

电力设备专题报告 (17)

推荐 (维持)

中游制造/电力设备及新能源

变压器新国标开始实施, 节能变替代及新增需求将激增

行业规模

2020年国标委会、市场监管局发布变压器新国标 GB20052-2020, 新国标大幅提升了能效要求, 各类电力变压器能耗指标较之前下降幅度达 10-45%, 新国标 2021 年 6 月开始实施。在工信部、市场监管局、能源局发布的“变压器能效提升计划 2021-2023”中, 除强调新增变压器必须符合新国标外, 还鼓励使用高效节能变压器, 并要求电网公司、高耗能企业加快对现役低效变压器进行淘汰。国内高压变压器能耗状况相对较好, 而配电网的还有大量高能耗变压器在运, 我们估算, 仅电网公司需要淘汰的配电变压器的需求就有数百万台, 再考虑新投项目中节能变压器比例提升, 预计配电网的非晶合金与高牌号硅钢变压器需求可能会高速增长。

股票家数 (只)	273	占比%	6.0
总市值 (亿元)	79510		8.9
流通市值 (亿元)	63557		8.7

行业指数

%	1m	6m	12m
绝对表现	10.3	78.0	94.5
相对表现	11.2	82.7	95.6



资料来源: 公司数据、招商证券

□ **变压器新国标大幅提升能耗标准和要求。**2020年国标委会、市场监督管理总局发布《电力变压器能效限定值及能效等级》(新国标 GB 20052-2020), 新国标修改和整合了两个原来的国家强制标准 GB20052-2013、GB24790-2009, 新标准下, 各类电力变压器损耗指标下降幅度约 10~45%, 新标准 2021 年 6 月 1 日正式实施, 新增变压器都必须满足新的能效标准要求。

□ **多部委发起能效提升计划, 节能变替代启动。**2020 年 12 月, 工信部等联合印发“变压器能效提升计划 (2021-2023 年)”, 要求到 2023 年, 高效节能变压器运行比例提高 10%, 当年新增变压器中 75% 以上为高效节能变压器。同时, 将推动电网公司制定淘汰低效变压器计划, 到 2023 年淘汰其不合标变压器, 且电网 2021 年 6 月新采购变压器应为节能变。此外, 还将推动钢铁、石化、化工、有色、建材等重点行业的专项监察, 加快淘汰其不合标变压器。

□ **配电变压器替换与新增空间大。**目前我国在运变压器超 1700 万台, 装机总容量约 110 亿 kVA。其中, 三级能效及以下变压器大致在运 1000 多万台。按单台 2-3 万元测算, 对应市场容量数千亿元。估算国内电网公司的低效变压器可能数百万台, 工商业用户产权的还有数百万台, 如果在未来 10 年实现淘汰更换节能变压器, 体量是比较惊人的。从增量看, 国内每年新增投运配电变压器大致 60 多万台, 如果新投变压器均采用节能变压器, 比例提升力度也比较大。综上, 预计配网的节能变压器需求可能在未来几年激增。

□ **非晶变、高牌号硅钢变将迎来高增长。**高效节能变压器为符合新国标 1 级、2 级标准的变压器, 主要有非晶合金变、高牌号硅钢变两类: **非晶合金变压器**以铁基非晶态金属作为铁芯, 材料特性更优, 厚度更小且电阻率更高, 空载损耗大幅降低; **高牌号硅钢变压器**的铁芯采用高端牌号取向硅钢为主要材料。由于宝武、首钢的高牌号硅钢片大产能投放还需时间, 可能影响高牌号硅钢变压器放量, 而非晶变压器及其上游非晶带材前几年产能利用率较低, 预计非晶配电变压器及其上游带材可能增长更快。

□ **投资建议:** 推荐与关注扬电科技、特变电工、国网英大、安泰科技 (有色)、云路股份 (有色)、金盘科技。

□ **风险提示:** 电网投资强度低于预期、原材料价格波动。

相关报告

- 1、《动力电池与电池系统系列报告 (86): 拜登财政法案获众议院通过, 美国新能源市场将快速增长》2021-11-22
- 2、《储能温控液冷方案是未来趋势, 具备积累的企业将领先—储能行业专题报告 (五)》2021-11-21
- 3、《南网发布“十四五”规划: 总量温和增长, 重心是解决新能源问题、配用电侧建设—电力设备专题报告 (16)》2021-11-18

游家训 S1090515050001
 youjx@cmschina.com.cn
 张伟鑫 S1090521070003
 zhangweixin@cmschina.com.cn

重点公司主要财务指标 (部分参照市场一致预期)

	股价	20EPS	21EPS	22EPS	21PE	22PE	PB	评级
扬电科技	71.8	0.8	-	-	-	-	11	未有评级
特变电工	23.2	0.7	2.0	2.1	12	11	2	强烈推荐-A
安泰科技	11.3	0.1	-	-	-	-	2	未有评级
云路股份	0.0	1.1	-	-	-	-	-	未有评级
国网英大	7.4	0.2	0.2	0.3	31	27	2	未有评级
金盘科技	32.5	0.6	-	-	-	-	6	未有评级

资料来源: 公司数据、招商证券

找报告, 上“数据理河”

微信小程序、知识星球、www.bj-xinghe.com、微信群 (18610100296) 同步分享更新

正文目录

一、变压器新的强制国标开始落实，能耗要求大幅提升	3
二、能效提升计划启动，存量淘汰替换和新增带来的节能变压器需求可能激增	5
1、工信部印发《变压器能效提升计划（2021-2023 年）》	5
2、节能替代带来千亿成长空间，尤其配电环节弹性更大	6
三、节能变压器概况	8
四、投资建议	9
风险提示	9
相关报告	10

图表目录

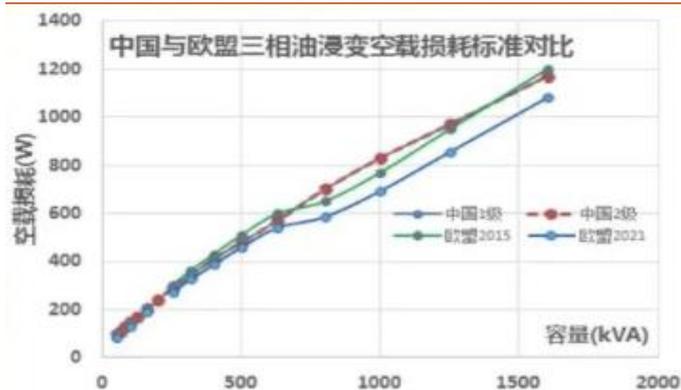
图 1: 国内（2013）与欧盟标准对比（空载）	3
图 2: 国内（2013）与欧盟标准对比（负载）	3
图 3: 变压器存量市场构成	6
图 4: 电网综合线损率变化（%）	7
图 5: 配电变压器损耗占比较高	7
图 6: 电网节能电力配电变压器招投标数量	7
图 7: 节能变压器销售均价情况	7
图 8: 节能变压器生产工艺流程	8
图 9: 非晶合金与传统材料铁耗测试对比	8
图 10: 非晶合金具有较低的空载损耗	8
表 1: 10kV 硅钢变压器的主要技术变化（与 GB 20052-2013 对比）	3
表 2: 10kV 非晶变压器的主要技术变化（与 GB 20052-2013 对比）	3
表 3: 电力变压器相关部分标准梳理	4
表 4: 变压器能效提升计划（2021-2023 年）主要任务	5
表 5: 重点公司主要财务指标（部分参照市场一致预期）	9

一、变压器新的强制国标开始落实，能耗要求大幅提升

电力变压器是电力传输的关键设备，2020 年以前国内主要适用变压器国标为 GB20052-2013、GB24790-2009。旧的标准体系已经长期未做调整，一方面不匹配非晶合金、卷铁芯等电力变压器新工艺的能效水平，一方面也与欧美等海外技术标准拉开了差距。

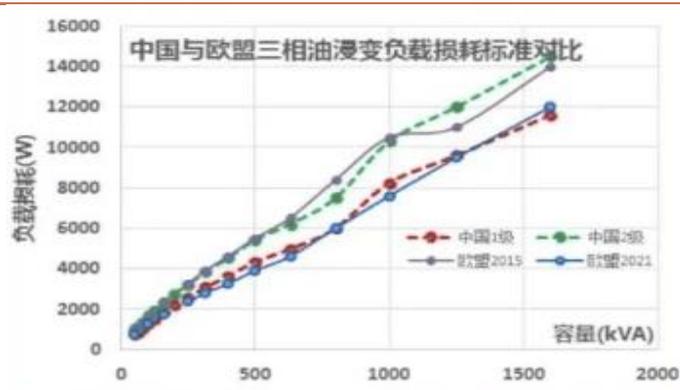
我国输电网损耗大致为全国发电量的 6-7%，其中配电变压器的损耗在 40-50%。2020 年国内发电总量 7.4 万亿 kWh 计，配电变压器造成的能耗值超过 2 千亿 kWh。在配电变压器领域推行节能升级，对于节能减排有较大的意义。

图 1: 国内 (2013) 与欧盟标准对比 (空载)



资料来源: 、招商证券

图 2: 国内 (2013) 与欧盟标准对比 (负载)



资料来源: 中国能源报、招商证券

2020 年 5 月 29 日，国家标委会、市场监督管理总局发布《电力变压器能效限定值及能效等级》(GB 20052-2020)，并于 2021 年 6 月 1 日正式实施，新的国标修订和整合了之前的两项国家强制标准 GB20052-2013 (三相配电变压器能效限定值及能效等级)、GB24790-2009 (电力变压器能效限定值及能效等级)。

在新标准下，各类电力变压器损耗指标下降幅度约在 10~45%，指标水平达到甚至优于欧盟、美国。

在节能减排的能源发展背景下，变压器新国标对能效口径的收紧将推动变压器这一相对传统设备环节的技术工艺升级加速以及行业格局的优化。

表 1: 10kV 硅钢变压器的主要技术变化 (与 GB 20052-2013 对比)

	空载损耗	负载损耗
油变 1 级能效	-20%	-10%
油变 2 级能效	-10%	-20%
油变 3 级能效	-30%	不变
干变 1 级能效	-20%	不变
干变 2 级能效	-15%	-10%
干变 3 级能效	-20%	不变

资料来源: 国家标委会等、海鸿电气、招商证券

表 2: 10kV 非晶变压器的主要技术变化 (与 GB 20052-2013 对比)

	空载损耗	负载损耗
油变 1 级能效	-20%	-10%
油变 2 级能效	不变	-15%
干变 1 级能效	-30%	-5%

	空载损耗	负载损耗
干变 2 级能效	-15%	-10%

资料来源：国家标委会等、海鸿电气、招商证券

表 3: 电力变压器相关部分标准梳理

时间	标准
1964 年	第一个电力变压器技术标准 JB500-64 《电力变压器》
1973 年	第二个电力变压器技术标准 JB1300~1301-73 《三相油浸电力变压器技术参数和技术要求》
1986 年	第三个电力变压器技术标准 GB6451-86 《三相油浸式电力变压器技术参数和要求》
1995 年	第四个电力变压器技术标准 GB/T6451-95 《三相油浸式电力变压器技术参数和要求》
1999 年	标准 GB/T6451-99 《三相油浸式电力变压器技术参数和要求》
2006 年	第一个国家配电变压器能效标准 GB20052-2006 《三相配电变压器能效限定值及节能评价值》
2008 年	GB/T 6451-2008 《油浸式电力变压器技术参数 和要求》 GB/T10228-2008 《干式电力变压器技术参数和要求》 GB/T 22072-2008 《干式非晶合金铁心配电 变压器技术参数和要求》
2009 年	GB 20052—2009 《电力变压器能效限定值及能效等级》
2010 年	GB/T 25446- 2010 《油浸式非晶合金铁心配电变压器技术参数和要求》 GB/T 25438-2010 《三相油浸式立体卷铁心配电变压器技术参数和要求》 JB/T3837-2010 《变压器类产品型号编制方法》等
2013 年	GB 20052—2013 《三相配电变压器能效限定值及能效等级》
2020 年	GB 20052-2020 《电力变压器能效限定值及能效等级》

资料来源：公开资料、招商证券

二、能效提升计划启动，存量淘汰替换和新增带来的节能变压器需求可能激增

1、工信部印发《变压器能效提升计划（2021-2023年）》

2020年12月，工信部、市场监管总局、能源局联合印发《变压器能效提升计划（2021-2023年）》。“计划”要求到2023年，高效节能变压器在网运行比例提高10%，当年新增高效节能变压器占比达到75%以上。

表 4：变压器能效提升计划（2021-2023年）主要任务

变压器能效提升计划（2021-2023年）主要任务		
一、加快技术创新及产业化应用	(一)加强关键核心技术研发	1.开展高效节能变压器用材料创新和技术升级 2.加强高效节能变压器结构设计与加工工艺技术创新 3.开展智慧运维和全生命周期管理技术创新 4.提高变压器数字化、智能化、绿色化水平
	(二)提升技术创新能力	1.加强变压器关键共性技术研究和产业化应用，提高产业链创新能力 2.开展系统协同创新和集成创新，加快突破重大核心技术，
二、提升绿色生产和供给能力	(一)推进供应链绿色化改造	1.支持变压器制造企业采用先进适用技术 2.优化产品结构 3.推行绿色设计、绿色制造和绿色管理 4.持续提升高效节能变压器生产质量和绿色供给水平
	(二)加大新兴应用场景供给	提高适用于长距离输电线路的超、特高压电力变压器，适用于可再生能源电站、轨道交通、数据中心的高稳定性、高可靠性变压器，适用于船用岸电、电气取暖、高铁供电、电动汽车充电等季节性或交替性负荷场合的有载调容调压变压器等的供给。
	(三)培育壮大骨干优势企业	发布一批高效节能变压器产品，培育一批绿色工厂和绿色供应链示范企业，支持一批绿色制造系统解决方案供应商
	(四)引导产业集聚发展	建设一批产业基础雄厚、产业链条完备、聚集效应明显、区域特色鲜明的高效节能变压器生产制造集聚区
三、加快高效节能变压器推广	(一)加大高效节能变压器推广力度	自2021年6月起，新增变压器须符合国家能效标准要求，鼓励使用高效节能变压器，支持可再生能源电站、电动汽车充电桩、数据中心、5G基站、采暖等领域使用高效节能变压器。
	(二)推动淘汰低效变压器	组织开展国家重大工业节能监察，对钢铁、石化、化工、有色、建材等重点行业开展变压器专项监察，加大对在网运行低效变压器的监察力度。推动企业实施节能技术改造，加快淘汰不符合国家能效标准要求的变压器。
	(三)加快电网企业变压器能效提升	推动电网企业制定淘汰计划并组织实施。到2023年，逐步淘汰不符合国家能效标准要求的变压器。加快电网企业变压器升级改造，推行绿色采购管理，自2021年6月起，新采购变压器应为高效节能变压器。
四、夯实产业服务能力	(一)全面实施节能诊断	组织第三方机构对变压器生产应用重点领域开展节能诊断。组织开展高效节能变压器“节能服务进企业”活动，加强供需对接
	(二)创新节能服务模式	强化能效标识管理制度，推行变压器节能认证，促进计量、标准、检测、认证协同发展。培育一批公共服务机构，提升高效节能变压器系统服务质量

资料来源：工信部、市场监管总局、能源局综合司、招商证券

2、节能替代带来千亿成长空间，尤其配电环节弹性更大

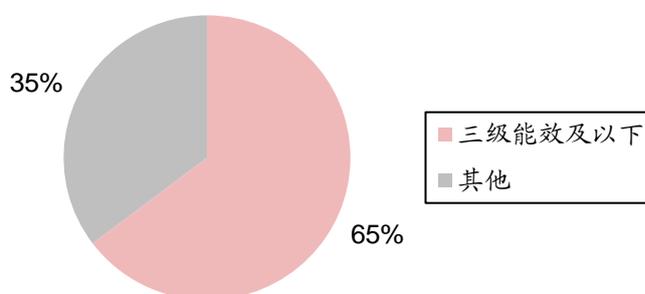
提高新增的节能比例和淘汰升级并举。《变压器能效提升计划（2021-2023年）》在执行上分为三个方面：

一是要加大高效节能变压器推广力度，2021年6月起新增变压器必须符合国标要求，鼓励使用高效节能变压器，支持可再生能源、5G、充电、数据中心、采暖等使用高效节能变压器，提高高效节能变压器在工业、通信业、建筑、交通等领域的应用比例。

二是推动高耗能产业淘汰低效变压器，对钢铁、石化、化工、有色、建材等重点行业展开专项监察，推动其实施节能技术改造。

三是促进电网企业实施，到2023年，要求电网企业逐步淘汰不符合新标准的变压器，自2021年6月起，新购变压器应为高效节能变压器。

图 3：变压器存量市场构成



资料来源：中国能源报、招商证券

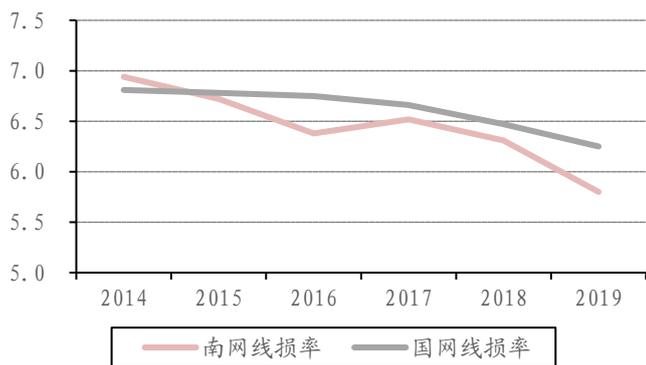
配电端的变压器替换与新增空间相对更大。目前我国在运变压器超 1700 万台，装机总容量约 110 亿 kVA。其中，三级能效及以下变压器大致在运 1000 多万台（参见 https://wap.miit.gov.cn/jgsj/jns/nyjy/art/2021/art_57319c559ded4a3f9b8ec89d9d19f7fb.html）。

按单台 2-3 万元测算，对应市场容量数千亿元。超高压设备要求更高，其变压器的能效状况也相对也更好，低能效的变压器主要集中在配电环节，因而增量会更明显。

- **从存量口径看：**估算国内电网公司的低效变压器可能还有数百万台，工商业用户的还有数百万台，如果在未来 10 多年实现淘汰，年化在 40-70 万台需求。
- **从增量口径看：**每年新增投运配电变压器台数大致在 60-70 万台，过去国家电网、南方电网招投标的都满足新国标的能效要求，但从今年下半年开始其全部电网口径增量变压器替换为高效节能型号，其节能比例还有比较大的提升空间。

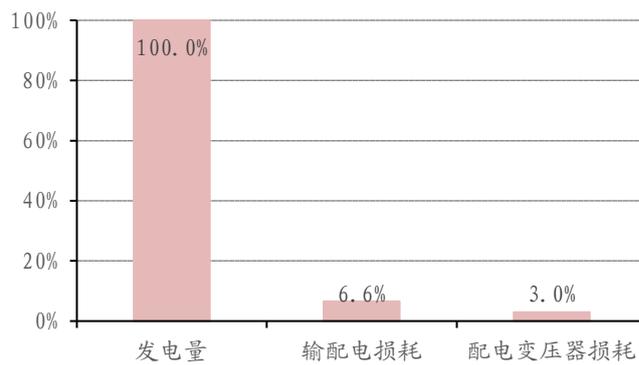
综上，预计配网的节能变压器需求可能在未来几年激增。

图 4: 电网综合线损率变化 (%)



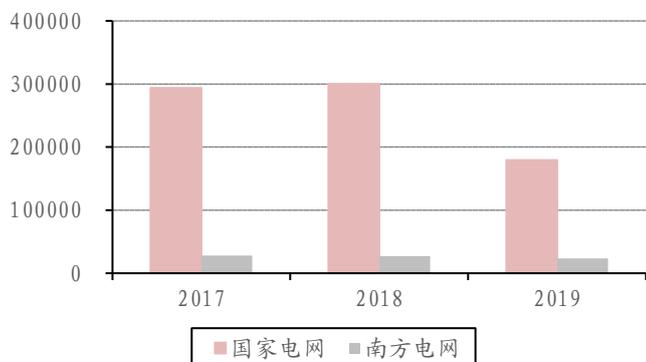
资料来源: 能源局、招商证券

图 5: 配电变压器损耗占比较高



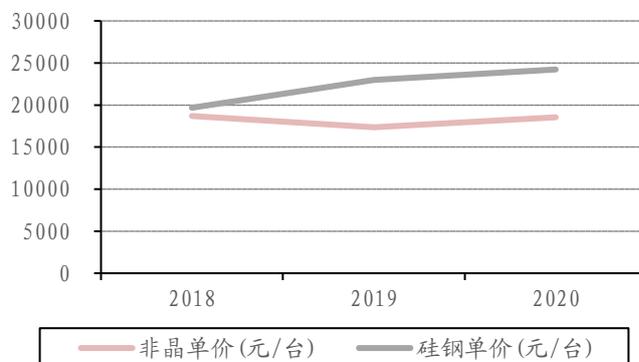
资料来源: 中国能源报、招商证券

图 6: 电网节能电力配电变压器招投标数量



资料来源: 能源局、招商证券

图 7: 节能变压器销售均价情况



资料来源: 杨电科技、招商证券 (参考杨电科技公司公告, 与公司产品结构相关)

三、高牌号硅钢变压器将快速增长，而非晶合金配电变压器可能增长更快

高效节能变压器是符合 GB 20052-2020 《电力变压器能效限定值及能效等级》中 1 级、2 级能效标准的电力变压器。从技术路线上主要分为高牌号硅钢变压器和非晶合金变压器两类。

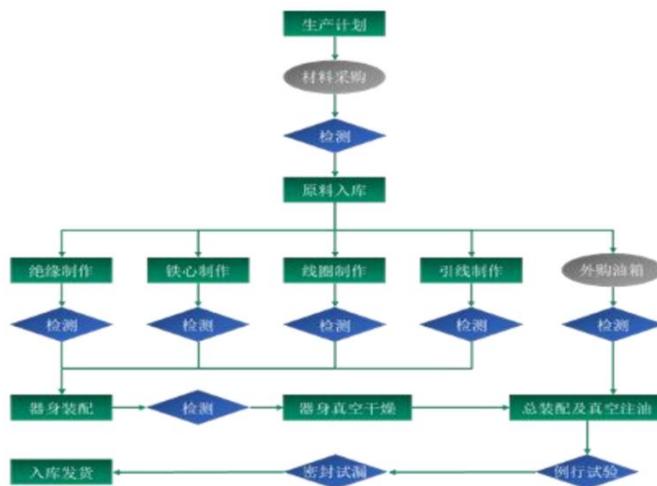
➤ **高牌号硅钢变压器：**是指变压器的铁心采用高牌号硅钢（75、80、85）作为主要材料。通常硅钢牌号越高，单位磁化容量下，小的激磁电流可以得到大的感应强度，在相同磁场强度下，能获得较高的磁感应强度，减省硅钢、铜线和绝缘材料用量。

国内宝武、首钢等已经在高端取向硅钢领域取得突破，但其大产能投放还需时间，可能会影响高牌号硅钢变压器放量。

➤ **非晶合金变压器：**以铁基非晶态金属作为铁芯。非晶态金属磁化及消磁均较一般磁性材料容易。且非晶合金带材厚度更低，电阻率更高，可以有效减少涡流损耗。综合而言铁损要比一般采用硅钢作为铁芯的传统变压器低 70% 上下。

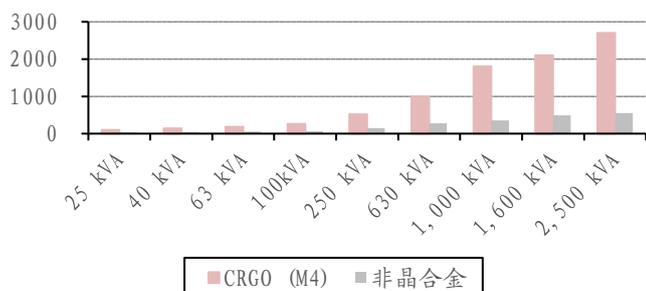
非晶变压器及其上游非晶带材前几年产能利用率较低，预计非晶配电变压器及其上游带材可能增长更快。

图 8：节能变压器生产工艺流程



资料来源：杨电科技、招商证券

图 9：非晶合金与传统材料铁耗测试对比



资料来源：Material Magic、招商证券

图 10：非晶合金具有较低的空载损耗



资料来源：Material Magic、招商证券

节能变压器产品有所提价。由于下半年电网企业新增变压器均开始采用节能型变压器，节能配变的招投标量出现快速增长。

而产业调研反馈，配电节能变压器价格近 1 个季度已经开始出现显著的恢复（2019-2020 年均价在下降），如果后续高牌号硅钢变、非晶变的供应仍然紧张，预计其产品价格还有提升空间，相应的，相关企业的盈利水平也将得到有力度的修复。

四、投资建议

2020 年国家标委会、市场监督局发布变压器新国标 GB20052-2020,新国标大幅提升了能效要求，各类电力变压器能耗指标较之前下降幅度达 10-45%，新国标 2021 年 6 月开始实施。

同时，工信部、市场监督局、能源局发布“变压器能效提升计划 2021-2023”，除强调新增变压器必须符合新国标外，还鼓励使用高效节能变压器，并要求电网公司、高耗能企业加快对现役低效变压器进行淘汰。国内高压变压器能耗状况相对较好，而配电网的还有大量高能耗变压器在运，我们估算，仅电网公司需要淘汰的配电变压器的需求就有数百万台，再考虑新投项目中节能变压器比例提升，预计配电网的非晶合金与高牌号硅钢变压器需求可能会高速增长。

推荐关注：扬电科技、特变电工、安泰科技（有色）、云路股份（有色）、国网英大、金盘科技。

表 5：重点公司主要财务指标（部分参照市场一致预期）

	股价	20EPS	21EPS	22EPS	21PE	22PE	PB	评级
扬电科技	71.8	0.8	-	-	-	-	11	未有评级
特变电工	23.2	0.7	2.0	2.1	12	11	2	强烈推荐-A
安泰科技	11.3	0.1	-	-	-	-	2	未有评级
云路股份	0.0	1.1	-	-	-	-	-	未有评级
国网英大	7.4	0.2	0.2	0.3	31	27	2	未有评级
金盘科技	32.5	0.6	-	-	-	-	6	未有评级

资料来源：wind、招商证券

风险提示

- 1) 电力投资强度低于预期;
- 2) 市场竞争加剧;
- 3) 关键原材料供给有限。

相关报告

- 1、电力设备专题：南网发布“十四五”规划：总量温和增长，重心是解决新能源问题、配用电侧建设，2021.11.18
- 2、新能源行业点评：双碳总体部署下发，风光储全面提速，2021.10.26
- 3、电力设备行业专题报告：新型电力系统建设带来电力设备新需求（更新版），2021.9.9
- 4、四方股份点评：业绩表现超预期，新能源业务发力，2021.9.13
- 5、四方股份深度：电力软件领先企业，新能源业务带来新增长，2021.6.28
- 6、电网投资需要加强，投资重心也将有较大转变,2021.3.25
- 7、国网发布碳达峰、碳中和行动方案，深刻影响发、用电变革,2021.3.2
- 8、特变电工深度：特变电工投资价值分析报告，2020.9.20
- 9、思源电气深度：思源电气投资价值分析,2020.7.1
- 10、特高压等电网投资加速，一次装备业绩弹性大,2020.3.15
- 11、电网加大投资，电力装备板块盈利将大幅回升,2020.3.2
- 12、国网第二批电表招标继续放量，电表可能成为泛在电力物联网最重要的终端，2019.9.26
- 13、招标量开始回升，智能电表在 2020 年进入规模更换时期，2019.9.4
- 14、电力设备有性价比，静候新能源盈利能力见底
- 15、全球低压电器同行的分析对比，2018.4.18
- 16、张北柔直示范工程首次设备招标点评,2018.4.2
- 17、国电南瑞深度：基本实现整体上市，更全、更强、更真实、更有活力，2017.6.26
- 18、增量配网成为新焦点，模式创新将加快，2015.11.10
- 19、电力体制改革暨互联网+能源（专题），2015.6.15

分析师承诺

负责本研究报告的每一位证券分析师，在此申明，本报告清晰、准确地反映了分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

游家训：浙江大学硕士，曾就职于国家电网公司上海市电力公司、中银国际证券，2015 年加入招商证券，现为招商证券电气设备新能源行业首席分析师。

刘珺涵：美国克拉克大学硕士，曾就职于台湾元大证券，2017 年加入招商证券，覆盖新能源汽车产业链。

刘巍：德国斯图加特大学车辆工程硕士，曾就职于保时捷汽车、沙利文咨询公司，2020 年加入招商证券，覆盖新能源车汽车产业链、工控自动化。

赵旭：中国农业大学硕士，曾就职于川财证券，2019 年加入招商证券，覆盖新能源发电产业。

张伟鑫：天津大学电气工程硕士，曾就职于国金证券，2021 年加入招商证券，覆盖新能源发电产业。

投资评级定义

公司短期评级

以报告日起 6 个月内，公司股价相对同期市场基准（沪深 300 指数）的表现为标准：

强烈推荐：公司股价涨幅超基准指数 20%以上

审慎推荐：公司股价涨幅超基准指数 5-20%之间

中性：公司股价变动幅度相对基准指数介于±5%之间

回避：公司股价表现弱于基准指数 5%以上

公司长期评级

A：公司长期竞争力高于行业平均水平

B：公司长期竞争力与行业平均水平一致

C：公司长期竞争力低于行业平均水平

行业投资评级

以报告日起 6 个月内，行业指数相对于同期市场基准（沪深 300 指数）的表现为标准：

推荐：行业基本面向好，行业指数将跑赢基准指数

中性：行业基本面稳定，行业指数跟随基准指数

回避：行业基本面向淡，行业指数将跑输基准指数

重要声明

本报告由招商证券股份有限公司（以下简称“本公司”）编制。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告基于合法取得的信息，但本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。除法律或规则规定必须承担的责任外，本公司及其雇员不对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失负任何责任。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突。

本报告版权归本公司所有。本公司保留所有权利。未经本公司事先书面许可，任何机构和个人均不得以任何形式翻版、复制、引用或转载，否则，本公司将保留随时追究其法律责任的权利。