**2022年全国行业职业技能竞赛——全国数字化机房安装技能竞赛预赛**

**组织方案**

为深入贯彻落实习近平总书记对技能人才工作的重要指示精神，选拔和培养装配式建筑高技能人才，促进建筑产业人才队伍建设和可持续发展，践行建筑业产业数字化转型与“双碳”战略，助力建筑业高质量发展，根据人力资源社会保障部《关于组织开展2022年全国行业职业技能竞赛的通知》(人社部函〔2022〕42号)、中国建筑业协会《关于举办2022年全国行业职业技能竞赛——全国数字化机房安装技能竞赛的通知》(建协〔2022〕27号)文件要求，湖南省建筑业协会将举办2022年全国行业职业技能竞赛——全国数字化机房安装技能竞赛·湖南地区预赛。为保障大赛顺利进行，制定本实施方案。

一、预赛名称

2022年全国行业职业技能竞赛——全国数字化机房安装技能竞赛·湖南地区预赛。

二、预赛形式

本次全国数字化机房安装技能竞赛预赛为选拔赛。预赛组队方式与全国总决赛一致，按全国数字化机房安装技能竞赛规程以独立法人企业为单位组队报名。预赛由理论知识考试（附件一）和建筑信息模型（BIM）应用考试（附件二）两部分组成，其中，理论知识考试成绩占总成绩的20%，建筑信息模型（BIM）应用考试占总成绩的80%。

预赛总成绩=理论知识考试成绩×20%+建筑信息模型考试成绩×80%

参赛选手应在限定时间内完成比赛作品并进行提交。

三、组织机构

成立预赛组织委员会（以下简称“组委会”），负责指挥和协调大赛的各项工作。组委会下设办公室和预赛工作组等。

办公室在组委会领导下，策划和安排大赛的开展，审定技术文件，指导和协调各工作组的预赛组织工作；负责竞赛过程中争议、投诉和违规的裁定，负责预赛的命题工作，按照竞赛标准要求，制定评分标准及技术文件；监督预赛各工作机构和工作人员履行职责情况，受理代表队和选手投诉。预赛工作组根据分工不同分为大赛裁判组、大赛赛务组、大赛会务组、理论考试组。

大赛裁判组：负责大赛的评判工作，制定评判标准及规则；对大赛实际操作结果进行评判、评分、成绩登记汇总、竞赛结果的核实、发布等工作。

大赛赛务组：制定大赛的竞赛规则，试卷保密守则、监考人员守则、参赛选手守则、安全操作规程等竞赛管理技术文件；组织接受选手报名并审查选手资格；组织监考工作和实际操作竞赛，包括试卷保管、收发、赛场安排；负责对预赛现场布置、检查落实；负责接待、宣传、信息的发布、资料整理等工作。

理论考试组：按组委会要求做好考场布置和组卷安排，并做好保密工作；安排理论竞赛场所设置、配备机位、桌椅、茶水等；选手进场的健康安全检测、身份验证；各理论竞赛考场配备监考人员，提供纪律监督保障。

四、命题范围

预赛理论考试与建筑信息模型（BIM )应用考试，参照《2022年全国行业职业技能竞赛——全国数字化机房安装技能竞赛》规程进行命题。

五、预赛布署

2022年9月7日9:00-10:00，召开预赛规程及要求培训会，各参赛企业领队和参赛人员集中参与培训。

2022年9月7日上午10:00-11:00，培训及理论考试地点长沙现代凯莱大酒店。

建筑信息模型（BIM）应用考试：2022年9月7日12:00-8日12:00，参赛选手根据考核内容应在限定时间内（24小时）完成比赛作品并线上提交。

六、结果认定

选手的理论知识和实际操作成绩按2：8的权重计入总分，按总分高低排名。当选手比赛总成绩相同时，按照下列顺序决定排名，直到决出先后：

（1）以建筑信息模型考试成绩高者优先；

（2）当第（1）相同时，理论知识考试成绩高者优先；

（3）当第（2）相同时，理论知识考试用时少者优先。

截止目前，有省建工集团等6家企业组建了6支参赛队，每个队中包括建筑信息摸（BIM）团队4人（注：全国总决赛人员要求：建筑信息模型（BIM）1人，电气设备安装工1人，设备安装工1人，焊工1人，特殊人员应持证上岗。建筑信息模型（BIM）团队人员需与预赛人员一致，电气人员为数字化机房安装所涉及主要人员），根据比赛结果排名按指标数推荐参加2022年全国行业职业技能竞赛——全国数字化机房安装技能竞赛总决赛。

附件一：理论知识考试

附件二：建筑信息模型（BIM）应用考试

**附件一**

**理论知识考试**

一、命题

理论知识考试根据建筑信息模型（BIM）相关理论知识、数字化机房深化设计与安装相关理论与规范进行命题，建立理论考试题库，预赛试题从题库中产生，并做适当变化后组卷。

二、考核内容

(1)建筑信息模型（BIM）相关理论知识；

(2)数字化机房深化设计相关理论与规范；

(3)数字化机房安装相关理论知识和规范。

三、题型

理论知识考试题型为：判断题、单选题和多选题。

四、考试方式

理论知识考试采用闭卷方式进行，考试时间 60 分钟，满分为100 分。

五、竞赛流程

(1)各参赛队伍须指定 1 名参赛人员参加理论考试；

(2)预赛组织单位从理论考试题库中随机抽取 100 道试题，适当变化后，组成理论考试试卷；

(3)理论知识试卷于竞赛当天发布；

(4)考试结束后，由组委会裁判判卷评分。

**附件二**

**建筑信息模型（BIM）应用考试**

一、 命题

由各地预赛组委会选择具有一定代表性的制冷机房设计文件为基础，重点考核参赛团队在设备布置，机电管线综合排布，操作、检修空间设置等综合策划水平及 BIM 知识与实际应用能力。

二、考核内容

(1)BIM 建模能力：数字化机房 BIM 建模能力；

(2)各专业 BIM 协同设计能力：数字化机房 BIM 各专业协同设计水平,包括机电管线与建筑、结构之间的协同，机电管线与机械设备、电气设备之间的协同设计水平，主通道设计合理，各设备设有检修和维护空间，各种阀门布置合理，设有足够的操作空间；

(3)BIM 应用能力：机电安装过程中BIM技术应用水平，包括模型搭建及优化、模块划分、支架布置、工程量统计、加工图绘制、安装模拟、信息管理等应用水平等。

三、考核模块

根据某制冷机房系统图、设计说明和建筑结构平面布置图自行设计制冷机房平面布置图（包括设备布置、管道、管道附件等）及连接方式、送排风系统、喷淋消防系统等，搭建各专业 BIM 模型，机电管线设计及深化完成后进行支吊架设计并出具计算书，出具管道及支架预制加工图等。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **模块** | **子模块** | **内容** |
| 深化 | 设备选型 | 制冷机组、水泵及管道附件选择合理 |
| 空调水系统 | 空调水各系统划分正确，平面图绘制清晰完整 |
| 电气系统 | 桥架尺寸、路由设计及照明灯具布置合理 |
| 设计 |
| 通风系统 | 风机、风管尺寸和路由设计、风阀和风口的选 形与布置合理，符合规范要求 |
| 模型 | 土建模型 | 建筑结构模型准确、完整 |
| 机电模型 | 机电模型各专业系统完整、正确，构件齐全、 |
| 搭建 | 信息完整，管段划分合理，综合管线整体布局 |
| 及深 | 协调合理，充分考虑检修空间和通道 |
| 化 |
| 支吊架 | 支吊架的选型与布置符合规范要求，并进行受 力校核出具计算书 |
| 协同 | 建筑结构协同 | 机电管线不得与建筑结构碰撞，各管线距离 墙、柱的最小距离满足规范要求 |
| 设计 | 设备协同 | 各管线距设备的最小距离复合规范要求，各设 备留有足够的检修和操作空间，主通道设置合理，满足使用和运输要求 |
| 加工 | 管道构件预制加 | 满足预制加工要求的管道预制加工图信息尺 |
| 工图 | 寸标注详细、准确 |
| 图绘 |
| 支架预制加工图 | 满足预制加工要求的管道支吊架预制加工图 信息尺寸标注详细、准确 |
| 制 |
| 工程 | 管道、管件及附件 | 管道类型、尺寸、长度，管件及管道附件尺寸、 |
| 量统 | 工程量 | 数量等信息 |
| 支吊架工程量 | 型钢规格型号、长度等 |
| 计 |
| 模拟 动画 | 漫游安装动画 | 制作漫游动画展示模型，模拟动画，模块及管 道拼装顺序，运输路径等 |
| 信息 管理 | 二维码 | 制作二维码进行信息传递 |

四、参考标准

《建筑信息模型统一标准》GB/T51212-2016

《建筑信息模型分类和编码标准》GB/T51269-2017

《建筑信息模型施工应用标准》GB/T51235-2017

《建筑信息模型交付标准》GB/T51301-2018

《建筑工程设计信息模型制图标准》JGJ/T448-2018

  其他相关法律法规/行业标准知识

五、评判标准

（1）建筑信息模型（BIM）应用考试按照机房深化设计的正确与合理度、模型搭建及优化设计的完整与正确度、各专业 之间协同设计的合理性及满足规范要求、工程量统计信息的 完整与准确度、加工图绘制满足预制安装要求程度、安装拟动画展示、信息管理七个模块分别进行评判。

（2）项目配分

七个模块的配分如下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **模块要求** | **满分** |
| 1 | 机房深化设计的正确与合理度 | 15 |
| 2 | 模型搭建及优化设计的完整与正确度 | 35 |
| 3 | 各专业协同设计的合理性、规范性 | 10 |
| 4 | 加工图绘制满足预制安装要求程度 | 20 |
| 5 | 工程量统计信息的完整与准确度 | 5 |
| 6 | 安装模拟动画展示 | 10 |
| 7 | 信息管理 | 5 |
| 合计 | 100 |

（3）评分标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **模块** | **评判项目** | **满分** | **子评分项** | **评分标准** |
| 机房深化 | 设备（制冷 | 3 | 制冷机组选型 | 正确得 1 分，每出现一 |
| 个设备选型错误或不 |
| 合理扣 0.2 分 |
| 水泵选型（包括水泵 减震及限位装置） | 正确得 1 分，每出现一 个设备选型错误或不 合理扣 0.2 分 |
| 设计 | 机组、水泵 |
| （15 分） | 等）及选型 |
| 其他设备及管道附件 选择 | 正确得 1 分，每出现一 个设备选型错误或不 合理扣 0.2 分 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 空调水系统 设计 | 7 | 空调水各系统设计 | 正确得 3 分，每出现一处错误扣 1 分 |
| 平面布置 | 合理得 4 分，较合理得2 分，不合理得 0 分 |
| 通风系统 设计 | 3 | 风机选型、风管尺寸 设计 | 合理得 2 分 |
| 风口、风阀等选型布 置 | 正确合理得 1 分，每一个风口未设计扣 0.2 分，每一个风阀未设计扣 0.2 分 |
| 送风排风系统未设计不得分 |
| 电气系统设 计 | 2 | 动力系统及照明系统 桥架尺寸 | 设计合理得 1 分，每一处不合理扣 0.2 分 |
| 路由、照明灯具布置 | 布置合理得 1 分，每一 处路由或照明灯具布 置不合理扣 0.2 分 |
| 模型搭建 及优化设 计（35 分） | 土建模型搭 建 | 3 | 土建模型搭建 | 模型完整正确得 2 分，土 建模型中梁、柱错误一处 扣 0.2 分 |
| 设备基础 | 外形尺寸合理准确得 1 分，设备基础明显与设备 不匹配，一处（同一尺寸 设备）扣 0.2 分 |
| 机电模型搭 建 | 6 | 机电模型搭建 | 系统齐全、正确，模型 质量与深度（系统属性 信息准确，材料属性信 息齐全，工艺应用场景 等属性信息正确）得 4分，缺少一个系统扣 0.4分，使用错误一处扣 0.2 分 |
| 构件及管道附件 | 构件及管道附件齐全、 使用正确得 1 分，阀门 使用错误或者漏画一处 扣 0.2 分 |
| 管道与冷水机组、水泵 等设备连接 | 连接正确得 1 分，连接错误一处扣 0.2 分 |
| 模型专业优 化 | 12 | 二次优化设计 | 综合管线整体布局协调 合理符合规范要求得 3分，较合理得 1.5 分，不合理得 0 分， 管线之间存在明显碰 撞，一处扣 0.2 分，管 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | 线连接错误一处扣 0.2 分 |
| 设备排布 | 排布成排成线得 1 分，设备排布凌乱扣 0.2 分 |
| 阀门、阀件、各类仪表 | 标高一致且安装方向正 |
| 确、便于操作、读数及 |
| 检修清理得 2 分，管道附件标高不一致扣 0.2 |
| 分，Y 型过滤器方向安装 |
| 错误扣 0.1 分 |
| 水泵进出口大小头 | 选择正确得 1 分，大小 |
| 头选择错误一处扣 0.2 |
| 分 |
| 水泵、制冷机组等出水 管与集管（汇水总管） 连接 | 连接正确、符合规范要 求得 1 分，连接不符合规范要求，一处扣 0.2 分 |
| 排气阀及放空阀 | 设置符合规范要求得 1 |
| 分，未设置排气阀扣 0.5 |
| 分，设置错误一处扣 0.1分，未设置放空阀扣 0.5 |
| 分，设置错误一处扣 0.1 |
| 分 |
| 设备动力进线位置及 形式 | 符合规范要求得 1 分， 动力进线位置及形式不 合理扣 0.5 分 |
| 空间优化 | 检修通道与空间合理得 2 分 |
| 模块设计 | 3 | 模块设计 | 合理并有利于运输吊装 安装得 3 分未进行模块设计扣 3 分 设计不合理，难以满足运 输要求扣 0.5 分 |
| 管道分段 | 3 | 管道分段、编号 | 合理得 2 分，未进行分段扣 3 分，未进行编号扣 1分，不合理扣 0.5 分 |
| 纠偏设置 | 设置合理得 1 分，未设置 |
| 扣 1 分，设置不合理扣 |
| 0.5 分 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 支架布置 | 2 | 支架布置 | 选型正确、布置合理、符 合规范要求，水泵等设备 进出水管支架设置正确， 能体现风管、桥架、空调 水管支吊架间的协同性得 2 分，未进行支吊架布置扣 2 分，支吊架布置存在明显错误的一处扣 0.2 分，同一支吊架不重复扣 |
| 支吊架出图 | 4 | 支架出图 | 具有平、剖面图得 2 分 无支吊架平面布置图和 剖面图扣 2 分，无平面图扣 0.5 分，无剖面图扣1.5 分，未进行标注一个支架扣 0.2 分，同一支架 不重复扣 |
| 支架预制加工图 | 有预制详图得 2 分，无支吊架详图扣 2 分，支吊架难以满足预制要求扣 1分，尺寸标注不详扣 1 分 |
| 支吊架受力 校核 | 2 | 支吊架计算书 | 计算书输出格式为xlsx 文件或 doc 文件， 得 2 分，支吊架未校核扣 2 分，校核但支架受力不满足要求扣 0.5 分 |
| 专业协同 | 与建筑结构 之间协同设 计 | 5 | 管线与建筑结构协同 | 与建筑结构无碰撞，且 |
| 管线距墙、柱最小间距 |
| 满足规范要求得 4 分， |
| 机电管线与建筑结构 碰撞一处扣 0.2 分，最 小间距不满足规范要 求一处扣 0.2 分 |
| 吸音降噪 | 设有吸音降噪措施得 1分，未设置扣 1 分 |
| 设计 |
| (10 分) |
| 设备与各专 | 5 | 设备与各专业协同 | 机械设备、电气设备等布 |
| 置合理，运输通道设置合 |
| 理，留有足够的检修维护 |
| 业的协同设 | 空间，且与其他专业无碰 |
| 计 | 撞得 4 分，未设置检修空 |
| 间或检修空间难以满足 |
| 要求一处扣 0.5 分 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 排水措施 | 有组织排水措施得 1 分无排水措施，扣 1 分 |
| 加工图绘 制（20 分） | 管道构件预 制加工图 | 12 | 管道构件 | 预制加工图信息尺寸标 |
| 注详细、准确，包括平面 |
| 图、剖面图及三维模型 |
| 满足预制加工要求，得 12 分无管道预制加工图扣 12 |
| 分，预制加工图标注难以 满足预制加工要求扣 4 分 |
| 支吊架预制 加工图 | 8 | 支吊架 | 主要包括平面图、剖面图 |
| 和三维模型，尺寸标注准 |
| 确、详细，满足预制要求 得 8 分无支吊架预制加工图扣 8 |
| 分，预制加工图标注难以 |
| 满足预制加工要求扣 3 分 |
| 工程量统 | 管道、管件 | 3 | 管道 | 管道类型、尺寸、长度、 |
| 压力等级等信息准确得 1 分，未统计扣分，统计信 |
| 息不全，缺一项扣 0.2 分 |
| 管件 | 数量、压力等级、尺寸等 |
| 信息准确，得 1 分，未进行统计扣 1 分，统计信息 |
| 及附件工程 |
| 量 |
| 不全，缺一项扣 0.2 分 |
| 计 | 附件 | 数量、压力等级、尺寸等 |
| （5 分） | 信息准确，得 1 分，未进行统计扣 1 分，统计信息 |
| 不全，缺一项扣 0.2 分 |
| 支架型钢工 程量 | 2 | 支吊架 | 型钢规格、型号、长度 |
| 等信息准确，得 2 分未进行工程量统计扣 2 分，统计信息不全，缺一 |
| 项扣 0.5 分 |
| 安装模拟 | 漫游动画 | 3 | 漫游动画 | 能清晰展示模型，并配 |
| 有文字进行说明，得 3 分，未制作漫游动画扣 |
| 3 分 |
| （10 分） | 吊装及拼装 模拟动画 | 7 | 模拟动画 | 能展示模块及管道拼 |
| 装顺序，运输路径等， 并配有文字说明，得 7 |
| 分，未制作模拟动画扣 |

，

，

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | 7 分，模拟动画无法指导施工扣 3 分 |
| 信息管理（5 分） | 二维码 | 5 | 二维码 | 进行信息传递，应包括 设备、模块、管道及支 架详细信息并配有图 纸说明，得 5 分，未制作二维码扣 5 分，信息不全扣 1 分 |
| 备注： 1.深化设计过程中违反规范强条的直接判 0 分。 2.各扣分项中最多可扣至本得分项为 0 分 |

六、竞赛流程

(1)命题

建筑信息模型（BIM）应用考试命题工作一般在赛前一周内进行。在命题过程中，命题人员必须与预赛组织单位签订保密协议书，并采取封闭管理方式确保命题工作的顺利进行。

(2)要求参赛团队选取一人首先完成理论知识的考核，然后应用相关 BIM 软件，独立完成某制冷机房的一次设计、模型搭建与深化、支架布置、工程量统计、视频制作等工作。

(3)试题发放与成果提交

理论知识考试试题和建筑信息模型（BIM）应用考试试题在比赛当日,由预赛组织单位准时发送给各个竞赛队伍。

(4)试题介绍

建筑信息模型（BIM）应用考试，根据组委会所提供的某制冷机房系统图、建筑结构平面图、制冷机组和水泵族库，设计 制冷机房空调水系统、空调风系统及电气桥架及照明系统，

利用相关 BIM 软件搭建 BIM 模型，并进行深化设计，布置支 吊架并进行受力校核，将空调水管道进行合理分段，并出具 预制加工图，进行工程量统计，制作漫游动画和安装模拟动 画指导施工。



(5)竞赛成果要求

图 1 某制冷机房系统图

建筑信息模型（BIM）应用考试成果要求：

①创建的模型信息能被完整的提取和使用；

②模型的细化深度应达到指导数字化施工的作用；

③模型交付应包括模型的制作者，以及所使用的软件、版本（Revit 暂定）及色谱标准；

④机电管线的元件（如压力表、短管等）、部件（大小头等） 和支架等的选型及安装位置应准确，满足规范要求；

⑤提供资料的完整性应满足比赛的要求；

⑥模型交付成果内容及文件格式，满足《评分标准》中的相关要求。

(6)成果文件要求

建筑信息模型（BIM）应用考试成果文件需要创建三级文件夹， 具体要求如下：

①一级文件夹 文件夹命名为“参赛单位全称+作品全称”，里面存放五个二 级文件夹。

②二级文件夹

二级文件夹 1：文件夹命名为模型，里面存放所搭建的 BIM 模型，格式为 rvt、NWD；

二级文件夹 2：文件夹命名为动画，里面存放 BIM 漫游动画和 安装模拟动画，格式建议为 mp4，动画原则上不超过 5 分钟， 淡化或不涉及企业宣传介绍，动画尽可能轻量化处理；

二级文件夹 3：文件夹命名为支架计算书，计算书格式为 PDF、 doc、xlsx；

二级文件夹 4：文件夹命名为二维码，以图片格式提交； 二级文件夹 5：文件夹命名为预制加工图，里面存放两个三级 文件夹。

③三级文件夹

三级文件夹 1：文件命名为管道预制加工图，图纸格式为 PDF 和 dwg；

三级文件夹 2：文件命名为管道支吊架预制加工图，图纸格式 为 PDF 和 dwg。