

2018 年高教社杯全国大学生数学建模竞赛题目

(请先阅读“全国大学生数学建模竞赛论文格式规范”)

问题 B 智能 RGV 的动态调度策略

图 1 是一个智能加工系统的示意图,由 8 台计算机数控机床(Computer Number Controller, CNC)、1 辆轨道式自动引导车 (Rail Guide Vehicle, RGV)、1 条 RGV 直线轨道、1 条上料传送带、1 条下料传送带等附属设备组成。RGV 是一种无人驾驶、能在固定轨道上自由运行的智能车。它根据指令能自动控制移动方向和距离,并自带一个机械手臂、两只机械手爪和物料清洗槽,能够完成上下料及清洗物料等作业任务(详见附件 1)。

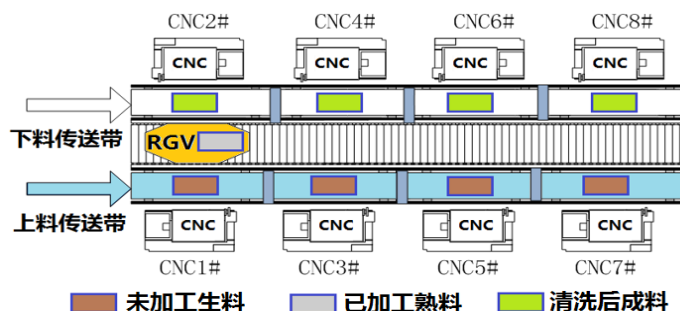


图 1: 智能加工系统示意图

针对下面的三种具体情况:

(1) 一道工序的物料加工作业情况,每台 CNC 安装同样的刀具,物料可以在任一台 CNC 上加工完成;

(2) 两道工序的物料加工作业情况,每个物料的第一和第二道工序分别由两台不同的 CNC 依次加工完成;

(3) CNC 在加工过程中可能发生故障(据统计:故障的发生概率约为 1%)的情况,每次故障排除(人工处理,未完成的物料报废)时间介于 10~20 分钟之间,故障排除后即刻加入作业序列。要求分别考虑一道工序和两道工序的物料加工作业情况。

请你们团队完成下列两项任务:

任务 1: 对一般问题进行研究,给出 RGV 动态调度模型和相应的求解算法;

任务 2: 利用表 1 中系统作业参数的 3 组数据分别检验模型的实用性和算法的有效性,给出 RGV 的调度策略和系统的作业效率,并将具体的结果分别填入附件 2 的 EXCEL 表中。

表 1: 智能加工系统作业参数的 3 组数据表

时间单位: 秒

系统作业参数	第 1 组	第 2 组	第 3 组
RGV 移动 1 个单位所需时间	20	23	18
RGV 移动 2 个单位所需时间	33	41	32
RGV 移动 3 个单位所需时间	46	59	46
CNC 加工完成一个一道工序的物料所需时间	560	580	545
CNC 加工完成一个两道工序物料的第一道工序所需时间	400	280	455
CNC 加工完成一个两道工序物料的第二道工序所需时间	378	500	182
RGV 为 CNC1#, 3#, 5#, 7# 一次上下料所需时间	28	30	27
RGV 为 CNC2#, 4#, 6#, 8# 一次上下料所需时间	31	35	32
RGV 完成一个物料的清洗作业所需时间	25	30	25

注: 每班次连续作业 8 小时。

附件 1: 智能加工系统的组成与作业流程

附件 2: 模型验证结果的 EXCEL 表(完整电子表作为附件放在支撑材料中提交)