



# 中国交通遇到的软土问题

### 【学习任务】

1. 深入理解软土灵敏度的概念，掌握其定义、表示方法及物理意义，明晰灵敏度数值大小与软土性质变化的关联。

2. 探究影响软土灵敏度的因素，包括土颗粒组成、矿物成分、含水量、结构连接等，分析各因素如何相互作用改变软土的灵敏特性。

3. 了解软土在不同受力和环境条件下，因灵敏度变化导致的工程特性改变，如强度降低、变形增大等现象及其原理。

4. 学习红军过草地时，因软土灵敏性导致不同人员通过情况差异的历史背景和相关知识，感悟先辈们在艰难环境中克服困难的坚韧精神和智慧。

5. 掌握现代城市建设中处理软土的常见方法，如水泥土搅拌桩、排水固结法、强夯法等原理、适用范围及施工要点，体会科技创新在解决工程难题中的重要作用。

6. 剖析因软土处理不当引发的工程事故案例，领悟严谨对待工程问题、科学选择处理方法对保障工程安全和城市发展的重要性。

## 【实训任务】

1. 根据给定的软土工程地质勘察报告，准确判断软土的灵敏度等级，并分析其对工程建设可能产生的影响。

2. 针对不同的软土地质条件和工程要求，能够合理选择软土处理方法，并制定初步的处理方案，包括施工参数的确定和施工流程的规划。

3. 以小组为单位，对我国沿海高速公路建设中处理海相淤泥质土的实际案例进行分析和讨论，分享处理过程中的经验和教训，探讨团队协作在大型工程建设中的关键作用。

## 【任务情境】

在土力学课堂上，老师正在讲解软土的特性和处理方法。学生小李和小赵课后讨论起来，小李说：“我看资料说红军过草地的时候，有人能顺利通过，有人却陷进去了，真的是因为软土灵敏度吗？这也太神奇了。”小赵接着说：“是啊，而且现在城市建设也老遇到软土问题，像沿海地区那些高速公路，处理软土肯定特别麻烦。我们学这些处理方法，以后真能派上用场吗？”这时，老师走过来听到他们的对话，微笑着说：“同学们，红军过草地时软土的灵敏性确实给行军带来了巨大挑战，先辈们凭借顽强的意志和摸索出的经验克服了困难。而现在我们学习软土处理方法，对于城市建设至关重要。沿海高速公路建设中处理海相淤泥质土，要是处理不好，高速公路就可能出现沉降、开裂等问题，影响交通和安全。掌握这些知识，不仅是为了完成学业，更

是为未来投身工程建设，解决实际问题做准备。大家想想，我们该如何将理论知识更好地运用到实际工程中呢？”小李和小赵听后，若有所思，开始认真讨论起来。

## 【知识讲解】

### 1. 软土灵敏度定义

软土灵敏度是指原状土的无侧限抗压强度与重塑土的无侧限抗压强度之比，它反映了软土结构性受扰动后强度变化的程度。灵敏度越高，软土在受到扰动后强度降低越明显，工程性质变化越大。

### 2. 影响因素

软土的颗粒细小，黏土矿物含量高，含水量大且往往具有絮凝状结构，这些特性使得软土的灵敏度较高。土颗粒间的微弱胶结和静电引力形成的结构连接，在受到扰动时容易破坏，导致强度大幅下降。例如，在振动、挤压等作用下，软土的结构被重塑，灵敏度发挥作用，其力学性能显著改变。

### 3. 红军过草地与软土灵敏度

红军过草地时，先通过的人对软土产生扰动，改变了软土的结构，使其灵敏度发挥作用，强度降低。后面的人再经过时，软土更难以承受重量，所以更容易陷入其中。先辈们在缺乏现代工程知识和设备的情况下，凭借无畏的勇气和不断尝试，寻找相对安全的路径，克服了这一艰难险阻，这种精神值得我们学习和传承。

### 4. 软土处理方法

- 水泥土搅拌桩：通过特制的深层搅拌机械，将水泥等固化剂与软土强制搅拌，使软土硬结成具有整体性、水稳性和一定强度的水泥加固土，从而提高地基承

载力，减少沉降。适用于处理淤泥、淤泥质土等软土地基。

- 排水固结法：通过在软土地基中设置竖向排水体(如砂井、塑料排水板等)和施加预压荷载，使软土中的孔隙水排出，土体逐渐固结，强度提高。常用于大面积软土地基处理，如沿海滩涂地区的围垦工程。

- 强夯法：用起重设备将大吨位夯锤提升到一定高度后自由落下，给地基以强大的冲击能和振动，使土体密实，从而提高地基强度，降低压缩性。适用于处理碎石土、砂土、低饱和度的粉土与黏性土、湿陷性黄土等，但对于高灵敏度软土需谨慎使用。

## 5. 思政内涵

从红军过草地克服软土难题，到现代城市建设中不断创新软土处理技术，体现了人类面对困难时的坚韧不拔和勇于创新的精神。在工程建设中，严谨对待软土处理问题，是对工程安全和社会发展负责的体现。这激励我们在学习和未来工作中，面对困难要不畏艰险，积极探索科学的解决方法，同时要将个人的专业发展与国家建设紧密相连，为推动社会进步贡献力量。