

楚雄彝族自治州人民政府文件

楚政通〔2019〕25号

楚雄州人民政府关于印发楚雄州“十三五” 电网建设规划的通知

各县市人民政府,州直各部门,楚雄州开发区管委会:

《楚雄州“十三五”电网建设规划》已经十二届州人民政府第52次常务委员会审议通过,现印发给你们,请认真贯彻执行。

2019年7月1日

(此件删减后公开)

目 录

前 言.....	1
第一章 电网发展现状	5
第一节 电力工业现状	5
第二节 “十二五”电网建设情况.....	9
第三节 存在的主要问题	10
第四节 “十三五”前两年电网发展情况	12
第二章 “十三五”电力需求预测及电力电量平衡	15
第一节 楚雄州经济社会发展分析	15
第二节 “十三五”电源发展规划.....	21
第三节 楚雄州大用户情况	22
第四节 电力需求预测	23
第五节 电力电量平衡	32
第三章 电网发展指导思想、原则及目标	34
第一节 电网发展指导思想	34
第二节 电网发展指导原则	35
第三节 电网发展目标	46
第四章 电网建设主要任务和重点项目	48
第一节 加快构建 500kV 主电网	48
第二节 持续优化 220kV 输电网	51
第三节 重点强化 110kV 及以下配电网	54
第五章 规划投资	62
第一节 220kV 及以上电网投资	62
第二节 35kV~110kV 电网投资	62
第三节 10kV 及以下电网投资	63
第四节 总投资规模	63
第六章 社会稳定风险评估	65
第一节 社会稳定风险评估的定义	65
第二节 规划项目存在主要风险因素分析	65
第三节 风险控制措施.....	65
第七章 规划实施的保障措施	68
第一节 加强组织领导	68
第二节 坚持规划引领和衔接	68
第三节 坚持电源、电网和负荷协调发展	69

前 言

一、规划编制背景

“十二五”期间，楚雄州经济社会保持快速健康发展，全社会用电量稳步增长，电网规划建设再上新台阶，特高压、超高压、高压和中低压各层级电网结构不断改善，供电能力、供电质量和供电可靠性进一步提高。

“十三五”是楚雄州跨越发展和与全国全省同步全面建成小康社会的关键时期，进一步加快电网规划建设，提高电网在经济社会发展中的资源配置和要素保障作用，是全面打赢脱贫攻坚战和推动经济转型升级的重点工作。在州内资源配置中发挥电力先行作用，适应楚雄州产业结构调整和发展布局，为我州社会经济快速发展提供电力保障。在满足楚雄州电力需求的基础上，积极配合国家层面跨区域能源配置和西电东送战略的实施。

电网规划要把人民追求美好生活对电力日益增长的需求，作为一切工作的出发点和落脚点。提高电网规划建设水平和电力供应保障能力，对促进全州经济社会可持续发展，更好的服务和改善人民生活具有十分重要的意义。

二、规划思路

深入贯彻党的十八大、十九大精神，以科学发展为主题，以加快转变发展方式为主线，适应我国经济发展的“新常态”，以节能减排、优化结构和保障安全为重点，落实州委

州政府的各项工作部署和要求。

结合“去产能、去库存、去杠杆、降成本、补短板”为重点的供给侧结构性改革精神，注重电源电网协调发展和绿色发展，注重提高电网发展的质量和效益，进一步提高电网持续发展能力、优化网架结构、提高供电可靠性、化解电网安全稳定风险，建设重要城市保底电网、提高电网防灾保障能力。

二、规划编制依据

本规划依据《配电网建设改造行动计划（2015~2020年）》、《新一轮农村电网改造升级技术原则》、《电力发展“十三五”规划（2016-2020年）》、《中国南方电网有限责任公司110kV及以下配电网规划技术指导原则》、《云南省能源发展“十三五”规划》、《楚雄彝族自治州国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》、《楚雄州“十三五”能源发展规划》进行编制。

三、规划范围及年限

规划范围：楚雄州电网

规划年限：《楚雄州“十三五”电网建设规划》规划期为2016-2020年。

四、地区基本情况

【地理位置】楚雄彝族自治州位于云南省中北部，自古为“省垣屏障，滇中走廊，川滇通道，迤西咽喉”。它是省会

昆明西出滇西 7 州市、直通印度洋的必经之地，是滇中北上四川省的最便捷的通道，是连接东南亚、南亚国际大通道的重要枢纽。

楚雄彝族自治州地跨北纬 $24^{\circ}13'$ ~ $26^{\circ}30'$ 、东经 $100^{\circ}43'$ ~ $102^{\circ}32'$ 之间，属云贵高原西部、滇中高原的主体部位，全州行政区域总面积 2.93 万平方 km。楚雄州东靠昆明市，西接大理白族自治州，南连普洱市和玉溪市，北临四川省攀枝花市和凉山彝族自治州，西北隔金沙江与丽江市相望。



楚雄在全国的位置



楚雄在云南省的位置

【气候特点】楚雄州境内气候宜人，属亚热带亚湿润高原季风气候，由于山高谷深，气候垂直变化明显。全州总的气候特征是冬夏季短，春秋季节长；日温差大，年温差小；冬无严寒，夏无酷暑；干湿分明，雨热同季；日照充足，霜期较短；蒸发旺盛，降水偏少；冬春少雨，夏旱偏重。因各地地形和海拔的差异，有明显的立体气候和小气候特征，呈“一山分四季，谷坡两重天”的特点。

【资源优势】矿产资源：州内矿产资源丰富，种类涉及

11 大类 73 种，优势矿种有铁、铜、钛、煤、砷、石盐、石膏、芒硝等，其中铁矿石储量 2.7 亿吨、煤 10 亿吨、铜 130 万吨、盐 11 亿吨；储量比较丰富的矿产还有铅、铂、银、铋、硒、钒、钼、钨、磷、大理石等。另外，还探明了离子吸附型稀土矿床，重稀土资源储量约 8 万吨，探获伴生钪(Sc_2O_3) 6265 吨。据初步估算，州内矿产潜在经济价值近 4000 亿元，占全省矿产潜在经济价值的 13%，人均占有量是全省平均水平的 2 倍。

【能源资源】州内煤炭、太阳能、风能、水能等资源丰富，开发前景较好。褐煤储量 8870 万吨、无烟煤储量 1993 万吨。全州年均日照 2450 小时，西北部永仁县年均日照长达 2823 小时，日照率 65%，日照时长居全国第二，全省第一。全州可开发风能资源量 508.35 万千瓦、太阳能 609.6 万千瓦；楚雄盆地理论估计石油储量为 24.75 亿吨，天然气理论估计资源量 7963 亿立方米。《云南省“十三五”规划》强调：“依托中缅油气管道，加快石油炼化基地建设及天然气利用，积极推进楚雄盆地石油天然气勘探开发”，此举将加快楚雄州油气资源勘探开发步伐，并推动石油化工产业发展。

第一章 电网发展现状

第一节 电力工业现状

一、220kV 及以上主干电网

“十二五”期间，楚雄州城乡电网建设持续快速推进，建成了以 500kV 为支撑、220kV 为主干、110kV 全覆盖的高压、大容量电网。

截至 2015 年底，楚雄电网共有 500kV 变电站 1 座，开关站 1 座，500kV 变电容量 2×750 MVA，境内 500kV 线路长度为 2334.39km。220kV 公用变电站 7 座，变电容量 2070MVA，境内 220kV 线路长度为 545km。楚雄电网 220kV 及以上变电站情况详见表 1-1。

表 1-1 2015 年楚雄电网 220kV 及以上变电站情况表

变电所名称		容量(MVA)	最大负荷(MW)	容载比	所在县份
500kV	和平变	2×750	550	2.73	禄丰县
220kV	谢家河变	2×150	200	1.5	楚雄市
	紫溪变	2×150	133	2.26	楚雄市
	元谋变	2×120	132	1.82	元谋县
	狮山变	2×180	159	2.26	武定县
	禄丰变	150+180	175	1.89	禄丰县
	腰站变	2×180	94	3.83	禄丰县
	方山变	1×180	72	2.5	永仁县

220kV 及以上主干电网形成以 500kV 和平变为中心的和平变~谢家河变~方山变~元谋变~和平变、和平变~紫溪变~谢家河变~和平变的两个单环网，以及和平变向禄丰变、腰站变辐射供电的结构。

二、110kV 及以下配电网

截至 2015 年底，楚雄电网共有 110kV 变电站 26 座，变电总容量 1913.5MVA；35kV 变电站 98 座，变电总容量 673.35MVA。楚雄州电网 110kV 及以下变电站情况详见表 1-2。

表 1-2 2015 年楚雄农村配网 110kV 及以下变电站情况表

电压等级	地区	变电站名称	容量构成 (MVA)	总容量 (MVA)
110kV	楚雄	白龙新村变	2×40	80
	楚雄	东郊变	31.5+50	81.5
	楚雄	西郊变	31.5+40	71.5
	楚雄	东瓜变	31.5+50	81.5
	楚雄	沙沟变	2×50	100
	楚雄	龙潭变	2×50	100
	南华	南华变	31.5+40	71.5
	双柏	双柏变	25+40	65
	牟定	牟定变	31.5+40	71.5
	牟定	新桥变	20+40	60
	禄丰	金山变	31.5+40	71.5
	禄丰	洪山变	50+50	100
	禄丰	勤丰变	31.5+50	81.5
	禄丰	上营变	50+50	100
	禄丰	果园变	50	50
	禄丰	舍资变	20+40	60
	禄丰	指挥营变	50+50	100
	姚安	姚安变	31.5+50	81.5
	大姚	大姚变	25+40	65
	永仁	永仁变	20+40	60
	永仁	万马变	40	40
	元谋	沙地变	10+20	30
	元谋	黄瓜园变	40+40	80
	武定	武定变	31.5+40	71.5
	武定	田心变	40	40
	武定	西和变	50+50	100
合计			-	1913.5

电压等级	地区	变电站名称	容量构成 (MVA)	总容量 (MVA)
35kV 变电站合计			-	673.35

(三) 水电、火电和新能源电源情况

截至 2015 年底，楚雄州境内电源总装机容量 2118MW。其中，水电装机 249 MW，风电装机 1488 MW，光伏电厂装机 292MW，具体情况详见表 1-3。

表 1-3 2015 年楚雄州电厂装机情况表

能源类型	2015 年装机容量 (MW)
水电	249
风电	1488
光伏	292
火电	89
合计	2118

三、西电东送工程建设

“十二五”期间，楚雄州支持配合滇西北至广东±800kV 特高压直流、金沙江中游 500kV 交流配套、观音岩水电站送端 500kV 交流配套、永仁至富宁±500kV 直流输变电工程等西电东送工程建设，全面增强了省级主电网网架，不断提升了省内新能源输送能力，提升了楚雄州在云南省电力枢纽的地位。楚雄州 2016 年实现输电量 1092 亿千瓦时，有力保障了西电东送及滇中城市群负荷中心的电力供应，保障了国家西电东送战略的实施。

四、用电现状

2015 年，楚雄州全社会用电量 43.77 亿 kWh，同比增长 3.55%。全社会最大负荷 756MW，同比增长 12.33%。

2010-2015 年全社会用电量、最大负荷情况详见表 1-4。

表 1-4 楚雄州 2010-2015 年全社会用电量、最大负荷

年度(年)	全社会用电量(亿 kWh)	最大负荷(MW)
2010	35.97	480
2011	43.11	584
2012	44.39	593
2013	45.84	698
2014	42.27	673
2015	43.77	756

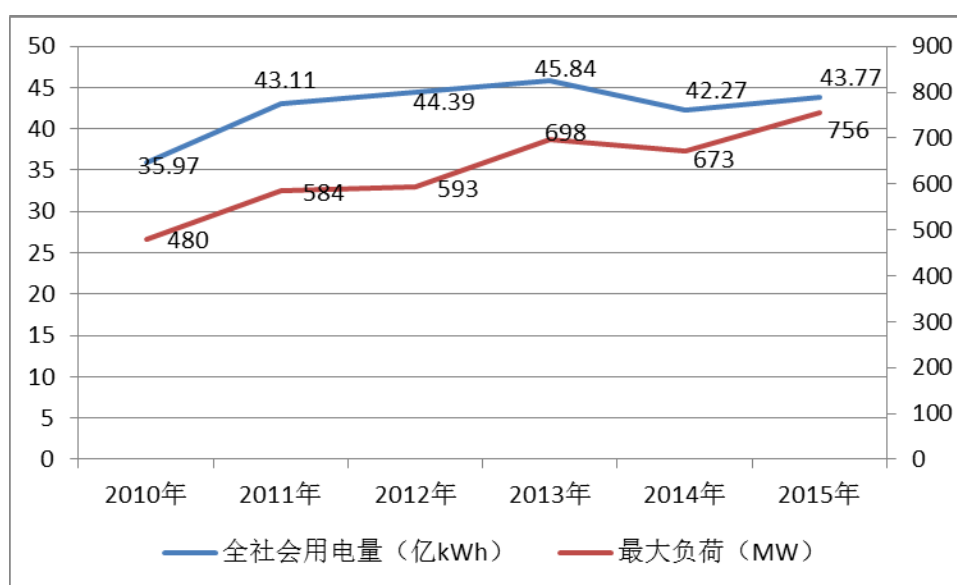


图1-1 楚雄州历史年电量、负荷情况

第二节 “十二五”电网建设情况

“十二五”是楚雄电网快速发展的五年。在省委、省政府和州委、州政府的正确领导下，紧紧围绕楚雄州经济社会发展的需要，确保了工业发展用电需求，为国家西电东送战略、云南省电力支柱产业培育和楚雄州经济社会发展奠定了坚实的基础。

“十二五”期间，楚雄电网累计完成固定资产投资 76.47 亿元，累计新建、改扩建 500kV 开关站 1 座，线路 1091km；220kV 变电站 1 座，线路 119.55km，新增变电容量 180 MVA；新建、改扩建 110kV 变电站 11 座，线路 356.4km，新增变电容量 650 MVA；35kV 变电站 17 座，线路 215km，新增变电容量 177.5MVA；10kV 配变 4776 台，线路 5173km；低压线路 5551km，一户一表改造 18.44 万户。

“十二五”以来，相继建成投产金沙江中游龙开口、鲁地拉、观音岩电站 500kV 交流送出工程、500kV 仁和开关站、500kV 永富直流工程、220kV 方山输变电工程等一批电网重点项目。2011 年 12 月牟定飒马场一期风屯风电场投产，实现楚雄州新能源开发零的突破。“十二五”期间，全州新能源装机容量达到 2118MW。

第三节 存在的主要问题

一、220kV 及以上主干电网

（一）高压电力通道（走廊）制约因素多。高压电力通道（走廊）是电网建设项目建设落地的关键，随着经济社会发展，电力通道（走廊）需要避让的外部制约因素增加，部分区域的规划统筹协调矛盾日趋突出，电网项目选址选线和建设实施难度增大。

（二）对于超高压电力枢纽的认知和理解存在片面性，认为高压电网项目特别是过境输电线路建设对地方经济发展没有作用，反而挤占了地方发展的土地和空间资源，制约了地方发展的空间，对相关项目建设存在不理解不支持现象。从长远发展来看，加快建设西电东送过境通道，强化电力枢纽地位，是保障楚雄州跨越发展和长远发展的积极因素，特别是今后对清洁能源交换、碳排放交易、大负荷用电项目需求等方面，均将从西电东送过境通道中受益。如：禄丰县±800kV 楚雄换流站已经成为连接州内 500kV 和平变电站并支撑州内主网的关键点，永仁县 500kV 仁和开关站在扩建主变后将有力支撑楚雄州北部 220kV 输电网及新能源送出。

（三）结合楚雄州经济社会发展情况来看，工业基础仍然薄弱，载能负荷培育不足，全州电网容载比指标严重偏高，同时州内新能源开发建设速度较快，就地消纳能力有限，迫

使大量新能源发电出力经 500kV 及以上主网外送，在丰水期存在与滇西水电群、金沙江中上游水电群共同挤占送出通道容量的问题，一定程度上将制约楚雄州千万千瓦级新能源基地的建设发展。

（四）州内电网建设运行环境和阻力因素增多，特别是在电网建设阶段阻拦施工、漫天要价等现象日益突出，“树线”、“房线”、“矿线”等矛盾突出，部分村民或企业恶意种植高杆植物索取补偿等，为电网建设及运行维护带来极大的不良影响，安全隐患长期得不到消除或反复发生，严重威胁电网安全运行。

（五）500kV 变电站布点单一，电网运行安全压力大。楚雄电网对 500kV 和平变电源依赖过高，一旦发生和平变失压事故，面临大面积停电风险，外部电源转供能力有限。

（六）局部区域供电网络结构有待改善，单线、单变和不满足 N-1 问题依然存在。220kV 狮山变片区电网在上级电源事故情况下缺少转供支援通道。

（七）新能源大量接入，并网送出压力增大。新能源装机大幅度增加，就地消纳不足，电网特性由负荷型电网向电源型电网转变，局部区域电网输送断面压极限运行，对电网的运行分析及控制带来严峻考验。

二、110kV 及以下配电网

楚雄州 110kV 及以下配电网主要问题为上级电网布点不足，110kV 网架结构相对薄弱，110kV 电压等级“T”接较多，网架结构不合理。

35kV 变电站布点不足，部分变电站重过载，N-1 通过率
低。中低压配电网网架结构不清晰，部分中低压配网建设标
准低、供电半径长、线径细、部分配变重过载，部分线路负
载率不均衡，部分发展区域配电网延伸覆盖不足。

第四节 “十三五”前两年电网发展情况

2016-2017 年是“十三五”开局的前两年，是楚雄州深入贯
彻落实习近平总书记考察云南重要讲话精神、闯出一条跨越
式发展路子的关键两年，是全州克期完成脱贫攻坚任务和与
全国全省同步全面建成小康社会的关键两年。楚雄电网重点
规划实施了一系列优化高压网架、满足新增用电负荷、改善
中心城区及县城配电网、小城镇及中心村电网建设、易地扶
贫搬迁安置点配套供电、低电压台区治理等电网项目，为后
续发展奠定了坚实的基础。

2016-2017 年完成固定资产投资 26.45 亿元，至 2017 年
底，楚雄州境内±800kV 换流站 1 座、±500kV 换流站 1 座、
500kV 变电站 2 座、500kV 开关站 1 座、220kV 公共变电站
7 座、110kV 公共变电站 29 座、35kV 公共变电站 98 座，变
电站容量 11209.35 兆伏安；运行维护输电线路 270 条段
7305km，其中±500kV 直流线路 1 条段 101.961km、直流接
地极线路 1 条段 64km、500kV 线路 31 条段 2615km，220kV
线路 17 条段 609km，500kV 线路总长列全省地州之首。

2016 年 6 月建成投产永仁至富宁±500kV 直流输变电工
程，项目总投资 55.06 亿元，新建±500kV 直流线路 566km，

新建换流变 12 台，容量 3562.8MVA，项目的建成满足了金沙江中游观音岩水电站开发送出需求，同时缓解了滇中地区西电东送通道拥挤局面。

2016 年 12 月建成投产 110kV 杜鹃输变电工程，项目总投资 0.63 亿元，新建 110kV 线路 37.5km，新增 110kV 变压器一台，变电容量 40MVA，项目的建成结束了楚雄州西南片区无 110kV 变电站布点的历史，较大提升了该片区供电保障能力。

2017 年 5 月建成投产 500kV 吕合（鹿城）输变电工程，项目总投资 3.9 亿元，新建 500kV 线路 8.2km，新增主变容量 750MVA，新建 220kV 线路 97km，项目的建成强化了全州 500kV 电源点支撑，增强了地区电网与全省主干电网的连接，大幅提升了楚雄州中西部新能源送出能力。

至 2017 年底，全州电源总装机 253 万千瓦。其中：风电场 16 座，装机容量 168.9 万千瓦；光伏电站 10 座，装机容量 33.2 万千瓦；水电站 55 座，装机容量 40.8 万千瓦；企业自备电厂装机容量 8.9 万千瓦，生物质发电 1.2 万千瓦。

2016-2017 年电网规划建设取得显著成效，强化了 110kV 及以下配电网建设，解决部分 110kV 一线多“T”、单线单变问题，不断降低事故停电风险。结合 110kV 电网负载率较低的实际，适当加强 110kV 变电站布点，确保县城、产业园区及工业片区、城镇群及中心区、经济带及工业走廊等电网的紧密覆盖和供电保障。完善部分 35kV 配电网，实施一批增容改造工程，适当新增部分乡镇 35kV 变电站布点，保障工

农业生产、城镇发展和居民生活用电需求，增强对山区、半山区的供电可靠性，缩短 10kV 供电半径，提高电压质量。加快完成了新一轮农村电网改造升级工程，开展易地扶贫搬迁安置点配套供电、低电压台区治理、贫困村通动力电、中心村小城镇建设、农村机井通电等基础设施建设，助推经济社会发展和“十三五”全面脱贫攻坚。

第二章 “十三五”电力需求预测及电力电量平衡

第一节 楚雄州经济社会发展分析

一、国民经济发展现状

2015年，面对复杂严峻的经济形势和多重困难叠加的特殊挑战，楚雄州深入贯彻落实党的十八届三中、四中、五中全会精神，紧紧围绕“稳增长、促改革、调结构、惠民生、防风险”目标，主动适应经济发展新常态，全州呈现经济平稳增长、民生持续改善、社会全面进步的良好局面，实现了“十二五”圆满收官，为“十三五”经济社会发展和全面建成小康社会奠定了坚实基础。

楚雄州2015年实现国内生产总值（GDP）762.97亿元，按可比价计算，同比增长10.1%。2010-2015年年均增长速度为13.03%。其中：第一产业增加值152.82亿元，增长6.1%，拉动经济增长1.1个百分点；第二产业增加值291.85亿元，增长11.1%，拉动经济增长4.8个百分点；第三产业增加值318.29亿元，增长10.9%，拉动经济增长4.2个百分点。第一、第二、第三产业对生产总值增长的贡献率分别为10.9%、47.3%和41.8%。第一、二、三产业增加值占生产总值的比重分别为20.0%、38.3%、41.7%。2010-2015年楚雄州国内生产总值发展情况详见表2-1。

表 2-1 2010-2015 年经济发展情况

区域	指标名称	2010	2011	2012	2013	2014	2015	年均增长率 (%)
楚雄州	国内生产总值 (亿元)	413.57	492.31	573.14	644.45	701.8	762.97	13.03
	第一产业 (亿元)	90.43	108.54	130.84	145.27	156.3	152.82	11.06
	第二产业 (亿元)	174.50	211.85	243.49	270.72	297.3	291.85	10.83
	第三产业 (亿元)	148.64	171.92	198.82	228.46	248.2	318.29	16.45
	常住人口 (万人)	262.43	263.64	264.46	265.58	266.51	268.58	0.46
	人均 GDP (元)	15747	18759	21833	24452	28221	27917	12.13
	人均收入 (元)	9170	10632	11950	13756	15601	17979	14.41
	行政面积 (km ²)	29303	29303	29303	29303	29303	29303	0.00
	建成区面积 (km ²)	77.92	81.64	85.25	88.92	98.04	103.20	5.78
	城镇化率 (%)	34.20	35.60	36.30	37.20	39.10	40.00	3.18

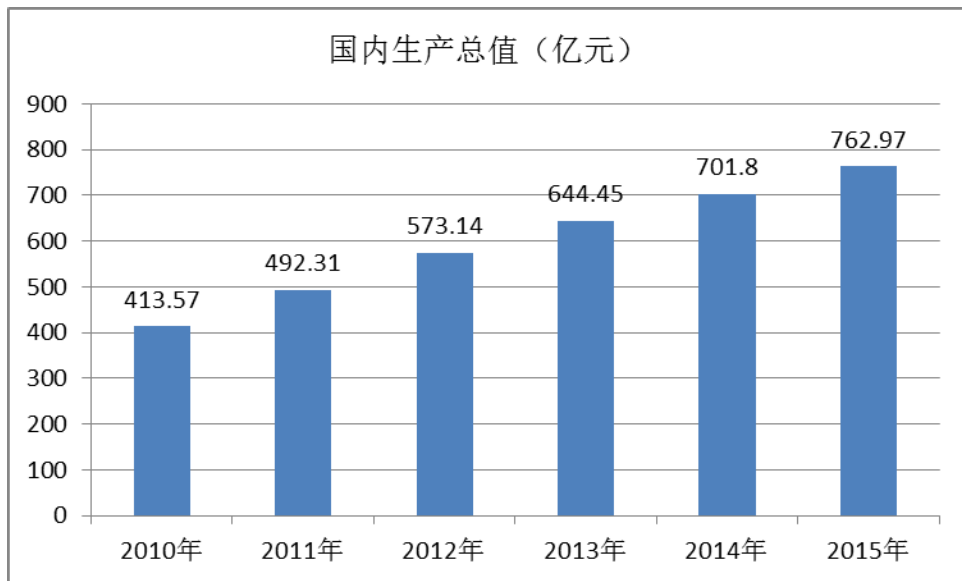


图2-1 历史年楚雄州国内生产总值情况

二、国民经济发展形势

2016年,楚雄州投资和消费持续增长,工业继续回升,经济总量和质量效益进一步提升,冶金、生物医药、高原特色农业、文化旅游、新能源新材料、商贸物流产业保持较快增长,经济运行稳中向好的因素不断增多。同时,受烟草、

化工产业下滑，工业投资、民间投资不足等因素影响，经济下行压力依然较大，面临市场需求不振、实体经济不强、运行效益不高、要素保障能力水平不高、产业转型升级内生动力不足等诸多压力，推进供给侧结构性改革、实现新旧动能接续转换任务仍然艰巨。

“十三五”期间，楚雄州处于一个新的历史起点，面临着复杂的宏观经济形势和多重发展机遇，机遇大于挑战。发展格局不断提升，发展后劲不断增强，发展潜力总体乐观。根据国家、省主体功能区规划和云南省“一核一圈两廊三带六群”(11236)的空间布局规划，围绕州委确定的“一极一桥一品两区三基地”的战略定位，落实创新、协调、绿色、开放、共享发展理念，遵循区域发展规律，坚持统筹融合、要素聚合、多维空间、继承创新和非均衡协调发展原则，立足当前、着眼长远、适度超前，统筹产业、城镇、基础设施和生态空间布局，逐步形成“一核两极三群四带”(1234)的州域经济社会发展空间结构，构建面向南亚东南亚全方位开放合作的州域发展新格局。

提升楚雄区域中心城市的核心地位，以楚雄城市为核心，充分发挥独特的区位优势，依托已建成和正在规划建设的中高速公路、高铁路网，加快推进东西、南北两个方向的高速通道建设，积极争取规划建设楚雄滇中第二机场和与之相配套的空港经济区，建成滇中连接南亚东南亚国际大通道上的重要枢纽。进一步提升楚雄城市在滇中和全省区域布局中的地位，辐射带动南华、牟定、双柏、姚安四县和禄丰

县广通镇一体化发展，承接昆明特大城市非核心功能转移，把楚雄区域中心城市建成昆明国际区域中心城市的副中心。汇聚民族文化元素，突出彝族特色，构筑彝族语言文字、历法古迹、民俗风情、建筑风格等集中交流展示平台，打造“中国彝乡”，建设彝族文化精神家园。发挥交通枢纽区位优势，争取申报建设滇中城市经济圈楚雄保税区。以新型工业化、城镇化和信息化为主要推动力，以楚雄千亿元省级工业园区为支撑，推动楚雄开发区和工业园区转型升级创新发展，支持楚雄开发区申报建设国家高新技术产业开发区，巩固提升传统支柱产业，加快培育战略性新兴产业，把楚雄建设成为滇中重要的战略性新兴产业基地、科技创新中心、面向南亚东南亚开放合作新高地，成为融入滇中带动滇西发展的重要增长极。到 2020 年，楚雄市 GDP 占全州的比重达 40%以上。

培育做大两个增长极，充分发挥禄丰、武定和永仁、元谋、大姚独特的区位优势，以新型工业化和城镇化为动力，培育做大楚东和楚北两个增长极，引领楚雄州东部和北部区域跨越发展。

楚东增长极。充分发挥禄丰东靠昆明大都市、武定东邻昆明和地处金沙江经济带的独特区位优势，加快推进武易、昆广高速公路、武定—倘甸—寻甸及环昆城际轨道交通等综合交通体系建设，积极推动禄丰与武定合作发展，与禄劝、安宁、易门联动发展，形成近期以禄丰县城和武定县城为支点，中远期以禄丰东部产业新城为中心，禄丰、武定 2 个县城为支撑的半小时经济圈，依托禄丰千亿元和武定百亿元省

级工业园区，主动承接昆明特大城市向外转移的冶金和化工产业，使楚东增长极成为昆明特大城市重工业拓展区和配套产业基地，成为支撑州域东部跨越发展的重要增长极。到2020年，楚东增长极GDP占全州的比重达30%以上。

楚北增长极。以长江经济带和金沙江开放合作经济带建设为契机，以永仁、元谋、大姚3个县城为支撑，充分发挥3县地处金沙江中部，内引成渝经济区连通长江经济带和丝绸之路经济带，外联孟中印缅经济走廊面向南亚东南亚重要交通节点的独特区位优势着力加强与周边区域的公路、铁路、航空、水运等互联互通基础设施网络建设，积极推进金沙江港口、码头等黄金水道建设，加快推进新型工业化和新型城镇化进程，推动永仁、元谋、大姚城镇合作发展，主动服务并融入金沙江开放合作经济发展，加快推进成昆经济带云南(永仁)“北大门”建设，主动承接成渝、攀西经济区等先进地区产业转移，成为推动滇川合作的重要桥梁和金沙江开放合作经济带新的增长极。到2020年，楚北增长极GDP占全州的比重达20%以上。

有序推进三个城镇群协调发展，按照“产业按功能区布局，企业随产业走，要素随企业走，城镇随人口走”的要求，有序推进三个城镇群协调发展。

楚中城镇群。以楚雄区域中心城市为核心，辐射带动南华县城(包括沙桥镇)、牟定县城、双柏县城、姚安县城及周边集镇和禄丰县广通镇同城化发展，构建楚中城镇群半小时经济圈，体现政治经济、历史文化、科技创新、物联网、现

代服务业中心功能，展现历史文化名城、美丽山水智慧城市和现代都市风貌，建成高端要素集聚、辐射作用强、在省内、外具有重要影响力的都市中心区，彝族文化为灵魂的中国彝族文化大观园，昆瑞经济带融入滇中带动滇西开放发展的核心区，云南建设我国面向南亚东南亚辐射中心重要的外向型优势产业基地。到 2020 年，楚中城镇群城镇常住人口达 88 万人左右，城镇化率达 60%左右。

楚东城镇群。支持禄丰县撤县设市，以禄丰城市为龙头，禄丰东部产业新城和武定县城为支撑，推动禄丰—武定沿线及周边城镇协同发展，加强与昆明市、滇中新区安宁片区及周边城市的对接合作，形成滇中城市群次区域中心城市，积极探索产城融合发展新路子，成为滇中重要的产业新城。到 2020 年，楚东城镇群城镇常住人口达 35 万人左右，城镇化率达 53%左右。

楚北城镇群。依托已规划或正在建设的大(姚)永(仁)、元(谋)大(姚)宾(川)高速公路、金沙江沿江高速公路、金沙江沿江高速公路以及滇中城际铁路环线(永仁—大姚—姚安—楚雄)形成的交通优势，以永仁、元谋、大姚 3 县城镇为重点，北向融入攀枝花和成渝经济区发展，西向与祥云宾川及滇西地区合作发展，把楚北城镇群打造成为全省重要绿色产业基地、攀枝花产业配套服务基地和滇川合作发展示范区。到 2020 年，楚北城镇群城镇常住人口达 28 万人左右，城镇化率达 45%左右。

加快建设四条开放合作经济带，加快全州连通相邻州市

的交通通道建设，实现公路、铁路、航空与水路互联互通，依托交通大通道和重要枢纽，着力构筑昆楚大、攀楚玉、昆楚攀、禄武易四条开放合作经济带。

三、区域空间规划发展和重点布局

2018年2月，楚雄高新技术产业开发区获国务院批复升级为国家级高新技术产业开发区。结合正在形成规划发展集群的禄（丰）武（定）产业新区，全州将进一步形成以楚雄国家级高新技术产业开发区整体带动，禄（丰）武（定）产业新区支撑东部增长极，各县域经济和工业园区、产业园区整体统筹、优势互补的产业布局发展新格局。

第二节 “十三五”电源发展规划

楚雄州风能、太阳能资源丰富，风电、光伏发电、光热发电是今后一段时期电源开发的重点。根据云南省政府明确要求，今后不再开发250MW及以下水电项目。

根据《楚雄州“十三五”能源发展规划》，至2020年，楚雄州电源装机总容量4000MW。按电源性质划分，水电装机500MW，风电装机2500MW，光伏装机1000MW。

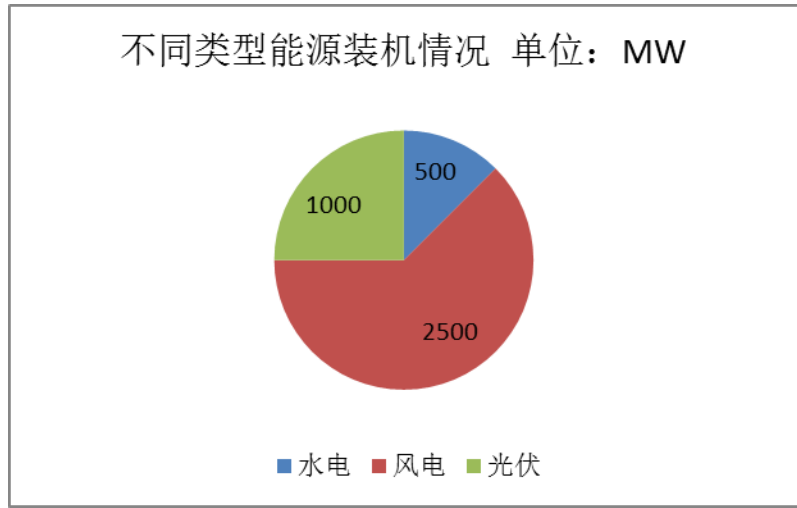


图2-2 楚雄州能源装机情况

第三节 楚雄州大用户情况

“十二五”以来，楚雄州贯彻落实“工业强州”战略，加快推进新型工业化进程，坚持走“园区经济”发展之路，因地制宜，高起点规划，合理布局产业，加大投入，不断完善基础设施，创新招商引资方式，加大协调服务力度，有力推动了工业园区建设，促进了园区产业集聚发展，逐步形成工业集群式发展态势，工业园区的辐射带动力不断显现，助推全州新型工业化发展进程。2016年规划及在建的部分大用户情况详见表 2-2。

表 2-2 规划及在建的部分大用户情况表

序号	项目概况	预计负荷
1	云南德胜钢铁有限公司淘汰落后、调整搬迁、节能减排项目,计划在现有 150 万吨钢规模的基础上,通过技术改造,逐步淘汰现有部分生产设备,完善生产规模。	项目最大用电负荷约 380MW
2	武定云泓废纸生产瓦楞原纸与防潮纸项目,项目一期建设年产 20 万吨,二期年产 5 万吨,三期年产 20 万吨,总产能 45 万吨的生产规模,主要产品为烟草、药品、食品、水果等包装配套的低克高强瓦楞原纸、高强度瓦楞原纸、箱纸板和水果套袋的防潮纸。	三期全部建成投产后,项目最大用电负荷约 40MW

序号	项目概况	预计负荷
3	云铜王家桥铜冶炼搬迁项目,拟选址在禄丰工业园区勤丰片区,项目建设规模为年产 40 万吨高纯阴极铜、79 万吨硫酸、10 吨黄金、770 吨白银,以及硒、镍、碲综合回收等构成。	项目最大用电负荷约 230MW
4	石油炼化一体化下游产品建设项目,规划建设 100 万吨/年乙烯、50 万吨/年合成氨、80 万吨/年尿素、15 万吨/年乙炔、30 万吨/年聚氯乙烯、40 万吨/年甲醇、36 万吨/年甲醛、8 万吨/年聚甲醛等炼化一体化下游产品项目。	项目最大用电负荷约 140MW
5	禄丰金山工业片区西安隆基硅材料股份有限公司年产 10GW 单晶硅片项目,一期建设 10GW 单晶硅切片生产线,2017 年 12 月投产;二期建设 10GW 单晶硅切片生产线,计划 2020 年 2 月前投产;三期建设 5GW 单晶硅棒生产线,计划 2023 年投产。	三期全部建成投产后,项目最大用电负荷预计约 86MW
6	禄丰工投能源 10 万吨/年炭质还原剂项目。	最大用电负荷预计约 40MW
7	楚雄滇中有色金属增容改造项目,通过改造升级最终实现粗铜 10 万吨/年、硫酸 30 万吨/年的生产规模。	项目最大用电负荷约 37MW
8	楚雄德动汽车项目,已开工建设,预计形成年产 20 万辆新能源汽车的生产规模。	项目最大用电负荷约 16MW
9	武定永丰钛业有限责任公司年产 20 万吨钛渣技改搬迁项目,项目分两期建设 2×20.1MVA 钛渣冶炼电炉,2×1.25MVA 动力变,一期计划 2018 年 9 月建成投产。	两期全部建成投产后,项目最大用电负荷预计 48MW
10	云南楚雄矿冶有限公司年产 50000 吨耐磨材料增容改造工程,因公司调整重组,增容改造方案暂未确定。	预计最大用电负荷 25MW
其他	<p>(1) 随着摩尔农庄三期等高原特色生态农业产品及食品加工项目建设,积大制药等一批生物医药企业的快速发展,形成新的负荷、电量增长点。</p> <p>(2) 随着广大铁路复线、成昆铁路复线等一批重大基础设施项目建成投产,带动负荷、电量增长。</p>	

第四节 电力需求预测

负荷预测是电网规划的基础,其准确与否决定了规划的电网是否切合实际、是否满足人民生活及经济社会发展的需要。负荷预测工作要求具有很强的科学性,需要大量反映客

观规律性的科学数据，采用适应发展规律的科学方法，选用符合实际的科学参数，以现状数据为基础，预测未来负荷水平。

电力需求预测，按照作用的不同分为系统电力负荷预测（电量负荷预测）和空间电力负荷预测（负荷分布预测）。系统电力负荷预测属于战略预测，它决定了未来规划区对电力的需求量和未来规划区电网的供电容量，对规划区供电电源点的确定和发电规划具有重要的指导意义。空间电力负荷预测是对负荷分布的地理位置、时间和数量进行的预测，它是高压变电站选址定容的基础，其准确性决定了电网规划方案的可操作性和适应性。

基础数据的精准采集与预测方法的合理运用是负荷预测的必要条件。负荷预测的方法主要有趋势外推法、单耗法、自然电量+大用户法、弹性系数法、空间负荷密度法、专家预测法、类比法等。

楚雄州范围内负荷预测采用自然电量+大用户法、趋势外推法、单耗法进行电量需求预测，采用人均电量法进行校验。

确定负荷预测的方法之后，进行基础数据，整理数据并确认数据准确性，之后进行数学模型的建立，首先进行电量需求预测，综合多种预测方法确定电量预测结果，在确定电量需求结果后，根据城市产业结构变化和发展定位，进行Tmax（最大负荷利用小时数）推算，从而得出负荷预测结果。

一、回归分析法

采用多种回归曲线模型对楚雄州全社会用电量的历史数据曲线进行了拟合，选取拟合度较高的曲线分别对规划年的全社会用电量进行了预测作为中方案，选取指数模型来预测高方案，选取线性模型来预测低方案，并结合规划年的实际情况做了适度调整，最后得出了各规划年的全社会用电量预测值。所采用的回归模型及模型参数表详见表 2-3。

表 2-3 回归模型及模型参数

计算模型	线性	对数	指数
计算公式	$Y=ax+b$	$Y=a\ln(x)+b$	$Y=aebx$
a 值	2.0583	6.9066	39.47
b 值	39	38.966	0.0442
R2 值	0.2799	0.3954	0.2923

其中： Y 为预测规划年的用电量（亿 kWh）， x 为规划年的年份与历史基准年的年份差值， a 、 b 为回归参数， $R2$ 为拟合度。回归分析法预测的结果详见表 2-4。

表 2-4 楚雄州回归分析法电量预测

单位：亿 kWh、%

全社会用电量	2015	2016	2017	2018	2019	2020	“十三 五”年均 增长率 (%)
高方案	43.77	45.13	49.03	72.24	81.27	91.43	15.87%
中方案	43.77	45.13	49.03	70.80	80.05	88.69	15.17%
低方案	43.77	45.13	49.03	69.38	78.85	86.03	14.47%

二、产值单耗法

产值单耗法预测电量是根据国民经济各产业的增长，产业结构的变化，人均收入提高，居住条件的改善及人口增长

等因素，分析研究三大产业产值单耗和城乡居民生活用电量的变化规律，预测规划水平年全社会用电量。根据楚雄州历史用电量与历史 GDP 可以得出历史的产值单耗值，再通过楚雄州市政的近期规划和用电结构调整预测出各产业的规划年产值单耗值，最后根据产值单耗与未来 GDP 可以得出楚雄州未来全社会用电量。产值单耗法预测结果详见表 2-5。

表 2-5 楚雄州产值单耗预测表

年份		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
用电量	一产	数值(亿 kWh)	1.5500	0.6500	0.7400	0.7900	0.7800	0.7402	0.804	0.895	0.893	0.950	1.011
		产值单耗 (kWh/元)	0.0171	0.0060	0.0057	0.0054	0.0050	0.0048	0.0045	0.0043	0.0040	0.0038	0.0035
		比重 (%)	4.03	1.57	1.54	1.55	1.34	1.75	1.58	1.82	1.33	1.22	1.12
	二产	数值(亿 kWh)	26.360	29.930	35.060	36.990	43.880	27.364	28.08	30.77	44.238	51.432	59.796
		产值单耗 (kWh/元)	0.1511	0.1413	0.1440	0.1366	0.1476	0.0938	0.098	0.099	0.100	0.101	0.102
		比重 (%)	68.49	72.35	73.03	72.50	75.56	64.73	65.67	62.74	66.11	66.17	66.10
	三产	数值(亿 kWh)	4.8100	4.7000	5.2800	5.7500	6.0800	6.6443	7.84	8.37	12.596	15.545	19.186
		产值单耗 (kWh/元)	0.0324	0.0273	0.0266	0.0252	0.0245	0.0209	0.0226	0.0243	0.0261	0.0280	0.0301
		比重 (%)	12.50	11.36	11.00	11.27	10.47	15.72	16.59	17.07	18.82	20.00	21.21
	居民生活	数值(亿 kWh)	5.7600	6.1200	6.9200	7.5000	7.3300	7.5271	8.406	9	9.187	9.818	10.492
		比重 (%)	15.0	14.8	14.4	14.7	12.62	17.80	16.14	18.36	13.73	12.63	11.60
	全社会	数值(亿 kWh)	35.97	43.11	44.39	45.84	42.27	43.77	45.13	49.0336	66.91	77.73	90.47
		增长率 (%)	--	19.85	2.97	3.27	-7.79	3.55	3.11	8.65	36.46	16.17	16.39
人均生活用电 (kWh/人)		219.49	232.13	261.67	282.40	275.04	280.26	297.71	342.21	335.96	356.89	379.13	
GDP	一产	数值(亿元)	90.43	108.54	130.84	145.27	156.30	152.82	173.22	171.02	222.55	252.27	285.94
		比重 (%)	21.87	22.05	22.83	22.54	22.27	20.03	19.81	18.24	19.36	19.14%	18.93%
	二产	数值(亿元)	174.50	211.85	243.49	270.72	297.30	291.85	335.62	366.11	443.86	510.44	587.01
		比重 (%)	42.19	43.03	42.48	42.01	42.36	38.25	38.37	39.04	38.61	38.73%	38.85%

年份		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
三产	数值(亿元)	148.64	171.92	198.82	228.46	248.20	318.29	365.77	400.24	483.07	555.14	637.97
	比重(%)	35.94	34.92	34.69	35.45	35.37	41.72	41.82	42.68	42.02	42.12	42.22
国内生产总值	数值(亿元)	413.57	492.31	573.14	644.45	701.80	762.97	874.63	937.73	1149.5	1317.8	1510.9
	增长率(%)	--	19.04	16.42	12.44	8.90	8.72	14.63	7.21	22.58	14.64	14.65
人口(万人)		262.43	263.64	264.46	265.58	266.51	268.58	273.9	274.4	274.84	275.08	276.73

三、大用户+自然增长法

结合以上对大用户的用电需求分析，汇总自然增长和大用户电量预测结果，得到 2016~2020 年全社会用电量自然增长+大用户法预测结果详见表 2-6。

表 2-6 楚雄州自然增长+大用户用电量预测

单位：亿 kWh，%

方案	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	“十三五”年均增长率
高方案	43.77	45.13	49.03	68.05	79.05	92.01	16.02
中方案	43.77	45.13	49.03	66.98	77.80	90.56	15.65
低方案	43.77	45.13	49.03	66.34	77.06	89.69	15.43

四、分区（县）电力需求预测

（一）分区（县）电力需求预测原则

以楚雄地区电网负荷预测推荐方案为基础，进行各市县的分区负荷预测。分区负荷预测的主要原则包括：

- 1.考虑分区社会经济发展的现状和规划情况。
- 2.考虑分区历史年电量、负荷发展情况。
- 3.考虑分区大用户负荷及自然增长负荷的增长差异性。
- 4.考虑分区负荷的总量与全地区电力需求一致。

由于各电压等级直供用户负荷增长方式仅与其生产规

模及工艺改进有关，区别于一般的居民、商业、小工业等负荷的增长方式，因此分区负荷预测采用大用户法预测大用户负荷情况，即通过调查近年大用户报装情况，预测其电量负荷。同时，采用多种模型外推法预测自然增长部分的电量负荷，并统筹考虑近两年各地发展热点及楚雄地区总体负荷预测结果，最终得到分区电量负荷预测结果。

（二）分区（县）预测方法

各区县采用将大用户电量负荷和除大用户以外的电量负荷（简称“自然增长电量负荷”）区分预测的方法。对于大用户，通过了解规划期内重大项目建设情况和客户的报装情况，综合统计得到；对于自然增长电量负荷则通过建立多种数学模型，依据历史数据模拟预测（模拟时历史数据中需剔除历史年份大用户用电数据），然后综合分析确定得到。

“十三五”期间楚雄州各市、县负荷预测结果如下：

表 2-7 楚雄州各市、县全社会电力电量需求预测表（高方案）

单位：亿 kWh、MW

区域	项目	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	“十三五”增长率 (%)
楚雄州	全社会用电量	43.77	45.13	49.03	58.36	78.54	91.43	15.87
	全社会最高负荷	756	780	820	880	1240	1644	16.81
楚雄市	全社会用电量	11.37	11.72	11.53	15.16	20.40	24.44	16.54
	全社会最高负荷	245	330	376	428	488	557	17.85
南华县	全社会用电量	1.87	1.93	2.13	2.49	3.36	3.52	13.49
	全社会最高负荷	40	52	57	63	69	76	13.70
双柏县	全社会用电量	1	1.03	1.13	1.33	1.79	1.81	12.60
	全社会最高负荷	26	33	36	40	43	47	12.57
牟定县	全社会用电量	1.35	1.39	1.75	1.80	2.42	2.56	13.65
	全社会最高负荷	33	43	47	52	57	62	13.44
禄丰县	全社会用电量	17.22	17.76	18.23	22.96	30.90	33.7	14.37

区域	项目	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	“十三五”增长率(%)
	全社会最高负荷	296	391	438	491	550	616	15.79
姚安县	全社会用电量	1.01	1.04	1.27	1.35	1.81	1.84	12.75
	全社会最高负荷	32	41	45	49	53	58	12.63
大姚县	全社会用电量	2.36	2.43	2.57	3.15	4.23	4.48	13.68
	全社会最高负荷	57	74	81	90	98	108	13.63
永仁县	全社会用电量	1.27	1.31	1.48	1.69	2.28	3.58	23.03
	全社会最高负荷	31	43	51	60	71	83	21.77
元谋县	全社会用电量	2.68	2.76	3.19	3.57	4.81	5.82	16.78
	全社会最高负荷	64	85	95	106	119	133	15.75
武定县	全社会用电量	3.64	3.75	6.20	4.85	6.53	9.68	21.61
	全社会最高负荷	92	130	155	182	215	251	22.23

表 2-8 楚雄州各市、县全社会电力电量需求预测表（中方案）

单位：亿 kWh、MW

区域	项目	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	“十三五”增长率(%)
楚雄州	全社会用电量	43.77	45.13	49.03	55.3	64.2	75.44	11.50
	全社会最高负荷	756	780	820	865	1104	1385	12.87
楚雄市	全社会用电量	11.37	11.72	11.53	14.37	16.68	20.17	12.14
	全社会最高负荷	245	330	376	428	488	520	16.24
南华县	全社会用电量	1.87	1.93	2.13	2.36	2.74	2.90	9.21
	全社会最高负荷	40	52	57	63	69	71	12.16
双柏县	全社会用电量	1	1.03	1.13	1.26	1.47	1.49	8.35
	全社会最高负荷	26	33	36	40	43	44	11.10
牟定县	全社会用电量	1.35	1.39	1.75	1.71	1.98	2.11	9.37
	全社会最高负荷	33	43	47	52	57	60	12.70
禄丰县	全社会用电量	17.22	17.76	18.23	21.76	25.26	27.81	10.06
	全社会最高负荷	296	391	438	491	550	605	15.37
姚安县	全社会用电量	1.01	1.04	1.27	1.28	1.48	1.52	8.49
	全社会最高负荷	32	41	45	49	53	57	12.24
大姚县	全社会用电量	2.36	2.43	2.57	2.98	3.46	3.70	9.39
	全社会最高负荷	57	74	81	90	98	107	13.42
永仁县	全社会用电量	1.27	1.31	1.48	1.60	1.86	2.95	18.39
	全社会最高负荷	31	43	51	60	71	80	20.88

区域	项目	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	“十三五”增长率(%)
元谋县	全社会用电量	2.68	2.76	3.19	3.39	3.93	4.80	12.37
	全社会最高负荷	64	85	95	106	119	132	15.58
武定县	全社会用电量	3.64	3.75	6.20	4.60	5.34	7.99	17.02
	全社会最高负荷	92	130	155	182	215	240	21.14

表 2-9 楚雄州各市、县全社会电力电量需求预测表（低方案）

单位：亿 kWh、MW

区域	项目	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	“十三五”增长率(%)
楚雄州	全社会用电量	43.77	45.13	49.03	50.65	55.77	66.23	8.64
	全社会最高负荷	756	780	820	850	980	1122	8.22
楚雄市	全社会用电量	11.37	11.72	11.53	13.16	14.49	17.70	9.26
	全社会最高负荷	245	330	376	428	488	499	15.29
南华县	全社会用电量	1.87	1.93	2.13	2.16	2.38	2.55	6.40
	全社会最高负荷	40	52	57	63	69	70	11.84
双柏县	全社会用电量	1	1.03	1.13	1.16	1.27	1.31	5.57
	全社会最高负荷	26	33	36	40	43	43	10.59
牟定县	全社会用电量	1.35	1.39	1.75	1.56	1.72	1.85	6.56
	全社会最高负荷	33	43	47	52	57	58	11.94
禄丰县	全社会用电量	17.22	17.76	18.23	19.93	21.94	24.41	7.23
	全社会最高负荷	296	391	438	491	550	570	14.00
姚安县	全社会用电量	1.01	1.04	1.27	1.17	1.29	1.33	5.70
	全社会最高负荷	32	41	45	49	53	55	11.44
大姚县	全社会用电量	2.36	2.43	2.57	2.73	3.01	3.25	6.58
	全社会最高负荷	57	74	81	90	98	105	13.00
永仁县	全社会用电量	1.27	1.31	1.48	1.47	1.62	2.59	15.35
	全社会最高负荷	31	43	51	60	71	77	19.96
元谋县	全社会用电量	2.68	2.76	3.19	3.10	3.41	4.22	9.48
	全社会最高负荷	64	85	95	106	119	125	14.33
武定县	全社会用电量	3.64	3.75	6.20	4.21	4.64	7.01	14.01
	全社会最高负荷	92	130	155	182	215	222	19.27

五、楚雄州综合负荷预测结果

负荷预测电量、负荷值以云南省“十三五”输电网规划结果为参考，以上四种方法进行相互校验，考虑到经济发展的多种不确定性，预测结果同时给出高、中、低方案。结合“十三五”期间楚雄州面临重大发展机遇和一批重大项目建设推进实际，本次规划采用高方案，即到 2020 年楚雄州全社会用电量达到 91.43 亿 kWh，“十三五”期间年均增长率为 15.87%。预测结果详见表 2-10：

表 2-10 楚雄全社会电力电量需求预测表

单位：亿 kWh、MW、h

预测方案	项目	2015	2016	2017	2018	2019	2020	“十三五” 年均增长率 (%)
高方案（推荐方案）	全社会用电量	43.77	45.13	49.03	58.36	78.54	91.43	15.87
	全社会最高负荷	756	780	820	880	1240	1644	16.81
	最大负荷利用小时数	5593	5786	5977	6632	6334	5562.7	-
中方案	全社会用电量	43.77	45.13	49.03	55.3	64.2	75.44	11.50
	全社会最高负荷	756	780	820	865	1104	1385	12.87
	最大负荷利用小时数	5593	5786	5977	6393	5815	5447	-
低方案	全社会用电量	43.77	45.13	49.03	50.65	55.77	66.23	8.64
	全社会最高负荷	756	780	820	850	980	1122	8.22
	最大负荷利用小时数	5593	5786	5977	5959	5691	5903	-

第五节 电力电量平衡

一、电力平衡的主要原则

根据楚雄州电力需求预测结果以及电源规划，针对楚雄州电网的特点，以满足网络规划要求为原则进行楚雄州各县市高压配电网电力平衡。主要原则如下：

（一）采用网供最大负荷进行电力平衡。

（二）平衡方式选取，根据楚雄州的特点选取冬大运行方式（枯大）进行电力平衡。

（三）地方小水电利用容量（枯水期）取装机容量的30%。

（四）下半年投产的电源一般从下一年度开始计入其容量。

（五）系统中含有光伏发电、风力发电、燃气发电、柴油发电机等分布式电源时，应结合实际出力情况适当考虑参与平衡的比例。

（六）考虑220kV变电站10kV出线供电负荷。

（七）平衡时不考虑备用容量。

（八）地方分布式电源按出力的20%考虑。

二、电力平衡及降压容量需求

（一）220kV 变电站下网电力

2015 年底，楚雄电网有 220kV 主变容量 2070MVA，220kV 电网已形成以 500kV 和平变为中心的和平变~谢家河变~方山变~元谋变~和平变、和平变~紫溪变~谢家河变~和平变的两个单环网，以及和平变向禄丰变、腰站变辐射供电的格局。为考核现有 220kV 变电容量以及新增 220kV 变电容量能否满足负荷发展需求，进行 2016~2020 年楚雄电网 220kV 变电站下网电力的计算。

根据电力平衡计算分析，扣除 220kV 直供大客户负荷后，至 2020 年 220kV 主变最大下网负荷为 1570MW，按容载比 1.8 裕度至 2020 年需新增 220kV 变电容量 756MVA，考虑电源并网消纳平衡后 220kV 主变最大下网负荷为 1450MW，至 2020 年需新增 220kV 变电容量 540MVA。

（二）110kV 变电站下网电力

2015 年底，楚雄电网有 110kV 主变容量 1913.5MVA，为考核现有 110kV 变电容量能否满足负荷发展需求，进行 2016~2020 年 110kV 变电站下网电力的计算，“十三五”期间，楚雄 110kV 主变最大下网负荷为 1420MW，按容载比 1.8~2.2 计算 110kV 变电容量，在 2015 年 1913.5MVA 基础上，“十三五”期间需新增 110kV 变电容量 642~1211MVA。

第三章 电网发展指导思想、原则及目标

第一节 电网发展指导思想

深入贯彻党的十八大、十九大精神，按照“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局，遵循能源发展“四个革命、一个合作”战略思想，深入践行“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，主动适应经济发展新常态，以中长期发展战略为引领，推动发展由规模速度型转向质量效益型、业务由高度集中转向适度多元。按照经济社会发展规划、城乡规划、土地利用规划、生态环境保护和产业、交通、市政等各类专项规划高度衔接统一的要求，落实到一个共同的空间规划平台上，实现一个市县一本规划、一张蓝图，解决现有各类规划自成体系、内容冲突、缺乏衔接等问题。遵循“多规合一”的理念，以城市总体规划等专业为基础，开展楚雄州电网发展“十三五”规划，将楚雄电网建成更加安全、可靠、绿色、高效的智能电网。

从楚雄州能源资源分布及产业布局的实际出发，全面落实科学发展观，以市场需求为导向，以安全为基础，以提高更大范围优化配置资源的能力为重点。结合楚雄电网的实际情况，坚持电网的安全发展、节约发展、协调发展，促进电网与资源、经济、社会和环境的全方位协调，保障新能源及其他电源的接入和送出，为社会经济的发展提供优质可靠的电力保证。

着力提高电网安全稳定水平，实现高、中、低压电网协

调发展，以“十三五”末期全面建设小康社会为目标，在促进地区精准扶贫、中心村、小城镇改造、特色小镇和美丽乡村等电力建设，协调市政与电网和谐发展，实现至 2020 年，建设覆盖城乡安全、可靠、绿色、高效的智能电网。抓好骨干电网、农村电网建设，不断提高城乡供电质量和用电水平，努力使电力供应与电力需求相协调，使电网布局与经济社会发展相协调。

第二节 电网发展指导原则

一、基本原则

为落实“十三五”规划目标，进一步提升电网运行效益，提高设备水平和供电能力，规范电网接线与设备命名，适应新型技术和新能源的应用，本规划以《配电网规划设计技术导则》、《新一轮农网改造升级技术原则》、《110kV 及以下配电网规划技术指导原则》等为基础，坚持“统一技术标准，执行差异化规划，强简有序发展”的思路，兼顾远期和近期电网建设目标，指导电网发展，避免重复建设、无序建设等造成的投资浪费，解决地区电网存在的问题，提出以下原则。

（一）坚持科学发展的原则

按照全面、协调、可持续发展的科学发展观要求，将楚雄州电网发展规划纳入国民经济和社会发展规划、城乡总体规划中，与国民经济和社会发展规划相结合，适应国民经济可持续发展的要求，并充分发挥电力在国民经济中的基础性和先

导性作用，以满足全州工农业生产和居民生活用电的需求。

（二）电网安全第一的原则

电网规划必须遵循《电力系统安全稳定导则》对电网安全稳定的要求，与电源规划协调同步。同时，实施解决供电瓶颈问题，并通过全面改造消除目前局部电网存在的安全隐患，各电压等级电网协调发展，防止发生大面积停电事故，保障电网安全、稳定运行。

（三）保护环境、低碳发展的原则

电网规划顺应发展要求，顺应国内外应对气候变化和全球气候变暖的历史需要，鼓励和支持有利于减排温室气体，有碳汇贡献的能源产业项目建设。同时，优化网架结构，减少电力线路走廊占地、应用新工艺和新材料等方式，打造生态、和谐、绿色电网。

（四）重点优先的原则

电网规划应结合楚雄州重点企业的发展，按照楚雄州“十三五”期间新建的重点企业以及新能源的开发力度，优先布置新的电源点，保障重点行业、重点项目用电和新能源开发并网。

二、技术原则

（一）变电站

变电站布点以负荷分布为依据，并兼顾目标网架要求、电网结构调整和建设条件，统筹考虑、统一规划。具体要求如下：

变电站规划布点既要满足负荷供电或电源升压送电的

需要；同时还应兼顾电网结构发展的需要；远期规划重点考虑变电站的合理布局，近期选择变电站站址时侧重满足地区负荷发展的需要和安全可靠的供电要求，并考虑与远期后续新增变电站布局上的协调。

变电站供电范围应考虑负荷密度、空间资源、中压配电网供电半径和整体经济性。

（二）主变压器

A+、A、B类供电区宜采用双绕组有载调压变压器。

C、D、E类供电区，宜采用双绕组有载调压变压器，也可根据当地电网特点采用三绕组有载调压变压器。

同一规划区域中，相同电压等级的主变压器单台容量规格不宜过多，同一变电站的主变压器宜统一规格。

A+、A类供电区变电站首期投产主变台数不应少于2台。

表3-1 110kV 变电站变压器配置表

供电分区	110/35/10kV、110/10kV	
	数量（台）	单台容量（MVA）
A+、A类	3、4	50、63
B、C类	2、3	40、50、63
D类	2、3	20、40、50
E类	2	20、40

表3-2 35kV 变电站主变配置表

供电区	35/10kV	
	数量（台）	单台容量（MVA）
C、D、E类	2	5、8、10

（三）电网结构

110kV配电网应实现以220kV变电站为中心、分片供电的模式，各供电片区正常方式下相对独立，但必须具备事故情况下相互支援的能力。

为了便于运行管理，同一地区 110kV 配电网网络接线型式应标准化，其目标接线推荐方式见下表所示。

表3-3 110kV 配电网网架结构目标接线推荐表

供电分区	链型接线		T型接线	
	过渡接线	目标接线	过渡接线	目标接线
A+、A类	双回辐射 双侧电源单回链 (1站)	双侧电源完全双回链 双侧电源不完全双回链 双侧电源单回链(1站)	单侧电源三T 单侧电源双T	双侧电源三T 双侧电源ΠT
B类	双回辐射 双侧电源单回链	双侧电源不完全双回链 单侧电源不完全/完全双回链 双侧电源单回链(1站)	单侧电源双T 双回辐射	双侧电源三T 双侧电源完全双T 双侧电源ΠT
C类	单回辐射	单侧电源不完全双/完全回链 单侧电源单回链 双侧电源单回链 双回辐射	单回辐射 单侧电源单T	双侧电源三T 双侧电源不完全双T 单侧电源双T 双侧电源ΠT
D、E类	单回辐射	单侧电源单回链 双侧电源单回链 双回辐射	单回辐射 单侧电源单T	单侧电源双T 双侧电源不完全双T 单侧电源单T

表3-4 35kV 配电网网架结构接线推荐表

供电分区	链型接线		T型接线	
	过渡接线	目标接线	过渡接线	目标接线
C类	单回辐射	单侧电源不完全双回链 单侧电源单回链 双侧电源单回链 双回辐射	单回辐射 单侧电源单T	单侧电源双T 双侧电源不完全双T 双侧电源ΠT
D类	单回辐射	单侧电源单回链 双侧电源单回链 双回辐射	单回辐射 单侧电源单T	单侧电源双T 双侧电源不完全双T
E类	单回辐射	单侧电源单回链 双侧电源单回链	单回辐射	单侧电源双T 单侧电源单T

中压配电网应根据变电站位置、负荷密度和运行管理的需要，分成若干个相对独立的供电区。分区应有大致明确的供电范围，正常运行时不交叉、不重叠，分区的供电范围应随新增加的变电站及负荷的增长而进行调整。

对于供电可靠性要求较高的区域，应加强中压主干线路之间的联络，在分区之间构建负荷转移通道。

中压电缆线路可采用环网结构，环网单元通过环进环出方式接入主干网。主干线的环网节点不宜超过 6 个，不宜从电缆环网节点上再派生小型环网。

中压架空线路主干线应根据线路长度和负荷分布情况进行分段（不宜超过 5 段），并装设分段开关，重要分支线路首端也可安装分段开关。10kV 配电网典型接线方式见下表。

表3-5 10kV 配电网网架结构接线推荐表

供电分区	过渡接线	目标接线
A+类	电缆：“2-1”单环网 两供一备	电缆：“n-1”单环网（n=2, 3） N 供一备（n=2, 3） 开关站式双环网
A 类	电缆：“2-1”单环网 两供一备 架空：N 分段 n 联络（ $N \leq 5, n \leq 3$ ）	电缆：“n-1”单环网（n=2, 3） N 供一备（n=2, 3） 开关站式双环网 架空：N 分段 n 联络（ $N \leq 5, n \leq 3$ ）
B 类	电缆：单辐射 “2-1”单环网 两供一备 架空：N 分段 n 联络（ $N \leq 5, n \leq 3$ ）	电缆：“n-1”单环网（n=2, 3） N 供一备（n=2, 3） 独立环网式双环网 架空：N 分段 n 联络（ $N \leq 5, n \leq 3$ ）
C 类	电缆：单辐射 “2-1”单环网 两供一备 架空：单辐射	电缆：“n-1”单环网（n=2, 3） N 供一备（n=2, 3） 架空：N 分段 n 联络（ $N \leq 5, n \leq 3$ ）

供电分区	过渡接线	目标接线
	N 分段 n 联络 (N≤5, n≤3)	
D 类	架空:N 分段 n 联络 (N≤5, n≤3) 单辐射	架空: N 分段 n 联络 (N≤5, n≤3) 单辐射
E 类	架空: 单辐射	架空: 单辐射

(四) 线路选型

架空线路路径的选择应符合 GB 50061 的规定, 根据地形地貌特点和城市规划道路要求, 沿道路以及绿化带架设, 尽量减少与道路、铁路、河流以及架空线路的交叉跨越。

同一个规划区的导线选型应标准化、系列化。应按远期负荷发展状况和线路全生命周期成本选定导线截面, 单回 110kV 供电线路长度不宜超过 60km。

表3-6 110kV 导线截面推荐表

供电分区	导线截面 (mm ²)	
	架空线	电缆线路
A+、A 类供电区	300、400、500、630	800、1200、1600
B、C 类供电区	240、300、400	500、800、1200
D、E 类供电区	185、240、300	--

35kV 线路导线截面宜为 120~240mm², 单回 35kV 线路不宜超过 30km。

10kV 架空线路在城市及农村受树木、建筑物限制, 威胁人身安全时, 应采用架空绝缘线路。雷击多发地区的架空绝缘线路应采取防雷技术措施, 裸导线路可采取必要防雷措施, 防止雷击造成线路多处杆塔瓷瓶击穿。10kV 线路的主干线和较大的分支线应装设分段开关, 减少故障停电范围。

表3-7 中压架空线路导线截面推荐表

供电分区	主干线(mm ²)	次干线(mm ²)	分支线(mm ²)
A、B、C 类	240、185	150、120	95、70
D、E 类	185、150、120	120、95	50、70

（五）电源接入系统

电源接入应以审定的中长期电力规划为基础，从实际出发，遵循分层、分区、分散接入的原则。

电源接入系统电压等级一般宜为 1 级，最多不超过 2 级，以两级电压接入系统的发电厂内不宜设两级电压的联络变压器。

电源的接入、主接线应综合考虑电网解环运行要求，简化主接线，发电厂宜减少出线回路数。

并网点的确定原则为电源并入电网后能有效输送电力并且能确保电网的安全稳定运行。

（六）电网安全稳定

电网规划应该满足《电力系统安全稳定导则》对电网安全稳定的要求。

对于过渡时期仅有单回线路或单台变压器的供电情况，允许线路或变压器故障时，损失部分负荷，但不应超过事故调规规定的相关要求，不造成重大及以上事故。

电网应具备在局部或全网大面积停电的情况下尽快恢复电网对重要用户供电的能力。

三、防灾减灾原则

楚雄州地跨金沙江、红河两大水系，境内多山，山地占国土面积的 90%以上，境内地质结构及断裂带分布复杂，微地形、微气象环境复杂多样，为自然灾害多发区域，如 2003 年“10.16”大姚 6.1 级地震、2008 年“11.02”特大自然灾害、2009 年“7.09”姚安 6.0 级地震、2015 年“1.09”雨雪冰冻

灾害、2016年“9.07、9.17、9.23、9.30”特大洪涝泥石流滑坡自然灾害等，均不同程度造成电网各级输配电线路倒杆断线及及发、输、变电设施停运，严重威胁电网安全运行和可靠供电。

楚雄州是滇西水电群、金沙江中游水电开发等西电东送的重要通道和枢纽，存在交直流混合、大量新能源开发并网的间隙性和不稳定性、电铁牵引变接入引起的冲击性负荷及谐波注入、电磁环网等复杂情况，存在较大的安全稳定风险，受到外力扰动或破坏后容易诱发电网稳定问题。

结合上述多发灾害基本情况对楚雄州电网的影响程度、各电压等级线路在系统中的地位和作用、停电的影响及地形地貌等因素，对不同灾害，不同重要等级线路，根据南方电网公司最新技术规范、标准，采取差异化防风加强措施。

差异化原则主要考虑如下几个方面：

（1）区域差异化：根据冰冻等级和发生频次制定相应防冻策略，考虑区域间的差异性。

（2）供电线路差异化：因为主干线路承担主要供电任务，其承重能力能直接反应线路整体水平，在制定防灾策略时也应优先主线加固。

（3）地形地貌差异化：根据区域洼地、陡坡、悬崖峭壁、滑坡、崩塌区、冲刷地带、泥石流等微地形地质，结合微地形特点制定差异化策略，区分不同的建设标准。

（4）供电重要程度差异化：依据变电站、线路所带负荷的大小，重要程度，以及变电站、线路在电网中的地位和作用，其防灾改造的优先级别也应有所不同，枢纽变电站、重要负荷站以及主要供电线路应重点防灾建设。

“十三五”期间，结合楚雄州自然地理和地质灾害基础资料、历史年自然灾害数据、电网运维数据，开展现场踏勘，从电网安全的角度研究其影响和趋势，科学合理划设自然灾害重点防范及避让区域。

深入研究楚雄州自然灾害环境条件及保底电网规划建设思路，提高电网防灾应急保障能力，降低和减少因自然灾害造成停电的影响，评估分析保底电网独立运行能力及条件，推进防灾保障电源、重要用户自备应急电源配备、保底电网独立运行配套设施建设。

从网架结构、选址选线、设备选型、保底电网规划建设着手，开展电源、输电网、配电网、用户侧安全、二次系统、智能互动各环节安全稳定控制策略研究，落实电网安全稳定目标任务和风险防范策略措施，提高电网安全稳定水平和抵御自然灾害的能力，保障经济社会发展和人民群众生活用电。

四、节能减排与环境保护

节能减排与环境保护是我国经济和社会发展的一项长远战略方针，是贯彻落实科学发展观、构建和谐社会、建设资源节约型社会的重要举措。电力工业作为国民经济的基础产业和主要能源行业，在能源节约工作中具有特殊重要的地位。

（一）优化电网布局

电力行业作为一次能源消耗大户，是节能环保工作的重点行业。电网公司作为连接电力生产和电力消费的纽带，在

做好自身节能环保的同时，对上下游产业节能环保也起着重要的带动作用。对于电网公司而言，由于区域内能源资源与用电负荷呈典型的逆向分布，这就使得电网企业在促进全局能源资源优化配置、推动区域节能环保发展等方面，将发挥越来越重要的作用，电网企业需要合理规划电网建设规模、电能平均输送距离、电源点分布，简化电压层级，减少重复的变电容量，搭建合理、经济的网架结构。

高压电网深入城镇市区和工业负荷中心供电，缩短配网供电半径，减少交叉供电和迂回供电，保证无功容量足额配置，降低电能损耗，提高系统运行的经济性。

（二）推广节能设备

先进新型节能材料对电网降低损耗起着不可忽视的重要作用，“十三五”期间，楚雄州电网公司将致力输电线路先进材料及装备应用关键技术和配电网先进设备关键技术。配电网先进设备关键技术主要包括开展配电网一次设备及自动化装置可靠性提升关键技术研究；开展光伏储能并网装置研究；开展特大型城市直流系统的研究与应用；开展柔性直流配电网关键技术与工程应用研究。推广应用节能设备及节能材料，优先选用达到或超前国家能效标准的设备，加大现有高耗能变压器的技术改造力度，逐步淘汰陈旧老化、标准低、损耗高的设备。导线选择应尽量选取直流电阻较小、电能损耗小、输送容量大、抗腐蚀性能好的新型导线，并采用节能金具。

（三）加强环境保护

环保已然成为全民关注的焦点，电网规划和建设在环境保护中属于基础性地位。在变电站及线路等电力工程规划阶段，要在规划里面融入环境保护的意识，明确环境保护的制度和具体的环境保护措施。在线路规划阶段，要考虑线路的路径和走向，规划出一条对环境影响最小的路径。最具体的就是应根据电力系统规划的要求，综合考虑电网结构、线路长度、地形地貌、城镇规划、环境保护等因素，进行多方案技术比较，使路径走向安全可靠，经济合理，环境影响小。

在自然保护区的规划设计过程中，要时刻把环境保护放在首位。推进建设绿色电网，变电站及输电线路建设尽量避开生态脆弱区、自然保护区、水源保护地、候鸟迁徙通道等生态敏感区域。开展项目环境影响评价、水土保持方案及监测验收，环评、水保等相关设施与工程同时设计、同时建设和同时投入使用。

高压线路走廊尽量利用生态走廊、城市规划通道、城市道路绿化防护带等布置，尽可能采用同塔双回及多回型式架设，减少输电线路走廊占地。尽量节约林木资源，减少对植被的破坏，减少杆塔周围树木砍伐量，尽可能借助山势跨越树木和采用高塔跨越。尽量减少塔基土石方开挖，减少并采取防止水土流失。

第三节 电网发展目标

一、总体目标

“十三五”期间，楚雄州迎来跨越发展的历史性机遇，发展基础好，后劲强。电网规划建设面临的重点任务，就是通过不断强化电网，满足工业用电，改善民生用电，提高新能源开发送出能力，着力推进“优化主网、强化配网和升级农网”。

结合楚雄电网实际情况，以市场需求为导向，加强楚雄主网结构，提高电网供电能力和电网安全、可靠、经济运行水平。加强楚雄电网与云南主网的联系，满足大型水电以及我州新能源和其他电源开发的接入，确保国家和省提出的“西电东送”、“云电外送”战略的实施。解决好楚雄电网与滇西北电网之间输电通道受限问题。

适度提高城市配电网建设标准，完善重要用户保供电措施，增强配电网防灾减灾能力，提高配电网自动化水平，提高供电质量和供电可靠性。加快农村电网建设与改造步伐，完善农村电网，实现“十三五”基本建成安全可靠、节能环保、技术先进、管理规范的新型农村电网的总体目标。优化电网结构，实现各电压等级电网协调发展，统一规划、合理布局，逐步建成一个安全可靠、结构合理、运行灵活、经济高效的现代化坚强电网。推进保底电网和应急体系建设，不断提高

输配电网抵御自然灾害和保障社会公共安全的能力。

二、主要目标指标

“十三五”期间，楚雄州将加快推进州内 500kV-110kV 主干网架建设，利用电力交换枢纽的优势，为楚雄州经济社会发展提供强大的能源保障，为州内新能源开发建设争取空间。在强化主干网架的基础上，电网投资策略和重心向 35kV 及以下配电网倾斜，全面完成新一轮农村电网改造升级目标任务，按照全面建成小康社会有关标准开展配电网建设改造，推动楚雄州配电网自动化、智能化建设。

根据配电网建设改造行动计划和新一轮农村电网改造升级目标任务，结合楚雄州实际情况，提出楚雄州“十三五”电网规划建设主要目标指标。

表 3-8 “十三五”电网规划建设主要目标指标

指标	单位	指标性质	2015 年	2020 年
1 供电可靠率	%	正向	99.67	99.83
2.用户年均停电时间	小时	负向	28.908	15.24
3.综合电压合格率	%	正向	98.23	98.65
4.综合线损率	%	负向	11.08	5
5.乡村户均配变容量	kVA	正向	1.2	2
6.110kV 线路 N-1 通过率(高压)	%	正向	82	94
7.配电自动化覆盖率	%	正向	0	80
8.配电通信网覆盖率	%	正向	0	95
9.智能电表覆盖率	%	正向	100	100

第四章 电网建设主要任务和重点项目

“十三五”期间，根据楚雄州跨越发展政策落实和重点项目建设推进，结合宏观经济形势平稳向好、重大项目投产带动等积极因素，超前研究各电压层级规划建设目标任务，滚动开展规划修编校核，适时启动项目前期及投资计划等工作，实现电网布局与经济社会发展相协调，高压主网、中低压配网科学发展，建设覆盖城乡安全、可靠、绿色、高效的智能电网，不断提高城乡供电能力、供电质量和供电可靠性。

第一节 加快构建 500kV 主电网

全力支持西电东送滇西北至广东广西±800kV 特高压多端直流工程楚雄段、金沙江中游 500kV 交流送出工程、观音岩水电站送端 500kV 交流配套工程、永仁至富宁±500kV 直流输变电工程、乌东德电站 500kV 交流配套工程等项目建设，将楚雄州建设成为西电东送和电力交换的重要枢纽。

利用滇西水电群送出通道、金沙江中游水电群送出通道的过境优势，加快推进 500kV 吕合输变电工程、500kV 仁和开关站扩建主变工程等州内骨干电网项目建设，将水电过境优势转换为地方经济发展支撑要素，为全州经济社会发展提供充足的电力保障，满足全州工业经济和十大产业发展的供电能力需求，满足“十三五”期间州内风电、太阳能等新能源开发并网送出能力。

专栏 1

实施 500kV 吕合输变电工程，2017 年上半年建成投产，新增变

电容量 750MVA，彻底改变 500kV 和平变单一供电格局，大幅提升电网安全稳定水平、抗灾能力、新能源开发送出能力。

实施 500kV 仁和开关站扩建主变工程，2018 年建成投产，新增变电容量 750MVA，实现 500kV 水电过境通道在楚雄州落地，支撑北部电网安全、供电能力和新能源送出。

根据工业负荷增长及新能源发展需求，适时启动实施 500kV 吕合变二期工程、500kV 仁和变二期工程。

实施国家防治大气污染重点项目 $\pm 800\text{kV}$ 滇西北至广东广西 $\pm 800\text{kV}$ 特高压多端直流工程。

实施乌东德电站 500kV 交流配套工程，将鲁地拉、龙开口电站送出线路改接至禄劝丽山换流站，优化金沙江中上游水电送出通道，进一步改善 500kV 主电网结构，提升楚雄州北部新能源送出能力。

500kV 及以上交直流项目

1. $\pm 500\text{kV}$ 金中直流输电线路工程（楚雄段）

$\pm 500\text{kV}$ 金中直流工程起点位于丽江金官换流站，落点位于广西柳南换流站，直流输电容量为 320 万千瓦，直流线路长度为 1139km（楚雄州境内 148km），2016 年双极投产，满足金沙江中上游水电开发送出需求。

2. $\pm 500\text{kV}$ 永富直流输电线路工程（楚雄段）

$\pm 500\text{kV}$ 永富直流工程是云南首条省内直流，直流起点位于楚雄永仁换流站，落点位于文山富宁换流站，直流输电容量为 300 万千瓦，直流线路长度为 577km（楚雄州境内 101.96km），2016 年双极投产，满足金沙江中游观音岩水电站开发送出需求。

3. $\pm 800\text{kV}$ 滇西北至广东广西特高压直流工程

$\pm 800\text{kV}$ 滇西北至广东广西特高压直流工程起点位于大理新松换流站，送电 500 万千瓦至广东珠三角负荷中心地区

消纳，澜上剩余电源则通过已有滇西北交流通道送至云南主网，在楚雄州境内线路长度 175km，工程 2017 年底至 2018 年初投产。

4. 500kV 仁和开关站扩建主变工程

为满足楚雄北部地区的外送能力以及成昆铁路复线 2 座牵引变外部供电，提高北部电网供电可靠性，计划 2018 年建成投产仁和开关站扩建主变工程，增加主变容量 $1 \times 750\text{MVA}$ ，220kV 侧以 2 回线路接入 220kV 方山变，同时为成昆铁路复线麦冲河牵引变、回塘牵引变、元谋西牵引变提供电源点。

结合楚雄州北部片区用电负荷增长及新能源发展情况，2018 年启动开展 500kV 仁和变主变扩建三期工程，规划 2020 年建成投产。500kV 仁和变形成双主变后，楚雄州北部 220kV 骨干电网独立分区环网运行，进一步提高供电可靠性和新能源并网送出能力。

5. 500kV 吕合（鹿城）输变电工程

为适应楚雄州中、西部片区用电负荷增长及新能源开发并网送出需求，支撑楚雄市、南华县、姚安县等片区经济社会发展，满足广大铁路复线 3 座 220kV 牵引变供电，新建 500kV 吕合（鹿城）输变电工程。500kV 鹿城变终期建设规模 $3 \times 750\text{MVA}$ ，一期建设规模 $1 \times 750\text{MVA}$ ，500kV 侧接入大理-和平 500kV 线路，220kV 侧终期规模出线 14 回，初期分别接至 220kV 紫溪变、保顶山升压站、苍岭变、力石开关站、楚雄北牵引变、南华南牵引变、普棚牵引变，2017 年建

成投产。

结合楚雄州中西部片区用电负荷增长及新能源发展情况，2018年启动开展500kV鹿城变主变扩建二期工程，规划2020年建成投产。500kV鹿城变形成双主变后，楚雄州中西部220kV骨干电网独立分区环网运行，进一步提高供电可靠性和新能源并网送出能力。

第二节 持续优化220kV输电网

持续优化220kV输电网结构，提升安全稳定水平。依托500kV吕合变、仁和变新增布点，积极推进220kV输变电项目建设，满足N-1校核，形成目标网架。

着力保障广大铁路扩能改造工程、成昆铁路扩能改造工程外部供电，满足2018年初对广大铁路复线220kV楚雄北、南华南、普棚3座牵引变供电，2019年初对成昆铁路复线220kV广通北、大树村、元谋西、回塘、麦冲河5座牵引变供电，确保国家重点项目按期带电调试和通车。

承接落实楚雄州区域发展空间布局和发展要求，确保全州每个县市、每个经济开发区和工业园区都配套充足的电力供应保障能力，满足全州工业经济和十大产业发展的供电能力需求。

专栏2

加快推进220kV苍岭输变电工程，改善楚雄市东部、牟定县、禄丰县西部高压电网结构和供电能力，保障苍岭工业园区特别是云甸片区配电网发展需求。

加快实施广大铁路扩能改造220kV牵引变外部供电工程（楚雄

北、南华南、普棚 3 座 220kV 牵引变)、成昆铁路永广段扩能改造 220kV 牵引变外部供电工程(麦冲河、回塘、元谋西、大树村、广通北 5 座 220kV 牵引变),实施 220kV 力石开关站新建工程(预留扩建主变场地),同步对 220kV 网架进行优化和加强。

加快实施 500kV 吕合变 220kV 接入系统工程、500kV 仁和变 220kV 接入系统工程,力争 2018 年底构建形成“500kV 三足鼎立,220kV 环网为主,东西加强、南北互联”的坚强网架。

随着工业经济发展,规划期内在每个县域布局 220kV 变电站,根据各县域工业经济发展和用电负荷增长实际,适时启动实施。

1. 220kV 苍岭输变电工程

为满足楚雄市、禄丰县、牟定县等中部片区的负荷增长需求,适应楚雄高新技术产业开发区发展,加强和改善 220kV、110kV 电网布局,新建 220kV 苍岭输变电工程,其 220kV 接入 500kV 鹿城变、和平变。220kV 苍岭变终期建设规模为 $3\times 180\text{MVA}$,初期 $1\times 180\text{MVA}$,2018 年底建成投产。220kV 苍岭变按 220/110/10kV 三个电压等级建设,10kV 直接出线构建楚雄市苍岭、云甸工业片区配电网。

2. 广大铁路扩能改造 220kV 牵引变外部供电工程

为满足广大铁路复线 220kV 楚雄北、南华南、普棚 3 座牵引变供电需求,新建广大铁路扩能改造 220kV 牵引变外部供电工程,新建及改造 220kV 线路 34.6km,分别形成谢家河-楚雄北牵、紫溪-楚雄北牵、紫溪-南华南牵、鹿城-南华南牵、鹿城-普棚牵共 5 回供电线路,2018 年初建成投产。

3. 成昆铁路扩能改造 220kV 牵引变外部供电工程(含 220kV 开关站新建工程)

为满足成昆铁路复线 220kV 麦冲河牵、回塘牵、元谋西

牵、大树村牵、广通北牵 5 座牵引变供电需求，同步优化楚雄州 220kV 骨干电网，新建成昆铁路扩能改造 220kV 牵引变外部供电工程（含 220kV 开关站新建工程），新建 220kV 力石开关站，远期预留扩建主变场地。新建及改造 220kV 线路 207km，分别形成仁和-麦冲河牵、仁和-回塘牵、方山-麦冲河牵、方山-回塘牵、方山-元谋西牵、力石开关站-元谋西牵、力石开关站-大树村牵（2 回）、力石开关站-方山、力石开关站-元谋、鹿城-力石开关站、和平-苍岭第二回、苍岭-谢家河、苍岭-广通北牵（2 回）共 15 回供电线路，计划 2018 年底、2019 年初陆续建成投产。

4. 220kV 谢家河变增容改造工程

为满足楚雄市、牟定县、双柏县等中南部片区的负荷增长需求，适应楚雄高新技术产业开发区发展，提高技术装备水平，结合电压等级优化和自耦变压器改造需求，对 220kV 谢家河变进行增容改造，净增变电容量 60MVA，计划 2020 年建成投产。

5. 220kV 勤丰工业园区输变电工程

根据禄武产业新区规划布局和勤丰工业片区建设发展，结合云铜搬迁等项目用电需求，新建 220kV 勤丰工业园区输变电工程，终期建设规模 3×240MVA，计划“十三五”后期启动前期工作。该站以 1 回 220kV 线路接入 500kV 和平变、1 回 220kV 线路接入 220kV 腰站变，构成三角形环网，提高系统安全稳定水平。

6. 220kV 金山工业园区输变电工程

根据禄武产业新区规划布局和金山硅产业园建设发展，结合德钢退城入园技改搬迁等项目用电需求，新建 220kV 金山工业园区输变电工程，终期建设规模 3×240MVA，计划“十三五”后期启动前期工作。该站以 1 回 220kV 线路接入 500kV 和平变、1 回 220kV 线路接入 220kV 禄丰变，构成三角形环网，提高系统安全稳定水平。

7. 220kV 县域电网延伸覆盖（南华、姚安、大姚、双柏）工程

随着各县域经济经济发展和用电负荷增长，规划在南华、姚安、大姚、双柏逐步实施 220kV 电网延伸覆盖，适时规划新建 220kV 南华、姚安、大姚、双柏输变电工程，终期建设规模 3×180MVA，其 220kV 分别接入 500kV 鹿城变、仁和变及 220kV 苍岭变。

第三节 重点强化 110kV 及以下配电网

一、110kV 电网规划

电网投资重点向配电网倾斜，进一步强化 110kV 及以下配电网建设，解决 110kV 一线多“T”、单线单变问题，不断降低事故停电风险。结合 110kV 电网负载率较低的实际，适当加强 110kV 变电站布点，确保县城、产业园区及工业片区、城镇群及中心区、经济带及工业走廊等电网的紧密覆盖和供电保障。“十三五”初期，适当控制新增变电容量项目，提高负载率，降低容载比，提高电网设备资源利用效率，十三五期间楚雄州 110kV 项目情况如下。

专栏 3

规划实施 110kV 输变电工程 30 项，新增变电容量 1298MVA，新增线路长度 421.85km。

1. 110kV 小坝（杜鹃）输变电工程

为改善楚雄市西南部和南华县西南部农村地区电网结构，提高供电可靠性，更好的满足区域经济社会发展用电需求，在楚雄市中山镇新建 110kV 小坝（杜鹃）输变电工程，初期建设规模 $1 \times 40\text{MVA}$ ，终期建设规模 $3 \times 40\text{MVA}$ ，初期以 110kV 线路“T”接至老虎山电站-西郊变线路，2016 年建成投产。

2. 110kV 花果山输变电工程

为满足楚雄市老城区旧城提升改造及东片区发展用电需求，减轻 110kV 白龙新村变、东郊变供电压力，提高中心城区配电网供电能力和供电可靠性，规划新建 110kV 花果山输变电工程，建设规模初期 $2 \times 50\text{MVA}$ ，终期 $3 \times 50\text{MVA}$ 。新建 110kV 线路“ π ”接 110kV 谢东线和谢白线，规划 2019 年投产。

3. 楚雄市 110kV 电网优化工程

由于历史原因，楚雄市及开发区 110kV 电网接线不满足典型接线及“N-1”技术原则，220kV 紫溪变至 110kV 东瓜变、西郊变、白龙新村变的 110kV 电源线路之间相互“T”接，单线供电能力和转供电能力不足，事故影响面大，难以适应中心城区发展和供电可靠性要求。规划建设楚雄市 110kV 电网优化工程，结合开发区市政路网建设，规划布置高压电力走廊，依托 220kV 紫溪变新建 2 回 110kV 线路，对

原有线路进行改接和优化，新建及改造线路总长度 12km，规划 2020 年投产。

4. 110kV 哨房输变电工程及二期工程

为满足元谋县城及周边乡镇发展用电需求，解决 110kV 沙地变设备老旧、安全隐患突出问题，新建 110kV 哨房输变电工程，初期建设规模为 $1\times 40\text{MVA}$ ，终期 $3\times 40\text{MVA}$ 。初期新建 110kV 线路分别“T”接 110kV 元谋-黄瓜园双回线路，2016 年建成投产。

随着元谋县经济社会发展和用电负荷增长，结合 110kV 沙地变退役，适时实施 110kV 哨房变二期工程，扩建第 2 台主变，依托 220kV 元谋变对 110kV 哨房变接入系统方案进行优化调整，减轻 110kV 线路双线双“T”带来的供电可靠性问题。

5. 110kV 凤凰山输变电工程

随着元谋县城西片区凤凰山古人类历史文化旅游项目开发，以及周边区域城市化发展，规划新建 110kV 凤凰山输变电工程，满足新城及周边乡镇负荷增长用电需求，提高元谋县城供电可靠性。建设规模初期 $1\times 50\text{MVA}$ ，终期 $3\times 50\text{MVA}$ ，新建 110kV 线路接入 220kV 元谋变，规划 2020 年启动前期工作。

6. 110kV 罗家屯输变电工程

为满足楚雄市吕合镇片区、南华县城东片区及周边乡镇、老红山工业园区、楚南经济带的整体发展用电需求，减轻 110kV 南华变、35kV 吕合变供电压力，改善 35kV、10kV

配电网结构，规划新建 110kV 罗家屯输变电工程。建设规模初期 1×50MVA，终期 3×50MVA，以 110kV 线路接入 220kV 紫溪变，规划 2020 年建成投产。

7. 110kV 莲池输变电工程

为满足永仁工业园区及永定、莲池、宜就等乡镇发展用电需求，减轻 110kV 永仁变供电压力，改善 35kV、10kV 配电网结构，新建 110kV 莲池输变电工程。建设规模初期 2×50MVA，终期 3×50MVA，新建两回 110kV 线路接入 220kV 方山变，2016 年建成投产。

8. 110kV 广通（敦仁）输变电工程

为满足禄丰县西部广通、黑井、妥安等乡镇及广通工业片区的整体发展用电需求，解决 35kV 广通变重过载及扩建空间被铁路建设封堵问题，改善片区 35kV、10kV 配电网结构，规划新建 110kV 广通（敦仁）输变电工程。建设规模初期 1×50MVA，终期 3×50MVA，新建两回 110kV 线路接入 220kV 苍岭变，规划 2020 年建成投产。

9. 110kV 勤丰园区输变电工程

为满足禄丰工业园区勤丰片区发展用电需求，规划新建 110kV 勤丰园区输变电工程，建设规模初期 1×63MVA，终期 3×63MVA，以 110kV 线路接入 220kV 腰站变，初步规划 2020 年投产。

10. 110kV 碧城园区输变电工程

为满足禄丰工业园区碧城片区发展用电需求，规划新建 110kV 碧城园区输变电工程，建设规模初期 1×50MVA，终

期 3×50MVA，以 110kV 线路分别接入 220kV 腰站变、110kV 果园变，初步规划 2020 年投产。

11. 110kV 果园变二期工程

为满足禄丰工业园区仁兴片区发展用电需求，支撑禄武产业新区中段基础设施建设，规划建设 110kV 果园变二期工程，本期新扩建一台 50MVA 主变，形成双变供电，进一步提高供电能力和供电可靠性，规划 2020 年投产。

12. 110kV 姚安电网优化工程

为解决紫溪-姚安-大姚-元谋 110kV 大迂回环网问题，对 110kV 姚安变、大姚变形成运行方式上的双电源，解决一线多“T”和串接供电问题，规划建设 110kV 姚安电网优化工程，新建 110kV 线路约 15km，同步改造 110kV 姚安变 110kV 电气主接线，规划 2020 年投产。

二、35kV 电网规划

全面完善 35kV 配电网，实施一批增容改造工程，适当新增部分乡镇 35kV 变电站布点，保障工农业生产、城镇发展和居民生活用电需求，增强对山区、半山区的供电可靠性，缩短 10kV 供电半径，提高电压质量。

专栏 4

规划实施 35kV 输变电工程 60 项，新增变电容量 290MVA，新增线路长度 510km。

截止 2016 年底，楚雄州 9 县 1 市 103 个乡镇中无 35kV 及以上变电站布点的共有 18 个，分布情况如下图所示：

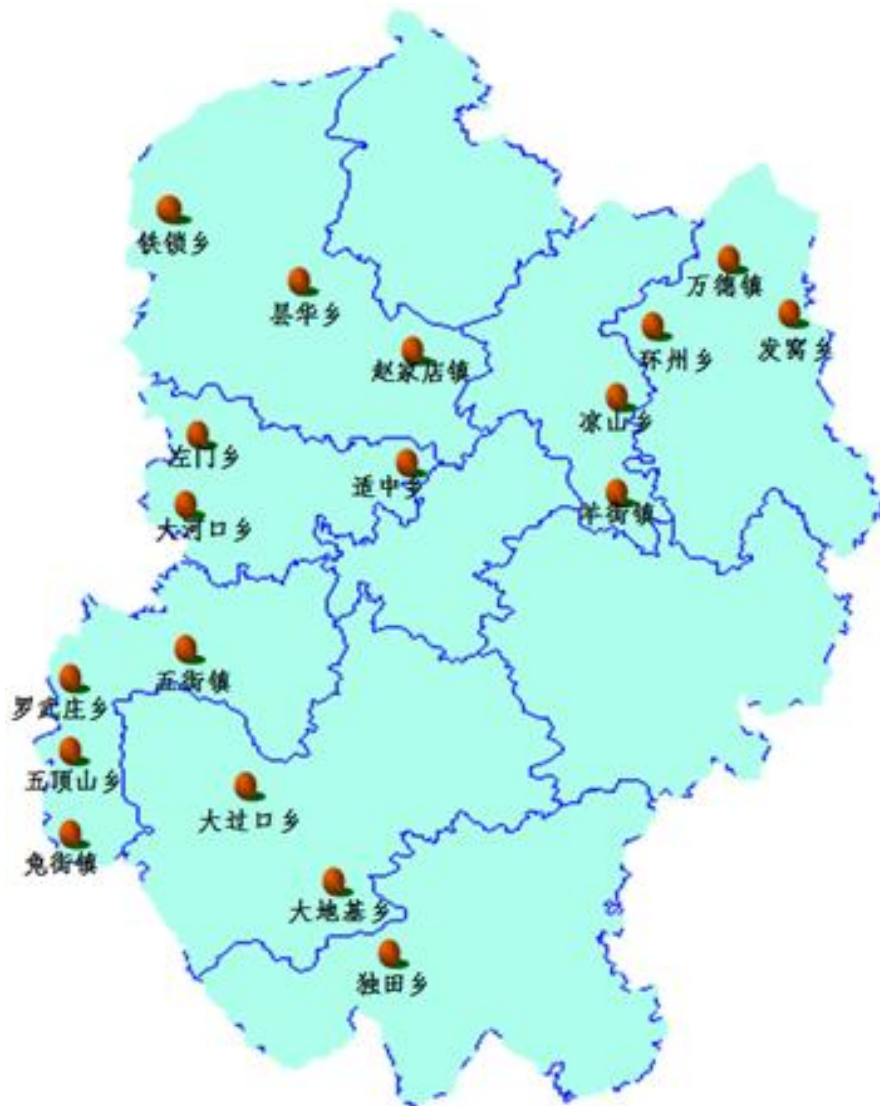


图4-1 楚雄州无35kV布点乡镇分布情况

本次规划实施后，楚雄州“十三五”期间将解决所有无35kV 变电站布点的乡镇电源布点问题，大大加强了楚雄州35kV 供电能力，提高了上述地区供电可靠性，完善了楚雄州35kV 网架整体结构。

三、10kV 及以下配电网规划

“十三五”开局的前两年，是楚雄州深入贯彻落实习近平总书记考察云南重要讲话精神、闯出一条跨越式发展路子的关键两年，是全州克期完成脱贫攻坚任务、与全国全省同步全面建成小康社会决战时期的前两年，楚雄州供电局结合楚

雄州电网现状，积极推进完成国家发改委、国家能源局、网省公司等各上级部门和领导的统一要求，重点规划实施满足电网新增供电能力、改善城市电网、农村电网升级改造、小城镇电网升级改造、中心村、易地扶贫搬迁等配电网专项规划建设任务，为后续“十三五”电网发展奠定坚实基础。

2018-2020年楚雄州10kV及以下配电网规划重点为以现状问题为导向，“补短板”完善电网基础，谋划增势问题，加强设备改造，提升配电网硬件水平，提高供电能力、供电可靠性、电压质量和供电服务能力。以“十三五”末期全面建设小康社会为目标，在促进地区精准扶贫、中心村、小城镇改造、特色小镇和美丽乡村等电力建设，协调市政和电网协调发展，实现至2020年，把楚雄电网建设成智能、高效、可靠绿色电网，提升配电网自动化水平，综合考虑配网、用电调度运行、配网精益化管理和供电可靠性等需求，解决配网“盲调”问题和配网、用电调度系统支撑不足的问题，实现配网、用电调度自动化与营配信息集成相关系统的安全互联，以及跨系统间的信息共享和业务协同，提高配电网运行水平、供电可靠性、供电质量、客户满意度及管理效率，助推城乡经济发展和“十三五”全面脱贫攻坚。

专栏5

2016-2020年楚雄州规划实施10kV及以下配电网改造升级项目(10县市)共新增配变容量266MVA,新建、改造10kV线路3122km。

通过十三五规划实现全州农村电网供电可靠率、用户年均停电时间、综合电压合格率、乡村户均配变容量、低压集抄覆盖率等新一轮农网改造升级目标指标，争取部分指标优

于全省平均水平。重点推进电力行业扶贫工作，开展易地扶贫搬迁安置点配套供电设施建设，确保易地搬迁到哪里电就通到哪里。开展贫困村通动力电项目建设，对列入脱贫出列计划的贫困乡镇及行政村，按照自然村（村民小组）逐一梳理排查，及时安排农网改造项目实施，确保至 2020 年全面实小康社会。

第五章 规划投资

第一节 220kV 及以上电网投资

“十三五”期间，220kV 及以上电网规划项目总投资投资 45.0703 亿元，其中 $\pm 800\text{kV}$ 直流电网投资约 7.778 亿元，500kV 交流项目投资约 14.6573 亿元， $\pm 500\text{kV}$ 直流项目投资约 8.0843 亿元，220kV 电网投资约 14.5507 亿元。

表5-1 220kV 及以上电网各年份投资情况 单位：万元

等级 年份	$\pm 800\text{kV}$ 直流项目	500kV 交流 项目	$\pm 500\text{kV}$ 直 流项目	220kV 项 目	总投资
2016 年	-	1822	-	0	1822
2017 年	77780	33215	80843	0	191838
2018 年	-	14344	-	34621	48965
2019 年	-	9292	-	38726	48018
2020 年	-	87900	-	72160	160060

第二节 35kV~110kV 电网投资

“十三五”期间，35kV~110kV 电网规划投资共 15.1384 亿元。其中，35kV 项目投资约 4.5229 亿元；110kV 项目投资约 10.6155 亿元。

表5-2 35kV~110kV 电网各年份投资情况 单位：万元

等级 年份	110kV 项目	35kV 项目	总投资
2016 年	16884	2938	19822
2017 年	800	4935	5735
2018 年	9557	4456	14013
2019 年	10235	8908	19143
2020 年	68679	26930	95609

第三节 10kV 及以下电网投资

“十三五”期间，10kV 及以下电网规划投资共 21.5002 亿元。

表5-3 10kV 及以下电网各年份投资情况 单位：万元

县（市）	投资（万元）
楚雄市 10kV 及以下建设改造工程	62818.3025
南华县 10kV 及以下建设改造工程	22951.3279
双柏县 10kV 及以下建设改造工程	20839.083
牟定县 10kV 及以下建设改造工程	12963.3742
禄丰县 10kV 及以下建设改造工程	13035.634
姚安县 10kV 及以下建设改造工程	15931.2465
大姚县 10kV 及以下建设改造工程	18982.5071
永仁县 10kV 及以下建设改造工程	15372.0863
元谋县 10kV 及以下建设改造工程	14502.3235
武定县 10kV 及以下建设改造工程	17605.915

第四节 总投资规模

“十三五”期间楚雄电网投资 81.7089 亿元，详见下表。“十三五”楚雄电网建设项目表详见附件。

表 5-4 楚雄电网规划建设规模和投资估算汇总表

单位：万元

项目/年份	建设规模		2016~2020 年 投资（万元）	投资占比
	变电（MVA）	线路（km）		
±800kV 直流项目		175	77780	9.52%
500kV 交流项目	3000	723.95	146573	17.94%
±500kV 直流项目		249.96	80843	9.89%
220kV 项目	1920	615	145507	17.81%
110kV 项目	1298	421.85	106155	12.99%
35kV 项目	290	509.59	45229	5.54%
10kV 及以下	266	3122	215002	26.31%
合计	6774	5817.35	817089	

“十三五”期间，楚雄电网规划总投资 81.7 亿元。其中：规划建设投产 ±800kV 直流项目 1 项，投资 7.78 亿元；±500kV 直流项目 2 项，投资 8.08 亿元；500kV 交流项目 7 项，投资 14.66 亿元；220kV 项目 13 项，投资 14.55 亿元；110kV 项目 30 项，投资 10.62 亿元；35kV 项目 60 项，投资 4.52 亿元；10 县市 10kV 及以下配电网改造升级工程，投资 21.5 亿元。

2016 年建成投产永仁至富宁±500kV 直流输电工程、永仁至富宁直流输电送端 500kV 交流配套工程、金中直流输电线路工程。

2017 年建成投产滇西北至广东±800kV 特高压直流工程、500kV 吕合输变电工程（鹿城变）及 220kV 接入系统工程。

2018 年上半年建成广大铁路扩能改造 220kV 牵引变外部供电工程，推进实施乌东德电站 ±800kV 直流送出工程 500kV 交流配套工程、500kV 仁和开关站扩建主变工程及 220kV 接入系统工程、220kV 苍岭输变电工程、成昆铁路扩能改造 220kV 牵引变外部供电工程等项目建设。

结合州内经济社会发展和电力电量增长，“十三五”期间适时推进 220kV 苍岭变、220kV 腰站变、220kV 狮山变等二期扩建工程，提升全州供电能力和可靠性，增强楚雄州地区电网与主网的连接。

第六章 社会稳定风险评估

第一节 社会稳定风险评估的定义

社会稳定风险评估是指在与人民群众利益密切相关（事关广大人民群众切身利益、事关某一群体的特殊利益，甚至是某一个的特殊利益）的重大决策、重要政策、重大改革措施、重大工程建设项目、与社会公共秩序相关的重大活动等重大事项在制定出台、组织实施或审批审核前，对可能影响社会稳定的因素开展系统的调查，科学的预测、分析和评估，制定风险应对策略和预案，有效规避、预防、控制重大事项实施过程中可能产生的社会稳定风险，更好地确保重大事项顺利实施。

第二节 规划项目存在主要风险因素分析

根据本规划项目建设情况分析，项目建设实施过程中可能存在的社会稳定风险主要包括：政策执行及审批程序的风险；项目可能造成环境影响和水土保持方面的风险；项目合法性、合理性遭质疑的风险；群众对占地及生活环境变化不适有争议的风险；群众对生活保障担忧的风险；施工建设阶段安全施工、文明施工、农民工工资支付等存在的风险。

第三节 风险控制措施

一、项目立项前期要取得相关部门关于站址及高压路径通道的支持性文件，要进行相关的环评、水保、压覆矿产等各项行政审批、备案手续，开工前办理土地、林地审批手续，并将相关措施要求纳

入设计进行落实和控制，在项目竣工后组织开展环评、水保验收等，确保项目全面满足行政审批手续，程序完备，满足合规合法建设的要求。

二、项目在可研阶段需要进行充分论证，站址、路径通道需通过优选对比，要充分合理地利用了土地资源，项目在可研投资估算中需充分考虑土地征用、林地征占用相关费用，严格按国家和省、州有关规定办理行政审批手续，在施工建设阶段严格落实补偿标准和补偿资金，严格按补偿程序落实办理，注重对被征收人切身利益的保护，本着有利于保护被征收人切身利益的角度，制定标准时，按照政策规定，取高舍低，与群众进行有效沟通，引导农户形成正确的认识，消除和减轻不信任感，全面获得群众的理解，在工程顺利推进的同时取得地方政府、行政主管部门和群众的大力支持。

三、建设单位严格组织施工建设，加强对施工单位安全、文明施工的管理。在项目施工过程中，施工单位严格按照文明施工的要求进行，减少扰民，减少对周边居民的生活环境的影响；施工过程中所产生的垃圾、废水、扬尘等有可能污染周围环境的，不随意倾倒、排放，减少对环境的影响，做好水土保持防范措施，确保项目对整个社会环境的影响降低到最小；对生态和环境严格按照法律法规执行，保证将来的投运甚至扩建工作符合节能降耗与环境保护的社会需求与国家政策。施工现场车辆进出场时，避开路段繁忙时段，减少造成施工现场周围交通不畅或发生事故；对临时用地、损毁设施等进行及时修复和处理；严格防范火灾、临时工棚防灾防汛的工作布置及检查考核；按照南方电网公司基建管理流程和安全技术组织措施，严格管控施工阶段的人身、电网和设备风险，确保项目安

全可控，确保项目建设阶段的安全、文明风险得到有效控制。

四、针对施工工人工资支付问题，加强与地方社保机构的沟通协作，严格履行施工单位预交保证金制度，项目资金支付前必须落实完成农民工工资支付，完成相关证据、验收，检查记录事项真实符合要求，中秋、春节等重要节假日前开展专项检查整治；加大宣传执行力度，并将相关工作成效纳入承包商评价和考核，确保工工资支付得到保证，维护人文关怀和稳定大局。

总之，本规划中涉及项目社会稳定性风险度低，制定的防风险措施在一定程度上会起到降低以致消除社会风险的的效果，确保社会影响及稳定性风险得到控制。

第七章 规划实施的保障措施

第一节 加强组织领导

加强各级政府、各级行政主管部门责任和政策保障，充分发挥州、县（市）电网建设领导小组的协调保障作用，落实简政放权和相关行政审批管理要求，推进电网建设绿色通道，加快办理电网建设项目审批，加大项目协调推进力度，保障电网规划建设项目顺利实施。

巩固强化政企联动机制，落实地、县供电企业的电网规划建设主体责任，积极争取项目和投资，充分调动规划、前期、建设各阶段资源，形成合力，推进高压主干电网、中低压配电网各层级规划建设，确保满足经济社会发展供电保障需求。

第二节 坚持规划引领和衔接

坚持以规划为引领，统筹推进纵向管理和横向协调，承接落实产业发展规划、工业园区建设、城乡建设、重大基础项目建设、重点招商引资项目等相关布局，适度超前开展电网建设。

统筹推进电网规划融入城乡规划体系，将电网规划纳入国民经济和社会发展规划、城乡规划、土地林地规划等规划体系中统筹安排，在城市控制性规划和用地规划中提前预留变电站站址用地和相应的输配电线路走廊。在满足电网规划建设的同时，尽可能减少高压线路走廊对城镇发展用地的占用和影响。

在电网规划和项目选址选线中衔接落实生态保护红线相关要求，统筹协调和优化路径方案，合理避让基本农田、自然保护区、

国家公益林、水源地以及民航机场等相关环境敏感区域。

专栏 6

“十三五”期间，楚雄电网新建公用变电站及供电所建设用地 384.969 亩。其中 220kV 新建变电站用地 169.97 亩，110kV 新建变电站用地 165.36 亩，35kV 新建变电站用地 41.64 亩，10kV 开关站用地 2 亩。

第三节 坚持电源、电网和负荷协调发展

加强电网规划对电源开发规划的引导作用，建立电源电网统一规划、协调发展的长效机制，加大规划沟通协调力度，充分考虑就地消纳及送出能力，加快培育州内大工业用电负荷，保障电源、电网、负荷协调可持续发展。

建立完善信息沟通机制，及时对地方经济社会发展情况、重大项目及建设推进情况、负荷及电量增长趋势等信息进行沟通对接，分析电力需求变化，做好电网建设计划的衔接，适度超前开展电网项目建设，满足经济社会发展和用电负荷增长需求。

抄送：州委有关部门，州人大常委会办公室，州政协办公室，州纪委办公室。

楚雄州人民政府办公室

2019年7月1日印发
