

# 广东工业大学

## 2019 年博士学位研究生招生考试试题

考试科目（代码）名称：(3047) 机器人原理

满分 100 分

(考生注意：答卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！)

### 一、基本概念题（共 15 分，每题 3 分）

1. 机器人自由度的定义\_\_\_\_\_；

串联机器人和并联机器人自由度的计算方法是\_\_\_\_\_。

2. 写出下表中人体部位的自由度：

部位名称	腿部 (不算脚趾)	手臂 (不算手指)	食指	腰部	头部
自由度					

3. 机器人系统的四大关键部件/子系统包括\_\_\_\_\_。

4. 机器人按应用领域大分类，一般分为\_\_\_\_\_等三类。

工业机器人按构型分类有\_\_\_\_\_。

5. 你所知道的机器人新型机构有\_\_\_\_\_。

### 二、问答题（20 分，每题 5 分）

1. 何谓机构的分析，何谓机构的综合？常用的机构分析数学方法有哪些？

2. 机器人六维力/力矩传感器的检测原理和方法是什么，常用的结构形式有哪些？

3. 请分析比较一下串联机器人和并联机器人的特点和优劣。

4. 机器人的经典控制方法和现代控制方法各有哪些？

### 三、分析计算题（共 40 分）

1. 图 1 所示是一种手腕的设计方案示意图。左边  $\varphi_1$ 、 $\varphi_2$  和  $\varphi_3$  为三个输入，试分析它能否实现三轴输出；如果能，是否有藕合，并写出输入输出之间的关系。（13 分）

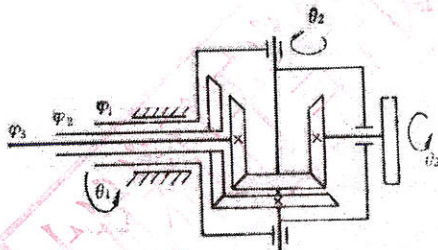


图 1

2. 现要设计一种双手爪式仿生攀爬机器人，其本体由三个摆动关节和两个回转关节组成，两端各为一个夹持器，机构示意如图 2 所示。试从运动学上证明这种构型的五自由度机器人具有在两个相对方位任意的圆柱状杆之间过渡的功能（假设过渡的抓持点在其工作空间内）。（14 分）

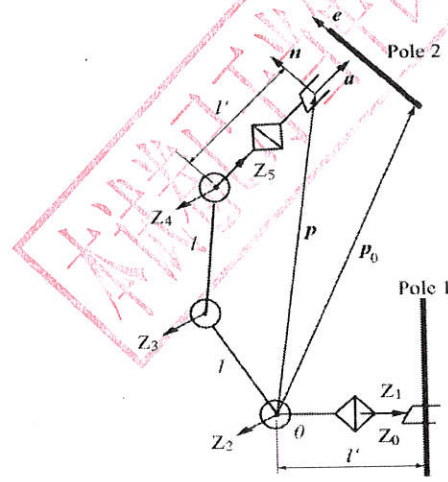


图 2

3. 图 3 所示的铅垂平面内的双自由度机械手中，第一关节为转动关节，第二个关节为移动关节，两臂杆的质量假设为点质量，分别为  $m_1$  和  $m_2$ ，试推导其动力学方程。（13 分）

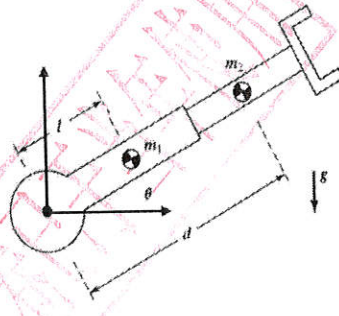


图 3

#### 四、论述题（25 分）

1. 机器人原理是一门综合性和交叉性很强的学科，它与哪些学科领域相关？简单论述各学科在机器人中的作用和地位。（13 分）
2. 试述机器人的发展现状和发展趋势。（12 分）