



首页 >> 安全期刊 >> 专题讨论 >> 正文



-- 文章标题 --
-- 一级栏目 --
-- 二级栏目 --
关键字

搜索



《电力安全》编辑部

地址：苏州市西环路1788号

邮编：215004

电话：

0512-68602709(主编室)

0512-68602711(编辑部)

0512-68603420(广告部)

传真：

0512-68602711(编辑部)

0512-68602312(广告部)

E-Mail：

edit@cses.com(编辑部)

sale@cses.com(广告部)



- ※ 综论电气误操作事故的
- ※ 现场培训的探讨与分析
- ※ 对安全生产中的几个不
- ※ 对违章的思考(续1)
- ※ 影响无人值班变电站运
- ※ 500kV变电站3/
- ※ 供电企业变电检修管理

起重机制动器安全性能的探讨 (2004年第1期)

作者：包波 (岩滩水电厂，广西 大化 530811) 点击：74

1 起重机制动器失控造成人员伤亡

2003-03-09, 大化水力发电总厂在承包左江电厂检修工程的施工作业中, 按工作计划进行转轮回装。召开班前会后, 进行作业前的工作安排和安全技术交底, 相关工作人员准备就绪, 开始工作。在吊装好泄水锥, 整体吊转轮无异后, 10:28开始往机坑吊装, 10:30当转轮吊至机坑并下放约3 m时, 桥机突然失控, 转轮加速下落。在此过程中, 桥机上制动器发生爆裂, 减速箱齿轮崩裂, 钢丝绳拉断, 转轮落至机坑。事故造成在桥机上负责监护的工作人员1人死亡, 2人受伤。

事故原因初步分析为桥机在吊物下放时脱档, 造成桥机失控。

2 起重机制动方式不合理

据了解, 目前绝大多数起重机制动器, 都是轮毂式制动器, 当需要开闸或制动时, 通过电磁铁吸、放或油泵的起动、停止, 将制动弹簧的弹力压紧或释放, 使制动瓦离开制动轮或贴合夹在制动轮上, 达到开闸或制动的要求。而现在的起重工作, 特别是在起吊大型重物时, 往往在起重机上配备数名负责监护的工作人员, 其目的是在起吊中发生脱档、溜钩事故时, 须用撬棍等工具加大制动瓦对制动轮的施压, 从而达到紧急制动的目的, 以减少事故的损坏程度。在“3.9”事故中, 桥机上负责监护的工作人员也采取了这样的措施, 但没有取得相应的作用, 反而却因为制动器发生崩裂, 制动器碎片飞出致使监护人员伤亡的重大事故。为什么付出了人员伤亡的惨痛代价却没能减少事故的损坏程度呢?

首先, 负责监护工作的机械工作人员使用撬棍等工具加大制动瓦对制动轮的施压, 从而达到紧急制动目的的工作方法值得商榷。当起重机在起吊大型重物而又发生脱档、溜钩事故时, 起动电机、传动轴会随着重物的加速下滑产生飞逸转速, 传动轴上的制动轮也随之产生强大的径向振动力。此时, 起重机制动器动作合闸, 制动瓦会受到巨大的径向冲击力, 若再人为的加大制动瓦对制动轮的施压, 制动瓦本身所受到的巨大冲击力也会更大, 制动瓦发生崩裂的危险性随之升高, 在制动器前施压的工作人员的危险性可想而知。因此, 笔者以为工作人员使用撬棍等工具加大制动瓦对制动轮的施压, 从而达到紧急制动目的的工作方法不可取。其次, 制动器只设置在传动轴上不够完善。因为假如发生脱档而制动器却又机械性损坏的时候, 就没有任何办法能减少事故的损失了。那么应如何减少起重机因为脱档而产生的事故损失呢? 笔者认为升船机的制动方式可以借鉴。

3 改进起重机制动器安全性能的探讨

以岩滩电厂垂直入水式升船机的制动方式为例, 其承船厢重1 430 t, 配重混凝土重1 100 t, 主提升机制动形式为液压盘式制动器, 包括工作制动器和安全制动器两套系统。升船机每次需要动作时, 安全制动器首先开闸, 开闸到位后主提升电机出力达到一定的扭矩后工作制动器开闸, 升船机开始运行; 需要停机时, 工作制动器配合主提升电机先合闸制动, 延时6 s后安全制动器合闸制动, 完成运行过程。发生故障和事故时, 还能按照编制的制动动作程序, 安全地紧急制动停机。整个过程可靠安全, 在升船机的安装调试及这几年的运行中得到可靠的验证。因此, 如果起重机采用以下制动方式, 可以达到安全可靠的效果。

3.1 采用液压盘式制动器

和轮毂式制动器相比, 液压盘式制动器具有制动原理简洁可靠, 合闸响应快等特点。在合闸制动时, 制动瓦对制动盘的作用力是轴向的而不是径向的, 使制动盘承受的冲击力非常小, 让制动失效概率降至最低。

3.2 增加安全制动器

这里所要增加的安全制动器，是指参照垂直升船机的制动设置，在卷筒部分增加制动盘并在相应合适的位置放置数组盘式制动器，使它们成为完全独立的一套安全制动系统。这样做的优点是显而易见的。

(1) 解放了监护人员的人力操作，减少被伤害的危险性；

(2) 增强了起重机运行的安全可靠，当起重机发生事故时能有效防止事故的扩大。通俗说就是假如起重机发生脱档、溜钩事故，即使是在起动电机、传动轴、工作制动器、减速箱都损坏的情况下，卷筒部分的安全制动器都能有效地合闸制动，制止吊钩继续下滑，防止事故进一步扩大；

(3) 在某些需要由变速箱进行机械切换高低速档的特殊桥式起重机上，只需将安全制动器合闸制动，确保卷筒被安全制动器抱紧后，做好相应的防止安全制动器误动措施，就可以根据需要，松开工作制动器进行高速档与低速档的互换工作。

3.3 控制系统的要求

考虑到起重机升降需要频繁动作，并有点动的动作要求，如果安全制动器也频繁动作，就会影响到升降的动作要求，因此，控制系统的设计应满足以下工作状态的要求：

(1) 正常工作状态。每次启动起重机前，起重机司机按下启动按钮，安全制动器自动开闸，开闸到位后发信号到操作台允许起重机工作。起重机工作期间，升降的制动工作由工作制动器完成，安全制动器保持常开状态。起重作业结束，工作制动器合闸制动，起重机司机检查无异后，在离开操作台前，断掉起重机电源，安全制动器合闸锁定，工作结束；

(2) 起重机发生故障时的工作状态。发生故障时，起重机司机按应急制动按钮，工作制动器立即合闸制动，安全制动器延迟2~5 s合闸制动，防止发生事故；

(3) 起重机发生破坏事故时的工作状态。发生事故时，起重机司机按紧急制动按钮，起重机控制电源断开，工作制动器和安全制动器立即失电合闸制动，防止发生事故；

(4) 在特殊情况下(如起重机突然系统失电)，工作制动器和安全制动器也应同时进行紧急合闸制动。

或者将安全制动器设置为常开式安全制动器，平时安全制动器始终保持全开状态，起重机升降的制动工作由工作制动器完成，安全制动器作为一种保护备用。当起重机发生故障和事故或工作制动器需要检修、需要松开工作制动器进行切换高速档与低速档的时候，安全制动器才投入使用。

其他的工况还可以根据要求，通过电气部分的设定而另行调整。

(收稿日期：2003-05-15)