

文章编号: 1007-4929(2007)07-0080-02

高压交流电动机液态软启动技术在白沙仔排涝站的应用

林足龙

(广东省惠州市惠州大堤管理处, 广东 惠州 516001)

摘要:排涝泵站中,启动器的使用对机组的启动运行有密切的关系。随着液态软启动技术的发展,高压交流电动机液态软启动技术日渐完善,结合高压交流电动机液态软启动技术在白沙仔排涝站的实际使用进行总结,从技术和价格等方面进行了分析。

关键词:排涝站;液态软启动技术;应用

中图分类号:TP273 **文献标识码:**B

1 概述

惠州大堤(南堤)位于东江下游惠州市区,是保护惠州市的重要防洪工程,属广东省十大堤围之一。惠州大堤位于惠州市区的东江和西枝江两江交汇处地带,走向依西枝江和东江左岸沿江而下,东起三栋镇紫溪村,西止江南办事处七联村泗湄洲,堤线总长度为 22.61 km,围内集雨面积为 124.77 km²,保护农田 0.15 万 hm²,水产养殖、青菜蔬果基地 0.2 万 hm²,人口 50 多万人,工农业总产值 500 多亿元。

惠州大堤加固工程于 1998 年冬动工建设,其中白沙仔排涝站列入惠州大堤加固工程第二期施工,该排涝站已于 2002 年 12 月建成并移交我处管理,本站按 10 年一遇 24 h 暴雨一天排干的标准设计,集雨面积 47.3 km²,总装机容量为 8×710 kW,设计扬程 4.6 m,设计内水位 10.7 m,单泵流量 8.3 m³/s,设计外江水位 14.16 m,最大外江水位 16.77 m(珠基),该站工程总投资约 3 500 万元。采用 YRL710-20/2150 型 10 kV 异步电动机,ZYQ2-1000 液阻软启动器。

2 液态软启动装置

高压大功率交流电动机直接启动的冲击电流造成以下两方面的危害:一是对短路容量有限的电网,造成网压的下降,影响共网其他电气设备的正常运行;二是对电动机及所带动的设备产生电气和机械冲击,加速电动机的老化或机械的损坏。

软启动装置能抑制电动机的启动电流,在限定的时间内将它驱动到额定转速。并在必要的情况下允许多次连续启动,同时还兼有若干保护功能,如短路、过载、启动超时、欠电压、系统

异常等故障出现后,装置应能作出相应的防护并发出警示信号。软启动装置在启动过程中还具有节能功效。

在启动过程中,将阻值可变的液态电阻串入到定子回路或转子回路,实现限流,在启动完成后将它短接。电阻值的可变性是靠改变两电极板之间的距离实现的,电动机转速随着电阻值的减少而平滑升高,借以维持或增加启动力矩,并为短接时不产生电流冲击准备条件。

而在转子侧串入液变电阻的方法,可以在限制启动电流的同时,始终保持较大的启动转矩,另外还可根据工况的需要进行平滑调速。液态软启动设备具有适应范围宽的特点;同时液态软启动设备可融合多项先进的控制技术手段(如计算机仿真设计、可编程控制、远程通讯等)。

3 电动机液阻软启动产品的技术特点

大功率交流电动机液阻软启动产品在高压工况下具备以下的技术特点。

3.1 安全性

为保证人身和设备安全,产品均必须严格遵循现行国家标准(如 GB11022-89 标准等)进行出厂测试,包括箱体的工频耐压、抗振动性、热稳定性测试;在设计上设置了过压、失压、缺相、接地不良、启动超时保护,采取了严格的接地和避雷保护措施,并保证整个液态软启动产品的液阻箱体在启动开始前和结束后与高压电网分离。

3.2 电液的高阻性

因为高压电阻液箱应具有比低压启动产品高得多的阻值。为了保证电阻率 ρ 具有对温度变化的不敏感性,液箱中电解质

浓度又不能太低。这样,高得多的阻值主要是通过电解液箱体和导电电极合理的结构设计实现的。

3.3 检测仪表的隔离性

电动机液阻软启动产品需要有一定数量的传感器,用以诸如启动电流、电阻液温度、浓度、液面高度等电量和非电量的监测和输出,同时作用到二次仪表或馈送到控制中枢。

3.4 液态电阻的可调整性

由于液态电阻可以很方便地根据不同的电动机参数,负载特征现场调配适当的电阻值,而且整个启动过程可跟踪启动电流或启动转矩的变化达到恒流软启动,因而可以最好地满足电动机的软启动要求。

4 白沙仔排涝站液态软启动装置实测情况

排涝站采用上一级马庄变电站专线供电,主要设备为 10 kV, 710 kW 笼型电动机作为动力源,由于专线电网容量不足,经慎重抉择,并多方对比后,采用液阻软启动装置,安装完毕后一次启动成功,多年来在实际运行中获得了良好的启动效果。

安装完毕后进行了实测,下面介绍其实测和运行情况。

4.1 电动机及负载参数

电动机型号 YRL710-20/2150, $U_e = 10\ 000\ V$, $I_e = 63.8\ A$ 。

该机组启动仿真曲线如下图 1 所示(厂家提供)。

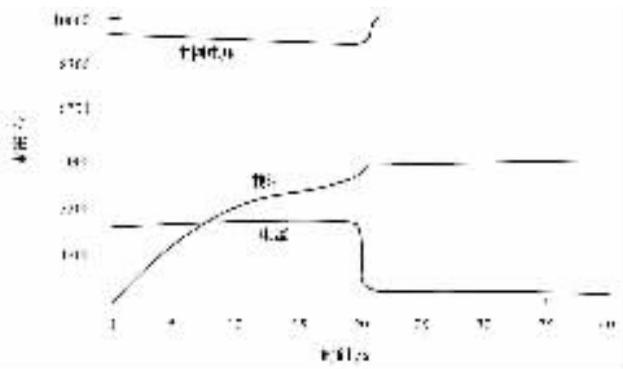


图 1

设定电液阻值 $R_q = 2.5\ \Omega$,启动过程平滑,启动最大电流 85 A ($\leq 3I_e$),启动时间 20 s,最大电网电压降 9%。

图 1 所示为启动过程中,电动机转速、启动电流、电网电压随启动时间变化曲线。

4.2 电动机启动过程实测

用不同的母线电压(10 500 V、10 200 V)和电液阻值(2.5 Ω 、2.8 Ω)分别启动电动机,实测观察电动机启动情况,获得了如下数据,并作曲线如图 2、3 所示。

图 2 启动条件:电压 10 500 V,电液阻值 2.5 Ω ,启动最大电流 85 A ($\leq 3I_e$),其相应启动电流从 60 A 平稳上升到 85 A,启动时间 16 s,母线最大电网电压降为 10%,启动过程平滑。

图 3 启动条件:电压 10 200 V,电液阻值 2.8 Ω ,启动最大电流 85 A ($\leq 3I_e$),其对应启动电流从 42 A 平稳上升到 80 A,启动时间 19 s,母线最大电网电压降为 9%,启动过程平滑。

4.3 白沙仔排涝站实际运行情况

该站已移交使用 5 年,累计运行 800 h 以上;排涝站运行具

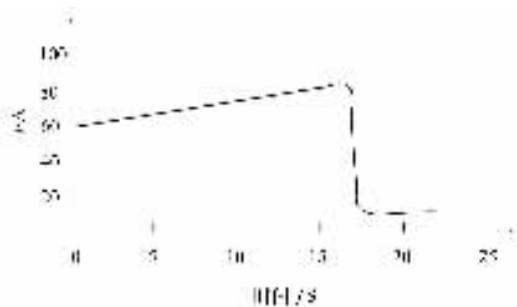


图 2

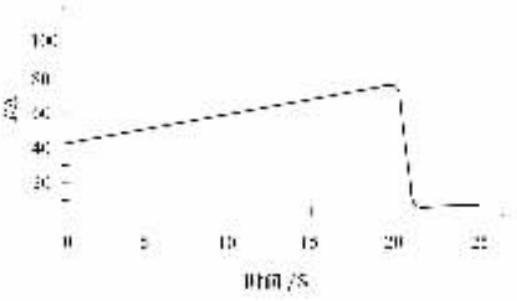


图 3

有季节性,液态软启动装置每次启动前只须添加水及电解粉,进行简单的测试和调试,就能成功启动。2006 年 7 月中旬,受台风“碧利斯”倒槽影响,7 月 14~17 日东江流域普降大暴雨,局部出现特大暴雨。流域 3 天平均降雨 290 mm,惠州多处地方受灾严重,排涝站全部机组成功投入运行;16 日零晨 0 时 30 分,因上一级变电站跳闸,白沙仔全站突然停电,导致全站停机,在变电站送电后,经简单检查,在半小时内全部重新启动;多年来液阻软启动器没有大的维修。

通过对启动过程的实际测试和多年运行表明,在电动机负载和电网短路容量各项技术参数基本正确的情况下,选择恰当的控制策略,一般可使启动时间和冲击电流与设定值误差控制在 10% 的范围内,使高压电动机能平稳启动,成功率大大提高。可以说,由于高压液态软启动装置的使用,从而使高压大功率电动机的启动完全处于受控状态。

5 结语

(1)液态软启动设备具有适应范围宽的特点;同时液态软启动设备可融合多项先进的控制技术手段(如计算机仿真设计、可编程控制、远程通讯等),本站在中控室监控液态软启动装置。

(2)相当大的价格优势,与 SCR 软启动装置产品相比,它具有数量级的价格优势和其它优势,价格约为 SCR 软启动装置的 1/6~1/8;其对环境 and 负载的适应性以及良好的维护性都是其突出优点。

(3)高压液态软启动装置的使用,使大功率电动机的启动完全处于受控状态。

(4)软启动装置能抑制电动机的启动电流,在限定的时间内将它驱动到额定转速。并在必要的情况下允许多次连续启动,同时还兼有若干保护功能,技术上有先进性和优越性。

(5)管理维护方便,耐用。 □