

2018年第五届浙江省大学生工程训练综合能力竞赛

暨第六届全国大学生工程训练综合能力竞赛预赛的通知（第二轮）

浙科竞（2018）21号

各高校：

为了推动高等教育内涵式发展，促进大学生工程实践和创新能力的提升，促进浙江省高校创客教育工作，根据教育部《关于开展全国大学生工程训练综合能力竞赛的通知》（教高司函〔2009〕78号）和省教育厅《关于公布2018年浙江省大学生科技竞赛赛项的通知》文件要求，经研究，定于2018年11月30日-12月2日在杭州电子科技大学（下沙）举行2018年第五届浙江省大学生工程训练综合能力竞赛暨第六届全国大学生工程训练综合能力竞赛预赛，第一轮具体事项通知如下：

一、组织机构

主办单位： 浙江省大学生科技竞赛委员会

秘书处单位： 浙江大学

承办单位： 杭州电子科技大学

二、竞赛主题

1. 竞赛主题：智能物流

本主题主要是模拟离散制造业的智能物流小车，小车具有车间作业中的物料扫码识别、搬运、码垛和循迹等功能。学生通过前期准备完成一套符合本命题要求的可运行装置，进行现场竞争性运行、现场拆改调试和现场加工的考核。每个参赛作品根据项目不同提交结构设计方案、加工工艺方案、电路设计方案和创业计划书等报告。以培养学生的实践动手能力和创新能力。

2. 竞赛命题：智能物流小车

（1）关于小车：自主设计制作智能物流小车，该小车应具有赛道自主行走、物料扫码识别、规避障碍、轨迹判断、自动转向和制动等功能。这些功能可由机械或电控装置自动实现，不允许使用人工交互遥控，在指定场地完成规避障碍物并抓取目标物料放置到指定地点。具体设计、材料选用及加工制作均由参赛学生自主完成。行走车体、抓取执行机构件可由激光切割、3D打印、数控及雕刻等机加工方式自行设计制作，也可使用建议套件组；电控器件、主控板、检测元器件、电机和电池可使用建议套件组，或采用标准件，其中整车电池最大供电电压不超过9V。（验车时提供相关电控部件规格及技术指标说明文档，验车不合格取消参赛资格。）

（2）关于场地：比赛场地表面布置有黑色引导线连接、随机障碍等，构成完整的赛道。同时，赛道设置了小车的起点、上料区、下料区、随机障碍区和终点，

如图所示。赛道最终方案赛前由组委会统一公布为准，正式比赛时的比赛场地或因加工装配等原因会有±1cm的误差，参赛队伍必须适应承办方提供的比赛场地和物料。

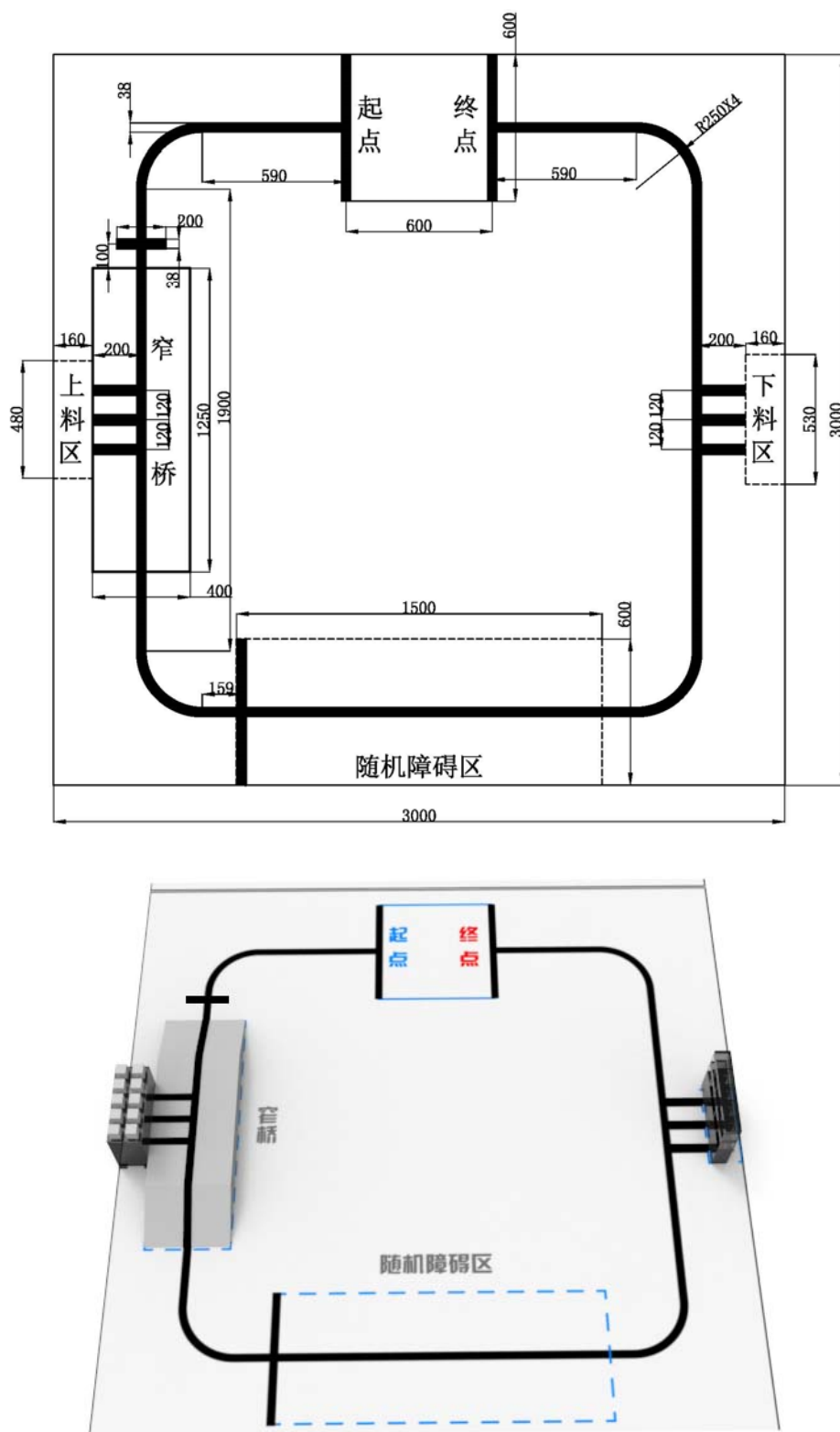


图 1 智能物流小车赛道示意图

上料区有一个梯形斜坡，该梯形高 100mm，上表面长 700mm，下表面长 1250mm，坡度 20 度的梯形斜坡，EVA 材质，其形状尺寸如图 2 所示。上料区货架尺寸为高 260mm、长 400mm，宽 160mm 的货架，内有 10 个长宽 52mm×52mm 深 10mm 的沉孔，亚克力材质，其形状尺寸如图 3 所示。

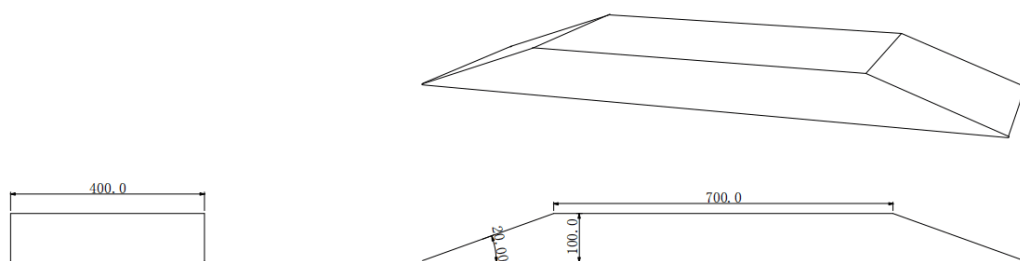


图 2 梯形斜坡形状尺寸示意图

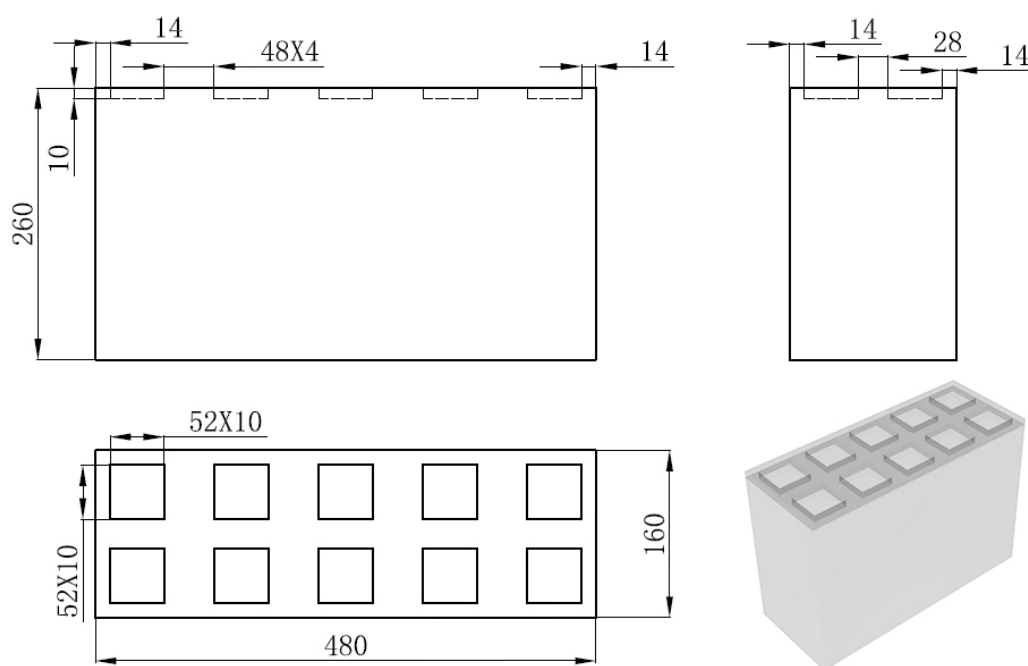


图 3 上料区形状尺寸示意图

物料为 PLA 材质（长宽高 50×50×60mm，重量约 94g），物料顶部粘贴条形码，物料形状如图 4 所示；条形码代码集为 Code128-A，分辨率 300dpi，裁切尺寸 50×50mm，如图 5 所示。决赛第一阶段共 5 个物料，全部放置于上料区货架靠近窄桥一侧的 5 个定位沉孔处，条形码排序随机；决赛第二阶段共 10 个物料，全部放置于 10 个定位沉孔处，条形码排序随机。

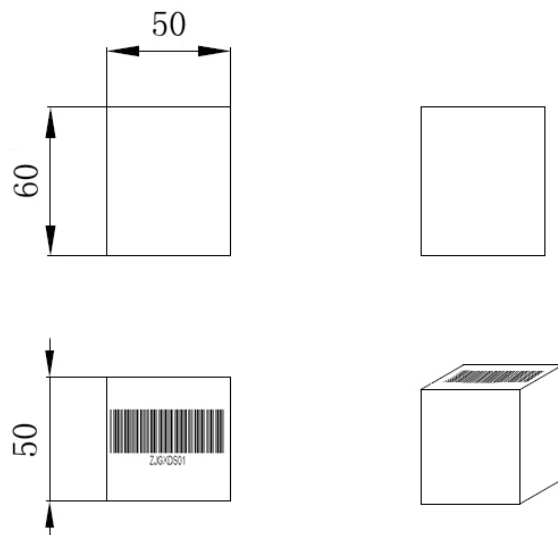


图 4 物料形状示意图

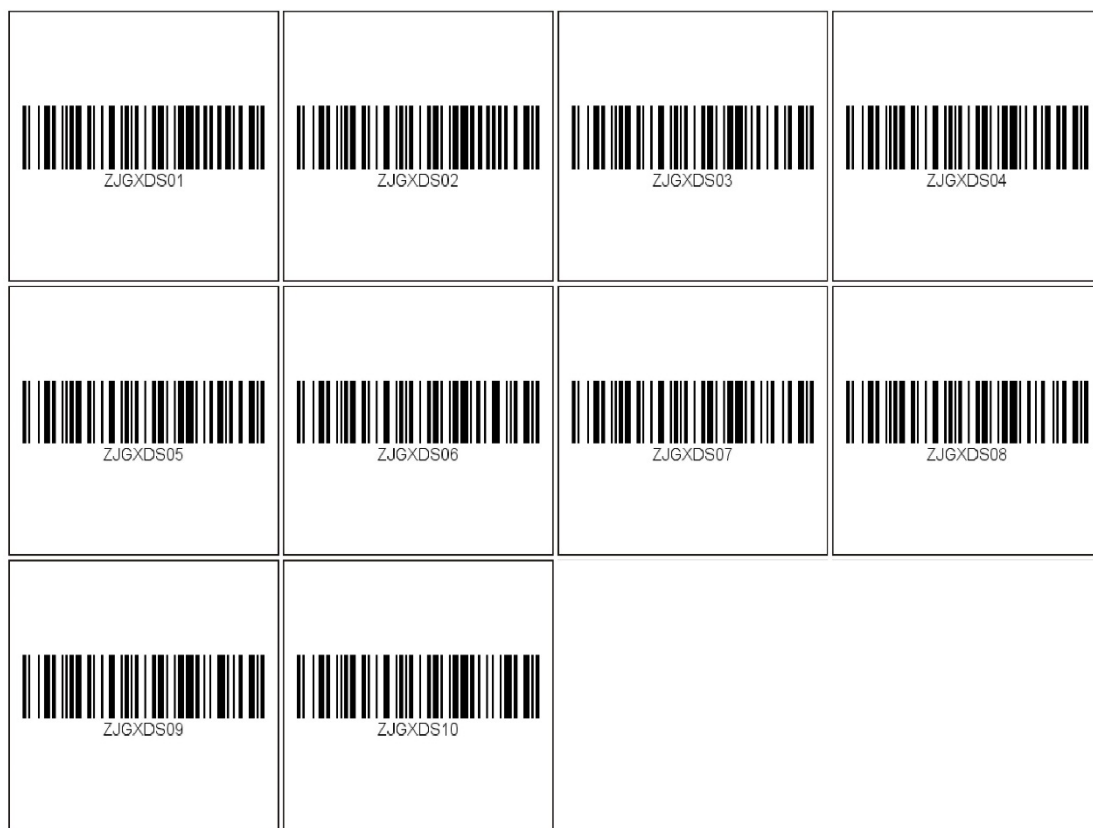


图 5 工件上的 10 个条形码

随机障碍区

决赛第一阶段时，随机障碍区中根据规定摆放挡板（挡板为一个高 180mm，宽 300mm 的白色木板）

决赛第二阶段时，随机障碍区中障碍物将从①栅格、②减速带 2 种中随机抽取。

所有障碍均使用双面胶固定于随机障碍区的场地地面。

① 栅格

材料：10mm 厚度亚克力

颜色：透明

工艺：激光雕刻，组装；

尺寸示意图：

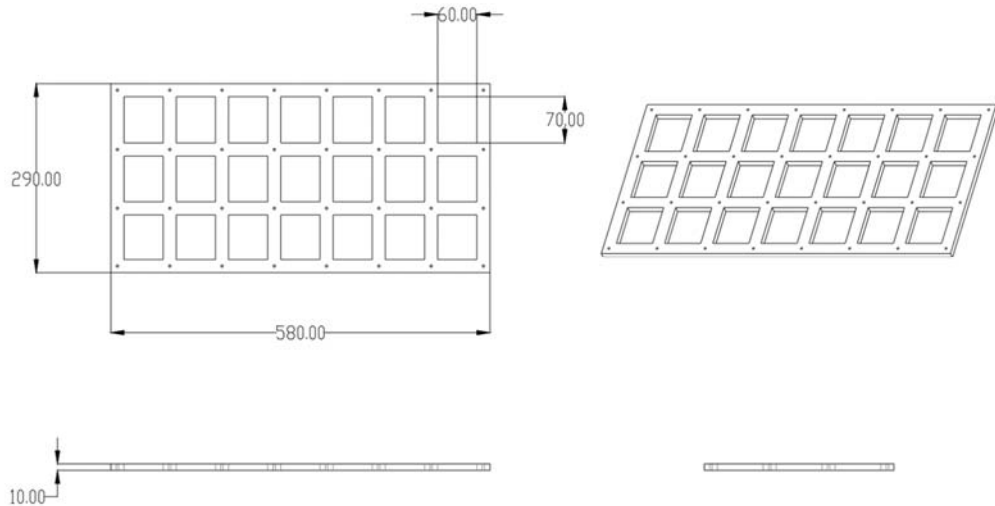


图 6 栅格尺寸示意图

② 减速带

规格：普通汽车用方块形 4cm 橡胶减速带 500mm×70mm×40mm

尺寸示意图：（注：需要黄色、黑色两片组合成减速带地形）

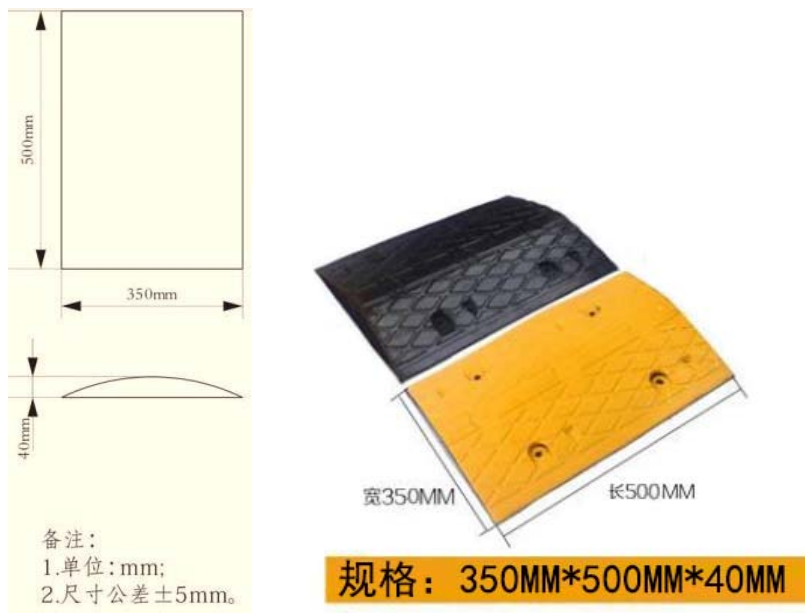


图 7 减速带尺寸示意图

下料区货架形状尺寸示意图如图 8 所示，每个仓位由厚度 5mm 亚克力板隔开，下料货架中的每个仓位均贴有条形码（裁切尺寸长宽 80×30mm），如图 9。小车需要将物料放置于同一条形码的仓位，其条形码朝外并平行于仓位条形码。

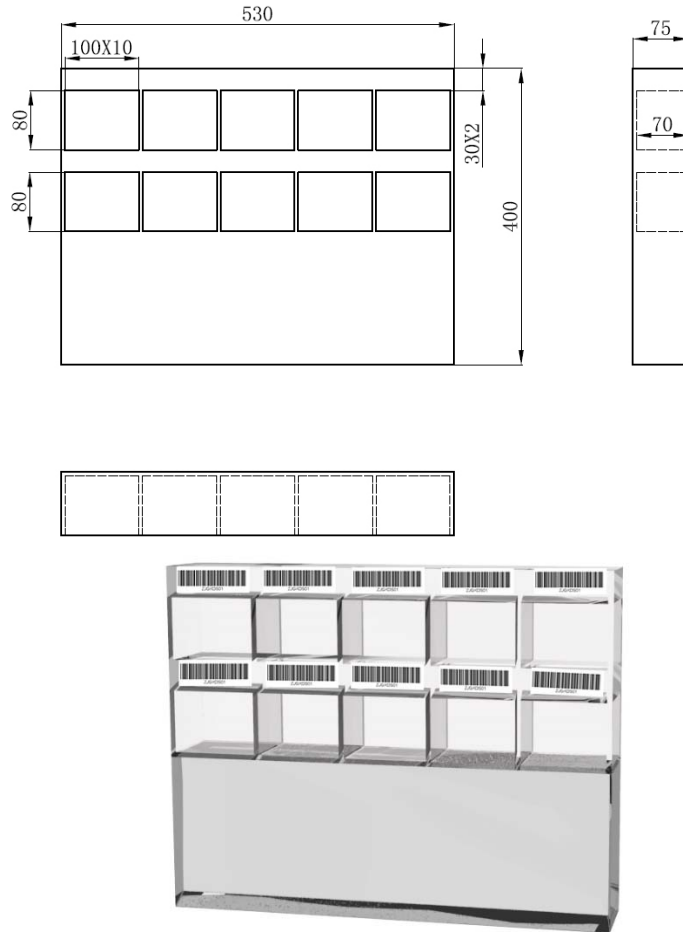


图 8 下料区货架形状尺寸示意图

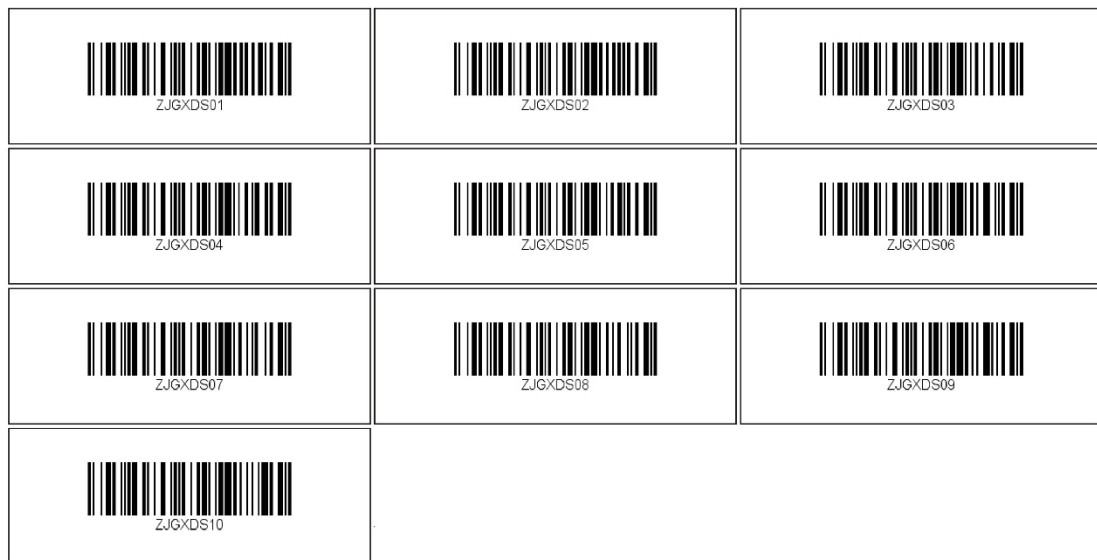


图 9 下料台上的 10 个条形码

(3) 关于评分:

决赛第一阶段（淘汰赛）评分细则

此阶段满分 100 分，根据成绩取总队伍数的 50%进入第二阶段竞赛。

此阶段需完成 3 个物料的搬运，规定的动作有：上坡、扫码上料、避障过挡板、下料、到达终点。选手于赛前抽签选择运行场地号及 3 个目标物料条形码，比赛开始后从上料区的 5 个物料中识别并抓取 3 个目标物料（抓错，多抓物料都不予给分），运送至下料区并放置于对应条形码的仓位内。每组比赛时间 5 分钟，可有两次比赛机会，取两次比赛中的最好成绩，按动作完成度和总时间计算各队成绩。如表格所示，每种动作计 5 分（每种动作只计分一次），时间分值为 10 分（1 分钟内完成得 10 分，2 分钟内完成得 8，2.5 分钟内完成得 5 分，超过 2.5 分钟不得分）。

序号/规定动作	上坡	扫码上料	过挡板	下料	对应条码	到达终点	时间	总成绩
物料 1								
物料 2								
物料 3								

注：此项评分只作为淘汰的标准，不计入最终决赛成绩。小车外侧轮胎全程不能开出边界线，否则视为比赛结束。

说明：“对应条码”项按下图进行评分：A.物料条形码朝外且和货仓条形码方向完全一致，得 5 分；B.物料条形码朝外但和货仓条形码倒置，得 4 分；C.物料条形码朝外但和货仓条形码方向垂直，得 3 分；D.物料条形码朝内或朝侧，得 1 分；物料条形码与货仓条形码不同，或未成功放入货仓，得 0 分。

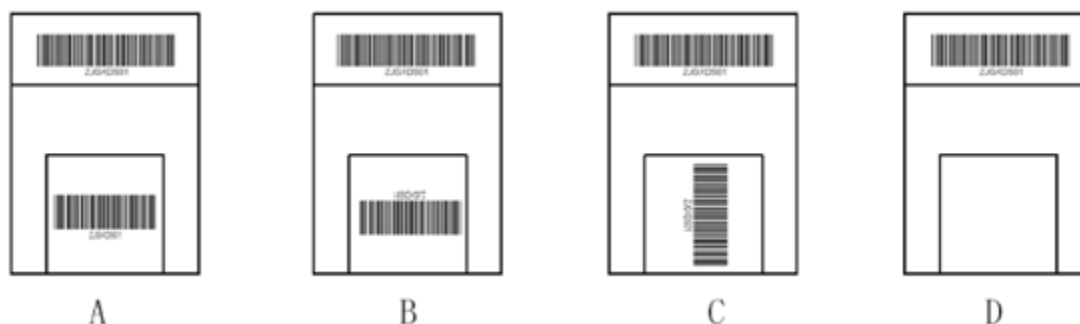


图 10 “对应条码”项评分参考

决赛第二阶段评分细则

此阶段满分 100 分

成绩计算公式如下：

$$S=A+B+C$$

其中：S 表示总分（满分 100 分）

A 表示第 I 项智能小车现场运行分（满分 60 分）

B 表示第 II 项设计报告和答辩（满分 20 分）

C 表示第 III 项现场加工分（满分 20 分）

第 0 项：智能小车机械拆卸及机电联合调试（不计分）

本环节包括两部分：第一部分小车机械拆卸，第二部分机电联合调试。

机械拆卸要求：小车需拆卸为底盘、机械臂、机械手爪三部分，裁判人员检查后才可以进入机电联合调试环节。

机电联合调试要求：选手于赛前抽签决定比赛场地和随机障碍，以及 6 个目标物料条形码，然后现场从组委会提供的 5 种结构件（尺寸及类型如图 11）中选取适当结构件改装调试，比赛中仅允许使用组委会提供的履带片（履带式小车使用）或 1:10 模型轮胎（轮式底盘小车使用），足够的五金连接零件等。如果采用轮式底盘，拆装时必须选用组委会提供的孔平板作为轮模块与底板的连接件，即该零件需同时与电机支架零件和底盘直接连接，不可作为附加零件。
















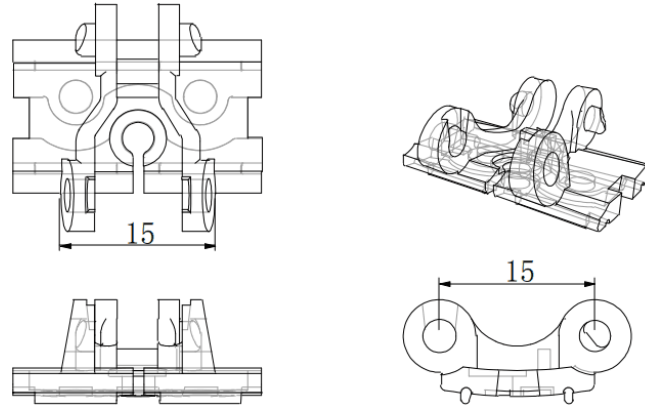
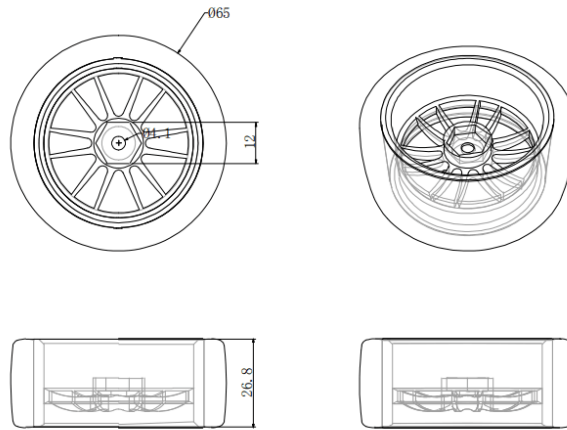
结构零件					
	履带片	1:10模型轮胎	大轮	小轮	孔平板
五金连接零件					
	螺丝6mm	螺丝8mm	螺丝16mm	螺丝20mm	螺丝40mm
					
	螺母	轴套2.7mm	轴套5.3mm	轴套10.4mm	螺柱15mm

图 11 现场单套零件清单

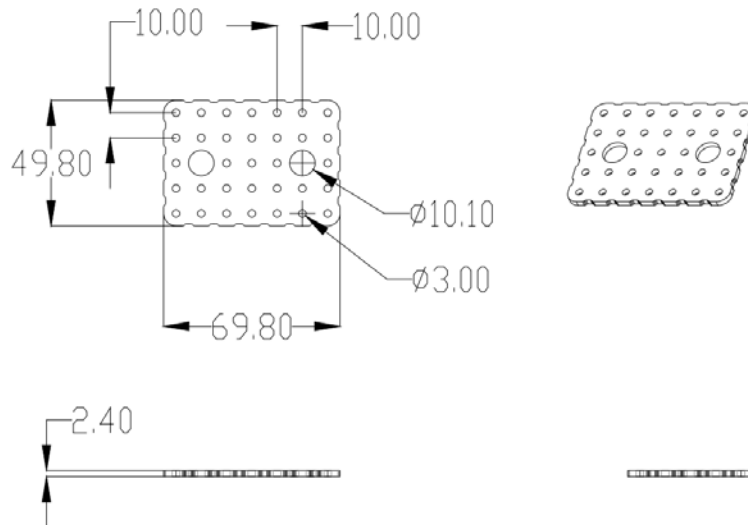
结构零件的中心孔距是 10mm，壁厚 2.5mm，孔径为 3mm 和 4mm 孔，可以通过 M3 螺丝、螺母等连接件将零件组装在一起。履带片和 1:10 模型轮胎尺寸如图 12 所示。



履带片尺寸



轮胎尺寸



说明：图中未标注尺寸公差 $\pm 0.1\text{mm}$

孔平板尺寸

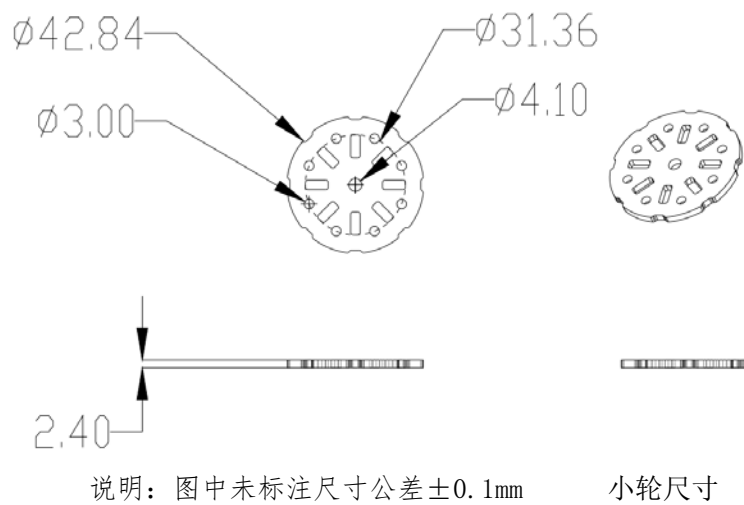
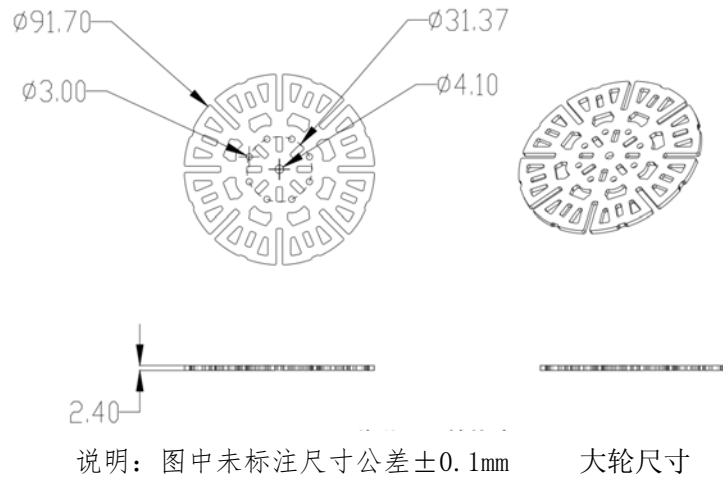


图 12 尺寸图

第 I 项：智能小车现场运行分（满分 60 分）

决赛第二阶段时需完成 6 个物料，规定的动作有：上坡、识取上料、通过随机障碍、识别下料、到达终点。小车出发后需从上料区的全部 10 个物料中根据抽签所得的条形码识别并抓取 6 个目标物料（抓错，多抓物料都不予给分），经过随机障碍区，运送至下料区并码放至对应条形码的仓储位置内。每组比赛时间 10 分钟，可有两次比赛机会，取两次比赛中的最好成绩，按动作完成度和总时间计算各队成绩。如表格所示，其中“对应条码”分值为 5 分（每种动作只计分一次），总分 180 分（折算后计满分 60 分）。完成时间作为总成绩相同时的排序参考依据。

序号/规定动作	上坡	扫码上料	随机障碍	下料	对应条码	到达终点	总时间	总成绩
物料 1								
物料 2								
物料 3								
物料 4								
物料 5								
物料 6								

注：小车外侧轮胎全程不能开出边界线，否则视为比赛结束。

说明：“对应条码”项按下图进行评分：A.物料条形码朝外且和货仓条形码方向完全一致，得 5 分；B.物料条形码朝外但和货仓条形码倒置，得 4 分；C.物料条形码朝外但和货仓条形码方向垂直，得 3 分；D.物料条形码朝内或朝侧，得 1 分；物料条形码与货仓条形码不同，或未成功放入货仓，得 0 分。

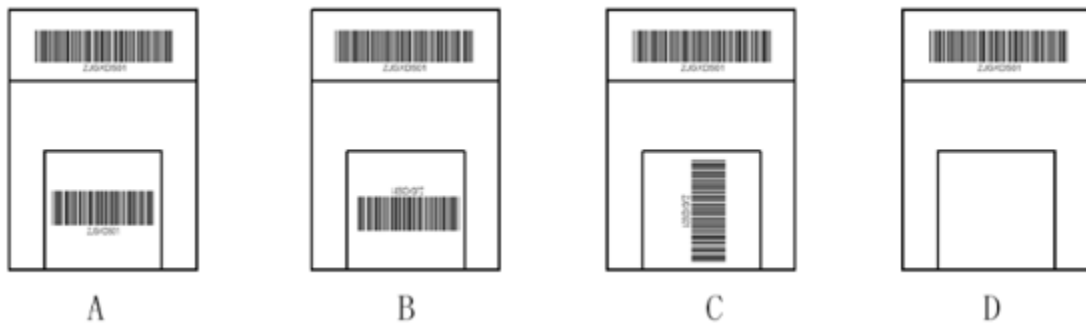


图 13 “对应条码”项评分参考

第 II 项：设计报告和答辩（满分 20 分）

第 II 项得分 B=设计报告分+答辩分

1.设计报告（满分 10 分）

参赛队伍向组委会提交一式三份设计报告，由裁判评审打分。评分主要依据为参赛队在参赛抽签时同时提交的“智能物流+创客”智能物流小车一式三份设计报告，不提交设计报告的队伍得 0 分。设计报告应包含结构设计方案、控制设计方案、加工工艺方案三方面。

设计报告总分 10 分，按下述要求进行评分。完整性要求：

- (1) 作品说明：含作品名称，小车特点简述，独创性说明；
- (2) 结构方案说明：含作品机构装配图，设计思路，创新点；

(3) 控制方案说明：含控制系统设计思路，程序流程图，关键代码说明；

(4) 工艺设计方案：小车关键零件（自制件）的工艺设计方案；

正确性要求：机构原理与程序流程描述正确，元器件选择及系统设计合理。

创新性要求：在结构、电子、程序方面有一定的创新设计。

规范性要求：图纸表达完整，标注规范；文字描述准确、清晰。

2.答辩（满分 10 分）

第 III 项：现场加工分（20 分）

参赛队伍通过抽签确定参加包括 3D 打印（FDM）、激光切割（亚克力）、数控模拟机三种方案中的其中一种方案；

加工内容：赛前公布

第 III 项得分 从高到低排列名次，各队得分按下列公式计算：

$C = 20 - 15 \times (\text{相异分数名次} - 1) / (\text{相异分数数量} - 1)$ 。

不获奖原则：

- (1) 总成绩得分低于 5 分；
- (2) 损坏比赛场地，引发安全事故；
- (3) 不遵守赛场纪律，干扰他人参赛；
- (4) 参赛队员及作品不符合参赛资格；
- (5) 制作材料不符合比赛要求；
- (6) 裁判专家组判定的其他情况。