摘要：针对配电变压器故障率高的现象，着重分析了配电变压器故障的几种类型及主要原因，提出了一些具体的防范措施，为防止和减少配电变压器故障提供借鉴。  
  
要害词：配电变压器；故障；绝缘  
  
中图分类号：TM421文献标志码：B文章编号:1003-0867(2007)02-0028-03  
  
在电力系统中，配电变压器占据着非常重要的地位，一旦故障，将直接或间接地给工农业生产和人民的正常生活带来损失。本文总结和分析了我公司自第一批电网改造以来配电变压器故障的类型和原因，并提出一些预防措施，供今后在配电变压器的运行治理中参考。  
  
1故障原因分析  
  
1.1绕组故障  
  
1.1.1变压器电流激增  
  
由于部分农村低压线路维护不到位，经常发生过负荷和短路，发生短路时变压器的电流超过额定电流几倍甚至几十倍，线圈温度迅速升高，导致绝缘老化，同时绕组受到较大电磁力矩作用，发生移位或变形，绝缘材料形成碎片状脱落，使线体裸露而造成匝间短路。  
  
1.1.2绕组绝缘受潮  
  
绕组绝缘受潮主要因为绝缘油质不佳或油面降低导致，主要有以下几种原因：  
  
&#8226;配电变压器在未投入前，处于潮湿场所或多雨地区，湿度过高，潮汽侵入使绝缘受潮。　　  
  
&#8226;在储存、运输、运行过程中维护不当，水分、杂质或其他油污混入变压器油中，使绝缘强度大幅降低。  
  
&#8226;制造过程中，绕组内层浸漆不透，干燥不彻底，绕组引线接头焊接不良等绝缘不完整导致匝间、层间短路。在达到或接近使用年限时，绝缘自然枯焦变黑，绝缘特性下降，是老旧变压器故障的主要原因。  
  
&#8226;某些年久失修的老变压器，因各种原因致使油面降低，绝缘油与空气大面积、长时间接触，空气中水分大量进入绝缘油，降低绝缘强度。  
  
1.2无载分接开关故障  
  
1.2.1分接开关裸露受潮  
  
由于将军帽、套管、分接开关、端盖、油阀等处渗漏油，使分接开关长期裸露在空气中，又因为配电变压器的油标指示设在油枕中部，变压器在运行中产生的碳化物受热后又产生油焦等物质，轻易将油标呼吸孔堵塞，少量的变压器油留在油标内，在负荷、环境温度变化时，油标管内的油位不变化，所以不轻易被及时发现。裸露在空气中的分接开关绝缘受潮一段时间后性能下降，导致放电短路。  
  
1.2.2高温过热  
  
正常运行中的变压器分接开关，长期浸在高于常温的油中，会引起分接开关触头出现碳膜和油垢，引起触头发热，触头发热后又使弹簧压力降低或出现零件变形等情况，又加剧了触头发热，从而引起电弧短路，烧坏变压器。  
  
1.2.3本身缺陷  
  
分接开关的质量差，存在结构不合理、压力不够、接触不可靠、外部字轮位置与内部实际位置不完全一致等问题，引起动、静触头不完全接触，错位的动、静触头使两抽头之间的绝缘距离变小，引发相间短路或对地放电。  
  
1.2.4人为原因  
  
有的电工对无载调压开关的原理不清楚，经常调压不正确或不到位，导致动、静触头部分接触或错位。  
  
1.3铁芯故障  
  
1.3.1铁芯多点接地  
  
&#8226;铁芯夹板穿心螺栓套管损坏后与铁芯接触，形成多点接地，造成铁芯局部过热而损坏线圈绝缘。　　  
  
&#8226;铁芯与夹板之间有金属异物或金属粉末，在电磁力的作用下形成“金属桥”，引起多点接地。  
  
&#8226;铁芯与夹板之间的绝缘受潮或多处损伤，导致铁芯与夹板有多点出现低电阻接地。  
  
1.3.2铁芯硅钢片短路  
  
虽然硅钢片之间涂有绝缘漆，但其绝缘电阻小，只能隔断涡流，当硅钢片表面上的绝缘漆因运行年久，绝缘自然老化或损伤后，将产生很大的涡流损耗，铁芯局部发热，造成变压器绕组绝缘击穿短路而烧毁。  
  
1.4套管闪络  
  
&#8226;套管闪络放电也是变压器常见异常之一。造成此种异常的原因有：  
  
&#8226;胶珠老化渗油后，将空气中的导电尘埃吸附在套管表面，在大雾或小雨时造成污闪，使变压器高压侧单相接地或相间短路；  
  
&#8226;变压器箱盖上落异物，如大风将树枝吹落在箱盖上，引起套管放电或相间短路；  
  
&#8226;变压器套管因外力冲撞或机械应力、热应力而破损也是引起闪络的因素。  
  
1.5二次侧短路  
  
当变压器发生二次侧短路、接地等故障时，二次侧将产生高于额定电流20～30倍的短路电流，变压器一次侧必然要产生很大的电流来抵消二次侧短路电流的消磁作用，大电流在线圈内部产生很大的机械应力，致使线圈压缩，绝缘衬垫、垫板松动，铁芯夹板螺丝松弛，高压线圈畸变或崩裂，导致变压器发生故障。  
  
1.6过电压引发的故障  
  
1.6.1雷击过电压  
  
农村配电变压器的高低压线路大多采用架空线路，在山区、林地、平原受雷击的几率较高，线路遭雷击时，在变压器绕组上产生高于额定电压几十倍以上的冲击电压，若安装在配电变压器高低压出线的避雷器不能起到有效的保护作用或本身存在某些隐患，如避雷器没有同期投入运行、避雷器接地不良或接地电阻超标等，则配电变压器遭雷击损坏将难以避免。  
  
1.6.2系统发生铁磁谐振  
  
在10kV配电系统中，小型变压器、电焊机、调速机较多，使系统的等值电感和电容有可能相等或接近，导致系统出现谐振。谐振时，除变压器电流激增熔断器熔断外，还将产生过电压，引起变压器套管发生闪络或爆炸。  
  
1.7熔体选择不当  
  
配电变压器通常采用熔断器保护，若熔断电流选择过小，则在正常运行状况下极易熔断，造成对用户供电的中断，若熔断电流选择过大，将起不到保护作用。而在农村配电变压器上，由于各种原因经常采用铜线、铝线和铁丝代替熔丝，使变压器得不到有效的保护。在正常使用中，熔丝的选择标准为：容量在100kVA以上的变压器一次侧要配置1.5～2.0倍额定电流的熔丝；容量在100kVA以下的变压器一次侧要配置2.0～3.0额定电流的熔丝；低压侧熔断件应按1.1倍额定电流选择。  
  
1.8其它原因  
  
由于变压器的一、二次侧引出均为铜螺杆，而架空线路一般采用铝导线，铜铝界面在外界因素的影响下发生电离现象，铜铝之间形成氧化膜，接触电阻增大，使引线处铜螺杆、螺帽、引线烧毁。  
  
在检修或安装过程中，紧固或松动变压器引线螺帽时，导电螺杆跟着转动，导致一次侧线圈引线断线或二次侧引出的软铜片相碰造成相间短路。  
  
并联运行的配电变压器在检修、试验或更换电缆后未进行核相，随意接线导致相序接错，变压器在投入运行后将产生很大的环流，烧毁变压器。  
  
由于照明负荷大多数采用单相供电，治理又不到位，经常造成配电变压器长期三相不平衡运行，致使某相线圈绝缘老化而烧毁变压器  
  
2防范措施  
  
配电变压器的故障，大部分是由于治理不到位和运行维护不当造成的，只要加强设备巡视治理，严格按照规程制度操作，大部分是可以避免的。  
  
2.1投运前检测  
  
配电变压器投运前必须进行现场检测，其主要内容如下：  
  
&#8226;油枕上的油位计是否完好，油位是否清楚且在与环境温度相符的油位线上。  
  
&#8226;盖板、套管、油位计、排油阀等处是否密封良好，有无渗油现象。  
  
&#8226;防爆管(安全气道)的防爆膜是否完好，呼吸器的吸潮剂是否失效。  
  
&#8226;变压器的外壳和低压侧中性点接地是否牢固可靠，接地电阻是否符合要求。  
  
&#8226;变压器一、二次出线套管及与导线的连接是否良好，相色是否正确。  
  
测量变压器的绝缘电阻和直流电阻，应符合GB50150-1991《电器装置安装工程电气设备交接试验标准》的有关规定。  
  
若以上检查全部合格，则先将变压器空投(不带负荷)，检查电磁声有无异常，测量二次侧电压是否平衡，如平衡说明变压器变比正常，无匝间短路，变压器可以带负荷正常运行。  
  
2.2运行中注重事项  
  
在配电变压器运行过程中，要定期检查三相电压和负荷是否平衡，如严重失衡，应采取措施调整。  
  
应经常检查变压器的油色、油位，有无渗漏，发现缺陷及时消除，避免分接开关、线圈受潮。  
  
定期清理配电变压器上的污垢，检查套管有无闪络放电，接地是否良好，定期遥测接地电阻不大于4Ω。  
  
在装、拆配电变压器引出线时，严格按照检修工艺操作，避免引出线内部断裂。合理选择导线的接线方式，如采用铜铝过渡线夹或线板等。在接触面上涂导电膏，增大接触面积和导电能力，减少氧化发热。  
  
在配电变压器一、二次侧装设避雷器，并将避雷器接地引下线、变压器外壳、二次侧中性点分别接地。坚持每年一次的年度预防性试验，及时更换不合格的避雷器，减少因雷击、谐振产生过电压损坏变压器。积极推广使用S9系列新型防雷节能变压器。  
  
每次调整无载分接开关前后，应两次测量直流电阻值，并做好记录，比较三相直流电阻是否平衡，比较三相直流电阻调整前后的变化，比较三相直流电阻与历史值的差别，在确保调整正常无误后，才可投入使用。