

基于BIM的智慧医院运维管理

上海研讨会 2018/09/12



医院建筑运维管理

01 设备众多

- 建筑物较多
- 多类设备回路复杂



02 流程复杂

- 管理流程严密而复杂
- 各环节环环相扣.

03 跨部门 跨专业

- 后勤+业务+病房+...
- 管理保障要求不同

04 高保障性要求

- 24小时不间断运行
- 保障性要求极高

管理复杂性高

医院建筑是管理最为复杂的一类建筑，对管理水平要求极高。

人员——专业要求高，素质要求全面

流程——合理规范，执行效果可监控

系统——功能强大，支撑管理效率提升

1. 医院规模扩大与新技术应用，加大了运维管理的难度，但信息化并未给予足够支撑。



医院专用系统

- ✓ 数字手术室
- ✓ 医用气体
- ✓ 候诊排队



楼宇自控系统

- ✓ 空调通风
- ✓ 智能照明
- ✓ 机房环空



安全防护系统

- ✓ 视频监控
- ✓ 门禁管理
- ✓ 入侵告警



资产管理

- ✓ 设备入库
- ✓ 设备盘点
- ✓ 合同管理



能耗管理

- ✓ 能耗概览
- ✓ 异常告警
- ✓ 能耗分析



运维管理

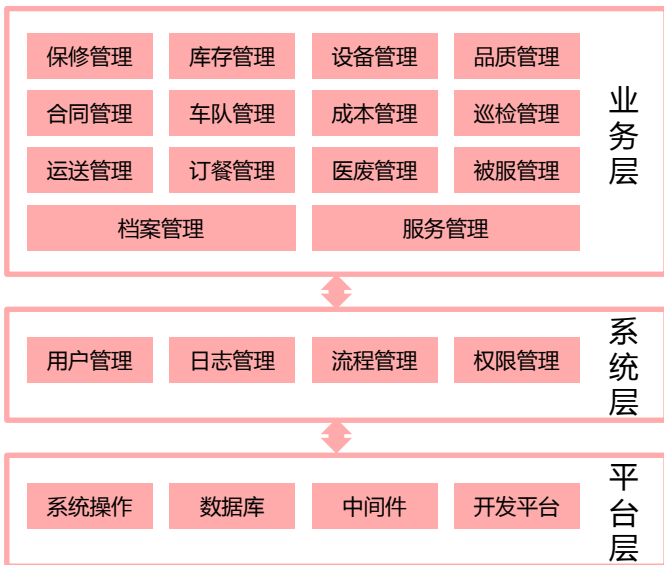
- ✓ 机电操作
- ✓ 设备保养
- ✓ 设备维护

应对新增的运维任务，缺少必要的信息系统。即使有部分系统，也缺少信息互通。

管理过程中的难点——不够专业化

2. 即使有信息化，也不够专业化

现有软件



专业软件



现有软件多数无能源管理、楼控安防、多媒体等系统，也无医院专用系统，功能单一。

3. 即使有信息化，也谈不上精细化

安装、调试、维修回执单

姓名	资格证书编号	备注
用户名称	业务员	设备型号
所在工地	102	
安装、调试、维修	<input type="checkbox"/> 安装、 <input type="checkbox"/> 调试、 <input checked="" type="checkbox"/> 维修简要描述：（请在工种类型“ <input type="checkbox"/> 安装”、“ <input type="checkbox"/> 调试”、“ <input checked="" type="checkbox"/> 维修”中勾选） 1.在调试过程中出现的情况（包括电机、电器及其它）： 配电箱内厂配电缆过细导致电缆后断头 常故障需紧急更换 限位器不正常工作 限位器 变频器故障需紧急更换	
	2.于__月__日__点进行调试，当时电压：__V，电压降：__V。	
	3.工作现场用户工作人员签署： 职务： 电话：	
	4.工作起止时间：__年__月__日	
验收结论：	已处理	
验收	验收人员签字： 联系电话：	
备注	①每安装、调试、维修一台填写一份； ②维修情况要把故障部位及排除办法、更换零件名称注明； ③用户不能签字者，由销售分公司经理盖章； ④凭此回执单报销一切费用及结算工资。	

HIMSS 7级 要求无纸化作业

运维管理很多还停留在手动记录，打印派单阶段。能源管理只能展示，不能给管理者提供解决方案。

智慧医院运维管理的建设思路

信息集成
计算机辅助
系统联动
专业应用
大数据分析
三维可视化

一套智慧的可视化运维管理信息平台，能够集成现有的系统并形成联动，具备与建筑建设内容和运行过程中执行内容的细节管理能力

一：信息平台

二：核心数据模型（BIM）

三：应用场景



场景1. 可建设实现医院运维中央监控大屏

- 楼宇自控
 - 冷源系统
 - 电梯监控
 - 视频监控
- 网络机房
 - 网络机柜设备
- 环境管理
 - 环境状况
- 用能管理
 - 科室用能
- 应急协调管理
 - 消防设备管理
 - 疏散路径指示
- 手术室
 - 数字手术室
- 病房
 - 标准病房
- 安全巡检路线
 - 每日安全巡检
- 医疗气体
 - 医用气体



场景2. 可实现对设施、行为和人员的全面管理

 <p>楼宇自控</p> <p>空调通风</p> <p>冷热源系</p> <p>智能照明</p> <p>变配电系统</p> <p>机房</p> <p>能源管理</p> <p>运维管理</p>	136	saj110_AlarmSystem	顺安居报警系统
	137	EMEC_LDPH	爱米克 LDPH 分析仪
	138	RKC_CH402	日本理化 RKCCH402 温控器
	139	YuDian_AI_Single_loop	厦门宇电 AI 系列
	140	GreenDaoFenMuJi	深圳绿岛风幕机
	141	SOLIN	索林地暖控制器
	142	Condaair_PH	独立式蒸发加湿器
	143	BIGBANIAN_AIRC800	大榕树空调远程控制器
	144	ACTL_SignalSelector	爱科特信号选择器
	145	Modbus_TG01W	桂林航天 TG01W 分析仪
	146	Ebara_Densan_S-BCS	荏原电产 S-BCS 锅炉机组
	147	Modbus_HOLTOP_HDK_09S_BA	环都拓普 HDK_09S_BA 新风换气机
	148	YeeFung_Parking_System	怡丰车库系统
	149	SMT-LAN-ECONTROL	思美特网络控制通讯协议
	其他开放的私有协议		

智慧医院运维管理的一体化信息平台，应可集成多个子系统，同时支持接入仿真模拟、能量表、流量计、空调、PLC、楼控、太阳能等多项标准协议和厂家自定义协议，具有强大的集成能力和兼容性。

场景3. 可实现各子系统之间的联动

系统首页 三维管控 报警管理 模式管理 排班管理 用户管理 我的用品

系统首页 当前区域 一级

系统平面图 设备列表 系统结构图 当前模式 请选择...

admin

楼宇自控系统 > 公共安全系统 > 视频监控 门禁系统 入侵报警 停车场管理 多媒体系统 > 医院专用系统 > 能源管理系统 > 运维管理系统 >

报警器编号: LS01-S03229
报警位置: 一楼A区入口
正常值: 23
当前值: 109

一级报警 二级报警 三级报警

报警确认 取消

报警器: 一楼空调机房入侵探测器

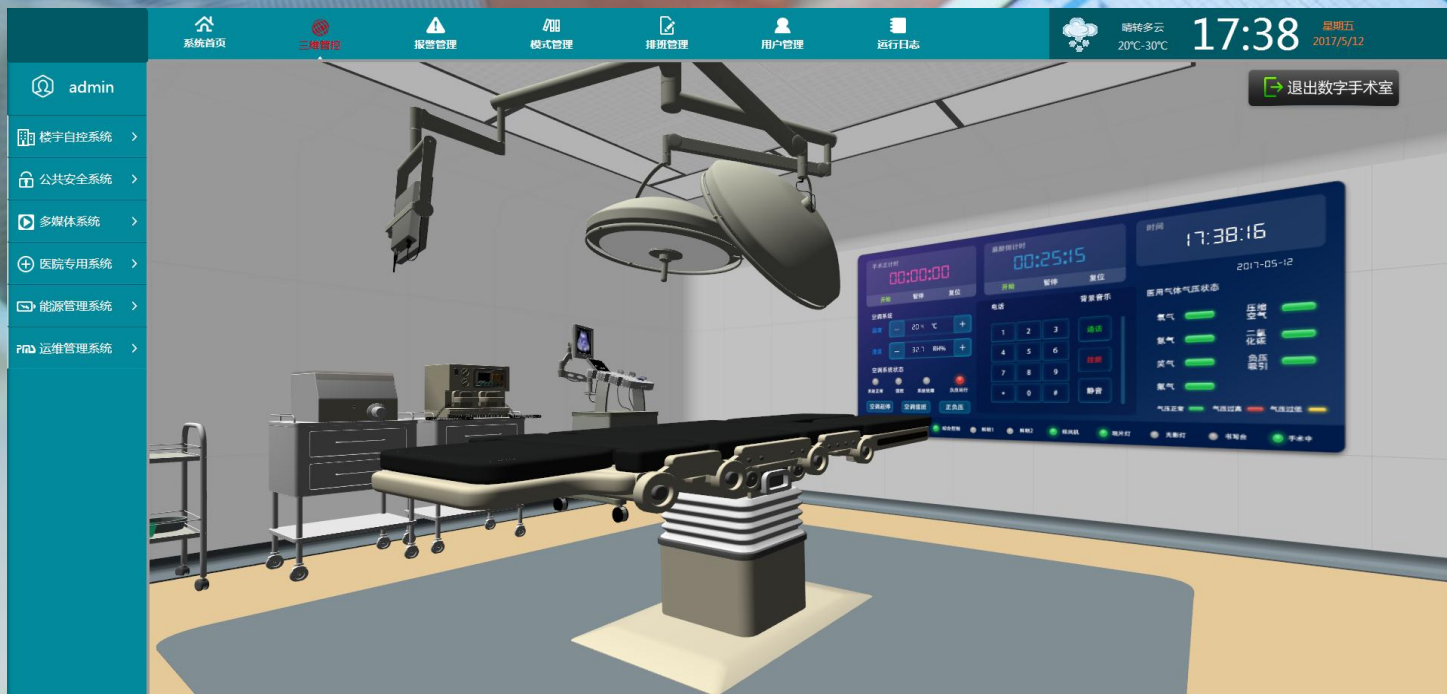
医院二级火灾应急预案文件

医院消防管理科[2017]1号

- 保安值班人员巡逻消防车到火场, 报告火势蔓延位置;
- 消防中心接到火灾报警, 起火上一层, 起火下一层的新风、空调;
- 启动此二层的正压送风机及相关正压送风机向疏散通道送入新鲜空气, 启动此三层以上相关的排风机排烟;
- 迫降三部电梯供消防队员专用;
- 启动此三层消防广播通知疏散;
- 维修部人员必须到地下室西侧, 紧急查看供水阀, 补水阀阀门位置, 保障火灾用水源供应;
- 维修部人员要对火灾停电;
- 消防中心根据火灾使用情况及火灾指挥的调度命令启动消防栓架, 为管网供水加压;
- 消防中心根据楼层水流指示动作情况及火灾指挥的调度命令启动喷淋架为管网供水加压;
- 地下室西侧的维修部人员必须随时与消防中心取得联系, 监测消防栓架和喷淋架的运行, 管网水压必须在 4~16MPa 之间, 必要时将控制柜由联动状态转为手动状态;
- 随时根据起火层楼以上感烟探头传来的报警情况和现场工总上来的疏散速度适时启动该楼层消防广播通知疏散, 由远及近, 逐层分流, 疏散。

发生重大安全事故、火灾等各类突发事件时, 系统能够自动调出事故现场的当前视频, 同时在电子地图上显示当前位置、警力分布以及快速疏散撤离路线。同时与中央空调系统联动, 遏制火势蔓延。

场景4. 可实现更加准确 “帐-卡-物” 一致的资产管理



利用三维空间设备建模，在平台中确定实际“物”的空间位置，对应建立设备台“帐”信息，并录入资产“卡”片的编号，在平台中实现更为直观、清晰的资产管理（资产是否闲置、未分配、使用、借用等）效果，便于资产盘点等工作的开展。

场景5. 可通过设备可视化管理，便捷操作



系统采用电子地图显示设备定位，便于用户对设备进行快速操作。系统通过电子地图及设备3D模型对设备进行可视化管理，用户可获取设备位置和详细参数信息；

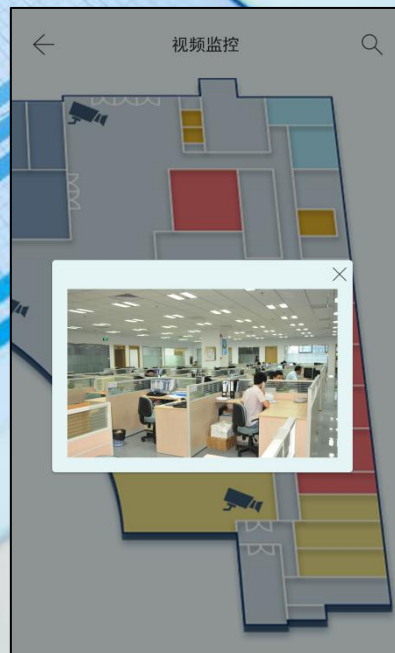
场景6. 可通过移动端管理，扩大操作人员服务范围



实时报警

未确认 已确认 已报修 已处理

子系统	设备	报警处理	报警级别
入侵报警	展厅手动报警1	未处理	紧急
报警日期	报警时间	设备类型	
2017-02-07	09点43分54秒	冷机	
报警内容		位置	
送风传感器温度显示有误		展厅云监控系统操作台	
确认	报修	处理	
子系统	设备	报警处理	报警级别
入侵报警	展厅手动报警1	未处理	严重
报警日期	报警时间	设备类型	
2017-02-07	09点43分54秒	冷机	
报警内容		位置	
送风传感器温度显示有误		展厅云监控系统操作台	
确认	报修	处理	
子系统	设备	报警处理	报警级别



使用移动端，随时随地对医院设备进行管理，移动端重点向用户推送设备报警与紧急情况信息，提升应急事件处理时效；对于设备故障报警，移动端可直接向相关人员推送维修信息、派单。

场景7. 故障报警，加强后勤保障力度



管理者：

我想知道故障是什么，应该派谁去修，故障的处理结果怎么样。

执行者：

我想知道出故障的设备在哪里，应该怎么修，如果能随时提醒我最好。



场景7. 故障报警，加强后勤保障力度



- ✓ “故障是什么”：在PC端界面中显示故障原因；

场景7. 故障报警，加强后勤保障力度

admin

- 楼宇自控
- 公共安全
- 设备监控**
- 门禁系统
- 入侵报警系统
- 停车场管理
- 多媒体系统
- 能源管理
- 医院专用系统
- 7x24 运维管理
- 资产管理
- 排班管理

系统首页 报警管理 运行日志 用户管理 模式管理 设备管理

11:04 星期三 2017/3/17 晴转多云 20°C-30°C

进水压力 326.7 Kpa

出水压力 447.6 Kpa

运行功率 11.7 KW

运行时间 8000h

冷冻泵

维护信息

否	检查水泵密封环是否磨损
是	检查水泵前后压力表是否正常
否	检查轴封是否漏水
是	检查阀门是否开启灵活

系统手册

- 系统维护手册
- 操作规程
- 基础安装示意图

- ✓ “故障在哪里”：点击故障报警，界面直接跳转至BIM模型，显示设备位置、静态、动态信息等；

场景7. 故障报警，加强后勤保障力度

The screenshot displays a smart building management system (SBMS) interface. At the top, there is a navigation bar with icons for system overview, alarm management, operation logs, user management, mode management, and equipment management. The main area features a 3D model of a chiller pump system, with a specific component labeled '冷冻泵' (Chiller Pump) highlighted in yellow. A pop-up window titled '冷冻泵无法启动检修方案' (Chiller Pump Start Failure Troubleshooting Scheme) is overlaid on the model, providing a step-by-step guide for diagnosis and repair. To the right of the 3D model, there is a data panel showing real-time system metrics: 进水压力 (326.7 Kpa), 出水压力 (447.6 Kpa), 运行功率 (11.7 KW), and 运行时间 (8000h). Below the data panel, there are sections for '维护信息' (Maintenance Information) and '系统手册' (System Manual), each with a table of status indicators and actions.

进水压力	326.7 Kpa
出水压力	447.6 Kpa
运行功率	11.7 KW
运行时间	8000h

冷冻泵无法启动检修方案

医院后勤管理中心(2017)1号

首先应检查电源供电情况：

- 1) 接头连接是否牢固；
- 2) 开关接触是否紧密；
- 3) 保险丝是否熔断；
- 4) 三相供电的星角接相等。

如有断路、接触不良、保险丝熔断、缺相，应查明原因并及时进行修复。

其次检查是否是水泵自身的机械故障，常见的原因有：

- 1) 填料太紧或叶轮与泵体之间被杂物卡住而堵塞；
- 2) 泵轴、轴承、减漏环锈住；
- 3) 泵轴严重弯曲等。

排除方法：

- 1) 放松填料，疏通引水槽；
- 2) 拆开泵体清除杂物，除锈；
- 3) 拆下泵轴校正或更换新的泵轴。

维护信息

否	检查水泵密封环是否磨损
是	检查水泵前后压力表是否正常
否	检查轴封是否漏水
是	检查阀门是否开启灵活

系统手册

- 系统维护手册
- 操作规程
- 基础安装示意图

✓ “故障怎么修”：点击“系统维护手册”，系统指导设备维修；

场景7. 故障报警，加强后勤保障力度



历史报警

子系统	设备	报警处理	报警级别
冷源系统	冷冻泵2	已处理	普通
报警日期	报警时间	设备类型	
2017-02-07	09点43分54秒	冷机	
报警内容	位置		
冷冻泵故障报警	一楼机房		

子系统	设备	报警处理	报警级别
冷源系统	冷冻泵2	已处理	普通
报警日期	报警时间	设备类型	
2017-02-07	09点43分54秒	冷机	
报警内容	位置		
冷冻泵故障报警	一楼机房		

子系统	设备	报警处理	报警级别
冷源系统	冷冻泵2	已处理	普通
报警日期	报警时间	设备类型	
2017-02-07	09点43分54秒	冷机	
报警内容	位置		

✓ “故障谁去修”：同时在移动端推送故障报警信息，自动派单给相关人员；

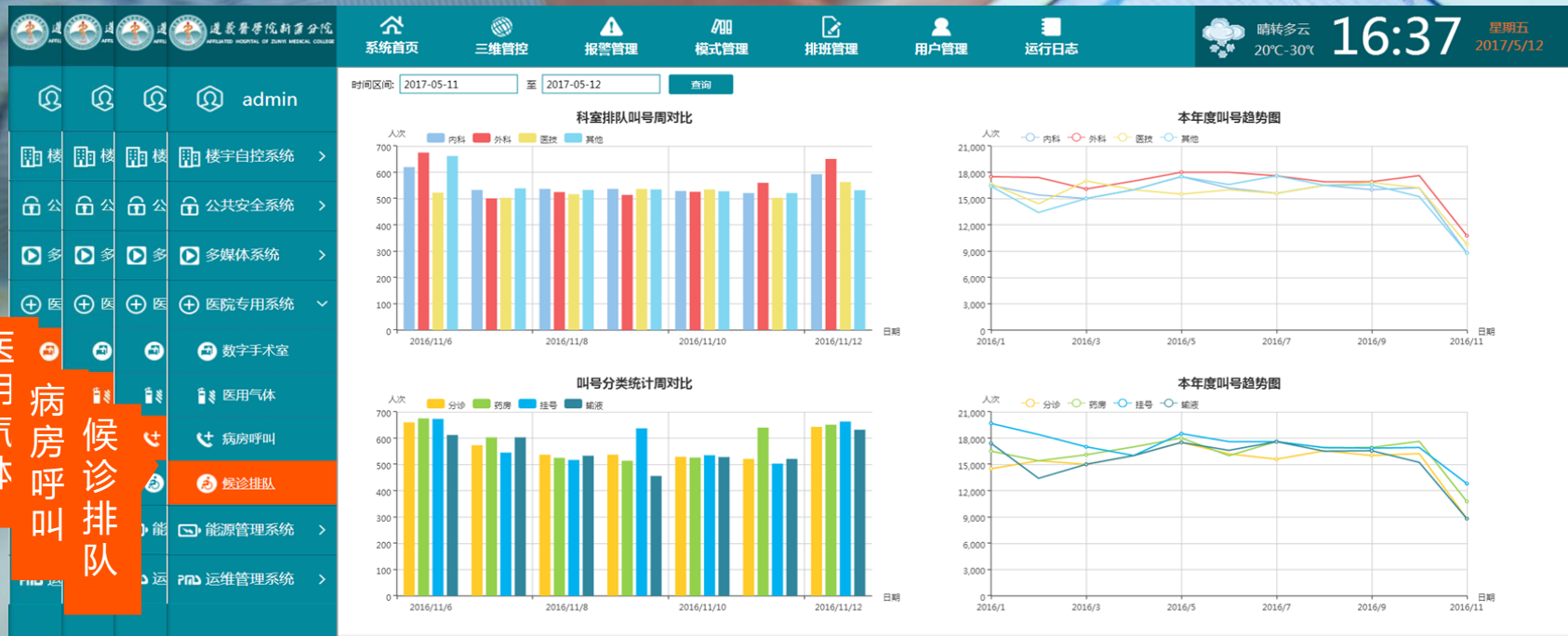
✓ “故障还在么”：维修结束后，在历史报警菜单中显示设备维修情况（是否处理、处理结果等）。

场景8. 能耗管理，建设更节能的医院



- ✓ 系统能够针对用电设备的能耗情况进行管理，并且根据耗能情况进行控制策略调整，辅助日常运维管理，从而实现对设备的能耗采集、统计、分析、专家诊断、优化控制的一体化闭环管理系统。
- ✓ 可以支撑的功能包括：数据汇总、数据管理、数据分析（趋势、对比、专家库等）、虚拟仪表、能耗KPI、能耗预算、图形化展示等。

场景9. 与医院专用系统联动，建设更智慧的医院



数字手术室
医用气体
病房呼叫
候诊排队

- ✓ 采用功能强大的接口引擎，对医院数字手术室、医院专用气体、病房呼叫系统、候诊排队系统等进行集成，统计关键医疗数据，绘制成报表、趋势图、饼柱图等。

运维管理平台今后还可向更多的业务支撑和新技术应用拓展

更多业务辅助

安保系统升级

快速运动识别、人员聚集识别及时发现医闹隐患、疏导人群，保障环境安全

病房管理

人员定位、紧急呼叫、床位管理，使病房的方方面面呈现可视化效果

冷库管理

血库/药品库管理、冷藏柜管理，实时监控冷库、冷柜状态，强制远程控制

医废处理管理

实时监控医疗废物在医院内的各个处理环节，物品定位、红线控制



智慧医院运维管理平台



更多技术扩展应用

AR（扩展现实）

应用于移动设备，通过图像识别即可调阅设备的状态、操作手册，指导拆卸、诊断等

VR（虚拟现实）

通过VR头盔可以远程对设备进行查看及管理，体验真实，也可用于新员工培训

体感设备

通过更多体感设备的接入，精确了解人员的位置、动作、需求，可用于辅助医院护理

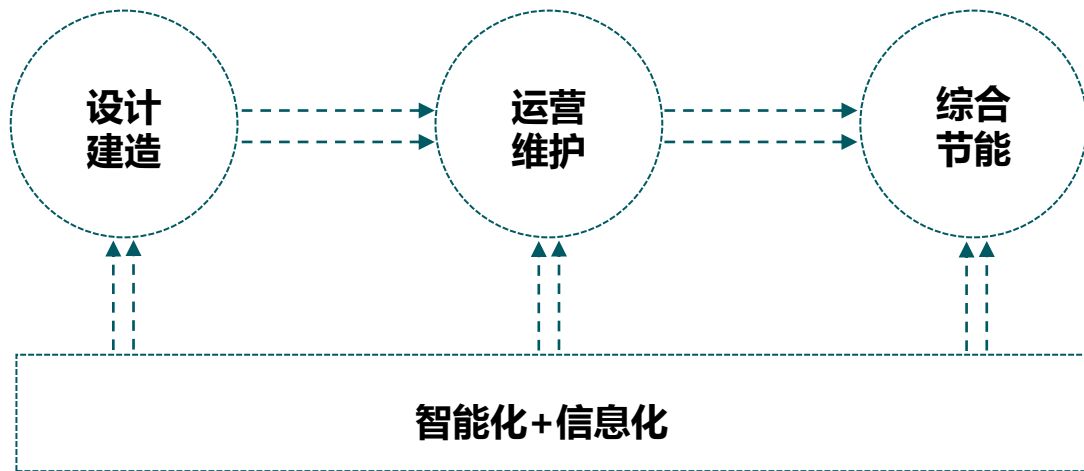
远程协同

通过远程协同的手段，支持多个终端进行数据的会诊及远程操控，使更多专家助力管理

公司简介

综合能源服务商

基于全产业链专业能力，提供能源系统全生命周期的一体化服务



优质能源创造美好生活 BETTER ENERGY, BETTER LIFE



主要客户



上海市人民政府



上海世博局



上海城投集团



上海机场集团



上海市一中院



国家电网公司



上海科技大学



东方医院



中山医院



新华医院

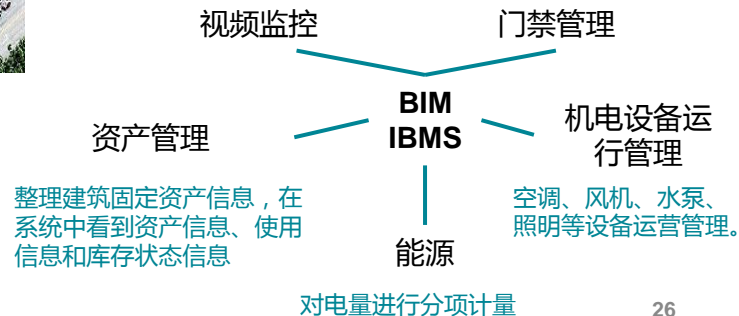


主要工作成果

- 2015-2016年达实联欣投资750万元进行能源系统及用能系统节能改造。
 - 空调冷源系统节能率40.8%
 - 热水系统节能率30%
 - 照明系统节能率65%
 - 总节能率可达15%
- 2016年利用车棚等采光位置较好的空间安装光伏板，年发电量10893kWh，占总用电量0.18%。



- 2016年建设基于BIM的楼宇运维管理平台（IBMS），节能改造与BIM运维充分融合，为管理节能打下良好基础。



谢谢大家！

