

第一届福建省大学生智能建造竞赛
暨第二届全国大学生智能建造竞赛福建省分区赛
城市更新组—市政方向
样题任务书及评分标准

一、竞赛样题任务书

模块一 数字化建模（50%）

该模块以一套桥梁工程图为任务载体，通过识读图纸，完成桥梁BIM模型创建，并根据相关规范标准，完成模型深化设计，编制各项报告，完成成果输出及可视化效果的呈现。完成本模块相关成果后，将文件保存至“机位号+模块一”文件夹内。

1. 依据考题及项目图纸完成桥梁上部结构、下部结构及附属设施的模型创建。

（1）创建标高、轴网、桥墩、桥台、盖梁、支座垫石、主梁（箱梁/T梁）、桥面铺装、护栏、伸缩缝、支座等构件，构件及材质名称参照示例表。构件属性信息、定位要求、尺寸等与图纸保持一致，未注明自定义即可。

类型	类型命名原则	示例	材质
桥墩	QD-墩号-截面形式	QD-2-圆形	C40混凝土
桥台	QT-台号-形式	QT-0-U型	C35混凝土
墩柱	DZ-墩号-柱号	DZ-2-1	C40混凝土
桩基	ZJ-墩号-桩号	ZJ-2-1	C30水下混凝土
主梁（箱梁）	ZL-跨径-梁型	ZL-30m-小箱梁	C50混凝土
主梁（T梁）	ZL-跨径-T梁	ZL-25m-T梁	C50混凝土
支座	ZZ-类型-型号	ZZ-板式-GYZ400	橡胶
桥面现浇层	QMXC-厚度	QMXC-100mm	C40混凝土
桥面铺装	QMPZ-类型	QMPZ-沥青混凝土	AC-13沥青

（2）钢筋模型创建。依据图纸要求，在关键构件（桥墩、盖梁、主梁等）中创建受力钢筋、箍筋、分布筋及预应力钢束（若有）。构件及钢筋命名要求如下：

构件类型	钢筋类型	类型命名原则	示例	材质
桥墩	主筋	ZJ-墩号-直径	ZJ-2-25	HRB400
桥墩	箍筋	GJ-墩号-间距	GJ-2-100	HRB400
主梁	纵向筋	ZXJ-梁号-直径	ZXJ-ZL2-28	HRB400
主梁	箍筋	GJ-ZL-间距	GJ-ZL-150	HRB400
预应力钢束	钢绞线	GJX-束号-规格	GJX-N1-15.2	1860MPa钢绞线

2. 依据考题及项目图纸在上述模型基础上完成模型深化设计及成果输出，工程保存为“全专业模型.rvt”

。

(1) 模型深化设计。对本项目桥梁模型进行构件细部深化，完善桥墩与盖梁连接节点、主梁预应力锚固端构造、支座安装构造等细部模型，达到施工图深度要求。

(2) 模型扣减。对本项目桥梁模型进行构件扣减处理，如支座与垫石、垫石与盖梁之间的扣减，要求符合混凝土构件扣减原则及钢筋保护层要求。

(3) 图纸输出。

① 创建项目主桥立面图：视图显示比例1:200，尺寸标注、高程标注（墩顶标高、梁底标高、桥面标高）、构件类型标记等符合国家公路工程制图标准；创建A1公制图纸，将主桥立面图插入，并以“主桥立面图.pdf”为文件名输出图纸。

② 创建典型横断面图（跨中位置）：显示主梁截面、桥面铺装等位置，标注主要尺寸；视图显示比例1:50，以“典型横断面图.pdf”为文件名输出图纸。

(4) 可视化成果输出。

① 创建桥梁整体三维轴测视图：采用真实感视觉模式，显示桥墩、盖梁、主梁、桥面系及钢筋（示意），导出“桥梁渲染图.jpg”。

② 创建桥梁漫游动画：对桥梁整体进行漫游，时长不少于30秒，展示桥梁全貌及关键细部，导出“桥梁漫游.mp4”。

模块二 数字化专业应用（40%）

该模块以既有桥梁整体结构为对象，完成桥梁结构健康监测的采集方案设计、监测方案编制及监测模拟。通过点位图、参数表、设备清单、监测方案、异常操作日志等成果，体现数字化运维能力。完成本模块相关成果后，将文件保存至“机位号+模块二”文件夹内。

1. 采集方案设计

依据《公路桥梁结构健康监测技术规范》（JT/T 1037）及考题提供的《监测委托书》《监测技术要求》，对桥梁整体进行监测采集方案设计，并利用仿真系统完成点位布设、参数设置、设备选型。

（1）点位布设

① 结合桥梁结构形式（梁桥/拱桥/斜拉桥等）、现场安装条件及规范要求，明确监测对象与监测项目，分别完成桥梁水平位移（或竖向位移）、墩台沉降、桥墩倾斜三大类监测点位布设。每一监测项测点数量均不少于4个。

② 点位布设原则：便于设备现场安装、维护及数据采集；避开伸缩缝、车辆直接冲击区域；能真实反映桥梁整体变形及受力特征。

③ 在仿真系统内完成点位布设，分别截取点位效果图，输出图片文件：“位移点位图.png”“沉降点位图.png”“倾斜点位图.png”。

④ 统计全部监测点位信息（包含点位编号、位置、监测类型、监测对象、测点用途等），编制并导出“监测点位表.xlsx”。

（2）参数设置

① 在仿真系统中针对位移、沉降、倾斜各监测项目进行参数配置，严格遵循规范及委托文件要求。

② 逐项设定监测精度、监测频率、预警阈值三大核心参数

③ 参数设置完成后，汇总所有监测项参数信息，统一导出“采集参数设置表.xlsx”。

（3）设备选型

① 基于设备性能及成本维度，结合项目背景选择合适的传感器类型与型号（如静力水准仪、倾角计、GNSS接收机、振弦式应变计等），设备总价及性能参数应符合监测委托书中的相关要求。

② 网络端配置：根据桥梁现场环境选择适配通信组网方式（如4G/5G、LoRa、ZigBee、光纤等），完成网络架构、传输链路、信号覆盖等配置。

③ 平台端配置：完成监测管理平台账号、权限、数据接收、视图展示等应用端基础配置。

④ 结合设备采购、施工安装、运维服务等费用编制预算，统计整体花销，导出“设备清单表.xlsx”和“成本计划表.xlsx”。

2. 监测方案编制

任务说明： 整合上述采集方案设计成果，形成完整的桥梁结构健康监测方案。

- （1）填写项目基本信息：桥梁名称、桥梁类型、跨径布置、建设年代、监测范围、监测依据等。
- （2）明确项目管理人员、现场作业人员、技术运维人员等人员配置及岗位职责。
- （3）嵌入监测点位图、核心参数表、设备清单等附件，梳理监测流程、安全要求、应急处置规则。
- （4）导出完整文档“监测方案设计.doc”。

3. 监测模拟

任务说明： 在仿真软件虚拟场景内进行监测过程的模拟，对系统触发的监测过程异常情况进行处置。

（1）监测模拟

按预设频率启动自动化采集，查看各测点实时数据，观察桥梁结构变形状态。

（2）异常处置

当系统触发以下类型报警时，需按流程处置：

- ① 数据超预警值
- ② 设备离线或通信中断

③ 数据突变或不合理

处置措施包括：复核数据有效性、通知现场巡检、重新校准设备、记录异常原因及处理结果。

（3）成果输出

完成监测模拟及异常处置后，输出“监测数据报表.xls”和“监测管理日志.xls”（或“监测操作日志.xls”，按任务书要求）。

模块三PPT汇报与答辩(10%)

1. 团队介绍：包含团队人员姓名、专业、分工（不得出现学校、院系名称，指导老师姓名等）。
2. 赛题理解、更新理念与思路。
3. 更新策略：更新技术、产品。
4. 更新成效：从经济效益、社会效益、环境效益等方面说明取得的成效。
5. 创新点：从材料、理论、方法、设备等说明创新之处。
6. 竞赛过程介绍：数字化建模及专业应用等通过图片、文字介绍。
7. 场景展示：桥梁结构缺陷检测与监测成果展示。
8. 总结与感悟。

二、评分标准

序号	模块	考核内容	评分标准	占比	评分形式
1	模块一： 数字化建模	1. 依据图纸完成桥梁模型创建：标高、轴网；桥墩、桥台、墩柱、桩基、盖梁、支座垫石；主梁（箱梁/T梁）、桥面现浇层、桥面铺装；护栏、伸缩缝、支座。命名及材质符合示例表，属性、定位、尺寸准确。 2. 钢筋模型创建：桥墩主筋及箍筋、主梁纵向筋及箍筋、预应力钢束，命	模型创建（28分）： 标高、轴网（2分）：每缺一项或明显错误扣1分。 下部结构（桥墩、桥台、墩柱、桩基、盖梁、支座垫石）（8分）：每缺一类构件扣1.5分，不完整酌情扣0.5-1分。 上部结构（主梁、桥面现浇层、桥面铺装）（6分）：每缺一类扣2分。	50%	

	名及规格符合要求。 3. 模型深化及成果输出：工程保存为“全专业模型.rvt”；节点细部深化；构件扣减（支座与垫石、垫石与盖梁）；主桥立面图（比例 1:200，A1 图纸，标注尺寸、高程、构件标记）；典型横断面图（比例 1:50，标注主要尺寸）；桥梁整体三维轴测渲染图（真实感模式，显示桥墩、盖梁、主梁、桥面系及钢筋示意）；桥梁漫游动画（时长≥ 30 秒，覆盖全桥及关键细部）。	附属设施（护栏、伸缩缝、支座）（4 分）：每缺一类扣 1.5 分。 构件属性（命名、材质、定位、尺寸）（4 分）：每处错误扣 0.5 分。 钢筋模型（桥墩主筋+箍筋、主梁纵筋+箍筋、预应力钢束）（4 分）：每缺少一类钢筋扣 1 分，钢筋直径、间距、布置范围错误每处扣 0.5 分，预应力钢束规格或线形错误扣 1 分。 模型深化及成果输出（22 分）： 工程保存“全专业模型.rvt”（2 分）：未保存扣 2 分，文件名错误扣 1 分。 节点细部深化（桥墩与盖梁连接、预应		
--	---	---	--	--

			力锚固端、支座安装构造）（3分）：每缺少一处扣1分。 构件扣减（支座与垫石、垫石与盖梁等）（3分）：未进行扣减扣3分，扣减不合理每处扣1分。 主桥立面图（6分）：比例错误扣2分；缺少主要标注（尺寸、高程、构件标记）每项扣1分；未插入A1图纸或导出格式错误扣2分。 典型横断面图（4分）：比例错误扣1分；截面显示不完整扣2分；主要尺寸缺失或错误每处扣0.5分。 桥梁渲染图（2分）：非真实感模式扣1		
--	--	--	---	--	--

			分；视角不合理或内容缺失扣 1 分。 桥梁漫游动画（2 分）：时长不足 30 秒扣 1 分；漫游路径不合理或画面卡顿扣 1 分。 文件规范：存放路径不是“机位号+模块一”或命名不规范每处扣 1 分，最多扣 3 分（从模块总分中扣除）。		
2	模块二： 数字化专业应用	1. 采集方案设计 （1）点位布设：位移、沉降、倾斜各≥ 4个测点，明确监测对象与项目；输出位移点位图.png、沉降点位图.png、倾斜点位图.png 及监测点位表.xlsx（含编号、位置、类型、对	点位布设（10 分）：每缺少一类监测项扣 2 分；每类测点少一个扣 1 分；未设置监测对象/项目扣 1 分；每少一张点位图扣 2 分，点位图标识不清扣 0.5-1 分；未导出监测点位表扣 2 分，内容不完整（缺编号、位置等）每项扣 0.5 分。	40%	

	象、用途）。 （2）参数设置：设置监测精度、频率、预警值，导出采集参数设置表.xlsx。 （3）设备选型：合理选传感器及通信组网（4G/5G/LoRa/ZigBee/光纤等），完成平台端配置；导出设备清单表.xlsx、成本计划表.xlsx。 2. 监测方案编制：整合成果，填写桥梁基本信息、人员配置，嵌入图表附件，导出监测方案设计.doc。 3. 监测模拟：在仿真软件中按频率模拟采集，处理数据超限、设备离线、	参数设置（6分）：未导出采集参数设置表扣3分；精度、频率、预警值每项设置不合理扣1分；缺少关键参数每项扣1分。 设备选型（8分）：未导出设备清单表扣3分，未导出成本计划表扣3分；设备选型不合理或成本计划严重偏离扣1-2分；通信组网或平台端配置缺失扣1-2分。 监测方案编制（6分）：未导出方案扣4分；缺少项目基本信息、人员配置、附件等核心内容每项扣1分；内容逻辑混乱扣1-2分。 监测模拟（10分）：未进行监测模拟扣		
--	--	--	--	--

		数据突变等异常；输出监测数据报表.xls 和监测管理日志.xls（或操作日志）。 整体要求：文件存放于“机位号+模块二”文件夹，命名规范。	4 分；未处理异常或处置不当扣 2-3 分；未导出监测数据报表扣 2 分，报表内容不完整扣 0.5-1.5 分；未导出监测管理日志扣 2 分，日志缺少操作时间、事件类型、处置措施等关键字段每项扣 0.5 分。 文件规范：存放位置错误或命名不规范每处扣 1 分，最多扣 5 分（从模块总分中扣除）。		
3	模块三： PPT 汇报 与答辩	1. 团队介绍：包含团队人员姓名、专业、分工（不得出现学校、院系名称，指导老师姓名等）。 2. 赛题理解、更新理念与思路。	1. 根据人员信息清晰完整度，人员专业、分工明确合理度评分；不准确/合理的酌情扣分。 2. 根据对赛题理解深刻，更新思路清晰，	10%	

	3. 更新策略：更新技术、产品。 4. 更新成效：从经济效益、社会效益、环境效益等方面说明取得的成效。 5. 创新点：从材料、理论、方法、设备等说明创新之处。 6. 竞赛过程介绍：数字化建模、施工及运维应用等通过图片、文字介绍。 7. 场景展示：智能建造工艺与诊断成果展示。 8. 总结与感悟。	理念先进贴合主题情况评分；不准确/合理的酌情扣分。 3. 根据对技术、产品理解能力情况评分；不准确/合理的酌情扣分。 4. 依据从经济效益、社会效益、环境效益等方面说明情况评分；不准确/合理的酌情扣分。 5. 依据对创新点的分析、理解情况评分；不准确/合理的酌情扣分。 6. 依据对赛项内容介绍理解的情况评分；不准确/合理的酌情扣分。 7. 依据对场景、成果展示的合理性，完整度评分；不准确/合理的酌情扣分。		
--	---	--	--	--

			8. 依据总结情况，感悟情况评分；不准 确/合理的酌情扣分。		
--	--	--	-----------------------------------	--	--

三、软件及下载连接

1. 模块一：

(1) 推荐使用Revit2020

2. 模块二：

(1) <https://school-management.oss-cn-hangzhou.aliyuncs.com/software/BridgeMonitoring.zip>