



World Robot Olympiad 2019
2019 年国际奥林匹克机器人大赛(WRO)

常规赛——初中组

智能城市

智能照明

版本：1 月 15 日



WRO 国际高端合作伙伴



目录

1. 简介	2
2. 比赛场地	2
3. 比赛任务物品	4
4. 比赛任务物品的初始位置/随机化摆放	5
5. 机器人任务	7
5.1 任务：收集黑色灯泡并送到垃圾区	7
5.2 任务：将智能灯泡送到不同房间	7
5.3 任务：停放机器人	7
5.4 罚分（墙壁）	7
6. 得分	8
7. 比赛任务物品的组装	13

1. 简介

长期以来，工程师和开发人员一直致力于创造一个更健康的生活环境，尽可能减少有害排放，节约能源消耗。目的是尽量减少我们的生态印记，让我们生活在舒适安全的环境中。为此科学家们开发了各种自动化操作的系统运用于我们的建筑。

经过多年的努力，各行业均创造出无需人工干预的智能系统解决方案。在开发人员不懈努力下，“智能住宅”应运而生，这种系统可以监控建筑中各种设备和系统的运行情况。

未来，智能家居将由自主运行的机器人进行维护和管理。机器人将遵循预先编程的指令工作。

今年的任务是设计一个实现智能灯泡替换旧灯泡的机器人。机器人要从储存区取出新的智能灯泡，并把它们送到大楼的不同房间（红色、蓝色、黄色和绿色区域）。然后，机器人要收集旧灯泡，并把它们送到垃圾区。通过这种方式，机器人可以实现建筑物照明系统的现代化，并节约能源。

2. 比赛场地

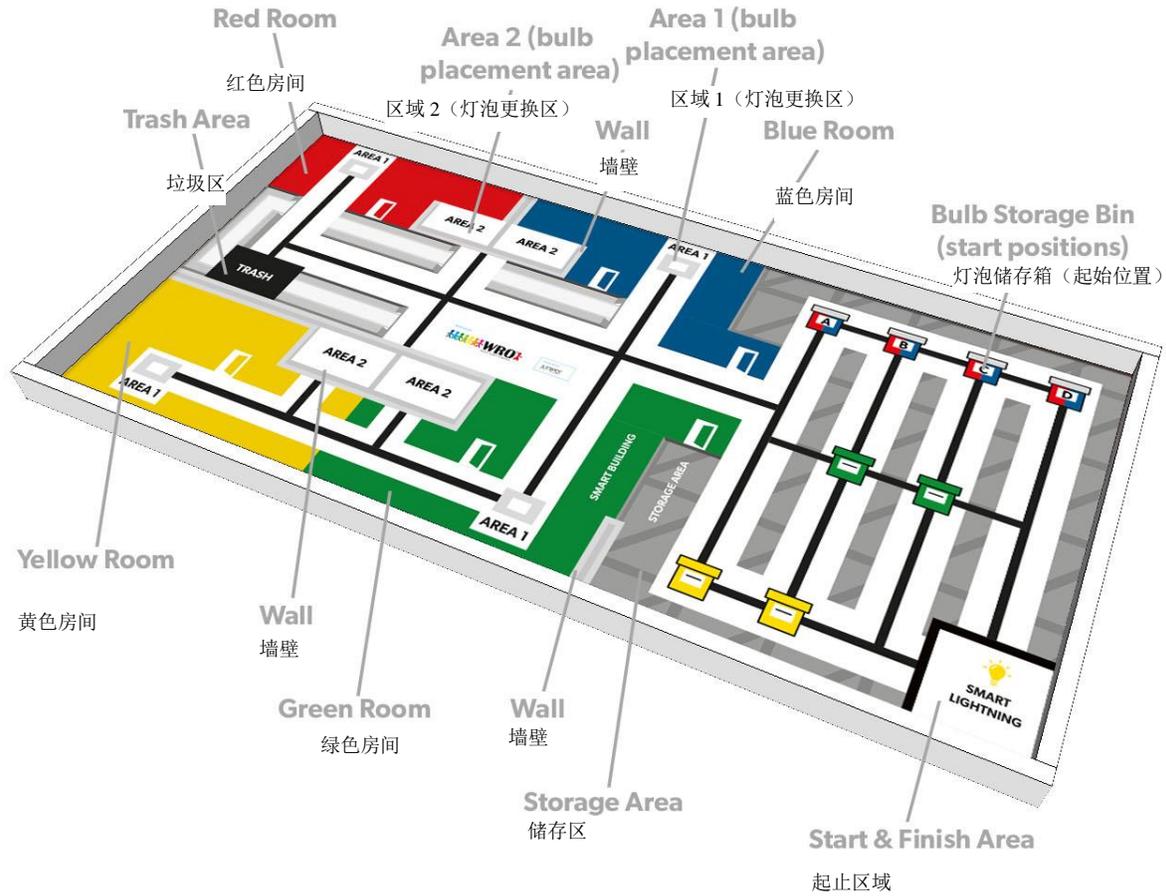
下图显示了比赛场地的不同区域。

World Robot Olympiad and the WRO logo are trademarks of the World Robot Olympiad Association Ltd.

© 2019 World Robot Olympiad Association Ltd.

国际奥林匹克机器人大赛和 WRO 徽标是 World Robot Olympiad Association Ltd. 的商标

© 2019 World Robot Olympiad Association Ltd.



如果赛台比场地纸大，请使用起止区域作为向导，将起止区域靠墙放以摆放场地纸。

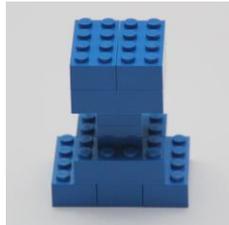
有关赛台和场地纸规格的更多信息，请查看 WRO 常规赛总则中第 4 条规则。

3. 比赛任务物品

有**10个灯泡**：**2个黑色旧灯泡**和**8个新的智能灯泡**（蓝色、绿色、红色和黄色）。**注**：每轮比赛中并非所有灯泡都会使用，请参阅下一章了解更多信息。



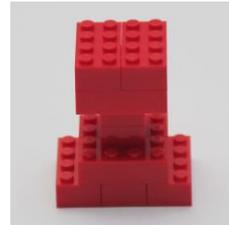
2个旧灯泡
(黑色)



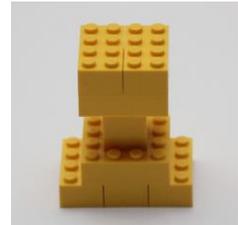
2个智能灯泡
(蓝色)



2个智能灯泡
(绿色)



2个智能灯泡
(红色)

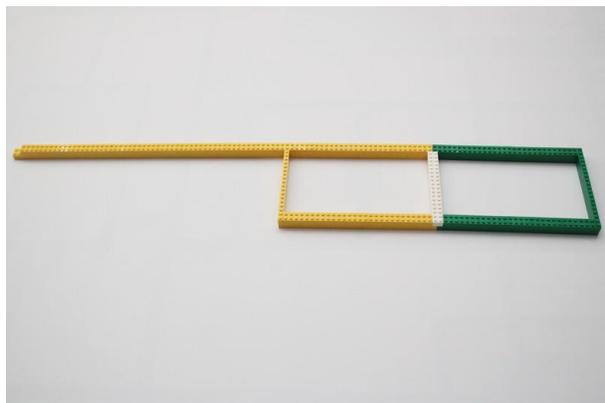


2个智能灯泡
(黄色)

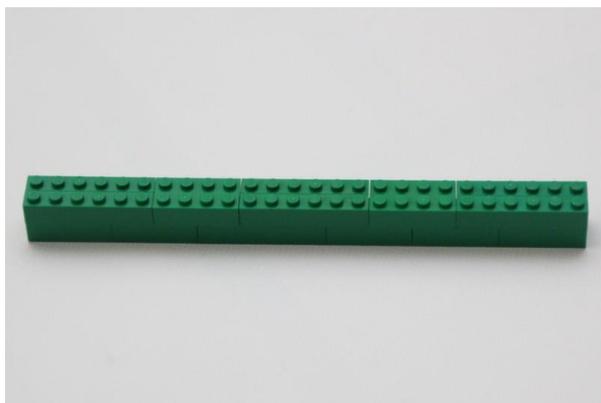
场地上有3面墙壁。移动或毁坏墙壁是不允许的。



红色和蓝色区域之间的墙壁



黄色和绿色区域之间的墙壁



绿色区域右侧的墙壁

4. 比赛任务物品的初始位置/随机化摆放

灯泡的初始位置

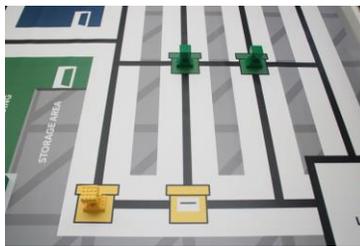
每轮比赛开始时灯泡的位置是随机摆放的。灯泡的随机化摆放是通过以下步骤完成的。

1. 黑色灯泡在绿色或黄色区域的位置：

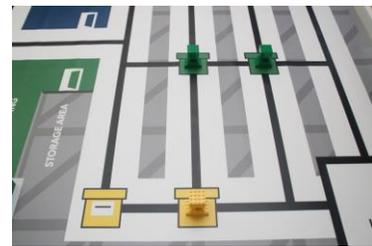
将两个黄色和两个绿色灯泡放入一个袋子，并随便抽出一个。黑色灯泡将被放置在你抽中颜色的房间的区域1中（例如，如果你抽出一个黄色的灯泡，那么黑色的灯泡将被放置在黄色房间的区域1中）。其他三个灯泡（未抽中的灯泡）将被**随机放置**（例如通过掷硬币）在黄色和绿色的灯泡储存箱上。



黑色灯泡放置在**黄色房间**的区域1
(灰色矩形)中



案例1: 随机放置的黄色和绿色
灯泡



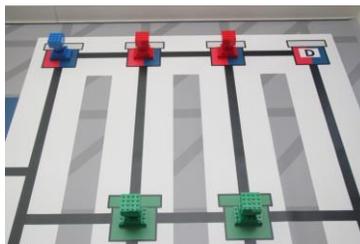
案例2: 随机放置的黄色和绿色
灯泡

2. 黑色灯泡在红色或蓝色区域的位置：

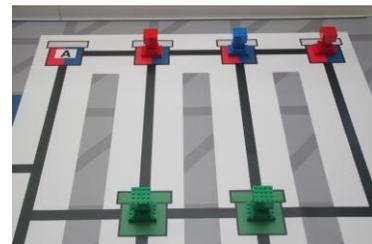
将两个蓝色和两个红色灯泡放入一个袋子，并随机抽出一个。黑色灯泡将被放置在抽中颜色的房间的区域1中（例如抽出一个蓝色的灯泡，那么黑色灯泡将被放置在蓝色房间的区域1中）。其他三个灯泡（未抽中的灯泡）将被**随机放置**（例如通过从袋子中抽出A到D的卡片）在红色和蓝色的灯泡储存箱上。



黑色灯泡放置在**蓝色房间**的区域1
(灰色矩形)中

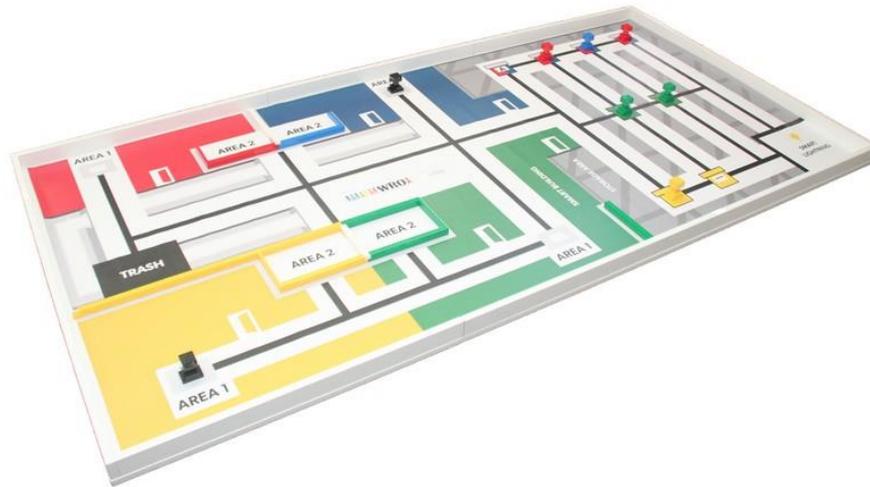


案例1: 随机放置的红色和蓝色
灯泡



案例2: 随机放置的红色和蓝色
灯泡

摆放结束时，两个黑色灯泡被放置在两个不同的房间，储存区有6个灯泡，蓝色或红色**储存箱**有一处空位置，绿色或黄色**储存箱**有一处空位置。如下示例（1.抽签结果：黄色，2.抽签结果：蓝色）：



墙壁的位置

墙壁放置在深灰色区域内，深灰色区域与每面墙壁的尺寸完全吻合。一面墙壁位于红色和蓝色区域之间，一面墙壁位于红色和黄色区域之间，另一面墙壁位于绿色区域右侧。



5. 机器人任务

为了更好地理解，将会在多个章节中对机器人任务进行说明。当然，队伍可以自行决定执行各个任务的顺序。

5.1 任务：收集黑色灯泡并送到垃圾区

机器人需要收集黑色灯泡并将灯泡带到垃圾区。

5.2 任务：将智能灯泡送到不同房间

机器人需要把智能灯泡送到不同房间：

- 黄色灯泡送到黄色房间
- 绿色灯泡送到绿色房间
- 蓝色灯泡送到蓝色房间
- 红色灯泡送到红色房间

智能灯泡需要被送到不同房间的区域 1（浅灰色矩形）和区域 2（白色矩形）。每个区域只有一盏智能灯泡能有效计分。

示例：如果场上有两个绿色智能灯泡，则需要将一个送到绿色房间的区域 1，另一个送到绿色房间的区域 2。如果把两个都送到区域 2，则将只能得到一盏智能灯泡的分数。
如果区域 1 有一个黑色旧灯泡，则需要把它送到垃圾区，以便在区域 1 放置一个新的绿色智能灯泡。

5.3 任务：停放机器人

每轮比赛开始之前，机器人须完全在起止区域内（黑色边线不包括在起止区域内。比赛开始时，线材会计入机器人的最大尺寸，因此线材也需要在起止区域内。）

当机器人返回起止区域、停止并且机器人的底盘完全（顶视图）在起止区域内时（线材允许位于起止区域之外），任务完成。

5.4 罚分（墙壁）

墙壁不得损坏或从灰色区域移开。如果墙壁损坏或被移动到浅灰色区域之外，将会受到罚分，但决不会出现负分（见总则 6.15）

6. 得分

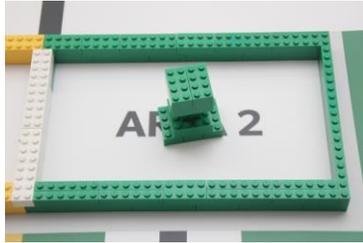
得分的定义

- “**站立**”意味着比赛任务物品仍然处于直立姿势（如初始姿势）。“**未站立**”是指处于任何其他姿势。
- “**完全**”意味着比赛任务物品只接触相应的区域（不包括黑色边线）。“**部分**”意味着比赛任务物品至少有一个部分接触该区域。
- **请牢记：**每个区域只有一盏智能灯泡能有效计分。

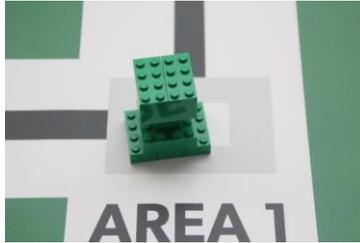
任务	单个	合计
红色 / 黄色 / 蓝色 / 绿色 智能灯泡： <ul style="list-style-type: none"> • 站立，在正确的颜色房间内 • 完全在区域1或区域2内 	25	150
红色 / 黄色 / 蓝色 / 绿色 智能灯泡： <ul style="list-style-type: none"> • 未站立，但是在正确的颜色房间内 • 完全在区域 1 或区域 2 内 	15	90
红色 / 黄色 / 蓝色 / 绿色 智能灯泡： <ul style="list-style-type: none"> • 站立，在正确的颜色房间内 • 部分在区域 1 或区域 2 内 	10	60
红色 / 黄色 / 蓝色 / 绿色 智能灯泡： <ul style="list-style-type: none"> • 未站立，但是在正确的颜色房间内 • 部分在区域 1 或区域 2 内 	5	30
黑色（旧）灯泡： <ul style="list-style-type: none"> • 站立，在垃圾区内 • 完全在垃圾区内 	20	40
黑色（旧）灯泡： <ul style="list-style-type: none"> • 未站立，在垃圾区内 • 完全在垃圾区内 	10	20
黑色（旧）灯泡： <ul style="list-style-type: none"> • 未站立或站立，在垃圾区内 • 部分在垃圾区内 	5	10
机器人完全停止在起止区域内。 （仅在其他项有得分时才计分）		10
Robot damages or displaces a wall from its initial position. 机器人损坏墙壁或将墙壁从初始位置移开。	-15	-45
满分		200

计分说明

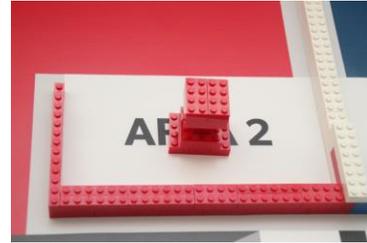
站立，在正确的颜色房间，完全在区域1或区域2内 → 25分



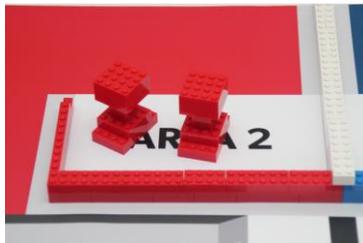
区域2以白色矩形为界定。



区域1以浅灰色矩形为界定。



区域2以白色矩形为界定。

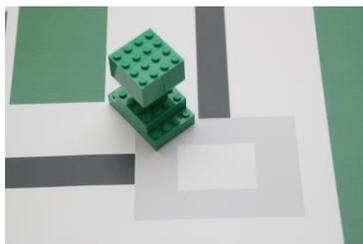


请牢记：
每个区域只有
一盏灯泡能有效计分。

未站立，在正确的颜色房间，完全在区域1或区域2内 → 15分



站立，在正确的颜色房间，部分在区域1或区域2内 → 10分



部分接触区域1
(浅灰色矩形)



部分接触区域2
(白色矩形)

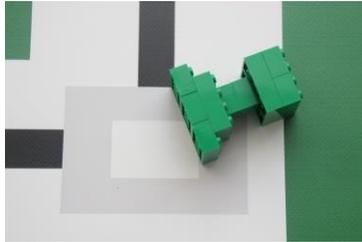


黄色墙壁已被移动，黄色灯泡
部分位于区域2内
(白色矩形)

未站立，在正确的颜色房间，部分在区域1或区域2内 → 5分



未站立，部分在区域内（部分躺在墙壁上）



未站立，部分在浅灰色矩形区域内



未站立，只有部分（俯视图）位于区域2内

其他情况均不得分（零分），如：



灯泡损坏



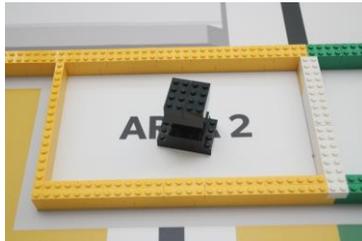
灯泡在错误的房间



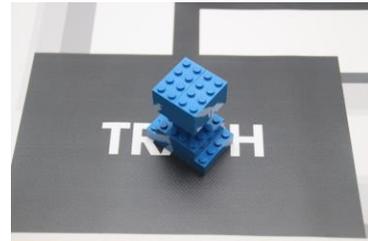
灯泡不在区域内



灯泡在错误的房间

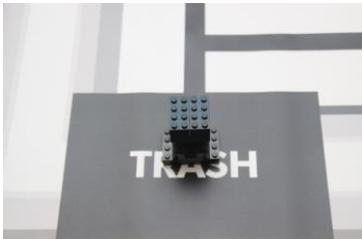


黑色旧灯泡在彩色房间



彩色灯泡在垃圾区

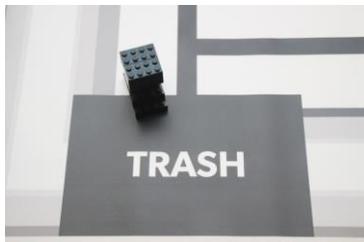
黑色（旧）灯泡站立，在垃圾区内，完全在垃圾区内 → 20分



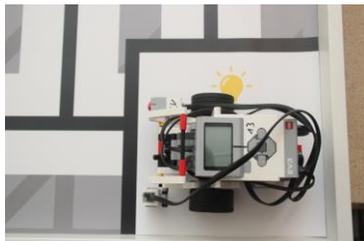
黑色（旧）灯泡未站立，但在垃圾区内，完全在垃圾区内 → 10分



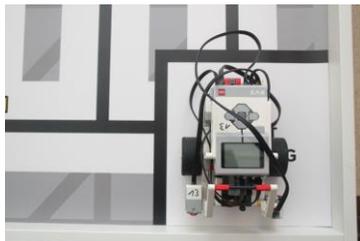
黑色（旧）灯泡站立或未站立，部分在垃圾区内 → 5分



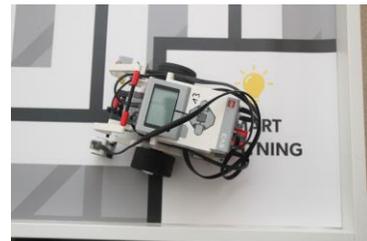
机器人完全停在起止区域内。 → 10分
(仅在其他项有得分时才计分)



机器人投影完全在起止区域内。非常好😊。



机器人投影完全在起止区域内，线材在区域外。这种情况是可以的。

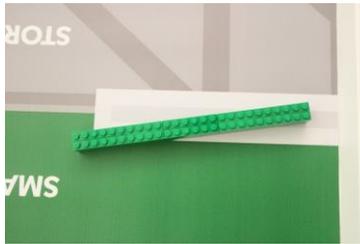


如果机器人投影不完全在起止区域，则没有分数。

机器人损坏墙壁或将墙壁从初始位置移开。 → **-15分（每面墙壁）**



如果墙壁被移动了，但是仍然在浅灰色区域内，则是可以的。



如果墙壁有出灰色区域之外，则会有**罚分**。



如果墙壁有出灰色区域之外，则会有**罚分**。



如果墙壁有损坏，则会有**罚分**。

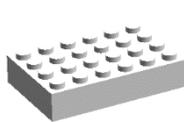
7. 比赛任务物品的组装

（旧）灯泡/智能灯泡的组装

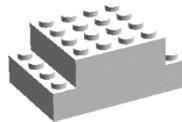
共有 2 个黑色（旧）灯泡和 8 个智能灯泡：2 个红色的，2 个黄色的，2 个绿色的，2 个蓝色的。

一个（旧）灯泡/智能灯泡需要以下积木：

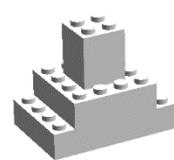
- 6 块 2x4 积木
- 2 块 2x2 积木
- 4 块 1x6 积木



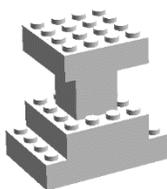
步骤 1



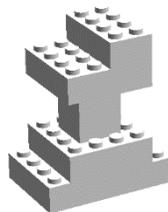
步骤 2



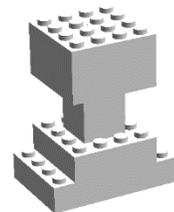
步骤 3



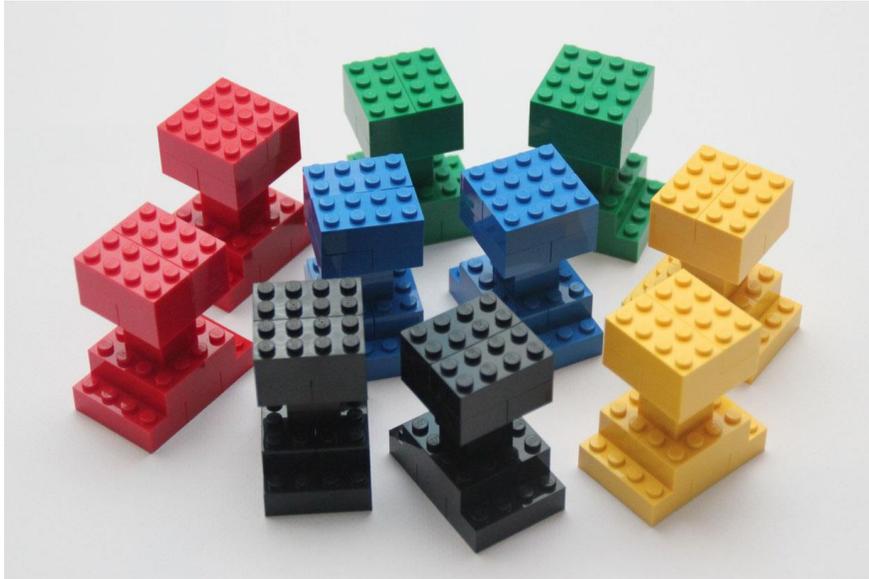
步骤 4



步骤 5



步骤 6



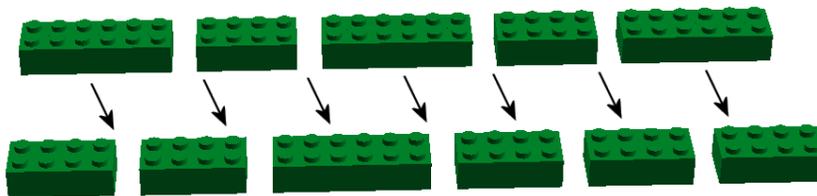
墙壁的组装

场地上有 3 面墙壁。

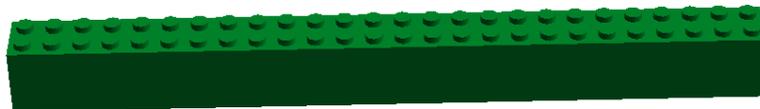
1) 绿色区域右侧的墙壁

这面墙需要以下绿色积木：

- 7 块绿色 2x4 积木
- 8 块绿色 1x6 积木



步骤 1



步骤 2

2) 蓝色和红色区域之间的墙壁

这面墙壁需要以下积木:

红色部分:

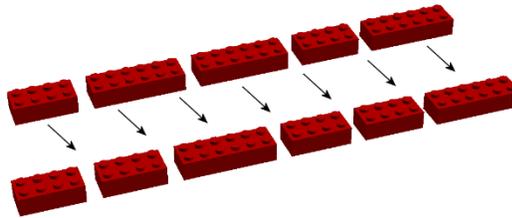
- 6块红色 2x4 积木
- 14块红色 1x6 积木

蓝色部分:

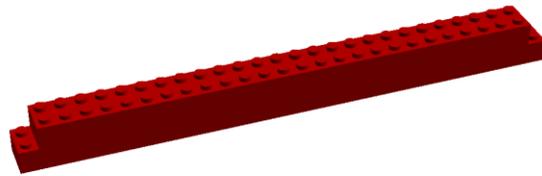
- 6块蓝色 2x4 积木
- 14块蓝色 1x6 积木

白色连接:

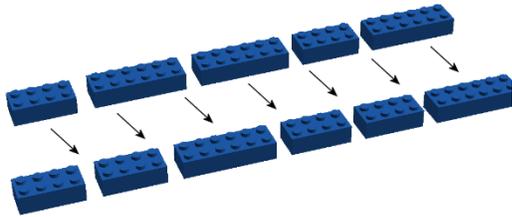
- 8块白色 2x4 积木
- 10块白色 1x6 积木
- 1块红色 1x6 积木
- 1块蓝色 1x6 积木



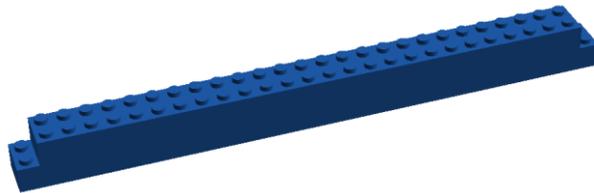
步骤 1



步骤 2



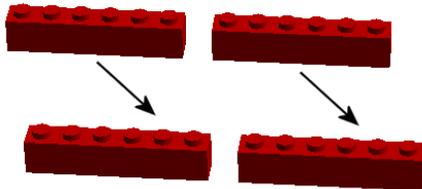
步骤 3



步骤 4



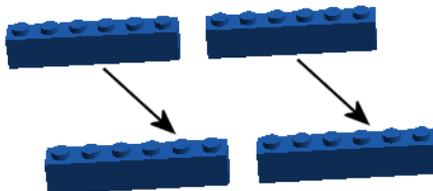
步骤 5



步骤 6



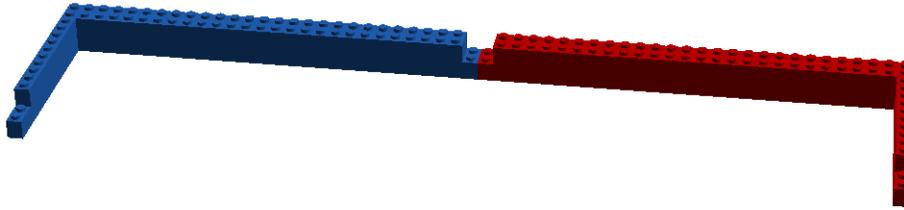
步骤 7



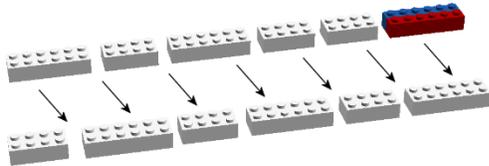
步骤 8



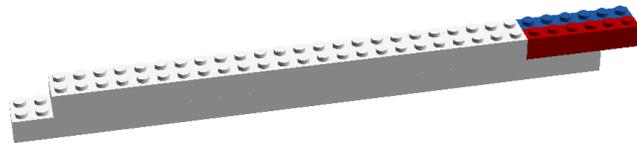
步骤 9



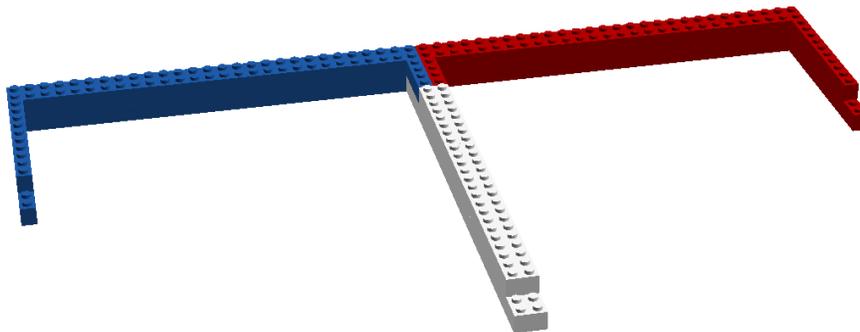
步骤 10



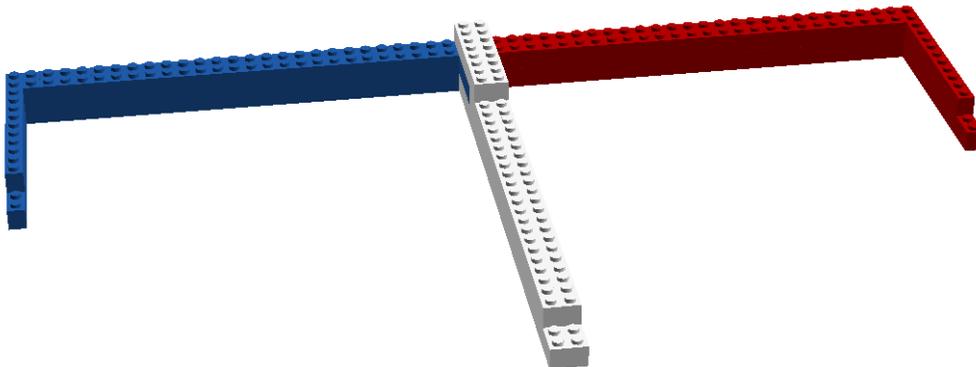
步骤 11



步骤 12



步骤 13



步骤 14

3)黄色和绿色区域之间的墙壁:

这面墙需要以下积木:

黄色长边：

- 13 块黄色 2x4 积木
- 20 块黄色 1x6 积木

绿色矩形：

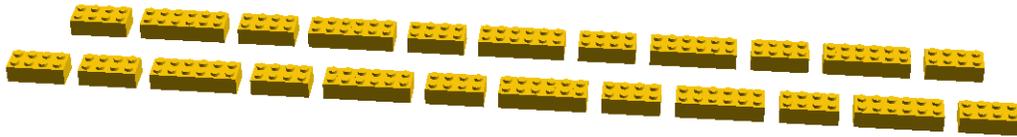
- 11 块绿色 2x4 积木
- 31 块绿色 1x6 积木

黄色矩形：

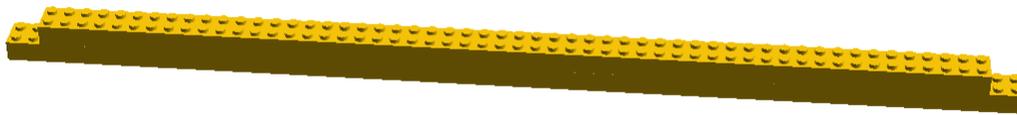
- 13 块黄色 2x4 积木
- 29 块黄色 1x6 积木

绿色和黄色矩形之间的白色连接：

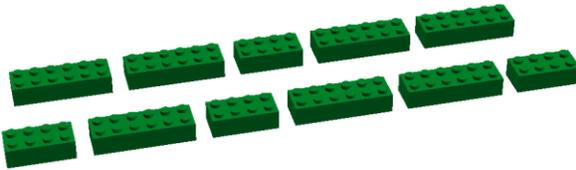
- 6 块白色 2x4 积木
- 2 块白色 2x6 积木



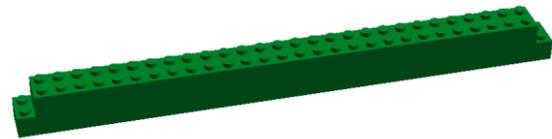
步骤 1



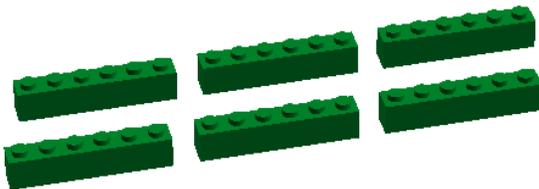
步骤 2



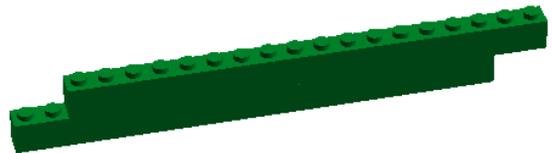
步骤 3



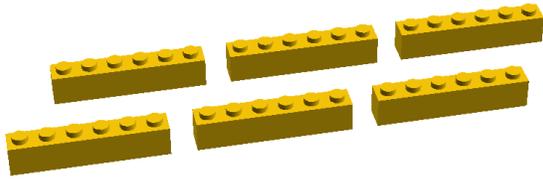
步骤 4



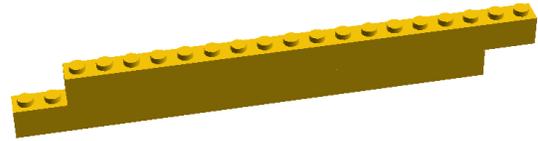
步骤 5



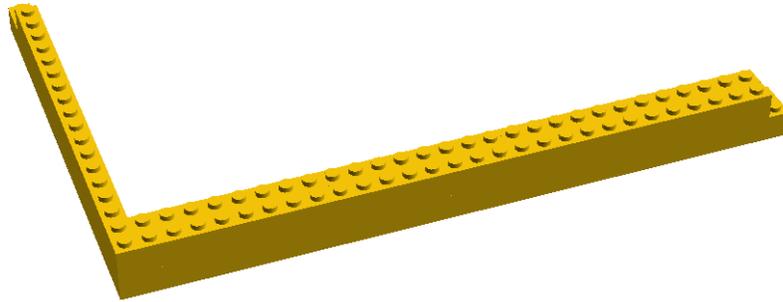
步骤 6



步骤 13



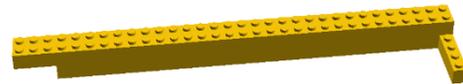
步骤 14



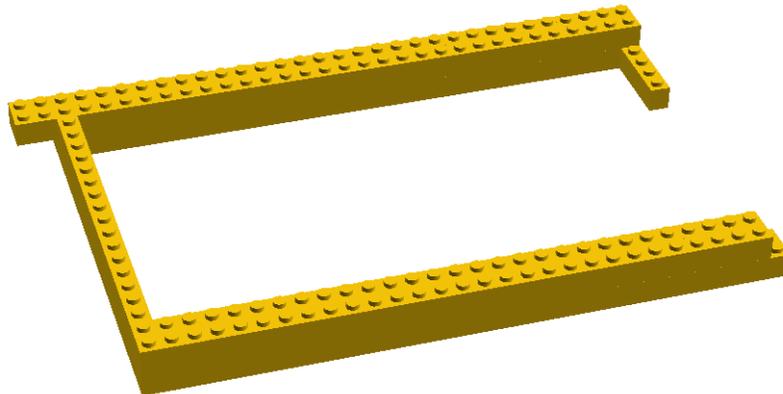
步骤 15



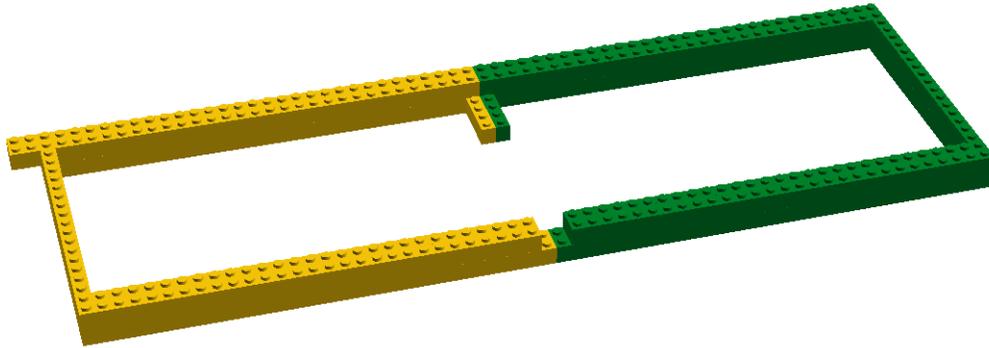
步骤 16



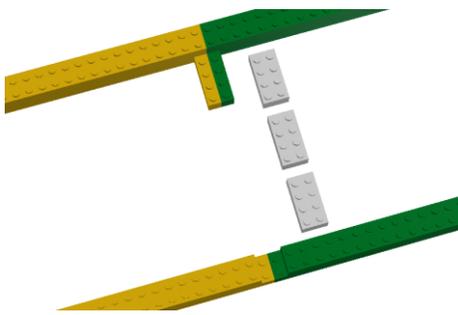
步骤 17



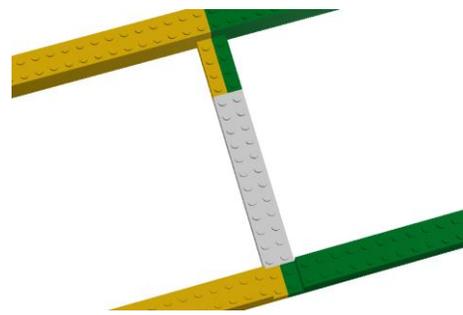
步骤 18



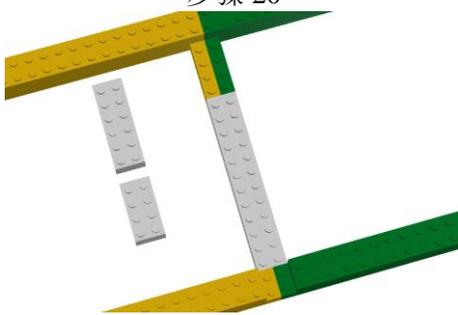
步骤 19



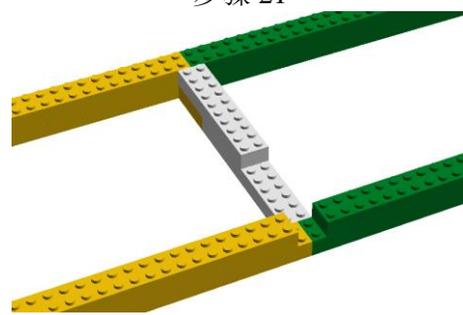
步骤 20



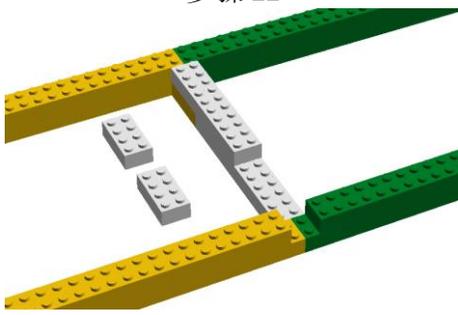
步骤 21



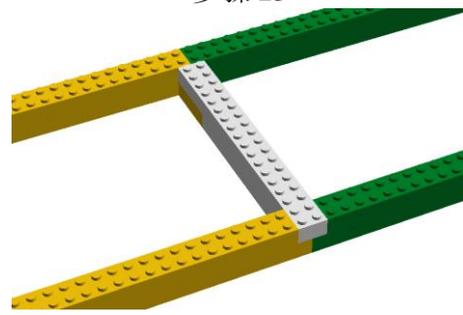
步骤 22



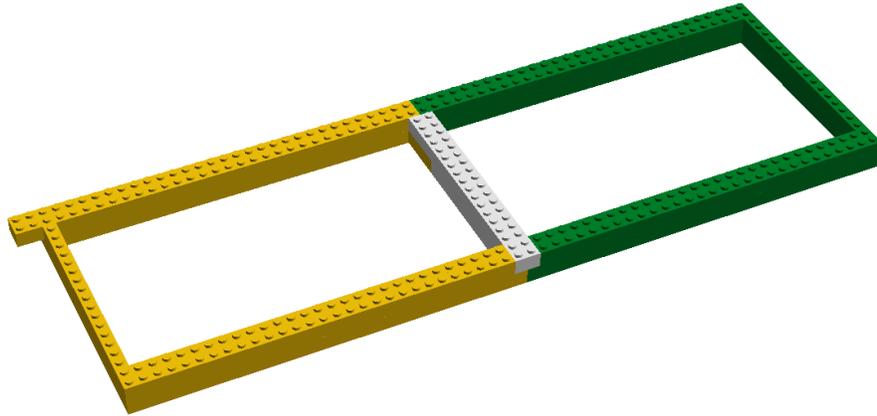
步骤 23



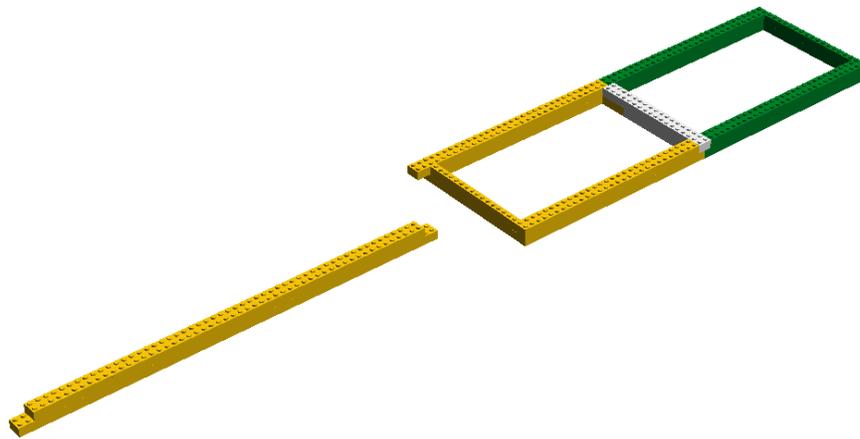
步骤 24



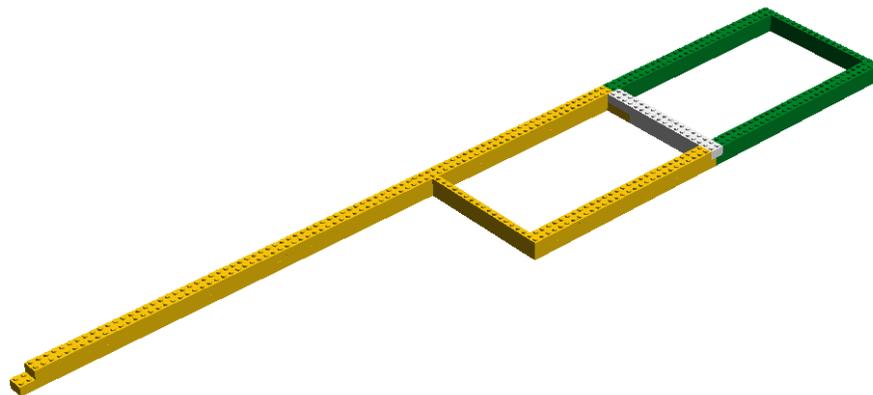
步骤 25



步骤 26



步骤 27



步骤 28