

京广高铁穿越珠江三角洲软土区

【课程主题】

本课程以京广高铁穿越珠江三角洲软土区的工程为例，结合思想政治教育，旨在引导学生理解软土区的地质特征及其对高铁建设的影响，增强学生的工程伦理、社会责任感和防灾减灾意识。

【课程目标】

1. 理解珠江三角洲软土区的地质特征及其对高铁建设的影响。
2. 培养学生的科学素养和工程思维，增强对复杂地质条件下工程设计和施工的认识。
3. 引导学生思考工程师在面对地质风险时的社会责任和伦理道德。
4. 提高学生的团队合作和问题解决能力。

【课程内容】

1. 珠江三角洲软土区概述

1) 地理位置与范围

珠江三角洲位于中国广东省南部，地处珠江入海口，涵盖广州、深圳、东莞、佛山、中山、珠海、江门等城市。该地区是我国经济最发达的地区之一，同时也是典型的软土分布区域。

2) 软土的形成与特征

珠江三角洲软土主要由冲积与海积作用形成，属于

典型的滨海软土。由于珠江水系携带大量泥沙入海，经过长期沉积和成土作用，形成了较厚的软土层。

主要特征：

高含水量：孔隙比大，天然含水率一般为 0~80%。

高压缩性：遇压后容易产生较大沉降，导致建筑物基础不稳定。

低强度：抗剪强度低，容易发生滑移、沉降或失稳。

流变性：在长期荷载作用下，会发生缓慢的蠕变变形。

透水性低：渗透系数小，排水固结过程较慢。

2. 京广高铁的建设背景

1) 国家发展需求

京广高铁是中国“四纵四横”高铁网的重要部分，全长约 2298 km 接华北、华中、华南地区，旨在推动经济发展、缓解交通压力、提升基础设施现代化水平。

促进区域经济一体化：加强京津冀、长江中游城市群、粤港澳大湾区经济联系，优化资源配置。

缓解交通压力：提升客运能力，提高运输效率，为普速铁路释放更多货运空间。

推进现代化建设：助力“交通强国”战略，带动沿线城市基础设施、制造业、物流业、旅游业发展。

2) 科技进步与自主创新

京广高铁是中国高铁技术发展的重要里程碑，推动高速列车、轨道铺设、桥隧工程等核心技术自主研发，形成完整的高铁施工标准，为后续高铁项目奠定技术基础。

3) 能源节约与环保

高铁采用电力驱动，相比公路和航空运输更低碳环保，有助于减少碳排放，实现可持续发展。

4) 国际竞争与高铁外交

京广高铁展示了中国高铁的自主建设能力，提升国际竞争力，为中国高铁“走出去”提供示范。

3. 软土对工程建设的影响

由于软土的特殊性质，在珠江三角洲地区进行基础设施建设时，面临一系列工程挑战：

地基沉降问题：高层建筑、道路、桥梁等基础易发生不均匀沉降。

基坑支护难度大：深基坑开挖易发生侧向位移和渗透破坏。

道路建设的沉降和开裂：道路、轨道交通容易因地基沉降产生裂缝和不均匀变形。

港口码头的稳定性问题：由于软土承载力低，沿海港口、码头需采取特殊的地基处理措施。

4. 软土处理与加固技术

针对珠江三角洲的软土特性，通常采用以下工程措施进行地基处理：

预压加固法：通过堆载预压或真空预压，使地基提前固结，减少后期沉降。

砂井与塑料排水板法：加快软土排水固结，提高地基承载力。

深层搅拌法：利用水泥、石灰等固化剂改善软土性质，提高稳定性。

CFG 桩(水泥粉煤灰碎石桩)：增加地基刚度，适用于高速公路、机场跑道等工程。

复合地基技术：结合多种地基处理方法，提高地基整体性能。

5. 工程设计与施工中的社会责任

工程师在软土区高铁建设中负有确保工程安全、保护环境和服务社会的责任，尤其是面对复杂地质条件时，重视科学决策和遵循工程伦理。主要责任包括：

地质勘察与评估：通过钻探、取样和实验室测试，评估软土的承载力、压缩性和渗透性，为设计提供依据。

设计与规划：根据勘察结果，设计适合软土区的高铁线路和结构，采用桩基础、复合地基等形式，确保稳定性和耐久性。

地基处理：选择合适的地基处理方法（如预压法、深层搅拌法、排水固结法），减少沉降并提高地基强度。

施工监控：实时监控施工过程，通过沉降观测、应力监测等手段，确保施工质量和安全。

环境保护：控制施工噪音、粉尘和废水排放，保护周边生态环境，确保符合环保法规。

风险管理：识别施工风险，制定应急预案，通过安全培训等措施降低风险。

质量控制：确保施工材料和工艺符合标准，进行材料检测、工艺检查和质量验收。

沟通与协调：与业主、承包商、监理单位等保持有效沟通，定期汇报进展，解决问题。

后期维护：制定维护计划，定期检查结构状况，确保高铁运营安全。

技术创新：探索新技术、新材料和新工艺，提升建

设效率和质量。

【总结】

在软土区进行高铁建设，工程师的责任重大，涉及从勘察、设计、施工到后期维护的各个环节。通过科学的设计、严格的施工监控、有效的风险管理和环境保护措施，工程师可以确保高铁工程的安全性、稳定性和可持续性，为高铁的顺利运营奠定坚实基础。