BIM模型在物业管理及设备运维中的应用初探

BIM（建筑信息模型）在基建项目的设计、施工中应用的越来越广泛，同时发挥着越来越大的作用。本人对BIM没有系统深刻的理解，仅从物业管理和设备运维角度出发，提出一些实用的想法，试图延续BIM在项目中的寿命周期。

**一、BIM的动态化**

让BA（楼宇自控）走进BIM，让BIM动起来只有形成一个动态BIM环境，才能使BIM在运维上发挥作用。我们不是要一个动画三维图，而是要让BIM中涵盖动态化数据。

1. 全楼空调的管理

如对于一个复杂而庞大建筑的空调系统，我们要随时了解它的运行状态，利用BIM模型就非常直观，对整体研究空调运行策略、气流、水流、能源分布定义很大。对于使用VAV变风量空调系统及多冷源的计算机中心等项目来说，实用意义就更大。

我们可方便了解到冷机的运行，类型、台数、板换数量、送出水温、空调机（AHU）的风量、风温及末端设备的送风温湿度、房间温度、湿度均匀性等几十个参数，方便运行策略研究、节约能源。同时对水泵启停、阀门的开启度、各管线的水温、流量，可进行直观的监视。

2. 智能照明

现在大多数项目都具有智能照明功能，利用BIM模型可对现场管理，尤其是大堂、中庭、夜景、庭院的照明再现，为物业人员提供了直观方便的手段。

3. 动态BIM的软、硬件条件

为了得到动态BIM的应用，在软件上：

·BA（楼宇自控）所得到所有监测信息中的重要信息，必须接进BIM模型中。这一点在弱电楼控系统采购时须要求软件系统提供商保证提供数据接口，可使数据接入BIM；

·配置二维码、RFID卡（后面详述）；

·移动平板电脑等；

**二、工程应急处置**

1. 跑水应急处理实例

在我们管理的项目中，有一次市政自来水外管线破裂，水从未完全封堵的穿管进入楼内地下层，尽管有的房间有漏水报警，但水势较大，且从管线、电缆桥架、未作防水的地面B001M向地下多层漏水，虽然有CAD图纸，但地下层结构复杂，上下对应关系不直观，从而要动用大量人力，对配电室电缆夹层、仓库、辅助用房等进行逐一开门检查。如果能将漏水报警与BIM模型相结合，我们就可在大屏上非常直观的看到浸水的平面和三维图像，从而制定抢救措施，减少损失。

2. 重要阀门位置的显示

标准楼层水管及阀门的设计和安装都有相应的规律，可方便找到水管开裂部位并关断阀门。但是在大堂、中庭等处，由于空间变化大，水管阀门在施工时常有存在哪方便就安装在哪的现象。如某项目因极端冷天至使大门入口风幕水管冷裂，经反复寻找阀门，最后在二层某个角落才找到。这里虽存在基础管理的缺陷，但如有BIM模型显示，阀门位置一目了然，处理会快很多。

3. 入户管线的验收

一个大项目市政有电力、光纤、自来水、中水、热力、燃气等几十个进楼接口，在封堵不良且验收不到位时，一旦外部有水（如市政自来水爆裂，雨水倒灌），水就会进入楼内。利用BIM模型可对地下层入口精准定位、验收，方便封堵，质量也可易于检查，减少事故几率。

**三、火灾应急处置水平的提高**

对于火灾应急处置恐怕是BIM模型可以成为最具优势的典型应用。

1. 消防电梯

按目前规范，普通电梯及消防电梯不能作为消防疏散用（其中消防梯仅可供消防队员使用）。而有了BIM模型及BIM具有了前述的动态功能，就有可能使电梯在消防应急救援，尤其是超高层建筑消防救援中发挥重要作用。

要达到这一目的所需条件包括：

·具有防火功能的电梯机房、有防火功能的轿厢、双路电源（采用阻燃电缆）或更多如柴发或UPS（EPS）电源；

·具有可靠的电梯监控，含音频、视频、数据信号及电梯机房的视频信号、烟感、温感信号；

·在电梯厅及电梯周边房间具有烟感传感器及视频摄像头；

·可靠的无线对讲系统（包括基站的防火、电源的保障等条件）或大型项目驻地消防队专用对讲系统；

·在中控室或应急指挥大厅、数据中心ECC大厅等处的大屏幕；

·可靠的全楼广播系统；

·电梯及环境状态与BIM的联动软件。

当火灾发生时，指挥人员可以在大屏前凭借对讲系统或楼（全区）广播系统、消防专用电话系统，根据大屏显示的起火点（此显示需是现场视频动画后的图示）、蔓延区及电梯的各种运行数据指挥消防救援专业人员（每部电梯由消防人员操作），帮助群众乘电梯疏散至首层或避难层。哪些电梯可用，哪些电梯不可用，在BIM图上可充分显示，帮助决策。这一方案正与消防部门共同研究其可行性。

2. 疏散引导

对于大多数不具备乘梯疏散的情况，BIM模型同样发挥着很大作用。凭借上述各种传感器（包括卷帘门）及可靠的通讯系统，引导人员可指挥人们从正确的方向由步梯疏散，使火灾抢险发生革命性的变革。

3. 疏散预习

另外，在大型的办公室区域我们可为每个办公人员的个人电脑安装不同地址的3D疏散图，标示出模拟的火源点，以及最短距离的通道、步梯疏散的路线，平时对办公人员进行常规的训练和预习。

**四、安防能力的提高**

1. 可疑人员的定位

利用视频识别及跟踪系统，对不良人员、非法人员，甚至恐怖分子等进行标识，利用视频识别软件使摄像头自动跟踪及互相切换，对目标进行锁定。

在夜间设防时段还可利用双鉴、红外、门禁、门磁等各种信号一并传入BIM模型的大屏中。试想当我们站在大屏前，看着大屏中一个红点水平、上、下移动、走楼梯、乘电梯，时时都在我们的视线之中，如同笼子里的老鼠般，无法跳出我们的视野。

当然这一系统不但要求BIM模型的配合，更要有多种联动软件及相当高的系统集成才能完成。

2. 人流量监控（含车流量）

利用视频系统+模糊计算，可以得到人流（人群）、车流的大概数量，这就使我们可在BIM模型上了解建筑物各区域出入口、电梯厅、餐厅及展厅等区域以及人多的步梯、步梯间的人流量（人数/㎡）、车流量。当每平米＞5人时，发出预警信号，＞7人时发出警报。从而作出是否要开放备用出入口，投入备用电梯及人为疏导人流以及车流的应急安排。这对安全工作是非常有用的。

3. 重要接待的模拟

利用BIM模型在大屏上，我们可以和安保部门（或上级公安、安全、警卫等部门）联合模拟重要贵宾（VVIP）的接待方案，确定行车路线、中转路线、电梯运行等方案。同时可确定各安防值守点的布局，这对重要项目、会展中心等具有实用价值。利用BIM模型模拟对大型活动整体安保方案的制定也会有很大帮助。

**五、空间管理与导引系统**

1. 空间管理——会议室、展厅预定

对于较重要的会议，人们大多要到现场查看会场。对于一个集中会议区、大型的会展中心，预定会场就变成了一个很繁重的工作，且由于对会场布局的不同要求，使这一工作的效率变得很低。

BIM模型的建立提供了可视空间的3D模型，人们在电脑画面上（或手持平板电脑上）就可方便的了解会场的布局、空间感觉和气氛，同时可以模拟调整布局会场，改变桌子摆放、增减椅子数量，并立即得到调整后的空间效果。通过网络又可实现远程会场预定，大大提高了效率。这种预定方式同样非常适合展场展位的预定。

对于出租类写字楼或同一单位的办公室调整也有很大帮助。

2. 3D引导显示屏

利用智能手机在楼内、区内进行信息引导已开始应用。建议在大型项目、大型会展园区设立多处3D引导显示系统，方便顾客。例如：中国尊大厦设计了双层空中大堂及双层电梯，如找不好路径，要到目的层就会很麻烦，因此可设多块3D导引牌，指示乘梯路径。

3. 区域及室内定位（ULS）

目前多用手机增强天线、WIFI天线、VLAN（内部通讯）天线等组成定位系统，精度应可做到3～5m，也有更精确的微波专用定位系统，定位精度可达到零点几米。我们认为在一般办公楼、园区、大型商场管理，定位3-5m的精度应该够用。

人们通过智能手机、平板电脑等移动设备利用APP即可了解区域内的各种空间信息（地图功能map function）并可按引导寻找到目的地。这对一个大型物业项目、大型商场及大型会展中心来说都具有非常实用的价值。

4. 车库定位及寻车

对车库停车的定位和取车寻找是一个热门话题，我们建议：

在停车位边上（柱、墙上）安装二维码，用智能手机扫描后，既记录了停车位置信息，再利用区域定位，即可找到所存的车，这一方法简单、投资低。但没有智能手机，这一方法就不能起作用。

当然依靠摄像识别系统或者每个车发一个定位用的停车卡（RFID卡），依赖精度更高的定位系统寻回停车也是可行的，但要考虑领卡所需的时间对大流量车库入库速度的影响。

总之在已有车辆诱导系统的大型停车场，定位及寻回方式应尽可能简单。

以上各类定位，我们建议都以WIFI或蓝牙（BHT）为格式来设计，为智能手机应用创造条件。

**六、在物业管理上的应用**

1. 预留维修更换设备条件

利用BIM模型很容易模拟设备的搬运路线，我们要认真分析，对今后10年甚至20年需更换的大型设备，如：制冷机组、柴发、锅炉等作出管道可拆装、封堵、移位的预留条件。

2. 基于BIM的建筑数据统计

BIM模型中的建筑数据比传统的CAD软件要求更严、更准，利用这一点在物业管理中可对诸如：石材面积、地毯面积、地板面积、外窗（外玻）面积以及阀门、水泵、电机等大量材料和零配件进行精准的定位统计。尤其是对于那些十几万平米以上的大项目，如中国尊108层，单体43万平米，意义就更大。结合物业行业中已较成熟的ERP管理，就可使我们的管理工作上一个台阶。

3. 大型清洁维修设备的模型

利用BIM模型可对较小空间中要使用大型清洁设备如蜘蛛车、液压升降车等进行模拟，为采购提供依据。

4. BIM-ERP的连接

在物业管理企业中，ERP系统已开始广泛应用，多种版本的软件紧紧围绕物业管理需求，系统内容逐渐丰富，适用性逐渐落地。在应用中许多物管企业参与或改进了这一系统，因此使其越来越完善。我们认为，BIM模型要在物业运维方面发挥作用，延续生命，与物管ERP连接是最有效的方法。ERP的大量数据、统计方式、显示界面都将使BIM应用更快成熟，因此在设计BIM应用时，就要提前预留与ERP的接口条件。

5. RFID卡和二维码

在机电设备运维管理中，利用RFID卡（射频卡）或二维码作设备标签已开始普及，我们开始试验用RFID卡对隐蔽工程中的VAVBOX（变风量空调末端）、阀门等进行标签。但因设备多、标签数量大、电源需更换等问题，感觉比较麻烦。现开始采用二维码，在设备本体、基座、隐蔽设备附近（如通道墙面）贴附二维码，感到很实用。用智能手机、平板电脑扫描二维码可得到设备的相关信息及上下游系统构成，也可将巡视资料通过WIFI（或3G、4G）送回后台。

6. 去天花功能

房间分隔想改造、风道风口要移位、灯光电线要增加，可是有天花挡着，路由看不见，是否有安装空间看不见，从检修孔探进头也被空调末端挡着，看不清，这时我们就想把天花拆了，看个究竟。BIM模型的建立，解决了这个难题，在现场拿着平板电脑，调出房间图纸，作去天花功能处理（涂层透明化），这时整个天花从图像中去掉，甚至连四壁墙的装修也去掉，天花内、装修内的设备、管线、电线一清二楚，为改造、检修提供了极大方便。

7. 人员定位

在BIM模型中，在晚间对入室的保洁服务员、巡视保安人员及运维的技工进行定位，就可了解每个人的移动轨迹，这无疑对内部可能发生的偷盗、泄密等事件起到监视和威慑，从而提高敏感区域的安全性，使物业整体保卫保密工作的水平进一步提高。

8. BIM模型与运维人员的培训

BIM模型直观、准确，各种机电设备、管线、风道、建筑布局一目了然，加上动态信息、人流、车流、设备运行参数，又以动画方式演绎出来。这些信息正是我们培训运维技工、安保人员以及各类服务人员的极好教材。因此，充分利用这些教材进行培训，又成为BIM模型的重要应用内容。

**七、BIM应用的条件和维护**

1. BIM运维应用的条件

·2～3台高性能服务器（及UPS电源）；

·BA与BIM的接口，即要求楼控供应商（霍尼韦尔Honeywell、江森Johnson Controls及西门子siemens）同意并按接口协议将BA系统的监控数据（含电梯视频、音频、数据的监测信号）接入BIM模型中；

·BIM应用的专有平台软件，并针对运维管理充分考虑BIM的建模精度，可以适当简化（尤其是导视、导人、导车等系统），降低对硬件的要求等；

·消防、各信息烟感、温感、卷帘及其它联动系统的信息可接入BIM；

·安防高清摄像机可将视频（火灾、人流密度、VVIP动线等）动画化按位置接入BIM模型中；

·一个较大的清晰的显示大屏，这个大屏可设在项目中控室、应急指挥中心、数据中心的ECC大厅、决策室。建议用单珠LED p1.5～p2大屏，其对比度、亮度、色度都优于传统的拼接屏；

·较强功能的楼内及园区（室外）应急广播系统；

·以上监控机房、指挥中心、电梯、电缆、电源等具有较高的防火等级。

2. BIM模型的维护

BIM模型的建立比CAD图纸艰难的多，再把各项应用集成起来，真正发挥作用，就要付出更大的努力。

因此，我们首先要确保初始BIM模型的准确性，各项参数的准确性，尤其是各项机电设备、管线位置、规格的准确性。其次在日后的运行中，在改造、维修时还要不断及时修正各参数的符合性，否则时间一长，BIM就失真了。

我们建议在大型项目的运维资金中，留出BIM模型维护的费用，整个系统最好与专业BIM公司签约，由其对系统进行维护。