
目 录

一、赛项介绍.....	1
二、赛项背景.....	3
三、竞赛方式（含组队要求）.....	4
四、赛项规则概要.....	5
（一）规则简介.....	5
（二）机器人参数标准.....	6
五、竞赛场地及任务.....	9
（一）小学组竞赛场地及任务.....	9
（二）初中组竞赛场地及任务.....	15
（三）高中组竞赛场地及任务.....	21
（四）大学组竞赛场地及任务.....	27
六、竞赛赛制.....	34
（一）小学组赛制：资格赛+联盟对抗赛.....	34
（二）初中组、高中组、大学组赛制.....	39
（三）比赛流程.....	40
七、竞赛规则.....	41
（一）小学组竞赛规则.....	41
（二）初中组、高中组竞赛规则.....	47
（三）大学组竞赛规则.....	52
八、其他规则说明.....	58
（一）入场须知.....	58
（二）比赛启动.....	59
（三）比赛结束.....	60
（四）犯规和取消比赛资格.....	60
（五）评分方式.....	62
（六）其他说明.....	62
九、评分表.....	64

2021 DOBOT 智造大挑战赛项竞赛规则

一、赛项介绍

（一）赛项名称

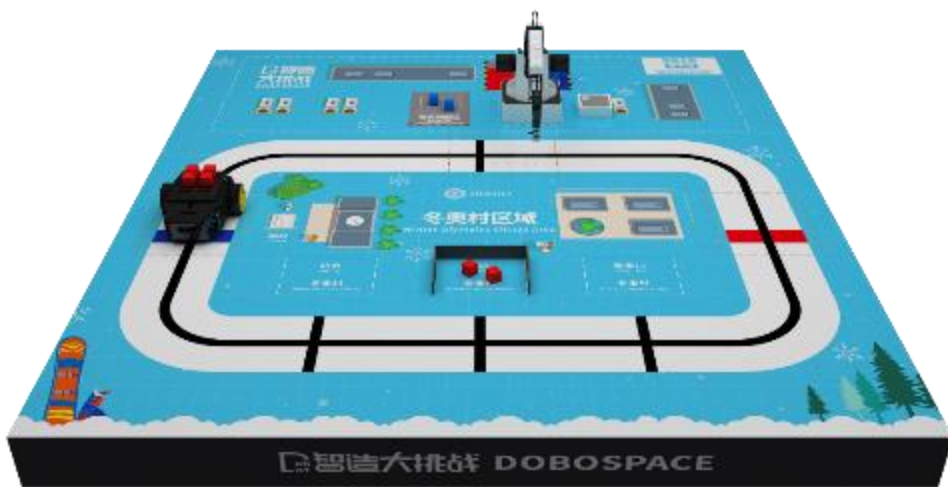
DOBOT 智造大挑战—智慧冬奥

（二）比赛场地效果图





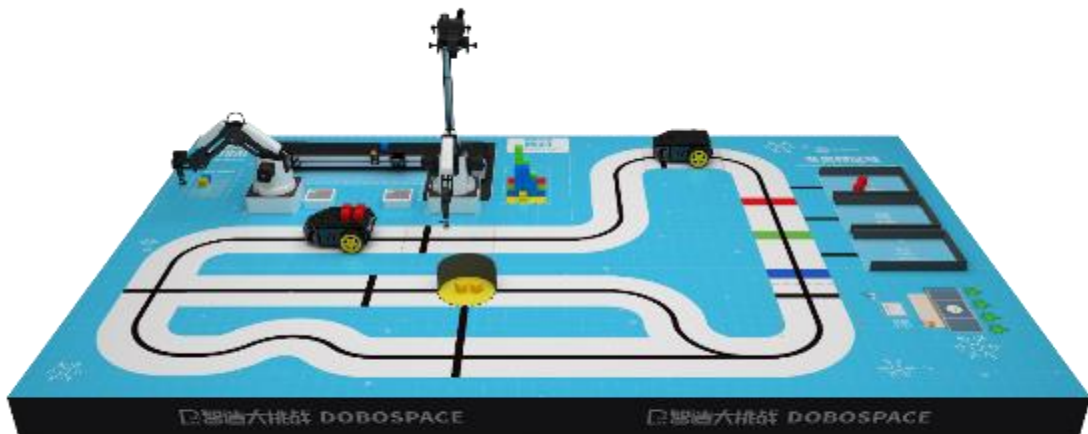
小学组比赛场地效果图



初中组比赛场地效果图



高中组比赛场地效果图



大学组比赛场地效果图

二、赛项背景

第 24 届冬季奥林匹克运动会将于 2022 年 2 月在中国北京举行（简称“北京冬奥会”），北京冬奥会是我国重要历史节点的重大标志

性活动，举国上下高度重视，习近平总书记在多个重要场合提及并强调北京冬奥会的重要性。

目前中国已进入 5G 时代，国际奥委会和北京冬奥组委都提出将北京 2022 年冬奥会、冬残奥会办成一届“智慧冬奥”的目标，“智慧冬奥”需要紧密结合国内外最新科技成果，将 5G、人工智能、云计算、物联网等先进技术应用到冬奥赛事中，努力满足奥运场馆建设、赛事组织、赛事转播、交通物流、环境改善等方面的技术需求，为冬奥筹办提供强有力的智力支持和技术保障。通过满足冬奥科技需求，促进自主创新能力的提升。通过奥林匹克精神与科学技术的高度融合，促进人与自然的和谐发展。

三、竞赛方式（含组队要求）

（一）赛项分为小学、初中、高中、大学四个组别。

（二）每支参赛队伍由 1-2 名教师和 2-4 名选手组成。参赛所使用设备由参赛队伍自行准备。

（三）竞赛分组

小学组：2 名小学学生

初中组：2-4 名初中学生

高中组：2-4 名高中学生

大学组：2-4 名大学学生

四、赛项规则概要

（一）规则简介

为深入践行“智慧冬奥”的理念，推动实现“三亿人参与冰雪运动”的目标，值此北京冬奥会火热筹备之际，DOBOT 智造大挑战机器人挑战赛特推出以“智慧冬奥”主题的赛事项目，通过智能机械臂的自主控制、机器运动、人机协作及无人驾驶小车的路径规划、AI 识别等多种技术的融合，深度模拟北京冬奥期间冬奥村物资的智慧抓取、智慧分类、智慧存放、智慧配送和智慧交通等应用场景，探索人工智能技术赋能智慧冬奥的更多可能。

本赛项旨在面向青少年普及人工智能在实际生活中的创新应用，让青少年进一步了解新技术、新应用给社会带来的价值；引导青少年掌握人工智能创新技术，激发创新热情与创造活力；同时普及冬奥知识，弘扬中华体育精神，培养一批具有创新潜质和应用能力的青少年科技创新后备人才，为加快建设科技强国和体育强国奠定坚实基础。

小学组竞赛套件包含智能遥控手柄、USBHost 模块和一台智能机械臂等设备。竞赛包含自动控制环节和手动控制环节，自动控制环节通过智能程序编程来控制分拣机器人完成竞赛任务，手动控制环节通过智能手柄控制分拣机器人完成竞赛任务。

初中组竞赛套件包含一台智能机械臂、一台无人驾驶小车等设备，通过编程的方式去控制机械臂和无人驾驶小车完成整个竞赛任务。

高中组竞赛套件包含两台智能机械臂、一台迷你传送带，一台无

人驾驶小车等设备,通过编程的方式去控制机械臂和无人驾驶小车完成整个竞赛任务。

大学组竞赛套件包含两台智能机械臂、一台迷你传送带,两台无人驾驶小车、视觉摄像头等设备,通过编程的方式去控制机械臂和无人驾驶小车完成整个竞赛任务。

(二) 机器人参数标准

1. 机器人尺寸

机械臂至少满足四个自由度,底座尺寸不大于 $158\text{mm} \times 158\text{mm}$ (长 \times 宽),最大拉伸距离不低于 320mm 。

2. 无人驾驶小车尺寸

无人驾驶小车尺寸不大于 $210\text{mm} \times 185\text{mm} \times 79\text{mm}$ (长 \times 宽 \times 高)。小车应具备某一种可以支持装载并且可以卸载的平台装置。该平台装置面积不大于 $120\text{mm} \times 102\text{mm}$ (长 \times 宽),平台以上的挡板高度不得大于 15mm ,小车整体垂直投影不得超出小车允许的最大尺寸。

3. 机械臂电机

需采用至少满足四个自由度的机械臂,即至少四个电机。

4. 无人驾驶小车电机

直流减速电机,带编码器,空转转速小于 250 转/分钟。可实现闭环控制,驱动轮直径 $67 \pm 3\text{mm}$,单个电机独立驱动单个着地的轮子,提供驱动力的电机只能有两个。无人驾驶小车上电机数量不超过 6 个。

5. 机器人传感器

(1) 机械臂传感器

机械臂需要支持光电传感器以及颜色传感器，禁止使用带危险性传感器，如激光类传感器。相同功能类型的传感器数量不超过 3 个，例如无论是光电传、光感、黑标还是颜色传感器，只要用于识别颜色的设备，都会被认为是相同类型的传感器。

(2) 无人驾驶小车传感器

小车需要支持检测地表颜色、巡线、检测前方障碍物等功能，小车禁止使用集成类传感器，如循迹卡、灰度卡等。禁止使用带危险性传感器，如激光类传感器。相同功能类型的传感器数量不超过 6 个，例如无论是光电传感器、光感、黑标还是颜色传感器，只要用于检测地面黑线，都会被认为是相同类型的传感器。

6. 机器人电源

机械臂电源输出电压不得超过 12V，无人驾驶小车工作电压不得大于 7.4V。

7. 机器人要求

机械臂重复定位精度不小于 $\pm 0.2\text{mm}$ ，有效荷重不少于 250g，重量不大于 4kg，支持 USB、Bluetooth 等通信。轴 1 底座工作范围不小于 -90° 到 $+90^\circ$ ，轴 2 大臂工作范围不小于 0° 到 $+80^\circ$ ，轴 3 小臂工作范围不小于 -10° 到 $+85^\circ$ ，轴 4 旋转工作范围不小于 -90° 到 $+90^\circ$ 。

8. 遥控手柄要求

满足 2.4G 无线通信功能，能与机械臂建立连接，独立操作机械臂。

9. 机器视觉套件（大学组）

机器视觉套件由相机、镜头、补光灯、连接杆与固定底板组成。其中，相机为 500 万像素高清工业镜头，采用卷帘曝光方式，曝光时间最低达 28us，镜头为 F2.8-16 的 12mm 定焦镜头，补光灯 8 档亮度调节，最高照度达 40000lux。其他参数如下表所示：

传感器尺寸	1/2.5"CMOS
传感器型号	AR0521
有效像素	500 万
色彩	彩色
像元尺寸	2.2×2.2um
帧率/分辨率	31@2592×1944
数据接口	USB3.0
镜头接口	C-Mount
焦距	12mm

10. 机械臂抓取要求

机械臂抓取的方式不作限定，但单次抓取仅允许抓取 1 个积木块，并且抓出的积木块不允许再放回物资调配区。

11. 机器人改装说明

（1）机械臂改装说明

机械臂本体与地面接触的面积不得大于 158mm×158mm，接出的设备面积不作限制。

（2）无人小车改装说明

必须使用金属材质作为车壳，只能由两个电机提供驱动力，不允许使用履带式车轮，车轮材质不限，小车主板和驱动电机不可进行更改替换。

(3) 翻斗改装说明（装载平台）

翻斗平台装置面积不大于 $120\text{mm} \times 102\text{mm}$ （长 \times 宽），平台以上的挡板高度不得大于 15mm 。翻斗侧装时，不能超出车轮超过 5mm 。

(4) 迷你传送带改装说明

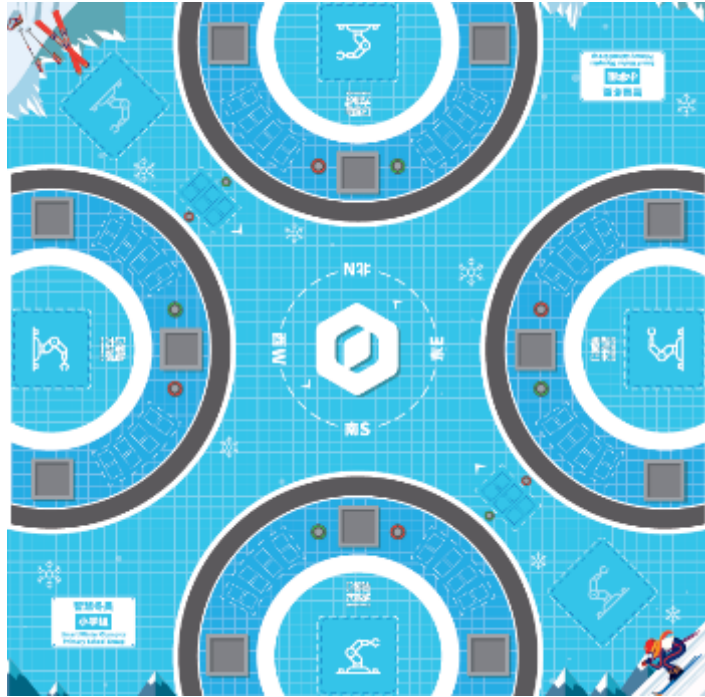
参赛选手可对迷你传送带进行改装，在不改变原有传送带功能的基础上可增加自行设计的辅助工件。

五、竞赛场地及任务

(一) 小学组竞赛场地及任务

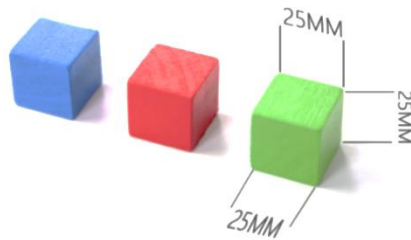
小学组竞赛场地：

竞赛场地长宽为 $1400\text{mm} \times 1400\text{mm}$ ，场地分为物资调配区、冬奥村区域、机器人摆放区。物资调配区为 2 个对称的扇形区域，分布 16 个 $25\text{mm} \times 25\text{mm}$ 的格子，机器人摆放区域长宽为 $158\text{mm} \times 158\text{mm}$ ，冬奥村为三个长宽为 $80\text{mm} \times 80\text{mm}$ 的区域，比赛时该区域将由参赛选手放置自行设计的北京冬奥村、张家口冬奥村、延庆冬奥村模型。



小学组比赛场地示意图

1. **物资说明：**4种物资以积木块代替（下文简称“积木块”），规格为25mm×25mm×25mm的立方体木块。其中每种物资的数量为4个，总数为16个，红色积木块代表肉类物资，绿色积木块代表果蔬物资，蓝色积木块代表水源物资，黄色积木块代表生活物资。



物资规格示意图

2. **冬奥村说明：**冬奥村共有三个，分别为北京冬奥村、张家口冬奥村、延庆冬奥村，三个冬奥村的模型需要参赛队伍进行设计。赛前将对参赛队伍设计的冬奥村模型进行检录，不符合标准的模型将不允许带入赛场参赛。检录要求如下：

(1) 规格要求

北京冬奥村：规格不得超过长宽高 80mm×80mm×80mm 的立方体标准容器；

张家口冬奥村：规格不得超过长宽高 70mm×70mm×70mm 的立方体标准容器；

延庆冬奥村：规格不得超过长宽高 60mm×60mm×60mm 的立方体标准容器。

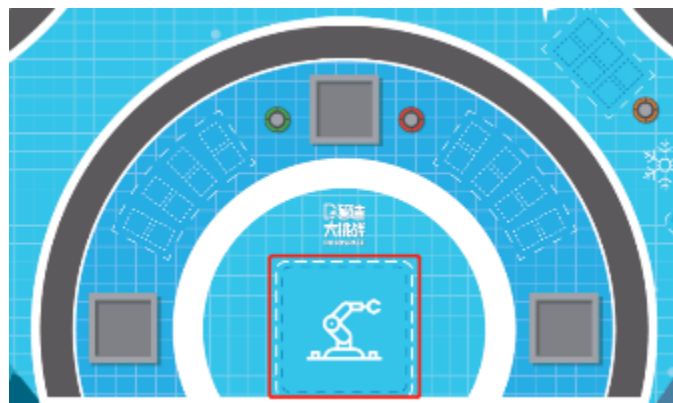
(2) 允许误差

模型的壁厚包含在规格要求中，模型长宽高的误差在±3mm 以内，超过误差范围内的模型将不允许使用。

(3) 材质要求

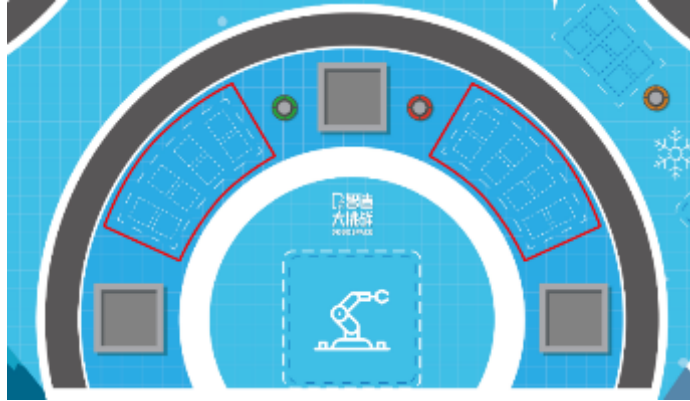
要求冬奥村模型必须使用无污染、可回收的材质，如塑料、亚克力板、PLA，可使用 3D 打印机进行制作。模型的具体形状不作规定，参赛队伍可发挥自己的创意进行创作，参赛队伍的优秀创意设计将作为单项奖的评审依据。模型不可粘贴在赛台上，参赛队伍需在尺寸要求范围内自行设计稳定的支撑结构。

3. 机器人摆放区：地图上总共有四个机器人摆放区，要求机械臂必须摆放在该区域内，比赛时按照抽签编号决定竞赛方位。



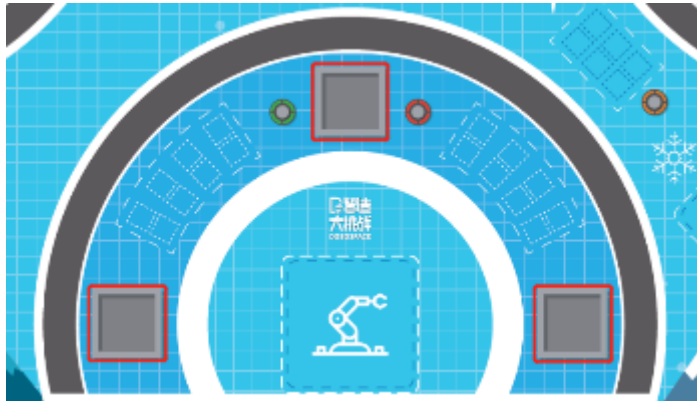
机器人摆放区示意图

4. **物资调配区：**地图上总共有一个物资调配区，物资调配区为 2 个对称的扇形区域，分布 16 个 25mm×25mm 的格子。



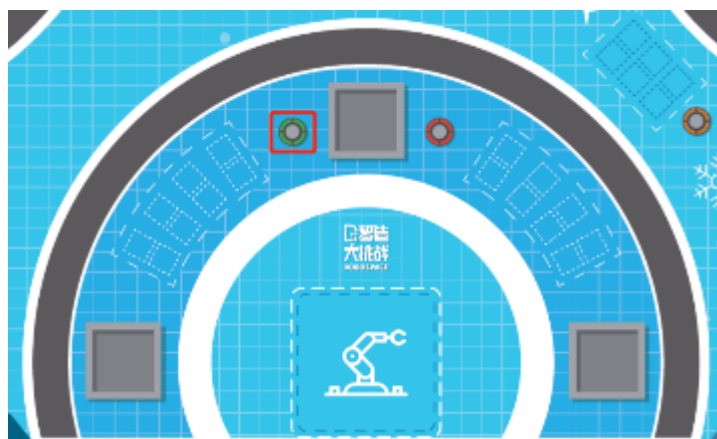
物资调配区示意图

5. **三个冬奥村：**地图上总共三个冬奥村，长宽均为 80mm×80mm，比赛时由任务卡规定具体信息。



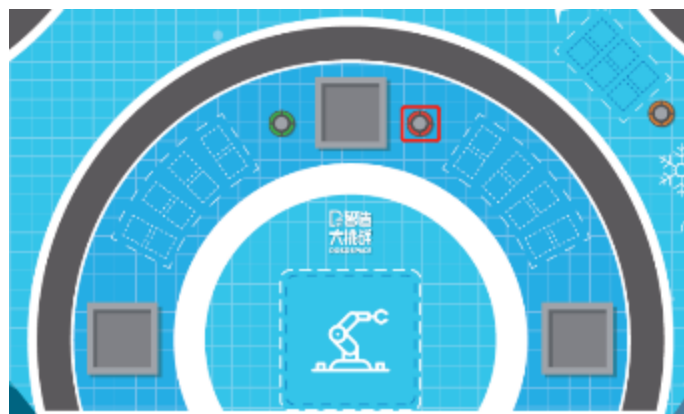
冬奥村示意图

6. **启动区：**地图上仅有一个启动区，直径为 3cm 的绿色圆形区域，比赛前机器人的末端必须与启动区接触。



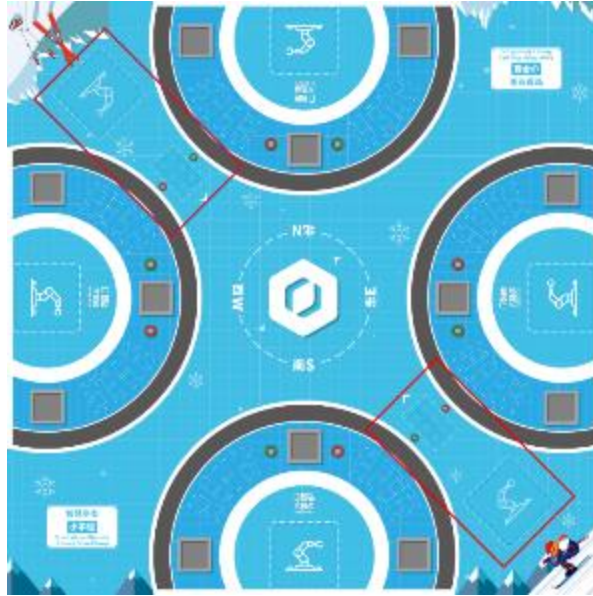
启动区示意图

7. **完成区：**地图上仅有一个完成区，直径为 3cm 的红色圆形区域，比赛提前完成，机器人的末端必须与完成区接触。



完成区示意图

8. **联盟对抗赛协作区：**地图上共有两个协作区，分别位于东南角和西北角，该区域仅在联盟对抗赛期间使用，并且只能用于手动操作。比赛时需要两名手动控制选手完成协作，将 6 个防疫物资积木块分配到指定的冬奥村。



联盟对抗赛协作区示意图

小学组竞赛任务：

智慧冬奥竞赛以智能化科技手段助力北京冬奥会为目标，模拟冬奥会期间在冬奥村进行的一系列智能工作流程。

小学组竞赛任务需要选手通过机器人完成 3 个冬奥村的物资分类及分配，参赛选手通过编程自动控制和手动操纵智能遥控手柄两种方式控制机器人完成任务卡规定的冬奥村所需物资种类及数量任务。在 3 分钟的时间内以完成任务计算得分最终判定胜负。参赛队伍需要完成以下任务：

- 1. 赛前准备冬奥村模型：**参赛选手需要在赛前按照规则要求准备好 3 个冬奥村的模型。
- 2. 自动控制环节：**自动控制环节总共 3 分钟，参赛选手通过编程控制机器人去抓取比赛场地内 16 个物资积木块，并把物资按照数量要求分配到冬奥村模型中。
- 3. 手动遥控环节：**手动遥控环节总共 3 分钟，参赛选手通过智能手柄

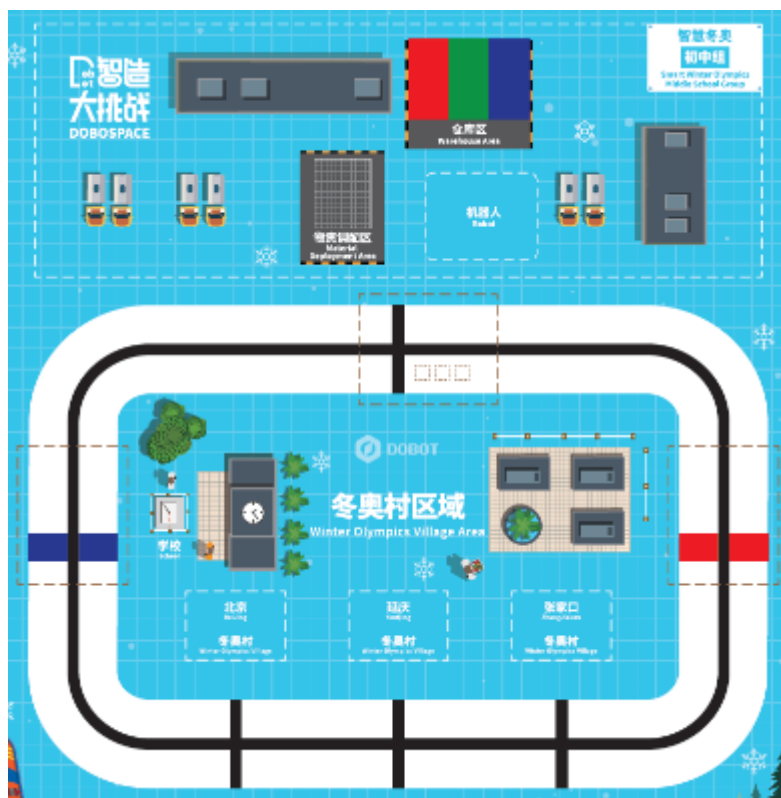
控制机器人去抓取比赛场地内 16 个物资积木块，并把物资按照数量要求分配到冬奥村模型中。

4. 协作分配防疫物资（仅联盟对抗赛期间）：联盟对抗赛期间，同一支联队中两名负责手动的选手分别控制两台机器人完成 6 个防疫物资的协作分配。

（二）初中组竞赛场地及任务

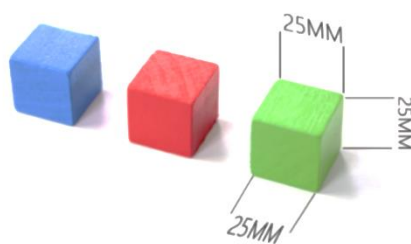
初中组竞赛场地：

场地长宽为 1600mm×1500mm，场地分为物资调配区、机器人摆放区、仓库区、物资装载区、路障区、停车避让区、冬奥村区域、配送中心。物资调配区的长宽为 125mm×100mm，物资调配区里以两层的形式随机摆放 30 个代表资源的积木块；仓库区长宽为 200mm×145mm，由红、绿、蓝三个小仓库组成；机器人摆放区域为 200mm×158mm；冬奥村区域由北京、延庆和张家口 3 个冬奥村组成，每个冬奥村长宽为 180mm×125mm，比赛时可存在高 35mm 的围栏；物资装载区、停车避让区、配送中心的长宽都为 250mm×200mm；物资装载区内部有 3 个 25mm*25mm 的小方格，这 3 个小方格组成路障区。



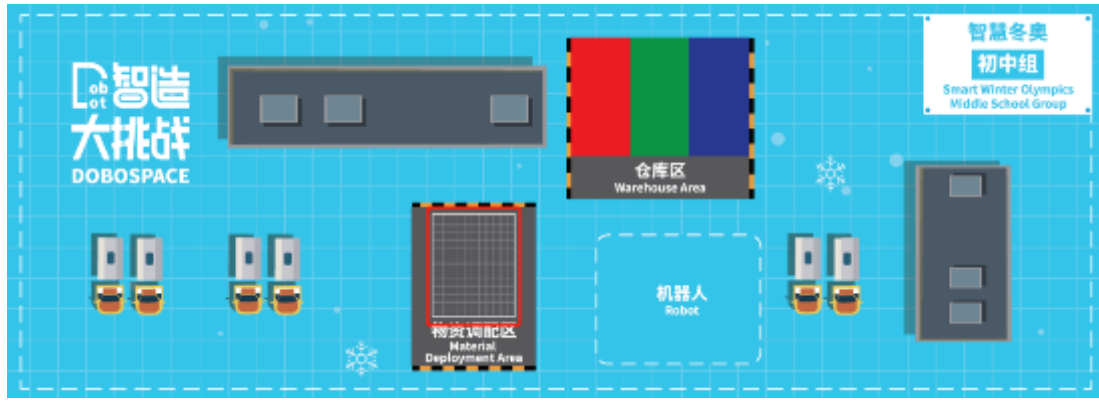
初中组比赛场地示意图

1. **物资说明：**3 种类型的物资以积木块代替（下文简称“积木块”），规格为 $25\text{mm} \times 25\text{mm} \times 25\text{mm}$ 的立方体木块，比赛任务共设 30 个积木块，以两层的形式随机摆放在物资调配区，积木块的具体位置由赛前任务卡公布。



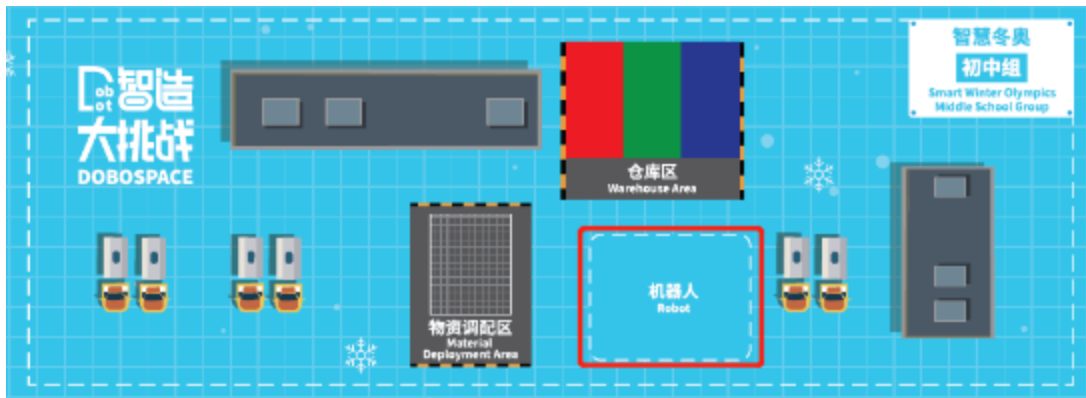
物资规格示意图

2. **物资调配区：**该区域将以两层的形式随机摆放 30 个积木块，积木块的具体位置由赛前任务卡公布。其中，红色积木块代表肉类物资，绿色积木块为果蔬物资，蓝色积木块为水源物资。



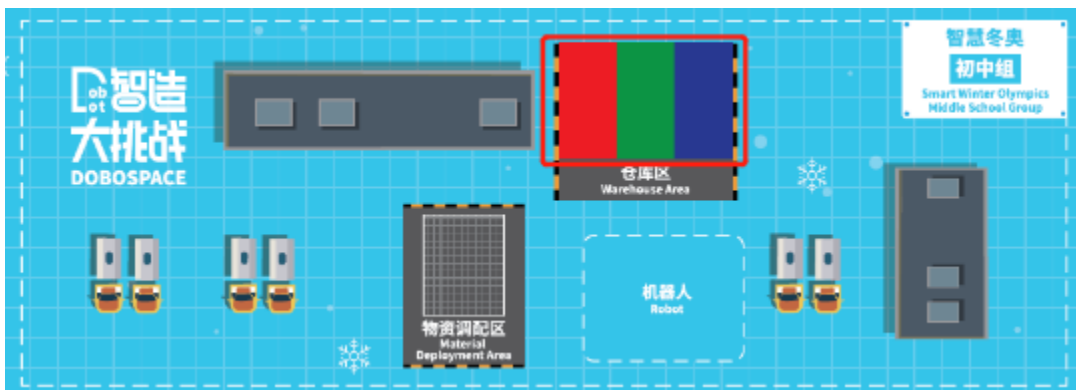
物资调配区示意图

3. 机器人摆放区：地图上机械臂的摆放区域，要求机械臂必须摆放在该区域内。



机器人摆放区示意图

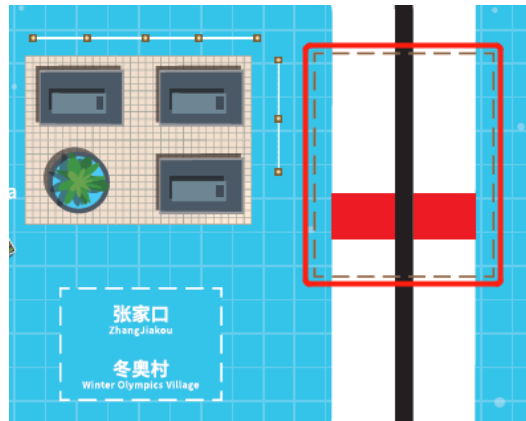
4. 仓库区：除了任务卡规定需要配送的积木块，其它分拣出来的积木块都必须码放到对应颜色的仓库内，且码放层数越多，分值越高。



仓库区示意图

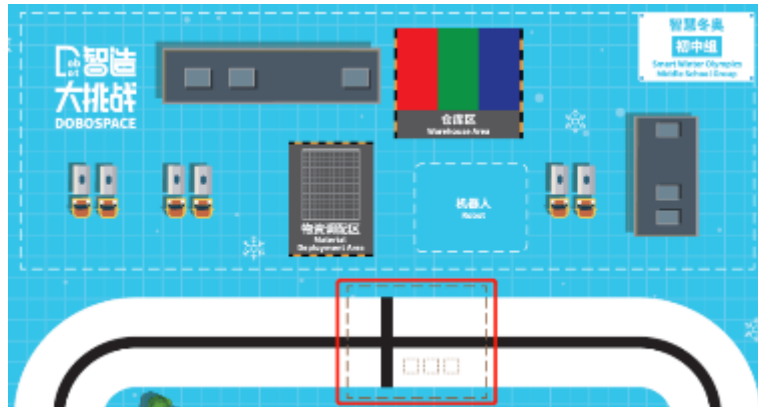
5. 配送中心：无人驾驶小车的出发位置和最终停车区域。配送中心

为地图上含红色横条的虚线框。



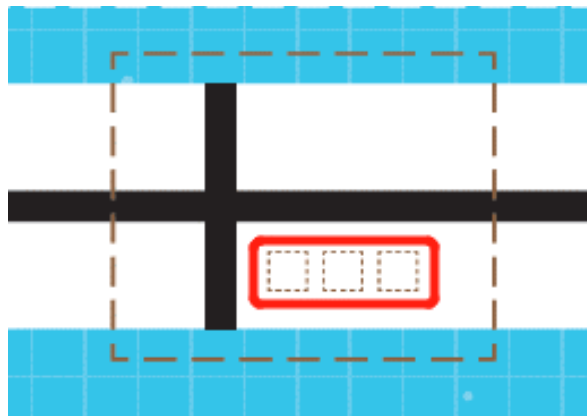
配送中心示意图

6. **物资装载区**：无人驾驶小车停止并等待机械臂进行上料的区域。



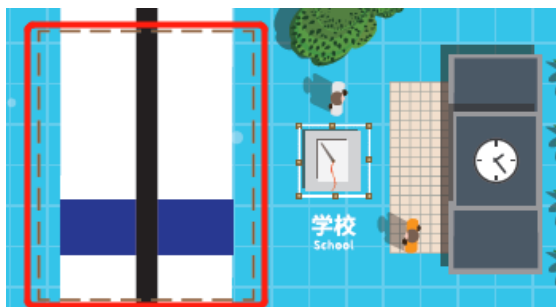
物资装载区示意图

7. **路障区**：在物资装载区内有 3 个连续的小方格，该区域为路障区，该区域将会随机放置一个黄色的积木块作为路障，黄色积木块的具体位置由赛前任务卡公布。



路障区示意图

8. **停车避让区**：无人驾驶小车在经过停车避让区时，需要停车避让学生，并鸣笛示意，停车避让区为地图上含蓝色横条的虚线框。整个比赛中只需要完成一次。



停车避让区示意图

9. **冬奥村区域**：冬奥村区域由 3 个冬奥村组成，如下图所示：



冬奥村区域示意图

初中组竞赛任务：

慧冬奥竞赛以智能化科技手段助力北京冬奥会为目标，模拟冬奥会期间在冬奥村进行的一系列智能工作流程。

初中组竞赛任务需要选手通过机器人和无人驾驶小车的协作完成冬奥村物资的智能分类、自动分配以及无人运输等任务，参赛选手需要编写程序控制一台机械臂、一台无人驾驶小车等设备完成物资的

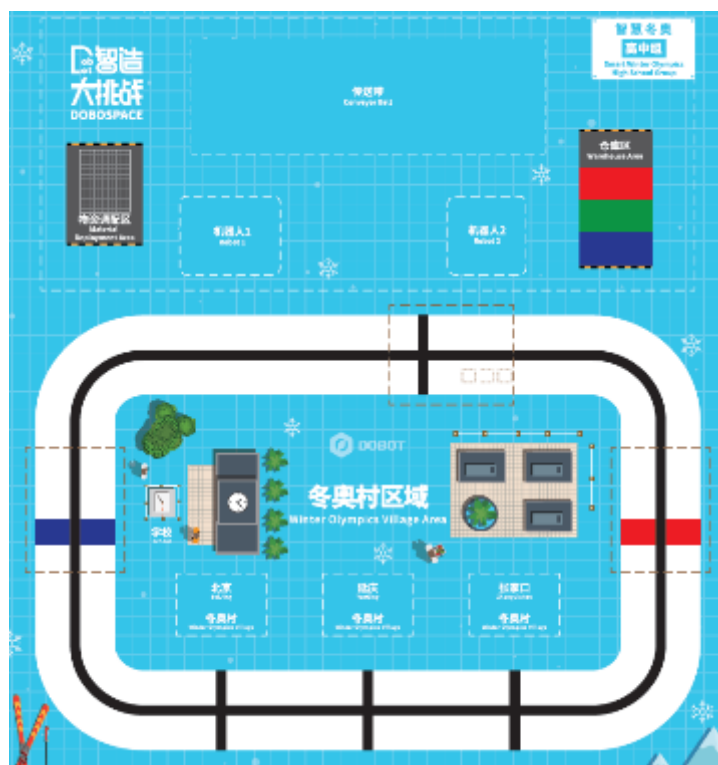
抓取、搬运、识别、码放、运输与卸载，在 6 分钟的时间内以完成任务计算得分最终判定胜负。参赛队伍需要完成以下任务：

- 1. 清除障碍物：**通过机械臂将路障区内的黄色积木块搬离道路，完成清障任务。
- 2. 小车出发：**无人驾驶小车必须从配送中心出发。
- 3. 小车上料：**无人驾驶小车巡线到物资装载区，停车并等待机械臂进行上料。
- 4. 物资搬运：**代表物资的积木块仅允许摆放在物资调配区内的格子区域内。使用机械臂从物资调配区抓取任务积木块，并码放到对应颜色仓库内或放置到小车顶部的装载平台上，这一过程中积木块必须通过具有颜色识别功能的设备进行颜色识别。
- 5. 物资运输：**物资被搬运到无人驾驶小车上后，小车沿着黑线运行到任务卡指定的冬奥村附近。
- 6. 物资的码放：**不需要配送的另外两种物资必须码放到对应的仓库内，物资码放的层数越多，分值越高。
- 7. 停车避让：**无人驾驶小车经过学校时，需要停在停车避让区内，并利用蜂鸣器鸣笛 3 秒示意，礼让行人和学生。
- 8. 物资卸载：**无人驾驶小车巡线运行到指定的冬奥村，利用翻斗装置将物资卸载到冬奥村内。
- 9. 小车停车：**小车从配送中心出发，在完成物资的装载和卸载任务后回到配送中心以结束比赛，可获得停车得分。

(三) 高中组竞赛场地及任务

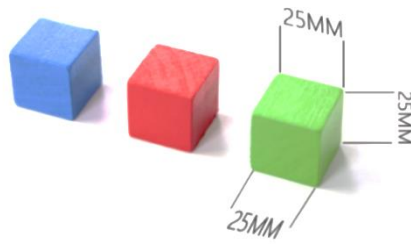
高中组竞赛场地：

场地长宽为 1600mm×1500mm，场地分为物资调配区、传送带摆放区、机器人摆放区、仓库区、物资装载区、路障区、停车避让区、冬奥村区域、配送中心。物资调配区的长宽为 125mm×100mm，物资调配区里以两层的形式随机摆放 30 个代表资源的积木块；传送带摆放区长宽为 710mm×230mm；机器人摆放区域长宽为 200mm×158mm 和 158mm×158mm；仓库区长宽为 200mm×145mm，由红、绿、蓝三个小仓库组成；冬奥村区域由北京、延庆和张家口 3 个冬奥村组成，每个冬奥村长宽为 180mm×125mm，比赛时可存在高 35mm 的围栏；物资装载区、停车避让区、配送中心的长宽都为 250mm×200mm；物资装载区内部有 3 个 25mm*25mm 的小方格，这 3 个小方格组成路障区。



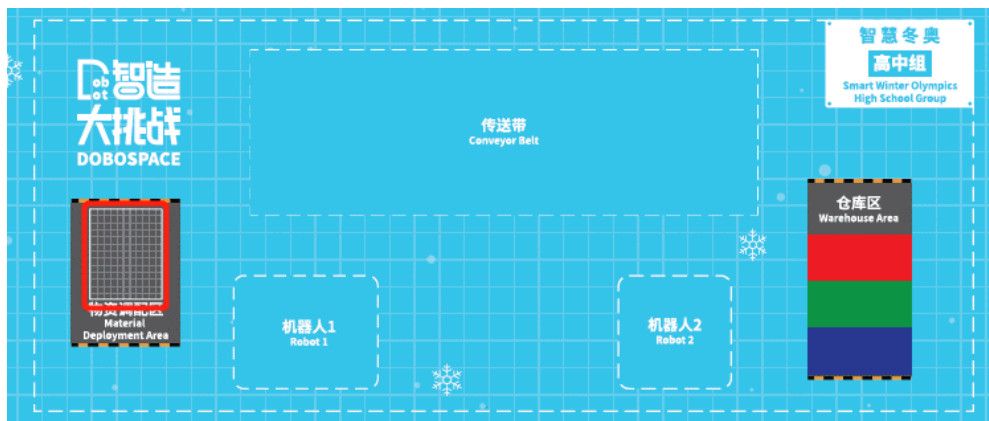
高中组比赛场地示意图

1. **物资说明：**3 种类型的物资以积木块代替（下文简称“积木块”），规格为 $25\text{mm} \times 25\text{mm} \times 25\text{mm}$ 的立方体木块，比赛任务共设 30 个积木块，以两层的形式随机摆放在物资调配区，积木块的具体位置由赛前任务卡公布。



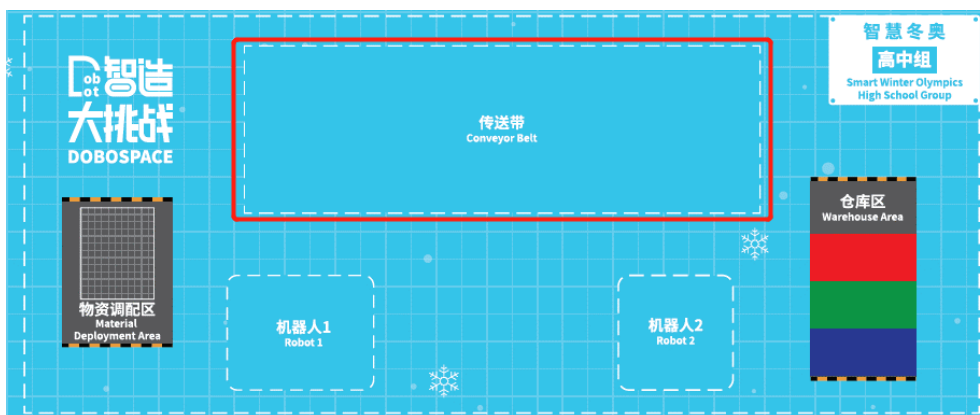
物资规格示意图

2. **物资调配区：**该区域将以两层的形式随机摆放 30 个积木块，积木块的具体位置由赛前任务卡公布。其中，红色积木块代表肉类物资，绿色积木块为果蔬物资，蓝色积木块为水源物资。



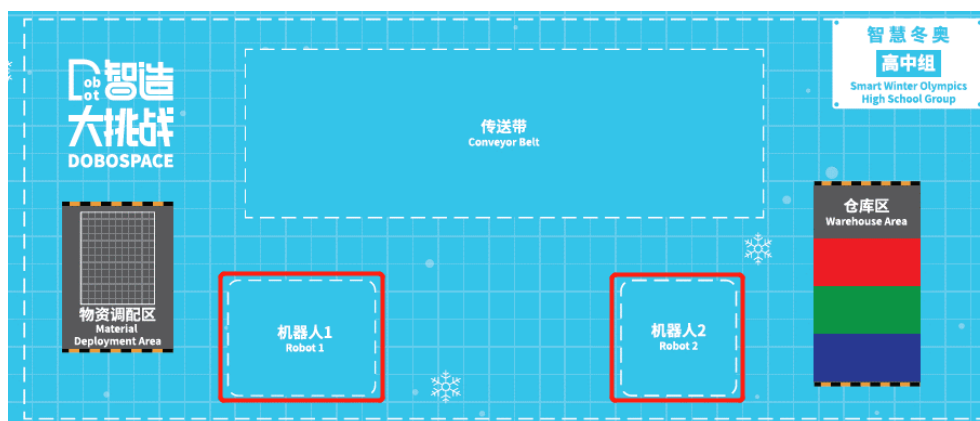
物资调配区示意图

3. **传送带摆放区：**迷你传送带的摆放区域，传送带主体必须在该区域内，传送带电机部分可适当超出虚线框。



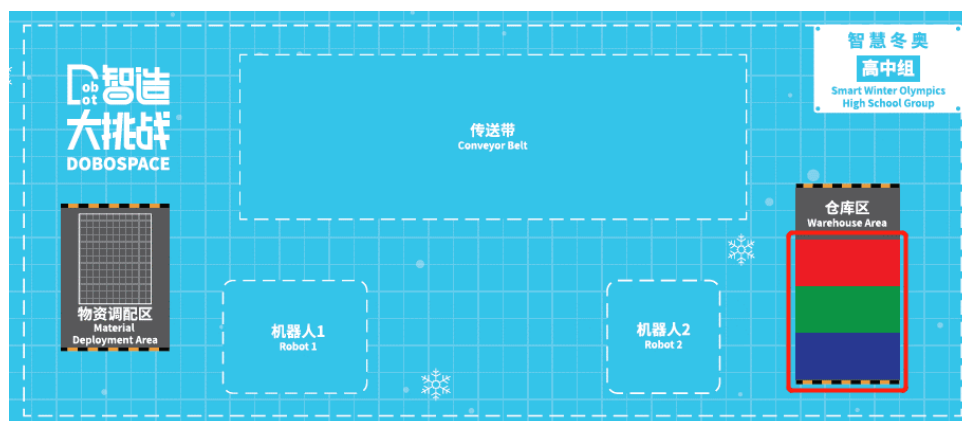
传送带摆放区示意图

4. 机器人摆放区：地图上总共有两个机器人摆放区，要求机械臂必须摆放在该区域内。



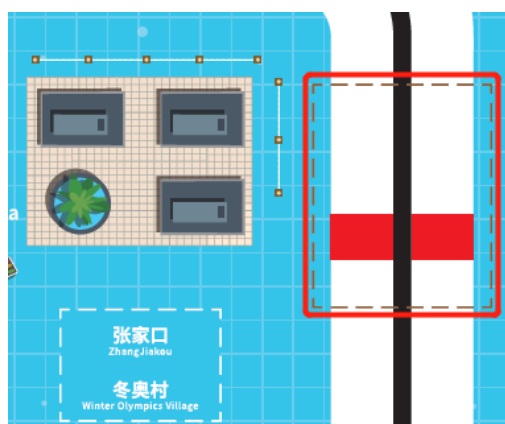
机器人摆放区示意图

5. 仓库区：除了任务卡规定需要配送的积木块，其它分拣出来的积木块都必须码放到对应颜色的仓库内，且码放层数越多，分值越高。



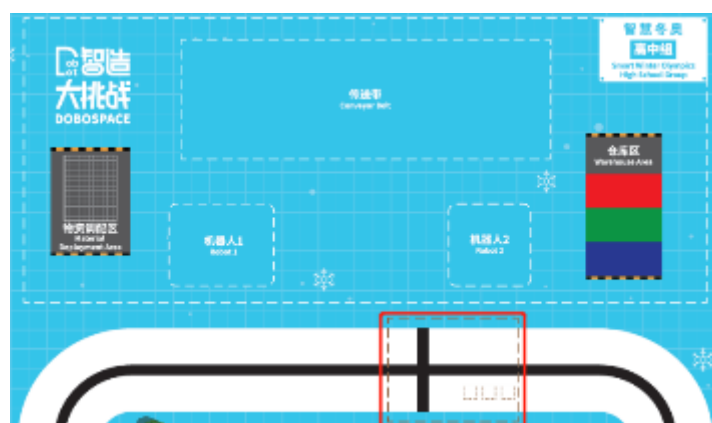
仓库区示意图

6. **配送中心：**无人驾驶小车的出发位置和最终停车区域。配送中心为地图上含红色横条的虚线框。



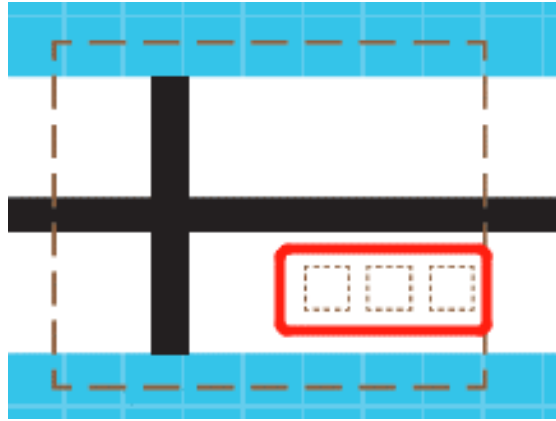
配送中心示意图

7. **物资装载区：**无人驾驶小车停止并等待机械臂进行上料的区域。



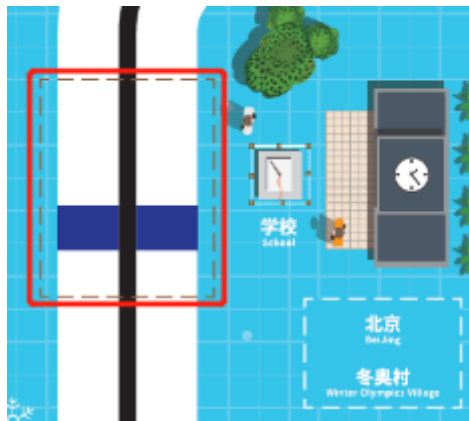
物资装载区示意图

8. **路障区：**在物资装载区内有3个连续的小方格，该区域为路障区，该区域将会随机放置一个黄色的积木块作为路障，黄色积木块的具体位置由赛前任务卡公布。



路障区示意图

9. **停车避让区**：无人驾驶小车在经过停车避让区时，需要停车避让学生，并鸣笛示意，停车避让区为地图上含蓝色横条的虚线框。整个比赛中只需要完成一次。



停车避让区示意图

10. **冬奥村区域**：冬奥村区域由 3 个冬奥村组成，如下图所示：



冬奥村区域示意图

高中组竞赛任务：

智慧冬奥竞赛以智能化科技手段助力北京冬奥会为目标，模拟冬奥会期间在冬奥村进行的一系列智能工作流程。

高中组竞赛任务需要选手通过多个机器人和无人驾驶小车的协作完成冬奥村物资的智能分类、自动分配以及无人运输等任务，实现较复杂的运送任务。参赛选手需要编写程序控制两台机械臂、一条迷你传送带以及一台无人驾驶小车等设备完成物资的抓取、搬运、传送、识别、码放、运输与卸载，在8分钟的时间内以完成任务计算得分最终判定胜负。参赛队伍需要完成以下任务：

- 1. 清除障碍物：**通过机械臂将路障区内的黄色积木块搬离道路，完成清障任务。
- 2. 小车出发：**无人驾驶小车必须从配送中心出发。
- 3. 小车上料：**无人驾驶小车巡线到物资装载区，停车并等待机械臂进行上料。
- 4. 物资搬运：**代表物资的积木块仅允许摆放在物资调配区内的格子区域内。使用一台机械臂从物资调配区抓取任务积木块，再由传送带将任务积木块传送到另一台机械臂的可抓取区域内，该机械臂从传送带上抓取积木块并码放到对应仓库内或放置到小车顶部的装载平台上。这一过程中积木块必须通过具有颜色识别功能的设备进行颜色识别，不规定进行颜色识别的设备必须在某一台机械臂上。
- 5. 物资运输：**物资被搬运到无人驾驶小车上后，小车沿着黑线运行到任务卡指定的冬奥村附近。

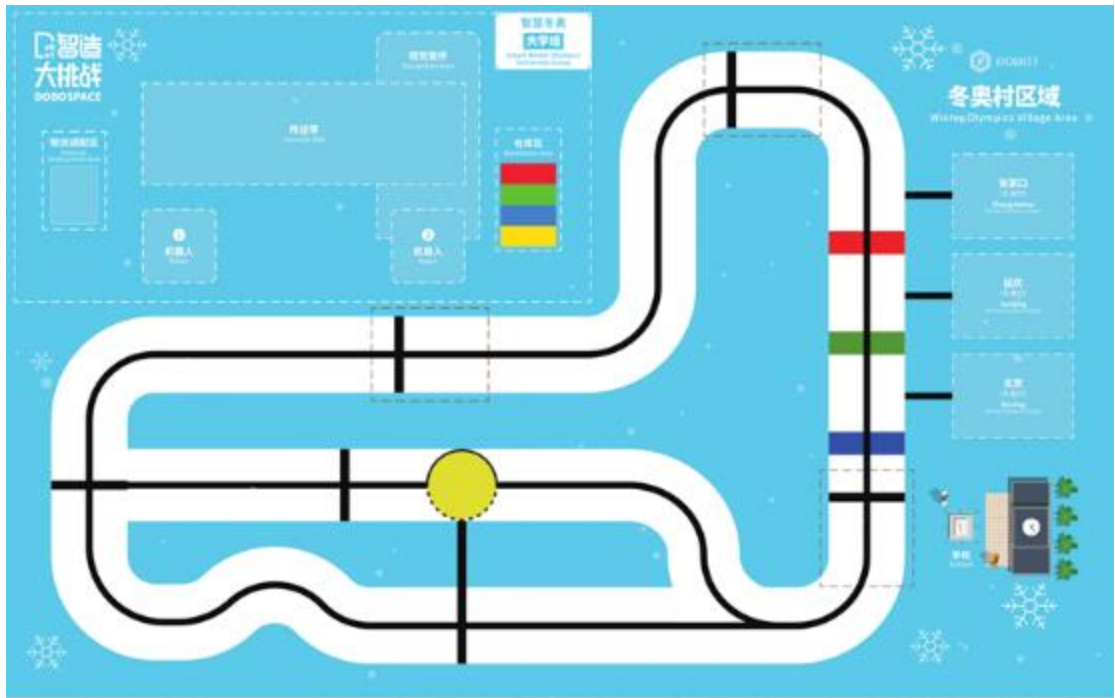
-
6. **物资的码放**：不需要配送的另外两种物资必须码放到对应的仓库内，物资码放的层数越多，分值越高。
 7. **停车避让**：无人驾驶小车经过学校时，需要停在停车避让区内，并利用蜂鸣器鸣笛 3 秒示意，礼让行人和学生。
 8. **物资卸载**：无人驾驶小车巡线运行到指定的冬奥村，利用翻斗装置将物资卸载到冬奥村内。
 9. **小车停车**：小车从配送中心出发，在完成物资的装载和卸载任务后回到配送中心以结束比赛，可获得停车得分。

（四）大学组竞赛场地及任务

大学组竞赛场地：

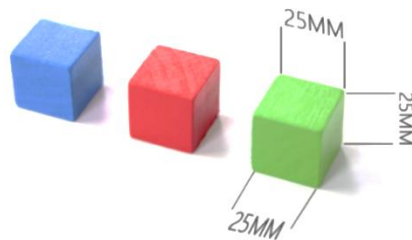
场地长宽为 2400mm×1500mm，场地分为物资调配区、传送带摆放区、机器人摆放区、机器人视觉摆放区、仓库区、物资装载区、避障区、中转站、停车避让区、冬奥村区域、配送中心。

物资调配区的长宽为 210mm×140mm，物资调配区里以两层的形式随机摆放 40 个代表资源的积木块；机器人摆放区虚线框长宽为 158mm×158mm；仓库区长宽为 260mm×140mm，由红、绿、蓝、黄四个小仓库组成；冬奥村区域由北京、延庆和张家口 3 个冬奥村组成，每个冬奥村长宽为 260mm×180mm，比赛时可存在高 35mm 的围栏；物资装载区、停车避让区、配送中心的长宽都为 260mm×180mm；中转站为半径 75mm 的圆形区域，同时也设有围栏。



大学组比赛场地示意图

1. **物资说明：**4 种类型的物资以红、绿、蓝、黄四色积木块代替（下文简称“积木块”），规格为 25mm×25mm×25mm 的立方体木块，比赛任务共设 40 个积木块（赛前需要将 4 种不同的物资图像贴纸分别贴到四色积木块上），以两层的形式，单层以：宽 4（个）*长 5（个）的形式并排摆放，贴好的物资积木块按随机顺序摆放在物资调配区，积木块的具体位置由赛前任务卡公布。

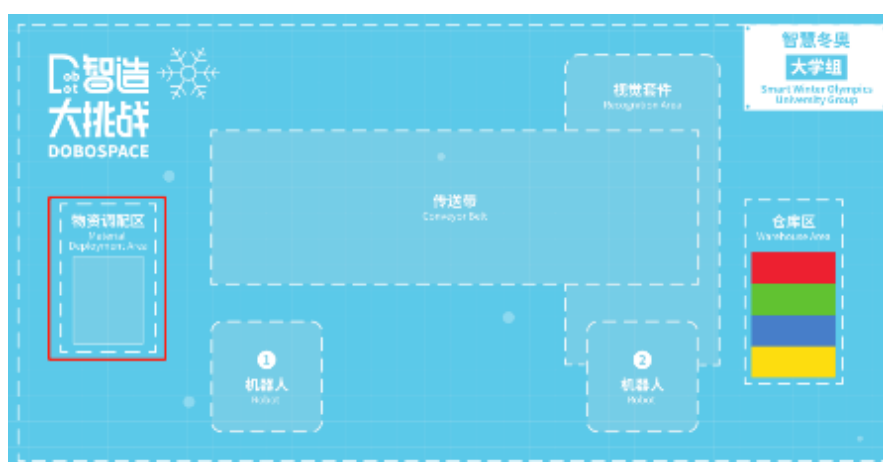


物资规格示意图



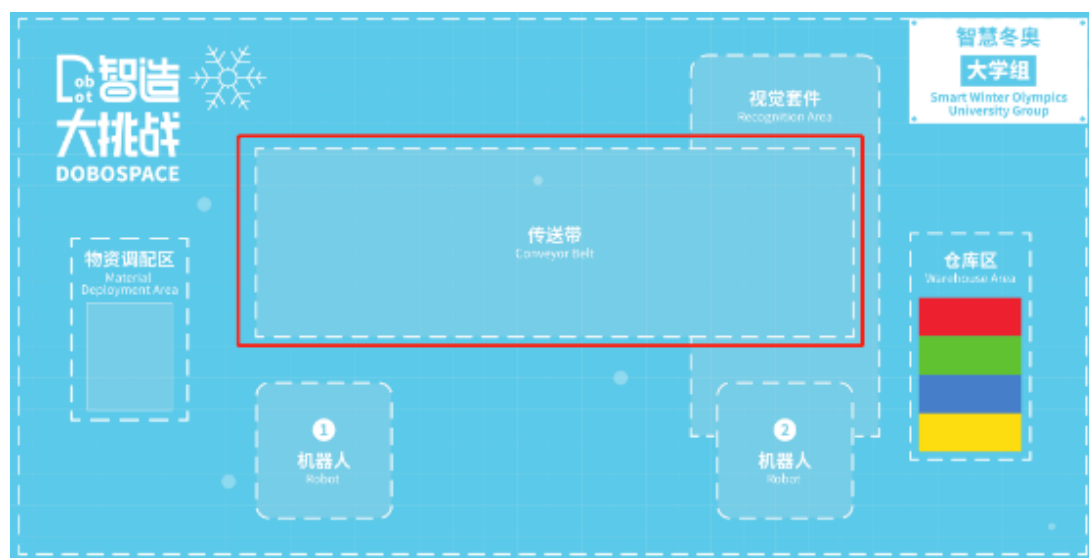
不干胶贴纸示意图

2. **物资调配区**：该区域将以两层的形式随机摆放 40 个积木块，积木块的具体位置由赛前任务卡公布。其中，红色积木块代表水果类物资，绿色积木块代表蔬菜类物资，蓝色积木块代表服装类物资，黄色积木块代表饮品类物资。



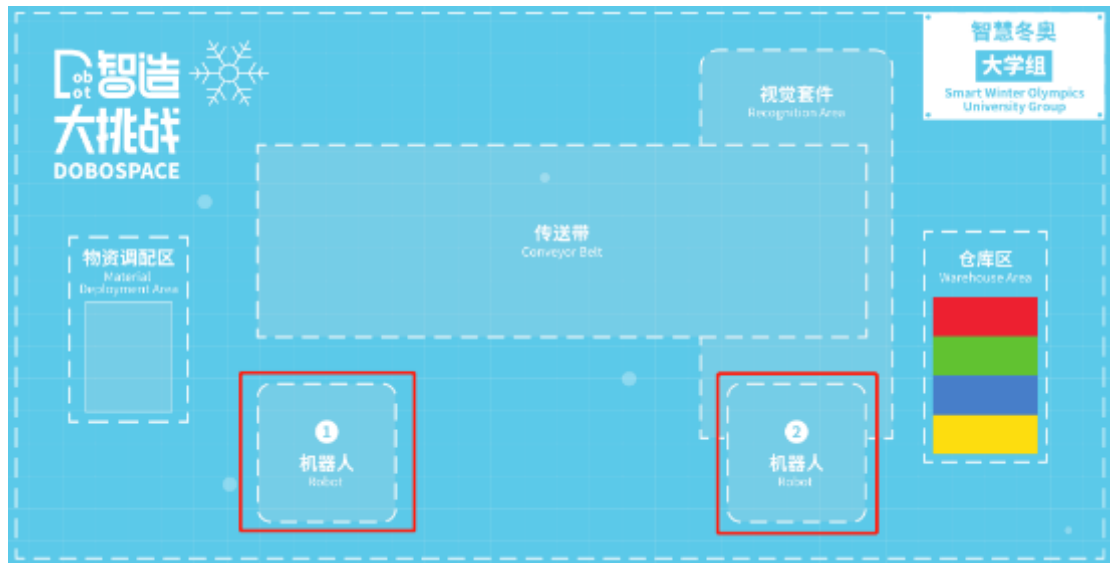
物资调配区示意图

3. **传送带摆放区**：迷你传送带的摆放区域，传送带主体必须在该区域内，传送带电机部分可适当超出虚线框。



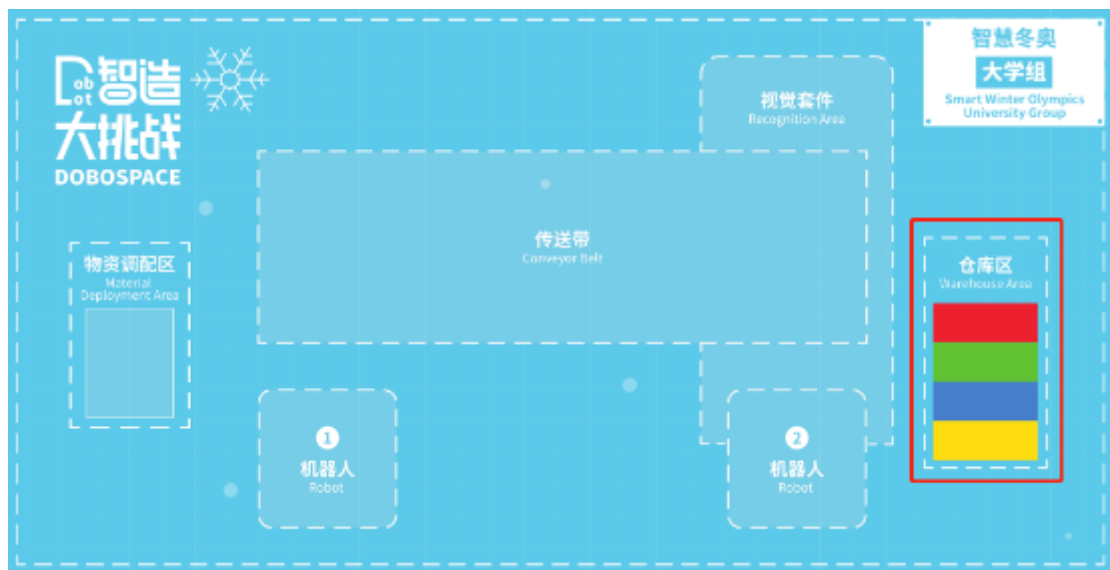
传送带摆放区示意图

4. **机器人摆放区**：地图上总共有两个机器人摆放区，要求机械臂必须摆放在该区域内。



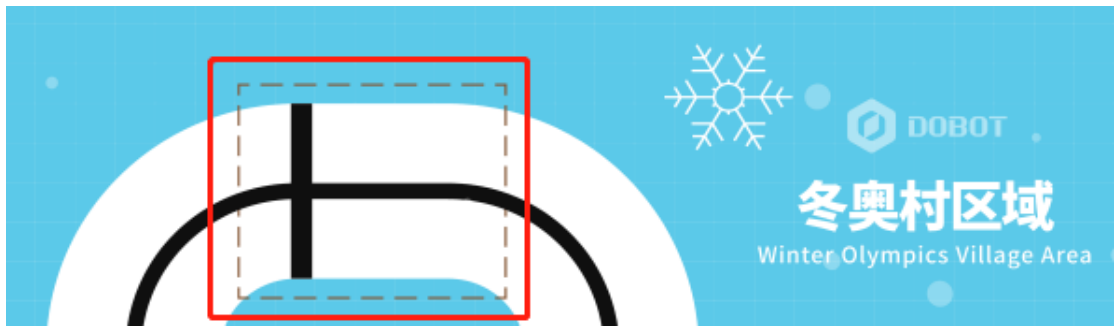
机器人摆放区示意图

5. 仓库区：除了任务卡规定需要配送的积木块，其它分拣出来的积木块都必须码放到对应颜色的仓库内，且码放层数越多，分值越高。



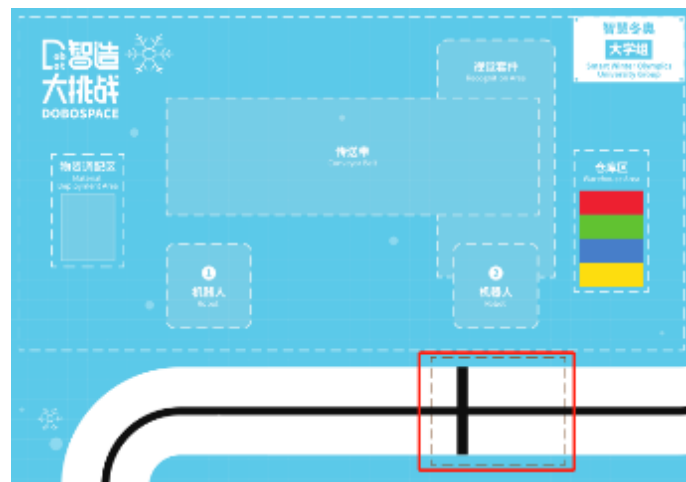
仓库区示意图

6. 配送中心：无人驾驶小车的出发位置和最终停车区域。配送中心为地图上含黑色横条的虚线框。



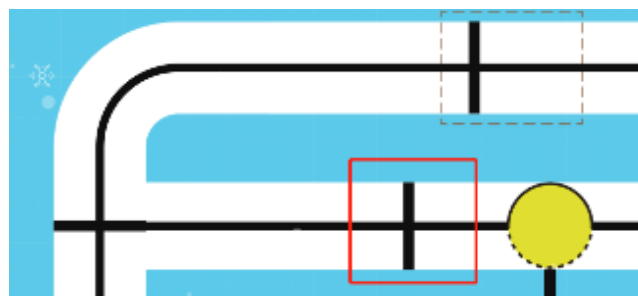
配送中心示意图

7. 物资装载区：无人驾驶小车停止并等待机械臂进行上料的区域。



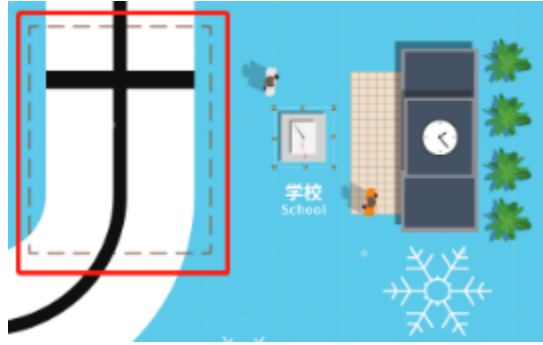
物资装载区示意图

8. 避障区：在中转站前设置一个避障区，当小车检测到避障区黑线时，需要左转差速绕行，整个比赛中可完成多次。



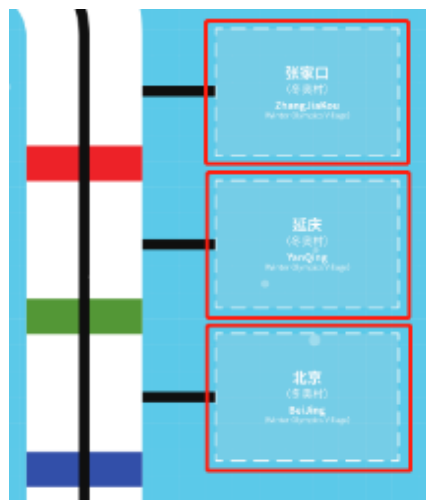
避障区示意图

9. 停车避让区：无人驾驶小车在经过停车避让区时，需要停车避让学生，停车避让区为地图上含蓝色横条的虚线框，整个比赛中可完成多次。



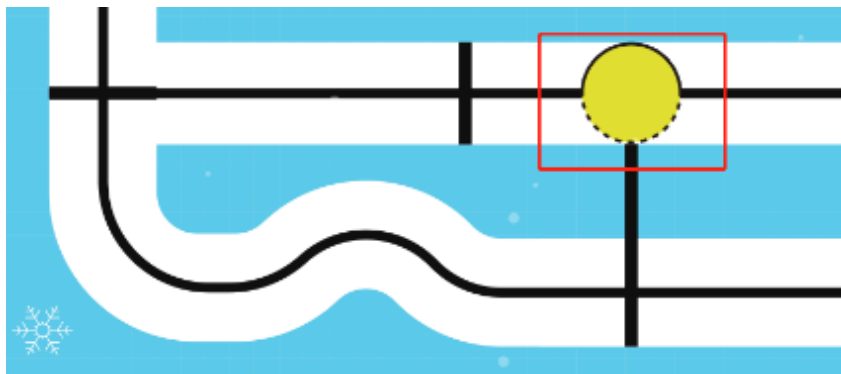
停车避让区示意图

10. 冬奥村区域：冬奥村区域由 3 个冬奥村组成，如下图所示：



冬奥村区域示意图

11. 中转站区域：半径 75mm 的圆形区域，同时也设有围栏，如下图所示：



中转站区域示意图

大学组竞赛任务：

智慧冬奥竞赛以智能化科技手段助力北京冬奥会为目标，模拟冬

奥会期间在冬奥村进行的一系列智能工作流程。

大学组竞赛任务需要选手通过多个机器人和无人驾驶小车的协作完成冬奥村物资的智能分类、自动分配以及无人运输等任务，实现较复杂的运送任务。参赛选手需要编写程序控制两台机械臂、一条迷你传送带、两台无人驾驶小车以及一套视觉套件等设备完成物资的抓取、搬运、传送、识别、码放、运输与卸载，在 15 分钟的时间内以完成任务计算得分最终判定胜负。参赛队伍需要完成以下任务：

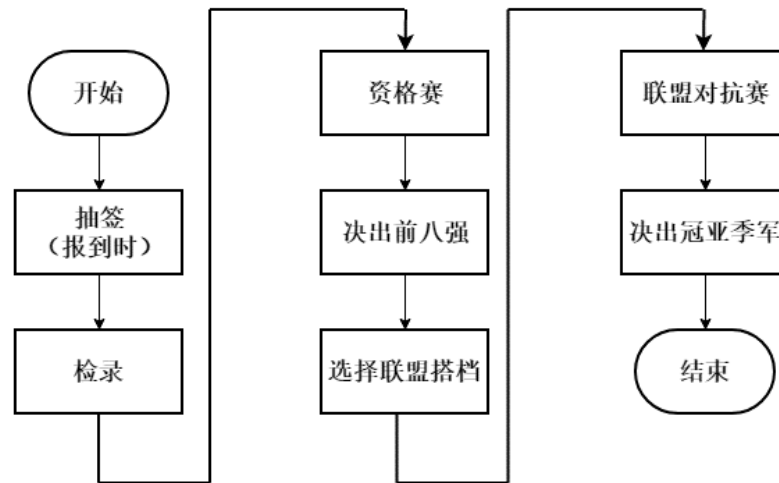
- 1. 小车出发：**无人驾驶小车必须从配送中心出发（如使用两台无人驾驶小车参赛，小车需全部在配送中心内陆续启动，且两辆小车出发的间隔不得超过 15 秒）。
- 2. 小车上料：**无人驾驶小车巡线到物资装载区，停车并等待机械臂进行上料。
- 3. 物资搬运：**代表物资的积木块仅允许摆放在物资调配区内的格子区域内。使用一台机械臂从物资调配区抓取任务积木块，再由传送带将任务积木块传送到另一台机械臂的可抓取区域内，该机械臂从传送带上抓取积木块并码放到对应仓库内或放置到小车顶部的装载平台上。这一过程中积木块必须通过具有图像识别功能的设备进行图像识别，不规定进行图像识别的设备必须在某一台机械臂上。
- 4. 物资的码放：**不需要配送的另外两种物资必须码放到对应的仓库内，物资码放的层数越多，分值越高。
- 5. 物资运输：**物资被搬运到无人驾驶小车上后，小车沿着黑线运行到任务卡指定的冬奥村附近以及中转站区域。

-
6. **避开障碍物：**小车完成经过避障区域时需要绕行，避障成功后需要继续巡线前行。
 7. **停车避让：**无人驾驶小车经过学校时，需要停在停车避让区内，等待5秒，礼让行人和学生。
 8. **物资卸载：**无人驾驶小车巡线运行到指定的冬奥村，利用翻斗装置将物资卸载到冬奥村内以及中转站区域。
 9. **小车停车：**小车从配送中心出发，在完成全部物资的装载和卸载任务后回到配送中心以结束比赛，可获得停车得分(如果有两台小车，一台小车停止在物资装载区，另外一台小车停止在配送中心)。

六、竞赛赛制

(一) 小学组赛制：资格赛+联盟对抗赛

比赛分为资格赛和联盟对抗赛两个阶段。第一阶段为资格赛，资格赛任务分为自动环节和手动环节，按照资格赛总得分高低排名决出前八强队伍，第二阶段为联盟对抗赛，前八强队伍将联合另外一支队伍组成联队进行红蓝联盟的对抗赛，联盟对抗赛每局比赛手动环节和自动环节同时进行。比赛流程图如下所示：



比赛流程图参考图

1. 小学组资格赛

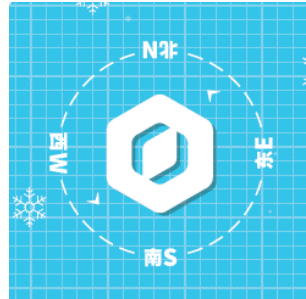
(1) 资格赛竞赛形式

资格赛为各个队伍的排位赛，通过比拼晋级前 8 强队伍。组委会将根据现场队伍情况对资格赛比试轮数进行调整。资格赛同一赛台，前一环节为自动，后一环节为手动，每支队伍将在报到时进行编号抽签，例如编号：A-01。各队伍需要按照官方公布的“对阵编号表”进行比赛。以 48 支队伍为例，分为 A、B、C 三组，每组 16 支队伍，A 组对阵编号表和单个赛台各区域参考图如下所示：

参考对阵编号表

赛台	项目	时间	赛台东位	赛台南位	赛台西位	赛台北位
1 号赛台	自动环节	9:00-9:20	A-01	A-02	A-03	A-04
	手动环节	9:20-9:40	A-01	A-02	A-03	A-04
	自动环节	9:40-10:00	A-05	A-06	A-07	A-08
	手动环节	10:00-10:20	A-05	A-06	A-07	A-08
2 号赛台	自动环节	9:00-9:20	A-09	A-10	A-11	A-12
	手动环节	9:20-9:40	A-09	A-10	A-11	A-12

自动环节	9:40-10:00	A-13	A-14	A-15	A-16
手动环节	10:00-10:20	A-13	A-14	A-15	A-16



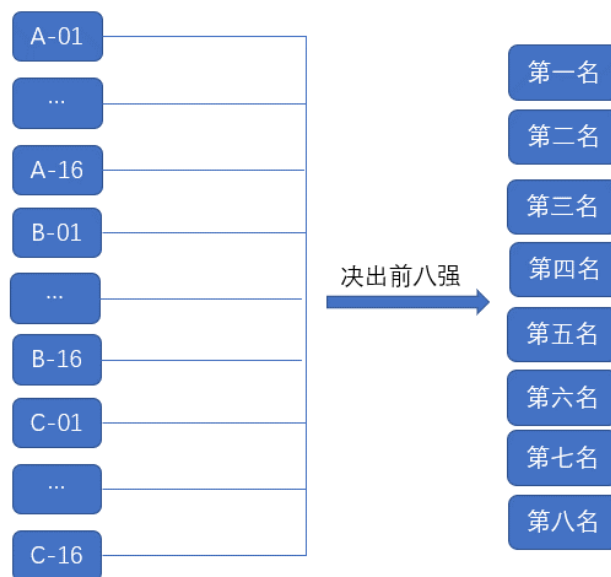
单个赛台各区域参考图

(2) 资格赛成绩公布

资格赛比赛结束后，裁判将记录各队伍得分情况，并进行汇总公示。资格赛总得分排名前 8 强的队伍将晋级联盟对抗赛。

得分排名参考表

队伍编号	队伍名称	手动环节得分	自动环节得分	总得分	排名
B-12	DOBOT 队	85	90	175	1
A-11	不忘初心	80	85	165	2
A-10	牢记使命	75	80	155	3
C-02	富强民主	70	80	150	4



资格赛晋级示意图

2. 小学组联盟对抗赛

八强队伍可以在全场队伍内各选择一支队伍进行联队组合，**但是不允许选择同一报名单位的队伍组成联队**。官方将 8 支联队划分为红蓝两大联盟，两大联盟内部“强”队与“弱”队对抗，每轮决出一支晋级联队，最终进行红蓝联盟 PK。联盟对抗赛总共分为三轮。如下方表格所示：

比赛轮数	内容	说明
第一轮	四强赛	三局两胜制
第二轮	半决赛	三局两胜制
第三轮	决赛	单局定胜负

(1) 联盟搭档

资格赛前八的每支队伍按照排名从高到低的顺序依次进行联盟搭档的选择。若前八的队伍之间组成联队，则按照排名依次进行轮补。例如，排名第一的队伍选择了第五的队伍，则排名第六的队伍自动补位为第五，因此排名第九的队伍将替补为排名第八的队伍，拥有选择联盟搭档的权利。若第九的队伍已被选择为搭档队伍，则排名第十的队伍自动补位为第九，以此类推。资格赛结束后，前八强队伍需要在规定时间内选择自己的联盟搭档，以在工作人员登记的信息为准，逾期将视为自动弃权。联盟搭档选择完毕后不得进行更改，资格赛时的队伍编号也将自动作废。

(2) 红蓝联盟

资格赛排名第一的队伍组成的联盟为 A 联队 (A1、A2)，按资格

赛排名依次往下是 B 联队 (B1、B2)，C 联队 (C1、C2)，D 联队 (D1、D2)，E 联队 (E1、E2)，F 联队 (F1、F2)，G 联队 (G1、G2)，H 联队 (H1、H2)。其中资格赛成绩第一、第四、第五、第八队伍组成红联盟，资格赛成绩第二、第三、第六、第七队伍组成蓝联盟。联盟组成参考表如下所示：

联盟组成参考表

联盟组成表						
红联盟			VS	蓝联盟		
联盟	队长队	搭档队		联盟	队长队	搭档队
A 联队	A1	A2		B 联队	B1	B2
D 联队	D1	D2		C 联队	C1	C2
E 联队	E1	E2		F 联队	F1	F2
H 联队	H1	H2		G 联队	G1	G2

(3) 联盟对抗赛比赛形式

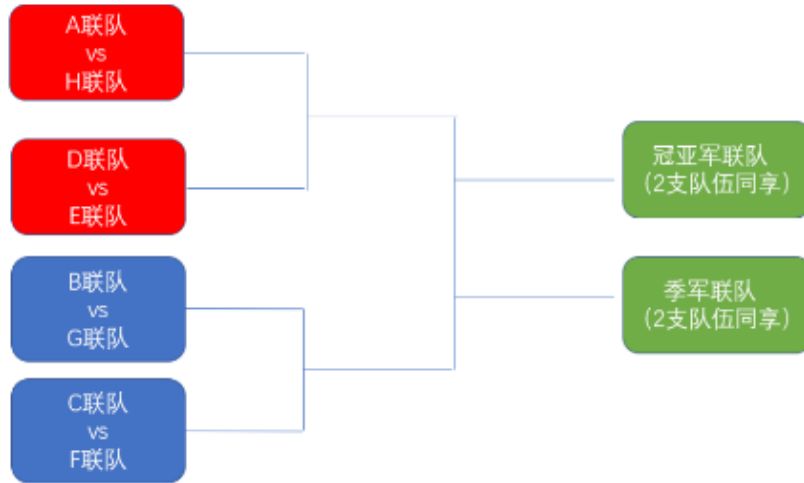
与资格赛比赛形式不同，联盟对抗赛每一个赛台同时容纳两个联队，根据官方给出的对阵参考表（可参看下方联盟对阵参考表），两个联队经内部讨论后派出各自的手动和自动人员进行对决，同一名队员不得连续操作同一个环节。其中操作手动控制的两名选手需要完成防疫物资协作任务，届时组委会将统一提供地图的东南角和西北角的机器人。

联盟对阵参考表

赛台	时间	自动		手动	
		赛台东位	赛台西位	赛台南位	赛台北位
1 号赛台	14:00-15:00	A1 队	H1 队	A2 队	H2 队
2 号赛台	14:00-15:00	B1 队	G1 队	B2 队	G2 队

3号赛台	14:00-15:00	C1队	F1队	C2队	F2队
4号赛台	14:00-15:00	D1队	E1队	D2队	E2队

联盟对抗赛联队对战示意图如下所示：



联盟对战示意图

(二) 初中组、高中组、大学组赛制

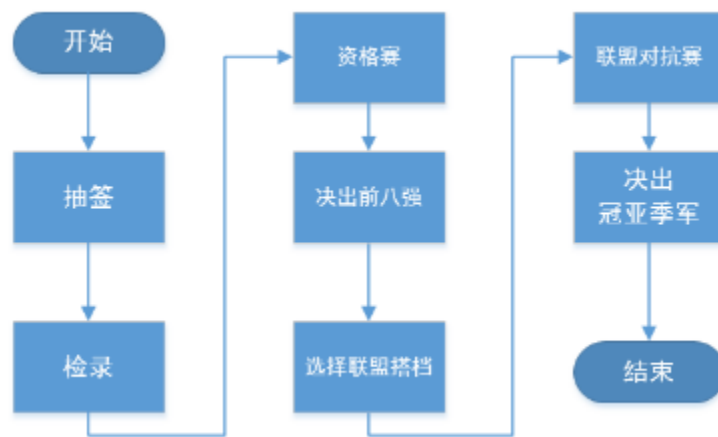
竞赛赛制分为资格赛和决赛。比赛结束后将按成绩高低排名，成绩高者排名靠前。若成绩相同则按照比赛用时排名，用时少者排名靠前。如果比赛用时也相同的则加赛一场，以最终加赛的成绩为准，最终决出冠亚季军。组委会可根据队伍实际数量情况对赛制做出相应调整。赛制示意图如下所示：



赛制示意图

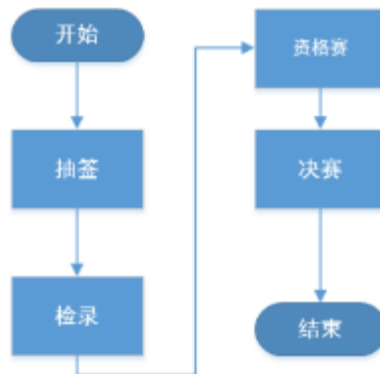
(三) 比赛流程

1. 小学组比赛流程



小学组比赛流程图

2. 初中组、高中组、大学组比赛流程：



初中组、高中组、大学组比赛流程图

七、竞赛规则

（一）小学组竞赛规则

1. 抽签

（1）编号抽签

每支队伍将在报到时进行编号抽签，例如编号：A-01。资格赛和联盟对抗赛各队伍需要按照官方公布的对阵编号表进行比赛。资格赛时的队伍编号将在联盟搭档选择确认后自动作废。

（2）任务卡抽签

资格赛比赛前，由裁判抽取本轮本批次比赛的任务卡，并公布任务卡内容，任务卡上有 16 个积木块的具体信息，如摆放位置及对应颜色，还有 3 个冬奥村模型的具体位置，手动遥控控制环节和自动控制环节使用同一题卡。若存在不同批次进场的队伍，每个批次的任务卡公布将错开一定时间。联盟对抗赛前，将由裁判重新抽取任务卡并提前公布。具体任务卡参考示意图如下：



任务卡参考示意图

2. 检录与搭建调试

(1) 检录

比赛前，参赛选手进入候场区时必须进行检录，检录分为参赛选手身份检录和参赛设备检录。身份检录时参赛选手需主动提供身份信息，设备检录时参赛选手需要主动展示各自制作的冬奥村模型，并置于标准规格容器内，若自制模型超过规格，则禁止使用。裁判或者工作人员会在通过检录的设备上粘贴组委会统一制作的标签，擅自撕毁标签将取消比赛资格。

(2) 搭建与调试

通过检录的参赛选手进入比赛区后，根据对应赛台的相应场地进

行摆放设备，手动遥控控制环节和自动控制环节均有 3 分钟的准备时间进行摆放和调试设备，各环节比赛时间均为 3 分钟，最后由裁判记录参赛队伍的最终得分。

3. 比赛

(1) 比赛安排

每组比赛分为 3 分钟的自动控制环节和 3 分钟手动遥控控制环节。资格赛期间，各参赛队伍根据对阵编号表，在规定时间内依次进行自动和手动比赛任务，联盟对抗赛期间，自动控制环节与手动遥控控制环节同时进行。参赛队伍必须事先决定各自的控制环节项目，不允许在控制环节中途更换队员，联盟对抗赛期间同一名队员不可连续操作同一项目。

(2) 启动要求

比赛前，各组队员需要把机械臂末端统一保持在比赛地图上待命的绿色圆形区域内（如下方启动初始位置示意图），积木块和冬奥村模型需按照任务卡要求摆放好。等待裁判“3、2、1，开始”的倒计时口令。



启动初始位置示意图

(3) 自动控制环节

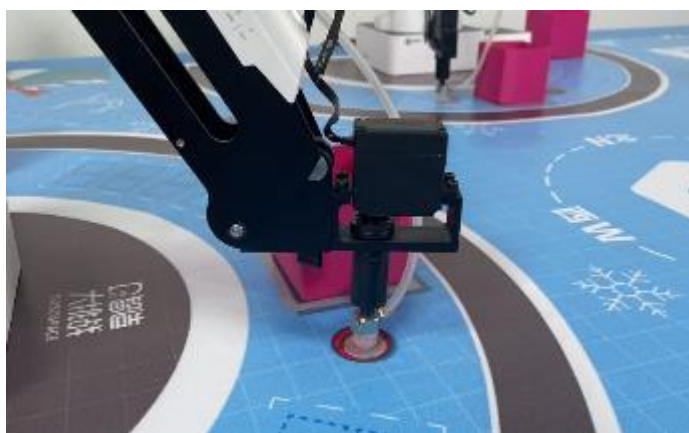
自动控制环节总共 3 分钟，参赛选手通过编程控制机器人去抓取比赛场地内 16 个物资积木块，并把物资按照数量要求分配到冬奥村模型中。3 分钟比赛时间结束时，参赛选手必须停止所有操作，由裁判记录最终得分。若参赛选手提前完成比赛，裁判将会记录比赛时间。

(4) 手动遥控环节

手动遥控环节总共 3 分钟比赛时间，参赛选手通过操作遥控手柄控制机器人去抓取比赛场地内 16 个物资积木块，并把物资按照数量要求分配到冬奥村模型中，由裁判记录最终得分，若参赛选手提前完成比赛，裁判将会记录比赛时间。

(5) 提前结束比赛的标志

比赛时，参赛队员若提前完成比赛，或者主动申请提前结束比赛。裁判进行判定的标志为机械臂末端是否稳定在比赛地图上结束区圆形区域内。如下方示意图所示：



提前结束比赛的标志位置示意图

(6) 重启说明

资格赛期间，3 分钟的比赛准备时间内，参赛队员若发现设备故

障，并且不能正常完成比赛时，需要在准备时间内向裁判申请唯一一次重启的机会，由裁判判定重启申请是否通过。申请重启通过的队伍将不参与当场比拼，需要听从裁判安排，延迟比赛。

联盟对抗赛期间，每一局比赛3分钟的准备时间内，参赛队员若发现设备故障，并且不能正常完成比赛时，可向裁判申请更换器材，经裁判同意后，可酌情增加最多3分钟的额外准备时间。

4. 得分规则

(1) 分类得分

成功将物资按照任务卡规定的种类和数量分拣到对应的冬奥村模型中，每个有效物资积木块可得5分。

(2) 失误扣分

1) 机械臂因为操作失误碰倒冬奥村模型，单次扣2分。参赛选手需主动示意裁判申请恢复模型，经裁判同意后才可重新摆放模型。进行重新摆放的规范流程为首先拾出该模型倒出的积木块并放置在一旁，摆放好模型后不允许再碰触模型以及积木块。模型被碰倒之前成功放入的对应积木块得分依然有效。

2) 冬奥村模型内多出任务卡规定的积木块数量，每个扣2分。

3) 冬奥村模型内少于任务卡规定的积木块数量，将扣除5分。

(3) 时间加分

比赛中，若参赛选手提前结束物资的分类任务，由裁判记录当前比赛用时，提前结束比赛的标志为机械臂末端稳定在比赛地图上结束区圆形区域内。

奖励得分计算方式的条件是提前结束比赛时是否已经得到 60 分，满足该条件，剩余比赛时间按照下方表格进行加分。例：A-01 号参赛选手自动控制环节得分为 90 分的满分成绩，比赛用时为 145s，该队伍比赛剩余时间为 $180s-145s=35s$ ，则可奖励 7 分，最终该队伍自动环节总得分为 $90+7=97$ 分。

提前完成奖励分值表

t=比赛时间 - 完成比赛时间	累计奖励计分
$0 < t \leq 5s$	1
$5 < t \leq 10s$	3
$10 < t \leq 20s$	5
$20 < t \leq 40s$	7
$40 < t \leq 80s$	10
$80 < t \leq 120s$	12
120s 以上	15

(4) 协作得分（仅联盟对抗赛期间）

两名负责手动的选手协作完成 6 个防疫物资的分配任务，每个防疫物资积木块成功分配到指定冬奥村将获得对应分值（具体分值现场公布）。

(5) 得分计算公式

资格赛总得分=手动环节得分（分类得分-失误扣分+时间加分）+自动环节得分（分类得分-失误扣分+时间加分）

联盟对抗赛总得分=手动环节得分（分类得分-失误扣分+协作得分+时间加分）+自动环节得分（分类得分-失误扣分+时间加分）

5. 排名

比赛结束时，统计每支队伍的分类得分和失误扣分以及时间加分，计算出最终总得分。并根据总分进行排名，若总分相同，比赛时间短者排名靠前。

（二）初中组、高中组竞赛规则

1. 抽签

（1）**编号抽签：**各组签到时随机抽取各组的竞赛编号。比如某支队伍将可能抽到内容为“A-01”的抽签条。

（2）**场地抽签：**各组签到时随机抽取各组的比赛区。比如某支队伍抽到内容为“2号赛台”的抽签条，则被安排到统一规格标记为2号的地图场地进行比赛。

（3）**任务卡抽签：**准备时间（详见下方检录与搭建调试第（2）条搭建）即将结束前裁判将会开始进行任务卡的抽签。各组队长将抽取任务卡。其中，初中组、高中组任务卡将公布30个积木块的分布、需要配送的物资和对应配送的冬奥村、以及路障的位置等信息。

2. 检录与搭建调试

（1）检录

比赛前，参赛选手进入候场区时必须进行检录，检录分为参赛选手身份检录和参赛设备检录。身份检录时参赛选手需主动提供身份信息，设备检录时参赛选手需要主动展示自己制作的创意设计改装工件，比如传送带上的工具。经裁判或者工作人员查验通过后，会在通过检录的设备上粘贴组委会统一制作的标签，擅自撕毁标签将取消

比赛资格。

(2) 搭建

进入比赛区后将有统一的 10 分钟的准备时间，在准备时间内仅允许参赛选手摆放器材，整理连接线，不允许进行调试。准备时间即将结束前裁判将会开始进行任务卡的抽签。

(3) 调试

调试时间由现场裁判统一计时 1 小时，当调试时间截止时，参赛队员应立即停止调试。若有队伍违反规则继续进行调试，将直接取消比赛资格。由裁判示意参赛选手随机摆放积木块并在两分钟内进行比赛。

3. 比赛

(1) 比赛安排

初中组比赛时间为 6 分钟，任务积木块数量为 30 个；高中组比赛时间为 8 分钟，任务积木块数量为 30 个。各参赛队需要根据场地抽签的结果依次进行上场比赛。

(2) 启动要求

比赛前，比赛场地上的器材和积木块等需要经过裁判确认无误才可以进行启动，一名参赛选手将无人驾驶小车置于配送中心内，另一名参赛选手靠近电脑鼠标或者传感器，其他人员一律站立位于赛台两侧。参赛队员需要等待裁判“3、2、1，开始”的倒计时口令。

(3) 提前结束比赛的标志

比赛时，参赛队员若提前完成比赛或者想提前结束比赛，需满足

下述条件。裁判进行判定的标志一为机器人和无人驾驶小车自动停止程序；标志二为机械臂或无人驾驶小车不能正常运行，参赛选手可主动申请提前结束比赛，参赛选手不得恶意编程小车不巡线进行比赛。

(4) 重启说明

当小车或者机械臂在比赛开始后 2 分钟内无法正常完成比赛任务时，可向裁判申请唯一一次 10 分钟重启机会。由裁判决定重启申请是否通过。比赛中出现的状况以裁判判决为准。若队伍申请重启，重启时间结束后，由裁判示意参赛选手随机摆放积木块并在两分钟内进行比赛。

4. 得分规则

(1) 清障得分

成功将路障区内的黄色积木块完全移出白色轨道区域将获得 5 分清障得分，移除失败或者掉落在白色轨道区域内不得分。

(2) 搬运得分

每当机械臂从物资调配区内搬运出一个积木块，可获得搬运得分 2 分。

(3) 分类码放得分

1) **分类得分：**比赛结束时，裁判将计算最终分类在仓库内的积木块的数量，每成功将一个积木块放到对应颜色仓库内得 5 分，积木块需要完全位于对应仓库内，压边或不在对应仓库内将不计分。若将任务卡规定需要进行配送的积木块分类到对应仓库内不计得分。

2) **码放得分：**将积木块成功分类到对应颜色仓库内的前提下，

码放的层数越多，获得的分数越高。码放得分公式：码放得分=有效层数 x 5 分。

积木块在码放过程中，若中间有其它颜色的积木块间隔，错误分类的积木块不计入高度与得分。如下堆叠方式，有效层数记为 3 层。



有效码放示意图

分类码放得分=分类得分+码放得分

(4) 避让得分

无人驾驶小车经过学校时，需要停车避让放学过马路的学生，无人驾驶小车必须停在停车避让区内，并鸣笛 3 秒，可获得 10 分停车避让分。要求小车停止时至少有一半车身在停车避让区内（以垂直投影视角为准），如果小车停车时进入停车避让区不足车身的一半或者未鸣笛 3 秒，则将不能获得避让得分。

(5) 运输得分

比赛结束时，裁判将根据任务卡计算对应冬奥村内的有效积木块数量，每个计分积木块得 10 分，若对应冬奥村的积木块完全不在虚线框内则不计得分。

(6) 停车得分

比赛时间内，无人驾驶小车完成物资配送后，停止在规定的配送

中心内，即可获得 15 分停车得分。要求小车停止时至少有一半车身在配送中心区域内（以垂直投影视角为准），当小车停止时，裁判可立即记录比赛用时，小车停止后需要维持至少 5 秒。如果小车进入配送中心不足车身的一半或者停止后在 5 秒内又启动，则将不能获得停车得分。

（7）时间加分

正式比赛时，参赛选手若能提前结束比赛，由裁判记录当前比赛用时，并计算其时间加分。

奖励时间得分的提前条件为是否已得到 240 分，未满足此前提条件将不计算时间加分；若满足前提条件，裁判将用比赛时间减去当前比赛用时，剩余的时间按下面的奖励分值表进行加分。例：初中组 A-01 号参赛选手比赛结束时已获得 245 分的成绩，比赛用时为 280s，该队伍比赛剩余时间为 $360s-280s=80s$ ，则可奖励 7 分，最终该队伍总得分为 $245+7=252$ 分。

提前完成奖励分值表

t=比赛时间-完成比赛时间	累计奖励计分
$0 < t \leq 15s$	1
$15 < t \leq 30s$	3
$30 < t \leq 60s$	5
$60 < t \leq 120s$	7
120s 以上	10

（8）重启扣分

申请重启的队伍将在总分中扣除 10 分。

(9) 得分计算公式

初中组和高中组总得分=清障得分+搬运得分+分类码放得分+避让得分+运输得分+停车得分+时间加分-重启扣分

大学组总得分=避障得分+搬运得分+图像识别得分+分类码放得分+避让得分+运输得分+停车得分+时间加分-重启扣分

5. 排名

比赛结束时，计算最终得分，按总得分高低进行比赛排名，若得分相同，比赛时间较短者，排名靠前。

(三) 大学组竞赛规则

1. 抽签

(1) **编号抽签**：各组签到时随机抽取各组的竞赛编号。比如某支队伍将可能抽到内容为“A-01”的抽签条。

(2) **场地抽签**：各组签到时随机抽取各组的比赛区。比如某支队伍抽到内容为“2号赛台”的抽签条，则被安排到统一规格标记为2号的地图场地进行比赛。

(3) **任务卡抽签**：准备时间（详见下方检录与搭建调试第（2）条搭建）即将结束前裁判将会开始进行任务卡的抽签。各组队长将抽取任务卡。其中，大学组任务卡将公布40个积木块的分布、需要配送的物资和对应配送的冬奥村等信息。

2. 检录与搭建调试

(1) 检录

比赛前，参赛选手进入候场区时必须进行检录，检录分为参赛选手身份检录和参赛设备检录。身份检录时参赛选手需主动提供身份证明信息，设备检录时参赛选手需要主动展示自己制作的创意设计改装工件，比如传送带上的工具。经裁判或者工作人员查验通过后，会在通过检录的设备上粘贴组委会统一制作的标签，擅自撕毁标签将取消比赛资格。

(2) 搭建

进入比赛区后将有统一的 10 分钟的准备时间，在准备时间内仅允许参赛选手摆放器材，整理连接线，不允许进行调试。准备时间即将结束前裁判将会开始进行任务卡的抽签。

(3) 调试

调试时间由现场裁判统一计时 1 小时，当调试时间截止时，参赛队员应立即停止调试。若有队伍违反规则继续进行调试，将直接取消比赛资格。由裁判示意参赛选手随机摆放积木块并在两分钟内进行比赛。

3. 比赛

(1) 比赛安排

大学组比赛时间为 15 分钟，任务积木块数量为 40 个。各参赛队需要根据场地抽签的结果依次进行上场比赛。

(2) 启动要求

比赛前，参赛队需按照赛事及任务卡要求，正确摆放好器材和积木块等比赛物品，需经裁判确认符合赛事要求，同时裁判将在任务卡

要求范围内随机改变积木块位置后，方才可以进行启动。一名参赛选手将无人驾驶小车置于配送中心内，另一名参赛选手靠近电脑鼠标或者传感器，其他人员一律站立位于赛台两侧。参赛队员需要等待裁判“3、2、1，开始”的倒计时口令。

(3) 提前结束比赛的标志

比赛时，参赛队员若提前完成比赛或者想提前结束比赛，需满足下述条件。裁判进行判定的标志一为机器人和无人驾驶小车自动停止程序；标志二为机械臂或无人驾驶小车不能正常运行，参赛选手可主动申请提前结束比赛，参赛选手不得恶意编程小车不巡线进行比赛（除避障路段外，其他任何地方必须通过巡线进行）。

(4) 重启说明

当小车或者机械臂在比赛开始后 2 分钟内无法正常完成比赛任务时，可向裁判申请唯一一次 10 分钟重启机会。由裁判决定重启申请是否通过。比赛中出现的状况以裁判判决为准。若队伍申请重启，重启时间结束后，由裁判示意参赛选手随机摆放积木块并在两分钟内进行比赛。

(5) 取出故障小车

比赛时，无人驾驶小车发生故障，即小车脱离巡线或与其他器材相撞等情况出现时，参赛选手可主动向裁判申请进行手动取出，经裁判确认示意后可取出故障小车（如时间不及，比赛结束后需经裁判复议确认），且不能触碰除故障小车外的任何物品。取出的小车需立即关闭电源，摆放在赛台上。

4. 得分规则

(1) 搬运得分

每当机械臂从物资调配区内搬运出一个积木块，可获得搬运得分3分。

(3) 分类码放得分

1) 分类得分：比赛结束时，裁判将计算最终分类在仓库内的积木块的数量，每成功将一个积木块放到对应颜色仓库内得5分，积木块需要完全位于对应仓库内，压边或不在对应仓库内将不计分。若将任务卡规定需要进行配送的积木块分类到仓库内不计得分。

2) 码放得分：将积木块成功分类到对应颜色仓库内的前提下，码放的层数越多，获得的分数越高。码放得分公式：码放得分=有效层数 x 5分。

积木块在码放过程中，若中间有其它颜色的积木块间隔，错误分类的积木块不计入高度与得分。如下堆叠方式，有效层数记为3层。



有效码放示意图

$$\text{分类码放得分} = \text{分类得分} + \text{码放得分}$$

3) 避障得分

无人驾驶小车经过避障区域时，需要避开让行。每成功避让一趟

得 10 分，上限为 30 分。

4) 避让得分

无人驾驶小车经过学校时，需要停车避让放学过马路的学生，无人驾驶小车必须停在停车避让区内，等待 5 秒，可获得 5 分停车避让分（每成功停车避让一趟得 5 分，上限为 10 分）。要求小车停止时至少有一半车身在停车避让区内（以垂直投影视角为准），如果小车停车时进入停车避让区不足车身的一半或者停车时间少于 5 秒，则将不能获得避让得分。

5) 运输得分

比赛结束时，裁判将根据任务卡计算对应中转站和冬奥村内的有效积木块数量，其中，运送到中转站物资的每个计分积木块得 10 分，运送到奥运村物资每个得 5 分，若积木块完全不在虚线框内则不计得分。

6) 停车得分

比赛时间内，无人驾驶小车完成全部物资配送后，最终停止在规定的配送中心内，即可获得 10 分停车得分（如果有两台小车，一台小车停止在物资装载区，另外一台小车停止在配送中心，则可以得 20 分）。要求小车停止时至少有一半车身在规定区域内（以垂直投影视角为准），当小车停止时，裁判可立即记录比赛用时，小车停止后需要维持至少 5 秒。如果小车进入配送中心不足车身的一半或者停止后在 5 秒内又启动，则将不能获得停车得分。

7) 时间加分

正式比赛时，参赛选手若能提前结束比赛，由裁判记录当前比赛用时，并计算其时间加分。

奖励时间得分的提前条件为是否已得到 240 分，未满足此前提条件将不计算时间加分；若满足前提条件，裁判将用比赛时间 15 分钟（900s）减去当前比赛用时，剩余的时间按下面的奖励分值表进行加分。例：大学组 A-01 号参赛选手比赛结束时已获得 245 分的成绩，比赛用时为 700s，该队伍比赛剩余时间为 $900s-700s=200s$ ，则可奖励 7 分，最终该队伍总得分为 $245+7=252$ 分。

提前完成奖励分值表

t=比赛时间-完成比赛时间	累计奖励计分
$0 < t \leq 15s$	1
$15 < t \leq 50s$	3
$50 < t \leq 100s$	5
$100 < t \leq 200s$	7
200s 以上	10

8) 重启扣分

申请重启的队伍将在总分中扣除 10 分。

9) 得分计算公式

大学组总得分=搬运得分+分类码放得分+避障得分+运输得分+避让得分+停车得分+时间加分-重启扣分

5. 排名

比赛结束时，计算最终得分，按总得分高低进行比赛排名，若得分相同，比赛时间较短者，排名靠前。

八、其他规则说明

（一）入场须知

1. 赛场采用日常照明，大赛组委会不保证现场光照绝对不变。随着比赛的进行，现场的照明情况可能发生变化，对这些变化和未知光线的实际影响，参赛选手应自行适应或克服，可采用雨伞进行遮光或者使用手电筒（手机的闪光灯不允许使用）进行补光。
2. 组委会提供统一的比赛赛台，尽量保证比赛赛台的平整，但不排除赛台褶皱等情况出现。参赛选手需自行适应赛台环境，不允许申请更换赛台。
3. 参赛选手必须经过身份信息核对后才能进入候场区。进入候场区时应自带便携式计算机、维修工具、替换器件、备用设备等，不允许携带手机等通信设备。
4. 参赛选手应自行检查设备问题，参赛选手若遇设备故障，不能正常按时进行比赛的，需及时向裁判进行报告。
5. 进入比赛区后，参赛选手必须有秩序、有条理地调试机器人及准备；现场裁判将统一启动 10 分钟的准备时间。参赛选手必须有秩序、有条理地搭建及准备，不得通过任何方式联系指导教师或家长。不遵守秩序的参赛选手可能受到警告或被取消参赛资格。
6. 准备时间结束后，参赛队伍需要积极展开调试。
7. 比赛时，超出准备时间仍未到场的参赛队伍将被视为弃权。
8. 比赛期间参赛选手不允许擅自离开比赛场地。如需去洗手间，则

应主动向裁判申请，由志愿者或者工作人员陪同进出赛场。

（二）比赛启动

1. 小学组启动

自动控制环节的启动：裁判员确认参赛选手已准备好以后，将发出“3、2、1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计时开始，一名参赛选手可以用手靠近鼠标或者传感器，听到“开始”命令的最后一个字起，参赛选手才可以启动程序。

手动遥控环节的启动：裁判员确认参赛选手已准备好以后，将发出“3、2、1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计时开始，一名参赛选手可以用双手慢慢靠近遥控手柄，另一名参赛选手场边站立，听到“开始”命令的最后一个字起，参赛选手才可以拿起遥控手柄进行操作。

2. 初中组、高中组、大学组启动

一名参赛选手将无人驾驶小车置于配送中心内，用手靠近小车开关，另一名参赛选手靠近电脑鼠标或者传感器，其他人员一律站立位于赛台两侧。裁判员确认参赛选手已准备好后，将发出“3、2、1，开始”的倒计时启动口令。听到“开始”命令的最后一个字起，参赛选手才可以启动小车和电脑程序。

3. 在裁判员发出“开始”命令前进行操作的参赛选手将被视为“误启动”，裁判将警告一次。该队伍重新摆放积木块，调整机器人至初始位置，第二次仍然抢先操作的队伍将直接取消比赛资格。

4. 启动后的机器人如因速度过快或者操作不当将积木块掉落在场地，

该积木块不得手动取出。

5. 比赛开始计时后，参赛选手不得接触任何机械臂、积木块及电脑，违者将取消比赛资格。

6. 正式比赛过程中，若由于意外原因导致使用公共电源的参赛队伍出现断电的情况，可由裁判进行仲裁决议。

（三）比赛结束

1. 小学组比赛时间为3分钟，初中组比赛时间为6分钟，高中组比赛时间为8分钟，大学组比赛时间为15分钟。裁判员吹响终场哨音后，参赛选手应立即停止机器人程序，裁判未确认计分之前不得再与场上的机器人或任何物品接触。

2. 参赛选手提前完成比赛，达到结束比赛的标志要求。该参赛队伍比赛自动结束。

3. 裁判员填写记分表并告知参赛选手得分情况，参赛选手代表必须进行签字确认。

4. 裁判与参赛选手进行记分确认后，参赛选手必须在10分钟内将场地恢复到启动前状态，并立即将自己的机器人搬回候场区。不听从工作人员指示强行占用场地的，将直接取消比赛资格。

（四）犯规和取消比赛资格

1. 未准时到场的参赛队，如果超出准备时间仍未到场，该队将被取消比赛资格。

-
2. 比赛场地内禁止使用手机、平板等通讯设备，同时禁止携带任何辅助编程的纸质或者电子资料进入比赛区，违者第一次进行警告，第二次将直接被取消比赛资格。
 3. 参赛选手擅自撕毁组委会统一制作的标签将被取消比赛资格。
 4. 比赛开始时误启动两次的队伍将被取消比赛资格。
 5. 比赛过程中，参赛队员擅自接触赛台内的任何器材，将直接被取消比赛资格。
 6. 比赛过程中，参赛队员不得以言语挑衅、暴力威胁、肢体动作等方式干预其他队伍比赛，情节严重者直接被取消比赛资格。
 7. 参赛选手不服从裁判员的指示，该参赛选手将被取消比赛资格。
 8. 参赛选手在未经裁判长允许的情况下，私自与指导教师或家长联系，该参赛选手将被取消比赛资格。
 9. 对于破坏比赛赛台的行为，如用手锤击赛台桌面、使用器械砸向赛台桌面、用脚故意踢赛台等行为，一经发现，一律取消比赛资格。
 10. 比赛场地内禁止使用任何强力胶或会遗留痕迹的胶布，如泡沫胶、双面胶、透明胶等，违者第一次进行警告，第二次将直接取消比赛资格。如需要固定传感器，可以使用美纹纸或警戒胶布，未准备符合规定胶布的参赛选手可向现场工作人员借用。
 11. 比赛中参赛选手或者比赛设备一旦出现未严格执行规则规定的情况时，一律判处违规，直接取消比赛资格。
 12. 比赛正式开始后，未进行比赛的队伍在赛台上等候，禁止围观正在比赛的队伍，如因围观造成事故或争议，将直接取消比赛资格。

（五）评分方式

1. 评分方式

- 1) 赛项裁判组负责赛项成绩评定工作，设裁判长一名，全面负责赛项的裁判和管理工作。
- 2) 参赛选手根据现场赛项任务卡的要求进行编程设计，独立完成比赛，需要裁判确认的得分项必须经过裁判员的签字确认，否则不得分。
- 3) 赛项裁判组本着“公平、公正、公开、科学、规范、透明、无异议”的原则，根据裁判的现场记录、参赛队选手的赛项任务卡及得分规则，评定成绩。

2. 回避方式

裁判应与参赛人员无利益关系。与参赛单位、参赛选手有利益关系时，裁判应主动申报、回避。

3. 争议解决方式

在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等产生具有争议的现象，代表队领队可在比赛结束后1小时之内向裁判组提出书面申诉。赛项裁判组在接到申诉后的1小时内组织复议，并及时反馈复议结果。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。申诉方可随时提出放弃申诉。申诉方不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序。

（六）其他说明

1. 比赛使用的整套设备由参赛选手自行携带，不得相互借用机器。相

互借用机器的队伍一经发现，将取消双方比赛资格。比赛现场出现设备损坏时，参赛选手自行使用自带的备用机器，也可以向组委会申请使用备用设备，但组委会对所借设备不负任何责任，请参赛选手自行评估风险。

2. 比赛前参赛选手自行检查比赛设备，调试期间不会因任何设备问题而增加调试时间。

3. 禁止使用胶布固定机械臂和围栏。

4. 未在规定时间内参加比赛的视为弃权。

5. 禁止使用黑笔或黑色胶布涂改比赛场地的黑线，场地如有任何问题，请在赛前告知工作人员统一处理，赛后才提出异议将不会受理。

6. 比赛现场提供当地标准电源接口，如果参赛队需要任何电压或者频率的转换器，请参赛队自行准备。距离参赛队最近的电源接口可能距离参赛队的指定调试桌有一定的距离，请参赛队自行准备足够长的排插，同时在现场使用排插时请注意固定和安全。

7. 裁判有权不接受任何个人或团体的音视频资料。

8. 本规则说明是实施裁判工作的依据，在竞赛过程中裁判有最终裁定权。凡是说明中没有明确的事项由裁判组集体仲裁决议。

九、评分表

DOBOT 智造大挑战—智慧冬奥评分表（小学组）

比赛赛台：_____ 比赛日期：_____

东位队伍名称：_____ 南位队伍名称：_____

西位队伍名称：_____ 北位队伍名称：_____

自动环节									
分类得分									
场地位置	北京冬奥村		张家口冬奥村		延庆冬奥村		分类得分小计		
东									
南									
西									
北									
失误扣分									
场地位置	失误次数 (2分/次)		多出任务卡规定 (2分/个)		少于任务卡规定 (5分/次)		失误分数小计		
东									
南									
西									
北									
时间加分									
场地位置	剩余时间	(0,5s]	(5,10]	(10,20]	(20,40]	(40,80]	(80,120]	120s以上	加分小计
	加分	1分	3分	5分	7分	10分	12分	15分	
东									
南									
西									
北									
自动环节总得分									
场地位置	分类得分		失误扣分		时间加分		自动环节总得分		
东									
南									
西									
北									

助理裁判签名：_____ 裁判签名：_____

手动环节									
分类得分									
场地位置		北京冬奥村		张家口冬奥村		延庆冬奥村		分类得分小计	
东									
南									
西									
北									
失误扣分									
场地位置		失误次数 (2分/次)		多出任务卡规定 (2分/个)		少于任务卡规定 (5分/次)		失误分数小计	
东									
南									
西									
北									
时间加分									
场地位置	剩余时间	(0,5s]	(5,10]	(10,20]	(20,40]	(40,80]	(80,120]	120s以上	加分小计
	加分	1分	3分	5分	7分	10分	12分	15分	
东									
南									
西									
北									
手动环节总得分									
场地位置		分类得分		失误扣分		时间加分		手动环节总得分	
东									
南									
西									
北									

总分计算	场地位置	自动环节得分	手动环节得分	总分	总用时	参赛选手签字
	东					
	南					
	西					
	北					

助理裁判签名：_____ 裁判签名：_____

DOBOT 智造大挑战—智慧冬奥评分表（小学组）

联盟对抗赛

比赛赛台：_____ 比赛日期：_____

东南联队编号：_____ 西北联队编号：_____

东南联队用时：_____ 西北联队用时：_____

分类得分											
联队	场地位置	北京冬奥村		张家口冬奥村		延庆冬奥村		小计	汇总		
东南联队	东										
	南										
西北联队	西										
	北										
失误扣分											
联队	场地位置	失误次数 (2分/次)		多出任务卡规定 (2分/个)		少于任务卡规定 (5分/次)		失误分数小计	汇总		
东南联队	东										
	南										
西北联队	西										
	北										
时间加分											
联队	场地位置	剩余时间	(0, 5s]	(5, 10]	(10, 20]	(20, 40]	(40, 80]	(80, 120]	120s 以上	加分小计	汇总
		加分	1分	3分	5分	7分	10分	12分	15分		
东南联队	东										
	南										
西北联队	西										
	北										
协作得分											
联队	北京冬奥村		张家口冬奥村		延庆冬奥村		协作得分小计				
东南联队											
西北联队											
总得分											
联队	分类得分	失误扣分		时间加分		协作得分		自动环节总得分			
东南联队											
西北联队											

助理裁判签名：_____ 裁判签名：_____

DOBOT 智造大挑战—智慧冬奥 评分表（中学组）

_____组评分表

比赛场地：_____ 参赛队伍名称：_____

比赛日期：_____ 比赛用时：_____

清障得分									
项目	完成情况		得分			清障得分			
清除障碍物	是（） 否（）		5分						
搬运得分									
项目	数量(个)		得分(个)			搬运得分			
物资搬运			2分						
分类码放得分									
项目	积木块颜色	有效分类数(个)	得分(个)	得分小计	分类码放得分				
分类得分	红		5						
	绿		5						
	蓝		5						
码放得分	有效层数	得分(层)		得分小计					
		5分							
避让得分									
项目	完成情况		得分			避让得分			
停车避让	是（） 否（）		10						
运输得分									
项目	有效运输数(个)		得分(个)			运输得分			
物资运输			10						
停车得分									
项目	完成情况		得分(辆)			停车得分			
自动停车	是（） 否（）		15分						
时间加分（需满足240得分）									
剩余时间	(1,15]	(15,30]	(30,60]	(60,120]	120以上	时间加分			
得分	1分	3分	5分	7分	10分				
重启扣分									
项目	申请重启		扣分(唯一一次)			重启扣分			
重启扣分	是（） 否（）		-10分						
得分汇总									
得分汇总	清障得分	搬运得分	分类码放得分	避让得分	运输得分	停车得分	时间加分	重启扣分	总分

选手代表签名：_____ 裁判签名：_____

DOBOT 智造大挑战—智慧冬奥 评分表（大学组）

_____组评分表

比赛场地：_____ 参赛队伍名称：_____

比赛日期：_____ 比赛用时：_____

搬运得分									
项目	数量(个)			得分(个)			搬运得分		
物资搬运				3分					
分类码放得分									
项目	积木块颜色	有效分类数(个)	得分(个)		得分小计	分类码放得分			
分类得分	红		5分						
	绿		5分						
	蓝		5分						
码放得分	有效层数	得分(层)			得分小计				
		5分							
避障得分(上限为30分)									
项目	有效避障次数(次)			得分			避障得分		
避障绕行				10分					
避让得分(上限为10分)									
项目	有效避让次数(次)			得分			避让得分		
停车避让				5分					
运输得分									
项目	中转站(个数)	得分(个)		奥运村(个数)	得分(个)		运输总得分		
物资运输		10分			5分				
停车得分(上限为20分)									
项目	有效停车数量(辆)			得分			停车得分		
自动停车				10分					
时间加分(需满足240得分)									
剩余时间	(1,15]	(15,50]	(50,100]	(100,200]	200以上		时间加分		
得分	1分	3分	5分	7分	10分				
重启扣分									
项目	申请重启			扣分(唯一一次)			重启扣分		
重启扣分	是() 否()			-10分					
得分汇总	搬运得分	分类码放得分	避障得分	避让得分	运输得分	停车得分	时间加分	重启扣分	总分

选手代表签名：_____ 裁判签名：_____