



紫金天风期货

立足产业 研究驱动

云南水电专题二：终极问题—— ——复产的可能性

专题报告2023/5/31

作者：卫来

从业资格证号：F3082677

交易咨询证号：Z0016201

邮箱：weilai@zjtfqh.com

我公司依法已获取期货交易咨询业务资格

审核：肖兰兰

交易咨询证号：Z0013951



- 本文通过模型构建与计算，试图回答云南水电的终极问题：云南铝、硅产能复产的可能性有多大？为了回答这一问题，我们分别探讨了降雨量、发电量、用电量，以及复产或不复产情况下的电力平衡；
- 降雨量方面，基于NOAA提供的云南历史月度降雨数据，将其分为特丰年、偏丰年、平年、偏旱年、特旱年五种情景，并且按照今年以来的降水情况，基于特旱年的特征对今年剩下月份的降雨量进行了预估；
- 电力供给方面，拟合了降雨量、装机量与发电量的关系，在特旱年的假设下，我们预计2023年云南水力发电量较2022年同比下降8.15%至3072亿千瓦时，而2023年云南总发电量则会同比下降7.6%至3681亿千瓦时；
- 电力需求方面，拆分了各产业的用电量，重点讨论了第二产业中铝、硅的用电情况，如铝硅复产云南2023年的电力需求总量为3766亿千瓦时，而如果铝硅不复产云南2023年的电力总需求量则为3680亿千瓦时；
- 全年平衡方面，如铝硅复产2023年云南总的电力供给会出现85亿千瓦时的电力缺口，如铝硅不复产2023年的云南总的电力供需则会处于平衡的状态；
- 复产可能性方面，受到降水不足以及其他部门用电高峰到来的影响，云南地区6-8月复产的可能性较低，而从8月开始用电高峰逐步褪去同时雨季降雨补充逐渐增多，电力缺口逐渐收敛，此时复产的可能性理论上有所增加。不过对于铝而言复产周期以两个月计，则出量需至三季度末，届时又面临枯水期，仍然面临较强的不确定性。

云南电力供给预测

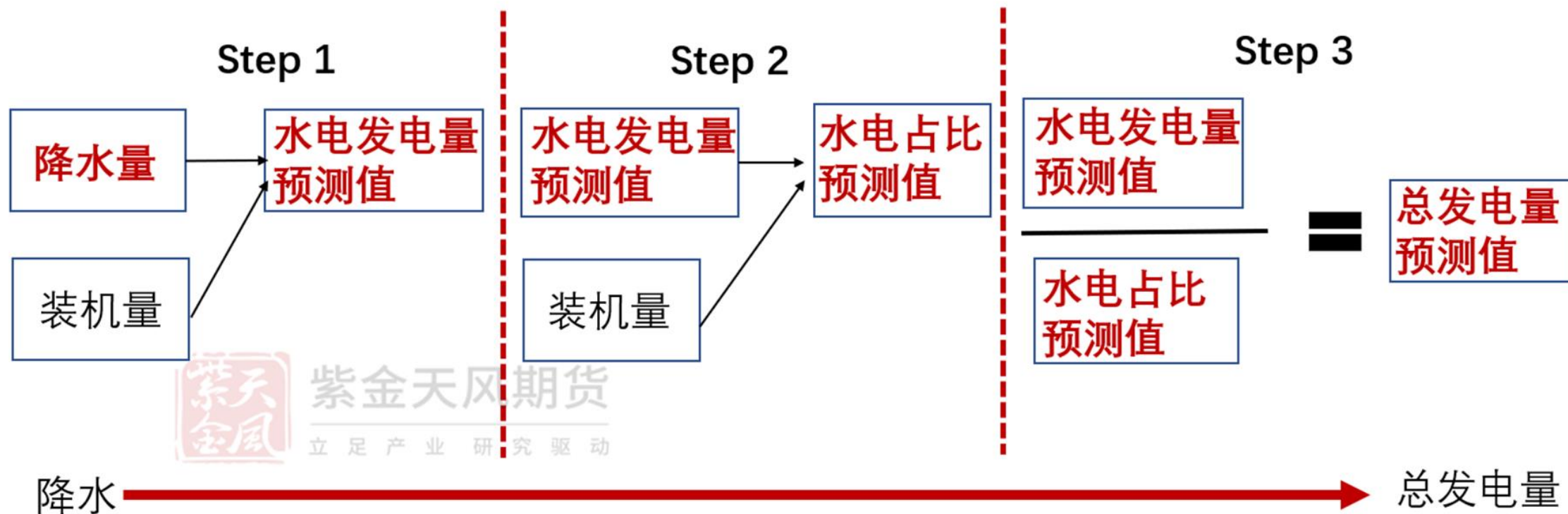
主题

云南电力供给的测算

■ 云南地区总发电量测算的基本逻辑

- 我们在专题1的部分已然论述了云南地区降雨对水力发电的影响，同时水电云南电力系统最重要的组成部分，故本部份将尝试从降雨出发建立起对云南总发电量的预测模型，其逻辑如下：

图1：云南发电测算逻辑图



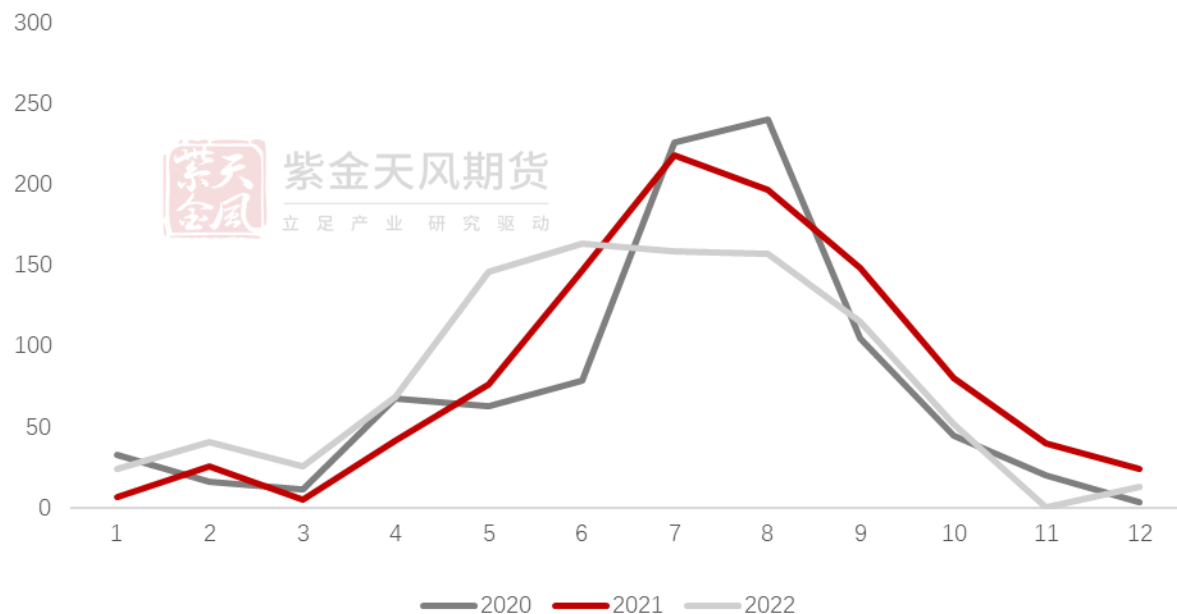
数据来源：NOAA，紫金天风研究所

云南电力供给的测算

■ 云南地区降雨数据的计算

- 右表为从NOAA收集的云南6地气象站从2020-2023年的月度数据，我们对其数据取平均值得到云南2020-2022年的月度降水数据，以下为其绘制折线图。

图2：云南2020-2022降水



数据来源：NOAA，紫金天风研究所

表1：云南2020-2022降水（mm）

DATE	昆明	腾冲	楚雄	德钦	澜沧	蒙自
Jan-20	31.3	65.3	31.3	32.6	19	16.3
Feb-20	20.6	12	20.6	21.8	9.4	9.5
Mar-20	5.6	11.1	5.6	16.6	2.8	23.7
Apr-20	50.1	102.6	50.1	43	83.9	74
May-20	35.4	83.3	35.4	160.6	34	27.1
Jun-20	47.3	158.3	47.3	16.3	185.6	16.3
Jul-20	238	228.6	238	82.2	499.9	66.9
Aug-20	204.7	500.4	204.7	90.6	378.1	63.6
Sep-20	62.1	140.8	62.1	46.9	201.7	112.3
Oct-20	12.4	117.5	12.4	34.3	69.4	21.9
Nov-20	16.8	20.9	16.8	7.4	50.8	7.2
Dec-20	2.8	0	2.8	0.5	12	0
Jan-21	4.7	13.3	4.7	9.7	3.1	2.6
Feb-21	15.5	0	15.5	1.8	32.8	88.4
Mar-21	0	13.7	0	7.3	1.8	4.6
Apr-21	34.6	15.9	34.6	1.1	44.2	117.6
May-21	61	84.6	61	3.6	135.8	110.7
Jun-21	146.4	160.1	146.4	66.1	256.8	102.4
Jul-21	214.1	221.6	214.1	144.4	241	274.6
Aug-21	147.4	292.1	147.4	125.7	326.8	140.4
Sep-21	220.1	188.9	220.1	47.3	142.9	70.6
Oct-21	73.6	53.6	73.6	23	192.1	65.9
Nov-21	25.1	28	25.1	7.6	108.8	41.6
Dec-21	21.3	25	21.3	6.6	24.4	43.5
Jan-22	10.3	49.6	10.3	9.2	29	36.2
Feb-22	41.5	47.3	41.5	42	22.4	49.2
Mar-22	19.8	27.4	19.8	22.9	33.3	29.4
Apr-22	27.4	94.1	27.4	171.2	62.5	27.8
May-22	170.8	176	170.8	64.1	225	66.6
Jun-22	56.4	263.8	56.4	151	312	142.4
Jul-22	170.1	279.1	170.1	119.3	154.9	58.1
Aug-22	154.4	296.7	154.4	30.7	187	116.8
Sep-22	130.9	107.1	130.9	28.8	222.5	69.6
Oct-22	42.8	73.2	42.8	38.3	100.9	11.2
Nov-22	0	0	0	0	2.3	0.3
Dec-22	6.3	16.6	6.3	2	29.5	17.3

■ 云南的降雨与水力发电对比

图3：云南2020降水与水力发电对比图

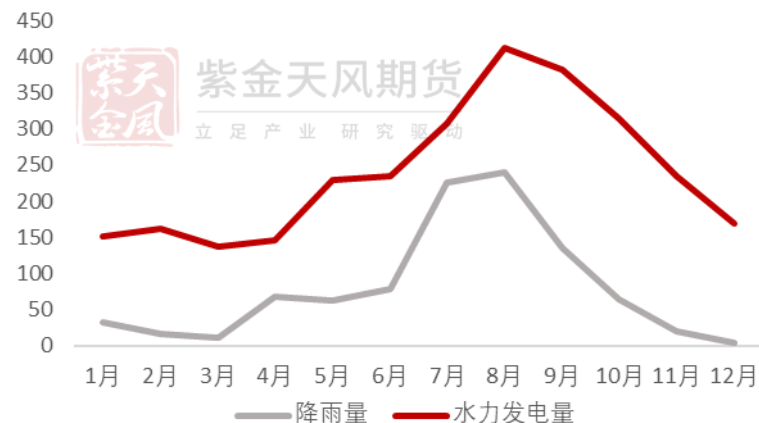


图4：云南2021降水与水力发电对比图

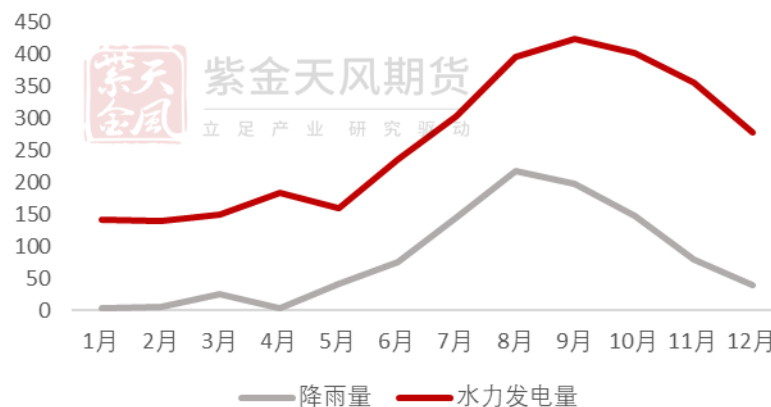
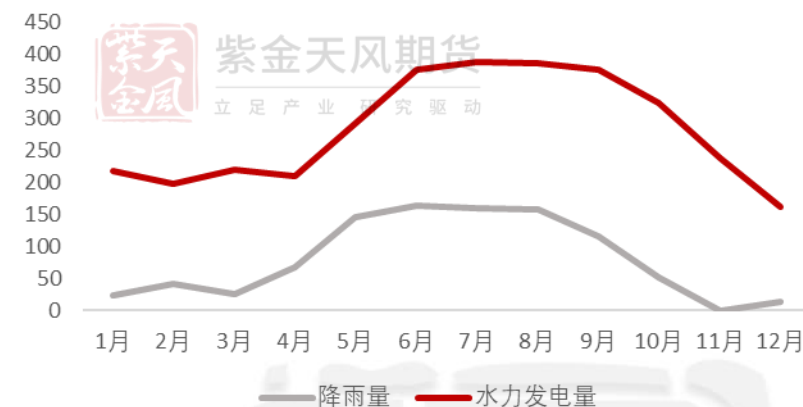


图5：云南2022降水与水力发电对比图



数据来源：NOAA，云南电力协会，紫金天风研究所

- 以上是云南2020-2022年的水力发电量和降雨的月度数据对比图，我们可以发现发电量和降雨都集中于6-10月份，但是发电量的高峰期会比降水的高峰期滞后。

■ 云南水力发电供给的测算模型

- 我们对发电量的观测将基于以下模型：

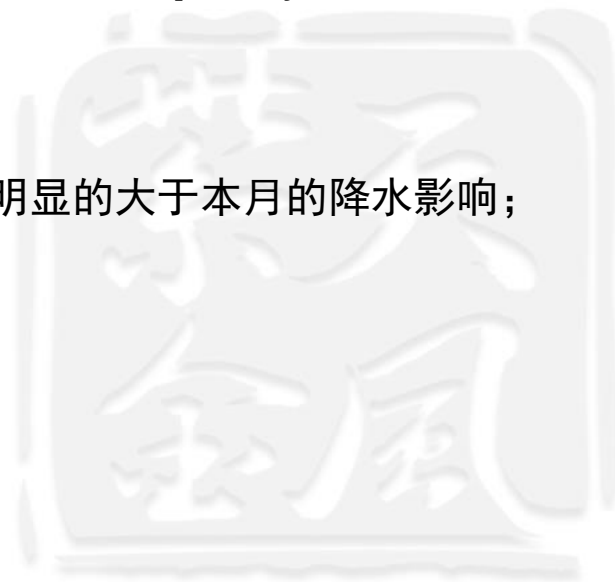
$$E = \beta_0 + \beta_1 prcp_t + \beta_2 prcp_{t-1} + \beta_3 prcp_{t-1}^2 + \beta_4 capacity$$

- 其中 E 为当月的发电量； $prcp_t$ 为当月的降雨量， $prcp_{t-1}$ 为上一月的降雨量； $prcp_{t-1}^2$ 为上一月降水量的平方； $capacity$ 为当月的装机量。根据2020-2022年的月度数据得出以下结果：

$$E = 0.3026027prcp_t + 1.783898prcp_{t-1} - 0.0036034prcp_{t-1}^2 + 0.0404661capacity - 171.1661$$

- 依据此结果我们可以得出以下结论：

1. 本月的降雨和上月的降雨数据都会对发电量产生正向影响，但是上月的降水的影响力会明显的大于本月的降水影响；
2. 上一月的边际效益是递减的，这可能与水电站的发电上限与水电站群的调节有关。



■ 水电占比的测算模型

- 水电是云南最重要的电力来源，所以云南地区的总发电量和水电的发电量是息息相关的。湿季水电运行小时数较高时，电力系统无需其他电力来源补充电力，所以水电的占比在此时偏高；而在干季水电运行小时数较低时，电力系统需要其他电源补充故此时水电在总发电量中的比例就会偏低。我依据于此构建如下水电比例预测模型

$$percent_t = \beta_0 + \beta_1 power_t + \beta_2 capacity$$

- 其中 $percent_t$ 为当月的水电占比； $power_t$ 为当月的水电发电量； $capacity$ 为当月的水电装机量。根据2020-2022年的月度数据得出以下结果：

$$percent_t = 0.2618159 + 0.001041power_t + .0000336capacity$$

■ 云南总电力供给的测算

- 云南总电力供给将服从以下逻辑：

$$\text{水力发电量预测值} \div \text{水电占比预测值} = \text{云南电力总供给预测值}$$



- 我们从NOAA上收集了云南6地1954-2009年的降水数据，并计算降水平均值得到云南地区的降水值；并将每年的总降水量进行升序排列，并基于以下逻辑对降雨进行旱枯划分：

表2：云南降水情况划分标准

降雨情况	划分标准
特旱年	年内累计降水量排序位于前12.5%
偏旱年	年内累计降水量排序位于前12.5%-37.5%
平年	年内累计降水量排序位于前37.5%-62.5%
偏丰年	年内累计降水量排序位于前62.5%-87.5%
特丰年	年内累计降水量排序位于前87.5%-100%

- 我们依据上述标准，对每种降雨情况进行年内分析并计算的每种降水情况的月度平均值，得到云南地区的5种电典型降水情况：

表3：云南5种典型降水情况 (mm)

降水情况	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	累计降水量
特旱年	9.72	14.20	20.90	30.07	72.17	144.12	204.43	188.84	110.06	87.45	31.81	13.10	926.89
偏旱年	14.70	17.17	21.74	35.39	96.52	177.07	200.07	185.47	121.93	91.26	34.73	14.28	1010.32
平年	13.96	22.31	33.63	44.23	111.09	175.96	217.90	206.70	127.15	82.83	40.79	12.81	1089.36
偏丰年	15.83	18.20	34.63	46.87	104.81	169.77	242.63	219.10	126.20	95.12	50.49	20.72	1144.36
特丰年	14.91	14.30	24.28	66.21	126.53	185.97	253.74	217.19	126.40	119.11	41.52	12.73	1202.88

数据来源：NOAA，紫金天风研究所

- 我们假设云南地区2023年5-12月份降水量服从特旱年的降水分布；
- 我们假设2023年云南水电的总装机量皆为8193万千瓦。

云南电力供给的测算

表4：云南电力供给测算表（亿千瓦时）

发电侧													
水电发电量预测						水电占比预测					总发电量预测		
DATE	总发电量	降雨	降雨的一阶滞后	水电装机量	滞后一期的平方	水电发电量实际值	水电发电量预测值	DATE	水电占比实际值	水电占比预测值	DATE	实际总发电量	总发电量预测值
Jan-20	221.00	32.63	23.44	6746.00	549.43	157.00	151.53	Jan-20	71.04%	65.36%	Jan-20	221	231.82
Feb-20	152.00	15.65	32.63	6778.00	1064.93	99.70	162.23	Feb-20	65.59%	66.59%	Feb-20	152	243.62
Mar-20	225.00	10.90	15.65	6873.00	244.92	143.26	137.29	Mar-20	63.67%	64.32%	Mar-20	225	213.44
Apr-20	211.00	67.28	10.90	6873.00	118.81	134.51	146.33	Apr-20	63.75%	65.26%	Apr-20	211	224.22
May-20	256.00	62.63	67.28	6873.00	4527.05	172.00	229.62	May-20	67.19%	73.93%	May-20	256	310.58
Jun-20	337.00	78.52	62.63	7043.00	3922.93	270.00	235.19	Jun-20	80.12%	75.10%	Jun-20	337	313.15
Jul-20	405.00	225.60	78.52	7213.00	6164.87	364.00	306.83	Jul-20	89.88%	83.15%	Jul-20	405	369.00
Aug-20	443.00	240.35	225.60	7213.00	50895.36	414.70	412.50	Aug-20	93.61%	94.15%	Aug-20	443	438.12
Sep-20	421.00	134.32	240.35	7213.00	57768.12	397.00	381.96	Sep-20	94.30%	90.97%	Sep-20	421	419.86
Oct-20	404.00	64.65	134.32	7213.00	18040.97	376.00	314.88	Oct-20	93.07%	83.99%	Oct-20	404	374.90
Nov-20	309.00	19.98	64.65	7383.00	4179.62	205.00	233.91	Nov-20	66.34%	76.15%	Nov-20	309	307.17
Dec-20	286.00	3.02	19.98	7556.00	399.33	198.26	169.72	Dec-20	69.32%	70.07%	Dec-20	286	242.22
Jan-21	252.00	3.02	3.02	7556.00	9.10	209.60	140.86	Jan-21	83.17%	67.06%	Jan-21	252	210.03
Feb-21	178.00	6.35	3.02	7479.00	9.10	115.90	138.75	Feb-21	65.11%	66.58%	Feb-21	178	208.40
Mar-21	238.00	25.67	6.35	7479.00	40.32	146.39	150.43	Mar-21	61.51%	67.79%	Mar-21	238	221.89
Apr-21	255.00	4.57	25.67	7649.00	658.78	172.99	183.15	Apr-21	67.84%	71.79%	Apr-21	255	255.12
May-21	268.00	41.33	4.57	7649.00	20.85	194.76	158.94	May-21	72.67%	69.27%	May-21	268	229.45
Jun-21	336.00	76.12	41.33	7819.00	1708.44	291.09	235.85	Jun-21	86.63%	77.87%	Jun-21	336	302.89
Jul-21	381.00	146.37	76.12	7819.00	5793.75	352.48	304.44	Jul-21	92.51%	85.01%	Jul-21	381	358.14
Aug-21	411.00	218.30	146.37	7819.00	21423.20	387.60	395.20	Aug-21	94.31%	94.45%	Aug-21	411	418.41
Sep-21	462.00	196.63	218.30	7819.00	47654.89	431.84	422.45	Sep-21	93.47%	97.29%	Sep-21	462	434.21
Oct-21	377.00	148.32	196.63	7819.00	38664.67	338.95	401.57	Oct-21	89.91%	95.12%	Oct-21	377	422.18
Nov-21	287.00	80.30	148.32	7819.00	21997.83	326.20	354.85	Nov-21	113.66%	90.25%	Nov-21	287	393.17
Dec-21	249.00	39.37	80.30	7819.00	6448.09	173.48	277.16	Dec-21	69.67%	82.17%	Dec-21	249	337.32
Jan-22	283.00	23.68	39.37	7819.00	1549.73	199.16	217.05	Jan-22	70.37%	75.91%	Jan-22	283	285.93
Feb-22	220.00	40.65	23.68	7819.00	560.90	153.97	197.77	Feb-22	69.99%	73.90%	Feb-22	220	267.61
Mar-22	243.00	25.43	40.65	7819.00	1652.42	210.00	219.50	Mar-22	86.42%	76.16%	Mar-22	243	288.19
Apr-22	283.00	68.40	25.43	7819.00	646.85	220.36	208.98	Apr-22	77.87%	75.07%	Apr-22	283	278.38
May-22	342.00	145.55	68.40	7761.00	4678.56	295.00	292.10	May-22	86.26%	83.52%	May-22	342	349.73
Jun-22	428.00	163.67	145.55	7761.00	21184.80	386.00	375.73	Jun-22	90.19%	92.23%	Jun-22	428	407.40
Jul-22	442.00	158.60	163.67	7761.00	26786.78	403.00	386.33	Jul-22	91.18%	93.33%	Jul-22	442	413.94
Aug-22	405.00	156.67	158.60	7811.00	25153.96	359.00	384.61	Aug-22	88.64%	93.32%	Aug-22	405	412.12
Sep-22	399.00	114.97	156.67	7911.00	24544.45	355.00	374.78	Sep-22	88.97%	92.65%	Sep-22	399	404.53
Oct-22	368.00	51.53	114.97	7961.00	13217.34	341.00	324.04	Oct-22	92.66%	87.54%	Oct-22	368	370.17
Nov-22	286.00	0.43	51.53	8061.00	2655.68	216.00	237.52	Nov-22	75.52%	78.88%	Nov-22	286	301.12
Dec-22	283.00	13.00	0.43	8111.00	0.19	204.00	161.76	Dec-22	72.08%	71.17%	Dec-22	283	227.30
Jan-23	257.00	1.97	13.00	8111.00	169.00	196.45	180.23	Jan-23	76.44%	73.09%	Jan-23	257.00	246.59
Feb-23	248.00	8.08	1.97	8193.00	3.87	172.30	166.31	Feb-23	69.48%	71.92%	Feb-23	248.00	231.23
Mar-23	236.00	9.25	8.08	8193.00	65.34	177.36	177.36	Mar-23	67.80%	73.07%	Mar-23	236.00	242.71
Apr-23		30.07	9.25	8193.00	904.15		165.57	Apr-23		71.85%	Apr-23		230.45
May-23		60.17	30.07	8193.00	3620.89		199.31	May-23		75.36%	May-23		264.48
Jun-23		144.12	60.17	8193.00	20771.67		216.18	Jun-23		77.12%	Jun-23		280.34
Jul-23		204.43	144.12	8193.00	41792.01		299.45	Jul-23		85.78%	Jul-23		349.08
Aug-23		188.84	204.43	8193.00	35661.62		412.37	Aug-23		97.54%	Aug-23		422.77
Sep-23		110.06	188.84	8193.00	12113.10		441.99	Sep-23		100.62%	Sep-23		439.25
Oct-23		87.45	110.06	8193.00	7647.92		323.08	Oct-23		88.24%	Oct-23		366.12
Nov-23		31.81	87.45	8193.00	1011.85		291.72	Nov-23		84.98%	Nov-23		343.28
Dec-23		13.10	31.81	8193.00	171.59		199.11	Dec-23		75.34%	Dec-23		264.28

数据来源：NOAA，云南电力协会，紫金天风研究所

■ 预测实际对比图

图6：云南水电预测实际月度对比图

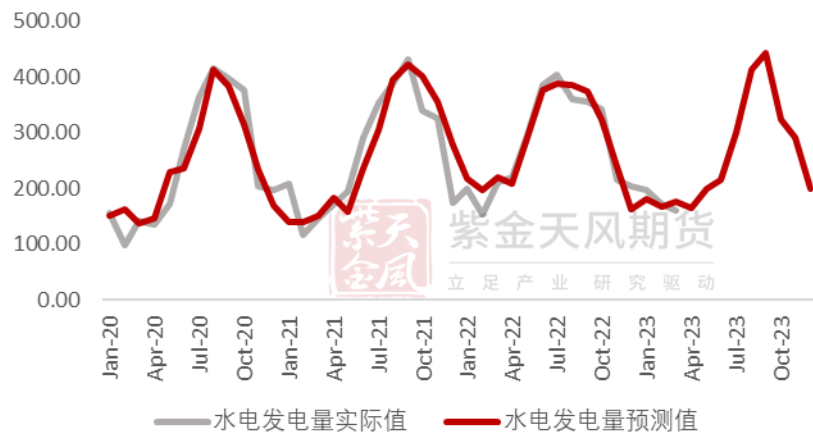


图7：云南水电预测实际年度对比图

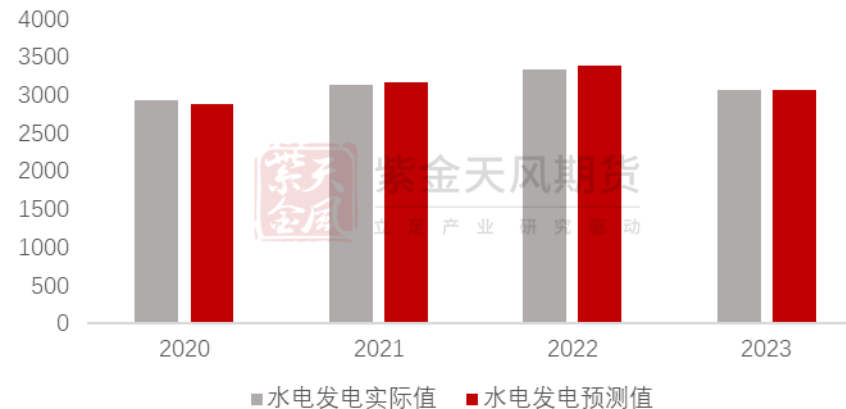


图8：云南总发电量预测实际月度对比图

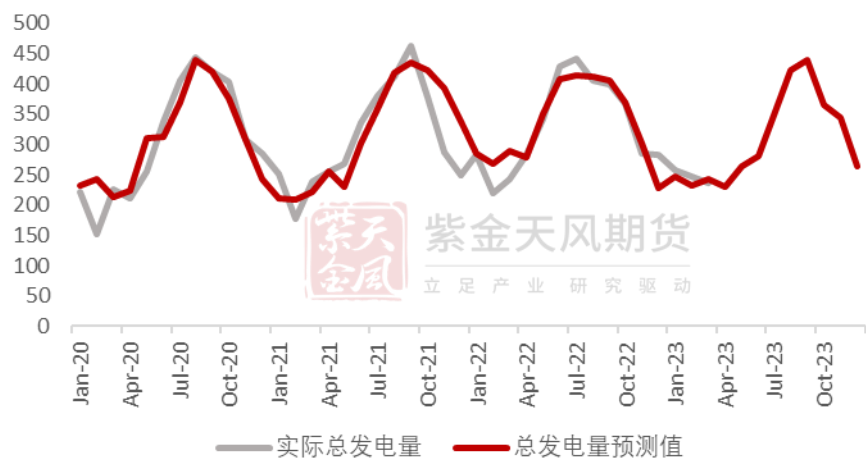
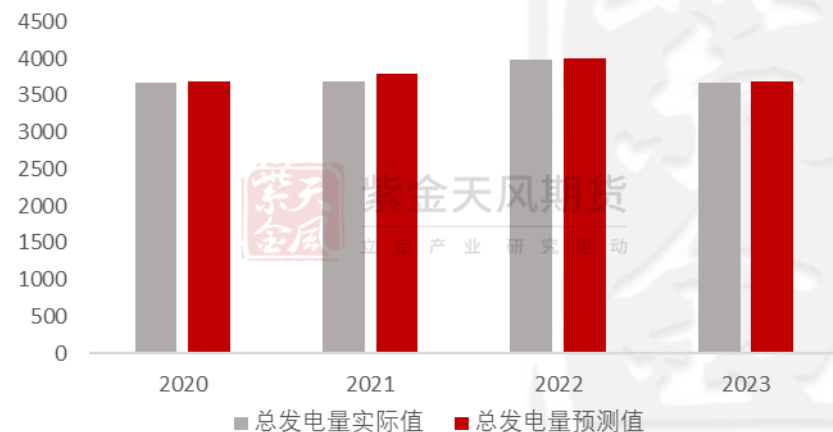


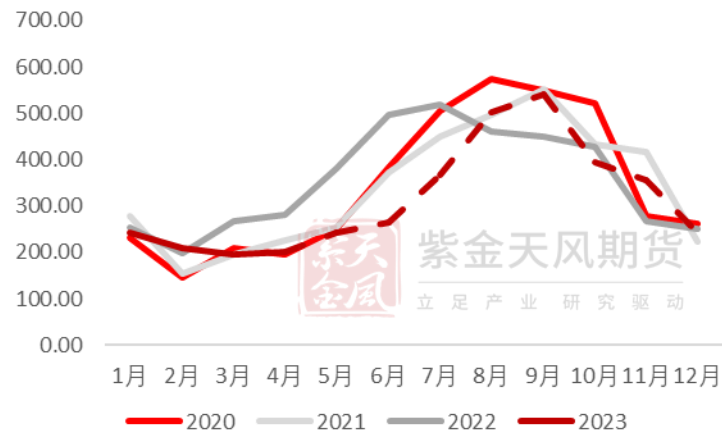
图9：云南水电预测实际年度对比图



数据来源：NOAA，云南电力协会，紫金天风研究所

■ 小结

图10：云南水电发电量小时数预测值



数据来源：NOAA，云南电力协会，紫金天风研究所

图11：云南水电发电量预测值(亿千瓦时)

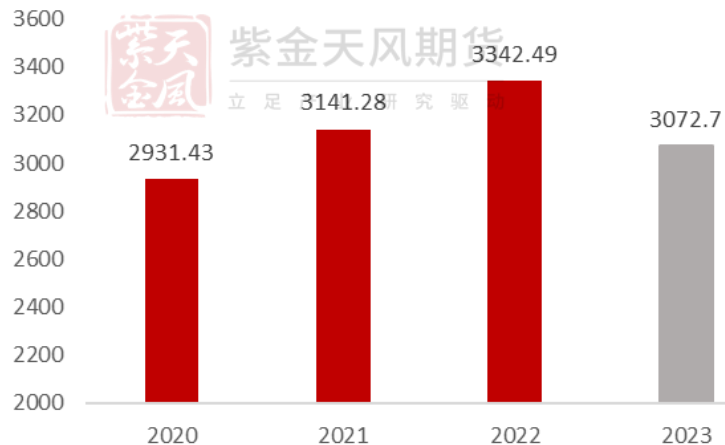
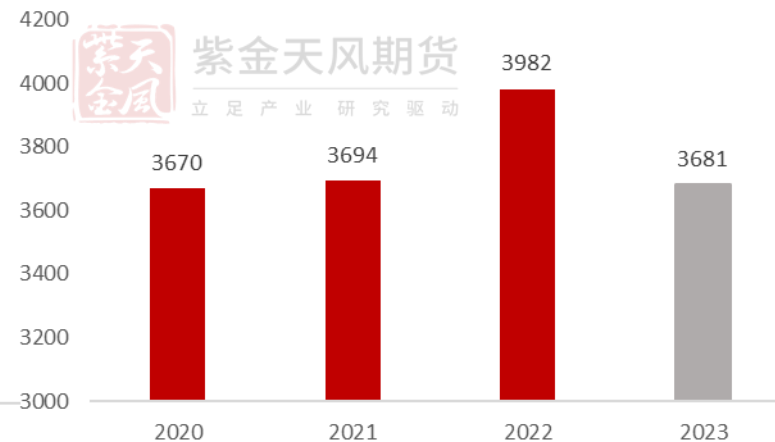


图12：云南总发电量预测值(亿千瓦时)



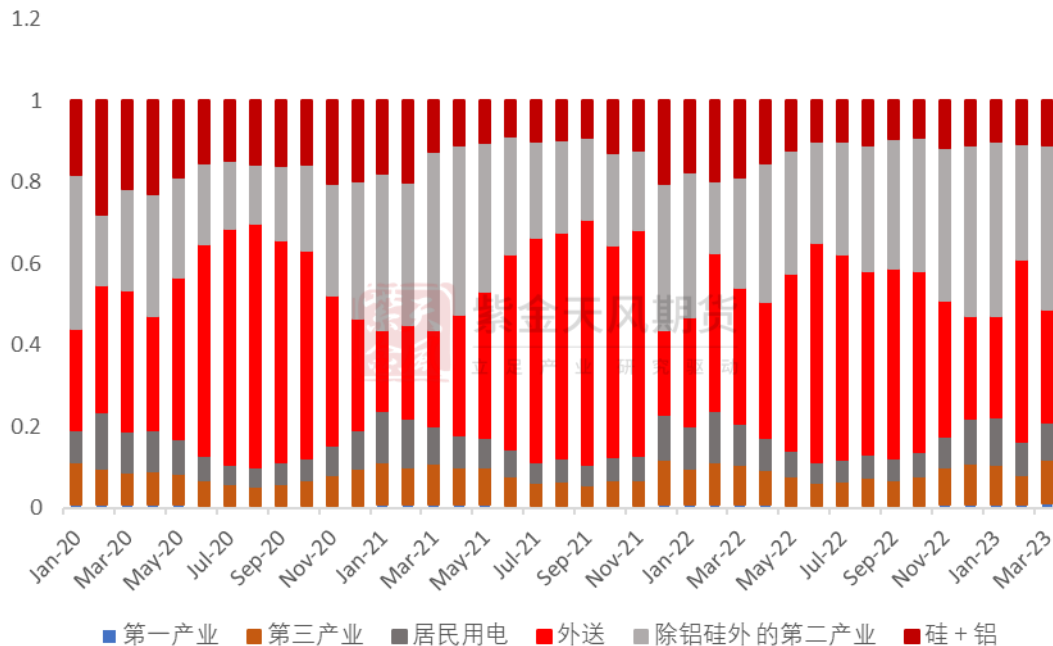
- 我们预计在降水不足的假设下2023年云南水电发电3072亿千瓦时，同比下降8.15%，其中由于降水不足导致的云南水电的发电小时数的减少是导致水力发电量降低的主要因素；
- 由于其他电源的发电补充，云南地区2023年的总发电量的跌幅较水电跌幅较小，但仍然受水力发电量下降的影响出现了7.6%的下降。

云南电力需求预测

主题

云南总电力需求的测算

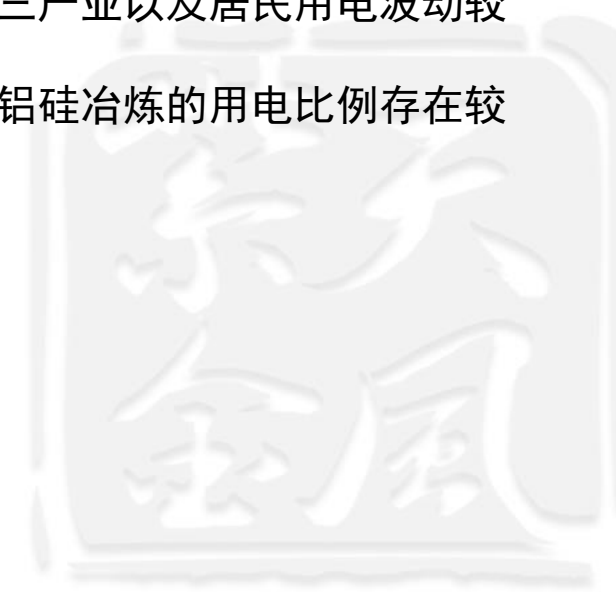
图13：云南各类电力消纳占比



数据来源：云南电力协会，紫金天风研究所

■ 左图是2020年1月-2023年3月的云南省电力消纳情况，其中我们可以看到以下需求特征：

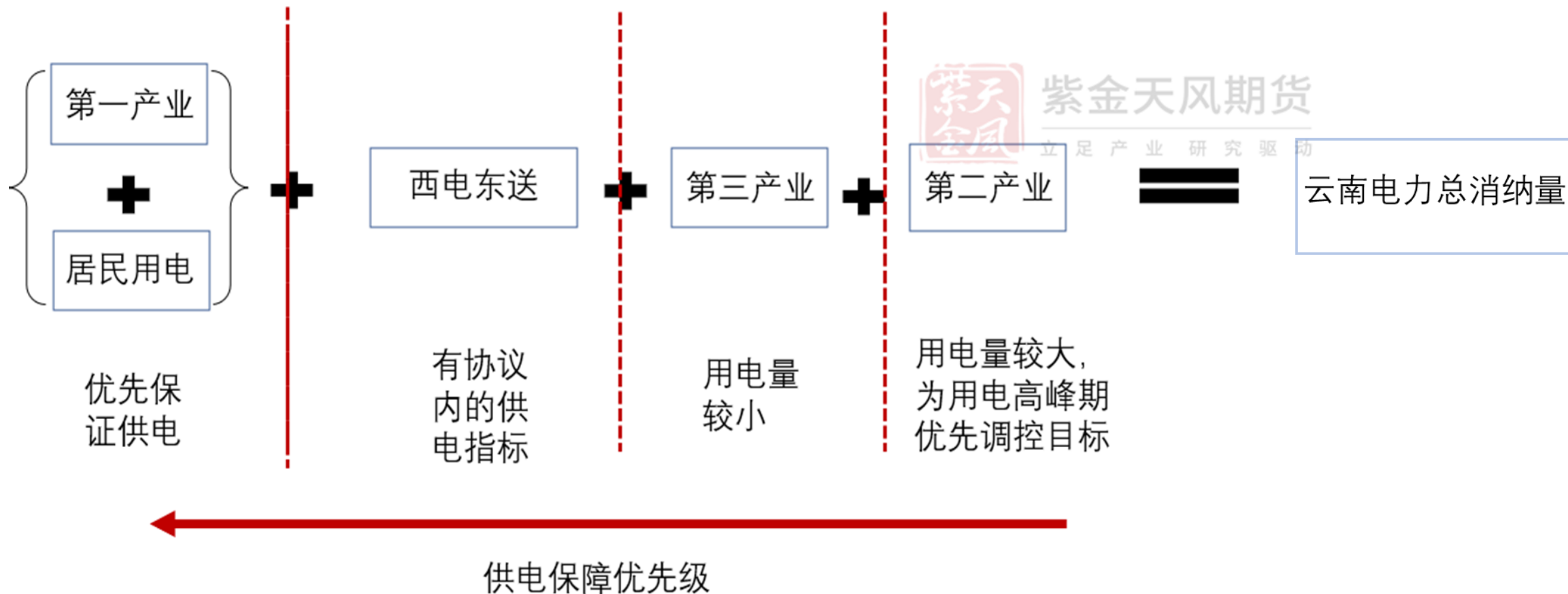
1. 云南的外送比例呈现周期性变化，雨季多而干季少；
2. 第一产业、第三产业以及居民用电波动较小；
3. 第二产业以及铝硅冶炼的用电比例存在较大的波动性。



云南总电力需求的测算

■ 本部分对于需求的预测将基于以下逻辑：

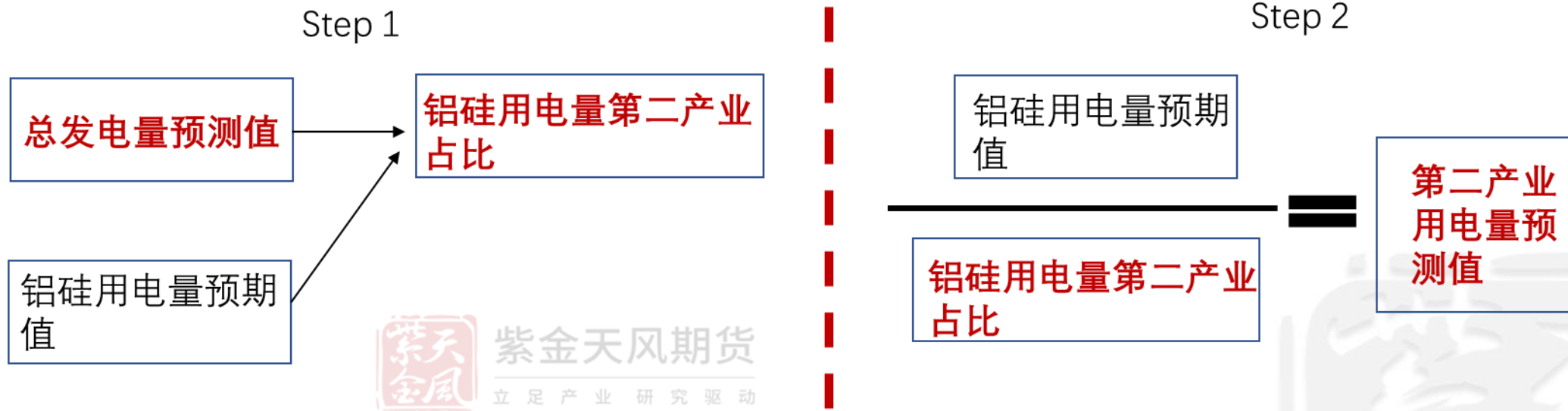
图14：云南电力需求预测逻辑图



数据来源：紫金天风研究所

云南总电力需求的测算

图15：云南第二产业电力需求预测逻辑图



数据来源：紫金天风研究所

云南总电力需求的测算

■ 云南电力需求端的假设

■ 假设云南2023年第一产业、居民用电以及第三产业相比2022年同期出现轻微的上漲；

图16: 云南第一产业用电假设对比图

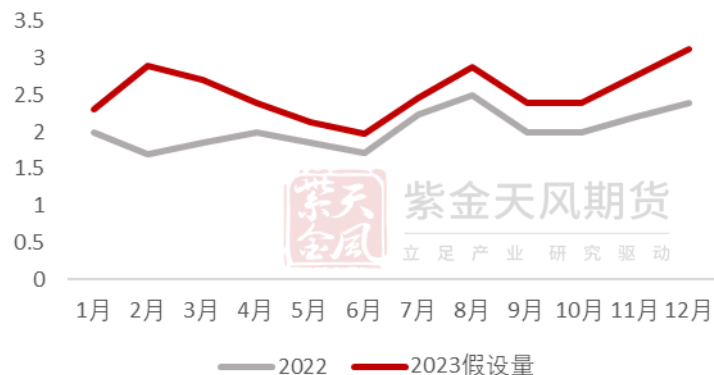


图17: 云南居民用电假设对比图

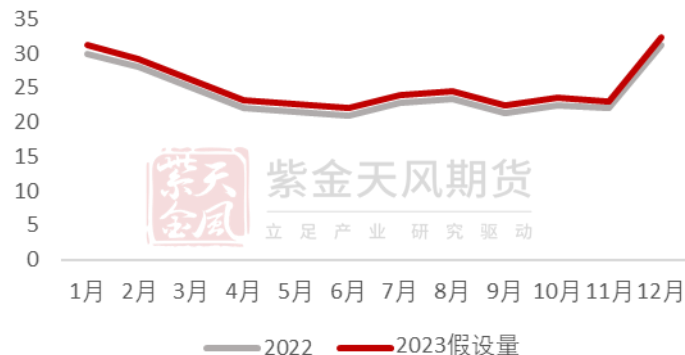
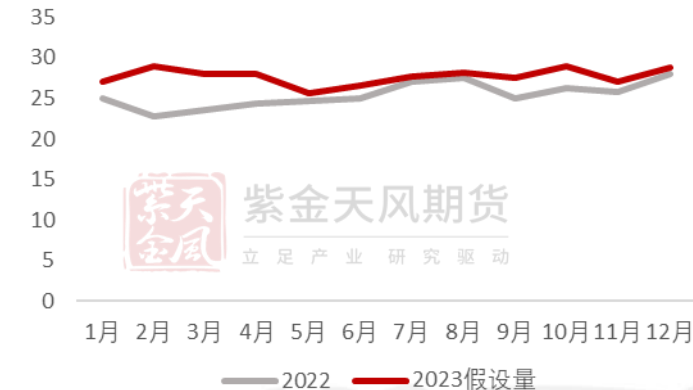


图18: 云南第三产业用电假设对比图



■ 假设2023年云南外送电电量为1453亿千瓦时，其在2023年1-12月中的分布比如下表，其中1-3月为实际是、值，4-12月为假设值：

表5: 云南电力外送假设表 (亿千瓦时)

日期	Jan-23	Feb-23	Mar-23	Apr-23	May-23	Jun-23	Jul-23	Aug-23	Sep-23	Oct-23	Nov-23	Dec-23
各月外送比例	2.5%	5.0%	3.5%	3.0%	6.0%	11.0%	14.5%	14.5%	17.5%	13.5%	7.0%	2.0%
各月外送数量	40.86	40.86	37.95	43.59	87.18	159.83	239.75	239.75	225.275	196.155	101.71	29.06

■ 我们假设硅铝产量的单位用电量均为13500度/吨，其复产预期产量预测如下图：

表6: 云南铝硅产量假设表 (万吨)

日期	Jan-23	Feb-23	Mar-23	Apr-23	May-23	Jun-23	Jul-23	Aug-23	Sep-23	Oct-23	Nov-23	Dec-23
铝产量	34.3	30.2	27.7	26.8	27.68767	26.79452	29.0126	30.71123	31.36438	34.53315	34.53315	34.53315
硅产量	3.5	3.9	3.16	2.74	2.41	2.41	3.16	3.91	4.66	5.41	4.66	3.91

数据来源：云南电力协会，紫金天风研究所

■ 铝硅用电量在第二产业中的占比预测

- 作为云南第二产业中耗电量大的部分同时也是电力紧张时优先调控的目标，其耗电量在整个第二产业耗电量中的比例不仅仅取决于其自身的用电量同时也与当时的电力供应总量有着密切的关系，同时也考虑到1-2月份期间的特殊情况其预测模型如下：

$$percent_t = \beta_0 + \beta_1 al\&sil_t + \beta_2 power_t + \beta_3 jan + \beta_2 feb$$

- 其中 $percent_t$ 为当月的硅铝在第二产业中的占比； $power_t$ 为当月的总发电量； $al\&sil_t$ 为当月的铝硅用电量； jan 和 feb 为虚拟变量。根据2020-2022年的月度数据得出以下结果：

$$percent_t = 0046582al\&sil_t - .0001066power_t - .0394345jan + .1199137feb + .1524833$$



云南总电力需求的测算

表7: 铝硅复产云南电力需求测算表 (亿千瓦时)

用电侧(复产)														
DATE	本地总用电量	第一产业	第二产业	第三产业	居民用电	西电东送	铝	硅	硅+铝	1月	2月	硅铝在第二产业中的占比	硅铝占比预测	
Jan-20	166.40	1.40	124.00	23.00	18.00	39.00	24.03	2.54	26.57	1	0	21.43%	21.21%	
Feb-20	104.50	1.00	69.00	13.50	21.00	35.50	22.41	1.96	24.37	0	1	35.32%	35.99%	
Mar-20	146.90	1.50	104.50	18.30	22.60	63.30	23.22	2.85	26.07	0	0	24.95%	25.12%	
Apr-20	151.73	1.46	111.70	17.34	21.23	50.20	24.44	2.44	26.88	0	0	24.06%	25.38%	
May-20	154.63	1.63	111.10	19.90	22.00	85.50	25.52	3.19	28.71	0	0	25.84%	25.31%	
Jun-20	161.40	1.60	118.80	21.00	20.00	156.70	25.38	5.79	31.17	0	0	26.24%	26.43%	
Jul-20	171.38	1.50	128.00	21.88	20.00	216.55	28.08	7.67	35.75	0	0	27.93%	27.97%	
Aug-20	184.30	1.50	139.80	22.00	21.00	237.30	35.37	9.27	44.64	0	0	31.93%	31.37%	
Sep-20	191.15	1.65	144.40	23.50	21.60	217.50	35.10	9.30	44.40	0	0	30.75%	31.46%	
Oct-20	198.00	1.80	149.00	25.00	22.20	187.00	37.67	9.18	46.85	0	0	31.44%	33.07%	
Nov-20	195.28	1.60	148.18	23.00	22.50	100.50	36.72	8.76	45.48	0	0	30.69%	33.16%	
Dec-20	208.80	1.40	154.00	26.00	27.40	72.85	38.21	6.46	44.66	0	0	29.00%	33.47%	
Jan-00	193.30	2.00	143.00	26.00	22.30	55.50	40.77	3.52	44.29	1	0	30.97%	29.70%	
Feb-21	134.80	1.40	96.00	16.00	21.40	34.60	38.07	2.89	40.96	0	1	42.67%	44.10%	
Mar-21	181.81	2.11	134.00	24.00	21.70	49.00	43.88	2.93	46.80	0	0	34.93%	34.69%	
Apr-21	179.10	1.90	133.70	23.50	20.00	68.70	42.80	2.79	45.58	0	0	34.09%	33.76%	
May-21	170.07	2.00	123.72	24.35	20.00	86.50	38.34	1.30	39.64	0	0	32.04%	31.27%	
Jun-21	174.80	1.90	127.10	22.60	23.20	158.50	38.48	2.50	40.97	0	0	31.11%	31.11%	
Jul-21	160.90	1.60	117.70	21.60	20.00	213.30	33.21	8.82	42.03	0	0	35.71%	31.01%	
Aug-21	182.60	2.00	133.00	24.60	23.00	222.00	30.92	8.78	39.69	0	0	29.84%	29.28%	
Sep-21	177.89	2.00	132.59	23.30	20.00	262.90	29.03	8.84	37.86	0	0	28.55%	28.26%	
Oct-21	176.05	1.75	128.70	24.00	21.60	181.20	27.00	9.87	36.87	0	0	28.65%	27.92%	
Nov-21	173.19	1.80	123.20	24.79	23.40	100.12	26.73	8.42	35.15	0	0	28.53%	27.43%	
Dec-21	197.10	2.00	140.00	27.10	28.00	45.51	25.25	8.02	33.26	0	0	23.76%	27.15%	
Jan-22	208.00	2.00	151.00	25.00	30.00	57.90	27.14	5.76	32.89	1	0	21.78%	23.58%	
Feb-22	135.10	1.70	82.70	22.70	28.00	71.80	32.81	5.27	38.08	0	1	46.04%	42.12%	
Mar-22	161.70	1.85	111.35	23.50	25.00	71.80	41.58	5.19	46.77	0	0	42.00%	33.96%	
Apr-22	188.30	2.00	140.00	24.30	22.00	94.78	49.82	5.44	55.26	0	0	39.47%	38.02%	
May-22	193.01	1.86	145.00	24.65	21.50	146.47	54.14	4.80	58.93	0	0	40.64%	38.97%	
Jun-22	197.72	1.72	150.00	25.00	21.00	222.58	54.54	5.93	60.47	0	0	40.32%	39.08%	
Jul-22	218.64	2.24	166.50	27.00	22.90	201.04	58.19	9.23	67.41	0	0	40.49%	42.24%	
Aug-22	223.29	2.50	170.00	27.43	23.36	157.96	59.67	9.42	69.09	0	0	40.64%	43.04%	
Sep-22	212.40	2.00	164.00	25.00	21.40	172.32	52.25	9.13	61.37	0	0	37.42%	39.52%	
Oct-22	205.36	2.00	154.56	26.30	22.50	129.24	46.31	8.00	54.30	0	0	35.13%	36.60%	
Nov-22	190.00	2.20	140.00	25.80	22.00	86.16	44.82	7.42	52.24	0	0	37.31%	36.37%	
Dec-22	211.60	2.40	150.00	28.00	31.20	57.44	46.31	6.45	52.75	0	0	35.17%	37.40%	
Jan-23	211.02	2.30	148.72	27.00	33.00	40.86	46.31	4.73	51.03	1	0	34.31%	32.45%	
Feb-23	186.90	2.90	123.00	29.00	32.00	40.82	40.77	5.27	46.04	0	1	37.43%	46.22%	
Mar-23	190.92	2.70	137.22	28.00	23.00	37.95	37.40	4.27	41.66	0	0	30.36%	32.08%	
Apr-23	180.57	2.40	127.07	28.00	23.10	43.59	36.18	3.70	39.88	0	0	31.38%	30.74%	
May-23	179.83	2.14	129.53	25.58	22.58	87.18	37.38	3.25	40.63	0	0	31.37%	30.31%	
Jun-23	179.27	1.98	128.69	26.50	22.10	159.83	36.17	3.25	39.43	0	0	30.64%	29.60%	
Jul-23	190.89	2.46	136.73	27.70	24.00	239.75	39.17	4.27	43.43	0	0	31.77%	29.41%	
Aug-23	199.25	2.88	143.74	28.17	24.46	239.75	41.46	5.28	46.74	0	0	32.52%	28.09%	
Sep-23	198.75	2.40	146.38	27.50	22.47	225.22	42.34	6.29	48.63	0	0	33.22%	27.91%	
Oct-23	202.74	2.40	147.86	28.93	23.55	196.16	46.62	7.30	53.92	0	0	36.47%	29.23%	
Nov-23	198.88	2.75	145.99	27.09	23.05	101.71	46.62	6.29	52.91	0	0	36.24%	28.93%	
Dec-23	205.99	3.12	141.73	28.84	32.30	29.06	46.62	5.28	51.90	0	0	36.62%	30.32%	

表8: 铝硅不复产云南电力需求测算表 (亿千瓦时)

用电侧(不复产)														
DATE	本地总用电量	第一产业	第二产业	第三产业	居民用电	西电东送	铝	硅	硅+铝	1月	2月	硅铝在第二产业中的占比	硅铝占比预测	
Jan-20	166.40	1.40	124.00	23.00	18.00	39.00	24.03	2.54	26.57	1	0	21.43%	21.21%	
Feb-20	104.50	1.00	69.00	13.50	21.00	35.50	22.41	1.96	24.37	0	1	35.32%	35.99%	
Mar-20	146.90	1.50	104.50	18.30	22.60	63.30	23.22	2.85	26.07	0	0	24.95%	25.12%	
Apr-20	151.73	1.46	111.70	17.34	21.23	50.20	24.44	2.44	26.88	0	0	24.06%	25.38%	
May-20	154.63	1.63	111.10	19.90	22.00	85.50	25.52	3.19	28.71	0	0	25.84%	25.31%	
Jun-20	161.40	1.60	118.80	21.00	20.00	156.70	25.38	5.79	31.17	0	0	26.24%	26.43%	
Jul-20	171.38	1.50	128.00	21.88	20.00	216.55	28.08	7.67	35.75	0	0	27.93%	27.97%	
Aug-20	184.30	1.50	139.80	22.00	21.00	237.30	35.37	9.27	44.64	0	0	31.93%	31.37%	
Sep-20	191.15	1.65	144.40	23.50	21.60	217.50	35.10	9.30	44.40	0	0	30.75%	31.46%	
Oct-20	198.00	1.80	149.00	25.00	22.20	187.00	37.67	9.18	46.85	0	0	31.44%	33.07%	
Nov-20	195.28	1.60	148.18	23.00	22.50	100.50	36.72	8.76	45.48	0	0	30.69%	33.16%	
Dec-20	208.80	1.40	154.00	26.00	27.40	72.85	38.21	6.46	44.66	0	0	29.00%	33.47%	
Jan-00	193.30	2.00	143.00	26.00	22.30	55.50	40.77	3.52	44.29	1	0	30.97%	29.70%	
Feb-21	134.80	1.40	96.00	16.00	21.40	34.60	38.07	2.89	40.96	0	1	42.67%	44.10%	
Mar-21	181.81	2.11	134.00	24.00	21.70	49.00	43.88	2.93	46.80	0	0	34.93%	34.69%	
Apr-21	179.10	1.90	133.70	23.50	20.00	68.70	42.80	2.79	45.58	0	0	34.09%	33.76%	
May-21	170.07	2.00	123.72	24.35	20.00	86.50	38.34	1.30	39.64	0	0	32.04%	31.27%	
Jun-21	174.80	1.90	127.10	22.60	23.20	158.50	38.48	2.50	40.97	0	0	31.11%	31.11%	
Jul-21	160.90	1.60	117.70	21.60	20.00	213.30	33.21	8.82	42.03	0	0	35.71%	31.01%	
Aug-21	182.60	2.00	133.00	24.60	23.00	222.00	30.92	8.78	39.69	0	0	29.84%	29.28%	
Sep-21	177.89	2.00	132.59	23.30	20.00	262.90	29.03	8.84	37.86	0	0	28.55%	28.26%	
Oct-21	176.05	1.75	128.70	24.00	21.60	181.20	27.00	9.87	36.87	0	0	28.65%	27.92%	
Nov-21	173.19	1.80	123.20	24.79	23.40	100.12	26.73	8.42	35.15	0	0	28.53%	27.43%	
Dec-21	197.10	2.00	140.00	27.10	28.00	45.51	25.25	8.02	33.26	0	0	23.76%	27.15%	
Jan-22	208.00	2.00	151.00	25.00	30.00	57.90	27.14	5.76	32.89	1	0	21.78%	23.58%	
Feb-22	135.10	1.70	82.70	22.70	28.00	71.80	32.81	5.27	38.08	0	1	46.04%	42.12%	
Mar-22	161.70	1.85	111.35	23.50	25.00	71.80	41.58	5.19	46.77	0	0	42.00%	33.96%	
Apr-22	188.30	2.00	140.00	24.30	22.00	94.78	49.82	5.44	55.26	0	0	39.47%	38.02%	
May-22	193.01	1.86	145.00	24.65	21.50	146.47	54.14	4.80	58.93	0	0	40.64%	38.97%	
Jun-22	197.72	1.72	150.00	25.00	21.00	222.58	54.54	5.93	60.47	0	0	40.32%	39.08%	
Jul-22	218.64	2.24	166.50	27.00	22.90	201.04	58.19	9.23	67.41	0	0	40.49%	42.24%	
Aug-22	223.29	2.50	170.00	27.43	23.36	157.96	59.67	9.42	69.09	0	0	40.64%	43.04%	
Sep-22	212.40	2.00	164.00	25.00	21.40	172.32	52.25	9.13	61.37	0	0	37.42%	39.52%	
Oct-22	205.36	2.00	154.56	26.30	22.50	129.24	46.31	8.00	54.30	0	0	35.13%	36.60%	
Nov-22	190.00	2.20	140.00	25.80	22.00	86.16	44.82	7.42	52.24	0	0	37.31%	36.37%	
Dec-22	211.60	2.40	150.00	28.00	31.20	57.44	46.31	6.45	52.75	0				

云南总电力需求的测算

图19：云南铝硅用电量在第二产业用电量中的占比预测对比图（铝硅不复产）

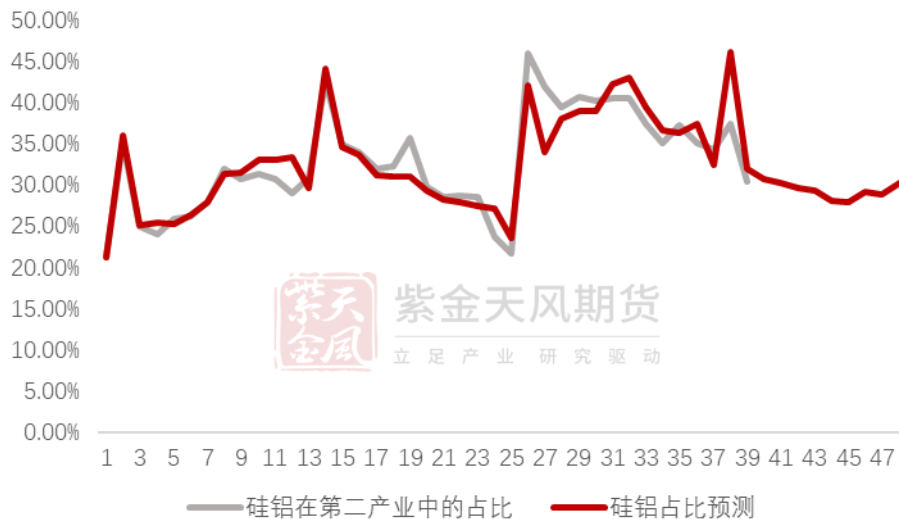


图21：云南铝硅用电量在第二产业用电量中的占比预测对比图（铝硅复产）



图20：云南2023年电力总消纳量图（铝硅不复产）

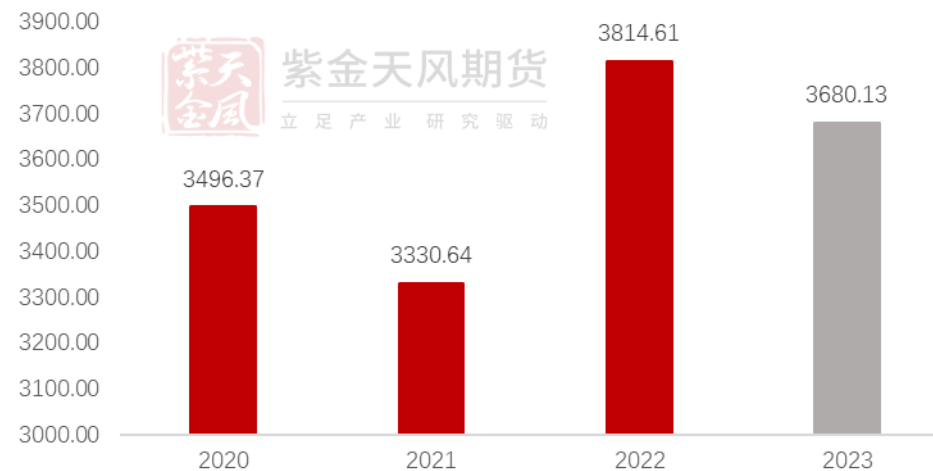
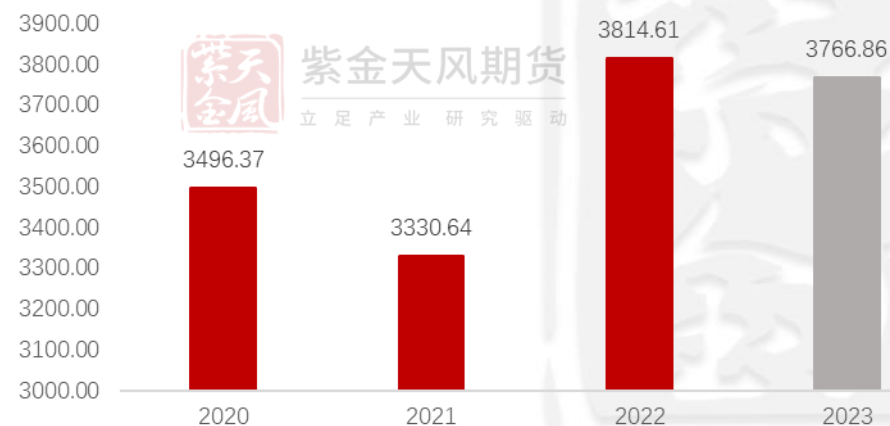


图22：云南铝硅用电量在第二产业用电量中的占比预测对比图（铝硅复产）



■ 小结

- 我们预计受到总发电量不足的影响，在铝硅复产的情况下，云南地区的电力总消纳量会下跌1.25%至3766亿千瓦时，而在铝硅不复产的条件下其消纳量会下跌3.5%至3680亿千瓦时；
- 与预计发电总量（3681亿千瓦时）相比，铝硅不复产的情况会出现电力平衡的状况，而复产的情况下则会出现电力供给不足的情况。



云南电力供求分析

主题

云南总电力供需分析

图23：2020年云南电力供给对比图

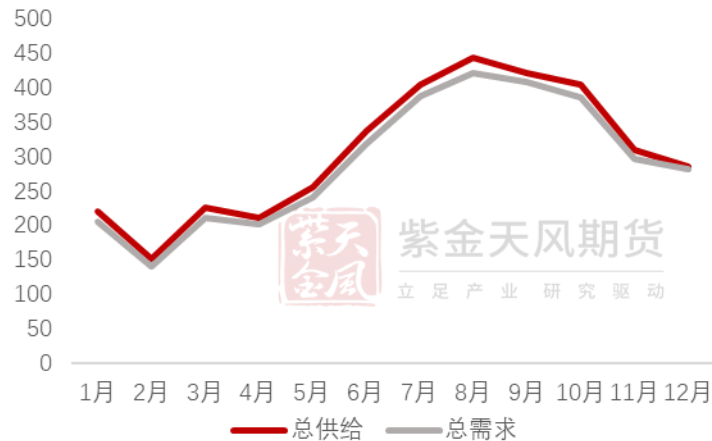


图24：2021年云南电力供给对比图

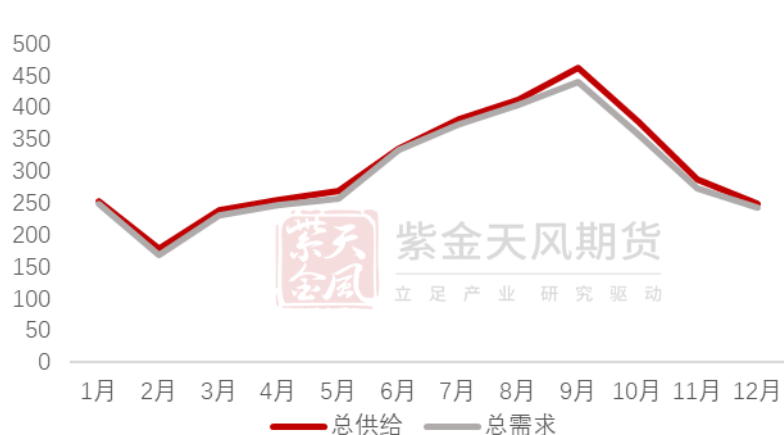
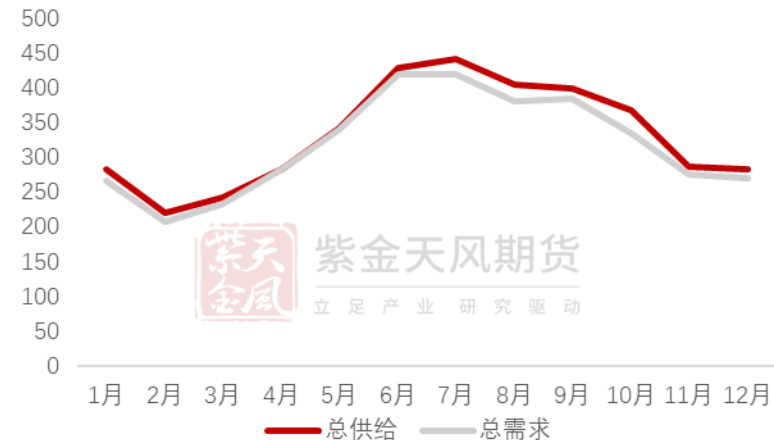


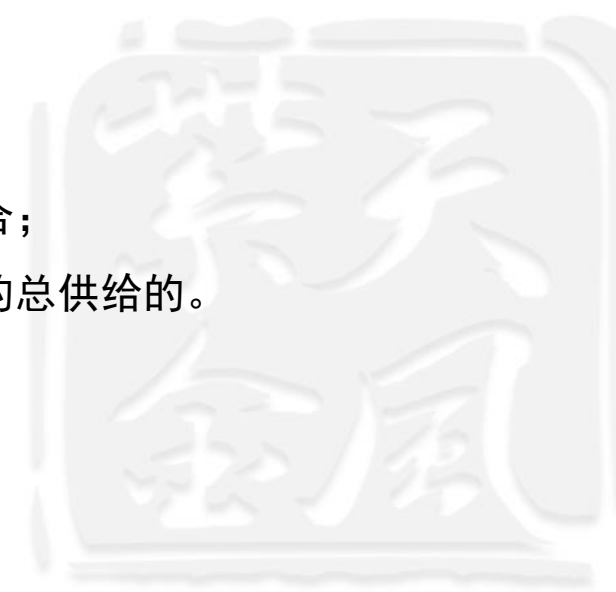
图25：2022年云南电力供给对比图



数据来源：云南电力协会，紫金天风研究所

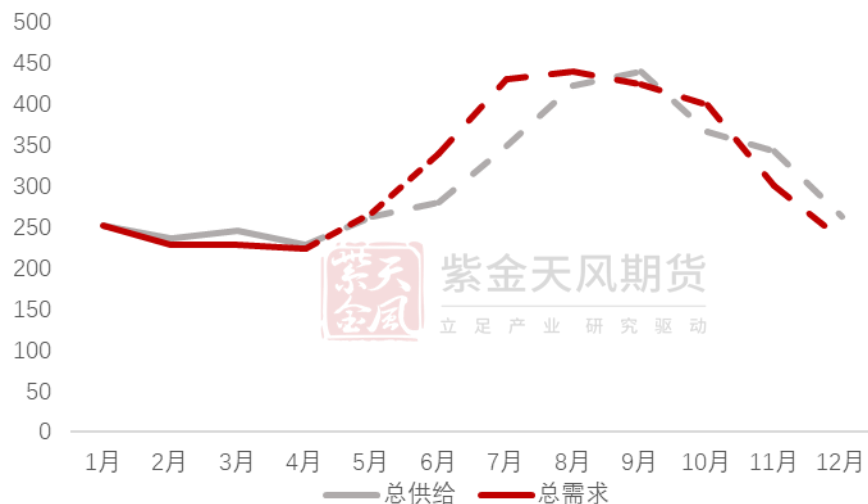
■ 以上3张图为云南2020-2022年的电力供需对比图，在此之中我们可以发现以下特征：

1. 云南电力需求端的年内变化是随着电力总供给的变化而变化的，其高峰与低谷基本重合；
2. 云南的电力市场基本处于一个紧平衡的状态，月度的需求端是小于或者等于云南电力的总供给的。



■ 铝硅复产的情况

图26：2023年云南电力供需预测图（铝硅复产）

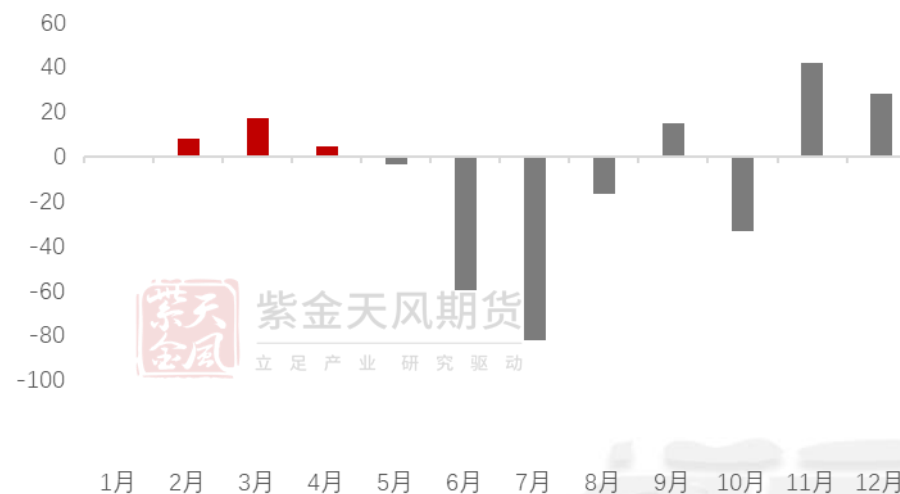


数据来源：云南电力协会，紫金天风研究所

■ 上图是2023年的供需对照图和各月的供求差额图，其中1-4月为实际值，5-12月为预测值。从中我们可以发现以下几点：

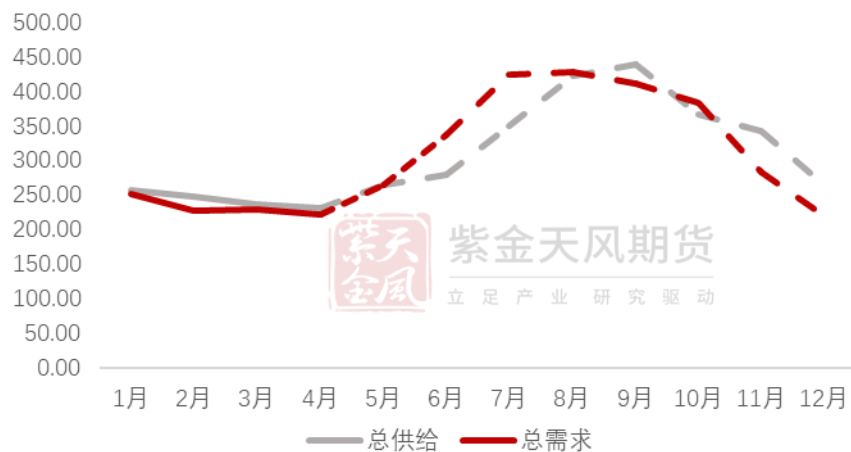
1. 云南电力市场在1-4月的供求基本处于平衡的状态；
2. 根据现有的假设，云南的电力市场6-7月起就会出现电力供应的缺口，从8月份开始由于降雨的增多电力缺口开始收敛，至11-12月电力供应可能会出现一定冗余；
3. 在铝硅复产的假设下，云南的铝硅的生产在6-8月会有较大的限产风险，随后的8-12月限产的风险任然存在但会逐步降低但（具体结论随不同的降雨假设而变）。

图27：2023年云南电力供需差额预测图（铝硅复产）



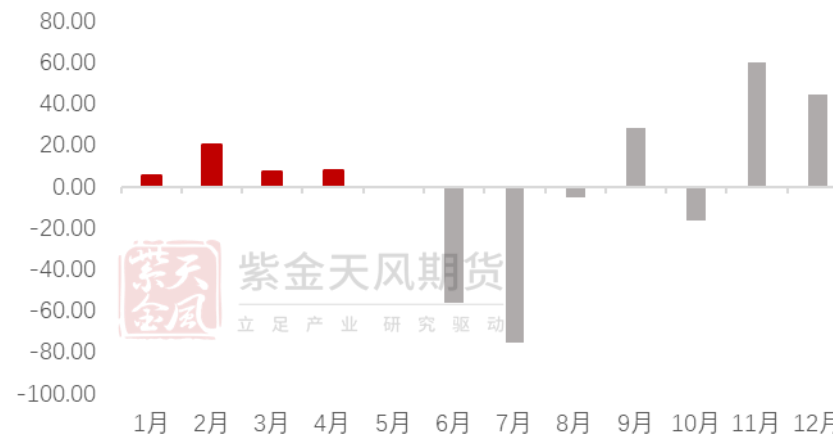
铝硅不复产的情况

图28：2023年云南电力供需预测图（铝硅不复产）



数据来源：云南电力协会，紫金天风研究所

图29：2023年云南电力供需差额预测图（铝硅不复产）



上图是2023年的供需对照图和各月的供求差额图，其中1-4月为实际值，5-12月为预测值。从中我们可以发现以下几点：

1. 云南电力市场在1-4月的供求基本处于平衡的状态；
2. 与铝硅复产的情况相似，6-7月云南电力市场会出现较大的电力供应缺口，但在不同的是8月之后在铝硅不复产的情况下云南的电力市场呈现出紧平衡或者稍微冗余的状态；
3. 云南的铝硅产量在6-7月份仍有极大的限产风险，但在8月后铝硅产业的限产风险开始解除（具体结论随不同的降雨假设而变）。

■ 小结

- 本部分通过从降雨入手的估计模型分析了云南电力市场2023年的供求情况，并进一步分析了在这种情况下的云南铝硅生产会受到何种影响；
- 我们认为云南的铝硅生产在6-8月份复产的可能性较低，而在8月份后随着在降雨增多和度过用电高峰的双重影响下，复产的可能性理论上有所增加，但是电解铝复产周期至少两个月，即便在丰水期有计划复产，但出量也要到三季度末了，届时又面临枯水期，如果没有持续稳定的电力保障，铝厂启槽关槽成本很高，复产的仍有不确定性。



免责声明

本报告的著作权属于紫金天风期货股份有限公司。未经紫金天风期货股份有限公司书面授权，任何人不得更改或以任何方式发送、翻版、复制或传播此报告的全部或部分材料、内容。如引用、刊发，须注明出处为紫金天风期货股份有限公司，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本报告基于紫金天风期货股份有限公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，仅反映本报告作者的不同设想、见解及分析方法，但紫金天风期货股份有限公司对这些信息的准确性和完整性均不作任何保证，且紫金天风期货股份有限公司不保证所这些信息不会发生任何变更。本报告中的信息以及所表达意见，仅作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，紫金天风期货股份有限公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，投资者根据本报告作出的任何投资决策与紫金天风期货股份有限公司及本报告作者无关。





紫金天风期货

立足产业 研究驱动

感谢!

THANKS FOR YOUR ATTENTION

