

—第七届全国大学生—
工程训练综合能力竞赛

竞赛培训会

智能+赛道命题、评分及要求

于兆勤

主办：全国大学生工程训练综合能力竞赛组委会

目 录



智能物流搬运赛项



生活垃圾智能分类赛项



水下管道智能巡检赛项



智能配送无人机赛项

主要思路

- 1) 立足人才培养，突出挑战性；
 - 现场发布任务，应对突发问题、复杂问题、未知问题。
- 2) 立足工程实际，突出智能化；
 - 以实际工程问题为切入点，以智能制造为重点。
- 3) 立足现场实战，突出综合性；
 - 以可测物理量进行客观评价，建立竞赛社区。
- 4) 立足国际工程教育，突出中国特色。

智能+赛道介绍

- 智能+赛道共有四个赛项，五个竞赛项目：
- 智能物流搬运赛项：
 - 智能搬运机器人
 - 桥梁结构设计；
- 生活垃圾智能分类赛项；
- 水下管道智能巡检赛项；
- 智能配送无人机赛项

智能+赛道竞赛的环节

- 各个赛项比赛由初赛和决赛组成。
- 初赛由场景设置与任务命题文档、现场初赛两个环节组成。
- 场景设置与任务命题文档主要内容：结合给定的命题要求，设计决赛竞赛场景，为现场决赛命题提供依据（根据模板撰写）。
- 决赛由现场实践与考评（社区）、现场决赛两个环节组成。
- 现场实践与考评：完成系统设计、材料采购、加工制造、开发调试、技术交易、公益服务、宣传报道等活动。

智能+赛道竞赛的装备要求

- 所有参赛作品自主设计并制造机器人的机械部分，除标准件外，非标零件应自主设计和制造，不允许使用购买的**成品套件**拼装而成。
- 智能装备所用传感器和电机的种类及数量不限，机器人各机构只能使用电驱动，采用电池供电（蓄电池除外），各个装备的电压要求不同。
- 所采用的控制系统不限。自主运行的项目不允许任何通讯
- 不同的竞赛项目对装备的尺寸做了相应的限制。

智能+赛道竞赛过程要求

- 所有原始记录要完整，记录表要有记录员、裁判员、参赛队员的签字。
- 竞赛过程的全程要有录像。物流搬运和无人机的色环要近距离拍照。
- 比赛结束之后，参赛队员签字后立即离开比赛现场。

1

智能物流搬运赛项

- 智能物流搬运**初赛**包括智能搬运机器人和桥梁结构设计两个项目，该两个项目分别单独竞赛，即智能搬运机器人初赛和桥梁结构设计初赛；**报名和组队**按两个项目分别报名。
- 智能物流搬运**决赛**是将两个项目集成在一个智能制造场景中合作完成，桥梁为物流路线的一部分。
- **实现学科交叉融合。**

- ☐ 物流搬运机器人+
- ☐ 桥梁设计+
- ☐ 生活垃圾智能分类+
- ☐ 水下管道智能巡检+
- ☐ 智能配送无人机+

- 智能搬运机器人项目设计思路
- 以智能制造的现实和未来发展为主题，自主设计并制作一台物料搬运的智能机器人。
- 竞赛场景模拟企业制造过程，包括出发区、原料区、粗加工区、半精加工区、精加工区、库存区、返回区等。
- 半精加工区（包括）之前为初赛，半精加工区（包括）之后为决赛。

场景设置与任务命题文档

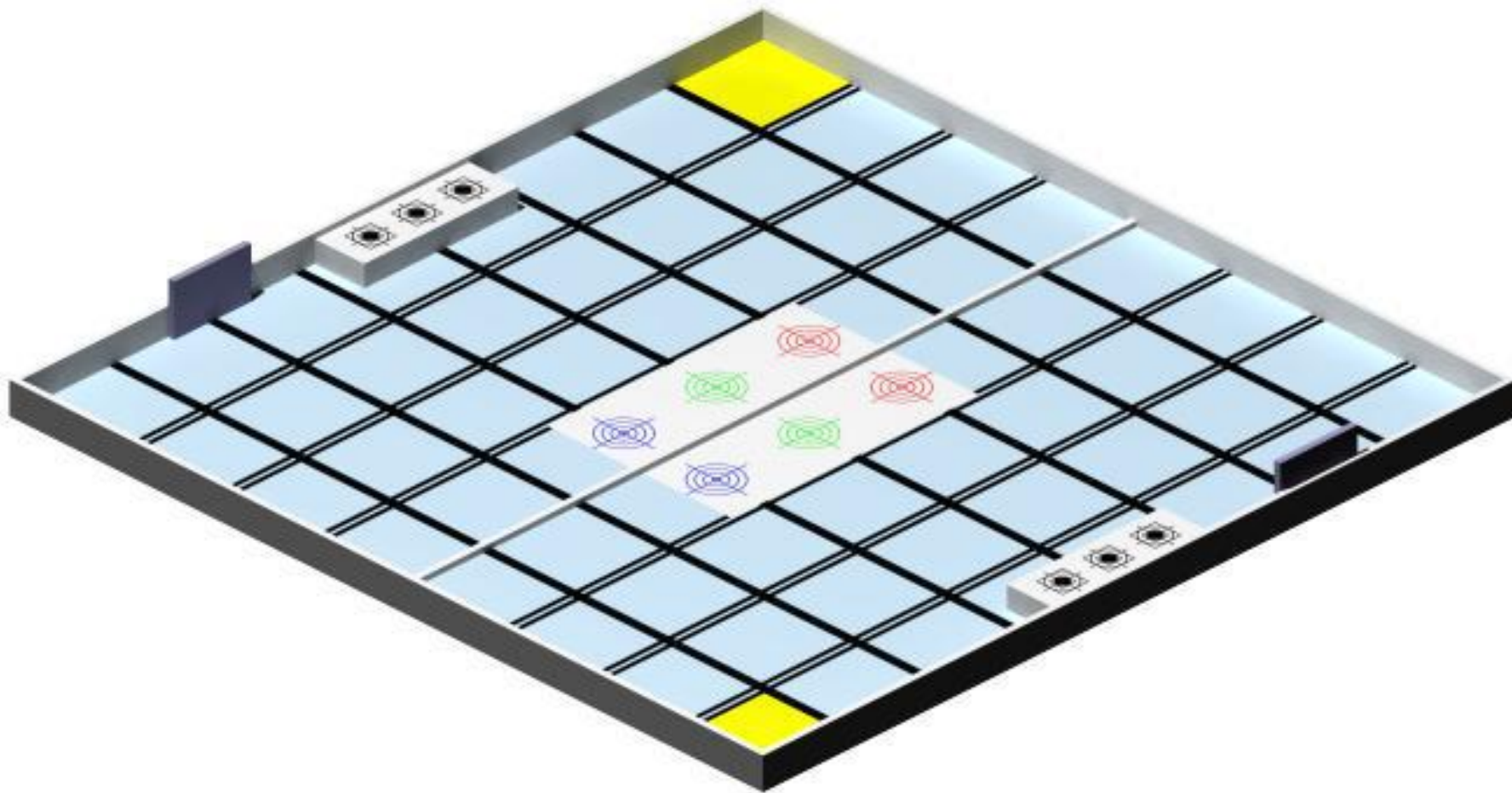
- 场景设置与任务命题文档主要内容：
- 场地打通；
- 设计决赛物料形状；
- 设计决赛的场景：出发区、半精加工区、精加工区、库存区、返回区的位置。

1

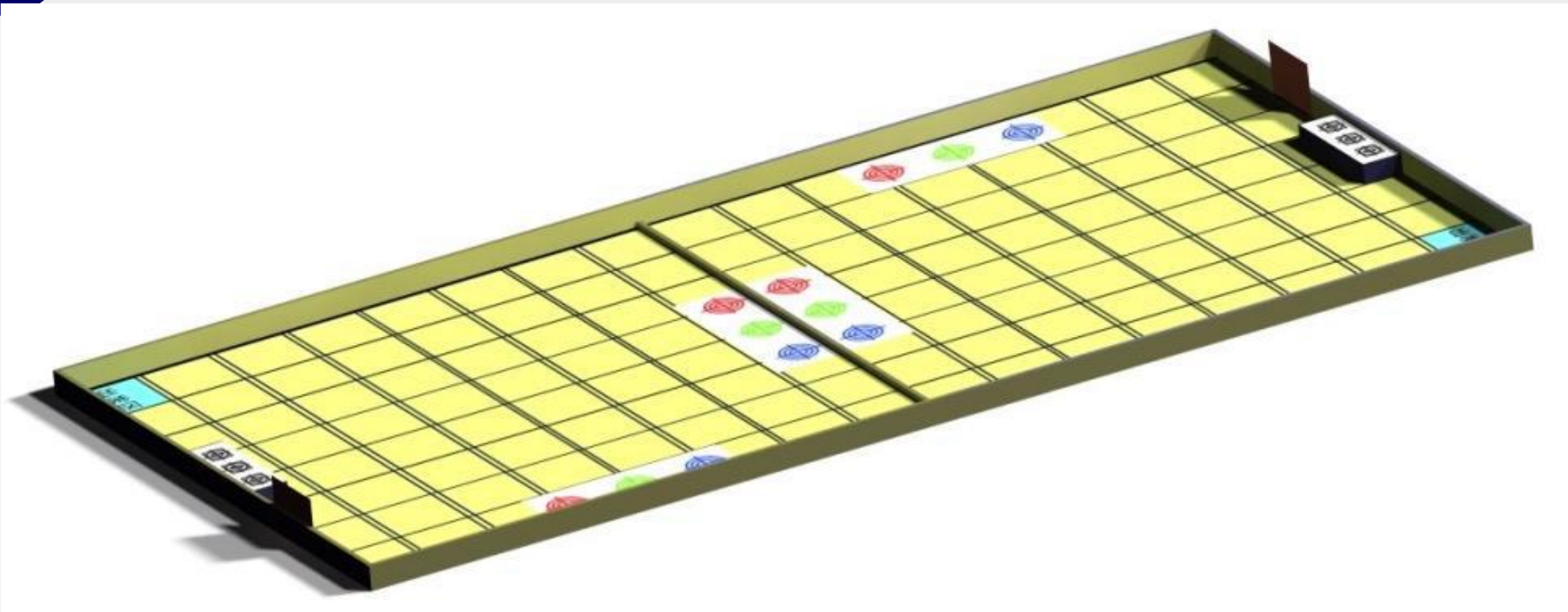
机器人的功能要求

- 机器人能够通过扫描二维码、条码或通过Wi-Fi网络通信等方式领取搬运或放置任务，在指定的工业场景内行走、避障，具有识别物料位置和颜色、物料抓取与载运、上坡和下坡、路径规划等功能，并按任务要求将物料搬运至指定地点并精准摆放（色环或条形码）。
- 机器人运行方式有两种：自主和遥控。**自主失败的情况下才允许使用遥控方式，并应告知裁判，否则按违规处理。**
- 在机器人的醒目位置安装有任务码显示装置，比赛过程中始终显示任务码。

场地准备—第六届初始场地图



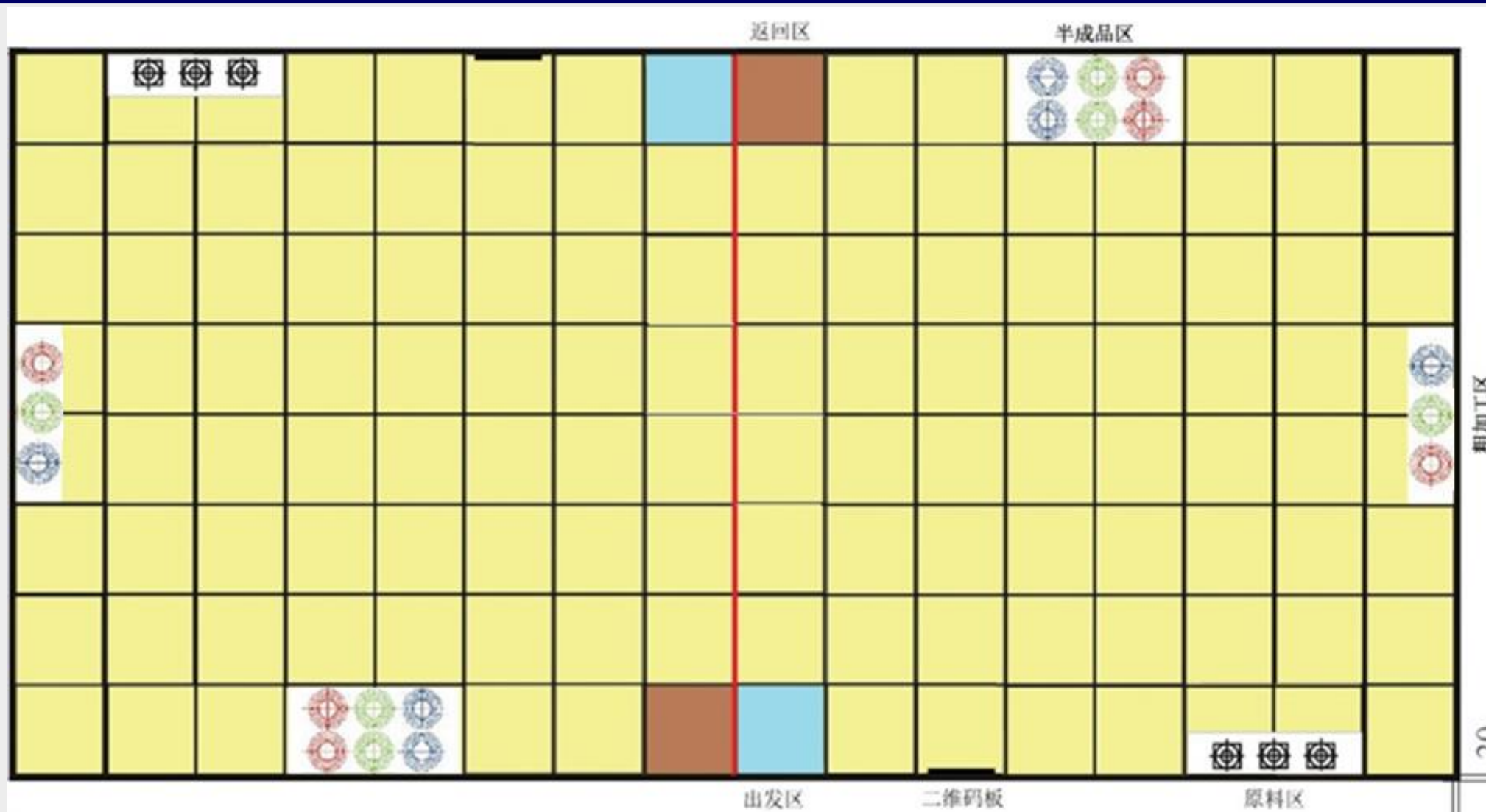
第六届调整后的场地图



1

竞赛的准备—初赛场地

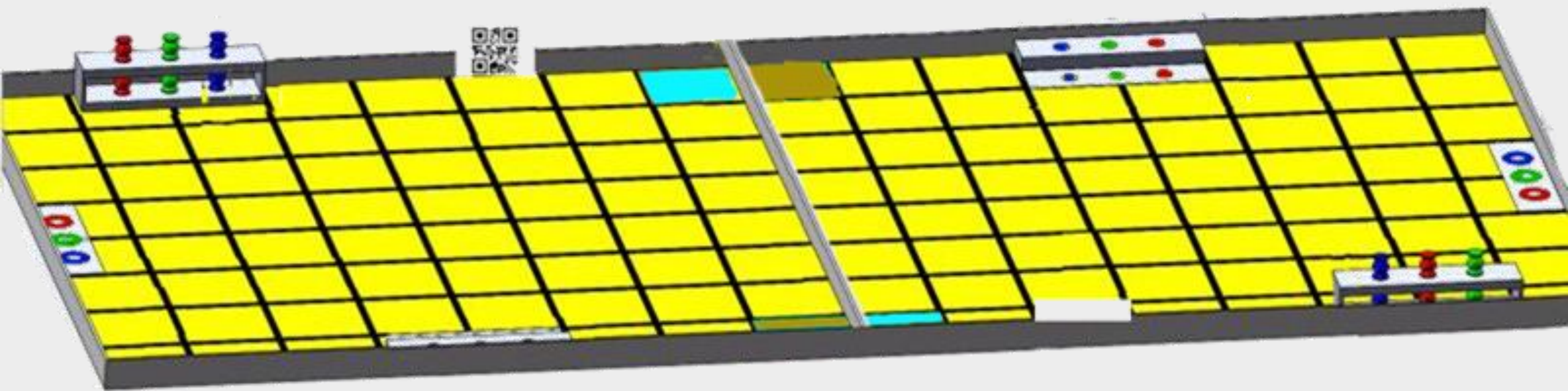
A



B

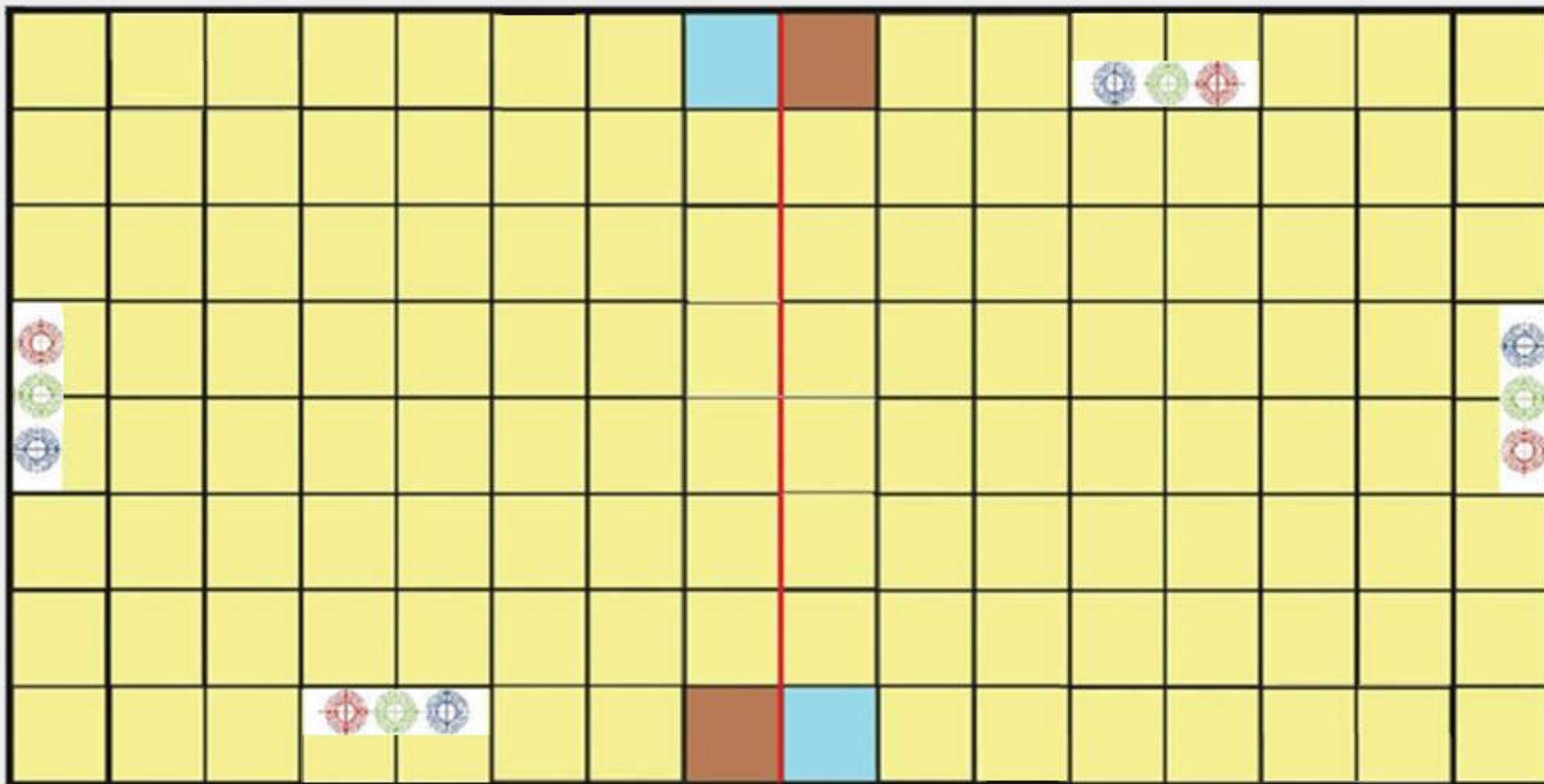
1

竞赛的准备—初赛场地



1

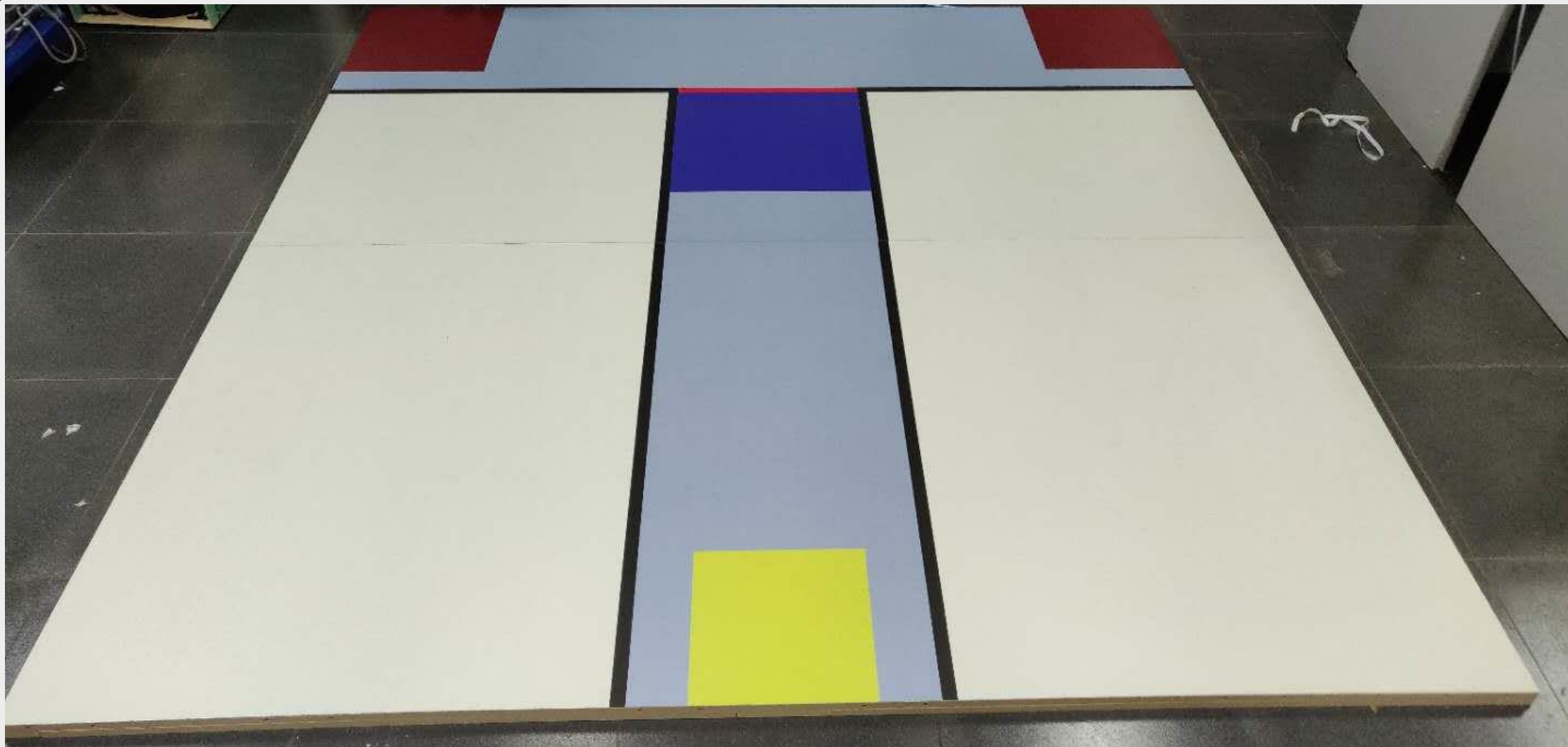
竞赛的准备—打印场地图



竞赛的准备—初赛场地



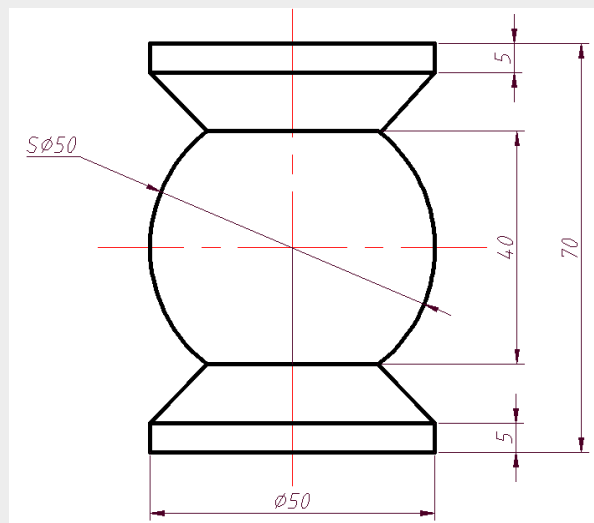
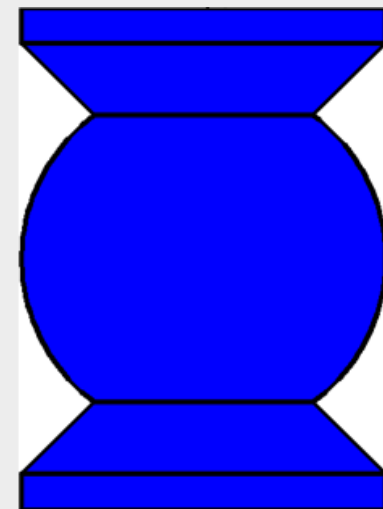
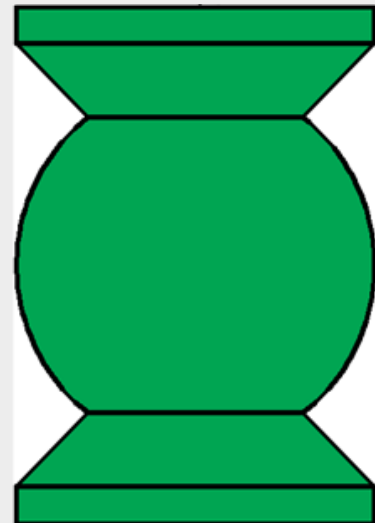
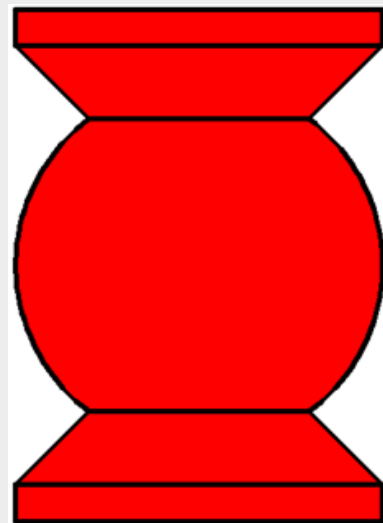
竞赛的准备—初赛场地



1

竞赛的准备—物料形状、大小及材料

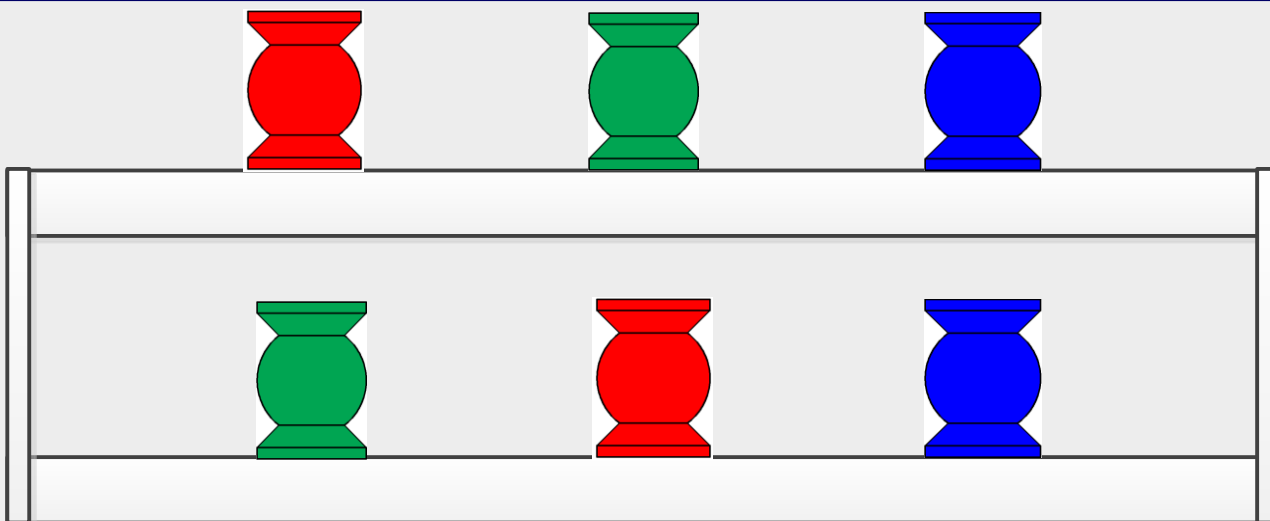
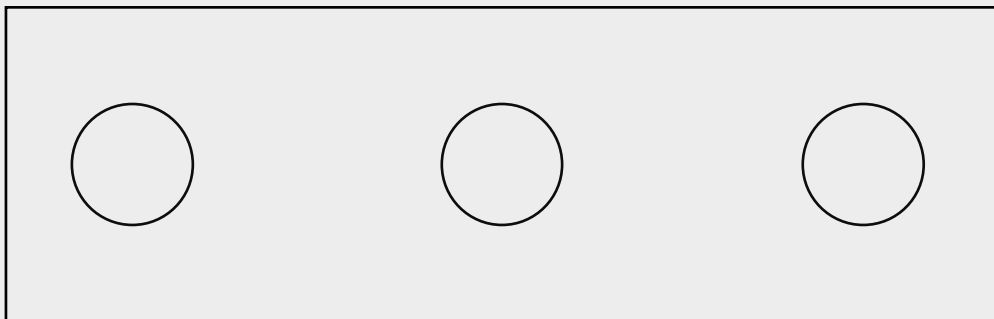
- 机器人初赛时物料形状为回转体，夹持部分的形状为球体，物料的材料为3D打印ABS材料，分为红（ABS/Red（C-21-03））、绿（ABS/Green（C-21-06））、蓝（ABS/Blue（C-21-04））三种颜色。



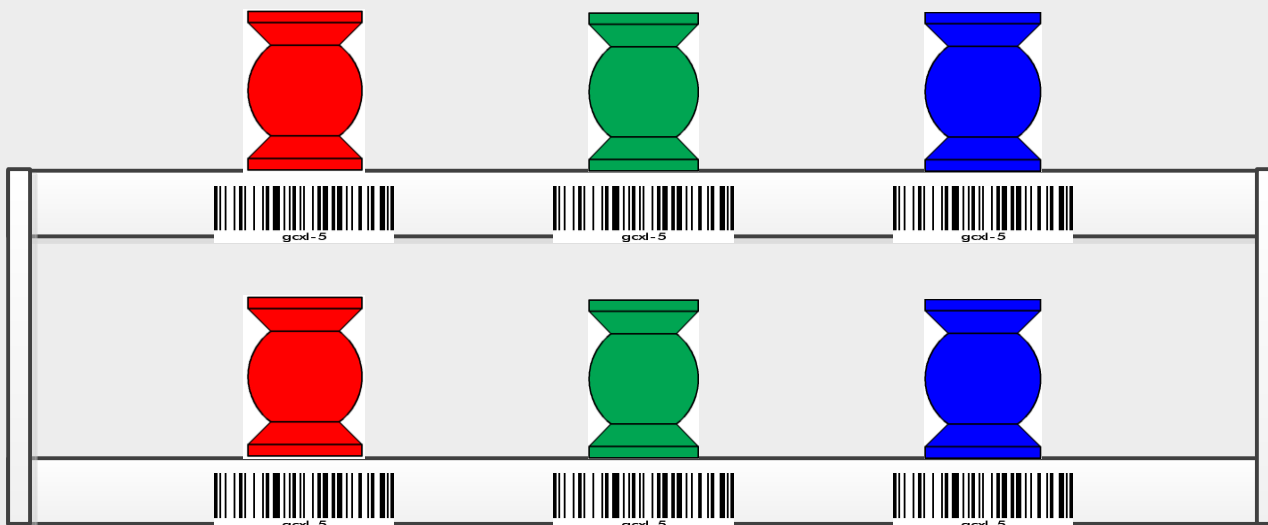
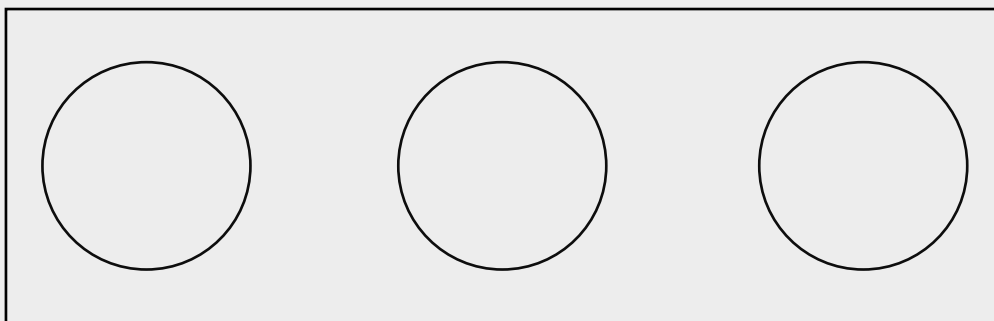
1

竞赛的准备—货架

➤ 初赛原料区货架



➤ 决赛库存区货架



1

竞赛实施—检录

- 检查比赛作品是否符合要求，尺寸、电压、显示装置等。
- 抽签确定场地号及位置号；
- 场地号：1、2、3、4；
- 位置号：A、B
- 抽签结果：1A、1B、2A、2B、3A、3B、4A、4B

第七届全国大学生工程训练综合能力竞赛			
智能物流机器人现场初赛成绩记录表			
队号	0305	场地号	2A

1

竞赛实施—生成竞赛数据

➤ 根据抽签结果进入比赛场地进行调试。调试结束后，将机器人放置在出发区，抽签确定物料的搬运顺序（任务码）和在原料区的摆放顺序。任务编码被设置为1（红）、2（绿）、3（蓝）三个数字的组合，两组三位数之间以+号连接，例如213+321。同一场次的任务相同。

➤ 第二轮重新抽签。

	任务码			原料区摆放顺序		
货架上层	2	1	3	红色	绿色	蓝色
货架下层	3	2	1	绿色	红色	蓝色

第七届全国大学生工程训练综合能力竞赛

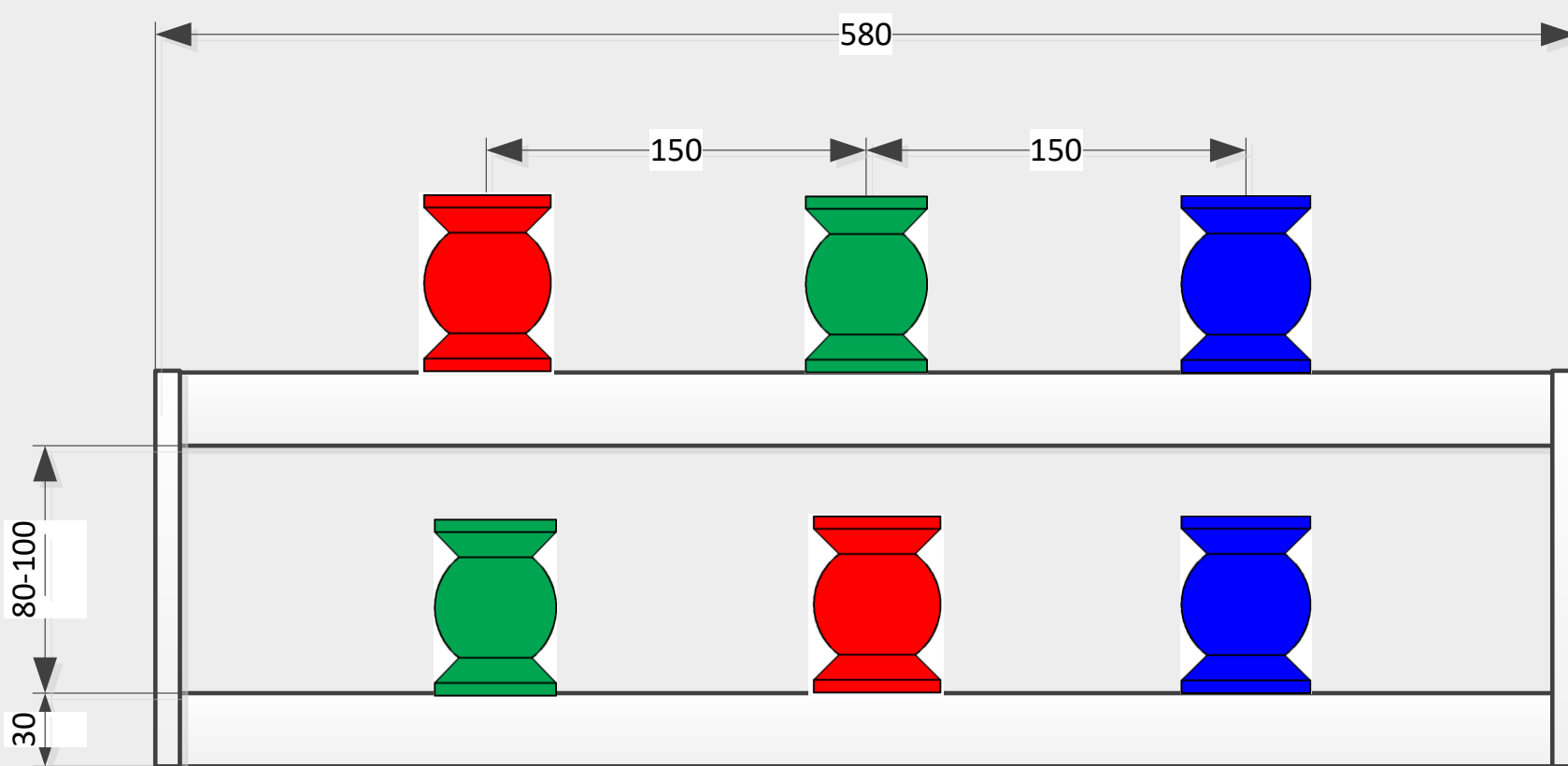
智能物流机器人现场初赛成绩记录表

队号	0305	场地号	2A
第 1 次任务码	上层: <input type="checkbox"/> 123; <input type="checkbox"/> 132; <input checked="" type="checkbox"/> 213; <input type="checkbox"/> 231; <input type="checkbox"/> 312; <input type="checkbox"/> 321 下层: <input type="checkbox"/> 123; <input type="checkbox"/> 132; <input type="checkbox"/> 213; <input type="checkbox"/> 231; <input type="checkbox"/> 312; <input checked="" type="checkbox"/> 321		
第 1 次物料摆放顺序	上层: <input checked="" type="checkbox"/> 红绿蓝; <input type="checkbox"/> 红蓝绿; <input type="checkbox"/> 绿红蓝; <input type="checkbox"/> 绿蓝红; <input type="checkbox"/> 蓝红绿; <input type="checkbox"/> 蓝绿红 下层: <input type="checkbox"/> 红绿蓝; <input type="checkbox"/> 红蓝绿; <input checked="" type="checkbox"/> 绿红蓝; <input type="checkbox"/> 绿蓝红; <input type="checkbox"/> 蓝红绿; <input type="checkbox"/> 蓝绿红		
第 2 次任务码	上层: <input type="checkbox"/> 123; <input type="checkbox"/> 132; <input type="checkbox"/> 213; <input type="checkbox"/> 231; <input type="checkbox"/> 312; <input type="checkbox"/> 321 下层: <input type="checkbox"/> 123; <input type="checkbox"/> 132; <input type="checkbox"/> 213; <input type="checkbox"/> 231; <input type="checkbox"/> 312; <input type="checkbox"/> 321		
第 2 次物料摆放顺序	上层: <input type="checkbox"/> 红绿蓝; <input type="checkbox"/> 红蓝绿; <input type="checkbox"/> 绿红蓝; <input type="checkbox"/> 绿蓝红; <input type="checkbox"/> 蓝红绿; <input type="checkbox"/> 蓝绿红 下层: <input type="checkbox"/> 红绿蓝; <input type="checkbox"/> 红蓝绿; <input type="checkbox"/> 绿红蓝; <input type="checkbox"/> 绿蓝红; <input type="checkbox"/> 蓝红绿; <input type="checkbox"/> 蓝绿红		

1

竞赛实施—物料的摆放

- 按照抽签的摆放顺序将物料摆放到原料区（面向场地，从左至右），插入二维码板（213+321）。



1

二维码板的准备

第一组	第二组	第三组	第四组	第五组	第六组
123+123	132+123	213+123	231+123	312+123	321+123
123+132	132+132	213+132	231+132	312+132	321+132
123+213	132+213	213+213	231+213	312+213	321+213
123+231	132+231	213+231	231+231	312+231	321+231
123+312	132+312	213+312	231+312	312+312	321+312
123+321	132+321	213+321	231+321	312+321	321+321

1

二维码板

- A4大小的二维码显示板（亚光，横放），二维码位于板的中间，尺寸为 $80 \times 80\text{mm}$ 。

正面



背面

213+321

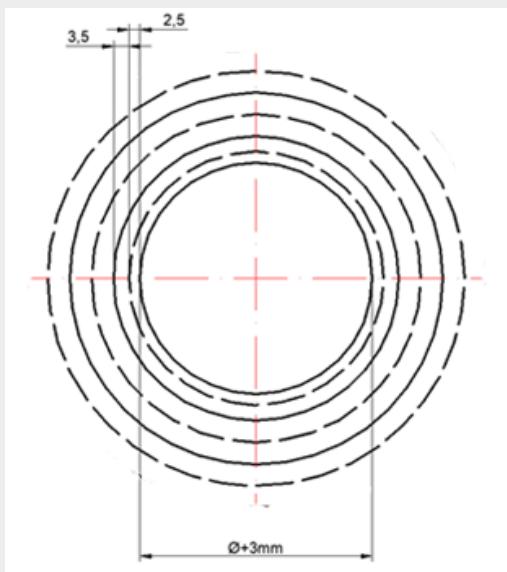
智能搬运机器人现场初赛

➤ 初赛过程

- 统一发令比赛开始。机器人移动到二维码显示板前读取二维码，获得所需要搬运物料的搬运顺序（213+321）。
- 正确读取二维码并在显示装置上显示顺序码得4分，没有按照要求配置显示装置而无法清晰辨认的，得0分；
- 按照给定的搬运顺序将物料从原料区搬至机器人上，一次最多搬运三个。
- 根据正确读取的二维码所确定的搬运顺序，机器人每正确抓取一个物料，得2分；

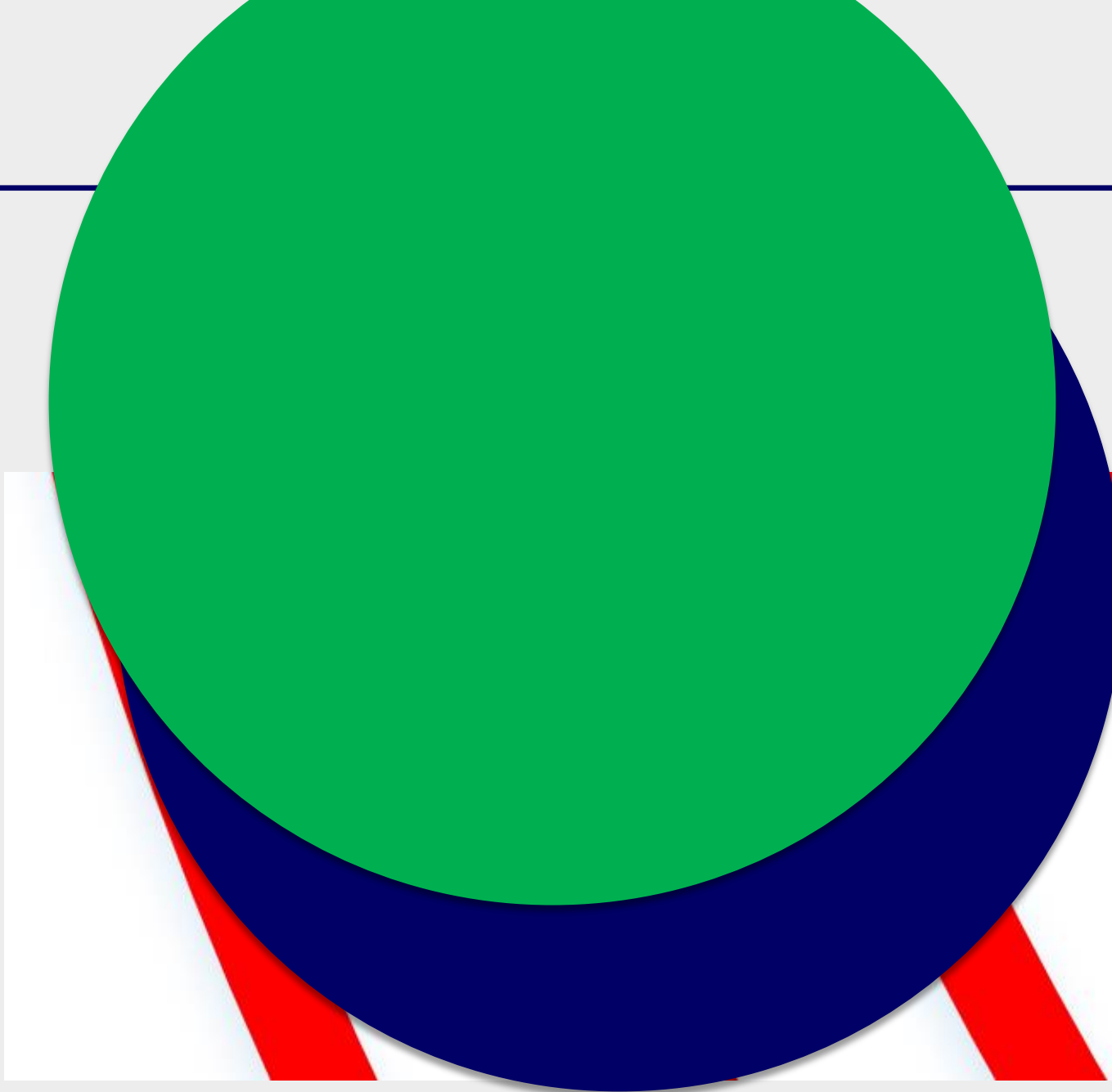
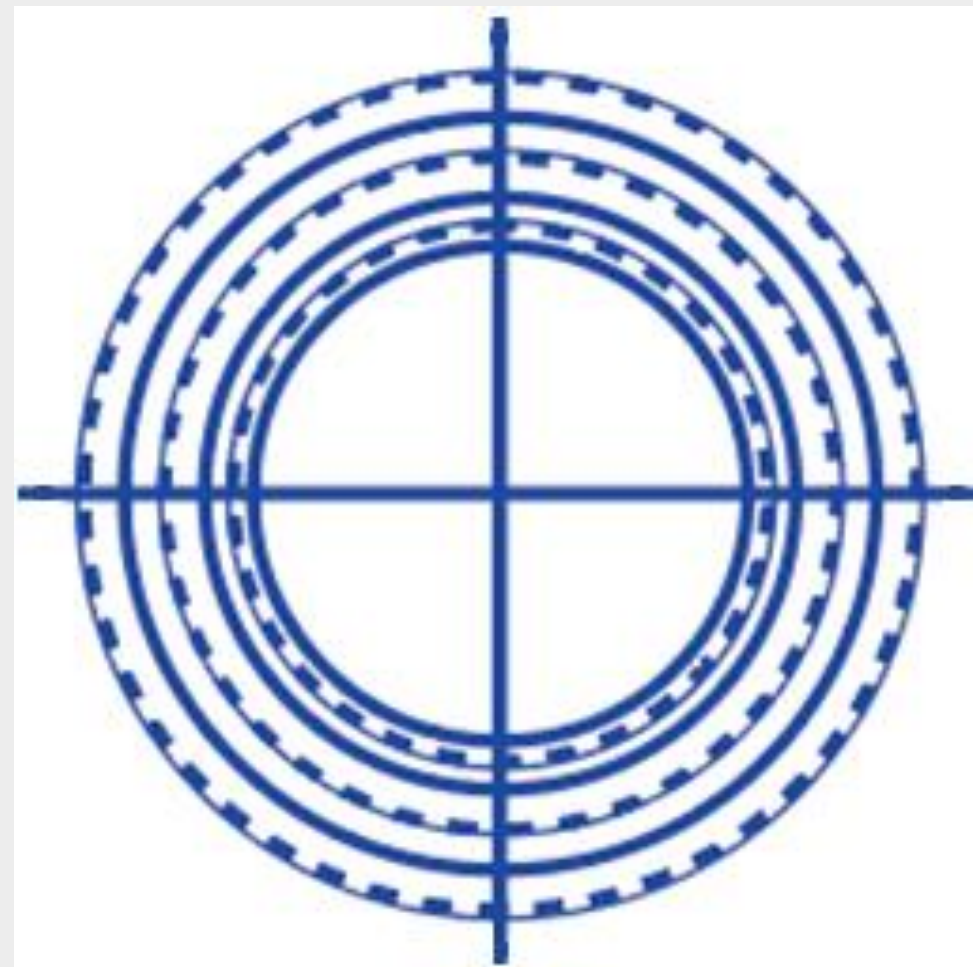
色环及对应的分数

- 机器人携带物料行走至粗加工区，将物料按照任务码的**顺序**放置到对应的色环上（拍照），没按照顺序放置为零分。
只要物料与地面接触即为放置完毕。



环号	1环 (ϕ_1)	2环 (ϕ_2)	3环 (ϕ_3)	4环 (ϕ_4)	5环 (ϕ_5)	6环 (ϕ_6)	6环外及物料 倾倒
外径尺寸	$\phi + 3$	$\phi_1 + 5$	$\phi_2 + 7$	$\phi_3 + 10$,	$\phi_4 + 10$	$\phi_5 + 10$	
分数	15	10	7	5	3	1	0

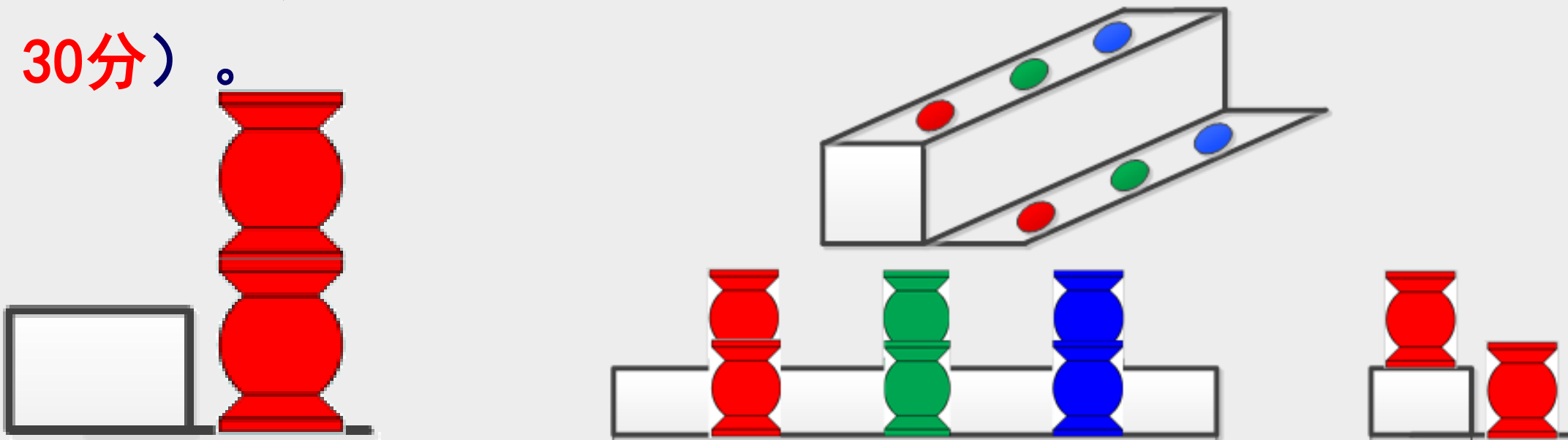
环数的判别



1

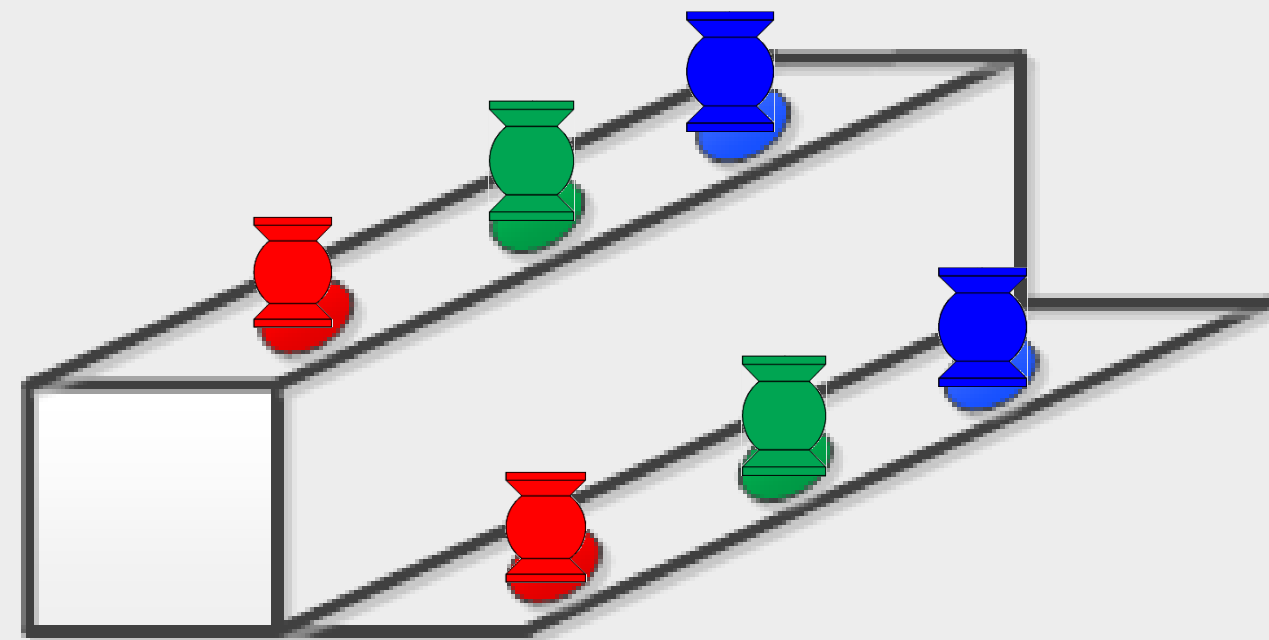
智能搬运机器人现场初赛

- 再将粗加工区的物料搬运至半成品区，放置在对应的色环上。台阶上下无放置顺序。
- 然后按照上述过程搬运下层物料。半成品区的物料有两种放置方式，平面放置（根据色环确定分数）及**码垛**（**每个30分**）。

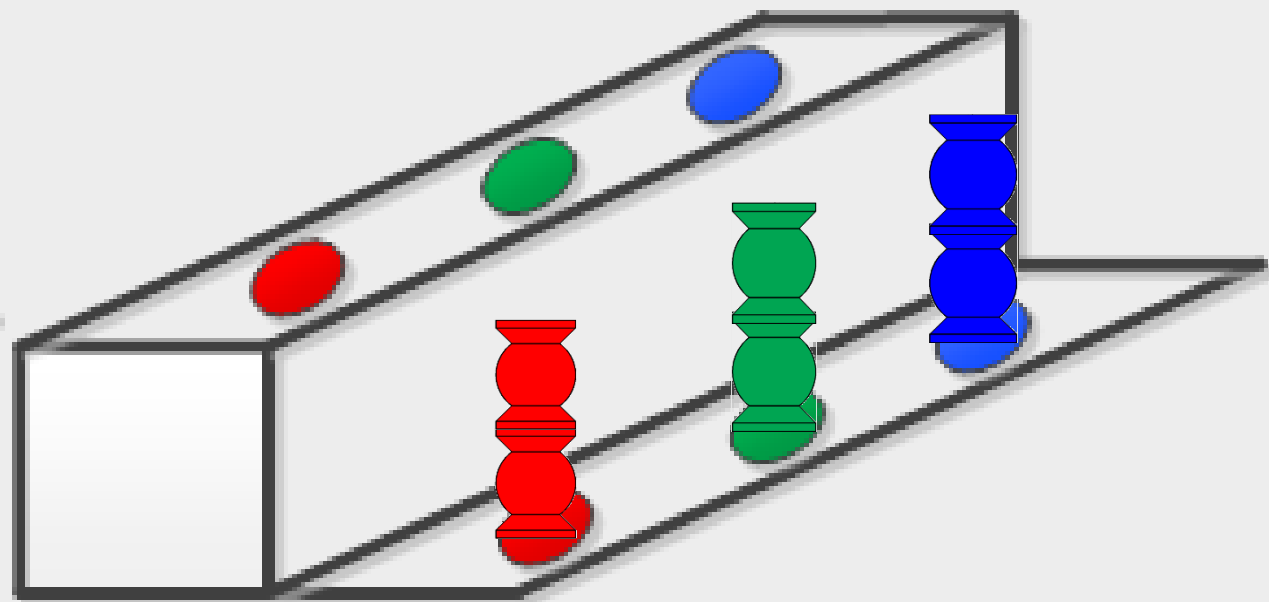


1

半精加工区物料的放置



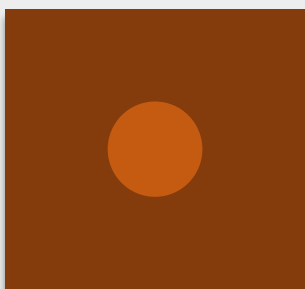
➤ 平面放置



码垛

记录示例

- 完成任务后回到返回区（得4分）。
- 信息码显示至结束得2分。
- 记录结束时间。



任务码显示	正 确 1□	不正 确 0□	正 确 1□	不正 确 0□
上层物料				
原料区物料正确抓取数	□ □ □ ()		□ □ □ ()	
粗加工区物料正确放置环数	物 1 () 物 2 () 物 3 ()		物 1 () 物 2 () 物 3 ()	
粗加工区物料正确抓取数	□ □ □ ()		□ □ □ ()	
半精加工区物料正确放置环数	物 1 () 物 2 () 物 3 ()		物 1 () 物 2 () 物 3 ()	
下层物料				
原料区物料正确抓取数	□ □ □ ()		□ □ □ ()	
粗加工区物料正确放置环数	物 1 () 物 2 () 物 3 ()		物 1 () 物 2 () 物 3 ()	
粗加工区物料正确抓取数	□ □ □ ()		□ □ □ ()	
半精加工区物料正确放置环数	物 1 () 物 2 () 物 3 ()		物 1 () 物 2 () 物 3 ()	
完成流程回出发区	是 1□ 否 0□		是 1□ 否 0□	
任务码显示至结束	是 1□ 否 0□		是 1□ 否 0□	
返回出发区所用时间				
记录员签字		参赛队签字		裁判员签字

成品区物料放置：平面放置的环数为 0-6，码垛环数为 7。

成绩的计算

➤ 初赛成绩 $P1$ = 文档成绩 $A1$ (20分) + 现场初赛成绩 $C1$ (80分)

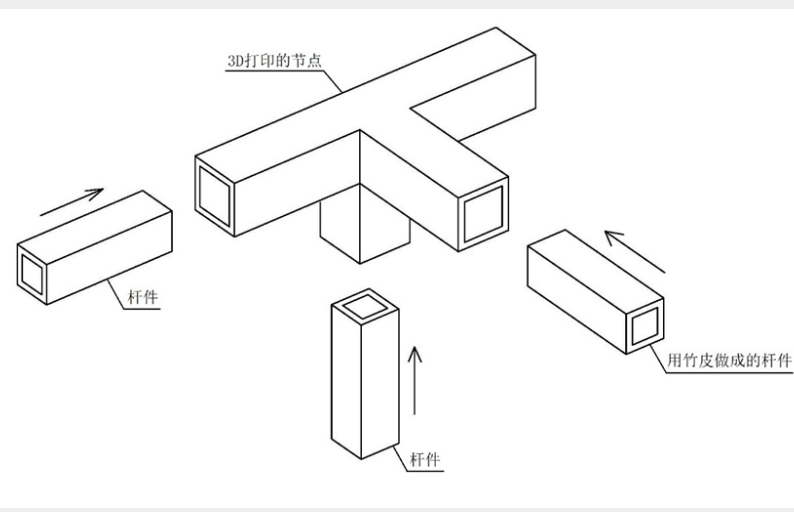
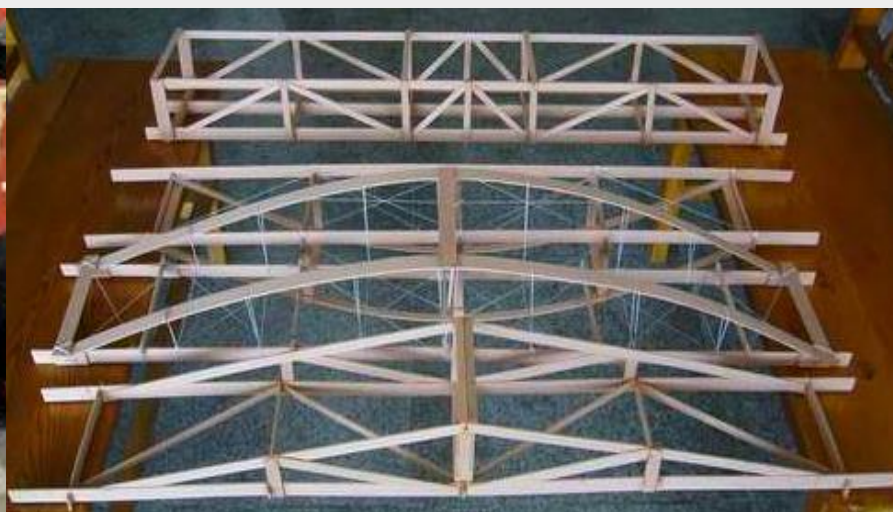
$$A1 = 20 - \text{扣分}$$

$$C1 = 80 \times \frac{\text{本队得分}}{\text{现场初赛参赛队最高得分}}$$

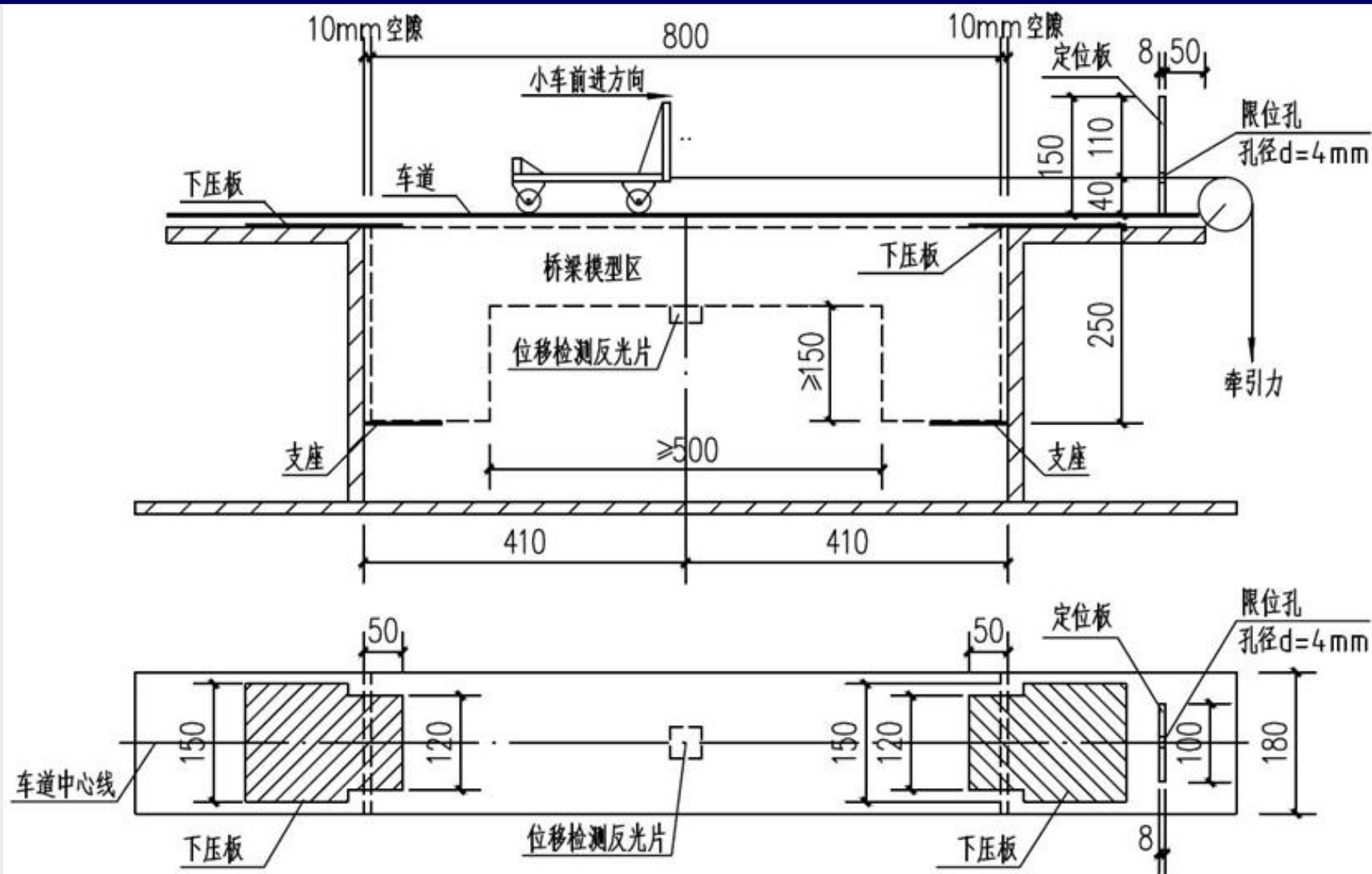
1

桥梁初赛

- 根据规定的桥梁区间尺寸，自主设计单跨桥梁，并在校内完成桥梁模型构件的制作，在比赛现场完成桥梁模型的粘贴组装，并在预留的测量面上粘贴反光片。要求桥梁模型材料必须采用本色侧压双层复压竹皮。

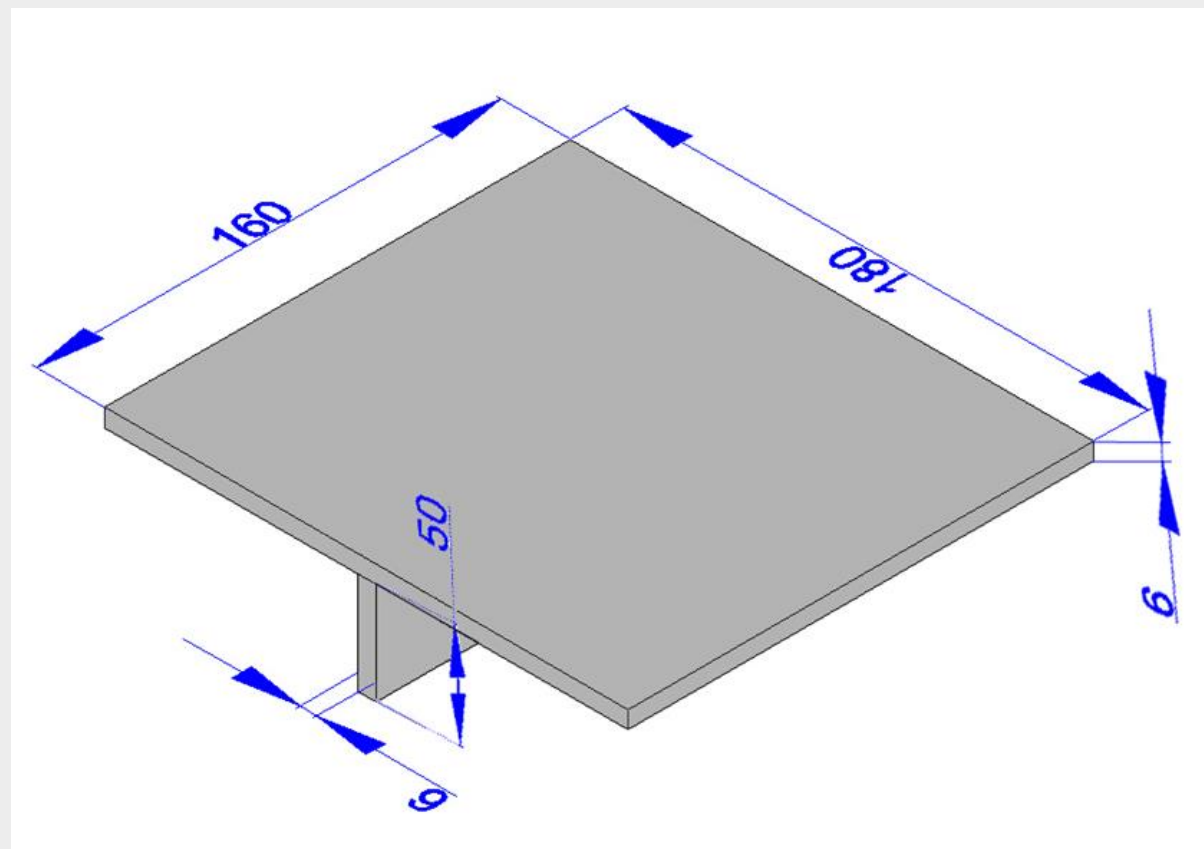
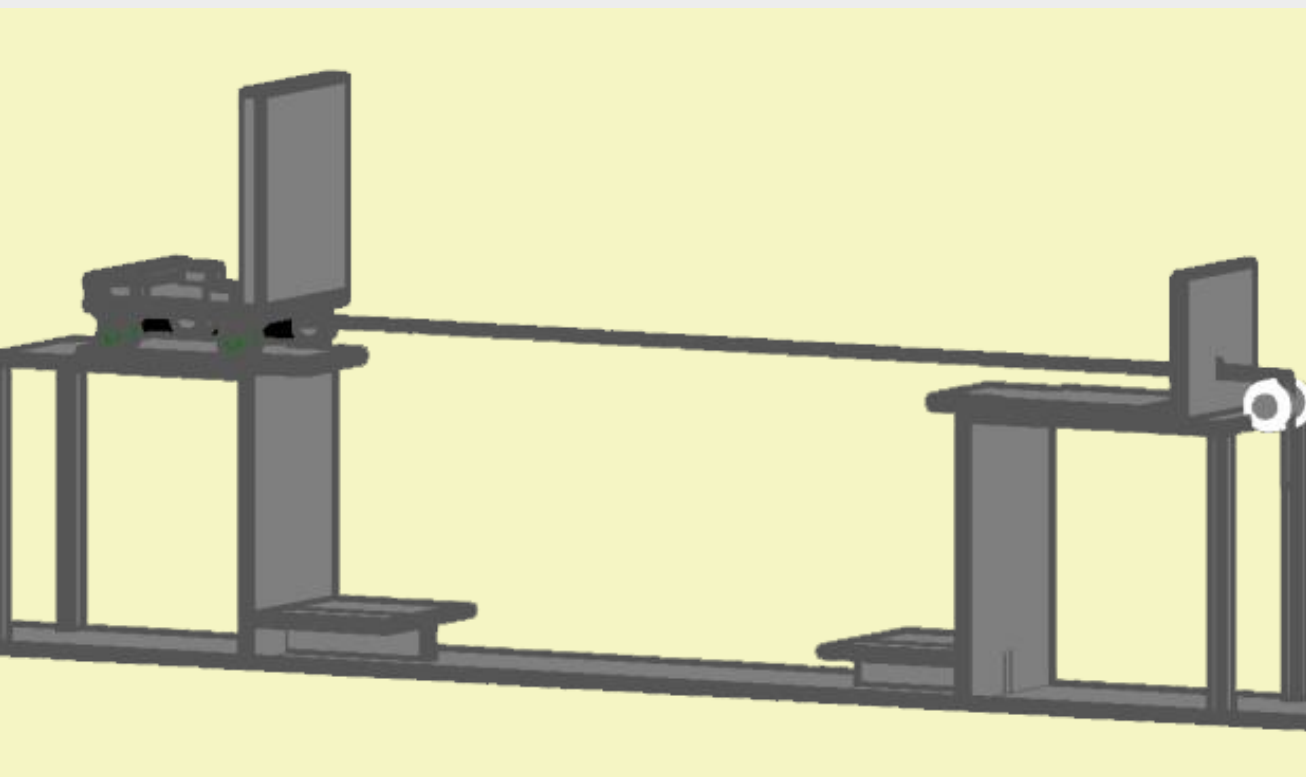


桥梁区间尺寸示意图

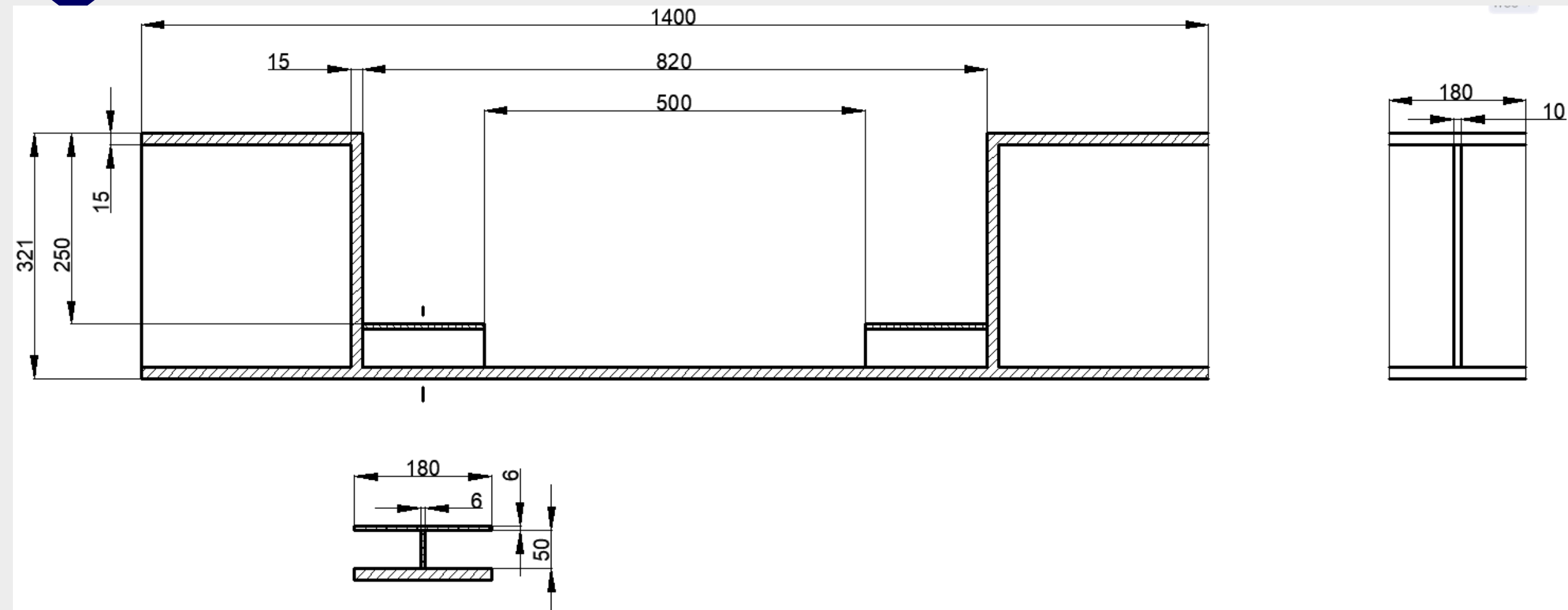


- **初赛**由理论设计方案、桥梁组装、现场加载组成
- **理论方案(20分)**：包括对方案的构思、结构选型；构件及节点构造；结构建模以及计算简图、荷载分析、内力分析、承载能力估算，同时给出本队认为决赛的桥梁尺寸、引桥尺寸及结构等（按照给定的模板来写）。
- **桥梁组装（10分）**：用502粘接构件，规定时间完成得满分，超时5分钟扣5分，超过10分钟得零分，不能参加后续比赛。
- **违规使用材料及操作等**，得零分，不能参加后续比赛。

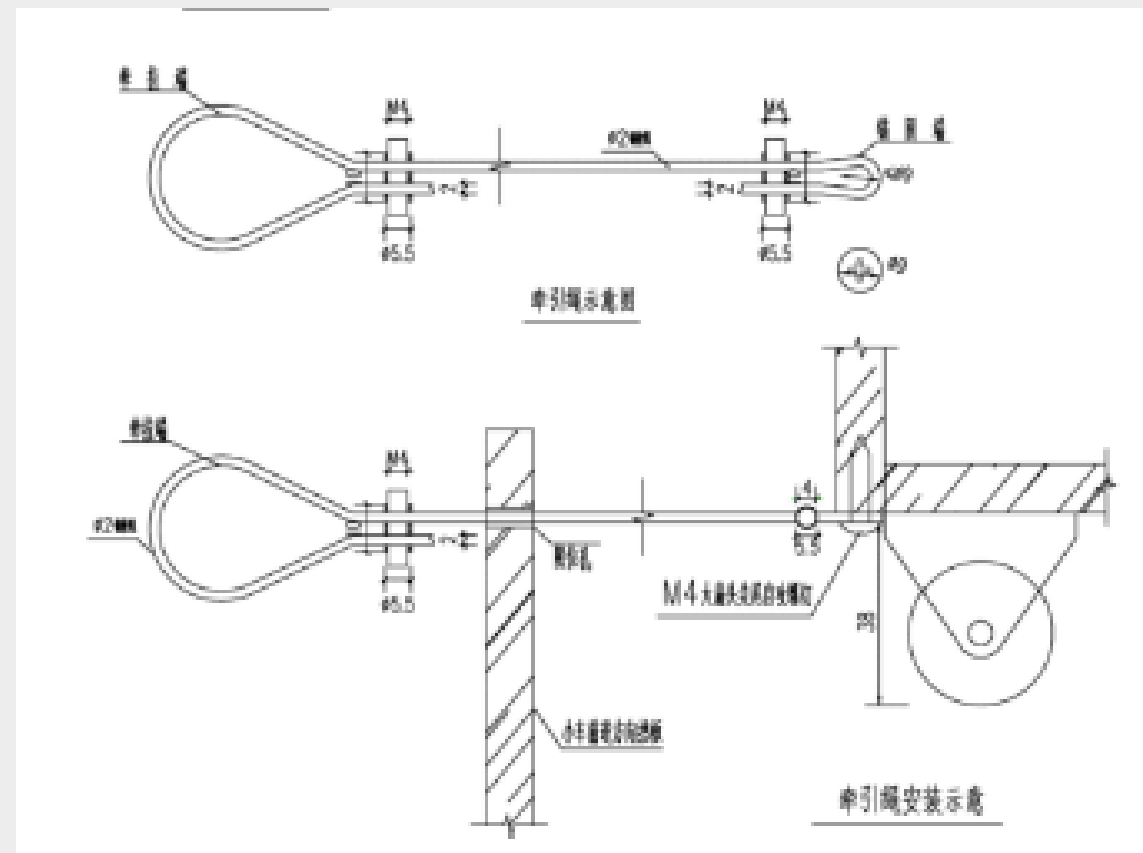
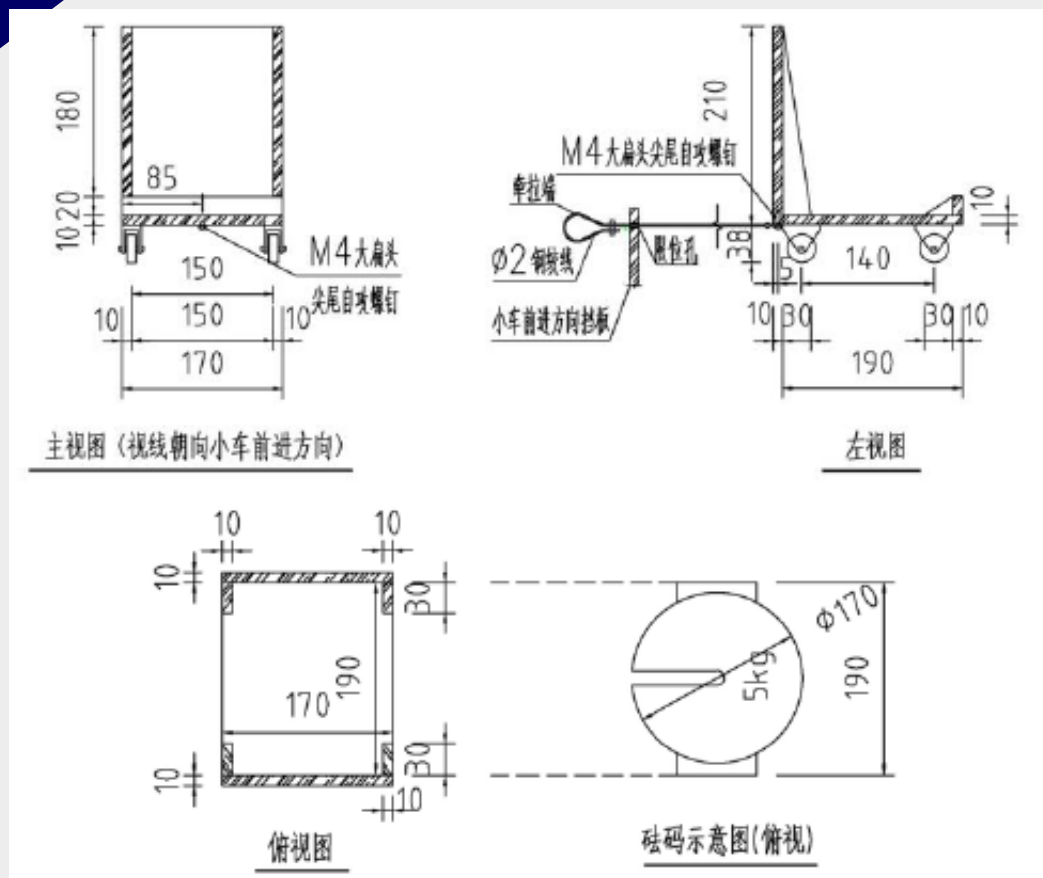
桥梁现场加载-装置示意图



桥梁现场加载-加载装置结构图



桥梁现场加载-加载小车示意图



桥梁现场加载-载荷

- 秤砣
- 最大合计30KG
- 5公斤
- 2公斤
- 1公斤

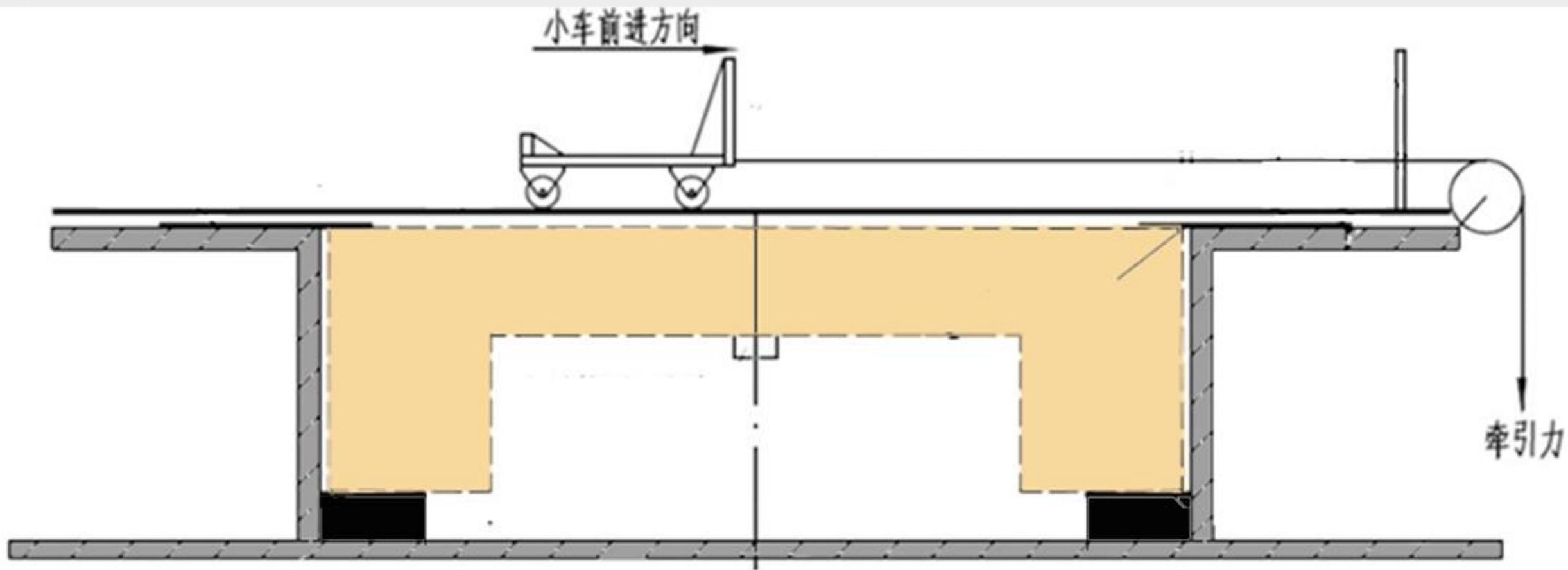


桥梁现场加载

- 桥梁放在支座上。
- 桥面铺设专用的车道（桥面由竹条和编织布构成），40-100g.



桥梁现场加载



1

桥梁现场加载（70分）

➤**检录：**抽场地号，检查桥梁尺寸、称重，预报二次加载重量。

第七届全国大学生工程训练综合能力竞赛

桥梁设计现场初赛成绩记录表

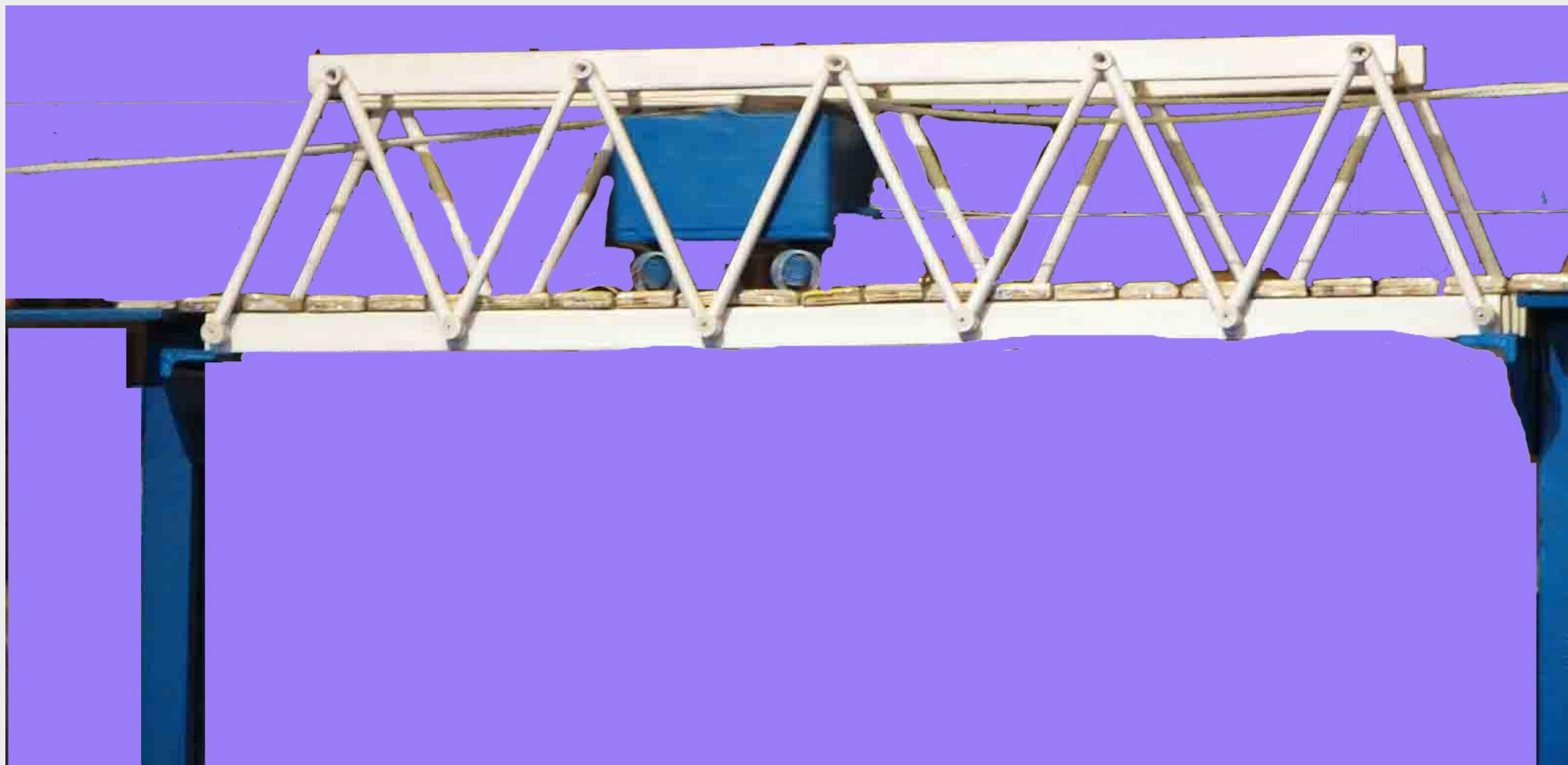
队号	0305	场地号	5
桥梁重量	500 克	第二次加载重量	4000 克

1

桥梁现场加载（70分）

- 桥梁模型安装至加载装置中，加载试验采用标准秤砣铸铁砝码加载。加载分两级，其中第一级加载的载重量为5kg，第二级加载载重量在第一次加载基础上，按照2kg的倍数增加，且不大于30kg。参赛前需预报自定义加载重量。
- 参赛队自行加载。小车行驶至桥梁中央指定位置处必须停止10秒钟，记录桥梁的最大位移值。
- 根据各参赛队桥梁的荷重比以及加载时的最大位移计算现场初赛成绩。

桥梁加载



比赛结果

现场记录

第一次加载
变形量

☒ 成功: **5** mm
☐ 失败

是否停
留 10 秒

☒ 是
☐ 否

第二次加载
mm

☒ 成功 ☐ 失败

记录员
签字

参赛队
签字

裁判员
签字

初赛总成绩

➤ 初赛总成绩 $P2 = \text{理论文档} A2 + \text{桥梁组装} B2 + \text{现场加载} C2$

➤ 理论文档: $A2 = 20 - \text{扣分}$

➤ 桥梁组装: $B2 = 10 - \text{扣分}$

➤ 现场初赛:

$$C2 = 20 \times \frac{F_1}{F_{1max}} + 30 \times \frac{F_2}{F_{2max}} + 20 \times \left(1 - \frac{\Delta}{20}\right)$$

$$F_1 = \frac{5000}{W}, \quad F_2 = \frac{Q_2}{W}$$

1

智能搬运决赛

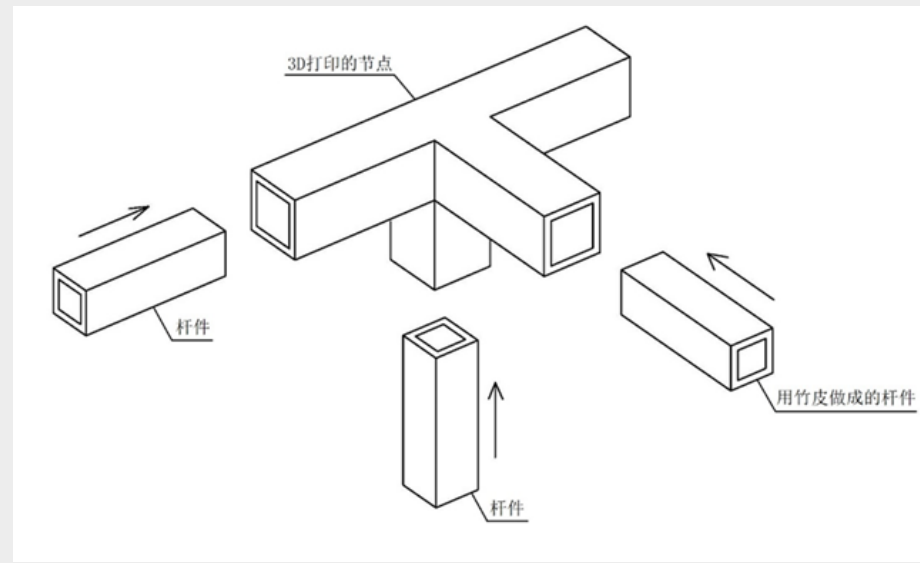
- 由初赛选拔出60%的机器人参赛队和与机器人相同数量的桥梁结构设计参赛队按照初赛相同的排名名次组成一个联合参赛队同时进入社区同步进行项目设计。
- 训练团队协作能力。



1

现场实践与考评

- 现场抽签产生现场决赛任务。
- 现场实践与考评在竞赛社区环境下进行。根据决赛题目的要求，联合参赛队相互配合和密切协作，共同完成任务，保证机器人与桥梁相匹配。
- 机器人需完成手爪及手臂（选做）设计及制造、开发调试。
- 桥梁设计需用3D打印完成桥梁节点的制作，利用现场提供的材料完成其它构件的设计和制作。



- 参照现场初赛流程，联合参赛队按照现场发布的决赛任务完成桥梁模型搭建和物料运输任务。在现场决赛，必须按照规定将机器人配重达到规定质量。
- 现场决赛任务的变化：场地打通，物料形状、各个区域的位置、任务码的获取等，桥梁将架设在物流场地上。
- 决赛成绩按照联合队总成绩统计。

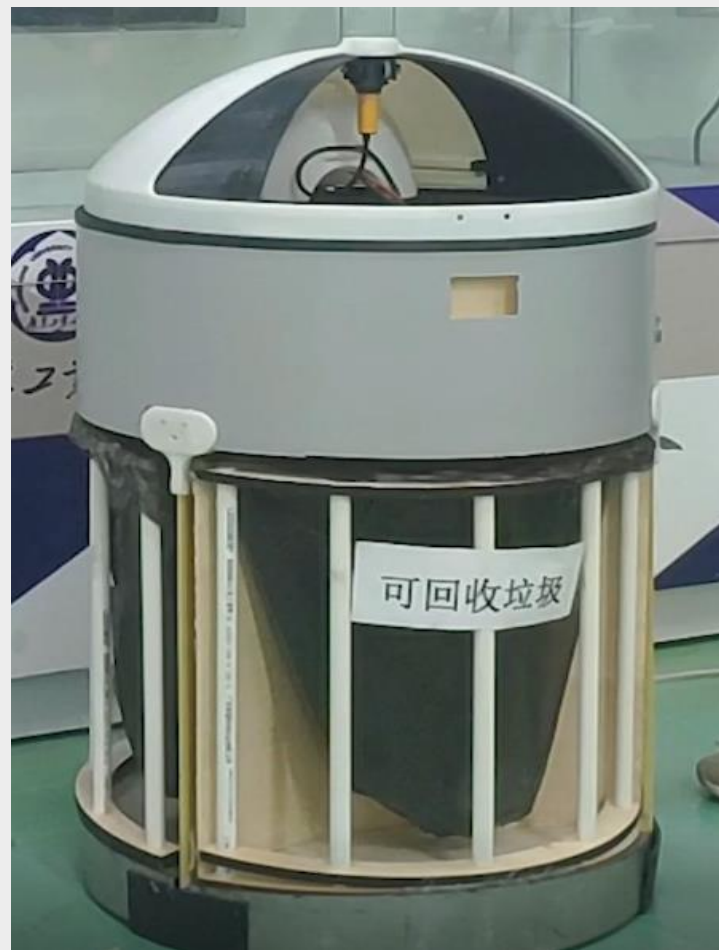
- 机器人和桥梁的参数必须符合要求；
- 机器人采用“一键式”启动方式（必须明确标记“启动”按钮且只能有一个，不能被任何物品遮挡）。
- 机器人一旦开始运行，参赛队员不得再次接触机器人，否则比赛结束；
- 机器人没有任务显示装置不能参加比赛。其显示装置必须放置在机器人上部醒目位置，且不被任何物品遮挡。
- 机器人20秒没有移动，本轮比赛结束。

- 机器人比赛过程中，参赛队员不得使用任何物品对比赛场地进行光线遮挡或补光，否则取消参赛资格。
- 初赛时，机器人只允许在赛场中间挡板所围区域内活动，出现越界并发生妨碍对方机器人移动或工作的，现场初赛成绩记为0分；被干扰的机器人可选择重新开始比赛；
- 比赛中，如果发生机器人原地打滑，出现损坏比赛场地的危险，裁判可马上终止比赛，参赛队本轮成绩以打滑前运行结果计算得分。

2

生活垃圾智能分类赛项

- 以日常生活垃圾分类为主题，自主设计并制作一台根据给定任务完成生活垃圾智能分类的装置。该装置能够实现对投入的“可回收垃圾、厨余垃圾、有害垃圾和其他垃圾”等四类城市生活垃圾具有自主判别、分类、投放到相应的垃圾桶、满载报警、播放垃圾分类宣传片等功能。



➤ 垃圾的种类

- 初赛时待生活垃圾智能分类装置识别的四类垃圾主要包括：
（1）有害垃圾：电池（1号、2号、5号）；（2）可回收垃圾：易拉罐、小号矿泉水瓶；（3）厨余垃圾：完整或切割过的水果、蔬菜；（4）其他垃圾：砖瓦陶瓷、烟头等。
- 决赛时生活垃圾智能分类装置待识别的四类垃圾的种类、形状、重量（不超过150克）将通过现场抽签决定。

➤对作品的要求

- 在分类装置的上方需配有一块高亮显示屏，支持各种格式的视频和图片播放，并显示该装置内部的各种数据：投放顺序、垃圾类别名称、数量、任务完成提示、满载情况等。
- 每个垃圾桶的尺寸要符合要求，每个垃圾桶要有明确标识朝外的面要透明，能看清楚该桶内的垃圾，该装置上设有一个垃圾投放口，尺寸 $\leq 200 \times 200$ （mm），初赛投放口的尺寸为 200×200 （mm），决赛垃圾投放口的尺寸现场公布。

- 现场抽签决定各参赛队竞赛任务及“满载检测”的垃圾种类，投放的垃圾总数。
- 初赛投放垃圾一共有10件，每种垃圾投放的件数抽签决定。
- 现场初赛包括垃圾分类和满载检测两环节。每个环节有两次运行机会，取两次成绩中的最好成绩。现场初赛成绩为两环节成绩之和。

生活垃圾智能分类现场初赛

- 各参赛队按统一指令启动生活垃圾智能分类装置，计时开始。参赛队员不能再次操作垃圾分类装置。
- 投放垃圾前应自主播放宣传片（得5分）
- 在规定的时间内，指定一名选手（该轮比赛过程中不能换人）每次将一件垃圾按照竞赛要求（现场裁判决定）放到该装置的垃圾投放口，待该装置自主将垃圾投入到垃圾桶和分类信息显示后再投放下一件垃圾，否则不计分。正确分类并投放得5分。

- 正确分类并投放后，装置能正确显示垃圾对应的分类信息（格式为：“序号、垃圾种类，数量、分类成功与否等，如：1 电池 1 OK!”），每个得1分。上述信息出现任何错误不得分；

- 每个参赛队有两轮运行机会，取两次成绩中的最好成绩。
- 垃圾分类比赛结束后进行两轮垃圾满载检测，各参赛队必须在规定时间内完成。
- 满载检测正确得5分，垃圾箱里存放的实际垃圾数量应超过垃圾箱容量的75%；“满载提示”显示正确，得1分；
- 决赛根据命题在社区完成相关的设计及制作，现场决赛。

➤ 初赛总成绩 $P3$:

➤ $P3 = A3 + C3$

➤ 命题文档: $A3 = 20 - \text{扣分}$

➤ 现场初赛成绩 $C3$ 的计算方法:

$$C3 = 80 \times \frac{\text{本队得分}}{\text{现场初赛参赛队最高得分}}$$

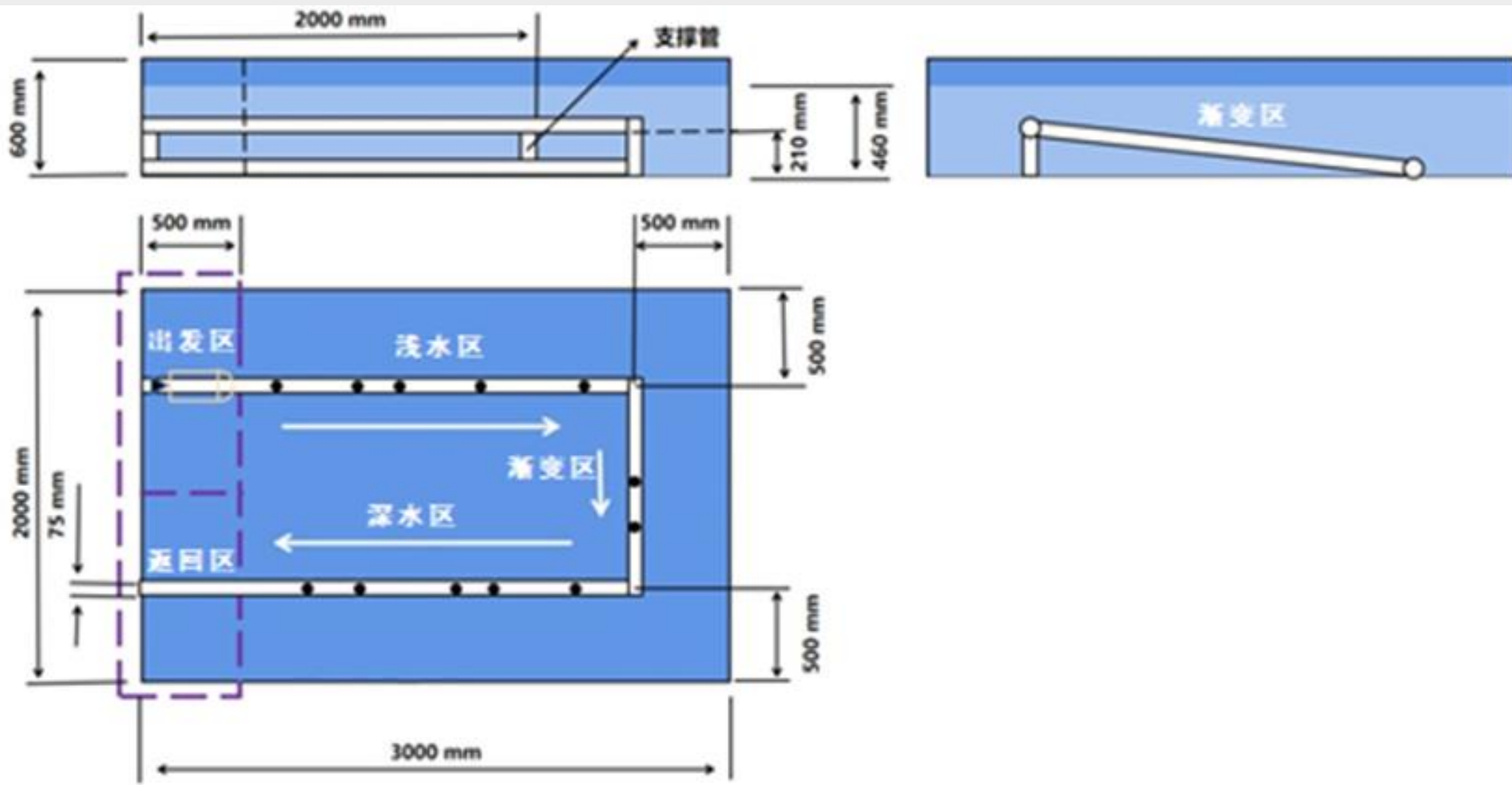
- 装置的尺寸和供电电压不符合要求，不能参加比赛；
- 没有分类信息显示装置不能参加比赛；
- 没有按照比赛要求投放垃圾，比赛结束；
- 比赛开始后，参赛队员再次操作比赛装置，比赛结束；
- 比赛开始后20秒没有任何动作，比赛结束。

- 以水下管道智能检测的现实场景和未来发展为主题，利用智能技术自主设计一台按照给定任务完成水下管道检测的水中机器人（简称：水中机器人），该水中机器人能够沿着水下管道运动，检测管道上的吸附物，并发出警报同时进行清理、移除、回收等。不允许使用包括遥控在内的任何人工交互的手段及通讯方式控制水中机器人及其余辅助装置。初赛主要对附着物进行检测，决赛除了检测外，还需要对附着物进行移除、回收，完成不同的任务其分数的权重不同。

3

水下管道智能巡检赛项

➤ 场地



➤ 功能要求

- 应能够实现自主前进、左转、右转、上升、下潜等运动功能，并能够对水下管道上的吸附物进行检测、报警、标记、清理、移除及回收等，竞赛过程中机器人应全程自主运行。

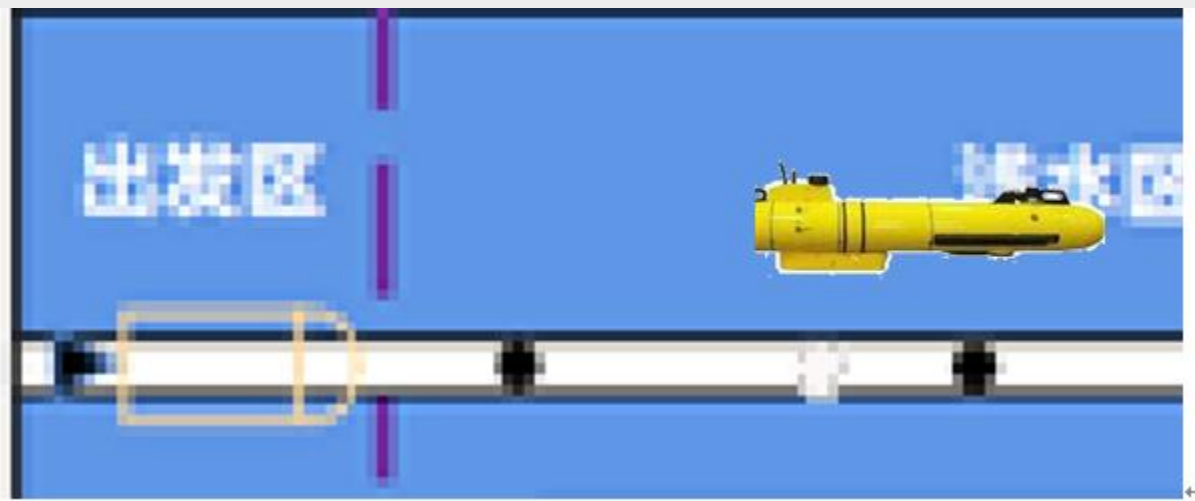
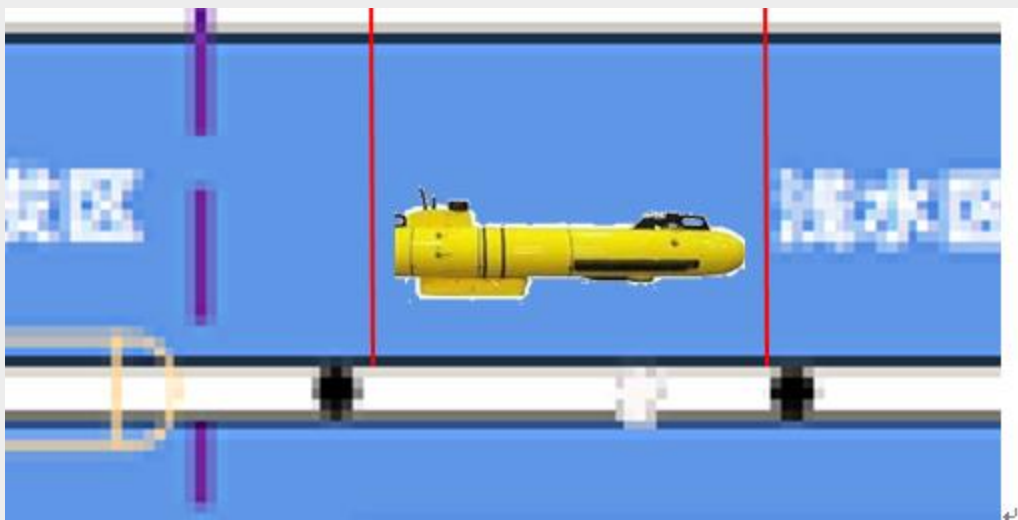
➤ 外形尺寸要求

- 水中机器人初始尺寸不得超过 $500 \times 400 \times 300$ （mm）（长 \times 宽 \times 高）。允许水中机器人结构设计为可折叠形式，但在竞赛开始后才可自行展开。

3

水下管道智能巡检赛项

- 检测报警要求
- 要求水中机器人检测到吸附物时采用不同颜色灯光闪光报警，报警时，吸附物必须在水中机器人垂直投影内（即水中机器人的最前端超过该吸附物，最末端没超过吸附物）

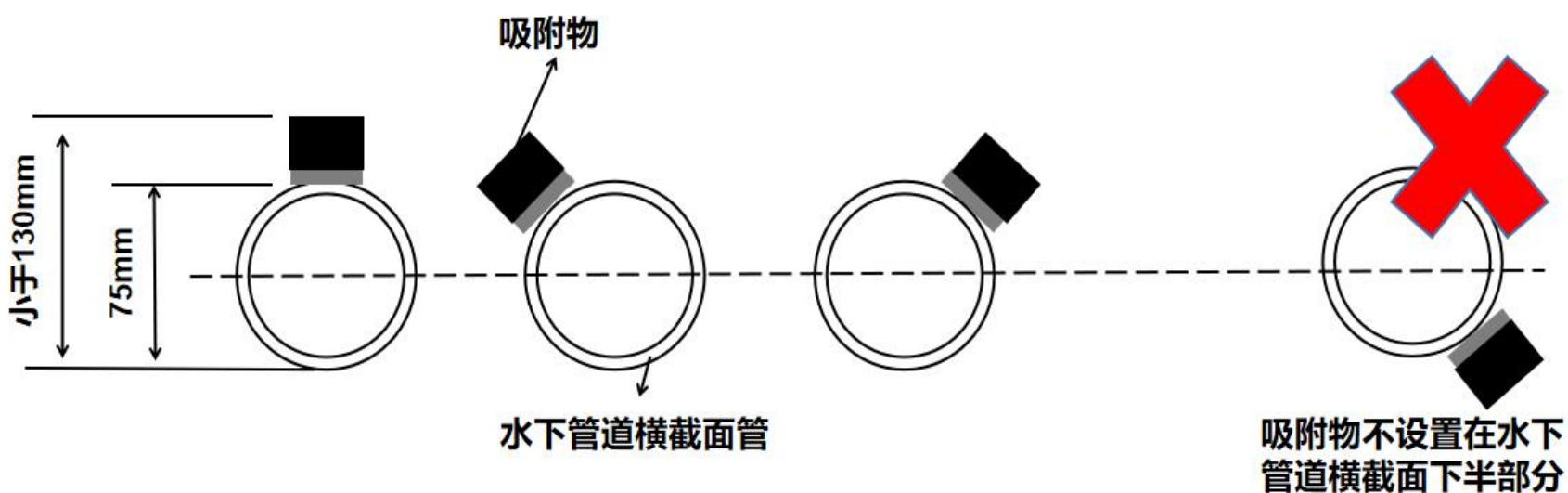


3

水下管道智能巡检赛项

➤ 吸附物

- 初赛的吸附物为黑色物体，形状为圆形和方形，尺寸限制在30~50mm范围，厚度不大于50mm。对应的报警颜色为红色和绿色。决赛的吸附物形状及对应的报警颜色现场抽签决定。



30~50mm



圆形

30~50mm



正方形

- **初赛**由任务命题文档和现场初赛组成。
- **现场初赛**
 - 抽签确定吸附物在水下管道上的位置，吸附物的最小间距为500mm，抽签之后在整个比赛过程中不再改变；
 - **检录：** 抽签确定比赛场地号。
 - 进场调试，调试结束后将水中机器人放置在出发区，抽签确定本场比赛方形和圆形吸附物的数量和间隔方式。

3

水下管道智能巡检赛项-初赛

- 根据统一指令启动机器人。
- 在规定时间内，水中机器人从出发区沿着水下管道游动，进行水下管道吸附物的检测并报警（每个5分）。
- 完成全部任务后，水中机器人回到返回区（3分）时计时结束。

$$\text{时间分} = (100 - T) / 2$$

现场记录						
第一轮巡检	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> (8) 个				完成时间	80 S
第二轮巡检	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> () 个				完成时间	
备注						
记录员 签字		参赛队 签字		裁判员 签字		

➤ 决赛

- 由现场实践与考评、现场决赛两个环节组成。
- 抽签决定附着物的各个参数，在社区完成相关的设计、制作、调试等工作。
- 现场决赛参照现场初赛流程，各参赛队按照现场发布的决赛任务完成吸附物的检测、移除及回收。

- 附着物检测数量大于总数的70%计算比赛用时分数；
- 比赛开始后，机器人运行过程中停止运行20秒即结束本轮比赛；
- 机器人一旦开始运行，参赛队员不得再次接触机器人，否则本轮比赛结束；

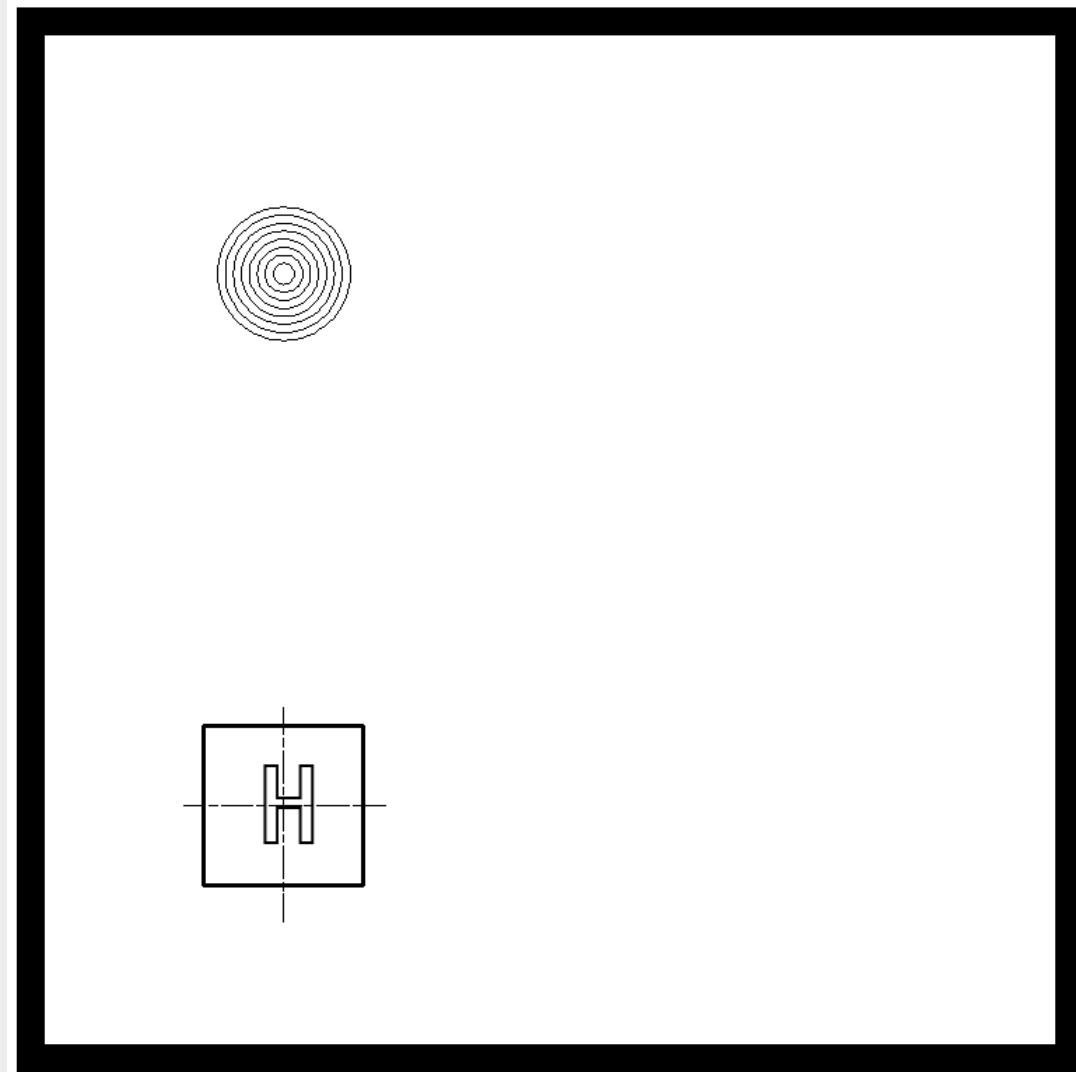
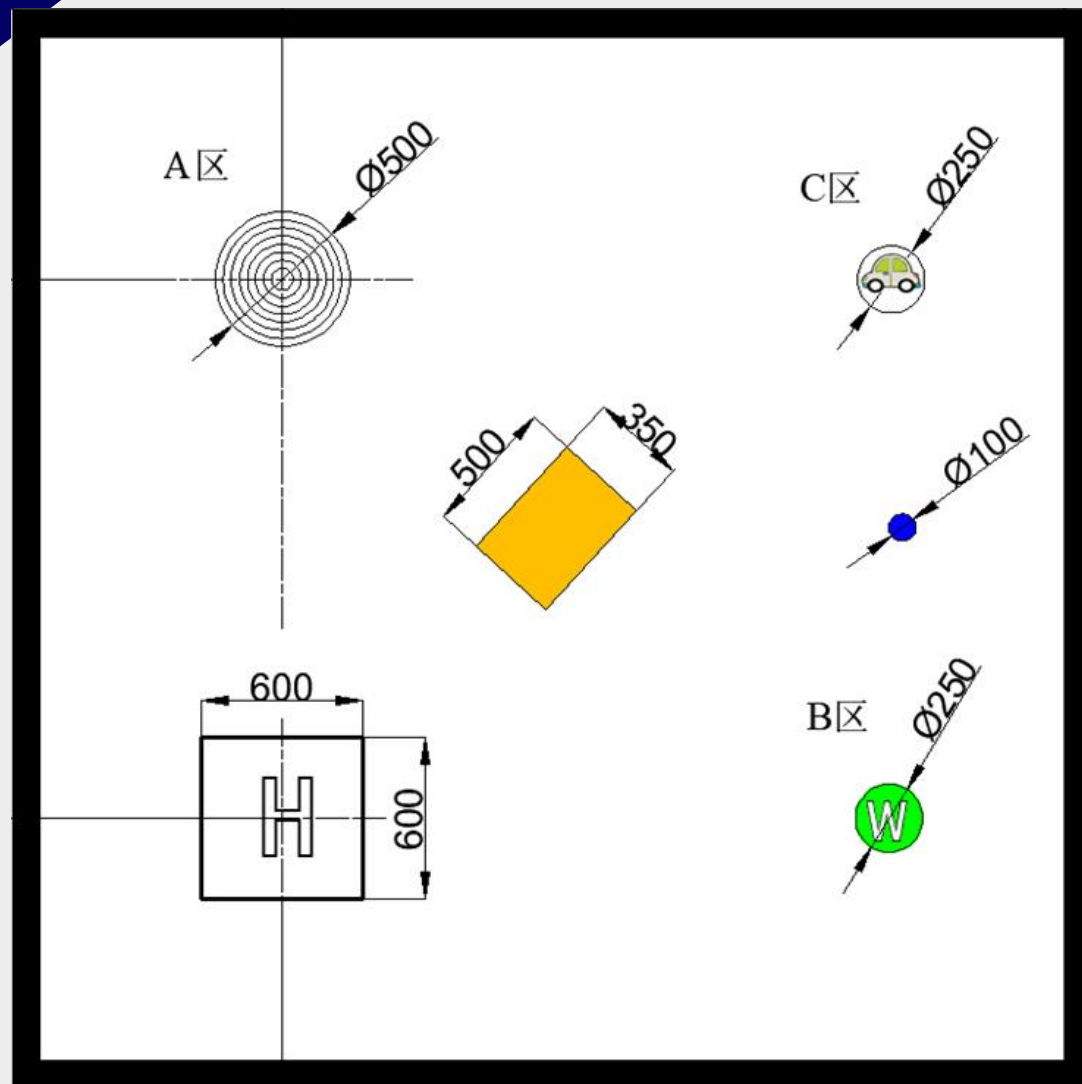
- 以未来智能无人机配送为主题，结合实际应用场景，自主设计并制作一架按照给定任务完成货物配送的多旋翼智能无人机（简称：无人机）。该无人机能够自主或遥控完成“识别货物、搬运货物、越障、投递货物”等任务。
- 无人机应具备自主定位、路径规划、目标识别、货物搬运与投递等功能。
- 供电电压限制在17V以下。
- 无人机对角线方向旋翼转轴间距不大于 $450\text{mm} \pm 5\text{mm}$ 。

➤ 配送的货物

- 初赛时，待配送的货物为直径50mm，高70mm的圆柱体，重量不超过50g，材料为3D打印ABS，其颜色没有要求。
- 决赛时，待配送的货物形状、颜色、重量、尺寸等现场抽签决定，形状如球体、圆柱体、正方体、长方体、三棱体等，货物颜色有：红、绿、蓝三种，货物的各边长或直径尺寸不超过70mm，重量不超过100g，

4

智能配送无人机赛项-初赛场地



- **现场初赛**
- 抽签决定障碍物和B、C投放区的位置
- 检录，抽签确定比赛场地，确定无人机的运行模式。

无人机运行控制方式	遥控	自主
难度系数W	1.0	4.0

- 参赛队将无人机放置在起降区，按统一指令开始比赛。
- 将货物装载到无人机后，启动无人机；
- 顺序将货物投放到A、B、C区；

4

智能配送无人机赛项

- 现场初赛
- A放置区的得分如表所示

环数	1环	2环	3环	4环	5环	脱靶
A区分数	20	15	10	5	1	0

- 投放货物至B、C区时，必须越过障碍。每正确越过一个障碍，得5分；
- 正确放置在B、C区内，每个放置区得5分；

- **现场初赛**
- 当无人机完成任务后，返航降落到起降区时停止计时。在规定时间内返回起降区，**得3分**；
- **决赛**根据命题在社区完成相关的设计及制作，现场决赛。

智能配送无人机赛项相关要求

- 比赛开始后，无人机运行过程中停止运行20秒即结束本轮比赛；
- 无人机一旦开始运行，参赛队员不得再次接触机器人，否则本轮比赛结束；

更多赛项相关问题 登陆
大赛官方网站。

<http://www.gcxl.edu.cn>