

深度报告：2023 年 5 月 15 日

云南电力供需矛盾明显，电解铝复产或不及预期

摘要：

云南地区电力结构相对稳定，水电仍然是云南省发电的主力，近 6 年来均在 82%-84% 左右。火力发电占比在 10% 附近、风电 5% 左右，光伏占比不到 1%。据云南能投“十四五”规划，后续装机增量将侧重于风电、光伏，水电增量有限。

一季度以来云南气候干旱为主，面临降水量少、气温偏高、蒸发量大等多个问题，5 月降水将有所改善。今年降水量不足导致主要云南电站蓄水偏低，对后续水电供给造成一定影响。同时今年可能出现厄尔尼诺现象，对云南地区夏季降水造成影响。

云南省内今年用电增速较高，西电东送计划量高于去年实际用电量。据国家能源局云南监管办公室测算，今年云南省用电负荷将同比增长 7%，用电量将同比增长 13.3%。

云南地区电力供需矛盾较为突出，存在结构性、周期性问题。电解铝复产将根据电力供需形势而定，预计最快在 6 月上旬复产，届时电解铝供应端将有所改善，但整体复产规模或不及预期。

深度报告

作者姓名：王贤伟

邮箱：wangxianwei@csc.com.cn

电话：023-81157343

期货交易咨询从业信息：Z0015983

发布日期：2023 年 5 月 15 日

目 录

一、云南电力基本情况	3
二、云南气候基本情况	4
三、云南发电侧水电仍受制约	6
四、云南用电侧增速明显	8
五、云南电力供需缺口仍存，电解铝复产或不及预期	9

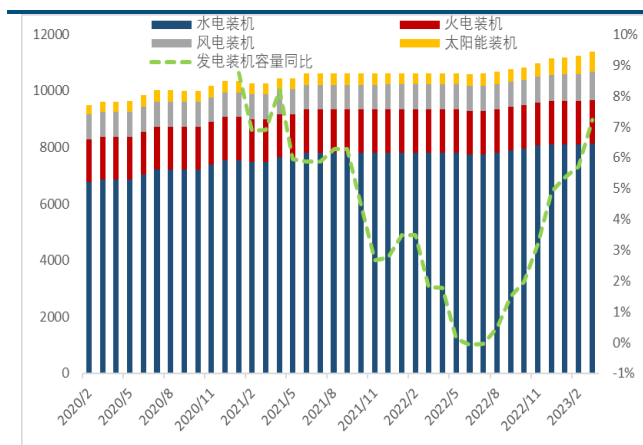
图表目录

图表 1：云南省水电装机情况	3
图表 2：云南省发电量情况	3
图表 3：云南省水系、水电站分布	3
图表 4：2022 年云南省水电装机容量分布情况.....	3
图表 5：云南省新增水电装机量	4
图表 6：云南省前十大水电站	5
图表 7：2010,2013；2019-2023 年云南部分地区加权降水量.....	5
图表 8：2010,2013；2019-2023 年云南部分地区加权气温.....	5
图表 9：云南省、三江上游降水较同期偏低.....	5
图表 10：云南省、三江上游温度较同期偏高.....	5
图表 11：ONI 监测区域.....	6
图表 12：2020-2022“三重”拉尼娜现象	6
图表 13：ONI 与云南降水量（出现厄尔尼诺事件的年份，云南大部地区初夏降水偏少）	6
图表 14：发电设备利用小时与水电发电量正向关系.....	7
图表 15：云南降水量整体趋势领先于水力发电量.....	7
图表 16：溪洛渡水位低于前两年	7
图表 17：向家坝水位低于前两年	7
图表 18：云南全省社会用电当月值	8
图表 19：云南全省社会用电累计值	8
图表 20：云南省西电东送	9
图表 21：云南省境外送电	9
图表 22：云南四家大型电解铝冶炼企业建成和运行产能.....	9

一、云南电力基本情况

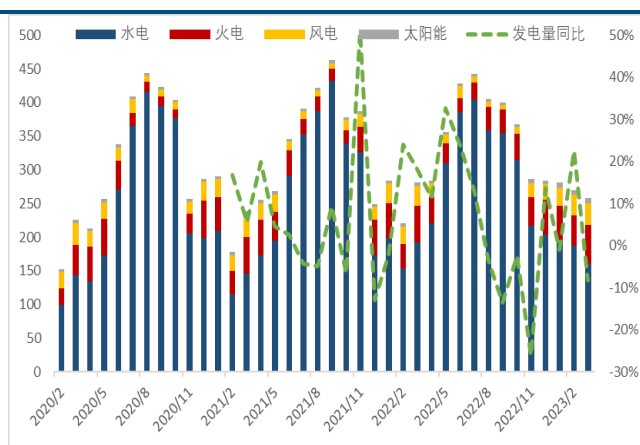
云南电力供应受季节扰动明显，枯水期电力紧缺问题日益凸显。目前，云南地区电力结构相对稳定，水电仍然是云南省发电的主力，近 6 年来均在 82%-84% 左右。火力发电占比在 10% 附近、风电 5% 左右，光伏占比不到 1%。云南省统计局公布数据显示，2022 年云南省规模以上工业发电量 3747.94 亿千瓦时，其中水电 3038.82 亿千瓦时，占比约八成。然而水电发电具有明显的季节性特征，每年 6 月至 11 月丰水期水电装机可根据用电需求满发，但在枯水期 12 月至次年 5 月，水电发电量仅占全年发电量的 30-40%。今年枯水期电力供应较为紧张，2 月省内电解铝企业再次发生减产。

图表 1：云南省水电装机情况



数据来源：云南省电力行业协会，中信建投期货

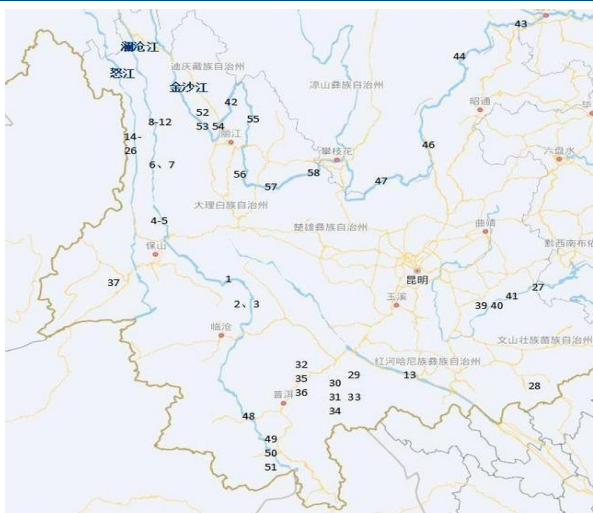
图表 2：云南省发电量情况



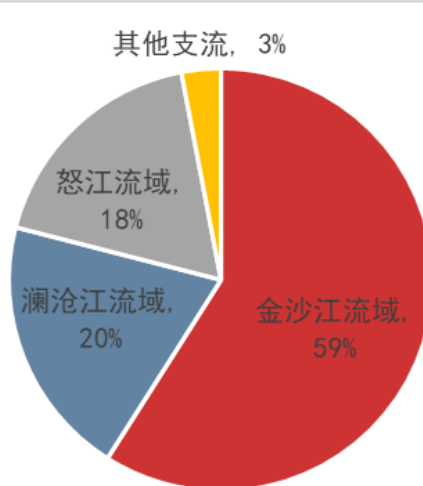
数据来源：云南省电力行业协会，中信建投期货

云南省的水系主要包括金沙江、澜沧江、怒江等流域。截至截止 2023 年 1 月底，全省发电装机容量约为 11232.35 万千瓦，水电 8111.59 万千瓦、火电 1535.10 万千瓦、风电 957.06 万千瓦、太阳能 628.4 万千瓦，水电装机占比 72%。据云南省电力行业协会，截止 2022 年 12 月底，金沙江流域目前已建成 10 座水电站，总装机容量为 6026.8 万千瓦，占全省水电装机容量的 58.6%；澜沧江流域目前已建成 10 座水电站，总装机容量为 2093 万千瓦，占全省水电装机容量的 20.3%。此外，怒江流域建成水电装机容量为 1842 万千瓦，占全省水电装机容量的 17.9%。

图表 3：云南省水系、水电站分布



图表 4：2022 年云南省水电装机容量分布情况



数据来源: Mysteel, 公开资料, 中信建投期货

数据来源: 云南省电力行业协会, 中信建投期货

云南水电装机量后续增量有限, 风光发电为主要增量。2022 年白鹤滩 1600 千瓦时水电站已全部投产, 托巴水电站预计 2024 年投产, 剩余水电站尚未开始建设, 预计投产时间在 2030 年。根据云南能投“十四五”规划, 后续装机将侧重于风电、光伏, 因此未来几年云南地区水电装机量难有明显提升, 受降水量、入库量以及蓄水量等因素影响更大。2022 年下半年云南三大水系的来水量不足, 导致小湾和糯扎渡水库在汛期无法正常蓄水, 主流水库储水量远低于历史同期, 也给 2023 年电力供应造成一定隐患。另外, 风光发电的电力稳定性存在一定问题, 短期对电解铝用电补充较为有限。云南电力结构性问题对电解铝供应的影响长期存在。

图表 5: 云南省新增水电装机量

	装机量 (万千瓦时)	预计投产时间
金沙江白鹤滩水电站	1600	2022
澜沧江托巴水电站	140	2024
金沙江旭龙水电站	222	2030
金沙江奔子栏水电站	240	2030
澜沧江古水水电站	180	2030

数据来源: 公开资料, 中信建投期货

二、云南气候基本情况

一季度以来云南气候干旱为主, 5 月降水将有所改善。今年以来, 云南久旱少雨, 多地达重旱至特旱。云南省气象局统计数据显示, 1 月 1 日至 4 月 20 日, 云南平均降水量为 34.6 毫米, 较历史同期偏少超六成, 为近五年来降水最少的年份, 其中, 昆明 1 月至 4 月总降水量仅为 7.7 毫米, 创下有气象记录以来同期最少纪录。4 月 18 日, 云南省启动了抗旱三级应急响应。

5 月 4 日中央气象台的预报中指出, 10 日后云南等气象干旱区将出现明显降雨。根据预报, 5 月 10-14 日, 云南大部分地区有中到大雨, 部分地区有暴雨, 对缓解当地气象干旱极为有利。

降水量少、气温偏高、蒸发量大三重不利因素加重云南旱情。今年春季少雨程度堪比 2009~2012 年“四年大旱”, 以至于出现了水库干枯、山火频发的情况。尽管五月初大概率迎来一定降雨, 但其对于干旱缓解的持续性仍待观察。

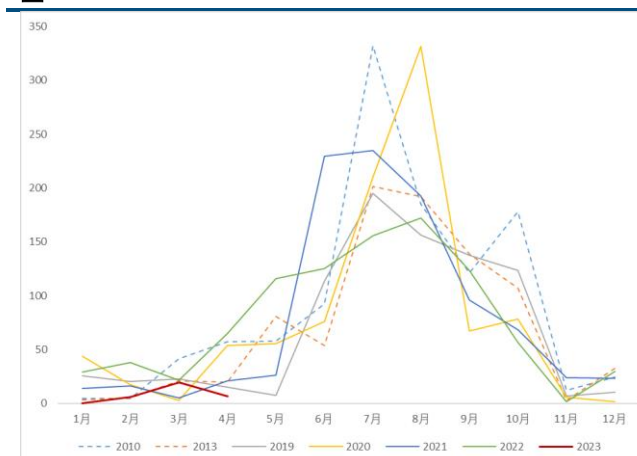
图 6 列举了云南前十大水电站, 其装机容量和年均发电量占云南省装机和发电的 60%-70%。前十大水电站所在气象站点包括昭通、昆明、思茅、澜沧、大理、丽江、兰坪、景洪。根据水电站发电量对各站点降雨量进行加权。结果见图表 7、8。可以发现 2023 年来降水量较前四年平均水平偏低, 前三月降水总量, 甚至低于 2010, 2013 年重大干旱时期。所选地区年份气温变化不同年份逐月整体较小, 2023 年以来气温仍然偏高。

降水距平百分率反映了某一时段降水与同期平均状态的偏离程度, 正值偏涝, 负值偏旱, 数值越大, 程度越严重。根据图 9 可以看出最近一个月云南省内大部分地区较同期平均状态偏干旱, 三江流经处不少地区干旱程度更加严重。怒江发源于青藏高原的唐古拉山南麓, 澜沧江发源于青海省玉树, 金沙江发源于唐古拉山脉的格拉丹冬雪山北麓。从图 10 中可知最近一个月云南省三大流域上游地区降水量部分有所恢复, 较同期偏多, 但不少区域仍降水不太乐观。同时今年以来云南省三江上游地区气温均高于同期平均状态。

图表 6：云南省前十大水电站

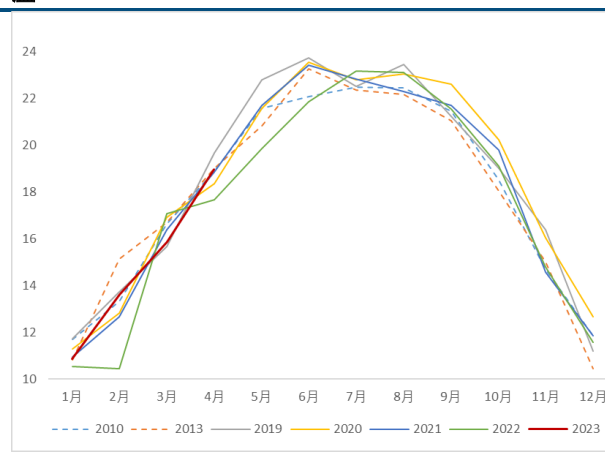
发电量排名	水电站	年均发电量 (亿千瓦时)	总装机容量 (万千瓦)	位置
1	白鹤滩水电站	640	1600	昭通市
2	溪洛渡水电站	570	1386	昭通市
3	乌东德水电站	387	1020	昆明市
4	向家坝水电站	307	775	昭通市
5	糯扎渡水电站	239	585	普洱市思茅区与澜沧县交界
6	小湾水电站	190	300	大理市
7	观音岩水电站	122	300	昆明市
8	金安桥水电站	114.71	240	丽江市
9	黄登水电站	85.7	190	怒江州兰坪县
10	景洪水电站	78.6	175	西双版纳州景洪市

数据来源：公开资料，中信建投期货

图表 7：2010,2013；2019-2023 年云南部分地区加权降水量


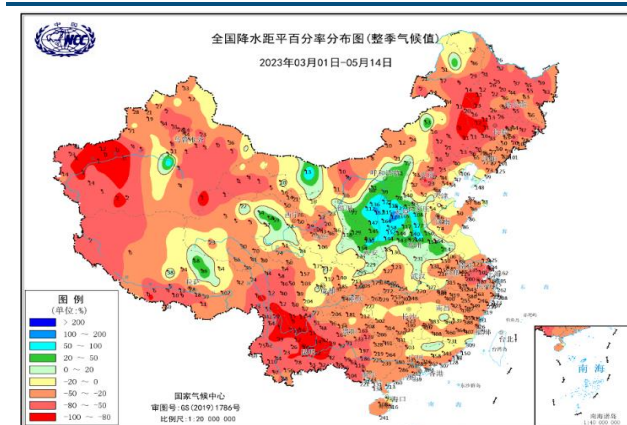
数据来源：Meteomanz，中信建投期货

注：2010、2013 为云南重大干旱年份

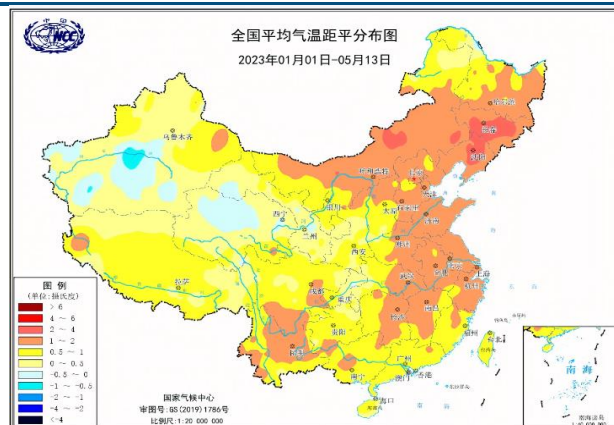
图表 8：2010,2013；2019-2023 年云南部分地区加权气温


数据来源：Meteomanz，中信建投期货

注：2010、2013 为云南重大干旱年份

图表 9：云南省、三江上游降水较同期偏低


数据来源：国家气候中心，中信建投期货

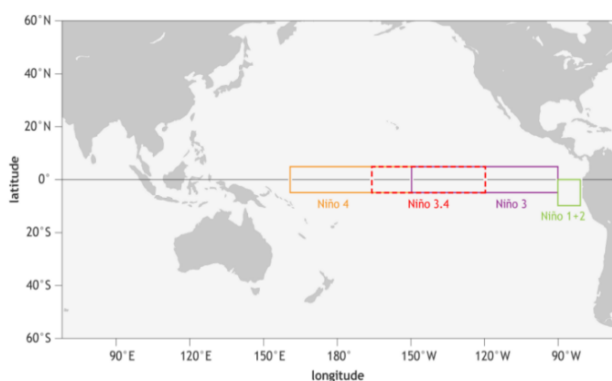
图表 10：云南省、三江上游温度较同期偏高


数据来源：国家气候中心，中信建投期货

三、云南发电侧水电仍受制约

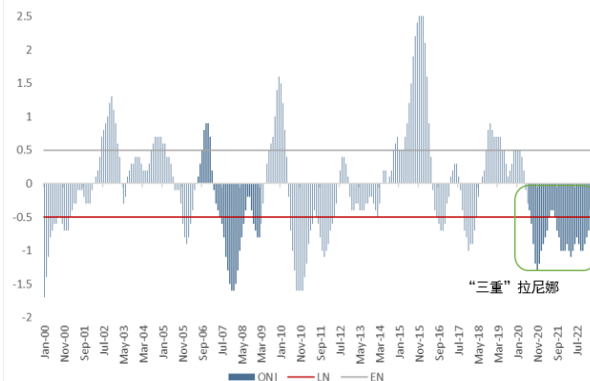
厄尔尼诺事件可能使云南下半年降水偏少。厄尔尼诺（El Nino）指太平洋东部和中部海表温度大范围异常地持续变暖的现象。拉尼娜（La Nina）指赤道太平洋东部和中部海表温度大范围异常地持续变冷的现象。厄尔尼诺现象和厄尔尼诺事件（现象持续五个月以上），拉尼娜现象和拉尼娜事件同理。三重拉尼娜事件指连续三年发生拉尼娜事件。Nino3.4 区域的 SST 的三个月移动平均值即 ONI 正距平在 0.5°C 及以上（ -0.5°C 及以下），即可认为出现厄尔尼诺现象（拉尼娜现象）。

图表 11：ONI 监测区域



数据来源：NOAA，中信建投期货测算

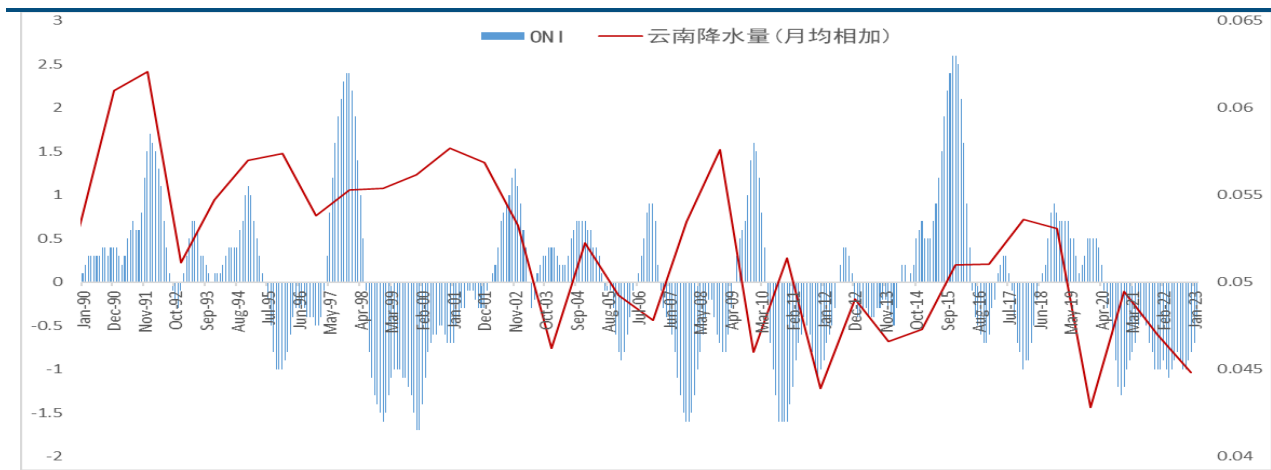
图表 12：2020-2022 “三重”拉尼娜现象



数据来源：NOAA，中信建投期货测算

据图 13 可以发现，目前世界已经历三重拉尼娜事件（2020-2022 年）。根据 NOAA 公布的 JFM 的 ONI 数值 -0.4，拉尼娜现象已经结束。据美国哥伦比亚广播公司（CBS），美国全国海洋和大气管理局（NOAA）表示，现在的天气状况是中性的。厄尔尼诺现象在秋季形成的可能性约为 60%。厄尔尼诺现象影响下，赤道中东太平洋海温偏暖，副热带高压整体偏强，东亚季风携带的水汽与北方南下的冷空气相遇，导致我国东部降水较多，北方降雪频繁。与之相反，我国西南地区是下沉气流占优势，以及热带水汽减少，常出现晴好少雨天气。据国家气候中心研究表明，出现厄尔尼诺事件的年份，云南大部分地区初夏降水偏少，极易出现明显的初夏干旱。

图表 13：ONI 与云南降水量（出现厄尔尼诺事件的年份，云南大部地区初夏降水偏少）

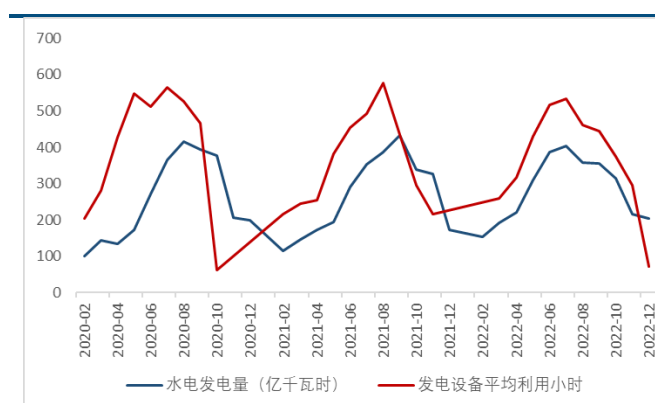


数据来源：NOAA，中信建投期货

今年降水量不足、蓄水不足影响水电供给。水力发电的基本原理是利用水位落差，配合水轮发电机产生电力，也就是利用水的位能转为水轮的机械能，再以机械能推动发电机，而得到电力。降水量越大则河流的来水量越大，水电设备的利用小时数增加，即水电机组的利用效率提升。在枯水期，水库也会放出储蓄的水量，辅助调节河流来水不足的情况。发电量=装机容量(W)×年利用小时数(h)×转换效率(η)，对于给定的水电装机容量来说，水电设备的利用小时数越多，发电量将越大。根据图 14，也可印证云南的水电发电量和发电设备利用小时数有正向相关关系。

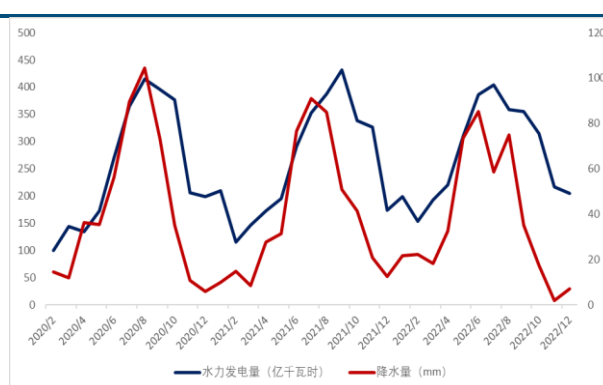
降水量通常领先于水力发电量。2023 以来云南省的降水偏少，叠加秋季可能出现厄尔尼诺，可能导致后续云南降水量较往年继续偏低，发电设备利用小时较往年偏低，进而水力发电量不足。

图表 14：发电设备利用小时与水电发电量正向关系



数据来源：云南电力行业协会，wind，中信建投期货

图表 15：云南降水量整体趋势领先于水力发电量



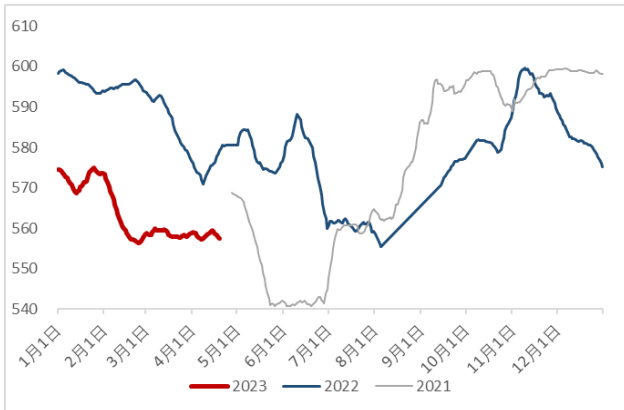
数据来源：云南电力行业协会，wind，中信建投期货

干旱不一定会影响水电供给，但蓄水不足则一定会。2019 年云南出现了较为严重的干旱，降水量较常年大幅偏低，而 2018 年云南降水情况较好，水库蓄水充足，缓解了干旱造成的来水不足。2019 年云南水电设备的发电量几乎没有受到影响。

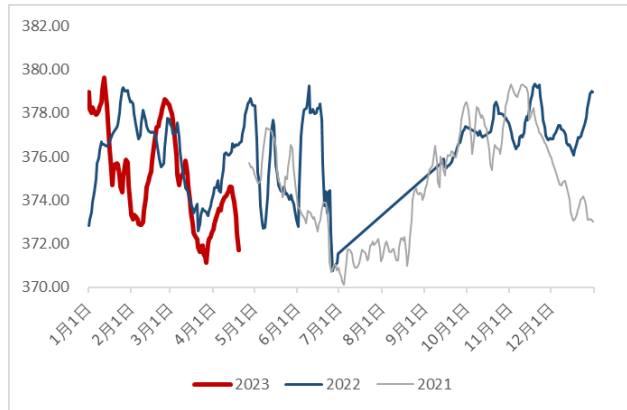
然而此次情况有所不同，2022 年云南气候偏干旱，降水情况偏差，蓄水不足。根据昆明电力交易中心发布的《云南电力市场 2022 年运行总结》，2022 年 6 月后，澜沧江金沙江由 6 月份来水偏丰转为 7-9 月来水偏枯 3-5 成，小湾、糯扎渡两库在汛期无法正常按照计划蓄水，最终 2022 年底省内水电蓄能 220 亿千瓦时，远低于目标水平。今年 4 月 19 日，溪洛渡水库的实时水位为 557.47 米，比过去历史同期均值低，死水位 540 米，距离死水位不足 20 米。向家坝水位 371.71 米，死水位 370 米，距离死水位不足 2 米。以及据云南省水利厅提供信息显示，截至 4 月 5 日，全省河道来水量比多年同期偏少 8%，为近 5 年最少。因此预计在 4-5 月，水库蓄水难以发挥足够的调蓄作用，水力发电难以保障。

图表 16：溪洛渡水位低于前两年

图表 17：向家坝水位低于前两年



数据来源: wind, 中信建投期货

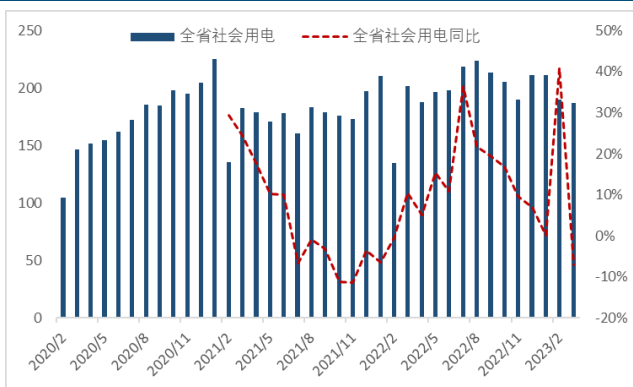


数据来源: wind, 中信建投期货

四、云南用电侧增速明显

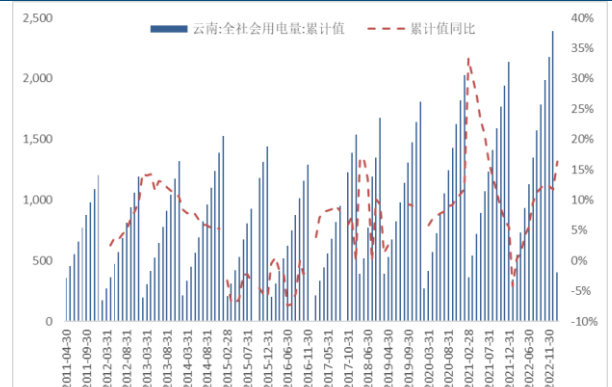
云南用电侧主要分为省内用电、西电东送、境外输电，今年省内用电增速较高，西电东送计划量高于去年实际用电量，境外输电占比偏低。据云南省统计局 3 月 20 日通报，今年前 2 月，云南全社会用电量 402.16 亿千瓦时，同比增长 16.3%，其中工业用电 280.90 亿千瓦时，同比增长 20.5%。据通报，今年前 2 月，云南全省规模以上工业发电量 488.02 亿千瓦时，同比增长 8.4%。发电量同比增长率低于用电量，云南用电紧张状况凸显。可以观察到 2001 年后，云南的全社会用电量再整体呈持续上涨趋势。且 2023 年 1 月和 2 月全省社会用电依然同比上升，2 月同比上升 40.89%。据国家能源局云南监管办公室测算，今年云南省用电负荷将同比增长 7%，用电量将同比增长 13.3%，且未来三年每年电量增长均在 200 亿千瓦时以上。

图表 18：云南全省社会用电当月值



数据来源: wind, 中信建投期货

图表 19：云南全省社会用电累计值



数据来源: wind, 中信建投期货

云南省西电东送在用电侧占比约四成，份额较大。在省内供应较低时，会减送一定份额。2022 年云南省西电东送量 1436.48 亿千瓦时，同比下降 2.38%，与年度计划偏差-32.07%。

2021 年西电东送比年度计划整体减送 68.45 亿千瓦时以缓解省内供应压力。2023 年前两月送出电量 81.68 亿千瓦时，较去年同比降低 17.71%，较计划下降 0.98%。根据昆明电力交易中心报告，2023 年云南省西电东送的年度计划电量在 1,452 亿千瓦时，较去年的计划送电量减少，但仍高于去年实际送电量。因此虽然能根据省内供应适当减送，但西电东送对云南电力供应端压力仍存。境外送电近两年较之前送电

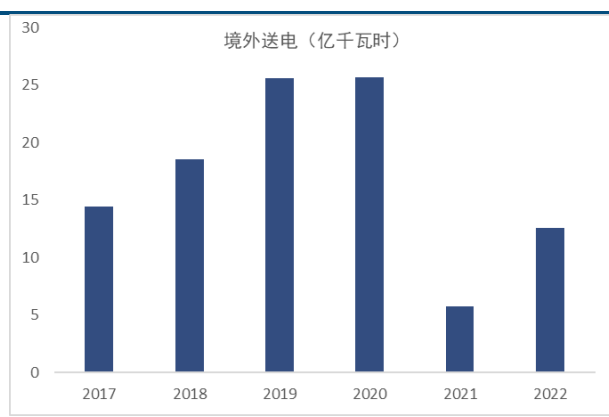
量偏低，在用电侧占比较低，影响较小。

图表 20：云南省西电东送



数据来源：昆明电力交易中心，中信建投期货

图表 21：云南省境外送电



数据来源：昆明电力交易中心，中信建投期货

五、云南电力供需缺口仍存，电解铝复产或不及预期

一季度云南地区受干旱天气影响，电力供应增速较低，在用电侧增速较高的背景下，当地电力供应缺口仍存。云南省 4 月 7 日启动 450 万千瓦时的负荷管理，要求 4 月 10 日执行到位，预计再次压减负荷约 50 万千瓦。本次压减负荷涉及铅锌、化肥、钢铁行业，铝厂暂未收到压减负荷通知。然而据中国当地电解铝企业有关人士反映，云南省不少电解铝企业收到压减用电负荷的通知。一旦电力紧张持续甚至加剧，电解铝仍是终端压减负荷对象，在云南省的制造业用电领域中，电解铝用电占比高达 41% 以上，占云南省用电量的 30% 左右。

2022 年 9 月以来，当地电解铝企业先后三次收到云南省压减用电负荷的通知。第一次要求初步压减约 10% 用电负荷，第二次压减用电负荷为 15%—30% 不等，第三次即今年 2 月，要求压减用电负荷比例约 40%。考虑到停槽、大修、重启成本较高，同时频繁开停槽也会影响电解槽寿命。鉴于 2021 年及 2022 年均发生过丰水期减产的情况，预计在确认电力供应恢复的持续性之前，企业不会轻易复产。

电解铝复产将根据电力供需形势而定。在目前供给端降水不足、来水不足、蓄水不足以及需求端省内用电需求仍然上涨的矛盾下，电解铝企业复产规模存较大不确定性。考虑西南地区电力供应缺口短期或难以解决，且枯水期通常将于丰水期半年以后再次来临，复产时电解槽高昂启动费用和寿命折损也为电解铝生产厂商带来一定的成本压力，或将抑制电解铝厂商复产热情。另外，云南省内现有电力以及远期规划装机水平仍难以满足日益增长的用电需求，即使云南铝企最快能于六月上旬复产，云南省内发电规模或仍难满足电解铝现有产能满产运行。目前云南地区建成产能 588 万吨，运行产能 336 万吨，计划复产产能 137 万吨左右，实际复产产能或低于预期。

图表 22：云南四家大型电解铝冶炼企业建成和运行产能

	建成产能	运行产能
云铝股份	305	180
云南宏泰	158	80
云南神火	90	54
云南其亚	35	22
合计	588	336

数据来源：公开资料，中信建投期货



联系我们

中信建投期货总部

重庆市渝中区中山三路131号希尔顿商务中心27楼、30楼

电话：023-86769605

上海分公司

地址：中国（上海）自由贸易试验区浦电路490号，世纪大道1589号8楼08-11单元

电话：021-58301589

济南分公司

地址：济南市历下区泺源大街150号中信广场A座六层611、613室

电话：0531-85180636

湖南分公司

地址：长沙市岳麓区观沙岭街道茶子山东路112号滨江金融中心C座2127、2128室

电话：0731-82681681

大连分公司

地址：大连市沙河口区会展路129号大连国际金融中心A座大连期货大厦2901号房间

电话：0411-84806336

河南分公司

地址：郑州市未来路69号未来大厦2205、2211、1910房，未来公寓1306、1506、1806房

电话：0371-65612397

河北分公司

地址：廊坊市广阳区吉祥小区20-11号门市一至三层、20-1-12号门市第三层

电话：0316-2326908

深圳分公司

地址：深圳市福田区深南大道和泰然大道交汇处绿景纪元大厦111

电话：0755-33378759

杭州分公司

地址：浙江省杭州市江干区钱江国际时代广场3幢702室

电话：0571-87380613

宁波分公司

地址：浙江省宁波市鄞州区和济街180号国际金融中心F座1809室

电话：0574-89071681

西安分公司

地址：陕西省西安市高新区科技路38号林凯国际大厦十九层1905、1906、1907室

电话：029-85725585

重庆渝北分公司

地址：重庆市渝北区龙山街道新南路439号中国华融现代广场3幢19-1/2号

电话：023-67380500

上海浦东分公司

地址：中国（上海）自由贸易试验区浦东南路528号2202室

电话：021-68597013

四川分公司

地址：成都市武侯区科华北路62号力宝大厦南楼1801、1802、1803室

电话：028-62818710

重庆分公司

地址：重庆市渝中区中山三路107号上站大楼平街名义层11-A4-A6

电话：023-61361140

海南分公司

地址：海南省海口市龙华区滨海大道77号中环国际广场10层1002号

电话：0898-68538536

苏州分公司

地址：苏州市相城区高铁新城南天成路55号相融大厦5层501-1

电话：0512-65093771

北京朝阳门北大街营业部

地址：北京市东城区朝阳门北大街6号首创大厦207室

电话：010-85282866

江西分公司

地址：江西省南昌市红谷滩区红谷中大道998号绿地中央广场A1#办公楼4801A室、4802室

电话：0791-82082701

广州东风中路营业部

地址：广州市越秀区东风中路410号第16层自编1605C、1605B、1606房

电话：020-28325286

漳州营业部

地址：福建省漳州市龙文区九龙大道以东漳州碧湖万达广场A2地块9幢1203号

电话：0596-6161601

安徽分公司

地址：安徽省合肥市包河区马鞍山路130号万达广场C区6幢1903、1904、1905室

电话：0551-2889767

上海徐汇营业部

地址：上海市徐汇区斜土路2899甲号1幢1601室

电话：021-64040178

湖北分公司

地址：武汉市江汉区香港路193号中华城A写字楼栋/单元36层3601号02-03室

电话：027-59909521

南京分公司

地址：南京市黄埔路2号黄埔大厦11层D1、D2座

电话：025-86951881

北京北三环西路营业部

地址：北京市海淀区中关村南大街6号9层912

电话：010-82129971

太原营业部

地址：山西省太原市小店区长治路103号阳光国际商务中心A座902室

电话：0351-8366898

广州分公司

地址：广州市天河区黄埔大道西100号富力盈泰大厦B座1406

电话：020-22922102

北京国贸营业部

地址：北京市朝阳区光华路8号17幢一层A113房间

电话：010-85951101

福州营业部

地址：福建省福州市台江区宁化街道振武路70号（原江滨西大道北侧）福晟·钱隆广场18层01商务办公

电话：0591-83625596

方顿物产（重庆）有限公司

地址：重庆市渝中区中山三路131号希尔顿商务中心2603室

电话：023-86769662

重要声明

本报告观点和信息仅供符合证监会适当性管理规定的期货交易者参考，据此操作、责任自负。中信建投期货有限公司（下称“中信建投”）不因任何订阅或接收本报告的行为而将订阅人视为中信建投的客户。

本报告发布内容如涉及或属于系列解读，则交易者若使用所载资料，有可能会因缺乏对完整内容的了解而对其中假设依据、研究依据、结论等内容产生误解。提请交易者参阅中信建投已发布的完整系列报告，仔细阅读其所附各项声明、数据来源及风险提示，关注相关的分析、预测能够成立的关键假设条件，关注研究依据和研究结论的目标价格及时间周期，并准确理解研究逻辑。

中信建投对本报告所载资料的准确性、可靠性、时效性及完整性不作任何明示或暗示的保证。本报告中的资料、意见等仅代表报告发布之时的判断，相关研究观点可能依据中信建投后续发布的报告在不发布通知的情形下作出更

改。

中信建投的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见不一致的市场评论和/或观点。本报告发布内容并非交易决策服务，在任何情形下都不构成对接收本报告内容交易者的任何交易建议，交易者应充分了解各类交易风险并谨慎考虑本报告发布内容是否符合自身特定状况，自主做出交易决策并自行承担交易风险。交易者根据本报告内容做出的任何决策与中信建投或相关作者无关。

本报告发布的内容仅为中信建投所有。未经中信建投事先书面许可，任何机构和/或个人不得以任何形式对本报告进行翻版、复制和刊发，如需引用、转发等，需注明出处为“中信建投期货”，且不得对本报告进行任何增删或修改。亦不得从未经中信建投书面授权的任何机构、个人或其运营的媒体平台接收、翻版、复制或引用本报告发布的全部或部分内容。版权所有，违者必究。

全国统一客服电话：400-8877-780

网址：www.cfc108.com