

# 关于湿陷性黄土地基处理方法的应用

曹威毅

身份证号码: 642226198603203213

**摘要:** 湿陷性黄土是一类在泥质黄土基础上发育而来的黄土, 具有含水量高、可塑性强、干缩膨胀性等特点, 是中国北方地区广泛分布的一种土壤类型。在工程建设中, 湿陷性黄土地基容易引起地面沉降、土体变形等问题, 对工程的稳定性、安全性和经济性都会产生不利影响。因此, 对湿陷性黄土地基进行有效的处理具有重要意义。本文将重点研究湿陷性黄土地基处理方法在民用建筑的应用, 希望为工程实践提供参考。

**关键词:** 湿陷性黄土; 地基处理; 方法应用

## On the application of the treatment method for collapsible loess foundation

Wei Yi Cao

Id No.: 642226198603203213

**Abstract:** Collapsible loess is a kind of loess developed on the basis of muddy loess. It has the characteristics of high water content, strong plasticity, dry shrinkage and expansion. It is a soil type widely distributed in northern China. In the engineering construction, the collapsible loess foundation is easy to cause ground subsidence, soil deformation and other problems, which will have adverse effects on the stability, safety and economy of the project. Therefore, it is important to treat the collapsible loess foundation effectively. This paper will focus on the application of collapsible loess foundation treatment method in civil buildings, hoping to provide reference for engineering practice.

**Keywords:** Collapsible loess; Foundation treatment; Method application

### 引言:

近年来, 随着地基处理技术的不断发展, 在高层民用建筑中针对湿陷性黄土地基的处理方法也在不断完善。现有的湿陷性黄土地基处理方法包括物理处理、化学处理和加筋加固处理等多种方法, 如夯实地基、复合地基、注浆加固地基等。这些方法不仅可以有效的提高地基强度, 还可以改善其变形性质或渗透性质, 提高地基的承载力、变形和稳定性的要求, 从而满足建筑物地基的设计要求。

### 一、黄土区域分布概况

黄土是中国独有的地质特征之一, 其形成与多种因素有关。黄土在世界上分布相当广泛, 但中国的黄土地区占了全球黄土总面积的三分之一以上, 由此可见中国黄土地区的面积之大和厚度之厚。黄土层的实际厚度在50m ~ 200m之间, 其中以陕北地区和陇东地区为最, 黄土的实际厚度高达150m和超过200m。黄土地质主要分

布在陕西、山西、宁夏、甘肃以及河南省西部, 这些地区的黄土属于陆相淡黄色粉砂质土状堆积物。在辽宁、青海、新疆、山东、河北以及内蒙古地区的部分区域, 同样存在着这种地质特征。黄土地区的规模之大和面积



图1 黄土区域分布图

之广,使得中国的地质特征受到了极大的关注。其中,华北地区的黄土高原规模最大,是世界上规模最大的黄土高原。总体而言,中国黄土地貌的特殊性,成为了中国的重要自然遗产之一,也是为世界所瞩目的地质奇观之一。

## 二、湿陷性黄土的特点

湿陷性黄土是一种地质结构比较复杂的土层,其物理特性,工程特性以及影响因素等方面都比较独特。下面详细探讨一下:

### 1.物理特性

(1)高含水量:湿陷性黄土中水分含量较高,一般在30%以上,甚至可以达到50%以上。这种高含水量容易导致地基的塌陷和沉降,给工程造成很大的损失。

(2)矿物组成:湿陷性黄土中矿物组成较为松散,粘土颗粒含量较少,主要成分是粘性较小的砂粒。

(3)降解性:湿陷性黄土容易受到外部力的刺激而发生降解,粘土颗粒的分离也容易发生,从而导致其承载力的降低。

### 2.工程特性

(1)塌陷、沉降:湿陷性黄土的高含水量和降解性特点,容易在承受重载时产生塌陷和沉降,对工程的正常使用造成很大的影响。

(2)抗剪强度差:湿陷性黄土的抗剪强度很低,对工程的不稳定性造成很大的威胁。

(3)不均匀性:湿陷性黄土的分布常常是不规则的,存在很大的不均匀性,这种不均匀性常常会对工程造成很大影响,使得同一地区的地基性质可能存在很大的差异。

### 3.影响因素

(1)气候条件:气候对于湿陷性黄土的形成和分布有着很大的影响。主要是由于气候的不同,导致地表水的分布和变化不同。

(2)水文条件:水文状况也是影响湿陷性黄土的重要因素。由于黄土带水文状况存在较大差异,所以湿陷

性黄土的分布也不是非常均匀的。

(3)人类活动:人类活动也对湿陷性黄土的形成有着一定的影响。例如,人类工程建设和农业活动等,都会对土壤有着一定的影响。

总之,湿陷性黄土的物理特性、工程特性以及影响因素是非常的复杂和独特的。在工程中,必须对这些特点进行全面的考虑和分析,并对其进行有效的治理和处理,以保障工程的安全性和可靠性。

## 三、湿陷性黄土地基常用处理方法

### 1.夯实地基

夯实地基是一种常见的处理湿陷性黄土地基的方法,它可以分为强夯和强夯置换处理。这种方法具有许多优点,比如工艺简单、施工方便等。与其他湿陷性黄土处理方法相比,夯实地基的工期短、费用低、效果好等方面明显优于其他方法,因此在处理湿陷性黄土地基的工程中得到了广泛应用。夯实地基是通过使用重锤对地面进行冲击,产生高冲击能量,改变地基土颗粒的骨架结构,重新排列土粒,压缩孔隙,减小孔隙率,降低渗透性,使土颗粒紧密结实,提前解决竖向变形的不良地基问题。通过这种方法,可以消除黄土湿陷性,在一定深度范围内提高地基的承载力和抵抗沉降能力。因此该方法特别适用于较小的工程项目。然而,夯实地基的局限性也存在,因其处理地基有效深度一般在3~8m,且施工过程中会产生较大冲击能,因此对湿陷性黄土层超过8m及周围建筑物或市政管线比较密集的市区内较少使用。

综合而言,夯实地基是加固湿陷性黄土地基中可行的一种选择,但在选择时应该充分考虑建筑周边环境及处理深度。

### 2.注浆加固法

注浆加固法是一种经济实用的地基处理方法,适用于处理地基的加固问题,特别是对于湿陷性黄土地基的沉降问题有较好的解决效果。该方法利用水泥浆液、硅化浆液和碱液等固化剂作为加固材料。特别是碱液注浆加固法,适用于地下水位以上渗透系数为0.10~2.0m/d的湿陷性黄土地基。通过碱液与土进行化学反应,激活土颗粒表面并自行胶结,从而增强土的力学强度和水稳定性。然而,在自重湿陷性黄土场地应用之前,应进行试验以确定其适应性。注浆加固法具有操作简便、施工材料易得、成本较低等优势,因此在建筑工程的基础处理中得到了广泛应用。该方法不仅可以提高地基的承载力和抗剪性能,还可以减缓地基沉降速度,长期有效地保护建筑物的安全稳定性。

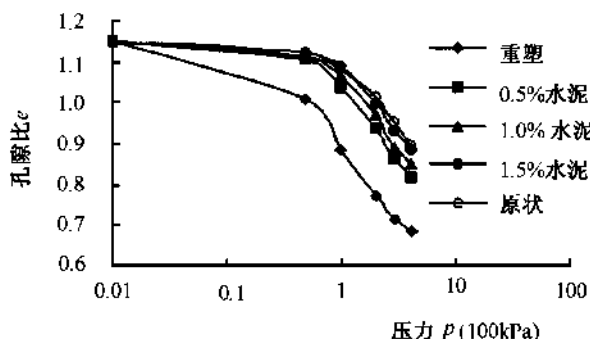


图2 黄土结构性及其结构强度特性图

### 3. 复合地基

复合地基是一种人工地基,通过增强或置换部分土体形成,使地基土和增强体共同承担荷载。常见的复合地基类型包括DDC法灰土挤密桩复合地基、夯实水泥土桩复合地基和桩锤扩充桩复合地基等。其中,DDC法灰土挤密桩是一种新型的地基处理方法,它结合了灰土挤密桩和孔内深层强夯桩法。这种方法是在强夯技术的基础上发展而来的地基加固技术,它利用了“动力固结”的原理和现代科学技术。近年来,这种方法得到了广泛的应用。

DDC法施工过程中,首先使用长螺旋机械进行孔洞钻制,然后将填料分层注入孔洞中。接着,使用2.0吨以上的重锤自由下落,产生高动能和超压强,对孔洞内部进行冲砸和挤压操作。通过强力推动,填料被挤压至孔洞周围和底部,同时也挤密了桩间土层,形成了增强体。强夯重锤在孔洞内自下而上操作,处理深度可达30m或更深。经过DDC法处理后的地基具有一些特点,例如遇水不湿陷、不易液化地震、压缩变形小、承载力高、刚度均匀等。此方法能够有效地消除深厚黄土的湿陷性,并大幅提高地基的承载力和抗剪强度,同时降低了压缩性。因此,DDC法特别适用于厚且湿陷性黄土地基的处理。

但此法缺点也明显,施工过程多为隐蔽工程,因此对施工队伍整体素质要求较高,填料及锤击过程中需旁站监督施工,且重锤锤击次数需根据设计要求现场试验得出,施工完成后有静置期,待填料充分固化后承载力才能提高,因此施工周期较长。

总的来说,DDC法灰土挤密桩是复合地基中一种经济且适用范围广的处理方法,尤其在高层民用建筑地基处理中应用十分广泛。不过,在实际施工时还应该结合工程情况选择合适的处理方法,同时加强对环境保护的意识和相关措施。

### 4. 预浸水法

预浸水法是利用黄土对水的具有吸水膨胀的特性,

在施工前,通过大面积的浸水处理,让黄土自身产生湿陷现象,从而消除深层黄土的湿陷性,并结合上部土层的处理来实现对整个土层湿陷性的消除。该方法的优点是施工简便、成本低廉等。然而,预浸水法在施工过程中会消耗大量水资源,并对周边建筑物造成一定影响。另外,施工完成后还需要重新组织地质勘探工作,导致工期相对较长。

总的来说,预浸水法作为一种经济、方便并且适用范围广的处理方法,其应用仍然十分广泛。

### 5. 混合加固法

混合加固法是一种比较综合的地基处理方法,通常采用不同种类的地基加固方法结合使用,提高地基的承载力和稳定性。例如,可以将沥青、混凝土、聚合物、石灰等材料结合使用,加固湿陷性黄土地基的不同层次。混合加固法效果稳定,但由于材料种类繁多,成本相对较高。

### 四、结束语

总的来说,湿陷性黄土地基处理方法是一个复杂而综合性的工程问题。需要我们从多个方面结合现场地质勘探报告进行考虑,包括地质特点、地下水位深度、周边建筑物等多个方面综合考虑。只有在工程实践中认真研究、实践并结合现场试验等选择合适的方法和技术,才能有效地解决湿陷性黄土地基带来的工程问题。

### 参考文献:

- [1]张建军,刘宁.强夯法在湿陷性黄土填埋场地基处理的应用[J].现代矿业,2021.DOI: 10.3969/j.issn.1674-6082.2021.11.027.
- [2]韩丽,谭帅,苏娟,等.某项目强夯法处理湿陷性黄土地基的工程应用分析[J].2021.DOI: 10.12159/j.issn.2095-6630.2021.22.0267.
- [3]姚成文.浅谈湿陷性黄土地区公路地基的处理方法[J].2021.DOI: 10.13535/j.cnki.10-1507/n.2021.12.42.
- [4]刘好正.挤密桩复合地基在湿陷性黄土地基处理中的应用[J].工程技术(文摘版)·建筑,2022(10).