

教育部 2021 年“西门子杯”中国智能制造挑战赛

智能制造工程设计与应用类赛项

离散行业运动控制方向 项目任务书

一、 行业背景

所有的卷材类物料在加工过程中，都会涉及到收、放卷应用，例如纸张、薄膜、无纺布、线缆、金属薄板等等，我们常见的设备如纸张复卷机、薄膜分切机、涂布复合机、真空镀铝机等设备中都包含收放卷单元。在这些设备中，控制的要点是保持材料的稳定输送，为此，通常在中间的输送环节加上张力传感器（或者浮动辊），可达到张力闭环控制的目的。衡量材料输送的质量即是张力控制的稳定性。

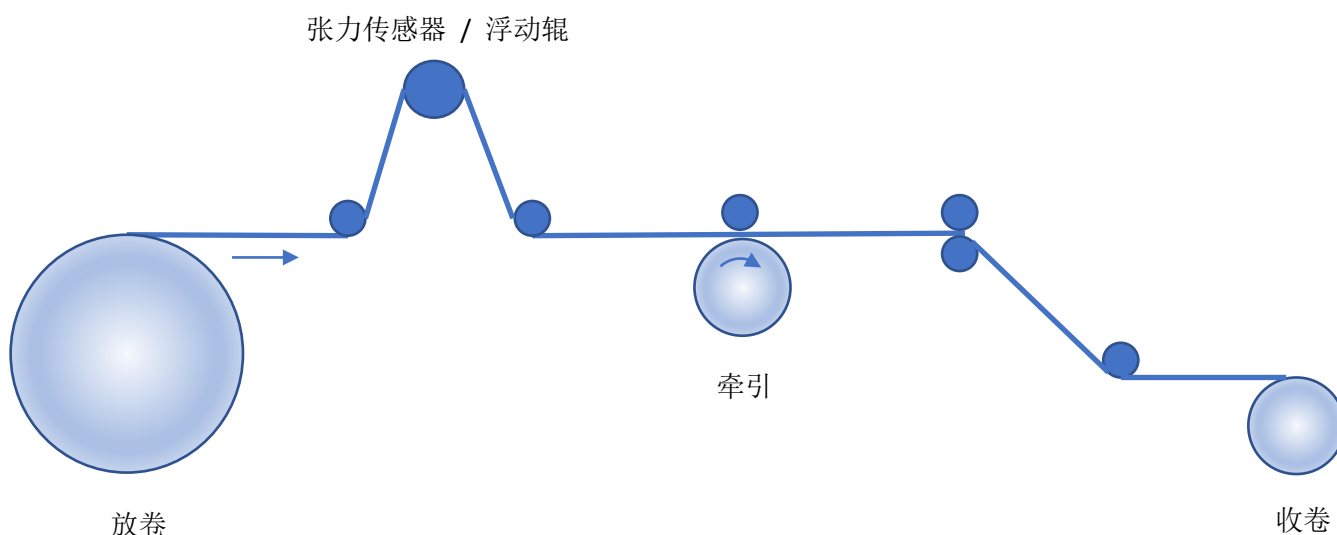


图1 收、放卷应用示意图

上图所示为常见收放卷应用的结构示意图，包含收卷、放卷、牵引机构以及张力检测辊等。本次竞赛以该收放卷应用为原型，考察参赛队伍对收放卷控制的理解和应用的能力。请认真阅读参赛要求，并在规定时间完成对竞赛设备的控制和演示操作。

二、 功能需求

参赛队伍在进行项目设计时，根据《决赛-设备及工艺描述》中的设备为基础，对其被控对象上物料进行卷绕控制。要求在整个物料卷绕过程中，根据任务要求，保持物料张力和运行速度的稳定。同时，在人机交互面板上的触摸屏内，根据任务要求，实现相关功能。

- 实现缠绕系统在物料线速度 $\pm 15 \text{ m/min}$ (250mm/s) 之间无波动无断带。

- 触摸屏包含缠绕系统的手自动切换按钮、A 辊 B 辊电机的手动启停按钮、转速设定、转速实际、缠绕系统自动运行启停按钮、缠绕方向切换按钮、收放卷方向显示、电机转速等功能。
- 在触摸屏内显示卷绕物料的实际张力值和设定张力值，并以趋势图形式显示。
- 在触摸屏内显示卷绕物料的实际速度和设定速度，并以趋势图形式显示。
- 在触摸屏内显示收卷和放卷的卷径（直径），并以趋势图形式显示。
- 保护功能：张力保护功能，受到干扰张力过大停机保护。物料收完保护，放卷卷径小于 86mm 时提示物料即将用完，当放卷卷径小于 80mm 时系统自动停止。
- 登陆界面用户管理，分两种权限，1) 只可查看，2) 可查看可操作
- 定长卷绕：设定需要缠绕的长度，到达设定长度时停止缠绕。
- 设备急停或重启后需能够正常运行。
- 操作界面须按照示例进行组态

上位机界面示例

	主页面		当前时钟
<div style="text-align: center;"> <p>当前登入用户：</p> <input type="text"/> <p>登入</p> <p>注销</p> </div>			
主页面	参数设置	设备操作	状态监控

	参数设置	当前时钟
张力过大报警值: <input type="text"/> N 张力过大停机值: <input type="text"/> N 放卷报警卷径: <input type="text"/> mm 放卷停机卷径: <input type="text"/> mm 最大卷绕速度值: <input type="text"/> mm/s 升降速时间: <input type="text"/> s		
参数设置	设备点动	设备运行
		状态监控

	设备操作	当前时钟
<div> <input type="button" value="点动"/> <input type="button" value="初始卷径输入"/> <input type="button" value="卷绕运行"/> </div>		
主页面	参数设置	设备操作
		状态监控

	设备操作：点动	当前时钟	
<p>点动速度设定：</p> <p>实际速度显示：</p>	<p>A轴电机</p> <div> <input type="text"/> rpm </div> <div> <input type="text"/> rpm </div> <div> <input type="button" value="正转"/> </div> <div> <input type="button" value="反转"/> </div> <div> <input type="button" value="停止"/> </div>	<p>B轴电机</p> <div> <input type="text"/> rpm </div> <div> <input type="text"/> rpm </div> <div> <input type="button" value="正转"/> </div> <div> <input type="button" value="反转"/> </div> <div> <input type="button" value="停止"/> </div>	
主页面	参数设置	设备操作	状态监控

	设备操作：初始卷径输入	当前时钟	
<p>测量卷径：</p> <p>计算卷径：</p>	<p>A轴</p> <div> <input type="text"/> mm </div> <div> <input type="button" value="初始卷径设定"/> </div> <div> <input type="text"/> mm </div> <div> <input type="button" value="启动"/> <input type="button" value="停止"/> </div>	<p>B轴</p> <div> <input type="text"/> mm </div> <div> <input type="button" value="初始卷径设定"/> </div> <div> <input type="text"/> mm </div> <div> <input type="button" value="启动"/> <input type="button" value="停止"/> </div>	
其他设置参数自行设计			
主页面	参数设置	设备操作	状态监控

	设备操作：卷绕运行		当前时钟
设置与反馈	张力设定值：	<input type="text"/> N	张力实际值： <input type="text"/> N
	速度设定值：	<input type="text"/> N	速度实际值： <input type="text"/> N
	A轴实际卷径：	<input type="text"/> N	B轴实际卷径： <input type="text"/> N
	卷绕方向： <div>A放->B收</div> <div>A收<-B放</div> <div>● 张力报警</div> <div>● 放卷卷径报警</div>		
连续卷绕	<div>启动</div> <div>停止</div> <div>换向</div> <div>急停</div>		
定卷长绕	定长设定值：	<input type="text"/> mm	卷绕累计值： <input type="text"/> mm
	<div>启动</div> <div>暂停</div> <div>停止</div> <div>累计值复位</div>		
主页面	参数设置	设备操作	状态监控

	状态监控：速度与张力		当前时钟
<div>(张力趋势图)</div>			<div>速度</div> <div>A/B轴卷径</div>
主页面	参数设置	设备操作	状态监控

	状态监控：速度与张力	当前时钟
<div> <div>(速度趋势图)</div> <div> <div>张力</div> <div>A/B轴卷径</div> </div> </div>		
主页面	参数设置	设备操作
		状态监控

	状态监控：A/B轴卷径	当前时钟
<div> <div> <div>张力</div> <div>速度</div> </div> <div>(A/B轴卷径趋势图)</div> </div>		
主页面	参数设置	设备操作
		状态监控

三、 推荐硬件清单

设备主要硬件（控制系统、驱动系统）选型需参考：

1. 《教育部 2021 年“西门子杯”中国智能制造挑战赛 智能制造工程设计与应用类赛项：离散行业运控控制方向全国总决赛设备说明》

2. 《2021 年“西门子杯”中国智能制造挑战赛（原全国大学生工业自动化挑战赛） 运动系统设计开发赛项 决赛 设备清单》