



## 课程思政 6

# 地基设计中的工程伦理与中国工程师精神

### 【学习任务】

1. 了解地基承载力在工程建设中的关键作用及对工程安全的影响。
2. 分析因地基承载力不足引发工程事故的原因，以及科学设计地基的重要性。
3. 领会中国工程师在地基设计与处理中展现出的工匠精神和勇于克服困难的精神。

### 【实训任务】

1. 能够根据给定的工程地质条件和建筑要求，初步判断地基承载力是否满足需求。
2. 掌握地基承载力的计算方法，能够根据工程的重要程度选择适当的地基承载力确定方法。
3. 能够阐述在地基设计中如何贯彻严谨、负责的工程态度。

### 【任务情境】

建筑系学生小土在查阅资料时，看到了一些因地基问题导致的工程事故报道，深感震惊。他不禁思考，在现代建筑技术如此发达的今天，为何还会出现这样的问题？与此同时，他又听闻了一些地标性建筑在地基设计

上的卓越成就，这让他十分好奇：同样是地基设计，为何会产生截然不同的结果？带着这些疑问，小李向教授请教：“老师，地基设计的好坏到底是由什么决定的呢？为什么有些工程会因为地基承载力不足而出现事故，而有些却能成为经典？”教授微笑着回答：“这其中涉及到很多因素，从技术层面到工程师的职业精神，都至关重要。让我们一起深入探讨一下。”

## 一、地基承载力不足引发的工程事故案例

在某二线城市的一个住宅区建设项目中，开发商为了节省成本和时间，在地基勘察阶段没有进行全面、精确的岩土工程勘察。设计团队没有获取到准确的地基土抗剪强度等关键参数，仅凭以往在类似地区的经验进行地基设计。在施工过程中，施工单位也未对地基处理进行严格把控。结果，在建筑物主体施工到一半时，多栋楼出现了严重的不均匀沉降，墙体开裂，部分楼层甚至出现了倾斜的危险状况。这不仅导致该项目被迫停工，造成了巨大的经济损失，还对周边居民的生命财产安全构成了威胁。

特朗斯康谷仓在 1913 年发生倾倒，原因是基础下有厚达 16 m 的软土层，承载能力远低于设计采用值。在自重和稻谷重量共同作用下，基底实际压力远远大于基土的极限承载力，引起土体整体剪切滑移破坏，致使结构下陷、倾斜。为修复筒仓，在基础下设置了 70 多个支承于深 16 m 基岩上的混凝土墩，使用了 388 个千斤顶，逐渐将倾斜的筒仓纠正。补救工作是在倾斜谷仓底部水平巷道中进行的，新的基础在地表下深 10.36 m。经过纠倾处理后，谷仓于 1916 年起恢复使用。修

复后的谷仓位置比原来降低了 4 m。

这个案例深刻地警示我们，在工程建设中，任何的敷衍和不专业都可能引发严重的后果。不重视地基承载力的精确计算和科学设计，仅凭经验行事，是对工程质量和人民生命安全的极大漠视。这也提醒我们在工程教育中，要注重培养学生严谨的科学态度和高度责任感，这是思政教育在工程领域的重要体现。

## 二、地基设计卓越的标志性工程案例

港珠澳大桥在建设过程中，工程师们面临了众多挑战，其中包括了土力学难题。由于局部施工区域属于极为松软且类型多样的土质，较容易发生过度沉降的问题。在这种情况下安装将严重影响安装的精度，无法按要求将误差控制在 7 cm 以内，可能给隧道的工程质量带来难以估量的后果。此外，沉管下沉过程中对稳定性有很高的要求，海底基槽淤泥回流也会给沉放带来不小阻碍。面对上述挑战，工程师们见招拆招，逐一将问题解决。为确定拖拽力，工程师开展的管段拖拽阻力模型试验，确定管段及管段组合体的拖航阻力，并以试验数据推算拖拽力和拖船的数量和所需功率。为避免过度沉降，保障安装精度，在每个沉管安装之前，先在伶仃洋 40 多米深的海底开挖一条海底隧道基槽，基槽挖好后打挤密砂桩，然后在基槽上铺 2~3 m 的块石并夯平，创造一种新的复合地基，使沉管的沉降值大大缩小，把误差控制在 5 cm 左右。面对海底基槽淤泥回流，一方面设置 5 个固定观测点保持对施工海域的泥沙检测，提供有效的泥沙淤积预警分析，为后续沉管安装施工提供可靠保障。另一方面设置水下横向截泥堤坝，拦截沿基

槽方向的泥沙回淤物，同时调动“捷龙”、“浚海 6”清淤船清理淤泥。

港珠澳大桥岛隧工程是全桥项目的控制性工程，面临地质条件差、海上作业风险高、建设标准要求高和工期紧等多方面困难，建成后为目前世界最长的公路沉管隧道。2018 年港珠澳大桥正式通车，2023 年主体工程通过竣工验收，藉此再次梳理港珠澳大桥建设期面对的困难和技术挑战，大桥建设者秉承建设理念，以科研技术管理为抓手，通过科研与实践形成了海中人工岛快速成岛、深厚软弱土沉管隧道地基基础处理与沉降控制、工厂化管节预制等多项关键技术。其成果有力支撑了岛隧工程建设，为后续大型越江跨海岛隧工程建设奠定了基础，为世界跨海岛隧工程建设贡献了中国智慧。

港珠澳大桥的成功建设，充分展现了中国工程师的工匠精神和勇于克服困难的精神。他们面对复杂的地质条件和技术难题，不退缩、不放弃，凭借着扎实的专业知识、严谨的工作态度和创新的思维方式，攻克了一个又一个难关，创造了世界桥梁建设史上的奇迹。这一案例激励着广大学生在学习和未来的工作中，要勇于担当，追求卓越，为国家的建设事业贡献自己的力量，将中国工匠精神传承和发扬下去。