

科技中鹏·智创未来

INNOVATING FOR A SMARTER FUTURE

总 部 广东省佛山市南海区桂城南平西路13号
承业大厦1014-1016室
电 话 +86 757 8100 2893

制造基地 广东省佛山市南海区高新技术产业园前进东路19号
电 话 +86 757 8100 2666
传 真 +86 757 8100 2866

www.gdzhongpeng.com

客服热线 **400-188-8831**



节能新型配电变压器

科技中鹏·智创未来

INNOVATING FOR A SMARTER FUTURE

CONTENTS

目录

公司简介	01
节能优化创新方案	05
中鹏耐高温高过载配电变压器	06
中鹏植物油配电变压器	16
中鹏宽幅有载调压配电变压器	21

01

Company Profile

公司简介

01

中鹏简介

总部位于佛山南海金融高新区

60000多平方米的全新半自动化生产基地

致力于配电领域内新技术、新材料的研发创新与推广应用

“坚持科技创新，高效服务客户”的经营理念

资质荣誉

高新技术企业

广东省工程技术研究中心单位

广东省企业技术中心单位

2017国家高新区瞪羚企业

广东省创新型试点企业

广东省名牌产品企业

佛山市首批细分行业龙头企业、

49项专利、11项发明专利、12个省级高新技术产品

技术联盟

- 以英国南安普顿大学博士为主导的专业核心技术团队
- 与杜邦等著名跨国巨头及西安交通大学、华南理工大学等著名高校建立了战略合作关系



60000 m²
自动化生产基地

49
专利数量 (项)

11
发明专利 (项)

12
高新技术产品 (个)

战略合作伙伴

杜邦
华南理工大学
西安交通大学
.....

技术实力

- 电力行业首个耐高温节能电力设备工程技术研究中心
- 全球首个用于配电技术研究的双温老化实验室
- 行业先进的全屏蔽试验室、油变试验中心、成套试验中心
- 产品通过了国家强制性产品3C认证、中国节能产品认证、国家高压电器质量监督检验中心检验、电力工业电气设备质量检验测试中心检验、国家中低压输配电设备质量监督中心检验



双温老化实验室



全屏蔽试验室



油变试验中心

部分技术成果

作为全国变压器标准化技术委员会成员，参与制定/修订了：

国家标准

GB/T 6451-2015油浸式电力变压器技术参数和要求
GB/T 1094.3 电力变压器 第3部分：绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙技术参数和要求

行业标准

《天然酯绝缘油配电变压器》机械行业标准

团体标准

“基于天然酯绝缘液体的耐高温变压器绝缘系统的评定准则”(中国电器工业协会)

南方电网公司技术规范

“10kV高过载能力配电变压器技术规范”
“10kV电力配电变压器供应商评估标准”
“10kV电力配电变压器技术标准”

科研经验

深圳内保护开关高过载配电变压器科技项目（深圳供电局）

基于绿色绝缘系统的高过载能力配变的研究与应用（广东电力科学研究院）

海上风电场仿真（华南理工大学）

矿物绝缘油变压器样机试制（国网武汉南瑞）

植物绝缘油变压器关键性能参数研究及结构优化设计（国网武汉南瑞）

基于高过载植物油配电变压器关键技术的研究及应用——高过载配电变压器及其监测装置试制（广州供电局）

合作客户

中鹏电气一直秉承着坚持科技创新，高效服务客户的理念，从满足客户需求的角度出发，为客户提供最佳的解决方案，产品和服务深受认可。公司的业务遍布全国，产品广泛应用于电网、房地产、医疗、教育、大型基建等行业，现为南方电网公司、国家电网公司、恒大地产、碧桂园等各大著名企业的合格供应商。



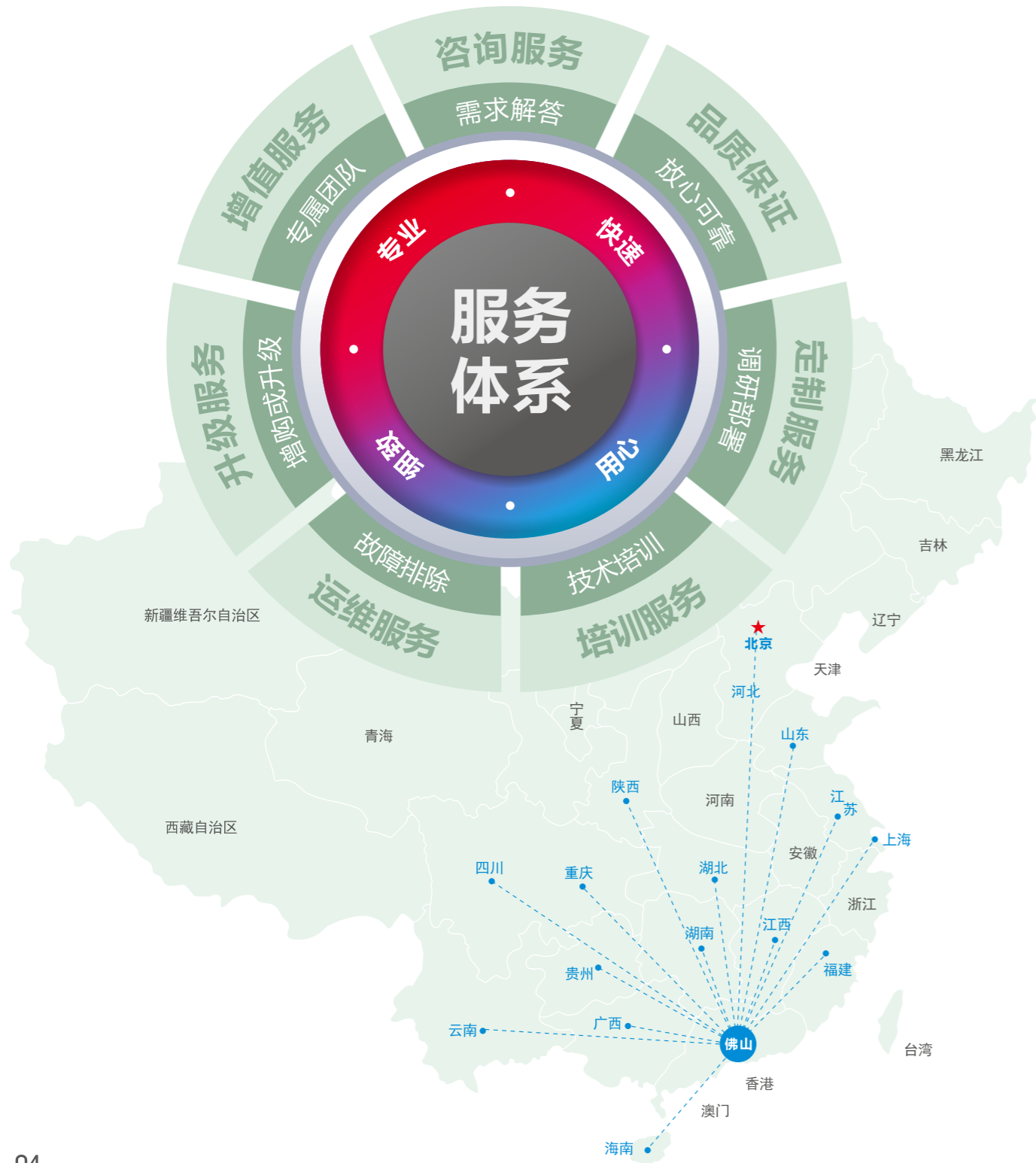
客户案例

电网系统	大型房地产	大型企业	学校、医院及其他
中国南方电网公司	中国保利集团	罗浮宫国际家具博览中心	佛山市第三人民医院
广东电网公司	万科	广西华锡集团股份有限公司	英德市人民医院
贵州电网公司	绿地集团	中国水利电力物资有限公司	湖南省妇幼保健院
云南电网公司	深业泰然	中国农业银行	郴州市人民医院
广西电网公司	碧桂园	广西建工集团	华中师范大学
广州供电局	中国宝安集团	一汽大众	湖南科技大学
深圳供电局	龙湖地产	吉利汽车	广东石油化工学院
清远供电局	雅居乐地产	美的	湖南省教育厅
山东电力公司	利海集团	hifuture	娄底市公安局
江苏电力公司	中海地产	中国联通	中国海事局
河北电力公司	佳兆业	福特	湖南省质量技术监督局
江西电力公司	招商海月5号	中联重科	华清再生资源
湖南电力公司	京基集团	恒洁卫浴	AEP
湖北电力公司	恒大集团	中国石油	欧神诺
甘肃电力公司	金科股份	中国移动通信	
	福星惠誉	中国交通建设	
	深房集团	中国中铁	
	中国葛洲坝集团	中国建设银行	
	WTO OMC		
	雄飞集团		

服务网络

服务理念

专业 快速 细致 用心
PROFESSIONAL FAST CAREFUL CARE



02

Innovation Scheme 节能优化创新方案

02

中鹏电气通过紧密结合配网实际问题，将企业创新技术进行有效应用，成功研发出多款创新型变压器，切实满足配网客户群的不同需求。

创新方案	产品研发背景	核心特点	适用场景
耐高温高过载 配电变压器	因季节性或时段性负载激增，变压器短时突发过载导致烧毁事故或频繁故障。	可承受10小时1.5-2倍过载而不损失使用寿命。	季节性过载台区：如春节返乡过载台区、农忙过载台区、旅游旺季过载台区等； 时段性过载台区：如学校等时段性过载台区； 未来几年台区负荷增长较大台区。
植物油配电变压器	由于传统变压器中的矿物油具有不可降解及起火难扑灭的特性，因此这种变压器对部分环境要求高及人员密集台区，存在潜在污染和安全隐患。	<ul style="list-style-type: none"> 天然酯绝缘油可再生和生物降解，绿色环保 燃点及闪点高，明火易扑灭，安全可靠。 	环保要求等级高的地区，如水源地、景区等； 安全等级要求高的场所，如街道、城中村等人口密集区域； 负荷率高的场所，如工业企业、商业广场等。
宽幅有载调压 配电变压器	沿线并网的小水电根据雨量情况发电，导致10kV馈线沿线电压不稳定，严重影响沿线居民用电。	可实现10kV ± 20% 自动有载调压。	有山区小水电发电并网台区

03

CP Transformer 中鹏耐高温高过载配电变压器

03

解决电网过载困境的优质方案

配网因过载带来的挑战

- 用户投诉** 频繁停电导致用户投诉
- 运维成本负担** 因过载带来的变压器故障导致高额的运行维护成本
- 应急预案成本** 为应对高负荷风险的应急物资等成本
- 安全威胁** 变压器过载高温威胁运维人员或公共安全
- 形象受损** 媒体关注停电、事故等，导致电网公司形象受损

解决方案	优点	缺点
增容改造	常规方案，方便快捷	大幅增加采购成本，平时空载损耗较高，经济运行差。
子母变压器	使用灵活，综合经济运行效益好	<ul style="list-style-type: none"> 增加采购成本 容量切换时需断电 接线复杂 需要有较大场地来容纳两台变压器
人员值守	调度相对灵活	<ul style="list-style-type: none"> 不安全、不及时 无状态监控、耗时耗力效率低 易停电导致投诉
耐高温高过载变压器	采购成本较低，综合运行经济性好。 可在保证正常用电容量的前提下，既能满足小负荷长期用电需求，也兼顾过负荷短期用电的需求，且不会影响使用寿命。	过载时损耗较大

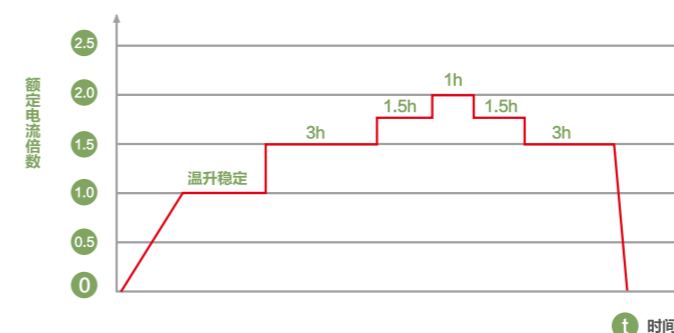
产品特点

强大的耐过载能力

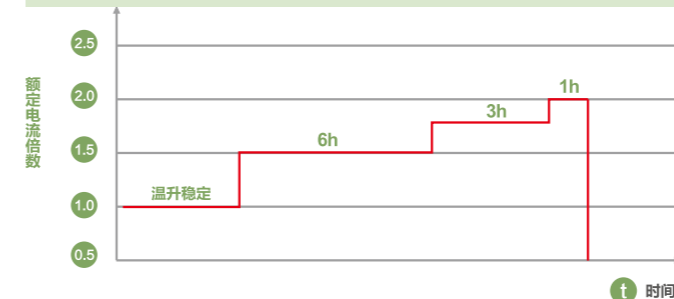
通过仿真热计算、光纤光栅绕制验证以及双温老化验证，成功研发中鹏耐高温高过载变压器，可在额定温升基础上，承受6小时1.5倍，3小时1.75倍，1小时2倍过载，且不影响变压器的使用寿命。

6小时1.5倍 过载 3小时1.75倍 过载 1小时2倍 过载

国家电网的过载曲线要求



南方电网的过载曲线要求



普通变压器的过载能力 (如下表)

过负荷倍数 (倍)	1.3	1.45	1.6	1.75	2
允许时间(min)	120	80	45	20	10

高绝缘性确保过载时无寿命损失

与美国杜邦达成战略合作关系，采用唯一被美国UL认证的杜邦™Nomex® T910绝缘纸，应用B级绝缘系统，具有更高的温升限值，而普通变压器为A级绝缘系统。

不同绝缘等级的温升限值

名称	A级绝缘	B级绝缘	F级绝缘
顶层油 (K)	60	80	100
绕组 (平均) (K)	65	85	100
绕组 (热点) (K)	78	95	110
铁芯、油箱及结构表面 (K)	60	80	100



中鹏与美国杜邦达成了战略合作伙伴关系

高可靠的安全性能

选用美国进口高过载变压器油，燃点和闪点大大高于普通变压器油，在高温条件下，具有更高的安全性能；

变压器油特性对比		
特性	矿物油	高过载油
燃点 (°C)	165	188
闪点 (°C)	147	175

性能水平与普通变压器一致

两者参数水平一致，即高过载变压器在具备高过载能力的同事，不会牺牲其他电气性能。

额定容量 (kVA)	电压组合及分接范围			联结组标号	空载损耗 (W)	负载损耗 (W)	短路阻抗 (%)
	高压 (kV)	高压分接范围 (%)	低压 (kV)				
50	10	±5 ±2×2.5	0.4	Dyn11	100	910	4.0
100					150	1580	
200					240	2730	
315					340	3830	
400					410	4520	
500					480	5410	
630					570	6200	

优越的综合经济运行效益

在使用台区，高过载变压器具有更高的综合经济效益

上一年度最大负荷P _{max} (kW)	变压器选择方案	高过载变压器成本优势
台区 (一) 20 < P _{max} < 30	方案一: 大容量 S13-M-100/10	采购成本节省31%-77% 年空载运行费用节省30%
	方案二: 子母变 S13-M-50/10(2台)	
	方案三: 高过载 S13-M(B)-50/10GZ	
台区 (二) 30 < P _{max} < 40	方案一: 大容量 S13-M-200/10	高过载方案采购成本节省26%-79% ; 年空载运行费用节省33%左右
	方案二: 子母变 S13-M-100/10(2台)	
	方案三: 高过载 S13-M(B)-100/10GZ	
台区 (三) 80 < P _{max} < 180	方案一: 大容量 S13-M-400/10	高过载方案采购成本节省27%-92% ; 年空载运行费用节省42%左右
	方案二: 子母变 S13-M-200/10(2台)	
	方案三: 高过载 S13-M(B)-200/10GZ	

部分中标通知书



广东电网2018



贵州电网2018



广州供电局2017



贵州电网2017



广东电网2017



清远供电局2017

检验报告

中鹏拥有权威机构出具的高过载配电变压器产品检验报告。



新产品鉴定报告

中鹏高过载配电变压器通过了广东电网公司、广东省机械行业协会联合组织的新产品鉴定。



用户运行报告

中鹏高过载配电变压器已在广东、贵州、云南、广西、广州、深圳等挂网超过2000多台，运行良好，完美应对因春节、农忙、夏季用电高峰导致的过载现象，产品运行效果深受客户认可。



广州供电局

广西平果供电局

广东清远供电局

贵州荔波供电局

Application Case 应用案例分析

中鹏高过载变压器 2017-2019年应用情况

应用区域	变压器规格	总台数	挂网前情况	挂网后情况	目前变压器运行状况
南网广东片区	50-630KVA	800	①②③④	过载正常运行 基本杜绝因变压器无法承受过载而断电的情况; 过载运行时油面温度较挂网之前低很多	良好
南网广州片区	100-630KVA	40	①②③④		良好
南网贵州片区	100-630KVA	1957	①②③		良好
南网深圳片区	630KVA	38	①②③④⑤		良好

注:①存在过载情况 ②年平均负荷率较低 ③总过载时间短 ④三相电流不平衡率大 ⑤年最大负荷增长率高

某台区 挂网型号: S13-M(F)-100/10GZ

台区总体情况

此台区属于典型的农网台区,农忙季节和春节是一年中的两个用电高峰期,平时负荷较低。

2016年6月-2017年5月运行情况

分析

数据时间	最大负荷 (kVA)	最大负载率 (%)	过载时间
2016年6月	113.89	113.89%	60分钟
2016年7月	112.44	112.44%	75分钟
2016年8月	109.32	109.32%	90分钟
2016年9月	90.84	90.84%	无
2016年10月	87.36	87.36%	无
2016年11月	82.48	82.48%	无
2016年12月	81.22	81.22%	无
2017年1月	117.71	117.71%	75分钟
2017年2月	152.53	152.53%	225分钟
2017年3月	106.31	106.31%	45分钟
2017年4月	98.09	98.09%	无
2017年5月	95.02	95.02%	无

- ① 此台区一年中有6个月会出现过载运行现象,年总过载时间为9.5小时,最频繁过载集中在2月份,月总过载时间为3.75小时,其他月份出现过载的时间较短。
- ② 一年中最大负荷率为152.53%,过载倍数约为1.5倍过载。

典型日 高峰负荷情况 (最小负荷日)

分析

数据时间	A相电流	B相电流	C相电流	负荷率%
2016-10-18 13:15	25.8	31.8	35.1	21.41%
2016-10-18 13:00	40.2	6.9	27.6	17.25%
2016-10-18 12:45	25.2	6.9	32.7	14.96%
2016-10-18 12:30	18.6	6.6	23.4	11.22%
2016-10-18 12:15	30	6.6	29.1	15.17%
2016-10-18 12:00	25.2	7.8	39.6	16.77%
2016-10-18 11:45	62.4	36	71.4	39.21%
2016-10-18 11:30	51.6	12.3	42.9	24.66%
2016-10-18 11:15	70.5	12.3	48.6	30.35%
2016-10-18 11:00	72.9	12	32.7	27.16%

一年中的最小负荷出现在2016年10月18日,高峰负荷最大仅为39.21%,与一年中最大负荷率相差113.32%,峰谷差值非常大。

典型日 负荷情况 (最大负荷发生日)

数据时间	A相电流	B相电流	C相电流	负荷率%	油顶温度	环境温度
2017-02-07 15:45:00	107.4	88.2	113.4	71.5%	20.3	215.6
2017-02-07 16:00:00	113.7	78	164.1	82.4%	20	15.3
2017-02-07 16:15:00	117.3	85.8	155.4	83.0%	19.9	15.1
2017-02-07 16:30:00	122.4	92.1	152.7	85.0%	20.1	15
2017-02-07 16:45:00	141	102.6	173.4	96.5%	20.5	15
2017-02-07 17:00:00	118.8	71.4	155.4	80.0%	21	14.9
2017-02-07 17:15:00	121.2	82.2	180	88.8%	21.6	14.7
2017-02-07 17:30:00	95.4	88.8	201.9	89.4%	21.9	14.4
2017-02-07 17:45:00	208.5	172.8	279	152.53%	22.3	14.1
2017-02-07 18:00:00	161.4	88.2	217.8	108.2%	22.4	13.8
2017-02-07 18:15:00	119.7	55.5	183.3	83.0%	22.6	13.6
2017-02-07 18:30:00	126.3	84.9	190.2	92.9%	22.8	13.4
2017-02-07 18:45:00	89.7	62.4	152.4	70.5%	23	13.4

分析

一年中的最大负荷发生在2017年2月7日,当日用电负荷在15分钟内突然从89.4%上升到152.53%,突发短时过载倍数较高,对变压器的耐受过载能力要求更强,但中鹏耐高温高过载变压器油顶温度较低,无出现异常现象。

结论

- ① 此台区负荷峰谷非常大,一年中总过载时间较短,但会出现短时突发较高倍数的过载现象。如使用普通变压器,则需要使用200kVA容量的变压器,才能应付此台区的过载现象。从采购成本来看,200kVA的普通变压器采购成本比100kVA的高过载变压器高60%左右;从运行成本来看,由于一年中出现的总过载时间较少,200kVA容量的变压器在此台区的空载损耗将大大高于100kVA的变压器。因此,从经济运行角度考虑,采用高过载变压器是更为经济的选择。
- ② 此台区出现的过载倍数高达1.5倍,且出现突发短时高过载,在此严峻的过载考验下,中鹏耐高温高过载变压器油顶温度仍大大低于标准要求,具有优越的抗过载性能,能实现可靠运行。

Selection Scheme 选型方案

配置方案一：同容量替换台区

基本条件：年平均负荷率低于30%

在符合基本条件基础上，有以下任意现象均可采用同容量替换方案：

- 1、存在过载台区最大过载倍数1.5倍以下
- 2、存在过载台区年最大负荷率增长小于30%
- 3、存在过载台区三相不平衡率小于30%
- 4、特殊台区安装难度大增容安装受限制

原台区容量 (kVA)	更换高过载容量(kVA)
50	50
80	100
100	100
160	200
200	200
250	315
315	315
400	400
500	500
630	630

配置方案二：大容量替换原有变压器

基本条件：年平均负荷率在30%–50%之间

在符合基本条件基础上，有以下任意现象均可采用大容量替换方案：

- 1、存在过载台区最大过载倍数1.5倍以上
- 2、存在过载台区年最大负荷率增长大于30%
- 3、存在过载台区三相不平衡率大于40%

原台区容量 (kVA)	更换高过载容量(kVA)
50	100
80	200
100	200
160	315
200	315
250	400
315	500
400	500
500	630

保护配置选取

序号	额定容量 (kVA)	1.5倍高压侧 额定电流	高压侧熔断 器选择范围	高压侧熔 断器型号	2.0倍低压侧 额定电流	塑壳断路器整 定电流 (A)
1	50	4.33	8.66~12.99	10	144.34	100
2	100	8.66	12.99~17.32	20	288.34	200
3	200	17.32	25.98~34.64	31.5	577.36	400
4	315	27.28	40.92~54.56	40	909.35	630
5	400	36.64	54.96~73.28	50	1154.73	800
6	500	43.3	64.95~86.6	63	1443.4	1000
7	630	54.56	81.84~109.12	80	1818.7	1250

04

CP Transformer 中鹏植物油配电变压器

04

绿色节能配电新主张

背景介绍

传统变压器的矿物绝缘油属于不可再生资源，对环境要求高及人员密集台区存在污染和安全隐患，使用可降解、高燃点、可再生的植物油作为绝缘介质的植物油变压器是更优选择。同时随着国家对于环保及电气用品可靠性的重视程度越来越高，植物油变压器取代矿物油变压器成为大势所趋。

国际标准

- 《IEEE C57.154-2012采用高温绝缘系统运行在更高温度下的液浸配电变压器、电力变压器及调压变压器的设计、试验及应用》
- 《IEC 60076-14-2013 电力变压器 第14部分 采用高温绝缘材料的液浸式变压器》
- 《IEEE C57.155-2014 天然酯和合成酯液浸变压器油中溶解气体分析和判断导则》

国内标准

天然酯

- 《DL/T 1360-2014大豆植物变压器质量标准》
- 《DL/T 电力变压器用天然酯绝缘油选用导则》（即将发布，中鹏参与编制中）

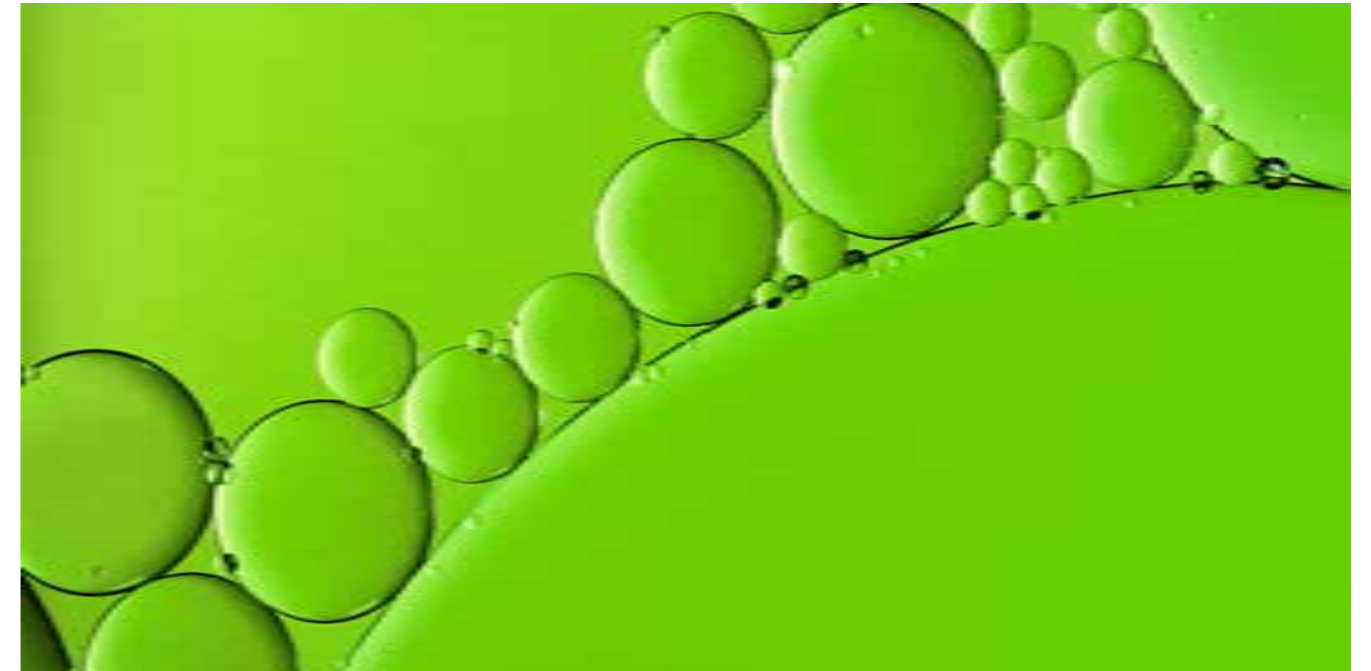
变压器

- 《GB/Z 1094.14-2011 电力变压器 第14部分：采用高温绝缘材料的液浸式变压器的设计、应用导则》 IEC/TS 2009
- 《JB/T 天然酯绝缘油电力变压器》（即将发布，中鹏参与编制中）

产品特点

环境友好

- 植物油属于可再生资源
- 98%成分为纯天然植物油，不含任何石油及其他有害成分，如卤素、聚硅酮及硫等
- 通过OECD口服及水生毒性实验，验证无毒
(注:OECD(经济合作和发展组织)曾发布测定急性经口毒性试验方法)
- 可完全降解：根据环境保护机构的标准，可在28天内完全降解(EPA)

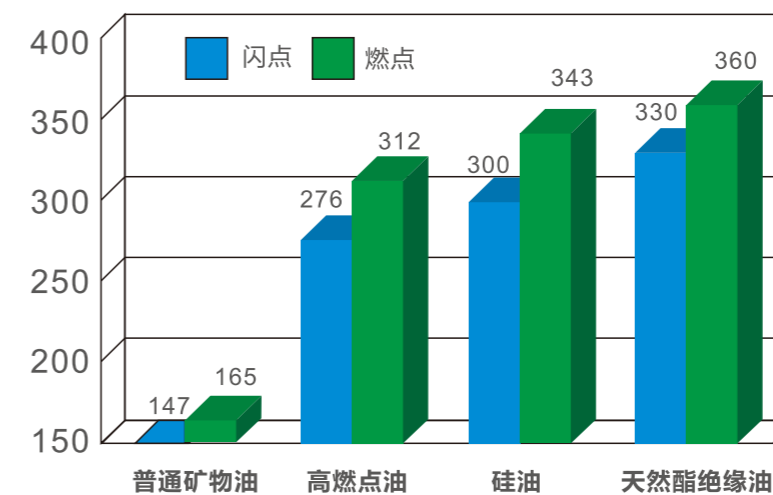


泄露补救成本低，无污染

天然酯泄露后无毒性，渗透速度慢，可完全降解，泄露溢出补救成本低，对水和土壤无污染；

防护安全性大幅提升

天然酯油燃点为360℃，对比矿物油燃点为160℃，天然酯油在难燃性上具有显著优势。天然酯不易挥发，燃烧时产生的气体少，产生的压力较小，可减少产生高能量电弧故障，减少爆炸和相关附带损害风险。



合理选型让用户节省成本，使运行替换操作更具灵活性

- 在保持额定运行容量前提下，可以购买额定容量更小的变压器
- 在维持相同负载能力的条件下，优化设计的变压器体积更小

良好的耐热性能提高了设备过载能力和延长了设备寿命

- 现行标准热点限值为110°C；线圈温升限值65K,这限制了变压器的负载能力，而由杜邦™Nomex®T910”和天然酯绝缘油组成的绝缘系统可以耐受比标准高20度的高温，寿命却不受影响
- 使用了天然脂油绝缘系统的变压器更小而且具有相同或更强的过载能力

可延长绝缘系统寿命5-8倍

与矿物油相比，天然酯绝缘系统寿命可延长5-8倍，变压器寿命可延长两年，每年变压器的替换量减少17%

更高的饱和含水率

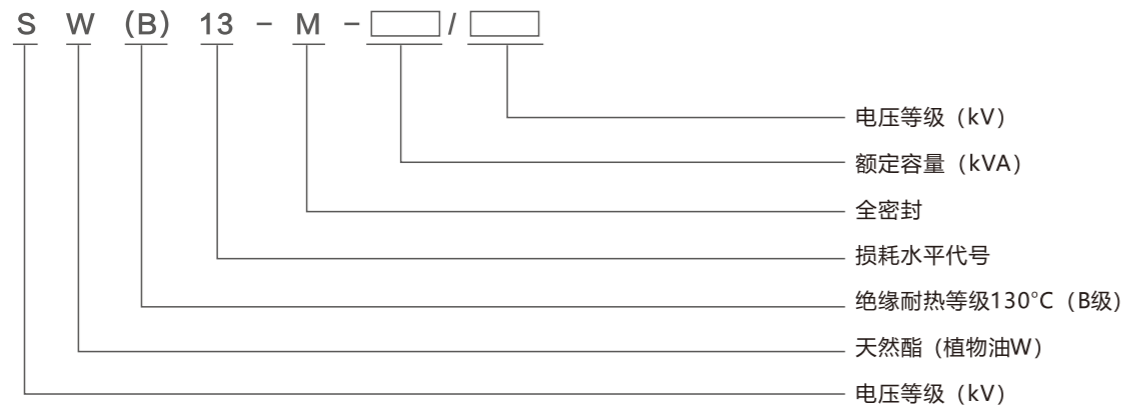
天然酯油与矿物油相比，在各个温度下具有极高的水饱和度，在正常运行环境下，天然酯的水饱和度是一般矿物油的20倍，天然酯绝缘系统中，纸的水分要小于矿物油纸的水分



应用场所

- 环保要求等级高的地区，如水源地、景区等
- 安全等级要求高的场所，如街道、城中村等人口密集区域
- 负荷率高的场所，如工业企业、商业广场等
- 经常出现过载现象的台区

型号说明



植物油变压器取代干式变压器的应用

对比项	干式变压器 (SCB11-630/10)	植物油变压器 (SW(B)13-M-630/10)
损耗对比	植物油变压器的总损耗比干式变压器总损耗低10%	
绝缘介质	环氧树脂材料	植物油
绝缘介质燃点	不高于180°C (可燃)	360°C (不燃)
噪音	50dB	41dB
过载能力	一般	比干式变压器高2倍以上
环保、气味	降解300年而且有有毒气体产生	降解21天无毒
维护、受潮	定时维护，易受潮	基本无需维护，不易受潮
安装范围	室内	室内、室外

主要技术参数

容量 (kVA)	电压 (kV)	高压分接范围	低压 (kV)	连接组别	空载 (W)	负载 (W)	阻抗 (%)
100	11	±2X2.5%	0.4	Dyn11	150	1580	4
200					240	2730	4
315	340				3830	4	
400	410				4520	4	
500	480				5410	4	
630	570				6200	4.5	



Application Case 应用案例分析

南方电网重点科技项目 基于绿色绝缘系统的高过载能力配变的研究与应用

在该项目研究中，中鹏电气成功研发并挂网了1台植物油高过载能力配变SW13-M(B)-400/10GZ，配变上分别安装了光纤光栅测温装置、1台顶层油温控器和1台油中溶解气体在线监测装置。

挂网台区周边环境主要为城中村用户及学校，对用电安全性、配电变压器的性能水平及环境友好性要求高。而在夏季高温、学校日常用电等集中用电时段，该台区变压器的短时突发过载现象十分频繁，影响台区居民正常用电的同时，也进一步威胁着台区居民的生命财产安全。



挂网情况分析

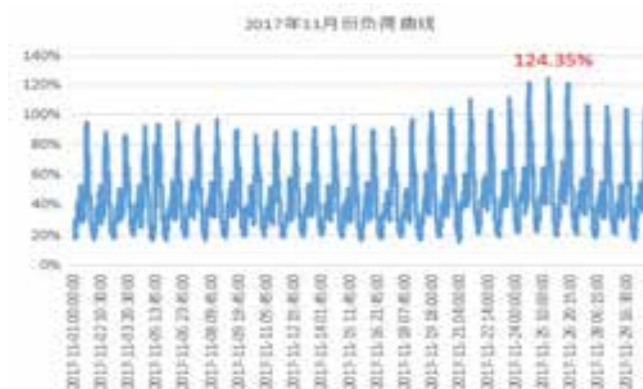


表7-4 仙水镇安里#5公用台运行数据

时刻	仙水路安里#5公用台 负荷率	环境温度/℃	顶层油温/℃	0#绕组顶层油温/℃
17:30	124.35%	18.7	29.5	46.4
17:45	114.13%	18.3	29.4	46.4
18:00	113.53%	17.4	28.8	46.7
18:15	112.24%	17.1	28.2	45.9
18:30	113.11%	17.1	27.4	46.1
18:45	111.03%	16.9	26.5	45.1
19:00	114.40%	16.8	25.4	43.8
19:15	107.14%	16.6	24.1	45.3
19:30	113.50%	16.4	22.9	44.5
19:45	101.83%	16.1	21.2	43.7
20:00	98.19%	16.1	19.5	43.7
20:15	92.00%	16.2	18.2	43.2
20:30	86.32%	16.4	18.1	40.1

该台产品从2017年11月1日挂网开始运行至现在，最大负荷率可达124.35%，最小负荷为15.13%，平均负荷为44.77%，11月总过载时间12.5小时，12月至今总过载时间为6.75小时。

此台区11月25日出现最大负载为124%，此时绕组实测最高温度为46.7℃，顶层油温为29.5℃，远远小于B级温升要求。

结论

该台区变压器挂网地点位于人流量较大的马路边，由于植物油燃点较高（360℃）以及可降解性，即使因短时突发过载问题导致变压器故障，也不会引起着火，安全性较高。解决了用户过载时间短又过载倍数高问题的同时，也达到了天然酯植物油高过载变压器的社会效益与经济效益。

05

CP Transformer 中鹏宽幅有载调压配电变压器

05

山区水利电业配电优化方案

背景介绍



我国的小水电资源丰富，且多分布于山区，就近接到10kV馈线，实现并网发电。然而，山区负荷分散、负荷密度低，变电站偏少，使得10kV馈线供电距离往往长达10-20 km。而沿线并网的小水电根据雨量情况发电，发电时馈线沿线电压偏高，不发电时馈线末端电压偏低。因此，10kV馈线电压水平随着小水电出力的变化呈现越上限或越下限两个极端，严重影响配电网的正常运行和沿线居民的正常用电需求。

山区负荷分散
负荷密度低
变电站偏少
供电距离长

雨量充沛

发电，馈线沿线电压偏高

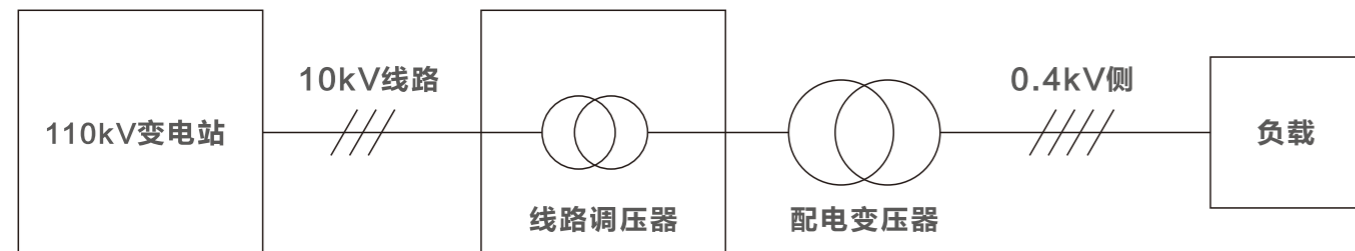
雨量稀少

不发电，馈线末端电压偏低

解决方案

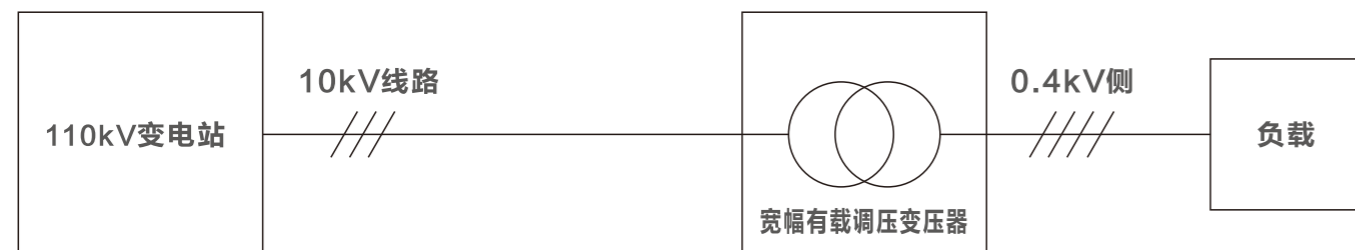
方案 1：线路调压器

10kV线路2/3处安装调压器，解决10kV侧电压过高、过低问题。



方案 2：宽幅有载调压变压器

通过（±20%）宽幅有载调压解决10kV侧电压过高、过低问题。



两种方案对比

序号	产品名称	优点	缺点	安装位置	调节效果
1	宽幅有载调压变压器	①损耗小 ②自动双向调节 ③成本低	无	旧的台区直接更换	效果好，实现±20%自动调压
2	线路调压器	①不用更换旧台区变压器 ②可实现自动双向调节	①新增加安装台区 ②成本高 ③增加损耗	10kV线路2/3处	效果好，实现大范围自动调压

两种解决方案都具有良好效果，但宽幅有载调压变压器安装费用更低，经济性更好。

产品型号

S Z 13 - M - □ / □ ± □

调压范围（±4×5%或±4×2.5%）
电压等级（kV）
额定容量（kVA）
全密封
损耗水平代号
有载调压
三相



示例：

一台三相、自冷、双绕组、有载调压、调压范围为4x2.5%、损耗水平代号为“13”，额定容量为630kVA的10kV电压等级宽幅有载调压配变型号表示为：SZ13-M-630/10±4x2.5%

产品特点

- **多档位、宽幅调压：**9档电压调节位置、调压范围支持±10%和±20%两种选择。
- **变压器一二次融合：**除了实现自动调压外，还扩充了变压器运行状态（电流、电压、油温、油压等）的监控，实现了变压器的一二次融合。
- **“三遥”功能：**支持GPRS无线通讯和RS485串口通信，实现远程监测变压器运行状态、查看和修改参数值等功能，实现配电网台区的自动化。
- **良好的人机界面：**控制器配有中文显示的LCD屏，内置WIFI模块，方便维保人员不断电就地通过LCD屏或手机APP查询变压器工作状态，提升了维修效率。
- **小型化设计，体积小、安装便利：**有载分接开关采用组合式结构，实现小型化设计，开关整体卧装，不设独立油室，真空管内灭弧，结构简单。变压器体积紧凑，安装便利。
- **免维护长寿命：**运行过程中不需滤油，无需定期维护，分接开关电器寿命达到5万次，机械寿命达到10万次。

使用条件

海拔不超过1000m 户内或户外
最高环境温度+40℃ 最高日平均温度+30℃
最高年平均温度 +20℃ 最低气温-25℃
根据用户要求可提供在特殊条件下运行的变压器

适用场所

适用于电压波动较大的台区，比如季节性负荷变化较大、昼夜负荷变化较大的地区以及小水电发电地区等。

主要技术参数

额定容量 kVA	高压kV	分接%	低压kV	联结组标号	空载(P0)	□□Pk	短路阻抗%	空载电流(%)
100	11	±4×2.5 或±4×5	0.4	Dyn11	150	1580	4	1.1
200					240	2730		1.0
315	10				340	3830		0.9
400	10.5				410	4520		0.8
500	6.3				480	5410		0.8
630	6				570	6200		4.5

注：对于其他联结组别及相应技术参数为非优选参数，由用户与制造厂协商。

Application Case 应用案例分析

某台区 挂网型号: SZ13-M-200/10 ±4×5%

情况说明

该台区属于山区，小水电丰富，负荷分散、负荷密度低，且变电站偏少。而伴随着水量的变化，电压经常过高或过低，严重影响配电网的正常运行和沿线居民的正常用电需求。



问题分析

台区挂网运行情况前后对比分析表:

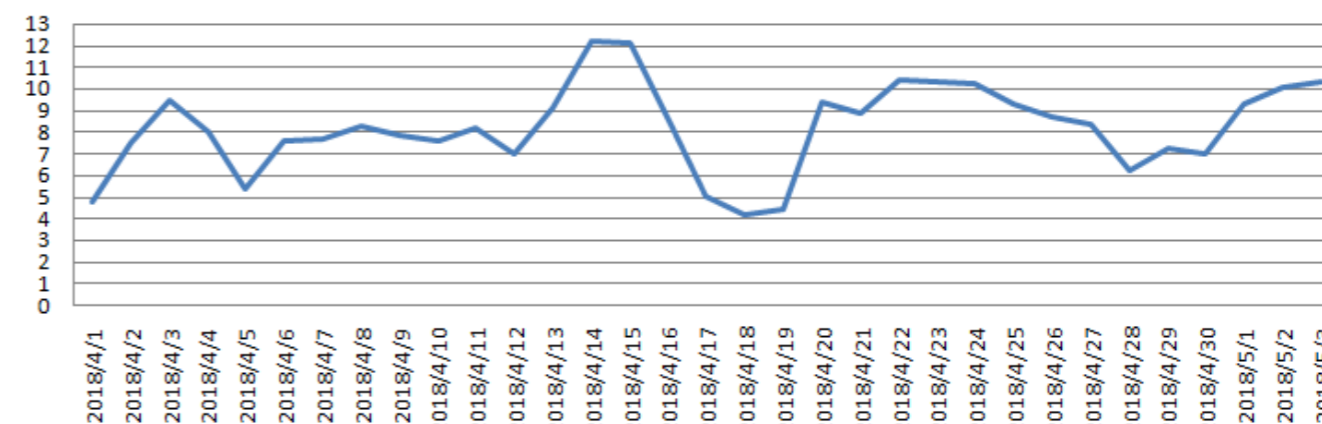
更换前后运行数据 (2018.4.1~2018.5.19)						
	更换前 (4.1~5.3)			更换后 (5.4~5.19)		
	A相	B相	C相	A相	B相	C相
最高电压(V)	247.9	246.4	246.9	232.6	232.6	232.2
最低电压(V)	230.3	229	228.5	217.8	218.3	217.5
平均电压(V)	239.0	237.8	237.4	225.2	225.6	224.8
三相月平均电压(V)	238.1 (+8.2%, 不合格)			225.2 (+2.4%, 合格)		

根据国家标准《GB12325-2008 电能质量，供电电压允许偏差》，220V单相供电电压偏差为标称电压的+7%，-10%，即二次侧输出电压合格范围为：204.6V~235.4V。

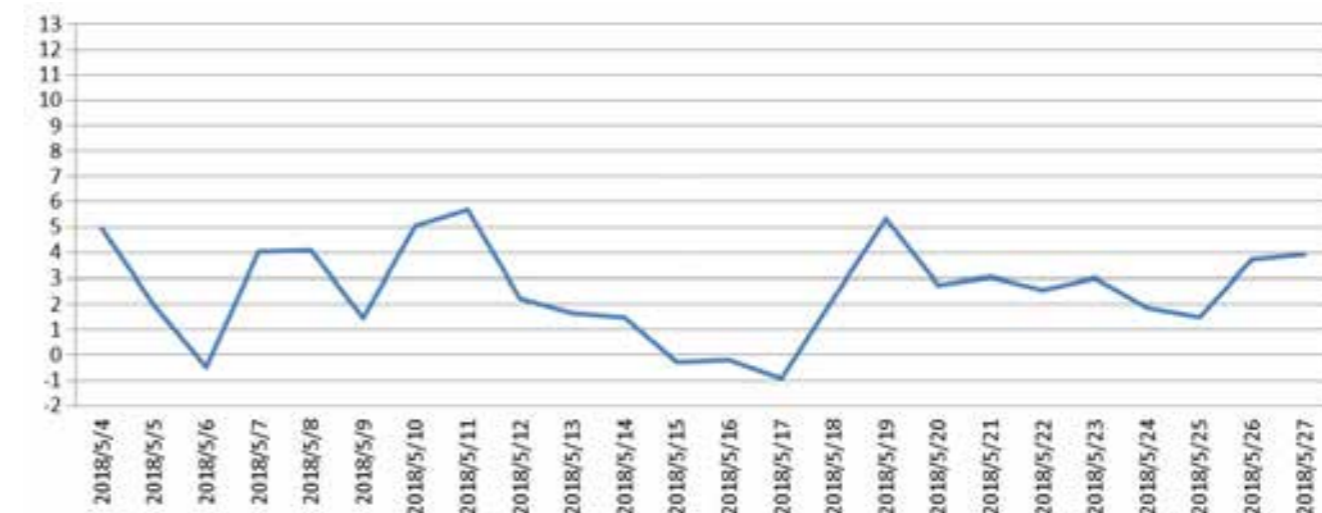
挂网前: 4月份二次侧最高电压为247.9V (偏差: +12.68%, 不合格, 偏高), 最低电压为228.5V (偏差: +3.86%, 合格), 平均电压为237.7V (偏差: +8.05%, 不合格, 偏高);

挂网后: 5月4日二次侧最高电压为232.6V (偏差: +5.73%, 合格), 最低电压为217.5V (偏差: -1.14%, 合格), 平均电压为225.2V (偏差: +2.4%, 合格)。

更换前电压偏差 (标准偏差: -10%~+7%)



更换后电压偏差 (标准偏差: -10%~+7%)



结论

- 更换宽幅有载调压变压器前，该台区2018.4.1~2018.5.3期间，电压最高偏差为+12.68% (标准最高+7%)，电压最低偏差为+3.86% (标准最低-10%)，平均偏差+8.22%，一个多月中只有6天的电压质量符合国家电能质量要求。
- 更换宽幅有载调压变压器后，该台区2018.5.3~2018.5.19期间，电压最高偏差为+5.73% (标准最高+7%)，电压最低偏差为-1.14% (标准最低-10%)，完全满足了该台区的调压要求，保证了电能质量。

综上，宽幅有载调压变压器能切实有效地解决电压过高或过低的难题，对电压质量的调整能充分满足国家对电能质量的要求。