

主题

开采石油

来源

《石油和天然气》，第 32-33 页、第 34-35 页、第 38-39 页

目标

学生们将会大致了解如何使用人工提升设备（如抽油机）从岩层中开采石油。

课程准备

1. 收集清单中所要求的材料
2. 复印多份实验资料集，每个小组一份
3. 复印多份课后问题，每位学生一份
4. 通读“教师信息”部分

材料

- 吸管
- 胶纸带
- 剪刀
- 一盒巧克力牛奶（之所以选择巧克力牛奶，是因为这样可透过吸管看到）

启发

你是否曾经想要了解如何从地球深处的岩石中获得或开采石油？

探索

第 1 天

1. 将学生们分为多个小组，每组四人。按照以下说明为每位学生分配一项工作。

记录人：负责记录实验信息的学生

报告人：负责向全班展示所在小组发现的学生

材料收集人：负责收集和存放实验材料的学生

主持人：负责监督实验并确保所在小组坚持完成任务的学生

2. 向每个小组分发一份“开采石油”实验资料集。让学生们将实验说明通读一遍。

3. 教师说：“今天，我们将要学习如何使用人工提升设备从岩层中开采石油。”

4. 让学生们开始实验。监督学生们，以确保每个人都参与其中。

5. 学生们完成实验后，请解释本实验与从地下开采石油有什么联系。

6. 让每位学生单独填写“开采石油”课后问卷。

说明

教师信息

为学生们朗读《石油和天然气》的第 32-33 页

找到合适的钻井地点只是开采石油的第一步。在开始钻井之前，公司必须确保拥有合法的钻井权，并确保钻井对环境的影响是可以接受的。这可能会花费数年时间。一旦他们最终获准继续进行，即可开始钻井。具体过程有所差异，但基本方法是首先向下钻至石油所在位置的正上方。然后将一根混凝土套管插入到新钻的孔中，以使其更加坚固。随后，钻井人员会在套管底部附近钻一些小孔，使石油流入，而油井的顶部装有包含控制阀和安全阀的特殊组件，称为“采油树”。最后，他们可能会向下输送酸液或加砂压裂，以冲破最后一层岩石，随后使石油开始流入油井。

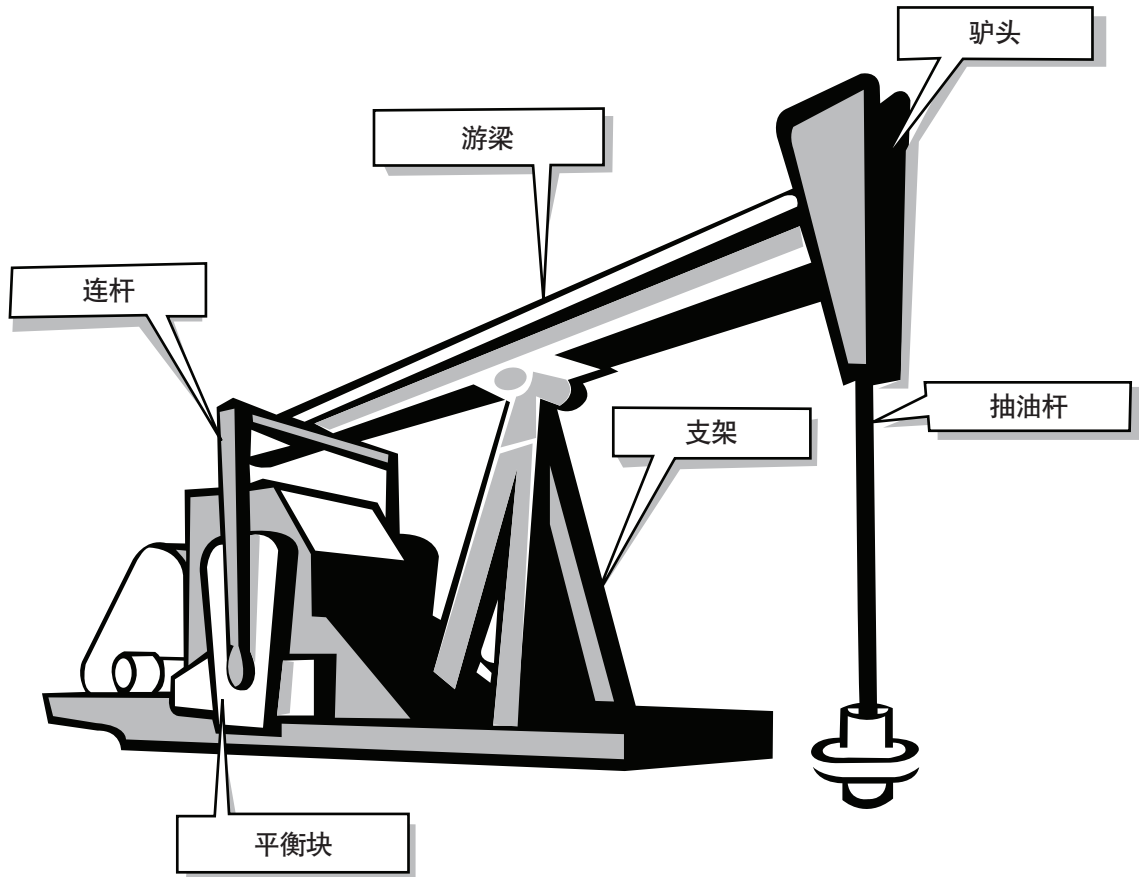
为学生们朗读《石油和天然气》，第 34-35 页

有时会在远低于海床的位置发现大型原油储量。要开采出这些石油，需要在远海构建巨型平台，作为钻井平台的基座，以便径直向海底岩石钻孔。在平台上对石油进行处理后，通过管线将其输送到岸上，或者储存在单独的浮动储油设施中，然后卸载到大型油轮上。海上石油钻井平台的结构都极为庞大。很多海上石油钻井平台都有支柱，高出洋流表面数百米。例如，位于墨西哥湾的 Petronius 钻井平台是世界上最高的独立式建筑，高出海床约 2,000 英尺（610 米）。钻井平台必须极度坚固，能够经受强风以及巨浪的猛烈冲击。

为学生们朗读《石油和天然气》，第 38-39 页

在石油工业初期，人们将石油装进木桶中，使用两轮马车费力地从油井运走。石油公司很快意识到，运输石油的最佳方式是通过管道泵送。如今，世界各地已经建成了庞大的管线网络，包括陆上和海底。仅美国就有约 190,000 英里（305,000 公里）石油管道。这些管线输送包括汽油和航空燃油在内的各种不同石油产品，有时还会在通过特殊的塞子分隔的同一管道中“分批”输送。最大的管线是将原油从钻探地区输送到炼油厂或港口的“主干”管线。有些主干管线的直径多达 48 英寸（122 厘米），长度超过 1,000 英里（1,600 公里）。主干管线由较小的“集油”管线供油，后者从各个油井输送石油。

由于石油、天然气和盐水在地表以下承受着极高的压力，这些流体有时无需辅助措施即可流出油井，就像软饮料经过晃动后再打开一样。这称为初次采油。当初始压力由于生产而耗尽时，只能产出一部分石油和天然气。但是，这并不意味着油井生命的终结。



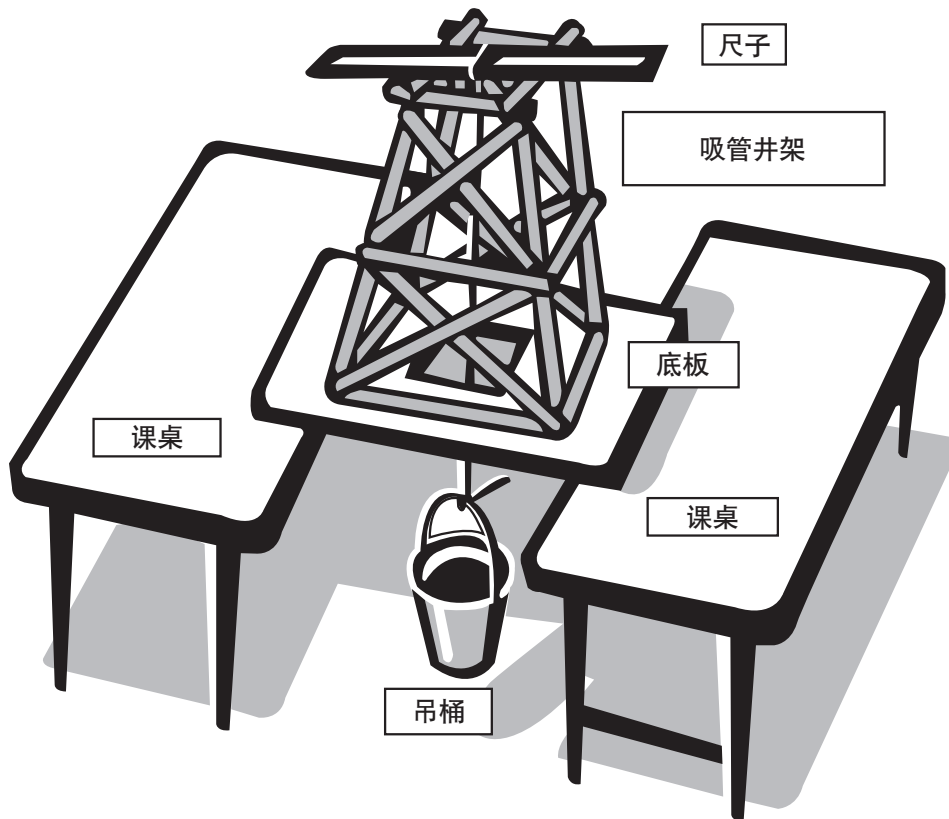
人工提升系统或者泵送装置用于帮助从储层中开采石油，并将石油泵送出油井。在油井中，以连杆将井下泵连接到泵送装置。该泵通过地面泵送装置的上下运动进行工作。当该泵下降时，岩层中的流体流入泵腔。而当该泵上行时，泵腔中的流体受力沿油管上行，到达地表。

评估

1. 学生们应该填写课后问卷工作表。
2. 在进行实验并听完实验说明后，学生们需要撰写一段文字，讨论本实验与从地下开采石油有什么联系。

详细阐述

1. 向学生们提出下面的问题。假如你是一个石油和天然气生产商。在你发现的某个地点，你相信石油就在 50,000 英尺（15,240 米）深的地下。必须设计一个井架，使之能够承受钻探深井的应力和重量。
2. 与所在小组一起，确定首先要尝试什么形状和设计，并绘制其草图。与所在小组一起确定你要使用什么材料来构建结构。根据设计，估计是否拥有足够的材料。学生们需要考虑基座和开口的尺寸，以确保井架不会落入井中。



课后问卷答案

1. 由于石油、天然气和盐水在地表以下承受着极高的压力，这些流体有时 _____ 辅助措施即可流出油井，就像软饮料经过晃动后再打开一样。
b. 无需
2. _____ 用于帮助从储层中开采石油，并将石油泵送出油井。
人工提升系统或者泵送装置
3. 为了开采石油，石油公司首先必须做什么？
公司必须确保拥有合法的钻井权，并确保钻井对环境的影响是可以接受的。

开采石油实验 实验资料集

报告人 _____

记录人 _____

材料收集人 _____

主持人 _____

开采石油实验

材料

- 8-10 根吸管
- 胶纸带
- 剪刀
- 一盒巧克力牛奶（之所以选择巧克力牛奶，是因为这样可透过吸管看到）

说明

1. 材料收集人应该从材料工作台获得上面列出的材料。
2. 使用剪刀，在每根吸管的一端切出长 1 厘米的裂缝。
3. 将吸管首尾相接，形成一根长管道。将吸管的裂缝端放进相邻的吸管内。
4. 将胶纸带缠绕在每个连接端，以固定连接，并形成气密效果。
5. 将巧克力牛奶盒放在地板上。小组的一位成员站在椅子上，将经过延长的吸管“管道”插入牛奶盒。尝试通过抽吸将液体吸到“管道”顶端。
6. 现在，减少用于构建“管道”的吸管的数量。由同一名学生再次尝试将液体吸到顶端。

问题

1. 哪种长度的吸管将液体吸到顶端最费力？哪种长度的吸管将液体吸到顶端最省力？

2. 吸管“管道”的长度是否使得提升碳酸饮料所需的吸力产生差异？

3. 以小组的形式，讨论并确定我们需要哪种设备将石油从地表以下 7,500 英尺（2,286 米）的深处提升出来。

姓名：_____

问题

1. 由于石油、天然气和盐水在地表以下承受着极高的压力，这些流体有时 _____ 辅助措施即可流出油井，就像软饮料经过晃动后再打开一样。
 - a. 需要
 - b. 无需
2. _____ 用于帮助从储层中开采石油，并将石油泵送出油井。
3. 为了开采石油，石油公司首先必须做什么？
