

浅析接地变压器在电力系统中的应用

王振光

(山西兰花煤化工有限责任公司)

摘 要:2018年,随着煤化工技改项目的不断提升,煤化站电网扩容也随之加大,电力系统中的电容电流逐步增大,严重威胁到供电系统的运行安全,为消除电网中的电容电流,也为了减小系统发生单相接地短路时的短路电流,该站在电力系统中引入了接地变压器。本文介绍了电容电流的计算及其对系统的危害,并简单分析了接地变压器的运行原理,以及消弧线圈、接地变压器的容量选择。

关键词:电容电流;接地变压器;消弧线圈

1 引言

煤化工总降压站是110KV/6KV终端变电所,一次进线电压为110KV,采用桥式接线,二次电压为6KV,供煤化工用负荷使用。随着煤化工技改项目的持续加大,变脱、脱硫、脱白项目的陆续投入,致使变电站6KV负荷出线不断增加,且均为电缆出线,使得6KV配电网络中,单相接地电容电流急剧增加。

2 电容电流的计算

2.1 空载电缆电容电流的计算方法有以下两种,

1)根据单相对地电容,计算电容电流;

$$I_C = \sqrt{3} \times U_p \times \omega \times C \times 10^3 \quad (2.1-1)$$

式中 U_p —电网线电压,KV;

C —单相对地电容,F;

一般电缆单位电容为200—400 pF/m左右,(可查电缆厂家样本)

2)根据经验公式,计算电容电流;

$$I_C = 0.1 \times U_p \times L \quad (2.1-2)$$

式中 U_p —电网线电压, KV;

L—电缆长度, Km;

2.2 架空线路电容电流的计算方法有以下两种,

1) 根据单相对地电容, 计算电容电流;

$$I_c = \sqrt{3} \times U_p \times \omega \times C \times 10^3 \quad (2.2-1)$$

式中 U_p —电网线电压, KV;

C—单相对地电容, F;

一般架空线单位电容为 5—6 pF/m 左右,

(2) 根据经验公式, 计算电容电流;

$$I_c = (2.7 \sim 3.3) \times U_p \times L \times 10^{-3} \quad (2.2-2)$$

式中 U_p —电网线电压, KV;

L—电缆长度, Km;

2.7—系数, 适用于无架空地线的线路;

3.3—系数, 适用于有架空地线的线路;

该站出线均为电缆出线, 共 90 回路, 6KV 母线分段运行, 每段带 45 回路, 按每回线路长约 1Km 计算,

根据式 (2.1-2) 得该站 6KV 母线每段的电容电流为:

$$I_c = 0.1 \times U_p \times L = 0.1 \times 6 \times 45 = 27A$$

3 电容电流的危害

为了保证系统供电的可靠性, 6KV 电网一般都采用中性点不接地的运行方式。当系统电容电流小于 10A 时, 发生单相接地短路时不会引起间歇性电弧, 一些瞬时性接地故障能够自行消失, 这对提高供电可靠性, 减少停电事故是非常有效的。当系统电容电流大于 10A 时, 单相接地后流经故障点的电容电流较大。电弧不易熄灭、容易激发铁磁谐振过电压及产生间隙性弧光接地过电压, 可能导致绝缘损坏, 使线路跳闸, 事故扩大, 具体为:

1) 单相接地电弧发生间歇性的熄灭与重燃, 会产生弧光接地过电压, 其幅值可达 4U (U 为正常相

电压峰值) 或者更高, 持续时间长, 会对电气设备的绝缘造成极大的危害, 在绝缘薄弱处形成击穿; 造成重大损失。

2) 由于持续电弧造成空气的离解, 破坏了周围空气的绝缘, 容易发生相间短路。

3) 产生铁磁谐振过电压, 容易烧坏电压互感器并引起避雷器的损坏甚至可能使避雷器爆炸。这些后果将严重威胁电网设备的绝缘, 危及电网的安全运行。

因此, 为了减小单相接地故障时的对地电容电流, 根据《交流电气装置过电压保护和绝缘配合》规定, 3—66KV 系统的单相接地电容电流超过 10A 时, 应采用消弧线圈接地方式。

4 接地变的选择

在中性点不接地系统中, 主变低压侧一般为 Δ 接线, 没有可以接地的中性点, 因此需人为建立一个中性点, 以便在中性点接入消弧线圈, 减小接地短路电流, 为此引入了接地变压器。

4.1 消弧线圈容量的选择

消弧线圈的容量, 根据系统对电容电流的补偿要求可按下式计算:

$$Q = K I_c \frac{U_N}{\sqrt{3}} \quad (4.1-1)$$

式中 Q—补偿容量, KVA;

K—过补偿系数, 取 1.35;

I_c —电网回路的电容电流, A;

U_N —电网回路的额定线电压, KV;

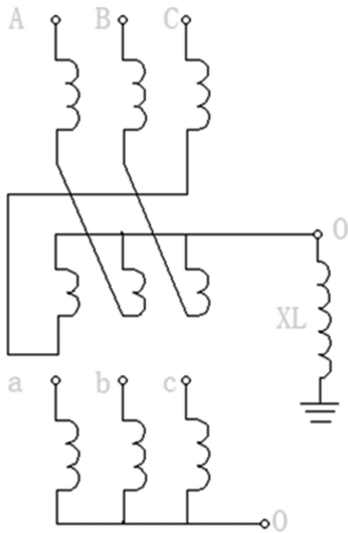
该站 6KV 母线每段需消弧线圈的补偿容量为:

$$Q = K I_c \frac{U_N}{\sqrt{3}} = 1.35 \times 27 \times \frac{6}{\sqrt{3}} = 126KVA$$

4.2 接地变的选择

接地变一般只有一次绕组, 采用 Z 型接线, 当接

地变需要兼作站用变压器使用时,此时接地变可带二次绕组,一次绕组仍为Z型接线,二次绕组为Y_n接线,为低压系统供电。接地变压器与消弧线圈的联结方式如下图所示:



三相接地变压器,其额定容量应与消弧线圈的容量相匹配。接地变压器的容量为:

$$S_N \geq Q$$

Q—消弧线圈的额定容量,KVA

如果接地变压器兼作站用变压器,则接地变压器一次绕组的容量等于消弧线圈容量和站用变压器容量之和,二次绕组的容量等于站用变的容量。

5 结束语

考虑到煤化工的长远发展,该站决定接地变压器、消弧线圈全部选用高一级别的容量,即接地变压器选用型号为DKSC-200/6.3,容量为200KVA,额定电压6.3KV;可调电抗器选用型号为XHDCZ-200/6.3 10-55A(九档),容量为200KVA,额定电压6.3KV,可调电流为10-55A,6KV每段母线上分别配置。为了更好的智能控制,该站还选用了ZGML-K自动跟踪消弧补偿装置和MLK-300小电流接地系统集中选线装置。

参考文献:

- [1]钟愫等.浅析变电所设计中的接地变、消弧线圈与自动补偿技术[J].低碳世界.2017.09.
- [2]刘卫明等.浅谈消弧线圈在电网中的应用[J].建材与装饰.2018.11.
- [3]严倚天等.中压配电网消弧线圈分布式补偿的仿真研究[J].浙江电力.2018.03.
- [4]汤继东.浅谈中压系统中性点接地问题[J].电气工程应用.2015.12.

(上接第41页)

影响来保证整条运输线路的畅通。

2.4 人员配置的优化

将整个运输线路进行划分,按难易程度、复杂程度来配置人员。如3302—3305综采工作面搬迁,将整个运输线路划分为三段,每段列出重点环节在哪,怎样来操作不会影响整个线路的运行。在班运输过程中,列出了每趟车到哪个点的大致时间,按照运行时间安排运输量与运输哪个支架。同时可借监使用

一些图表法来显示每个架的实际位置,使人一看就明白整个运输线路的运行情况。

3 结 语

优化工作面搬家倒面是一个不断摸索、实践的过程,进一步提高搬家速度,这需要在以后的生产过程中继续摸索和实践。