

课程思政典型教学案例（二）

1. 案例名称 “塔科马海峡大桥倒塌事件”的启示

2. 结合知识点 时域分析法-控制系统稳定性分析

3. 案例意义

介绍稳定性重要性时，引入“塔科马海峡大桥倒塌”事件，引导学生在工程设计时，首先要考虑稳定性，安全性；引申出维护社会稳定是大学生的责任义务。

4. 案例设计与实施

（1）教学设计

采用任务驱动教学结合翻转学习。教师提前布置学习任务，让学生分组查阅资料，了解影响系统稳定性的主要因素等。

课堂上教师以问题导入融入思政案例，讲解“塔科马海峡大桥倒塌”事件的倒塌原因；随机抽取学生讲解课前制作的相关课件、视频等；师生共同讨论分析事件本质、原有分析方法存在的问题、解决问题的方法和坚守职业道德的意义。

（2）教学实施

知识点精讲：系统稳定性概念与劳斯判据。

①一阶系统的特征方程为 $a_1s + a_0 = 0$

特征方程的根为 $s = -\frac{a_0}{a_1}$

②设二阶系统的特征方程为 $a_2s^2 + a_1s + a_0 = 0$

特征方程式的根为 $s_{1,2} = -\frac{a_1}{2a_2} \pm \sqrt{\left(\frac{a_1}{2a_2}\right)^2 - \frac{a_0}{a_2}}$

③高阶系统的特征方程式为

$a_n s^n + a_{n-1} s^{n-1} + \dots + a_1 s + a_0$

$$= a_n(s - p_1)(s - p_2)\dots(s - p_n) = 0$$

④ 劳斯行列表

应用劳斯稳定判据时，必须借助特征方程式的系数编制一个表格，此表格称为劳斯行列表，其编制方法如下所示。

设系统特征方程式为 $a_n s^n + a_{n-1} s^{n-1} + \dots + a_1 s + a_0 = 0$

s^n	a_n	a_{n-2}	a_{n-4}	a_{n-6}	\dots
s^{n-1}	a_{n-1}	a_{n-3}	a_{n-5}	a_{n-7}	\dots
s^{n-2}	b_1	b_2	b_3	b_4	\dots
s^{n-3}	c_1	c_2	c_3	c_4	\dots
s^{n-4}	d_1	d_2	d_3	d_4	\dots
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots		
s^2	e_1	e_2			
s^1	f_1				
s^0	g_1				

知识点延伸：其他判定系统稳定性方法，如根轨迹判据等。

提出问题：系统稳定性的基本要求？

思政案例导入：介绍系统稳定性的重要性时，阐述稳定性是系统正常工作的首要条件，引入“塔科马海峡大桥倒塌”事件，播放塔科马海峡大桥发生振动到最后倒塌的视频，给予学生们警示：在以后的工程设计中首先要确保设计的系统是稳定的、安全的，要坚持以人为本，生命至上的原则，培养学生良好的工程素养和职业道德，以及精益求精的工匠精神。引导大学生要高度重视维护社会稳定；要培养好大局意识、责任意识、超前意识。培养学生的责任与担当意识。



价值观引领：在以后的工程设计中，如何确保系统是稳定的、安全的？如何培养精益求精的工匠精神？

学生讨论：引导学生从不同角度分析、讨论，要求学生发表自己的观点，提高思辨能力，并提出改进途径。



课后拓展：**车辆稳定控制系统的问题？**请同学们结合课前提提供的参考资料以及课堂学习进行讨论，提出改进策略。

5. 教学反思

教师通过检查学生查阅资料情况、PPT制作、课堂发言、小组作业等形式对思政教学效果进行多元评价。

(1) 提升学生解决实际工程问题的能力。通过该案例使学生将所学的书本知识运用到实践中，巩固了专业基础知识，学会从控制角度提出研究方案，提高了解决问题的能力。

(2) 学习积极性显著提高。启发讲授、问题导向的教学方法结合与学生生活实际案例相结合极大地激发了学生的兴趣，调动了学生的学习积极性。自主探究，讨论互动，以学生为主体的生本思想对于提高学生的自主学习力，分析问题解决问题的能力乃至提高学生的创新能力，课后学生梳理知识点画出思维导图和实践训练，提高了学生归纳总结和实践能力。

(3) 强化了遵守职业道德、肩负社会责任的使命感，同时培养了学生的自主学习能力和团队协作精神。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。

(4) 教学目标达成度明显提升。教学目标通过各环节的设置，层层通进，课后测试、实践操作、课后拓展训练评分显示知识，能力和素质目标达成。