

# 楚雄州电网发展“十二五”规划

## 前 言

为了满足楚雄州负荷发展的需求，为社会经济的发展提供优质可靠的电力保证。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，促进楚雄州经济又好有快的发展。根据州人民政府的部署和要求，州发改委、州能源局、楚雄供电局编制本规划。

### 一、电网发展及用电现状

#### (一) 电力工业现状

##### 1. 220kV 及以上主干电网

截至 2010 年底，楚雄电网共有 500kV 变电站 1 座—500kV 和平变，变电容量  $2 \times 750\text{MVA}$ ，境内 500kV 线路长度为 1239.722km（含漫湾电站~草铺境内双回线路以及大朝山电站~宝峰境内双回

线路）。220kV 变电站 6 座，变电容量 1890MVA，境内 220kV 线路长度为 489.277km。

楚雄电网已建 220kV 及以上变电站情况详见表 1，220kV 及以上线路情况详见表 2。

楚雄 220kV 及以上主干电网已形成以和平变为中心的 500kV 和平变~谢家河变~元谋变~500kV 和平变、500kV 和平变~紫溪变~谢家河变~500kV 和平变的两个单环网，向禄丰变和腰站变辐射供电的格局。另外，武定县 220kV 狮山变由昆明电网供电，与楚雄 220kV 电网无电气联系；紫溪变通过 1 回 220kV 线路与大理 220kV 祥云变相连，作为备用线路。2010 年的运行方式为，220kV 狮山变由 500kV 厂口变供电，其余 220kV 变电站均由 500kV 和平变供电。

表 1 2010 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	$2 \times 750$	494.69	3.0	禄丰县
220kV	谢家河变	$2 \times 150$	146.61	2.0	楚雄市
	紫溪变	$2 \times 150$	114.20	2.6	楚雄市
	元谋变	$2 \times 120$	111.41	2.2	元谋县
	狮山变	$2 \times 180$	129.60	2.8	武定县
	禄丰变	$150 + 180$	172.09	1.9	禄丰县
	腰站变	$2 \times 180$	107.00	3.4	禄丰县
	小 计	1890			

楚雄 220kV 及以上电网现状简图见图 1。

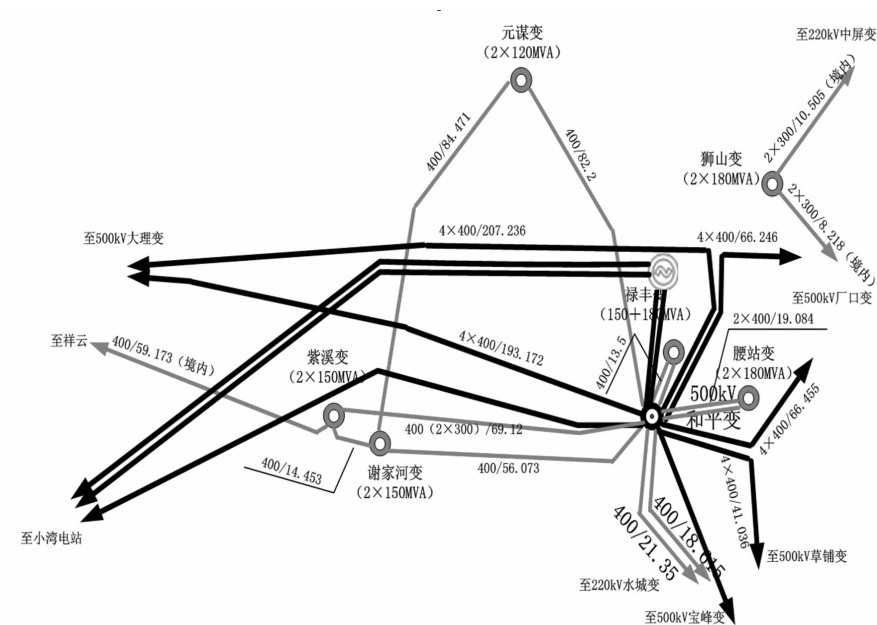


图 1 2010 年楚雄电网 220kV 及以上电网接线图

表 2 2010 年楚雄电网 220kV 及以上线路情况表

序号	电压等级 kV	线路名称	线路起点 名称	线路终点 名称	辖区线路长度 km	导线型号规格
一、500kV 线路合计					1239.722	
1	500	漫昆 I 回	漫湾	草铺	113.178	4 × LGJ - 300 4 × LGJ - 400
2	500	漫昆 II 回	漫湾	草铺	110.01	4 × LGJ - 300
3	500	大宝 I 回线	大朝山	宝峰	83.99	4 × LGJ - 300
4	500	大宝 II 回线	大朝山	宝峰	83.98	4 × LGJ - 300
5	500	大和 I 回线	大理	和平	142.944	4 × LGJ - 400
6	500	大和 II 回线	大理	和平	122.156	4 × LGJ - 400
7	500	和厂 I 回线	和平	厂口	35.315	4 × LGJ - 400
8	500	和厂 II 回线	和平	厂口	21.555	4 × LGJ - 400
9	500	草和 I 回线	草铺变	和平	21.555	4 × LGJ - 400
10	500	和楚甲线	500kV 和平变	楚雄换流站	13.365	4 × LGJ - 500
11	500	和楚乙线	500kV 和平变	楚雄换流站	13.365	4 × LGJ - 500
12	500	宝和线	500kV 宝峰变	500kV 和平变	18.384	4 × LGJ - 400
13	500	小和线	500kV 小湾电厂	500kV 和平变	149.832	6 × LGJ - 300
14	500	小楚乙线	500kV 小湾电厂	楚雄 800kV 换流站	154.831	6 × LGJ - 300
15	500	小楚甲线	500kV 小湾电厂	楚雄 800kV 换流站	155.262	6 × LGJ - 300

序号	电压等级 kV	线路名称	线路起点 名称	线路终点 名称	辖区线路长度 km	导线型号规格
二、220kV 线路合计					489.277	
1	220	谢元线	谢家河变	元谋变	84.471	LGJ-400
2	220	谢紫线	谢家河变	紫溪变	14.453	LGJ-400
3	220	祥紫线	N117	紫溪变	59.137	LGJ-400
4	220	和禄 I 回线	和平	禄丰变	13.5	NRLH58GJ-400 耐热铝合金绞线
5	220	和禄 II 回线	和平	禄丰变	13.5	NRLH58GJ-400 耐热铝合金绞线
6	220	和元 I 回线	和平	元谋变	82.2	LGJ-400
7	220	和谢 I 回线	和平	谢家河变	56.073	LGJ-400
8	220	和铺 I 回线	和平	草铺	18.615	LGJ-300
9	220	和水线	500kV 和平变电站	220kV 水城变电站	21.350	LGJ-300
10	220	厂狮线	厂口	狮山变	8.218	2 × LGJ-300
11	220	中狮线	220kV 中屏开关站	220kV 狮山变	10.505	2 × LGJ-300
12	220	和紫线	500kV 和平变	220kV 紫溪变	69.12	2 × LGJ-300 LGJ-400
13	220	和腰 I 回线	500kV 和平变	220kV 腰站变	19.084	2 × LGJ-400
14	220	和腰 II 回线	500kV 和平变	220kV 腰站变	19.051	2 × LGJ-400

## 2. 配电网

### (1) 城市电网

楚雄城区包括楚雄市老城区、东南新城及开发区三部分，总面积 69km<sup>2</sup>。截至 2010 年底，楚雄城区共有 110kV 变电站 6 座，分别为：白龙新村变、东郊变、西郊变、东瓜变、沙沟变和龙潭

变，变电容量总计为 484.5MVA。共有 35kV 变电站 3 座，分别为：田家屯变、开发区变、富民变，变电容量总计为 50MVA。中压配变总容量为 356.431MVA，10kV 线路 53 回，其中有 25 回电缆线路，其余均为架空线路，线路总长为 580.82km。

楚雄城市配网高压变电站情况详见表 3。

表 3 2010 年楚雄城市配网高压变电站情况表

变电所名称		容量 (MVA)
110kV	白龙新村变	2 × 40
	东郊变	31.5 + 50
	西郊变	31.5 + 40
	东瓜变	31.5 + 20
	沙沟变	2 × 50
	龙潭变	2 × 50
	小计	484.5
35kV	田家屯变	10
	开发区变	2 × 16
	富民变	2 × 4
	小计	50

(2) 农村电网

变电站 92 座，总容量 488.98MVA。楚雄州农村电

截至 2010 年底，楚雄农村电网共有 110kV 变

网 110kV 变电站如表 4 所示。

电站 15 座，主变 23 台，总容量 759MVA；35kV

表 4 2010 年楚雄农村配网 110kV 变电站情况表

地 区	变电所名称	单台容量 (MVA)	总容量 (MVA)
双柏县	110kV 双柏变	25	25.0
南华县	110kV 周官冲变	31.5 + 40	71.5
姚安县	110kV 姚安变	31.5	31.5
牟定县	110kV 牟定变	31.5	31.5
	110kV 新桥变	20	20.0
大姚县	110kV 大姚变	25	25.0
永仁县	110kV 永仁变	20 + 40	60.0
	110kV 万马变	40	40.0
元谋县	110kV 沙地变	10 + 20	30.0
	110kV 黄瓜园变	40 + 40	80.0
武定县	110kV 武定变	31.5 + 40	71.5
禄丰县	110kV 舍资变	20	20.0
	110kV 金山变	31.5 + 40	71.5
	110kV 勤丰变	31.5 + 50	81.5
	110kV 洪山变	50 + 50	100.0
总 计			759.0

3. 水电、火电和新能源电源情况

楚雄州水电装机均以 110kV 及以下电压等级

截至 2010 年底，楚雄州境内电源总装机容量

接入系统，其中 110kV 接入系统电源装机共

335.511MW。其中，水电装机 273.511MW，自备

161.41MW，35kV 及以下接入电源装

火电厂装机 62MW，自备火电厂全部位于禄丰县境

机 112.101MW。

内。楚雄州分县电源装机现状情况见表 5 所示。

表 5 楚雄州 2010 年分县电源装机情况表

县市名称	装机规模	水电	自备电厂
楚雄市	43.575	43.575	—
双柏县	83.91	83.91	—
南华县	0.64	0.64	—
姚安县	1.25	1.25	—
牟定县	0		—
大姚县	31.93	31.93	—

县市名称	装机规模	水电	自备电厂
永仁县	32.39	32.39	—
元谋县	26.366	26.366	—
武定县	37.15	37.15	—
禄丰县	78.3	16.3	62.0
合计	335.511	273.511	62.0

#### 4. 西电东送、云电外送及境外电力回送电网

2009年±800kV云广直流单极建成投运，直流（单极）外送2500MW。2010年±800kV云广直流双极均建成投运，直流外送容量达5000MW。

#### （二）电网建设情况

##### 1. 220kV及以上主干电网

金安桥电站送出线路：金安桥电站装机容量4×600MW，以2回500kV线路接入楚雄换流站，目前，送出线路已具备投运条件。

##### 2. 城市电网

110kV东瓜变技改工程：110kV东瓜变最终建设规模为3×50MVA，原有2台主变容量为（31.5+20）MVA，考虑到负荷发展的需要，将原有一台20MVA2#变压器更换为50MVA，保留原有#1主变容量为31.5MVA。

3. 农网完善及无电地区电力建设工程资金安排及完成情况

姚安县：110kV姚安变原有31.5MVA主变1台，二期工程扩建50MVA主变1台。

大姚县：110kV大姚变原有25MVA主变1台，二期工程扩建40MVA主变1台。

禄丰县：110kV舍资变原有20MVA主变1台，二期工程扩建40MVA主变1台；新建110kV上营变最终建设规模为3×50MVA，初期建成2台主

变，以2回110kV线路接入220kV禄丰变。

2010年楚雄州农网建设与改造项目共35项，其中，110kV项目7项，配网基建项目12项，中西部农网完善工程16项。项目自2010年初累计完成投资28787万元。其中，110kV完成投资15911万元，配网基建项目完成投资4864万元，中西部农网完善35kV项目完成投资936万元，10kV及以下完成投资7076万元。

通过2010年无电地区电力建设完善工程，楚雄州2010年底已实现户户通电。

#### （三）用电现状

2010年楚雄州全社会用电量约为40.7亿kW·h，最大负荷为807MW。2001年~2010年电量年均增长率为14.67%。2010年楚雄市、禄丰县全社会用电量约占楚雄州全社会用电量的68%，其中楚雄市占26%、禄丰县占42%，为楚雄州的负荷集中区；武定县、元谋县和大姚县用电量次之，分别为11%、5%和5%；其余5个县电量较小，共计占总电量的11%，分别为双柏县1%、牟定县3%、南华县3%、姚安县2%、永仁县2%。如图4所示。

2000~2010年楚雄州历年用电情况见表6和表7。

表 6 楚雄州历年用电情况表

单位：亿 kW·h, MW

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2001~2010 年均增长率 (%)	“十五” 年均增长率 (%)	“十一五” 年均增长率 (%)
全社会用电量	10.4	13.6	14.3	15.3	17.0	22.6	25.6	31.6	35.1	37.3	40.7	14.67	16.89	12.49
其中：第一产业	0.8	0.8	0.9	1.3	1.4	1.8	1.9	2.5	2.3	2.2	2.0	9.68	18.77	1.28
第二产业	5.8	8.5	8.8	8.7	9.8	14.3	16.5	21.0	23.2	25.3	28.1	17.14	19.82	14.52
第三产业	1.8	2.1	2.2	2.6	2.9	3.0	3.2	3.5	4.1	4.4	5.0	10.51	10.10	10.93
城乡居民生活用电	2.0	2.1	2.4	2.7	2.9	3.5	3.9	4.7	5.6	5.3	5.7	11.14	12.40	9.90
最大负荷	212	283	297	323	357	474	523	633	689	741	807	14.30	17.45	11.24
其中：第一产业 (%)	7.49	6.06	6.46	8.32	8.33	8.11	7.45	7.78	6.40	6.02	4.80			
第二产业 (%)	55.76	62.84	61.38	57.02	57.63	63.10	64.63	66.46	66.14	67.86	69.02			
第三产业 (%)	17.68	15.55	15.55	17.27	17.21	13.11	12.72	11.00	11.53	11.91	12.23			
城乡居民生活用电	19.07	15.55	16.61	17.40	16.83	15.68	15.20	14.76	15.92	14.21	13.96			

表 7 楚雄州各县历年用电情况表

单位：亿 kW·h, MW

年 份	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
合 计	10.4	13.6	14.3	15.3	17	22.6	25.6	31.6	35.1	37.3	40.7
楚雄市	3.7	5.2	5.5	5.3	4.8	5.3	6	8.4	10	9.9	10.5
双柏县	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6
牟定县	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	0.9	1.0	1.3
南华县	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
姚安县	0.4	0.4	0.6	0.5	0.5	0.7	0.7	0.8	1.0	1.0	1.2
大姚县	1.1	1.2	0.7	0.8	1	1.1	1.2	1.2	1.7	1.9	2.0
永仁县	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.7	0.7	0.8
元谋县	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	2.0
武定县	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.3	1.9	2.6	2.5	2.8	4.3
禄丰县	2.9	4.1	4.5	5.2	7	11.1	12.3	14.6	15.6	16.9	17.2

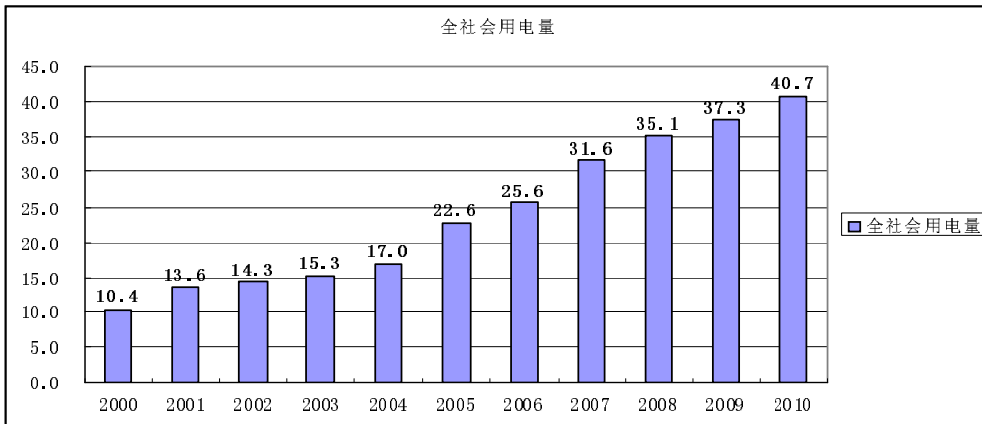


图2 楚雄州历年全社会用电量 单位:亿 Kw·h

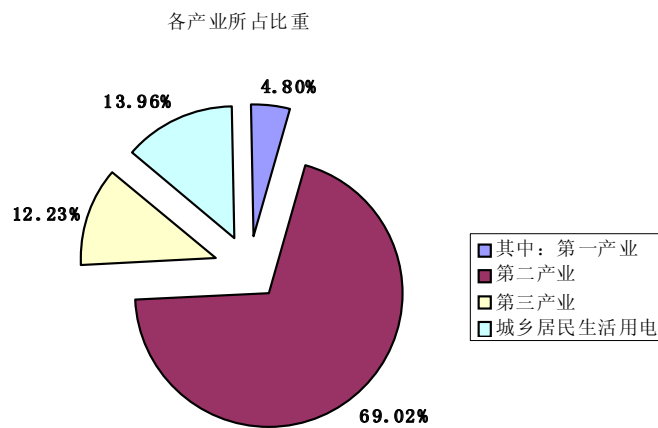


图3 楚雄州 2010 年用电构成

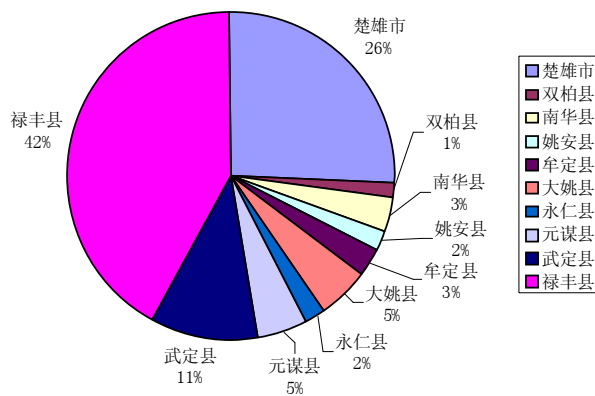


图4 楚雄州 2010 年各县全社会用电量占全州比例



### 1. 一产用电现状

一产用电主要包括：农、林、牧、渔、水利业这些行业的生产用电及有关的服务业（例如拖拉机站等）用电。

楚雄州第一产业用电量 2000 年为 0.7756 亿 kW·h，2005 年上升为 1.8327 亿 kW·h，2010 年上升为 1.9531 亿 kW·h，“十五”和“十一五”楚雄州第一产业用电量增长率分别为 18.77% 和 1.28%。2008 年开始楚雄州第一产业用电量逐年下降。

从第一产业用电量占全社会用电量的比重来看，2000 年占 7.49%，2005 年占 8.11%，2010 年下降至 4.80%。

总的来看，从 2008 年开始，楚雄州第一产业用电量逐年递减，且其所占全社会用电量比重呈缓慢下降趋势。

### 2. 二产用电现状

二产用电主要包括：重工业、轻工业和建筑

业用电。第二产业是国民经济的主体，相应的第二产业用电量比重也是最大的。

楚雄州第二产业用电量 2000 年为 5.7750 亿 kW·h，2005 年上升为 14.2613 亿 kW·h，2010 年上升为 28.0947 亿 kW·h。“十五”和“十一五”楚雄州第二产业用电量增长率分别为 19.82% 和 14.52%。其发展速度高于全州全社会用电量。

从第二产业占全社会用电量的比重来看，2000 年为 55.76%，2005 年上升为 63.10%，2010 年上升为 69.02%。

总的来看，楚雄州第二产业用电量增速迅速，其占全社会用电量的比重逐步增大，始终占主导地位。

从楚雄州载能工业分布及用电情况来看，楚雄州载能工业主要集中在楚雄市、大姚县、武定县、元谋和禄丰县五县，钢铁、电铝、铁合金等行业用电量比重较大。楚雄州规模以上载能工业用户 2010 年用电情况详见表 8。

表 8 楚雄州 2010 年规模以上载能工业用户用电情况表

地 区	客户名称	用电项目	用电合计 (亿 kWh)	供电电压等级
大姚县			0.9258	
1、	楚雄矿冶股份公司	铜精矿和 电解铜	0.9258	110kV
武定县			0.8692	
1、	云南兴棱矿业有限公司	高钛渣	0.4072	110kV
2、	云南新立有色金属有限公司武定钛业分公司	高钛渣	0.4620	110kV
禄丰县			7.5043	
1、	云南德胜集团楚雄钢铁有限公司	钢铁冶炼	7.5043	110kV
合计			9.2994	

### 3. 三产用电现状

三产用电主要包括：交通运输、仓储、邮政业、信息传输、计算机服务、软件业、商业、住宿、餐饮业、金融、房地厂、商务、居民服务业、公共事业及管理组织等行业的用电。

楚雄州第三产业用电量 2000 年为 1.8315 亿 kW·h，2005 年上升为 2.9630 亿 kW·h，2010 年上升为 4.9770 亿 kW·h。“十五”和“十一五”楚雄第三产业用电量增长率分别为 10.10% 和 10.93%。

从第三产业用电量占全社会用电量的比重来看，2000 年第三产业用电量占全社会用电量的比重为 17.68%，2005 年为 13.11%，2010 年为 12.23%。

总的来看，楚雄州第三产业用电量增长较快，近年来其所占比重维持在 11% 左右。

### 4. 城乡居民用电

楚雄州城乡居民用电量 2000 年为 1.9751 亿 kW·h，2005 年上升为 3.5439 亿 kW·h，2010 年上

升为 5.6810 亿 kW·h，“十五”和“十一五”楚雄城乡居民用电量增长率分别为 12.4% 和 9.9%。

从城乡居民生活用电量占全社会用电量的比重来看，2000 年占 19.07%，2005 年下降至 15.68%，2010 年下降至 13.96%。

总的来看，楚雄州城乡居民生活用电量增长速度放缓，其所占全社会用电比重有所下降。

#### (四) 无电人口现状

截至 2010 年底，国家已批复项目全部实施后，楚雄州通电率为 100%，户表改造率达 90.82%，其中，楚雄市户表改造率为 96%；双柏县户表改造率为 76.4%；南华县户表改造率率为 90.5%；姚安县户表改造率为 95.95%；牟定县户表改造率为 100%；大姚县户表改造率为 74.7%；永仁县户表改造率为 93.54%；元谋县户表改造率为 92.61%；武定县户表改造率为 90.2%；禄丰县户表改造率为 98.25%。2010 年底楚雄楚雄农村电网改造及无电地区通电完成情况详见表 9。

表 9 楚雄州 2010 年农村电网改造及无电地区通电完成情况表

序号	县市	截止 2010 年底户表改造率 (%)	截止 2010 年底通电率 (%)
合计	楚雄州	90.82	100
1	楚雄市	96	100
2	双柏县	76.4	100
3	南华县	90.5	100
4	牟定县	100	100
5	姚安县	95.95	100
6	大姚县	74.7	100
7	元谋县	92.61	100
8	永仁县	93.54	100
9	禄丰县	98.25	100
10	武定县	90.2	100

## （五）存在的主要问题

### 1. 220kV 及以上主干电网

从 2010 年电网运行情况来看，楚雄主干电网主要存在以下问题：

（1）楚雄州电源较为缺乏，境内中小水电除老虎山电站外，均为径流式电站，丰、枯出力变化较大，全年均缺电力，需要从省网获取电源。

（2）楚雄电网对和平变电源依赖过高，一旦发生和平变 1 号、2 号主变同时失电事故，楚雄电网面临几乎全黑风险，并且只能通过 220kV 祥紫线、和铺 I 回线转供部分负荷，线路转供能力有限，

（3）禄丰变 220kV 母线为单母分段接线，和禄 I、II 回线全部接禄丰变 220kV I 段母线，运行风险大，检修方式安排困难。

（4）楚雄北部仅 1 座 220kV 元谋变，承担着永仁县、大姚县、元谋县、牟定县新桥片区以及成昆铁路 110kV 甸心、羊白河、元谋、大湾子 4 座牵引变的供电任务。根据政府规划及北部发展情况，元谋变将不满足北部片区的负荷发展要求。另外，220kV 元谋变技改后实现 220kV “和一谢一元” 环网供电，但北部片区供电可靠性仍较低。

（5）中西部片区 220kV 变电站供电半径过大，主干输电网网架薄弱。考虑楚雄州用电负荷增长以及楚雄境内广大铁路牵引变接入系统较困难等问题，需加强中西部片区楚雄州主干输电网网架。

### 2. 配电网

#### （1）城市电网存在主要问题

现有 110kV 主变容量不能满足负荷发展的需求。

2008 年底楚雄市建成 220kV 紫溪变后，缓解了 220kV 谢家河变电站的供电压力，尤其改善了楚雄市西部的 110kV 变电站的供电可靠性和网架结构。但由于楚雄市东部和东南部有正在规划的工业园区和烟厂搬迁等项目，谢家河 110kV 间隔已全部用完，而且扩建困难，造成楚雄市东南部新建 110kV 变电站接入困难，供电范围内 110kV 电网“T”接点较多，供电可靠性较差。

35kV 变电站供电电源单一，35kV 电网结构为单环和“T”接，结构比较薄弱，供电可靠性较差。

中低压配网部分线路主干线或供电距离偏长，主干导线截面偏小，部分线路装接配变容量不合理，仍存在单辐射线路，部分线路负载率过重，不满足“N-1”校验。

#### （2）农村电网存在主要问题

老虎山零级、老虎山一级、老虎山二级、三丘田电站、不管河电站、泥堵河电站、福嘉升压站依靠两回 110kV 线路分别送出。正常运行方式下若 1 条 110kV 上网线路停电检修，老虎山片区水电全部通过另 1 条 110kV 线路上网，丰水期时有可能造成线路重载。

部分 110kV 变电站负荷较重，如 2010 年 110kV 大姚变最大负荷 25.4MW，110kV 新桥变最大负荷为 19.2MW，110kV 武定变最大负荷为 65.8MW，三座变电站已过载或满载运行。

由于楚雄州现有负荷主要集中在中部的楚雄市和东部的禄丰县（两片区供电负荷占全州的 72%），其余地区负荷较分散，造成楚雄电网除楚雄市和禄丰县之外的各县通过 110kV 电压等级供电，供电半径较大。如 220kV 元谋变同时供四个县的负荷，元谋~大姚 110kV 线路长约 58km，元谋~永仁 110kV 线路长约 52km，元谋~牟定 110kV 线路长约 56km。

楚雄州北部片区（姚安县、大姚县、元谋县和牟定县）110kV 网架结构薄弱，供电可靠性低。目前，北部片区形成了 110kV 单回大环网结构，且 110kV 变电站与 110kV 电铁牵引变“T”接点较多。

元谋供电片区由于供电半径长，线路损耗大，部分 110kV 变电站无功补偿能力有限，加上受电铁负荷的影响，该片区电压波动较大，调整不当易造成电压越下限。

35kV 电网存在单变单线供电问题，在检修及事故处理时，只有长时间停电，造成整个电网运行不稳定。

35kV 变电站供电半径大，网损偏大。

部分 35kV 变电站建设较早，使用年限长，设备老化陈旧。由于主变压器容量小、型号老，调压手段单一，使得操作、运行困难，检修工作量大，运行成本高，供电质量差。

10kV 配网目前仍然存在单辐射线路，部分 10kV 线路虽然实现了“手拉手”，但由于主干线导线截面偏小，部分设备老化严重，无功补偿配置不足，设备技术落后，存在运行安全隐患。

## 二、“十二五”电源开发布局

### (一) 水电

楚雄州地处金沙江和元江的分水岭上，境内无天然湖泊，也无入境暗河，水资源多由大气降水形成。经水力普查和规划，楚雄州各河流水能理论蕴藏量为 4163.6MW，其中，州境内中小河流水能理论蕴藏量 1880.6MW，近期可开发量水能资源约 1063MW；金沙江干流 2283MW。

“十二五”期间楚雄州境内没有要开发投产的三江干流水电项目。规划新增中小水电装机容量为 640.090MW，其中在建，核准已取得路条的中小水电装机 264.9MW，至 2015 年楚雄州中小水电装机容量为 913.601MW，详见附表 10。

附表 10 楚雄州中小水电电源简表

单位：MW

所属区域	项目	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年
楚雄市	现状	43.575					
	规划		4.400		74.300		120.000
	水电小计		47.975	47.975	122.275	122.275	242.275
双柏县	现状	83.910					
	规划		21.290	20.000			43.000
	水电小计		105.200	125.200	125.200	125.200	168.200
南华县	现状	0.640					
	规划						60.000
	水电小计		0.640	0.640	0.640	0.640	60.640
姚安县	现状	1.250					
	规划						
	水电小计		1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
牟定县	现状	0					
	规划		5.000			36.000	
	水电小计		5.000	5.000	5.000	41.000	41.000

所属区域	项目	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
大姚县	现状	31.930					
	规划		56.000	21.800	1.500	14.400	9.700
	水电小计		87.930	109.730	111.230	125.630	135.330
永仁县	现状	32.390					
	规划		6.400				
	水电小计		38.790	38.790	38.790	38.790	38.790
元谋县	现状	26.366					
	规划		22.400		12.000		
	水电小计		48.766	48.766	60.766	60.766	60.766
武定县	现状	37.150					
	规划		9		30	16.4	
	水电小计		46.150	46.150	76.150	92.550	92.550
禄丰县	现状	16.300					
	规划		6.200		23.000	10.000	17.300
	水电小计		22.500	22.500	45.500	55.500	72.800
电源合计		273.511	404.201	446.001	586.801	663.601	913.601

(二) 火电

容量共计 160.5MW，投产时序和发电机组情况详

根据楚雄州能源规划，“十二五”期间楚雄州境内规划新增火电机组均为自备发电机组，装机

见表 11，至 2015 年楚雄州火电自备机组装机容量共计 222.5MW。

表 11 楚雄州“十二五”新能源装机规划表

单位：MW

项目	规模 (MW)	投产时间
云南星立有色金属有限公司余热发电项目	1.5	2011 年
德钢高炉煤气余压发电机组	2 × 8	2012 年
德钢高炉煤气余热发电机组	1 × 45	2012 年
德钢 CDQ 发电机组	1 × 25	2012 年
德钢高炉煤气余压发电机组	2 × 8	2015 年
德钢高炉煤气余热发电机组	1 × 45	2015 年
云南勤攀磷化工公司余热发电项目	12	2015 年
合计	160.5	

由云南滇东能源有限责任公司投资建设的天然气发电项目装机容量4×300MW 预计于“十二五”期间建成投产投运，该项目目前还在进一步论证中。

(三) 新能源

根据楚雄州能源规划，楚雄州将按照“资源化、减量化、再利用”的理念，结合能源结构的实际情况和国家新能源产业发展政策的要求，开发沼气，太阳能、风电、生物质能等项目共

计2213.9MW。

1. 沼气项目

“十二五”期间楚雄州新增沼气项目两项，分别为楚雄市沼气发电示范项目和牟定县沼气发电示范项目，装机分别为0.6MW 和0.7MW。

2. 太阳能项目

楚雄州十县市，除南华县其余九县市均规划新建太阳能项目，装机共计558.1MW，各项目装机容量及投产时序详见表12。

表 12 楚雄州“十二五”太阳能规划项目表

单位：MW

项目		规模 (MW)	投产时间				
			2011	2012	2013	2014	2015
太阳能	楚雄州职教中心 8.1MWp 光伏建设一体化项目	8.1		8.1			
	楚雄市太阳能发电一期项目	20.0				20.0	
	双柏县太阳能发电项目	20.0					20.0
	姚安太阳能发电一期项目	50.0					50.0
	牟定县太阳能光伏/光热复合发电站一期建设项目	50.0				50.0	
	大姚县一期太阳能开发建设项目	50.0					50.0
	永仁县国家级太阳能综合示范项目	150.0					150.0
	元谋县太阳能发电项目	150.0					150.0
	武定县太阳能发电项目	10.0					10.0
	禄丰太阳能发电一期项目	50.0				50.0	
合计	558.1	0.0	8.1	8.1	128.1	558.1	

3. 风电项目

计 1528.5MW，各项目装机容量及投产时序详见

楚雄州十县市均规划新建风电项目，装机共 表 13。

表 13 楚雄州“十二五”风电规划项目表

单位：MW

项目		规模 (MW)	投产时间				
			2011	2012	2013	2014	2015
风电	楚雄州职教中心 8.1MW <sub>p</sub> 光伏建设一体化项目	8.1		8.1			
	楚雄市太阳能发电一期项目	20.0				20.0	
	双柏县太阳能发电项目	20.0					20.0
	姚安太阳能发电一期项目	50.0					50.0
	牟定县太阳能光伏/光热复合发电站一期建设项目	50.0				50.0	
	大姚县一期太阳能开发建设项目	50.0					50.0
	永仁县国家级太阳能综合示范项目	150.0					150.0
	元谋县太阳能发电项目	150.0					150.0
	武定县太阳能发电项目	10.0					10.0
	禄丰太阳能发电一期项目	50.0				50.0	
	合计	558.1	0.0	8.1	8.1	128.1	558.1

4. 生物质能发电项目

和禄丰县规划新建生物质能发电项目，装机共计

楚雄州在楚雄市、双柏县、姚安县、大姚县 66MW，各项目装机容量及投产时序详见表 14。

表 14 楚雄州“十二五”生物质能规划项目表

单位：MW

项目		规模 (MW)	投产时间				
			2011	2012	2013	2014	2015
生物质能	楚雄市生物质垃圾秸秆综合焚烧发电项目	24.0		24.0			
	大姚县生物质发电项目	30.0		30.0			
	禄丰县生物质能综合发电项目	12.0					12.0
	合计	126.0	0.0	54.0	54.0	54.0	66.0

### 三、“十二五”电力需求预测及负荷特性

#### (一) 楚雄州经济社会概况及发展趋势

##### 1. 楚雄州经济发展现状

经过改革开放以来的建设和发展，楚雄州已形成以烟草产业、生物医药、冶金化工业、绿色食品业、文化旅游业五大重点产业。“十五”以来，楚雄州经济总量规模不断扩大，全州“十五”GDP年均增长率达10.49%。进入“十一五”后，经济持续稳步增长，全州GDP由2005年的193.28

亿元，增加到2010年的404.44亿元，增长率11.58%。按可比价格计算，2010年全州实现生产总值比2009年增长11.3%。其中：第一产业增加值完成90.49亿元，增长3%；第二产业增加值完成171.81亿元，增长15%；第三产业增加值完成142.14亿元，增长12.2%。2010年人均生产总值为15452元。

楚雄州2000~2010年经济和社会发发展现状主要指标详见表15。



表 15 楚雄州 2000 ~ 2010 年经济、社会发展主要指标表

单位: 亿 kW·h, MW

指标名称	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2001-2005 年均 增长率 (%)	2006-2010 年均 增长率 (%)
全州生产总值 (亿元)	105.54	193.28	217.42	253.57	306.02	342.35	404.44		
第一产业	32.75	50.72	56.66	63.50	74.28	80.78	90.49		
第二产业	41.02	78.55	86.27	103.2	127.78	142.52	171.81		
第三产业	31.78	64.02	74.5	86.87	103.96	119.06	142.14		
楚雄州总人口 (万人)	250.89	256.66	258.48	260.22	260.37	261.96	261.51	0.46	0.38
楚雄州生产 总值增长指数	107.7	111.9	110.6	112.3	111.5	112.2	111.3	10.49	11.58
第一产业	105.3	104.3	107.1	105.8	105.6	105.8	103.0	5.01	5.45
第二产业	107.8	120.8	110.6	116.4	113.4	114.1	115.0	15.39	13.8
第三产业	109.5	108.5	113.3	112.5	113.4	114.2	112.2	9.21	13.12

从第一、二、三产业结构上看，楚雄州调整产业结构的力度加大，2000年第一产业、第二产业、第三产业的比重为31:39:30，至2010年第一产业、第二产业、第三产业的比重为22:42:35。不难看出楚雄州的经济结构第一产业逐年递减，第二产业和第三产业比例逐年增加。

## 2. 楚雄州经济社会发展趋势

围绕实现科学发展新跨越，楚雄州“十二五”经济增长的目标为年均增长12%以上。从产业结构调整来看，按照一产调优、二产调强、三产调快的总体方向，推进三次产业结构的战略性调整。继续加强农业基础地位，调整优化种植结构，增强企业龙头、壮大基地规模，加强中介组织建设，着力提升农业产业化水平。坚定不移推进新型工业化进程，着力推进生产力布局、资源和生产要素整合、与大企业（集团）的合作，走出一条科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的工业化发展之路。积极消除限制服务业发展的体制障碍，鼓励和引导社会资本更多地投向服务领域，要鼓励服务创新，优先发展金融保险、科技研发、文化创意、工业设计、现代物流等生产性服务业，促进现代服务业与现代制造业互动发展，积极推进社区服务、信息咨询、旅游文化等生活性服务业转型升级。加快文化旅游业发展，提升第三产业发展水平。

### （二）楚雄州大用户情况

近年来，楚雄州在贯彻落实“工业强州”战略，加快推进新型工业化进程中，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，助推了全州新型工业化发展进程。目前在建以及规划的主要工业大用户情况如下：

1. 红塔集团楚雄卷烟厂易地搬迁技术改造项目：红塔烟草（集团）有限责任公司楚雄卷烟厂

计划在楚雄市工业园区实施易地搬迁技术改造项目，建成后将作为红塔烟草（集团）有限责任公司混合型卷烟的研发、生产基地，预计生产规模为60万箱/年，该项目由国家烟草专卖局以《国家烟草专卖局关于红塔烟草（集团）有限责任公司楚雄卷烟厂危房搬迁技术改造项目的批复》（国烟计〔2006〕956号）予以批复。计划于2012年12月建成用电，届时将新增用电负荷21.5MW。

2. 云南新立有色金属有限公司80kt/a高钛渣项目：云南冶金集团总公司云南新立有色金属有限公司计划在楚雄州武定县新建8万吨/年高钛渣项目（年产氯化渣6.4万吨、硫酸渣1.6万吨、铁渣6万吨），2009年该公司8万吨/年高钛渣项目已建成并试运行，待满负荷运行后，将新增用电负荷51MW。

3. 云南新立60kt/a氯化法钛白粉和10kt/a海绵钛项目：云南新立有色金属有限公司计划在楚雄州禄丰县勤丰镇羊街投资33.4亿元，新建6万吨/年氯化法钛白粉项目和1万吨/年海绵钛项目。该公司6万吨/年氯化法钛白粉项目用电负荷为24MW；1万吨/年海绵钛项目用电负荷为74.7MW，按目前建设进度计划于2011年竣工投产。

4. 禄丰工投能源有限责任公司10万吨/年炭质还原剂项目：该项目于2009年9月11日通过云南省工信委备案立项，计划于2010年3月份正式开工建设，建设期用电负荷分阶段投运。2013年1月后原煤加工和煤焦油深加工装置建成全面投产，用电配变容量将达到30MkVA，用电设备567台，其中10kV高压电机24台，低压用电设备543台。

5. 云南德胜钢铁有限公司淘汰落后，调整搬迁、节能减排项目：云南德胜钢铁有限公司计划在现有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，最终形成500万吨钢材生产规模。当技改项目完成后，德钢公司需要总负荷约为380MW，自备发电机组装机约为203MW。其中现有负荷为95.5MW，自备机组56MW；一期新增负荷171.6MW，自备机组

86MW；二期新增负荷 112.9MW，自备机组 61MW。

6. 土官工业园区项目：至 2009 年底，经省工业和信息化委员会批准，省级禄丰工业园区形成了“一园三片区”的发展格局，包括金山、土官和勤丰三个片区。其中，土官工业园区为新增片区，也是禄丰工业园区的特色片区。目前，该片区内有土官燃料二产、江达磷化有限公司等 8 家企

业投产。另外，昆明钢铁控股有限公司年产 2 万吨钛材加工项目和云南昆钢重型装备制造集团年产 20 万吨产钢结构等多个项目正在抓紧实施，计划 2010 年启动建设。根据《云南旅游产业城总体规划》以及政府提供数据，“十二五”期间禄丰县土官工业园区内负荷将达到 130MW 左右，详见表 16。

表 16 禄丰县土官工业园区内“十二五”用户负荷情况表

序号	客户名称、项目	负荷 (MW)
1	滇中磷酸盐厂	27.9
2	禄丰天宝磷化工有限公司 30 万吨饲料项目	9.45
3	30 万吨茅良酒项目	6
4	20 万吨民用钢结构	8.1
5	云宝公司 5 万吨民用钢构	2
6	江达磷化工	21
7	钛材加工一期	12
8	民俗风情小镇	4.4
9	珠宝城	7
10	中华养生园	8.6
11	安置小区建设	3.6
12	旅游发展用地	18.84
14	云南燃二化工有限公司	2
负荷合计 (MW)		130.89

7. 石油炼化一体化下游产品建设项目：承接产业转移，建成 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建设项目。

本项目建设地点为楚雄市和禄丰县，最大负荷约 140MW，年用电量约 9.8 亿 kW·h。考虑本项目争取在 2014 年开工建设，“十二五”期间建成。

8. 20 万吨电解铝项目：“十二五”期间为消纳云南省内盈余季节性电能，各州市大力培育新

型载能项目，其中楚雄州“十二五”期间规划建设20万吨电解铝项目，目前该项目正在启动前期工作。

### (三) 电力需求预测

#### 1. 全州负荷预测

用电量和用电负荷的预测结果是网络规划、设计的主要依据。由于影响电力负荷预测的因素很多，如国民经济发展速度、人口增长情况、能源政策及能源价格、人民的生活消费水平等。因此，对于负荷预测需要从不同角度来分析，以便求得准确的预测结果，主要采用电力弹性系数法、人均电量法、大用户法三种预测方法对楚雄州2011~2015年负荷进行预测。

综合三种预测方法结果，弹性系数法与大用户法中方案预测值相当。大用户法高方案除在建、核准项目外还包括规划项目。这些规划项目受市场影响波动较大，目前仅为意向性项目，负荷预测期望值偏高，不适宜作为推荐方案。低方案仅包含在建项目，方案预测值较为保守。中方案包括在建和核准项目，且核准项目（广大铁路、德钢技改工程）已列为楚雄州重大建设项目，工作正在顺利进行中。基于以上分析，大用户法中方案预测值相对符合楚雄州未来经济发展趋势，因而推荐大用户法中方案作为楚雄州负荷预测方案。

表 17 楚雄州各县（市）负荷预测结果表（推荐方案）

单位：MW 亿 kW·h

县（市）名称/年份	项目	2010	2011	2012	2013	2014	2015	年均增长率（%）
楚雄市	全社会用电量	10.52	12.08	12.74	15.11	16.34	16.60	9.54
	最高负荷	229	258	272	321	346	352	8.94
双柏县	全社会用电量	0.60	0.76	0.79	0.68	0.70	0.73	4.00
	最高负荷	16	20	20	18	19	20	4.00
南华县	全社会用电量	1.28	1.36	1.47	3.12	3.50	3.59	22.95
	最高负荷	28	30	32	68	75	77	22.65
姚安县	全社会用电量	0.81	1.26	1.40	1.62	1.73	1.85	17.84
	最高负荷	19	25	28	32	34	37	13.58
牟定县	全社会用电量	1.18	1.52	2.24	2.32	2.50	2.59	17.07
	最高负荷	28	34	49	51	55	57	14.78
大姚县	全社会用电量	2.01	2.43	2.56	2.66	2.91	3.04	8.62
	最高负荷	45	54	56	59	63	66	7.89
永仁县	全社会用电量	0.84	1.61	2.97	3.17	3.72	3.94	36.24
	最高负荷	19	33	59	63	74	78	32.94
元谋县	全社会用电量	2.01	2.22	2.35	2.64	2.79	2.95	8.00
	最高负荷	45	49	52	58	62	65	7.92
武定县	全社会用电量	4.30	7.15	7.47	7.58	7.68	7.80	12.62
	最高负荷	92	144	150	152	155	157	11.24
禄丰县	全社会用电量	17.15	22.84	43.07	44.04	44.62	54.32	25.93
	最高负荷	313	401	716	733	744	891	23.23
楚雄州合计	全社会用电量	40.7	53.2	77.1	83.0	86.5	97.4	19.07
	最高负荷	807	1027	1406	1523	1595	1764	16.92

2. 一产用电需求

一产业用电量详见表 18。

按推荐的大用户法负荷预测结果，楚雄州第

**表 18 第一产业用电量预测结果表**

单位：亿 kW·h

项目/年份	2010	2011	2012	2013	2014	2015	“十二五” 年均增长率 (%)	所占比重 (%)
一产用电量	1.95	2.03	2.13	2.24	2.35	2.47	4.8	2.5

预计楚雄州第一产业用电量由 2010 年的 1.95 亿 kW·h 上升至 2015 年的 2.47 亿 kW·h。“十二五”期间楚雄州第一产业用电量增长率为 4.8%，高于“十一五”年均增长率。

从第一产业用电量占全社会用电量的比重来看，2010 楚雄州第一产业用电量占全社会用电量

的比重为 4.8%，2015 年下降为 2.5%。

由于耗能工业用电量在“十二五”期间大幅增加，所以一产用电比重下降是合理的。

3. 二产用电需求

按推荐的大用户法负荷预测结果，楚雄州第二产业用电量详见表 19。

**表 19 第二产业用电量预测结果表**

单位：亿 kW·h

年份	2010	2011	2012	2013	2014	2015	“十二五” 年均增长率 (%)	所占比重 (%)
二产用电量	28.09	39.85	62.27	64.41	66.96	77.18	22.4	79.3

楚雄州第二产业用电量 2010 年为 28.09 亿 kW·h，2015 年上升为 77.18 亿 kW·h。“十五”和“十一五”楚雄州第二产业用电量增长率分别为 19.82% 和 14.52%。“十二五”期间楚雄州第二产业用电量增长率为 22.4%。

从第二产业用电量占全社会用电量的比重来

看，2010 楚雄州第二产业用电量占全社会用电量的比重为 69.02%，2015 年上升为 79.3%。

4. 三产用电需求

按推荐的大用户法负荷预测结果，楚雄州第三产业用电量详见表 20。

**表 20 第三产业用电量预测结果表**

单位：亿 kW·h

项目/年份	2010	2011	2012	2013	2014	2015	“十二五” 年均增长率 (%)	所占比重 (%)
三产用电量	4.98	5.35	6.31	9.59	10.01	10.11	15.2	10.4

楚雄州第三产业用电量“十五”和“十一五”增长率分别为 10.1% 和 10.93%。根据负荷预测推荐方案，预计 2015 年第三产业用电量上升为 10.11 亿 kW·h，“十二五”年均增长率为 15.2%。

从第三产业用电量占全社会用电量的比重来

看，2010 年第三产业用电量占全社会用电量的比重为 12.23%，2015 年为 10.4% 左右。

5. 城乡居民用电需求

按推荐的大用户法负荷预测结果，楚雄州城乡居民用电量详见表 21。

表 21 城乡居民用电量预测结果表

单位：亿 kW·h

项目/年份	2010	2011	2012	2013	2014	2015	“十二五” 年均增长率 (%)	所占比重 (%)
城乡居民用电量	5.68	5.97	6.38	6.77	7.17	7.60	6.0	7.8

楚雄州城乡居民用电量 2010 年为 5.68 亿 kW·h，考虑到目前城乡居民用电量基数较大，因此，预计 2015 年为 7.6 亿 kW·h，年均增长率为 6%，低于“十一五”增长率 9.9%。

从城乡居民生活用电量占全社会用电量的比重来看，2010 年为 13.96%，预计至 2015 年为 7.8%。“十二五”期间楚雄州城乡居民生活用电量平稳增长，但其所占全社会用电比重呈下降趋势。

(四) 负荷特性

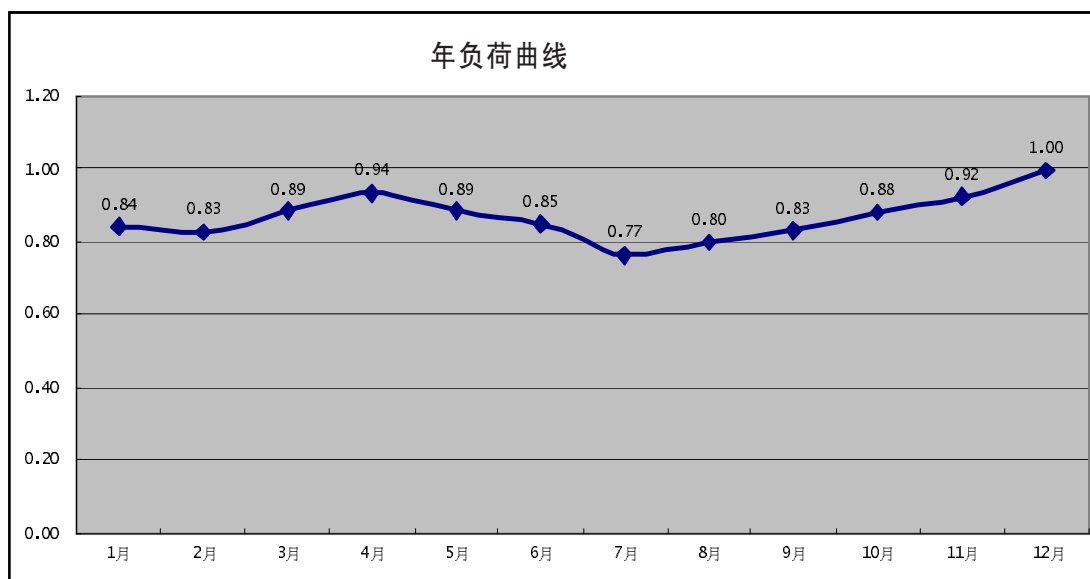
1. 负荷特性现状

(1) 年负荷曲线

结合楚雄州近几年统计资料分析，目前楚雄州负荷特点为 1 至 2 月份负荷偏低，3 至 4 月即春节过后，工厂开始逐步恢复生产用电，迎来一个小高峰。5 月丰季到来，受气候影响负荷有所下降，9 月后随着雨季结束，工业生产趋向正常，年末随负荷的自然增长及企业年底突击任务出现年最大负荷。楚雄州现状典型年负荷曲线见表 22。

表 22 楚雄州典型年负荷曲线

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	$\rho$
%	84	83	89	94	89	85	77	80	83	88	92	100	87



(2) 日负荷曲线

楚雄州的日负荷具有早、晚两个峰值的特点，早间负荷最高峰一般出现在 10~11 时之间，而晚

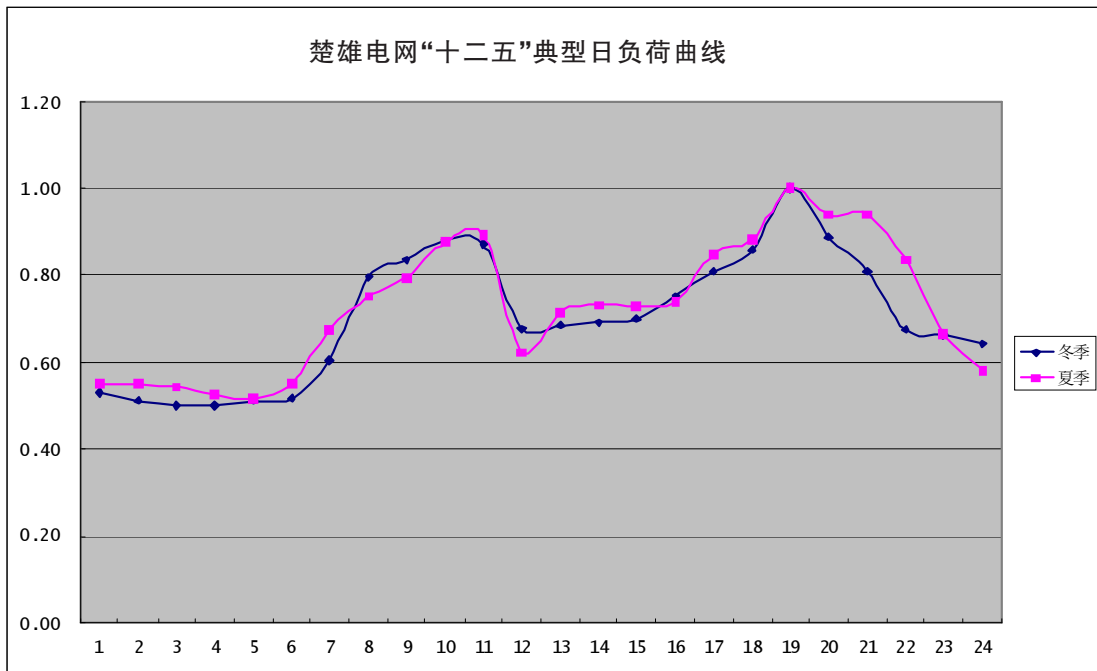
间负荷最高峰则出现在 19 时。日负荷最低值则出现在 1:00~7:00 之间。负荷峰谷差一般在 50% 上下变化。

表 23 楚雄州夏季日负荷曲线

时间	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	$\gamma$
	0.55	0.55	0.54	0.52	0.52	0.55	0.68	0.75	0.80	0.88	0.89	0.62	73
时间	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	$\beta$
	0.72	0.73	0.73	0.74	0.85	0.88	1.00	0.94	0.94	0.84	0.67	0.58	52

表 24 楚雄州冬季日负荷曲线

时间	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	$\gamma$
	0.53	0.51	0.50	0.50	0.51	0.52	0.60	0.80	0.84	0.88	0.87	0.68	70
时间	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	$\beta$
	0.69	0.69	0.70	0.75	0.81	0.86	1.00	0.89	0.81	0.67	0.67	0.64	50



2. 年负荷特性预测

“十二五”期间，楚雄州负荷随着载能工业的增加，楚雄州工业用电所占的比例进一步增大，楚雄州今后负荷的季不均衡系数  $\rho$  值将有所提高，“十二五”期间按 0.89 考虑。楚雄州电网规划年负荷曲线调整见表 25。

3. 日负荷特性预测

根据楚雄州历史日负荷的统计数据，“十二五”期间将新增新立公司高钛渣、海绵钛项目，以及德钢等项目，工矿企业发展较快，峰谷差会减小，这样  $\gamma$ 、 $\beta$  值会得到较大提高。因此，在对现有日负荷曲线进行分析调整的基础上，编制楚雄州电网规划年典型日负荷曲线见表 26 和 27。

表 25 楚雄电网“十二五”典型年负荷曲线

时间	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	$\gamma$
%	87	86	92	95	93	87	80	80	83	88	92	100	89

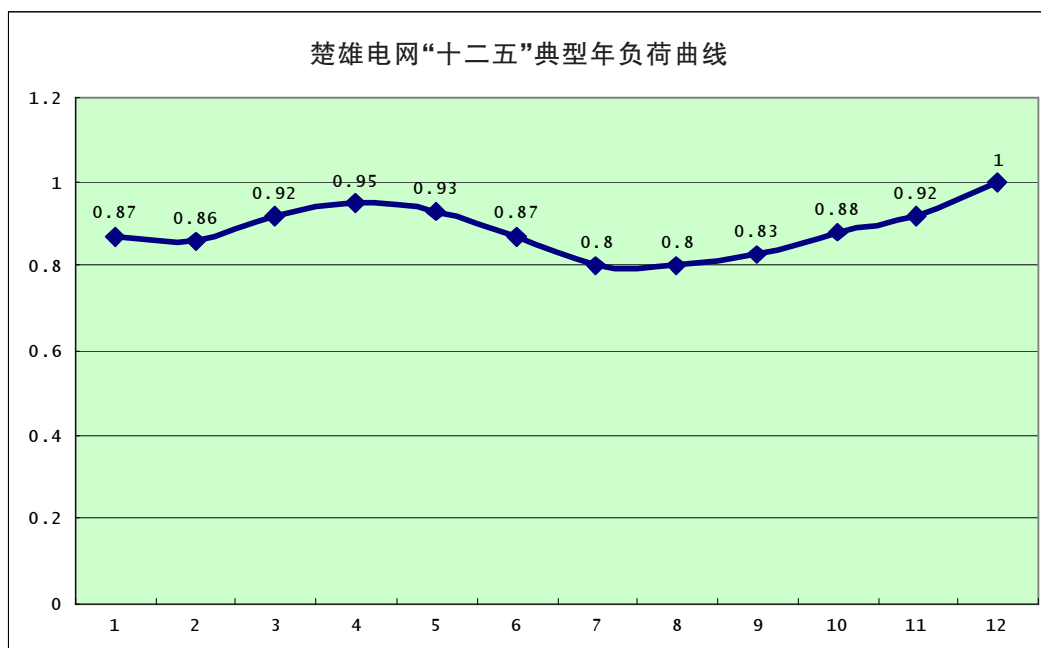


表 26 楚雄电网“十二五”典型夏季日负荷曲线

时间	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	$\gamma$
	0.66	0.66	0.64	0.64	0.65	0.68	0.78	0.79	0.80	0.88	0.89	0.72	78
时间	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	$\beta$
	0.79	0.77	0.78	0.79	0.85	0.88	1.00	0.94	0.94	0.84	0.74	0.68	64

表 27 楚雄电网“十二五”典型冬季日负荷曲线

时间	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	$\gamma$
	0.67	0.63	0.62	0.62	0.64	0.65	0.72	0.80	0.84	0.88	0.87	0.74	77
时间	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	$\beta$
	0.75	0.75	0.76	0.80	0.86	0.90	1.00	0.89	0.81	0.74	0.74	0.70	62

#### 四、电网发展指导思想、原则及目标

##### (一) 电网发展指导思想

从楚雄州能源资源分布及产业布局的实际出

发，以邓小平理论、“三个代表”重要思想为指导，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，坚持电网的节约发展、安全发展、协调发展，促进电网与资源、经济、社会 and 环境的全面协调，为社会经济的发展提供优质可靠的电力保证。

## （二）电网发展指导原则

### 1. 基本原则

#### （1）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、城乡总体发展规划中，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战略要求，并充分发挥电力在国民经济中的基础性和先导性作用，以满足全市工农业生产和居民生活用电的需求。

#### （2）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，并通过全面改造解决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。

#### （3）保护环境、低碳发展的原则

电网规划顺应历史潮流，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。

#### （4）重点优先的原则

电网规划应遵循楚雄州重点企业的发展，按照楚雄州十二五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。

### 2. 技术原则

#### （1）变电站布点

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：

楚雄州中部变电站布点要满足楚雄市负荷发展需求，楚雄州北部元谋县和永仁县、东部禄丰县布点要满足当地工业区和大用户供电的需求，楚雄州南部布点主要满足南部水电送出的需要。同时考虑电源分层分区接入和网架结构优化两个因素，减少重复布点情况。

变电站之间的距离，主要是考虑下一级电压供电的合理半径。

按照地区用电远期规模，电网远期规划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。

容载比指标为：500kV 电网 1.5 ~ 2.0；220kV 电网一般 1.6 ~ 1.9，局部地区为解决单线、单变问题及过渡年份允许突破 1.9。

#### （2）电网结构

——500kV 电网结构：楚雄 500kV 电网结构应在云南全网内统筹规划，结合楚雄电网与区外电网潮流交换的情况，以及临近水电大量送出的滇西片区的地理位置进行规划。形成楚雄 500kV 电网、滇西 500kV 电网与昆明 500kV 电网共同组成的 500kV 环网结构。

楚雄 500kV 电网结构应简单、清晰，具备较高的安全性、可靠性和灵活性，为下一级 220kV 电网逐步由输电向配电转化创造条件。

楚雄 500kV 电网应考虑滇西北新增大型主力电厂分散接入电网。

——220kV 电网结构：楚雄 220kV 电网应结合 500kV 变电站的布点情况，进一步加强现有 220kV 网络结构，将 220kV 电网向楚雄州北部延伸。结合 500kV 变电站的落点，在楚雄州中部形成一个以 500kV 和平变、吕合变为中心的 220kV 环网供电结构，在楚雄州东部禄丰县形成以 500kV 和平变为主的放射状结构。

负荷集中区新建的 220kV 变电站或重要的 220kV 变电站应有来自两个独立点的电源，即：1）电源来自两个相对独立的电源点（电源点可为发

电厂或变电站); 2) 电源来自两条独立的线路, 线路在变电站进出线走廊段, 允许共用通道和同杆架设; 3) 电源来自同一座变电站的两条分段母线。

### (3) 500kV 变电站规模

——变电站规模: 楚雄州 500kV 变电容量宜采用: 1000MVA、750MVA, 主变台数为 3~4 台。

——出线规模:

500kV 出线: 6~10 回, 电源接入较多或枢纽变可增加至 12~14 回;

220kV 出线: 3~4 台 750MVA 主变, 出线 10~16 回; 3~4 台 1000 MVA 主变, 出线 14~18 回。

### (4) 220kV 变电站规模

——变电站规模:

楚雄电网 220kV 变电容量宜采用 150 MVA、180MVA、240MVA, 台数为 3~4 台。

——出线规模:

220kV 出线: 中心(枢纽)变电站 8~10 回; 中间变电站 4~6 回; 终端变电站 2~3 回。

110kV 出线: 12~16 回。

35/10kV 出线: 除装设无功补偿装置及接所用变外可以出线供电。

### (5) 电站接入系统

电厂(站)接入应遵循分层、分区、分散接入的原则。根据电厂在系统中地位和作用、送电距离、最终和分期规模、单机容量、电网运行要求和承受能力等因素, 不同规模的电厂应分别接入相应的电压网络。

### (6) 安全稳定

电网规划首先应该满足《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) 电网发展目标

1. 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。

2. 加强楚雄电网与云南主网的联系, 满足大型水电接入。

3. 解决好楚雄电网与滇西北电网之间输电通道受限问题。

4. 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, 主要城市对用户停电时间每年不超过 5 小时。通过优化配电网网络结构, 逐步调整电网电压层级, 全面推广节能设备, 实现主要城市配电网综合损耗不超过 4.5%。

5. 加快农村电网建设与改造步伐, 完善农村电网。

6. 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, 逐步建成一个结构合理、技术先进、安全可靠、运行灵活、经济高效的现代化坚强电网。

## 五、电网建设主要任务、工作重点和建设时序

### (一) 州骨干电网

#### 1. 500kV 电网

##### (1) 500kV 电网上下网电力

根据前述的楚雄州负荷预测及电源开发方案(中小水电), 进行楚雄 500kV 电网上下网电力计算分析, 武定县由昆明 500kV 厂口变供电, 武定县电源和负荷均不参与平衡, 平衡结果见表 28 所示。

通过 500kV 以下电力平衡可知: 楚雄电网全年需要从系统下网供电。2011 年枯季 500kV 变电站需从系统下网的最大电力达 731MW, 2015 年达 1190MW。

表 28 楚雄州 500kV 电网上下网电力计算分析表

单位: MW

项目	2011		2012		2013		2014		2015	
	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期
一、负荷 (不含武定)	709	886	1007	1259	1099	1374	1155	1443	1288	1610
二、220kV 及以下电源装机 (不含武定)	422	422	549	549	660	660	721	721	1044	1044
其中: 水电	358	358	400	400	511	511	571	571	821	821
火电 (自备)	64	64	150	150	150	150	150	150	223	223
三、220kV 及以下电源出力	391	155	488	243	599	274	659	291	968	420
其中: 水电	358	100	400	112	511	143	571	160	821	230
火电 (自备)	33	54	88	131	88	131	88	131	147	190
四、平衡结果 (不含备用)	-317	-731	-519	-1016	-500	-1100	-495	-1152	-320	-1190

## (2) 500kV 变电站布点

结合云南滇西北 500kV 网架规划和容载比计算, 楚雄电网 2010 年 500kV 主变容量为 1500MVA, 无法满足 2012 ~ 2015 年下网 1016 ~ 1190MW 电力的需求, 需要新增以下 500kV 变电站。

## ① 500kV 吕合变建设必要性如下:

满足广大铁路牵引变电站接入的需要。

作为泛亚铁路网南部通道及滇藏线的重要组成部分, 广通 ~ 大理铁路将进行扩能改造, 预计 2013 年前后建成投产。根据该项目可行性研究报告, 广大铁路牵引变电站按 220kV 电压等级供电, 全线共建设 4 座 220kV 牵引变电站 (楚雄牵、南

华南牵、普棚牵、祥云牵), 其中 2 座 (楚雄牵、南华南牵) 位于楚双南姚供电片区。若利用现有楚雄 220kV 电网以及和平、大理 2 座 500kV 变电站供电, 牵引变接入较为困难, 供电距离远。加强 220kV 网架结构, 优化电网潮流走向的需要。

在十二五期间, 楚雄州金属冶炼及化工等产业将稳步发展。根据预测和电力平衡计算, 2013 年楚双南姚供电片区电力缺口 418MW, 2015 年最大电力缺额达 399MW。丰水期, 对 220kV 电网的供电需先将电力送至 500kV 和平变再向西迂回供电至楚双南姚供电区。

另外和平变、谢家河变、元谋变之间的环网仅和平 ~ 紫溪线路的和平 ~ 谢家河段导线截面为 2

×300，其余线路导线截面均为400，该环网丰、枯潮流的输送受到导线热稳极限的限制。正常运行方式下，紫溪变至祥云变线路断开，紫溪和谢家河变全部由和平变供电，和紫线N-1，和谢I回线路将过载。

因此，应适时在该地区新建1座500kV变电站，该站建设有利于改善当地220kV网架结构，以及优化电网潮流走向。

加强楚雄500kV电网的供电能力和发展适应性的需要。

根据前述电力平衡结果，2013年楚雄电网最大电力缺额为1100MW，500kV电网容载比1.36，容载比不能满足要求。新建吕合变（750MVA）后，2013年楚雄电网500kV容载比为2.05，2015年容载比为1.89。

综合上述分析，考虑楚雄市负荷和网架发展情况，2013年建成500kV吕合变，初期主变容量可选为750MVA，变电站站址位于楚雄市吕合镇洪武村。

2015年，根据当地负荷的发展情况，适时新建吕合变第二台主变，主变容量750MVA。

② 500kV仁和开关站建设必要性如下：

配合金沙江中游电站接入云南电网，形成滇西北水电外送通道的需要。

根据《金沙江中游梯级电站输电系统规划研究》评审意见，金沙江中游八极电站共计20900MW容量，其中龙开口、鲁地拉电站考虑

留存云南，送至云南电力采用500kV电压等级接入云南电网。仁和开关站的建设可为“十二五”初期投产的金沙江中有大型水电站提供电网接入点。

根据云南滇西北500kV网架规划，仁和开关站是云南滇西水电外送通道的组成部分，是滇西北500kV主网架的枢纽点。建设仁和开关站可大幅度的减少仁和往滇西的线路，节省输变电投资。同时，可显著提高输电通道可靠性。

远期可满足大姚、永仁、元谋地区负荷发展的需要。

大姚、永仁、元谋地区由位于南部的500kV和平变和吕合变远距离供电，远期可结合北部片区负荷增长情况，以及成昆电铁复线牵引变的供电需求，适时将仁和开关站扩建为500kV仁和变。仁和变电站建成后，可进一步加强楚雄500kV电网供电能力，完善楚雄北部220kV电网结构，提高该片区的供电安全性和可靠性，满足北部片区地方供电需求。

在2012年左右配合金沙江中游及澜沧江水电外送建成50仁和开关站。仁和开关站站址位于永仁县宜就镇的夜起莲村。对楚雄电网500kV变电站布点规划后，2011~2015年500kV容载比情况进行分析，如表29所示。从容载比来看，至2015年，楚雄500kV电网容载比1.89，在规范要求范围内。

表 29 楚雄电网 500kV 变电站容载比表

单位：MW

变电所性质	变电所	主变容量 MVA	2011年			2012年			2013年			2014年			2015年		
			容量	负荷	容载比	容量	负荷	容载比	容量	负荷	容载比	容量	负荷	容载比	容量	负荷	容载比
			MVA	MW		MVA	MW		MVA	MW		MVA	MW		MVA	MW	
现有	和平变	1500	1500	731	2.05	1500	1016	1.48									
									2250	1100	2.05	2250	1152	1.95	2250	1190	1.89
新建	吕合变	750															

### (3) 楚雄 500kV 电网规划

楚雄电网临近云南西北部的大理、丽江、迪庆、怒江、保山五市州，滇西北五市州是云南水电资源最为丰富的地区，是未来云南主要的电源基地。楚雄 500kV 电网结构应结合滇西北水电送出统筹规划。

根据《金沙江中游电站送电广西直流输电工程》，为满足“十二五”滇西北水电外送，需在

2010 年网架基础上开辟纵向通道和加强横向通道的建设。最终，滇西北至主网形成三个 500kV 交流通道，其中北通道经龙开口（鲁地拉）~仁和开关站~铜都~多乐线路接至滇东北电网的多乐变；中通道经黄坪~仁和开关站~厂口变线路接至滇中电网的厂口变电站；南通道的电力仍将大理变汇集的电力送至滇中电网的吕合变、和平变。滇西北网架如图 5 所示。

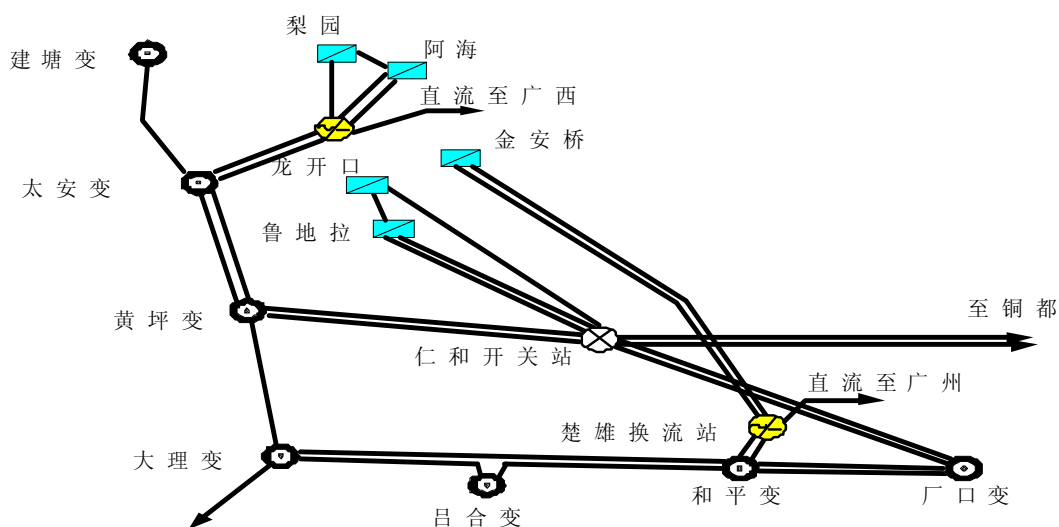


图 5 滇西北网架接线示意图

结合云南滇西北 500kV 网架规划以及楚雄州负荷发展需求，规划 2013 年在楚雄市境内建成 500kV 吕合变。根据《500kV 吕合（楚雄）输变电工程可行性研究》报告，推荐 500kV 吕合变 500kV 接入系统方案为：吕合变就近“π”接入大理~和平第 II 回线路，“π”接线路长度约为 1.5 + 2.6km，导线截面为  $4 \times 400\text{mm}^2$ 。

规划 2012 年在永仁县境内建成 500kV 仁和开

关站，以及黄坪~仁和~厂口双回 500kV 线路，线路导线截面  $6 \times 300\text{mm}^2$ ，其中黄坪~仁和段长约 176km，仁和~厂口段长约 158km。

2013 年新建仁和~铜都双回 500kV 线路，新建线路导线截面  $6 \times 300\text{mm}^2$ ，长约 210km。

2015 年楚雄 500kV 及以上电网规划简图如图 6 所示。

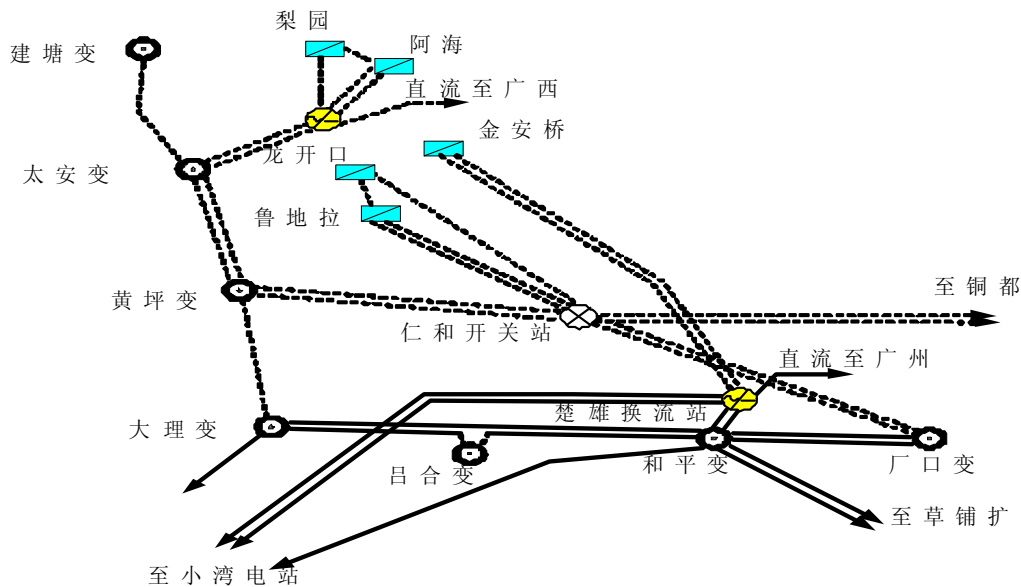


图 6 楚雄 2015 年 500kV 及以上电网规划简图

## 2. 220kV 电网

### (1) 220kV 变电站下网电力

楚雄电网现有 220kV 主变容量仅为 1890MVA，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 2011~2015 年楚雄电网 220kV 变电站下网电力的计算。计算中，禄丰南牵引变、楚雄牵引变、南华南牵引变以及新立用户变和德钢以 220kV 电压等级接入电网，需扣除该部分负荷；昆明市禄劝县部分负荷由 220kV 狮山变供电，因此计算中需计及禄劝县由狮

山变供电的负荷。楚雄市西西朗水电站装机 80MW、苏布水电站装机 40MW、和平水电站装机 43MW（2015 年投运），考虑以 220kV 电压等级接入，因此不参与平衡。计算结果见表 30 所示。

“十二五”期间，楚雄州 220kV 电网下网电力在 863~1101MW 之间。按容载比 1.6~1.9 来考核 220kV 变电容量，楚雄州在 2010 年 1890MVA 基础上，“十二五”期间还需新增 220kV 变电容量 202MVA。

表 30 楚雄州 220kV 电网上下网电力计算分析表

单位：MW

项目	2011		2012		2013		2014		2015	
	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期
一、负荷	791	1031	960	1241	1011	1304	1079	1384	1150	1471
本区负荷	822	1027	1125	1406	1218	1523	1276	1595	1411	1764
220kV 供电负荷	51	64	189	237	237	297	242	303	315	394
供外区负荷	20	67	24	72	30	77	45	92	54	101

项目	2011		2012		2013		2014		2015	
	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期
二、110kV 及以下电源装机	468	468	596	596	736	736	813	813	865	865
其中：水电	404	404	446	446	587	587	664	664	642	642
火电（自备）	64	64	150	150	150	150	150	150	223	223
三、110kV 及以下电源出力	438	168	534	256	675	295	752	317	789	370
其中：水电	404	113	446	125	587	164	664	186	642	180
火电（自备）	33	54	88	131	88	131	88	131	147	190
四、平衡结果（不含备用）	-353	-863	-426	-985	-336	-1008	-327	-1067	-360	-1101

## (2) 220kV 变电站布点

220kV 布点按四个片区来考虑，分别为：武定片区（供电范围为武定县和禄劝县）、禄丰片区（供电范围为禄丰县）、北部片区（供电范围为大姚县、永仁县、元谋县、牟定县部分负荷）、中西部片区（楚雄市、双柏县、南华县、姚安县、牟定县部分负荷）。

① 武定片区由 220kV 狮山变供电，根据电力平衡，220kV 狮山变主变容量（360MVA）能够满足容载比要求至 2014 年，2015 年容载比为 1.55，低于规程要求。由于 220kV 狮山变对禄劝县供电，而富民 220kV 富民变建成后，可转移部分禄劝县负荷由富民变供电，减轻狮山变供电压力。根据《220kV 富民输变电工程可行性研究报告》，220kV 富民变于 2012 年建成投运，狮山变供电范围为武定县和禄劝县的 110kV 禄劝变，2015 年狮山变容载比容载比达 2.0。因此，武定片区在“十二五”期间内可不新增主变容量。

② 禄丰片区由 220kV 禄丰变和腰站变供电，根据电力平衡，“十二五”期间 220kV 主变容量 690MVA 能够满足禄丰片区供电要求，至 2015 年禄丰片区 220kV 容载比为 1.95。

③ 北部片区，220kV 永仁变建设必要性如下：  
改善及优化北部片区 110kV 网架结构

目前，楚雄北部片区仅有 1 座 220kV 元谋变

电站，元谋变通过辐射状 110kV 电网对周边的元谋县、永仁县、大姚县和牟定县供电，由于各 110kV 变电站相距较远，导致元谋至各 110kV 变电站的供电半径过长。加之现有 110kV 供电线路导线截面小、部分变电站以“T”接的方式接入系统（如永仁县万马变），以及 220kV 元谋变电站 110kV 间隔扩建困难，导致楚雄北部 110kV 电网供电可靠性较差。因此，有必要在北部片区新建 1 座 220kV 变电站，改善及优化该片区 110kV 网架结构，提高电网供电可靠性。

为北部片区新增电源提供可靠的接入点

从电源规划来看，楚雄北部片区规划新建新能源项目较多，且装机容量较大，宜以 220kV 或 110kV 电压等级接入。而北部片区目前 110kV 和 220kV 网架薄弱，接入困难。若永仁变建成，将为规划电源提供可靠接入点，为电源送出创造条件。

考虑永仁县近年来招商引资力度加大，规划的 10.43 平方公里工业园区远期用电负荷发展潜力较大、以及楚雄北部片区的负荷发展情况，永仁变初期主变容量选择为单台 180MVA 主变，结合周边 110kV 变电站布点于 2013 年左右建成，站址位于永仁县小哨附近。

④ 中西部片区，220kV 东南新城变建设必要性如下：

满足负荷发展需求

根据电力平衡，2015 年中西部片区容载比为 1.51，低于规程要求下限值。另外，楚雄市位于该片区，为楚雄州的负荷集中区。因此，有必要在中西部片区新建 1 座 220kV 变电站，以减轻中西部片区 2 座 220kV 变电站供电压力。

#### 改善及优化楚雄和禄丰 110kV 网架结构

目前，220kV 谢家河 ~ 110kV 金山变两回 110kV 线路上已“T”接有 110kV 舍资变和 110kV 广通牵引变。由于谢家河变受场地限制等原因，无法扩建 110kV 间隔，谢家河近区在建的 110kV 龙潭变和烟厂用户变建成后，4 座 110kV 变电站均

“T”接在 220kV 谢家河 ~ 110kV 金山变两回 110kV 线路，供电可靠性差。因此，有必要新建 1 座 220kV 变电站，改善及优化楚雄市东侧 110kV 网架结构，提高供电可靠性。

考虑到楚雄市苍岭镇规划作为楚雄市的工业储备基地，有一定发展潜力。因此，2015 年在苍岭镇附近新建 220kV 东南新城变，初期建成单台 180MVA 的主变。

楚雄电网规划期内 220kV 及以上电网项目统计见表 31 所示。

表 31 楚雄电网规划期内 220kV 项目统计表

序号	项目名称	主变容量 (MVA)	项目所在地	投产时间
1	永仁变	1 × 180	永仁县	2013
2	东南新城变	1 × 180	楚雄市	2015
合计		540		

#### (3) 220kV 容载比分析

对楚雄电网 2011 ~ 2015 年 220kV 容载比情况进行分析，如表 32 所示。

从容载比来看，至 2015 年，楚雄 220kV 电网容载比 2.01，高于规范要求上限值。偏高的原因是 220kV 永仁变于 2013 年底建成 1 台 180MVA 主

变，而根据《云南永仁县工业园区总体规划（2009—2025）》，园区 2009 ~ 2011 年为起步期，2012 ~ 2015 年为发展期，2016 ~ 2025 年为成熟期。初期 220kV 永仁变建成 1 台 180MVA 主变，虽然容载比偏高，但远期适应性较好。

表 32 楚雄电网 220kV 变电站容载比表

变电所性质	变电所	主变容量 MVA	2011 年			2012 年			2013 年			2014 年			2015 年		
			容量	负荷	容载比	容量	负荷	容载比	容量	负荷	容载比	容量	负荷	容载比	容量	负荷	容载比
			MVA	MW		MVA	MW		MVA	MW		MVA	MW		MVA	MW	
现有	狮山变	360	1890	863	2.19	1890	985	1.92	2070	1008	2.05	2070	1067	1.94	2250	1101	2.04
	禄丰变	330															
	腰站变	360															
	元谋变	240															
	谢家河变	300															
	紫溪变	300															
规划	永仁变	180															
	东南新城变	180															



#### (4) 220kV 网架规划

2013 年 500kV 吕合变建成后，楚雄电网将形成以 500kV 和平变和吕合变为中心的楚雄 220kV 供电环网。

##### ① 楚雄州中西部 220kV 电网

2013 年楚雄州 500kV 吕合变建成，主变容量  $1 \times 750\text{MVA}$ ，其近区新建 220kV 变电站的接入围绕 500kV 吕合变建成后的目标网架进行。

根据《500kV 吕合输变电工程可行性研究》

审查意见，500kV 吕合变建成时，为满足吕合变单台主变故障时的供电要求，考虑谢家河变扩建 220kV 间隔困难，将紫溪~谢家河~和平 220kV 线路从谢家河侧脱出，形成紫溪~和平 1 回 220kV 线路，导线截面  $400\text{mm}^2$ ；将紫溪~和平第 II 回路利用脱出的 2 个谢家河间隔“π”接入谢家河变，其中谢家河~和平变侧线路导线截面为  $2 \times 300\text{mm}^2$ ，谢家河~紫溪侧线路导线截面为  $400\text{mm}^2$ 。

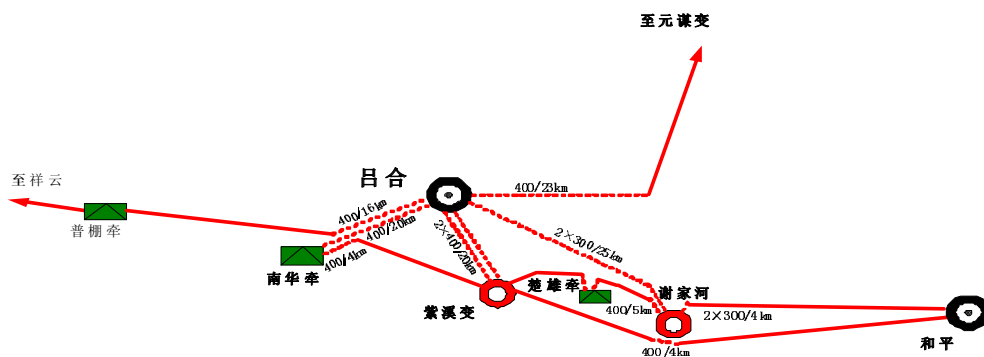


图 7 2013 年楚雄州中西部片区 220kV 电网规划图

将元谋变~谢家河变 220kV 线路的元谋变侧改接至吕合变，线路导线截面  $400\text{mm}^2$ ，改接线路长度约 23km。由吕合变新建 2 回 220kV 线路至紫溪变，导线截面为  $2 \times 400\text{mm}^2$ ，线路长度约  $2 \times 20\text{km}$ ；由吕合变新建 1 回 220kV 线路至谢家河变，导线截面为  $2 \times 300\text{mm}^2$ ，线路长度约 25km。

2015 年，220kV 东南新城变建成后，主要对

楚雄市和禄丰县供电。东南新城变接入系统方案如下：

东南新城变“π”接谢家河~和平变 220kV 线路，“π”接线路导线截面为  $2 \times 300\text{mm}^2$ ，线路长度约  $2 \times 1\text{km}$ ；“π”接紫溪~和平变 220kV 线路，“π”接线路导线截面为  $400\text{mm}^2$ ，线路长度约  $2 \times 6\text{km}$ 。

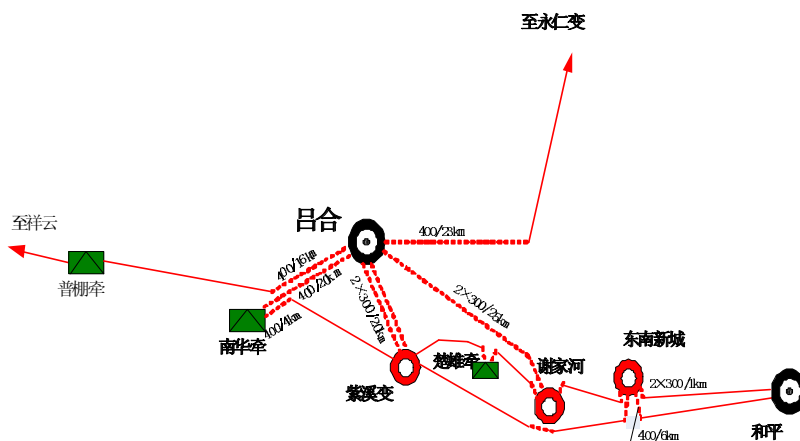


图 8 2015 年楚雄州中西部片区 220kV 电网规划图

## ② 楚雄州北部 220kV 电网

2013 年楚雄北部新建 220kV 永仁变，根据永仁变建成时近区电网规划情况，以及兼顾远期适应性，220kV 永仁变“π”接元谋~吕合变 220kV 线路（线路路径上兼顾仁和开关站），永仁侧导线

截面按  $2 \times 300\text{mm}^2$  考虑，线路长度约为  $2 \times 21.7\text{km}$ ，吕合变（元谋）侧导线截面按  $400\text{mm}^2$  考虑，线路长度约为  $2 \times 48.1\text{km}$ 。

2015 年，楚雄电网 220kV 及以上电网规划如图 9 所示。

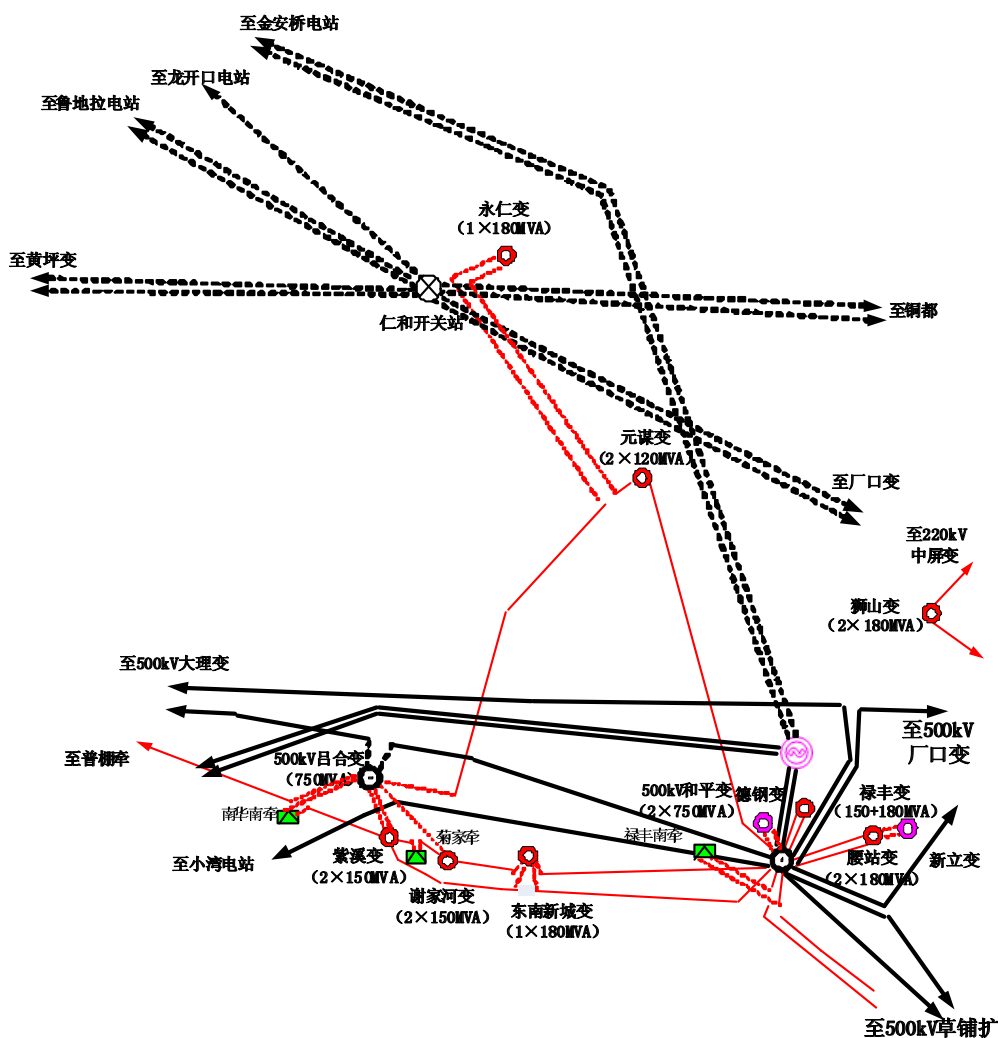


图 9 2015 年楚雄州 220kV 及以上电网规划图

## (二) 城市电网

### 1. 高压配电网

#### (1) 110kV 变电站下网电力

根据楚雄城网建设现状，2010 年楚雄城网 110kV 主变容量为 484.5MVA，为考核现有 110kV 变电容量能否满足负荷发展需求，进行 2011 ~ 2015 年楚雄城网 110kV 变电站下网电力的计算，

计算结果见表 33 所示。

由表 33 可知，“十二五”期间，楚雄城网 110kV 变电站下网电力在 257 ~ 296MW 之间。按容载比 1.8 ~ 2.1 来考核 110kV 变电容量，楚雄城网在 2010 年 484.5MVA 基础上，“十二五”期间还需新增 110kV 变电容量 48.3MVA ~ 137.1MVA。

表 33 楚雄市电网 110kV 变电站下网电力计算表

单位: MW

项目	2011		2012		2013		2014		2015	
	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期
一、负荷	207	258	211	264	226	283	233	292	238	297
楚雄市负荷	207	258	218	272	257	321	277	346	282	352
220kV 直供负荷					24	30	26	33	26	33
110kV 直供负荷			7	8	7	8	17	22	17	22
二、35kV 及以下电源装机	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
其中: 水电	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
火电										
三、35kV 及以下地方电源出力	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1
其中: 水电	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1
火电										
四、平衡结果 (不含备用)	-197	-257	-201	-262	-216	-281	-224	-290	-228	-296

备注: 上表参与平衡负荷需扣除 220kV 和 110kV 直供负荷

#### (2) 高压配网建设项目

2011~2015 年, 楚雄市城区新建 2 座 110kV 变电站, 增容 1 座 110kV 变电站, 并将现有 1 座 35kV 变电站升压为 110kV 变电站。新建及改造 110kV 变电容量 200MVA (新增 110kV 主变容量 180MVA), 新建线路 96km。至 2015 年楚雄城区共有 110kV 变电站 9 座, 变电容量为 664.5MVA (不含楚雄农网 110kV 中山变)。35kV 变电站 1 座, 即 35kV 开发区变。

新建及改造变电站如下:

##### ① 110kV 东瓜变技改

目前东瓜变主变容量为 31.5 + 20MVA, 规划 2011 年将 20MVA 的主变更换为 50MVA。

##### ② 110kV 花果山变

规划 2014 年新建 110kV 花果山变, 最终主变容量 3 × 50MVA, 本期建成 1 × 50MVA。花果山变建成后, 单“π”谢家河变~东郊变 110kV 线路。

##### ③ 110kV 田家屯变

规划 2015 年将 35kV 田家屯变升压为 110kV 变电站, 最终主变容量 3 × 50MVA, 本期建成 1 × 50MVA。田家屯变建成后, “π”接家河变~西郊变 110kV 线路。

##### ④ 110kV 苍岭变

规划 2015 年将新建 110kV 苍岭变, 最终主变容量 3 × 50MVA, 本期建成 1 × 50MVA。田家屯变建成后, 新建 2 回 110kV 线路至 220kV 东南新城变。

表 34 2011 ~ 2015 年楚雄市城网规划 110kV 项目表

序号	项目名称	项目总投资 (万元)	建设规模		项目投产年份
			变电容量	线路长度	
1	东瓜变技改工程	1750	50		2011
2	花果山变	5050	50	30	2014
3	田家屯变	3420	50	6	2015
4	苍岭变	5200	50	60	2015
合 计		15420	200	96	

楚雄市电网规划期间的 110kV 容载比见表 35 所示, 2015 年, 楚雄市 110kV 电网容载比为 2.4, 高于规程要求。考虑楚雄市为州府所在地, 加之

苍岭工业园区和吉利工业园区都在开展前期工作, 可适度超前规划。

表 35 楚雄市电网 110kV 容载比分析表

单位: MW

楚雄市		容量	2011			2012			2013			2014			2015		
	变电站名称	容量 (MVA)	容量 (MVA)	负荷 (MW)	容载 比	容量 (MVA)	负荷 (MW)	容载 比	容量 (MVA)	负荷 (MW)	容载 比	容量 (MVA)	负荷 (MW)	容载 比	容量 (MVA)	负荷 (MW)	容载 比
已有	110kV白龙新村变	80.0	514.5	257	2.0	514.5	262	2.0	554.5	281	2.0	604.5	290	2.1	704.5	296	2.4
	110kV东郊变	81.5															
	110kV西郊变	71.5															
	110kV冬瓜变	51.5															
新建	110kV沙沟变	100.0															
	110kV龙潭变	100.0															
	110kV冬瓜技改新增	30.0															
	110kV中山变(农网)	40.0															
	110kV花果山变	50.0															
	110kV田家屯变	50.0															
	110kV苍岭变	50.0															

备注: 上表为楚雄市的 110kV 容载比, 含楚雄市农网 110kV 中山变项目

2. 中低压配电网

中低压配网规划按照规划中确定的组网原则要求组织建设, 使其网架具有一定的适应性、超前性, 避免网络的重复、频繁改造。

2011 ~ 2015 年期间新建及改造 10kV 架空线路

228km, 10kV 电缆 52km, 新建及改造配变 426 台, 总容量 135MVA; 新建及改造 0.4kV 架空线路 113km, 0.4kV 电缆 20km; 完成户表改造 2790 户。

(三) 农网完善及无电地区电力建设工程

1. 高压配电网

(1) 110kV 变电站下网电力

根据楚雄州农网建设现状，2010 年楚雄州农网 110kV 主变容量为 759MVA，为考核现有 110kV 变电容量能否满足负荷发展需求，进行 2011 ~ 2015 年楚雄州农网 110kV 变电站下网电力的计算，计算结果见表 36 所示。

由表 36 可知，“十二五”期间，楚雄州农网 110kV 变电站下网电力在 482 ~ 717MW 之间。按容载比 1.8 ~ 2.1 来考核 110kV 变电容量，楚雄州农

网在 2010 年 759MVA 基础上，“十二五”期间还需新增 110kV 变电容量 531MVA ~ 746.7MVA。

(2) 110kV 电网建设项目

2011 ~ 2015 年，楚雄州农网共规划新建 110kV 变电站 10 座，扩建变电站 7 座，新建及改造变电容量 890MVA（新增 110kV 变电容量 860MVA）；新建 110kV 线路 404.2km。至 2015 年楚雄农网 110kV 变电容量为 1579MVA（含楚雄农网 110kV 中山变）。110kV 项目如表 37 所示。

表 36 楚雄州农网 110kV 变电站下网电力计算表

单位：MW

项目	2011		2012		2013		2014		2015	
	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期
一、负荷	400	501	501	626	532	665	567	709	601	751
农网负荷	619	774	911	1139	967	1209	1004	1255	1135	1419
220kV 直供负荷	51	64	251	314	275	344	277	347	428	535
110kV 直供负荷	168	210	160	200	160	200	160	200	107	133
二、35kV 及以下电源装机	125	125	134	134	158	158	199	199	226	226
其中：水电	125	125	134	134	158	158	199	199	226	226
火电										
三、35kV 及以下地方电源出力	125	19	134	20	158	24	199	30	226	34
其中：水电	125	19	134	20	158	24	199	30	226	34
火电										
四、平衡结果（不含备用）	-275	-482	-366	-605	-375	-642	-369	-679	-375	-717

备注：上表参与平衡负荷需扣除 220kV 和 110kV 直供负荷

表 37 楚雄州“十二五”农网规划 110kV 项目表

序 号	项目名称	项目总投资 (万元)	建设规模		项目投产年份
			变电容量 (MVA)	线路长度 (km)	
楚雄市					
1	中山变	7520	40	87	2013
双柏县					
1	双柏变二期	900	40		2012
姚安县					
1	姚安变二期	1000	50		2011
牟定县					
1	新桥变二期	3620	40	37.75	2012
2	牟定变二期	800	40		2014
大姚县					
1	大姚变二期	1060	40		2011
2	桂花变	6473	40	35	2015
永仁县					
1	莲池变	3150	40	20	2013
元谋县					
1	沙地变改造	3800	40	10	2015
武定县					
1	高桥变	6150	40	56	2012
2	西和变	3700	50	10	2013
3	禄金变	3830	40	30	2015
禄丰县					
1	上营变	4794	100	18	2011
2	舍资变改造	2400	40	12.8	2011
3	仁兴变	5490	50	43.6	2012
4	指挥营变	5292	100	33	2012
5	仁兴变二期	1000	50		2015
6	广通变	3360	50	11	2015
合 计		64339	890	404.2	

备注：沙地变异地改造，将原 10 + 20MVA 主变更换为一台 40MVA

楚雄州农村电网规划期间的 110kV 容载比见表 38 所示, 2015 年, 楚雄州农村 110kV 电网容载比为 2.2, 略高于规程要求值, 能够满足供电要求。

2011~2015 年, 楚雄州农网 35kV 项目共 69 项, 其中新建 35kV 变电站 17 座, 改扩建 21 座, 新建/改造变电容量 230MVA, 新建及改造 35kV 线路 886km。

(3) 35kV 电网建设项目

表 38 楚雄州“十二五”农网 110kV 容载比分析表

单位: MW

农网	变电站名称	容量 (MVA)	2011			2012			2013			2014			2015		
			容量 (MVA)	负荷 (MW)	容载 比	容量 (MVA)	负荷 (MW)	容载 比	容量 (MVA)	负荷 (MW)	容载 比	容量 (MVA)	负荷 (MW)	容载 比	容量 (MVA)	负荷 (MW)	容载 比
已有	110kV双柏变	25.0	989.0	482	2.1	1259.0	605	2.1	1349.0	642	2.1	1389.0	679	2.0	1579.0	717	2.2
	110kV周官冲变	71.5															
	110kV姚安变	31.5															
	110kV牟定变	31.5															
	110kV新桥变	20.0															
	110kV大姚变	25.0															
	110kV永仁变	20.0															
	110kV沙地变	30.0															
	110kV武定变	71.5															
	110kV舍资变	20.0															
	110kV金山变	71.5															
	110kV勤丰变	81.5															
	110kV永仁变二期	40.0															
110kV洪山变	100.0																
新建	110kV万马变	40.0															
	110kV黄瓜园变	80.0															
	110kV姚安变二期	50.00															
	110kV大姚变二期	40.00															
	110kV舍资变二期	40.0															
	110kV上营变	100.00															
	110kV双柏二期	40.00															
	110kV新桥二期	40.00															
	110kV高桥变	40.00															
	110kV仁兴变	50.00															
	110kV指挥营变	100.00															
	110kV莲池变	40.00															
	110kV西和变	50.00															
	110kV牟定二期	40.00															
	110kV沙地变改造	10.00															
110kV广通变	50.00																
110kV桂花变	40.00																
110kV绿金变	40.00																
110kV仁兴二期	50.00																

2011~2015 年间楚雄州农村电网新建及改造 10kV 架空线路 4985km, 10kV 电缆线路 27km, 新建及改造配变 2707 台, 总容量 216MVA; 新建及改造 0.4kV 架空线路 2959km, 0.4kV 电缆线路 100km; 完成户表改造 92544 户, 户表覆盖率达 95% 以上。

(四) 载能工业配套电网建设项目

1. 220kV 载能工业配套电网建设项目

“十二五”期间楚雄州新增的 220kV 用户变主要有:

禄丰新立用户变: 云南新立 60kt/a 氯化法钛白粉和 10kt/a 海绵钛项目用电负荷共计 98.7MW, 其中 6 万吨/年氯化法钛白粉项目用电负荷为 24MW, 1 万吨/年海绵钛项目用电负荷为 74.7MW。该项目负荷由 1 座 220kV 总降变供电,

主变容量  $2 \times 75\text{MVA}$ 。220kV 总降变以 2 回 220kV 线路接入 220kV 腰站变，线路导线截面为  $300\text{mm}^2$ ，线路长约  $2 \times 3\text{km}$ 。

禄丰德钢用户变：德胜钢铁有限公司现 150 万吨钢生产规模总用电负荷约 95MW，扣除自备电站供电负荷后，系统侧负荷约 43MW。根据德胜钢铁有限公司 220kV 德钢总降变接入系统设计，德钢技改项目最终将形成约 500 万吨钢生产规模，届时，德钢总负荷为 380MW，扣除自备电站供电负荷后，系统侧负荷为 180MW。220kV 总降变容量为  $3 \times 150\text{MVA}$ 。220kV 总降变以 2 回 220kV 线路接入 500kV 和平变，导线截面均为  $2 \times 300\text{mm}^2$ ，线路长度约  $2 \times 7\text{km}$ 。

#### 2. 110kV 载能工业配套电网建设项目

(1) 禄丰工投能源用户变：禄丰工投能源有限责任公司 10 万吨/年炭质还原剂项目分为 5 个阶段，2013 年用电配变容量将达到 30MVA。根据近区电网规划情况，该项目以 1 回 110kV 线路供电，电源点为 110kV 仁兴变，线路导线截面按  $150\text{mm}^2$  考虑，线路长度约 7km。

#### (五) 电铁牵引变配套电网建设项目

根据铁道部建设规划，“十二五”期间，广通~昆明复线将于 2011 年建成，并新增 1 座 220kV 禄丰南牵引变；广通~大理电气化铁路将于 2013 年左右建成，并新建 4 座 220kV 电铁牵引变。4 座牵引变中有 2 座位于楚雄州境内，为楚雄牵引变和南华南牵引变；另外 2 座位于大理州境内，为普棚牵引变和祥云牵引变。

#### 禄丰南牵引变接入系统方案

根据《成昆铁路广昆段扩能改造外部供电方案研究》，2011 年 220kV 禄丰南牵引变建成后，将 500kV 和平变~草铺变 2 回 220kV 线路和平变侧均改接入禄丰南牵引变，改接线路导线截面  $400\text{mm}^2$ ，线路长度约  $2 \times 6.5\text{km}$ 。

广大铁路牵引变接入系统方案如下：

楚雄牵引变“ $\pi$ ”接入紫溪~谢家河 220kV 线路，“ $\pi$ ”接线路导线截面为  $400\text{mm}^2$ ，线路长度

约  $2 \times 2\text{km}$ 。

普棚牵引变建成后，“ $\pi$ ”断紫溪~祥云变 220kV 线路；南华南牵引变建成后，开断普棚牵引变~紫溪变 220kV 线路，将普棚牵引变侧改接入吕合变，紫溪变侧改接入南华南牵引变，并由南华南牵引变新建 1 回 220kV 线路至吕合变。改接和新建线路导线截面均为  $400\text{mm}^2$ ，其中改接入吕合变线路长度约 16km，改接入南华南牵引变线路长度约 4km，新建线路长度约 20km。

#### (六) 电源送出规划设想

1. 水电接入设想（110kV 及以上电压等级接入）

##### (1) 楚雄市不管河一级水电站

不管河一级电站装机容量为 15MW，计划于 2013 年建成投运，电站新建 1 座 110kV 升压站，以 1 回 110kV 线路接入不管河三级电站，新建线路长度约 5.64km，导线截面按  $120\text{mm}^2$  选择。

##### (2) 楚雄市大湾水电站

大湾电站装机容量为 49.8MW，计划于 2013 年建成投运，电站新建 1 座 110kV 升压站，以 1 回 110kV 线路接入 110kV 中山变，新建线路长度约 50km，导线截面按  $240\text{mm}^2$  选择。

(3) 楚雄市西西朗水电站、苏布水电站、和平水电站

西西朗水电站装机容量 80MW，苏布水电站装机容量 40MW，和平水电站装机容量 43MW，计划于 2015 年建成投运。西西朗水电站在礼社江梯级电站（龙树、龙潭、西西郎、苏布、和平、大湾）中的装机最大，且位于梯级电站的中间位置。考虑在西西朗水电站附近新建 1 座 220kV 升压站，以 1 回 220kV 线路接入 220kV 紫溪变，新建线路长度约 58km，导线截面按  $2 \times 300\text{mm}^2$  选择（考虑六级电站联合送出）。苏布水电站以 1 回 110kV 线路接入西西朗升压站，线路长度约 7km，导线截面按  $185\text{mm}^2$  选择。和平水电站以 1 回 110kV 线路接入西西朗升压站，线路长度约 13km，导线截面按  $185\text{mm}^2$  选择。



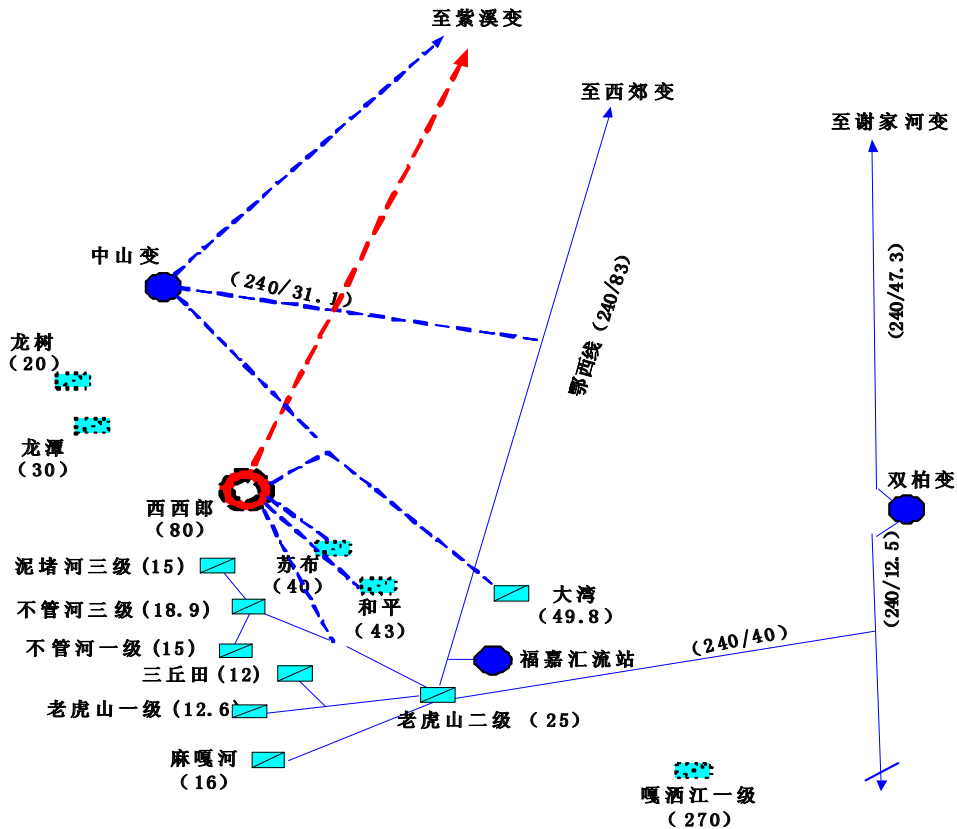


图 10 2015 年老虎山电站近区电源接入规划图

(4) 新村、龙树水电站装机容量均为 30MW，计划于 2015 年建成投运，2 座电站各新建 1 座 110kV 升压站。新村电站以 1 回 110kV 线路接入 110kV 中山变，新建线路长度约 32km，导线截面按 185mm<sup>2</sup> 选择。龙树水电站以 1 回 110kV 线路接入 110kV 中山变，新建线路长度约 36km，导线截面按 185mm<sup>2</sup> 选择。

(5) 羊白河水电站装机容量 36MW，计划于 2014 年建成投运，电站新建 1 座 110kV 升压站，以 1 回 110kV 线路接入 110kV 新桥变，新建线路长度约 31km，导线截面按 185mm<sup>2</sup> 选择。

(6) 多底河水电站装机容量 40MW，计划于 2011 年建成投运，电站新建 1 座 110kV 升压站，以 1 回 110kV 线路接入 110kV 万马变，新建线路长度约 47km，导线截面按 185mm<sup>2</sup> 选择。

(7) 渔鲍江一级水电站装机容量 16MW，计划于 2011 年建成投运；渔鲍江二级水电站装机容量 12.6MW，计划于 2012 年建成投运。渔鲍江一、

二级水电站联合送出，一级电站建成时新建 1 座 110kV 升压站，以 1 回 110kV 线路 T 接至渔大线，新建线路长度约 9km，导线截面按 150mm<sup>2</sup> 选择。

(8) 朱布三级水电站装机容量 20MW，计划于 2011 年建成投运。朱布三级水电站建成时新建 1 座 110kV 升压站，以 1 回 110kV 线路接入 110kV 黄瓜园变，新建线路长度约 18km，导线截面按 120mm<sup>2</sup> 选择。

(9) 勐果河三、五级水电站装机容量 20MW，计划于 2013 年建成投运。电站新建 1 座 110kV 升压站，以 1 回 110kV 线路接入 110kV 高桥变，新建线路长度约 16km，导线截面按 120mm<sup>2</sup> 选择。

(10) 葫芦塘（黑井）水电站装机容量 23MW，计划于 2013 年建成投运。电站新建 1 座 110kV 升压站，以 1 回 110kV 线路 T 接至 110kV 元牟线，新建线路长度约 11km，导线截面按 120mm<sup>2</sup> 选择。

## 2. 新能源接入设想（110kV 及以上电压等级

接入)

从上图 11 可以看出楚雄州新能源主要集中在中西部片区和北部片区。从各片区电力盈余情况来看,楚雄州负荷主要集中在中西部片区和禄丰片区。中西部片区新能源建成后枯季一部分电力可就地消纳,丰季有大量盈余电力(544 ~

601MW,丰季风电出力按 0.4 考虑,枯季按满出力考虑,其余新能源均按满出力考虑,下同)送出,而中西部片区电网较为坚强,可保证盈余电力送出要求。

新能源分布情况

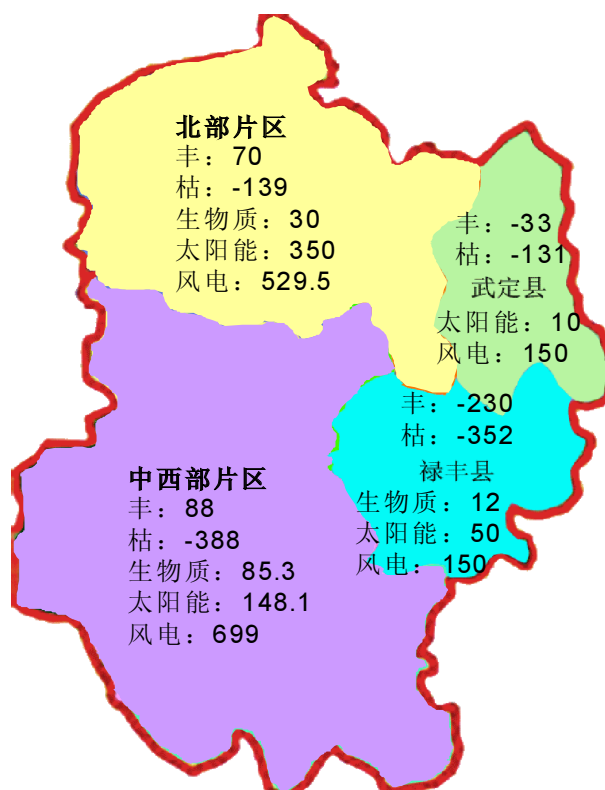


图 11 2015 年楚雄州新能源分布及个片区电力盈余情况

因此,楚雄州中西部片区、武定片区以及禄丰片区只需有满足接入的点,便可满足新能源送出要求。而北部片区电网较为薄弱(北部片区至主网 2 回 220kV 线路导线截面均为 400mm<sup>2</sup>),有 661 ~ 770MW 盈余电力送出,不满足送出要求,需在新能源集中区增加布点,加强网架结构,满足新能源送出要求。

#### (1) 中西部片区新能源接入设想

姚安太阳能发电一期项目装机容量 50MW<sub>p</sub>,计划于 2015 年建成投运。电站新建 1 座 110kV 升压站,以 1 回 110kV 线路接至 110kV 姚安变(姚安变需改造),线路长度约 5km,导线截面按

150mm<sup>2</sup> 选择。

牟定太阳能光伏/光热复合发电站一期项目装机容量 50MW<sub>p</sub>,计划于 2014 年建成投运。电站新建 1 座 110kV 升压站,以 1 回 110kV 线路接入 110kV 新桥变(新桥变需扩建 1 个 110kV 间隔),新建线路长度约 2.5km,导线截面按 150mm<sup>2</sup> 选择。

楚雄市风能发电项目装机容量 200MW<sub>p</sub>,计划于 2015 年建成投运。电站新建 1 座 220kV 升压站,以 1 回 220kV 线路接入 500kV 吕合变,线路长约 40km,导线截面按 400mm<sup>2</sup> 选择。

双柏县风能发电项目装机容量 50MW<sub>p</sub>,计划

于2015年建成投运。电站新建1座110kV升压站，以1回110kV线路接入220kV谢家河变，线路长约36km，导线截面按150mm<sup>2</sup>选择。

南华县风能发电项目装机容量200MW<sub>p</sub>，计划于2012年建成投运。电站新建1座220kV升压站，以1回220kV线路接入500kV吕合变，线路长约14km，导线截面按400mm<sup>2</sup>选择。

姚安县风能发电项目装机容量150MW<sub>p</sub>，计划于2015年建成投运。电站新建1座220kV升压站，以1回220kV线路接入500kV吕合变，线路长约33km，导线截面按300mm<sup>2</sup>选择。

牟定县风能发电项目装机容量99MW<sub>p</sub>，一期49.5MW计划于2011年建成投运。电站新建1座110kV升压站，以1回110kV线路接入220kV紫溪变，线路长度约23.7km，导线截面按240mm<sup>2</sup>选择。

#### (2) 武定片区新能源接入设想

武定县风能发电项目装机容量150MW<sub>p</sub>，计划于2014年建成投运。电站新建1座110kV升压站，以2回110kV线路分别接入110kV城区变和禄金

变，线路长约38+2km，导线截面均按240mm<sup>2</sup>选择。

#### (3) 禄丰片区新能源接入设想

禄丰太阳能发电一期项目装机容量50MW<sub>p</sub>，计划于2014年建成投运。电站新建1座110kV升压站，以1回110kV线路接至110kV指挥营变，新建线路长度约34km，导线截面按150mm<sup>2</sup>选择。

禄丰县风能发电项目装机容量150MW<sub>p</sub>，计划于2015年建成投运。电站新建1座220kV升压站，以1回220kV线路接入220kV禄丰变，线路长约19.5km，导线截面按300mm<sup>2</sup>选择。

#### (4) 北部片区新能源接入设想

北部片区有661~770MW盈余电力送出，届时需要将500kV开关站扩建为500kV变电站，同时500kV仁和变π接220kV永仁变~吕合变以及220kV永仁变~元谋变线路。

大姚太阳能发电一期项目装机容量50MW<sub>p</sub>，计划于2015年建成投运。电站新建1座110kV升压站，以1回110kV线路接至110kV桂花变，新建线路长度约37km，导线截面按150mm<sup>2</sup>选择。

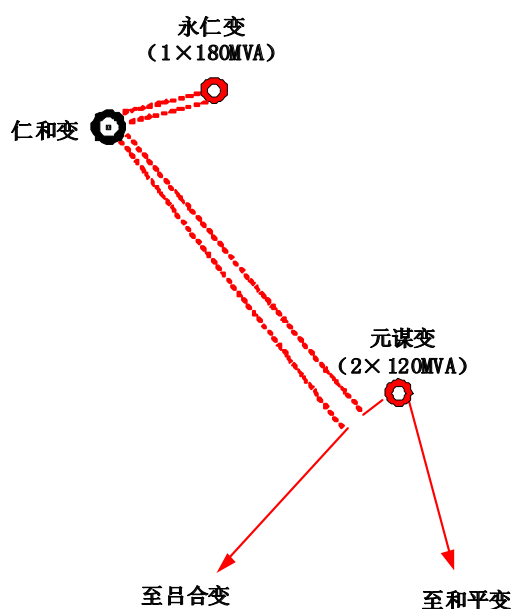


图 12 北部 220kV 电网适应新能源接入方案

永仁太阳能综合示范项目装机容量 150MW<sub>p</sub>，计划于 2015 年建成投运。电站新建 1 座 220kV 升压站，以 1 回 220kV 线路接至 220kV 永仁变，新建线路长度约 18km，导线截面按 300mm<sup>2</sup> 选择。

元谋太阳能综合示范项目装机容量 150MW<sub>p</sub>，计划于 2015 年建成投运。电站新建 1 座 220kV 升压站，以 1 回 220kV 线路接至 220kV 元谋变，导线截面按 300mm<sup>2</sup> 选择。

大姚县风能发电项目装机容量 200MW<sub>p</sub>，计划于 2015 年建成投运。电站新建 1 座 220kV 升压站，以 1 回 220kV 线路接入 500kV 仁和变，线路长约 47km，导线截面按 400mm<sup>2</sup> 选择。

永仁县风能发电项目装机容量 100MW<sub>p</sub>，计划于 2015 年建成投运。电站新建 1 座 110kV 升压站，以 1 回 110kV 线路接入 220kV 永仁变，线路长约 19km，导线截面按 300mm<sup>2</sup> 选择。

元谋县风能发电项目装机容量 229.5MW<sub>p</sub>，一、二期计划于 2011 年建成投运，三、四期计划于 2012 年投运，五期 49.5MW 计划于 2013 年建成投运。电站前四期新建 1 座 110kV 升压站，以 1 回 110kV 线路接入 220kV 元谋变，线路长约 19km，导线截面按 2×300mm<sup>2</sup> 选择。五期新建 1 座 110kV 升压站，以 1 回 110kV 线路接入 110kV 仁兴变，线路长约 43km，导线截面按 150mm<sup>2</sup> 选择。

大姚县生物质能发电项目装机容量 30MW，预

计于 2012 年建成投运。电站新建 1 座 110kV 升压站，以 1 回 110kV 线路 T 接至 110kV 大六线，线路长度约 12km，导线截面按 185mm<sup>2</sup> 选择。

#### (七) 220kV 及以上电网规划敏感性分析

楚雄州规划负荷预测高方案进行校核，并考虑楚雄市和禄丰县石油炼化一体化下游产品建设项目约 140MW 的负荷以及楚雄市 20 万吨电解铝项目约 400MW 的负荷。2011 ~ 2015 年楚雄电网 500kV 变电站及 220kV 变电站下网电力的计算结果见表 39 和表 40。

负荷高方案下，楚雄 500kV 及 220kV 变电站下网负荷比中方案高，其中 500kV 下网负荷 2015 年比中方案高 1077MW，220kV 下网负荷 2015 年比中方案高 569MW。

在本规划网架下，对 500kV 及 220kV 变电容量进行校核。对于 500kV 电网，有必要在 2015 年扩建 500kV 仁和开关站和 500kV 吕合变，各新建 1 台 750MVA 主变。

220kV 电网容载比计算见表 42，按中方案规划的变电站布点和容量，2015 年容载比 1.35，容载比不满足要求。结合规划项目，2013 年永仁变需要一次性建成 2 台主变，次年腰站变需扩建第三台主变，2015 年东南新城变需要一次性建成 2 台主变，并在武定县新建 220kV 猫街变初期 1 台主变以满足负荷高方案下的供电要求。

表 39 楚雄电网“十二五”500kV 变电站上下网负荷(敏感性分析)表

单位：MW

项目	2011		2012		2013		2014		2015	
	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期
一、负荷(不含武定)	742	928	1107	1384	1289	1612	1482	1852	2149	2687
本区负荷	855	1069	1225	1531	1408	1761	1603	2004	2241	2801
由外区供负荷	113	141	118	147	119	149	122	152	92	115
二、220kV 及以下电源装机(不含武定)	422	422	549	549	660	660	721	721	1044	1044

项目	2011		2012		2013		2014		2015	
	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期
其中：水电	358	358	400	400	511	511	571	571	821	821
火电	64	64	150	150	150	150	150	150	223	223
三、220kV 及以下电源出力	391	155	488	243	599	274	659	291	968	420
其中：水电	358	100	400	112	511	143	571	160	821	230
火电	33	54	88	131	88	131	88	131	147	190
四、平衡结果 (不含备用)	-351	-773	-619	-1141	-691	-1338	-823	-1561	-1181	-2267

备注：上表参与平衡负荷需扣除 220kV 和 110kV 直供负荷

表 40 楚雄电网“十二五”220kV 变电站上下网负荷(敏感性分析)表

单位：MW

项目	2011		2012		2013		2014		2015	
	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期	丰期	枯期
一、负荷	824	1073	1060	1366	1180	1515	1375	1755	1604	2039
本区负荷	855	1069	1225	1531	1408	1761	1603	2004	2241	2801
220kV 供电负荷	51	64	189	237	258	323	273	342	690	863
供外区负荷	20	67	24	72	30	77	45	92	54	101
二、110kV 及以下电源装机	468	468	596	596	736	736	813	813	865	865
其中：水电	404	404	446	446	587	587	664	664	642	642
火电	64	64	150	150	150	150	150	150	223	223
三、110kV 及以下电源出力	438	168	534	256	675	295	752	317	789	370
其中：水电	404	113	446	125	587	164	664	186	642	180
火电	33	54	88	131	88	131	88	131	147	190
四、平衡结果 (不含备用)	-387	-905	-526	-1110	-506	-1220	-623	-1438	-815	-1670

备注：上表参与平衡负荷需扣除 220kV 和 110kV 直供负荷

表 41 楚雄电网“十二五”500kV 容载比分析(敏感性分析)表

变电所性质	变电所	主变容量		2011年			2012年			2013年			2014年			2015年		
		MVA	容量	负荷	容载比	容量	负荷	容载比	容量	负荷	容载比	容量	负荷	容载比	容量	负荷	容载比	
			MVA	MW		MVA	MW		MVA	MW		MVA	MW		MVA	MW		
现有	和平变	1500	1500	773	1.94	1500	1141	1.31	2250	1338	1.68	2250	1561	1.44	3750	2267	1.65	
新建	吕合变	750																
	仁和变	750																

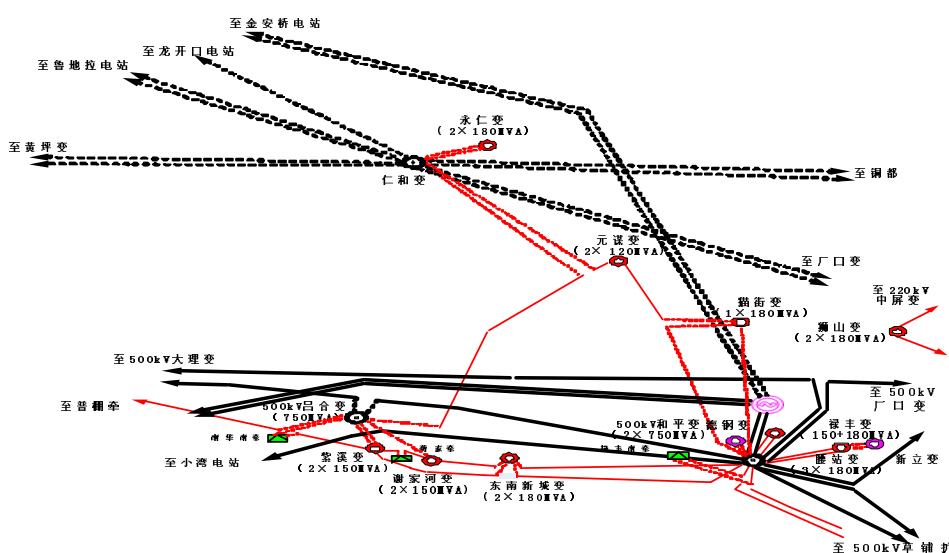


图 13 2015 年楚雄州 220kV 及以上电网(敏感性分析)

表 42 楚雄电网“十二五”220kV 容载比分析(敏感性分析)表

变电所性质	变电所	主变容量		2011年			2012年			2013年			2014年			2015年		
		MVA	容量	负荷	容载比	容量	负荷	容载比	容量	负荷	容载比	容量	负荷	容载比	容量	负荷	容载比	
			MVA	MW		MVA	MW		MVA	MW		MVA	MW		MVA	MW		
现有	狮子山变	360	1890	905	2.09	1890	1110	1.70	2250	1220	1.84	2430	1438	2970	1670	1.78		
	禄丰变	330																
	腰站变	360																
	元谋变	240																
	谢家河变	300																
	紫溪变	300																
规划	永仁变	360																
	腰站变	180																
	东南新城变	360																
	猫街变	180																

六、重大建设项目及投资

(一) 重大建设项目

楚雄电网 2011 ~ 2015 新建 500kV 变电站 1 座，

新增变电容量为 750MVA；新建线路长度（楚雄境内）为 1111km。

2011 ~ 2015 年 220kV 项目共 4 项，其中新建

变电站2座、改造变电站1座，220kV线路工程1项，新增变电容量为360MVA，新建线路长度为255km。

2011~2015年，楚雄城市电网规划新建2座110kV变电站，增容1座110kV变电站，并将现有1座35kV变电站升压为110kV变电站，新建及改造变电容量200MVA（新增变电容量180MVA），新建110kV线路96km；新建及改造10kV架空线路228km，10kV电缆52km，新建及改造配变426台，总容量135MVA；新建及改造0.4kV架空线路113km，0.4kV电缆20km；完成户表改造2790户。

2011~2015年，楚雄州农网完善规划新建110kV变电站10座，扩建变电站7座，新建及改造变电容量890MVA（新增110kV变电容量860MVA）；新建110kV线路404.2km；新建35kV变电站17座，改扩建21座，新建/改造变电容量230MVA，新建及改造35kV线路886km；新建及改造10kV架空线路4985km，10kV电缆线路27km，新建及改造配变2707台，总容量216MVA；新建及改造0.4kV架空线路2959km，0.4kV电缆线路100km；完成户表改造92544户。

#### （二）220kV及以上电网敏感项目

2011~2015年楚雄电网500kV敏感项目共2项，扩建500kV变电站2座，新增变电容量为1500MVA。

2011~2015年220kV敏感项目共5项，其中新建变电站1座、扩建变电站3座，220kV线路工程1项，新增变电容量为720MVA，新建线路长度为74km。

#### （三）投资

##### 1. 220kV及以上电网规划项目及投资估算

2011~2015年，楚雄220kV及以上电网投资共346239万元。其中，500kV电网建设总投资309082万元，220kV电网建设总投资37157万元。

##### 2. 城市电网规划项目投资估算

2011~2015年，楚雄城市电网规划投资共36126万元。其中，110kV项目投资约17038万元，10kV及以下电网投资约19088万元。

##### 3. 农网完善规划项目投资估算

2011~2015年，楚雄农网完善规划项目投资198805万元。其中，110kV项目投资约64992万元；35kV项目投资约45317万元；10kV及以下电网投资约88496万元。

##### 4. 用户工程项目投资估算

2011~2015年，楚雄用户工程项目投资84168万元。其中，载能工业配套电网项目投资3500万元；电铁牵引变配套电网项目投资4354万元；电源送出项目投资75579。

##### 5. 220kV及以上电网敏感项目投资估算

2011~2015年，楚雄220kV及以上电网敏感项目投资共43935万元。其中，500kV电网建设总投资18000万元，220kV电网建设总投资25935万元。

##### 6. 投资估算汇总

2011~2015年楚雄电网投资708538万元，其中500kV电网投资309082万元，220kV电网投资37157万元，110kV及以下电网投资234931万元，用户工程投资83433万元，220kV及以上电网敏感项目投资43935万元。

表 43 楚雄电网规划建设规模和投资汇总表

单位：万元

项目/年份	建设规模		2011 ~ 2015 年投资
	变电 (MVA)	线路 (km)	
500kV 输变电工程	750	1111	309082
220kV 输变电工程	360	255	37157
110kV 输变电工程	1090. 0	500. 2	82030
35kV 输变电工程	230. 0	886. 2	45317
10kV 及以下	351	5293	107584
小 计	2781	8045	581169
新型载能用户接入系统		27	3500
电铁牵引变接入系统		41	4354
110kV 及以上电压等级接入系统电源		831	75579
小 计		899	83433
500kV 输变电工程 (敏感)	1500		18000
220kV 输变电工程 (敏感)	720	74	25935
小 计	2220	74	43935
合 计	5001	9018	708538

### 7. 企业投资

2011 ~ 2015 年，楚雄电网规划项目企业投资共计 366140 万元，主要包括 500kV、220kV 项目及部分城市电网项目投资。

### 8. 政府投资

2011 ~ 2015 年，楚雄电网规划项目政府投资共计 215030 万元，主要包括农网项目以及部分城市电网项目投资。

## 七、保障措施

加强于与相关规划之间的衔接，电网规划是一项持久的、投资庞大的系统工程，是楚雄州公共设施建设的一部分，是保证地区建设和国民经济持续发展的重要基础；为此，需将本次电网专项规划纳入地方国民经济的总体规划，并纳入城乡总体规划，且电力规划的项目应纳入土地利用总体规划中统筹安排。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。

加强需求侧管理，建立通畅的信息沟通渠道，共享信息资源，及时就重大建设项目情况、城市建设情况进行通报，以便更准确、及时地预测电

力市场变化，做好电网建设计划的衔接，从而保证国民经济发展对电力的需求。

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，加大规划投入，加大规划协调力度，增强规划的权威性；电源开发规划应与电网规划紧密结合；电源规划在追求效率和经济性的同时，还应考虑分层分区电力保障的要求。

积极培育州内电力市场。为发挥云南水电资源优势以及接纳和转供滇西北水电的区位优势，积极培育州内电力市场，促进区域经济发展。

加快农网改造升级、无电地区电力建设工程推进建设。积极争取国家进一步加大对州内农网改造升级、无电地区电力建设工程资金支持力度，加快建设，尽快改善农村电力基础设施薄弱问题。

结合本州负荷和电源发展情况，适时对规划进行修编或开展专项规划。各县、市工业园区发展速度较快，不断引进新项目，要结合工业园区项目进度，提前开展工业园区外部供电规划，配套建设相应电压等级的用户变和公用变。包括楚雄机场项目，同步开展机场外部供电方案设计，保证



机场供电可靠性。从电源发展情况来看，楚雄州“十二五”期间将有大量新能源接入系统，开展新  
能源接入系统专项研究，进一步分析新能源接入对楚雄电网的影响。

表 44 楚雄州 2010 年电源装机情况统计表

地区	序号	火电厂名称	总容量	备注
禄丰县	1	云南禄丰勤攀磷化工有限公司自备电厂	3	自备
	2	四川德胜集团楚雄钢铁公司	56	自备
	3	禄丰县一平浪盐矿自备电厂	3	自备
火电合计		——	62	——
地区	序号	水电厂名称	总容量 (MW)	备注
楚雄市	1	云南滇能（集团）不管河电站	18.9	地调
	2	云南滇能（集团）泥堵河梯级电站	15	地调
	3	楚雄市九龙甸电站	0.64	县调
	5	楚雄市密者河三级电站	3	县调
	6	楚雄市马龙河水电站	0.35	县调
	7	楚雄市密者河二级电站	0.35	县调
	8	楚雄市密者河一级电站	0.57	县调
	9	楚雄市五街河三级电站	0.65	县调
	10	楚雄市五街河一级电站	0.67	县调
	11	楚雄市依沙河电站	0.445	县调
	12	青山嘴水库坝后电站	3	地调
	合计	——	43.575	——
	双柏县	1	云南滇能（集团）老虎山梯级水电站	53.6
2		双柏县纳嫩河电站	5	地调
3		双柏县渔庄河电站	3.2	地调
4		双柏县三丘田发电站	12	地调
5		双柏县空龙河零级电站	2	县调
6		纳嫩河一级水电站 1#	0.5	地调
7		纳嫩河一级水电站 2#	1.6	地调
8		麻旺河一级	2.4	地调
9		麻旺河二级	2.4	地调
10		麻旺河三级	1.21	地调
合计		——	83.91	——

地区	序号	火电厂名称	总容量	备注
南华县	1	南华县大团山	0.64	县调
	合计	——	0.64	
姚安县	1	姚安县香树电站	1	县调
	2	姚安县白马寺电站	0.25	县调
	合计	——	1.25	
大姚县	1	大姚县天生桥三级电站	1.7	县调
	2	大姚县碧么电站	0.4	县调
	3	大姚县桂花电站	0.7	县调
	4	大姚县三岔河电站	0.4	县调
	5	大姚县天生桥二级电站	2.5	县调
	6	大姚县天生桥一级电站	1.6	县调
	7	大姚县古柏电站	0.8	县调
	8	大姚县三岔河一级电站	3.2	县调
	9	大姚县天生桥零级电站	0.63	县调
	10	大姚县渔泡江流域水电开发有限公司渔泡江梯级电站	20	地调
	合计	——	31.93	——
永仁县	1	永仁县他普里电站	2	县调
	2	永仁县万马电站	1.13	县调
	3	永仁县中和电站	1.63	县调
	4	永仁县天生坝电站	0.43	县调
	5	永仁县红石岩电站	8	地调
	6	迤资电站（地方开发）	19.2	地调
	合计	——	32.39	——

地区	序号	火电厂名称	总容量	备注
元谋县	1	元谋县丙间电站	1.4	县调
	2	元谋县虎跳滩一级电站	3.24	县调
	3	元谋县麻柳电站	1	县调
	4	元谋县虎跳滩二级电站	1.89	县调
	5	元谋县六初郎电站	0.036	县调
	6	元谋县那化电站	0.9	县调
	7	元谋县那能电站	0.125	县调
	8	元谋县湾腰树电站	0.68	县调
	9	元谋县湾云电站	0.125	县调
	10	元谋县骂额电站	0.4	县调
	11	元谋县朱布电站	1	县调
	12	元谋县挨小电站	0.075	县调
	13	元谋县竹朋电站	0.325	县调
	14	元谋县小河口电站	9.25	地调
	15	元谋县凤凰箐电站	3.2	地调
	16	华竹一级合并为华竹电站	2.72	地调
	合计	——	26.366	——
武定县	1	云南滇能（集团）伊尔格水电站	12.6	地调
	2	武定县大响水电站	13	县调
	3	武定县河门口电站	0.8	县调
	4	武定县已衣电站	0.15	县调
	5	武定县大窝塘电站	1	县调
	6	永厂河电站	9.6	地调
	合计	——	37.15	——
禄丰县	1	禄丰县花桥电站	2.4	县调
	2	禄丰县大海波电站	3	县调
	3	云南禄丰丰源水利水电开发有限公司（妥安电站）	9.6	地调
	4	禄丰县滚水坝二级电站	0.5	县调
	5	禄丰县滚水坝一级电站	0.8	县调
	合计	——	16.3	——
水电合计			273.511	——
电源合计			335.511	——

表 45 楚雄州“十二五”中小水电电源建设规划表

单位：MW

所属区域		项目	装机容量	2010	2011	2012	2013	2014	2015
楚雄市	现状								
	已建	界牌河一级水电站	4.400		4.400				
	在建	青山嘴水库坝后电站	3.000	3.000					
	核准	不管河一级电站	15.000				15.000		
		不管河四级电站	6.000				6.000		
		泥堵河一、二级	3.500				3.500		
	路条	大湾水电站	49.800				49.800		
	规划	西西朗水电站	80.000						80.000
		苏布水电站	40.000						40.000
	小 计	40.575	43.575	47.975	47.975	122.275	122.275	242.275	
双柏县	现状								
	在建	纳嫩河一级水电站	4.000	0.500	3.500				
		纳嫩河一级水电站 2#	1.600	1.600					
		班果河二级	4.000		4.000				
		麻旺河一级	2.400	2.400					
		麻旺河二级	2.400	2.400					
		麻旺河三级	3.200	1.210	1.990				
		空龙河一级	2.800		2.800				
		麻旺河四级	1.000		1.000				
		纳嫩河三级	4.000		4.000				
	核准	榨房河二级	2.400			2.400			
		红山河二级	1.600			1.600			
		小江河一级	10.000				10.000		
		小江河二级	10.000				10.000		
规划	和平电站	43.000						43.000	
	小 计		83.910	105.200	125.200	125.200	125.200	168.200	

所属区域		项目	装机容量	2010	2011	2012	2013	2014	2015
南华县		现状							
	规划	新村	30						30.000
		龙树	30						30.000
	小计		0.640	0.640	0.640	0.640	0.640	0.640	60.640
姚安县		现状	1.250						
	小计		1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
牟定县		现状							
	在建	葫芦塘水电站	5.000			5.000			
	规划	羊白河水电站	36.000						36.000
	小计		1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
大姚县		现状							
	在建	多底河	40.000			40.000			
		渔泡江二级	16.000			16.000			
	在建	渔鲍江一级	12.600				12.600		
		双河水电站	7.400				7.400		
		桂花一二三级水电站	9.700						9.700
		小河口水电站	1.800				1.800		
		龙街水电站	1.500				1.500		
		桃数坪水电站	8.000					8.000	
		永河水电站	6.400					6.400	
	小计		31.930	31.930	87.930	109.730	111.230	125.630	135.330

所属区域		项目	装机容量	2010	2011	2012	2013	2014	2015
永仁县		现状							
	在建	迤资电站（地方开发）	19.200		19.200				
	核准	迤资二级电站	6.400			6.400			
	小计		13.190	32.390	38.790	38.790	38.790	38.790	38.790
元谋县		现状							
	在建	朱布二级	2.400		2.400				
		朱布三级	20.000		20.000				
	规划	蜻蛉河光辉水电站	12.000				12		
	小计		26.366	26.366	48.766	48.766	60.766	60.766	60.766
武定县		现状							
	在建	永厂河电站	9.600		9.600				
		勐果河六级（自备）	9.000			9			
	规划	勐果河三、五级电站	20.000					20	
		大凉河一、二级电站	16.400						16.4
		永厂河二、三级电站	10.000					10	
小计		27.550	37.150	46.150	46.150	76.150	92.550	92.550	
禄丰县		现状							
	已建	柏木箐电站	2.500		2.500				
		小窝电站	3.200		3.200				
	核准	大坝河电站（自备）	0.500			0.500			
	规划	葫芦塘（黑井）水电站	23.000				23		
		彩云三级电站	10.000					10	
		星宿江五个梯级水电站	17.300						17.3
小计		16.300	16.300	22.500	22.500	45.500	55.500	72.800	
中小水电（合计）			233.601	273.511	404.201	446.001	586.801	663.601	913.601

表 46 楚雄州 2011 ~ 2015 年大负荷发展规划表

单位: 亿 kW·h, MW

序号	客户名称	用电项目建设内容及规模	新增用电量合计 (亿 kWh)	新增用电负荷合计 (MW)	分年度达产的用电规模 (亿 kW·h)				
					2015	2011	2012	2013	2014
<b>一、楚雄市</b>									
1	云南天腾化工有限公司	80 万吨复合肥项目, 二期	0.00	0.6					
2	云南楚雄宏源化工有限公司	建设 20 万吨/年合成氨生产能力技改扩建	1.60	26.7	1.00	1.50	1.60	1.60	1.60
3	云南省滇中铝业有限公司	建设年产 5 万吨铝合金及铝型材生产线	0.25	4.2	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
4	红塔集团楚雄卷烟厂	生产规模为 60 万箱/年	1.08	21.5		0.42	0.42	1.08	1.08
5	楚雄矿冶	矿山配件	0.30	6.0		0.15	0.30	0.30	0.30
6	楚雄东林金属制品	耐磨材料	0.60	12.0		0.30	0.60	0.60	0.60
7	楚雄晋德木业	中密度板	0.25	5.0			0.25	0.25	0.25
8	昆钢奕标新型建材有限公司		0.50	10.0			0.25	0.50	0.50
9		风电配件	0.50	10.0		0.25	0.25	0.50	0.50

表 46 楚雄州 2011 ~ 2015 年大负荷发展规划表

单位: 亿 kW·h, MW

序号	客户名称	用电项目建设内容及规模	新增用电量合计 (亿 kWh)	新增用电负荷合计 (MW)	分年度达产的用电规模 (亿 kW·h)				
					2015	2011	2012	2013	2014
10	滇中有色金属有限责任公司	新增 10 万吨/年粗铜, 30 万吨/年硫酸	1.05	15.0		1.05	1.05	1.05	1.05
11	中石油	100 万吨乙烯、50 万吨合成氨、80 万吨尿素、15 万吨乙炔、30 万吨聚氯乙烯、40 万吨甲醇、36 万吨甲醛、8 万吨聚甲醛	9.78	139.7					9.776
12		20 万吨电解铝	32.00	400.0					32.000
		在建	2.93	53.00	1.25	1.67	2.17	2.93	2.93
		在建 + 核准	2.93	53.00	1.25	1.67	2.17	2.93	2.93
		在建 + 核准 + 规划	47.91	650.66	1.25	3.42	4.87	6.13	47.91
<b>二、双柏县</b>									
1	双柏县电力有限责任公司	大湾电站施工用电	0.13	2.80	0.13	0.13			
		在建	0.13	2.80	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00
		在建 + 核准	0.13	2.80	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00
		在建 + 核准 + 规划	0.13	2.80	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00



表 46 楚雄州 2011 ~ 2015 年大负荷发展规划表

单位: 亿 kW·h, MW

序号	客户名称	用电项目建设内容及规模	新增用电量合计 (亿 kWh)	新增用电 负荷合计 (MW)	分年度达产的用电规模 (亿 kW·h)				
					2015	2011	2012	2013	2014
<b>三、南华县</b>									
1	楚雄烟叶复考有限责任公司	扩建 12000kg/h 烟叶复考生产线项目 建设	0.22	3.7	0.0366	0.1098	0.1098	0.2196	0.2196
		在建	0.22	3.66	0.04	0.11	0.11	0.22	0.22
		在建 + 核准	0.22	3.66	0.04	0.11	0.11	0.22	0.22
		在建 + 核准 + 规划	0.22	3.66	0.04	0.11	0.11	0.22	0.22
<b>四、姚安县</b>									
1	楚雄源泰矿业有限公司	扩建年产 5000 吨电解铜、氧化锌	0.52	7.43	0.35	0.4	0.52	0.52	0.52
		在建	0.52	7.43	0.35	0.40	0.52	0.52	0.52
		在建 + 核准	0.52	7.43	0.35	0.40	0.52	0.52	0.52
		在建 + 核准 + 规划	0.52	7.43	0.35	0.40	0.52	0.52	0.52

表 46 楚雄州 2011 ~ 2015 年大负荷发展规划表

单位: 亿 kW · h, MW

序号	客户名称	用电项目建设内容及规模	新增用电量合计 (亿 kWh)	新增用电负荷合计 (MW)	分年度达产的用电规模 (亿 kW · h)				
					2015	2011	2012	2013	2014
<b>五、牟定县</b>									
1	云南奥斯迪龙矿业公司	年产 3000 吨氧化稀土	0.26	4.27	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
2	福建省华益塑业股份有限公司	年产 5 万吨塑料管材生产项目	0.40	8.00		0.40	0.40	0.40	0.40
3	云南星焰有色金属股份有限公司	郝家河铜矿深部技改	0.29	5.70		0.20	0.20	0.29	0.29
4	云南星焰有色金属股份有限公司	年生产原铜矿石 12 万吨	0.02	0.30			0.02	0.02	0.02
		在建	0.26	4.27	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
		在建 + 核准	0.94	17.97	0.26	0.86	0.86	0.94	0.94
		在建 + 核准 + 规划	0.96	18.27	0.26	0.86	0.87	0.96	0.96
<b>六、大姚县</b>									
1	大姚县电力有限责任公司	多底河施工用电	0.00	3					
2	云南楚雄矿冶股份有限公司	年产 3 万吨铜精矿、2 万吨金属矿技改	0.43	7	0.31	0.31	0.31	0.43	0.43

表 46 楚雄州 2011 ~ 2015 年大负荷发展规划表

单位: 亿 kW · h, MW

序号	客户名称	用电项目建设内容及规模	新增用电量合计 (亿 kWh)	新增用电负荷合计 (MW)	分年度达产的用电规模 (亿 kW · h)				
					2015	2011	2012	2013	2014
3	桂花铜冶炼公司	新增 1500 吨/年电积铜冶炼厂及 500 吨/年浮选厂	0.02	0.40		0.02	0.02	0.02	0.02
4	大姚县经委	年产 3 万吨铜材加工	0.36	5.14			0.36	0.36	0.36
5	昆明温州总商会	年产 6000 吨锑矿冶炼及深加工	0.20	2.91			0.20	0.20	0.20
		在建	0.45	10.50	0.31	0.33	0.33	0.45	0.45
		在建 + 核准	0.45	10.50	0.31	0.33	0.33	0.45	0.45
		在建 + 核准 + 规划	1.02	18.56	0.31	0.33	0.90	1.02	1.02
<b>七、永仁县</b>									
1	永仁凯杰工贸有限公司		0.29	5.85	0.045	0.045	0.045	0.2925	0.2925
2	永仁翰通焦化有限公司		0.18	3.60	0.11	0.11	0.18	0.18	0.18
3	永仁铭洋特种材料有限公司		0.18	3.60	0.10	0.10	0.18	0.18	0.18
4	直苴铜矿	铜矿浮选、电解铜	0.43	7.20	0.32	0.43	0.43	0.43	0.43

表 46 楚雄州 2011 ~ 2015 年大负荷发展规划表

单位: 亿 kW·h, MW

序号	客户名称	用电项目建设内容及规模	新增用电量合计 (亿 kWh)	新增用电负荷合计 (MW)	分年度达产的用电规模 (亿 kW·h)				
					2015	2011	2012	2013	2014
5	永兴乡复合耐磨厂	一期负荷 2500kVA, 二期 3000kVA	0.25	4.95	0.11	0.25	0.25	0.25	0.25
6	德钢选矿厂	矿选 30 万吨/年	0.22	4.95				0.22	0.22
7	重庆程盛集团	100 万吨矿渣水泥	0.82	16.38		0.82	0.82	0.82	0.82
8	永仁县珈泰经贸有限公司	年产 100 万吨球团项目	0.34	5.00		0.17	0.17	0.17	0.34
9	永仁盛源钛业有限公司	高钛渣和容酸性钛	0.27	4.49		0.13	0.27	0.27	0.27
10	云南云鼎汽车配件有限公司	100 万吨高强度钒钛汽车配件制造项目	2.15	35.89			0.72	2.15	2.15
11		3.4 万吨硅锰合金项目	1.66	27.65			0.55	1.66	1.66
12	云南省永仁县永德利特种钢材有限公司	废渣铁、渣钢、铁水综合回收利用生产特殊钢项目	2.59	39.88				1.30	2.59
13	永仁宏宇经贸有限公司		0.14	2.70	0.03	0.14	0.14	0.14	0.14

表 46 楚雄州 2011 ~ 2015 年大负荷发展规划表

单位: 亿 kW·h, MW

序号	客户名称	用电项目建设内容及规模	新增用电量合计 (亿 kWh)	新增用电负荷合计 (MW)	分年度达产的用电规模 (亿 kW·h)				
					2015	2011	2012	2013	2014
14	永仁钒钛技术开发有限责任公司	120 万套刹车鼓项目	0.90	18.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
15	一石天冶炼厂	铂, 钨冶炼项目	0.29	5.22	0.04	0.29	0.29	0.29	0.29
16	永仁县共创锌业有限公司	二期 1 万吨电锌	0.28	4.05		0.28	0.28	0.28	0.28
17	永仁铸造厂	生铁 2000 吨/年, 高钛渣 1 万吨/年	0.32	5.40		0.22	0.32	0.32	0.32
18	永仁众合钒钛有限公司	2 万吨铸件项目	0.23	4.50		0.23	0.23	0.23	0.23
19	楚雄州永仁均鼎工贸有限公司	60 万套刹车鼓项目	0.45	9.00		0.45	0.45	0.45	0.45
20	宜就铜矿开发项目		0.16	3.60		0.04	0.16	0.16	0.16
21	工业园区招商引资企业 预计增加负荷		1.22	27.00	0.41	0.61	0.81	1.01	1.22
		在建	1.33	25.20	0.69	0.93	1.08	1.33	1.33
		在建 + 核准	2.71	51.53	0.69	1.92	2.07	2.54	2.71
		在建 + 核准 + 规划	13.36	238.91	2.07	5.20	7.19	11.70	13.36

表 46 楚雄州 2011 ~ 2015 年大负荷发展规划表

单位: 亿 kW·h, MW

序号	客户名称	用电项目建设内容及规模	新增用电量合计 (亿 kWh)	新增用电负荷合计 (MW)	分年度达产的用电规模 (亿 kW·h)				
					2015	2011	2012	2013	2014
<b>八、元谋县</b>									
1	元谋县晨盛矿产品加工公司	年产 1000 吨五氧化二钒生产线	0.07	1.17	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
2	云南龙川江生物开发有限公司	扩建 10 万吨燃料乙醇生产线	0.14	2.88			0.14	0.14	0.14
3	元谋县大远矿业有限公司	新增两条铁精矿日产 200 吨球磨磁生 产线	0.02	0.32	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
4	黄瓜园工业园区	工矿企业、生物化工	1.00	20					
	0.33	0.33	0.67	1.00					
5	平田乡铜矿、铁矿及石材加工	铜矿、铁矿及石材加工	0.11	2.55	0.04	0.04	0.11	0.11	0.11
6	东方人类祭祖坛	旅游区	0.36	9.00			0.36	0.36	0.36
		在建	0.23	4.37	0.09	0.09	0.23	0.23	0.23
		在建 + 核准	0.23	4.37	0.09	0.09	0.23	0.23	0.23
		在建 + 核准 + 规划	1.71	35.92	0.13	0.46	1.04	1.37	1.71

表 46 楚雄州 2011 ~ 2015 年大负荷发展规划表

单位: 亿 kW·h, MW

序号	客户名称	用电项目建设内容及规模	新增用电量合计 (亿 kWh)	新增用电 负荷合计 (MW)	分年度达产的用电规模 (亿 kW·h)				
					2015	2011	2012	2013	2014
<b>九、武定县</b>									
1	云南新立有色金属有限公司	80kV/高钛渣	1.42	28	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42
2	武定县永丰钛业有限公司	年产 3 万吨高钛渣	1.14	19	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
3	猫街镇企业办	年产水泥 30 万吨	0.20	3	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
4	生命源化工有限公司	年产 30 万吨复合肥、20 万吨过磷酸钙	0.20	3	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
5	猫街镇企业办	年产水泥 570 万吨	4.66	78	1.55	2.33	4.66	4.66	4.66
6	白路企业办	年产石膏 4 万吨	0.02	0.33	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
7	兴棱公司	年产 50 万吨球团矿	0.12	2.00	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
		在建	2.76	50.71	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76
		在建 + 核准	2.76	50.71	2.56	2.76	2.76	2.76	2.76
		在建 + 核准 + 规划	3.31	59.74	2.56	2.76	5.44	7.77	7.77

表 46 楚雄州 2011 ~ 2015 年大负荷发展规划表

单位: 亿 kW·h, MW

序号	客户名称	用电项目建设内容及规模	新增用电量合计 (亿 kWh)	新增用电负荷合计 (MW)	分年度达产的用电规模 (亿 kW·h)				
					2015	2011	2012	2013	2014
<b>十、禄丰县</b>									
1	云南燃二化工有限公司	燃二玻璃制品生产线, 二期增容	0.02	1.0	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
2	昆明钢铁控股有限公司	2 万吨钛材加工一期	0.72	12	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
3	江达磷化学有限责任公司	新增容量为 8185kVA	0.36	8.185	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
4	滇中磷酸盐厂		1.52	27.9	0.7944	0.7944	0.7944	0.7444	1.524
5		20 万吨民用钢结构	0.49	8.1		0.486	0.486	0.486	0.486
6	勤攀磷化工有限公司	6 万吨磷酸和年产 12 万吨含硫尾砂矿制酸项目	1.50	25.0	0.15	1.50	1.50	1.50	1.50
7	云南新立有色金属有限公司	60kt/a 氯化法钛白粉和 10kt/a 海绵钛	5.92	98.7	3.46	5.92	5.92	5.92	5.92
8	中胜磷化公司	4.5 万吨/年甲酸钠二、三期新建	0.03	0.0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
9	云铜锌业公司	50 万吨/年硫铁矿制酸	0.70	12		0.7	0.7	0.7	0.7



表 46 楚雄州 2011 ~ 2015 年大负荷发展规划表

单位: 亿 kW·h, MW

序号	客户名称	用电项目建设内容及规模	新增用电量合计 (亿 kWh)	新增用电负荷合计 (MW)	分年度达产的用电规模 (亿 kW·h)				
					2015	2011	2012	2013	2014
10	云南超拓钛业有限公司	年产 10kt 海绵钛生产线	0.60	10		0.50	0.60	0.60	0.60
11	禄丰金发洗选厂	日处理 2000 吨铜铁原矿综合磁、浮选厂和年产 2000 吨电积铜	0.14	2.88		0.14	0.14	0.14	0.14
12	禄丰工投能源有限责任公司	10 万吨/年炭质还原剂项目	1.47	21.00	0.17	0.87	0.87	0.87	1.47
13	中石油	泵站	0.49	9.7				0.485	0.485
14	昆明钢铁控股有限公司	2 万吨钛材加工二期							
15	云南德胜钢铁有限公司	终形成约 500 万吨钢生产规模	19.06	284.50		11.4972	11.4972	11.4972	19.0615
16	禄丰天宝磷化工有限公司	30 万吨饲料项目	0.47	9.45	0.306	0.4725	0.4725	0.4725	0.4725
17		30 万吨茅良酒项目	0.30	6	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
18	勤攀磷化工有限公司	25 万吨重钙项目	0.30	5			0.3	0.3	0.3
19	勤攀磷化工有限公司	50 万吨/年氧化球团项目	0.12	2			0.12	0.12	0.12

表 46 楚雄州 2011 ~ 2015 年大负荷发展规划表

单位: 亿 kW·h, MW

序号	客户名称	用电项目建设内容及规模	新增用电量合计 (亿 kWh)	新增用电负荷合计 (MW)	分年度达产的用电规模 (亿 kW·h)				
					2015	2011	2012	2013	2014
20	一平浪镇人民政府	2 万吨芒硝矿建设	0.21	3			0.21	0.21	0.21
21	禄丰金发洗选厂	年产 1000 吨化学法多晶硅和 500 吨物理法多晶硅	3.89	56				3.89	3.89
22	楚雄奕标水泥有限责任公司	新建日产 3000 吨水泥熟料生产线	0.72	10.29				0.72	0.72
		在建	11.96	198.53	4.91	10.56	11.36	11.36	11.96
		在建 + 核准	33.03	520.63	4.91	22.85	23.65	24.09	33.03
		在建 + 核准 + 规划	39.04	612.41	5.42	23.62	25.05	30.10	39.04
全州合计									
		在建	20.79	360.47	10.59	17.24	18.83	20.07	20.67
		在建 + 核准	43.93	722.60	10.59	31.12	32.71	34.69	43.80
		在建 + 核准 + 规划	108.16	1648.34	12.51	37.30	45.09	57.45	112.50

表 47 2011-2015 年楚雄州电网投资估算汇总表

单位:万元

年	份	合计	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
一、	投资合计	581169	108516	184319	183067	41752	63515
二、	500kV电网投资合计	309082	56595	133583	118904	0	0
三、	220kV电网投资合计	37157	0	0	28011	0	9146
四、	110kV及以下投资合计	234931	51921	50737	36152	41752	54369
(一)	城市配电网小计	36126	12467	3873	2957	6962	9866
	1、城网	36126	12467	3873	2957	6962	9866
(二)	县级配电网小计	198805	39454	46864	33194	34790	44503
2、	楚雄市	19370	3097	1816	9565	3664	1228
3、	双柏县	17480	2136	4283	3689	3750	3622
4、	南华县	16565	2976	3412	2074	4463	3640
5、	姚安县	13821	3660	3564	1643	3088	1866
6、	牟定县	16838	3211	5007	681	4901	3038
7、	大姚县	25627	7431	4113	1453	3842	8788
8、	永仁县	11604	2120	1471	4217	1888	1909
9、	元谋县	12099	2120	1815	935	1880	5349
10、	武定县	33045	3707	9699	5882	4524	9234
11、	禄丰县	32356	8997	11683	3056	2790	5830

表 48 楚雄州各县（市）2011 ~ 2015 年大负荷发展情况表

单位：万元、MVA、km

序号	项目名称	项目总投资	建设规模		项目投资年份				
			变电容量	线路长度	2011	2012	2013	2014	2015
<b>一、500kV 项目</b>		309082	750	1111	56595	133583	118904	0	0
1	金安桥接入工程	56595	288	56595					
2	龙开口 - 仁和线路	5657		75		5657			
3	仁和开关站	28562				28562			
4	仁和开关站~厂口变500kV 线路工程	65130		252		65130			
5	黄坪变~仁和开关站500kV 线路工程	34233		138		34233			
6	鲁地拉 - 仁和站 I 回线路	19550		85			19550		
7	鲁地拉 - 仁和站 II 回线路	19550		85			19550		
8	仁和 - 铜都双回线路	44160		184			44160		
9	吕合变	35644	750	4. 1			35644		
<b>二、220kV 项目</b>		37157	360	255	0	0	28011	0	9146
1	吕合变 220V 接入工程	9541		101			9541		
2	永仁变	18470	180	139. 6			18470		
3	东南新城变	9146	180	14					9146
<b>三、110kV 项目</b>									
<b>楚雄市</b>		24558	240	183	3368	0	7520	5050	8620
1	110kV 东瓜变改造工程	3368	50		3368				
2	35kV 中山变升压改造	7520	40	87			7520		
3	110kV 花果山输变电工程	5050	50	30				5050	
4	35kV 田家屯变升压改造	3420	50	6					3420
5	110kV 苍岭变输变电工程	5200	50	60					5200
<b>双柏县</b>		881	40	0	0	881	0	0	0
1	110kV 双柏变二期	881	40			881			
<b>姚安县</b>		925	50	0	925	0	0	0	0
1	110kV 姚安变二期	925	50		925				

序号	项目名称	项目总投资	建设规模		项目投资年份				
			变电容量	线路长度	2011	2012	2013	2014	2015
<b>牟定县</b>		4598	80	37.75	0	3798	0	800	0
1	110kV 新桥变二期	3798	40	37.75		3798			
2	110kV 牟定变二期	800	40					800	
<b>大姚县</b>		7493	80	35	1021	0	0	0	6473
1	110kV 大姚变二期	1021	40		1021				
2	110kV 桂花输变电工程	6473	40	35					6473
<b>永仁县</b>		3150	40	20	0	0	3150	0	0
1	110kV 莲池变	3150	40	20			3150		
<b>元谋县</b>		3800	40	10	0	0	0	0	3800
1	110kV 沙地变改造	3800	40	10					3800
<b>武定县</b>		13580	130	96	0	6050	3700	0	3830
1	110kV 高桥输变电工程	6050	40	56		6050			
2	110kV 西和输变电工程	3700	50	10			3700		
3	110kV 禄金输变电工程	3830	40	30					3830
<b>禄丰县</b>		23044	390	118.4	7352	11331	0	0	4360
1	110kV 上营输变电工程	5132	100	18	5132				
2	110kV 舍资变改造	2220	40	12.8	2220				
3	110kV 仁兴变	6039	50	43.6		6039			
4	110kV 指挥营变	5292	100	33		5292			
5	110kV 仁兴变二期	1000	50						1000
6	110kV 广通变	3360	50	11					3360
<b>110kV 合计</b>		82030	1090.0	500.2	12666	22061	14370	5850	27083
<b>四、35kV 项目</b>		45317.5	230.0	886.2	10307.1	5703.0	3732.0	19541.4	6034.0
<b>总 计</b>		473586	2430	2752	79808	161347	165017	25391	42263

表 49 楚雄州“十二五”110KV 及以下城、农网规划项目汇总表（一）

单位：万元、MVA

州（市）、县	110kV 输变电工程					
	投资年份	变电			线路	
		投资（万元）	数量（座）	容量（MVA）	投资（万元）	数量（km）
城 网	2011	3368	1	50		
	2012					
	2013					
	2014	2800	1	50	2250	30
	2015	6000	2	100	2620	66
	合计	12168	4	200	4870	96
农 网	2011	6346	4	230	2952	31
	2012	12681	5	270	9380	170
	2013	7800	3	130	6570	117
	2014	800	1	40	0	0
	2015	11200	5	220	7263	86
	合计	38827	18	890	26165	404
其中：楚雄市	2011					
	2012					
	2013	2400	1	40	5120	87
	2014					
	2015					
	小计	2400	1	40	5120	87
双柏县	2011					
	2012	881	1	40		
	2013					
	2014					
	2015					
	小计	881	1	40	0	0

表 49 楚雄州“十二五”110KV 及以下城、农网规划项目汇总表（一）

单位：万元、MVA

州（市）、县	110kV 输变电工程					
	投资年份	变电			线路	
		投资（万元）	数量（座）	容量（MVA）	投资（万元）	数量（km）
南华县	2011					
	2012					
	2013					
	2014					
	2015					
	小计	0	0	0	0	0
姚安县	2011	925	1	50		
	2012					
	2013					
	2014					
	2015					
	小计	925	1	50	0	0
牟定县	2011					
	2012	2400	1	40	1398	38
	2013					
	2014	800	1	40		
	2015					
	小计	3200	2	80	1398	38
大姚县	2011	1021	1	40		
	2012					
	2013					
	2014					
	2015	2400	1	40	4073	35
	小计	3421	2	80	4073	35

表 49 楚雄州 “十二五” 110KV 及以下城、农网规划项目汇总表（一）

单位：万元、MVA

州（市）、县	110kV 输变电工程					
	投资年份	变电			线路	
		投资（万元）	数量（座）	容量（MVA）	投资（万元）	数量（km）
永仁县	2011					
	2012					
	2013	2400	1	40	750	20
	2014					
	2015					
	小计	2400	1	40	750	20
元谋县	2011					
	2012					
	2013					
	2014					
	2015	2400	1	40	1400	10
	小计	2400	1	40	1400	10
武定县	2011					
	2012	2400	1	40	3650	56
	2013	3000	1	50	700	10
	2014					
	2015	2400	1	40	1430	30
	小计	7800	3	130	5780	96
禄丰县	2011	4400	2	140	2952	31
	2012	7000	2	150	4331	77
	2013					
	2014					
	2015	4000	2	100	360	11
	小计	15400	6	390	7644	118



表 49 楚雄州“十二五”110KV 及以下城、农网规划项目汇总表（一）

单位：万元、MVA

州（市）、县	110kV 输变电工程					
	投资年份	变电			线路	
		投资（万元）	数量（座）	容量（MVA）	投资（万元）	数量（km）
楚雄州城农网总计						
	2011	9714	5	280	2952	31
	2012	12681	5	270	9380	170
	2013	7800	3	130	6570	117
	2014	3600	2	90	2250	30
	2015	17200	7	320	9883	152
	小计	50995	22	1090	31035	500

表 49 楚雄州“十二五”110KV 及以下城、农网规划项目汇总表（二）

州（市）、县	110kV 输变电工程					
	投资合计 （万元）	变电			线路	
		投资（万元）	数量（座）	容量（MVA）	投资（万元）	数量（km）
城 网						
	0	0	0	0	0	0
农网	10307	5485	9	57	4822	161
	5703	2950	7	28	2753	98
	3732	900	1	24	2832	97
	19541	8150	19	83	11391	390
	6034	1750	3	40	4284	141
	45317	19235	39	230	26082	886
其中：楚雄市	1590	600	1	5	990	33
	2391	350	1	4	2041	79
	286				286	11
	4267	950	2	9	3317	123
双柏县						
	2123	200	1	3	1923	72
	1012	200	1	3	812	29
	3135	400	2	5	2735	101

表 49 楚雄州“十二五”110KV 及以下城、农网规划项目汇总表（二）

州（市）、县	110kV 输变电工程					
	投资合计 （万元）	变电			线路	
		投资（万元）	数量（座）	容量（MVA）	投资（万元）	数量（km）
南华县	345				345	10
	981	500	1	3	481	19
	1190	800	4	10	390	15
	2516	1300	5	13	1216	44
姚安县	994	500	1	3	494	19
	1020	500	1	3	520	20
	1710	700	2	5	1010	32
	690				690	23
	4414	1700	4	10	2714	94
牟定县	1685	1685	2	13		
	400	400	1	5		
	2006	800	3	10	1206	40
	4091	2885	6	28	1206	40
大姚县	1060	500	1	3	560	20
	2326	1300	2	13	1026	42
	420				420	15
	3806	1800	3	15	2006	77

表 49 楚雄州“十二五”110KV 及以下城、农网规划项目汇总表（二）

州（市）、县	110kV 输变电工程					
	投资合计 （万元）	变电			线路	
		投资（万元）	数量（座）	容量（MVA）	投资（万元）	数量（km）
永仁县	226	200	1	3	26	1
	842	400	2	8	442	17
	780				780	30
	1200	600	1	5	600	15
	1200	600	1	5	600	10
	4248	1800	5	20	2448	73
元谋县	1126	500	1	3	626	23
	808	550	1	5	258	8
	956				956	32
	356				356	13
	3246	1050	2	8	2196	76
武定县	1996	600	1	5	1396	44
	1652	600	1	5	1052	34
	552				552	18
	2849	1500	2	10	1349	48
	600				600	20
	7649	2700	4	20	4949	165
禄丰县	1285	900	1	24	385	11
	2400	900	1	24	1500	49
	2790	1900	3	24	890	15
	1470	950	1	32	520	20
	7945	4650	6	104	3295	95

表 49 楚雄州“十二五”110KV 及以下城、农网规划项目汇总表（二）

州（市）、县	110kV 输变电工程					
	投资合计 （万元）	变电			线路	
		投资（万元）	数量（座）	容量（MVA）	投资（万元）	数量（km）
楚雄州城农网总计						
	10307	5485	9	57	4822	161
	5703	2950	7	28	2753	98
	3732	900	1	24	2832	97
	19541	8150	19	83	11391	390
	6034	1750	3	40	4284	141
	45317	19235	39	230	26082	886

表 49 楚雄州“十二五”110KV 及以下城、农网规划项目汇总表（三）

州（市）、县	110kV 输变电工程							
	投资（万元）	10kV 线路架空线		10kV 线路电缆		配电变压器		
		投资（万元）	长度（km）	投资（万元）	长度（km）	投资（万元）	台数（台）	容量（MVA）
城网	9099	3121	124	2183	24	844	148	45
	3873	880	35	1148	13	438	86	21
	2957	716	29	826	9	582	97	31
	1912	377	15	542	6	96	16	5
	1246	584	25	9	0	180	30	9
	19088	5678	228	4708	52	2140	377	111
农网	19849	9793	1164	641	9	2010	606	48
	19100	9384	1044	820	11	2021	559	44
	15092	7938	853	395	5	1689	475	35
	14449	7509	832	0	0	1896	480	32
	20006	10109	1092	172	2	2239	554	42
	88496	44733	4985	2028	27	9855	2674	202
其中：楚雄市	1507	400	40			112	36	2
	1816	599	57			148	42	3
	2045	1842	180			154	38	3
	1273	766	72			508	107	7
	942	681	68	0	0	261	52	3
	7583	4288	417	0	0	1183	275	17
双柏县	2136	1435	137	0	0	198	59	7
	3402	2091	232	0	0	280	90	6
	3689	1180	148	154	2	476	156	9
	1627	861	103	0	0	178	57	3
	2610	1013	127	96	1	283	94	5
	13463	6580	747	250	3	1415	456	30

表 49 楚雄州“十二五”110KV 及以下城、农网规划项目汇总表（三）

州（市）、县	110kV 输变电工程							
	投资（万元）	10kV 线路架空线		10kV 线路电缆		配电变压器		
		投资（万元）	长度（km）	投资（万元）	长度（km）	投资（万元）	台数（台）	容量（MVA）
南华县	2631	1112	133	0	0	188	44	7
	2431	1016	132	0	0	212	51	7
	2074	835	98	81	1	142	37	4
	3273	2041	253	0	0	245	64	7
	3640	2666	316	0	0	173	37	7
	14049	7670	931	81	1	960	233	33
姚安县	1741	990	105	280	4	95	24	3
	2544	1745	153	280	4	114	29	7
	1643	1130	98	0	0	125	31	6
	1378	706	70	0	0	206	56	5
	1176	189	15	0	0	306	78	7
	8482	4759	441	560	8	846	218	29
牟定县	1526	778	79	44	1	229	54	8
	809	557	64		252	67	7	
	681	527	55			154	41	4
	2095	228	24			55	16	1
	3038	377	23	12	0	260	49	10
	8148	2467	244	56	1	950	227	29
大姚县	5351	3400	386	0	0	463	152	8
	4113	1840	191	480	6	398	114	6
	1453	752	55	160	2	146	34	1
	1516	592	66	0	0	334	76	3
	1895	648	76	64	1	330	79	4
	14328	7231	774	704	9	1671	455	23

表 49 楚雄州“十二五”110KV 及以下城、农网规划项目汇总表（三）

州（市）、县	110kV 输变电工程							
	投资（万元）	10kV 线路架空线		10kV 线路电缆		配电变压器		
		投资（万元）	长度（km）	投资（万元）	长度（km）	投资（万元）	台数（台）	容量（MVA）
永仁县	490	61	317	4	122	36	3	
	231	20	60	1	68	18	3	
	141	14	0	0	54	15	1	
	543	43	75	20	2			
	550	50	54	14	2			
	1955	189	377	5	373	103	11	
元谋县	364	71	0	0	200	56	3	
	301	52	0	0	148	40	2	
	328	43	0	0	85	29	2	
	513	62	0	0	173	47	2	
	522	59	0	0	244	66	2	
	2028	287	0	0	850	238	11	
武定县	678	109	0	0	347	99	4	
	846	116	0	0	328	86	4	
	1032	128	0	0	225	58	2	
	1259	139	0	0	122	37	2	
	3464	359	0	0	328	85	3	
	7279	851	0	0	1350	365	15	
禄丰县	146	43		56	46	1		
	158	27		73	22	1		
	170	34		128	36	3		
	1367	475	104	0	0	257	104	5



表 49 楚雄州“十二五”110KV 及以下城、农网规划项目汇总表（三）

州（市）、县	110kV 输变电工程							
	投资（万元）	10kV 线路架空线		10kV 线路电缆		配电变压器		
		投资（万元）	长度（km）	投资（万元）	长度（km）	投资（万元）	台数（台）	容量（MVA）
楚雄州城农网总计								
	28948	12914	1288	2825	33	2854	754	92
	22973	10264	1079	1968	24	2459	645	66
	18050	8654	882	1221	14	2271	572	66
	16361	7886	847	542	6	1992	496	37
	21253	10693	1118	181	2	2419	584	52
	107584	50410	5213	6736	80	11995	3051	314

表 49 楚雄州“十二五”110KV 及以下城、农网规划项目汇总表（四）

州（市）、县	110kV 输变电工程						
	箱式变压器			400V 线路架空线		400V 线路电缆	
	投资 (万元)	台数 (台)	容量 (MVA)	投资 (万元)	长度 (km)	投资 (万元)	长度 (km)
城 网	330	16	9	881	59	646	10
	185	9	5	235	16	334	5
	230	11	5	153	10	52	1
	180	9	4	103	7	248	4
	80	4	1	325	22	0	0
	1005	49	24	1698	113	1280	20
农网	280	14	5	5613	663	436	7
	60	3	1	4957	576	706	85
	150	7	4	3936	461	325	5
	20	1	0	4407	541	0	0
	160	8	3	6021	718	259	4
	670	33	14	24934	2959	1726	100
其中：楚雄市	979	122					
	1041	130					
	48	6					
	0	0					
	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	2068	259	0	0
双柏县	0	0	0	471	55	0	0
	0	0	0	980	118	0	0
	60	3	1	1500	188	181	3
	0	0	0	554	68	0	0
	40	2	1	959	120	130	2
	100	5	2	4464	549	311	5

表 49 楚雄州“十二五”110KV 及以下城、农网规划项目汇总表（四）

州（市）、县	110kV 输变电工程						
	箱式变压器			400V 线路架空线		400V 线路电缆	
	投资 (万元)	台数 (台)	容量 (MVA)	投资 (万元)	长度 (km)	投资 (万元)	长度 (km)
南华县	0	0	0	1213	144	0	0
	0	0	0	103	7	641	84
	50	2	2	712	82	112	1
	0	0	0	891	106	0	0
	0	0	0	560	60	0	0
	50	2	2	3479	399	753	85
姚安县	40	2	1	270	28	0	0
	40	2	1	301	27	0	0
	20	1	0	307	34	0	0
	20	1	0	362	39	0	0
	40	2	1	517	58	0	0
	160	8	3	1758	185	0	0
牟定县	60	3	1	123	8	137	2
				1588	199		
	40	2	1	1858	217	129	2
	100	5	2	3569	423	265	4
大姚县	0	0	0	1322	165	0	0
	0	0	0	1251	145	0	0
	20	1	0	254	27	33	1
	0	0	0	485	55	0	0
	0	0	0	753	91	0	0
	20	1	0	4065	484	33	1

表 49 楚雄州“十二五”110KV 及以下城、农网规划项目汇总表（四）

州（市）、县	110kV 输变电工程						
	箱式变压器			400V 线路架空线		400V 线路电缆	
	投资 (万元)	台数 (台)	容量 (MVA)	投资 (万元)	长度 (km)	投资 (万元)	长度 (km)
永仁县	140	7	3	326	29	299	5
	20	1	0	146	11	65	1
	0	0	0	87	6	0	0
				47	6		
				88	8		
	160	8	3	694	59	364	6
元谋县	40	2	1	324	40		
	0	0	0	467	55		
	0	0	0	458	49		
	0	0	0	189	32		
	40	2	1	317	48		
	80	4	1	1756	224	0	0
武定县	0	0	0	457	55	0	0
	0	0	0	577	69	0	0
	0	0	0	290	34	0	0
	0	0	0	291	36	0	0
	0	0	0	967	117	0	0
	0	0	0	2581	311	0	0
禄丰县				127	16		
				90	15		
				281	35		
	0	0	0	498	66	0	0

表 49 楚雄州“十二五”110KV 及以下城、农网规划项目汇总表（四）

州（市）、县	110kV 输变电工程						
	箱式变压器			400V 线路架空线		400V 线路电缆	
	投资 (万元)	台数 (台)	容量 (MVA)	投资 (万元)	长度 (km)	投资 (万元)	长度 (km)
楚雄州城农网总计							
	610	30	14	6494	721	1082	17
	245	12	6	5192	592	1040	90
	380	18	9	4090	471	377	5
	200	10	5	4510	548	248	4
	240	12	4	6346	740	259	4
	1675	82	38	26632	3073	3006	120

表 49 楚雄州“十二五”110KV 及以下城、农网规划项目汇总表（五）

州（市）、县	110kV 输变电工程							
	环网柜及电缆分支箱		真空开关		JP 柜		户表	
	投资 (万元)	台数 (台)	投资 (万元)	台数 (台)	投资 (万元)	台数 (台)	投资 (万元)	台数 (台)
城 网	680	34	210	42	104	69	100	1000
	460	23	85	17	9	6	100	1000
	260	13	50	10	9	6	79	790
	320	16	40	8	6	4	0	0
	0	0	20	4	48	32	0	0
	1720	86	405	81	176	117	279	2790
农网	230	22	196	36	211	202	440	16545
	60	3	182	32	157	153	753	17295
	60	3	155	26	49	49	395	12977
	25	1	53	18	114	111	426	20989
	60	10	169	35	160	172	658	24739
	435	39	754	147	690	687	2671	92544
其中：楚雄市							15	1030
							28	1875
							1	36
							0	0
	0	0	0	0	0	32	0	0
	0	0	0	0	0	32	44	2941
双柏县	0	0	13	5	4	7	16	629
	0	0	13	5	2	3	37	1472
	60	3	0	0	1	2	77	3080
	0	0	5	2	1	2	27	1095
	40	2	0	0	0	0	49	1940
	100	5	30	12	8	14	205	8216

表 49 楚雄州“十二五”110KV 及以下城、农网规划项目汇总表（五）

州（市）、县	110kV 输变电工程							
	环网柜及电缆分支箱		真空开关		JP 柜		户表	
	投资 (万元)	台数 (台)	投资 (万元)	台数 (台)	投资 (万元)	台数 (台)	投资 (万元)	台数 (台)
南华县	0	0	8	3	23	15	88	1117
	0	0	8	3	23	15	428	1768
	0	0	18	7	8	5	117	1574
	25	1	10	4	21	14	39	1325
	0	0	13	5	29	19	200	137
	25	1	55	22	102	68	873	5921
姚安县	40	2	4	4	4	7	17	869
	40	2	8	8	4	7	11	572
	0	0	5	5	2	4	54	2714
	0	0	3	3	5	8	76	3814
	0	0	3	3	2	4	118	5913
	80	4	23	23	18	30	278	13882
牟定县	30	12	77	14	21	14	27	265
							223	9927
	20	8	83	15	36	24	223	9927
	50	20	160	29	57	38	473	20118
大姚县	0	0	0	0	152	152	14	5510
	0	0	17	3	114	114	14	5432
	0	0	50	9	36	36	3	1244
	0	0	22	4	78	78	6	2244
	0	0	11	2	81	81	8	3189
	0	0	99	18	461	461	44	17619

表 49 楚雄州“十二五”110KV 及以下城、农网规划项目汇总表（五）

州（市）、县	110kV 输变电工程							
	环网柜及电缆分支箱		真空开关		JP 柜		户表	
	投资 (万元)	台数 (台)	投资 (万元)	台数 (台)	投资 (万元)	台数 (台)	投资 (万元)	台数 (台)
永仁县	160	8	15	6	4	4	21	704
	20	1	10	4	6	6	3	92
	0	0	3	1	2	2	0	58
			10	4	5	5	7	245
			10	4	3	3	4	138
	180	9	48	19	20	20	35	1237
元谋县			0	0	3	3	63	1491
			8	3	8	8	75	1904
			0	0	0	0	63	1510
			3	1	4	4	43	1166
			10	4	9	9	51	1556
	0	0	20	8	24	24	296	7627
武定县	0	0	80	4	0	0	149	3336
	0	0	120	6	0	0	126	3576
	0	0	80	4	0	0	3	1224
	0	0	0	0	0	0	3	1173
	0	0	40	2	0	0	5	1939
	0	0	320	16	0	0	287	11248
禄丰县							30	1594
							30	604
							77	1537
	0	0	0	0	0	0	137	3735



表 49 楚雄州“十二五”110KV 及以下城、农网规划项目汇总表（五）

州（市）、县	110kV 输变电工程							
	环网柜及电缆分支箱		真空开关		JP 柜		户表	
	投资 (万元)	台数 (台)	投资 (万元)	台数 (台)	投资 (万元)	台数 (台)	投资 (万元)	台数 (台)
楚雄州城农网总计								
	910	56	406	78	314	271	540	17545
	520	26	267	49	166	159	853	18295
	320	16	205	36	58	55	474	13767
	345	17	93	26	120	115	426	20989
	60	10	189	39	208	204	658	24739
	2155	125	1159	228	866	804	2950	95334

表 50 楚雄州“十二五”载能工业及电铁牵引变接入规划项目表

单位：万元、千米

序号	项目名称	项目 总投资	建设规模	项目投资年份				
			线路长度	2011	2012	2013	2014	2015
一、220kV 项目								
1	禄丰新立用户变	1150	6	1150				
2	德钢用户变	1780	14	1780				
3	禄丰南牵引变	1014	13	1014				
4	楚雄牵引变	440	4					440
5	南华南牵引变	2900	24					2900
	220kV 合计	7284	61	3944	0	3340	0	0
二、110kV 项目								
1	禄丰工投能源用户变	570	7					570
小 计		570. 00	7. 00	0. 00	0. 00	570. 00	0. 00	0. 00
110kV 合计		570. 0	7. 0	0. 0	0. 0	570. 0	0. 0	0. 0
总 计		7854	68	3944	0	3910	0	0

表 51 楚雄州“十二五”220kV 及以上电网敏感项目表

单位：万元、千伏安、千米

序号	项目名称	项目总投资	建设规模		项目投资年份				
			变电容量	线路长度	2011	2012	2013	2014	2015
总 计		43935	2220	74	0	0	4255	4000	35680
一、500kV 项目		18000	1500	0	0	0	0	0	18000
1	仁和变	9000	750	9000					
2	吕合变二期	9000	750	9000					
二、220kV 项目		25935	720	74	0	0	4255	4000	17680
1	仁和变 220V 接入工程	255		2			255		
2	永仁变	4000	180				4000		
3	腰站变二期	4000	180					4000	
4	东南新城变	4000	180						4000
5	猫街变	13680	180	72					13680

表 52 楚雄州“十二五”电源接入规划项目表

单位：万元、千米

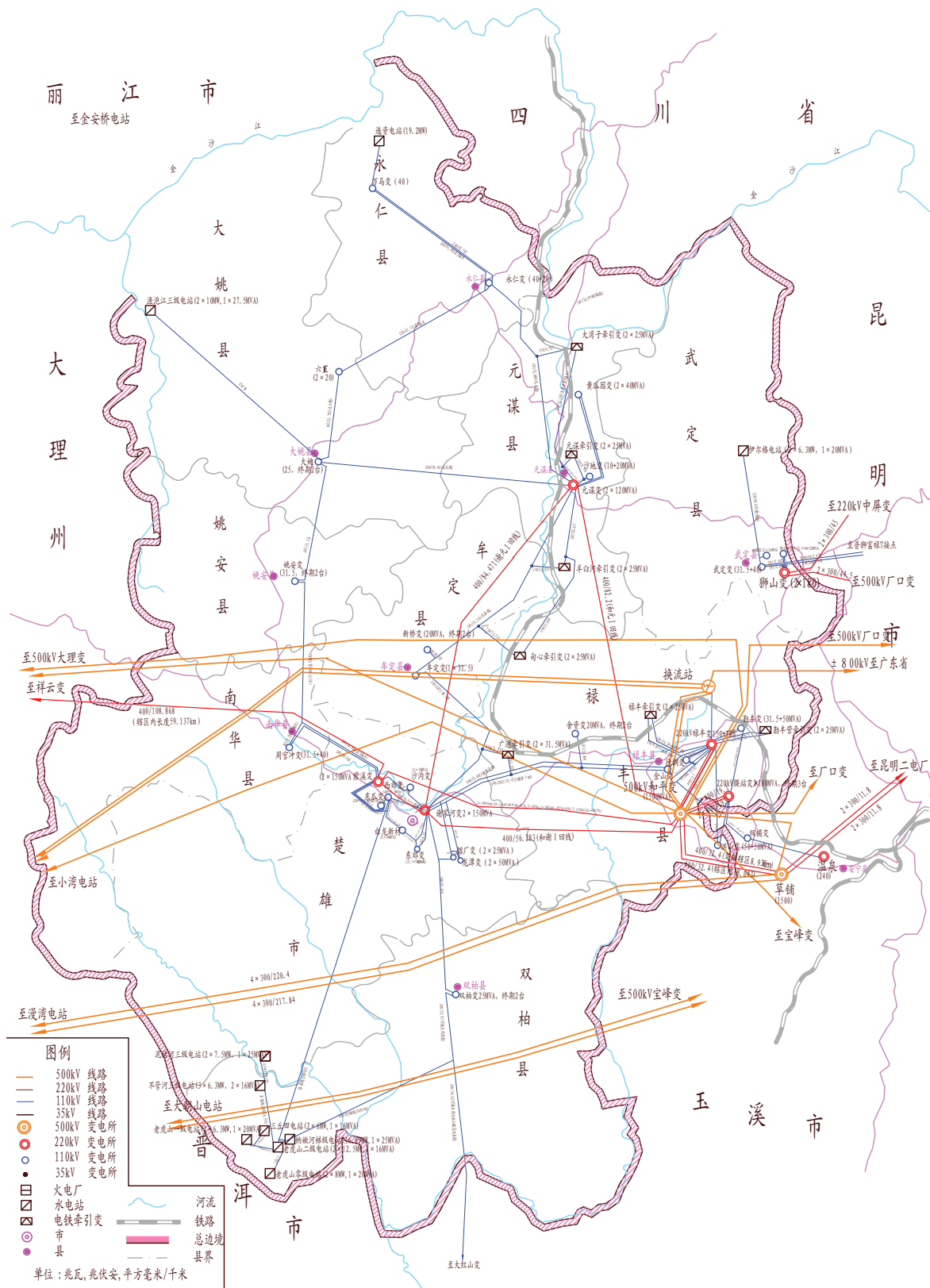
序号	项目名称	项目 总投资	建设规模 线路长度	项目投资年份				
				2011	2012	2013	2014	2015
<b>总 计</b>		75579	831	12424	1940	5745	7455	48015
<b>一、220kV 项目</b>		35615	261	0	1940	2900	0	30775
1	楚雄天然气热电联产项目	2900	14. 5			2900		
2	西西朗水电站	8960	58					8960
3	永仁县国家级太阳能综合示范项目	2240	18					2240
4	元谋县太阳能发电项目	2320	17					2320
5	楚雄风电项目	5060	40					5060
6	南华风电项目	1940	14		1940			
7	姚安风电项目	3890	33					3890
8	禄丰风电项目	2405	19. 5					2405
9	大姚风电项目	5900	47					5900
<b>二、110kV 项目</b>		42864	585	12424	0	5745	7455	17240
<b>楚雄市</b>		4565	63	0	0	3960	0	605
1	不管河一级电站	310	5. 64			310		
2	大湾水电站	3650	50			3650		
3	苏布水电站	605	7					605
<b>双柏县</b>		5515	83	0	0	0	0	5515
1	和平水电站	995	13					995
2	双柏风电项目	2160	36					2160
<b>南华县</b>		4720	68	0	0	0	0	4720
1	新村水电站	2230	32					2230
2	龙树水电站	2490	36					2490
<b>姚安县</b>		710	9	0	0	0	0	710
1	姚安太阳能发电一期项目	450	5					450
<b>牟定县</b>		4274	57	1809	0	0	2165	300
1	羊白河水电站	2165	31				2165	
2	凤屯风电场	1809	23. 7	1809				
3	牟定县太阳能光伏/光热复合发电站一期建设项目	300	2. 5					300
<b>大姚县</b>		6895	105	3745	0	0	0	3150
1	多底河电站	3205	47	3205				

序号	项目名称	项目 总投资	建设规模 线路长度	项目投资年份				
				2011	2012	2013	2014	2015
2	渔鲍江二级电站	540	9	540				
3	大姚太阳能一期建设项目	2370	37					2370
4	大姚生物质能	780	12					780
永仁县		2240	19	0	0	0	0	2240
1	永仁风电项目	2240	19					2240
元谋县		6870	80	6870	0	0	0	0
1	朱布三级电站	1140	18	1140				
2	雷应山风电场	5730	62	5730				
武定县		4130	56	0	0	1030	3100	0
1	勐果河三、五级电站	1030	16			1030		
2	武定风电项目	3100	40				3100	
禄丰县		2945	45	0	0	755	2190	0
1	葫芦塘（黑井）水电站	755	11			755		
2	禄丰太阳能发电一期项目	2190	34				2190	

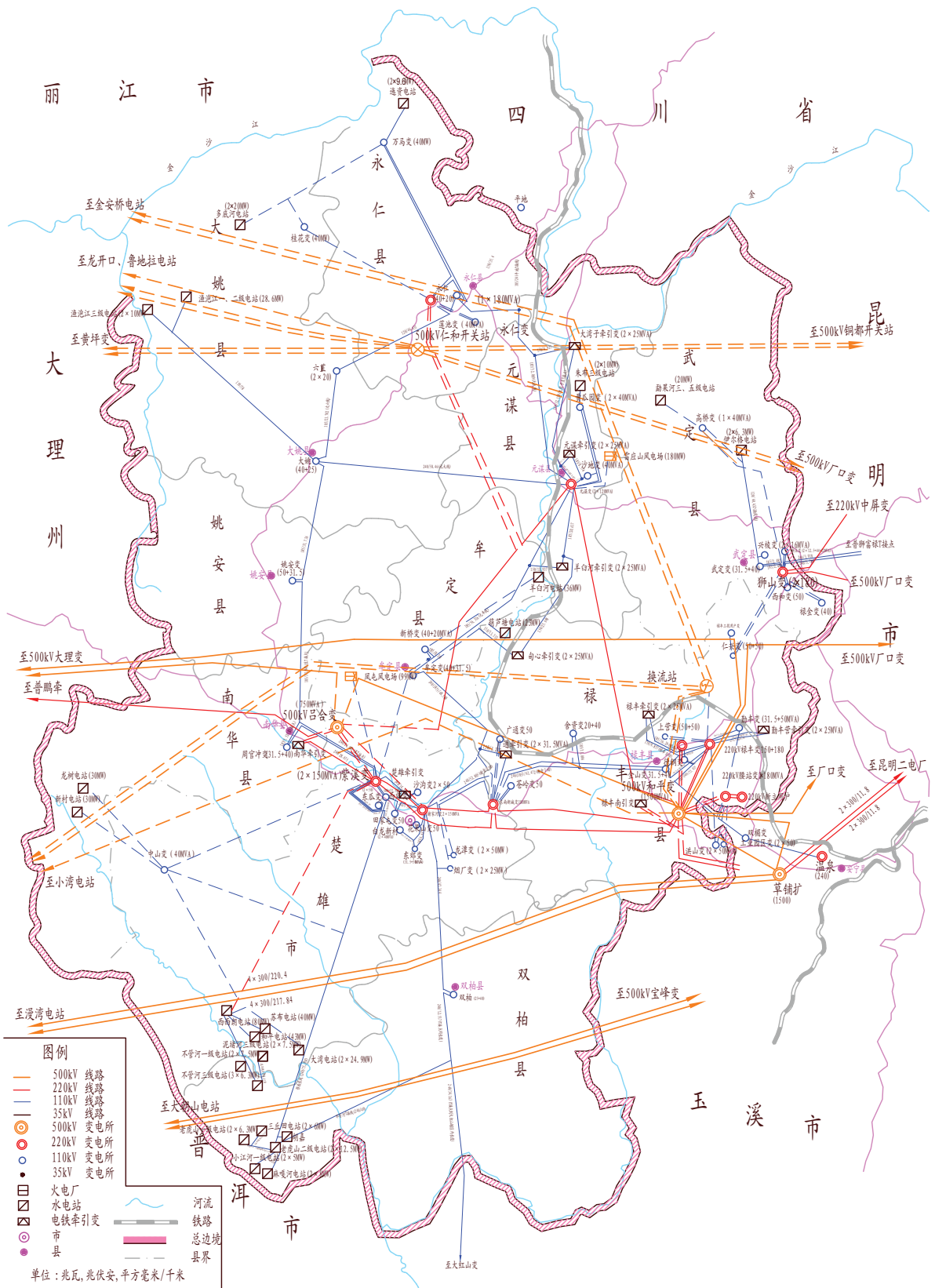
表 53 楚雄州 220kV 及以上电网敏感项目汇总表

序号	项目名称	项目 总投资	建设规模		项目投资年份				
			变电容量	线路长度	2011	2012	2013	2014	2015
总 计		43935	2220	74	0	0	4255	4000	35680
一、500kV 项目		18000	1500	0	0	0	0	0	18000
1	仁和变	9000	750						9000
2	吕合变二期	9000	750						9000
二、220kV 项目		25935	720	74	0	0	4255	4000	17680
1	仁和变 220V 接入工程	255		2			255		
2	永仁变	4000	180				4000		
3	腰站变二期	4000	180					4000	
4	东南新城变	4000	180						4000
5	猫街变	13680	180	72					13680

# 楚雄州2010年110kV及以上电网地理接线现状图



# 楚雄州“十二五”110kV及以上电网规划地理接线图



# 楚雄州“十二五”电源送出规划图

