

基于 BIM 技术对高放废物处置库安全监测探索研究

刘杰豪

南华大学资源环境与安全工程学院 湖南 衡阳 421001

【摘要】：高放废物全称为高水平放射性废物，是指放射性核素的含量或浓度高，释热量大，操作和运输过程中需要特殊屏蔽的放射性废物。现阶段大部分存储方式为将其存放于地下储存库中，但其密闭性却身份有限，因此处置库的安全监测成为了一个重要的突破口。

【关键词】：BIM 技术；高放废物；处置库

引言

BIM 是建筑信息模型技术，是一种应用于工程设计、建造、管理的数据化工具，目的在于帮助实现建筑信息的集成，从建筑的设计、施工直至项目终结，所有的信息都会集合在一个三维模型的信息数据库中。

1 BIM 在国内外安全管理研究现状

在建筑安全的理论上和建筑安全管理的办法改进上都位于一个鳌头的状态，许多专家与学者的管理方法与理论都十分值得我们去学习与思考，西方的专家都将安全的管理，分成了两个方向——宏观上与微观上。从微观的方向分析，它包括安全投资与收益与高新技术的研究。从宏观的方向分析，它主要包括安全方面的法治与管理办法多元化的研究。在国内的建筑工程安全管理研究现状为：项目进度安全管理刚刚兴起，相对于国外比较晚，管理上的经验与方法，许多都是模仿西方国家的，管理技术与水平都是相比于西方国家十分落后的，但是中国的一些学者与专家在安全管理方面的研究也有突破性的进展。如赵馨与其团队着重研究了建筑工作中的临边与洞口保护措施，其团队运用安全风险分析法，并与施工的过程中高空坠落及临边洞口联系在了一起并且进行了更深入地分析与研究，他们找出了可能造成安全事故产生的因素 24 例，并且提出了相关的安全管理办法。贾卓与其团队从事故发生原因这一角度为出发点，对沈阳地区地铁施工中存在的安全隐患进行识别，他们具体的分析了在环境复杂的地铁施工阶段中的特殊之处，并创建了 CIM 的安全管理评价系统，并应用该案例做出了实证论证，而且提出了针对提高地下工程安全成效的相应对策^[1]。

2 传统的处置库模式

传统的处置库模式，如美国尤卡山高放射性废弃物处置库，其结构主要是由斜井以及水平巷道而构成的，该处置库深井时的深度为 1000 英尺（大约 300 米），该处置库位于地下水位线上方的包气袋中，他有 58 条 5.5 米宽，600 米长，

中心间距为 81 米的巷道所构成的，东处置巷与西处置巷道走向夹角为 252 度的方向台式施工挖掘，占地面积高达 1150 英亩，约为六平方千米，这也是世界历史上第一个高放射性废弃物处置库。而它采用的是多重屏障系统，该设计理念为把高放射性废物装在废物罐中，在废物罐的外面包裹上一层缓冲式材料，并在最外层包裹上花岗岩、银灰岩、岩盐等材料作为围岩，一般情况下，把废弃物，废气罐以及缓冲材料成为工程屏障，把在废弃罐周围的地质称为天然屏障。而我国的高放射性废物处置库从 1985 年开始从事研究，并开展了处置规划，处置库围岩的筛选以及处置库地址地段的选取，处置罐缓冲材料的研究，核素迁移理论的研究以及安全评价的研究等等的研究。目前为止，我国采用的围岩主要为花岗岩，选取的地址为甘肃北山，甘肃北山新厂是我国第一座地下处置库实验室的场址^[2]。

传统的高放废物处置存在以下几个弊端：

（1）由于人们认知的水平具有局限性，所以对情景的认知就不确定性，其中又包括在系统中一些缓慢的演化过程（和核素的迁移），高放废物存放地未来地质与环境的不确定性（如山体滑坡，地震），人们活动迁移的变化，而且软件构建的模型也存在许多的未知因素，模型的选取存在不确定性，由于数据与公式的简化而产生的误差。

（2）安全管理的评价可能出现不可避免的遗漏，所以产生了模型，必须要经过十分严格的对比对比并且一一验证。分析演变的过程，并且构想未来的规划，也可能遇见各种各样的事件。

（3）数据资料也存在不稳定性，在传统的情景分析过程中，存在各种数据、性质、种类、概率的潜在错误，并都可以转化为生产中的危险，如何合理地确定需要评价的对象情况并在这种情况下如何构建出一个有效的模型成为了十分困难的关键点。

（4）传统的数据格式转换模式，存在着一定的信息损

失转化过程复杂,甚至在一些方面也违背了数据独立性的规则,这是数据的本身,难度与对数的要求十分大,这样就不适合普通用户的学习与使用,并且在,把数据集中的标准空间格式还缺少必要的标准规范,并且构建的成本也十分的高昂。并且长期存储安全是高放射性废弃物地质处置最基本最核心的要求,所以安全评价是高放射性废弃物处置研究的重难点。

如 BIM 技术在杜佳铁路项目上的应用,这是一个全体成员各个专业整条线路共同参与的系统性 BIM 工程,采取的是由建设单位所主导,各个参与方共同协同完成工作的实施方法,在这样的一种组织情况下,为了满足杜佳铁路 BIM 应用在各方精细化模具与数据共享及协同工作的要求,而搭建起来了杜佳铁路高精度的模型,这样使得杜佳铁路项目的总体得到了有效的控制,并记录了从项目开展到项目结束的所有工作审批流程,交付对象以及版本等各个信息,使所有的参与人员都能第一时间了解所修改的项目在开展过程中所存在的问题,这也就避免了一些由管理的疏忽所造成的工作反复现象。并且本项目对于 BIM 技术的专业间上下虚的工作流程,接口形式以及相应的资料内容都进行了研究,深化设计了管理平台,并以此项目为平台向各个项目拓展,留下来的珍贵资料为以后的设计人员借鉴与参考,而且该设计采用的是面对对象的语言,使用户交互界面友好,内存消耗变低,构建模型的效率增加,这些种种因素都确保了杜佳铁路项目

实施的成功。

BIM 系统可以随着时间的流逝、数据的增多,实现将数据信息高效管理与各个部门共享并且应用,传统软件虽然功能十分的完备,但是需要庞大的数据支持,以及较高的维护费用,而且还会造成许多闲置与浪费的功能,BIM 系统却是针对于这样的情况而产生的,BIM 技术功能十分强大,而且十分先进,能够支持多个平台的运行,支持多种语言的开发,有着使用简单、占用的资源也十分的少,响应速度极快等优点,通过 BIM 技术设计出来的高放废物处置库系统,可以对大量的模型文件以及记录进行导入,输出以及利用进行查询。并且根据高放废物处置库的数据设计了关键词,关键字等检索方式^[3]。

3 总结

BIM 系统所具有的功能是全方位的,其中把处理灾情的情况分为最高的优先级,该系统具有先进的、实用的、新颖的技术,并可以对仓库安全以及信息进行全方位的管理。相较于传统处置库的单一管理系统,如防盗系统只负责仓库内是否存在存在被盗隐患,控制系统只是完成一些简单的功能,如照明的开关门禁的同行通风等,BIM 技术是将这些单个的控制系统有机的结合起来,并形成了一个技能方便管理,又可以及时控制,还支持与工作人员之间的交互工作,构成了一个即安全又主动的综合处置库管理系统。

参考文献:

- [1] 王驹.中国高放废物地质处置 21 世纪进展[J].原子能科学技术,2019,53(10):2072-2082.
- [2] 赵馨.基于 BIM 的建筑工程临边及洞口施工的风险控制[D].重庆科技学院,2017.
- [3] 李洪辉,赵帅维,贾梅兰,等.高放废物地质处置安全评价准则研究[J].核科学与工程,2016,36(3):313-322.