

80 M 钢筋砼烟囱液压滑模施工的纠偏

黄明生

一九八三年

80 M 烟囱液压滑模施工的纠偏

序 言

广东韶钢铁厂三焦80 M钢筋混凝土烟囱是我司承建的一项区外工程。该工程若按常规施工方法施工则要花费大量的木材和毛竹、铁丝和铁钉。而液压滑模不但能节约上述材料。且具有施工速度快、质量好、模板能多次周转使用等优点。因此我们决定使用无井架液压滑模施工该烟囱。采用无井架液压滑模方法施工烟囱在国内是比较多的。而对于我们来说则是初次，无经验。只能在学习中实践中学。我们参照一些资料自行设计了一套滑模装置。

施工中最大的半径误差为160mm。烟囱中心垂直最大误差为15。在整个滑升过程中均未发生裂缝过大或严重露筋现象。的质量事故。烟囱垂直度偏差小于烟囱规范要求的允许偏差80mm。在整个滑升过程中没有出现安全事故。达到预想目的。

该烟囱总高度80 M。筒身底部外径6900mm筒首内径为3390。筒身壁厚分别为320、300、280、260、240、220、200、180 mm。实际在20 M以上平均壁厚增加10mm。保证收分板最小壁厚符合设计要求的壁厚。在整个烟囱高度范围内每隔10 M有一牛腿。全高外壁坡度为2%。筒壁标号由原设计的200[#]改为300[#]。施工至▽70—80 M处时由于当时气候比较冷筒壁又薄为确保安全施工加用了“三乙醇安”早强剂。效果比较好。内衬隔热层为高炉水渣120—30 mm厚。内衬为机制75红砖25[#]混合砂浆砌筑。为确保快速施工改用50[#]混合砂浆砌筑。筒首顶部为100[#]混合砂浆砌筑以确保拆除工作的安全。▽2.5 M以上设有垂直上人爬梯一座。▽72.5 M处设有一座钢信号平台。

筒身主要工程量:

筒壁 356M³ 内衬红砖 218M³ 钢筋 29 t (加固爬杆 5.5 t) 隔热高炉水渣 133M³ 金属结构件 3 t

由于我们采用的是无井架液压滑模施工,其滑升平台组装在烟囱筒身上形象一个人戴一顶大帽子很容易发生偏移,而滑升平台的偏移又是决定着整个烟囱的命运,质量好坏的关键,因此在这里我想谈谈这次纠偏情况及体会。

纠

偏

在烟囱的滑模施工中,要不断地进行纠偏工作。施工中主要偏差有两种:一是滑升平台发生水平位移,导致烟囱中心轴线偏移;二是滑升平台发生螺旋式扭转,导致提升架倾斜和筒体表面呈螺旋状。一. 偏移的出现

滑升平台组装后的水平误差在10mm内,千斤顶布置如下图1:

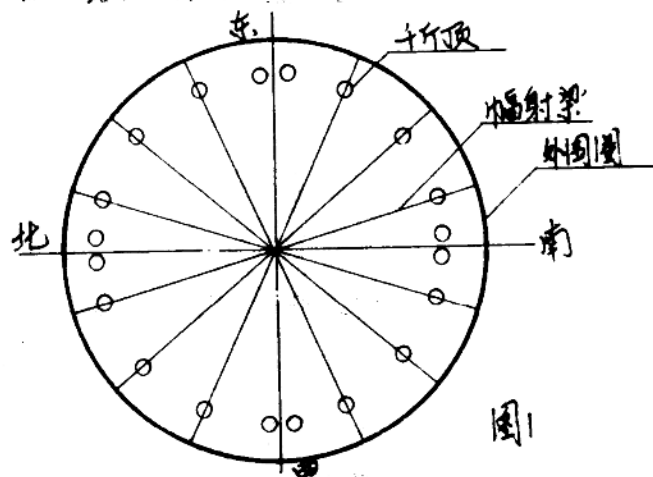


图1

千斤顶布置在平台中心,千斤顶的布置方向如图1所示。布置16个提升架,外模板高500mm,内模板高1300mm(分两节)测量方法采用两台经纬仪交会观测,并在正东正南方向滑升平台的外圈上焊有一刻度的长方形钢板,以指示偏移情况,滑升平台的水平

用水平仪抄平。

初滑后情况良好。我们按设计的烟囱外壁坡度2%进行收分。每提升300mm高收6mm。正常滑升后。由于对滑模烟囱的斜、移、扭的情况认识不足。导致在标高▽18.75M处时的半径飘移达1600mm。滑升平台转动达70mm。高差达60mm。远远超过了规范的规定。我们采取了一些纠偏方法滑升致标高▽20M处。但偏移还是无法纠正。甚至平台高差达115mm。不得不停止滑升。

二、产生偏移的原因

为什么会出现这么严重的偏移情况呢？产生的因素是多方面的。但我认为主要有如下几个方面：

1.各千斤顶的行程不一样。即不同步。由于千斤顶不同步有的上得快有的上得慢。这样就会使滑升平台产生一个水平推力。由千斤顶上得快的一边往上得慢的一边推移；

2.滑升平台的荷载不均匀不平衡。在滑升平台上除施工人员外还有电焊机、氧气瓶、电石桶、卷扬机、钢筋以及其它一些工具。这些活载若布置不均匀给提升带来许多本来可以避免的偏移则不可避免。我们这次滑升平台的倾斜。半径飘移主要往东北方向。在东北方向的滑升平台上安放了一台0.5t的上料卷扬机。虽然上料时平台不提升。但上料时平台要受力。在卷扬机的下面只是几根细小的 $\varnothing 25$ 爬杆当爬杆受力时原浇的300—600mm高范围内的砼均未凝固。砼与爬杆还不能紧密地结合在一起共同工作。这样爬杆的长细比增大。稳定性差。从而承载力降低。这就很容易使滑升平台出现倾斜、反坡、扭转；

3.内外模板与砼表面的摩擦力不均匀。烟囱周壁的模板提升摩擦力不均匀也是导致滑升平台发生偏移的一个重要方面。提升时摩擦力

小的一边千斤顶就上得快，而大的一边千斤顶就上得慢同时也增加了爬杆的负荷。在这种情况下滑升平台有自然就会产生一个水平推力使平台发生偏移；

4. 入模的方法不对。入模必须对称进行，如果专往一边入模，那么模板受到的侧压力就会很大：一是带泵涨模；二是滑升平台或多或少要往一边移动。继续下去偏移就会很明显地出现；

5. 组装模板时的坡度不正确。

6. 测量方法不对。实践表明单独用两台经纬仪来控制滑升平台的提升偏移是不成功的，只能作参考。在经纬仪的望远镜里读出的滑升平台扭转数据不是实际的平台扭转数据，同时经纬仪不能发现平台的倾斜和平行移动；

7. 整个滑升平台组装后所形成的不是刚性平面，而是会随时发生变形的柔性平面，当平台倾斜、移动、扭转时不是每个部位一起倾斜、移动、扭转，纠正时有的已纠正，有的却相差很大。据我分析以上七点是导致滑升平台提升时发生偏移的主要因素。

三. 纠偏方法

我们对以上分析的七点逐一进行了调整和变动，改变了原来的不利因素和做法。在有关单位的协助下改变了测量方法，使用了激光准直仪对中，在烟囱中心装上一台激光准直仪，使激光仪的中心轴与烟囱中心重合，在滑升平台上井架底座处用有刻度的有机玻璃做接收靶接收激光斑。测量方法改变后能及时发现滑升平台的偏移情况并加快了滑升速度。

对已发生的半径飘移及滑升平台斜移的情况我们通过分析找出原因采取了措施，制定了纠偏方案，方案提出在 $\nabla 20-30\text{M}$ 的 10M 高度范围内纠偏完毕。详见下图表：

※ 4 ※

我们纠偏方法是这样的：

按照纠偏方案表所列的数字每提升一次就收分、调坡校正一次，总体考虑，局部突破，灵活掌握，经常观察提升情况，是否有钢筋、企顶住模板，提升架和模板是否还顶住其他地方，收分模板是否被挤压等。

1. 当滑升平台提升一定高度（300mm，每个千斤顶上装有限位器）到位后（提升过程中每提升2—5个行程打开激光观察一次，发生偏移立即纠正，尽量把偏移控制在最小范围内，实际提升过程中的偏差为5mm），则进行下一步工作；

2. 按提升的高度扭动收分丝杆进行收分（坡度2%）

3. 按外模板顶面或砼的标高计算出该处的烟囱半径R；

4. 以激光中心即烟囱中心量出在每根幅射梁上的定位尺寸处（任一尺寸但要大于此处的外模半径R的整数）钉一铁钉吊一线锤，以定位尺寸减去由线垂至外模顶或砼顶面的外模板处的尺寸距离等于该处的，半径R也就是烟囱在该处的半径为原则进行校正外模坡度，控制烟囱半径。详见下图2；

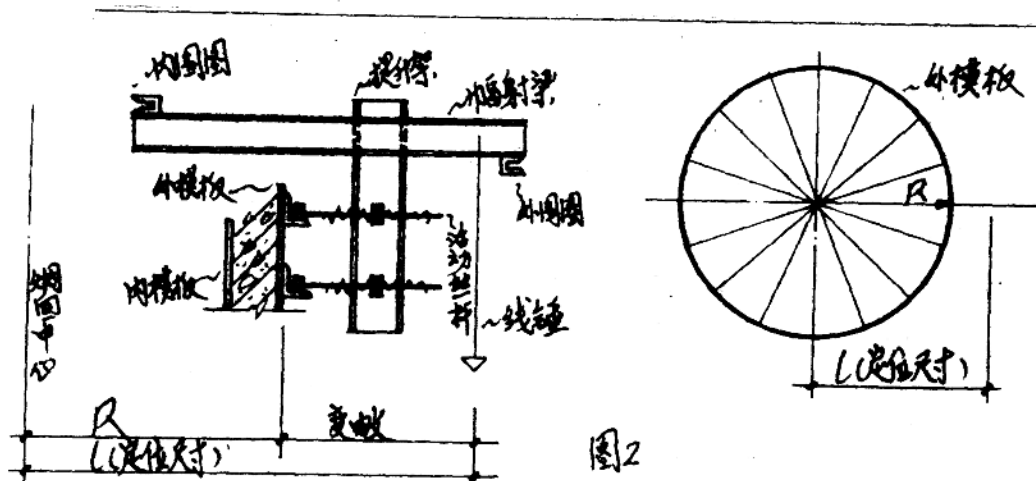


图2

校正时扭动提升架上的活动丝杆，模板下部必须紧贴全表面，不得有空隙以防漏浆、翘尾使坡度不对，增加摩擦力。外模校正好后以外模为准扭动内模的活动丝杆定全的截面厚度，然后浇筑全入模时要均匀对称，最好是有太阳照射的一边后入模，以防全过早地初凝。

如果提升再出现偏移时，则收分与外模半径的校正工作要配合纠偏提升。即滑升平台若往东北西方向倾斜移动时，则东北西方向的收分可适当加快（以后又适当放慢），同时可将东南西方向的外模板稍紧一些，但不能太紧以免提升时将全壁拉裂，目的是使东南西方向模板的摩擦力增大，提升使滑升平台回移。一旦偏移纠正后外模板即调回原状，而后正常提升。实践证明这种方法是有效的。

纠扭时我们是采用—— $3 \times 30 \times 50$ mm的钢板垫在千斤顶底部的一边，人为地使千斤顶倾斜，提升时千斤顶就会产生一个逆时针方向运动的环向推力将滑升平台拉回正确位置（因实际滑升平台是顺时针方向转移），而后取消钢板使之正常提升。实践证明这种方法作纠扭的辅助措施也是行之有效的。

从以上纠偏的图表中看出，实际纠偏要比拟定的方案纠偏要快一些。因为一旦纠偏方法正确后滑升平台的回移比预想的要快。这也是预料之中的。我们正是采用以上的纠偏校正方法顺利地滑升到了80M的高度。最后的烟囱中心垂直度偏差为15 mm，烟囱外壁光滑、密实，没有出现拉裂现象。

由于我们是初次，没有经验走了许多弯路。此次总结目的是从中吸取教训，博得同行的指教。