

淮河流域堤防工程质量及堤基工程地质条件评价的推荐标准

谢承玉

(安徽省水利水电勘测设计院, 安徽 蚌埠 233000)

摘要:针对淮河流域的特点,结合勘察工作实践,修订了堤基工程地质条件评价的分类标准,并初步提出堤身质量分类的条件。

关键词:堤基;地质结构;外滩地;工程地质评价;堤身质量

中图分类号:TV871

文献标识码:B

文章编号:1006-7647(2001)07-0016-02

长江水利委员会综合勘测局曾在2000年提出了堤基地质结构分类与堤防工程地质分段的标准,但其仅适用于长江中下游干流勘察工作,不完全适用于中小型河流,且缺少堤防工程质量分类意见。为此,本文针对淮河流域堤防的特点,结合勘察工作的实践,提出淮河流域堤防工程质量及堤基工程地质条件评价推荐标准。

1 堤基地质结构分类

堤基地基结构一般应以堤段平均堤高2倍深度或河道深泓以上的地层土性(河道为地上悬河除外)来确定。淮河流域堤防堤基除局部有基岩外,大多由第四系土层组成(且以全新统地层为主)。根据堤基地质结构可将堤基分为三大类、五亚类,见表1。

2 堤防外滩地类型的划分

淮河流域堤防外滩地类型的划分,主要考虑河

道的规模、径流特性等,见表2。表2适用于已建堤防外滩地类型的划分,新建堤防可以规划堤线为准进行划分。

表2 堤防外滩地类型分类

河道规模	干流及 $B > 500$ m 的支流/m	$B < 500$ m 的支流/m
宽外滩	> 100	> 50
较宽外滩	$100 \sim 50$	$50 \sim 30$
窄外滩	$50 \sim 25$	$30 \sim 15$
无外滩	< 25	< 15

注: B 为堤间行水宽度。

3 堤基工程地质条件评价及分类

工程地质条件评价及分类以堤基地质结构和存在的主要工程地质问题为基本依据,结合堤内、外的渗流边界条件,如外滩宽度、堤内淤塘、决口冲刷坑等,此外还应考虑历史险情等因素,将堤基划分为工程地质条件好(A)、较好(B)、较差(C)、和差(D)4类,各类特征如下:

表1 堤基地质结构分类

大类	结构特征	亚类	主要成因
一元结构类(I)	堤基主要由一类土体组成,按性状可分为2个亚类。	单一粘性土类(I ₁)	较稳定的江湖水势条件下,相对静水环境成因。
	堤基为砂性土,厚度不等,或上部粘性土小于1m,抗渗差,易崩岸,是汛期的险工险段。	单一砂性土类(I ₂)	古河道、古砂洲、溃口崩等河势变化的动水环境成因。
二元结构类(II)	上部有较厚的粘性土或砂土;下部为砂性土或粘性土。根据上部粘性土层的厚度及砂层分布,可分为3个亚类。	上薄层粘性土、下砂土结构亚类(II ₁)	为漫滩、河流阶地冲积成因。
	上部粘性土层厚度大于3m,下部砂层厚度大,在粘性土未破坏条件下抗渗性好。	上厚层粘性土、下砂土结构亚类(II ₂)	
	上部砂性土厚度小于10m,下部粘性土厚度大,堤岸抗冲性差,堤基抗渗性能差,是险工险段。	上砂性土、下粘性土结构亚类(II ₃)	古河道、古砂洲、溃口崩等河势变化的动水环境成因。
多元结构类(III)	由厚度一般小于1m的粘土、粉质粘土、壤土、砂壤土或砂砾石呈互层或夹层透镜状组成的复杂结构堤基,抗渗性能取决于表层粘性土的厚薄及砂壤土、砂砾石层的水力联系性,河岸易冲刷。		江湖变迁,动、静水环境反复交替的复杂成因。

作者简介:谢承玉(1943—),男,安徽怀远人,高级工程师,主要从事工程地质勘察工作。

A类:为I₁类(或基岩、老粘土)堤基,一般为宽或较宽外滩,无渗透稳定和岸坡稳定问题。

B类:主要为II₂类堤基,外滩一般较宽,堤内发育有少量的渊塘,无严重渗透变形险情发生。

C类:主要为II₁类、III类堤基,外滩宽度一般较窄,堤内渊塘较发育且深度较大,险情较多,深泓贴岸,塌岸现象较严重。

D类:主要为I₂类、II₃类、III类堤基,一般为窄外滩或无外滩,堤内渊塘发育,有较严重的渗透变形发生,岸坡迎流顶冲,塌岸现象严重,危及堤身安全。

4 已建堤防工程堤身质量的评价

堤防勘察时,应按照均质土坝坝身质量检测的基本要求,对已建堤防堤身质量状况进行普查并评价,给设计提供除险加固的基本资料,评价亦可分为好(a)、较好(b)、较差(c)、和差(d)4类。

a类:①断面达到规范标准,护坡、防浪林等设施齐全。②堤身稳定。③穿堤建筑物不致引发堤身差异沉降及集中渗透。④筑堤材料,均质土堤粘粒含量为15%~30%,塑性指数为10~17,防渗体粘粒含量为15%~40%,塑性指数为10~20,土料无植物根茎、砖瓦垃圾等杂质,石料、砂砾料及混凝土骨料应符合现行建材勘察规程要求。⑤堤身填筑干重度为大于15 kN/m³,渗透系数 $K \geq 1 \times 10^{-5}$ cm/s,无软弱夹层、裂缝、生物洞穴、散漫、漏水等工程缺陷。⑥工程管理,内外护堤地无坑塘、洼地及违章建筑,护坡等设施维护良好。

b类:①断面基本达到规范标准,护坡防浪林等设施基本齐全。②堤身稳定。③穿堤建筑物不致引发堤身显著差异沉降及集中渗透。④筑堤材料,均质土堤粘粒含量为10%~30%,塑性指数为7~17,防渗体粘粒含量为15~40%,塑性指数为10~20,土料有少量植物根茎、砖瓦垃圾等杂质,石料、砂砾料及混凝土骨料应基本符合现行建材勘察规程要求。⑤堤身填筑干重度大于14 kN/m³,渗透系数 $K \geq 1 \times$

10^{-4} cm/s,仅有少量软弱夹层、裂缝、生物洞穴、散漫、漏水等工程缺陷。⑥工程管理,内外护堤地仅有少量坑塘、洼地及违章建筑,护坡等设施维护尚良好。

c类:①断面未达到规范标准,护坡防浪林等设施不齐全。②堤身尚稳定。③穿堤建筑物引发堤身发生不太严重的差异沉降及集中渗透。④筑堤材料,均质土堤粘粒含量为8%~30%,塑性指数大于4,防渗体粘粒含量10%~40%,塑性指数大于7,土料有植物根茎、砖瓦垃圾等杂质,石料、砂砾料及混凝土骨料不符合现行建材勘察规程要求。⑤堤身填筑干重度大于13.5 kN/m³,渗透系数 $K \geq 1 \times 10^{-3}$ cm/s,有软弱夹层、裂缝、生物洞穴、散漫、漏水等工程缺陷。⑥工程管理,内外护堤地有坑塘、洼地及违章建筑,护坡等设施受到损坏。

d类:①断面未达到规范标准,护坡防浪林等设施不齐全。②堤身稳定状况不良。③穿堤建筑物引发堤身发生差异沉降及集中渗透。④筑堤材料,均质土堤粘粒含量为0~30%,塑性指数大于或等于0,防渗体粘粒含量为8%~40%,塑性指数大于4,土料有植物根茎、砖瓦垃圾等杂质,石料、砂砾料及混凝土骨料不符合现行建材勘察规程要求。⑤堤身填筑干重度大于13 kN/m³,渗透系数 $K \geq 1 \times 10^{-3}$ cm/s,有较多软弱夹层、裂缝、生物洞穴、散漫、漏水等工程缺陷。⑥工程管理,内外护堤地有深塘、洼地及违章建筑,护坡等设施受到损坏。

5 结 语

淮河流域河流多,但规模一般不大,近几十年区域性天气以干旱为主,但逢洪涝年份,河道排水不畅,宜形成灾害,所以堤防工程挡水时间不长,险情记录不多,进行评价分类时,主要应考虑土类及其物理力学、渗透性指标,结合工程出现险情的实例,运用类比法进行综合分析、评价。

(收稿日期:2001-07-27 编辑:马敏峰)

(上接第7页)和孔隙直径的增加而减小,在试验范围内,随含水量的增加而增加,并且和砂的密度表现出一定的相关性。

参考文献:

- [1] Fredlund D G, Morgenstern N R, Widger R A. The shear strength of unsaturated soils[J]. Canadian Geotechnical Journal, 1978, 15(3): 313 ~ 321.
- [2] Oberg A L, Sallfors G. Determination of shear strength param-

eters of unsaturated silts and sands based on the water retention curve[J]. Geotechnical Testing Journal, ASTM, 1997, 20(1): 40 ~ 48.

- [3] Vanapalli S K, Fredlund D G. Comparison of different procedures to predict unsaturated soil shear strength[A]. In: Charles D Shackelford, et al. Advances in Unsaturated Geotechnics, Proceedings of sessions of Geo-Denver 2000[C], 195 ~ 209.
- [4] Fredlund D G, Xing. Equation for the soil water characteristic curve[J]. Canadian Geotechnics Journal, 1994, 31, 521 ~ 532.

(收稿日期:2001-08-14 编辑:马敏峰)