河北省职业院校技能大赛

智能建造技术应用赛项

赛题

# 第一部分 竞赛须知

1. 竞赛要求

1.正确使用工具，操作安全规范；

2.竞赛过程中如有异议，可向裁判员反映，不得扰乱赛场秩序；

3.遵守赛场纪律，尊重裁判，服从安排。

1. 职业素养与安全意识

1.完成竞赛任务所有操作符合安全操作规范，注意用电安全。

2.遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员；爱惜赛场设备、器材。

1. 扣分项

1.在竞赛过程中，因操作不当导致设备破坏性损坏或造成事故，视情节扣

10〜20 分，情况严重者取消比赛资格。

2.衣着不整、污染赛场环境、扰乱赛场秩序、干扰裁判工作等不符合职业规范的行为，扣除相应职业素养分，情节严重者取消竞赛资格。

1. 选手须知

1.任务书如出现缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判示意，并进行更换；

比赛结束后，比赛提供的所有纸质材料、U 盘等不得带离赛场。

2.设备的安装配置请严格按照任务书的要求及工艺规范进行操作。

3.参赛团队应在规定时间内完成任务书要求的内容，任务实现过程中形成的文件资料统一放置在一个文件夹中并以考号命名文件夹。最后将该文件夹压缩并提交。

4.比赛过程中，选手认定设备或器件有故障可向裁判员提出更换；如器件或设备经测定完好属误判时，器件或设备的认定时间计入比赛时间；如果器件或设备经测定确有故障，则当场更换设备，此过程中（从设备检测开始到更换完成）造成的时间损失，在比赛时间结束后，对该小组进行等量时间延迟补偿。

5.比赛过程中由于人为操作失误造成器件损坏，器件不予更换。

6.在裁判组宣布竞赛结束后，参赛选手应立即停止对竞赛设备与计算机的任

何操作。

1. 竞赛时间

考核全部采用测量与主观评分结合方式，任务时间为300分钟，同分的情况按照装调用时，时间较短的小组优先，选手赛题完成后，举手示意告知裁判，等待评分。

# 第二部分 竞赛任务

## 一、任务背景

近年来，建筑行业正加速向智能化和工业化迈进。预制构件建模作为建筑工业化的重要组成部分，不仅提升了建筑设计的标准化与效率，还为后续施工提供了精准的基础数据，极大地推动了工程建设的质量与速度。与此同时，混凝土作为建筑中最广泛使用的核心材料，其养护过程对工程质量具有决定性作用。然而，传统混凝土养护方式因过度依赖人工操作，在湿度、温度等条件的控制上存在不确定性，常导致养护效果不均匀，直接影响了混凝土的性能。此外，这种传统方式普遍能耗较高，管理效率低下，不仅增加了施工成本，还对资源环境造成了压力，已无法满足绿色建筑和高效施工的行业要求。

为应对这些挑战，智能建造技术和物联网设备的应用正在逐步深入建筑行业。在混凝土养护领域，“智能混凝土标准养护室系统”通过自动化控制设备对湿度、温度等环境参数进行实时监测和精准调控，不仅大幅提升了养护的质量和稳定性，还显著降低了能耗和人工管理成本，为建筑行业提供了可持续发展的全新解决方案。

本次比赛结合行业发展趋势与技术需求，设置了两项核心任务：预制构件建模和智能混凝土标准养护室系统搭建。参赛者需要通过专业建模工具完成高效、精准的构件设计，并展示合理的结构方案和设计成果。同时，参赛者还需利用智能建造平台，结合物联网技术搭建一套智能化的混凝土养护系统，实现湿度、温度等养护参数的自动化调节，以节能增效为目标，探索智能化设备在建筑施工中的创新应用。本次比赛旨在培养参赛者的实践能力和创新思维，深化其对建筑工业化和智能化发展趋势的理解，并推动绿色建筑技术的广泛落地与应用。这不仅是一次技术能力的展示，更是一场面向未来的行业探索之旅。

## 二、任务环境

硬件资源：计算机、智能建造技术实训箱、智能建造平台、耗材等。

竞赛资料：统一下发。

## 三、竞赛概述及要求

为全面考查参赛选手的职业综合素质和技术技能水平，实际技能操作竞赛分为六个模块：信息化建模与方案编制、需求分析设计、规则链设计、硬件设备搭建、数据可视化、数字孪生模型管理。

## 任务实施

模块一、信息化建模

1深化设计

### 1.1任务概述

我国南方某城市的一栋高层住宅项目，地下二层、地上十八层，结构体系为装配整体式混凝土剪力墙结构，抗震等级为三级，层高详见层高表，一到三层采用现浇混凝土，标准层结构构件中一部分板、楼梯、外墙、内墙采用预制混凝土结构构件，按等同现浇形式设计。根据给定的部分施工图纸创建该装配整体式结构模型并对指定的预制构件出具深化加工设计详图。

### 1.2装配式建筑专项说明

该建筑物的预制率为40%，其中主体结构部分的预制构件包括预制叠合板、预制阳台、预制楼梯、预制外墙、预制内墙。

### 1.3设计依据

《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1-2014

《装配式混凝土连接节点构造（楼盖和楼梯）》15G310-1

《装配式混凝土连接节点构造（剪力墙）》15G310-2

《桁架钢筋混凝土叠合板》（60mm厚底板）15G366-1

《预制钢筋混凝土板式楼梯》15G367-1

《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造

详图》22G101-1

《混凝土结构施工钢筋排布规则与构造详图》18G901-1

### 1.4材料及部分构造

钢筋均采用HRB400级钢筋，用符号C表示。

混凝土强度等级详见施工图中层高表。

预制叠合板、预制外墙、预制内墙、预制楼梯混凝土保护层的厚度分别为15mm、15mm、15mm、15mm。

### 1.5结构施工图内容

本题目包含以下相关的施工图：

附图01：标准层墙结构平面图；

附图02：标准层梁模板图；

附图03：标准层楼板结构平面图；

附图04：标准层预制构件布置图；

附图05：连接节点图；

附图06：楼梯配筋构造参考图。

### 1.6连接节点

连接节点均见附图05，其中

1.6.1本项目预制叠合楼板为预制叠合双向板，预制叠合双向楼板采用后浇带的整体式接缝连接形式，其连接节点见附图05；叠合板与边梁支座的连接形式见附图05。

1.6.2预制叠合板搁进支座10mm。

### 1.7叠合板及预制底板的要求

1.7.1叠合楼板采用预制（60mm）+现浇的形式，桁架钢筋规格代号为A90；

1.7.2吊装方式为吊点形式，吊点位置参考图纸，并在对应构件深化图纸中标注出吊点位置；

1.7.3预制底板相应位置应在深化图纸中标识出粗糙面及构件安装符号；

1.7.4预制底板的其他未说明处应满足图纸及现行标准、图集、规范的要求。

### 1.8预制剪力墙要求

1.8.1预制剪力墙的吊装预埋件选用吊钉，吊钉需满足吊装承载力的要求；

1.8.2预制剪力墙配筋信息参考构件配筋图，详见附图05；

1.8.3预制剪力墙相关部位应按要求设置粗糙面，并在深化图纸中示意出构件的外围接触面符号以及安装符号等；

1.8.4预制剪力墙预留洞口，其余预埋件放置详见附图05，预制剪力墙在安装面设置临时支撑预埋螺母，位置应符合相关要求。

2设计内容及结果输出

根据以上任务书要求，创建该建筑物的整体结构模型并对预制构件出具构件加工详图。

### 2.1模型创建要求

根据给定的图纸，创建该建筑物8F（标高20.220-23.120）的结构整体模型，竖向构件创建标高20.220-23.120的模型，水平构件创建标高23.120的模型。

2.1.1现浇混凝土构件建模要求

根据图纸将现浇梁、现浇墙、现浇板（现浇楼梯除外）布置在模型文件中，其中现浇构件仅做三维模型，实体钢筋不需建立。

2.1.2智能感应设备预埋要求

根据图纸要求将构件的智能感应设备预埋至构件中。

2.1.2预制构件建模要求

根据图纸创建PCB2叠合板、GPCQ1预制墙板并布置在相应位置，使模型完整准确。

### 2.2构件详图要求

对PCB2叠合板、GPCQ1预制墙板构件出具深化设计构件详图。

预制叠合板构件深化设计图纸中应包含的内容：模板图、配筋图、构件信息表（至少包含混凝土体积、构件厚度、构件面积、构件重量、混凝土强度、钢筋类型、保护层厚度、桁架钢筋数量、桁架钢筋规格、桁架钢筋长度）、埋件信息表（至少包含埋件编号、名称、数量）、钢筋列表清单（至少包含编号、数量、级别、直径、单根长度、钢筋加工尺寸、总长度、钢筋总重量）、图例信息表（至少包含项目名称、构件类型、楼层、日期、构件名称）。

其他每个构件深化设计图纸中应包含的内容：模板图、配筋图、构件信息表（至少包含混凝土体积、构件重量、混凝土强度）、埋件信息表（至少包含埋件编号、名称、数量）、钢筋列表（至少包含编号、数量、级别、直径、钢筋加工尺寸、总长度、钢筋总重量）。图例信息表（至少包含项目名称、构件类型、楼层、日期、构件名称）。

深化设计图纸要求图面整洁、文字和标注不得有重叠现象。

### 2.3结果输出要求

2.3.1深化设计图纸，均采用A2图幅绘制，并分别以“PCB2”“GPCQ1”为详图名称并导出到指定文件夹。

2.3.2将最终的模型文件（.inf和。zip格式）和导出的构件图纸放入同一文件夹中并以“赛位号+任务一”命名压缩提交。

模块二、需求分析设计

任务2-1：设备选型操作

根据提供的构件图纸在答题卷中完成相关试题。

任务要求：

* 将实训箱中提供的硬件设备归类到网络层、感知层、执行层中。
* 硬件设备列表为：路由器、智能网关、网络继电器、告警灯、温湿度传感器。

任务2-2：设计系统运行逻辑图

在提供的答题卷中设计智能混凝土标准养护室系统运行流程图。

任务要求：

* 将MQTT数据上报和命令下发在流程图中体现。
* 将数据的异常处理逻辑在流程图中体现。

模块三：规则链设计

任务3-1：设计业务规则链

在电脑端，使用智能建造物联网平台的规则链工具，根据智能混凝土标准养护室系统运行流程图设计其业务规则链。

|  |
| --- |
| 命名要求 |
| 创建设备配置文件，名称为：T&H\_device\_+考号 |
| 创建数据中台文件，名称为：T&H\_data\_+考号 |
| 创建业务中台文件，名称为：T&H\_rulechain\_+考号 |

任务要求：

* 在规则链中配置数据异常联动控制处理逻辑脚本。
* 在规则链中配置MQTT节点。
* 将反向控制命令在规则链中体现。

完成以上任务后请做以下步骤：

* 根据答题卷要求将相关内容截图并粘贴至答题卷。

模块四：硬件设备搭建

任务4-1：硬件连线

取出实训箱中所提供的设备进行连接，搭建智能混凝土标准养护室系统硬件环境。

任务要求：

* 将温湿度传感器和智能网关连接
* 将网络继电器和执行器连接
* 将智能网关与网络继电器接入到路由器

完成以上任务后请做以下步骤：

* 将设备绑定在考试提供的展示板之上

模块五：数据可视化

任务5-1：数据可视化和联动控制

使用数据可视化的大屏管理工具配置温湿度识别的UI界面，要求界面整洁美观，背景颜色及自定义命名。

|  |
| --- |
| 命名要求 |
| 创建仪表盘，名称为：ksh\_dp+考号 |

任务要求：

* 使用可视化工具显示温湿度数据

完成以上任务请做以下步骤：

* 将仪表盘中图层数据截图粘贴在答题卷内
* 将创建的可视化首页界面截图粘贴在答题卷内

模块六：数字孪生模型管理

任务6-1：BIM标注及设备绑定

使用数字孪生的三维模型工具进行温湿度传感器点位标注，最后完成温湿度传感器的绑定。

任务要求：

* 在数字孪生的三维模型工具中将温湿度传感器与对应设备进行绑定。
* 使用数字孪生工具在三维模型中进行虚拟世界和物理世界的映射操作。

完成以上任务后请做以下步骤：

* 根据答题卷要求将对应内容截图并粘贴在答题卷
* 将虚拟世界和物理世界的映射操作最终效果反馈给现场裁判（成功亮灯后由现场裁判记录）。