# 2025 年陕西省大学生电子设计竞赛九校联赛题 **摆锤跳绳装置 (B 题)**

## 一 任务

设计并制作一个与电动摇绳(用弓形摇臂模拟绳子)同步协调动作的摆锤自动跳绳装置(如图 1 所示)。电动摇绳匀速转动,摆锤在旋臂和驱动机构的带动下可作±360°圆周运动,按要求在测控系统的控制下完成与摇绳的交叉穿越动作,同时在显示器上显示绳子的转速和摆锤的转速。

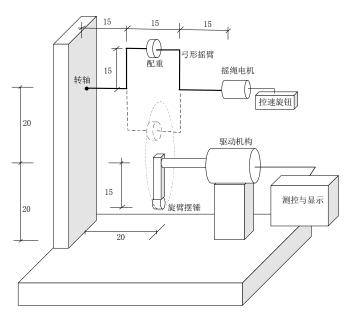


图 1 摆锤跳绳装置示意图 (cm)

# 二 要求

#### 1. 基本要求

- (1) 按要求启动摇绳,每分钟 60~120 圈,显示摇绳转速,误差小于 10%。 (15 分)
- (2) 按要求控制摆锤转动,每分钟 60~120 圈,显示转速,误差小于 10%。 (10 分)
- (3) 摆锤初始在下垂位置,按要求顺时针开始电动摇绳,转速控制在每分钟 60±5圈,一键启动摆锤顺时针转动,与摇绳同频穿插运行互相不发生碰撞,运行 10s 后摆锤停止转动。运行中实时显示摇绳和摆锤的转速。(25分)

#### 2. 发挥部分

- (1) 摆锤初始在下垂位置,按要求顺时针开始电动摇绳,一键启动摆锤逆时针转动,与摇绳同频穿插运行互相不发生碰撞,运行 10s 后摆锤停止转动。运行中实时显示摇绳和摆锤的转速。(15分)
  - (2) 摆锤初始在下垂位置,按要求顺时针开始电动摇绳,转速控制在每分

钟 120±10 圈,一键启动摆锤顺时针转动,与绳子同步穿插运行互相不发生碰撞,运行 10s 后摆锤停止转动。运行中实时显示摇绳和摆锤的转速。(15 分)

(3)摆锤初始在下垂位置,按要求顺时针电动摇绳,5s 时间逐渐加快转速,至每分钟 100 圈后,摆锤自动开始顺时针转动,与绳子同频穿插运行。达到每分钟 120 圈后,8s 时间逐渐缓慢降低摇绳转速直至停止,摆锤自动跟踪与摇绳同频穿插运行互相不发生碰撞,最后停止在下垂位置。运行中实时显示摇绳和摆锤的转速。完成任务用时不超过 30s。(30 分)

### 三 说明

- 1,操作学生须戴好帽子、口罩、防护镜等安全护具,注意观察、谨慎操作, 严防事故发生。
- 2, 检测传感器类型与安装方式不限。
- 3,为使摇绳动作更稳定,采用直流电机带动弓形摇臂来模拟绳子,通过调节旋钮手动控制弓形摇臂转速。弓形摇臂弓背中点处在旋臂摆锤旋转形成的垂直平面上。摇绳电机控制电路与系统测控电路独立,二者间不得有信息交互。
- 4,旋臂应用轻质材料(如:吸管、纸筒外覆胶带等)制作,粗细小于等于 1cm。摆锤为红色,直径约1cm,可在旋臂端部以贴红色纸块方式制作。
- 5,配重外径小于1cm,质量小于2g,材料、颜色不限。以保证系统安全可靠运行为前提。选手可视需求选择是否使用配重。
- 6, 系统应设置紧急断电开关,工作时由专人掌控,发生失常立即断电以避 免安全事故。作品周围应设置挡板(布)等安全防护装置。