

内蒙古自治区九年义务教育试验教材
内蒙古自治区中小学教材审查委员会审查通过



自己动手

科技

小制作指导用书

(小学四年级·上)



内蒙古人民出版社

责任编辑/高 彬

版式设计/明 松

封面设计/锡 光

科技小制作指导用书

四年级上册

李魁梦 主编

*

内蒙古人民出版社出版

(呼和浩特市新城区新华大街祥泰大厦)

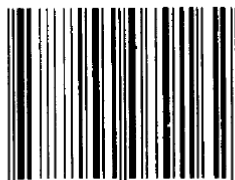
杭州市名师集团有限公司印制

开本:850×1168 1/32 印张:1 字数:20 千

2005 年 3 月第一版 2005 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 7-204-07916-7/G·1917 定价:1.80 元

ISBN 7-204-07916-7



9 787204 079162 >

说 明

《科技小制作指导用书》是九年义务教育地方课程教材，是素质教育的重要组成部分。《科技小制作指导用书》依据《国家教育部基础教育课程改革纲要》（试行）、内蒙古教育厅《内蒙古自治区义务教育课程计划（实验）》编写，强调学生亲自动手参与，以获得实践的积极体验和经历，提高学生的动手能力、应变能力，初步形成科学意识和初步的技术能力，增强学生的探究能力、创新意识，初步形成综合运用知识的能力，将起到十分积极的作用。

《科技小制作指导用书》由内蒙古人民出版社与杭州市名师集团有限公司共同编辑出版。小学四年级上册，编选了8个课题，每篇课文以简要引入、活动材料和工具准备、活动步骤和过程展开。为了教师把握教材教法和指导学生使用工具和学具，教材编入了教学目标和注意事项。为了增加教材的知识性、趣味性和可读性，在一些课文后附录了小知识。

《科技小制作指导用书》教材与中央教科所教育科研生产实验基地——杭州市名师集团有限公司研制生产的科技小制作材料相配套。

本《科技小制作指导用书》是在教育改革的新形势下编写，这给教材的编写提出了新挑战，诚望广大教育工作者提出批评、建议。

本教材由李魁梦主编，由方辰、风云、林立编写。

2005年4月

目 录

一、二十四节气表·····	(1)
二、保持平衡·····	(5)
三、翻杠竞赛·····	(9)
四、组合式飞碟·····	(14)
五、吸管式简易直升机·····	(17)
六、支架结构·····	(21)
七、电磁小实验·····	(24)
八、纸飞碟·····	(29)



一、二十四节气表

我国是世界上天文历法发展最早的国家之一。经过历代的发展形成了我国的“农历”。我国自古以来就是一个农业大国，历法对农业生产有着十分重要的意义，所以我国的历法又叫“农历”。“农历”把一年时间分成24个时段，每段的开始叫一个“节气”，每个节气开始的时间都由天文仪器准确测定。二十四节气的名称如下：

立春	雨水	惊蛰	春分	清明	谷雨
立夏	小满	芒种	夏至	小暑	大暑
立秋	处暑	白露	秋分	寒露	霜降
立冬	小雪	大雪	冬至	小寒	大寒

让我们来制作一个转盘式《二十四节气表》，用它来查找各个节气和对应的时间会十分方便。

【活动准备】

材料：32开“二十四节气表”彩印卡纸两张。

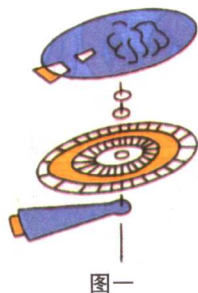
工具：剪刀，刻刀，胶水。

【活动过程】

1.把“二十四节气表”圆盘和各部件从彩印卡纸上剪下，把标有刻空符号“×”处刻空。

2.在“二十四节气表”圆盘的空格内按顺序填上二十四节气的名称，并对照日历填上各节气对应的时间。

3.按照组装示意图(图一),把“二十四节气表”的圆盘夹在上盘和转柄之间,将上盘通过粘片和转柄粘合(注意:不要把“二十四节气表”与上盘粘接,要使“二十四节气表”可以在中间灵活转动)。这样,一个“二十四节气表”就完成了。



【教学目标】

1.通过“二十四节气表”的制作,了解我国历法的来源和二十四节气的名称、时间;了解四季变化与二十四节气的联系。

2.引发学生对天文观测和历法进一步学习和探究的兴趣。

【注意事项】

教师可适当介绍我国古代天文观测的成就,如张衡^①、祖冲之^②、郭守敬^③等科学家对天文、历法的贡献,引发学生对天文、历法的学习研究兴趣。

【小知识】

我国农历历法的发展

我国是世界上天文、历法发展得最早的国家之一。在我国历史上各个朝代,天文和历法的研究都有所发展。如汉代的张衡做了太史令以后,负责管理天文历法方面的工作,他制作了一台叫浑象的天文仪器,用来观测星象、确定节气和了解其他天文现象。到了宋代,大数学家祖冲之把自己在数学方面的成就应用到历法研究上,根据自己对太阳、月亮运行规律的推算,制定出新的历法,被命名为《大明历》,《大明历》改正了原来历法中的不少错误。到了元代,因为使用

了700多年的《大明历》和天象有很大的误差，元世祖忽必烈派郭守敬和王恂主持修改历法。为了修改历法，郭守敬创造了许多天文观测仪器，如“简仪”和用来观测太阳位置和月食的“仰仪”，改造了“圭表”。其中以“简仪”设计精巧，观测更准确。以后，郭守敬又建议在一些地方建造“观星台”，用来观测天象的变化。经过多年辛勤劳动，郭守敬在公元1281年终于完成了新历法的编制工作，元世祖忽必烈将这部历法定名为《授时历》。《授时历》是一部科学的新历法，郭守敬计算一年为365.2425天，它比现在公认的地球绕太阳一周的时间只差26秒。现在国际上通用的“公历”也是采用郭守敬的这一数据的。但“公历”的采用比《授时历》晚了整300年。

注释：

①张衡(公元78~139年) 我国东汉时期杰出的科学家。他学识渊博，在许多方面都有很高的成就。张衡出生于南阳西鄂(今河南南阳)，幼年家境贫寒。他自幼刻苦求学，博览群书，后来上了京城洛阳的大学。公元110年，张衡进京担任郎中，后又任太史令，主持观测天象的工作，专心研究天文历法，制成了浑天仪。浑天仪用水力推动运转，人们在屋里观察它就可以知道天空中星象出没的情况。公元132年，张衡又发明了测定地震方位的“地动仪”。张衡花了10年时间写成了描写当时长安和洛阳繁华景象，揭露贵族腐朽生活，后人称为《二京赋》的文学名著《东京赋》和《西京赋》。还著有《浑天仪图注》和研究天文的《灵宪》，书中记录了2500颗恒星，指出月亮本身并不发光，只是反射太阳光而已。张衡一生为我国科学文化作出了卓越贡献，解放后重修南阳的张衡墓时，郭沫若在其墓碑上题词：“如此全面发展的人

物，在世界史上亦属罕见。”

②祖冲之(公元429~500年) 我国南北朝时期杰出的科学家，在数学、天文历法和机械制造方面都有卓越贡献。祖冲之祖籍范阳道县(今河北涿水)，他家世代掌管国家历法。他自幼喜欢研究天文、数学，在数学方面的突出成就是推算圆周率的近似数值准确到小数点后7位数，比欧洲要早出1000多年。祖冲之发现当时采用的《元嘉历》不够精确，经他多年测算后新编制了历法，被命名为《大明历》。在机械制造方面，他也有不少发明，如用水力带动的水碓磨，还制成了一天航行100多里的“千里船”……祖冲之在数学和天文历法方面的光辉成就，在世界科学史上占有相当地位。

③郭守敬(公元1231~1316年) 我国元代杰出天文学家，顺德邢台(今河北邢台)人。他出生在一个学者家庭，青年时师从精通天文、地理、数学的刘秉忠为师，后得到元世祖忽必烈的召见，被任命为管理水利的官吏。他随同张文谦修复了唐来、汉延两条古渠，名气也逐渐大起来。元朝统一全国后，忽必烈派郭守敬和王恂主持修改历法。郭守敬认为：历法要精确，必须经过实际测验，要进行测定，必须要有精密的仪器。因此他制作了许多天文仪器。如把浑仪改成两个设计精密的“简仪”，大大提高了对星象的测量精度。郭守敬还研制了“仰仪”，改革了“圭表”，创制了“景符”等仪器，从而准确地对春分、秋分、夏至、冬至等时刻进行了测量。在郭守敬的建议下，在全国几个地方建造了古观象台。公元1281年，郭守敬完成了新历法的编制工作，新历法被忽必烈定名为《授时历》，在全国实行。郭守敬的《授时历》在我国施行了360年，是我国施行最久的历法。



二、保持平衡

用细绳悬吊的物体偏开竖直方向的位置后再释放，它会摆回到竖直的平衡位置；放在水平桌面上的球体停留在任何位置都能平衡；楼房、桥梁都必须平衡和稳定；体操运动员在“平衡木”上完成各种动作都要保持平衡；杂技演员在走高空钢绳时要保持平衡……今天，我们用彩印黑猩猩卡纸制作一个平衡玩具，体会一下为什么这个“黑猩猩”只用一个小小的支点就可以达到平衡状态。

【活动准备】

材料：32开“坐如钟”彩印卡纸，橡皮泥少许。

工具：剪刀，胶水。

【活动过程】

1. 将“坐如钟”彩印卡纸上的两张“黑猩猩”图片连同手中的两串香蕉中间的夹片一并剪下。

2. 把两张“黑猩猩”图片背向粘贴，注意将两串香蕉中间的夹片夹贴入内(图一)。

3. 将粘贴好的“黑猩猩”尾尖放于瓶盖上，它就会摇摇摆摆地“坐”在瓶盖的支承点上。如果左右不平衡，可适当在“轻”的一边的“香蕉”下部粘上少许橡皮泥，用来调整其平衡状态。如果“黑猩猩”向前



图一

或向后偏倒，可以适当弯整一下“黑猩猩”的腰部加以纠正。

4.想想看，为什么“黑猩猩”只“坐”在一个小的支承点上就可以平衡？在班内发表自己的见解。

5.请你设计和制作一个新的平衡玩具（可利用课余时间完成）。

【教学目标】

通过制作“坐如钟”“黑猩猩”平衡玩具，体会和了解保持物体平衡状态的原理和方法，进而了解平衡的种类和平衡的重要意义。

【注意事项】

1.教师可以简单介绍学生接触到的有关平衡问题的实例，启发学生进一步学习和探究的兴趣。

2.可引导学生制作如“不倒翁”等各种平衡玩具。

【小知识】

黑猩猩

黑猩猩是灵长类动物，是与人类关系最密切的动物类人猿中的一种。黑猩猩分布在非洲中部和西部的高大茂密的落叶林中，除脸颊外，全身长满浅灰色和黑色的皮毛。成年黑猩猩高约1.2~1.5米，重45~75千克，脑袋比较圆，头上长着两个直立的大耳朵，高眉骨，眼睛内陷，小鼻子，嘴唇又长又薄，手脚粗壮，腿比臂短(图二)。



图二

黑猩猩脑大而且发达，很聪明，会使用工具，还会制造简单的工具。比如，它们发现蚂蚁窝深处有糖汁，用手够不

着，就会找来一根木棍枝条，伸到蚂蚁巢中蘸糖汁吃，还会把木棍枝条的一端用牙咬成纤维棉状，用来蘸取更多的糖汁……黑猩猩的食物种类很多，喜食果子和坚果的仁。黑猩猩的声带不同于人的声带，所以它的发声受到限制。但它的表情很丰富，有些表情与人类很相似，小黑猩猩也像人一样噘嘴，为了引起注意，还会高声吼叫。科学家对小黑猩猩进行手势语言训练，经过一定时间，就会一些简单手语，一年下来，可以掌握100个左右的手势语言。

灵长类学家古尔多与黑猩猩

黑猩猩是人类的近亲，是类人猿中的一种，属于灵长类动物。黑猩猩生活在非洲的肯尼亚、坦桑尼亚一带的热带雨林，它与生活在非洲卢旺达高山雨林的维索科山的大猩猩、生活在亚洲印度尼西亚加里曼丹热带雨林的猩猩，以及长臂猿同属人类的近亲。在20世纪50年代之前，人类对这些人类的近亲了解甚少，而且由于人类的滥垦滥伐使得它们处于灭绝的边缘。为了真正认识和了解黑猩猩，也是为了更好地认识人类自身，为了拯救濒临灭绝的黑猩猩，也是为了拯救人类自己，英国姑娘古尔多毅然走入了生活着黑猩猩的丛林之中。

英国姑娘简·古尔多和她的母亲在非洲肯尼亚博物馆工作，她与著名的人类学家李基一起作野外考察和挖掘工作。一天，古尔多和李基在完成考察挖掘工作后，李基指着云雾迷蒙的丛林，说那里生活着成群的黑猩猩，它们是人类的近亲，原始人类如何生活、他们的社会组织怎样、生活习性如何等等，都可以从黑猩猩那里找到许多启示。受到李基的启发，古尔多决心到丛林中寻找黑猩猩，研究黑猩猩。20世纪50年代末的一天，古尔多和她的母亲穿过藤蔓丛生、枝叶交错的雨林，

来到坦桑尼亚的哥姆河流域的一片丛林空地，搭起了帐篷，开始了漫长的考察黑猩猩的科学生涯。

古尔多为了接近黑猩猩，每天天不亮就上山穿过茂密的丛林，涉过湍急的溪流去追寻总是小心避开她的黑猩猩。6个月后，黑猩猩终于习惯了这位不会给它们带来危险的友善的朋友，不再对她的拍照、跟随进行“威胁”了。甚至还有一头被古尔多叫作戴维的黑猩猩，在古尔多跟不上黑猩猩群时，跑来拉着她走。之后，古尔多和黑猩猩成了很好的朋友，黑猩猩喜欢到古尔多的营地，吃香蕉、嚼糖果、翻箱倒柜、撕扯帐篷……而黑猩猩的秘密也终于一个一个地被发现了。如小黑猩猩出生时，整个黑猩猩家族会一片欢腾，有的尖叫，有的跳跃，它们是在为小猩猩的出世祝贺。她还发现不同的黑猩猩家族会因为争夺领地而发生战争。她发现聪明的黑猩猩会用石块砸碎坚果取出果仁吃，会用枝条钓白蚁、蘸蚁穴中的糖汁吃。她发现一头年轻的雄性黑猩猩为了争夺王位，出人意料地使劲敲打空煤油桶，使桶发出可怕的咚咚声，吓坏了的黑猩猩们毛骨悚然，紧张地挤到一起，老黑猩猩王也感到大难临头，只好乖乖地让出了王位。她还发现黑猩猩常常跑一段路去寻找一种有很好的杀菌、驱虫能力的树叶吃……

古尔多为了更好地保护和研究黑猩猩，在非洲刚果的黑角湾和布隆迪的布琼布拉建立了黑猩猩驯养基地，一些被收养的黑猩猩孤儿长大被送回森林时恋恋不舍，还会常常回来看望古尔多，像离家的孩子回家看望自己的亲人一样。

古尔多在非洲的热带雨林中生活了30多年，在丛林中结识了从事摄影的丈夫，带大了自己的孩子，写出了举世闻名的研究黑猩猩的博士论文。这位为保护和研究黑猩猩的伟大女性，为科学贡献了自己的青春年华，成为全球著名的灵长类学家。



三、翻杠竞赛

奥林匹克运动会的体操比赛中，单杠、双杠、女子高低杠上各种各样既优美又惊险的翻腾动作和下杠动作令人眼花缭乱。近年来还出现了单杠的单臂大回环和团身三周下的高难度动作。

今天，我们来制作一件在“曲轴”^①上翻滚的“阿童木”^②和“米老鼠”^③的翻杠比赛玩具，看看它们俩谁的动作更优美。

【活动准备】

材料：32开“翻杠竞赛”自制玩具彩印卡纸，铁丝。

工具：剪刀，尖嘴钳子，刻刀，胶水。

【活动过程】

1.从“翻杠竞赛”彩印卡纸上剪下“立柱”、底板、“米老鼠”和“阿童木”部分的卡纸片，在标有打孔记号处打孔（用于穿入铁丝）。

2.将立柱部分沿虚线划痕，弯折。立柱下部按实线标记剪开，向外折成底座状，将立柱上部粘合。(图一)

3.将“米老鼠”和“阿童木”的手臂虚线处划痕，弯折并粘合。

4.用尖嘴钳子将铁丝按图一所示形状弯折成曲轴，将“米老鼠”和“阿童木”的手掌按小孔套入曲轴，



图一

然后将曲轴两端分别插入立柱小孔，将穿出立柱外的一端弯成摇柄，然后将立柱下部的底座分别粘合在底板的相应位置。

5.摇转手柄，“米老鼠”和“阿童木”就作翻杠比赛了。比比看，谁的翻杠竞赛玩具翻滚得更精彩。

6.说说看，米老鼠和阿童木是什么人物？你在什么地方见过曲轴？请在班内介绍。

【教学目标】

1. 学习使用尖嘴钳子弯折铁丝的技能。

2.通过制作“翻杠竞赛”玩具，引发学生学习和制作的兴趣，并使学生了解曲轴在机械上的一些应用。

【注意事项】

1.教师可联系体操运动的单杠项目，介绍一些有关体操运动的知识，引发学生学习和锻炼身体的兴趣。

2.在弯折铁丝和使用钳子时要注意安全。

【小知识】

体操运动

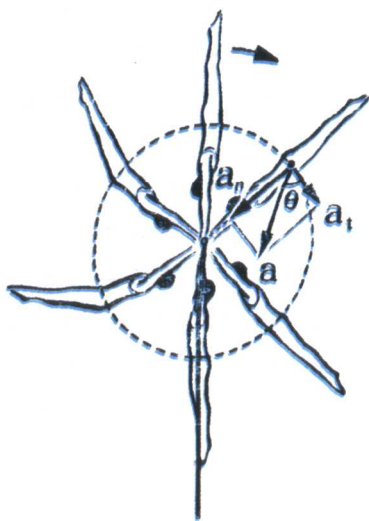
体操运动是多种运动的基础，如跳水、花样滑冰、航空运动等，都是从体操训练开始的。体操的内容丰富，有健美体操、韵律体操、艺术体操、器械体操……体操的内容还可分为徒手体操和器械体操。徒手体操是通过人体的各种动作来发展人的身体素质，它可以改善人的神经系统调节功能，培养勇敢顽强的意志，矫正身体的不良姿势，培养集体主义精神，进行美育教育。学校学生的广播体操就是徒手体操的一种。器械体操有单双杠、吊环、鞍马、跳马、平衡木、跳箱、肋木软梯、滚轮……还有一些轻器械，

如绳、藤圈、球、火棒、彩带、哑铃……竞技体操是较高水平的艺术体操。现代男子比赛项目有：自由体操、鞍马、吊环、纵跳马、双杠、单杠；女子比赛项目有：横跳马、高低杠、平衡木、自由体操。竞技体操被列为世界性的比赛项目是自1903年的世界体操锦标赛。男子竞技体操比赛被列入奥林匹克运动会项目是自1936年第十一届奥运会开始的。而女子竞技体操比赛是自1952年第十五届奥运会开始的。我国的竞技体操水平近年来得到了迅速发展，无论是世界体操锦标赛还是奥运会，我国体操健儿都取得了骄人的成绩。在1984年奥运会上，我国体操运动员李宁独得六块奖牌(三金、二银、一铜)，被誉为体操王子。我国的九年义务教育初中体育教学中，已经设置了如单杠、双杠等体操的初级项目。

单杠上的大回环

单杠上做大回环动作，算得上是单杠的高难度动作。大回环动作对运动员的身体素质、心理素质和技巧能力都要求很高。单杠上的大回环是体操运动员手握单杠，身体基本成直线在杠上作旋转的动作。运动员通过身体各部位的协调动作，使身体旋转起来，直到通过杠上最高的竖直位置，完成完整的圆周运动。大回环动作需要运动员的双手有足够大的握力，需要腕部、小臂和大臂、肩部和背部强劲的拉力。你如果看到过单杠上的大回环动作，你会发现，随着运动员旋转的位置变化，单杠也会发生明显的不同程度和不同方向的弯曲形变，可见人对杠的拉力是非常大的。当然，杠对人的拉力也同样是十分大的。这个杠对人的拉力就是人作回环动作的“向心力”(如图二所示)。运动员在回环下摆到最低的位置附近时，回转的速度最大，人

抓握单杠的拉力会大到人体体重的 3.6~5 倍之多。如果运动员的体重为 60 千克，这时的拉力会大到 216~300 公斤。这样大的拉力是一般人很难做到的。如果运动员手握单杠的抓握力不够，就会出现脱手现象，脱手后的人会沿运动的切线方向飞出，非常容易摔伤。只有经过专门训练的运动员，在有护掌、护腕和有人保护的条件下才可以练习这样的动作。



图二

近年来，一些高水平体操运动员，可以在单杠上作单臂大回环动作，这需要运动员具备更高的体质、体能、力量和技巧，以及非常好的心理素质。

注释：

①曲轴：曲轴是一种重要的机械零件，主要用于发动机中。如汽车发动机汽缸中的活塞，通过连杆、曲柄机构与曲轴连接，当汽缸工作时，就通过这些机构带动曲轴转动，把动力传到曲轴上，驱动汽车行走。图三就是一种汽车曲轴的截面图。

②阿童木：日本卡通电视片《阿童木》的主角，他正直、勇敢、有正义感、本领高强，深受人们的喜爱。

③米老鼠：米老鼠的形象是美国迪士尼公司设计的一只长着圆耳朵和长尾巴的小老鼠卡通形象。1928 年 11 月



图三

18日，迪士尼公司推出了第一部音乐、动作同步的米老鼠动画片《威利的汽船》在纽约首映，获得了巨大的成功。这一天就成了米老鼠的生日。之后，这个长着大耳朵、幽默感十足、极富表演天赋的小老鼠跑遍了世界各地。华特·迪士尼也因为创造了米老鼠卡通形象而荣获1932年奥斯卡特别奖。

科马内奇

科马内奇是世界著名的罗马尼亚女子体操运动员，生于1961年。她是世界体操运动史上最优秀的全能运动员之一，被称为“体操奇才”。她受过系统、严格的训练，高低杠、平衡木和自由体操动作潇洒飘逸，十分精准，难度很高。在1976年奥运会上，她荣获了体操女子个人全能金牌、高低杠金牌和平衡木金牌。同年，被评为世界最佳运动员。在1980年奥运会上，她获得了平衡木金牌、自由体操金牌和个人全能银牌，并被评为本世纪(20世纪)最佳运动员第14名。科马内奇七次获得奥运会体操比赛史上从未有过的满分。她的高低杠下杠高难度动作极富美感，创造了以她的名字命名的“科马内奇下法”。

1984年，国际奥林匹克委员会授予她银质奥林匹克勋章，联合国授予她特别荣誉奖章。