

化学工业用综合保护器在大功率电动机中的应用探究

梁彩凤（晋能控股煤业集团广发化学工业有限公司，山西 大同 037001）

摘要：近几年，随着化学工业企业信息技术与总线技术的快速发展，使得传统的继电器逐渐被综合保护器替代成为大功率电动机的保护装置。传统的继电保护器，已经不能满足当前时代的发展，比如化学工业企业在对大功率电动机的负荷、断相、短路以及漏电闭锁等保护上。因此，文章将针对化学工业用综合保护器在大功率电动机中的有效应用进行分析探索，并提出相应的改善对策。

关键词：综合保护器；大功率电动机；化学工业；应用；大型电动机

化学工业企业先进的综合保护器被不断广泛应用在大功率电动机保护上，使大功率电动机成功脱离传统的控制方式，实现对电动机的保护以及自动化控制，并为企业创造一定的经济效益。同时，大功率电动机在运行过程当中容易发生安全隐患，比如说火灾等。因此，当下如何有效的提升大功率电动机的工作效率以及降低大功率电动机的安全隐患问题，才是化学工业企业需要注重的问題。

1 综合保护器的特性

综合保护器是化学工业企业大功率电动机安全应用过程中必不可少的器件之，它具有超强的保护功能，并集成了对大功率电动机运行过载保护、过电流保护以及欠载保护、接地、外部故障、不平衡等保护。同时，综合保护器还可以结合大功率电动机的实际运行情况产生的需求，进行选择相对灵活的控制方式。此外，综合保护器还具备相应的通讯功能，并且兼容大部分通讯协议。具备了多种可以实现的测量功能，如热容量、接地电流以及漏电电流和三相电流电压等^[1]。

2 综合保护器对大功率电动机的保护

2.1 针对大功率电动机的接地保护

化学工业用综合保护器在实际运行过程中，当大功率电动机出现接地故障的同时，综合保护器的输出节点就会出现自动闭合现象，同时 KM 节点和分闸电路得电，而大功率电动机将会出现停机不运行现象。但是，在 6 到 35kV 电网中，如果出现不接地或者经过消弧电抗器接地时，则在该系统中，因绝缘被破坏时而产生接地故障，但是由于没有构成电力短路与回路，接地故障电流将会出现比负荷电流小的现象。因此，它并不破坏系统电压的对称性，所以系统可以继续运行。不过，由于接地相的相对地电压为 0，就会使得其他两相相对地电压出现上升现象，并且上升了 1.73 倍，因此有很大可能出现破坏两相的情况，造成线路短路，最后导致事故发生，所以为了避免该问题出现，一般情况下，只允许带着接地故障运行 1 到 2 个小时的时间^[2]。

此外，在大功率电动机运行过程中，接地保护出现单相接地故障问题时，系统三相对地的对称性就会造成破坏，此时零序电压与零序电流就会产生，同时零序电压的数值与正常接地的相电压相同，但是方向却相反，

两者之间相差 180 度，而零序电流的接地电流是正常电流的 3 倍左右。所以，通常在接地系统当中，会结合不同的电缆长度选择接地电容电流。（具体通常使用的电力电缆接地电容电流见表 1）

表 1 电力电缆接地电容电流表

6~10kV 电力电缆接地电容电流		单位：A
电缆截面 S（mm ² ）	6kVh	10kVh
10	0.33	0.46
16	0.37	0.52
25	0.46	0.62
35	0.52	0.69
50	0.59	0.77
70	0.71	0.9
95	0.82	1.0
120	0.89	1.1
150	1.1	1.3
185	1.2	1.4

2.2 针对大功率电动机的过电流保护

当大功率电动机在安全运行过程当中，其电流超过电流保护的整定值时，综合保护器的输出节点（04 节点）将会自动闭合，同时节点 KM 将会得到电流，分闸电路也会得到电流，而大功率电动机将会出现停机不运行现象。

2.3 针对大功率电动机的低电压保护

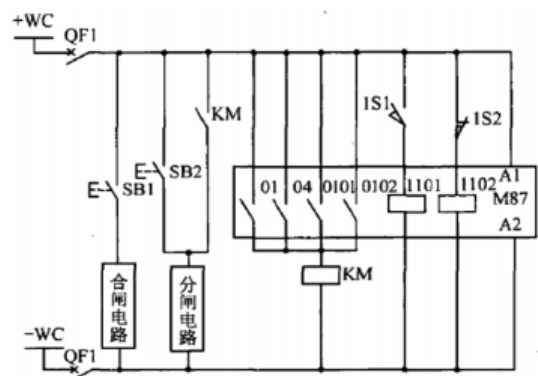


图 1 电动机二次线路图

当大功率电动机在运行时，电网的电压出现减小时，其额定的电压只有 50%，那么经过 600ms 时间之后，综合保护器的节点 0101 该输出节点将会出现自动闭合，

同时节点 KM 与分闸电路将会得电,而此时大功率电动机将会停止运行^[3](具体见图 1)。

3 大功率电动机的综合保护器装置区别

3.1 综合保护器装置种类

化学工业用综合保护器装置有很多种,比如说 CSC-237C 数字式电动机保护装置、CSC-283 数字式电动机保护装置、CSD-237A 电动机保护装置等。237C 型号电动机保护装置主要适用与 10kV 以及以下各种具备中性点非直接接地系统,而大型、中型类型的大功率电动机内部出现故障问题时,可以通过开关柜就地安装,从而实现多电动机的差动保护、相间故障以及过负荷与堵转等等的综合保护;283 型号的电动机保护装置,适用于 2000kW 以下的不设纵差保护的高压异步电动机,还可作为 2000kW 以上的电动机或者是同步机的备用保护,亦可以在开关柜中间进行就地安装;237A 型号的电动机保护装置就适用于 110kV 以下其电压等级相对中性的电动机保护。

3.2 综合保护器对大功率电动机的保护功能

不管是哪一种电动机的综合保护器,其对电动机的保护功能差别不大,具体对电动机的保护功能有过热保护、起动时间过长保护、过流速断保护、堵转保护、过负荷保护、负序过流保护、零序过流保护、低电压保护、非电量保护、自动判别功能以及不平衡保护、磁平衡保护、接地保护、频率保护等等。

3.3 化学工业用综合保护器对大功率电动机的基本保护任务

大功率电动机在安全运行过程中如果发生故障时,通过综合保护器的作用,将会自动并且迅速有选择的通过借助开关将电动机运行过程中存在的故障设备从电力系统中进行切除,进而保障系统的无故障运行。同时,还可以有效的避免其他设备遭受到故障设备的影响。但是,针对部分故障问题,例如,接地电流系统在运行过程中出现单相接地问题时,由于不会直接对电流系统的运行产生破坏,因此,一般综合保护器只作用于其信号,而不会立即产生跳闸现象,以此来反应电气设备存在不正常运行情况。不过,结合不正常工作的情况,以及对设备的运行和维护的条件,当综合保护器出现信号反应时,会有相关人员针对问题现象进行处理或者自动对问题进行调整。同时将故障及会产生故障问题的电气设备进行切除。此外,如果综合保护器出现不正常现象时,一般不需要立即处理,所以,综合保护器在电力系统中的基本任务就是,针对运行的大功率电动机中将会产生的故障问题进行预防,以此减少事故的发生,进而提升电力系统的可靠性。从最大程度上保护用户的安全用电^[4]。

4 化学工业用综合保护器选型应用

4.1 综合保护器在大功率电动机中的应用背景

例如:以我公司破碎系统为例,针对大功率电动机的综合保护器选型应用进行简单的分析。已知,我厂煤

炭储备中心破碎系统中设计的处理能力为每月约 400t,为了保证能够实现供电的统一电压水平,其系统供电的交流电压为 660V,并且所用大功率电动机为数十台。

那么,当该系统生产使用中所选取的综合保护器为 MC800 系列,并采用分体式结构,分为本体与附件。系统中大功率电动机均为直接起动式,结合每台大功率电动机的额定电流为依据计算。例如每台电气设备的额定电流为 300A 时,其相对应使用范围为 250~500A。综合保护器的附加功能就需要结合大功率电动机的实际应用需求进行选择。从案例中发现在煤矿破碎系统规划之中,所要求的供电系统既要保证大功率电动机的综合保护器具有标准通讯协议,同时要具备 Modbus-RTU 以及 Profibus-DP 两种接口。因此,针对综合保护器附件的应用选择,就需要具有针对性。尽管综合保护器的本体能够实现自主运行,但同时也需要显示模块与串口通讯电缆的支持,才能有效实现各类型参数的设置与查询。当大功率电动机的额定电流超过 100A 时,就需要额外进行配置外部电流互感器。

4.2 大功率电动机选择时注意事项

在选择大功率电动机时,需要结合实际的工业使用环境,并在特定情况下合理选取合适的电气设备,以此满足化学工业的使用需求。还要结合额定的安全负载下的安全运行问题进行选取。具体讲就是在选取大功率电动机时,可以结合实际情况进行模拟试验结合综合保护器的选择,选取合理合适且能够安全平稳运行的大功率电动机与综合保护器,满足化学工业的使用需求。此外,针对大功率电动机在安全使用过程出现电动机发热的问题,结合具体情况以及电动机的各项参数指标进行判断,再由相关专业人员结合综合保护器针对具体问题进行处理,以此减少安全隐患的出现。

综上所述,想要使得综合保护器在大功率电动机中得到广泛的应用,就需要针对大功率电动机运行过程中存在的不足之处与安全问题,进行有效防范与解决,从而降低安全隐患的出现,并结合实际情况为大功率电动机的正常工作提升良好的支撑。同时要进一步促进综合保护器的应用效果,还需要针对综合保护器的特性特点进行优化改善,使得优势能够发挥到最大作用。

参考文献:

- [1] 刘毅恒. 矿用电动机智能综合保护器保护工作分析 [J]. 技术与市场, 2020, 27(9): 129-130.
- [2] 曹鸣浩. 综合保护器在大型电动机中的应用 [J]. 城市公用事业, 2012, 26(4): 57-60.
- [3] 姚舜. 电动机综合保护器的应用探讨 [J]. 南方农机, 2019, 50(10): 174.
- [4] 吉学春. JDB 型保护器用于大功率电动机的实践 [J]. 水力采煤与管道运输, 2009(2): 23-24.

作者简介:

梁彩凤(1985-), 女, 汉族, 助理工程师, 研究方向: 电气。