

垃圾焚烧发电厂低压配电系统安全性探讨

杨卫国 李邦勇

重庆三峰卡万塔环境产业有限公司, 重庆 400000

【摘要】随着工业的迅猛发展,城市化进程的加快,城市人口越来越多,产生的垃圾污染日益严重。垃圾焚烧发电厂在进行低压配电线电气设计时,低压配电系统是十分很重要的。如若在进行低压配电系统设计和施工过程中,没有相应的进行按照合理的工作顺序施工,那么就必然会给整个发电厂电气工作带来一定的隐患。本文分析了垃圾发电厂电气设计中低压配电系统安全性探讨。

【关键词】垃圾发电厂; 低压配电设计; 安全

随着电力改革的不断发展,电网建设规模不断扩大,各项生产和生活活动对电力能源的需求量也不断增加,这就增加了垃圾焚烧发电厂运营压力。发电厂进行电力能源生产和供应,涉及的电力设备及电力生产系统十分复杂,低压配电系统直接关系到发电厂电力供应水平,因此,在电气设计中要重点针对低压配电系统进行科学、合理的完善,提高低压配电系统的安全性、可靠性。对于低压配电接线系统而言最重要的就是做好接地保护的设计,减少系统故障的发生以及造成的损害。垃圾发电厂管理人员还要根据低压配电接线的电气设计特点积极采取有效措施,提升低压配电接线的安全性。

一、垃圾焚烧发电厂低压配电系统保护分析

就垃圾焚烧发电厂来说,配电系统运行安全性直接决定了生产效率与安全,一旦保护不到位,或者是后期维护管理没有跟上,造成其在运行过程中出现一点小问题,均有可能导致线路损坏或者电气火灾等安全事故的发生。因此,必须要重视配电系统的安全保护措施,如常见的保护接零与保护接地等。结合电厂运行特点,低压配电系统一般会选用保护接地形式,设置前需要做好电位的连接勘测,严格按照专业规范来进行,提高勘测与连接的精准度,以免出现失误而产生损失。电厂配电系统常用接地保护方式,主要分为 IT 系统、TT 系统以及 TN 系统,三种保护系统相辅相成,可以有效减少故障的发生,提高系统运行稳定性与可靠性。

二、发电厂电气设计中低压配电接线分析

1. 低压配电 IT 接线。IT 系统是一种三相三线式的配电系统,稳定性和安全性都较高,能够实现不间断供电。IT 系统中,电源端口的带电区域采用高电阻、高阻抗或者高电抗的接地方式实现接地保护,而变压器通常不设置接地保护,各个电气设备的外露导电部分要采用直接接地的保护方式。IT 系统中,如果一相线路发生接地故障,由于接地电流较小不会影响整个配电系统的平衡性和稳定性,其他相的线路还可以保持正常的电力供应。低压配电系统在运行过程中可能出现绝缘损害现象,电气设备的金属外壳出现带电故障,由于接地保护作用,工作人员避免了碰触设备

外壳造成的触电事故,主要原因就是故障电流可以通过接地线流入大地,减少了流经人体的电流,保障了人员及电气设备的安全。但是,当某相接地后,其他相对地电压升高;可能出现雷击和其他高压击穿绝缘的可能。所以垃圾焚烧发电厂低压系统不采用这种接地方式。

2. 低压配电 TT 接线。低压配电 TT 系统的电气设计方案主要是在电源中性点采用直接接地的保护方式,并且电气设备的外露导电部分也要进行直接接地,即电气设备的金属外壳都要形成一个单独的接地系统,这样的设计使得电源端的接地线与负荷侧的接地线失去联系,当发生故障后,故障电流无法通过 PE 线路进入其他电力设备,从而减少了故障范围的扩大。低压配电 TT 系统与 IT 系统相比,电器发生碰壳事故时,可降低外壳对地电压,当发生单相接地时,漏电保护器能可靠动作,及时切除故障,避免了电力设备接地保护的相互干扰问题,电源中性点的接地设置也不会对电力设备的运行产生影响。通常而言,低压配电 TT 系统在电力设备较少、用电量较低、用电要求不高的电力系统中应用较多。我国农村地区的电力覆盖面积较广、用电负荷比较分散,采用 TT 型的低压配电系统较多。

3. 低压配电 TN 接线。系统有一点接地,装置的外露导电部分用保护线与改点连接。TN 系统分为: TN-S 系统(整个系统中性线与保护线分开)、TN-C-S 系统(系统中部分中性线与保护线合一)、TN-C 系统(整个系统中性线与保护线合一)。

低压配电 TN-S 系统在垃圾焚烧发电厂电气设计中最为常见,其设计特点是通过一根保护线将所有电气设备的外壳连接到一起,在配电网中性点进行接地保护,从而形成一个统一的接地保护系统。它的优点是当发生碰壳故障时,单相短路电流可使该电器的短路保护装置动作,及时切除故障设备而避免触电事故的发生。防止触电事故的可靠些比 TN-C 系统要高,但是增加了一根保护线,投资也对应增加。在安全性和投资发生冲突时,在垃圾焚烧发电厂选择安全性。

在低压配电 TN 系统电气设计中,要严格检查电力线路的截

面积,在满足国家电力行业规定的基础上,实现保护线的有效连接,同时,为避免故障电流过大或金属性短路问题,还需要利用电流保护器实现对电路负荷的保护。

三、提升发电厂低压配电接线安全性的措施

1.应用漏电断路器。为了提升低压配电系统的安全性能,可以对断路器进行合理的应用,从垃圾焚烧发电厂的实际情况入手,在电气设计过程中,加入漏电断路器,可以有效提升整体的安全性,在放置断路器以后,还要做好参数的设定,在设定额定电流时,需要注意以下几点:第一,如果选择末端装置安装保护器,一定要控制好电击能量,确保电击能量在限定值以内,否则可能对末端装置产生破坏。第二,在设定额定电流时,将泄漏电流作为参考,确保额定电流超过泄漏电流,在出现泄露电流时,并不会对系统产生消极影响。只有满足以上两点要求,才能确保保护器参数设置的合理性。漏电断路器的应用。低压配电系统的接地保护措施中,一定会用到漏电的保护器,因为这样可以有效降低低压配电系统中安全事故发生的概率,在实际的对漏电保护器进行选择的过程中,必须要全面的分析漏电保护器中的各种相关数据。其中,额定电流的确定需要注意必须要比低压配电系统的泄漏电流大,防止泄漏电流影响系统的正常运行。在具体的设计中,可以在系统的供电网络主干线位置、支线以及系统的末端位置设置漏电保护器,全面的保护低压配电系统。为确保发电厂低压配电系统的安全,还需要全面提高工作人员的专业素质。加强工作人员对于配电系统运行的重视,提高安全生产意识,加强技术培训,掌握电气设计以及配电系统知识,在了解各项技术工作原理的基础上对低压配电系统进行优化设计以及运行维护。

2. 接地保护设计。在垃圾焚烧火力发电厂的低压配电系统进行设计的时候,要让低压配电系统的接地保护符合火力发电厂的实际需求,并且,保护线的质量、电气设备的使用以及系统的接地形式等因素都要考虑进去。在实际的设计中,不管是何种形式的接地保护,都要采用总等电位联结,防止配电系统外的电压影响电路系统。低压配电 TT 系统的作用主要是保护供电系统的外漏导电,如果外漏导电部分发生故障,电压没有超过极限值的情况下,TT 系统就会通过报警提示工作人员进行维修,当电压超过设定值时,该系统就会将供电系统直接切断,避免故障的发生。

参考文献:

- [1] 李建.浅谈垃圾发电厂电气设计中低压配电接线安全性[J].科技风, 2018. 42(15):172.
- [2] 李昊.发电厂电气设计中低压配电接线安全性探讨[J].中小企业管理与科技(上旬刊), 2017,37(11):156-157.

低压配电 IT 系统主要是保护电气设备的外漏导电部分,如果在供电过程中出现突发故障,该系统就会切断电源,确保使用安全。TN 系统主要是防止故障电流过大对系统造成影响,在实际的接地设计中,可以用电流保护器对电路负荷进行保护。当配电系统的线路过长或者是导线的截面过小时,需要用到漏电保护器,确保供电网络安全。TT 系统在垃圾焚烧发电厂应用仍较少,主要应用于路灯系统。金属灯杆及构件、灯具外壳等外漏可导电部分就近单打接地极,且接地极应设在冻土层以下,深度不小于 0.5m,接地电阻不大于 10 欧姆。照明配电回路应装设带漏电功能的短路保护,每个路灯还应单独安装就地接地短路保护。

3.在照明设计时,特别注意严格执行《发电厂和变电站照明设计技术规定》DL/T5390-2014 的 8.1.3 条规定。在下列场所应采用 24V 及以下的低压照明:供一般检修用携带式作业灯,其电压应为 24V;供锅炉本体、金属容器检修用携带式作业灯,其电压应为 12V;电缆隧道照明电压宜采用 24V。

4.加强系统的运行维护。为了提升系统整体的安全性,要重视对工作人员的素质培养,可以从两方面入手,一方面开展教育活动,提升工作人员整体的安全意识,可以严格按照规章制度作业。另一方面,要做好培训,提升工作人员各方面水平,让所有工作人员都可以深入了解配电系统的原理及技术,更好的开展维护保养工作,才能确保系统始终处于一个最佳的工作状态中,降低安全隐患。除此之外,可以加强新技术、新设备的应用,可以提升系统整体的性能和效率,要注意的是,在引入新技术及新设备以后,要制定合理的培训计划,让相关人员可以完全掌握,才能确保低压配电接线系统的正常运行。

本文垃圾焚烧发电厂电气设计中低电压配电系统进行简单的概述,并分别从 TN 接线、TT 接线、IT 接线三方面对垃圾焚烧发电厂电气设计中低压配电接线保护形式进行详细的分析与研究,最后得出保证垃圾发电厂电气设计中低压配电接线安全性的具体策略。该种策略主要由以下几方面,第一方面,加强对漏电断路器的应用。第二方面,注意垃圾焚烧发电厂电气设计中低压配电系统照明的合理设计。通过上述两种方式的实施能够在一定程度上对低压配电接线安全性进行保障。