

2016 年中国技能大赛--全国工业机器人技术应用技能大赛

理论知识竞赛命题方案

为了参赛选手更有效的备赛，以及确保竞赛组织的严密性和有效性，根据 2016 年中国技能大赛--全国工业机器人技术应用技能大赛的技术方案，对理论知识部分竞赛的命题工作做一个细化说明。

一、理论知识竞赛的范围及所占总分比例

理论知识竞赛的知识范围分 4 个模块，分别是：（1）电工基础，占 25%；（2）机械知识，占 15%；（3）机械制图，占 10%；（4）工业机器人技术，占 50%。

二、试题类型和分值

试题全部是客观题，分别是：（1）单项选择题；（2）多项选择题；（3）判断题。竞赛试题由 50 道单项选择题、20 道多项选择题、40 道判断题组成，共计 110 道题目，题目总分 100 分，其中单项选择题每题 1 分、多项选择题每题 1.5 分、判断题每题 0.5 分。

三、理论竞赛时间

理论竞赛时间为 1 小时。

四、考试方式

采用计算机考试。

五、命题和组卷方式

命题采用专家命题，建立题库，试卷生成按各模块所占比例随机组卷的方式完成，题库中试题量至少是竞赛题量的 5 倍，竞赛试题在比赛前随机组成 A、B、C 三套试题，现场开考前由裁判组随机抽取一套。

六、复习参考书

每个模块指定 1~2 本复习参考书，复习参考书的选取范围以职业院校现行的教材为主，在命题时避免题目的二义性，如果发生则以指定的参考书的表述为准。

供参考的参考书名单如下：

（1）电工基础模块：宁秋平，马宏骞，电子工业出版社，电工技术基础及应用项目教程，第 4 版。

（2）机械知识模块：李煜，机械设计基础，人民邮电出版社，第 1 版。

（3）机械制图模块：金大鹰，机械工业出版社，机械制图，第 4 版。

(4) 工业机器人技术模块：韩建海，华中科技大学出版社，工业机器人，第3版。

七、每套题目各模块的题目类型和数量分配

根据每套题目的总量和各模块所占的比例，综合计算按如下方式分配题目数量。

表 1 每套题目类型数量和理论知识模块对照表

序号	理论模块 题目类型	电工基 础模块	机械知识 模块	机械制 图模块	工业机器人 技术模块	小计
1	单项选择题	13	7	5	25	50
2	多项选择题	5	3	2	10	20
3	判断题	10	6	4	20	40
	合计	28	16	11	55	110

八、各模块知识点（考核点）命题分解

表 2 电工基础模块命题点分布

序号	知识点（考核点）		单选题			多选题			判断题		
	一级	二级	难度低	难度中	难度高	难度低	难度中	难度高	难度低	难度中	难度高
1	直流电路	电路中的基本物理量									
		电路的等效化简									
		支路电流法和叠加定理									
		戴维宁定理和最大功率传输定理									
2	电磁学	变压器工作特性									
		互感电路工作特性									
3	交流电路	正弦交流电的认识与测量									
		正弦信号激励下 R、L、C 的特性									
		正弦信号激励下 RL、RC 串联电路的特性									
		RLC 串联谐振电路									
4	非正弦电路	三相交流电路工作特性									
		电动机工作特性									
5	过度过程	电动机的认识									
		动态电路工作特性									
6	常用电工仪表	常用电工测量仪表的认识和使用									
		常用电量的测量									
		电路元件的检测									
		电路中电位的测量及故障检测									
		电路中电压和电流的分配关系									
分类小计											
总计											
题量要求（不少于）			65			25			50		

表 3 机械知识模块命题点分布

序号	知识点（考核点）		单选题			多选题			判断题		
	一级	二级	难度低	难度中	难度高	难度低	难度中	难度高	难度低	难度中	难度高
1	极限与配合	极限与配合标准的基本规定									
		计算方法及代号									
2	带传动与链传动	常用类型和应用特点									
		张紧方式的选择									
3	渐开线齿轮传动	传动特点和类型									
		齿轮参数计算									
4	定轴轮系	类型和应用特点以及传动计算									
5	常用机构	类型和特点以及应用场合									
6	轴承	类型和应用特点									
7	联接	类型和应用特点									
8	液压与气动基础	系统组成与传动特点									
		液压与气动系统图的识别									
分类小计											
总计											
题量要求（不少于）			35			15			30		

表 4 机械制图模块命题点分布

序号	知识点（考核点）		单选题			多选题			判断题		
	一级	二级	难度低	难度中	难度高	难度低	难度中	难度高	难度低	难度中	难度高
1	机械制图基本知识	制图基本规定									
		尺寸注法									
2	正投影基础	投影法基本概念									
		点线面的投影									
		几何体的投影									
3	机件表达方法	组合体视图									
		剖视图									
		断面图									
		其他表达									
4	标准件与常用件	标准件与常用件的画法									
5	零件图	零件图的视图表达									
		零件图的尺寸标注									
		表面结构表示法									
		极限和配合									
		几何公差									
		工艺结构									
		零件图测绘									
6	装配图	装配图的表达									
		装配结构									
分类小计											
总计											
题量要求（不少于）			25			10			20		

备注：装配图部分的比重要提高

表 5 工业机器人技术模块命题点分布

序号	知识点（考核点）		单选题			多选题			判断题		
	一级	二级	难度低	难度中	难度高	难度低	难度中	难度高	难度低	难度中	难度高
1	工业机器人概论	工业机器人的定义及发展									
		工业机器人的分类									
		工业机器人基本组成及特征									
2	工业机器人的机械系统	工业机器人本体机构组成及特征									
		工业机器人的传动机构特征									
		工业机器人的安装（接口夹具、吊装）									
		工业机器人的末端执行器									
		工业机器人的维护保养									
3	工业机器人的动力系统	动力系统的类型和组成									
4	工业机器人的感知系统	感知技术概述									
		传感器									
		视觉技术									
5	工业机器人的控制系统	功能和组成									
		分类和结构									
		控制器									
6	工业机器人的编程与调试	编程要求与语言类型									
		语言系统结构和基本功能									
分类小计											
总计											
题量要求（不少于）			125			50			100		

2016 年中国技能大赛--全国工业机器人技术应用技能大赛

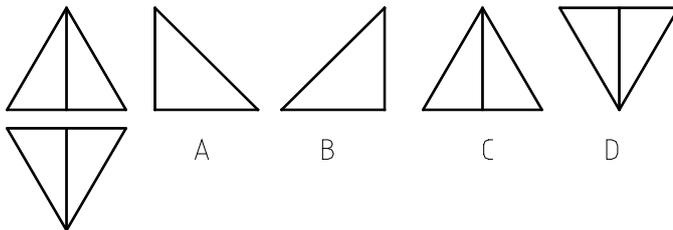
理论知识竞赛样题

考试时间：60 分钟

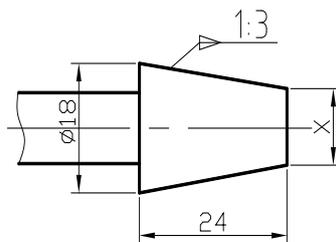
考试形式：上机考试

一、单项选择题（共 50 题，每题 1 分，共 50 分）

1. 机械图样中的尺寸以（ ）为单位时，不需注出计量单位的代号或名称。
A 厘米 B 毫米 C 分米 D 微米
2. 仪表的误差是指仪表的指示值和被测物理量的真实值之间的差异，以下那个不是他的表现形式（）。
A 绝对误差 B 相对误差 C 引用误差 D 实际误差
3. 互换性的零件应是（）。
A 相同规格的零件 B 不同规格的零件 C 相互配合的零 D 没有要求
4. 已知形体的主视图和俯视图，正确的左视图是（）。



5. MF47 型万用表测量直流电压，正确的方法是（）。
A 黑表笔接被测电压的正极 B 红表笔接被测电压的正极
C 选择开关置交流电压档 D 随意连接
6. 摩擦带传动是依靠（ ）来传递运动和功率的。
A 带与带轮接触面之间的正压力 B 带的紧边拉力
C 带与带轮接触面之间的摩擦力 D 带的松边拉力
7. 由下图中的已知尺寸和其锥度可知 x 应为（）。



- A 10 B 8 C $\Phi 10$ D $\Phi 8$
8. 以下颜色不属于相色颜色的是（）。

- A 白 B 黄 C 绿 D 黑
9. 链传动设计中，一般链轮最多齿数限制在 $Z_{\max}=120$ 以内，是为了（）。
- A 减小链传动的不均匀 B 限制传动比
C 减少链节磨损后链从链轮上脱落下来的可能性
D 保证链轮轮齿的强度
10. 局部视图可用（）分界
- A 粗实线 B 细实线 C 细虚线 D 波浪线
11. 下面给出的量中，不属于电工测量对象的是（）。
- A 电功率 B 磁通量 C 流量 D 频率
12. 曲柄摇杆机构的死点位置在（）。
- A 原动杆与连杆共线 B 原动杆与机架共线
C 从动杆与连杆共线 D 从动杆与机架共线
13. 配合是指（）相同的相互结合的孔、轴公差带之间的关系。
- A 最大极限尺寸 B 最小极限尺寸 C 基本尺寸 D 实际尺寸
14. 电导的单位是（）。
- A R B C C L D G
15. 平键连接当采用双键时，两键（）应布置。
- A 在周向相隔 90° B 在周向相隔 180°
C 在周向相隔 120° D 在轴向沿同一直线
16. 对于集中参数电路的任一节点，在任一瞬间通过该节点的各支路电流的代数和恒等于零，这是什么定律（）。
- A KVL B KAL C KIL D KCL
17. 在文字符号标志的电阻法中，4K5 的阻值是（）。
- A $450\text{K}\Omega$ B $45\text{K}\Omega$ C $4.5\text{K}\Omega$ D $4 \times 10^5\text{K}\Omega$
18. 电路中若用导线将负载短路，则电路的状态为（）。
- A 不变 B 等于零 C 为很大的短路电流 D 略有减少
19. 有人为了减少变压器铁心的磁滞损耗和涡流损耗而将铁心抽去，这样做的结果是（）。
- A 绕组烧毁 B 变压器的工作情况无变化
C 输出电压减小 D 达到预期效果
20. 降压变压器的电压比 K（）。
- A $K>1$ B $K<1$ C $K=1$ D 不确定
21. RLC 串联的正弦呈感性时，总电压与电流之间的相位差是（）。

- A $\varphi > 0$ B $\varphi < 0$ C $\varphi = 0$ D 为任意值
22. 在纯电容电路中，下列关系正确的是（）。
- A $I = \frac{U}{\omega C}$ B $I = U\omega C$ C $I_m = \frac{U_m}{\omega C}$ D $i = \frac{U}{X_C}$
23. 电器设备铭牌上所标出的电压、电流值都是指（）。
- A 最大值 B 有效值 C 瞬时值 D 平均值
24. 滚动轴承与轴劲配合，随轴劲旋转的零件是（）。
- A 内圈 B 外圈 C 滚动体 D 保持架
25. 电液动换向阀中的电磁阀，应确保电磁阀在中间位置时液动阀两端控制的油路应卸荷，电磁阀的滑阀机能应是（）型。
- A M B Y C K D H
26. 自工业机器人诞生以来，（）行业一直是其应用的主要领域。
- A 电子 B 航天 C 通信 D 汽车
27. 机器人本体是工业机器人机械主体，是完成各种作业的（）。
- A 执行机构 B 控制系统 C 传输系统 D 搬运机构
28. 机器人运动时，每个关节的运动通过驱动装置和（）实现。
- A 执行机构 B 传动机构 C 步进电机 D 控制程序
29. 工业机器人的分辨率分编程分辨率和（）分辨率两种。
- A 执行 B 动作 C 运动 D 控制
30. 机器人的运动学可用一个（）来建模，此链由数个刚体以驱支器驱动折转动或移动关节串联而成。
- A 闭环关节链 B 开环关节链 C 闭环腕链 D 开环腕链
31. 点位控制下的轨迹规划是在（）进行的。
- A 关节坐标空间 B 矢量坐标空间 C 直角坐标空间 D 极坐标空间
32. 工业机器人驱动类型可以划分为液压驱动、气压驱动、电力驱动和（）驱动四种类型。
- A 电机 B 自动 C 新型 D 智能
33. 喷涂机器人一般采用（）驱动，具有动作速度快、防爆性能好等特点。
- A 气动 B 液压 C 电力 D 步进电机
34. 工业机器人机座有固定式和（）两种。
- A 移动式 B 行走式 C 旋转式 D 电动式
35. 无障碍旋转的关节运动，通常用（）来标记。

A R B S C T D W

36. 机器人的手部也称末端执行器，它是装在机器人的（ ）部上，直接抓握工作或执行作业的部件。

A 臂 B 腕 C 手 D 关节

37. （ ）是工业机器人最常用的一种手部形式。

A 钩托式 B 弹簧式 C 气动式 D 夹钳式

38. （ ）是利用行星轮传动原理发展起来的一种新型减速器，是依靠柔性零件产生弹性机械波来传递动力和运动的一种行星轮传动。

A 蜗轮减速器 B 齿轮减速器 C 蜗杆减速器 D 谐波减速器

39. 气动动力系统是利用气动压力驱动工业机器人运动的系统，一般由（ ）和控制阀组成。

A 气缸 B 活塞 C 连杆 D 电路

40. 工业机器人的动力系统包括动力装置和（ ）两大部分。

A 执行机构 B 控制装置 C 传动机构 D 连接机构

41. 通常把分水滤气器、油雾器和（ ）做成组装式结构，称为气三联件。

A 压力表 B 气压计 C 气动阀 D 调压器

42. 机器视觉系统是一种（ ）的光传感系统，同时集成软硬件，综合现代计算机，光学、电子技术。

A 非接触式 B 接触式 C 自动控制 D 智能控制

43. 工业机器人由主体、（ ）和控制系统三个基本部分组成。

A 机柜 B 驱动系统 C 计算机 D 气动系统

44. （ ）又称为集散控制系统或 DCS 系统。

A 分散控制系统 B 离散控制系统 C 分布式系统 D 智能控制系统

45. 目前工业机器人常用编程方法有（ ）和离线编程两种。

A 示教编程 B 在线编程 C 软件编程 D 计算机编程

46. 动作级编程语言又可以（ ）和末端执行器编程两种动作编程。

A 腕级编程 B 关节级编程 C 手部级编程 D 本体级编程

47. （ ）是指机器人不进行任何运算，依靠传感器的输入信息能够直接执行机器人下一步任务的能力。

A 运算 B 控制 C 决策 D 通信

48. 世界上第一种机器人语言是美国斯坦福大学于 1973 年研制的（ ）语言。

A AL B LAMA-S C DIAL D WAVE

49. AL 语言格式，程序从 ()，由 END 线束。

A BEGIN B FOR C MOVE D FRAME

50. () 语言结构与 BASIC 语言结构很类似，是基于 BASIC 语言发展起来的一种机器人语言。

A LM B PAPID C KUKA D VAL

二、多项选择题（共 20 题，每题 1.5 分，共 30 分）

1. () 是用来支撑轴的标准部件。

A 滚动轴承 B 齿轮 C 销 D 滑动轴承

2. 装配图中的尺寸类型有 ()

A 性能尺寸 B 装配尺寸 C 安装尺寸 D 外形尺寸

3. 正弦交流电的三要素是 ()。

A 振幅 B 初相位 C 相位差 D 角频率

4. 示波器测量信号的基本步骤 ()。

A 信号测量 B 倍率调节 C 基本调节 D 显示校准

5. 在三相异步电动机的继电器控制电路中，起短路保护的电器是 ()。

A 热继电器 B 交流接触器 C 熔断器 D 交流互感器

6. 电磁测量的常用方法有 ()。

A 直接测量法 B 间接测量法 C 差值测量法 D 替代测量法

7. 三相异步电机根据绝缘等级可以分为 ()。

A E 级 B B 级 C F 级 D H 级

8. 在液压系统中，以下液压元件可以作为执行元件有 ()。

A 液压缸 B 液压马达 C 液压泵 D 液压油

9. 在气动系统中用来控制调节压缩空气的 () 的元件被称为气动控制元件。

A 压力 B 流量 C 方向 D 体积

10. 带传动与普通机械传动相比具有如下特点的是 ()。

A 能缓和载荷冲击 B 使用寿命长
C 传动中心距大 D 传动比恒定

11. 工业机器人是一门多学科综合交叉的综合学科，它涉及机械、() 等。

A 电子 B 运动控制 C 传感检测 D 计算机技术

12. 工业机器人的主要技术参数有以下几种：() 和重复定位精度、作业范围、运动速度和承载能力。

- A 自由度 B 加速度 C 分辨率 D 定位精度

13. 定位精度是指机器人末端执行器的实际位置与目标位置之间的偏差，由() 与系统分辨率等部分组成。

- A 机械误差 B 控制算法 C 随机误差 D 系统误差

14. 柱面坐标机器人主要用于重物的() 等工作。

- A 装卸 B 分类 C 搬运 D 检测

15. 工业机器人按作业任务的不同可以分为焊接、() 等类型机器人。

- A 搬运 B 装配 C 码垛 D 喷涂

16. RV 减速器主要由()、针轮、刚性盘和输出盘等结构组成。

- A 齿轮轴 B 行星轮 C 曲柄轴 D 摆线轮

17. 机器人力传感器就安装部位来讲，可以分为()。

- A 关节力传感器 B 压力传感器 C 腕力传感器 D 指力传感器

18. 在线编程系统，通过人的示教来完成操作信息的记忆过程编程方式，包括()。

- A 间接示教 B 直接示教 C 模拟示教 D 示教器示教

19. 控制总线采用国际标准总线作为控制系统的控制总线，如()。

- A VME-bus B Multi-bus C STD-bus D PC-bus

20. 机器人语言的基本功能包括() 以及传感器数据数据处理等。

- A 运算 B 决策 C 通信 D 工具指令

三、判断题（共 40 题，每题 0.5 分，共 20 分）

1. 零件上的重要尺寸必须直接注出。()

2. 表面结构代号在图样上标注时，符号从材料内指向并接触表面。()

3. 车螺纹和磨削时，常在待加工面的轴间处先车出退刀槽或越程槽。()

4. 凡是零件上有配合要求或有相对运动的表面，其表面粗糙度参数值就要大。()

5. 电路由一种稳态过渡到另一种稳态所经历的过程称过渡过程，也叫“暂态”。()

6. 电路通常由电源、负载和中间环节构成。()

7. 电路中电流的方向是指电路中自由电子运动的方向。()

8. 变压器的损耗约大，其效率越低。()

9. 指针式万用表的基本测量机构实际上就是电流表。()

10. 电路中任何一闭合的路径称为回路。()
11. 叠加定理适用于任何回路。()
12. 电路中有电压存在一定有电流, 有电流流过一定有电压。()
13. 理想的电压源和理想的电流源不能做能效变化。()
14. 交流用电设备分为单相、两相和三相三大类。()
15. 在带传动中, 水平或接近水平的传动, 常把松边放在上边。()
16. 气动系统中的流量阀, 是通过改变流通面积来实现流量控制的元件。()
17. 定轴轮系首末两轮转速之比等于组成该轮系的所有从动齿轮齿数连乘积与所有主动齿轮齿数连乘积之反比。()
18. 换向阀靠近弹簧一侧的方框(位)为常态。()
19. 为了防止产生爬行, 流量阀应尽量安装在气缸和气马达附近。()
20. 渐开线齿轮的齿廓在其基圆以外的部分必然都是渐开线。()
21. 工业机器人具有从事各种工作的通用性能。()
22. 关节型机器人的机械臂是由若干个电动机构连接在一起的集合体。()
23. 当机器人某关节电动机转动 0.1 度时, 机器人关节端点移动直线距离为 0.1mm, 其基准分辨率即为 0.1mm。()
24. 典型的工业机器人定位精度一般在士 (0.02~0.5) mm 范围。()
25. 作业范围的大小与机器人各连杆的尺寸无关, 与机器人的总体结构形式有关。()
26. 固定机器人的安装方法分为间接地面安装、台架安装和底板安装三种形式。()
27. 多数机器人将腕部结构的驱动部分安排在大臂上。()
28. 主动柔顺是利用传感器反馈的信息来控制手爪的运动, 以补偿其位姿误差。()
29. RV 减速器传动比范围小, 传动效率高。()
30. 液压驱动的特点是动力大, 力或力矩惯性比大, 响应快速, 易于实现直接驱动等。()
31. 气动动力系统可直接使用压缩空气站的气源, 使用的气体压力约为 0.5~1MPa。()
32. 机器人的液压系统的油液工作压力一般为 7~14MPa。()
33. 位置控制的根本任务就是使执行机构对位置指令进行精确跟踪。()
34. 机器人感知系统通常由一种传感器或视觉系统组成。()
35. 目前机器人中较为常用的是旋转型光电式编码器。()
36. 声觉传感器主要用于感受和解释在气体、液体或固体中的声波。()
37. 机器视觉可以不断获取多次运动后的图像信息, 反馈给运动控制器, 直至最终结果准确, 实现自适应开环控制。()

- 38. 一个自由度施加一定规律的控制作用，机器人就可实现要求的空间轨迹。（）
- 39. 点式控制系统，机器人准确控制末端执行器的位姿，而与路径无关。（）
- 40. 动作级编程语言是最高一级的机器人语言。（）

参考答案:

一、单选题

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
B	D	A	A	B	C	C	A	C	D	C	C	C	D	B	D	C	C	B	A
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
A	B	B	A	D	D	A	B	D	B	A	C	B	B	A	B	D	D	B	C
41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.	49.	50.										
D	A	B	A	A	B	C	D	A	D										

二、多选题

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AD	ABCD	ABD	ACD	AC	ABCD	ABCD	AB	ABC	AB
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ABCD	ACD	AB	AC	ABCD	ABCD	ACD	BCD	ABCD	ABCD

三、判断题

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
√	×	√	×	√	√	×	√	√	√	×	√	√	×	×	√	×	√	√	×
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
√	×	×	×	×	×	×	√	×	√	×	√	√	×	√	√	×	√	√	×