

小型断路器在电气二次回路中的应用探讨

杜旭辉

(四川南充电力设计有限公司, 四川 南充 637000)

摘 要 电力行业的稳定发展无法脱离电气二次回路的应用支撑,其作为电力回路的重要组成部分,有必要获得充足的关注,对其进行的保护工作也是极为重要的。但是就目前来看,许多电力企业对于电气二次回路的保护并不到位,并未针对性地应用小型断路器,因而导致线路常常会受到各种外界因素的影响,安全事故频繁出现。为有效地解决此种问题,本文将会重点分析小型断路器在电气二次回路中的应用。

关键词 小型断路器 电气二次回路 实际应用

中图分类号:TM561; TH183.3

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2021)03-0021-02

在低压电气系统当中,小型断路器是可以承担起对导线、开关柜以及电器元件等的保护作用的,其具体防护方向为过载保护以及短路保护。但是就目前来看,许多企业对于电气二次回路的应用不够到位,使得小型断路器的受重视力度小之又小,所以本文将会重点论述分析小型断路器在现代电气二次回路设计当中的应用,以求能够为相关单位提供参考作用,促进电气回路的安全性和稳定性的提升。

1 小型断路器的短路分断能力

对于小型断路器来讲,其极限短路能力 I_{cu} ,所代指的是如果功率因数以及电压等参数的条件一定,那么在经历相应的实验程序以后,接通后将会产生的最大短路电流以及分断后产生的最大短路电流,并且在进行通断处理以后,电路无法承担其本身的额定电流。而运行短路分析能力 I_{cs} 则需要继续承担相应的分断能力,因而可以明确如果想要有效地开展短路分断实验,那么就有必要做好对实验条件的严谨分析处理,需要综合验证包括工频电压和脱扣特性等在内的参数信息。

其短时耐受电流 I_{cw} 主要代指的是在既定电压、短路电流以及功率因数等条件的影响下,能够承受时长为 0.05s、0.1s、0.25s、0.5s,而并不允许脱扣的能力; I_{cw} 所代指的是在短延脱扣的时候,对于断路器的热稳定性以及电动稳定性能的核心考核指标,当然,此种指标仅仅是针对于选择性断路器而存在。

如果选择的小型断路器的参数与实际要求差距较大,例如部分工作者常常会错误地将 I_{cu} 认作是 I_{cw} ,因而导致对小型断路器的实际要求处于较高的水平上,相关使用成本也在此种情况下飞速增加,造成的浪费问题相当严重;还有部分工作者错误的判断导致额定开断电流比故障短路电流还小,最终很有可能因此而引发小型断路器分断能力降低而损坏的问题^[1]。

2 小型断路器的脱扣特性

就目前来看,比较常用的小型断路器的脱扣类型主要

有以下四种,分别是 A 型、B 型、C 型、D 型,四者的性质和作用各不相同,可以被综合应用在多种场合,因为在定义上能够实现均匀性等目标,因而可以结合实际需要选取所需要应用的类型,具体来讲,可以从以下几点着手。

首先,A 型。其通常会被应用在要求脱扣速度快且并无延时的情况当中,也就是当故障电流值相对较低的时候,借助于小型断路器的应用,能够极大地减少所需要耗费的分断时间和 $12t$ 值,在实际过流保护的过程中,A 型小型断路器是可以有效地完成熔断器的任务的,因此其通常会被应用在现代的半导体设备当中,用于保护整个系统的安全;其次,B 型。其短路电流相对较小,与此同时,如果所需要的脱扣速度比较快的话,选择 B 型也是非常不错的,正常来讲,在普通电路当中,峰值电流的三分之一通常比额定电流还小,因为其具备的此种特征,使得其能够被广泛地应用在高压电路的二次回路保护当中;再次,C 型。此种小型断路器对于峰值电流的要求较小,即便是比额定电流高出数倍的电流也可以允许通过,与此同时,小型断路器并无相应的操作,但是通常来讲,对于峰值电流持续时长的要求比较短,如果是峰值电流的话,其额定电流基本上会达到 5 倍左右,所以实际应用范围是相当广泛具体的;最后,D 型。在整个电路系统当中,峰值电流将会持续增长,但是在没有超过额定电流的 10 倍的情况下,可以通过对 D 型小型断路器的应用来完成有效保护,比较普遍的变压器一次回路、电磁阀等均会应用到 D 型小型断路器,其实际应用范围也相当广泛完善,如表 1 所示便为 D 型小型断路器的过电流脱扣特性。

3 小型断路器保护应用分析

3.1 小型断路器在电机回路中的应用

在实际高压电路当中的电动机构以及弹簧结构的应用是相当多的,因此在电机回路保护的过程中也可以针对性地应用小型断路器,用于实现对电路的有效防护处理,电动机的瞬时峰值电流通常是在电机启动的那一瞬间,此时的电流甚至可以比额定电流还要高出 4-6 倍,而其持续时间通常在 0.1 秒左右,在此中,C 型断路器可以说是最为良

表1 D型小型断路器的过电流脱扣特性

序号	脱扣形式	额定电流 I_n	实验电 (A)	脱扣时间	预明结果	起始状态
1	D 型	$\leq 63A$	$1.13I_n$	$t \geq 1h$	不脱扣	冷态
2		$\leq 63A$	$1.45I_n$	$t < 1h$	脱扣	热态
3		$\leq 32A$	$2.55I_n$	$1s < t < 60s$	脱扣	冷态
4		$> 32A$	$2.55I_n$	$1s < t < 120s$	脱扣	冷态
5		所有值	$7I_n$	$t \geq 0.1s$	不脱扣	冷态
6			$14I_n$	$t < 0.1s$	脱扣	冷态

好的选择。如果是从热保护的角度来进行探究分析的话,可以发现过流保护的整定值通常比额定电流更高,前者大约是后者的 1.45 倍,超出的这 0.45 的比例需要通过电流来承担,如果并非如此,那么将会导致小型断路器无法做出应有的反应。在电动机当中的定子所能够承受的电流通常要远远低于 20%,在小型断路器已经做出相应的反应以前,便已经有可能出现了绕组绝缘极受到损坏的问题,但是从其他方面来看,中小型断路器是具备 K 特性的,也就是说如果断路器当中所产生的过载脱扣电流比额定电路的 1.2 倍更高或者相等的时候,才会实现对电机的有效保护,这便会对小型断路器的要求更高,也就是要求在电机当中的小型断路器需要满足 K 特性要求,亦或是断路器本身具备外部保护器或者加热电器,用于充分彰显出小型断路器的保护作用^[2]。

3.2 小型断路器在短路保护中的应用

小型断路器对于短路保护的作用也是相当巨大的,通过对小型断路器的有效利用,可以极大程度地解决动应力和热应力会对电路造成的持续损伤,结合相关实验调查数据来看,通过的电流和时间的长短将会直接影响到断路器可以通过的能量,如果说小型断路器的本身反应时间足够快的话,那么小型断路器的通过能量就会有效减少,而与其相互对应的就是分断电流的减少,进而便会再次作用到能量上,使得其建议不缩减,所以在短路保护当中应该保证线路出现故障以后迅速地作出相应的反应,切实有效地减少短路电流,以此来避免因短路而引发的线路破坏问题^[3]。

3.3 小型断路器在过载保护中的应用

在高压电路的二次开关当中,配电线路的过载保护同样是发挥着无可忽略的作用,而过载保护通常需要满足如下两项条件:首先,小型断路器当中的额定电流比导体允许持续通过的电流更小,同时额定电流又要高于计算的负载电流;其次,保护电器可以通过的电流要比导体允许通过电流的 1.45 倍更小。在实际的应用工作当中,需要确定好相应的先后顺序,也就是先行开展计算工作,确定断路器的额定电流,而后结合导体截面积等进行计算,以此来保障小型断路器能够满足实际的过载保护。

3.4 小型断路器在计量回路中的应用

在电气二次回路当中,计量回路也是需要被重点保护

的组成部分,通过对小型断路器的有效利用,可以极大程度地完成保护工作,此外,不仅要求小型断路器能够做出基本防护处理,而且还需要形成对计量精准度的深刻认识。在电压回来当中,二次电缆的压降以及接线端子电压降都是电压降,而在此过程当中,为了能够切实有效地降低线路当中的电压降,通常会增大导线的横截面积或者是采取缩短导线的方式来完成,由此可见,对于小型断路器的电压降的重视程度仍旧是不够充足的,因而常常有可能引发较为严重的损失^[4]。在计量回路当中,如果说用电负荷本身为 I 类或者 II 类型,那么通常会要求在二次回路当中的电压降比额定电压的 0.25%~0.5% 更小,比如某个二次回路的额定电压是 100V,那么允许的电压降应该是 0.5V 以内。此种电压降包含有上述提到的多种电压降,小型断路器所允许的电压降通常都是非常小的,所以通常会利用 GM7 系统等小型断路器。

4 结语

综上所述,小型断路器在应用的过程,相关技术人员也需要充分重视提升其在应用环节的性能和工作品质,这样能够充分发挥其在高压电路所表现出的二次回路保护作用。工作人员在执行各项工作的时候需要根据实际情况使用最为适合的小型断路器,在投入使用前一定要对其实际的规格进行研究,尤其是在处理一些特殊位置的电路系统安装工作的时候更加需要注意所使用电路器的规格和型号,这样才能够促进各种特殊任务能够在较短的时间内顺利完成,这对于促进电力行业的顺利发展都有着极为重要的促进作用。

参考文献:

- [1] 胡金利. 基于双金属片精细建模的小型断路器热脱扣仿真及实验研究 [J]. 电器与能效管理技术, 2021(04):34-39,51.
- [2] 杨文强, 张蓬鹤, 张保亮. 小型断路器温升预测与仿真分析 [J]. 电器与能效管理技术, 2020(06):25-29.
- [3] 聂宗军, 梁勇, 崔成文, 李俐, 赵泰祥. 小型断路器全制程自动化装配线设计 [J]. 工业技术创新, 2019,06(06):1-7.
- [4] 白晓东. 基于小型断路器使用脱扣原因分析与选用 [J]. 山东工业技术, 2019(08):155.