

2020 年全国高等院校工程应用技术教师大赛

比赛要求与赛项平台技术说明

EE1: 楼宇智能化工程技术

一、引言

大赛采用目标命题的竞赛方式，即限定赛项平台，给定实现目标，实施方案不拘一格。这种目标命题的竞赛方式既约束了项目的实施范围，又为参赛选手留有应用创新的空间，重在考察参赛选手的实际应用能力和解决问题能力。

大赛支持在目标命题的范围内和限定的赛项平台下进行有创意的系统构想和设计，鼓励从应用创新的角度去思考设计工程应用系统，或从培养学生的角度去构造实验/实训教学系统。

本赛项以“楼宇智能化工程技术”为应用背景，要求充分利用赛项平台的硬件和软件资源，自主设计一个具有楼宇工程应用价值或具有楼宇教学实验/实训使用价值的系统。通过方案设计、工程/程序开发和现场实施，考察参赛选手工程应用及创新能力。

二、比赛要求

1. 大赛采用目标命题的比赛方式，分初赛和决赛两个阶段。

2. 初赛阶段：根据“目标命题实现”任务书（任务书可从网站 <http://skills.tianhuang.cn> 下载）的要求和赛项平台的软硬件资源，设计一个工程应用系统或教学实验/实训系统（二选一）。所设计的工程应用系统要求覆盖规定的技术目标，具有实际应用价值；所设计的教学实验/实训系统要求满足规定的要求，具有培养学生实践能力的教学使用价值，且至少要编写 2~3 个具体的实验/实训指导书（具体要求见“目标命题实现”任务书）。参赛选手要按规定的时间提交项目设计书（设计书模板可从网站 <http://skills.tianhuang.cn> 下载），大赛组织相关专家以网评的形式进行初审，根据初审结果，决定入围全国总决赛名单。

3. 决赛阶段：决赛分“工程实践操作”和“目标命题实现”两个环节。第一环节按“工程实践操作”作业书（作业书可从网站 <http://skills.tianhuang.cn> 下载，决赛公布的作业书较赛前公布的会有不多于 20% 的更改）的要求操作，主要比基本技能操作和工程素质；第二环节按“目标命题实现”任务书（决赛公布的作业书较赛前公布的也会有一定改动）的要求完成，主要比规定目标下的应用创新和解决问题的能力。两个环节的比赛时间各为 120 分钟，第一个环节完成后间隔 30 分钟进入第二个环节，第二个环节完成后由评审专家组织对参赛选手进行现场答辩，答辩时间 15~20 分钟。

4. 参赛选手设计的系统必须能在限定的赛项平台上实现，大赛为参赛选手提供赛项平台必要的技术资料，包括技术说明、操作规程、装配图纸和系统软件等。

5. 决赛阶段“目标命题实现”比赛环节为 120 分钟，参赛选手要充分考虑到现场实施所需的工作量、复杂程度，以及软硬件的兼容性和接口的匹配性等技术细节，所设计的方案必须能在规定的时间内完成。参赛选手实施第二环节“目标命题实现”任务时，可以充分借助第一环节“工程实践操作”的实施结果。

6. 参赛选手不能将已有的科研成果直接拿来参赛，也不允许自带任何硬件装置、部件和被控对象等参赛，一经发现将取消参赛资格。但参赛选手可以用 U 盘或移动硬盘将事先自编的应用软件带入比赛现场，以便装入赛项平台，完成系统调试。

7. 对“水环境监测与治理技术”、“大气环境监测与治理技术”和“化工分离与节能技术”赛项，如果参赛选手有技术上的特殊要求，可在决赛前30日向大赛办公室提出。大赛办公室收到申请材料后，在15日内予以答复，以便参赛选手调整设计方案。

8. 如果参赛选手选择“教学实验/实训系统”命题任务，要充分考虑教学实验/实训课的需求，设计教学实验/实训系统，同时提供必要的实验/实训指导书。现场演示时，要模仿实验/实训课的真实情况，按实验/实训指导书的步骤逐步进行。

9. 参赛选手要有知识产权意识，如果所设计的方案涉及到他人的知识产权应注明出处。

10. 参赛选手在比赛的全过程中不得透露单位和个人信息，对冒名顶替、弄虚作假、假造数据、抄袭他人技术等情况，由大赛仲裁委员会视情节轻重负责处理，或给予扣分处置，或取消比赛资格，并由组委会通知其所在单位。

11. 同单位的参赛选手技术方案雷同视为相互抄袭，同时取消两人的比赛资格。

12. 参赛选手要有安全意识，不得违规操作，不能带电操作，对有毒或有害健康的气体、液体要谨慎处理处置，避免造成人身伤害。

13. 参赛选手要尊重现场裁判和评审专家的工作，如对评审存有疑义，由大赛仲裁委员会处理。

三、赛项平台技术说明

（一）赛项背景

楼宇智能化是现代工业高科技的结晶，是未来“信息高速公路”的主节点，是进入“数字时代”新兴的产物。美国智能楼宇超过万幢，日本新建的大楼几乎都是智能大厦。在国际上已经向着“智能大厦群”、“智能街区”、“智能化城市”发展。

智能建筑(Intelligent Buildings)是建筑技术与计算机信息技术相结合的产物，是信息社会的需要，也是未来建筑的发展方向。智能建筑主要由楼宇智能化系统(Building Automation system, 缩写为BAS)、通信自动化系统(CAS)和办公自动化系统(OAS)三大系统组成。楼宇智能化系统是利用计算机及其网络技术、自动控制技术和通信技术构建的高度自动化的综合管理和控制系统，将建筑物内部各种设备连接到一个控制网络上，通过网络对其进行综合的控制，确保建筑物内的舒适和安全，同时实现高效节能的要求。

智能楼宇是一个边缘性交叉性的学科，涉及计算机技术、传感器技术、射频识别技术、自动控制、通讯技术、建筑技术等，并且有越来越多的新技术在智能楼宇中应用，比如当前新兴的物联网技术。

在这样的技术背景下，本赛项以“THBAMS-5型智能楼宇工程技术实训平台”为应用对象，利用该赛项平台的工程模拟墙等设备的硬件和软件资源，结合智能建筑的工程应用需求，开展楼宇方面的工程创新应用和实践教学创新竞赛，以促进高等院校教师工程应用能力、产业化能力和实际动手能力的提高，锻炼教师建筑设备、自动化、信息等多学科技术的融合能力，有利于更好地培育具有卓越工程能力的教师队伍。

（二）赛项平台

本赛项平台是根据智能建筑应用领域的要求，以建筑节能、智能化技术为导向，根据智能建筑行业楼宇智能化的特点，在接近工程现场的基础上，针对实验教学进行了专门设计，包含了传感检测技术、计算机技术、网络通信技术、综合布线技术、自动控制技术、DDC技术等，通过此平台可自主设计各类工程应用系统或教学实验系统。

1. 赛项平台结构

该平台在结构上采用工程模拟墙、工业标准机柜、楼宇控制器和工业信息集成系统，包含了智能建筑中的网络综合布线、网络视频监控、入侵报警、消防报警及联动、可视对讲、建筑设备智能控制等系统，可完成系统安装、布线、功能调试、系统编程、故障

排查等实训项目，同时在可视对讲系统中应用了人脸识别技术，在智能家居系统中采用了无线传感网络技术，真实地模拟和反映了整个智能建筑的运行过程，通过此平台进行项目训练，可培养训练者的团队协作能力、计划组织能力、楼宇设备安装与调试能力、工程实施能力、职业素养和沟通交流能力等，赛项平台如图 1 所示。



图 1 赛项平台

2. 竞赛平台系统组成

(1) 网络视频监控系统

视频监控系统是安全防范系统的组成部分，它是一种防范能力较强的综合系统。系统能在人无法直接观察的场合，适时、真实地反映被监视控制对象的画面。包括网络摄像机、硬盘录像机、监控中心、PC 客户端等。视频监控技术应用包括数字化的信息流(包括视频、音频、控制等)、编码压缩、开放式的协议，使智能网络视频监控系统与安防系统中的各个子系统间实现无缝连接，并在统一的操作平台上实现管理和控制。通过对远程监控对象的录制、回放、联动报警、监控策略制定、应急指挥等应用。

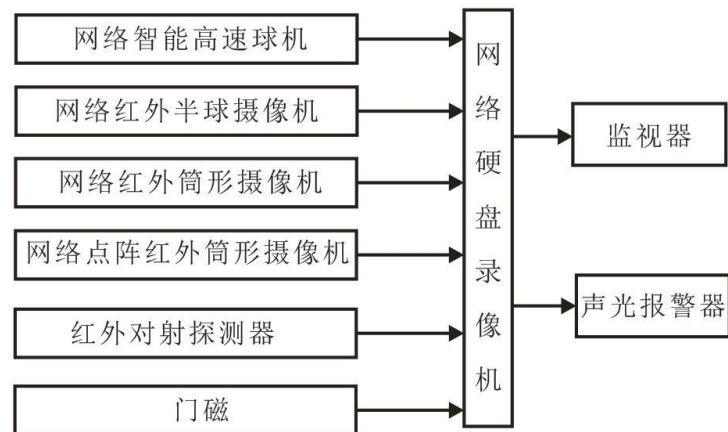


图 2 网络视频监控系统结构图

(2) 入侵报警系统

入侵报警系统的设备分为:前端探测器和报警控制器。报警控制器是一台主机(如电脑的主机一样),用来控制包括有线/无线信号的处理,系统本身故障的检测,电源部分,信号输入,信号输出,内置拨号器等这几个方面,一个入侵报警系统中报警控制器是必不可少的。前端探测器包括有:门磁开关、玻璃破碎探测器、红外探测器和红外/微波双鉴探测器、紧急按钮等。

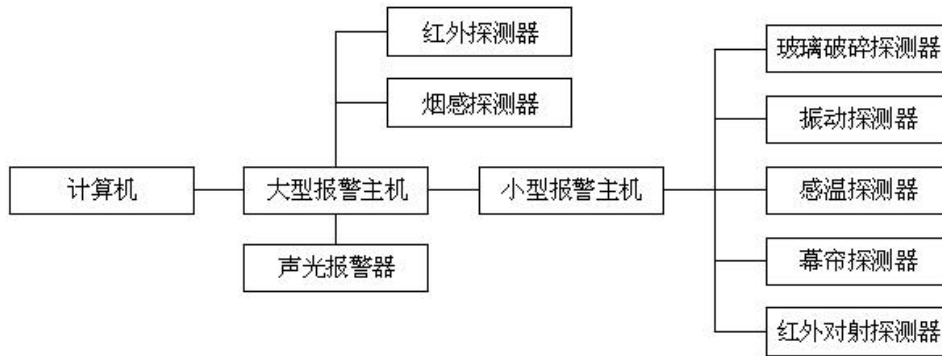


图3 入侵报警系统结构图

(3) 网络综合布线系统

网络综合布线系统是一种模块化、灵活性极高的建筑物内或建筑群之间的信息传输通道。它采用了一系列高质量的标准材料，以模块化的组合方式，把语音、数据、图像和部分控制信号系统用统一的传输媒介进行综合，完成模拟与数字的语音、数据、传真、图形、图像资料、电视会议与安全监视系统、建筑物安全报警与空调控制系统等信息传输。系统主要由工作区子系统、水平干线子系统、管理区子系统、垂直干线子系统、设备间子系统、建筑群子系统组成。

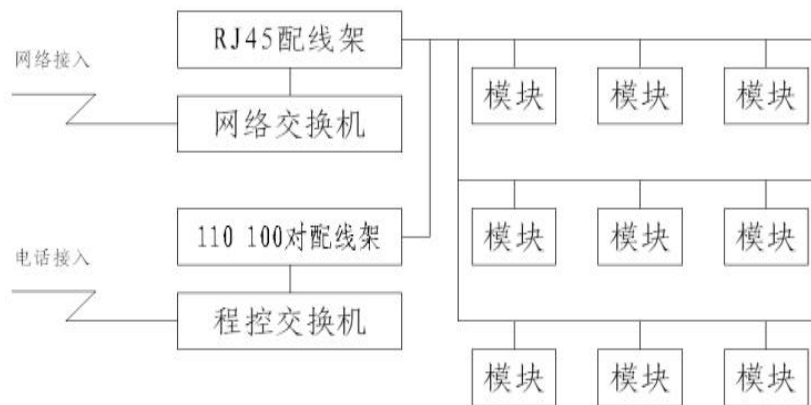


图4 网络综合布线系统结构图

(4) 可视对讲系统

可视对讲系统设计采用互联网联网方式，通过 TCP/IP 方式传送音、视频等信息，纯数字信号传输。系统可实现访客对讲、物业信息发布等功能。

本系统组成主要是由：服务器、管理机、门口主机、移动终端 APP 及各住户室内机组成。

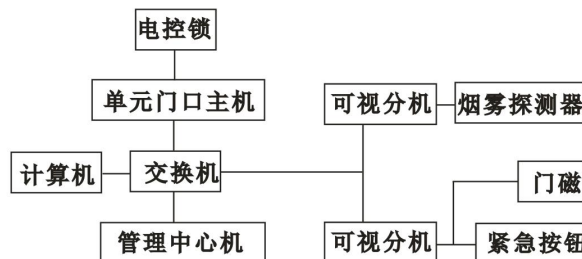


图5 可视对讲系统结构图

(5) 消防报警及联动系统

本系统采用家用火灾报警控制器与火灾报警控制器和家用火灾探测器共同组成家用火灾安全系统，实现对居民住宅户内的火灾早期探测和报警。是由家用火灾报警控制

器、家用火灾探测器、火灾报警控制器、隔离器、火灾探测器、手报按钮、消火栓报警按钮、单输入/单输出模块、火警讯响器、消防泵、卷帘门等组成。火灾探测器探测到火灾信号后，关闭管道上的防火阀，开启有关管道的排烟阀，自动关闭有关部位的防火卷帘门，并通过控制中心的控制器，立即启动灭火系统，进行自动灭火。

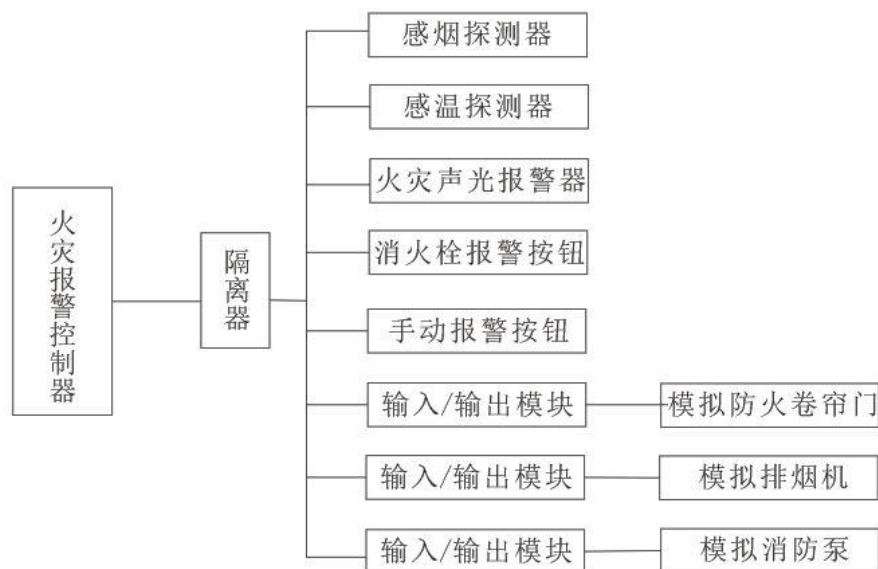


图6 消防报警联动系统结构图

(6) 建筑设备智能控制系统

建筑设备智能控制系统是智能建筑中的一个重要系统，是将与建筑物有关的暖通空调、给排水、电力、照明、运输等设备集中监视、控制和管理的综合性系统。建筑设备监控系统是以计算机局域网为通信基础、以计算机技术为核心的计算机控制系统，它具有分散控制和集中管理的功能。

建筑设备监控系统实训考核模块包含电源及漏电保护保护装置、PLC 可编程控制器、DDC 控制器、模拟传感装置、模拟执行器、虚拟场景显示终端等组成，通过自行设计控制方案、编写控制程序，可实现建筑设备中电梯、给排水、中央空调、照明等的绿色节能控制。

3. 平台配置

(1) 视频监控系统

序号	器材名称	器材规格或型号	数量	备注
1	NVR 硬盘录像机	DS-7TH08N-KHV	1 台	
2	红外阵列半球网络摄像机	DS-2CD23TH13-KHV	1 台	
3	红外点阵筒型网络摄像机	DS-2CD2TH13WD-KHV	1 台	
4	鱼眼摄像机	DS-2CD2935FHWD-IS	1 只	
5	智能球型摄像机	DS-2DE6TH13IY-KHV	1 台	
6	红外筒型网络摄像机	DS-2CD26TH52F-KHV	1 台	
7	摄像机支架	DS-1212ZJ	1 个	
8	高速球支架	320*190*105	1 个	
9	3T 硬盘	ST3000VX006	1 个	
10	水晶头	RJ45	20 个	
11	网线	超 5 类双绞线	200 米	
12	19 寸液晶监视器	HAV-PD1921E	2 个	

13	VGA 视频分配器	一进二出	2 个	
14	VGA 视频线	5 米	2 根	
15	VGA 视频线	1.2 米	2 根	
16	主动红外对射报警器	DS422i-CHI	1 对	
17	门磁	H0-03	1 对	
18	声光报警器	HC-103	1 个	

(2) 入侵报警系统

序号	名称	型号	数量	备注
1	震动探测器	T971A	1 只	
2	玻璃破碎探测器	PA-456	1 只	
3	红外/微波双鉴探测器	ISC-BDL2-WP6G-CHI	2 只	
4	门磁	H0-03	1 对	
5	声光报警器	HC-103	1 只	
6	家用紧急求助按钮	H0-01B	1 只	
7	被动红外幕帘探测器	DC12V	1 只	
8	大型报警主机	DS7400xi-CHI	1 台	
9	六防区报警主机	DS6MX	1 台	
10	液晶键盘	DS7447V3	1 台	
11	多路总线驱动器	DS7430	1 只	
12	RS232 打印机接口模块	DX4010V2-CHI	1 只	

(3) 对讲门禁及室内安防系统

序号	器材名称	器材规格或型号	数量	备注
1	人脸识别门口机	DS-KD92TH-HW	1 台	
2	触摸屏室内机	DS-KH63TH-HW	1 台	
3	数字交换机	DS-3E0108TH-HW	1 台	
4	中心管理机	DS-KM83TH-HW	1 台	
5	支架	门口机配件	1 只	
6	支架	室内机配件	1 只	
7	集中供电电源	DC12V	1 只	

(4) 综合布线系统

序号	设备名称	型号	数量	备注
1	超五类信息模块	KN-509	10 个	
2	光纤模块	SC	1 个	
3	光纤面板	单口	1 个	
4	信息面板	单口 KN-503	6 个	
5	信息面板	双口 KN-504	2 个	
6	超五类水晶头	CAT5E 非屏蔽, 三叉	30 个	
7	超五类跳线	CAT5E 2 米, 非屏蔽,	5 根	

8	超五类配线架	KN-515FC 19英寸, 1U, 24口, 非屏蔽	3个	
9	理线架	KN-535 19英寸, 1U, 黑色	5个	
10	语音配线架	KN-529 19英寸, 1U, 100对, 非屏蔽	2个	
11	超五类双绞线	100米/箱, 非屏蔽, 单股, 灰白色, 4对	1个	
12	交换机	F1026G(带光纤模块)	2台	
13	三类大对数电缆	50米/卷, 非屏蔽, 25对	10米	
14	光纤耦合器	陶瓷, SC, 双工, 蓝色	6个	
15	尾纤	KN-311-LC 1米	6根	
16	室内多模光缆	4芯	5米	
17	室内单模光缆	2芯	3米	
18	光纤配线架	GS-1012 12位	2个	
19	挂壁式机柜	12U	1个	
20	程控交换机	LC-208	1台	
21	电话机	T-026	2台	
22	PDU插座	10位 10A	1个	
23	单线打线钳	HT-314B	1把	
24	5对打线钳	HT-315DR	1把	
25	二合一网线钳	DL2468	1把	
26	线缆测试仪	NS468	1把	
27	小一字螺丝刀	中 得力	1把	
28	十字螺丝刀	大 得力	1把	
29	细缆剥线刀	(KN-524)	1把	
30	86底盒	86型	12个	

(5) 消防系统

序号	器材名称	器材规格或型号	数量	备注
1	火灾报警控制器	GST200/16	1台	
2	家用火灾报警控制器	GST -JA2200	1台	
3	点型家用感烟火灾探测器	JTY -GD-GSTN101	2只	
4	协议转换卡	GST200 INET-03A	1只	
5	智能光电感烟探测器	JTY-GD-G3N	1只	
6	智能电子差定温探测器	JTW-ZCD-G3N	1只	
7	探测器通用底座	DZ-02	2只	
8	总线隔离器	LD-8313	1只	
9	编码手报按钮(带电话孔)	J-SAM-GST9122	1只	
10	编码单输入/单输出模块	LD-8301	3只	
11	编码消火栓报警按钮	J-SAM-GST9123	1只	
12	火警讯响器	HX-100B	1只	

13	编码器	GST-BMQ-2	1 只	
14	模拟消防泵		1 套	
15	模拟排烟阀		1 套	
16	模拟卷帘门		1 套	

(6) 建筑设备智能控制系统

序号	名称	型号	数量	备注
1	电源控制模块		1 套	
2	虚拟场景显示终端		1 个	
3	模拟传感器面板		1 块	
4	模拟执行器面板		1 块	
5	标准型主机	CPC1200+SM1221+SM1231+SM1232	1 个	
6	DDC 控制器	BA5201	1 个	
7	排烟风扇	80*80	1 个	
8	86 底盒	86*86	2 个	
9	明装螺口平灯座	86 型	2 个	
10	螺口灯泡	绿色	2 只	
11	编程电缆		1 根	
12	双绞网线	3 米	1 根	

(7) 赛项平台软件

序号	类型	软件名称	备注
1	网络视频监控平台	iVS-4200	
2	编程软件	LonMaker 3.1	
3	组态软件	力控 Forcecontrol 6.1	
4		WebAccess7.2	