

基于 MATLAB 的 RGV 动态调度模型简论

尹鑫焱, 杨鹏飞

(青岛农业大学 山东 青岛 266109)

【摘要】随着信息技术的崛起,以及控制工程、机电一体化等多个领域的高速发展,物料加工系统开始向自动化、无人化、智能化发展。RGV(Rail Guided Vehicle)有轨制导车系统是各种高新技术于一体,既可作为整个系统的辅助设备,也可以自己独立运行的智能车,被广泛应用于现代工厂物料加工系统中。对于直线往复单个的 RGV,虽然在运行过程中,不会出现堵塞的情况,但是由于单个 RGV 与多个 CNC 共同合作,这样便在一定程度上降低了效率。如何合理安排 RGV 的调度策略,是提高智能物料加工系统高速发展的一个重要因素。

【关键词】动态规划; 粒子群优化算法; 计算机模拟; C 语言

【中图分类号】TP15

【文献标识码】A

【文章编号】1009-5624(2018)12-0070-02

1 问题分析

1.1 任务一

针对智能加工系统可能会出现的情况,来研究 RGV 动态调度模型和相应的求解算法。根据智能加工系统的作业情况,将问题分为三(两)类:(1)只进行一道工序的物料加工作业情况;(2)一道工序、两道工序都存在的情况(现实生活中一般不存在);(3)只进行两道工序的情况因为 CNC 在加工过程中会随机发生故障,所

以系统发生故障的情况将分别放在这三种情况中考虑。

1.2 任务二

根据表 1 所给数据可知智能加工系统系统作业参数一共有九个,因为建立模型时应用了计算机模拟的方法,编写了 C 语言的程序,所以我们会利用分解和归纳的方法,将这九个参数融入到程序的变量中,例如,在 C 语言的程序中我们只是设计了 RGV 的移动单位距离的时间 t_1 ,但是在数据表中有更为精确的 RGV 移动 1 个单位所需时间、

功能,在实施远方遥控过程中,只是通过站内五防逻辑对遥控对象实施解闭锁,缺少对侧乃至整个电网的防误逻辑闭锁功能。500kV 电网是目前交流电网的骨干,调控中心实施远方遥控过程中缺乏全网拓扑五防闭锁功能对电力系统安全稳定运行存在较大的隐患。

4 500kV 电网调控一体系统刀闸远方遥控问题解决

4.1 刀闸位置信号采用双位置遥信分相接入

为实现断路器、刀闸以双位置遥信为判断依据的功能,GIS 变电站远方遥控设备(断路器、刀闸)可将实际的合位、分位双位置接入测控装置。此外,可以根据 I 区数据通信网进行有效管理,同时将得到的信号传输到调控自动化系统中,并通过位置信号对回路进行完善与优化,能够在较大程度上对刀闸位置信息进行实时采集,此采集需要通过分相采集以此保证信号采集的合理性,并且在此基础上通过一定的设备对该位置实施交叉复现,能够提高调控人员对设备操作不同状态进行有效判断,从而满足远方遥控对设备位置的实时性要求。

4.2 视频联动刀闸位置辅助判断

远方遥控设备的选择应当结合视频监视平台来完成,一般情况下需要通过智能电网调度控制系统设备在操作联动监视平台中进行设备的选择,在监视平台中呈现出远程监控画面。此外,用户也可以进行厂站的选择,厂站选择需要在智能电网调度控制系统设备操作联动监视平台中进行实现,并且能够在该监视平台中进行厂站远程监控画面的呈现,并以电子地图的方式对布控位置进行展示。

4.3 智能操作票系统联动遥控操作

由于一些情况下会出现远程误控情况发生,这就需要调控系统对禁止/开放操控功能进行有效默认,只对经调

度发令且列入遥控操作票的刀闸远方遥控解锁进行开放权限,以此达到防误操作的目的。此外,调控员收到操作指令后,应通过智能操作票系统对远方遥控调度指令进行有效编写,并在成票过程中通过系统防误逻辑程序进行五防逻辑校验。在对调度操作指令的执行过程中,需要执行程序化操作-监护制度,同时并推送至 D5000 操作系统发送控制解闭锁命令,系统预置-返校正确后,完成该设备的解闭锁控制并下发变位操作指令。

4.4 采用 D5000 系统网络拓扑防

在对调控远方案模式进行操作过程中,需要在 D5000 系统中进行,并且在此基础上对平台网络拓扑五防与原有变电站监控系统防误闭锁功能进行有效叠加,同时对操作路径进行完善与优化,这就需要使用变电站防误闭锁功能,这在较大程度上要求防误闭锁功能一次性建设,并且还应避免安全职责重新界定。

5 结语

综上所述,500kV 电网调控一体系统采用刀闸远方遥控方法,不但能够提高远程控制手段与故障查询,而且在较大程度上可有效保证 GIS 设备刀闸的远方遥控操作的安全性。此外,调控合一是电网智能化控制过程中较为重要的部分,并且刀闸远方遥控功能的完善与全面优化,能够有效提高电网调控运行效率,并对变电站远方遥控技术线路的改造进行有效的规范,以此可有效加快变电站远方遥控。

【参考文献】

[1] 来俊. 500kV 电网调控一体系统刀闸远方遥控模式探讨[J]. 现代制造, 2017(30): 137-138.

RGV 移动 2 个单位所需时间、RGV 移动 3 个单位所需时间，所以在具体计算式要进行相应的替换。在任务一，我们将故障情况分离出来单独分析，但在任务二中要结合所有的情况。

2 模型假设

- (1) 假设题目中所给信息真实可靠。
- (2) 假设 RGV 连续移动时为匀加速直线运动，先加速运动后减速运动。
- (3) 假设 RGV 未出现故障。
- (4) 假设 CNC 完成每道工序所需的时间是固定不变的。

3 符号约定

符号	对应的意义
X_i	表示第 i 个粒子的位置
V_i	表示第 i 个粒子的速度
$p_i^{(0)}$	表示每个粒子所经过的最佳位置
t_1	表示 RGV 的移动单位距离的时间
t_2	表示上料的时间 t
t_3	表示下料的时间

4 问题解答 (模型建立、模型求解、模型检验、模型评价、模型推广)

4.1 任务一

4.1.1 模型建立 关于 RGV 的动态调度模型，关键是处理 RGV 的调度过程。一般情况下，RGV 的调度过程主要有两个问题：(1) 在有若干个 CNC 需要 RGV 的时候，RGV 要以怎样的顺序选择 CNC 执行任务。(2) 如果出现故障，RVG 的路线应该怎样更改。在对任务一分析时，我们已经将智能加工系统的作业情况分为了三类：我们分别在这三类中解就调度问题中的两个问题。

4.1.2 模型模拟

在建立完整的模型之初，我们先利用计算机建模仿真的方法建立一个理想化的模型。在理想模型中，暂时忽略掉会出现故障的情况，直接模拟在正常情况下 RGV 的调度过程。

根据程序运行的结果，发现 RGV 在选择 CNC 以达到高效率时，情况一都是采取了就近原则；情况二与情况三会根据 CNC 执行两道工序中的第一道工序的时间 p_1 和 CNC 执行两道工序中的第二道工序的时间 p_2 的数值比重不同有不同的规律。

4.2 任务二

4.2.1 模型检验

$p_1/p_2 < 1$ ，即 CNC 加工完成一个两道工序物料的第一道工序所需时间约小于 CNC 加工完成一个两道工序物料的第二道工序所需时间；

CNC 加工完成一个两道工序物料到半熟所需要的时间 p_1 ，如果 $p < \text{sum}3 - t_2$ 则没有间隔，如果 $p > \text{sum}3 - t_2$ 则间隔为差值。

CNC 加工完成一道工序物料到熟所需要的时间 p ，如果 $p < \text{re}3 - t_2$ 则没有间隔，如果 $p > \text{re}3 - t_2$ 则间隔为差值。

CNC 加工完成一道工序物料到熟所需要的时间 p ，如果 $p < \text{r}3 - t_2$ 则没有间隔，如果 $p > \text{r}3 - t_2$ 则间隔为差值。

以上是在正常状态下智能系统的运动状况，在实际情况下 CNC 有约为 1% 的概率发生故障，单独考虑出现故障的情况。

4.2.2 故障分析

首先，采用分类抽样的方法确定是具体那个 CNC 发生故障，所得到的随机数据是：在一个班次（8 小时）中，CNC6#、CNC4# 和 CNC#，CNC1# 和 CNC7#，CNC3#、CNC5# 和 CNC3# 三组数据进行计算。

(1) CNC 执行一道工序的物料加工作业情况（出现故障）

1) $P > P_{\text{循环时}}$

将 p 当做循环时间进行计算：

2) $P < P_{\text{循环时}}$

将 $P_{\text{循环}}$ 当做循环时间进行计算：

当所循环的周期大于 p , p_1 , p_2 ，损坏一台时一道工序大约减少 1/8 个循环的时间，损坏一台时两道工序大约减少 1/4 个循环的时间，因为一道工序时的循环时间长，在一个班次内未完成的物料多，所以此时两道工序完成率高。

4.2.3 系统的的作业效率

因为表 1 数据代入模型，计算可得都是 $P < P_{\text{循环}}$ 的情况，所以系统工作效率为：

	第一组	第二组	第三组
一道工序	0.668	0.606	0.660
两道工序	0.527	0.466	0.439

5 模型分析

类粒子循环往复模型利用粒子群优化算法，将 RGV 看做自然环境中的自由粒子，利用特有的记忆动态地跟踪当前的搜索情况来调整下一步的搜索策略，直到搜索到最后，整个过程便是 RGV 移动过程，然后利用 C 语言程序模拟这个过程，计算工作过程的时间，此模型是利用单个任务完成时间最短时，从来整个任务完成最短，但在一定条件下，虽然有步骤并不是最优解，但是结果却是最优解。

【参考文献】

- [1] 胥珠峰. 基于优化粒子群的货物装箱管理方案计算机与数字工程 2018.8 (46) 1521-1626.
- [2] 李俊, 孙辉, 史小露. 多种群粒子群算法与混合蛙跳算融合的研究 [J]. 小型微型计算机系统, 2013, (349): 2164-2168.
- [3] 张欢欢. 自动化立体仓库的若干关键系数与仿真 [D]. 硕士学位论文, 浙江大学, 2008.