

一、采购清单

采购项	采购明细	单位	数量
校园 BIM 数字化建模	1#-4#教学楼 BIM 建模	m ²	54003
	5#教学楼高精度 BIM 建模	m ²	15301
	食堂 BIM 建模	m ²	11466
	1#-7#宿舍楼 BIM 建模	m ²	102161
	1#-4#公寓楼 BIM 建模	m ²	59135
	后勤服务楼 BIM 建模	m ²	12562
	办公楼 BIM 建模	m ²	16369
	图书馆高精度 BIM 建模（带线管）	m ²	40767
	看台 BIM 建模	m ²	2275
	综合楼 BIM 建模	m ²	27554
	大学生活动中心 BIM 建模	m ²	28702
	地下管网 BIM 建模	m ²	273000
	北大门建模	m ²	253
	南大门建模	m ²	105
	西大门建模	m ²	42
	公寓楼大门建模	m ²	118
	非几何信息录入	m ²	488927
平台电子资料关联	m ²	488927	
BIM 轻量化系统	1、BIM 模型轻量化，平均轻量化程度达到 1/20 以上，模型体验流畅	套	1
	2、基于数据安全性要求，平台需要完全采用国产化研发 BIM 图形引擎（需提供 BIM 图形引擎国产化证明材料）。		
	3、移动互联，支持多终端使用，支持 IOS, Android 原生语言开发，取得高性能。		
	4、数据兼容，能支持 Revit、Bentley、Rhino、SketchUp、Catia、IFC、FBX、inventor、NWD、NWC、DWG 常规格式。		
	5、100M 的源文件模型，打开时间 5 秒以内；500M 的源文件模型，打开时间 15 秒以内；1G 的源文件模型，打开时间 30 秒以内。		

	6、模型缓存，能进行模型的本地化缓存，便于移动端使用。		
	7、模型操控，支持自主选择模型可见或隐藏、模型整合、剖切、测量、第三人称漫游、小地图、图形设置、构件过滤、构件搜索、视口管理、版本对比功能。		
	8、资料集成，能基于模型存储并集成资料，支持挂接附件，支持附件查看、下载；支持资料文档与模型关联，浏览模型构件时，可查看与该构件相关的资料。		
	9、二维码与构件关联，通过二维码可定位构件，查看与构件相关的信息，包括属性、材料、资料；二维码来源于模型，二维码具有唯一性。		
	10、开发模式，支持 B/S，C/S 与 M/S 3 种模式开发能力。		
	11、语言支持：PC 端提供 C++,C#, 原生语言开发能力；WEB 端提供 JAVASCRIPT 原生语言开发能力；移动端提供 JAVA,OBJECTC 原生语言开发能力。		
	12、系统架构，有多级架构及权限管理，便于按照学校专业、院系进行权限配置。		
	13、私有化部署，对学校进行私有化部署，确保教学数据安全。		
	14、二次接口，系统具备接口开发能力，便于未来与其他系统对接。		
	15、满足 PC 端模型运维参数的编辑和修改。		
	16、支持 BIM 模型自行上传更新管理。依据 BIM 教学资源包的结构，支持将不同的课程进行分类管理。		
BIM 教学资源包制作	基础识图类教学资源包	套	1
	造价专业类教学资源包		
	施工技术类教学资源包		

二、采购需求

1. 校园 BIM 数字化建模

利用校园竣工图对校园建筑物及地下管网进行精细化 BIM 建模，用于校园数字化资产移交及可视化教学案例。构建包括地理环境、建筑体、基础设施设施、公共空间、地下管网高精度校园 BIM 三维模型，通过三维可视化的方式作为教学典型案例，并在其中选择合适的节点作为教学素材，进行进一步细化。

对学校既有建筑进行现场踏勘和校准，BIM 模型包括校园建筑物内外，涵盖校园本身建筑、结构、机电、地下管网的 BIM 模型创建。

1.1 校园 BIM 数字化建模范围

校园 BIM 数字化建模范围包括：1#-5#教学楼、食堂、1#-7#宿舍楼、1#-4#公寓楼、后勤服务楼、办公楼、图书馆、看台、综合楼、大学生活动中心、地下管网、北大门、南大门、西大门、公寓楼、非几何信息录入和平台电子资料关联。

※具体建模内容和精度要求见下表：

采购项	建模范围	建模精度要求	建模内容要求	建模面积 (m ²)
校园 BIM 数字化建模	1#-5#教学楼 BIM 建模	5#教学楼建模精度达到 LOD400，其他教学楼建模精度达到 LOD300	参照校园 BIM 数字化建模标准，进行建筑、结构、给排水、暖通、电气专业建模	69304
	食堂 BIM 建模	LOD300	参照校园 BIM 数字化建模标准，进行建筑、结构、给排水、暖通、电气专业建模	11466
	1#-7#宿舍楼 BIM 建模	LOD300	参照校园 BIM 数字化建模标准，进行建筑、结构、给排水、暖通、电气专业建模	102161
	1#-4#公寓楼 BIM 建模	LOD300	参照校园 BIM 数字化建模标准，进行建筑、结构、给排水、暖通、电气专业建模	59135

后勤服务楼 BIM 建模	LOD300	参照校园 BIM 数字化建模标准，进行建筑、结构、给排水、暖通、电气专业建模	12562
办公楼 BIM 建模	LOD300	参照校园 BIM 数字化建模标准，进行建筑、结构、给排水、暖通、电气专业建模	16369
图书馆高精度 BIM 建模(带线管)	LOD400	参照校园 BIM 数字化建模标准，进行建筑、结构、给排水、暖通、电气专业建模	40767
看台 BIM 建模	LOD300	参照校园 BIM 数字化建模标准，进行建筑、结构、给排水、暖通、电气专业建模	2275
综合楼 BIM 建模	LOD300	参照校园 BIM 数字化建模标准，进行建筑、结构、给排水、暖通、电气专业建模	27554
大学生活动中心 BIM 建模	LOD300	参照校园 BIM 数字化建模标准，进行建筑、结构、给排水、暖通、电气专业建模	28702
地下管网 BIM 建模	LOD300	参照校园 BIM 数字化建模标准，进行建筑、结构、给排水、暖通、电气专业建模	273000
北大门建模	LOD300	参照校园 BIM 数字化建模标准，进行建筑、结构、给排水、暖通、电气专业建模	253
南大门建模	LOD300	参照校园 BIM 数字化建模标准，进行建筑、结构、给排水、暖通、电气专业建模	105
西大门建模	LOD300	参照校园 BIM 数字化建模标准，进行建筑、结构、给排水、暖通、电气专业建模	42
公寓楼大门建模	LOD300	参照校园 BIM 数字化建模标准，进行建筑、结构、给排水、暖通、电气专业建模	118
非几何信息录入	名称、规格型号、材料和材质、生产厂商、功能与性能技术参数、系统类型	名称、规格型号、材料和材质、生产厂商、功能与性能技术参数、系统类型	488927
平台电子资料 关联	图片、文本、word 文档、Excel 表格、PPT 课件、pdf 扫描件、CAD 图纸、视频多种	图片、文本、word 文档、Excel 表格、PPT 课件、pdf 扫描件、CAD 图纸、视频多种格式文件	488927

		格式文件		
--	--	------	--	--

1.2 校园 BIM 数字化建模行业标准

图书馆和 5 号教学楼 BIM 模型精度参照下表中 LOD400 标准建模，其他校园 BIM 数字化建模参照下表中 LOD300 标准进行建模，具体实施内容需结合实际情况。

1.2.1 建筑专业

LOD	300	400
场地	简单的场地布置。部分构件用体量表示	按图纸精确建模。景观、人物、植物、道路贴近真实
墙	增加材质信息，含粗略面层划分	包含详细面层信息
散水	表示	按图精确建模
幕墙	带简单竖挺	具体的竖挺截面，有连接构件
建筑柱	带装饰面，材质	带参数信息
门、窗	按实际需求插入门、窗	按门窗大样图，门窗详图制作
屋顶	加材质、檐口、封檐带、排水沟	按节点详图制作
楼板	楼板分层	楼板分层，降板，洞口，楼板边缘
天花板	厚度，局部降板，准确分割，并有材质信息	龙骨，预留洞口，风口，按节点详图制作
楼梯（含坡道、台阶）	详细建模，有栏杆	按节点详图制作
电梯（直梯）	详细的二维符号表示	按节点详图制作
家具	简单布置	详细布置

1.2.2 结构专业

LOD	300	400
板	类型属性，材质，二维填充表示	材料信息，分层做法，按节点详图制作

梁	类型属性，具有异形梁表示详细轮廓，材质，二维填充表示	材料信息，梁标识，按节点详图制作
柱	类型属性，具有异形柱表示详细轮廓，材质，二维填充表示	材料信息，柱标识，按节点详图制作
钢筋	不表示	针对墙、梁、板、柱、悬挑板，每种类型按节点详图制作一个进行表达
墙	类型属性，材质，二维填充表示	材料信息，分层做法
预埋及吊环	物理属性，长宽高物理轮廓。表面材质颜色类型属性，材质，二维填充表示	材料信息，按节点详图制作

地基基础

LOD	300	400
基础	物理属性，基础长宽高物理轮廓。表面材质颜色类型属性，材质，二维填充表示	材料信息，按节点详图制作
基坑工程	物理属性，基坑长宽高物理轮廓。表面材质颜色	基坑围护，按节点详图制作
柱	类型属性，根据钢材型号表示详细轮廓，材质，二维填充表示	材料信息，钢柱标识
桁架	类型属性，根据桁架类型搭建杆件位置，材质，二维填充表示	材料信息，桁架标识，桁架杆件连接构造，按节点详图制作
梁	类型属性，根据钢材型号表示详细轮廓，材质，二维填充表示	材料信息，钢梁标识，按节点详图制作
柱脚	柱脚长、宽、高用体量表示，二维填充表示	柱脚详细轮廓信息，材料信息，柱脚标识，按节点详图制作
钢筋	不表示	针对每种基础类型按节点详图制作一个进行表达

1.2.3 给排水专业

LOD	300	400
管道	有支管标高	管道包含材质、规格、加保温层、管道进设备机房
管件	统一形状	按类别绘制，与各子系统管道连接且系统相对应的管件（包括弯头、三通、四通、变径头、检查口、管帽、法兰）
阀门	绘制统一的阀门	按阀门的分类绘制，与各子系统管道连接且系统相对应的阀门
附件	统一形状	按类别绘制，与各子系统管道相连接的

		且系统相对应的管路附件（包括各类阀门、软接头、水流指示器）
仪表	统一规格的仪表	按类别绘制，管道上应有的仪表包括压力表、温度计、水表
卫生器具	简单的体量	具体的类别形状及尺寸
设备	有长宽高的体量	具体形状及尺寸，主要设备包括水箱、潜水泵、变频泵、离心泵、气压罐、减震基座减震器、中水处理设备、压力传感器、消火栓系统中的消防栓、喷淋系统的喷头和手提式灭火器箱

1.2.4 暖通专业

LOD	300	400
暖通水管道	按系统绘制主管线,标高可自行定义,按着系统添加不同的颜色	按系统绘制支管线,管线有准确的标高、规格、材质、管径尺寸。添加保温,坡度
暖通风管道	按系统绘制主管线,标高可自行定义,按着系统添加不同的颜色	按系统绘制支管线,管线有准确的材质、规格、标高、管径尺寸
管件	绘制主管线上的管件	绘制支管线上的管件,与该系统材质相配的风管管件(包括弯头、三通、四通)
附件	绘制主管线上的附件	绘制支管线上的附件(包括各种规格的防火阀、调节阀、排烟阀、止回阀、电动双位风阀、消声器、静压箱),添加连接件
阀门	不表示	有具体的外形尺寸,添加连接件
设备	有长宽高的体量	具体几何参数信息,添加连接件和末端设备(包括各种规格的方形散流器、单层格栅风口、条形风口带静压箱、条形回风口、风机盘管散流器、风机盘管回风口、电动常闭多页送风口、排烟风口、双层格栅风口),排烟及空调通风系统下的设备(包括新风机组、空调器、风机盘管、排气扇、VAV BOX,多联机的室内机、蒸发冷、热回收器、诱导风机、杀菌除臭循环装置)
仪表	统一规格的仪表	有具体的外形尺寸,添加连接件

1.2.5 电气专业

LOD	300	400
-----	-----	-----

设备构件	基本族	基本族、名称、符合标准的二维符号， 相应的标高
桥架	基本路由	基本路由、尺寸标高
线管	不表示	基本路由、尺寸标高

2. BIM 轻量化系统

BIM 轻量化系统是校园数字化案例和教学可视化的工具平台，利用该系统将 BIM 模型进行轻量化处理，以便于教师、学生、运维管理人员的普通电脑、手机能使用 BIM 模型，从而使用三维可视化素材进行教学。

2.1 系统定位

该系统的主要定位如下：

2.1.1 作为教材配套工具，日常教学使用

该系统中存储的都是与教材相关的三维教学资源（BIM 模型），因此该系统中的素材可以添加到教材中，成为工程专业教师上课的基础性工具，从而实现将三维可视化充分融入教学的目标。

2.1.2 作为三维素材集成化平台

可以集中存储、使用，并拓展 BIM 资源包，所有教学相关的三维素材都可以在该系统进行检索和使用，并且资源包的补充不再需要软件开发，教师和学生可以自行操作。

2.1.3 将教学模型素材进行轻量化

能够将庞大的 BIM 模型进行轻量化处理，从而将系统中的 BIM 模型素材变得轻便、易用，才能支撑日常教学使用，这也是与虚拟仿真、VR 系统的典型区别。

2.1.4 作为平台化工具，支持互联网、移动端教学

平台采用云端架构，师生注册使用，可以在平台上进行多角色的

管理和权限控制，并且基于互联网和移动端应用，能够随时随地使用该系统教学。

※该系统的的功能及参数要求见下表：

采购项	关键功能/参数要求
BIM 轻量化系统	1、系统具备将 BIM 模型（Revit 格式）进行轻量化处理的能力，轻量化后模型数据大幅度缩小，缩减倍率大于 20 倍，以满足师生 BIM 模型承载和使用。
	2、基于数据安全性要求，平台需要完全采用国产化研发 BIM 图形引擎（ 需提供 BIM 图形引擎国产化证明材料 ）。
	3、移动互联，支持多终端使用，支持 IOS,anorioid 原生语言开发，取得高性能。
	4、数据兼容，能支持 Revit、Bentley、Rhino、SketchUp、Catia、IFC、FBX、inventor、NWD、NWC、DWG 常规格式。
	5、100M 的源文件模型，打开时间 5 秒以内；500M 的源文件模型，打开时间 15 秒以内；1G 的源文件模型，打开时间 30 秒以内。
	6、模型缓存，能进行模型的本地化缓存，便于移动端使用。
	7、模型操控，支持自主选择模型可见或隐藏、模型整合、剖切、测量、第三人称漫游、小地图、图形设置、构件过滤、构件搜索、视口管理、版本对比功能。
	8、资料集成，能基于模型存储并集成资料，支持挂接附件，支持附件查看、下载；支持资料文档与模型关联，浏览模型构件时，可查看与该构件相关的资料。
	9、二维码与构件关联，通过二维码可定位构件，查看与构件相关的信息，包括属性、材料、资料；二维码来源于模型，二维码具有唯一性。
	10、开发模式，支持 B/S，C/S 与 M/S 3 种模式开发能力。
	11、语言支持：PC 端提供 C++,C#, 原生语言开发能力；WEB 端提供 JAVASCRIPT 原生语言开发能力；移动端提供 JAVA,OBJECTC 原生语言开发能力。
	12、系统架构，有多级架构及权限管理，便于按照学校专业、院系进行权限配置。
	13、私有化部署，对学校进行私有化部署，确保教学数据安全。
	14、二次接口，系统具备接口开发能力，便于未来与其他系统对接。
	15、满足 PC 端模型运维参数的编辑和修改。
	16、支持 BIM 模型自行上传更新管理。依据 BIM 教学资源包的结构，支持将不同的课程进行分类管理。

3. BIM 教学资源包制作

通过 Revit 建模制作形成可视化教学的 BIM 模型节点，并结合 BIM 模型节点形成配套的 PPT 课件及动画，形成整体的教学资源包。资源包是依据工程专业教材及教师的教学需求进行制作而成，完全贴合教材内容，将教材内容转化为三维可视化数据，教学过程中通过该素材即可进行三维可视化的生动教学。教学素材节点将从《识图与构造》、《施工技术》、《计量与计价》三个方向的课程内容中选取，只要可以通过 BIM 模型进行可视化展示的内容都可以逐渐扩展到 BIM 素材库中，作为教学使用，资源包由 BIM 模型、动画和 PPT 几部分组成，包括以下几个课程方向：

3.1 基础识图类

将土木相关专业涉及到的识图内容，制作为 BIM 模型素材，作为识图教学的工具，学生一目了然的完成高效率识图学习。

用于识图的 BIM 模型素材需要根据教材及专业教师的需求，进行定制化制作，模型不仅需要与教材内容高度匹配，也要在素材中植入相应的图纸、说明，以及 BIM 模型可以展开进行详细的展示和查看。同时，结合 BIM 模型资源包制作课程图片、视频素材，利用可视化素材制作形成动画，动画需要充分结合 BIM 模型节点，并且按照课程内容进行定制化制作。

※具体要求如下：

资源包内容	制作标准	数量（个）	动画时长（分钟）
BIM 模型节点	1、识图模型节点需要遵守课本教学章节划分，形成与教材匹配的模型节点。 2、识图模型节点需要能支持移动端 APP 打开，同时也支持脱离 APP 的二维码扫码打开。	150	\

	<p>3、识图模型节点的模型内容应正确表达几何尺寸，并将必要的模型信息进行预置，如材质类型、规格型号、应力应变特性内容。</p> <p>4、识图模型节点除支持模型的自由浏览外，需要支持从正视图、平视图、前视图、后视图方位的快捷转换，便于操作。</p> <p>5、识图模型节点的模型需要进行一定的着色，便于区分不同的教学对象，便于展示。</p> <p>6、识图模型节点需要载入对应的 CAD 图纸，并能够在线查看。</p>		
<p>动画</p>	<p>1、制作要求</p> <p>(1) 动画内容原始文件输出设置：avi 格式和 mov 格式。</p> <p>(2) 动画内容制作时帧速设置范围：25 帧/秒。</p> <p>(3) 输出成片分辨率不低于 1920*1080。图像比 16:9。</p> <p>(4) 动画内容中出现的文字，要求文字清晰，不能出现多字、少字、错字、别字、实心字、乱码等情况。</p> <p>(5) 配音要富有表演性，使用标准普通话进行角色配音，语调语速应与角色口型相一致，符合人物要求。并配有简体中文字幕。背景、环境音效符合动画场景、故事内容。</p> <p>(6) 用后期软件来加人物和场景的阴影及画面所需的特效，音效，背景音乐等视听效果。特效与剪辑：要求镜头衔接连贯、有节奏感；无跳景、不连景现象；特效运用丰富、得当，能较好的融入情景。</p> <p>(7) 动画演播过程要流畅，静止画面时间不超过 3 秒钟。一般情况下，应设置暂停与播放控制按钮，当动画时间较长时应设置进度拖动条。</p> <p>(8) 动画平均时长 30 秒以上，根据实际画面情况配有相应的字幕和声音效果。</p> <p>2、技术参数</p> <p>(1) 动画的开始要有醒目的标题，标题要能够体现动画所表现的内容。动画中如果有文字，文字要醒目，文字的字体、字号与内容协调，字体颜色避免与背景色相近。</p> <p>(2) 如果有解说，配音应标准，无噪音，声音悦耳，音量适当，快慢适度，并提供控制解说的开关。</p> <p>(3) 动画演播过程要流畅，静止画面时间不超过 5 秒钟，视频压缩采用 H.264(MPEG-4Part10) : profile=main,level=1.0) 编码方式，码流率 256Kbps 以上，帧率不低于 25fps，分辨率不低于 1280×720 (16:9) 声音和画面要求同步，无交流声或其他杂音等缺陷，无明显失真、放音过冲、过弱。</p> <p>(4) 一般情况下，应设置暂停与播放控制按钮，当动画时间较长时应设置进度拖动条</p> <p>(5) 存储格式采用 swf (不低于 Flash6.0) 或 mp4 存储格式。</p> <p>(6) 三维贴图尺寸不得低于 2K(2048*2048)，渲染输出规</p>	<p>30</p>	<p>30</p>

	<p>格不低于 1280×720 (16:9) 合成源文件备份清楚, 便于之后的多种规格尺寸输出。</p> <p>(7) 成片交付为数据文件一套 (AVI 格式及 MOV 格式各一份) 及相关素材。</p>																										
<p>PPT 课件</p>	<p>1、制作要求</p> <p>(1) 演示文稿 (PPT) 内容丰富, 可集文字、图形、图像、声音以及视频等多种媒体元素于一体。</p> <p>(2) 页面设置要求符合高清格式比例, 幻灯片大小为“全屏显示 16:9”。</p> <p>(3) 整体效果应风格统一、色彩协调、美观大方。</p> <p>(4) 软件版本: 文件制作所用的软件版本不低于 Microsoft Office 2010。</p> <p>(5) 文件格式: 采用 PPTX 格式。</p> <p>(6) 包含模型图片、模型视频、模型链接 (扫码可看)。</p> <p>(7) 包含模型节点的知识点讲解, 以及模型节点使用说明。</p> <p>2. 字体与字号</p> <p>字体与字号参照下表:</p> <table border="1" data-bbox="395 927 1118 1270"> <thead> <tr> <th>类型</th> <th>大标题</th> <th>主讲信息</th> <th>一级标题</th> <th>正文</th> <th>字幕</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>字体</td> <td>大黑、时尚中黑、大隶书</td> <td>黑体</td> <td>黑体、魏碑、大宋</td> <td>雅黑、中宋</td> <td>雅黑</td> </tr> <tr> <td>字号</td> <td>50~70 磅</td> <td>36~40 磅</td> <td>36~40 磅</td> <td>24~32 磅</td> <td>32 磅</td> </tr> <tr> <td>应用</td> <td>上下左右居中</td> <td>左右居中</td> <td>左右居中</td> <td>左对齐或居中</td> <td>左右居中</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 版心与版式</p> <p>每页四周留出空白, 应避免内容顶到页面边缘, 边界安全区域分别为左、右 130 像素内, 上、下 90 像素内。</p> <p>4. 背景</p> <p>(1) 背景色以简洁适中饱和度为主 (颜色保持在一至两种色系内);</p> <p>(2) 背景和场景不宜变化过多;</p> <p>(3) 文字、图形等内容应与背景对比醒目。</p> <p>5. 色调</p> <p>(1) 色彩的选配应与课程科目相吻合;</p> <p>(2) 每一短视频或一系列短视频在配色上应体现出系统性, 可选一种主色调再加上一至两种辅助色进行匹配;</p> <p>(3) 同一屏里文字不宜超出三种颜色。</p> <p>6. 字距与行距</p> <p>(1) 标题: 在文字少的情形下, 字距放宽一倍体现舒展性;</p> <p>(2) 正文: 行距使用 1 行或 1.5 行, 便于阅读。</p> <p>7. 配图</p> <p>(1) 图像应清晰并能反映出内容主题思想, 分辨率应上</p>	类型	大标题	主讲信息	一级标题	正文	字幕	字体	大黑、时尚中黑、大隶书	黑体	黑体、魏碑、大宋	雅黑、中宋	雅黑	字号	50~70 磅	36~40 磅	36~40 磅	24~32 磅	32 磅	应用	上下左右居中	左右居中	左右居中	左对齐或居中	左右居中	<p>150</p>	<p>\</p>
类型	大标题	主讲信息	一级标题	正文	字幕																						
字体	大黑、时尚中黑、大隶书	黑体	黑体、魏碑、大宋	雅黑、中宋	雅黑																						
字号	50~70 磅	36~40 磅	36~40 磅	24~32 磅	32 磅																						
应用	上下左右居中	左右居中	左右居中	左对齐或居中	左右居中																						

	72dpi 以上; (2) 图片不可加长或压窄, 防止变形; (3) 图形使用应通俗易懂, 便于理解。 8. 版权来源 素材选用注意版权, 涉及版权问题须加入“版权来源”信息。		
--	--	--	--

要求对教学资源包提出基础识图类模型节点清单, 并针对典型的模型节点, 结合 BIM 轻量化系统, 进行可视化教学方案说明。

3.2 造价专业类

工程造价涉及到 BIM 模型及相应的工程量计算规则, 该类 BIM 素材需要将造价相关的扣减规则考虑到 BIM 模型中, 制作成能体现扣减规则、工程量属性信息的教学素材。

用于造价教学的 BIM 模型素材, 表现重点在于计量、计价的知识点。相应的模型除了需要按照教材, 完整表达出对应结构形势, 模型的扣减规则、清单归属关系都要符合计量计价规范要求, 也要在素材中植入相应的图纸、说明, 以及 BIM 模型可以展开进行详细的展示和查看。同时, 结合 BIM 模型资源包制作课程图片、视频素材, 利用可视化素材制作形成动画, 动画需要充分结合 BIM 模型节点, 并且按照课程内容进行定制化制作。

※具体的要求如下:

资源包内容	制作标准	数量 (个)	动画时长 (分钟)
BIM 模型节点	1、造价模型节点需要满足国家标准 GB50500-2013 清单计价规范的计量要求。 2、造价模型节点需要在 BIM 模型中调整好扣减关系, 从模型即可看出扣减情况, 并且配上扣减说明, 便于理解计量规则。 3、造价模型节点的属性中需要包含与计量相关的字段, 如计量单位、计量公式、工程量、工程特征。 4、造价模型节点的属性中需要包含与计价相关的信息, 如市场价格、查询链接。 5、造价模型节点需要严格遵守课本教学章节划分与教师意见,	150	\

	<p>形成与教材匹配的模型节点。</p> <p>6、造价模型节点需要能支持移动端 APP 打开，同时也支持脱离 APP 的二维码扫码打开。</p> <p>7、造价模型节点的模型内容应正确表达几何尺寸，并将必要的模型信息进行预置，如材质类型、规格型号、应力应变特性内容。</p>		
动画	<p>1、制作要求</p> <p>(1) 动画内容原始文件输出设置：avi 格式和 mov 格式。</p> <p>(2) 动画内容制作时帧速设置范围：25 帧/秒。</p> <p>(3) 输出成片分辨率不低于 1920*1080。图像比 16:9。</p> <p>(4) 动画内容中出现的文字，要求文字清晰，不能出现多字、少字、错字、别字、实心字、乱码等情况。</p> <p>(5) 配音要富有表演性，使用标准普通话进行角色配音，语调语速应与角色口型相一致，符合人物要求。并配有简体中文字幕。背景、环境音效符合动画场景、故事内容。</p> <p>(6) 用后期软件来加人物和场景的阴影及画面所需的特效，音效，背景音乐等视听效果。特效与剪辑：要求镜头衔接连贯、有节奏感；无跳景、不连景现象；特效运用丰富、得当，能较好的融入情景。</p> <p>(7) 动画演播过程要流畅，静止画面时间不超过 3 秒钟。一般情况下，应设置暂停与播放控制按钮，当动画时间较长时应设置进度拖动条。</p> <p>(8) 动画平均时长 30 秒以上，根据实际画面情况配有相应的字幕和声音效果。</p> <p>2、技术参数</p> <p>(1) 动画的开始要有醒目的标题，标题要能够体现动画所表现的内容。动画中如果有文字，文字要醒目，文字的字体、字号与内容协调，字体颜色避免与背景色相近。</p> <p>(2) 如果有解说，配音应标准，无噪音，声音悦耳，音量适当，快慢适度，并提供控制解说的开关。</p> <p>(3) 动画演播过程要流畅，静止画面时间不超过 5 秒钟，视频压缩采用 H.264(MPEG-4Part10:profile=main,level=1.0) 编码方式，码流率 256Kbps 以上，帧率不低于 25fps，分辨率不低于 1280×720 (16:9) 声音和画面要求同步，无交流声或其他杂音等缺陷，无明显失真、放音过冲、过弱。</p> <p>(4) 一般情况下，应设置暂停与播放控制按钮，当动画时间较长时应设置进度拖动条。</p> <p>(5) 存储格式采用 swf (不低于 Flash6.0) 或 mp4 存储格式。</p> <p>(6) 三维贴图尺寸不得低于 2K(2048*2048)，渲染输出规格不低于 1280×720 (16:9) 合成源文件备份清楚，便于之后的多种规格尺寸输出。</p> <p>(7) 成片交付为数据文件一套(AVI 格式及 MOV 格式各一份)及相关素材。</p>	30	30
PPT 课件	1、制作要求	150	\

- (1) 演示文稿 (PPT) 内容丰富, 可集文字、图形、图像、声音以及视频等多种媒体元素于一体。
- (2) 页面设置要求符合高清格式比例, 幻灯片大小为“全屏显示 16: 9”。
- (3) 整体效果应风格统一、色彩协调、美观大方。
- (4) 软件版本: 文件制作所用的软件版本不低于 Microsoft Office 2010。
- (5) 文件格式: 采用 PPTX 格式。
- (6) 包含模型图片、模型视频、模型链接 (扫码可看)。
- (7) 包含模型节点的知识点讲解, 以及模型节点使用说明。

2. 字体与字号

字体与字号参照下表:

类型	大标题	主讲信息	一级标题	正文	字幕
字体	大黑、时尚中黑、大隶书	黑体	黑体、魏碑、大宋	雅黑、中宋	雅黑
字号	50~70 磅	36~40 磅	36~40 磅	24~32 磅	32 磅
应用	上下左右居中	左右居中	左右居中	左对齐或居中	左右居中

3. 版心与版式

每页四周留出空白, 应避免内容顶到页面边缘, 边界安全区域分别为左、右 130 像素内, 上、下 90 像素内。

4. 背景

- (1) 背景色以简洁适中饱和度为主 (颜色保持在一至两种色系内)。
- (2) 背景和场景不宜变化过多。
- (3) 文字、图形等内容应与背景对比醒目。

5. 色调

- (1) 色彩的选配应与课程科目相吻合。
- (2) 每一短视频或一系列短视频在配色上应体现出系统性, 可选一种主色调再加上一至两种辅助色进行匹配。
- (3) 同一屏里文字不宜超出三种颜色。

6. 字距与行距

- (1) 标题: 在文字少的情形下, 字距放宽一倍体现舒展性。
- (2) 正文: 行距使用 1 行或 1.5 行, 便于阅读。

7. 配图

- (1) 图像应清晰并能反映出内容主题思想, 分辨率应上 72dpi 以上。
- (2) 图片不可加长或压窄, 防止变形。
- (3) 图形使用应通俗易懂, 便于理解。

8. 版权来源

素材选用注意版权, 涉及版权问题须加入“版权来源”信息。

要求对教学资源包提出造价专业类模型节点清单，并针对典型的模型节点，结合 BIM 轻量化系统，进行可视化教学方案说明。

3.3 施工技术类

针对重点施工技术，进行相关 BIM 模型的制作，形成工艺模型包，学生可以使用 BIM 模型在学校已购买的施工模拟软件中进行施工模拟，逐渐形成各种工艺的模拟视频及素材。

用于施工技术类的 BIM 模型素材，应该根据实际的施工工艺内容，完成相关的主体、配套施工机械、周边施工环境模型，呈现一个完整的施工现场状态模型。同时在该场景中可以播放与模型配套的施工动画。

同时，结合 BIM 模型资源包制作课程图片、视频素材，利用可视化素材制作形成动画，动画需要充分结合 BIM 模型节点，并且按照课程内容进行定制化制作。

※具体要求如下：

资源包内容	制作标准	数量 (个)	动画时长 (分钟)
BIM 模型节点	1、施工模型节点需要结合施工工艺，内置施工机具的模型及场地模型，能包含该施工工艺的主要设备及工器具。 2、施工模型节点中涉及到的重要工艺内容，需要包含内部的工艺构造。 3、施工模型节点属性需要包含基于该施工节点模型制作的施工模拟视频，视频需要与该模型是配套关系。 4、施工模型节点属性需要包含对应的 CAD 图纸，并能在线打开。 5、施工模型节点属性中需要包含施工说明信息，如施工工法名称、工法特性、工法解释内容。 6、施工模型节点需要严格遵守课本教学章节划分与教师意见，形成与教材匹配的模型节点。 7、施工模型节点需要能支持移动端 APP 打开，同时也支持脱离 APP 的二维码扫码打开。	90	\

	8、施工模型节点的模型内容应正确表达几何尺寸，并将必要的模型信息进行预置，如材质类型、规格型号等内容。		
动画	<p>1、制作要求</p> <p>(1) 动画内容原始文件输出设置：avi 格式和 mov 格式。</p> <p>(2) 动画内容制作时帧速设置范围：25 帧/秒。</p> <p>(3) 输出成片分辨率不低于 1920*1080。图像比 16:9。</p> <p>(4) 动画内容中出现的文字，要求文字清晰，不能出现多字、少字、错字、别字、实心字、乱码等情况。</p> <p>(5) 配音要富有表演性，使用标准普通话进行角色配音，语调语速应与角色口型相一致，符合人物要求。并配有简体中文字幕。背景、环境音效符合动画场景、故事内容。</p> <p>(6) 用后期软件来加人物和场景的阴影及画面所需的特效，音效，背景音乐等视听效果。特效与剪辑：要求镜头衔接连贯、有节奏感；无跳景、不连景现象；特效运用丰富、得当，能较好的融入情景。</p> <p>(7) 动画演播过程要流畅，静止画面时间不超过 3 秒钟。一般情况下，应设置暂停与播放控制按钮，当动画时间较长时应设置进度拖动条。</p> <p>(8) 动画平均时长 30 秒以上，根据实际画面情况配有相应的字幕和声音效果。</p> <p>2、技术参数</p> <p>(1) 动画的开始要有醒目的标题，标题要能够体现动画所表现的内容。动画中如果有文字，文字要醒目，文字的字体、字号与内容协调，字体颜色避免与背景色相近。</p> <p>(2) 如果有解说，配音应标准，无噪音，声音悦耳，音量适当，快慢适度，并提供控制解说的开关。</p> <p>(3) 动画演播过程要流畅，静止画面时间不超过 5 秒钟，视频压缩采用 H.264(MPEG-4Part10:profile=main,level=1.0) 编码方式，码流率 256Kbps 以上，帧率不低于 25fps，分辨率不低于 1280×720 (16:9) 声音和画面要求同步，无交流声或其他杂音等缺陷，无明显失真、放音过冲、过弱。</p> <p>(4) 一般情况下，应设置暂停与播放控制按钮，当动画时间较长时应设置进度拖动条。</p> <p>(5) 存储格式采用 swf (不低于 Flash6.0) 或 mp4 存储格式。</p> <p>(6) 三维贴图尺寸不得低于 2K(2048*2048)，渲染输出规格不低于 1280×720 (16:9) 合成源文件备份清楚，便于之后的多种规格尺寸输出。</p> <p>(7) 成片交付为数据文件一套(AVI 格式及 MOV 格式各一份) 及相关素材。</p>	90	90
PPT 课件	<p>1、制作要求</p> <p>(1) 演示文稿 (PPT) 内容丰富，可集文字、图形、图像、声音以及视频等多种媒体元素于一体。</p> <p>(2) 页面设置要求符合高清格式比例，幻灯片大小为“全屏显示 16:9”。</p>	90	\

- (3) 整体效果应风格统一、色彩协调、美观大方。
- (4) 软件版本：文件制作所用的软件版本不低于 Microsoft Office 2010。
- (5) 文件格式：采用 PPTX 格式。
- (6) 包含模型图片、模型视频、模型链接（扫码可看）。
- (7) 包含模型节点的知识点讲解，以及模型节点使用说明。

2. 字体与字号

字体与字号参照下表：

类型	大标题	主讲信息	一级标题	正文	字幕
字体	大黑、时尚中黑、大隶书	黑体	黑体、魏碑、大宋	雅黑、中宋	雅黑
字号	50~70 磅	36~40 磅	36~40 磅	24~32 磅	32 磅
应用	上下左右居中	左右居中	左右居中	左对齐或居中	左右居中

3. 版心与版式

每页四周留出空白，应避免内容顶到页面边缘，边界安全区域分别为左、右 130 像素内，上、下 90 像素内。

4. 背景

- (1) 背景色以简洁适中饱和度为主（颜色保持在一至两种色系内）。
- (2) 背景和场景不宜变化过多。
- (3) 文字、图形等内容应与背景对比醒目。

5. 色调

- (1) 色彩的选配应与课程科目相吻合。
- (2) 每一短视频或一系列短视频在配色上应体现出系统性，可选一种主色调再加上一至两种辅助色进行匹配。
- (3) 同一屏里文字不宜超出三种颜色。

6. 字距与行距

- (1) 标题：在文字少的情形下，字距放宽一倍体现舒展性。
- (2) 正文：行距使用 1 行或 1.5 行，便于阅读。

7. 配图

- (1) 图像应清晰并能反映出内容主题思想，分辨率应上 72dpi 以上。
- (2) 图片不可加长或压窄，防止变形。
- (3) 图形使用应通俗易懂，便于理解。

8. 版权来源

素材选用注意版权，涉及版权问题须加入“版权来源”信息。

要求对教学资源包提出施工技术类模型节点清单，并针对典型的模型节点，结合 BIM 轻量化系统，进行可视化教学方案说明。