同步顶升WK-20电铲回转平台

周宝龙，井玉锁，王建辉

包钢集团白云铁矿 内蒙古包头 014080

摘要：WK-20电铲回转平台下安装4个液压顶升支架和液压油缸（RG400-1600)，同步顶升系统的工作站高压泵输出连续可控的压力油，并配以电控装置和高精度的位移、压力检测系统，控制4台液压千斤顶单点或多点同步的升降，实现电铲上部回转的升降，最终将回转平台顶升到一定高度后，中央枢轴与回转平台脱离，将电铲下部行程移位后，再将上部回转下降原位，支撑稳固，从而进行相关的检修作业。重点阐述了液压同步顶升WK-20电铲的施工方案和技术要求，以及安全注意事项。

关键词：液压；同步顶升；WK-20电铲；回转平台

**1.前言**

WK-20挖掘机是太原重工生产制造的大型采掘设备，白云铁矿于2007年引进，是我矿的主要挖掘设备，将电铲上、下分离[1]是现在先进的检修方法。电铲的中央枢轴是连接上部机构和下部机构的主要零件，其相对底架梁是不可以转动，上部装进回转平台轴孔，所以在分离过程中必须将回转平台顶升1500mm，才能实现上下脱离。上部回转拆除起重臂、斗杆等部件后，总重约400t，其中配重箱重135t。针对顶升负载重、位移大，技术要求高，制定具体的施工方案。

**2.液压同步顶升设备组成及工作原理**

2.1同步顶升机械结构

同步顶升设备主要由机械支架、耳板、延伸架、液压油缸、PLC电脑同步顶升工作站等组成，四个液压支架分别位于行程履带板两侧。在电铲回转平台起重臂根部处焊接耳板，延伸架与耳板和起重臂根部销轴连接，前部千斤顶顶升延伸架，后部千斤顶直接顶升配重箱（如图一）。1—前顶升支架 2—前顶升液压缸 3—延伸架 4—耳板 5—回转平台 6—中央枢轴 7—配重箱 8—后顶升液压缸 9—后顶升支架 10—底架梁

图一 同步顶升示意图

2.2 PLC变频同步顶升控制系统

变频同步顶升系统有泵、千斤顶、变频调速控制装置、控制阀组，电控系统以及位移传感器等组成，采用变频调速器控制油泵电机，依靠调节供电的频率来改变电机转速，达到使油泵的流量连续可调的目的，配以适当的电控和检测系统，就可以精确控制千斤顶的升降速度，实现千斤顶同步的控制。

**3.同步顶升实施**

3.1顶升位置分布

WK-20电铲上部回转平台主要包括中部平台、配重箱和其他辅件，中部平台和配重箱采用止口定位，螺栓连接，现重点考虑配重端的顶升位置。首先保证在配重箱梁部位，以满足顶升载荷，经过反复观看WK-20电铲图纸[2]和现场测量，最终顶升点见图二，并焊接加强延伸板。



1—配重箱 2—顶升位置 3-延伸板 4—回转平台

图二 配重箱顶升位置

3.2准备工作

为满足充分的顶升条件，将电铲开至宽阔、地势平坦的维修场地，拆卸铲杆、起重臂和中央枢轴螺帽等部件。拆卸起重臂前，在履带板两侧铺设4块钢板(40mm\*2000m\*3000m)，以保证顶点地基的强度，使用水平尺找平并调整，在后部钢板上放置支架和液压缸，使用2台液压300T电动千斤顶并向上顶升配重箱，防止拆卸起重臂后，回转平台倾斜，中心轴螺帽受力。

**3.3安装液压同步顶升设备**

3.3.1安装机械部件

安装前部液压顶升支架和液压缸，组装耳板和延伸架，再将延伸架与起重臂根部销轴连接，通过延伸架对耳板与回转平台焊接定位，保证耳板与回转平台全面接触，拆除延伸架，对耳板进行焊接，保证焊接质量。安装延伸架、支撑杆等部件，将四个液压支架微调，找正位置，保证顶升液压缸活塞杆对准顶升平面中心。在配重箱顶升点部位焊接预先加工好的延伸板，将回转平台与后配重下部接缝处焊接，并使用4块钢板（40mm\*200mm\*400mm）均匀分段焊接加固。

3.3.2安装PLC电脑油泵工作站

将工作站放置在方便操作的安全区域，确认油管和感应线在覆盖范围之内，接通工作站供电电源，加注AW32#抗磨液压油，加注量要到达油位计顶部（油箱容量750L)。将位移感应器安装在液压支架预留位置，保证传感器拉线垂直于地面，安装高压油管和位移、油压传感线，确保油缸序号与工作站油口序号相对应，传感器信号线与油缸序号相对应，启动工作站，确保电机顺时针运转，所有阀块、油管接头无渗漏。

3.4顶升作业

3.4.1顶升安全注意事项

（1）顶升回转平台前，厂家顶升操作人员和现场维修人员召开现场安全技术交底会，确定专人总指挥，明确现场作业人员的具体工作事宜和安全注意事项;

（2）对耳板连接处，后配重连接处，液压顶升系统，包括液压缸、位移感应器、高压油管、阀、仪表和位移、油压传感线等进行全面检查，保证所有设备安全可靠、运行通畅;

（3）顶升前，各种辅助工具、设备准备齐全，清理作业现场，无关人员撤离到安全区域，调试对讲机并进行演练；

（4）空载试运行，先对四个千斤顶依次单动顶升、降落，然后两个以上的千斤顶同步顶升、降落，保证运行通畅。

3.4.2顶升回转平台

（1）首先进行重载预顶升，通过调整各控制点千斤顶使均匀接触工件，设置顶升数据，顶升速度为10mm/min（低速），顶升位移高度100mm，重点将设置跟随压力为3Mpa，防止三点受力，回转平台倾斜。将回转平台向上顶升离开回转托辊100mm，使四个支点100%加载，静置12h后，作业人员认真检查，耳板、后配重焊缝有无裂纹，液压支架垫板地基是否下沉，液压支架的垂直度如何，液压缸有没有泄压现象，同时检查液压系统的泵、阀、缸，尤其重点检查液压管是否漏油；

（2）试顶升成功后，开始顶升，先通过观察中央枢轴与孔的间隙，通过单一调整四个千斤顶顶升高度，充分保证回转平台水平。设置顶升速度为20mm/min（中高速），开始四点同步顶升，通过分次设定顶升高度，直到回转平台顶升到预定高度，同时中心轴完全与回转平台脱离，停止顶升。

3.4.3同步顶升要点和注意事项

1. 顶升过程中通过观察显示屏的压力和位移数据进行分析各点的顶升状况，同时指定人员测量各点对应回转平台与底架梁的顶升高度数值，必要时由指挥人员调整四点升降，以保证回转平台平稳上升；
2. 顶升期间观察人员要不断仔细检查液压缸的垂直度，支点地基是否有下沉，出现异常要立即停止顶升；
3. 顶升过程中观察回转立轴的位置，当立轴与孔脱离，暂停顶升，将立轴吊离后方可继续顶升。

**4收尾工作**

中心轴与回转平台脱离后，将下部行程开车移位，与回转平台脱离错位，中间留有作业的空间，将回转平台下降到原始位置后（操作重点与顶升相同），使用保险凳对四个支点支撑稳固，油缸缩回卸载，并将油管和传感线临时拆除，防止后期作业损坏，工作站使用帆布覆盖。

**5结束语**

通过首次使用液压同步顶升设备对WK-20电铲上部回转的成功顶升，我们克服了同步顶升设备运行的严格要求和作业环境差、顶升设备零件不合适等带来的不利因素，通过大家共同努力，在保证质量、保证安全的前提下顺利完工。此次顶升电铲上部回转平台已完成，电铲上下脱离，接下来可对电铲进行相关检修作业，此方案的实施将大大降低检修难度、人工成本和吊装费用，取得了液压同步顶升电铲宝贵的经验和良好的经济效益，值得推广使用。

**参考文献**

1. 林茂，张新正等，WK-27电铲上下部分离施工方案及检修方法[J].露天采矿技术，2014,05

[2] WK-20挖掘机技术资料[M].太原重工股份有限司,2009

**作者简介：**周宝龙（1988-），男，内蒙古乌兰察布市人，本科，助理工程师，现从事电铲技术管理工作。

电话：15174942924