

青少年科技社团化活动课程系列教材



玩乐高 学机械

WANLEGAO XUEJIXIE



王 珏 王耀斌 / 编著



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL
PUBLISHING HOUSE

青少年科技社团化活动课程系列教材



王珏 王耀斌 / 编著



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL
PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

玩乐高 学机械 / 王珏,王耀斌编著. —上海:

上海教育出版社,2016.11

ISBN 978-7-5444-7271-5

I. ①玩... II. ①王...②王... III. ①机械学—青少年读物

IV. ①TH11-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第288717号

责任编辑 周 怡 黄修远

封面设计 林炜杰

玩乐高 学机械

王 珏 王耀斌 编著

出 版 上海世纪出版股份有限公司

上 海 教 育 出 版 社

易文网 www.ewen.co

地 址 上海市永福路 123 号

邮 编 200031

发 行 上海世纪出版股份有限公司发行中心

印 刷 昆山市亭林印刷有限责任公司

开 本 787×1092 1/16 印张 7 插页 1

版 次 2016 年 12 月第 1 版

印 次 2016 年 12 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5444-7271-5/G·5992

定 价 42.50 元

(如发现质量问题,读者可向工厂调换)

前 言

《玩乐高 学机械》社团化活动课程教材是根据中小学生的认知发展和能力发展特点所编写的。将乐高积木作为教学器材，指导学生学习机械的原理知识与制作技巧。

本教材共六个单元，每个单元有四个活动，每个活动为一个课时。活动过程以机械结构的拼装为主，介绍了几种基本传动机构的组成与传动特点，并指导学生搭建模型进行直观体验。教材中设置有思考、讨论、探究、制作等环节，引导学生观察、分析、交流、实践、总结，逐步掌握相关知识与制作技巧。同时，教材中有大量趣味性的插图，配以生动的语言，便于学生直观地认知机械结构的组成和特性，掌握机械模型的制作技巧和原理知识。

本教材围绕有趣的任务情景，激发学生的学习兴趣，在任务驱动下引导学生主动地开展学习与实践探究。本教材既适用于有组织的课堂培训，也可作为学生的自学参考资料；既适用于中长期的科技学习，也可用于开展短期的科普活动。

本书在成稿过程中得到胡建民老师的指点，在此表示感谢。

编者

2016年11月

目 录

搭建结构的基本方法

活动 1	认识材料	2
活动 2	垂直支撑结构	6
活动 3	刚性结构	10
活动 4	挠性结构	14

轮轴机构

活动 5	定向轮机构	19
活动 6	万向轮机构	23
活动 7	轮轴机构	28
活动 8	凸轮机构	32

杠杆机构

活动 9	杠杆机构的三要素	37
活动 10	省力杠杆机构	42
活动 11	费力杠杆机构	46
活动 12	等臂杠杆机构	50

滑轮机构与带传动机构

活动 13	定滑轮机构	55
活动 14	动滑轮机构	59
活动 15	匀速带传动机构	63
活动 16	变速带传动机构	67

齿轮机构

活动 17	圆柱齿轮机构	73
活动 18	惰轮机构	78
活动 19	链传动机构	82
活动 20	蜗轮蜗杆机构	86

连杆机构

活动 21	曲柄摇杆机构	91
活动 22	双曲柄机构	95
活动 23	双摇杆机构	100
活动 24	曲柄滑块机构	104

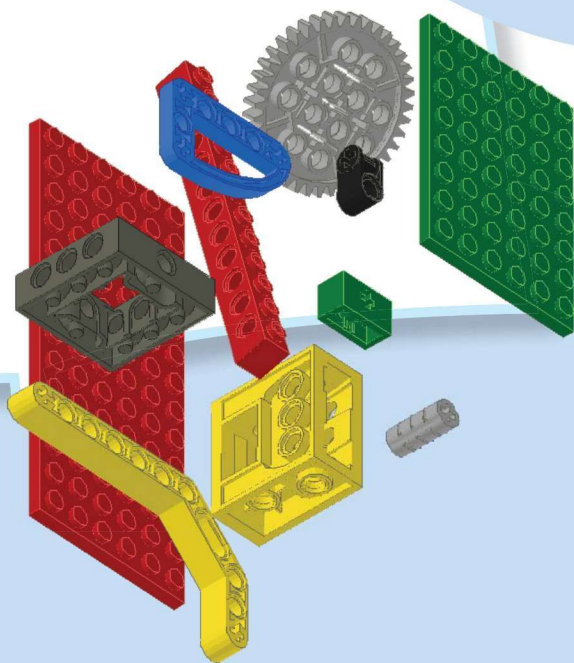
搭建结构的基本方法

单元内容

搭建结构是否有小窍门？如何用最少的材料搭建出牢固的结构？本单元将学习 5 个小模型的搭建方式，认识并灵活掌握两种乐高搭建的基本结构：垂直支撑结构、斜支撑结构。学会这两种基本结构的搭建技巧，能为后续课程的学习打下扎实的基础。

学习要求

要牢记乐高积木的分类，快速准确地辨别常用的材料件，熟悉梁、板、销、轴等基本材料类型的功能和特点。熟练掌握垂直支撑结构、斜支撑结构的搭建方法，能在模型的设计与搭建中灵活运用。



活动 1

认识材料



乐高积木是一种常见的堆搭类积木，材料件类型丰富，可以完成各种模型的搭建。



观察·发现

要灵活使用乐高积木搭建模型，首选要认识常用的材料件，掌握它们的搭建方法。

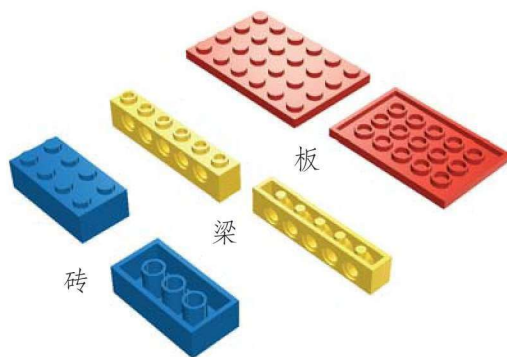
右图中的积木（材料件）就是乐高 1300 多种积木（材料件）中最基本的三种。其中：

块状的蓝色积木叫“砖”；

棒状的黄色积木叫“梁”；

扁平的红色积木叫“板”。

乐高积木的基本搭建方法是，将一块积木上的凸粒嵌入另外一块积木底部的凹槽，把两块积木连接在一起。





设计·制作

用乐高积木搭建简易的沙发模型和豪华单人沙发模型。

搭建简易沙发模型所需材料：



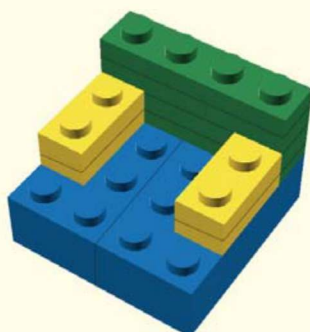
2 ×



4 ×

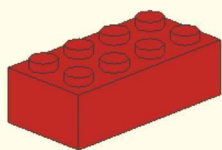


4 ×

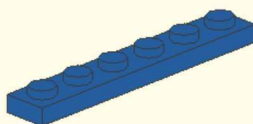


简易沙发模型

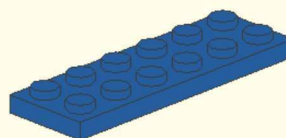
搭建豪华单人沙发模型所需材料：



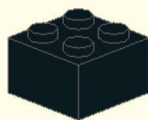
4 ×



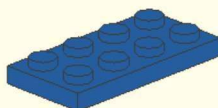
2 ×



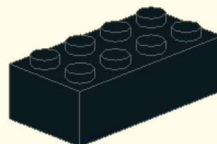
1 ×



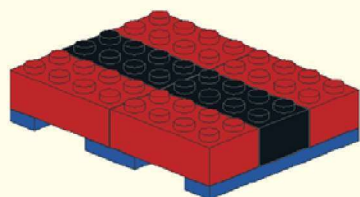
2 ×



2 ×

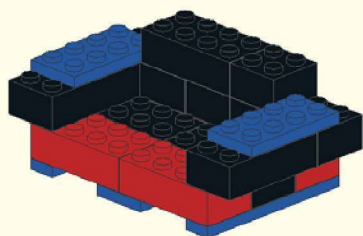
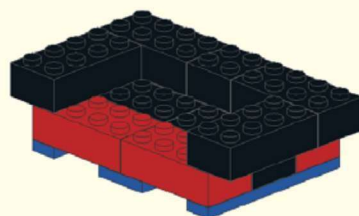


7 ×



① 搭底座

② 装靠背

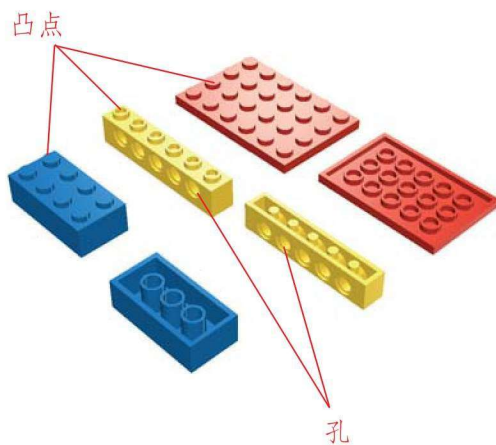


③ 按上扶手



思考·讨论

想一想：梁上的孔有什么作用？板、梁、砖上的凸点有什么作用？



说一说：在搭建的过程中遇到了哪些问题？如何解决这些问题？

知识库：梁、轮、轮毂、轴、轴套、销子、连接器等是乐高材料中常用的材料件。梁上的孔可以安装轴和销子。板、梁、销上的凸起点用于积木的堆搭拼装。



梁



轮、轮毂

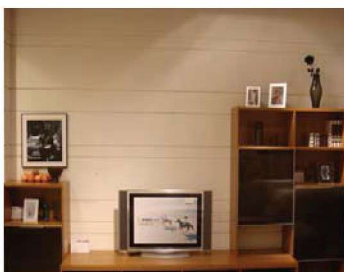


轴、轴套、销子、连接器



拓展·应用

运用乐高材料件，搭建下图中各类家具的模型。



活动 2

垂直支撑结构

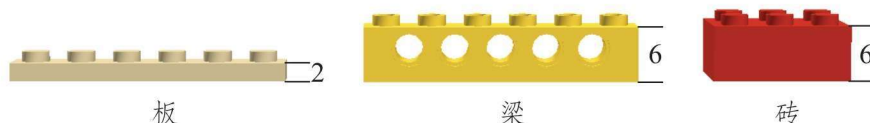


垂直支撑结构是一种乐高积木的搭建方法。这种结构将相互垂直的梁牢固地固定在一起。垂直支撑结构常用于制作模型的支架和底座。



观察·发现

图中是三种乐高积木的材料件：板、梁、砖。可以假设板的高度为 2 单位，梁的高度为 6 单位，砖的高度为 6 单位。

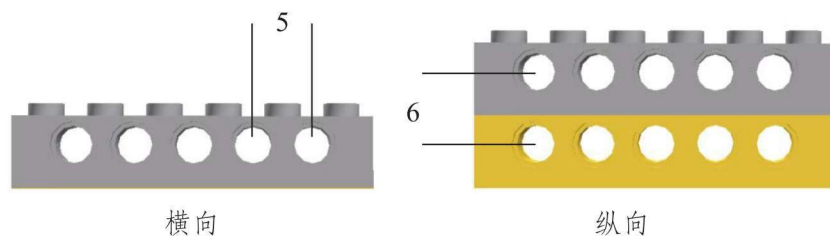


乐高积木上的凸点和圆孔都是按照一定的比例制作的。梁与砖同高，3 块板相叠与 1 块梁同高。

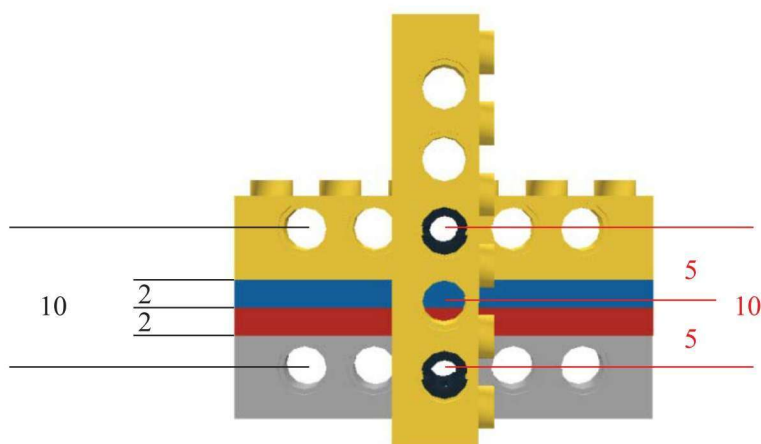


思考·讨论

想一想：上下堆搭组合后的梁，横向孔间距与纵向孔间距是否一致？



试一试：在两根上下堆搭的梁中间加入几块板件可以使纵向孔间距与横向孔间距相同？



知识库：横向孔间距为 5 个单位，纵向孔间距为 6 个单位，两者并不相同。通过计算，可以增加 2 块板件，使两者孔间距相同，为后续用销子固定组合打下基础。

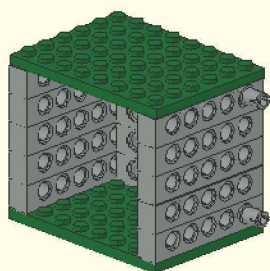


设计·制作

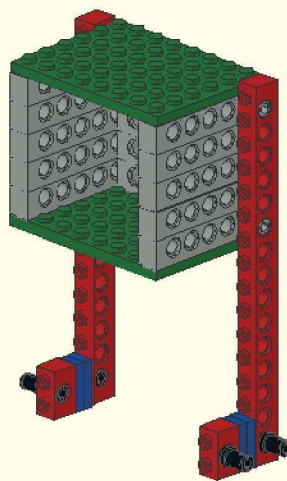
运用垂直支撑结构搭建课桌椅模型。



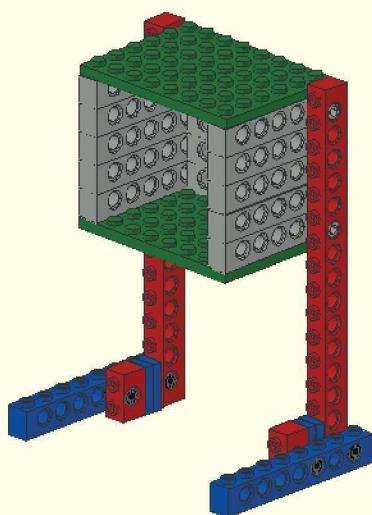
① 搭建桌面



② 搭建垂直支撑结构



③ 搭建桌脚





拓展·应用

试用垂直支撑结构搭建出下图中几种常见家具的模型。



活动 3

刚性结构



在外力作用下不容易发生形变的结构称作刚性结构。生活中随处可见的三角形结构就是一种刚性结构。本活动“设计·制作”栏目中的可升降靠背的护理床模型，就采用了三角形结构。



观察·发现

三角形结构是生活中常用的一种结构。自行车的车架、衣架、电缆架，甚至埃菲尔铁塔都包含有三角形结构。

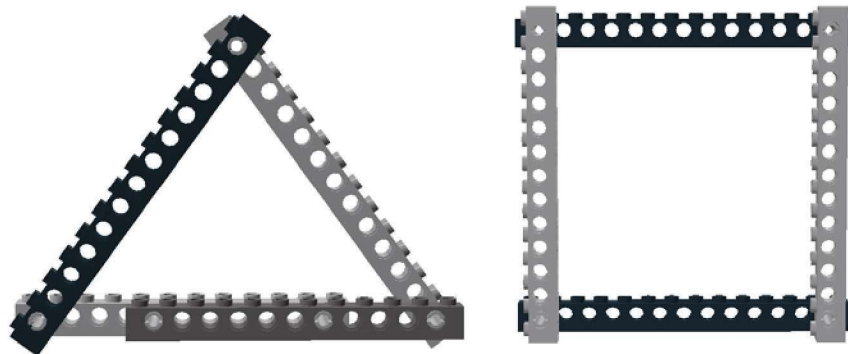


三角形结构

思考·讨论

想一想：为什么在生活中常常将三角形结构用于支撑重物？三角形结构有什么特点？

试一试：用梁和销子分别搭建三角形结构和平行四边形结构，用手对两个结构施加拉力和压力，观察哪个结构在外力作用下不容易发生形变。



知识库：在外力作用下，三角形结构不容易发生形变。我们把不容易发生形变的结构称作刚性结构。三角形结构就是一种刚性结构。

