

吉林长春：推进CO₂ 储能、压缩空气储能等项目建设，探索液流电池等技术示范应用

9月30日，长春市科学技术局发布《长春市碳达峰碳中和科技创新行动方案》，通过实施能源绿色低碳转型科技支撑行动等11项专项行动，推动高质量如期实现碳达峰。

文件提出，将储能技术创新研究作为重点任务之一：推进二氧化碳储能、压缩空气储能、电化学储能等大容量新兴储能项目建设；探索超级电容储能、新能相变储能材料及混合储能技术、液流电池等技术的示范应用。

以下为原文：

长春市碳达峰碳中和科技创新行动方案

一、指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大、二十大精神和习近平总书记视察吉林重要讲话重要指示精神，立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，落实“一主六双”高质量发展战略和创新驱动发展战略，聚焦能源、工业、城乡建设、交通、负碳等重点领域关键核心技术，创新科研攻关体制机制，构建市场导向的碳达峰碳中和技术创新体系，推动低碳前沿技术研究和产业迭代升级，抢占碳达峰碳中和技术制高点，推动经济社会发展建立在资源高效利用和绿色低碳发展的基础之上，积极稳妥推进长春市如期实现碳达峰碳中和目标。

二、主要目标

到2025年，绿色低碳技术研发和推广应用取得新进展，绿色低碳技术创新体系初步构建，绿色创新驱动发展能力显著增强，重点产业、主体绿色创新水平显著提高，支撑单位地区生产总值二氧化碳排放完成省下达任务目标、单位地区生产总值能源消耗完成省下达任务目标和非化石能源消费比重完成省下达任务目标，为2030年前碳达峰奠定坚实基础。

展望2030年，绿色低碳技术取得关键突破，绿色低碳技术创新体系不断完善，可再生能源、储能、氢能、CCUS、生态碳汇等关键核心技术达到国内先进水平，推动单位地区生产总值二氧化碳排放比2005年下降65%以上和非化石能源消费比重完成省下达任务目标，高质量支撑我市如期实现碳达峰。

三、重点任务

（一）能源绿色低碳转型科技支撑行动

聚焦一个目标、打造两个区域、完善三张网络、实施十大工程创建一个基地的能源发展总体思路，立足我市资源禀赋，坚持先立后破，抓好化石能源清洁高效利用，推动可再生能源多元发展，打造智慧高效能源系统，构筑清洁、安全、高效的能源保障体系。加强能源先进技术研发应用，完善适应碳达峰碳中和目标的能源科技创新体系建设。抓住绿色、低碳、智能发展的战略方向，加强氢能制储运用、高性能燃料电池、生物质能利用、“互联网+”智慧能源、大容量储能、CCUS技术、高效太阳能发电和大容量发电等新能源发电技术研发、引进和应用，推动技术成果转化，以技术进步带动产业转型升级。

专栏1 能源绿色低碳转型支撑技术

风光新技术。提高风光资源预测准确度和风光发电功率预测精度，提升风电、光伏发电主动支撑能力和适应电力系统扰动的能力；探索高效硅基光伏电池、钙钛矿太阳能电池等新一代高效低成本光伏电池制备及产业化生产技术，研发光伏逆变器及绝缘栅双极型晶体管等新型太阳能光伏组件，研发、推动太阳能光伏板提效降耗新技术及光伏-光热-地热集成冷热电联供技术，研发仿生减反光电技术。

生物质多元化利用技术。加快秸秆燃料生产，推进生物质颗粒加工技术工艺的研发试验、应用与产业化；统筹规划生物质天然气技术研发应用与项目建设，形成并入城市燃气管网以及车辆用气、锅炉燃料、发电等多元应用模式。

氢能技术。围绕“两大基地，一条走廊”建设，将长春打造成氢能产业创新研发、装备制造、商业应用基地。加大

氢能技术研发力度，力争在PEM制氢、燃料电池核心技术领域实现自主可控。利用氢能发展绿色合成氨、绿色甲醇、绿色炼化等下游产业。

储能技术。围绕支撑新型电力系统的技术和装备需求，推动储能理论和关键材料、单元、模块中的短板技术攻关，加快实现核心技术自主化，推动电化学储能安全技术研究；坚持技术多元化，推动锂离子电池等相对成熟储能技术成本持续下降和商业化规模应用；推进二氧化碳储能、压缩空气储能、电化学储能、光热机组、抽水蓄能等大容量新兴储能项目建设；探索飞轮储能、大容量新型熔盐储能装置、超级电容储能、新能相变储能材料及混合储能技术、液流电池等技术的示范应用，开展储氢、储热及其他创新储能技术的研究和示范应用。

智能电网。围绕提升供电能力智能化水平，积极探索和研究源网荷储协同规划技术、高比例新能源电网运行控制技术、多级电网和高比例分布式电源配网形态与管控体系构建与运行技术、多元融合的电力设备全景态势感知技术、电力系统仿真与高效运行技术、交直流混合配网技术，支撑建设强健有序、灵活可靠的配电网以及长春市电网建设和供电能力提升工程建设，推动支持清洁供暖的农网升级改造。

（二）低碳与近零碳工业流程再造技术突破行动

针对我市钢铁、石化化工、有色、建材等高能耗行业低碳发展要求，以原料燃料替代、短流程制造和低碳技术集成耦合为核心，引领资源的循环利用。瞄准产品全生命周期碳排放降低，加强高品质工业产品生产和循环经济关键技术研发。对高碳工业实施全流程清洁化、循环化、低碳化改造，推进传统制造业低碳转型。在重点行业推广先进、适用的绿色生产技术和装备，提高产业基础高级化、产业链现代化水平。积极应用物联网、大数据和云计算等信息技术，建立绿色供应链管理体系。以绿色产品、绿色工厂、绿色园区、绿色供应链为重点，着力构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。

专栏2 低碳零碳工业流程再造技术

低碳零碳钢铁。支持企业在原料脱碳、工艺技术清洁改造、全流程节能等环节的科技创新，鼓励发展短流程炼钢。研发高炉低碳炼铁技术、智慧高炉技术、全废钢电炉流程集成优化技术、钢-渣一体化联产技术、高品质生态钢铁材料制备技术，探索开展氢冶金、二氧化碳捕集利用一体化等试点示范。

低碳零碳建材。重点支持低钙高胶凝性水泥熟料技术、水泥窑燃料替代技术、少熟料、无熟料水泥生产技术、水泥窑富氧燃烧技术、绿色氢能煅烧水泥熟料等技术研发应用。支持玻璃行业研发玻璃熔窑利用氢能成套技术及装备、浮法玻璃工艺流程再造技术、玻璃熔窑窑外预热工艺及成套技术与装备、大型玻璃熔窑大功率“火-电”复合熔化等技术，加快先进适用节能低碳技术产业化应用，重点发展非金属材料、复合材料、高分子材料、石墨烯和新型建材等领域。

低碳零碳化工。推进催化裂化装置余热发电技术、催化裂化机组提效改造、临氢系统压缩机运行优化等技术研发应用。鼓励研发可再生能源规模化制氢技术、原油炼制短流程技术、多能耦合过程技术、绿色生物化工技术、合成气一步法制烯烃、乙醇等短流程合成等技术。推动自主化成套大型空分、大型空压增压机、大型煤气化炉示范应用。二氧化碳基高分子材料等前沿技术开发应用，充分利用绿电资源，做足绿电化工产业。

低碳零碳有色。重点支持氧化铝冷料预热、铝电解惰性阳极、无碳无氟铝电解替代等技术研发应用。努力研发高质量阳极技术、数字化智能电解技术、多金属回收等一批共性关键技术。支持连续铜冶炼技术，生物及湿法冶金新流程技术、氨法炼锌、海绵钛颠覆性制备等技术研发。

资源循环利用与再制造。推动能量梯级利用技术、水资源循环利用技术，余压余热利用技术、废气废液废渣资源化利用等技术在企业中的应用。重点支持废旧物资高质循环利用、含碳固废高值材料化与低碳资源化利用、共伴生矿产资源及尾矿综合利用、重型装备智能再制造、大掺量固废协同等技术的研发。

（三）城乡建设低碳零碳技术攻关行动

围绕城乡建设领域绿色低碳转型、农业领域固碳减排与稳定生产协同发展的目标，以“一核、两翼、三圈、多带”的都市圈空间布局为依托，打造国家城乡融合发展试验区，重点关注脱碳减排和节能增效，大力推进低碳可持续发展技术研发与示范应用。推进绿色低碳城镇、乡村、社区建设、运行等环节绿色低碳技术体系研究。针对长春市严寒气候区特点，推进既有建筑节能改造和建筑能效提升，加强建筑拆除及回用关键技术研发。

专栏3 城乡建设低碳零碳技术

光储直柔供配电。重点支持光储直柔供配电关键设备与柔性化技术、建筑光伏一体化技术体系、区域-建筑能源系统源网荷储用技术及装备、直流输配电多电压等级协同控制等关键技术研发，研发大容量高效率的直流变压器、IGBT逆变器、功率晶体管等电能变换装置。

建筑高效电气化。研究面向不同类型建筑需求的蒸汽、生活热水和炊事高效电气化替代技术和设备，推动以电力消费为核心的建筑能源消费体系关键技术研究；研发直流供能装备以及建筑环境零碳控制系统，不断扩大新能源在建筑电气化中的使用。

热电协同。支持新能源、火电与工业余热区域联网、长距离集中供热技术、高能效及多模式热泵供热技术、清洁能源互补建筑高效利用等技术研发，推进电-热-储耦合供能关键技术及装备研发。

低碳建筑材料与规划设计。重点支持建材循环利用技术及装备、各种新建零碳建筑规划、设计、运行技术和既有建筑的低碳改造成套技术研发。研发适宜严寒气候区的外墙保温产品和技术，推进BIM技术在建筑全生命周期的集成与深入应用、物联网、大数据、人工智能等技术在建筑运维能源管理方面的集成应用、与建筑同寿命的外围维护结构高效保温体系的应用。

装配式建筑技术。研究装配式混凝土结构、钢结构、木结构的高度集成与高效装配的技术和建造体系，研究不同结构住宅建筑设计理论、方法和关键技术；研究装配式建筑标准化、集成化，促进装配式装修与装配式建筑深度融合，推行整体卫浴和厨房等模块化部品应用技术，建立多专业集成的部品部件库。

农业农村减排技术。重点支持保护性耕作结合平衡施肥固碳减排技术、农业机械作业部件节能降耗技术、大田农业装备智能控制技术、畜禽养殖圈舍结构设计环节优化减碳技术、秸秆五化处理优化及高质量还田、离田技术与装备等研发应用。

（四）交通低碳零碳技术攻关行动

围绕交通领域绿色低碳转型目标，结合我市寒地气候特征，以新能源载运装备、基础设施能源自洽系统和绿色物流运输技术为重点，积极推动新能源载具技术装备攻关，研究建设智能化交通基础设施，攻关交通领域新能源应用与可再生合成燃料等低碳前沿技术，突破新能源载运装备、绿色智慧交通等关键装备与技术。

专栏4 交通低碳零碳技术

新能源载运技术装备。开展低碳能源在载运工具和作业机械等装备上的应用技术研发，研发适宜严寒地区的高性能智能化电动汽车、氢燃料电池车及轨道交通牵引供电等技术装备；加强耐低温的新能源汽车、动力电池、智能电网、新型储能等关键技术。

绿色智慧交通基础设施。重点支持适宜严寒地区的交通专用及非碳基能源系统、分布式能源自洽及多能变换技术、源—网—荷—储协同的交通电气化技术、交通能源互联网技术、基础设施分布式光伏发电设备及并网等技术研究，推进耐低温无线充电、自动无人充换电等充换电站新技术研发应用。

智慧交通深度融合技术。加快交通运输与CIM平台互联互通，突破研发车路信息交互、高精度时空服务、智能计算平台等技术；依托“一汽”研发平台，积极探索无人驾驶技术在物流车、智慧高速公路、景区车、消防车等不同新能源车辆上的应用。

智能绿色物流运输技术。研发推广车辆运行监控、5G自动化倒运车、无人机、自动导引车、智能穿梭车等创新运输设备；开展多式联运智能协同与集成等技术研究，推进发展多式联运“一单制”联运服务模式。

（五）负碳及二氧化碳等温室气体减排技术能力提升行动

围绕我市碳中和愿景下对负碳技术的研发需求，聚焦碳捕集利用与封存（CCUS）、非二氧化碳温室气体减排与替代、生态系统固碳与黑土固碳增汇三个重点方向，着力提升负碳及二氧化碳等温室气体减排技术创新能力。

专栏5 温室气体减排技术攻关行动

CCUS技术。聚焦碳捕集与利用，提升CCUS技术的全生命周期能效，探索CCUS与工业流程耦合技术及示范，开展区域封存潜力评估，在火电、建材、化工、水泥、钢铁等行业进行CO₂ 捕集利用技术转化应用。

非二氧化碳温室气体减排与替代技术。研究二氧化碳温室气体监测与核算技术，研发分布式热电联供、甲烷重整及制氢等能源及废弃物领域甲烷回收利用技术，研发氧化亚氮热破坏等工业氧化亚氮及含氟气体的替代、减量和回收技术，研发反刍动物低甲烷排放调控技术等农业非二氧化碳温室气体减排技术。

生态系统固碳与黑土固碳增汇技术。统筹推进国土空间规划和用途管控，开发森林、草原、湿地、农田、土壤、冻土等陆地生态系统固碳作用，评估现有自然碳汇能力和人工干预增强碳汇潜力，加强黑土地保护性耕作与耕地质量保护提升技术等。

（六）前沿颠覆性低碳技术创新行动

重点开展新一代光伏电池、催化制氢、新型电力系统、布雷顿循环发电、前沿储能、电力转换、二氧化碳高值化利用、直接空气二氧化碳捕集与分离等方向机制、方法与技术研究。建立前沿和颠覆性技术的预测、发现和评估预警机制，定期更新碳中和前沿颠覆性技术研究部署。

专栏6 前沿和颠覆性低碳技术

新型高效光伏电池技术。研究高效薄膜电池、叠层电池等基于新材料和新结构的光伏电池新技术。

新型绿色氢能技术。研究基于合成生物学、太阳能直接制氢等绿氢制备技术；研究超低能耗的新型低温液态储氢技术。

新型电力系统技术。新型电力系统高性能计算技术，新型电力系统边缘计算技术，新型电力系统数字孪生技术，基于区块链、P2P的新型电力系统能源交易技术，100%可再生能源电网规划与运行技术。

前沿储能技术。研发储备钠离子电池、液态金属电池、固态锂离子电池、金属空气电池、锂硫电池等高能量密度储能技术；研究能量效率高、响应速度快、不受地理位置限制的CO₂ 及其混合物为压缩工质的新型气体储能技术。

电力多元高效转换技术。研究将电力转换成热能、光能，以及利用电力合成燃料和化学品技术，实现可再生能源电力的转化储存和多元化高效利用。

二氧化碳高值化转化利用技术。研究基于生物制造的二氧化碳转化技术，构建光—酶与电—酶协同催化、细菌/酶和无机/有机材料复合体系二氧化碳转化系统，制备淀粉、乳酸、乙二醇等化学品；研究以水、二氧化碳和氮气等为原料直接高效合成甲醇等绿色可再生燃料的技术。

空气中二氧化碳直接捕集与分离技术。加强空气中直接捕集二氧化碳技术理论创新，研发高效、低成本的空气中二氧化碳直接捕集技术、基于膜法气体分离方式的高效二氧化碳捕集技术，开发低成本、高通量、高选择性的吸附吸收材料，研发能够快速装载和卸载吸附剂的相关设备。

高效绿色抗污净化技术。针对污水处理领域的碳减排技术需求，研究水处理过程中分离膜的降耗延寿方法，研发基于聚芳醚砜的高性能绿色抗污净化技术，研制抑菌抗菌、抗污染、高性能的超滤分离膜。

（七）先进技术成果转化与示范行动

加强科技成果转化，推进绿色技术交易中心，保障科技成果转化服务体系完善，跟进建设绿色低碳技术和产品检测、评估、认证体系，赋予科研人员职务科技成果所有权或长期使用权，重点攻克氢能全产业链相关技术，推动氢制备、氢储运、氢加注等核心技术成果转化。

专栏7 低碳零碳技术示范应用

推进绿色技术交易中心建设。建立绿色技术转移、交易和产业化服务平台，支持企业承担国家和省绿色低碳重大科技项目，鼓励设施、数据等资源开放共享。完善绿色技术全链条转移转化机制，加快创新成果转化。完善绿色技术交易市场化体系，推进技术转移中心、技术产权交易所的建立，推进企业孵化、知识产权服务、第三方检测认证等机构

市场化改革。

完善绿色低碳技术和产品检测、评估、认证体系。推进绿色低碳技术和产品检测标准化，完善绿色低碳技术和产品检测、评估、认证体系。积极落实企业科技成果转化奖励政策，对在技术创新、成果转化等方面做出重大贡献的人员及团队进行奖励。

建立健全科研成果权利保护机制。对科研成果产权保护工作进行权责细分，由政府部门统筹推进全市绿色技术科研成果权利保护工作，赋予科研人员职务科技成果所有权或长期使用权，开展经营性领域技术入股改革，提高科研人员成果转化收益分享比例。

推动氢能全产业链相关技术成果转化。针对能源绿色低碳转型的迫切需求，加强氢能全产业链相关技术研发投入力度，着力解决氢制备、氢储运、氢加注、氢燃料电池及关键零部件、氢电安全等一批关键核心技术和产品，加强与长春市各高校及科研院所的合作，共同推动氢能相关科技成果转化。

（八）碳达峰碳中和管理决策支撑行动

立足节能减碳，研究长春市碳达峰碳中和目标与经济社会发展相互影响和规律等重大问题。开展碳减排技术预测和评估体系建设，加大二氧化碳排放核算技术、新型储能技术与资源循环利用技术研发力度，部署低碳前沿技术研究，推广减污降碳技术，建设低碳发展研究与决策支持平台等，为长春市碳达峰碳中和工作提供决策支撑。

专栏8 管理决策支撑技术体系

开展碳减排技术预测和评估体系建设。加强科技创新对碳排放监测、计量、核查、核算、认证、评估、监管以及碳汇的技术体系和标准体系建设的支撑保障，根据实际情况，编制并制定符合长春市气候治理及碳排放的相关规则和标准。

二氧化碳排放核算技术。加强科技创新对健全二氧化碳排放核算方法体系的支撑保障，加强高精度温室气体排放因子研究与标准参考数据库建设，加强先进碳排放测量和计量方法应用，开发企业、园区、城市和重点行业等层面碳排放核算和测量技术，研究直接排放、间接排放和全生命周期排放的标准与适用范围。

建立低碳发展研究与决策支持平台。研究与长春市经济社会发展需求相协调，与生态文明建设目标协同的气候治理策略和路径。开发基于新兴信息技术的碳达峰碳中和综合决策支撑模型，评估相关技术大规模应用的社会经济影响与潜在风险。

碳达峰碳中和科技发展评估报告。评估科技创新对实现碳达峰碳中和的支撑引领作用，动态评估市内外碳达峰碳中和和科技发展对社会经济和气候治理的影响。

（九）碳达峰碳中和能力与人才协同增效行动

推动我市绿色低碳创新基地建设和创新人才培养，加强项目、基地、人才协同，推动组建碳达峰碳中和产学研创新联盟，推进低碳先进技术的研发和应用，深入推进新能源、储能、氢能、碳减排、碳汇、碳排放权交易等学科建设和人才培养，建立面向实现碳达峰碳中和目标的可持续人才队伍，以技术进步带动产业转型升级。

专栏9 碳达峰碳中和创新项目、基地和人才

建立科技创新项目支持体系。在可再生能源、零碳材料、新能源汽车、碳捕集与碳封存等方向实施一批重点专项，充分加大低碳科技创新的支持力度。

建立技术创新研发机构。引导重点企业、高校、科研院所共同建设国家重点实验室、国家技术创新中心、国家工程研究中心等研究机构，通过合作开发、技术入股等方式，联合承担各类绿色低碳科技研发项目。

建立碳达峰碳中和人才培养体系。实施“长春英才”高层次人才引进培养计划，集聚一批绿色低碳转型发展方向的海内外领军人才、高层次人才和创新团队，打造服务“双碳”目标的人才队伍。

（十）绿色低碳头部企业孵化行动

破解长春市绿色低碳企业技术瓶颈，提升重点产业链核心竞争力。鼓励绿色低碳企业孵化进程推进，实施领军型龙头企业培育行动，加强源头性科学技术供给。遴选绿色低碳科技企业，构建科技企业梯度培育体系，建设绿色低碳技术验证服务平台，推动绿色低碳产业集群化发展。

专栏10 低碳科技企业培育与服务

实施领军型龙头企业培育行动。鼓励一汽集团、中车长客、长光卫星等重点企业承担国家重大绿色低碳科技项目，支持建设汽车、装备制造、光电信息等国家重点实验室、工程（技术）研究中心、产业创新中心，解决“卡脖子”技术难题。

遴选培育绿色低碳科技企业。按照“低碳”“零碳”“负碳”分类筛选和发布绿色低碳科技企业，发展以成果转化为导向的科技产业园，开展梯度培育和差异扶持。

强化绿色低碳科技公共服务平台。支持龙头企业、科研院所建设线上线下相结合的科技成果转化应用服务平台，开放技术资源，为行业提供面向重点领域提供咨询、检测、评估、认定、培训等。

（十一）低碳技术开放合作行动

围绕实现全球碳中和愿景与共识，持续深化低碳科技创新领域国内外合作，深度参与省内外绿色低碳创新合作，组织实施碳中和国际科技创新合作计划，开展碳达峰碳中和技术研发与示范合作，支撑构建碳达峰碳中和发展人类命运共同体。

专栏11 碳达峰碳中和国际国内合作

加强区域合作。主动融入“一带一路”建设，立足区位优势，积极打造中蒙俄经济走廊，积极参与吉浙对口合作，参与吉林省与东北亚相关国家和辽宁、黑龙江、内蒙古等省份在绿色技术、绿色装备、清洁能源等方面的交流与合作，积极推动长春市绿色低碳技术及产品“走出去”，并促进带动长春周边城市多层次、多方位合作。

加强与长春现代化都市圈其他城市及对口城市的国内科技合作。以与杭州、天津对口合作为基点，融入京津冀、长三角城市群，深化与成渝城市群、粤港澳大湾区的科技合作交流，加强与西咸、郑汴洛等区域以及哈长城市群等东北地区主要城市的科技创新合作，共同推动绿色低碳技术的发展。

搭建多层次、多渠道国际国内创新合作平台。促进中外高校与长春市各重点高校、科研院所和企业间开展高水平的科技合作与交流。以生态优先、绿色低碳的高质量发展道路为中心，加强长春市在技术、方案、标准等方面的合作，促进创新要素的双向流动。

积极引进国内外先进绿色技术。鼓励绿色技术持有方通过技术入股、合作设立企业等方式长春市内转化落地，支持有条件的园区建设国际合作生态园区，国外绿色技术创新企业独资或合资建设绿色技术创新“园中园”。鼓励长春市各高校、科研机构及企业引进海外关键技术和研发团队。

四、保障措施

（一）强化组织领导

协调全市做好碳达峰碳中和工作，建立市级部门协同配合、上下机构联动、周边地市互动的推进机制，统筹研究、协调解决规划实施中的重大问题、重大事项；加强对各项工作的组织领导、整体部署和系统推进，突出重点，大胆创新，推动项目、人才、资金、数据等要素一体化配置，加快推动绿色低碳科技革命。

（二）加强政策保障

积极争取国家及吉林省对长春市发展的财政资金支持，建立健全稳定的环境治理财政资金投入机制；加强科技创新对碳排放从监测到监管整个流程的技术体系和标准体系建设的支撑保障，健全长春市绿色低碳技术标准体系；加大建立健全人才政策体系的政策服务力度，制定落实促进人才优先发展的保障政策。

（三）坚持跟踪评价

按照“五化”工作原则，明确责任主体和进度要求，持续深化标准化工作改革，完善标准化管理体制机制，对碳达峰、碳中和工作成效突出的地区、单位和个人按规定给予表彰奖励，对未完成碳排放控制目标的地区和部门依法依规通报批评和约谈问责，建立动态调整机制，积极接受干部群众监督，确保评价结果客观公正。

（四）促进宣传引导

深入宣传习近平生态文明思想，充分利用多种渠道加大政策法规的解读和宣传，营造全社会共同推进双碳目标的良好环境，及时报道双碳相关科创进展和成效，广泛宣传绿色低碳示范单位的好经验、好做法，充分发挥科技创新的引领效应，推广绿色低碳生活方式，引导各社会主体履行社会责任并推进经济社会发展的系统性变革。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/216148.html>