# 电力变压器经济运行区的确定方法

电力变压器是应用极为广泛的电气设备，从发电、供电直到用电，一般需经过约5次变压过程，每次变压都要产生电能损耗。由于变压器台数多，总容量大，所以在电力系统中，变压器的总损耗约占总发电量的8%。因此，对电力变压器经济运行区的研究具有重要意义。

变压器综合功率中的空载损耗为ΔPoz，综合功率中的额定负载损耗ΔPdz，变压器综合功率损耗为ΔPz=ΔPoz β2ΔPdz，其中β为变压器负载率。因变压器实际负载总是在一定范围内变动，不能用某一个量值来评价其运行工况优劣，需要用运行区来评价，现分析如下：

1 单台变压器经济运行区的确定

单台变压器综合功率损耗率ΔPz%，如式(1)所示：

ΔPz%=ΔPoz β2ΔPdz÷βSecosφ2 ΔPoz β2ΔPdz (1)

根据上式可得变压器综合功率损耗率的特性曲线，如图1所示。

由图可见，负载系数β在0≤β≤βz范围内，ΔPz%为递减函数，在βz≤β≤1范围内，ΔPz%是递增函数，但其曲率比递减时小得多(变化比较平稳)。

变压器长期满载运行应视为安全合理的，因此，变压器经济运行区的确定原则应为：变压器在额定负载条件下运行作为经济运行区的上限值，故得出βj1=1的数值。经济运行区的下限对应的损耗率如图1所示，要与额定损耗率相等。而变压器在额定负载时(β=100%)，损耗率ΔPe%的计算式为：ΔPe%=ΔPoz ΔPdz÷Secosφe ΔPoz ΔPdz (2)

式中cosφe——变压器额定负载时的功率因数

当变压器负载率为βj2时，其综合功率损耗率ΔPj2%的计算式为：

ΔPj2%=ΔPoz βj22ΔPdz÷βj2Secosφ2 ΔPoz βj22ΔPdz (3)

因为ΔPj2%=ΔPe%，所以可得下列关系式：

ΔPoz ΔPdz÷Secosφe ΔPoz ΔPdz=ΔPoz βj22ΔPdz βj2Secosφ2 ΔPoz βj22ΔPdz (4)

在上式中Secosφe》ΔPoz ΔPdz，βj2Secosφ2》ΔPoz β2j2ΔPdz，故分母中的ΔPoz ΔPdz和ΔPoz β2j2ΔPdz可以略去不计，又因Secosφe≈Secosφ2，所以式(4)可简化为：ΔPoz ΔPdz=ΔPoz βj22ΔPdz÷βj2

由上式可解得：

βj2=ΔPoz÷ΔPdz=βz2 (5)

结论：经济运行区的上限βj1=1;经济运行区的下限βj2=βz2。

2 单台变压器经济运行区优选运行段的确定

变压器经济运行区包括了变压器额定负载在内的较大负载范围，在这个范围的边缘(如接近βj1，βj2的负载系数)，其损耗率与最低损耗率相比仍较高，有必要在经济运行区内确定优选运行段。

确定优先运行段的目的，是为了保证在此负载范围内，变压器的综合功率损耗率比最低综合功率损耗率增加会小于10%，从而实现高效降损的目标。

经过论证分析，根据国标《GB/T13462-92工矿企业电力变压器经济运行导则》，对变压器最佳经济运行区的上限负载率定为βz1=0.75。

根据变压器综合功率损耗率特性曲线，可以找到与βz1=0.75时的对应点

βz2，βz2即为最佳经济运行区的下限值，如图2所示。

由图2可知，变压器分别在βz1与βz2运行时，其综合功率损耗率是相等的，所以可得如下关系式：

ΔPoz (0.75)2ΔPdz÷0.75Secosφ2 ΔPoz (0.75)2ΔPdz=ΔPoz βz22ΔPdz βz2Secosφ2 ΔPoz βz22ΔPdz

经化简后可解得：

βz2=2ΔPoz÷1.5ΔPdz=1.333βz2 (6)

结论：最佳经济运行区的上限βz1=0.75;最佳经济运行区的下限βz2=1.333βz2。

综上所述，以变压器的实际综合功率负载系数β为据，可将变压器运行区域分为三类：

①最佳经济运行区：1.333βz2=βz2≤β≤βz1=0.75;

②经济运行区：βz1=0.75<β≤βj1=1及β2z=βj2≤β≤βz2=1.333βz2;

③非经济运行区：0≤β≤βz2。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/11406.html