

C 题 物料带同步加工问题

现有一套加工设备可生产一种由两层膜贴合而成的产品，其中每一层膜先各自独立加工，再合并起来进一步同步加工，如图 1 所示。两种原料各自卷在供料筒上，利用电机供料，经加工后的成品由另一台电机卷取收集。电机的运转可由事先编制的程序进行控制，随时间调节其转矩以保持设备的平稳运转。

问题 1. 试建立理想情况下该设备的运转模型，包括膜的厚度、张力、线速度，电机的角速度、转矩，原料和成品的卷径等参数间的定量关系。

问题 2. 现实中物料的线速度需要尽可能保持匀速，且承受的张力有一定范围，若张力过小会导致设备无法正常运转，若张力过大则可能撕裂材料。同时设备运转有一定误差，导致膜的张力容易出现振荡，且两层膜无法精确同步。试建立一种控制电机转矩的方案（如有需要可适当添加一些可测量的物理量作为控制的参数），使得膜的张力在承受范围内尽可能保持恒定。

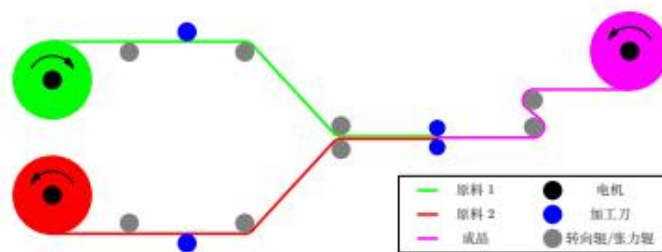


图 1: 加工设备示意图。