

系统分拣效率较低,单纯从分拣线考虑,提高分拣线运转速度,则操作员1和10的忙碌率更高,无法从根本上解决该系统存在的瓶颈问题.所以从Flexsim仿真模型中发现了该系统存在的瓶颈问题,找到真正的解决方案,既降低操作员1和操作员10位置的忙碌率,又能提高其他操作员的忙碌率,使得在一定时间内,分拣系统分拣更多的铝模板,可从根本上解决分拣系统的瓶颈问题.

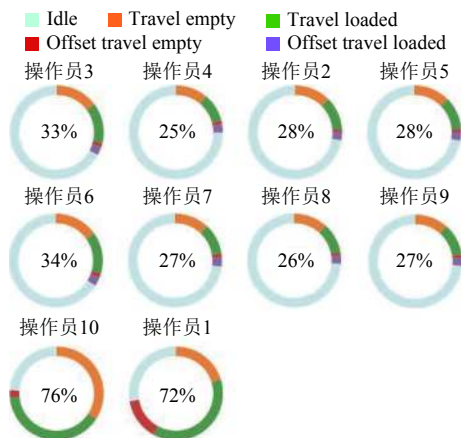


图9 系统模型中操作员的工作状态

3.4 模型改进及结果分析

长时间运行之后,从模型的状态中可以看出操作员10的忙碌率达到76%,主暂存区的建筑铝模板处于积压状态,操作员1的忙碌率达到72%,导入传送带也是处于满负荷状态,而路由传送带是少负荷状态,堆垛区操作员的忙碌率也较低,造成了分拣线的前端满负荷,后端少负荷的瓶颈问题,由此可以看出该分拣线在此种状态下必然影响分拣效率.为了解决该分拣线的瓶颈问题,可以从均衡分拣线前后端负荷差异的方面考虑,将分拣线中连接点的堵塞问题疏通.而分拣线中堵塞的连接点就是操作员10和操作员1的位置,只有解决这两个点的堵塞问题,才能提高该分拣线的分拣效率.

为了解决系统模型中操作员任务分配不均,忙碌状态不同的瓶颈问题,本文从Dashboard面板中分析得知,操作员10和操作员1相比其他操作员过度忙碌,将会导致过多的操作员空闲率较高,系统运行效率不高,为解决这一问题,本文从操作员10的位置再添加一位操作员甲用来帮助操作员10搬运铝模板,提高系统运行效率,解决操作员10过度忙碌而其他操作员空闲率较高的问题.需要使用分配器对任务请求进行排

队并将它们分配给一个空闲的操作员,首先添加一个任务分配器,为了使用分配器指挥操作员,分配器必须与使用操作员的实体进行中间端口连接,中间端口位于实体底部的中间位置.任务分配器与两位操作员之间分别进行输出-输入端口连接.系统模型改动情况如图10所示.在操作员1的位置处做出和操作员10处相同的处理添加一位操作员乙,就能解决操作员1忙碌的问题,从而解决现行模型效率低的问题.

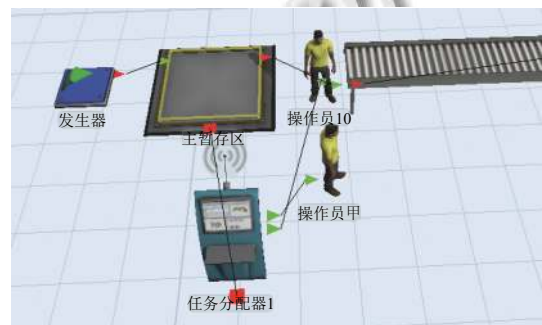


图10 系统模型改进部分示意图

模型设置完成之后,重置初始化,然后运行模型,调整模型运行时间28800s,使用Dashboard面板查看模型中各操作员的工作状态,系统模型中的12位操作员工作状态如图11所示.

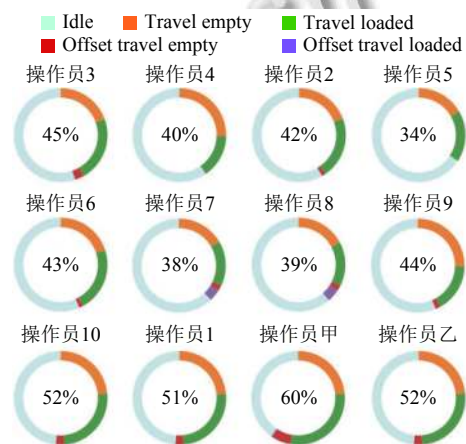


图11 改进的系统模型中操作员的工作状态

从改进的系统模型工作状态图中可以看出,在增加了两位操作员之后,不仅操作员1和操作员10的忙碌率降低,而其他操作员的忙碌率也明显上升,该分拣线前后端的负荷差异得到有效改善,连接点的堵塞问题得到有效解决.通过统计分拣线模型改进前后分别

运行 28 800 s 分拣的数量,如表 3 所示,模型改进前在规定时间内分拣数量为 2976 块,而改进后的模型分拣数量达到 4114 块,比改进前的分拣数量提高 38% 左右,说明在一定的时间内,分拣线分拣的建筑铝模板数量明显上升,在增加了两个人力成本的条件下,分拣线的分拣效率提高。

表 3 分拣线模型改进前后的分拣数量对比

模型	运行时间 (s)	分拣数量
改进前	28 800	2976
改进后	28 800	4114

4 结语

本文分析了建筑铝模板的特征和当前物流分拣形式的发展,设计了一条“八爪鱼”结构形式的分拣线,适用于建筑铝模板配模清单的分拣作业^[11]。根据“八爪鱼”铝模板分拣线的工艺流程要求,利用 Flexsim 仿真技术建立了分拣线的仿真模型,配置了仿真模型的运行参数,在结合实际的情况下,设定 8 小时的运行时间,得到了分拣线运行的工作状态,并通过工作状态饼状图分析了分拣线的瓶颈问题,并通过优化工艺流程调整操作员的分布,解决了该分拣线的瓶颈,提高了分拣线的运行效率。

参考文献

1 叶海军,史鸣军.建筑模板的发展历程及前景.山西建筑,

2007, 33(31): 158-159. [doi: 10.3969/j.issn.1009-6825.2007.31.098]

2 糜嘉平,赵鹏.我国铝合金模板推广应用中的问题.施工技术,2015, (7): 1-3.

3 杨振霖.当前铝合金模板推广应用中的问题及对策分析.建筑工程技术与设计,2015, (24): 1375-1375.

4 张运楚,王兆斌,孙鸽,等.基于 KingView 和 MCGS 的建筑铝模板分拣系统.计算机系统应用,2019, 28(4): 61-68. [doi: 10.15888/j.cnki.csa.006876]

5 王艳艳,吴耀华,刘鹏.自动分拣系统分拣作业任务优化.机械工程学报,2011, 47(20): 10-17.

6 许利娜.国民经济动员物流配送路径研究[硕士学位论文].南京:南京航空航天大学,2012.

7 Liu XY. Design of logistics information system based on RFID technology. Applied Mechanics and Materials, 2014, 608-609: 343-346. [doi: 10.4028/www.scientific.net/AMM.608-609.343]

8 邢志伟,李世皎.基于 Flexsim 的机场场面交通仿真.中国民航大学学报,2017, 35(1): 22-25. [doi: 10.3969/j.issn.1674-5590.2017.01.005]

9 张久然.基于 Flexsim 的轿车混流装配线仿真研究[硕士学位论文].西安:长安大学,2009.

10 Møller C, Chaudhry SS, Jørgensen B. Complex service design: A virtual enterprise architecture for logistics service. Information Systems Frontiers, 2008, 10(5): 503-518. [doi: 10.1007/s10796-008-9106-3]

11 王兆斌.建筑铝模板分拣系统关键技术研究[硕士学位论文].济南:山东建筑大学,2019.