

挺进深蓝原理课堂第三课时 装备探秘 教案

一、课程整体设计思路

（一）课程定位

本节课为海洋科普专题课，核心目标在于帮助学生建立对海洋科考装备的系统认知。课程跳出零散的工具罗列，以“探测→采样→观察”的科考逻辑为主线，将 CTD、采泥器、柱状取样器、载人潜水器、ROV、声学设备等“十八般兵器”有机串联，让学生理解不同装备在深海探索中的分工配合与协同作战，并在此基础上感受中国深海装备从“望洋兴叹”到“挺进深蓝”的跨越式发展。

（二）授课对象

小学生，具备基本的物理、地理学科常识，能够理解基本的科学概念，适合开展对比分析、分类归纳等思维训练。

（三）教学目标

1. 知识与技能目标

掌握 CTD、采泥器、柱状取样器、载人潜水器、ROV、ADCP、多波束测深系统等核心装备的基本功能与工作原理。

了解各类装备的典型代表及其主要技术参数，如“奋斗者”号万米深潜纪录、“蛟龙”号 7000 米级深潜能力等。

能够根据给定的海洋科考任务，初步判断应选用哪一类装备。

2. 能力与方法目标

通过对比阅读和图表归纳，培养分类思维与信息提炼能力。

通过“有人 vs 无人”“主动 vs 被动”等对比分析，初步建立“技术方案由任务需求决定”的工程思维。

通过课堂互动匹配游戏，锻炼知识迁移与实际应用能力。

3. 情感态度与价值观目标

感受中国深海探测装备从“蛟龙”号到“奋斗者”号、从“科学”号到“梦想”号的奋进历程，增强民族自豪感与海洋强国意识。

认识海洋科考装备对于国家资源安全、气候研究、主权维护的重大意义，激发探索海洋的兴趣与志向。

体悟“奋斗者”号、“蛟龙”号等大国重器背后的科研坚守与团队协作精神。

（四）教学重难点

教学重点：各类科考装备的核心功能、工作原理及典型代表。

教学难点：

理解 CTD 如何通过电导率间接计算盐度，以及采水瓶在预设深度自动采水的工作机制。

区分重力柱状取样器与活塞取样器的不同工作原理。

理解载人潜水器与潜艇在下潜上浮原理上的根本差异。

区分 ADCP 与多波束测深系统在声学应用上的不同目的。

二、完整精细化教学设计（45 分钟）

环节一：情境导入，设问激趣（3 分钟）

教师活动：

回顾衔接，引发思考

同学们，通过前两节课的学习，我们已经认识了各类海洋科考船——有的船是“单项冠军”，有的是“全能选手”，还有的是“极端环境专家”。但大家有没有想过：科学家们站在这些科考船上，到底用什么工具来给海洋“做检查”呢？难道像我们钓鱼一样，用一根鱼竿就能探测几千米深的海底吗？

悬念导入，揭示课题

实际上，科考船上装备着各式各样的“十八般兵器”——有的像“体温计”一样测量海水的温度盐度，有的像“抓娃娃机”一样从海底抓取样品，有的像“潜水艇”一样把科学家送到万米深海，还有的像医院的“B 超”一样给海底做“CT 扫描”。今天，我们就一起登上科考船，认识这些神奇的深海探测装备！

板书课题：《深海探秘——科考船上的“十八般兵器”》

学生活动：跟随教师的设问积极思考，自由发言分享自己对科考装备的初步想象，进入课堂学习状态。

设计意图：以生活化问题切入，拉近学生与“科考装备”的认知距离；用类比和悬念激发好奇心，为后续分类讲解做好情感铺垫。

环节二：初识全貌，建立认知框架（2 分钟）

教师活动：

总述引导

同学们，科学家探索海洋，大致遵循一个逻辑顺序：先“探测”海洋的水体和海底是什么样，再“采样”把海水、泥沙、岩石带回实验室研究，最后“观察”深海中的生物和地质现象。今天我们要认识的“十八般兵器”，就可以按照这个逻辑分为三大类——探测类装备、采样类装备和观察类装备。当然，有些装备是“多面手”，既能探测又能采样，我们也会一一介绍。

学生活动：听讲并记录核心分类框架，建立整体认知结构。

设计意图：用“探测→采样→观察”的科考逻辑搭建认知脚手架，使各类装备的定位一目了然，为后续深入学习提供清晰的思维导图。

环节三：精讲装备，逐层深入（35 分钟）

篇章 1：探测类装备——海洋的“体温计”和“B 超机”（12 分钟）

教师讲解：

（1）CTD——温盐深仪

核心任务：测量不同深度海水的温度、盐度、深度等基本物理参数。

工作原理：CTD 是海洋科学家的“体温计”和“盐度计”，它从海面一直放到几千米深的海底，沿途用传感器不停地测量和记录数据。其中，盐度是通过测量电导率间接计算的——海水中溶解的盐分越多，导电能力就越强，电导率就越高。CTD 周围通常挂着一圈“采水瓶”，当它到达预设的深度时，采水瓶会自动打开，收集那个深度的海水样本。

打个比方：CTD 就像医生用体温计测量人体不同部位的温度一样，只不过它测量的是大海从海面到海底“全身”的温度和盐度。

典型代表：我国“科学”号科考船搭载的万米 CTD；“雪龙”号极地科考船搭载的 CTD 由 24 个 10 升采水瓶组成。

互动提问（1 分钟）：

同学们，如果科学家想知道不同深度的海水温度有什么变化，应该用什么设备？（引导学生回答：CTD。教师追问：CTD 的采水瓶在什么时候会自动关闭？引导学生理解“预设深度自动采水”的原理。）

（2）ADCP——声学多普勒流速剖面仪

核心任务：测量不同深度海水的流速和流向。

工作原理：ADCP 向水中发射声波，声波碰到水中微小的悬浮颗粒后反射回来，ADCP 接收反射信号。利用多普勒效应——声源靠近你时音调变高、远离你时音调变低——计算出水流的速度和方向。

（3）多波束测深系统

核心任务：一次发出上百束声波，扫出带状海底地形，生成精确的 3D 海底地图。

工作原理：多波束测深系统利用发射换能器阵列向海底发射宽扇区覆盖的声波，利用接收换能器阵列对声波进行窄波束接收，一次探测就能给出上百个甚至更多海底点的水深值。

为什么用声波不用光？光在水里最多照几十米，而低频声波能跑几千公里，声波是深海唯一的远距离信使。

学生活动：认真听讲，对比理解三种探测类装备的不同定位；参与互动提问。

设计意图：以“探测水体 vs 探测海底”的对比思路串联三种探测装备，重点突破 CTD 盐度测量和多普勒效应的理解难点；通过比喻和类比降低认知门槛。

篇章 2：采样类装备——海底的“抓娃娃机”和“吸管”（12 分钟）

教师讲解：

（1）采泥器——海底“抓娃娃机”

核心任务：采集海底表层的泥沙和生活在泥沙里的小动物。

工作原理：采泥器像游乐场的抓娃娃机一样，从船上放下到海底，抓取表层泥沙后闭合，再提回甲板。其中电视抓斗装有高清摄像头和照明灯，科学家通过船上的电视屏幕实时观察海

底情况，一旦发现目标就按下按钮把抓斗合拢。

典型代表：我国“雪龙”号极地科考船搭载的箱式采泥器；“科学”号搭载的电视抓斗。

（2）柱状取样器——海底“吸管”

核心任务：获取海底以下几米甚至十几米深的完整沉积物柱状样品，研究百万年来的气候变迁。

工作原理：柱状取样器像一根几米长的巨大“吸管”，垂直插入海底，抽出后得到一根完整的沉积物“土柱”，分层记录了地球历史，像树的年轮。

重力取样器：头部配重铅块，靠自由落体扎进泥里，简单粗暴。

活塞取样器：管内有个活塞，取样器插入时活塞在管内相对上移形成真空吸力，泥沙被“吸”上来，不易受压变形。活塞的抽吸作用可以抵消沉积物与取样管之间的摩擦力，获取更完整、扰动更小的样品。

典型代表：我国“科学”号搭载的重力活塞取样器。

互动提问（1分钟）：

同学们，如果科学家想知道过去一万年的气候变化，应该用哪种采样装备？（引导学生回答：柱状取样器。教师追问：为什么不用抓斗采泥器？引导学生理解“表层 vs 深层”的区别。）

（3）拖网

核心任务：在海洋中拖行网具，捕获一定范围内的生物样品，用于研究海洋生物的种群分布和多样性。

工作原理：科考船低速航行时，将拖网放入水中拖行一段时间后收回，网中的生物样品被带回甲板进行分类、计数和生物学测量。

学生活动：认真听讲，对比理解三种采样装备的不同定位；参与互动提问，积极回答“研究气候变化用什么装备”等问题。

设计意图：以“表层 vs 深层”“抓取 vs 吸管”的对比思路串联三种采样装备，重点突破重力柱与活塞取样器的区分难点；通过“抓娃娃机”“吸管”等生活化比喻降低认知门槛。

篇章 3：观察类装备——深海的“眼睛”和“手”（11分钟）

教师讲解：

（1）载人潜水器——科学家亲自下海

核心任务：把科学家“装进”一个能抵抗万米水压的密闭球舱里，送到深海去亲眼观察、亲手采样。

工作原理：载人潜水器与潜艇并不完全相同！潜艇靠向压载水舱注水、排水来改变自身重量，但深海压力太大，这种方法行不通。载人潜水器的自重和浮力材料产生的浮力基本固定——下潜靠“加重”（重力>浮力），上浮靠“减重”（浮力>重力），通过抛弃压载铁块实现重量变化。

典型代表：我国“蛟龙”号（7000米级，具备全球99.8%的海域探测能力）；“奋斗者”号（万米级，曾坐底马里亚纳海沟10909米）。

（2）ROV——遥控潜水器

核心任务：通过一根脐带缆与科考船相连，在几千米深的海底自由移动、观察、取样。

工作原理：科学家在船上的控制室里操控摇杆，ROV就能在深海自由移动。它可以用机械手捡起一块石头、抓一只深海生物，甚至钻取岩芯。水面母船通过脐带缆向ROV传输动力和控制信号，ROV也通过脐带缆把视频、图像和数据传回控制台。

典型代表：我国“海龙”系列ROV。

互动提问（1分钟）：

同学们，载人潜水器和ROV最大的区别是什么？（引导学生回答：一个“有人”，科学家亲自下去；一个“无人”，人在船上遥控。教师追问：如果海底地形非常危险，应该派谁去？引导学生理解ROV在危险环境中的优势。）

学生活动：认真听讲，对比理解载人潜水器与ROV的异同；参与互动提问。

设计意图：以“有人 vs 无人”的对比思路串联两种观察装备，重点突破载人潜水器与潜艇下潜上浮原理的差异；通过“亲自下海 vs 遥控操作”的对比强化记忆。

环节四：课堂总结，金句收束（5分钟）

教师活动：

快速回顾全课核心结论：

探测类装备是海洋的“体温计”和“B 超机”——CTD 测量海水温度盐度，ADCP 测量海流，多波束测深系统绘制海底地图；

采样类装备是海底的“抓娃娃机”和“吸管”——采泥器抓取表层泥沙，柱状取样器抽取深层“泥柱子”，拖网捕获生物样品；

观察类装备是深海的“眼睛”和“手”——载人潜水器让科学家亲自下海观察，ROV 让科学家在船上遥控探索。

三类装备各有所长、互为补充，共同构成了人类探索深海、认识深海、保护深海的完整装备体系。而我们有理由自豪的是——中国已经拥有了世界一流的深海探测装备：“蛟龙”号、“奋斗者”号、“海龙”系列、“科学”号……从曾经的“望洋兴叹”到今天的“挺进深蓝”，一代代中国海洋科学家和工程师用数十年时间，把深蓝梦想一步步变成了现实。

学生活动：跟随教师回顾全课重点，齐读或默记三类装备的定位比喻。

设计意图：用金句收束全课，强化记忆锚点；以中国深海装备成就收尾，激发自豪感与海洋情怀。

三、板书设计

深海探秘——科考船上的“十八般兵器”

一、探测类——海洋的“体温计”和“B 超机”

CTD：测温度、盐度（电导率→盐度）

ADCP：测流速、流向（多普勒效应）

多波束测深系统：画海底地图（声波→3D 地图）

二、采样类——海底的“抓娃娃机”和“吸管”

采泥器（电视抓斗）：抓表层泥沙

柱状取样器（重力式/活塞式）：取深层“泥柱子”

拖网：捕获生物样品

三、观察类——深海的“眼睛”和“手”

载人潜水器（蛟龙号 7000 米/奋斗者号万米）：有人，亲自下海

ROV（海龙系列）：无人，脐带缆遥控

四、教学总结

本节课以“探测→采样→观察”的科考逻辑为主线，将 CTD、采泥器、柱状取样器、载人潜水器、ROV、ADCP、多波束测深系统等装备有机串联，便于学生建立系统性认知。三类装备的划分标准清晰，便于学生理解不同装备在科考任务中的分工。后续教学中可增加更多实物图片或视频资料，帮助学生建立直观印象；亦可设计“任务-装备匹配”小组活动，进一步强化知识迁移能力。