

大学生创新训练项目申请书

项目编号 s201910536001

项目名称 基于 BIM 技术的智慧高速公路
施工安全隐患预警研究

项目负责人 黄豪 联系电话 15274819557

所在学院 交通运输工程学院

学 号 201731010228 专业班级 工程管理 1702

指导教师 杨文安

E-mail 8685913@qq.com

申请日期 2019 年 5 月

起止年月 2019 年 6 月—2020 年 12 月

长沙理工大学

填 写 说 明

1、本申请书所列各项内容均须实事求是，认真填写，表达明确严谨，简明扼要

2、申请人可以是个人，也可为创新团队，首页只填负责人。“项目编号”一栏不填。

3、本申请书为大 16 开本（A4），左侧装订成册。可网上下载、自行复印或加页，但格式、内容、大小均须与原件一致。

4、负责人所在学院认真审核，经初评和答辩，签署意见后，将申请书（一式两份）报送××××大学项目管理办公室。

一、基本情况

项目名称	基于 BIM 技术的智慧高速公路施工安全隐患预警研究						
所属学科	学科一级门:	管理学		学科二级类:	管理科学与工程类		
申请金额	20000 元		起止年月	2019 年 6 月至 2020 年 12 月			
负责人姓名	黄豪	性别	男	民族	汉	出生年月	1997 年 8 月
学号	201731010228	联系电话	宅: 手机:15274819557				
指导教师	杨文安	联系电话	宅: 手机:18273188163				
负责人曾经参与科研的情况	<p>1. 长沙理工大学公路工程教育部重点实验室开放基金资助项目, 数字公路现代养护管理体系及信息平台构建—基于预防性视角, 2018/01-2020/12</p> <p>2. 湖南通盛工程有限公司永州市高速公路项目部, 数字高速公路预防性养护管理体系及信息系统设计研究, 2018/09-2020/09</p>						
指导教师承担科研课题情况	<p>1. 国家自然科学基金面上项目, 71771031, 政府投资工程项目招标投标纵向合谋行为及治理机制研究, 2018/01-2021/12, 在研, 参加</p> <p>2. 国家自然科学基金面上项目, 71371036, 大型建设项目团队知识学习的机理及制度研究, 2014/01-2017/12, 已结题, 参加</p> <p>3. 国家自然科学基金面上项目, 51178061, 区间不确定需求下的混合公路交通网络设计, 2012/01-2015/12, 已结题, 参加</p> <p>4. 江西省交通运输厅科技计划项目, 2011T0037, 高速公路养护市场化模式与运行机制研究, 2011/01-2013/12, 已结题, 主持</p>						
指导教师对本项目的支持情况	<p>指导老师对本项目大力支持, 根据学生的具体情况循序渐进地安排学生的学习和工作, 以每月的实践推进项目的进度, 并细心指导, 使实践与理论相结合。</p>						
项目组主	姓名	学号	专业班级	所在学院	项目中的分工		
	田维伟	201731010225	工程管理 1702	交通运输工程学院	BIM 高速公路模型		

要 成 员	王潇悦	201723060502	工程管理 1702	交通运输工程学院	高速公路施工安全隐患识别
	张新然	201726060201	工程管理 1702	交通运输工程学院	高速公路施工安全预警体系构建

二、 立项依据（可加页）

（一）项目简介

高速公路建设规模庞大、施工环境复杂，为了有效控制施工过程中的安全隐患，实现高速公路施工“以人为本，安全施工”的基本目标。本项目基于 Citespace、Nvivo 软件对高速公路施工过程中的不安全隐患因素进行系统挖掘，并结合 BIM 技术建立智慧高速公路信息模型，建构出智慧高速公路施工安全隐患预警体系，而后从安全教育、安全防护及安全应急三个层面提出实效性高、精准度高及可操作执行的具体高速公路施工安全隐患防范对策及建议。

（二）研究目的

1. 通过 BIM 技术实现对智慧高速公路施工安全隐患的识别

通过计量分析与质性研究系统掌握智慧高速公路施工安全管理的基本现状，应用 BIM 技术构建高速公路信息模型进行可视化模拟分析及碰撞实验检测，系统分析施工安全隐患产生的原由、过程及机理，从根源上识别出导致高速公路施工安全事故发生的隐患因素，加强施工过程安全管理。

2. 运用 BIM 技术强化智慧高速公路施工过程中的安全实时监控及预警

通过 BIM 技术对智慧高速公路施工技术应用是否科学、施工设备操作是否合理等进行评估，及时发现施工过程中可能威胁工程项目以及施工人员安全的隐患，对施工人员、施工材料、施工器械等相关因素进行实时动态分析，并将施工过程中的最新信息及时共享到信息平台中，为项目建设管理决策提供参考依据。

3. 应用 BIM 技术及时处理智慧高速公路施工过程中产生的不安全隐患与突发事件

通过 BIM 技术强大的仿真模拟与信息处理功能，融合 VR、3D 模型及 GIS 等技术对智慧高速公路施工过程中可能会出现的不安全隐患与突发事件进行等级划分、制定合理的预防策略，使工程中的安全隐患与突发事件能够以最快的速度加以解决，并使损失降低到最小值。

（三）研究内容

高速公路施工是一个复杂系统工程，整个施工现场安全生产管理存在着诸多不安全因素。在项目实施过程中，从业人员、周边环境、作业条件、施工技术 etc 都在不断变化，不安全因素层出不穷，本项目聚焦于高速公路施工安全范畴，运用质性研究（Citespace&Nvivo）挖掘高速公路施工安全隐患，且利用 BIM 技术构建智慧高速公路施工安全预警体系，并制定具体的施工安全防范对策，旨在为智慧高速公路施工安全管理提供科学的理论参考及实践指导。

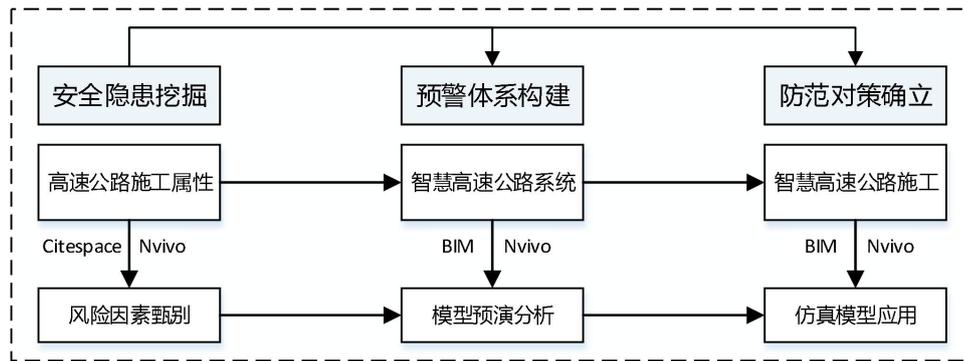


图 1 研究内容及逻辑

1. 基于 BIM 技术的智慧高速公路施工安全隐患识别分析研究

对 BIM 技术下的智慧高速公路施工安全管理现状进行系统分析，选用 Citespace 软件科学计量研究主题的重点文献资料，并结合 Nvivo 软件逐一对其进行安全隐患因素的三级编码，全面识别出 BIM 技术下的智慧高速公路施工安全隐患源。工程施工方案的设计是一个复杂的过程，一方面要最大限度的考虑到高速公路工程建设所在地区的自然地理环境及其特殊性状况；另一方面，在综合考虑社会经济条件的基础上，对高速公路的建设等级、建设寿命以及运行荷载度等方面进行有效分析，保证投入产出效应最大化。在此设计过程中，常常会出现施工方案不科学，不注重加强高速公路建设全过程管理，工程安全管理和成本管理存在不足，出现上述情况时往往难免会有施工安全隐患的发生。为了有效避免意外的发生弥补传统施工设计方案的缺陷，运用 BIM 技术对施工设计方案进行预演识别分析，使施工计划具有可视化和模拟化的性质，将施工设计方案直观、具体的展示出来，辅助分析隐患源在模型上的寄生情况。基于 Nvivo 对安全隐患因素的编码基础，对工程施工进行部分和阶段性研究，识别静态施工环境三维模型和动态施工过程三维模型中的安全隐患。此外，针对工程施工重点环节和重点施工技术等进行冲突碰撞实验分析，模拟施工细节分析，通过精确分析和数据计算，有效识别人材机之间存在的隐患。

2. 基于 BIM 技术的智慧高速公路施工安全隐患预警体系研究

利用 BIM 技术完善智慧高速公路施工监测感知系统，并作为智慧高速公路施工信息的载体，通过 Nvivo 对施工全过程信息进行要素编码分析，形成智慧高速公路施工安全隐患指标，构建智慧高速公路施工安全隐患预警体系。在使用 BIM 技术建立的信息模型中，探究设计施工所需的监测点与感知点，确保通信区域系统合理可靠，建立健全智慧高速公路施工信息系统。在 BIM 技术对工程项目信息集成管理和分析的背景下，对工作点、工作线和工作面进行安全隐患评估，即对施工人员、施工材料、施工机械等相关要素进行施工安全隐患动态分析及逐层编码，设计人材机时空预警模型，赋予各要素指定的标准系数，根据标准系数判断施工技术应用是否科学、施工材料使用是否达标、施工设备操作是否合理等。在 BIM 技术与智慧高速公路施工信息系统的有效配合下，利用 BIM 技术进行 4D 模型预演检验各部分、各阶段的施工过程，实时查询进度、成本及质量完成情况，实现在时间和三维空间上的动态定位和安全风险跟踪，并将高速公路施工过程中的人材机和周遭的安全环境信息综合起来，进行动态施工安全隐患预判，及时发现安全隐患和工程质量问题，有效地发布预警信息在第一时间通知到现场作业人员，并将相应的预警评价反馈到模型界面指导工作人员施工及规避风险。基于 BIM 模型通过信息系统进行潜在安全隐患信息储存，对施工区域危险程度、安全隐患存在类型进行划分，使工作人员了解自己工作面存在的安全隐患，以及自身周围允许施工的范围，对该范围内所有潜在的安全隐患进行自我预警。

3. 基于 BIM 技术的智慧高速公路施工安全隐患防范对策研究

运用 BIM 可视化漫游技术和高仿真模拟技术，提出精准的高速公路施工安全隐患防范对策。对策研究主要聚焦于以下三个内容：①加强安全教育培训，提高队伍安全操作水平。通过 BIM 可视化进行公路施工动画展现和虚拟漫游，辅助管理人员高效地进行安全交底和教育培训，使施工人员更易于接受和学习；并通过高速公路信息模型对危险点检查，认知安全隐患进行反馈学习，提升施工人员的安全意识与安全状态，从而提高施工的安全性。②规范落实防护措施，避免安全事故发生。应用 BIM 技术建立高速公路施工模型，寻找施工安全防护点或防护区域，合理设置安全防护设施，再融入“互联网+”和“大数据”的思维模式，合理铺设安全防护监测感知设备利用 BIM 的信息承载功能，形成人材机实时通信平台，施工人员可以及时地接受和反馈安全信息，有利于保证自身的生命安全，避免意外发生。③设计应急预案，使损失最小化。基于高速公路施工安全隐患预警体系归纳分析安全隐患与突发事件并对其进行等级划分，借助 BIM 技术导入人物、环境等相关要素进行可视化漫游，构建安全疏散演练模型和应急救援模型，使项

目管理者能够高效地组织安全疏散演练（见图 2）和最快地产生产急预案以及施工人员达到最快的解决速度，以至于使损失达到最小化。

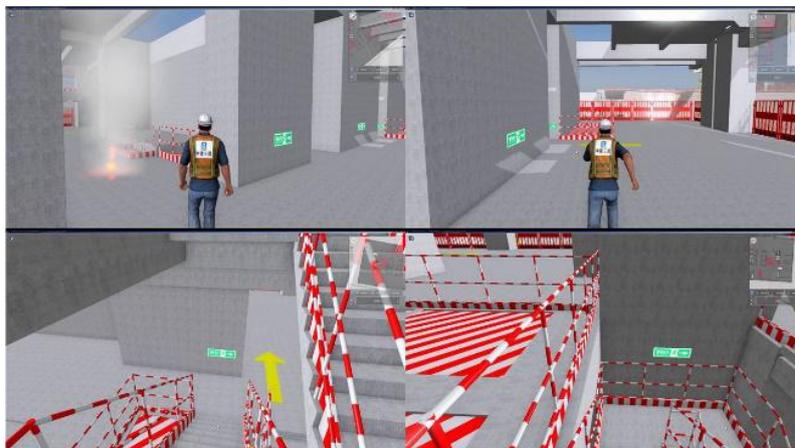


图 2 BIM 可视化漫游

（四） 国、内外研究现状和发展动态

BIM 的设想最早于 1975 年，由美国查克·伊士曼博士提出。他将该计算机系统称为“Building Description System”，主要是利用新型计算机系统对建筑物的智能模拟。美国学者罗伯特·艾什于 1986 年提出的“Building Modeling”已经十分接近现在业内广为接受的 BIM 概念，包括三维可视化建模、施工图纸自动化、智能参数构建、施工模拟等概念。1999 年，美国托尔曼教授提出较为完善的 BIM (Building Information Modeling) 的概念。对于国外建设施工项目管理，在 2002 年经过美国欧特克公司进行创新后，BIM 可用于预测建设项目的寿命周期管理，实现设计、施工、运维各阶段的连接，提供明确、可靠的项目数据信息。2008 年，由查克·伊士曼主编的《BIM 手册》为学术界阐述了 BIM 的概念和使用指南。2009 年，哈佛大学柯特提出利用 BIM 与 GIS（地理信息系统）结合，实现了数字城市的构建。2014 年，金贤珠与凯文·奥尔等用三维可视化技术结合 BIM 技术自动生成多条虚拟的公路线型，解决了高速公路施工中规划对比线型好坏的耗时问题。

2005 年，国内著名学者丁士昭在《建设工程信息化》一书中详细阐述了 BIM 的基本概念和建设施工应用，提倡合理运用技术提高工程项目的施展效率。2006 年，BIM 技术研究被国家科技部定为“十一五”重点科技攻关项目。2011 年，郭洪江提出了 BIM 信息技术在我国公路基础事业发展的新方向。清华大学土木工程系，在该年设计并开发了基于 BIM 的 4D 参数化建模系统，此系统主要是对施工资源的动态管理以及对成本进行实时监控，提高了工程项目成本管理的能力。2014 年，谢晓晨提出 BIM 技术与互联网、云计算、点云、无限射频、3D 打印等技术的结合

应用，使未来的智慧高速公路建设成为可能。张建平等以实际工程—邢汾高速公路建设为研究对象，开发了“基于BIM的邢汾高速公路4D建设管理系统”，为BIM在高速公路项目建设中的应用提供了方法、技术、系统和应用示范，增强了高速公路项目管理的信息化水平，提高了生产效率。

综上所述，近年来国内外以BIM为议题的研究团队日益增多，美国仍名列榜首，其中代表性的学术团队当属斯坦福的CIFE和佐治亚理工的Eastman团队。我国BIM技术研究启蒙较其他发达国家而言晚一些，但近年来有诸多学者纷纷开始聚焦该研究主题。基于此，本项目主要从以下四个方面，对BIM技术及智慧高速公路施工安全国内外研究现状进行重点论述

1.高效构建智慧高速公路BIM模型

高速公路的发展智慧日增，各省建设成果显著。BIM施工技术可通过过程模拟、技术应用和质量构建等方面将施工方案直观、具体的展现出来，具有可视化和模拟化功能，对工程进行部分和分阶段研究分析，尤其是针对工程施工重点环节和重点施工技术等进行分析，强化施工细节分析，通过精确分析和数据计算，评估系统化施工方案是否科学、合理，针对施工方案中存在的问题积极改进，实现施工方案的最优化，为保证工程施工质量奠定基础。

但智慧高速建设总体还处于初期阶段，标准规范才刚起步，行业建设、管理经验仍然缺乏，建设模式仍需大胆突破，运营和维护等也需要加强探索。在一些规模相对较大的建设工程项目当中，整个施工空间的局限性较大，施工方案必然会比较复杂。为了合理应对智慧高速公路在未来建设中面临的重重考验，需要从项目全生命周期角度出发对高效构建智慧高速公路BIM模型进行探索。

基于BIM的智慧公路全生命周期模型的设计需要多方专业人员、专业项目领导团队成员携手合作、共同参与才能完成。从国外已有的先进的管理方法来看，从确定设计方案起，BIM的设计涉及面广，需要专业人员共同努力，协同合作，实时共享资源，减少重复工作。一个完整的全生命周期施工模型对加快项目工期和施工质量会有极大的帮助，再结合移动计算技术，让安全管理能够更具实时性，让隐患预警更具准确性，对整个高速公路施工的安全管理将产生更为深远的影响，建立的模型才真正具有指导意义。

2.准确评估现场施工安全隐患

BIM应用对于准确评估现场施工安全隐患的作用体现在模型可视化、问题解决和问题存档三个方面。

模型可视化关键在于多方协同合作，从而实现准确地评估现场施工安全隐患、更灵活地运用BIM技术、保障项目施工安全。要做好模型可视化，相关技术人员要提前做好数据信息的收集工作，再根据项目的具体要求，建立相应的模型，根

据施工现场的具体情况，完善工程项目的安全设计，并加上动态分析和测评。技术团队再根据对整个项目信息的模拟，依据相应的模拟效果进行综合评价，在施工前评估高速公路施工方案可行性，对于发现的问题及时提出应对措施，并进行模拟验证，确保方案得以顺利实施。同时，还可以利用 BIM 技术识别施工现场风险并对风险进行预控，确保高速公路现场施工秩序良好，提升安全管理水平，避免不必要的安全事故发生，减小损失，提升高速公路工程建设效益。这样，智慧高速公路施工体系整合了施工项目十分全面的信息，借助可视化模型，经营管理者 and 研发团队可以实现在设计、建造、运营等建筑项目全生命周期当中对每个节点进行细分，从而以可视化的形式展示相应的信息，更好地进行安全管理。

解决问题则是在具体的施工过程中，施工方可以依据模拟情况对碰撞、冲突等情况进行相应的调整和优化，最终依据工序情况进行调整。BIM 技术可对高速公路施工的各项操作技术、设备应用、阶段性建设效果进行可视化模拟和分析，工程施工人员可以通过信息的直接反馈发现是否存在安全施工、质量管理和成本管理等方面的问题。此外，BIM 技术应用在高速公路工程施工方案中，通过使用四维模拟与建模信息有效结合在一起，能够有效降低施工中出现的重复作业现象，在节省人力、物力和财力等方面起着非常重要的保障作用。

问题存档基于可视化智慧，项目质检人员及安全人员在现场发现或确认问题后，可以通过手机拍照上传到云端，将问题分类、图文并茂详细叙述并将责任分配到个人，达到质量管理可视化的目标。施工人员可以实时收到质量安全问题提醒，按时整改后及时上传整改结果照片及描述。同时，项目管理层也可随时随地通过网络客户端调取信息。可视化的问题存档实现了对质量问题的存档与实时查阅，让质量安全问题的解决流程透明化和直观化，同时也实现了对相关责任制度的完善起到了一定的促进作用，有利于提高施工人员和管理人员的责任感，使问题得到更完善的处理。

3. 深层研究施工安全隐患预警

高速公路线路较长，空间跨度大，在现实中很难直接呈现。而利用 BIM 技术可绘制二维平面设计图纸，制作高精度公路空间曲面参数，建立高速公路空间曲面精细智慧模型。从而更好指导智慧高速公路工程施工，有利于精准统计路基土石方数量，详细了解高速公路工程施工量，掌握桥涵结构等基本情况。同时，通过 BIM 技术的应用，能够让高速公路施工过程变得可视化，大大便利施工方的交流合作，有利于增进相互配合，更好开展工程施工，确保施工进度计划按时完成。此外，利用 BIM 技术建立智慧高速公路施工模型之后，在不增加施工资源消耗的前提下，有利于施工单位提前掌握施工难点、可能存在的安全隐患并采取应对措施。进而增强施工单位对高速公路施工过程管控，有利于降低项目施工风险，提

高管理水平，避免出现不必要损失。

在进行工程施工风险控制的时候，需重点关注施工前的风险防范，建立配套的预防机制。在高速公路工程施工 BIM 系统中，要特别重视决策过程的风险管理，在工程期限、质量和安全之间建立联系，以保证高速公路工程在规定的时间内安全高效地完成。基于 BIM 技术建设项目的岩土信息管理提出了一项可以实现施工现场隐患的自动识别、动态监测和预警提供了可行的技术参考方案。基于 BIM 和 RFID 的安全防护综合方案，基于集成技术方案，采用多层体系结构设计模式，详细设计了集成系统的软件层次结构。地理工程师通过岩石工程勘察获取岩石工程数据，包括场地周围土壤和岩石的物理性质、关键位置岩石数据适合哪种土木工程设计以及病害修治的建议，作为安全防护综合方案的基础数据材料。在此基础上，利用基于 BIM 和 RFID 的技术，对工程施工安全控制综合应用网络进行了分析和设计。

高速公路工程建设中，利用 BIM 技术建立安全信息集成管理系统，能够对施工安全进行追踪和记录，有利于详细掌握安全管理现状。对存在的安全隐患也可以及时排查，同时采取预防和控制措施，消除不利影响，避免发生安全事故。进而确保施工现场安全，有利于提升高速公路安全管理水平。

4.实际开发 BIM 安全管理系统

BIM 安全管理系统面向的主要是制造、建设、施工单位。通过对 BIM 安全管理系统的开发可实现对安全事故的预防，提高资金利用效率，让公路工程建设取得更好效果。因此，施工单位在工程建设中，应该充分认识 BIM 技术的作用，结合项目工程建设具体情况，制定完善的管理制度与措施，将 BIM 技术有效用于工程建设，使其更好辅助工程施工，最终促进高速公路工程建设质量和效益提升。

管理的目标之一是保证工程的安全，而这也是工程建设的根本，故为提高工程建设的安全水平，需在正式施工前，用 BIM 技术完成可视化分析，模拟整个工程进行的过程，对每部分工程的进行情况有基本的了解。同时，管理人员也可以发现已经出现或潜在的安全问题，并准确反映。即 BIM 技术应用后，管理者可基于数据完成模拟，用直观的展示帮助管理者分析影响工程质量与安全的因素，确定最佳的解决方案，提高工程生产的安全性，而用可视化展示整个过程后，人们也可以评估方案的可行性，找到方案中存在的问题，提出新的方案并完成模拟。基于这一方式，管理人可以在确定风险的同时，对事前工作进行有效控制，控制工程的现场环境，要求施工人员按照工序完成施工，实现对现场的有序管理。

在实际应用中，智慧高速公路模型系统通过建立进度控制，使 BIM 模型与过程信息进行有效整合得到实现。通过 BIM 模型，可对任意施工段的工程进度、状态等进行实时查询，可及时发现施工过程中的安全问题，协助管理者发现工程潜

在的风险，进而对安全隐患进行及时排除和消除，使施工顺利进行。

此外，开发 BIM 安全管理系统还需面临的实际问题是如何合理配置各部门所需要的资源。在高速公路工程施工开始前，团队要制订详细的计划，计划是建立在有详细、准确的数据基础之上的，所以，在此之前要广泛地收集数据资料，再运用电脑进行数据处理，剔除重复、过时的数据。BIM 技术可以突破时空的桎梏，全方位立体地展现数据信息，加强公路建设企业同行之间的交流与合作，减少时间的浪费，避免工作中的错误，保证高速公路工程有条不紊地进行，解决传统施工方式造成的问题，制定更完善的安全管理方案，避免安全事故的发生。

（五）技术路线、拟解决的问题及预期成果

1. 技术路线

通过查阅和研究 BIM 技术和智慧高速公路施工安全管理相关的期刊文献，并运用 Citespace 科学计量和 Nvivo 质性编码，系统认知目前 BIM 技术在国内外的应用现状，尤其是 BIM 技术在高速公路施工安全隐患管理方面的应用程度，识别出高速公路施工安全管理的主要隐患，基于 BIM 技术构建智慧高速公路施工安全隐患预警体系，并制定智慧高速公路施工安全隐患防范对策，为全面加强高速公路施工安全管理提供理论参考及实践指导，具体项目研究路线如下图 3 所示。

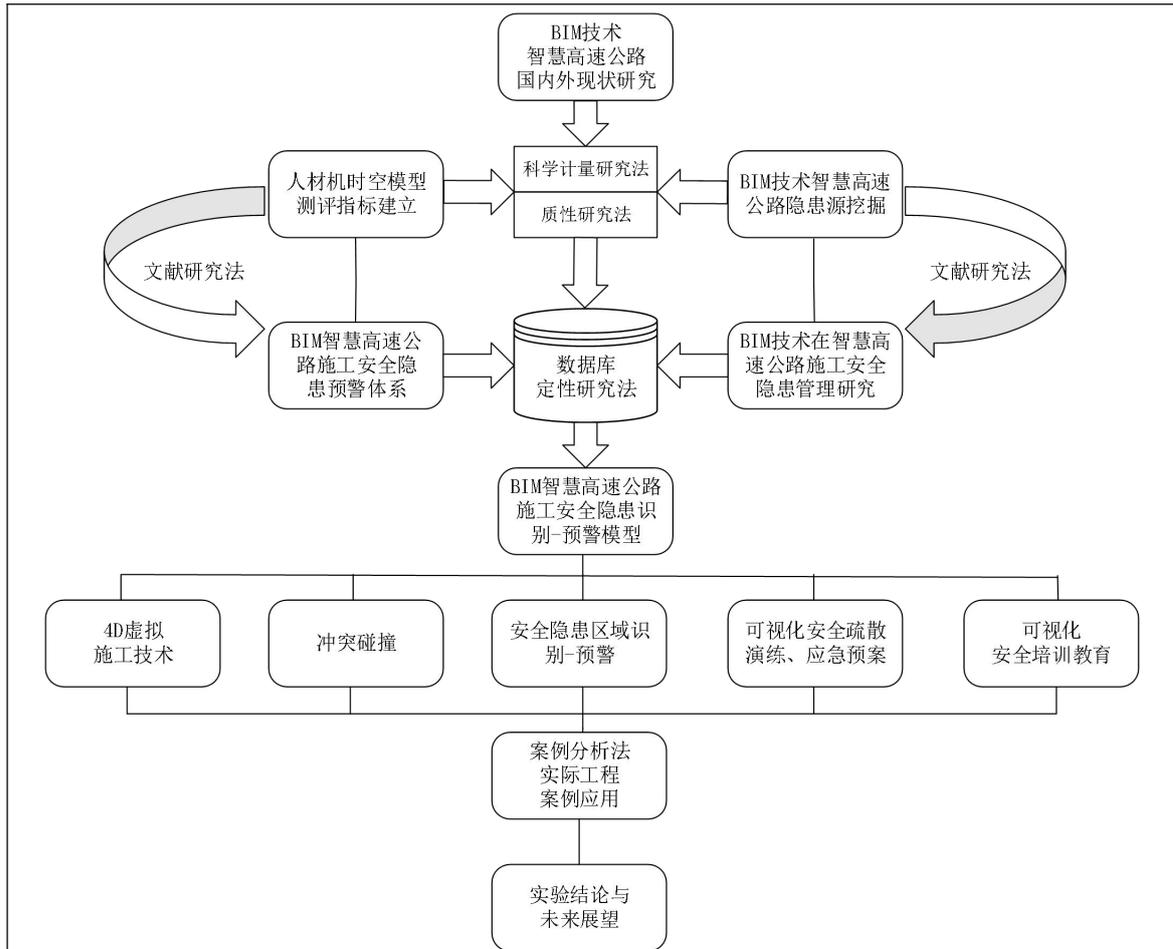


图3 项目技术路线

2. 拟解决的问题

(1) 如何使用科学计量研究方法与质性研究方法对智慧高速公路施工安全隐患进行科学识别，通过 Citespace、Nvivo 软件和 BIM 技术进行系统全面地挖掘隐患因素？

(2) 如何有机结合 BIM 技术和智慧高速公路，通过建立高速公路信息模型有效地实现施工安全信息共享，打破高速公路施工信息断层，有效的控制施工流程信息，科学地构建出 BIM 技术下的智慧高速公路施工安全隐患预警体系？

(3) 如何依靠 BIM 技术科学制定可操作性强的智慧高速公路施工安全隐患防范对策，改善安全交底方式、防护设置和应急备案，增强施工人员安全防范意识，避免安全隐患发生，规范施工安全隐患安全管理？

3. 预期成果

理论成果：

①基于 BIM 技术的智慧高速公路施工安全隐患源识别与分析研究（扎根理论质化探索）

②BIM技术的智慧高速公路施工安全隐患指标系数确立及预警机制研究(理论模型建构及内在运行机制分析)

具体形式:

- ①撰写公开发表2篇学术论文,其中1篇为国内核心期刊。
- ②依托本项目培养与激发大学生(2~3名)较为全面的科学研究潜力。
- ③依托本项目锻炼工程管理专业学生构建BIM信息模型的基本应用能力。

(六) 项目研究进度安排

本项目研究计划为期一年半,分三个阶段进行(具体研究计划详见表1所示)。第一阶段以文献编码研究为主,BIM技术学习为辅,积累与整合研究素材,系统全面识别出施工安全隐患因素;第二阶段以施工安全隐患因素分析为基础,结合BIM模型构建智慧高速公路施工安全隐患预警体系;第三阶段以学习应用为主,制定具体的施工安全隐患防范对策与建议。

表1 年度目标和工作内容

阶段	持续时间	主要内容	阶段目标
第一阶段	2019.06-2019.09	阅览海量文献,挖掘BIM技术和智慧高速公路施工安全管理内在联系	了解国内外研究现状,熟悉功能特点,梳理理论概念,界定研究范围。
	2019.10-2019.12	侧重研究施工安全隐患识别的原理,结合软件和扎根理论进行集成分析	掌握识别施工安全隐患因素的内在原理
第二阶段	2019.01-2019.03	基于BIM技术确立识别模型、设计指标系数,推演理论体系分析研究隐患源预警	构建施工安全隐患预警体系,整理形成1篇学术论文
	2020.04-2020.06	定性文献研究,BIM模型构建及分析,提出研究假设	掌握BIM技术施工安全管理办法
第三阶段	2020.07-2020.09	积累施工安全管理知识基础,综合分析施工安全隐患预警体系在实际工程施工建设的应用	创建实际工程模型,完成BIM技术的智慧高速公路施工安全预警实验
	2020.10-2020.12	通过实践分析,根据安全隐患预警体系,制定针对性的BIM技术的智慧高速公路施工安全隐患防范措施及解决方案	提出落地操作性强的施工安全管理方案,整理投稿1篇学术论文

(七) 已有基础

1. 与本项目有关的研究积累和已取得的成绩

- ①曾参与“广西路桥杯”长沙理工大学BIM大赛;
- ②参与学校与校外组织的相关BIM培训班;
- ③多次学习参加BIM技术与智慧交通相关议题的讲座报告;

④保持一定文献的阅读量并按进度及时反馈于指导老师；

⑤现已制作完成基于科学计量分析软件(citespace&Nvivo)的智慧公路施工、BIM 施工安全、公路施工安全管理等相关主题的关键词共现知识图谱，系统捕捉了本项目研究主题的国内外发展情况。

2. 已具备的条件，尚缺少条件解决方法

(1) 已具备的条件

①数字资源条件

本项目依托于长沙理工大学图书馆，该馆拥有中文科技期刊数据库、万方学位论文数据库、IEEE 数据库等 43 个中外文数据库(含 17 个湖南省高校数字化图书馆共享资料)，拥有本专业规范和图书资料 8000 余册，相关期刊 260 多种，能够为项目的研究提供丰富的文献检索支撑。

②软硬件条件

学校对本项目大力支持，提供了驾驶行为模拟仿真实验室、交通监控实验室、虚拟仿真实验室、BIM 实验室、交通工程实验室等场地及 Vissum、TransCAD、Cube、EMME/2、Vissim、Paramics、TransModeler 等宏观、微观交通仿真软件用于课题组成员开展相关研究工作，满足项目研究数据处理、分析及测算的要求。

③理论实践条件

项目形成了固定的课题研究小组，课题组成员熟练掌握文献计量学(Vosviewer, Citespace, Ucinet, Nvivo)、3D 建模(Revit, Cad, Lumion)等软件的操作技能，并参加过相应的工程实践与 BIM 技术大赛等活动。小组内保持着良好的项目研讨与交流氛围，平均每周进行一次集中探讨会，获得学院专业老师和相关技术人员的高度认可和大力支持。

(2) 尚缺少条件及解决办法

①缺少高性能高配置的电脑，在经费允许的条件下购进高配置的电脑设备。

②缺少 BIM 在智慧高速公路施工项目的实践案例，在之后研究中寻求和企业联合，进行 BIM 施工案例的实践。

③缺少更专业的 BIM 技术人员的指导，为加强对 BIM 的理解与应用，组织课题组成员集中参加 BIM 高级应用的讲座和培训。

--	--	--	--	--

三、 经费预算

开支科目	预算经费 (元)	主要用途	阶段下达经费计划(元)	
			前半阶段	后半阶段
预算经费总额	20000		12000	8000
1. 业务费				
(1) 计算、分析、测试费	3000	Citespace、Nvivo 及 BIM 计算模型构建分析	2000	1000
(2) 能源动力费				
(3) 会议、差旅费	6000	计划实地调研 2 次，每次平均 3 天，包括期间的交通费、住宿费活动费等平均费用预计 1500 元/人次，总计 1500 元/人次*2 人*2 次	4000	2000
(4) 文献检索费				
(5) 论文出版费	8000	预期发表两篇文章，每篇约 4000 元，总计 8000 元	4000	4000

2. 仪器设备购置费				
3. 实验装置试制费				
4. 材料费	3000	购入相关书籍资料，打印、复印等费用	2000	1000
学校批准经费	20000		12000	8000

四、 指导教师意见

本课题研究了 BIM 技术背景下的智慧高速公路施工安全预警体系，并对整体工程施工安全隐患因素展开全面识别与探究，这对于提升安全管理，保证施工质量有实际深远的意义。研究的内容并非本科知识的简单运用，而是创新地加深了 BIM 使用效率，使用在施工现场安全隐患的识别分析、预警防范等方面上。课题研究对学生具有实际意义，同时可以锻炼学生的创新能力，使学生在熟悉工程项目的基础上更进一步，运用 BIM 技术在智慧高速公路建设上创造更多可能，践行大学生的创新精神。

同意指导！

导师（签章）：
年 月 日

五、 院系大学生创新创业训练计划专家组意见

该项目以 BIM 技术和智慧高速公路为背景，针对高速公路施工安全隐患问题展开系统研究，并提出施工安全隐患预警体系及具体的防范对策。BIM 技术与智慧高速公路是目前研究的重点和热点，二者对未来高速公路施工安全管理有重大影响。对该项目进行科学研究有利于激发学生的实践创新能力，提升学生对实际施工安全的认识。

推荐校级项目！

专家组组长（签章）：
年 月 日

六、 学校大学生创新创业训练计划专家组意见

负责人（签章）：
年 月 日

七、 大学生创新创业训练计划领导小组审批意见

负责人（签章）：
年 月 日