



中华人民共和国国家标准

GB/T 15788—2017
代替 GB/T 15788—2005

土工合成材料 宽条拉伸试验方法

Geosynthetics—Wide-width tensile test

(ISO 10319:2015, MOD)

2017-12-29 发布

2018-07-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 15788—2005《土工布及其有关产品 宽条拉伸试验》。本标准与 GB/T 15788—2005 相比,主要差异如下:

- 将标准名称中的“土工布及其有关产品”改为“土工合成材料”;
- 扩大了标准的适用范围,增加了土工网、土工网垫和金属纤维制品(见第 1 章,2005 年版的第 1 章);
- 删除了对 GB/T 3361 的引用(见 2005 年版的第 2 章);
- 增加了对 GB/T 13759 和 GB/T 16989 的引用(见第 2 章);
- 增加了部分术语的符号,增加了 3.7 标称强度下伸长率的定义,将 3.1 和 3.3 中“夹持长度”修改为“隔距长度”,删除了 3.1 中列项(2),将各条文中用于量的单位的信息替换为相应的注(见第 3 章,2005 年版的第 3 章);
- 增加了具有双峰值的土工合成材料的典型拉伸曲线示例(见图 2);
- 增加了低伸长产品拉伸速率的设置方法,并删除了通过钳口位移测定伸长率的方法(见第 4 章,2005 年版的第 4 章);
- 简化了夹钳面类型(见图 3,2005 年版的图 2);
- 规定了蒸馏水等级和非离子润湿剂类型(见 5.3 和 5.4,2005 年版的 5.3 和 5.4);
- 细化了试样尺寸并增加了图示(见 6.3.1~6.3.6,2005 年版的 6.3.1~6.3.3);
- 删除了推荐的(23±2)℃和(27±2)℃两种水温(见 2005 年版的 7.2);
- 增加了标称强度下伸长率的计算(见 9.3);
- 第 10 章增加了列项 e)“需要时,分别给出纵向和横向标称强度下伸长率的平均值,若需要,按第 9 章规定给出单值”和 h)“试样状态,如干态或湿态”,删除了列项 i)“试验机类型及试验用量程”(见第 10 章,2005 年版的第 10 章);
- 增加了用于测定双绞合六边形钢丝网抗拉强度的资料性附录(见附录 A)。

本标准采用重新起草法修改采用 ISO 10319:2015《土工合成材料 宽条拉伸试验》。本标准与 ISO 10319:2015 相比在结构上作了修改,具体调整如下:

- 将 6.3.6 中第 5 段内容单独作为 6.3.8;
- 调换了 ISO 10319:2015 第 10 章中列项 m)和列项 o)的顺序。

本标准与 ISO 10319:2015 的技术性差异及其原因如下:

- 删除了 ISO 10319:2015 适用范围第 2 段中“也指出了强力伸长曲线上的奇点”;
- 关于规范性引用文件,本标准做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中体现在第 2 章“规范性引用文件”,具体调整如下:
 - 用修改采用国际标准 GB/T 6529 代替了 ISO 554(见 7.1);
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 6682 代替了 ISO 3696(见 5.3);
 - 用等同采用国际标准的 GB/T 13759 代替了 ISO 10318(见第 3 章);
 - 用等同采用国际标准的 GB/T 13760 代替了 ISO 9862(见第 6.2);
 - 用等同采用国际标准的 GB/T 16825.1 代替了 ISO 7500-1(见 5.1);
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 16989 代替了 ISO 10321(见 6.3.8);
 - 删除了对 EN 10223-3 的引用,将相关内容写入本标准的附录 A 中;

GB/T 15788—2017

- 将 ISO 10319:2015 的 3.3 中用于量的单位的信息替换为相应的注；
- 将 ISO 10319:2015 中 3.4“maximum tensile force”修改为“maximum tensile load”，与上下文进行统一，修改了 3.5“伸长率”的定义，删除了 3.10“应变速率”的术语及其定义，增加可操作性，便于标准的执行；
- 增加了 9.2 中式(4)，其后公式序号顺延，同时增加了 9.5“平均值和变异系数”，明确了试验结果的表达。

为便于使用，对于 ISO 10319:2015 本标准做了下列编辑性修改：

- 增加了资料性附录 A“双绞和六边形钢丝网拉伸试验方法”，并将 ISO 10319:2015 中 6.3.6 测定双绞合六边形钢丝网抗拉强度的内容调整到该附录。

本标准由中国纺织工业联合会提出。

本标准由全国纺织品标准化技术委员会(SAC/TC 209)归口。

本标准起草单位：中纺标检验认证有限公司、国家纺织制品质量监督检验中心、晋江中纺标检测有限公司。

本标准主要起草人：吕静、郑宇英、徐路、李亚丰。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 15788—1995、GB/T 15788—2005。

土工合成材料 宽条拉伸试验方法

1 范围

本标准规定了采用宽条试样测定土工合成材料(聚合物的、玻璃纤维的和金属的)拉伸性能的方法。
本标准适用于大多数土工合成材料,包括机织土工布、非织造土工布、针织土工布、土工复合材料、土工网、土工网垫和金属纤维制品,也适用于土工格栅和类似的网孔结构的土工布,但试样尺寸可能需要调整。本标准不适用于聚合物或沥青防渗土工膜,但适用于黏土防渗土工膜。
本拉伸试验方法包括强力和伸长特性的测定,以及割线模量、单位宽度的最大负荷及最大强力时伸长率的计算步骤。
本标准包括测定调湿和浸湿两种试样拉伸性能的程序。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 6529 纺织品 调湿和试验用标准大气(GB/T 6529—2008,ISO 139:2005,MOD)
GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法(GB/T 6682—2008,ISO 3696:1987,MOD)
GB/T 13759 土工合成材料 术语和定义(GB/T 13759—2009,ISO 10318:2005,IDT)
GB/T 13760 土工合成材料 取样和试样准备(GB/T 13760—2009,ISO 9862:2005,IDT)
GB/T 16825.1 静力单轴试验机的检验 第1部分:拉力和(或)压力试验机测力系统的检验与校准(GB/T 16825.1—2008,ISO 7500-1:2004,IDT)
GB/T 16989 土工合成材料 接头/接缝宽条拉伸试验方法(GB/T 16989—2013,ISO 10321:2008,MOD)

3 术语和定义

GB/T 13759 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1
名义隔距长度 **nominal gauge length**
试样上与外加载荷方向平行的两个标记点之间的初始距离,一般为 60 mm(两边距试样对称中心为 30 mm)。

3.2
预负荷伸长 **elongation at preload**
在相当于 1%最大负荷的外加负荷下所测的隔距长度(mm)的增加值。
注:预负荷伸长参见图 1 中 SA。

3.3
实际隔距长度 **true gauge length**
 L_0
名义隔距长度(3.1)与预负荷伸长(3.2)之和。
注:实际隔距长度的单位为毫米(mm)。

GB/T 15788—2017

3.4

最大负荷 maximum tensile load

F_{\max}

试验中所得到的最大拉伸力(图 1 中 D 点)。

注：最大负荷的单位为千牛(kN)。

3.5

伸长率 tensile elongation

ϵ

在试验中试样实际隔距长度(3.3)的增量与实际隔距长度的比值。

注：伸长率以百分率(%)表示。

3.6

最大负荷下伸长率 tensile elongation at maximum tensile load

ϵ_{\max}

在最大负荷下试样所显示的伸长率。

注：最大负荷下伸长率以百分率(%)表示。

3.7

标称强度下伸长率 tensile elongation at nominal strength

ϵ_{nom}

在生产商或供应商声称的强度下试样所显示的伸长率。

3.8

割线模量 tensile secant stiffness

J

单位宽度的强力值与相应伸长率值之比,例如图 1 中 Z 点, $J = ZC/CA$ 。

注：割线模量的单位为千牛每米(kN/m)。

3.9

抗拉强度 tensile strength

T_{\max}

试样被拉伸至断裂时单位宽度上的最大强力。

注：抗拉强度的单位为千牛每米(kN/m)。

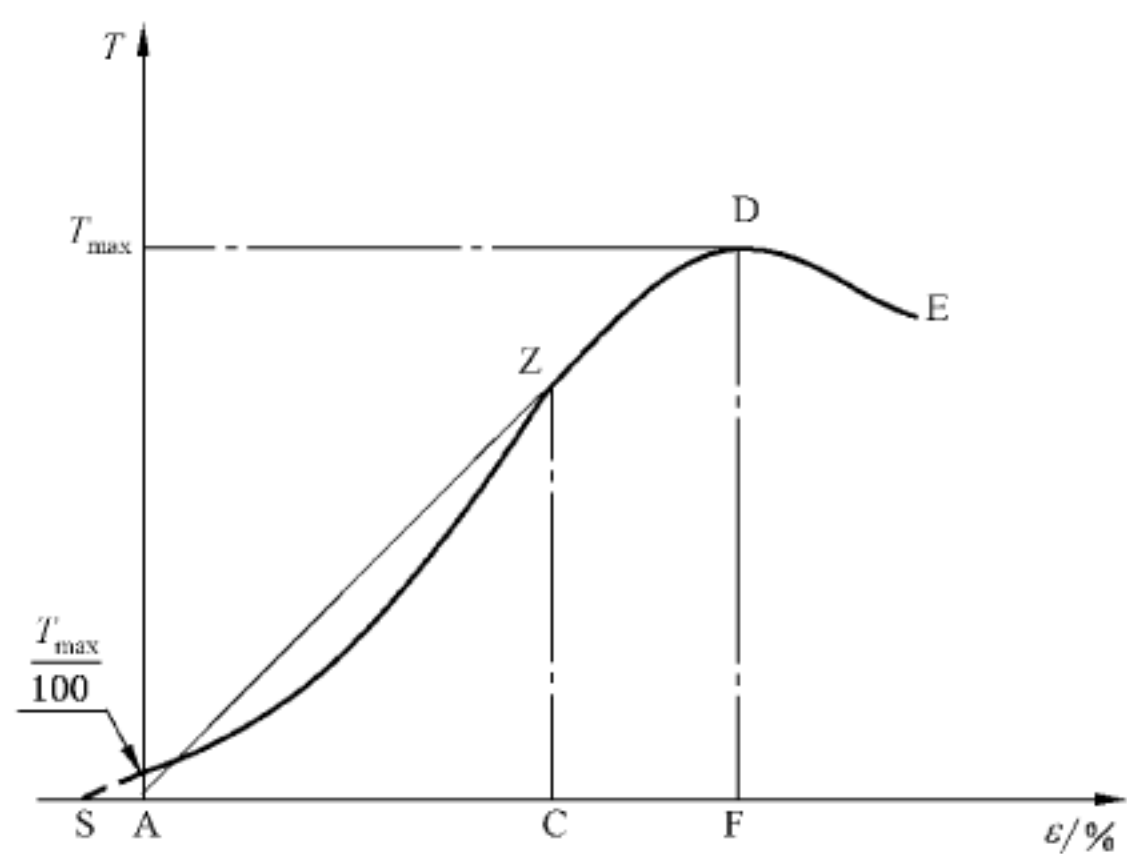
4 原理

将试样的整个宽度夹持在拉伸试验机的夹具或钳口(参见图 3)中,试验机以恒定位移速率沿试样长度方向施加载荷直至试样断裂。试样的拉伸性能由试验机的记录装置记录并计算。除低伸长率产品(如小于或等于 5%)外,选择适当的拉伸速率使伸长速率为隔距长度的(20±5)%/min。对于低伸长率产品,如玻璃纤维制品,降低测试速度使试样在(30±5)s 内断裂。

由于一些土工合成材料在负荷作用下隔距长度范围内有收缩(“颈缩”)的趋势,本方法采用的试样宽度大于长度,这是本方法与其他测定织物拉伸性能试验方法的根本区别。

较大的试样宽度降低了收缩对该类土工合成材料的影响,并可提供与所期望的土工合成材料现场工作特性较为接近的指标。

当需要伸长率时,利用引伸计跟踪试样上的两个标记点来测量伸长。两个标记点位于与外加负荷方向相平行的试样对称轴上,间隔 60 mm(试样对称中心的每边 30 mm)。该距离对于土工格栅可作修改,以便包括至少一排节点或交叉组织。



说明：

T ——单位宽度上的强力，单位为千牛每米(kN/m)；

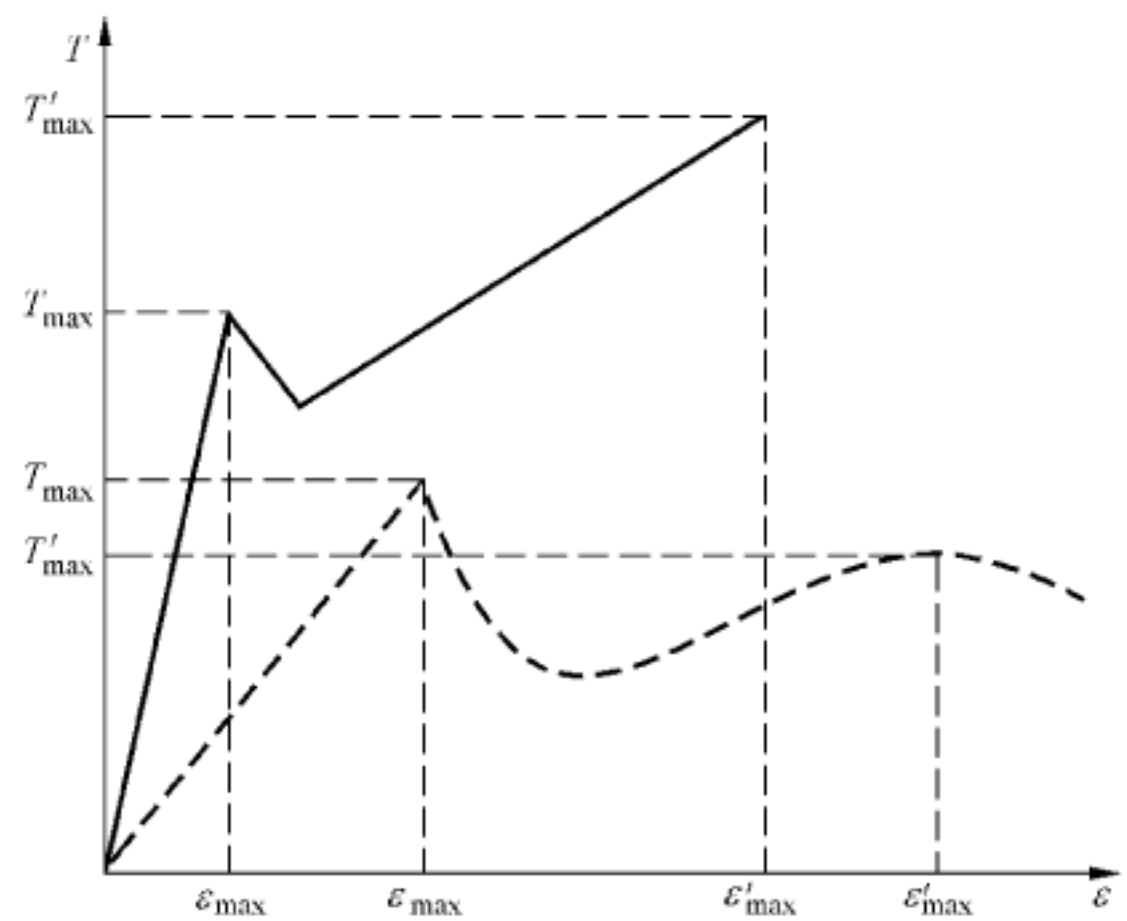
ϵ ——伸长率，%；

AC ——割线模量下的伸长率；

AZ ——割线；

SA ——预负荷伸长。

图 1 典型负荷-伸长率曲线



说明：

T_{\max} ——抗拉强度，单位为千牛每米(kN/m)；

ϵ_{\max} ——伸长率，%；

T'_{\max} ——第二峰值下的抗拉强度，单位为千牛每米(kN/m)；

ϵ'_{\max} ——第二峰值下的伸长率，%。

图 2 两种土工复合材料的典型负荷-伸长率曲线(第二峰值用“'”标记)

5 仪器和试剂

5.1 拉伸试验仪(等速伸长型拉伸试验仪)：符合 GB/T 16825.1 中的 2 级或 2 级以上试验机要求，在拉伸过程中保持试样的伸长速率恒定，其夹具应具有足够宽度，以握持试样的整个宽度，并采取适当方法防止试样滑移或损伤。可用一个自由旋转的或万向节支撑其中一个夹钳，以补偿力在试样上的不均匀分布。

GB/T 15788—2017

对于大部分材料宜选用压缩式夹具,但对于那些使用压缩式夹具会发生过多钳口断裂或滑移的材料,可采用绞盘夹具。

对限制试样滑移的夹钳面的选择是非常重要的,特别是高强土工布。图 3 中给出的实例被认为是令人满意的。

5.2 引伸计:能够测量试样上两个标记点间的距离,对试样无任何损伤或滑移,注意保证测量结果确实代表了标记点的真实动程。

示例:机械式、光学式、红外或其他类型,均输出电信号。

引伸计的测试精度应为显示器读数的 $\pm 2\%$ 。当引伸计的负荷-伸长率曲线出现不规则时,应舍弃该结果,对其他试样进行试验。

5.3 蒸馏水:仅为浸湿试样用,采用 GB/T 6682 中的 3 级水。

5.4 非离子润湿剂:仅为浸湿试样用。

体积比为 0.05% 的通用聚氧乙烯乙二醇烷基醚。

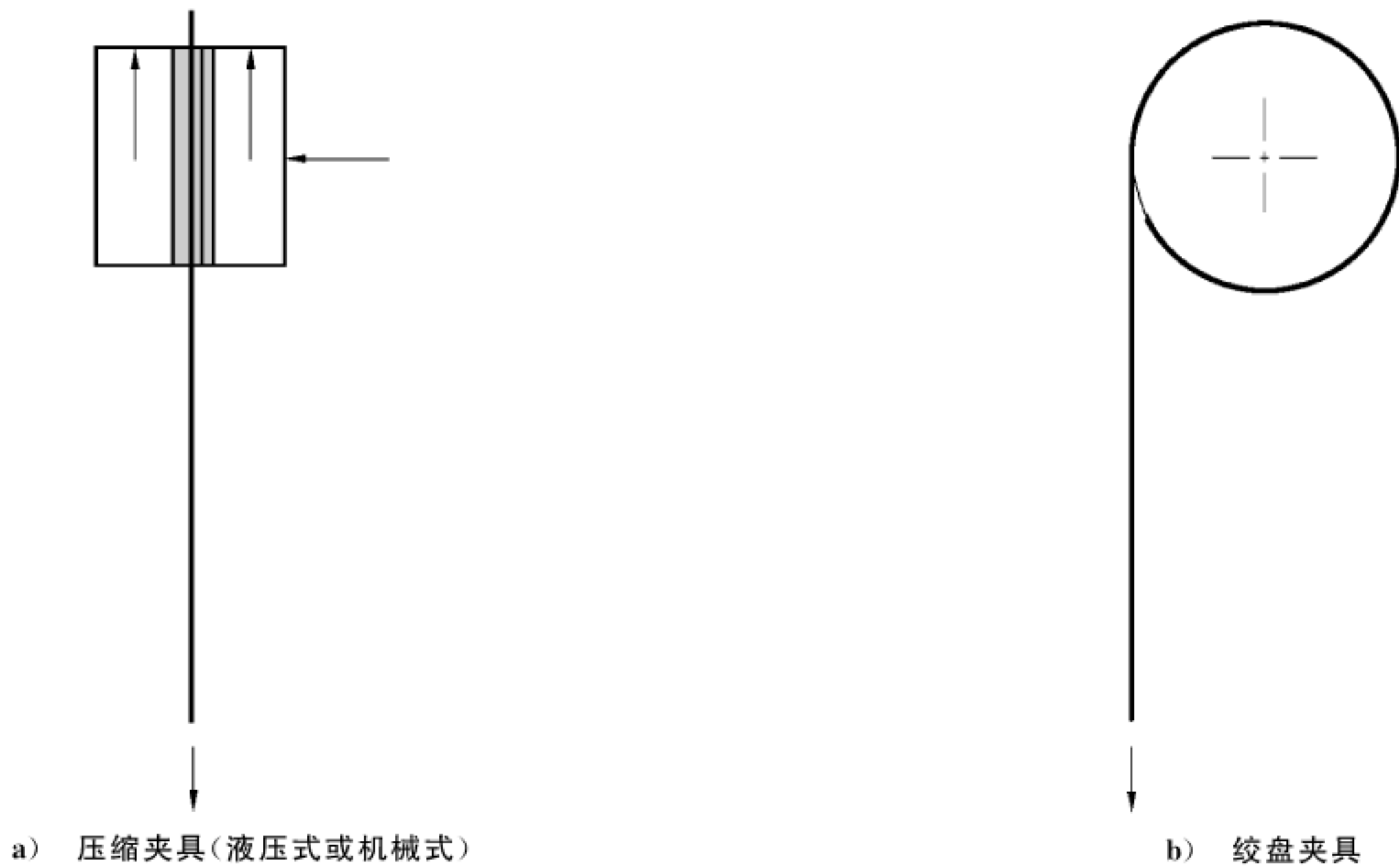


图 3 土工合成材料拉伸试验用钳口面示例

6 试样

6.1 试样数量

沿纵向(MD)和横向(CMD)各裁取至少 5 块试样。

6.2 试样准备

按 GB/T 13760 中规定准备试样。

6.3 试样尺寸

6.3.1 非织造土工布、针织土工布、土工网、土工网垫、黏土防渗土工膜、排水复合材料及其他产品

每块试样的最终宽度为 (200 ± 1) mm,试样长度满足夹钳隔距 100 mm,其长度方向与外加载荷的

方向平行。对于使用切刀或剪刀裁剪时可能会对试样的结构造成影响的材料,可以使用热切或其他技术进行裁剪,并应在报告中注明(见第 10 章)。合适时,为监测滑移,可在钳口处沿试样的整个宽度,垂直于试样长度方向画两条间隔 100 mm 的标记线[不包括绞盘夹具,见图 3b)]。

6.3.2 机织土工布

对于机织土工布,将每块试样裁剪至约 220 mm 宽,然后从试样两边拆除数目大致相等的边纱以得到 (200 ± 1) mm 的名义试样宽度。

注:该操作有助于在试验期间保持试样的完整性。当试样的完整性不受影响时,能将试样直接切至最终宽度。

6.3.3 单向土工格栅

对于单向土工格栅,每个试样的宽度不小于 200 mm,并具有足够的长度满足夹钳隔距不小于 100 mm。距任意节点 10 mm 裁剪所有肋条。节点间距不大于 10 mm 的产品,准备试样的宽度宜比需要的试样宽度宽 2 根肋条,当试样被夹入钳口后将两端多出的部分切断。试验结果(强度)的计算应与单位宽度上完整抗拉肋条的数量有关。试样除被夹钳握持的节点或交叉组织外,应包含至少一排节点或交叉组织(见图 4)。对横向节距[一根肋条(受力单元)的起点到下一根肋条起点间的距离]小于 75 mm 的产品,在其宽度方向上应至少有 4 个完整的抗拉单元(抗拉肋条)。对于横向节距大于或等于 75 mm 而小于 120 mm 的产品,在其宽度方向上应包含至少 2 个完整的抗拉单元。对节距大于 120 mm 的产品,其宽度方向上具有 1 个完整的抗拉单元即可满足测试要求。

用于测量伸长的标记点应标在试样中排抗拉肋条上。两个标记点之间应至少间隔 60 mm。标记点应标记在肋条的中点,同时应被至少 1 个节点或交叉组织间隔。必要时,标记点可被多排节点或交叉组织间隔以获得 60 mm 的最小间距。在这种情况下,应保持在肋条中点标标记点,隔距长度应为格栅间距的整数倍。测量名义隔距长度,精确至 ± 1 mm。

6.3.4 双向和四向土工格栅

对于双向和四向土工格栅,每个试样的宽度不小于 200 mm,并具有足够的长度满足夹钳隔距不小于 100 mm。距任意节点 10 mm 裁剪所有肋条。试样应至少包含一排节点或交叉组织,不包括被夹持在钳口中的节点(见图 5 和图 8)。

当横向节距小于 75 mm 时,在其宽度方向上应至少有 4 个完整的抗拉单元。对于横向节距大于或等于 75 mm 而小于 120 mm 的产品,在其宽度方向上应包含至少 2 个完整的抗拉单元。对节距大于 120 mm 的产品,其宽度方向上具有 1 个完整的抗拉单元即可满足测试要求。

用于测量伸长的标记点应标在试样中排抗拉肋条上。两个标记点之间应至少间隔 60 mm。标记点应标记在肋条的中点,同时应被至少 1 个节点或交叉组织间隔。必要时,标记点可被多排节点或交叉组织间隔以获得 60 mm 的最小间距。在这种情况下,在肋条中点或节点上标标记点,隔距长度应为格栅间距的整数倍。测量名义隔距长度,精确至 ± 1 mm。

6.3.5 三向土工格栅

对于三向土工格栅,每个试样宽不小于 200 mm,并具有足够的长度满足夹钳隔距不小于 100 mm。切割试样并按图 6 和图 7 测量试样的宽度。

用于测量伸长的标记点应标在试样节点的中心,同时应被至少 1 个节点或交叉组织间隔。必要时,标记点可被多排节点或交叉组织间隔以获得 60 mm 的最小间距。在这种情况下,应保持在肋条中点标标记点,隔距长度应为格栅间距的整数倍。测量名义隔距长度,精确至 ± 1 mm。

6.3.6 金属土工织物相关产品

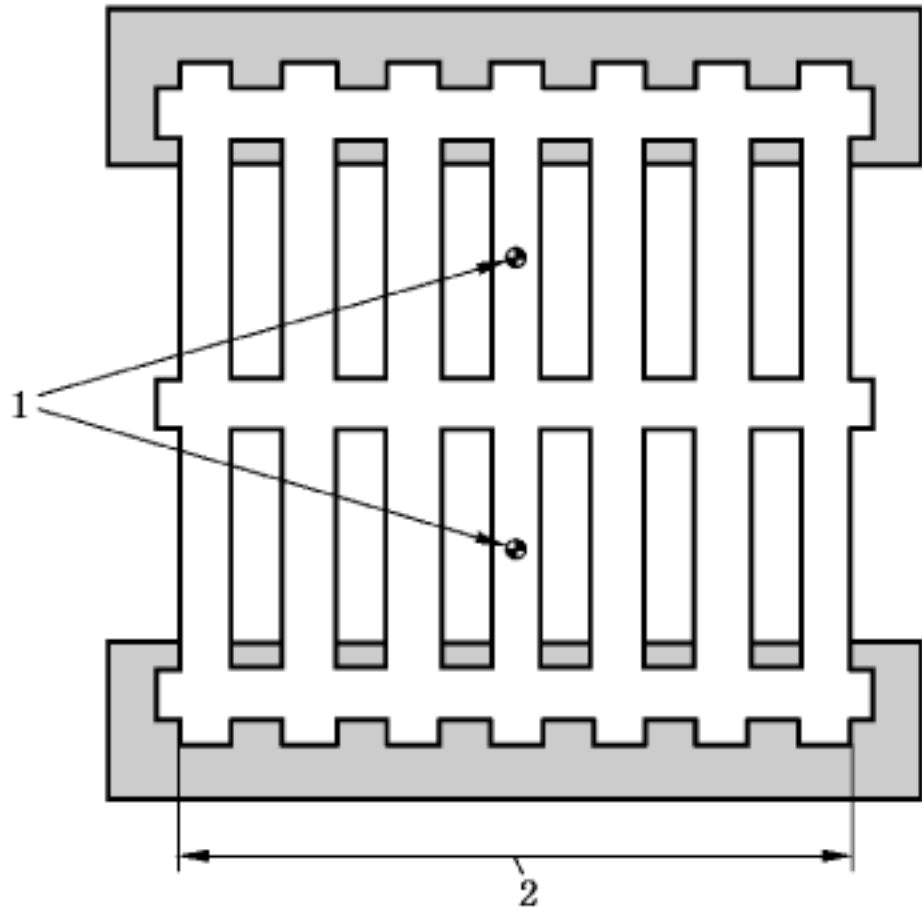
对于大多数金属产品可按照已确定的土工格栅的试样准备方法准备试样。

GB/T 15788—2017

特别的,对于双绞合六边形钢丝网产品,宜按附录 A 准备试样。
用于测量伸长的标记点应标记在绞合线的中点,同时间距应至少为 60 mm。测量名义隔距长度,精确度为±1 mm(见图 9)。
使用附录 A 方法测得的试验结果与本方法所得试验结果可能不具有直接可比性。

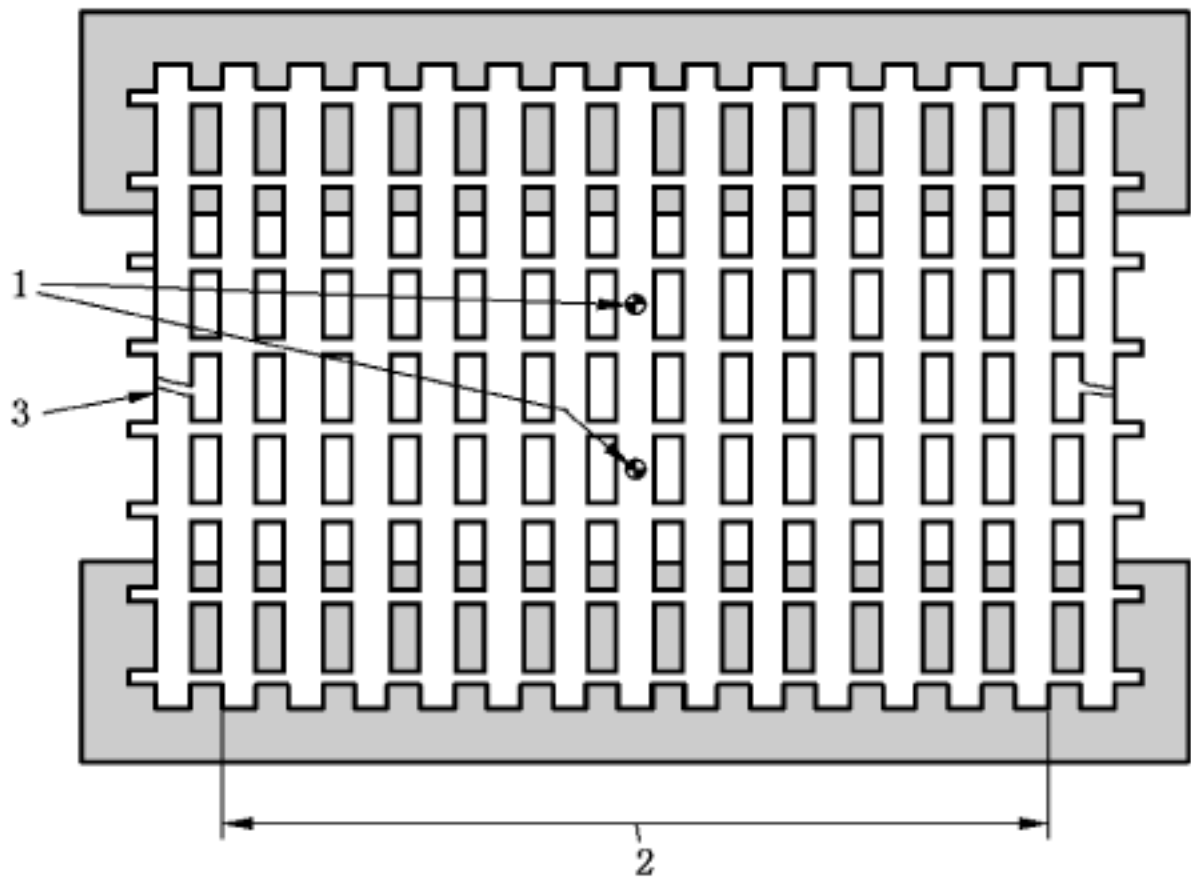
6.3.7 试验用湿态试样

当同时需要湿态最大负荷和干态最大负荷时,则裁取试样的长度至少为规定长度的 2 倍,对样品进行编号,并从中部裁剪为两块试样,其中一块用于湿态试验一块用于干态试验。每块试样上均需标记试样号。因此,每一对断裂试验是对含有同样纱线的试样进行的。
对于湿态收缩严重的土工合成材料,抗拉强度应根据湿态时最大负荷与调湿后浸湿前的初始宽度来测定(见第 7 章),精确至±1 mm。



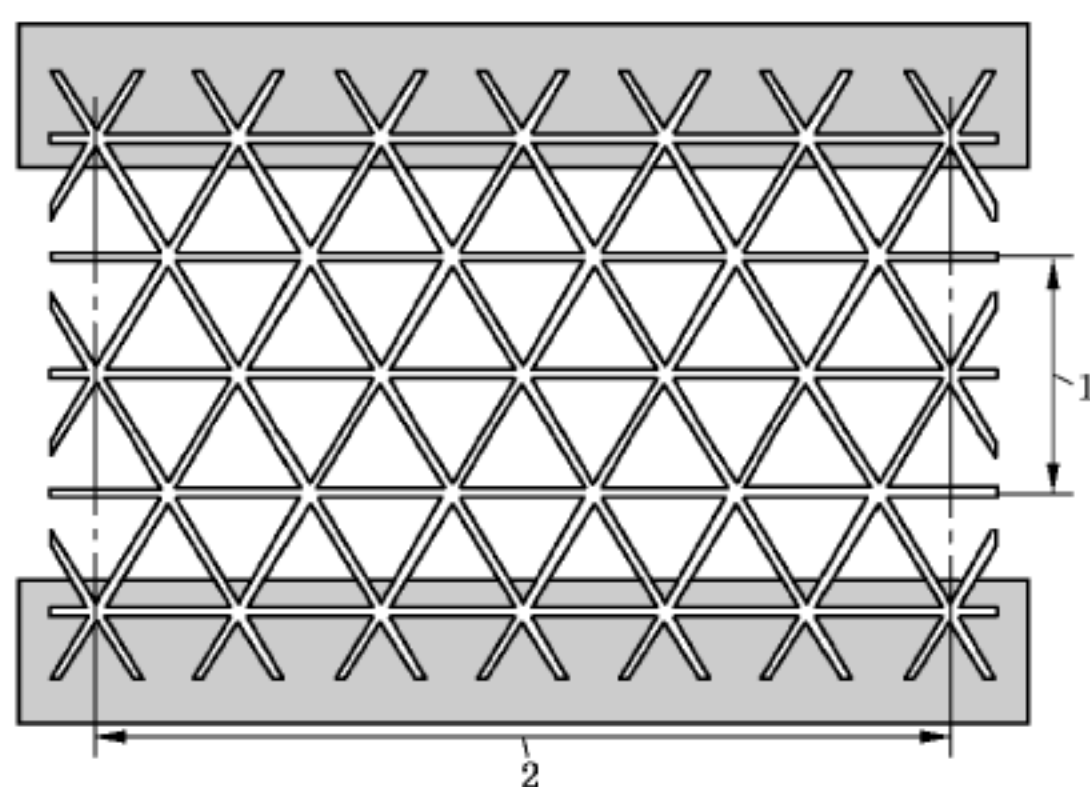
说明：
1——伸长率测试中参考点的标记≥60 mm；
2——受力单元的个数， n_s 。

图 4 典型单向土工格栅



说明：
1——伸长率测试中参考点的标记≥60 mm；
2——受力单元的个数， n_s ；
3——加载前切断的外部单元。

图 5 典型双向土工格栅

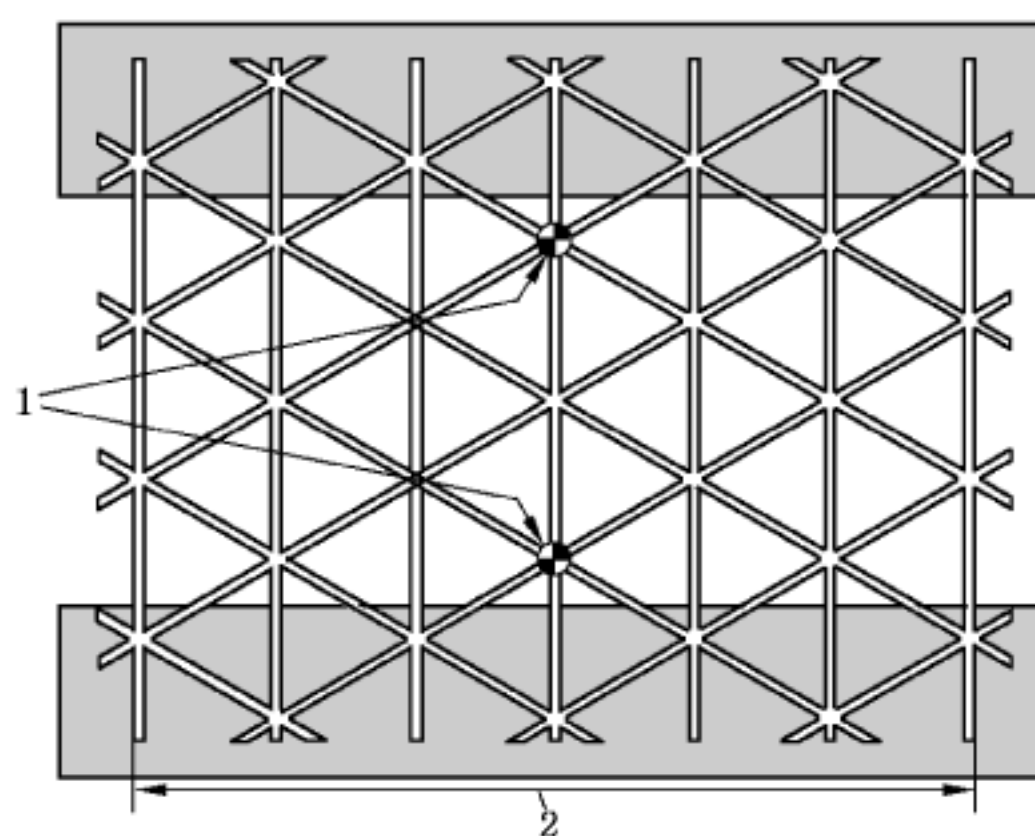


说明：

1——伸长率测试中参考点的标记 ≥ 60 mm；

2——宽度 ≥ 200 mm。

图 6 三向土工格栅试样尺寸、宽度和 MD 方向隔距长度示例

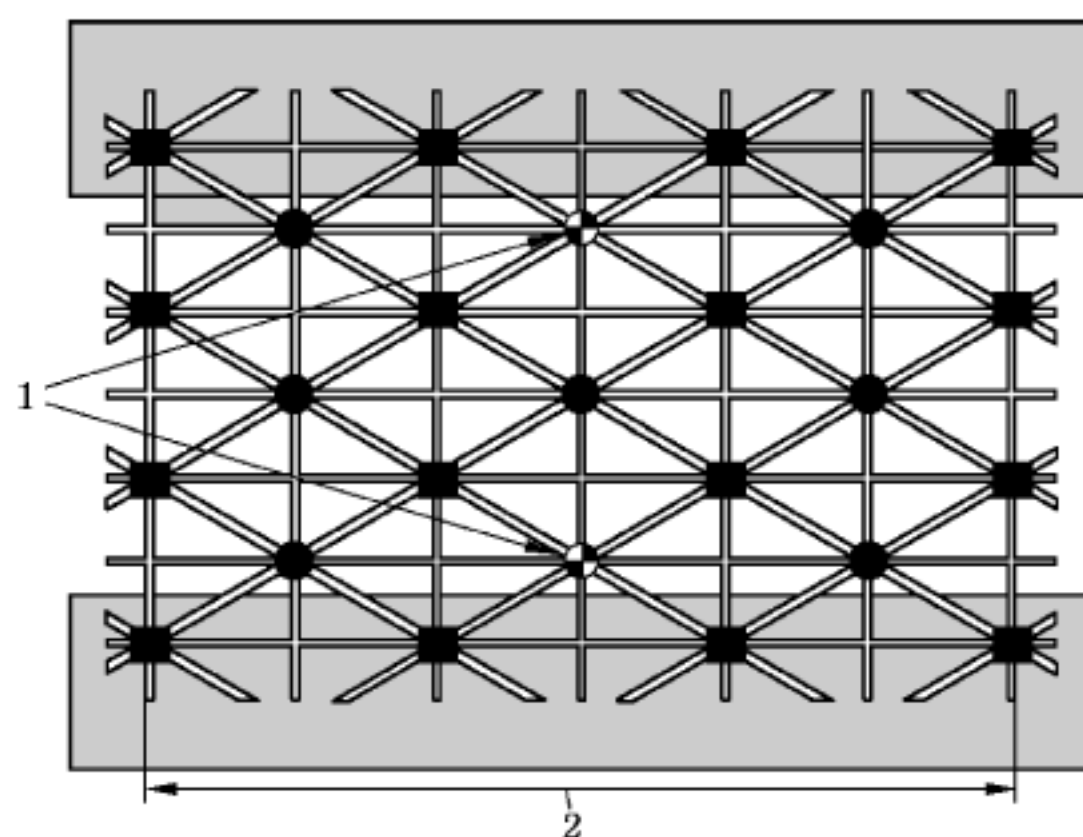


说明：

1——伸长率测试中参考点的标记 ≥ 60 mm；

2——受力单元的个数, n_s 。

图 7 三向土工格栅试样尺寸、宽度和 CMD 方向隔距长度示例

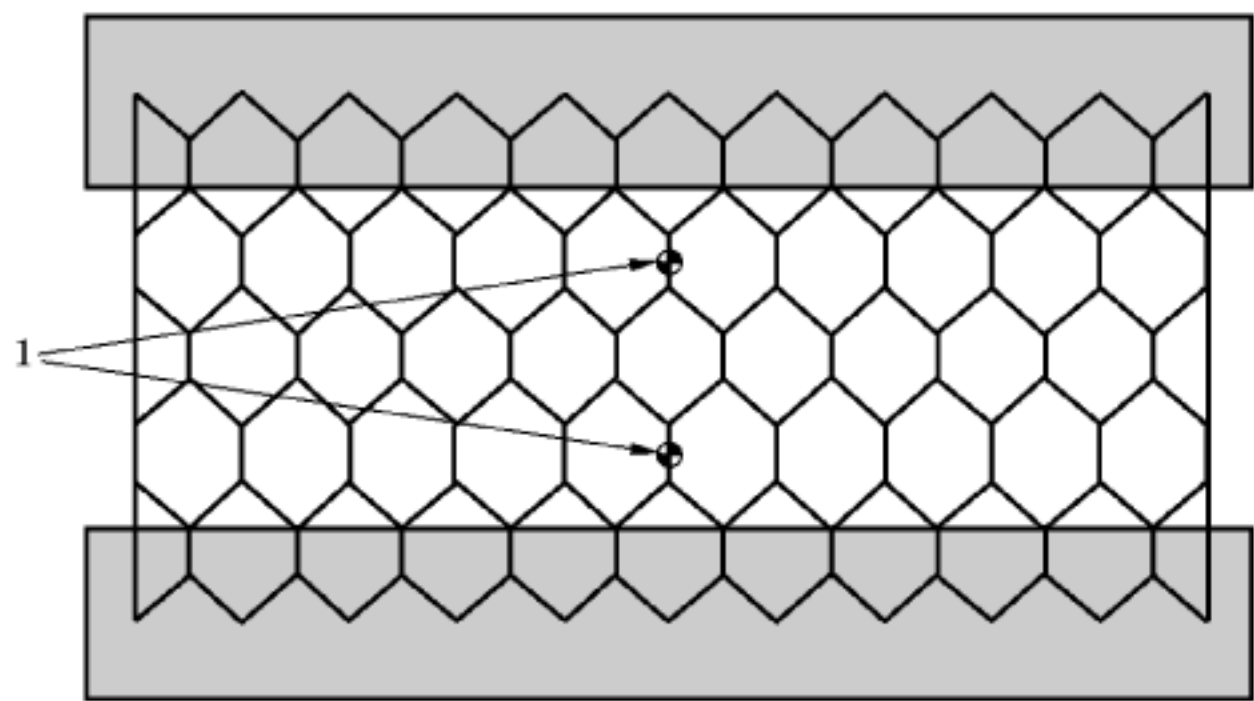


说明：

1——伸长率测试中参考点的标记 ≥ 60 mm；

2——受力单元的个数, n_s 。

图 8 四向土工格栅试样尺寸、宽度和 MD 和 CMD 方向隔距长度示例



说明：
1——伸长率测试中参考点的标记 ≥ 60 mm。

图 9 典型双绞合六边形钢丝网参考点示例

6.3.8 参考试样

若作为 GB/T 16989 中接头/接缝强度试验的参考试验,两组试样的宽度应相同。

7 调湿

7.1 通用

在 GB/T 6529 规定的标准大气条件下进行调湿和试验。当试样在间隔至少 2 h 的连续称重中质量变化不超过试样质量的 0.25% 时,可认为试样已经调湿。

对同一类型产品(相同结构和相同聚合物类型),当在不同温度和湿度条件下的试验结果与标准大气条件下的试验结果差异在可接受范围内时,可不在标准大气条件下调湿和试验,应在报告中说明。

注:当需要更低或更高温度试验结果时,本方法仍适用。

7.2 湿态测试条件

用于进行湿态试验的样品应浸入温度为 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的水中,浸泡时间应至少 24 h,且足以使试样完全润湿,即在浸泡更长的时间后最大负荷或伸长率无显著差异。为使试样完全浸润,可在水中加入不超过 0.05% 的非离子润湿剂(5.4)。

8 试验步骤

8.1 设定拉伸试验机

试验前,将夹具隔距调节到 (100 ± 3) mm,使用绞盘夹具的土工合成材料和土工格栅除外。选择试验机的负荷量程,使力值精确至 10 N。

对于伸长率 ϵ_{\max} 超过 5% 的土工合成材料,设定试验机的拉伸速度,使试样的伸长速率为隔距长度的 $(20 \pm 5)\%/min$ 。

对于伸长率小于或等于 5% 的土工合成材料,选择合适的拉伸速度使所有试样的平均断裂时间为 (30 ± 5) s。

对于双绞合六边形钢丝网产品,宜按附录 A 规定进行试验。

湿态试样在取出 3 min 内完成测试。

若使用绞盘夹具,每次试验开始时,应将绞盘中心隔距保持最小,或对于土工格栅使用有代表性的长度。绞盘夹具的使用和中心隔距应记录在报告中。

8.2 夹持试样

将试样对中地夹持在夹钳中。注意纵向和横向试验的试样长度方向与载荷方向平行。合适的做法是将预先画好的横贯试样宽度的且相隔 100 mm 的两条标记线(见 6.3.1)尽可能与上下夹钳口的边缘重合。

8.3 安装引伸计

在试样上相距 60 mm 分别设定标记点(分别距试样中心 30 mm),并固定引伸计。对于所有的土工格栅参见第 6 章。若使用接触式伸长仪,不应对试样有任何损伤。确保试验中这些标记点不滑移。

8.4 测定拉伸性能

启动拉伸试验机,施加预计最大负荷 1% 的预负荷以确定初始伸长率测试的起点,继续施加载荷直到试样断裂。停止测试,夹头恢复到初始位置。记录并报出最大负荷,精确至 10 N/m;记录伸长率,精确至一位小数。

根据试验中观测的试样情况、土工合成材料特有的变异性和 5.2 的规定,判断试验结果是否应剔除。如果试验过程中试样在夹钳中滑移,或在距夹钳口 5 mm 以内的范围中断裂而其试验结果低于其他所有结果平均值的 50% 时,该试验值应剔除,另取一试样进行试验。

确定某些试样在接近夹钳边的地方断裂的确切原因是困难的。如果因为夹钳损坏试样而产生钳口断裂,其结果应剔除。但是,如果仅是由于试样中薄弱部位的不均匀分布造成,则该结果是合理的。有时也许是施加载荷时因夹钳阻止试样在宽度方向上收缩,其附近区域产生应力集中,此时在夹钳口附近的断裂是不可避免的,应作为特殊试验方法的特性面接受。

对由特殊材料(例如玻璃纤维、碳纤维)制成的特殊样品,需要使用特殊办法,以尽可能减少因夹钳所引起的损伤。如果试样在夹钳中滑移或超过四分之一的试样在距夹钳口边缘 5 mm 范围内断裂,可采取以下措施:

- a) 给夹钳加衬垫;
- b) 对夹在钳口面内的试样加以涂层;
- c) 修改钳口表面。

无论采用何种修改措施,应在试验报告中注明修改的方法。

8.5 测定伸长率

使用合适的记录装置测量在任一特定负荷下试样实际隔距长度的增量。

9 计算

9.1 抗拉强度

将从拉伸试验机上获得的数据代入式(1),计算每个试样的抗拉强度 T_{\max} 。

$$T_{\max} = F_{\max} \times c \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

F_{\max} ——记录的最大负荷,单位为千牛(kN);

c ——按合适的式(2)或式(3)求得。

对于机织土工布、非织造土工布、针织土工布、土工网、土工网垫、黏土防渗土工膜、排水复合材料和三向土工格栅(见图 6)及其他产品:

$$c = \frac{1}{B} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

B ——试样名义宽度,单位为米(m)。

对于单向土工格栅、双向土工格栅、三向土工格栅及四向土工格栅(见图 4、图 5、图 7 和图 8):

$$c = \frac{N_m}{n_s} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

N_m ——样品 1 m 宽度范围内拉伸单元的数量;

n_s ——试样中拉伸单元数。

对于复合产品,根据主要承载单元选择式(2)或式(3)。对于具有双峰曲线的(见图 2)的产品,应分别计算两个峰值对应的结果。

9.2 最大负荷下伸长率

记录每个试样最大负荷下的伸长率,用百分率表示(见图 1 中的 AF),精确至 0.1%。

可按式(4)计算最大负荷下伸长率:

$$\epsilon_{\max} = \frac{\Delta L - L'_0}{L_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

ϵ_{\max} ——最大负荷下伸长率,%;

ΔL ——最大负荷下伸长,单位为毫米(mm);

L'_0 ——达到预负荷时的伸长,单位为毫米(mm);

L_0 ——实际隔距长度,单位为毫米(mm)。

9.3 标称强度下伸长率

记录每块试样标称强度下的伸长率,用百分率表示,精确至 0.1%。

9.4 割线模量

确定在特定伸长率(图 1 中 Z 点)下的强力,按式(5)计算在此特定伸长率时的割线模量。

$$J = \frac{F \times c \times 100}{\epsilon} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

J ——割线模量,单位为千牛每米(kN/m);

F ——在伸长率 ϵ 下测定的强力,单位为千牛(kN);

c ——按合适的式(2)或式(3)计算得到;

ϵ ——特定伸长率,%。

9.5 平均值和变异系数

分别计算纵向或横向两组试样的抗拉强度、最大负荷下伸长率及割线模量的平均值和变异系数。拉伸强度和割线模量精确至三位有效数字,伸长率精确至 1%,变异系数精确至 0.1%。

10 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 本标准的编号；
- b) 描述试样的相关数据；
- c) 纵向和横向各自的平均抗拉强度。若需要，按第 9 章规定给出单值（对于图 2 中所示双峰曲线，记录两个峰值）；
- d) 纵向和横向各自的最大负荷下伸长率的平均值。若需要，按第 9 章规定给出单值（对于图 2 中所示双峰曲线，记录两个峰值）；
- e) 需要时，分别给出纵向和横向标称强度下伸长率的平均值，若需要，按第 9 章规定给出单值；
- f) 需要时，给出与 2%、5% 和 10% 伸长率相对应的割线模量的平均值和单值；
- g) 所测定的任何特性的变异系数；
- h) 试样状态，如干态或湿态；
- i) 每个方向试样的数量；
- j) 夹钳类型，包括夹钳尺寸和夹钳口表面型式；
- k) 引伸计的类型和初始夹钳隔距；
- l) 需要时，给出典型负荷-伸长率曲线或每个试样的拉伸曲线；
- m) 调湿或浸湿试样的条件，若试验在非标准大气条件下进行，应说明温度和湿度对试验结果的影响；
- n) 伸长速率，以 %/min 表示；
- o) 任何偏离本标准的细节。

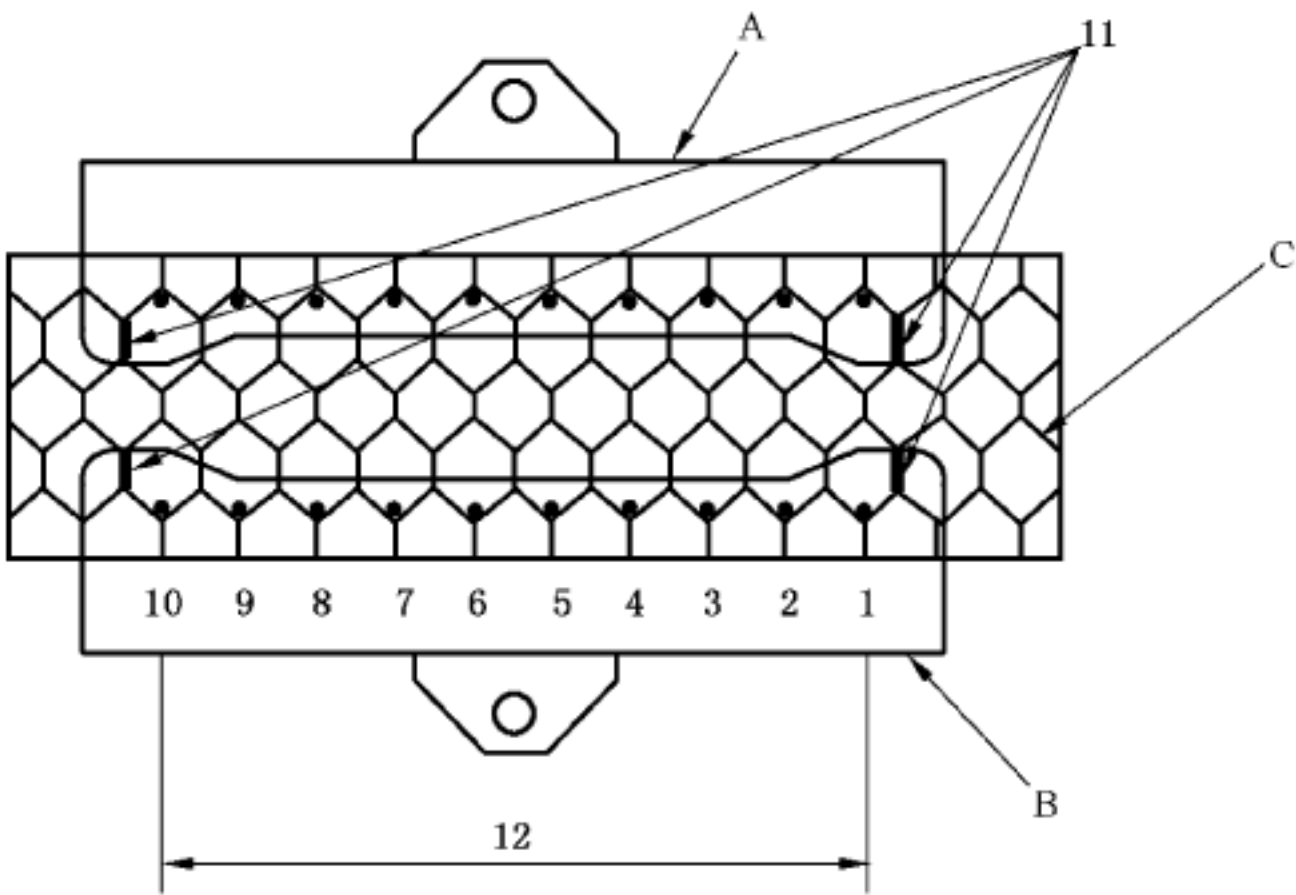
附录 A
(资料性附录)
双绞合六边形钢丝网拉伸试验方法

A.1 试样

沿每个样品纵向各取至少 5 个试样,每个试样的有效宽度约为 500 mm,试样有效宽度应为网孔尺寸的整数倍,且试样长度方向除被夹钳握持部分外,应包含一排完整单元(见图 A.1~图 A.4)。取样后宜对试样进行手工锁边,以确保双绞线形成均匀的全锁定效果。

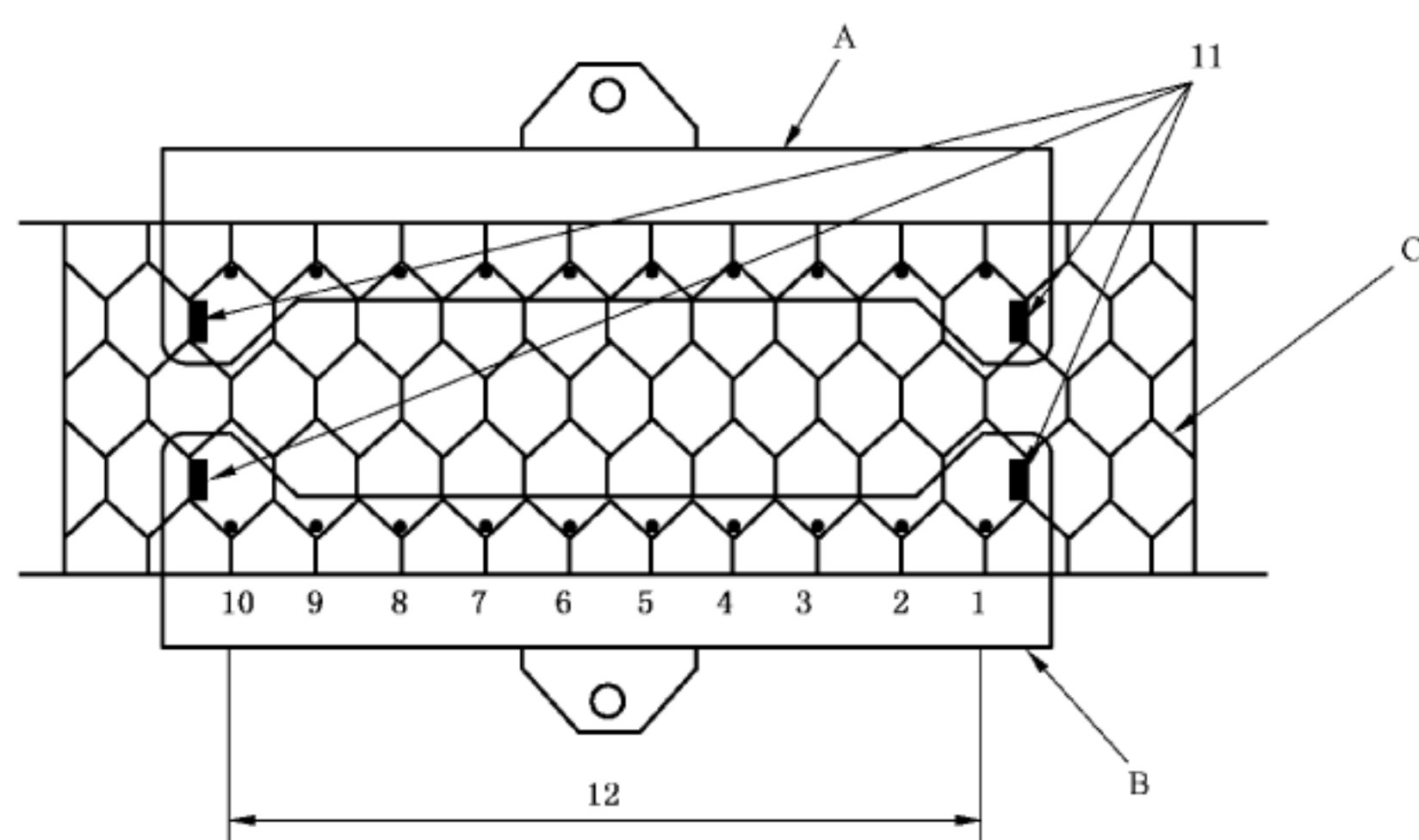
A.2 试验步骤

- A.2.1 设置拉伸试验机拉伸速率为 6 mm/min。
- A.2.2 将挂有试样的连接板对中地夹持在夹钳中。左右 4 个侧钩有助于保持试样水平。
- A.2.3 启动拉伸试验仪,施加约 4 000 N 的预负荷以确定初始伸长率测试的起点,继续施加载荷直至试样出现第一根网丝断裂时停止试验,记录最大强力与伸长率。夹头恢复到初始位置。
- A.2.4 当一组试样的断裂位置发生在不同部位且不全发生在钢钩附近时被认为是令人满意的,若一组试样的断裂位置均在钢钩附近,则结果是不理想的。



- 说明:
- 1~10——钢钩;
 - 11——侧钩;
 - 12——名义宽度;
 - A——上连接板;
 - B——下连接板;
 - C——试样。

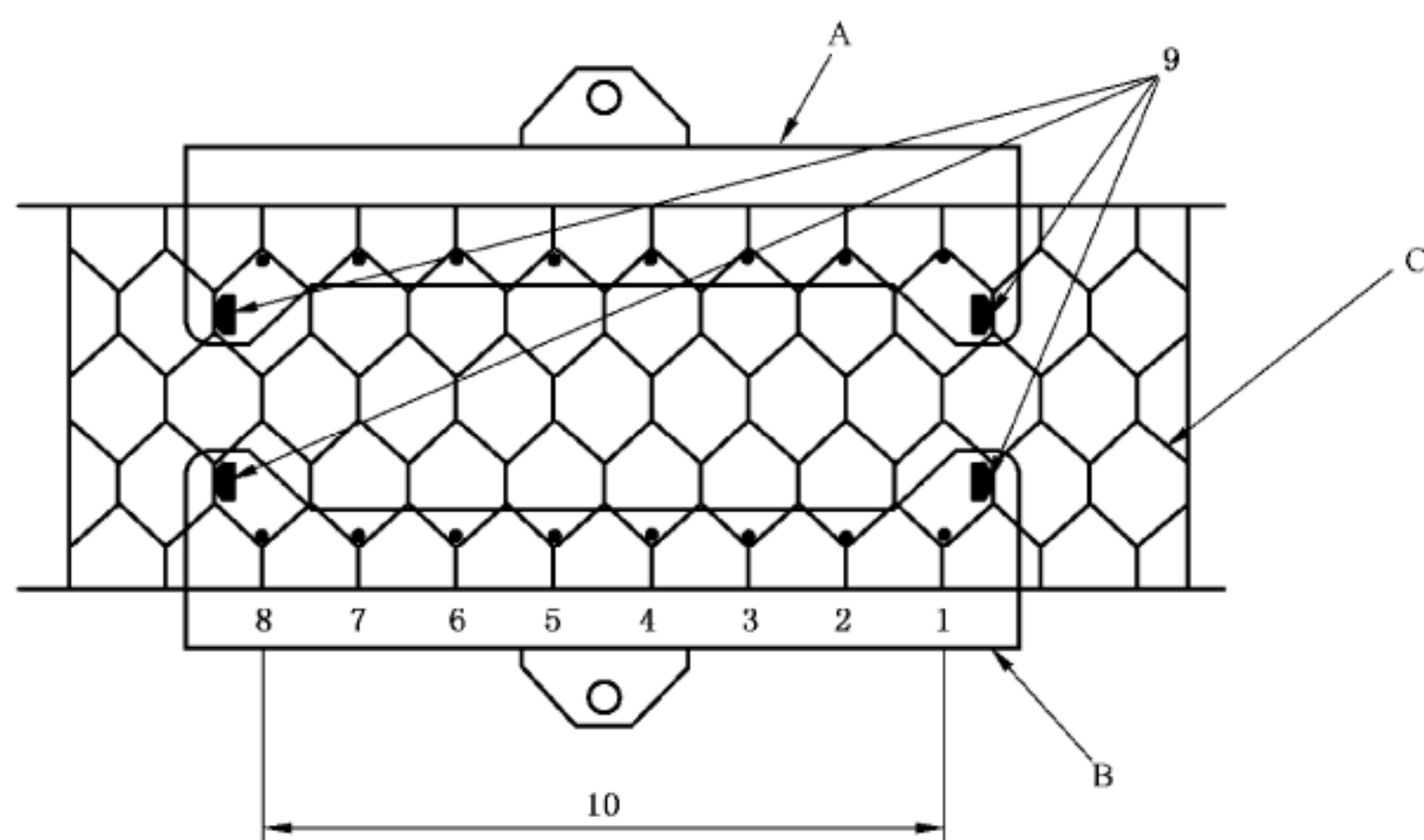
图 A.1 5×7 型钢丝网夹持示例



说明：

- 1~10——钢钩；
- 11 ——侧钩；
- 12 ——名义宽度；
- A ——上连接板；
- B ——下连接板；
- C ——试样。

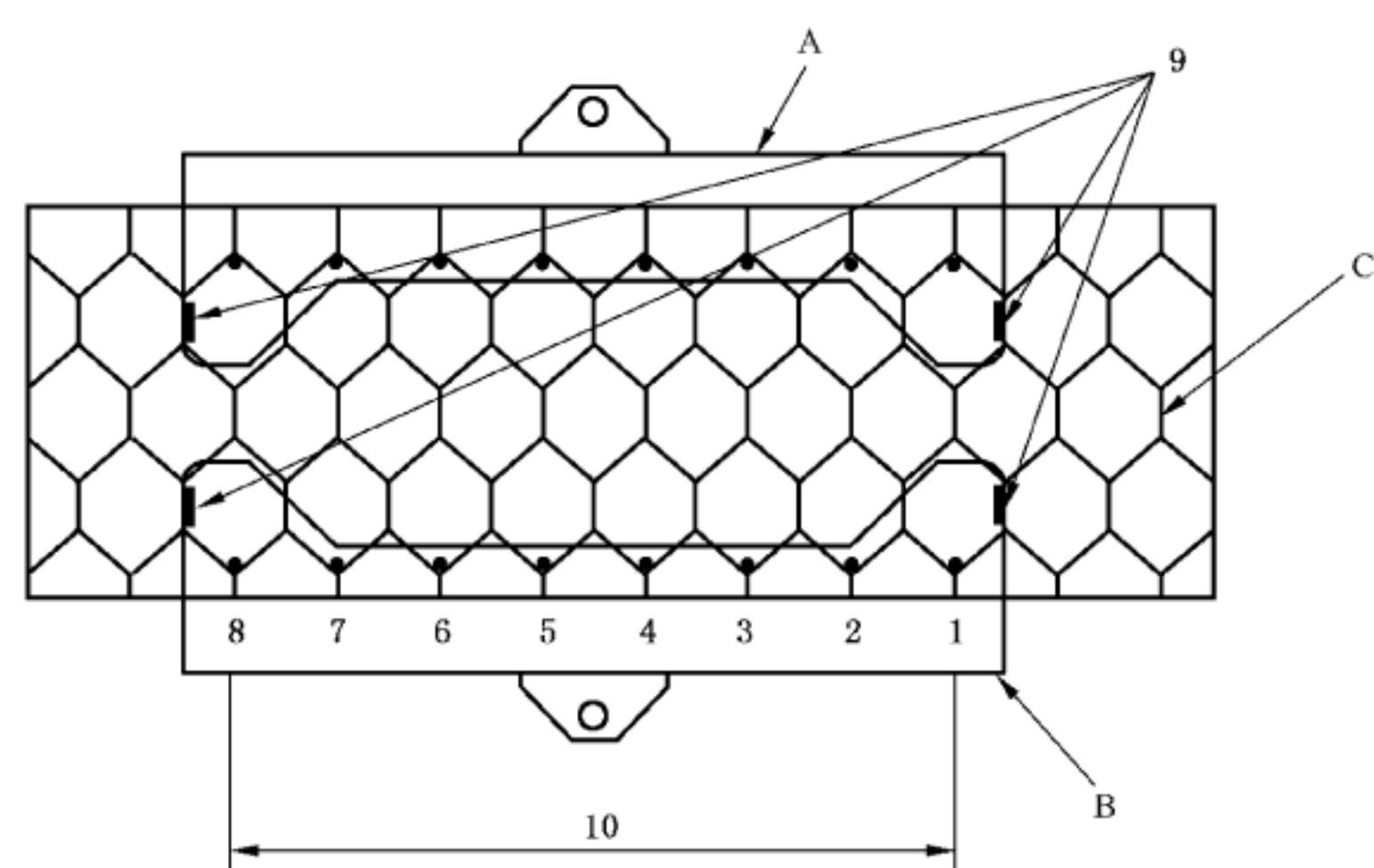
图 A.2 6×8 型钢丝网夹持示例



说明：

- 1~8——钢钩；
- 9 ——侧钩；
- 10 ——名义宽度；
- A ——上连接板；
- B ——下连接板；
- C ——试样。

图 A.3 8×10 型钢丝网夹持示例



说明：
1~8——钢钩；
9 ——侧钩；
10 ——名义宽度；
A ——上连接板；
B ——下连接板；
C ——试样。

图 A.4 10×12 型钢丝网夹持示例

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
土工合成材料 宽条拉伸试验方法
GB/T 15788—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

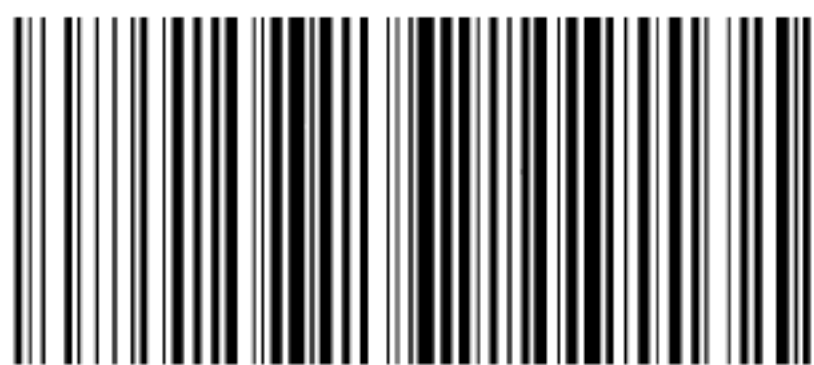
服务热线: 400-168-0010

2017年11月第一版

*

书号: 155066 • 1-58521

版权专有 侵权必究



GB/T 15788—2017