

BIM 运维管理系统 建设方案

目录

第一章 项目概述.....	2
1. 项目建设目标.....	2
2. 建设内容.....	2
第二章 整体方案设计.....	3
1. 方案设计总体方向.....	3
2. 方案设计原则.....	4
3. 对不同使用角色的设计.....	5
4. 系统构架设计.....	5
5. 系统架构设计思路.....	7
6. 管理中心设计.....	9
7. 系统模型处理步骤设计.....	9
8. 系统硬件集成.....	14
9. 第三方系统对接接口开发.....	15
10. 数据存储设计.....	错误!未定义书签。
11. 数据备份设计.....	错误!未定义书签。
12. 系统软件配置.....	23
13. 系统各功能应用介绍.....	24
第三章 项目实施计划.....	51
1. 项目实施流程.....	51
2. 项目实施进度计划.....	53

第一章 项目概述

1. 项目建设目标

本方案提出 BIM 运维管理平台建设区别于传统的智能化及机电的建设方案，是希望通过为管理方提供一套更为智慧、安全、长效的综合管理平台，将智能化、机电设备、环境管理、能源管理、人员管理等多角度的系统及管理需求进行一体化整合，使多系统在同一平台进行呈现，最终建设目标将通过对建筑内各专业子系统及设备的集成统一，建立 BIM 运维管理中心，为建筑实现智慧化管理提供可靠的设备运维分析、设备设施维护管理服务、能源管理、环境品质管理、信息化决策等一系列专项服务达到提升管理效率、流程优化、提高建筑管理服务品质目的。主要包括：

- 1) BIM 智慧运维管理系统功能齐全、注重实用、可持续发展。系统包括安保管理、消防管理、环境品质管理、设备管理、维修维保、备品备件、能源管理、资产管理、报警管理、空间管理等。
- 2) 完成建筑智慧运维管理系统信息模型、管理中心数据库的建设，从功能上满足建筑运营管理定位要求，为建设建筑智慧化管理提供数据信息平台。
- 3) 完成对运行管理人员和技术人员的业务培训，切实保障 BIM 运维管理平台的科学管理水平。
- 4) BIM 运维管理体系建立：通过分析建筑内设备及管理流程长期运行的数据，为运维管理提供最有效的改进方法和措施，形成完善的制度化、流程化管理流程，并为今后指标化考核提供重要的依据。

系统底层采用信息模型、物联网感知等多种技术，力图从多种维度描述建筑在日常管理中所涉及到的工作，帮助管理人员对人员、设备、环境、能源、资产等进行全方位管理。

2. 建设内容

BIM 运维管理系统功能齐全，注重实用性、集成性以及可扩展性。根据对 BIM 运维管理系统项目的深入理解，制定合理系统功能模块，为该项目量身定制了一套结合项目实际的使用性非常强的系统。系统包括安保管理系统功能模块、环境管理功能模块、消防管理系统功能模块、设备设施管理系统功能模块、能源管理系统功能模块、管网管理系统功能模块、空间管理系统功能模块、资产管理系统功能模块等。完成 BIM 运维管理系统信息模型、中心数据库的建设，从功能上满足项目运营管理定位要求，为建设智慧型建筑提供数据信息平台。

完成对运行管理人员和技术人员的业务培训，保障 BIM 运维管理系统的科学管理水平。

BIM 运维管理系统的管理体系建立 通过分析建筑内设备及管理流程长期运行的数据，为运维管理提供最有效的改进方法和措施，形成完善的制度化管理流程，并为今后指标化考核提供重要的依据。

第二章 整体方案设计

1. 方案设计总体方向

在整体设计中，我们将系统定义为三个不同层次，即系统层、感知层和应用层，通过这三个层面将建筑中的系统、设备和使用者进行有效的联接，在更高维度的平台上进行交互，并形成新的功能应用体系。未来系统将满足管理中心、展示中心、建筑管理的需求，并且具有扩展性强的特点，实现 PC 端、移动端、大屏展示端等多终端跨平台的应用。

1) 系统定义建筑

通过最顶层的平台搭建，重新定义建筑的管理，将各种不同的系统连接起来，在同一平台进行呈现和操作，赋予建筑全生命周期管理不同的概念，真正使管理人员的精力集中于为建筑提升更多的价值、为建筑使用者提供更多的服务以及保障环境品质安全中来。

2) 传感器感知设备

摆脱以往依靠经验的管理方式，使设备通过各种传感器进行连接，使所有的管理行为数字化，所有的工作可预期、可评估。通过感知底层，可以对建筑内所有的设备进行有效管理，通过计算机手段自动判断、自动报警，使管理更细致化，最终达到提升服务品质、降低管理成本、提高建筑内环境品质的目标。

3) 移动终端联接使用者

通过移动使更多的使用者参与到其中，建筑管理人员可以通过移动终端进行日常的管理、查看各种信息；来访者可以通过移动终端对建筑管理进行了解。更多使用者的参与才能让系统的效率最大化发挥，最终形成价值提升。

因此，在建筑的整体方案中，我们从这三个维度将所有单独的系统纳入到体系中，将零散的设备进行更多的整合（无论从信息获取还是控制），将更多的管理行为和对外宣传的部分通过移动终端进行或大屏幕来实现，最终形成一个完整的管理体系。

2. 方案设计原则

BIM 运维管理系统方案的总体设计原则是：以运维模型为基础、软件为核心，通过信息交换和共享，将各个具有完整功能的独立子系统组合成一个有机的整体，提高系统维护和管理自动化水平、协调运行能力及详细的管理功能，彻底实现功能集成、网络集成和软件界面集成。具体如下：

1) 开放性原则

BIM 运维管理系统是一个完全开放性的系统，可以兼容多种系统数据，即使是较为特殊的数据格式，也可以通过程序转换成系统可用的数据，这就使得系统具有更高的开放性，方便与其他系统对接的同时，减少现场重复安装测量表具的可能，在成本上也更为经济实用。

2) 可靠性原则

BIM 运维管理系统是一个可靠性和容错性极高的系统，系统能不间断正常运行和有足够的延时来处理系统的故障，确保在发生意外故障和突发事件时，系统都应该保持正常运行。人机界面的友好性，系统采用图形三维方式来显示信息点的状态，操作简单、维护方便。

3) 可扩展性原则

BIM 运维管理系统系统采用 SOA 构架设计，支持更强大的扩展性，当新的功能加入后，对以往的功能不产生影响。这就使得更多的子系统能够接入到平台当中。

4) 互连接性原则

BIM 运维管理系统确保了系统间可集成性，提供了准确的通讯协议和开放的数据库接口，各子系统可实现信息和数据库共享；同时考虑未来发展的需求，能与未来扩展子系统具有互联性和互操作性。系统在数据转发、接收方面均采用国家标准化协议。

5) 安全性原则

为了确保系统硬件和信息的高安全性，采用较先进的加密算法和计算机安全措施，设立系统密码。设立防火墙，使系统受到非法攻击时对系统的破坏性降到最低。

6) 先进性原则

考虑到电子信息及软件技术的迅速发展，系统设计在技术上采用国内外先进的技术和国内产品，所采用的设备产品和软件不仅成熟而且能代表当今国内外市场的先进技术水平。

7) 成熟性原则

系统的各项功能指标都经过了较为严格的测试，无论从稳定性、实用性都经过了多重检验。其各项功能在不同的项目中也经过的的实际的使用，效果非常理想。

3. 对不同使用角色的设计

系统考虑了不同使用者的差异性需求，通过不同的功能模块及终端来满足不同场景的使用需要。

1) 决策层

可以通过系统界面及移动终端快速了解建筑整体的管理状况、环境状况、重大事项等，便于从宏观角度进行全局纵览。

2) 管理层

通过系统的各种功能模块方便的操作建筑内各类专业子系统，了解设备运行状况、建筑结构信息、处理各种设备维修维护流程、优化及调节建筑内的环境等。系统为管理层提供了更好的管理工具，使管理更精细化、流程更简便。

3) 执行层

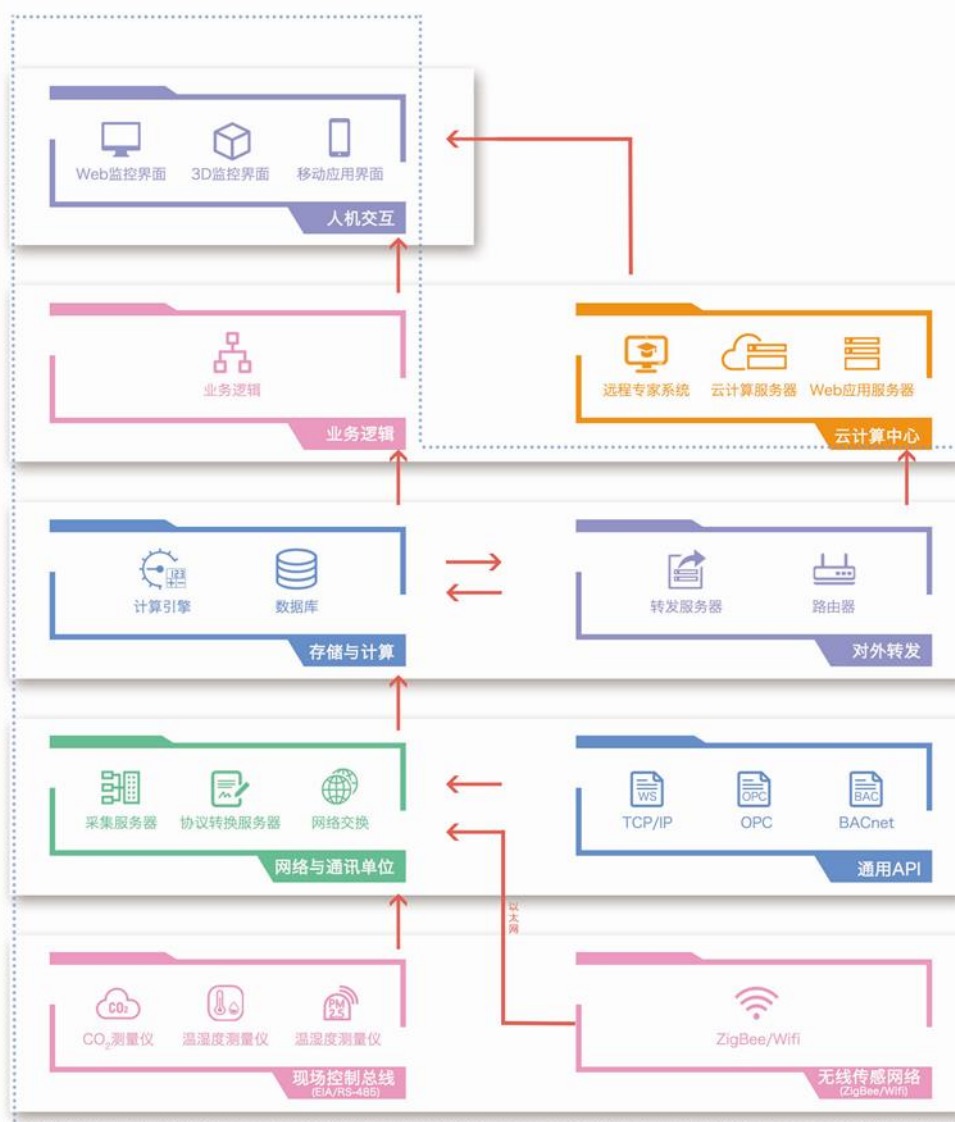
通过系统及移动终端的指令，快速定位建筑内设备问题，到达现场处理问题。日常的工作也可以通过系统变得更简便，效果更便于评估。

4) 来访者

通过系统展示可以更为直观的展现建筑先进的运营管理模式、完善的操作服务流程，同时对于第三方维护单位的服务内容、服务质量起到很好的监督与管控，从而提升其整体服务满意度。系统展示的效果更为直观、清晰，真正成为一个对外展示的窗口。

4. 系统构架设计

本项目设计的 BIM 运维管理系统平台构架如下图：



1) 设备对接层(设备层)

基础软硬件支撑，是前面几层的基础，若项目中需要和系统的终端设备直接连接通讯时，通过不同设备通讯协议，实现对终端设备的对接，从而获取到相应的设备数据信息。

2) 数据接口层

是整个系统的数据来源基础。包括 BIM 三维空间模型数据、设备基础信息数据、设备运行参数信息数据、设备维保信息、楼宇自控、能源等需要集成接入的数据，并且将不同系统、设备信息数据进行梳理、关联、与归档，实现信息共享与传递，可被 BIM 运维管理系统不同的功能应用所调用，由接口协议、

数据库软件(SQLServer)、存储设备、数据驱动器文件系统、其他资源库及其数据接口 API 等组成。

3) 业务逻辑层

由功能单元和逻辑单元组成，负责用户业务逻辑判断，程序指令调度以及逻辑规则统一反馈给上层应用端；

4) 网络服务层

由服务器、计算机终端、网络通讯系统（工业交换机、光电转换器）等组成

5) 对终端展示层

是整个系统面向不同终端应用表达的的部分，包括在手机端、PAD 端等多种形式。由数据分析软件、交互展示软件、展示屏幕、移动终端、打印机等组成。

6) 功能应用层

是系统直接面向客户的应用部分，系统的主要功能应用集中在这一层。

5. 系统架构设计思路

1) 软件定制构建设计标准性

本系统软件的开发遵循数据一致性、实用性、开放性的编制原则，包括 BIM 运维管理系统框架设计、模块功能性设计、数据传输设计和系统安全设计等内容，对 BIM 运维管理系统软件的主要功能和数据传输做出统一标准化的要求，规范了系统的主要数据库结构和数据上传文件格式。BIM 运维管理系统以模块化设计原则进行开发工作，模块按面向服务架构方式进行设计。各业务模块均提供标准、良好的 API 接口。

2) 传输协议标准化

软件在数据采集、数据传输方面均采用国家标准化协议。在仪表、传感设备的数据采集部分，使用 645-2007 规约或 Modbus 等标准协议，这就使从数据在终端采集开始，到写入数据库，都采用国家标准化协议，保障了系统的兼容性，并为后期其他数据的对接奠定了基础。

3) 数据交互标准化

系统支持标准化的数据交互，在此协议下，软件组件或应用程序能够通过标准的 TCP/IP 协议进行通讯。方便和第三方系统的数据交互，如 BA 系统。

4) 软件定制构建设计通用性

a) 功能通用性

软件在数据结构和功能设计上都充分考虑了通用性,整体的软件功能并非针对某一类建筑功能进行设计,而是围绕着管理需求的特性展开,通过对数据结构的分解以及对设备运行特征的归类,将功能底层固定在人员、设备、能耗等方面,再将同类型设备不断归类,形成设备集。这种设计使得不同功能的建筑,在人员、设备、能耗、空间等管理方面具有了共性,而形成了软件功能的通用性。

例如在能耗管理方面,针对不同类型的建筑,在个性化方面,采用了增加新的设备项和功能项来实现。比如某栋医养结合建筑,其照明、空调等多个方面的用能设备和其他类型的建筑较为相似,但是在动力用电(由于有一些大型医疗专用设备)会有所不同,该项就通过在动力分项下添加不同的动力设备来实现,另外在蒸汽使用上是其他建筑没有的,则通过添加单独的蒸汽用能来实现和其他建筑的区别。但这些和其他项目的区别,都是在同一的用能框架和功能下实现的。

b) 传输通用性

系统在传输方面的设计均采用国家同一标准及国际标准化协议,因此无论在数据的采集设备对接、和第三方系统的对接,都具有较强的通用性。

5) 软件定制构建设计可扩展性

BIM 运维管理系统的整体框架采用 SOA 架构进行设计。SOA (面向服务的体系结构) 是一个组件模型,它将应用程序的不同功能单元(称为服务)通过这些服务之间定义良好的接口和契约联系起来。接口是采用中立的方式进行定义的,能够独立于实现服务的硬件平台、操作系统和编程语言。这使得构建在基于 SOA 的系统中的服务可以以一种统一和通用的方式进行交互。

a) 软件功能扩展

系统对于建筑的管理,包含了安防、消防、闯入报警、设备、能源、空间等管理,软件功能已经包含了绝大多数日常管理所需。但随着系统管理种类的增加,客户使用程度的更加深入,势必需要增加新的功能,系统在功能扩展方面有良好的考虑。

6. 管理中心设计

1) 管理中心定位

管理中心首先它是构建建筑运维管理体系中的核心大脑，所有的数据将汇总至大脑，由大脑统一进行处理和判断，并下达指令，因此管理中心是对现有系统数据的整合与筛选，最大程度减少人工劳动，并形成更多的影响和交互，它将具备总览全局，实时监控、实时报警，应急处理、远程指挥等服务功能，规划统一集中性管理，形成完整的 BIM 运维管理中心服务体系。

2) 管理中心架构

➤ 对接层

对接现有各类子系统及传感设备，具备兼容性高，支持多种数据接入方式、数据接口编写简单可靠的特点。

➤ 数据层

采用主流数据库，稳定性高，支持多扩展模式。底层采用大量优化算法，保障数据的可靠性。

➤ 展示层

支持跨平台展示，采用最先进的 3D 驱动技术，可向多种系统扩展，支持手机、PAD 等多种移动展示终端。

➤ 功能层

上层应用支持高定制化，松耦合，新定义功能时不会对现有系统产生影响，保证系统稳定性。

7. 系统模型处理步骤设计

BIM 三维空间模型需要单独建模，BIM 运维所需要的模型与设计、实施阶段的模型各专业精度要求不一样。在 BIM 运维项目中，对水电暖通、设备设施的模型精度要求较高，但对结构、外观模型要求较低。对于建模的要求我们在前期需求沟通对接中进行了确认，具体涉及以下几个方面：（注：标注绿色框为确认项）

建筑模型精细化程度确认信息表								
序号	项目		精细度			模型源		备注
1	外景模型	周边场景真实度	非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	
		场景范围	远景	周边街区	项目范围	甲方	乙方	
		绿化	非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	

		围墙	细节	非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	
			材质	非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	
		项目次要建筑		非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	
		周边道路		非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	
		周边建筑		非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	
2	项目建筑模型	建筑立面	细节	非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	
			材质	非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	
		内墙	细节	非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	
			材质	非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	
		地面	细节	非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	
			材质	非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	
		天花	细节	非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	
			材质	非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	
		门	细节	非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	
			材质	非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	
		窗	细节	非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	
			材质	非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	
3	项目机电、设备模型	大型机电设备	细节	真实材质	非常准确	示意	甲方	乙方	
			精细度	整体模型	部件		甲方	乙方	
		小型设备	细节	真实材质	非常准确	示意	甲方	乙方	
			精细度	整体模型	部件		甲方	乙方	
		配电柜	细节	真实材质	非常准确	示意	甲方	乙方	
			精细度	整体模型	部件		甲方	乙方	
		摄像头		真实材质	非常准确	示意	甲方	乙方	
4	管线管网	风网	位置信息	非常真实	示意		甲方	乙方	
			精细度	管网	设备	阀件	甲方	乙方	
		水网	位置信息	非常真实	示意		甲方	乙方	
			精细度	管网	设备	阀件	甲方	乙方	
5	固定资产	家具	细节	非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	
			材质	非常真实	大体轮廓	示意	甲方	乙方	
			精细度	整体模型	部件		甲方	乙方	
			信息	非常准确	示意		甲方	乙方	
		设备	细节	真实材质	非常准确	示意	甲方	乙方	
			精细度	整体模型	部件		甲方	乙方	

对已确定的模型处理方式分为两种：第一种是项目的基础模型是由或第甲方三方提供；第二种是模型由我方建模师根据甲方提供的建筑全专业的CAD图纸和现场资料照片建模。这两种的模型处理流程不同，下面我们将详细介绍以上两种情况：

1) 第一种：模型由业主或第三方提供

我们对拿到的建筑、项目机电、项目资产等模型做如下操作：

a) 模型检查

模型检查是模型处理前的一项重要工作，我们需对提供的所有项目相关的模型进行检测，检查的重点是按照建筑各专业分项进行逐一查漏检缺，确定项目所涉各专业模型的完整性。

➤ 建筑模型

按照建筑立面、内墙、地面、天花、门、窗等不同部位区分，在模型中检查不同部位样式及数量是否与现场实际安装情况一致，若有缺漏情况时，在模型中进行标注并提供补缺说明。

➤ 项目机电模型

按照大型机电设备、小型设备、配电柜、终端传感设备等进行分类，在模型中检查是否有设备缺项，并且与现场实际安装情况进行核实确认，确保在模型中设备与现场实际安装不管是数量与样式都是一致的。

➤ 项目管网

按照管网类型分为水网、风网，在模型中检查管网连接设备、阀件及管网名称标注是否准确，通过现有图纸资料与现场检查进行核实确认，因本项目未涉及管网管理，因此对于管网模型的要求满足准确要求即可。

➤ 固定资产

按照设备、家具类别，在模型中检查家具、设备在数量、位置、样式上是否与现场实际安装情况一致。

b) 模型轻量化处理

根据 BIM 运维管理系统对模型的要求以及以往实际项目经验，在实际应用中，并不是模型中的每个参数都对运维管理系统有价值，如墙体的力学参数对运维管理影响就非常小。因此，在模型轻量化处理的过程中，我们重点关注建筑模型中的主要设备、管网部分信息，对于建筑结构等非变动性参数信息进行剔除，按照 BIM 运维管理系统需要的参数进行导入，使得模型能够减小到计算机可以自由调用的程度。

c) 模型分组

在模型处理的过程中，我们需要对模型进行分组处理，完成项目所涉模型区域的处理工作，按照模型的不同专业类型（如：建筑、楼层、房间、系统等）、管理功能应用要求进行拆分、排列、命名、组合关联等一系列处理工作，保证后续管理应用中对模型的操作。

d) 模型修整

我们在模型检查完成后，针对模型中的缺漏部分，一方面指导与 BIM 关联的各个建筑专业子系统模型进行梳理检查进行补缺修整，另一方面针对建筑中的设备、家具等，通常也会发生根据项目需要进行变动调整，因此我们在模型的处理过程中，也需要对变动部分在模型中进行相应的调整，以保证项目模型与现场实际情况一致。

e) 模型材质贴图

在完成模型轻量化、模型分组、模型修整等处理工作流程后，根据与 BIM 关联的各个建筑专业子系统提供的材质包，我们会根据模型材质进行不同部位贴图处理，同时针对一部分模型材质细节需要进行现场二次确认，保证模型尽量接近实体效果。

f) 模型渲染

对于模型的渲染处理，主要对建筑模型进行灯光及颜色处理，因为模型中不同部位对于灯光及颜色的要求不尽相同，需要根据模型要求及现场实际光影效果进行逐一烘焙渲染，保证整体模型预期效果达到模型精细化处理的要求。

g) 场景优化

➤ 内场景优化

在完成项目建筑主要模型处理后，还需要关注项目红线内场景优化，道路、绿化等制作，这部分由于前期与 BIM 关联的各个建筑专业子系统提供的模型中不一定涉及，需要 BIM 运维管理系统实施方根据项目现场实际情况进行勘察确认后单独制作，并根据模型的精细化程度不同进行区分优化完成。

➤ 外场景制作

对于外场景制作，主要涉及项目周边建筑及整体环境，根据我们实际项目经验，针对该部分模型制作，模型精细化程度要求一般达到示意

要求即可。在制作过程中，我们需要对项目周边建筑及整体环境进行现场勘查与确认，提高外场景模型制作的准确程度。

2) 第二种：模型由我方提供

根据项目的特点或其他原因，甲方无法提供 BIM 运维管理系统所需要的建筑、机电或资产等模型时，我方可以提供建模服务，具体流程如下：

a) 资料收集

本阶段主要讲述的是建模所涉的资料收集，包含在整个项目的资料收集阶段中，根据甲方对模型的具体要求，需提供建筑全专业的 CAD、现场照片等建模所需资料。

b) 建模

我们对收集到的资料进行整理筛选，按照 BIM 运维管理系统平台的需求和甲方的要求进行建模，所需建造模型包括（建筑模型、项目机电模型、项目管网模型、固定资产模型等）。

c) 模型修整

我们在模型建好后，针对模型中的缺漏部分进行补缺修整，建筑中的设备、家具等，通常也会发生根据项目需要变动调整情况，因此我们在模型的处理过程中，也需要对变动部分在模型中进行相应的调整，以保证项目模型与现场实际情况一致。

d) 模型材质贴图

我们会根据模型材质进行不同部位的贴图处理，同时针对一部分模型材质细节需要进行现场二次确认，保证模型尽量接近实体效果（根据甲方需求）。

e) 模型渲染

对于模型的渲染处理，主要对建筑模型进行灯光及颜色处理，因为模型中不同部位对于灯光及颜色的要求不尽相同，需要根据模型要求及现场实际光影效果进行逐一烘焙渲染，保证整体模型预期效果达到模型精细化处理的要求。

f) 场景优化

➤ 内场景优化

在完成项目建筑主要模型处理后,还需要关注项目红线内场景优化,道路、绿化等制作,这部分由于前期与 BIM 关联的各个建筑专业子系统提供的模型中不一定涉及,需要 BIM 运维管理系统实施方根据项目现场实际情况进行勘察确认后单独制作,并根据模型的精细化程度不同进行区分优化完成。

➤ 外场景制作

对于外场景制作,主要涉及项目周边建筑及整体环境,根据我们实际项目经验,针对该部分模型制作,模型精细化程度要求一般达到示意要求即可。在制作过程中,我们需要对项目周边建筑及整体环境进行现场勘查与确认,提高外场景模型制作的准确程度。

8. 系统硬件集成

在系统建设中我们需要考虑支撑系统运行足够的硬件配置,不仅包括系统数据存错、处理、应用的硬件服务器、计算机终端及网络设备,根据本项目情况我们设计考虑数据采集获取本身是从现有的各分类子系统中对接共享方式还是需要另外加装现场表具及各类传感器设备,而现场传感器类型较多,包括温湿度、CO₂、PM2.5 传感器等,针对系统不同功能实现,我们将在方案中详细说明。具体详见下表:

设备项	配置项	数量	单位	备注
数据服务器	硬盘容量: 2T; 支持阵列模式: RAID0; RAID1; RAID5; RAID10; 硬盘接口: SATA; 硬盘转速: 7200; 硬盘缓存: 64M;	1	台	增加
数据库备份服务器	CPU: 英特尔®至强®E5-2603 V4 CPU 主频: 1.6GHz(缓存 15MB) CPU 核心: 六核 电源: 495W 内存: 16G*2 硬盘: 2T SAS*3	1	套	增加
系统电脑主机	主机: 处理器: Intel i7-6700, 四核 内存: 16G 硬盘: 2TB; 256G SSD 显卡: 独立显卡 GTX1070 显卡容量: 8G	2	套	增加

Surface	处理器：Intel i7 内存：16G 存储：256G 尺寸：12.3 英寸 分辨率：2736*1824	1	台	增加
网络交换机	背板带宽：32Gbps 交换方式：存储-转发 MAC 地址表：8K 端口数量：16 口 端口结构：非模块化 电压：100-240V 功耗：< 10W			
UPS 电源		1	台	增加
服务器机柜		1	台	增加
KVM 切换器		1	台	增加
温湿度传感器		若干	台	增加
CO2		若干	台	增加
PM2.5 传感器		若干	台	增加

9. 第三方系统对接接口开发

BIM 运维管理系统和现有的系统不产生冲突，而是在现有系统的基础上提供更高层次的数据交互和场景应用，而且 BIM 运维管理系统本身的功能也需要从底层的系统或传感器获取数据。

1) 数据获取的分类

数据的获取分为两种形式，一种是从底层传感器中直接读取，另一种是从现有的系统中获取。部分较为简单的功能，如环境监测、视频监控等，建议从传感器中直接读取，这种方式较为简单，数据交互也更为快捷；但有一些较为复杂的功能，特别需要现场执行单元的功能，建议从第三方系统中获取，如消防应急系统、变配电系统等。

目前一些较为大型的系统，都设有标准的第三方接口，如空调自控系统，一般会提供基于支持 TCP/IP 或 OPC 协议方式的数据服务调用，会大大提高数据调用的方便性。但大多数系统还未考虑到数据的上传交互，因此需要编写相应的程序，对其数据库内的数据进行调用和编译。

一般数据的获取方式可分为以下几类：

a) 直接从传感器获取（以下称第一类传输）

需要传感器本身有通讯模块,可以对数据进行远传。部分传感器有国际(或行业)通用的标准传输协议,可以通过 485 线或无线传输的方式,经过现场的数据采集模块直接上传到远端的服务器,由 BIM 运维管理系统的数据采集程度对数据包进行解码并写入相应的数据库。一些较为特殊的传感器或没有标准协议的传感器,需要设备厂商提供相应的传输规约,由 BIM 运维管理系统编译相应的程序,对数据包进行编译。

目前 BIM 运维管理系统本身能够识别的传感器超过 1000 种,包括温湿度、二氧化碳、视频等。

b) 提供数据传输服务的系统(以下称第二类传输)

主要是一些版本较新的大型系统,系统本身提供数据传输服务,有标准的数据调用模块,其系统内部已经有完善的功能。一般这类系统会提供国际(或行业)通用的数据传输协议,BIM 运维管理系统只需要遵循其传输协议,对数据包进行解析即可。这类数据调用不需要通过中间的硬件系统,直接通过网络传输即可,较为方便。

c) 需要编写传输软件的系统(以下称第三类传输)

相对于提供数据传输服务的系统,一些版本较早或本身没有数据交互需求的系统,往往不提供标准的数据接口,这就需要与系统供应商协商,编写相应的传输软件进行数据的传输。根据系统供应商自身的需求和能力,可能采取几种方式。

➤ 第一种 我方直接编写

我方直接编写传输程序,从系统的数据库中直接调用数据,然后传输到 BIM 运维管理系统的数据库。这种方式较为直接,但需要第三方系统供应商完全开放其系统的数据库,并说明数据库格式。而且如果涉及到频繁对数据库的访问和调用,会对数据库的稳定产生一定的影响。一般只对不敏感的系统或系统供应商没有响应的软件编写能力的才采用这种方法。

➤ 第二种 第三方直接编写

按照我方的数据格式要求,有第三方系统供应商自行编写数据传输程序,定时将数据取出后形成数据包,传输给远端的 BIM 运维管理系统,由数据采集模块对数据包进行识别。这种方式对第三方系统影响较小,

但其工作量也会相应增加。一般对于技术实力较强的系统供应商会采取这种方法。

➤ 第三种 规定中间数据库

大多数系统供应商会采取这种方法，其自身编写相应的数据传输程序，将数据传入指定的中间数据库，中间数据库的结构完全根据其原有的习惯，BIM 运维管理系统定期从中间数据库进行数据读取。这种方式的优势是既不会对第三方系统产生影响，又不需要第三方系统供应商按照特定的程序进行编写，但劣势是会增加中间数据库的相应投入，可能会有硬件费用。

功能配置项		是否有数据交互	传输方式	接口通讯协议提供
安防管理	视频监控	有	第一类或第二类传输	必要
	电子巡更			必要
	周界报警			必要
	门禁系统			必要
人员定位	人员定位	有	第一类或第二类传输	必要
环境品质管理	温湿度	有	第一类传输	/
	PM2.5			/
	CO			/
	CO ₂			/
消防管理	消防设备管理	有	第二类或第三类传输	必要
	消防演练	无	/	/
	信息发布	无	/	/
	应急处理	无	/	/
照明管理	照明管理	有	第二类或第三类传输	必要
智能控制	照明控制	有	第二类或第三类传输	必要
	水泵控制			必要
	通风控制			必要
设备管理	设备台账	无	/	/
	设备运行管理	有	第二类或第三类传输	必要
维修维保	维保	无	/	/
	维保计划			
	新增维保			
	提醒			
备品备件	备品备件清单	无	/	/
	安全定额			
	入库			
	申请			
	处理申请			
	提醒			
管网管理	管网管理	无	/	/

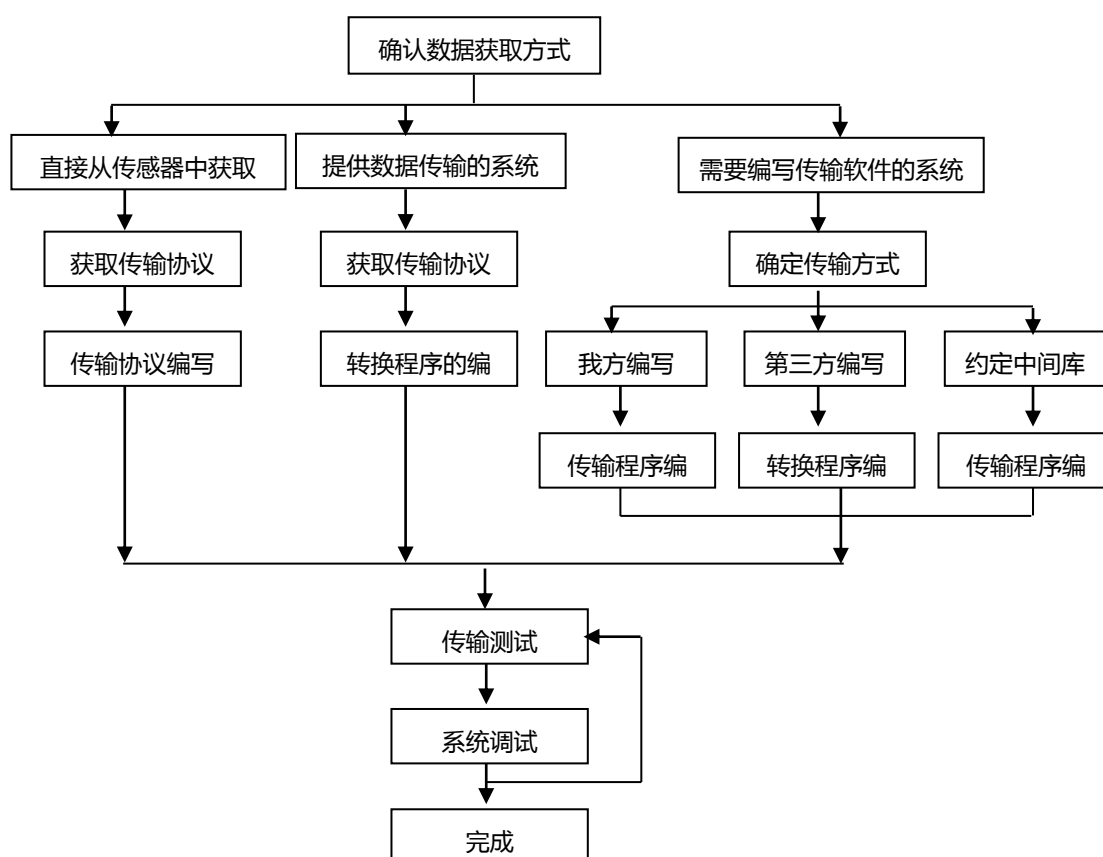
资产管理	资产清单	无	/	/
	申请			
	处理申请			
	资产变更			
	资产出售			
	采购			
	审批			
	提醒			
能源管理	能耗排名	有	第二类或第三类传输	必要
	数据浏览			
	数据对比			
	定额管理			
	分户管理			
	节能诊断			
	节能改造			
空间管理	空间规划	无	/	/
	租赁管理			
	审核			
	提醒			
人员管理	责任人管理	无	/	/
	排班管理			
	流程管理			
文档管理	文档管理	无	/	/
报表打印	报表打印	无	/	/

2) 第三方系统对接流程

根据上述的数据获取方式，第三方系统供应商或设备供应商需要提供以下资料

- 确认系统/设备是否具有远传功能
- 提供系统/设备的传输协议
- 确定系统/设备的传输方式
- 提供系统/设备的测试端口
- 如需要规定中间数据库的，约定中间数据库相应格式

我方取得相应的资料后，将按以下流程实施：



3) 数据传输通讯协议方式及传输内容

为了保证 BIM 运维管理系统与建筑内各专业子系统之间数据传输的统一性，系统间的数据传输协议应遵守标准通讯协议方式，如：TCP/IP、Modbus、BacNet 协议；数据传输内容则根据 BIM 运维管理系统需要获取的相应的信息，如：系统点位、参数信息等。当 BIM 运维管理系统一旦有信息调用申请时相应的建筑子系统将需要的信息整理成数据包，发送个 BIM 运维管理系统，BIM 运维管理系统会将收到的信息进行解析，并调用相应功能。

10. 数据存储设计

1) 存储频率

依据项目对 BIM 运维管理系统架构的要求，BIM 运维管理系统按接入系统数据的不同传输频率要求存储，如：周界报警数据需要实时数据，采集存储的频率较高，而能源管理系统数据的数据传输存储响应要求不是很高，1 分钟即可，系统汇总其他弱电、机电子系统传输信息数据。

2) 存储方式

项目的实施过程中数据采集频度要求互不相同，要求数据处理实时性高低不同，因此对数据库性能要求高。数据中心数据库为 SQLserver2008 版本主流关系型数据库，具备数据分析和报表功能。综上所述，系统采用主流数据库作为存储媒介，实现多节点负载均衡和数据库服务高可用性；采用高端服务器部署数据库应用，保证服务器资源充足，能够支撑上层各类数据采集和数据处理应用，并保障系统运行稳定性和可靠性。

11. 数据备份设计

1) 数据备份需求

基于 BIM 运维管理系统数据特点，具体备份要求如下：

- a) 备份工作通过采用双机热备的方式。
- b) 备份工作应在系统空闲时进行，比如凌晨。6 小时内完成一次数据全备份，2 小时内完成日数据差分备份。
- c) 可对数据进行集中备份，根据实际业务需求定制备份策略。
- d) 备份范围包括系统数据（操作系统、应用程序）、数据库数据（基础业务数据、汇总数据等）等。

2) 备份技术要求

为保证 BIM 运维管理系统数据的安全性、完整性、可恢复性，需要建立高可靠性的备份系统，并遵循以下原则：

- a) 稳定性：备份软件需可靠、稳定。
- b) 全面性：集成了 Windows 主机、Windows 服务器、结构磁盘系统等多种产品，要求备份软件能够适应复杂的环境和扩展性能的要求，并提供多种操作系统平台、多种主机、多种备份方式的支持。
- c) 全自动备份：备份系统能够根据应用特点，制定备份策略，备份系统自动按时驱动磁带库，并完成数据的备份，同时生成备份工作记录，供系统管理员查看。
- d) 高性能：备份系统减少对备份服务器性能产生影响。
- e) 实时性：支持在线备份数据功能。
- f) 可恢复性：灾难或故障发生后，备份系统在最短的时间内完成数据自动恢复到原来的状态。

- g) 高效的介质管理：备份系统支持将备份介质中自动加入电子标签，可以在备份和恢复中迅速定位磁带。

3) 备份策略选择

备份内容		服务器	备份方法	备份时间	备份频率	保留份数
系统备份	操作系统	全部服务器	手动备份	系统配置改变后进行备份		3
	应用服务软件	应用服务器	手动备份	每次应用软件发布后		3
业务数据备份	业务数据	业务数据库	自动全备份	1、每个月系统数据抽取完成后。 2、业务数据有大调整之后。（手动部分）	每月	6
		业务数据库	自动差分备份	每周六夜间	每周	4

注：系统层面的备份，全部为手动备份，例如：当 BIM 运维管理系统增加新功能时，在双机热备的另一台服务器上备份时需用手动备份的备份方式。BIM 运维管理所有的数据备份都采用全备份和差分备份结合的备份形式。

基于以上对数据备份各方面因素分析，结合 BIM 运维管理系统数据采集的特殊规律，初步制定的备份策略为：每次做应用数据（数据库、群件等）和用户数据的备份，在夜间进行。每个月数据抽取完毕后做系统的全备份（包括操作系统、数据库、群件、用户数据等）。每周六执行一次差分备份，保留一个月的数据，过了该段时间后数据被覆写，磁带重新回收利用。每次业务数据做大调整后应立即做一次全备份。备份数据保留 6 个月的全备份数据，备份的磁带取出并做标记后进行异地保存。

为了确保系统的数据能规范有序地进行备份，必须制定相应的备份策略。备份策略主要由三种：全备份(Full Backup)、增量备份(Incremental Backup)、差分备份(Differential Backup)，以下对三种备份策略介绍。

a) 全备份(Full Backup)

所谓全备份就是对整个系统进行完全备份，包括系统和数据。这种备份方式的好处就是很直观，容易被人理解。而且当发生数据丢失的灾难时，只要用一份备份，就可以恢复丢失的数据。然而它也有不足之处：首先由于每天都对系统进行完全备份，因此在备份数据中有大量是重复的，例如操作系统与应用程序。这些重复的数据占用了大量的磁带空间，这就意味着增加成本；其次，由于需要备份的数据量相当大，因此备份所需时间较长。对于业务繁忙，备份窗口时间有限的单位来说，选择这种备份策略无疑是不明智的。

b) 增量备份(Incremental Backup)

就是每次备份的数据只是相当于上一次备份后增加的和修改过的数据。这种备份的优点很明显：没有重复的备份数据，即节省存储空间，又缩短了备份时间。但它的缺点在于当发生灾难时，恢复数据比较麻烦。举例来说，如果系统在星期四的早晨发生故障，丢失大批数据，那么现在就需要将系统恢复到星期三晚上的状态。这时管理员需要首先找出星期一的那盘完全备份进行系统恢复，然后再找出星期二的备份盘来恢复星期二的数据，然后在找出星期三的备份盘来恢复星期三的数据。很明显这比全备份策略要麻烦得多。这种备份下，各备份盘间的关系就象链子一样，一环套一环，其中任何一盘出了问题都会导致整条链子脱节。

c) 差分备份(Differential Backup)

就是每次备份的数据是相对于上一次全备份之后新增加的和修改过的数据。管理员先在星期一进行一次系统完全备份；然后在接下来的几天里，管理员再将当天所有与星期一不同的数据(新的或经改动的)备份到备份盘上。举例来说，在星期一，网络管理员按惯例进行系统完全备份；在星期二，假设系统内只多了一个资产清单，于是管理员只需将这份资产清单一并备份下来即可；在星期三，系统内又多了一份产品目录，于是管理员不仅要备份这份目录，还要连同星期二的那份资产清单一并备份下来。

由此可以看出，完全备份所需时间最长，但恢复时间最短，操作最方便，在备份窗口允许时尽量多的采用全备份，其它时间我们采用所用时间更少的增量备份或采用介于两者之间的差分备份。各种备份的数据量不同：全备份>差分备份>增量备份。

4) 备份日程安排

备份日程是指按一定级别进行周期性数据备份的日程安排。多种备份的级别，包括全备份、1-9 级差分备份、增量备份、整合备份等，其中整合备份是指将最近的全备份和增量备份整合一起的备份，它只从备份客户端读取全备份以后的数据然后与磁带中的全备份整合。整合备份比全备份占用较少的网络资源但需要较多的备份服务器资源。考虑数据或文件的增减、变化频度、数据的重要性以及数据类型、数据量等制定的备份日程有所不同。一般地，数据库增量备份的周期应尽量短，以便加快数据恢复速度。对于数据库往往采用归档日志文件备份代替数据库增量备份，以减少数据增量比较所耗费的时间。而普通的文件可以设置较长的增量备份周期，因为一般文件的恢复都是以单个文件为单位

的，不像恢复数据库要恢复全备份和所有的增量备份。

5) 备份方案

备份系统主要分为如下几部分：

备份服务器备份控制服务器的作用相当于备份系统的“大脑”，管理制定整个备份系统(包括全部备份服务器和客户机)的备份策略和跟踪客户端的备份。系统数据在备份控制服务器的统一控制和管理下，实现增量备份、差分备份，当数据量为大数据，无法实现每天的完全备份时，可以把备份策略制定成增量，差分和全备份相结合的方式。(每周/每月做一次全备份，其它时间每天作增量或差分备份)，减少备份时间，提高备份速度。同时减少磁带的使用量。

备份系统的控制 备份控制服务器对整个备份系统通过统一的管理控制软件进行控制，备份系统的备份策略的定义可以随时由备份控制服务器灵活修改，也可以在每个介质服务器中做灵活修改。在任何一台需要备份的服务器上，可以通过命令实现即时的备份。服务器的管理员可以根据自己的需要随时通过命令启动备份作业。上述数据备份系统的功能实现能够充分满足备份系统的要求，同时，由于其备份层次的灵活性，可以根据数据量 and 应用繁忙程度的不同而灵活实施备份。数据备份软件采用了上述灵活的备份管理功能，具有很多完善的备份系统控制和管理方法。

备份的目的是为了保护数据，并在灾难发生的时候能进行恢复，所以数据的恢复也是相当重要的。针对不同的故障，提出不同的恢复策略，在备份集完整的前提下，制定快速的恢复策略：

针对应用服务器：数据发生丢失可通过该数据所在备份集直接进行数据恢复。

针对数据库服务器：如是用户自定义数据库数据发生错误，确认恢复点做数据库级的数据恢复即可。

一个完整的数据灾难备份及恢复方案，应包括：备份硬件、备份软件、备份制度和灾难恢复计划四个部分。选择了先进的备份硬件后，决不能忽略备份软件的选择，因为只有优秀的备份软件才能充分发挥硬件的先进功能，保证快速、有效的数据备份和恢复。还需要根据企业自身情况制定日常备份制度和灾难恢复措施，并由管理人员切实执行备份制度。

12. 系统软件配置

系统方案设计中对于系统软件配置，主要包括基础软件、平台应用软件，而基础软

件包括操作系统、数据库软件，操作系统一般建议选用 Windows Server 2008 R2 Standard 及以上版本，数据库软件一般建议选用 SQLserver2008 及以上版本，平台应用软件为 BIM 运维管理系统，下面我们结合客户实际需求对系统功能进行汇总并对具体功能应用做详细介绍。

13. 系统各功能应用介绍

根据项目需求，我们设计在系统功能应用中划分出 20 不同的功能模块，每一个功能模块中又分若干个不同的功能分项，对于系统开发内容主要涉及界面 UI 调整、数据库结构调整、系统功能调整、功能流程调整、权限调整以及渲染及光效调整，下面我们将方案中对功能实现的范围、具体功能应用进行详细的描述。

1) 安防安保

a) 视频监控

➤ 获取视频界面

在系统中，在视频监控模块得到调取指令时，点击相应的监控摄像机即可弹出相应区域的视频画面。

➤ 监控摄像机定位

在建筑三维空间模型中显示视频探头的具体位置信息，点击选取需要查看的监控摄像机即可显示现场视频监控画面，一目了然。

➤ 与门禁系统的联动

在系统中对门禁系统的操作时，根据需要可以调取关联的监控摄像机对现场情况进行查看，以便确认对门禁开启或关闭的操作。

➤ 与周界报警系统的联动

当周界报警系统在某区域发生报警时，关联现场附近监控摄像机即可调取现场画面，管理人员根据现场情况作出进一步判断处理。

➤ 与消防系统的联动

一旦发生消防报警时，系统精确定位烟感的报警点，对消防报警点附近区域的视频系统同样可以做到联动，调取现场视频画面，方便管理人员对现场问题状况做合理的判断和处理。

b) 门禁系统

门禁系统可以远程对门的开关状态进行查看，并可调用最近的摄像探头对现场情况进行观察。该系统需对接现有系统。具体功能如下：

➤ 门禁开启/关闭操作

在系统中，点击门禁管理模块，界面中显示操作按钮可远程操作对门禁的开启和关闭，并且在建筑三维空间模型中显示门禁的开启和关闭状态。

➤ 门禁定位

针对建筑中不同区域的门禁系统，我们通过区域选择功能，可在建筑三维空间模型中显示不同区域门禁系统具体位置信息，点击选取需要操作的门禁即可。

➤ 与视频系统的联动

在 BIM 运维管理系统中对门禁系统的操作时，根据需要可以调取附近摄像探头对现场情况进行查看，对进出人员身份进行核实确认后操作门禁的开启。

c) 闯入报警

➤ 报警

BIM 运维管理系统可以对闯入报警进行处理。通过报警管理功能，可以查看和处理项目中产生的报警事项。当发生侵入报警时，BIM 系统接受到报警信号后，会强制打断系统的所有操作，并调出报警界面。在界面中对报警位置进行定位，调用监控画面，并通知相应管理人员。系统会将报警位置进行高亮显示并闪烁，直至系统复位或报警解除。

d) 电子巡更

➤ 巡更记录查看

BIM 运维管理系统在日常巡更时，系统接收到相应的巡更信息，对巡更的时间、次数、及具体巡更人员信息进行查看，并在 BIM 三维空间中定位巡更点位置，对巡更情况进行评估。

2) 人员定位

按客户需要对建筑内的监控区域进行权限划分，为建筑内的每一人分配相应权限的定位标签，系统对进入监控区域的每一位人员进行定位和身份识别，在模型中显示人员的实时位置信息，当被监测人员进入超出自身权限以外的区域时报警，人员定位的运用一方面有助于随时监测人员的状态，避免发生意外，另一方面可以对人员的实时位置进行检测，方便管理人员对监控区域内人员的管

理。

3) 环境品质管理

环境监控系统通过对现场温湿度、二氧化碳浓度、空气洁净度等环境数据的监测,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。

a) 监测预警

根据医疗中心内的实际运行需求,在前期会针对不同的环境参数设置对应的阈值区间,当监测到的值超过阈值区间则形成报警;根据需要可以在临界于阈值时,系统可以发出预警信息,提醒管理人员提前进行检查或者对相关设备进行开关操作,确保参数值回到正常范围。

b) 总览

为了方便管理人员的日常工作汇报或者领导的日常巡视,系统将医疗中心内的环境监控事项进行统计归纳,以数字或者百分比饼图的形式进行展示。通过总览界面,管理人员和领导可以查看当前温湿度,或者其他重要参数的异常值数量、异常率、关联设备开启数、关联设备关闭数、关联设备故障数、故障率等信息。

c) 数据浏览

数据浏览功能是为了方便管理人员查看不同楼层,不同区域的环境状况以及当天的环境变化情况而设计的。系统将环境参数,例如温度、湿度、CO2 等的的数据以折线图的形式显示在界面中,管理人员可以通过参数类型、楼层、区域进行点选,查看当前所选参数的值,以及对应参数零点到当前的折线走势图;根据前期调研,将三维模型按照实际监控区域进行楼层和区域划分。管理人员在菜单面板中选择某一楼层或者区域时,三维模型定位到对应位置,并根据当前值对监控区域进行颜色渲染。

d) 历史数据查询

系统将环境参数的历史数据进行保存,在功能面板中可以通过时间检索查看不同时间内对应参数的折线走势图;管理人员可以选择年、月、日进行检索查看。

e) 历史环境回放

历史环境回放功能是为了方便管理人员通过区域内颜色的变化直观的掌握对应区域内环境的变化情况。在环境品质管理界面中,管理人员在选择

好环境参数、楼层、区域后，模型定位到对应楼层，同时将所选区域通过当前值进行颜色渲染；管理人员可以点击面板中的回放按钮，所选区域默认播放当天零点到当前时间段内颜色的变化情况，通过进度条显示播放进度；管理人员可以在播放进度条上方选择查看日期，确定后，对应区域刷新播放所选日期内的颜色变化情况。

f) 区域环境色块显示

为了将建筑内的环境状况更加直观的展示给管理人员，根据实际情况设计五段颜色块，针对不同的环境参数，为五个颜色块设计不同的浓度区间，管理人员可以根据实际情况对区间值进行调整。在环境品质功能界面中，管理人员在选中某一参数后，建筑整体虚化，监控楼层根据当前值进行颜色渲染；选中某一楼层后，模型定位到该楼层，同时该楼层内的所有监控区域按照当前值进行渲染。

g) 环境条件区域搜索

为了方便管理人员快速定位当前值过高或者过低的区域，设计了颜色条与监控区域的互动。管理人员通过点击颜色条中的某个颜色，可以直接筛选出所有当前值在所选颜色区间内的监控区域。

h) 环境条件区域定位

在通过环境条件区域搜索功能筛选出对应监控区域后，模型整体虚化，只显示所有满足条件的监控区域，并通过当前值进行颜色渲染。管理人员在模型中点击对应区域，模型定位到该区域，同时打开菜单面板显示该区域内的对应参数的浓度走势折线图等数据。



4) 消防管理

a) 消防设备管理

➤ 消防水箱监测

BIM 运维管理系统可对消防水箱进行定位，点击设备时显示设备的基本信息、相关文档、运行参数等信息，同时支持对消防水箱里的水位进行监测，以折线图的形式在系统界面中显示水位运行趋势状况，当水位异常时，提供报警提醒服务。

➤ 消防水泵监测

BIM 运维管理系统支持对消防水泵设备进行定位，点击设备显示设备的基本信息、相关文档、运行参数等信息，当设备发生故障时进行异常报警。

➤ 消防喷淋压力监测

BIM 运维管理系统对消防喷淋压力值进行监测，显示压力运行状态趋势，一旦发生压力异常时，及时提供报警提醒。

➤ 排烟风机

BIM 运维管理系统支持对排烟风机设备进行定位，点击设备，显示设备的基本信息、相关文档、运行参数等信息，同时系统支持对消防排烟风机状态信息进行监测，当设备发生异常时进行报警信息提醒。

➤ 消防卷帘

BIM 运维管理系统支持对消防卷帘进行定位，同时支持消防卷帘设备状态信息浏览，当设备发生异常时进行报警信息提醒。

➤ 消防器材管理

BIM 运维管理系统系统会在 BIM 模型中对所有的消防器材进行标示，并为每一台消防器材分配唯一的二维码，为每一个消防器材建立台账，记录相关信息。

b) 与其他系统联动

当危险发生时，BIM 运维管理系统除了做出报警提醒外，还可以与现场附近摄像探头进行联动，自动弹出视频画面，方便管理人员做进一步判断和处理。

c) 消防巡检管理

为提高消防安全保障，消防设施需要定期巡检，BIM 运维管理系统系统

会记录每一次巡检的状况，并形成统一文档，供管理人员查阅，根据设备自身的巡检情况，录入制定详细的巡检计划，可以对设备定期巡检进行提醒。



5) 照明管理

监控照明系统的开关状态，对照明回路进行分区，实现对每个回路的远程控制。并在 BIM 模型中以三维颜色渲染的方式表现其状态，以便及时发现不合理开启的照明区域并进行处理，实现照明系统的节能管理。

6) 智能控制

a) 照明控制

BIM 运维管理系统对可以智能管控的照明设备的开关状态进行集中管理，显示照明设备的属性、位置、开关状态等信息，在照明系统开放控制权限的情况下，系统支持远程操作照明设备的开关情况。

b) 水泵控制

BIM 运维管理系统对可以智能管控的水泵设备的开关状态进行集中管理，显示水泵设备的属性、位置、开关状态等信息，在楼宇自控系统开放控制权限的情况下，系统支持远程操作水泵设备的开关情况。

c) 通风控制

BIM 运维管理系统对可以智能管控的新风、风机设备的开关状态进行集中管理，显示新风、风机设备的属性、位置、开关状态等信息，在楼宇自控系统开放控制权限的情况下，系统支持远程操作新风、风机设备的开关

情况。

7) 信息发布管理

管理人员通过在管理界面上发布重要的通知信息或温馨提醒信息，方便管理人员对信息发布的管理和操作。



8) 设备管理

a) 设备台账

对设备信息进行整理归纳录入到系统中，同时在 BIM 模型中进行构建定位和编码，从而能在系统中看到其产品信息、建设信息和维护信息。产品信息包括其出厂信息、采购价格、采购人等信息；建设信息包括其安装时间、安装位置、安装过程简介、安装人员等信息；维护信息包括设备更换信息、操作人员信息、检查记录等信息；

b) 设备运行管理

➤ 设备定位

在建筑三维空间模型中，根据设备的不同类型预划分，选取某一类型设备时，可显示该设备在建筑三维空间模型中的位置，并高亮突显，一目了然。

➤ 设备检测参数信息查看

在建筑三维空间模型中高亮显示选取类型设备，点击具体设备时，可查看该设备的具体信息，包括：设备名称、设备功率、设备 BA 运行参数等信息。

➤ 新风系统

在 BIM 运维管理系统中定位风机，点击风机设备，可查看该设备的具体信息，包括：设备位置信息、设备名称、设备功率、设备 BA 运行参数等信息，系统一旦接收到设备异常信号时，生成报警提醒并在系统统一报警界面中显示。

➤ 水泵系统

在 BIM 运维管理系统中定位水泵，可查看水泵的位置信息，水位计与水泵联动，如：当集水井中水位超过阈值时启动水泵系统，从而指导设备更合理的运行操作，并在建筑三维空间模型中显示，点击查看水泵的运行状态信息等，系统一旦接收到设备异常信号时，生成报警提醒并在系统统一报警界面中显示。



➤ 变配电系统

系统支持对低压配电系统进行电压、电流、正反向有功电度、有功功率进行实时监测，并通过软件将建筑内详细配电情况进行显示，针对配电支路有过流、过压和欠压等用电事故，在界面中生成报警通知信息，及时通知管理者采取措施进行处理，避免因故障出现事故。

➤ 电梯运行

系统可监测电梯的上下行状态、停留层数、运行时间等信息，对电梯运行状况进行评估，系统一旦接收到设备异常信号时，生成报警提醒并在系统统一报警界面中显示。

➤ 空调

BIM 运维管理系统具备监测获取设备运行状态、通过设备参数信息对运行效率、状态进行评估,系统一旦接收到设备异常信号时,生成报警提醒并在系统统一报警界面中显示。



c) 设备诊断

BIM 运维管理系统支持对设备运行数据实现计算机化自动诊断,对设备运行效率、故障问题给出诊断结果,系统通过多种方式采集各设备运行状态信息及环境参数,经由可靠的通信方式将状态数据汇聚到后台管理中心,后者对状态信息进行分析与评估,做出设备运行状态评价反馈、故障判断,对设备运行效率、设备寿命、检修给出合理的诊断结果,并支持对诊断结果信息的显示查看,提高设备的使用寿命和运行效率。

9) 维修维保

a) 维修管理

➤ 待确认报修

系统提供已生成报修记录的查询浏览,支持以报修等级、报修内容、报修时间不同维度的检索功能,点击具体报修栏内信息可显示查看具体详情,信息确认后报修单状态将自动变更进入维修中信息栏中,可查看维修信息详情,系统支持对维修地点的定位。

➤ 维修中

系统具备对维修中的报修信息进行查询浏览,支持以维修时间、维修内容、报修等级不同维度进行检索查询,列表形式显示报修时间、报修内容、紧急程度、维修人、维修时间信息,点击具体维修信息可查

看维修详情,待维修完成确认后,维修单状态将自动变更进入历史维修信息栏中,可查看维修信息详情,系统支持对维修地点的定位。

➤ **历史维修**

系统具备对历史维修信息记录进行查询浏览,支持以维修时间、维修内容、报修等级不同维度进行检索查询,列表形式显示报修时间、报修内容、紧急程度、维修时间、维修结果信息,点击具体维修信息可查看详情,系统支持对维修地点的定位。

➤ **新增报修**

系统支持用户在线填写设备相应的报修信息,如:报修时间、紧急程度、报修项目、故障情况描述,报修人、报修人联系方式、希望完成时间等,同时支持故障设备图片上传功能,点击提交后生成报修处理单。

➤ **未处理维修**

系统对提交未处理维修进行集中显示,维修管理人员可对维修信息进行安排维修,处理后的未处理维修信息自动进入待确认维修信息列表中本条维修任务将会在维修人员手机端显示,方便维修管理人员对未处理的维修信息进行管理。

➤ **工作评价**

系统支持对维修人员进行评价,维修管理人员可以通过系统根据维修人员的维修质量、维修速度、工单相应时间对维修人员进行评价,同时报修人员可通过手机端对维修人员的服务质量、服务态度等信息进行评价。

b) 维保计划

管理人员根据设备的特性制定相应的维保计划,系统支持管理人员通过手动录入记录设备的维护保养状况,可根据不同维度对近期维保、维保计划、维保记录详情进行检索查看,并且给出相应设备下一次维护保养的日期到期提醒。

c) 新增维修

管理人员可以通过系统手动录入新增的维修信息,也可是系统自动生成的维修信息。

d) 提醒

系统会根据不同功能的需求,发送不同的提醒信息,只要该条提醒信息所涉及的事项还未处理,该条信息会一直存在,一旦处理完成,该条信息自动从界面删除。



10) 备品备件

a) 清单

按照不同功能对备品备件进行分类,在二维界面呈现;点击某一备品备件信息时,弹出该备品备件的基本信息和详细信息(基本信息包括数量、存放位置、厂家、联系人等;同时系统支持通过备品名称或编号等关键字进行搜索,快速显示相关的备品备件所有信息。

b) 安全定额

对建筑内相关备品备件的信息按照备件的所属设备、备件类型、备件名称、安全定额等信息,以二维界面的形式在系统中呈现,系统支持在线制定安全定额,根据在线输入的备件类型采购数量、供货周期、采购处理时间等信息系统给出一个建议安全定额,同时系统支持通过设备名称、备件类别、备件名称等关键字进行搜索,快速显示相关的备品备件信息及其建议安全定额。

c) 入库

系统支持在线对备件进行入库,或处理采购到货后的入库。同时还支持在线新增备件入库,保存后的新增入库信息自动转入等待入库信息列表中,管理人员可查看等待入库信息详情对备件进行确认入库。

d) 备件类型诊断

BIM 运维管理系统支持对备件类型的诊断，根据建筑或项目的特性根据备件的可靠性、经济性等不同维度因素进行综合诊断，给出备件的建议类别。

e) 申请

使用者通过备品备件管理界面查询所需申请的备件类型和进度，点击选择对应申请类型（包括申请使用、申请采购两种类型），输入申请的备件类型、备件名称等信息，检索备件申请详细信息，可查看备件的详细信息、审核信息及其申请进度信息；同时系统支持在线填写申请信息，完成信息填写并提交。

f) 处理申请

BIM 运维管理系统支持根据管理权限设置对待处理、待分配和采购的申请查看和跟踪确认，点开某一申请信息可查看该条申请的设备详情、申请信息、部门审核和分配信息，系统支持对以往的申请处理记录进行查看。

g) 提醒

BIM 系统支持备件管理信息提醒，系统为申请人或管理者提供申请信息进度查询功能，并可显示申请信息当前审核进度状态及相应的审核部门信息，对信息处理的进度进行跟踪与反馈。



11) 管网管理

a) 管网信息

利用 BIM 将建立一个可视三维模型，所有数据和信息可以从模型里面调用，还可以通过系统可以管理复杂的管网，如水管、风管等，并且可以在图上直接测量相互间的位置关系。当使用者在系统中将鼠标移动至某个位置时，BIM 运维管理系统可快速给出所在位置的管网信息，便于其查阅及维修。

b) 管网定位

当维修人员根据鼠标移动至具体某一管路位置，点击后 BIM 运维管理系统可以将该管路单独放大突显出来，并给出管路上下级连接设备、阀件信息，便于其查阅及维修。

当后勤管理人员需要对管路进行改造时，无需为隐蔽工程而担忧，每条管线的位置都清楚明了，通过查看需要改造的管路信息，确定可能的影响区域，提前做好相关安排与通知工作。

12) 能源管理

a) 能耗排名

系统可以从多个维度对能耗情况进行排名，包括按照不同分项（空调、照明与插座、动力、特殊）用电进行的排名；按照不同的用能类型（电、水）进行的排名，显示当前分类、分项能耗数值，以横向柱状图、饼状图形式进行显示。

b) 数据浏览

系统可以通过现场电、水的计量点或对接现有能耗计量系统对建筑的能耗数据进行实时采集，按照建筑或分层点击查看相应的用电、用水运行趋势，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。

➤ 当前能耗数据浏览

通过能耗类型（如：电）的筛选功能可分别对建筑用电总体能耗、分项能耗及具体设备能耗状况进行查看浏览，当点击用能类型（如：水），用户可分别对建筑总体用水状况、区域用水状况进行查看；能耗数据浏览以柱状图形式显示；

➤ 历史能耗数据查询

通过时间筛选功能，选定不同的时间后，BIM 运维管理系统可以显示相应能耗类型的历史能耗数据状况，以柱状图形式显示；

c) 数据对比

基于 BIM 技术开发的能耗分析模块,将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(日、月、年)建筑总体能耗;按照不同分项(空调、照明与插座、动力、特殊)用电;按照不同的用能类型(电、水等)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。

d) 定额管理

用户可以按月设置能耗限值,系统界面中显示本月能耗状况、本年内历史月份能耗的状况,并提供分段报警提醒。通过进度条的形式显示本月总能耗限值与本月已使用能耗的占比情况。

➤ 历史能耗限值浏览

BIM 运维管理系统通过后台预设月度能耗限值,月度能耗实际使用以柱状图形式显示,月度能耗限值以折线图形式标注,反映本月及历史月度能耗实际使用超限状况;

➤ 本月能耗限值提醒

BIM 运维管理系统需通过进度条形式显示本月当前能耗实际使用与月度能耗限值的占比情况,并且当月度能耗使用占能耗定额的 80%、100%、120%等情况时进行提醒,同时显示达到的日期及相应的提醒。

e) 分户管理

系统支持对建筑各楼层/区域能耗状况的管理,查看当前具体楼层总体能耗信息,通过时间查询功能还可对历史能耗数据进行查询与浏览。

f) 节能诊断

BIM 运维管理系统支持对设备能耗异常状况实现计算机化自动诊断,对能耗异常问题给出诊断结果。系统通过多种方式采集各设备运行状态信息及参数,经由可靠的通信方式将状态数据汇聚到后台管理中心,后者对状态信息进行分析与评估,并支持对诊断结果信息的显示查看,为节约能源提供指导意见。

g) 节能改造

系统支持节能改造成果展示,通过系统管理界面录入具体改造项目,整体汇总历年节能改造项目与改造成果,为节能管理工作经验积累起到很好促进作用,管理者根据需要对具体项目信息的查询与浏览,系统具备完善的改造项目信息编辑新增、修改功能。



13) 资产管理

a) 资产清单

对建筑固定资产信息进行整理归纳录入到系统中,在系统中可查看设备类型、设备名称、设备数量、更新日期和状态信息。状态信息包括资产闲置、未分配、使用中、借用中等;点击可查看资产信息、使用人信息以及审批信息。

b) 资产申请

使用者通过固定资产管理界面查询所需申请的资产设备状态(包括闲置、未分配、使用中、借用中四种状态信息),点击选择对应申请类型(包括申请使用、申请采购、申请借用三种类型),输入申请的资产设备类型、具体设备名称、状态信息,点击开始搜索弹出资产设备详细信息列表,选择某一申请类型,可在线填写具体设备申请信息后提交申请即可。

c) 处理申请

进入资产处理申请界面后,行政人员对待处理、待审核、已审核、已处理的申请进行查看和跟踪确认,当处理申请审核进度延迟时,催促提醒具体部门审核人员进行相应的审核处理,并将审核结果反馈提醒,确保所有的申请都得到处理并回复。

d) 借出中

显示所有借出中的资产信息列表,可查看详细的借出信息,包括:资产信息、借用人信息以及借用时间和预计归还时间等信息,对到期将要归还的资产,进行提醒显示。同时系统还支持对归还的资产进行重新入库。

e) 资产变更

行政人员可根据资产设备的类型、名称、状态进行查询查看相应的资产变更信息列表,点击具体资产变更信息后查看详细资产变更信息,支持处理变更和审核状态显示,对审核结果反馈提醒。同时在资产变更界面中,还具有新增变更功能,点击进入变更信息填写界面,填写完成后提交审核。

f) 资产出售

财务人员通过选择资产设备类型、名称、状态搜索查看资产出售申请列表信息,点击具体某一设备信息,对资产设备出售的具体申请信息进出审核,确认通过或不通过并备注审核理由信息,最终提交审核。系统同时具有新增资产出售功能,申请人点击后进入资产出售申请界面,完成详细信息填写后提交审核。

g) 采购

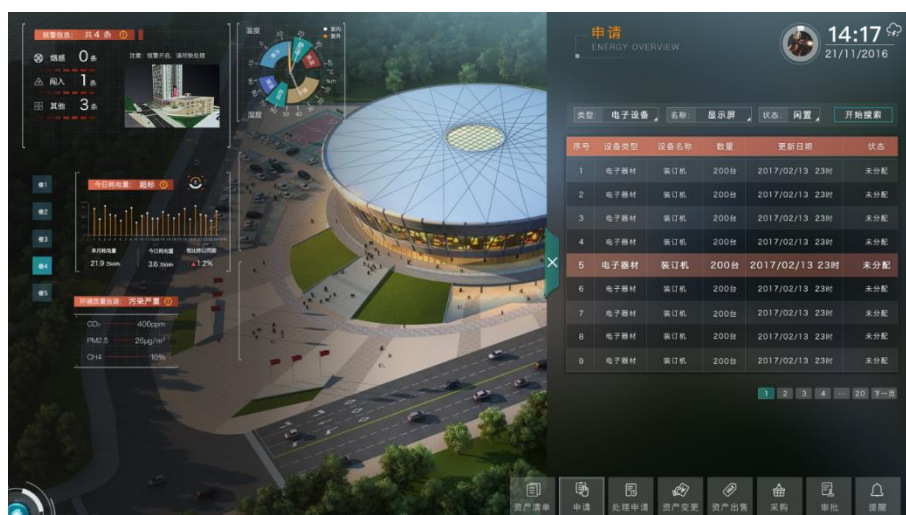
系统支持采购进度流程管理,采购进度流程包括待采购、采购、验收、采购完成四个重要的把控环节,四个采购进度环环相扣,上一环节提交审核完成后进入下一环节,采购的每一个环节都支持信息检索的功能,输入采购设备类型、设备名称可查询所有相关采购信息,点击采购信息后查看具体采购详情。

h) 审批

系统支持管理者根据相应的管理权限,对提交的申请进行审核确认,审批类型主要分为申购审核、安排验收审核、确认验收审核、资产分配审核、申请使用审核、申请借用审核、资产变更审核、资产出售审核;管理者通过设备类型、设备名称、事项交叉查询方式,对信息列表中的具体审批信息查看确认完成审核。

i) 提醒

系统具有对处理信息的提醒功能,提醒类型包括申请提醒,审核提醒、采购提醒、分配提醒等,申请人或管理者可通过申请类型查询具体申请信息,及时掌握申请信息当前进度状态与对应的具体审核部门,方便后续申请的催促处理与跟踪。



14) 用电质量管理

a) 配电管理

BIM 系统支持对机房内配电线路的电压、电流、谐波和无功率等参数进行实时监测；电压电流监测数据以折线图的形式显示实际最大需求量和申报最大需求量的实时对比情况；系统支持对用电过程中用电谐波进行监测，显示基波、负载电流、第 X 次谐波的正弦曲线对比图；支持显示电路中当前无功功率值和有功功率值，并以折线图的形式显示 24 小时内的无功功率值。

b) 电力负荷

在 BIM 运维管理系统中统计显示所有监测电力负荷的机房内分配负载值和实际负载值，方便管理人员查看。

c) 电力质量诊断

BIM 运维管理系统支持对用电质量实现计算机化自动诊断，用电质量诊断包含：三相电压负载是否均衡、电流是否有浪涌以及谐波污染是否符合标准等方面给出诊断结果，系统通过多种方式收集各设备运行状态信息及参数，经由可靠的通信方式将状态数据汇聚到后台管理中心，后者对状态信息进行分析与评估，并支持对诊断结果信息的显示查看，为用电管理提供指导意见。

15) 租赁管理

a) 总览

用百分比的形式集中显示建筑内所有出租空间的当前租用率和去年的出

租率,以柱状图的形式显示本年出租率的整体走势情况,并显示品牌租户、优良租户和一般租户的占比情况,方便管理人员对空间出租率和不同租户的占比情况进行了解。



b) 空间管理

可查看建筑内所有正常出租空间的空间信息(包括:空间详情、承租人信息、合同信息和空间分析);系统支持对正常出租空间按照楼层、朝向、格局、用途、面积等不同维度进行检索;通过颜色渲染在建筑三维空间模型中显示正常出租空间的已租、未租状态;同时系统支持对空间详情(包括:空间名称、编号、楼层、所属人、配套设施、租金等基本信息)进行修改操作;系统将已删除的空间信息储存至历史记录中,可以查看历史空间的空间信息(包括:空间详情、历史租赁信息、空间分析以及删除原因);同时系统支持空间新增的功能,新增后的空间记录进入空间信息展示界面。



c) 租户管理

可查看所有租户的详细信息（包括租户详情、空间详情、合同信息、交付记录和操作记录）、租金、租期及个人信用情况，具有按公司名、空间名称、签订人不同维度对租户进行检索查询；系统支持对应收租的租户进行管理，可以查看租户的应付总金额、租期剩余天数等详细信息（包括：租户信息、应付款项、付费操作），点击确定后该记录进入租户的缴费记录中，支持按公司名、签订人对应收租的用户进行检索查询。系统支持对应结租的用户进行关联，可查看租户的未缴金额、租期剩余天数等详细信息（包括：租户信息、应付款项、操作记录），可对应结租的用户进行续租和退租操作；系统将已删除的租户信息储存至历史记录中，可查看历史租户的详细信息（包括：租户详情、空间详情、合同信息、缴费记录、操作记录、退租记录）。



d) 租金调整

系统支持管理人员对正常出租空间的收费基准进行调整（租金进行调整），通过调整空间的租金、物业费、水费、电费、网络费等应付款项对租金进行调整，方便管理人员对出租空间的租金进行管理。



e) 合同模板

对建筑内现有合同模板进行整理归纳录入到系统中，在系统中可以查看现有模板的详细信息（合同类型和租户性质），并可对合同模板进行删除、查看、下载等操作。同时系统具有新增合同模板的作用。



f) 租赁诊断

系统支持对租赁进行计算机化自动诊断，对租金及出租率进行诊断，系统通过采集租金、出租情况等参数，经由可靠的通信方式将数据汇聚到后台管理中心，后者对数据信息进行分析与评估，对空间的租金、和出租率给出合理的诊断结果，如租金较高、变化不稳定等。支持对诊断结果信息的显示查看，提高租金的合理性及出租空间的出租率。



g) 提醒

系统会根据合同中的应付款时间以及租期进行监控，达到应付款时间或者租期时，会发送对应的提醒信息，管理人员可以在提醒界面进行查看。



16) 应急管理

a) 应急预案

对建筑内现有应急预案信息进行整理归纳录入到系统中，在系统中可以查看应急预案的详细信息，如：应急说明、制定人、制定标准等信息。支持按照应急类型、时间类型、预案主题对现有预案进行检索查看，支持对现有预案的修改操作。同时系统支持新增应急预案的操作，添加完相应信息保存后，该条新增应急预案信息进入现有预案信息中，方便管理人员对应急预案信息进行管理查看。



b) 应急保障

系统可以查看建筑内的应急物资，并通过分类列表显示，可在建筑三维模型中定位查看；系统支持避难场所进行定位查看，可详细查看建筑内避难场所的面积、可容纳人数、避难属性等信息；同时系统支持查看应急人员的详细信息，当出现险情时方便管理人员对应急物资、避难场所、消防救援人员进行沟通协调、人员疏散及调度。



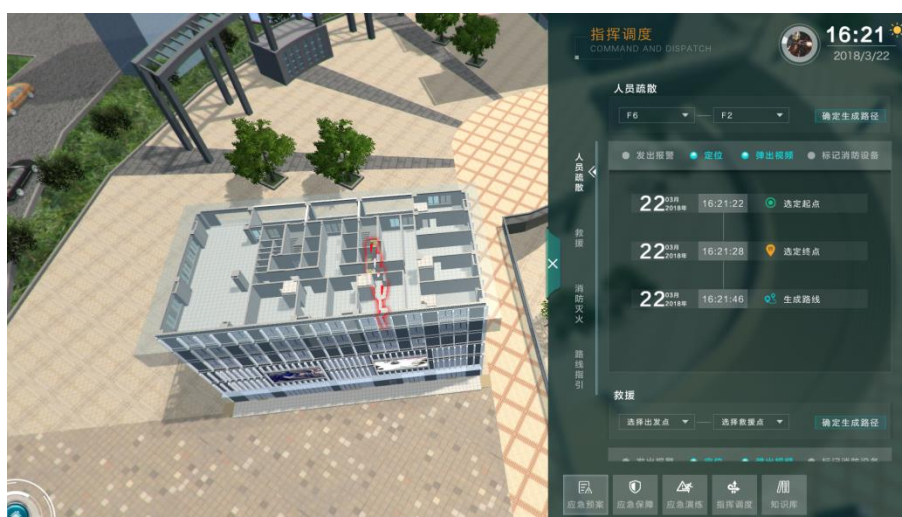
c) 应急演练

BIM 运维管理系统对可能发生的火灾、地震、突发紧急事件情况处置生成管理流程图，进行统一记录保存，一旦紧急情况发生时，管理者从系统管理界面中调阅查看，指挥现场处置协调安排；同时系统支持消防模拟演练，以动画的形式显示着火点的监控画面、附近的消防箱的位置及逃生路线以及消防车的救援路线，增强管理人员对火灾突发事件的处理能力。



d) 指挥调度

与报警系统联动，当发生警情时报警提醒管理人员，系统提供人员疏散路线、救援路线、路线引导的查看和逃生路线的自定义选择功能，在系统中定位到到事故发生的楼层，并在三维建筑模型中选择疏散、救援的起点和终点，高亮、闪烁显示逃生路线，方便管理人员对火灾的救援引导。同时系统支持对消防作业面进行定位查看，检查消防作业面是否有占用、遮挡；支持对消防车的救援路线进行指导。



e) 知识库

对建筑内现有应急知识信息进行整理归纳录入到系统中，在系统中可以选择查看现有的知识信息，支持通过关键词对现有知识库信息进行检索查看，供管理人员查阅、学习，同时系统具有新增知识库信息的功能。

17) 人员管理

a) 责任人管理

显示责任人信息列表，包括，姓名、工号、部门、职位等基本信息，可通过部门、职位等关键信息对人员进行检索，管理人员可以通过完善人员的身份信息、职位信息、入职日期等信息新增责任人。

b) 排班管理

管理者可结合实际情况对保安部、维修部等需要排班的部门进行人员排班、修改班次规则，通过系统可查看当前排班、历史排班、班次规则的情况信息以及当前排班中的在班和调休的人员、班次信息，且系统支持对在班人员进行调班管理，管理者可根据部门信息，时间信息查询人员排班情况，同时系统支持对在班人员进行新增排班，为科学、规范、安全、合理的排班提供有效依据，为物业管理的有序性和高效性提供保障。

c) 流程管理

根据不同专业规定流程图，生成不同专业的流程识别图 打开该功能时，有不同专业的小面板，如保洁流程图、机电流程图、弱电流程图等 每个专业流程图支持后台修改。

18) 文档管理

将管理过程中涉及到的文件电子化存储，例如，能源管理、维修维保、消防管理、资产管理等过程中所涉的文档及合同等。 并将不同文档分类，为每一个文件设置一个索引卡记录，方便检索翻阅。

19) 报表打印

系统支持自定义报表，可以按照客户的需求对设备运行、能耗情况、人员管理、MD 值等出具相应的报表，可对需要生成的 Excel 表格进行打开、保存和另存为操作，客户可以根据需求进行打印。

20) 报警管理

a) 烟感报警

当发生危险时，触动报警装置。BIM 系统接受到报警信号后，会强制打断系统的所有操作，并调用烟感报警界面。在界面中对报警位置进行定位，并通知相应管理人员。同时将报警位置区域进行高亮显示并闪烁，直至系统复位或报警解除。

b) 闯入报警

在统一的报警界面中，当发生侵入报警时，BIM 系统接受到报警信号后，会强制打断系统的所有操作，并调出报警界面。在界面中对报警位置进行定位，调用监控画面，并通知相应管理人员。系统会将报警位置进行高亮显示并闪烁，直至系统复位或报警解除。

c) 环境异常

在统一的报警界面中，当环境监测数值超过设定值时，报警界面中生成报警信息并提醒，点击查看具体报警信息显示报警区域位置及报警等级等信息，方便管理者做出合理判断后进一步处理。

d) 能耗超标

在统一的报警界面中，通过对设备能耗数据设置超限报警值，一旦能耗超限将第一时间生成报警信息并提醒，查看具体报警内容后，管理者可及时通知相应专业人员进行现场处理，以便判断是人为因素还是设备故障造成的能耗异常问题。

e) 设备故障

在统一的报警界面中，BIM 运维管理系统接收到第三方传输的设备报警信号后，第一时间生成报警信息并提醒，管理者查看具体信息后确定具体故障设备名称、位置区域，报警等级等信息，并通知维修人员到现场检查和处理。



21) 大屏幕演示系统

来访者可以通过大屏幕演示系统对项目进行了解，使更多的管理行为和对外宣传的部分通过大屏幕来实现，展示的效果更为直观、清晰，使项目真正成为一个对外展示的窗口。（无论从信息获取还是控制）

22)手机客户端

通过移动使更多的使用者参与到其中，管理或执行人员可以通过移动终端进行日常的管理、报警管理，查看各种信息；建筑内的使用者可以通过移动终端对管理人员提出要求、进行评判；来访者可以通过移动终端对建筑进行了解。更多使用者的参与才能让系统的效率最大化发挥，最终形成客户的满意度。具体功能如下：

a) 全局纵览

决策层可以通过手机客户端快速了解建筑内的管理状况、能源使用状况、重大事项等，便于从宏观角度进行全局纵览。也可以通过移动终端对项目进行审批、下达指令。



b) 报警信息管理

当建筑内出现烟感报警、闯入报警或环境品质报警时，BIM 运维管理系统将报警信息发送到相应的管理人员手机端，对维修人员进行指导，可以查



看不同类别的正在报警信息和历史信息，并通过手机端在线对报警信息做出处理，根据报警的类别和报警位置等维度对报警信息进行精确查询。

c) 信息查询

管理层可以通过手机客户端查看，监控、逃生路线、报警等信息，按照区间和类别等维度对信息进行查看。

d) 维修管理

执行者得到维修指令时，快速定位设备异常发生的位置并到达现场处理问题，通过手机客户端可以查看设备报修信息和设备维修进度、以及历史维保记录，方便后期查阅、学习，执行者还可以通过手机客户端新增报修。



第三章 项目实施计划

1. 项目实施流程

根据项目情况，以及以往项目的实施经验，我们将整个项目的实施分为六个阶段，具体如下：

1) 第一阶段：前期准备

充分的前期准备工作，保障了 BIM 运维管理系统项目顺利推进。

前期准备包括以下工作，合同签订、设备采购、初步调研、需求分析和资料收集，以保证 BIM 运维管理系统正常运行、BIM 运维管理系统结构丰满具有更高的实用性。第一阶段的具体实施流程周期如下：

编号	项目	工期	起始日期	结束日期	备注
合同签订		1 周			
设备采购		1 周			
1	初步调研	2 周			
2	需求分析	4 周			
3	资料收集	1 周			

a) 合同签订

BIM 运维管理系统实施是以签订合同为前提的，只有在此基础上才能统筹协调整个项目的运行状态，实现运维管理目标。同时也是规范各建设主体行为的需要，合同界定了各建设的基本权利和义务，为正确处理项目实施过程中出现的各种争执与纠纷提供了法律依据。

b) 设备采购

在满足 BIM 运维管理系统运行需求的基础上，采购适合项目运行需要的设备，通过询价、供方资格确认、供方选择、采购设备等一系列流程，保质保量的将最合适的设备送至项目所在地。

c) 初步调研

基于 BIM 的运营管理系统项目实施需要对项目进行详细调研。

第一步需要业主方提供详细信息，包括基本信息、图纸信息、系统信息。

BIM 项目的初步调研详细信息，具体如下：

- 基本信息：建筑详细说明，包括建筑名称、数量、面积、楼层数等；
- 竣工图纸信息：需要提供建筑结构，机电，给排水，景观等全套 CAD 版图纸；
- 智能化系统信息：需要提供系统厂家、品牌、维保联系方式、点位数量、详细点表；包括视频监控系统（CCTV）、其他系统（如 BA 系统、火灾报警系统等）。

第二步需要将核对后的 BIM 图纸同项目现场调研信息进行核对，保证设计内容同现场安装信息一致，此部分工作可以分成两部来做，初步调研只需要确定数量即可，系统建设时再详细调研位置的具体内容的匹配情况。

第三步修改和增补由于功能需求而变动的现场设备或对接系统。

d) 需求分析

基于 BIM 的运营管理系统软件需求非常明确，主要是实现可视化的保障工作管理和制度执行，实现运营各级组织结构间的工作流程管理。针对每个项目各自的智能化建设的基础特点，根据不同的组织管理结构、不同的工作管理制度，我们会进行功能交互的定制调整，实现更适合项目实际管理需求的软件功能：

- 软件各子模块的功能需求分析研讨会；

- 模型处理精细化程度需求分析研讨会；
- 管理流程优化需求分析研讨会；
- 针对每个功能实现所需要的前提条件准备，比如设备台账、配电及智能系统的项目设备调研、图纸、工作制度、报表模板、管理结构等。
- 各子系统模块需要对接的实际硬件接口开发，比如视频监控系统等各系统都需要进行接口对接探讨和接口开发，实现全项目数据共享。
- 经过详细的软件功能需求分析准备工作，结合项目管理方实际的管理制度，最终确定各子模块详细功能交互细节，实现全可视化、全智能化的运营管理和工作考核。

e) 资料收集

根据 BIM 运维管理系统实施的资料需求 我们会提交甲方详细的资料需求清单，资料包括建模资料、管理流程、资产设备信息，点位等信息，我们将根据建筑信息建模，对于前期采用 BIM 设计的单位，我们会利用原有模型进行处理并根据业主需求及实际的管理流程进行功能构件的重新定义，形成一套满足自身管理需求的管理系统，最终完成系统的软硬件搭建。在整个项目实施过程中需要甲方提供相应的资料和配合，具体归纳如下：

- 建筑三维空间模型；
- 建筑全套 CAD 图纸资料；
- 建筑的实景照片，最好是高清；
- 公司全称和 logo（最好是 psd 或者 png）；
- 建筑内需接入平台的现有系统、设备信息，包括设备的厂商、设备基本信息、说明书、技术参数、现有系统监测点位信息、现有系统布线接线图纸、通讯协议及接口方式等；（如果可能，我们会提供点位表样式，请按照样式进行提供，可根据实际情况修改点位表）
- 需要提供公网 IP，便于远程访问；
- 提供建筑内网 IP 地址若干（需固定，不可被占用）；
- 日常管理文档，包括业主需要录入系统的管理文档、制度等；
- 其他——业主提出要求需要提前录入系统的信息；

2) 第二阶段：模型处理

模型是整个运维平台的支撑，是整个运维系统运行的基础，这个阶段需对第三方提供的模型做出以下处理。模型检查、模型轻量化处理、贴图及渲染、场景优化，这一阶段具体实施流程周期如下（本表讲述模型是由甲方或是第三方提

供的情况，若模型由我方来建，步骤详细参照模型处理流程设计工期需根据项目情况来定）

编号	项目	工期	起始日期	结束日期	备注
1	模型检查	1 周			
2	模型轻量化处理	1 周			
3	模型分组	1 周			可同步进行
4	模型修整	1 周			
5	模型材质贴图	1 周			可同步进行
6	模型渲染	1 周			可同步进行
7	场景优化	1 周			

a) 模型检查

模型检查是模型处理前的一项重要工作我们需要对提供的模型进行检查，检查的重点按照建筑各专业分项进行逐一查缺检漏，确认模型的完整性。

b) 模型轻量化处理

根据 BIM 运维管理系统对模型的要求以及以往实际项目经验，在实际应用中，并不是模型中的每个参数都对运维管理系统有价值，如墙体的力学参数对运维管理系统的影响就非常小。因此，在模型轻量化处理的过程中，我们重点关注建筑模型中的主要设备、管网部分信息，对于建筑结构等非变动性参数信息进行剔除，依据运维管理系统需要的参数进行导入，使得模型能够减小到计算机可以自由调用的程度。

c) 模型分组

在模型处理的过程中，我们需要对模型进行分组处理，按照模型的不同专业类型（如：建筑、楼层、房间、系统等）、管理功能应用要求进行拆分、排列、命名、组合关联等一系列处理工作，保证后续管理应用中对模型的操作。

d) 模型材质贴图

根据第三方提供的材质包，我们会根据模型材质进行不同部位贴图处理，同时针对一部分模型材质细节需要进行现场二次确认，保证模型尽量接近实体效果。

e) 模型渲染

对建筑模型进行灯光及颜色处理，因为模型中不同部位对于灯光及颜色的要求不尽相同，需要根据模型要求及现场实际光影效果进行逐一烘焙渲染，

保证整体模型预期效果达到模型精细化处理的要求。

f) 场景优化

场景优化分为内外场景优化。内场景优化包括项目红线内场景优化，道路、绿化等制作，并根据模型不同的精细化程度进行分区优化完成；外场景优化主要涉及项目周边建筑及整体环境，根据我们的项目实施经验，针对这部分模型制作，精细度达到示意要求即可。并对周边建筑及整体环境进行现场勘查确认，提高外场景模型的准确程度。

3) 第三阶段：系统平台软硬件搭建及调试

该阶段主要根据前期调研的业主需求，结合处理后的模型并根据业主需求及实际的管理流程进行功能构件的重新定义，形成一套满足于项目自身管理需求的系统，最终完成系统的软硬件搭建。在整个项目实施过程中需要甲方提供相应的资料和配合，具体归纳如下：

- 需要提供公网 IP，便于远程访问；
- 提供建筑内网 IP 地址若干（需固定，不可被占用）；
- 日常管理文档，包括业主要求录入系统的管理文档、制度等；
- 其他——业主提出要求需要提前录入系统的信息；

这一阶段具体实施流程周期如下：

编号	项目	工期	起始日期	结束日期	备注
1	现场表具、传感器等设备安装	2 周			可同步进行
2	平台软硬件安装	2 周			可同步进行
3	平台软硬件调试	2 周			
4	系统整体联调	1 周			可同步进行
5	数据接收校验	2 周			
6	平台试运行	1 周			

a) 现场表具、传感器等设备安装

表具、传感器等设备到达现场后，组织设备安装布线，检查现场设备连线接口正常，具备调试条件。

b) 平台软硬件安装

服务器安装完成，软件在服务器部署完成，在无数据接入的情况下功能可以正常使用

c) 平台软硬件调试

通过远程向系统发送数据，软件能够成功接收，并且完成从数据采集、计算直至演示的全系列过程。软件可正常使用。

d) 系统整体联调

是一个与其他子系统对接后对项目的一个整体调试过程，需要调试的内容包括模型校验、数据验证、录入资料检查、软件功能审核等，确保系统的准确性、实用性、完备性，是整个项目验收的前提。

e) 数据接收验证

历时 7 天的数据不间断发送，系统在接收数据时，应确保接收到的数据完整，无差错。验证方式包括远程数据校对，断点续传校对等。

f) 平台软件初步验收

软件具备交付条件，由甲方组织初步验收。

4) 第四部分：资料录入

系统中需要对现有资料进行扫描、归档等工作，以实现资料的电子化。需要设备供应商提供完整的设备资料。

这一阶段具体实施流程周期如下：

编号	项目	工期	起始日期	结束日期	备注
	资料录入	3 周			
1	资料梳理	3 周			可同步进行
2	资料电子化	2 周			
3	数据校验	2 周			

a) 资料梳理

系统中需要对消防设备、给排水泵、电梯、电梯等设备信息进行统一梳理，如：设备厂家信息、生产日期、设备功率等设备信息。以及房屋信息、租户信息、缴费信息、管理信息等空间信息的统一梳理。

b) 资料电子化

对于梳理完成的建筑基础资料、设备信息、空间新在模型中进行一一标注，实现在建筑模型中完整化呈现和调用。

c) 资料校验

对已完成录入的资料进行校验，保证资料的准确性、完整性。

5) 第五部分：数据对接

系统的功能以需要建设的各种子系统为基础，如智能化系统、机电系统等，在这些系统建设完成后，对系统数据进行接入，以实现了对设备状态的监控及部分设备的控制。需要设备供应商提供完整的数据接口及通讯协议。

这一阶段的具体实施流程周期如下：

编号	项目	工期	起始日期	结束日期	备注
	现有系统接入	5 周			
1	明确现有系统数据接口及通信协议	1 周			可同步进行
2	数据接口协议编写	2 周			
3	现有系统数据接入测试	2 周			

a) 明确现有系统数据接口及通信协议

在对各子系统数据接入前，需要确认各子系统的数据接口及通信协议，通过与设备供应商的技术负责人进行沟通，明确双方数据对接的接口方式及通信协议，如：OPC/TCP/IP/Bacnet 等其他协议方式，保证数据对接的可行性、完整性和稳定性。

b) 数据接口协议编写

在明确数据接入的接口及通信协议方式后，一方或双方需要对确认的接口及通信协议方式进行编写和测试，对于编写或测试中发现的问题，双方需要再次沟通确认调整，直至接口及通信协议测试通过。

c) 现有系统数据接入测试

在完成现有系统数据接口及通信协议编写及测试后，需要对系统数据接入完成测试，在测试中需要对数据进行校验，并对数据传输的稳定性、可靠性、完整性进行检测，同时对数据传输过程中出现的异常数据（如：极大数值、断数漏数等）进行过滤并记录反馈；

6) 第六部分：项目验收

系统软件具备交付条件，由甲方组织验收，验收结束后，组织对操作系统操作、服务器等设备的维护等事项的培训工作，并将系统操作说明书、设备的随机资料、项目验收资料移交甲方。

这一阶段的具体实施周期如下：

编号	项目	工期	起始日期	结束日期	备注
----	----	----	------	------	----

项目验收		5 周			
1	项目终验	1 周			可同步进行
2	培训及资料移交	2 周			

a) 项目终验

项目的最终验收包括系统功能验收、硬件设备配置验收、数据验证记录等方面的验收工作。

➤ 系统功能验收

根据合同签订的功能项制作系统功能验收表，通过系统演示验证每一个功能项是否安装完成、是否正常使用、是否符合合同要求。

➤ 设备最终验收

制作设备配置表，包含设备的安装位置、IP 地址等信息。

b) 培训及资料移交

➤ 培训

项目验收完成后，对项目单位的实施人员、工程技术人员以及汇总平台的使用和管理人员进行培训，使项目单位今后的维护人员熟悉并掌握系统整体架构、系统日常维护、操作维护等内容。

➤ 资料移交

我方将系统操作说明书、设备的随机资料、项目验收等资料移交甲方，办理移交手续。

2. 项目实施进度计划

[illegible]