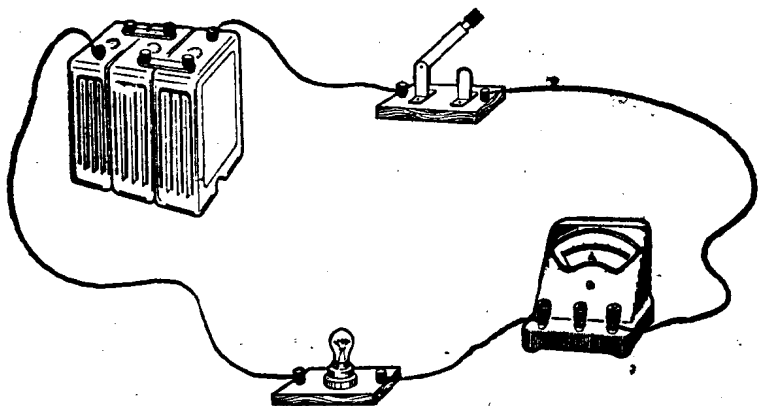


初级中学课本

物理

第二册



人民教育出版社

(京)新登字 113 号

初级中学课本

物 理

第 二 册

人民教育出版社物理室编

*

人 民 教 育 出 版 社 出 版

北 京 出 版 社 重 印

北 京 市 新 华 书 店 发 行

中 国 青 年 出 版 社 印 刷 厂 印 刷

*

开本787×1092 1/32 印张8.25 插页2 字数173 000

1987年3月第2版 1992年6月第5次印刷

印数 1—104 000

ISBN 7-107-00205-8

G·321 (理) 定价: 1.75 元

说 明

《初级中学课本物理第二册》第2版是在1983年编写的第1版的基础上,由人民教育出版社物理室负责修订而成的。

这次修订,根据国家教育委员会1987年2月颁发的《全日制中学物理教学大纲》,对原书教学内容的有关部分作了相应的调整和修改。

《初级中学课本物理第二册》第1版的编者是郭连壁、马冬玲,审订者是雷树人。本次修订的责任编辑是郭连壁。

恳请广大师生和教学研究人员在使用过程中对本书提出宝贵意见。

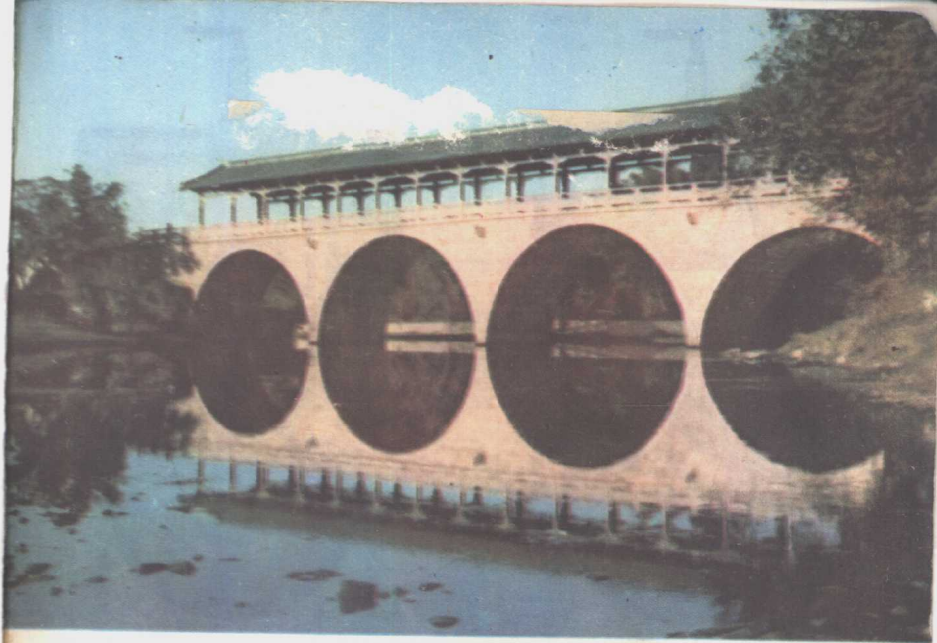


图1 桂林花桥
(初建于宋代，桥像相接，如月浮江)

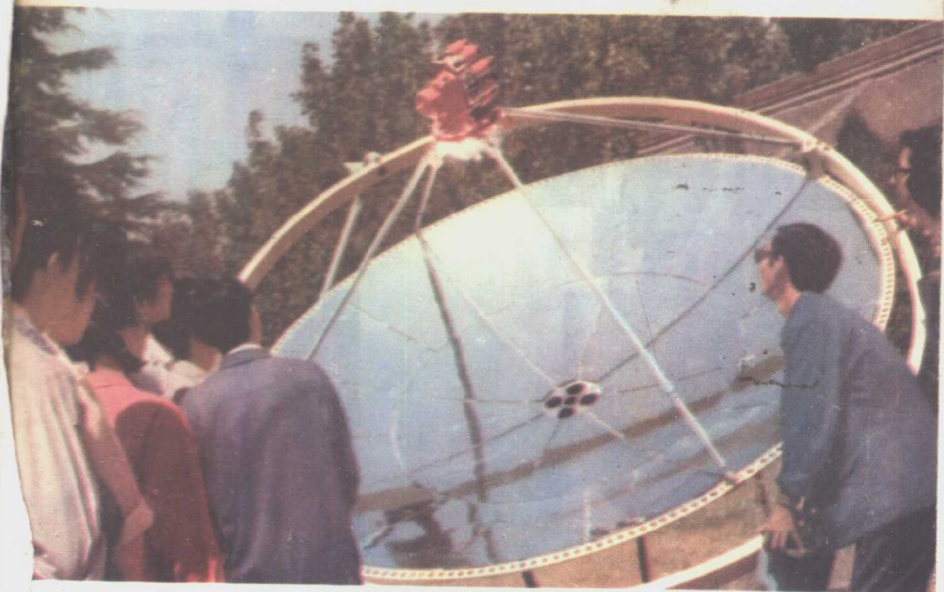


图2 太阳能焊接机

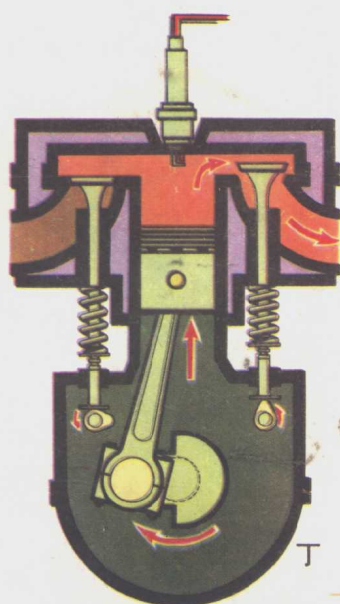
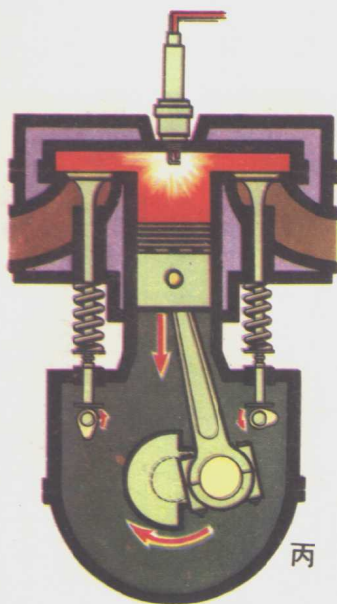
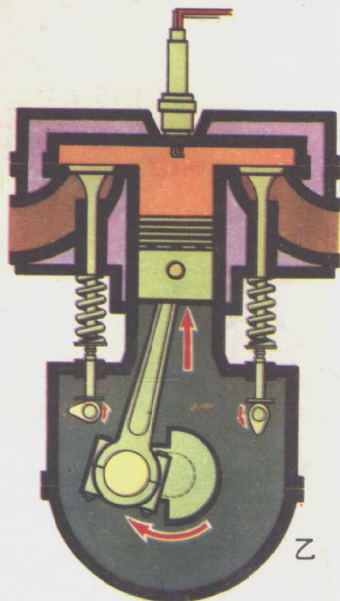
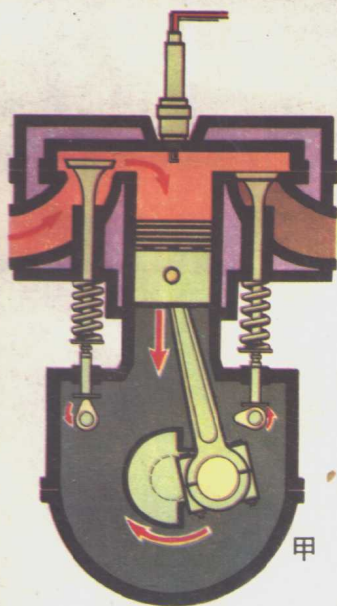


图3 汽油机的四个冲程

(甲 吸气冲程, 乙 压缩冲程, 丙 做功冲程, 丁 排气冲程)

目 录

第一章 光的初步知识.....	1
一、光的直线传播.....	1
阅读材料:小孔成像.....	3
小实验:小孔成像.....	5
二、光的反射.....	5
三、平面镜成像.....	8
四、球面镜.....	11
五、光的折射.....	15
小实验:分币升高了.....	17
六、透镜.....	13
七、实验:研究凸透镜 成像.....	20
八、凸透镜的应用.....	22
阅读材料:电影.....	25
*九、光的色散.....	28
*十、物体的颜色.....	29
小实验:三色陀螺.....	31
第二章 热膨胀 热传递.....	33
一、物体的热膨胀.....	33
二、热膨胀在技术上的 意义.....	36
小实验:自动控制电路.....	39
三、温度计.....	40
四、实验:用温度计测量 温度.....	42
小实验:伽利略温度计.....	44
五、热传递 传导.....	45
六、对流.....	48
阅读材料:水的反常 膨胀.....	50
小实验:小风轮.....	51
七、辐射.....	52
八、热传递的利用和 防止.....	53
第三章 热量.....	58
一、热量.....	58
二、燃料的燃烧值.....	61
三、比热.....	61
四、热量的计算.....	64
五、比热的测定.....	67
六、实验:测定物质的 比热.....	69
第四章 物态变化.....	72
一、溶解和凝固.....	72
二、实验:研究萘的溶解 过程.....	76
三、汽化.....	77

小实验: 用纸盒烧开水.....81	阅读材料: 致冷设备.....83
四、液化.....82	五、升华和凝华.....85
第五章 分子热运动 热能.....87	
一、分子运动论的初步知识.....87	四、改变物体热能的方法.....95
二、气体、液体和固体的分子结构.....91	五、热功当量.....97
三、热能.....93	阅读材料: 焦耳.....98
小实验: 糖溶于水的实验.....94	六、能的转化和守恒定律.....99
第六章 热机.....107	七、能源的开发和利用.....101
一、汽油机的工作原理.....108	四、热机和环境保护.....112
二、柴油机的工作原理.....110	阅读材料: 热机的发展.....113
三、热机的效率.....112	
第七章 简单的电现象.....117	
一、摩擦起电	四、电流.....127
两种电荷.....117	五、电池.....129
小实验: 带电的塑料薄膜条.....119	阅读材料: 新型电池.....131
二、摩擦起电的原因.....120	六、电流的效应.....132
阅读材料: 人类对摩擦起电的认识.....122	七、电路.....135
三、导体和绝缘体.....124	八、实验: 组成串联电路和并联电路.....138
第八章 电流的定律.....143	小实验: 开关控制电路.....141
一、电流强度.....143	电压.....154
二、实验: 用安培表测电流强度.....146	五、电流强度跟电压的关系.....157
三、电压.....150	六、电阻.....159
四、实验: 用伏特表测	七、欧姆定律.....160

阅读材料: 欧姆对电流定律的研究.....164	十、变阻器.....169
八、实验: 用伏特表、安培表测电阻.....165	十一、实验: 用滑动变阻器改变电流强度.....171
九、决定电阻大小的因素.....166	小实验: 用自制滑动变阻器控制小灯泡亮度.....174
阅读材料: 导体的电阻总是不变吗?.....16	十二、研究串联电路.....175
第九章 电功 电功率.....185	十三、研究并联电路.....180
一、电功.....185	小实验: 测量用电器的电功率.....195
二、电功率.....188	四、焦耳定律.....195
三、实验: 测定小灯泡的功率.....192	五、电热器.....198
第十章 电磁现象.....202	八、电话.....224
一、简单的磁现象.....202	九、磁场对电流的作用.....224
阅读材料: 指南针.....205	十、直流电动机.....228
二、磁场.....206	十一、实验: 安装直流电动机模型.....230
三、地磁场.....209	十二、电磁感应.....232
四、电流的磁场.....212	阅读材料: 法拉第.....234
小实验: 电流的磁效应.....216	十三、发电机.....235
五、电磁铁.....216	十四、电能国民经济中的重大意义.....238
六、电磁继电器.....219	
*七、实验: 用电磁继电器控制电路.....220	
小实验: 自制电铃.....223	
第十一章 用电常识.....242	
一、照明电路.....242	四、安全用电.....251
二、白炽电灯.....243	五、实验: 安装简单的照明电路.....256
阅读材料: 爱迪生和白炽电灯.....244	小实验: 安装楼梯开关.....259
三、保险丝.....247	
附录: 本书中用到的物理量及其单位.....261	

第一章 光的初步知识

一道闪电划破了黑暗的天空，接着听到了远处传来的隆隆的雷声。为什么我们总是先看见闪电，而后才听到雷声呢？

从镜子里可以看到自己的像。镜子里的像，既不放大，也不缩小，跟自己一模一样。这是为什么呢？

你注意观察过浸入水中的物体吗？例如插入水中的一支筷子，从水面上看去，在水中的那部分向上折了。这又是什么道理呢？

上面这几个问题都是跟光有关的现象。跟光有关的现象，在自然界和日常生活中随处可见，在生产技术和科学研究中也经常利用。这一章，我们就来学习有关光的一些知识。

一、光的直线传播

光是从一些物体发出来的。例如太阳、电灯、蜡烛的火焰等都能够发光。这些能发光的物体叫做光源。光源发出来的光是怎样向周围传播的呢？

打扫房间的时候，如果有太阳光穿过窗户射进屋子里，照着飘浮的灰尘，会看到光通过的路线是直的。穿过云隙的太阳光，黑夜里手电筒的光，通过的路线也是直的。这些现象表明，光在空气里是沿直线传播的。

光不仅能在空气里传播，而且还可以在水、玻璃等透明物质里传播。实验表明，光在任何一种透明物质里传播的路线都是直的。但是，如果光从一种物质（例如空气）进入另一种物质（例如水或玻璃），它的传播方向通常会改变。因此，应该说：

光在同一种物质里传播的路线是直的。

通常所说的光线，指的是光通过的路线。所以，上面的结论可以这样说：在同一种物质里，光线是直的。

光从光源发出来，照射到物体，需要时间吗？很早以前，人们认为光的传播是不需要时间的。根据日常经验，这种看法似乎是对的。当你打开电灯的时候，整个房间几乎同时都被照亮了。你觉察不出离电灯近的地方比远的地方会早亮一些。

但是，实际上光是以一定的速度传播的。只是由于光的速度非常大，通过不太长的距离需要的时间非常短，因此不易觉察到。直到 17 世纪后半期，人们才第一次测出了光的速度。现在我们知道，光在真空中的速度是 3×10^8 千米/秒。这个速度相当于一秒钟绕地球赤道 7.5 圈。光在真空中的速度最大，在空气中

的速度跟在真空中的差不多，因此通常认为光在空气中的速度也是 3×10^5 千米/秒。光在水里的速度大约是空气里的 $\frac{3}{4}$ ，在玻璃里的速度比在水里的还小。

光比声音的传播快得多，声音在空气里的速度是 340 米/秒。现在你就会明白，虽然闪电和雷声是同时发生的，但是我们却先看见闪电后听到雷声。

阅读材料：小孔成像

在我国古书《墨经》中，记载了当时墨家学派的代表人物墨翟（约公元前 468～公元前 376）和他的学生做的世界上最早的小孔成像实验。

在一间黑暗的小屋朝阳的墙上开一个小孔。在屋外，小孔的前方站着一个人。这时屋里相对的墙上就出现了一个倒立的人像（图 1-1）。为什么会出现这奇怪的现象呢？书中解释

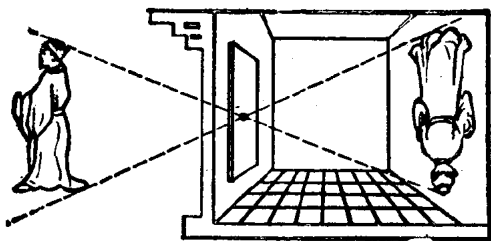


图 1-1 小孔成像

说，这是因为光象射箭一样，是直线行进的。从人体上部射来的光，通过小孔，投射在下边；从人体下部射来的光，通过小孔，投射在上边，这就形成了倒立的像。并且还指出，人的位置离

墙壁由远而近,它的像也由小变大,倒立在墙上。

这个实验是公元前4世纪做的。《墨经》在解释小孔成像时明确提出了光的传播路线是直的。这是世界上关于光的直线传播的最早记载。

练习一

(1) 在硬纸上穿一个小洞,通过小洞向外看时,为什么眼睛离小洞越近,看到的范围就越大?

(2) 如图1-2所示,在灯光下靠近墙的地方,用两只手做出各种姿态,你会看到,墙上的手影形成马、狗、鸭等的生动形象。自己实际做做,并且想想看,什么样的物体后面有影子?光源发出的光为什么射不到影子里?



图 1-2

(3) 在太阳光的照射下,人在地面上的影子为什么早晚长,中午短?画图来帮助说明。

(4) 天文学上常用光年(就是光在一年内通过的距离)来做长度的单位,1光年是多少千米?织女星离地球约27光年,织女星离地球有多少千米?

(5) 有一位在北京某剧场里观看演出的观众坐在离演奏者30米远处,另一位在上海的观众在自己家里电视机前看该剧场的电视转播演出,北京与上海相距1460千米,问哪一位

观众先听到演奏声？电视是靠无线电波来转播的，而无线电波与光的传播速度相等。

小实验：小孔成像

你可以自己做小孔成像的实验。找一个空罐头筒（或一个方纸盒），在筒底的中心用小铁钉开一个小孔（直径1毫米到3毫米），在开口端蒙上一块半透明的塑料布（或纸）。让罐头筒上的小孔对着房间外边明亮的景物，在你的头和罐头筒上面蒙上一件厚的深颜色衣服。你在塑料布上就会看到一幅彩色的图像（图1-3），只可惜是倒立的。



图 1-3

利用这样的装置，装上底片就可以拍摄出清晰的照片来。

二、光的反射

光射到物体表面上的时候，有一部分光会被物体表面反射回去。这种现象叫做光的反射。这一节我们就来研究光的反射。

光射到任何物体的表面，都会发生反射。我们选择对光反射能力强的平面镜来研究光的反射。一束光照射到镜面被反射回去，可以看出，反射光仍然沿直线传播。那么，反射光线的方向是由什么决定的呢？它跟照到镜面的入射光线有什么关系呢？我们用如图 1-4 所示的装置来研究这个问题。

M 是平面镜，镶在一块木板上，在木板上立一块带有半圆刻度的白色屏，用来显示光束传播的路径。这个屏是由两块长方形硬纸板 E 、 F 粘连起来的，它们可以绕着接缝 ON 向前折或者向后折。把 E 竖直地固定在木板上，然后让一束光沿 E 上的 AO 射到平面镜上的 O 点。转动 F ，当它跟 E 在同一平面时，就会在 F 上看到有光束沿 OB 射出(图 1-4 甲)；当 F 在别的位置时，就看不到反射光了(图 1-4 乙)。

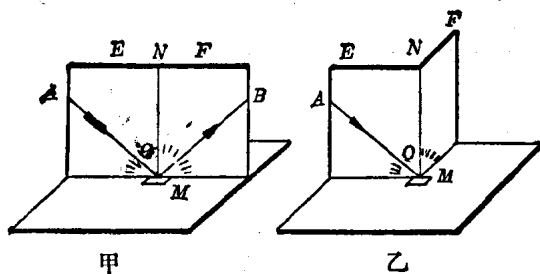


图 1-4 光的反射

我们把通过入射点 O 垂直于镜面的直线 ON 叫做法线。从上面的实验可以看出，反射光线跟入射光线

和法线在同一平面上。

在上面的实验里，还可以从屏上的圆形刻度盘上观察入射光线和反射光线的方向。我们把入射光线 AO 跟法线 ON 的夹角 $\angle AON$ 叫做入射角，反射光线 OB 跟法线 ON 的夹角 $\angle BON$ 叫做反射角。让入射光线 AO 沿不同的方向射入，观察反射光线 OB 的方向，可以看出反射角总是等于入射角。

这样，我们就得到了光的反射定律：反射光线跟入射光线和法线在同一平面上，反射光线和入射光线分居在法线的两侧；反射角等于入射角。

光射到任何表面上都会发生反射，但是从生活经验知道，不同的表面对光的反射是不一样的。平滑的表面，例如镜面、抛光的金属面、平静的水面等，能使平行的入射光线沿着同一方向反射出去，即反射光线也是平行的（图 1-5 甲）。因此在这一方向上的反射光就强，而在其他方向上没有反射光。这种反射叫做镜面反射。如果表面粗糙不平，即使入射光线是平行的，

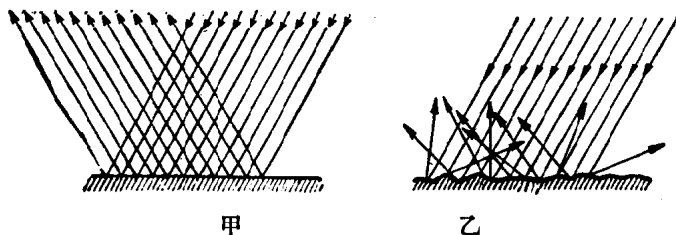


图 1-5 镜面反射(甲)和漫反射(乙)

反射后的光线也不平行，而是射向各个方向(图 1-5 乙)。这种反射叫做漫反射。必须注意，发生漫反射的时候，每一条光线还是遵守反射定律的。

一般物体的表面都是粗糙不平的。纸张、桌面、布等看起来是平的，可是仔细观察就知道都有些微小的凸凹不平。光射到这些物体表面上的时候，就发生漫反射。我们能从不同的方向看到这些本身不发光的物体，就是因为它们的表面能把射来的光向各个方向反射的缘故。

三、平面镜成像

猴子从镜子里看到了一只猴子，想去镜后抓住它。结果什么也抓不着(图 1-6)。原来，聪明的猴子不懂得镜子里的猴子就是它自己的像。

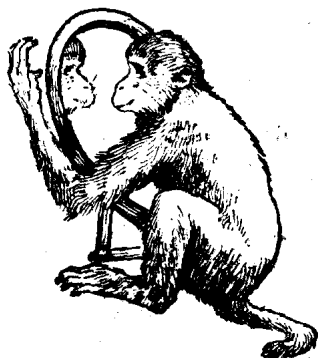


图 1-6

日常生活里常用的镜子表面是平的，叫做平面镜。这一节，我们就来研究平面镜成像。

在图 1-7 里，光从发光点 S 发出，光线 SA 、 SC 被镜面反射后，分别沿 AB 、 CD 的方向射进我们的眼睛

里。发光点虽然在 S ，可是我们逆着反射光线的方向看去，就觉得发光点好象在镜子后面的 S_1 处， S_1 就是发光点 S 的像。显然，实际上光线不是来自 S_1 点，镜子后面也不存在发光点 S_1 ，所以这个像是虚像。

镜子前面的物体可以看成是由许多点组成的，每个点在镜子里都有一个像，这些像就组成物体的像。物体在平面镜里的像也是虚像。

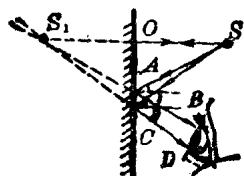


图 1-7

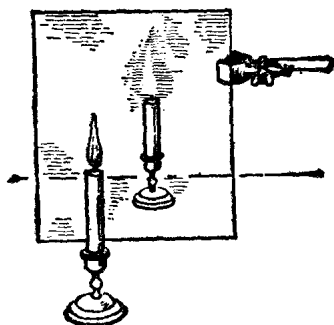


图 1-8

在桌面上竖直地立一块玻璃板，玻璃板的前面点一支蜡烛(图 1-8)，就会看到玻璃板跟平面镜相似，在它的后面有蜡烛的像。再拿一支同样的，不过没有点着的蜡烛，把它放在玻璃板的后面，并且前后左右移动它，直到从玻璃前面的各处看来，这支蜡烛也好像点着似的为止。这说明，没有点着的蜡烛恰好在点着的蜡烛的虚像的位置上，而且它们的大小相等；如果测量一下，还会发现，两支蜡烛的连线跟玻璃板垂直，它们到