
苏州国网

BIM 运维案例介绍

目录

苏州国网案例介绍	1
第一章 绪 论	3
1.1 概述	3
1.2 行业痛点	3
1.3 BIM 运维的趋势	4
1.3.1. 可协同性.....	4
1.3.2. 可视化.....	4
1.3.3. 智能化诊断.....	4
第二章 项目功能点介绍	5
2.1 报警管理	5
2.2 环境监测管理.....	6
2.3 管网管理	7
2.4 能源管理	8
2.5 维修维保	9
2.6 资产管理	10
2.7 设备管理	11
2.8 消防管理	12
2.9 安防安保	13
2.10 人员管理.....	14
2.11 第一人称.....	15
2.12 楼层展示.....	15
第三章 项目总结	15
第四章 未来展望	16

第一章 绪 论

1.1 概述

随着国内政府、行业及企业对 BIM 技术在协同设计、可视化、数据管理等方面优势的认同，BIM 已开始向建筑全生命周期的各个领域、各个阶段进行渗透，未来 BIM 将如同“CAD”一般，成为工程师交流的共同语言。

基于 BIM 的平台，能够做到统筹组织、协调服务、集成管理。当 BIM 技术近年来在设计领域引领风骚时，运维行业的应用也没有丝毫的落后，越来越多的案例正在走向公众。与此同时，更高层次的 BIM 实践应用也大大提高了建筑的运维效率，提升了运维工程的集成化程度。

运维管理处处在整个建筑行业最后的环节，是不可或缺的阶段。目前建筑运维管理尚存在如下弊端：

- 1) 周期长，参与方多而杂，运维管理效率相对低下；
- 2) 没有成熟的 BIM 运维市场环境，没有相应的指导性规范、缺乏成体系的匹配性人才，现存可鉴经验较少；
- 3) 目前大多数的运维系统都只停留在运维数据的简单处理上，管理方法不高效，资源数据利用率低，造成资源极其严重的浪费。
- 4) 运维管理阶段有着丰富的数据依托，各种设备、建筑、人员、辅助系统等产生大量的有效数据和建筑从设计、施工阶段积累下来的大量数据，可以为运维系统提供更加丰富和高效的手段和入口，但是目前却还没有比较好的手段和方法对这些数据进行利用和打通。

基于这些方面的原因和 BIM 所特有的特点进行讨论和研究，将 BIM 作为传统运维管理的数据整合展示处理平台，进行可视化呈现。从传统的数据采集到基于 BIM 的数据采集，将辅助系统的数据接入 BIM 实现系统整合，同时通过引入智能化诊断等技术扩展 BIM 的功能，最终使整个运维管理更加高效。

1.2 行业痛点

当前 BIM 运维行业面临的业务痛点和难点主要是：

- 1) 工作模式传统，日常工作过于依赖人，工作效率低下；
- 2) 楼宇能源浪费严重，能耗使用情况不能及时掌握，无法制定有效的管理措施；

-
- 3) 人工成本不断升高，且人员流动性大，良好经验难以保留；
 - 4) 对硬件设备维护不到位、不及时，导致存在安全隐患，维修成本高，设备使用寿命低；
 - 5) 物业运维管理工作质量低，业主和用户不满意，影响企业的形象和效益；

通过 BIM 技术，从编码层面统一智能建筑的空间、设备等各项主数据，并成为各项智能系统汇总的数据呈现、数据使用平台，为日常运营运维作业提供数据服务，为经营管理决策提供可视化决策。

1.3 BIM 运维的趋势

1.3.1. 可协同性

需要对其结构与设施进行周期性的养护维修工作，通过利用建筑竣工 BIM 模型，将设施资产管理与设备运维管理集成至 BIM 平台，并结合物联网技术，使用相关的手持设备及芯片，进行运营养护管理。将 BIM 模型与运维系统深度整合，将模型与相关信息，如设施三维模型与设施使用手册、运行参数、保养周期等进行关联，消除查阅纸质文件的不便；并及时提醒需要养护或更换的设置，辅助运营管理；提供应急工单与应急人员和物资联动，提高运营可靠性和应急处理能力。

1.3.2. 可视化

结合 BIM 技术，能够使用户在三维可视化的环境中，查看设备信息。通过使用 BIM 的可视化技术，完成设施、资产及空间的可视化三维立体展现，从而使得建筑运维解决方案更加完善，更加直观。系统能够在 BIM 模型的基础上，完成设备物联网的数据报警联动、工单情况与 3D 模型联动、能耗 3D 色标展示等高阶 3D 功能。可视化技术还可以动态的观察三维模型，生成室内外透视图，模拟现实创建三维漫游动画，使运维者可以身临其境的体验建筑空间。

1.3.3. 智能化诊断

通过集成并采集建筑监控系统（BA 系统、IBMS 系统、自控系统）设备运行或传感器数据信息，实时采集建筑物设施设备动态运行数据，可实现对各类设施设备运行监控的精确管理。通过对收集的数据进行报警判读，对于运行异常的设备，或者运行参数超过阈值的设备，进行报警提醒；通过可视化查看设备运行状态，能够为设施设备维修维护和故障排查提供支持依据。通过监测设备运行参数，实现设备故障预测模型建立和预测服务的能力。应用到故障诊断中，根据观察到的状况、领域知识和经验、推断出系统、部件或器官的故障原因，以便尽可能发现和排除故障，以提高系统或装备的可靠性。通过

进行实时诊断或者周期性诊断，发现出故障设备，告诉管理人员解决的措施，进而能够有效的固化人员经验。



第二章 项目功能点介绍

苏州国网的 BIM 运维管理系统是一个智能化综合管理服务平台，包括整个供电公司的报警管理、环境监测管理、管网管理、能源管理、维修维保、资产管理、设备管理、消防管理、安防安保、人员管理、第一人称、楼层展示共计 12 个功能大项以及 56 个功能小项。这些工作纷繁复杂，虽然投入了大量的人力物力，工作效率却仍然相对较低，基本上沿用人脑+手工+电子表格的方法，统计汇总难，难以为决策分析提供基础数据。本项目依据对电力公司综合管理服务的了解，将不同需求的服务进行分类汇总，分成了不同功能模块。在保证用户能快速清晰的找到对应服务的同时，通过管理系统达到标准统一、业务统一、数据统一、方法统一的管理模式，实现高度的数据共享，保证数据的完整性、统一性和准确性；快速、及时地掌握所有综合管理服务的相关信息，使中心领导直观、形象地了解整个物业的管理情况，并通过综合统计分析，为中心领导决策提供科学依据。

针对苏州国网这一应用案例，仅仅是我们对 BIM 运维的初步尝试，未来这种技术将会推广到如商业、办公、机场、博物馆等更多的公共设施中去。而且随着 BIM 技术更广泛的应用，BIM 运维必将为更多的建筑管理者提供更好的管理手段与体验。

2.1 报警管理

针对目前在实际的应用过程中，单一的报警系统仍然存在如下的一些缺陷：

- 被动式警情：视频监控只负责图像实时传输，当现场发生意外事件时，并不能第一时间自动判断警情，及时传输报警信号，只能起到事后调用监控查证的作用；
- 报警地点不精准：如果报警者不熟悉警点周边环境，不能向接警者表达清楚准确位置，便无法完成报警或求助；

- 误报：容易出现误报情况，增加维护人员工作量。

基于上述问题，本系统所设计的报警解决方案应运而生，能够有效地弥补单一报警监控系统的不足，让报警更及时、警情更准确，有效的提升整个系统的运维效率和质量。

本系统所设计的报警管理功能是将建筑内安防、消防、环境品质、设备异常、能耗超标等异常情况进行整合，集中管控，帮助管理人员快速了解建筑内存在的异常情况，出现问题时能够做出快速反应。通过报警管理界面，管理人员可以查看不同类型以及不同级别的报警信息；根据类型和级别分别设计不同的显示和处理方式。所设计的报警系统，可以与整个 BIM 运维系统进行联动，第一时间处理突发事件，系统还具备主动监控、报警提示的功能，当值班人员在监控中心发现异常情况时，可根据提示进行相关的检修与查看，从而有效的保证整个系统的稳定。



2.2 环境监测管理

随着人们对生活品质的追求不断提高，环境参数的监测变得越来越重要，本系统对苏州国网的室内以及室外的环境进行测量。运维管理人员就能够通过大屏看到各个环境的参数值，从而采取相应的管理措施。尤其是在一些环境比较复杂的区域内，对其环境更需要进行实时监测。

根据需求，苏州国网的现场每隔一段距离需要监测空气温度、湿度、CO、CO₂、PM_{2.5} 含量，通过在大屏上显示出各个环节的运行状态，检测控制的效果。部分场所由于湿气较大，传感器需要做防潮处理，集水井内可能会有杂质，也会有一定的腐蚀。通过对出风口的温湿度跟进风口的温湿度进行测量，其次对氧气反应设备的温度也要进行检测。在大型设备的内

部跟外部测量二氧化碳跟氧气浓度，这样有利于对氧气发生设备进行调节。

BIM 运维平台中的环境监测管理对建筑中的温度、湿度、CO、CO₂、PM_{2.5} 进行实时监测管理，并统计显示传感器检测到的异常值。帮助管理人员快速了解建筑内环境品质情况及相应设备运行是否异常，出现问题时及时作出正确的处理。并且根据监测到的环境数据，确定设备开启策略，及时调整设备开启状态，使环境舒适度达到最优效果，并且实现与三维模型进行交互动作。



2.3 管网管理

在建筑设计阶段会有一些隐蔽的管线信息是施工单位不关注的，或者说这些资料信息可能在某个角落里，只有少数人知道。特别是随着建筑物使用年限的增加，人员更换频繁，这些安全隐患日益突出，有时直接导致悲剧酿成。基于 BIM 技术的运维可以管理复杂的管网，如给排水管、消防水管、暖通管网以及相关管井，并且可以在图上直接获得相对位置关系。当改建或二次装修的时候可以避开现有管网位置，便于管网维修、更换设备和定位。内部相关人员可以共享这些电子信息，有变化可随时调整，保证信息的完整性和准确性。

通过详细的管线信息，协助管理人员掌握不同管路的走势情况，以及上下游设备和管路信息，使管理人员日常管线的管理工作更加方便。通过管网定位，协助管理人员掌握建筑内的管线走势，避免在检修时对附近管线造



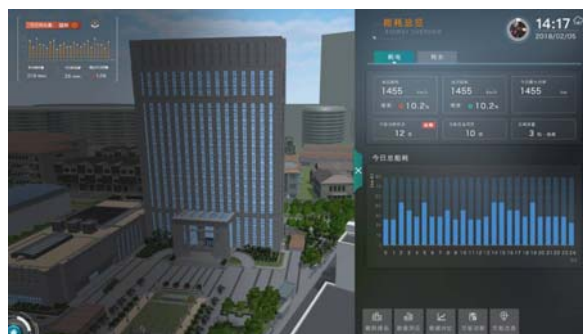
成不必要的影响；同时在发生漏水等情况时，协助管理人员迅速判断漏水点，以及影响漏水的阀门位置。

2.4 能源管理

通过 BIM 结合物联网技术的应用，使得日常能源管理监控变得更加方便。通过安装具有传感功能的电表、水表、煤气表后，可以实现建筑能耗数据的实时采集、传输、初步分析、定时定点上传等基本功能，并具有较强的扩展性。在管理系统中可以及时收集所有能源信息，对能源消耗情况进行自动统计分析，如各区域，各户主的每日用电量，每周用电量等，并对异常能源使用情况进行警告或者标识。

在能源管理模块中，主要涉及到的功能包括：能耗排名、数据浏览、能耗分析、节能诊断。

- 能耗排名将从多个维度对能耗情况进行排名，包括按照不同分项、不同的用电类型进行分类，并对分类结果进行显示。
- 数据浏览：系统可以通过现场电表、水表、冷热计量等监测设备，或者对接现有能耗计量系统对供电中心的能耗数据进行实时采集，按照能耗设备分项查看相应的用电、用水、用热、供冷等的运行趋势，对异常能耗状况进行报警提醒，方便管理人员进行查看处理。针对现场重要耗能设备，可实现与三维模型进行互动，通过在模型中进行定位来实现设备位置信息与能耗数据信息关联，帮助管理人员对设备能耗进行精细化管理，提升管理效率，降低成本。
- 能耗分析：基于 BIM 技术开发的能耗分析模块，将供电中心内建筑的能耗按照能耗用途和设备类型进行多层次划分，形成统一的、规范化的能耗分项模型，可按不同时间跨度查询建筑总体能耗；按照不同分项用电、不同的用能类型进行查看，在线分析合理指导管理方和使用方能够更加高效的进行节能管理。
- 节能诊断：系统支持对设备耗能状况进行计算机化诊断服务，通过建立诊断数据库，按照一定时间周期如日、周为单位，将能耗数据导入诊断数据库进行筛查判断，系统自动输出诊断结果，对可能存在能耗问题的设备以列表形式说明，并提出相应的解决措施，方便管理者进行下一步检查处理。其实现过程主要是应用一些智能化故障诊断技术，其常见类型包括了基于数学模型的故障诊断技术、基于直接可测信号的故障诊断技术、基于知识经验的故障诊断技术这三大类。通过相关的智能化故障诊断技术，对其在

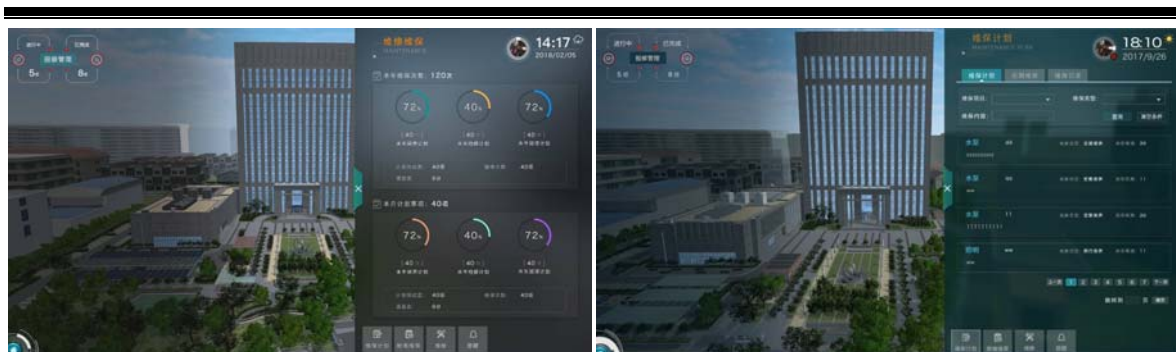


BIM 运维系统中展开应用,及时的查找出设备的故障原因及故障类型,以迅速排除故障,自动预测故障的发生,此外还反映与待评估设备的故障解决方案。减轻故障问题所带来的影响与后果,进而降低系统的运行成本,提高系统运行安全性和可靠性的目的,固化人员的经验,减轻对管理人员的经验要求。

2.5 维修维保

维修维保功能是对建筑内的设备的日常维护和保养的整合,帮助管理人员快速了解设备的维护和保养情况,是设备使用的前提和基础。针对苏州国网主要设计了报修流程、维保计划制定、执行流程进行规范管理而设计的,维修维保管理系统包括维修管理、维保计划、新增维保、提醒等功能。

- 轻松报修,实时追踪维修进度:报修人通过 BIM 运维平台提交故障说明、图片,实现快速详细的故障报修,维修任务智能分派给维修方。任务紧急程度设置、任务转派、电子工单确认等功能,帮助报修人和维修方实时追踪维修进度,并实现快速协作。
- 透明管理,提升维保管理水平:通过提供强大的工作面板,便于了解各个项目的维保工作进度及整体维保数据,支持快速决策分析。
- 记录保存,提供稳定的维保服务:通过 BIM 运维管理平台提供的维修详情、故障知识库功能,方便企业、维保团队积累过往的设备维保经验和知识,使项目不受人员流动的影响,保证维保团队提供稳定高效的维保服务。
- 服务评价,提高维保服务客户满意度:通过 BIM 运维管理平台提供的维保异常提醒功能,便于维保团队及时追踪处理异常事项。服务评价功能,支持报修人有效监督维保工作,维保团队管理人依评价数据对团队成员进行有效的考核激励,提升维保服务客户满意度。
- 维护维修管理:为运维人员提供机电设备维护管理平台,以提醒业主的设备应于何时进行何种维护,或何种设备需要更换为何种型号的新设备等,此外还包括维护、维修日志和备忘录等。此外还包括一些日常的管理功能,这些功能包括:在系统中为构件添加相应的维护计划,系统会按照该计划定期的提醒物业人员对构件进行日常的维护工作,并在维护工作后,辅助录入维护日志;当需要进行维修时,物业管理人员根据报修的项目进行维修,并可查询备品库中该构件的备品数量,提醒采购人员制定采购计划。维修完成后,辅助录入维修日志。并且记录此次使用备品的数量,备品库中对应的备品减少。



2.6 资产管理

传统的固定资产管理模式无论从质量上还是效率上，都难以适应经营管理新形式需要，固定资产管理制度不健全，某些固定资产前期管理不到位。其次，没有把握好待转资产项目审核关及待转资产验收关，最终出现乱摊乱列、弄虚作假现象。还有些在固定资产的管理中存在着对固定资产不重视的现象，缺乏资产运营意识、管理粗放，即使存在闲置、待报废固定资产，也不愿在企业内部各单位之间进行调剂利用。最终导致急需该项固定资产的单位另打报告重复购置，造成了企业采购资金的极大浪费。亦或是闲置、报废固定资产的管理问题，闲置资产无人管理，未及时调剂使用或进行处置，闲置设备无人管理，也无人维护保养，致使部分有使用价值、可调剂使用的资产或有处置价值的闲置资产因无人管理而闲置，甚至因无人维护保养而变为报废资产，造成了较大浪费。公司内部部分资产损坏维修不及时，人为造成资产闲置。因此，寻找一种简便、高效的管理手段成为必然。

在资产管理的整个过程中，需要的不是信息的简单堆叠和罗列，而是精准全面的分析和预测，以及相关因素的关联性研究，及时预告，进而需要对运行的数据进行实时精准的预测。资产管理功能是对建筑内所有固定资产进行整合及日常管理，方便管理人员对固定资产的使用状况进行统计查询及处理资产事务。本项目主要是对苏州国网内的所有资产从采购、入库、变更、出售等全生命周期的管理，主要功能包括，资产清单、资产申请、申请处理、资产变更、资产出售、审核、提醒等。



以实物管理为基础，赋予每个实物一张唯一的资产标签，结合自动识别技术应用到固定资产的购置、领用、借用、调拨、维修、盘点、报废、变卖等日常繁杂的管理进行全方位准确监管，真正实现“帐、卡、物”相符。

打造单位多层次的资产管理新模式，建立统一的数据平台，在此数据平台上集成了资产的衔接，保持共性数据结构的一致性，充分实现不同部门间的数据共享。把资产管理的科学化和

自动化引向基层，使得资产数据更真实、更完整，同时数据更新更及时。

2.7 设备管理

在传统建筑设施维护管理系统中，多半还是以文字的形式列表展现各类信息，但是文字报表具有局限性，尤其是无法展现设备之间的空间关系。当 BIM 导入到运维之后，可以利用 BIM 模型对项目整体做了解之外，模型中各个设施的空间关系，建筑物内设备的尺寸、型号、口径等等具体数据，也都可以从模型中完美展现出来，这些都可以作为运维的依据，并且合理、有效的应用在建筑设施维护与管理上。

设备管理功能主要是针对建筑中的设备集及单体设备进行数据的整合及日常管理，帮助管理人员快速了解设备运行状况及设备标准参数，出现问题时做出快速反应。系统将供电中心内的新风、空调、照明、给排水、供配电、电梯、锅炉、水控系统、无线 AP 等设备进行集中管理，管理人员通过该系统实现对上述设备的运行状态实时监控，运行参数实时查看，方便管理人员对故障中设备进行快速检修，确保设备的正常运行。设备运行监控系统包括设备定位，设备监测参数信息查看以及设备诊断、以及备品备件管理等功能。设备信息管理为运维人员查询设备信息，修改设备状态，追溯设备历史等需求，提供了方便快捷的查询、编辑和分析工具，以及列表和图表等综合报表功能。

针对苏州国网所设计的设备管理功能是一个通用的设备管理系统平台，系统全面覆盖企业设备信息管理、设备生命期管理、维修保养计划制定和维修记录、设备文档材料管理、备件配件管理等多个方面，针对企业不同类型所需要的设备分类方法和维修/保养管理，设备使用率/故障率统计。系统的作用主要包含设备全生命周期管理、设备信息、备件、文档、图片关联管理，提高保养计划执行，降低设备突发故障，提高故障处理速度，合理安排维修人员工作量，设备可用率、利用率、故障率分析，设备维护保养费用核算，定期检验计划执行，备件库存统计及消耗追溯。





2.8 消防管理

公共建筑、大型建筑和高层建筑等作为人流聚集区域，遇到突发事件的响应能力非常重要。传统的突发事件处理仅仅关注响应和救援，基于 BIM 技术的管理不会有任何盲区，且通过 BIM 技术的运维管理对突发事件管理包括：预防、警报和处理。通过 BIM 系统我们可以迅速定位设施设备的位置，避免了在浩如烟海的图纸中寻找信息，如果处理不及时，可能会酿成灾难性事故。

消防管理功能针对建筑内的消防设备和消防器材进行数据整合及消防日常管理，同时支持对消防演练及应急预案的方案管理，帮助管理人员对消防设施的维护及应急预案的管理，达到“预防为主，防消结合”的目的。

消防管理系统通过与苏州国网的消防系统进行对接获取消防相关的报警信息，结合前期调研，对苏州国网内的消防器材，消防报警信息等进行全面的管理。消防系统功能包括火灾报警，消防设备管理，消防巡检管理，消防演练，应急管理，消防定位引导，以及与其他系统联动等。

通过 3D 数字化技术为运维管理提供虚拟模型，直观形象的展示各个消防设备系统的空间布局 and 逻辑关系，随着险情发生，利用照明灯具指示安全疏散通道的出口的疏散位置，根据所系统所生成的引导路线，给疏散人员指引方向。所生成的疏散路线，主要是结合所有的出口、入口和安全口，太平门等都是疏散逃生的主要通道。搜寻通向出口的通路、走廊以及窗口周围。同时将利用排烟方式将浓烟及一些有毒气体及时排散。

应急指挥调度中心：针对苏州国网这样一个重要的供电中心，保障设施以及员工的安全已经成为首先需要考虑的问题。通过建设一套适用于苏州国网使用的指挥调度系统，解决应急突发安全事件下的应急指挥，同时满足单位的日常使用。本项目中，建设的指挥调度系统，包含功能：集群调



度、语音调度、视频调度、地图调度、音视频实时回转、实时对讲、广播、短信收发、监控联动、广播联动等多种功能。可以全面的提供如：现场高清图像、声音、位置等具体信息，方便参与指挥的领导与专家在指挥中心进行指挥，并可提供多种方式的通讯与信息服务，监测并分析预测事件进展，为决策提供依据和支持。还可以将视频监控、广播、对讲等音视频系统集成到一起，从而实现语音、视频、数据调度功能，实现跨单位、跨部门之间的统一指挥协调，快速反应、统一应急、有效应对突发性安全事件。

2.9 安防安保

安防安保是系统对接建筑内的安全防范产品和其他产品所共同构成的入侵报警、视频安保监控等系统，通过对视频监控、电子巡更的集中管控，帮助管理人员快速了解建筑内的安全防范、日常巡更等情况，指导管理人员在出现异常情况时做出快速反应及准确的处理措施。主要是通过通过对国网内的视频监控、门禁系统、闯入报警、电子巡更等进行综合管理，协助管理人员对苏州国网内的安全问题进行保障。其次通过视频监控可以实现与门禁系统、周界报警系统、以及与消防系统的联动。

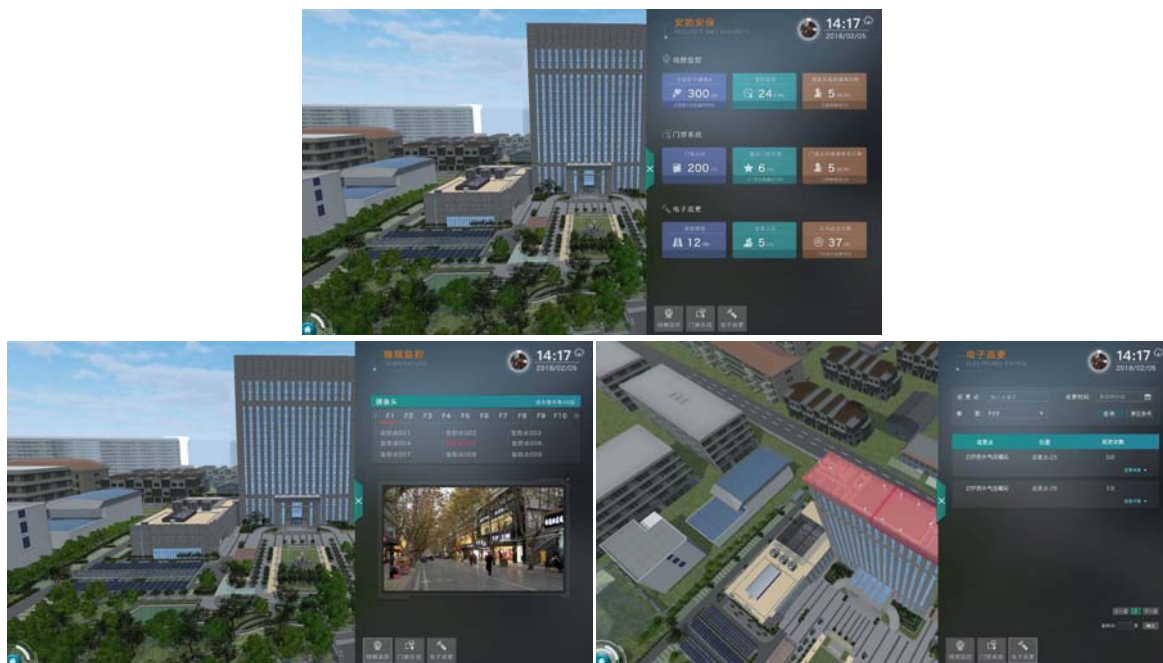
本系统包含：防盗报警系统、视频监控系统、出入口控制报警系统。这些子系统可以是单独设置、独立运行，也可以由中央控制室集中进行监控，还可以与其他综合系统进行集成和集中监控。

防盗报警系统分为周界防卫、建筑物区域内防卫、单位企业空旷区域内防卫、单位企业内实物设备器材防卫等等。系统的前端设备为各种类别的报警传感器或探测器；系统的终端是显示、控制、通信设备，它可应用独立的报警控制器，也可采用报警中心控制台控制。不论采用什么方式控制，均必须对设防区域的非法入侵进行实时、可靠和正确无误的复核和报警。漏报警是绝对不允许发生的，误报警应该降低到可以接受的限度。

视频监控报警系统常规应用于建筑物内的主要公共场所和重要部位进行实时监控、录像和报警时的图象复核。视频监控报警系统的前端是各种摄象机、视频检测报警器和相关附属设备；系统的终端设备是显示/记录/控制设备，常规采用独立的视频监控中心控制台或监控报警中心控制台。安全防范用的视频监控报警系统常规应与防盗报警系统、出入口控制系统联动，由中央控制室进行集中管理和监控。独立运行的视频监控报警系统，画面显示能自动或手动切换，画面上具备摄像机的编号、地址、时间、日期等信息显示，并能自动将现场画面切换到指定的监视器上显示，对重要的监控画面应能长时间录象。

出入口控制报警系统是采用现代电子信息技术，在建筑物的出入口对人（或物）的进、出，实施放行、拒绝、记录和报警等操作的一种自动化系统。这种操作系统常规有出入口目标识别系统、出入口信息管理系统、出入口控制执行机构等三个部分组成。系统的前端设备为各类出入口目标识别装置和门锁开启闭合执行机构；传输方式采用专线或网络传输；系统的终

端设备是显示/控制/通信设备，常规采用独立的门禁控制器，也可通过计算机网络对各门禁控制器实施集中监控。出入口控制报警系统常规要与防盗报警系统、闭路视频监控报警系统和消防系统联动，才能有效地实现安全防范。出入口目标识别系统可分为对人的识别和对物的识别。以对人的识别为例，可分为生物特征系统和编码标识识别系统两类。



2.10 人员管理

人员管理是通过电子化、智能化的方式对建筑内不同管理专业人员的集中管理，通过对不同专业责任人的管理、流程管理以及相应需要值班部门的排班管理，方便管理人员快速了解系统内不同部门负责人的基本信息和值班部门的排班情况，为做到人员管理的才能和岗位相统一、责任与权力相统一、考核与奖惩相统一提供判断依据。

考虑到苏州国网内人员数量庞大，使用手工作业管理不但效率低下，还可能会因为管理的不慎而出现纰漏，所以本项目通过设计人员管理系统对苏州国网内的人员信息、排班信息、基本流程图信息进行全方位的管理。人员管理通过将人员信息、排班信息等进行归档，提供检索迅速，查找方便的操作界面，为苏州国网在提供物业服务过程中降低员工管理工作的成本，减轻企业管理人员的负担，方便员工信息的更新、维护和查询，增加数据的可靠性，帮助苏州国网实现科学化和正规化的管理。



2.11 第一人称

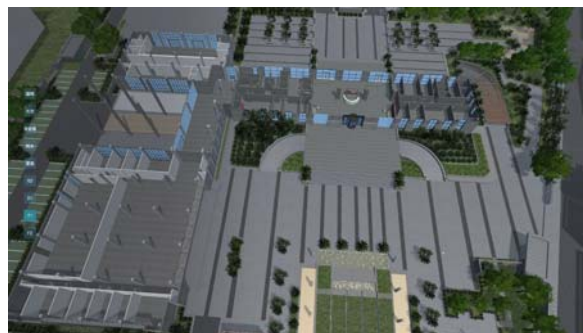
第一人称这个功能是通过第一人称的视角，在建筑内漫游，让观看者可以身临其境的查看建筑的内部结构、设备、资产信息。通过预先将各系统和设备空间定位，获取各系统和设备空间位置信息，把原来编号或者文字表示变成三维图形位置，直观形象且方便查找。



通过前期调研，将三维模型中的设备与设备最终 CAD 图纸进行比对，确保设备在三维中的位置准确。将模型在 Unity 中进行处理后，管理人员可以通过点击第一人称按钮，对建筑内的设备进行漫游巡检。点击第一人称按钮后，镜头切换成第一人称模式，初始位置定在建筑 F1 大厅。管理人员可以通过键盘进行移动，通过鼠标控制移动方向。移动到设备位置，如果管理人员需要查看设备的相关信息，可以将中心点集中在对应设备上，停留 3 秒后弹出相应的设备信息面板。

2.12 楼层展示

直观显示国网大楼内的设备、资产信息及位置信息，方便管理人员浏览查看。通过与 BIM 技术相融合，可以在 3D 基础上更为清晰直观的反映每个楼层、每个房间的情况。根据应用系统的特点分级、分层次，可以使用其整体空间信息，或是聚焦在某个楼层或平面局部，也可以利用某些房间信息，进行有针对性的分析。



第三章 项目总结

BIM 是一个代表有物理特性和功能设施信息的建筑模型，在建筑设施维护管理上除了资料整合的优点外，管理方式也跟以往有很大的不同，传统运维管理往往近似有设备资料库展开的清单或列表，记录每个设备的维护记录。当应用了 BIM 之后，藉由 BIM 中的空间信息与 3D 可视化的功能，可将设备与空间位置信息进行结合，从而进行直观的展示。

与传统的系统相比，苏州国网项目进行了以下的大胆突破：

1) 改变管理方式

BIM 运维平台构建后，物业管理彻底从传统的以人员、经验为核心转变到以信息、数据为核心的管理方式，由管理系统进行所有的信息汇集和处理，统一决策，统一分发指令。

2) 大集成

改变专业系统单一的管理方式，打通所有底层数据，使所有的管理信息、数据在统一平台汇总，形成更高层面的数据交互，最终完成复杂的决策。

3) 数据深度应用

本次项目在数据构建层面，不仅完成了建筑从设计参数到运维数据的完整数据管理，形成建筑了全生命周期的数据管理链条，更针对运行数据进行深度挖掘，引入了计算机化诊断，对能源、设备、环境的数据进行不间断诊断，有效的指导一线人员的操作。

4) 融合管理流程

BIM 运维系统的作用不仅仅在于展示，而是和管理流程紧密结合，充分发挥可视化优势，成为管理的优质工具。在本次项目中，BIM 运维系统完全可以代替部分传统系统的功能，真正用于建筑的实际管理，并且效果更好。

在苏州国网应用 BIM 运维系统后，各方面的指标都明显提升。初步保守估算，扣除节能改造的影响，整体的管理成本全年可降低 10.5-12%；设备故障率全年可降低 23-25%；紧急情况反应速度提升 30%以上。

同时，从长期的影响来看，BIM 运维项目还为后期的管理奠定了良好的基础：

- 1) 完成了整体物业管理流程的重建，使各个环节的责权利更加明晰，分工更为明确；
- 2) 完成了底层编码、资料的统一，使数据、信息更有据可依，利于长效管理；
- 3) 完成了管理平台的统一，使各方更便于管理协同
- 4) 充分预留了扩展性，使未来接入更多系统成为可能

第四章 未来展望

通过对 BIM 技术的研究与应用现状进行总结，结合现阶段国内外 BIM 技术在运维阶段的实际应用情况，国内外制定的 BIM 标准等内容进行归纳与整理，提出了在未来的建筑工程领域 BIM 技术的一些发展趋势和设想。BIM 是一个设施（建设项目）物理和功能特性的数字表达，也是一个

共享的知识资源，为设备设施从建设到拆除的全生命周期中的所有决策提供可靠依据的过程。在项目的不同阶段，不同利益相关方通过在 BIM 中插入、提取、更新和修改信息，以支持和反映其各自职责的协同作业，进而形成一个更高集成、更加智慧的综合服务管理平台。

通过将 BIM 技术与运营维护管理系统相结合，对建筑的空间、设备资产进行科学管理，对可能发生的灾害进行预防，降低运营维护成本、节省时间和提升效率。在具体的实现技术上联合物联网技术、云计算技术等等，将 BIM 模型、运维系统与定位技术、移动终端等结合起来应用。最终实现诸如设备运行管理、能源管理、安保系统、租户管理等应用。

我们不断探索 BIM 运维系统在建筑管理中的应用，未来的系统必将在多方面有所突破：

1) 更多的技术

➤ VR 技术

在虚拟现实中模拟建筑设施内的管理运维，节省运维成本，提高管理效率。实现建筑空间的快速定位与漫游，在巡检及辅助决策方面会有大量应用需求。

➤ AR 技术

通过 AR 技术从运维现场管理指导的角度出发，将 BIM 包含的大量数据信息在运维现场实现可视化、直观化，可以为运维管理人员在现场实现有效的交互和发挥 BIM 包含数据的价值。通过 AR 技术实现实时的信息展示，将三维虚拟信息叠加到真实的世界，并根据追踪到标记的不同不断更新虚拟信息。AR 技术将在设备管理、培训、远程指导等方面发挥其优势。

2) 更智慧

➤ 数据深度诊断

通过对算法和模型经由相关行业专家参与研发，通过实战进行持续的改进和修订。不单是简单依据与客户自身相关的信息，同时将诊断算法考虑上百种因子和复杂策略，帮助有效的进行防范和捕捉设备潜在的威胁与风险。

告别人工极限，7*24 小时即时预警设备风险，所有的数据实现实时抓取，实时分析，实时预警，解决因人力不足，经验不够的问题。通过算法最终除了做到更精确的预测，检测和采集各种类型设备的运转数据、运营数据有利于设备的使用者更好的改善设备的性能，最终实现效益最大化。

➤ 复杂性决策

对于较为复杂的决策，往往需要跨越多个系统进行综合判断，未来这部分决策将有后台进行筛选，由使用者发出需要决策的指令，系统直接给出判断结果。如增加设备时，涉

及空间余量、配电余量、位置安排等多个影响因素，人工决策时间较长。而运维系统可以直接根据空间信息和设计参数给出最终可选的方案，共管理人员决策。

3) 更精细化管理

➤ 设备细节

通过 BIM 系统，管理的粒度可以精细化设备的部件。随着 BIM 模型精细化程度的提高，可以直接对设备进行拆解，使管理直达问题根源。

➤ 管理细节

通过 BIM 系统，实现运维精细化细节处的管理，以有效的减少由于百分之一的错误可能造成的百分之百的失败。比如不停地监督设备的检修是否按照规定的程序进行操作，安全设施损坏之后是否做到及时的更换。总之，将管理精细化到每一项安全任务，每一处环节盯住不妨，解决不好不放手，真正工作目标、安全规程落实细化到每一个环节。

4) 更多系统接入

➤ 系统扩展

本系统在设计之初，将留足可扩展空间，考虑到未来的扩展方式和可扩展的规模，将根据需要进行扩展，预留相关的 API 接口，以对接有需要的其他第三方平台，并做到实时共享数据。

➤ 专业应用

在不同的行业中，对建筑的管理要求也不完全相同，其有行业专门的管理方式、设备及需求。因此，BIM 运维系统还需要在各个专业领域进行扩展。例如在医疗行业，医院有氧气、CT 机等特殊的设备，通过基于 BIM+FM 的运维管理系统可以在医院管理工作中发挥更大的作用，使其建筑功能更加多样化、现代化，最终使医院建设和运营管理技术要求不断提升，实现基于 BIM 的全数字化的运维管理。

5) 移动端应用

➤ 移动 APP

虽然项目中已经有移动端的应用，但未来相信会越来越普及、越来越方便，同时移动端作为操作终端和入口，功能也将越来越深入。

将移动技术深度运用于 BIM 运维过程中，通过移动终端设备收集现场数据，对所有建筑定期进行状态评估，了解最新运维情况，提升管理手段，提高工作效率。

目前国内的 BIM 运维项目尚未形成统一的标准，由于技术难度的原因，各个系统供应商所使用

的底层平台、实现的方式也各不相同，但随着越来越多的项目出现，市场很快就将形成共识。BIM 运维系统将会全面超越传统的二维系统，无论在功能性、美观性、易用性、智慧程度都有无可比拟的优势。相信在不久的将来，会有更多、更优秀的 BIM 运维项目为大家所熟知，我们也在不断探索和努力。