

翻板抛投土工包沉落轨迹与落域

刘欣欣^{1,2}, 束一鸣², 顾克³, 王晓娟⁴

(1. 北京矿冶研究总院矿山工程研究设计所, 北京 102628; 2. 河海大学水利水电学院, 江苏 南京 210098;
3. 河海大学土木与交通学院, 江苏 南京 210098; 4. 南京市滁河河道管理处, 江苏 南京 210048)

摘要:针对河口海岸工程中翻板滑抛土工包入水后落点位置无法准确预测的问题,对抛投土工包进行了受力分析,提出了落点坐标的理论计算公式;基于实际工程中的施工参数,采用物理模型水槽开展沉落规律试验,研究了不同水深和流速条件下的土工包沉落规律,得到了土工包阻力系数的经验公式。沉落轨迹物理模型试验与理论计算结果对比表明:浅水条件下由落点坐标公式计算得到的沉落轨迹与模型试验结果吻合度较好;深水条件下土工包容易发生翻转,落点离散程度稍大;对于工程中通常所用的填砂口周长8 m、长度62 m、充填率为78.54%的土工包,其水平阻力系数和竖向阻力系数的变化范围分别为0.30~4.27和0.84~2.53。

关键词:土工包;翻板抛投;阻力系数;沉落距离;模型试验

中图分类号:TV641.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-7647(2018)01-0050-05

Settling trajectories and placement for geocontainers dumped from a bevel//LIU Xin^{1,2}, SHU Yiming², GU Ke³, WANG Xiaojuan⁴(1. Institute of Mining Engineering, Beijing General Research Institute of Mining and Metallurgy, Beijing 102628, China; 2. College of Water Conservancy and Hydropower Engineering, Hohai University, Nanjing 210098, China; 3. College of Civil and Transportation Engineering, Hohai University, Nanjing 210098, China; 4. Nanjing Chuhe River Management Division, Nanjing 210048, China)

Abstract: For the situation that the placement of bevel dumped geocontainers cannot be accurately predicted in estuarine and coastal engineering, theoretical computational formulas of the settling coordinates were presented through force analysis of the dumped geocontainers. Experimental study was carried out in a flume based on the construction parameters in practical engineering. Settling characteristics of the geocontainer were investigated under the condition of various water depth and flow velocities and thus empirical formulas of the drag coefficients were obtained. The comparison between experiment and calculation shows that the calculated trajectories of the geocontainer agree well with the experimental ones in shallow water. Geocontainers are more likely to rotate under the condition of deep water, which causes a slight increase in the dispersion of horizontal settling distance. For the geocontainers widely used in practical projects with 8 m in the perimeter of sand-filling opening, 62 m in length and 78.54% of the filling ratio, the horizontal and vertical drag coefficients of the geocontainer range from 0.30 to 4.27 and 0.84 to 2.53 respectively.

Key words: geocontainer; bevel dumping; drag coefficient; settling distance; model experiment

土工包是以高强土工织物制成的呈“枕状”或“箱状”的大体积土工包容系统,其中可充灌砂土、疏浚物等。土工包体积大,整体性好,可用于水工结构或海岸工程,形成大块平台、堤岸或围垦土地^[1-4]。最早利用土工包进行河岸治理和水下结构物填筑的是1988年荷兰Old Meuse河的修复工程,包括修复水下边坡和水下防波堤的填筑,将233个单体为200 m³的充砂土工包用开底驳船投放到一定部位(深20 m),并依次堆叠起来,形成水下结构。采用土工包填筑潜堤堤芯的构筑形式,已在美国多项工

程中应用,包括新奥尔良的Red Eye Crossing工程^[5]和洛杉矶的Marina Del Rey工程^[6]。

土工包的体积相差悬殊。较小的土工包体积不过数十立方米,而大的土工包可达上千立方米。小的土工包可以在岸上充填和缝合,然后用船或自卸汽车运输和投放。对于体积巨大的土工包,一般是在开底驳船上完成充填和投放,但该施工方法容易造成包体撕裂^[7-9]。利用船舷翻板充填投放土工包的施工方法,可多包同时充填投放,施工效率较高且不易破包。由于受土工包体积、充填率、滑落长度、

翻板倾斜角度、水深和流速等因素的影响,抛投包体的落点随机性很大,效率低下,目前工程界大多采用试抛的方法粗略判断土工包落域,施工精度和效率仍然偏低^[10-13]。因此,需要研究翻板抛投土工包的沉落机理,以总结土工包落域的定量计算方法。

关于土工包沉落规律,目前已有部分研究成果。Zhu 等^[14]对驳船投放土工包的沉落规律进行了研究,提出了土工包落点距离的计算公式,计算结果与现场试验误差小于 17%。应强等^[15]假定土工包平行下沉、无转动,根据牛顿第二定律建立了土工包的运动微分方程。杨素勤^[16]研究了土工包在沉落过程中受水流影响产生的位移特征,对土工包的沉落规律进行了归纳,提出了计算土工包沉落位移的经验公式。上述研究成果仅适用于计算水平静止状态下投放的土工包,不适用于采用船体翻板投放的土工包。土工包从船体翻板上滑落,具有一定的入水角度和入水速度,目前尚未见其沉落运动过程计算方法的研究报道。

针对上述问题,本文采用物理模型水槽开展土工包滑抛试验,对翻板投放的“枕状”土工包的沉落规律进行了研究,建立了一种用于翻板滑抛土工包沉落轨迹与落域的理论计算模型,可为工程设计和施工提供理论依据。

1 沉落运动方程

“枕状”土工包几何模型如图 1 所示。该土工包由一整块丙纶布对折缝合而成,在短边预留填砂口,装填完成后缝合。缝合后的填砂口横断面近似椭圆形,椭圆大小与充填率 φ 有关。假设填砂口的周长为 D ,土工包的长度(长轴方向)为 B ,规定土工包的尺寸统一采用 $D \times B$ 表示,则椭圆长轴 d_1 、短轴 d_2 和土工包体积 V 可分别表示为

$$d_1 = \frac{D}{\pi}(1 + \sqrt{1 - \varphi}) \tag{1}$$

$$d_2 = \frac{D}{\pi}(1 - \sqrt{1 - \varphi}) \tag{2}$$

$$V = \varepsilon \frac{\pi}{4} d_1 d_2 B \tag{3}$$

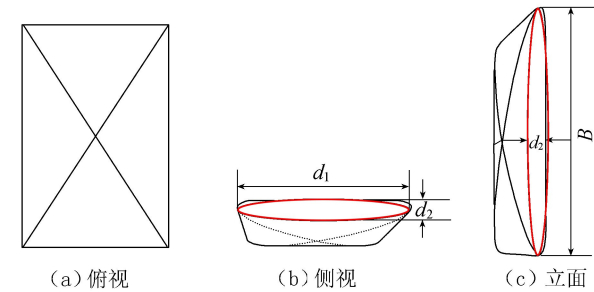


图 1 “枕状”土工包几何模型

土工包从翻板上滑动并在水槽中沉落的全过程如图 2 所示。水槽中水深为 H ,沿 x 方向的均匀流速为 u 。通过观察预试验结果,对于尺寸 $D \times B = 16 \text{ cm} \times 12 \text{ cm}$ (原型尺寸为 $8 \text{ m} \times 6 \text{ m}$)、充填率 $\varphi = 78.54\%$ 的土工包,其沉落运动过程规律性较好,可将其近似分为 3 个阶段:翻板滑落阶段(第一阶段)、入水角水平转变阶段(第二阶段)和水平沉落阶段(第三阶段)。

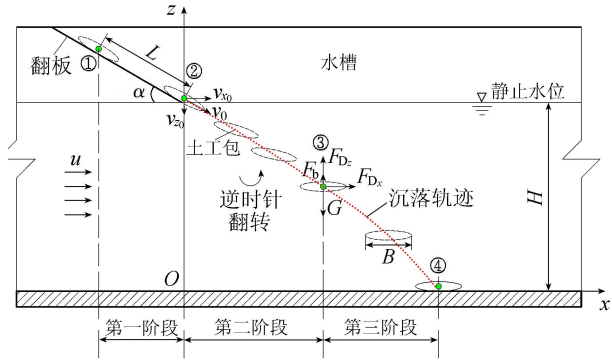


图 2 土工包在水槽中的沉落运动过程

在第一阶段,土工包从翻板上由①位置静止滑落至②位置。假定翻板倾斜角度为 α ,摩擦系数为 μ ,滑落距离为 L ,则在②位置,土工包初始速度及在 x 、 z 方向的初始速度分别为

$$v_0 = \sqrt{2gL(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)} \tag{4}$$

$$v_{x0} = v_0 \cos\alpha \tag{5}$$

$$v_{z0} = v_0 \sin\alpha \tag{6}$$

在第二阶段,土工包从②位置运动至③位置,土工包入水角度逐渐减小,到达③位置时,土工包的长轴方向近似水平。值得注意的是,第二阶段一般较为短暂,为便于分析,假定土工包入水瞬间其长轴方向便保持水平。

在第三阶段,土工包基本保持水平状态下沉,直至触底到达④位置。其中,土工包②位置与④位置之间的水平距离,称之为沉落距离 S ,该参数是抛投施工中移船定位的重要依据。触底后,土工包一般会向前滑动一段距离,对于该过程的计算,本文暂未涉及。在③位置,土工包近似水平,此时其受力包括 x 方向水流推动力 F_{dx} 和 z 方向的重力 G 、浮力 F_b 、水流阻力 F_{dz} :

$$F_{dx} = C_{dx} A_x \rho \frac{(u - v_x)^2}{2} \tag{7}$$

$$G = \rho_s V g \tag{8}$$

$$F_b = \rho V g \tag{9}$$

$$F_{dz} = C_{dz} A_z \rho \frac{v_z^2}{2} \tag{10}$$

根据力的平衡原理,土工包在 x 轴和 z 轴方向上应保持受力平衡,则有:

$$\begin{cases} \rho_s V \left| \frac{dv_x}{dt} \right| = C_{dx} A_x \rho \frac{(u - v_x)^2}{2} \\ \rho_s V \frac{dv_z}{dt} = gV(\rho_s - \rho) - C_{dz} A_z \rho \frac{v_z^2}{2} \end{cases} \quad (11)$$

方程的初始条件为: $v_x \mid_{t=0} = v_{x0}, v_z \mid_{t=0} = v_{z0}, x \mid_{t=0} = 0, z \mid_{t=0} = H$, 将其代入式(11), 经积分求解可以得到沉落坐标的计算公式:

$$x = \begin{cases} ut + \frac{1}{c} \ln \mid -c(u - v_{x0})t + 1 \mid & v_{x0} \geq u \\ ut - \frac{1}{c} \ln \mid c(u - v_{x0})t + 1 \mid & v_{x0} < u \end{cases} \quad (12)$$

$$z = \begin{cases} H - v_{z\infty} \left[t + \frac{1}{\sqrt{ab}} \ln \left| \frac{1 - e^{-2\sqrt{ab}t+C}}{1 - e^C} \right| \right] & v_{z0} \geq v_{z\infty} \\ H - v_{z\infty} \left[t + \frac{1}{\sqrt{ab}} \ln \left| \frac{1 + e^{-2\sqrt{ab}t+C}}{1 + e^C} \right| \right] & v_{z0} < v_{z\infty} \end{cases} \quad (13)$$

其中
$$a = \frac{(\rho_s - \rho)g}{\rho_s} \quad b = \frac{C_{dx}\rho A_x}{2\rho_s V}$$

$$c = \frac{C_{dz}\rho A_z}{2\rho_s V} \quad A_x = \frac{\pi}{4} d_1 d_2$$

$$A_z = d_1 B \quad C = \ln \left| \frac{\sqrt{b} v_{z0} - \sqrt{a}}{\sqrt{b} v_{z0} + \sqrt{a}} \right|$$

$$v_{z\infty} = \sqrt{\frac{a}{b}} = \sqrt{\frac{2V(\rho_s - \rho)g}{C_{dz}\rho A_z}}$$

式中: ρ_s, ρ 分别为充填物和水的密度; C_{dx}, C_{dz} 分别为水平和竖向的阻力系数; A_x, A_z 分别为土工包在 x 轴及 z 轴方向上的投影面积; u 为流速; v_x, v_z 分别为土工包横向和纵向沉落速度; $v_{z\infty}$ 为终端沉落速度; t 为时间; g 为重力加速度。

2 物理模型试验设计

依据 Froude 相似原则,采用图 3 所示的试验装置进行物理模型试验。试验水槽整体长 30 m、宽 0.5 m、高 0.7 m,能够模拟最大流量为 110 L/s。翻板采用不锈钢制作,角度可调,浸湿土工包与不锈钢板的摩擦系数为 0.124 6;数码录像机安装在距离水

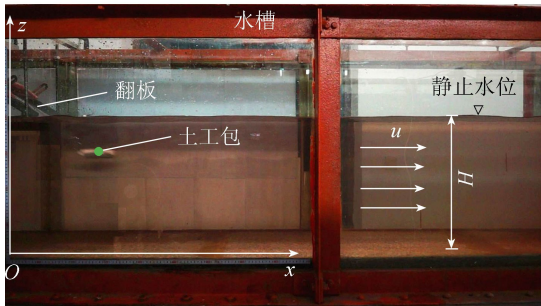


图3 水槽物理模型试验装置

槽玻璃板一侧 1.33 m 处,用于拍摄土工包运动视频,拍摄频率 50 Hz;流量由高精度流量计控制;水深可通过玻璃面板上的贴尺读出。此外,为便于视频目标识别,在土工包模型中心处安装有深色标记物。土工包模型参数及水流条件等依实际工程确定。预试验结果表明,当在试验中选取模型尺寸 $D \times B = 16 \text{ cm} \times 12 \text{ cm}$,充填率 $\varphi = 78.54\%$,滑落距离 $L = 5 \text{ cm}$,翻板倾斜角度 $\alpha = 40^\circ$ 时,土工包的落点更加集中,沉落规律性较好,因此选定该组参数开展土工包抛投试验。模型长度和速度比尺分别为 1 : 50 和 1 : $\sqrt{50}$,对应在实际工程中,采用填砂口周长 8 m、长度 6 m、充填率为 78.54% 的土工包,选定 2.5 m 的滑落距离且翻板倾斜角度定为 40° ,此时翻板抛投的土工包沉落规律性较好,该组参数可作为一组最优施工参数。模型材料为 260 g/m^2 规格的丙纶长丝机织布;充填砂干密度为 1568 kg/m^3 ,粒径范围 1 ~ 2 mm。

试验开始时,首先调节水深和流速,待水流稳定后打开录像机,将土工包浸湿后放置于翻板上,在一定位置处由静止下放,录像机用于记录土工包的下沉轨迹,待土工包落底稳定后关闭录像机,完成一组试验,每组工况重复抛投 10 次。根据水深和流量的不同组合,试验设计了 25 组不同工况,如表 1 所示。

表 1 物理模型试验工况

工况 编号	水深 H/cm	流量 Q / ($\text{L} \cdot \text{s}^{-1}$)	流速 u / ($\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$)	工况 编号	水深 H/cm	流量 Q / ($\text{L} \cdot \text{s}^{-1}$)	流速 u / ($\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$)
CA-1	40	70	35.00	CC-4	50	100	40.00
CA-2	40	80	40.00	CC-5	50	110	44.00
CA-3	40	90	45.00	CD-1	55	70	25.45
CA-4	40	100	50.00	CD-2	55	80	29.09
CA-5	40	110	55.00	CD-3	55	90	32.73
CB-1	45	70	31.11	CD-4	55	100	36.36
CB-2	45	80	35.56	CD-5	55	110	40.00
CB-3	45	90	40.00	CE-1	60	70	23.33
CB-4	45	100	44.44	CE-2	60	80	26.67
CB-5	45	110	48.89	CE-3	60	90	30.00
CC-1	50	70	28.00	CE-4	60	100	33.33
CC-2	50	80	32.00	CE-5	60	110	36.67
CC-3	50	90	36.00				

3 试验数据分析方法与结果

3.1 数据分析方法

以物理模型试验为基础,采用间接法求解单包的水平与竖向阻力系数。由式(12)和(13)可知,对于任意给定的一组阻力系数 C_{dx} 和 C_{dz} ,均可利用这两个公式计算出土工包在时刻 t 的理论坐标 $(x_p(t), z_p(t))$;假定在相同的工况条件下,由物理模型试验得到时刻 t 的实际坐标为 $(x_m(t), z_m(t))$;若对于某一组阻力系数 C_{dx} 和 C_{dz} ,任意时刻土工包的理论坐标与实际坐标都足够接近,则可以认为该

组阻力系数值满足计算要求,为最优解。基于上述分析,首先确定目标函数:

$$g_x(C_{dx}) = \min \sum_{t=0}^{t_0} [x_p(t) - x_m(C_{dx}, t)]^2 \quad (14)$$

$$g_z(C_{dz}) = \min \sum_{t=0}^{t_0} [z_p(t) - z_m(C_{dz}, t)]^2 \quad (15)$$

式中: t_0 为土工包的总沉落时间。在试验数据的基础上,采用通用非线性最优化计算方法即可计算出对应目标函数 g_x 、 g_z 的阻力系数 C_{dx} 和 C_{dz} 。

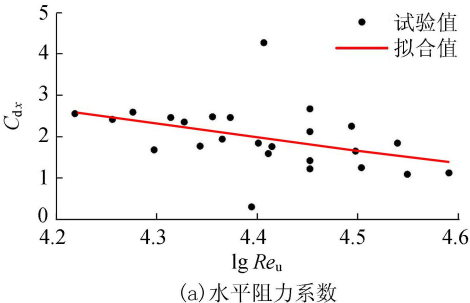
对于土工包,将其雷诺数定义为

$$Re_u = \frac{ud_u}{\nu} \quad (16)$$

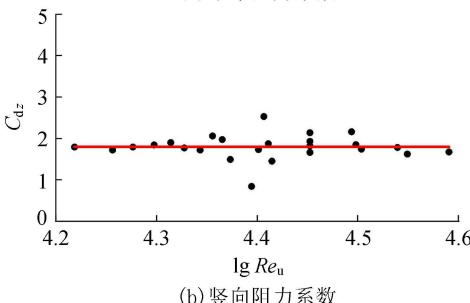
其中

$$d_u = \sqrt[3]{\frac{6V}{\pi}}$$

式中: Re_u 为土工包的雷诺数; d_u 为土工包的特征尺度,等于土工包的等体积球体直径; ν 为水的动力黏滞系数。根据式(16),分别计算出对应不同工况的雷诺数,进而拟合出两种阻力系数与雷诺数的定量关系,结果如图 4 所示。



(a) 水平阻力系数



(b) 竖向阻力系数

图 4 单包阻力系数与物体雷诺数的定量关系

从图 4(a) 可以看出,水平阻力系数在 0.30 ~ 4.27 之间变化,除两个偏差较大的数值之外,随着雷诺数的增加,水平阻力系数呈现递减趋势;从图 4(b) 可以看出,对于竖向阻力系数,其变化范围为 0.84 ~ 2.53,其数值随雷诺数变化不显著,整体趋于一恒定数值。根据上述特征,选取一定的拟合函数,可以得到两种阻力系数的表达式

$$C_{dx} = 17.698e^{\frac{2.164}{lg Re_u}} - 26.97 \quad (16535 \leq Re_u \leq 38977) \quad (17)$$

$$C_{dz} = 1.7936 \quad (16535 \leq Re_u \leq 38977) \quad (18)$$

值得注意的是,式(17)(18)中给出了雷诺数的范围,该范围仅适用于物理模型试验,而在实际工程应用中,需对雷诺数的范围进行调整。对于原型而言,雷诺数的范围与物理模型试验存在一定的差别。由于物理模型试验依据 Froude 相似原则设计,且模型与原型流体运动黏滞系数一致,则原型雷诺数与模型雷诺数的比值必须等于线性比尺的 1.5 次方,即 $\lambda_l^{1.5}$ 。因此,对于原型而言,式(17)(18)中的雷诺数范围 16 535 ~ 38 977 应转化为 $5.846 \times 10^6 \sim 13.780 \times 10^6$ 。

3.2 试验结果

当拟合出阻力系数公式后,土工包沉落轨迹理论计算模型就已完善,通过式(12) ~ (18),可定量计算单包的沉落轨迹。需要注意的是,实际运用该理论计算模型时,需满足一定的限定条件。相应的抛投参数必须与最优抛投参数保持一致。在此抛投参数的基础上,任意给定一组施工水深(20 ~ 30 m)与流速(1.65 ~ 3.89 m/s)组合,便可以定量计算出土工包的沉落轨迹与水平落距,为抛投施工时移船定位提供指导。

为验证理论计算模型的可靠性,将理论计算结果与实际抛投结果相对比,以分析二者之间的差异以及产生差异的原因。通过对比,不仅能够验证理论计算模型的可靠性,还可以进一步完善理论计算模型。由于缺少实际抛投施工数据,此处采用物理模型试验结果作为对比对象,基本方法为:在最优抛投参数的基础上,将物理模型试验中的 25 组工况代入到理论计算模型中,计算出单包的理论沉落轨迹,并将其与物理模型试验沉落轨迹进行对比。图 5 为部分土工包抛投理论与试验沉落轨迹对比,可以看出:

a. 从沉落轨迹的外部形态上来看,理论与试验沉落轨迹之间存在一定的差异。理论沉落轨迹整体呈抛物线形状,而试验沉落轨迹表现出明显的曲率变化。造成以上差异的原因主要有:①沉落过程中土工包在水平面内发生旋转,由此引起受力面积变化,进而影响受力并最终反映到沉落轨迹上;②垂线流速分布的影响,理论计算模型中假定垂线流速均匀分布,与实际状况不同,故而则土工包的受力状况也存在一定的差异。

b. 水深较浅时,理论与试验沉落轨迹吻合度较高,随着水深的增加,试验沉落轨迹曲率增加,与理论沉落轨迹之间的形态差异开始变大,表明相对于深水条件,理论模型在浅水环境中能取得较好的应用效果。

c. 对于沉落轨迹的分布趋势,理论与试验结果

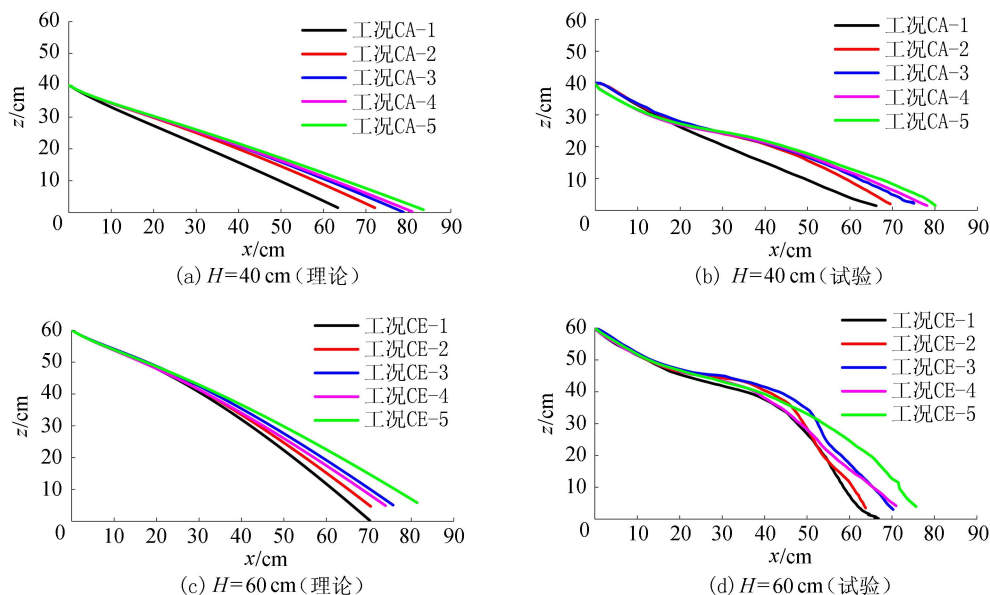


图5 土工包抛投理论与试验沉落轨迹对比

之间存在明显的共性,例如水深一定时,随着流速的增加,水平落距逐渐增加,沉落轨迹逐渐向外侧分散。

4 结 论

a. 基于实际工程中翻板滑抛土工包的施工过程,采用物理模型水槽开展土工包抛投试验,通过研究沉落过程中土工包的运动规律,提出了土工包落点坐标的理论计算公式以及阻力系数的经验计算公式,从而构建出土工包沉落轨迹理论计算模型。

b. 在实际工程中,采用填砂口周长 8 m、长度 6 m、充填率为 78.54% 的土工包,选定 2.5 m 的滑落距离且翻板倾斜角度定为 40° ,此时翻板抛投的土工包沉落规律性较好,该组参数适可作为一组最优施工参数。

c. 对于工程中通常所用的填砂口周长 8 m、长度 6 m、充填率为 78.54% 的土工包,其水平阻力系数的变化范围为 0.30 ~ 4.27,竖向阻力系数在 0.84 ~ 2.53 之间变化。

d. 水深一定,流速越大,土工包的落点距离越大。当水深较大时,土工包容易发生翻转,消耗掉一部分能量,导致落点距离减小且落点分散,公式计算误差加大。因此,深水大流速工况对土工包抛投施工不利。

参考文献:

[1] KORKUT R, MARTINEZ E J, MORALES R, et al. Geobag performance as scour countermeasure for bridge abutments [J]. Journal of Hydraulic Engineering, 2007, 133 (4): 431-439.

[2] 李凯双, 胡殿才, 李顺利, 等. 袋装砂筑堤技术在滩海、浅海工程中的应用 [J]. 石油工程建设, 2011 (1): 20-25. (LI Kaishuang, HU Diancai, LI Shunli. Application of diking technique with sandbag in beach and shallow water engineering [J]. Petroleum Engineering Construction, 2011 (1): 20-25. (in Chinese))

[3] 陆付民, 李建林. 崩岸的形成机理及防治方法 [J]. 人民黄河, 2005 (8): 16-17. (LU Fumin, LI Jianlin. Mechanism of bank collapse and control methods [J]. Yellow River, 2005 (8): 16-17. (in Chinese))

[4] 束一鸣. 我国管袋坝工程技术进展 [J]. 水利水电科技进展, 2018, 38 (1): 1-11. (SHU Yiming. Advances in technology of geotube dam engineering in China [J]. Advances in Science and Technology of Water Resources, 2018, 38 (1): 1-11. (in Chinese))

[5] BERILGEN S A, BULUT B T. Laboratory investigations for dewatering of golden horn dredged sludge with geotextile tubes [J]. Marine Georesources & Geotechnology, 2016, 34 (7): 638-647.

[6] LIU X, SHU Y, GU K, et al. Determination of drag coefficients for settling geocontainers dumped from a bevel [J]. Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, 2016, 143 (3): 04016024.

[7] LAWSON C R. Geotextile containment for hydraulic and environmental engineering [J]. Geosynthetics International, 2008, 15 (6): 384-427.

[8] YAN S W, CHU J. Construction of an offshore dike using slurry filled geotextile mats [J]. Geotextiles and Geomembranes, 2010, 28 (5): 422-433.

[9] SAATHOFF F, OUMERACI H, RESTALL S. Australian and German experiences on the use of geotextile containers [J]. Geotextiles and Geomembranes, 2007, 25 (4): 251-263.

(下转第 74 页)

- Yellow River and its tributaries in Ningxia Hui Autonomous Region [J]. Advances in Science and Technology of Water Sciences, 2016, 36 (6): 51-57. (in Chinese))
- [12] KRISHAN P. SINGH. A versatile flood frequency methodology[J]. Water International, 1987, 12 (3): 139-145.
- [13] ROSSI F. Two-component extreme value distribution for flood frequency analysis[J]. Water Resources Research, 1984, 20(7): 847-856.
- [14] FIORENTINO M, ARORA K, SINGH V P. The two-component extreme value distribution for flood frequency analysis: derivation of a new estimation method [J]. Stochastic Environmental Research and Risk Assessment, 1987, 1 (3): 199-208.
- [15] 成静清, 宋松柏. 基于混合分布非一致性年径流序列频率参数的计算[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2010, 38 (2): 229-234. (CHENG Jingqing, SONG Songbai. Calculation of hydrological frequency parameters of inconsistent annual runoff series based on mixed distribution [J]. Journal of Northwest A&F University (Nature Science Edition), 2010, 38 (2): 229-234. (in Chinese))
- [16] 陈子桑, 刘曾美, 路剑飞. 广义极值分布参数估计方法的对比分析[J]. 中山大学学报(自然科学版), 2010, 49 (6): 105-109. (CHEN Zishen, LIU Zengmei, LU Jianfei. Comparative analysis of parameter estimation methods of generalized extreme value distribution [J]. Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Sunyatseni (Nature Science), 2010, 49(6): 105-109. (in Chinese))
- [17] 谢平, 陈广才, 雷红富, 等. 水文变异诊断系统[J]. 水力发电学报, 2010, 29 (1): 85-91. (XIE Ping, CHEN Guangcai, LEI Hongfu, et al. Hydrological alteration diagnosis system [J]. Journal of Hydroelectric Engineering, 2010, 29(1): 85-91. (in Chinese))

(收稿日期: 2017-02-25 编辑: 郑孝宇)

+++++
(上接第 54 页)

- [10] 赵国权, 丁付革. 深水域抛填袋装砂筑堤工艺探索[J]. 中国水运(下半月), 2013 (9): 214-217. (ZHAO Guoquan, DING Fuge. Explore on geotube embankment construction technology in deep water [J]. China Water Transport, 2013(9): 214-217. (in Chinese))
- [11] GÓRNIAK J, VILLARD P, DELMAS P. Coupled discrete and finite-element modelling of geosynthetic tubes filled with granular material [J]. Geosynthetics International, 2016, 23(5): 362-380.
- [12] CHU J, YAN S W, LI W. Innovative methods for dike construction: an overview [J]. Geotextiles and Geomembranes, 2012, 30: 35-42.
- [13] KOFFLER A, CHOURA M, BENDRISS A, et al. Geosynthetics in protection against erosion for river and coastal banks and marine and hydraulic construction[J]. Journal of Coastal Conservation, 2008, 12(1): 11-17.
- [14] ZHU L J, WANG J Z, CHENG N S, et al. Settling distance and incipient motion of sandbags in open channel flows [J]. Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, 2004, 130(2): 98-103.
- [15] 应强, 张幸农, 李伟. 沙袋在水流中的沉速、落距[J]. 泥沙研究, 2009 (1): 15-19. (YING Qiang, ZHANG Xingnong, LI Wei. Settling velocity and distance of sandbags in flows [J]. Journal of Sediment Research, 2009(1): 15-19. (in Chinese))
- [16] 杨素勤. 水流中土工包沉落模型试验与土工包护岸数值分析[D]. 南京: 河海大学, 2007.

(收稿日期: 2017-10-15 编辑: 熊水斌)

+++++
· 简讯 ·

《河海月刊》创办 100 周年纪念座谈会暨河海大学学术期刊 编委会换届会议在河海大学举行

《河海月刊》创办 100 周年纪念座谈会暨河海大学学术期刊编委会换届会议于 2017 年 12 月 28 日在河海大学举行。河海大学党委书记唐洪武、校长徐辉, 江苏省期刊协会会长沈建国, 中国水利学会副秘书长刘咏峰, 河海大学原党委书记、校长姜弘道, 《水利学报》主编程晓陶, 《水科学进展》副主编, 《岩土工程学报》副主编, 以及河海大学期刊新老主编和编委代表、中国水利学会期刊工作委员会负责人、江苏省科技期刊学会负责人等近 50 人参加座谈会。河海大学副校长郑金海主持座谈会。

《河海月刊》于 1917 年 11 月由中国第一所水利高等学校河海工程专门学校(现校名河海大学)创办, 是中国最早的水利类学术期刊, 迄今已有 100 年的历史。《河海月刊》不仅承载着中国水利先辈们的学术研究成果和智慧, 更是深深地记载着近代中国人民的治水历史。从创刊至 1927 年, 《河海月刊》及其姊妹刊《河海周报》紧密结合我国实际, 刊发了大量科研、生产应用成果, 其中很多成果被吸收编入当时国内的教材、讲义, 为改变当时英文教材一家独大的局面、推动水利工程技术人才培养和工程建设发挥了巨大作用。

同时召开的河海大学学术期刊编委会换届会议公布了《水利水电科技进展》第六届编辑委员会。