

厄瓜多尔 CCS 项目施工机械现场应急处置

孙启云, 张思福

(中国水利水电第十工程局有限公司 三分局, 四川 都江堰 611830)

摘要:厄瓜多尔 Coca Codo Sinclair 水电站位于 Napo 与 Sucumbios 省之间的 Chaco 和 Lumbaqui 地区的 Coca 河流域, 地形条件和交通道路复杂, 施工任务艰巨。为保证现场施工的正常运转, 施工机械出现故障及发生事故能及时采取应急措施, 尽快恢复或转移设备, 恢复施工, 针对项目实际情况, 制定了相应的施工设备应急救援方案, 对水电站现场机械设备应急处置管理具有一定的参考作用。

关键词:CCS 水电站; 施工机械; 应急处置

中图分类号: TV7; TV53

文献标识码: B

文章编号: 1001-2184(2017)05-0033-03

1 工程概述

厄瓜多尔 Coca Codo Sinclair(简称 CCS)水电站为引水式电站, 位于 Napo 和 Sucumbios 省之间的 Chaco 和 Lumbaqui 地区的 Coca 河流域。我公司承担的工程为长约 29 km 的进场公路、13.8 km 的输水隧洞及调节水库。由于工程地处原始森林, 自然条件、地形条件和交通道路复杂, 施工任务相当艰巨, 工期紧张。在机械设备出现故障及发生事故时, 如不采取及时有效的应急处置措施, 将会影响开挖工作面装运、爆破作业等, 如自卸车辆出现故障时可能堵塞道路交通, 将会导致生产停顿, 甚至影响整个生产工序和进度的安排, 影响工程施工的进展。

针对施工机械设备出现的各种问题, 项目部重机重车部根据项目部应急预案、《起重机械安全规程》、《安全生产管理制度》制定了相应的施工设备应急处置方案, 确保了设备在出现故障时能得到及时有效的救援, 尽快恢复工程施工, 保证工程顺利进行。

2 组织措施

成立项目主要设备应急处置小组:

组长: 项目经理

副组长: 生产经理、安全总监

成员: 各部门部长、副部长

应急救援办公室设于项目重机重车部, 由项目重机重车部部长担任办公室主任。

3 机械故障的应急处置

收稿日期: 2017-08-20

3.1 雷诺自卸车故障

3.1.1 发动机故障的应急处置

(1) 发动机故障处理。

自卸车发动机出现故障时, 应立即停车熄火, 设置安全警示牌, 并用三角木将车辆驱动轮塞住, 防止车辆滑移。快速判断故障修复时间, 如果故障相对简单、可以在数分钟内处理完成, 将采取抢修的方式立即作业, 同时上报现场施工作业及安全环保部门协调道路交通安全。如果发动机故障复杂、在短时间内无法修复, 使用轮式挖掘机配合装载机将货斗内的渣土石料卸下并转移, 以减少故障车辆转移时发生事故的机率, 转移车辆至修理车间维修。

(2) 故障车辆的转移。

采用拖拽法或顶推式转移故障车辆。

优先使用同型号雷诺自卸车作为牵引设备: 用 $\varphi 32$ 钢丝绳作为牵引绳将两车首尾相连, 牵引车在前, 故障车在后。钢丝绳的一端用卸扣固定在牵引车大梁后横梁的牵引孔内, 另一端固定在故障车前横梁的牵引挂钩上。同时, 在牵引车后储气罐和故障车前储气罐上安装接头用于延长气管相连, 以便由牵引车为故障车制动系统提供制动气源, 确保牵引时两车都能正常实施制动, 提供足够的制动力, 确保转移安全。转移时两车保持 5~10 m 的安全距离, 要求行驶动作同步, 同步启动同步制动, 两车上放置对讲机用于及时联络, 在两车均达到安全行驶气压时, 由故障车辆发出行驶信号, 通知牵引车辆采用匀速低档行驶将车辆

转移至维修车间。采用顶推式时,顶推设备的重量应大于雷诺自卸车,利用外置气源为故障车辆提供制动气源。

3.1.2 变速箱故障的应急处置

立即打开警示灯并鸣笛示警,提示附近行驶的车辆和设备,同时将车辆就地安全停稳,实时应急制动。电话通知应急处置小组,驾驶员应在现场等待,协助将车辆采用拖拽的方法转移至安全区。应急处置小组人员到达故障车辆现场时,首先立即设置安全警示牌,并用三角木将车辆驱动轮塞住,防止车辆滑移;同时将变速箱前、后传动轴拆除,安排拖拽设备进行牵引。安全环保部门协调道路交通安全。若故障车辆转向及制动系统正常,则拖拽牵引至安全区相对简单,只需连接好牵引用钢丝绳、安排牵引设备和故障设备同步行驶制动、保持及时联系即可;同样,在故障车辆制动气压达到安全行驶气压时,由故障车辆发出行驶信号,牵引设备低档匀速牵引行驶。

3.1.3 转向系统、中后桥及轮边系统故障的应急处置

当雷诺自卸车转向系统失灵、无法实施转向时,可能是转向助力器或转向泵出现故障,此时,驾驶员要高度保持冷静,均匀、缓慢地踩下脚制动阀踏板,实施脚制动,最大限度地车辆行驶速度平稳地减下来,应迅速打开警示灯并鸣笛示警,提示附近行驶的车辆和设备安全避让。当车速降至零时,立即驻车制动。

电话通知应急处置小组,驾驶员应在现场等待救援小组,救援小组人员到达故障车辆现场时,首先立即设置安全警示牌,并用三角木将车辆驱动轮塞住,防止车辆滑移。在短时间内无法修复、重车情况下,先安排轮式挖掘机将货斗内的渣土石料等卸下后才能实施转移。转移方式优先采用 25 t 汽车起重机吊装故障车至平板拖车,然后由拖车运回修理车间的方式进行转移。这样实施可以最大限度地减少故障自卸车的二次损坏,从而降低维修成本。

3.2 挖掘机故障的应急处置

3.2.1 故障挖掘机场地道路的处理

一般反铲挖掘机工作时都会建一个平台,使挖掘机处于高于自卸车的位置,一般平台的高度和挖掘机小臂长度相当。如果挖掘机在工作平台

上出现故障,首先要使用一台挖掘机为故障挖掘机修一条足够宽敞的缓坡,从平台上延至平台下方,以便于故障挖掘机平稳转移。

3.2.2 故障挖掘机姿态的调整

挖掘机回转盘(即转盘上部)与履带不在一个方向时,通过拆卸回转马达,用一台挖掘机操控铲斗缓慢拨动故障挖掘机的铲斗,帮助故障挖掘机回转转盘转动,当上部回转转盘转至履带一个方向时,停止拨动;再将回转马达安装回原位,以保证挖掘机的回转盘处于锁定位置。

3.2.3 故障挖掘机的转移

牵引故障挖掘机应使用两台设备,一台用于牵引故障挖掘机行驶,一台用于帮助故障挖掘机制动和调整方向。采用两根相同长度的 $\phi 32$ 钢丝绳作为牵引绳,将牵引钢丝绳一端固定在故障挖掘机机架上,另一端固定在牵引用推土机或挖掘机的牵引钩处。另一台辅助挖掘机根据现场场地情况布置。当其布置在故障挖掘机即将行驶的前方时,可以用铲斗顶推挖掘机履带,帮助故障挖掘机制动和转向;当其布置在故障挖掘机行驶后方时,需使用 $\phi 32$ 钢丝绳,将钢丝绳一端固定在故障挖掘机机架上的牵引孔内,另一端固定在辅助挖掘机铲斗上。

当钢丝绳固定好后,由维修人员将故障挖掘机行走马达上的制动器释放,或者将传动减速器中央齿轮或中央输出轴取出,使行走制动失效。

拖拽移动时,由牵引设备发出行走信号,操作应匀速缓慢。故障挖掘机上不可坐人。牵引设备和后部的辅助制动挖掘机上配对讲机,以便于同步控制,牵引过程中由专人统一指挥,故障挖掘机两侧都要有人员监控,监控人员携带枕木,随时准备在故障挖掘机制动不良时将枕木塞入履带链轨和驱动轮齿之间进行制动。

故障挖掘机行驶时的方向调整由辅助挖掘机负责。在缓慢牵引前进时,由另一台挖掘机使用铲斗,在故障挖掘机行驶前方顶推其一侧的履带,控制左右行驶速度不一样来达到转向的目的。

4 设备事故的应急处置

4.1 自卸车侧倾事故的应急处置

(1)清除货斗内的物料,检查驻车制动是否良好,是否完全将所有车轮制动住。

(2)用挖掘机在倾覆的自卸车旁平整场地,

为扶正车辆做好准备。预估扶正后车辆轮胎所处的位置,在轮胎前后布置枕木,防止车辆扶正后突然制动失效溜车发生次生事故。

(3)将挖掘机铲斗作用于自卸车货箱,通过钩拉货箱扶正倾覆的自卸车。使用挖掘机时,挖掘机应与倾覆车辆垂直布置,履带引导轮在前,挖掘机与车辆保持扶正车辆后不会发生擦碰的安全距离。

(4)扶正时,挖掘机采用控制小臂和铲斗的方式匀速钩拉货箱,当车辆扶正瞬间,用铲斗背部压在货箱底部,防止车辆位移。扶正动作要缓慢,防止操作速度过快而造成车辆扶正后在惯性作用下向挖掘机方向倾覆。

(5)救援时,由专人统一指挥。指挥人员站在车辆货箱后侧部,以便于观察挖掘机铲斗作用在货箱侧板的位置,及时指挥挖掘机驾驶员操作控制。

4.2 挖掘机倾覆事故的应急处置

(1)检查倾覆的挖掘机上的大臂、小臂油缸油管是否完好,油管接头处密封是否完好,有无泄漏现象。如果油缸油管破损或密封泄漏,油缸将无法锁住,从而给扶正工作带来困难。

(2)用挖掘机在倾覆的挖掘机旁平整场地,为扶正挖掘机做好准备。使用挖掘机或推土机牵引扶正倾覆的挖掘机。扶正挖掘机需使用两台以上设备。一台用于牵引扶正,一台用于辅助扶正并防止因惯性力使扶正的设备向牵引方向倾覆。两台设备分别布置在倾覆挖掘机的两侧。

(3)牵引用设备应与倾覆挖掘机垂直布置,履带引导轮在前,两台设备之间保持扶正挖掘机后不会发生擦碰的安全距离。采用 φ32 钢丝绳

作为牵引绳,钢丝绳的一端固定在倾覆挖掘机的行走台架中间部位,另一端固定在牵引用设备的牵引钩上。另外,在牵引侧的对面用一根 φ32 钢丝绳一端固定在倾覆挖掘机的大臂上,另一端固定在辅助挖掘机的铲斗上。

(4)扶正时,牵引设备匀速缓慢移动,慢慢让钢丝绳受力,逐步拉起倾覆的挖掘机,在挖掘机扶正瞬间停止移动。另一台辅助挖掘机在牵引设备开始牵引时,用铲斗拉紧大臂上系的钢丝绳,跟随倾覆挖掘机移动。当倾覆的挖掘机扶正时,辅助挖掘机逐步放松钢丝绳。扶正动作要缓慢,防止操作速度过快而造成车辆在惯性作用下晃动严重出现再次倾覆。

(5)应急处置时,由专人统一指挥,指挥人员站在倾覆挖掘机后侧部,以便于观察倾覆挖掘机扶正过程中的位置,及时指挥扶正设备驾驶员操作控制。

5 结 语

厄瓜多尔 CCS 项目实施过程中,主要施工设备应急处置方案有效保证了整个施工作业过程的正常进行,在类似的水电工程施工项目实施过程中具有较好的借鉴作用。根据项目配置的不同对主要设备类型进行增减和修改,从而完善该应急处置方案,指导项目主要设备的应急处置工作。

作者简介:

孙启云(1972-),男,江西万载人,高级工程师,学士,从事国际工程项目设备管理工作;

张思福(1963-),男,四川都江堰人,工程师,注册安全工程师,学士,从事国际工程项目安全管理工作。

(责任编辑:李燕辉)



“云、贵、川、桂、湘、粤、青”七省(区)水电站运行管理及检修技术研讨会在贵阳召开

2017 年 9 月 20 ~ 22 日,“云、贵、川、桂、湘、粤、青”七省(区)水电站运行管理及检修技术研讨会在贵阳召开;近百名代表赴会进行学术交流。贵州省水电学会常务副秘书长刘玉刚主持研讨会,首先介绍了来自各省的领导及会议议程,欢迎大家踊跃赴会,参加技术交流。贵州省水电学会秘书长谌波代表会议承办单位致欢迎辞并介绍了贵州省的水电发展情况。来自七省(区)的水电厂运行与检修技术人员汇聚一堂,聆听七位代表所做的精彩的学术报告,受益匪浅,极具针对性。大会交流后,会议分成运行安全管理、机电设备以及水工及水库调度三个专业组进行了细致的学术讨论,相互交流、取长补短、结识新朋友。大家都认为这种会议形式实用、有效,有言而不尽的感觉。分组讨论后,各组召集人汇报了讨论情况,各学会负责人代表各自学会发言,祝愿会议圆满成功并感谢贵州学会为会议做出的努力。会议期间,代表们远赴乌江构皮滩水电站实地进行考察。在完成了预定的议程后,会议圆满结束。