

## 附件 2:

# 山东省中小学科技教育创新发展实践活动

## 相关赛项规则与注意事项说明

### 目 录

第一部分 科技体验活动.....	2
一、科目设置.....	2
1.物理.....	2
2.化学.....	2
3.生物.....	2
4.天文.....	2
二、参赛对象.....	2
三、比赛内容.....	3
四、命题原则.....	3
五、试题说明.....	3
第二部分 科技竞赛活动.....	4
一、赛项工具及器材要求.....	4
二、赛项规则要求及注意事项.....	4
(一) B1 创意机器人系列.....	4
B11.创意机器人循迹赛.....	4
B12.创意机器人模仿赛.....	5
B13.现场编程.....	6
(二) B2 智能控制系列.....	7
B21.智能遥控接力赛.....	7
B22.智能控制搬运赛.....	10
B23.智能控制设计与制作(遥控足球赛).....	12
(三) B3 3D 创意设计系列.....	17
1.参赛对象和要求.....	17
2.参赛选题及要求:.....	18
3.作品提交.....	18
4.比赛流程.....	18
5.评审标准.....	19
6.相关说明.....	19
(四) B4 航天创客系列.....	19
1.活动对象与分组.....	19
2.比赛要求.....	20
3.比赛内容.....	20
4.器材要求.....	22
5.相关说明.....	23

# 第一部分 科技体验活动

## 一、科目设置

### 1.物理

物理科目囊括了力学、电磁学、光学、分子运动、热学、声学，共一百多个实验，每个实验都有详细而直观的图解，是学生在老师、家长的指导帮助下能独立完成的实验项目。引导学生们在生活当中发现物理现象，并透过现象看本质，学会动手解决生活中的物理小难题。

### 2.化学

化学科目实验对象包括气体、固体、液体、混合物等等。让学生们在安全完成及无需明火加热的情况下，研究探讨化学反应。教材扎根现实，立足日常生活。通过实验让学生们认识到身边的化学现象，激发他们的求知欲和好奇心。独特的安全钥匙和护目镜，让学生们在实验过程中也学会照顾自己。

### 3.生物

生物科目活动内容包含了 35 个实验，配合中小课堂教学，让学生们通过动手实验来了解细胞的构成，不同植物种子的区别，植物的生长发育，动物尤其是低等动物的构造，切身体会虾的培育过程等等，激发他们的好奇心，让学生们在实验的过程中培养耐心、严谨性。

### 4.天文

天文科目：浩渺的宇宙，繁星点点的夜空往往能激发孩子们的求知欲。但是如何通俗易懂而又专业、正确地满足孩子们的好奇心？天文实验箱不仅用直观的图片，同时配备专业的折射式光学望远镜、天象仪、六分仪、星座盘，既可以观察星空，还能具体演示太阳、月亮、地球的天体运动，让孩子在感性认识的基础上理性的认识天文现象。

经典实验包括：制作太阳系模型，用天象仪模拟日夜交替，用天象仪模拟季节变换，用天象仪模拟日食和月食，用天象仪模拟十二星座，用星座盘认识星座，用星座盘观察流星雨，用六分仪测量星体运动轨迹。

## 二、参赛对象

各地方赛区获得一、二等奖的选手自动获得省决赛资格，由参与学校推荐组队参赛，每组每科人数不低于 10 人。未设地方赛事的参与学校，可以自行举办选拔赛，经选拔

推荐参加省决赛，每组每科人数不低于 10 人。

### 三、比赛内容

以中小学学科教学为基本依据，按照科学实验活动的基本原理和特点，基于物质科学、生命科学、地球科学等领域的知识，分物理、化学、生物、天文四大类别，选择了 500 余个贴近学生兴趣爱好，激发创新潜能，提高动手制作和创新研发能力的实验项目进行科技体验竞赛。

### 四、命题原则

1、试题主要依据《科学实验箱辅导参考手册考核说明》中的细则，参考辅导参考手册和科学日志，根据不同科目和不同组别的教学要求进行命题；

2、小学组注重考核观察能力、动手能力、实验探究能力和初步的分析概括能力。初中组注重考核观察能力、动手能力、实验探究能力、初步的分析概括能力和运用理论知识设计简单实验的能力；

3、按照参赛科目分为：物理、化学、生物、天文四个科目，组别设置小学低年级组（1-3 年级）、小学高年级组（4-6 年级）、初中组，分科分组别独立命题。

### 五、试题说明

试题结构	考核内容	命题形式
基础知识 (10 分)	考核对学科的基础知识、基本技能，以及对学科相关的应用、现象、人物、事件的了解掌握情况。	1、单项选择题 2、填空题
现象分析 (10 分)	考核对学科的科学现象或实验现象的认识，解释其科学原理，以及其生活的联系与应用。	1、现象阐述：填空或简答 2、原理分析：填空或简答 3、生活联系与应用：填空或简答
实验设计 (10 分)	考核学生实验设计和探究能力，要求能够根据探究题目和实验条件，合理的选择实验器材，写出实验猜想和实验步骤。	1、实验器材：填空 2、实验猜想：填空或简答 3、实验步骤：填空或简答
实验操作 (40 分)	考核学生的动手能力、实验设计和探究能力，根据提供探究问题及限定条件，选择实验箱内器材，设计实验，并完成实验验证。	1、根据实验设计的合理性、操作过程的规范性、实验过程解决问题的方法、实验结果进行评分； 2、评分过程采用分步评分，具体参照《实验操作评分表》评分。
实验报告 (30 分)	考核学生的分析概括能力，根据实验过程填写实验内容、实验器材、实验步骤、实验结果、注意事项，以及与实验相关的知识。	1、实验内容、实验器材：填空 2、实验步骤：简答 3、实验结果、注意事项、相关知识：填空或简答

## 第二部分 科技竞赛活动

### 一、赛项工具及器材要求

1. 创意机器人系列：共3个赛项，即循迹赛、模仿赛和现场编程赛。此项目选手自备 DP901机器人器材。

2. 智能控制系列：共3个赛项，即智能遥控接力赛、智能控制搬运赛和智能控制设计与制作赛。此项目选手自备器材、工具。

3. 3D 创意设计系列：共2个赛项，即3D 创新创意设计和3D 打印创新课程设计。此项目选手自备器材、工具。

4. 航天创客系列：共2个赛项，即搭建月球基地和卫星通联与遥感。此项目选手自备器材、工具。

### 二、赛项规则要求及注意事项

#### （一）B1 创意机器人系列

##### B11.创意机器人循迹赛

1. 竞赛场地：机器人循迹赛的场地上印有一条  $2\text{cm} \pm 0.5\text{cm}$  宽的黑色轨迹线，黑色轨迹线印制在为  $1.2\text{米} \times 2.4\text{米}$  白色涂刮布上（如图 1）。此条黑色轨迹线由直线、折线、圆弧组成。场地内设有起点区和终点区，起点区和终点区为边长为  $20\text{cm}$  的正方形区域。场地详细参数见场地文件。

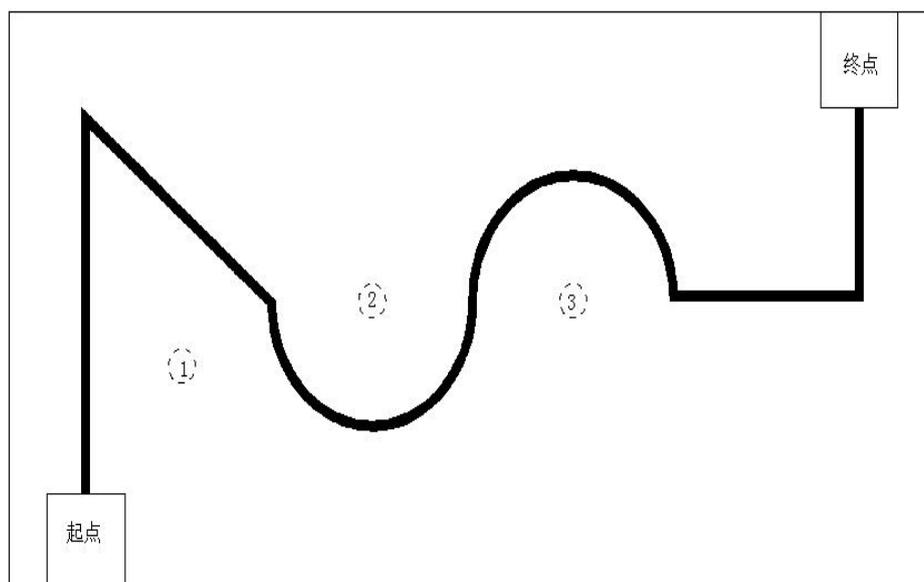


图 1

2. 机器人：每个选手限一个机器人，每个机器人限一人使用。机器人的体积大小的设计应不超过：长 20 厘米，宽 20 厘米，高 15 厘米（长宽高含最大伸展长度）。机器人使用传感器数量不能超过 4 个，不得使用复眼、循迹卡等特制的循迹模块。电机不能超过 4 个。机器人供电不超过 9v。所有参赛器材、设备、工具中不得包含有害人身健康、破坏场地设施的成分。此项仅限 DP901 创意机器人参与。

3. 编程要求：竞赛过程不要求现场组装机器人，但需要选手在现场清程序为零，需要现场编写程序。场地内不提供任何电脑、编程器，下载线，编程软件。

4. 时间要求：每名选手有 14 分钟的竞赛时间。在竞赛时间内选手可在场地调试机器人，当调试好、内存清程 15 后，选手举手示意裁判，裁判记录时间，选手有 2 次运行机会，以最佳成绩为选手最后竞赛成绩，整个过程必须在 14 分钟之内完成，超过 14 分钟，成绩将记录为“超时未完成”。

5. 任务要求：机器人启动前放置于起点区内，任意部位不得超出起点区。机器人由起点出发，沿轨迹行进，需绕过 1 号、2 号、3 号三个纸杯，纸杯放置在场内圆形标记处，纸杯开口向下放置（开口直径  $7\text{cm} \pm 0.3\text{cm}$ ），纸杯外沿距离周边黑色轨迹外沿不小于 15cm。机器人始终沿轨迹行进，绕过 1 号杯记 25 分，由 2、3 号杯间通过记 25 分，绕过 3 号杯记 25 分，机器人正投影的任意部位与终点区有交点记 25 分。累加全部得分作为选手的竞赛得分。记录机器人的行进时间作为选手时间成绩。

6. 犯规：机器人超过限定尺寸。机器人启动前位置有误。机器人启动后，正投影全部脱离轨迹行进。启动后发生任意形式的人为干预，包括无线遥控、接触机器人等情况。机器人碰到场地内的 1、2、3 号纸杯。机器人脱离赛道并接触地面。发生上述过程，则判定为犯规，只记录犯规前所得分数。

7. 评分方法：每位选手记录两次有效成绩，计取最好的一次成绩为最终比赛成绩。依据参考选手的竞赛得分降序排名，若竞赛得分相同则依据时间成绩升序排名。若成绩仍相同，则以机器人技术设计最好或重量最轻（不包含电池）为优胜者。

8. 注意事项：竞赛场地会有一定的凹凸不平，场地光线会有一定的明暗变化，竞赛过程中会出现一定声音和走动，请选手提前做好准备，不得因此质疑竞赛环境。竞赛期间，凡是规则中没有说明的事项由活动裁判委员会临时决定。

## **B12.创意机器人模仿赛**

1. 参赛对象：小学（二年级及以上）、初中组、高中组

2. 比赛套材：DP901 创意机器人

3. 比赛有效时间：40 分钟

4. 此项目为团体赛，学生自由组队，每队两人。由组委会统一提供已经组装好的机器人成品以及功能介绍。竞赛开始后，由裁判展示机器人及功能介绍，展示时间 5 分钟（含在 40 分钟内）。展示时间结束后，由裁判收回机器人。

5. 计分标准：总分 150 分

（1）机器人结构（现场打分）满分为 100 分。结构完整度：每少一部分为减 5 分（架构件、电路件、传感器件）

（2）学生需现场编程，与功能表一样每完成一项得 10 分，总分为 50 分。

注意事项：选手 40 分钟记内未完成，结构部分视为无效成绩，过程中不能再申请展示机器人，如选手模仿的机器人过于松动，无法行走，功能分视为无效成绩。

### **B13.现场编程**

现场编程比赛分小学组（限三、四、五、六年级）、初中组和高中组。竞赛题目采取现场随机抽取的方法产生，选手根据题目要求连接电路和编写程序，实现指定功能。

#### **1. 比赛器材**

控制器为非计算机编程的机器人，编程主板可以为DP801、DP811、DP901、DP911。

每名选手自备一套比赛器材，进入赛场前需检查、调试自备器材及工具，比赛计时开始前设备需保持初始状态，所有单片机及外围实验板上不得连接任何导线，可以提前为单片机连接电源供电，便于清程。进入赛场后未经许可不得出入，否则取消比赛资格。

#### **2. 任务要求**

每名选手要完成两项任务，具体题目由现场抽签决定。两项任务的总用时为 14 分钟（含读题、电路设计和编程时间），超时或错误为任务失败，不计成绩。

比赛过程：

（1）选手在每个任务开始之前要在比赛现场清内存为 15，清内存所用时间不得超过 2 分钟，不记入总时间。设备需保持初始状态，单片机及外围实验板上不得连接任何导线，由裁判检查。

（2）选手抽签，准备好后向裁判示意，裁判发放抽取的题目，计时开始。

（3）每名选手做两作任务，每个任务完成后要向裁判示意，裁判检查记录结果，每道题单独计时，两道题总时间不能超过 14 分钟，否则第二道题目算作超时，成绩无效。

(4) 编程每场比赛总用时为 16 分钟，包含完成两道题目的有效时间 14 分钟和中间换板、裁判检查结果的 2 分钟。比赛规定的总时间到，学生马上停止比赛，在成绩单上签名后，带自己的设备迅速离开赛场。中途离开或放弃答题需签字弃权方可离场。

### 3. 记分办法

选手完成两个任务的总用时为最终比赛成绩，总用时短者排名在前。裁判检查每个任务的结果，如正确，则记录相应比赛时间；如不正确，也不能再修改，比赛结果记录“未完成”。

### 4. 其它注意事项

学生不可以带除笔和比赛设备以外的任何物品进入比赛场地，草稿纸由裁判统一发放，比赛结束草稿纸和比赛题目不能带出赛场，由裁判统一收回，违者取消比赛成绩。比赛过程中会有一些声音，选手要做好心理准备，不得因此质疑赛场环境。

#### 编程小学组竞赛试题题例：

主板编程：程序运行后，主板上的 0、1、2 号发光二极管顺序跑动的同时，3、4、5 号发光二极管逆序跑动，跑动三次后，主板上的所有发光二极管点亮三秒，三秒后 2 号发光二极管和 3 号发光二极管一直交替闪动。

时间要求：延时用 03 00 02 代替

## (二) B2 智能控制系列

### B21.智能遥控接力赛

比赛分小学组（限三、四、五、六年级）和初中组。

参赛者以遥控方式完成清除障碍任务（区域一），以程序控制的方式完成智能识别（区域二），两者相互配合，共同完成比赛。

#### 1. 比赛场地

比赛场地为边长 250 厘米的正方形，分成两个区域，场地如下图所示。

区域 1：长 250cm，宽 100cm，上有四块挡板，虚线圆形表示 3 个障碍物的位置，三个实心圆点表示得分区。

区域 2：长 250cm，宽 150cm，上有椭圆形轨迹，在直道的两侧各放置 2 个棱长为 15cm 的立方体（有一红、一蓝、两黑），立方体距离轨迹 8 厘米，智能车从中识别出红、蓝两种颜色的立方体，识别对了加分，识别错了扣分，赛道中心有一内直径为 20cm 的圆形区域作为停车位，圆的边为 2cm 宽的轨迹，在圆的四个方向有 4 条宽 2cm 的轨迹与



将 2 号障碍物推到 2 号得分区加 10 分；

将 3 号障碍物推到 3 号得分区加 10 分；

启动 2 号车成功加 20 分。

障碍物与得分区在垂直方向上有交点视为成功。一号车在行进过程中每碰一次挡板扣 5 分，如果挡板被碰倒则此回合比赛结束，只得挡板被碰倒前的分数。

(2) 2 号车以程控方式从 2 车发车区出发，智能车沿黑色轨迹行走，在行走的过程中：

看到红色的立方体，要求停止 2 秒钟，同时让单片机上的任意一个红色发光二极管至少闪动 4 次，完成此动作加 20 分，然后关灯继续前进；

看到蓝色，要求停止 2 秒钟，同时让单片机上的任意一个绿色发光二极管至少闪动 4 次，完成此动作加 30 分，然后关灯继续前进；

沿赛道走完一周，加 10 分；

完成停车入位(从垂直方向看车体与圆形区域有任意交点，且车体没有动的迹象就算停车成功)，加 50 分；

在前进过程中看到黑色的立方体停止前进，则减 10 分；

当智能车识别到加分的立方体，在距离立方体 10cm 的范围内停止成绩有效。如智能车在同一个回合内多次识别到同一个立方体，则只进行一次加（减）分。

(3) 从一号车出发到 2 号车完成停车入位为一回合，完成一回合时间不能超过 3 分钟。

## 5. 记分办法

每人限时 10 分钟：

智能车的程序输入在备场区指定区域由学生独立完成。

在赛场内可对智能车的硬件进行调整和程序修改，准备好后示意裁判开始记成绩；

每队可以有 2 次记成绩的机会，取 2 个回合中最好成绩作为比赛成绩，时间到自动停止。

一回合成绩由两部分组成：任务分（160 分）+时间分（ $3 \times 60 - \text{所用时间秒数}$ ），分数越高成绩越好。如超时或犯规（犯规指车体脱离赛道或将挡板碰倒）则停止此回合比赛，只记录犯规前的任务分，没有时间分。

比赛一回合中时间超过  $3 \times 60$  的选手没有时间分。

比赛期间所用的草稿纸由裁判统一发，比赛结束草稿纸由裁判统一收回，不得带离比赛现场。

#### 6. 犯规处理

1号车启动后，只能用遥控器控制小车运动，不能直接接触碰小车，不能碰倒挡板，2号车启动后不能进行任何人工干预，小车不能脱离轨迹（负责行进的轮胎与行进轮胎围绕的区域都偏离赛道），否则属于犯规，结束本回合比赛，只计犯规前的任务分。如赛车出现故障，裁判可提前终止比赛。

#### 7. 排名办法

每回合比赛结束，记录当回合成绩；每场比赛结束，取2个回合中最好的成绩作为队员的个人成绩。成绩相同时，以三轮总成绩好者排名在前。根据学生得分多少评出：一等奖、二等奖、三等奖。

#### 8. 其它注意事项

禁止以任何形式触碰、污损、破坏比赛场地，否则取消比赛资格。

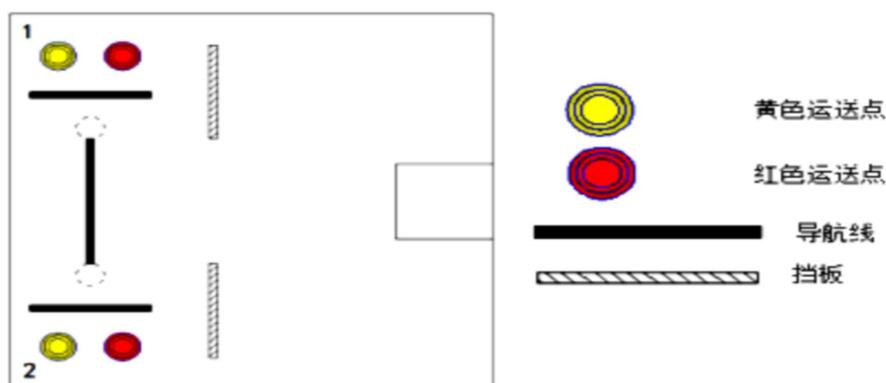
比赛过程中会出现一定声音和走动，选手要做好心理准备，选手所用器材在训练过程中应能适应各种环境光线和场地凹凸变化。不得因此质疑比赛环境。

### **B22.智能控制搬运赛**

控制器为非计算机编程的机器人，编程主板可以为DP801、DP811、DP901、DP911。

#### 1. 竞赛场地：

竞赛场地为120cm\*120cm白色塑料场地，场地内印有三条普通黑色线作为导航线，选手可以根据需要使用导航设施。长导航线长40cm±0.5cm，宽2cm±0.5cm。两条短导航线均为长30cm±0.5cm，宽2cm±0.5cm。场地内设有两个挡板长均为30cm±0.5cm，宽度均为2cm±0.5cm，挡板高度均为5cm±0.5cm。场地中设有两个矿石，图中虚线圈的位置即为矿石所在位置，学生练习时矿石可以用普通纸杯代替，纸杯的直径为7cm±0.3cm。图中1、2号区域中的黄色和红色为矿石的运送点。每个运送点为三个同心的圆，由外向内直径分别为9cm±0.3cm、7cm±0.3cm、5cm±0.3cm，颜色由浅入深。图中最左侧的红色方框为矿石投放点，练习时可用边长15cm，高5cm的盒子代替，投放点中心线与场地中心线重合，投放点右边距离场地左边25cm。



2. 比赛器材：竞赛器材自备，每人一车，每车限一人使用。车长、宽、高小于24cm（最大伸展长度）。

3. 运送任务要求：

(1) 时间及次数

每名参赛选手有10分钟竞赛时间（包括调试、编写和执行程序时间），可在此时间内任意修改程序。每位选手有三回合比赛机会（没有试练）。

(2) 放车

智能车必须由起点框内出发，车体的任意部位不得超出方形起始区的外框。

(3) 运矿

通过边界门后，开始运送矿石，运送顺序不限，矿石运送位置在赛前进入赛场时抽签决定，智能车全部车体未经边界门，后续得分无效。

智能车需触碰矿石，并运送矿石进入相应颜色的运送点（矿石与运送点有任意交点）。智能车运行一次程序只能触碰并运送1个矿石，触碰1个以上的矿石记为无效矿石。当场地内出现无效矿石情况，工作人员会将无效矿石取走，无效矿石不记入竞赛总分。

(4) 场地内的任何设施非人为因素发生变化，需由工作人员进行复原。

4. 犯规处理：当参赛选手启动智能车后，则不允许选手再次接触智能车。若发生犯规（如智能车碰到任意挡板、智能车脱离竞赛场地且任意部位接触地面、人工干预智能车、超时启动智能车、同一回合运送超过1个矿石等情况），此回合结束，若犯规后继续运送矿石，该矿石记为无效矿石，工作人员将无效矿石取走，无效矿石不记入总分。

5. 编程要求：编程主板可以为DP801、DP811、DP901、DP911。

6. 记分办法：选手举手示意比赛结束，记录竞赛总用时（精确到0.01秒）为竞赛附加分，而后依据场地内的矿石位置记录运送得分，若矿石经智能车触碰离开原位置记录17分；若矿石经智能车触碰与9cm运送点有任意交点，则记录18分；若矿石与7cm运送点

有任意交点，则记录19分；若矿石与5cm运送点有任意交点，则记录20分，若矿石完全遮挡5cm运送点（从矿石外无法看到5cm运送点的任意区域），则记录21分。各种情况只记最高得分。若竞赛超过10分钟，选手未完成比赛，则只记录规定时间（10分钟）内所得分数，每个选手有三次机会，去掉一个最低分，记两次有效分数综合为最终成绩。

7. 排名办法：竞赛总分高者排名在前，出现总分相同情况，则依据附加分排名，附加分为选手完成竞赛的总用时，附加分计时以学生举手示意为准（精确到0.01秒），附加分低（比赛用时短）的选手排名在前。

8. 其它注意事项：

禁止以任何形式触碰、污损、破坏比赛场地，否则取消竞赛资格。

竞赛开始前选手需自行检查竞赛用机器人，确认无误签字后方可开始竞赛，检查机器人所用时间不得超过2分钟，检查机器人不计入竞赛总时间。

竞赛过程中会出现一定声音和走动，选手要做好心理准备，选手所用器材在训练过程中应能适应各种环境光线和场地凹凸变化。不得因此质疑竞赛环境。

### B23.智能控制设计与制作（遥控足球赛）

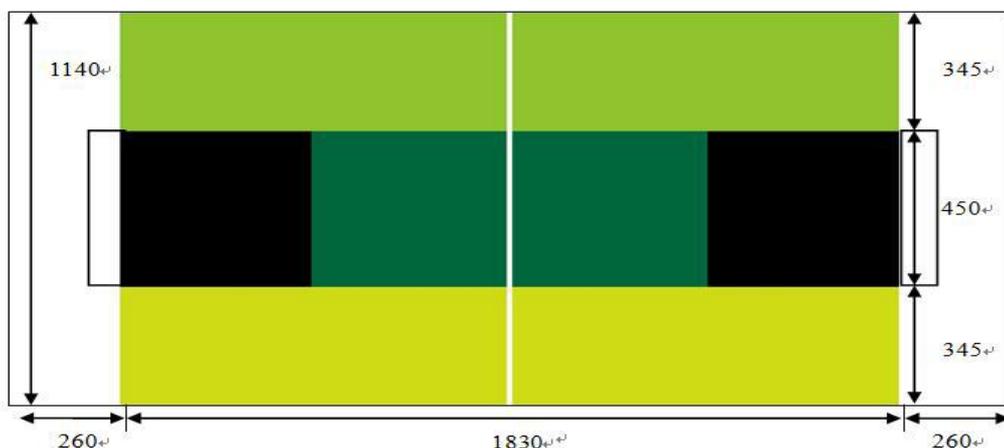
遥控足球赛分小学组和中学组，根据使用器材不同分A组和B组。每队由2-4名参赛队员和一名指导老师组成，采用遥控的方式进行2对2对抗赛。

A组 非计算机编程的平台（控制器DP801、DP811、DP901）

B组 计算机编程的平台（控制器分乐高品牌NXT、EV3为同组，中鸣和其他类器材品牌为一组，提交报名表时备注所用器材品牌）

#### 1. 比赛场地

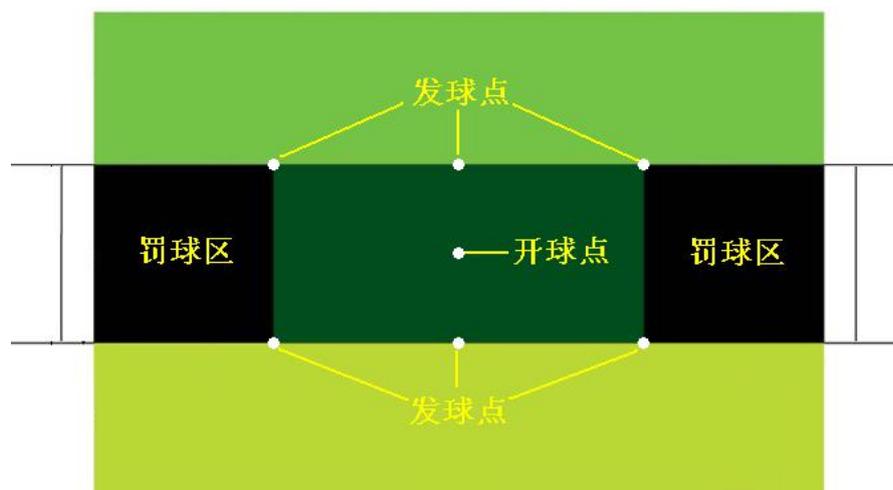
(1) 场地（内侧）：长1830mm，宽1140mm，场地白色区域宽260mm。边框为高至少80mm、厚15-40mm的挡板，挡板内侧刷黑色亚光漆。场地用木工板制成。



(2) **球门**：球门位于场地底线的中间，宽 450mm，深度 80mm，高 140mm，球门上方距地面 140mm 处有一横梁，球门内有高度为 80mm 的后壁。在搭建和编程时，应保证机器人不能进入球门内横梁内侧。可以使用球门上方的横梁以防止机器人进入球门内。

(3) **地面**：场地中央的木质底板上覆盖一层喷绘的背胶场地纸。

(4) **发球点与开球点**：场上有六个发球点和一个开球点，用白点表示，但在场地纸上并未标记。



(5) **场地条件**：参赛队必须应对场地表面大约 5mm 高的轻微起伏。

## 2. 比赛器材

(1) **机器人**：机器人体积（包括静止和比赛状态）正常置放时垂直投影面积必须在直径 22cm（含）范围之内，限高 22cm（含）以下，限重 1.5kg（含）以下。机器人身上可以有一个便于提起的把手，方便裁判移动机器人的位置，此把手不计入高度限制。

一个机器人只能使用一个控制器，马达数量最多 4 个，传感器数量与型号不限。必须使用原装锂电池供电，在一场（两个半场及可能的加时）比赛中不得更换电池。

机器人可以使用万向轮（全向轮），数量与型号不限。

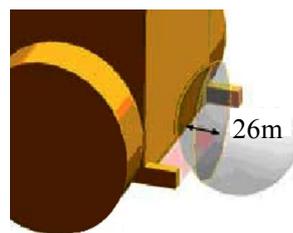
机器人必须为遥控方式控制，遥控设备与通信方式不限。一个机器人由一名参赛队员控制，比赛正在进行中不能更换控制队员，上下半场准备时间可以更换控制队员。

机器人可以使用盘球装置带球，机器人带球的控球区定义为机器人身上的任何突出部位形成的内部空间，控球区的深度不得超过足球直径的一半（26mm），此定义针对机器人前后左右等所有面。机器人不得限制球的自由移动，但允许使用旋转轮，赋予足球回旋动力，这是所谓的“带球”，机器人“带球”时，球必须与场地纸接触，并持续旋转。机器人带球使用的回旋轮只能在球的上侧，不得使用左右回旋轮的方式（在球的左

右单向双向回旋轮都属于此范围)。

比赛不区分防守和进攻机器人。

(2) **足球**：采用乐高球（6号）为比赛用球。



控球区示意图

### 3. 比赛

(1) **赛制**：遥控足球赛分别进行小组赛和淘汰赛。

**小组赛**：以四个参赛队为一组，分小组循环赛。胜方积3分，负方积0分；如果平局，双方各积1分。按小组循环赛的积分确定每组出线的两支参赛队，如果积分相同按净胜球数确定先后；如果净胜球数相同按进球数确定先后；如果进球数仍然相同则由抽签决定出线队伍。

**淘汰赛**：小组出线的参赛队进行淘汰赛，淘汰赛中如果出现平局，将进入加时赛。

**加时赛**：加时赛时间为3分钟，每队只能有一个机器人上场。若加时赛结束仍然平局，则按照每队2个机器人总重量轻的队伍获胜。

组委会将根据参赛报名和报到情况变更小组赛和淘汰赛赛制，如有变化，将在小组赛开始前公布。

(2) **赛前准备**：参赛队按比赛时间表提前半小时检录进入准备区，在准备区调试机器人（120分钟）。参赛队可携带维修用的备件和便携式计算机。参赛机器人在进入准备区后，比赛开始前所有器材必须为散件状态。

允许在限定时间内对不合格的机器人加以调整，调整时间不得超过10分钟且不能影响正式比赛的安排。如果修改后的机器人仍不符合要求，将取消比赛资格。比赛期间机器人若有修改，必须再次接受检查。

(3) **进入比赛区**：根据赛程的安排，参赛队应于开赛前5分钟在引导员带领下进入比赛区候场。进入比赛区前，进行必要的检录。比赛开始前，参赛双方用投币方式选定开球或场地，下半场交换场地和开球。参赛队迟到延误比赛，每迟到一分钟被判罚1个进球，迟到5分钟按自动弃权论处，另一队以5:0获胜。

(4) **开球**：每个半场比赛开始时或进球后，均须开球。开球时，所有机器人必须位于自己的半场并停止不动。球由裁判员放在场地中央的开球点，不开球的机器人必须有某一部分在本队罚球区（含上方）内；开球的机器人可以被放置在球的附近，距球20mm至50mm的位置。裁判员可以要求参赛队员调整机器人的摆放位置。双方的机器人一旦摆放完成，就不得再移动。

**(5) 球的运动：**比赛中，机器人不得“持球”。持球的意思是通过堵死球的去路而实现完全控球的动作。如，把球固定在机器人身上，或使用机器人身体的任何部分将球包围，或设法圈住球来阻止其它机器人触球，或机器人移动时球停止滚动，等等，均被认定为“持球”。

允许机器人使用旋转盘装置带球，带球过程中球必须始终滚动。

机器人不能将球压在身下，比赛中的任何时段都必须看得见球，且其它机器人能接触到球。

**(6) 进球：**整个足球完全进入球门区域或碰到球门后壁反弹，即为进球。将球踢进自己的球门，即为“乌龙球”，将被视为对方进球得分。

**(7) 没有进展：**如果球被多个机器人夹住（“强制”状态）一段时间（例如，10秒钟）而无法自由运动，或者任何机器人在一段时间内均未找到此球，这就是“没有进展”。出现“没有进展”后，球将移到最近的发球点，如果这种情况再次发生，球将被移到球场中央。发生“没有进展”后，裁判可稍稍移动机器人，让其恢复自由。应裁判的要求，也可由参赛队长移动。

当一个机器人连续带球一段时间（例如：30秒），也将被视为“没有进展”。这里的连续带球指的是在一段时间（例如：30秒）内，球没有离开机器人，即没有完全脱离机器人垂直投影所在的区域，包括移动中的机器人。如果在一段时间球内脱离了机器人后，机器人重新带球，裁判将重新对带球时间计时。

**(8) 损坏的机器人：**不运动，不受控制且对球没有反应的机器人，将被裁判视为损坏的机器人。裁判或参赛队员可以将损坏的机器人从场地上移走。损坏的机器人必须离场至少30秒或至对方进球，电池耗尽的机器人不能再返回场地。

经裁判同意后，损坏的机器人（含其它原因被移出场地的机器人）可以返回与自己的半场区域。在损坏的机器人离场、修复和更换期间，比赛继续进行。注意：如果因为与对方机器人发生碰撞造成损坏，裁判可以选择中断比赛。如果机器人自己翻倒，将被视为损坏的机器人并移离赛场；如因与另一个机器人碰撞导致翻倒，则由裁判扶正并继续比赛。

**(9) 损坏足球或场地：**如果机器人损坏了足球或场地，将被出示黄牌警告并判罚将机器人移出场地60秒或至对方进球。如果足球因机器人击球力量过大而出现裂纹甚至开裂，情节严重者将被出示红牌逐出该场比赛。

如果两个相撞的机器人损坏了足球使其不能继续使用，它们将被出示黄牌警告并判罚将机器人移出场地。如果裁判认为其中一个机器人比另一个机器人具有更明显的破坏性，可让此机器人退出该场比赛。

对上述机器人必须做出调整，以防止再次出现类似情况。如果机器人在比赛中再次违规，将被取消比赛资格。如果比赛中，出现足球严重破裂等情况时，则立即更换新的足球到最近发球点继续比赛。

**(10) 界外球：**球一脱离比赛区域，即为“出界”。如果球出界，它将被移到最近且对最后触球的机器人不利的发球点，这个发球点可能是离出界方球门最近发球点，也可能是离非出界方机器人最近发球点。如果不好分清，裁判可以选择把球放置到球场中央。

**(11) 比赛中断和暂停：**比赛进行中，如果出现球被多个机器人夹住、“没有进展”、10秒内无任何机器人触球、“损坏的机器人”和“界外球”等情况，均可引起比赛中断，一般的处置是把球把球移到一个最近发球点，继续比赛。发生比赛中断情况，裁判鸣笛，但计时不停。一旦中断比赛，参赛队员应立刻停止所有机器人的活动并将机器人拿回鸣笛时自己机器人所在的位置。

中断后，由裁判鸣笛恢复比赛，所有机器人同时启动。为了修复场地，或机器人因对方的碰撞或犯规动作而损坏，或是裁判需要阐明规则，裁判可以叫“裁判暂停”。如果暂停时间较长，裁判可选择停止计时。

**(12) 机器人临时下场：**非犯规情况下，机器人出现运行中止、部件受损或脱落，影响比赛正常进行时，经裁判允许，参赛队员可拿出机器人在现场修复（修复时间不得少于30秒），经裁判允许后再由参赛队员将修复的机器人放回原来位置。机器人临时下场次数不限，此间，比赛正常进行。

**(13) 比赛结束：**每场比赛时间为10分钟，分上下半场，每半场比赛的时间为5分钟，两半场间休息2分钟。裁判员吹响终场哨音后，参赛队员除应立即关断机器人的电源外，不得与场上的机器人或任何物品接触。裁判员填写记分表。参赛队员应确认自己的得分，并立即将自己的机器人搬回准备区。

#### 4. 犯规与处罚

(1) 多人防守：如果防守方的两个机器人均进入无球的罚球区内，且严重影响比赛，即为“多人防守”。当裁判发现出现多然防守时，会数3下，约3秒，防守方仍然

处于多人防守状态，裁判将移动离中央最近的机器人到中间（白）线上最近的发球点，并判其犯规 1 次。

（2）恶意冲撞：如果一方机器人连续在无球状态下冲撞对方不控球机器人三次以上为恶意冲撞，裁判将判其犯规 1 次。

（3）当机器人累计犯规 3 次（包括多人防守与恶意冲撞一同累计），犯规机器人将被裁判移出场地 30 秒或至对方进球，并进行纠正，比赛继续进行。

（4）如果该机器人继续犯规累计 6 次，犯规机器人将被裁判移出场地 60 秒或至对方进球，并进行纠正，比赛继续进行。

（5）在比赛中，如有参赛队员不服从裁判裁决、顶撞裁判，将被出示黄牌警告并判罚将机器人移出场地 60 秒或至对方进球，情节严重者将被出示红牌驱逐出场，比赛结束，判对方 3 比 0 胜；如果之前对方净胜球超过 3 个，按实际比分计算成绩。

（6）参赛队教练员干涉比赛进行或裁判的裁决，将受到黄牌警告；若纠缠不止，则给予红牌并取消该队的比赛资格。

（7）任何不尊重裁判、不服从裁决的行为，将给予黄牌警告，若纠缠不止，则给予红牌并取消其比赛资格。

（8）任何严重违背公平竞争精神的行为（例如故意干扰并再三损坏其它机器人，损坏比赛场地或足球，采用不符合规定的机器人等）将被取消比赛资格。

## 5. 其它

（1）比赛期间，凡是规则中未予说明的事项由裁判委员会决定。组委会委托裁判委员会对此规则进行解释与修改。在大多数参赛队伍同意的前提下，针对特殊情况（例如一些无法预料的问题或机器人的性能问题等），规则可作特殊修改。

（2）本规则是实施裁判工作的依据。在竞赛中，裁判有最终裁定权。他们的裁决是最终裁决。裁判不会复查重放的比赛录像。关于裁判的任何问题必须由一名学生代表在两场比赛之间向裁判长提出。

### （三）B3 3D 创意设计系列

#### 1. 参赛对象和要求

（1）参赛组按小学组、初中组、高中组、教师组四个组进行。

（2）分为学生组 3D 创新创意设计和教师组 3D 打印创新课程设计。

（3）参赛人数： 学生 3D 创新创意设计比赛，1-3 人/团队，指导老师 1 人（可空

缺)；教师 3D 打印创新课程设计比赛，2 人一组 (3D 教师+学科教师)。

(4) 学生组每个团队限提交 1 件作品，教师组提交 3D 打印创新课程 (含教案) 一节。

## **2.参赛选题及要求：**

(1) 学生组选题是生活 3D 创意大比拼，教师组选题是与基础学科内容相结合的 3D 打印创新课程。学生作品或创新课程须为原创，不是某个现有产品或物品的原始写照，要充分体现创意、创新特点。

(2) 3D 打印实物图片：实际使用效果展示图一张，JPG 格式。

(3) 3D 创意设计作品设计说明书；生活 3D 创意大比拼：限 15 页以内，PPT/PDF 格式，包括但不限于创新创意构思、3D 设计过程、功能说明、作品实际效果演示等，决赛根据该文件进行演讲展示；3D 打印创新课程设计：课件限 30 页以内，教案 10 页以内，PPT/PDF 格式。

(4) 3D 建模源文件：指定使用鹤然 IME3D 系统软件，须自己保留 3D 建模源文件，并导出上传 STL 格式文件。

(5) 3D 打印全程视频：采用延时摄影技术或软件剪辑，大小不超过 20M，格式为 MP4 格式 (建议视频分辨率使用 480P)。

## **3.作品提交**

(1) 网站报送：须通过 [www.3dchinamaker.com](http://www.3dchinamaker.com) 在线提交作品；

(2) 提交内容：作品设计说明书、STL 格式文件、3D 打印实物图片、3D 打印全程视频，所有文件总大小不得超过 40M；

(3) 作品提交时间：2017 年 9 月 25 日-2017 年 10 月 25 日

## **4.比赛流程**

比赛分为线上初赛与现场决赛两部分。初赛为线上作品提交，将筛选部分优秀参赛作品进入现场决赛。决赛包括技能操作与答辩展示两大模块。

(1) 技能操作：学生组决赛选手需在决赛现场使用鹤然 3D 设计软件将参赛作品的部分或全部结构 (由裁判指定) 进行 3D 模型重建，以验证参赛选手基本技能。教师组决赛选手需要现场使用鹤然 3D 设计软件将 3D 创新课程设计中部分或全部结构 (由裁判指定) 进行模型重建。

(2) 答辩展示：学生组决赛选手须携带参赛作品 3D 打印实物至决赛现场，并使用

PPT 进行 5 分钟的创新创意构思、3D 建模、方案演示陈述，再与专家评审组进行 2 分钟的答辩。教师组决赛选手需在现场进行 5 分钟的 3D 创新课程设计 PPT 讲解，再与专家评审组进行 2 分钟的答辩。

## 5.评审标准

### (1) 线上初赛评分标准

采用专家评审+大众投票相结合的方式，总分 100 分。其中专家评审 90 分，包括创新性（35 分）、实用性（20 分）、美观性（15 分）、技术性（10 分）、作品完整性（10 分）。大众在线投票（10 分）。

### (2) 现场决赛评分标准

技能操作评分标准：3D 建模（35 分）。答辩展示评分标准：3D 打印作品效果（15）、主题 PPT 演讲（30 分）、专家问题答辩（20 分）。

### (3) 总成绩计算方式

总成绩=初赛成绩×60% +决赛成绩×40%

## 6.相关说明

(1) 参赛作品必须为参赛选手原创，选手在上传作品前须确认拥有该作品的著作权。作品内容要健康向上，不触犯国家法律法规。不得剽窃、抄袭、顶替他人作品，如因此引起任何法律纠纷，其法律责任由参赛选手本人承担，并取消选手的参赛资格和获奖资格。

(2) 所有作品一经参赛，即视为参赛选手同意山东省组委会拥有对其作品的使用权，同意组委会以任何形式对参赛作品进行展示和传播。

(3) 参赛作品大赛相关方拥有作品发表、展示、出版、宣传、印刷的权利。

(4) 参赛所有费用由校方自理，参赛现场所需的 3D 设计软件、3D 作品打印服务由鹤然科技提供。

### (四) B4 航天创客系列

#### 1.活动对象与分组

**活动对象：**全省中小学校

**分 组：**分为小学组、中学组两个组别。其中，小学组指就读于 1-5（或 1-6）年级的学生；中学组指就读于 7-9（或 6-9）年级的学生和就读于普通高中、职业或技工、中等师范等学校的学生。

## 2.比赛要求

每个参赛队包含 1 名队长和 3 名队员，指导教师不超过 2 人。

### (1) 队长职责如下：

熟悉大赛的各项规则和规章制度，督促本参赛队员遵守。

密切关注组委会的有关的通知和决议，并及时向本队传达。

对大赛相关工作存在意见，则应以口头或者书面形式向组委会提出。若提出的意见与成绩有关，则必须在公布成绩后半小时内以书面形式提出。

### (2) 犯规处理：

不尊重裁判、拒绝服从裁判裁决，影响裁判工作和赛事进行。

未经许可离开比赛场地及候场区的行为。

存在违反法律法规及公民道德的行为。

犯规的参赛队取消该项目的竞赛资格和成绩。

针对室外卫星云图信号接收项目，组委会可根据竞赛场地的气象条件、场地状况或其它不可克服的原因等情况，决定比赛的批次、提前或推迟比赛。若赛程有所改变，则会在赛前或比赛开始前宣布。

## 3.比赛内容

主要考察学生在航天创客项目中的创意设计、工程实践、问题解决和团队协作能力。

小学组：根据具体的太空任务要求，参赛团队现场设计和搭建月球基地，并进行现场答辩，通过专家评议评定出名次。

### (1) 搭建月球基地要求

a、讨论确定团队名称及分工，并体现在任务板上；

b、讨论完成月球基地设计图，并在任务板上画出；

c、月球基地搭建在 60cm\*90cm 的月球基地底板上；

d、月球基地的选址与成本花费体现在任务板上；

e、月球基地的设计与搭建考虑科学性、特色创意等因素

f、每个队有 4000 太空币的预算，可以用来购买月球基地材料，购买材料时填写材料购买表单，最后汇总出总花费。

g、所有材料在比赛室前部太空卖场售卖，比赛期间小组可以随时购买。

h、月球基地应包含生命保障、人员生活、交通信息和工作实验等系统。

### (2) 评审要点

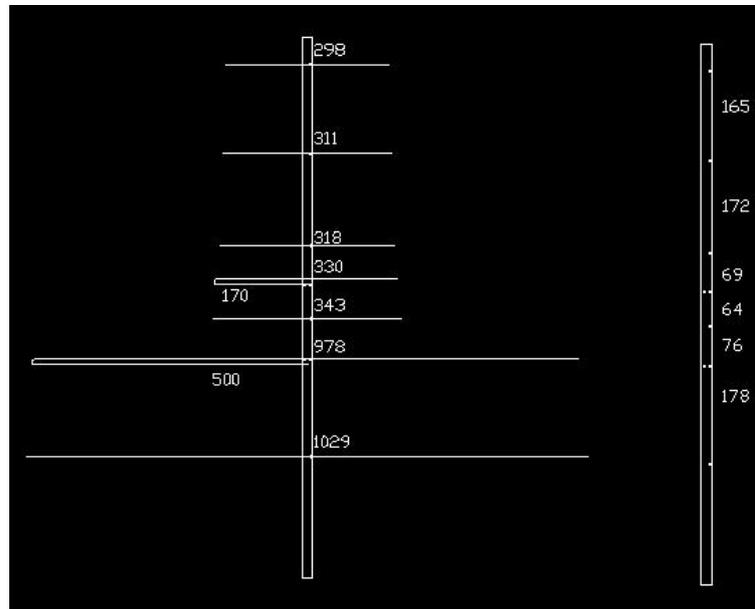
- a、科学性、
- b、特色创意、
- c、成本预算、
- d、初赛作品讲解、
- e、团队合作、
- f、现场答辩表现等方面。

中学组：项目分为天线制作和卫星云图接收，参赛队伍现场制作卫星接收天线，并使用天线进行卫星云图接收，所有参赛队员应全程参与上述两项比赛。通过专家评议定出名次。

比赛时，参赛队员需手持天线追踪卫星，卫星过境期间需要对接收到的信号以 wav 的格式进行记录。用云图解析软件解析出云图图片，最后提交信号的 wav 文件和解析出的云图。

### 1) 天线制作

本项目考察参赛队员的实际动手能力，天线的制作材料由木条、铜条、合路器和同轴电缆组成。具体尺寸如下图所示：



天线制作比赛规则：

(1) 天线制作时间为 40min，若超时则每超时 1min 减一分，制作总时长超过 90min 则该项没有成绩。

(2) 天线铜条尺寸误差小于 2mm，超过误差范围每多 1mm 扣 1 分（例如误差 5mm，

则扣 3 分)，总分 10 分，扣完为止。

(3) 天线振子摆放位置是否正确及是否对称，总分 7 分。

(4) 同轴电缆焊接是否正确和牢固，总分 5 分。

(5) 电缆固定是否牢固，总分 3 分。

(6) 天线性能，总分 25 分。

(7) 天线制作总分为：天线性能分+电缆固定分+电缆焊接分+天线振子位置分+天线尺寸分-超时时间分。负分以 0 分计算。

## 2) 云图接收

云图接收部分考察参赛队员对于卫星的基本知识的了解和应用，本项目中卫星信号接收完成之后，每个小组有 1 个小时解析云图的时间。

云图接收比赛规则：

(1) 比赛时，组委会采用标准设备进行接收，得到标准云图。

(2) 参赛队伍需在 1 个小时之内提交 wav 文件和云图文件，超时未提交则该项比赛成绩为 0。

(3) 所有接收的云图均会与标准图像进行对比，若与标准云图的图片内容不一致，则无成绩。

(4) 若云图内容一致，则根据参赛队所提供云图的尺寸和清晰度综合评判。满分 50 分。

(5) 首先看云图的尺寸，云图有效尺寸以能够辨别出云图内容的尺寸占标准云图尺寸的百分比乘以 50 分为该项最终成绩，即云图尺寸成绩。

(6) 其次看该云图的清晰度分为五个档次，清晰、较为清晰、基本清晰、较为模糊、模糊，分别对应系数 1、0.8、0.6、0.4、0.2，用对应系数乘以云图尺寸成绩即为云图接收最终成绩。

比赛最终成绩=天线制作成绩+云图接收成绩

## 4.器材要求

(1) 小学组参赛团队无须携带任何工具、材料到现场。

(2) 中学组参赛团队自行准备的器材包括：信号解调设备（例如 RTL820T 设备）、笔记本电脑、信号解调软件（例如 SDR#）、卫星跟踪软件、云图解析软件（例如 WXtoimg）、指南针、计时设备等附件及必要物品。现场会为参赛团队提供竞赛所需其它工具与材料。

（比赛所用材料等费用由参赛队伍自行承担，必要的工具由组委会提供。）

## **5.相关说明**

（1）单位或个人提交的作品（成果）不得侵犯其他第三方的专利权、著作权、商标权、名誉权或相关合法权益。

（2）单位或个人提交作品（成果）中所包含的任何文字、图片、图形、音频或视频资料，均受版权、商标权和其它所有权的法律保护，未经提交作品的单位或个人同意，非活动主办方不得公开发布、播放上述资料。

（3）组委会有权对作品（成果）进行展示、汇编出版、发行以及用于其他公益活动。