

膨胀土边坡地基的治理措施

陈家兴,何光宝

(湖北郧县规划设计院,湖北十堰 442500)

摘 要:膨胀土地基被认为是“建筑地基之癌”,尤其是膨胀土边坡地基的危害很大,治理更是难上加难。为了解决膨胀土地基上的建设难题,郧县工程技术人员经过 30 多年的研究和实践,总结出膨胀土边坡地基的治理经验,攻克了膨胀土的技术难关。

关键词:膨胀土;边坡;膨胀地基

中图分类号:U412.221 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-7716(2006)06-0035-02

0 引言

20 世纪 80 年代以前,膨胀土地基被认为是“建筑地基之癌”,对边坡地基危害很大,治理更是难上加难。郧县老城于 1969 年因丹江水库一期工程蓄水被淹没,新城区在没有地质资料和科学规划的前提下,仓促迁建在老城区以北的九里岗和武阳岭一带的丘岗膨胀土边坡地基上,致使建筑物产生垂直变形、水平位移、墙体开裂等破坏现象,城市基础设施由于滑坡、倾倒导致不能正常使用。为了解决膨胀土地基上的建设难题,郧县工程技术人员经过 30 多年的研究和实践,总结出膨胀土边坡地基的治理经验,攻克了膨胀土的技术难关。这一成果对膨胀土地基上的城市基础设施建设、移民房屋的兴建具有一定的借鉴作用。

1 膨胀土边坡地基对建筑物的危害

1.1 物理性质

膨胀土主要矿物成分为蒙脱石、伊利石,是由亲水性矿物组成的粘性土,吸水膨胀、失水收缩。体积增减造成土体沿水平方向和垂直方向反复运动,在坡度较大的边坡地段还会造成蠕动和滑坡,常使建筑物遭到不同程度的破坏。土层水份的增减直接受大气控制,大气控制着土层含水量沿垂直方向变化的深度和变化的幅度。大气影响深度因边坡条件而异,平缓坡为 2.5~3.0 m,陡坡为 3.5~4.0 m,一般平地为 2.0 m。在大气影响深度以下,膨胀土地基常保持相对稳定的含水量,具有不透水的特性,这就在大气影响层与非影响层之间形成了稳定与滑动的临界面。在膨胀土边坡地带(尤其二级冲沟地带),通常在界面位置形成滑动面,产生滑坡体,危害建筑物。

1.2 膨胀土对建筑物的危害现象

1.2.1 平地建筑物的危害

由于建筑物四面临空,外墙角又易集水和失水,常表现为山墙上倒八字型开裂,有时还伴随一定的水平位移和扭动,前后檐出现垂直裂缝,砖墙门窗破坏现象也较为严重。

1.2.2 坡地建筑物的危害

膨胀土边坡不仅存在不稳定的蠕动、地裂,而且还伴随着水平位移,相互交错并作用。特别是建筑物施工过程中,因人为开挖、回填、抽水、排灌等,使原来的地形地貌遭到破坏,水文、地质发生变化,从而引起了次生不利地质因素,加速了对建筑物的破坏,建筑物墙体常出现下大上小的裂缝,基底水平位移、基础下沉和断裂。

1.2.3 滑坡地带对建筑物的危害

膨胀土滑坡多处处在二级冲沟沟脑地带,由于此地段多属陡坡(坡度在 25° 以上),且是汇水处,干湿度变化大,蠕动、地裂频繁且幅度大,是滑动的多发地段,而且滑动呈周期性。对建筑物的破坏多为倾斜倒塌,如郧县航运公司大楼即在 70 年代初因边坡滑移造成结构倾斜失稳而倒塌。

1.3 膨胀土对市政设施的危害

每逢多雨时节,膨胀土吸水膨胀,湿软下滑,引起坝体坍方、挡墙倒塌、道路中断、水管破裂、电力电杆倾斜等破坏现象,造成停水停电,中断交通和通讯,给城市居民的生产和生活带来不便,而且恢复起来比较困难。

1.4 膨胀土对郧县新城区建筑物的危害

1969 年因丹江水库建设郧县老城区被淹,在没有地质资料的情况下,新城区仓促向北后靠,建在东九里岗、西九里岗、二道岭、武阳岭、牛头岭五岭四沟八面坡上,占地约 6 km²。因 80% 以上地基属膨胀土地基,经查滑坡近百余处,1974 年前后所建的 33 万 m² 建筑物不到 3 年就有 90% 的开裂和和滑移,如原县航运公司大楼滑倒;以县法院为

收稿日期:2006-04-06

作者简介:陈家新(1968-),男,湖北十堰人,工程师,从事公路工程设计与管理工作。

代表被破坏的建筑物, 承重墙体裂缝最大宽度达 40 mm, 最大变形幅度 22.6 mm; 以县武装部房屋为代表变形破坏较为严重, 承重墙体裂缝最大宽度为 45 mm, 最大变形幅度 32 mm; 以县中药材门市部为代表的破坏较轻, 墙体裂缝最大宽度 9 mm, 最大变形幅度为 16.9 mm 等不同程度的破坏现象, 造成大面积的危房。

2 膨胀土边坡地基的治理原则

根据对膨胀土的特性及其变形规律的研究, 在膨胀土边坡地基上, 城市建设用地必须本着“治坡先治窝, 治基要治坡, 治土必保湿, 保湿须排渍”的原则。

2.1 治窝

膨胀土边坡二级冲沟的沟脑稳定性差, 是滑坡的原地, 郧县县城中心区 1.5 km² 内有 36 个窝, 个个都有不同程度的滑动。这些窝中较大的滑坡要数中岭的王家院和中岭岭头, 中心区外的武装部以南和中医院以南以及李家院、水厂内, 它们最小滑动面也足有 1 000 m²。治理这些窝的主要方法分别为: (1) 对较大面积的滑坡体, 采用在平整场地中彻底挖掉, 从根源上治理; (2) 采用自下而上分级建设, 首先挡住滑舌, 再在滑坡体上布置建筑物, 并使建筑物基础持力层穿透滑动临界面以下 2 m 左右, 让建筑物分别起到抗滑的作用, 使滑体趋于稳定状态; (3) 在滑坡体以外, 先浇筑一定数量的灌注桩, 然后在桩外分段开挖砌筑挡土墙。

2.2 治坡

大于 8° 的膨胀土边坡, 在大气影响深度范围内土体向下蠕动, 在土层抗剪强度大大下降时产生地裂, 蠕动和地裂相伴而生, 相互影响, 影响深度和大气影响深度一致, 表现最严重的是在坡肩。因此在平整场地时结合地形特点分台平整, 缓坡宽平、陡坡窄平, 但在分台中新出现的台坎边坡等不利地质因素必须进行处理, 合理利用。台与台之间可设置重力式挡土墙, 并做好挡墙泄水孔和墙面勾缝, 挡墙顶面的场地要封闭。挡墙高度不宜超过 3 m, 超过 3 m 后应错台处理, 挡墙上部可放 1:2~1:3 的土坡并夯实, 用植被或片石护坡, 保持挡墙上部土体和墙底持力层的稳定性 (见图 1)。

2.3 治湿

土壤含水量控制, “保湿” 就是把土壤的含水量变化幅度控制在最佳区间 (郧县地区膨胀土的最佳含水量为 18~22%)。膨胀土地基因吸水膨胀, 失水干缩, 造成建筑物、构筑物开裂。因此, 在建筑物周围创造良好的排水和保湿条件, 使膨胀

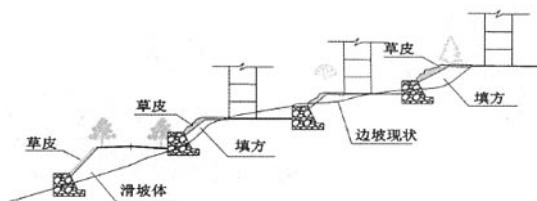


图 1 边坡利用示意图

土保持相对稳定的含水量才能使土体保持相对安全性。在建筑物周围要设计坡度为 2.5% 左右的柔性散水, 坡面宽不小于 1.5 m, 以利保持建筑物基底含水量的稳定性。

2.4 治渍

膨胀土边坡地面上建筑物周围的“渍水”, 也包括场地和排水沟的渍水。渍水会引起建筑物周围膨胀土湿软, 地耐力降低, 造成建筑物局部下沉开裂, 这是膨胀土地区常见的建筑物破坏现象。因此在处理建筑物周围地基和排水时必须防止渍水现象, 保证膨胀土场地含水量变化的同一性, 并控制在允许的范围之内。

2.5 建筑物基础埋深

膨胀土边坡地区建筑物基础埋深, 应视建筑物所在场地坡度变化来定。一方面根据大气影响深度, 郧县地区平坡膨胀土基础埋深不小于 2 m, 平缓坡基础埋深在 2.5~3 m 之间, 陡坡基础埋深在 3.5~4 m 之间, 这样才能保证在大气影响深度内, 由于降水、蒸发、地温等因素引起土体变化时, 使建筑物免遭破坏。另一方面是满足边坡比要求, 根据郧县地区膨胀土边坡的变形特点和自然休止角计算, 稳定坡比基本值定为 1:5; 再按建筑物的高度每高一层增大一个坡比, 如五层楼房其稳定坡比为 1:10, 根据这一坡比来确定靠边坡最外排基础的埋深。坡度较大的建筑场地, 还要在建筑物 5 m 以外设置挡土墙来保持坡角的稳定, 减小坡比值 (见图 2)。

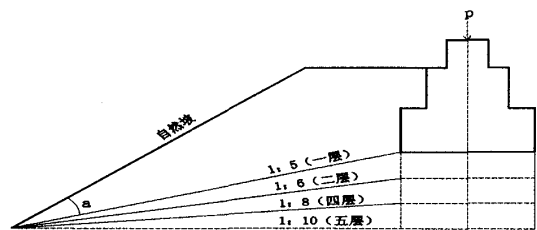


图 2 建筑物坡比示意图 (每增高一层加一个坡比)

2.6 建筑外围护坡处理

建筑物周围护坡处理见图 3。

由于建筑物基础的开挖, 使得原有膨胀土土

论城市特宽马路的技术经济弊害

王培阳, 王晓辉

(1. 沈阳市市政工程设计研究院, 辽宁沈阳 110015; 2. 辽宁省高速公路管理局, 辽宁沈阳 110003)

摘 要: 针对国内一些城市盲目攀比修建特宽大马路的现象, 结合国家建设部、发改委、国土资源部、财政部“关于清理和控制城市建设中脱离实际的宽马路、大广场建设的通知”, 从技术经济角度论述其弊害, 并提出补救措施。

关键词: 城市特宽马路; 城市街道公路化; 技术经济弊害; 补救措施

中图分类号: U491 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-7716(2006)06-0037-04

1 概述

我国作为发展中国家, 伴随着改革开放近 30 年的社会经济急速发展, 同时也经历着村镇城市化的进程。一些村镇发展成为中、小城市, 而原有城市则由小而中, 由中而大, 由大而特大。在这个发展过程的初期, 出现了公路街道化的现象。一个村镇的扩大, 首先是沿着村镇两端的公路修建房舍, 最终是这些公路的两侧房屋密集, 自然而然的就形成了街道。原有城市的扩大也是如此。先沿四周现有的公路向外扩展, 直至把郊野都变为城区, 这种例子比比皆是。如成都市武侯祠, 原在郊外, 现在则早已变为繁华市区了。葫芦岛市的中央大街原是 102 国道的一段, 现已是城市主干道了。沈阳市南部的苏家屯区也是如此。在近年大力开发浑南的过程中, 两边各自沿现有的几条公路线向

外拓展, 也快连到一起了。这种早期发展出现的公路街道化现象, 是城市发展过程中都要经历的一种正常现象, 中外皆然, 没有什么弊害, 只不过到了一定时期, 城市管理部门要和公路养护管理部门重新划定一次分管界线。

到了城市发展的中期和后期, 在目前的我国, 则又出现了一种新的情况: 不少大中城市, 一方面为了适应汽车保有量的剧增, 缓解交通阻塞的需要, 另一方面甚至是主要方面, 则是为了好大喜功, 热衷于搞形象工程, 纷纷把原来一些街道不惜工本, 不加论证, 大量拆迁, 改造成 8~10 车道以上的特宽马路, 想使在城市街道上行驶的汽车也能象在高速公路上那样高速行驶, 畅通无阻。这种情况, 有位德国专家称之为“城市街道公路化”, 实际上是有害无益的。为了刹住这种风气, 国家建设部、发改委等四部门已于 2004 年发文明令控制这种脱离实际的宽马路、大广场的建设。

对这种特宽马路的出现, 近年来不少专门从事城市规划建设的专家学者进行过多方面的剖

收稿日期: 2006-05-08

作者简介: 王培阳(1956-), 男, 四川盐亭人, 高级工程师, 从事城市道路设计研究工作。

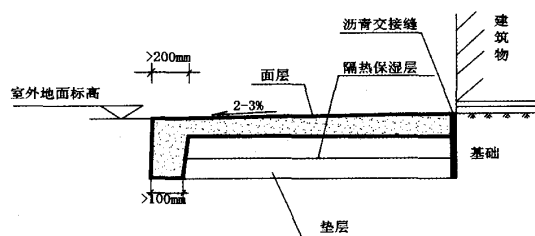


图 3 建筑物周围护坡处理示意图

层结构破坏, 若不在建筑物外围用护坡加固, 在大气因素的影响下, 建筑物外围主体和基础持力层主体往往会发生变化, 建筑物基础就无安全感。因此, 膨胀土地区建筑物外围场地应铺设宽度大于

1.5 m 的散水护坡, 面层采用 C15 混凝土, 厚度 80~100 mm, 隔热保温层采用 1:3 石灰渣, 厚度 100~200 mm, 垫层采用 1:4 的灰土或三合土, 厚度 100~200 mm。护坡坡度控制在 2~3%。交接缝用沥青灌缝。

2.7 地基选择和建筑布局

要避开滑坡区, 并按自然稳定坡角及建筑场地等要求, 选择平地场地作地基, 若不能满足时可辅以挡土墙来调整加固地基。在建筑布局上, 建筑密度大的比建筑密度小的好; 垂直等高线比平行等高线的好; 多层建筑要比低层建筑好; 规则体型比不规则的好; 平面尺度小的比大的好。