**附件1：**

LOD精度标准详见以下

1、BIM模型中建筑元素的精度高低,将LOD精度分为5级:

（1）LOD100-Conceptual概念化。该等级等同于概念设计，此阶段的模型通常为表现建筑整体类型分析的建筑体量，分析包括体积，建筑朝向，每平方造价等等；

（2）LOD200-Approximate geometry近似构件(方案及扩初)。该等级等同于方案设计或扩初设计，此阶段的模型包含了普遍性系统包括的大致数量、大小、形状、位置以及方向等信息。

（3）LOD300-Precise geometry 精确构件(施工图及深化施工图)。该等级等同于传统施工图和深化施工图层次。此阶段模型应当包括业主在BlM提交标准里规定的构件属性和参数等信息，模型已经能够很好地用于成本估算以及施工协调(包括碰撞检查、施工进度计划以及可视化)；

（4）LOD400-Fabrication加工。此阶段的模型可以用于模型单元的加工和安装,如被专门的承包商和制造商用于加工和制造项目构件；

（5）LOD500-As-built竣工。该阶段的模型表现了项目竣工的情形。模型将包含业主BIM提交说明里制定的完整的构件参数和属性。模型将作为中心数据库整合到建筑运营和维护系统中去。

2、建筑工程BIM模型

（1）建筑建模：根据建筑设计图纸建立BIM建筑模型，包含门、窗、幕墙、屋面、墙面、地面装饰层、楼梯、栏杆、雨篷、附属构件等细部构造，并对模型进行渲染处理；

（2）结构建模：根据施工图建立BIM结构模型，包含结构基础、梁、板、柱、结构墙、楼梯等主要结构受力构件；

（3）水电暖通建模：根据水电暖通图纸布置水电管网，包含各系统管道管件、管件附件、机械设备等；

（4）施工场布建模：基坑开挖模型、项目围墙、项目大门、项目部办公室以及生活区、洗车池、施工道路、钢筋加工棚、混凝土拌合站、塔吊等施工场布机械，根据合理的施工组织进行施工场地布置。

3、道路桥梁BIM模型

（1）桥梁建模（主体结构混凝土部分或钢桥）：根据桥梁结构图纸建立BIM桥梁模型（上部结构和下部结构）、除简支梁桥需要建立斜拉桥、拱桥、悬索桥、钢桥（钢绗架梁桥或钢箱梁桥）任选其一，简支梁桥作为引桥；

（2）桥梁建模（主体结构钢筋建模部分或钢桥）：根据桥梁钢筋构造图建立BIM桥梁钢筋模型（钢桥需将每一钢结构构件均建立出来）；

（3）附属工程：桥梁附属工程包括：交通工程（道路标线、标牌）以及路灯、护栏等；

（4）施工场布建模：基坑开挖模型、项目围墙、项目大门、项目部办公室以及生活区、洗车池、施工道路、钢筋加工棚、混凝土拌合站、塔吊等施工场布机械，根据合理的施工组织进行施工场地布置。

**附件2：**

BIM模型应用（以下应用点可供每组决赛选手进行参考，但每组至少选其一个应用点并对其进行深化研究，不在多在精，要有研究的实际应用价值体现）

1、场地仿真模拟：通过BIM三维模型与周边环境模型结合，可视化分析与周边环境的主要影响因素，直接设计最佳方案；

2、设计方案分析：可视化模拟周边环境、建筑结构、装饰装修、机电安装的设计意图，打破二维图纸表达的局限性，从而提高设计质量，提高设计方案的合理性，解决因思维、认知不统一，造成的理解偏差，协调交流难的问题；

3、辅助招商销售：BIM技术为招商销售提供两大助力，及时性和直观性，模型结合设备实现电子化销售，模型随设计方案的改变而改变，提高销售信息的及时及准确性，模型三维特性提高了业态划分及空间的直观性；

4、人车动线模拟：适用于有人车交互的项目，例如地下车库、医院、停车场等，因医院人流量和车流量较大，对人车动线进行模拟，解决人车冲突，减少拥堵，对人车行进路线及相应引导标识进行优化；

5、综合管线优化：基于各专业设计图纸，在符合设计规范及施工要求的前提下，进行方案排布及管线优化，解决设计阶段存在的检修空间不足、净空不够等问题，避免物理碰撞和规则碰撞，减少设计变更、施工返工，从而提高设计质量；

6、场地布置：利用模型对现场生活区、钢筋加工区、仓库、道路等进行科学的规划，可直观反应施工现场布置情况，减少现场施工用地，保证施工现场畅通，减少二次搬运；

7、施工进度模拟：通过进度模拟进行施工预演，验证各工作面施工的合理性和协同性，提前发现并解决进度计划问题；

8、施工工艺模拟：将三维信息模型与施工方案和施工规范相结合，实现施工方案全过程动态演示，直观展现施工工法、施工工序、专项施工方案、重点设备房间安装内容，验证方案的合理性和可实施性，实现先模拟后施工，有效降低施工难度和施工返工频率，优化施工方案；

9、施工工序模拟：展示了各工序之间的逻辑关系及施工中的重点、难点和要点，因模型具有几何与非几何信息，解决了传统二维方式不可预见的问题，同时也规避了传统的拍脑门、凭经验的管理模式带来不确定性；

10、土方开挖模拟：通过三维实施模拟对传统施工方案的可行性进行核验，实施过程中发现传统施工方案中存在多处不合理的情况，如土方清运方式不合理、施工流水安排不合理等，通过模拟解决了施工方案、施工交叉、施工冲突等问题；

11、风管、水管装配式施工：解决了BIM技术与生产脱节的问题，真正实现了BIM技术与机电安装、工厂化加工的完美结合，对BIM模型进行加工编号，输出标准加工图，指导加工作业，提高了加工效率与精度，提高了工程质量、降低了施工现场安全风险、缩短了施工工期；

12、大型设备运输模拟：解决了设备无法吊装、无法通过、需拆改墙体等问题，通过模拟检查吊装口、预留孔洞、门洞的尺寸位置以及运输路径的合理性；

13、BIM构件库及二维码应用：构件库的建立避免重复建模，二维码的使用使模型与现场关联，推动智能化运营管理；

14、基于异形体建筑BIM模型建立及指导施工的应用：依据设计院提供的原始图纸，并按照图纸分割形状表面，项目初始外表皮即生成；制作三角形、四边形自适应常规模型，并设置共享参数，便于后期项目明细表内统计嵌板边长；将自适应模型载入表皮模型，利用自适应族构件的自适应点贴合功能，按图纸放置常规模型，利用重复功能，生成幕墙族；

15、BIM造价精确可控：基于BIM技术算量应用提高了工程量计算的准确性。工程量计算是编制工程预算的基础，但计算过程非常繁琐，造价工程师容易因各种人为原因而导致很多的计算错误。BIM模型是一个存储项目构件信息的数据库，可以为造价人员提供造价编制所需的项目构件信息，从而大大减少根据图纸人工识别构件信息的工作量以及由此引起的潜在错误；

16、BIM绿色建筑应用：利用BIM技术可用于分析包括影响绿色条件的采光、能源效率和可持续性材料等建筑性能的方方面面;可分析、实现最低的能耗，并借助通风、采光、气流组织以及视觉对人心理感受的控制等，实现节能环保;采用BIM理念，还可在绿色建筑项目方案完成的同时，计算日照、模拟风环境，为建筑设计的“绿色探索”注入高科技力量；

17、BIM+GIS应用：三维GIS集成了大量的多源数据，如影像、地形、倾斜摄影模型、激光点云、地下管线等，我们可以在三维GIS系统中将BIM数据与多源数据相融合，实现更宏观、更全面的可视化展示与管理。BIM+GIS技术可进行竣工模型交付、维护计划、资产管理、灾害应急模拟等。运营平台是BIM+GIS在运维阶段的典型应用，集成了多种物联网设备，包括：安防、一卡通、楼宇自控、电能、消防、能源及环境系统、停车库等，系统支持对于BIM构造的各个资产管理部件进行显隐查询，设置了关键词模糊查询、分类定位查询等功能，通过数据可视化，辅助管理者分析与决策，为业主运营管理提供安全智慧保障；

18、BIM+物联网的应用：

（1）基于BIM的现场仿真管理：利用BIM模型可视化、参数化、模拟性等特点,将现场管理与BIM技术相结合,预制构建管理方式开创新突破；

（2）参数可视化监控：通过平台将BIM模型作为信息载体,可实现远程的监测,迅速了解构建生产状态和生产情况,提高工作效率,提升管理水平；

（3）BIM+物联网+互联网管理创新：将预制构件管理、物联网、互联网、BIM技术相结合现场通过移动端采集信息,合理运用BIM技术及物联网管理技术,对信息管理平台进行合理的搭建,从而完善预制构件厂的生产管理系统。从BIM模型中得到预制构件或附属设备的相关信息,比如型号、参数、生产状态等等,为管理工作以及后期运维提供了数据基础；

（4）大数据分析积累：通过利用BIM+物联网+互联网,所有施工内容以及完工时间都会被准确记录,并且能够避免误差的出现,大大提高管理效率与准确性,并且为大数据分析提供数据基础。