

合肥市科学技术协会文件

合科协〔2021〕20号

关于举办合肥市第一届青少年机器人 创新公开赛的通知

各市级学会、协会、研究会，各县（市）区、开发区科协及有关单位：

为培养青少年开发、研制机器人的兴趣，普及机器人知识。经市科协研究，决定举办合肥市第一届青少年机器人创新公开赛（以下简称“大赛”），大赛由合肥市青少年科技创新教育学会承办，合肥四中、合创邦创客发展中心协办，合肥德通电驱动系统有限公司冠名。大赛坚持公益、自愿、平等原则，不以营利为目的，不强迫、诱导任何学校、学生或家长参加竞赛活动，不向参赛选手收取任何费用。现将有关事项通知如下：

一、大赛内容和时间安排

1. 初赛

时间：2021年7月上旬

内容：项目报告、技术应用、笔试

2.决赛:

时间: 2021 年 8 月中旬

内容: 搜索救援

二、参赛对象

合肥市小学、初中、高中(含中专、职高)学生、适龄青少年。

三、组队办法

团队报名, 每队 2-4 人, 指导教师 1 人。

四、奖项设置

按报名队伍数量(以实际参赛为准)比例设置奖项, 一等奖 10%, 二等奖 20%, 三等奖 30%。

五、报名办法

1. 各相关单位、个人可自行组建参赛团队报名。

2. 报名时间: 2021 年 6 月 1 日至 7 月 1 日, 逾期不再接受报名。

3. 报名和项目资料申报网址: www.umaker.cc; 备用邮箱(仅限线上申报出现问题时使用): umaker@qq.com。

六、联系方式

合肥市科协联系人: 谢海良 联系电话: 63537486

大赛组委会联系人: 王老师 联系电话: 18255771865

朱老师 联系电话: 15856949750

大赛钉钉群号: 34426213 (请所有组织者、指导教师、参赛选手加入, 后续赛事安排以群内通知为准)。

- 附件：1.合肥市第一届青少年机器人创新公开赛细则
- 2.合肥市第一届青少年机器人创新公开赛笔试大纲
- 3.合肥市第一届青少年机器人创新公开赛报名表

合肥市科学技术协会
2021年4月12号



附件 1

合肥市第一届青少年机器人创新公开赛细则

一、赛事介绍

1、合肥市青少年机器人创新公开赛

机器人创新公开赛是一个原则上不限定品牌和器材的比赛项目，鼓励使用三维设计、3D 打印、激光切割、开源软硬件等先进技术创作机器人，让更多的青少年能够参与到开放创新的科技活动中，不受器材限制地发挥想象力，创新性的设计和开发项目，感悟到创造、协作、快乐、分享的精神理念，引导青少年系统学习科学、技术、工程、艺术和数学等多学科知识。

2、创新公开赛精神

创造：我们鼓励所有选手发挥自己的创造力和才智，动手创造自己独特的科技作品，敢于创新，敢于挑战，不断进步！

协作：我们鼓励所有选手能够团结、友爱，具备责任心和进取精神，与小伙伴一起协作，实现共赢！

快乐：我们鼓励所有选手树立一种健康乐观的竞技心态，在拼搏中品味快乐与成长，收获知识与友谊，为人生增添一道亮丽的光彩！

分享：我们鼓励选手时刻展现出开放的心态，乐于向他人分享自己的成长、知识、责任与喜悦！

我们希望为所有参赛选手、指导教师提供一个交流、学习以及成长的平台，帮助孩子们在创造中学习新的技能，在协作中懂得配合以及尊重他人，在竞赛中获得一份愉悦的人生体验，并乐于向他人分享自己的成长与知识，朝着改变世界的目标而努力！

3、赛事特点

3.1 必要性：响应政策、填补空白

3.2 专业性：水平高、国际化

3.3 普及性：门槛低、成本低

3.4 可行性：通用的国际化规则、广泛的群众参与性

4、比赛要求

4.1 结构/外观

不限定器材品牌，鼓励使用数字设计+先进制造技术（3D打印/激光切割/CNC）创作机器人结构和外观，推荐使用青少年三维设计软件进行结构和外观的设计。

4.2 电子、电路、控制器、传感器、执行器

不限定器材品牌，推荐通用“开源硬件”。

4.3 软件编程

不限定软件品牌，推荐使用国产免费的Mind+、LinkBoy等图形化、仿真型、代码编程软件。

5、竞赛流程及作品要求

5.1. 选拔赛流程及要求

参赛团队须在 2021 年 6 月 1 日—7 月 1 日将以下资料以压缩包提交至赛事平台 www.umaker.cc，备用邮箱（仅限线上申报出现问题时使用）：ucbmaker@qq.com。

5.1.1 机器人创新公开赛报名表；

5.1.2 项目报告；

5.1.3 结构和外观设计文件（格式要求：stl, obj, a3d）；

5.1.4 程序设计文件；

5.1.5 器材清单表（按模板提交器材清单表）；

5.1.6 机器人实物照片 3 幅（三个不同角度）；

5.1.7 接线图，需要提交 JPG、PNG 格式的图片

5.1.8 演示视频（MP4 格式，不大于 100M, 两分钟以内，包含机器人前进、后退、巡线、避障等动作）。

5.2 初赛：线上评审

(1) 项目报告填写(占初赛成绩 25%)；

(2) 技术应用(占初赛成绩 25%)，使用数字设计+先进制造(3D 打印/激光切割/CNC) 技术创作机器人结构和外观，并与实物完全匹配。

(3) 笔试（占初赛成绩 50%），内容为软硬件编程知识、三维设计知识、机械结构知识。

5.3. 成绩：参赛选手项目报告得分加笔试得分为初赛总成

绩，按成绩排名顺序进入决赛。初赛成绩不带入决赛，只作为参加决赛的依据。

5.4 决赛：现场挑战。

5.4.1 入围决赛的队伍在比赛现场完成机器人组装，并根据现场发布的任务调试程序，进行现场比赛，客观记录得分；

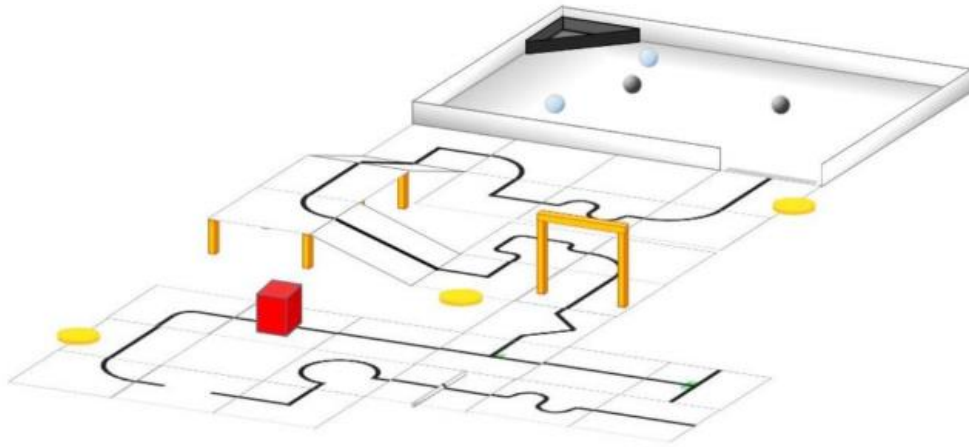
5.4.2 对参赛作品的大小、尺寸、重量和任何针对某一任务的商业成品套件及传感器组件进行限定；

注：笔试大纲、项目报告模板见附件。

二、现场赛（决赛）内容和规则

1、搜索救援：大地危机四伏，救援人员很难到达现场对幸存者进行施救。你的队伍接到了艰巨的任务，机器人必须能够在没有人类帮助的情况下完全自主的执行救援任务。机器人必须坚固耐用、足够智能，能够在复杂的地形中找到方向，穿过丘陵、崎岖的土地和瓦砾而不会被阻碍。当机器人到达指定位置时，能自主完成相应的救援任务，当机器人在安全区找到幸存者时，必须将被困人员小心翼翼的送到安全点，以便救援人员能够接手，时间和技术就是一切！准备好成为最优秀的救援队伍吧！面对自然灾害时，我们需要智能机器人来帮助我们。

1.1 初中组、高中组



现场挑战赛场地说明

1.1.1 比赛场地由多个拼块组合而成，可以组合成不同图案和长度的路线。

1.1.2 每个拼块尺寸为 300 毫米 X300 毫米,拼块上图案不同，具体的图案和长度比赛当天公布。（样例图案如下）



1.1.3 底板是白色的，可能光滑也可能粗糙，拼块之间的连接可能会有高度误差，主办方会尽量减小误差。

1.1.4 可能会有部分拼块作为斜坡让机器人进行爬坡，斜坡与水平面夹角不超过 30° 。

1.1.5 黑线宽度为 1-2 厘米，黑线为哑光面，可能由黑胶布粘贴而成或者喷绘而成。

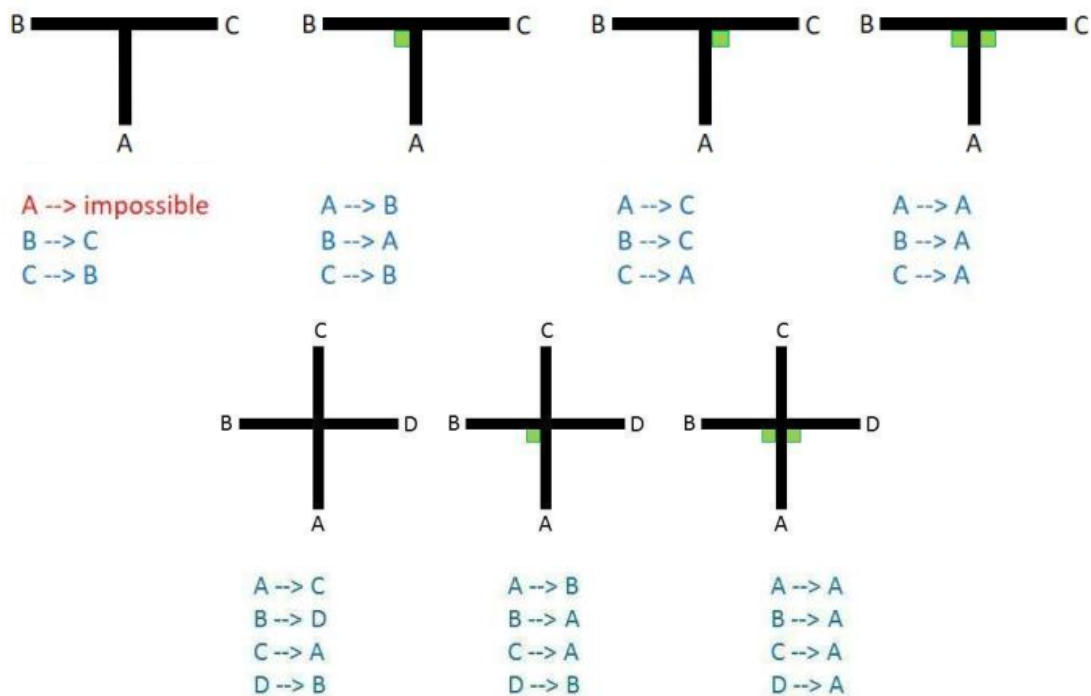
1.1.6 直线路段的黑色线可能会有断线，断线最长 20cm，断线前后至少有 5cm 直线。

1.1.7 黑线离场地边缘，墙壁，障碍物，斜坡等至少 10 厘米。

1.1.8 场地内可能存在固定在地板上的减速带，减速带直径不超过 1cm，有可能斜着放置，并且减速带与黑线的重叠部分会被涂成黑色。

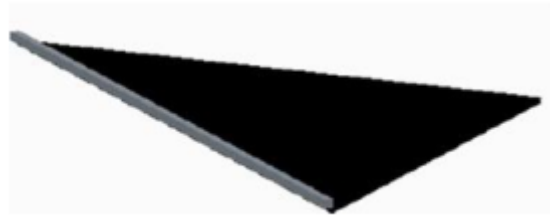
1.1.9 场地内可能存在障碍物，障碍物可以是砖块、石块或者其他大而重的物体，至少 15 厘米高，障碍物的位置随机，机器人必须自主识别并绕行障碍物，如果障碍物被机器人撞倒，即使影响机器人前进也不能移动障碍物。

1.1.10 场地内可能存在通往多个方向的交叉路口，交叉路口前会有绿色方块来指引接下来的方向，机器人应按下图所示的方向行进：



1.1.11 黑线的尽头为安全区，安全区大小为 120 厘米 X90 厘米，四周墙壁为白色，高度至少 10cm，安全区入口地板上

有 25 毫米 X300 毫米的银色反光条。撤离点是一个等腰直角三角形，腰长为 30 厘米。撤离点是黑色薄片，斜边有 5 毫米高的挡边，撤离点将被随机放在安全区的一个角落。



1.1.12 幸存者是直径 4-5cm 的球状物体，可能位于安全区的任何位置，被困人员的数量比赛现场公布。

1.1.13 每场比赛组委会会将部分非得分点模块（没有交叉路口、障碍物等得分点的模块）设定为前进营地，当机器人在某一位置被阻碍或无法前进时，参赛队可将机器人放置于后面的前进营地进行重启。前进营地数量及位置现场公布（起点模块默认就是前进营地之一）。

1.1.14 比赛场地可能与平时的训练场地有一定的差别，参赛队应调试自己的机器人适应赛场环境，比赛场地可能会有突发的干扰，如闪光灯等，参赛队要做好应对这种干扰的准备，另外，本规则内所有尺寸允许有 5% 以内的误差。

现场赛流程说明

1.1.15 比赛开始前，参赛队在得到组委会的允许后，可以在指定的练习场地进行调试。

1.1.16 赛前队伍内指定一名队长，比赛开始后只有队长可以操作机器人，其他人员距机器人至少 150 厘米，比赛过程

中，除非裁判允许，任何人不得故意触摸场地。

1.1.17 现场赛分为两轮，每轮比赛总时长为 8 分钟，一旦比赛开始，机器人不得离开场地，而且不能修改和选择程序，为了防止比赛队伍对场地进行预定位，可能会在比赛前更改拼块图案，移动障碍物位置等，但整体的场地难度和总分对于每个参赛队是相同的。

1.1.18 机器人可以在前进营地的任何位置重启，但垂直投影不能超过前进营地；禁止在比赛中修改机器人结构，也不能重新安装掉落的部件，如果机器人的投影超过一半进入当前拼块，则视为机器人到达当前拼块。

1.1.19 路线拼块得分：当机器人到达一个前进营地时，将得到从上一个前进营地以来通过的所有拼块的分数（含上一个前进营地，不含当前前进营地）；未到前进营地，从上一个前进营地至本前进营地之间的路线模块为 0 分，每个路线模块的分数取决于尝试的次数，第一次尝试=5 分/块，第二次尝试=3 分/块，第三次尝试=1 分/块，超过三次=0 分/块。

1.1.20 得分点分值如下，得分点分值不受重启次数影响，且从同一方向通过时只计一次分数，再次通过不计分。

- 成功通过断线得 5 分/段
- 成功通过斜坡得 10 分/个
- 成功通过减速带得 5 分/根
- 成功绕开障碍物得 15 分/个

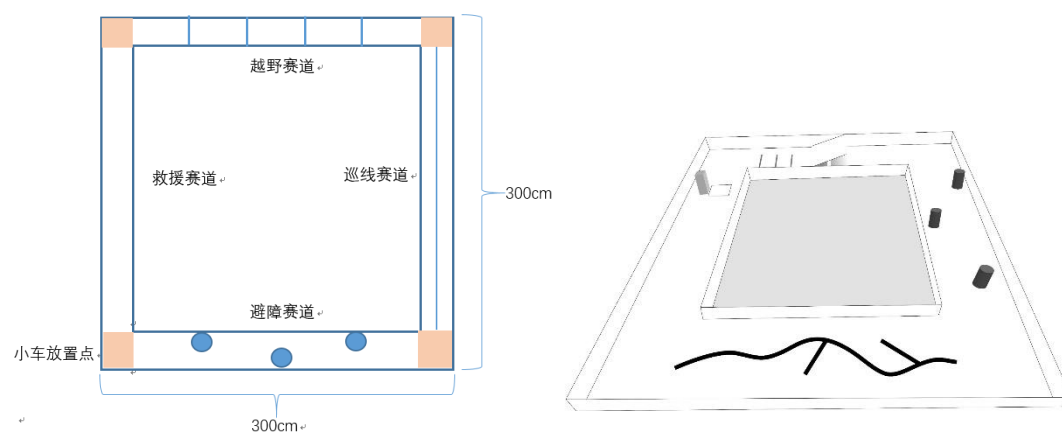
- 成功通过交叉路口得 10 分/个
- 成功救援幸存者得 20/个（幸存者完全在撤离点内，且不与机器人接触算作成功救援幸存者）

1.1.21 以下情况被视为任务中断，需要在前进营地重启：

- 队长宣布任务中断
- 机器人不遵循引导路线前进（机器人垂直投影完全在引导路线的同一侧，避障等特殊任务除外）
- 机器人直接跨越到其他拼块（避障过程中存在某一个非障碍物的模块完全没有引导路线）

1.1.22 重启没有次数限制，但裁判计时不会停止，时间用尽、队长放弃、机器人成功救援所有幸存者均算作比赛结束的信号。

1.2 小学组



现场赛场地说明

1.2.1 为鼓励更多的青少年参与机器人比赛，小学组现场挑战赛采用机器人接力救援赛。

1.2.2 所有机器人需散件进场（拆分至最小单元），参赛队伍需要现场组装 4 辆可以实现智能接力的小车或可运动装置，且尺寸不超过 25cmX25cm。

1.2.3 所有机器人必须通过程序控制，不得使用任何形式遥控操控机器人

1.2.4 每个机器人启动之前需停放在相应的前进营地，机器人需要设计启动触发装置。

1.2.5 四个机器人在指定区域内依次完成接力，获取相应的接力分，在各自的赛道内分别完成不同的赛道任务，获取任务分，每场比赛总时间不超过 4 分钟。

1.2.6 机器人之间的接力必须以传感器接力，且机器人间的接力距离不得超过 10cm（场地会有接力标记点，上一个机器人超过标记点，下一个机器人才可以启动）。

1.2.7 按照总分高低排列名次，总分相同，现场赛分数较高的队伍排名靠前，现场赛分数一致，现场赛用时较短的队伍排名靠前。

1.2.8 如果机器人在行驶过程中无法前进，可以申请重启（在本赛道起点重新启动），计时不停止，每次救援会扣除相应的分值。

1.2.9 现场赛分为两轮，每一轮赛道顺序不一样。

1.2.10 赛道为 300cmX300cm 的封闭木制赛道

1.2.11 赛道宽度为 30cm，两侧有 3-10cm 高的护栏。

1.2.12 越野赛道中间有混合路面，路面可能会存在石子，沙子，牙签等干扰物料。

1.2.13 巡线赛道上贴有不规则引导路线，要求机器人能巡线通过，中间可能会存在岔路，引导路线比赛前会告知，并且会有时间调试程序，正确路径的引导路线至少离场地护栏10cm。

1.2.14 避障赛道内会存在1-3个障碍物，要求机器人能正确识别到障碍物并绕开，其中障碍物位置随机，障碍物数量随机，相关信息比赛前会告知，并且会有时间调试程序。

1.2.15 救援赛道内中间区域会有边长为6-8cm的黄色方块作为被困人员，被困人员位置随机，机器人需要将被困人员搬运到本赛道末端边长为10cm的方形安全区内（黑色胶带贴制而成）。安全区和被困人员的位置，在公布题目的时候会告知。

1.2.16 救援赛道为最后一个赛道，其余三个赛道顺序随机。

任务及计分说明

1.2.17 越野赛道：赛道内根据行驶距离设置有3个标记点，达到每个标记点可获得10分（车身投影一半以上通过标记点视为达到标记点，标记点贴在侧板上，不影响机器人前进），本赛道满分30分。

1.2.18 巡线赛道：赛道接近末端的位置有标记点，成功循

着黑线到达标记点得 20 分，巡线过程中每经过一个岔口（如有）得 10 分。

1.2.19 避障赛道：每个障碍物后方 30cm 处有标记点，达到后方的标记点视为成功避障（车身投影一半以上通过标记点视为达到标记点），每次成功避障得 10 分（重启时，同一障碍物不重复计分）。

1.2.20 救援赛道：被困人员完全在黑框内得 30 分，被困人员触碰到黑框边缘得 20 分，在黑框外得 0 分。

1.2.21 接力得分：每两个赛道的机器人完成有效接力（接力距离在 10cm 以内，自动感应接力）得 10 分，共 30 分，第一赛道机器人手动启动。

1.2.22 重启扣分：机器人每次重启扣 10 分。

2 技术规范

2.1 通用技术规范

2.1.1 机器人必须自主运行，不允许进行遥控，手动控制或者传输数据与场外通讯（例如用连接线、无线等方式）。

2.1.2 机器人必须由队长启动，且机器人不得以任何形式损坏场地的任何部分。

2.1.3 禁止采用预先定位的程序进行比赛。

2.2 计分及排名规则

2.2.1 参赛选手两轮比赛的分数相加为总分，总分最高的队伍折合成 100 分，每支队伍得分以最高分队伍总分为标准进

行等比例折合（总分=本队伍总分/总分最高分*100）。

2.2.2 所有队伍按照总分进行排名，总分相同时，用时少的队伍排名在前。

2.3 器材技术规范

2.3.1 任何机器人套装或者原材料搭建而成的机器人，只要其实质的设计工作由参赛选手完成，均可参赛。

2.3.2 使用任何针对某一任务的商业成品套件及传感器组件会被立即取消资格。

2.3.3 为了培养孩子的动手能力和独立思考能力，所有机器人要求散件进场，现场组装机器人。

2.3.4 为了安全起见，机器人只允许使用 1 类或 2 类激光传感器。

2.3.5 二代、三代蓝牙和 Zigbee 是唯一允许使用的无线通信手段，如果有其他类型无线设备，必须拆除以避免干扰其他机器人。

2.3.6 电池运输或移动时，建议使用安全带，必须采用合理的措施避免发生短路、火灾、化学成分或气体泄漏。

2.3.7 初中组和高中组参赛队每场比赛仅能使用一个机器人，不得有备用机器人。

2.4 其他技术规范

2.4.1 教练及家长在比赛期间不能陪同参赛队伍，比赛期间参赛队伍必须自己处理问题。

2.4.2 比赛期间，参赛队员可能会被询问相关技术问题，以确定机器人的构建和编程是由参赛队员完成。

3 技术手册说明

3.1 规则解释

为保证比赛的公平与高质量的参赛体验，组委会有权定期对本手册进行更新和补充，并在比赛前发布并执行迭代；比赛期间，凡是规则手册中没有说明的事项由裁判组决定，本规则是实施裁判工作的依据，在比赛中，裁判有最终裁定权。

3.2 版权说明

参赛作品的著作权归作者所有，使用权由作者与赛事组委会共享，赛事组委会有权出版、展示、宣传参赛作品。

3.3 免责声明

为保护全体参赛人员及赛事组织单位的权益，全体参赛人员一旦报名即表示遵守以下安全条款：

3.3.1 选手在制作机器人时须做好充分的安全防护措施，选手须保证机器人的结构设计考虑到机器人安全检查的方便性。

3.3.2 在赛事期间，参赛队伍须保证机器人的所有功能不会给场地和人员造成伤害。

3.3.3 选手在制造和参赛过程中，如发生任何违反安全规范

的行为，所产生的一切后果均由选手自行承担。

附件 2

合肥市第一届青少年机器人创新公开赛笔试大纲

一、机器人发展历史

- 1、从机器人诞生到最近以及未来的发展
- 2、了解主流的机器人影视作品及机器人形象
- 3、中国及世界机器人领域的重要历史事件
- 4、机器人领域重要的科学家
- 5、重要的机器人理论及相关人物
- 6、电子电路领域的相关理论及相关人物
- 7、集成电路、微控制器领域的知名产品，重大工程项目
- 8、中国及世界机器人领域的知名产品，重大工程项目

二、机械结构

- 1、机器的组成、结构（马达、传动、稳定）
- 2、机器人制作方式
- 3、传感器的组成与工作原理
- 4、定结构和不稳定结构
- 5、简单机械原理（杠杆，轮轴，滑轮，斜面，楔，螺旋）
- 6、齿轮组的变速比例
- 7、省力杠杆和费力杠杆、滑轮
- 8、链传动和带传动各自的优缺点

9、不同种类的齿轮

10、机器人常用底盘（轮式和履带）

11、机器人常用底盘

12、凸轮、滑杆、棘轮、曲柄等特殊结构在生活中的应用

三、电子电路传感器

1、电机的工作原理

2、电流、电压、电阻、导体、半导体等概念

3、串联、并联的概念

4、拟量、数字量、I/O 口输入输出等概念

5、驱动电机和伺服电机运转

6、数字信号的传感器的内容，如灰度传感器、接近开关、触碰传感器

7、输出模拟量信号的传感器内容，如光线强度传感器

8、输出数字脉冲信号的传感器的内容，如超声波测距传感器、红外遥控信号接收传感器

9、通信与串行通信的优缺点

10、ROM、RAM、Flash、EEPROM 多种存储器之间的不同

11、串行通信端口进行数据通信，如使用蓝牙模块或与计算机通信

12、步进电机和伺服电机的工作原理

13、控制理论及 PID 控制

四、三维创意设计

- 1、三维创意设计软件的工作界面和基本操作命令
- 2、三维创意设计软件中常用的基本实体的应用
- 3、二维转三维的基本操作
- 4、3D 打印机的工作原理
- 5、3D 打印机的类型
- 6、3D 打印机的文件格式转换
- 7、stl 格式文件的编辑和修改

五、编程知识

- 1、各种编程语言、代码
- 2、编程的逻辑语言
- 3、常见的编程题
- 4、基本数据类型
 - 4.1、不同类型的常量和变量的概念和定义
 - 4.2、不同类型的常量和变量的应用
 - 4.3、二进制十进制和十六进制之间进行换算
- 5、运算符与表达式
 - 5.1、各种运算符分类和概念：算数运算符、关系运算符、逻辑运算符、赋值运算符等。
 - 5.2、运算符的的优先级与结合性
- 6、程序设计
 - 6.1、程序设计的基本结构的应用：顺序结构、选择结构、循环结构

- 6.2、程序流程图的绘制
- 6.3、图形化编程软件的使用
- 7、函数的定义与应用
 - 7.1、函数的定义方法
 - 7.2、函数的调用
 - 7.3、函数间的数据传递
- 8、规范化程序设计
 - 8.1、程序模块或代码的分层与注释
 - 8.2、优化程序
- 9、其它
 - 9.1 类库的概念
 - 9.2 多种编程语言的形式和特点

附件 3

合肥市第一届青少年机器人创新公开赛报名表

A、参赛代表队基本信息情况

代表队名称						
参赛组别		<input type="checkbox"/> 小学组		<input type="checkbox"/> 初中组		<input type="checkbox"/> 高中组
序号	队员姓名	性别	年级	民族	照片	
1						
2						
3						
辅导员	姓名	性别	工作单位	职务/职称	移动电话	邮箱
领队	姓名	性别	工作单位	职务/职称	移动电话	邮箱
组织单位 信息	学校名称					
	通讯地址			邮编		
	移动电话			邮箱		

