

公路大件运输快速评估系统的智能化探讨

韩征

(中南安全环境技术研究院股份有限公司, 湖北 武汉 430070)

摘要: 随着国家建设的快速发展,大件运输的通行数量不断增加,急需提升大件运输审批效率,建设更加智能化的评估系统。而目前的评估系统多以结构承载力两阶段分析为基础,流程烦琐。文中介绍湖北省以车辆信息数据库为核心的公路大件运输快速评估方法,提升评估系统的智能化水平,加快交通强国建设。

关键词: 公路运输;大件运输;可通行性评价;评估系统;数据库;智能化

中图分类号: U495

文献标志码: A

文章编号: 1671-2668(2023)01-0052-03

公路大件运输的对象是体积大、不可解体的货物,存在尺寸超限或质量超限的情况。大件运输在助力国家高端产业发展的同时,对公路设施的管理养护提出了更高的要求。公路管理机构应对管辖路网内通行的大件运输车辆进行安全评价和审批,安全评价主要包括公路空间和结构承载力的可通行性评价。鉴于大件运输车辆对沿线公路的安全威胁,审批难成为大件运输行业的痛点。在交通运输部着力打造智慧交通的背景下,利用先进信息技术建立公路大件运输快速评估系统成为必由之路。受相关政策的推动,全国已有多个省份结合工程实际建立了公路大件运输评估系统^[1-3],这些评估系统多以桥梁承载能力检算为基础对结构承载力进行评价,分为两个阶段进行评估,第一阶段采用控制性参数的荷载效应比较法,第二阶段采用正常使用极限状态的作用短期效应检算法。采用两阶段评估方法虽然能有效地对结构承载力作出可通行性评价,但评估流程烦琐、耗时长,无法满足审批数量日益增长的需求,同时忽视了公路空间可通行性评价,公路大件运输评估系统的智能化有待提高。

1 评估系统的功能

常见的大件运输车辆一般为半挂式牵引车[见图 1(a)],货物质量较大时采用液压挂车[见图 1(b)],有别于一般的运输车辆,具有超长、超宽、超高、超重的特性。

大件运输车辆在公路上运行时,由于其超长、超宽、超高的特性,对通行空间有一定要求。公路空间可通行性评价主要是分析公路的建筑界限、转弯半



(a) 二线四轴半挂车示意图



(b) 两纵列十二轴线液压挂车

图 1 典型的大件运输车辆(单位:cm)

径能否满足要求。由于不同等级公路的技术指标、道路环境、管理手段各有不同,评估系统应针对大件运输车辆拟通行的路段进行全面评价。大件运输车辆的总质量超过公路的限载标准,部分车辆的荷载效应还会超出桥梁设计汽车荷载效应,对结构物产生一定安全影响。因此,结构承载力可通行性评价主要是测算沿线桥梁的结构承载能力能否满足大件运输车辆的通行需求。建立公路大件运输评估系统时应综合考虑公路空间和结构承载力的可通行性评价,评估流程见图 2。

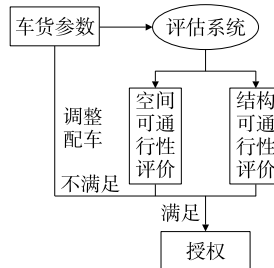


图 2 公路大件运输评估主要流程

评估系统应包含以下功能:1) 输入车货参数,包括车辆类型、几何尺寸、车货总质量、轴载等。2) 数据存储,包括路段基础信息、技术状况信息、模型库。3) 安全评价,通过收集大件运输主要通行路线的设计资料、养护资料、实际技术状况、桥梁承载能力检算结果等建立评估子系统,分别进行空间可通行性评价和结构可通行性评价。4) 路径决策,对于满足要求的进行授权或出具报告,对于不满足要求的提示相关信息。由于特殊车辆由系统进行自动评估时可能存在误判,系统输出不满足路段信息,由人工进行判别。

大件运输的评估结果对于整个运输活动至关重要,选取合适的运输路径,可提高运输服务质量,降低运输成本;提升主管部门的审批效率,可提高办事群众的满意度,降低管理成本。

2 数据库在评估系统中的应用

计算机数据库可用于信息管理,通过该技术可以组织、存储数据,高效获取、处理数据。随着信息技术的不断发展,数据库的应用对于智能化发展极为重要。

公路大件运输快速评估系统由若干数据库组成^[4],数据库存储桥梁基础信息、技术状况信息、模型、桥梁可通行车辆信息等。通过数据库的应用改变以往大件运输审批中流程烦琐、耗时费力的状况,提升主管部门的审批效率。

空间可通行性评价子系统应包含以下数据库:

1) 收费站数据库,包含地理位置、图片、车道数、长/宽/高数据、ETC(不停车电子收费系统)有关数据。2) 服务区数据库,包含地理位置、面积、停车位数量、匝道宽度。3) 道路互通数据库,包含地理位置、转向功能、转弯半径。空间可通行性评价子系统与公路养护管理系统联通,调用养护施工段落数据。结构可通行性评价子系统应建设公路构造物数据库,包含技术等级、技术状况、独柱墩位置、承载能力分析模型(见图 3)。

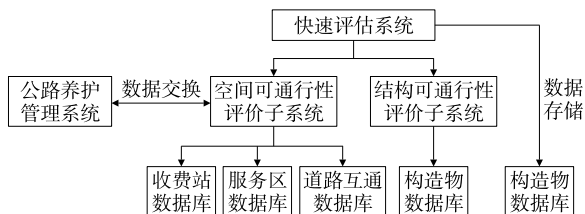


图 3 快速评估系统数据库建立

评估系统还应建立车辆信息库,存储经过评估的车辆信息,对于待评估的车辆可通过检索比对快速给出结论。车辆信息库应包含挂车车型、轴数、轮胎数、各轴轴载、车货总质量、车货外廓尺寸、轴间距、整车组最小转弯半径等车辆数据及相对应的评估路段数据,并在后期应用过程中不断扩充。

3 湖北省公路大件运输快速评估系统介绍

为提高主管部门的审批效率,湖北省公路大件运输快速评估系统在对公路空间和结构承载力进行可通行评价的基础上,利用数据库增加车辆信息比对过程^[5]。当大件运输车辆的形式相近时,单一参数的变化可通过数据比对快速给出评估结果,例如与数据库中某一车辆比较,其他参数相同的情况下车辆轴载变小,那么可以通行相对应的路段。评估流程见图 4。

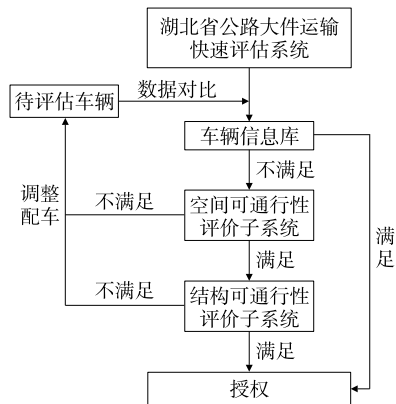


图 4 湖北省公路大件运输快速评估流程

湖北省公路大件运输快速评估系统采用 B/S 体系结构,充分利用网络通信技术、GIS(地理信息系统)技术、系统集成技术和信息安全技术,全面提升系统的智能化服务水平。对于车辆信息库,采用边应用、边迭代的方法不断进行扩充。

该系统以湖北省主要大件运输通道为研究对象,收集相关资料并分析计算,建立空间可通行性评价子系统和结构可通行性评价子系统。系统考虑为四类用户使用,即大件运输申报人员、主管部门审批人员、系统技术支持人员、现场核查信息人员。大件运输申报人员拥有申报信息的填写和查阅权限,按照系统规定的对话框输入申报信息,了解审批进度和结果,运输时按照申报通过路线进行实时导航。主管部门审批人员拥有所有权限,可根据需要给大件运输申报人员、系统技术支持人员、现场检查信息人员下达各项指令,为科学决策提供充足的基础资

料。系统技术支持人员拥有所有权限,对于评估系统不能直接给出结果的车辆特别是载重超限车辆,调用相关数据库进行复核,并根据相关信息对数据库进行更新。现场核查信息人员拥有查询和反馈权限,根据需要核查车辆、载荷、尺寸、路线、驾驶员等信息,并在系统中反馈核查结果。

大件运输申报人员还可以利用评估系统的试算功能调整配车形式和运输路线。桥梁能承受的车辆荷载不仅与桥梁自身承载能力有关,还与车辆的轴数、轴距、轴重有关,特别是中小跨径桥梁。所以利用评估系统进行试算,可以提高申请的成功率,且节约时间。

湖北省公路大件运输快速评估系统还在可通行性评估的基础上,结合 GIS 技术,利用网络拓扑结构实现路线选择智能化,申报人员只需输入路线的起、终点,评估系统即可给出推荐路线,改变了以往根据经验申报运输路线不通过后反复申请的状况。

4 结语

提升大件运输快速评估系统的智能化水平对于

提高审批效率具有重要意义,继续升级完善大件运输网上审批系统,全面实现跨省及省内行驶公路网上许可,做好一体化平台对接,解决办事系统繁杂、业务协同不足问题,确保大件运输企业申请“只进一个系统”,最大限度提升用户体验,助力交通强国建设。

参考文献:

- [1] 邵永军,王练柱,任晓辉,等.大件运输车辆通行桥梁安全评估系统的研发[J].公路交通科技(应用技术版),2015,11(12):23—25.
- [2] 刘丽.大件运输车辆过桥安全评估研究及实例分析[J].交通世界,2020(10):118—121.
- [3] 钟杰,李本伟,宋恒扬.高速公路大件运输桥梁智能评估系统[J].中国交通信息化,2021(S1):39—41.
- [4] 任晓辉,邵永军,王练柱,等.大件运输管理系统功能研究及开发[J].公路交通科技(应用技术版),2015,11(12):26—28.
- [5] 李晓东.大件运输公路安全性评价与路径决策[D].西安:长安大学,2020.

收稿日期:2022—06—20

(上接第9页)

表2 中间2个挂载点优化前后汽车性能仿真分析结果

汽车性能	分析内容	目标	中间2个挂载点优化前后的分析结果	
			优化前	优化后
NVH性能	前座椅模态/Hz	>17.00	17.10	17.70
	后排路噪/dB(A)	≤46.00	49.60	46.00
	扭转刚度/[$(\text{kN} \cdot \text{m}) \cdot \text{deg}^{-1}$]	>36.00	36.08	36.15
耐久性能	座椅连接点静刚度(4个点)/ $(\text{kN} \cdot \text{mm}^{-1})$	>1.50	2.11	2.53
			1.58	1.76
			1.53	1.63
			3.19	3.37
安全性能	电池包挂载点静刚度/ $(\text{kN} \cdot \text{mm}^{-1})$	>0.80	0.58	0.85
	模组侵入量(正碰)/mm	≤10.00	1.70	1.30
	模组侵入量(侧碰)/mm	≤10.00	8.80	8.50
	成员保护(胸部压缩量)/mm	≤32.00	32.87	31.70

性能、耐久性能和安全性能有重要影响。

(2) 对车身端进行优化设计,能使汽车的 NVH 性能、耐久性能和安全性能满足目标要求。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国工业和信息化部.新能源汽车产业发

展规划(2021—2035年)[A].北京:中华人民共和国工业和信息化部,2020.

- [2] 董扬帆.基于随机森林模型的纯电动汽车保值率影响因素研究[J].汽车工业研究,2022(2):48—51.

收稿日期:2022—08—09