

三维建模隧道运营管理平台的设计

夏旻珏 亓凌

浙江省机电设计研究院有限公司

DOI:10.18686/btr.v1i3.1564

[摘要] 公路隧道多,而隧道机电系统,作为运营服务技术保障的基础组成部分,其规模、技术领域不断拓展延伸,特别是隧道照明、监控、供配电、通风、消防等系统,在促进隧道安全运营和提高服务水平中发挥了重要作用。隧道机电系统的稳定可靠运行,不仅需要加强规范的维护,更需要通过科学的模拟手段,对运营中的设备状况进行综合评估,使机电系统始终处于良好的工作状态,这是公路运营管理一直在探索的课题。

[关键词] 三维; 隧道; 运营; 数字化; BIM

1 基于三维建模的隧道数字化监控平台的体系结构设计

BIM 技术为城市道路及隧道交通项目建设过程中各阶段、各参与方信息的集成与共享提供平台,在 BIM 体系框架的基础上应用 BIM 的集成机制。其基本思路是随着工程项目的进展和需要分阶段创建 BIM 数据,即从项目策划到设计、施工、使用不同阶段,针对不同的应用建立相应的子信息模型。各子信息模型能够自动演化,可以通过对上一阶段模型进行数据提取、扩展和集成,形成本阶段信息模型,也可针对某一应用集成模型数据,生成应用子信息模型,随着工程进展最终形成面向建筑生命期的完整信息模型。BIM 的集成框架包括数据层、模型层、网络层和应用层。

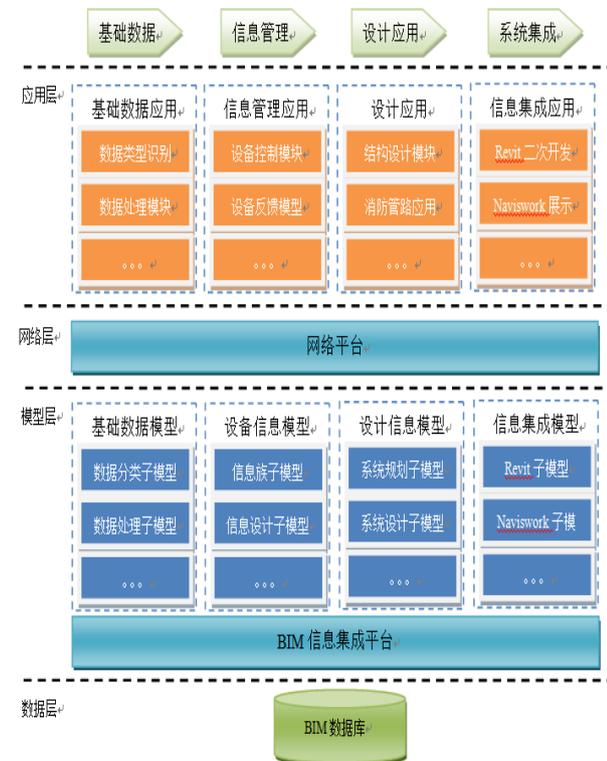


图 1 BIM 系统的基本架构

2 BIM(建筑信息模型)在隧道监控系统中的应用

三维数字技术在工程领域的应用有效的改变了传统的以点、线、面等二维图元组成的工程图纸的信息表达缺陷,使计算机中的建筑产品模型更加接近现实世界,是 BIM 的重要技术支撑。三维数字技术的应用首先需要建立建筑物的三维几何模型。三维几何模型有多种表达形式,总体上可以分为实体模型、表面模型和线框模型,三者有不同的应用领域与适用范围。目前,大部分基于 BIM 的建筑设计软件,应用先进的参数化建模技术,提供了功能较完善的实体建模功能。然而,面向其他一些应用,实体模型由于过于复杂并不适用,例如虚拟施工、基于 Web 的协同工作等,表面模型是这些应用的理想选择。如何将 BIM 实体模型转换为表面模型是本项目研究和解决的问题。本项目在课题组已有 BIM 三维建模系统的基础上,提出了一种基于图形引擎,建立三维表面模型的方法,并实现了模型的在线加载。

3 三维环境下的隧道数字化监控软件设计

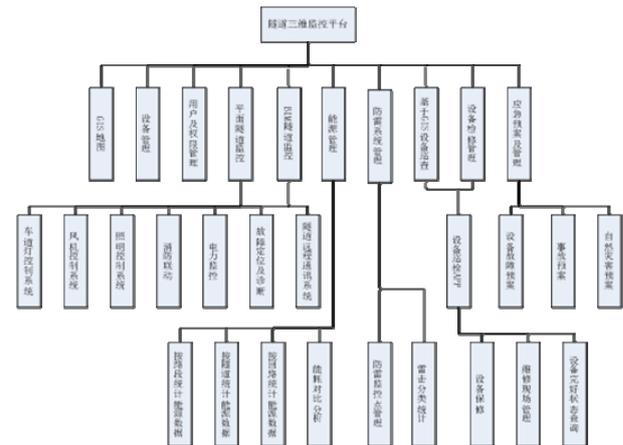


图 2 隧道数字化监控软件设计图

- (1) 隧道监控系统。
- (2) 隧道能源管理系统。
- (3) 隧道设备维保巡检系统。

发电机进油浅析与防范措施

伊学刚

山东魏桥创业集团有限公司

DOI:10.18686/btr.v1i3.1537

[摘要] 660MW 发电机组冷却方式为水-氢-氢方式,即定子绕组采用水内冷,转子绕组和定子铁芯采用氢气冷却。为了防止外界空气进入发电机以及机内氢气漏出,氢冷发电机组都装由“油密封”装置,实现转轴与端盖之间的密封。油密封是以压力油注入密封瓦与转轴之间的间隙,再静止部分间隙中形成一层油膜,以起到密封作用;同时也可作为密封瓦的润滑和冷却。但在密封油系统的投入和退出的过程中由于操作不当或系统设备存在故障等原因,极易引起发电机进油事故。

[关键词] 发电机; 双流环密封油; 进油

1 哈汽发电机双流环密封油系统工作原理

哈汽 660MW 发电机采用双流环式密封瓦。由于氢冷汽轮发电机的转子必须穿出发电机的端盖,因此,这部分成了氢内冷发电机密封的关键。密封油分空侧和氢侧两个油路,空侧密封油供给空侧环状配油槽,油流沿转轴轴向穿过密封瓦内侧与转轴之间的间隙流往轴承侧,并汇同轴承回油一起进入空侧回油密封箱,从而防止了空气与潮气侵入发电机内部,氢侧密封油流向环状配油槽,油流沿转轴和密封瓦之间的间隙流往消泡箱。

2 结合邹一二厂#5 机组调试期间发电机进油进行原因分析

2017年06月12日#5机进行各轴承冲洗,5-2大机交流油泵运行,主油箱油位 911mm,氢侧密封油箱油位 416.5mm,01:55 现场监督滤油人员巡视发现#5机电、励端轴承座油挡处向外滴油,立即停油泵检查处理。经检查发现电、励端消泡箱、氢侧密封油箱满油。针对此次异常暴露问题,结合哈汽发电机密封油说明书,对进油原因分析如下:

2.1 氢侧油箱满油

氢侧回油箱是氢侧油路的油源,运行中必须保持一定的油位(油箱中心线±60mm)。其油位的控制由补油阀和排油阀自动调节控制,当油箱油位高时,浮球将排油阀打开,使多余的油排到空侧油泵入口油路;当油位低时,浮球将补油阀打开,使空侧的油补入。如果浮球失效(如浮球破损、针阀卡涩等)时,将会出现油箱满油,通过消泡箱进入发电机。另外在发电机未充压前,由于氢侧油箱排油压力不足,油位控制将

无法由油箱补、排装置实现,进入氢侧油箱增加的油量将无法排出。为此,在氢侧油泵出口管路上加装了一路排油管,大大减少发电机进油的几率。

2.2 消泡箱满油

发电机的汽轮机端和励磁机端(简称汽、励端)分别装有一个消泡箱,它们之间的连接管道上装有一“U”形管,以防止两侧风扇差压不一致使油烟通过发电机内循环流动。从氢侧密封瓦出来的油先流入消泡箱中,此处气体得以从油中扩容逸出。密封油回到氢侧油箱继续循环。密封瓦处的空侧油压与氢侧油压则由装在氢侧进油侧的汽、励端平衡阀来自动调节,其信号分别取至各密封瓦的空、氢侧油压,通过空、氢侧油压的变化自动调节平衡阀的开度,从而实现空、氢侧密封油压差保持±490Pa。但若出现空侧密封油压远高于氢侧压力(如,氢侧密封油压力过低,主、备差压调节阀故障,旁路阀误开,密封瓦间隙过大等原因),空侧密封油大量窜至氢侧密封油,将直接导致消泡箱内油量大增,此时若排油压力不足或回油管有堵塞现象,将引起发电机进油。空、氢侧密封油差压表计为指针式差压表,投运过程极易损坏,同时在投运过程中需打开差压表的旁路门进行平衡调节,存在极大的隐患引起发电机进油。

2.3 油、氢差压过大

油、氢差压值是保证氢气密封性良好的根本因素。该系统装有两只差压阀,其信号分别取至机内氢压和密封油空侧入口油压,根据机内氢压自动调整主、备差压阀开度。主差

(4)隧道防雷系统。

(5)隧道应急预案管理系统。

4 总结

在隧道监控系统中引入BIM(建筑信息模型)对隧道进行三维建模,建立BIM系统与隧道监控系统的数据通道,实现将监控对象由原来的运营设备提升到对设备管线的监控,并将管线的运行状态在三维立体图像上进行显示,比较真实的反应了隧道运营状态,并实现了对隧道机电设备的仿真巡检,

提升了监控软件的监控能力,减轻了运维人员保养工作量。

[参考文献]

[1]贾冉旭.TBM 隧道工程三维信息管理平台研发与应用[D].中国矿业大学,2017,(7):25.

[2]施永泉,胡珉,吴惠明,段创峰.基于BIM的上海大连路隧道运维管理[J].中国市政工程,2016,(06):62-64+68+98-99.

[3]孙森.M 公司电力隧道运行环境分析及风险管控平台构建研究[D].华北电力大学(北京),2016,(7):31.