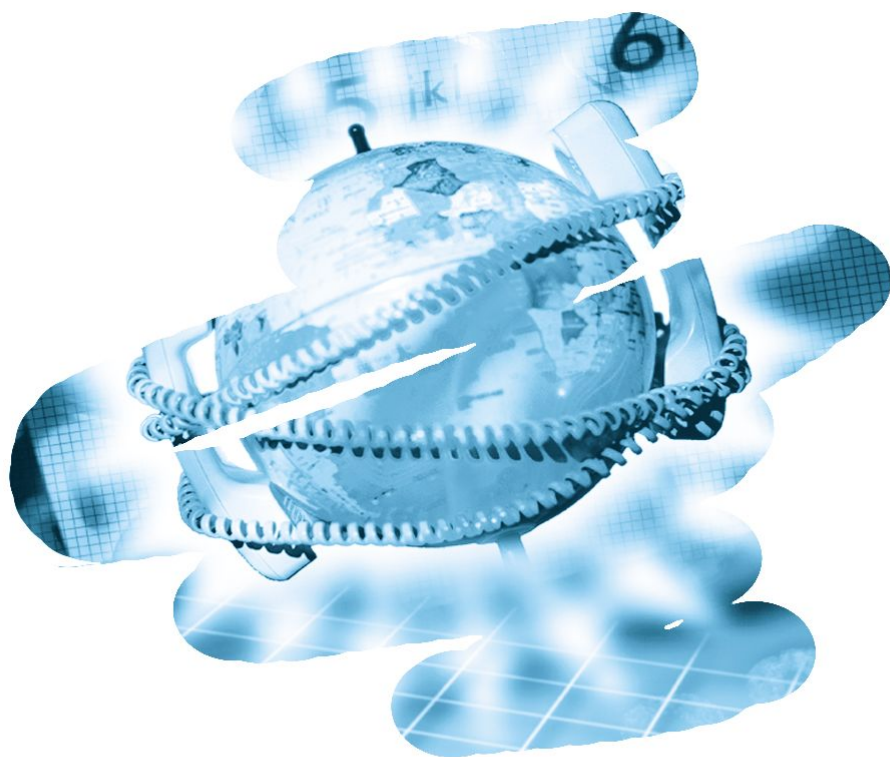


九年义务教育

技术教师教学用书

四年级
(下册)



上海科技教育出版社

目 录

下 册

认 识 一 点

- 第 1 课 四通八达的道路 1
- 第 2 课 形态各异的桥梁 9
- 第 3 课 繁忙有序的交通 18

学 会 一 点

- 第 4 课 交通标志牌 27
- 第 5 课 校园示意图 34
- 第 6 课 交通向导 41

解 决 一 点

- 第 7 课 改变出玄机——形态改变法 48
- 第 8 课 坚固的桥梁 53
- 第 9 课 超级长桥 58

第1课 四通八达的道路

教学目标

• 知识与技能

- (1) 知道公路是陆地交通系统的重要组成部分。
- (2) 知道公路的分类。
- (3) 了解道路的基本结构及配套设施。

• 过程与方法

- (1) 通过实地观察和讨论,理解公路被设计成不同的流量,是为了最大限度提高其利用率,并节约建设投资。
- (2) 通过收集和交流,理解道路的建设不仅要保证路面质量,还要配备各种附属设施,以保障交通的安全和顺畅。

• 情感态度与价值观

- (1) 体验道路建设与人们生活及经济发展之间的联系。
- (2) 感受道路的分布给人们带来的便利。

教学重点和难点

- 教学重点:体会道路建设的基本要求是尽力确保交通的安全和畅通。
- 教学难点:理解公路的利用率。

课前准备

交通地图(全国、地方)、各种有关公路的图片或视频资料、各种道路设施的图片。

教学活动与指导

活动一：公路知识信息发布

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> 组织学生课前收集资料。 任务：制作信息小报。 <p>要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 主题鲜明，内容丰富。 (2) 合作讨论，共同制作。 (3) A4大小。 <ul style="list-style-type: none"> 提纲参考： <ol style="list-style-type: none"> (1) 公路的作用与分类。 (2) 公路的流量设计与利用率。 (3) 城市道路的特点。 <ul style="list-style-type: none"> 提示：选择关键问题进行详细陈述。 <ol style="list-style-type: none"> (1) 为什么公路要被分为多个等级？ (2) 高速公路漂亮，可通行车辆多，为什么不在所有地方都修建高速公路？ (3) 四级公路修建起来很简单，为什么不多修建一些四级公路？ (4) 城市交通拥挤，为什么不多修建一些宽阔的道路？ …… <ul style="list-style-type: none"> 组织学生讨论交流。 引导各小组围绕一个专题开展讨论。 出示：地图、公路的图片或视频资料等。 巡视，指导学生结合教材进行讨论，并制作信息小报。 	<ul style="list-style-type: none"> 课前收集各种有关公路知识的信息。 以小组为单位，确定主题制作小报。 <ul style="list-style-type: none"> 交流展示信息小报。 小组A信息小报制作。 <p>主题：公路的分布情况</p> <p>操作要点：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 出示：一张全国或当地交通地图。 (2) 观察：地图上的城市与公路分布。 (3) 分析：与铁路相比，公路的分布特点及其对城市发展的影响。 <ul style="list-style-type: none"> 小组B信息小报制作。 <p>主题：公路的分类</p> <p>操作要点：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 讨论：公路的分类标准。 (2) 分析：不同级别公路的车流量。 (3) 讨论：不同级别的公路分别适用于什么场合？为什么有的地方要修建高等级公路，有的地方只修建低等级公路？ <ul style="list-style-type: none"> 小组C信息小报制作。 <p>主题：城市道路的综合建设</p> <p>操作要点：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 出示：城市道路图片。 	<ul style="list-style-type: none"> 指导学生在观察地图的过程中，认识各种公路或道路在地图上的标注形式。 公路的修建主要考虑的是利用率。流量需求大的地方就应该修建高等级公路，虽然造价比较高，但回报快，利用率高，对社会的发展贡献大。而流量需求小的地方，只需建设低等级公路，投资小，建造成本低，将来需求上升了，视条件再扩建或重建高等级公路。 学生将公路的分布与城市发展状况进行联系，并分析其中的互动因素时，应引导学生回顾之前分析铁道沿线城市的发展状况的经历，并关注到公路的流量差别比铁路更加明显，其对城市发展的影响也更明显。

(续表)

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> • 组织学生交流信息小报作品。 	<p>(2) 讨论:城市道路的种类。</p> <p>(3) 分析:城市立体化交通网络的特点。</p> <p>(4) 展望:未来的城市交通。</p>	

活动二:道路的建设小品发布

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> • 任务: <p>(1) 每个小组成员扮演一队修路工人,将修路的情景用小品的形式表演出来。</p> <p>(2) 小品表演过程中用到的路面及道路附属设施,可以用各种物品(如在桌子、扫帚等物品上贴上标签)或人(由组员头戴标签来扮演)来代替。</p> <p>(3) 由教师 and 事先选出的3名学生担任评委。评分标准:设施齐全、表达清晰、生动有趣。</p> • 讨论: <p>(1) 由谁来扮演修路工人?</p> <p>(2) 需要修建的道路设施有哪些?</p> <p>(3) 修建的顺序是什么?</p> • 指导学生准备小品表演需要用到的道具。 <ul style="list-style-type: none"> • 组织学生依次表演。 • 组织评委对各小组的表演打分。 	<ul style="list-style-type: none"> • 根据教师的提示进行讨论,确定小品的内容。 <p>(1) 确定修路工人的扮演者。</p> <p>(2) 确定需要修建的道路设施种类。</p> <p>(3) 确定修建的顺序。</p> • 制作表演过程中用到的各种道具。 <ul style="list-style-type: none"> • 在教师的组织下依次表演小品。 • 观看其他小组的表演后进行讨论,对本组的表演提出改进意见。 	<ul style="list-style-type: none"> • 小品表演过程中应表现的设施包括:路面、照明装置、排水沟、安全岛、绿化带、加油站、高速公路服务区、高速公路隔离栏等。 <ul style="list-style-type: none"> • 注意,本课所讨论的道路设施不包括与交通管理相关的设施,如红绿灯、交通标志牌等,交通管理设施在本册第3课将单独展开研究。 • 修路工人可能用到的工具也可用身边的物品来代替,包括:铺路机、压路机、铲子、扫帚等。 • 引导学生注意:在表演过程中设法表现出每种道路设施的功能,将获得更高的表演分。

活动三：调查身边的道路

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> • 组织学生调查居住小区或村镇的道路分布及道路设施建设情况。 (1) 观察。 (2) 画出草图,记录情况。 (3) 修改整理记录。 • 讨论: 你对小区或村镇的道路分布和道路设施建设是否满意? 为什么? • 组织学生针对道路建设存在的问题, 提出改进的意见和建议。 	<ul style="list-style-type: none"> • 在教师带领下开展调查活动。 • 画出草图, 并在图上标出具体情况。 • 交流该地区道路建设存在的问题。 • 针对道路建设存在的问题, 撰写改进的意见和建议。 	<ul style="list-style-type: none"> • 引导学生从当地道路建设情况的调查活动入手, 通过观察、画草图、记录情况等, 寻找道路建设的合理与不足之处, 并在撰写建议书的过程中, 帮助学生关注身边、关注生活, 增强学生的社会责任感。

技术指导站

• 公路和道路的区别

道路是供各种无轨车辆和行人通行的基础设施;按其使用特点可分为城市道路、公路、厂矿道路、林区道路及乡村道路等。

公路是按照国家规定的公路技术标准修建, 并经公路主管部门验收认定的城市间、城乡间、乡间可供汽车行驶的公共道路。公路由路基、路面、桥梁、涵洞、隧道、排水设备、防护构造物、渡口、沿线设施以及两旁用地等组成。

需要注意的是, 城市街道、厂矿、林区、油田、港区等内部生产作业道路, 农业生产道路, 以及游览点内部道路等不属于公路。

• 公路的分类标准

1. 按行政等级划分

公路按行政等级可分为: 国家公路、省公路、县公路和乡公路(简称为国、省、乡道)以及专用公路五个等级。一般把国道和省道称为干线, 县道和乡道称为支线。

2. 按使用任务、功能和适应的交通量划分

根据我国现行的《公路工程技术标准》, 公路按使用任务、功能和适应的交通量分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路五个等级:

(1) 高速公路为专供汽车分向分车道行驶并应全部控制出入的多车道公路。

四车道高速公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 25000~55000 辆。

六车道高速公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 45000~80000 辆。

八车道高速公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 60000~100000 辆。

(2) 一级公路为供汽车分向分车道行驶并可根据需要控制出入的多车道公路。

四车道一级公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 15000~30000 辆。

六车道一级公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 25000~55000 辆。

(3) 二级公路为供汽车行驶的双车道公路。

一般能适应每昼夜 3000~7500 辆中型载重汽车交通量。

(4) 三级公路为主要供汽车行驶的双车道公路。

一般能适应每昼夜 1000~4000 辆中型载重汽车交通量。

(5) 四级公路为主要供汽车行驶的双车道或单车道公路。

双车道四级公路能适应每昼夜中型载重汽车交通量 1500 辆以下。

单车道四级公路能适应每昼夜中型载重汽车交通量 200 辆以下。

其他教学活动设计

- 结合之前的教学活动,本课可在合适的环节引导学生关注:修路、铺路相关的工作内容也可分解为一系列的流水线工序,每几个工人负责专门的工作内容,如铺砂石、铺沥青、装护栏、装路灯等;在调查身边的道路时需要绘制道路分布草图,这与建筑物平面示意图有类似的地方,绘制过程中应控制好方位和长度,便能基本保证草图的精确性。

- 活动一中有关各种道路的分类、设施的功能等教学活动,可用竞赛的形式展开教学。

- 在活动三中调查道路分布情况时,教师可统一组织学生对学校周边道路情况进行调查,分析上学或放学的时段道路所暴露出的问题。

●● 学习评价 ●●

评价时,主要从学生的学习目标达成度、学习过程的参与度等引导学生自评与互评。可以让学生根据表现,给评价表内各评价项目对应的五角星涂颜色,最后根据涂色五角星的数量来促使学生相互学习、扬长避短。

评 价 表

评 价 内 容	自 评	互 评	师 评
能说出公路的分类及其特点	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
能说出公路附属设施的功能	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
知道城市交通的特点	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
能画出道路分布草图	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
能撰写清晰有用的建议书	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
结果统计	获得 ____ 颗星	获得 ____ 颗星	获得 ____ 颗星

●● 课程资源 ●●

● 城市交通道路设计——车流量分析

(1) 多修路只是一个方法,但不解决高密度问题。

城市道路就像一个城市的血管,保持道路的畅通,城市才会健康地发展。然而,许多城市虽然投入了大量资金,修建了大量的城市快速路、高架公路、城市立交,甚至修建了大量没有红绿灯的环路,汽车还是无法达到理想的行驶速度,很多城市公路好似一个巨大停车场,缓慢的车流在阳光下“爬行”,显得无奈而又无助。

城市道路建设者们常常认为:汽车的发展速度太快,公路的容量接近饱和,解决堵车的唯一出路就是修新路、多修路、修宽路。先是花大力气,拓宽原有的城市道路,然后是开辟新

的直通线。为了减少城市地面交通流量,城市地下交通日益兴起,虽然地下交通可以解决部分人流,但对地上车流缓解却十分有限。为了提高城市车流的速度,立交桥和环形公路成为很好的选择,如北京的环路从二环、三环,一直到城乡结合的六环曾经起到很好的缓解交通压力的作用。

总体来讲,立交桥、环路、网状连接线、高架直通线等都是现代城市道路建设的主要选择。然而并非有了没有红绿灯的、更宽的路,车的拥堵现象就减少了,城市人员密集地区、小区进出的上下班高峰期……这些地方的空间往往是有限的,同时也是最容易发生拥堵的地方。单纯修路的方法使得车流的不合理现象更加明显,加上忽视交叉路口的设计,忽视主路辅路的配合,造成公路上的汽车行驶速度提不起来;要进的进不来,要出的出不去;有的路上从来没车,有的路上没有不堵的时候……

车流量分析是根据城市道路具有“车流”的特性来分析道路的设计原则。流动的水具有传递的特性,前边的水遇到“礁石”,引起浪花,会传递给后面的水,就像水的波纹在水面上有规律的传播。河流中的水是中间流速较快,两边流速较慢,小船在进入不同流速的区域时,要进行相应的速度调整,否则与同行的船速度差异较大时,容易发生碰撞。这种特点在车流中则表现为汽车拥堵源会向后迅速蔓延、各拥堵源联合后会迅速膨胀的特性。而水流的快慢就像道路上的主路与辅路,出入口的设计与车流有直接的影响。

(2) 车流量分析。

随着城市车辆的增多,在城市各道路的车辆就形成“江河交汇”的车流。每天在城市通过的车流与江河的水一样遵循一定的规律,没有大的风雨一般也不会有大的泛滥,堵车现象就像局部的“暴雨”,会引起临时的拥堵,若处理不及时,堵车现象就会像水的波纹一样扩散到周围的道路。

一般现代城市的车流呈现以下几个特点:

时间性:上下班是高峰期,尤其现在城市以私家车为主的趋势使得高峰期更加明显。

区域性:商业、大企业集中地往往持续车流较大,容易堵车,这也是很多人误认为车多是堵车的主要原因。

波浪性:由于很多市区道路较狭窄,车流经常接近饱和,就容易发生拥堵,并迅速扩散到附近的交通要道,而一旦主干道拥堵,这种扩散就更加迅速。

如果城市道路的车流能够保证一定速度,汽车能够“跑”起来,造成拥堵的源头就会减少,即使有临时的拥堵,就像水中的泡沫,会被快速的水流迅速冲散,若此时水流速度降低,泡沫就会淤积,并且迅速扩大。

所以有效控制拥堵的发生源,是合理控制城市交通的关键。迅速让拥堵发生源得到缓解或解除,不影响车的流速,尤其是主路的流速,堵车的现象就会少发生。容易发生拥堵的地方一般是车速减慢或起步的地方,一般有下面几个:

交叉路口:遇红灯要停车,行驶速度便会受到影响。立交桥与高架路都是通过减少红绿灯来达到提高车速的目的。

出入口:有了主路与辅路,进出主路的路口就是汇聚的焦点,但也往往是容易忽视的车流变化点,同时大商业区的进出口与道路的交界地方也是车流汇聚的地方。拥挤地方若再加上事故,就更加容易拥堵。好的车流设计,就是提前分流必要的、可能的流量,减少拥堵点的汇聚流量,把出口的区域空出来,不影响车辆出来的速度,把入口的引导区域空出来,让进入的车辆有加速融入主车流的时间,避免影响主车流的速度。

车流量分析的原理就是在以下原则的前提下设计城市道路:

先出后入原则:要让路上的车辆跑起来,就要腾出路面让车辆行走,因此要先出后入,也就是顺着车辆的行驶方向,先有出口,后有入口。

路口前可选择立交原则:若路口设有立交,就要充分利用立交,所以在桥的前边设计立交的入口,让车可以方便地选择从桥上过还是从桥下过。减少路口的通过车流,提高路口的通过效率。

减少隔离原则:隔离是为了加快运行,不是为了整齐画一,若主辅路之间没有特殊的收费要求,尽量多开出入口,让车流选择出入的点多一些,不必拥挤到一两个出入口去;也方便不熟悉路况的司机,误过一个出口就要跑很多的冤枉路。

• 高速公路

我国交通部《公路工程技术标准》规定,高速公路是指“能适应年平均昼夜小客车交通量为 25000 辆以上、专供汽车分道高速行驶、并全部控制出入的公路”。一般能适应 120 公里/小时或者更高的速度,要求路线顺畅,纵坡平缓,路面设有 4 个以上车道的宽度。中间设置分隔带,采用沥青混凝土或水泥混凝土高级路面,为保证行车安全设有齐全的标志、标线、信号及照明装置;禁止行人和非机动车在路上行走,与其他线路采用立体交叉、行人跨线桥或地道通过。

高速公路属于高等级公路。其建设情况反映着一个国家和地区的交通发达程度、乃至经济发展的整体水平。

• 摊铺机

可以一次性完成混凝土的摊铺、捣实、熨平三道工序,形成具有一定密实度、一定厚度、一定宽度的平整路面,适用于各种等级的公路、市政道路、机场等高级道路的修建,是机械化道路施工必不可少的设备。

• 压路机

双钢轮震动压路机比较先进,采用的是液压驱动方式,前后两个钢轮都可以震动,一般用来碾压拌有热胶状沥青的石子路面。

第2课 形态各异的桥梁

教学目标

• 知识与技能

- (1) 初步了解桥梁的基本结构和种类。
- (2) 初步了解桥梁建造的过程。

• 过程与方法

- (1) 通过收集和交流各种桥梁结构和种类的资料,初步认识桥的形状、结构与功能之间的关系。
- (2) 通过观察和比较,理解科学技术的发展使桥的跨度、通行量增大,结构更加美观、轻巧。

• 情感态度与价值观

- (1) 体会桥梁建造过程中凝聚的人类勤劳和智慧。
- (2) 体会科学技术的发展对社会进步所起的重要作用。

教学重点和难点

教学重点:常见桥梁的基本结构和功能。

教学难点:科学技术的发展使桥的跨度、通行量增大,结构更加美观、轻巧。

课前准备

不同结构桥梁的图片和文字资料、纸和笔等。

教学活动与指导

活动一：我最喜欢的桥

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> • 导入:说说你见过的桥。组织学生发言,归纳不同学生发言中的共同点。 (1) 材料:木、石头、钢铁…… (2) 结构:跨越部分、支承部分…… • 提问:世界各地有各种各样的桥梁,哪些地方需要修建桥梁? • 出示:各种桥梁图片。 • 将桥梁的图片及相关资料分类摆放,各小组分别选择一种桥梁后布置任务。 桥梁分类:梁桥、拱桥、斜拉桥、悬索桥。 • 任务:介绍我最喜欢的桥梁。 (1) 讨论、分析桥梁的资料。 (2) 完成介绍讲演稿。 • 组织学生分头准备介绍讲演稿。 • 巡视,指导学生准备讲演稿。 • 提示: <ul style="list-style-type: none"> (1) 桥梁的材料。 (2) 桥梁的结构。 (3) 画一张草图。 (4) 配上展示用桥梁图片,最好是当地的桥梁实物照片。 	<ul style="list-style-type: none"> • 课前收集各种桥梁的图文资料,交由教师保管。 • 说出自己见过的桥。 • 讨论需要修建桥梁的地方? • 根据教师指导选择本小组最喜欢的桥梁,并听取任务要求。 • 以小组为单位,准备讲演稿。 (1) 整理和归纳资料。 (2) 完成讲演稿。 • 分组讨论,交流。 • 小组内模拟介绍,组员提出修改意见或建议。 • 完善讲演稿,选出讲演者。 • 在教师指导下完成讲演。 	<ul style="list-style-type: none"> • 通过交流、讨论学生自己见过的桥梁,使学生大致了解桥梁的材料与结构。 • 课前收集的资料越多,越有利于之后开展的讲演活动,教师应充分调动学生的积极性,让每个学生都参与进来。此外,为防止资料有所欠缺,教师也应全面地收集教材提及的桥梁种类的资料,用于补充活动所需。 • 从观察桥梁结构出发,结合对桥梁各部分作用的讨论,激发学生对桥梁结构和功能的兴趣。 • 梁桥:结构简单,易建造,但跨度有限。与跨径相同的其他结构的桥梁比较,需用抗弯能力较强的材料制造。 • 拱桥:结构简单,外形美观,造价低廉,对下部结构要求高,使跨越能力受限制。 • 斜拉桥:跨越能力大,抗风稳定性和抗震性好,省工、省料,造价低,还可以避免在深水海湾中建桥墩。它是现代化大跨度桥梁的重要结构形式。 • 悬索桥:跨越能力大,用料省,自重轻,具有斜拉桥的优点,但建造相对困难。

(续表)

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<p>(5) 桥梁的优缺点。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 组织学生依次介绍自己最喜欢的桥梁。 • 选出介绍得最好的小组。 • 小结: 技术的发展使桥的跨度、通行量越来越大, 结构越来越美观、轻巧。 		

活动二: 建造我们自己的桥梁

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> • 课前在校园的土堆或沙坑内挖一条沟, 作为模拟的河流。 • 组织学生前往模拟的河流, 演示建桥的过程。 <p>(1) 讨论: 在什么地点造桥?</p> <p>(2) 设计: 画出桥梁草图, 确定尺寸。</p> <p>(3) 制作: 搭建模拟桥梁。</p> <p>(4) 实验: 承重、风力、振动……</p> <p>(5) 修改: 完善桥梁修建方案并实施。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 组织学生总结建桥的过程。 	<ul style="list-style-type: none"> • 在教师指导下参与模拟建桥活动。 • 讨论选址——选择最合适的造桥地址。 • 参与设计——根据需求来计算并确定材料和尺寸。 • 进行试验——制作模型并试验各种模拟环境下桥的功能。 • 完成建造——完成桥梁工程。 • 讨论、总结建桥的过程。 	<ul style="list-style-type: none"> • 通过建造模拟桥梁, 使学生直观了解建桥的具体流程。 • 模拟河流的地形地貌应尽量多样, 如河岸上有的地方全是沙石, 有的地方泥土里含有石子, 有的地方很陡峭, 有的地方较平缓…… • 注意: 在演示建桥的过程中, 一定要让学生充分参与到选址、设计、实验、修改等一系列活动中, 桥梁模型的设计与建造可以不求完美, 而着重于体现建桥的过程。 • 尽量采用身边的材料建造桥梁模型, 如用树枝拼搭一座桥梁, 用砖块拼搭一座拱桥等。

活动三：寻找身边的“桥”

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> 提问：学校组织春秋游活动,如果遇到水塘、沟渠、小溪,怎样才能跨越? 引导学生说说各自的办法。 讨论并选出最佳方案。 拓展：如果因暴雨引起教室中进水,采用什么办法转移学生而不弄湿双脚? 	<ul style="list-style-type: none"> 针对问题分组讨论解决的办法。 介绍自己小组的办法,选出最佳方案。 听取他人的意见,分析更好的方案,提出本组的改进意见。 	<ul style="list-style-type: none"> 以活动一、二的讨论为基础,引导学生有条理地思考:形式、选址、材料……

技术指导站

• 桥梁

桥梁指的是为道路跨越天然或人工障碍物而修建的建筑物。

桥梁一般由五大部件和五小部件组成。五大部件是指桥梁承受汽车或其他车辆运输荷载的桥跨上部结构与下部结构,是桥梁结构安全的保证。包括:桥跨结构(或称桥孔结构、上部结构)、支座系统、桥墩、桥台、墩台基础。五小部件是指直接与桥梁服务功能有关的部件,过去称为桥面构造。包括:桥面铺装、防排水系统、栏杆、伸缩缝、灯光照明。

• 各类桥梁的基本特点

梁式桥:包括简支板梁桥,悬臂梁桥,连续梁桥。其中简支板梁桥跨越能力最小,一般一跨在 8~20m。连续梁桥最大跨径可达 240m。

拱桥:在竖向荷载作用下,两端支承处产生竖向反力和水平推力,正是水平推力大大减小了跨中弯矩,使跨越能力增大。理论推算,混凝土拱极限跨度在 500m 左右,钢拱可达 1200m。亦正是这个推力,修建拱桥时需要良好的地质条件。

缆索承重桥(斜拉桥和悬索桥):是建造跨度非常大的桥梁最好的设计。道路或铁路桥面靠钢缆吊在半空,缆索悬挂在桥塔之间。斜拉桥已建成的主跨可达 890m,悬索桥可达 1991m。

组合体系桥:有梁拱组合体系,如系杆拱,桁架拱,多跨拱梁结构等。

其他教学活动设计

• 结合之前的教学活动,本课可在合适的环节引导学生关注:每一座桥由于其所处的地境环境不同而成为独一无二的建筑物,其结构、材料等都有十分鲜明的个性特点,与修路不同,不具有可复制性,但桥上的某些部件,如桥面铺设、附属设施等却与修路一样,具有统一重复的特点。

• 活动二中用于模拟的河流也可在教室内用自制的河盘代替,沙盘的结构应牢固,可反复使用。

• 活动二还可以从安全、实用、经济、美观等方面为当地设计一座桥梁。以小组为单位,合作探究,完成设计方案并画出设计草图。

学习评价

评价时,主要从学生的学习目标达成度、学习过程的参与度等引导学生自评与互评。可以让学生根据表现,给评价表内各评价项目对应的五角星涂颜色,最后根据涂色五角星的数量来促使学生相互学习、扬长避短。

评 价 表

评 价 内 容	自 评	互 评	师 评
能说出桥梁的结构和种类	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
能说出各种桥梁的特点	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
知道修建桥梁的大致过程	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
知道桥梁的发展方向	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
能提出临时桥的建造方案	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
结果统计	获得 ____ 颗星	获得 ____ 颗星	获得 ____ 颗星

课程资源

• 桥梁的发展史

桥梁是道路的组成部分。从工程技术的角度来看,桥梁发展可分为古代、近代和现代三个时期。

(1) 古代桥梁。

人类在原始社会,利用自然倒下的树木、自然形成的石梁或石拱、溪涧突出的石块、谷岸生长的藤萝等跨越水道和峡谷。人类有目的地伐木为桥或堆石、架石为桥始于何时,已难以考证。据史料记载,我国周代(公元前 11 世纪~前 256 年)已有梁桥和浮桥,如公元前 1134 年左右,西周在渭水架有浮桥。古巴比伦王国在公元前 1800 年建造了多跨的木桥,桥长达 183 米。

古代桥梁在 17 世纪以前,一般是用木、石材料建造的,并按建桥材料把桥分为石桥和木桥。

石桥:

主要形式是石拱桥。据考证,我国早在东汉时期(公元 25~220 年)就出现了石拱桥,如出土的东汉画像砖上刻有拱桥图形。现在尚存的赵州桥(又名安济桥),建于公元 605~617 年,净跨径为 37 米,首创在主拱圈上加小腹拱的空腹式(敞肩式)拱。我国古代石拱桥拱圈和墩一般都比较薄,且比较轻巧,如建于公元 816~819 年的宝带桥,全长 317 米,薄墩扁拱,结构精巧。

石梁桥是石桥的又一形式。我国陕西省西安市附近的灞桥原为石梁桥,建于汉代,距今已有 2000 多年。公元 11~12 世纪南宋泉州地区先后建造了几十座较大型石梁桥,其中有洛阳桥、安平桥。安平桥(五里桥)原长 2500 米、362 孔,现长 2070 米、332 孔。

木桥:

早期木桥多为梁桥,如秦代在渭水上建的渭桥,即为多跨梁式桥。木梁桥跨径不大,伸臂木桥可以加大跨径。我国 3 世纪在甘肃安西与新疆吐鲁番交界处建有伸臂木桥,“长一百五十步”。公元 405~418 年在甘肃临夏附近河宽达 40 丈(1 丈=3.33 米)处建悬臂木桥,桥高达 50 丈。

木拱桥出现较早,公元 104 年在匈牙利多瑙河建成的特拉杨木拱桥,共有 21 孔,每孔跨径为 36 米。中国在河南开封修建的虹桥,净跨约为 20 米,亦为木拱桥,建于公元 1032 年。

(2) 近代桥梁。

18 世纪铁的生产和铸造,为桥梁提供了新的建造材料。但铸铁抗冲击性能差,抗拉性能也低,易断裂,并非良好的造桥材料。19 世纪 50 年代以后,随着酸性转炉炼钢和平炉炼钢技术的发展,钢材成为重要的造桥材料。钢的抗拉强度大,抗冲击性能好,尤其是 19 世纪 70

年代出现钢板和矩形轧制断面钢材,为桥梁的部件在厂内组装创造了条件,使钢材应用日益广泛。

18 世纪初,人们发明了用石灰、黏土、赤铁矿混合煅烧而成的水泥。19 世纪 50 年代,人们采用在混凝土中放置钢筋的方法以弥补水泥抗拉性能差的缺点。19 世纪 70 年代建成了首座钢筋混凝土桥。

近代桥梁建造,促进了桥梁科学理论的兴起和发展。1857 年由圣沃南在前人对拱的理论、静力学和材料力学研究的基础上,提出了较完整的梁理论和扭转理论。这个时期连续梁和悬臂梁的理论也建立起来。桥梁桁架分析也得到解决。19 世纪 70 年代,结构力学获得很大的发展,设计师能够对桥梁各构件在荷载作用下发生的应力进行分析。这些理论的发展,推动了桁架、连续梁和悬臂梁的发展。19 世纪末,弹性拱理论已较完善,促进了拱桥发展。20 世纪 20 年代土力学的兴起,推动了桥梁基础的理论研究。

木桥:

16 世纪前已有木桁架。1750 年在瑞士建成拱和桁架组合的木桥多座,如赖谢瑙桥,跨径为 73 米。1812 年在费城斯库尔基尔河建造的拱和桁架组合木桥,跨径达 104 米。桁架桥省掉拱和斜撑构,简化了结构,因而被广泛应用。由于木结构桥用铁件量很多,不如全用铁经济,因此,19 世纪后期木桥逐渐为钢铁桥所代替。

铁桥:

包括铸铁桥和锻铁桥。铸铁性脆,宜于受压,不宜受拉,适宜作拱桥建造材料。世界上第一座铸铁桥是英国科尔布鲁克代尔厂所造的塞文河桥,建于 1779 年,为半圆拱,由五片拱肋组成,跨径 30.7 米。锻铁抗拉性能较铸铁好,19 世纪中叶跨径大于 60~70 米的公路桥都采用锻铁链吊桥。铁路因吊桥刚度不足而采用桁桥,如 1845~1850 年英国建造布列坦尼亚双线铁路桥,为箱型锻铁梁桥。19 世纪中以后,相继建立起梁的定理和结构分析理论,推动了桁架桥的发展,并出现多种形式的桁梁。但那时对桥梁抗风的认识不足,桥梁一般没有采取防风措施。1879 年 12 月大风吹倒才建成 18 个月的阳斯的台湾铁路锻铁桥,就是由于桥梁没有设置横向连续抗风构。

我国于 1705 年修建了四川大渡河泸定铁链吊桥。桥长 100 米,宽 2.8 米,至今仍在使使用。欧洲第一座铁链吊桥是英国的蒂斯河桥,建于 1741 年,跨径 20 米,宽 0.63 米。1820~1826 年,英国在威尔士北部梅奈海峡修建一座中孔长 177 米用锻铁眼杆的吊桥。这座桥由于缺乏加劲梁或抗风构,于 1940 年重建。世界上第一座不用铁链而用铁索建造的吊桥,是瑞士的弗里堡桥,建于 1830~1834 年,桥的跨径为 233 米。这座桥用 2000 根铁丝就地放线,悬在塔上,锚固于深 18 米的锚碇坑中。

1855 年,美国建成尼亚加拉瀑布公路铁路两用桥。这座桥是采用锻铁索和加劲梁的吊桥,跨径为 250 米。1869~1883 年,美国建成纽约布鲁克林吊桥,跨度为 283+486+283 米。这些桥的建造,提供了用加劲桁来减弱震动的经验。此后,美国建造的长跨吊桥,均用加劲梁来增大刚度,如 1937 年建成的旧金山金门桥(主孔长为 1280 米,边孔为 344 米,塔高为 228

米),以及同年建成的旧金山奥克兰海湾桥(主孔长为 704 米,边孔为 354 米,塔高为 152 米),都是采用加劲梁的吊桥。

1940 年,美国建成的华盛顿州塔科玛海峡桥,桥的主跨为 853 米,边孔为 335 米,加劲梁高为 2.74 米,桥宽为 11.9 米。这座桥于同年 11 月 7 日,在风速仅为 67.5 千米/小时的情况下,中孔及边孔便相继被风吹垮。这一事件,促使人们研究空气动力学与桥梁稳定性的关系。

钢桥:

美国密苏里州圣路易市密西西比河的伊兹桥,建于 1867~1874 年,是早期建造的公路铁路两用无铰钢桁拱桥,跨径为 153+158+153 米。这座桥架设时采用悬臂安装的新工艺,拱肋从墩两侧悬出,由墩上临时木排架的吊索拉住,逐节拼接,最后在跨中将两半拱连接。基础用气压沉箱下沉 33 米到岩石层。19 世纪末弹性拱理论已逐步完善,促进了 20 世纪 20~30 年代修建较大跨钢拱桥。

钢筋混凝土桥:

1875~1877 年,法国园艺家莫尼埃建造了一座人行钢筋混凝土桥,跨径 16 米,宽 4 米。1890 年,德国不莱梅工业展览会上展出了一座跨径 40 米的人行钢筋混凝土拱桥。1905 年,瑞士建成塔瓦纳萨桥,跨径 51 米,是一座箱形三铰拱桥,矢高 5.5 米。1928 年,英国在贝里克的罗亚尔特威德建成 4 孔钢筋混凝土拱桥,最大跨径为 110 米。1934 年,瑞典建成跨径为 181 米、矢高为 26.2 米的特拉贝里拱桥,1943 年又建成跨径为 264 米、矢高近 40 米的桑德拱桥。

(3) 现代桥梁。

20 世纪 30 年代,预应力混凝土和高强度钢材相继出现,材料塑性理论和极限理论的研究,桥梁振动的研究和空气动力学研究,以及土力学的研究等获得了重大进展。从而,为节约桥梁建筑材料,减轻桥重,预计基础下沉深度和确定其承载力提供了科学的依据。现代桥梁按建桥材料可分为预应力钢筋混凝土桥、钢筋混凝土桥和钢桥。

预应力钢筋混凝土桥:

1928 年,法国弗雷西内工程师经过 20 年的研究,用高强钢丝和混凝土制成预应力钢筋混凝土。这种材料,克服了钢筋混凝土易产生裂纹的缺点,使桥梁可以用悬臂安装法、顶推法施工。随着高强钢丝和高强混凝土的不断发展,预应力钢筋混凝土桥的结构不断改进,跨度不断提高。

钢桥:

二次世界大战后,随着强度高、韧性好、抗疲劳和耐腐蚀性能好的钢材的出现,以及用焊接平钢板和用角钢、板钢材等加劲所形成轻而高强桥面的出现,高强度螺栓的应用等,钢桥得以飞速发展。

钢板梁和箱形钢梁同混凝土相结合的桥型,以及把正交异性板桥面同箱形钢梁相结合的桥型,在大、中跨径的桥梁上广泛运用。1951 年联邦德国建成的杜塞尔多夫至诺伊斯桥,

是一座正交异性板桥面箱形梁,跨径 206 米。1966 年英国建成的塞文吊桥,主孔 985 米。这座桥根据风洞试验,首次采用梭形正交异性板箱形加劲梁,梁高只有 3.05 米。1980 年英国完工的恒比尔吊桥,主跨为 1410 米,也用梭形正交异性板箱形加劲梁,梁高只有 3 米。

20 世纪 60 年代以后,钢斜拉桥发展起来。第一座钢斜拉桥是瑞典建成的斯特伦松德海峡桥,建于 1956 年,跨径为 74.7+182.6+74.7 米。1975 年法国建成的圣纳泽尔桥,主跨 404 米,这座桥的拉索采用密束布置,使节间长度减少,梁高减低,梁高仅 3.38 米。目前通过对钢斜拉桥抗风抗震性能的改进,其跨径正在逐渐增大。

钢桥的基础多用大直径桩或薄壁井筒建造。

• 各种各样的桥

(1) 卢浦大桥

上海卢浦大桥是当今世界第一钢结构拱桥,是世界上跨度最大的拱形桥。550 米的跨度比排名第二的美国西弗吉尼亚大桥长出 32 米,是世界上首座采用箱形拱结构的特大型拱桥。卢浦大桥主拱截面世界最大,为 9 米高,5 米宽,桥下可通过 7 万吨级的轮船,并且像澳大利亚悉尼的海湾大桥一样具有旅游观光的功能。与南浦大桥、杨浦大桥不同,“世界第一拱”卢浦大桥将观光平台设在巨弓般的拱肋顶端,不但使观光高度更高,而且需要游客沿拱肋的“斜坡”走 300 多级台阶步行观光,增加了观光性、趣味性和运动性。游客乘坐高速观光电梯直达 50 米高的卢浦大桥桥面,沿大桥拱肋人行道拾级而上,在“巨弓”背上大约攀登 280 米,登上 100 米高的拱肋顶端,站在篮球场大小的观光平台中眺望,浦江美景尽收眼底。

(2) 伦敦塔桥

伦敦塔桥是伦敦的象征,有“伦敦正门”之称。伦敦塔桥是一座吊桥,是座拥有 6 条车道的水泥结构桥。河中的两座桥基高 7.6 米,相距 76 米,桥基上建有两座高耸的方形主塔,为花岗岩和钢铁结构的方形五层塔,高 40 多米,两座主塔上建有白色大理石屋顶和五个小尖塔,远看仿佛两顶王冠。两塔之间的跨度为 60 多米,塔基和两岸用钢缆吊桥相连。桥身分为上、下两层,上层(桥面高于高潮水位约 42 米)为宽阔的悬空人行道,两侧装有玻璃窗,行人从桥上通过;下层可供车辆通行。当泰晤士河上有万吨船只通过时,主塔内机器启动,桥身慢慢分开,向上折起,船只通过后,桥身慢慢落下,恢复车辆通行。

(3) 青马大桥

香港青马大桥是为了赤蜡角机场而建的十大核心工程之一,可算是世界级建筑,它横跨青衣岛及马湾,全长 2160 米,主桥跨度达 1377 米,两座吊塔每座高 206 米,离海面 62 米,是全世界最长的行车、铁路两用吊桥,也是世界上最宽的悬索桥。上层桥面设有 6 条公路行车道,下层钢箱梁内可通行铁路列车。

第3课 繁忙有序的交通

教学目标

• 知识与技能

- (1) 初步认识常见交通管理设施,知道其工作方式。
- (2) 了解陆地、水上、空中交通管理人员是如何开展工作的。

• 过程与方法

- (1) 通过观察与讨论,理解各种交通管理设施发挥着导引、警示、监控等作用,目的是使交通工具和人流能安全而顺畅地通行。
- (2) 通过交流与分析,理解在交通管理方面,起到关键作用的是掌握了交通管理工具的各类管理人员。

• 情感态度与价值观

- (1) 理解交通管理人员的工作,自觉遵守交通规则。
- (2) 体会随着交通工具的数量和速度的增加,交通管理技术也在不断发展。

教学重点和难点

- 教学重点:陆地、水上和空中常见的交通管理设施及其工作方式。
- 教学难点:了解交通管理人员利用管理工具维持交通秩序。

课前准备

繁忙有序的交通要道(十字路口)图片或视频、拥堵的路段图片、海港和飞机场图片、各种交通设施的图片、有关交通管理工作的图文或视频资料等。

教学活动与指导

活动一：繁忙有序的十字路口

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> • 出示：繁忙有序的交通十字路口的图片或视频。 • 提问：车流、人流汇集的交通要道，是什么维持着正常的交通秩序？ • 组织学生讨论。 • 提问：你看到过哪些道路交通管理设施？警察指挥交通时的手势是否也是一种交通标志？ • 引导学生发言，并及时归纳总结： <ol style="list-style-type: none"> (1) 交通标志线——使不同的车辆、行人各行其道。 (2) 交通标志牌——提示各种交通信息，警示各种交通规则。 (3) 信号灯——指挥车辆依次通行，在空间和时间上分离道路上的交通车辆。 (4) 电子摄像头——帮助交通指挥中心实时了解重要道路或路口的交通状况，为管理者提供交通疏导处置方案的基本依据。部分摄像头还具有提取交通车辆违章证据的功能。 (5) 电子引导牌——提前告知驾驶员前方道路交通状况，合理疏导车辆前进方向，避免交通阻塞持续恶化。 (6) 交通警察——信号灯 	<ul style="list-style-type: none"> • 观看繁忙有序的交通十字路口的图片或视频。 • 在教师引导下展开讨论。 • 思考：我见过的道路交通管理设施有哪些？它们是如何管理交通的？ <ol style="list-style-type: none"> (1) 我见过的交通标志线。 (2) 我见过的交通标志牌。 (3) 我见过的交通信号灯。 (4) 我见过的…… • 小组内交流各自的见解。 • 在教师的引导下陈述各小组的想法与观点。 • 小组内讨论铁路道口采用的设施，及保障火车和行人安全的措施，回忆各自的经历。 • 配合教师进行小结。 	<ul style="list-style-type: none"> • 出示交通十字路口的照片或视频，可以使学生获得现场感，激发学生的兴趣，促使学生积极思考。 • 引导学生讨论时，应制造热烈的发言场面，让学生畅所欲言，将他们平日所见充分表达出来，结合教材和课堂展示的照片，引起学生的共鸣。 • 铁路道口主要采用护栏和红绿灯来保障火车和行人的安全。 • 事先制作一些交通标志牌模型，可以激发学生讨论的热情。此外，这些交通标志牌模型将在本册下一课的教学活动中被用到。

(续表)

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<p>出现故障、通行高峰时期或发生交通事故时,指挥车辆和行人有序通行。</p> <p>……</p> <ul style="list-style-type: none"> ●思考:铁路道口采用什么设施保障火车和行人的安全? ●小结:各种地面交通管理设施使道路交通安全、畅通、有序。 		

活动二:说说更多的交通管理设施

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> ●出示:海港和飞机场图片。 ●提问:繁忙的海港和飞机场里有交通管理设施吗? ●组织学生阅读教材并讨论。 ●请去过海港或飞机场的学生谈谈他们所见所闻。 ●引导学生发言,并及时归纳总结: <p>(1) 航道浮标——标示航道、浅滩、碍航物或表示专门用途的水面助航标志,用锚或沉石固定。</p> <p>(2) 灯塔——用以引导远处船舶接近港口,或用以指示礁石、浅滩等危及航行的障碍物。</p> <p>(3) 机场跑道灯光系统——</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●观看海港和飞机场图片。 ●阅读教材,并在教师引导下展开讨论。 ●去过海港或飞机场的学生发言。 ●在教师的引导下说说自己所知道的海港或飞机场里的交通管理设施。 ●小组内讨论高层建筑顶端要安装多盏红色的小灯的原因。 ●配合教师进行小结。 	<ul style="list-style-type: none"> ●高层建筑顶端安装多盏红色的小灯的目的是为了提醒空中飞行器,防止发生碰撞。 ●浮标在航标中数量较多,设置于难以或不宜设立固定航标之处。发光的浮标称为灯浮,在日夜通航水域用于助航。 ●灯塔是高塔形建筑物,在塔顶装设灯光设备。位置应显要,并有特定的建筑造型,易于船舶分辨,同时成为港口景点之一。由于地球表面为曲面,故塔身须有充分的高度,使灯光能为远距离的航船所察见,但也不宜过高,以免受到高处云雾的遮蔽。

(续表)

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<p>民用机场的灯光设备都是目视助航设备。</p> <p>(4) 塔台——监视机场的地面和空中范围内飞机的状况,及时与各架飞机联络,发布起飞、降落、停靠信息。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 思考:为什么高层建筑顶端要安装多盏红色的小灯? • 小结:各种水上、空中交通管理设施使水面和空中交通安全、畅通、有序。 		

活动三: 实践调查交通管理工作

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> • 出示:车辆拥堵路段的图片。 • 提问:道路发生阻塞后,还能恢复正常的交通秩序吗?为什么? • 引导学生发言。 • 指导学生阅读教材,并在小组范围内讨论。 • 引导学生补充发言。 • 小结:一些专业人员的工作确保道路发生阻塞后,很快就能恢复正常的交通秩序。 <p>(1) 交通指挥中心工作人员接到报警,指派交通警察前往现场。</p> <p>(2) 交通警察赶往现场处理交通事故,指挥疏导车辆。</p> <p>(3) 道路摄像头传回道路</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 观看图片,思考道路发生阻塞后,还能否恢复正常的交通秩序。 • 根据经验发言,说出自己的想法。 • 在教师的指导下阅读教材,并与同伴讨论道路发生阻塞后,还能恢复正常的交通秩序的原因。 • 根据讨论结果发言,并配合教师进行小结。 • 根据已有知识,阅读教材,思考火车、飞机、轮船的交通管理工作方式。 • 完成体验屋 • 交流、讨论体验屋内容。 	<ul style="list-style-type: none"> • 学生观看图片后先不进行讨论,直接凭经验说出自己的想法,然后在教师的指导下,通过教材或其他资料了解交通管理工作的内容,此时学生对这些工作的理解会比之前更有条理、更趋理性。 • 本活动的目的不在于让学生知道工作人员的具体工作内容,而是通过展现这些工作内容,让学生理解:交通设施无论有多先进,也仅仅是工具。真正监控、指挥交通工具和行人,确保交通安全、畅通的是一些专门技术人员。

(续表)

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<p>状况,操作员将情况汇报给指挥中心。</p> <p>(4) 指挥中心根据了解到的情况做出判断。</p> <p>(5) 电子引导牌操作员在阻塞周边地区显示阻塞情况,引导车辆绕行。</p> <p>……</p> <ul style="list-style-type: none"> • 思考:火车、飞机、轮船的交通管理工作又是怎样进行的? • 组织学生讨论并发言。 • 小结:专业人员利用各种交通管理设施,监控、指挥、管理着各种交通工具和行人,确保交通安全、畅通。 • 指导学生完成体验屋。 		

技术指导站

• 人车分流各行其道——马路上许多行人和车辆来来往往,川流不息。如果行人和车辆爱怎么走就怎么走,那么就会交叉冲突,发生混乱。交通道路上用“交通标线”划出车辆、行人应走的规则:机动车走“机动车道”,行人走“人行道和人行横道”。在道路上,我们还可以看到各式各样的交通标志,它们用图案、符号和文字来表达特定的意思。告诉驾驶员和行人注意附近环境情况。这些标志对于安全车非常重要,被称为“永不下岗的交通警”。

• 交通管理——对道路上的车辆和行人进行的引导、组织和限制。其目的是使交通尽可能安全、畅通、公害小、能耗少。

交通管理有以下 5 条基本原则:①交通分离原则。通常采取道路交通标线(又称道路标线、路面标线)、设隔离墩、建立体交叉和专用道,以及采用交通信号控制等措施,在空间和时间上分离道路上的交通。②交通流量均分原则。一般采用单向交通、禁行交通(禁止某种或某几种车辆通行)、禁止左转弯、分流过境交通、错峰上下班制度等,使交通流量在空间和

时间上均匀分布。③交通连续原则。即合理设置交通过程中的换乘设施,并注意工程设施及安全设施的连续性。④按速度划分车道原则。车道均按车速大小由里向外排列,即快车道在里,慢车道在外,人行道在最外侧。⑤优先权原则。包括直行车优于转弯车通行,干线道路上的车优于支线道路上的车通行,铁路列车和有轨电车优于其他种车辆通行,消防车、救护车、警备车等紧急车辆优于其他种车辆通行等。

交通管理的方法主要有3类。一是采取工程技术管理措施,如设置标线和交通标志,设计交通自动控制系统,规划专用车行道、单向车行道,选用安全设施等;二是制定、执行交通法规,建立车辆管理机构,进行法制管理;三是广泛开展教育与培训。

其他教学活动设计

- 结合之前的教学活动,本课可在合适的环节引导学生关注:交通管理设施作为一种特殊的“工具”,帮助交通管理工作人员管理着所有的交通工具和行人,使交通秩序维持在最佳的状态下,它与刀具帮助人们做事,学习用品帮助人们学习一样,是工具的一种。技术的发展使工具不断发展,帮助人们更高效更便捷地完成工作、享受生活。

- 活动三中关于列车调度中心工作情况,有条件的学校可组织学生开展参观活动。也可以组织学生去当地“龙运”客车站参观调查,了解工作人员的分工情况。

- 拓展活动:开展社会实践调查,寻找身边的交通管理设施。可组织学生在调查活动中了解身边的交通管理设施,并完成相关的调查表,以召开主题班会的形式,进行交流并展示调查成果。

学习评价

评价时,主要从学生的学习目标达成度、学习过程的参与度等引导学生自评与互评。可以让学生根据表现,给评价表内各评价项目对应的五角星涂颜色,最后根据涂色五角星的数量来促使学生相互学习、扬长避短。

评 价 表

评 价 内 容	自 评	互 评	师 评
能说出一些常见的交通管理设施	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
能说出交通管理设施的作用	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
知道交通管理工作人员的工作内容	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
知道专门技术人员利用着交通管理工具	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
能自觉遵守交通规则	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
结果统计	获得 ____ 颗星	获得 ____ 颗星	获得 ____ 颗星

课程资源

• 交通警察

指在公安机关内设机构——交通管理警察大队工作的人民警察。交通警察是警察的一个警种。其职责是维护交通秩序,处理交通事故,查纠道路交通违法行为,负责机动车的登记管理等,简称“交警”。主要职责:依法查处道路交通违法行为和交通事故;维护城乡道路交通秩序和公路治安秩序;开展机动车辆安全检验、牌证发放和驾驶员考核发证工作;开展道路交通安全宣传教育活动;道路交通管理科研工作;参与城市建设、道路交通和安全设施的规划。组织宣传交通法规,依法管理道路交通秩序,管理车辆、驾驶员和行人,教育交通违章者,勘查处理交通事故,以维护正常的交通秩序,保证交通运输的畅通与安全。

• 交通标线

马路上,用漆划出的各种各样颜色的线条是“交通标线”。道路中间长长的黄色或白色直线,叫“车道中心线”。它是用来分隔来往车辆,使它们互不干扰。中心线两侧的白色虚线,叫“车道分界线”,它规定机动车在机动车道上行驶,非机动车在非机动车道上行驶。在路口

四周有一根白线是“停止线”。红灯亮时,各种车辆应该停在这条线内。马路上由白色平行线组成的长廊就是“人行横道线”。行人在这里过马路比较安全。

• 隔离设施

交通隔离设施主要有行人护栏和隔离墩或绿化隔离带。行人护栏是用来保护行人安全,防止行人横穿马路走入车行道和防止车辆驶入人行道的。隔离墩或绿化隔离带是设在车行道上用来隔机动车与非机动车或来往车辆的。

• 交通信号灯

在繁忙的十字路口,四面都悬挂着红、黄、绿三色交通信号灯,它是不出声的“交警”。红绿灯是国际统一的交通信号灯。红灯是停止信号,绿灯是通行信号。交叉路口上几个方向来的车都汇集在一起,有的要直行,有的要拐弯,到底让谁先走,这就是要听从红绿灯指挥。

• 船舶交通管理系统

在一定水域内用以保证航行船舶安全和效率的管理系统。手段较齐全的船舶交通管理系统一般有 6 方面设施:系统中心管理部门,用于集中控制各种设备和处理所有收到的信息,向船舶发出航行指令等;通信设施,主要有船岸高频无线电话,以及传真设备、灯火信号、广播等;雷达电视监视系统,掌握船舶动态,在港口管辖水域及其周围设有若干报告点,向系统中心管理部门报告行经该点的船舶情况,与雷达系统起到相互补充的作用;助航设施,包括各种类型的航标、雷达、信标、无线电定位系统等;各种功能的船舶,如检查、巡逻、护送、拖带等功能的船舶,有的还配置了航空工具。

• 浮标

浮标有不同的类型和规格。海上浮标标身的基本形状有罐形、锥形、球形、柱形、杆形等。很多国家在港湾进口处和近岸开阔海面上使用大型灯浮标,直径 10~15 米,灯具高出水面约 12 米,浮标上除安装强光源的灯具外,还装有雷达应答标、无线电指向标、雾警信号和海洋调查仪器等设备。

浮标的形状、涂色、顶标、灯质(灯光明灭比、光色、闪光周期)都有规定的含义,要求达到类型简单、作用明确、特征明显、易于辨认,便于航海者使用。

• 铁路道口防护

是指在铁路与道路(公路、城乡道路)平交的道口上,为防止列车与道路车辆以及行人等发生冲撞而采取的安全措施。

早期的铁路与道路平交道口只设有简单的警告牌和道口标志,或是在繁忙的道口设看守员,利用机械栏木或栅门进行防护。随着铁路、道路车辆数量的增加和速度的提高,铁路

道口的防护也日益发展和完善。20 世纪 20 年代,开始在铁路道口设置由轨道接触器或轨道电路控制的自动报警机。50 年代开始出现无人看守的道口自动信号和自动栏木设备。60 年代相继研制出连续测速定时报警的道口自动信号、半自动栏木、全自动化道口防护设备等。目前,各种遥控栏木和自动信号,以及障碍物自动探测装置和故障集中监视装置被广泛应用于铁路道口防护。

铁路道口防护对提高铁路、道路的通过能力和保证行车安全具有重要的意义。在道口增设防护设备后,虽然机动车辆不断增多,但交通事故反而大幅度下降。

• 机场跑道灯光系统

机场跑道灯光系统——民用机场的灯光设备都是目视助航设备。尽管许多飞机都安装了各种先进的无线电助航设备和仪表着陆系统,但在飞机进近(指飞机快要着陆、准备降落的过程)至滑行的最后阶段,这些灯光仍是不可缺少的。目前的机场助航灯系统一般分为进近、着陆、滑行三类。可在不同类别和飞行条件的跑道上安装使用。主要由以下几部分组成:

- (1) 机场灯标,是一组旋转的红色和绿色灯组。
- (2) 进近灯光系统,安装在跑道进近方向的跑道延长线上,为白色,二类以上有顺序闪光灯。
- (3) 目视下滑角度指示系统,为两组独立的灯组,分为上风灯和下风灯两部分。
- (4) 精密进近航径指示器,安装于跑道左侧,一排四个灯。
- (5) 跑道入口灯,安装于跑道末端不大于 3 米处,进近方向看为绿色。
- (6) 接地区灯,跑道入口起,按间距 30 米,对称安装,长 900 米,单向白色。
- (7) 跑道中线灯和跑道边灯,多为白色。
- (8) 滑行道灯光系统,蓝色为主。
- (9) 安全道灯,红色。

第4课 交通标志牌

教学目标

• 知识与技能

- (1) 认识常见的交通标志牌,知道其含义与用途。
- (2) 学会制作简单的交通标志牌。

• 过程与方法

- (1) 通过观察与分析,知道简单明了的图形符号和醒目的颜色可达到警示或告知的目的。
- (2) 通过讨论与交流,知道各种交通标志牌提示和管理着车辆、行人有序出行。

• 情感态度与价值观

- (1) 加强交通安全知识的教育,增强安全意识。
- (2) 经历调查、设计、制作、安装的过程。

教学重点和难点

教学重点:理解交通标志牌管理交通的功能。

教学难点:体会许多技术产品,如交通标志牌,利用简单明了的图形符号和醒目的颜色提醒人们注意其内容,以达到警示或告知的目的。

课前准备

交通标志牌教具卡片、空白标志牌、白纸、彩色笔、废旧纸板箱、竹竿、绳子等。

教学活动与指导

活动一：认识交通标志牌

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> • 导入：老师早上来学校的路上，看见路边有许多有趣的牌子，你们知道它们是什么吗？有什么作用？ • 出示：几张交通标志牌教具卡片。 • 组织学生发言。 • 根据学生的发言，及时引导和归纳。 • 小结：它们是交通标志牌，起着指示和管理交通的作用，保障行人和行车安全、有序。 	<ul style="list-style-type: none"> • 观察教师出示的教具卡片。 • 积极发言，说出自己的想法和观点。 	<ul style="list-style-type: none"> • 出示的交通标志牌教具卡片最好是根据学校周围的实物制作而成，有利于激发学生的兴趣。 • 交通标志牌适用于公路、城市道路以及一切专用公路，具有法令的性质，车辆、行人都必须遵守。

活动二：说说见过的交通标志牌

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> • 提问：你见过什么样的交通标志牌？ • 组织学生画出自己见过的交通标志牌。 • 组织学生根据画出的草图，介绍自己见过的交通标志牌。 • 引导学生的发言，并及时对学生的草图进行归类。 <ol style="list-style-type: none"> (1) 禁令标志。 (2) 警告标志。 (3) 指示标志。 (4) 辅助标志。 	<ul style="list-style-type: none"> • 小组内讨论交流见过的交通标志牌。 • 画出自己见过的交通标志牌草图。 • 在教师指导下，介绍自己的草图。 • 配合教师对大家的草图进行归类。 • 阅读教材，并在小组内讨论交通标志牌所表达的意思。 • 小组内选出代表发言，说说四种交通标志牌各 	<ul style="list-style-type: none"> • 对学生的交通标志草图进行归类的同时，应及时纠正草图中的错误，或用事先准备好的同样的教具卡片代替学生错误的草图。 • 本活动中，学生能认识一些交通标志牌的内容最好，但不必强求数量，关键在于让学生理解这些交通标志牌是如何管理着行人和行车的。 • 禁令标志是禁止或限制车辆、行人交通行为的标志。

(续表)

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> • 提问：这些交通标志分别表达了什么意思？ • 组织学生小组讨论后发言。 • 根据学生发言，引导学生阅读教材，穿插介绍四种交通标志牌的功能。 • 出示：道路上交通标志的实景图片。 • 提问：这些交通标志和你见过的交通标志有什么共同的特点？ • 组织学生讨论。 • 引导学生发言，及时归纳总结。 • 小结： <ol style="list-style-type: none"> (1) 颜色醒目。 (2) 图形简单易懂。 (3) 形状尺寸规则。 (4) 安装位置相对统一。 	<p>自的功能。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 观察教师出示的图片，结合自己的经历展开讨论。 • 在教师引导下发言，找出各种交通标志牌的共同点。 	<ul style="list-style-type: none"> • 警告标志是警告车辆、行人注意危险的标志。 • 指示标志是指示车辆、行人行进的标志。 • 辅助标志一般附设在主标志之下，起辅助说明的作用。

活动三：制作小区内的交通标志牌

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> • 情景创设：小区里常有司机乱鸣汽车喇叭，影响居民休息。你们有什么好的解决办法？ • 任务：为小区设计制作一个交通标志牌，禁止司机乱鸣喇叭。 • 组织学生分组进行设计制作。 	<ul style="list-style-type: none"> • 小组内讨论，寻找解决问题的办法。 • 在教师指导下开展设计与制作活动。 <ol style="list-style-type: none"> (1) 调查居住小区里存在的交通问题。 (2) 查阅资料，了解相关的标志牌的颜色、形状、尺寸、符号等。 	<ul style="list-style-type: none"> • 可以安排各小组分别去小区内调查交通存在的问题，用来代替创设的情景，使学生获得更加真实的经历和需求。 • 学生设计制作过程中，应注意观察，及时反馈学生的创新方法或制作窍门。 • 注意引导学生关注设

(续表)

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> • 巡视,适时引导学生的活动流程。 <p>(1) 调查居住小区里存在的交通问题。</p> <p>(2) 查阅资料,了解相关的标志牌的颜色、形状、尺寸、符号等。</p> <p>(3) 绘制标志牌草图。</p> <p>(4) 准备材料。</p> <p>(5) 制作标志牌。</p> <p>(6) 确定位置,安装标志牌。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 提示: <p>(1) 怎样使标志牌具有防水的功能?</p> <p>(2) 身边的哪些废旧材料可以用来制作标志牌?</p> <ul style="list-style-type: none"> • 邀请其他小组的学生,或小区居民对标志牌的设计、制作、安装提出意见和建议。 	<p>(3) 绘制标志牌草图。</p> <p>(4) 准备材料。</p> <p>(5) 制作标志牌。</p> <p>(6) 展示、安装标志牌。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 评价并改进作品。 	<p>计制作的过程,这也是本课的教学目标之一。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 标志牌的安装位置,可以参考教材第24页的相关内容。

技术指导站

• 各种标志的颜色、形状的规定:

- (1) 警告标志的颜色为黄底、黑边、黑图案,形状为等边三角形,顶角朝上。
- (2) 禁令标志的颜色为白底、红圈、红杠、黑图案,图案压杠。其中解除禁超车、解除限制速度标志为白底、黑圈、黑杠、黑图案,图案压杠。形状为圆形,让路标志为顶角向下的等边三角形。
- (3) 指示标志的颜色为蓝底、白图案。形状为圆形、长方形和正方形。

• 各种标志设置的位置:

警告标志设置的位置与公路的计算行车时速有关。对于农村山区公路,一般应设在距

离危险地点 20~50 米的地方。

禁令标志一般应设置在需要限制或禁止的地方,除禁止停车标志外均应成对设置在限制或禁止路段的起点、终点和桥梁的两端。

指示标志多用于城市道路和高等级公路,一般公路使用较少。

● 制作小区交通标志牌要点:

(1) 标志内容:要针对小区或村镇内存在的主要交通问题进行充分详细的调查,一般而言,小区或村镇主要交通问题有噪声、超速、无序停放等。此外,对于外来人员,小区或村镇内的机动车出入指示也是十分有用的。

(2) 选择材料:废旧的竹竿和木板是最好的材料来源,标志内容最好选用油性颜料画在防水的塑料板上,再粘贴在木板上。现代家庭装潢过程中会采用许多新型的材料,其中某些材料具有很好的防水性能,而且质地轻且牢,可设法加以利用。

● 其他教学活动设计 ●

● 结合之前的教学活动,本课可在合适的环节引导学生关注:交通标志牌作为一种交通管理设施,是交通部门管理交通的一种工具,与本册第 3 课所论述的观点一样,其目的是使交通工具和人流能安全、顺畅地通行。

● 活动一中观察生活中的交通标志牌的教学环节,可以在校外实地进行,使学生获得更强的真实感,相应地产生更加真实的研究和设计制作的需求。

● 学习评价 ●

评价时,主要从学生的学习目标达成度、学习过程的参与度等引导学生自评与互评。可以让学生根据表现,给评价表内各评价项目对应的五角星涂颜色,最后根据涂色五角星的数量来促使学生相互学习、扬长避短。

评 价 表

评 价 内 容	自 评	互 评	师 评
能说出具体交通标志牌的意思	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
能说出交通标志牌的作用	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
能画出交通标志牌草图	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
能制作并安装交通标志牌	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
分工合作良好	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
结果统计	获得 ____ 颗星	获得 ____ 颗星	获得 ____ 颗星

课程资源

• 图形符号

图形符号是指以图形为主要特征,用以传递某种信息的视觉符号。它可以指导人们的行动,提醒人们注意或给以警告等。图形符号具有直观、简明、易懂、易记的特征,便于信息的传递,使不同年龄,具有不同文化水平和使用不同语言的人都容易接受和使用,因而它广泛应用在社会生产和生活的各个领域,涉及到各个部门、各个行业。

图形符号按其应用领域可分为三类:标志用图形符号、设备用图形符号和技术文件用图形符号。

标志用图形符号是指用于图形标志上,表示公共、安全、交通、包装储运等信息的图形符号,如道路交通标志、消防安全标志、公共信息标志等。

标志用图形符号主要是通过由符号、颜色、几何形状(或边框)等元素组合而成的视觉形象来表达一定的事物或概念,其数据特点如下:

- (1) 采用几何形状,近似于实体本身(如:人、动物、树木、花草、汽车、飞机等)的形象。
- (2) 包含颜色信息。颜色信息一般起到提示、警告和禁止等作用。标志用图形符号中的颜色信息主要有红、绿、黄、蓝、黑、白等颜色。

(3) 符号本身大多采用大面积填充形式。

(4) 标志用图形符号具有规则的几何外框。外框的形状主要有正方形、斜置正方形、圆形、正三角形、和矩形。同一形状的标志具有统一的尺寸和大小。在安全标志中形状与特定的安全色相结合来传递明确的安全信息,如黄色的等边三角形表示警告含义。

第5课 校园示意图

教学目标

- 知识与技能

- (1) 认识技术领域的平面示意图,初步了解其作用。
- (2) 学会绘制简单的校园示意图。

- 过程与方法

- (1) 通过观察与比较,体会利用示意图表达事物的方位、形状或布局等的便利。
- (2) 通过绘制简单的校园示意图,学习用图来表达事物的技能。

- 情感态度与价值观

- (1) 培养分工协作的态度。
- (2) 增强主人翁意识。

教学重点和难点

- 教学重点:绘制简单的校园示意图。
- 教学难点:充分合理地使用线条、颜色、数字或文字的绘图技巧。

课前准备

各种示意图的图例、小区方位示意图模板、各种校园示意图模板、笔记本、绘图纸、画笔等。

教学活动与指导

活动一：认识平面示意图

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> • 课前安排学生收集生活中的各种示意图。 • 导入：你打算去同学家玩,到了同学家所在的小区,看到楼房林立,有什么办法可以快速找到同学家所在的楼房? • 出示：小区方位示意图模板。 • 提问：根据这张小区方位示意图,能快速找到目标楼房吗? • 组织学生观察并讨论小区方位示意图的特点与作用。 • 引导学生相互交流各自的观点。 • 小结：小区入口处的方位示意图,用平面图的形式标示出了小区内的道路分布及各幢楼房的方位和门牌号,提示人们各幢楼所在的位置。 • 提问：什么地方还有类似的示意图? • 组织学生出示各自收集到的平面示意图,交流其特点和用途。 	<ul style="list-style-type: none"> • 课前收集各种平面示意图。 • 思考在小区中找到目标楼房的方法。 • 观察小区方位示意图。 • 讨论根据方位示意图快速找到目标楼房的方法,并交流小区方位示意图的特点和作用。 • 发表各自的观点,听取其他小组的观点。 • 配合教师进行小结。 • 出示各自收集的各种平面示意图。 	<ul style="list-style-type: none"> • 生活中许多地方都能见到平面示意图,如公园和住宅小区的大门口、展览会或博物馆的显眼位置、办公楼或宾馆的逃生通道里,凡是有必要指示人们方位、布局的地方,一般都会设置有平面示意图。 • 本课所指示意图,多指方位示意图,不同于四年级上册第 5 课中所涉及的装配图。 • 创设生活情景,有利于学生发现生活实际问题,并以自己的生活经验,思考解决问题的方法,激发学生学习的兴趣。

活动二：探索校园示意图

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> • 出示：根据教材内容制作的3幅校园示意图模板。 (1) 简单的校园示意图。 (2) 较复杂的校园示意图。 (3) 复杂的校园示意图。 • 提问：这三幅校园示意图有什么共同点，又各有什么特点？ • 组织学生分组讨论。 • 指导学生观察校园示意图。 (1) 了解布局情况。 (2) 分析各建筑物的表达方式。 (3) 认识各种标示及作用。 • 提示： <ul style="list-style-type: none"> (1) 线条与图形。 (2) 方位。 (3) 色彩。 (4) 数字与文字标注方式。 • 引导学生交流各自的观点。 • 小结： <ul style="list-style-type: none"> (1) 这些校园示意图都采用了线条与图形，并配上简单的文字来表示校园内各个设施的位置。 (2) 简单的示意图，由于需要表达的内容较少，直接将各场所的名称标示在了图上。 (3) 复杂的校园示意图采用不同的颜色标示不同的区域，使人们对各建筑的功能一目了然。 	<ul style="list-style-type: none"> • 观察教师出示的校园示意图。 • 分析与讨论： <ul style="list-style-type: none"> (1) 了解校园示意图的布局。 (2) 分析各设施的表达方法。 (3) 观察颜色、数字、文字标示的方式。 • 发表各自的观点，与其他小组进行交流。 • 配合教师进行小结。 	<ul style="list-style-type: none"> • 出示的校园示意图可以根据教材内容制作，也可以根据当地小区、村镇的实际情况绘制，使学生对示意图获得比较真实的感知。 • 示意图上所要表达的内容越多，则越要采用多种醒目、有序的方式来表达相应的内容，如颜色可表达一块区域，或表达一幢楼房；再如建筑物上直接标示名称有困难时，采用数字代替，并加注释的形式更显简单明了。

(续表)

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<p>(4) 更复杂的校园示意图,由于需要表达的内容很多,故采用颜色与数字、文字相结合,以使示意图简洁明了,便于查找。</p>		

活动三：绘制本校校园示意图

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> • 布置任务：为本校绘制一幅校园示意图。 • 组织学生了解本校校园各场所的方位和名称。 • 思考：校园示意图上要有哪些内容？ • 组织学生小组讨论，画出校园示意图草图。 • 讨论：绘制校园示意图的步骤。 <p>(1) 确定校园示意图的方向，确定各个主要建筑物在校园中的分布。</p> <p>(2) 确定各附属设施与主要建筑物的关系。</p> <p>(3) 调整后将轮廓描深。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 提示：注意校园内各个设施的大小比例。 • 引导学生以小组为单位绘制并美化校园示意图。 • 组织学生交流与展示作品。 	<ul style="list-style-type: none"> • 调查本校校园，了解本校各设施与场所的方位和名称。 • 分组活动，画出校园示意图草图。 • 小组内分工合作，绘制校园示意图。 • 学生代表上台介绍本组的“校园示意图”。 • 评选最佳“校园示意图”。 	<ul style="list-style-type: none"> • 组织学生开展本校调查活动，启发引导学生从校园各个设施与场所的功能进行调查，记录下大致的尺寸与方位，以实地调查的方式开展活动，有利于激发学生兴趣。 • 以小组合作的方式画出自己校园示意图，为外来人员了解和认识校园提供便利，可以增强学生的主人翁意识。 • 本活动只是让学生初步了解校园平面示意图的绘制步骤，同时进一步了解学校的布局和设施的方位，不要求很精确，但要求比例恰当、表达合理。要鼓励每位学生都参与到活动中，学会分工协作。

技术指导站

- 基础平面图就是所谓平面示意图,它是地图的一种。当测区面积不大,如半径小于 10 千米(甚至 25 千米)的面积时,可以把测区内的地面景物沿铅垂线方向投影到平面上,按规定的符号和比例缩小而构成的相似图形,称为平面图(或平面示意图)。

虽然地球表面是个曲面,但在极小的范围内,可以把它当做平面,因为地面实形和图上实形间的误差已经非常小,可以忽略不计。在平面图上,各种图形和面积都应保持与实物相似,各个方向的比例尺统一。在图上应反映出地物确切的位置、大小和相互间的距离。可以根据比例尺量算距离,用指向标来确定方向。

其他教学活动设计

- 结合之前的教学活动,本课可在合适的环节引导学生关注:建筑物的造型反映在平面示意图上往往是一些简单方形、圆形的组合图形,这些图形一般具有对称的特点,太过复杂的图形不适用于校园内的建筑物。颜色在示意图上的选用也应醒目为基本依据,做到有区分、不刺眼。绘制示意图的过程也是一种设计的过程,一般都要经历调查、构思、草图、修改、确定、完成的过程。

- 绘制示意图的教学环节中,可采用为小区、村镇绘制示意的任务来代替校园示意图,即教学活动的开展应以当地实际教学环境为基础。课后,教师可以带着学生到操场上实地检验学生绘制的校园示意图的合理性,针对发现的问题进行总结与反思。

学习评价

评价时,主要从学生的学习目标达成度、学习过程的参与度等引导学生自评与互评。可以让学生根据表现,给评价表内各评价项目对应的五角星涂颜色,最后根据涂色五角星的数量来促使学生相互学习、扬长避短。

评 价 表

评 价 内 容	自 评	互 评	师 评
知道平面示意图的形式和用途	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
能理解平面示意图上标示的含义	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
能绘制简单的校园示意图	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
能注意并解决比例问题	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
分工合作情况	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
结果统计	获得 ____ 颗星	获得 ____ 颗星	获得 ____ 颗星

课程资源

• 建筑平面图

建筑平面图是建筑施工图的基本样图,它是假想用—个水平的剖切面沿门窗洞位置将房屋剖切后,对剖切面以下部分所作的水平投影图。它反映出房屋的平面形状、大小和布置;墙、柱的位置、尺寸;门窗的类型和位置等。

对于多层建筑,一般应每层有一个单独的平面图。但一般建筑常常是中间几层平面布置完全相同,这时就可以省掉几个平面图,只用一个平面图表示,这种平面图称为标准层平面图。

建筑施工图中的平面图,一般有:底层平面图(表示第一层房间的布置、建筑入口、门厅及楼梯等)、标准层平面图(表示中间各层的布置)、顶层平面图(房屋最高层的平面布置图)以及屋顶平面图(即屋顶平面的水平投影,其比例尺一般比其他平面图小)。

建筑平面图的主要内容有:

- (1) 建筑物及其组成房间的名称、尺寸、定位轴线和墙壁厚等。
- (2) 走廊、楼梯位置及尺寸。
- (3) 门窗位置、尺寸及编号。门的代号是 M,窗的代号是 C。在代号后面写上编号,同一

编号表示同一类型的门窗。如 M-1;C-1。

- (4) 台阶、阳台、雨篷、散水的位置及细部尺寸。
- (5) 室内地面的高度。
- (6) 首层地面上应画出剖面图的剖切位置线,以便与剖面图对照查阅。

• 总平面图

亦称“总体布置图”,按一般规定比例绘制,表示建筑物或构筑物的方位、间距以及道路网、绿化、竖向布置和基地临界情况等,图上应有指北针。

总平面图是表明房屋所在基础有关范围内的总体布置,反映新建、拟建、原有和拆除的房屋、构筑物等的位置和朝向,室外场地、道路、绿化等的布置,地形、地貌、标高等以及原有环境的关系和邻界情况等。

总平面图也是房屋及其他设施施工的定位、土方施工以及绘制水、暖、电等管线总平面图和施工总平面图的依据。

总平面图中应包括以下内容:

- (1) 保留的地形和地物。
- (2) 测量坐标网、坐标值,场地范围的测量坐标(或定位尺寸),道路红线、建筑控制线,用地红线。
- (3) 场地四邻原有及规划的道路、绿化带等的位置(主要坐标或定位尺寸)和主要建筑物及构筑物的位置、名称、层数、间距。
- (4) 建筑物、构筑物的位置(人防工程、地下车库、油库、贮水池等隐蔽工程用虚线表示)。
- (5) 与各类控制线的距离,其中主要建筑物、构筑物应标注坐标(或定位尺寸)、与相邻建筑物之间的距离及建筑物总尺寸、名称(或编号)、层数等。
- (6) 道路、广场的主要坐标(或定位尺寸),停车场及停车位、消防车道及高层建筑消防扑救场地的布置,必要时加绘交通流线示意。
- (7) 绿化、景观及休闲设施的布置示意,并表示出护坡、挡土墙,排水沟等。
- (8) 指北针。
- (9) 主要技术经济指标表。
- (10) 说明栏内注写:尺寸单位、比例、地形图的测绘单位、日期等。

第6课 交通向导

教学目标

• 知识与技能

- (1) 初步了解用于辨别方向的技术产品的发展过程及其工作方式。
- (2) 学会制作简易的纬度仪模型。
- (3) 能利用简易的纬度仪模型测量纬度。

• 过程与方法

通过制作与使用简易的纬度仪模型,理解人类的发展过程中,总是在不断地通过各种技术手段,把科学知识(如地球磁场、天文星相等)应用到技术产品(如指南针、纬度仪等)中,帮助人们更好地做事(如确定行进方向、自身方位等)。

• 情感态度与价值观

- (1) 增强知识和技能的迁移、应用意识。
- (2) 体会随着社会的发展,为满足人们的需求,新的技术产品会应运而生。

教学重点和难点

教学重点:制作和使用简易纬度仪模型。

教学难点:辨别方向的工具(产品)已经并将继续随着技术的进步而发展。

课前准备

指南针、六分仪、罗盘、导航仪等技术产品的图文资料或实物、卡纸、剪刀、丝线、纽扣和图钉等。

教学活动与指导

活动一：交通向导的过去与现在

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> • 课前收集指南针、六分仪、罗盘、导航仪等技术产品的图文资料。 • 导入：当你准备去野外游玩，前往人烟稀少的草原、深山中，为了防止不小心迷路后能找到正确的前进方向，出发前你打算做好怎样的准备？ • 组织学生分组讨论。 • 引导学生交流各自的想法，记录并归纳学生的观点。 • 出示：指南针、六分仪、罗盘、导航仪等技术产品的图文资料或实物。 • 提问：这些是什么技术产品？它们有什么用途？ • 组织学生在小组内讨论、整理、分析各自收集的图文资料，以小组为单位完成一份简单的科技剪贴小报。 • 要求： <ol style="list-style-type: none"> (1) 主题：交通向导的过去与现在。 (2) 形式：利用收集的资料剪贴在A4大小的纸上，辅以适当的自画图案或文字说明。 (3) 内容：教材、教师或学生收集的图文资料。 • 巡视，引导学生制作剪贴小报。 • 组织学生按小组展示、汇报制作的剪贴小报。 	<ul style="list-style-type: none"> • 课前收集指南针、六分仪、罗盘、导航仪等技术产品的图文资料。 • 讨论外出游玩前需要做的准备工作。 • 交流各自的观点，并配合教师进行观点的整理与小结。 • 小组内讨论、整理、分析各自收集的图文资料。 • 以小组为单位完成一份简单的科技剪贴小报。 • 展示、汇报制作的剪贴小报。 	<ul style="list-style-type: none"> • 可引导学生从以下角度收集相关资料： <ol style="list-style-type: none"> (1) 古代人们辨别方向的方法和工具。 (2) 现代人们使用辨别方向的方法和工具。 (3) 同类工具的进化与改进。 (4) 不同工具的相互协作与弥补。 • 对于能力较强的学生，可引导他们关注指南针、六分仪、罗盘、导航仪等技术产品的使用方法及相应的科学原理，进而引导学生观察、思考这些技术产品是如何将这些原理转变为技术产品实物的。 • 有条件的学校，可组织学生针对当前先进的导航仪开展更加深入的调查活动，如观察汽车导航仪，了解其性能、用途、工作方式等。

活动二：制作与使用简易纬度仪模型

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> • 布置任务：制作一个简易的纬度仪模型。 • 提问：按下面的步骤制作纬度仪模型合理吗？ <ol style="list-style-type: none"> (1) 根据模型图纸剪下，用锥子钻孔。 (2) 将两侧沿虚线正折。 (3) 在中心孔安装一枚图钉。 (4) 用棉线吊一重物做重锤。 • 组织学生制作纬度仪模型。 • 思考： <ol style="list-style-type: none"> (1) 制作的步骤有什么值得改进的地方？ (2) 制作时有哪些小窍门？ (3) 材料的选用方面有什么需要注意的事项？ (4) 调试模型时需要注意哪些问题？ • 组织学生讨论交流，并改进作品。 • 按教材提示试用简易纬度仪模型。 • 思考：用简易纬度仪模型测量位置信息时需要注意哪些问题？ • 组织学生开展位置测量比赛，选出测量速度快且信息准确的小组。 • 拓展：测量学校教学楼或住宅的位置信息。 	<ul style="list-style-type: none"> • 分组讨论：简易纬度仪模型的基本结构和制作方法。 • 制作简易纬度仪模型。 • 交流制作时遇到的问题与解决方法。 • 调整、完善简易纬度仪模型。 • 分组讨论简易纬度仪模型的使用方法。 • 交流使用简易纬度仪模型的心得体会。 <ol style="list-style-type: none"> (1) 使仪器平面贴靠在重锤线上。 (2) 转动纬度仪模型，使模型两耳连线对准“北极星”，目光可以穿过两小孔看到“北极星”。 (3) 观察小重锤吊线在纬度仪模型边缘的刻度值。 • 参与位置信息测量比赛。 • 测量学校教学楼或住宅的位置信息。 	<ul style="list-style-type: none"> • 若需要，应在活动前简单补充“经纬度”的知识。 • 在教室讲台上方的天花板上贴的北极星图应尽量准确，尺寸应与夜晚在星空中实际观察到的星图相似，便于学生进行接近“真实”的测量。

活动三：畅想未来的交通向导

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> 布置任务：畅想未来的交通向导，并用简图及简单文字说明加以表达。 提示： <ol style="list-style-type: none"> 假设100年后的应用场景。 “创造”出一定的理论依据。 想象出“新奇”的技术手段。 注意造型、色彩、使用说明等相关因素。 引导学生进行畅想。 组织学生交流展示各自的作品。 	<ul style="list-style-type: none"> 听取教师介绍任务。 交流讨论未来的交通向导。 绘制畅想简图。 交流展示各自的作品。 	<ul style="list-style-type: none"> 想象力是技术创新的源动力之一，在引导学生畅想和交流的过程，应主动积极地寻找学生的闪光点，及时给予鼓励，并注意引导学生为自己畅想出的作品“自圆其说”。

技术指导站

- 制作要点：
 - 纬度仪模型制作所选用的卡纸要有一定的厚度，以保证模型的强度。
 - 刻度的标注可借用量角器。
 - 制作步骤中折直角的动作应加以强调。
 - 纽扣的重量不能太重。

其他教学活动设计

- 结合之前的教学活动，本课可在合适的环节引导学生关注：设计制作一件作品需要经历的过程与步骤会因作品的不同有一定的差异，但从宏观的角度来看，却是大同小异的，如调查、构思、绘制草图、确定方案、选择材料与工具、制作、调试等。
- 活动二中可以由教师事先制作一个纬度仪模型，供学生使用，测量出某个座位的纬度信息，然后引导学生自制纬度仪模型。

• 拓展活动：可组织学生邀请家长一起使用简易纬度仪模型测定住宅的纬度信息，并在事后及时开展交流活动。

● ● 学习评价 ● ●

评价时，主要从学生的学习目标达成度、学习过程的参与度等引导学生自评与互评。可以让学生根据表现，给评价表内各评价项目对应的五角星涂颜色，最后根据涂色五角星的数量来促使学生相互学习、扬长避短。

评 价 表

评 价 内 容	自 评	互 评	师 评
认识常见的用于辨别方向的技术产品，并能说出其用途	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
能有序地、分步骤地制作简易纬度仪模型	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
制作的简易纬度仪模型能测量出纬度信息	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
能总结制作时遇到的困难和解决办法	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
分工合作的态度	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
结果统计	获得 ____ 颗星	获得 ____ 颗星	获得 ____ 颗星

● ● 课程资源 ● ●

• 指南针

指南针也叫罗盘针，是我国古代发明的利用磁石指极性制成的指南仪器。
磁石通常称为“吸铁石”，它能把许多铁屑紧紧吸在一起，就像一个慈祥的母亲吸引自

己的孩子,故还被称为“慈石”。

磁石吸铁是因为每块磁石两头都有不同的磁极,一头叫正极,另一头叫负极。人类居住的地球也是一块天然的大磁铁,地球的南北两头有不同的磁极,地球的北极是负磁极,地球南极为正磁极。根据同性磁极相排斥,异性磁极相吸引的原理,一根可以自由转动的磁针的正极总是指北,负极总是指南。

战国时期,人们利用磁石指示南北的特性制成了指南工具——司南。但是,战国时期的司南具体是什么样子已无法考证。《中国历史》课本插图——“司南”,是根据中国历史博物馆展品“汉代司南模型”绘制的。这个模型是后人根据史书记载以及地下出土的汉代地盘实物制成的。地盘是青铜做成的,内圆外方,中心圆面磨得非常光滑,以保证勺体指示方向的准确性。中心圆外围依次布列八卦、天干、地支和二十八宿,共计 24 个方位。地盘中心的小勺是用整块的天然磁铁磨成的,磁铁的正极磨成司南的长柄,勺头底部是半球面,非常光滑。使用时先把地盘放平,再把司南放在地盘中间,用手拨动勺柄,使它转动,等到司南停下来,勺柄所指方向就是南方。这种勺形司南直到 8 世纪时仍被使用。

到了宋代,人们掌握了制造人工磁体的技术,便制造了指南鱼。指南鱼是把薄钢片剪成鱼形,长二寸(1 寸=3.33 厘米),宽五分(1 分=3.33 毫米),鱼的肚皮部分凹下去,使鱼像船一样能浮在水面上。然后加热并沿子午线方向淬火使之被地磁场磁化。这种利用人工传磁方法制成的指南鱼比使用司南方便较多,只需要一碗水,把指南鱼放在水面上就能辨别方向了。经过长期的改进,人们又通过在天然磁体上摩擦钢针的方法,使钢针具有磁性。这种经过人工传磁的钢针便是指南针的雏形。沈括在《梦溪笔谈》中有他对指南针的用法做过四种试验的描述,即水浮法、缕悬法、指甲法和碗唇法。“水浮法”是把指南针放在有水的碗里,使它浮在水面上,指示方向。“缕悬法”就是在磁针中部涂上一些蜡,上面粘一根丝线,把丝线悬在木架上,针下安放一个标有方位的圆盘,静止时钢针就能指示南北。“指甲法”就是把钢针放在手指甲面上,轻轻转动,由于手指甲表面较光滑,磁针就和司南一样也能指示南北。“碗唇法”是把磁针放在光滑的碗边上,转动磁针,便和指甲法一样能指示南北。沈括经过精密的观察实验,还发现磁针指示的方向并不是正南正北,而是微偏西北和东南,这在科学上被称为磁偏角。

• 罗盘由指南针发展而来,它的方位划分比指南针精密许多。同时使用六分仪和罗盘,船只便能顺利地驶达目的地。

在指南针发明以前,古人是用天星来辨别方位的,晚上通过观察北极星定方位,白天通过日影来分辨方位。日圭就是最早的罗盘。

• 六分仪发展历程

海上测定位置的基本方法,是利用能在船上有效运用的仪器测量地平线之上已知天体的地平纬度或它们相对邻近恒星的位置。自从 15 世纪远洋航行兴起以后,水手们便依靠各种这类仪器进行航行,其中有些仪器的来历可追溯到中世纪或古代,不过人们不断根据经

验对它们加以修改和改进。直角器罗盘、航海象限仪以及后视杆是这些仪器的主要代表。它们的一般功能是在一个选定的天体目标和观测地点的垂直平面上,通过对准成对的瞄准器来确定地平线的方向和该天体目标的方向,从而由该仪器的定位推出这两个方向之间的夹角。然而,所有这类设备都已在 18 世纪被一种新发明的仪器取代了,这种仪器便是现代航海六分仪的前身。

1731 年英国人哈德利和美国费城人戈弗雷各自发明了一种新的航海仪器——八分仪,用两块镜子将太阳或某颗星的投影与地平线排成一条直线,从而确定纬度(即向南或北的距离),它的最大优点是船的运动不影响观测的结果。1757 年,约翰·坎贝尔在八分仪的基础上制造出更精确的六分仪,将六分仪与船用表配套使用,水手就可以确定其在海上的准确位置。它由一个三角形的架子组成,一边是一个 120° 弧形板,上面有刻度和一个可移动的指针,反射望远镜将需要测量的有夹角的两天体反射到一起,人们就可以方便地测得角度。

• 地理学上的经纬线

在地球仪上,你可以看到一条条纵横交错的线,这就是经纬线。连接南北两极的线,叫经线。和经线相垂直的线,叫纬线。纬线是一个个长度不等的圆圈。最长的纬线,就是赤道。

经线和纬线是人们为了在地球上确定位置和方向,在地球仪和地图上画出来的,现实生活中的地面上并没有画着经纬线。但是,想要看到你所在地方的经线并不难:立一根竹竿在地上,当中午太阳升得最高的时候,竹竿的阴影就是你所在地方的经线。因为经线指示南北方向,所以,经线又叫子午线。

在地图上,通过地球表面上任何一点,都能画出一条经线和一条与经线相垂直的纬线。这样,就能画出无数条经线和纬线来。怎么样才能够区别出这些经线和纬线呢?最好的办法是给每一条经线和纬线都起上一个名字,这就是经度和纬度。用经度表示各条经线的名称,用纬度表示各条纬线的名称。

国际上规定,把通过英国格林尼治天文台原址的那条经线,叫做 0° 经线,也叫本初子午线。从 0° 经线向东叫东经;向西叫西经。由于地球是个球体,所以东、西经各有 180° 。东经 180° 和西经 180° 是在同一条经线上,那就是 180° 经线。

最长的纬线圈是赤道,也叫做 0° 纬线。从赤道向北度量的纬度叫北纬,向南的叫南纬。南、北纬各有 90° 。北极是北纬 90° 。

由于经线连接南北两极,所以,所有的经线长度都相等,都表示南北方向。纬线都表示东西方向。经线和纬线互相垂直、互相交织,就构成了经纬网。在阅读地图的时候,就可以借助经纬网来辨别方向,并判断出地球上任何一点的经纬度位置。

经线和纬线还可以把地球划分成几个不同的半球。像切西瓜一样,把地球沿赤道切开,赤道以北的半球,叫北半球;赤道以南的半球叫南半球。如沿西经 20° 和东经 160° 经线把地球切开,由西经 20° 向东到东经 160° 的半球叫东半球;另一个半球叫西半球。

第7课 改变出玄机——形态改变法

教学目标

• 知识与技能

- (1) 知道“形态改变法”的含义及运用“形态改变法”解决问题的过程。
- (2) 能主动地运用“形态改变法”改造身边的事物。

• 过程与方法

- (1) 通过观察、讨论,经历改变事物形态来解决问题的过程。
- (2) 通过讨论、交流,寻找身边交通设施的不足,并提出解决问题的新设想。

• 情感态度与价值观

- (1) 体验“形态改变法”这一创新方法在激活创新思路方面所起的重要作用。
- (2) 在小组合作中,增强创新意识。

教学重点和难点

教学重点:知道“形态改变法”的含义及运用“形态改变法”解决问题的过程。

教学难点:能主动地运用“形态改变法”为身边的交通设施出谋划策。

课前准备

生活中改变事物形态增加功能的各种事例的图片或视频。

教学活动与指导

活动一：寻找生活中改变事物形态增加功能的实例

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> 利用图片或实物，展示场景，引出问题，组织学生讨论各种解决问题的方法。 出示图片或实物，介绍教材中所选择的方法及其优势（与学生所选的方法进行比较）。 	<ul style="list-style-type: none"> 观察图片或实物，根据教师提出的问题，讨论解决问题的方法。 观察图片或实物，交流教材中所介绍的各种解决问题方法的优点。 	<ul style="list-style-type: none"> 可向学生展示教材中的生活情境，组织学生讨论“怎样才能使汤勺不滑进汤锅里？怎样才能使倒洗涤剂时，液体不顺着瓶壁外流？怎样才能使军服更具有隐蔽性？怎样才能使圆溜溜的西瓜更容易运输和装载？”等问题。

活动二：了解“形态改变法”的含义

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> 介绍“形态改变法”的含义和特点。 组织学生交流身边利用“形态改变法”的相关实例。 	<ul style="list-style-type: none"> 讨论“形态改变法”的含义和特点。 结合生活经验，寻找、交流身边运用“形态改变法”改造实物的实例。 	<ul style="list-style-type: none"> 向学生详细介绍“形态改变法”时，可结合活动一中的相关实例加以说明，使学生能更好地理解。 要特别强调对事物改造时，“需要点”就是我们改造的目标。

活动三：运用“形态改变法”为交通设施出谋划策

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> 出示交通设施的图片或视频，引导学生寻找、讨论交通设施中的变化。并提供表格，供学生记录。 组织讨论现有交通设施的不足，启发学生畅想新的交通设施。 	<ul style="list-style-type: none"> 根据生活经验，寻找身边交通设施的变化，并进行交流和记录。 讨论现有交通设施的不足，畅想新的交通设施，并记录各组的想法。 	<ul style="list-style-type: none"> 要准备好相关交通设施在不同时期有明显变化的图片，供学生观察，启发学生的思维。 畅想新交通设施前，应组织学生讨论现有交通设施的不足，以便学生能有针对性

(续表)

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
		地开展畅想。使学生感悟技术的发展总是先发现不足,然后再逐步改进。

技术指导站

- 讨论生活中改变事物形态增加功能的实例时,教师应重点引导学生关注“形态”的变化,为后面引出“形态变化法”做铺垫。
- 寻找交通设施中的变化时,教师应事先做充分地准备,收集各种交通设施不同时期的图片,帮助学生回忆生活中的所见,让学生直观地发现这些变化,充分地讨论这些变化所产生的效果。同时,应启发学生寻找出尽可能多的与交通设施相关的事物,引导学生回忆这些设施曾经发生过什么变化,讨论这些变化带来的新内涵、新功能。

其他教学活动设计

- 在本课教学中,教材提供的问题情境只是范例,主要是为了介绍“形态改变法”的含义、特点及其意义。教师可结合学生的生活经验选择不同的实例开展教学。如:
 - (1) 一个灯泡的体积有多大?爱迪生让他的学生进行测量,由于灯泡的形状是梨形,不是一个规则的圆,所以学生量啊算啊,半天也没个结果。爱迪生走过来,将灯泡里灌满水,然后再将灯泡里的水倒进量筒,结果一下出来了。改变一下方法,复杂问题就变得简单了。
 - (2) 桥原本都是靠桥墩托起桥面,这种造法桥的跨度不能很大。于是工程师改变了桥面的支撑方式,设计了靠缆索往上拉桥面的方法,结果桥的跨度大了好几倍。
 - (3) 屋顶用来遮雨,通常都是尖顶或平顶。设计师对屋顶形状进行改变,屋顶变成了艺术景观,如悉尼歌剧院的贝壳形屋顶,上海大剧院的倒拱形屋顶。
 - (4) 北京奥运会开幕式前的“脚印”焰火,创意非常好,但实现它却费了好大劲,几乎要放弃。这是因为烟火到空中要炸开,很难形成一个脚印的形状。后来改变了思路,用照明弹代替烟火,问题一下解决了。

学习评价

评价时,主要从学生的学习目标达成度、学习过程的参与度等引导学生自评与互评。可以让学生根据表现,给评价表内各评价项目对应的五角星涂颜色,最后根据涂色五角星的数量来促使学生相互学习、扬长避短。

评 价 表

评 价 内 容	自 评	互 评	师 评
能针对问题,积极思考解决的办法	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
能充分交流自己的想法	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
能认真倾听他人的交流	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
能主动地运用“形态改变法”为身边的交通设施出谋划策。	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
结果统计	获得 ____ 颗星	获得 ____ 颗星	获得 ____ 颗星

课程资源

• 圆溜溜的西瓜容易滚动摔碎,运输也不方便。于是,科学家经过反复研究,培育出了方形西瓜。那么装载和运输起来就方便多了。

试着换一种方式看现有的一些物品和方法,通过改变现有东西的形状,改变制作工艺,改变物品的结构,如把原来方形的改成圆形的,把直的改成弯的,把红色的改成蓝色的,把无香味改成有香味的……你也许会觉得比原来的更方便些。这种发明技法叫做形态改变法。

• 方形漏斗

用漏斗往瓶子里灌液体时,因瓶口和漏斗都是圆形的,瓶里的空气不易排出,液体流得很慢,所以需要一边灌,一边提动漏斗,否则灌得稍快一点儿液体就会溢出。河南的王岩同

学则改变了传统漏斗的形状,把漏斗下口的圆形改成方形,使圆瓶口与方形漏斗之间留有较大的空隙。这样,往瓶里灌液体时,瓶里的气体会沿着瓶口的空隙流出来,既方便了使用,又节省了时间。

● 尖头插销

家里用的门销一般是圆柱形的,很容易被挡住。新疆的郭永钢则将插销头锉成了尖的,形态改变后的插销用起来就方便多了。

● 新型信封章

一般的信封章(在信封上盖寄件单位或地址的印章)为长方体形,它存在着盖印质量差、印不实的缺点。北京 178 中学赵晨同学则把信封章的印刷面由平面改为圆弧形,相应的变化则把盖章的动作由下压改为滚动,由于圆弧面在纸面滚动时与纸面上接触的部分只有一条线,所以盖印质量大为提高,也具有省力和迅速的优点。这项发明只是改变了原物的形状,却是巧妙的设计,在 1990 年第五届全国发明展览中荣获银牌奖,也同时获得了第五届全国青少年发明创造比赛三等奖。

● 双色演示算盘

珠算是我国传统的计算工具。许多学校都开设了珠算课,教师用算盘挂在黑板上演示,但坐在远处的同学看起来有困难,因为算珠的颜色一样,拨上拨下容易混淆。辽宁的赵宇同学发明的“双色演示算盘”,解决了这一难题。他将现在圆柱形算盘柱子的半腰改成了“扭曲 180 度”,再将黑算珠背面涂上红色,这样,靠上的黑算珠向上推时,在半腰上就旋转了 180°,黑珠变成了红珠,坐在后排的同学看到色彩鲜艳的红色,加减乘除,一目了然。此发明在第六届全国青少年发明创造比赛中获一等奖。

从以上几例可以看出,改变物品的形状可以导致优秀小发明的诞生,看似简单,但却十分巧妙。

另外,改变物体的制作工艺和结构也可导致小发明。

如多功能墨汁,杭州的秦路同学见老师用墨汁在梅红纸上写字时,由于纸上有油脂,墨汁不易吸附,书写起来很困难。他经过多次试验,对现有墨汁的配方进行了一些改进,增加了去掉油腻作用的原料——洗洁净或洗发精,一种新型的多用途墨汁问世了。这种墨汁既能在梅红纸上书写,还可以在塑料制品、陶瓷上直接书写。这项发明在全国第二届青少年创造发明比赛中获得了二等奖。

第8课 坚固的桥梁

教学目标

• 知识与技能

- (1) 学会搭建简单的吸管支撑结构。
- (2) 初步了解桥梁的材料、结构与承重的关系。

• 过程与方法

- (1) 通过讨论、交流、尝试操作,学会搭建吸管支撑结构的方法。
- (2) 根据要求,经历运用学到的技术方法,设计、制作桥梁模型的过程。

• 情感态度与价值观

- (1) 体会搭建吸管支撑结构的技术知识与技能对于设计、制作桥梁模型的重要作用。
- (2) 在小组合作中,感悟良好的工作态度及合作精神对于完成任务的重要性。

教学重点和难点

教学重点:用牙签将吸管搭建成平面、框架、三角等支撑结构。

教学难点:根据任务,设计、制作桥梁模型。

课前准备

各种桥梁图片或视频、吸管、牙签、透明胶带、砖块等。

教学活动与指导

活动一：明确任务,介绍材料

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> 介绍提供的各种材料。 <p>引导思考“如何用所给的材料搭建一座桥,使它能承受尽可能大的重量”。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 观察教师提供的各种材料,初步思考解决问题的方法。 	<ul style="list-style-type: none"> 应向学生明确搭建桥梁的要求和测试时的评分标准(具体见教材),使学生有目的地开展活动。

活动二：探究桥梁结构与承重的关系

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> 提供桥梁图片,介绍平板桥、拱桥、桁架桥等各种桥梁。 引导学生思考“桥梁结构与承重的关系”。 	<ul style="list-style-type: none"> 观察教师提供的各种桥梁图片,了解各类桥梁的外观。 分析、讨论平板桥、拱桥、桁架桥的结构特点。 	<ul style="list-style-type: none"> 应事先准备好各种桥梁的图片和视频资料,在教学中供学生观察。 讨论“桥梁结构与承重的关系”时,教师要出示桥梁的细节图,供学生观察,帮助学生理解。

活动三：学习搭建简单的吸管支撑结构

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> 根据教材图示,指导学生学习吸管的各种连接方法。 指导学生利用学到的连接方法,尝试用吸管搭建简单的吸管支撑结构(平板桥、框架结构的桥、三角结构的桥。) 组织学生展示自己的作品并开展自评与互评。 	<ul style="list-style-type: none"> 按照教材的图示,①尝试用牙签将两根吸管连接起来,搭建桥面。②尝试用插接的方法,将吸管接长。 用牙签连接吸管搭建简单的吸管支撑结构(尝试搭建平板桥、框架结构的桥、三角结构的桥。) 展示自己的作品,开展自评与互评。 	<ul style="list-style-type: none"> 在指导学生搭建简单的吸管支撑结构时,可提供材料,让学生尝试操作,使学生更好地掌握制作、加工的方法。为后面小组合作设计、制作桥梁模型奠定基础。 尝试操作时,应对吸管的连接方法做重点的讲解,具体可参考下面的“技术指导站”。

活动四：设计、制作桥梁

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> • 指导学生用学到的建桥方法,设计桥梁。 • 组织学生根据设计,小组合作开展制作。 • 组织学生展示自己制作的桥梁,进行承重测试,并开展自评与互评。 	<ul style="list-style-type: none"> • 小组合作,设计桥梁,绘制设计图,并进行交流和改进。 • 根据各小组的设计,开展制作。 • 展示小组制作的桥梁,进行承重测试,开展自评与互评。 	<ul style="list-style-type: none"> • 小组设计时,教师应再一次向学生明确搭建桥梁的要求。 • 测试各组制作的桥梁模型时,应严格按照评分标准。 • 自评与互评也应引导学生针对评分标准来开展,同时,还应关注桥梁模型的制作工艺和方法。

技术指导站

• 在指导学生学习搭建平面结构的过程中,准确测量并在吸管上标注连接点是关键,教师应提醒学生根据教材上的提示,用笔在吸管上准确标注出连接点。可在标注后将几根吸管并列在一起,对照连接点的位置,以保证连接点位置一致。

• 牙签戳入吸管时应与吸管垂直,几根牙签要在一个平面上,这样才能尽可能保证搭建的框架结构不弯曲变形。另外,选择的牙签应两头都比较尖,容易戳入吸管。牙签戳入吸管时,用力要合适,尽可能防止用力过大而在吸管上钻出过大的孔,同时,也要防止用力过大将吸管压扁或压出折痕。

• 吸管接长时,教师可指导学生借助工具的帮助,如用铅笔或竹筷穿入要连接的两根吸管相邻的口,将口稍稍扩大,然后截取一段吸管插入两根吸管中,并用玻璃胶带在接口处绕圈粘合。

• 三角结构的桥梁模型受到压力时,会向两边张开而垮塌。所以要用牙签在“桥墩处”进行支撑,需要注意的是此处支撑的牙签的插入角度应与“桥墩的面”垂直。

其他教学活动设计

• 平板桥实验

用吸管和牙签搭建一个平面结构,做法是:取两根 15 厘米长的吸管,按教师所示尺寸

在吸管上画上点,然后用牙签穿过吸管,构成一个平面结构。

穿牙签时,牙签与吸管要成直角。几根牙签要在一个平面上,这样才能做成一个不弯曲的平面结构。做两个同样的结构,将它们连接起来,连接的方法:在连接处塞进一段吸管,再用标签纸将连接处的吸管包起来。或者用牙签将两个平面连接起来。

将连接好的桥面架在相距 25 厘米的桥墩上,此时桥面可能会向下垂。(设问:这是什么原因?答案:是桥的自重引起的。)

再在桥的中央放一个重物(如一个网球),桥是否支撑得住?

• 框架结构的桥

用两个平面结构连接成一个框架结构,见教材图示。再放在桥墩上进行承重试验,这时它能承受的重量是平面结构的多少倍呢?

• 三角形(梯形)结构的桥

拱桥做起来比较难,不妨改成三角形状(见教材图示)。当桥受到压力时,桥会向两边张开使其垮塌。所以要用牙签支撑住。试试看它所承受的重量又是多少。

● ● 学习评价 ● ●

评价时,主要从学生的学习目标达成度、学习过程的参与度等引导学生自评与互评。可以让学生根据表现,给评价表内各评价项目对应的五角星涂颜色,最后根据涂色五角星的数量来促使学生相互学习、扬长避短。

评 价 表

评 价 内 容	自 评	互 评	师 评
连接吸管的各种方法	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
搭建简单的吸管支撑结构	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
设计的桥梁是否符合要求	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
积极参与小组合作	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
结果统计	获得 ____ 颗星	获得 ____ 颗星	获得 ____ 颗星

课程资源

• 平板桥

平桥是以桥墩和横梁为主要承重构件而建造的一种桥梁,是中国古桥最基本、最主要的一种类型。梁桥在原始社会时期就已出现,独木桥便是它的原始形式。

平桥的主要建筑材料是木料和石料。结构则分为伸臂式、简支式,或有柱有墩的,形式变化万千。其桥洞数目从一孔到多孔不等。中小型梁桥在中国民间广为建造,数目最多,分布也最广。

• 拱形桥

拱桥。造型优美,曲线圆润,富有动态感。单拱的如北京颐和园玉带桥,拱券呈抛物线形,桥身用汉白玉,桥形如垂虹卧波。多孔拱桥适于跨度较大的宽广水面,常见的多为三、五、七孔,著名的颐和园十七孔桥,长约 150 米,宽约 6.6 米,连接南湖岛,丰富了昆明湖的层次,成为万寿山的对景。

河北赵州桥的“敞肩拱”是中国首创,赵州桥又名安济桥,建于公元 605~618 年间,由著名匠师李春建造。桥长 64.40 米,跨径 37.02 米,是当今世界上跨径最大、建造最早的单孔敞肩型石拱桥。因桥两端肩部各有两个小孔,故称敞肩型,这是世界造桥史的一个创造(没有小拱的称为满肩或实肩型)。设计者在主拱的上边两端加设的两个小拱,不仅节省了材料,减少了桥身自重(减少自重 15%),还能有效增加桥下河水的泄流量。

赵州桥距今已 1400 年,经历了 10 次水灾,8 次战乱和多次地震,特别是 1966 年邢台发生的 7.6 级地震,邢台距桥址有 40 多千米,当时也有四级以上地震发生,但赵州桥依然没有遭到破坏。著名桥梁专家茅以升说,先不管桥的内部结构如何,仅就它能够存在 1300 多年而依然完好就说明了一切。

• 桁架桥

桁架是平面结构中受力最合理的形式之一。桁架桥是桥梁的一种形式。桁架桥一般由主桥架、上下水平纵向联结系、桥门架和中间横撑架以及桥面系组成。桁架结构可以形成梁式、拱式桥,也可以作为缆索支撑体系桥梁中的主梁(或加劲梁)。桁架桥梁绝大多数采用钢材修建,亦有采用预应力混凝土修建的例子。我国比较有名的桁架桥梁有:武汉长江大桥(三联 $3\times 128\text{m}$ 连续钢桁梁,1957 年,为“万里长江第一桥”)、南京长江大桥(三联 $3\times 160\text{m}$ 连续钢桁梁,1969 年)、九江长江大桥($180\text{m}+260\text{m}+160\text{m}$ 梁拱组合体系,1993 年)、芜湖长江大桥($180\text{m}+312\text{m}+180\text{m}$ 钢桁斜拉桥,1999 年)和香港青马大桥(主跨 1377m 钢桁加劲梁悬索桥,1997 年)。桁架桥为空腹结构,因而对双层桥面有很好的适应性,以上列举的几座桥均布置为双层桥面。

第9课 超级长桥

教学目标

• 知识与技能

- (1) 初步了解桥面结构与桥的跨度之间的关系。
- (2) 学会搭建一个跨度尽可能长的桥梁模型。

• 过程与方法

- (1) 通过尝试操作,学会搭建筒状结构的桥、拱形桥、斜拉桥等桥梁模型的方法。
- (2) 经历运用学到的技术方法,设计、制作宽度不小于4厘米,跨度尽可能长的桥梁模型的过程。

• 情感态度与价值观

- (1) 体会搭建各种结构桥梁模型的技术方法对于设计、制作桥梁模型的重要作用。
- (2) 体会小组合作对于完成模型制作的重要作用。

教学重点和难点

- 教学重点:连接纸筒的方法,连接纱线和桥面、桥架的方法。
- 教学难点:用规定的材料搭建一座宽度不小于4厘米,跨度尽可能长的桥梁模型。

课前准备

各种桥梁图片、吸管、牙签、玻璃胶、砖块等。

教学活动与指导

活动一：明确任务,介绍材料

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> 介绍提供的各种材料,引导思考“如何用所给的材料搭建一座桥,使它能承受尽可能大的重量”。 	<ul style="list-style-type: none"> 观察教师提供的各种材料,思考“如何用所给的材料搭建一座桥,使它能承受尽可能大的重量”。 	<ul style="list-style-type: none"> 提出任务的时候,可引导学生回忆上节课的任务,鼓励学生在原有的基础上产生新的需求和兴趣。

活动二：探究桥面结构与跨度的关系

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> 提供各种桥梁图片,介绍各种长桥的特点。 引导学生思考“桥面结构与跨度的关系”。 	<ul style="list-style-type: none"> 观察教师提供的各种桥梁图片,了解各类长桥的特点。 分析、讨论各类长桥桥面的结构特点。 	<ul style="list-style-type: none"> 讨论时,应使学生知道桥面结构与桥的跨度有关,了解上翘的圆弧形或凹形、管形可以使结构的抗弯折能力大大提高。了解拱形、斜拉、悬索结构可以大大延长桥的跨度。

活动三：学习各种桥梁结构的搭建方法

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> 根据教材图示,介绍各种桥梁结构的搭建方法,组织学生讨论制作中的难点。 提供材料,指导学生尝试制作,体验制作的方法。 组织学生展示自己的制作并开展自评与互评。 	<ul style="list-style-type: none"> 观察教材的图示,讨论筒状结构的桥、拱形桥、斜拉桥等结构的搭建方法,交流制作中的难点。 尝试制作筒状结构的桥、拱形桥、斜拉桥等结构模型。 展示自己的作品,开展自评与互评。 	<ul style="list-style-type: none"> 介绍教材中的各种方法后,可提供材料让学生尝试操作。 针对学生操作过程中的难点,要详细指导,帮助学生掌握具体的制作方法和要点。

活动四：制作“超级长桥”

教师教学流程	学生活动流程	教师指导要点
<ul style="list-style-type: none"> • 指导学生用学到的建桥方法,设计“超级长桥”。 • 组织学生根据设计,小组合作开展制作。 • 组织学生展示自己制作的桥梁,进行桥面长度测试,并开展自评与互评。 	<ul style="list-style-type: none"> • 小组合作,设计桥梁,绘制设计图,并进行交流和改进。 • 根据各小组的设计方案,开展制作。 • 展示小组制作的桥梁,进行桥面长度测试,开展自评与互评。 	<ul style="list-style-type: none"> • 小组设计时,教师应再次向学生明确搭建桥梁的要求和测试时的评分标准(具体见教材)。

技术指导站

• 在制作筒状结构的桥时,教材中要求将纸卷成纸筒后再折成半圆状,这时,教师要提醒学生,折成半圆状不是将纸筒一分为二(压扁),平面的距离应小于圆筒的直径。另外,要将两个纸筒连接起来,首先要使两个纸筒的平面宽度一致,不能一宽一窄。可以先完成两个纸筒的制作,并在其中一个纸筒上折出平面,然后,测量出这个平面的宽度,在另一个纸筒上折出相同宽度的平面,这样才能保证两个纸筒能顺利连接。

• 在制作拱形桥、斜拉桥的过程中,若要用纱线将纸做的桥面和吸管、牙签做的弓形架连接起来,可采用打结的方法,将纱线的一端穿过纸桥面打结,另一端穿过吸管打结。如果打结对部分学生有较大难度,可改用下面的方法,即用双面胶将纱线一端粘在纸桥面的竖栏上,并在纱线外部再用透明胶带粘贴加固,将纱线的另一端绕在粘有双面胶的吸管上(多绕几圈),然后再用透明胶带粘贴加固。

其他教学活动设计

• 筒状结构的桥:用一张纸卷成直径大约 5 厘米的圆筒,用标签纸粘起来,然后再把它折成半圆状,做几个同样的纸筒,用标签纸连接起来。

• 弓形桥:用吸管和牙签做成一个弓形架(见教材),在吸管上等距离钻些孔。同样做一个凹形的桥面,然后用线将桥面与弓形架连接起来。

• 斜拉桥:用 4 根吸管做成桥塔(见教材),用标签纸粘接在桥墩上,两边各做一个。在吸管上用大头针间隔一定距离钻一些孔,然后将纱线一头穿过吸管孔并打结,纱线的另一

头连接用纸做成的桥面。桥面可以做成凹形,这样不容易弯曲,而且也美观。

- 应用同样道理可以制作一座悬索桥。

学习评价

评价时,主要从学生的学习目标达成度、学习过程的参与度等引导学生自评与互评。可以让学生根据表现,给评价表内各评价项目对应的五角星涂颜色,最后根据涂色五角星的数量来促使学生相互学习、扬长避短。

评 价 表

评 价 内 容	自 评	互 评	师 评
纸筒的卷折和连接	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
纱线与桥面、桥架的连接	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
设计、制作的桥梁模型是否符合要求	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
小组合作中能否积极参与	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
结果统计	获得 ____ 颗星	获得 ____ 颗星	获得 ____ 颗星

课程资源

•斜拉桥

斜拉桥又称斜张桥,是将主梁用许多拉索直接拉在桥塔上的一种桥梁,是由承压的塔,受拉的索和承弯的梁体组合起来的一种结构体系,可看作是拉索代替支墩的多跨弹性支承连续梁。可使梁体内弯矩减小,降低建筑高度,减轻了结构重量,节省了材料。

斜拉桥由索塔、主梁、斜拉索组成。

桥承受的主要荷载并非它上面的汽车或者火车,而是其自重,主要是主梁。索塔两侧是对称的斜拉索,通过斜拉索将索塔主梁连接在一起。现在假设索塔两侧只有两根斜拉索,左右对称各一条,这两根斜拉索受到主梁的重力作用,对索塔产生两个对称的沿着斜拉索方

向的拉力,根据受力分析,左边的力可以分解为水平向向左的一个力和竖直向下的一个力;同样的右边的力可以分解为水平向右的一个力和竖直向下的一个力;由于这两个力是对称的,所以水平向左和水平向右的两个力互相抵消了,

最终主梁的重力成为对索塔的竖直向下的两个力,这样,力又传给索塔下面的桥墩了。

斜拉索数量再多,道理也是一样的。之所以要很多条,那是为了分散主梁给斜拉索的力而已。

50年代中期,瑞典建成第一座现代斜拉桥,40多年来,斜拉桥的发展,具有强劲势头。我国70年代中期开始修建混凝土斜拉桥,改革开放后,我国修建斜拉桥的势头一直呈上升趋势。

我国一直以发展混凝土斜拉桥为主,近几年我国开始修建钢与混凝土的混合式斜拉桥,如汕头石大桥,主跨518m;武汉长江第三大桥,主跨618m。钢箱斜拉桥如南京长江第二大桥南汊桥,主跨628m;武汉军山长江大桥,主跨460m。前几年上海建成的南浦(主跨423m)和杨浦(主跨602m)大桥为钢与混凝土的结合梁斜拉桥。

现在已建成的斜拉桥有独塔、双塔和三塔式。以钢筋混凝土塔为主。塔型有H形、倒Y形、A形、钻石形等。

一般说,斜拉桥跨径300~1000m是合适的,在这一跨径范围,斜拉桥与悬索桥相比,斜拉桥有较明显优势。桥梁专家认为,即使跨径1400m的斜拉桥也比同等跨径悬索桥的高强钢丝节省二分之一,其造价低30%左右。