



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

常规赛——高中组

智能城市

智能网络

版本：1 月 15 日



WRO 国际高端合作伙伴



Table of Contents 目录

1. 简介	2
2. 比赛场地	3
3. 比赛任务物品	4
4. 比赛任务物品的初始位置和随机化摆放	6
5. 机器人任务	8
5.1 任务：将节点设备放置在正确的方位	8
5.2 任务：光缆连接	10
5.3 任务：停放机器人	10
5.4 罚分（墙壁结构）	10
6. 得分	11
7. 比赛任务物品的组装	16

1. 简介

未来的 IT 网络面临着各种挑战，预计在不久的将来会出现全息视频会议、无人驾驶汽车和交互式机器人等等。

在 IT 数据传输中，不仅要提高速度，还要创建适应用户需求的复杂智能系统，同时还要让日常用户察觉不到这些技术的存在。硬件和软件解决方案将共同应用于未来的网络。

创建未来网络需要采用当前的技术、开发新设备以及加强无线技术。只有快速、可靠和安全的系统才能成为未来智慧城市的基础。新创建的系统不需要用户具备特定的 IT 知识。各技术环节会被隐藏，只将好处和方便呈现给用户。匈牙利是 5G 技术研究中心之一，该技术可以为智能网络提供基础。

今年的任务是搭建一个机器人，通过安装新的无线节点设备并在节点设备之间建立光缆网络的方式来实现城市网络的现代化。

2. 比赛场地

下图显示了比赛场地的不同区域。



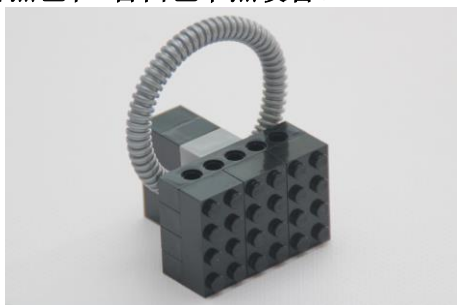
如果赛台比场地纸大，请使用起止区域作为向导，将起止区域靠墙放以摆放场地纸。

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。

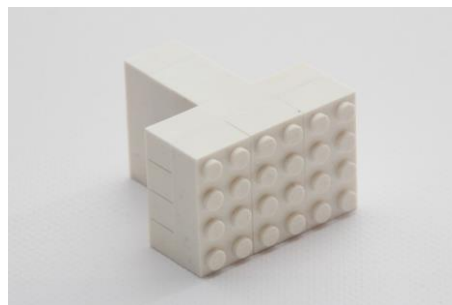
3. 比赛任务物品

有两种不同的节点设备：黑色，带环（新设备）和白色无环（旧设备）。

有4台黑色和2台白色节点设备。

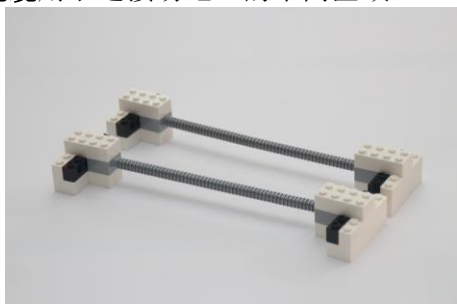


新设备（4个）



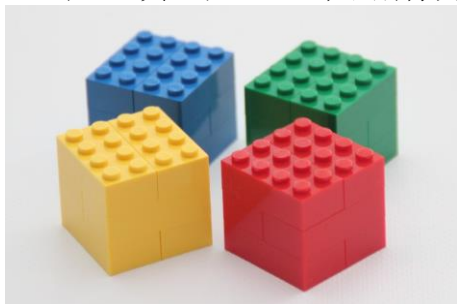
旧设备（2个）

2根光缆用于连接场地上的不同区域。



光缆

有红色、绿色、黄色和蓝色 4 个识别符块，用于确定节点设备的方位。



识别符块

墙壁结构用来界定**放置节点设备的白色区域**（每个颜色处一个）和**放置光缆**（红色至蓝色和绿色至黄色各一根）的**橙色区域**。

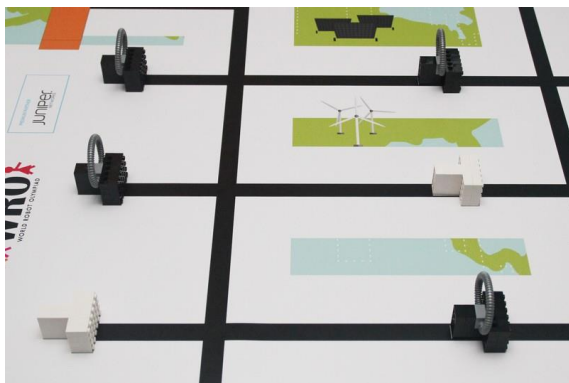


4. 比赛任务物品的初始位置和随机化摆放

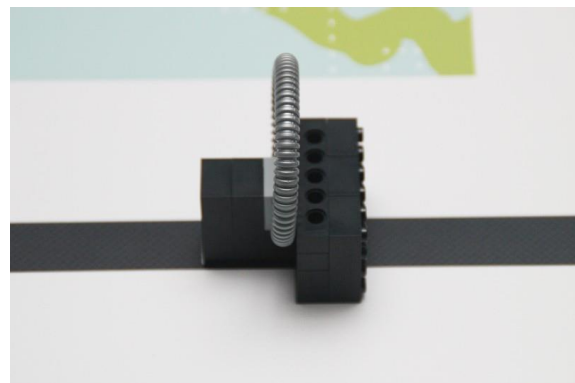
节点设备的位置

节点设备放置在场地的左侧。有两列，每列放置3个设备。每列包含随机选取的2个黑色节点设备和1个白色节点设备。每列节点设备的摆放位置（左列和右列）是单独抽取的，例如将一个白色和两个黑色的立方体放在一个不透明的盒子里，然后抽取两轮：每列一轮。

下图节点设备初始位置的示例：



可能的初始位置



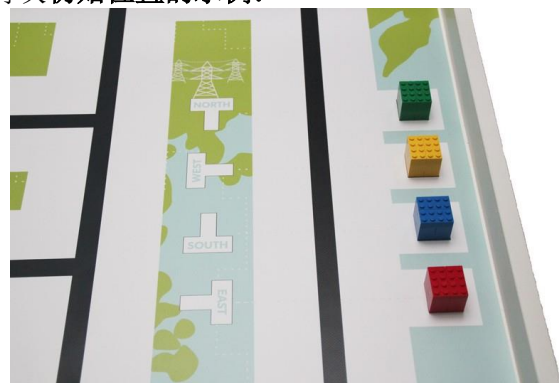
黑色节点设备的起始方位，始终面向这个方向。

识别符块的位置

4个识别符块会随机放置在起止区域上方右侧的4个位置（编号为1到4），例如将所有符块放置在一个不透明的盒子中，然后依次抽取。下图识别符块初始位置的示例：



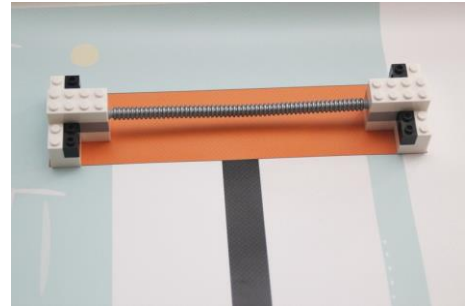
空白初始位置（带数字）



可能的初始位置

光缆的位置

光缆将放置在场地上左侧的橙色矩形上。橙色矩形和光缆尺寸是相同的。如右图所示。



墙壁结构的位置

墙壁结构位于深灰色区域内。深灰色区域与墙壁结构的尺寸完全吻合。



5. 机器人任务

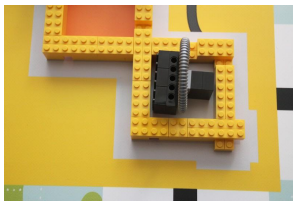
为了更好地理解，将会在多个章节中对机器人任务进行说明。当然，队伍可以自行决定执行各个任务的顺序。

5.1 任务：将节点设备放置在正确的方位

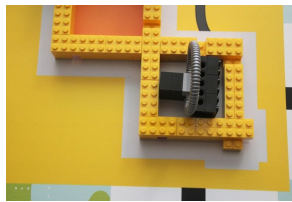
黑色节点设备需要从其初始位置运输至安装区域的白色区域内。白色节点设备则需留在其初始位置。

黑色节点设备需按照识别符块确定的方位进行摆放。识别符块代表了每个节点设备在对应颜色的框架中应该摆放的方位，例如：位置 4 上的绿色符块表示应将黑色节点设备放置在绿色框架中指向北方的方向（参见下一页的示例）。

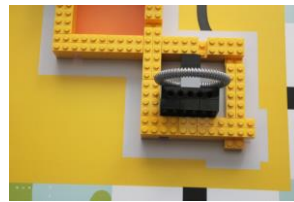
每场比赛中，将使用以下照片中显示的 **4 个方位**。



西方位



东方位



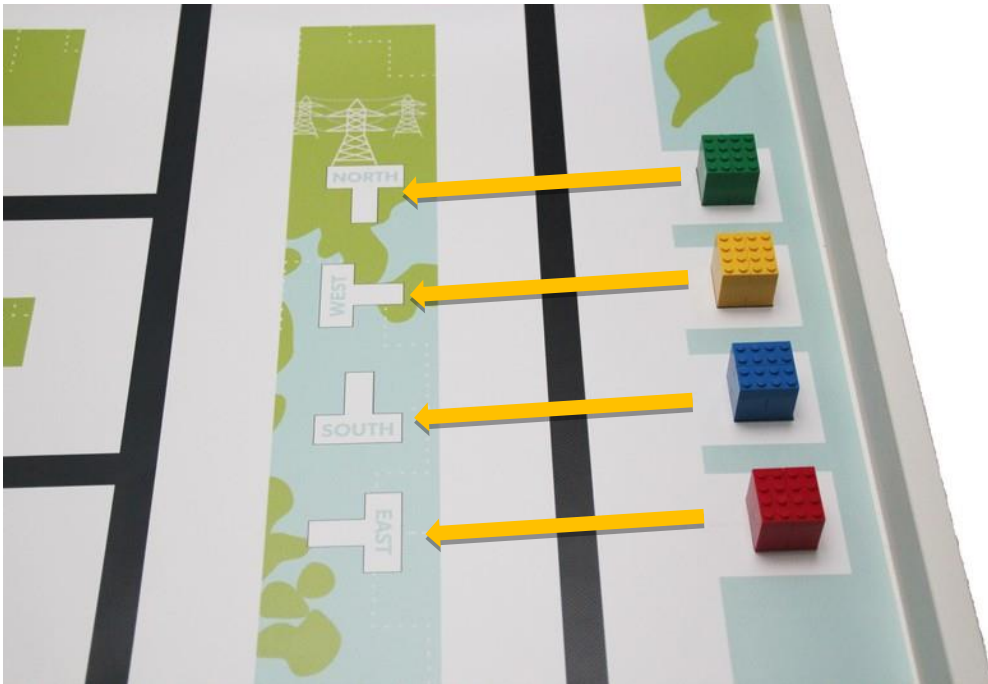
南方位



北方位

请在下一页查看摆放方位的完整说明。

识别符块的初始位置:



节点设备最佳的结束位置和方位:



5.2 任务：光缆连接

机器人需要连接不同区域之间的两根光缆。

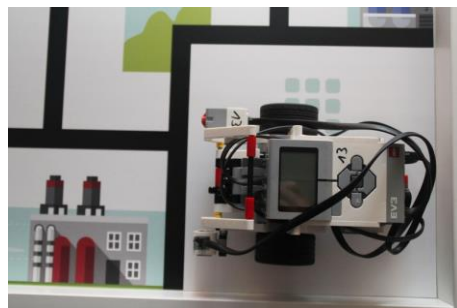
在红色和蓝色以及绿色和黄色区域之间进行光缆连接。在最佳情况下，光缆有接触安装区域的橙色区域。



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（墙壁结构）

墙壁结构不得损坏或从灰色区域移开。如果墙壁结构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

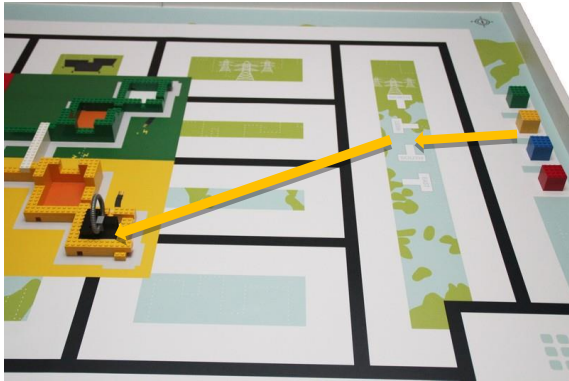
得分的定义

- “正确或错误方位”由识别符块确定，具体请参阅任务1的说明。
- “仅接触”表示任务物品只接触场地上安装区域内摆放节点设备的白色区域（底面全部接触场地纸）。其他情况下，任务物品只有一部分接触安装区域内的白色区域（例如任务物品部分被墙壁支撑），则被定义为“部分接触”。
- 注：只有当任务物品位于墙壁结构内时，才能获得节点设备和光缆的分数。不能将墙壁结构移到一边去得分。

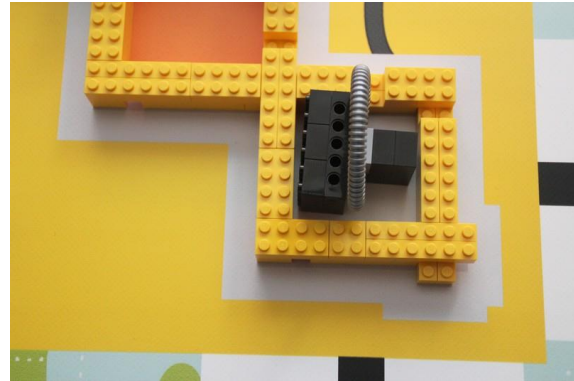
任务	单个	合计
黑色节点设备： - 正确的方位 - 仅接触白色区域	30	120
黑色节点设备： - 错误的方位 - 仅接触白色区域	10	40
黑色节点设备： - 任何方位 - 部分接触白色区域	5	20
光缆 - 完整连接： 两个区域之间的连接已经完成，光缆的两端均接触场地上的橙色区域。	30	60
光缆 - 单侧连接： 两个区域之间的连接几乎已经完成。在一侧，光缆的末端有接触场地上的橙色区域。在另一侧，光缆的末端仅接触橙色区域的围墙。	20	40
光缆 - 墙壁连接： 未实现两个区域之间的连接，在两侧，光缆的末端均只接触橙色区域的围墙。	10	20
白色节点零件留在起始位置。 (仅限于黑色节点设备有得分时才计分)	5	10
机器人完全停在起止区域内。 (仅限于黑色节点设备有得分时才计分)		10
机器人损坏或移动墙壁结构。		-10
满分		200

计分说明

黑色节点设备方位正确，仅接触**白色区域**→ 30分



可以看到黄色方块位于**西**方位。

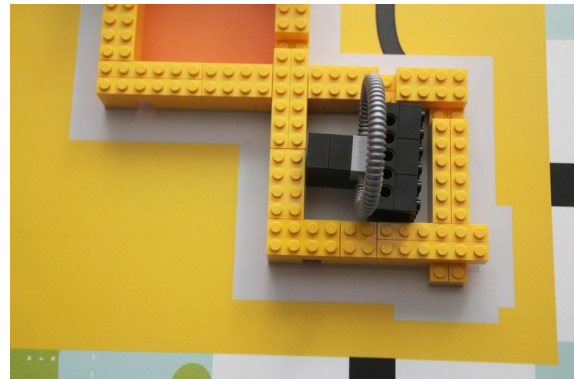


节点设备位于正确方位（**西**方位），底面完全且仅接触**白色区域**，没有被墙壁支撑。

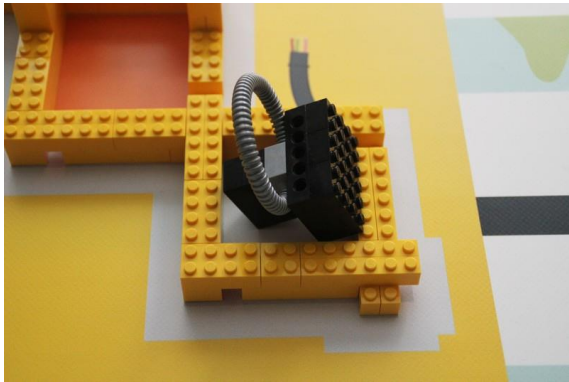
黑色节点设备方位错误，仅接触**白色区域**→ 10分



节点设备位于**错误**方位（呈**东**方位，而不是**西**方位），底面完全且仅接触**白色区域**，没有被墙壁支撑。

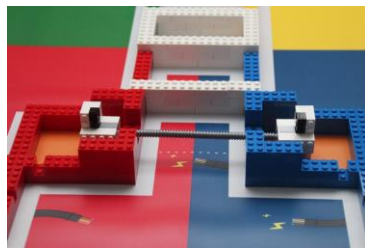
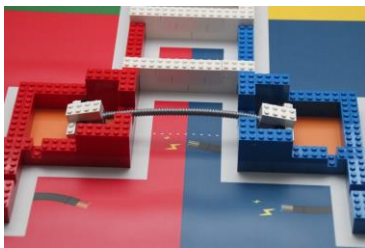


黑色节点设备位于任何方位，部分接触白色区域→ 5分



节点设备没有完全位于白色区域内，部分被墙壁挡支撑。

光缆 – 完全连接（光缆 两端 均接触橙色区域 ）→ 30 分

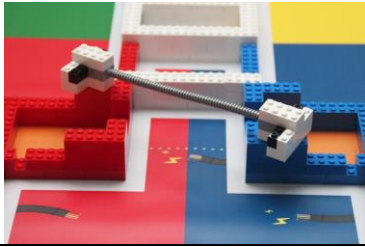


光缆 - 单侧连接（光缆一端接触橙色区域，另一端仅接触围墙）→ 10分



重点是接触了围墙（图中是红色或蓝色的围墙）。

光缆-墙壁连接（光缆两端均只接触墙壁）→ 5分

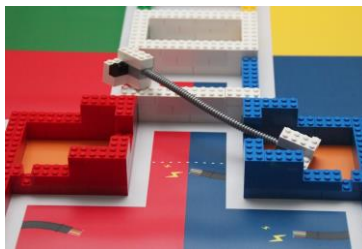


重点是接触了围墙（图中是红色或蓝色的围墙）。

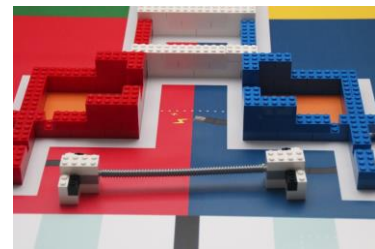
光缆-以下情况不得分（零分）：



光缆一端接触橙色区域之外的场地，不得分



接触白色的围墙（必须接触红色的围墙），不得分



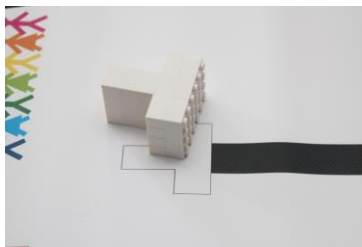
如果光缆只是这样躺在场地上，则不得分。

白色节点设备留在初始位置→ 10 分

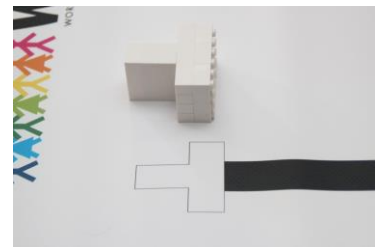
（仅限于黑色节点设备有得分时才计分）



两台设备完全躺在他们的初始位置

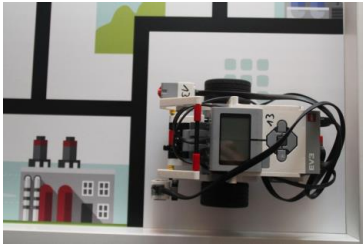


如果白色设备有接触初始位置（如图），这种情况是可以的。

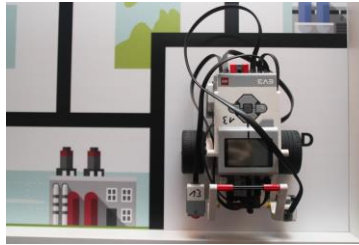


如果一台或两台白色设备未接触初始位置，则不得分。

机器人完全停在起止区域内。→ 10 分
(仅限于黑色节点设备有得分时才计分)



机器人投影完全在开始区域内。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。

扣分： 机器人损坏或移动墙壁结构。→ -10 分



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**扣分**。



如果墙壁有损坏，则会有**扣分**。

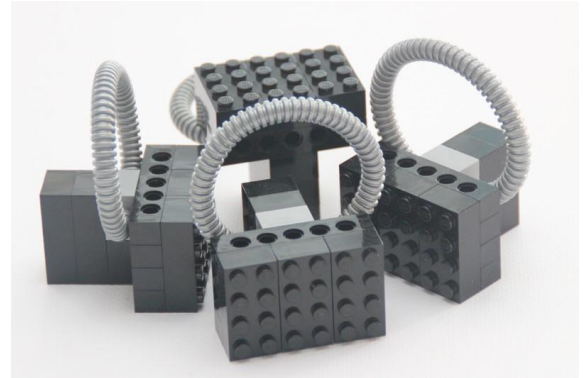
7. 比赛任务物品的组装

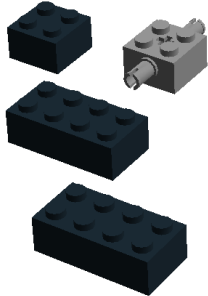
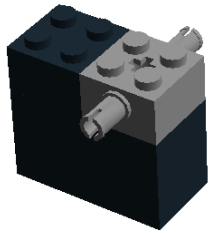
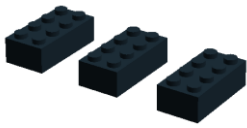
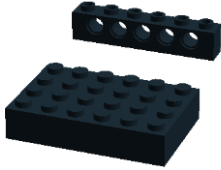
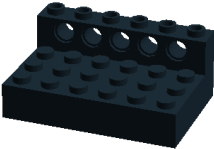
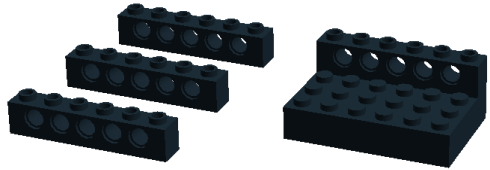
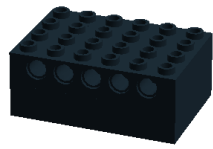
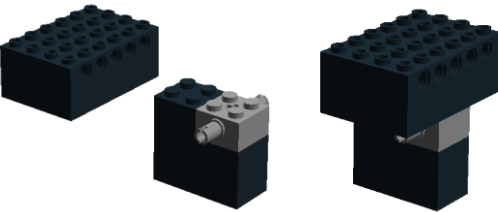
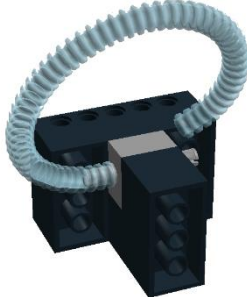
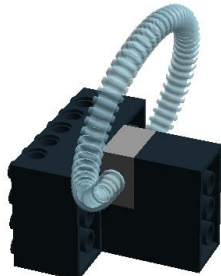
节点设备组装

场地上有 2 台白色（旧）和 4 台黑色（新）节点设备。

一台黑色节点设备，需要：

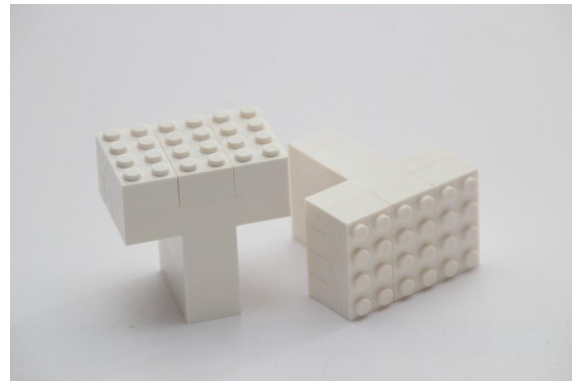
- 1 块灰色 2x2 积木，带连接软管的接头
- 1 grey ribbed hosepipe 1 根灰色软管
- 4 black 1x6 bricks 4 块黑色 1x6 积木

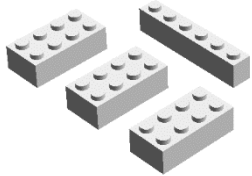
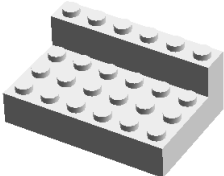
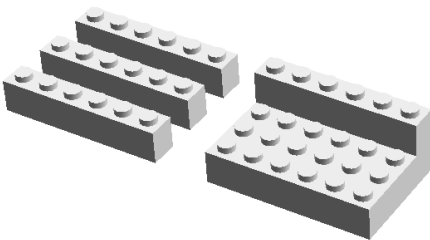
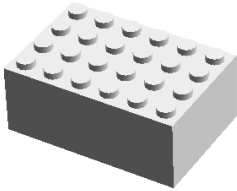
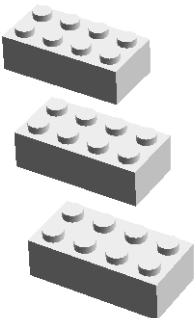
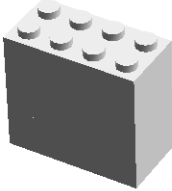
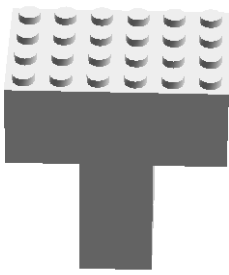


			
步骤 1	步骤 2	步骤 3	步骤 4
			
步骤 5	步骤 6	步骤 7	
			
步骤 8	步骤 9		

一台白色节点设备需要：

- 6 块白色 2x4 积木
- 4 块 1x6 积木

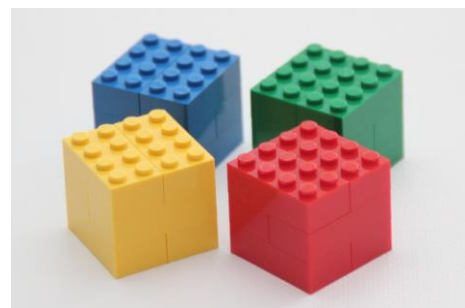


			
步骤 1	步骤 2	步骤 3	
			
步骤 4	步骤 5	步骤 6	步骤 7

识别符块的组装

有 4 个识别符块，一个红色、一个黄色、一个绿色和一个蓝色。

每个识别符块需要 6 块颜色相同的 2x4 乐高积木。

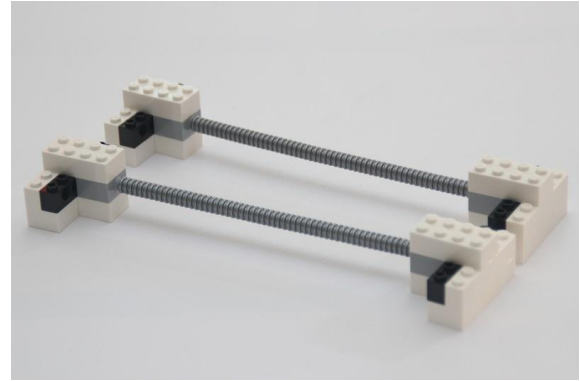


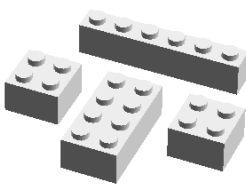
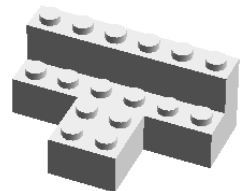
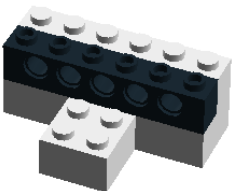
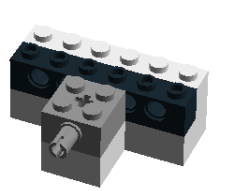
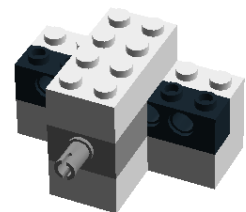
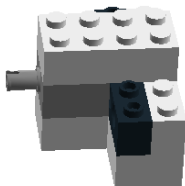
光缆组装

场地上有 2 根光缆。

每根光缆需要：

- 4 块白色 2x2 积木
- 4 块白色 2x4 积木
- 2 块白色 1x6 积木
- 2 块黑色 1x6 积木
- 2 块灰色 2x2 积木，带连接软管的接头
- 1 根灰色软管



			
步骤 1（两次）	步骤 2（两次）	步骤 3（两次）	步骤 4（两次）
	  		
步骤 5（两次）	步骤 6		
			
步骤 7			

墙壁结构的组装

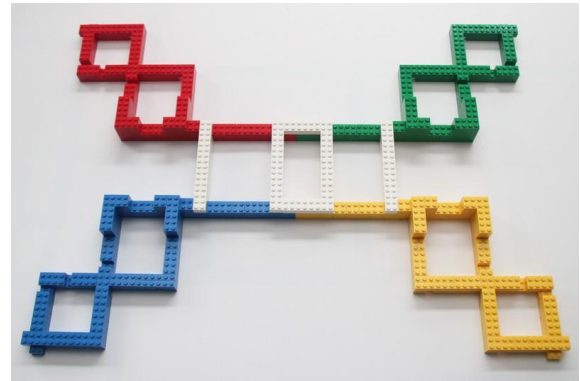
墙壁结构的组装将分多个步骤进行：

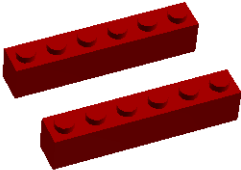
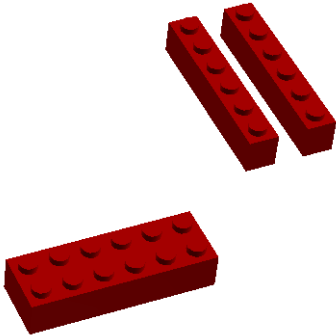
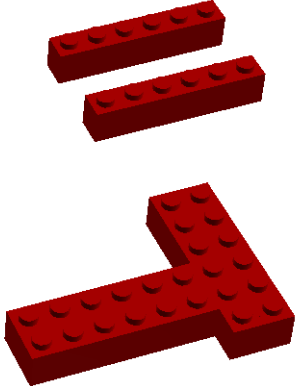
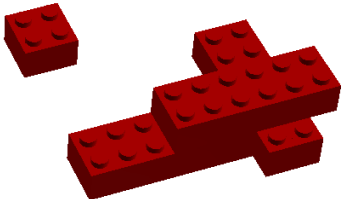
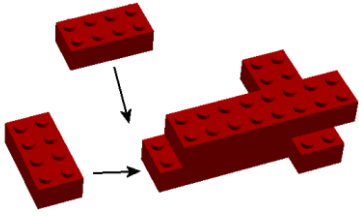
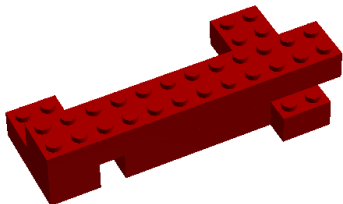
1. 红色和黄色围墙的组装
2. 蓝色和绿色围墙的组装
3. 连接墙

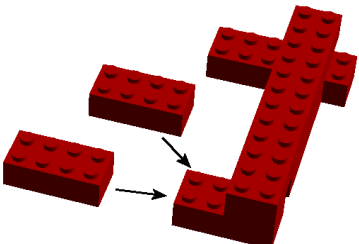
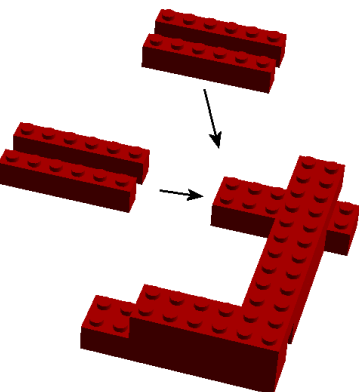
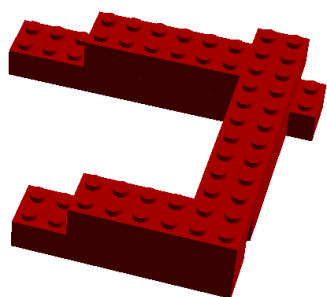
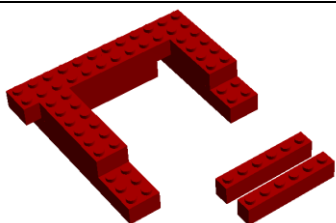
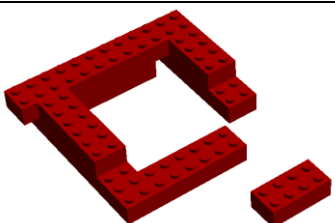
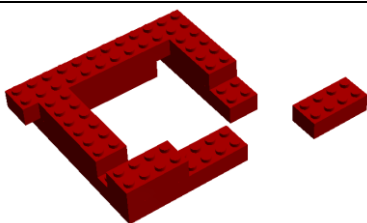
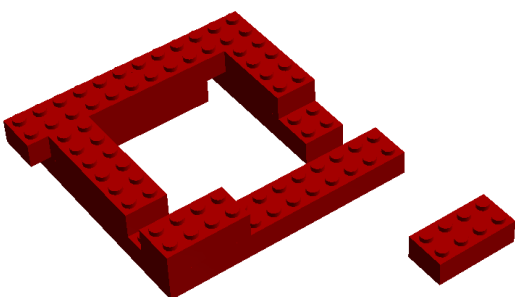
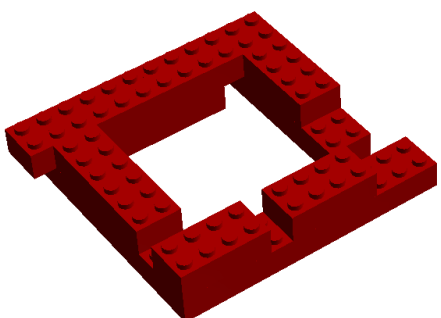
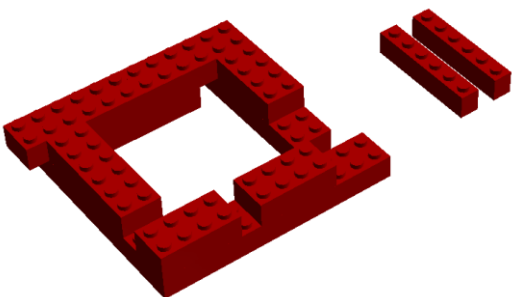
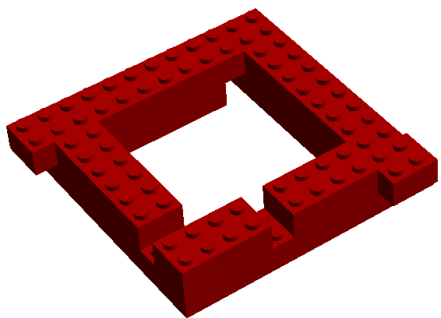
节点设备和光缆的红色和黄色围墙

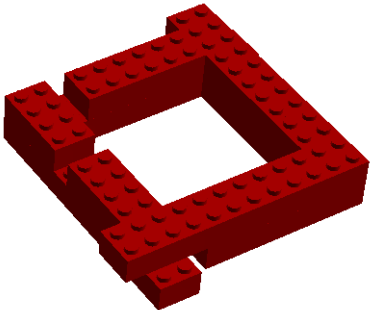
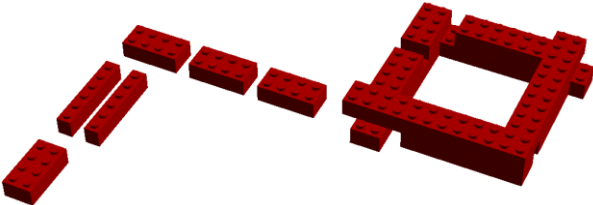
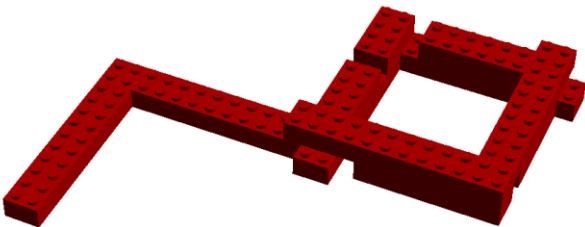
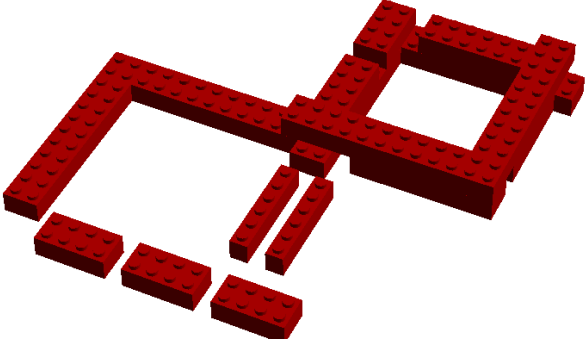
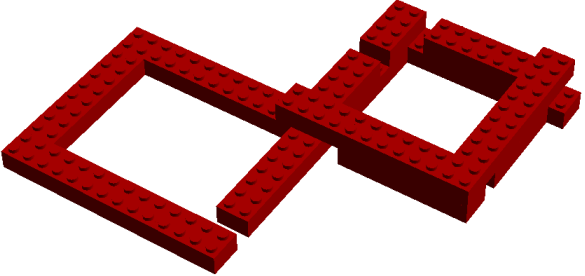
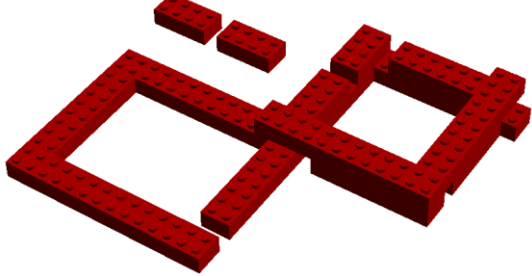
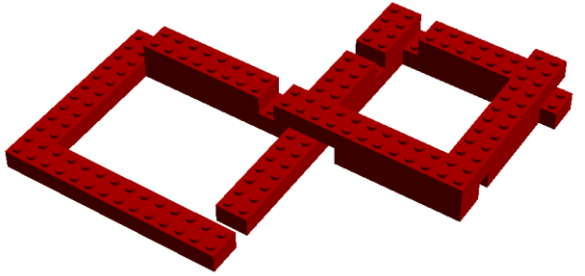
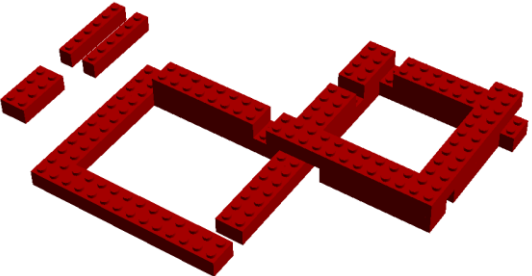
红色或黄色围墙需要：

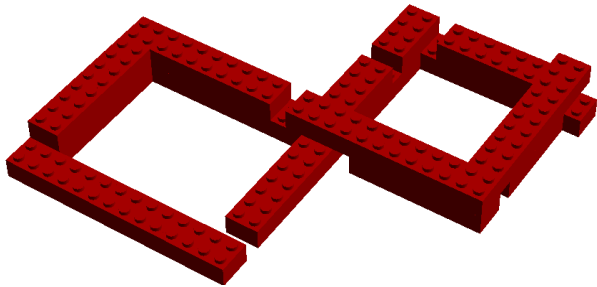
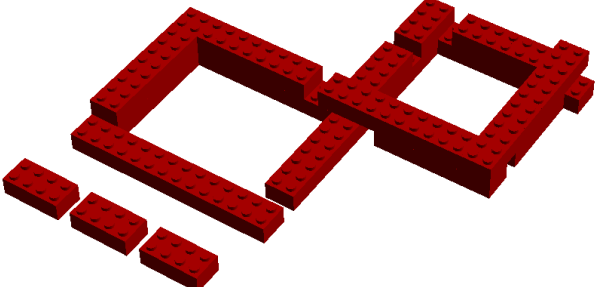
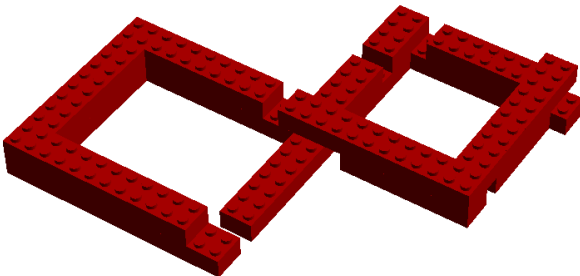
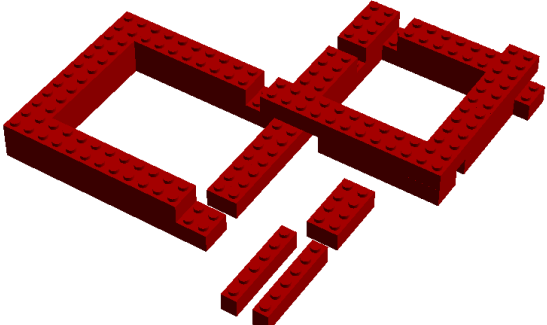
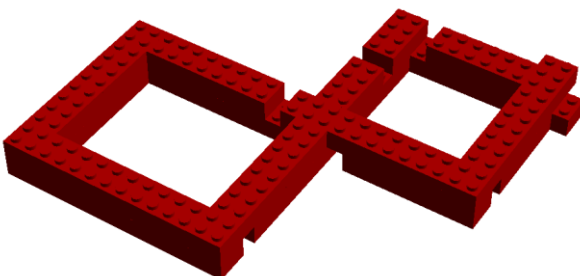
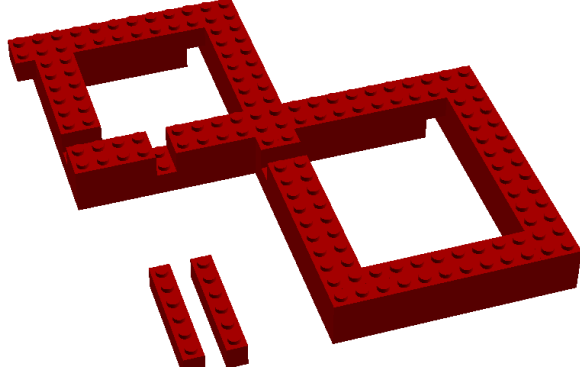
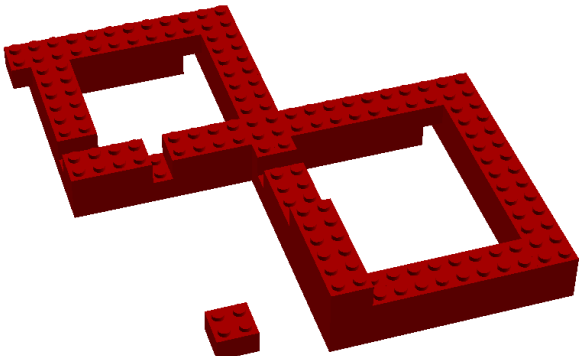
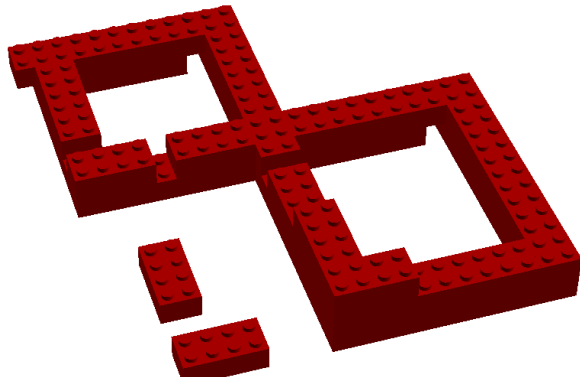
- 4 块 2x2 积木
- 25 块 2x4 积木
- 26 块 1x6 积木

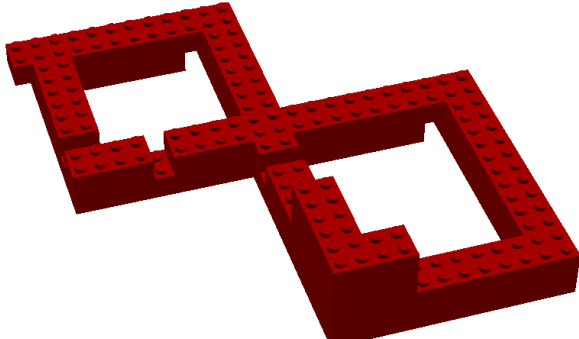
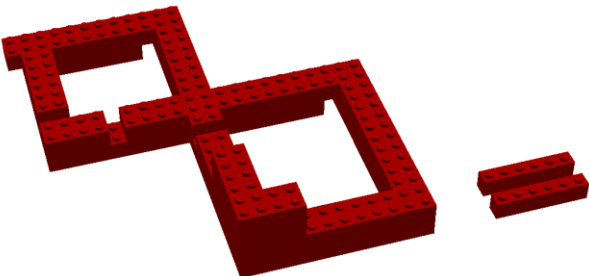
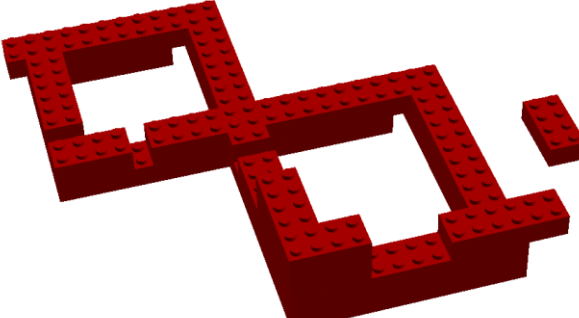
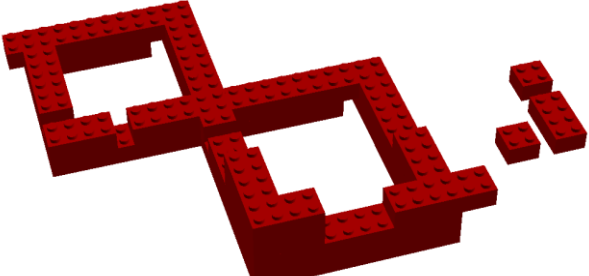
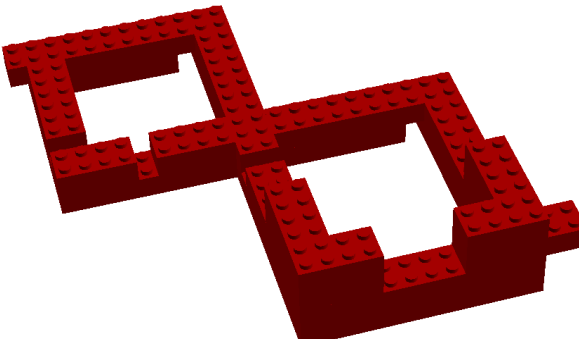
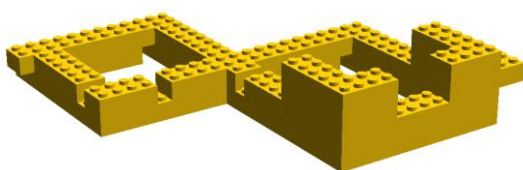
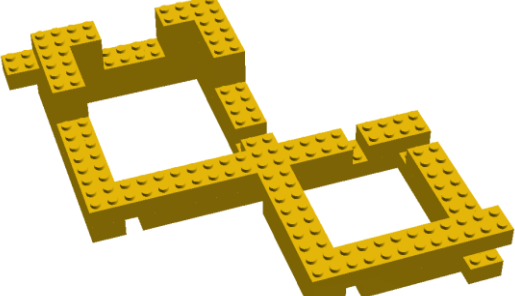


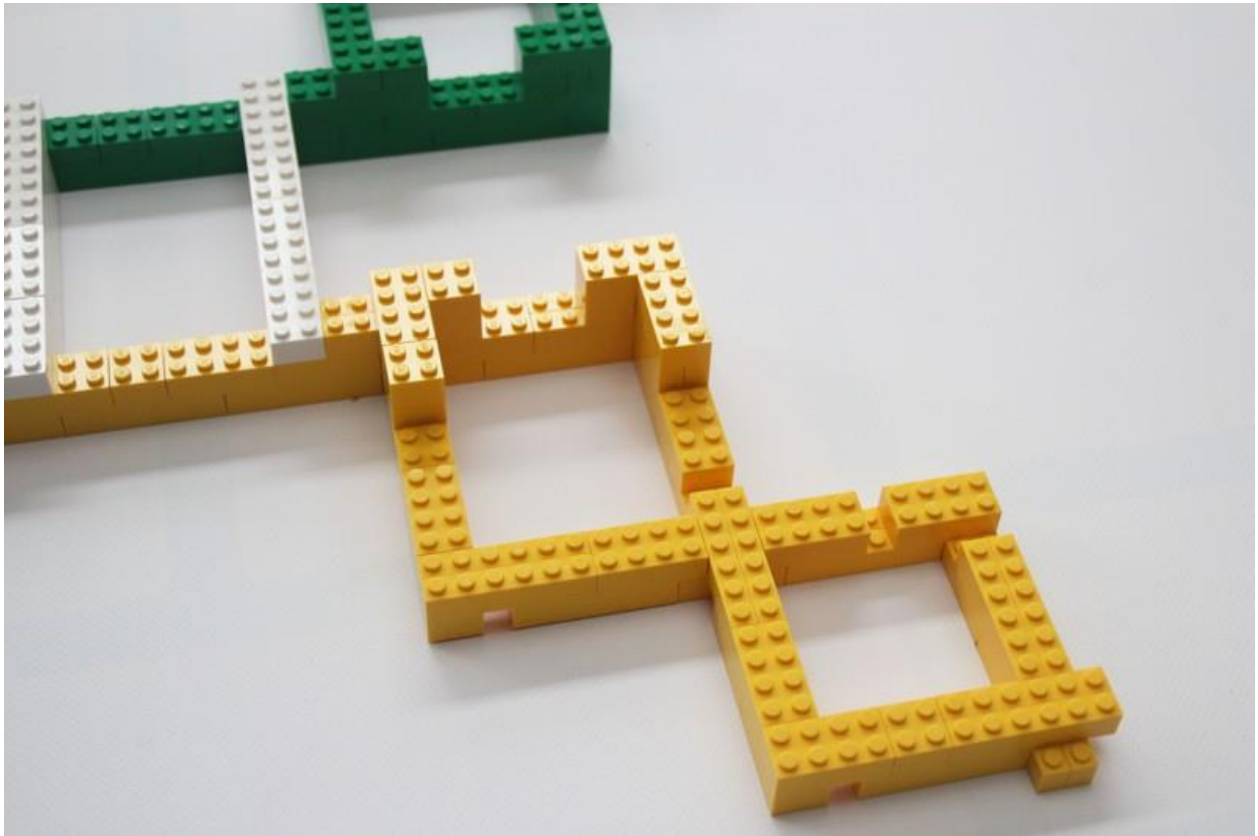
		
步骤 1	步骤 2	步骤 3
		
步骤 4	步骤 5	步骤 6

		
步骤 7	步骤 8	步骤 9
		
步骤 10	步骤 11	步骤 12
		
步骤 13		步骤 14
		
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
	
步骤 29	步骤 30
	
步骤 31	步骤 32

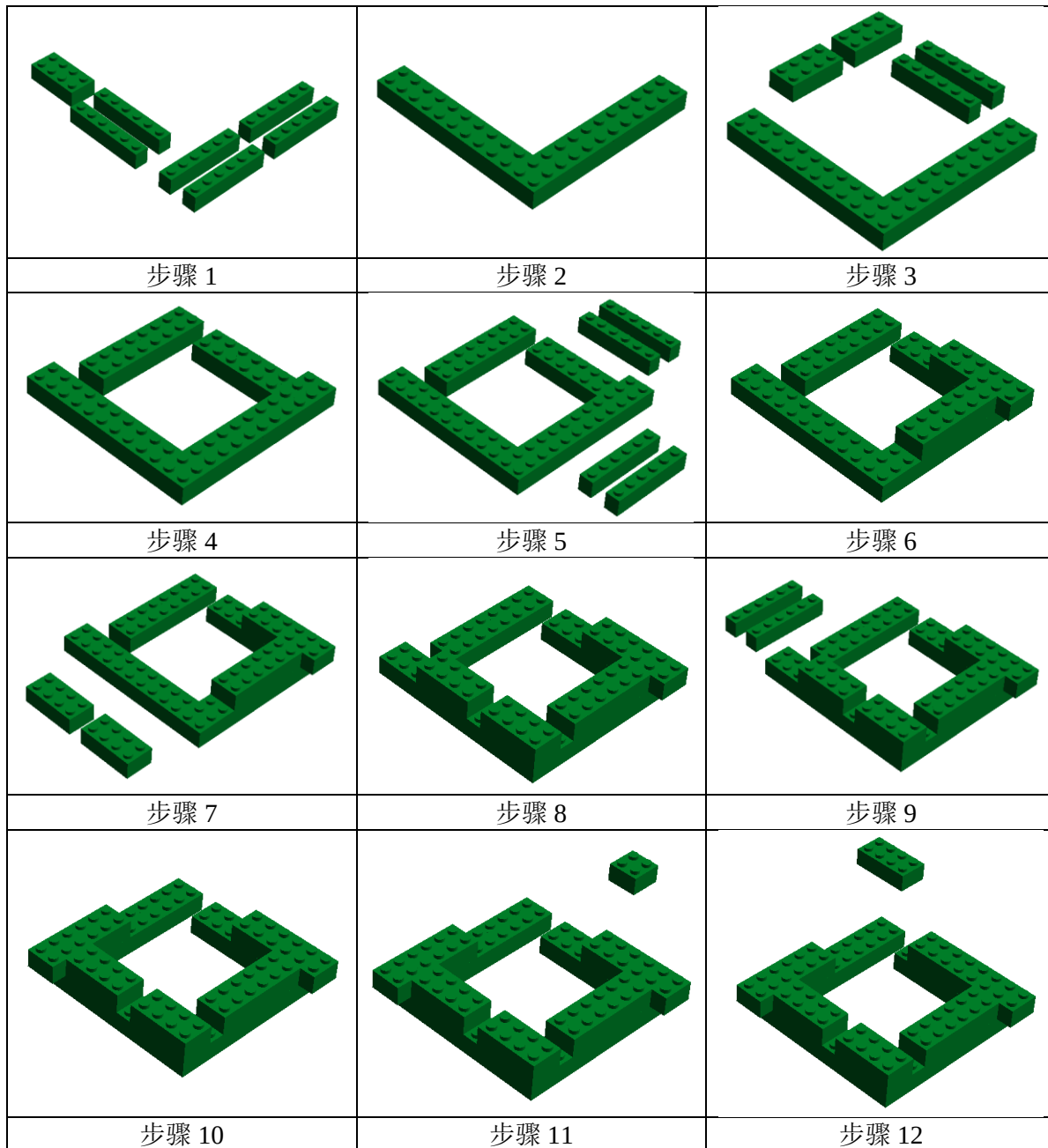
	
步骤 33	步骤 34
	
步骤 35	步骤 36
	
步骤 37	
	
黄色围墙的搭建步骤与红色围墙相同。	

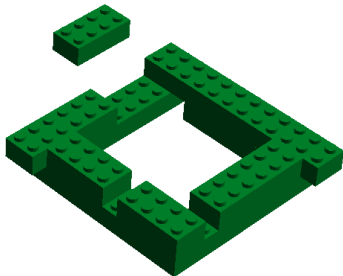
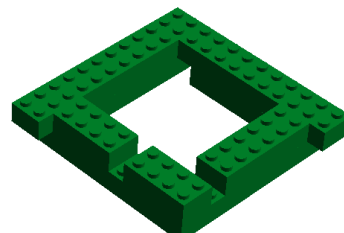
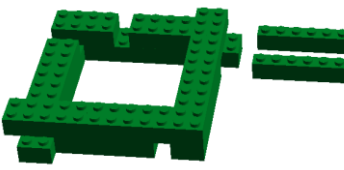
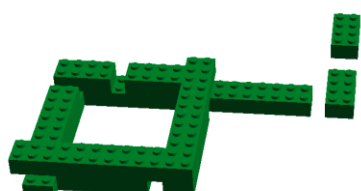
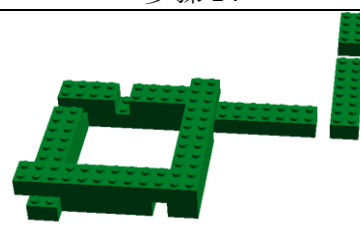
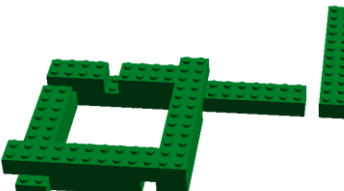
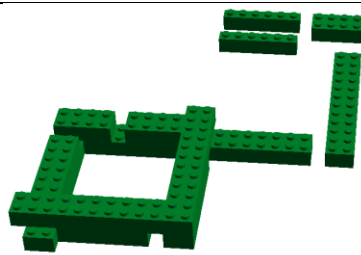
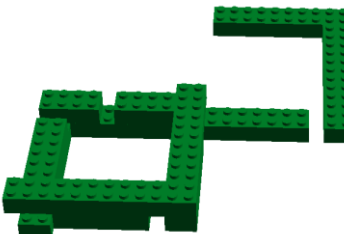
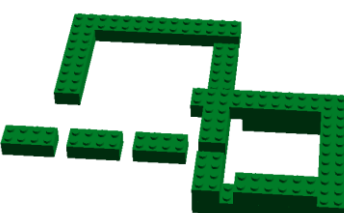
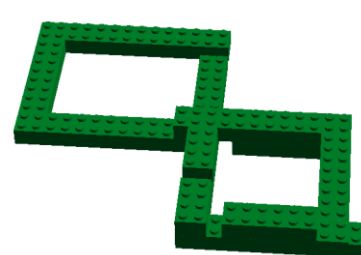
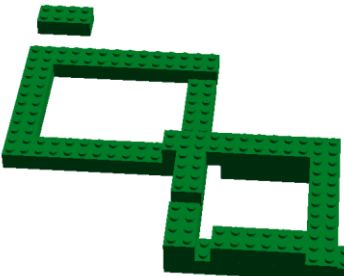
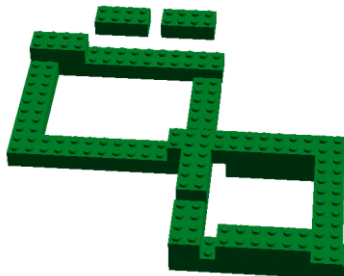
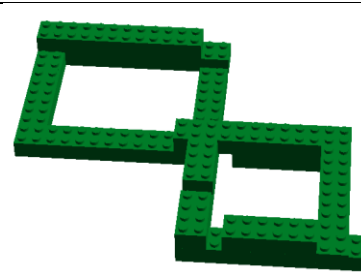
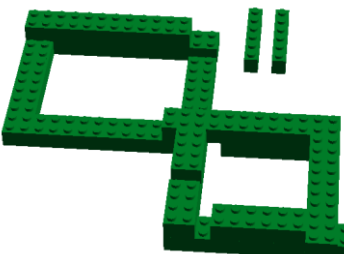
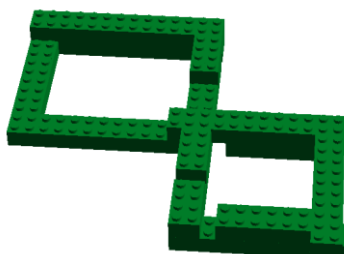


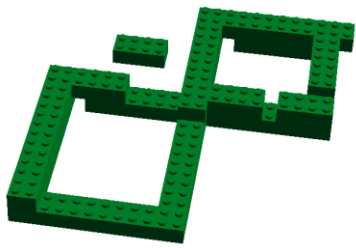
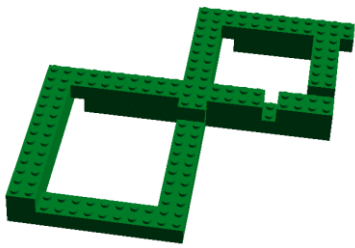
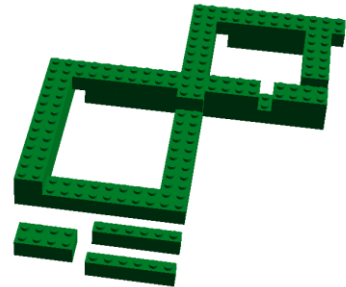
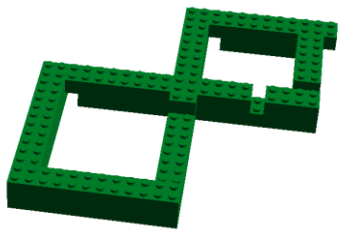
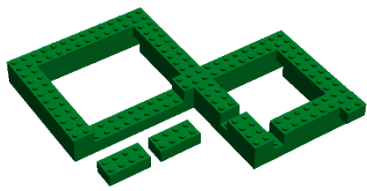
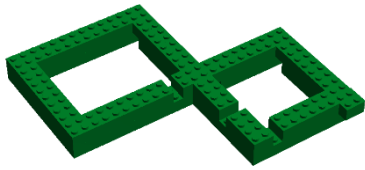
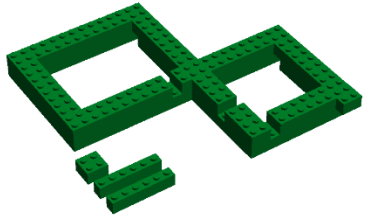
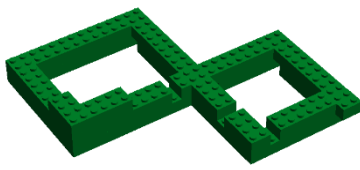
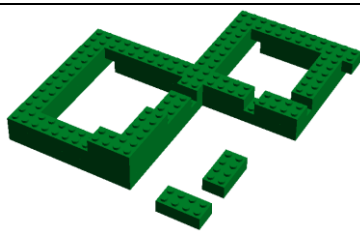
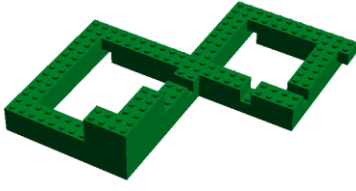
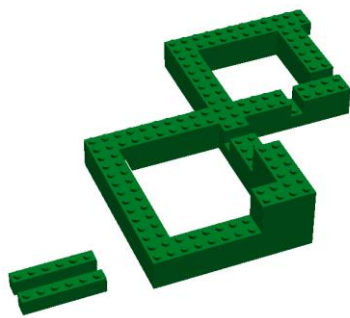
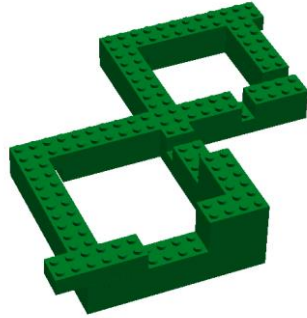
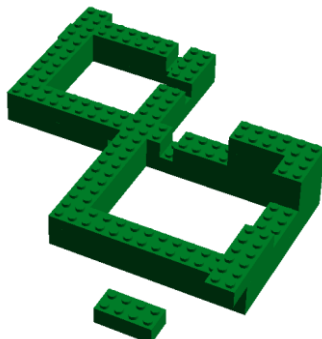
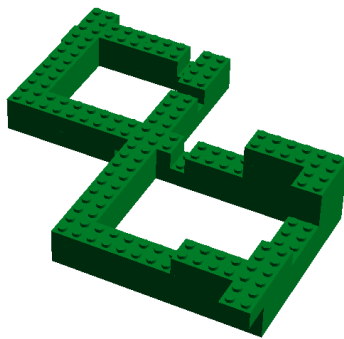
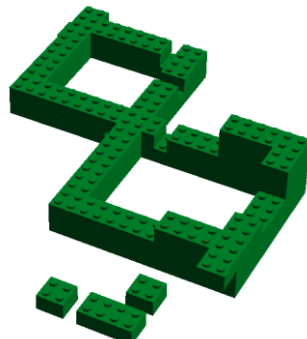
节点设备和光缆的绿色和蓝色围墙

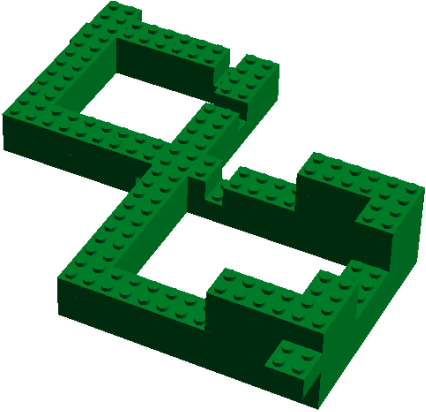
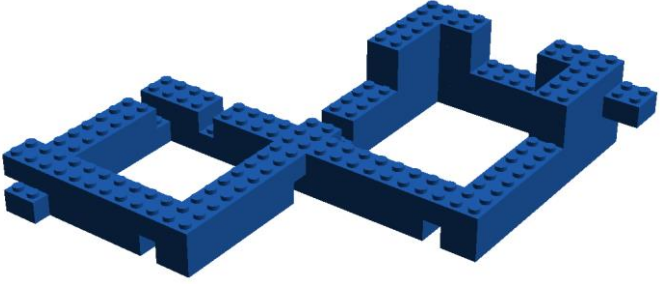
绿色和蓝色围墙需要：

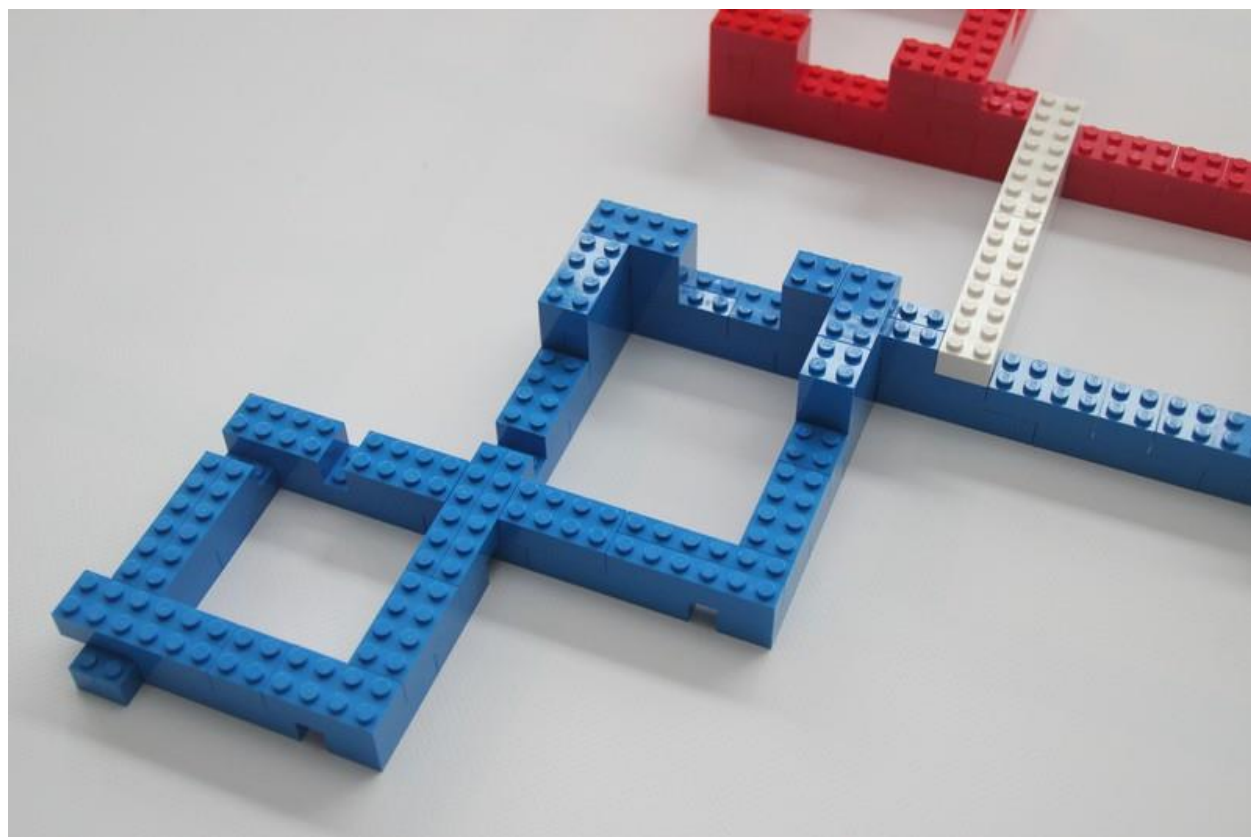
- 4 块 2x2 积木
- 25 块 2x4 积木
- 26 块 1x6 积木



		
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	步骤 29	步骤 30
		
步骤 31	步骤 32	步骤 33
		
步骤 34	步骤 35	步骤 36
		
步骤 37	步骤 38	步骤 39
		

步骤 40	步骤 41	步骤 42
		
步骤 43	蓝色围墙的搭建步骤与绿色围墙相同。	



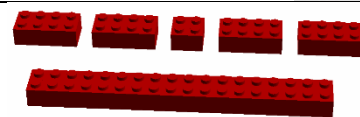
围墙连接

颜色：红色、黄色、蓝色、绿色（每种一条）

每条围墙连接需要的积木数：

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

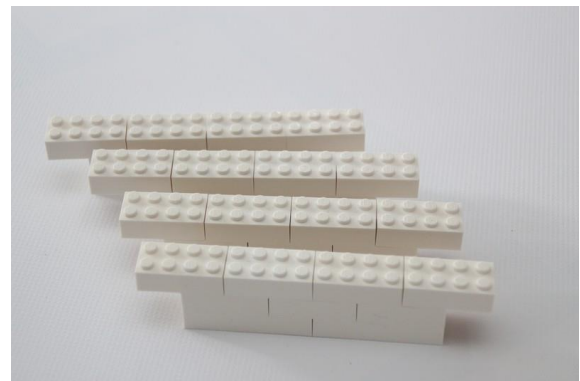


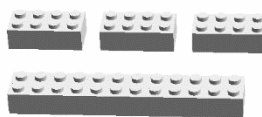
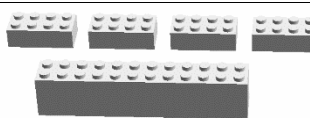
		
步骤 1	步骤 2	步骤 3

颜色：白色（4 条）

每条白色围墙连接需要以下数量的积木块：

- 7 块白色 2x4 积木
- 4 块白色 1x6 积木

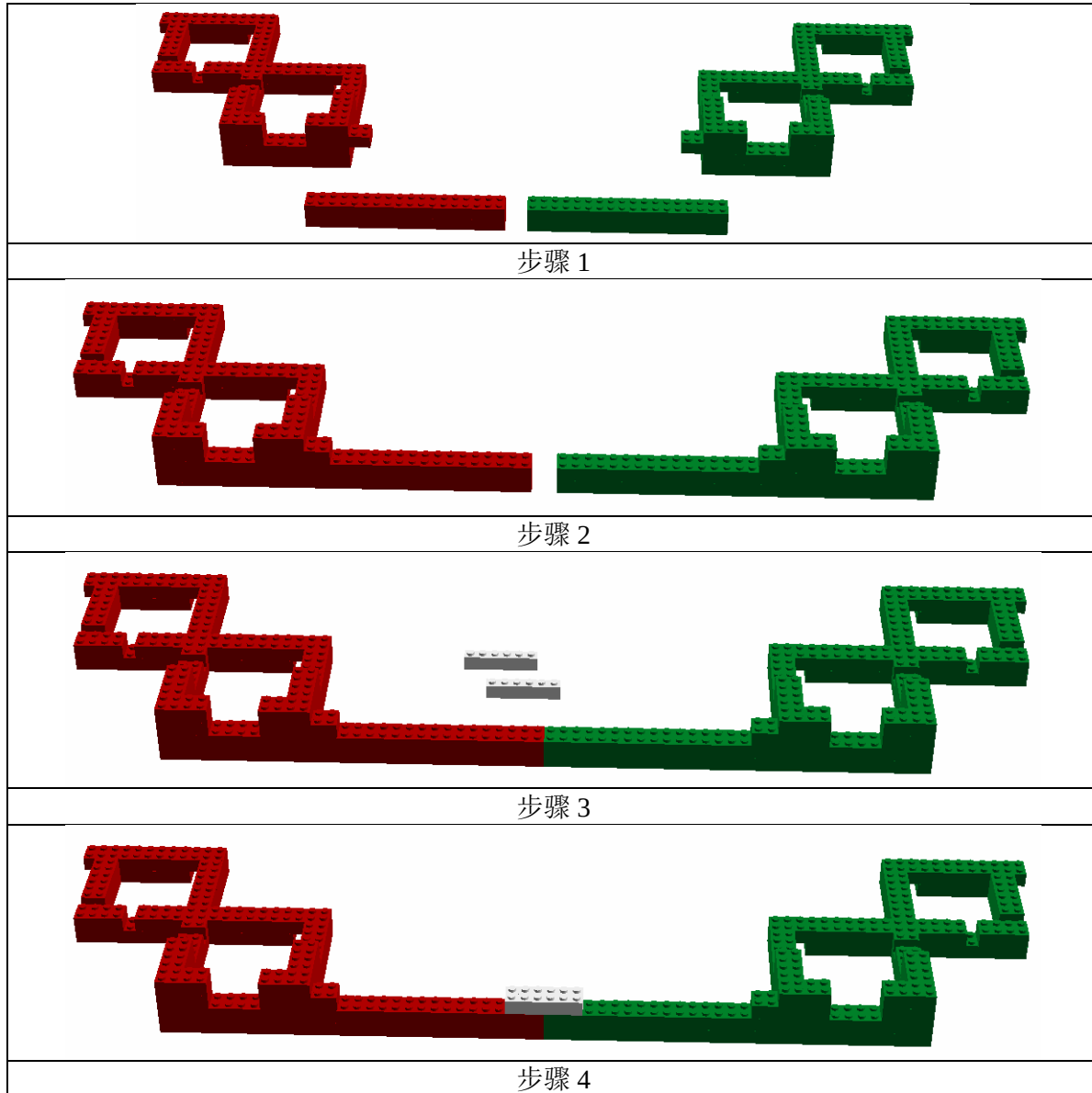


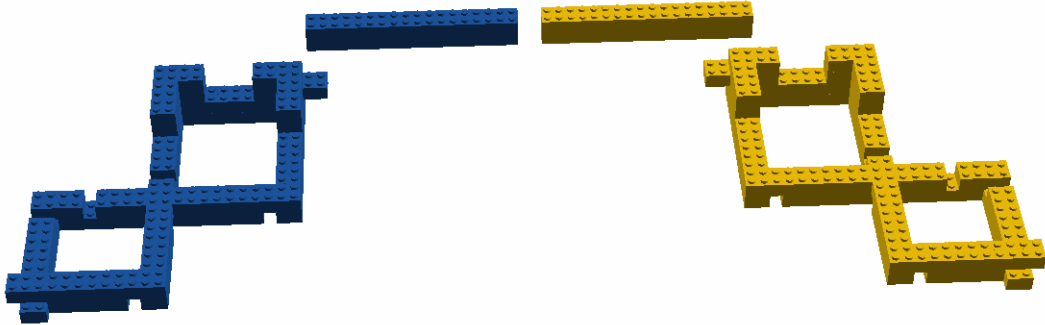
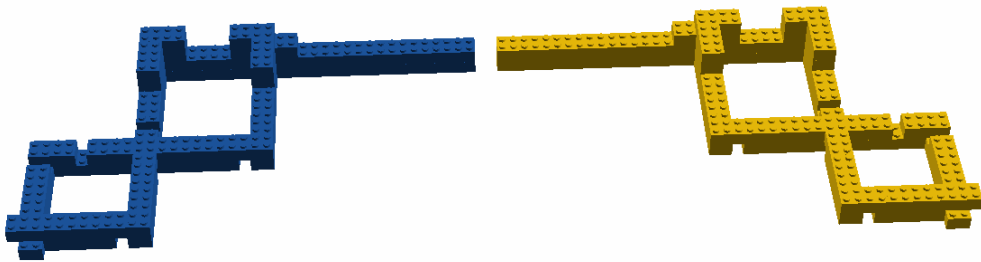
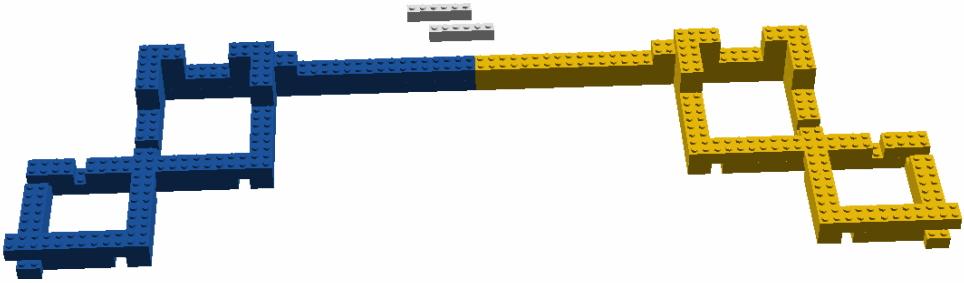
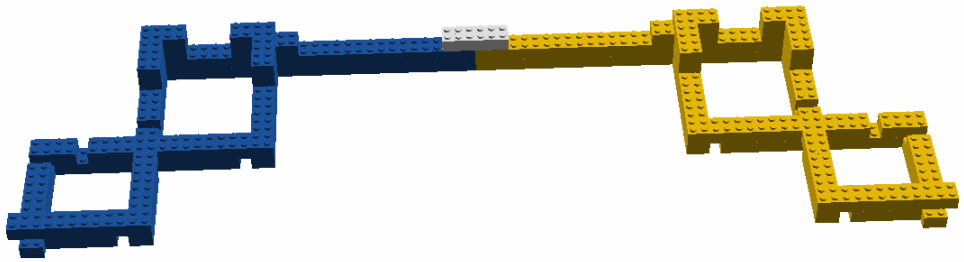
		
步骤 1	步骤 2	步骤 3
		
步骤 4	步骤 5	

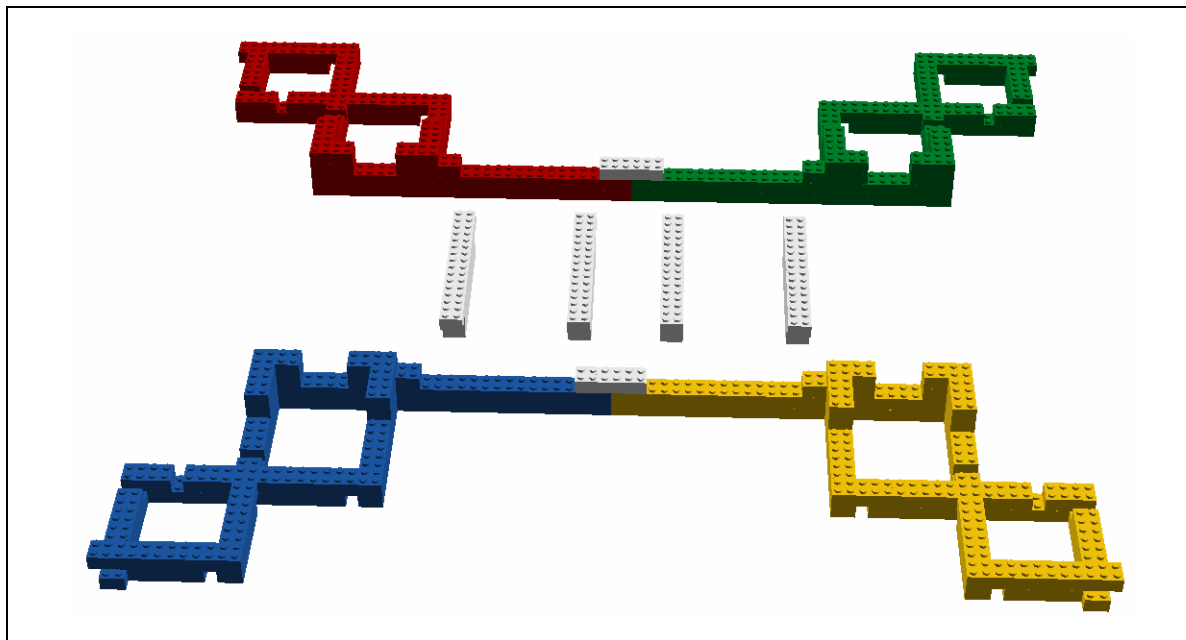
连接不同的组成部分以实现完整的结构

红色/绿色和蓝色/黄色区域之间的连接需要：

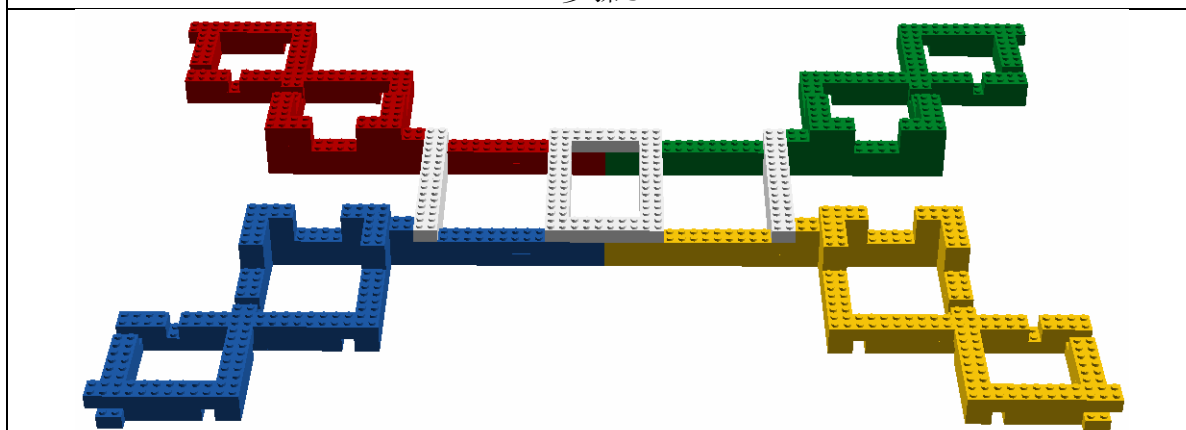
- 4 块白色 1x6 积木




步骤 5

步骤 6

步骤 7

步骤 8



步骤 9



步骤 10

☺恭喜，你成功了！☺

对照下一页的照片，看看是否正确完成了所有搭建工作。

