



义务教育教科书

科学

五年级 上册



义务教育教科书

科学

五年级 上册

科学 五年级 上册



教育科学出版社

定价：8.20元

ISBN 978-7-5191-5025-9



教育科学出版社



绿色印刷产品

批准文号：京发改规〔2016〕13号
价格举报电话：12315

教育科学出版社
Educational Science Publishing House

义务教育教科书

科学



五年级 上册



教育科学出版社

教育科学出版社
· 北 京 ·

院士顾问	(按姓氏笔画排序)	王会军	李卫	吴丰昌	种康	高福	黄璐琦
主 编		周忠和	张红霞				
分册主编		王小梅					
编写人员	(按姓氏笔画排序)	石雷先	史军	杜伟	陈征	娄立新	唐自华
		喻伯军	童海云				
出 版 人	郑豪杰						
责任编辑	杨凯钦	王峥媚	刘佳雯				
责任美编	杨玲玲	李 顺					
责任校对	贾静芳						
责任印制	叶小峰						
照片拍摄	程 伟						
插图绘制	司小夕设计工作室						
图文制作	锋尚设计						

义务教育教科书

科学

KEXUE

五年级 上册

教育科学出版社出版发行

(北京市朝阳区安慧北里安园甲9号)

邮编: 100101



教育科学出版社

致 同 学 们

亲爱的同学们，我们已经是五年级学生了，我们迫不及待地想奔赴更广阔的科学海洋畅游！

除了常见的动物和植物，你想知道那些肉眼看不到的微小生物究竟是什么样的吗？我们如何才能观察到它们？这个学期我们将用放大镜、光学显微镜等观察工具探索微小世界的奥秘。

在我们身边，有些物体细小，有些物体巨大。地球表面有高山、大海、河流、沙漠……地球表面的各种形态是怎样形成的？它们还会发生变化吗？模拟实验将帮助我们去探寻大自然的鬼斧神工。

在我们身边，有些物体在运动着，有些物体看起来静止不动；有的运动快，有的运动慢。如何改变它们的运动状态？是什么让车辆行驶或停止？我们将借助小车模型来研究物体运动和多种力的关系。

科学研究离不开观察工具，日常生产生活更离不开工具。技术的革新和工具的改进提高了人们的劳动效率和生活质量，推动社会不断进步。我们将通过观察、实验和模型制作等方法探究常用工具的原理，体验技术发明的乐趣。

同学们，让我们像科学家和工程师那样躬行实践、善于质疑，不断探索未知世界并创造新世界。

科学家这样做



伽利略（1564—1642）
意大利物理学家、天文学家，近代物理学之父

“哒、哒、哒”，一个铜球从精心制作的光滑斜坡上滚落，经过一些微小凸起时发出轻微的响声。这可不是滑梯玩具，而是伽利略用来探索物体运动规律的实验装置。

计时是研究物体运动规律的基础。伽利略曾尝试利用唱有节奏的歌或数自己的脉搏的方法计时，后来他设计了一种“水钟”，在一个大容器底部开个小口，通过称量一定时间流出水的重量实现了较高精度的计时。在“水钟”的帮助下，伽利略发现相同形状的铜球、木球等虽然轻重不同，但从斜坡上滚落的时间却相同。他进一步用严谨而巧妙的推理，证明了物体竖直下落与沿光滑斜坡下落时规律相同，通过实验和推理，否定了当时人们普遍信奉的古希腊哲学家亚里士多德“越重的物体下落越快”的观点。

伽利略还论证了物体在没有外力推动时，并不会停下来，而是保持自己的运动状态不变，否定了亚里士多德“力是物体运动的原因”的论断。此外，他还研究了摆的等时性，用自制的天文望远镜作出过许多新发现。

伽利略开创了以观察和实验事实为基础，结合严谨的数学和逻辑推理来探究自然规律的研究方法，被视为近代科学的奠基人之一。



目录

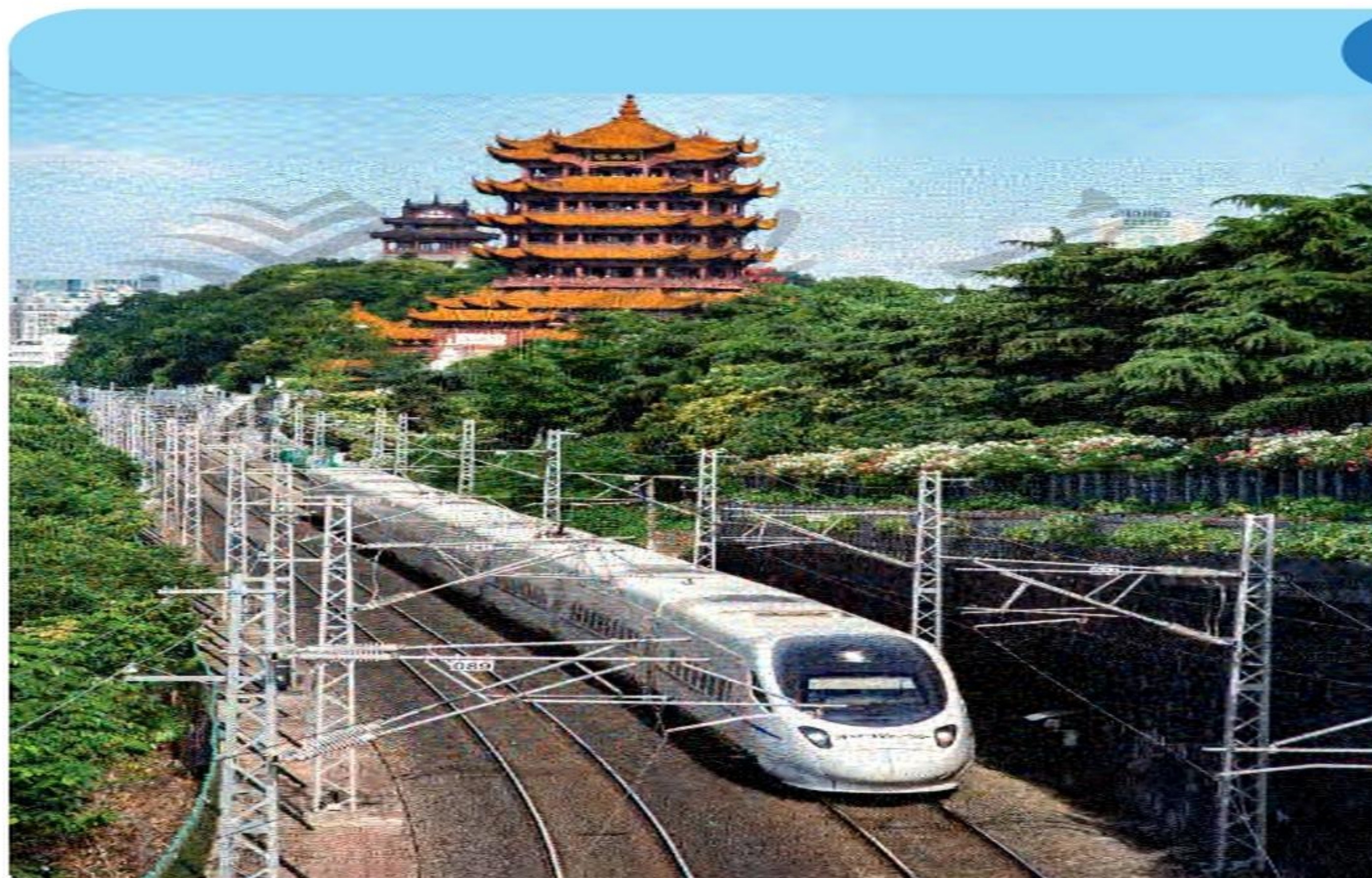
第一单元 微小世界

1. 研究放大镜	2
2. 怎样放得更大	6
3. 用简易显微镜观察	10
4. 用光学显微镜观察	14
5. 观察细胞	18
6. 观察水中的微小生物	22
7. 微生物与人类	26
单元小结	30
科学阅读	31



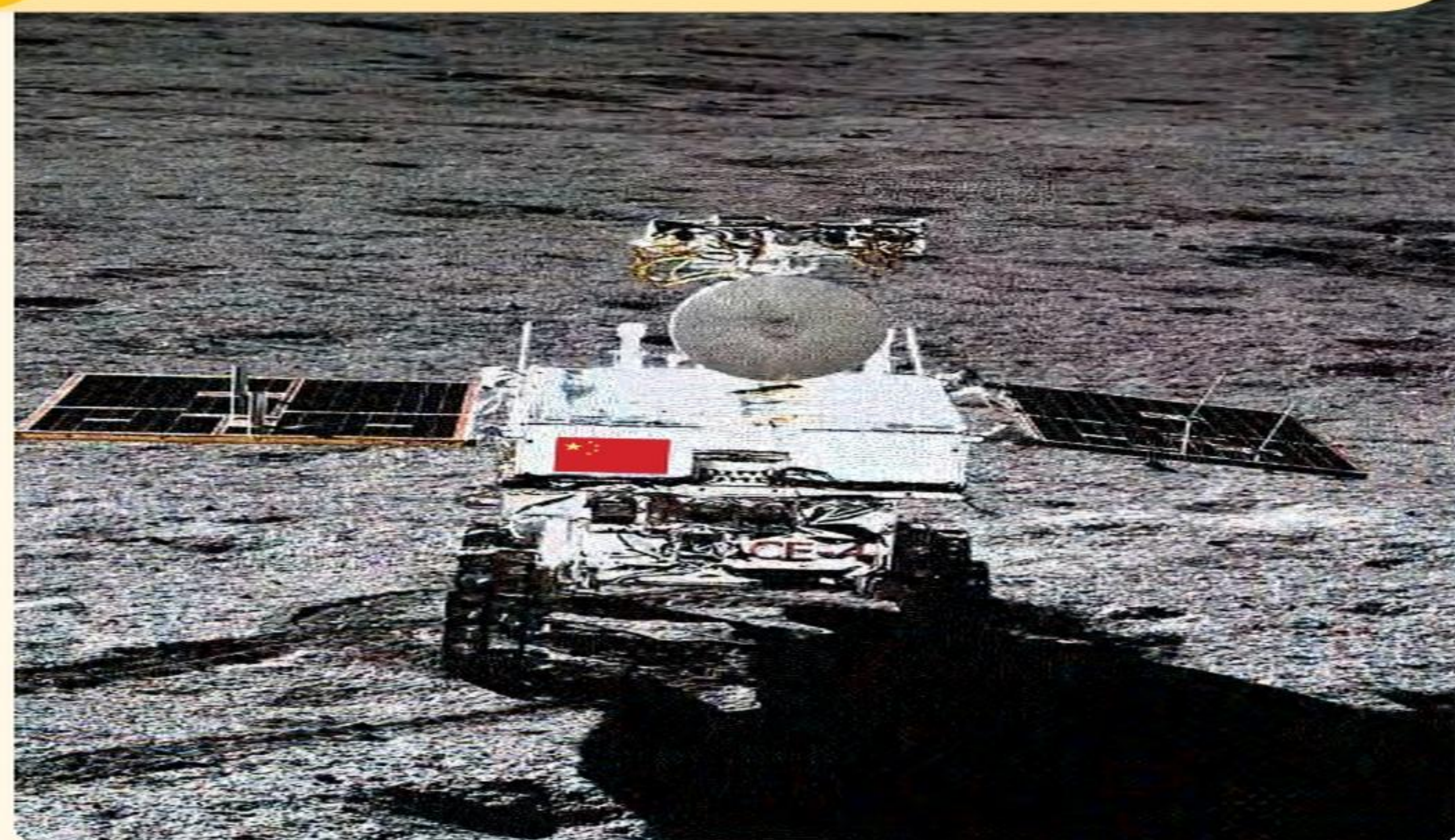
第二单元 工具与技术

1. 各种各样的工具	34
2. 独轮车省力的秘密	38
3. 制作独轮车	42
4. 巧用斜面	46
5. 妙用滑轮	50
6. 给小车安装方向盘	54
7. 社会发展与工具和技术	58
单元小结	62
科学阅读	63



第三单元 运动和力

1. 拆解我的小车模型	66
2. 用重物驱动小车	70
3. 用弹力驱动小车	74
4. 测量力的大小	78
5. 摩擦力的比较	82
6. 制作“月球小车”	86
7. 评价“月球小车”	90
单元小结	94
科学阅读	95



第四单元 地球表面的变化

1. 地球的表面	98
2. 火山喷发对地表的作用	102
3. 地震对地表的作用	106
4. 地球表面的岩石	110
5. 岩石的类别与变化	114
6. 水对地表的作用	118
7. 风对地表的作用	122
单元小结	126
科学阅读	127



第一单元

微小世界

① 安全提醒

去野外考察一定要注意安全，听从老师安排。



在老师的带领下，科学小组的同学们去野外考察动植物，他们带着放大镜、捕捞网等工具，来到公园小河边。同学们观察了不少动植物，还用放大镜观察了细微的部分。当大家口干舌燥的时候，有人提出来可以直接饮用清澈的河水，但是也有同学认为喝河水不卫生，最后大家决定采集一些河水，带回学校继续观察研究。同学们观察到了哪些现象？他们是怎样找到河水中的微小生物的？

1

研究放大镜

人们经常用放大镜观察微小的物体或物体的细微部分。放大镜让我们有更多的发现。



聚焦

与肉眼观察相比，用放大镜观察有什么不同？
放大镜的什么特点使它能够放大物体的图像？



探索

1 用放大镜观察叶片、花粉、土壤和文字，与肉眼观察进行比较，有什么新发现？

叶片



花粉（百合）



土壤



文字



记录单

放大镜下的物体

日期：_____

物体	放大镜下的新发现
叶片	
花粉	
土壤	
文字	

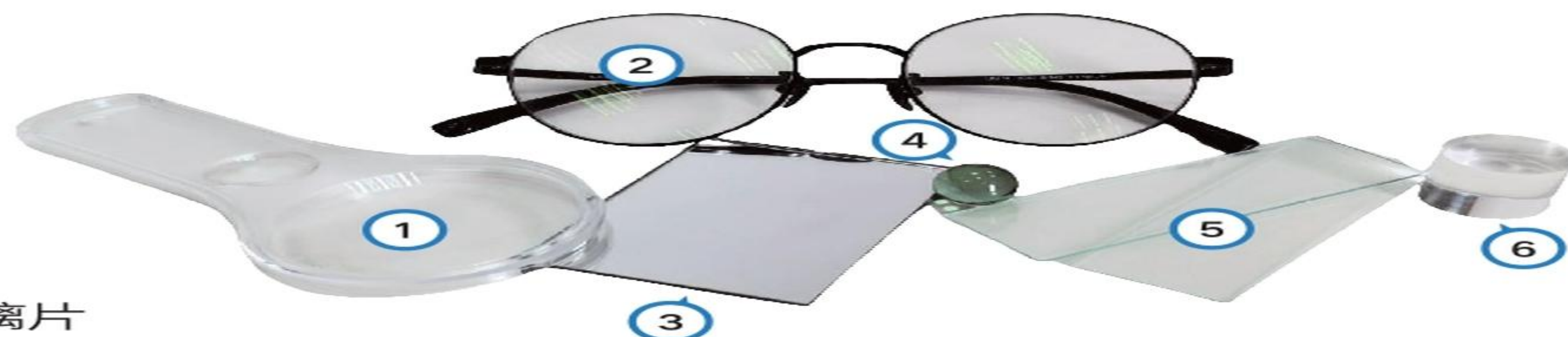
教科版

用放大镜观察河水，有什么发现？



2 右图中哪些物体能使物体的图像放大？它们有什么共同特点？

- ① 放大镜镜片 ④ 玻璃球
- ② 近视眼镜镜片 ⑤ 平面玻璃片
- ③ 平面镜 ⑥ 透明圆柱体



记录单

不同镜片下物体图像的特点

日期：_____

不同镜片	放大镜镜片	近视眼镜镜片	平面镜	平面玻璃片		
物体图像的特点						
我的发现：						

3 观察不同放大倍数的放大镜，它们的镜片有什么不同？





研 讨

- ① 我们在放大镜下能发现物体哪些新的特点？
- ② 什么样的物体具有放大物体图像的功能？
- ③ 在观察物体时，使用放大倍数越大的放大镜，观察效果越好吗？请举例说明。

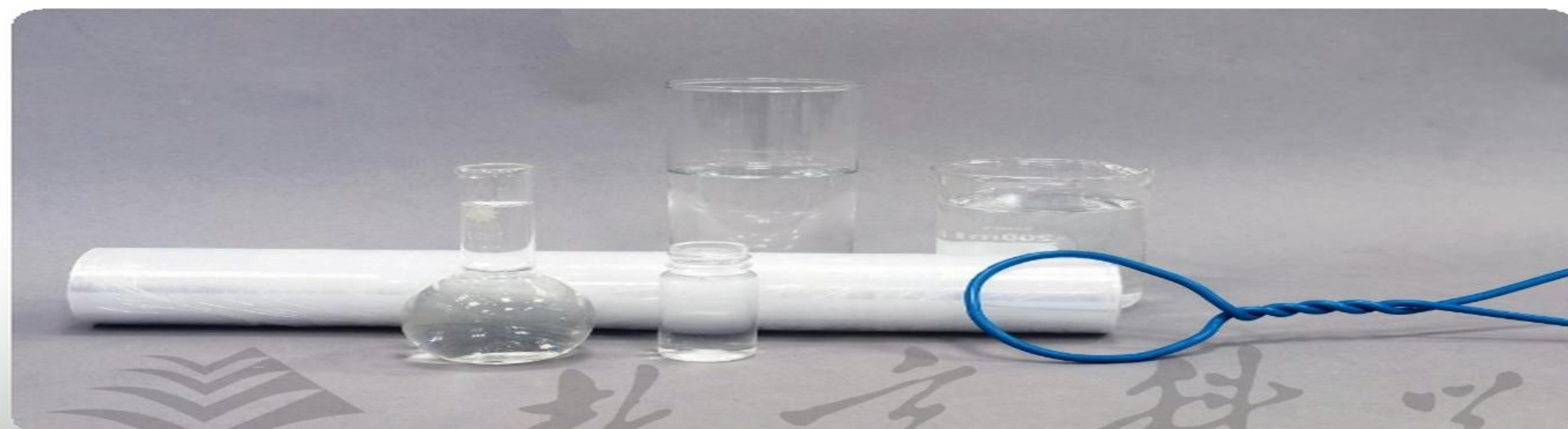


拓 展

根据放大镜镜片的特点，自制一个放大镜。
我们应该选择什么材料？怎样制作？

资 料

中央厚、边缘薄的透明物体能把物体的图像放大，显现人眼看不清的细微之处，使我们获得更多的信息。早在一千多年前，人们就发现了这一点，并发明、制作了放大镜。放大镜的镜片又叫凸透镜。



ESPH

教育科学出版社



2

怎样放得更大

为了更好地看清楚微小物体，我们需要把物体的图像放得更大。



一个凸透镜的放大倍数是有限的，怎样才能把物体的图像放得更大呢？

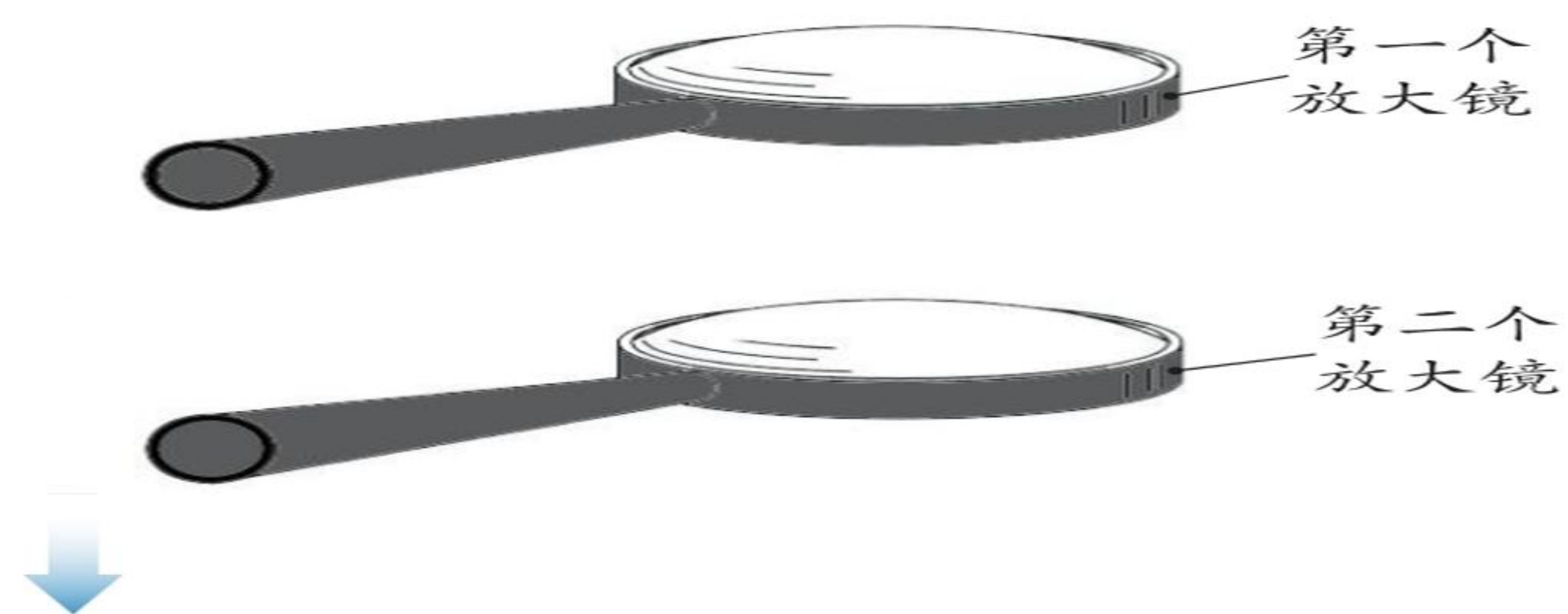


教育出版社



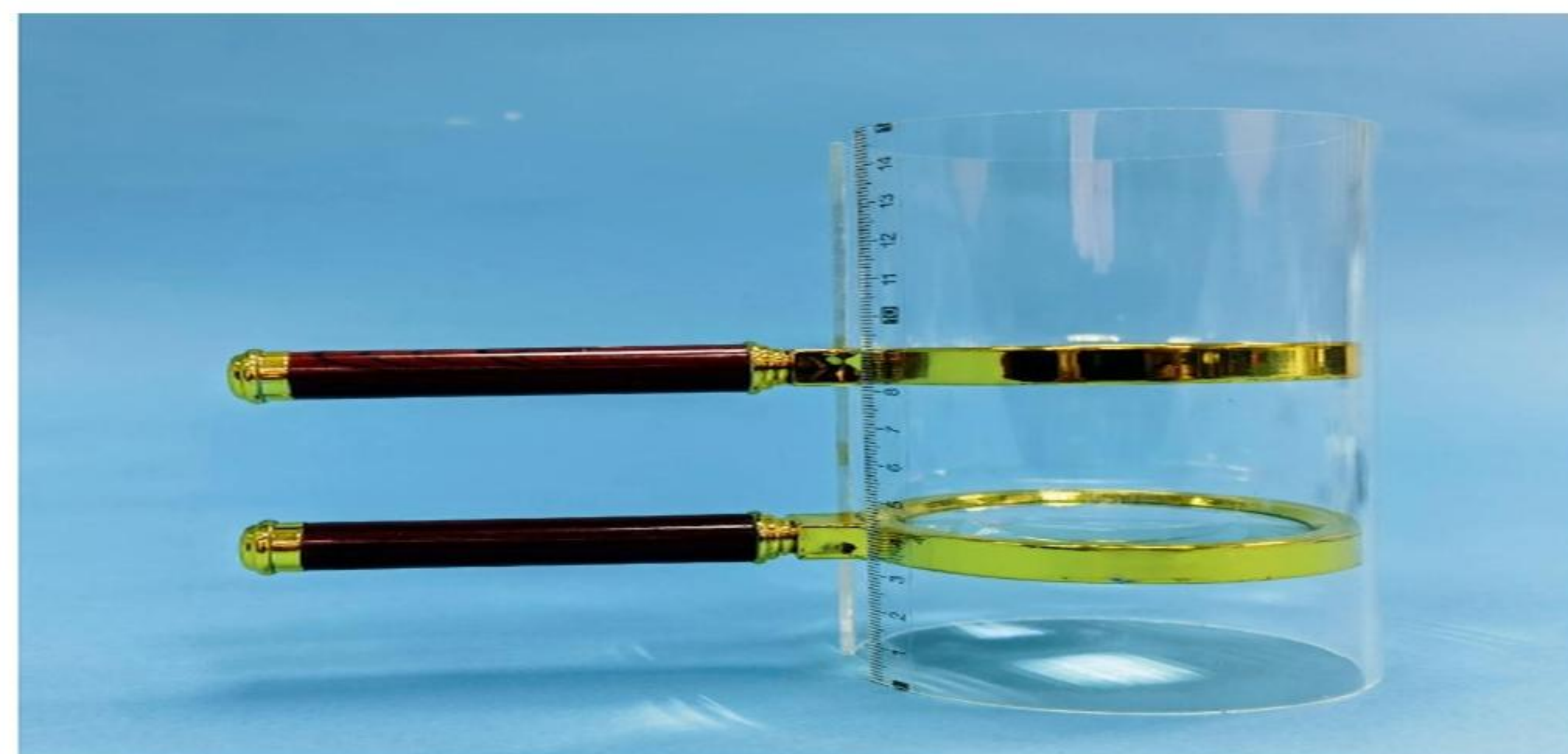
我们把两个凸透镜组合起来，试一试效果如何。

1 用一个放大镜观察叶片，有什么发现？



2 再增加一个放大镜，和第一个放大镜平行并重叠放置，然后上下移动第二个放大镜，我们有什么发现？

3 用装置固定住上下叠放的凸透镜，当图像放到最大并且清晰时，测量两个凸透镜之间的距离。



4 用组合凸透镜观察叶片、花粉、土壤、文字等，又有什么新发现？



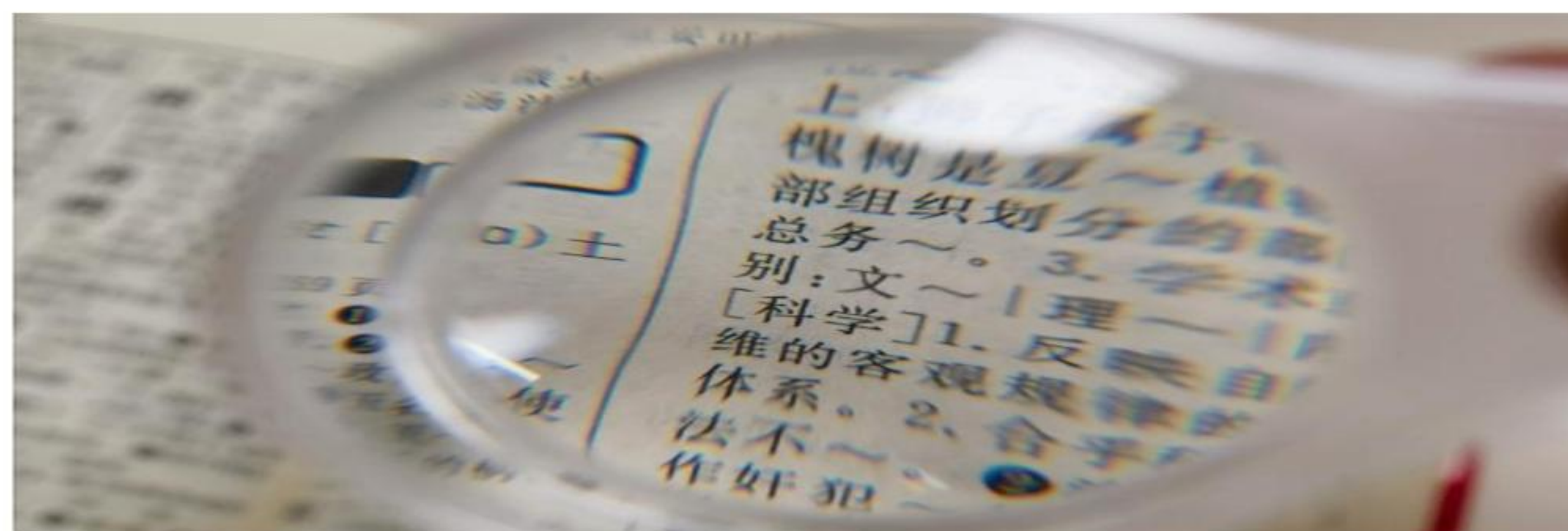
叶片



花粉（百合）



土壤



文字

记录单

组合凸透镜下的新发现

日期：_____

物体	组合凸透镜下的新发现
叶片	
花粉	
土壤	
文字	



教育科学出版社

用组合凸透镜观察河水，有什么发现？





研 讨

- ① 怎样组合凸透镜才能把物体的图像放得更大更清晰？
- ② 用组合凸透镜观察，有什么新发现？如果使用放大倍数更大的放大镜来组合，你认为会有更多的新发现吗？

资 料

列文虎克与显微镜

生物学家列文虎克于1632年出生在荷兰，因家境贫寒，16岁就开始在一家杂货铺当学徒。他一有空，就到隔壁眼镜匠那里学习磨制玻璃片的技术。一天，他终于磨制出一个能将物体的图像放大许多倍的镜片。在他的镜片下，鸡的绒毛变得像树枝一样粗，跳蚤和蚂蚁的腿变得粗壮而强健，他几乎不敢相信自己的眼睛。为了提高放大倍数，列文虎克研制出了更精密的镜片。他把镜片嵌在装置上，把观察的物体放在合适的位置，再用螺旋杆调节观察距离，制成了可以放大近300倍的显微镜。



列文虎克设计制作的显微镜



教育科学出版社



拓 展

我们制作的组合凸透镜，相当于一个简易的显微镜。如果用3个或更多个凸透镜组合，能把图像放得更大吗？请你试一试。

3

用简易显微镜观察

为了研究物体更细微的结构，人们使用显微镜进行观察。我们用手持式简易显微镜来试一试。

蚂蚁

聚焦

利用手持式简易显微镜观察，会有哪些新发现？

探索

1 观察手持式简易显微镜的结构，学习它的使用方法。

资料

显微镜中靠近眼睛的透镜叫“目镜”，靠近物体的透镜叫“物镜”。

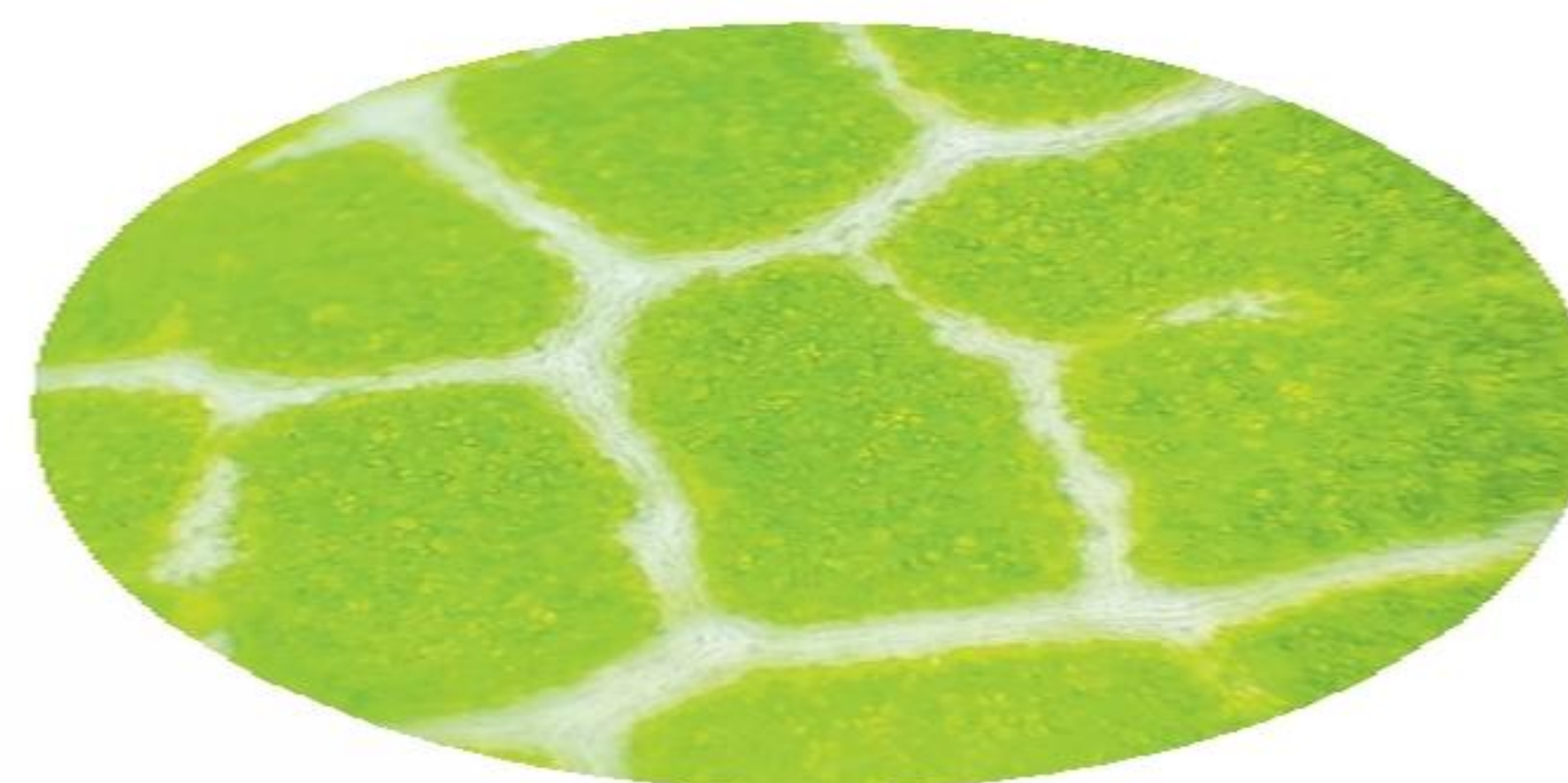
只有学会正确使用工具，才能更好地探索未知世界。



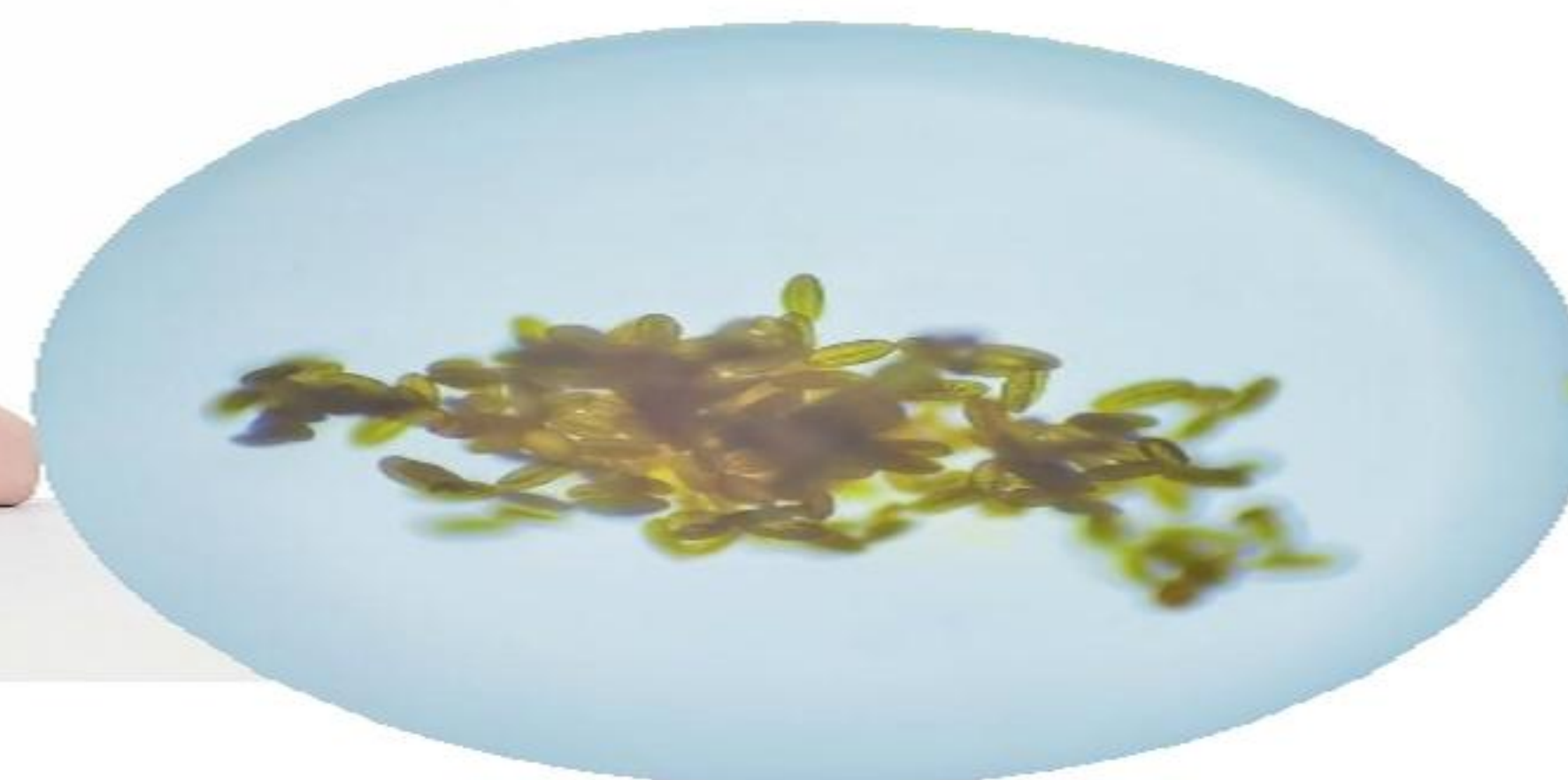
手持式简易显微镜

手持式简易显微镜使用步骤

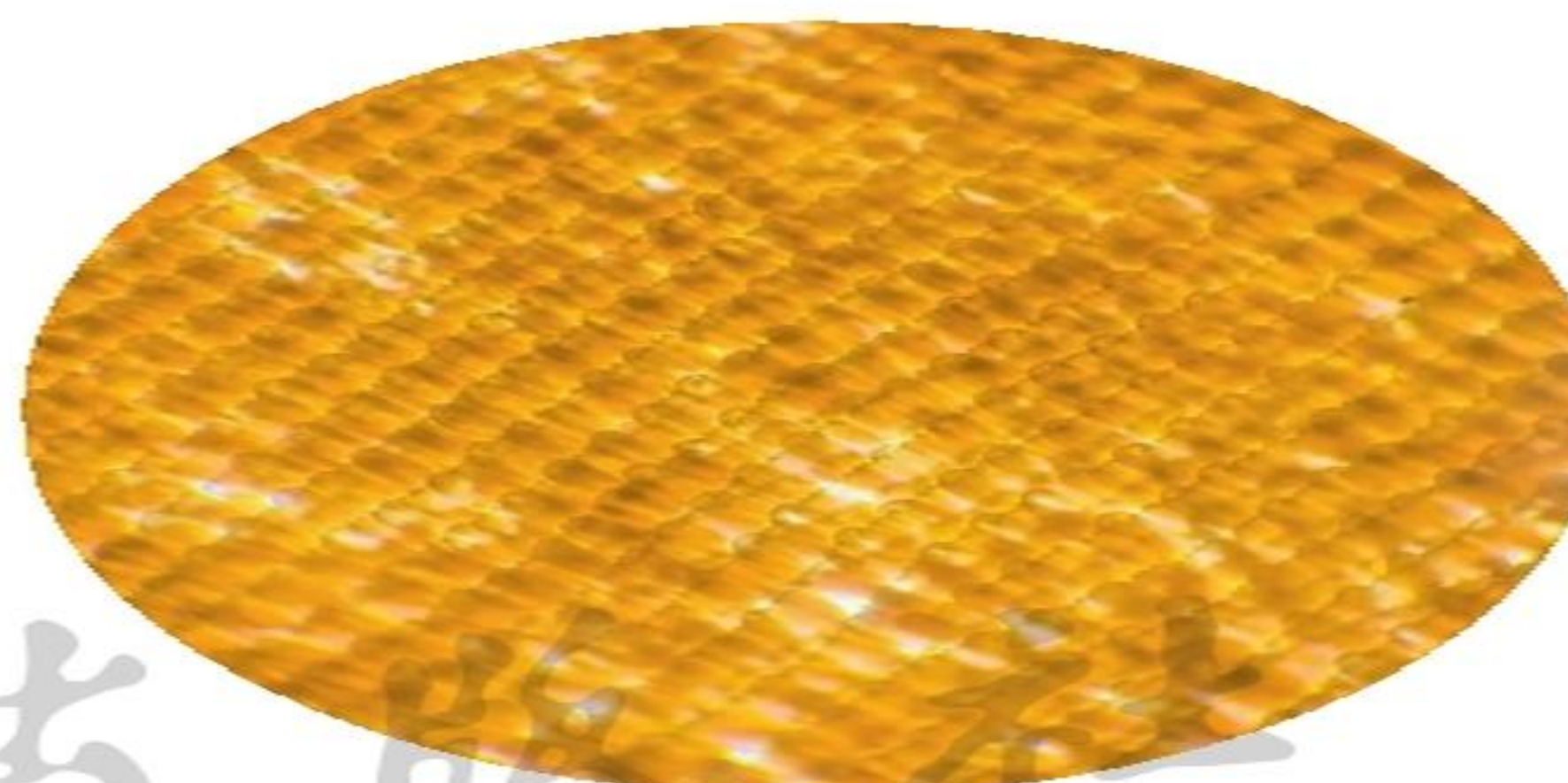
- ① 打开电源。
- ② 把物镜对准物体。
- ③ 调焦。
- ④ 从目镜观察并记录。



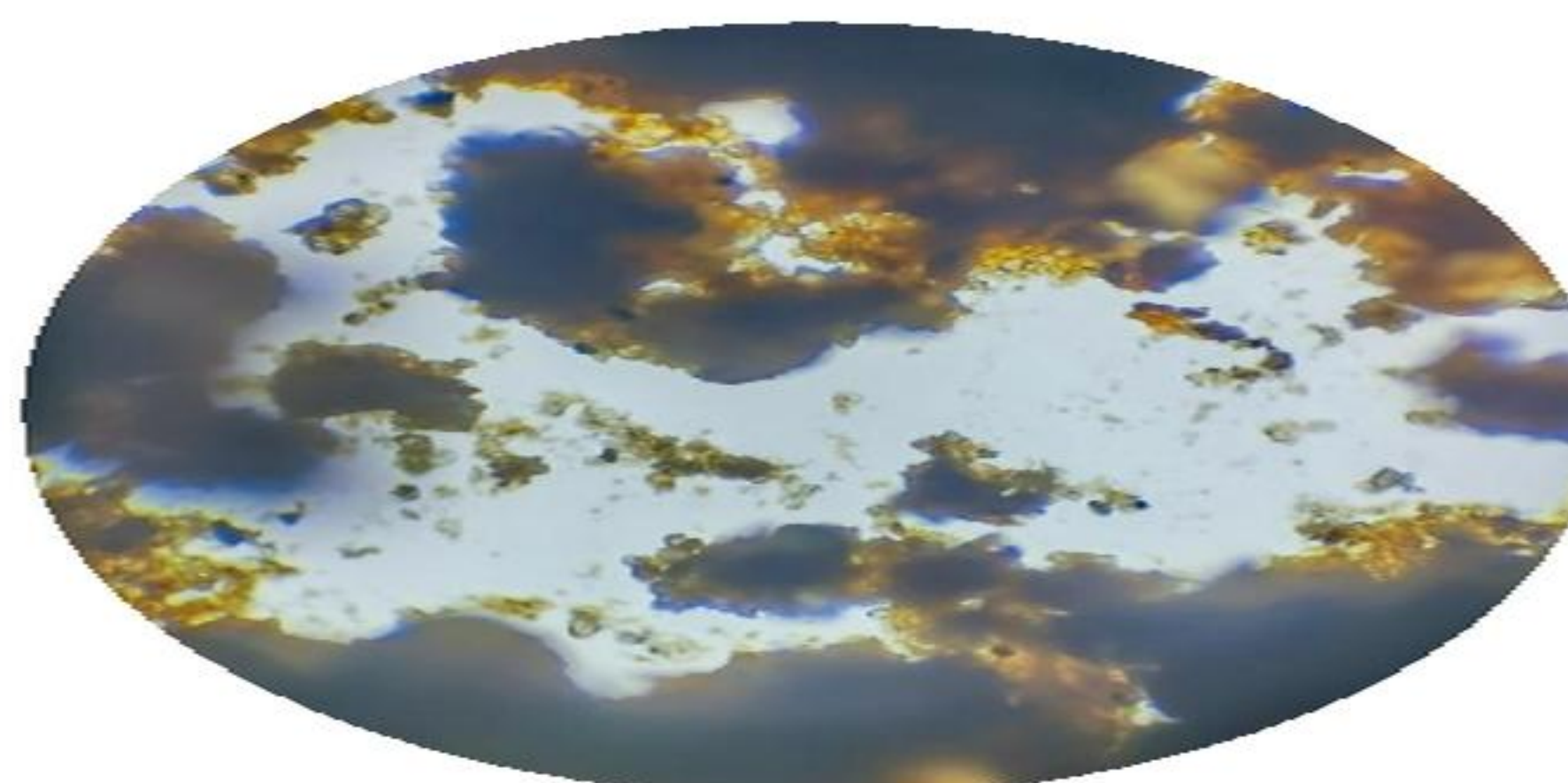
叶片（100 倍）



花粉（百合，100 倍）



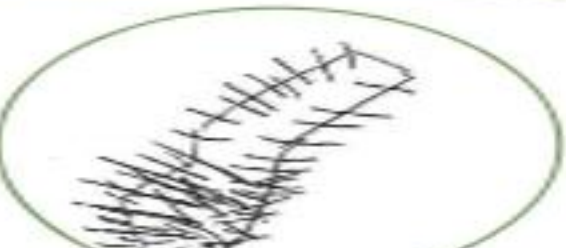
蝴蝶翅（100 倍）



土壤（100 倍）

2 用不同工具对比观察。

用肉眼、放大镜和手持式简易显微镜对比观察一些物体，把我们的发现用图画和文字记录下来。

昆虫足的观察结果		
日期：× 月 × 日		
肉眼观察	用放大镜观察	用手持式简易显微镜观察
 能大致看到整体形状	 能将肉眼看到的图像放得更大、更清晰	 图像非常大且非常清晰。昆虫足上很小的刚毛都看得特别清晰

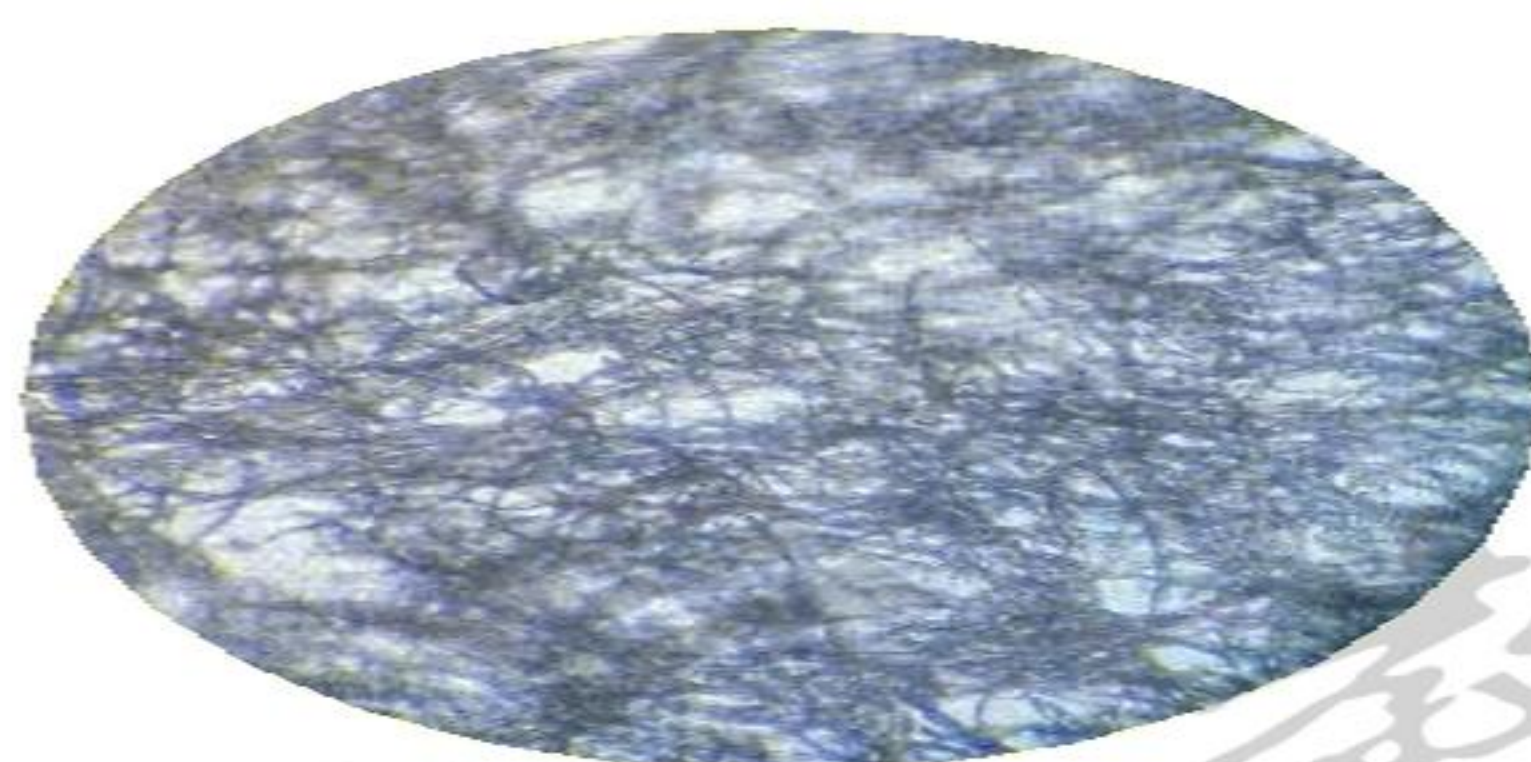
记录单

的观察结果

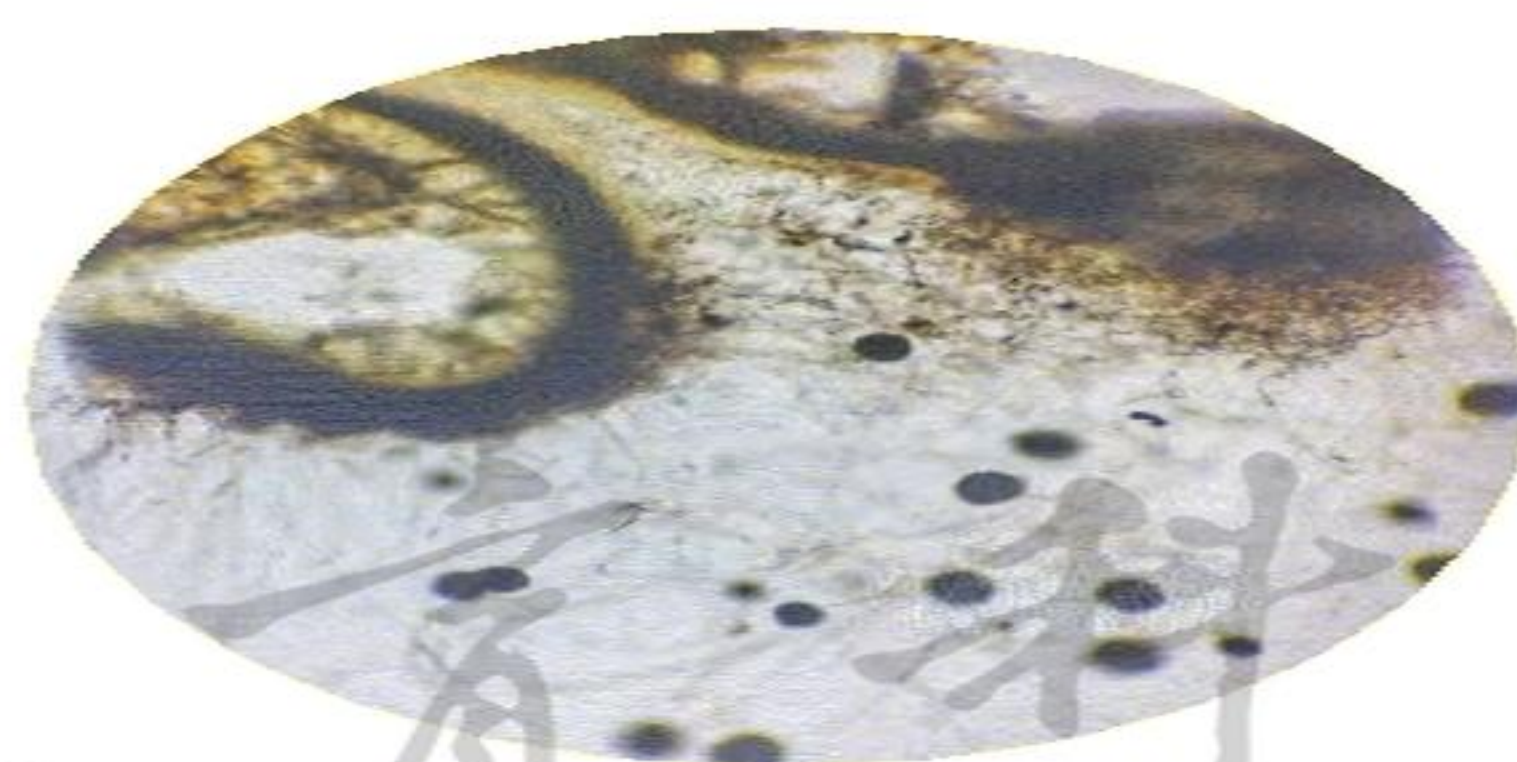
日期：_____

肉眼观察	用放大镜观察	用手持式简易显微镜观察

3 用手持式简易显微镜观察更多物体。



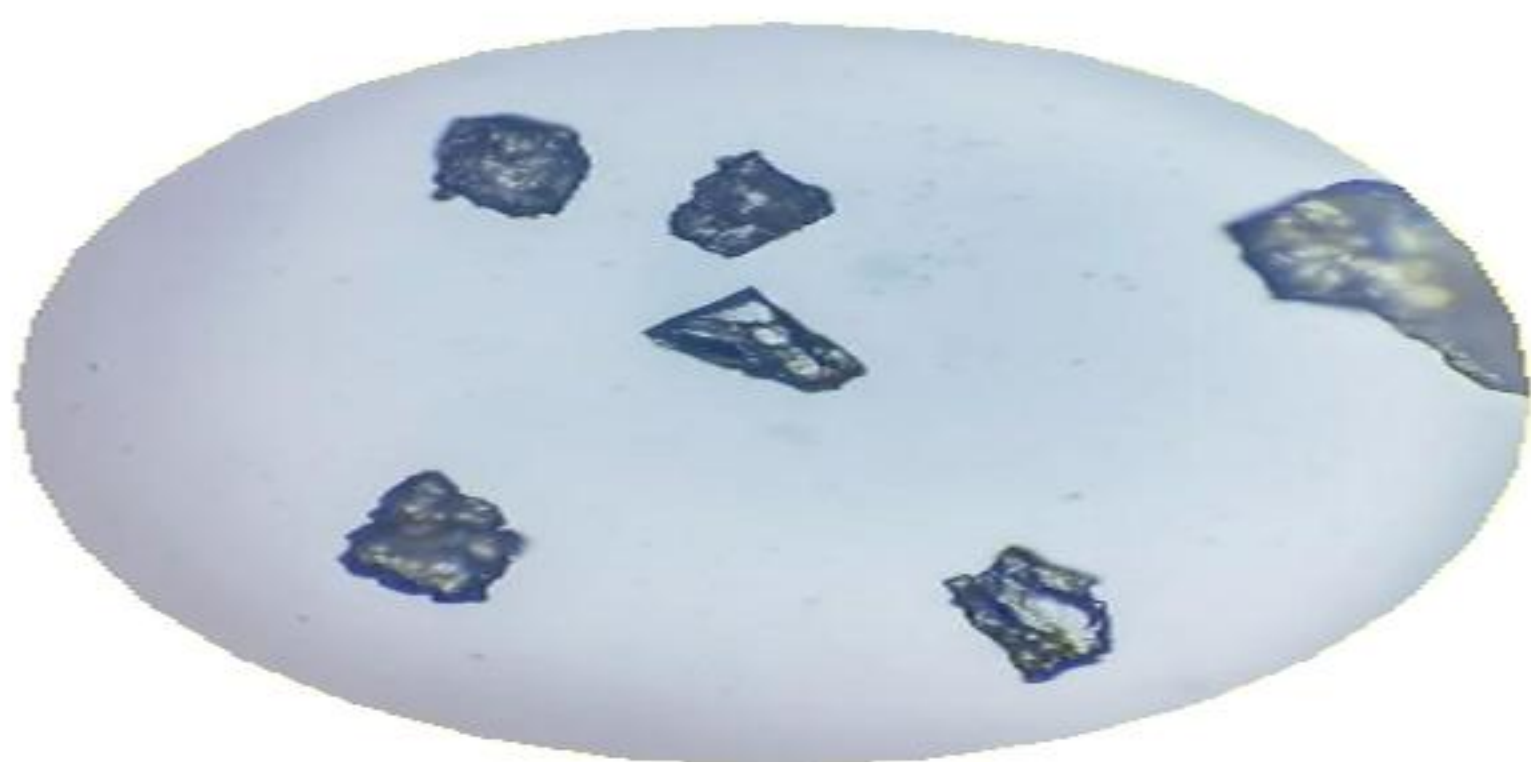
餐巾纸 (100 倍)



霉菌 (100 倍)



蚊子翅 (100 倍)



砂粒 (100 倍)



文字 (100 倍)



河水 (100 倍)

手持式简易显微镜下的观察结果

日期: _____



名称



名称



研讨

- 1 用手持式简易显微镜观察物体，有哪些新发现？
- 2 与放大镜相比，在手持式简易显微镜下观察物体，观察视野有什么变化？

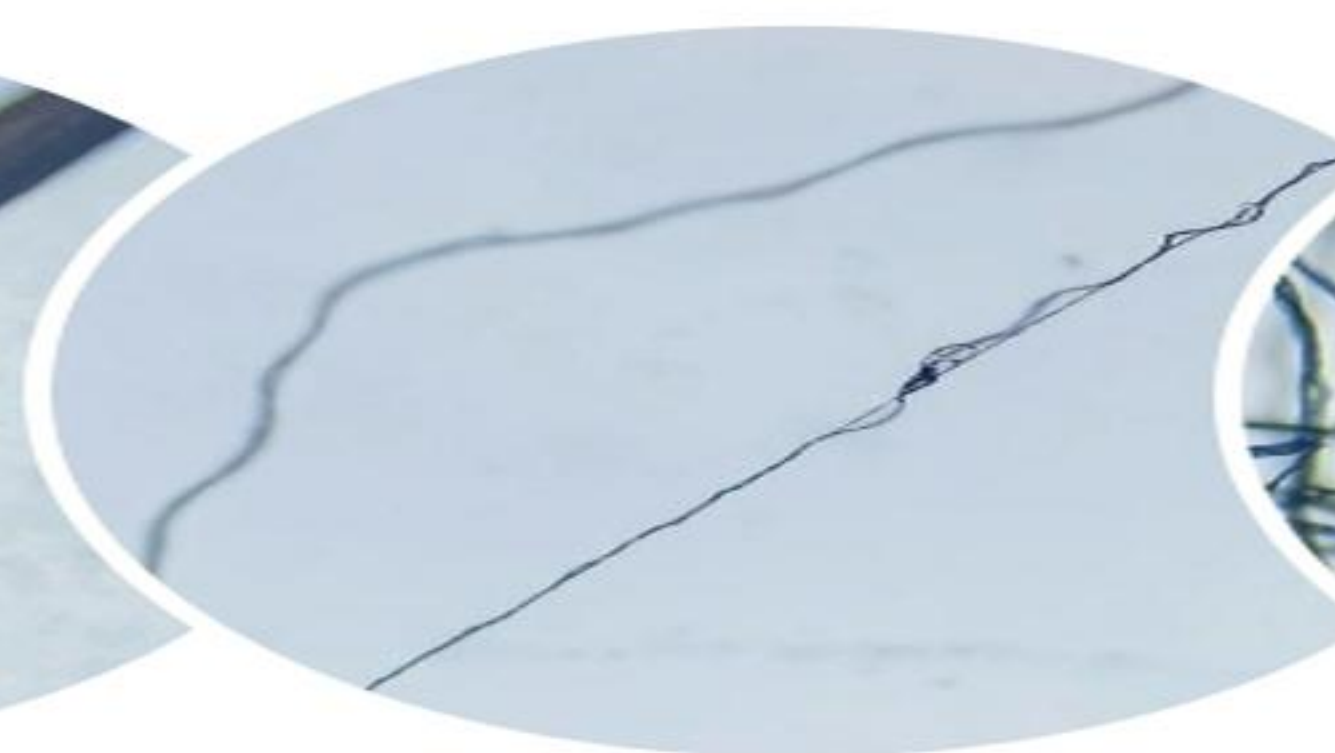


拓展

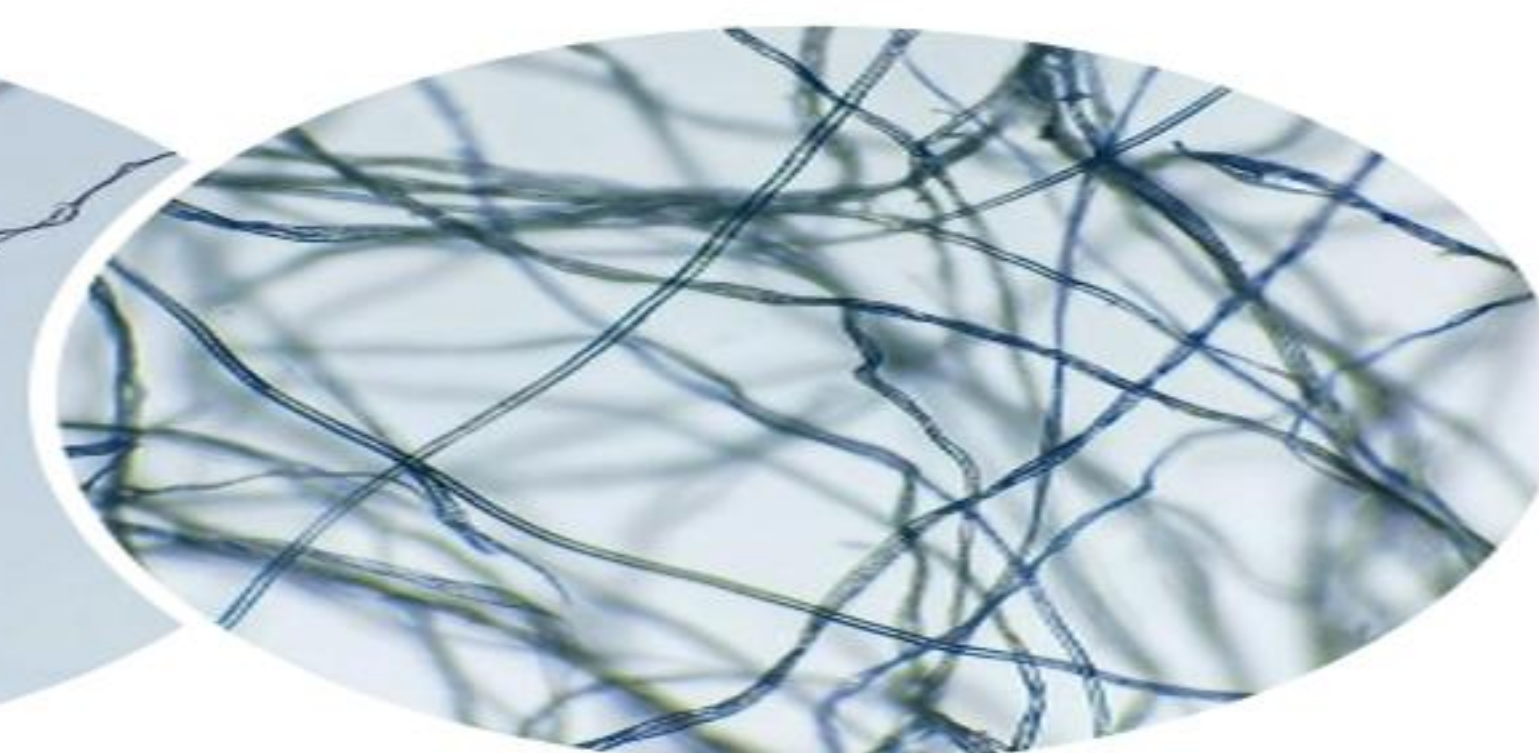
利用手持式简易显微镜，继续观察周围的物体，发现更多的信息。例如，能否比较出头发、蛛丝和棉丝的不同结构？



头发（100 倍）



蛛丝（100 倍）



棉丝（100 倍）

教育科学出版社

4

用光学显微镜观察

硅藻

我们已经用放大镜和简易显微镜观察了一些物体，发现了不少平常看不见的现象。科学研究无止境，研究人员使用放大倍数更大的光学显微镜可以发现更多信息。

ESPH

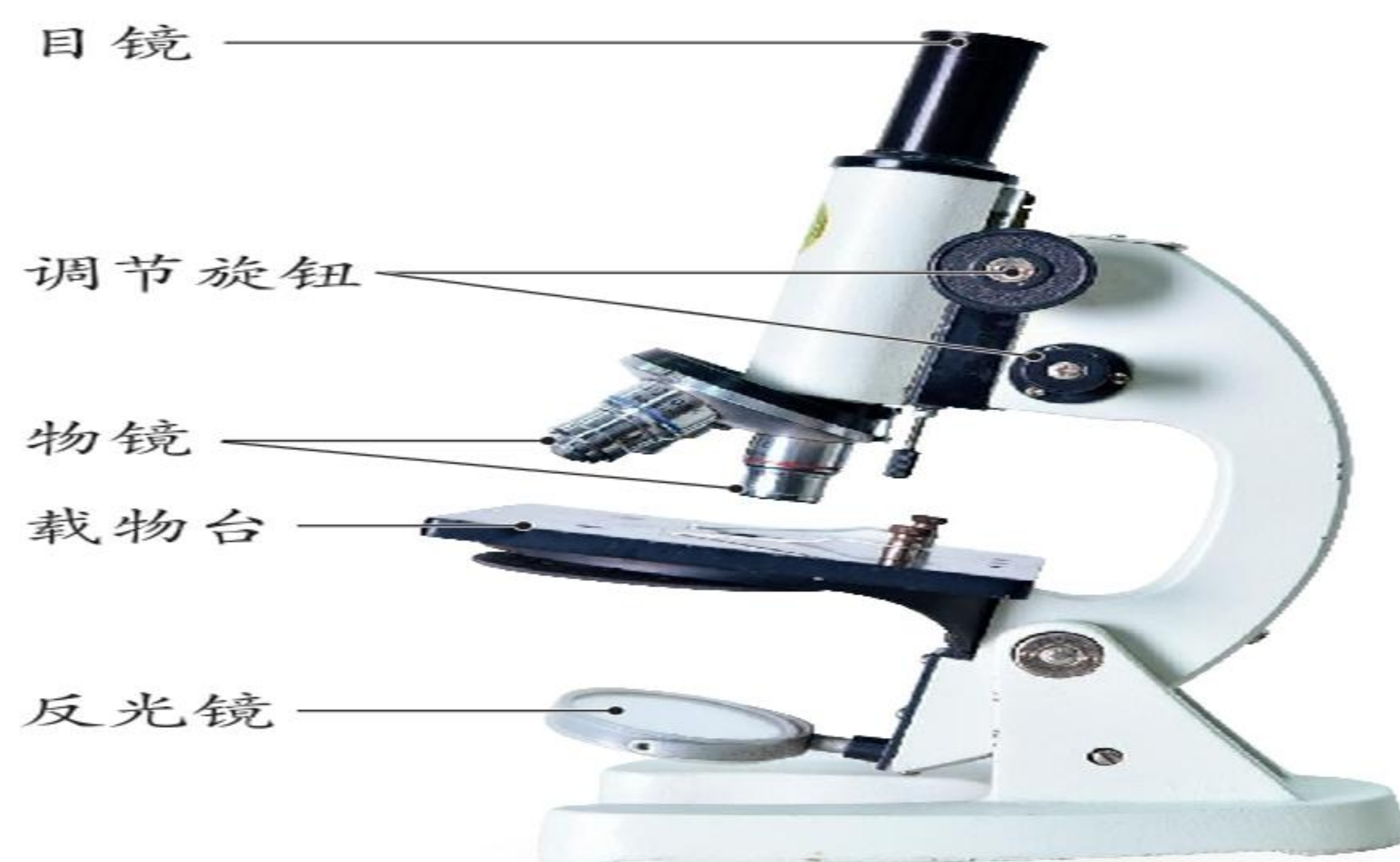
聚焦

在光学显微镜下观察，我们会有哪些新的发现呢？

丝状绿藻

探索

1 光学显微镜是一种精密的仪器，有规范的操作要求，让我们先来学习如何正确使用光学显微镜。



光学显微镜的使用方法和步骤

- ① 在桌面上向着光安放显微镜。
- ② 将物镜转到镜筒下，调节反光镜，从目镜中能看见亮的光圈。
- ③ 把玻片标本安放在载物台上。
- ④ 慢慢转动调节旋钮，直到能看清楚图像。
- ⑤ 边观察边记录。

① 安放



② 对光



③ 装片



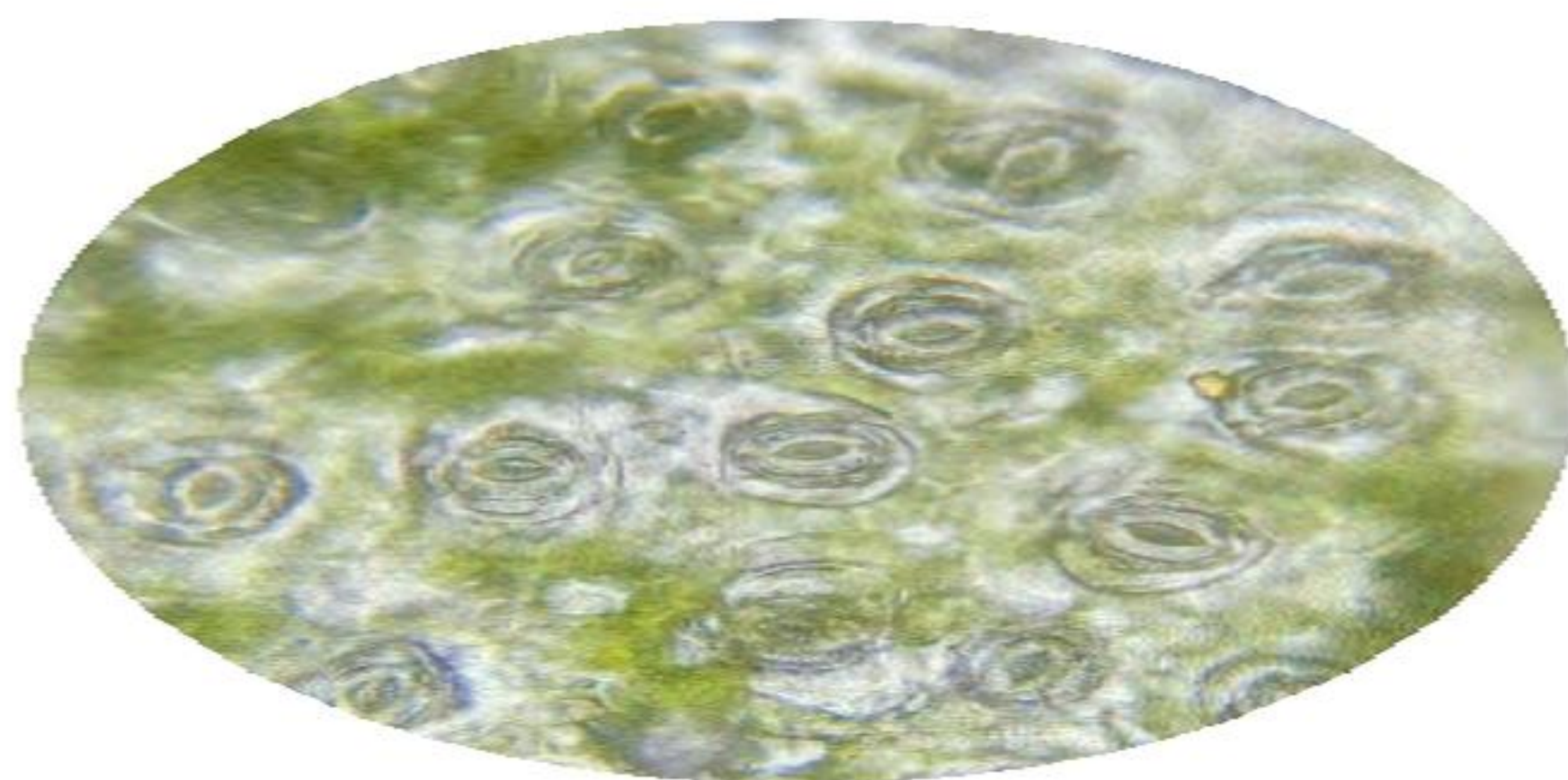
④ 调焦



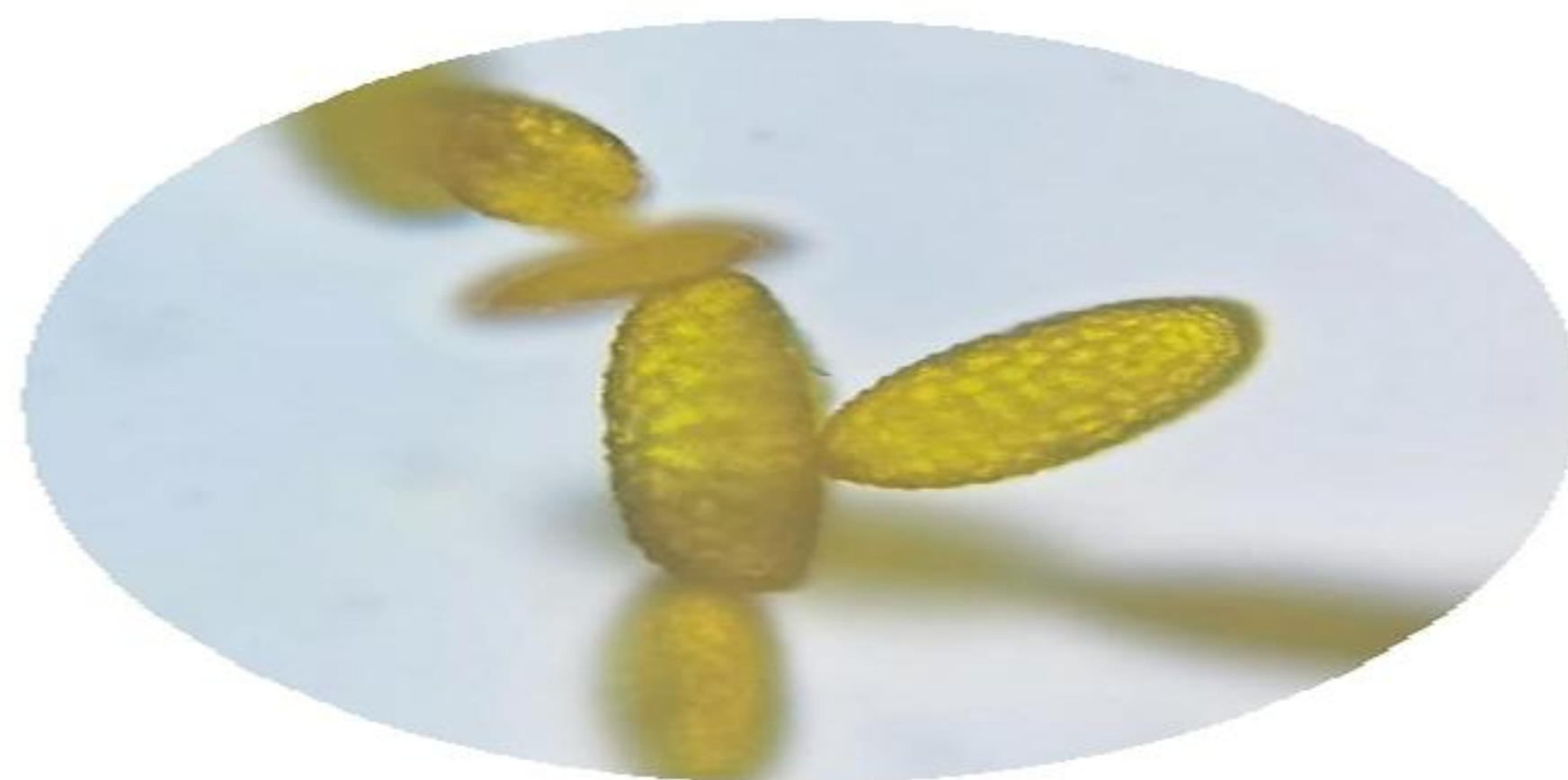
⑤ 观察、记录



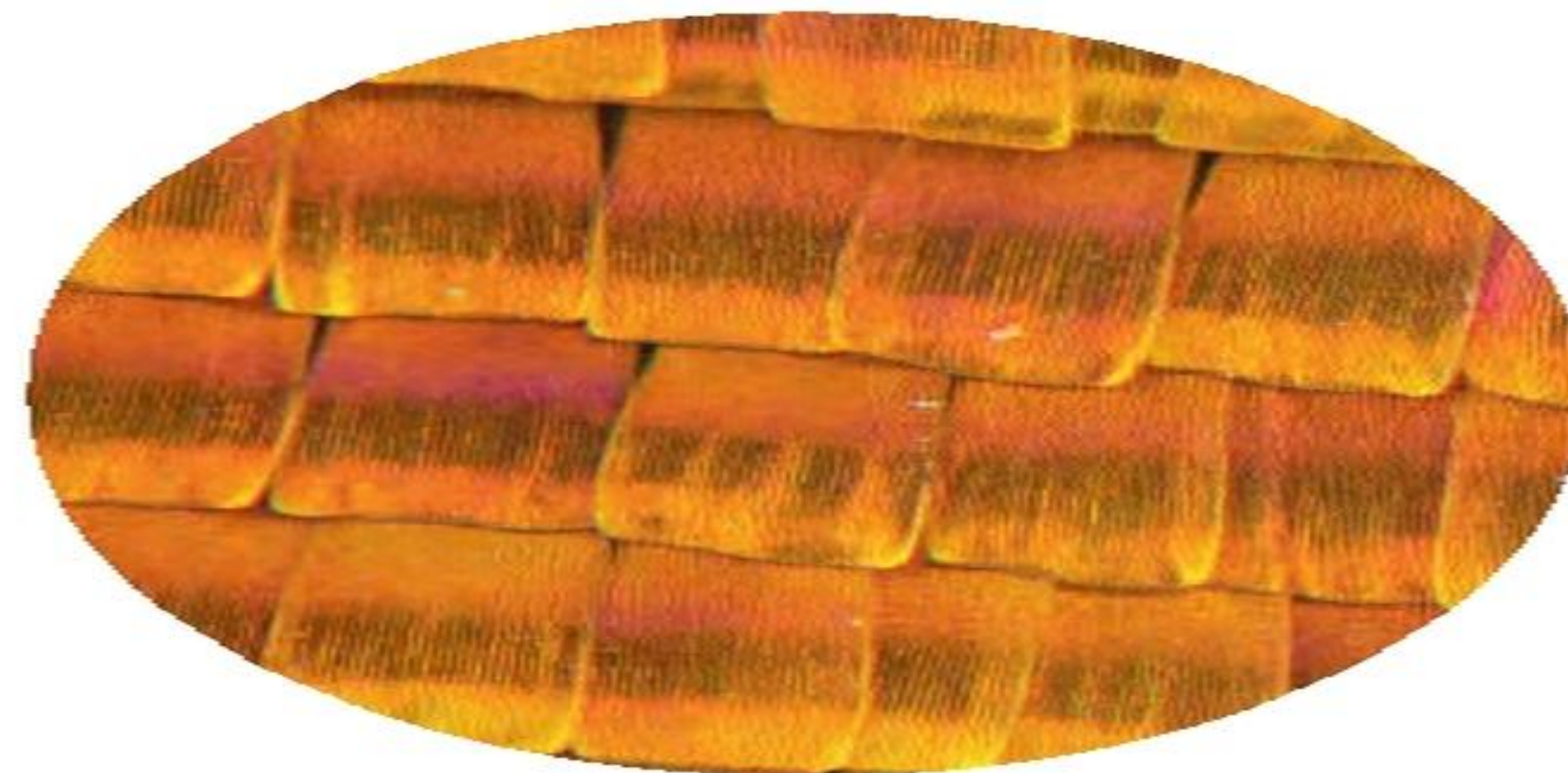
2 用光学显微镜观察微小的物体，用图画和文字记录自己的发现。



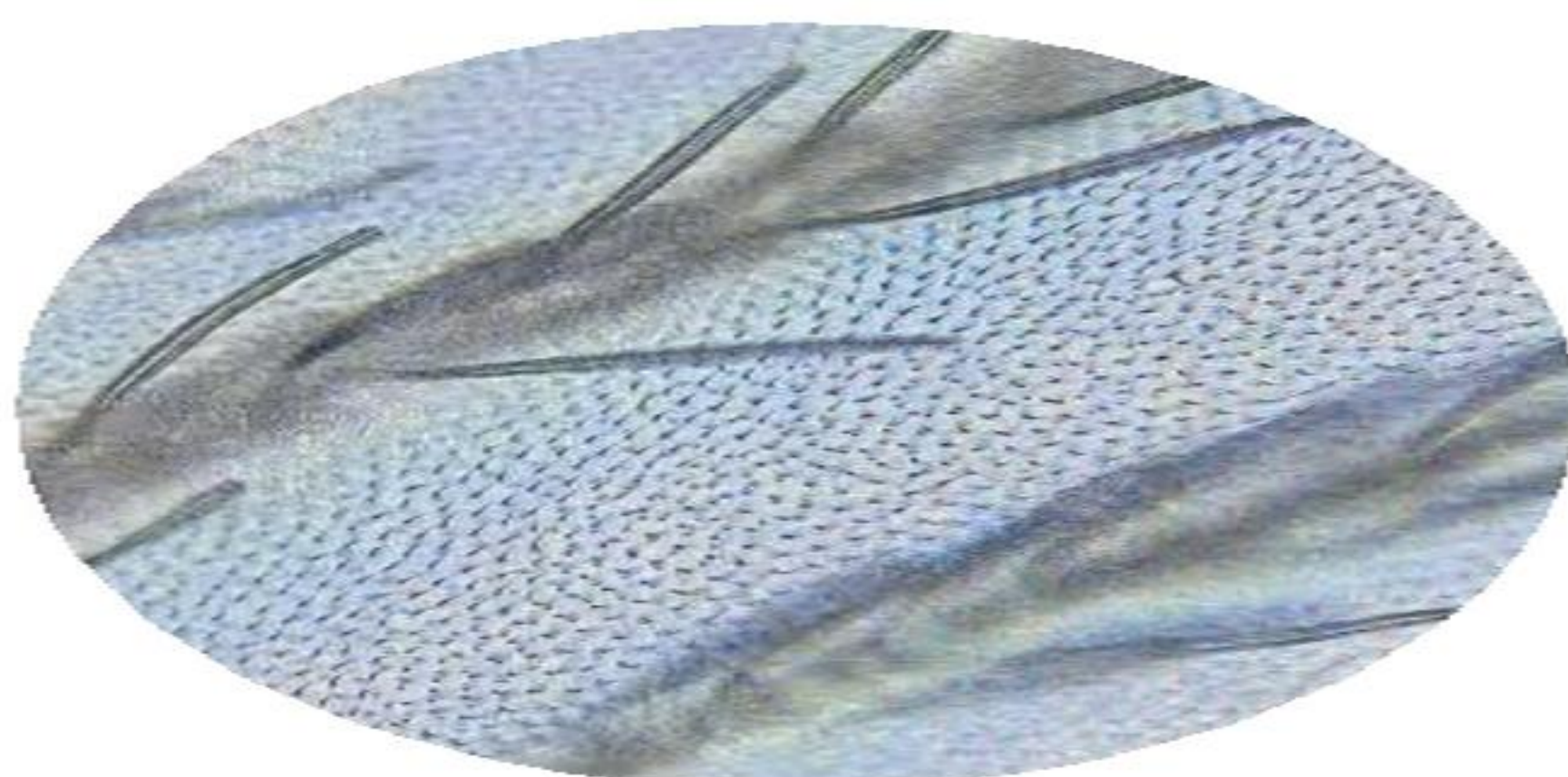
叶片（400 倍）



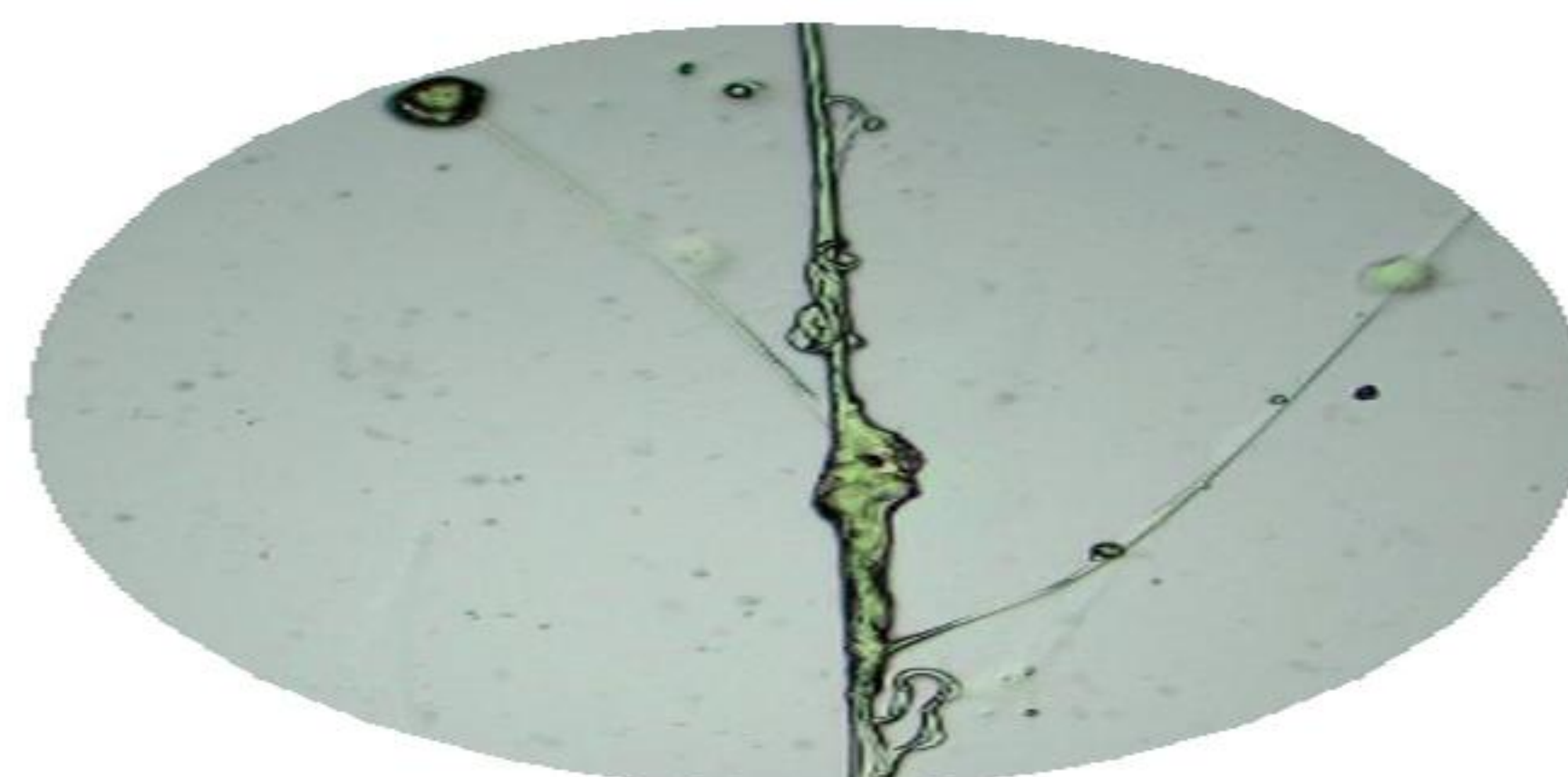
花粉（百合，400 倍）



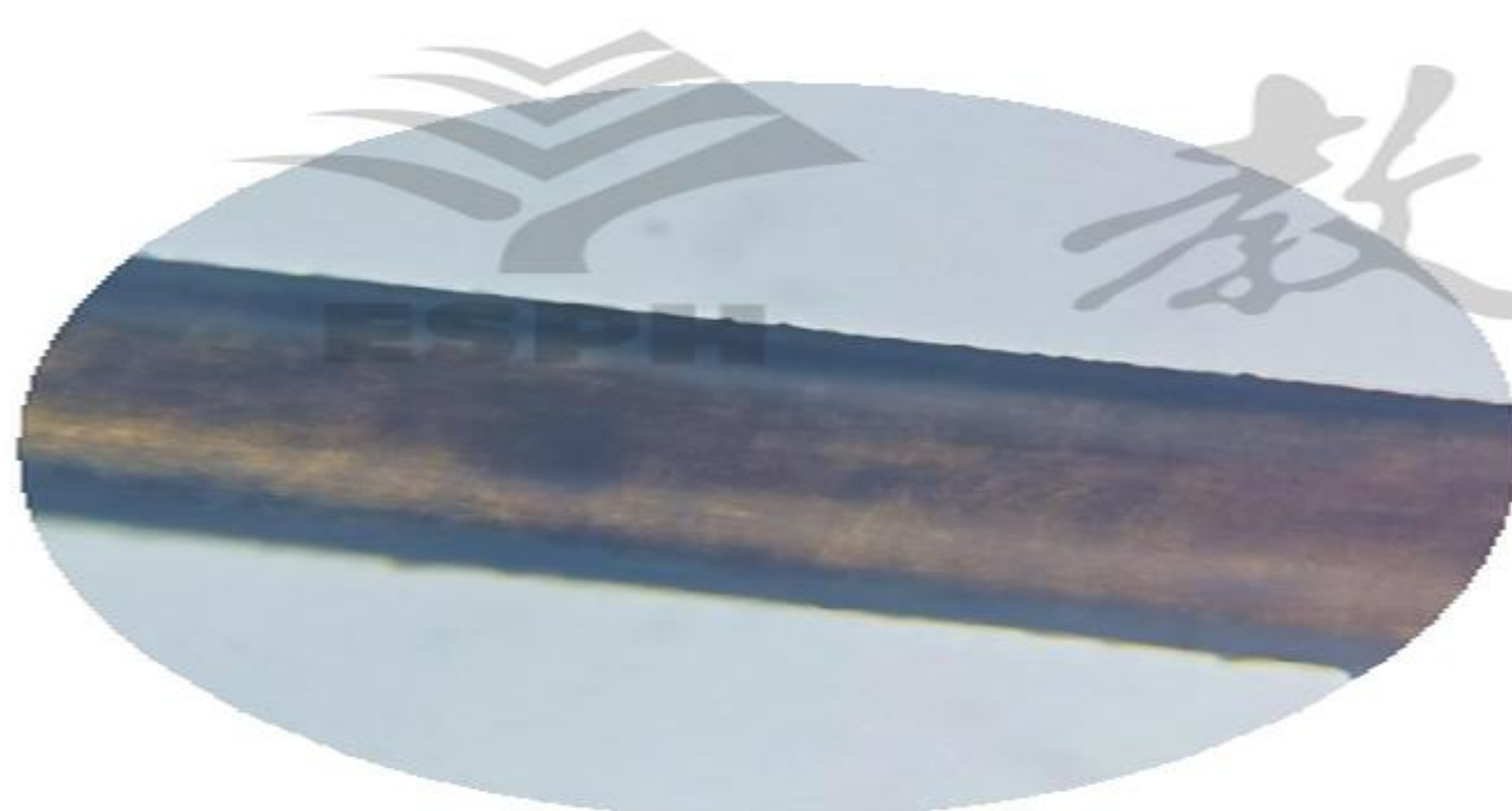
蝴蝶翅（400 倍）



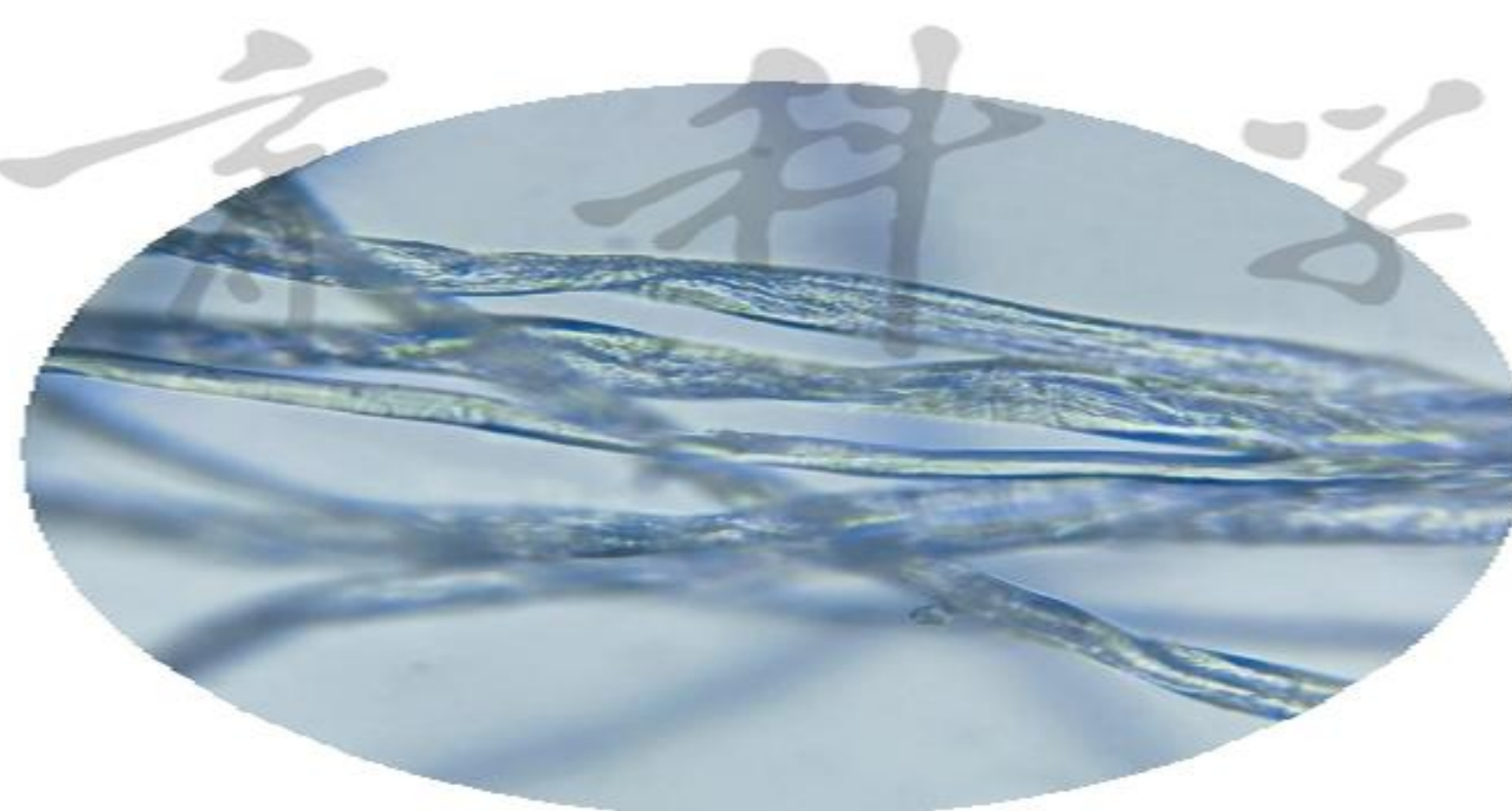
蚊子翅（400 倍）



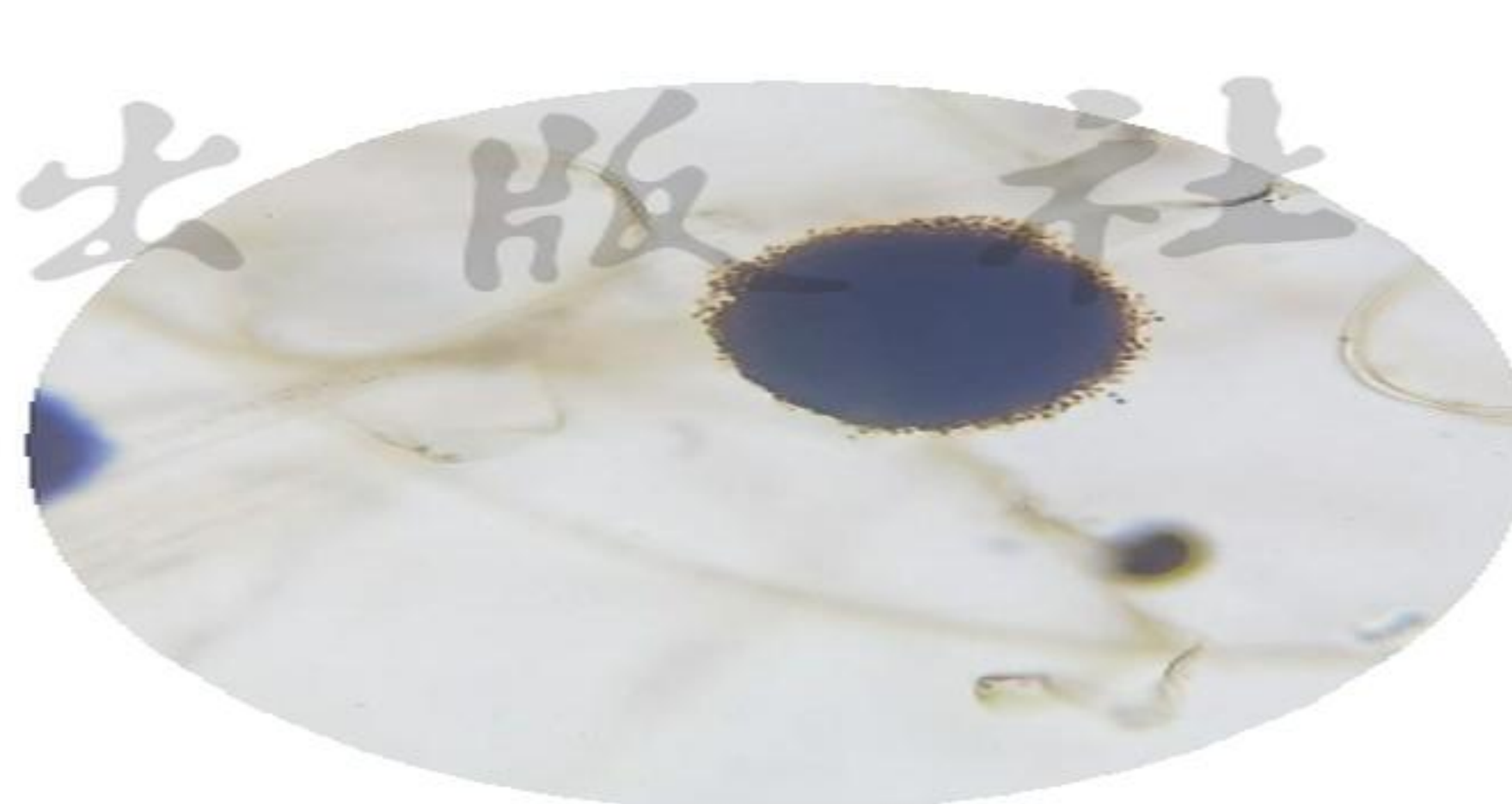
蛛丝（400 倍）



头发（400 倍）



棉丝（400 倍）



霉菌（400 倍）

提示

要将放大
倍数记录下来。

记录单

光学显微镜下的观察发现

日期：_____



名称

放大倍数



名称

放大倍数



研讨

- 1 比较光学显微镜下的图像与手持式简易显微镜下的图像，两者有什么不同？
- 2 我们使用光学显微镜观察了蛛丝，根据蛛丝的结构特点，推测它有什么功能。



拓展

素描在科学发展中的作用

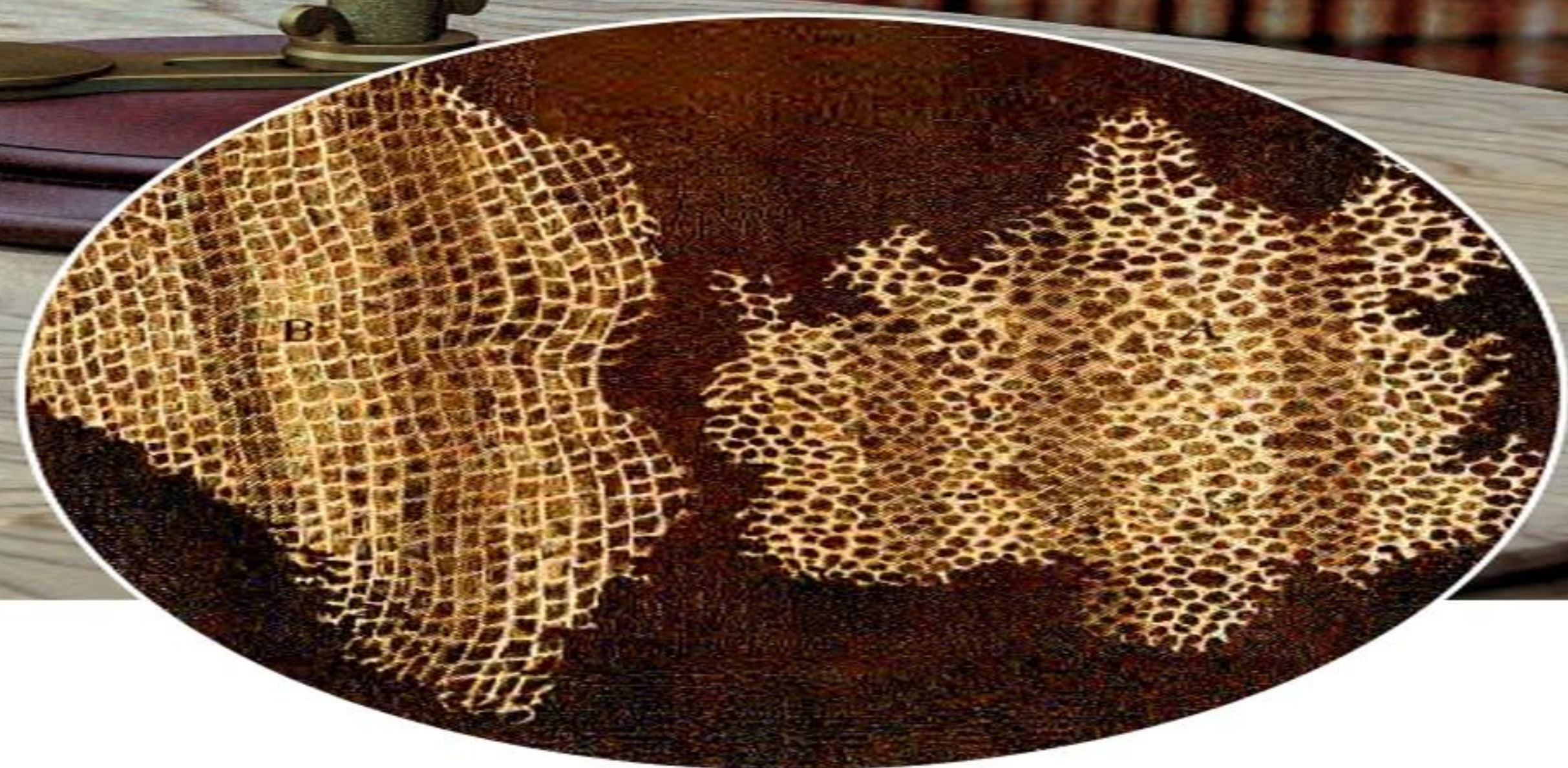
在中外科学发展的早期，素描是生物学家、地质学家的主要记录方法。不同于美术素描反映作者的情感喜好，科学素描强调对客观事物本质属性的反映。明代医学家李时珍（1518—1593）的《本草纲目》中就有 1 100 多幅中草药素描图。

5

观察细胞

1665年，英国科学家罗伯特·胡克有一个非常了不起的发现，他用自制的显微镜观察一块软木薄片的结构，发现它们看上去像一间间长方形的小房间，就把它们命名为“细胞”。

胡克设计、使用的显微镜



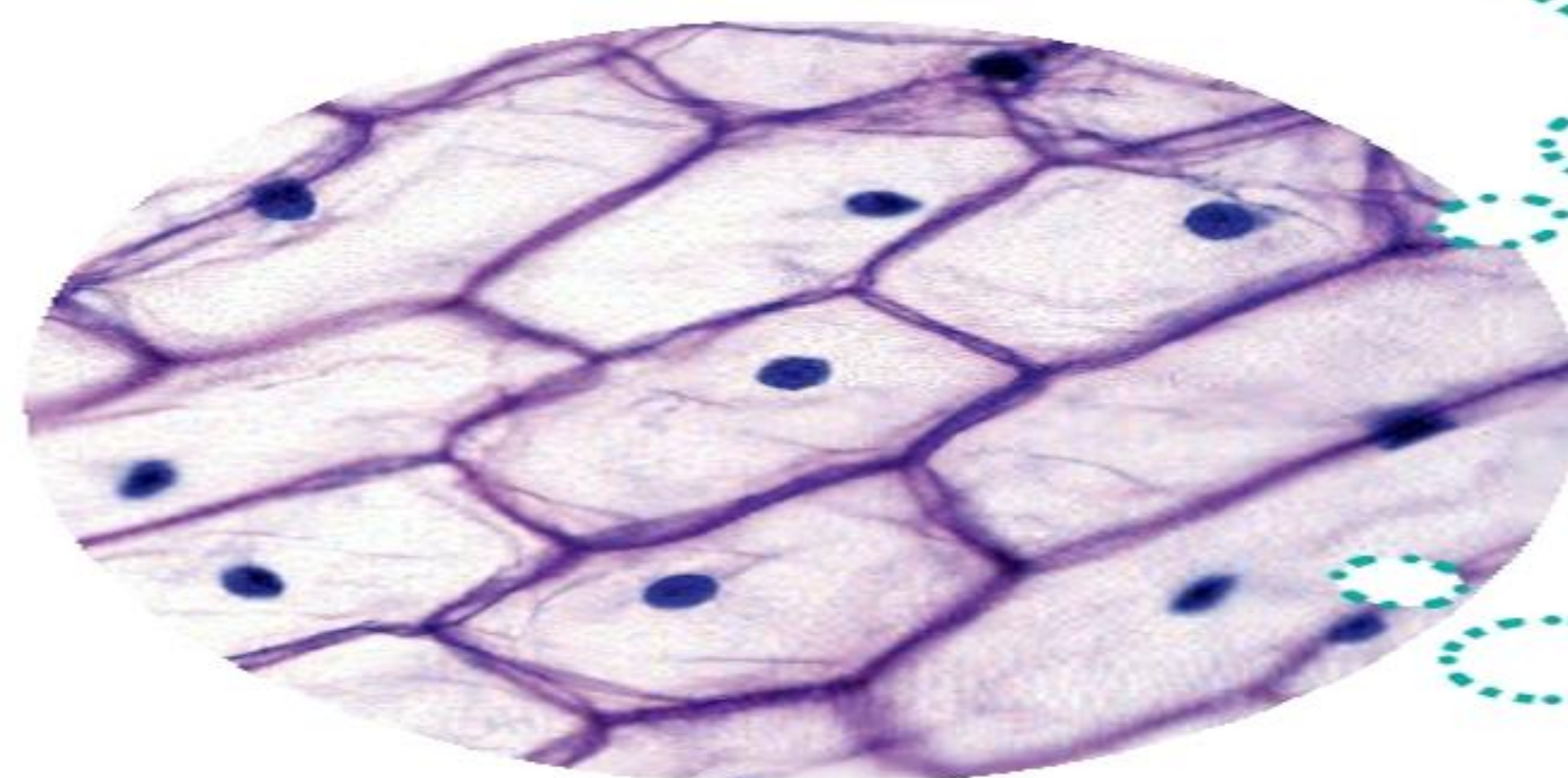
显微镜下的软木薄片

聚焦

自从罗伯特·胡克发现了细胞之后，其他科学家通过不断观察，又发现了许多生物细胞。所有的细胞都长得一样吗？它们有什么特点？

探索

1 观察洋葱表皮细胞，用图画记录它的特点。



光学显微镜下的洋葱表皮细胞

这些小黑点是什么？

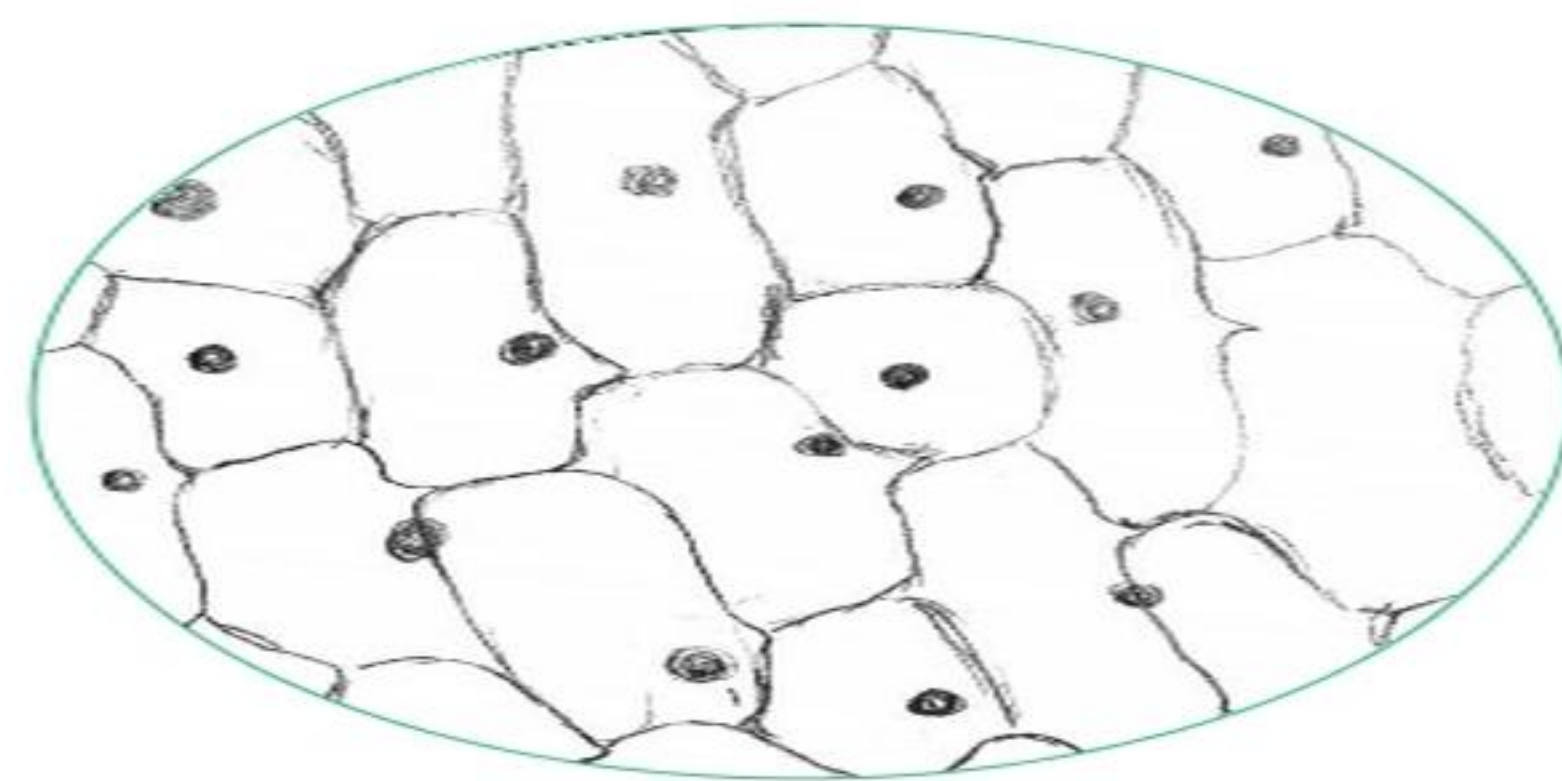
细胞的英文名叫“cell”，意为小隔间、小房间，还真是很形象的名字啊！

资料

细胞是生物体基本的结构和功能单位。

光学显微镜下的洋葱表皮细胞

日期：×月×日



放大倍数：400 倍

2 观察更多的生物细胞，用图画描述它们的形态。

记录单

光学显微镜下的细胞观察结果

日期：_____



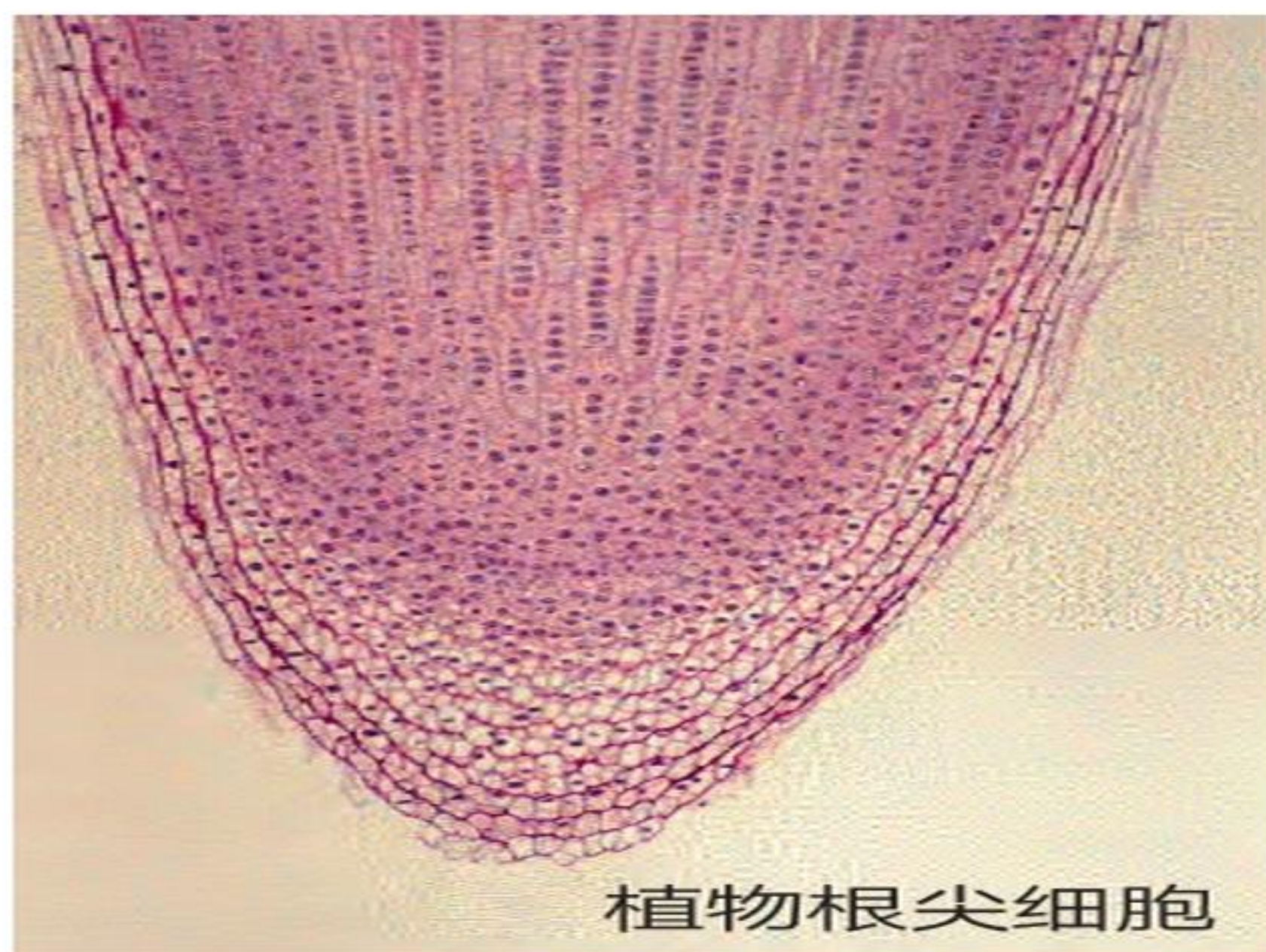
教育科学出版社

名称

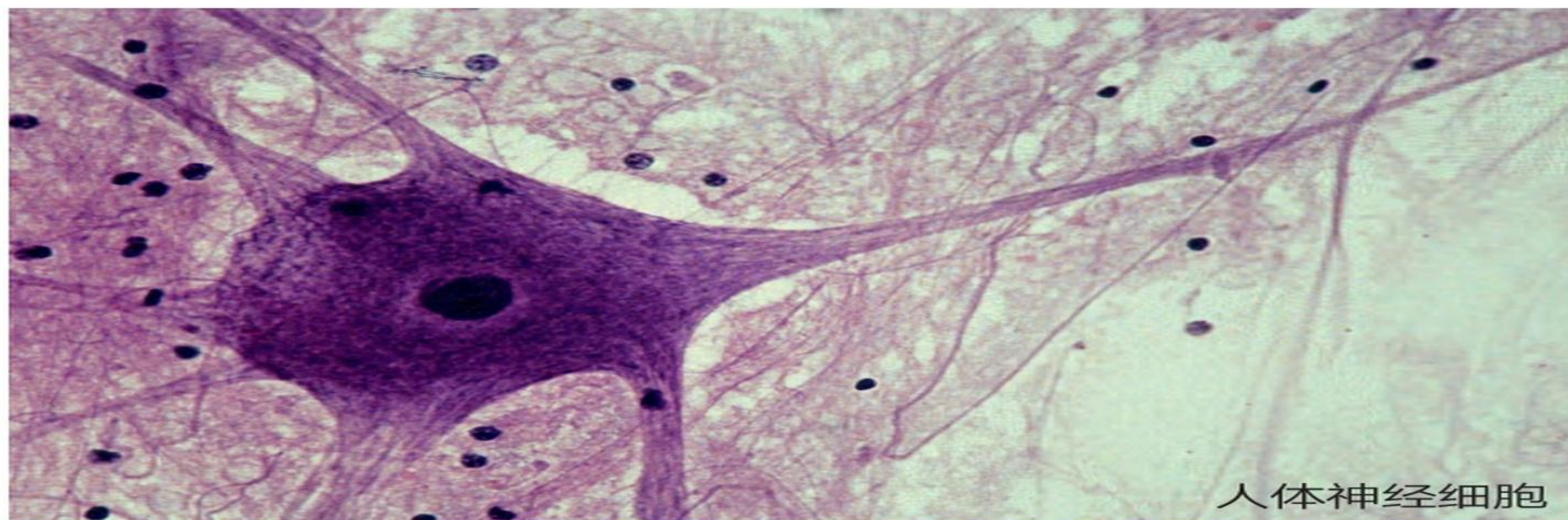
放大倍数

名称

放大倍数



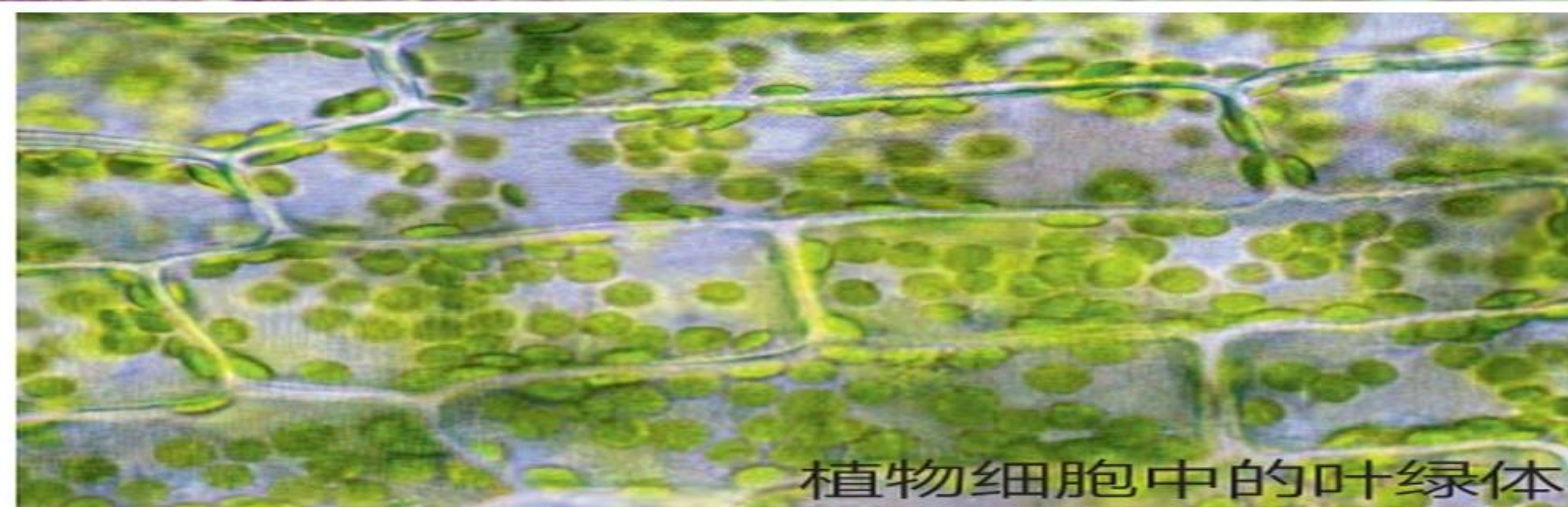
植物根尖细胞



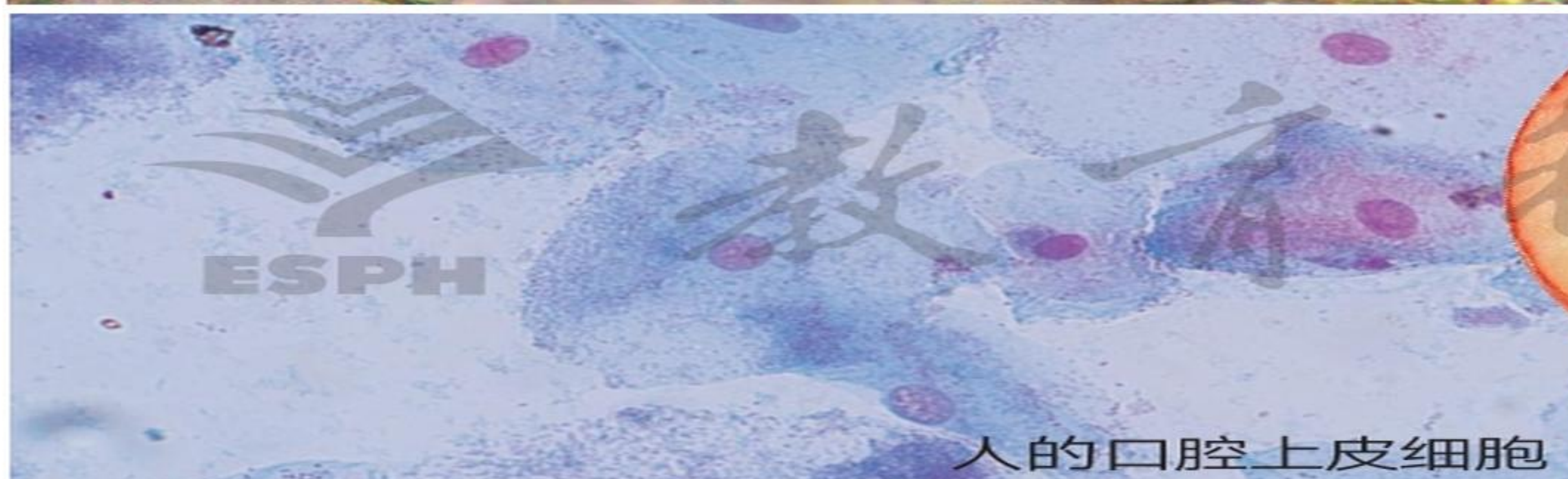
人体神经细胞



植物保卫细胞



植物细胞中的叶绿体



人的口腔上皮细胞



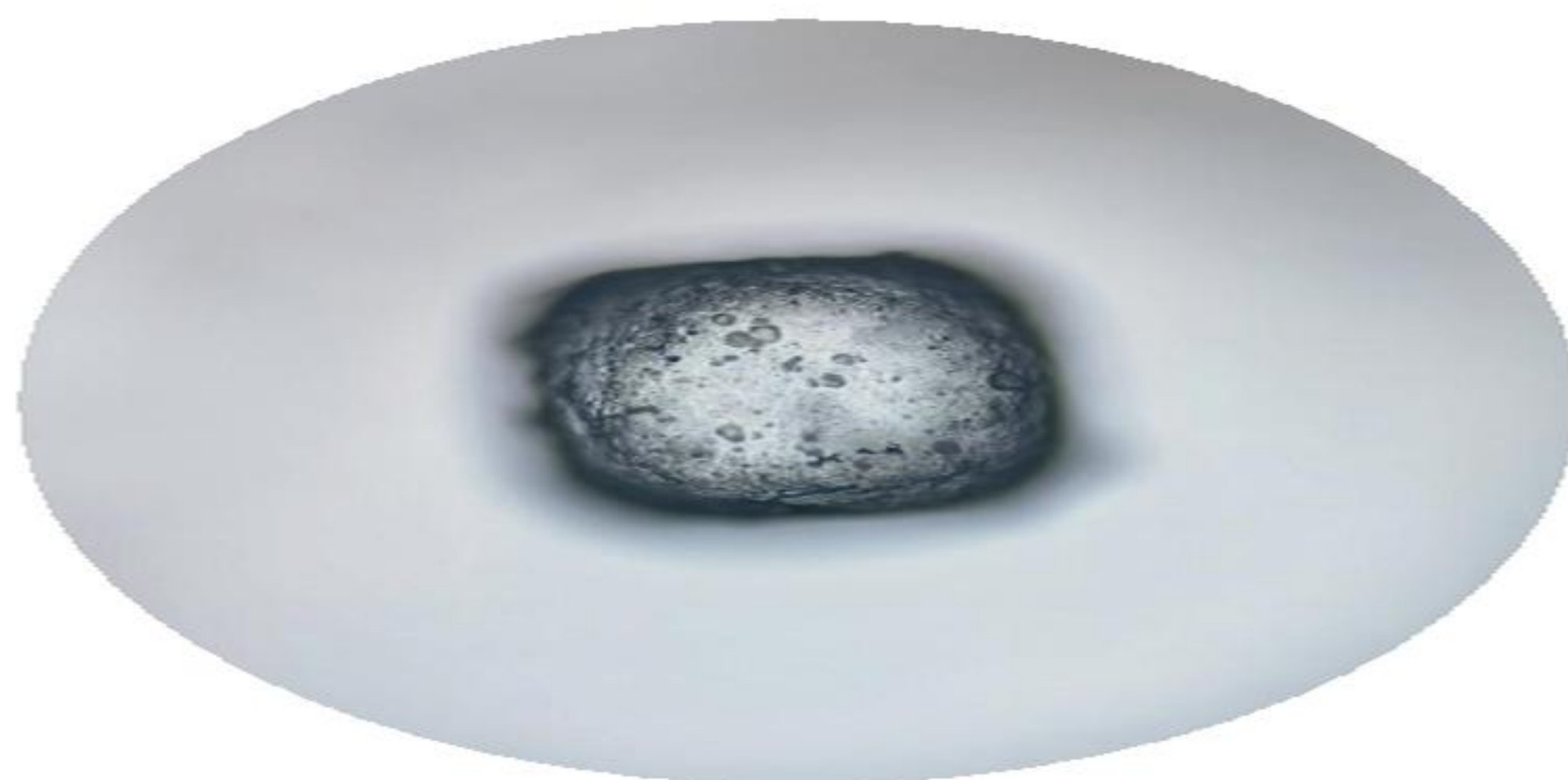
桃的切面

细胞与桃子在结构上有些相似。

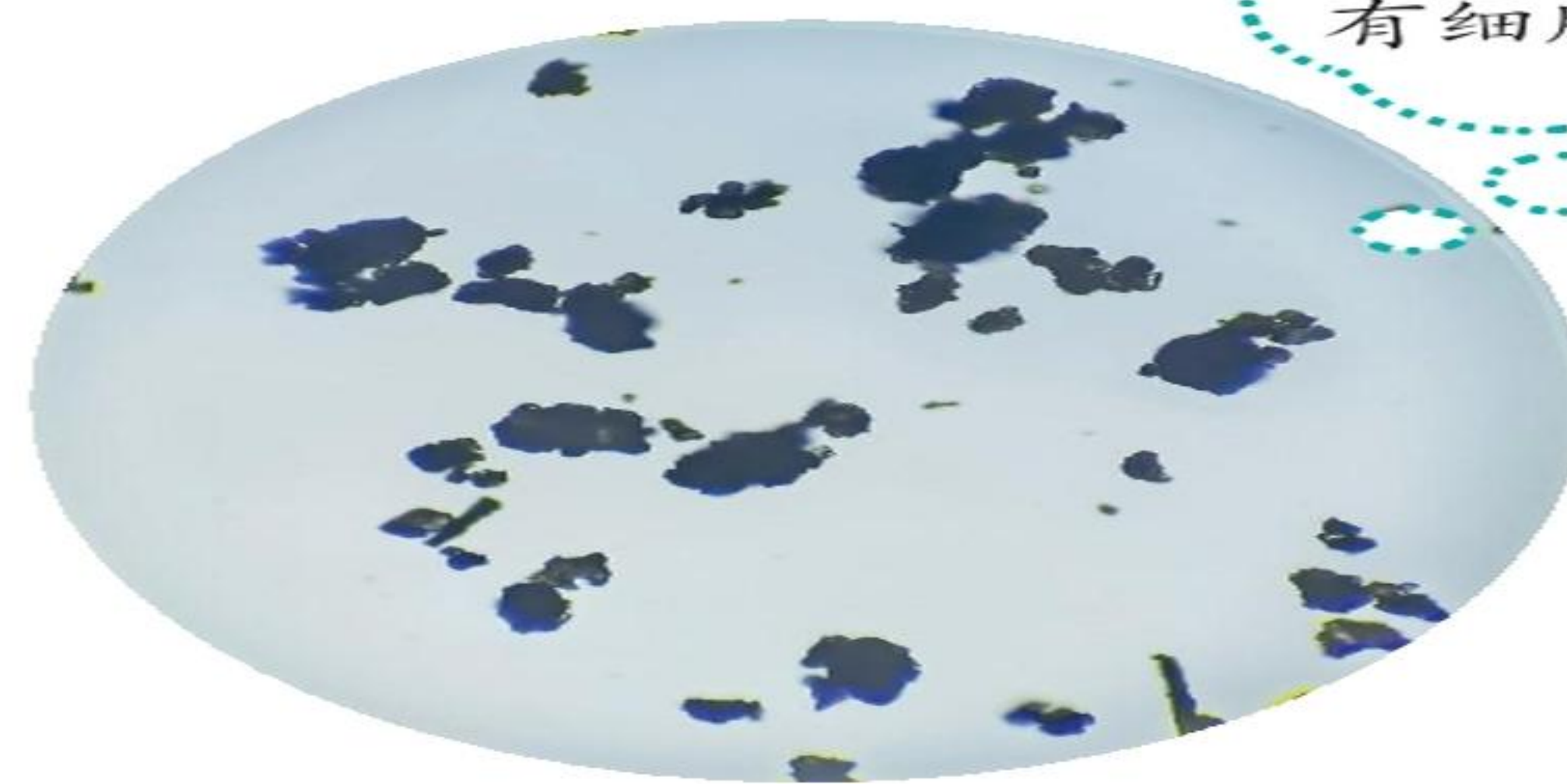
资料

在罗伯特·胡克首次发现细胞后，许多科学家在显微镜下观察了植物的茎、芽和果实，以及血液和低等动物等，发现它们都具有细胞结构。

3 观察非生物。



显微镜下的食盐晶体（400 倍）



显微镜下的土壤颗粒（400 倍）



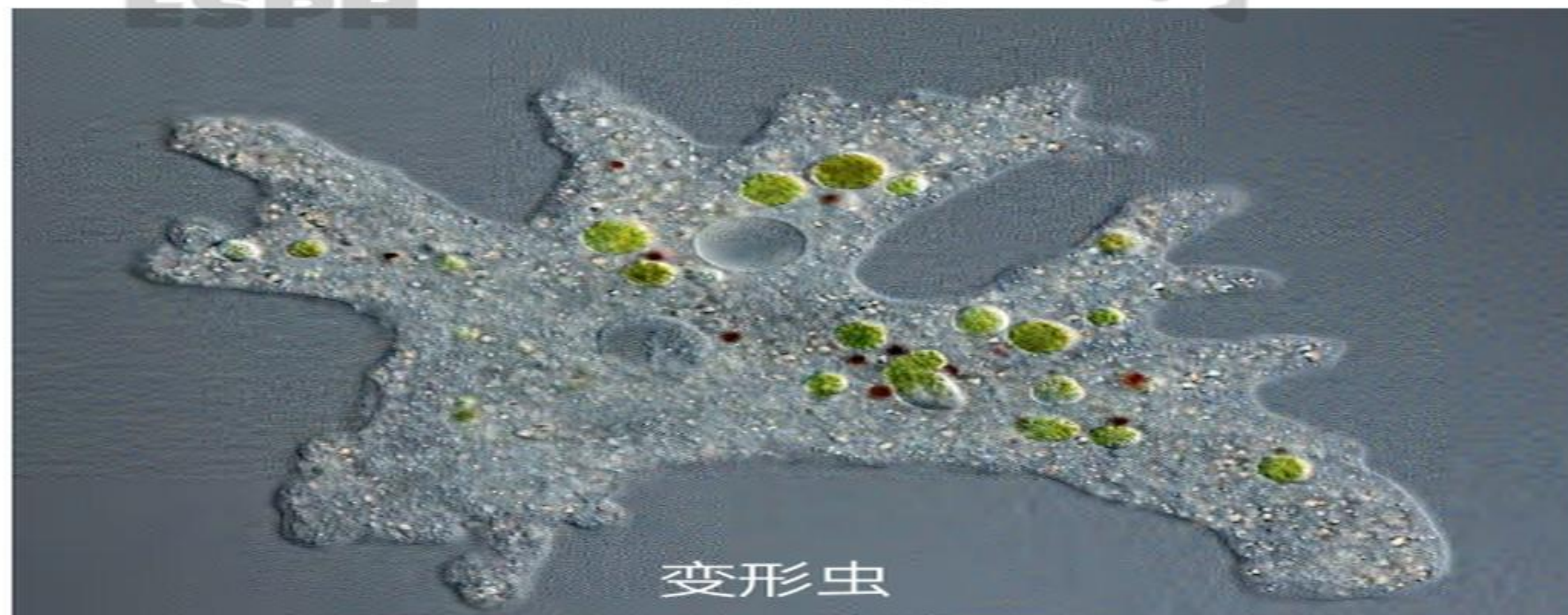
研 讨

- 1 动物细胞和植物细胞，有什么相同之处？
- 2 通过显微镜观察，生物与非生物在微观结构上有什么区别？

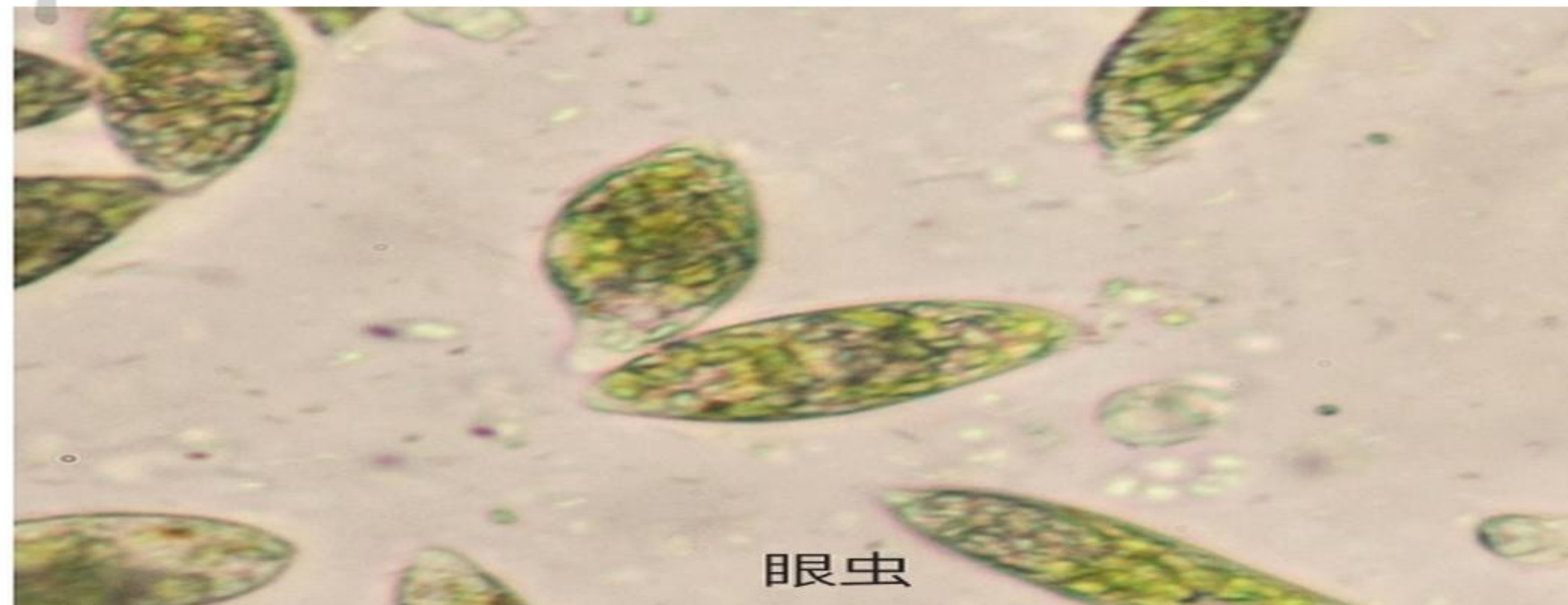


拓 展

自然界中大多数生物体都是由多细胞构成的，但也有一些生物只有一个细胞，被称为单细胞生物。比如草履虫、变形虫、喇叭虫、眼虫、太阳虫等，都是单细胞生物。



变形虫



眼虫

6

观察水中的微小生物

科学小组到野外考察，从小河里采集了河水。有人说，河水很清澈，可以喝；有人说，里面有微小生物，不能喝。

聚焦

要观察水中是否有微小的生物，我们可以采用什么方法？

安全提醒

野外考察要在成人陪同下进行。

探索

让我们在光学显微镜下观察水中有没有微小的生物。

- 1 用滴管吸取河水或鱼缸里的水，滴一滴在载玻片上，然后盖上盖玻片，放在显微镜下观察。





资料

玻片标本是细微的生物体或从生物体上切取微小的薄片，经过一定处理封存在盖玻片与载玻片之间制成的标本。

- 2** 把我们观察到的微小生物画下来，并查阅资料，了解它们的种类以及它们的生活和繁殖方式。

记录单

水中的微小生物观察

日期: _____



ESP



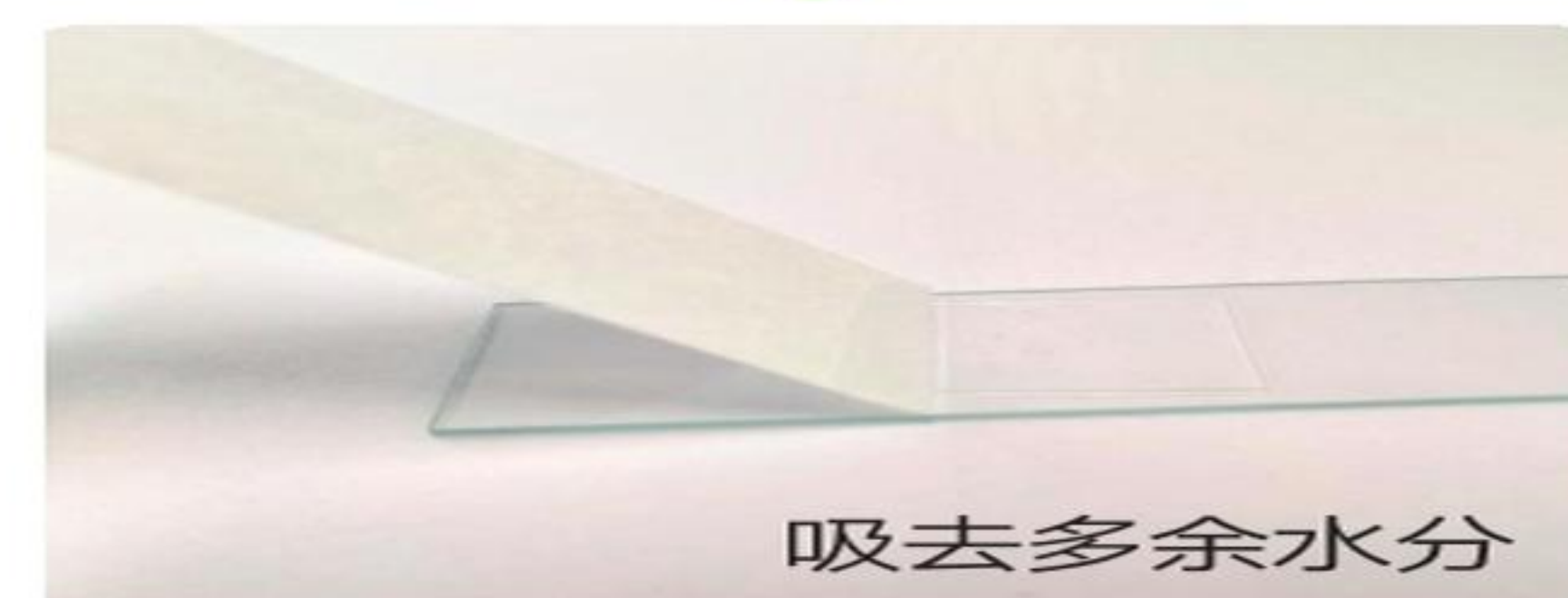
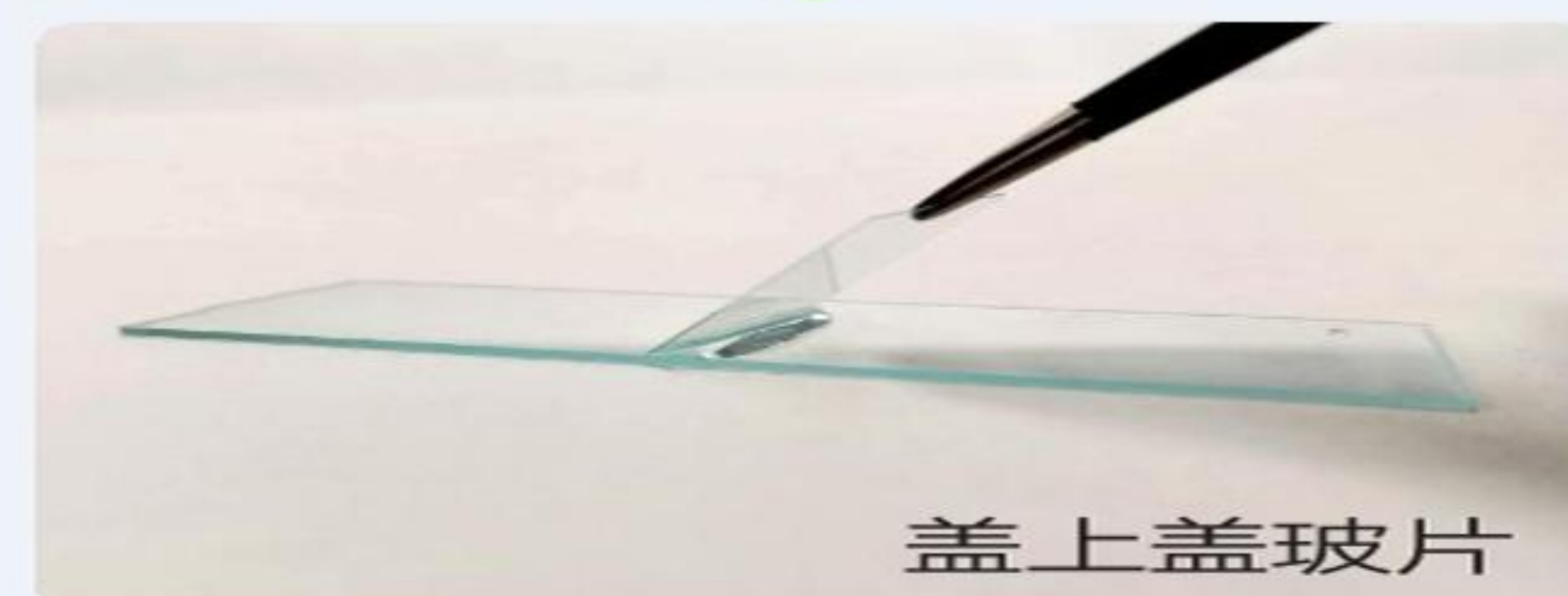
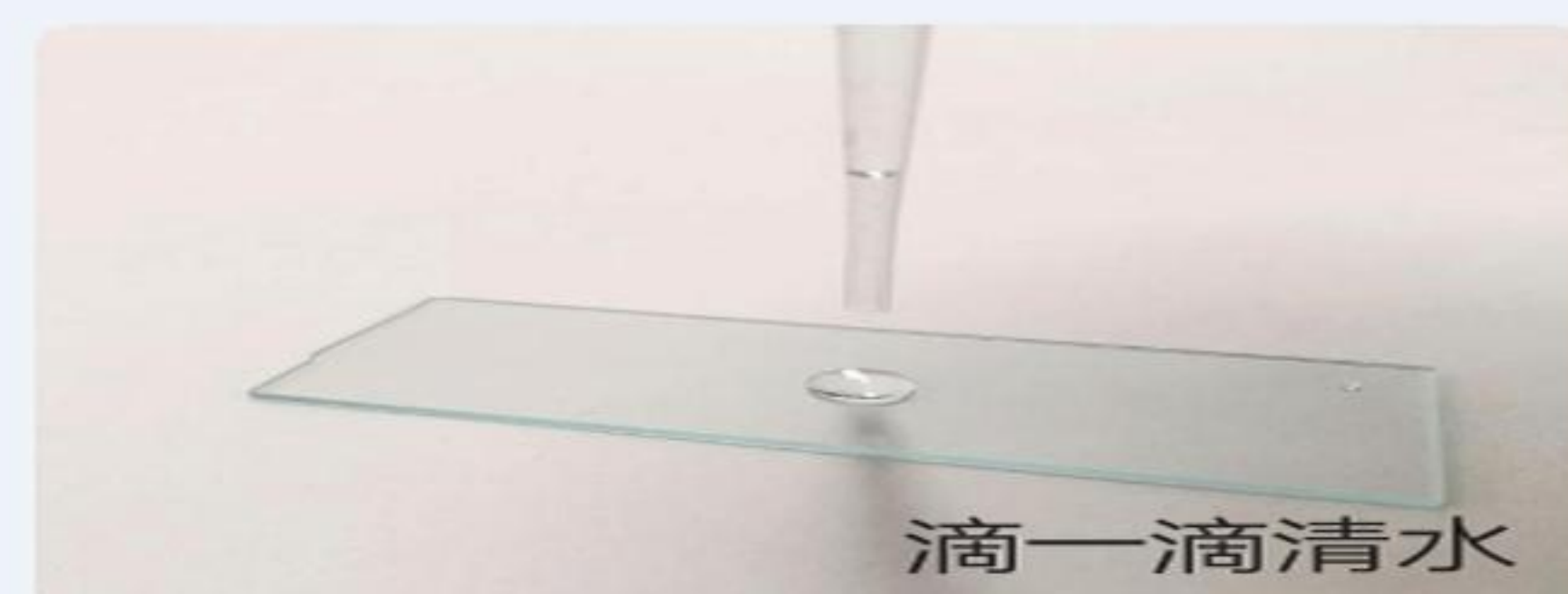
教育科学

名称

放大倍数

名称

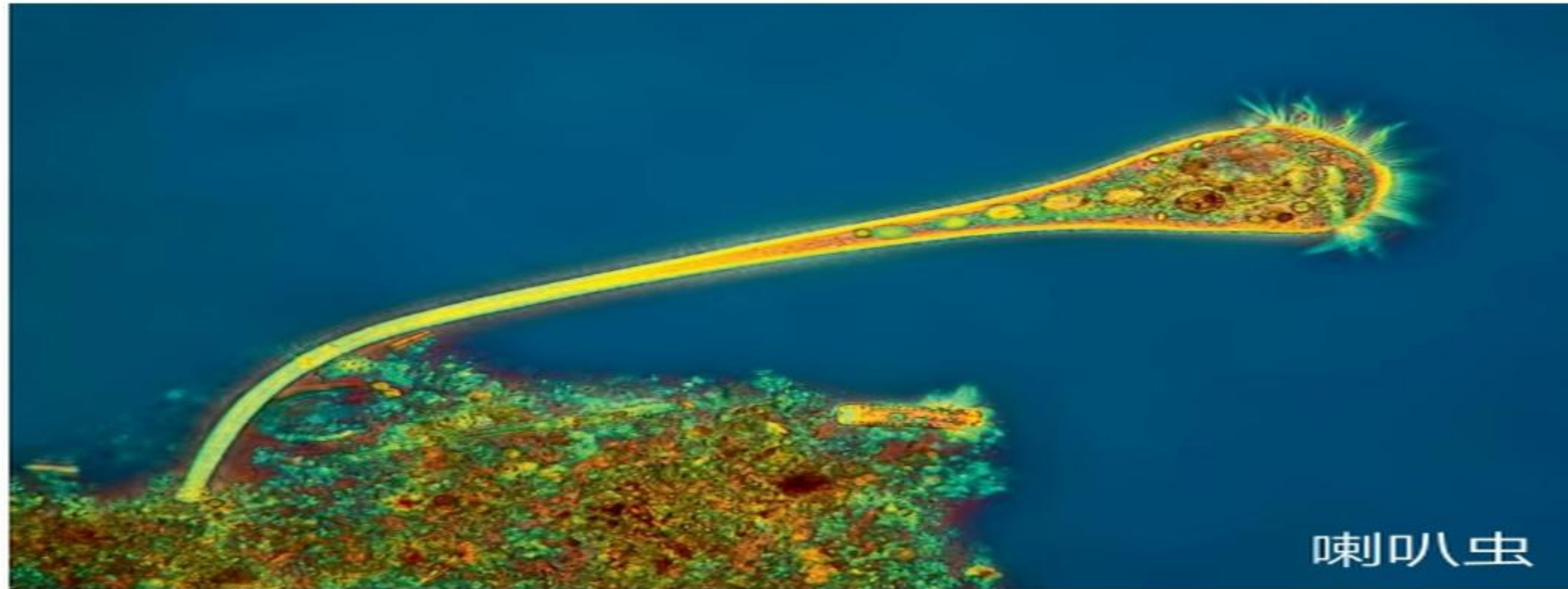
放大倍数



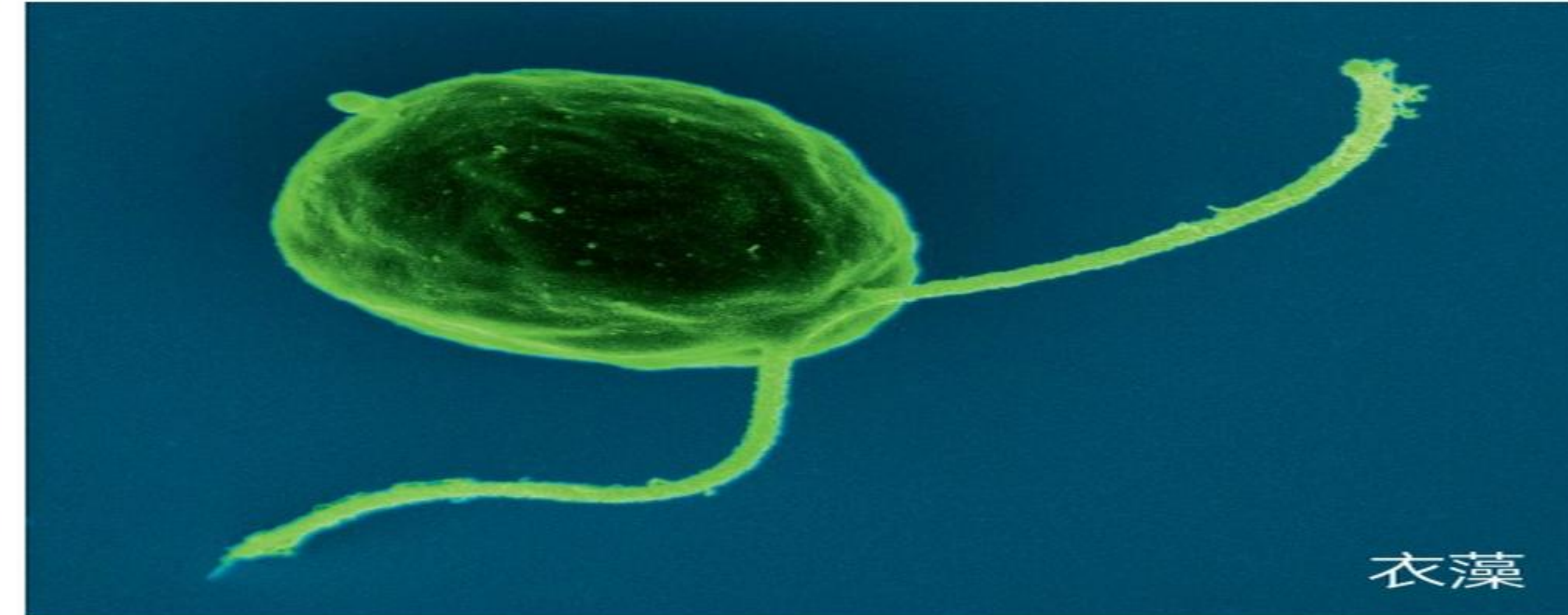
出版社

提示

如果显微镜下的微小生物运动迅速，不便于观察，我们可以先在载玻片上放少量脱脂棉，再在上面滴一滴水，盖上盖玻片。



喇叭虫



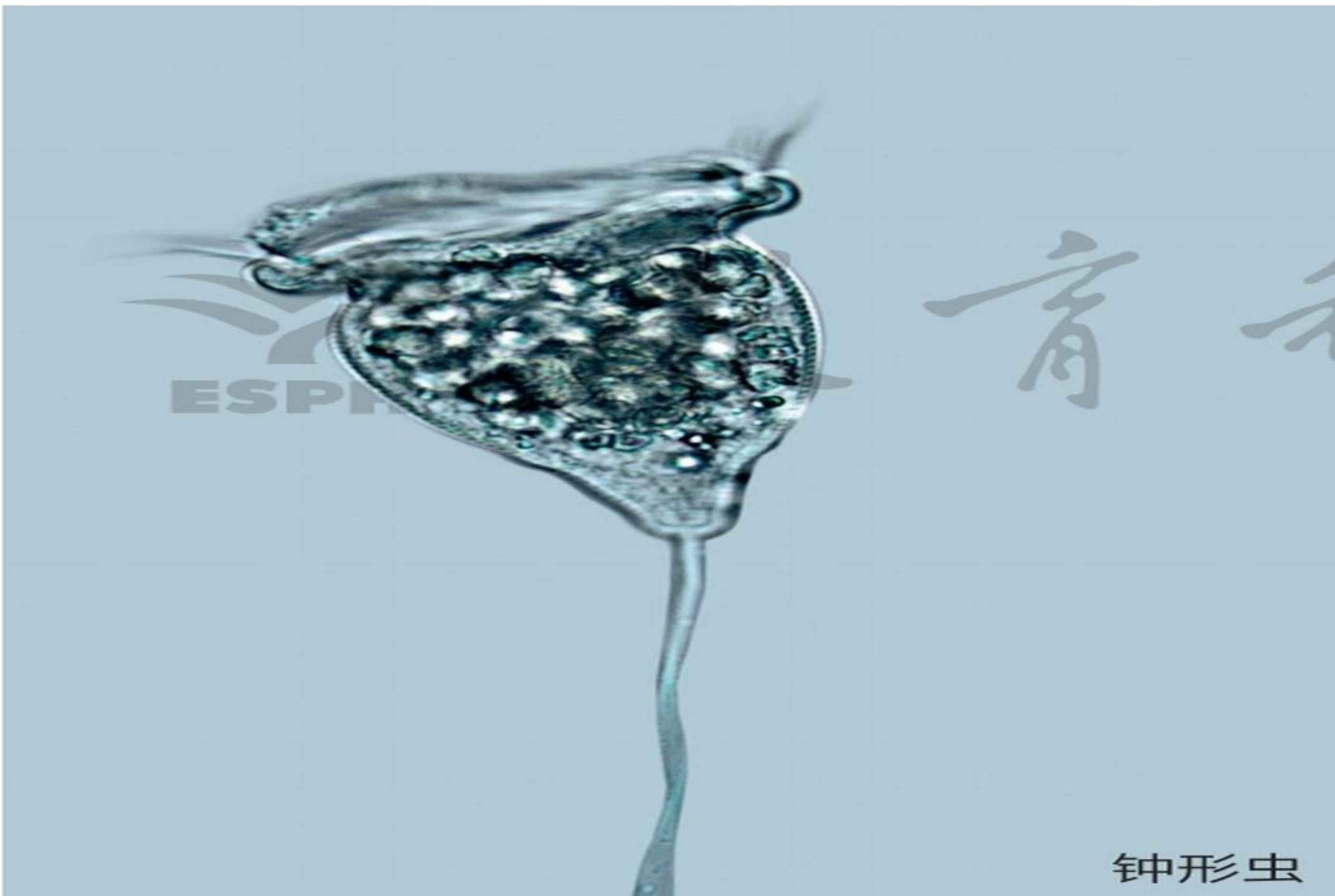
衣藻



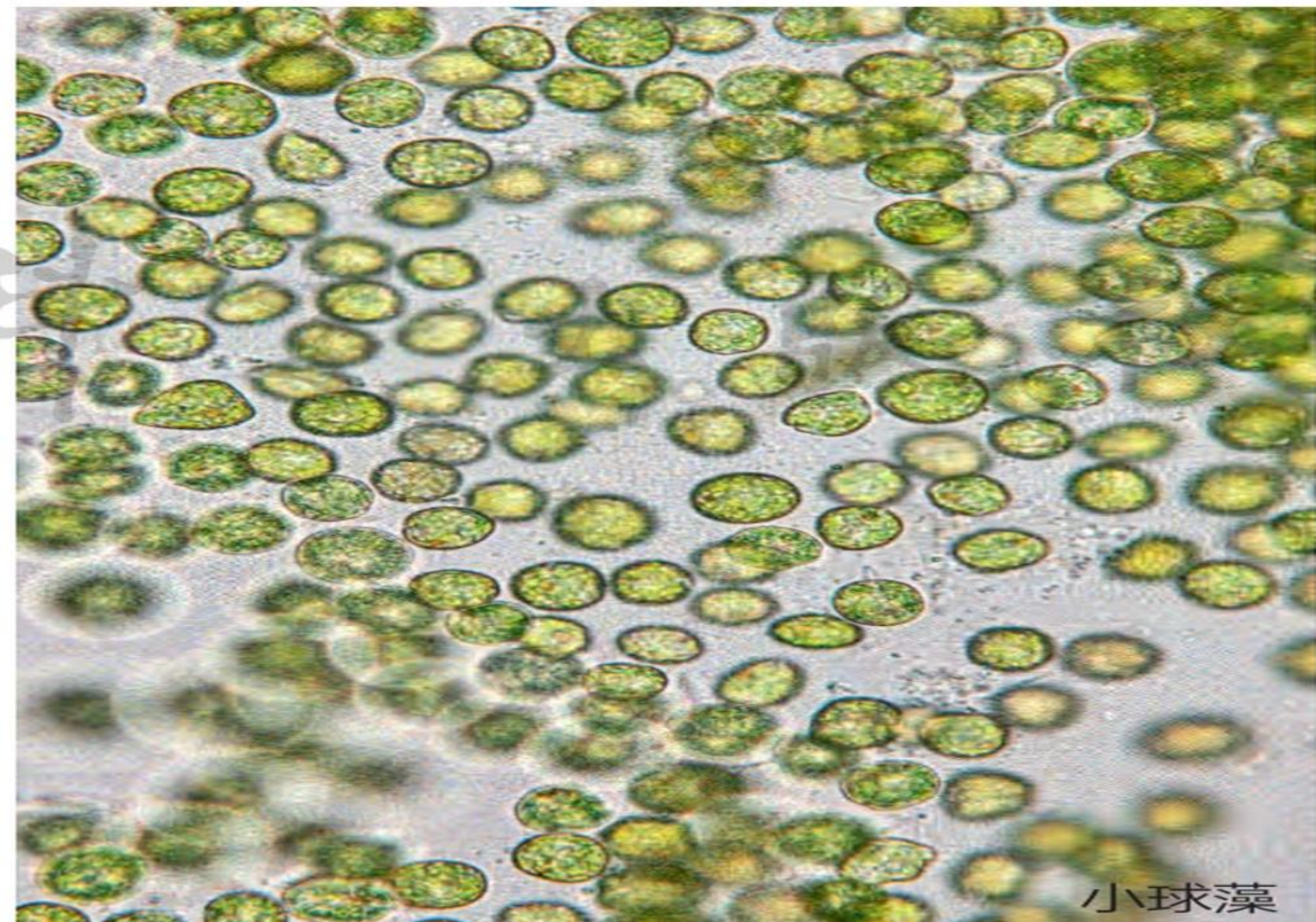
草履虫



轮虫



钟形虫



小球藻



研 讨

- ① 我们观察到的水中微小物体都是生物吗？我们是根据什么作出判断的？
- ② 看上去非常干净的河水，能直接饮用吗？说一说理由。
- ③ 我们已经知道水中有很多微生物，空气中和土壤中有微生物吗？说一说理由。



拓 展

为了观察更小的物体，人们又研制出电子显微镜等更先进的观察仪器。电子显微镜可以将物体的图像放大几百万倍。显微镜的发明，把人类带入了一个崭新的微观世界。



电子显微镜下的曲霉菌



电子显微镜下的草莓花粉

7

微生物与人类

我们的周围活跃着许许多多的微生物，
它们与我们的生活密切相关。



聚焦

微生物与我们人类有怎样的联系？

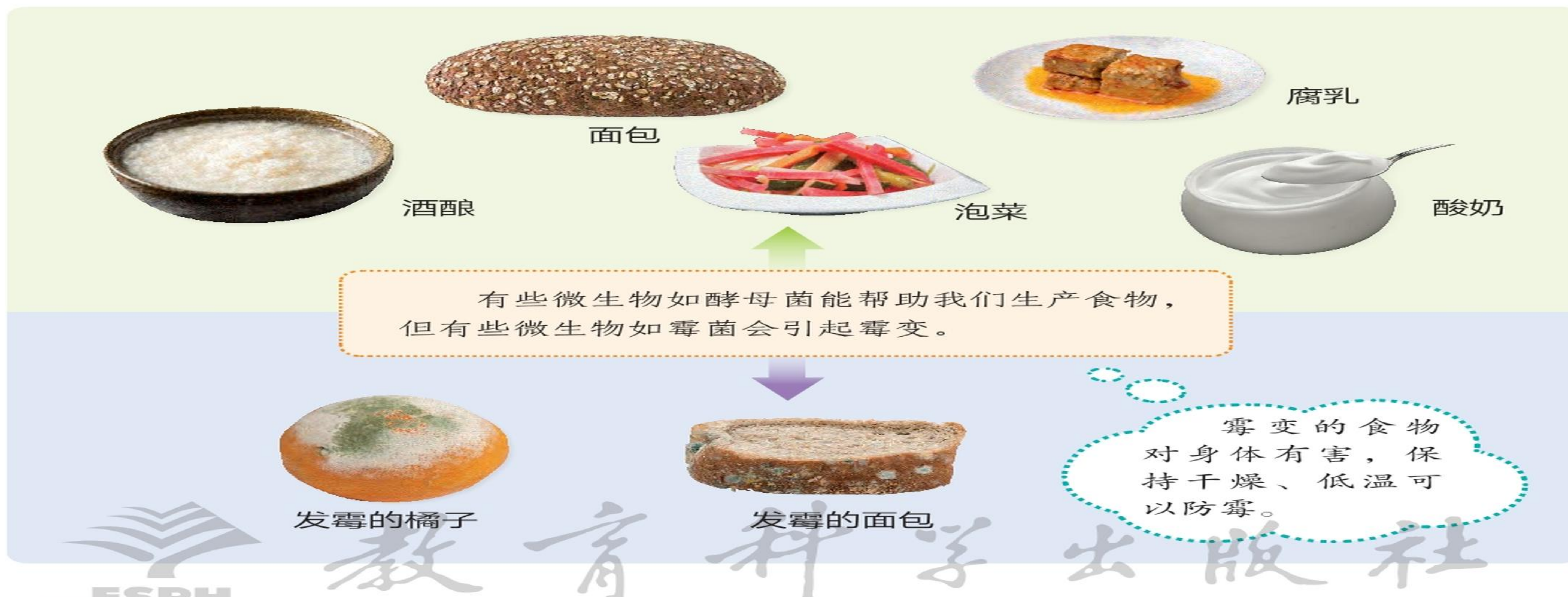
冠状病毒



探索

1 微生物与食品。

交流讨论：人们是如何利用微生物制造食品的，又是如何防止微生物对食物的破坏作用的？



2 查阅资料，了解微生物在环境保护上的应用。

人们利用一些微生物处理厨余垃圾、枯枝落叶，制造堆肥，净化污水。



堆肥



污水处理

3 阅读资料，思考微生物与医学的关系。

微生物与人类健康

过去，伤寒、鼠疫、霍乱等传染病四处肆虐，人类对此束手无策。随着显微镜的发明和不断改进，科学家发现这些疾病的元凶原来是细菌和病毒，并研制出许多对付细菌、病毒的药物，使许多传染病得到遏制。

病毒比细菌更小的微生物，绝大多数要在电子显微镜下才能看到。病毒没有细胞结构，不能独立生存，必须寄生在其他生物的细胞内，一旦离开活细胞就很容易死亡。



沙门氏菌



伤寒杆菌

安全提醒

在医院传染病区，有害生物制品的生产、储运、使用等地方常见到“当心感染”的标志，要尽量远离或注意防护。



当心感染



注射疫苗

人类利用某种特殊的微生物及其代谢产物制成各种疫苗，对预防、控制传染病的发生和流行发挥了巨大的作用。

微生物和人类的关系

日期：_____

微生物的利用	微生物的防治



研 讨

- 1 有些微生物会引发传染病，我们应该如何预防传染病？
- 2 分餐吃饭、使用公筷有哪些好处？
- 3 你知道哪些消毒杀菌方法？哪种方法适合餐具消毒？说一说理由。



拓 展

根据本单元的学习，思考事物之间的相互作用，制作一张微生物与动植物及人类的关系图。

曲霉菌

单元小结

工具的发展与对微小世界的认识



随着观察工具的不断发展和进步，人类观察到了仅凭肉眼看不到的物体和结构，对微观世界的了解越来越深入。显微镜的发明，使人类在生命科学、医学、农业、环境科学、材料科学等领域都取得了重大的成果，推进了社会文明的进程。

我的收获

评价内容	评价等级
我认识到观察工具的重要作用	☆☆☆
我能正确使用显微镜进行观察	☆☆☆
我能观察到水中的微小生物并记录	☆☆☆
我对微小世界的事物感兴趣	☆☆☆
我能运用本单元所学的知识解决日常生活中的问题	☆☆☆

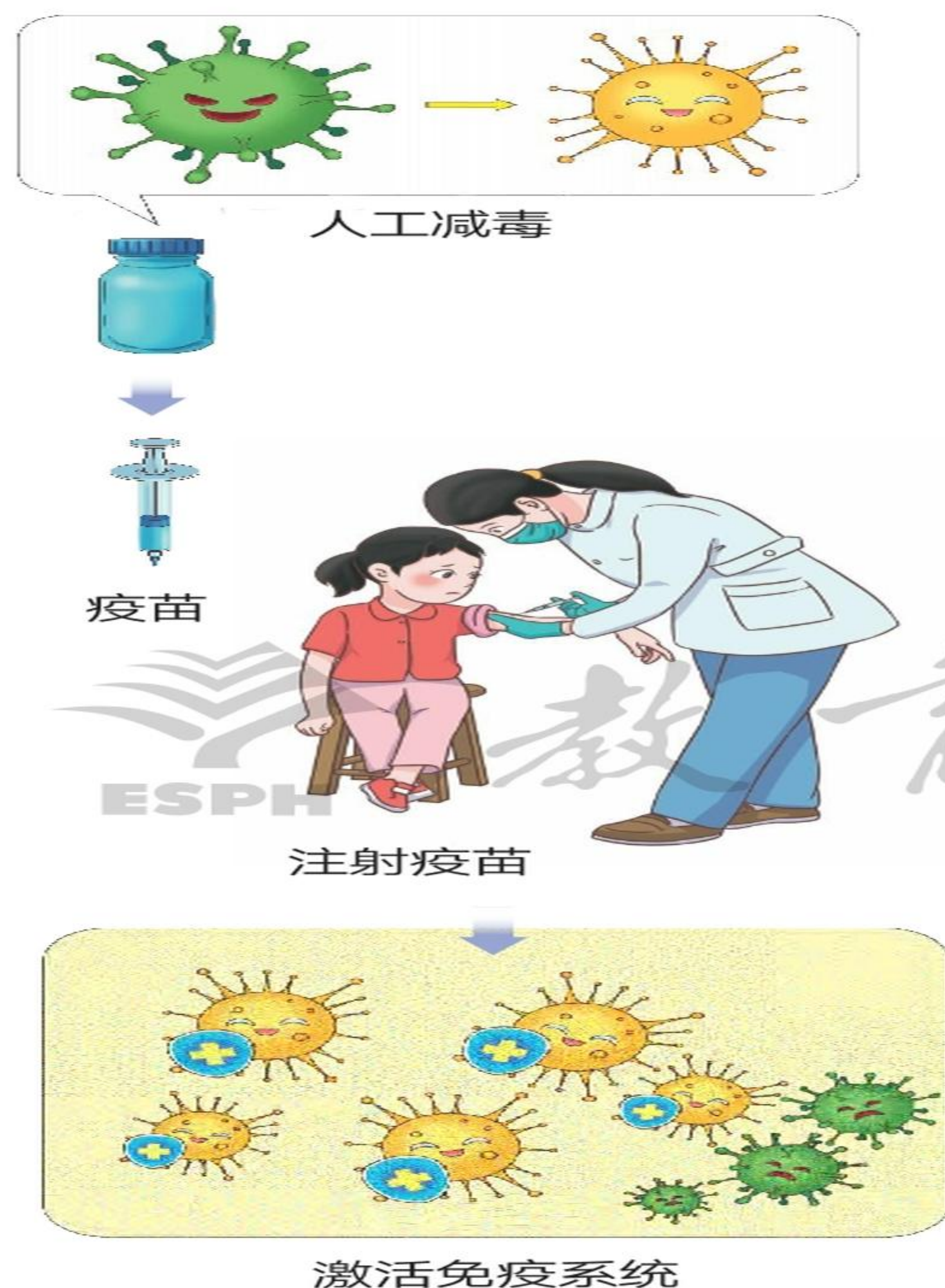
怎样改进呢？



病毒、细菌与传染病的预防

病毒、细菌个体非常小，具有“隐身超能力”，需要用显微镜来观察。病毒没有细胞结构，需要寄生在活细胞内。细菌有完整的细胞结构，空气、水、土壤和生物体内都能找到细菌。

传染病是由病毒、细菌、真菌、寄生虫等引起的，能在人与人之间或人与动物之间传播的疾病。要控制传染病的传播，一是控制传染源，二是切断传播途径，三是保护易感染者。日常生活中，为预防传染病，我们要增强卫生意识，勤洗手，常锻炼；做到室内常通风，多消毒；传染病发生时，科学戴口罩，少聚集。



古今中外，传染病都曾给人类带来巨大的灾难，疫苗的发明是一个里程碑式的突破。接种疫苗后，人体接触到没有伤害能力的免疫制剂会激活免疫系统，当这种病原体再次入侵人体时，拥有“记忆能力”的免疫系统则会迅速识别并清除病原体。如研发、接种狂犬疫苗就成为预防和控制狂犬病毒最有效的干预措施。



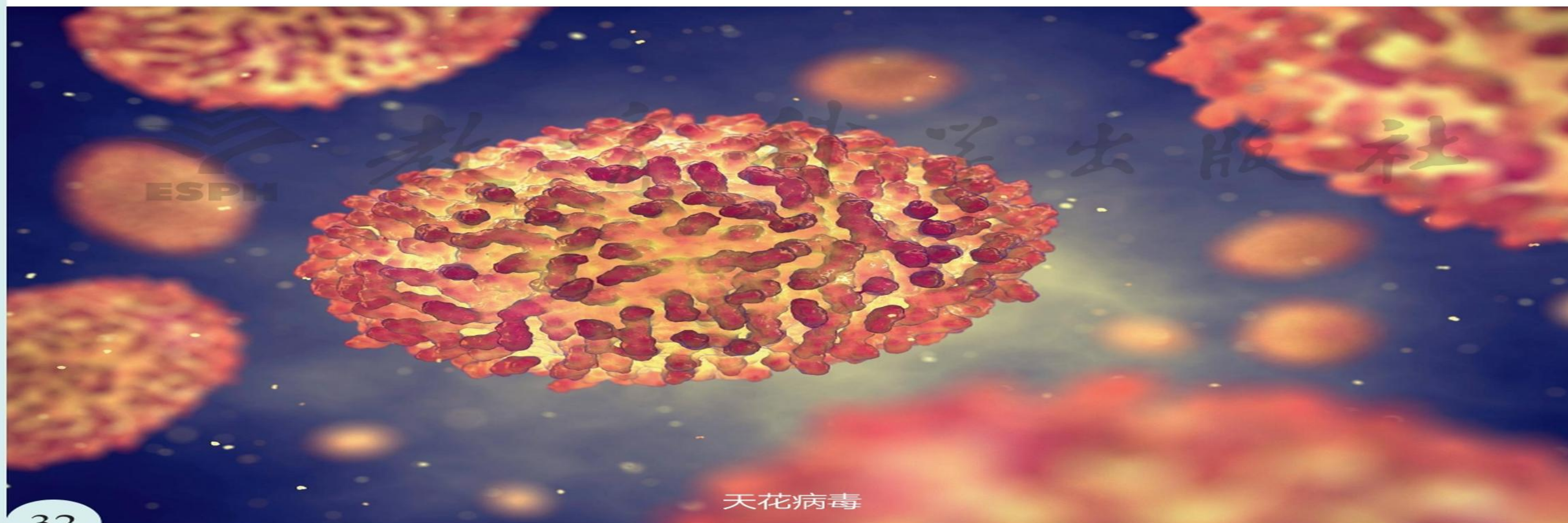
天花病毒

天花是由天花病毒感染人引起的一种烈性传染病，传染性强，被感染的患者在痊愈后脸上会留有麻子，“天花”由此得名。

感染天花后，无特效药可治，染病后死亡率高。在人类历史上，天花曾经夺去了无数人的生命，给人类带来巨大的灾难。人类一直在想办法预防天花的感染。中国历史上的名医孙思邈，用取自天花患者口疮中的脓液，敷在皮肤上来预防天花。到明代以后，这种人痘接种法盛行起来。1796年，英国乡村医生爱德华·詹纳发明了牛痘接种法，它危险性小、效果好，可以很好地预防天花病毒的感染。从此，天花逐渐被人类控制。

1967年，人类开始进行最后一次大规模消灭天花的活动。到1980年5月，世界卫生组织宣布人类成功消灭天花。天花成为最早被彻底消灭的人类传染病，也是迄今为止唯一被人类消灭的传染病。

现今，天花病毒只在美国和俄罗斯的实验室中保留了样本，以供科学研究之用。



天花病毒

A high-speed train, specifically a CRH (China Railway High-speed) model, is shown traveling along a track that curves through a verdant, hilly landscape. The train is white with blue accents and has the number '091' visible on its side. Above the train, a complex network of overhead power lines and support structures is visible. In the background, a traditional Chinese temple with multiple tiers of orange roofs and red walls sits atop a hill, surrounded by dense green trees. The sky is clear and blue.

第二单元

工具与技术

在不同的生活和工作场景中，会用到各种各样的工具：有的很简单，有的很复杂；有的应用广泛，有的应用于有限的领域；有的很古老，有的才发明不久。

这些工具各应用了什么技术？工具和技术有什么联系？工具和技术的发展对人类产生了哪些重要的影响？

1

各种各样的工具

从古至今，人们的生活离不开工具。
各种工具的使用让生活变得更方便。



聚焦

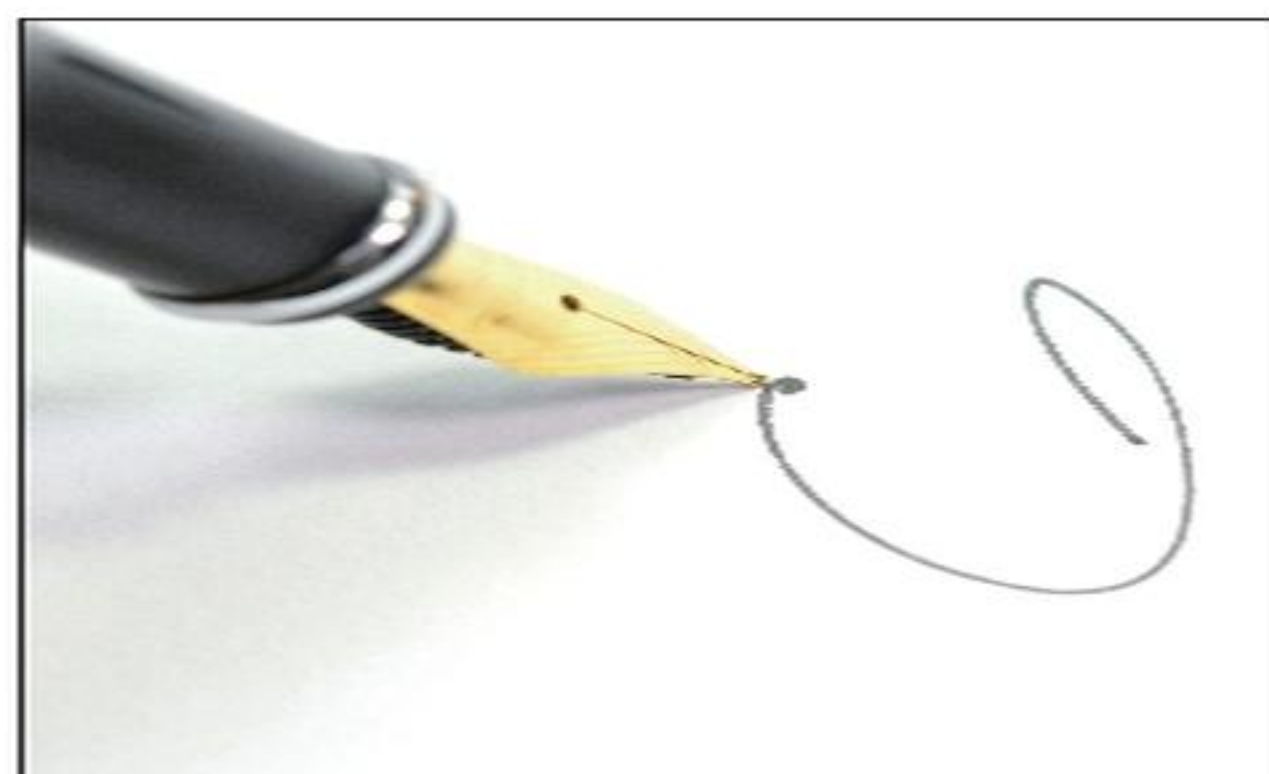
这么多工具都有什么用处？不同的工具有什么不同的作用？

探索

1 观察、比较古代和现代的一些常用工具，说一说它们的发展变化。



毛笔



钢笔



签字笔和笔芯



背篓



扁担



独轮车



厢式货车

2 用下面的工具将多本书从教室前面运送到教室后面，体验不同运输工具的使用效果。

提示

运输重物时，
不要搬运超过自己
承受范围的重物。



背篓



扁担



四轮平板手推车



记录单

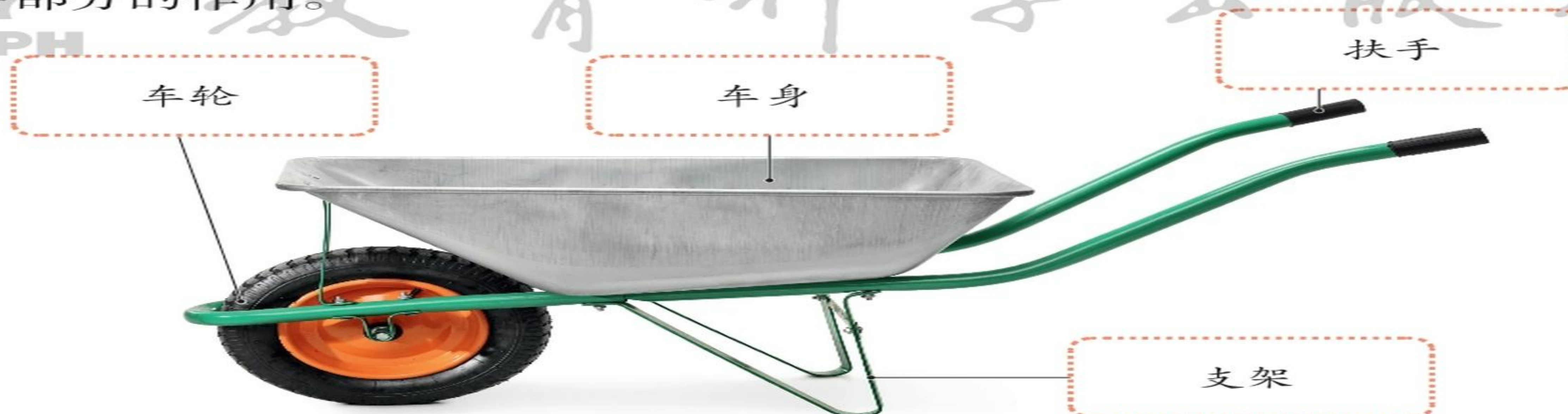
体验不同的运输工具

可根据自己的关注点增加评价点。

日期：_____

工具	材料	制造成本	使用效果	适用场景	
背篓					
扁担					
四轮平板手推车					

3 独轮车是一种从古至今都在使用的运输工具。仔细观察独轮车的构造，说一说各部分的作用。





研讨

- 1 举例说明从古至今的工具有了怎样的发展，不同的运输工具适用于哪些不同的场景？
- 2 运送物体时，背篓、扁担、手推车各有什么优缺点？
- 3 独轮车由哪些部分组成？每个部分各有什么作用？



拓展

独轮车是手推车的一种，常见的手推车还有超市购物车、婴儿车、折叠手推车、轮椅等。观察下面几种手推车，比较它们有什么相同和不同，以及这些不同设计的用意。



ESPH

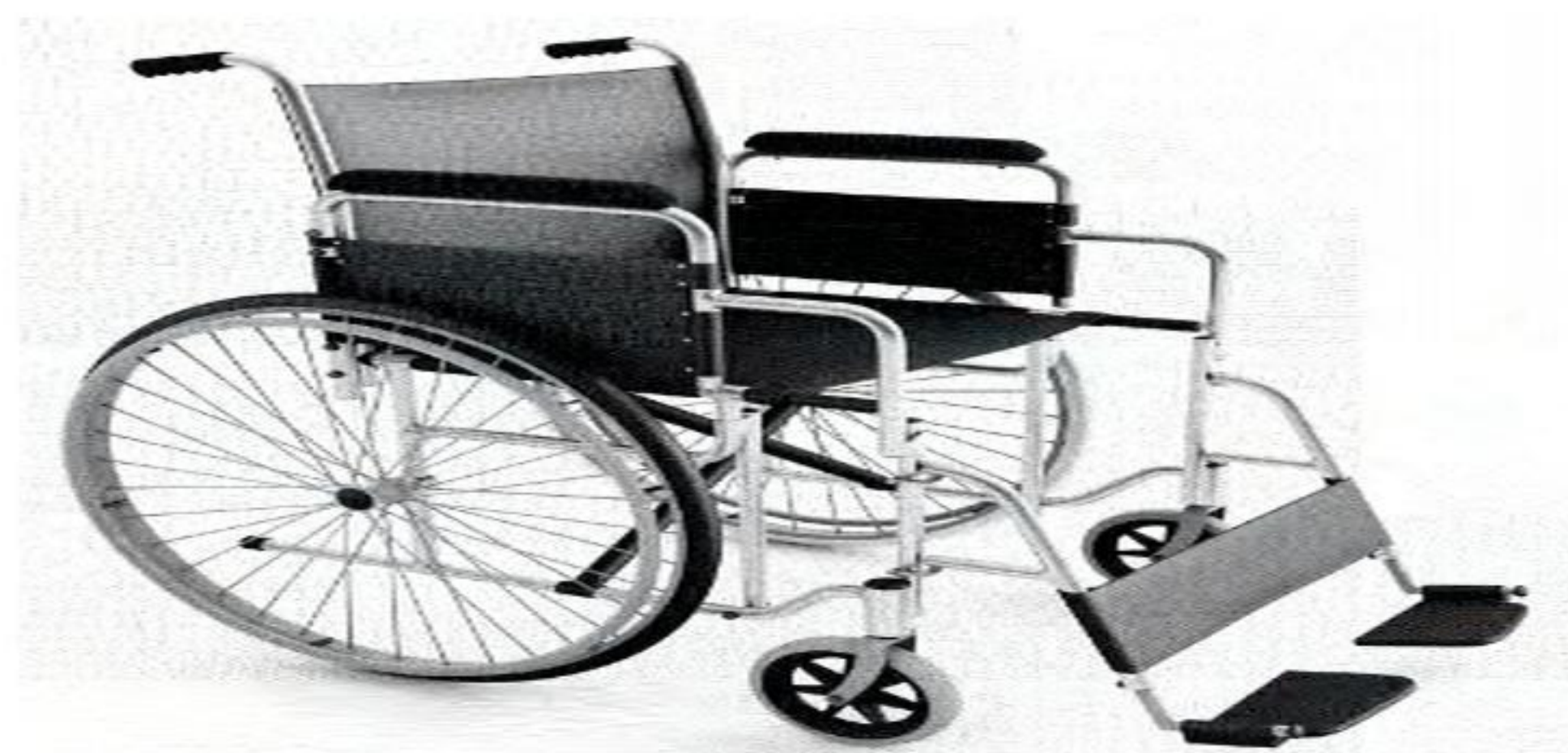
超市购物车



婴儿车



折叠手推车



轮椅

2

独轮车省力的秘密

过去运输工具不发达，人们常使用独轮车搬运重物。不过，直到今天，我们仍能在工地、矿场、农田等场地见到独轮车的身影。



聚焦

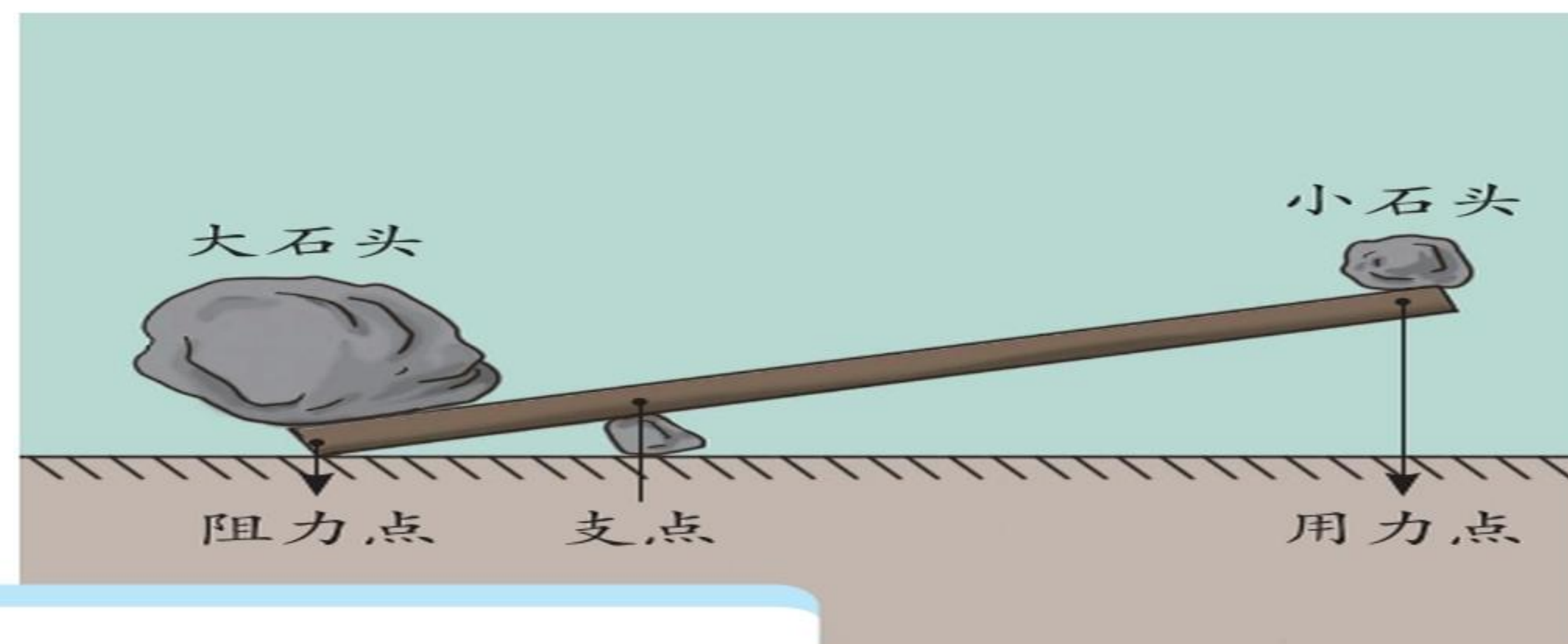
独轮车可以帮助我们更省力地搬运重物，是因为独轮车运用了杠杆技术。我们使用过杠杆类工具吗？杠杆有什么作用？



探索

1 认识杠杆。

在一根棍子下面放一个支撑物，就能用它撬起重物了。人们把这样的工具叫撬杠。撬杠是一种杠杆类工具。



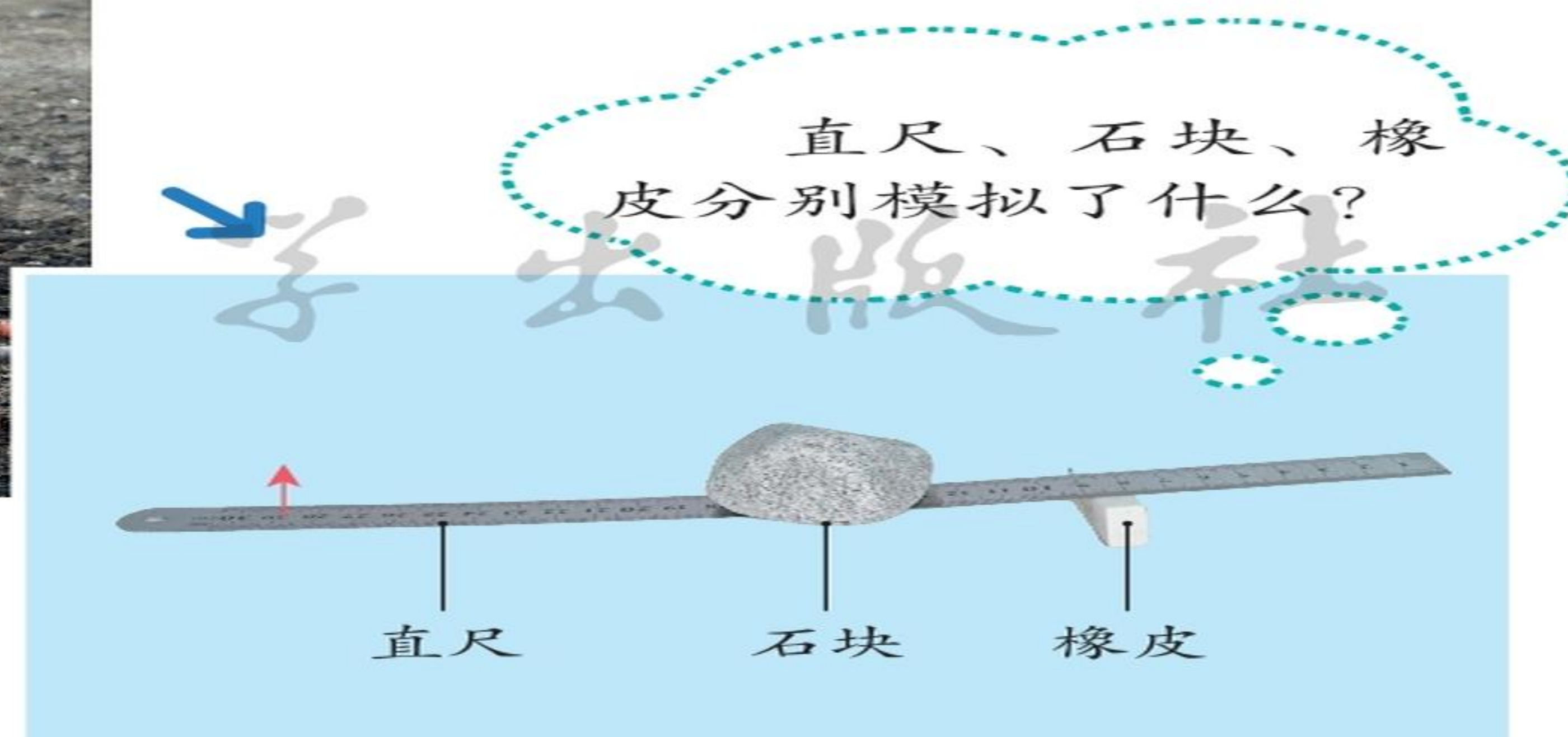
资料

杠杆上有三个重要的位置：

- 支点：支撑着杠杆，是杠杆能围绕着转动的固定点。
- 用力点：在杠杆上用力使杠杆转动的位置，通常是扶手位置。
- 阻力点：杠杆中阻碍杠杆转动的力的位置。

2 寻找独轮车里的杠杆。

做模拟独轮车搬运重物的实验，体验杠杆的作用并记录。



● 用直尺抬起石块，保持橡皮和石块的位置不变，变换手指用力的位置，感受用力大小的不同并记录。



独轮车搬运重物 模拟实验（一）

日期：_____

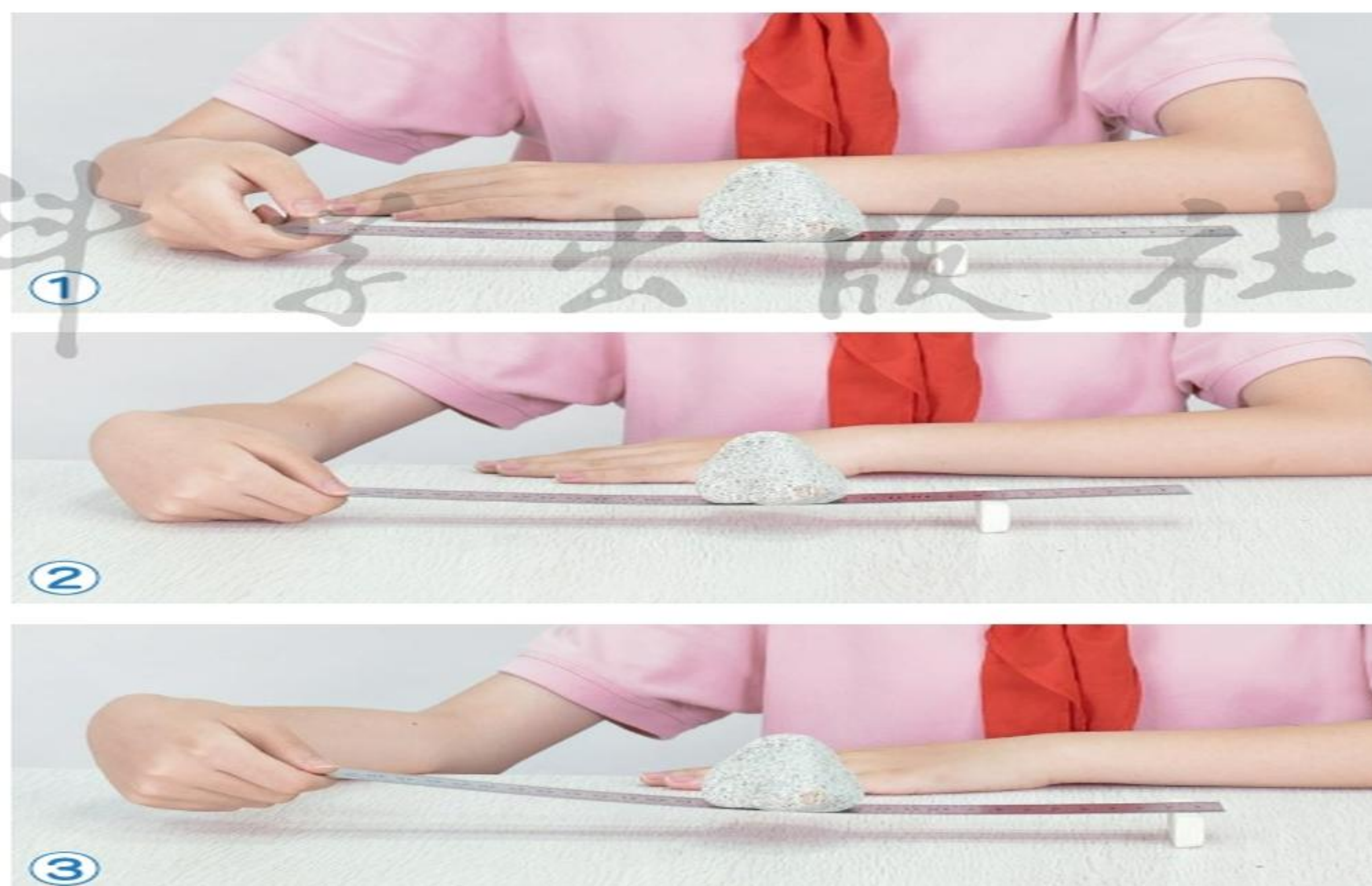
用力的位置	感受到的用力大小

● 保持石块和手指用力的位置不变，调整橡皮的位置，感受用力大小发生的变化并记录。

独轮车搬运重物 模拟实验（二）

日期：_____

橡皮的位置	感受到的用力大小



3 寻找生活中的杠杆类工具。

说一说我们都使用过哪些杠杆类工具，这些工具使用起来有什么好处。



资料

杠杆类工具种类丰富，结构多样。用力点、支点和阻力点位置不同，功能也不同。



研讨

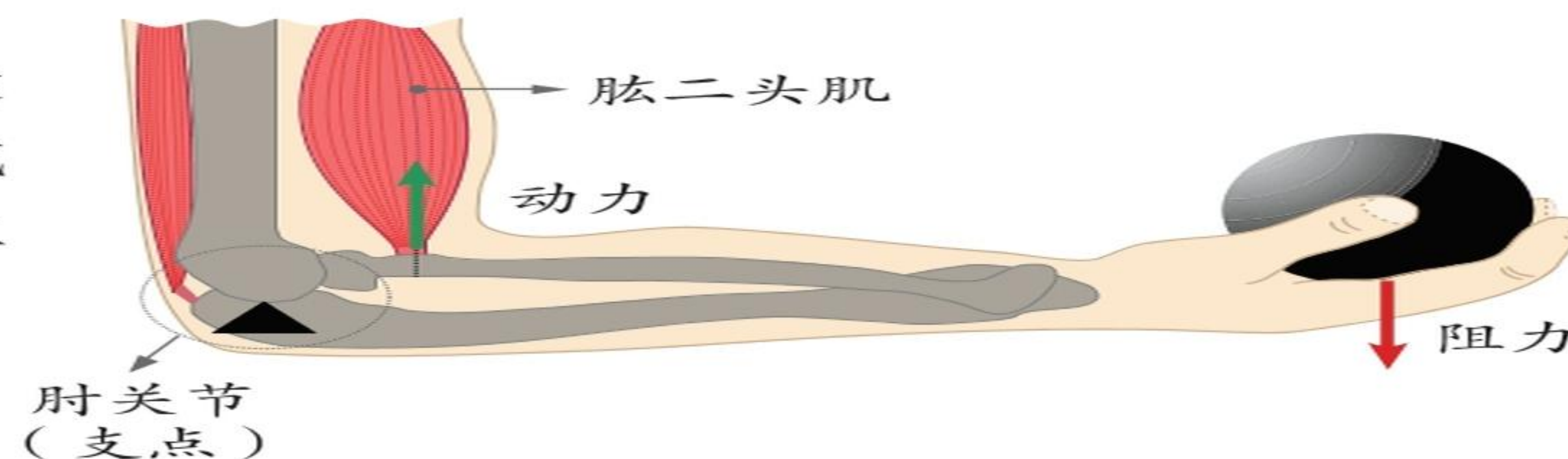
- 1 独轮车省力的秘密是什么？
- 2 生活中的杠杆类工具还有哪些作用？



拓展

我们的身体也有很多地方运用了杠杆原理。比如人的手臂绕肘关节运动，可以看作由手臂肌肉和骨骼组成的杠杆在转动。肘关节是支点，肱二头肌提供动力，重物对手施加阻力。

你还能举出更多的例子吗？



记录单

生活中的杠杆类工具

日期：_____

工具名称	使用起来的好处

3

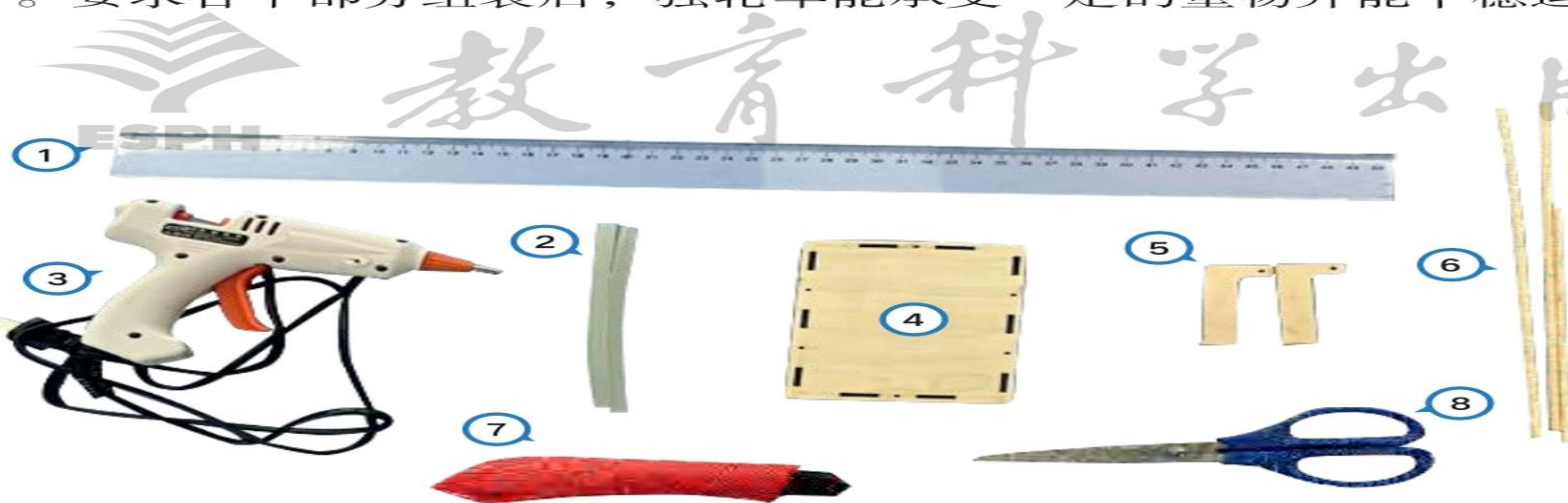
制作独轮车

独轮车结构简单，根据不同的需求，可以对车身、扶手、轮子做相应的设计。

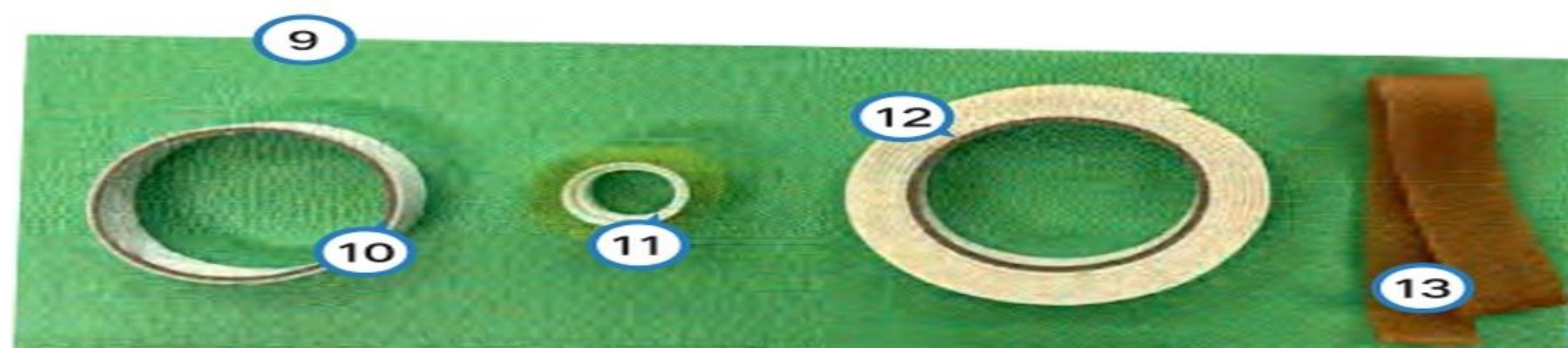


明确任务

根据所提供的材料和工具，设计和制作独轮车模型，包括车身、扶手和轮子。要求各个部分组装后，独轮车能承受一定的重物并能平稳运行。



1. 直尺
2. 热熔胶
3. 热熔枪
4. 木板
5. 轮车连接模块
6. 木棍
7. 裁纸刀
8. 剪刀



15

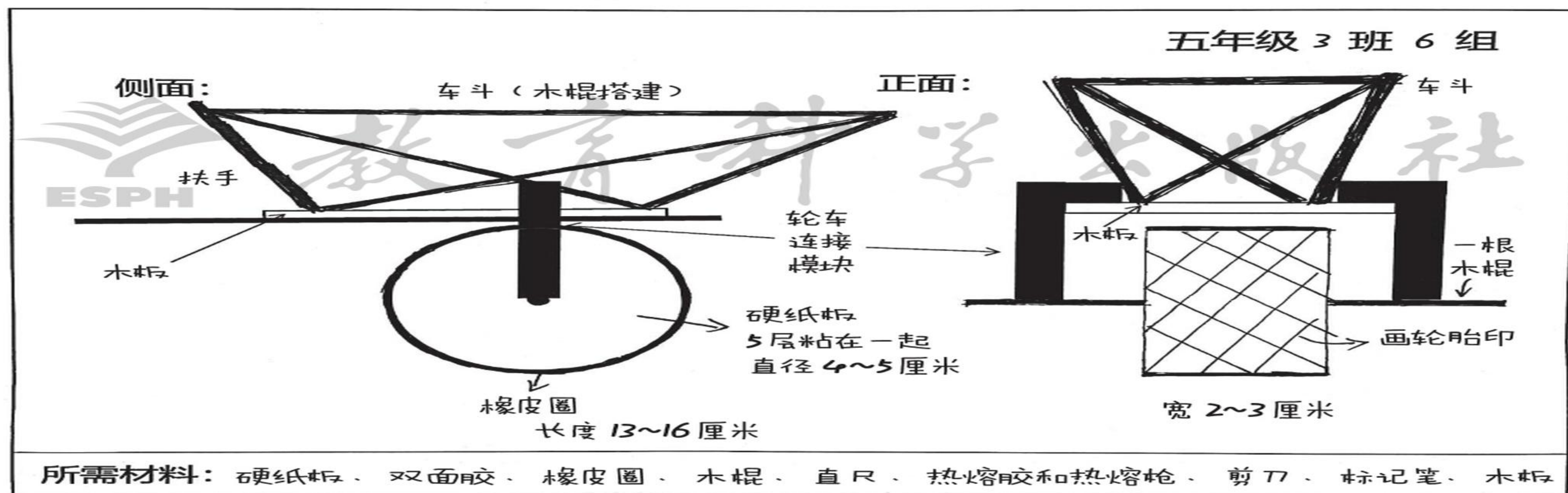
- 9. 硬纸板 (多块)
- 10. 双面胶
- 11. 透明胶
- 12. 泡沫胶
- 13. 橡皮圈
- 14. 橡皮泥
- 15. 标记笔

设计

根据任务要求，与同学讨论并形成设计方案。

- ① 设计独轮车的各个组成部分，标注好各部分的用料和尺寸；
- ② 讨论设计图的合理性和可靠性。

“科学”号独轮车设计图



制作

利用所选工具加工材料，做出车身和轮子，最后组装独轮车的各个部分。

提示

需要注意的因素：

- 组装位置；
- 交接处的黏合牢固程度；
- 时间成本。

安全提醒

使用热熔枪时要注意安全，防止烫伤。



测试

完成制作后，开展独轮车的稳固性测试和承重测试。

测试时，要扶好扶手！



交流与评价

小组展示作品并按评价表自评，各组之间互相评价。

- 其他小组的展示与讲解对我们有什么启发？
- 我们制作的独轮车有哪些地方需要改进？如何改进？

独轮车模型评价表

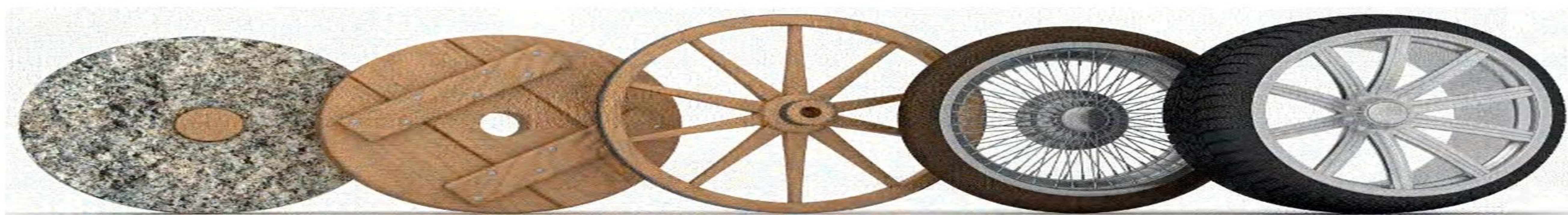
评价要点	评价等级	
	自评	互评
时间成本	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
牢固程度	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
承重能力	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
滚动流畅	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆



资料

轮子被视作人类最古老、最重要的发明之一，大约出现于公元前 3500 年，不过当时还只是圆形的板。大约公元前 2000 年，带辐条的轮子第一次出现。1888 年，世界第一条充气轮胎诞生。

轮子的出现，大大增强了人类的运载能力，也改变了人类的交通方式，更好地促进了不同族群之间信息、物资的交流，推动了社会经济和文化的发展。



4

巧用斜面



生活中，人们使用手推车搬运重物到货车上时，往往会搭上一块长板形成斜面，将重物沿着斜面向上推行。



聚焦

搭建斜面对搬运重物起什么作用？不同的搭建方法效果一样吗？



探索

用装有钩码的盒子模拟手推车，将重物（手推车）运送到高台。

1

体验斜面的作用。

对比的时候只能改变运送的方法。重物重量以及橡皮筋粗细、长短都要一样哟。

我们可以做对比实验。

用斜面会省力一些吧。

用较长的木板可能更省力。



垂直提升重物

2 比较不同坡度的斜面。

- 用木板和木块搭建不同坡度的斜面。
- 沿着不同坡度的斜面提升重物并记录橡皮筋的长度，比较有什么不同。

可以借助橡皮筋的长度来比较力的大小。

测量用橡皮筋直接提升重物时的长度。

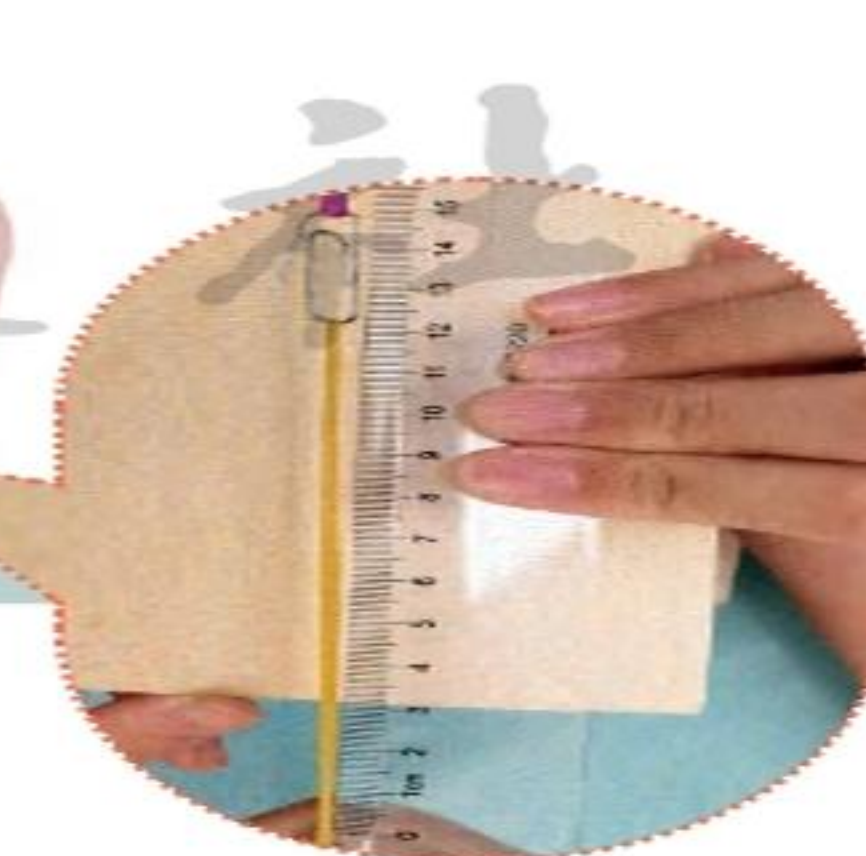
测量用橡皮筋缓慢地沿斜面提升重物时的长度。



直接提升重物



沿坡度较缓斜面提升重物



橡皮筋长度有什么不同？说明了什么？



沿坡度较陡斜面提升重物



沿着不同坡度斜面提升重物实验

日期：_____

实验次数	垂直提升重物时 橡皮筋长度 / 厘米	在不同坡度斜面上提升重物时 橡皮筋长度 / 厘米		我的发现
		坡度较缓	坡度较陡	
第 1 次				
第 2 次				
第 3 次				

3 我们可以将木板进行组合，寻找更优的运送办法。

这样组合试试！

这就像盘山公路一样。

斜面越长，坡度越缓。



教 育 科 学 出 版 社



研 讨

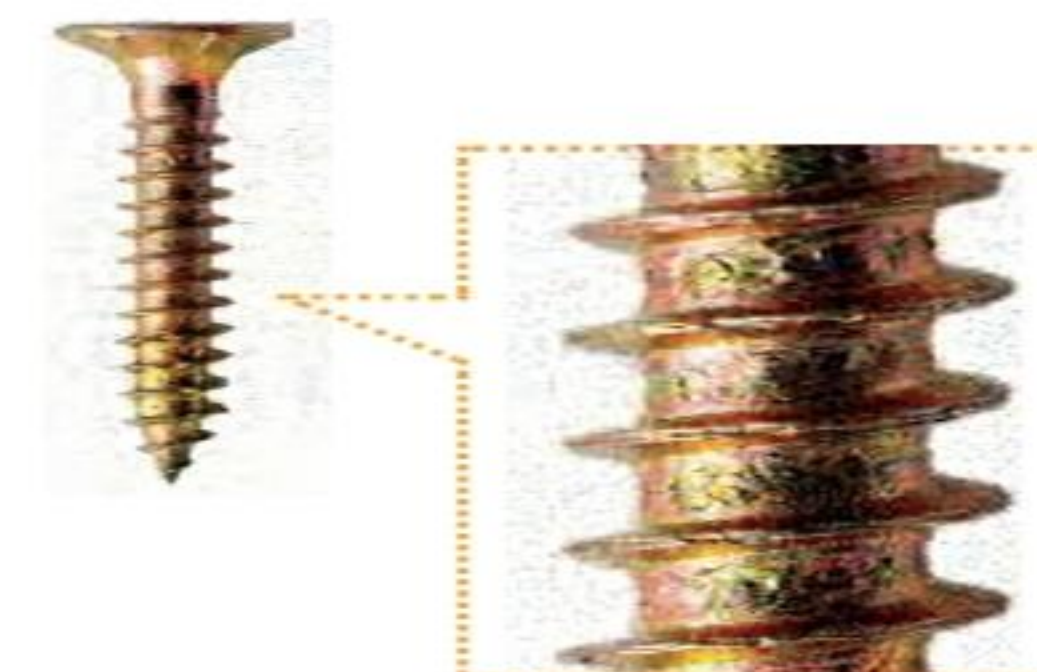
- 1 通过实验，我们可以看出斜面有什么作用？
- 2 不同坡度的斜面，其作用有什么不同？



拓展

我们可以在许多生活场景中找到斜面，如大桥的引桥、无障碍坡道、螺丝钉上的螺纹、盘山公路等，甚至手推车在卸货时抬高扶手、倾斜车身的动作，也是利用了斜面。

找一找周围还有哪些斜面，说一说它们是如何发挥作用的。



螺丝钉上的螺纹



5

妙用滑轮

运用斜面往往需要较大场地，然而有时要直上直下地将重物运到高处，这时可以用滑轮将重物甚至整个手推车吊升上去。

聚焦

滑轮是如何将重物运送到更高处的？

探索

1 观察下面的图片，认识几种滑轮。



2 用定滑轮提升重物。

安装一个定滑轮，
利用定滑轮提升重物并
记录。

资料

边缘有凹槽，可绕中心轴转动的轮子叫滑轮。

像旗杆顶部的滑轮那样，固定在一个位置转动而不移动的滑轮叫定滑轮。



定滑轮有什么作用呢？

左边的钩码模拟重物，右边的钩码模拟人力。



记录单



教育出版社

定滑轮模拟实验

日期：_____

实验次数	左边原有 钩码数 / 个	达到平衡时右边所需钩码数 / 个	
		猜测	实验结果
第 1 次	1		
第 2 次	2		
第 3 次	3		
我的发现：			

3 体验动滑轮的作用。

- 组装一个动滑轮装置，用它提升重物。

资料

像塔吊的吊钩一样，可以随重物一起移动的滑轮叫动滑轮。

动滑轮有什么作用呢？

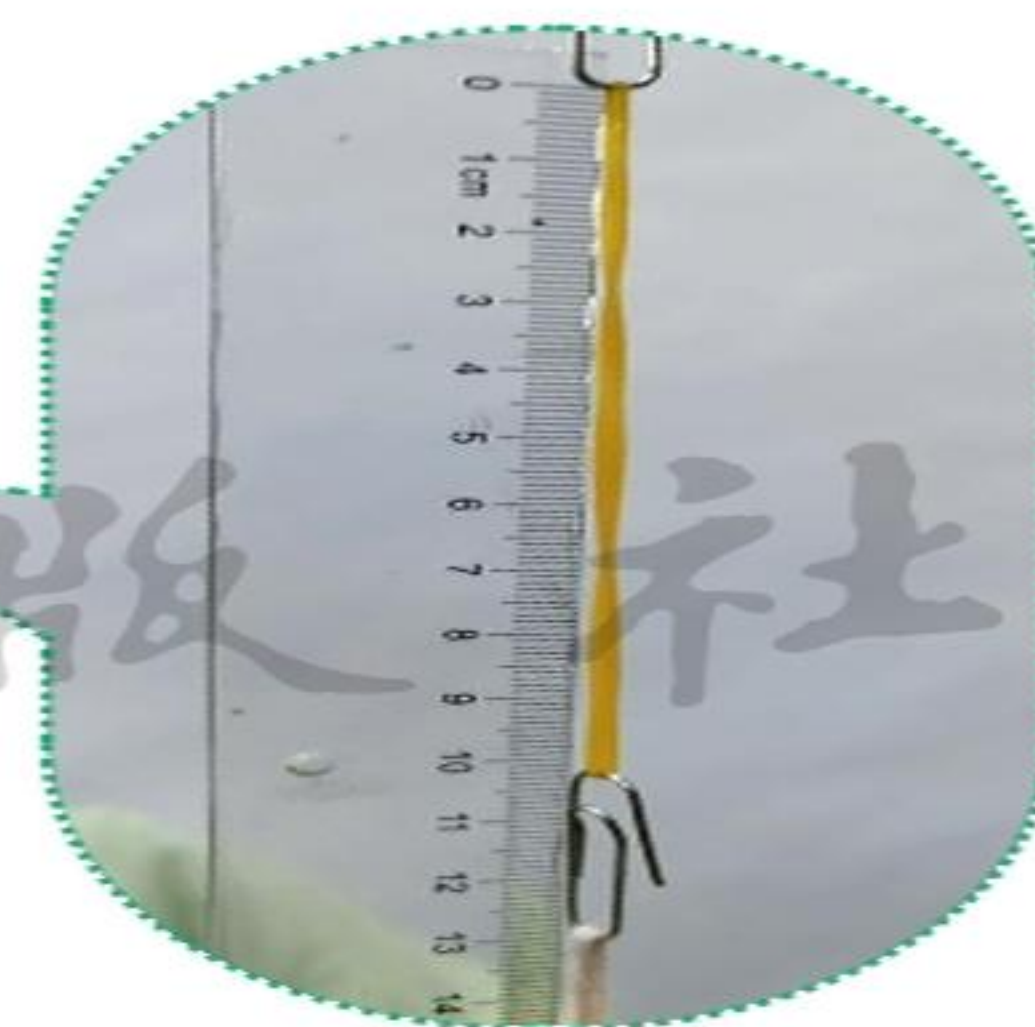
感觉比定滑轮省力。



- 做实验验证利用动滑轮提升重物是否省力。



① 测量直接提升重物时橡皮筋的长度。



② 测量用动滑轮提升重物时橡皮筋的长度。

动滑轮模拟实验

日期: _____

实验次数	直接提升重物时橡皮筋的长度 / 厘米	使用动滑轮提升重物时橡皮筋的长度 / 厘米
第 1 次		
第 2 次		
第 3 次		
我的发现:		



研 讨

- 1 分别使用定滑轮和动滑轮提升重物, 有什么不同的效果?
- 2 生活中, 定滑轮和动滑轮各有哪些实际的应用?



拓 展

生活中常常能看到人们将多个滑轮组合在一起使用, 例如起重机、消防车、电梯等。你还知道生活中哪些地方会将滑轮组合使用吗?



消防车



电梯



今天手推车只在有限的场景中使用。人们在手推车的基础上改造了轮子、转向装置等，制造出更多灵活方便的运输车。



聚焦

今天许多运输工具都有转向装置。转向装置为什么能使车轮转向？运用了哪些技术？

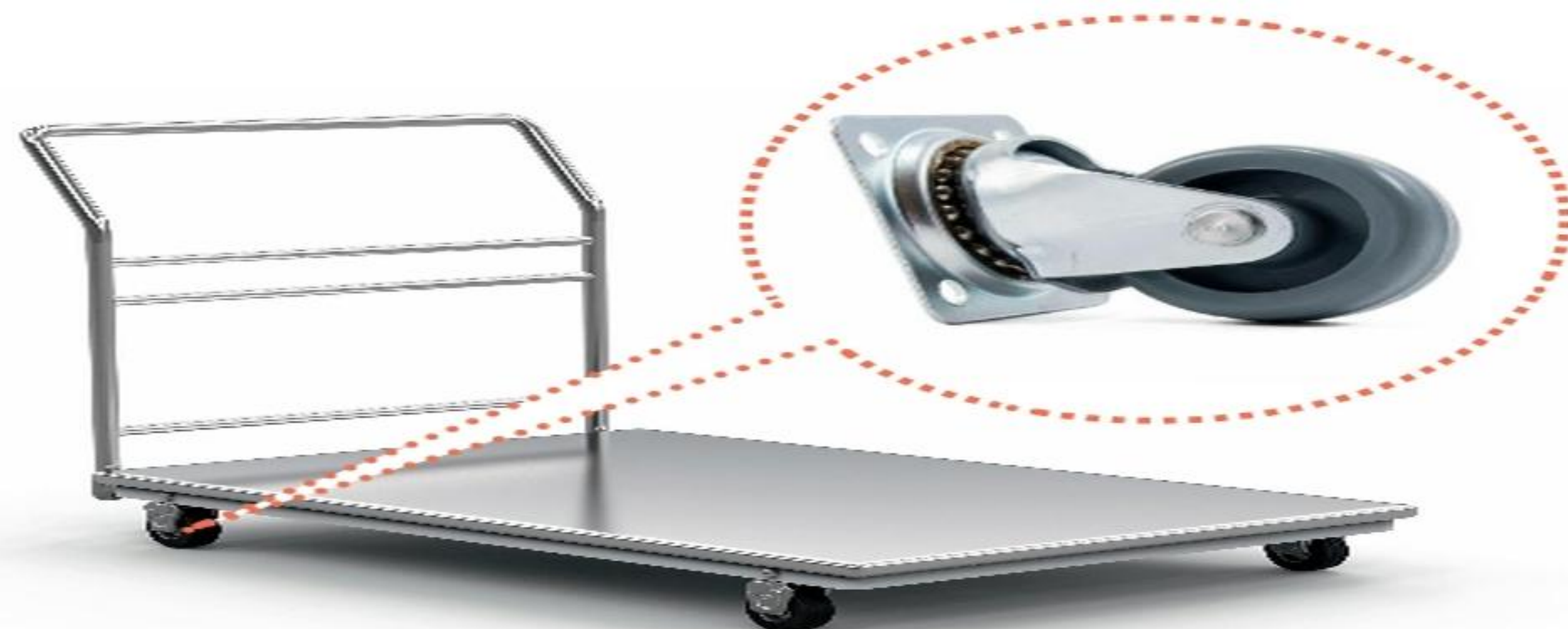
探索

1 观察常见的运输工具，说一说它们是如何实现转向的，哪种转向装置最方便。

资料

由较大的轮和较小的轴组成，轮和轴固定在一起转动的机械，叫作轮轴。汽车方向盘和自行车的车把都是转向装置，都应用了轮轴。





四轮平板手推车



自行车



手推车



汽车

2 设计并制作一种转向装置。

- 选用合适的材料，为玩具车的前轮设计、制作转向装置，让玩具车实现用手控制转向。



自行车把手结构简单，制作比较容易。

设计时要考虑与其他组件相匹配。

画出设计简图，方便沟通 and 制作。

在设计简图上标注更多的信息，可以让制作更精准。



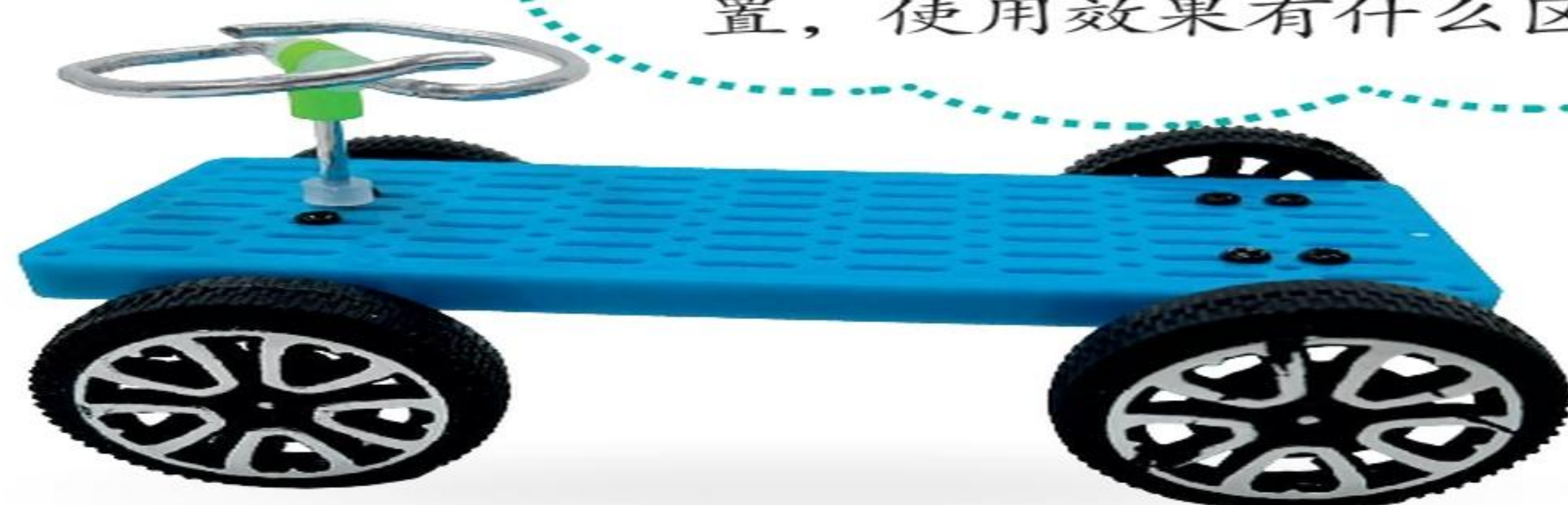
记录单

玩具车转向装置设计简图

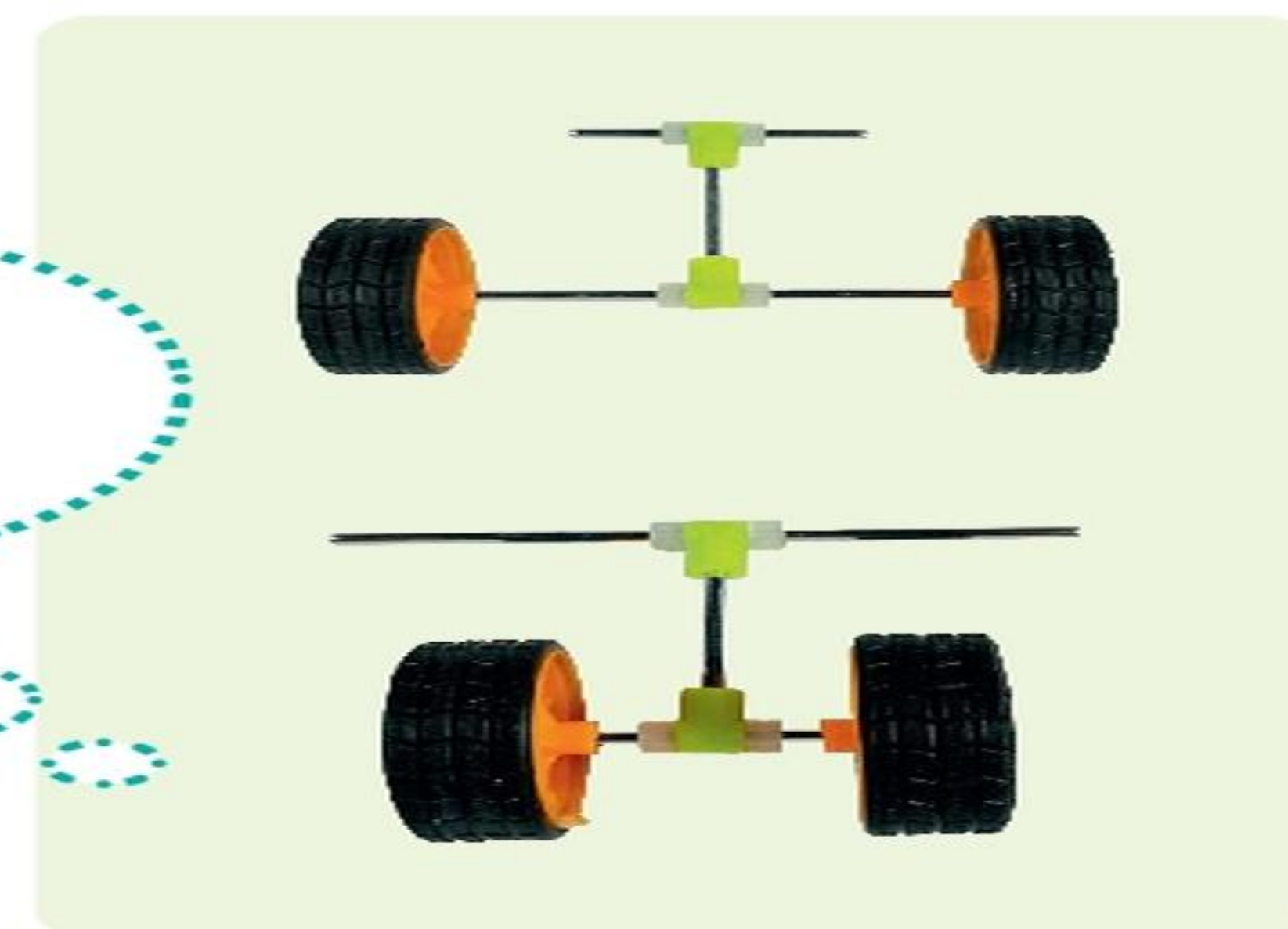
日期：_____

所需材料	设计简图

- 根据设计，将方向盘安装在玩具车上，试一试转向是否更便捷了。



转向装置中哪一部分是轮？哪一部分是轴？用不同长度车轴组装的转向装置，使用效果有什么区别？



研讨

- ① 我们为玩具车设计的转向装置是如何工作的？
- ② 为什么不需要在独轮车上安装方向盘？



拓展

举例说一说生活中还有哪些轮轴的实际应用。



螺丝刀



水龙头



自行车的牙盘与曲柄



扳手拧螺丝

7

社会发展与工具和技术

人类总是不断改进工具和技术，从而推动社会的发展。

聚焦

工具的演化是人类文明进步的重要标志。工具的演化和技术有什么关系呢？

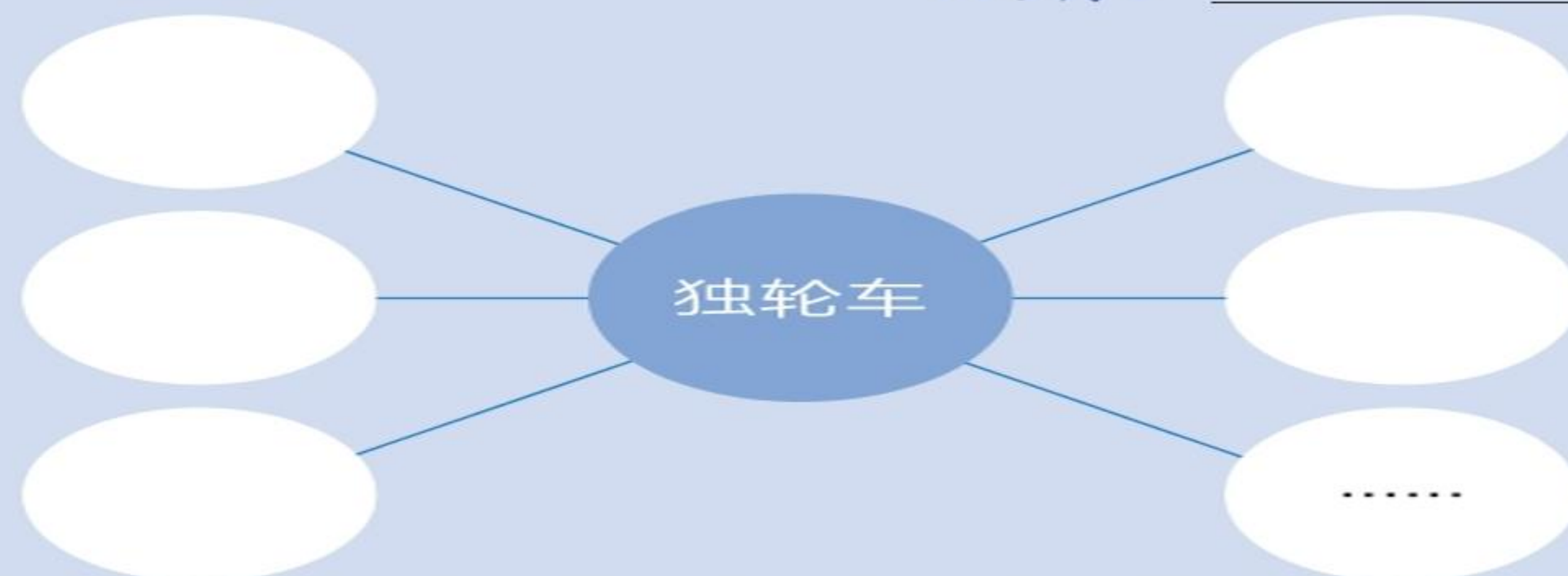
探索

1 梳理制作独轮车的过程，思考制作独轮车所应用的技术。

记录单

制作独轮车应用的技术

日期：_____



独轮车应用了
杠杆技术。

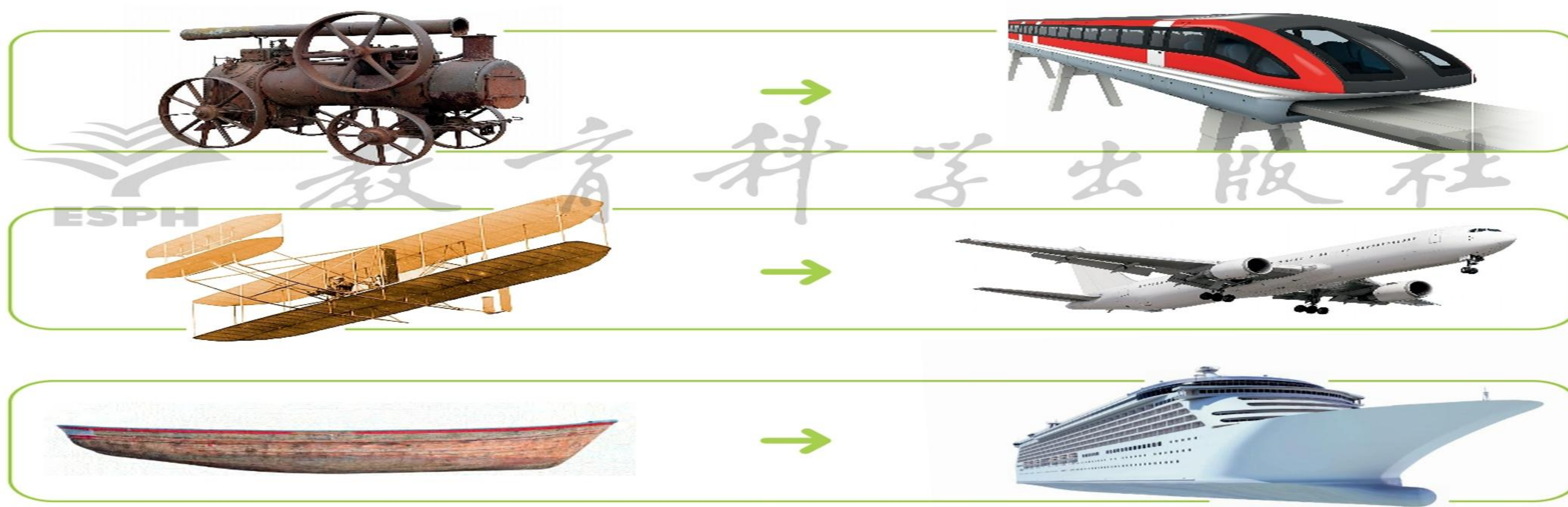
车身利
用了框架结
构技术。

轮子技术
的应用比肩挑、背扛
前进了一大步。

组装技术
也很重要。



2 以运输工具为例，分析工具的发展和技术进步的联系。



工具



应用

技术

材料技术

木头→金属→复合材料……

连接技术

榫接→传统焊接→激光焊接……

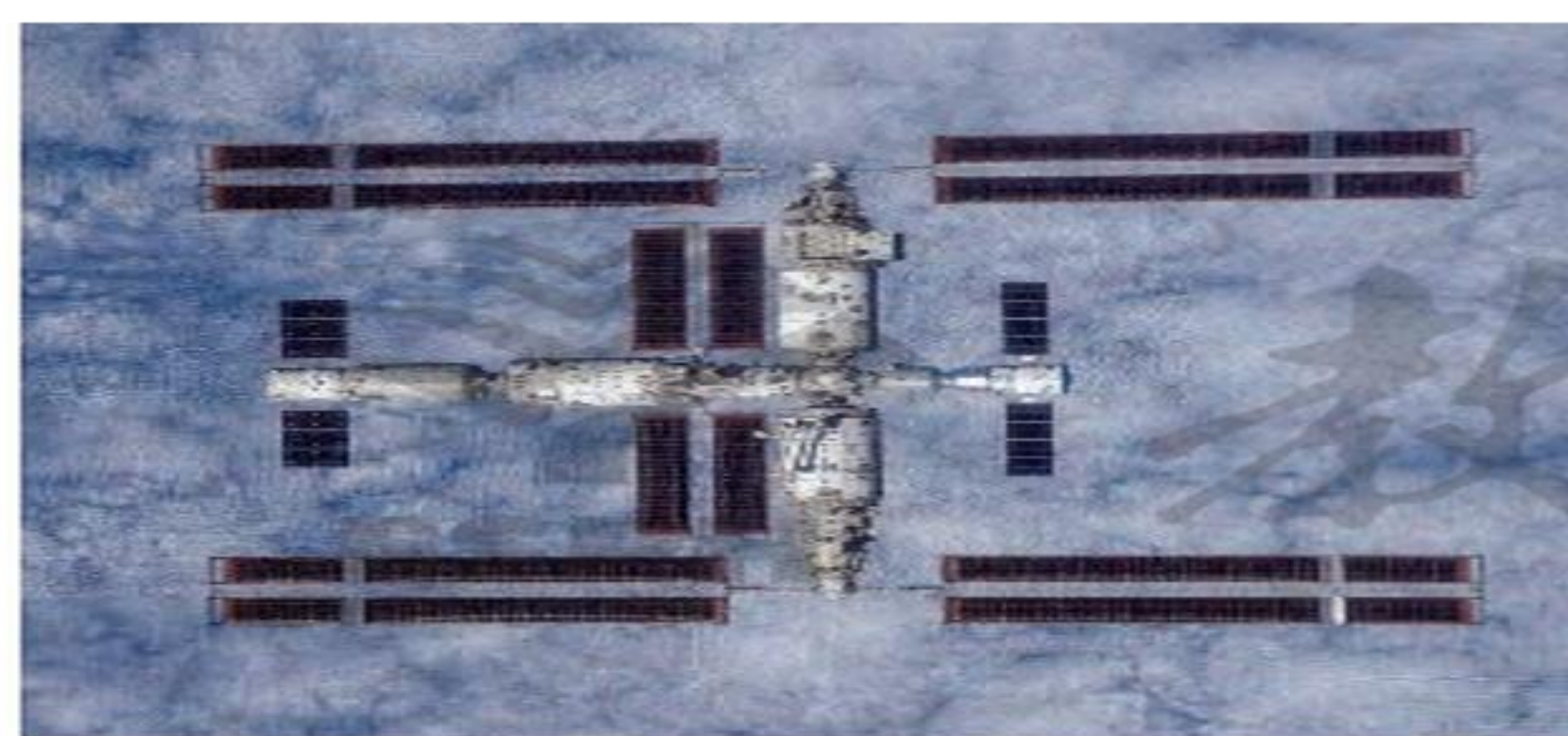
动力技术

人力→畜力→蒸汽→燃油→电力……

3 阅读下图，思考中国空间站应用了哪些技术。查阅资料，说一说中国空间站的建成给我们的生产生活带来了哪些影响。

任何技术的背后都有科学原理支撑。例如杠杆技术的科学原理就是“杠杆原理”，它能够指导杠杆技术在不同场景下的正确应用。

工具



应用

技术

航天自动
控制技术

空间生物
搭载技术

空间遥感
与探测
技术

真空镀膜
技术

空间电源
与储能
技术

……

研讨

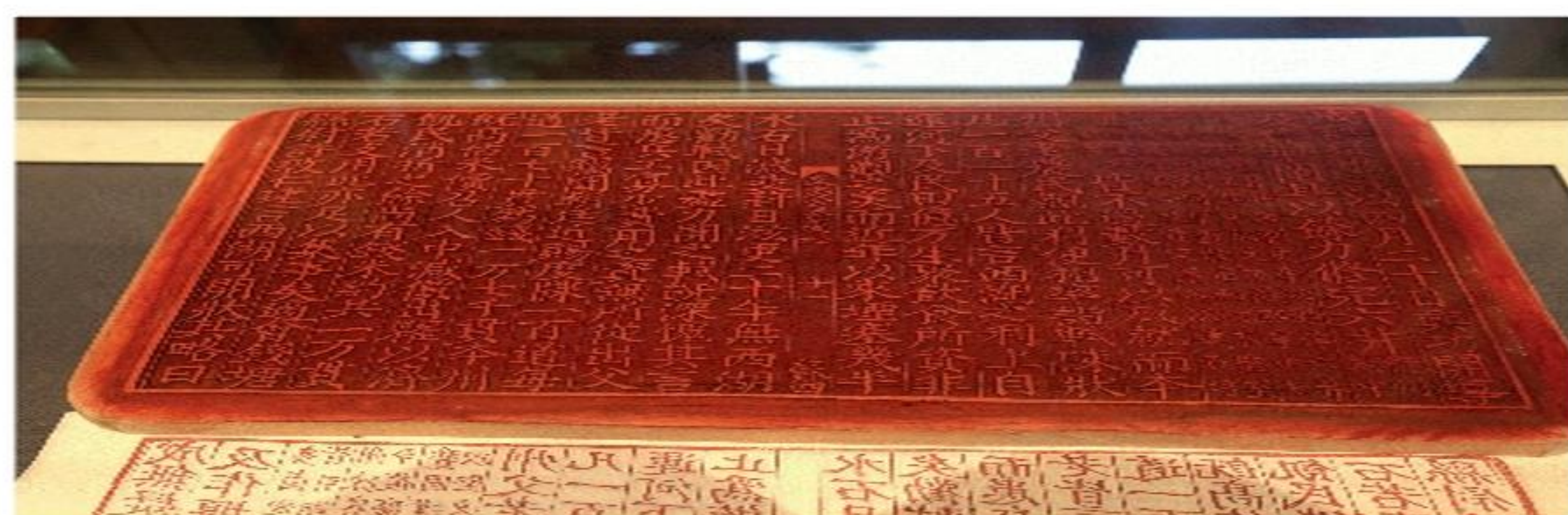
- 1 工具和技术之间有什么联系？
- 2 同一种技术可以应用在不同工具上吗？请举例说明。



拓展

印刷术的出现使书籍快速且大批量的印制成为可能。通过阅读书籍获取知识成为人类文明传承和发展的重要方式，也促使人们创造出更多新的工具和技术。

你还知道哪些推动社会发展的重要工具和技术？



印刷术是我国古代四大发明之一。

雕版
印刷



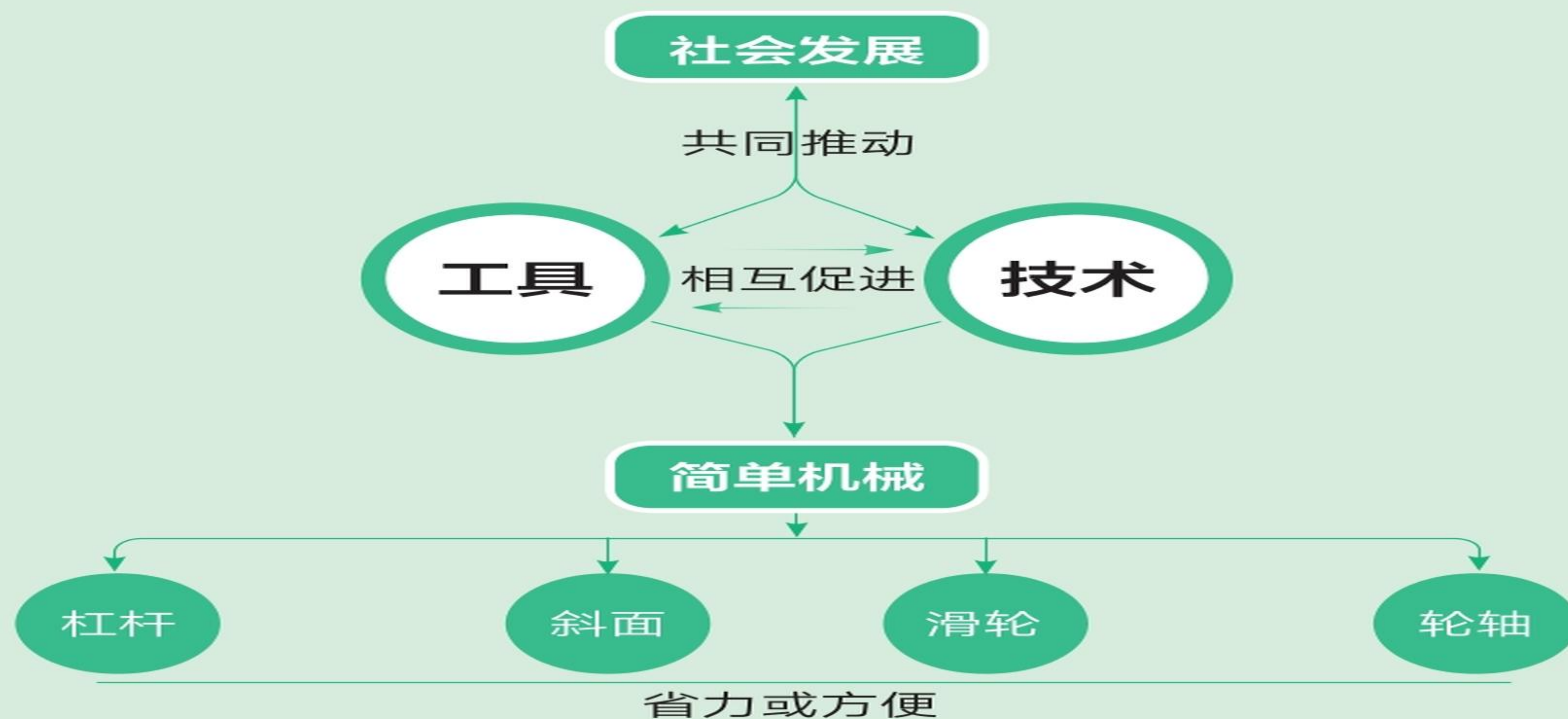
活字
印刷



激光
印刷

不断发展的印刷技术

单元小结



人们在生产生活中常常会使用杠杆、斜面、滑轮、轮轴等简单机械来提高工作效率。使用简单机械可以省力或便捷。随着社会的发展，人们还会根据不同的需求制造和改进各种各样的工具。工具和技术的发展是相互促进的，同时，它们的不断迭代又共同推动着社会的发展。

我的收获

评价内容	评价等级
我能举出杠杆、斜面、滑轮、轮轴在生活中应用的例子	☆☆☆
通过模拟实验，我知道了杠杆、斜面、滑轮和轮轴的作用效果	☆☆☆
我参与了设计和制作独轮车模型，并根据测试结果进行改进	☆☆☆
我更关注工具和技术对社会发展的作用了	☆☆☆

怎样改进呢？



我国农具的发展

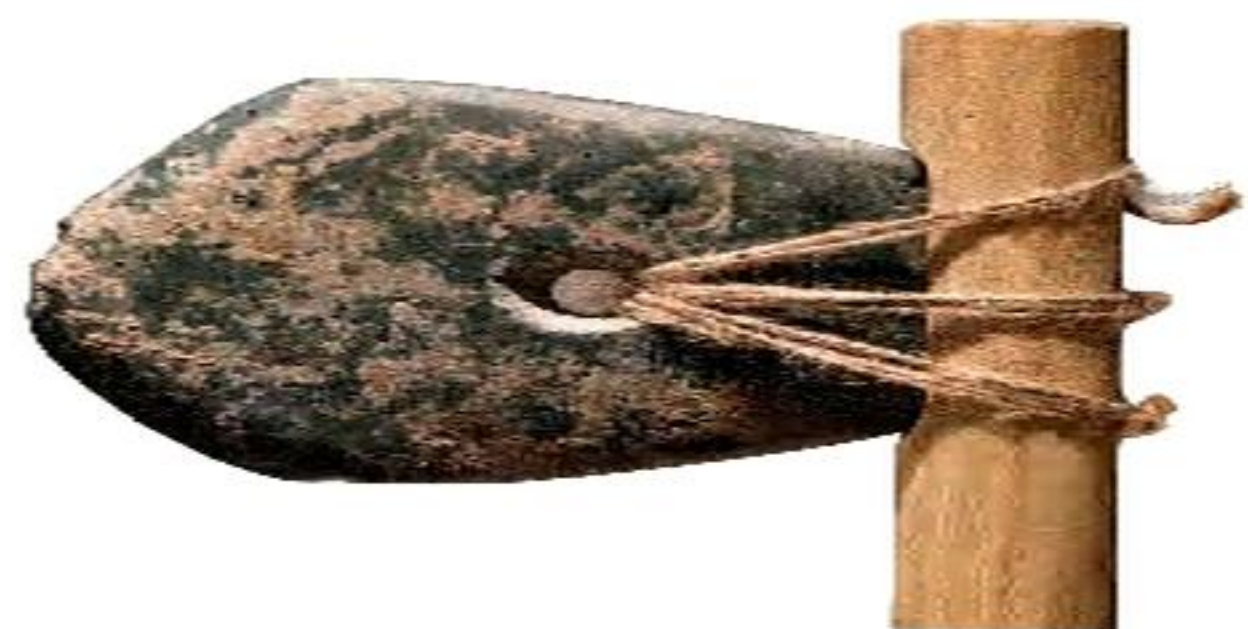
我国是一个历史悠久的国家，几千年来，劳动人民凭借着勤劳和智慧，创造和改进了多种多样的农具。

在原始农业时代，农业生产的产量很低，采集和狩猎仍占主要地位。古人最开始使用简陋的石头、木头等作为采集、狩猎的工具，后来渐渐用木棒、石块以及野兽骨、蚌壳等创造出一些最原始的农具。人们用粗糙的石斧或其他砍砸工具砍倒树木并焚烧成灰；用尖头的木棒进行松土、播种；庄稼成熟时，用石镰、蚌镰来收取谷穗。随着磨制技术的发展，人们创造并改进了农具，使得生产工具更锐利。镰刀的出现与使用，使人们从徒手摘穗发展到使用工具割穗的阶段，大大提高了收割的效率与质量。

春秋战国时期，我国劳动人民已经掌握了炼铁术。冶铁业的发展使生产大量铁制农具成为可能。铁制农具有锄、铲、镰、斧等，应用于农业生产的各个环节，如垦地、翻土、开沟、整地、除草与收获等。铁制农具更加坚固耐用，使用寿命更长，能够在大规模耕作中发挥更大的作用。它的出现，使得农民的劳动和生产效率都得到了提高，耕作方式发生了巨大的变化。

铁制农具的改进和大量使用，促进了耕地工具——犁的发展，也使牛耕的

使用逐渐普遍起来。牲口耕地不仅耕地较深，而且使人从耕田的劳作中解放出来。起初的牛耕是以二牛三人的方式为主，到了西汉末期，二牛一人式的耕地法开始出现，推动了耕地技术的进一步发展。



穿孔石斧



石镰



蚌镰——用蚌壳磨制的镰刀



中国耕地工具——犁

现如今，科学技术发展迅速，我国农业生产也在积极引入先进的科学技术。各类农业机械设备的引入可以在降低农民劳动强度的同时大幅度提升农业生产效率，有助于农业经济的高质量发展，为农业生产的产业化、现代化奠定坚实的基础。

我国农具的演变与发展是一个不断探索、改进和创新的过程，不仅推动了我国农业的发展和进步，更反映出了我国劳动人民的智慧和创造力。

无人机喷洒农药



大型联合收割机



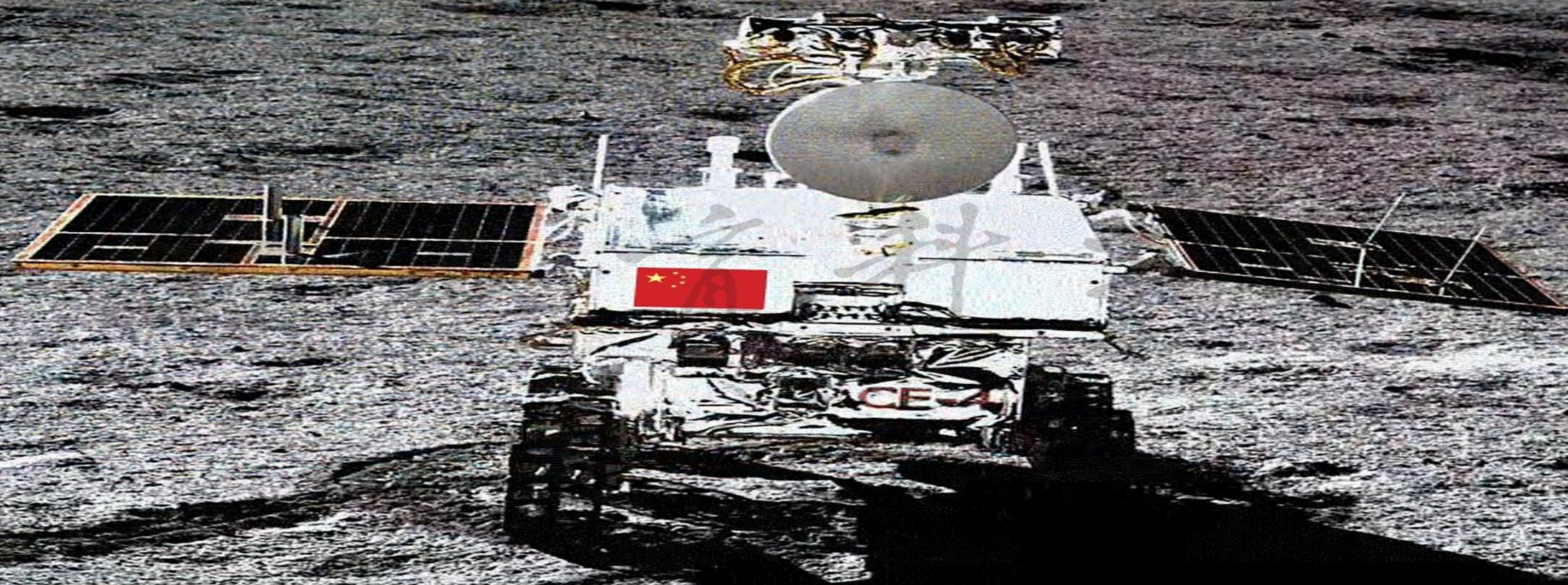


第三单元

运动和力

2013 年和 2019 年，我国先后将“玉兔”号和“玉兔”二号月球车送达月球开展科学考察，这是了不起的科技成就。

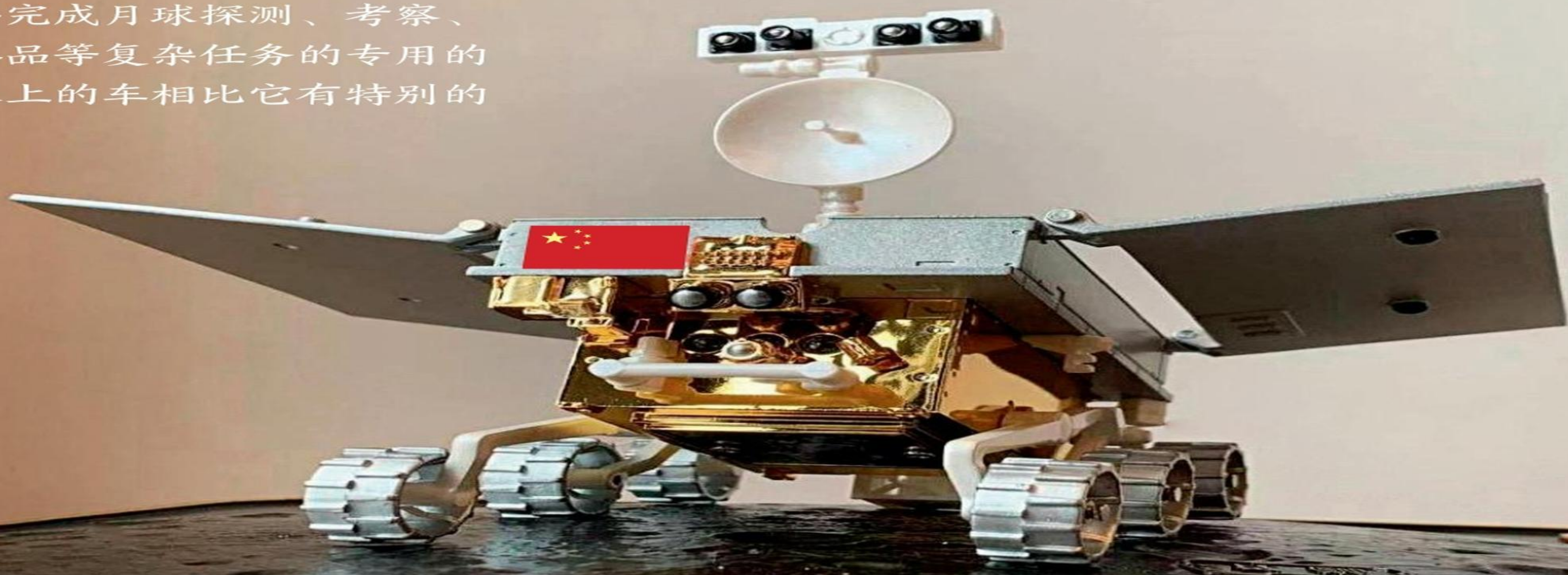
如果我们想自己制作一辆“月球小车”，就需要研究小车的结构和所受的力。比如，“月球小车”有怎样的结构？小车的运动受哪些力的影响？我们设计“月球小车”应当考虑哪些因素？



1

拆解我的小车模型

“玉兔”号月球车是一种能在月球表面行驶并完成月球探测、考察、收集和分析样品等复杂任务的专用的车辆，与地球上的车相比它有特别的结构。



聚焦

“玉兔”号月球车有什么特点？它与地球上的普通小车相比，有什么不同？



探索

1 科学家常利用实物模型开展研究，我们也可借助研究小车模型来研究月球车。拆解小车模型，分析小车模型的结构，交流我们对小车模型的结构及其作用的认识。



小车模型的零部件



小车一般都有车架、
电池、车轮等。

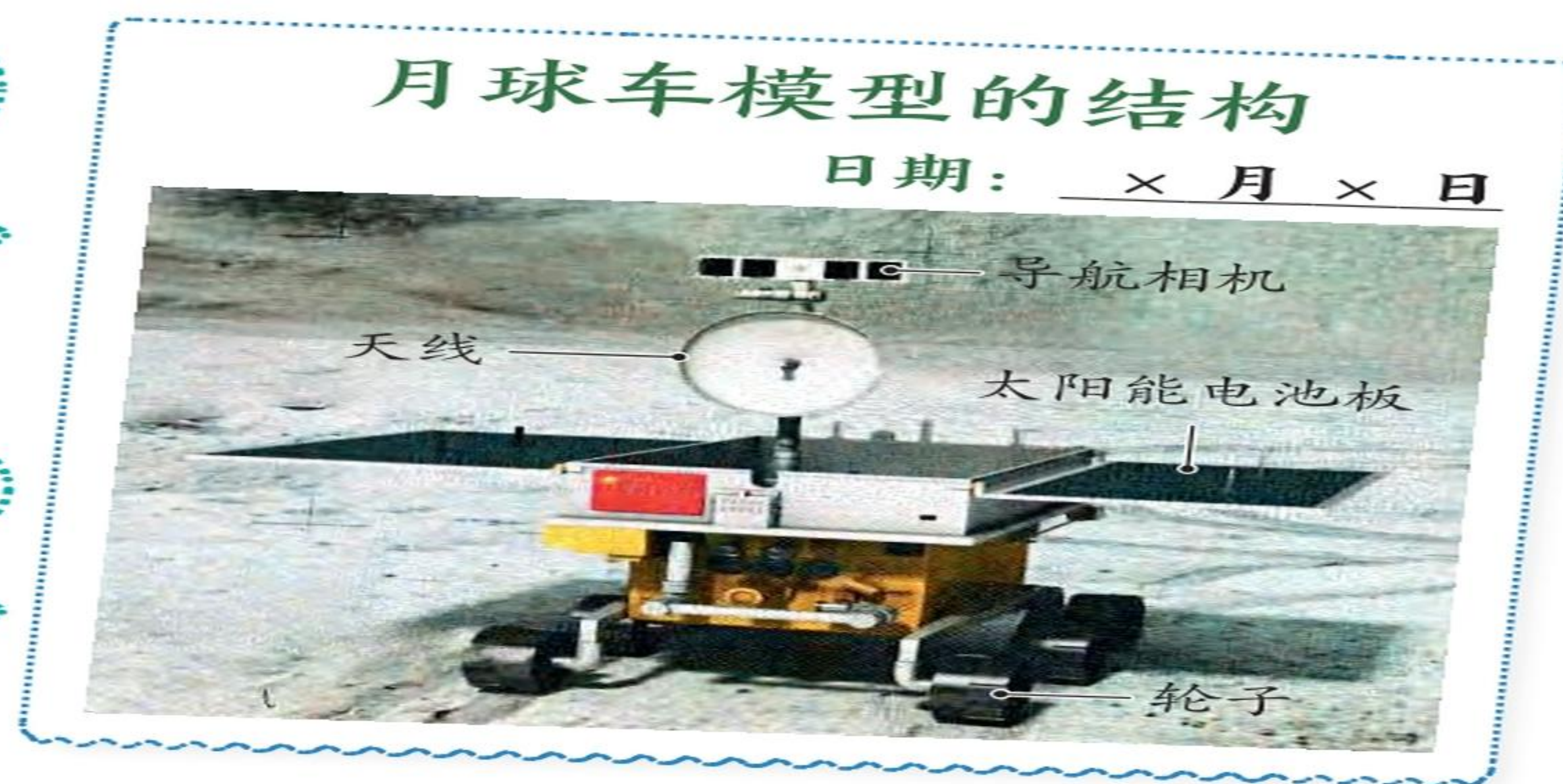
电池驱动小电动
机产生动力。



- 2 观察图片中的月球车模型，与我们的汽车模型进行对比，分析月球车的结构。说一说月球表面的环境有什么特点，月球车有什么特别的设计？与同学交流。

它是如何减震的？

中间部位是些什么机器？



这么小的车轮怎样过月球上的大坑？

月球车有6个轮子，这样有什么好处？

3 比较小车模型和月球车模型结构的异同。

记录单

小车模型与月球车模型结构的异同

日期：_____



小车模型

月球车模型

教育科学出版社





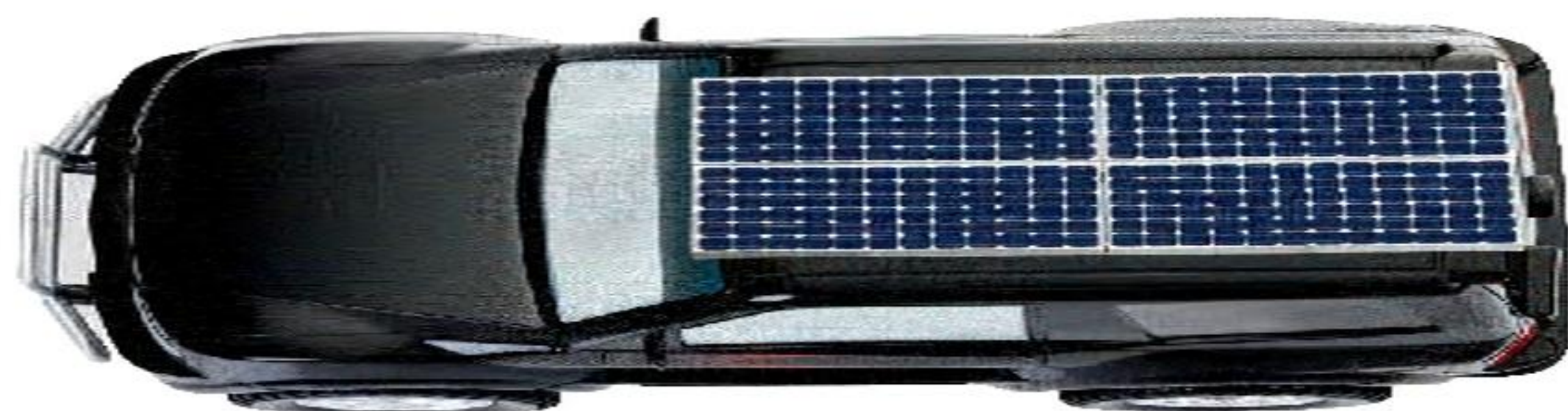
研 讨

- ① 通过拆解、分析小车模型，我们对小车的认识有哪些变化？
- ② 与普通小车模型相比，月球车模型的结构有哪些特殊的地方？这些特殊之处与月球环境有什么联系？



拓 展

为了满足不同的需要，人们发明和改进了不同类型的车辆。观察下列车辆，思考它们的结构有什么特点和特别的功能。



太阳能汽车



消防车



赛车



收割机

2

用重物驱动小车



2013年12月15日4时35分，“玉兔”号月球车从“嫦娥”三号着陆器上由静到动，缓慢下行，登陆月球表面，开始执行巡视探测任务。



是什么力量让月球车开始运动？我们怎样让自己的小车运动起来？

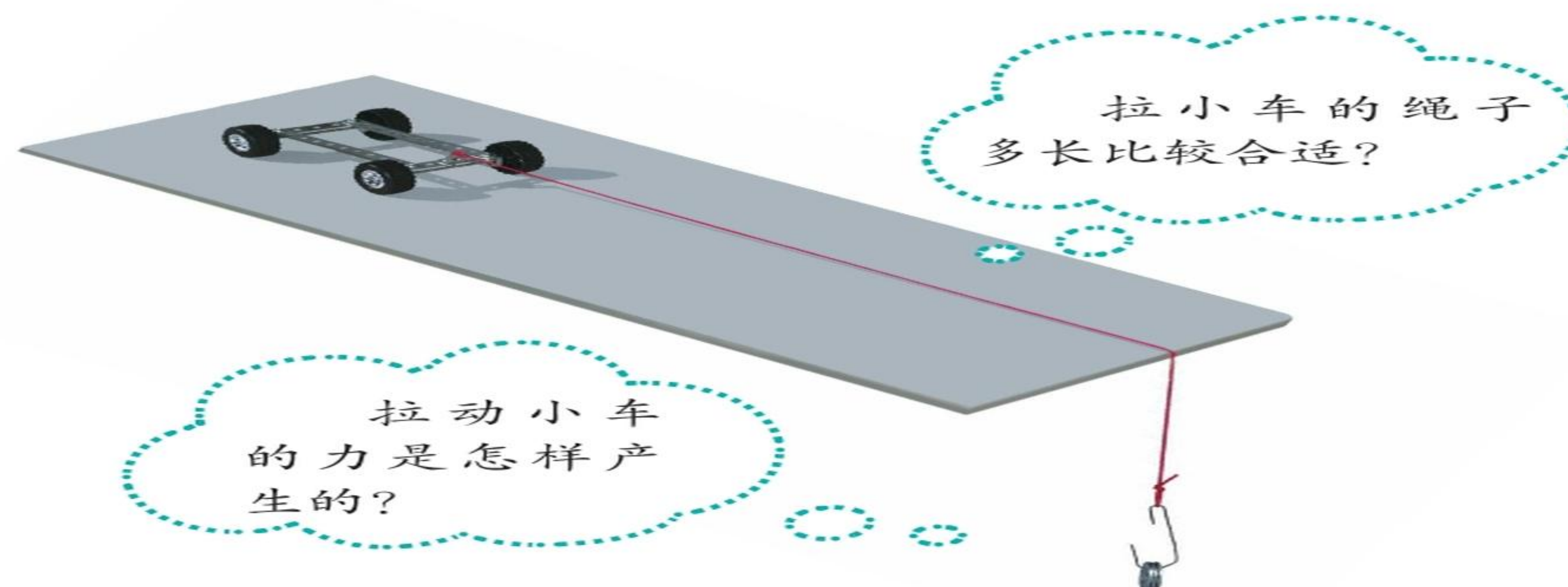
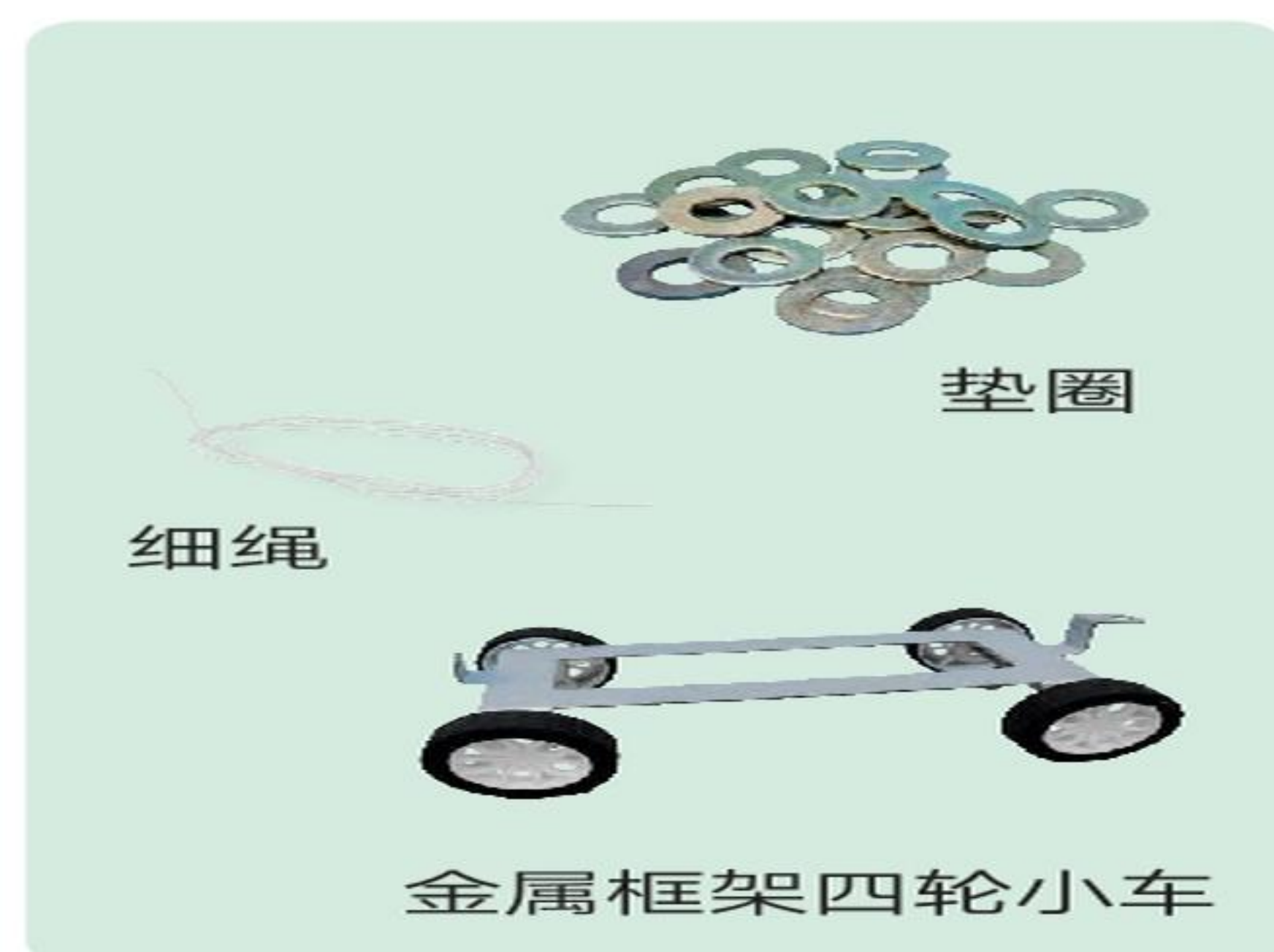
ESPH



- 1 用小车做实验，让它运动起来。
我们有哪些方法让小车运动起来？如果只有垫圈和绳子，我们能让小车动起来吗？

资料

重力是地球对地球上的一切物体施加的吸引力。它无须接触物体就能对物体施加引力。在重力的作用下，苹果会掉落到地面，抛向空中的小球也会落回地面。物体的质量越大，所受的重力越大。



2 研究垫圈数量与小车运动变化的关系。

为了研究垫圈数量与小车运动变化的关系，我们需要制订一个实验方案。

改变垫圈数量进行测量、比较，要测量多次，然后求平均值。

用手或挡板挡住小车，可以让它停止。

提示

- 标明小车运动的起点和终点。
- 从挂一个垫圈开始，逐个增加垫圈数量，直到小车可以动起来。
- 继续增加垫圈，观察小车的运动有什么变化。
- 记录每次实验中垫圈的数量和小车从起点到终点的运动时间。

记录单

垫圈数量与小车运动变化的关系

日期: _____

垫圈数量	从起点到终点的运动时间	平均运动时间	运动快慢 (用●数量表示)
	第1次:		
	第2次:		
	第3次:		

3 这是第一组同学的记录单, 请对它进行数据分析。

垫圈数量与小车运动变化的关系

日期: ____ 月 ____ 日

垫圈数量	从起点到终点的运动时间	平均运动时间	运动快慢 (用●数量表示)
1 个	第1次: 2秒	1.87 秒	
	第2次: 1.8秒		
	第3次: 1.8秒		
2 个	第1次: 1.6秒	1.57 秒	
	第2次: 1.6秒		
	第3次: 1.5秒		
3 个	第1次: 1.3秒	1.30 秒	
	第2次: 1.5秒		
	第3次: 1.1秒		
4 个	第1次: 1秒	0.97 秒	
	第2次: 0.9秒		
	第3次: 1秒		

这组数据的差异较大, 可能的原因是什么?

对比第二列时间数据, 找出它们的变化趋势。



研 讨

- ① 驱动小车运动的力是怎样产生的？小车运动快慢与力的大小有什么关系？
- ② 在重复实验中，测量数据的差异是怎样造成的？
- ③ 除了用“●”符号的数量表示小车运动快慢之外，我们还有其他表示方法吗？



拓 展

挑战任务：控制小车的运动快慢

我们能控制小车的运动快慢吗？比如：让小车在 3 秒内运动 1 米。

我认为可以通过改变小车的重量来控制小车的运动快慢。

科学家是如何控制月球小车的运动快慢的？

我们也可以通过改变垫圈的数量来控制小车的运动快慢。



3

用弹力驱动小车

自古以来，人们利用各种力为我们的生产、生活带来便利，弹力就是其中的一种。

聚焦

弹力是如何产生的？我们的小车能用弹力来驱动吗？

探索

1 观察、感受弹力。



资料

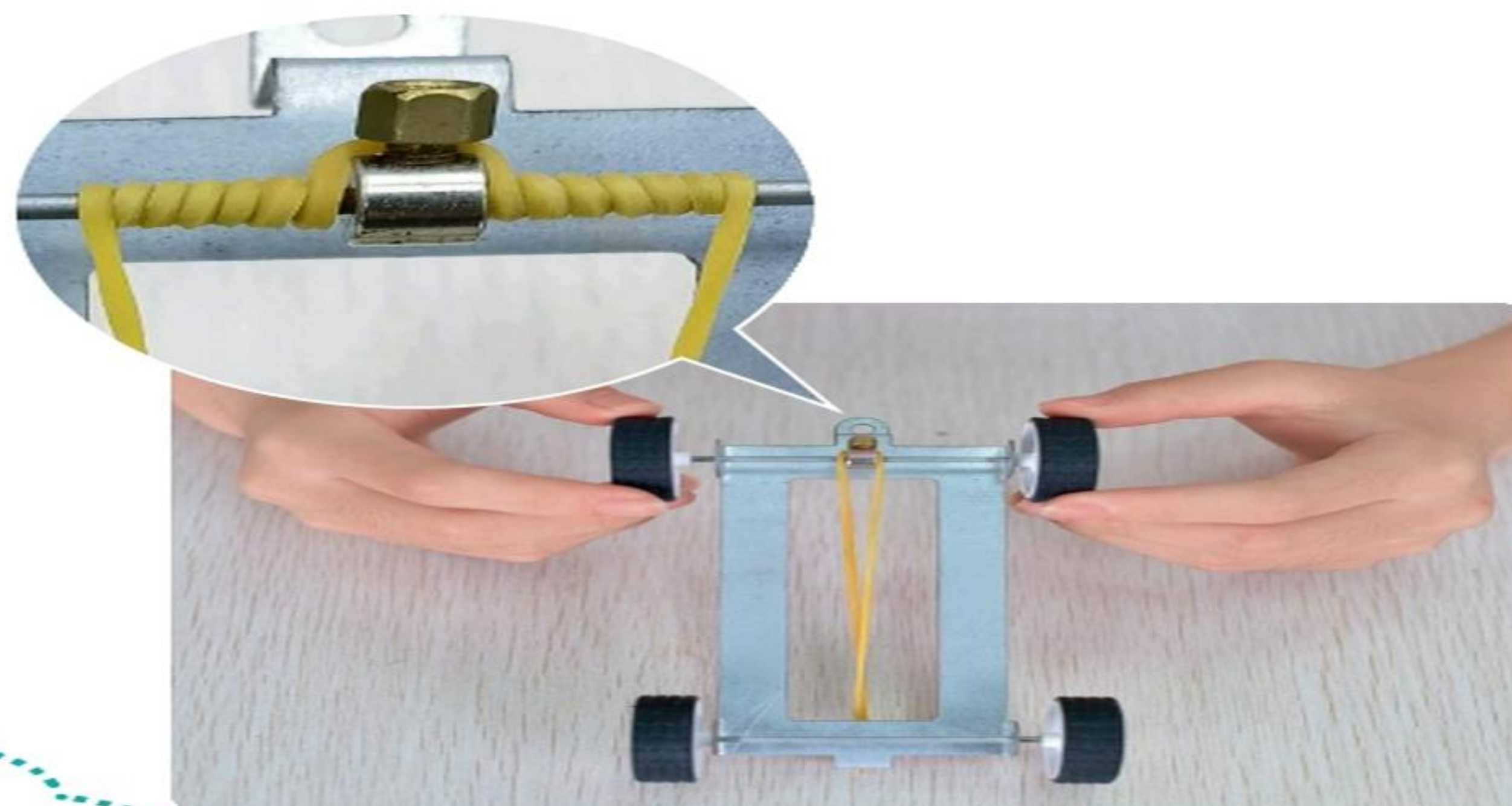
一般情况下，物体在受到外力作用时，形状或多或少会发生改变，这时物体会产生一个要恢复原来形状的力，这个力叫弹力。

2 用弹力来驱动小车。

将橡皮筋一端固定在车架上，另一端缠绕在车轴上。试一试，能用它驱动小车吗？

3 研究弹力大小对运动距离的影响。

- 在车轴上缠绕不同的圈数来改变弹力的大小，其他条件保持不变。
- 确定小车运动的起点和终点的标记方法。



这是一个对比实验，我们要做好条件的控制。



车头前方所在位置为起点。

我们可以把车头放在起跑线上，运动停止后车头所在的位置为终点。



教育科学出版社



- 记录、整理小组的实验数据，并对数据进行分析。

对比“测量距离”这列数据，进行分析。

记录单

小车行驶距离与橡皮筋缠绕圈数的关系

日期：_____

橡皮筋缠绕的圈数	实验次数	从起点到终点的距离 / 厘米		小车行驶距离 (远、中等、近)
		测量距离	处理结果	
	1			
	2			
	3			
	1			
	2			
	3			
	1			
	2			
	3			

我的发现：橡皮筋缠绕圈数越多，被拉伸的长度越____，所产生的弹力越____，小车行驶的距离越____。

数据处理有多种方法，可以取平均值，也可以取最大值等。



小车行驶距离

日期：×月×日

	运动方向	
第一组		
第二组		
第三组		
第四组		
第五组		

我们还可以直接在纸带上贴圆点来表示小车运动的距离。

观察不同颜色圆点的分布规律。

注：红点表示橡皮筋缠绕3圈，绿点表示橡皮筋缠绕4圈，蓝点表示橡皮筋缠绕5圈。



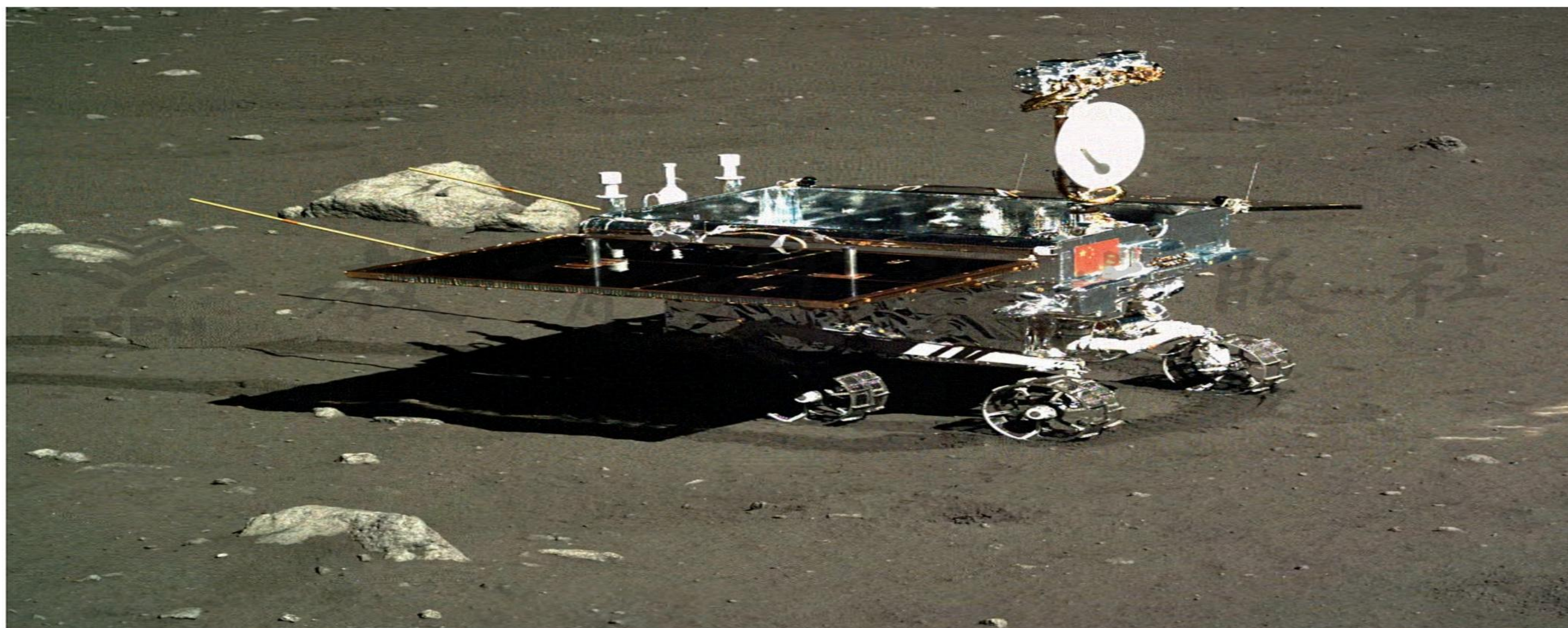
研 讨

- 1 橡皮筋在车轴上缠绕的圈数与小车行驶的距离有什么关系？所有小组的实验数据都支持这个结论吗？
- 2 不同小组的数据有哪些相同和不同？如果有差异，造成差异的原因可能是什么？
- 3 驱动车轮转动的力来自哪里？除了重力和弹力，还有哪些力可以驱动小车？



拓 展

普通小车的车轮上都装有轮胎，这样可以减小车身震动。而“玉兔”号月球车却没有安装轮胎。搜集资料，了解“玉兔”号月球车车轮的设计秘密。



4

测量力的大小



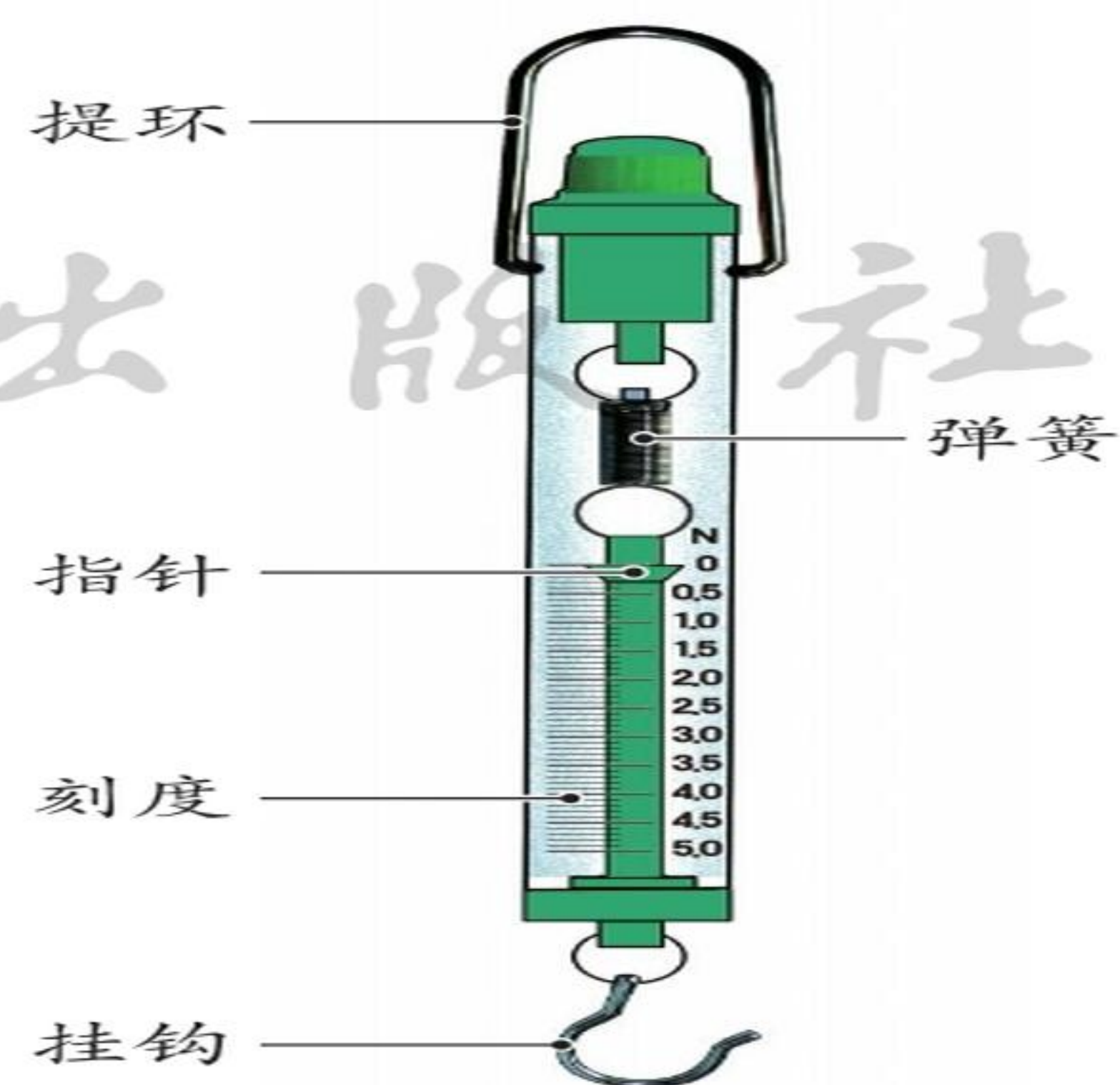
聚焦

我们测量过长度、质量、温度，那么怎样测量力的大小呢？

ESPH

探索

- 1 认识弹簧测力计。
观察弹簧测力计的结构，回顾之前学习的弹力，想一想测力计各部分有什么作用。



弹簧测力计

弹簧与橡皮筋的特点很像。

拉力越大，弹簧伸得越长，指针示数也就越大。

注意不能用力过大，以免超过测力计的测量范围。



资料

力的单位是牛顿，简称牛，用符号“N”表示。它是以英国著名物理学家牛顿的名字命名的。

2 用弹簧测力计测量重力的大小。

- 用手拉一拉弹簧测力计，分别使指针指到 1N、2N、5N，感受弹簧带来的不同大小的力。
- 用弹簧测力计测量不同物体的轻重。

最好先掂一掂，估测一下，看一看自己的估测准不准确。



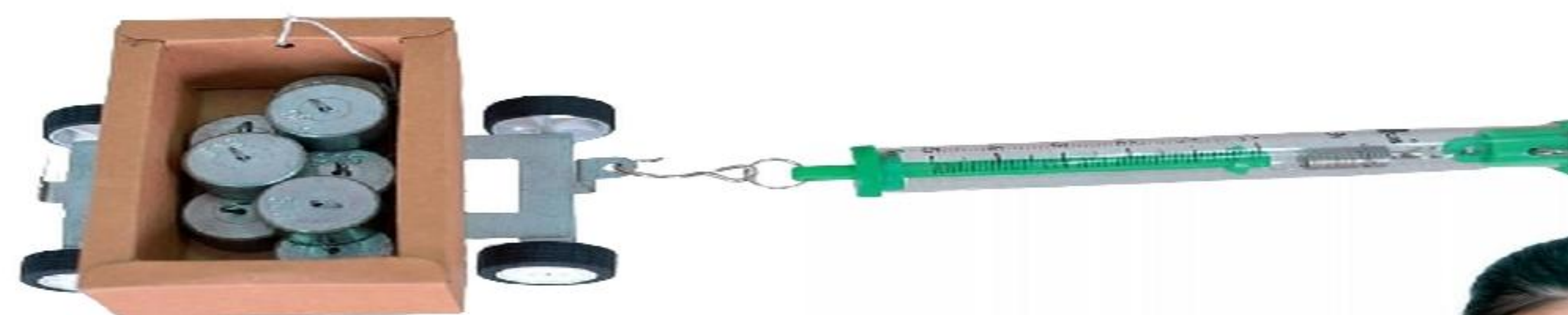
用弹簧测力计测量物体重力

日期: _____

物体名称	估计的重力 / 牛	实测的重力 / 牛

3 测量拉力的大小。

水平拉动一个物体，测量拉动它的力至少是多少。



教育出版社

**研 讨**

- 1 分析实验数据，我们还有什么发现？
- 2 如果将弹簧测力计中的弹簧换成橡皮筋，还可以用来测量力的大小吗？
- 3 生活中哪些地方还用到了弹力？这些弹力是怎样产生的？



拓展

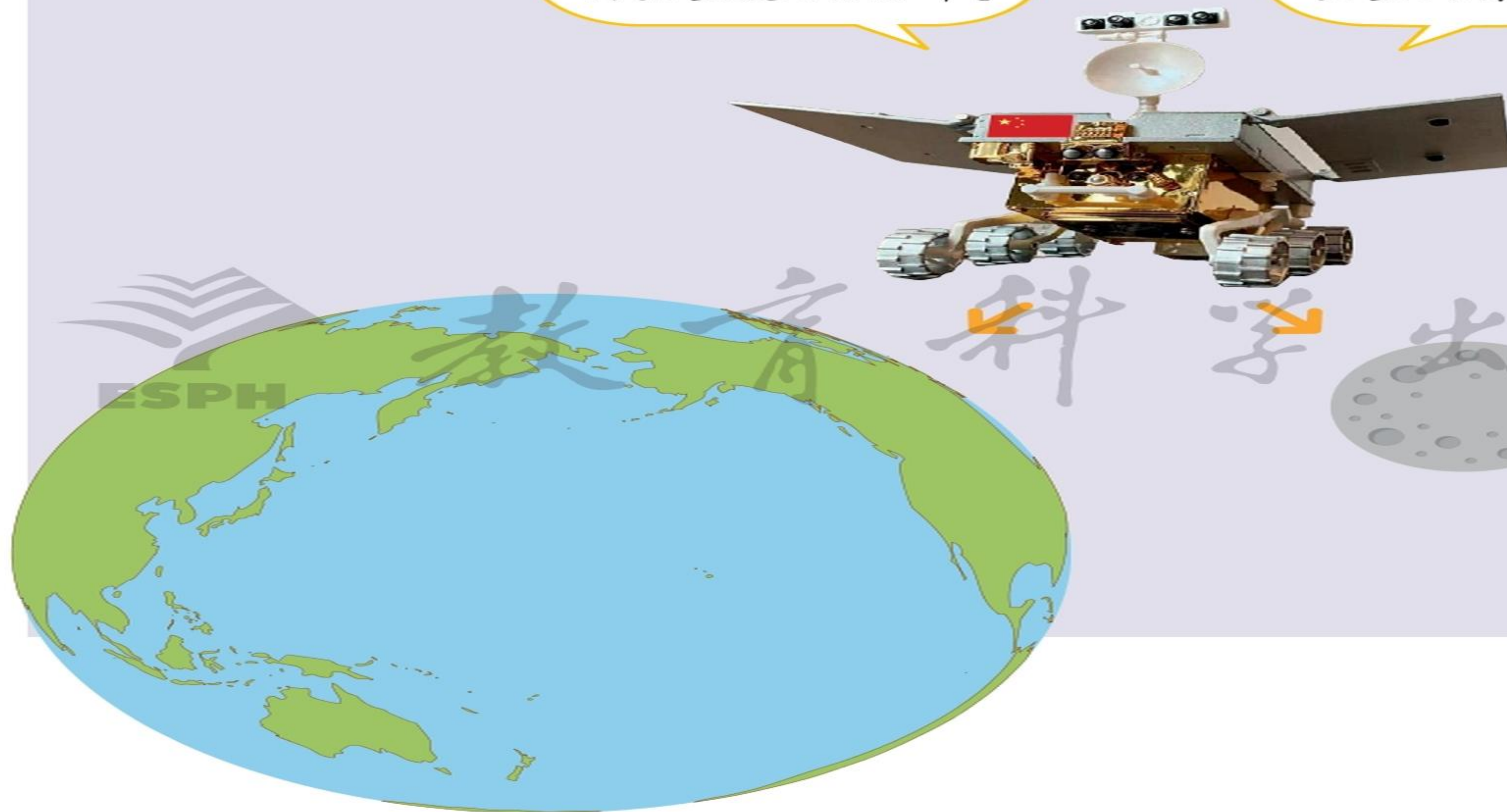
“玉兔”号月球车的重量

“玉兔”号月球车的设计质量为 137 千克，它在地球上的重量约 1 343 牛。而当月球车登上月球时，它的质量不变而重量却大大减小，只有约 222 牛。查阅资料，了解更多关于月球上物体重量减小的原因。

日常生活中对物体“重量”的描述实际是指“质量”，用“千克”来表示，而在科学上重量是指重力，用“牛”（N）来表示。

在地球上，我的重量是 1 343 牛。

在月球上，我的重量只有 222 牛。



5

摩擦力的比较



为了适应月球表面的特殊性，实现在月球上行驶，科研人员为月球车设计了独特的六轮结构和驱动系统，以便更好地利用或克服摩擦力。

聚焦

借助摩擦力，可以让小车停止运动。摩擦力是怎样产生的？什么因素会影响摩擦力的大小？

探索

- 1 做感知摩擦力的游戏。



资料

一个物体在另一个物体的表面运动或有产生运动的趋势时，两个物体的接触面会发生摩擦，物体会受到一种阻碍运动的力，这种力叫摩擦力。

2 测量小车运动时所受的摩擦力。

在小车速度不变、弹簧测力计上读数稳定时，读出拉力大小。

资料

小车在保持匀速运动时，它受到的摩擦力和使它前进的动力相等。因此我们可以通过测量匀速拉动小车的拉力来间接测出它所受的摩擦力。

缓慢拉动小车运动一段距离，使小车速度均匀不变。

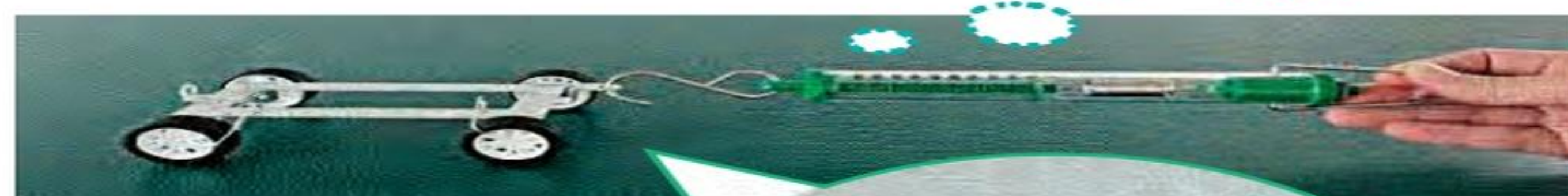


3 比较不同情况下小车所受的摩擦力。

先预测下面几种情况下小车受到的摩擦力大小，再进行实验。记录实验结果，并进行分析。



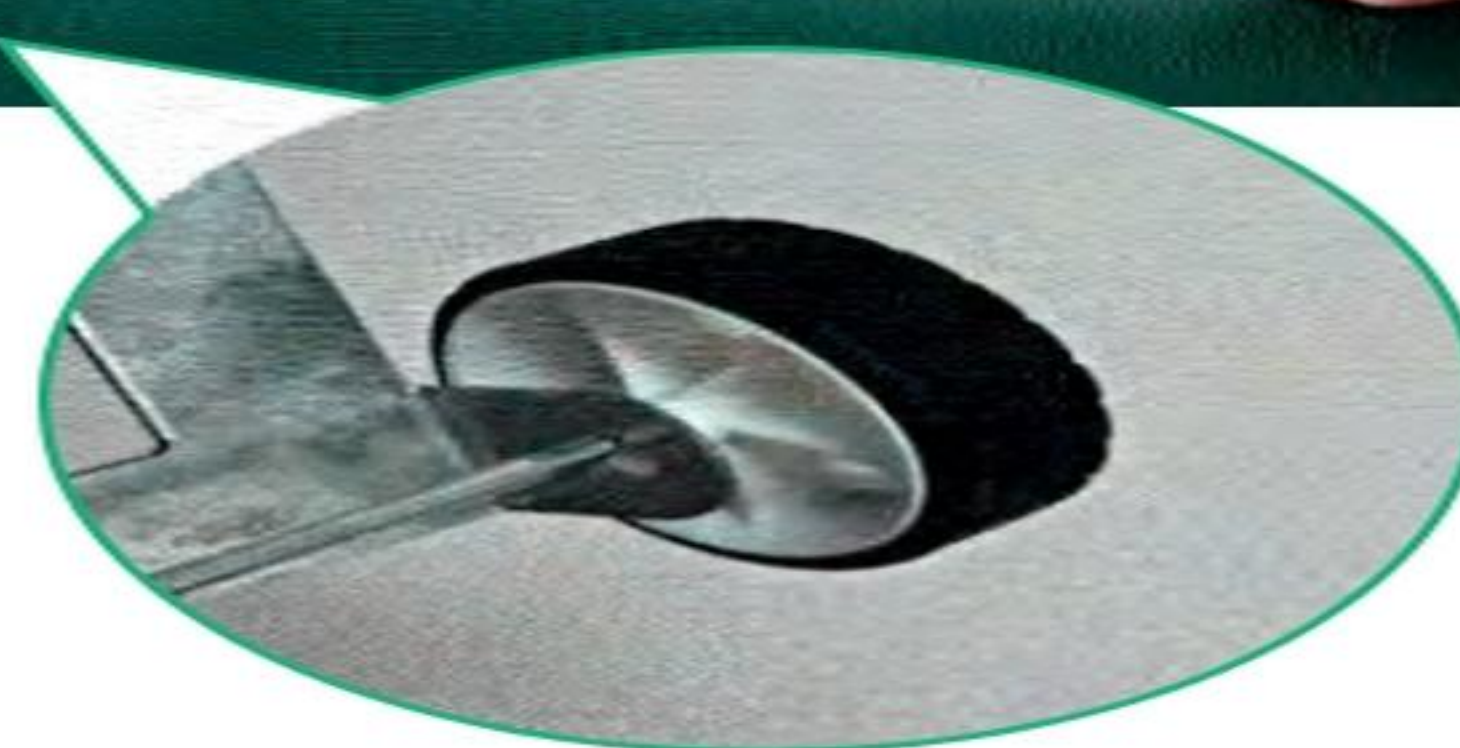
制动后，
车轮就无法转动了。



车轮制动



车轮滚动





车轮制动、
光滑



车轮的花纹
浅，比较光滑。



车轮制动、
粗糙



车轮的花纹
深，比较粗糙。

加上钩码，
增加车辆重量。



车身重量小



车身重量大

记录单



小车所受的摩擦力比较

日期: _____

实验项目		预测结果	测试结果
车轮制动和滚动	制动		
	滚动		
车轮的光滑程度	光滑		
	粗糙		
小车重量大小	重量小		
	重量大		



研 讨

- 1 影响小车所受摩擦力大小的因素有哪些？
- 2 “玉兔”号月球车的设计是怎样帮助它利用或克服摩擦力的？
- 3 生活中哪些地方需要增大摩擦力？哪些地方需要减小摩擦力？



冰刀鞋



山地自行车



轮胎防滑链



拓 展

查阅资料，了解各种交通工具是怎样减小或利用摩擦力的。

ESPH



磁悬浮列车



气垫船

制作“月球小车”

我们已经学习了运动和力的有关知识，下面就开始制作我们的“月球小车”吧！



明确任务

通过研究，我们知道了小车的运动受多种力的影响。现在需要综合前面所学的知识，设计并制作我们的“月球小车”。

ESPH

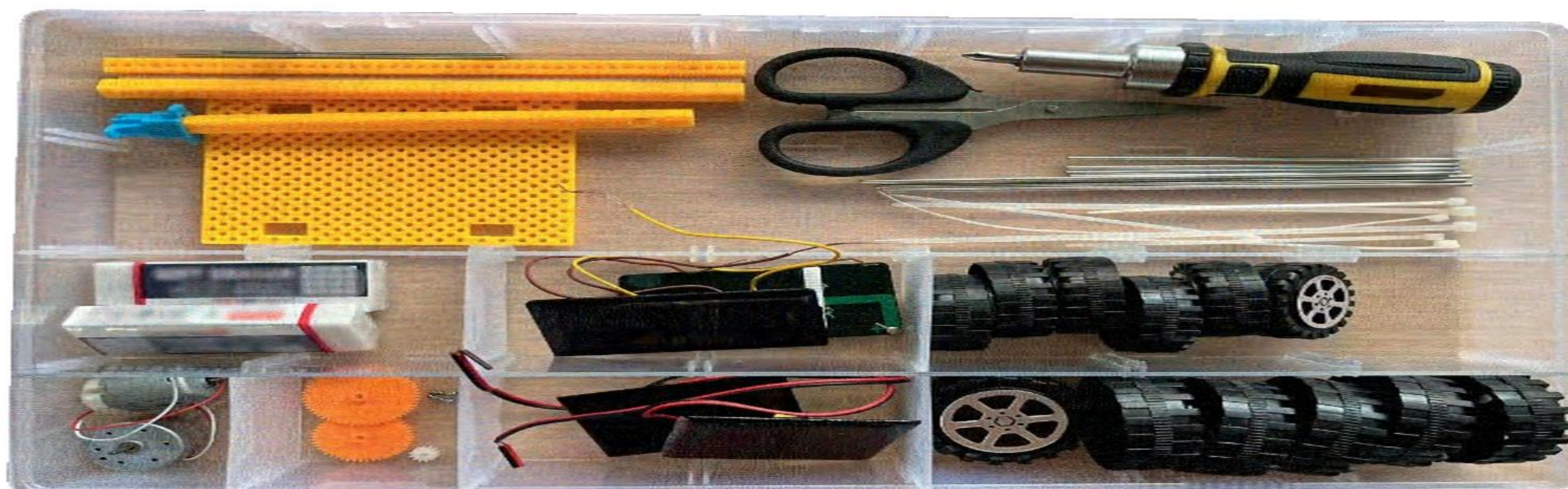
任务

设计和制作一辆“月球小车”，该小车模型能载重 1 块橡皮，穿过凹凸不平的沙地（模拟月球表面）。

- ① 材料价格不超 100 元；
- ② 质量不大于 100 克；
- ③ 能载重 1 块橡皮，在 10 秒内通过测试沙坑。

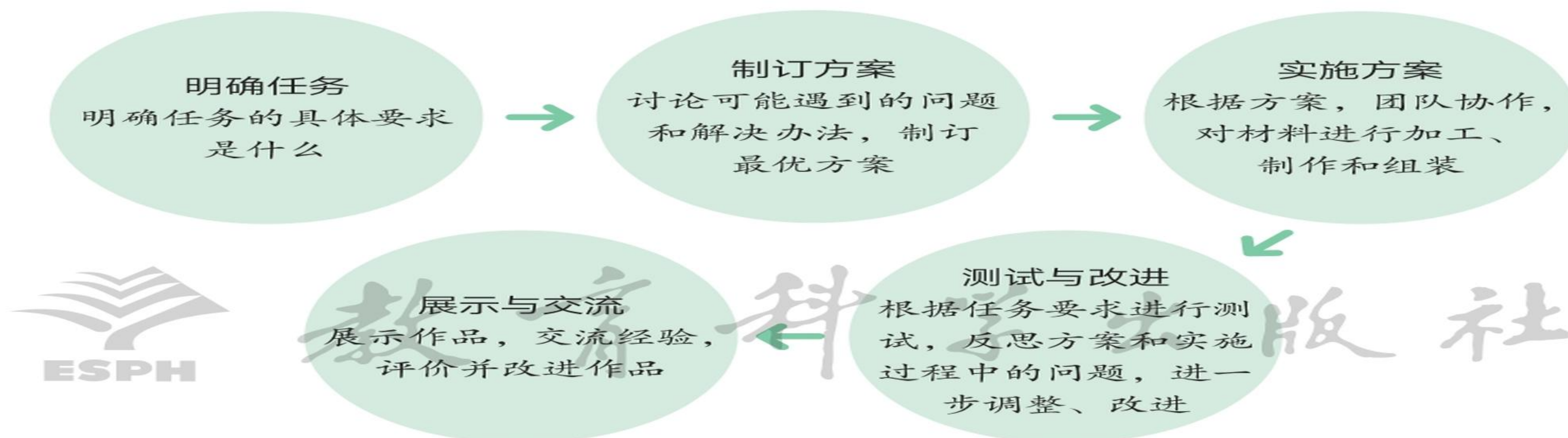
备注：任务中的数据指标可以根据学校的具体情况进行调整。

价格要在真实调查的基础上确定。这里的“100 元”只是一个虚拟数据。



备选材料与工具

完成一项工程任务的基本步骤



制订方案

根据任务，讨论、设计并确定“月球小车”的设计方案，合理选择所需材料。

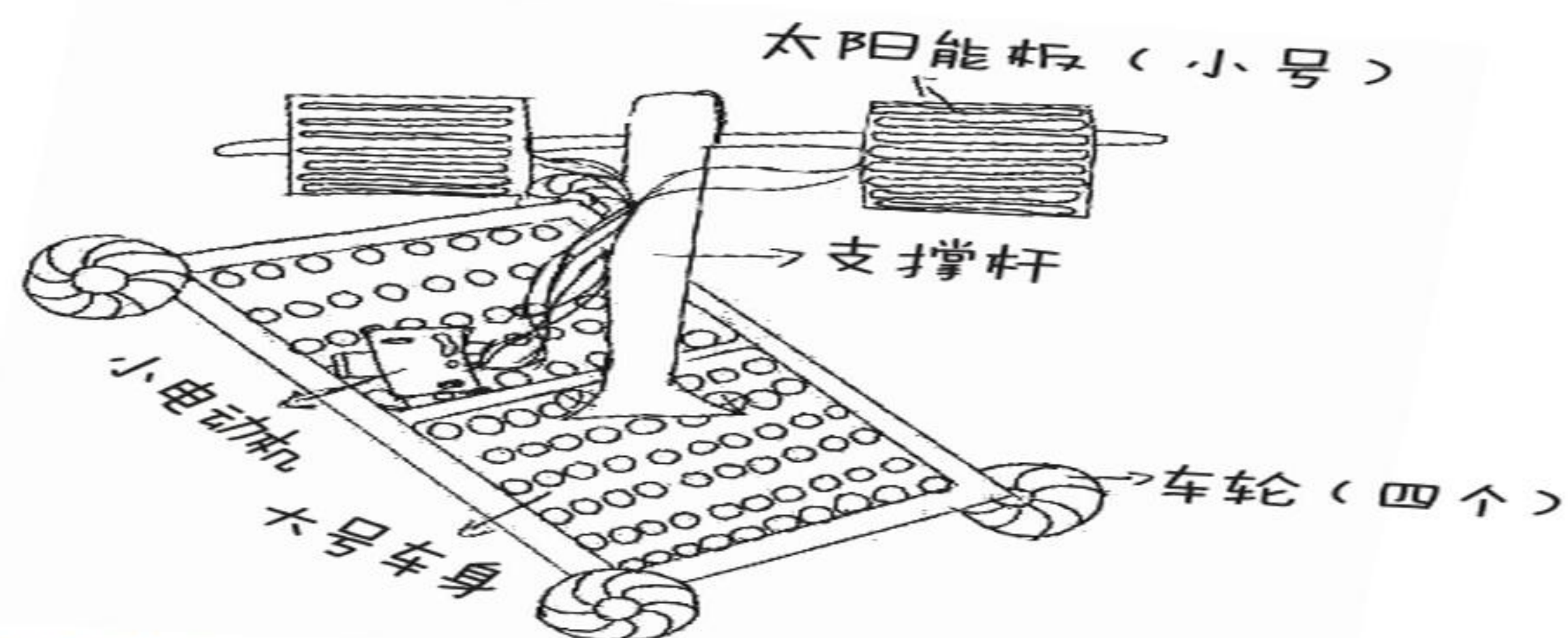
如果能标注一下主要部件的尺寸就更好了。

从多个角度画出小车设计图，可以更全面地反映它的结构。



“月球小车”设计图

日期：×月×日



完成设计后，小组合作，选择材料制造自己的“月球小车”，按照“月球小车”组装说明的指引进行组装。

材料清单

日期：×月×日

材料名称	性能及质量	价格 / 元	需要的材料及数量	价格小计
太阳能电池 A	能量：5；长方形；质量：25 克 / 对	40		
太阳能电池 B	能量：3；正方形；质量：20 克 / 对	30		
车轮 A + 车轴 A	尺寸：大；质量：10 克 / 对	15		
车轮 B + 车轴 B	尺寸：中；质量：8 克 / 对	10		
车身支架	标准配置；质量：10 克	10		
小电动机 A	规格：大，转速快；质量：20 克	15		
小电动机 B	规格：小，转速慢；质量：15 克	10		
齿轮	标准配置；质量：2 克	2		
螺丝、螺丝刀、扎带等工具	全套使用	0		
合计	总质量：	总价：		

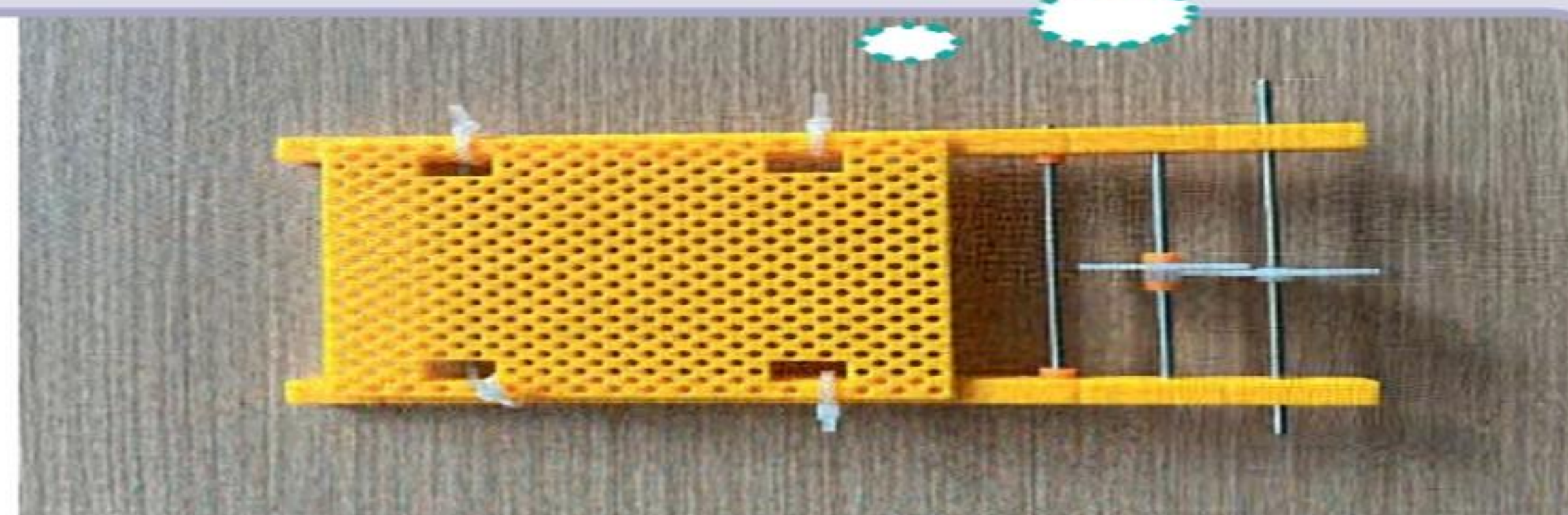
备注：此表仅供参考，以老师提供的实际材料为准。

实施方案

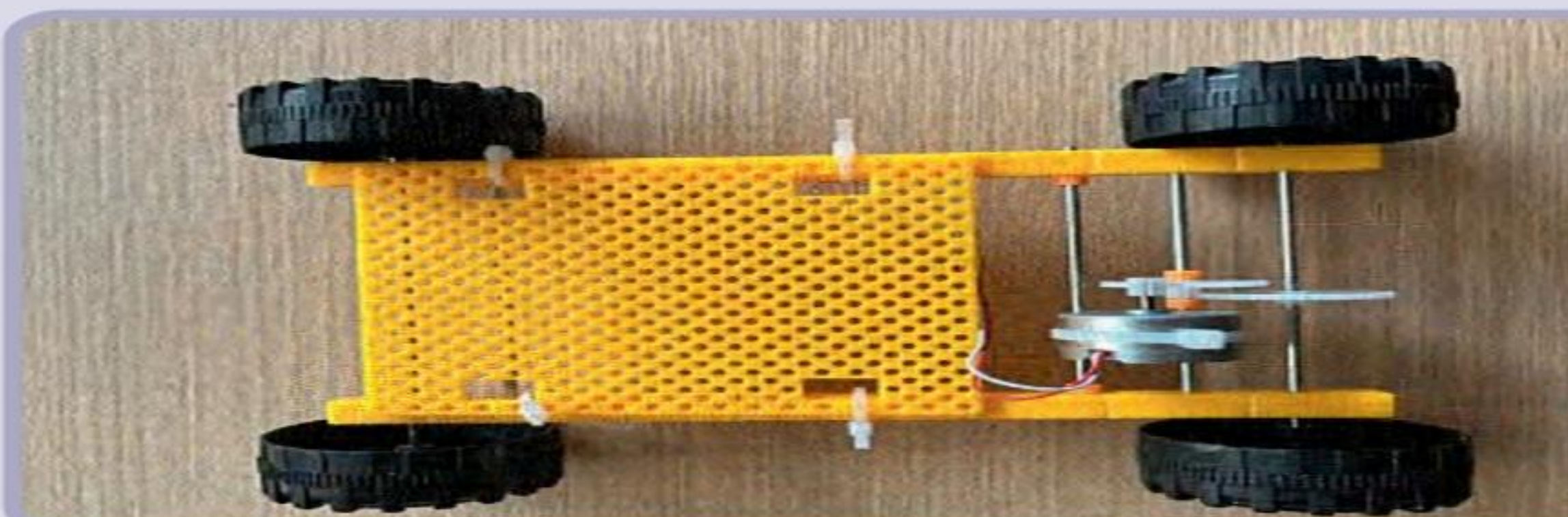
“月球小车”组装说明

为什么不用
重力和弹力驱动
小车?

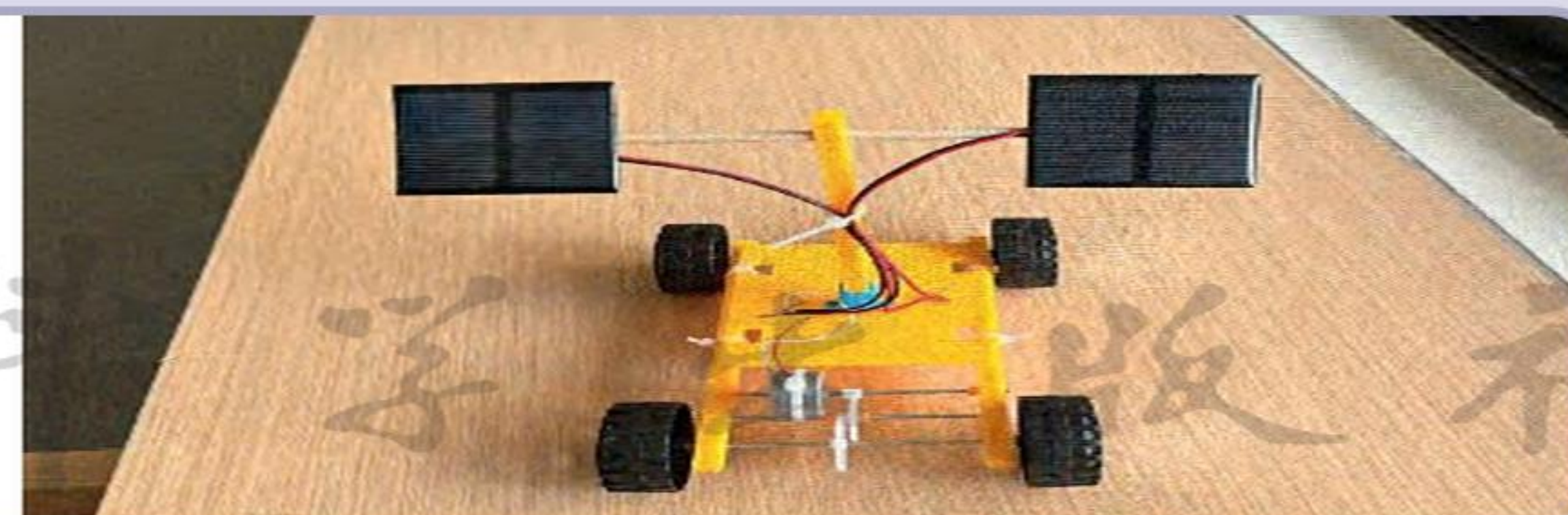
1. 做车架。用扎带连接起车架，将齿轮安装在车轴上，并与车身连接。



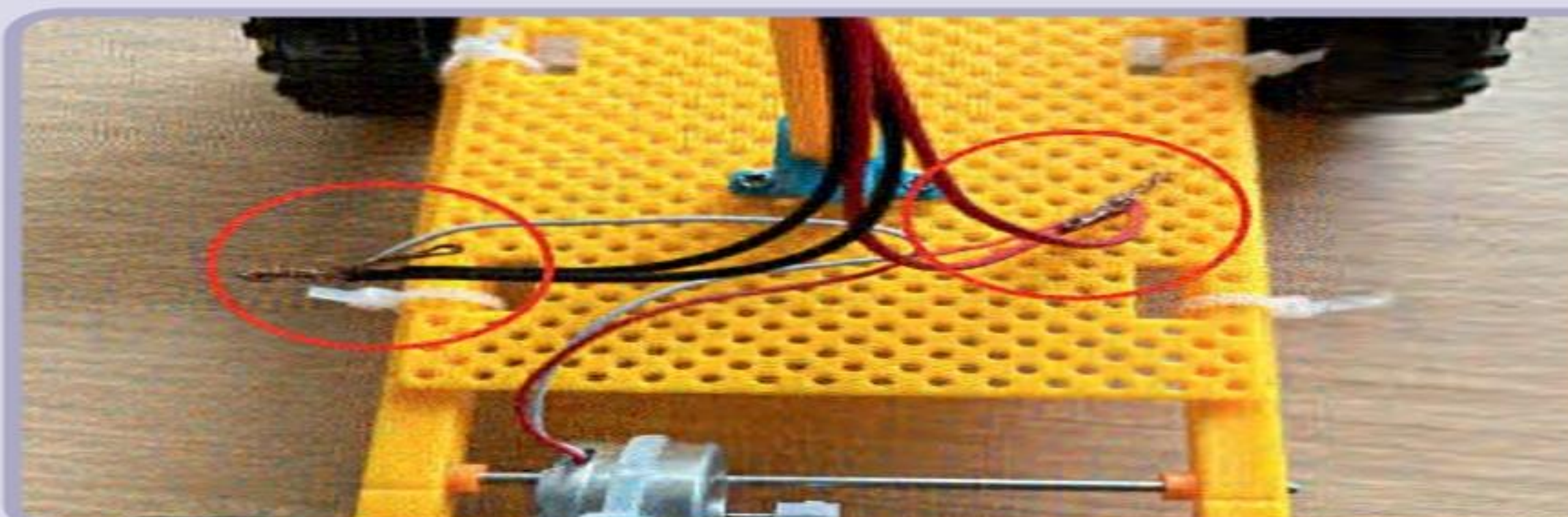
2. 安装轮子和小电动机。将轮子连接到车轴上，用扎带将小电动机固定在车身上。



3. 固定太阳能电池。用螺丝刀将太阳能电池支架固定在车身上。



4. 连接太阳能电池和小电动机。将太阳能电池的两根导线分别与小电动机上的导线连接起来，并安装绝缘套。



7

评价“月球小车”

我们合作完成了“月球小车”的制作，它的性能究竟怎样？是否符合目标任务的要求？我们来对其进行测试和评价。



教育科学出版社

测试和改进

1 检查作品与设计方案是否一致。

2 设计评价表并进行测试。

评价表可以帮助我们有序地测试。测试时做好记录，以便和其他同学交流。

“月球小车”评价表			
评价项目	任务要求	星级标准	评价结果
小车自重	符合要求	☆☆☆	☆☆☆
	不符合要求	☆	
小车价格	符合要求	☆☆☆	
	不符合要求	☆	
小车载重 过沙坑	10 秒钟内通过	☆☆☆☆☆	
	10 秒钟以上通过	☆☆☆☆	
	不能通过	☆☆	
团队合作	好	☆☆☆	
	一般	☆☆	
小车外观装饰	好	☆☆	
	一般	☆	
合计	_____颗星		

备注：此表仅供参考，同学们可以协商制订评价表。

评价结果的
星级标准可以由
全班讨论决定。

3 根据任务要求，开展测试活动。



测重量



测试小车载重过沙坑

发现的问题与解决方案

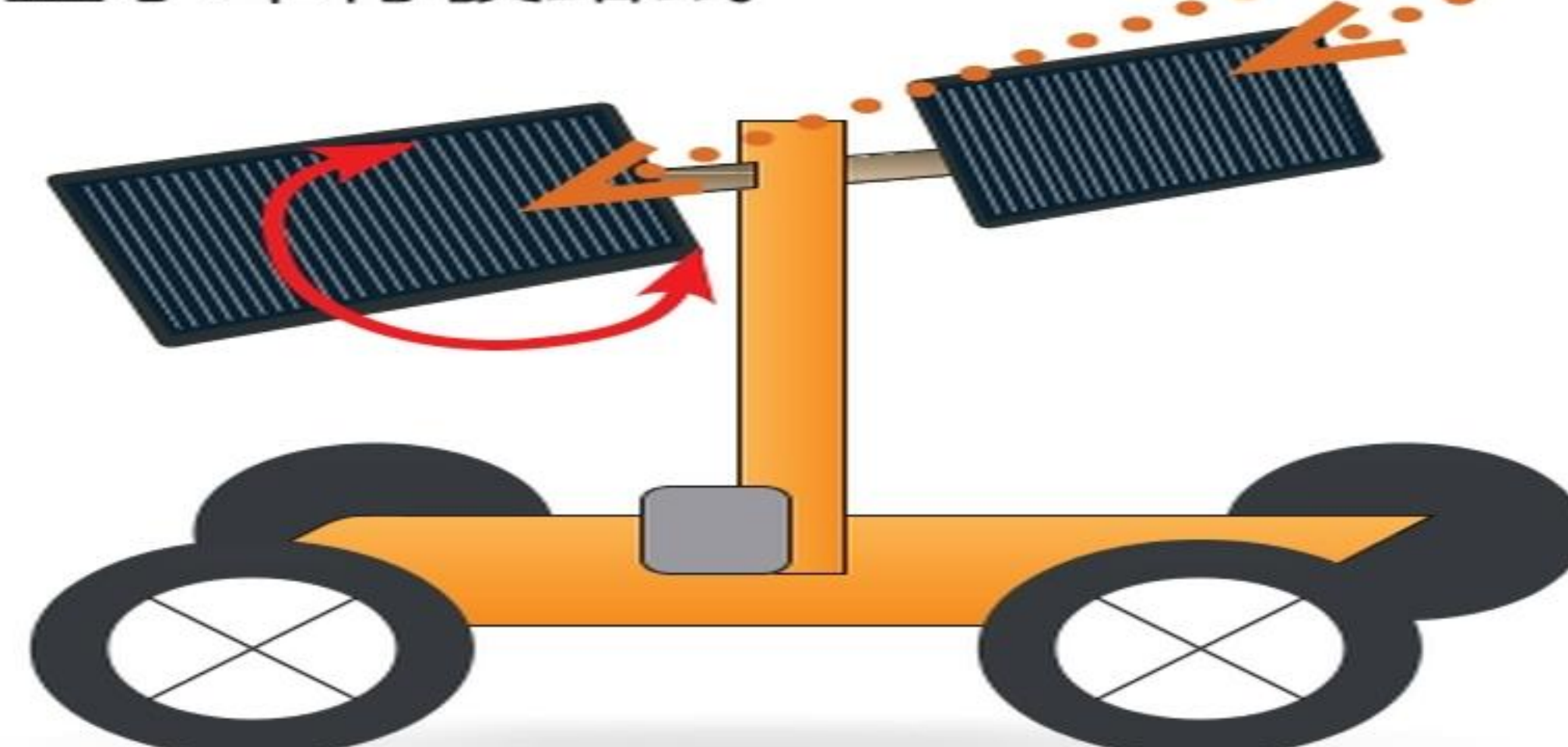
日期：_____

发现的问题	可能的原因	解决方案
小车不能走直线	车轴不正	调正
小车不能爬出沙坑		

4 在测试活动过程中进行调整和改进。



调整车轴位置以调整小车行驶路线



调整太阳能板角度以加大动力



科学出版社

展示和交流

这是我们小组的记录表。

我们小组的小车作品。

发现的问题与解决方案

日期：×月×日

发现的问题	可能的原因	解决方案
小车不能走直线	车轴不正	调正
小车不能爬出沙坑	动力不足	更换马达
	车轮打滑	更换车轮
马达不转动	角度没调好	调整角度，对准太阳

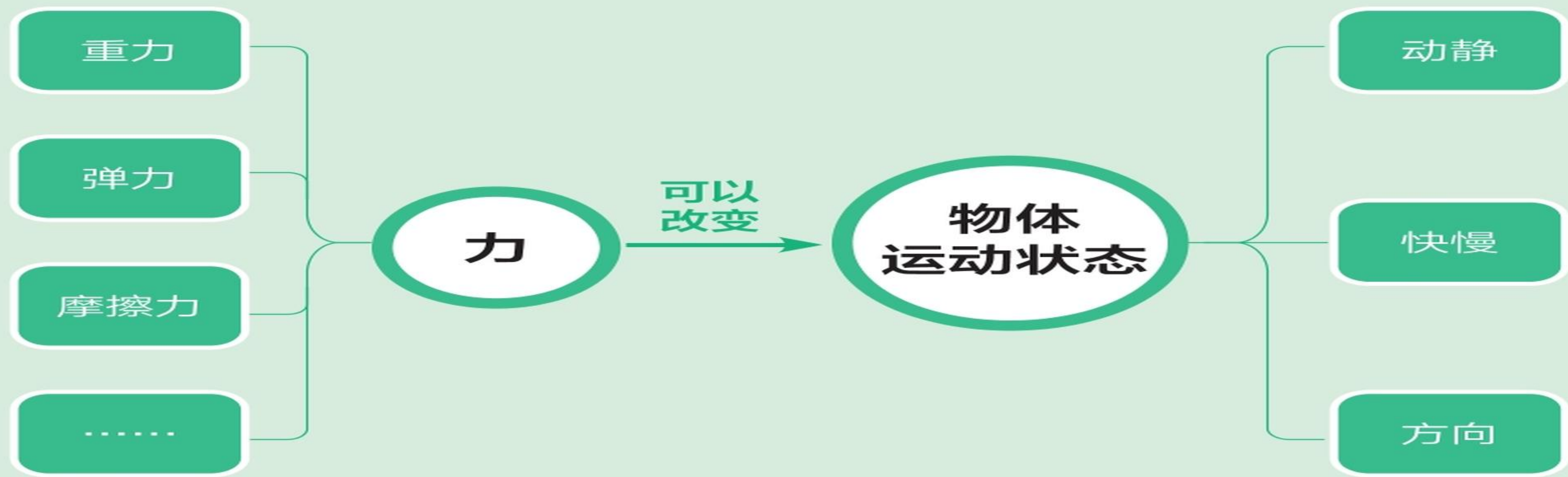


通过交流，我们可以学习到更多，比如：知道完成同一项任务可以有多个方案；知道怎样评价“月球小车”的性能；还知道许多因素会影响测试结果。



与“玉兔”号月球车相比，我们制造的“月球小车”还很简陋，我们将继续努力，勇于探索。

单元小结



借助小车模型，我们可以研究物体的运动和力的关系。物体的运动状态，如动静、快慢、方向等，在重力、摩擦力、弹力等力的作用下可以发生改变。总之，力是改变物体运动状态的原因。而且运动和力都可以被测量，通过测量可以更准确地了解运动和力的关系。

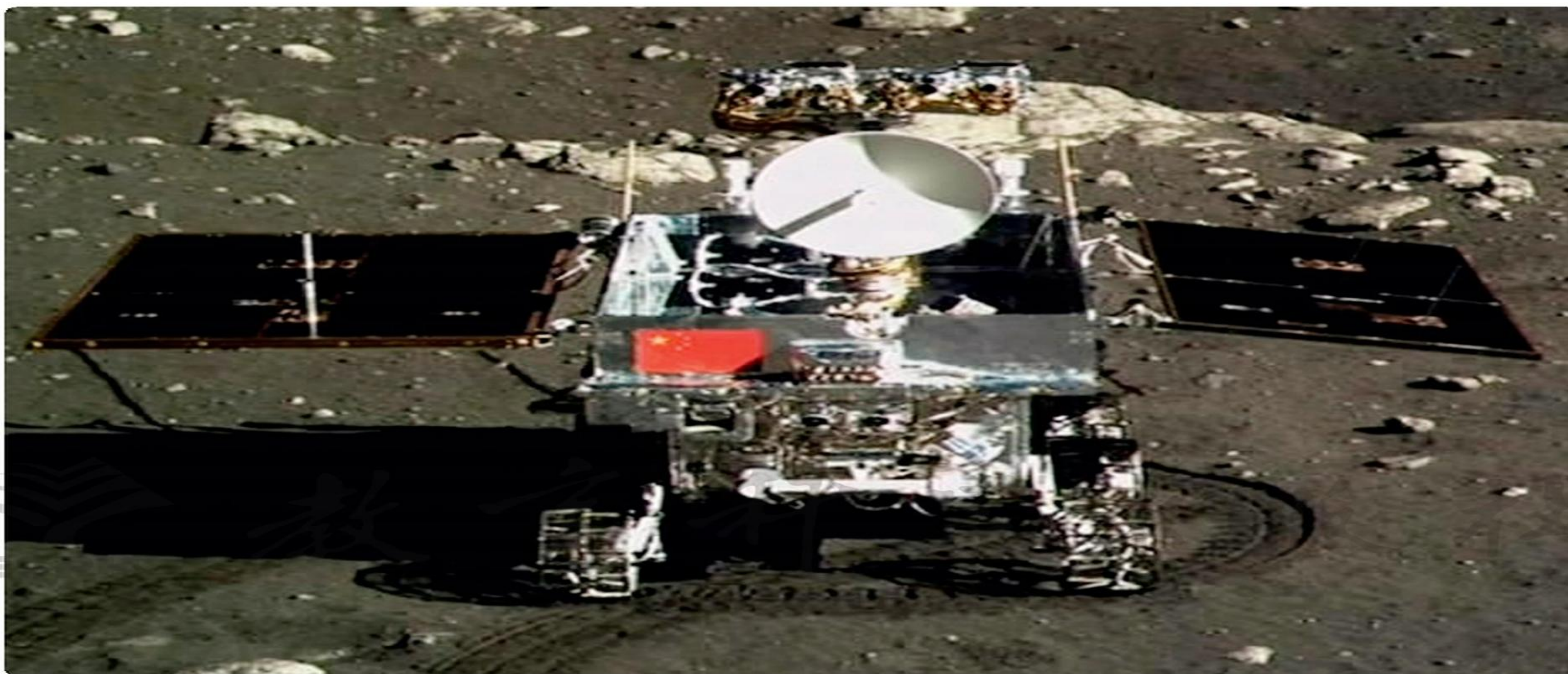
我的收获

评价内容	评价等级
我参加了许多有趣的运动和力的实验研究	☆☆☆
我知道运动和力的关系，并知道如何测量它们	☆☆☆
我制作了一辆能完成挑战任务的“月球小车”	☆☆☆
我在与同学合作中积极分享自己的想法，受到大家肯定	☆☆☆



“玉兔”号月球车是怎样设计与研制出来的

“玉兔”号月球车是我国自行设计研制的月球车，“玉兔”号和“玉兔”二号分别于2013年12月、2019年1月登陆月球，它们为我国探月研究探测采集了大量的数据。其实，它们的个头都不大，质量约140千克，有1.5米左右的可收折的太阳翼，6个轮子，周身银光闪闪。



个头不大的“玉兔”实际上功能强大。它们为什么被设计成现在的模样，又是怎样被研制出来的呢？

探月任务决定了“玉兔”号的模样。月球车要承担月面勘查的任务，科研人员就设计了多双“眼睛”，包括全景相机、导航相机、避障相机等；为了看得更远和进行月地通信，就设计了桅杆来转“眼睛”和天线，还安装了与地面

联系的通信天线；为了探测月壤成分，就在车上安装了机械臂。

月面环境的特殊性和复杂性决定了月球车的设备材料必须具有特殊性能。

月球车向阳的3个轮子，被照射的时候温度最高达100多摄氏度，另外3个被遮挡的轮子的温度只有零下十几摄氏度，一米多一点的间距，轮子温差却极大。所以，轮子的材料要耐高温、抗低温。太阳翼设计更独特，月昼时它张开翼面可以吸收太阳能，为月球车提供电能；月夜时，它会合起来充当“被子”，为装在“腹部”的仪器设备保温；中午阳光强烈、温度太高时，太阳翼还能立起来当遮阳板。

月尘很细，带有静电。月尘的直径不足1毫米，有的甚至只有几微米，月尘扬起后，会长时间悬浮在半空中落不下来。正因为这样，月尘很容易附着在设备表面或被吸入设备，影响设备正常运转，因此开发防月尘的密封圈就变得格外重要。研制人员足足花费了两年时间研究材料配方，对每一种配方都进行了压缩变形、耐寒系数、耐热老化等多项测试，最终才确定下来。

月球表面崎岖不平且月壤疏松。为了保证月球车的行驶和越障能力，科研人员采取了独特的悬架设计、六轮独立驱动、四轮独立转向的构型方案，确保“玉兔”能爬坡越障，即使行进间某个轮子被卡住，其他独立驱动的车轮也能帮助月球车摆脱陷阱，继续工作。

攻坚之路，何其艰难。科研人员在研究过程中突破了多项关键技术，包括月面巡视技术、月夜生存技术、测控通信技术、综合电子技术等，每一项技术难关的攻克都是一次创新，也都让科研人员煞费苦心。

“玉兔”号月球车上天之前，科研人员做了大量的验证试验，仅移动分系统模拟月壤场地试验，行驶里程累计超过20千米，总爬坡次数超过700次，总越障次数700余次。为了找到合适的测试场所，科研人员经过1.8万千米的奔波，最终才选定了库姆塔格沙漠与罗布泊交界处的阿奇克谷地。在这个最像月球的谷地长期进行反复仿真测试，确保了月球车具有高可靠性。

正是因为有了这一个个貌似枯燥的研制数据，一个个不断优化的设计方案，一次次不厌其烦的模拟试验，我国科研人员才能不断提高“玉兔”号的安全系数和性能，确保了“玉兔”号在巡月勘测中的优异表现。

第四单元

地球表面的变化



当我们坐上高铁或飞机从北京向西前行，一路上会看到黄土高原和镶嵌其中的黄河，再向西还可以看到沙漠、戈壁；如果向北，我们可以看到长白山顶的天池火山口湖；如果向南，我们会看到平原、高山、丘陵、峡谷、盆地，还有蜿蜒其中横贯东西的长江。我们一定会惊叹祖国山河的壮美，也一定会思考：是什么神奇的力量塑造了地球表面的这些地形地貌？

1

地球的表面

地球常被称为蓝色星球，大约71%的面积被海洋覆盖，其余部分为高低起伏、形态多样的陆地。



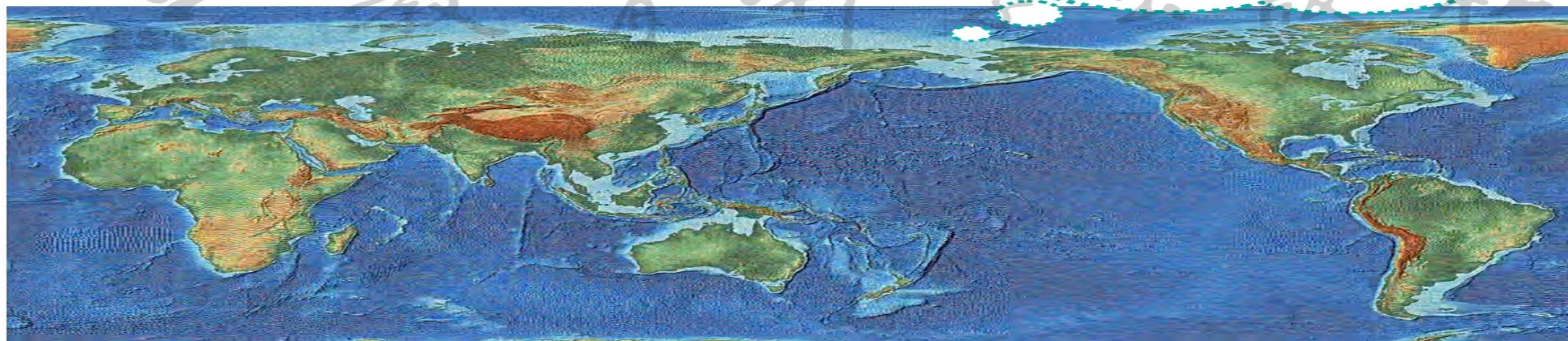
聚焦

地球的表面是什么样的？地球表面的形态以前就是这样的吗？它受哪些因素影响变成了现在的样貌？

探索

1 观察世界地形图，描述地球表面的样子。

地形图是认识地形的重要工具，它展示了地球表面的海陆分布和高低起伏的状况。暖色调代表海拔高，冷色调代表海拔低。



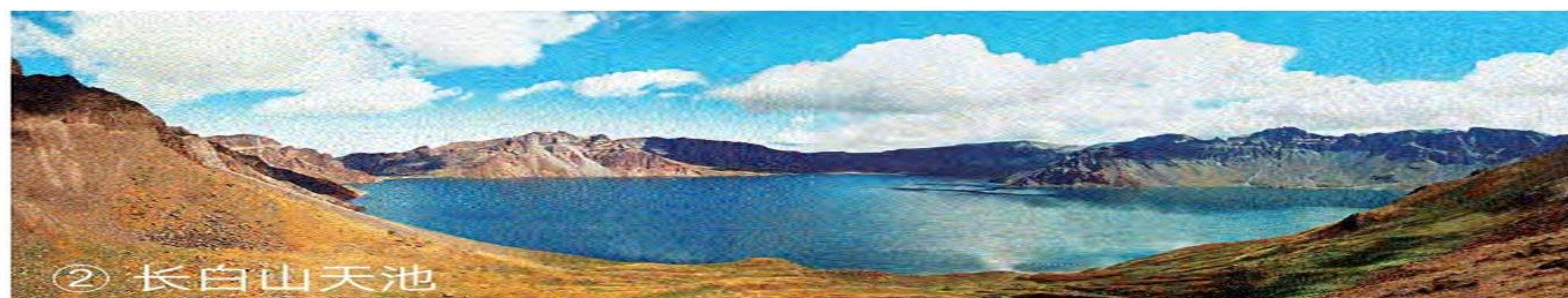
2 观察中国地形图，
看一看不同区域的地形
有什么特点。

我们的家乡
在哪里？地形是
什么样的？

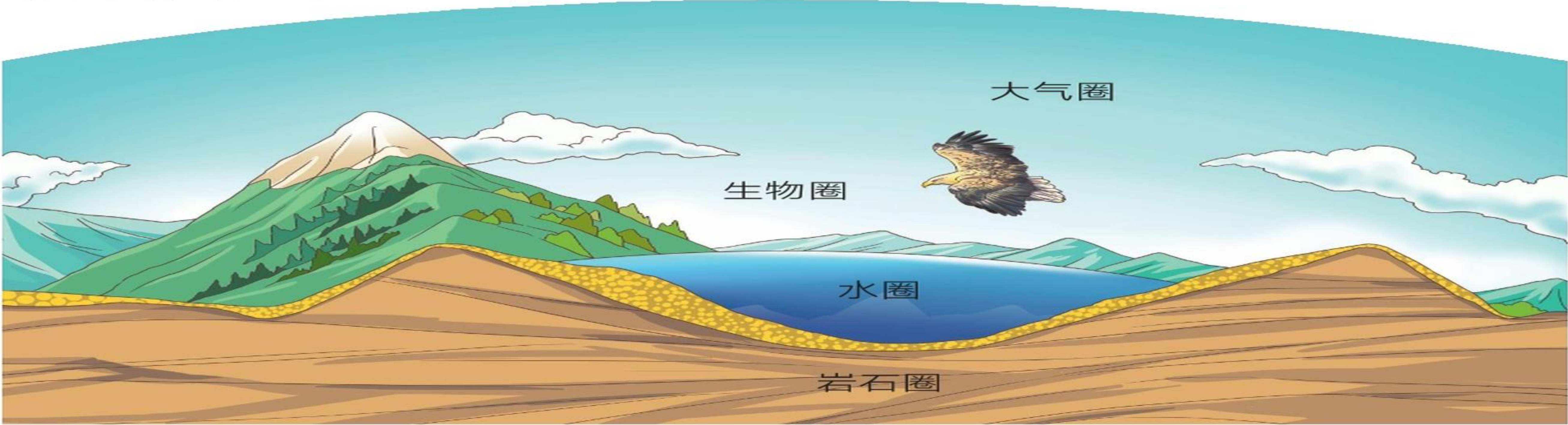


3 推测影响地球表面形态和变化的因素。

- 观察下面几幅图片呈现出的地形地貌，描述它们的特点。



● 下面是一幅地球上部圈层结构示意图，它能帮助我们推测影响地形地貌形成的因素有哪些吗？



地球上部圈层结构示意图

记录单

地形地貌特点与成因推测

日期：_____

图片编号	地形地貌特点	推测主要形成原因
①		
②		
③		
④		
⑤		
⑥		



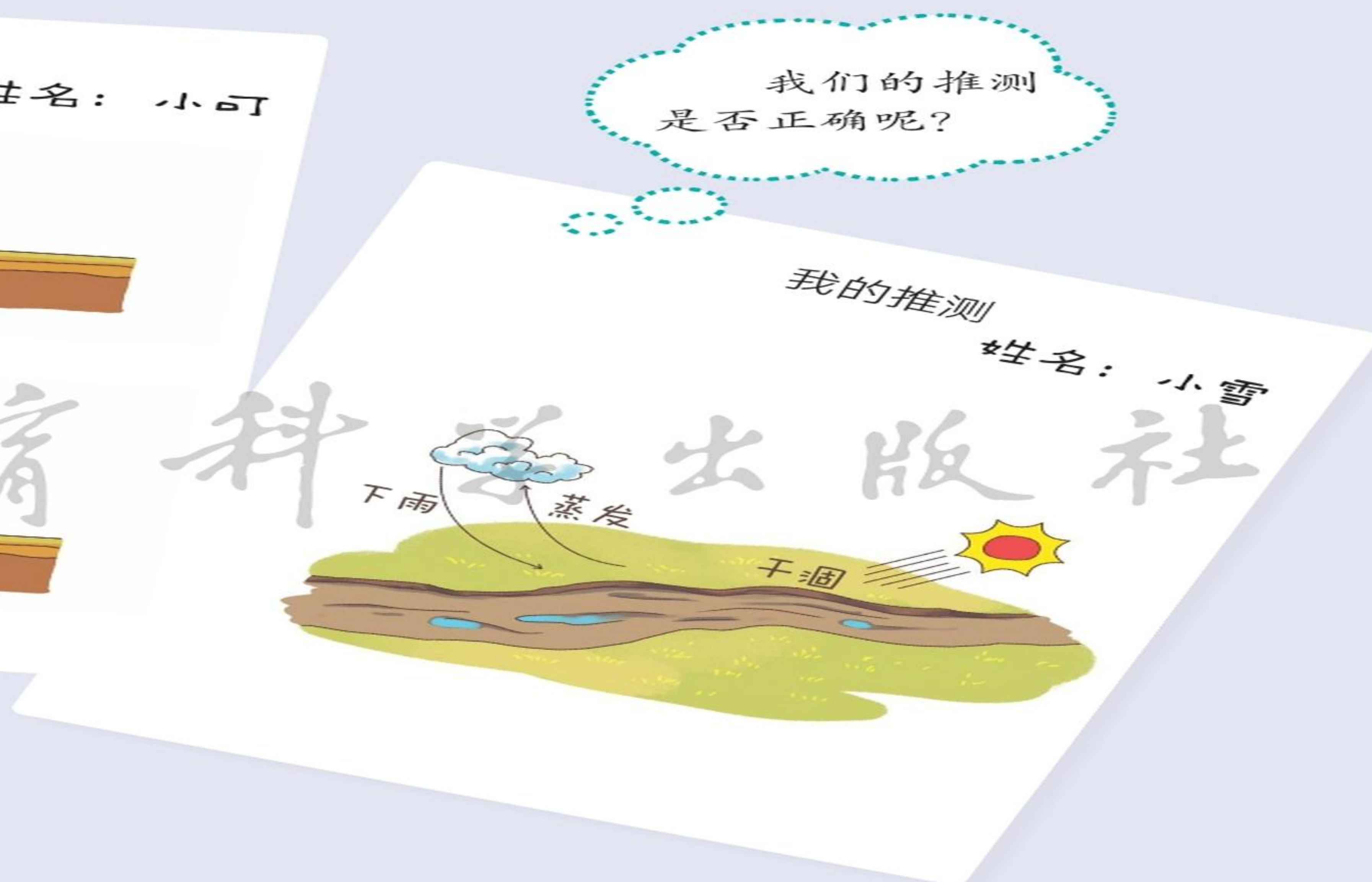
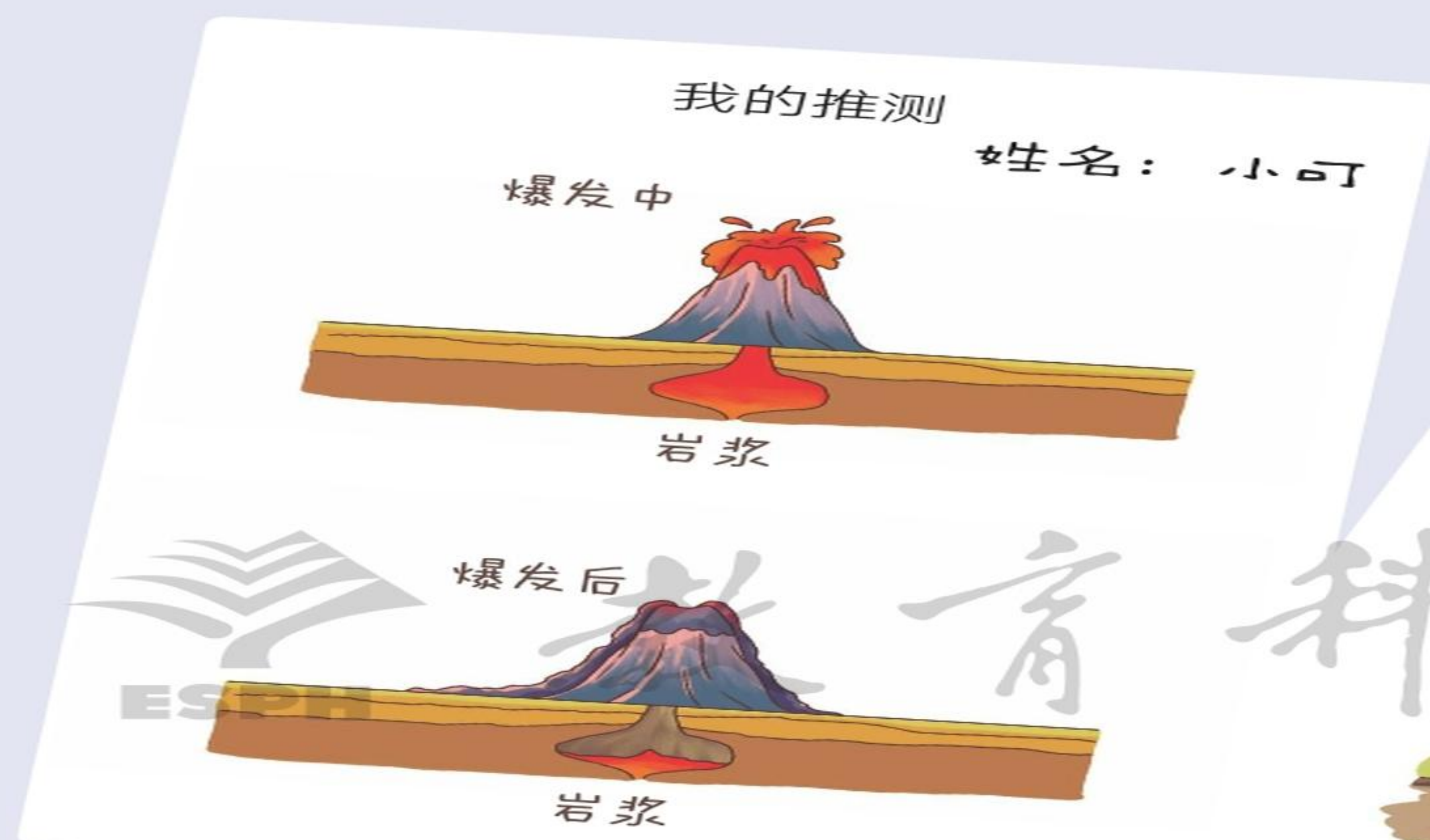
研讨

- 1 通过读图，说一说地球表面有哪些地形地貌。
- 2 地球表面地形地貌的形成可能与哪些因素有关？我们是如何作出推测的？



拓展

将我们关于地球表面地形地貌形成的推测用示意图的方法表达出来。



2

火山喷发对地表的作用

火山喷发是地球上的一种自然现象。

聚焦

火山喷发时的情景是什么样的？喷发的能量从哪里来？会对地表产生什么影响？

探索

- 1 了解火山喷发的情景及其给地表带来的改变。
- 了解火山喷发的情景。



汤加火山喷发

2022年1月14、15两日，位于南太平洋岛国汤加的洪阿哈阿帕伊岛火山连续发生猛烈喷发，海面大面积“炸开”，巨大波纹向外迅速扩散，喷发的大片火山灰以及气体像蘑菇云一样，从太平洋海域升起，喷发高度超过30千米。此次火山喷发引发海啸，造成该国通信中断、道路受损、多处出现海水倒灌等严重灾害，经分析可能是30年来全球规模最大的一次海底火山喷发。

● 了解火山喷发后给地表带来的改变。



长白山天池是一个火山口湖，由火山喷发形成。熔岩堆积在火山口周围，形成了屹立在四周的山峰，而火山口处呈盆状凹陷，时间一长，积水成湖。

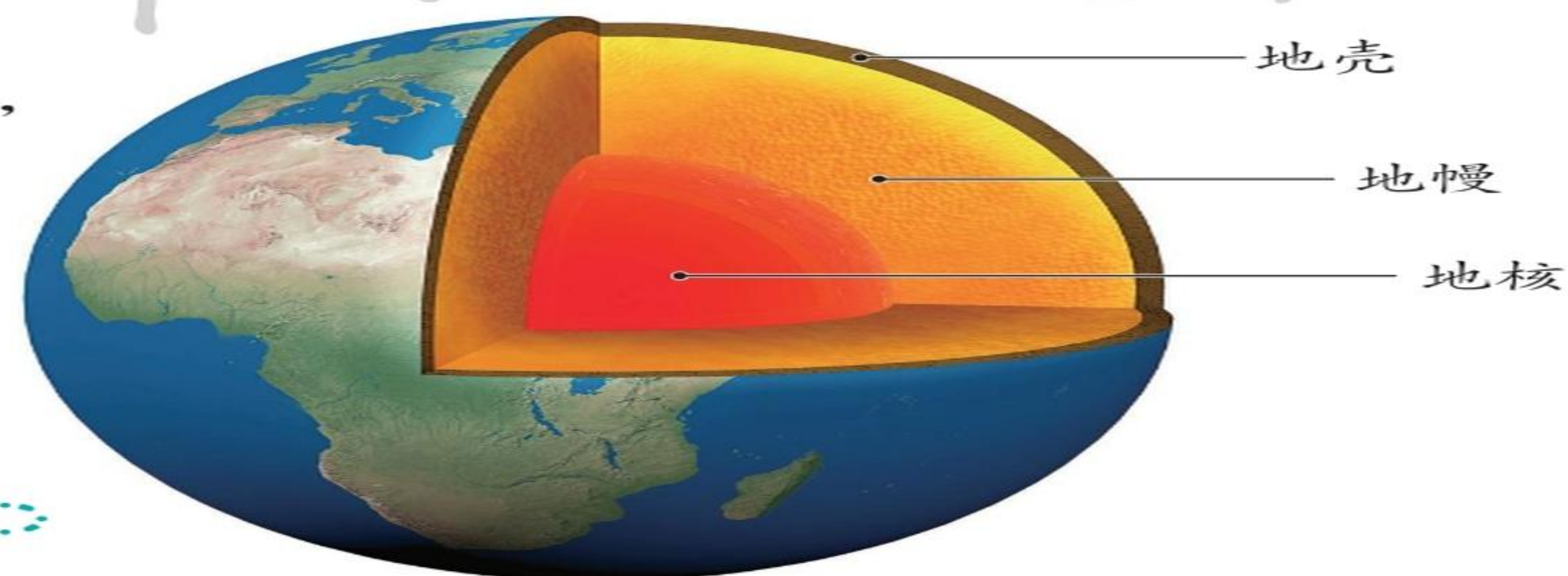


云南腾冲火山群是我国保存最完整、最年轻的火山群之一。该火山群现存90余座火山锥，其中火山喷发口保存完好、观赏价值较高的火山锥有25座。这里的地质现象非常丰富，典型的有火山锥、温泉、火山口湖等。

2 探究火山喷发的成因。

- 说一说火山喷发是怎样形成的。
- 阅读地球内部结构的相关资料，为我们的猜测找到依据。

搜集资料会对我们的猜测有帮助哟！



- 地球内部是怎样的结构和状态？用图画或文字表达我们的猜测。

记录单

地球内部的结构和状态

日期：_____

- 做“火山喷发”模拟实验，检验我们的猜测。

实验材料也可用玉米面、甜面酱代替。开动脑筋设计模拟实验吧！

实验步骤

- ① 在罐头盒内放入一些土豆泥，堆成小山的形状，并从顶部向下竖直挖一个有深度的小洞。
- ② 向小洞内倒入一定量的番茄酱（适当稀释），然后用一层薄薄的土豆泥封住洞口。
- ③ 将罐头盒放在铁架台上，用酒精灯加热底部，观察“火山”喷发现象。



- 通过模拟实验，结合对真实火山喷发图像的观察，推断火山喷发的原因。

记录单

对火山喷发原因的认识

日期：_____



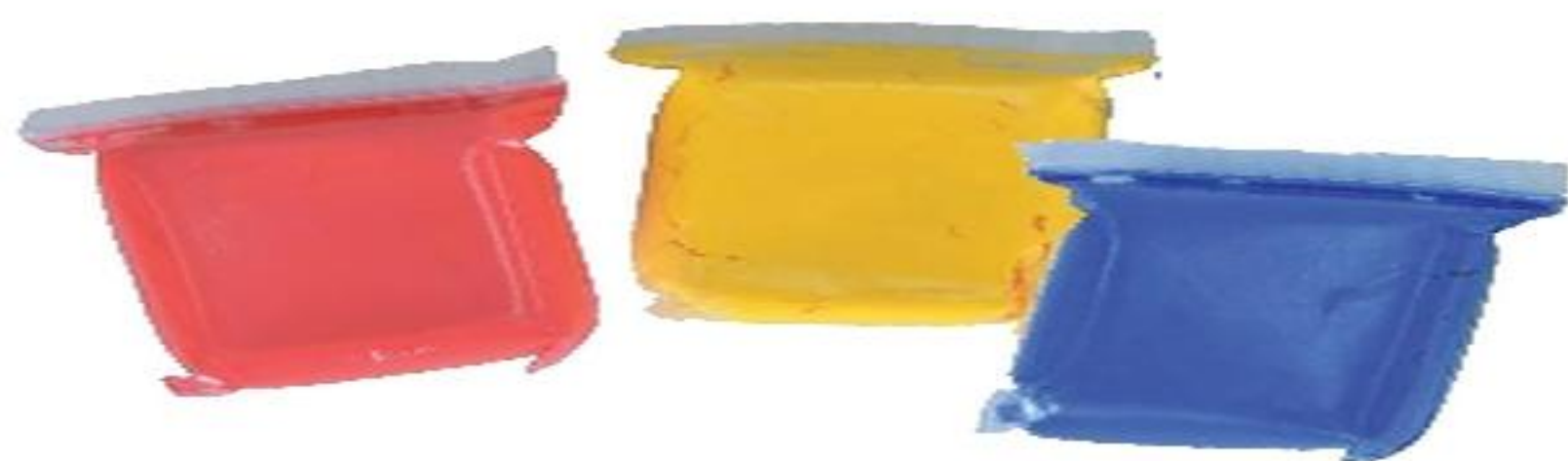
研讨

- ① 火山喷发会给地表带来什么样的改变？改变的过程有什么特点？
- ② 火山喷发是怎样形成的？结合模拟实验所观察到的现象来解释。
- ③ 根据火山喷出的岩浆流体，我们推测地球内部可能是什么样的状态？



拓展

尽可能按照地球内部圈层的厚度比例，用橡皮泥或其他材料制作地球内部圈层结构模型。



3

地震对地表的作用

地震也是地球上的一种自然现象，常会带来灾害性的后果。

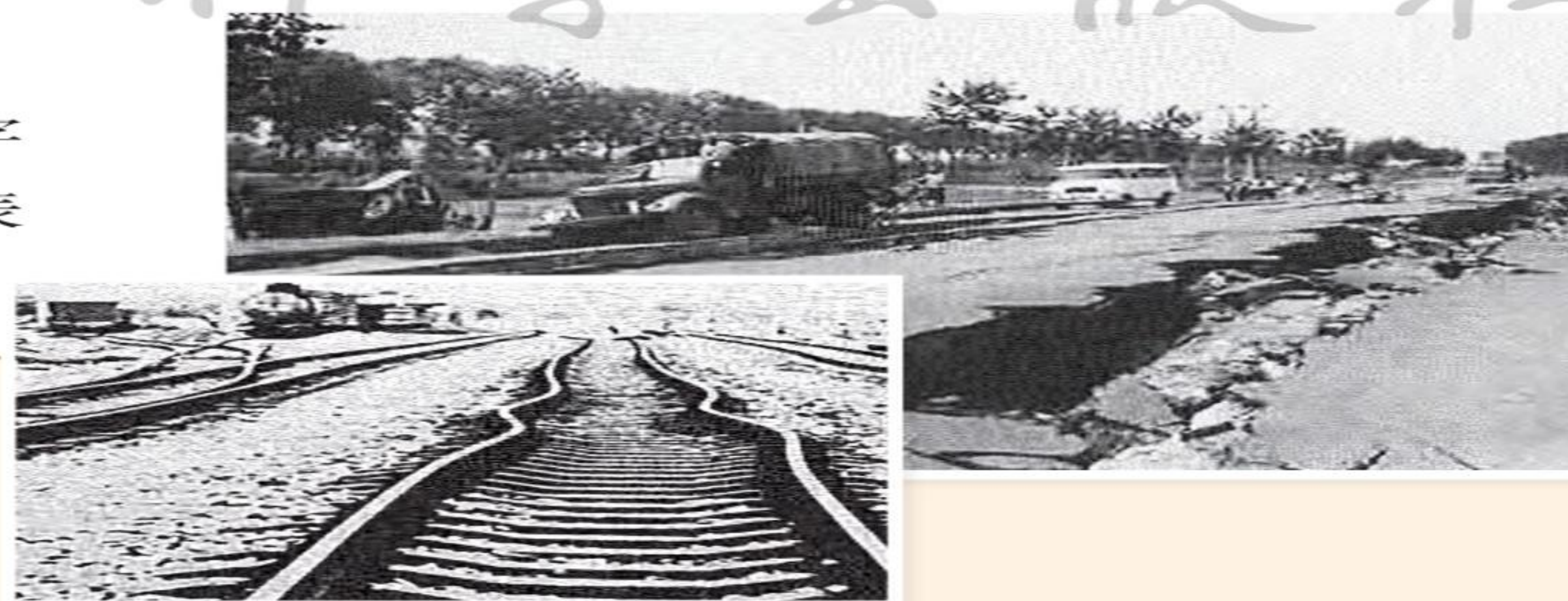
聚焦

我们已经了解了火山喷发的原因，那地震又是怎样形成的？它给地表带来的影响有哪些？

探索

1 阅读地震发生时的图片和文字资料，描述地震时的情景及对地表的改变。

1976年7月28日，河北省唐山市发生了里氏7.8级地震。地震使地面出现了裂缝、塌陷，铁轨也扭曲变形。





2008年5月12日，四川省汶川县发生了里氏8级地震。地震使大量房屋倒塌，城镇变成了一片废墟。地震还使山体滑坡，河道阻塞，形成了堰塞湖。



汶川地震后形成的唐家山堰塞湖

2 探究地震的成因。

阅读地震的相关资料，联系火山成因知识，交流我们对地震成因的猜测，然后用模拟实验检验我们的猜测。

● 模拟实验一。

也可以用不同颜色的毛巾做这个实验！

实验步骤

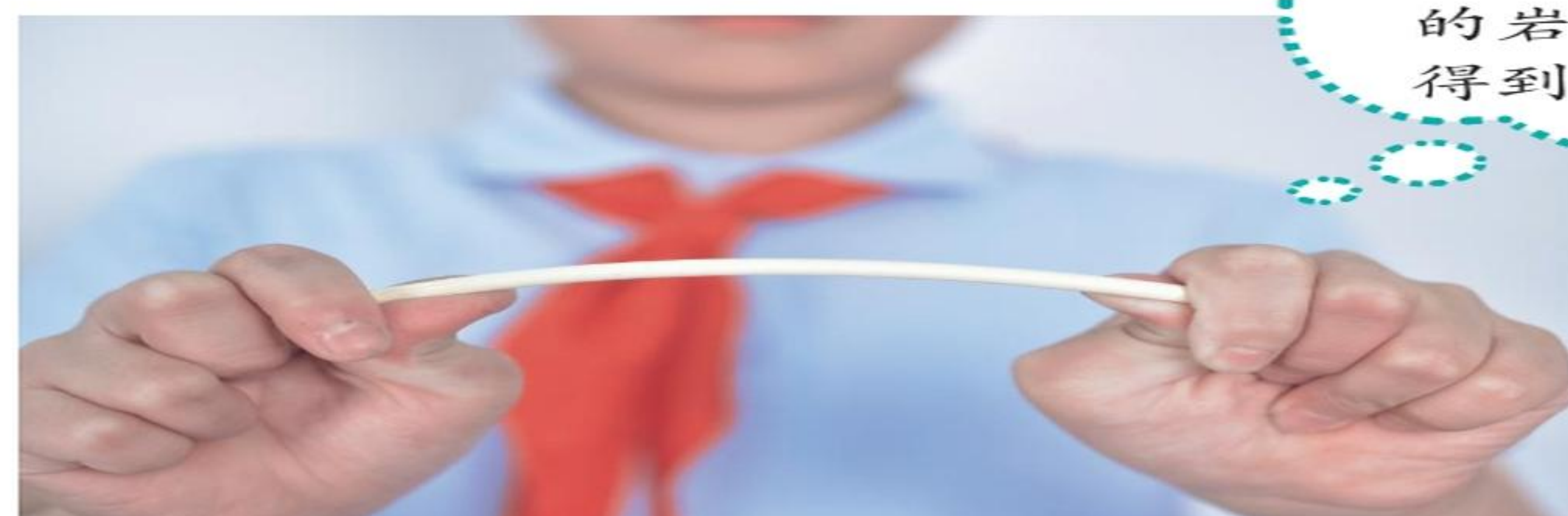
- ① 将彩泥压成薄片，叠放在一起，平放在桌上。
- ② 用双手从彩泥的两端向中间用力挤压。
- ③ 观察平整叠放的彩泥发生的变化。与真实的岩层比较，我们能想到什么？



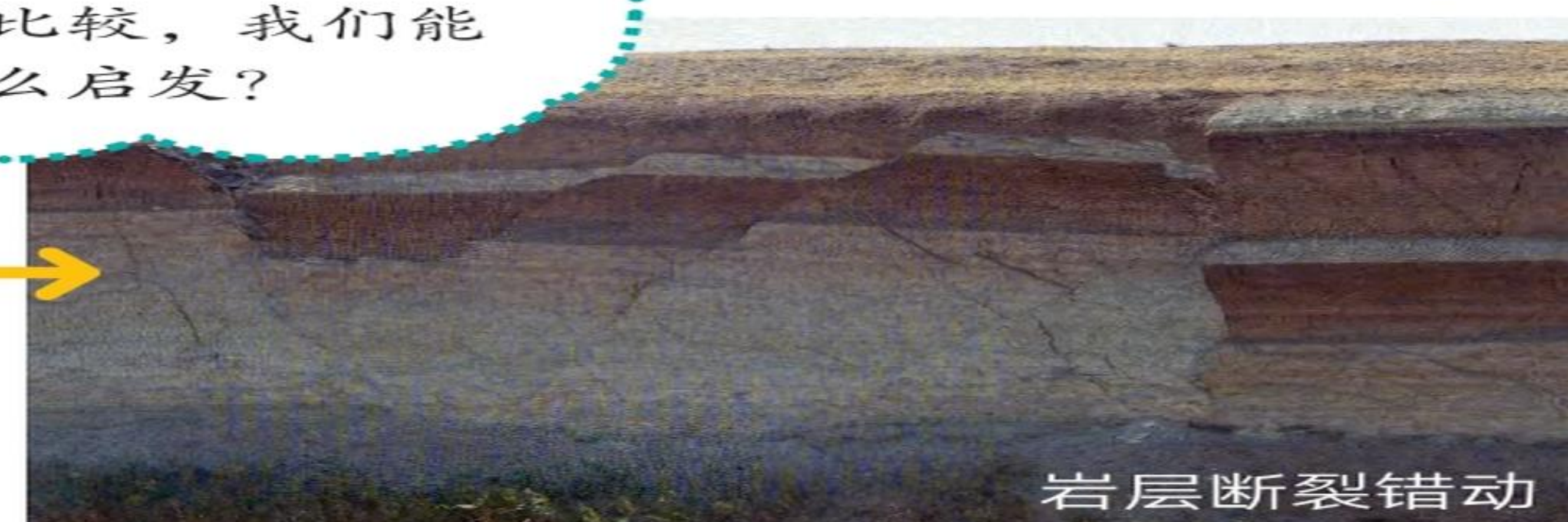
● 模拟实验二。

实验步骤

- ① 用手握住一次性木筷（或泡沫塑料板）的两端，用力将它弯折。
- ② 持续用力，直至木筷断裂。
- ③ 观察木筷断裂时的现象。



握住木筷的双手有什么感觉？与真实的岩层比较，我们能得到什么启发？



● 根据实验现象，结合对真实岩层的观察，试着对地震的成因作出解释。

记录单

对地震成因的认识

日期：_____



研讨

- 1 地震是怎样发生的？会给地表带来哪些改变？
- 2 我们所掌握的事实，能为先前对岩层弯曲原因的猜测提供依据吗？



拓展

地震成因

由地下深处岩层错动、破裂引起的地震，被称为构造地震。构造地震是一种活动频繁、影响范围大、破坏力强的地震。除此之外，还有由火山喷发时岩浆活动或气体爆炸引起的火山地震，由地下岩洞或矿井顶部塌陷引起的陷落地震，以及由水库蓄水等引发的诱发地震。



4

地球表面的岩石



地球表面被坚硬的岩石圈包裹着，不仅包括我们看到的陆地，还包括海洋的底部。



聚焦

岩石是什么样子的？常见岩石的表面特征有哪些？应该怎样描述它们？



探索

1 交流我们对岩石的认识。

岩石是什么颜色的？

它们摸起来是粗糙的还是光滑的？



2

观察常见的岩石标本。

- 观察下面三种常见的岩石标本，描述它们的特征。



花岗岩



砂岩



大理岩

砂岩具有明显的层状纹理。联想一下土壤研究的沉降实验吧！

- 借助放大镜进行更细致的观察。

用放大镜分别观察三块岩石标本。组成岩石的颗粒粗细一样吗？



- 比较岩石的坚硬程度。

分别用指甲、铜钥匙、小刀刻画花岗岩、砂岩和大理岩，结果会有什么不同？说明什么？



！安全提醒
注意用刀安全！

● 观察、比较岩石的不同特征并记录。

记录单

岩石的不同特征

日期：_____

岩石名称	颜色	颗粒粗细	坚硬程度	其他特征
花岗岩				
砂岩				
大理岩				

3 认识岩石的组成。

岩石是由矿物组成的，有些岩石由多种矿物组成，有些岩石主要由一种矿物组成。花岗岩主要由石英、长石、黑云母三种矿物组成。

观察下面三种矿物，说一说它们分别是什么样的。



石英



长石



黑云母



花岗岩中的矿物

花岗岩由多种矿物组成，不同的地方坚硬程度不一样哟。



研 讨

- ① 我们应该从哪几个方面观察、描述一种岩石的特征？
- ② 花岗岩、砂岩、大理岩各有什么特征？
- ③ 根据三种常见岩石标本的特点，说一说三种岩石在建筑中分别有什么不同的用途。



拓 展

- ① 收集更多种类的岩石，制成岩石标本。



花岗岩
采集地：黄山
采集者：XXX



片麻岩
采集地：乌兰察布
采集者：XXX

- ② 石灰岩是一种沉积岩，它是烧制石灰和水泥的主要原料，炼铁和炼钢也需要它。石灰岩被侵蚀可以形成溶洞等地貌。



各种各样的石灰岩

5

岩石的类别与变化

地球上大部分岩石埋藏在地表之下，但有些地方能看到裸露在外的各种形态的岩石。

聚焦

岩石可以分为哪几类？不同岩石的形成原因一样吗？自然环境中岩石的模样会改变吗？

探索

1 认识岩石的分类和它们的形成。

阅读资料，将获取的信息填写在记录单中。

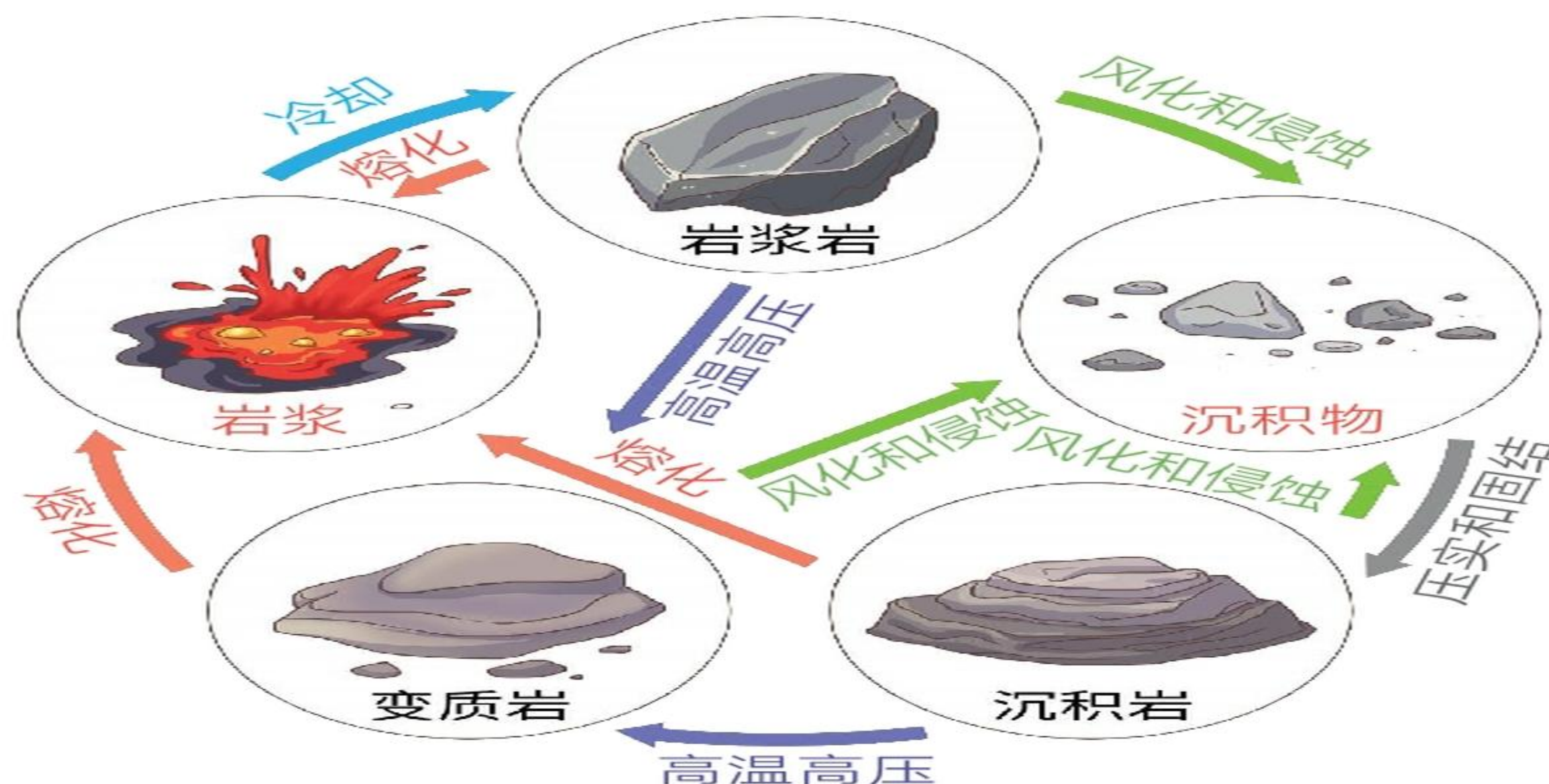
岩石记录了地球演化的历史。地质学家将岩石分为三大类：岩浆岩、沉积岩和变质岩。岩浆冷却结晶形成岩浆岩；岩浆岩和变质岩受到风化、侵蚀作用而形成松散的沉积物，再经过成岩作用形成沉积岩；岩浆岩或沉积岩因外在温度、压力的改变而成为变质岩。同样的，沉积岩和变质岩也可能因深埋熔化，再重新冷却结晶变成岩浆岩。花岗岩、砂岩和大理岩，就是这三类岩石的典型代表。

资料

几乎所有的化石都是在沉积岩中发现的。化石是曾在地球上生活的古生物的遗存、印痕或残迹。化石为我们提供了生物起源和物种进化最直接的证据。



菊石化石



记录单

我对岩石成因的认识

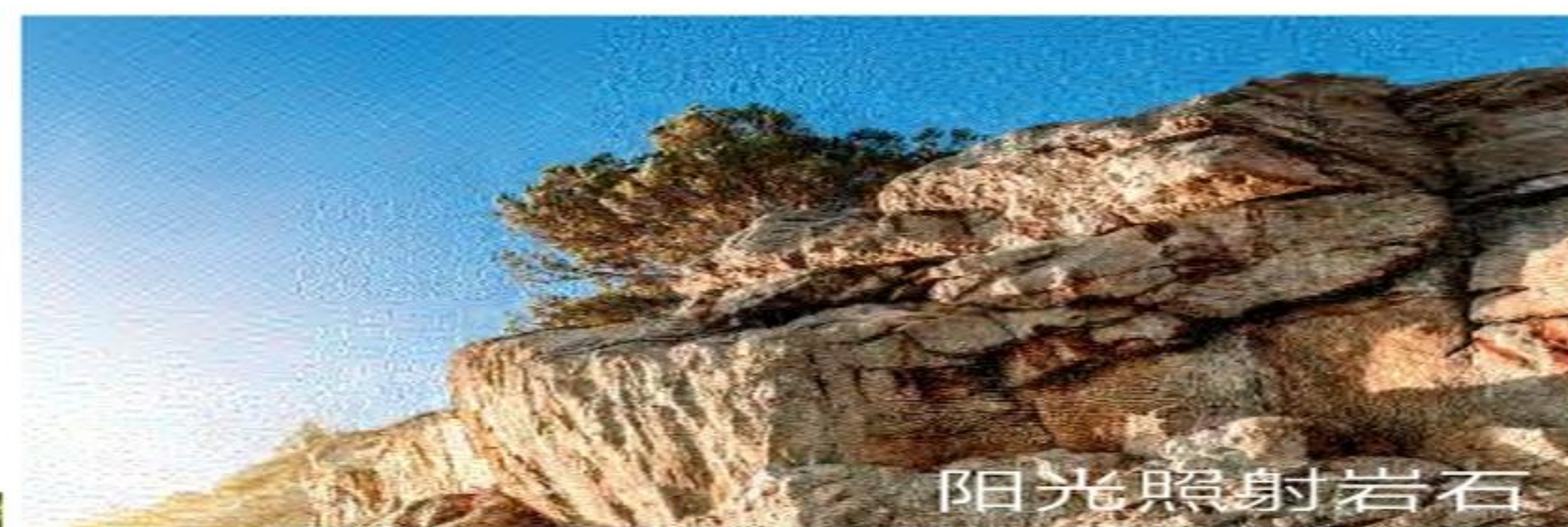
日期：_____

岩石类别	成因（可以用图示表达）	举例

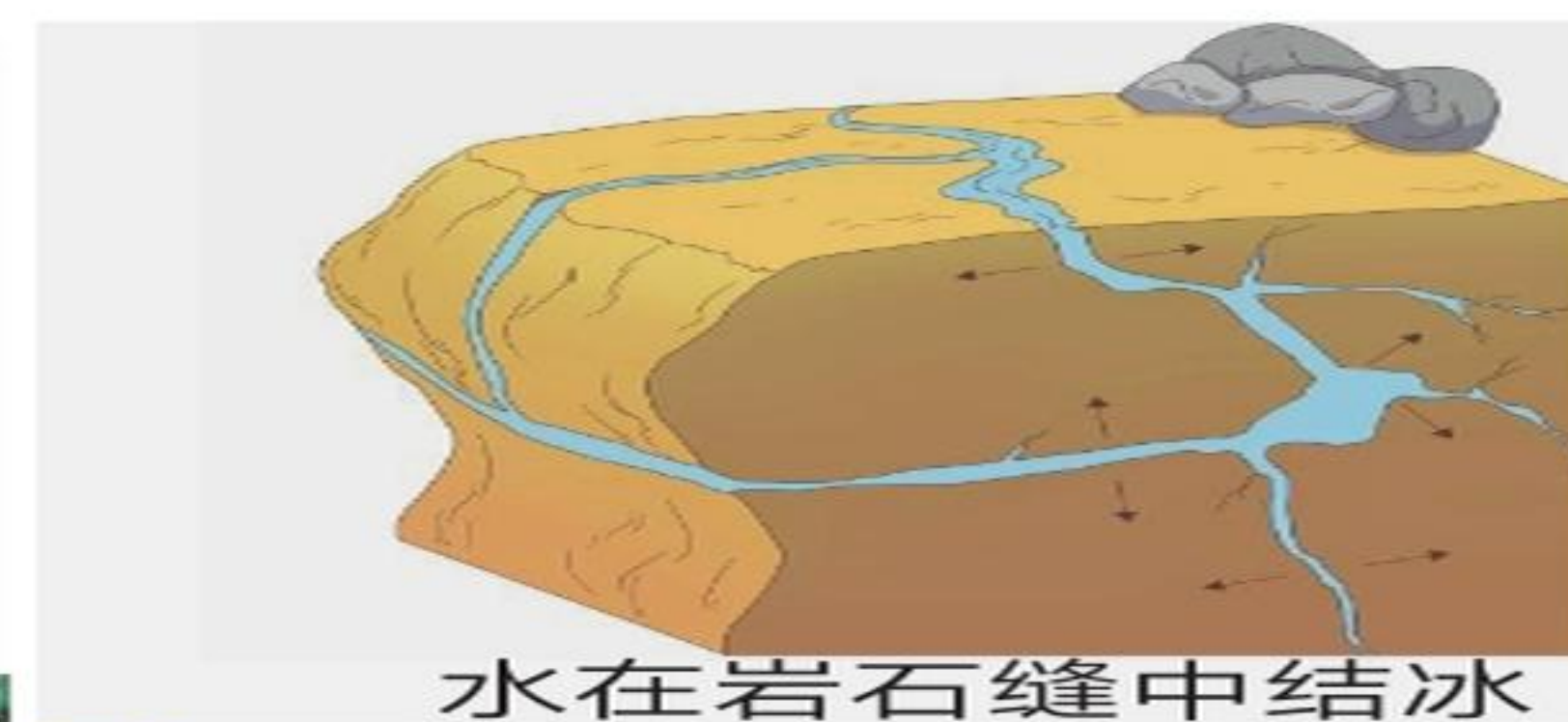
2 思考岩石变化与哪些自然因素有关。

观察下页图片中岩石的结构，想一想，裸露在大自然中的岩石会受到哪些因素的影响？

有些自然现象是在长时间作用下形成的！



阳光照射岩石



水在岩石缝中结冰



树根生长在岩石中



穴居动物在土壤和岩石中穿孔打洞

3 研究温度对岩石变化的影响。

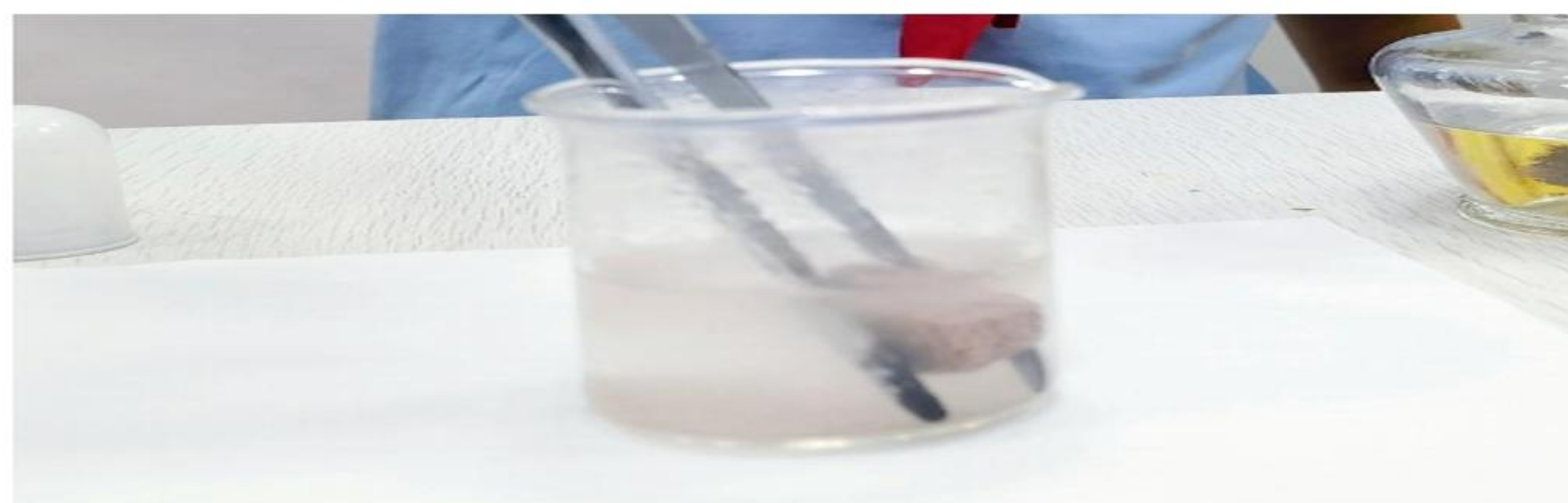
将烧热的岩石立即放入冷水中，反复几次，观察岩石的变化并记录实验现象。

提示

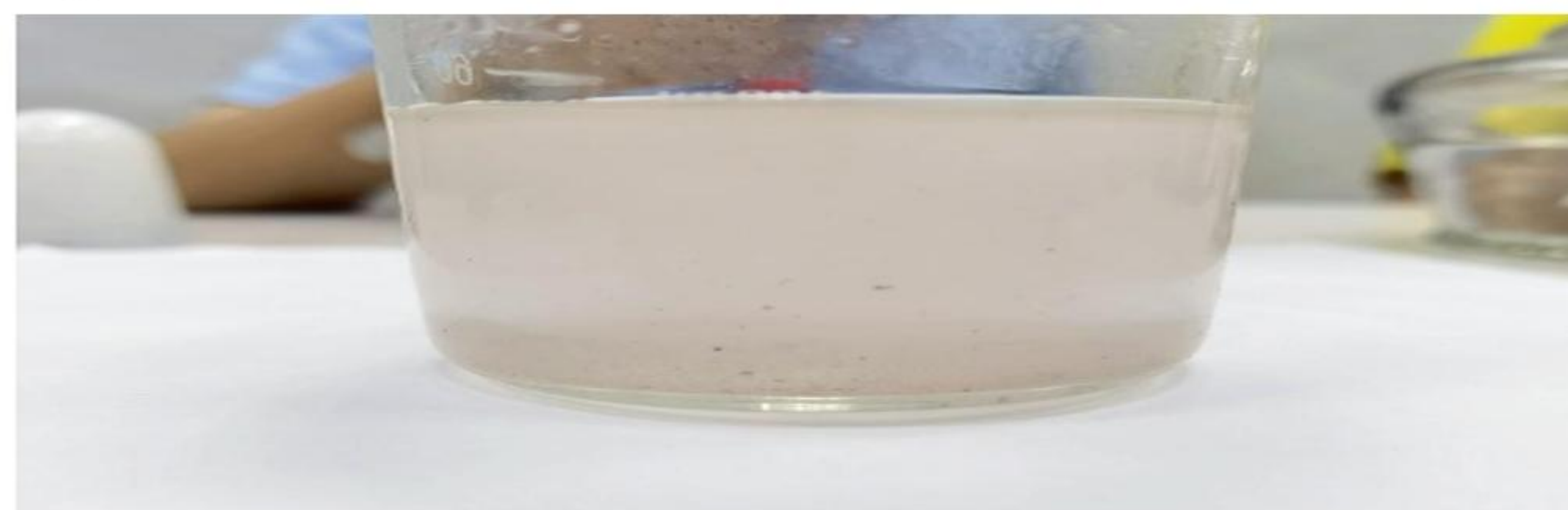
注意安全，戴好护目镜。



① 加热岩石



② 放冷水中冷却



③ 观察水底是否有岩石碎渣

岩石加热实验

日期: _____

实验操作	岩石的样子
加热前	
第一次加热后	
第二次加热后	
第三次加热后	

大自然中真实的情况比实验复杂得多，我们的实验仅仅是简单模拟。

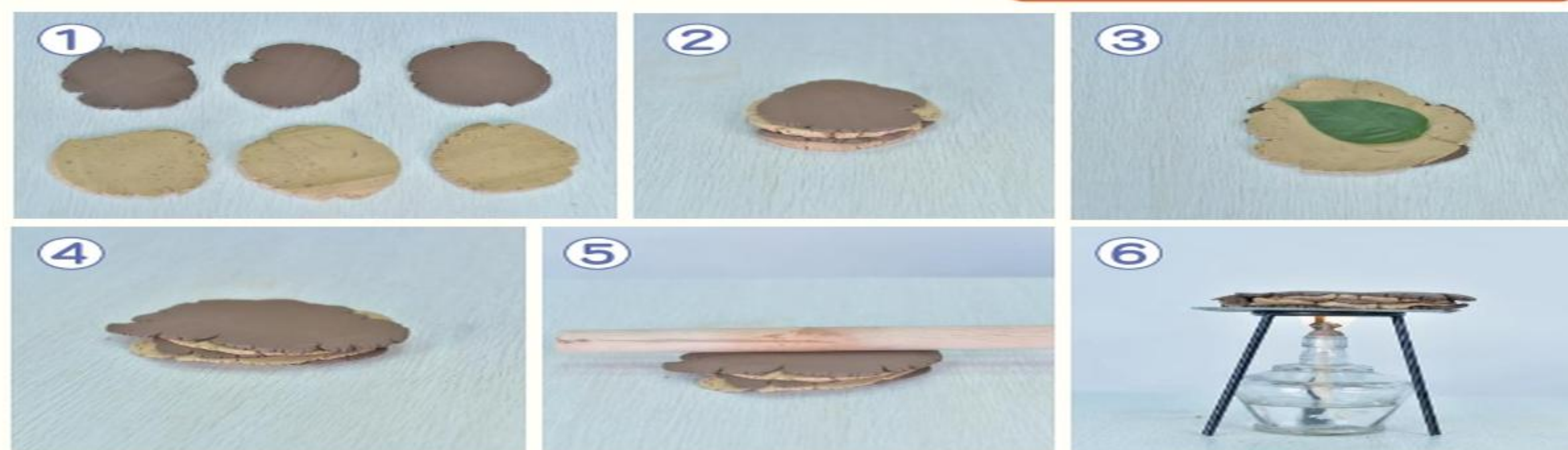
研讨

- 1 岩石可以分为哪几类？上节课的三个岩石标本分别属于哪一类？举例说一说岩石是怎样形成的。
- 2 地球表面的岩石变化受哪些因素影响？举例说明。
- 3 地球表面的岩石变化有怎样的趋势？最终可能会变成什么？

拓展

制作化石

- 1 准备不同颜色的陶泥，压成饼状。
- 2 依次叠放，按压成层。
- 3 将标本放置在泥饼上，轻压。
- 4 在标本上再叠放几层泥饼。
- 5 用擀面杖压实。
- 6 用酒精灯加热，观察陶泥的变化。



安全提醒
注意用火安全。

6

水对地表的作用

水能让地表沉积物发生变化。黄土高原土质疏松，更易被水侵蚀，从而被塑造出特有的地表形态。

 聚焦

流水会给地表带来怎样的改变？会形成什么样的独特地貌呢？

 探索

教育出版社

资料

- 1 认识流水给地表带来的变化。
 - 说一说我们见过的流水改变地表的现象。



雨水对地面的侵蚀



暴雨后的沉积物

地表流水主要来自大气降水，流水汇聚就会形成规模不等的小溪、小河、大河、大江等。流水、风力、波浪等外力在运动状态下改变地表岩石及其风化物的过程叫侵蚀作用。侵蚀的物质被带到下游堆积下来，叫沉积作用或堆积作用。

- 做模拟实验，探究流水对地表的侵蚀和沉积作用并记录。

实验步骤

- ① 动手制作一个斜坡地形模型。
- ② 挤压喷壶，让水喷洒在斜坡高侧的泥土上。
- ③ 观察流水对斜坡泥土的影响。



喷壶中的水模拟的是降雨的雨水。



记录单



流水对地表的侵蚀和沉积作用模拟实验

日期：_____

地表土层形态

降雨前	降雨后

2 认识大江大河对地表的作用。

根据不同河段的特点，河流通常被分为上、中、下游三段。观察下图并查阅更多资料，对长江上、中、下游的特点进行描述。

资料

长江是我国第一大河，发源于青藏高原的唐古拉山，向东流经十几个省级行政区，最后注入东海，全长约6 300 千米。

长江上游的金沙江河段

上游流经高山、峡谷地带，河道坡度大，河水流速快，能量大，挟带大量粗粒沙石。



长江中游的荆江河段

中游的长江冲出高山峡谷，进入平原地带，河道坡度平缓，水流速度变慢，沙石堆积下来，形成了弯弯曲曲的河道。



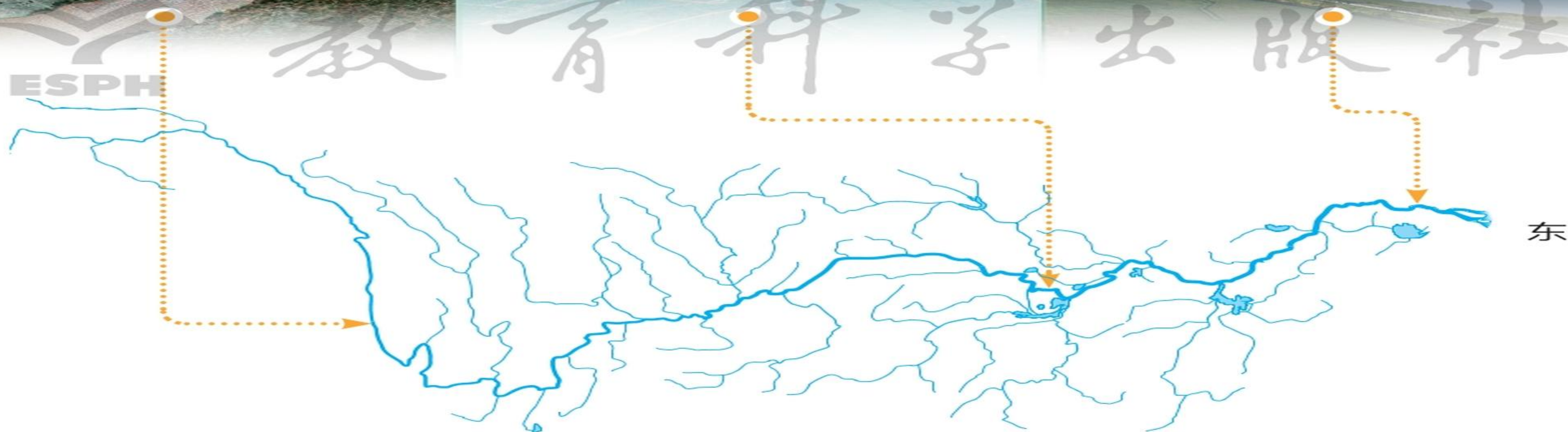
长江下游的扬子江河段

下游的长江仍然处在平原地带，汇聚了两岸更多小河，江面变宽，水中泥沙很细，形成沙洲，最后向东流入东海。



西

东





研 讨

- ① 根据模拟实验结果，说一说流水是怎样改变地球表面形态的，并尝试解释黄土高原地形地貌的成因。
- ② 通过对长江地形特点的研究，说一说河流会给地表带来哪些改变。
- ③ 我们的模拟实验主要模拟了河流的哪个河段？结合长江上、中、下游的特点，说一说理由。



拓 展

长江和黄河是我国最主要的两大河流，是中华民族“母亲河”，也是世界著名大河。试着在地球仪上找到长江、黄河的位置。查阅资料，说一说长江和黄河分别有哪些特点。

长江和黄河的有关资料

河流名称	河流长度	发源地	河水中泥沙特点	注入的海域名称	两岸主要农作物类型
长江					
黄河					



教育科学出版社

黄河壶口瀑布

7

风对地表的作用

风和流水类似，通过侵蚀和沉积塑造着地表的形态，甚至在缺少流水的地方，风还可能成为侵蚀的主力。



聚焦

风给地表带来哪些改变？

雅丹地貌

资料

在干旱地区，风力侵蚀基岩、河流或湖泊沉积物形成的流线型突起地貌，被称为雅丹地貌。



探索

- 1 了解风对地表的改变。
 - 观察图片中风的作用产物，描述其地貌特点。



风蚀蘑菇

资料

强劲的风沙是风蚀蘑菇形成的主要原因。由于近地面的气流含沙量大，孤突的岩石下部受到风沙的磨蚀比上部严重，下部就会越变越小，形成上大下小的蘑菇状。



戈壁

教育科学出版社

沙漠

● 沙漠和戈壁又是怎样形成的？做风对地表的作用模拟实验，检验我们的想法，观察实验现象并记录。

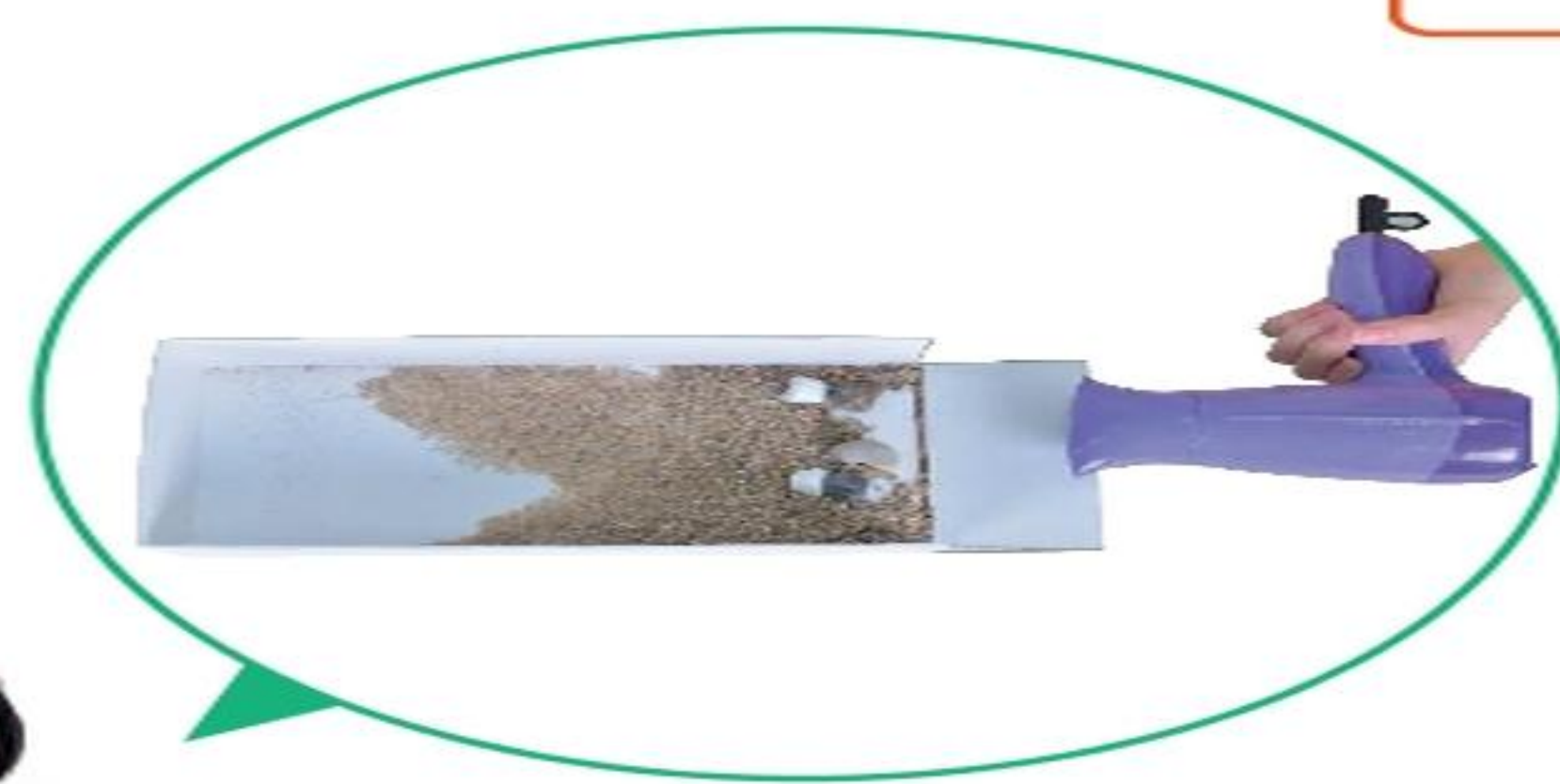
用电吹风对准由沙和小石砾组成的沙堆，向沙堆吹风。

！安全提醒
佩戴好护目镜，防止沙子吹入眼睛。

也可以用吸管对准由沙和小石砾组成的沙堆，通过吸管向沙堆吹气。



吹风



观察现象

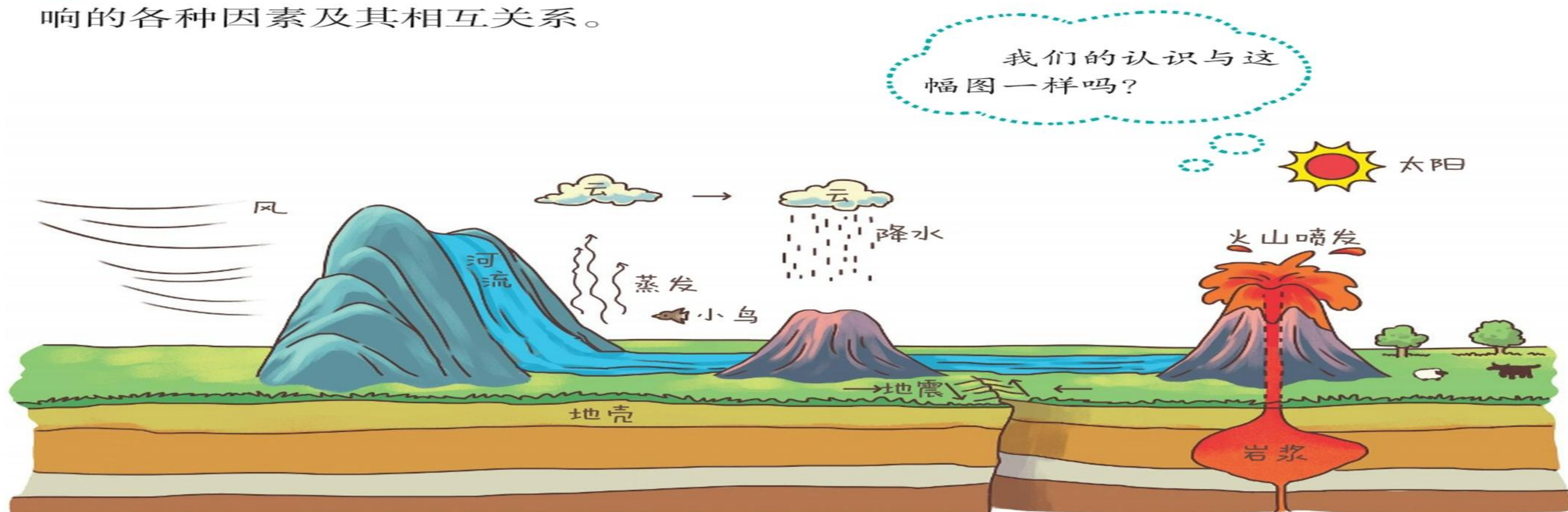
记录单



风对地表的作用模拟实验 日期：_____

实验方法	观察到的现象	我的解释

2 根据本单元的学习，绘制一张示意图，反映对地球表面形态的改变产生影响的各种因素及其相互关系。



研讨

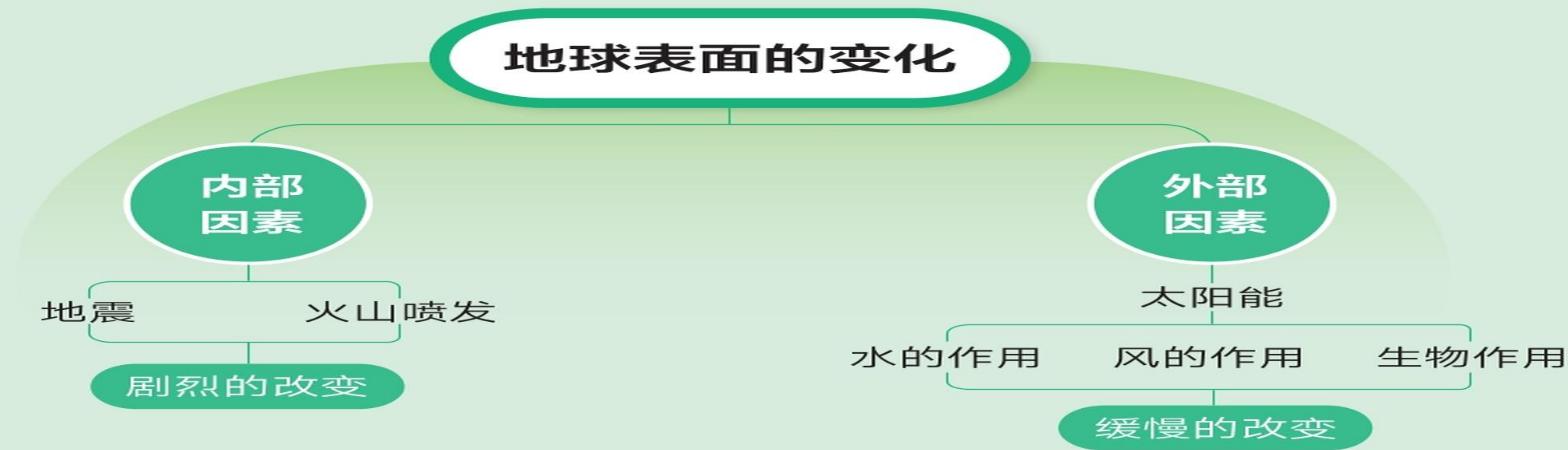
- 1 风的作用给地表带来什么样的改变？举例说明。
- 2 对于地表的改变，风的作用与水的作用相比，有什么异同？而风和水的作用与地震、火山喷发的作用相比，又有什么异同？



拓展

西部大开发是我国实施的重大战略决策。我国重视对生态环境的保护，实施了中西部退耕还林还草和生态建设及种苗工程，投资了用于水土流失严重和生态环境恶劣地区的生态综合治理工程。搜集相关资料，了解我国西部的主要资源、主要环境问题以及国家采取的保护措施，将搜集到的信息与同学交流分享。

单元小结



地球是一个由不同圈层组成的系统，外部由大气圈、水圈和生物圈组成，内部包括地壳、地幔和地核，地壳和地幔的一部分组成了岩石圈。不同圈层之间存在着相互作用，地球表面的形态正是在大气、水、生物和地球内部运动的共同作用下形成的。来自地球内部的力量，如地震、火山喷发等带来的变化更为迅猛；而来自外部的力量，如水、风等带来的变化则是一个缓慢的过程，需要很长时间。

教育科学出版社

我的收获

评价内容	评价等级
我知道地球表面形态是地震、火山喷发、水、风等内外因素共同作用的结果	☆☆☆
我会通过模拟实验、查阅资料等方法解释火山、地震的成因	☆☆☆
我会制作地球内部的圈层结构模型	☆☆☆
我会用多种方法观察、描述岩石的特征	☆☆☆
我对地球表面变化的原因有极大的兴趣	☆☆☆



冰川与海浪的侵蚀

地质学家把在地表缓慢移动的大冰体称作冰川。在我国的西藏、新疆等地，我们都可以看到巍峨高耸的雪山和冰川，可是你知道吗？冰川也会改变地形地貌。

虽然冰川的移动很缓慢，但冰的重量能把冰川下面的岩石压碎，并把它们冻结在冰川底部。冰川移动时，这些岩石碎块会磨蚀、挖掘下面的岩层，削尖山峰和山脊，形成斗状、碗状的洼地，U形的山谷，冰川湖，以及角峰和刃脊等各种地形。

冰川在移动的过程中，沿途还会卷带大量的岩石。当冰川融化时，它带来的碎屑物将堆积下来，形成各种各样的堆积地形。



海面上风吹起的波浪也是有能量的，有时能量很大，能把岸边的岩石撞击出裂缝，时间一久，裂缝不断加大，最后岩石破碎。海浪还会掀起沙和砾石等沉积物，随着海浪向前运动，拍打并磨蚀岸边的岩石，洞穴、悬崖、拱桥和石柱等地形就形成了。一些规模巨大的湖泊中的波浪也有类似的作用。

是什么力量塑造了黄土高原

你知道吗？黄土高原是来自西北的大风吹出来的！冬春季节，从黄土高原逆风而行，当脚下的土变成了沙子，那你就已经进入沙漠了。如果继续往前行，你会看到越来越多的石头，这就是戈壁。远处，河流从高山上奔流而来，裹挟的石块、泥沙在山口突然散开，像一把扇子铺在山脚。千万年来，呼啸的西北风就是从这里把细小的颗粒吹走。地面跳着移动的颗粒在近处堆成了沙漠，半空中飞扬的颗粒就在沙漠外围形成了壮观的黄土高原。

夏秋季节的降雨滋养了黄土高原的生灵，也雕刻了高原表面的形态。雨水在地表汇成溪流，挟带着黄土汇入黄河，在黄土高原留下不计其数的沟壑。

离开黄土高原，黄河的流速减慢，泥沙逐渐淤积下来。日积月累，淤积的泥沙改变了地形，使得黄河改变了流向。来自黄土高原的泥沙沿新的河道堆积，先前的河道成了冲积平原的一部分。在漫长的地质历史中，这种变化反复发生。黄土和黄河对土壤深厚的华北平原的形成作出了贡献。

黄土高原



岩石与矿物

矿物是大自然中产生的固态无生命物质，也是大部分岩石的基本组成部分。每一种矿物都有自己的化学成分及结构。有的岩石主要是由单一种类矿物组成的，如石英岩；有的是由多种矿物组成的，如花岗岩。科学家通过对矿物成分进行研究，了解关于地球的重要信息。

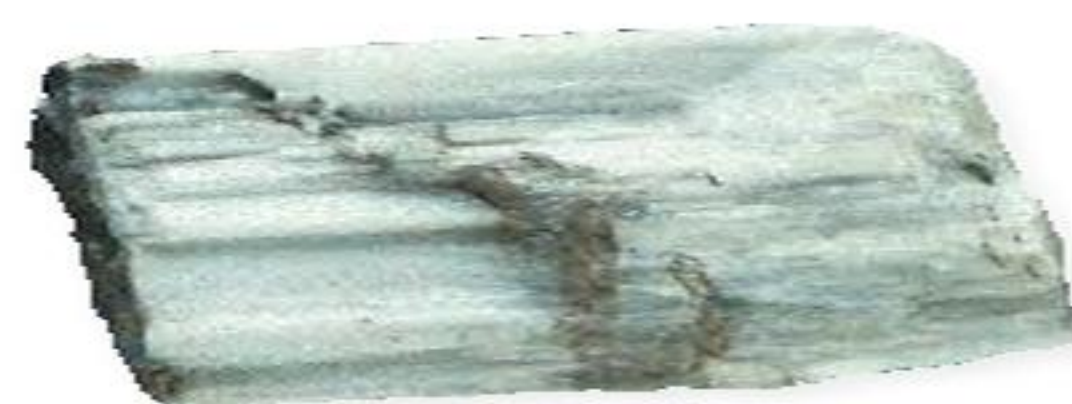
地质学家已经辨识出地球上数千种不同的矿物，如石盐、石膏、金刚石、石墨等。矿物有各种各样的颜色、形状及质地，也有很多不同的用途。



石盐

性状：粒状或块状，多为立方晶体，无色透明或浅灰、浅蓝等色，玻璃光泽，味咸，性脆，易溶于水。

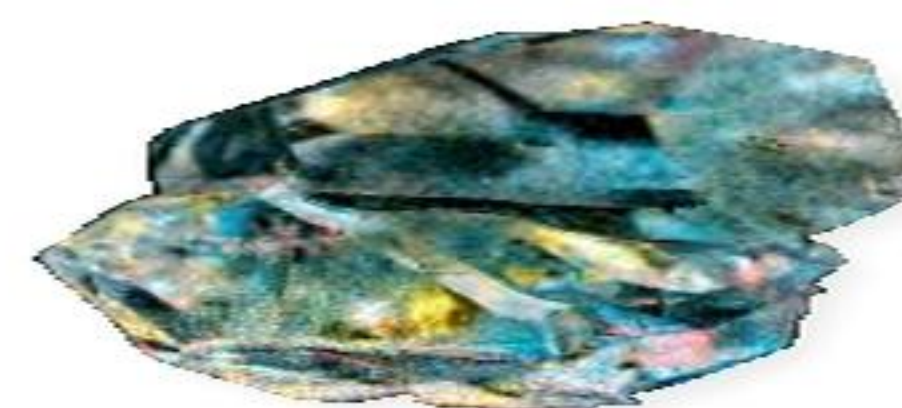
用途：主要用于食用和防腐，还能制取纯碱、烧碱、盐酸等。



石膏

性状：板状，白色、浅灰或无色透明，玻璃光泽或丝绢光泽，性脆，指甲可以刻画，较轻。

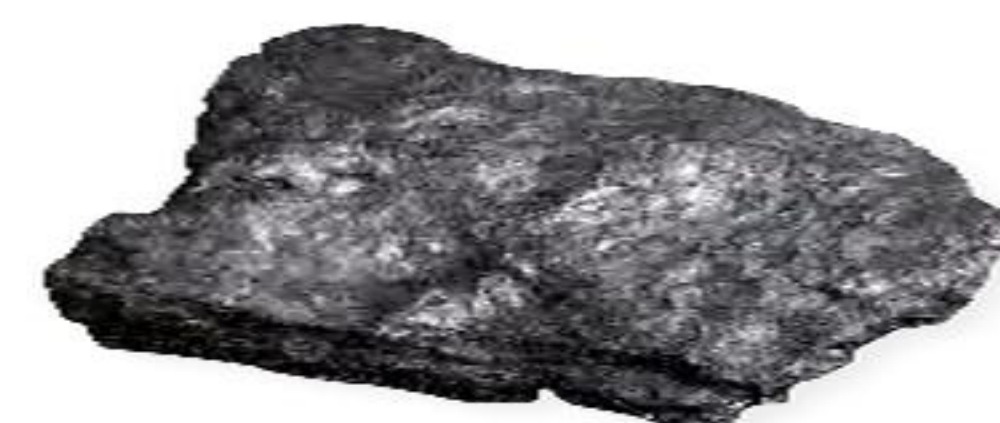
用途：用于制水泥，制作模型、塑像，还用于医疗手术等。



金刚石

性状：八面体或六面体，无色透明，晶面呈金刚光泽，最硬，性脆。

用途：属贵重宝石，还用于钻探、研磨、切割玻璃和制造激光器等。



石墨

性状：片状或板状等，铁黑色，不透明，条痕黑灰色，强金属光泽或光泽暗淡，质软，有滑感，导电、导热及耐高温性良好。

用途：可用于制造电极、铅笔芯、防锈涂料等。

矿物名片

后 记

本套科学教科书由教育科学出版社根据《义务教育科学课程标准（2022年版）》组织编写。编写团队由科研院所和高校的科学家、教育教学专家以及全国各地的优秀科学教师、教研员组成，周忠和院士与张红霞教授共同担任主编。

编写过程中，我们得到了诸多科学家、教研员和一线教师的支持与帮助。李金华、张智慧、李博强、杨顺华、魏科、石承民、李实、张金海等为教科书编写提供了专业审查和咨询意见，高伟组织并参与编写了“制作天文望远镜”等单元。此外，还有很多单位、专家和同仁为我们提供了审读、插图、资料等方面的支持和帮助。他们的参与为确保教科书内容的科学性、适切性提供了重要支撑，在此一并表示诚挚谢意！

我们真诚地欢迎广大师生和社会各界人士对教科书提出宝贵意见，帮助我们共同打造培根铸魂、启智增慧的精品教材。

电 话：010-64989521

010-64989523

电子邮箱：science@esph.com.cn

教育科学出版社



教育科学出版社

• 班 级 _____
• 姓 名 _____
• 学 号 _____