

目 录

一、用例图 .....2

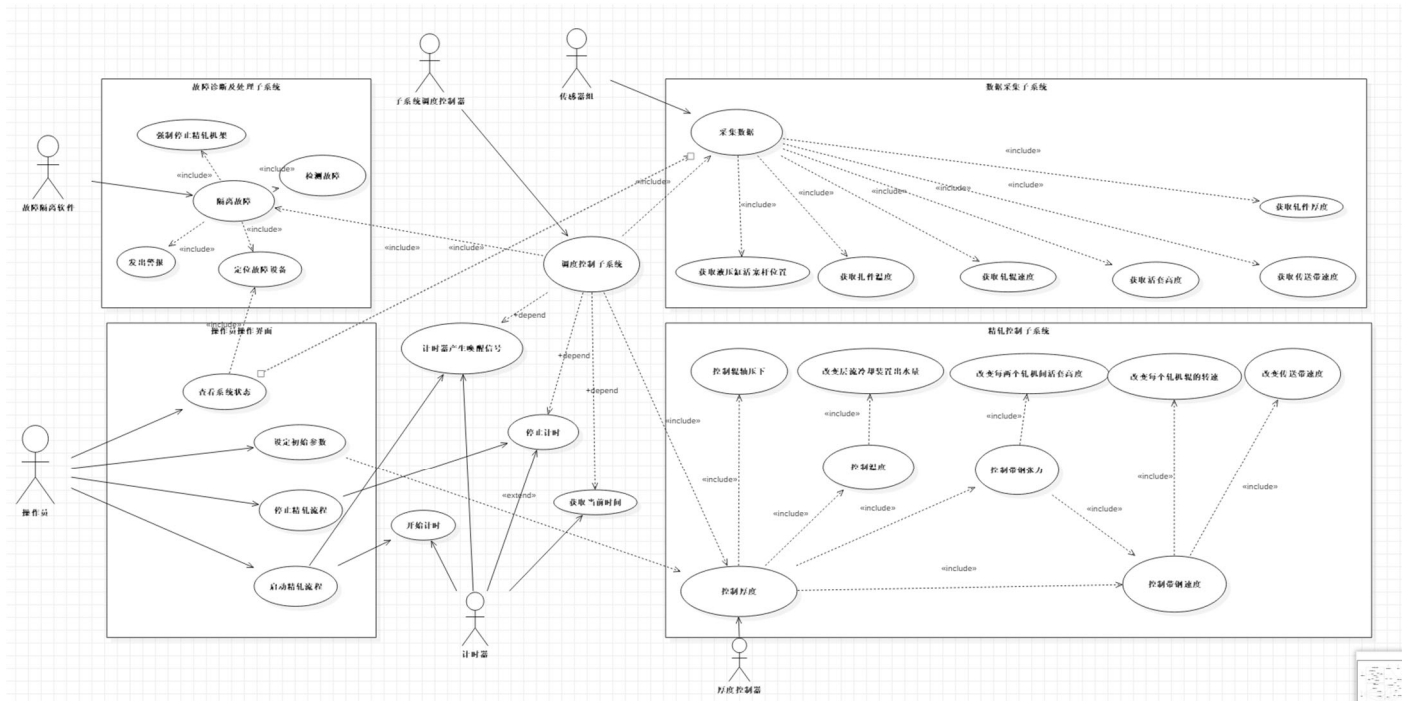
二、类图.....2

三、系统架构图 .....3

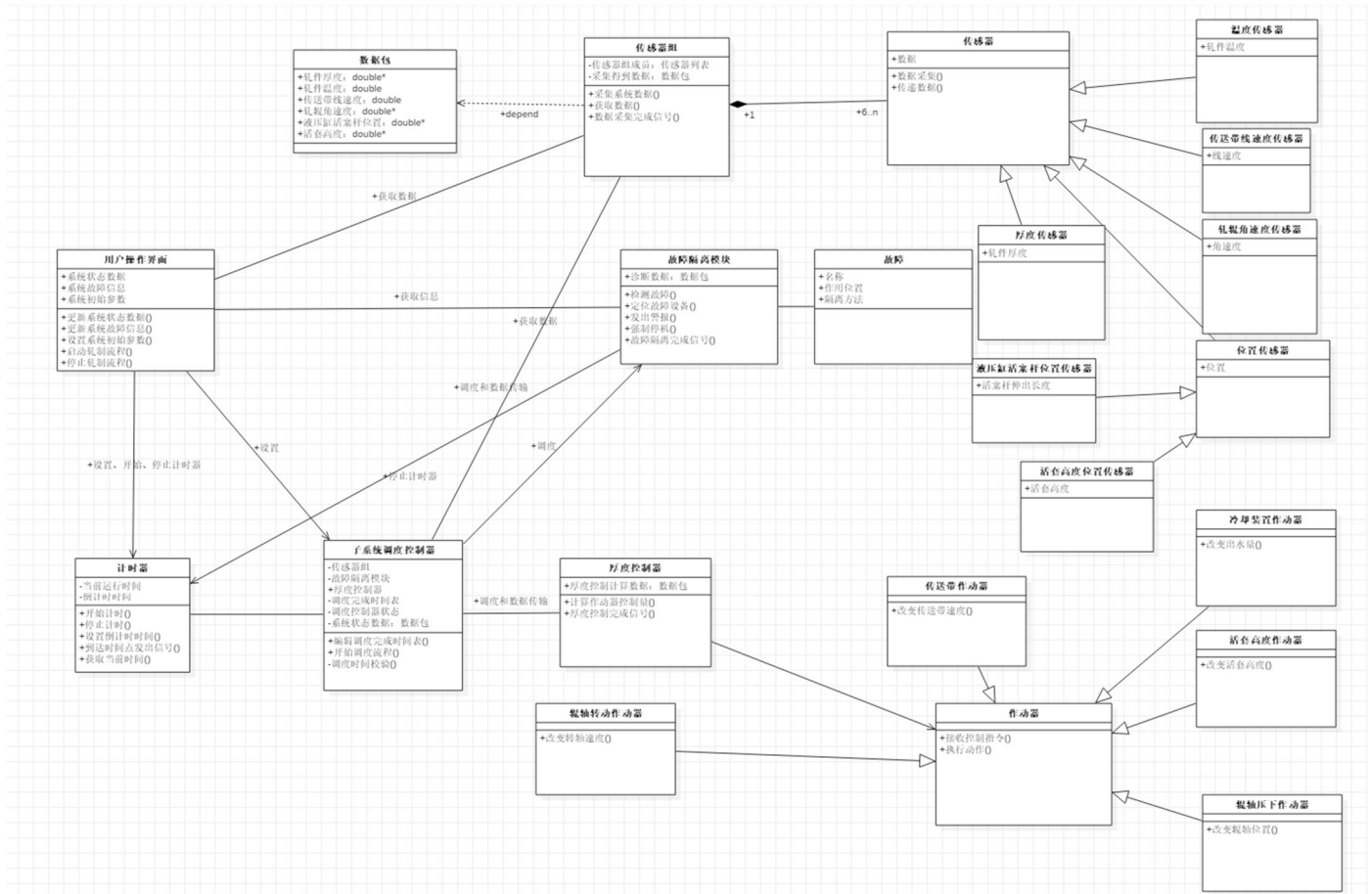
四、顺序图 .....4

五、状态图 ..... 15

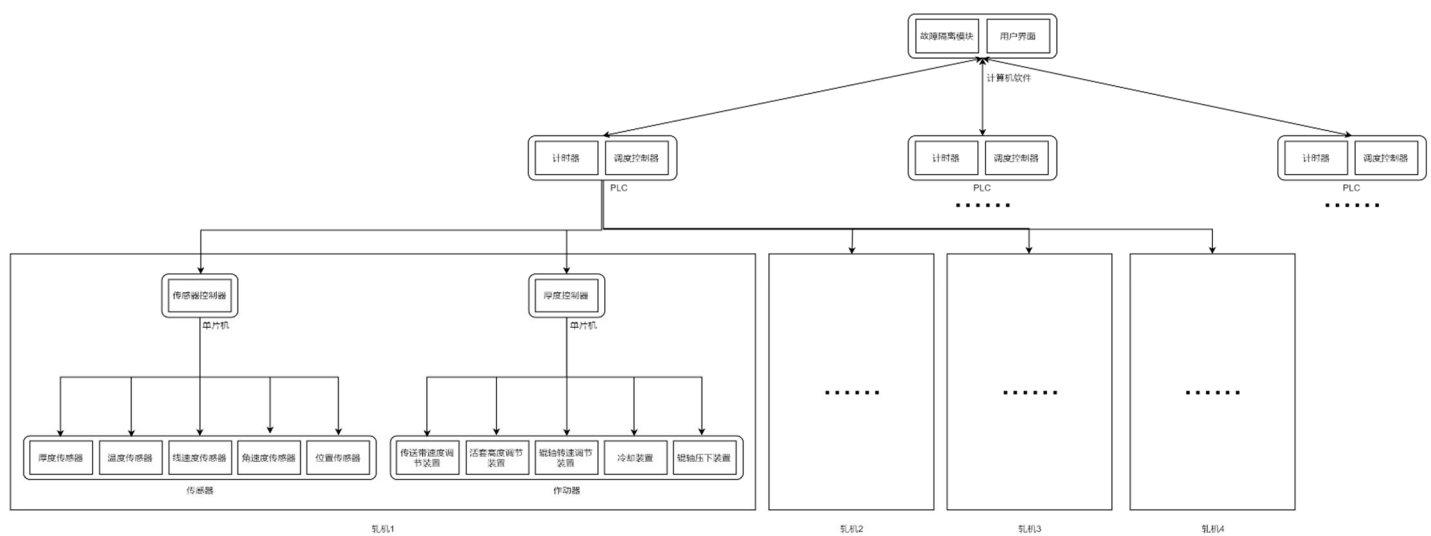
## 一、用例图



## 二、类图



### 三、系统架构图



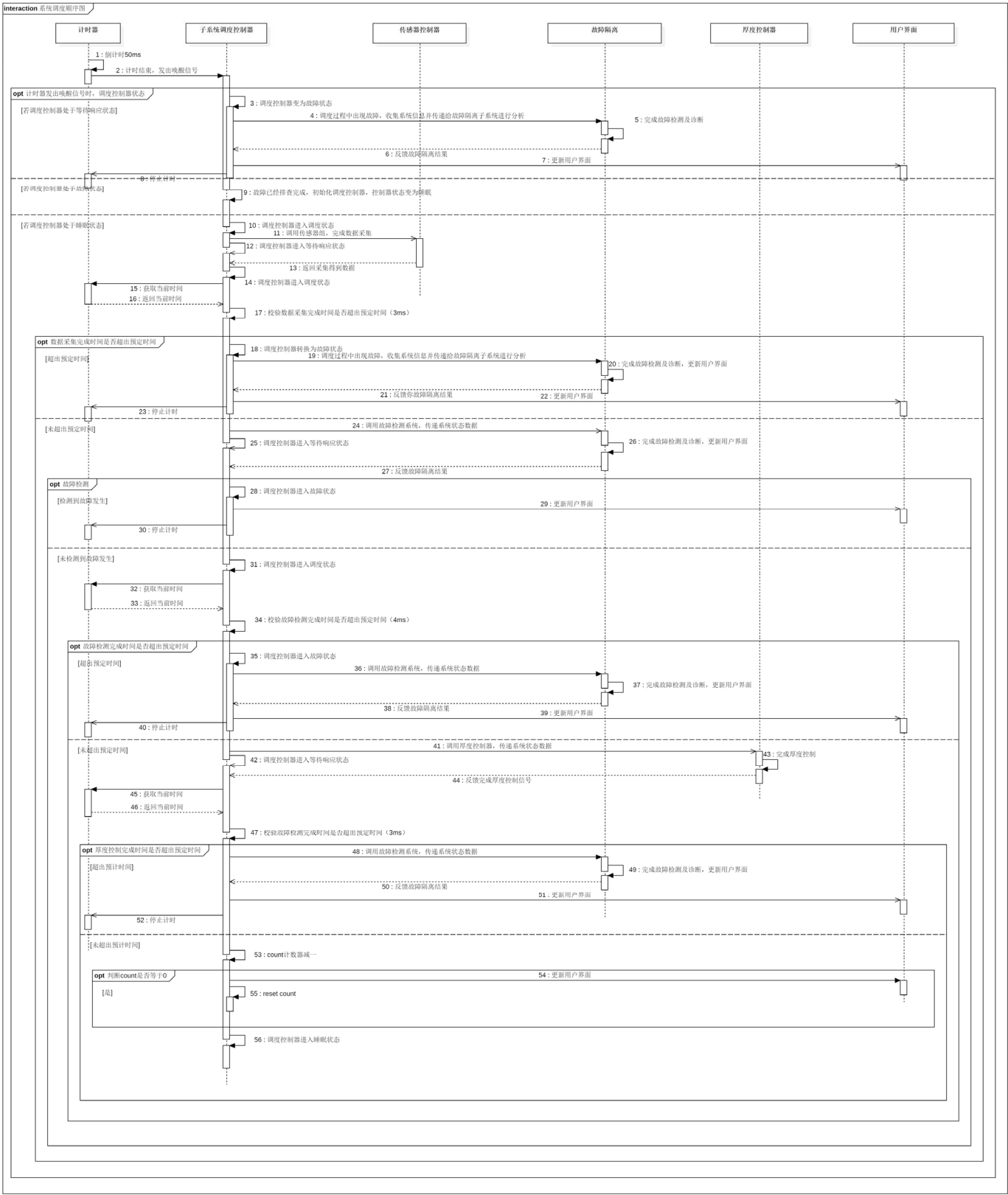
分布式轧钢系统主要由计算机（软件）、PLC、单片机、传感器以及作动器这五部分组成。

分布式轧钢系统中只含有一台计算机对整个系统进行监控。计算机软件包括故障隔离模块以及用户界面，用户可以通过用户界面实时查看分布式轧钢系统中所有轧机的工作状态以及故障情况，并且可以设置每一台轧机的工作参数，厚度控制器的控制参数以及调度控制器的调度策略。故障隔离模块负责检测、诊断并隔离系统中出现的每一种故障，并把故障信息实时汇总到用户界面，使用户及时的做出反应。

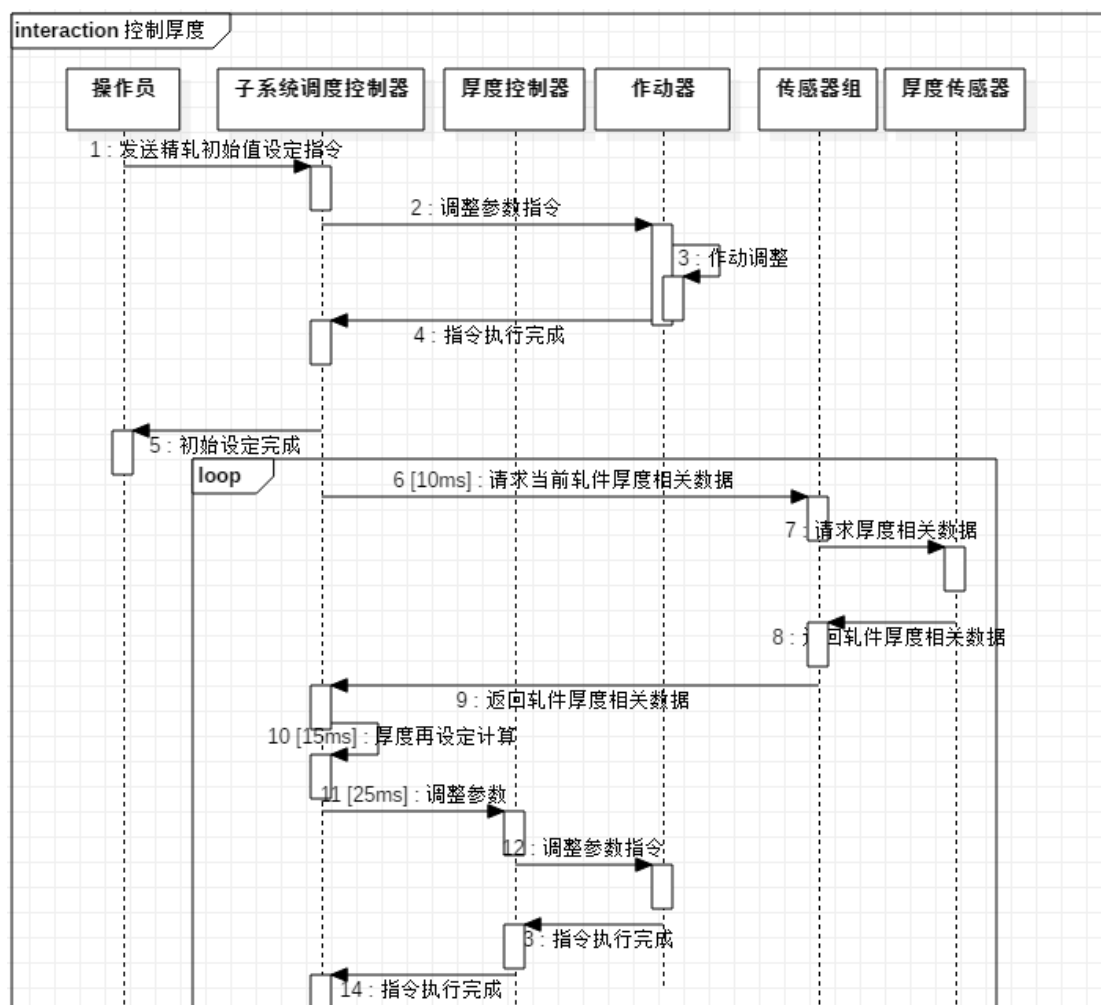
计算机（软件）下可以连接多个 PLC 控制器，每一个 PLC 控制器被设计为最多可以同时调度控制 4 台轧机，保证轧钢流程的正常运行。PLC 中计时器以及调度控制器两个部分，前者保证控制后期（50ms）的准确无误，后者通过统一调度确保传感器控制器、厚度控制器、故障隔离模块以及用户界面的顺利配合工作。

四、顺序图

1) 子系统调度控制顺序图



## 2) 控制厚度过程顺序图

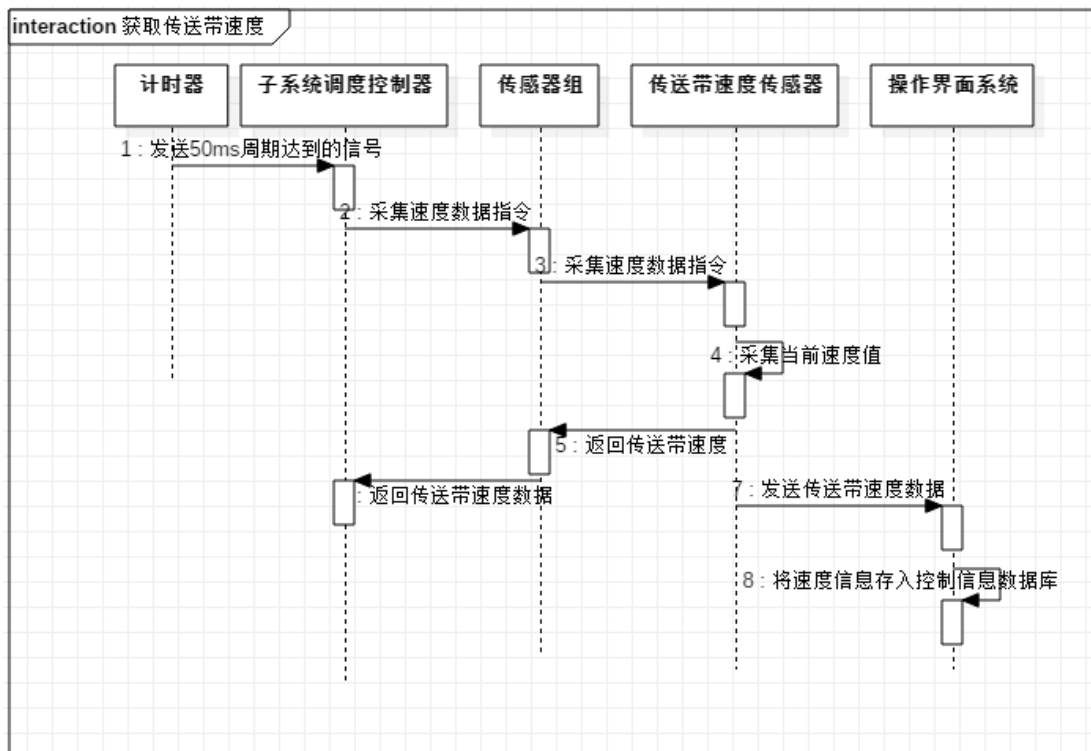


详细描述：主要描述操作员通过控制器，作动器对精轧初始参数进行设定，然后控制器每 50ms 获取一次参数值进行计算，并通过作动器调整各个设备的参数，从而完成精轧整个厚度控制过程。

1. 操作员向控制器发送指令，进行精轧初始值设定等
2. 控制器向作动器发送指令，要求调整参数
3. 作动器向控制器返回指令执行完成
4. 控制器向操作员返回指令执行完成
5. 控制器每隔 50ms 向轧件厚度传感器请求当前轧件厚度
6. 厚度传感器返回轧件当前厚度
7. 控制器进行厚度再设定计算
8. 控制器向作动器发送调整参数指令
9. 作动器向控制器返回指令执行完成

数据采集分为获取液压缸活塞杆位置、获取轧件温度、获取轧辊速度、获取传送带速度、获取活套高度、获取轧件厚度等部分，由于这些过程比较相似，此处只对获取传送带速度、获取轧件厚度两个典型的过程给出顺序图描述。

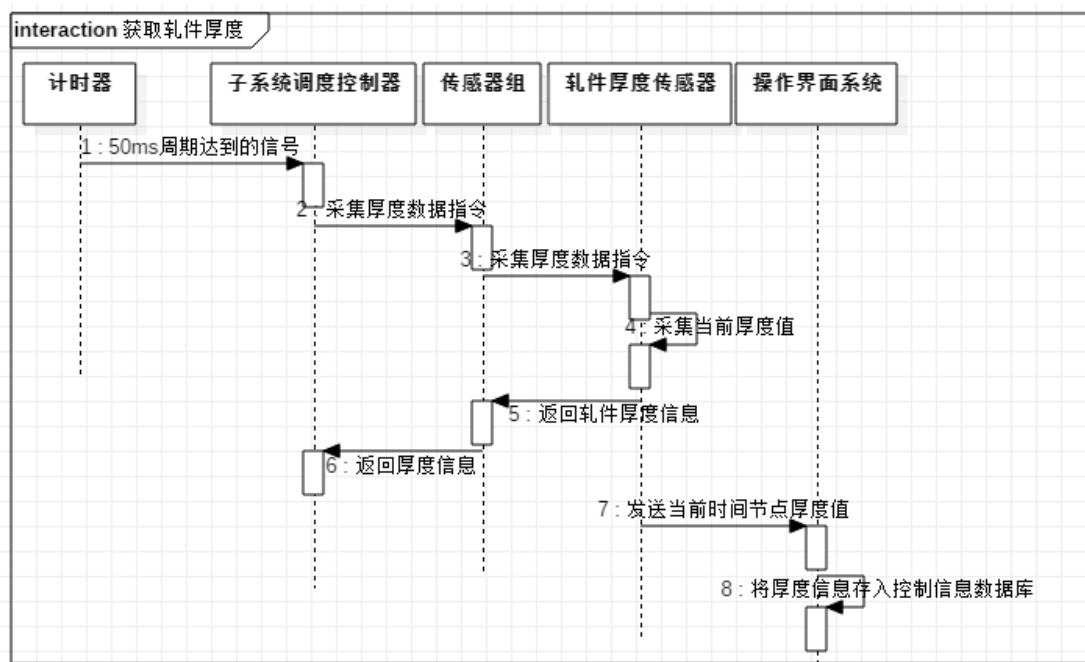
### 3) 获取传送带速度顺序图



详细描述：主要描述控制器每 50ms 给传送带速度传感器发送采集速度数据指令，传感器通过采集，计算将速度返回给控制器的过程。

1. 控制器接受 50ms 一个周期的计时脉冲
2. 控制器向传送带速度传感器发送采集速度数据指令
3. 传送带速度传感器采集数据并计算
4. 传感器将传送带速度返回给控制器
5. 传感器将传送带速度数据传递给操作界面系统
6. 操作界面系统将传送带速度信息存入控制信息数据库

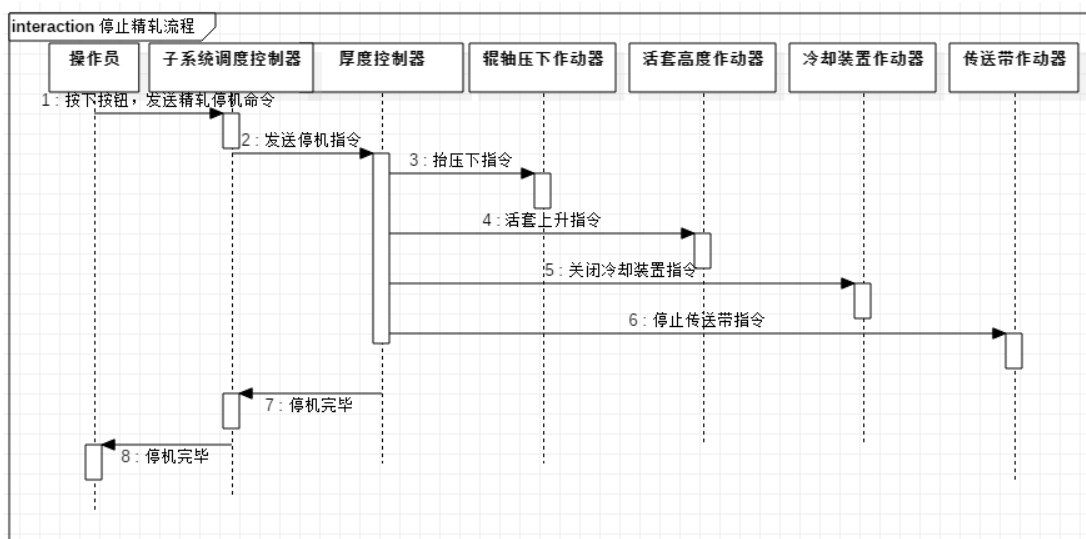
#### 4) 获取轧件厚度顺序图



详细描述：主要描述控制器每 50ms 给轧件厚度传感器发送采集厚度数据指令，传感器将采集的数据返回给控制器的过程。

1. 控制器接受 50ms 一个周期的计时脉冲
2. 控制器向轧件厚度传感器发送采集厚度数据指令
3. 轧件厚度传感器采集数据并计算
4. 传感器将轧件厚度数据返回控制器
5. 传感器将轧件厚度数据传递给操作界面系统
6. 操作界面系统将厚度信息存入控制信息数据库

## 5) 停止精轧流程顺序图

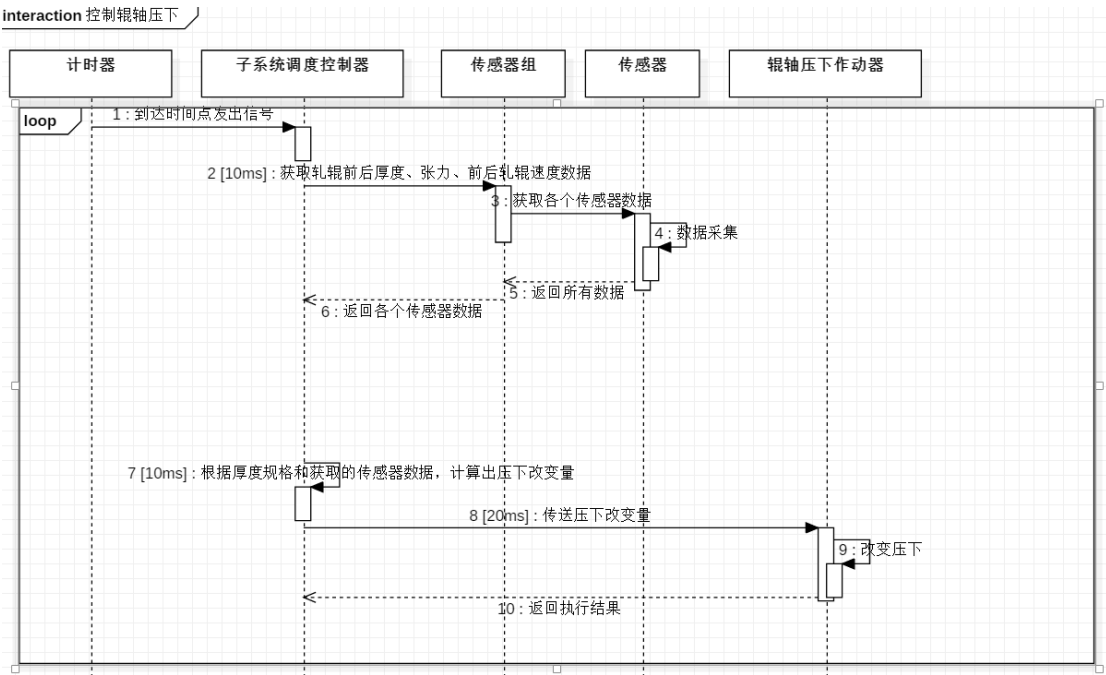


详细描述：描述轧件正常轧制完成的情况下，操作员通过操作界面系统点击停机按钮后，设备的行为。

1. 操作员按下按钮，发送精轧停机命令给控制器
2. 控制器向辊轴压下作动器发送抬压下指令
3. 控制器向活套高度作动器发送活套上升指令
4. 控制器向冷却装置作动器发送关闭指令
5. 控制器向传送带作动器发送停止指令
6. 控制器向操作操作员返回停机完毕



6) 控制辊轴压下顺序图

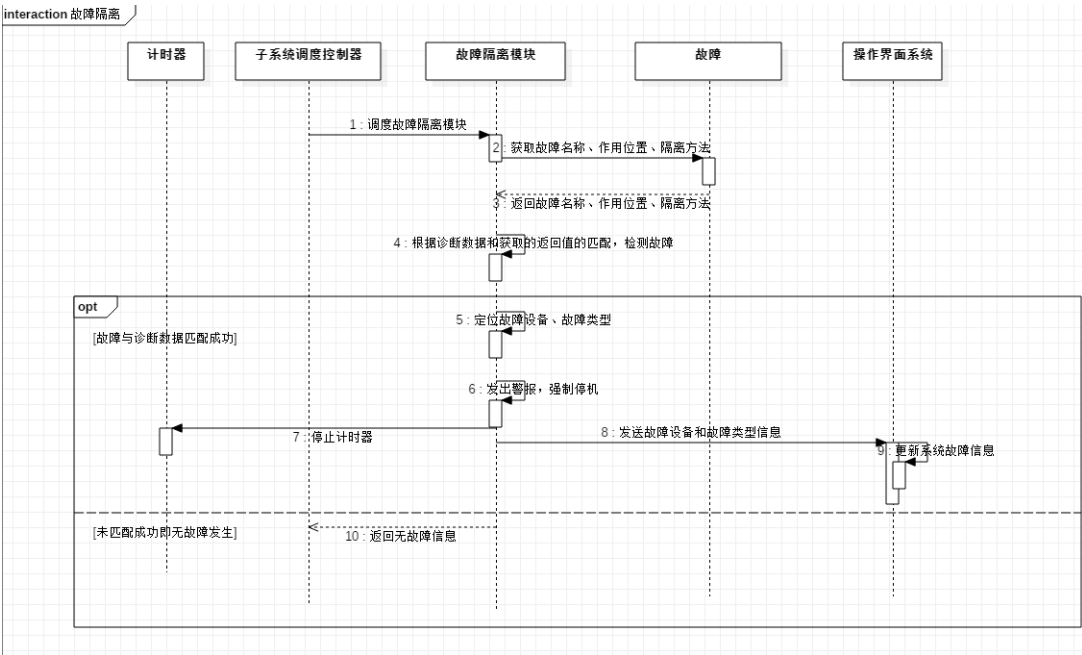


步骤说明:

- 1. 计时器到达时间点发出信号给子系统调度控制器，表示控制周期开始
- 2. 控制器给传感器组发送获取轧辊前后厚度、张力、前后轧辊速度数据
- 3. 传感器组向传感器发送获取各个传感器数据指令
- 4. 传感器调用自身数据采集操作
- 5. 传感器返回所有数据给传感器组
- 6. 传感器组返回各个传感器数据给子系统调度控制器
- 7. 子系统调度控制器根据厚度规格和获取的传感器数据，计算出压下改变量
- 8. 子系统调度控制器传送压下改变量给辊轴压下作动器
- 9. 辊轴压下作动器调用自身的改变压下操作
- 10. 辊轴压下作动器返回执行结束信号给子系统调度控制器

其中由守护条件控制 2 到 4 步花费 10ms，第 7 步花费 20ms，8 到 10 步花费 20ms。1 到 10 步为 50ms 控制周期，改控制周期在轧件处于精轧过程中一直循环。

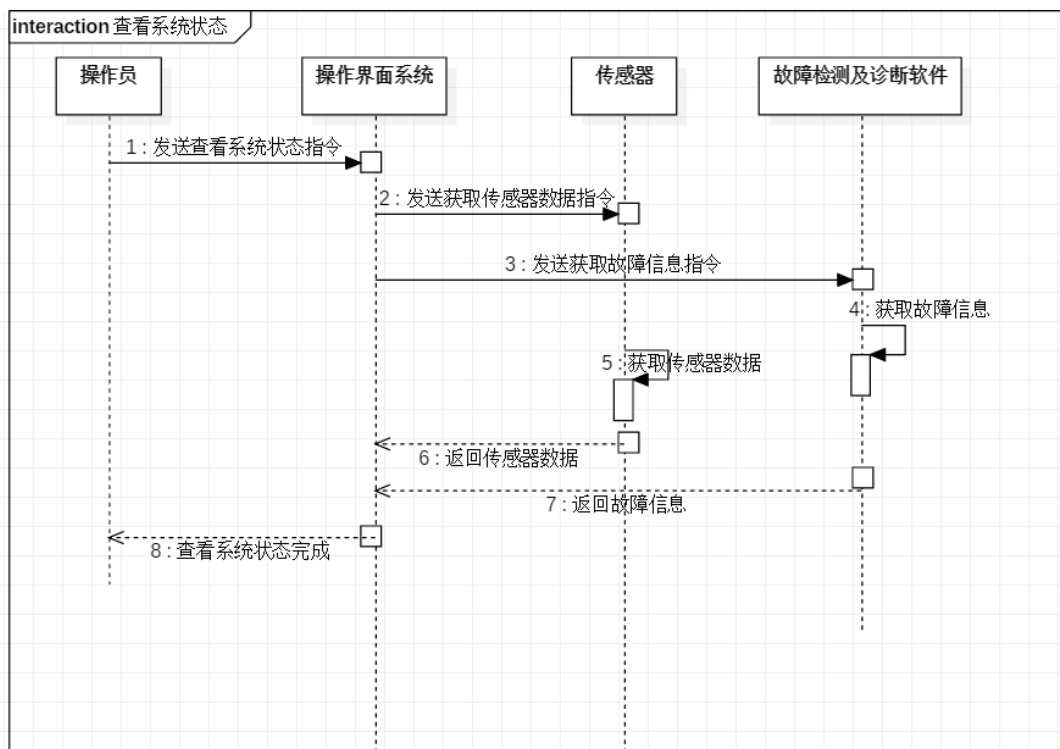
7) 故障隔离顺序图



步骤说明:

1. 子系统调度控制器给故障隔离模块发送调度指令
2. 故障隔离模块从故障类（先验知识库）获取故障名称、作用位置、隔离方法
3. 故障返回相应的值
4. 故障隔离模块根据诊断数据和获取的返回值的匹配方式来检测故障
5. 如果匹配成功，即发生故障，故障隔离模块定位故障设备以及发生的故障类型
6. 故障隔离模块发出警报并强制停机
7. 故障隔离模块给计时器发送停止计时指令
8. 故障隔离模块给操作界面发送故障设备和故障类型信息
9. 操作界面系统更新系统故障信息
10. 如果匹配不成功，即未发生故障，故障隔离模块向子系统调度控制器返回无故障发生的信息

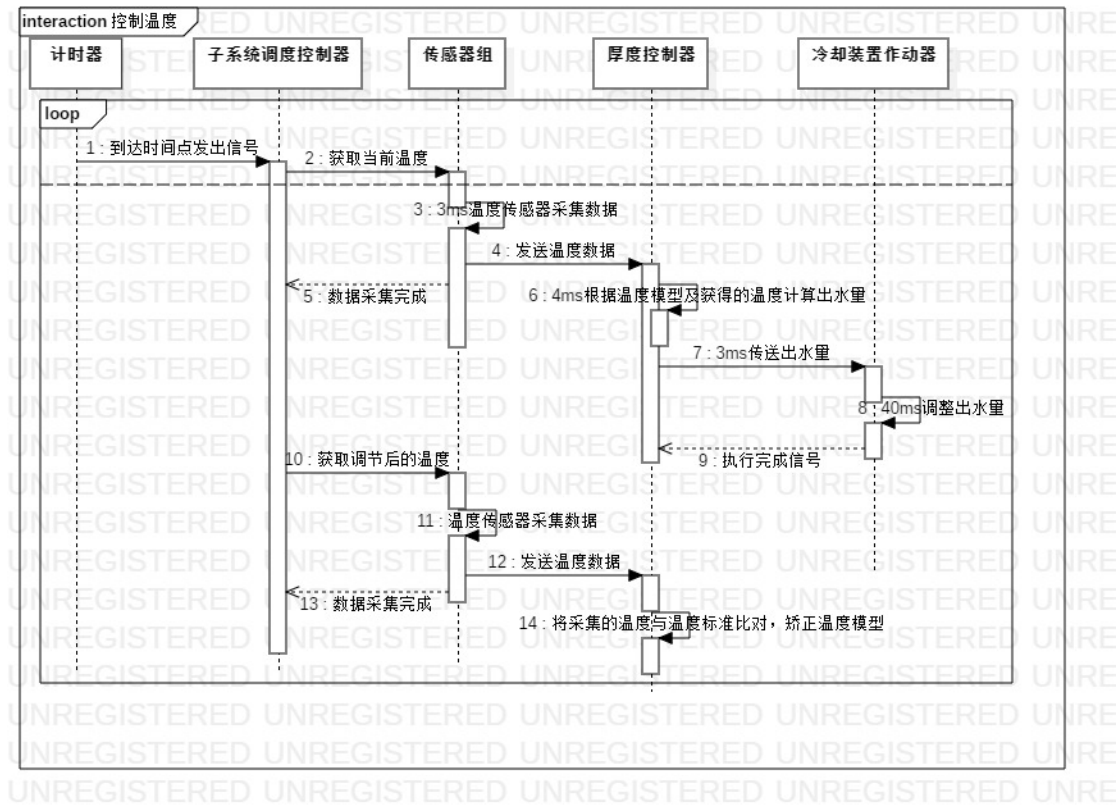
## 8) 查看系统状态



步骤说明:

1. 操作员向操作界面系统发送查看系统状态指令;
2. 操作界面系统向传感器系统发送获取传感器数据指令, 获取数据;
3. 操作界面系统向故障检测及诊断软件发送获取故障信息指令, 获取故障信息;
4. 故障检测及诊断软件获取到故障信息;
5. 传感器获取到数据;
6. 传感器返回传感器数据;
7. 故障检测及诊断软件返回故障信息;
8. 查看系统状态操作完成。

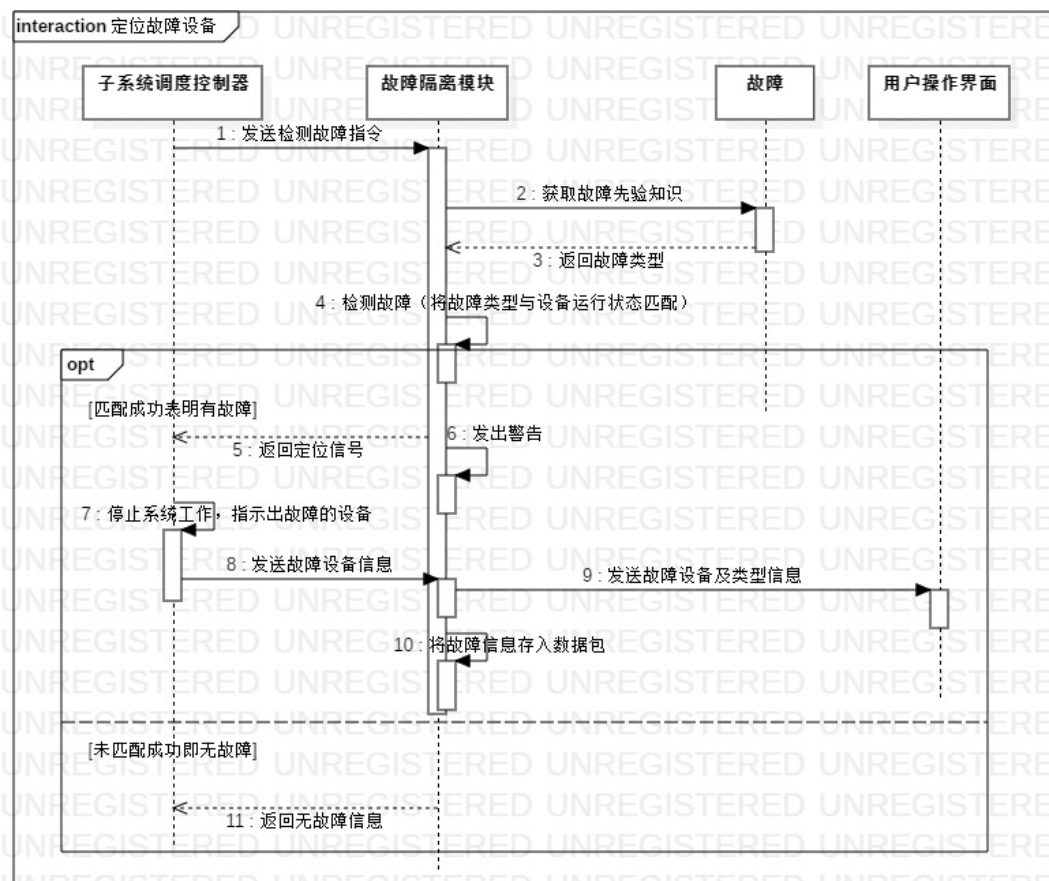
## 9) 控制温度



控制温度序列图主要步骤是：

1. 计时器到达时间点发出信号
2. 子系统调度控制器向传感器组发送获取当前温度的信号
3. 传感器组获得当前温度
4. 传感器组将温度数据发送到厚度控制器
5. 厚度控制器根据温度模型及获取的温度计算出水量
6. 厚度控制器将出水量传送到冷却装置作动器
7. 层流冷却装置调整出水量，冷却轧件；
8. 层流冷却装置向厚度控制器返回执行完成信号；
9. 控制器向温度传感器发送获取调节后的温度指令
10. 子系统调度控制器向传感器组发送获取调节后的温度信号
11. 传感器组获得调节后的温度
12. 传感器组将温度传送到厚度传感器
13. 厚度传感器将采集的温度与温度标准比对，矫正温度模型

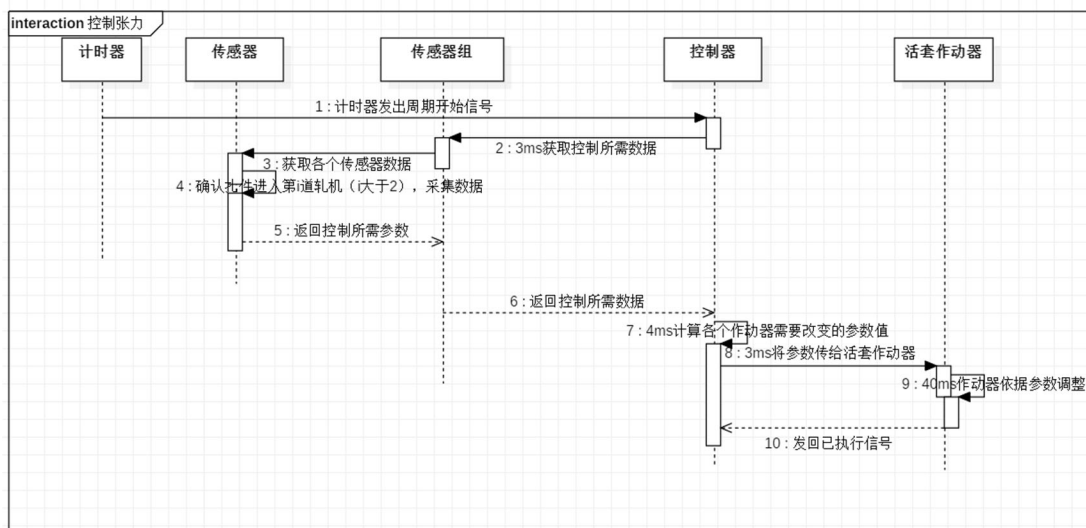
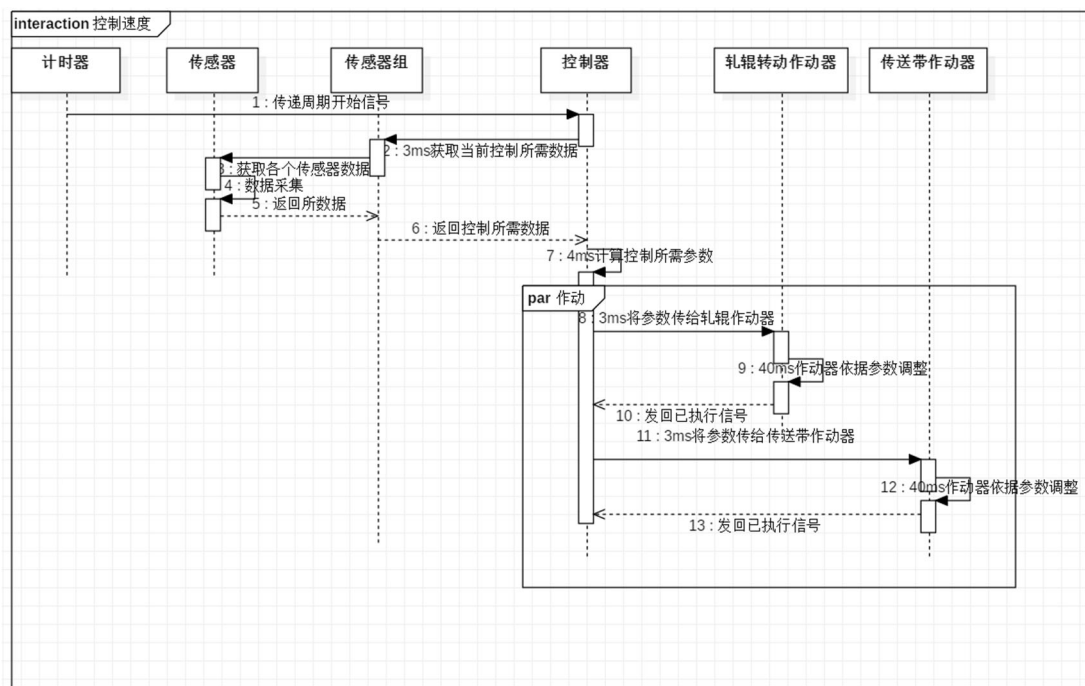
## 10) 定位故障设备



步骤说明:

1. 子系统调度控制器向故障隔离模块发送检测故障指令
2. 故障隔离向故障库获取故障先验知识 (即故障类型等信息)
3. 故障隔离模块将获取到的故障类型与当前系统运行状态匹配
4. 若匹配成功, 表明有故障; 若匹配不成功则执行 11
5. 故障隔离模块向子系统调度控制器返回定位信号
6. 故障隔离模块发出警告
7. 控制器停止系统工作, 指示出故障的设备, 发送故障设备信息
8. 故障隔离模块接收故障设备信息
9. 故障隔离模块将故障设备及类型信息发送到用户操作界面
10. 故障隔离模块将故障信息存入数据包
11. 返回无故障信息

## 11) 控制速度和控制张力

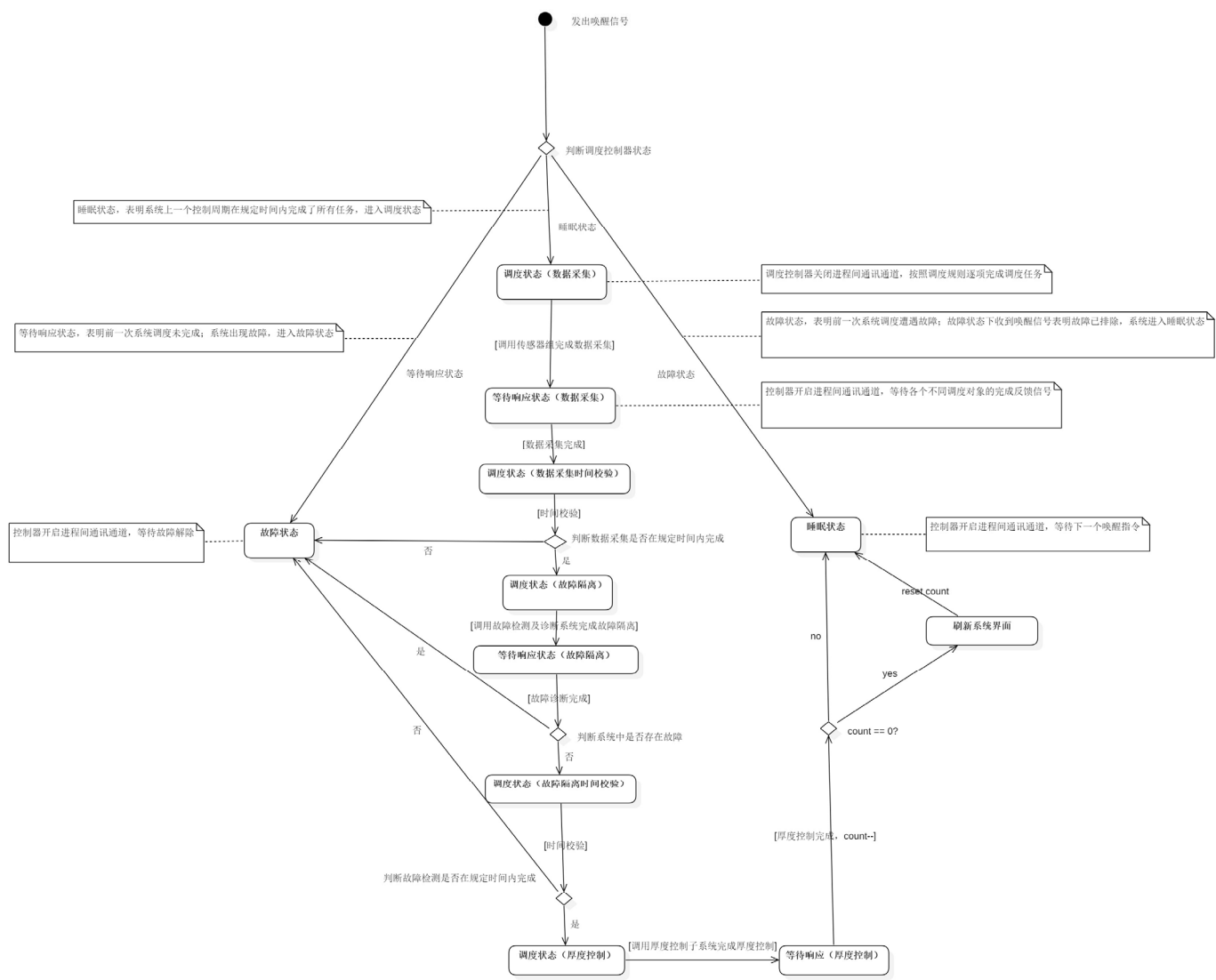


控制速度和控制张力的顺序图类似，主要步骤是：

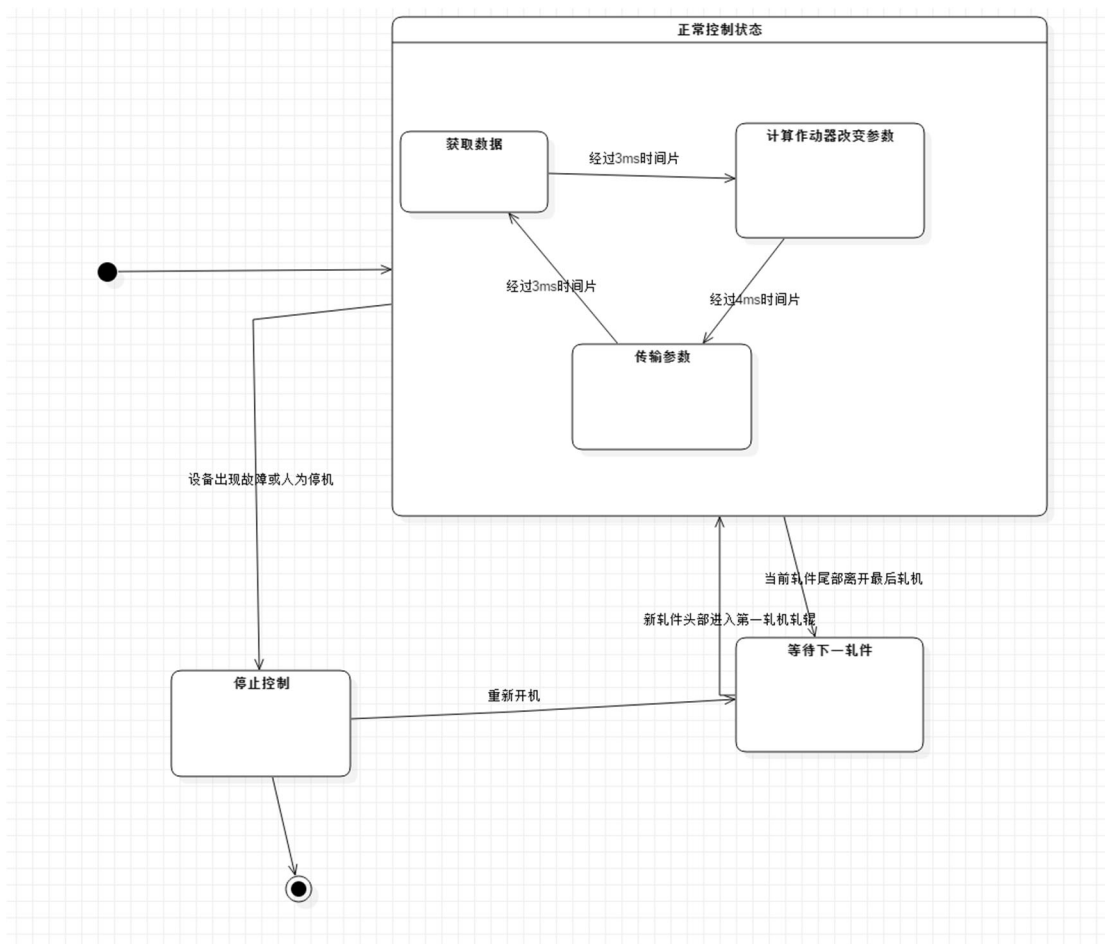
1. 传感器获取所有数据
2. 控制器计算和分配
3. 将分配值传给作动器
4. 作动器传回已执行指令
5. 返回执行确认指令
6. 进行下一周期的控制。

五、状态图

1) 子系统调度控制状态图



2) 厚度控制器状态图



控制器状态主要有：停止状态、等待状态、正常控制状态。

其中控制周期正常结束，则由正常状态进入等待状态；中途非正常结束进入停止状态，只能等待人为重新开机。

在正常控制状态中，控制周期为 50ms，其中 40ms 是作动器操作时间，控制器的周期则为 10ms，分别分给 5 台精轧机。在这一状态里，控制器不断在“获取数据”，“计算传动器改变参数”和“传递参数”三者中循环。