



LJ900/32 (见上图) 是一个中国工程机械公司发明的一种建桥机器。这种机器可以在不使用吊车的情况下快速的建桥。可以通过以下视频了解此种机器的工作情况。

<https://www.youtube.com/watch?v=vKGYs71N72c>

## 机器人功能概述

设计一个机器人，要求此机器人可以运输并在峡谷上建起一座桥并且亲自通过此桥。桥的材料不能是由 LEGO 组件构成。

峡谷的两端可以视为大桥的长度，根据白带，黑带或高年级组的级别不同，峡谷的长度也不同，不同的级别之间有不同数量的木块作为连接每段吊装桥的桥墩。在建桥期间，机器人不能接触峡谷谷底（比赛地毯）。

桥梁的材料可以有设计者自行选择，但不能为金属或 LEGO 组件。桥梁可以是完全分段的，也可以是分段但链接的。

## 机器人描述

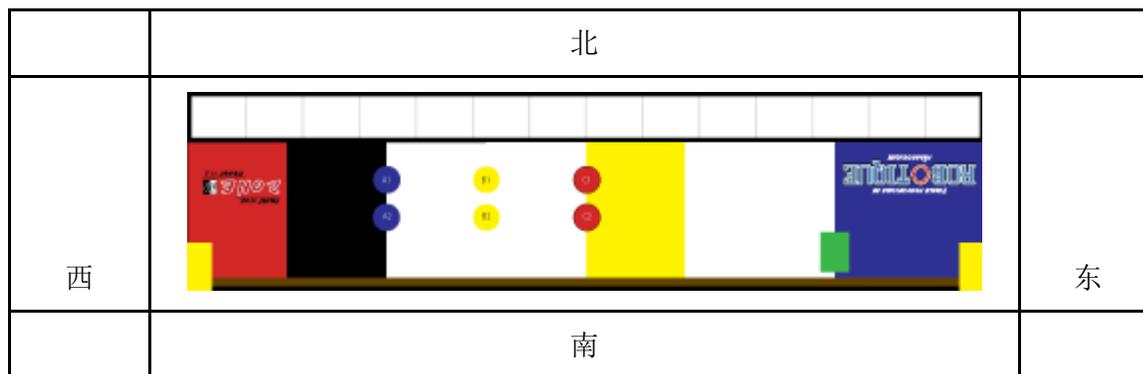
机器人不能超过以下尺寸

- A. 初始长度: 40 cm
- B. 初始宽度: 30 cm
- C. 初始高度: 30 cm
- D. 重量: 无限制

机器人长宽可以互换。尺寸测量时，建桥材料也应包括在内。

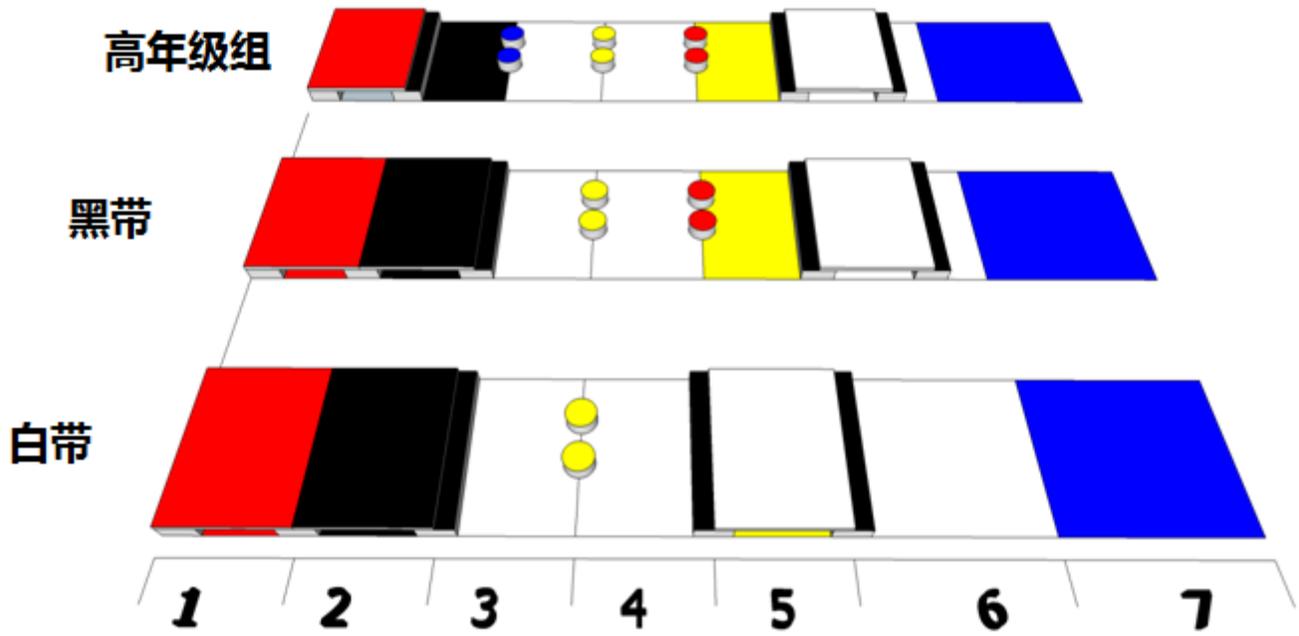
## 场地描述

### 场地示意图

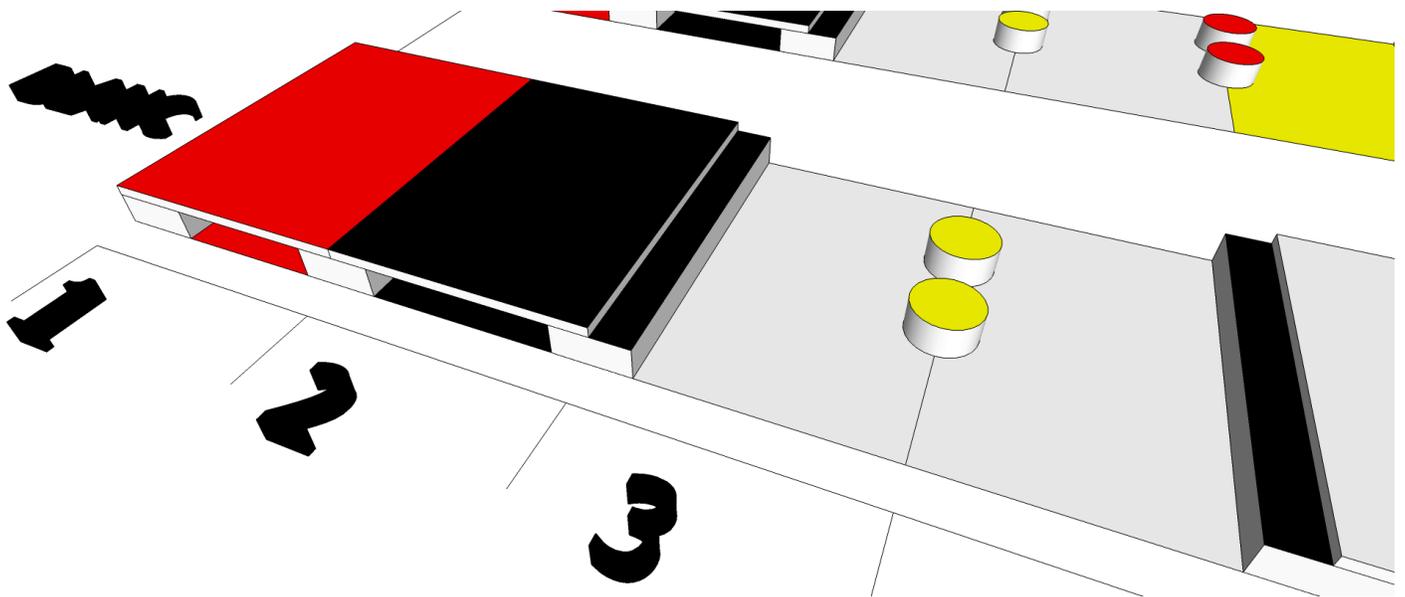


场地使用和 J-1 题目一样的地垫。出发区和到达区会被加高，两区域间的距离用来模拟峡谷。机器人必须在出发区和到达区间的峡谷自动搭桥而后通过峡谷。

在峡谷中，会放置一些圆形木块（桥墩）用来支撑将要架起的桥梁。木块位于出发/到达区之间地垫上的圆圈图案中。注意在比赛开始前，地垫上将会缺失一块木块（桥墩）。在比赛中需要由参赛队手动放置到缺失位置。



三组不同级别比赛场地设置





## 场地组件说明

### 出发区：

加高到出发区是由 30.48 cm X 40.64 cm X 1.27 cm (12" X 16" X ½") 的木板做成，并在下面用 2X4 建筑木梁支撑（实际尺寸为 1.5X3.5 英寸）。出发区木板被放置在并完全遮挡地垫红色区域。

对于白带和黑带级别，未来给机器人更多的空间，除了出发区红色木板外，会有另外一个尺寸一样的加高木板挨着出发区放置在并完全遮挡地垫黑色区域。

### 到达区：

蓝色区域为最终到达区。相对于出发区而言，峡谷的另一侧为到达区。到达区有部分加高，加高的到达区是由 30.48 cm X 40.64 cm X 1.27 cm (12" X 16" X ½") 的木板做成，并在下面用 2X4 建筑木梁支撑（实际尺寸为 1.5X3.5 英寸）。加高部分的到达区的位置根据级别的不同所不同，以此来模拟峡谷的跨度。

- 白带级别：加高到达区被放置于黄色区域上。
- 黑带/高年级组级别：加高到达区被放置于黄色区域右侧的区域。加高到达区靠峡谷内侧的边缘投影与地垫黄色/白色区域交界线重合。

### 木块（桥墩）：

木块尺寸：直径 7.62 cm (3")，高度 3.81 cm (1.5") high. 木块放置后完全与地垫上的圆圈重合

- 白带：两个木块（桥墩）被放置于地垫上黄色圆圈上，
- 黑带：四个木块（桥墩）被分布放置于地垫上黄色及红色圆圈上
- 高年级组：六个木块（桥墩）被分别放置于地垫上黄色，红色，及蓝色圆圈上

### 关于缺失的那个木块

在三个级别比赛前，裁判会随机拿走一个木块并交还给比赛队。比赛队需要在比赛开始后，手动把木块放回原位。比赛队决定具体何时放置回去。

如果在木块被放置回去前，机器人检测到了丢失的木块，则会有额外的加分。如机器人在缺失木块前开启红灯一秒，则被视为成功检测到缺失木块。



## 比赛细节说明

白带级别	黑带级别
白带为初级选手。对于有一定经验的选手，建议选择黑带级别。	黑带为高级别选手题目。参赛选手将会遇到一定的设计/编程方面的挑战。
允许时常	
2 分钟	

建议组件
距离感应器
比赛步骤说明
白带，黑带，高年级组
1. 参赛队可将他们的机器人和桥放置在开始区任何地方，选择任何程序。
2. 裁判宣布比赛开始，并开始计时，参赛队员启动机器。机器人必须在开启后等待 5 秒再开始活动。
3. 裁判随机从场地内拿走一个木块交给参赛队员，参赛队员可决定立刻将其放回 或 等待机器人检测到缺失木块位置后再放回以此增加得分。
4. 机器人开始架桥，机器人确认木块（桥墩）的位置将桥或桥的一段放置在桥墩上。无论是机器人本身还是桥的一部分都不允许触碰地垫。
5. 如果需要，机器人开始安装桥梁第二，第三段。
6. 如果机器人准确检测到缺失的木块（桥墩），开启红灯亮一秒中并关闭。此时参赛队重新放置缺失的木块（桥墩）。注意参赛队可以在任何时间放置回缺失木块（桥墩），即使机器人检测缺失木块（桥墩）失败的情况下。
7. 机器人到达 到达区并完全停止在到达区。
8. 计时会在机器人到达 到达区 并完全静止后停止计时 或 由参赛队员喊停。如果机器人在计时停止前驶离到达区则会被扣分。



## 计分

白带，黑带，高年级组	
	最高可得分数
机器人到达 2 号区域 (地垫上黑色区域之上的木板)	15
机器人驶离 2 号区域到达 3 号区域 (蓝色，黄色圆圈之间区域)	20
机器人驶离 3 号区域到达 4 号区域 (红色，黄色圆圈之间区域)	25
机器人驶离 4 号区域到达 5 号区域 (黄色圆圈之后地垫黄色区域之上)	25
机器人驶离 5 号区域到达 6 号区域 (位于最终蓝色到达区的白色区域之上)	20
机器人驶离 6 号区域到达 7 号区域，并视为到达结束区 (地垫上的蓝色区域)	10
完成桥梁搭建并且桥梁所有部分连接完整：20 分 桥梁已搭建，但是部分缺失：10 points	20
机器人准确发现缺失的木块（桥墩）	15
<b>Total</b>	<b>150</b>

## 罚分

白带，黑带，高年级组	
桥梁的一段触碰地垫，每段 罚分：	-20
每次机器人接触地垫	-20
在计时停止前机器人驶出地垫	-10



## FAQ

**Q1:** 在始发区，桥梁某部分可以超过 30 厘米高吗？

**Answer:** 不可以，在出发时，所有部分的投影都需要在出发区内，并且不能高过 30 厘米。

**Q2:** 桥梁有最小宽度和最大厚度要求吗？

**Answer:** 没有

**Q3:** 在机器人找到缺失木块（桥墩）前，允许搭建桥的一部分或建好整座桥吗？

**Answer:** 允许

**Q4:** 木块（桥墩）是否被固定在地垫上？

**Answer:** 没有固定，是活动的

**Q5:** 如果机器人电线，绳子触碰地垫或某部件坠落到地垫上，会罚分吗？

**Answer:** 会罚分，会被按机器人或桥梁触碰地垫对待。

**Q6:** 我们可以用 Meccano, Vex, 来做桥吗，后 3-D 打印？

**Answer:** 可以