

# 广西公路软土地基勘察及设计方案探讨

骆俊晖

广西北投交通养护科技集团有限公司 广西南宁 530029

**摘要:** 地基的处理方式有很多种,但是每种处理方式都有其独特的优势和缺点,并没有任何一种万能的处理方法。因此,我们要根据实际的情况选择适宜的软土地基处理方法。同时,对软土地基进行勘察,进而更加明确软土地基设计方案的需求。

**关键词:** 广西公路;软土地基;勘察设计

介于我国的地域宽阔,地基土质性质多样复杂,所以在地基处理时,必须要结合地区的实际情况,特别要重视区域的土层性质以及施工工艺的特殊性质,所以要慎重考虑设计方案,选择合适的地基处理形式。

## 一、广西公路软土地基工程地质勘察方法

### 1. 勘察内容

广西区软土成因及类型多样(如图1-4所示),不同类型及成因的软土性质差异大,想要彻底查清软土的各种物理力学性质,所需的时间、人力及其他投入都较大,对于公路工程来说,软土的危害主要在于路基的不均匀沉降、涵洞通道挡墙等构筑物承载力不足、部分特殊路段上边坡的失稳等形式,目前广西公路工程中软土所采取的主要处治是以换填为主、水泥搅拌桩、碎石桩等复合地基处治为辅的形式,手段较为直接有效。针对此种情况,广西区公路软土工程地质勘察,应侧重查明以下内容:(1)软土区域的地形地貌形成原因、类型、区域分布以及形式特点。(2)明确软土的形成原因、形成实践、区域分布的范围、地质的结构层次、厚度等等。(3)软土由于下卧持力层的起伏形态以及横向的坡度、地表的硬壳层的分布范围和厚度。(4)软土的物理性质、力学特征、水理性质以及地基的实际承载力。(5)区域地下水的类型、深度、水位情况、水质以及水的腐蚀程度。(6)有关的实际实践措施经验和软土地基处理技术手段。(7)拟建工程填土高度及对地基基础承载力要求。



图1 坡地软土-旱季为旱地



图2 条带状分布软土



图3 片状软土



图4 炭质岩斜坡覆盖层-软土

### 2. 勘察方法

(1) 收集并理解设计资料,明确公路路基各段填土厚度及承载力要求。

(2) 加强地质调绘,根据地形地貌、地层岩性、特

殊性岩土等圈定大致软土范围, 工程地质调绘比例尺为 1:2000。

(3) 根据不同填土高度及承载力要求, 进行手摇钻探、现场触探、挖探、静力触探等现场测试, 确定软土厚度、范围、成分、成因等, 现场勘探点应符合下列规定:

① 勘探点间距 100 ~ 200m, 局部复杂路段宜加密。

② 路基填土宽度超过 40m 时须布置勘探横断面, 每个横断面勘探点数 2 ~ 3 个为宜。

③ 重要构筑物如涵洞、通道、挡墙等位置, 应布置或加密勘探点。

④ 勘探点深度所达持力层应满足路基填筑承载力需求。

(4) 对软土厚度大、分布范围广等路段或夹层多、上部硬层难击穿等路段, 须布置钻孔, 获取原状土样, 查明软土具体厚度、物理力学性质等岩土指标, 为设计提供相关参数。钻探取样应符合下列规定:

① 取样的时候, 必须控制钻孔的回次进尺, 防止由于扰动或者改变试验样品的土质情况以及含水状态。

② 取样前必须清理干净孔内的残留岩芯, 并维持孔壁的稳定。

③ 取样可以采用专门的薄壁取土仪器, 注意取样的长度大于 50cm, 并采用压入法或者重锤少击的方法进行取样。

④ 取土时要注意取土器的入土深度不能够大于其自身的有效深度。

⑤ 取样间距, 每 1.0m 取样 1 件。

⑥ 取好土样须及时密封, 并及时妥善送实验室进行测试。

⑦ 试验项目参照《公路工程地质勘察规范》实施。

(5) 对于需要进行水泥搅拌桩、碎石桩等特殊处治路段, 需取样进行相关桩试验;

(6) 需特别指出的是, 炭质岩地区, 其软土厚度应划分至强风化层顶面;

## 二、软基处理的设计方案探讨

### 1. 软基处理原理的比较分析

换填法简单方便实用, 但是如果换填的深度较大, 那么就会导致工程量较大; 强夯法采用重锤夯击, 需引进专门的设备进行施工; 排水固结法应该将土体中的水排出, 但是由于排水消耗的时间较长, 也就导致工期会相对较长; 复合地基法则需要土体的内部结构是要有一定的承载力, 这样才能使处理效果最好, 工程材料消耗较大, 工程造价也随之大幅度提高。

### 2. 工期的比较分析

换填法在换填土层开挖之后, 逐渐分层填筑并进行碾压, 可以在一定的时间内就完成工作, 工期较短。强夯法的工期也比较短。排水固结法需要的预压时间一般是半年到一年, 工期时间较长。还要加上打设排水系统的时间, 但是如果施工机械数量多, 施工作业面足够大, 打设施工的工期相对于约 6 ~ 12 个月的预压期来说, 对总体的工期的影响不大。CFG 桩等复合地基则需要根据实际的工程地质条件进行反复的桩体试验, 然后再根据结果进行相关技术处理以及技术参数计算。复合地基如果需要预压处理, 那么工期一般在六个月以内。

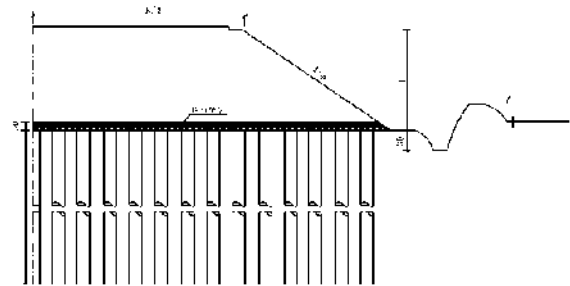


图5 CFG桩地基处理断面图

### 3. 软基处理范围比较

袋装砂井方法和塑料排水板这两种施工的工艺都是比较成熟, 相对的工程造价也较低, 最大的处理深度也能够达到 30m, 但是它们的预压时间较长, 因而仅适于大面积采用的一般结构路基, 同时该类路基对承载能力、后期沉降量控制要求并不高, 所以该方法常与其他固结排水方法结合使用。该方法的施工工艺成熟, 造价较低, 但是将人造塑料排水体插入地层, 于环保不利; 塑料排水板的排水通道极容易堵塞, 并且不同的塑料排水板厂家的产品质量也有所不同, 所以在工程的应用上已经有所减少。

换填法是将表层软土全部进行置换, 所以只适合软土地基比较浅的软基处理, 它能够处理的最大深度为 3m 左右。

强夯法采用高冲击能强行使土体压实, 适用于饱和度和相对较低的粘性土和粉土, 对于高弹性土质并不适用; 应用时还要充分地考虑冲击过程对周边居民和建筑物产生的影响, 避免干扰居民正常起居或者对周围构造物造成扰动甚至破坏, 强夯法可处理的软土地基深度范围约为 5 ~ 8 米。

真空预压法采用可产生的负压力装置, 这样能够节省大量的载荷堆积时间和费用; 同时土体结构受力情况

比较均匀, 沉降量也均匀, 固结速度快, 密实度高, 抗剪切强度大, 路基整体稳定性好。对于堆载有困难的地区, 需要路基十分稳定或者深度较大的软土地基比较合适, 该方法可处理软土地基的深度范围为 10 ~ 15 米。

水泥搅拌桩方法, 施工中没有振动、没有噪音、不污染环境, 而且侧向不挤压土体, 对邻近建筑物影响也相对比较小, 工后沉降量小, 加固效果明显, 可以在高速公路拓宽路基加固中采用, 处理深度 8 ~ 15 米。施工单位的机械操作水平对搅拌桩施工质量有很大影响。

### 三、承载能力与工后沉降量的比较分析

基于各类软基处理方法的承载能力与工后沉降量的资料数据, 整理如下表 1 所示:

表 1 地基处理后的承载力与路基工后沉降参考值对比

地基处理方式	最处理后的地基承载力参考值(Kpa)	工后沉降参考值(cm)
换填	120~ 150	10~15
强夯	100~ 120	10~ 20
排水固结法	90~ 120	15~ 30
水泥搅拌桩	100~ 1 30	15~25
CFG 桩	500~ 600	3~6
混凝土管桩	单桩承载力 1000~1500kn	0~ 1
高压旋喷桩	300~400	10~20

总而言之, 根据实际的工程需要、场地的使用要求、环境设备、地质条件等多方面的要求, 保障工程工期、地基承载力和工后沉降性质等要求, 选择适合的地基处理方法, 保质保量的完成相关的建设工作, 促进我国公路行业的进一步发展。

### 参考文献:

- [1]梅健.粉喷桩技术在加固软土地基工程中的应用研究[J].四川水泥,2020(01):344-345.
- [2]蔡艺萍.超载预压排水固结法在软土地基工程中的应用探讨[J].福建建材,2019(10):73-74.
- [3]郭贝.预应力管桩在软土地基工程实例中的质量控制剖析[J].工程技术研究,2018(04):133-134.
- [4]蒋科.强夯法在处治公路深层软土地基工程中的新思路及应用[J].公路交通技术,2018,34(01):10-13.
- [5]吴昌胜,朱志铎.考虑沉积环境影响的软土地基工程性质对比研究[J].东北大学学报(自然科学版),2017,38(03):424-429.
- [6]冯晓璐.河北省沧州市沿海高速公路软土地基工程特性研究[D].石家庄铁道大学,2016.
- [7]吴鸿志.大直径PHC管桩在软土地基工程中的应用[J].福建建筑,2015(07):122-123+126.