* 1. 装置运行管控接口定义的原则

装置运行管控的接口关系众多，从减少种类、对同类动作进行归一化，减少周转、保留必要的交互过程，避免轮询、提高通讯的实效性，确保安全、便于识别的原则，将装置运行管控的接口划分为三类，即将控制类、状态类、数据类分开定义，基本要求如下：

1. 对控制类接口，耗时长的（一般指大于秒级的），第一时间反馈为“异常/收到/无服务权限”，执行完毕后调用“执行结果反馈”接口反馈执行的最终状态“失败/成功/超时（单独列出）”，二者的关联是控制类接口中的“任务编号”（系统服务软件应记住此编号，以便后续调用“执行结果反馈”接口）；导致装置运行管控流程中止（或涉及运行安全）的控制结果单独反馈（如前端安全联锁、能源紧急停充、安全防护许可，这些动作对应的系统优先执行，需及时告知装置运行管控系统）；其他可能导致装置运行管控流程中止的异常情况单独反馈（目前仅限于“服务权限申请”接口）。
2. 对状态类接口，各系统/分系统应按所辖束组、子束、部（组）件、设备（单一设备或元器件）的实时（或者有变化时）反馈当前状态（正常、异常）；无法识别到束组/子束（或者不与束组/子束关联的），应实时（或者有变化时）反馈部（组）件级、设备的当前状态；对各类阀门的开关状态单独反馈（多方使用时一般称“共享”）。
3. 对数据类接口，运行过程发生的故障必须调用“故障上报”接口及时上报；激光参数类数据必须永久存储，原则上仅存储原始数据和经分析后的单值/对容量影响不大数据（如波形类数据）；需要连续监控的数据，包括环境检测数据（温度、湿度、氧浓度），真空监测数据（真空度），洁净监测数据（颗粒污染物，有机污染物），以及安全防护监测的各类数据，需要实时显示时应定义适当的采集/发送频次；连续监测的数据需要永久存储，应综合存储的经济性和使用需求给出适当的存储频次；对状态类数据自行判断是否存在后续使用的必要性，没有必要则不进行永久存储；故障类数据需跟踪、完成闭环。
   1. 公共接口
      1. 基本要求

装置运行管控系统与装置其他系统（含分系统）的系统服务层软件在装置运行过程中的大部分交互过程存在共性，故此定义出公共接口（图2.1）。

装置运行管控系统提供的公共接口为：服务权限验证、故障上报、服务权限申请、执行结果反馈、系统状态反馈、维护任务反馈、维护需求上报、计量设备台账和服务标识同步。

装置相关系统服务层软件提供的公共接口为：维护任务发布、自检、发射控制、关机和数据存储共享。



装置运行管控的公共接口关系

【说明】：

1. 服务权限验证、故障上报、服务权限申请、执行结果反馈、自检、发射控制、关机接口与装置运行管控系统“发射流程组件系统服务软件”对接；维护任务发布、维护任务反馈、维护需求上报接口与装置运行管控系统“计划管理组件软件”对接；系统状态反馈、计量设备台账接口与装置运行管控系统“状态监控组件软件”对接；服务标识同步接口与装置运行管控系统数据库对接。为行文简洁，已将装置运行管控系统的所有服务软件简化为“装置运行管控系统软件”（图2.1）。
2. 各系统服务层软件的具体公共接口见相应系统接口章节中的接口关系图（或相关表述）。
3. 数据库接口见相应系统/分系统的“数据存储共享”章节，本文档明确装置运行管控系统需要快速读取的数据类别（主发射后出具发射报告使用），暂不对数据库接口进行细致描述（包括需要读取的表和字段，以及具体的接口定义）。
4. 装置各系统/分系统的用户管理由装置运行管控系统统一管理（用户认证的具体实现方式后续确定），设计阶段各系统/分系统完成角色（一般按三类人员划分，即运行人员、维护人员、数据分析人员）和对应的软件功能权限配置设计。
5. 装置运行管控系统提供的公共接口函数设计参见附录D。
6. 装置运行阶段编号、发射编号由装置运行管控系统统一提供，定义如表2.1和表2.2。
7. 装置运行过程中，系统服务软件间的控制类接口交互过程如图2.2：这里对正常情况进行表述；非正常情况应重新调用相关接口再次执行；各系统/分系统自行协调系统服务层软件与集中控制层软件、设备服务层软件的关系。

装置运行阶段和编号定义

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 阶段  名称 | 阶段  编号 | 子阶段  名称 | 子阶段  编号 | 主要任务说明 |
|  | 实验  准备  阶段 | X1 | 条件准备 | X10 | 真空、传输管道充氩（适时启用） |
|  | 发射准备 | X1A | 开机自检、光路准直 |
|  | 预发射 | X1B | 打靶精度测试，靶点同步时序测试，激光参数闭环调试，常规测量能量系数检定和光束质量检定（适时启用） |
|  | 主发射 | X1C | 适时启用 |
|  | 后处理 | X1D | 适时启用 |
|  | 常规  运行  阶段 | X2 | 发射准备 | X2A | 开机自检、光路准直、靶瞄、激光参数精密调控 |
|  | 预发射 | X2B | 对预发射参数进行单发确认 |
|  | 主发射 | X2C | 打靶、其它（适时启用） |
|  | 后处理 | X2D | 预电离、片放吹扫、终端吹扫、洁净监测、传反洁净控制、元件损伤检测、发次间维护、关机 |

装置发射编号定义

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 |  | 编号规则 | 编号示例 | 序号说明 |
| 1 | 主发射编号 | 阶段编号+年月日+1位序号 | X2201910051  X1201909111 | 序号每日重新递增排序 |
| 2 | 预发射编号 | 主发射编号+2位序号 | X220191005101  X220191005102  X120190911101 | 序号与主发射关联，重新递增排序 |
| 【注1】：若仅打预发射、且没有与之对应的主发射，则用0替代主发射序号，此时预发射编号为（示例）：X220190912001、X220190912002；X120190911001、X120190911002。  【注2】：片放能源分系统/多功能激光系统（能源）的开机自检需要做预电离，此时的预电离编号为(示例)：X220190912001；主发射后的预电离沿用主发射编号。  【注3】：装置发射编号由装置运行管控系统在执行管控流程时（调用软件接口）下发，同时给出当前发射阶段编号；该过程也可通过访问装置运行管控系统数据实现（包括相关系统的“参数配置”接口，根据后续设计情况再进一步明确）。  【注4】：装置其他系统/分系统根据上述编号规则自行拓展需要的编号。 | | | | |



系统服务软件控制类接口交互过程示例（近场闭环）

* + 1. 服务权限验证
       1. 描述

该接口由装置运行管控系统提供。装置运行管控系统下达控制类任务时（控制类接口），系统服务层软件应调用装置运行管控系统提供的服务权限验证接口完成所需的全部服务软件（含自身系统服务软件）的使用权限验证，验证通过后方可执行任务。

【说明】：

1. 贯彻服务权限验证机制，要求装置所有系统/分系统的服务请求必须带有请求方服务标识（各系统/分系统服务标识、设备服务标识）。
2. 装置运行管控系统下达的任务完成以后，相关系统/分系统服务、设备服务权限默认收归装置运行管控系统。
3. 验证过程举例：装置运行管控系统下达“近场闭环”任务给精密调控软件分系统，当精密调控软件分系统请求预放大系统进行液晶图像加载时，预放大系统向装置运行管控系统校验预放大系统服务当前的权限标识是否是精密调控软件分系统（图2.2）。
4. 控制类接口均需进行权限验证，状态类、数据类接口无须权限验证。
5. 正常情况（无故障）下验证不通过需使用该接口重新验证；异常情况下应使用“服务权限申请”接口。
6. 每天开机后，系统服务层软件自行应访问装置运行管控系统数据库提供的“服务标识同步”接口读取全部服务软件标识（简称：服务标识，用附录B的命名规则给出，标识唯一），一般首次登陆后自动读取一次即可（若当天有更新则另行通知）；各系统/分系统自行完成控制类接口（需权限验证）所需的服务标识的抽取，形成服务标识表（与控制类接口一一对应）。
7. 验证通过的标准为系统服务软件提交的全部服务标识（含自身）与装置运行管控系统已分配的服务标识、权限匹配。
8. 正常情况下超时，权限不变更；各系统/分系统要给出完成控制类任务的预期时长，供装置运行管控系统制定服务权限分配表、跟踪流程执行进度使用。
   * + 1. 输入

系统服务标识（请求方）、系统服务标识（响应方）、设备服务标识（响应方）。

* + - 1. 输出

验证结果（0：拒绝；1：通过）。

* + 1. 故障上报
       1. 描述

该接口由装置运行管控系统提供。装置各系统/分系统开机自检、运行过程中若出现故障，需立即调用该接口向装置运行管控系统上报故障信息。

* + - 1. 输入

故障上报的数据如表2.3，“√”表示该数据项为必填项，需及时上报。

故障上报数据说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 数据名称 | 说明 |
| 1 | 故障编号（按照三性设计的故障编号定义） | √ |
| 2 | 故障发生时间（年月日时分秒、date格式、系统获取） | √ |
| 3 | 故障器件信息（生产厂家、序列号、启用时间） | 有必填 |
| 4 | 严酷度类别（灾难性、致命、严重、一般、轻微） | 有必填 |
| 5 | 发生概率等级（经常、有时、偶然、很少、极少） | 有必填 |
| 6 | 故障现象 | 有必填 |

* + - 1. 输出

接收状态（0：异常；1：收到）。

* + 1. 服务权限申请
       1. 描述

该接口由装置运行管控系统提供。该接口应对装置各系统运行过程中出现的异常情况，当出现异常、且需要发次间维护时，需经装置运行值班长/负责人同意后进行。装置各系统/分系统给出所需服务标识清单（含自身标识），调用该接口申请权限。

【说明】：

1. 该接口是装置运行管控流程节点是否长时间暂停/返回上一步/流程中止的前提。
2. 若运行值班长/负责人同意维护，则装置运行管控系统下达维护任务（维护任务发布接口）；各系统/分系统也可调用“维护需求上报”接口反馈，装置运行管控系统将其转化为维护任务下达）。
   * + 1. 输入

服务标识（申请方），服务标识（申请对象）。

* + - 1. 输出

反馈结果（1：申请成功；0：申请失败）。

* + 1. 执行结果反馈
       1. 描述

该接口由装置运行管控系统提供。系统服务层软件根据装置运行管控系统下发的控制类任务编号（20位字符串）调用该接口，及时反馈控制类任务执行的最终状态。

【装置运行管控系统下达控制类任务时给出任务编号（20位字符串）和完成该任务的预期时长；系统服务层软件应记住任务编号、并计时，在任务完成后根据任务编号调用该接口反馈最终状态（装置其他系统间交互同样采用此规则）；正常状态下超时，默认继续执行任务。该接口不需要服务权限验证】。

* + - 1. 输入

任务编号，执行结果（0：失败；1：成功：2：超时），超时时间（分钟，保留1位小数）。

* + - 1. 输出

接收状态（0：异常；1：收到）。

* + 1. 系统状态反馈
       1. 描述

该接口由装置运行管控系统提供。装置各系统/分系统调用该接口实时（或有变化时）反馈当前运行（含待机）状态。

【说明】：

1. 状态标识要求：按束组（集束）级→子束级→部（组）件级→设备级(单一设备或元器件)的从属关系记录状态，无法识别的除外；系统中仅有部（组）件/设备、且无法与束组/子束对应的，应给出部（组）件的总状态、单个部（组）件/设备的状态，无法识别的除外。
2. 状态判定规则：给出正常、异常两种状态；按各层级所辖对象一一标识，同一层级内全部正常则为“正常”，否则为“异常”；无故障待机视为“正常”。
3. 该接口不需要“服务权限验证”。
   * + 1. 输入

按表2.4给出状态。

系统状态反馈结果说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 状态标识级别 | 状态 | 备注 |
| 束组编号 | 0：异常；1：正常 | 示例：A01 |
| 子束编号 | 0：异常；1：正常 | 示例：A01Z1 |
| 部(组)件总状态 | 0：异常，1：正常 | 有多个部(组)件的 |
| 单个部(组)件名称/编号 | 0：异常，1：正常 | 优先用PBS的编号 |
| 单个设备名称/编号 | 0：异常，1：正常 | 示例：CCD/01 |

* + - 1. 输出

接收状态（0：异常；1：收到）。

* + 1. 维护任务发布
       1. 描述

该接口由装置各系统/分系统服务软件提供，接收装置运行管控系统下达的维护任务。

* + - 1. 输入

维护任务编号(示例：W20191203001)，其他事项如表2.5。

维护任务发布事项

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 数据名称 | 数据类型 | 说明 |
| 1 | 所属系统 | string | 系统/分系统名称 |
| 2 | 所在束组 | string | 束组编号 |
| 3 | 所在子束 | string | 子束编号 |
| 4 | 维护对象 | string | 优先使用PBS中的名称 |
| 5 | 维护内容 | string | 更换xx部件 |
| 6 | 匹配条件 | string | xx为真空/大气环境，xx系统停机等 |
| 7 | 维护周期 | string | 发次间/周维护/月维护/大修 |
| 8 | 任务发布时间 | date | 示例：2019-06-03 9:30 |
| 9 | 计划完成时间 | date | 示例：2019-06-07 10:30 |

* + - 1. 输出

接收状态（0：异常；1：收到）。

* + 1. 维护任务反馈
       1. 描述

该接口由装置运行管控系统提供。装置各系统/分系统服务软件调用该接口反馈维护任务执行的最终状态。

* + - 1. 输入

根据维护任务编号反馈最终状态（0：无法完成，原因；1：按时完成；2：超时完成，超时时间），维护任务的启动时间，结束时间。

【超时时间以天为单位，保留1位小数；维护任务的启动时间和结束时间为date格式，精确到分钟（暂定），系统服务层如阿健就自行计时（由系统维护/管理人员操作）】。

* + - 1. 输出

接收状态（0：异常；1：收到）。

* + 1. 维护需求上报
       1. 描述

该接口由装置运行管控系统提供。装置各系统/分系统结合实际运行情况调用该接口上报维护需求。若上报的需求与“维护任务发布”的内容相同，原则上不需再上报。

* + - 1. 输入

装置各系统/分系统填写维护需求，如表2.6。

维护需求上报数据表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 数据名称 | 数据类型 | 描述 |
| 1 | 维护需求编号 | string | 系统/分系统编码\_WX2019050301  示例：FE\_WX2019050301 |
| 2 | 所在束组 | string | 束组编号，有必填 |
| 3 | 所在子束 | string | 子束编号，有必填 |
| 4 | 维护对象 | string | 优先使用PBS中的名称 |
| 5 | 维护内容 | string | 示例：更换xx部件 |
| 6 | 匹配条件 | string | 示例：xx为真空/大气环境，xx停机等 |
| 7 | 维护周期 | string | 选择：发次间/周维护/月维护/大修 |
| 8 | 上报时间 | date | 系统获取，示例：2019-06-05 9:30 |
| 9 | 建议维护开始时间 | date | 示例：2019-06-05 9:30，可缺省 |
| 10 | 预计耗时 | double | 单位：天，保留1位小数 |
| 11 | 其他 | string |  |

* + - 1. 输出

接收状态（0：异常；1：收到）。

* + 1. 服务标识同步

该接口由装置运行管控系统数据库提供。装置其他系统/分系统服务软件应每天访问该接口读取全装置系统服务软件和设备服务软件标识（简称：服务标识），将数据同步到分控台计算机（一般每天首次登陆时自动访问一次即可；若当天有更新另行通知，各系统应具备手动更新的功能）。

【说明】：服务标识用附录B的命名规则给出。

* + 1. 计量设备台账
       1. 描述

该接口由装置运行管控系统提供。有计量设备的系统/分系统服务软件调用该接口提交计量设备台账信息。【各类计量设备何时送检由装置运行管控系统统一管理】。

* + - 1. 输入

计量设备台账信息，如表2.7。

计量设备台账信息说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 数据名称 | 说明 |
| 1 | 所属系统 | 用系统编码标识 |
| 2 | 设备编号 | 设备英文名称+序号 |
| 3 | 设备名称 | 中文名称 |
| 4 | 规格型号 | 有必填 |
| 5 | 出厂编号 | 有必填 |
| 6 | 证书编号 | 有必填 |
| 7 | 设备类别 | 举例：激光能量计、光功率计、数字示波器、真空计、尘埃粒子计数器、流量计、压力计、氩浓度监测计、氧浓度监测计、激光经纬仪、温湿度测量计、氧压表、取样示波器、激光测振仪、任意波形发生器、光谱仪、千分尺、便携式气体检测仪等 |
| 8 | 入库日期 | 示例：2019-11-06 |
| 9 | 使用状态 | 在用、未使用 |
| 10 | 故障状态 | 无故障、有故障 |

* + - 1. 输出

接收状态（0：异常；1：收到）。

* + 1. 自检
       1. 描述

装置各系统/分系统服务层软件提供该接口，装置运行管控系统调用该接口下达开机自检任务。【关机完成后，调用公共接口“执行结果反馈”反馈：0：失败；1：成功；2：超时；超时时间（分钟，保留1位小数）】。

【说明】：

1. 系统服务层软件要使用装置运行管控系统提供的“服务权限验证接口”进行验证，再执行开机自检流程，最后进行执行结果反馈。
2. 装置运行管控系统收到控制辅助分系统反馈的“远场开机完成”后下达自检任务。
3. 开机自检一般要求为运行当天首次开机，判断各类设备上电是否正常，工作状态是否正常。
4. 集中同步分系统单独自检、需要触发，此时其他系统/分系统服务软件不能根据“集中同步自检触发”执行后续动作。
5. 片放能源分系统每天开机自检事项为预电离。
   * + 1. 输入

任务编号（20位字符串，与指令标识一一对应），阶段编号（X10、X1A、X2A，适时下发），指令标识（0：开机自检；1：集中同步自检触发）。

* + - 1. 输出

接收状态（0：异常；1：受到；2：无服务权限）。

【当自检标识为“1”时，除集中同步分系统外的其他系统/分系统不执行后续动作视为“收到”】。

* + 1. 发射控制
       1. 描述

与发射流程密切相关的系统/分系统服务层软件提供该接口，装置运行管控系统调用该接口下达预发射、主发射、发射后处理（仅针对数据采集）三个阶段的任务，相关系统/系统反馈任务执行情况。

【发射控制的相关动作完成后，调用公共接口“执行结果反馈”反馈：0：失败；1：成功；2：超时；超时时间（分钟，保留1位小数）】。

* + - 1. 输入

任务编号（与指令标识一一对应），阶段编号（X2B、X2C，与指令标识对应的阶段匹配使用，适时下发），指令标识（0：预发射准备；1：预发射数据采集；2：主发射准备；3：主发射数据采集；4：主发射流程结束；5：主发射流程中止），预期时长（分钟）。

【说明】：

1. “发射控制”接口中的各指令标识对各系统/分系统的适用情况见各系统接口章节。
2. “发射控制”接口中的指令标识对部分系/分系统统会存在个别情况，如真空工程分系统仅有0、2，含义是真空度确认；片放能源分系统仅有3、4、5。
3. 数据采集的含义是：各系统/分系统将需要永久保存的数据上传至各自系统数据库（中心控制室机房内）。
4. 对需要永久保存的数据，一般要求为：装置运行管控系统对所有系统数据库统一配置，各系统无权增加表字段；对占用空间大的图片类数据仅存储原始数据（需要分析时采用现用现调配套的处理程序进行分析），或者仅存储分析后的简单结果（数据正常/异常、特征值）；对占用空间小的能量、波形类数据可存储分析后的数据；各系统/分系统结合上述要求明确需要永久存储的原始数据和后处理数据。
5. 发射流程中止的情况包括：主发射过程中片放能源分系统紧急停充反馈；前端安全联锁已执行；计算机集成控制系统的发射许可已执行；除上述系统外，相关系统收到装置运行管控系统下达的“发射流程中止”指令后，应自行恢复到发射准备之前的状态。
6. 集中同步分系统自检流程单独进行，需要装置运行管控系统对自检流程进行控制。
   * + 1. 输出

接收状态（0：异常；1：收到；2：无服务权限）。

* + 1. 关机
       1. 描述

该接口由装置各系统/分系统提供。当天发射任务结束后，装置运行管控系统调用该接口下达关机任务（含待机），装置各系统/分系统执行并反馈。

【关机完成后，调用公共接口“执行结果反馈”反馈：0：失败；1：成功；2：超时；超时时间（分钟，保留1位小数）】。

* + - 1. 输入

任务编号（20位字符串），阶段编号（X1D、X2D，适时下发），预期时长（分钟，保留1位小数）。

【说明】：对集中同步分系统的输入还包含服务使用对象(string)。

* + - 1. 输出

接收状态（0：异常；1：收到；2：无服务权限）。

* + 1. 数据存储共享

该接口是装置各系统/分系统数据库提供的数据快速读取接口。

【说明1】：本文档各系统/分系统接口章节中的“数据存储共享”接口用于装置运行管控系统快速生成发射报告/显示使用。各系统/分系统数据库的具体接口后续完成，各系统/分系统自行明确需要快速读取的数据，为数据库的统一开发提供条件）。

【说明2】：对故障数据，各系统/分系统应适时访问装置运行管控系统数据库（目前的接口关系图中暂未画出），读取各自系统的全部故障记录，完成故障闭环，原则上各系统/分系统数据库不再重复存储故障数据（由装置运行管控系统提供故障跟踪功能）。完整的故障记录如表2.8。

【说明3】：日志数据按照《重大装置电气工程设计规范手册》V2.0规定的“日志信息输出要求”（附录C）进行记录，及时保存到各自系统的数据库中，供装置运行管控系统数据分析使用。

完整的故障记录说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 数据名称 | 说明 |
| 1 | 故障编号（按照三性设计的编号进行定义） | 故障上报时已给出 |
| 2 | 故障发生时间 | 故障上报时已给出 |
| 3 | 主发射编号/预发射编号 | 装置运行管控系统给出 |
| 4 | 任务类别（打靶；打靶精度调试；同步测试；只打主放；只打综合诊断等） | 装置运行管控系统给出 |
| 5 | 故障所在束组/子束 | 能识别到束组/子束的用相关编号在故障上报时已给出 |
| 6 | 故障发生阶段（实验准备、发射准备、预发射、主发射、发射后处理） | 装置运行管控系统给出 |
| 7 | 故障所属系统/分系统/组件 | 故障上报时已给出 |
| 8 | 故障器件信息（生产厂家、序列号、启用时间） | 未及时上报的需跟踪 |
| 9 | 严酷度类别（灾难性、致命、严重、一般、轻微） | 未及时上报的需跟踪 |
| 10 | 发生概率等级（经常、有时、偶然、很少、极少） | 未及时上报的需跟踪 |
| 11 | 故障检测方法 | 需跟踪 |
| 12 | 故障分类（硬件、软件、网络） | 需跟踪 |
| 13 | 故障现象 | 未及时上报的需跟踪 |
| 14 | 故障原因 | 需跟踪 |
| 15 | 故障影响（功能丧失、任务失败、时间影响、经济影响） | 需跟踪 |
| 16 | 故障应对措施（临时措施、纠正措施） | 需跟踪 |
| 17 | 故障处理开始时间（系统获取，精确到秒） | 需跟踪 |
| 18 | 故障处理结束时间（系统获取，精确到秒） | 需跟踪 |
| 19 | 故障处理用时（系统自行计算，精确到秒） | 需跟踪 |
| 20 | 其他 | 需跟踪 |

* 1. 安全防护分系统的接口
     1. 概述

安全防护分系统的接口关系如图2.8和表2.18。

安全防护分系统接口与装置运行管控阶段的关系

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 接口名称 | 实验准备  阶段 | 预发射  阶段 | 主发射  阶段 | 后处理  阶段 |
| 1 | 服务标识同步 | ● |  |  |  |
| 2 | 自检 | ● |  |  |  |
| 3 | 故障上报 | ● | ● | ● | ● |
| 4 | 执行结果反馈 | ● |  |  |  |
| 5 | 系统状态反馈 | ● | ● | ● | ● |
| 6 | 排气阀门控制 | ● |  |  | ● |
| 7 | 多功能尾气排放 |  |  |  | ● |
| 8 | 靶瞄DIM尾气排放 |  |  |  | ● |
| 9 | LD尾气排放 |  |  |  | ● |
| 10 | 诊断DIM尾气排放 |  |  |  | ● |
| 11 | 排气阀门开关状态共享 | ● | ● | ● | ● |
| 12 | 监测报警信息共享 |  | ● | ● | ● |
| 注：其他接口（含公共接口）结合表中任务适时调用。 | | | | | |



安全防护分系统服务软件的接口关系

* + 1. 排气阀门控制
       1. 描述

接收真空工程分系统（靶室真空系统服务软件）下达的排气阀门控制任务，执行阀门开关操作。【执行完毕后调用“排气阀门开关状态共享”接口反馈执行结果】。

* + - 1. 输入

任务编号，阶段编号（X10~X2D，选用），指令标识（0：关；1：开）。

* + - 1. 输出

接收状态（0：异常；1：收到；2：无服务权限）。

* + 1. 多功能尾气排放
       1. 描述

接收多功能激光系统下达的（与靶室相连管道及其他）尾气排放任务【多功能激光系统自行完成闸板阀控制（与靶室连接闸板阀应处于关闭状态）、真空度判定后下发】，执行并反馈。

【执行完毕后调用“多功能尾气排放反馈”接口反馈执行结果】。

* + - 1. 输入

任务编号，管道名称/编号，阶段编号（X2D，选用），预期时长（分钟）。

* + - 1. 输出

接收状态（0：异常；1：收到；2：无服务权限）。

* + 1. 靶瞄DIM尾气排放
       1. 描述

接收靶瞄准定位分系统下达的靶瞄DIM设备尾气排放任务【靶瞄准定位分系统自行完成闸板阀控制（闸板阀应处于关闭状态）】，执行并反馈。

【执行完毕后调用“靶瞄尾气排放反馈”接口反馈执行结果】。

* + - 1. 输入

任务编号，靶瞄DIM设备名称/编号，阶段编号（X2D，选用），预期时长（分钟）。

* + - 1. 输出

接收状态（0：异常；1：收到；2：无服务权限）。

* + 1. LD尾气排放
       1. 描述

接收LD靶打靶系统下达的 DIM设备尾气排放任务【LD靶打靶系统自行完成闸板阀开关状态确认（关闭闸板阀）后下达】，执行并反馈。

【执行完毕后调用“LD尾气排放反馈”接口反馈执行结果】。

* + - 1. 输入

任务编号，LD设备名称/编号，阶段编号（X2D，选用），预期时长（分钟）。

* + - 1. 输出

接收状态（0：异常；1：收到；2：无服务权限）。

* + 1. FODI尾气排放
       1. 描述

接收损伤在线检测分系统下达的FODI DIM尾气排放任务【损伤在线检测分系统自行识别闸板阀开关状态（调用真空工程分系统提供的“FODI闸板阀控制”接口关闭闸板阀）】，执行并反馈。

【执行完毕后调用“FODI尾气排放反馈”接口反馈执行结果】。

* + - 1. 输入

任务编号，阶段编号（X2D，选用），预期时长（分钟）。

* + - 1. 输出

接收状态（0：异常；1：收到；2：无服务权限）。

* + 1. 诊断DIM尾气排放
       1. 描述

接收诊断集中控制系统下达的诊断 DIM设备尾气排放任务【诊断集中控制系统自行识别闸板阀开关状态（调用真空工程分系统提供的“诊断闸板阀控制”接口关闭闸板阀）】，执行并反馈。

【执行完毕后调用“诊断DIM尾气排放反馈”接口反馈执行结果】。

* + - 1. 输入

任务编号，诊断设备名称/编号，阶段编号（X2D，选用），预期时长（分钟）。

* + - 1. 输出

接收状态（0：异常；1：收到；2：无服务权限）。

* + 1. 排气阀门开关状态共享
       1. 描述

该接口由装置运行管控系统、真空工程分系统（靶室真空系统服务软件）提供。安全防护分系统实时（有变化时）调用该接口共享排气阀门开关状态。

* + - 1. 输入

排气阀门名称/编号，开关状态（0：关；1：开）。

* + - 1. 输出

接收状态（0：异常；1：收到）。

* + 1. 监测报警信息共享
       1. 描述

该接口由装置运行管控系统、控制辅助分系统提供。监测点若出现超限报警，应立即告知控制辅助分系统、装置运行管控系统。

* + - 1. 输入

与屏蔽门相关的超限报警信息：屏蔽门名称/编号、位置(可选项)，与屏蔽门相关的监测点名称/编号、位置(可选项)、以及报警结果，使用方（服务标识）。

* + - 1. 输出

接收状态（0：异常；1：收到）。

* + 1. 数据存储共享

该接口为安全防护分系统的数据库接口，向装置运行管控系统共享的数据如下：

1. 安全监测点信息（包括靶场区域、编组站区域和钻石区内的监测点，脉冲中子剂量/脉冲γ剂量/区域γ剂量/氚等）、安全区域辐射剂量µSv（X.X×10±YY）、限值、是否超限。
2. 个人剂量监测表（人员信息、累计剂量值、日期[精确到时]）。
3. 氚监测表（氚污染水平、位置信息、日期[精确到时]）。
4. 流出物监测表（流出物类别、浓度和总量、取样日期[精确到时]）。
5. 废物处理表（废物类别、数量/单位、废物剂量水平、处理时间、去向）。
6. 日志数据（及时保存）、故障数据（自己可不保存）。

上述数据为需要永久保存的数据；对于实时监测的数据、自行确定写入数据库的频次。

附录D  
装置运行管控系统提供的软件接口设计示例

| 接口名称 | 接口描述 | 函数及输入 | 输出 |
| --- | --- | --- | --- |
| 服务标识同步 | 提供装置所有系统服务及设备服务清单 | ServersSynchro() | 输出服务清单为XML，数据结构如：<sysservers>  <sysserver refid=’’>  <sid></sid>  <name></name>  <bundle></bundle>  <status></ status >  <role></role>  </sysserver>  …… </sysservers>  <deviceservers>  < devicetserver refid=’’>  <sid></sid>  <name></name>  <bundle></bundle>  <beamlet></beamlet>  <status></ status >  <role></role>  </ deviceserver >  …… </ deviceservers >  说明：refid代表所属系统或者所属系统服务；  Sysserver代表系统服务，deviceserver代表设备服务，sid代表服务标识、name:服务名称；bundle代表所属束组、beamlet代表所属子束、status代表服务状态、role代表权限归属。 |
| 服务权限申请 | 提供各系统服务及设备服务的申请 | AccessApply(String serverapply，List<String serverlist>)  注：serverapply表示服务申请方，serverlist服务申请清单 | result(1：申请成功；0：申请失败) |
| 服务权限验证 | 提供各系统服务及设备服务的验证 | AccessConfirmation  (String serverrequest，String serverresponse，List<String serverlist>)  注：serverrequest表示服务申请方，serverresponse 标识服务使用方，serverlist服务申请清单 | result(1：通过；0：拒绝) |
| 故障上报 | 提供给各系统上报故障信息 | ExceptionUpload(String exceptioninfo)  注：exceptioninfo为json格式的字符串，包含的具体信息见表4.2 | result(0：异常；1：收到) |
| 执行结果反馈 | 接收装置其他系统/分系统的发射流程中的指令执行结果反馈 | ActionFeedback(String taskId,String result,String remark)  注：taskId为任务编号、result为执行结果（0：失败；1：成功：2：超时），remark为执行说明或者作为数据包 | result(0：异常；1：收到) |
| 系统状态反馈 | 接收装置其他系统/分系统上报的所属系统服务、设备服务的状态 | StatusUpload(String statusinfo,String Sid)  注：statusinfo为json字符串,示例为：{‘statusinfo’:[  {‘bundle’:[  {‘name’:’A01’  ‘status’:’1’,  ‘beamlet’:[  {‘name’:’A01Z1’  ‘status’:’1’,  ‘device’:[  {‘sid’:’’,  ‘status’:’1’  }  ]  }]  }]  }]} | result(0：异常；1：收到) |
| 维护需求上报 | 接收装置其他系统/分系统的维护需求 | Vindicateupload(String vindicate)  注：vindicate为维护需求的json字符串，包含的具体信息见表4.4，示例为  {‘id’:’FE\_WHXQ20190503001’,  ‘sysid’:’FE’,  ……  } | result(0：异常；1：收到) |
| 维护任务反馈 | 接收装置其他系统/分系统维护任务执行结果反馈 | VindicateFeedback(String taskId,String result,String remark)  注：taskId为维护任务编号、result为执行结果（0：失败；1：成功：2：超时），remark为执行说明或者作为数据包 | result(0：异常；1：收到) |