



中华人民共和国国家标准

GB/T 38235—2019

工程用钢丝环形网

Steel wire ring panels for engineering

(ISO 17745:2016, Steel wire ring net panels—Definitions and specifications, MOD)

2019-10-17 发布

2020-05-01 实施

国家市场监督管理总局 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。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 17745:2016《钢丝环形网 定义及技术规范》。

本标准与 ISO 17745:2016 相比在结构上有调整,附录 A 中列出了本标准与 ISO 17745:2016 的条款编号对照一览表。

本标准与 ISO 17745:2016 相比存在技术性差异,这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(∟)进行了标示,附录 B 中给出了相应技术性差异及其原因的一览表。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位:马克菲尔(杭州)金属材料科技有限公司、江阴泰阳成索业有限公司、广东坚宜佳五金制品有限公司、国家钢丝绳产品质量监督检验中心、贵州钢绳股份有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人:许福丁、周凯、郭阿龙、邓子新、吴澎、尚景朕、张晓、王玲君、任翠英、冷明鉴、王珏、钟正、陆萍、王宝玉、张玉成。

工程用钢丝环形网

1 范围

本标准规定了工程用钢丝环形网的结构形式及规格型号、技术要求、试验方法、检验规则、交货内容、包装、标志、储存等内容。

本标准适用于公路、铁路、矿山、市政、水利水电、工业和民用建筑等领域中危岩落石、泥石流、雪崩等灾害的防护工程用钢丝环形网(以下简称钢丝环形网)。

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 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法(GB/T 228.1—2010,ISO 6892-1:2009,MOD)

GB/T 1839 钢产品镀锌层质量试验方法(GB/T 1839—2008,ISO 1460:1992,MOD)

GB/T 2828.1 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 2828.1—2012,ISO 2859-1:1999,IDT)

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验(GB/T 10125—2012,ISO 9227:2006,IDT)

GB/T 16825.1—2008 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(ISO 7500-1:2004,IDT)

GB/T 20492—2006 锌-5%铝-混合稀土合金镀层钢丝、钢绞线

YB/T 5343—2015 制绳用圆钢丝

ISO 7989-2:2007 钢丝和钢丝制品 钢丝的有色金属涂层 第2部分:锌或锌合金镀层(Steel wire and wire products—Non-ferrous metallic coatings on steel wire—Part 2:Zinc or zinc-alloy coating)

3 术语和定义

GB/T 2828.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

钢丝环 wire ring

由单根钢丝重复绕圈并将钢丝端头插入钢丝束中固定或用一或多个套环固定形成的钢丝束圆环。

3.2

钢丝环尺寸 wire ring size

D

单个钢丝环直径的平均值。

见图1。

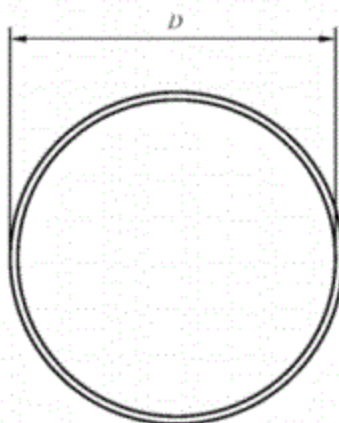


图 1 钢丝环尺寸示意图

3.3

钢丝环形网 wire ring net panel

由钢丝环相互套接形成的网状结构物。

3.4

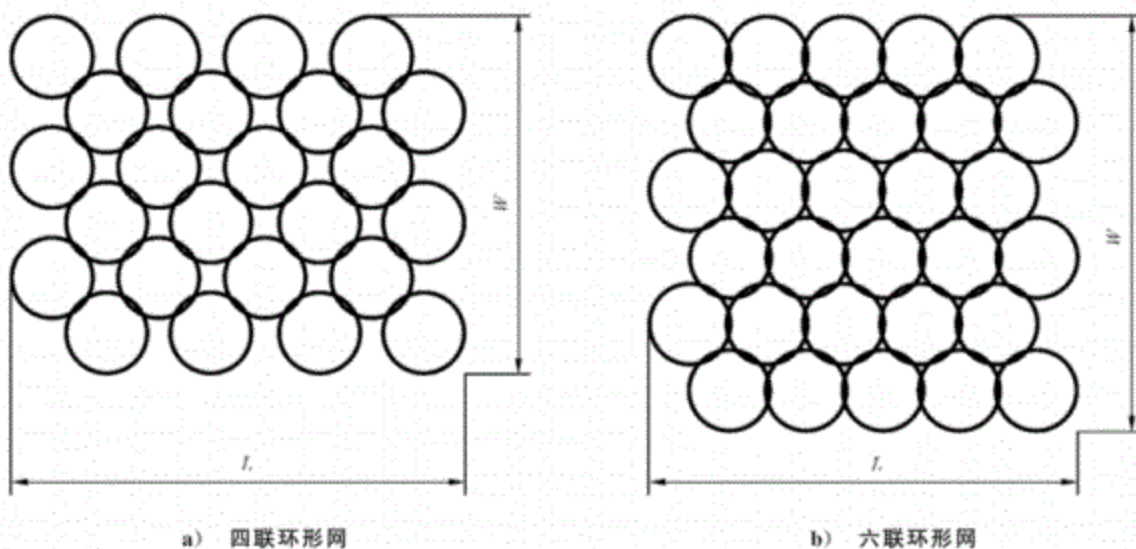
网片尺寸 dimensions of a panel

用长度单位米或环的数量表示的网片的长度和宽度。

4 结构形式及规格型号

4.1 结构形式

钢丝环形网中非边界处的钢丝环与 4 个或 6 个相邻环套接在一起, 分别称为四联环形网或六联环形网, 见图 2。



说明:

W ——网片宽度;

L ——网片长度。

图 2 环形网结构形式示意图

4.2 规格型号

4.2.1 钢丝环形网的常用规格参数见表 1。

表 1 钢丝环形网常用规格参数表

钢丝环公称直径 mm	绕环圈数	钢丝公称直径 mm
300	7	
350	9	3
420	12	4
	16	
	19	
注 1: 根据项目设计要求,可采用其他非标准直径。 注 2: 根据项目设计要求,可采用其他非标准圈数。 注 3: 根据协议,可采用其他钢丝直径。		

4.2.2 钢丝环形网的型号及其表述方式如下:



示例 1:

R9/03/300/5×3/4 表示由直径为 3 mm 的钢丝、盘绕 9 圈,按网孔内切圆直径 300 mm 编织成长 5 m、宽 3 m 的四联环形网。

示例 2:

R16/04/420/5×3/6 表示由直径为 4 mm 的钢丝、盘绕 16 圈,按网孔内切圆直径 420 mm 编织成长 5 m、宽 3 m 的六联环形网。

注: 钢丝环形网网片尺寸测量的常见方法参见附录 C。

5 技术要求

5.1 钢丝

5.1.1 原材料钢丝的直径及公差应满足 YB/T 5343—2015 中表 1 的 A 级要求,且应符合表 1 的规定,其抗拉强度应不低于 1 370 MPa。

5.1.2 网片成品的钢丝防腐镀层等级应满足 ISO 7989-2:2007 的表 1、表 2 要求。

5.2 钢丝环形网

5.2.1 外观

网片成品的钢丝环不应有破损、锈蚀(钢丝切断面除外),应由一根钢丝绕成,不应有断丝,钢丝首尾两端搭接固定应不少于 10 cm。

5.2.2 耐腐蚀性

钢丝环形网耐腐蚀性要求见表 2,不同使用环境下不同镀层钢丝环形网参考使用年限可参照附录 D。

表 2 钢丝环形网耐腐蚀性要求

金属镀层	金属镀层等级	钢丝环形网样品 ^a 在中性盐雾测试环境中暴露时间 h	表面出现的红锈面积百分比
Zn	B	200	≤5%
	A	500	≤5%
Zn-5%Al	B	500	≤5%
	A	1 000	≤5%
Zn-10%Al	B	1 000	≤5%
	A	2 000	≤5%
^a 用于中性盐雾测试的钢丝环形网样品至少应包含 1 个完整的钢丝环。			

5.2.3 力学性能

环形网的抗顶破强度、抗拉强度及环链的最小破断力应满足工程设计要求,产品供应商应在质量证明书中提供环形网的环链最小破断力值、极限抗顶破强度值及抗拉强度值。

示例 1:

R7/03/350/4 型号环形网环链最小破断力值不小于 45 kN、极限抗顶破强度值不小于 200 kN、抗拉强度值不小于 500 kN。

示例 2:

R9/03/350/4 型号环形网环链最小破断力值不小于 55 kN、极限抗顶破强度值不小于 250 kN、抗拉强度值不小于 550 kN。

示例 3:

R12/03/350/4 型号环形网环链最小破断力值不小于 90 kN、极限抗顶破强度值不小于 300 kN、抗拉强度值不小于 800 kN。

6 试验方法

6.1 钢丝试验

6.1.1 原材料钢丝直径及公差、力学性能测定应按 YB/T 5343—2015 规定的方法进行。

6.1.2 钢丝镀层重量的测定应按 GB/T 1839 规定的方法进行;采用铝锌合金防腐镀层的钢丝,其铝含量测定应按 GB/T 20492—2006 附录 A 规定的方法进行。

6.2 钢丝环形网试验

6.2.1 外观检验

采用目视检验。

6.2.2 耐腐蚀性能试验

钢丝环形网耐腐蚀性中性盐雾试验应按 GB/T 10125 规定的方法进行。

6.2.3 力学性能试验

钢丝环形网环链的最小破断力检测试验应按附录 E 的方法进行；抗顶破强度测试应按附录 F 的方法进行；抗拉强度检测试验应按附录 G 的方法进行。

7 检验规则

7.1 检验规定

产品的检查和验收由供方技术监督部门进行。

7.2 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.3 出厂检验

7.3.1 出厂检验项目的取样数量、取样方法和试验方法见表 3。

表 3 成品网片出厂检验的取样数量、取样方法和试验方法

序号	试验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	编网钢丝直径	每批网取 3 个试样	随机抽取	YB/T 5343—2015
2	网片成品外观	每批网取 3 个试样	随机抽取	6.2.1

7.3.2 每批产品出厂前均应按规定的出厂检验项目进行检验。逐批检验的抽样检查应符合 GB/T 2828.1 的规定。

7.3.3 出厂检验采用正常检测一次抽样方案。检验项目、不合格类别、合格质量限(AQL)应符合表 4 的规定。

表 4 逐批检验内容

检验项目	要求条款	不合格类别	AQL
环形网的外观	5.2.1	C	10

7.4 型式检验

7.4.1 型式检验项目的取样数量、取样方法和试验方法见表 5。

表 5 钢丝环形网型式检验的取样数量、取样方法和试验方法

序号	试验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	编网钢丝力学性能	每批网取 3 个试样	—	YB/T 5343—2015
2	钢丝金属镀层	每批网取 3 个试样	GB/T 1839	GB/T 1839

表 5 (续)

序号	试验项目	取样数量	取样方法	试验方法
3	钢丝锌铝合金镀层中铝含量	每批网取 3 个试样	GB/T 20492—2006	GB/T 20492—2006
4	网片耐久性	每批网取 3 个试样(每个试样至少包含一个环)	—	GB/T 10125
5	钢丝环形网环链的最小破断力	每批网取 3 个试样	附录 E	附录 E
6	钢丝环形网的抗顶破强度	每批网取 1 个试样	附录 F	附录 F
7	钢丝环形网的抗拉强度	每批网取 1 个试样	附录 G	附录 G

7.4.2 有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 产品的配方、原材料或工艺有重大改变时；
- b) 产品长期(超过 6 个月)停产后恢复生产时；
- c) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- d) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.4.3 所有型式检验项目均合格，则该型式检验通过。

8 交货内容

交货的每批产品应附有符合订货合同和产品标准规定的产品质量证明书。质量证明书应包括以下内容：

- a) 本标准号；
- b) 厂方名称或印记；
- c) 需方名称及收货地址；
- d) 发货日期；
- e) 合同号；
- f) 产品规格、数量；
- g) 产品标准中所规定的各项技术指标；
- h) 检验员签字；
- i) 检验日期。

9 包装、标志、储存

9.1 包装

钢丝环形网采用折叠成捆包装，并应附有产品合格证。

9.2 标志

交货的每批产品应附有包装标志及产品合格证。

9.3 储存

产品应贮存在空气流通、无腐蚀性介质的场所。

附 录 A
(资料性附录)

本标准与 ISO 17745:2006 章条编号对照表

表 A.1 给出了本标准章条编号与 ISO 17745:2016 章条编号对照情况。

表 A.1 本标准与 ISO 17745:2016 的章条编号对照表

本标准章条编号	对应的 ISO 17745:2016 章条编号
—	引言
1	1
2	2
3	3
3.1	3.1
—	3.2
—	3.3
3.2	3.4
3.3	3.5
—	3.6
3.4	3.7
3.5	3.8
4	—
4.1	5
4.2	—
4.2.1	表 1
4.2.2	—
5.1	6
5.2	—
5.2.1	—
5.2.2	6.1
5.2.3	—
6	9
7	—
8	10

表 A.1 (续)

本标准章条编号	对应的 ISO 17745:2016 章条编号
9	—
附录 A	—
附录 B	—
附录 C	附录 D
附录 D	附录 A
附录 E	7
附录 F	附录 B
附录 G	附录 C

附录 B
(资料性附录)

本标准与 ISO 17745:2016 的技术性差异及其原因

表 B.1 给出了本标准与 ISO 17745:2016 的技术性差异及其原因。

表 B.1 本标准与 ISO 17745:2016 的技术性差异及其原因

本标准的章条编号	技术性差异	原因
2	关于规范性引用文件,本标准做了具有技术性差异的调整,调整的情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中,具体调整如下: ——用等同采用国际标准的 GB/T 16825.1—2008 代替了 ISO 7500-1:2004; ——增加引用了 GB/T 228.1、GB/T 1839、GB/T 2828.1、GB/T 10125、GB/T 20492—2006、YB/T 5343—2015	1. 引用与原文中国际标准相对应的国内标准,按我国国家标准编写规则编写; 2. 根据我国产品实际检验情况增加相应标准
3	删除了原标准中的 3.2、3.3 和 3.6 的术语和定义	优化标准结构
4.2.2	增加了环形网型号的表述方式	明确产品规格型号的表述
5.2.1	增加了对钢丝环形网外观提出的技术要求	完善产品技术要求
5.2.3	增加了常用环形网的环链最小破断力、极限抗顶破力和抗拉强度参考值	根据国内市场产品实际生产情况制定
6	增加了 6.1、6.2,对第5章各项技术指标提出了具体的检测方法	完善检测规定
7	增加了产品的检验规则	便于执行产品检验

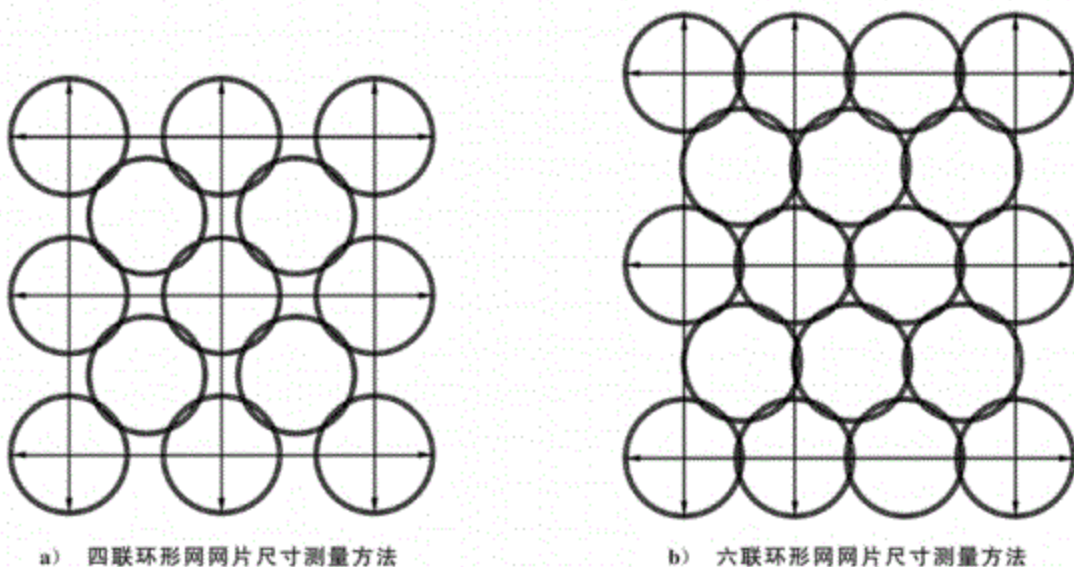
附录 C (资料性附录)

钢丝环形网网片尺寸测量方法

钢丝环形网网片尺寸测量常见方法如下：

- 将网片平铺于水平表面；
- 人工对网片进行适当张拉；
- 适当移动网片的钢丝环，使环与环的接触点尽可能的对齐；
- 多次(至少3次)测量网片的长度，并计算平均值；
- 多次(至少3次)测量网片的宽度，并计算平均值。

取测得的长度平均值、宽度平均值为环形网的长、宽尺寸，如图 C.1 所示。



a) 四联环形网网片尺寸测量方法

b) 六联环形网网片尺寸测量方法

注：a)所示环形网，长度为1.5 m或5个环，宽度为1.5 m或5个环；b)所示环形网，长度为1.6 m或4个环，宽度为1.8 m或5个环。

图 C.1 钢丝环形网尺寸测量

附录 D
(资料性附录)

不同使用环境下不同镀层钢丝环形网参考使用年限

表 D.1 给出了不同使用环境下不同镀层钢丝环形网参考使用年限。

表 D.1 不同使用环境下不同镀层钢丝环形网参考使用年限

现场环境等级	金属镀层	金属镀层等级	参考使用年限 ^a
轻微侵蚀(C2) 干燥条件 温带,轻微污染的大气环境,如乡村地区或小镇(海拔超过100 m);潮湿期短暂的干燥或严寒地区,如沙漠,亚寒带地区等	Zn	A	25
	Zn-5%Al	B	25
		A	50
	Zn-10%Al	B A	50 120
中等侵蚀(C3) 干燥条件 温带,中度污染或受到一些氯化物影响的大气环境,如城区;氯化物低沉积的沿海地区,如亚热带和热带区域;大气污染低的地区	Zn	A	10
	Zn-5%Al	B	10
		A	25
	Zn-10%Al	B A	25 50
严重侵蚀(C4) 潮湿条件 温带,高污染或大气环境受到氯化物影响较严重的地区,如污染城区、工业区、沿海地区;大气中度污染的工业区、沿海地区以及沿海岸线的防护地区	Zn-5%Al	A	10
	Zn-10%Al	B A	10 25
^a 表中产品参考使用年限仅供参考,实际使用年限受众多不可控因素影响,如设计、施工、环境、使用和维修等,因此供货商并不能保证产品的实际使用年限在对应环境下一定能达到参考使用年限。			

附录 E
(规范性附录)
环链最小破断力试验方法

E.1 试样

E.1.1 试验所用的环链试样应为线性连接的三环链。

E.1.2 试样应从成品网面中截取或以与成品相同原料、工艺单独制取。

E.1.3 每组试验的试样应不少于 3 个。

E.2 试验设备

试验前应对试验所用的加载设备进行检验,检验方法应符合 GB/T 16825.1—2008 的规定。

E.3 试验方法

E.3.1 试样固定

将试样两端的钢丝环分别通过一个直径不小于 50 mm,且不小于钢丝环的钢丝束直径 4 倍的圆形截面构件固定在拉伸试验机上。如图 E.1 所示。



图 E.1 三环链拉伸试验示意图

E.3.2 张拉准备

试验开始前,应将试样轻微拉伸,待其稳定后,再缓慢地释放拉力至零值。

E.3.3 试样张拉

以 2 mm/s 的速度拉伸试样,直至试样承受的拉力不再增加,视为试样破断,试验结束。

E.3.4 试验记录

以每次三环链拉伸破坏时能承受的最大拉力值作为当次最小破断力值。

附录 F
(规范性附录)
网面抗顶破强度试验方法

F.1 原理

利用球面冲顶装置对试样网片的几何中心施加法向作用力,以试样破坏时所记录的加载值作为网面的抗顶破强度。

F.2 试样

F.2.1 试样应为边长为 3.0 m 的正方形,边长允许误差为 $\pm 20\%$ 。

F.2.2 送检人(单位)应向检测单位提供符合或稍大于规定尺寸的试样,供检测人员加工,以便试样的安装。

F.3 试验装置

F.3.1 试验前应对试验所用的加载设备进行检验,检验方法应符合 GB/T 16825.1—2008 的规定。

F.3.2 球面冲顶装置应由耐久性材料制成,如混凝土或钢材。

F.3.3 冲顶装置与试样的接触面应平滑、不含尖角。安装在冲顶装置上的其他附属装置不应在试验过程中对试样造成任何干扰。

F.3.4 冲顶装置的几何尺寸应符合以下要求(见图 F.1):

- a) 球面半径为 1 200 mm;
- b) 最大投影直径为 1 000 mm;
- c) 边缘圆角半径为 50 mm。

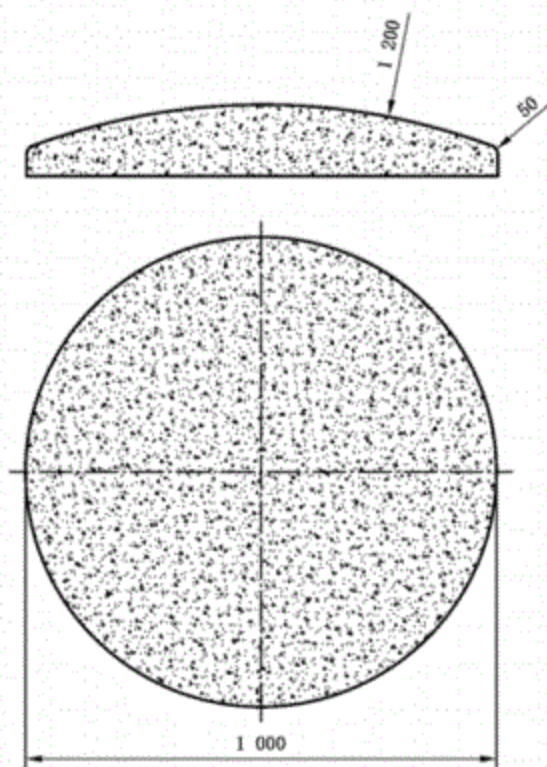


图 F.1 冲顶装置几何尺寸示意图

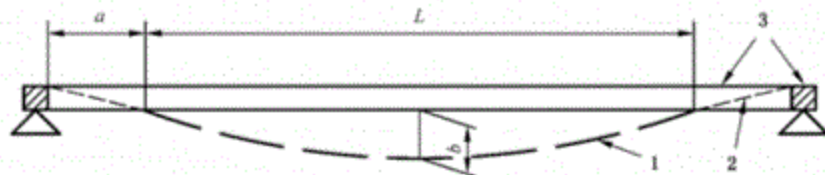
F.3.5 试样固定装置宜采用矩形或方形框架。其尺寸大小应足够安装试样网面及对应的张紧装置,同时四边应留有适当的结构便于试样固定。

F.4 试样安装

F.4.1 按照图 F.2 所示,将试样安装在固定框架内,同时位于冲顶装置以上。并确保试样几何中心与冲顶装置的几何中心对齐;两对边的一组张紧装置宽度需以框架的中心线对称。

F.4.2 安装试样时,可采用的张紧装置包括:卸扣、连杆、钢丝绳等,但均不应影响网面的结构特性。

F.4.3 试样安装好后,张紧装置占用的宽度(a) (见图 F.2) 应沿邻边框架的中轴线测量, a 应不大于试样平均边长(L) 的 15%。



说明:

a ——张紧装置占用宽度, $a \leq 0.15L$;

b ——试样最大挠度值, $b < 0.20L$;

L ——试样边长, $(3.0 \pm 0.6)\text{m}$;

1——试样;

2——张紧装置;

3——固定框架。

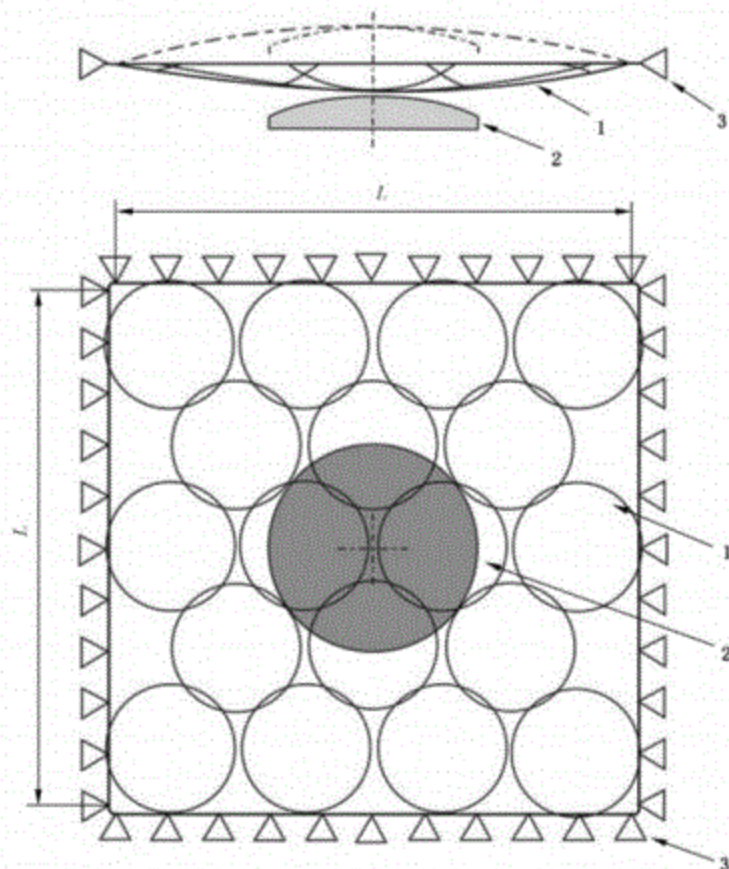
图 F.2 安装试样后的试验装置截面示意图

F.5 试验条件

试验应在室温条件下(10℃~35℃)进行,并应符合 GB/T 228.1 的要求。

F.6 试验方法

F.6.1 根据 F.4 所述的方法安装试样。试验安装示例见图 F.3。



说明:

- 1——试样网面;
- 2——冲顶装置;
- 3——张紧装置;
- L ——试样边长。

图 F.3 抗顶破试验安装示例

F.6.2 以固定张紧装置位置所在的平面为参考平面。

F.6.3 开始加载前,应通过张紧装置将试样张紧,直至试样中心的最大挠度值(b)控制在小于试样最小边长的 20%。

F.6.4 试验加载速率应不大于 10 mm/s。

F.7 数据测量与观测

F.7.1 荷载-位移曲线的原点为固定张紧装置的平面。

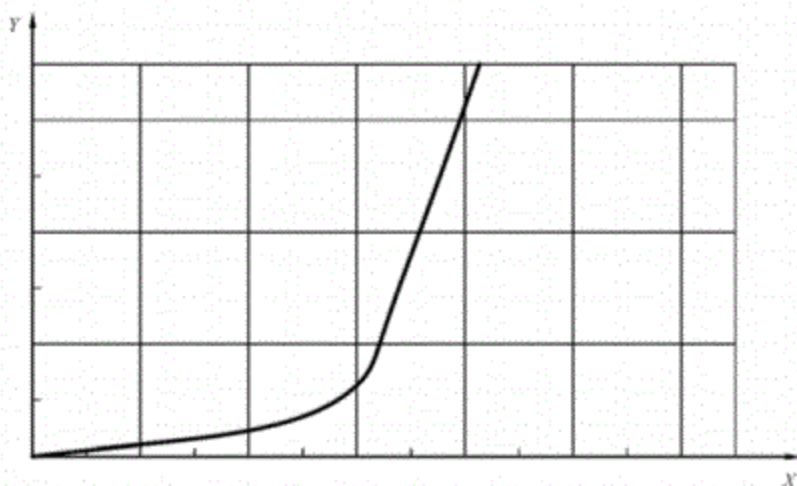
F.7.2 以下数据应在实验过程中连续测量：

- 加载装置加载的荷载；
- 加载装置相对于参考平面的相对位移。

F.7.3 测量曲线需能够体现出如下参数：

- PBR——试样破坏时所施加的最大荷载；如没有加载到试样破坏，需说明；
- BR——试样破坏时所对应的位移量。

F.7.4 试验后，每个试样均应提供相应的荷载-位移曲线，曲线示意图见图 F.4。



说明：

X —— 试样中心的法向位移量，单位为毫米(mm)；

Y —— 荷载，单位为千牛(kN)。

图 F.4 荷载-位移曲线示意图

F.8 试验报告

试验报告应包含的内容如下：

- 试样的详细描述，包括材质、强度、构成特性、几何尺寸及其他技术细节等；
- 试样的工程尺寸及试验条件下的实测尺寸；
- 检测仪器装置的描述及试验温度；
- 试样张紧方式的详细描述，附图片影像资料；
- 试验开始时，试样的最大挠度值；
- 四边张紧装置占用宽度的平均值；
- 试样破坏模式的概述；
- 破坏时的加载值及相对位移；
- 荷载-位移曲线；
- 试样在试验开始前、完成后的图片影像资料。

附录 G
(规范性附录)
网面抗拉强度试验方法

G.1 试样

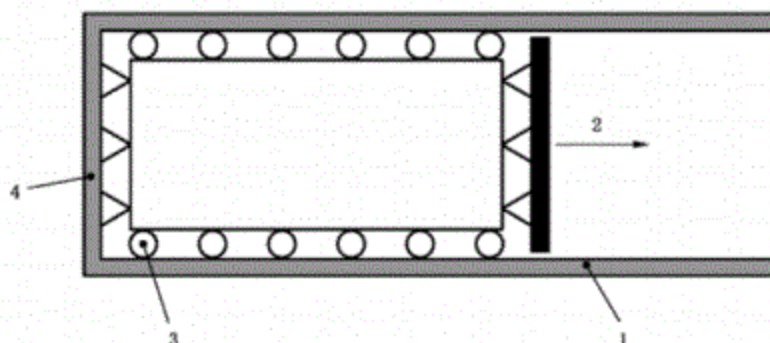
试样应为宽度不小于 1 m 且面积不小于 1 m² 的矩形网面。

G.2 试验装置**G.2.1 加载设备**

试验前应对试验所用的加载设备进行检验,检验方法应符合 GB/T 16825.1—2008 规定。

G.2.2 安装网面的框架

G.2.2.1 框架应由四根钢梁组成,其中一边的钢梁应与拉力机连接并可以沿着拉力方向平行移动,其他三边为固定梁,见图 G.1。



说明:

- 1——固定框架;
- 2——活动框架;
- 3——侧向限定装置;
- 4——纵向连接装置。

图 G.1 网面抗拉强度测试拉伸框架示意图

G.2.2.2 框架内侧应由卸扣或花篮螺母等构件连接,以便试样安装。

G.2.2.3 平行于拉伸方向的钢梁上的连接构件应能沿着拉伸方向自由移动。

G.3 试样安装

按图 G.1 所示,将试样安装在固定框架内。调整试样周边的连接构件,使网面保持自然的平面状态。

G.4 试验条件

试验应在室温条件下(10℃~35℃)进行,并应符合 GB/T 228.1 的要求。

G.5 试验方法

G.5.1 按 G.3 所述的方法安装试样。

G.5.2 试验加载速率宜为 6 mm/min~10 mm/min。

G.6 数据测量与观测

应在试验过程中连续测量以下数据:

- a) 实验装置对网面施加的拉力;
- b) 试样横向的拉力;
- c) 移动横梁的位移量。

G.7 试验报告

试验报告应包含的内容如下:

- a) 试样的详细描述,包括材质、强度、构成特性、几何尺寸和其他技术细节等;
 - b) 试样破坏的详细描述,附图片影像资料;
 - c) 破坏时的加载值、侧向拉力值及活动梁的位移量;
 - d) 试样在试验开始前、完成后的图片影像资料;
 - e) 侧向拉力与活动梁的荷载-位移曲线图。
-

中 华 人 民 共 和 国

国 家 标 准

工程用钢丝环形网

GB/T 38235—2019

*

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

2019年10月第一版

*

书号: 155066 · 1-63766

版权专有 侵权必究



GB/T 38235—2019