**“装配式混凝土建筑虚拟施工赛项”**

**操作竞赛规程**

# 一、赛项名称

赛项名称：装配式混凝土建筑虚拟施工技能竞赛

英语翻译：Assembly concrete construction virtual construction skills competition

赛项组别：高职组

赛项归属产业：建筑业

赛项归属专业大类：土木建筑大类（专业代码：54）的土建施工类专业（专业代码：5403）、工程管理类专业（专业代码：5405）

# 二、竞赛目的

传统的装配式建筑施工人才培养，通常依靠真实构件进行吊装与安装训练，要求应用大型吊装设备及施工机械。存在着训练成本高、培训周期长、实训过程不易掌控、实训容量小、过程不可逆、实训过程存在重大安全隐患等弊端。

在信息化技术应用日益成熟的今天，通过举办装配式混凝土建筑虚拟施工操作大赛，利用虚拟仿真技术和人机交互技术，模拟真实装配式混凝土建筑施工全过程，打破空间、时间、环境、资金等客观因素的限制，是推进院校装配式人才培养进程、提高人才培养质量的有效手段。本赛项的举办，有利于促进国内建设类高职院校装配式建筑专业或方向的建设与发展，为我国装配式建筑提供高素质高水平的施工人才；装配式混凝土建筑虚拟施工操作大赛拟邀请国内装配式建筑知名专家作为赛事指导，通过校企双方专家的的协同配合，促进国装配式建筑企业与院校进行校企合作，推动装配式专业的健康发展，进一步开拓院校人才市场、提升服务能力；通过竞赛，达到“以赛促学、以赛促教”的目的，让参赛学生掌握装配式混凝土建筑施工技能和技术要求，提高学生的动手能力，培养“能看图、懂施工、善操作、会管理”的综合性装配式建筑施工人才。

# 三、竞赛内容

本赛项为团队赛，每个团队由3名成员组成。各参赛队在规定的时间内，通过大赛专用平台和装配式混凝土建筑虚拟施工系统，完成指定装配式建筑工程的土建施工图纸认知；在虚拟环境下完成预制构件选择、构件运输和进场验收、装配式建筑施工工艺操作；完成范装配式建筑的相关知识及规范的考核题目；完成装配式建筑相关施工工艺考核题目。同时考核参赛选手的统筹计划能力、团队工作效率、职业素养和团队协作精神等。

注：竞赛引用标准

《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T51231-2016

《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1-2014

《装配式混凝土剪力墙结构住宅施工工艺图解》16G906

《装配式混凝土结构表示方法及示例（剪力墙结构）》15G107-1

《装配式混凝土连接节点构造》15G310-1

《装配式混凝土连接节点构造》15G310-2

《预制混凝土剪力墙外墙板》15G365-1

《预制混凝土剪力墙外墙板》15G365-2

《装配式混凝土连接节点构造(楼梯楼盖) 15G310-1~2

《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202-2002

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2002（2011）

《地下防水工程质量验收规范》GB50208-2011

《建筑地面工程施工质量验收规范》GB50209-2010

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300-2001

# 四、竞赛时间

本赛项各子项目竞赛时间分配具体安排如下：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **专项编号** | **赛项名称** | **属性** | **子项名称** | **时长**  **（分钟）** | **分值比重** | **具体时间** |
| **1** | **装配式混凝土建筑虚拟施工赛项** | **知识** | **装配式建筑专业知识竞赛** | **90** | **40%** | **8:30—10:00** |
| **2** | **技能** | **装配式混凝土建筑虚拟施工操作赛** | **90** | **60%** | **10:15—11:45** |
| **小计** | | | | **180** | **100%** | **8:30—11:45** |

# 五、竞赛场地及设备配置

## （一）赛场环境设计

1.竞赛场地

竞赛在室内进行，场地宜开阔，面积应满足竞赛要求。竞赛场所以体育馆为最佳，图书馆等可作为备选场地；

竞赛现场应设置警戒线，不准与竞赛无关的人员进出赛场。

2.竞赛设施

长方桌：2×2m；

椅子：普通靠背椅即可。

## （二）竞赛硬件配置

1.竞赛电脑

为每队选手提供1台比赛用机和1台备用机。配置要求如下：

CPU主频2G以上；内存2G以上；硬盘可用空间50G以上。总服务器主机一台，备用服务器主机一台，配置CPU主频2G以上；内存4G以上；硬盘可用空间200G以上。

2.竞赛服务器

赛场提供2台竞赛服务器（含1台备用），部署竞赛考试系统使用。

3.局域网

采用有线连接方式，满足100台电脑的网络连接，保障能够通畅的访问服务器。

4.电源

数量满足参赛队数量，可采用插线板连接；所有电源线及网络线缆均需采用固线套管加固保护，电源线均需敷设接地电线，防止由于踩踏引起的触电、断电、断网等安全风险；

## （三）竞赛软件

本赛项运用杭州万霆科技股份有限公司研发的“建筑装配式施工虚拟仿真训练系统V3.0”。

# 六、竞赛方式

1. 竞赛以团队合作的方式进行，不计选手个人成绩，统计竞赛队的总成绩进行排序。
2. 竞赛队伍组成

1.参赛团队：以院校为单位组队，每支参赛队由3名选手组成，不允许跨校组队，指导教师须为选手所在学校专任教师。每队可配备不超过2名指导教师。

2.参赛选手：应为高职院校2017年度在籍学生、初中起点五年制高职四年或五年级学生、本科院校的高职在校生，性别不限。

参赛选手经报名确认后，原则上不得更换。如在备赛过程中参赛选手因故无法参赛，须由参赛学校出具书面说明与申请，经竞赛组委会核实同意后后予以替换；参赛选手报到、检录后，不再更换。

注：本赛项不邀请境外代表队参赛。

（三）赛前准备

1.熟悉场地：

比赛日前一天下午开放赛场，选手熟悉场地及设备调试。

2.领队会议：

比赛日前一天下午或晚上召开领队会议，由各参赛队伍的领队和指导教师参加，会议讲解竞赛注意事项并进行赛前答疑。

3.抽签仪式：

竞赛前一小时内举行抽签仪式，由各参赛队的领队或指导教师参加，通过抽签确定各参赛队伍的参赛座位。

4.参赛队员入场：

参赛选手应提前20分钟到达赛场，裁判负责核对参赛队员信息。选手凭参赛证、身份证检录，按要求入场，不得迟到早退。

5.赛场要求：

严禁参赛选手携带与竞赛无关的电子设备、通讯设备、纸张及其他相关资料与用品入场。

# 七、竞赛命题

竞赛题目分为专业知识题与软件操作题两类。

专业知识题均为客观题，选手在规定的时间内作答；考题由行业和院校专家组成的出题小组进行出题，并建立竞赛题库。竞赛前由裁判长抽取比赛试卷，并组织印制、装订、密封与保管，比赛现场分发考题。

操作题为装配式混凝土建筑虚拟操作，选手根据施工图纸和仿真系统给出的工程虚拟场景，完成装配式建筑施工全过程，考核装配式混凝土建筑施工工艺和工法。

# 八、评分方法及细则

每组选手总得分=∑（专业知识竞赛得分×40%+虚拟施工操作赛得分×60%）

注：当选手总成绩相同时，操作题得分高的队伍排名靠前；当总成绩和操作题成绩均相同时，操作题用时短的队伍排名靠前。

（一）专业知识部分竞赛

1．本部分为闭卷竞赛，选手登录赛事专业知识部分进行答题，完成后由系统自动判定出得分；

2．专业知识答题必须在90分钟内完成；

3．理论答题环节评分标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **题型** | **数量** | **每题分值** | **题型分值** |
| **单选** | **60** | **0.5** | **30分** |
| **多选** | **20** | **2** | **40分** |
| **判断题** | **30** | **1** | **30分** |
| **总计** | **110** |  | **100分** |

4．专业知识题的命题范围来源于三部分：

（1）规范与标准类：《装配式混凝土结构技术规程》、《建筑施工起重吊装安全技术规范》、《装配式混凝土结构表示方法及示例（剪力墙结构）》15G107-1、《装配式混凝土剪力墙结构住宅施工工艺图解》16G906等图集规范；

（2）政策与法规类，国家相关政策和法规；

（3）工程案例类：包括案例图纸信息、施工工序及案例所涉及的专业知识。

（二）虚拟施工操作部分竞赛

1．“虚拟施工操作赛”比赛时，当启动软件后，系统会给出该赛项的竞赛规则，参赛选手需认真阅读竞赛规则，了解比赛形式和竞赛内容；然后点击“开始比赛”系统则自动进入计时考核。

2．虚拟施工操作赛中，“工具”、“材料”的选择是一次性的，一旦选择错误机具后且触发任务点后，此步骤不得分，后面操作均不得分。因此要求参赛选手选择认真思考后，再选择相应机具。

3．虚拟施工操作赛过程中，因案例任务发展需要，设置有部分主观题（填空题、排列工序等主观题型），这些题型，参赛选手只有在操作后点击“确定提交”按钮后，才会计算分值。

4．“跳过”按钮：当参赛选手选择跳过按钮后，所跳过的这一步的所有题目均为0分，因此请参赛选手慎用跳过按钮。

5．右下角提示框：软件的右下角提示框，能更好的指引你完成任务，请参赛选手仔细阅读提示框。

6．软件操作部分评分标准：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **大项** | **内容** | **分值** |
| **1** | **施工工序排序（12分）** | **根据装配式建筑施工流程，进行合理化工序排序** | **12分** |
| **2** | **吊装准备(21分)** | **装配式建筑施工班组组建，根据施工要求，完成吊装人员数量配置** | **3分** |
| **墙板安装位置找平** | **6分** |
| **插筋清理矫正** | **4分** |
| **座浆密封处理** | **2分** |
| **支撑工具准备** | **3分** |
| **座浆准备** | **3分** |
| **3** | **竖向构件吊装**  **（26分）** | **墙板挂钩** | **2分** |
| **外墙板间间距控制** | **2分** |
| **插筋对孔** | **2分** |
| **墙板调节** | **18分** |
| **墙板取钩** | **2分** |
| **4** | **套筒灌浆**  **（3分）** | **套筒灌浆操作** | **3分** |
| **5** | **现浇节点绑扎（14分）** | **现浇节点防水处理** | **4分** |
| **现浇节点钢筋绑扎** | **10分** |
| **6** | **现浇节点支模（5分）** | **现浇节点支模操作** | **5分** |
| **7** | **叠合楼板吊装（2分）** | **叠合楼板吊装** | **2分** |
| **8** | **楼面混凝土现浇（5分）** | **楼面混凝土现浇操作** | **5分** |
| **9** | **外墙接缝处理（12分）** | **外墙接缝验收与施胶** | **12分** |
| **总计** |  |  | **100分** |

（三）总成绩赋分架构：

装配式建筑专业知识竞赛环节，满分100分，加权系数为0.4；

装配式混凝土建筑虚拟施工操作竞赛环节，满分100分，加权系数为0.6。

整个赛项满分为100分，为装配式建筑专业知识竞赛和装配式混凝土建筑虚拟施工操作竞赛两个子项目分数之和。

装配式建筑专业知识竞赛和装配式混凝土建筑虚拟施工操作竞赛的得分之和为本队的团体赛最终成绩。

# 九、奖项设定

（一）参赛选手奖励

设一、二、三等奖。以实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。

（二）指导教师奖励

获得一等奖的参赛队的指导教师获“优秀指导教师奖”。

# 十、赛项安全保障

为保证大赛顺利正常进行，大赛期间作如下方式控制和操作：

（一）赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定；

（二）大赛现场设置警戒线，参赛选手以及工作人员通过证件检录入场，无证件人员一律不得进入赛场；

（三）做好赛场路线指引工作，现场设置指示牌、警示牌等；

（四）参赛师生驻地宜选择离赛场附近的酒店，尽量减少交通距离，保证参赛师生的吃住卫生和安全；

（五）在赛场安排专门的就医场所、报警点、志愿者服务站；

（六）大赛现场做好防暑、保暖措施工作，保证赛事顺利进行；

（七）现场的临时电源线均用固线管套加固防护，均敷设接地电线，防止触电；

# 十一、申诉与仲裁

本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，代表队领队可在比赛结束后2小时之内向仲裁组提出申诉。仲裁工作组在接到申诉后的2小时内组织复议，并及时反馈复议结果,仲裁组的仲裁结果为最终结果。

# 十二、竞赛观摩

竞赛环境依据竞赛需求设计，在竞赛不被干扰的前提下赛场面向媒体、行业专家、企业代表及相关人员开放。设置媒体采访区、比赛观摩区，允许媒体、行业专家及相关人员在规定的时段在指定区域内到现场观赛。

（一）在竞赛场地指定区域设立媒体采访区，设专人接待媒体人员并介绍赛项情况，并安排采访；

（二）在竞赛场地指定区域设立比赛观摩区，相关人员可以该区域观看比赛并通过现场投影屏实时了解各参赛团队的竞赛成绩；

（三）媒体人员到竞赛现场观摩和采访，需提前与大赛组织方联系报名，大赛组织方为媒体人员准备相关证件并凭证件入场；

（四）观摩人员进入竞赛场地不得有大声喧哗等影响参赛选手竞赛的行为发生。

# 十三、竞赛视频

本赛项开幕式、闭幕式全程录像，竞赛过程中选择性地摄录部分关键环节。同时，将安排优秀选手采访、优秀指导老师采访、裁判专家点评和企业人士采访等并摄录视频。竞赛视频可编辑后刻录成光盘，分发给各参赛代表队以示纪念，并交留大赛组委会备案，如有条件的，可放在大赛相关网站上进行宣传。

# 十四、竞赛须知

（一）领队、指导教师须知

1.各参赛代表队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。

2.各代表队领队要坚决执行竞赛的各项规定，加强对参赛选手的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件等竞赛相关材料。

3.竞赛过程中，除参加当场次竞赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，领队、指导教师及其他人员一律不得进入竞赛现场。

4.参赛代表队若对竞赛过程有异议，在规定的时间内由领队向赛项仲裁工作组提出书面报告。

5.对申诉的仲裁结果，领队要带头服从和执行，并做好选手工作。参赛选手不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛，否则以弃权处理。

6.指导老师应及时查看大赛专用网页有关赛项的通知和内容，认真研究和掌握本赛项竞赛的规程、技术规范和赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和竞赛准备。

（二）参赛选手须知

1.参赛选手应按有关要求如实填报个人信息，否则取消竞赛资格。

2.参赛选手凭统一印制的参赛证和有效身份证件参加竞赛，在安排的时间内熟悉场地和测试自备电脑，竞赛日不再接受参赛选手电脑的测试工作。

3.参赛选手应认真学习领会本次竞赛相关文件，自觉遵守大赛纪律，服从指挥，听从安排，文明参赛。

4.参赛选手请勿携带与竞赛无关的电子设备、通讯设备、纸张及其他资料与用品。选手不得身着或佩戴带由所在院校标识的服装或徽章进入赛场。

5.参赛选手应提前15分钟抵达赛场，凭参赛证、身份证件检录，按要求入场，不得迟到早退。

6.参赛选手须在确认竞赛内容和现场设备等无误后开始竞赛。在竞赛过程中，如有疑问，参赛选手应举手示意，项目裁判长应按照有关要求及时予以答疑。如遇设备或软件等故障，项目裁判长、技术人员等应及时予以解决。确因计算机软件或硬件故障，致使操作无法继续的，经项目裁判长确认，予以启用备用计算机。如遇身体不适，参赛选手应举手示意，现场医务人员按应急预案救治。

7.各参赛选手必须按规范要求操作竞赛设备。一旦出现较严重的安全风险预兆，经总裁判长批准后将立即取消其参赛资格。

8.竞赛根据裁判下达的开始或结束指令正式开始或结束竞赛。竞赛过程中，参赛选手须严格遵守赛场纪律，接受裁判的监督和指令。严重违反赛场纪律的，裁判有权决定中止该队竞赛，或判定已取得的成绩作废；竞赛时间终了，选手应全结束操作，经工作人员核实比赛提交文件后可离开赛场，离开赛场时不得带走任何资料。

9.在竞赛期间，未经执委会的批准，参赛选手不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访。参赛选手不得将竞赛的相关信息私自公布。

（三）工作人员须知

裁判应公平、公开、公正的处理比赛过程中相关事宜。

1.裁判长对整个比赛过程和结果负责，确保竞赛顺利实施。

2.裁判和协办单位技术支持人员在比赛期间不得泄露任何与比赛有关的须保密的内容。

3.协办单位技术支持人员须听从裁判长的指挥，协助保障比赛顺利进行。

**2017装配式混凝土建筑虚拟施工竞赛样卷**

**第一部分、装配式建筑专业知识竞赛**

**一、单选题（每答对1题，得0.5分，共计30分）**

（1） 2016年2月6日《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》提出在未来10年内，我国新建建筑中，装配式建筑比例将达到（ C ）

A 15% B 20% C 30% D 50%

(2) 全国第一个针对“三板”（预制内外墙板、预制楼梯板、预制楼板）出台推广应用政策的省（市）是哪个？( C )

A 上海市 B 浙江省 C 江苏省 D 北京市

(3) 下列关于装配式混凝土结构用材料说法错误的是（D）

A 预制构件的混凝土强度等级不宜低于C30

B 现浇混凝土的强度等级不应低于C25

C 普通钢筋采用套筒灌浆连接和浆锚搭接连接时，钢筋应采用热轧带肋钢筋

D 预制构件的吊环应采用未经加工的HPB235级钢筋制作

(4) 下列关于叠合板设计说法错误的是（D）

A 叠合板的预制板厚度不宜小于60mm，后浇混凝土;

B 叠合板厚度不应小于60mm ;

C 跨度大于3m的叠合板，宜采用桁架钢筋混凝土叠合板;

D 板厚大于180mm的叠合板，不宜采用混凝土空心板;

(5)钢筋套筒灌浆连接及浆锚搭接连接用的灌浆料应满足设计要求，每工作班应制作一组且每层不应小于3组试件，其尺寸为（A）

A 40mm×40mm×160mm B 70.7mm×70.7mm×70.7mm

C 100mm×100mm×100mm D 150mm×150mm×150mm

(6)住房城乡建设部编制的《装配式建筑工程消耗量定额》，什么时候开始执行?( C )

A 2017/1/1 B 2017/3/1 C 2017/6/1 D 2017/9/1

(7 )下列关于装配式混凝土结构的钢筋套筒灌浆施工说法错误的是（C）

A 灌浆施工时，环境温度不应低于5℃；当连接部位养护温度低于10℃时，应采取加热保温措施

B 灌浆操作全过程应有专职检验人员负责旁站监督并及时形成施工质量检查记录

C 灌浆作业应采用压浆法从上口灌注，当浆料从下口流出后应及时封堵，必要时可设分仓进行灌浆

D灌浆料拌合物应在制备后30min内用完

(8)安装预制受弯构件时，端部的搁置长度应符合设计要求，端部与支承构件之间因坐浆或设置支承垫块，坐浆或支承垫块厚度不宜大于（C）

A 10mm B 15mm C 20mm D 25mm

(9) 2017年1月10日，住房和城乡建设部发布第1417号、第1418号、第1419号公告，分别发布国家标准《装配式木结构建筑技术标准》GB/T 51233-2016、《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232-2016、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231-2016，三本标准的实施日期都是（B）

A 2017/5/1 B 2017/6/1 C 2017/7/1 D 2017/8/1

(10)下列关于装配式混凝土结构后浇混凝土施工说法错误的是（D）

A 预制构件结合面疏松部分的混凝土应剔除并清理干净

B 模板应保证后浇混凝土部分形状、尺寸和位置准确，并应防止漏浆

C在浇筑混凝土前应洒水湿润结合面，混凝土应振捣密实

D同一配合比的混凝土，每工作班且建筑面积不超过500㎡应制作一组标准养护试件，同一楼层应制作不少于3组标准养护试件

(11)采用钢筋套筒灌浆连接、钢筋浆锚搭接连接的预制构件就位前，检查连接钢筋偏离套筒或孔洞中心线不宜超过（D）

A 1mm B2mm C 3mm D 5mm

(12)下列关于预制墙板的运输和堆放说法错误的是（B）

A 当采用靠放架堆放或运输构件时，靠放架应具有足够的承载力和刚度，与地面的倾斜角度宜大于80°

B墙板宜对称靠放且外饰面朝内，构件上部宜采用木垫块隔离

C 当采用插放架直立堆放或运输构件时，宜采取直立运输方式

D 采用叠层平方的方式堆放或运输构件时，应采取防止构件产生裂缝的措施

(13) 下列关于预制楼梯说法错误的是（C）

A.预制楼梯宜一端设置固定铰，另一端设置滑动铰；

B.预制楼梯设置滑动铰的端部应采取防止滑落的构造措施；

C.抗震设防烈度为6度时预制楼梯在支承构件上的最小搁置长度为100mm；

D.预制楼梯与支承构件之间宜采用简支连接。

(14) 下列关于高层建筑装配整体式框架结构说法错误的是（B）

A.高层建筑装配整体式框架结构，首层的剪切变形远大于其他各层；

B.试验研究表明，预制柱底的塑性铰与现浇柱底的塑性铰一样；

C.当高层建筑装配整体式剪力墙结构和部分框支剪力墙结构的底部加强部位及框架结构首层柱采用预制混凝土时，应进行专门研究和论证，采取特别的加强措施；

D.高层框架结构的首层柱宜采用现浇柱，以保证结构的抗地震倒塌能力。

(15) 下列关于预制楼梯说法错误的是（C）

A.预制楼梯宜一端设置固定铰，另一端设置滑动铰；

B.预制楼梯设置滑动铰的端部应采取防止滑落的构造措施；

C.抗震设防烈度为6度时预制楼梯在支承构件上的最小搁置长度为100mm；

D.预制楼梯与支承构件之间宜采用简支连接。

(16) 对预制墙板的上部斜支撑，其支撑点距离板底的距离不宜小于构件高度的（A），且不应小于构件高度的1/2；

A.2/3； B.2/5； C.3/4； D.3/5

(17) 钢筋进场时，应按国家现行有关标准的规定抽取试件进行检验，下列哪项不是属于规定内的检验项目（D）；

A.屈服强度、抗拉强度；

B.伸长率、弯曲性能；

C.屈服强度、重量偏差；

D.化学成分、型式检验。

(18) 某预制剪力墙构件，竖向钢筋采用套筒灌浆连接，抗震等级为一、二级，套筒长度为20cm，则自套筒底部至套筒顶部并向上延伸（D）mm范围内，预制剪力墙的水平分布钢筋应加密。

A.100； B.200； C.250； D.300。

(19) 下列关于振动棒振捣混凝土的规定正确的是（B）。

A.应按分层浇筑厚度进行振捣，振动棒的前端应插入前一层混凝土中，插入深度不应小于40mm；

B.振动棒应垂直于混凝土表面并快插慢拔均匀振捣；

C.当混凝土表面无明显塌陷、无水泥浆出现、不再冒气泡时，应结束该部位振捣；

D.振捣插点间距不应大于振动棒的作用半径的1.5倍。

（20）某一装配整体式剪力墙结构，层高3.3m，结构标高为3.27，在安装此层剪力墙时，其垂直度允许偏差为（A）mm。

A. 5； B. ±5； C. 10； D. ±10。

(21) 预制构件表面平整度用（C）检查

A.卷尺和塞尺； B.卷尺和靠尺； C.靠尺和塞尺； D.卷尺和拉线。

(21) 安装预制受弯构件时，端部的搁置长度应符合设计要求，端部与支承构件之间因坐浆或设置支承垫块，坐浆或支承垫块厚度不宜大于（ C ）。

A.10mm； B.15mm； C.20mm； D.25mm。

(22) 安装预制受弯构件时，端部的搁置长度应符合设计要求，端部与支承构件之间因坐浆或设置支承垫块，坐浆或支承垫块厚度不宜大于（ C ）

A.10mm； B.15mm； C.20mm； D.25mm。

(23) 单向叠合板板侧的分离式接缝宜配置附加钢筋，附加钢筋截面面积不宜小于预制板中该方向钢筋面积，钢筋直径不宜小于（A）mm、间距不宜大于250mm。

A.6； B.8； C.12； D.14。

(24) 下列关于预制外墙间接缝施工顺序，正确的是（A）

A.基层处理→贴美纹纸→填充泡沫棒→刷底漆→打专用防水密封胶→刮平收光→拆除美纹纸；

B.基层处理→填充泡沫棒→贴美纹纸→打专用防水密封胶→刷底漆→刮平收光→拆除美纹纸；

C.基层处理→贴美纹纸→填充泡沫棒→打专用防水密封胶→刷底漆→拆除美纹纸→刮平收光；

D.基层处理→刷底漆→→贴美纹纸→刮平收光→填充泡沫棒打专用防水密封胶→拆除美纹纸。

(25) 柱、墙模板内的混凝土浇筑不得发生离析，下列关于倾落高度正确的是（C）。

A.粗骨料粒径大于25浇筑倾落高度限值3.5m；

B.粗骨料粒径大于25浇筑倾落高度限值4m；

C.粗骨料粒径小于等于25倾落高度限值4m；

D.粗骨料粒径小于等于25倾落高度限值5m。

(26) 下列关于吊装及吊装用吊具说法错误的是（C）

A.吊具应根据预制构件形状、尺寸及重量等参数进行配置；

B.吊索水平夹角不应小于60°；

C.对尺寸较大或形状复杂的预制构件，宜采用有分配梁或分配桁架的吊具；

D.吊装用吊具应按国家现行有关表的规定进行设计验算或试验检验。

(27)下列关于预制外墙接缝防水构造中不起防水作用的是（D）。

A.建筑耐候胶； B.发泡聚乙烯棒； C.高低缝反槛； D.保温层。

(28) 上海市住房和城乡建设管理委员会印发《关于<进一步加强本市新建全装修住宅建设管理>的通知》，要求从2017年1月1日起，凡出让的上海市新建商品房建设用地，全装修住宅面积占新建商品住宅面积（三层及以下的低层住宅除外）的比例中：外环线以内的城区应达到多少？（D）

A.30%； B.50%； C.80%； D.100%。

(29)大跨度框架指跨度不小于（D）m的框架

A.4m； B8m； C.10m； D.18m。

(30)预制剪力墙底部接缝宜设置在楼面标高处，且接缝高度宜为（C）mm

A.10； B.15； C.20m； D.25m。

(31)夹心外墙板接缝处填充用保温材料的燃烧性能应满足国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624-2012中（A）级的规定

A.A级； B.B1级； C.B2级； D.B3级。

(32)在预制构件开始起吊时，应先将构件吊离地面（C）mm后停止起吊，并检查起重机的稳定性、制动装置的可靠性、构件的平衡性和绑扎的牢固性等，待确认无误后，方可继续起吊。已吊起的构件不得长久停滞在空中。

A.100～200mm； B.150～250mm； C.200～300mm； D.250～350mm。

(33)某预制墙编号为WQC1-3028-1514，下列说法正确的是( C )

A. 此预制外墙高度为3000mm； B. 此预制内墙宽度为3000mm；

C. 此预制外墙层高为2800mm； D. 此预制外墙的门/窗洞口为：高1500mm，宽1400mm。

(34)预制构件中外露预埋件凹入构件表面的深度不宜小于（A）mm。

A.10mm； B.15mm； C.20mm； D.25mm。

(35)夹心外墙板宜采用平模工艺生产，下列顺序正确的是（ B）。

A.安装保温材料和拉结件→外页墙板混凝土层→内页墙板混凝土层；

B.外页墙板混凝土层→安装保温材料和拉结件→内页墙板混凝土层；

C. 内页墙板混凝土层→外页墙板混凝土层→安装保温材料和拉结件；

D. 外页墙板混凝土层→内页墙板混凝土层→安装保温材料和拉结件.

(36)灌浆施工时，环境温度不应低于（B）。

A. 0℃； B. 5℃； C. 7℃； D. 10℃。

(37)柱、墙模板内的混凝土浇筑不得发生离析，下列关于倾落高度正确的是（ C ）

A.粗骨料粒径大于25浇筑倾落高度限值3.5m；

B. 粗骨料粒径大于25浇筑倾落高度限值4m；

C. 粗骨料粒径小于等于25倾落高度限值4m；

D. 粗骨料粒径小于等于25倾落高度限值5m。

(38)预制剪力墙的顶部和底部与后浇混凝土的结合面应设置粗糙面；侧面与后浇混凝土的结合面应设置粗糙面，也可设置键槽；键槽深度t不宜小于（C）mm。

A. 10； B.15； C. 20； D. 25

(39)跨度大于3m的叠合板，宜采用（A）

A. 桁架钢筋混凝土叠合板； B.预应力混凝土预制板；

C. 混凝土空心板; D. 预应力混凝土空心板

(40)叠合梁可采用对接连接，梁下部纵向钢筋在后浇段内不宜采用（D）

A. 机械连接； B.套筒灌浆连接； C. 焊接连接； D. 绑扎连接

(41)单向叠合板的板侧支座处，当板底分布钢筋不伸入支座时，宜在紧邻预制板顶面的后浇混凝土叠合层中设置附加钢筋，在支座内锚固长度不应小于（D）且宜伸过支座中心线。

A. 5d； B.10d； C. 12d； D. 15d

(42)当预制外墙采用夹心墙板时，外叶墙板厚度不应小于（B）mm，且外叶墙板应与内叶墙板可靠连接。

A. 30； B. 50； C. 80； D. 100

(43)当墙板采用靠放架堆放或运输构件时，靠放架应具有足够的承载力和刚度，与地面倾斜角度宜大于（C）

A. 45°； B. 60°； C.80°； D. 90°

(44)预制墙板的上部斜支撑，其支撑点距离底部的距离不宜小于高度的（A），且不应小于高度的1/2。

A.2/3； B. 2/5； C.3/4； D. 3/5

(45)预制外墙挂板间接缝应满足主体结构的层间位移、密封材料的变形能力、施工误差、温度引起变形的要求，且不应小于（C）mm。

A.5; B.10； C.15； D. 20

(46)下列关于外墙挂板构造说法错误的是（D）

A.外墙挂板的厚度为100mm B.外墙挂板采用双层双向配筋； C.外墙挂板竖向和水平钢筋的配筋率为0.15%，且钢筋直径为5mm； D.外墙挂板竖向和水平钢筋的间距为250mm

(47)钢筋套筒挤压连接属于下列哪种连接方式（B）

A. 焊接连接; B. 机械连接; C. 绑扎连接； D. 套筒灌浆连接

(48)抗震等级为（B）级的叠合框架梁的梁端箍筋加密区宜采用整体封闭箍筋。

A.一级; B. 一、二级; C. 二、三级； D.二级

(49)上下层预制剪力墙的竖向分布钢筋宜采用（A）连接。

A. 双排; B. 单排; C. 梅花形； D. 错位

(50)预制外墙接缝竖缝宜采用（C）构造

A. 平口; B. 槽口或企口; C. 平口或槽口； D. 平口或企口

（51）哪个国家是最早实现建筑工业化的国家？（D）

A. 中国; B.美国; C. 英国； D. 德国

(52)某悬臂叠合梁长度为L，荷载分布为F=qt²，t（0，L），求叠合梁对锚固点的弯矩（ D ）

A.qL/2; B.qL²/2; C. qL/3； D.qL³/3

(53)钢筋套筒挤压连接属于下列哪种连接方式（ B ）

A.焊接连接; B. 机械连接; C. 绑扎连接； D. 套筒灌浆连接

(54)装配式预制构件吊装梁限载8t，预制构件为预制混凝土墙体，重量为7.84t，混凝土用量约为3.1m³，预制墙板自重设计值为G（ C ）

A.80KN; B.78.4KN; C.141.12KN； D.158.4KN

(55)装配整体式混凝土剪力墙结构中，预制墙间的现浇混凝土竖向模板拆模必须达到的要求，说法正确的是（ D ）

A.模板拆除时，混凝土强度应达到设计混凝土强度等级值的50%;

B.模板拆除时，混凝土强度应达到设计混凝土强度等级值的75%;

C.模板拆除时，混凝土强度应达到设计混凝土强度等级值的100%；

D.当混凝土强度能保证其表面及棱角不受损伤时，方可拆除模板

(56)装配式混凝土建筑的结构系统由（ A）部件构成。

A.混凝土; B.空心砖; C.设备与管线； D.围护和内装

(57)连接框架柱、框架梁、剪力墙边缘构件纵向钢筋的挤压套筒接头应满足（A ）级接头的要求。

A. I; B. II; C.III； D.IV

(58)纵向钢筋采用挤压套筒连接时，预制柱底、预制剪力墙底宜设置支腿，支腿应能承受不小于（A）倍被支承预制构件的自重

A.2; B.3; C.4； D.5

(59)高层装配整体式混凝土结构中，屋面层采用现浇楼盖时，后浇层内应采用（ D ）通长钢筋。

A.纵向; B.横向; C.单向； D.双向

(60)外挂墙板与主体结构采用点支承连接时，在外力作用下，外挂墙板相对主体结构在墙板平面内应（ A ）。

A.能水平滑动或转动; B. 能竖直滑动或转动;

C. 水平、竖直均可滑动或转动； D. 不能滑动

**二、多选题（每答对1题得2分，共计40分。错选、漏选均不得分）**

（1）以下哪些是属于装配式混凝土建筑的优点？（ABC）

A. 施工周期会缩短; B. 工程质量会提升; C. 建筑垃圾和扬尘污染会减少； D. 个性化设计大大增强

(2)对首次使用的混凝土配合比进行开盘鉴定，开盘鉴定应包括下列哪些内容（BCDE）

A. 混凝土的坍落度; B. 混凝土的原材料与配合比设计所采用原材料的一致性; C. 出机混凝土工作性与配合比设计要求的一致性； D. 混凝土强度 E.混凝土凝结时间

(3)梁板类简支受弯预制构件进场时应进行结构性能检验，下列说法正确的是（ABCD）

A.结构性能检验应符合国家现行相关标准的有关规定及设计的要求。

B.钢筋混凝土预制构件和允许出现裂缝的预应力混凝土构件应进行承载力、挠度和裂缝宽度检验；不允许出现裂缝的预应力混凝土构件应进行承载力、挠度和抗裂检验。;

C. 对大型构件及有可靠应用经验的构件，可只进行裂缝宽度、抗裂和挠度检验；

D. 对使用数量较少的构件，当能提供可靠依据时，可不进行结构性能检验。

E.对使用数量较少的构件，也必须进行结构性能检验。

(4)预制墙构件安装时应符合下列哪些规定（ABCE）

A. 构件安装前应清洁结合面; B. 构件底部应设置可调整接缝厚度和底部标高的垫块; C. 钢筋套筒灌浆连接接头灌浆前，应对接缝周围进行封堵； D. 多层预制剪力墙底部应采用坐浆，其厚度不宜大于20mm；E 钢筋套筒灌浆连接接缝周围封堵措施应符合结合面承载力设计要求

(5)建筑设计中哪些性能应符合节能要求（ADE）

A. 体型系数 B. 建筑高宽比 C. 绿化率； D. 窗墙面积比 E围护结构的热工性能

(6) 下列属于装配式建筑的是（BCE）

A. 柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向承重构件主要采用混凝土材料时，预制部品部件的应用比例不应低于40%；

B. 柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向承重构件主要采用金属材；料、木材及非水泥基复合材料时，竖向构件应全部采用预制部品部件；

C.楼（屋）盖构件中预制部品部件的应用比例不应低于70%；

D. 外围护墙采用非砌筑类型墙体的应用比例不应低于60%；

E. 采用全装修。

(7) 生产预制构件的模具应符合下列哪些要求（ABCDE）

A. 承载力、刚度和整体稳定性要求；

B. 应满足预制构件质量、生产工艺、模具组装与拆卸、周转次数；

C. 应满足预制构件预留孔洞、插筋的安装定位要求；

D. 应满足预埋件的安装定位要求；

E. 应根据设计要求预设反拱

(8)下列哪些是拼装大板用材料（ABCE）

A. 龙骨； B. 基板； C. 面板 D. 悬挑板； E.连接固定材料

(9)钢结构的连接方法包括（BDE）

A.对拉连接； B. 焊接连接； C. 搭接连接 D. 螺栓连接； E.铆钉连接

(10)国务院办公厅印发《关于大力发展装配式建筑的指导意见》提出了发展装配式建筑的保障措施，以下哪些措施是属于《意见》指出的保障措施？（ABCD）

A.加强组织领导； B. 加大政策支持； C. 强化队伍建设 D.做好宣传引导；

(11)装配整体式结构中，节点及接缝处的纵向钢筋连接宜根据接头受力、施工工艺等要求，可选用哪些连接方式（ABCDE）

A.机械连接 B.套筒灌浆连接 C.浆锚搭接连接 D.焊接连接 E.绑扎搭接连接

(12)下列预制外墙接缝规定不正确的是（BC）

A.接缝位置宜与建筑立面分格相对应

B.竖缝必须采用槽口构造，水平缝必须采用企口构造

C.当板缝空腔需设置导水管排水时，板缝内侧不用再增设密封构造

D.宜避免接缝跨越防火分区

(13)下列关于预制墙板构件安装临时支撑的规定，说法正确的是（ABCE）

A.每个预制构件的临时支撑不宜少于2道

B.墙板上的上部斜支撑，其支撑点距离底部的距离不宜小于高度的2/3，且不应小于高度的1/2

C. 构件安装就位后，可通过临时支撑对构件的位置和垂直度进行微调

D. 临时支撑在完成套筒灌浆施工后即可拆除。

E.临时固定措施的拆除应在装配式混凝土剪力墙结构能达到后续施工承载要求后进行。

(14)对持久设计状况，应对预制构件进行哪些方面进行验算（ABC）

A. 承载力 B. 变形 C. 裂缝控制 D. 尺寸 E形状

(15)装配整体式混凝土剪力墙结构混凝土施工，说法正确的是（ABC）

A. 浇筑前，应清除模板内杂物

B. 表面干燥的模板上应洒水湿润，现场环境温度高于35℃时，宜对金属模板进行洒水降温

C. 混凝土浇筑的布料点宜接近浇筑位置，应采取减少混凝土下料冲击的措施 D. 混凝土浇筑宜先浇筑水平结构构件，后浇筑竖向结构构件

E浇筑区域结构平面有高差时，宜先浇筑高区部分，再浇筑低区部分

(16)下列关于混凝土施工时振动棒振捣混凝土的说法正确的是（BC）

A. 应按分层浇筑厚度进行振捣，振动棒的前端应插入前一层混凝土中，插入深度不应小于20mm；

B. 振动棒应垂直于混凝土表面并快插慢拔均匀振捣；

C. 当混凝土表面无明显塌陷、有水泥浆出现，不再冒气泡时，应结束该部位振捣；

D. 振动棒与模板的距离不应大于振动棒作用半径的60%；

E振捣插点间距不应大于振动棒的作用半径的1.4倍。

(17)根据《装配式建筑评价标准》（征求意见稿）评分项包括哪几类指标？(ABCD)

A. 包括主体结构及维护结构构件等 B. 包括装饰装修及设备管线等

C. 包括标准化与信息化； D. 创新项目指标；

(18)下列关于板式楼梯堆垛说法正确的是（ABCD）

A. 预制楼梯的放置采用立放式或平放式。

B. 在堆置预制楼梯时，板下部两端垫置100mm×100mm垫木，垫木放置位置在1/5L～1/4L（L为预制板总长度）

C. 在预制楼梯段的后起吊（下端）设置放置起吊碰撞的伸长垫木。；

D.垫木层与层之间应垫平、垫实，各层支座应上下对齐。

E.不同类型应分别堆垛，堆垛层数不宜大于6层。

(19)以下城市中，哪些城市是属于住建部公布的第一批30个装配式建筑示范城市（ABCE）

A天津 B 济宁 C邯郸 D南宁 E包头

(20) 下列轻质隔墙系统的规定中正确的是（ACD）

A宜结合室内管线的敷设进行构造设计

B构造设计应避免管线安装、维修更换，可适当破坏墙体

C应满足不同功能房间的隔声要求

D应在吊挂空调、画框等部位设置加强版或采取其他可靠加固措施

**三、判断题（每答对1题得1分，共计30题。）**

（1）装配率：指的是工业化建筑室外地坪以上主体结构与维护结构中，构件部分的混凝土用量占对应混凝土总量的比例。（×）

(2) 国务院办公厅印发《关于大力发展装配式建筑的指导意见》指出各个地区要因地制宜发展装配式混凝土结构、钢结构和现代木结构等装配式建筑。 (√)

(3)装配式结构中，预制构件的连接部位宜设置在结构受力较大部位。(×)

(4)预制构件的吊环应采用经冷加工的HPB300级钢筋制作。吊装用内埋式螺母或吊杆的材料应符合国家现行相关标准的规定。 (×)

(5)混凝土搅拌时间指从全部材料装入搅拌筒起，到开始卸料时止的

时间段。(√)

(6)快硬硅酸盐水泥出厂超过三个月时，应进行复验，不应按复验结果使用。(×)

(7)混凝土浇筑的布料点宜接近浇筑位置，应采取减少混凝土下料冲击的措施，宜先浇筑水平构件，后浇筑竖向结构构件。(×)

(8)预制构件采用钢筋套筒灌浆连接时，应在构件生产前进行钢筋套筒灌浆连接接头的抗拉强度试验，每种规格的连接接头试件数量不应少于3个。(√)

(9)采用缓凝型外加剂、大掺量矿物掺合料配制的混凝土的养护时间

不应小于7d 。(×)

(10)预制空调板挑出长度应从外页板外表面。(×)

(11)后浇剪力墙竖向分布钢筋可在楼面或基础顶面以上100mm处采用I级接头机械连接。 (√)

1. 直径大于20mm的钢筋不宜采用浆锚搭接连接，直接承受动力荷载构件的纵向钢筋不应采用浆锚搭接连接。(√)

(13)预制柱的底部和顶部应设置键槽且宜设置粗糙面，键槽应均匀布置，键槽深度不宜小于30mm，键槽端部斜面倾角不宜大于30°。(×)

(14)预制构件节点及接缝处后浇混凝土强度等级可与预制构件的混凝土强度等级相等。(√)

(16)多层剪力墙结构中墙板水平接缝用浆材料的强度等级值可与被连接构件的混凝土强度等级值相等 (×)

(17)预制楼梯与支承构件之间宜采用铰支连接。 (×)

(18)跨度大于6m的叠合板，宜采用桁架钢筋混凝土叠合板。 (×)

(19)灌浆料拌合物应采用电动设备搅拌充分、均匀，并宜静置2min后使用；搅拌完成后，继续加水 (×)

(20)预制构件脱模起吊时，预制构件的混凝土立方体抗压强度应满足设计要求，且不应小于15N/mm² (√)

(21)2016.2.6.《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》提出在未来20年内，我国新建建筑中，装配式建筑比例将达到30% (×)

(22)装配式剪力墙结构现浇混凝土模板的拆除顺序为：先支后拆，后支先拆，先拆承重模板后拆非承重模板，并应从上而下进行拆除。(×)

(23)装配式剪力墙结构中，多层剪力墙结构中墙板水平接缝用坐浆材料的强度等级不应低于被连接构件的混凝土强度等级值。 (×)

(24)混凝土浇筑时宜先浇筑强度等级低的混凝土，后浇筑强度等级高的混凝土。(×)

(25)混凝土浇筑宜先浇筑水平结构构件，后浇筑竖向结构构件 (×)

(26)在混凝土浇筑过程中，混凝土坍落度比较低，可加水后继续浇筑。 (×)

(27)外墙板与主体结构的连接节点应具有足够的承载力。承载能力极限状态下，可发生破坏，但单个连接节点失效时，外墙板不应掉落。 (×)

(28)当用于工业厂房且有桥式吊车时，宜将柱脚设计为铰接。 (×)

(29) 多层剪力墙结构中墙板水平接缝用浆材料的强度等级值应不小于被连接构件的混凝土强度等级值。 (×)

(30) 混凝土浇筑的布料点宜接近浇筑位置，应采取减少混凝土下料冲击的措施，宜先浇筑水平构件，后浇筑竖向结构构件。(×)

**第二部分、装配式混凝土建筑虚拟施工操作竞赛**

（注：软件操作题是根据真实案例为原型，虚拟构建一个装配式混凝土施工工程场景，参赛选手根据规范及工程要求，完成整个装配式建筑施工全过程，考核形式包括工序排列、机具选择、数值调整等。整个操作分值为100分，竞赛时间为90分钟）

（1）、任务一：装配式施工工序排列

系统随机打乱工程的施工工序，选手根据施工组织和要求，合理进行工序排列，考核装配式施工与传统施工工序的区别。

（2）、任务二：吊装班组组建

选手根据施工组织与要求，组建吊装班组，确立班组中各岗位人数和岗位职能。

（3）、任务三：墙板安装位置找平

墙板安装就位前，需对安装位置进行找平处理，考核学生通过测量仪器对指定点进行位置找平。

（4）、任务四：插筋清理

在吊装前，考核对不符合施工要求的预留插筋进行清理矫正，使其符合墙板安装要求。

（5）、任务五：座浆密封处理

考核在墙板吊装前，地面进行座浆前的密封处理方法和工艺

（6）、任务六：支撑工具准备

根据工程中的墙板就业后的临时固定方式，准备配套数量的支撑工具。

（7）、任务七：座浆准备

工程采用座浆法施工，考核墙板吊装前座浆料的制作要求和现场座浆工艺

（8）、任务八：墙板挂钩

通过塔吊和专用吊装工具完成墙板起吊任务，考核预制墙板挂钩操作和构件起吊检查要求。

（9）、任务九：外墙板间距控制

墙板在安装就业时，需控制两块预制墙板间的安装间距，考核学生通过相关工艺，完成任务，使墙板间距符合规范要求。

（10）、任务十：插筋对孔

墙板安装需与预留插筋进行对孔，考核学生掌握插筋对孔的相关工艺和方法，使墙板安装符合规范

（11）、任务十一：预制墙板调节

预制墙板安装就位后，需对墙板进行水平位置和垂直度进行调整，考核学生掌握墙板调节的方法，使其符合规范要求。

（12）、任务十二：墙板取钩

墙板完成安装后，需移除挂钩，要求学生在如何保障安全的前提下，摘除挂钩，并完成下一块墙板吊装。

（13）、任务十三：套筒灌浆操作

案例工程采用套筒灌浆连接，要求学生通过模拟施工，掌握灌浆料制作工艺、流动性检测方法、灌浆工艺和技术要求。

（14）、任务十四：现浇节点防水处理

要求学生通过模拟施工，掌握装配式建筑现浇节点部分的防水工艺和防水材料。

（15）、任务十五：现浇节点钢筋绑扎

要求学生通过系统提示和相关图纸，完成T字型现浇节点、一字型现浇节点、L型现浇节点部分的钢筋绑扎

（16）、任务十六：现浇节点支模

案例工程采用的是铝模板进行现浇节点支模，要求学生通过系统提示和配模图，完成T字型现浇节点、一字型现浇节点、L型现浇节点的模板安装。

（17）、任务十七：叠合板吊装施工

要求通过系统提示，完成叠合板的吊点设置、挂钩起吊、安装就位、接缝支模等全过程

（18）、任务十八：楼面混凝土整体现浇施工

要求根据系统提示，完成整个楼面混凝土现浇施工工艺。

（19）、任务十九：外墙接缝验收与处理

装配式建筑整体吊装结束后，需对整个建筑物外墙接缝进行验收和施胶处理，要求学生通过系统提示，完成整个外墙接缝的验收和施胶，掌握不合格接缝的修补处理方法和施胶工艺流程

**操作例题：以预制外墙板验收与施胶为例**

例如，根据系统要求，吊装结束后，墙板接缝施胶前，要完成墙板接缝验收过程，对不合格的接缝进行修补处理的操作。题目中随机出现几处外墙接缝不合格现象，根据任务要求选择一处不合格接缝，如选择“边角破损处理”任务操作。



仔细阅读边角破损的原因，做出修补方案后，选择相应的工具和材料进行修补措施。如图

