



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

碳化复合竹编土工格栅

Carbonized composite bamboo-woven geogrid

(征求意见稿)

(本草案完成时间：6.1)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 型号	2
5 原材料	3
6 技术要求	3
7 检验方法	4
8 检验规则	6
9 包装、标识、运输和贮存	8
附 录 A （规范性） 竹编土工格栅断裂强力和断裂伸长率的测定	10

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由国家林业与草原局提出。

本文件由全国竹藤标准化技术委员会（SAC/TC 263）归口。

本文件起草单位：广东建中新竹材科技有限公司、湖南工业大学、保利长大工程有限公司、中国建筑标准设计研究院、海南铁路有限公司、广东省林业科学研究院、潮州市黄河实业有限公司、广东省潮州市质量计量监督检测所、中铁十九局集团有限公司、潮州金镶玉竹业有限公司、广东鼎居建设工程有限公司。

本文件主要起草人：XXX

引 言

作为绿色土工新材料，本文件在我国乃至国际岩土工程建设的绿色环保发展中将起到十分重要作用，是竹编土工格栅系列产品标准之一，为绿色生物质新材料——竹编土工格栅产品的生产、供货和工程建设提供技术依据。

本文件中竹编土工格栅适用于高速公路、普通公路、铁路、机场、广场、桥台、码头、港口、路堤等工程的基础铺设和加筋加固；以及河道、湖泊、山体、堤坝等的护坡；适用于护栏、搭棚等农业设施以及沙漠的防风固沙植绿工程。

碳化复合竹编土工格栅

1 范围

本文件规定了竹编土工格栅的术语和定义、型号、原材料、技术要求、检验方法、检验规则以及标识、包装、运输和贮存等要求。

本文件适用于以竹条为主要原料编织而成的竹编土工格栅。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 13942.1-2009 木材耐久性能 第1部分：天然耐腐性实验室试验方法

GB/T 15780-1995 竹材物理力学性质试验方法

GB/T 18260-2015 木材防腐剂对白蚁毒效实验室试验方法

3 术语和定义

下列术语与定义适用于本文件。

3.1

竹条 bamboo stick

竹筒开片后，经机械加工形成具有一定规格尺寸、横断面基本为矩形的长条状竹片。

3.2

竹编土工格栅 bamboo-woven geogrid

以竹条为主要原料纵横向编织成网格状的格栅。见图1。

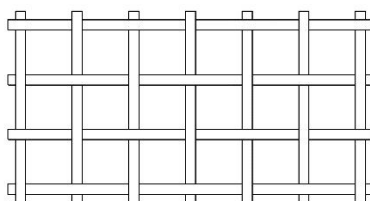


图1 竹编土工格栅示意图

3.3

网孔净空尺寸 mesh clearance size

相邻两组经竹条（纬竹条）边缘之间的净距离，以 d 表示。如图2。

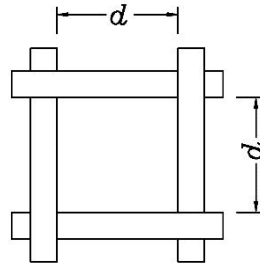


图2 网孔净空尺寸示意图

3.4

含水率 moisture content

竹材中所含水分的重量占全干竹材重量之比，以百分率计。

3.5

干缩性 shrinkage

竹材由于含水率降低导致其尺寸缩小的特性，以百分数表示。

3.6

断裂强力 tensile breaking force

在拉伸试验中，使试样发生断裂时所施加的拉力，以 kN/m 为单位。

3.7

断裂伸长率 breaking elongation

在拉伸试验中，试样发生断裂时增加的伸长量与两夹具间试样长度的比，用百分数表示。

4 型号

产品型号编码方法见图3。

示例：经、纬向公称强力值均大于或等于 60 kN/m 的竹编土工格栅，表示为 ZBGS60-60。

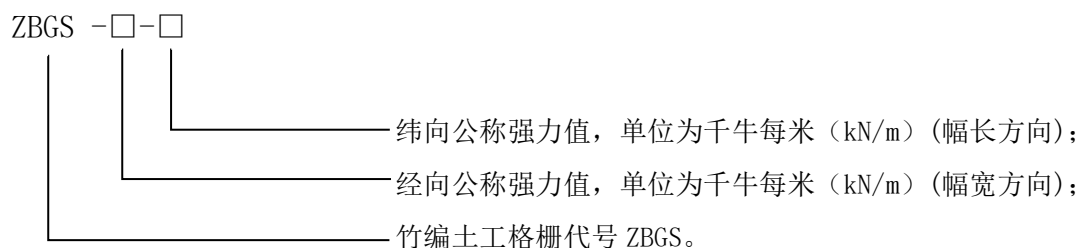


图3 竹编格栅编码方法

5 原材料

- 5.1 竹材的竹龄宜选用3年以上。
5.2 竹条的技术要求应符合表1的规定。

表1 竹条的技术要求

项目	技术要求	检验方法
外观	无腐朽、虫孔、霉变、裂纹	自然光下距离0.5 m目测
宽度/mm	3~35	用游标卡尺测量
厚度/mm	1~6	

6 技术要求

6.1 外观质量

- 6.1.1 颜色应为黄棕色或黑褐色。
6.1.2 网孔大小形状应基本均匀。
6.1.3 表面应无断条、损伤、开裂等明显影响使用功能的缺陷。

6.2 尺寸及偏差

6.2.1 常用尺寸如下：

- 幅长：1000 mm~3000 mm；
- 幅宽：1000 mm~2000 mm；
- 厚度：1 mm~15 mm；
- 网孔净空尺寸：20 mm~100 mm

注：经供需双方协议可生产其他尺寸产品。

6.2.2 允许偏差见表2。

表2 允许偏差

单位为幅

项目	允许偏差
幅长 l	公称幅长 l_0 与平均幅长 l_m 之差的绝对值 ≤ 10
幅宽 w	公称幅宽 w_0 与平均幅宽 w_m 之差的绝对值 ≤ 10
厚度 t	公称厚度 t_0 与每个测量值 t_m 之差的绝对值 ≤ 1
网孔净空尺寸 d	公称网孔净空尺寸 d_0 与每个测量值 d_m 之差的绝对值 ≤ 5

6.3 理化性能指标

6.3.1 耐久性、抗白蚁性、含水率、干缩性指标

应符合表3的规定。

表3 耐久性、抗白蚁性、含水率、干缩性指标

项目	指标值
耐久性	I级（强耐腐）
抗白蚁性	≥7级
含水率	≤6.1%
干缩性	≤3.1%

6.3.2 断裂强力、断裂伸长率指标

应符合表4的规定。

表4 断裂强力、断裂伸长率指标

产品规格	断裂强力指标值 kN/m		断裂伸长率指标值 %	
	经向	纬向	经向	纬向
ZBGS20-20	≥20	≥20	≤8	≤8
ZBGS40-40	≥40	≥40	≤9	≤9
ZBGS60-60	≥60	≥60	≤9	≤9
ZBGS80-80	≥80	≥80	≤10	≤10
ZBGS100-100	≥100	≥100	≤10	≤10
ZBGS130-130	≥130	≥130	≤11	≤11
ZBGS160-160	≥160	≥160	≤11	≤11

7 检验方法

7.1 外观质量检验

在自然光线下距产品0.5 m目测，借助放大镜、钢板尺或游标卡尺等进行测量。

7.2 尺寸检验

7.2.1 计量器具

7.2.1.1 钢卷尺，3m长，分度值为1.0 mm。

7.2.1.2 150mm钢板尺，分度值为0.5 mm。

7.2.1.3 游标卡尺，分度值为0.02 mm。

7.2.2 幅长

7.2.2.1 将竹编土工格栅放在平面上，用钢卷尺沿着格栅的长边边缘测量其长度，取2条母线长度的算术平均值。

7.2.2.2 幅长按公式（1）进行计算：

$$l = \frac{(l_1 + l_2) \dots \dots \dots}{2} \quad (1)$$

式中：

l ——幅长，单位为毫米（mm）；

l_1 、 l_2 ——格栅长边最外侧两根竹条间的距离，以竹条外侧为测量点，单位为毫米（mm），精确到10mm，见图4。

7.2.3 幅宽

7.2.3.1 将竹编土工格栅放在平面上，用刚板尺沿着格栅的短边边缘测量其长度，取2条母线长度的算术平均值。

7.2.3.2 幅宽按公式（2）进行计算：

$$w = \frac{(w_1 + w_2)}{2} \dots \dots \dots (2)$$

式中：

w ——幅宽，单位为毫米（mm）；

w_1 、 w_2 ——格栅短边最外侧两根竹条间的距离，以竹条外侧为测量点，单位为毫米（mm），精确到10mm，图4。

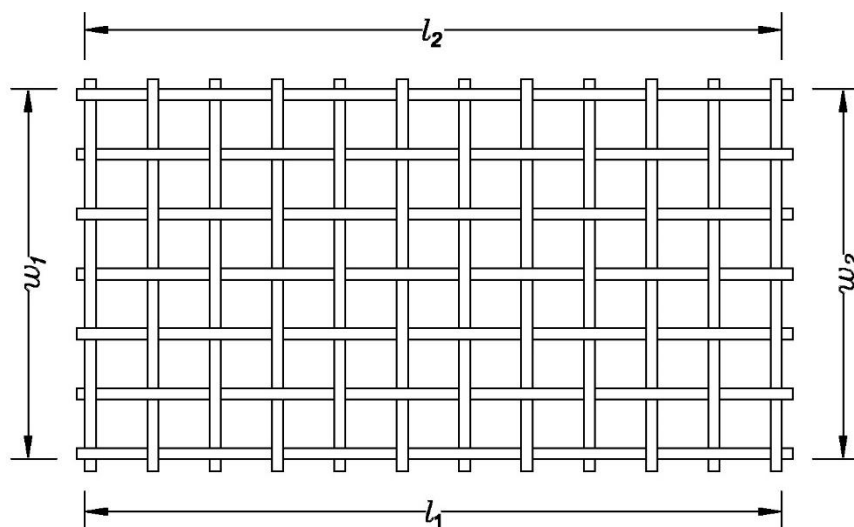


图4 幅长、幅宽测量示意图

7.2.4 厚度

用游标卡尺进行测量。单位为毫米（mm），精确到1 mm。

7.2.5 网孔净空尺寸

7.2.5.1 将产品自然平铺在平整的台面上，从左往右测量，用钢板尺的零点标线与竹条右侧边缘相重合，测量至下一组竹条左侧边缘的距离，单位为毫米（mm），精确至1 mm。

7.2.5.2 分别计算产品经向和纬向5次测定值的算术平均值。

7.2.5.3 以相邻纬竹条边缘间距的平均值表示经向网孔净空尺寸 $d_{经}$ ，以相邻经竹条边缘间距的平均值表示纬向网孔净空尺寸 $d_{纬}$ 。

7.3 理化性能检验

7.3.1 试样制备

经纬每个方向取样长度不少于1 m。裁取试样时应避免影响检验准确性的各种缺陷。

7.3.2 耐久性

按 GB/T 13942.1-2009 的规定进行。

7.3.3 抗白蚁性

按 GB/T 18260-2015 的规定进行。

7.3.4 含水率

按 GB/T 15780-1995 中 5.1 的规定进行。

7.3.5 干缩性

按 GB/T 15780-1995 中 5.2 的规定进行。

7.3.6 断裂强力、断裂伸长率

见附录 A。

8 检验规则

8.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

8.1.1 出厂检验

出厂检验项目应包括：

- a) 外观质量；
- b) 产品尺寸；
- c) 理化性能检验项目中的断裂强力和断裂伸长率。

8.1.2 型式检验

8.1.2.1 型式检验除了包括出厂检验的全部项目外，还应包括理化性能里的耐久性、抗白蚁性、含水率、干缩性等项目。

8.1.2.2 正常生产时，每年至少进行一次，有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品投产时；
- b) 原材料或生产工艺有重大的改变时；
- c) 产品长期停产(超过 6 个月)后恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 国家市场监督管理总局提出型式检验要求时。

8.2 抽样方案及判定规则

8.2.1 外观质量的抽样方案与判定规则

8.2.1.1 抽样方案

对成批拨交竹编土工格栅进行外观质量检验时，应从同一批次中抽取样本。采用 GB/T 2828.1-2012 中的二次抽样方案，其检查水平为 II，接收质量限 (AQL) 为 4.0，外观质量要求见表 5。

表5 外观质量检验抽样方案

单位为幅

批量范围	样本	样本大小	累计样本大小	接收数 (Ac)	拒收数 (Re)
≤150	第一	13	13	0	3
	第二	13	26	3	4
151~280	第一	20	20	1	3
	第二	20	40	4	5
281~500	第一	32	32	2	5
	第二	32	64	6	7
501~1200	第一	50	50	3	6
	第二	50	100	9	10
1201~3200	第一	80	80	5	9
	第二	80	160	12	13
3201~10000	第一	125	125	7	11
	第二	125	250	18	19
≥10000	第一	200	200	11	16
	第二	200	400	26	27

8.2.1.2 判定规则

第一次检验的样品数量应等于该方案给出的第一样本数。如果第一样本中发现的不合格品数小于或等于第一接收数，应认为该批产品是可以接收的。如果第一样本中发现的不合格品数介于第一接收数与第一拒收数之间，应抽取第二样本。如果累计第一和第二样本中发现的不合格品数小于或等于第二接收数，则判定该批产品是可以接收的。如果累计不合格品数大于或等于第二拒收数，则判定该批产品是不可以接收的。

8.2.2 尺寸的抽样方案及判定规则

8.2.2.1 抽样方案

8.2.2.1.1 尺寸检验应在同一批次中抽取样本。幅长、幅宽、厚度和网孔净空尺寸采用 GB/T 2828.1-2012 中的二次抽样方案，其检查水平为 I，接收质量险 (AQL) 为 4.0。尺寸检验抽样方案见表 6。

表6 尺寸检验抽样方案

单位为幅

批量范围	样本	样本大小	累计样本大小	接收数 (Ac)	拒收数 (Re)
≤150	第一	5	5	0	2
	第二	5	10	1	2
151~280	第一	8	8	0	2
	第二	8	16	1	2
281~500	第一	13	13	0	3
	第二	13	26	3	4
501~1200	第一	20	20	1	3
	第二	20	40	4	5

1201~3200	第一	32	32	2	5
	第二	32	64	6	7

表6（续）

单位为幅

批量范围	样本	样本大小	累计样本大小	接收数 (Ac)	拒收数 (Re)
3201~10000	第一	50	50	3	6
	第二	50	100	9	10
≥10000	第一	80	80	5	9
	第二	80	160	12	13

8.2.2.2 判定规则

8.2.2.2.1 幅长、幅宽、厚度和网孔净空尺寸，第一次检验的样品数量应等于该方案的第一样本数。按表1要求，如果第一样本中发现的不合格品数小于或等于第一接收数，应认为该批产品是可以接收的。如果第一样本中发现的不合格品数介于第一接收数与第一拒收数之间，应抽取第二样本。如果累计第一和第二样本中发现的不合格品数小于或等于第二接收数，则判定该批产品是可以接收的。如果累计不合格品数大于或等于第二拒收数，则判定该批产品是不可以接收的。

8.2.2.3 幅长、幅宽、厚度和网孔净空尺寸均合格时，判定该批产品的尺寸合格。

8.2.3 理化性能抽样方案及判定规则

8.2.3.1 抽样方案

在提交检查批中随机抽取样本，抽样方案见表7，第一次抽样检验不合格的项目，允许在同一批次产品中加倍抽样复检，复检分两组进行。

表7 理化性能检验抽样方案

单位为幅

批量范围	初检抽样数	复检抽样数
≤1000	6	12
>1000	12	24

8.2.3.2 判定规则

耐久性、抗白蚁性、含水率、干缩性、断裂强力和断裂伸长率均符合要求时为合格；否则不合格项应进行加倍抽样复检，复检合格时，该批产品的理化性能判定为合格，否则判定为不合格。

8.2.4 综合判定

当外观质量、产品尺寸、理化性能三项检验结果均合格时，判定该批产品为合格产品，否则判定为不合格产品。

9 包装、标识、运输和贮存

9.1 包装

采用硬纸盒两头包装，每叠10片；产品包装规格也可由供需双方协商，按双方合同规定执行。

9.2 标识

产品出厂时，每幅产品应附有合格证，内容包括：

- a) 产品名称、型号、标准编号、商标；
- b) 生产企业名称、地址；
- c) 生产日期或批号；
- d) 检验员章。

9.3 运输

产品在装卸运输过程中，不得抛摔，避免与尖锐物品混装运输，避免剧烈冲击。

9.4 贮存

产品应存放于通风、干燥处，避免日光长期照射，远离热源并大于5 m。

附录 A (规范性)

竹编土工格栅断裂强力和断裂伸长率的测定

A.1 范围

本附录规定了竹编土工格栅断裂强力和断裂伸长率的测定方法。

A.2 原理

通过适当的机械装置拉伸试样使其伸长，直至断裂，并记录断裂时的力值和断裂时的伸长。

A.3 仪器

A.3.1 拉伸试验机

应包括：

- a) 一对合适的夹具；有措施保证试样在夹具内不打滑和受损；
- b) 万能试验机；
- c) 指示或记录试样力值的装置。该装置在规定的试验速度下应无惯性，示值误差不超过 1%；
- d) 指示或记录试样伸长的装置。该装置在规定的试验速度下应无惯性，示值误差不超过 1 mm。

A.3.2 合适的切裁工具：如大剪钳、柴刀、锯子等。

A.3.3 测量工具：游标卡尺、钢板尺等。

A.4 试样

A.4.1 试样为长大于150 mm的单组经竹条或纬竹条，应包含至少三个交叉点的范围。

A.4.2 每个样品至少测定10个经向试样和10个纬向试样，任何两个试样都不应属于同一根经竹条或纬竹条。

A.4.3 试样应不包含影响实验结果的任何缺陷。

A.5 试样状态调节和试验环境

试样在温度 $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $65\% \pm 5\%$ 标准环境条件下放置24h至48h，并在该环境下进行试验。

A.6 拉伸速度

调节试验机，使拉伸速度为试样夹具间距离的 $(20\% \pm 1\%) / \text{min}$ 。

A.7 操作步骤

A.7.1 调节夹具之间距离，使夹具间距的有效长度为 $(100 \pm 1) \text{ mm}$ 。

A.7.2 夹持试样，使试样的纵向中心线通过夹具的中点，试样在最终夹紧前，应在试样上施加该试样公称强力值1%的预拉力；

A.7.3 启动活动夹具，拉伸试样至断裂。

A.7.4 记录试样断裂时的力值，精确至0.01N。

A.7.5 记录试验断裂时的伸长值，精确到0.01 mm。

A.8 试验结果

A.8.1 断裂强力

A.8.1.1 按式 A.1 计算断裂强力值：

$$P = \frac{F \times N}{L} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

P——竹编土工格栅断裂强力，单位为千牛每米（kN/m）；

F——试样拉伸到断裂时的拉力，单位为千牛（kN）；

N——样品宽度上的根数；

L——样品宽度，单位为米（m）。

A.8.1.2 分别计算经向和纬向断裂强力测定值的算术平均值。修约至小数点后第2位。

A.8.2 断裂伸长率

A.8.2.1 按式（A.2）计算断裂伸长率：

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

ε ——断裂伸长率，用%表示；

ΔL ——单组竹条的断裂伸长，单位为毫米（mm）；

L——两夹具间的距离，单位为毫米（mm）。

A.8.2.2 分别计算经向和纬向断裂强伸长率测定值的算术平均值。保留两位的有效数字。