

短文及讨论

低摩阻涂料在土工仪器中的应用

郭祖继

叶芳美

黄一平

(南京土壤仪器厂)

(南京水利科学研究所)

(南京市勘测设计院)

在土工试验中,如何克服仪器中的传力机构以及土样与容器(切土环刀)间的摩阻力问题是仪器设计中亟待改进的一个重要问题。土木工程学会1980年12月在南京召开的有关土工仪器系列型谱会议曾建议研究压缩试验的侧壁摩阻问题。在现行水利电力部土工试验规程中,把侧壁低摩阻试验作为固结仪的一项改进列入附录。

为解决摩阻问题,人们作过许多努力。本世纪五十年代曾提出过浮环式压缩试验原理,这一改进可使摩擦力减小50%;六十年代,一些国家采用匀速旋转活塞的办法使压力传递时摩阻力恒定,以便于校正,如挪威制造之三轴仪以及英国ELE工程实验室仪器有限公司制造的恒压设备等;近年来,国外又采用一种低摩阻涂料——聚四氟乙烯来减少环壁阻力。

聚四氟乙烯(F-4)是一种良好的轴承材料,表面无需加油而能呈自润滑性,其摩擦系数 $f \leq 0.04^{[1]}$,远小于加工极为光洁的金属材料(一般金属材料之摩擦系数往往在0.15以上^[2])因而在金属表面涂覆一层聚四氟乙烯,是一种减小表面摩阻的有效方法,其工艺较简单,成本低,易于推广。聚四氟乙烯分散乳液能与金属浸渍结合,将该浮液分次涂覆于金属表面,经过一定处理,即可在金属表面形成一层均匀、光滑而又较牢固的膜,其不均匀度小于0.03mm。

表1 压缩试验对比结果

试验情况	南京水利科学研究所					南京市勘测设计院				
	低摩阻环刀		金属环刀		荷重比较值*	低摩阻环刀		金属环刀		荷重比较值*
	变形 (mm)	孔隙比	变形 (mm)	孔隙比		变形 (mm)	孔隙比	变形 (mm)	孔隙比	
荷重 (kg/cm ²)					(kg/cm ²)					(kg/cm ²)
0	0	0.660	0	0.660		0	0.650	0	0.650	
0.25						0.172	0.636	0.142	0.638	0.20
0.50	0.540	0.615	0.462	0.622	0.40	0.281	0.627	0.253	0.629	0.42
1.00	1.231	0.558	1.008	0.576	0.88	0.437	0.614	0.414	0.616	0.92
2.00	1.882	0.504	1.648	0.524	1.50	0.652	0.596	0.626	0.598	1.88
4.00	2.498	0.453	2.242	0.473	3.08	0.949	0.572	0.894	0.578	3.60
8.00	3.094	0.403	2.821	0.426	5.90	1.368	0.537	1.270	0.543	7.03
土性指标	含水量11.9(%); 容重1.82(g/cm ³); 比重2.70					含水量23.8(%); 容重2.04(g/cm ³); 比重2.72				

* 荷重比较值,指低摩阻环刀内试样压缩到与一般金属环刀相同孔隙比时的相应荷重。

南京土壤仪器厂在有关部门协助下,于今年年初试制成内壁涂覆聚四氟乙稀的低摩阻环刀,该环刀由南京水利科学研究所、南京市勘测设计院两单位进行了土样对比试验。试验结果如下:

南京水利科学研究所用磅称式固结仪,土样采用制备的黄色中塑性粉质粘土;南京市勘测设计院用槓杆式固结仪,采用的是黄褐色原状中塑性粘土,其结果见表1及图1。不难看出,低摩阻环刀明显地改善了侧壁摩阻对试验的影响。随着压力的增加,侧壁摩阻的影响随之增大。这正表明了侧壁摩阻对压缩试验影响的严重性。从对比试验传力情况来看,低摩阻环刀传递压力之效率比常用金属环刀分别提高了20%、10%以上。当然,本文所做的试验是初步的,其数量范围尚不够大。今后还将继续探索。

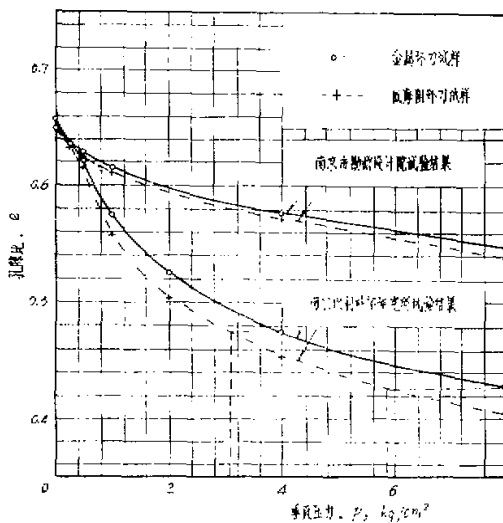


图1 低摩阻环刀与金属环刀对比

采用低摩阻涂料新技术,不仅改进了压缩试验,还可在其它一些有关土工仪器及勘探仪器中应用,如利用其低摩擦特性来改进原状取土器对土的扰动;静力触探及十字板剪力仪之入土接杆,三轴仪传压活塞等实现低摩阻亦成为可能。尤其是对我国正在着手研制的高压固结仪性能的改善,提供了一条可行而又良好的新途径。

附记:参加本文试验工作的还有南京土壤仪器厂的李逸民同志。

参 考 文 献

- [1] 一机部材料研究所,工程塑料应用,上海人民出版社,1973年8月。
- [2] 机械零件设计手册,冶金工业部出版,1977年4月版。