

路堤浸泡强度及稳定性的时间效应试验研究

张旭辉

(浙江大学土木工程学系)

1 概述

我国是水患较多的国家,洪涝灾害时有发生。1998年我国南北方同时发生的特大洪水至今令人记忆犹新。在高水位的长时间浸泡下,路堤稳定性受到严峻考验。在工程设计时,路堤稳定性通常是根根据土体抗剪强度计算或验算的,因此,研究路堤土体抗剪强度随浸泡时间的变化规律对路堤稳定性的分析判断有直接作用。本文对浙江某道路工程土样进行长达5天的浸泡试验,由数理统计及方差分析得出了路堤浸泡强度及稳定性的时间效应的几点结论。

2 浸泡试验

在洪涝灾害中,路堤往往受到高水位浸泡,并长时间水位不降。此时,堤身土体抗剪强度势必受到影响,而这种影响也存在显著性与时间效应问题。

对路堤受洪水浸泡部分取样进行室内浸泡试验。先将工程黏土土样在常温常压下连续浸泡120h。分别提取浸泡0h(浸泡前)、浸泡12h、24h、72h、120h的土样进行固结不排水剪三轴试验,得到各浸泡时段的抗剪强度指标。

对多组试验结果进行统计分析,结果如图1及表1所示。凝聚力变化百分比和内摩擦角变化百分比均以浸泡前试验指标为基准。

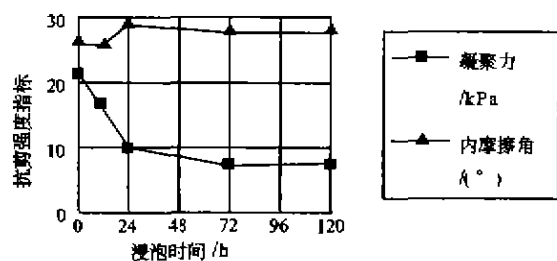


图1 浸泡对抗剪强度的影响

表1 浸泡试验抗剪强度指标

浸泡时间 / h	凝聚力 / kPa	内摩擦角 / (°)	凝聚力变化百分比 / %	内摩擦角变化百分比 / %
0	21.7	26.2	0	0
12	17.2	25.8	-20.7	-1.5
24	10.5	28.5	-51.6	8.8
72	7.6	27.4	-65.0	4.6
120	7.3	27.5	-66.4	5.0

由表可知,浸泡24h内,凝聚力急剧降低了51.6%,内摩擦角增加了8.8%。继续浸泡,凝聚力继续降低但速率趋缓,内摩擦角波动不大。浸泡120h(5天)后,凝聚力降低了66.4%,内摩擦角增加了5.0%。

可见,浸泡对土体的凝聚力有显著影响,而对内摩擦角的影响不明显;凝聚力随浸泡时间有显著变化,内摩擦角则无显著变化。通过对多组试验数据的单因素(浸泡时间)方差分析,也可得到同样的显著性结论。

3 结论

(1) 浸泡对路堤土体凝聚力有显著影响,对内摩擦角无显著影响。

(2) 随着浸泡时间的增加,路堤土体凝聚力不断降低,内摩擦角上下波动。

(3) 凝聚力大部分降幅在浸泡24h内完成,浸泡72h后凝聚力趋于稳定。

(4) 水对路堤稳定性的影响不仅表现在水压力、浮力、渗透力,还表现在浸泡引起的土体抗剪强度下降。超过24h的浸泡将使土体强度降低一半以上,在工程设计中应予以考虑。

收稿日期:2001-02-26