产和消费革命的基本方向是清洁低碳、安全高效。从世界能源转型变革的历史轨迹看,科技创新和市场力量引领了美国的能源革命,气候变化推动了德国的能源转型,空气污染促使英国的能源结构调整,能源危机和突发危机改变了日本的能源走向;从世界能源发展趋势研判,世界各国根据其自身的国情,围绕“清洁低碳、安全高效”这个核心,呈现出多元化发展的阶段性特征,但就主方向来说,构建高比例非化石能源体系是世界各国追求的终极目标。

中国能源发展历程起主导作用的是保障有效供给和保障能源安全,党的十九大报告对新时代社会主要矛盾转化的论断,无疑将对

中国能源革命方向起到定海神针的作用。中国能源结构能否从煤炭为主阶段,跨越油气为主阶段,以“中国速度”完成高比例非化石能源的发展目标,实现弯道超车,必然成为能源革命的主题,是能源工作者的历史使命,更需要凝聚全社会的共识。

二是强化高比例可再生能源目标引导机制。一是落实包括水电、新能源在内的可再生能源配额制,修改完善《可再生能源法》,建立全国各省市可再生能源义务分担机制;制定全社会长、中、短期用电量中的可再生能源电量比重规划指标和各省(自治区、直辖市)的可再生能源配额指标,完善考核机制。

二是进一步推动绿色电力证书交易机制深入实施。配合可再生能源配额制的实施,完善现有绿色证书制度,引入强制性绿色证书交易制度,发挥“证书”的“价格发现”功能,以市场为导向,助力可再生能源的技术进步,同步解决新能源的定额补贴问题和水电的经济性问题。

三是深化电力市场和电价形成机制改革。构建全国电力交易体系,推进跨省区电力交易;推动煤电深度调峰和逐步退坡机制;完善辅助服务市场,推动水电扩容深度调峰、流域水风光互补和抽水蓄能电价形成机制改革。

四是进一步完善绿色金融体系,为水电等可再生能源开发提供绿色金融支持,降低融资成本、提升水电的市场竞争力。

五是建立可再生能源电力认证标准及标识制度,实施可再生能源电力消费认证,助推全社会绿色电力消费的积极性。

3.创新流域水电梯级综合管理运行体系。一是理顺管理体系,加强流域管理法规建设。统筹多部门、多业主的多头管理模式,形成统一高效的防洪、发电及生态调度和流域安全监控的管理体系。通过建立健全流域管理法规体系和技术标准等制度,从多方位、多角度提升流域管控水平。

二是适应电力市场改革,研究探索流域统一调度,统一参与电力市场竞争的体制机制改革;持续推动抽水蓄能电站建设,助力智能电网发展;建立和巩固中国绿色水电标准,深度参与国际清洁低碳和可再生能源发展治理体系重构,为世界可再生能源发展提供中国方案和工程实践。到2035年,大中型水电装机3.6亿千瓦,增机扩容超过1亿千瓦,小水电装机0.8亿千瓦、1.0亿千瓦,抽水蓄能装机超过1.2亿千瓦,水电总装机容量达到7亿千瓦左右。

2050年前后,全面建成十四大水电综合能源基地;国际合作继续深入,为全球水电和高比例非化石能源发展贡献中国智慧。到2050年,水电总装机容量达到8亿千瓦左右。

发展路径。1.形成跨越式发展非化石能源社会共识。党的十九大报告提出,要“加快建立绿色生产和消费的法治制度和政策导向,建立健全绿色低碳循环发展的经济体系”。能源生产和消费革命的基本方向是清洁低碳、安全高效。从世界能源转型变革的历史轨迹看,科技创新和市场力量引领了美国的能源革命,气候变化推动了德国的能源转型,空气污染促使英国的能源结构调整,能源危机和突发危机改变了日本的能源走向;从世界能源发展趋势研判,世界各国根据其自身的国情,围绕“清洁低碳、安全高效”这个核心,呈现出多元化发展的阶段性特征,但就主方向来说,构建高比例非化石能源体系是世界各国追求的终极目标。

中国能源发展历程起主导作用的是保障有效供给和保障能源安全,党的十九大报告对新时代社会主要矛盾转化的论断,无疑将对

中国能源革命方向起到定海神针的作用。中国能源结构能否从煤炭为主阶段,跨越油气为主阶段,以“中国速度”完成高比例非化石能源的发展目标,实现弯道超车,必然成为能源革命的主题,是能源工作者的历史使命,更需要凝聚全社会的共识。

二是强化高比例可再生能源目标引导机制。一是落实包括水电、新能源在内的可再生能源配额制,修改完善《可再生能源法》,建立全国各省市可再生能源义务分担机制;制定全社会长、中、短期用电量中的可再生能源电量比重规划指标和各省(自治区、直辖市)的可再生能源配额指标,完善考核机制。

二是强化高比例可再生能源目标引导机制。一是落实包括水电、新能源在内的可再生能源配额制,修改完善《可再生能源法》,建立全国各省市可再生能源义务分担机制;制定全社会长、中、短期用电量中的可再生能源电量比重规划指标和各省(自治区、直辖市)的可再生能源配额指标,完善考核机制。

二是进一步推动绿色电力证书交易机制深入实施。配合可再生能源配额制的实施,完善现有绿色证书制度,引入强制性绿色证书交易制度,发挥“证书”的“价格发现”功能,以市场为导向,助力可再生能源的技术进步,同步解决新能源的定额补贴问题和水电的经济性问题。

三是深化电力市场和电价形成机制改革。构建全国电力交易体系,推进跨省区电力交易;推动煤电深度调峰和逐步退坡机制;完善辅助服务市场,推动水电扩容深度调峰、流域水风光互补和抽水蓄能电价形成机制改革。

四是进一步完善绿色金融体系,为水电等可再生能源开发提供绿色金融支持,降低融资成本、提升水电的市场竞争力。

五是建立可再生能源电力认证标准及标识制度,实施可再生能源电力消费认证,助推全社会绿色电力消费的积极性。

3.创新流域水电梯级综合管理运行体系。一是理顺管理体系,加强流域管理法规建设。统筹多部门、多业主的多头管理模式,形成统一高效的防洪、发电及生态调度和流域安全监控的管理体系。通过建立健全流域管理法规体系和技术标准等制度,从多方位、多角度提升流域管控水平。

二是适应电力市场改革,研究探索流域统一调度,统一参与电力市场竞争的体制机制改革;持续推动抽水蓄能电站建设,助力智能电网发展;建立和巩固中国绿色水电标准,深度参与国际清洁低碳和可再生能源发展治理体系重构,为世界可再生能源发展提供中国方案和工程实践。到2035年,大中型水电装机3.6亿千瓦,增机扩容超过1亿千瓦,小水电装机0.8亿千瓦、1.0亿千瓦,抽水蓄能装机超过1.2亿千瓦,水电总装机容量达到7亿千瓦左右。

2050年前后,全面建成十四大水电综合能源基地;国际合作继续深入,为全球水电和高比例非化石能源发展贡献中国智慧。到2050年,水电总装机容量达到8亿千瓦左右。

发展路径。1.形成跨越式发展非化石能源社会共识。党的十九大报告提出,要“加快建立绿色生产和消费的法治制度和政策导向,建立健全绿色低碳循环发展的经济体系”。能源生产和消费革命的基本方向是清洁低碳、安全高效。从世界能源转型变革的历史轨迹看,科技创新和市场力量引领了美国的能源革命,气候变化推动了德国的能源转型,空气污染促使英国的能源结构调整,能源危机和突发危机改变了日本的能源走向;从世界能源发展趋势研判,世界各国根据其自身的国情,围绕“清洁低碳、安全高效”这个核心,呈现出多元化发展的阶段性特征,但就主方向来说,构建高比例非化石能源体系是世界各国追求的终极目标。

中国能源发展历程起主导作用的是保障有效供给和保障能源安全,党的十九大报告对新时代社会主要矛盾转化的论断,无疑将对

中国能源革命方向起到定海神针的作用。中国能源结构能否从煤炭为主阶段,跨越油气为主阶段,以“中国速度”完成高比例非化石能源的发展目标,实现弯道超车,必然成为能源革命的主题,是能源工作者的历史使命,更需要凝聚全社会的共识。

二是强化高比例可再生能源目标引导机制。一是落实包括水电、新能源在内的可再生能源配额制,修改完善《可再生能源法》,建立全国各省市可再生能源义务分担机制;制定全社会长、中、短期用电量中的可再生能源电量比重规划指标和各省(自治区、直辖市)的可再生能源配额指标,完善考核机制。

二是进一步推动绿色电力证书交易机制深入实施。配合可再生能源配额制的实施,完善现有绿色证书制度,引入强制性绿色证书交易制度,发挥“证书”的“价格发现”功能,以市场为导向,助力可再生能源的技术进步,同步解决新能源的定额补贴问题和水电的经济性问题。

三是深化电力市场和电价形成机制改革。构建全国电力交易体系,推进跨省区电力交易;推动煤电深度调峰和逐步退坡机制;完善辅助服务市场,推动水电扩容深度调峰、流域水风光互补和抽水蓄能电价形成机制改革。

四是进一步完善绿色金融体系,为水电等可再生能源开发提供绿色金融支持,降低融资成本、提升水电的市场竞争力。

五是建立可再生能源电力认证标准及标识制度,实施可再生能源电力消费认证,助推全社会绿色电力消费的积极性。

3.创新流域水电梯级综合管理运行体系。一是理顺管理体系,加强流域管理法规建设。统筹多部门、多业主的多头管理模式,形成统一高效的防洪、发电及生态调度和流域安全监控的管理体系。通过建立健全流域管理法规体系和技术标准等制度,从多方位、多角度提升流域管控水平。

二是适应电力市场改革,研究探索流域统一调度,统一参与电力市场竞争的体制机制改革;持续推动抽水蓄能电站建设,助力智能电网发展;建立和巩固中国绿色水电标准,深度参与国际清洁低碳和可再生能源发展治理体系重构,为世界可再生能源发展提供中国方案和工程实践。到2035年,大中型水电装机3.6亿千瓦,增机扩容超过1亿千瓦,小水电装机0.8亿千瓦、1.0亿千瓦,抽水蓄能装机超过1.2亿千瓦,水电总装机容量达到7亿千瓦左右。

2050年前后,全面建成十四大水电综合能源基地;国际合作继续深入,为全球水电和高比例非化石能源发展贡献中国智慧。到2050年,水电总装机容量达到8亿千瓦左右。

二是强化高比例可再生能源目标引导机制。一是落实包括水电、新能源在内的可再生能源配额制,修改完善《可再生能源法》,建立全国各省市可再生能源义务分担机制;制定全社会长、中、短期用电量中的可再生能源电量比重规划指标和各省(自治区、直辖市)的可再生能源配额指标,完善考核机制。

二是进一步推动绿色电力证书交易机制深入实施。配合可再生能源配额制的实施,完善现有绿色证书制度,引入强制性绿色证书交易制度,发挥“证书”的“价格发现”功能,以市场为导向,助力可再生能源的技术进步,同步解决新能源的定额补贴问题和水电的经济性问题。

三是深化电力市场和电价形成机制改革。构建全国电力交易体系,推进跨省区电力交易;推动煤电深度调峰和逐步退坡机制;完善辅助服务市场,推动水电扩容深度调峰、流域水风光互补和抽水蓄能电价形成机制改革。

四是进一步完善绿色金融体系,为水电等可再生能源开发提供绿色金融支持,降低融资成本、提升水电的市场竞争力。

五是建立可再生能源电力认证标准及标识制度,实施可再生能源电力消费认证,助推全社会绿色电力消费的积极性。

3.创新流域水电梯级综合管理运行体系。一是理顺管理体系,加强流域管理法规建设。统筹多部门、多业主的多头管理模式,形成统一高效的防洪、发电及生态调度和流域安全监控的管理体系。通过建立健全流域管理法规体系和技术标准等制度,从多方位、多角度提升流域管控水平。

二是适应电力市场改革,研究探索流域统一调度,统一参与电力市场竞争的体制机制改革;持续推动抽水蓄能电站建设,助力智能电网发展;建立和巩固中国绿色水电标准,深度参与国际清洁低碳和可再生能源发展治理体系重构,为世界可再生能源发展提供中国方案和工程实践。到2035年,大中型水电装机3.6亿千瓦,增机扩容超过1亿千瓦,小水电装机0.8亿千瓦、1.0亿千瓦,抽水蓄能装机超过1.2亿千瓦,水电总装机容量达到7亿千瓦左右。

2050年前后,全面建成十四大水电综合能源基地;国际合作继续深入,为全球水电和高比例非化石能源发展贡献中国智慧。到2050年,水电总装机容量达到8亿千瓦左右。

发展路径。1.形成跨越式发展非化石能源社会共识。党的十九大报告提出,要“加快建立绿色生产和消费的法治制度和政策导向,建立健全绿色低碳循环发展的经济体系”。能源生产和消费革命的基本方向是清洁低碳、安全高效。从世界能源转型变革的历史轨迹看,科技创新和市场力量引领了美国的能源革命,气候变化推动了德国的能源转型,空气污染促使英国的能源结构调整,能源危机和突发危机改变了日本的能源走向;从世界能源发展趋势研判,世界各国根据其自身的国情,围绕“清洁低碳、安全高效”这个核心,呈现出多元化发展的阶段性特征,但就主方向来说,构建高比例非化石能源体系是世界各国追求的终极目标。

中国能源发展历程起主导作用的是保障有效供给和保障能源安全,党的十九大报告对新时代社会主要矛盾转化的论断,无疑将对

中国能源革命方向起到定海神针的作用。中国能源结构能否从煤炭为主阶段,跨越油气为主阶段,以“中国速度”完成高比例非化石能源的发展目标,实现弯道超车,必然成为能源革命的主题,是能源工作者的历史使命,更需要凝聚全社会的共识。

二是强化高比例可再生能源目标引导机制。一是落实包括水电、新能源在内的可再生能源配额制,修改完善《可再生能源法》,建立全国各省市可再生能源义务分担机制;制定全社会长、中、短期用电量中的可再生能源电量比重规划指标和各省(自治区、直辖市)的可再生能源配额指标,完善考核机制。

二是进一步推动绿色电力证书交易机制深入实施。配合可再生能源配额制的实施,完善现有绿色证书制度,引入强制性绿色证书交易制度,发挥“证书”的“价格发现”功能,以市场为导向,助力可再生能源的技术进步,同步解决新能源的定额补贴问题和水电的经济性问题。

三是深化电力市场和电价形成机制改革。构建全国电力交易体系,推进跨省区电力交易;推动煤电深度调峰和逐步退坡机制;完善辅助服务市场,推动水电扩容深度调峰、流域水风光互补和抽水蓄能电价形成机制改革。