

柔性制造系统中AGV多车协同调度算法的实时性优化研究

■沈阳新松机器人自动化股份有限公司 贾鹏

针对柔性制造系统中AGV多车协同调度的实时性问题,提出了一种优化策略。分析提升AGV多车协同调度算法实时性对制造系统的重要意义,包括提高系统运行效率、降低生产成本与资源耗损、增强系统适应性与稳定性;然后从优化算法计算效率、完善多车协同决策机制、提升系统动态适应能力三方面,给出了具体的算法实时性优化策略。通过算法仿真实验,验证了所提出的优化策略能够有效提升AGV多车协同调度的实时性,为实现智能化、高效化的柔性制造奠定基础。

随着智能制造和工业4.0的深入推进,AGV(Automated Guided Vehicle)在现代柔性制造系统中得到广泛应用。作为智能化物料搬运设备,AGV能够根据生产调度指令实现车间物料的自动配送,在提高生产效率、降低人工成本方面具有显著优势。然而在实际生产过程中往往需要多台AGV协同作业,高效合理的多车协同调度成为影响制造系统整体运行效率的关键。特别是面对制造系统的动态性和不确定性,AGV多车协同调度还需要具备优异的实时响应能力。为此如何优化提升AGV多车协同调度算法的实时性,成为智能制造背景下亟须解决的重要课题。

一、柔性制造系统中AGV多车协同调度算法实时性优化的意义

(一)提升制造系统运行效率

处于具有柔性的制造系统里,AGV肩负着物料配送、在制品转运这类关键任务,其调度效率直接关联着生产节拍,传统的静态调度模式难以契合制造环节的动态波动,极易造成AGV空载率居高、等待时间冗长等难题,对制造系统整体效率造成了制约。借助优化AGV多车协同调度算法实时相关的属性,能让AGV对实时生产需求的响应变得更加动态灵活,及

时高效地达成物料配送工作,在缩短生产周期之时,充分挖掘AGV的作业效能,以此大幅增进制造系统的整体运行效率。

(二)降低生产成本与资源消耗

AGV调度的实时性差,会造成车辆和货物的积压等待,一方面占用了有限的场地资源;另一方面也延长了在制品的制造周期,导致生产成本增加。此外AGV调度的低效还可能引发产线阻塞、设备闲置等问题,造成资源浪费。优化提升AGV多车协同调度的实时性,可以最大程度减少车辆和货物的等待时间,节约场地空间,降低制造过程中的时间成本和资源耗损,同时还能促进产线平衡,提高设备利用率,最终实现制造成本的系统性优化。

(三)增强系统适应性与稳定性

当现代制造系统碰到产品多样化局面和独具个性的市场需求,生产过程便呈现出十分明显的动态与不确定特质。从AGV调度的角度看,需求任务往往呈实时动态到达,由于工件加工所用的时长不同,设备状态也会产生波动变化。AGV调度须具备快速响应动态变化能力,经由强化AGV多车协同调度算法的实时水平,可令AGV及时觉察并响应制造活动中的动态干扰,灵动调整调度部署,处于突发状况之际,于保障生产不间断方面起关键效能,由此提高制造系统应对变化的适应稳定性。

二、AGV多车协同调度算法实时性优化策略

(一)优化算法计算效率

若AGV调度问题的规模处于较大情形下,进行集中式多车协同调度,极易遭遇计算效率瓶颈,难以契合实时性需求。从算法机制这一维度而言,设计时间复杂度低、计算高效、性强的启发式算法,诸如双向查找算法、分布式并行计算算法,在保证寻优质量之际,缩短算法求解所需时间。双向查找算法采用同时

从起点与终点两个方向开展的搜索,极大压缩了搜索空间大小,推动了路径规划效率的增长;分布式并行计算算法借助多个处理器同时开展计算工作,将大规模问题剖分为若干个小规模子问题,并行处理各个子问题,求解后合并结果,由此大幅降低了算法的时间复杂度。另外,可借助图形处理器(GPU)等创新型计算硬件,利用其强悍的并行运算本事,进一步增进多车协同调度算法的计算功效,因为GPU装载着数千个并行计算核心,可同时处理诸多数据,极适宜用来处理高维优化难题,经将调度算法移植到GPU平台这一操作,可实现算法高度的并行处理,在极短时间里达成复杂运算,显著增强AGV调度的实时处理能力。

(二)完善多车协同决策机制

传统的AGV多车调度一般采用任务池等形式开展任务分派,缺少车辆间实时的协同配合。针对这一难题,可从机制这个层面切入,搭建事件驱动格局,实现信息互通的多车协同决策体系,经由在AGV间创建实时通信网络,各车能把自身状态信息进行共享,探知其他车辆即时的位置与任务态势。基于此基础实施协商合作,实现任务的实时动态分派与冲突化解。如某辆AGV结束了当前任务后,它能迅速地把自己空闲这一状态广播给其他车辆,由负载最轻或距离最近的车辆承接后续任务,实现任务的平滑衔接与高效开展,各车可根据相关全局信息,对自身局部调度决策进行必要的校正,增进车队整体调度业绩。若AGV预计前方路径存在拥堵风险,可预先进行绕道规划,可以跟别的车辆一起协商,相互调节各自的行驶路线与速度,杜绝出现相互阻塞现象,保障车流实现顺畅运转,这种实现协同的多车调度,可以减少通信滞后,加快响应进程,促使AGV依据实时变化的环境信息动态地对行为

决策作出调整,由此极大增强AGV调度的整体实时特性。

(三)提升系统动态适应能力

应对制造进程中的干扰变动,AGV多车调度还应具备动态适应能力才行,处于算法设计的阶段中,可采用自适应动态调度策略,诸如动态优先级调整办法、自适应速度规划策略等。其关键是按照实时反馈,对原调度方案做实时在线修正,令其更适配系统的动态特性,若紧急“插单”任务出现之际,能根据重要性与时效性动态上调优先级,保障关键任务优先实现响应;在车间出现拥堵情形之际,能依情况自适应降低AGV的运行速率,缓解车间交通拥堵压力。可进一步引入深度强化学习等智能优化手段,经由持续的策略研习与环境互动,赋予AGV如人类般的自主决策和动态规划本事,从而更出色地应对复杂多样的制造场景,相关研究证实,依托深度强化学习的自适应AGV多车调度手段,能让车间吞吐量的平均值提高15%。

三、结语

AGV多车协同调度的实时性,是智能制造时代柔性制造系统高效顺畅运行的关键。本文分析了优化AGV多车协同调度算法实时性的重要意义,从提高算法计算效率、完善多车协同决策机制、增强系统动态适应能力三个方面,给出了具体的优化对策,以期为AGV调度乃至智能制造调度优化提供新的思路。在未来随着人工智能、5G等新一代信息技术的不断发展和应用,AGV多车协同调度的实时性优化还大有潜力可挖,可以朝着更加智能化、自主化的方向发展。同时车间生产过程的复杂性、不确定性也在不断加剧,这对AGV调度的实时优化提出了更高要求,还需在动态博弈优化、知识驱动优化等方面开展进一步研究。

地勘单位经济合同管理的主要风险与对策探析

■湖南省遥感地质调查监测所 袁安群

随着经济迅速发展与市场环境日益复杂,地勘单位承担着重要的资源开发与环境保护职责。因此,单位要高度重视经济合同管理,保证项目顺利实施,提高单位整体效益,才能更好地发挥其作用。作为地勘单位与合作方之间签订的重要内容,经济合同不仅关系到双方权利与义务,更是推动项目顺利开展、确保风险得到有效控制的重要途径。在经济合同管理中,地勘单位还面临许多风险,若不能对这些风险进行控制,不仅会产生合同纠纷,还可能给单位造成很大的损失。因此,要仔细分析地勘单位经济合同管理所面临的主要风险,采取相应的应对策略,确保风险得到控制,提高地勘单位的市场竞争力。

一、地勘单位经济合同管理主要风险

(一)合同内容不规范

部分地勘单位的经济合同内容不够规范,合同内容残缺,缺乏关键条款,导致后期在履行合同时,无法获得有效的参考依据与指引。例如,涉及野外勘探区域的地质条件复杂性评估、特殊地质灾害风险应对等地勘工作时,相关重要内容并未得到明确规定;条款内容较为模糊,比如,并未清晰界定地质样品分析精度、勘探数据交付标准等关键技术指标,容易出现合同纠纷。

在权责分配方面,地勘项目通常包含大量专业技术信息,签订合同的甲乙双方信息掌握程度不同,信息不对称情况严重。通常,掌握信息较多的一方在合作中占据优势,掌握信息较少的一方处于劣势,双方权利和义务不平衡;在合同履行方面,双方能力若存在较大的差异性,如甲方资金投入不足,乙方勘探设备技术水平较低,也会出现权责不平衡的情况。此外,部分合同未签字和盖章,从而影响合同法律效力。

(二)合同履行管理缺失

部分地勘单位虽然对合同签订高度重视,但签订完毕后并不重视合同管理。部分并未设置专门人员对合同执行情况进行跟踪与监督,一旦出现问题不能及时发现,就可能无法

实现合同目标。由于缺乏完善的监督机制,可能会出现某一方在履行合同时不按照要求执行的情况,产生较大的违约风险。此外,双方沟通不及时,缺乏完善的沟通与协调机制,导致信息无法及时得到传递,对合同执行造成影响,还可能由于沟通不顺畅而产生矛盾,增加违约风险。

(三)未坚守平等互利原则

在地勘单位内部合同中,由于甲方对乙方的依赖性较强,因此,在签订条款时往往会偏向保护乙方的利益,导致权责关系严重不平衡。乙方会将更多注意力放在经济利益的追求之上,对地质勘探项目质量、进度等内容比较忽视。在这种情况下,很容易产生质量问题,对项目效益造成影响。同时,“以包代管”和“包盈不包亏”等粗放管理模式比较常见,这也导致乙方不重视对合同履行过程的监管,一味追求自身利益最大化,对项目缺乏责任感,不仅影响合同的公平性,还会损害另一方的合法权益。

此外,在具体实践中,双方在签订合同时,往往忽视对违约责任的规定,或者缺失相关条款,一旦发生违约行为,则缺乏明确的参考依据,从而无法对违约行为进行界定和处罚。在地勘项目中,涉及复杂的地质条件与恶劣多变的自然环境,签订时,并未对上述不可抗力及人为违约行为进行有效区分;虽然在部分合同中涉及与违约责任相关的内容,但在具体执行的过程中,却无法保证这一条款得到完全落实。由于地勘项目周期较长,涉及许多参与方,若乙方技术能力有限,耽误勘探进度,但合同却并未对不同违约情形的赔偿标准进行细化,一旦发生违约事件,不仅很难对违约一方的责任进行追究,还可能会对严格按照合同要求执行的一方的权益造成损害。

二、地勘单位经济合同管理改进对策

(一)提高合同法律意识

地勘单位签订经济合同时,要严格按照相关法律法规要求,对合同签订过程进行严格规范,提高合同的有效性,维护双方的合法权益。签订合同后,合同具备法律效力,双方必须按照

合同条款自觉履行相应的权利与义务。因此,要严格保证条款内容清晰,界定明确,要求合理,减少出现合同纠纷的可能性。双方要关注合同签订的细节,结合地勘项目特点,针对甲方拖延支付勘探设备租赁费用,设定违约金比例与赔偿责任;针对乙方未按照规定开展野外数据采集,设定违约金比例与赔偿责任。在履行合

(二)重视经济合同管理

对任何一个地勘单位而言,合同管理至关重要,需对合同进行统一的管理,保证管理更加规范。地勘单位的合同管理涉及多方面内容,如地质勘探、市场开发等。需避免各部门各自为政,可设置专门的部门负责集中管理合同,使所有的合同遵循统一标准。通过这种方式,可以构建更加系统的管理流程,保证各部门沟通与协作更加顺畅,确保合同得到有效执行,提高合同的审核与监督效率。

地勘单位要制定明确的岗位责任制,提高管理人员对工作的责任感,使其严格按照制度要求开展工作。同时,严格按照“四规定”开展合同管理,一是设定合格率,保证所有签订的合同符合相关法律法规的要求;二是明确合同管理权限;三是设定明确的合同履行标准,完善评估标准,对履行效果进行评估;四是制定完善的奖惩办法,激励双方认真履行合同。明确规定后,就可以进一步激励管理人员,提高其对工作的积极性和主动性。

(三)保证合同公平性

首先,地勘单位要建立合同模板库,设定明确标准,遵循平等互利原则,并将其转化为可操作的条款,确定双方的权利和义务。涉及地质勘探中的数据保密、设备使用等内容时,需予以详细、明确的规定。甲方需成立专门的审查小组,对内部合同中的条款进行检查,确定其是否存在一定的倾向性表述,若发现某一条款过于考虑一方利益,则不允许通过。乙方需关注模板条款是否与自身技术能力与项目成本相契合,发现不合理条款需及时提出修改

意见,确保合同公平性。

其次,起草合同时,甲方需保证法律、财务、业务等部门共同参与其中,对乙方的权利和义务予以明确规定。对乙方在地勘项目中投入的资源和预期产出比例关系进行明确规定;明确乙方的权利行使界限,避免其在行使权利时,对甲方利益造成影响;同时,要明确规定乙方应履行的具体责任,按时提交阶段性勘探报告、保障野外作业安全等。为了保证乙方积极主动履行义务,需引入相应的绩效挂钩机制,将其收益与地质数据准确率、项目进度等内容相结合,就可以更好地发挥其主观能动性。

再次,甲方重视对乙方合同履行的监管,定期对其财务数据进行审查,了解其业务开展情况,保证其严格按照合同要求履行工作。保证风险共同承担,明确规定双方在出现亏损、面临风险时应承担的责任,以及责任分摊比例,避免关键时刻推卸责任,同时,乙方也可以对项目的风险更加关注,谨慎制定决策,有效降低风险。

最后,甲方应成立专门的合同履行监督委员会,对合同执行过程进行实时化监控与跟踪,一旦发现乙方存在地勘项目进度滞后等不履约行为,甲方需及时指出,保证问题及时得到改进。建立“责任追溯”制度,对甲乙双方的责任和义务予以明确规定,一旦发现合同条款设置不完善,或者管理不到位,影响合同的公平性,就要及时追究责任人。乙方要自觉接受监督,加强内部管理,确保合同条款落实到位,保持良好的信誉度。

三、结语

综上所述,市场经济体制下,签订经济合同的目的是保证双方履行各自义务和职责,辅助双方共同实现经济目标。作为维系经济交易的纽带和平等协商的重要契约,经济合同的重要性不言而喻。地勘单位要高度重视经济合同管理,了解管理中存在的风险,对当前工作中存在的不足进行改进,既可以减少法律风险,提高合同管理水平,又能提高自身综合效益。