

2020 年“海河工匠杯”技能大赛 天津市首届机器人行业职业技能大赛 《电工-移动机器人》技术纲要

一、竞赛职业和标准

参照电工国家职业技术标准三级/高级工要求实施。

二、竞赛内容

竞赛包括理论和实操，其中理论占成绩 20%，实操占 80%。

（一）理论竞赛内容

1. 电工基础知识

（1）直流电路；（2）电磁与电磁感应；（3）交流电路知识；（4）电子技术基础知识；（5）电路计算；（6）逻辑知识；（7）继电器电路分析；（8）逻辑电路；（9）常用进制、码制

2. 专业知识

（1）常用电工电子仪器仪表；（2）高、低压电器知识；（3）异步电动机；（4）变压器；（5）施工用电；（6）照明用电；（7）电气工作的安全措施；（8）电子线路；（9）单相可控整流电路；（10）变频器；（11）电机及拖动；（12）电子技术；（13）单片机控制技术；（14）可编程序应用控制技术；（15）工厂电气控制技术；（16）企业供配电技术

3. 相关知识

（1）职业道德；（2）防火、防雷、防爆、防静电；（3）控制电机知识；（4）变频器技术；（5）传感器原理与应用；（6）运动控制技术与应用；（7）安全文明生产

4. 相关法律、法规知识

（1）《中华人民共和国劳动法》相关知识；（2）《中华人民共和国安全生产法》相关知识；（3）《中华人民共和国环境保护法》相关知识

（2）赛题类型

赛题分为两种类型：单项选择题和判断题。

（3）竞赛时间

理论竞赛时间为 1 小时。

（4）命题方式

由大赛组委会组织专家组统一命题，理论竞赛样题见附件 1。

（二）实操竞赛内容

（1）电工-移动机器人竞赛实操内容

以 BNRT-MOB-46 型移动机器人作为竞赛平台，参赛选手协作完成机器人控制器程序编写调试、电气控制系统调试、传感器调试、图像采集及处理等基本工作任务，通过手柄遥控完成移动机器人的手动综合任务，通过对系统的程序设计等完成移动机器人特定工作流程的自动综合任务。

参赛选手在规定时间内（150 分钟）内，以现场操作的方式，根据赛场提供的有关资料和赛项任务书，完成基本赛项任务及综合赛项任务，具体的竞赛内容如下：

1. 按任务要求完成机器人基本功能编程调试和性能测试。
2. 按任务要求完成机器人手动综合功能测试。
3. 按任务要求完成机器人自动综合功能测试。

三、技术要求

（一）竞赛设备

电工-移动机器人竞赛设备描述。

“电工-移动机器人”竞赛在“BNRT-MOB-46 型移动机器人”上进行，该设备由移动平台、智能视觉系统、机械手爪、传感系统、myRIO 控制单元和通信模块等模块组成。如图 1 所示。

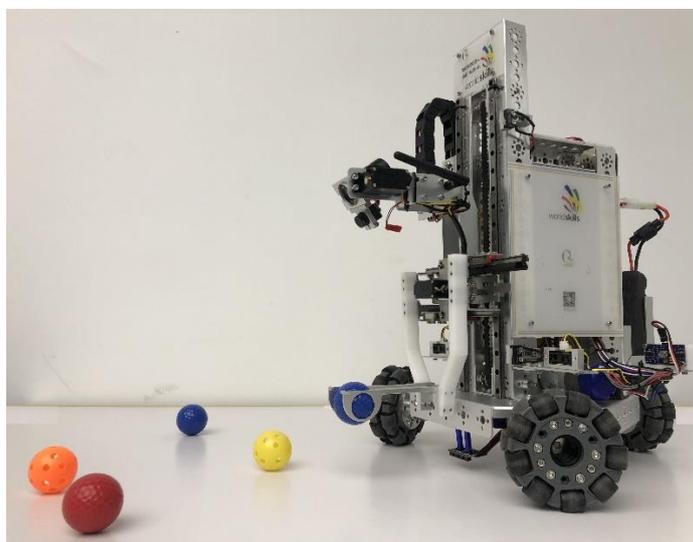


图 1 竞赛平台图

移动机器人工作任务运行场地如图 2 所示。

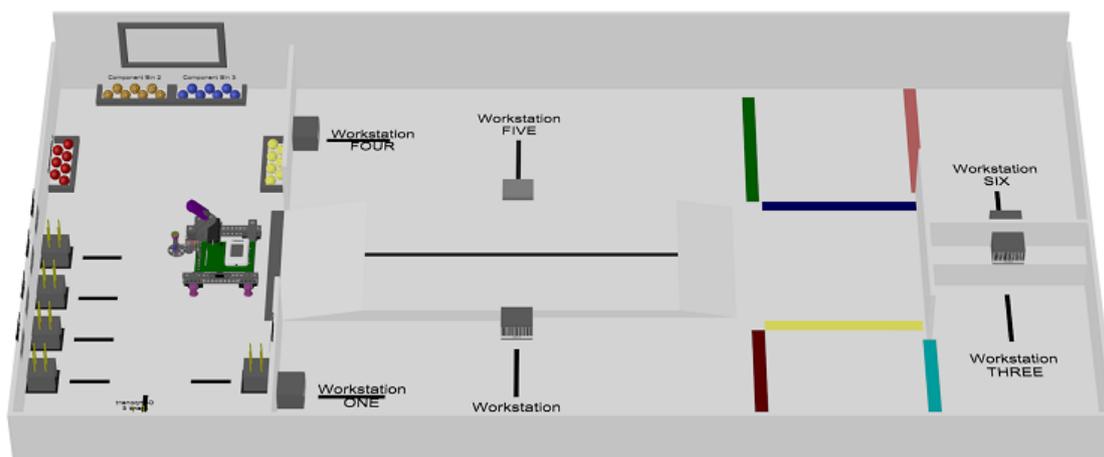
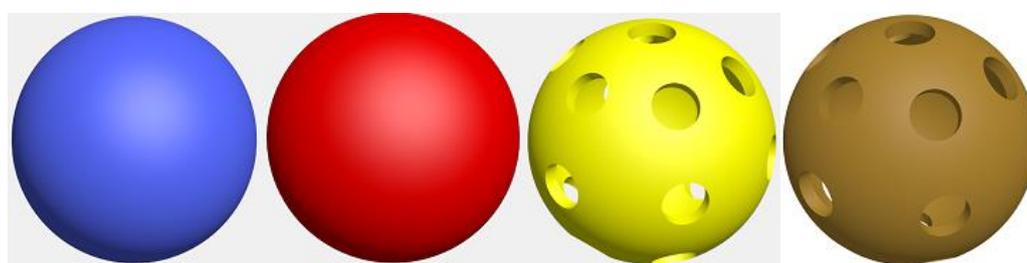


图 2 移动机器人工作任务运行场地

图 3 为需要识别抓取的目标高尔夫球（在正式比赛中进行随机选取）。



蓝色高尔夫球

红色高尔夫球

黄色镂空高尔夫球

橙色镂空高尔夫球

图 3 需要识别抓取的目标高尔夫球

（二）抽签办法

采用双重加密办法进行抽签：先抽取参赛编号，在抽取比赛工位号。

1. 检录，由检录工作人员依照检录表进行点名核对，并检查确定无误后向裁判长递交检录单。

2. 抽签，检录完成后，由两名加密裁判组织实施抽签并管理加密结果。

第一名加密裁判，组织参赛者进行第一次抽签，产生参赛编号，用其替换参赛者参赛证等个人身份信息，将参赛号与参赛者一起拍照，填写一次加密记录表连同参赛者参赛证等个人身份信息证件、照片，当即装入一次加密结果密封袋中单独保管。

第二名加密裁判，组织参赛者进行第二次抽签，确定赛位号，用其替换参赛者参赛编号，将赛位号与参赛者一起拍照，填写二次加密记录表连同参赛者参赛编号、照片，当即装入二次加密结果密封袋中单独保管。

所有加密结果密封袋的封条均需相应加密裁判和监督人员签字。密封袋在监督人员监督下由加密裁判放置于保密室的保险柜中保存。

（三）比赛须知

1. 参赛选手必须持本人身份证、工作证（学生证）和大赛组委会签发的参赛证参加竞赛。

2. 各队顺序由抽签决定，应严格按照时间表运行。

3. 比赛所需机器人和编程电脑由参赛选手自带（若没有机器人提前联系协办方申请借用），竞赛期间不允许上网，不允许携带手机等移动通信或上网设备、纸介资料等与竞赛无关的物品，不允许与场外联系，发现将取消该队比赛资格。

4. 在竞赛前进行抽签来决定竞赛工位。参赛队在竞赛前 30 分钟到赛场检录、抽取工位号。竞赛前 10 分钟进入赛场，核对现场提供的器材、技术资料、工具等完整性，填写书面确认书。

5. 竞赛期间参赛选手不得擅自离场，竞赛过程中严禁接受任何形式的场外指导。竞赛过程中赛场统一提供食品和饮水，选手休息、饮食或入厕时间均计算在竞赛时间内。

6. 参赛选手须严格遵守安全操作规程及劳动保护要求，接受裁判员、现场技术服务人员的监督和警示，确保设备及人身安全。

7. 参赛选手若提前结束竞赛，应向裁判员举手示意，竞赛终止时间由裁判员记录，参赛队结束竞赛后不得再进行任何操作。

（四）成绩评定方法

竞赛总成绩满分 100 分，分为理论竞赛和实操竞赛，其中理论成绩占 20%，实操成绩占 80%。

1. 评分标准制定原则

依据参赛者完成的情况实施综合评定。评定依据机器人技术相关行业企业规范、国家职业资格“电工”的知识技能要求，按照技能大赛技术裁判组制定的考核标准进行评分全面评价参赛者职业能力的要求，本着“科学严谨、公正公平、可操作性强”的原则制定评分标准。

2. 评分方法

（1）基本评定方法

裁判组在坚持“公平、公正、公开、科学、规范”的原则下，各负其责，按照制订的评分细则进行评分。

现场裁判组在比赛过程中对参赛队的安全文明生产以及系统安装调试情况进行观察和评价，在参赛队现场结束比赛时完成评分。

评分裁判组根据参赛队提交的比赛结果，经加密组裁判处理后进行评分，成绩按照总分进行名次排列。然后经过加密裁判组进行解密工作，确定最终比赛成

绩，经总裁判长审核、仲裁组长复核后签字确认。

(2) 相同竞赛成绩处理

1) 电工-移动机器人竞赛成绩相同时，完成全部工作任务所用时间少的名次在前；竞赛成绩和完成全部工作任务用时均相同时，完成任务三总分高的名次在前；竞赛成绩、完成全部工作任务用时、完成任务三成绩均相同时，完成任务三用时少的名次在前；其他情况由裁判长裁定。

(3) 实操竞赛评分细则

任务分数分配表

项目	任务一	任务二	任务三	任务四
分数	40	30	20	10

任务分数详细分配表

竞赛内容	评分内容
任务一、机器人基础调试（40分）	电机性能测试
	QTI 传感器性能测试
	安全灯测试
	距离传感器性能测试
	摄像头识别条形码
	自动控制模式下实现跟踪与避障
	机器人路径测试
任务二、机器人场地手动任务（30分）	自动抓取零件架并抬起
	正确装好第一个任务的零件架。
	正确运输第一个任务的零件架并送至对应工作站。
	正确装好第二个任务的零件架。
	正确运输第二个任务的零件架并送至对应工作站。
	正确装好第三个任务的零件架。
任务三、机器人场地自动任务（20分）	正确运输第三个任务的零件架并送至对应工作站。
	机器人从起始位置出发，并打开运行指示灯。
	正确装好第一个任务的零件架。
	正确运输第一个任务的零件架并送至对应工作站。
	正确装好第二个任务的零件架。
	正确运输第二个任务的零件架并送至对应工作站。
	正确装好第三个任务的零件架。
任务四、职业素养（10分）	正确运输第三个任务的零件架并送至对应工作站。
	机器人回到起始位置，并关闭运行指示灯。
任务四、职业素养（10分）	遵守赛场纪律，无安全事故
	工位保持清洁

	着装规范整洁
	操作规范，爱护设备
	尊重裁判，不与裁判发生争执

(五) 安全操作规程

1. 准时到达现场；
2. 在自己的范围内工作；
3. 工具在完成任务后整齐摆放；
4. 任务完成后清洁赛场；
5. 参赛者服从裁判的合理裁决；
6. 工具的使用符合工业安全；
7. 参加比赛的选手必须遵守比赛规则，按照裁判的要求从规定的路线到达指定的地点等待，严禁随意走动，有事必须向裁判员及时反映；
8. 参加比赛的选手必须按照技能大赛规定，独立完成操作；在各项操作时，必须按照规程使用各种工具；
9. 参赛选手必须统一着装，穿劳保鞋，注重人身安全；
10. 参加比赛过程中要保证安全，防止皮肤损伤至出血及以上人身伤害；
11. 比赛结束必须按照裁判要求及时离开比赛场地。

五、竞赛纪律

- (一) 服从比赛的统一安排，顾全大局，提倡文明竞争的良好风气。
 - (二) 遵纪守法，文明礼貌，爱护竞赛场地的环境、公物，加强集体观念，做到团结互助。
 - (三) 遵守比赛规定，遵守竞赛规则，按时参加比赛。
 - (四) 不拉关系，严禁任何形式的不正当比赛。
 - (五) 不准与裁判、比赛工作人员直接联系，有事按程序由领队向大赛组委会反映。
 - (六) 不得私自讨论和传播有关比赛的不实消息，如有质疑，须通过正常渠道向大赛组委会汇报。
 - (七) 按时作息，外出要向领队请假，注意人身安全，保管好所带财物。
 - (八) 尊重裁判的劳动，配合大赛组委会工作。
- 以上规定，参赛选手应严格遵守。如有违反经查实后，取消参赛资格，并予以通报。

六、竞赛违纪处理规定

- (一) 发现参赛选手不符合报名规定条件的、冒名顶替和弄虚作假的，报经

大赛组委会核实批准后，一律取消该选手参赛资格，追究有关领导责任并通报批评。

(二) 参赛选手有下列情节之一的，竞赛成绩计零分：

1. 比赛期间违规翻阅书籍、笔记、纸条等资料者；
2. 将姓名、编号等写在规定位置以外或理论知识试卷上作标记者；
3. 在考场内交头接耳、偷看、暗示等作弊行为者；
4. 比赛期间使用通讯工具与他人联系者；
5. 裁判根据大赛要求宣布比赛结束后，仍强行作答或操作者；
6. 不服从裁判员的裁决，扰乱竞赛秩序，影响比赛进程，情节恶劣者；
7. 其他违反比赛规则不听劝告者。

(三) 参赛选手如造成仪器设备损坏，由当事人单位承担赔偿责任（视情节而定）；不得触动非竞赛用仪器设备，如造成仪器设备损坏，由当事人单位承担赔偿责任并通报批评；参赛选手若出现恶意破坏仪器设备等情节严重者送交司法机关处理。

(四) 对于违反大赛纪律的各代表队非参赛人员，将视情节轻重给予警告通报批评。

(五) 对违反大赛纪律的裁判员、裁判长报经大赛组委会核实批准对视情节轻重给予警告或取消其裁判资格。

(六) 存在违纪参赛选手或人员的代表队，取消获得团体奖励的资格。

(七) 非竞赛工作人员、参赛选手一律不得进入赛场指定安全范围内，不听劝阻造成不良后果者，追究其责任，并对其所在单位进行通报批评。

(八) 不得以任何方式或借口进行暗示、指导、帮助、影响选手操作。确有必须办理与考试无关的事，经现场裁判长同意，选手方可与其交谈，但必须在工作人员的监督下进行，且不能远离考场。

(九) 对违章操作，不戴防护用品的选手，裁判应及时予以纠正，并酌情扣除选手操作成绩。

(十) 选手参加比赛前，应戴好防护用品进行安全检查，如发现问题应及时解决，无法解决的问题应及时向裁判员报告，裁判员视情况予以协调处理。对选手未发现的安全隐患或违章操作行为，裁判员应及时指出并予以纠正，酌情扣除选手实际操作成绩，并填入《竞赛评分表》。

七、申诉与仲裁

(一) 竞赛监督

1. 监督组负责对竞赛筹备与组织工作实施全程现场监督。监督组实行组长

负责制。

2. 监督组的监督内容包括竞赛场地和设施的部署、参赛者抽签、裁判培训、竞赛组织、成绩评判及汇总、成绩发布、申诉仲裁、成绩复核等。

3. 监督组对竞赛过程中明显违规现象,应及时向竞赛组织方提出改正建议,同时采取必要技术手段,留取监督的过程资料。

4. 监督组不参与具体的赛事组织活动。

(二) 申诉与仲裁

1. 各参赛队对不符合大赛和竞赛规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品,竞赛执裁、赛场管理、竞赛成绩,以及工作人员的不规范行为等,可向竞赛仲裁组提出申诉。

2. 申诉主体为参赛队领队。

3. 申诉启动时,参赛队以该队领队亲笔签字同意的书面报告的形式递交竞赛仲裁组。报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

4. 提出申诉应在竞赛比赛结束后不超过2小时内提出。超过时效不予受理。

5. 竞赛仲裁工作组在接到申诉报告后的2小时内组织复议,并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。

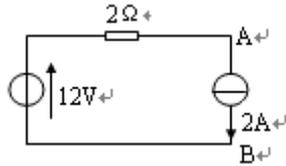
6. 申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果;不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序;仲裁结果由申诉人签收,不能代收;如在约定时间和地点申诉人离开,视为自行放弃申诉。

7. 申诉方可随时提出放弃申诉。

2020年“海河工匠杯”技能大赛—天津市 首届机器人行业职业技能大赛 电工-移动机器人竞赛理论试卷

一、单项选择

- 1、全电路欧姆定律指出：电路中的电流由电源()、内阻和负载电阻决定。
A、功率 B、电压 C、电阻 D、电动势
- 2、电位是()，随参考点的改变而改变，而电压是绝对量，不随参考点的改变而改变。
A、常量 B、变量 C、绝对量 D、相对量
- 3、基尔霍夫定律的()是绕回路一周电路元件电压变化为零。
A、回路电压定律 B、电路功率平衡 C、电路电流定律 D、回路电位平衡
- 4、如图所示，A、B 两点间的电压 U_{AB} 为()。



- A、-18V B、+18V C、-6V D、8V
- 5、使用电解电容时()。
A、负极接高电位，正极接低电位 B、正极接高电位，负极接低电位
C、负极接高电位，负极也可以接高电位 D、不分正负极
- 6、伏安法测电阻是根据()来算出数值。
A、欧姆定律 B、直接测量法 C、焦耳定律 D、基尔霍夫定律
- 7、并联电路中加在每个电阻两端的电压都()。
A、不等 B、相等
C、等于各电阻上电压之和 D、分配的电流与各电阻值成正比
- 8、电容器上标注的符号 $2\mu 2$ ，表示该电容数值为()。
A、0.2 μ B、2.2 μ C、22 μ D、0.22 μ
- 9、在()，磁力线由 S 极指向 N 极。
A、磁场外部 B、磁体内部
C、磁场两端 D、磁场一端到另一端
- 10、变化的磁场能够在导体中产生感应电动势，这种现象叫()。
A、电磁感应 B、电磁感应强度 C、磁导率 D、磁场强度
- 11、正弦交流电常用的表达方法有()。
A、解析式表达法 B、波形图表示法 C、相量表示法 D、以上都是
- 12、当电阻为 8.66Ω 串联时，电路的功率因数为()。
A、0.5 B、0.866 C、1 D、0.6
- 13、用万用表的直流电流档测直流电流时，将万用表串接在被测电路中，并且()。

- A、红表棒接电路的高电位端，黑表棒接电路的低电位端
 B、黑表棒接电路的高电位端，红表棒接电路的低电位端
 C、红表棒接电路的正电位端，黑表棒接电路的负电位端
 D、红表棒接电路的负电位端，黑表棒接电路的正电位端
- 14、云母制品属于()。
 A、固体绝缘材料 B、液体绝缘材料 C、气体绝缘材料 D、导体绝缘材料
- 15、用万用表测量电阻值时，应使指针指示在()。
 A、欧姆刻度最右 B、欧姆刻度最左 C、欧姆刻度中心附近
 D、欧姆刻度三分之一处
- 16、()的工频电流通过人体时，就会有生命危险。
 A、0.1mA B、1mA C、15mA D、50mA
- 17、测量直流电流时应注意电流表的()。
 A、量程 B、极性 C、量程及极性 D、误差
- 18、选用绝缘材料时应该从电气性能、机械性能、()、化学性能、工艺性能及经济性等方面来进行考虑。
 A、电流大小 B、磁场强弱 C、气压高低 D、热性能
- 19、用电设备的金属外壳必须与保护线()。
 A、可靠连接 B、可靠隔离 C、远离 D、靠近
- 20、人体触电后，会出现()。
 A、神经麻痹 B、呼吸中断 C、心脏停止跳动 D、以上都是
- 21、兆欧表的接线端标有()。
 A、接地 E、线路 L、屏蔽 G B、接地 N、导通端 L、绝缘端 G
 C、接地 E、导通端 L、绝缘端 G D、接地 N、通电端 G、绝缘端 L
- 22、电器着火时下列不能用的灭火方法是()。
 A、用四氯化碳灭火 B、用二氧化碳灭火 C、用沙土灭火 D、用水灭火
- 23、()用来提供一定波形及数值的信号。
 A、数字万用表 B、电子毫伏表 C、示波器 D、信号发生器
- 24、当二极管外加的正向电压超过死区电压时，电流随电压增加而迅速()。
 A、增加 B、减小 C、截止 D、饱和
- 25、当二极管外加电压时，反向电流很小，且不随()变化。
 A、正向电流 B、正向电压 C、电压 D、反向电压
- 26、测得某电路板上晶体三极管 3 个电极对地的直流电位分别为 $V_E=3V$ ， $V_B=3.7V$ ， $V_C=3.3V$ ，则该管工作在()。
 A、放大区 B、饱和区 C、截止区 D、击穿区
- 27、基本放大电路中，经过晶体管的信号有()。
 A、直流成分 B、交流成分 C、交直流成分 D、高频成分
- 28、处于截止状态的三极管，其工作状态为()。
 A、射结正偏，集电结反偏 B、射结反偏，集电结反偏
 C、射结正偏，集电结正偏 D、射结反偏，集电结正偏
- 29、常用的稳压电路有()等。
 A、稳压管并联型稳压电路 B、串联型稳压电路
 C、开关型稳压电路 D、以上都是

- 30、分压式偏置的共发射极放大电路中,若 V_B 点电位过高,电路易出现()。
- A、截止失真 B、饱和失真 C、晶体管被烧损 D、双向失真
- 31、下列不属于常用稳压电源电子单元电路的功能有()。
- A、输出电压稳定 B、抗干扰能力强 C、具有一定过载能力
- D、波形失真小
- 32、微分集成运放电路反馈元件采用的是()元件。
- A、电感 B、电阻 C、电容 D、三极管
- 33、过零比较器可将输入正弦波变换为()。
- A、三角波 B、锯齿波 C、尖顶脉冲波 D、方波
- 34、集成运放电路(),会损坏运放。
- A、两输入端电压过高 B、输入电流过大
- C、两输入端短接 D、两输入端接反
- 35、集成运放电路的电源端可外接(),防止其极性接反。
- A、三极管 B、二极管 C、场效应管 D、稳压管
- 36、()用来观察电子电路信号的波形及数值。
- A、数字万用表 B、电子毫伏表 C、示波器 D、信号发生器
- 37、组合逻辑电路常采用的分析方法有()。
- A、逻辑代数化简 B、真值表 C、逻辑表达式 D、以上都是
- 38、时序逻辑电路的波形图是()。
- A、各个触发器的输出随时钟脉冲变化的波形
- B、各个触发器的输入随时钟脉冲变化的波形
- C、各个门电路的输出随时钟脉冲变化的波形
- D、各个门的输入随时钟脉冲变化的波形
- 39、555 定时器构成的多谐振荡电路的脉冲频率由()决定。
- A、输入信号 B、输出信号 C、电路充放电电阻及电容 D、555 定时器结构
- 40、一片集成二—十进制计数器 74L160 可构成()进制计数器。
- A、2 至 10 间的任意 B、5 C、10 D、2
- 41、用毫伏表测出电子电路的信号为()。
- A、平均值 B、有效值 C、直流值 D、交流值
- 42、由与非门组成的基本 RS 触发器,当 RS 为()时,触发器处于不定状态。
- A、00 B、01 C、10 D、11
- 43、JK 触发器,当 JK 为()时,触发器处于置 1 状态。
- A、00 B、01 C、10 D、11
- 44、组合逻辑电路的设计是()。
- A、根据已有电路图进行分析 B、找出对应的输入条件
- C、根据逻辑结果进行分析 D、画出对应的输出时序图
- 45、晶闸管触发电路所产生的触发脉冲信号必须要()。
- A、有一定的电位 B、有一定的电抗 C、有一定的频率 D、有一定的功率
- 46、单相桥式可控整流电路电阻性负载的输出电压波形中一个周期内会出现()个波峰。
- A、2 B、1 C、4 D、3
- 47、三相半波可控整流电路电阻负载,保证电流连续的最大控制角 α 是()。

- A、20° B、30° C、60° D、90°
- 48、晶闸管整流装置的调试顺序应为()。
- A、定初始相位、测相序、空升电压、空载特性测试
B、测相序、定初始相位、空升电压、空载特性测试
C、测相序、空升电压、定初始相位、空载特性测试
D、测相序、空升电压、空载特性测试、定初始相位、
- 49、测绘 T68 镗床电器位置图时，重点要画出两台电动机、()、按钮、行程开关以及电器箱的具体位置。
- A、接触器 B、熔断器 C、热继电器 D、电源总开关
- 50、X62W 铣床工作台的终端极限保护由 () 实现。
- A、速度继电器 B、位置开关 C、控制手柄 D 热继电器
- 51、微分环节和积分环节的传递函数()。
- A、互为倒数 B、互为约数 C、线性关系 D、不相关
- 52、直流双闭环调速系统引入转速()后，能有效地抑制转速超调。
- A、微分负反馈 B、微分正反馈 C、微分补偿 D、滤波电容
- 53、若理想微分环节的输入为单位阶跃，则其输出的单位阶跃响应是一个()。
- A、脉冲函数 B、一次函数 C、正弦函数 D、常数
- 54、若要使 PI 调节器输出量下降，必须输入()的信号。
- A、与原输入量不相同 B、与原输入量大小相同
C、与原输入量极性相反 D、与原输入量极性相同
- 55、在转速负反馈系统中，闭环系统的静态转速降减为开环系统静态转速降的() 倍。
- A、1+K B、1/(1+K) C、1+2K D、1/K
- 56、在自控系统中()常用来使调节过程加速。
- A、PI 调节器 B、D 调节器 C、PD 调节器 D、ID 调节器
- 57、对采用 PI 调节器的无静差调速系统，若要提高系统快速响应能力，应()。
- A、整定 P 参数，减小比例系数 B、整定 I 参数，加大积分系数
C、整定 P 参数，加大比例系数 D、整定 I 参数，减小积分系数
- 58、双闭环调速系统中转速调节器一般采用 PI 调节器，P 参数的调节主要影响系统的 ()。
- A、稳态性能 B、动态性能 C、静差率 D、调节时间
- 59、直流 V—M 调速系统较 PWM 调速系统的主要优点是()。
- A、调速范围宽 B、主电路简单
C、低速性能好 D、大功率时性价比高
- 60、自动调速系统中比例调节器的输出只取决于()。
- A、反馈量的现状 B、输入偏差量的全部历史 C、给定量的现状
D、输入偏差量的现状
- 61、双闭环无静差调速系统中转速调节器一般采用()。
- A、PI 调节器 B、P 调节器 C、I 调节器 D、PD 调节器
- 62、在带 PI 调节器无静差直流调速系统中，电流截止负反馈在电动机()作用。
- A、堵转时起限流保护 B、堵转时不起
C、正常运行时起限流保护 D、正常运行时起电流截止

- 63、步进电动机的速度与()有关。
- A、环境温度
B、负载变化
C、与驱动电源电压的大小
D、脉冲频率
- 64、步进电动机的()与脉冲频率 f 成正比。
- A、线位移或角位移
B、线位移或转速 n
C、转速 n 或线速度 v
D、转速 n 或角位移
- 65、三相单三拍运行、三相双三拍运行、三相单双六拍运行。其通电顺序分别是()。
- A、A—B—C—A AB—BC—CA—AB A-AB-B-BC-C-CA-A
B、AB—BC—CA—AB A—B—C—A A-AB-B-BC-C-CA-A
C、A—B—C—A A-AB-B-BC-C-CA-A AB—BC—CA—AB
D、A-AB-B-BC-C-CA-A A—B—C—A AB—BC—CA—AB
- 66、直流电动机启动时没加励磁，电动机会过热烧毁，原因是电动机不转时()，导致电枢电流很大。
- A、电枢回路的电阻很小
B、电枢回路的反电动势很高
C、电枢电压高
D、电枢回路的反电动势为零
- 67、某异步电动机的额定功率是 10kW，额定转速是 955r/min，则该电动机的额定转矩是()。
- A、100N·m B、10 N·m C、955 N· D、95.5 N·m
- 68、使用扳手拧螺母时应该将螺母放在扳手口的()。
- A、前部 B、后部 C、左边 D、右边
- 69、测量前需要将千分尺()擦拭干净后检查零位是否正确。
- A、固定套筒 B、测量面 C、微分筒 D、测微螺杆
- 70、扳手的手柄越短，使用起来越()。
- A、麻烦 B、轻松 C、省力 D、费力
- 71、PLC 编程语言中梯形图是指()。
- A、SFC B、LD C、ST D、FBD
- 72、PLC 与计算机通信要进行()设置。
- A、数据设置 B、字节设置 C、电平设置 D、串口设置
- 73、PLC 程序能对()进行检查。
- A、开关量 B、二极管
C、双线圈、指令、梯形图 D、光电耦合器
- 74、在使用 FX_{2N} 可编程序控制器控制交通灯时，将相对方向的同色灯并联起来，是为了()。
- A、简化电路 B、节约电线 C、节省 PLC 输出口 D、减少工作量
- 75、以下不属于 PLC 与计算机正确连接方式的是()。
- A、RS232 通信连接 B、RS422 通信连接
C、双绞线通信连接 D、RS485 通信连接
- 76、以下不是 PLC 编程语言的是()。
- A、VB B、指令表 C、顺序功能图 D、梯形图
- 77、用 PLC 控制可以节省大量继电器—接触器控制电路中的()。
- A、熔断器 B、交流接触器

- C、开关
D、中间继电器和时间继电器
- 78、在一个程序中同一地址的线圈只能出现()。
A、三次 B、二次 C、四次 D、一次
- 79、设置变频器的电动机参数时，要与电动机铭牌数据()。
A、完全一致 B、基本一致 C、可以不一致
D、根据控制要求变更
- 80、变频器过载故障的原因可能是：()。
A、加速时间设置太短、电网电压太高 B、加速时间设置太短、电网电压太低
C、加速时间设置太长、电网电压太高 D、加速时间设置太长、电网电压太低

判断题

- 81、()职业道德是一种非强制性的约束机制。
- 82、()从业人员在职业活动中，要求做到仪表端庄、语言规范、举止得体、待人热情。
- 83、()集成运放电路非线性应用必须加适当的负反馈。
- 84、()二极管由一个 PN 结、两个引脚、封装组成。
- 85、()常用电子单元电路有信号输入单元、信号中间单元、信号输出单元。
- 86、()时序逻辑电路的输出不仅与输入有关，还与原来状态有关。
- 87、()集成二--十进制计数器可以组成任意进制计数器。
- 88、()组合逻辑电路由门电路组成。
- 89、()组合逻辑电路的常用器件有加法器、计数器、编码器等。
- 90、()计数器是对输入信号进行计算的电路。
- 91、()集成二--十进制计数器是二进制编码十进制进位的电路。
- 92、()三相半控桥式整流电路由三只晶闸管和三只功率二极管组成。
- 93、()三相半控桥式整流电路电阻性负载的控制角 α 移相范围是 $0\sim 180^\circ$ 。
- 94、()电气控制线路图测绘的一般步骤是设备停电，先画出电气原理图，再画电气接线图，最后画出电气分布图。
- 95、()自动调速系统中比例调节器既有放大（调节）作用，有时也有隔离与反相作用。
- 96、()积分调节器是将被调量与给定值比较，按偏差的积分值输出连续信号以控制执行器的模拟调节器。
- 97、()微分调节器的输出电压与输入电压的变化率成正比，能有效抑制高频噪声与突然出现的干扰。
- 98、()PLC 与计算机通信可以用 RS-422/485 通讯线连接。
- 99、() PLC 梯形图编程时，多个输出继电器的线圈不能并联放在右端。
- 100、() PLC 编程语言不可以随时相互转换。

附件2：实操竞赛样题

**2020年“海河工匠杯”技能大赛—天津市
首届机器人行业职业技能大赛
电工-移动机器人竞赛任务书**

选手须知：

1. 任务书共5页，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判申请更换任务书。
2. 参赛选手自带移动机器人和编程计算机，装有 Labview 及相关软件，竞赛场地由赛项协办单位提供。
3. 参赛队应在 **150 分钟**内完成任务书规定内容；选手应及时存储相关程序文件，由于断电或其他原因引起的程序丢失将由选手自己负责。
4. 选手提交的资料不得出现单位、姓名等与身份有关的信息。

场次：_____ 工位号：_____ 日期：_____

竞赛设备描述：

“移动机器人”竞赛在“BNRT-MOB-46 型移动机器人”上进行，该设备由移动平台、智能视觉系统、机械手爪、传感系统、myRIO 控制单元和通信模块等模块组成，如图 1 所示。

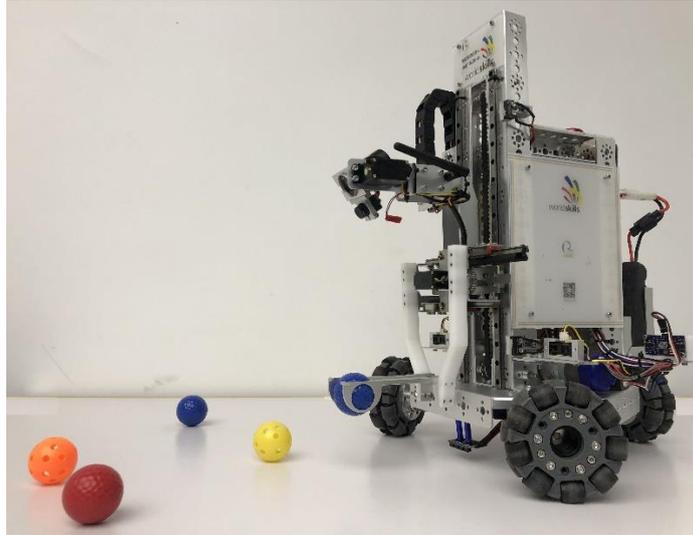


图 1 竞赛平台图

移动机器人工作任务运行场地如图 2 所示。

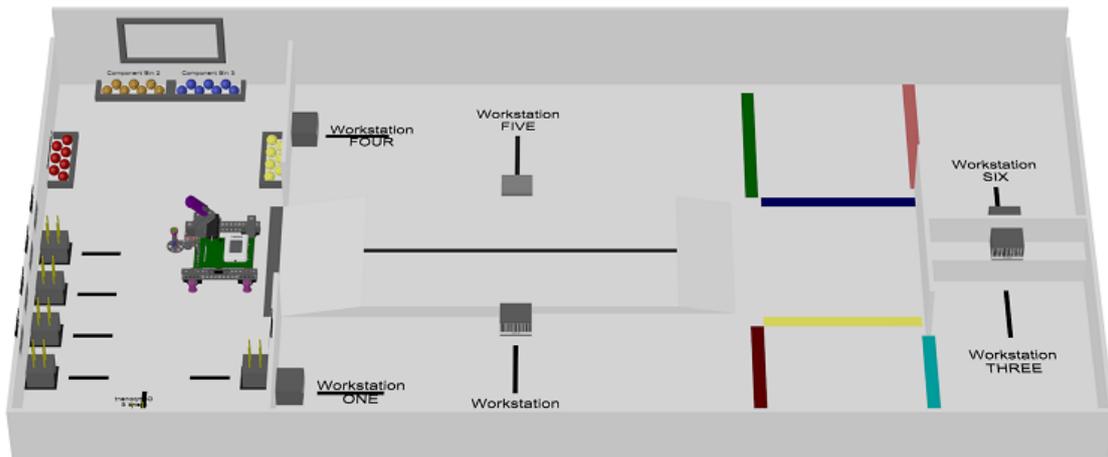
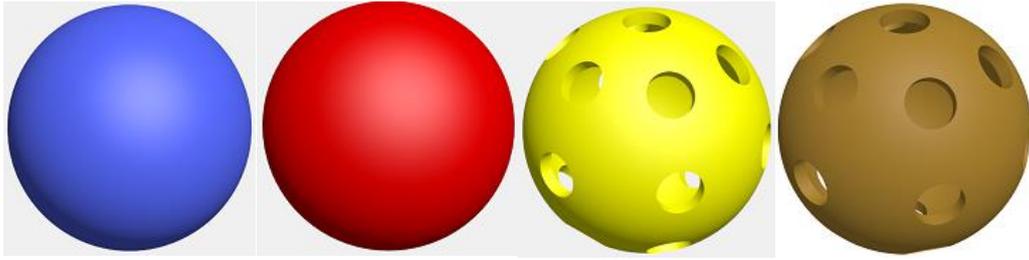


图 2 移动机器人工作任务运行场地

图 3 为需要识别抓取的目标高尔夫球（在正式比赛中进行随机选取）。



蓝色高尔夫球 红色高尔夫球 黄色镂空高尔夫球 橙色镂空高尔夫球

图 3 需要识别抓取的目标高尔夫球

任务一：机器人基础调试（40 分）

1. 提升电机性能测试（3 分）

选手用电脑控制机器人升降电机进行上升和下降动作。

2. 直线向前/后退（3 分）

机器人必须在场地地板上前进/后退 60cm，前后误差±5cm。

3. 旋转（3 分）

机器人必须在规定的 500mm*500mm 区域内完成 90° 旋转，误差±15°。

4. QTI 传感器性能测试（3 分）

将机器人放置在场地上指定黑色线条区域，外接绿色指示灯闪烁，在指定无黑色线条区域，外接绿色指示灯熄灭。

5. 安全灯测试（3 分）

当按下急停之后，外置红色指示灯亮起，当急停按钮弹起时，外置红色指示灯熄灭。

6. 距离传感器性能测试（4 分）

一块挡板被放置在超声波/红外测距传感器前，机器人必须做出预定响应，例如后退。

7. 摄像头识别条形码（4 分）

将指定三个贴有条形码的工作台（Order1、Order2、Order3）分别放置在机器人面前，当无条形码时，指示灯 LED0 点亮，当条形码为 Order1 时 LED1 点亮，当条形码为 Order2 时 LED2 点亮，当条形码为 Order3 时 LED3 点亮。

8. 自动控制模式下实现跟踪与避障（6 分）

机器人在自动模式下跟随挡板前进和后退，挡板静止后机器人在距离挡板 30cm

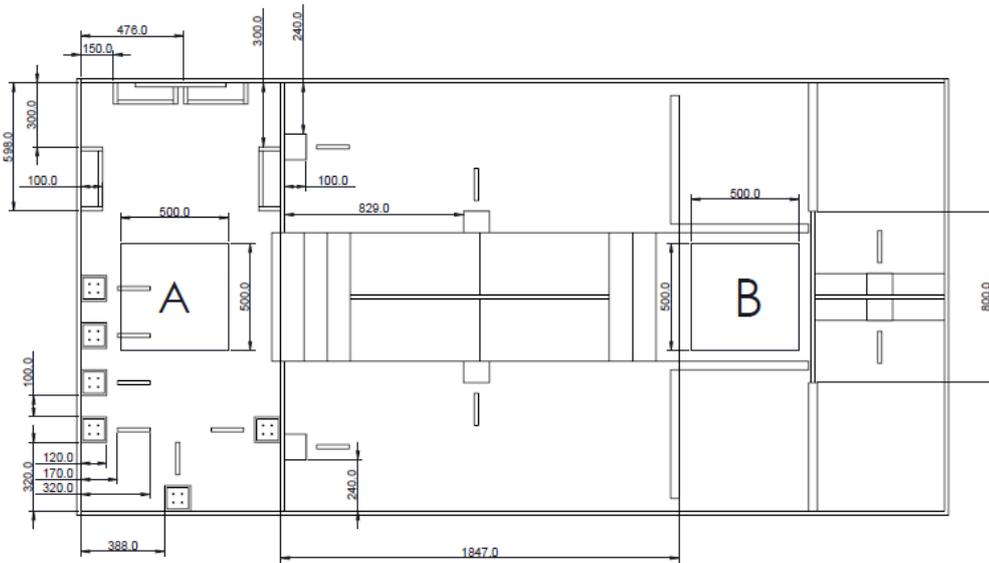
处停止，停止后选手按下急停，进行测量，误差不得超过±5cm。

9. 自动抓取零件架并抬起（5分）

由选手将机器人手爪降低并将零件架放置在机器人前方（可以为手爪正前方），然后让机器人自动将装载部件的指定零件架抬起。

10. 机器人路径测试（6分）

机器人被放置在距斜坡正前方 200mm 处的一个 500mm*500mm 的 A 区域内，机器人能够顺利到达另一侧的一个 500mm*500mm 的 B 区域内。



任务二：机器人场地手动任务（30分）

遥控综合功能测试情况下，选手需要使用遥控手柄操控机器人完成任务。移动机器人从指定的起始位置出发，遥控综合功能测试选手事先知道零件架和工作站的任务。现场从 12 个任务中随机抽取 3 个任务，（选手自行选择第一视角或第三视角，只有一次评测机会，操作时间不得超过 15 分钟）。

已知前提下遥控模式，连续性任务完成评价：

1. 正确装好第一个任务的零件架。
2. 正确运输第一个任务的零件架并送至对应工作站。
3. 正确装好第二个任务的零件架。

4. 正确运输第二个任务的零件架并送至对应工作站。
5. 正确装好第三个任务的零件架。
6. 正确运输第三个任务的零件架并送至对应工作站。

条形码和高尔夫球对应任务关系见附录。

任务三：机器人场地自动任务(20分)

移动机器人从指定的起始位置出发，自动完成目标球的运送任务。参照条形码和高尔夫球对应表，自动综合功能测试选手事先不知道零件架和工作站的任务运送顺序。机器人通过相机获取条形码任务信息去自动完成任务。现场从 12 个任务中随机抽取 3 个任务。测试项目是通过选手的电脑按下 Enter 键或机器人上指定的按钮开始的。一旦测试项目执行开始，选手不允许触碰电脑和机器人，一旦触碰机器人即视为该项测试结束。（每个队有两次展示机会，最终得分取两次得分的最高分）

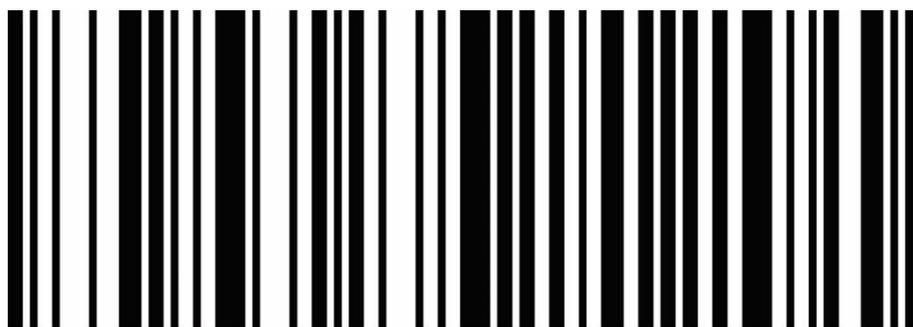
未知前提下自动运行模式，连续性任务完成评价：

1. 机器人从起始位置出发，并打开运行指示灯。
2. 正确装好第一个任务的零件架。
3. 正确运输第一个任务的零件架并送至对应工作站。
4. 正确装好第二个任务的零件架。
5. 正确运输第二个任务的零件架并送至对应工作站。
6. 正确装好第三个任务的零件架。
7. 正确运输第三个任务的零件架并送至对应工作站。
8. 机器人回到起始位置，并关闭运行指示灯。

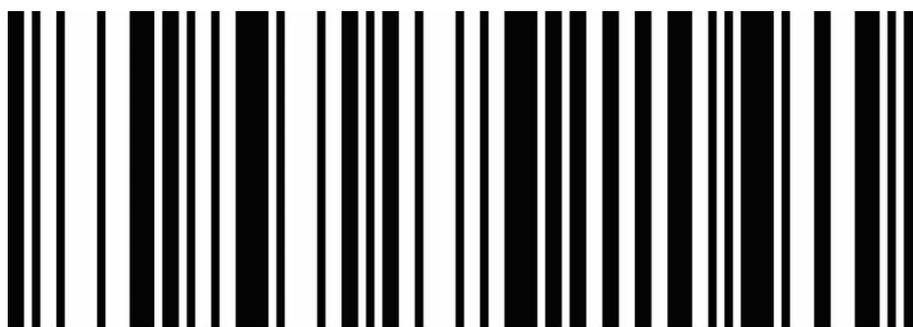
任务四：职业素养（10分）

序号	评分项目	扣分项
1	准时到达现场	2
2	在规定的范围内工作	2
3	任务完成后工具摆放整齐并清洁赛场	2
4	参赛者服从裁判的合理裁决	2
5	工具的使用符合工业安全	2

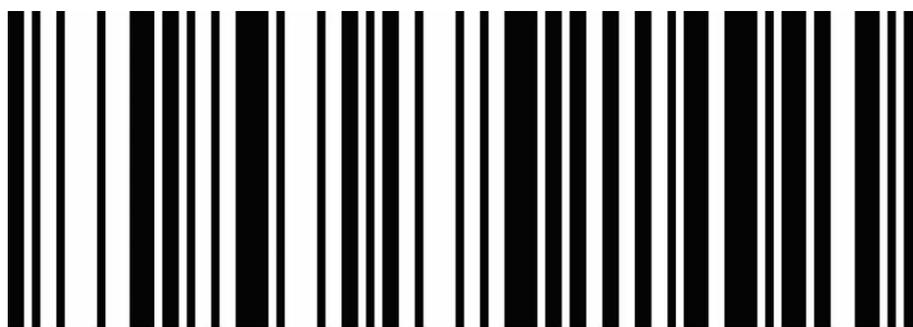
附录 1: 条形码



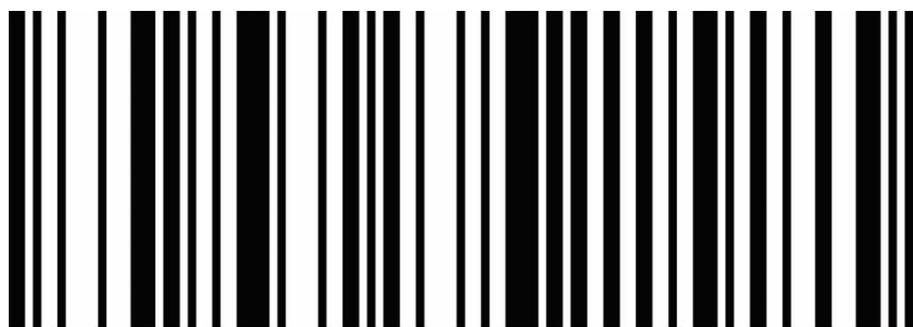
Order 1



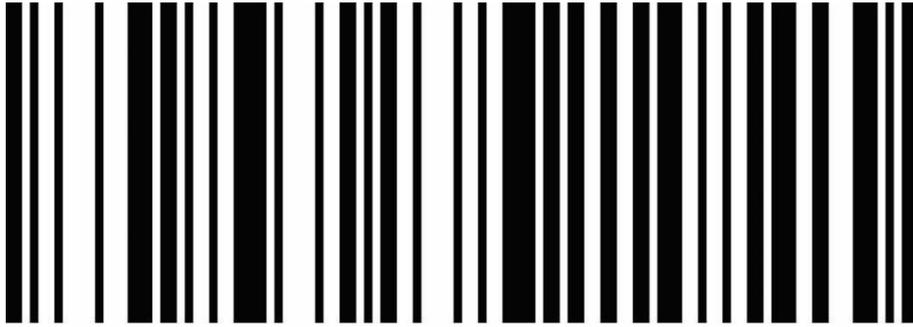
Order 2



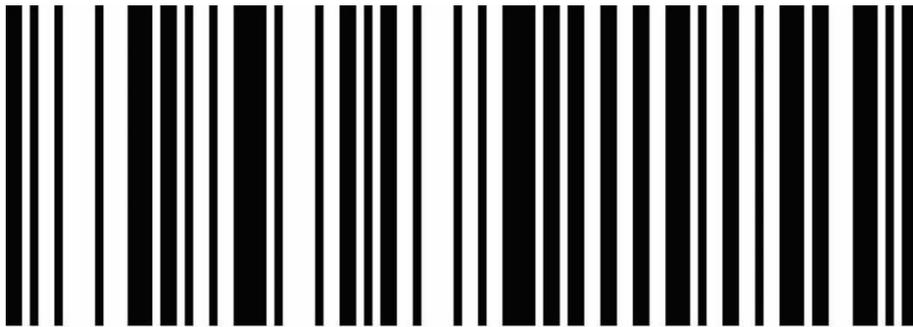
Order 3



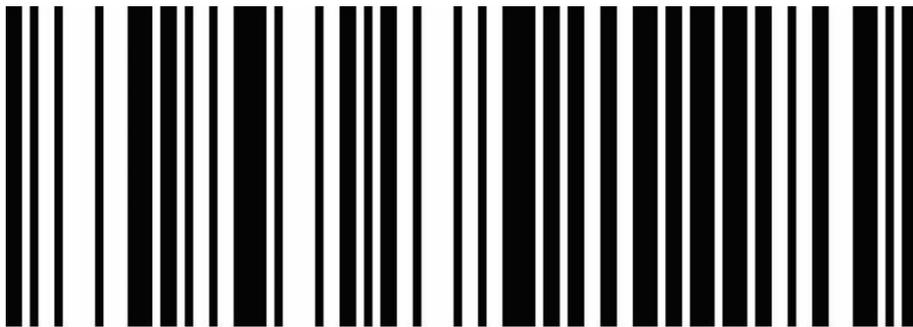
Order 4



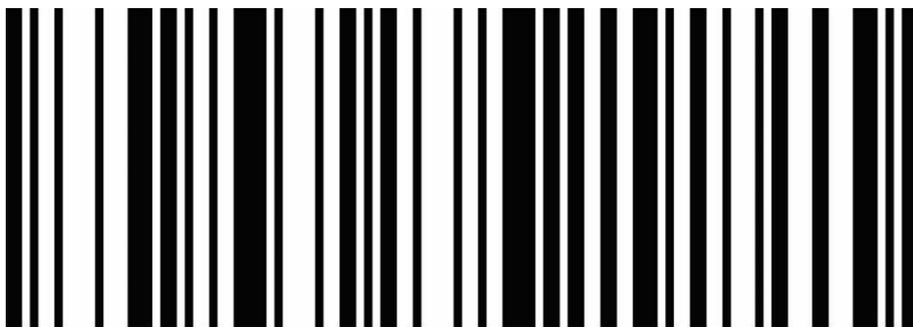
Order 5



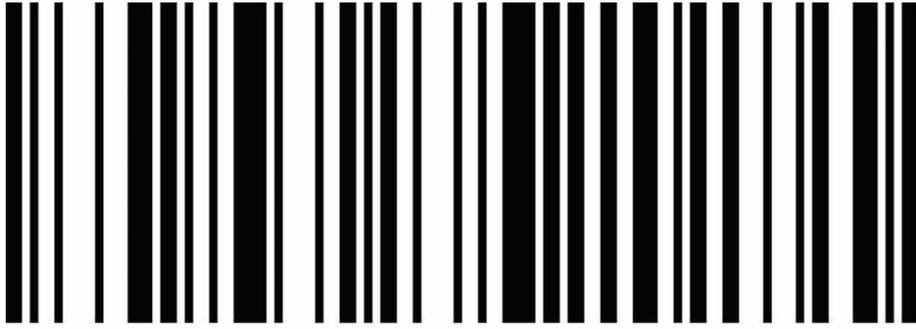
Order 6



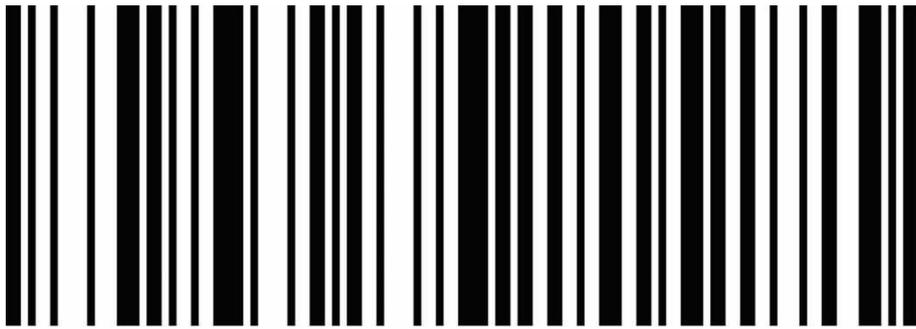
Order 7



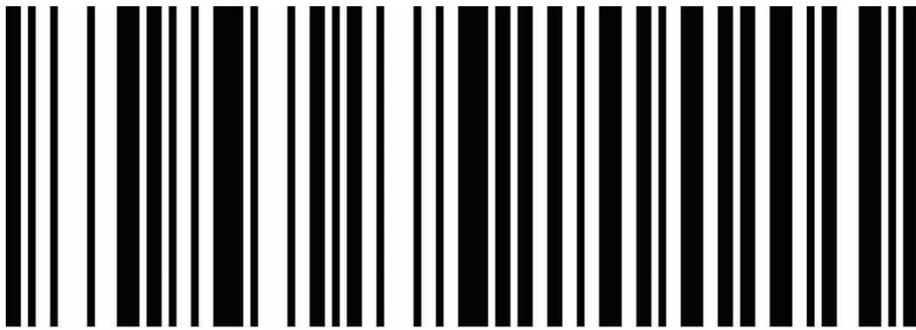
Order 8



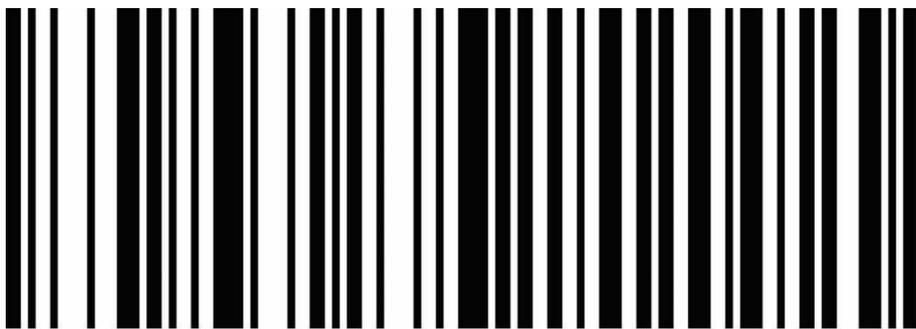
Order 9



Order 10



Order 11



Order 12

附录 2：12 个任务

Order #	Ball #1	Ball #2	Ball #3	Carrier / Workstation
1	Blue			1
2	Red	Yellow		2
3	Red	Blue	Yellow	3
4	Yellow			4
5	Blue	Red		5
6	Red	orange	orange	6
7	orange			1
8	Yellow	Red		2
9	orange	Yellow	Blue	3
10	Blue			4
11	Red	Blue		5
12	orange	Yellow	Red	6