修订表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 修改日期 | 修改人 | 版本号 | 备注 |
| 2016.07.11 | 钟伟 | V0.01 | 根据2016.7.7在国台讨论创建设计文件 |
| 2016.07.12 | 钟伟 | V0.02 | 根据“CCD软件规范化说明文档”修改 |
| 2016.07.18 | 钟伟 | V0.03 | 根据2016.07.15在国台讨论修改文件 |
| 2016.07.24 | 葛亮 | V0.04 | 根据实际需求修改 |
| 2016.12.23 | 钟伟 | V0.05 | 项目开发过程中根据开发实际修改 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

“ATCCS”设备属性及接口

# 文档说明

本文档描述了天文望远镜集中控制系统（Astronomical Telescope Centralized Control System，以下简称ATCCS）涉及的所有设备的属性及操作接口数据。本文档基于ASCOM制定。

本文档描述的属性及接口命名均基于《Google C++编码规范》。

# 术语表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 标识符 | 描述 |
| **（一）转台部分** | | |
| 转台 | gimbal | 望远镜的支撑架 |
| 观测站 | observatory |  |
| 经度 | longitude |  |
| 纬度 | latitude |  |
| 海拔 | altitude |  |
| 口径 | aperture | 简单来说，望远镜的镜面直径 |
| 焦距 | FocusLength |  |
| 焦点类型 | FocusType |  |
| 焦比 | FocusRatio |  |
| 轴 | axis |  |
| 速度 | speed |  |
| 加速度 | acceleration |  |
| 复位 | park |  |
| 位置 | position |  |
| 镜盖 | axis5/cover |  |
| 方位 | azimuth |  |
| 俯仰 | elevation |  |
| 温度 | temperature |  |
| 湿度 | humidity |  |
| 传感器 | sensor |  |
| 找零 | findhome |  |
| 指向 | slew |  |
| 轴3 | derotator |  |
| 跟踪 | track |  |
| 恒速运动 | FixedMove |  |
| 急停 | EmergencyStop |  |
| 恒星 | star |  |
| 卫星 | satellite |  |
| 目标 | object |  |
| 恒星时 | SiderealTime |  |
| 时角 | HourAngle |  |
| 赤经 | RightAscension | 天文学使用在天球赤道坐标系统内的坐标值之一，通过天球两极并与天赤道垂直，另一个坐标值是赤纬。 |
| 赤纬 | Declination | 与赤经对应 |
| 焦点切换镜 | axis4 |  |
| 历元 | Epoch | 赤道坐标系的原点和时间有关，因此赤道坐标系需要对应一个时间点，即历元，一般有当前（real）、J2000，B1950，将来会有J2050 |
| 曝光 | Exposure | 探测器露光时间 |
| 制冷 | Cooler | 相机制冷器，用于保持探测器处于低温状态，减少暗流影响 |
| 满阱电荷 | FullWellDepth | 探测器单个像元所能接收的最大电子数 |
| 增益 | Gain | 探测器每个计数对应的电子数 |
| 增益档位 | Mode | 电荷采集器的不同放大倍数 |
| 快门 | Shutter | 用于遮挡探测器前端的入射光 |
| 图像 | Image |  |
| 导星 | Guider | 用于修正望远镜的跟踪误差 |
| 像素 | Pixel | 探测器的单元 |
| 轴 | Axis | 望远镜控制本质是轴系运动，即控制不同轴的速度和位置来跟踪和指向 |
| 传感器 | Sensor |  |
| 温度 | Temperature |  |
| 湿度 | Humidity |  |
| 俯仰 | Elevation |  |
| 转台 | Gimbal |  |
| CCD | CCD |  |
| 滤光片 | Filter |  |
| 随动式圆顶 | SlaveDome |  |
| 全开式圆顶 | FullOpenedDome |  |
| 调焦器 | Focus |  |
| 圆顶 | Dome |  |
| 导星望远镜 | GuideScope |  |
| 数据处理模块 | DataProcessModule |  |
| 口径 | aperture |  |
| 复位 | park |  |
| 卫星 | Satellite |  |
| 消旋 | Derotator |  |
| **(四)圆顶部分** | | |
| 天窗 | scuttle |  |
| 风帘 | shade |  |

# 天文望远镜设备及组成

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 望远镜名称 | 望远镜类型 | 组成 | | 描述 |
| 216cm望远镜 | 测光望远镜 | 转台 | 1 |  |
| 调焦器 | 1 |
| 随动圆顶 | 1 |
| 光谱终端 | 1或3 |
| CCD | 1或4 |
| 导星望远镜 | 1 |
| 数据处理模块1 | 1 |
| 126cm望远镜 | 测光望远镜 | 转台 | 1 |  |
| 调焦器 | 1 |
| 随动圆顶 | 1 |
| CCD | 4 |
| 滤光片转轮 | 1 |
| 数据处理模块1 | 1 |  |
| 100cm望远镜 | 测光望远镜 | 转台 | 1 |  |
| 调焦器 | 1 |
| 随动圆顶 | 1 |
| CCD | 1或3 |
| 滤光片转轮 | 1（可选配） |
| 数据处理模块1 | 1 |
| 数据处理模块2 | 1 |
| 85cm望远镜 | 测光望远镜 | 转台 | 1 |  |
| 调焦器 | 1 |
| 随动圆顶 | 1 |
| CCD | 1 |
| 滤光片转轮 | 1 |
| 数据处理模块1 | 1 |
| 80cm望远镜 | 测光望远镜 | 转台 | 1 |  |
| 调焦器 | 1 |
| 随动圆顶 | 1 |
| CCD | 1 |
| 滤光片转轮 | 1 |
| 数据处理模块1 | 1 |
| 60cm望远镜 | 测光望远镜 | 转台 | 1 |  |
| 调焦器 | 1 |
| 随动圆顶 | 1 |
| CCD | 1 |
| 滤光片转轮 | 1 |
| 数据处理模块1 | 1 |
| 50cm望远镜 | 光谱测量望远镜 | 转台 | 1 |  |
| 调焦器 | 1 |
| 随动圆顶 | 1 |
| CCD | 1 |
| 滤光片转轮 | 1 |
| 数据处理模块1 | 1 |
| 数据处理模块3 | 1 |
| 大气消光望远镜 | 测光辅助望远镜 | 转台 | 1 |  |
| 调焦器 | 1 |
| 全开圆顶 | 1 |
| CCD | 1 |
| 滤光片转轮 | 1 |
| 数据处理模块1 | 1 |

# 转台属性及接口

## 固定属性

注：固定属性需要增加查询和设置指令，本地和中心服务器双备份，双方保持同步更新

注：轴1对应赤经或方位轴，轴2对应赤纬或俯仰值，轴3对应消旋轴，轴4对应焦点切换装置，轴5对应镜盖

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 固定属性 | 属性标识符 | 数据类型 | 描述 |
| ID | id | char[8] | 每个望远镜唯一，区分设备类型，包括整个系统，设备类型，例如0X000（X号望远镜），0000X（X号设备）， |
| 名称 | name | char[48] | 2.16/1.26/1m...望远镜 |
| 隶属观测站 | observatory | unsigned short | 国家天文台兴隆观测基地 |
| 经度 | longitude | double | -180.0~+180.0, 东经为正，单位为° |
| 纬度 | latitude | double | -90/0~+90.0，单位为° |
| 海拔高度 | altitude | double | -1000~6000,单位为m |
| 口径 | aperture | double | 单位为cm，例如2.16m为216.0 |
| 类型 | type | unsigned short | 0x01: EQUATORIAL\_GERMAN赤道式-德国（例如25cm）  0x02:  EQUATORIAL\_FORK赤道式-叉式（例如50,80,60cm）  0x03:  EQUATORIAL\_ENGLISH赤道式-英式（例如216。85cm）  0x04:  EQUATORIAL\_YOKE赤道式-轭式（例如126cm）  0x05:  EQUATORIAL\_SPLITRING  赤道式-摇篮式（暂无）  0x06:  ALTITUDE\_AZIMUTH  地平式（100cm） |
| 焦点类型（可反映光学结构） | focustype | Array char[20] | 例如2.16m焦点有卡塞格林和折轴两个  [CASSEGRAIN COUDE]  100焦点有两个耐氏焦点  [NASMYTH\_1 NASMYTH\_2] |
| 焦比 | focusratio | Array double | 例如2.16m焦距有f9和f45两个则其取值为  [9 45]  100cm  [8 8] |
| 焦距 | focuslength | Array double | 例如2.16m焦距取值为  [19.4 97.2]  100cm  [8000 8000] |
| 轴1最大速度 | maxAxis1Speed | double | 最大值,单位 °/s，不超过30 |
| 轴2最大速度 | maxAxis2Speed | double | 最大值,单位 °/s，不超过30 |
| 轴3最大速度 | maxAxis3Speed | double | 最大值,单位 °/s，不超过30 |
| 轴1最大加速度 | maxAxis1Acceleration | double | 最大值,单位 °/s，不超过5 |
| 轴2最大加速度 | maxAxis2Acceleration | double | 最大值,单位 °/s，不超过5 |
| 轴3最大加速度 | maxAxis3Acceleration | double | 最大值,单位 °/s，不超过5 |
| 轴1复位位置 | axis1ParkPosition | double | 设定位置值,单位 °，赤道式对应赤经复位角度值，地平式对应方位复位角度值，取值范围为0~360°（赤经值×15或方位值） |
| 轴2复位位置 | axis2ParkPosition | double | 设定位置值,单位 °，赤道式对应赤纬复位角度值，地平式对应俯仰复位角度值，取值范围为0~+90°（赤纬或俯仰值） |
| 轴3复位位置 | axis3ParkPosition | double | 设定位置值,单位 °，对应为消旋复位角度值，取值范围为0~360°，取负值则认为无需复位 |
| 是否有第3轴 | haveAxis3 | bool | 是/否 |
| 是否有镜盖（轴5） | haveAxis5 | bool | 是/否 |
| 俯仰最低值 | minElevation | double | 俯仰最低值，>10° |
| 温度传感器数目 | numTemperatureSensor | int | 数目 |
| 湿度传感器数目 | numHumiditySensor | int | 数目 |
| 连接 | canConnect | bool | 是否支持该命令 |
| 找零 | canFindHome | bool | 是否支持该命令 |
| 跟踪恒星 | canTrackStar | bool | 是否支持该命令 |
| 设置目标名称 | canSetObjectName | bool | 是否支持该命令 |
| 指向固定位置 | canSlewAzEl | bool | 是否支持该命令 |
| 轴3指向固定位置 | canSlewDerotator | bool | 是否支持该命令 |
| 设置轴3工作模式 | canConfigDerotator | bool | 是否支持该命令 |
| 停止 | canStop | bool | 是否支持该命令 |
| 设置跟踪速度 | canSetTrackSpeed | bool | 是否支持该命令 |
| 复位 | canPark | bool | 是否支持该命令 |
| 恒速运动 | canFixedMove | bool | 是否支持该命令 |
| 位置修正 | canPositionCorrect | bool | 是否支持该命令 |
| 镜盖操作 | canCoverOperation | bool | 是否支持该命令 |
| 焦点切换镜操作 | canFocusOperation | bool | 是否支持该命令 |
| 急停 | canEmergencyStop | bool | 是否支持该命令 |
| 保存同步数据 | canSaveSyncData | bool | 是否支持该命令 |
| 跟踪卫星 | canTrackSatellite | bool | 是否支持该命令 |
| 属性设置 | canconfigProperty | bool | 是否支持该命令 |
| 属性版本号 | attrVersion | string | 版本号 |
| 属性更新时间 | attrModifyTime | datetime | 时间 |
| 出厂测试报告 | testReport | file | 文件 |
| 说明书 | specification | file | 文件 |

## 可变属性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 可变属性 | 属性标识符 | 数据类型 | 描述 |
| 时间戳 | timestamp | Int64 | 1970年1月1日以来的毫秒数 |
| 当前恒星时 | siderealTime | double | 0-24h，精确到0.00001h |
| 当前时角 | hourAngle | double | 0-24h，精确到0.00001h |
| 当前赤经 | rightAscension | double | 0-24h，精确到0.00001h |
| 当前赤纬 | declination | double | -90°~+90°，精确到0.00001° |
| 当前J2000赤经 | J2000RightAscension | double | 0-24h，精确到0.00001h |
| 当前J2000赤纬 | J2000Declination | double | -90°~+90°，精确到0.00001° |
| 当前方位 | azimuth | double | 0-360°，精确到0.0001° |
| 当前俯仰 | elevation | double | -90°~+90°，精确到0.00001° |
| 当前消旋位置 | derotatorPosition | double | 0-360° ，精确到0.0001°，无消旋轴则写-9999 |
| 目标赤经 | targetRightAscension | double | 0-24h，精确到0.00001h |
| 目标赤纬 | targetDeclination | double | -90°~+90°，精确到0.00001° |
| 目标J2000赤经 | targetJ2000RightAscension | double | 0-24h，精确到0.00001h |
| 目标J2000赤纬 | targetJ2000Declination | double | -90°~+90°，精确到0.00001° |
| 目标方位 | targetAzmiuth | double | 0-360°，精确到0.00001° |
| 目标俯仰 | targetElevation | double | 0到-90度0到+90度 |
| 目标消旋位置 | targetDerotatorPosition | double | 0-360° ，精确到0.0001°，无消旋轴则写9999 |
| 轴1跟踪误差 | axis1TrackError | double | 数值，单位°，精确到0.00001° |
| 轴2跟踪误差 | axis2TrackError | double | 数值，单位°，精确到0.00001° |
| 轴3跟踪误差 | axis3TrackError | double | 数值，单位°，精确到0.00001° |
| 焦点类型索引位置 | focusTypeIndex | short | 216cm望远镜：  -1：切换过程中  0：CASSEGRAIN  1：COUDE |
| 焦点切换镜角度位置 | axis4Angle | double | 数值，单位°，精确到0.00001° |
| 镜盖索引位置 | coverIndex | short | 无量纲，为位置索引，取值范围为-1~1，在转动过程中索引为-1，0为全关，1为全开 |
| 镜盖位置 | coverPosition | Double | 无量纲，取值范围为0-100，0为全关，100为全开,精确到0.1。 |
| 焦点类型目标索引位置 | targetFocusTypeIndex | short | 216cm望远镜：  0：CASSEGRAIN  1：COUDE |
| 焦点切换镜目标角度位置 | targetAxis4Angle | double | 数值，单位°，精确到0.00001° |
| 镜盖目标索引位置 | targetIndexOfCover | short | 0：关  1：开 |
| 轴1速度 | axis1Speed | double | °/s |
| 轴2速度 | axis2Speed | double | °/s |
| 轴3速度 | axis3Speed | double | °/s ，如无轴3，则填写9999 |
| 跟踪目标类型 | trackType | short | 0：恒星 Stellar  1：太阳 Sun  2：月亮 Moon  3: 彗星 Comet  4: 行星 Planet  5: 卫星 Satellite  6: 固定位置 Idle |
| 目标名称 | trackObjectName | Char[48] | 目标名 |
| 大气折射修正值 | refractionCorrection | double | 修正值 度，精确到0.00001° |
| 轴1编码器位置 | axis1Encoder | double | 0~360°，精确到0.00001°，赤道式对应时角编码器 |
| 轴2编码器位置 | axis2Encoder | double | -90~+90°，精确到0.00001° |
| 轴3编码器位置 | axis3Encoder | double | 0~360°，精确到0.00001° |
| 轴3工作模式 | axis3Mode | int | 0：IDLE 不消旋  1：RELATE 偏差消旋  2：ABSOLUTE 始终指向同一角度值 |
| 轴1指向模型修正值 | axis1PMCorrection | double | 修正值，度，精确到0.00001° |
| 轴2指向模型修正值 | axis2PMCorrection | double | 修正值，度，精确到0.00001° |
| 轴3指向模型修正值 | axis3PMCorrection | double | 修正值，度，精确到0.00001° |
| 轴1人工修正值 | axis1ManualCorrection | double | 修正值，度，精确到0.00001° |
| 轴2人工修正值 | axis2ManualCorrection | double | 修正值，度，精确到0.00001° |
| 轴3人工修正值 | axis3ManualCorrection | double | 修正值，度，精确到0.00001° |
| 盘向 | pieSide | Int | 0:赤道式-盘东/地平式正角度  1:赤道式-盘西/地平时负角度  地平式负角度暂未使用 |
| 目标盘向 | targetPieSide | Int | 0:赤道式-盘东/地平式正角度  1:赤道式-盘西/地平时负角度  地平式负角度暂未使用 |
| 轴1是否找零 | isAxis1FindHome | bool | 是/否 |
| 轴2是否找零 | isAxis2FindHome | bool | 是/否 |
| 轴3是否找零 | isAxis3FindHome | bool | 是/否 |
| 温度 | temperature | Array double[5] | 温度值 |
| 湿度 | humidity | Array double[5] | 湿度值、所有温度值温度传感器采集值构成 |
| 当前状态 | curStatus | int | 1、 离线(Disconnect)：伺服系统与控制系统未连接  2、 连接中(Connecting)：控制系统与望远镜进行连接的过程中  3、 断开中(Disconnecting)：控制系统与望远镜断开连接的过程中  4、 未找零（NotFindHome）：望远镜静止不动，找零标志为否  5、 找零中(Homing)：望远镜在找零的过程中  6、 停止中(Freezing)：望远镜速度降为0的过程中，在其中监测速度和找零标识，确定下一状态  7、 停止(Freezed)：望远镜静止不动，各轴找零成功，且未出现异常  8、 急停中(Emergencying):望远镜接受驱动掉电指令后停止的过程中  9、 急停(Emergency)：望远镜驱动掉电，静止的状态  10、 复位中(Parking)：望远镜复位的过程中（特殊的指向过程）  11、 复位(Parked)：望远镜停在复位位置的状态  12、 等待恒速跟踪(WaitingTracking)：望远镜等待恒速跟踪的过程，一般来说是等待跟踪稳定，特殊情况下也会等待时间来观测特定天区。  13、 恒速跟踪(Tracking)：望远镜稳定跟踪恒星中  14、 速度修正中(TrackingBias)：望远镜跟踪恒星后，想某一方向运动的过程中，修正停止，速度稳定后的赤经赤纬作为修正后的目标赤经赤纬  15、 等待变速跟踪(WaitingMoving)：望远镜等待变速跟踪的过程，一般来说是等待跟踪稳定和过境时间。  16、 变速跟踪中(Moving)：望远镜稳定跟踪变速天体中  17、 指向中(Slewing)：望远镜指向一固定位置的过程中  18、 指向到位(Slewed)：望远镜到达指定位置  19、 等待恒速(WaitingRuning)：望远镜接收恒速运动指令后，等待速度稳定的过程  20、 恒速运动(Running)：望远镜恒速运动中  21、  异常（Error）： |
| 历史状态 | LastStatus | int | 同当前状态 |
| 错误标识 | ErrorStatus | string | 1. Normal: 2. Warn: 3. Error: |
| 警告状态 | WarningType | Int64 | 64个标志位，之间为或的关系  0x00000000\_00000000:正常  0x00000000\_00000001：编码器告警，出现跳变奇点（单个点0x00000002:WarnEncoder Axis1 (赤经或方位)  0x00000000\_00000004:WarnEncoder Axis2（赤纬或俯仰）  0x00000000\_00000008:WarnEncoder Axis3（消旋）  0x00000000\_00000010:WarnEncoder Axis4（第三镜）  0x00000000\_00000020:WarnEncoder Axis5（镜盖））  0x00000000\_00000040：接近限位, 离一级限位角度值相差小于一定数值（WarnLimit Axis1 (赤经或方位)  0x00000000\_00000080：WarnLimit Axis2（赤纬或俯仰）  0x00000000\_00000100：WarnLimit Axis3（消旋）  0x00000000\_00000200：WarnLimit Axis4（第三镜）  0x00000000\_00000400：WarnLimit Axis5(镜盖) |
| 错误状态 | ErrorType | Int64 | 64个标志位  0x00000000\_00000000:正常  0x00000000\_00000001:伺服通信失败异常（ErrorBottomCom）  0x00000000\_00000002:上位机通信中断异常（ErrorTopCom）：界面上告警，停止望远镜运动，进入异常状态  0x00000000\_00000004: 找零超限(ErrorHomeLimitAxis1)：找零过程超时或者超过一定角度范围，停止望远镜运动，界面告警，进入停止中状态  0x00000000\_00000008: 找零超限(ErrorHomeLimitAxis2)  0x00000000\_00000010: 找零超限(ErrorHomeLimitAxis3)：  0x00000000\_00000020: 找零超限(ErrorHomeLimitAxis4)：  0x00000000\_00000040: 找零超限(ErrorHomeLimitAxis5)：  0x00000000\_00000100：运动速度错误(Error Velocity Axis1 赤经或方位) （速度/加速度方向错误或速度/加速度数值与设置值相差过大、运动跟随误差过大、振荡运动）：发送望远镜停止命令，界面上告警，进入异常状态  0x00000000\_00000200：运动速度错误Error Velocity Axis2（赤纬或俯仰），  0x00000000\_00000400：运动速度错误Error Velocity Axis3（消旋）,  0x00000000\_00000800：运动速度错误Error Velocity Axis4（第三镜）  0x00000000\_00001000：运动ErrorVelocity Axis5 (镜盖)  0x00000000\_00002000：到位误差过大 Error Position Axis1 (赤经或方位)、轴系停止运动后与指定位置相差过大  0x00000000\_00004000：到位误差过大Error Position Axis2（赤纬或俯仰），  0x00000000\_00008000：到位误差过大Error Position Axis3（消旋）  0x00000000\_00010000：到位误差过大 Error Position Axis4（第三镜）  0x00000000\_00020000：到位误差过大 Error Position Axis5（镜盖）：  0x00000000\_00040000：停止超时（Error Stop Axis1 (赤经或方位)、望远镜发出停止指令后，望远镜停止时间超时1s，停止时间由当前速度决定  0x00000000\_00080000 ：Error Stop Axis2（赤纬或俯仰），  0x00000000\_00100000：Error Stop Axis3（消旋）,  0x00000000\_00200000：Error Stop Axis4（第三镜）  0x00000000\_00400000：Error Position Axis5（镜盖）  0x00000000\_00800000：编码器错误，编码器变化超过最大速度和加速度限制（连续点）（ErrorEncoder Axis1 (赤经或方位)  0x00000000\_01000000：ErrorEncoder Axis2（赤纬或俯仰）  0x00000000\_02000000：ErrorEncoder Axis3（消旋）  0x00000000\_04000000：ErrorEncoder Axis4（第三镜）  0x00000000\_08000000：ErrorEncoder Axis5（镜盖）  0x00000000\_08000000：打滑,电机编码器变化数值与钢带变化数值相差过大，如为直驱则不存在  0x00000000\_10000000：ErrorSlip Axis1 (赤经或方位)  0x00000000\_20000000：ErrorSlip Axis2（赤纬或俯仰）  0x00000000\_40000000：ErrorSlip Axis3（消旋）  0x00000000\_80000000：ErrorSlip Axis4（第三镜）  0x00000001\_00000000：ErrorSlip Axis5(镜盖)  0x00000002\_00000000：一级限位，触碰一级限位（硬件或软件）且运动方向和限位方向一致（ErrorLimitLevel1 Axis1 (赤经或方位)、0x00000004\_00000000：ErrorLimitLevel1 Axis2（赤纬或俯仰）  0x00000008\_00000000：ErrorLimitLevel1 Axis3（消旋）  0x00000010\_00000000：ErrorLimitLevel1 Axis4（第三镜）  0x00000020\_00000000：ErrorLimitLevel1 Axis5（镜盖）：  0x00000040\_00000000：二级限位，触碰二级限位（硬件或软件）且运动方向和限位方向一致（ErrorLimitLevel2 Axis1 (赤经或方位)、0x00000080\_00000000：ErrorLimitLevel1 Axis2（赤纬或俯仰）  0x00000100\_00000000：ErrorLimitLevel2 Axis3（消旋）  0x00000200\_00000000：ErrorLimitLevel2 Axis4（第三镜）  0x00000400\_00000000：ErrorLimitLevel2 Axis5（镜盖）：  0x00000800\_00000000：底层伺服设备报警电机的电流过大、温度过高、风扇停转等，ErrorServo Axis1 (赤经或方位)  0x00001000\_00000000：ErrorServo Axis2（赤纬或俯仰）  0x00002000\_00000000：ErrorServo Axis3（消旋）  0x00004000\_00000000：ErrorServo Axis4（第三镜）  0x00008000\_00000000：ErrorServo Axis5（镜盖） |

## 指令操作

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指令 | 标识符 | 参数 | 返回值 | 描述 |
| 连接 | connect | bool |  | True:连接  False：断开 |
| 找零 | findHome | 轴,从1开始 | 1）指令执行结果  2）参数超限  3）无法执行 | 异步函数 |
| 跟踪恒星 | trackStar | 1）赤经（0~24）  2）赤纬（-90~+90）  3）历元（0：real  1：J2000  2：B1950  3: J2050）  4）跟踪速度  (0：恒星 Stellar  1：太阳 Sun  2：月亮 Moon  3: 彗星 Comet) |  | 1）赤经值  2）赤纬值  3）历元值  4）跟踪速度值 |
| 设置目标名称 | setObserveName | 目标名称char【50】  目标类型  0：恒星 Stellar  1：太阳 Sun  2：月亮 Moon  3: 彗星 Comet  4: 行星 Planet  5: 卫星 Satellite  6: 固定位置 Idle |  |  |
| 指向固定位置 | slewAzEl | 1）方位（0~360）  2）俯仰（最低值~90） |  | 1）方位值  2）俯仰值 |
| 轴3指向固定位置 | slewDerotator | 位置（0~360） |  |  |
| 设置轴3工作模式 | configDerotator | 模式（0：IDLE 不消旋1：RELATE偏差消旋2：ABSOLUTE 始终指向同一角度值）  起偏角（仅对模式2起作用，0~360°） |  |  |
| 停止 | stop |  |  |  |
| 设置跟踪速度 | setTrackSpeed | double 单位°/s |  | 跟踪过程中调整速度，用于速度修正 |
| 复位 | park |  |  |  |
| 恒速运动 | fixedMove | 1）速度  2）轴 |  | 1）速度值  2）轴 |
| 位置修正 | positionCorrect | 1）轴  2）修正值 |  | 1）轴  2）修正值 |
| 镜盖操作 | openCover | int |  | 开/关/停（1/2/0） |
| 焦点切换镜操作 | setFocusType | int |  | 切换/停（enum/-1） |
| 急停 | emergence |  |  |  |
| 保存同步数据 | saveSyncData |  |  |  |
| 跟踪卫星 | trackSatellite | 时间/位置序列  1000个？  XML？10K数据量 |  | 跟踪行星卫星等变速天体 |
| 属性设置 | configProperties |  |  |  |

# CCD属性及接口

## 固定属性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 固定属性 | 属性标识符 | 数据类型 | 描述 |
| ID | id | char[8] |  |
| 名称 | name | char[48] | Andor DZ936/PI1300 |
| 隶属望远镜 | Telescope ID | short |  |
| 探测器类型 | type | short  Enum FK | 0x00：CCD  0x01:FullFrame CCD  0x02:EMCCD  0x03:sCMOS |
| x像素 | xPixel | int | 像素值 1024/2048 |
| y像素 | yPixel | int | 像素值 1024/2048 |
| x像元大小 | xPixelSize | double | 像元大小 单位um 15/20/13.5 |
| y像元大小 | yPixelSize | double | 像元大小 , 单位um |
| 传感器名称 | sensorName | char[20] | 芯片名称 |
| 图像位数 | imageBits | int | 16/18/8 单个像素为数 |
| 制冷方式 | coolerMode | short | 0:无制冷  1：半导体制冷-风冷  2：半导体制冷-水冷  3：液氮制冷 |
| 最低制冷温度 | lowCoolerT | double | 温度值 单位℃ |
| 最大曝光时间 | maxExposureTime | double | 最大曝光时间单位s |
| 最小曝光时间 | minExposureTime | double | 最小曝光时间单位s |
| 曝光时间分辨率 | exposureTimeRation | Int | 分辨率/微秒 |
| 满阱电荷 | fullWellDepth | Int | 电子数 |
| 读出模式 5 | readoutMode | Int | 单门读出，四门读出等  按位赋值取或的关系，下同：  0x01 支持单门读出  0x02 支持双门读出  0x04 支持四门读出  例如既支持单门和四门读出，则赋值0x01|0x04，即0x05 |
| 读出速度模式 4 | readoutSpeed | Array double | 模式选择A B C ,单位MHz |
| 转移速度模式 4 | transferSpeed | Array double | 模式选择 a b, 单位MHz |
| 增益模式2 | gainmode | Int | i ii High Capacity，High Sensitivity  按位赋值取或的关系  0x01：支持High Capacity  0x02：支持High Sensitivity |
| 增益档位4 | gainNumber | Int | 例如4，则存在1x，2x，3x，4x四种增益 |
| 增益值 （5-1）\*4\*4\*2\*4 | gainValueArray | Array double | Aai1 Aai2 Aa3 Aa4  Bai1……  Ca  增益值单位：电子/ADU |
| 读出噪声值 4\*4\*2\*4 | readoutNoiseArray | Array double | 读出噪声 |
| 快门类型 | ShutterType | Int | 三选一  0：无快门  1: 机械快门  2：电子快门 |
| 快门模式 | ShutterMode | Array FK | 按位赋值取或的关系  0x01：支持GlobalShutter  0x02：支持RollingShutter |
| 是否支持帧转移 | IsSupportFullFrame | bool | 是/否 |
| 是否支持EM | IsSupportEM | bool | 是/否 |
| 是否支持CMOS noise filter | IsSupportsCmosNoiseFilter | bool | 是/否 |
| 是否支持 base line | IsSupportBaseLine | bool | 是/否 |
| 是否支持Over scan | IsSupportOverScan | bool | 是/否 |
| BIN | BINARRAY | Array Int | BIN 值[1 2 3 4 …] |
| 是否支持开窗 | IsSupportROI | bool | 是/否 |
| 接口类型 | InterfaceType | Array FK | 按位赋值取或的关系  0x01：支持CameraLink  0x02: 支持USB2.0  0x04: 支持USB3.0 |
| 曝光触发模式 | ExposeTriggerMode | Array FK | 按位赋值取或的关系  0x01：支持硬件触发  0x02: 支持软件触发 |
| 最大EM | EMMaxValue | Int |  |
| 最小EM | EMMinValue | Int |  |
| 连接 | canConnect |  |  |
| 设置制冷温度 | canSetCoolerT |  |  |
| 设置曝光策略 | canSetExposureParam |  |  |
| 开始曝光 | canStartExposure |  |  |
| 停止曝光 | canStopExposure |  |  |
| 终止曝光 | canAbortExposure |  |  |
| 设置增益 | canSetGain |  |  |
| 设置读出速度模式值 | canSetReadoutSpeedMode |  |  |
| 设置转移速度模式值 | canSetTransferSpeedMode |  |  |
| 设置BIN | canSetBin |  |  |
| 设置ROI | canSetROI |  |  |
| 设置快门 | canSetShutter |  |  |
| 设置帧转移 | canSetFullFrame |  |  |
| set EM | canSetEM |  |  |
| set CMOS noise filter | canNoiseFilter |  |  |
| set base line | canSetBaseline |  |  |
| set over scan | canSetOverScan |  |  |
| 属性版本号 | attrVersion | string | 版本号 |
| 属性更新时间 | attrModifyTime | datetime | 更新时间 |
| 量子效率曲线 | QECurve | file | 文件 |
| 出厂测试报告 | Specification | file | 文件 |
| 说明书 | ManualBook | file | 文件 |

## 可变属性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 可变属性 | 属性标识符 | 数据类型 | 描述 |
| 时间戳 | timestamp | Int64 | 1970年1月1日以来的毫秒数 |
| 当前拍摄目标名称 | curObserveName | string | 目标名 |
| 当前拍摄目标类型 | curObserveType | int | 0：恒星 Stellar  1：太阳 Sun  2：月亮 Moon  3: 彗星 Comet  4: 行星 Planet  5: 卫星 Satellite  6: 固定位置 Idle  7: 本底  8：暗流  9：平场 |
| 当前拍摄目标赤经 | curObserveJ2000RightAscension | double | 0-24h |
| 当前拍摄目标赤纬 | curObserveJ2000Declination | double | -90度-+90度 |
| 当前拍摄目标历元 | curObserveEpoch | int | 0：real  1：J2000  2：B1950  3: J2050 |
| 当前拍摄波段 | curObserveBand | Char[8] | u/v/r….. |
| 当前状态 | curStatus | short | 1）离线（Disconnected）：CCD处于未连接状态  2）连接中(Connecting)：CCD与控制系统建立连接的过程中  3）断开中(Disconnecting):CCD与控制系统断开连接的过程中  4）等待曝光(WaintiExposure)：CCD曝光参数已设置好，处于等待曝光状态（等待望远镜、圆顶、滤光片等到位），在CCD单独运行过程中，直接跳过此状态。  5）曝光中(Exposing)：CCD曝光中  6）读出中(ReadingOut)：CCD读出中（到内存）  7）图像存储中(Saving)：CCD图像存储（到硬盘）  8）中止中(Aborting)：CCD曝光中止的过程中  9）空闲（IDLE） |
| 历史状态 | lastStatus | short | 1）离线（Disconnected）：CCD处于未连接状态  2）连接中(Connecting)：CCD与控制系统建立连接的过程中  3）断开中(Disconnecting):CCD与控制系统断开连接的过程中  4）等待曝光(WaintiExposure)：CCD曝光参数已设置好，处于等待曝光状态（等待望远镜、圆顶、滤光片等到位），在CCD单独运行过程中，直接跳过此状态。  5）曝光中(Exposing)：CCD曝光中  6）读出中(ReadingOut)：CCD读出中（到内存）  7）图像存储中(Saving)：CCD图像存储（到硬盘）  8）中止中(Aborting)：CCD曝光中止的过程中  9）空闲（IDLE） |
| 错误标识 | ErrorStatus | string | Normal:  Warn:  Error: |
| 警告状态 | WarningType | Int64 | 0x00000000\_00000000:正常  0x00000000\_00000001：上位机通信中断告警  0x00000000\_00000002：制冷温度告警：制冷温度未达到设定值  0x00000000\_00000004:风扇停转告警：风扇停转，如CCD不采用风冷可忽略  0x00000000\_00000008：图像存储超时告警：界面上告警  0x00000000\_00000010：存储空间告警：图像存储硬盘的空间大小小于100幅图像的大小 |
| 错误状态 | ErrorType | Int64 | 0x00000000\_00000000：正常  0x00000000\_00000001：相机通信失败异常  0x00000000\_00000002:曝光开始超时异常：界面上告警、发出中止曝光命令；  0x00000000\_00000004:曝光超时异常：界面上告警、发出中止曝光命令；  0x00000000\_00000008:读出超时：界面上告警、发出中止曝光命令；  0x00000000\_00000010:停止曝光超时：界面上告警、发出中止曝光命令；  0x00000000\_00000020:中止曝光超时：界面上告警、发送断开连接命令  0x00000000\_00000040:图像存储硬盘的空间大小小于10幅图像的大小忽略所有存储命令 |
| BinX | binX | int | BinX值 |
| BinY | binY | int | BinY值 |
| startX | startX | int | startX |
| startY | startY | int | startY |
| 图像宽度 | imageWidth | int | 图像宽度值x |
| 图像高度 | imageHeight | int | 图像高度值y |
| 曝光时间 | exposureTime | double | 曝光时间t s |
| 延迟时间 | delayTime | double | 延迟时间t s |
| 帧序号 | frameSequence | int | 帧序号 |
| 总拍摄帧数 | frameTotal | int | 拍摄数 |
| 读出速度模式索引 | indexofReadoutMode | int | 读出速度模式值 |
| 转移速度模式索引 | indexofTransferSpeedMode | int | 转移速度模式值 |
| 增益模式索引 | indexofGainMode | int | 增益模式值 |
| 增益档位索引 | indexofGain | int | 增益档位值 |
| 当前制冷温度 | curCoolerT | double | 当前制冷温度 |
| 制冷温度设置值 | targetCoolerT | double | 制冷温度设置值 |
| 上次曝光名称 | lastTargetName | string | 上次曝光目标名称 |
| 上次曝光开始时刻 | lastExposeStartTime | int | 上次曝光开始时刻 |
| 上次曝光时间 | lastExposeDuration | double | 上次曝光时间 |
| 读出模式 | readoutMode | int | 0）单门读出  1）双门读出  2）四门读出 |
| 图像存储位数值 | bytesofPixel | int |  |
| 曝光完成百分比 | exposurePercent | double | 0-100% |
| 曝光触发模式值（索引） | exposeTriggerMode | int | 曝光触发模式值  0:硬件触发  1:软件触发 |
| 风扇状态（索引） | fanOn | bool | 运行/关闭 |
| 快门模式值（索引） | ShutterMode | int | 快门模式值  0:GlobalShutter  1:RollingShutter |
| 帧转移 | isFullFrame | bool | 帧转移 |
| EM | isEM | bool |  |
| EM值 | valueOfEM | int |  |
| CMOS noise filter | isNoiseFilter | bool |  |
| base line | isBaseline | bool |  |
| Base line值 | vlaueOfBaseline | int |  |
| 像元比例尺X | pixelScaleX | double | 像元比例尺X”/像元 |
| 像元比例尺Y | pixelScaleY | double | 像元比例尺Y”/像元 |

## 指令操作

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指令 | 标识符 | 参数 | 返回值 | 描述 |
| 连接 | Connect | true：断开  false：连接 |  |  |
| 设置制冷温度 | SetCoolerT | 温度（int） |  | 温度值 |
| 设置曝光策略 | SetExposeParam | 1. 数据有效标志位 2. 起始时刻 3. 曝光时间 4. 延迟时间 5. 当前拍摄目标名称 6. 当前拍摄目标类型 7. 当前拍摄目标赤经 8. 当前拍摄目标赤纬 9. 当前拍摄目标历元 10. 当前拍摄波段 11. 拍摄波段滤光片系统 12. 是否保存图像 13. 气象数据采集时间 14. 温度 15. 湿度 16. 风速 17. 气压 18. 天气状态采集时间 19. 天气状态 20. 云量 21. 视宁度采集时间 22. 视宁度 23. 粉尘采集时间 24. 粉尘 25. AMS 26. 消光系数采集时间 27. 赤经 28. 赤纬 29. 波段 30. 消光系数1 31. 消光系数2 32. 消光系数3 33. 望远镜赤经 34. 望远镜赤纬 35. 焦距 36. 帧数 |  | 1. INT64，最多代表64个参数的有效性，和后面的参数一一对应 2. int64(1970.1.1开始的毫秒数) 3. double(秒数) 4. double（秒数） 5. char[24] 6. int   0：恒星 Stellar  1：太阳 Sun  2：月亮 Moon  3: 彗星 Comet  4: 行星 Planet  5: 卫星 Satellite  6: 固定位置 Idle  7: 本底  8：暗流  9：平场   1. double 2. double 3. int:   0：real  1：J2000  2：B1950  3: J2050   1. char[8] 2. int   0:Johnshon-Bessel  1:Sloan  2: Strömgrem  3:其它   1. bool 2. int64(1970.1.1开始的毫秒数) 3. double 4. double 5. double 6. double 7. int64(1970.1.1开始的毫秒数) 8. int   0:Clear  1:Cloudy  2:Very Cloudy   1. int(0~10) 2. int64(1970.1.1开始的毫秒数) 3. double 4. int64(1970.1.1开始的毫秒数) 5. double 6. double 7. int64(1970.1.1开始的毫秒数) 8. double 9. double 10. double 11. double 12. double 13. double 14. double 15. double 16. double 17. int |
| 开始曝光 | StartExpose | 是否读取帧序号（bool）  帧序号（int） |  | 帧序号从1开始，当无需读取帧序号是，探测器按照自己的序号开始计数，拍摄完指定帧数即停止拍摄，当读取帧序号标志位为true时，则探测器每次只拍摄一帧，读取参数中帧序号为图像的帧序号 |
| 停止曝光 | StopExpose |  |  |  |
| 终止曝光 | AbortExpose |  |  |  |
| 设置增益 | SetGain | 增益模式  增益档位 |  | Int  Int |
| 设置读出速度模式值 | SetReadoutSpeedMode | Int |  | 读出速度设置 |
| 设置转移速度模式值 | SetTransferSpeed | Int |  | 设置转移速度模式值 |
| 设置BIN | SetBin | BINX（int）  BINY（int） |  | 设置BIN |
| 设置ROI | SetROI | StartX（int）  StartY（int）  ImageW（int）  ImageH（int） |  | 设置ROI |
| 设置快门 | SetShutter | Int |  | 0:GlobalShutter  1:RollingShutter |
| 设置帧转移 | SetFullFrame | bool |  | 设置帧转移 |
| set EM | SetEM | Bool  Value(int) |  | set EM |
| set CMOS noise filter | SetCmosNF | Bool |  | set CMOS noise filter |
| set base line | SetBaselineClame | bool  value(int) |  | set base line |
| set over scan | SetOverScan | bool |  | set over scan |

# 滤光片转轮属性及操作

## 固定属性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 固定属性 | 属性标识符 | 数据类型 | 描述 |
| id | ID | char[8] | 滤光片 |
| name | Name | char[48] |  |
| 所属望远镜 | TelescopeID |  |  |
| 插槽数目 | numberOfFilter | int | 插槽个数 |
| 滤光片类型 | FilterSystem | Array INT(和插槽个数一致) | 0:Johnshon-Bessel  1:Sloan  2: Strömgrem |
| 滤光片名称 | FilterName | Array Char[8](和插槽个数一致) | u/v/r/i... |
| 滤光片焦距偏差值 | FilterFocusLengthCompensate | Array int | 滤光片焦距偏差值um |
| 插槽大小 x,y,z, | FilterSize | Int[3] | 插槽尺寸,单位mm |
| 形状 | FilterShape | Int | 0:圆形  1:矩形 |
| 设置滤光片位置 | canSetFilterPosition |  |  |
| 连接 | canConnect |  |  |
| 找零 | canFindHome |  |  |
| 说明文件 | Specification | file | 文件 |
| 属性修改时间 | attrModifyTime |  |  |
| 属性版本号 | attrVersion |  |  |

## 可变属性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 可变属性 | 属性标识符 | 数据类型 | 描述 |
| 时间戳 | timestamp | long int | 时间 |
| 当前插槽位置索引 | curFilterPosition | short | 插槽位置 |
| 目标插槽位置 | targetFilterPosition | short | 插槽位置 |
| 是否找零 | bHomed | bool | 是/否 |
| 当前状态 | curStatus | short | 1）离线(Disconnect)：伺服系统与控制系统未连接  2）连接中(Connecting)：控制系统与滤光片伺服系统进行连接的过程中 3）断开中(Disconnecting)：控制系统与滤光片伺服系统断开连接的过程中  4）停止中(Freezing)：速度降为0的过程中  5） 停止(Freezed)：静止不动  6）转动中（Slewing）：滤光片在转动的过程中  7）转动到位（Slewed）：滤光片转动到位的过程中  8）未找零（NotFindHome）：滤光片静止不动，找零标志为否  9）找零中(Homing)：滤光片在找零的过程中  10）急停中(Emergencying):滤光片在接收驱动掉电指令后停止的过程中  11）急停(Emergency)：滤光片驱动掉电，静止的状态 |
| 错误标识 | ErrorStatus | short | 1）Normal:  2）Warn:  3）Error: |
| 错误和异常数目 | ErrorCount | int | 0-255 |
| 错误类型 | ErrorType | Int64 | 待定义 |

## 指令操作

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指令 | 标识符 | 参数 | 返回值 | 描述 |
| 连接 | Connect | True:连接  Flase:断开 |  |  |
| 设置滤光片位置 | setFilterPosition | 滤光片插槽索引 |  | 设置滤光片位置 |
| 找零 | findHome |  |  |  |

# 随动式圆顶属性及操作

## 固定属性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 固定属性 | 属性标识符 | 数据类型 | 描述 |
| 名称 | Name | Char[10] | 圆顶 |
| ID | ID | Char[20] | IP地址 |
| 所属望远镜 | TelescopeID | Char[20] |  |
| 类型 | DomeType | int | 0:半球  1:超半球 |
| 是否具备风帘 | HasShade | bool |  |
| 最大转动速度 | MaxSpeed | double | 最大速度值 度/秒 |
| 大小 | Diameter | double | 圆顶尺寸 |
| 设置目标方位 | canSetDomePositin |  |  |
| 设置风帘位置 | canSetShadePosition |  |  |
| 设置转动速度 | canSetRotateSpeed |  |  |
| 停止运动 | canStop |  |  |
| 打开天窗 | canOpenShutter |  |  |
| 控制风帘运动 | canSetShadeSpeed |  |  |
| 连接 | canConnect |  |  |
| 说明文件 | Specification | file | 文件 |
| 属性修改时间 | attrModifyTime |  |  |
| 属性版本号 | attrVersion |  |  |

## 可变属性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 可变属性 | 属性标识符 | 数据类型 | 描述 |
| 天窗状态 | shutterStatus | short | 1）开  2）关  3）正在开  4）正在关 |
| 风帘状态 | shadeStatus | short | 1. 运动中 2. 到位 |
| 当前方位 | curDomePosition | double | 0-360° |
| 天窗打开百分比 | curShutterPosition | double | 0-100% |
| 风帘位置 | curShadePosition | Double | 0-90 |
| 目标方位 | targetDomePosition | double | 0-360° |
| 目标天窗状态 | targetShutterPosition | int | 0:关闭  1:打开 |
| 目标风帘位置 | targetShadePosition | double | 0-90 |
| 当前状态 | curStatus | enum | 1、离线(Disconnect)：圆顶伺服系统与控制系统未连接  2、连接中(Connecting)：控制系统与圆顶伺服系统进行连接的过程中  3、 断开中(Disconnecting)：控制系统与圆顶伺服系统断开连接的过程中  4、停止中(Freezing)：速度降为0的过程中  5、停止(Freezed)：静止不动  6、 复位中(Parking)：复位的过程中（特殊的指向过程）  7、 复位(Parked)：停在复位位置的状态  8、指向中(Slewing)：圆顶指向一固定位置的过程中  9、指向到位(Slewed)：圆顶到达指定位置  10、等待随动中（WaitingFollowing）：圆顶接收到随动指令后，开始追随望远镜方位的运动,但尚未跟上的过程中  11、随动：圆顶跟随望远镜方位角运动的过程中  12、异常（Error）：圆顶出错 |
| 错误标识 | ErrorStatus | int | 1. Normal: 2. Warn: 3. Error: |
| 错误类型 | ErrorType | Int64 | 待定义 |

## 指令操作

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指令 | 标识符 | 参数 | 返回值 | 描述 |
| 连接 | connect | True: 连接  False：断开 |  | 连接指令 |
| 设置目标方位 | setDomePositin | 方位 |  | 0-360° |
| 设置风帘位置 | setShadePosition | 俯仰 |  | 0-90 |
| 设置转动速度 | setRotateSpeed | 速度 |  | 转动速度值 |
| 停止运动 | stop |  |  | 包括圆顶、天窗、风帘 |
| 打开天窗 | scuttleAction | True: 打开  False：关闭 |  | 打开天窗指令 |
| 控制风帘运动 | shadeAction | 1：向上  2：向下  3：停止 |  | 上/下/停止 |

# 全开式圆顶属性及操作

## 固定属性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 固定属性 | 属性标识符 | 数据类型 | 描述 |
| 名称 | Name | string | 全开式圆顶 |
| ID | id | guid |  |
| 类型 | type | Enum | 1. 平移屋顶 2. 全景式 3. 掀盖式 4. 莲花瓣式 |
| 大小 | Diameter | double | 圆顶尺寸 直径 m |
| 所属望远镜 | TelescopeID | guid |  |
| 打开圆顶 | canOpenDome |  |  |
| 连接 | canConnect |  |  |
| 说明文件 | Specification | file | 文件 |
| 属性修改时间 | attrModifyTime |  |  |
| 属性版本号 | attrVersion |  |  |

## 可变属性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 可变属性 | 属性标识符 | 数据类型 | 描述 |
| 圆顶打开百分比 | curDomePosition | double | 0-100% |
| 当前状态 | curStatus | short | 1）离线(Disconnect)：伺服系统与控制系统未连接  2）连接中(Connecting)：控制系统与天窗伺服系统进行连接的过程中  3）断开中(Disconnecting)：控制系统与天窗伺服系统断开连接的过程中4）停止中(Freezing)：速度降为0的过程中  5）停止(Freezed)：静止不动  6）打开中（Opening）：天窗在打开的过程中  7）关闭中（Closing）：天窗在关闭的过程中  8）打开（Opened）：天窗处于完全打开的状态  9）关闭（Closed）：天窗处于完全关闭的状态 |
| 错误标识 | ErrorStatus | short | 1）Normal:  2）Warn:  3）Error: |
| 错误状态 | ErrorType | Int64 | 待定义 |

## 指令操作

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指令 | 标识符 | 参数 | 返回值 | 描述 |
| 打开圆顶 | openDome | 0: 关闭  1: 打开  2、停止运动 |  | 控制圆顶指令 |
| 连接 | connect | True：连接  False：断开 |  | 连接指令 |

# 调焦器属性及操作

## 固定属性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 固定属性 | 属性标识符 | 数据类型 | 描述 |
| 名称 | Name | string | 调焦器 |
| ID | ID | guid | IP地址 |
| 所属望远镜 | TelescopeID |  |  |
| 最大值 | MaxValue | double | 最大值(μm) |
| 最小值 | MinValue | double | 最小值 (μm) |
| 分辨率 | Increment | double | 分辨率(μm) |
| 是否可找零 | canFindHome | bool | 是/否 |
| 是否可进行温度补偿 | canTempertureCompensate | bool | 是/否 |
| 最大速度 | maxSpeed | double | 最大速度值(μm/s) |
| 连接 | canConnect |  |  |
| 设置目标位置 | canSetPosition |  |  |
| 设置恒速运动 | canSetSpeed |  |  |
| 停止运动 | canStop |  |  |
| 使能温度补偿 | canEnableTempertureCompensate |  |  |
| 设置温度补偿系数 | canSetTempertureCompensatecoefficient |  |  |
| 找零 | canFindHome |  |  |
| 说明文件 | Specification | file | 文件 |
| 属性修改时间 | attrModifyTime |  |  |
| 属性版本号 | attrVersion |  |  |

## 可变属性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 可变属性 | 属性标识符 | 数据类型 | 描述 |
| 时间戳 | timestamp | long int | 时间 |
| 当前位置 | curPosition | double | 位置值 微米 |
| 目标位置 | targetPosition | double | 目标位置值 |
| 找零状态 | bHomed | bool |  |
| 当前环境温度 | temperature | double | 当前环境温度 |
| 是否进行温度补偿 | isTemperatureCompensate | bool | 是/否 |
| 温度补偿系数 | tempertureCompensatecoefficient | double | 温度补偿系数值 |
| 当前状态 | CurStatus | int | 1）离线(Disconnect)：伺服系统与控制系统未连接  2） 连接中(Connecting)：控制系统与调焦伺服系统进行连接的过程中  3） 断开中(Disconnecting)：控制系统与调焦伺服系统断开连接的过程中  4）停止中(Freezing)：速度降为0的过程中  5）停止(Freezed)：静止不动  6）转动中（Slewing）：调焦在转动的过程中  7）转动到位（Slewed）：调焦转动到位的过程中  8）未找零（NotFindHome）：调焦静止不动，找零标志为否  9）找零中(Homing)：调焦在找零的过程中  10）急停中(Emergencying):调焦在接收驱动掉电指令后停止的过程中  11）急停(Emergency)：调焦驱动掉电，静止的状态 |
| 错误标识 | ErrorStatus | string | 1）Normal:  2）Warn:  3）Error: |
| 错误状态 | ErrorType | Int64 | 待定义 |

## 指令操作

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指令 | 标识符 | 参数 | 返回值 | 描述 |
| 连接 | connect | True：连接  False：断开 |  | 连接指令 |
| 设置目标位置 | setPosition | double |  | 设置目标位置值 |
| 设置恒速运动 | setFixedSpeed | double |  | 设置恒速运动值 |
| 停止运动 | stop |  |  | 停止运动指令 |
| 使能温度补偿 | enableTempCompensate | bool |  |  |
| 设置温度补偿系数 | setTempCompensatecoefficient | double |  | 设置温度补偿系数 |
| 找零 | findHome |  |  | 找零指令 |

# 导星望远镜属性及操作

## 固定属性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 固定属性 | 属性标识符 | 数据类型 | 描述 |
| ID号 | id | guid |  |
| 名称 | name | char[48] | 导星望远镜 |
| 所属望远镜 | TelescopeID |  |  |
| 口径 | aperture | double | 尺寸 |
| 焦点类型 | opticalStructure | string | 0: 卡塞格林  1：主焦  2：透射式 |
| 焦距 | focusLength | double | 焦距 |
| 是否有镜盖(轴5) | hasMirrorCover | bool | 是/否 |
| 是否支持自动调焦 | isSupportAutoFocus | bool | 是/否 |
| 连接 | canConnect |  |  |
| 镜盖操作 | canOpenCover |  |  |
| 使能自动调焦 | canEnableAutoFocus |  |  |
| 说明文件 | Specification | file | 文件 |
| 属性修改时间 | attrModifyTime |  |  |
| 属性版本号 | attrVersion |  |  |

## 可变属性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 可变属性 | 属性标识符 | 数据类型 | 描述 |
| 镜盖索引位置 | indexOfCover | short | 0）全关  1）全开  -1）开关过程中 |
| 镜盖位置 | positionOfCover | double? | 0~100开关百分比 |
| 镜盖目标索引位置 | targetIndex | short | 0）全关  1）全开 |
| 错误标识 | ErrorStatus | string | 1）Normal:  2）Warn:  3）Error: |
| 错误状态 | ErrorType | Int64 | 待定义 |

## 指令操作

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指令 | 标识符 | 参数 | 返回值 | 描述 |
| 连接 | connect | True：连接  False：断开 |  | 连接指令 |
| 镜盖操作 | coverOperation | 1：开  0：关  2：停止运动 |  | 开、关 |
| 使能自动调焦 | enableAutoFocus | True：使能  False：禁止 |  |  |

# 数据处理模块属性及操作

## 固定属性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 固定属性 | 属性标识符 | 数据类型 | 描述 |
| 名字 | name | string | 数据处理模块 |
| ID | ID | guid | IP地址 |
| 探测器ID | DetectorID | guid | IP地址 |
| 望远镜ID | TelescopeID | guid | IP地址 |

## 可变属性

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 可变属性 | 属性标识符 | 数据类型 | 描述 |
| 时间戳 |  | long int | 时间 |
| 当前处理图像路径 | curImagePath | char[48] | 目标名 |
| 当前拍摄目标名称 | curObserveName | char[48] |  |
| 当前拍摄目标类型 | curObserveType | short | 恒星/行星/变星... |
| 当前拍摄目标赤经 | curObserveRightAscension | double | 0-24h |
| 当前拍摄目标赤纬 | curObserveDeclination | double | -90度-+90度 |
| 当前拍摄目标历元 | curObserveEpoch | short | J2000/当前历元 |
| 当前拍摄波段 | curObserveBand | string char[8] | u/v/r..... |
| 当前状态 | curObserveStatus | enum | 等待/处理 |
| BinX | binX | int | BinX值 |
| BinY | binY | int | BinY值 |
| startX | startX | int | startX |
| startY | startY | int | startY |
| 图像宽度 | imageWidth | int | 图像宽度值x |
| 图像高度 | imageHeight | int | 图像高度值y |
| 曝光时间 | exposureTime | double | 曝光时间t |
| 增益模式值 | indexOfGainMode | enum |  |
| 读出速度模式值 | indexOfReadoutSpeedMode | enum |  |
| 转移速度模式值 | indexOfTransferSpeedMode | enum |  |
| 增益档位值 | indexOfGainGear | enum |  |
| 增益值 | gain | enum |  |
| 读出噪声值 | noiseOfReadout | enum |  |
| 当前制冷温度 | curCoolerT | double |  |
| 制冷温度设置值 | targetCoolerT | double |  |
| 读出模式 | indexOfReadoutMode | enum | 读出噪声值 |
| 图像位数值 | bytesOfPixel | double | 图像位数值0-100% |
| 曝光触发模式值 | indexOfExposeTriggerMode | double | 曝光触发模式值 |
| 制冷模式 | indexOfCoolerMode | enum | 液氮/水冷 |
| 风扇状态 | fanStatus | string | 运行/关闭 |
| 图像均值 | imageMeanValue | double | 图像均值 |
| 图像RMS | imageRMS | double | 图像RMS |
| 星象半高全宽 | astrologyHHFW | double | 星象半高全宽 |
| 图像中心赤经 | imageCenterRightAscension | double | 0-24h |
| 图像中心赤纬 | imageCenterDeclination | double | -90°-+90° |
| 脱靶量X | missX | double | 脱靶量X |
| 脱靶量Y | missY | double | 脱靶量Y |
| 轴1脱靶量 | missAxis1 | double | 轴1脱靶量 |
| 轴2脱靶量 | missAxis2 | double | 轴2脱靶量 |
| 大气透明度 | atmosphericTransparency | double |  |
| 快门模式值 | shutterPattern | double | 快门模式值 |
| 帧转移 | isFullFrame | bool | 帧转移 |
| EM | isEM | bool |  |
| EM值 | valueOfEM | int |  |
| CMOS noise filter | isNoiseFilter | bool |  |
| base line | isBaseline | bool |  |
| over scan | isOverScan | bool |  |
| 像元比例尺X | pixelScaleX | double | 像元比例尺X”/像元 |
| 像元比例尺Y | pixelScaleY | double | 像元比例尺Y”/像元 |
| 环境温度 | temperature | double | 环境温度值 |
| FITS头 | fitsHead | enum |  |

# 环境监测设备数据规范

## 云量相机

云量相机数据为JPEG图像数据，数据存储依据所示规范，因此，云量数据存储可分为两部分：

1）数据库存储云量JPEG图像元数据；

2）存储服务器存储云量JPEG图像数据。

其中元数据包括，图像ID，采集日期，文件名称等。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 数据名称 | 数据标识符 | 数据类型 | 描述 |
| 采集日期 | timestamp | UTC时间 | 年月日 时分秒  20151201 12:12:12 |
| 保存位置 | 根目录\年\月\日 | string | BASE\2016\08\02 |
| 文件名称 | hh\_mm\_ss\_seq.jpg | string | 12\_12\_12\_000001.jpg |
| 图像数据 | image | jpg | 通过文件系统单独上传 |

## 气象站

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 数据名称 | 数据标识符 | 数据类型 | 描述 |
| 数据ID | id | guid |  |
| 采集日期 | timestamp | utc时间 | 精确至毫秒 |
| 环境温度 | temperature | double | 分辨率：0.01℃  测量范围：-50～80℃  精度：±0.2℃ |
| 环境湿度 | humidity | double | 分辨率：0.1%RH  测量范围：0~100%RH  精度：±2%RH |
| 露点温度 | dewpoint | double | 分辨率：0.1℃  测量范围：-40～80℃  精度：±0.1℃ |
| 气压 | pressure | double | 分辨率：0.1Hpa  测量范围：0～1200Hpa  精度：±0.3Hpa |
| 瞬时风速 | windSpeed | double | 分辨率：0.1m/s  测量范围：0～70m/s  精度：±0.3m/s |
| 2分钟风速 | windSpeed2m | double | 分辨率：0.1m/s  测量范围：0～70m/s  精度：±0.3m/s |
| 10分钟风速 | windSpeed10m | double | 分辨率：0.1m/s  测量范围：0～70m/s  精度：±0.3m/s |
| 风向 | windDirection | int | 分辨率：1°  测量范围：0～360°  精度：±3° |
| 雨量 | rainfall | double | 分辨率：0.1mm  测量范围：0～999.9mm  精度：±0.2mm |

## 云量计

问题：云量计的哪一个参数表示云量？

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 数据名称 | 数据标识符 | 数据类型 | 描述 |
| 数据ID | id | guid |  |
| 采集时间 | timestamp | utc时间 | 精确至毫秒 |
| 天气状况 | weather | short | 枚举天气类型  Clear,Calm,Dry,Dark,Cloudy,Windy,Wet,Light,V.Cloudy,V.Windy,Rain,V.light |
| 空中环境温度 | airTemp | double |  |
| 地面环境温度 | groundTemp | double |  |
| 传感器温度 | sensorTemp | double |  |
| 湿度 | humidity | double |  |
| 风速 | windSpeed | double |  |
| 露点温度 | dewPointTemp | double |  |
| DayLight | daylight | null | 暂时保留 |
| Rain Heater | rainHeater | double | % |

## 夜天光

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 数据名称 | 数据标识符 | 数据类型 | 描述 |
| 数据ID | id | guid |  |
| 采集时间 | timestamp | utc时间 | 精确至毫秒 |
| 星等 | magnitude | double |  |
| 温度 | temperature | double |  |

## 粉尘仪

需补充数据？初步为以下数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 数据名称 | 数据标识符 | 数据类型 | 描述 |
| 数据ID | id | guid |  |
| 采集时间 | timestamp | utc时间 | 精确至毫秒 |
| 粉尘 | dust | double |  |

## 视宁度

是否为大气消光望远镜，按照望远镜处理？

# UPS