

升降平台车工作平台调平机构

升降平台车是电力、通讯、交通、市政、消防、救援、建筑等行业进行施工、维护修理等作业的理想设备。随着我国国民经济的蓬勃发展，升降平台车的需求量迅速上升。升降平台车的升降方式有折叠式、伸缩式和混合式等多种形式，作业高度从十几米到几十米不等，其工作平台的调平方式经历了从自重调平到电液调平的发展过程。本文介绍升降平台车工作平台常用的调平技术。

1 利用平台自重的调平机构

利用平台自重调平是出现最早、结构最简单的一种工作平台调平方式，其原理见图 1，平台的重心在作业平台 1 与臂杆 3 连接的转动铰点 2 的正下方，且靠近底部，利用工作平台和载荷的重力作用使平台无论如何升降都能自动保持水平状态。该方法结构简单、重量轻、调整维修方便、成本低，但易晃动，特别是当操作人员在平台中的位置变动时，平台产生摇动，操作人员有不安全的感觉，因此在平台达到作业位置后要使用锁紧机构防止摇动，操作起来比较麻烦，只在工作高度较低、技术性能低的作业车上使用，现在已较少采用。

2 平行四连杆调平机构

平行四连杆调平机构由一组或多组平行四边形连杆机构组成，原理见图 2，调平机构一端与工作平台 4 相连，另一端与回转台 1 连接，上平行四边形 3 和下平行四边形 2 相连处的短边固联在一起，利用平行四边形在变形过程中两组对边始终分别保持平行的原理，无论折叠臂如何升降，工作平台始终保持水平状态。其调平过程是连续的，具有调平可靠、同步性好的特点。且在实际应用中折叠臂本身可以作为平行四边形的一个边，因此结构比较简单，主要用在折叠臂式升降平台车上。缺点是平行四连杆机构只能在臂杆外侧布置，结构不紧凑，由于平行四连杆的限制，臂杆之间的工作角度范围小于 180 度。

3 链条链轮式调平机构

链条链轮式调平机构是由平行四连杆调平机构演变而来的，原理见图 3，链轮 3 固定在工作平台 2 上，链轮 6 固定在回转台 1 上，4 和 5 都是双联链轮，所有链轮齿数和齿形参数均相同，链轮之间绕有链条。由于链轮 3 和 6 分别固定在工作平台和回转台上，当臂杆变幅时，链条强制带动工作平台作相应的反方向角度变化，无论臂杆如何升降都能保证平台处于水平状态。

链条链轮式调平机构比平行四连杆调平机构的工作角度更大，臂杆之间的工作角度范围大于 180°，且链条、链轮可以安装在臂杆内部，结构紧凑，易于安装、调整和维护。

根据实际需要，可以用平行四连杆和链条链轮组成混合式调平机构，布置更加灵活，如图 4 所示，链轮 4 与上平行四边形 3 的短边固联在一起，在臂杆的升降过程中，工作平台始终保持水平。

4 静液压调平机构

静液压调平也称为液压伺服液压缸调平,如图 5 所示,主体部分由两只结构尺寸完全相同的调平液压缸 I 和调平液压缸 II 组成。两根液压缸的无杆腔与无杆腔相连,有杆腔与有杆腔相连,能保证一只液压缸伸长(缩短)一定长度,另一只液压缸缩短(伸长)相同的长度。调平液压缸 I 连接在回转台 1 与臂杆 2 之间,调平液压缸 II 连接在臂杆 2 与工作平台 3 之间。当臂杆变幅时,调平液压缸 I 长度发生改变,与工作平台相连的调平液压缸 II 发生相反方向的长度改变。

两只调平液压缸组成闭环系统,不受外部系统的影响,为防止密封和接头处泄漏影响工作平台的调平性能,需在系统中安装补油装置。这种调平机构具有结构简单、成本低、精度高的特点,适用于伸缩臂式升降平台车。但存在滞后现象,且滞后现象随着高度的增加而更加明显。

5 电液调平机构

电液调平的基本工作原理是通过安装在工作平台上的水平传感器来感知平台的状态,并产生一个相应的电流,控制调平液压缸的动作,最终使平台保持水平状态。电液调平机构又分为电液自动调平和电液比例调平。

如图 6 所示,电液自动调平机构主要部件包括水平传感器 1、调平液压缸 5 和电磁换向阀 7。其中水平传感器 1 安装在工作平台 2 上,当工作平台处于水平状态时,水平传感器输出电流为零,当工作平台发生倾斜时,水平传感器产生控制电流,电流的大小不随工作平台的倾斜角度变化而改变。根据工作平台倾斜方向的不同,控制电流进入电磁换向阀 7 的 2 个电磁线圈中的 1 个,使电磁换向阀工作,调平液压缸 5 伸长或缩短,带动链轮链条传动机构 4 运动,最终使工作平台趋于水平。调平是不连续的,适用于折叠臂式和伸缩臂式升降平台车。

如图 7 所示,电液比例调平机构由水平传感器 1、调平液压缸 5、电液比例伺服阀 7 和放大比较器 8 组成。与电液自动调平机构不同的是,水平传感器输出信号的大小与工作平台的倾斜角度成正比。当臂杆变幅时,工作平台与水平面产生一定的夹角,水平传感器输出相应大小的信号,经放大比较器放大、判定方向后,由驱动电路输入到电液比例伺服阀 7 中相应的比例电磁铁,比例伺服阀的阀芯产生位移,输出压力液体,压力液体的流量与控制电流成比例,即与工作平台的倾斜角度成正比,压力液体作用于调平液压缸 5 两腔中的一腔,使活塞杆伸长或缩短,控制工作平台升降平台发生与原倾斜方向相反的转动,工作平台恢复到水平状态。在工作平台倾斜角度减小的过程中,水平传感器输出信号变小,压力液体的流量减少,工作平台与水平面之间夹角大时恢复水平的速度快,工作平台与水平面之间夹角小时恢复水平的速度慢,因此其调平过程连续、平稳,调平性能好、控制精度高、动态响应快,适用于各种形式的大高度的升降平台车。

<http://www.shengjiangji-th.com>