

TR50 虚拟跟踪直轨道系统操作手册

TR50 虚拟跟踪轨道系统可以提供一条直线上的移动摄像机机位，除本身的轨道和轨道车外，还需要另外配备一个 100 球碗的三脚架和 CD15A 虚拟跟踪云台。

1、系统架设

1.1 轨道架设。图 1a 为轨道端头处配件，安装完成后如图 1b。



图 1a



图 1b

图 2 显示了每节轨道的连接处的安装方法。



图 2a



图 2b

1.2 轨道车架设。图 3a 为轨道车配件，图 3b 为轨道车安装完成后的状态。其中的轨道轮架上端的旋钮为轨道车锁钮。如图中的“B”。



图 3a



图 3b

1.3 将三脚架安装在轨道车上，将定位盒固定块安装在三脚架腿上，如图 4 中的“C”。



图 4

1.4 安装云台和摄像机，参考云台安装手册的相应章节。

2、电控系统架设与连线

2.1 将轨道系统的定位盒安装在定位盒固定块上，用轨道系统提供的 8 芯电缆连接轨道车上的 8 芯插座与定位盒的“RAIL”插座，用 5 芯电缆连接定位盒的“HEAD”与云台数据盒的“DATA OUT”插座，用 CD15A 提供的电源适配器给轨道定位盒供电。

2.2 参照“CD15A 虚拟跟踪云台操作手册”的相关章节进行云台和摄像机的连线，因 CD15A 为辅助设备，无需给 CD15A 另行供电，也不再使用 CD15A 上的同步接口和网口。

2.3 连接与虚拟跟踪相关的其它电缆，包括摄像机视频输出电缆，摄像机同步(GENLOCK)电缆，摄像机供电电缆，与服务器连接的网线，给定位盒提供同步信号的电缆。(这些电缆需另外配备)。

3、调节

轨道在架设后应保证轨道管在一条直线上，轨道管的弯曲将影响跟踪精度。当地面不平时，可用系统提供的楔形木块调整，轨道车上的水平泡可以协助轨道的调平操作。

参考云台的操作手册对云台和摄像机进行调节。

4、菜单和基本参数设置

4.1 定位盒主显示屏如图 5 所示。显示屏上半部分为输出数据区，下半部分为输入数据区。第一行最右侧显示本摄像机通道的 ID。当有外同步信号输入时，中间显示“SYNC”。下边的数据 X、Y、Z 为当前摄像机在用户坐标系的位置坐标值，PAN、TILT 为摄像机的水平和俯仰角度数据，ZOOM 和 FOCUS 为镜头的数据。这些数据将经过适当变换按 FreeD 协议要求的格式上传给服务器。在 X、Y、Z 字符后边均有一个箭头，这些箭头表示用户定义的坐标系的 X、Y、Z 坐标轴所代表的方向。以操纵者面向舞台为基础，右箭头表示这是前方横向向右的坐标轴，左箭头表示横向向左的坐标轴，斜向上箭头表示远离操纵者方向的坐标轴，斜向下表示指向操纵者的坐标轴，向上的箭头表示竖直向上的坐标轴，向下的箭头表示竖直向下的坐标轴。例如，图 5 中“X”后边有一个向右的箭头，表示 X 轴为操作者前方向右的坐标轴；“Y”后边有一个斜向上的箭头，表示 Y 轴为操作者前方远离操作者方向的坐标轴；“Z”后边有一个向上的箭头，表示 Z 轴为向上的坐标轴。



图 5

下边的输入数据区中，“Head P:”和“Head T:”为收到的云台的数据，“Dolly:”为收到的脚轮传感器的数据，“PANo”为摄像机水平角 0° 点与用户坐标系前后方向的坐标轴的夹角，“Dolly Angle”为轨道的方位角，“Rise Angle”为轨道的上升角，“Auto Send”显示在没有外同步信号时，系统向服务器发送数据的频率。

4.2 按 MENU 按钮进入主菜单，如图 6。其中“Position Parameter”在定位操作章节介绍。

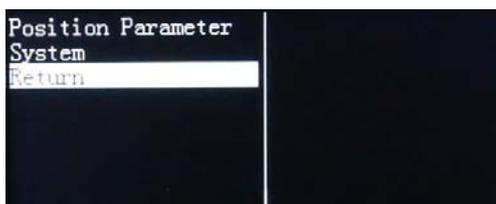


图 6

4.3 “System”系统菜单，在此项目上按 MENU 按钮进入系统设置菜单，如图 7。

4.3.1 “Axis Definition”坐标轴定义，用户坐标系的坐标轴方向允许任意定义，重新定义坐标轴时，应最先定义 X 轴方向，再定义 Y 轴方向，最后定义 Z 轴方向。箭头所代表的方向在 4.1 条中说明。

4.3.2 “Auto Send”自动发送频率，可选择 50Hz、60Hz 或不发送。

4.3.3 “Dolly Direct”脚轮数据增大方向。

4.3.4 “Dolly Scale”脚轮传感器比例系数。当脚轮传感器的滚轮发生磨损时，可微调此参数使传感器的数据与实际数据相符。

4.3.5 “Camera ID”改变本通道的 ID。

4.3.6 “Reset LAN” 复位 LAN 模块 Reset LAN，功能参考通讯设置。

设置完上述参数后应保存。

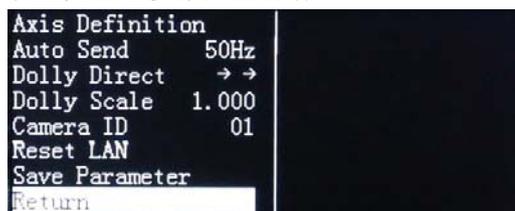


图 7

5、通讯设置

参见“通讯网口模块的设置和常见故障的排除”。

6、定位操作

为方便描述定位操作，这里定义几个基本概念：1) 轨道原点坐标，指在轨道传感器数据为 0 时，云台中心的坐标，所以轨道原点坐标包含了三脚架高度。2) 轨道方位角，在水平面上，轨道传感器数值增大的方向与横向向右的坐标轴的夹角。以坐标轴为起点，顺时针为正。3) 轨道上升角，在传感器数值增大的方向，轨道与水平面的夹角，此夹角通常为 0。

定位方法分前期准备、云台和摄像机参数设定和轨道定位操作 3 部分。

6.1 前期准备

6.1.1 制作一个图 8 示的增强现实工程，虚拟圆锥尖的坐标为(0, 0, 0)，十字线与水平面上两个坐标轴重合。

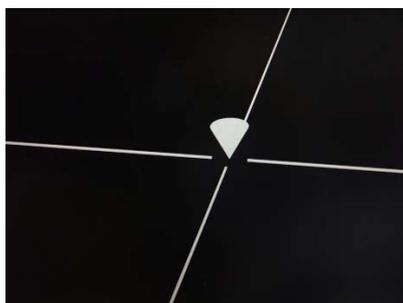


图 8

6.1.2 确定坐标系各坐标轴的定义和方向，可以按 4.4 条 a)介绍的方法定义轨道系统的坐标系使之与软件的坐标系相同，也可以重新定义软件的坐标系使之与轨道系统坐标系相同。软件系统的坐标系和轨道系统的坐标系必须完全相同，否则将无法进行后续的定位操作。

6.1.3 在现场确定并标记一个点为用户坐标系原点，这里称作实景坐标系原点。沿原点标记一条直线为一个水平面上的坐标轴方向，水平面的两个坐标轴均可，方向不限，这里称

作实景坐标轴。

6.1.4 将轨道车移动到轨道的一端，锁定轨道车，预估此时云台中心在现场坐标系中的左右、前后、高低方向上的距离。除高度外，预估值允许有 1 米内的误差。

6.1.5 预估轨道与横向坐标轴的夹角，顺时针为正。这个预估值允许有 20° 以内的误差。

6.1.6 开启轨道系统电源，打开摄像机电源，启动虚拟跟踪软件并调入十字圆锥的增强现实工程，摇动摄像机可以在监视器上看到实景坐标系原点和虚拟圆锥或虚拟十字线，此时允许这两点不在同一画面内。

6.2 摄像机和云台的参数设置。这些参数在 CD15A 云台的数据盒上进行设置，操作方法可以参考“CD15A 虚拟跟踪云台操作手册”。

6.2.1 云台水平 0° 角设置。转动摄像机指向舞台，使摄像机与用户坐标系的前后方向坐标轴平行，将此时的云台水平角定义为 0°，操作方法为：按云台的数据盒 MENU 键，选“System”，选“Reset Angle”项，在“P x.x”项目上保持按住 MENU 键，当出现“Comfirm”时抬起。这个操作允许有 10° 以内的误差。

6.2.2 测量摄像机光轴到云台俯仰轴的距离，写入“CameraHigh”参数。

6.2.3 测量或估算摄像机 CCD 到摄像机中心的距离，写入“CCD Distance”参数。

6.2.4 如果摄像机安装有侧向移动，侧量移动距离写入“Side Line”参数。

6.2.5 云台数据盒上的“PANo”参数写 0。

6.2.6 在“TILTo”栏输入当前使用的摄像机与托板组合的俯仰角偏差 TILTo。TILTo 的测量见“虚拟跟踪云台摄像机俯仰偏差角的测定方法”。

6.2.7 在定位阶段“ROlLo”参数写 0，在实际使用时若出现实景和虚景有滚翻方向的偏差时可以调节此参数。

6.2.8 三个“Axis”的参数可以是任意值，在作为辅助设备时，云台上传的数据不包括这三个数值。

6.3 轨道定位

定位操作的目的是将虚拟圆锥的尖对准实景坐标系原点，实景坐标轴与虚拟坐标轴重合。为避免由于镜头文件不精确引入的误差，应将摄像机对准实景坐标系原点，使该点位于监视器画面中心。

6.3.1 在主菜单的“Position Parameter”项上按 MENU 键，进入定位操作菜单，如图 9。

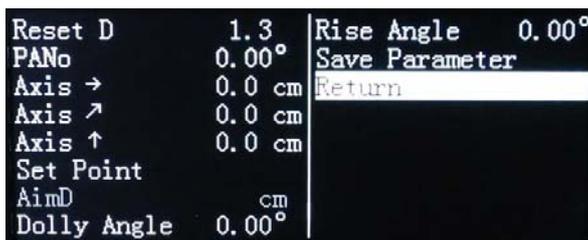


图 9

6.3.2 轨道车在 6.1.4 条预估坐标的位置处，在“Reset D”条目上按 MENU，将轨道车当前位置设置为 0 点。

6.3.3 输入预估的坐标数据。由于现场坐标系的 XYZ 轴可以任意定义，为不引起混淆并方便描述和计算，这里不再使用 X 轴等表达方式，按图 9 所示的顺序，将坐标值从上到下定义为第一坐标、第二坐标和第三坐标。如图 9 上箭头所示，第一坐标为前方横向并指向右，第二坐标为前后方向并指向远方，第三坐标为上下方向并指向上方。这三个数据是轨道原点在现场坐标系的坐标值。这三个坐标的方向定义是系统内部定义，

在将 6.1.4 预估的坐标值输入给系统时，输入数据应按坐标轴指向确定正负。当云台中心在实景坐标系原点右侧时，第一坐标值数据为正，否则为负。当云台中心在实景坐标系原

点前方时第二坐标值为正, 否则为负。当云台中心在实景坐标系原点上方时第三坐标值为正, 否则为负。

转动摄像机使现场坐标系原点位于监视器画面中心, 微调这三个坐标值, 使圆锥的尖与现场坐标系原点重合。

6.3.4 当虚拟十字线与实景坐标轴不重合时, 微调“PANo”参数使之重合。本操作需要与 6.3.3 条交替执行, 直至实景坐标系原点和坐标轴与虚拟圆锥十字均重合。

6.3.5 在虚拟圆锥的尖与现场坐标系原点重合状态下, 在“Set Point”项目上按 MENU 键, 此时“AimD”项目进入可编辑状态。

6.3.6 将 6.1.5 预估的轨道角度输入给“Dolly Angle”参数, 松开轮架上的锁, 移动脚轮车并保持现场坐标系原点在监视器画面中心。若虚拟圆锥移动的方向与预期不相符, 可暂时退出本菜单, 在“System”菜单里将“Dolly Direct”设置反向。当再次回到定位菜单时, “AimD”项将在不可编辑状态。此时将脚轮车移动到 6.1.4 条预估坐标时的位置, 使现场坐标系原点位于监视器画面中心且与虚拟圆锥重合, 再次在“Set Point”项目上按 MENU 键。

6.3.7 当移动脚轮车后, 虚拟圆锥可能与现场坐标系原点不再重合, 微调“AimD”的数值和“Dolly Angle”数值, 使它们再次重合, 可以在脚轮车距离起点由近到远选多个点重复本次操作。

6.3.8 当将轨道放置在倾斜地面上时, 应适当调节“Rise Angle”参数。

6.3.9 保存参数并退出。

7、产品规格

轨道轨距	63cm
标准长度	4.8m
最大长度	200m
单位轨道长度	0.8m
轨道车承重	100Kg
传感器精度	< 0.1mm
跟踪精度	< 1 cm
数据输出	FreeD 协议, 网口 UDP 模式
标准配置重量	40Kg
单节轨道重量	4Kg
标准配置包装尺寸	97 X 37 X 30 cm

8、装箱单

标准配置

序号	名称	数量	备注
1	脚轮车中心架	1	
2	脚轮车左轮架	1	
3	脚轮车右轮架	1	
4	脚轮车中轮架	1	
5	传感器架	1	
6	轮架钮	3	
7	传感器架钮	2	
8	定位盒固定块	1	
9	定位盒	1	
10	5 芯电缆线	1	
11	8 芯电缆线	1	
12	供电电缆	1	
13	轨道端头	4	
14	轨道端头枕木管	2	
15	轨道管	12	
16	枕木管	12	
17	轨道连接钮	14	
18	楔形木块	14	

单节轨道

序号	名称	数量	备注
1	轨道管	2	
2	枕木管	2	
3	轨道连接钮	2	
4	楔形木块	2	

9、疑难解答

9.1 服务器收不到数据

- a) 检查网线是否良好
- b) 检查服务器和摇臂定位盒的 IP 设置是否对应
- c) 用服务器“cmd”命令下的“ping”命令检查通讯是否正常

9.2 虚拟软件收不到数据

- a) 检查定位盒网口模块的设置是否正确，包括下列项目：

Baud rate:	38400
Data bits	8
Parity	Odd
Interface	RS-422

Operation mode	UDP Mode
Packing length	29
Force transmit	8
Destination IP address 1	“Begin”项和“End”项均是服务器的 IP, “Port”项与虚拟软件设置的参数相同。

- b) 检查定位盒设置的 Camera ID 与虚拟软件设置 ID 是否一致
- c) 选“System”菜单下的“Reset LAN”项目按 MENU 键复位网口模块

9.3 找不到虚拟圆锥, 虚拟圆锥位置或移动方向不对

在输入了预估的现场坐标系原点位置坐标后, 虚拟圆锥不在现场坐标系原点附近, 这是虚拟软件与轨道定位盒所定义的坐标轴不同造成的。

- a) 应重新定义软件或定位盒的坐标轴, 使之相同。坐标轴定义除了将左右、前后、上下轴赋予 X、Y、Z 轴外, 还要注意正确的方向。
- b) “Position Parameter”菜单内的三个坐标位置数据是按内部坐标系定义的, 应按 6.3.2 条描述的方式输入数据, 需要写入负的数据时应加上负号。
- c) 当无法确定软件的坐标系定义时, 按下列步骤进行判断: 1) 用“System”菜单的“Axis Definition”项, 将用户坐标系定义为 X 向右、Y 斜向上、Z 向上。2) 输入预估位置数据。3) 微调“Position Parameter”菜单内的三个“Axis”数据, 观察虚拟圆锥的移动方向。这里将移动方向做如下定义: 以操作者面向舞台为基础, 沿舞台横向向右这里称作向右, 沿舞台横向向左这里称作向左, 向舞台方向远离操作者这里称作向前, 远离舞台指向操作者身后这里称作向后, 向天花板方向称作向上, 向地面方向称作向下。4) 微调第一坐标数据使之增大, 观察虚拟圆锥的移动方向, 此时的圆锥移动方向为软件系统的 X 轴方向。另外记录这个结果, 当前不改定位盒的方向设置。5) 微调第二坐标数据使之增大, 观察虚拟圆锥的移动方向, 此时的圆锥移动方向为软件系统的 Y 轴方向。另外记录这个结果。6) 微调第三坐标数据使之增大, 观察虚拟圆锥的移动方向, 此时的圆锥移动方向为软件系统的 Z 轴方向。另外记录这个结果。7) 在“Axis Definition”项用刚刚记录的结果重新定义用户坐标系。

9.4 跟踪误差过大

在定位过程中, 为避免镜头文件不准确引入的误差, 所有定位操作应尽量将现场坐标系原点位于监视器画面中心。

- a) 检查轨道管是否在一条直线上, 轨道的弯曲将引入误差。
- b) 检查云台端“CameraHigh”和“Side Line”两参数, 验证测量值与设置值是否一致。
- c) 摄像机俯仰角偏差 TILTo 的值有错误。由 TILTo 错误产生的定位误差表现在: 1) 在轨道车初始点和一个设置点定位准确, 但轨道车移动到其它位置时定位不准确; 2) 定位得到的云台中心高度数据明显与测量数据不符。此时应将三脚架从轨道车上取下来, 按“虚拟跟踪云台摄像机俯仰偏差角的测定方法”重新检测 TILTo。

9.5 跟踪数据有跳动

- a) 网口模块仅能给一个服务器发送数据, 当同时给局域网中的其它计算机发送数据时, 有可能出现丢数据包现象。
- b) 网口模块设置界面的“Force transmit”项不能为 0
- c) 摇臂系统的定位盒需要同步输入, 没有同步时可能会出现周期性抖动现象。
- d) 服务器中后台是否有干扰虚拟软件接收摇臂系统数据的软件在执行。

9.6 用于组成轨道系统的云台 CD15A 或 CD20A，其数据盒的设置参数将有调整：

- a) 云台数据盒内做的坐标轴定义将被忽略，数据盒按缺省坐标轴的定义向轨道数据盒发送数据。
- b) 云台中心本身的位置数据将被忽略。
- c) 云台数据盒是将摄像机相对于云台中心的位置数据发送给轨道控制盒，这个位置数据是基于“CameraHigh”、“FOV Offset”、“Side Line”参数，云台在某个水平、俯仰角度状态下，视场角顶点（眼点）相对于云台中心的位置。所以，上述 3 个参数和云台端的“PANo”、“TILTo”、“ROLLO”都需要在云台端设置。其中云台端的 PANo 由于影响很小，可以设置为 0° 。