

长沙市发展和改革委员会文件

长发改能源〔2021〕245号

长沙市发展和改革委员会 关于印发《长沙市“十四五”电力发展规划》的 通知

各区县（市）人民政府，市直机关有关部门，有关电力企业：

《长沙市“十四五”电力发展规划》已经市人民政府同意，现印发给你们，请认真组织实施。

长沙市发展和改革委员会

2021年12月31日



长沙市“十四五”电力发展规划

目 录

前 言.....	4
第一章 电力发展基础.....	5
一、“十三五”电力发展成就.....	5
二、“十四五”电力发展环境.....	7
三、“十四五”电力需求预测.....	10
第二章 指导思想、原则和目标.....	11
一、指导思想.....	11
二、基本原则.....	11
三、发展目标.....	12
第三章 重点任务.....	15
一、以开源增储为抓手，积极推动电力碳达峰新进程.....	15
二、以强网保供为核心，持续提升电网现代化新水平.....	16
三、以低碳转型为方向，推动形成电力消费新格局.....	19
四、以数字创新为驱动，着力赋能城市现代化新品位.....	21
五、以惠企利民为根本，切实提升“获得电力”新高度.....	22
第四章 环境影响评价.....	24
一、环境影响分析.....	24

二、预防减轻措施.....	24
三、环境可行性.....	27
第五章 保障措施.....	27
一、加强组织领导，建立规划实施机制.....	27
二、加强统筹衔接，建立项目协调机制.....	27
三、加强政策支持，建立监督评估机制.....	28
附表：长沙市“十四五”电力规划重大项目.....	29

前 言

“十四五”时期是长沙打造国家重要先进制造业中心、国家科技创新中心、国际文化创意中心、国家综合交通枢纽中心，示范引领长株潭都市圈建设，加快创建国家中心城市，全面建设以“三高四新”为引领的现代化新长沙，奋力谱写新时代坚持和发展中国特色社会主义的长沙新篇章的重要历史时期。长沙经济社会的高质量发展，既面临能源自给能力不足和电力需求持续扩大的双重压力，又面临构建清洁低碳安全高效的现代能源体系新要求。为适应新形势和发展需要，长沙“十四五”时期电力发展要精准把握新发展阶段特征，围绕“碳达峰、碳中和”目标，着力构建以新能源为主体的新型电力系统，以安全保供为首要任务，着力解决电源开发问题，进一步优化电网结构，全面提升电力系统智慧化、清洁化水平。

《长沙市“十四五”电力发展规划》根据《长沙市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》和《长沙市“十四五”能源发展规划》编制。本规划重点阐述“十四五”时期长沙电力发展的指导思想和基本原则，明确主要目标和重点任务，是“十四五”电力发展的行动纲领和编制相关专项规划、布局重大电力项目的依据，规划期为 2021-2025 年。规划实施过程中，适时进行滚动调整。

第一章 电力发展基础

一、“十三五”电力发展成就

“十三五”期间，长沙积极推进电力供给侧结构性改革，全面构筑安全可靠、经济高效、灵活先进、环境友好的现代化电力系统，有力保障了长沙经济社会的快速发展。2020年全市全社会最高负荷、用电量分别达到857万千瓦、412亿千瓦时，五年平均增速分别为9.9%、10.8%。

电源结构不断优化。“十三五”期间，望城区军信环保垃圾焚烧电厂、宁乡市神仙岭风电场等电源项目相继建成，2020年全市发电总装机达到345万千瓦，较2015年增长24%。清洁能源发电装机达187万千瓦，较2015年增长35%，其中：光伏装机35万千瓦，较2015年底增长近9倍；风电装机15万千瓦，实现从无到有并迅速增长。

供电能力持续提升。大力实施长沙电网供电能力提升“三年行动计划”和“630攻坚”活动，实现电网跨越式发展。“十三五”期间新改建35千伏及以上电压等级变电站115座，新建10千伏线路3690千米、配变6266台，电网结构持续完善，变电容量实现翻番。截至2020年底，长沙电网最大供电能力提升至920万千瓦，较2015年提升47%。

储能应用率先突破。率先开展电网侧电化学储能项目试点，建成长沙电池储能电站一期示范工程，投产梨、延农、芙蓉3座储能站共计6万千瓦/12万千瓦时，其中芙蓉站为全国电网侧

首座、容量规模最大的全户内电池储能站，填补了湖南省电池储能电站空白，总容量规模全国排第6位。储能电站在电网削峰填谷和新能源消纳发挥了巨大作用，示范应用的成功经验促进了储能行业标准体系建设，赢得行业赞誉，也为长沙储能产业链发展提供了示范样板。

惠民利民更加有力。严格执行国家降价减费政策，累计减少企业用户用电成本约40亿元。推行低压居民和小微企业用电“三零”、高压客户用电“三省”，累计节约客户办电成本6.8亿元。完成137个小区“专改公”、700余个老旧小区电力改造，解决了30万余人用电难题。提前完成新一轮农网改造任务，建成了美丽乡村电网示范工程、“贫困村”电网改造升级工程和长沙县“小康电”示范县电网，农村户均配变容量由2015年的1.87千伏安提升至3.2千伏安，年均停电时间从15.2小时缩减到9.2小时，综合电压合格率达到99.895%，助力脱贫攻坚和农村小康目标顺利完成。在2020年国家营商环境指标评价中被评为全国“获得电力”指标进步最快城市。

表1 长沙市“十三五”电力发展情况

类别	指标	2015年	2020年	年均增速/增长
电力需求	全社会用电量（亿千瓦时）	247	412	10.80%
	全社会最大负荷（万千瓦）	535	857	9.90%
电源规模	总装机规模（万千瓦）	279	345	4.34%
	其中：煤电（万千瓦）	139	139	[0]
	水电（万千瓦）	135	137	[2]

类别	指标	2015 年	2020 年	年均增速/ 增长
电源规模	风电（万千瓦）	-	15	[15]
	太阳能发电（万千瓦）	4	35	[31]
	电化学储能（万千瓦）	-	6	[6]
	生物质发电（万千瓦）	0.3	12	[12]
	气电（万千瓦）	-	1	[1]
	清洁能源装机规模占比（%）	50	54	[4]
电网规模	220 千伏容载比	1.7	2	[0.3]
	110 千伏容载比	1.8	2	[0.2]
	35 千伏及以上 变电容量（万千伏安）	2321	4493	14.10%
民生服务	城市供电可靠率（%）	99.957	99.975	[0.018]
	农村供电可靠率（%）	99.826	99.895	[0.069]
	城市综合电压合格率（%）	99.975	99.999	[0.024]
	农村综合电压合格率（%）	99.852	99.895	[0.043]
	居民生活用电量（亿千瓦时）	75	127	11%
	农村户均容量（千伏安/户）	1.87	3.2	[1.33]

注：[]为五年累计增长值。

二、“十四五”电力发展环境

“十四五”时期既是推动落实能源碳达峰碳中和战略，构建以新能源为主体的新型电力系统的关键期，也是长沙加快建设国家中心城市、开启建设社会主义现代化新征程重要时期，随着能源生产消费全面变革、电力体制改革持续推进、新型基础设施建设大力实施、政企合作机制不断深入，长沙电力发展面临前所未有的机遇，必须牢牢把握这一发展窗口，聚焦民生服务

和产业发展，加快向新型电力系统转型升级，实现高质量快速发展。

一是城市新发展带来电力需求持续旺盛。“十四五”期间，长沙生产总值将保持中高速增长，电子信息、电池材料、计算机、交通运输、文化娱乐等重点行业仍将持续快速发展，电动汽车充电桩、大数据、5G网络等新基建将加快建设布局，电力内需潜力将不断释放。作为典型的能源输入城市，长沙人均用电量仅4100千瓦时，低于全国平均水平（5320千瓦时），未来还将有较大增长空间。随着能源清洁化转型持续推进，乡村振兴战略不断深入，电能终端占比、乡村电气化水平将进一步提升，预计“十四五”期间全社会用电量持续保持10%的较快增速，电力需求持续增长。

二是能源新形势推动电力系统转型升级。碳达峰碳中和进程加快推进，能源电力发展呈现出供应清洁化、终端电气化、用能高效化等新趋势和新特点，中央明确要求加快构建新型电力系统，适应能源格局的深刻调整。长沙本地能源资源禀赋不足，电力在终端能源占比较大，能源需求特别是电力供应主要依靠外部输入。新形势下长沙电力既面临自身减排压力，同时还需承接其他行业用能需求，支撑全社会减排，必须加快系统转型升级，满足大规模清洁能源、多元化用电负荷接入和高质量用电需求，提高电网承载力和安全可靠水平。

三是信息新技术助力电力发展提质提档。预计“十四五”期间分布式能源、储能、电动汽车、智能用电等技术不断更新成熟，

“大云物移智链”、5G 通信等先进信息技术将广泛应用，将进一步提升电力数字化、智能化水平，电力系统向更加智能化、互动化、高效化发展已成为必然趋势，通过数字赋能和低碳转型，提升需求侧响应能力，提高智慧能效服务水平，助力城市绿色低碳发展转型。

尽管近年来长沙电力发展取得了长足进步，但对照“双碳”目标和新型电力系统建设要求，仍面临着电力供应“紧”、新能源发展“难”、系统调节能力“弱”等一系列挑战。

一是电力供需仍处“紧平衡”。近年来，全市电力刚性需求快速增长，用电负荷呈现冬、夏“双峰”特征，峰谷差不断扩大，2020 年最大峰谷差率达到 60%。由于长沙能源对外依存度超 90%，近年来受全省电力供应能力不足等因素影响，部分区域在局部高峰负荷时段实施了有序用电。“十四五”期间，全市电力需求将保持较快增速，仍将出现局部时段电力供应偏紧现象。

二是局部供电依然有短板。长沙电网整体供电能力提升速度基本满足用电需求增长，但由于长期以来形成的历史欠账，电网发展仍然不均衡、不充分，各电压层级依然局部受限。500 千伏电网部分主变或输电通道在高峰时段存在稳定问题；220、110 千伏部分站点主变容量不足，部分线路“长藤节瓜”，高峰时段不满足“N-1”安全供电要求；10 千伏电网有效联络率不高和复杂联络并存，农村地区低电压情况依然存在。

三是有源接入带来新挑战。随着新能源、直流等大量替代常规发电机组，电动汽车、储能等有源设备广泛应用，电力系

统呈现高比例可再生能源、高比例电力电子设备、高比例外来电的“三高”特征，系统转动惯量持续下降，调频、调压能力不足，电力系统的安全稳定将面临较大挑战，电力系统亟需创新发展和技术升级。

四是电网发展进入“深水区”。随着电网建设纵深推进，重心逐步转移至核心城区，电力供需紧张、可用空间偏少、征拆交地难、电力主通道不足、环境敏感点多，属于电网建设深水区，建设环境日趋复杂。同时中心城区 10 千伏公用配电设施用地难以落地，电动汽车和 5G 基站占比逐步增大，终端电力供应问题将日益突出。

三、“十四五”电力需求预测

“十四五”期间，长沙地区生产总值增速 7%。预测到 2025 年，全市全社会最高负荷、用电量将分别达到 1400 万千瓦、660 亿千瓦时，“十四五”年均增长 10.3%、9.9%左右。

表 2 长沙市“十四五”电力需求预测

项目		2025 年电量 (亿千瓦时)	2025 年负荷 (万千瓦)
第一产业		1.5	6
第二产业	先进设备制造业	145	200
	传统制造业	85	140
	电力、燃气、水的生产和供应	66	110
	其他	14	28
第三产业	交通运输	23	55
	批发零售	35	80
	住宿餐饮	9	15
	房地产	32	65
	公共服务	45	90

	其他	14.5	36
	居民	190	575
	合计	660	1400

第二章 指导思想、原则和目标

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，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，践行“四个革命，一个合作”能源安全新战略，落实碳达峰碳中和战略导向，以电力数字化转型发展为契机，紧密围绕现代化长沙建设，对标对表国际一流城市电力系统，推动长沙电力安全可靠、优质高效、绿色低碳、智能互动，率先建成以新能源为主体的新型电力系统示范城市，实现营商环境“获得电力”指数全国领先，助推长沙经济社会高质量发展。

二、基本原则

坚持适度超前。加强前瞻性思考，大力推进电力新型基础设施建设，加快建设智慧电网，预先谋划大型电源建设和调峰电源布局，进一步提高应对突发性重大自然灾害和重大经济、社会危机的能力，满足国民经济和社会发展的需要，适当超前发展。

坚持绿色低碳。推动电力结构调整，不断提高清洁能源发电比重，促进非化石能源加速增长，推进电源多元化清洁化低碳化。鼓励全社会节能提效，着力提高终端消费电气化水平，

推进能源消费高效化减量化电气化。

坚持安全高效。强化安全底线思维，重点推进特高压建设，坚持引入外电，持续补强主干网络，分层分区优化网架，推广“新能源+储能”协调发展模式，提升新能源发电效率和电网保供能力，构建协调发展、安全高效的电力系统。

坚持民生为本。关注人民群众需要，继续实施城乡配电网升级改造、充电设施等民生工程，优化办电营商环境，深化“互联网+供电服务”，创新服务模式，提高办电效率。

坚持创新融合。率先开展新型电力系统建设示范，深化“大云物移智链”等新技术运用，推动智能感知终端差异化建设，大力推进源网荷储互动示范工程，打造高质量智慧用能示范区。

三、发展目标

到 2025 年，安全可靠电力供应模式更加完善，优化电力供应结构初具模型，清洁能源装机占比超过 60%，绿色低碳电力消费规模初见成效，消费侧与电力的多元和智慧互动模式基本完善，电力营商环境体系日趋成熟。长沙电力发展主要目标如下：

——**供应能力目标。**“十四五”期间长沙 GDP 年均增速预估 7%，为支撑“三高四新”战略实施和人民美好生活的用电需求，2025 年全社会用电量达 660 亿千瓦时，年均增长 9.9%，全社会最大负荷 1400 万千瓦，年均增长 10.3%。

——**电源结构目标。**电源总装机容量为 620 万千瓦，清洁能源装机规模占比达 63%，其中太阳能发电、生物质、风电分

别为 100 万千瓦、25 万千瓦、23 万千瓦。

——**电网发展目标。**构建以 1000 千伏特高压为核心、500 千伏立体双环、220 千伏分区互联、110 千伏互联互通的坚强主网，全面打造灵活可靠、智能自愈的一流城市电网与结构清晰、功能充足的美丽乡村电网。

——**民生服务目标。**城市和农村供电可靠率分别达到 99.993%和 99.95%，城市和农村综合电压合格率分别达到 100%和 99.99%。乡村户均配变容量达 4.0 千伏安，居民生活用电量达到 184 亿千瓦时。建设充电设施 16.1 万台。完成电能替代量 35 亿千瓦时。

至 2035 年，率先建成以新能源为主体的新型电力系统，电力行业碳排放总量达峰后稳中有降，可再生能源和“入长清洁电力”成为长沙主力电源，电力消费侧与电力互动更加多元智慧，刚柔并济的电网体系更加灵活、广泛应用。

表 3 长沙市“十四五”电力发展主要目标

类别	指标	2020 年	2025 年	年均增速
供应能力	全社会用电量（亿千瓦时）	412	660	9.90%
	全社会最大负荷（万千瓦）	857	1400	10.30%
	总装机规模（万千瓦）	345	620	12%
电源结构	清洁能源装机规模占比（%）	54	63	[9]
	其中：煤电（万千瓦）	139	139	[0]
	水电（万千瓦）	137	137	-

类别	指标	2020 年	2025 年	年均增速
	风电（万千瓦）	15	23	[8]
	太阳能发电（万千瓦）	35	100	[65]
	电化学储能（万千瓦）	6	66	[60]
电源结构	生物质发电（万千瓦）	12	25	[13]
	气电（万千瓦）	1	130	[129]
电网发展	220 千伏容载比	2.0	1.8	[-0.2]
	110 千伏容载比	2.0	1.8	[-0.2]
	35 千伏及以上 变电容量（万千伏安）	4493	6329	7.10%
	配电自动化覆盖率（%）	54	100	[46]
民生服务	城市供电可靠率（%）	99.975	99.993	[0.01]
	农村供电可靠率（%）	99.895	99.950	[0.05]
	城市综合电压合格率（%）	99.999	100	-
	农村综合电压合格率（%）	99.895	99.990	[0.09]
	居民生活用电量（亿千瓦时）	127	184	7.70%
	农村户均容量（千伏安/户）	3.2	4	[0.8]
	充电桩设施（万台）	6.5	16.1	20%

注：[] 为五年累计增长值。

第三章 重点任务

一、以开源增储为抓手，积极推动电力碳达峰新进程

深度挖掘电源、储能、用户负荷等各方调节能力，优化整合本地电源侧、电网侧、负荷侧资源，构建源网荷储高度融合的新型电力系统，为加快长沙能源碳达峰进程贡献电力力量。

大力推进气电增发。充分发挥气电调峰支撑作用，协同推进电力和天然气融合发展，稳步增加气电规模。“十四五”期间，建设湖南华电长沙二期气电调峰电厂，因地制宜推广天然气分布式发电，天然气发电装机达 130 万千瓦，进一步加强应急储备和调峰能力。

努力实现新能源倍增。“十四五”期间，积极推进整县（区）屋顶分布式光伏试点，优先开展优质区域光伏集中开发，新增光伏装机 65 万千瓦以上。有序开发山地风电，建设宁乡双凫铺、资福等风电项目，新增风电装机 8 万千瓦。稳步发展“垃圾焚烧发电+”，建设长沙生活垃圾清洁焚烧电厂二期工程，新增生物质（含垃圾）发电装机 13 万千瓦。建设椒花水库（水电）工程，利用生态基流、供水量和水库弃水发电，新增水电装机容量 0.22 万千瓦。

积极推广储能应用。“十四五”期间，发挥储能产业优势和先发优势，优化配置灵活调节的储能系统，促进新能源和“外电入长”消纳。聚焦电化学、压缩空气、电热冷综合等储能应用，推动“新能源+储能”协同发展。加快储能布局，鼓励“储能”在电源

侧、电网侧和用户侧建设应用，配置新型储能 60 万千瓦。

持续增强外电入长。区外电力仍是满足长沙用电负荷新增需求的重要来源。加强电网对外联络通道建设，加快推进特高压交流输变电工程建设，提高外电入长输送能力。提高电网的调度运行和管理能力，提升电网在高比例外来电下的安全运行水平。至 2025 年全市外电受入能力达到 1300 万千瓦。

积极开展虚拟电厂建设。充分挖掘发电侧和用户侧负荷调节潜力，聚合分布式能源、储能设备、电动汽车及用户侧可控负荷等资源，积极开展虚拟电厂示范试点建设，建立虚拟电厂运营商示范点，创新合作模式，实现多类分布式能源的协调优化运行，实现资源优化配置，有效增强电力保障能力。

二、以强网保供为核心，持续提升电网现代化新水平

以安全保供为首要任务，加快构建多元化电力供应体系，持续推进坚强电网建设，着力推动电网数字化转型，提高适应新型电力系统“三高”和“双峰”背景下电网抗扰动能力和自愈能力，全面建成现代化智慧电网，服务全市重大战略实施和经济社会发展。

融入华中“日字形”特高压环网。建成 1000 千伏南昌~长沙、南阳~荆门~长沙特高压交流工程，打通华中电网入湘入长电力输送“主动脉”，实现电网跨省互联共济，推进大规模清洁电力入长，提高电网安全供电能力和事故抵御能力，确保能源安全供给。

专栏 1 特高压电网建设重点

1.长沙特高压输变电工程,新建 1000 千伏特高压交流站 1 座,主变规模为 3×300 万千伏安,新建 1000 千伏线路 238 千米,总投资 56 亿元。

2.荆门~长沙特高压交流工程,新建 1000 千伏线路 328 千米(长沙境内),总投资 30 亿元。

打造 500 千伏“立体双环网”。十四五”期间,基于特高压 500 千伏配套送出线路以及 500 千伏宁乡、长沙县等输变电工程,加强 500 千伏骨干电网建设,建成“南北互联、东西互济”的泛长沙都市圈“立体双环网”。推进 500 千伏沙坪、艾家冲、浏阳变电站改扩建,接入平江电厂等大型电源,提升长沙电网接收和配电网能力。“十四五”期间,新建 500 千伏变电站 2 座,改扩建 4 座,新增变电容量 500 万千伏安、线路长度 485 千米,投资约 35.5 亿元。

专栏 2 500 千伏电网建设重点

1.宁乡 500 千伏输变电工程,新建 500 千伏变电站 1 座,变电容量 100 万千伏安,新建 500 千伏线路 205 千米,总投资 15 亿元。

2.长沙县 500 千伏输变电工程,新建 500 千伏变电站 1 座,变电容量 100 万千伏安,新建 500 千伏线路 4 千米,总投资 3.7 亿元。

3.改扩建星城、艾家冲、沙坪、浏阳 500 千伏变电站,新增 500 千伏变电容量 300 万千伏安,总投资 3.5 亿元,提高供电能力。

4.新建 1000 千伏长沙特高压变电站 500 千伏送出工程,新建 500 千伏线路长度 109 千米,总投资 6.2 亿元。

5.平江电厂、益阳电厂 500 千伏送出工程,新建 500 千伏线路长度 167 千米,总投资 7.1 亿元,保障电源送出。

推进骨干电网“分区供电”。加快密岭、马王堆、白赛湖等 17 个 220 千伏输变电工程的建设,逐步打开 500-220 千伏电磁环网,构建以 500 千伏站点为中心的 4 个供电分区,持续完善

110 千伏网架，形成 220 千伏“分区供电、区内成环”、110 千伏链式互联的基本格局。“十四五”期间，新建 200 千伏变电站 17 座，改扩建 2 座，新增变电容量 576 万千伏安、线路长度 692 千米，新扩建 110 千伏变电站 88 座（含改造）、新增变电容量 537 万千伏安、新增线路长度 533 千米，新扩建 35 千伏变电站 12 座（含改造）、新增变电容量 7.22 万千伏安、新增线路长度 63.03 千米，投资约 75 亿元。

专栏 3 各分区 220 千伏电网建设重点

1.西部分区：新建含浦、坪塘、白塞湖、黄金、福宁 220 千伏变电站 5 座，改扩建天顶、戴公庙 220 千伏变电站 2 座，新建宁乡 500 千伏变电站送出、汇智~延农双回等 220 千伏线路工程，新增 220 千伏变电容量 216 万千伏安，新建 220 千伏线路 276 千米，总投资 10.5 亿元，形成西部不完全双环网及双环网结构。

2.中部分区：新建窑岭、侯家塘、上宾塘 220 千伏变电站 3 座，新建长沙县、星城 500 千伏变电站送出和梨梨~黎托双回 220 千伏线路工程，新增 220 千伏变电容量 96 万千伏安，新建 220 千伏线路 107 千米，总投资 5.5 亿元，大幅提升核心区供电能力。

3.东南部分区：新建洞井铺、黄兴、滨湖东、大瑶、经开区 220 千伏变电站 5 座，改造株洲云田~长沙白田等 220 千伏线路工程，新增 220 千伏变电容量 120 万千伏安，新建 220 千伏线路 188 千米，总投资 10.3 亿元，进一步完善南部分区电网结构。

4.北部分区：新建马王堆、鸭子铺、顺达等 220 千伏变电站 4 座，新增 220 千伏变电容量 144 万千伏安，新建 220 千伏线路 90 千米，总投资 8.1 亿元，220 千伏网络深入城区，为核心城区 110 千伏网络提供了可靠接入点。

5.新建常益长铁路长沙西电铁牵引站、长赣高铁长沙机场牵引站和长沙晏家冲牵引站 220 千伏外部供电工程，新建 220 千伏线路 31 千米，总投资 0.8 亿元。

建设一流城乡配电网。聚焦供电能力与可靠性提升，投资 35 亿元，建成“安全可靠、优质低碳、开放互动、智慧高效”的一流城市配电网。新建 10 千伏线路约 3800 千米，构建标准化

网架结构，提升区间配网联络水平，切实提高电网供电能力。新改建 10 千伏配变 4600 台、新增容量 174 万千伏安，改造线路长度 900 千米，重点解决设备老旧、重过载、低电压等突出问题，持续提升配网设备运行水平。开展环网柜、柱上开关配电自动化改造，实现核心城区配电线路自动化覆盖率达 100%，有效缩短故障停电时间，城区三环内户均年停电时间下降 48%。打造长沙经开区等一批配电网示范区，满足区域高质量发展用电需求，供电可靠性达到 99.999%。强化乡村电力保障，全面巩固提升农村电力保障水平，促进乡村产业电气化、农民生活电气化、城乡供电服务均等化，助推乡村振兴战略实施。新改建台区 1600 个、中低压线路 4000 公里，农村供电可靠性、综合电压合格率分别提升至 99.95%、99.99%。

三、以低碳转型为方向，推动形成电力消费新格局

坚持绿色发展理念，落实节能优先方针，全面提升电力系统运行效率，大力实施电能替代，积极推动多元互动的综合能源服务，实现供给侧和需求侧高度融合发展，逐步构建高效、低碳的电力消费体系。

推进源网荷储一体化。统筹电源电网规划建设，实现高比例外来电安全接入、高比例新能源全额消纳。推进调度电源全口径控制，实施电源出力实时监测，完善电力平台控制手段及策略，优化电网运行方式，准确掌握用户用电特性和负荷构成，制定不同类型用户的差异化控制策略。优化储能站充放电策略，加大用户侧储能应用研究，开展多场景储能应用。开展新型电

力系统示范研究，挖掘源网荷储调节能力，优化整合本地资源，以先进技术突破和体制机制创新为支撑，进一步深化电力辅助服务市场、中长期交易等市场化机制建设。

完善“能效服务”体系。围绕节能降耗目标，构建以“电”为中心的**智慧能源生态圈**，鼓励开展综合能源服务，加快“供电服务”向“供电+能效服务”转型，降低区域单位产值能耗。以**工程机械、新材料、电子信息等产业链**为重点，在**园区（片区）建设综合能源站**，开展能效服务，节约企业用能成本。推动微电网建设，鼓励**可再生能源发电就近消纳和余电上网**，实现电能与其他清洁能源深度融合。

拓展电能替代广度。推动能源消费终端电能替代，推动**电动汽车、港口岸电、纯电动船**产业发展，促进城市低碳转型。加快**霞凝等港口岸电建设和实用化**，推动**靠港船舶使用岸电**，配套实施**船舶配电接入改造、卸装运输车辆电动化和港口充电桩建设**。鼓励**工业生产窑炉、锅炉电能替代**，推广**绿色建筑电能替代**。加快**乡村电气化提升工程建设**，依托**特色产业及重点培育品牌**，推广**电养殖和农业大棚电气化综合应用**。持续提高**清洁能源终端消费占比**，提升城市电气化水平，促进城市低碳转型。至2025年，完成电能替代量35亿千瓦时。

优化充电设施布局。积极发展绿色交通，加快**充（换）电设施规划布局**，引导**电动汽车与电网双向互动**，试点基于**充（换）电站的光充储一体化项目**，拓展**智慧车联网平台应用深度**。到2025年，力争**城市核心区公共充电设施服务半径小于1千米**，

城郊服务半径小于 5 千米。全市充电设施保有量达到 16 万个，保障全市电动汽车出行和过境电动汽车充电需求。不断探索车桩双向互动、充电设施与智能电网、风光+储能、智能交通等新技术融合发展。

试点“近零碳”示范建设。鼓励开展电、热、冷、气多种能源协同互济的综合能源项目，率先在基础较好的区县（市）、园区、景区、建筑、企业等开展零碳探索，选取 3—5 个具备条件的乡镇和景区，开展近零碳小镇、近零碳景区示范；在马栏山视频文创园、长沙自贸区等重点片区开展“近零碳”示范项目，引领长株潭地区低碳城市建设，以电力发展建设助推城市绿色低碳转型发展。

四、以数字创新为驱动，着力赋能城市现代化新品位

以数字变革为驱动，加强“大云物移智链”等技术在能源电力领域的融合创新和应用，支撑新能源发电、多元化储能、新型负荷大规模友好接入，加快构建电力物联网，实现新型电力系统的广泛互联，助力长沙新型智慧城市建设。

服务高品质城市建设。加快电网发展匹配美丽舒适宜居现代化大都市建设，高品质建设重点新兴片区和产业新城配电网，推动公用配电设施与地块开发同步配建。结合城市有机更新和老旧小区改造，合理布局电力设施并实施提质扩容，满足片区开发及电梯加装、充电桩配置等新增用电需求，解决设备占道占绿、老旧隐患问题。持续实施“电靓长沙”行动，为一江两岸、核心商圈、重要景观带等城市亮化提供电力保障。

加快电网数字化转型。全力推进电网设备智慧化升级，打造数字孪生电网，实现电力设备运行状态全息感知、远程智能监控、故障精准定位，进一步提升电网安全水平。开展地下电力管廊数字化、可视化，助力城市管线资源优化配置。完成宽带电力线载波、感知终端 4G 信道改造，推行采集终端 5G 通信、北斗授时试点，提升用能终端交互能力。

推进电力大数据应用。积极融入智慧城市物联体系建设，深化电力与政务数据融合创新，推进政企中台数据互通、业务协办，实现涉电业务同步办理。加快布局电力数据中心站，为智慧城市提供“电力+算力+数据”服务。加强电力大数据在社会治理、产业发展、民生服务等领域的应用，提升城市现代化管理水平。

打造现代化电网示范区。对标国际国内先进城市，高标准建设湘江新区智慧电网综合示范区、长沙经开区综合能源示范区、马栏山视频文创园数据共享示范区、岳麓山大学科技城产教融合示范区、长株潭智慧用能示范区，率先建成安全可靠、优质高效、绿色低碳、智能互动的现代化长沙智慧电网，供电可靠性、电网运行指标全国领先，推动示范区域高质量发展。

五、以惠企利民为根本，切实提升“获得电力”新高度

从保障和改善民生根本任务出发，持续深化高效率办电，不断提升“获得电力”服务水平，积极打造国内领先的电力营商环境，服务经济社会高质量发展，满足市场主体高质量用电需求和人民群众美好生活需要。

持续强化民生电力保障。完成推进 250 个“三供一业”移交小区、241 个老旧公变台区和 185 个专变小区（“专改公”）改造，解决人民群众用电供应不足和质量不高问题，让人民群众都能“好用电、用好电”。着力补齐城乡配网发展短板，提供普惠性、基础性民生供电服务，推进城乡供电服务均等化，切实提升农村用电服务水平。

全面提升办电用电感知度。完善“互联网+供电服务”体系，打通市政与电力企业移动终端，提供多元化、互动化、移动化、智能化的用电综合服务，实行业务一次办结、自动关联。引导企业参与“减弃扩需”、“增供扩销”、“绿电交易”等电力市场化交易，深化转供电整治，确保政策红利传导到终端客户。推进供电服务融入政务网格，建成“15 分钟便民服务圈”，实现用户诉求及时响应、停送电信息准确告知，提升用户电力“获得感”。

有效加强需求侧管理。完善价格激励政策，建立需求响应与电力现货市场、辅助服务市场的衔接机制，打造政府主导、电网实施、全社会共同参与的需求响应运作模式，引导储能、电动汽车、虚拟电厂等运营主体主动参与、深度调峰，最大限度降低对企业生产经营影响。到“十四五”末，形成不低于年度最大用电负荷 5%的需求响应能力。

科学规范有序用电管理。遵循政府主导、统筹兼顾、安全稳定、有保有限、注重预防、节控并举的原则，科学制定有序用电方案，合理配置有限电力资源，优先保障居民生活、党政机关等涉及公众利益和国家安全的重要部门、单位的电力供应，

控制高耗能、高排放用电负荷，压缩高耗能、高排放和落后生产能力企业的电力需求。提倡全社会科学用电，最大限度引导用户错峰用电，进一步增强全社会节约用电意识，推动低碳节能生产和改造。

严格执行分时电价政策。坚定不移推进能源领域市场化改革，持续推进输配电价改革，充分发挥分时电价信号作用，服务新能源为主体的新型电力系统建设。完善分时电价机制，强化分时电价政策执行，鼓励工商业用户通过配置储能、开展综合能源利用等方式降低高峰时段用电负荷、增加低谷用电量，通过改变用电时段来降低用电成本。

第四章 环境影响评价

“十四五”时期，长沙电力发展建设将严守环境质量底线、加强生态保护意识，以预防和减轻环境影响为主旨思想，努力建设与自然环境和经济社会发展和谐友好的绿色新型电力系统。

一、环境影响分析

依据《湖南省“十四五”能源发展规划》和《长沙市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的总体要求，在保障经济社会持续健康发展的前提下，2025年长沙清洁能源装机占比由2020年的54%提升至63%，进一步促进电源侧清洁转型，控制能源消费总量，切实减少能源发展对生态环境的影响。

二、预防减轻措施

(一) 严格落实环境保护相关法律政策

贯彻落实碳达峰碳中和的有关政策，紧扣可持续发展的内在要求，统筹推进生态环境保护相关工作，加强对电源和电网建设相关工作的统一谋划、统一布置、统一实施、统一检查等，为碳达峰目标和碳中和愿景提供支撑。强化电源建设清洁替代和常规能源技术管控双重手段作用，加强新能源内部挖掘和外部引入技术研讨，加快电化学储能规模化应用，持续推进能源结构优化，提高清洁能源消纳水平。

在电源方面，加强新能源内部挖掘和外部引入技术研讨，加快电化学储能规模化应用，持续推进能源结构优化，提高清洁能源消纳水平。推进煤电的清洁化发展，加快研究二氧化碳的捕集、利用与封存技术，大幅降低直接排放到大气中的二氧化碳。山地风电开发要避免水土流失、植被破坏和噪声污染等。在电网方面，电网规划中输变电设施的建设需满足《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价技术导则（总纲）》、《交流输变电工程电磁环境检测方法》、《输变电建设项目环境保护技术要求》、《建设项目环境保护管理条例》等国家法律法规、行业标准等相关要求。输变电工程的建设应严格按照相关要求，在办理相关环境影响评价手续后，再开展具体工程内容。

(二) 全面加强电力生产环节的环境保护

电力系统输变电建设工程应充分考虑对社会环境和自然环境的影响，并具有对应的防护措施。其中社会环境的影响包含电力需求预测是否满足经济和社会发展规划以及城市化发展的

要求、是否与其他规划相协调、是否满足上一级和下一级电网需求、是否达到公众满意程度。

电网规划、设计、建设和运行各个阶段应认真履行环保程序。并结合各阶段实际情况重视对环境影响评价和环境监测。输变电设施在建设、运行的各阶段都需安排专人对环境影响情况进行管理。在项目建设期，尽可能提高建设效率，缩短建设周期、规范建设工器具的安置，规避对周边环境的影响。

积极开展电网环保新问题研究，并同步跟踪环保发展的新动向，确保输变电工程建设的新问题发现和解决，与环境保护要求的一致。

（三）积极促进电力消费环节的环境保护

全力服务能源消费方式变革，推动能源利用效能提升，加快推动“新电气化”进程，加强需求侧管理，加大拓展节能服务，积极推进工业生产、建筑供暖供冷、交通运输、农业生产、居民生活五大领域实施“以电代煤”“以电代油”，着力提高电能占终端能源消费比重，促进用户侧形成清洁、安全、高效、智能的新型能源消费方式。

（四）大力推动公众参与环境保护工作

在电力生产和消费过程中，坚持保障公众参与权、知情权，鼓励公众参与环境保护事务，推动媒体履行环境保护公益宣传社会责任。完善环境信息发布机制，积极推动电力环境信息公开。畅通公众表达及诉求渠道，建设政府、企业、公众三方对话机制，支持环保社会组织合法、理性、规范地开展环境矛盾

和纠纷的调查和调研活动。

三、环境可行性

通过采取以上措施，预期到 2025 年，全市电力发展过程中的建设、生产、消费等环节对环境的影响将得到最大程度降低，可完成各项环境保护相关的目标任务。电力发展更加绿色低碳，经济发展与生态环境更加平衡协调，为建设美丽长沙奠定良好基础。

第五章 保障措施

一、加强组织领导，建立规划实施机制

建立长沙市“十四五”电力发展工作协调机制，健全以市发展改革委组织协调、相关市直部门积极配合、各区县（市）政府和电力企业细化落实的电力规划实施工作机制，加强部门间、企业间沟通联系，强化协同联动，及时协调解决突出问题，推动规划各项任务措施落细落实。

二、加强统筹衔接，建立项目协调机制

衔接国土空间、重大项目、能源、环保、交通等相关规划，协商重大电力项目布局、规模和时序，协调电网与电源项目。持续强化电力建设需求纳入“多规合一”，将中压电力设施布局规划纳入城市控规，结合地块开发、道路改造或建设，预留供电设施位置，同步建设电力廊道。密切关注国家和省电力政策调整、全市需求变化、科技创新发展等，适时对规划项目及时序进行滚动修编。电力企业要充分发挥市场主体作用，积极有序

推进规划项目前期论证，落实电力规划提出的主要目标和任务，确保电力项目落地见效。

三、加强政策支持，建立监督评估机制

全面落实国家和省在财政、税收、土地等方面的扶持政策，制定本地配套政策，加大对示范工程、示范项目支持力度。建立电力规划监督评估制度，加强监测评估能力建设，推动规划各项指标任务和配套政策措施落地见效。拓宽规划实施监督渠道，发挥监察、审计、统计等部门对发展规划实施的监督作用，健全公众参与机制，加强规划实施的社会监督，营造全社会共同支持规划实施的良好氛围。落实规划中期评估制度，严格评估程序，委托第三方机构开展评估工作，对规划滚动实施提出建议。

附表

长沙市“十四五”电力规划重大项目

序号	项目名称	项目地点	项目属性	建设内容	投资估算 (亿元)	预计开工年份	预计投产年份	建设业主	项目分类
项目合计(46项)					664.87				
一、电源(20项)					323.48				
煤电(2项)									
1	浏阳电厂	浏阳市	新建	装机容量2×100万千瓦	70			中国华电集团有限公司	开展前期
2	宁乡经开区热电联产易址扩建项目	宁乡市	新建	建设3×240t/h高温高压燃煤循环流化床锅炉和2×3万千瓦背压式汽轮发电机组的蒸汽集中供应热电厂	8.5	2021	2022	长沙天宁热电有限公司	建成投产
气电(8项)									
3	湖南华电长沙二期2×50万千瓦级气电调峰项目	望城区	新建	规划容量为4×50万千瓦,“十四五”期间投资建设首期2×50万千瓦级气电调峰项目	32	2021	2023	华电湖南分公司	建成投产
4	湘雅二医院门急诊楼天然气分布式能源项目	芙蓉区	新建	装机规模:1台0.156万千瓦燃气内燃机+1台300千瓦微燃机	0.38	2022	2024	相关企业	建成投产

序号	项目名称	项目地点	项目属性	建设内容	投资估算 (亿元)	预计开工年份	预计投产年份	建设业主	项目分类
5	湘雅五医院天然气分布式能源项目	天心区	新建	装机规模：2台0.156万千瓦燃气内燃机+1台3兆瓦燃气内燃机	0.8	2022	2024	相关企业	建成投产
6	宁乡高新区天然气分布式能源项目	宁乡市	新建	装机规模：1万千瓦燃气轮机+3台20吨燃气锅炉	0.3	2022	2022	长沙新奥长燃能源发展有限公司	建成投产
7	浏阳经开区协鑫天然气分布式能源站项目	浏阳经开区北园	新建	天然气用量：19500万立方米/年；装机规模：15万千瓦。	8.6	2021	2025	浏阳协鑫蓝天分布式能源有限公司	建成投产
8	浏阳燃气发电项目	浏阳市	新建	规划建设2×49万千瓦的燃气发电机组	22	2022	2025	协鑫能源科技股份有限公司	开展前期
9	浏阳两型产业园LNG分布式冷热电三联供工程	浏阳两型产业园	新建	天然气用量：980万立方米/年；装机规模：0.7万千瓦。	1.1	2021	2025	湖南中节科技投资有限公司	建成投产
10	长沙市浏阳经开区（南园）天然气分布式能源项目	浏阳经开区（南园）	新建	天然气用量：3200万立方米/年；装机规模：1.693万千瓦	1.8	2021	2025	长沙新奥燃气有限公司	建成投产
水电（2项）									
11	湖南省椒花水库发电工程	浏阳市	新建	利用生态基流、供水量和水库弃水发电，初定装机容量0.22万千瓦，年平	20	2021	2024	长沙椒花水利枢纽	建成投产

序号	项目名称	项目地点	项目属性	建设内容	投资估算 (亿元)	预计开工年份	预计投产年份	建设业主	项目分类
				均发电约 707 万千瓦时				开发建设股份有限公司	
12	浏阳风洞口抽水蓄能电站	浏阳市	新建	装机容量 120 万千瓦	75				开展前期
风电（2 项）									
13	宁乡资福风电场	宁乡市	新建	装机 4 万千瓦	3.2	2021	2025	湖南能创能源发展有限公司	建成投产
14	宁乡双皂铺风电场项目	宁乡市	新建	装机 4 万千瓦	3.2	2021	2025	湖南能创能源发展有限公司	建成投产
太阳能发电（2 项）									
15	分布式光伏相关项目	长沙市	新建	充分利用党政机关、企事业单位、工业厂房、居民建筑屋顶，以及污水处理厂场地空间等，开展分布式光伏建设	30	2021	2025		建成投产
16	大唐华银望城区老洩水河一期 50 兆瓦光伏发电项目	望城区	新建	建在望城区老洩水哑河，为全浮体水面漂浮式太阳能光伏电站	2.1	2021	2022	湖南大唐华银地产有限公司	建成投产
生物质发电（3 项）									
17	长沙市污水处理厂污泥与生活垃圾清洁焚烧协同处置二期工程	望城区桥驿镇	续建	设计规模为日处理市政脱水污泥 500 吨、生活垃圾 2800 吨，装机规模 8 万千瓦	19.7		2021	湖南军信环保股份有限公司	建成投产

序号	项目名称	项目地点	项目属性	建设内容	投资估算 (亿元)	预计开工年份	预计投产年份	建设业主	项目分类
18	宁乡市垃圾焚烧发电厂	宁乡市	新建	建设生活垃圾处理量为 500 吨/天的生产线 2 条, 配置 500 吨/天焚烧炉 2 台、2.5 万千瓦凝汽式汽轮发电机组 1 套及相应配套环保设施等	5.5	2021	2025		建成投产
19	浏阳市垃圾焚烧发电厂	浏阳市	新建	设计规模为日处理生活垃圾 1200 吨, 装机规模 2.4 万千瓦	6.5	2021	2025		建成投产
储能 (1 项)									
20	电力系统储能设施	长沙市	新建	“十四五”末电源侧储能装机 60 万千瓦	12.8	2021	2025		建成投产
二、电网 (26 项)					341.39				
1	1000 千伏长沙特高压交流输电工程	长沙县	新建	新建 1 座 1000 千伏特高压交流站, 变电容量 2×300 万千伏安; 新建长沙~南昌双回特高压交流线路, 境内线路长度 238 千米	51	2021	2022	国家电网有限公司	建成投产
2	1000 千伏荆门~长沙特高压双回线路工程	长沙市、岳阳市	新建	新建长沙~荆门双回特高压交流线路, 境内线路长度 328 千米	30	2021	2022	国家电网有限公司	建成投产
3	1000 千伏长沙特高压交流主变扩建工程	长沙县	新建	扩建变电容量 300 万千伏安	5	2023	2025	国家电网有限公司	建成投产
4	长沙-湘南特高压交流线路工程	长沙市、株洲市、衡阳市	新建	新建长沙~湘南双回特高压交流线路, 线路长度 500 千米	68			国家电网有限公司	开展前期

序号	项目名称	项目地点	项目属性	建设内容	投资估算 (亿元)	预计开工年份	预计投产年份	建设业主	项目分类
5	湖南长沙宁乡 500 千伏输变电工程	宁乡市	续建	新增 500 千伏变电容量 100 万千瓦, 新增 500 千伏线路长度 205 千米	15	2020	2021	国家电网有限公司	建成投产
6	湖南长沙 1000 千伏特高压变电站 500 千伏送出工程	长沙市	新建	新增 500 千伏线路长度 109 千米	6.2	2021	2022	国家电网有限公司	建成投产
7	湖南长沙县 500 千伏输变电工程	长沙县	新建	新增 500 千伏变电容量 100 万千瓦, 新增 500 千伏线路长度 4 千米	3.7	2021	2022	国家电网有限公司	建成投产
8	湖南长沙星城 500 千伏变电站主变更换和扩建工程	长沙县	续建	新增 500 千伏变电容量 100 万千瓦	1.1	2020	2021	国家电网有限公司	建成投产
9	湖南长沙艾家冲 500 千伏变电站改扩建工程	岳麓区	新建	新增 500 千伏变电容量 50 万千瓦	0.9	2021	2022	国家电网有限公司	建成投产
10	湖南长沙沙坪 500 千伏变电站改扩建工程	开福区	新建	新增 500 千伏变电容量 50 万千瓦	0.9	2021	2022	国家电网有限公司	建成投产
11	湖南长沙浏阳 500 千伏变电站 2 号主变扩建工程	浏阳市	扩建	新增 500 千伏变电容量 100 万千瓦	0.6	2021	2021	国家电网有限公司	建成投产
12	湖南平江电厂 500 千伏送出一期工程	岳阳市、长沙市	新建	新增 500 千伏线路长度 70 千米	3.2	2021	2022	国家电网有限公司	建成投产
13	湖南益阳电厂三期送出工程	益阳市、长沙市	新建	新增 500 千伏线路长度 22 千米	0.9	2022	2023	国家电网有限公司	建成投产
14	湖南平江抽水蓄能电厂 500 千伏送出工程	岳阳市、长沙市	新建	新增 500 千伏线路长度 40 千米	1.6	2024	2025	国家电网有限公司	建成投产
15	湖南浏阳电厂 500 千伏送出工程	浏阳市	新建	新增 500 千伏线路长度 35 千米	1.4	2024	2025	国家电网有限公司	建成投产

序号	项目名称	项目地点	项目属性	建设内容	投资估算 (亿元)	预计开工年份	预计投产年份	建设业主	项目分类
16	湖南长沙大托 500 千伏输变电工程	长沙市	新建	新增 500 千伏变电容量 100 万千瓦, 新增 500 千伏线路长度 60 公里	5.7			国网湖南省电力有限公司	开展前期
17	湖南长沙特高压~罗城~沙坪第二回 500 千伏线路工程	长沙市、岳阳市	新建	新增 500 千伏线路长度 102 公里	4.59			国网湖南省电力有限公司	开展前期
18	常益长铁路湖南长沙西 220 千伏牵引变	望城区	续建	220 千伏牵引站 1 座	2		2021		建成投产
19	常益长铁路湖南长沙西电铁牵引站 220 千伏外部供电工程	望城区	续建	望城~长沙西牵引站 220 千伏线路工程、艾家冲~望城 I 回艾家冲侧改进长沙西牵引站 220 千伏线路工程	0.2		2021		建成投产
20	长赣高铁 220 千伏牵引变	长沙县、浏阳市	新建	长沙县和浏阳市各布局 1 座 220 千伏牵引站	4	2021	2023		建成投产
21	长赣高铁湖南长沙机场牵引站 220 千伏外部供电工程	长沙县	新建	黄花~机场牵引站 220 千伏线路工程、长沙县~机场牵引站 220 千伏线路工程	0.2	2021	2023		建成投产
22	长赣高铁湖南长沙晏家冲牵引站 220 千伏外部供电工程	浏阳市	新建	大瑶~晏家冲牵引站 220 千伏线路工程、淮川~晏家冲牵引站 220 千伏线路工程	0.2	2021	2023		建成投产
23	220 千伏输变电工程	长沙市	新建、改扩建	新建 200 千伏变电站 17 座, 改扩建 2 座, 新增变电容量 576 万千瓦安、线路长度 692 千米	35.2	2021	2025	国家电网有限公司	建成投产
24	长沙 110 千伏配电网工程	长沙市	新建	新扩建 110 千伏变电站 73 座、新增变电	38.4	2021	2025	国家电网	建成

序号	项目名称	项目地点	项目属性	建设内容	投资估算 (亿元)	预计开工年份	预计投产年份	建设业主	项目分类
				容量 484.2 万千伏安，新建线路 176 条、新增线路长度 533 千米；改造 110 千伏变电站 15 座、新增变电容量 52.8 万千伏安，改造线路 1 条、线路长度 9 千米				有限公司、麓新智慧能源有限公司	投产
25	长沙 35 千伏配电网工程	长沙市	新建	新扩建 35 千伏变电站 3 座、新增变电容量 3 万千伏安，新建线路 10 条、新增线路长度 63.03 千米；改造 35 千伏变电站 9 座、新增变电容量 4.22 万千伏安，改造线路 6 条、线路长度 53 千米	1.4	2021	2025	国家电网有限公司	建成投产
26	长沙 10 千伏配电网工程	长沙市	新建	新建 10 千伏配变约 3600 台，改造 10 千伏配变约 1000 台，新增配变容量约 174 万千伏安，新建线路长度 3800 千米，改造线路长度 900 千米	60	2021	2025	国家电网有限公司、麓新智慧能源有限公司、新华电力	建成投产

