**光纤微波传递分系统运控需求**

1. **光纤微波传递分系统运控人机交互界面要求：**

要求与光纤光频传递分系统相同

（3）各级站点设备关系图：

1、一级站、一级主备站、一级用户站设备关系图：

频率级联传

递子系统

微波与光频

同步子系统

监控子系统

频率基准源子系统

2、二级站（Y型）、三级测试站（Y型）设备关系图：

信号净化设备

频率级联传

递子系统

微波与光频

同步子系统（选配）

监控子系统

路由切换设备

二级站（I型）和三级测试站（I型）无路由切换设备

信号净化设备

监控子系统

微波与光频

同步子系统（选配）

频率级联传

递子系统

3、三级普通站设备关系图：

频率级联传

递子系统

监控子系统

4、用户站设备关系图：

频率级联传

递子系统（只含有接收设备）

监控子系统

1、**光纤光频传递分系统事件报告生成方法**

1. **链路运行状态判断方法：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 链  路  运  行  状  态 | 整条链路稳定度 | 天稳评估   1. 西安-北京段：优于8E-18/d，正常；在aE-18/d量级，报警；差于E-18/d，异常； 2. 西安-合肥段：优于1.5E-17/d，正常；在aE-16/d量级，报警；差于E-16/d，异常； 3. 西安-上海段：优于2E-17/d，正常；在aE-16/d量级，报警；差于E-16/d，异常； 4. 西安-末端站（西安-长春、西安-喀什、西安-三亚）：优于5E-17/d，正常；在aE-16/d量级，报警；差于E-16/d，异常； |
| 一级站运行状态 | 监控频率基准源子系统设备运行状态 |
| 监控频率级联传递子系统设备运行状态 |
| 监控微波与光频同步子系统设备运行状态 |
| 二级站运行状态 | 监控频率级联传递子系统设备运行状态 |
| 监控微波与光频同步子系统设备运行状态 |
| 三级站测试站  运行状态 | 监控频率级联传递子系统设备运行状态 |
| 监控微波与光频同步子系统设备运行状态 |
| 三级普通站运行状态 | 监控频率级联传递子系统设备运行状态 |
| 用户站运行状态 | 监控频率级联传递子系统设备运行状态 |

链路中各站点各设备运行状态由下表1和2进行具体说明：

表1 站点设备表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 数量 | 设备包含信息 |
| 超稳激光器单元 | 1 | （上传）输出功率、光源锁定状态、离子泵电流、工作温度、环境温度、电源状态、设备编号； |
| 掺饵光纤飞秒光梳 | 4 | （上传）输出功率、锁定状态、零频频率、重频频率、电源状态、设备编号、设备编号及状态； |
| 低噪声光电探测器 | 4 | （上传）输出功率、电源状态、设备编号、设备编号及状态； |
| 可调低噪声微波  频率综合器 | 1 | （上传）输出功率、输出频率、频率稳定度、相位噪声谱密度、电源状态、设备编号、设备编号及状态；  （下达）频率调节信息、复位信息 |
| 信号净化设备 | 1 | （上传）输出功率、锁定状态、设备编号、电源状态； |
| 相噪分析模块 | 1 | （上传）相位噪声测量数据、设备编号、电源状态、当前通道；  （下达）复位信息 |
| 频率级联传递子系统  发射设备 | 2 | （上传）发送设备接收功率、发送设备输出功率、链路锁定状态、电源状态、设备编号、设备编号及状态； |
| 频率级联传递子系统  接收设备 | 2 | （上传）接收设备接收功率、电源状态、设备编号、设备编号及状态； |
| 光纤多路由切换设备 | 2 | （上传）设备编号、电源状态、当前路由；  （下达）复位信息、切换目的路由 |
| 频率计数器 | 2 | （上传）功率测量值、频率测量值、频率稳定度、电源状态、设备编号、设备编号及状态；  （下达）复位信息 |
| 监测控制设备 | 1 | （上传）设备编号、电源状态；  （下达）复位信息 |

表2 站点信息内容表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 信息名称 | 信息范围/状态 | | | 数据量及实时性要求 | 解释说明 | 运控中心显示、动作 | | |
| 下限值/未锁定 | 正常/锁定 | 上限值/锁定中 | 正常 | 预警 | 报警 |
| 1 | 超稳激光器输出功率 | 待定 | 待定 | 待定 | 1s,事件触发 | 超稳激光器输出光利用光功率计获得功率大小 | 待定 | 待定 | / |
| 2 | 光源锁定状态 | 未锁定 | 锁定 | 锁定中 | 1s,事件触发 | 表征超稳激光器的锁定状态 | 锁定 | 锁定中 | 未锁定 |
| 3 | 离子泵电流 | 10.0  uA | 20.0  uA | 30.0  uA | 1s,事件触发 | 超稳激光器中维持参考腔真空度的离子泵工作电流 | 15.0~25.0  uA | 10.0~15.0uA/25.0~30.0uA | / |
| 4 | 透射峰电压 | 5.0V | 10.0V | 15.0V | 1s,事件触发 | 超稳激光器参考峰的幅度 | 5.0~15.0V | >15.0V/  <5.0V | / |
| 5 | 温控温度 | 25.0℃ | 30.0℃ | 35.0℃ | 1s,事件触发 | 超稳激光器单元温度控制模块中监视的温度大小 | 27.0~32.0℃ | >35.0℃/  <25.0℃ | / |
| 6 | 掺饵光纤飞秒光梳输出功率 | 待定 | 待定 | 待定 | 1s,事件触发 | 光梳输出光频信号的功率 | 待定 | 待定 | 待定 |
| 7 | 掺饵光纤飞秒光梳锁定状态 | 未锁定 | 锁定 | 锁定中 | 1s,事件触发 | 表征光梳的锁定状态 | 锁定 | 锁定中 | 失锁 |
| 8 | 光梳的零频频率 | 待定 | 待定 | 待定 | 1s,事件触发 | 光梳的载波包络相移频率 | 待定 | 待定 | 待定 |
| 9 | 光梳的重频频率 | 待定 | 待定 | 待定 | 1s,事件触发 | 光梳的重复频率 | 待定 | 待定 | 待定 |
| 10 | 光电探测器的输出功率 | 待定 | 待定 | 待定 | 1s,事件触发 | 光梳单元及下变频转换单元中低噪声探测器的输出功率 | 待定 | 待定 | 待定 |
| 11 | 频率综合器输出功率 | 待定 | 待定 | 待定 | 1s,事件触发 | 频率基准源子系统中微波频率综合器的输出功率 | 待定 | 待定 | 待定 |
| 12 | 频率综合器输出频率 | 待定 | 待定 | 待定 | 1s,事件触发 | 频率基准源子系统中微波频率综合器的输出频率 | 待定 | 待定 | 待定 |
| 13 | 频率综合器输出频率稳定度 | 待定 | 待定 | 待定 | 1s,事件触发 | 频率基准源子系统中微波频率综合器的输出频率稳定度 | 待定 | 待定 | 待定 |
| 14 | 频率综合器输出信号相位噪声 | 待定 | 待定 | 待定 | 1s,事件触发 | 频率基准源子系统中微波频率综合器的输出信号相位噪声 | 待定 | 待定 | 待定 |
| 15 | 信号净化设备输出功率 | 待定 | 待定 | 待定 | 1s,事件触发 | 信号净化设备的输出功率 | 待定 | 待定 | 待定 |
| 16 | 信号净化设备锁定状态 | 未锁定 | 锁定 | 锁定中 | 1s,事件触发 | 净化设备的锁定状态 | 正常 | 异常 | 预警 |
| 17 | 相噪分析模块相位噪声测量数据 | 待定 | 待定 | 待定 | 1s,事件触发 | 相噪分析模块测量的相位噪声数据 | 待定 | 待定 | 待定 |
| 18 | 发射设备接收功率 | 待定 | 待定 | 待定 | 1s,事件触发 | 频率级联传递子系统中发送设备接收到的功率 | 待定 | 待定 | 待定 |
| 19 | 发射设备输出功率 | 待定 | 待定 | 待定 | 1s,事件触发 | 频率级联传递子系统中发送设备输出的功率 | 待定 | 待定 | 待定 |
| 20 | 发射设备链路锁定状态 | 未锁定 | 锁定 | 锁定中 | 1s,事件触发 | 频率级联传递子系统中发送设备链路锁定状态 | 正常 | 异常 | 预警 |
| 21 | 接收设备接收功率 | 待定 | 待定 | 待定 | 1s,事件触发 | 频率级联传递子系统中接收设备接收的功率 | 待定 | 待定 | 待定 |
| 22 | 频率计数器功率测量值 | 待定 | 待定 | 待定 | 1s,事件触发 | 频率计数器测量的射频信号功率值 | 待定 | 待定 | 待定 |
| 23 | 频率计数器频率测量值 | 待定 | 待定 | 待定 | 1s,事件触发 | 频率计数器测量的射频信号频率值 | 待定 | 待定 | 待定 |
| 24 | 频率计数器频率稳定度测量值 | 待定 | 待定 | 待定 | 1s,事件触发 | 频率计数器测量的射频信号频率稳定度 | 待定 | 待定 | 待定 |
| 25 | 运行状态 | 预警 | 正常 | 异常 | 1s,事件触发 | 设备内部处于何种运行状态 | 正常 | 异常 | 预警 |
| 26 | 电源状态 | 0 | 1 | / | 1s,事件触发 | 设备内部电源状态 | 1 | / | 0 |
| 27 | 双向EDFA接收功率 | -16.0  dBm | -15.0  dBm | -13.0  dBm | 1s,事件触发 | 光纤光频传递发送端输出光经过光纤链路后，双向EDFA设备接收到的输入光功率大小 | -16.0~-13.0dBm | >-13.0dBm/<-16.0dBm | / |
| 28 | EDFA输出功率 | 1.0 dBm | 2.0 dBm | 4.0 dBm | 1s,事件触发 | 通过EDFA放大后，双向EDFA设备输出的光功率大小 | 1.0~4.0dBm | <1dBm | / |
| 29 | 设备编号 | 64位数值 | | | 1s,事件触发 | 该设备对应的编号 | | | |
| 30 | 当前路由 | 1~8 | | | 1s,事件触发 | 光纤多路由切换设备当前选中的路由 | | | |
| 31 | 当前通道 | 1~8 | | | 1s,事件触发 | 多通道无缝切换设备当前选中的通道 | | | |
| 32 | 环外偏频信号 | 64位数值 | | | 1s,事件触发 | 通过拍频比对设备进行数据采集，并实时发送给运控中心，用于计算光纤光频传递稳定度，需长期保存 | | | |
| 33 | 光频传递相位噪声谱密度 | 待定 | | | 1s,事件触发 | 光纤光频传递指标，需长期保存 | | | |
| 34 | 链路误差信号 | -5.0~5.0 V | | | 1s,事件触发 |  | | | |
| 35 | 复位信息 | 0~1 | | | 1s,事件触发 | 将设备复位 | | | |
| 36 | 切换目的路由 | 1~8 | | | 1s,事件触发 | 设备要切换的目的路由 | | | |
| 37 | 切换目的通道 | 1~8 | | | 1s,事件触发 | 设备要切换的目的通道 | | | |

表2中各参数范围以及设置阈值仅供运控方案设计参考，与实际系统中参数大小并无关联

**2、A~B链路光纤完整度判断方法：**

光纤完整度判断依据：光纤时间同步分系统对光纤判断结果

光纤微波频率传递分系统对光纤判断结果

光纤光频传递分系统对光纤判断结果

当三个分系统都判断此段光纤不通或者有损耗较大的点，则判断A~B此段光纤有问题，此时派人维修故障线路，并运控中心切换光纤路由设备。

光纤光频传递分系统判断A~B链路光纤完整度方法：

假设A点为光频传递发送端，B点为光频传递接收端，若B站点光频传递发送、接收设备接收到的光功率小于设置阈值，此时调取A站点光频传递发送、接收设备发送端的输出光功率，如果此功率正常，则可判断光纤光频传递分系统A~B光纤异常。

**三、事件报告分析及具体操作流程**

操作流程与光频系统类似