

EPC项目设计采购一体化的BIM技术应用研究

陶 聪

中冶南方城市建设工程技术有限公司 武汉洪山 430077

摘 要: 在中国EPC模式逐步发展的过程中,设备的采购越来越成为工程进度与质量的主要约束因素,因此,企业必须要在设计阶段就建立起一套完整的设计、采购、施工一体化的管理体系,才能更好地制定出一套更加合理的采购方案,本文以一个具体工程作为实例,在EPC项目中,普遍存在的设备招标需求与现场实际需求不匹配,设备采购计划与现场进度不协调等问题,提出一种以BIM技术为基础的设备采购集成管理模式,在保证EPC项目采购质量和工期方面起到了重要的作用。
关键词: EPC; BIM技术; 设备采购

Application Research on BIM Technology Integrating EPC Project Design and Procurement

Cong Tao

MCC Southern City Construction Engineering Technology Co., LTD. Wuhan Hongshan 430077

Abstract: In the process of the gradual development of the EPC model in China, Equipment procurement is increasingly becoming a major constraint on project progress and quality, therefore, Enterprises must establish a complete set of design, procurement, construction integrated management system in the design stage, In order to better develop a more reasonable procurement plan, This paper takes a concrete project as an example, In the EPC project, The common equipment bidding demand does not match the actual demand on site, Incoordination between the equipment procurement plan and the site progress, Introduce an integrated management model of equipment procurement based on BIM technology, It plays an important role in ensuring the procurement quality and construction period of EPC project

Keywords: EPC; BIM technology; Equipment procurement

引言:

EPC目包括了设计、采购、施工、安装和调式,它是一种从项目方案阶段到竣工交接阶段,完全由EPC目来承担的交钥匙工程。与传统的施工模式相比,设备采购所占的比重更大,因此,EPC总承包商在降低设备采购风险、提高采购效率、降低采购成本方面,都面临着巨大的挑战。在传统的采购模式中,设计——招标——施工三个阶段都是互不相干的,这与EPC管理的特征不相符。因此,怎样利用技术和管理的办法,将采购与设计、施工各阶段之间的协调与配合,让采购与设计、施工各阶段之间相互交叉,循序渐进,将纯粹的效果监控转变为各阶段的内部管理与协调,成为了目前各EPC总承包商迫切需要解决的问题。本文对一种以BIM技术为基础的设计采购一体化管理模式进行了阐述,在设计方案阶段到施工图纸阶段,采用BIM化及专业厂家深化的方式,可以提高设备招采的精度,从而避免了

后期施工调改的风险,从而减少了项目风险,确保了施工工期,节约了投资成本。

1 项目工程概况

该项目位于X区域,主要包括四个单体:酒店、植物园、剧院、舞台,其中包括了给排水、暖通、电气、消防、智能化、雾森、水处理、温泉SPA、游泳池、电梯等多个系统,项目采用EPC总承包管理模式,具体包括了设计、采购发包及施工的全过程管理,项目总承包管理团队全过程依托BIM技术,展开项目设计、采购、施工的集成管理。

1.1 设计特点

本项目采取的是设计总包+机电顾问的设计模式,在各专业的主要设备参数在完成之后,还需要机电顾问进行二次设计及审核。但是,项目施工周期为X年X月X日至X月X日,为了确保工期,电梯、锅炉、直膨机、多联机等设备

和材料的采购都需要融合在设计各个阶段,来完成招

工作。图纸实施过程主要被划分为：设计方案阶段、初步设计及施工图纸阶段、图纸深化阶段。在每个阶段，都是由不同的设计院和制造商来进行设计并对其进行审核，因此，图纸的版本很难稳定，因此，在后期的修改中，需要对各个单位进行综合协调，来完成对招标参数的确定。

1.2 设备采购和安装特点

现场的电梯、锅炉、多联机、制冷机组、柴发等设备都使用的是业主指定的品牌，其中一些品牌与原来的设计意图有了矛盾之处，因此在深化设计和安装阶段，还需要进行二次调整，现场的协调单位较多，各方面的施工时间并不统一，这就导致了时间冲突，其中包括了建筑、幕墙、精装、绿化、道路等各单位，还存在着需要拆改及返厂的情况。此外，重要设备招标及排产周期较长，均在60-90天之间，如果发生变更，会造成工期和成本上的损失。

2 EPC计采购一体化流程

2.1 设计采购一体化流程

为了解决现场采购周期较长，图纸变化较多的问题，为了避免设计、采购、施工之间出现脱节，从而导致现场返工返厂及施工质量较低的问题，项目通过对设计深化及采购的经验及教训进行了总结，并提出了一套以BIM技术为基础的设计采购一体化管理流程，将设计采购的资源进行整合，运用BIM技术进行优化，与各个设计与厂商的深化单位进行协调，确定设备的技术参数，安装方式，产品定位及价格，品牌。对采购周期等方面展开全面的考量，选择出效益最高、质量最好、最适合项目建设和运营的设备。（见图1）

2.2 设计采购一体化管理措施

设备采购管控重点主要在施工图纸阶段、图纸深化阶段、设备安装及维保阶段，各阶段注意事项如下：

2.2.1 施工图纸阶段

设计方案：设计方案阶段设计院进行方案确定，协调公司或业主品牌库中明确的品牌商进行协同设计，避免出现施工阶段实际招标品牌参数与设计参数差异大，需对设计进行再次调整的情况，例如电梯，多联机、直燃机等设备；避免部分设备参数不符合市场平均的标准。后期难以招标。

BIM初调：BIM据设计方案及厂家提供的设备参数，对复杂的机房及建筑进行初步设计优化，有利于机电设计在于建筑设计沟通时，预留机房面积、建筑留洞、初步管综的确定，也利于装饰设计确定房间标高及设计风格，避免后期出现返工及扯皮现象。

图纸审查：根据施工图提供的设计型号、参数、性能要求，编制计算书等，由项目技术人员确认计算工程量，提供技术参数招标文件。

采购方案：由采购制定采购计划、采购方案，例如是否集采，采购周期是否满足，采购范围，是否存在优秀品牌库选择或者业主指定的品牌是否采购困难。

2.2.2 图纸深化阶段

厂家深化：要求设备厂家提供技术资料供项目部及设计单位（顾问审核），对噪声、设备参数、外观、能效、厂家资、维护费用、响应时间等方面进行检查，需要对机房进行深化设计的还需要提供深化图纸。

产品参数审核：针对厂家提供的资料对其设备参数招标响应情况、设计参数匹配情况、深化图合理性及完整性；如：消防设备的资料是否齐全，是否与设计一致，管线布置是否影响景观和精装需求，是否存在需要现场测量后才具备安装的设备，均需提前做好沟通。

BIM深化：根据已确定的深化图纸和设备参数进行BIM管综深化，对设备布置型式、内部结构、接口方式、接口位置进行三维深化，对其美观程度，使用便捷性能方面进行优化，对风机风口方向、空调机组开口等设备参数进行确定后排产。

精装点位深化：小型设备如：配电箱、消防喷头、风口、面板，控制器等，同时需要精装设计对外观进行认样，设备生产前需实的部设计部和精装设计进行对接，确定小型设备的位置，大小、形状；安装时需机电生产与精装生产进行第二次对接。避免影响精装外观，同时可能会产生异性结构需在招标时考虑。

2.2.3 安装阶段

到货检查：设备到货后进行开箱检查，核对是否与审核技术文件一致，对品牌、参数、大小、数量、检测报告等内容进行重点检查。

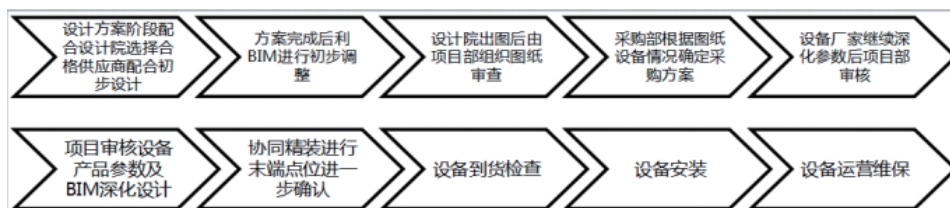


图1 设计采购一体化流程图

设备安装：对于制冷机组、锅炉、冷却塔、柴发机组等大型设备，在安装时检查其是否按照深化图进行施工，对减震措施、降噪措施、风口、消声器、间门附件、爬梯等附件的到货情况和安装情况进行检查。

运营维保：记录厂家维保响应及售后配合情况，作为下次招标选择的依据

2.3 BIM系统建立

美国《BIM》（BIM）标准将BIM视为一种可共享的知识源，并将其作为一种可在整个工程生命周期内进行信息共享，从而为工程决策提供可靠的基础。BIM是一种全生命周期，协调性，可视性，优化性，仿真性，可出图性，被许多学者称为一种革命性的技术。

2.3.1 全寿命周期。建设信息模式贯穿于工程的全过程，在工程实施的各个阶段，各个主体都能从中获取到各种有用的信息。

2.3.2 协调性。BIM技术所具有的协调性，不仅体现在排水、建筑照明、暖通等多个领域，而且还体现在工程各方的沟通和交流中。

2.3.3 可视性。可视化为项目的运作提供了很大的方便，可以更好地理解项目所包含的信息，可以将项目的整个生命周期以一种直观的3D模型展现在实施人员的面前。

2.3.4 优化性。包括对工程设计，施工，采购等方面的优化。

2.3.5 模拟性。模仿性指的是，在对设计出的建筑物模型进行模拟的同时，还可以对施工过程进行模拟，从而解决施工过程中出现的一些问题，比如：节能模拟等。

BIM实施方案及标准和BIM细化族库，建立BIM理人员框架和具体实施方案，实施标准，建立BIM精细化族库入图2所示，按照产品类别建立设备厂家管理库，及时完成采购前设备深化及审核。

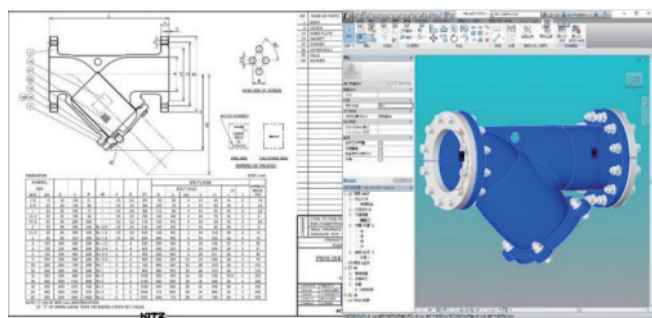


图2 BIM精细化族库

2.4 顾问参数审核

业主及顾问审核参数，合理利用业主及顾问对设备参数

进行审核，重复汲取各方审核意见，结合实际招采情况完成最优的设备采购方案，保证EPC项目的服务满意度。

结语：

（1）应用效果

项目采用了设计采购一体化管理的方式，运用BIM技术，在设计采购阶段，与设计、机电顾问、运营施工单位配合，在采购前，将可能遇到的安装、消声、使用、经济性问题，提前解决掉，从而达到降本增效的目的，降低返工的概率。此外，还通过增加冷却塔隔声罩，提高冷机效率，优化部分材料等方面，预计可以实现设备优化效益452万，BIM化经济效益365万。利用设计协调管理，在设备招采前期，可以协调各施工单位调整施工方案69项，将基础落位、配电箱封闭、末端点位调整等内容提前解决，减少了大量现场修改，提升了施工质量，还保证了施工周期。在生产前利用BIM技术对每一台机器的结构、外形进行优化。对风机、多联机、直膨机、除湿热泵、空调器等设备进行了前期的优化，在施工期间没有出现任何的返工现象。

（2）实施重难点

在设计实施阶段，有一些运营单位和业主需求还没有明确，但是因为工期需求，所以会提前进行招标。这个时候，就需要对业主及各方的需求进行合理的考虑，并充分考虑后期调整的可能性，这对项目的专业技术能力及协调能力是一种严峻考验。在设备采购阶段，设备的种类比较复杂，有些设备具有很强的特殊性，而要建立健全的品牌库能选择高质量的装备供货商，就需要企业建立品牌库能。装备深化和BIM深化的工作比较繁重，这就要求我们要构建一个比较完整的BIM族库，并制定出相应的深化标准，而且有很多厂商和单位要进行深入的对接，这就给我们的合作带来了很大的困难。

参考文献：

- [1] 白小虎. BIM技术和AHP法在EPC项目限额设计中的应用研究[J]. 施工技术, 2018: 19-22.
- [2] 孙亦珊. BIM技术在EPC总承包项目设计阶段的应用研究[J]. 价值工程, 2019: 188-190.
- [3] 李子宣. 基于BIM技术的电网项目建设管理应用研究[J]. 装备维修技术, 2020: 194-194.
- [4] 刘茁, 李俊宏, 翁荣城. BIM+技术在化工项目设计中的应用研究[J]. 广东化工, 2017.