

文章编号: 1671- 251X(2010) 10- 0079- 03

浅析 CST 软启动装置的日常维护

曹剑, 赵学刚, 张磊, 刘伟龙

(兖州煤业股份有限公司济宁三号煤矿, 山东 济宁 272100)

摘要:以济三煤矿胶带机所使用的 CST 软启动装置为例, 指出煤矿用 CST 软启动装置发生故障的主要原因 是日常维护不到位; 基于 CST 软启动装置控制系统的液压原理, 结合 CST 厂家对换油、更换滤芯、日常清洁及紧固方面的维护要求, 分析了对这 3 个方面进行日常维护的重要性; 最后指出, 应根据煤矿自身情况实现经济的 CST 软启动装置日常维护。

关键词: 矿井; 胶带机; CST 软启动装置; 液压系统; 日常维护

中图分类号: TD614. 5 **文献标识码:** B

Brief Analysis of Routine Maintenance of CST Soft-starting Device

CAO Jian, ZHAO Xuegang, ZHANG Lei, LIU Weirong

(Jining No. 3 Coal Mine of Yanzhou Mining Co., Ltd., Jining 272100, China)

Abstract: Taking CST soft-starting device used for conveyors of Jining No. 3 coal mine as an example,

收稿日期: 2010- 06- 04

作者简介: 曹剑(1982-), 男, 山东济宁人, 工程师, 学士, 现主要从事煤矿胶带运输系统的管理和维护工作。E-mail: caojian131131@163.com

行, 大大降低了供电线路、主变压器的电能损耗。

(2) 由于功率因数补偿到 0.95 以上, 克服了其它补偿方式因补偿功率因数不理想(功率因数小于 0.9) 造成的力率罚款, 还得到了大工业电费 0.75% (功率因数大于 0.95) 的力率奖励。

(3) 应用 SVC 装置很好地滤除了高次谐波, 从而使由于高次谐波引起的损耗降到最低。

(4) SVC 装置可动态跟踪负荷对无功的需求, 响应时间小于 10 ms, 克服了由于负荷波动引起的电力损耗。

(5) SVC 装置具有分相调节功能, 能平衡三相有功, 弥补电网和负荷引起的三相不平衡, 从而最大限度地减少了由于负序电流引起的电动机损耗。

(6) 松河煤矿达产后, 按大工业用电 0.45 元/(kW·h) 的电价计算, 每年可节约电费约为 430 万元(年用电量按 1.38×10^8 kW·h 计算)。

4 结语

从 SVC 装置在松河煤矿的具体应用可看出, 其完全适用于煤矿的供电形式和负荷特点, 不仅较好

地补偿了功率因数, 也治理了高次谐波、无功和电压波动等电能质量问题, 同时每年可为煤矿节约电费达 430 万元, 有很好的应用前景。

参考文献:

- [1] 梁腾. 矿用 10 kV 变电所高压无功补偿与谐波治理[J]. 西部大开发: 中旬刊, 2010(1): 76.
- [2] 王兆安, 杨君, 刘进军, 等. 谐波抑制和无功功率补偿[M]. 北京: 机械工业出版社, 1998.
- [3] 吴竟昌. 供电系统谐波[M]. 北京: 中国电力出版社, 1998.
- [4] 罗安. 电网谐波治理和无功补偿技术及装备[M]. 北京: 中国电力出版社, 2006.
- [5] 徐正. 基于晶闸管的柔性交流输电控制装置[M]. 北京: 机械工业出版社, 2005.
- [6] 马庆林, 王锦华. 矿区电网无功功率补偿及谐波治理研究[C]//第十六届全国煤炭自动化学术年会、中国煤炭学会自动化专业委员会学术会议论文集, 2006: 188-193.
- [7] 林海雪. 电压电流频率和电能质量国家标准应用手册[M]. 北京: 中国电力出版社, 2001.

the paper indicated that slack routine maintenance is the main cause of mine used CST soft-starting devices faults. Based on the hydraulic principle of CST soft-starting device's control system and manufacture's maintenance requirements, the paper analyzed importance of replacing hydraulic oil and filter element and daily cleaning. Finally, it pointed out that mine enterprises should do optimal routine maintenance of CST soft-starting device with less cost according to actual situation.

Key words: mine, conveyor, CST soft-starting device, hydraulic system, routine maintenance

0 引言

兖州煤业股份有限公司济宁三号煤矿(以下简称济三煤矿)是设计年产量 500 万 t 的大型矿井。井下共有 11 部主胶带输送机(以下简称胶带机),其中北边胶带机及北二胶带机采用 CST(Controlled Starting Transmission, 可控启动传输)装置驱动,担负着北部主煤流系统的运输任务。

济三煤矿的 CST 装置自 2004 年投入运行以来,近两年经常出现各类故障,造成胶带机故障停机,有时影响生产时间长达数小时,对矿井完成生产目标造成了非常不利的影响,同时也极易引起各类安全隐患。该矿经过与 CST 装置生产厂家的技术人员进行交流与合作,最终解决了相关问题,经过验证,这些故障竟然是由日常维护不到位引起的。此后,该矿加强了对 CST 装置的日常维护,使其运行日趋稳定,故障次数也大幅下降。笔者结合自身经验,对 CST 装置的日常维护进行简要分析。

1 CST 装置简介

CST 装置是大型胶带机中经常采用的一种软启动装置^[1]。按照部件划分,CST 装置主要由主电动机、减速器、冷却泵、热交换器、控制器等构成;按照功能划分,CST 装置主要由传动系统、液压系统、冷却系统、润滑系统、控制系统构成。可见,CST 装置是机电液一体化的设备,其工作原理:当主电动机转动时,主电动机连接 CST 装置的高、低压泵打压,同时由控制系统控制液压系统中的离合器加压,使动、静摩擦片相互压紧,而动、静摩擦片分别连接着主电动机与驱动滚筒,因此,驱动滚筒转动,带动胶带机运行。

与耦合器、变频器等其它软启动装置相比,CST 装置具备以下优点:

(1) CST 装置与胶带机之间实现软连接,在运行时可以实现可控软启动(停车)。

(2) CST 装置可以实现主电动机空载启动,有效降低启动电流,可以有效延长胶带机整体使用寿命,

提高运行效率,降低维护成本。

(3) CST 装置可以实现大功率、高电压电动机驱动的胶带机软启动运行,集机电控于一体,具有完善的智能故障自诊断功能。

(4) CST 装置各种电器配件采用本安型和高防护等级设计,满足防爆环境和全天候作业要求^[2]。

2 CST 装置的日常维护

CST 装置的主要缺点是维护量偏大。据统计,在济三煤矿,由于维护不到位造成的 CST 装置故障占其故障总数的 95% 以上。为了详细说明问题,可参考 CST 装置控制系统液压原理,如图 1 所示。

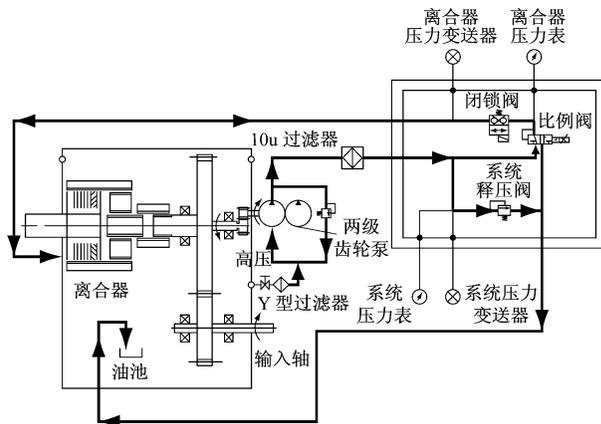


图 1 CST 装置控制系统液压原理

从图 1 可看出,维系 CST 装置正常运行的主要元素是其内部使用的液压传动油。通过比例阀来调节供给离合器的传动油压力,就可以调节 CST 装置的输出功率。众所周知,煤矿井下环境非常恶劣,以济三煤矿北边胶带机为例,CST 装置的工作范围环境温度为 41 ℃,环境湿度大于 80%,而且现场各类油脂挥发后使环境气体具有一定的腐蚀性,这些都会对 CST 装置的正常运行造成影响。因此,需要经常对 CST 装置进行维护,以防止其发生故障。下面针对 CST 装置的主要维护项目来进行分析。

(1) 换油

CST 装置生产厂家要求,CST 装置必须使用美孚 424 液压传动油,同时建议至少每 6 个月换一次传动油,并定期化验油质;若油质不脏时可用滤油小

车在线过滤^[3]。美孚 424 液压传动油装置每桶 (200 L) 进价为 4 179 元, 对于一台使用 4 × 750 kW CST 装置的胶带机来说, 如果按照厂家要求, 则每年仅更换油脂的费用就高达 10 万元。巨额的费用使很多用户都不会按照要求更换传动油。另外, 一般单位也不具备化验油质的条件, 无法定期化验油质。而用滤油小车在线过滤传动油的方案, 经过试验, 其用途也不大。

但是如果不进行该项维护, 则 CST 装置内部的液压传动油就会逐渐变质。其原因一方面是外界环境的侵蚀, 另一方面是由于 CST 装置内部齿轮运转、动/静摩擦片互相摩擦产生一部分碎屑, 同时 CST 装置的高温、高压也会对油质造成影响。油脂变质带来的直接影响就是当油脂内的杂物堵塞传感器时会导致传感器读数不准, 当杂物堵塞滤网或比例阀等部件时会造成 CST 装置压力降低, 无法达到正常运行的状态, 而此时 CST 装置的各类保护装置就会频繁报警, 导致 CST 装置发生故障^[4]。因此, 及时更换 CST 装置的液压传动油是最根本的维护项目, 必须进行到位。

(2) 更换滤芯

CST 装置厂家对滤芯的更换要求如下。

① 每周更换一次呼吸器滤芯

呼吸器是安置在 CST 装置箱体上方的一个设备, 其内部放有一块纳米棉制成的呼吸器滤芯。在 CST 装置启动及停止时, 会在箱体内产生强大的气压, 呼吸器滤芯的作用就是为了让箱体内外气流畅通。由于其不属于液压部分, 很多矿井对其不重视、不更换, 甚至不使用。如果不安装呼吸器滤芯, 则井下的煤尘、杂质就会进入 CST 装置箱体内部, 使 CST 装置的油脂在很短的时间内变质; 如果呼吸器滤芯不按时更换, 就会发生滤芯堵塞现象, 这时 CST 装置内部产生的气压无法从呼吸器中进出, 就会对管路中的密封垫造成冲击, 时间一长会造成管路连接处密封漏油, 同时外界的杂质也会进入管路中造成油脂变质。因此, 呼吸器滤芯必须使用并按时更换^[5]。

② 每两周更换一次 10u 和 25u 过滤器, 如果发生润滑过滤器堵塞或系统压力过低则须立即更换

CST 装置液压系统中的 10u 和 25u 过滤器分别用于提供系统压力和润滑压力。如果不按照要求及时更换, 容易导致过滤器堵塞, 使系统压力及润滑压力下降。系统压力下降会导致离合器压力无法达到预期值, 无法实现整个液压系统的功率平衡; 润滑

压力下降会导致 CST 装置润滑效果下降, 进而影响 CST 装置动、静摩擦片的寿命。需要注意的是, 新型号 CST 装置中的 10u 和 25u 过滤器, 其内部采用纳米棉构造, 无法清洗, 只能更换。

③ 每两周清洗一次篮式过滤器和 Y 型过滤器

篮式过滤器及 Y 型过滤器主要用于过滤油路中较大的杂质, 以保证油品的清洁, 因此, 要定期清洗。清洗时注意不要使用汽油等腐蚀性介质, 因为汽油一类的介质会对过滤器上的密封垫等橡胶制品造成腐蚀, 造成其密封性下降, 引起管路漏油^[6]。

(3) 日常清洁及紧固

CST 装置的日常清洁是非常重要的。厂家要求每周清扫和擦洗液压箱一次, 确保液压箱内无明显存在杂物。但由于煤矿井下环境非常恶劣, 煤尘、油污易进入 CST 装置液压箱, 腐蚀液压箱体及管路连接处; 另外, 高湿度下混合大量煤尘的空气会造成液压箱内的接线端子氧化及短路, 这些都会影响 CST 装置寿命, 造成 CST 装置故障。因此, 必须在日常每班对 CST 装置进行卫生清理, 应尽量使用柔软的棉布擦拭液压箱, 而不能使用冲水的方法清洗液压箱^[7]。

3 结语

根据笔者的经验, 日常维护对 CST 装置的正常运行是非常重要的, 但是如果完全按照厂家的要求对 CST 装置进行维护, 所需的资金是非常巨大的。因此, 煤矿要根据自身情况进行现场分析, 总结出实际、经济的维护周期, 这样才能在节省材料费用的前提下尽可能地保证 CST 装置的正常运用。

参考文献:

- [1] 徐京, 王建风, 张树栋. 基于 CST 系统控制的带式输送机在煤矿中的应用[J]. 科技信息, 2009(23): 846.
- [2] 李超峰, 程传伟, 杜广明. CST 软启动控制之我见[J]. 煤矿现代化, 2006(z1): 164-165.
- [3] 郭振涛. CST 可控软启动系统在煤矿井下的应用[J]. 山东煤炭科技, 2004(6): 20.
- [4] 孟宪军. 浅谈 CST (软启动) 的特点[J]. 内蒙古煤炭经济, 2007(4): 91-92.
- [5] 余彦波. 带式输送机软启动技术的应用现状探析[J]. 现代企业文化, 2009(33): 148-149.
- [6] 张永强. CST 在带式输送机上的实用和分析[J]. 神华科技, 2009(6): 13-17.
- [7] 冯银平, 董玉燕. 基于 PLC 的 CST 驱动装置在防爆矿井下的应用[J]. 长春大学学报, 2010, 20(4): 65-68.