

生物样本存储系统

样本库管理系统与生物样本存储系统通信协议

V1.5.4

2019 年 6 月 20 日

基点维科（成都）医疗机器人技术有限公司

版本历史

文件状态	版本号	修改日期	修改人	备注
正式文件	1.0	2019-3-20	黄越	
正式文件	1.1	2019-3-28	黄越	修改基本动作接口结构 修改命名规范：如 box 统一更改为 rack 等。
正式文件	1.2	2019-4-2	黄越	增加相关流程图
正式文件	1.3	2019-4-4	黄越	1、考虑到数据源的问题，调整业务基础参数为上位机按照样本库管理系统的参数进行配置，由样本库管理系统提供配置表。 2、接口字段中所有涉及基础参数的地方都由 string 类型调整为 number 类型字段，例如： "rack": "213" => "rack": 213 "tube": "19" => "rack": 19
正式文件	1.4	2019-04-12	黄越	1、调整自动模式存管报文结构，增加源冻存盒与冻存管的关联关系。
正式文件	1.4.1	2019-04-29	黄越	1、冻存管入库报文的自动存管报文调整：source 节点中增加源冻存盒的编号。 2、Target 节点中增加 ltu 位置信息，之前有遗漏。
正式文件	1.5.0	2019-05-22	黄越	1、系统名称变更：上位机管理系统调整为样本库管理系统；样本库管理系统调整为生物样本存储系统。

				2、取消同步用户的接口，以及接口报文中涉及到的用户字段。 3、增加任务变更通知接口 4.2 4、增加监控数据推送接口 4.6 5、更改流程图。 6、重新编排目录
正式文件	1.5.1	2019-05-28	黄越	1、修改冻存盒出库响应报文：取消冻存管明细信息返回 tubes
正式文件	1.5.2	2019-05-31	黄越	1、修改 4.4 获取设备库存情况及冻存盒信息的响应报文的数据类型（data 从 array 改为 object） 2、修改 4.5 根据冻存盒编号查询冻存管信息的响应报文的数据类型（data 从 array 改为 object）
正式文件	1.5.3	2019-06-14	黄越	1、根据冻存盒编号查询冻存管信息响应报文中增加盒子的位置信息 ltu 、group、 unit、 pos 2、调整任务变更通知的响应报文结构：增加返回 task_id 和 status 字段。 3、任务变更通知增加请求被拒绝的响应报文。 4、增加：2.6 冻存架支持的冻存盒与冻存管对照表
正式文件	1.5.4	2019-06-20	黄越	1、动作接口中返回的 end 和 abnormal_end 报文调整为分多次返回（每个子任务返回），避免统一返回逻辑处理困难，并且可以即时更新库存。

1 目录

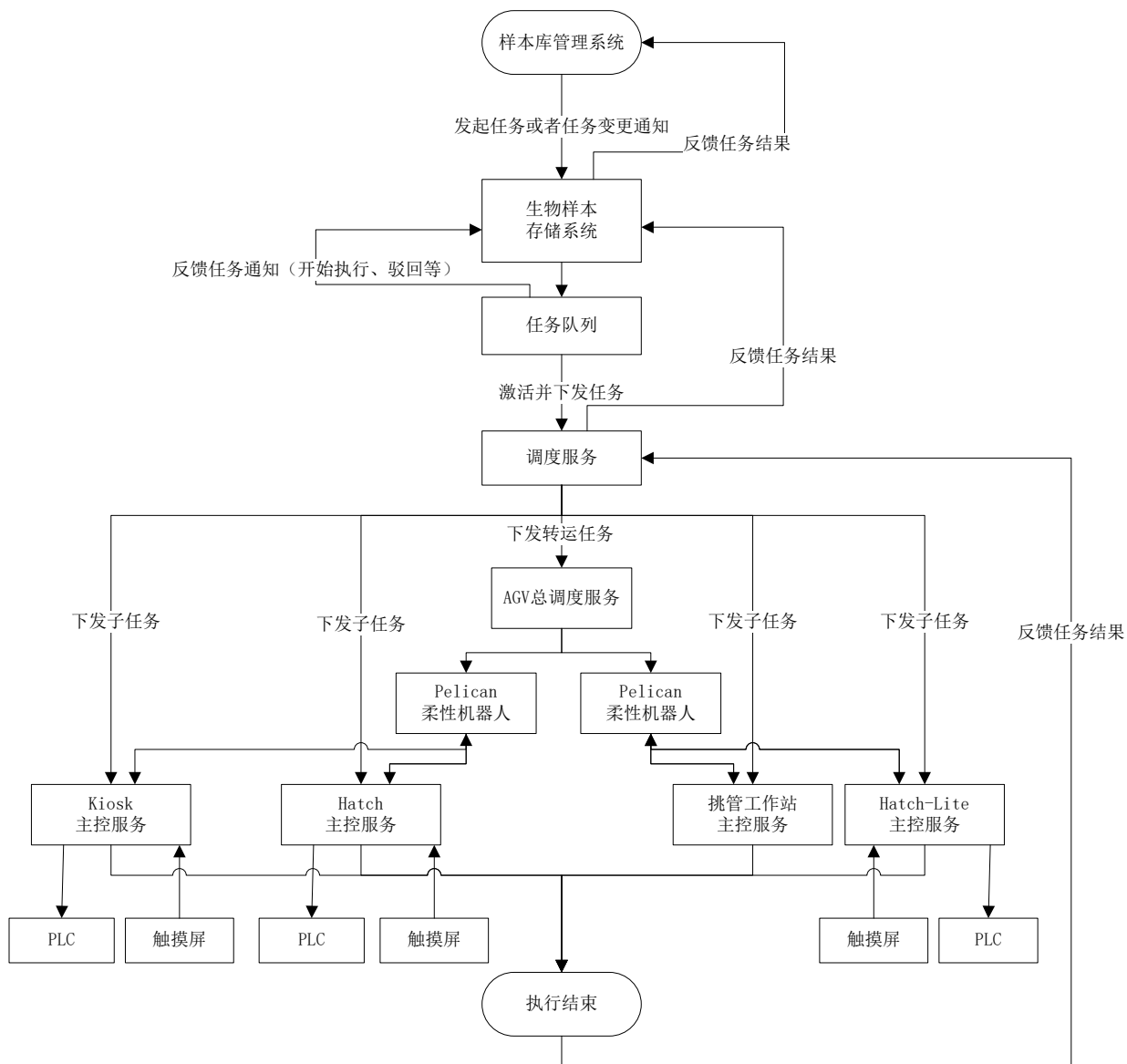
1	概述.....	5
1.1	软件工作全流程.....	6
2	业务基础参数.....	6
2.1	设备或工作台参数对照表.....	7
2.2	设备或工作台位置信息对照表.....	7
2.3	冻存盒类型对照表.....	9
2.4	冻存盒内位置信息对照表.....	9
2.5	冻存管类型对照表.....	11
2.6	冻存架支持的冻存盒与冻存管对照表.....	11
3	接口基本结构.....	12
3.1	请求报文.....	12
3.2	应答报文.....	12
4	接口定义.....	13
4.1	建立会话.....	14
4.1.1	请求报文.....	14
4.1.2	响应报文.....	15
4.2	任务变更通知.....	15
4.2.1	请求报文.....	15
4.2.2	响应报文 reject (请求被拒绝).....	16
4.2.3	响应报文.....	16
4.3	任务激活通知.....	16
4.3.1	响应报文.....	16
4.4	获取设备库存情况及冻存盒信息.....	17
4.4.1	请求报文.....	17
4.4.2	响应报文.....	17
4.5	根据冻存盒编号查询冻存管信息.....	19
4.5.1	请求报文.....	19
4.5.2	响应报文.....	19
4.6	监控数据推送.....	20
4.6.1	数据推送报文.....	20
4.7	冻存盒入库.....	22
4.7.1	请求报文 begin (开始任务).....	25
4.7.2	响应报文 error (报文出错).....	28
4.7.3	响应报文 reject (任务被拒绝).....	28
4.7.4	响应报文 accept (接受任务).....	29
4.7.5	响应报文 end (正常结束).....	31

4.7.6	响应报文 abnormal_end（处理异常结束）	32
4.8	冻存盒出库	36
4.8.1	请求报文 begin（开始任务）	39
4.8.2	响应报文 error（报文出错）	40
4.8.3	响应报文 reject（任务被拒绝）	40
4.8.4	响应报文 accept（接受任务）	41
4.8.5	响应报文 end（正常结束）	43
4.8.6	响应报文 abnormal_end（处理异常结束）	45
4.9	冻存管入库	48
4.9.1	请求报文 begin（开始任务）	50
4.9.2	响应报文 error（报文出错）	54
4.9.3	响应报文 reject（任务被拒绝）	54
4.9.4	响应报文 accept（接受任务）	55
4.9.5	响应报文 end（正常结束）	57
4.9.6	响应报文 abnormal_end（处理异常结束）	60
4.10	冻存管出库	64
4.10.1	请求报文 begin（开始任务）	66
4.10.2	响应报文 error（报文出错）	67
4.10.3	响应报文 reject（任务被拒绝）	67
4.10.4	响应报文 accept（接受任务）	68
4.10.5	响应报文 end（正常结束）	72
4.10.6	响应报文 abnormal_end（处理异常结束）	75
5	附录	79
5.1	异常代码消息对照表	79
5.2	任务拒绝信息代码对照表	80

1 概述

本文档负责描述样本库管理系统与生物样本存储系统间的通信协议。本协议建立在 WebSocket 协议之上,使用 WebSocket 传输 UTF-8 编码的 Json 格式字符串来进行全双工通信。一个样本库管理系统实例与一个生物样本存储系统实例之间,最多可以保持一条 WebSocket 链接。

1.1 软件工作全流程



2 业务基础参数

在接口业务数据对接的基础上，先完成基础参数数据的对照关系配置。生物样本存储系统需要提供以下业务基础参数配置描述：

2.1 设备或工作台参数对照表

所有设备或者工作台在接口标准中统一采用 **cu** 表示（生物样本存储系统可识别的抽象编号标识），设备包含半自动或全自动样本存储设备、Pelican 柔性机器人、挑管工作站等；工作台指的是与 Pelican 柔性机器人对接的特定位置。所有 **cu** 的描述信息由样本库管理系统自行管理，每增加一台设备，生物样本存储系统会提供以下格式的对照表格给样本库管理系统：

设备或工作台描述	cu
Hatch-Lite-001	1
-80 度大库 1 号	2
Work-001	3
Work-002	4
Pelican-001	5

2.2 设备或工作台位置信息对照表

名词解释,注意报文中会比较高频出现以下名词的英文字段名：
cu,ee,ltu,group,unit,pos，请参考以下描述信息。

操作冻存盒与冻存管出入库时，接口请求报文或响应报文中会提供冻存盒在 **cu**（设备或工作台）内的位置信息，位置信息一共分为以下层级：

- A、 设备或工作台标识（**cu**）：冻存设备或工作台。
- B、 出入口（**ee**）：针对冻库设备是指设备上的冻存盒出入口，针对工作台是指特定区域，设置出入口信息以便于接入自动转运设备的调度处理。
- C、 出入口内位置（**pos**）：一个出入口可能有多个放冻存盒的位置，根据冻存盒的位置信息进行编号。
- D、 区域（**ltu**）：设备内冻存区域，此信息主要针对大库设备【一个大库设备会有多个不同温度区域，类似于一个冻存罐】
- E、 组（**group**）：设备内部的某一个区域，如图 1 中的 A 和 B 属于两个不同的组。
- F、 柱（**unit**）：设备内某一个冻存架的编号，如图 2 所示。

G、 层（pos）：冻存架内位置编号，如图 2 所示。

每增加一台设备，生物样本存储系统会提供以下格式的对照表格给样本库管理系统：

cu	区域描述	ltu
1	默认区域	1
2	1 号区域	1
2	2 号区域	2
2	3 号区域	3
2	4 号区域	4

cu	进出盒窗口	ee	出入口内位置描述	pos
1	默认窗口	1	默认位置	1
2	1 号窗口	1	1 号位	1
2	1 号窗口	1	2 号位	2
2	2 号窗口	2	1 号位	1
2	2 号窗口	2	2 号位	2

cu	ltu	组	group	柱	unit	层	pos
1	1	A	1	A1	1	1	1
1	1	A	1	A1	1	2	2
1	1	A	1	A..n	n	..n	n
1	1	B	2	B1	1	1	1
1	1	B	2	B1	1	2	2
1	1	B	2	B..n	n	..n	n
2	1	A	1	A1	1	1	1
2	1	A	1	A1	1	2	2
2	1	A	1	A..n	n	..n	n
2	1	B	2	B1	1	1	1
2	1	B	2	B1	1	2	2
2	1	B	2	B..n	n	..n	n
2	2	A	1	A1	1	1	1
2	2	A	1	A1	1	2	2
2	2	A	1	A..n	n	..n	n
2	2	B	2	B1	1	1	1
2	2	B	2	B1	1	2	2
2	2	B	2	B..n	n	..n	n

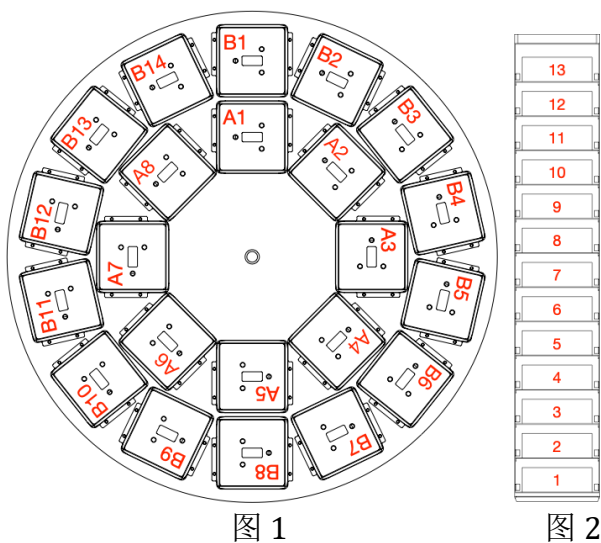


图 1

图 2

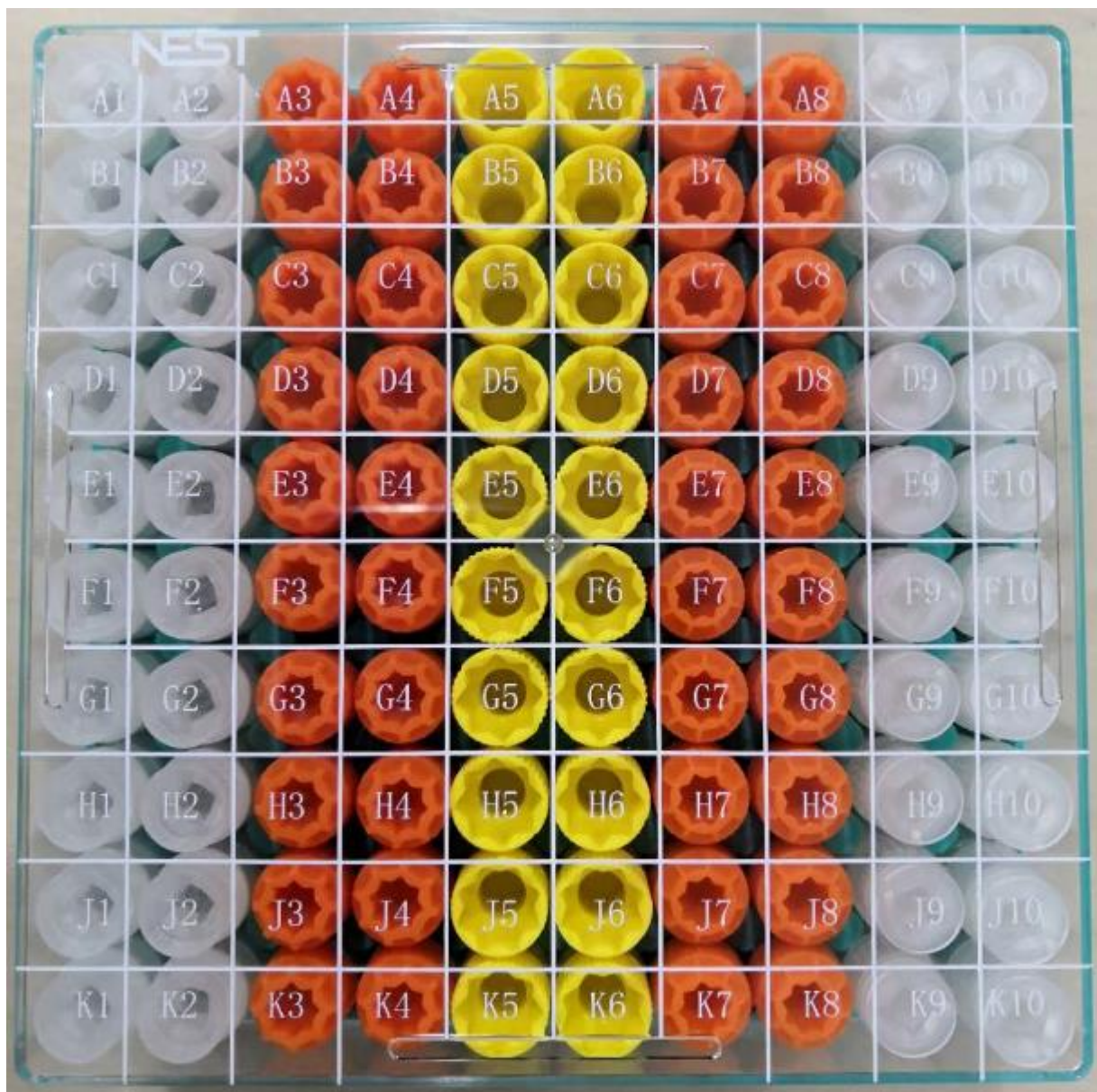
2.3 冻存盒类型对照表

每一台设备所支持的冻存盒类型不同，入库时需要在请求报文中提供冻存盒类型以便于数据验证，冻存盒类型在接口标准中统一采用 **rack** 表示（生物样本存储系统可识别的抽象编号标识）。所有 **rack** 的描述信息由样本库管理系统自行管理，每增加一种设备支持的冻存盒，生物样本存储系统会提供以下格式的对照表格给样本库管理系统：

冻存盒类型描述	rack
NALGENE 5ML 9*9 阵列冻存盒	101
NALGENE 2ML 9*9 阵列冻存盒	102
NEST 2ML 9*9 阵列冻存盒	103

2.4 冻存盒内位置信息对照表

当需要设备挑管或者记录每支冻存管在冻存盒内的位置时，需要在请求报文或响应报文中提供冻存管在冻存盒内的位置信息，位置编号在接口标准中统一采用 **no** 表示，开始位置用 **s_no**, 目标位置用 **t_no**。所有 **no** 的描述信息由样本库管理系统自行管理，每增加一种设备支持的冻存盒，生物样本存储系统会提供以下格式的图片与对照表格给样本库管理系统：



rack	位置描述	no
101	A1	1
101	A..	..
101	A10	10

101	B1	11
101	B..	..
101	B10	20
101
101	K10	100

2.5 冻存管类型对照表

每一台设备所支持的冻存盒与冻存管类型的组合不同，入库时需要在请求报文中提供冻存盒与冻存管类型以便于数据验证，冻存管类型在接口标准中统一采用 **tube** 表示。所有 **tube** 的描述信息由样本库管理系统自行管理，每增加一种设备支持的冻存管，生物样本存储系统会提供以下格式的对照表格给样本库管理系统：

冻存管类型描述	tube
NEST 2ML 冻存管，内旋盖，圆底可立	201
NUNC 1.8ML CryoTube 冻存管，内旋盖，星型脚可立	202
NUNC 5ML CryoTube 冻存管，内旋盖，星型脚可立	203

2.6 冻存架支持的冻存盒与冻存管对照表

单独设置设备每个冻存架支持存储的冻存盒与冻存管类型，冻存架或冻存盒、冻存管类型有变更时，生物样本存储系统会提供以下格式的对照表格给样本库管理系统：

cu	ltu	group	unit	rack	tube
1	1	1	1	101	201
1	1	1	2	101	201
1	1	1	3	101	201

1	1	1	..	101	201
1	1	2	1	102	202
1	1	2	..	102	202

3 接口基本结构

3.1 请求报文

每条请求报文, 都必需有 “request” ,”time” , 两个成员,” data” 成员根据不同类型的报文, 可有可无可为空.

```
{  
  
"request": "*****",  
  
"time": "2018-09-15T13:45:30Z",  
  
"data":{  
  
}  
  
}
```

request 类型string

请求报文的类型字段, 取值范围严格按照接口定义中各接口中的定义值。

time 类型string

报文发送时刻的时间, 使用 ISO 8601 定义的协调世界时(UTC) 格式表示。【注意: 不是设备所在地的时间】

data 类型 object

具体的数据内容, 不同类型的报文包含的数据是不同的, 此对象可以为空。

3.2 应答报文

每条应答报文, 都必需有” response” 、” result” 、” time” 三个成员,” data” 成员根据不同类型的报文, 可有可无可为空。

```
{  
  
  "response": "*****",  
  
  "result": 200,  
  
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",  
  
  "data":{  
  
  }  
  
}
```

response 类型string

响应报文的类型字段，取值范围严格按照接口定义中各接口中的定义值。

result 类型number

响应报文的返回值，取值有(十进制表示)

- 200 报文解析正确，已收到请求
- 201 命令中的必要参数字段都存在，值类型也正确，但是不在取值范围内
- 202 命令中的必要参数字段都存在，但是参数值的类型错误
- 203 命令缺少必要的参数
- 204 命令不支持
- 205 不能识别报文内容，此时response 字段值应为” unknown”

time 类型 string

报文发送时刻的时间，使用ISO 8601 定义的协调世界时(UTC) 格式表示【注意，不是设备所在地的时间】

data 类型 object

具体的数据内容，不同类型的报文包含的数据是不同的，此对象可以为空。

4 接口定义

- 1) 建立会话：安全验证用。
- 2) 任务变更通知：任务队列有变更（撤销、排序）时，样本库管理系统通知生物样本存储系统。
- 3) 任务激活通知：任务状态有变更（激活、驳回）时，生物样本存储系统通知样本库管理系统。
- 4) 获取设备库存情况及冻存盒信息：库存查询。

- 5) 根据冻存盒编号查询冻存管信息：库存查询。
- 6) 监控数据推送：生物样本存储系统按照固定时间间隔返回设备的监控数据（冻存区温度、操作区湿度、液氮位高度、设备状态、持续运行时间等）。
- 7) 冻存盒入库：对带管冻存盒整盒存入的操作，支持手动和自动选择库位模式
- 8) 冻存盒出库：从库内选择冻存盒执行出库操作，冻存盒出库的同时盒内的所有冻存管也出库。给上位机返回的结果中包含冻存盒与冻存管信息。
- 9) 冻存管入库：对冻存管进行入库操作，支持自动和手动选择库位模式。
- 10) 冻存管出库：只需要指定需要出库的冻存管编号系统自动出库，给上位机返回的结果中包括操作结果和冻存管的位置信息。

4.1 建立会话

每当样本库管理系统与生物样本存储系统建立WebSocket 连接后，需首先调用此接口来验证身份，建立会话，若不建立会话，生物样本存储系统将拒绝任何请求，当通信中断重连后，也需要先建立会话。此接口的作用是保证接口安全。

key的信息按照生物样本存储系统分配的私钥字符串+请求报文中的time字段的值进行MD5加密。

例如：

私钥字符串为：

ZG1zdHJp23Yn4V06b3I60GQ5Nj1lZWY2ZWZhZDNjMj1hM2E2MjkyODBlNjg2Y2YwYzNmNWQ1YTg2YWZmM2Nh3MTIwMjB3454j0TIzYWRjNmM5M4g

time为：2018-09-15T13:45:32Z

加密的原始字符串为：

ZG1zdHJp23Yn4V06b3I60GQ5Nj1lZWY2ZWZhZDNjMj1hM2E2MjkyODBlNjg2Y2YwYzNmNWQ1YTg2YWZmM2Nh3MTIwMjB3454j0TIzYWRjNmM5M4g2018-09-15T13:45:32Z

MD5加密结果为（32位大写）：6A33964DB9D640DA045179A16ACCE560

4.1.1 请求报文

```
{
  "request": "session_setup",
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",
  "data": {
    "key": "2584C800B645C33C09422A0BC09F70A2",
    "client": "lims"
  }
}
```

data.key 类型 **string**

建立会话的口令，根据上文中的签名规则生成。

data.client 类型 **string**

标识连接的客户端，固定值lims。

4.1.2 响应报文

```
{  
  "response": "session_setup",  
  "result": 200,  
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z"  
}
```

result 类型: **number**

若请求报文的“key”值正确，则返回固定值200，其它情况返回201~205,请参考3.2章节响应报文返回值说明。

4.2 任务变更通知

未开始执行的任务有删除或顺序调整时，样本库管理系统通知生物样本存储系统任务状态变更，主要在以下场景时使用：

- 1) 当有未执行的任务单在样本库管理系统中被撤销时；
- 2) 有紧急任务需要优先执行的情况下调整任务激活顺序（不能调整到具体第几位顺序执行，只能通知生物样本存储系统优先执行）；

4.2.1 请求报文

```
{  
  "request": "task_change",  
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",  
  "data": {  
    "task_id": "689s7d8fsldflsdfks",  
    "status": 1  
  }  
}
```

data.task_id 类型 **string**

任务编号

data.status 类型 **number**

任务状态，取值范围包括：

- 1:任务被撤销；

4:任务排到首位执行;

4.2.2 响应报文 reject （请求被拒绝）

无法执行 4.2.1 的请求报文时，返回此响应报文，主要场景时：当请求撤销任务时，此任务已经在执行中，无法执行撤销任务。

```
{
  "response": "task_change",
  "result": 200,
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",
  "data": {
    "type": "reject",
    "task_id": "689s7d8fsldflsdfks",
    "status": 1
  }
}
```

4.2.3 响应报文

```
{
  "response": "task_change",
  "result": 200,
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",
  "data": {
    "task_id": "689s7d8fsldflsdfks",
    "status": 1
  }
}
```

4.3 任务激活通知

任务状态变更通知，主要在以下场景时，通过此报文通知样本库管理系统：

- 1) 任务被激活开始执行时;
- 2) 任务激活时被驳回;

4.3.1 响应报文

```
{
  "response": "task_activate",
  "result": 200,
```

```
"time": "2018-09-15T13:45:32Z",  
"data": {  
  "task_id": "689s7d8fsldflsdfks",  
  "status": 1  
}  
}
```

data.task_id 类型 string

任务编号

data.status 类型 number

任务状态，取值范围包括：

2:任务开始执行;

3:任务被驳回;【任务的生命周期结束】

4.4 获取设备库存情况及冻存盒信息

4.4.1 请求报文

```
{  
  "request": "stock_rack",  
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",  
  "data": {  
    "cu": 1,  
    "rack_id": "123233"  
  }  
}
```

data.cu 类型: number

设备编号。

data.rack_id 类型 string

冻存盒编号，可作为可选条件。

PS: cu 与 rack_id 必须至少提供一个数据条件，否则验证不予通过。

4.4.2 响应报文

```
{  
  "response": "stock_rack",  
  "result": 200,
```

```
"time": "2018-09-15T13:45:32Z",
"data":
{
  "cu": 1,
  "list": [
    {
      "ltu": 1,
      "group": 1,
      "unit": 1,
      "pos": 1,
      "rack_id": "1234567"
    },
    {
      "ltu": 1,
      "group": 1,
      "unit": 1,
      "pos": 2,
      "rack_id": "1234568"
    },
    {
      "ltu": 1,
      "group": 1,
      "unit": 1,
      "pos": 3,
      "rack_id": null
    }
  ]
}
```

result 类型 number

若查询成功， 则返回固定值 200， 其它情况返回非 200， 表示查询失败。

data 类型 object

按照设备返回冻存盒信息集合。

data.list 类型 array

list.ltu、group、unit、pos 请参考 2.2 章节的说明

list.rack_id 冻存盒编号

4.5 根据冻存盒编号查询冻存管信息

4.5.1 请求报文

```
{  
  "request": "stock_rack_tube",  
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",  
  "data": {  
    "rack_id": "12334343",  
    "tube_id": "112334343"  
  }  
}
```

data.rack_id 类型 string

冻存盒编号。

data.tube_id 类型 string

冻存管编号。

PS: rack_id、tube_id 必须至少提供一个查询条件，否则验证不予通过。

4.5.2 响应报文

```
{  
  "response": "stock_rack_tube",  
  "result": 200,  
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",  
  "data":  
  {  
    "cu": 1,  
    "ltu": 1,  
    "group": 1,  
    "unit": 1,  
    "pos": 1,  
    "rack_id": "12334343",  
    "list": [  
      {  
        "no": 1,  

```

```
{
  "id": "1234567"
},
{
  "no": 2,
  "id": "2234567"
},
{
  "no": 6,
  "id": "3234567"
},
{
  "no": 8,
  "id": "4234567"
},
{
  "no": 9,
  "id": "5234567"
}
]
```

result 类型: number

若查询成功， 则返回固定值 200， 其它情况返回非 200， 表示查询失败。

data 类型 object

data.cu、ltu、group、unit、pos 请参考 2.2 章节的说明

data.rack_id 类型 string

冻存盒编号

data.list 类型: array

list.no 类型 number

冻存盒内的位置编号。

list.id 类型 string

冻存管编号。

4.6 监控数据推送

4.6.1 数据推送报文

生物样本存储系统按照固定时间间隔（10 秒）向样本库管理系统推送设备关键监控数据

```
{
  "response": "report_data",
  "result": 200,

  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",

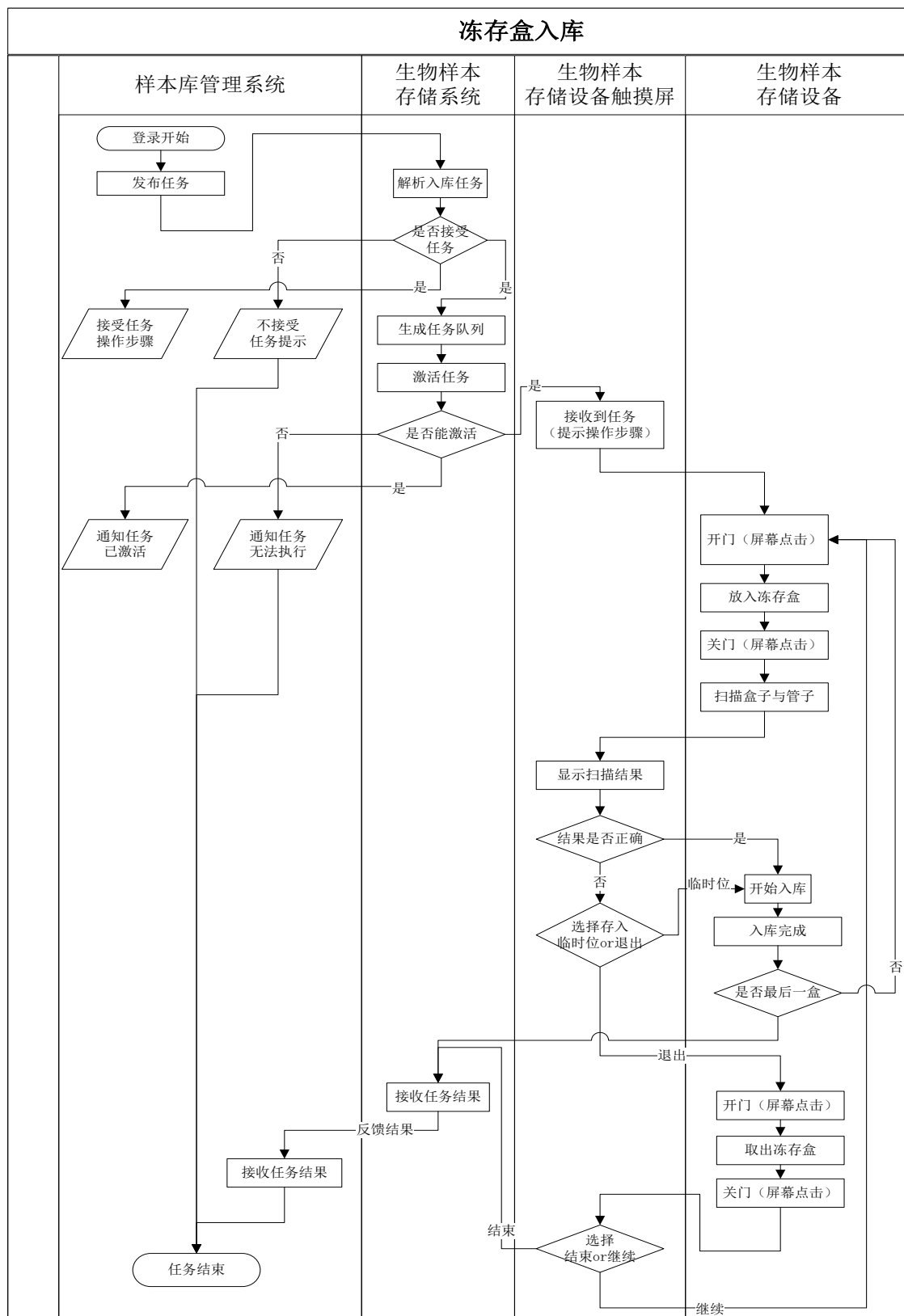
  "data": {
    "list": [
      {
        "cu": 1,
        "type": "state",
        "value": "standby"
      },
      {
        "cu": 1,
        "type": "run_time",
        "value": "360000"
      },
      {
        "cu": 1,
        "type": "temp_ltu_top",
        "value": "-196"
      },
      {
        "cu": 1,
        "type": "temp_seal_cavity",
        "value": "21"
      },
      {
        "cu": 1,
        "type": "humidity_seal_cavity ",
        "value": "2%"
      },
      {
        "cu": 1,
        "type": "liquid",
        "value": "180"
      }
    ]
  }
}
```

参数名	参数类型	说明
state	enum	设备运行状态，取值范围如下： <ul style="list-style-type: none"> • executing 设备处于运行状态，正在执行某项任务 • self_checking 设备处于自检状态中，正在执行自检动作 • standby 设备处于待机状态，供电正常，等待执行任务 • eco 设备处于节能状态，已切断所有非必要元件的供电 • changing 设备处于状态切换中 • shutdowning 设备正在关机过程中
run_time	time	设备本次开机持续运行时间，单位秒
temp_ltu_top	temperature	冻存区顶部温度
temp_seal_cavity	temperature	设备上部常温区密封腔温度
humidity_seal_cavity	percent	设备上部常温区密封腔相对湿度
liquid	height	设备中保温罐（冻存区）液氮液位高度

4.7 冻存盒入库

本指令可完成将 1 个或多个盒子存入多个设备的不同位置中，数量限制由具体设备规定。

用户操作流程（不配置 **Pelican** 的情况下）：



入库操作主要涉及以下情况：

请求失败

当请求报文的报文内容有问题时，接口返回 **error**。

请求被驳回

当请求报文的数据有问题或者设备不能执行时,请求将会被驳回,返回 **reject**。

正常流程

当请求报文的数据没有问题,执行过程中完全正常,没有出现异常情况,所有盒子都到达目标位置,接口首先返回 **accept** 报文，执行结束返回 **end** 报文，根据任务拆分成子任务的情况可能会返回多个 **end** 报文。

任务执行中出现异常

执行过程出现非正常情况,任务进入异常处理流程时，接口首先返回 **accept** 报文，执行结束返回 **abnormal_end** 报文，根据任务拆分成子任务的情况可能会返回多个 **abnormal_end** 报文。

4.7.1 请求报文 begin（开始任务）

```
{
  "request": "rack_storing",
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",
  "data": {
    "type": "begin",
    "task_id": "AiqJSQoudV23129",
    "task_data": [
      {
        "rack": 101,
        "tube": 201,
        "rack_id": "214808235218",
        "source": {
          "cu": 1,
          "ee": 1,
          "pos": 1
        },
        "target": {
          "cu": 1,
          "ltu": 1,
          "group": 1,
          "unit": 2,
          "pos": 3
        },
        "tubes": [
```

```
{ "id": "1102384238" },
{ "id": "1102384239" }
]
},
{
  "rack": 103,
  "tube": 203,
  "rack_id": "214808235211",
  "source": {
    "cu": 1,
    "ee": 1,
    "pos": 1
  },
  "target": {
    "cu": 1,
    "ltu": 1,
    "group": 1,
    "unit": 1,
    "pos": 1
  },
  "tubes": []
},
{
  "rack": 102,
  "tube": 202,
  "rack_id": "214108235211",
  "source": {
    "cu": 1,
    "ee": 1,
    "pos": 1
  },
  "tubes": [
    { "id": "2102384238" },
    { "id": "2102384239" }
  ]
},
{
  "rack": 101,
  "tube": 201,
  "rack_id": "214108235213",
  "tubes": [
    { "id": "3102384238" },
```

```
{ "id": "3102384239" }  
]  
}  
]  
}  
}
```

data.task_id 类型 string

由生物样本存储系统生成的任务标识字符串,所有与此任务相关的报文,此字段的值都应相同。

data.task_data 类型: array

task_data.rack 类型 number

冻存盒的型号编码

task_data.tube 类型 number

冻存管的型号编码

task_data.source 类型 object 【如果不配置 AGV 小车在自动模式下不提供此字段】

任务开始时刻盒子的源位置,这个位置一般是设备的出入口,如果有自动转运机构则一般指用户工作台。

start.cu 类型 number

设备标识;

start.ee 类型 number

出入口标识;

start.pos 类型 number

出入口内位置标识。

ee、pos 的详细解释请参见“设备或工作台位置信息对照表”。

task_data.target 类型 object 【自动模式下不提供此字段】

冻存盒所要移动到的目标位置。

target.cu 类型 number

设备或工作台的标识。

target.ltu 类型 number

设备内区域标识。

target.group 类型 number

设备内组标识。

target.unit 类型 number

设备内柱标识。

target.pos 类型 number

设备内层标识。

group、unit、pos 的详细解释请参见“设备或工作台位置信息对照表”。

task_data.tubes 类型 array

冻存管明细信息，如果存空盒则此数组为空。

tubes.id 类型 string

冻存管的二维码编号。

4.7.2 响应报文 error（报文出错）

```
{
  "response": "rack_storing",
  "result": 201,
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z"
}
```

result 类型: number

取值范围为 201~205,请参考 3.2 章节响应报文返回值说明。

4.7.3 响应报文 reject（任务被拒绝）

```
{
  "response": "rack_storing",
  "result": 300,
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",
  "data": {
    "type": "reject",
    "task_id": "nCq823hYkLS129",
    "causes": [
      {
        "cu": 1,
        "reason": 1
      },
    ],
  },
}
```

```

      "cu": 2,
      "reason": 2
    },
    {
      "cu": 3,
      "reason": 3
    },
    {
      "cu": 4,
      "reason": 4
    }
  ]
}

```

result 类型: number

此报文中,此值固定为 300。

data.causes 类型: array

任务被驳回的具体原因列表,可能会涉及到多台设备的驳回。

causes.cu 类型 number

设备编号, 值为 0 表示不指定设备。

causes.reason 类型 number

描述此设备不支持此任务的原因, 此任务中包含以下取值 (详情见第 5 章附录 5.2 任务拒绝信息代码对照表):

- 1: 表示存储位不够。
- 2: 表示单次任务涉及的冻存盒数量超出限制。
- 3: 表示指定的位置已经被占用或者位置不正确, 无法存入。【只有手动模式下返回此值】
- 4: 表示没有权限对指定位置进行操作。【只有手动模式下返回此值】

4.7.4 响应报文 accept (接受任务)

```

{
  "response": "rack_storing",
  "result": 200,
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",
  "data": {
    "type": "accept",
    "task_id": "nCq823hYkLS129",
    "task_msg": [
      {
        "cu": 1,
        "total": 2,

```

```
{
  "list": [
    {
      "index": 1,
      "rack": 213,
      "rack_id": "12345678"
    },
    {
      "index": 2,
      "rack": 214,
      "rack_id": "12345679"
    }
  ]
}
```

result 类型 **number**

此报文中,此值固定为 200。

data.task_msg 类型: **array**

提示用户操作的顺序和操作信息。

task_msg.cu 类型 **number**

设备编号,即用户需要操作的设备。

task_msg.total 类型 **number**

需要往此设备中存入的冻存盒数量。

task_msg.list 类型: **array**

list.index 类型 **number**

操作序号。

list.rack 类型 **number**

冻存盒类型。

list.rack_id 类型 **string**

冻存盒编号。

如上示例报文中的反馈信息可描述为:

设备 1：共入库 2 个冻存盒，请按如下顺序操作：

- 1) 类型为 213，编号为 12345678 的冻存盒入库。
- 2) 类型为 214，编号为 12345679 的冻存盒入库。

4.7.5 响应报文 end（正常结束）

```
{
  "response": "rack_storing",
  "result": 200,
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",
  "data": {
    "type": "end",
    "task_id": "nCq823hYkLS129",
    "is_end": true,
    "execution_time": 52,
    "actual_data": [
      {
        "rack": 213,
        "tube": 12,
        "rack_id": "214808235218",
        "target": {
          "cu": 1,
          "ltu": 1,
          "group": 1,
          "unit": 2,
          "pos": 3
        },
        "tubes": [
          {
            "no": 1,
            "id": "102384238"
          },
          {
            "no": 2,
            "id": "102384239"
          }
        ]
      },
      {
        "rack": 214,
        "tube": 12,
```

```
"rack_id": "214808235219",
"target": {
  "cu": 1,
  "ltu": 1,
  "group": 1,
  "unit": 2,
  "pos": 4
},
"tubes": [
  {
    "no": 1,
    "id": "102384278"
  },
  {
    "no": 2,
    "id": "102384299"
  }
]
}
```

response 类型 **string**

动作类型，此报文中固定为 **rack_storing**。

result 类型: **number**

此报文中,此值固定为 **200**。

data.is_end 类型 **bool**

由于一个任务可能会拆分成多个子任务，每个子任务执行完成以后都会返回 **end** 或 **abnormal_end** 报文用以即时更新库存，此字段表示任务是否全部完成，**false** 表示未结束，后面还有 **end** 返回，**true** 表示已全部完成，整个任务结束。

data.execution_time 类型 **number**

实际使用时间（单位秒）。

data.actual_data 类型 **array**

已经成功存入指定位置的冻存盒以及冻存管数据，包括位置信息，详细解释请参考请求报文 **begin**。

4.7.6 响应报文 **abnormal_end**（处理异常结束）

```
{
```

```
"response": "rack_storing",
"result": 200,
"time": "2018-09-15T13:45:32Z",
"data": {
  "type": "abnormal_end",
  "task_id": "nCq823hYkLS129",
  "is_end": true,
  "execution_time": 52,
  "exceptions": [
    {
      "cu": 1,
      "codes": [ 123, 234, 345 ]
    },
    {
      "cu": 2,
      "codes": [ 124 ]
    }
  ],
  "actual_data": [
    {
      "rack": 213,
      "tube": 12,
      "rack_id": "214808235218",
      "target": {
        "cu": 1,
        "ltu": 1,
        "group": 1,
        "unit": 2,
        "pos": 3
      },
      "tubes": [
        {
          "no": 1,
          "id": "102384238"
        },
        {
          "no": 2,
          "id": "102384239"
        }
      ]
    }
  ],
  {
```

```
"rack": 213,
"tube": 12,
"rack_id": "214808235218",
"target": {
  "cu": 1,
  "ltu": 1,
  "group": 1,
  "unit": 2,
  "pos": 4
},
"tubes": [
  {
    "no": 3,
    "id": "102384238"
  },
  {
    "no": 4,
    "id": "102384239"
  },
  {
    "no": 5,
    "id": "102384240"
  },
  {
    "no": 6,
    "id": null
  }
]
},
"abnormal_data": {
  "racks": [
    {
      "rack": 213,
      "rack_id": "214808235218",
      "exceptions": [ 123, 124 ]
    },
    {
      "rack": 213,
      "rack_id": "214808235211",
      "exceptions": [ 123, 124 ]
    }
  ]
}
```

```
],  
  "tubes": [  
    {  
      "tube": 12,  
      "id": "102384238",  
      "exceptions": [ 123, 124 ]  
    },  
    {  
      "tube": 12,  
      "id": "102384239",  
      "exceptions": [ 123, 124 ]  
    }  
  ]  
}  
}
```

response 类型 **string**

动作类型，此报文中固定为 **rack_storing**。

result 类型: **number**

此报文中,此值固定为 200。

data.is_end 类型 **bool**

由于一个任务可能会拆分成多个子任务，每个子任务执行完成以后都会返回 **end** 或 **abnormal_end** 报文用以即时更新库存，此字段表示任务是否全部完成，**false** 表示未结束，后面还有 **end** 返回，**true** 表示已全部完成，整个任务结束。

data.execution_time 类型 **number**

运行时间（单位秒）

data.exceptions 类型 **array**

异常代码集合

exceptions.cu 类型 **number**

设备编号。

exceptions.codes 类型 **array**

异常代码，同一台设备可能会返回多个异常码，代码对应的异常消息参考第 5 章附录 5.1 异常代码消息对照表

data.actual_data 类型 **array**

已经成功存入指定位置的冻存盒以及冻存管数据，包括位置信息，详细解释请参考请求报文 `begin`。

`actual_data.tubes` 类型 `array`

当前冻存盒内的冻存管以及在盒内的位置信息集合。

`tubes.id` 类型 `string`

冻存管编号，如果编号为 `NULL`，则表明此位置扫描有冻存管，但是未识别出来。未识别出来的冻存管编号在 `abnormal_data` 节点中描述。

`data.abnormal_data` 类型 `array`

发生异常的冻存管数据。

`abnormal_data.racks` 类型 `array`

发生异常的冻存盒数据集合

`abnormal_data.tubes` 类型 `array`

发生异常的冻存管数据集合

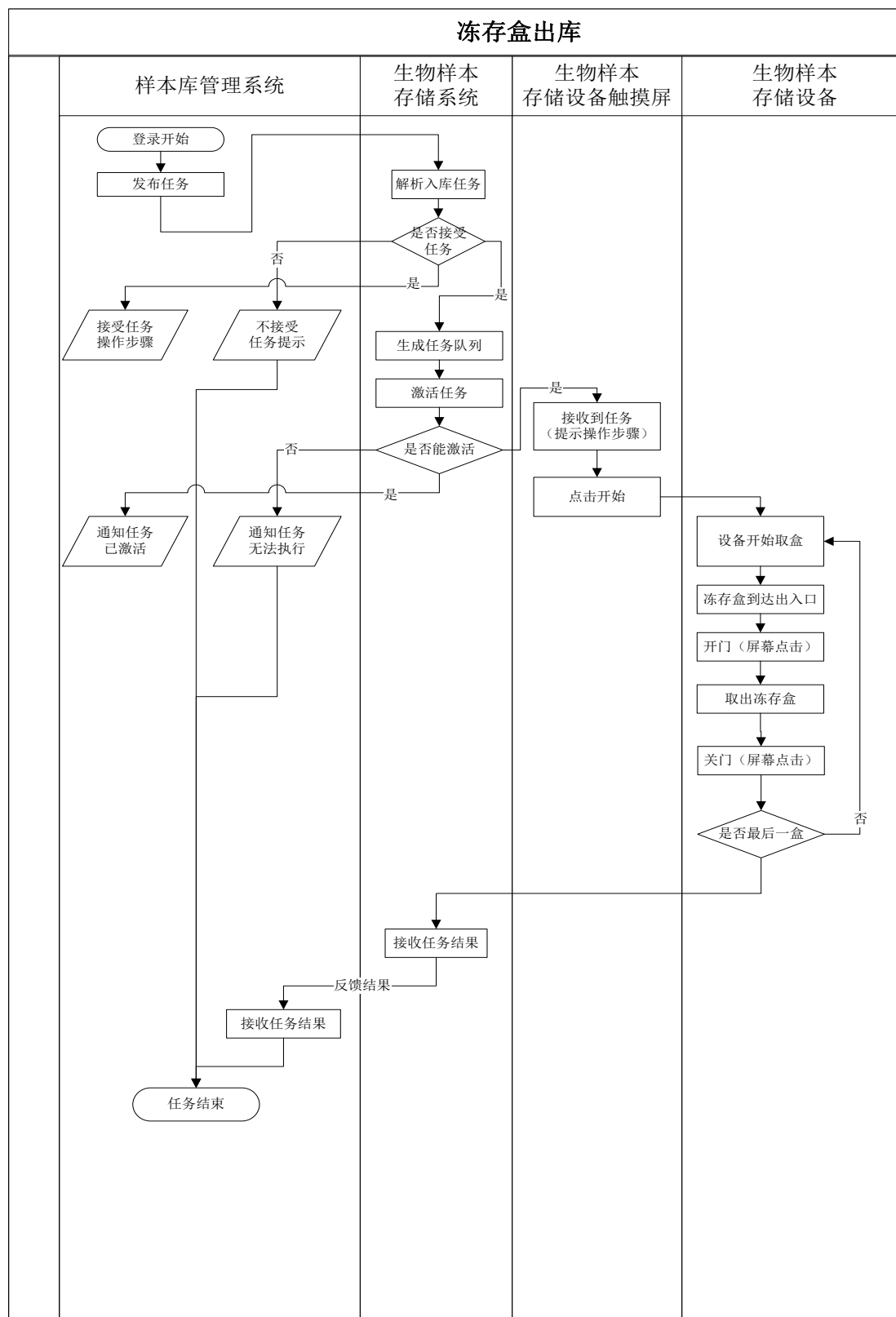
`exceptions` 类型 `array`

当前冻存盒/冻存管发生的异常码编号集合，代码对应的异常消息参考第 5 章附录 5.1 异常代码消息对照表。

4.8 冻存盒出库

本指令可取出一个或多个设备中不同位置的一个或多个冻存盒。数量限制由具体设备规定。

用户操作流程（不配置 **Pelican** 的情况下）：



取盒操作主要涉及以下情况：

请求失败

当请求报文的报文内容有问题时，接口返回 **error**

请求被驳回

当请求报文的数据有问题或者设备不能执行时,请求将会被驳回,返回 **reject**。

正常流程

当请求报文的数据没有问题,执行过程中完全正常,没有出现异常情况,所有盒子都到达目标位置,接口首先返回 **accept** 报文，执行结束返回 **end** 报文，根据任务拆分成子任务的情况可能会返回多个 **end** 报文。

任务执行中出现异常

执行过程出现非正常情况,任务进入异常处理流程时，接口首先返回 **accept** 报文，执行结束返回 **abnormal_end** 报文，根据任务拆分成子任务的情况可能会返回多个 **abnormal_end** 报文。

4.8.1 请求报文 **begin**（开始任务）

```
{
  "request": " rack_retrieving",
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",
  "data": {
    "type": "begin",
    "task_id": "AiqJSQoudV23129",
    "task_data": [
      {
        "rack_id": "214808235218",
        "target": {
          "cu": 1,
          "ee": 1,
          "pos": 1
        }
      },
      {
        "rack_id": "214808235218"
      }
    ]
  }
}
```

`data.task_id` 类型 `string`

由生物样本存储系统生成的任务标识字符串,所有与此任务相关的报文,此字段的值都应相同。

`data.task_data` 类型: `array`

任务数据列表

`task_data.rack_id` 类型 `string`

冻存盒编号。

`task_data.target` 类型 `object` 【不提供此字段的情况下默认为设备出入口】

盒子目标位置,这个位置一般指设备出入口位置,如果配合自动转运机构一般指用户的工作台。

`target.cu` 类型 `number`

设备标识。

`target.ee` 类型 `number`

出入口标识。

`target.pos` 类型 `number`

出入口内位置标识。

`ee`、`pos` 的详细解释请参见“设备或工作台位置信息对照表”。

4.8.2 响应报文 `error`（报文出错）

```
{
  "response": "rack_retrieving",
  "result": 201,
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z"
}
```

`result` 类型 `number`

取值范围为 201~205,请参考 3.2 章节响应报文返回值说明。

4.8.3 响应报文 `reject`（任务被拒绝）

```
{
  "response": "rack_retrieving",
  "result": 300,
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",
}
```

```
"data": {
  "type": "reject",
  "task_id": "nCq823hYkLS129",
  "causes": [
    {
      "cu": 1,
      "reason": 2
    },
    {
      "cu": 2,
      "reason": 4
    },
    {
      "cu": 3,
      "reason": 5
    },
    {
      "cu": 4,
      "reason": 4
    }
  ]
}
```

result 类型: number

此报文中,此值固定为 300。

data.causes 类型: array

任务被驳回的具体原因列表,可能会涉及到多台设备的驳回。

causes.cu 类型 number

设备编号。

causes.reason 类型 number

描述此设备不支持此任务的原因,此任务中包含以下取值(详情见第 5 章附录 5.2 任务拒绝信息代码对照表):

2: 表示单次任务涉及的冻存盒数量超出限制。

4: 表示没有权限对指定位置进行操作。

5: 表示指定的编号不正确,无法完成操作。

4.8.4 响应报文 accept (接受任务)

```
{
  "response": "rack_retrieving",
```

```
"result": 200,
"time": "2018-09-15T13:45:32Z",
"data": {
  "type": "accept",
  "task_id": "nCq823hYkLS129",
  "task_msg": [
    {
      "cu": 1,
      "total": 2,
      "list": [
        {
          "index": 1,
          "rack": 213,
          "rack_id": "12345678"
        },
        {
          "index": 2,
          "rack": 214,
          "rack_id": "12345679"
        }
      ]
    },
    {
      "cu": 2,
      "total": 2,
      "list": [
        {
          "index": 1,
          "rack": 213,
          "rack_id": "22345678"
        },
        {
          "index": 2,
          "rack": 214,
          "rack_id": "22345679"
        }
      ]
    }
  ]
}
```

result 类型 number

此报文中,此值固定为 200。

data.task_msg 类型: array

提示用户操作的顺序和操作信息。

task_msg.cu 类型 number

设备编号,即用户需要操作的设备。

task_msg.total 类型 number

需要在此设备中取出的冻存盒数量。

task_msg.list 类型: array

list.index 类型 number

操作序号。

list.rack 类型 number

冻存盒类型。

list.rack_id 类型 string

冻存盒编号。

如上示例报文中的反馈信息可描述为:

设备 1: 共出库 2 个冻存盒,请按如下顺序操作:

- 1) 类型为 213, 编号为 12345678 的冻存盒出库。
- 2) 类型为 214, 编号为 12345679 的冻存盒出库。

设备 2: 共出库 2 个冻存盒,请按如下顺序操作:

- 1) 类型为 213, 编号为 22345678 的冻存盒出库。
- 2) 类型为 214, 编号为 22345679 的冻存盒出库。

4.8.5 响应报文 end (正常结束)

```
{  
  "response": "rack_retrieving",
```

```
"result": 200,
"time": "2018-09-15T13:45:32Z",
"data": {
  "type": "end",
  "task_id": "nCq823hYkLS129",
  "is_end": true,
  "execution_time": 52,
  "actual_data": [
    {
      "rack": 213,
      "tube": 12,
      "rack_id": "214808235218",
      "target": {
        "cu": 1,
        "ee": 1,
        "pos": 1
      }
    },
    {
      "rack": 213,
      "tube": 12,
      "rack_id": "214808235218",
      "target": {
        "cu": 1,
        "ee": 1,
        "pos": 1
      }
    },
    {
      "rack": 213,
      "tube": 12,
      "rack_id": "214808235218",
      "target": {
        "cu": 1,
        "ee": 1,
        "pos": 1
      }
    }
  ]
}
```

response 类型 **string**

动作类型，此报文中固定为 **rack_retrieving**。

result 类型: **number**

此报文中,此值固定为 **200**。

data.is_end 类型 **bool**

由于一个任务可能会拆分成多个子任务，每个子任务执行完成以后都会返回 **end** 或 **abnormal_end** 报文用以即时更新库存，此字段表示任务是否全部完成，**false** 表示未结束，后面还有 **end** 返回，**true** 表示已全部完成，整个任务结束。

data.execution_time 类型 **number**

实际使用时间（单位秒）。

data.actual_data 类型 **array**

已经成功取出的冻存盒以及冻存管数据，包括位置信息，详细解释请参考请求报文 **begin**。

4.8.6 响应报文 **abnormal_end**（处理异常结束）

```
{
  "response": "rack_retrieving",
  "result": 200,
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",
  "data": {
    "type": "abnormal_end",
    "task_id": "nCq823hYkLS129",
    "is_end": true,
    "execution_time": 52,
    "exceptions": [
      {
        "cu": 1,
        "codes": [ 123, 234 ]
      },
      {
        "cu": 2,
        "codes": [ 124 ]
      }
    ]
  },
  "actual_data": [
    {
```

```
"rack": 213,
"tube": 12,
"rack_id": "214808235218",
"target": {
  "cu": 1,
  "ee": 1,
  "pos": 1
}
},
{
  "rack": 213,
  "tube": 12,
  "rack_id": "214808235218",
  "start": {
    "cu": 1,
    "group": 1,
    "unit": 2,
    "pos": 4
  },
  "target": {
    "cu": 1,
    "ee": 1,
    "pos": 1
  }
}
],
"abnormal_data": {
  "racks": [
    {
      "rack": 213,
      "rack_id": "214808235218",
      "exceptions": [ 123, 124 ]
    },
    {
      "rack": 213,
      "rack_id": "214808235211",
      "exceptions": [ 123, 124 ]
    }
  ]
}
}
```

response 类型 **string**

动作类型，此报文中固定为 **rack_retrieving**。

result 类型: **number**

此报文中,此值固定为 **200**。

data.is_end 类型 **bool**

由于一个任务可能会拆分成多个子任务，每个子任务执行完成以后都会返回 **end** 或 **abnormal_end** 报文用以即时更新库存，此字段表示任务是否全部完成，**false** 表示未结束，后面还有 **end** 返回，**true** 表示已全部完成，整个任务结束。

data.execution_time 类型 **number**

运行时间（单位秒）

data.exceptions 类型 **array**

异常代码集合

exceptions.cu 类型 **number**

设备编号。

exceptions.codes 类型 **array**

异常代码，代码对应的异常消息参考第 5 章附录 5.1 异常代码消息对照表

data.actual_data 类型 **array**

已经成功存入指定位置的冻存盒以及冻存管数据，包括位置信息，详细解释请参考请求报文 **begin**。

data.abnormal_data 类型 **array**

发生异常的冻存管数据。

abnormal_data.racks 类型 **array**

发生异常的冻存盒数据集合。

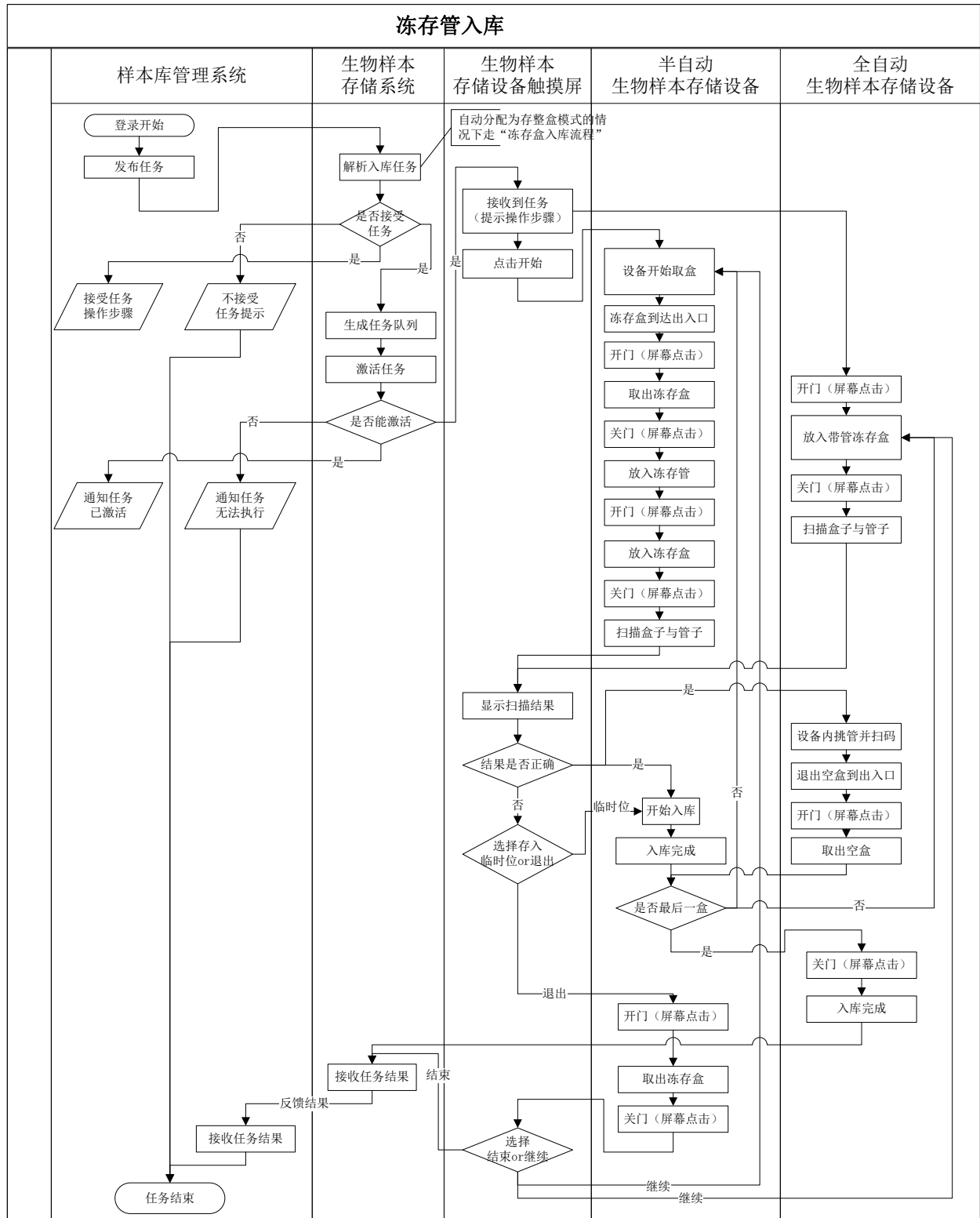
exceptions 类型 **array**

当前冻存盒/冻存管发生的异常码编号集合，代码对应的异常消息参考第 5 章附录 5.1 异常代码消息对照表。

4.9 冻存管入库

本指令可完成将 1 个或多个冻存盒中的多支冻存管存入多个设备的不同位置中. 数量限制由具体设备规定。

用户操作流程（不配置 **Pelican** 的情况下）：



存管操作主要涉及以下情况：

请求失败

当请求报文的报文内容有问题时，接口返回 **error**。

请求被驳回

当请求报文的数据有问题或者设备不能执行时,请求将会被驳回,返回 **reject**。

正常流程

当请求报文的数据没有问题,执行过程中完全正常,没有出现异常情况,所有冻存盒都到达目标位置, 接口首先返回 **accept** 报文表示接受任务并告知用户如何操作，执行结束返回 **end** 报文，根据任务拆分成子任务的情况可能会返回多个 **end** 报文。

任务执行中出现异常

执行过程出现非正常情况,任务进入异常处理流程时，接口首先返回 **accept** 报文，执行结束返回 **abnormal_end** 报文，根据任务拆分成子任务的情况可能会返回多个 **abnormal_end** 报文。

4.9.1 请求报文 **begin**（开始任务）

手动选择库位模式

```
{
  "request": "tube_storing",
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",
  "data": {
    "type": "begin",
    "task_id": "AiqJSQoudV23129",
    "operation_mode": "manua ",
    "task_data": [
      {
        "rack": 213,
        "tube": 12,
        "source": {
          "cu": 1,
          "ee": 1,
          "pos": 1,
          "rack_id": "34238217847"
        }
      }
    ]
  }
}
```

```
},
"target": {
  "cu": 1,
  "ltu": 1,
  "group": 1,
  "unit": 2,
  "pos": 3,
  "rack_id": "84238217847"
},
"tubes": [
  {
    "t_no": 1,
    "id": "102384238"
  },
  {
    "t_no": 2,
    "id": "102384239"
  }
]
},
{
  "rack": 213,
  "tube": 12,
  "source": {
    "cu": 1,
    "ee": 1,
    "pos": 1,
    "rack_id": "14238217847"
  },
  "target": {
    "cu": 1,
    "group": 1,
    "unit": 1,
    "pos": 1,
    "rack_id": "214808235218"
  },
  "tubes": [
    {
      "t_no": 6,
      "id": "102384242"
    },
    {
```

```
        "t_no": 7,
        "id": "102384243"
    }
]
}
]
```

自动分配库位模式

```
{
  "request": "tube_storing",
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",
  "data": {
    "type": "begin",
    "task_id": "AiqJSQoudV23129",
    "operation_mode": " auto",
    "task_data": [
      {
        "rack": 213,
        "tube": 12,
        "source": {
          "cu": 1,
          "ee": 1,
          "pos": 1,
          "rack_id": "34238217847"
        },
        "tubes": [
          { "id": "102384238" },
          { "id": "102384239" },
          { "id": "102384240" }
        ]
      }
    ]
  }
}
```

data.task_id 类型 string

由生物样本存储系统生成的任务标识字符串,所有与此任务相关的报文,此字段的值都

应相同。

data.operation_mode 类型 string

操作模式，取值范围包括以下：

auto 自动模式

manua 手动模式

data.task_data 类型 array **【自动模式下为避免冻存管放错，只能选择一种类型的冻存管】**
任务数据列表

task_data.rack 类型 number

冻存盒类型编码

task_data.tube 类型 number

冻存管型号编码

task_data.source 类型 object

任务开始时刻冻存管所在盒子的信息，这个位置一般是设备的出入口，如果有 AGV 小车则一般指用户工作台。

start.cu 类型 number

设备标识；

start.ee 类型 number

出入口标识；

start.pos 类型 number

出入口内位置标识。

start.rack_id 类型 string

源冻存盒的编号

ee、pos 的详细解释请参见“设备或工作台位置信息对照表”

task_data.target 类型 object **【自动模式不提供此字段】**

冻存管所要移动到的目标盒子的位置信息

target.rack_id 类型 string

目标冻存盒的编号。

target.cu 类型 number

设备或工作台的标识。

target.ltu 类型 number

设备内区域标识。

target.group 类型 number

设备内组标识。

target.unit 类型 number

设备内柱标识。

target.pos 类型 number

设备内层标识。

group、unit、pos 请参见“设备或工作台位置信息对照表”。

task_data.tubes 类型 array

冻存管明细信息。

tubes.t_no 类型 number 【自动模式不提供此字段】

冻存管在目标盒子中的位置编号；

tubes.id 类型 string

冻存管的二维码编号。

4.9.2 响应报文 error（报文出错）

```
{
  "response": "tube_storing",
  "result": 201,
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z"
}
```

result 类型: number

取值范围为 201~205,请参考 3.2 章节响应报文返回值说明。

4.9.3 响应报文 reject（任务被拒绝）

```
{
  "response": "tube_storing",
  "result": 300,
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",
  "data": {
    "type": "reject",
    "task_id": "nCq823hYkLS129",
    "causes": [
      {
```

```
{
  "cu": 1,
  "reason": 1
},
{
  "cu": 2,
  "reason": 2
},
{
  "cu": 3,
  "reason": 3
},
{
  "cu": 4,
  "reason": 4
}
]
```

result 类型: number

此报文中,此值固定为 300。

data.causes 类型 array

任务被驳回的具体原因列表，可能会涉及到多台设备的驳回。

causes.cu 类型 number

设备编号，值为 0 表示不指定设备。

causes.reason 类型 string

描述此设备不支持此任务的原因，此任务中的取值有（详情见第 5 章附录 5.2 任务拒绝信息代码对照表）：

- 1: 表示存储位不够。
- 2: 表示单次任务涉及的冻存盒数量超出限制。
- 3: 表示指定的位置已经被占用或者位置不正确，无法存入。【只有手动模式下返回此值】
- 4: 表示没有权限对指定位置进行操作。【只有手动模式下返回此值】

4.9.4 响应报文 accept（接受任务）

```
{
  "response": "tube_storing",
  "result": 200,
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",
  "data": {
```

```
{
  "type": "accept",
  "task_id": "nCq823hYkLS129",
  "task_msg": [
    {
      "cu": 1,
      "model": "pick_tube ",
      "total": 4,
      "list": [
        {
          "index": 1,
          "rack": 213,
          "rack_id": "12345678",
          "tube": 12,
          "tube_number": 2
        },
        {
          "index": 2,
          "rack": 214,
          "rack_id": "12345679",
          "tube": 12,
          "tube_number": 2
        }
      ]
    }
  ]
}
```

result 类型 **number**

此报文中,此值固定为 200.

data.task_msg 类型 **array**

提示用户操作的顺序和操作信息:

task_msg.cu 类型 **number**

自动分配到的设备编号,即用户需要操作的设备。

task_msg.model 类型 **string**

操作模式,取值范围为: **pick_tube** 挑管; **whole_rack** 整盒。

task_msg.total 类型 **number**

共需要操作的冻存盒数量。

`task_msg.list` 类型:array

`list.index` 类型 number

操作序号。

`list.rack` 类型 number

冻存盒类型。

`list.tube` 类型 number

冻存管类型。

`list.rack_id` 类型 string 【整盒入库不返回此字段】

冻存盒编号。

`list.tube_number` 类型 number

冻存管数量。

如上示例报文中的反馈信息可描述为：

设备 1：共入库冻存管 4 支，挑管入库，请按如下顺序操作：

- 1) 类型为 213，编号为 12345678 的冻存盒入库 2 支类型为 12 的冻存管。
- 2) 类型为 214，编号为 12345679 的冻存盒入库 2 支类型为 12 的冻存管。

4.9.5 响应报文 end（正常结束）

```
{
  "response": "tube_storing",
  "result": 200,
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",
  "data": {
    "type": "end",
    "task_id": "nCq823hYkLS129",
    "is_end": true,
    "execution_time": 52,
    "actual_data": [
      {
        "rack": 213,
        "tube": 12,
        "rack_id": "214808232318",
```

```
"target": {
  "cu": 1,
  "ltu": 1,
  "group": 1,
  "unit": 2,
  "pos": 3
},
"tubes": [
  {
    "no": 1,
    "id": "102384238"
  },
  {
    "no": 2,
    "id": "102384239"
  }
]
},
{
  "rack": 214,
  "tube": 12,
  "rack_id": "214808235219",
  "target": {
    "cu": 1,
    "ltu": 1,
    "group": 1,
    "unit": 2,
    "pos": 4
  },
  "tubes": [
    {
      "no": 1,
      "id": "102384278"
    },
    {
      "no": 2,
      "id": "102384299"
    }
  ]
}
]
```

```
}
```

response 类型 **string**

动作类型，针对冻存管入库可能的取值范围如下：

tube_storing 冻存管入库。

rack_retrieving 冻存盒出库。

rack_storing 冻存盒入库。

说明：

对于半自动设备来说，冻存管入库操作可能会拆分成整盒入库（**rack_storing**）子任务或挑管入库，而挑管入库相当于做了一个冻存盒出库（**rack_retrieving**）和一个冻存盒入库（**rack_storing**）的子任务；

对于全自动设备来说，直接在设备内进行挑管操作，只会有一个挑管入库（**tube_storing**）的子任务。

result 类型: **number**

此报文中,此值固定为 200。

data.is_end 类型 **bool**

由于一个任务可能会拆分成多个子任务，每个子任务执行完成以后都会返回 **end** 或 **abnormal_end** 报文用以即时更新库存，此字段表示任务是否全部完成，**false** 表示未结束，后面还有 **end** 返回，**true** 表示已全部完成，整个任务结束。

data.execution_time 类型 **number**

实际使用时间（单位秒）。

data.actual_data 类型 **array**

已经成功存入指定位置的冻存管数据，包括位置信息，详细解释请参考请求报文 **begin**。

actual_data.rack_id 类型 **string**

冻存管存入后所在的冻存盒编号。

actual_data.tubes 类型 **array**

冻存管在盒子内的编号和位置集合

tubes.no 类型 **number**

冻存管存入后所在冻存盒内的位置。

tubes.id 类型 **string**

冻存管编号。

4.9.6 响应报文 abnormal_end（处理异常结束）

```
{
  "response": "tube_storing",
  "result": 200,
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",
  "data": {
    "type": "abnormal_end",
    "task_id": "nCq823hYkLS129",
    "is_end": true,
    "execution_time": 52,
    "exceptions": [
      {
        "cu": 1,
        "codes": [ 123, 234 ]
      },
      {
        "cu": 2,
        "codes": [ 124 ]
      }
    ],
    "actual_data": [
      {
        "rack": 213,
        "tube": 12,
        "rack_id": "84238217847",
        "target": {
          "cu": 1,
          "ltu": 1,
          "group": 1,
          "unit": 2,
          "pos": 3
        },
        "tubes": [
          {
            "no": 1,
            "id": "102384238"
          },
          {
            "no": 2,
            "id": "102384239"
          }
        ]
      }
    ]
  }
}
```

```
]
},
{
  "rack": 213,
  "tube": 12,
  "rack_id": "21480923521",
  "target": {
    "cu": 1,
    "ltu": 1,
    "group": 1,
    "unit": 2,
    "pos": 4
  },
  "tubes": [
    {
      "no": 6,
      "id": "102384242"
    },
    {
      "no": 7,
      "id": "102384243"
    },
    {
      "no": 8,
      "id": null
    }
  ]
}
],
"abnormal_data": {
  "racks": [
    {
      "rack": 213,
      "rack_id": "214808235218",
      "exceptions": [ 123, 124 ]
    },
    {
      "rack": 213,
      "rack_id": "214808235211",
      "exceptions": [ 123, 124 ]
    }
  ]
},
```

```
"tubes": [  
  {  
    "tube": 12,  
    "id": "102384238",  
    "exceptions": [ 123, 124 ]  
  },  
  {  
    "tube": 12,  
    "id": "102384239",  
    "exceptions": [ 123, 124 ]  
  }  
]  
}  
}
```

response 类型 string

动作类型，针对冻存管入库可能的取值范围如下：

tube_storing 冻存管入库。

rack_retrieving 冻存盒出库。

rack_storing 冻存盒入库。

说明：

对于半自动设备来说，冻存管入库操作可能会拆分成整盒入库（**rack_storing**）子任务或挑管入库，而挑管入库相当于做了一个冻存盒出库（**rack_retrieving**）和一个冻存盒入库（**rack_storing**）的子任务；

对于全自动设备来说，直接在设备内进行挑管操作，只会有一个挑管入库（**tube_storing**）的子任务。

result 类型: number

此报文中,此值固定为 200。

data.is_end 类型 bool

由于一个任务可能会拆分成多个子任务，每个子任务执行完成以后都会返回 **end** 或 **abnormal_end** 报文用以即时更新库存，此字段表示任务是否全部完成，**false** 表示未结束，后面还有 **end** 返回，**true** 表示已全部完成，整个任务结束。

data.execution_time 类型 number

运行时间（单位秒）

data.exceptions 类型 array

异常代码集合

exceptions.cu 类型 **number**

设备编号。

exceptions.codes 类型 **array**

异常代码，代码对应的异常消息参考第 5 章附录 5.1 异常代码消息对照表

data.actual_data 类型 **array**

已经成功存入指定位置的冻存盒以及冻存管数据，包括位置信息，详细解释请参考请求报文 **begin**。

actual_data.rack_id 类型 **string**

冻存管存入后所在的冻存盒编号。

actual_data.tubes 类型 **array**

当前冻存盒内的冻存管以及在盒内的位置信息集合。

tubes.id 类型 **string**

冻存管编号，如果编号为 **NULL**，则表明此位置扫描有冻存管，但是未识别出来。未识别出来的冻存管编号在 **abnormal_data** 节点中描述。

tubes.no 类型 **number**

冻存管存入后所在冻存盒内的位置。

data.abnormal_data 类型 **array**

发生异常的冻存管数据。

abnormal_data.racks 类型 **array**

发生异常的冻存盒数据集合

abnormal_data.tubes 类型 **array**

发生异常的冻存管数据集合

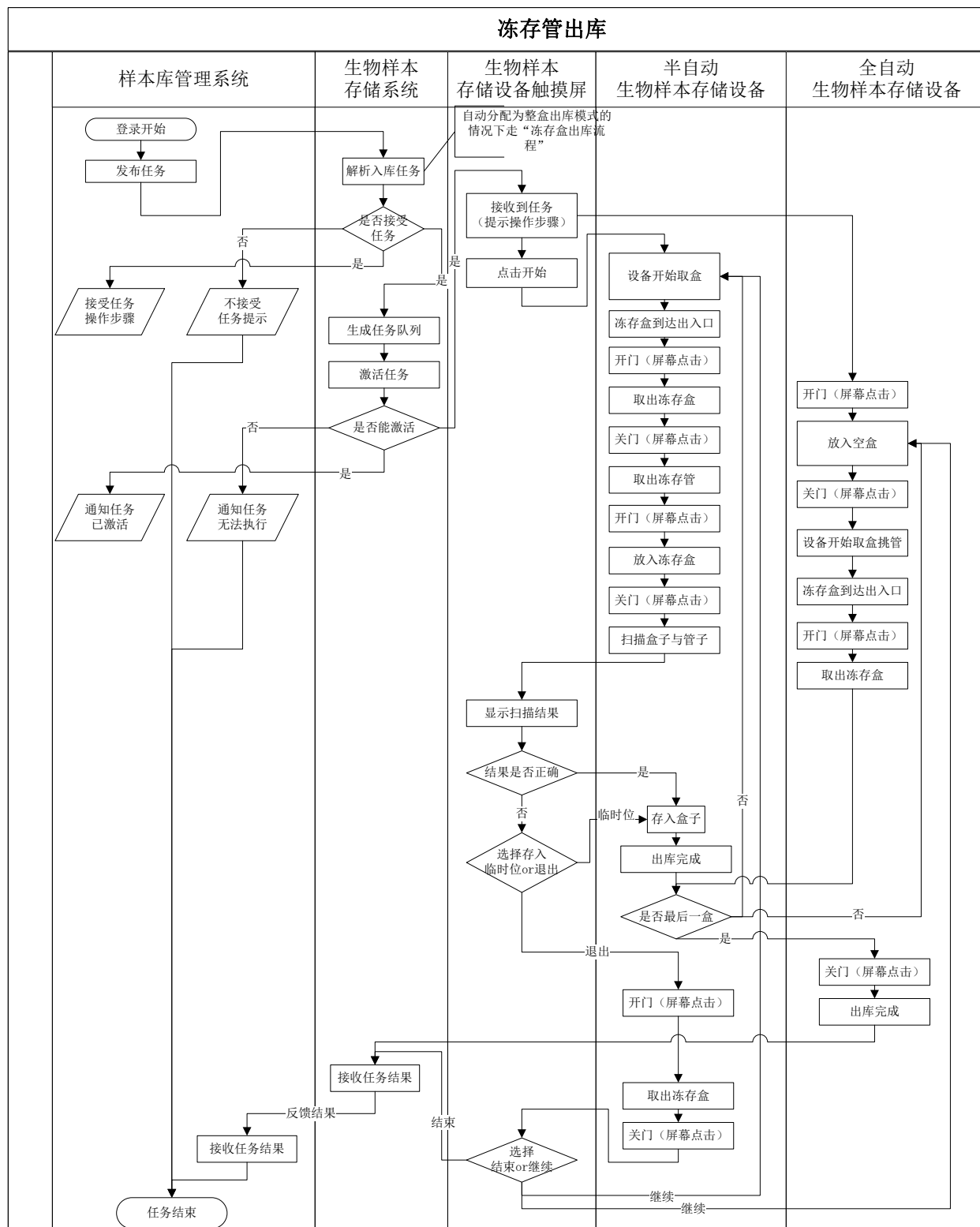
exceptions 类型 **array**

当前冻存盒/冻存管发生的异常码编号集合，代码对应的异常消息参考第 5 章附录 5.1 异常代码消息对照表

4.10 冻存管出库

本指令可完成将多个设备的不同位置中的多支冻存管取出到 1 个或多个盒子中。数量限制由具体设备规定。

用户操作流程（不配置 Pelican 的情况下）：



出库操作主要涉及以下情况：

请求失败

当请求报文的报文内容有问题时，接口返回 **error**。

请求被驳回

当请求报文的数据有问题或者设备不能执行时,请求将会被驳回,返回 **reject**。

正常流程

当请求报文的数据没有问题,执行过程中完全正常,没有出现异常情况,所有盒子都到达目标位置,接口首先返回 **accept** 报文,执行结束返回 **end** 报文,根据任务拆分成子任务的情况可能会返回多个 **end** 报文。

任务执行中出现异常

执行过程出现非正常情况,任务进入异常处理流程时,接口首先返回 **accept** 报文,执行结束返回 **abnormal_end** 报文,根据任务拆分成子任务的情况可能会返回多个 **abnormal_end** 报文。

4.10.1 请求报文 **begin**（开始任务）

```
{
  "request": "tube_retrieving",
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",
  "data": {
    "type": "begin",
    "task_id": "AiqJSQoudV23129",
    "task_data": {
      "target": {
        "cu": 1,
        "ee": 1,
        "pos": 2
      },
    },
    "tubes": [
      { "id": "102384238" },
      { "id": "102384239" }
    ]
  }
}
```

data.task_id 类型 **string**

由样本库管理系统生成的任务标识字符串,所有与此任务相关的报文,此字段的值都应

相同。

`data.task_data` 类型 `object`

任务数据集合

`task_data.target` 类型 `object` 【如果不配置 AGV 小车的情况下不提供此字段,系统默认设备的出入口】

冻存管的目标位置信息。

`target.cu` 类型 `number`

设备标识。

`target.ee` 类型 `number`

出入口标识。

`target.pos` 类型 `number`

出入口内位置标识。

`ee`、`pos` 的详细解释请参见“设备或工作台位置信息对照表”。

`task_data.tubes` 类型 `array`

冻存管明细信息。

`tubes.id` 类型 `string`

冻存管的二维码编号。

4.10.2 响应报文 `error`（报文出错）

```
{
  "response": "tube_retrieving",
  "result": 201,
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z"
}
```

`result` 类型 `number`

取值范围为 201~205,请参考 3.2 章节响应报文返回值说明。

4.10.3 响应报文 `reject`（任务被拒绝）

```
{
  "response": "tube_retrieving",
  "result": 300,
}
```

```
"time": "2018-09-15T13:45:32Z",
"data": {
  "type": "reject",
  "task_id": "nCq823hYkLS129",
  "causes": [
    {
      "cu": 1,
      "reason": 2
    },
    {
      "cu": 2,
      "reason": 4
    },
    {
      "cu": 3,
      "reason": 5
    }
  ]
}
```

result 类型 **number**

此报文中,此值固定为 300。

data.causes 类型 **array**

任务被驳回的具体原因列表，可能会涉及到多台设备的驳回。

causes.cu 类型 **number**

设备编号。

causes.reason 类型 **number**

描述此设备不支持此任务的原因，此任务中包含以下取值（详情见第 5 章附录 5.2 任务拒绝信息代码对照表）：

2：表示单次任务涉及的冻存盒数量超出限制。

4：表示没有权限对指定位置进行操作。

5：表示指定的编号不正确，无法完成操作。

4.10.4 响应报文 **accept**（接受任务）

```
{
  "response": "tube_retrieving",
  "result": 200,
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",
  "data": {
```

```
"type": "accept",
"task_id": "nCq823hYkLS129",
"task_msg": [
  {
    "cu": 1,
    "take_list": [
      {
        "model": "pick_tube",
        "total": 7,
        "list": [
          {
            "index": 1,
            "rack": 213,
            "rack_id": "12345678",
            "tube": 12,
            "tube_number": 3
          },
          {
            "index": 1,
            "rack": 214,
            "rack_id": "12345333",
            "tube": 12,
            "tube_number": 4
          }
        ]
      },
      {
        "model": "whole_rack",
        "total": 6,
        "list": [
          {
            "index": 1,
            "rack": 213,
            "rack_id": "3232342",
            "tube": 12,
            "tube_number": 3
          },
          {
            "index": 2,
            "rack": 213,
            "rack_id": "4343422",
            "tube": 12,
```

```
        "tube_number": 3
      }
    ]
  }
]
},
{
  "cu": 2,
  "take_list": [
    {
      "model": "pick_tube ",
      "total": 7,
      "list": [
        {
          "index": 1,
          "rack": 213,
          "rack_id": "342434534",
          "tube": 12,
          "tube_number": 3
        },
        {
          "index": 1,
          "rack": 214,
          "rack_id": "456456456",
          "tube": 12,
          "tube_number": 4
        }
      ]
    },
    {
      "model": "whole_rack",
      "total": 6,
      "list": [
        {
          "index": 1,
          "rack": 213,
          "rack_id": "56765345",
          "tube": 12,
          "tube_number": 3
        },
        {
          "index": 2,
```

```
        "rack": 213,  
        "rack_id": "56756755",  
        "tube": 12,  
        "tube_number": 3  
    }  
]  
}  
]  
}  
]  
}
```

result 类型 **number**

此报文中,此值固定为 200.

data.task_msg 类型 **array**

提示用户操作的顺序和操作信息:

task_msg.cu 类型 **number**

设备编号,即用户需要操作的设备。

task_msg.take_list 类型 **array**

take_list.model 类型 **string**

操作模式,取值范围为: **pick_tube** 挑管; **whole_rack** 整盒。

take_list.total 类型 **number**

共需要操作的冻存盒数量。

take_list.list 类型 **:array**

list.index 类型 **number**

操作序号。

list.rack 类型 **number**

冻存盒类型。

list.tube 类型 **number**

冻存管类型。

`list.rack_id` 类型 `string`

冻存盒编号。

`list.tube_number` 类型 `number`

冻存管数量。

如上示例报文中的反馈信息可描述为：

设备 1：挑管出库冻存管 7 支，请按如下顺序操作：

- 1) 类型为 213，编号为 12345678 的冻存盒出库 3 支类型为 12 的冻存管。
- 2) 类型为 214，编号为 12345333 的冻存盒出库 4 支类型为 12 的冻存管。

设备 1：整盒出库冻存管 6 支，请按如下顺序操作：

- 1) 类型为 213，编号为 3232342 的冻存盒出库 3 支类型为 12 的冻存管。
- 2) 类型为 214，编号为 4343422 的冻存盒出库 3 支类型为 12 的冻存管。

设备 2：挑管出库冻存管 7 支，请按如下顺序操作：

- 1) 类型为 213，编号为 342434534 的冻存盒出库 3 支类型为 12 的冻存管。
- 2) 类型为 214，编号为 456456456 的冻存盒出库 4 支类型为 12 的冻存管。

设备 2：整盒出库冻存管 6 支，请按如下顺序操作：

- 1) 类型为 213，编号为 56765345 的冻存盒出库 3 支类型为 12 的冻存管。
- 2) 类型为 213，编号为 56756755 的冻存盒出库 3 支类型为 12 的冻存管。

4.10.5 响应报文 end（正常结束）

```
{
  "response": "tube_retrieving",
  "result": 200,
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",
  "data": {
    "type": "end",
    "task_id": "nCq823hYkLS129",
    "is_end": true,
    "execution_time": 52,
    "actual_data": [
      {
```

```
"rack": 213,
"tube": 12,
"rack_id": "214808235218",
"target": {
  "cu": 1,
  "ltu": 1,
  "group": 1,
  "unit": 2,
  "pos": 3
},
"tubes": [
  {
    "no": 1,
    "id": "102384231"
  },
  {
    "no": 2,
    "id": "102384232"
  },
  {
    "no": 3,
    "id": "102384233"
  },
  {
    "no": 4,
    "id": "102384234"
  }
]
},
{
  "rack": 213,
  "tube": 12,
  "rack_id": "84238217831",
  "target": {
    "cu": 1,
    "ltu": 1,
    "group": 1,
    "unit": 2,
    "pos": 4
  },
  "tubes": [
    {
```

```
    "no": 1,
    "id": "102384231"
  },
  {
    "no": 2,
    "id": "102384232"
  },
  {
    "no": 3,
    "id": "102384233"
  },
  {
    "no": 4,
    "id": "102384234"
  }
]
}
```

response 类型 **string**

动作类型，针对冻存管出库可能的取值范围如下：

tube_retrieving 冻存管出库。

rack_retrieving 冻存盒出库。

rack_storing 冻存盒入库。

说明：

对于半自动设备来说，冻存管出库操作可能会拆分成整盒出库（**rack_retrieving**）子任务或挑管出库，而挑管出库相当于做了一个冻存盒出库（**rack_retrieving**）和一个冻存盒入库（**rack_storing**）的子任务；

对于全自动设备来说，直接在设备内进行挑管操作，只会有一个挑管出库（**tube_retrieving**）的子任务。

result 类型: **number**

此报文中,此值固定为 200。

data.is_end 类型 **bool**

由于一个任务可能会拆分成多个子任务，每个子任务执行完成以后都会返回 **end** 或 **abnormal_end** 报文用以即时更新库存，此字段表示任务是否全部完成，**false** 表示未结束，后面还有 **end** 返回，**true** 表示已全部完成，整个任务结束。

data.execution_time 类型 **number**

实际使用时间（单位秒）。

`data.actual_data` 类型 `array`

已经成功出库的冻存管数据，包括位置信息，详细解释请参考请求报文 `begin`。

`actual_data.rack_id` 类型 `string`

出库的冻存盒编号。

`actual_data.tubes` 类型 `array`

冻存管在盒子内的编号和位置集合

`tubes.no` 类型 `number`

冻存管所在冻存盒内的位置。

`tubes.id` 类型 `string`

冻存管编号。

4.10.6 响应报文 `abnormal_end`（处理异常结束）

```
{
  "response": "tube_retrieving",
  "result": 200,
  "time": "2018-09-15T13:45:32Z",
  "data": {
    "type": "abnormal_end",
    "task_id": "nCq823hYkLS129",
    "is_end": true,
    "execution_time": 52,
    "exceptions": [
      {
        "cu": 1,
        "codes": [ 123, 234 ]
      },
      {
        "cu": 2,
        "codes": [ 345 ]
      }
    ],
    "actual_data": [
      {
        "rack": 213,
```

```
"tube": 12,
"rack_id": "214808235218",
"target": {
  "cu": 1,
  "ltu": 1,
  "group": 1,
  "unit": 2,
  "pos": 3
},
"tubes": [
  {
    "no": 1,
    "id": "102384231"
  },
  {
    "no": 2,
    "id": "102384232"
  },
  {
    "no": 3,
    "id": "102384233"
  },
  {
    "no": 4,
    "id": "102384234"
  }
]
},
{
  "rack": 213,
  "tube": 12,
  "rack_id": "84238217831",
  "target": {
    "cu": 1,
    "ltu": 1,
    "group": 1,
    "unit": 2,
    "pos": 4
  },
  "tubes": [
    {
      "no": 1,
```

```
      "id": "102384231"
    },
    {
      "no": 2,
      "id": "102384232"
    },
    {
      "no": 3,
      "id": "102384233"
    },
    {
      "no": 4,
      "id": null
    }
  ]
},
"abnormal_data": {
  "racks": [
    {
      "rack": 213,
      "rack_id": "214808235218",
      "exceptions": [ 123, 124 ]
    },
    {
      "rack": 213,
      "rack_id": "214808235211",
      "exceptions": [ 123, 124 ]
    }
  ],
  "tubes": [
    {
      "tube": 12,
      "id": "102384238",
      "exceptions": [ 123, 124 ]
    },
    {
      "tube": 12,
      "id": "102384239",
      "exceptions": [ 123, 124 ]
    }
  ]
}
```

```
}  
}  
}
```

response 类型 **string**

动作类型，针对冻存管出库可能的取值范围如下：

tube_retrieving 冻存管出库。

rack_retrieving 冻存盒出库。

rack_storing 冻存盒入库。

说明：

对于半自动设备来说，冻存管出库操作可能会拆分成整盒出库（**rack_retrieving**）子任务或挑管出库，而挑管出库相当于做了一个冻存盒出库（**rack_retrieving**）和一个冻存盒入库（**rack_storing**）的子任务；

对于全自动设备来说，直接在设备内进行挑管操作，只会有一个挑管出库（**tube_retrieving**）的子任务。

result 类型: **number**

此报文中,此值固定为 200。

data.is_end 类型 **bool**

由于一个任务可能会拆分成多个子任务，每个子任务执行完成以后都会返回 **end** 或 **abnormal_end** 报文用以即时更新库存，此字段表示任务是否全部完成，**false** 表示未结束，后面还有 **end** 返回，**true** 表示已全部完成，整个任务结束。

data.execution_time 类型 **number**

运行时间（单位秒）

data.exceptions 类型 **array**

异常代码集合

exceptions.cu 类型 **number**

设备编号。

exceptions.codes 类型 **array**

异常代码，代码对应的异常消息参考第 5 章附录 5.1 异常代码消息对照表

data.actual_data 类型 **array**

已经成功取出的冻存管数据，包括位置信息，详细解释请参考请求报文 **begin**。

actual_data.tubes 类型 **array**

当前冻存盒内的冻存管以及在盒内的位置信息集合。

`tubes.id` 类型 `string`

冻存管编号，如果编号为 `NULL`，则表明此位置扫描有冻存管，但是未识别出来。未识别出来的冻存管编号在 `abnormal_data` 节点中描述。

`tubes.no` 类型 `number`

冻存管存入后所在冻存盒内的位置

`data.abnormal_data` 类型 `array`

发生异常的冻存管数据。

`abnormal_data.racks` 类型 `array`

发生异常的冻存盒数据集合

`abnormal_data.tubes` 类型 `array`

发生异常的冻存管数据集合

`exceptions` 类型 `array`

当前冻存盒/冻存管发生的异常码编号集合，代码对应的异常消息参考第 5 章附录 5.1 异常代码消息对照表。

5 附录

5.1 异常代码消息对照表

以下表格数据还在完善中，以下条目仅做测试用。

异常码	异常描述	消息描述
40200	动作过程中发生错误, 动作失败, 设备故障	移动盒子过程中设备故障, 动作失败
40201	目标位置不为空, 设备取消动作, 设备异常。	移动盒子过程中目标位置不为空, 动作取消
40202	起始位置为空, 设备取消动作, 设备异常。	移动盒子过程中起始位置为空, 动作取消
40300	动作过程中发生错误, 动作失败, 设备故障。	移动管子过程中设备故障, 动作失败
40301	目标位置不为空, 设备取消动作, 设备异常。	移动管子过程中目标位置不为空, 动作取消

40302	起始位置为空，设备取消动作， 设备异常 。	移动管子过程中起始位置为空，动作取消
-------	------------------------------	--------------------

5.2 任务拒绝信息代码对照表

代码	代码解释
1	存储位不够
2	单次任务涉及的冻存盒数量超出限制
3	指定的位置已经被占用或者位置不正确，无法存入。
4	没有权限对指定位置进行操作(保留项)
5	指定的编号不正确，无法完成操作
6	报文数据不完整（缺少冻存管数据、缺少位置信息等）
7	相同的冻存盒位置只允许一条任务数据