

击实试验操作中的注意事项

杨海梅 张 禾 张尚芳 刘鲁娜

在工程建设中,经常使用人工压实的土作为路堤、土堤等构筑物的材料或建筑物的地基,若使用原状结构被破坏的土作为建筑物的材料或地基时,土的强度低,压缩性大,沉降不均匀,有的会发生湿陷或者崩解等现象。用击实的办法能使土在外力作用下,短期内得到新的结构强度,降低土的压缩性和渗透性,改善土的工程性质。压实的效果与工地压实条件(压实功能)和土的性质有关,相同的压实功能对不同状态的土会得出不同的效果。所以用土做建筑材料时,需要在模拟现场施工条件(包括施工机械和施工方法)下,找出获得压实填土的最大干密度和相应的最优含水量的方法,击实试验的目的就是利用标准化的击实仪器和规定的标准方法,测定在某种压实功能下干密度与含水量的关系,确定土的最大干密度和最优含水量或根据需要测压缩模量、抗剪强度与压实干密度的关系,为工程设计施工提供土的压实参数。因此,击实试验是填土工程如路堤、土坝、机场跑道以及房屋填土地基设计施工中不可缺少的重要试验项目。

1 试验原理

击实是用锤击使土的密度增加的一种方法。在击实作用下,土的干密度随其含水量而变。当压实功能和压实方法不变时,土的压密程度与含水量的关系,主要受土中粘土颗粒表面结合水膜的影响,当含水量较小时,土粒表面的结合水膜较薄,土粒间引力较大,在一定的外力压实功能作用下,不能有效地克服粒间引力,使土粒相对位移,显得压实效果较小。随着含水量的逐渐增大,粘土颗粒表面的结合水膜相应地增厚,粒间引力减小,在相同的压实功能下,水膜相反地起到润滑作用,土粒容易移动挤密,当含水量达到某一含水量时,粒间引力刚好被压实功能所克服,使颗粒组成最大密度。此含水量即为最优含水量。

2 试验注意事项

多年来,笔者根据工程实际做了大量的击实试验,在试验过程中,取得了许多经验和体会,现以轻型击实试验为例,用粒径小于5mm的粘性土做样本,说明试验中应注意的事项。

2.1 试验制备中的注意事项

干法制备击实试样(不重复使用)一般将委托单位送达的土样摊开晾晒到一定的干度后,碾碎后过5mm筛,筛下的土样经充分拌匀后测得其风干含水量(按土的塑限估计其最优含水量)。一般规程中规定至少将土样分成5份,经多年来试验经验所知:由于土的颗粒大小不同,级配不同等原因,仅分5个土样洒水,有时在绘制击实曲线时出现无峰值(即所有土样点在击实曲线上都呈上升或下降趋势)。此种情况下,只能再补上所缺的土样点。在工程对时间要求紧的时候,上述情况发生只会延误工程进度。故建议试验委托单位在取土样时多取一些,大约20kg左右。试验室在制备土样时多洒几个土样点,建议在6~8个土样点之间,视情况而定,一般为7个土样点。

加水前计算的需加水量一般在38~43g之间。在洒水过程中因不同的原因往往会将水洒到塑料布以外,造成实际洒水量的减少。为此,建议在计算所得的加水量的基础上,洒水量每份增加5g左右,这样可使所洒水饱和后的含水量基本与估计含水量相符。

洒水后的土样,必须要经过充分时间的浸润后再进行试验,使水分均匀分布土中。土样饱和时间应按土样的土质情况而定,较粉的土时间可短,一般控制在12~24h;粘性土加水后不易浸透,饱和时间相对要长,可控制在1~3天,至少不少于1天,以防饱和不透,影响试验成果。

2.2 击实过程中的注意事项

土样充分饱和后进行击实。击实过程中,根据以往的经验,最好应先击实在

估计最优含水量附近的土样点。可将所洒土样点含水量最小及最大的点放置一边。当所记录的击实后土样的湿土重出现峰值时,视情况而定下一步应击实放置一边的含水量小的土样点还是击实含水量大的土样点,一般控制峰值处的土样点在中间,两边各有3个土样点,至少也应该有2个土样点。这样做的目的是为了反映到击实曲线上土样点分布在峰值点的两边,也较易求出最大干密度及最优含水量;击实过程中,如将饱和后的土样简单的分成3份倒入击实筒中击实,势必会造成击实后余土高度(余土高度为击实后超过筒高的部分土柱)大于6mm(余土高度不超过6mm时,干密度才能控制在允许误差范围内)。根据试验实际操作经验,所称土的重量会依不同土的含水量及粘粒含量而不同。在直观上所见的较粉的土,其每层所称的重量相对于较粘的土来说要少,一般控制其估计最优含水量的土样点的每层土重为680g左右。在直观上所见的较粘的土,一般控制其估计最优含水量的土样点的每层土重为700g左右。然后,含水量每相差2%则每层土重增加或减少10g后击实。

3 结 语

经过多年试验得出各类土的最大干密度和最优含水量经验值如表1。

表 1

类 别	最大干密度 (g/cm ³)	最优含水量 (%)
粉 土	1.85	<13
粉质粘土	1.70~1.85	13~17
粘 土	1.60~1.70	17~21

在同一规定击实标准条件下,各类土的击实特征不同,级配不均匀的土所得的曲线较陡,土的密度大;级配均匀的土所得的曲线平缓,土的密度小。

(作者单位: 山东省水利科学研究院)