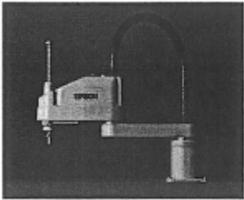


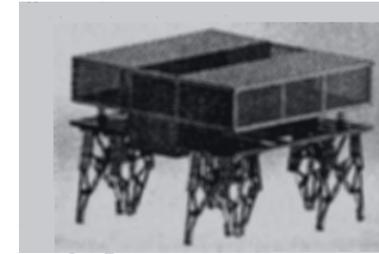
- 1、ArduBlock 是以 () 的方式进行编程的。-->图形化积木搭建
- 2、ArduinoDuemilanove 具有 () 路模拟 I/O 口。-->6
- 3、ArduinoDuemilanove 具有 () 路数字 I/O 口。-->14
- 4、Arduino 编程语言中,数字引脚常量是()。-->INPUT 和 OUTPUT
- 5、Arduino 编程语言中,引脚电压常量是 ()。-->HIGH 和 LOW
- 6、byteB=8 属于 () 数据类型。-->字节型
- 7、charA=58 属于 () 数据类型。-->整型
- 8、charA=58 属于 () 数据类型。-->字符型
- 9、SCARA 机械臂具有 () 个平行的旋转关节
SCARA 机械臂具有 () 个平行的旋转关节。



C.3

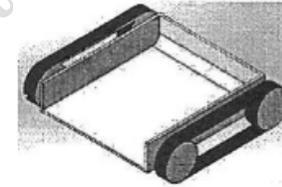
- 10、unsignedintD=65535 属于 () 数据类型。-->无符号整型
- 11、() 常用来传递两交错轴之间的运动和动力,相比齿轮减速器,它具有更大的输出转矩。
B.蜗轮蜗杆减速器
- 12、() 具有无环境污染、易于控制、运动精度高、成本低等优点,应用最为广泛。-->C.电气驱动系统
- 13、() 具有无环境污染、易于控制、运动精度高、成本低和驱动效率高等优点,应用最为广泛。-->电气驱动系统
- 14、() 驱动具有大的转矩质量比和转矩体积比,没有电刷和整流子,运行时几乎不需要维护,在现代机器人中广泛应用。-->交流伺服电机
- 15、() 驱动系统在原理上和液压驱动系统非常相似。-->气压驱动系统
- 16、() 是电液伺服系统中的放大转换元件,它把输入的小功率电流信号转换并放大成液压功率输出。-->电液伺服阀
- 17、() 是一种定子、转子磁场均由软磁材料制成,只有控制绕组,基于磁导的变化产生反应转矩的步进电机。-->C.反应式步进电机

- 18、() 是一种用电脉冲信号进行控制,将电脉冲信号转换成相应的角位移或线位移的控制电机。-->步进电机
- 19、步进电机驱动、直流伺服电机驱动、交流伺服电机驱动都属于 ()。-->电气驱动
- 20、当履带式消防机器人行走在平坦地面上时, ()。-->侦察装置工作,越障装置处于收起状态
- 21、对于履带机器人,要求结构稳固,承载载荷较大,而且结构简单的伸缩主体通常是 ()。-->三角形
- 22、对于越障履带机器人,要求结构稳固,承载载荷较大,而且结构简单的伸缩主体通常是 ()。-->A.三角形
- 23、机器人的机械本体机构基本上分为 () 类。-->2
- 24、机器人控制系统中,可完成从任务、运动指令到关节运动的全部运算是 ()。-->B.协调控制计算机
- 25、具有滑觉的机器人传感器是 ()。
球形接点式、光电旋转传感器、角编码器
- 26、具有力觉的机器人传感器是 ()。-->应变片、导电橡胶
- 27、具有色觉的机器人传感器是 ()。-->彩色电荷耦合器件、彩色摄影机、滤色器
- 28、具有位置觉的机器人传感器是 ()。-->光敏阵列、CCD
- 29、考虑机器人的重量和成本,通常选用 () 为机器人主体的制作材料。-->铝材
- 30、连杆悬架系统和独立驱动轮系也成为目前 () 的主流设计。-->星球探测器机器人
- 31、履带式机器人可以 ()。-->可实现原地转向,任意控制转弯半径。
- 32、轮式移动机构具有以下 () 特点? -->可靠性比较好
- 33、轮式移动机构适用于在 () 高速和高效地移动。-->规则的硬路面上
- 34、能够检测对象物是否接近,接近距离,对象面的倾斜的机器人传感器是 ()。-->光传感器、气压传感器、超声波传感器
- 35、能够检测光线亮度的机器人传感器是 ()。-->光敏管、光电断续器
- 36、能够检测物体的位置、角度、距离的机器人传感器是 ()。
A.光敏阵列、CCD
- 37、能够检测压力的机器人传感器是 ()。-->压电传感器
- 38、能够控制手腕移动,伺服控制,正确完成作业的是 ()。-->力觉传感器
- 39、能够确定对象位置,识别对象形态的是 ()。-->接触觉传感器
- 40、能够修正握力,防止打滑,判断物理质量及表面状态的是 ()。-->滑觉传感器
- 41、判断物体空间位置,判断物体移动的是 ()。-->位置觉传感器
- 42、判断有无对象,并得到定量结果的是 ()。-->明暗觉传感器
- 43、如图所示是一种 ()。



B.腿式机器人

44、如图所示为 () 的底盘。



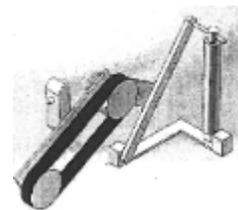
D.履带式机器人

45、如图所示为履带机器人的()



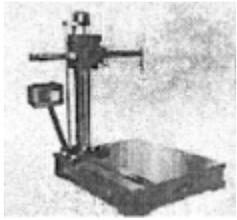
B.侦察装置

46、如图所示为履带机器人的 ()。



D.越障装置

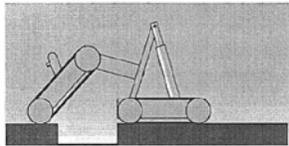
47、如图所示为圆柱面坐标型机械臂,其由一个使手臂竖直运动的移动关节和一个带有竖直旋转轴的旋转关节组成,另一个移动关节与旋转关节轴正交,这种机械臂在空间中具有 ()。



A.2 个移动和 1 个转动的性能

48、如图为 () 越过壕沟的示意图。

如图为 () 越过壕沟的示意图。



D.履带式机器人

49、设平面机构中的活动构件数为 N ，在未用运动副连接之前，这些活动构件的自由度总数为 ()。-->3N

50、沈阳自动化所研制的“灵蜥-H 型”排爆机器人属于 ()。-->混合式移动机器人

51、是用直流供电的电机。其功能是将输入的受控电压/电流能量转换为电枢轴上的角位移或角速度输出。-->直流伺服电机

52、水下机器人属于以下 ()。-->特种机器人

53、为提高履带机器人越障能力，可以 ()。-->采用不同的方式将多节履带连接起来

54、下图是 () 减速器。

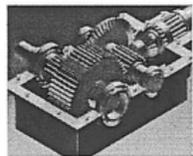
下图是 () 减速器。



答案：B.蜗轮蜗杆

55、下图是 () 减速器。

下图是 () 减速器。



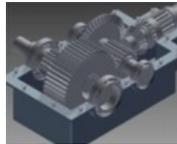
答案：D.复合

56、下图是 () 减速器。



答案：蜗轮蜗杆减速器

57、下图是 () 减速器。



答案：复合减速器

58、下图是 () 减速器。



答案：行星齿轮减速器

59、下图是 () 减速器。



答案：齿轮减速器

60、下图是 () 减速器。-->B.蜗轮蜗杆

61、下图是一款机械臂，其自由度是 ()。-->3

62、相对而言，混合式移动机器人的 ()。-->自由度偏多、重量比较大

63、以下具有越障能力的轮系是 ()。-->锥形轮、变形车轮、半步行轮

64、以下使用了曲柄滑块机构的是 ()。-->半步行轮和棘爪式车轮

65、以下属于机器人点一点运动的是 ()。-->点焊

66、以下属于机器人连续运动的是 ()。-->喷漆

67、用于测量速度和位置的变化，用作反馈信号，构成具有预期静态和动态特性的伺服系统的是 ()。-->传感器

68、右图是 () 减速器。



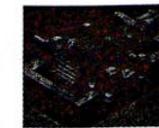
A.齿轮减速器

69、右图是 () 减速器。



B.蜗轮蜗杆减速器

70、右图是 () 减速器。



D.复合减速器

71、运动副符号 代表的含义是 ()。



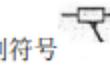
A.转动副

72、运动副符号 代表的含义是 ()。



C.球面副

73、运动副符号 代表的含义是 ()。



.运动副符号 代表的含义是 ()。

B.移动副

74、运动副符号--代表的含义是 ()。



D.螺旋副

75、运动副符号代表的含义是（ ）。

C.圆柱副

76、运动副符号代表的含义是（ ）。

运动副符号代表的含义是（ ）。

C.圆柱副

77、运动副符号代表的含义是（ ）。-->B.移动副

78、运动副符号代表的含义是（ ）。

C.球面副

79、运动副符号代表的含义是（ ）。

D.平面副

80、运动副符号代表的含义是（ ）。

D.螺旋副

81、运动副符号代表的含义是（ ）。-->圆柱副

82、运动副符号代表的含义是（ ）。

D.平面副

83、运动副符号丁代表的含义是（ ）。

D.平面副

84、运动副符号飞产代表的含义是（ ）。

B.移动副

85、运动副符号广代表的含义是（ ）。

D.平面副

86、运动副符号声代表的含义是（ ）。

运动副符号声代表的含义是（ ）。

C.球面副

87、运动副符号士古代表的含义是（ ）。

运动副符号士古代表的含义是（ ）。

B.移动副

88、在变径轮和变形车轮的设计中，借鉴了（ ）的设计，使得车轮可以主动变形进行越障。-->放缩机构

89、在响应快、载荷大的伺服系统中往往采用（ ），原因是其输出力与质量比最大。-->液压驱动

90、直流伺服电机广泛应用于宽调速系统和精确位置控制系统中，其输出功率范围大约为-->1~600W

判断(118)--电大资源网: <http://www.dda123.cn/>(微信搜: 905080280)

1、1979年 Unimation 公司推出了 PUMA 系列工业机器人，它是全电动驱动、关节式结构、多中央处理器二级微机控制，可配置视觉感受器、具有触觉的力感受器，是技术较为先进的机器人。-->对

2、19世纪60年代和20世纪70年代是机器人发展最快、最好的时期，这期间的各项研究发明有效地推动了机器人技术的发展和推广。-->错

3、20世纪50年代中期，机械手中的液压装置被机械耦合所取代，如通用电气公司的巧手机器人。-->错

4、ArduBlock 是一款专门为 Arduino 设计的图形化编程软件，可以不在 ArduinoIDE 的软件下运行。-->错

5、ArduinoDuemilanove 不支持 USB 接口，不可通过 USB 接口供电。-->错

6、ArduinoIDE 安装到计算机上，将开发板用 USB 连接到计算机上后，Windows 会自动安装 Arduino 的驱动，驱动安装成功后，开发板绿色的电源指示灯会亮起来，此时说明开发板可用。-->对

7、ArduinoIDE 界面工具栏中只有新建程序 (Newsketch)、打开程序 (Opensketch)、保存程序 (Savesketch)。-->错

8、ArduinoMega2560 具有 54 路 I/O 口。-->对

9、Arduino 编程语言中，数字引脚常量是 false 和 true。-->错

10、Arduino 编程语言中的数据类型有布尔类型、字符型、字节型、整型等。-->对

11、Arduino 并不能用来开发交互产品，例如控制电灯、电机和其他各式各样的物理设备。错

12、Arduino 给硬件开发降低了设计门槛，开源的电路图可以直接复制到需要的电路中进行机器人的控制系统设计。-->对

13、Arduino 可以用来开发交互产品，例如控制电灯、电机和其他各式各样的物理设备。-->对

14、Arduino 是一款便捷、灵活、方便上手的开源电子原型平台，只包含硬件（各种型号的 Arduino 板）-->错

15、Arduino 是源于土耳其的一个开源代码的硬件项目平台。-->错

16、变形轮机器人的车轮可变形成为利于越障的轮式腿结构，实现步行运动。-->对

17、变形轮机器人遇到障碍时，可以通过控制系统的调节，车轮改变状态，极大的增加了机器人的越障能力。-->对

18、常用的轮式机器人控制器产品有很多，例如 Arduino、STM32、Cortex、Broadcom、ARM 等。-->错

19、触觉传感器、应力传感器属于机器人内部传感器。-->错

20、传统的移动机器人通常包括轮式移动机器人、履带式移动机器人和腿式移动机器人。-->对

21、从机器人的应用环境出发，将机器人分为两大类，即工业机器人和特种机器人。-->对

22、导电塑料膜电位计位移传感器的阻抗可以达到连续变化。-->对

23、第三阶段机器人将具有识别、推理、规划和学习等智能机制，它可以把感知和行动智能化结合起来，称之为智能机器人。-->对

24、典型的轮式机器人有三车轮型轮式机器人、变形轮型轮式机器人和全方位型轮式机器人。-->对

25、电位计位移传感器的工作原理是绕线电阻的端点和电刷之间的电阻一有改变，就可测量出位移的大小。-->对

26、电液比例控制的控制性能与电液伺服控制相比，精度和响应速度较高。-->错

27、对机器人关节驱动的电机电，要求有最大功率质量比和扭矩惯量比、高起动转矩、低惯量和较宽广且平滑的调速范围。-->对

28、对于机器人如何分类，国际上没有制定统一的标准，有的按负载量分，有的按控制方式分，有的按自由度分，有的按结构分，有的按应用领域分。-->对

29、对于机器人设计方法主要包括为 2 点，即机构部分的设计和内部传感器与外部传感器的设计。-->错

30、对于三车轮轮式机器人，当两轮转速大小相等方向相反时，可以实现整车灵活的零半径回转。-->对

31、非结构环境履带移动机器人已经机器人学发展的一个重要组成部分。-->对

32、感知机器人，即自适应机器人，它是在第一代机器人的基础上发展起来的，具有不同程度的感知能力。-->对

33、刚体的自由度是指刚体具有独立运动的数目。-->对

34、刚体在空间中只有 2 个独立运动。-->错

35、根据工作原理，触觉传感器可分为二元接触传感器、单模拟量传感器、矩阵传感器。-->对

36、根据直接动力来源，机器人驱动系统可分为电气驱动系统、液压驱动系统和气压驱动系统。-->对

37、工业机器人的最早研究可追溯到第一次大战后不久。-->错

38、工业机器人是指除工业机器人以外的，用于非制造业并服务于人类的各种机器人。-->错

39、构成运动副的两个构件之间的相对运动若是平面运动则称为平面运动副，若为空间运动则称为空间运动副。-->对

40、和液压驱动系统相比，气压驱动系统的功率—质量比要高得多。-->错

41、活动构件的自由度总数减去运动副引入的约束总数就是该机构的自由度。-->对

42、机构自由度是机构具有独立运动的数目。-->对

43、机构自由度只取决于活动的构件数目。-->错

44、机器人触觉传感器根据测量的信息可以分为三类，接触觉传感器、压力觉传感器和滑动觉传感器。-->对

45、机器人传感器是指一种能够将机器人对内部和外部感知的物理量转换为电量输出的装置。-->对

46、机器人的控制系统是多变量和线性的控制系统。-->对

47、机器人的每个关节分别由一个伺服控制系统驱动。-->对

48、机器人的越障装置的伸缩主体通常基于可变形的平面图形，三角形。-->对

49、机器人定义的标准是统一的，不同国家、不同领域的学者给出的机器人定义都是相同的。-->错

50、机器人都具备移动功能、执行机构、感觉和智能。-->对

51、机器人各关节伺服驱动的指令值由主计算机计算后,在各采样周期给出,由主计算机根据示教点参考坐标的空间位置、方位及速度,通过运动学逆运算把数据转变为关节的指令值。-->对

52、机器人机械本体结构的动作是依靠关节机器人的关节驱动,而大多数机器人是基于开环控制原理进行的。-->错

53、机器人控制的结构也可以有很大的不同,可由单处理机控制,也可由多处理机分级分布控制。-->对

54、机器人控制系统主要包含协调控制计算机和传感器。-->对

55、机器人末端执行器(手爪),应采用体积、质量尽可能大的电机。-->错

56、机器人是在科研或工业生产中用来代替人工作的机械装置。-->对

57、机器人外部传感器的功能是测量运动学及动力学参数。-->错

58、机器人液压驱动系统又叫液压伺服驱动系统,由液压源、驱动器、伺服阀、传感器和控制回路组成。-->对

59、机器人运动方程的逆运动学是给定机器人连杆几何参数和末端执行器相对于参考坐标系的位姿,求机器人实现此位姿的关节变量。-->对

60、机器人运动方程的正运动学是给定机器人几何参数和关节变量,求末端执行器相对于参考坐标系的位置和姿态。-->对

61、机器人只有一种基本运动方式,即连续运动。-->错

62、机械臂的设计方法包括2点,即机构部分的设计和内部传感器与外部传感器的设计。答案:错-->

63、机械臂是由一系列通过关节连接起来的连杆构成。-->对

64、机械臂在选择步进电机时,首先要保证步进电机的输出功率大于负载所需的功率。对

65、交流伺服电机分为两种,即同步型交流伺服电机和感应型交流伺服电机。-->对

66、接近度传感器、听觉传感器和视觉传感器属于外部传感器。-->对

67、可编程机器人可以根据操作员所编的程序,完成一些简单的重复性操作,目前在工业界已不再应用。-->错

68、两个构件之间只做相对转动的运动副称为移动副。-->错

69、履带式机器人是在轮式机器人的基础上发展起来的,是一类具有良好越障能力的移动机构,对于野外环境中的复杂地形具有很强的适应能力。-->对

70、履带移动机器人不能够通过传感器感知环境和自身状态。-->错

71、履带移动机器人可以广泛应用于社会安全、军事侦察、核工业等领域。-->对

72、轮式机器人对于沟壑、台阶等障碍的通过能力较高。-->错

73、轮式机器人可以应用到自动化工厂、医院、家庭和其他狭窄环境,具有广泛的应用前景。-->对

74、气压驱动系统不污染环境,偶然地或少量地泄漏气体不至于对生产产生严重的影响。-->对

75、气压驱动系统的气控信号比电子和光学控制信号要快,可以用在信号传递速度要求很高的场合。-->错

76、气压驱动系统是利用各种电机产生的力或力矩,直接或经过减速机构去驱动机器人的关节。-->错

77、气压驱动系统用压缩空气作为气源驱动直线或旋转气缸,用人工或电磁阀进行控制。-->对

78、气压驱动系统与液压驱动相比,动作和反应都快。-->对

79、球面坐标型机械臂主要由一个旋转关节和一个移动关节构成,旋转关节与基座相连,移动关节与末端执行器连接。-->对

80、球形机器人是一种具有球形或近似球形的外壳,通过其内部的驱动装置实现整体滚动的特殊移动机器人。-->对

81、全方位型移动机构即能够实现原地转动又能够实现侧向运动,具有很强的运动灵活性。-->对

82、三轮轮式机器人主要靠两轮的转速差实现转向的,即当两轮输入速度存在差值时,机器人会发生一定的偏转。-->对

83、三轮机器人可以轻松走出直线。-->错

84、三轮机器人在机构上不稳定,但是结构与四轮和多轮机器人相比较结构简单。-->错

85、三轮移动机器人的车轮配置方式通常是1个前轮,2个后轮。2个后轮独立驱动,前轮为万向轮,主要起支撑作用。-->对

86、四轮机器人在新型移动机器人设计中常被采用。-->错

87、伺服控制系统由控制器、电机组成。-->错

88、伺服控制系统只由控制器、电机组成。-->错

89、所谓特种机器人就是面向工业领域的多关节机械手或多自由度机器人。-->错

90、特种机器人是指多关节机械手或多自由度机器人。-->错

91、通过面接触而构成的运动副,称为低副;通过点或线接触而构成的运动副称为高副。-->对

92、腿式(也称步行或者足式)机构的研究最早可以追溯到中国春秋时期鲁班设计的木车马。-->对

93、腿式机器人越障能力不是很强。-->错

94、腿式移动机器人,其控制器可以施加合适的驱动信号给驱动器,以驱动关节按照可控的方式达到目标点,实现对腿式移动机器人的越障。-->对

95、外部传感器的功能就是将这些与环境信息相关的参数采集并输入给机器人。-->对

96、为了与周边系统及相应操作进行联系与应答,机器人还应有各种通信接口和人机通信装置。-->对

97、为提高轮式移动机器人的移动能力,研究者设计出了可实现原地转的全向轮。-->对

98、选择步进电机时,首先要保证步进电机的输出功率大于负载所需的功率。-->对

99、压力觉传感器主要应用在精确抓握物体的手掌等端部执行器上。-->错

100、液压驱动系统具有无环境污染、易于控制、运动精度高、成本低和驱动效率高等优点,应用最为广泛。-->错

101、一般工业机器人仅由伺服控制层组成。-->错

102、一般认为 Unimate 和 Versatran 机器人是世界上最早的工业机器人。-->对

103、永磁式步进电机步距大,起动频率高,控制功率大。-->对

104、运动副可以根据其引入约束的数目进行分类,引入一个约束的运动副称为二级副。-->错

105、在机构中,每一构件都以一定的方式与其他构件相互连接,这种由两个构件直接接触的可动连接称为运动副。-->错

106、在结构上,机器人控制系统是分层结构的计算机控制系统。-->对

107、在平面机构中,每个构件只有3个自由度,每个平面低副(转动副和移动副)提供1个约束,每个平面高副提供3个约束。错

108、在平面机构中,每个构件只有3个自由度。每个平面低副(转动副和移动副)提供1个约束,每个平面高副提供2个约束。-->错

109、在平面机构中,每个构件只有5个自由度。每个平面低副(转动副和移动副)提供1个约束,每个平面高副提供2个约束。-->错

110、在实际研究中,往往把机器人控制系统简化成若干个简单的低阶的子系统来描述。-->对

111、增量编码器比绝对编码器要便宜得多,在机器人技术中对增量编码器的使用更加广泛。-->对

112、直流伺服电机具有较小的起动转矩和较大的转动惯量。-->错

113、直流伺服电机可控性好,它具有线性调节的特性,能使转速正比于控制电压的大小。-->对

114、直流伺服电机稳定性好,但只能在较窄的速度范围内运行。-->错

115、直线电机散热面积小,不易冷却,所以不允许较高的电磁负荷。-->错

116、直线电机由于不需要中间传动机械,因而使整个机械得到简化,提高了精度,减少了振动和噪声。-->对

117、最常用的平移传感器是电位计角度传感器。-->错

118、最简单的移动机器人是腿式移动机器人。-->错

综合题(29)--电大资源网: <http://www.dda123.cn/> (微信搜: 905080280)

- 1、当机器人和物体发生接触时,需要获知的关键条...
- 2、当机器人和物体发生接触时,需要获知的关键条...
- 3、分析常见视觉系统的类型。列出三种以上视觉...
- 4、分析多面体机器人的滚动机理都有哪些? ...
- 5、分析复合式移动机器人的结构与优点? ...
- 6、分析下图是什么形式的机器人?求其自由度?(15 ...)
- 7、分析注射针视觉检测系统的工作原理。...
- 8、绘制示意图说明超声波接近度传感器的工作原...
- 9、简述下图电液比例压力阀的基本工作原理。...
- 10、具有蠕动、滚动步态的机器人可以设计成哪种...
- 11、履带式机器人如何从设计上提高越障能力? ...
- 12、描述履带式机器人如何通过壕沟? ...
- 13、描述履带式机器人如何通过砂石地面? ...
- 14、请设计一套简易室内气温控制系统,并画出控制...
- 15、如何用 Arduino 进行机器人的控制系统设计? ...
- 16、如何针对不同的控制任务进行机器人末端操作...
- 17、如何针对不同的控制任务进行控制系统设计?...
- 18、设计一个 arduino 控制程序,读取两个电位器的...
- 19、设计一个含有1个转动副和3个圆柱副的机构...
- 20、设计一款其转向灵活,结构相对简单,系统重量轻...
- 21、设计一四轴平面关节机器人,求其自由度。...
- 22、什么是履带机器人?履带机器人有哪些应用领域...
- 23、腿式机器人的驱动系统主要有几种选择方案?各...
- 24、腿式机器人行走机构有什么优点?系统设计有哪...
- 25、腿式移动机器人常用控制系统与常见控制器有...

- 26、为了缩短维护和修理时间,节约维修成本可以...
 27、下图为一四轴平面关节机器人,求其自由度...
 28、一个完整的开链多关节机械腿由哪几部分组成...
 29、已知需要测量一个位移范围在 50-60mm 范围内...

1、当机器人和物体发生接触时,需要获知的关键条件有哪些?

答:(1)必须能够识别存在的接触,即检测;(3分)(2)必须探测到接触点的准确位置,即定位;(3分)(3)必须能检测出力的特性和大小,即表征。(3分)这样才能将与力相关的信息经过计算用于对执行器的控制,使机器人完成适当的、需要的动作。(1分)

2、当机器人和物体发生接触时,需要获知的关键条件有哪些?

答:(1)必须能够识别存在的接触,即检测;
 (2)必须探测到接触点的准确位置,即定位;
 (3)必须能检测出力的特性和大小,即表征。

这样才能将与力相关的信息经过计算用于对执行器的控制,使机器人完成适当的、需要的动作。

3、分析常见视觉系统的类型。列出三种以上视觉系统的选型依据。

答:视觉系统是指通过机器视觉产品(图像摄取装置,有 CMOS 和 CCD 两种)将被摄取目标转换成图像信号,传送给专用的图像处理系统,根据像素分布、亮度、颜色等信息,转变成数字化信号;图像系统对这些信号进行各种运算来抽取目标的特征,进而根据判别的结果来控制现场的设备动作。

视觉系统的选型依据有定位器、光学装置与照明、完整的工具集对绑在一起的多个工具、编程和操作方便、亚像素精度、升级、图像预处理、视觉引导的动作、系统集成、工厂层连接。

4、分析多面体机器人的滚动机理都有哪些?

答:依靠质心超出支撑区域使机体翻滚,从而实现移动。依靠速度和惯性,使机体的 ZMP 超出支撑区域使机体实现运动。

5、分析复合式移动机器人的结构与优点?

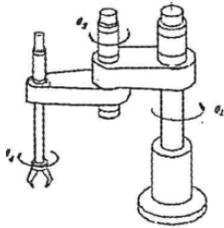
答:在未知非典型地形环境中,单一的移动模式很难满足机器人通过性的要求。为了获得更好的地面适应能力,除了在移动机构的结构上改进以获得更高的越障能力之外,通常还将若干个不同类型的单一移动装置(轮子、履带或者腿)叠加到一个机器人本体上,使得机器人同时具有多种移动方式,兼有所叠加模式的优点。这类机器人一般称为混合式移动机器人。

混合式移动机器人的优势在于集成了多种典型移动方式,使得机器人在复杂地形下的越障能力非常突出,但同时由于叠加了多种移动装置,而这些移动装置一般都带有独立驱动系统,使得机器人整体自由度比较多。

6、分析下图是什么形式的机器人?求其自由度?(15分)

答:

分析下图是什么形式的机器人?求其自由度?(15分)



解:(1)如图是一种四轴平面关节机器人 (5分)

利用自由度计算公式

$$F = 6n - (5p_1 + 4p_2 + 3p_3 + 2p_4 + p_5)$$

含有 4 个活动构件

$$n = 4 \quad (2分)$$

含有 3 个转动副 R 和 1 个移动副,其约束数为 5

$$p_1 = 4 \quad (2分)$$

$$F = 6n - 5p_1 - 4p_2 - 3p_3 - 2p_4 - p_5$$

$$= 6 \times 4 - 5 \times 4$$

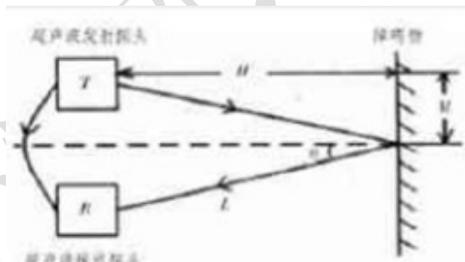
$$= 4 (6分)$$

7、分析注射针视觉检测系统的工作原理。

答:首先光纤传感器感应到被测信号——注射针头,然后触发图像处理拍摄图片,并进行图像分析处理,若测出有次品,则驱动剔除装置。考虑到现在的自动化生产需要,目前采用整排剔除的方法,如果需要更高的自动化水平,可以为每个针座加装吸盘。

8、绘制示意图说明超声波接近度传感器的工作原理。

答:



9、简述下图电液比例压力阀的基本工作原理。

答:图示为电液比例压力阀的结构示意图。它由压力阀 1 和力马达 2 两部分组成,当力马达的线圈通入电流 I 时,推杆 3 通过钢球 4、弹簧 5 把电磁推力传给锥阀 6。推力的大小与电流 I 成正比,当阀进口 P 处的压力油作用在锥阀上的力,油液通过阀口由出口排出,这个阀的阀口开度是不影响电磁推力的,但当通过阀口的流量变化时,由于阀座上的小孔 d 处压差的改变以及稳态液动力的变化等,被控制的油液压力依然有一些改变。

10、具有蠕动、滚动步态的机器人可以设计成哪种类型?举例说明这种类型机器人的运动方式。可以设计成蛇形机器人。

答:ACM-R5 是一款由日本立命馆大学研制的水陆两栖蛇形机器人,它由 9 个模块化单元组成,不仅可以实现传统蛇形机器人的基本步态,还另外开发了 S 型滚动步态以及螺旋滚动步态,具有更强的地面及水下适应能力。

Unified Snake 是由卡耐基·梅隆大学开发的一款具有大扭矩、轻量化、低耗能等特点的实用型蛇形机器人,并进一步对其垂直攀爬、水平外攀爬步态进行研究,增强了机器人的野外侦察能力。

11、履带式机器人如何从设计上提高越障能力?

答:为获得更大的履带变形和越障能力,基于摆杆的多节履带机器人先后被开发。这类机器人通过摆杆将若干单节履带串联起来,利用摆杆调节整体履带位置以获取最佳的地面适应姿态,进而提高其越障能力。根据摆杆和履带数目可分为单摆杆双节履带机器人、双摆杆三节履带机器人以及多摆杆多节履带机器人。

12、描述履带式机器人如何通过壕沟?

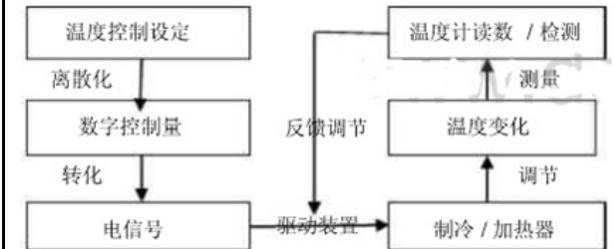
答:(1)当机器人遇到沟壕等宽度大于履带带轮直径的障碍时,首先停止在沟壕障碍前,尽量使机器人机身正对着沟壕。(2)然后伸出越障装置的电动推杆,将越障装置降下来,使越障装置末端的越障带轮机构的带轮支撑在沟壕另一侧,同时不将底盘前端支起,使底盘上的 4 个带轮依然着地。(3)随后,同时驱动 1 号履带、2 号履带和越障装置的履带,驱动机器人前进。(4)最后,待机器人完全跨越沟壕障碍后支起越障装置,完成完整的越障动作。

13、描述履带式机器人如何通过砂石地面?

答:当机器人遇到砂石等复杂路面时,首先收缩越障装置的电动推杆,将越障装置降下来,使越障装置末端支撑在地面,同时将底盘前端支起,使号履带的后带轮着地。此时机器人有三个带轮着地,承载整个机器人的重量,同时抬高了机器人的底盘,提升了机器人在此类地面的通过能力。

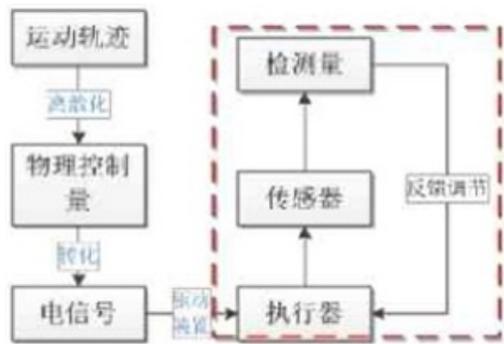
14、请设计一套简易室内气温控制系统,并画出控制设计流程图。

答:



15、如何用 Arduino 进行机器人的控制系统设计?

答:Arduino 给硬件开发降低了设计门槛,开源的电路图可以直接复制到需要的电路中进行机器人的控制系统设计。



机器人的控制系统设计流程如下所示。

16、如何针对不同的控制任务进行机器人末端操作控制系统设计？

解：有以下几个步骤。

(1) 根据机器人末端操作器的任务进行轨迹规划，即根据障碍物的分步、目标点的位置等信息规划出一条运动轨迹。(2.5分)

(2) 将运动轨迹进行离散化，根据运动学逆解算出每个控制物理量的输出大小，例如三自由度机械手可解算出每个转动副的角度。(2.5分)

(3) 将控制量转化为原动件的电信号控制量，例如 PWM 脉宽调制波。(2.5分)

(4) 通过驱动装置将转化后的电信号放大或者解调并作用到动力机构上，例如工业舵机、电动推杆等。(2.5分)

17、如何针对不同的控制任务进行控制系统设计？

答：(1) 根据机器人末端操作器的任务进行轨迹规划，即根据障碍物的分步、目标点的位置等信息规划出一条运动轨迹。

(2) 将运动轨迹进行离散化，根据运动学逆解算出每个控制物理量的输出大小，例如三自由度机械手可解算出每个转动副的角度。

(3) 将控制量转化为原动件的电信号控制量，例如 PWM 脉宽调制的波。

(4) 通过驱动装置将转化后的电信号放大或者解调并作用到动力机构上，例如工业舵机、电动推杆等。

18、设计一个 arduino 控制程序，读取两个电位器的角度，并将其角度之和作为舵机的输出角度，给出 arduino 程序。

```

答：#include<Servo.h>           //调用舵机库函数
Servo s;                        //声明舵机变量
int input1=0;                   //声明第一输入变量
int input2=0;                   //声明第二输入变量
int output=0;                   //声明输出变量
void setup()                    //初始化函数
{
  Serial.begin(115200);         //设置串口波特率
  s.attach(2);                  //设置舵机引脚
}
void loop()                      //主程序
{
  input1=analogRead(0);         //读取输入 1

```

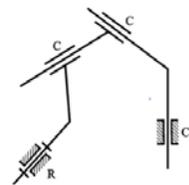
```

input2=analogRead(1);          //读取输入 2
output=input1*90/1024+input2*90/1024;//计算输出值
s.write(output);               //输出到舵机
}

```

19、设计一个含有 1 个转动副和 3 个圆柱副的机构，并分析其自由度。

解：



利用自由度计算公式

$$F=6n-(5p_1+4p_2+3p_3+2p_4+p_5) \quad (2分)$$

含有3个活动构件

$$n=3$$

含有1个转动副R,其约束数为5

$$p_1=1$$

含有3个圆柱副C,其约束数4

$$p_2=3 \quad (6分)$$

$$F=6n-5p_1-4p_2-3p_3-2p_4-p_5$$

$$=6 \times 3 - 5 \times 1 - 4 \times 3$$

$$=1 \quad (2分)$$

20、设计一款其转向灵活，结构相对简单，系统重量轻，成本低的机器人，并分析其特点。可以设计为球形机器人。

答：球形机器人是一种具有球形或近似球形的外壳，通过其内部的驱动装置实现整体滚动的特殊移动机器人。一般球形机器人以较少的自由度、欠驱动的方式实现了全方位移动，其转向灵活，结构相对简单，系统重量轻，成本低。球形机器人与地面接触面小，移动阻力亦小，故其起动容易，能量损耗小。

21、设计一四轴平面关节机器人，求其自由度。

答：利用自由度计算公式，含有4个活动构件，含有3个转动副 R 和 1 个移动副，其约束数为 5。

22、什么是履带机器人？履带机器人有哪些应用领域？

答：履带式机器人是在轮式基础上发展的一类具有良好越障能力的移动机构，对于野外环境复杂地形具有很强的适应能力，并且履带的承载能力高。因此已广泛用于军事运输、作战（如坦克、装甲车）、反恐以及灾难搜救等特殊领域。

23、腿式机器人的驱动系统主要有几种选择方案？各有什么特点？

答：腿式机器人的驱动系统主要有三种不同的选择方案：液压驱动、气压驱动、电机驱动。液压驱动：重量重，驱动力大，信号转换难，可控距离短，应用范围重载低速，成本高；气压驱动：重量轻，驱动力小，技术要求低，稳定性差，应用范围小型高速，成本低；

电机驱动：易信号转换，技术要求高，稳定性好，可控距离长，应用范围精确控制。

24、腿式机器人行走机构有什么优点？系统设计有哪 2 类？试比较其特点？

答：腿式机器人行走机构具有越障能力强的显著优点，在特殊的环境下有所应用等优点。主要分为开链机构与闭链机构。开链机构：机构自由度较多一般为 2-3 个，能耗效率驱动多能耗大，控制成本较高，路面适应性较强和丰富的运动空间，刚度较小的特点。闭链机构：机构自由度较少一般为单自由度，能耗效率驱动少能耗小，控制成本较低，路面适应性较弱和平面运动曲线，刚度较大的特点。

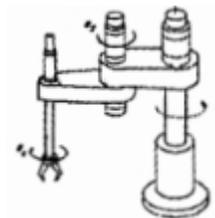
25、腿式移动机器人常用控制系统与常见控制器有哪些？

答：常见的控制系统包括传感器、控制器、作用器和通信器件等。常用的控制器有 Arduino、STM32、Cortex、Broadcom、ARM 等。

26、为了缩短维护和修理时间，节约维修成本可以将工业机器人设计为什么结构特点的机器人？说明这种设计思路的优点？

解：可以设计为可重构模块化机器人，由若干离散模块组成，每个模块具有相对独立的功能和结构，这些模块之间能够以多种方式实现物理连接，不同的组合方式可以构成不同的形状以及不同的功能，其组合变形的方式称为重组。(5分)可重构模块化机器人的特点是模块间的互换性强，可以大大缩短维护和修理时间，节约维修成本。由于模块化机器人具有模块种类少、单种数量多的特点，在保证加工质量的同时，可降低生产成本。(5分)

27、下图为一四轴平面关节机器人，求其自由度。



解：

利用自由度计算公式

$$F = 6n - (5p_1 + 4p_2 + 3p_3 + 2p_4 + p_5)$$

含有 4 个活动构件

$$n = 4$$

含有 3 个转动副 R 和 1 个移动副, 其约束数为 5

$$p_1 = 4$$

$$F = 6n - 5P_1 - 4p_2 - 3p_3 - 2p_4 - p_5$$

$$= 6 \times 4 - 5 \times 4$$

$$= 4$$

28、一个完整的开链多关节机械腿由哪几部分组成？

答：一个完整的开链多关节机械腿由胯部、大腿组件、小腿组件、足部组件四部分组成。

29、已知需要测量一个位移范围在 50~60mm 范围内的位移量，请选择出合适的传感器，并写出该传感器的输出量计算公式和工作原理。

答：按照 50~60mm 的位移范围，可知应该选择电位计位移传感器。当负载为无限大时，电位计的输出为 $e = U(R_2/R_1 + R_2)$

电位计位移传感器的工作原理如下：

