



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 19979.2—2006

---

## 土工合成材料 防渗性能 第2部分：渗透系数的测定

Geosynthetics—Penetration-resist property—  
Part 2: Determination of penetration coefficient

2006-03-10 发布

2006-07-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

GB/T 19979《土工合成材料 防渗性能》包括 2 个部分：

——第 1 部分：耐静水压的测定；

——第 2 部分：渗透系数的测定。

本部分是 GB/T 19979 的第 2 部分。

本部分是在 GB/T 17642—1998《土工合成材料 非织造复合土工膜》附录 A 的基础上制定的。

本部分的附录 A 是资料性附录。

本部分由全国纺织品标准化技术委员会产业纺织品分会(SAC/TC 209/SC7)归口。

本部分由纺织工业标准化研究所和国家棉纺织产品质量监督检验中心负责起草。

本部分主要起草人：王宝军、宋淇华、陈郁立、马建祥。

本部分首次发布。

# 土工合成材料 防渗性能

## 第 2 部分:渗透系数的测定

### 1 范围

GB/T 19979 的本部分规定了土工合成材料防渗性能——渗透系数的测定方法。

本部分适用于各类土工防渗材料,如土工膜、复合土工膜、土工防水膜材等,其他防水、防渗材料可参照采用。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 19979 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注明日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 13760 土工布取样和试样准备

GB/T 13761 土工布厚度的测定

### 3 原理

样品在一定压力水差作用下可能会产生微小渗流,测定在规定水力压差下一定时间内通过试样的渗流量(即渗流速度)及试样厚度,即可计算求得渗透系数。

### 4 仪器设备

渗透性测定装置应包括进水调压装置、渗透仓、渗流量测定装置等。其主要部件及要求如下(图 1 是一种实用的渗透性测定装置示意图):

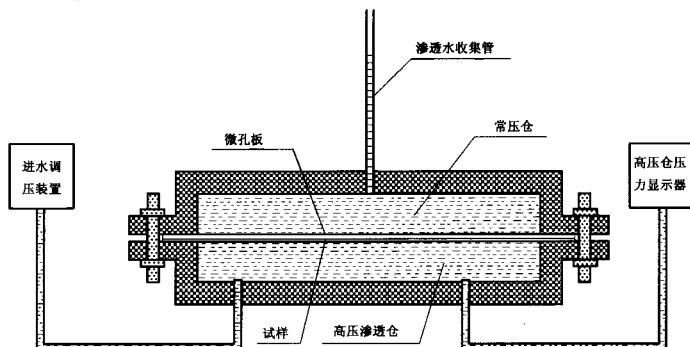


图 1 渗透性测定装置示意图

4.1 充水调压装置:包括水源、气源、调压阀等,分为高、低压进水系统;调压范围至少 0~2.0 MPa,应具有压力恒定功能,加压系统精度±2%。

4.2 渗透仓:渗透仓一般为圆筒状,由高压仓(上游仓)和低压仓(下游仓)组成,内腔直径为 200 mm±5 mm;仓内低压一侧紧贴试样须有一微孔板,微孔板能保证水能渗过而试样不发生变形;试样夹持部分应保证无侧漏,或应有侧漏补偿装置。

注:渗透仓内腔直径也可根据需要选用,但截面积不小于 200 cm<sup>2</sup>。

4.3 渗流量测定装置:测量精度 0.1 cm<sup>3</sup>。

5 试样

5.1 取样

参照 GB/T 13760 的规定取样。

5.2 试样数量和尺寸

从样品上剪取至少 3 块试样,其大小应适合使用的仪器。试验上不能有损伤斑点。

6 试验环境条件

试验水温应控制在 20℃±3℃范围,条件受限时,需记录实际水温。

7 试验程序

7.1 将试样浸在水中,并使之充分润湿,一般需浸水 1 h 以上;为使试样完全润湿,可在水中加入不超过 0.05%的非离子润湿剂。

7.2 将润湿的试样装入渗透仓,高、低压仓同时充水,这一过程应将装置浸在水中,以保渗透仓内为无气泡水。

7.3 调节高、低压仓进水量至达到规定水力压差 Δ*P*,通常规定水力压差为 0.1 MPa。

7.4 保持试样两侧水力压差 Δ*P* 恒定。

7.5 每隔一定时间记录一次低压一侧通过试样法向的渗流量(也可测定高压一侧的失水量);记录间隔时间视具体试样而定,以保证所测渗流量的精确度为原则,一般取 60 min 或其倍数,读取精度至 0.1 cm<sup>3</sup>。

7.6 当渗流量基本稳定(连续两次记录值的变化率在 5%以内),则可停止试验,以最后一次的测定时间 *t* 和渗流量 *V* 作为测定结果,同时记录试验水温 *T*。

7.7 按以上程序进行其余试样的试验。以平均值作为结果。

7.8 如需测定不同水力压差条件下的渗透系数,可改变压差,重复以上步骤。

8 结果计算

对每个试样按下式计算渗透系数或透水率,并以 3 个试样的平均值作为样品的检测结果,计算修约至 0.1×10<sup>n</sup>。

$$k = V \cdot h \cdot \eta / (t \cdot A \cdot \Delta P) \dots\dots\dots (1)$$

$$\Psi = V \cdot \eta / (t \cdot A \cdot \Delta P) \dots\dots\dots (2)$$

式中:

*k*——渗透系数,单位为厘米每秒(cm/s);

Ψ——透水率(l/s);

*t*——测定时间,单位为秒(s);

*V*——时间 *t* 内的渗流量,单位为立方厘米(cm<sup>3</sup>);

*A*——试样有效渗流面积,单位为平方厘米(cm<sup>2</sup>);

$h$ ——试验压力  $\Delta P$  下试样的厚度,单位为厘米(cm);(指其中主要防渗层(如膜材)的厚度,按 GB/T 13761规定方法测定,如果该层结构难以从试样中整体分离,则可按设计值计)

$\Delta P$ ——试样两侧水力压差,以水柱高计,单位为厘米(cm);(按 1 kPa $\approx$ 10 cm 水柱折算)

$\eta$ ——水的粘滞系数比, $\eta=\eta_T/\eta_{20}=1.762/(1+0.0337T+0.00022T^2)$ ,

其中: $\eta_T$ ——试验水温  $T(^{\circ}\text{C})$ 时水的粘滞系数,单位为千帕秒(kPa $\cdot$ s);

$\eta_{20}$ ——20 $^{\circ}\text{C}$ 水温时水的粘滞系数,单位为千帕秒(kPa $\cdot$ s);

$T$ ——试验水温,单位为摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ )。

常用水温对应的粘滞系数比列于附录 A。

## 9 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 本部分的编号;
- b) 样品规格、状态的描述;
- c) 试验日期;
- d) 试验设备型号、主要技术条件;
- e) 样品的渗透系数或透水率;
- f) 任何不正常的状态,如夹持装置边缘渗水等;
- g) 必要时给出试验的不确定度;
- h) 任何偏离本部分的细节。

附 录 A  
(资料性附录)  
常用粘滞系数比

表 A.1

水温 $T/^\circ\text{C}$	粘滞系数比 $\eta_T/\eta_{20}$	水温 $T/^\circ\text{C}$	粘滞系数比 $\eta_T/\eta_{20}$	水温 $T/^\circ\text{C}$	粘滞系数比 $\eta_T/\eta_{20}$	水温 $T/^\circ\text{C}$	粘滞系数比 $\eta_T/\eta_{20}$	水温 $T/^\circ\text{C}$	粘滞系数比 $\eta_T/\eta_{20}$
5	1.501	8	1.373	11	1.261	14	1.163	17	1.077
5.1	1.496	8.1	1.369	11.1	1.258	14.1	1.160	17.1	1.074
5.2	1.492	8.2	1.365	11.2	1.254	14.2	1.157	17.2	1.071
5.3	1.487	8.3	1.361	11.3	1.251	14.3	1.154	17.3	1.069
5.4	1.483	8.4	1.357	11.4	1.247	14.4	1.151	17.4	1.066
5.5	1.478	8.5	1.353	11.5	1.244	14.5	1.148	17.5	1.063
5.6	1.474	8.6	1.349	11.6	1.240	14.6	1.145	17.6	1.061
5.7	1.469	8.7	1.345	11.7	1.237	14.7	1.142	17.7	1.058
5.8	1.465	8.8	1.341	11.8	1.234	14.8	1.139	17.8	1.055
5.9	1.460	8.9	1.338	11.9	1.230	14.9	1.136	17.9	1.053
6	1.456	9	1.334	12	1.227	15	1.133	18	1.050
6.1	1.452	9.1	1.330	12.1	1.224	15.1	1.130	18.1	1.048
6.2	1.447	9.2	1.326	12.2	1.220	15.2	1.127	18.2	1.045
6.3	1.443	9.3	1.322	12.3	1.217	15.3	1.124	18.3	1.042
6.4	1.439	9.4	1.319	12.4	1.214	15.4	1.121	18.4	1.040
6.5	1.434	9.5	1.315	12.5	1.210	15.5	1.119	18.5	1.037
6.6	1.430	9.6	1.311	12.6	1.207	15.6	1.116	18.6	1.035
6.7	1.426	9.7	1.308	12.7	1.204	15.7	1.113	18.7	1.032
6.8	1.422	9.8	1.304	12.8	1.201	15.8	1.110	18.8	1.030
6.9	1.418	9.9	1.300	12.9	1.198	15.9	1.107	18.9	1.027
7	1.413	10	1.297	13	1.194	16	1.104	19	1.025
7.1	1.409	10.1	1.293	13.1	1.191	16.1	1.102	19.1	1.022
7.2	1.405	10.2	1.289	13.2	1.188	16.2	1.099	19.2	1.020
7.3	1.401	10.3	1.286	13.3	1.185	16.3	1.096	19.3	1.017
7.4	1.397	10.4	1.282	13.4	1.182	16.4	1.093	19.4	1.015
7.5	1.393	10.5	1.279	13.5	1.179	16.5	1.090	19.5	1.012
7.6	1.389	10.6	1.275	13.6	1.175	16.6	1.088	19.6	1.010
7.7	1.385	10.7	1.271	13.7	1.172	16.7	1.085	19.7	1.007
7.8	1.381	10.8	1.268	13.8	1.169	16.8	1.082	19.8	1.005
7.9	1.377	10.9	1.264	13.9	1.166	16.9	1.079	19.9	1.002

表 A.1 (续)

水温	粘滞系数比	水温	粘滞系数比	水温	粘滞系数比	水温	粘滞系数比	水温	粘滞系数比
T/℃	$\eta_T / \eta_{20}$	T/℃	$\eta_T / \eta_{20}$	T/℃	$\eta_T / \eta_{20}$	T/℃	$\eta_T / \eta_{20}$	T/℃	$\eta_T / \eta_{20}$
20	1.000	22	0.954	24	0.910	26	0.870	28	0.833
20.1	0.998	22.1	0.951	24.1	0.908	26.1	0.868	28.1	0.831
20.2	0.995	22.2	0.949	24.2	0.906	26.2	0.866	28.2	0.829
20.3	0.993	22.3	0.947	24.3	0.904	26.3	0.864	28.3	0.827
20.4	0.990	22.4	0.945	24.4	0.902	26.4	0.862	28.4	0.825
20.5	0.988	22.5	0.942	24.5	0.900	26.5	0.861	28.5	0.824
20.6	0.986	22.6	0.940	24.6	0.898	26.6	0.859	28.6	0.822
20.7	0.983	22.7	0.938	24.7	0.896	26.7	0.857	28.7	0.820
20.8	0.981	22.8	0.936	24.8	0.894	26.8	0.855	28.8	0.818
20.9	0.979	22.9	0.934	24.9	0.892	26.9	0.853	28.9	0.817
21	0.976	23	0.932	25	0.890	27	0.851	29	0.815
21.1	0.974	23.1	0.929	25.1	0.888	27.1	0.849	29.5	0.806
21.2	0.972	23.2	0.927	25.2	0.886	27.2	0.847	30	0.798
21.3	0.969	23.3	0.925	25.3	0.884	27.3	0.846	30.5	0.789
21.4	0.967	23.4	0.923	25.4	0.882	27.4	0.844	31	0.781
21.5	0.965	23.5	0.921	25.5	0.880	27.5	0.842	31.5	0.773
21.6	0.963	23.6	0.919	25.6	0.878	27.6	0.840	32	0.765
21.7	0.960	23.7	0.917	25.7	0.876	27.7	0.838	32.5	0.757
21.8	0.958	23.8	0.915	25.8	0.874	27.8	0.836	33	0.749
21.9	0.956	23.9	0.912	25.9	0.872	27.9	0.834	34	0.734
								35	0.719