

案例：贵州省遵义市新蒲新区人民医院

项目概况

遵义市新蒲新区人民医院位于新蒲新区区域中心,距新蒲镇(未来新蒲新城)22公里,距新舟镇(空港新城)19公里,距三渡镇18公里,距永乐镇28公里。项目总建筑面积约13万平方米,分期建设,其中一期总投资约5.95亿元,采用PPP模式进行融资管理,建筑面积约7万平方米,包括门诊楼、急诊楼、住院楼、行政办公楼、宿舍等;远期建筑面积6万平方米,包括养老中心、康复中心、体检中心等。



该医院的建设,能最大限度的方便辖区群众就医,切实解决群众最关注、最期盼的问题。工程自开工以来便受到省、市、医院各界领导的高度重视,市领导多次到施工现场调研和考察。

一、三维场地规划保障项目生产

本项目施工高峰期，将有500多名各专业人员在工地同时施工作业，如何科学的规划管理施工场地给传统的二维施工场地规划带来极大的挑战，三维场地规划技术的实施为科学的规划管理施工场地提供了很好的解决方案。

价值：

立体规划生活区、办公区、钢筋加工区、材料仓库、现场材料堆放场地、现场道路、泥浆池、大型机械设备就位等的布置，可以直观的反映施工现场情况，减少施工用地、保障现场运输道路畅通、方便施工人员管理，有效避免二次搬运事故的发生。同时，在施工过程中，还结合现场施工进度，及时对施工场地规划进行了动态更新和管理，有效保障了施工全阶段项目生产的有序进行。

二、BIM 建模辅助二维 CAD 图纸识图和图纸校审

医院类项目正常设计周期为2.5年，本项目因其重要性和特殊性，实际上设计院从方案到出施工图的时间不到一年。设计周期的大大压缩，设计图纸不可避免的会出现一些错漏，对于医院类型的项目，机电的设计又是最复杂的一部分。因此利用BIM 模型提前发现图纸的错漏碰缺将很重要。

在施工图纸到达现场之初便立即开展了机电 BIM 模型的建模工作。通过机电三维管线的创建，辅助发现了设计院二维 CAD 设计图纸的一些缺漏和错误。



发现的问题以 BIM 建模图纸问题汇总文件形式提交工程技术部，由工程技术部发联系函与设计院进行沟通，设计院及时对问题进行回复和图纸完善（如下图：部分水暖校审意见）。

机电BIM建模图纸较审记录

第1页/共5页

工程名称		遵义市新蒲新区人民医院工程		2016年3月28日
专业名称		水暖		
序 号	专业	图纸问题		设计回复
1		无卫生间大样图（建施图内卫生间大样图只有定位）。		出图定位
2		电施-032桥架弯头转弯半径太大		修改设计图
3		穿外墙套管形式不明，生活给水管管径不详、安装方式不详。管道穿过防火分区与穿墙处均未标明具体做法，管道、安装高度未标明。		补充设计图
4		C栋2~6层平面部分空调风管道缺标注尺寸		出图明确
5		水施-2-05生活给水系统图各楼层管径标准不详		参照平面图
6		部分风机设备参数表缺失；		补充设计图
7		防排烟系统图、原理图缺失。		补充设计图
8		至风机盘管的导管及导线未注明		补充设计图
9		所有管的水平走向及风管吊码尺寸标高不明确		根据其它安装专业结合确定，后期补充图纸
10		人防区域水电预埋套管		参照前人防给排水出户套管预埋，B区3-B与4-B之间、9-B与10-B之间各增加1条100的出户套
签字栏	建设单位	监理单位	设计单位	施工单位

- 1、由施工单位整理、汇总，建设单位、监理单位、施工单位、城建档案馆各保存一份。
- 2、图纸会审记录会根据专业（建筑、结构、给排水及采暖、电气、通风空调、智能系统等）汇总、整理。
- 3、设计单位应由专业设计负责人签字，其他相关单位应由项目技术负责人或相关专业负责人签认。

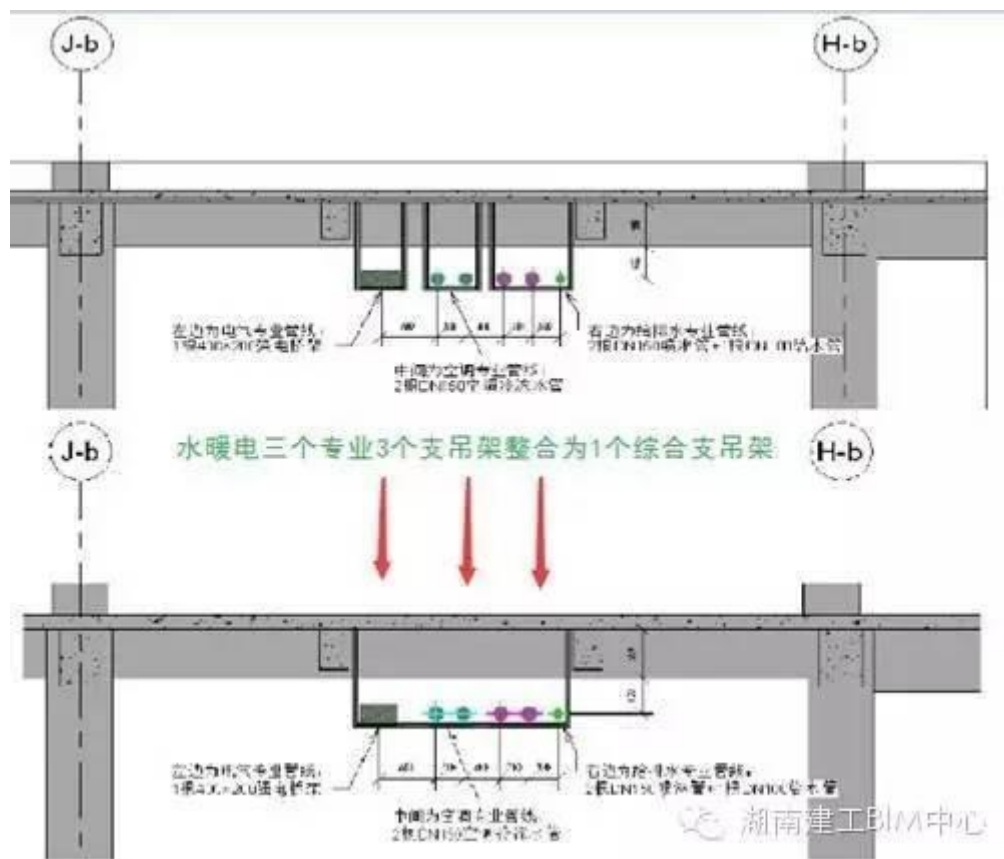
价值：

1、通过机电 BIM 三维管线建模可以使各专业的施工人员提前熟悉图纸，了解设计意图，掌握管道内的传输介质及特点，弄清管道的材质、直径和截面大小，电缆与线槽（架、管）的规格、型号、弱电系统的敷设要求等，为实际施工提前做好技术准备。

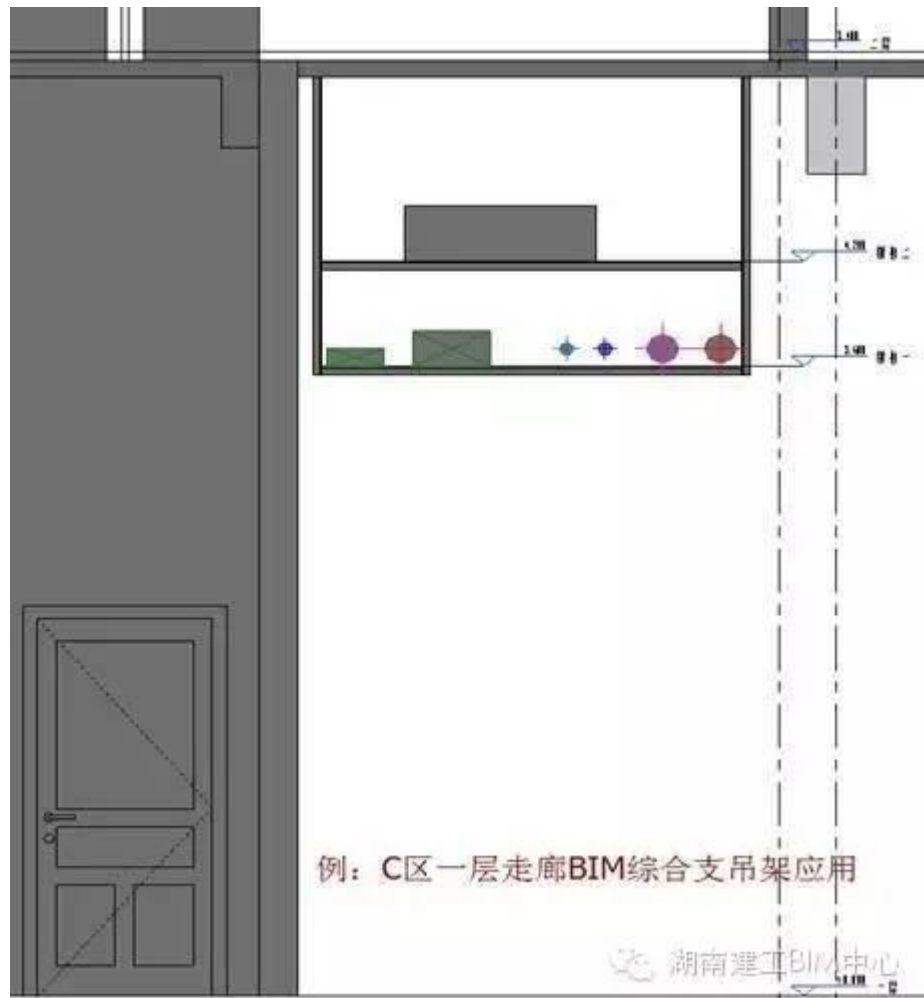
2、二维 CAD 图纸的管线翻模形成三维管线需要赋予管线材质，尺寸，安装高度等信息，可以帮助发现二维 CAD 图纸存在的缺漏和错误，辅助图纸校审。图纸校审信息反馈给设计院辅助更正设计错误；反馈给成控部辅助修正材料算量。这些图纸问题的及早发现和解决大大减少了后期因图纸错误而需要进行的大量协调、拆改等工作。

三、综合支吊架技术有效整合各专业支吊架

传统的机电安装，各专业分包各自考虑和架设自己专业内的支吊架，实际施工中各专业支吊架的协调管理变得非常困难。本工程在与业主方及现场安装总负责人充分沟通深入讨论后，确定在管线繁杂的 D 区地下设备房、C 区地上公共走廊等处采用综合支吊架技术，有效整合各专业支吊架。综合支吊架技术通过拾取剖面图上的各类管线，自动生成和布置综合支吊架。



例：B 区地下室综合支吊架应用



价值：

1、施工简便。因为空调水系统、空调风系统、消防喷淋主管、消火栓管道、强弱电桥架，可以采用同一支吊架，在施工前支架均已布置安装完成，省去了穿插安装、多专业支吊架安装的复杂过程，提高了工作效率。

2、节约投资。各专业支吊架的整合，减少了竖担和支吊架数量从而减少了钢材用量，节约了成本。

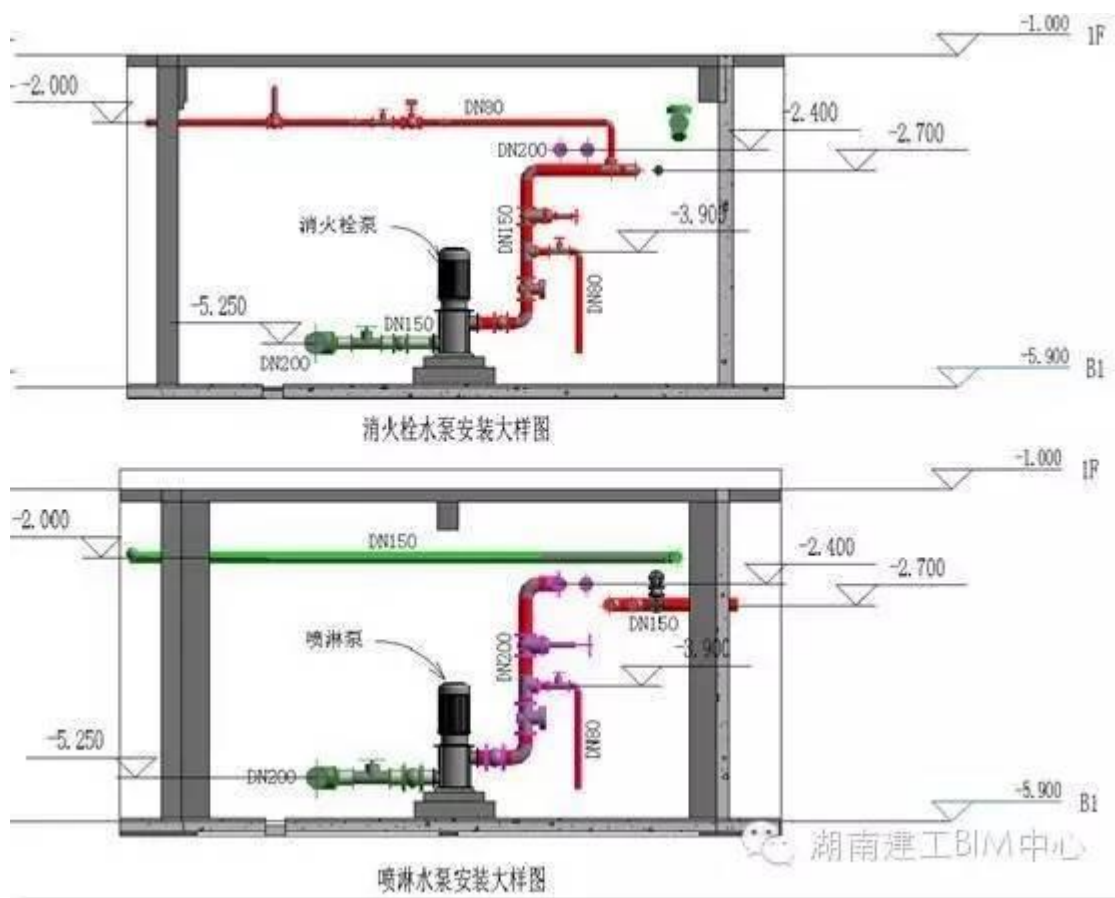
3、有效控制标高。在满足各种管线布置的前提下，压缩空间，可以有效的控制标高。尤其在施工管理过程中，只要在前期综合支吊架安装过程中控制好标高，后

期各专业的安装高度就能够被综合支吊架的横担牢牢的限定和管控住，提高了各
专业施工标高管控精度。

4、可使管线布局清晰。支吊架的减少，均匀合理布置综合支吊架，使管线看
起来清晰，没有零乱感。

四、BIM 模型辅助出图指导重点、难点部位施工

BIM 会议中听取施工单位意见：机电模型查图简单易懂，但是细部的尺寸、标
高等现场实际施工的时候不方便直接在模型中查找，因为考虑到施工人员施工现场
携带 ipad 不方便。为解决此问题， BIM 工程师采取一种折中的方式，基于创建的
BIM 模型，利用 BIM 模型的可出图性，对重要节点导出细部大样图，用于指导重点、
难点部位施工作业。如下图，消防水泵安装大样图。



价值：

BIM 模型出细部大样图只需定位剖面位置，进行标注后便可快速实现出图，而且剖面图可以任意选择剖切位置和方向，打破了二维 CAD 图只能借助设计院仅有的几个剖切位置、方向大样图来理解的局限性。

五、4D 施工模拟辅助施工进度和施工工序控制

目前项目主体尚未完成施工，机电安装作业尚处于前期预埋阶段，而业主要求在9月30日之前完成所有机电安装工程的安装和验收。剩余有效施工时间不足150天，如何科学合理安排工期成为施工部署的关键。BIM 工作站利用 Navisworks 软件对施工进度进行4D 模拟，优化施工部署。

价值：

1、4D 进度模拟是直观的进度控制手段，较传统的进度管理，能发现难以预见的工序冲突，同时以 BIM 模型为依据管理，确保不会出现漏项。

2、基于4D 进度的部署，可以让项目部各管理人员形成一至的空间概念，保证项目进度按计划跟进。

3、依据4D 施工工序部署，能直观细化各班组、材料、设备进场时间，更好地进行过程管控。

六、BIM 技术辅助砌体排布

在 BIM 软件中可设置各类灰缝、底部导墙、顶部预留填充、排列原则、马牙槎等参数。在实际施工前通过软件提前进行砌体排布，例如 C 区东面一层外墙局部，选用600*200*300与600*200*240两种规格的砌体排布作对比，经过与项目技术部进行讨论优选，决定采用损耗更低的600*200*300进行排布。再利用 Revit 进一步的优化调整，使损耗降至最低。砌块规格选用600*200*300有124块，360*200*300规格4块，290*200*300规格8块，490*200*300规格6块，红砖38块。



600*200*300砌体排布



600*200*240砌体排布

价值:

利用 BIM 技术对每一面墙体都进行严格的数据化,对砌体工程进行综合优化后,完成砌体排布。BIM 砌体排布可以细化到每一块砖,从而减少不必要的浪费、降低损耗、节约成本。

七、材料清单辅助更精细化的物料管控

传统的工程造价是通过对图纸测量以材料列表的形式进行核算，测算时间长，准确性低，容易出现偏差。本工程建筑体量和规模较大，材料和工艺复杂，在使用传统的工程造价方式处理大量造价数据时，显得捉襟见肘。通过应用软件材料清单导出功能对项目各阶段，各施工区域材料需求数据进行快速提取，为物料管控提供依据。除此之外，在本项目的实际应用过程中，对造价进一步细分，创造性的实现了对管道支吊架按类型、按型材的分离和提取（如下图）。

支吊架统计

支吊架类型	相同数量	支吊架尺寸	型材类型	型材规格	相同个数	单个长度 (m)	总长度 (m)
1. 悬吊架 (吊钩)	1	450. 30. 100	槽钢扁钢	50x50x10	1	0.450	0.450
	1	515. 30. 100	圆钢扁钢	50x50x10	2	1.100	2.200
	1	515. 30. 100	槽钢扁钢	50x50x10	1	0.515	0.515
	1	700. 30. 100	圆钢扁钢	50x50x10	2	1.100	2.200
2. 悬吊架 (吊钩)	8	2205. 250. 30. 400	槽钢扁钢	50x50x10	1	0.700	0.700
			圆钢扁钢	50x50x10	2	1.100	2.200
支吊架总数	9				30	3.000	3.000

支吊架按类型/型材统计数据快速提取

价值：

- 1、通过模型导出的设备材料清单，可以详细到配件和弯头统计，对造价部分进行细分，这是传统图纸概算难以实现的，弥补了传统机电图纸概算在这方面的缺陷。
- 2、BIM 技术中使用的造价数据与模型同步更新，能够与施工过程中的数据实时接轨，实现工程造价的动态管理。
- 3、材料的按施工区域提取，按施工进度提取，指导材料采购计划，实现物料管控。