

激光铅直仪在烟囱滑模施工中的应用

武汉测绘学院 国家建委三局二公司

激光铅直仪由氦-氖激光器、竖轴、望远镜、基座、激光电源几个部分组成,其结构如下图所示。

氦-氖激光器(输出功率1~2毫瓦,横向单模)输出的激光束,直接进入望远镜目镜,再由物镜输出。望远镜放大倍率30倍。在物镜前装有衍射板,调节望远镜的调焦透镜,可使激光束在不同的距离上聚光,由于衍射板的作用,聚光点呈小而规则的圆形光斑,在200米处,光斑直径约5毫米。整平仪器,使水准气泡(20"/2毫米)居中,这时竖轴即为铅直位置。

为使烟囱的中轴垂直,原来的测量方法是在烟囱每浇灌至一定高度时,用细钢丝挂重垂球对准烟囱基础中心标志,作为支模浇灌混凝土的依据。当烟囱越高时,这种方法就越难保证垂直精度,操作也较复杂。在烟囱滑模施工中应用激光铅直仪控制中轴垂直,是将仪器安置在烟囱中央底部的激光井中,在工作平台中央安置接收靶。烟囱每滑升25厘米就浇灌一层混凝土,在每次滑升前后各进行一次观测。

激光铅直仪操作时,打开激光电源,使激光束向上射出,调节望远镜调焦螺旋,直至在工作平台中央接收靶上得到明显的红色光斑。然后整置仪器,使竖轴垂直,即当仪器绕竖轴旋转时,光斑中心始终在同一点或划一个小圆,这样就得到一条铅直的可见的红线。观测人员在接收靶上可直接读出滑模中心对铅垂线(光斑中心或小圆中心位置)的偏离值,提供施工人员调整滑模位置。仪器在施工过程中经常地进行激光束垂直度的检验和校正,以保证施工质量。实际作业中,仪器经检校后,在150米高处,光斑中心所划小圆的直径能控制到10毫米以内。

为对激光铅直仪控制烟囱中轴垂直度进行检核,在烟囱每滑升25米时,对激光光斑中心用T₃经纬仪在三个测站上进行一次前方交会测量(测站至烟囱的距离为300米左右)。测量结果点位最大偏差为15毫米,其中包括仪器的测角误差、目标对点误差和烟囱在外界条件影响下所产生的摆动及弯曲等。据分析,仪器本身的误差在5毫米左右,这和仪器的设计精度相符。

用激光铅直仪控制烟囱中轴垂直度的观测过程中同时发现,烟囱在风力的影响下,能产生和风向一致的摆动。并由于阳光的照射,使烟囱的受阳面和背阳面出现温差,烟囱产生顺时针方向的弯曲转动,这种弯曲转动在150米高处一天之内幅度可达7厘米左右。

