



安全的性能 · 充沛的能源

ZGS-□-□-□/35

组合式变压器

安装使用说明书

Install & user the manual

0AP. 469. 3009

广东安沛电力有限公司

2015年3月

目录

第一章	简介	1-2
第二章	产品结构	3-4
第三章	箱体安装	5-6
第四章	操作安装说明	7-8
第五章	交接试验	9-10
第六章	投运与退出	11-12
第七章	巡检与维护	13-15
第八章	随机文件及成套	16

第一章 简介

1、概述:

组合式变压器是将变压器器身、开关设备、限流熔断器、分接开关及相应辅助设备组合于一体，为用户提供理想的解决方案。

本说明书用于技术人员进行组合式变压器的安装、操作及维护。本说明书不能代替相应的电力设备的安全操作规程，也不能满足安装使用操作的所有要求。这些工作应由熟悉电力系统的安全及操作规程的人员进行。

★使用环境条件

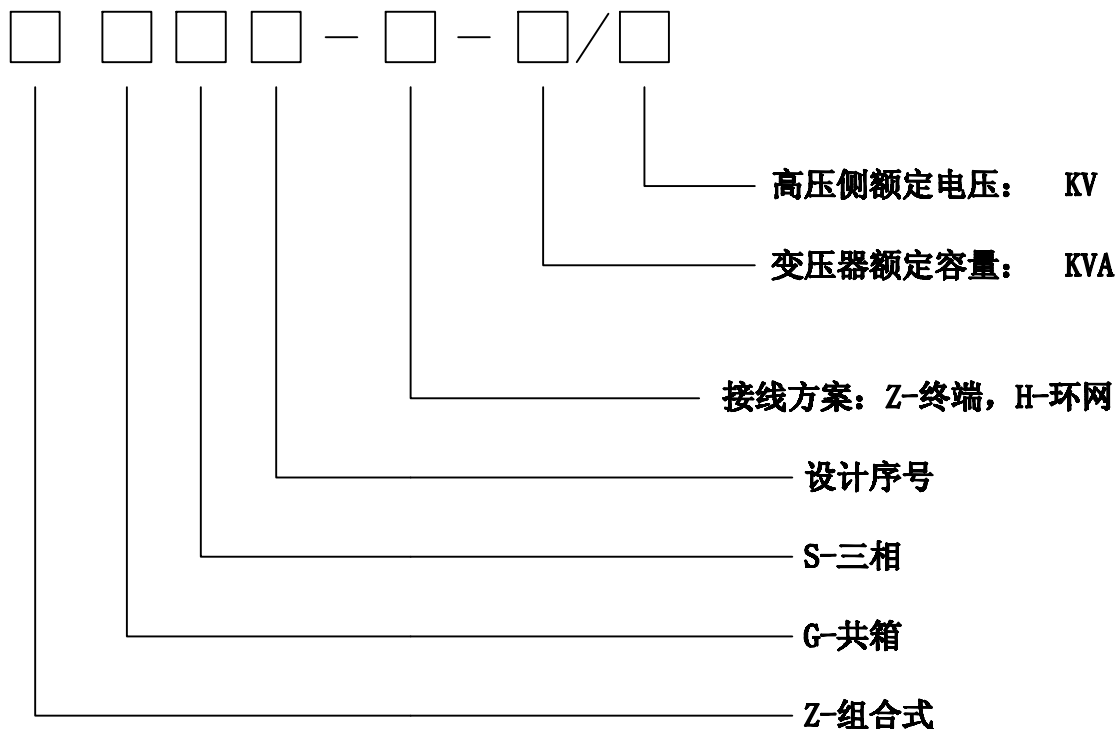
组合式变压器用于三相地下交联电缆系统。设备安装在户外混凝土底上，底座上预留了高低压电缆进出口。组合式变压器正常使用条件如下：

- 1) 安装地点：户外。
- 2) 海拔高度： ≤ 2000 米。
- 3) 相对湿度不超过95%；月平均不超过90%。
- 4) 风速：户外风压不超过700Pa (34m/s)
- 5) 环境温度：最低气温： -40°C ；
最高气温： $+40^{\circ}\text{C}$ ；
最高年平均气温： $+20^{\circ}\text{C}$ ；
最高月平均气温： $+30^{\circ}\text{C}$ 。
- 6) 防震水平：水平加速度 $\leq 0.4\text{m/s}^2$ ；
垂直加速度 $\leq 0.15\text{m/s}^2$
- 7) 安装地点倾斜度：不大于 3° ；
- 8) 使用环境：无明显污秽，无爆炸性、腐蚀性气体和粉尘，安装场所无剧烈振动冲击。

■订购本产品超出上述条件的规定时，可与本公司协商。

注：根据要求，变压器高压侧额定电压可以按36.75KV、37KV、38.5KV制作

2、产品型号



注：高压侧电压可以根据要求按36.75KV、37KV、38KV、38.5KV制作

3、产品执行标准

GB/T6451-2008	《三相油浸式电力变压器技术参数和要求》
GB3804-1990	《3~63KV交流高压负荷开关》
GB/T15166.2-1994	《交流高压熔断器 限流熔断器》
GB/T17467-2010	《高压/低压预装式变电站》
GB/T10217	《组合式变压器》

第二章 产品结构

◆采用目字形或品字形结构，由高压进线间隔、高压操作间隔、低压出线间隔、变压器油箱等部分组成；

◆高压侧采用高压穿墙套管进线，封闭在单独的高压进线间隔内，与高压操作间隔和低压间隔完全隔离，确保操作人员人身安全；

1、高压进线间隔

高压间隔内安装高压穿墙套管、金属氧化锌避雷器、带电显示器等；

2、高压操作间隔

安装有高压负荷开关、插入干式熔断器、无励磁分接开关、压力释放阀、温度计、油位计、压力表、放油阀等；

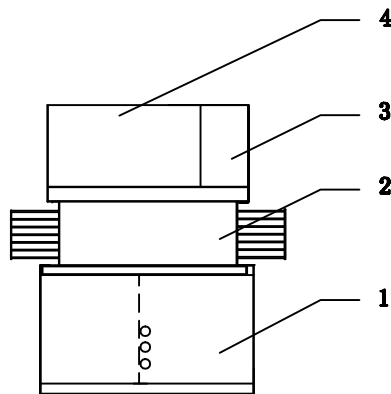
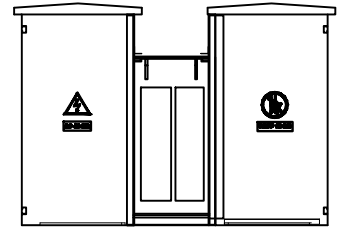
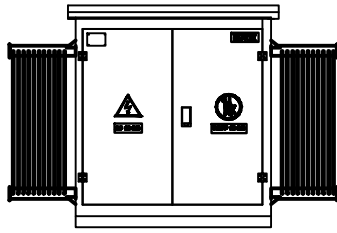
3、低压间隔

安装有低压出线套管、低压保护元件、电压测量装置、电流测量装置等；

4、高压组件、变压器油箱

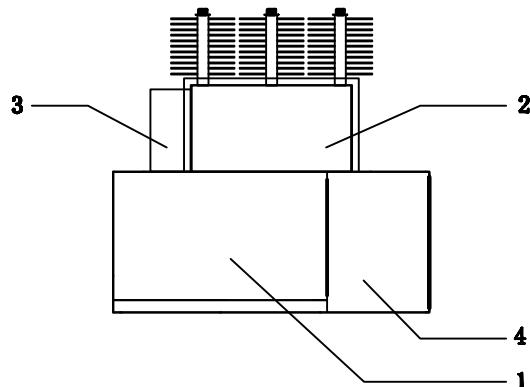
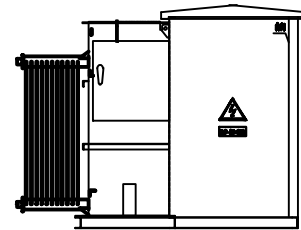
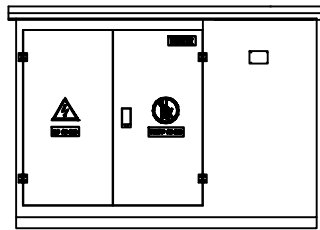
变压器与高压组件置于一个箱体内，结构紧凑；

共箱式目字型组合变外形示意图



- 1、高压间隔
- 2、变压器间隔
- 3、高压操作间隔
- 4、低压间隔

共箱式品字型组合变外形示意图



- 1、高压间隔
- 2、变压器间隔
- 3、高压操作间隔
- 4、低压间隔

第三章 箱体安装

1 验收

- 1、检查组合式变压器铭牌数据、产品合格证是否与订货单相符；
- 2、检查箱体应无锈蚀及机械损伤，密封应良好；
- 3、检查油箱箱盖、封板的联结螺栓应齐全，坚固良好；
- 4、检查油位应正常；
- 5、检查所有附件应齐全，产品技术文件应齐全；如有不符请通知我公司，以便尽快妥善处理

2 安装位置确认

- 1、箱变的安装地点应选择在：
 - a、非低洼易积水的地方；
 - b、通风良好的地方；
 - c、尽量避让已有地下设施的场所；
- 2、安装前，混凝土基础达到允许安装的强度；
- 3、预埋件及预留孔符合设计；
- 4、基础钢带应水平；

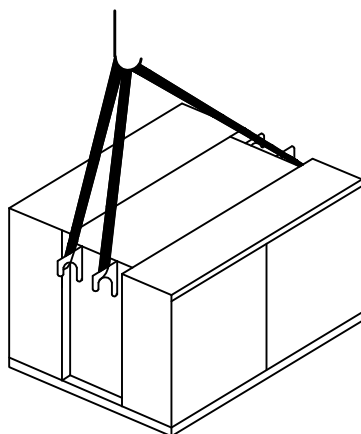
3 安装注意事项

- 1、在做任何系统接线之前，先将箱体接地。变压器中性点直接接地。（如为升压变，中性点不接地）。外壳的接地应可靠。
- 2、为减低变压器运行噪音，组合变底框应良好的着地，不能悬空。
- 3、高低压电缆须在电缆沟中支撑固定，避免电器元件承受应力。

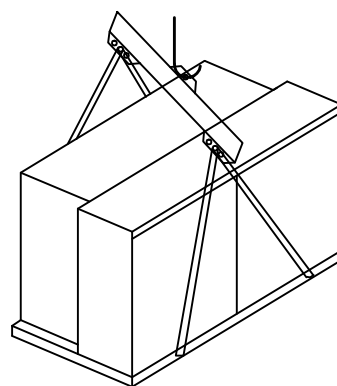
4、吊装和运输

- 1、组合式变压器吊装时应使用主体吊绊，避免组合式变压器重心偏移、倾斜、跌落；使用吊钩或起重机不当可能造成组合式变压器或其它附件的严重损坏，或引起人身的伤害；
- 2、检查它的重量以及所有吊钩或起重设备的承受能力和使用状况。不可使用磨损、损坏的钢缆。不可使用起吊能力小于组合式变压器铭牌上所示重量的起重设备；
- 3、钢丝绳应钩在起吊耳上来起吊组合式变压器。起吊钢缆拉伸时与垂直线之间的角度不超过 30° （如图）；
- 4、产品运输和装卸时，不准倒置和翻转，不得撞击零件，不准强烈震动；产品运输中，其倾斜度不大于 30° ；
- 5、对于震动易损的元件，如电表等，长途运输前可拆下，单独采用防震包装，运输到后再复原。
- 6、产品运输时，应按其使用正常位置放置，并且一定要将箱变底座与运输工具之间牢固固定，运输过程中不允许产品有移动和明显摇晃现象。除箱变底座外，不允许固定箱变的其它部位，以免对箱体上的油漆造成损伤。

目字型起吊示意图



品字型起吊示意图



第四章

操作安装说明

1、总体说明

组合式变压器一次回路由负荷开关、高压限流熔断器、变压器、低压断路器等组成，同时还可安装高压带电显示装置及避雷器。

2、负荷开关

在户在操作时，用绝缘操作杆钩住负荷开关操作孔，并将绝缘操作杆的钩子收紧，使绝缘操作杆的护楣将负荷开关的操作柄完全套牢（切忌用钩子直接操作负荷开关，以免造成钩子损坏）。旋转操作杆，直到听到开关动作的声音，此时负荷开关的指针指向合闸位置。分闸则相反。操作应迅速、准确、果断、有力。

负荷开关只断切断变压器的正常工作电流，严禁在出现短路情况下操作负荷开关！为减少油箱内的污染，建议用户在操作负荷开关前先断开低压开关。

3、熔断器

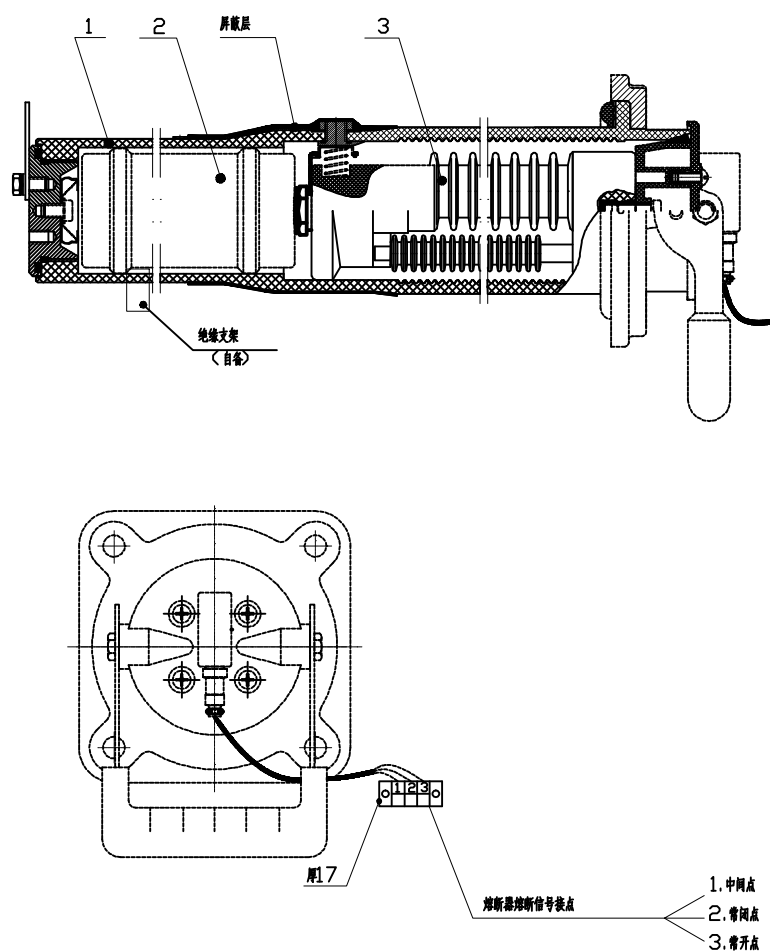
熔断器可选用插入式干式熔断器，实现对变压器的全范围保护，更换方便。

熔断器也可选用后备保护用熔断器，装于油箱内，它只在变压器内部发生短路故障时熔断，熔断的几率很低，若要更换需打开油箱。

因为变电站是三相系统，当一相熔体熔断后，三相熔体均需更换！

插入式干式熔断器的安装，必须符合使用说明书要求，否则会造成严重的事故！安装接触件和载熔件时，必须将紧固螺钉上涂螺丝锁固剂。

插入式干式熔断器外形示意图



注意熔体安装方向，不能颠倒！

第五章 交接试验

高压电气试验

对组合式变压器、电缆进行交接试验，试验标准按国标进行。由于变压器绕组的特殊结构和绕制方法，导致端口电容较大，因此做交流耐压试验的电容电流较大，这是正常现象。如果做交流耐压试验，请选用较大容量调压器及试验变压器，调压器容量一般不小于5KVA。

★ 试验时用试验电缆连接到变压器高压套管后，再连接试验线路进行以下试验：

1、 测量绕组连同套管的直流电阻。

为了保证精度，建议用户用双臂电桥。1600KVA及以下三相变压器，直流电阻不平衡率相为4%，线为2%。

2、 检查所有分接头的变压比及三相接线相别。

变压比与铭牌相比，不应有显著差别，并应符合规律。

3、 测量绕组连同套管的绝缘电阻。

一般用2500V兆欧表，绝缘电阻值不应低于出厂试验值的70%。

4、 绕组连同套管的交流耐压试验。

按85%出厂试验值，工频耐压1分钟。

5、 绝缘油试验。

绝缘油击穿电压不低于35KV。

◆注意： 工频耐压试验应该在空气湿度不大、并且通过了绝缘电阻试验的条件下进行。

低压电气试验

为确保设备的安全运行，在组合式变压器做交接试验时，可根据实际情况同时对其低压装置做工频耐压试验，具体步骤如下：

- 1、断开组合式变压器低压端子排头（A、B、C、N、PE），拆除电压表信号线；
- 2、断开端子排上的电流接地试验端子；
- 3、合上所有空气开关；
- 4、使用500V摇表进行三相对地、相间绝缘试验，绝缘电阻要求不小于0.5兆欧；
- 5、绝缘试验合格后进行耐压试验，一次回路2.5KV/1分钟；二次回路2KV/1分钟；
- 6、拆除所有封线，恢复所有接线；
- 7、检查接线是否正确，断开所有开关；
- 8、进行传动试验，确保各开关能正常分合，各保护值准确，保护功能完善齐全；
- 9、当地监控及远方调度进行调试，遥测、遥控、遥调、遥信全部按要求调试完毕；

第六章

投运与退出

外观检查

在投运新安装的组合式变压器或贮存了一段时间的组合式变压器之前，一定要对其进行全面的检查：

- 1、检查组合式变压器的外表是否有裂痕、凹痕和刮痕。
- 2、应检查所有箱盖的密封圈，以及所有表计和操作装置的垫片或密封圈，确保不漏。

注意：一般情况下，组合式变压器出厂时，箱体内油面上方是低度真空（负压）。然而，在运输和储存过程中，油箱内可能产生或需要产生正压。正压或负压可能随运行或环境的改变而改变，这是正常的。如果长期保持零压则表明箱体某密封圈或接缝处可能有渗漏，需要做进一步的检查。

- 3、组合式变压器在投运前必须检查箱内油面的高度，设备配有油位计，能直接从表计上观察油面高度。
- 4、检查负荷开关是否在断开位置以及分接开关指示的电压档位是否正确。
- 5、检查低压部分接线是否正确，有无未被拆除的地线。
- 6、检查避雷器、组合式变压器的接地是否良好。
- 7、检查插入式熔断器的熔断件是否已经安装，其中接触件是否按照说明书要求安装，紧固螺钉是否旋紧。
- 8、投运前必须打开泄压阀释放压力。

外观检查

如果外部检查表明未受任何损伤，可以不必做运行前的内部检查。如果需要内部检查，可以通过卸去箱盖打开变压器，参见下面“箱盖的拆卸”一节。运行前的内部检查，应限于针对可能妨碍变压器正常操作的缺陷或损伤。需做以下检查：

- 1) 箱盖、套管处是否有渗漏现象。
- 2) 是否有松动、移位或损坏了的部件（包括套管、熔断器、仪表等）。
- 3) 绝缘油是否被污染（如箱底有沉淀或异物，油中悬浮灰尘或气泡）。

★ 注意：如果组合式变压器在户外存放时间超过六个月，必须检查油样的含水量和介电强度。

组合式变压器的投运

变压器投运前须至少静止24小时；

在上述项目均符合要求的情况下，按下述步骤送电投运；

- 1、严格执行“两票三制”（操作票、工作票。工作许可制度、工作监护制度、工作终结送电制度）带上高压绝缘手套，穿绝缘鞋；
- 2、断开高、低压开关，关闭高压进线间隔和高压操作间隔的大门；
- 3、合35KV高压上一级开关；
- 4、合高压负荷开关，观察箱变内低压仪表指示是否正常；检查变压器通电情况是否正常；反复冲击变压器五次，时间间隔15分钟以上，无问题后，送上35KV主变压器；
- 5、检查组合式变压器声音是否正常，油位计指示是否正常，油温是否急剧升高。
- 6、空载试运行24小时，安排操作人员昼夜值班，若无问题，试送电成功；
- 7、负荷开关使用绝缘操作杆进行操作。保证足够的操作距离，用绝缘操作杆钩住操作柄上的操作孔，并将钩子收牢，使绝缘操作杆的护楣将负荷开关的操作柄完全套住（切忌不收钩子而用钩子直接操作负荷开关，以免造成钩子损坏），操作应迅速、准确、果断有力。
- 8、变压器带电后严禁操作分接开关。

组合式变压器的退出

- 1、严格执行“两票三制”，戴上高压绝缘手套，穿绝缘靴，使用绝缘操作杆进行操作。
- 2、先将低压侧的开关断开。
- 3、操作高压负荷开关，断开变压器高压电源。
变压器故障及低压短路的情况下不能操作负荷开关！
- 4、做好安全措施，挂好安全警示牌，依据需要在低压侧挂好地线。
如果检修变压器，必须分上一级的开关，切断高压电源，挂上高压接地线。

第七章

巡检与维护

组合式变压器的巡检

组合式变压器的巡检周期由用户依据实际情况自己确定，但最长有超过三个月，刚投运的变压器72小时内应增加巡检次数。

- 1、组合式变压器的外表是否有裂痕、凹痕和破破损。
- 2、组合式变压器上盖、散热片、压力计、温度表、压力释放阀、注油孔、放油阀、油位计、负荷开关、高低压套管、插入式熔断器及箱体是否存在渗、漏油现象。
- 3、分接开关位置是否正确，负荷开关位置是否正确。
- 4、箱内油面是否在正常的范围内。
- 5、压力计指示的箱体内的压力是否正常，若压力指示长期为零，则表明箱体某处密封圈或接缝处可能有渗漏，需进行检查。
- 6、变压器有无异常声响。
- 7、避雷器、箱体的接地是否良好。
- 8、低压部分开关分合状态是否正确。
- 9、组合式变压器地基是否凹陷、下沉。
- 10、组合式变压器油温是否正常。

组合式变压器的维护

- 1、日常维护中的小修，如箱体内部更换或维修压力表、注油阀、压力释放阀，不用拆油箱，打开压力释放阀泄压后便可更换或维修。更换或维修温度表需要打开压力释放阀泄压将油位放至合适的位置后进行。更换或维修油位计、负荷开关、分接开关、高低压套管、高压后备熔断器需要打开油箱盖，将油放至适当的位置。
- 2、更换插入式熔断器的熔芯不用拆油箱，打开熔断器盖后拆下熔芯即可更换，安装熔芯必须严格按照说明书要求进行。
- 3、套管的拆卸及安装：打开箱盖前应先释放压力，降低绝缘油位置到露出套管，断开所有内部和外部电缆和导线。
- 4、箱盖的拆卸：对已接入系统的组合式变压器进行检查时一定要先断电、接地并隔离。组合式变压器的箱盖是用螺栓固定的，没有检查孔，进行内部检查时需卸下整个箱盖。一定要注意防止灰尘或水气进入打开的设备。绝缘油的污染会降低组合式变压器的绝缘强度，导致组合式变压器的严重损坏。

★ 警告：在打开箱盖之前，必须拉起压力阀，使内部压力释放至零。如不这样做，可能导致严重的人身伤害或财产损失。

5、 降低绝缘油位；

5.1、准备一只清洁、干燥的容器，用来接油。

5.2、使用没有被其它液体污染的泵和软管；由于油会溶解橡胶中的硫磺，所以应用金属或非橡胶软管。

5.3、将泵的进油管接在油箱的放油阀上。

5.4、将泵的出油管嘴置于贮油容器的底部。不允许将油溅入容器。（溅射会把空气和水气带入油中）。

5.5、油位不可低于最上层铁芯夹件的顶部。

6、 恢复绝缘油位；

6.1、从临时容器的底部将油泵回，注意不可让进油管吸入空气，补充油应与组合式变压器运行油同种类，并通过试验证明合格。若种类不同，则进行混油试验。

★ 注意：有时有必要在容器中加入一些储油，以补充损失在泵及输油管中的少量油，以防止在输油管中吸入气体。

6.2、为防止高速油流充气，应使油沿着铁芯夹件的上表面流入。缓慢的泵入。达到油位计上25℃时的正常油位指示。

7、 被污染的绝缘油的处理；

如果在油箱绝缘油中发现有水分，或其它形式的污染，必须取油样作分析。油样必须取自箱底。如果油中水分超标，必须对变压器作干燥处理。可向我公司询问有关于干燥或其它解除污染处理的特殊说明。

8、 绝缘油的取样检验：

油样必须在设备的油温高于环境温度时取出，以免水气凝结在油中。油样应先静止一段时间再作检查。当从组合式变压器中取出油样时，首先必须放足油量，从而保证油样确实是从箱底放出的，而不仅仅是从取油管中放出的。

9、 套管的拆卸和更换：如果套管意外损坏，可按下列步骤更换套管。

9.1、打开箱盖，并降低绝缘油位到露出套管。

- 9.2、断开所有内部和外部的电缆和导线。牢记所有的螺母、平垫、弹垫的位置。松开外部套管的坚固螺栓（通过夹具固定的要卸下）。卸下套管和垫片。
- 9.3、安装新的套管和垫片。除非垫片已被窜紧或切断，否则还可再用。套管和密封垫应居中，以获得有效的密封。再安装套管外部的夹具和夹具上的螺栓，螺栓要拧紧。
- 9.4、重新接上所有外部和内部的电缆和导线。将所有螺母、平垫、弹垫等放回到原来的位置，拧紧所有的螺栓。
- 9.5、重新注油，参考25℃时的油位。检查套管与箱体间的垫片是否有漏油或渗油。
- 10、组合式变压器的压力释放阀动作值为0.35标准大气压，即箱体内正压力达到0.35个大气压时压力释放阀自动释放压力，当箱体内正压力降到0.35大气压以下时压力释放阀自动密封，以防潮气进入。箱体内部更换或维修散热器、压力计、温度表、压力释放阀、注油阀、放油阀、油位计、负荷开关、分接开关、高低压套管、熔丝位置、熔丝及其它零件时，则需先手动释放压力。

第八章

随机文件及成套

本产品内附有下列技术文件：

- 1、产品装箱单
- 2、产品安装使用说明书
- 3、产品合格证
- 4、产品各主要电气设备二次接线图
- 5、产品各主要电气设备的说明书
- 6、配套使用基础图（仅供参考使用）
- 7、安装箱变用专用吊具（数量及价格订货时另议）