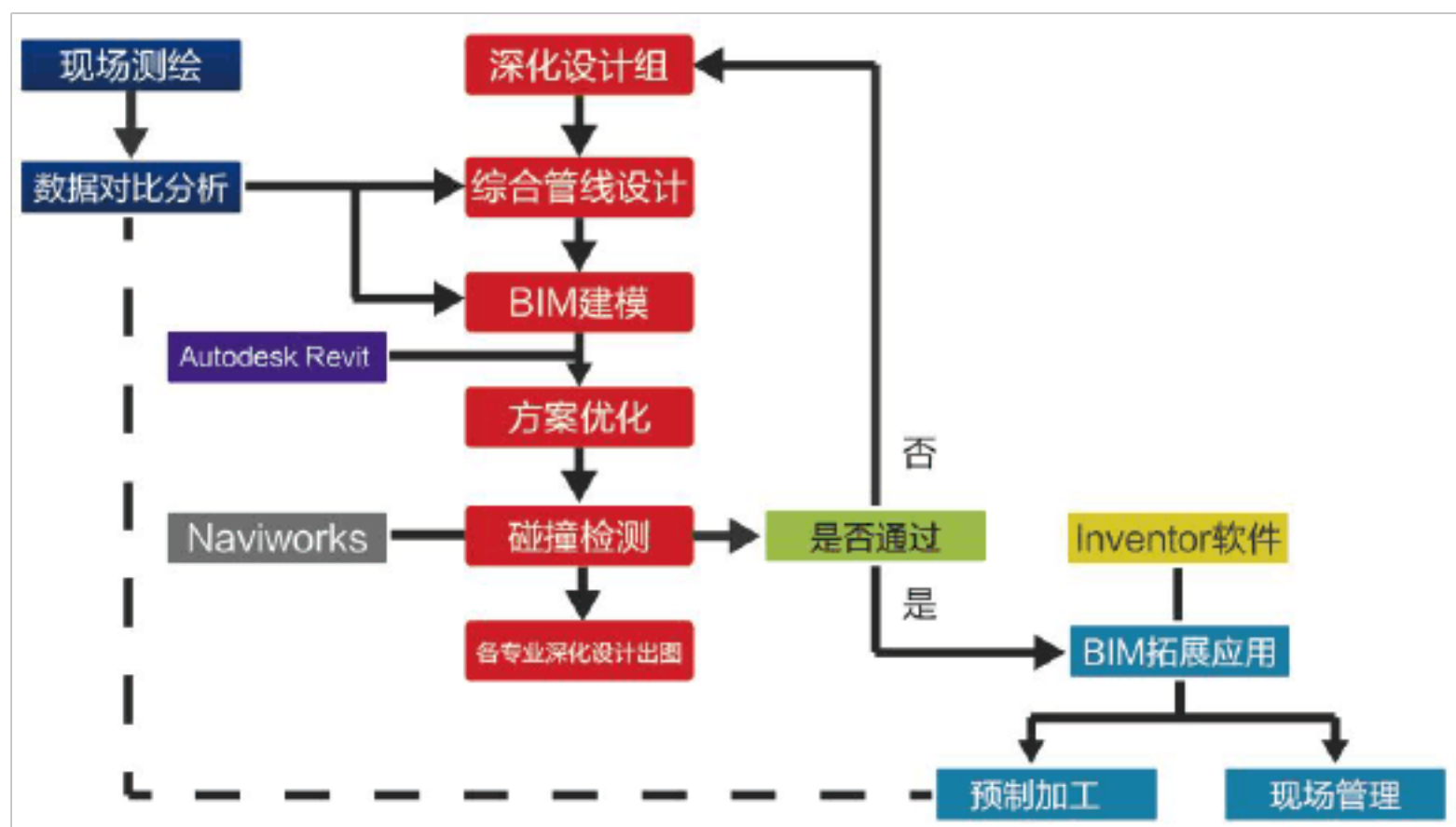


机电工程 BIM 技术应用的实施方案

一、BIM应用流程

(一) BIM协作流程

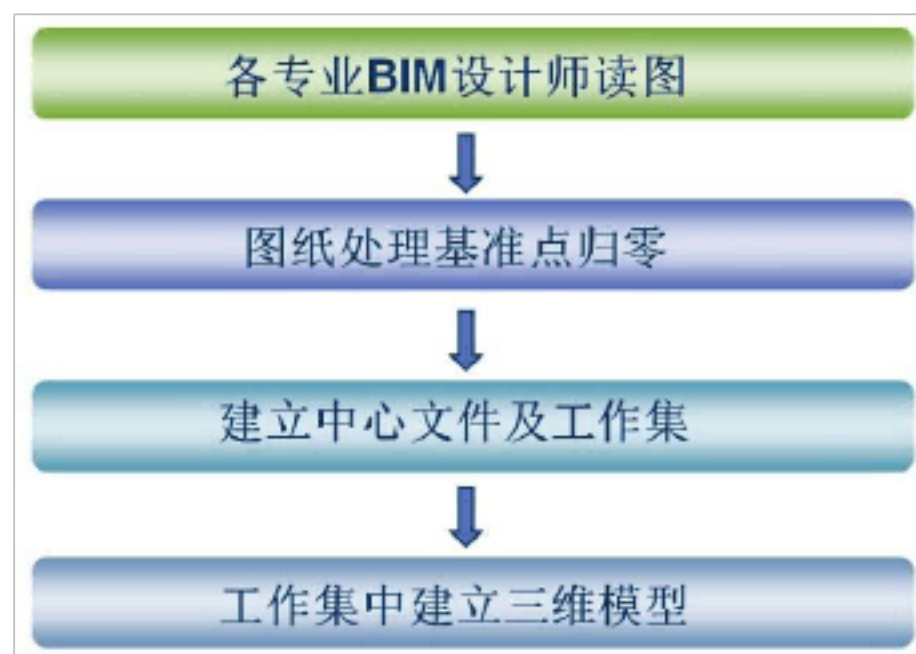
BIM的技术流程对本项目中 BIM的应用有着至关重要的作用。BIM技术的应用将贯穿于整个项目中，以下是我司 BIM技术团队将采用的工作流程：



深化设计与 BIM 协作流程图

(二) BIM 基础建模流程

针对本项目，我司将利用 Autodesk Revit 系列软件根据平面设计图纸建立三维模型。即各专业根据设计原图或深化设计出的二维图纸，分别在本专业工作集中建立相应的三维模型，操作流程如下所示：



BIM 基础建模流程图

1、BIM 数据链接管理流程

由于 BIM模型对硬件的要求较大，因此在本项目中我司不会将所有模型都绘制在一个文件中。通过模型的外部参照和工作集方式，保证使用模型的统一一致，解决各部门使用文件时的版本问题，有效避免修改、同步过程中的误操作，造成修改中对其他专业的互相影响，大大提高团队的整体工作效率。详细管理流程如图：

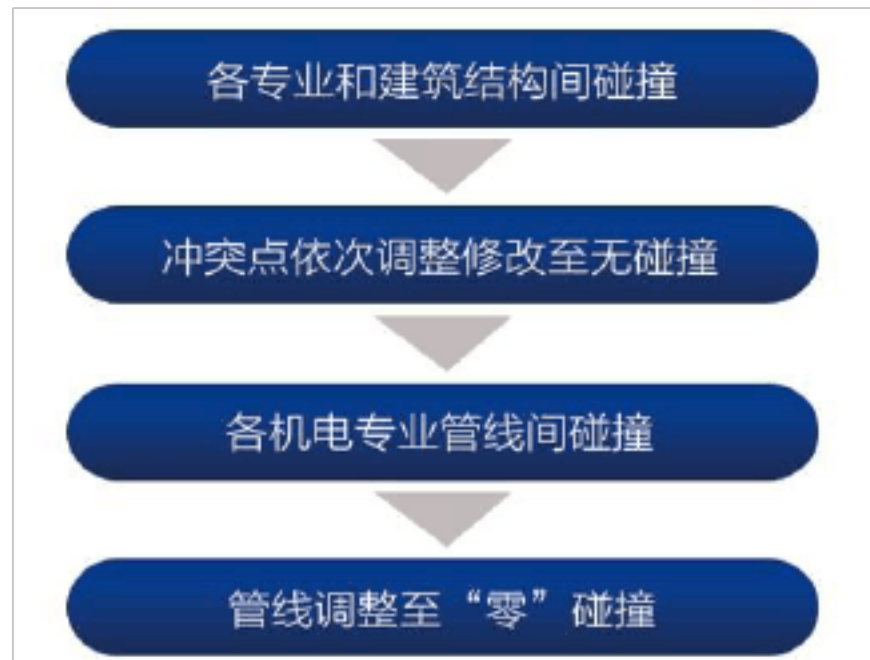
2、BIM碰撞检测流程

本项目中我司将利用 Navisworks 软件对模型中的建筑结构、结构构件、机械设备、水暖电管线等进行碰撞检测，再回到 Revit 软件里将模型调整至“零”碰撞，实施流程如下所示。



BIM碰撞检测流程图

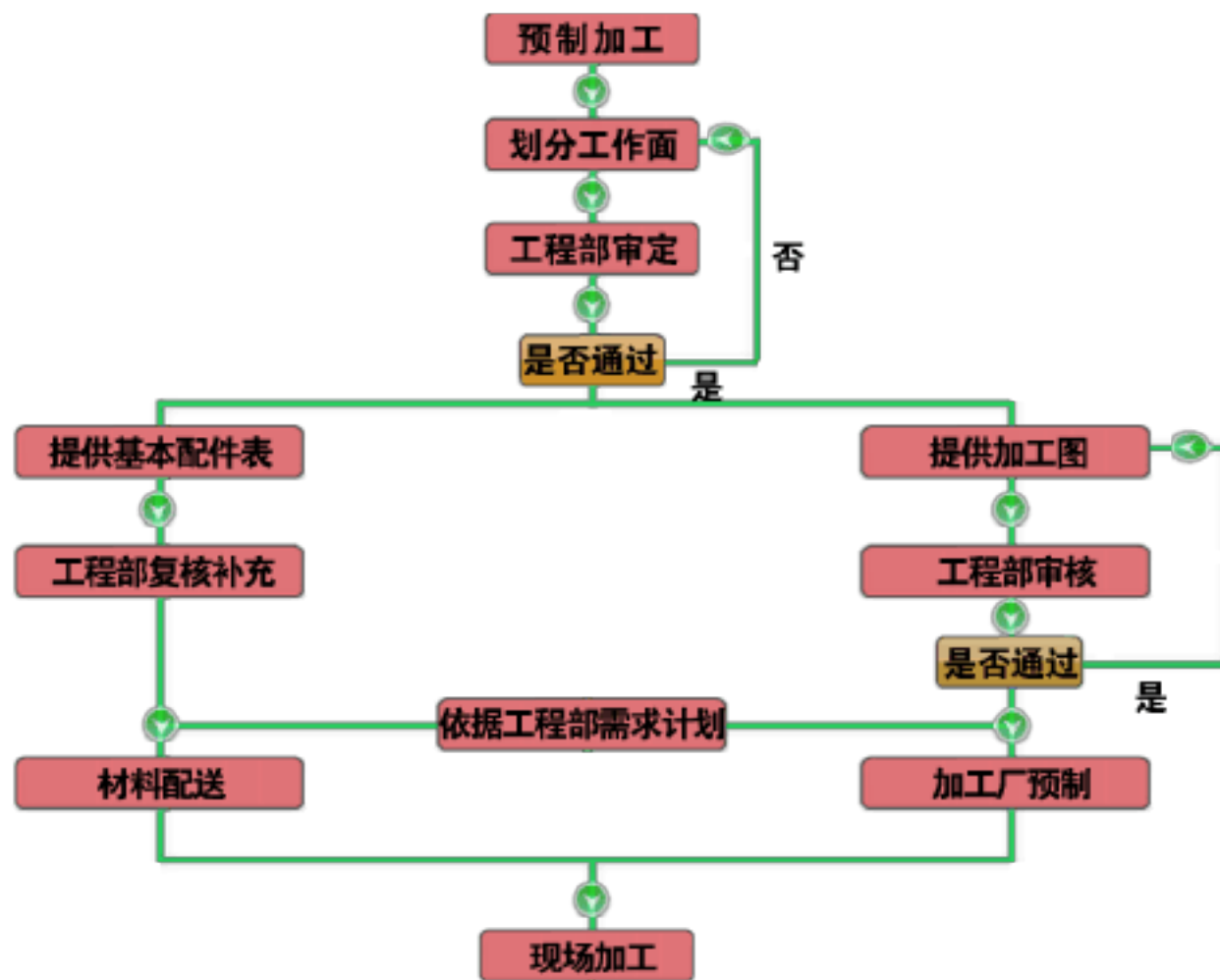
合理正确的 BIM碰撞检测方案能够在迅速发现管线与建筑结构、管线与管线间的碰撞问题的同时有效避免新冲突的产生，本项目中我司将采用如下方案高效碰撞检测。



BIM高效碰撞检测方案

3、BIM预制加工流程

在深化设计阶段，我司可以制作一个较为合理、完整、又与现场高度一致的BIM模型，把它导入 Autodesk Inventor 软件中，通过必要的的数据转换、机械设计以及归类标注等工作，可以把BIM模型转换为预制加工设计图纸，指导工厂生产加工，我司工作流程如下图所示：



BIM预制加工流程图

4、BIM辅助出图流程

本项目中，我司BIM技术团队将配合深化部门进行辅助出图，为了更好的对项目实行BIM出图，我司制定了如下流程。



BIM辅助出图流程图

在上述流程中，Navisworks 解决了碰撞检测问题，当需留洞出图时，我司利用 Navisworks 软件的这一特性，利用机电管线与建筑结构的碰撞点进行留洞。因此在进行 BIM辅助出图中流程会有相应变化，变化如下：



BIM辅助留洞出图流程

5、BIM模型信息共享

在实际施工过程中，因为设计调整或者业主对于使用情况的调整最终形成工程变更的情况相当普遍。传统方式中，设计人员变更完设计方案后重新出图，紧随而来的便是重复劳动。倘若在同一部位多次产生变更，则这样的重复劳动现象会一再上演。面对模型需要更新的情况下，我司将落实 BIM模型更新流程，如下所示：



BIM信息共享模式

本项目中我司将针对本工程的特点，做到以下几点：

<1>利用 **BIM**模型具有完整信息的特点，实时更新。

<2>针对反复调整的情况，利用 **BIM**技术可视化的特点，直接模拟多种调整方案并进行比较，在源头上杜绝可能产生的多次调整现象。

<3>对于其他机电类专业分包提供的 **BIM**模型（如泛光、消防、电梯、弱电、其他机电专业分包商、其他设备供应商），及时集成整理到更新的机电模型中。

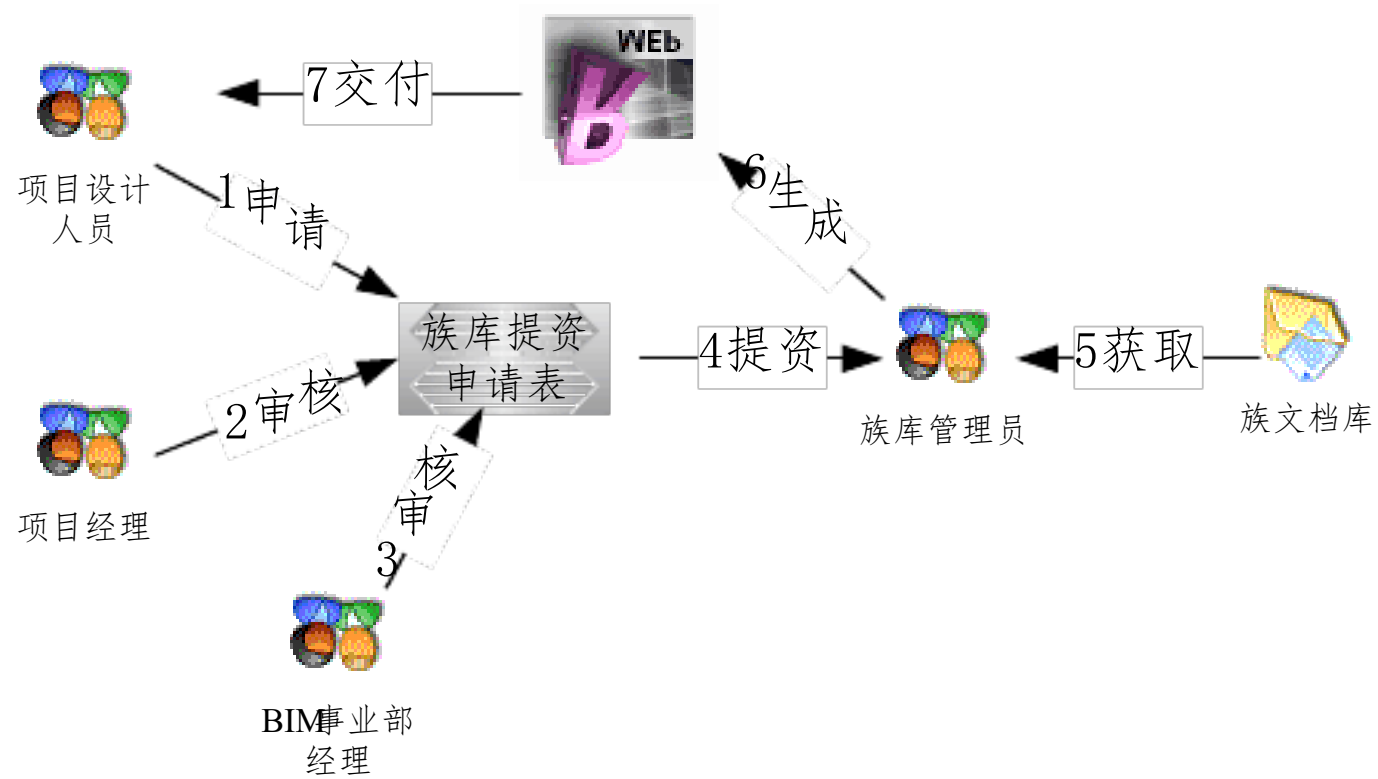
<4>做到机电 **BIM**模型应动态更新，将设计变更、洽谈变更、深化调整、其他专业 **BIM**模型、实物尺寸等信息动态更新反映到 **BIM**模型内。

<5>承诺将机电 **BIM**模型无偿提供给业主、设计、监理、总承包、各专业分包共同使用。

6、BIM族库的管理流程

在我司自己生产族开始，我们已经意识到这个族库今后将非常庞大，故需要一套管理机制来控制族库，以确保这个族库的有效性和安全性。族库的物理存放我司采用单机物理存放的方式，即用一台计算机脱离网络；同时该台计算机设定有较高密码强度的口令（大小写加数字，不低于 8 位）和 42 天强制密码修改的机制，以防族库被非法入侵。对此族的提资我司也制定了一套严格的制度，流程

如图：



族库提资流程图

每当一个项目需要对族进行提资时，首先由项目人员按照族库列表进行选择所需要的族，并填写族库提资申请表，提交项目经理和 BIM事业部经理签字。此申请签字核准后交族库管理员，族库管理员首先生成一个空白的 Revit 文档，将申请中所列的族逐一载入该文档，最后将该 Revit 文档交付给申请人。申请人在获得该 Revit 文档后自然就可以使用已经载入的所有族。另外，我司还定义族库数据的定期备份，每天一次将新增的数据存储到移动硬盘中，每周一次将整个族库保存到移动硬盘中，移动硬盘由族库管理脱机保管。

7、BIM施工进度优化流程

本项目中，我司将采用 BIM施工进度优化流程对施工方提出的进度提出优化，具体流程如下所示：



BIM施工进度优化流程

8、BIM重难点施工指导流程

通过 BIM软件平台，采用立体动画的方式配合进行 BIM施工方案模拟，帮助

确认 BIM重点、难点的施工指导。我司工作流程如下所示：



BIM重难点施工模拟方案

9、BIM数据安全和保存流程

为确保 BIM数据的安全性，在本项目中我司会为所有的单个文件建立工作集，且中心文件将被存放在特制的服务器电脑上，我司会要求设计师定期将自己的模型与中心文件进行同步，且设计师只能对自己本地电脑上的模型进行修改，保证项目中 BIM数据的安全性。

另外，服务器也将会设置用户密码，未经授权的用户将无法使用服务器，同时我司还将定期对服务器上得文件定期进行备份，确保项目工作的顺利进行。以下是我司对 BIM数据管理流程：



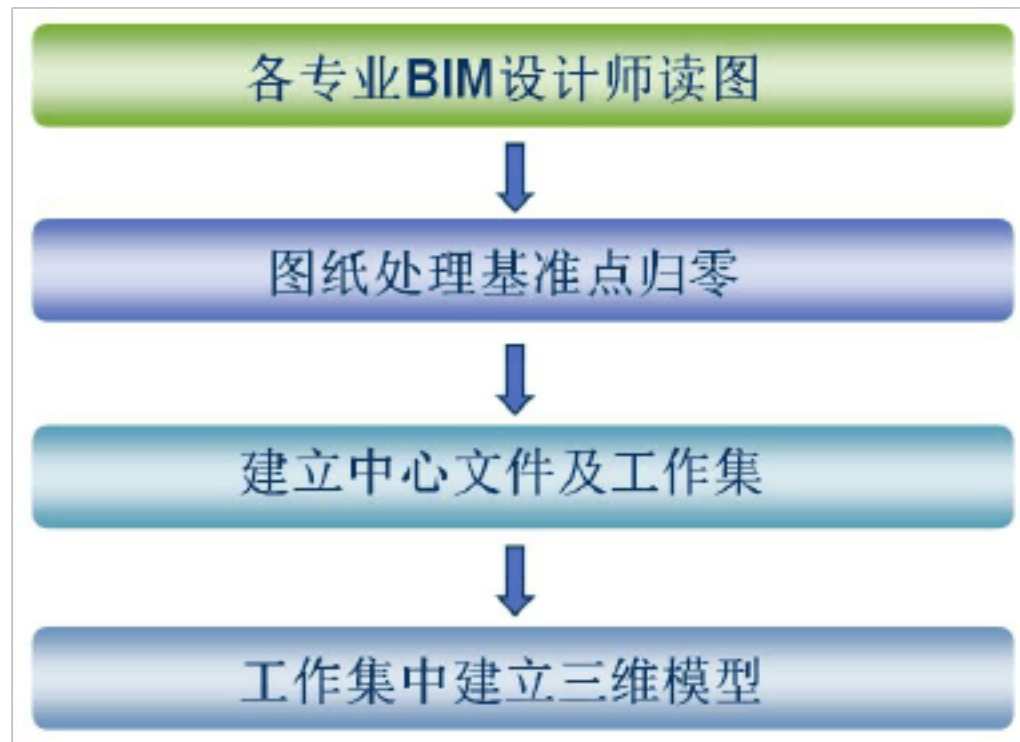
BIM数据管理流程图

二、施工组织设计阶段的 BIM

(一) 建模

BIM模型是设计师对整个设计的一次“预演”，建模的过程同时也是一次全

面的“三维校审”过程，我司 BIM技术人员发挥专业特长，在此过程中可发现大量隐藏在设计中的问题，这点在传统的单专业校审过程中很难做到，经过 BIM模型的建立，使得隐藏问题无法遁形，提升了整体设计质量，并大幅减少后期工作量。建模流程如下：



BIM建模流程图

<1>将不同专业的深化设计图纸分到各个设计师手中，BIM设计师针对各个专业进行图纸系统的理解，整理系统，确认管线设计的合理性。

<2>根据不同专业建立不同的工作集，即各专业根据二维图纸，分别在本专业工作集中建立相应的三维模型。

<3>各专业设计师在各专业工作集中建立三维模型。

对于整个项目，我司将根据实际情况安排 BIM技术人员按照总承包单位工期节点，配合完成机电总承包范围内的建模工作，确保模型能够符合总承包施工计划，若总承包方施工计划如有调整，我司将根据实际情况将节点日期进行合理调整。如：地下主体部分完成前，现场 BIM技术团队会集中进行地下部分的机电建模，建立 BIM建模小组。当在高峰期公司 BIM技术中心也会根据节点安排在 Revit Server 上进行远程协助，确保 BIM机电模型及时性、准确性和高效性。

（二）碰撞检查及修改

制定施工图纸阶段，若相关各专业没有经过充分的协调，可能直接导致施工图出图进度的延后，甚至进一步影响到整个项目的施工进度。本项目中我司将利用 BIM技术建立三维可视化的模型，在碰撞发生处可以实时变换角度进行全方位、多角度的观察，便于讨论修改，这是提高工作效率的一大突破。BIM使各专

业在统一的建筑模型平台上进行修改，各专业的调整实时显现，实时反馈。

在传统深化设计工作中，重复的工作量导致耗费的时间相当大，这就是不具备参数能力的线条所组成的图形所暴露出的局限性。**BIM**技术应用下的任何修改体现以下两点：

<1>能最大程度的发挥 **BIM**所具备的参数化联动特点，从参数信息到形状信息各方面同步的修改。

<2>无改图或重新绘图的工作步骤，更改完成后的模型可以根据需要来生成平面图、剖面图以及立面图。

与传统利用二维方式绘制施工图相比，其在效率上的巨大差异一目了然。为避免各专业管线碰撞问题，提高碰撞检测工作效率，我司通常按以下流程实施：



BIM碰撞检测流程图

<1>将综合模型按不同专业分别导出。模型的导出分为两种形式，其一，导出格式为 **dwf**的文件；其二，直接导出格式为 **nwc**的文件。两者的区别在于前者的分类按照的是工作集进行分类，而后者按照的是标高进行分类。我司 **BIM**导图在具体操作时会按实际情况选择导出文件格式。

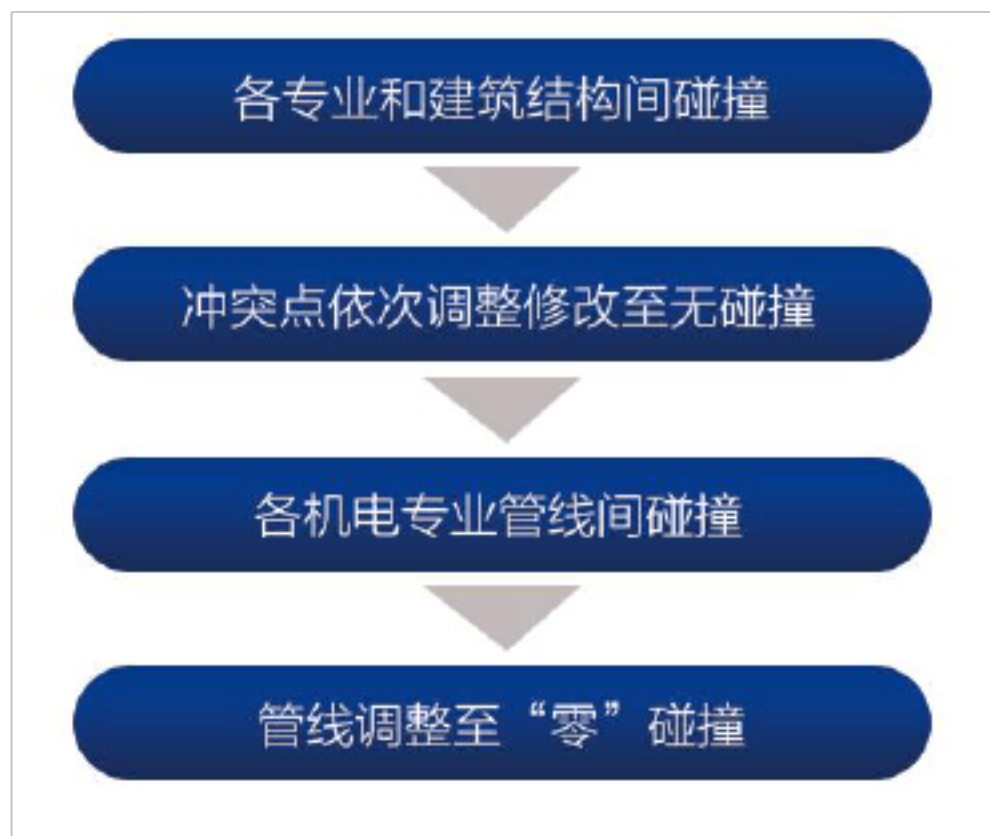
<2>在 **Navisworks** 软件里面将各专业模型叠加成综合管线模型进行碰撞。

<3>根据碰撞结果回到 **Revit** 软件里对模型进行调整。

<4>将调整后的结果反馈给深化设计员；深化设计员调整深化设计图，然后

将图纸返回给 BIM 设计员；最后 BIM 设计员将三维模型按深化设计图进行调整，碰撞检测。如此反复，直至碰撞检测结果为“零”碰撞为止。

<5>其次，当对碰撞处进行调整后，如果缺乏各专业间的协调沟通、同步调整，则会产生新的碰撞位置，导致一而再、再而三产生碰撞并再次讨论再次修改。针对该现象，我司在本项目中将采用如下方案实施高效碰撞检测。



BIM 高效碰撞检测方案

BIM 在碰撞检测中的应用起到了重大作用，以下是碰撞检测工作运用 BIM 技术前后对比。

碰撞检测工作运用 BIM 技术前后对比结果

	工作方式	影响	调整后工作量
传统碰撞检测工作	各专业反复讨论、修改、再讨论，协调工作耗时	<1>调整工作对同步操作要求高 <2>牵一发而动全身，工程进度因重复劳动而受拖延，效率低下	重新绘制各部分图纸（平、立、剖面图）
BIM 技术下的碰撞检测工作	在模型中直接对碰撞实时调整	<1>简化异步操作中的协调问题 <2>模型实时调整，统一、即时显现	利用模型按需生成图纸，无需进行绘制步骤

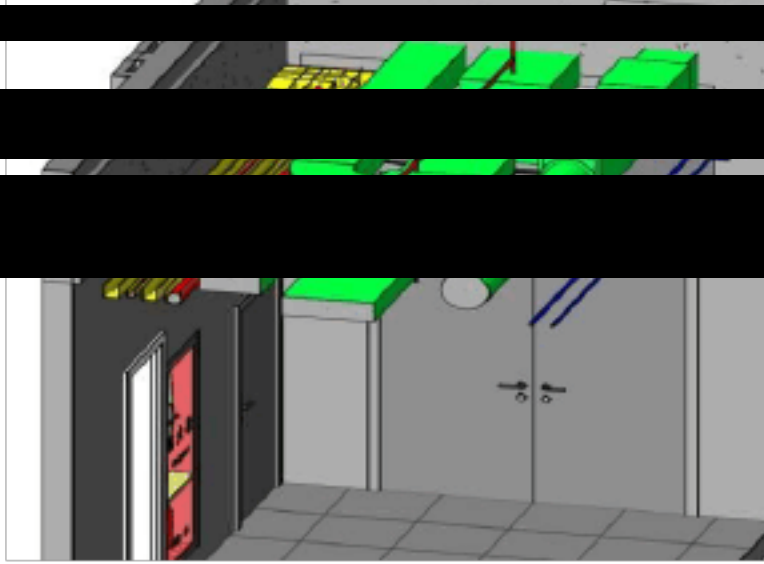
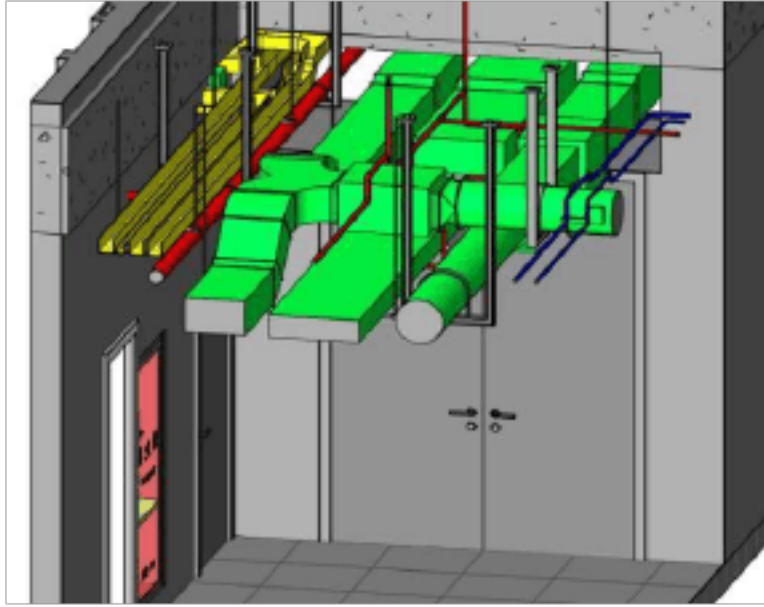
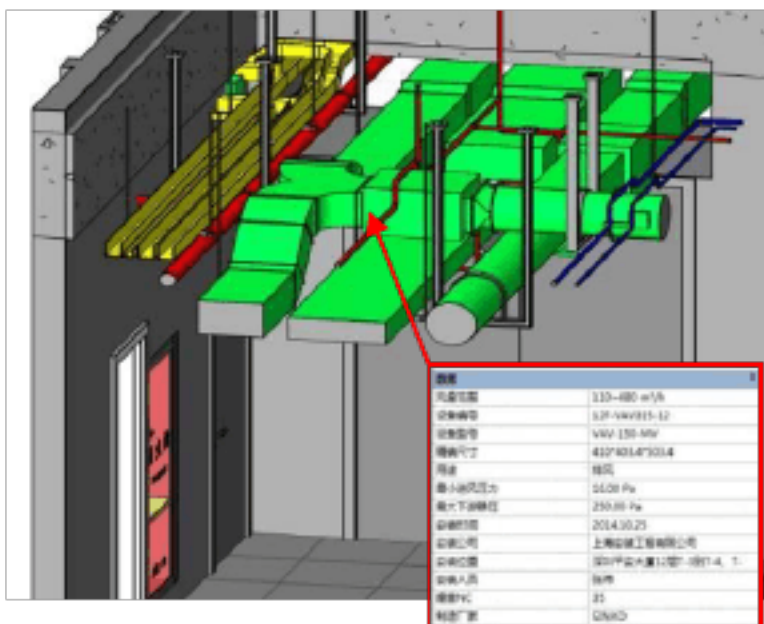
本项目中一旦模型有更新，通过新的集成，我司会进行详细的碰撞检查，并向业主、设计、总包反馈碰撞检查报告、并提供机电专业 BIM 模型的自检冲突报告给深化设计审批各单位。

（三）BIM 模型深度

BIM 模型的精度、深度要求对整个机电工作开展有很大的影响，模型精细程度低会导致表达模糊，无法达到预计效果，模型精细程度高会导致硬件压力过大，

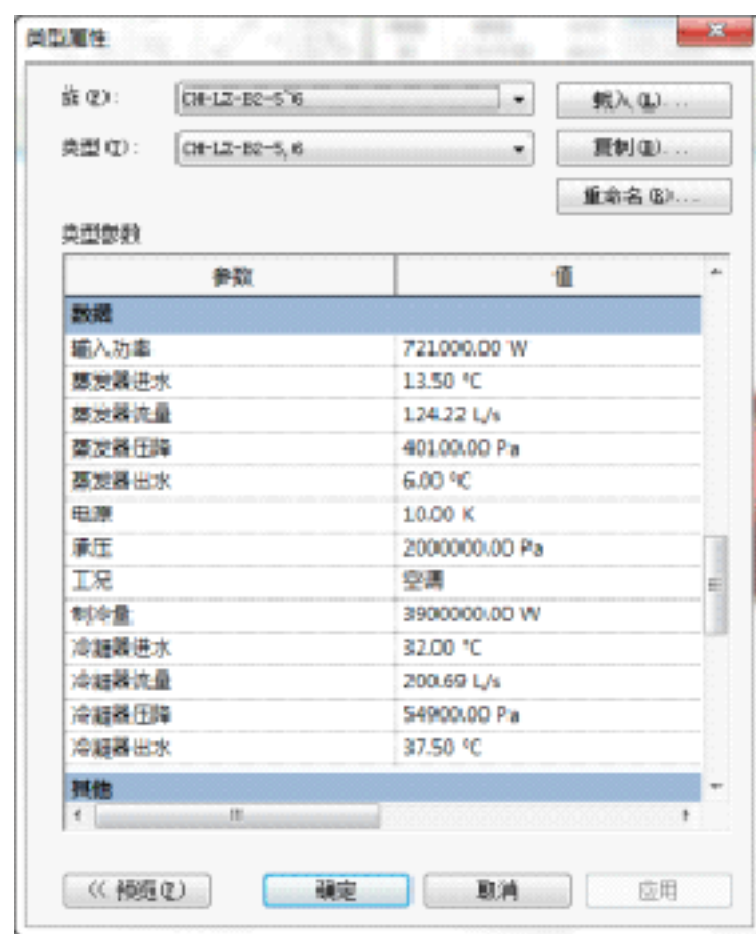
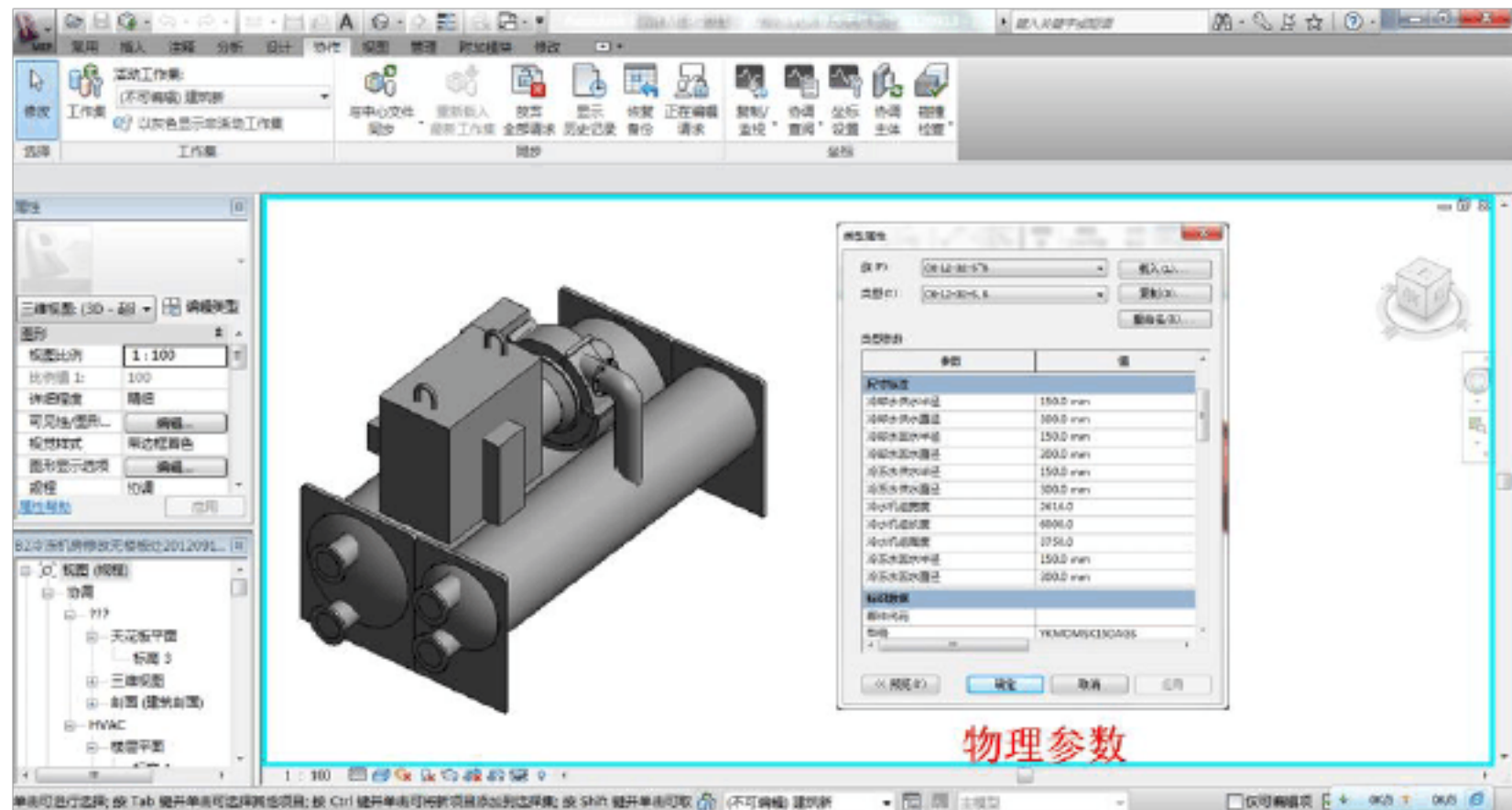
操作效率低下等问题。为了确保后续工作的顺利实施，本次我司的模型深度具体将按照以下标准来搭建。

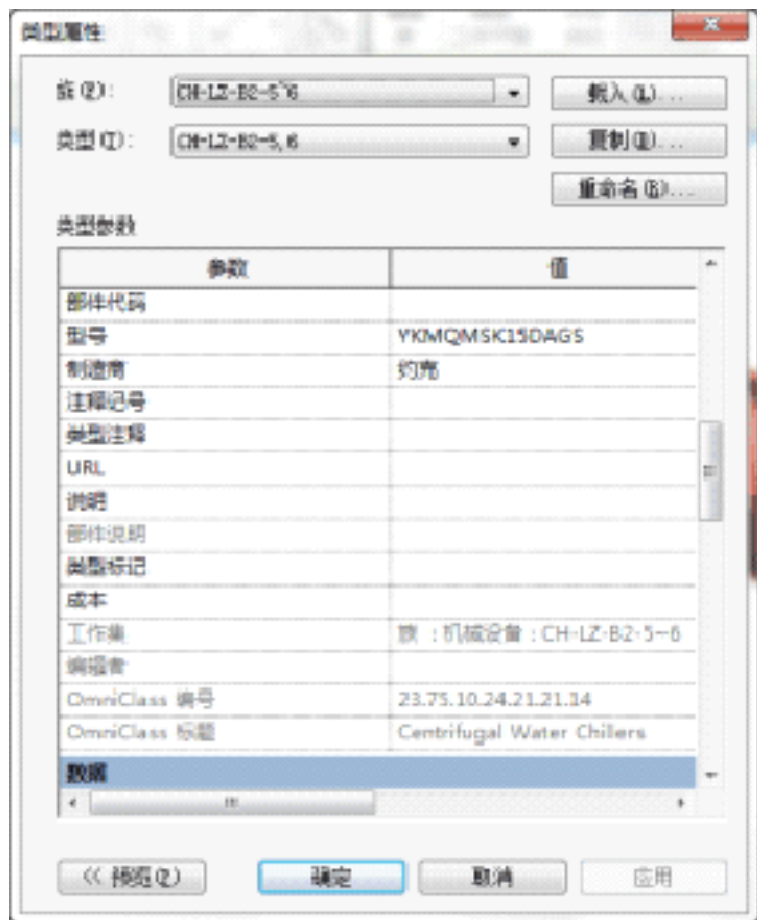
各建模阶段模型深度标准

建模阶段	图片示意	具体做法
基础建模阶段 LOD300		本阶段的模型主要反映设计意图，因此建筑结构、机电各系统管线的精确尺寸、管线材质，主要设备构件的几何数据、布留位置、用途以及各类阀门的规格将被完整的反映到模型当中。
深化设计阶段 LOD400		本阶段的模型旨在提前反映现场施工中可能遇到的实际情况，模型中的所有设备都会按照实际样本进行修改，特别对于设备构建及管线末端添加精确尺寸、设备编号。
工程竣工阶段 LOD500		本阶段为工程的收尾阶段，我司将把所有施工信息，包括机电管线的安装信息、设备材料的厂家信息、设备型号、连接件最终尺寸都输入到模型当中，通过建立完善的数据库为后期运营管理做好基础工作。

初期阶段BIM技术团队将按照设计院原图进行基础建模，模型深度将严格按照 LOD300 的要求。在基础建模的同时，我司深化部门会对管线较为复杂的地方绘制剖面图。待基础建模完成后，BIM团队按照深化部门提供的剖面图进行综合调整，此段过程中我司将参照 LOD400 的标准在 LOD300 模型的基础上进行精细化。同时伴随着施工的开展，设备系统的信息参数陆续确定，模型也会随之更新设备型号、精确尺寸等一系列参数，做到模型实时更新并及时发布。在施工竣工期，我司将提交最后的竣工模型，模型深度严格按照 LOD500 标准。

当完成竣工模型时，BIM族文件也将相应完善。从初期阶段的建模到施工竣工期的竣工模型，BIM族库将进行参数化输入，伴随着参数信息不断地完善，为模型数据库运行及后期管理打下了扎实的基础。





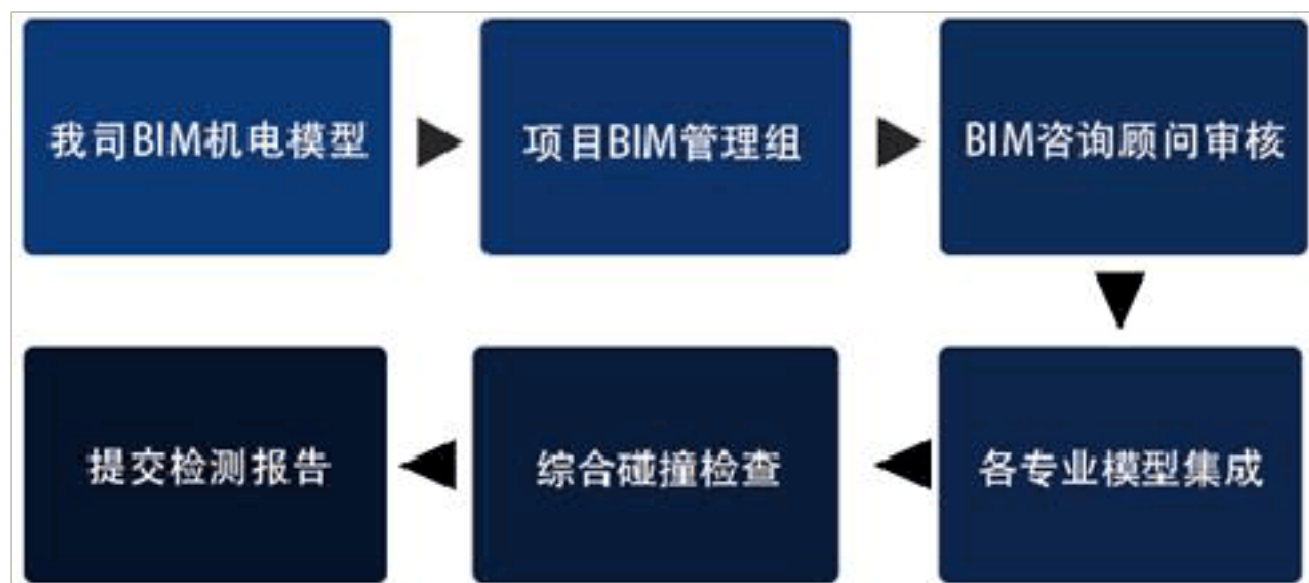
BIM族库参数化输入

(四) BIM数据问题记录 and 解决

本项目中对于在协作校审过程中发现的协调问题，需要进行数据及 BIM模型的配套记录，我司对之操作流程如下所示：



BIM模型、报告递交深化审批单位流程



BIM模型数据递交流程

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/238141010074006125>