

## 课程思政典型案例教学案例（三）

1. 案例名称：北斗三号全球卫星导航系统
2. 结合知识点：表面传质对传热影响规律的应用
3. 案例意义

北斗卫星导航系统是中国自行研制的全球卫星导航系统，也是继GPS、GLONASS之后的第三个成熟的卫星导航系统。北斗系统在精度上与美国的GPS不分胜负，这使我们在未来人员搜救、交通运行等领域都有着无可比拟的优势。可以说，北斗卫星系统的建设和运营对国家安全、经济发展、科技创新、民生改善等方面都产生了深远的影响，以此激发学生的爱国热情与民族自豪感，明白“科技强国”就是我们努力学习的目的，激发学生持续学习的动力。

### 4. 案例设计与实施

#### （1）教学设计

采用项目式教学、案例教学、问题启发与讲练结合等教学方法组织教学。通过任务驱动、引导、讲解、讨论、归纳总结等过程实施课堂教学。在总结归纳了“表面传质对传热的影响规律”后，表明学习规律就是为了利用规律，使学生学会根据工程实际中加强或削弱传热的需求，分析合适的传质方法，进而选择合理的技术方案。采用蒸发器、冷凝器说明建环专业设备对规律的应用后，带入学科交叉内容“卫星发射如何避免在升空的过程中被烧毁”，拓宽知识面和视野，使学生明白基础理论知识可在多学科应用，学科交叉知识可在一定程度上推动科学研究的创新和发展。师生一起探讨可采取的措施，从“科技

强国”角度激发科技报国热情。

## (2) 教学实施

**知识点精讲：**表面传质对传热的影响规律总结：表面传质对传热的影响与传质的方向相关，当传质与传热同向时，传质将加强传热；当传质与传热反向时，传质将削弱传热。该规律在工程实际中的应用，当需要加强传热时，可采用传质方法加强，且传质与传热方向相同；当需要削弱传热时，可采用传质方法削弱，且传质与传热方向相反。我们的专业中，就存在大量的利用这个规律的例子，如我们专业最常用的设备，蒸发器和冷凝器，都使用了传质的手段来强化传热。根据需求采用传质的方式加强或削弱传热，其用途十分广泛，并不限于本专业。

**提出问题：**一颗陨石坠落时，都将与浓密的大气层发生剧烈摩擦产生大量热量而被烧毁，我们的卫星升空也将高速通过浓密的大气层，它怎么能保持安然无恙？

**知识点延伸：**在导弹、人造卫星、宇宙飞船等飞行器进入大气层时，由于飞行器表面与大气中的空气高速摩擦，表面产生很高的温度，为了冷却表面，在飞行器的表面涂一层材料，当温度升高时，涂层材料就升华，融化或分解，向周围大气传质，由于传质与传热的方向相同，飞行器表面向大气传递的热量就大大加强，从而有效地冷却飞行器表面。在高温流体中飞行的火箭，就是采用了传质的方法，使其表面保持较低温度，这种冷却过程都受一个不断从表面离去的质量流的

影响，这种冷却方式称为烧蚀冷却，被称为传质冷却，它可大大降低壁面温度，是高温流体中固体壁面冷却的常用方式。

**思政案例导入：**2020年7月31日，随着最后一颗卫星发射入轨，习近平总书记向全世界宣布北斗三号全球卫星导航系统正式开通，北斗迈进全球服务新时代。我们终于有了我们自己的卫星导航系统，不再受制于美国的GPS定位导航系统，北斗系统在精度上与美国的GPS不分胜负，这使我们在未来人员搜救、交通运行等领域都有着无可比拟的优势。

**价值观引领：**北斗系统在精度上与美国的GPS不分胜负，使我们在未来人员搜救、交通运行等领域都有着无可比拟的优势。激发学生的爱国热情与民族自豪感，明白“科技强国”就是我们努力学习的目的，激发“科技报国”的决心和持续学习的动力。

**课后拓展：**项目任务，本项目采用屋面泳池水的蒸发削弱屋顶的太阳辐射得热。已知屋面泳池长30m，宽10m，夏季风速约2m/s，迎风方向为泳池长边方向，泳池位于建筑屋面的中央，周围有约6m宽的平台，泳池水面几乎与平台齐平。夏季空调设计工况下，室内26℃，水温32℃，室外空气综合温度45℃，相对湿度30%，计算水表面热流通量（仅计入对流换热和水面蒸发换热，太阳辐射得热不计），同时，分析屋面泳池相对于普通屋面的节能性能。

## 5. 教学反思

按照“教师主导、学生主体”的教学理念，以项目“某酒店暖通空调系统设计”的子项目目标“建筑围护结构—屋面泳池的节能分析”

设计课堂内容，将学习内容变成“蓄水屋面的节能原因、节能效果”的问题探究。让学生小组讨论原因，调研文献数据验证自己的想法，并收集整理文献资料形成自己的观点。在这个高阶任务的驱动下，学生合作开展科技前沿文献学习，探究屋面水池节能原理、表面传质对传热影响规律、原理和应用，学习采用传热理论分析屋面水池的节能性，学会根据工程实际中加强或削弱传热的需求，分析合适的传质方法，进而选择合理的技术方案。

利用表面传质对传热的影响规律的工程应用、学科交叉的内容“火箭的传质冷却”进行思政融入设计，拓展了学生知识面，激发了学生科技报国的决心，实现了价值塑造、知识传授和能力培养三者融为一体的教学目标。