



# CST 系统的使用维护

北京起重运输机械研究所 王金春

随着国内矿山行业规模的增大，数量的增多和国内技术水平的不断提高，很多科技含量较大的设备不断在矿山行业中应用，而且使用的数量和规模不断增大。在首钢矿业公司最近几年新上的设备中就有明显的映照。其中，近2年在首钢矿业公司水厂铁矿新成立的东部排岩系统中使用了近几年矿山机械的新型设备。其中包括半移动式破碎站、自动控制的带式输送机系统和排岩机系统。这些设备的投入和使用大大提高了生产能力，减少了人员的投入，同时减少了设备的检修时间，提高了安全可靠性。其中，可控启动传输装置（CST）就是新型设备中的一员。

## 1 CST 结构及工作原理

可控启动传输装置（CST）是由多级齿轮减速器加上湿式离合器及液压控制组成的系统。CST的主要结构包括减速齿轮箱、润滑油冷却系统，液压系统和基于可编程控制器（PLC）的控制装置。

CST 主要用于长距离带式运输机软起动。CST 的输出扭矩由液压控制系统控制，并随着离合器上所加的液压压力而变化。1条带式输送机可以由1台电机及1台CST驱动，也可以由多台电机及多台CST驱动。驱动电机在负载（带式输送机）起动之前启动，此时CST的输出轴保持不动，当驱动电机达到满转速时，控制系统逐渐增加每台CST离合器上的液压压力，起动输送机并逐渐加速到满速度。这使得带式输送机在被加速至满速度之前有1个缓慢而均匀的预拉伸过程。加速时间可以根据需要在规定范围内进行调整。启动时驱动电机按顺序空载启动，电机的冲击电流非常小。由于驱动电机可以根据运行负载进行选择而不必根据起动负载选择，所以CST驱动系统可以选用功率较小的电机。

同理CST也可以控制带式输送机的停车，通过延长停车时间可以降低对胶带的动态冲击力。

《起重运输机械》 2009 (3)

也可以在CST输入轴增设大的飞轮，虽然在大多数的系统中不需要，但是在某些情况下系统需要安装飞轮来降低对胶带的动态冲击。

当驱动系统中有数台CST时，控制系统可以确保每台驱动电机分担相同的负载。合理的功率平衡可以有效地延长整个驱动系统各部件的寿命。通过控制每台CST离合器的压力，并允许1台或几台CST的离合器进行轻微打滑实现功率平衡。

带式输送机正常运行时，根据系统中各CST的功率平衡要求，每台CST的离合器或者保持少量打滑状态，或者维持压力以无打滑方式输出所要求的扭矩，但系统中任何负载的增加都将引起离合器打滑，这种情况被称为“软锁定”。当离合器被软锁定时，任何的瞬间的过载或冲击载荷都将引起离合器的打滑，这样驱动系统的所有部件，包括联轴器、轴承和齿轮等都将在冲击或过载时受到保护，从而延长其使用寿命。

## 2 CST 系统的安装维护和使用

新型设备在具有先进性的同时，自然也存在一定的弊端，比如，由于没有可供参考的维护使用经验，给用户带来了一定的维护困难。在此，结合在首钢矿业公司水厂铁矿CST安装、调试和使用过程，谈谈CST使用和维护过程中应该注意的事项。

### (1) 机械设备

轴的安装精度。要使CST能够稳定的运行，轴的安装精度是要重视的问题。要保证安装精度，需要注意以下几点：

基础必须具有足够的强度和刚度以承受由电机起动力矩乘以齿轮减速比得来的运行力矩。无论是混凝土还是地脚螺栓都应该保证具有足够的强度，避免在重载条件下变形，破坏设备，影响生产。

联轴器的安装要严格按照厂商说明书要求安装，不应该投机取巧，在水厂铁矿CST的安装过

程中，由于追求进度，联轴器没有按照要求加热到足够温度，导致 1 台 CST 的联轴器损坏，差一点导致 CST 输出轴的损坏。

联轴器安装以后，要注重联轴器的同轴度的调节，在水平、垂直和角度要保证精度达到厂家要求，这样会大大减少轴承的磨损，同时会增加减速箱齿轮的使用寿命。

### (2) 冷却系统

每台 CST 都配置独立的冷却系统，CST 的冷却系统由冷却泵，热交换器，管路系统组成。在安装管路的过程中，要保证管路的清洁，如果冷却系统管道为焊接钢管，焊接完成后，应用旋转铁刷等将每节管道内部的焊渣清理干净，并对管道进行酸洗。当使用焊接管道时，冷却系统必须经过彻底冲洗。系统中的油必须循环大约 8 h 再从油箱、热交换器及中间管道中放出。更换 CST 油过滤器，清理蓝色过滤器，给 CST 加新油。

### (3) 工作介质

CST 的运行效率与用油有直接关系。CST 驱动装置只能使用美孚 424 或罗克韦尔自动化动力系统（上海）有限公司认可的同类型油。国内很多的润滑油都不能满足它的使用要求。虽然比起其他的润滑油价格贵了不少，但是可以保证设备的长周期稳定运行，相对来说可以降低成本。加油的时候应注意，清扫 CST 顶部的灰尘，拧掉观察盖板上注油口的盖子。采取必要措施以避免煤屑及脏物从加油口进入 CST。不允许通过拆掉观察盖板来加油，这样做。应通过观察盖板上注油口内的滤网加油，油需达到油标所示的油位。然后盖上油盖并启动 CST 冷却泵，重新检查油位，如需要则再加油。最后的油位检查必须在主驱动电机和 CST 冷却泵都运转时进行。在市场上可以买到过滤机，这种小车型式的过滤机包括 1 台泵、1~2 个过滤器和相应的软管。由于过滤机对 CST 的排油及加油特别方便，因而建议用户从当地的供应商购买类似过滤机。有些过滤机的过滤器具备去除油中的湿气（水分）的功能。如果每月的维护能够使用过滤机将 CST 中的油循环过滤 1 次，去除油中的湿气（水分）和磨损下来的微粒，可以有效地延长 CST 齿轮、轴承以及离合器盘的寿命。同时大大减少滤芯的堵塞次数和滤芯更换次数，由于每次更换滤芯必须停机，这样就可以减少没必要

的停机次数，保证生产顺利的进行。大大节省了人力、物力、财力。

### (4) 电气系统

采用 CST 的主要目的是为在起动过程加速阶段降低张力作用对输送机带来的不利影响，通过控制起动上升曲线，可减小带式输送机空载和满载启动时带来的瞬时尖峰张力，从而得到满意的动态结果。缓冲特性确保带式输送机在启动初始阶段逐渐的张紧，输送机各部分单元在正常加速之前处于低速低起动力矩的运行状态，可降低带式输送机的应力作用。

在进行 CST 的 PLC 系统连线时，建议采取以下方式：

CST 控制箱位置距离 CST 不应超过 50 m 范围，以有效地减小信号的衰减和外界的干扰；

避免控制信号、通讯信号和供电电源在同一根导管内敷设，不同特性的信号应采取不同的走线方式，这样可以有效地减少相互之间的干扰；

控制箱供电电源应单独走线，和系统信号走线若有交叉时，应该采用正交垂直布线方式，避免对信号造成干扰；

所有的屏蔽电缆都应在控制箱端有效接地，系统采取单端接地方式，信号现场侧没有必要接地；

电缆和电线布置的时候，应该按照不同的信号类别单独捆扎，这样可以整齐划一，便于以后的检查和维护工作；

系统中所有的设备连线必须粘贴标记，采用扎线带、收缩管或其他可靠的方式进行区分；

定期检查接线端子的牢固程度、各种检测元件的可靠性，设备运转和带电情况下避免在 CST 附近使用电焊机，这样会对 CST 的传感器造成信号干扰，甚至造成误停机，损害设备的使用寿命，对人员的安全造成影响。

### (5) 低温作业

CST 在寒冷的冬季存在的问题较多，使用和维护不当会造成设备无法正常启动或者意外停机。低温会造成润滑油的粘稠度增大，在启动过程中系统和离合器的压力在一定的时间内达不到系统的要求，系统将报警停机，无法正常启动。解决的办法是在保证 CST 设备安全的情况下，延长系统压力和离合器压力的检测时间，使检测在设备完

（下转第 98 页）

钢丝绳的使用寿命延长近1倍。

### 3.5 及时消除在用钢丝绳的扭结和乱绳现象

起重设备的操作中要避免冲击和斜拉操作，如果在用的钢丝绳产生扭结或乱绳现象，会造成钢丝绳过度磨损和剧烈损坏，要及时地将扭结或乱绳的钢丝绳从设备上拆下，自然放在干净的水泥平地上，释放掉钢丝绳上的附加扭力，再重新安装在设备上，及时消除在用钢丝绳的扭结现象，提高其使用寿命。

### 3.6 钢丝绳润滑用脂的升级

对起重设备所用钢丝绳进行润滑，应根据作业环境和工况来选用专用润滑脂。钢丝绳专用润滑脂可经受风吹、雨淋、热空气腐蚀和尘土侵蚀，保证其合理润滑，可获得良好的耐磨效果，使其使用寿命达标。

国外的专用润滑脂价格较贵，一般使用在昂贵的大型起重机械上；国内的专用润滑脂分为钢丝绳表面脂和钢丝绳麻芯脂。

钢丝绳表面脂采用固体烃类稠化高粘度矿物油，加入添加剂调制而成，具有良好的化学稳定性、防锈性、润滑性、抗水性和低温性。这种润滑脂主要适用于钢丝绳的封存防护和润滑。

钢丝绳麻芯脂也采用固体烃类稠化高粘度矿物油，加入添加剂调制而成，具有较好的防锈性，抗水性、化学稳定性、润滑性、粘附性和渗透性。这种润滑脂主要适用于钢丝绳麻芯的浸渍和润滑。

### 3.7 钢丝绳润滑方式的升级

根据起重设备的工作制度和我国目前生产的钢丝绳润滑剂脂的性能，在用设备的钢丝绳要求每班或每周润滑一次，一般大都采用人工涂抹的润滑方式，既不适时、涂抹也不易均匀，又费人

力。为了提高钢丝绳的润滑质量，根据设备特点和实际工况条件，对润滑钢丝绳的润滑方式进行升级改造，加装全自动润滑系统，实现钢丝绳的适时、定量、自动加脂润滑，钢丝绳的润滑部位可采用刷脂法和喷脂法来加润滑脂，这样润滑均匀，如图1所示。

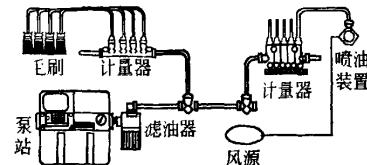


图1 自动钢丝绳润滑系统

## 4 结束语

改变传统观念，加强对钢丝绳合理的管理、安装、使用和维护，将此项工作做细做精，建立健全钢丝绳的台时、产量及更换档案记录，总结使用维修经验，使钢丝绳尽可能达到设计使用寿命，降低起重运输机械的运行和维修成本，有利于企业或公司产生更高的技术经济效益。

## 参 考 文 献

- 1 谷士强. 冶金机械安装与维修. 北京：冶金工业出版社，1995
- 2 王先会. 新编润滑油品选用手册. 北京：机械工业出版社，2002

作者地址：山东省淄博市中铝山东分公司矿业公司机动科  
邮 编：255072

收稿日期：2008-06-03

保证油箱内的温度，使CST可以顺利启动。

在实际使用过程中，维护人员会对设备有更多的了解，CST使用维护会有更多的经验，这样会大大提高生产效率，使CST在矿山领域发挥更大的作用。

作者地址：北京市雍和宫大街52号  
邮 编：100007