

# 大连普湾新区滨海吹填土地基处理方法浅析

吕富威

大连市勘察测绘研究院有限公司

**摘要:** 本文以大连普湾新区滨海吹填土为例,对滨海吹填土的特点、工程效应进行了研究,为该地区地基处理方法的进一步推广和优化提供参考。

**关键词:** 吹填土; 滨海区; 地基处理

## 一、概述

当今世界随着工程活动和经济活动的增强,对土地资源的需求日趋迫切,人类面临的生存压力异常严峻。特别是沿海国家和城市,开发土地资源、疏浚航道、建立深水良港的解决办法多为疏浚淤泥、填海造地。

我国海岸线长,滩涂资源丰富,具有得天独厚的优势。大连普湾新区(大连市副市级)作为辽宁沿海经济带的核心与龙头,大连市在建设“三个中心和一个集聚区”过程中曾受到发展空间的制约。为此,大连市及时提出加速推进全域城市化进程这一重大决策。

## 二、普湾新区吹填土及吹填土地基本特征

吹填土地是指经人工吹淤后,通过自然或人工排水固结处理所形成的工程场地。该场地显著的特点是人为参与了地层的制造和形成。普湾新区滨海地区吹填土,主要由疏浚普兰店湾所吹出的淤泥、淤泥质土、砂土排至陆域围堰内的土。

### (一) 场地内地层情况

根据对场地的钻探,钻探深度范围内的地层为第四系全新统人工堆积层(Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>)素填土、吹填土、第四系全新统海积层(Q<sub>4</sub><sup>m</sup>)淤泥、粉砂、第四系上更新统冲洪积层(Q<sub>3</sub><sup>al+pl</sup>)粉质黏土、第四系上更新统坡洪积层(Q<sub>3</sub><sup>dl+pl</sup>)含碎石粉质黏土、第四系中更新统残积层(Q<sub>2</sub><sup>e1</sup>)红黏土、青白口系桥头组(Q<sub>nn</sub>)石英板岩互层、青白口系南芬组(Q<sub>nn</sub>)泥灰岩。

场地地下水与海水相连,地下水位受海水潮汐变化影响。勘察期间各钻孔稳定地下水位埋藏深度为0.0—5.10米,水位标高-1.57—2.84米。

### (二) 吹填土物理力学指标研究方法及其工程特性

为了弄清普湾新区吹填土的性质,在勘察阶段采用了原位测试和室内土工试验的方法。

#### 1. 原位测试

原位测试是指在保持岩土体天然结构、含水率及应力状态条件下,测试岩土体原有位置上的工程地质性质的手段。原位测试手段不仅是岩土工程勘察的重要组成部分也是获得岩土体设计参数的方法、同时是岩土工程施工的质量检测手段。具体试验手段见下表1:

表格1 原位测试方法一览表

测试手段	重要用途
标准贯入试验	软土、砂土的密实度及饱和砂土的液化
静力触探试验	地层划分,确定承载力、变形参数、桩参数
原位十字板剪切试验	确定软土承载力、灵敏度、评估土的触变性 及土的应力历史
载荷试验	确定土层承载力、变形参数、基床反力系数
旁压试验	确定变形参数、不排水抗剪强度
扁铲侧胀试验	划分地层,确定承载力、变形参数等参数

#### 2. 室内土工试验

室内土工试验也是岩土工程勘察工作中的重要组成部分,其目的主要是土工试验人员使用标准的仪器遵照标准的试验操作方法,根据建设工程的要求对地基土的试样,进行各种试验项目的测试,提供可靠的物理、力学性指标参数。本次研究采用的它主要指标有:

岩土物理指标:天然重度、天然含水量、比重、孔隙比、饱和度和液限、塑限、液性指数、塑性指数。

力学指标:抗剪强度、压缩系数、压缩指数、锥沉量、无侧限抗压强度、固结系数及渗透系数,固结比OCR,前期固结压力。

### 3. 吹填土的工程特性

目前吹填土的厚度为2.5—5米左右,经现场踏勘,分布有明显的规律性:距吹填口较近部位颗粒比较粗,强度高;远离吹填口部位颗粒比较细,强度低一些。

### 三、吹填土地基处理方法

一般来讲,软土地基处理方法可分为两大类:复合地基法与土质改良法。复合地基法处理软基单价较高,每平方米的造价是堆载预压法的2—5倍,且质量难以控制。在土质改良法中,排水固结法是较好的地基处理方法,它包括堆载预压法、真空排水预压法与真空堆载联合预压法等。其中,堆载预压法施工容易,造价较低,但工期较长;真空排水预压法不需要堆载材料,不存在稳定问题,且无噪声、易施工、工期相对短、对环境影响小等优点;如将二者结合真空堆载预压法,与堆载预压法相比虽造价稍高,但有工期短、加固效果好的优势。

普湾新区吹填土推荐利用真空排水预压法加固,其主要原因是:

(1) 场区内普遍存在较厚的软土层,重要建筑物均采用桩基础形式,但由于软土为欠固结土,随时间自重作用下会发生较大的沉降量。真空排水预压法能够有效提高土体的固结程度,减少工后沉降,且经济环保。

(2) 吹填土及淤泥等软土在自然条件下风干,土体表面需数年才能具备一定强度满足地面施工的要求,而为了新区的建设速度,真空排水预压法不需土体表面的强度,从而具有经济合理省时的优势。

(3) 根据钻探揭露的地层,渗透性较差,这也为真空预压法提供了比较好的不透水边界条件,从而保证施工过程中,场区周围的海水及地下水难以向场区内补给。

### 四、吹填土场区的工程效应

关于吹填土、软土的工程特性及工程效应研究成果较多,本文主要研究吹填土地基,建议采用真空预压法进行地基处理,能够改善吹填土工程性质的同时,也使得地基土具有了新的工程特性,产生了新的工程地质问题,这些问题如下:

(1) 由于场区内有较厚层的软土,经试验测得真空固结法的影响深度约为4—5米,对于5米效果大幅递减,故多年后可能产生欠固结土随自重作用产生下降,破坏地基的均匀性。

(2) 吹填土分布的规律性,远离吹填口部位颗粒细,施工影响深度较浅,而近吹填口的颗粒较粗,影响深度较深。

(3) 经过真空排水预压法处理的地层下,存在的软土层,含水量大,抗剪强度低,易发生地质灾害。

(4) 普湾地区处于地普兰店及金州断裂带上,周边地区存在发生较大地震的可能性。软土动力特性复杂,地震作用下易发生场地大面积破坏。

### 五、结论

真空排水预压法处理的软土、吹填土地基,在影响深度范围内存在软弱层。针对不同工程建筑荷载对地基的要求,应充分考虑吹填土地基工程地质特征进行科学设计施工,避免采用施工方法错误,带来的不良后果。

### 参考文献

- [1] 地基处理手册,北京:地质出版社,2008.
- [2] 工程地质手册,北京:地质出版社,2004.