

ICS 79.060.99  
B 70

LY

中华人民共和国林业行业标准

LY/T 3202—2020

---

## 竹缠绕管廊

Bamboo winding utility tunnel

2020-03-30 发布

2020-10-01 实施

---

国家林业和草原局 发布

# 目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 分类和标记.....	2
5 原材料.....	3
6 技术要求.....	4
7 试验方法.....	8
8 检验规则.....	11
9 标志、起吊及运输、贮存.....	12
附录 A.....	13
附录 B.....	15
附录 C.....	17

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 的规则起草。

本标准由全国竹藤标准化技术委员会（SAC/TC 263）提出并归口。

本标准起草单位：浙江鑫宙竹基复合材料科技有限公司、国家林业和草原局竹缠绕复合材料工程技术研究中心、国际竹藤中心、水利部、上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司、同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司、住建部城市科学研究会中小城市分会、国家节能中心、中国铁建股份有限公司、中铁十八局集团有限公司、中铁二十局集团有限公司、中国铁建港航局集团有限公司、中国建筑第八工程局有限公司、中冶交通建设集团有限公司、北方国际合作股份有限公司、鑫竹海（山东）管道制造有限公司、浙江昆仑建设集团股份有限公司。

本标准主要起草人：叶矜、费本华、庞进武、彭夏军、陆宏伟、杨通兴、高红、李岚、王戈、高勇、闫广天、张文峰、董琴亮、王桂玲、刘锋、陈义、杜亚鹏、翁赞、孙元平、张淑娴、张林、张坚。

# 竹缠绕管廊

## 1 范围

本标准规定了竹缠绕管廊的术语和定义、分类和标记、原材料、技术要求、试验方法、检验规则、标志、起吊及运输、贮存。

本标准适用于公称内径为 2000 mm~5000 mm，环刚度等级 7500 N/m<sup>2</sup>~30000 N/m<sup>2</sup>，应用环境温度为-40℃~80℃的竹缠绕管廊，其他公称内径和环刚度等级的竹缠绕管廊也可参照使用。

## 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 1447 纤维增强塑料拉伸性能试验方法

GB/T 1448 纤维增强塑料压缩性能试验方法

GB/T 1463 纤维增强塑料密度和相对密度试验方法

GB/T 2567-2008 树脂浇铸体性能试验方法

GB/T 4380 圆度误差的评定 两点、三点法

GB/T 5352 纤维增强热固性塑料管平行板外载性能试验方法

GB/T 9978.8 建筑构件耐火试验方法 第 8 部分：非承重垂直分隔构件的特殊要求

GB/T 14074-2017 木材工业用胶粘剂及其树脂检验方法

GB/T 15780-1995 竹材物理力学性质试验方法

GB 50838 城市综合管廊工程技术规范

LY/T 2905-2017 竹缠绕复合管

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**竹缠绕管廊** bamboo winding utility tunnel; BWUT

以竹材为基体材料，以热固性树脂为胶黏剂，采用缠绕工艺制作而成的管廊本体。由防火层、增强层和外防护层组成，见图 1。

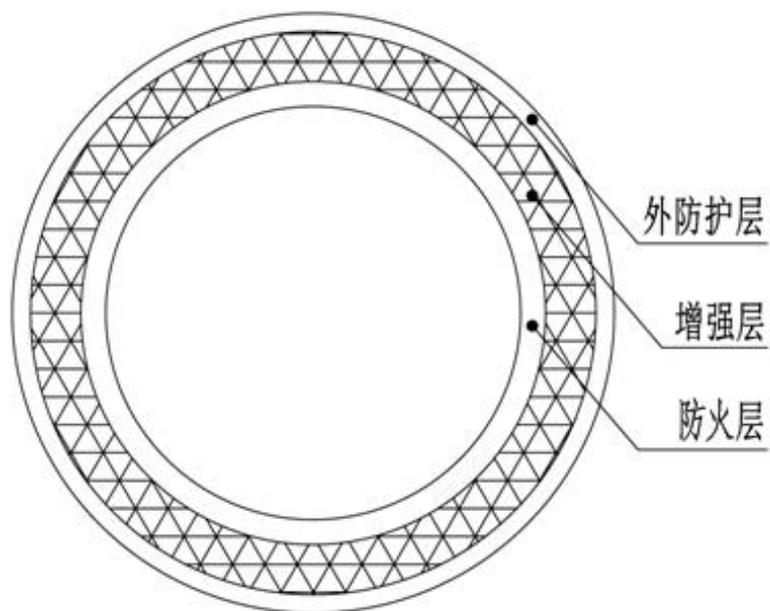


图1 竹缠绕管廊结构图

### 3.2

#### **环刚度 ring stiffness**

指单位长度的管廊在外压作用下，在一定的径向变形下所承受的荷载大小。

### 3.3

#### **表面吸水率 surface water absorption**

管廊试件四周及内侧用树脂封住后，经水浸泡24h的测试试件吸水率。

### 3.4

#### **结构层 structural layer**

由竹材、热固性树脂组成的管廊承力层。

### 3.5

#### **束节 straight joint**

用于连接两根公称内径相同管廊的管廊配件。

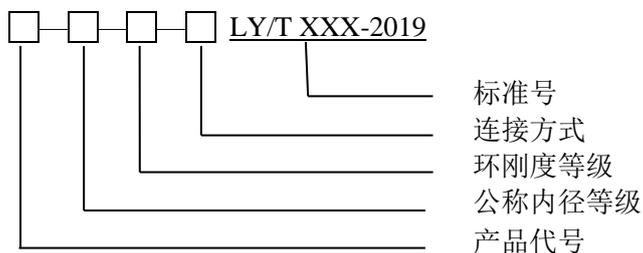
## 4 分类和标记

### 4.1 分类

按连接方式可分为A型（承插方式）和B型（束节方式）。

## 4.2 标记

标记方法如下：



示例：

公称内径为 5000 mm、环刚度等级为 10000 N/m<sup>2</sup>、连接方式为承插方式，按本标准生产的竹缠绕管廊标记为：  
BWUT-5000-10000-A LY/T XXX-2019。

## 5 原材料技术要求

### 5.1 竹材料

所用竹材的基本单元为竹箴，其主要性能应符合表 1 的规定。

表 1 竹箴主要性能

项目	单位	指标值	检验方法
拉伸强度	MPa	≥60	GB/T 15780-1995
含水率	%	7~13	
外观	—	材料表面应无虫蛀、霉变等缺陷	目测

### 5.2 热固性树脂

应符合表 2 的规定。

表 2 热固性树脂技术要求

项目	单位	技术要求	检验方法
外观	—	无杂质、沉淀	GB/T 14074-2017
粘度	25℃, mPa·s	30~100	
固体含量	%	≥50	
pH 值	—	8.0~9.0	
游离甲醛含量	%	≤0.8	
储存稳定性测试	d	≥30	
拉伸强度	MPa	≥5	GB/T 2567-2008

## 6 技术要求

### 6.1 外观质量

表面应光滑平整，无分层、缺胶、龟裂、气泡等缺陷；端面应平齐，边棱无毛刺，外表面应平整和无缺陷。

### 6.2 尺寸及偏差

#### 6.2.1 公称内径、内径尺寸及其允许偏差

公称内径为 2000 mm、2200 mm、2400 mm、2600 mm、2800 mm、3000 mm、3200 mm、3400 mm、3600 mm、3800 mm、4000 mm、4500 mm、5000 mm，内径尺寸及其允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 公称内径、内径尺寸和允许偏差

单位为 mm

公称内径	内径		两端内径允许偏差
	小端	大端	
2000	1997	2012	±2.0
2200	2197	2213	±2.0
2400	2397	2413	±2.0
2600	2597	2613	±2.0
2800	2796	2815	±2.0
3000	2996	3015	±2.0
3200	3196	3216	±2.0
3400	3395	3416	±2.0
3600	3595	3616	±2.0
3800	3795	3816	±2.0
4000	3995	4017	±2.0
4500	4494	4517	±2.0
5000	4994	5017	±2.0

注：如果需要特殊公称内径的管廊，偏差为公称内径的±0.2%。

#### 6.2.2 长度及其允许偏差

应符合表 4 的规定。

表 4 长度及其允许偏差

单位为 mm

长度	3000	4000	5000	6000	9000	10000	12000
长度允许偏差	+7.5	+10	+12.5	+15	+22.5	+25	+30

## 6.2.3 端面垂直度

应符合表 5 的规定。

表 5 端面垂直度

单位为 mm

公称内径 D (mm)	端面垂直度
2000≤DN<4000	≤15
4000≤DN<5000	≤20

## 6.2.4 圆度允许偏差

应符合表 6 的规定。

表 6 圆度允许偏差

单位为 mm

公称内径 D (mm)	圆度允许偏差
2000≤DN<5000	≤5‰

## 6.2.5 壁厚

不同环刚度等级最小壁厚应符合表 7 的规定。

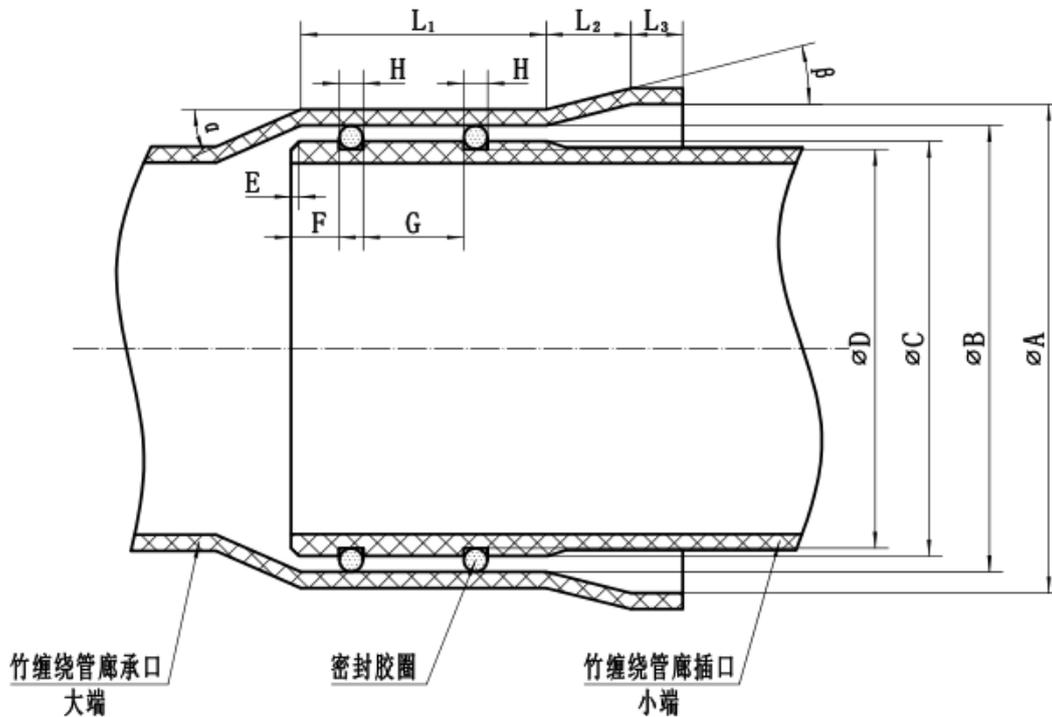
表 7 竹缠绕管廊最小壁厚

单位为 mm

公称内径 D (mm)	环刚度等级(N/m <sup>2</sup> )					
	7500	10000	15000	20000	25000	30000
2000	66	73	84	93	101	108
2200	73	81	93	103	111	118
2400	80	88	101	112	121	129
2600	86	95	110	121	131	140
2800	93	103	118	131	141	151
3000	100	110	127	140	151	161
3200	106	117	135	149	161	172
3400	113	125	144	159	171	183
3600	120	132	152	168	182	194
3800	126	139	160	177	192	204
4000	133	147	169	187	202	215
4500	149	165	190	210	227	242
5000	166	183	211	233	252	269

## 6.2.6 承插口尺寸

承插口示意图见图 2， $\alpha$  为  $12^\circ$ ； $\beta$  为  $15^\circ$ ；承插口尺寸及其允许偏差应符合表 8 的规定。



说明：

- $\alpha$  —— 承口工作面与管廊公称内径过渡角；
- $\beta$  —— 导入段与工作面过渡角；
- $L_2$  —— 导入段斜坡长度；
- $L_3$  —— 导入段长度；
- $\Phi A$  —— 导入段内直径；
- $\Phi B$  —— 工作面内径；
- $\Phi C$  —— 插口外径；
- $\Phi D$  —— 密封槽直径；
- $L_1$  —— 工作面长度；
- $E$  —— 插口倒角；
- $F$  —— 导入口宽度；
- $G$  —— 槽间距；
- $H$  —— 密封槽宽。

图 2 竹缠绕管廊承插口

表 8 承插口尺寸及其允许偏差

单位为 mm

DN	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$\Phi A$	$\Phi B$	$\Phi C$	$\Phi D$	E	F	G	H
2000	310	57	45	$2174 \pm 0.4$	$2150 \pm 0.2$	$2146 \pm 0.5$	$2108 \pm 0.5$	15	50	51	$40 \pm 0.2$
2200	310	57	45	$2390 \pm 0.4$	$2366 \pm 0.2$	$2362 \pm 0.5$	$2324 \pm 0.5$	15	50	51	$40 \pm 0.2$

表 8 (续)

DN	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	ΦA	ΦB	ΦC	ΦD	E	F	G	H
2400	310	57	45	2604±0.4	2580±0.2	2576±0.5	2538±0.5	15	50	51	40±0.2
2600	310	57	45	2818±0.4	2794±0.2	2790±0.5	2752±0.5	15	50	51	40±0.2
2800	330	77	45	3061±0.4	3028±0.35	3018 <sup>+0.5</sup> <sub>-1</sub>	2975 <sup>+0.5</sup> <sub>-1</sub>	15	50	51	50±0.3
3000	340	94	55	3270±0.4	3230±0.35	3220 <sup>+0.5</sup> <sub>-1</sub>	3177 <sup>+0.5</sup> <sub>-1</sub>	20	60	51	50±0.3
3200	340	94	55	3484±0.6	3444±0.35	3434 <sup>+0.5</sup> <sub>-1</sub>	3391 <sup>+0.5</sup> <sub>-1</sub>	20	60	51	50±0.3
3400	340	94	55	3700±0.6	3660±0.35	3650 <sup>+0.5</sup> <sub>-1</sub>	3607 <sup>+0.5</sup> <sub>-1</sub>	20	60	51	50±0.3
3600	340	94	55	3914±0.6	3874±0.35	3864 <sup>+0.5</sup> <sub>-1</sub>	3821 <sup>+0.5</sup> <sub>-1</sub>	20	60	51	50±0.3
3800	340	94	55	4128±0.6	4088±0.35	4078 <sup>+0.5</sup> <sub>-1</sub>	4035 <sup>+0.5</sup> <sub>-1</sub>	20	60	51	50±0.3
4000	340	94	55	4344±0.6	4304±0.35	4294 <sup>+0.5</sup> <sub>-1</sub>	4251 <sup>+0.5</sup> <sub>-1</sub>	20	60	51	50±0.3
4500	340	94	55	4880±0.8	4840±0.5	4830 <sup>+0.5</sup> <sub>-1</sub>	4787 <sup>+0.5</sup> <sub>-1</sub>	20	60	51	50±0.3
5000	375	120	70	5427±0.8	5376±0.5	5366 <sup>+0.5</sup> <sub>-1.5</sub>	5310 <sup>+0.5</sup> <sub>-1.5</sub>	25	75	51	60±0.4

注：L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、L<sub>3</sub>、F和G的允许偏差为±1 mm。

### 6.3 密度

0.9 g/cm<sup>3</sup>~1.0 g/cm<sup>3</sup>。

### 6.4 耐火极限

应符合 GB 50838 的 7.1.3 节的要求。

### 6.5 表面吸水率

应≤3%。

### 6.6 力学性能

#### 6.6.1 环刚度

环刚度等级为 7500 N/m<sup>2</sup>, 10 000 N/m<sup>2</sup>, 15 000 N/m<sup>2</sup>, 20 000 N/m<sup>2</sup>, 25 000 N/m<sup>2</sup>, 30 000 N/m<sup>2</sup>, 非标准环刚度等级管廊可根据环刚度公式进行设计。

#### 6.6.2 轴向拉伸强度

应≥10 MPa。

#### 6.6.3 压缩强度

应≥10 MPa。

#### 6.6.4 挠曲性

挠曲水平 A 和挠曲水平 B 应满足表 9 的要求。表 9 的规定是建立在长期使用的最大挠度为 3% 的基础上。

表 9 挠曲性的径向变形率及要求

挠曲水平	环刚度等级 S/ (N/m <sup>2</sup> )						要求
	7500	10000	15000	20000	25000	30000	
A/%	10	9.5	8	7.5	7	6.5	管廊内壁无裂纹
B/%	17	16	14	12.5	11.5	11	管廊结构无分层、无竹箴断裂

注：挠曲水平 A 和 B 按下式计算确定：  
 a) 对于环刚度 S 在标准等级之间的管廊，径向变形率分别按线性插值方法确定。  
 b) 对于环刚度  $S \leq 5000 \text{ N/m}^2$  或  $S \geq 30000 \text{ N/m}^2$  的管廊，按下式计算：  
 挠曲水平 A 对应的径向变形率 =  $12 \times (5000/S)^{1/3}$ 。  
 挠曲水平 B 对应的径向变形率 =  $20 \times (5000/S)^{1/3}$ 。

#### 6.6.5 环向弯曲强度

管廊的环向弯曲强度  $F_{tm}$  应根据工程设计计算，但不应小于式 (1) 计算值。

$$F_{tm} = \frac{4.28 \times E_p \times t \times \Delta}{(D + \Delta/2)^2} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$F_{tm}$  ——管廊环向弯曲强度，单位为 MPa；

$t$  ——管廊实际测试壁厚，单位为 mm；

$D$  ——管廊的计算直径，单位为 mm， $D = D_n + t$ ；

$D_n$  ——管廊的内直径，单位为 mm；

$\Delta$  ——管廊挠曲性检验达到挠曲水平 B 时的径向压缩变形量，单位为 mm；

$E_p$  ——管廊环向弯曲弹性模量，单位为 MPa，由式 (2) 确定。

$$E_p = 12 \times 10^{-6} S \cdot D^3 / t^3 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$S$  ——实测的环刚度，单位为 N/m<sup>2</sup>；

$D$ 、 $t$  ——同式(1)。

### 7 试验方法

#### 7.1 外观

目测内、外表面及两端状态。

## 7.2 尺寸

### 7.2.1 计量器具

7.2.1.1  $\pi$  尺，分度值 0.2 mm 和 1 mm。

7.2.1.2 钢卷尺，分度值 1 mm。

7.2.1.3 钢板尺，分度值 1 mm。

### 7.2.2 公称内径

采用精度 0.2 mm 的  $\pi$  尺进行测量，至少测量 3 个截面，测量结果均在大小端偏差范围内。

### 7.2.3 长度

采用精度 1mm 的钢卷尺进行测量，至少测量 3 个点，测点均布，测量结果取 3 次有效值的算术平均值。

### 7.2.4 端面垂直度

用分度值为 1 mm 钢板尺测定。

### 7.2.5 圆度

按 GB/T 4380 的规定进行测试。

### 7.2.6 壁厚

在管廊同一截面测出公称内径和外径；外径的测试方法：用精度为 1 mm 的  $\pi$  尺绕管廊一周（确保其垂直于管廊轴向）测出管廊的外径。然后计算出该截面的管廊厚度作为截面平均厚度，每根管廊至少测三个截面。环刚度检测时测出的管廊厚度应首选作为壁厚的测试结果。

### 7.2.7 承插口尺寸

用精度为 0.2 mm 的  $\pi$  尺绕管廊承插口处（确保其垂直于管廊轴向）测出管廊承插口的外直径，测量结果取 3 次有效值的算术平均值。

## 7.3 密度

按 GB/T 1463 规定执行。

## 7.4 耐火极限

试件尺寸为 1500 mm×1500 mm×120 mm，按 GB/T 9978.8 的规定进行测试。

## 7.5 表面吸水率

沿管廊轴向切取长 100±2 mm，弧长为 100±2 mm 的样块。并将样块四周及内侧以外防护层相同的材料封边。按 LY/T 2905-2017 中 6.5 进行测试，浸泡时间为 24h±1h，按式（3）计算，取 3 个有效试件测试结果的算术平均值作为测试结果。

$$W = (W_i - W_h) / W_h \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$W$  —— 试件吸水率, %;

$W_h$  —— 浸水前试件的质量, 单位为克(g);

$W_i$  —— 浸水后试件的质量, 单位为克(g)。

## 7.6 力学性能

### 7.6.1 环刚度

测试设备、测试环境及试件应符合GB/T 5352的规定, 加载速度按式(4)确定。

$$V = 3.5 \times 10^{-4} D^2 / t \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$V$  —— 加载速度, 取整数, 个位数修约为0或5, 单位为毫米每分钟(mm/min);

$D$  —— 管廊的计算直径, 单位为毫米(mm),  $D = D_n + t$ ;

$t$  —— 管廊实际测试厚度, 单位为毫米(mm);

$D_n$  —— 管廊的内直径, 单位为毫米(mm);

环刚度按式(5)进行计算, 取3个试件环刚度的算术平均值作为测试结果。

$$S = 0.01935 \times F / \Delta y \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$S$  —— 环刚度, 单位为牛每平方米(N/m<sup>2</sup>);

$\Delta y$  —— 管廊直径变化量, 取试件计算直径的3%, 单位为米(m);

$F$  —— 与 $\Delta y$ 相对应的线载荷, 单位为牛每米(N/m)。

### 7.6.2 轴向拉伸强度

按附录 A 的规定进行测试。

### 7.6.3 压缩强度

按 GB/T 1448 的规定进行测试。

### 7.6.4 挠曲性

测试设备、测试环境及试件应符合 GB/T 5352 的规定, 加载速度应符合式(4), 当加载至挠曲水平 A 后保持 2 min, 观察试件情况, 如合格后继续加载至挠曲水平 B 保持 2 min, 观察试件情况。

### 7.6.5 环向弯曲强度

按 GB/T 5352 进行测试, 加载速度按式(4)确定。环向弯曲强度可按式(6)计算, 每根管的有效试件不少于 3 个, 取 3 个有效试件测试结果的算术平均值作为测试结果。

$$F_m = \frac{3 \times F_1 \times D}{\pi \times t^2} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

$F_m$  —— 管壁环向弯曲强度, 单位为兆帕 (MPa);

$F_1$  —— 管环沿轴向单位长度所承受的最大线荷载, 单位为千牛每米(kN/m);

$D$ 、 $t$  —— 同式(2)。

## 8 检验规则

### 8.1 检验类型

检验类型分为出厂检验和型式检验。

### 8.2 出厂检验

#### 8.2.1 检验项目

外观质量、尺寸、环刚度、轴向拉伸强度、挠曲性、环向弯曲强度、压缩强度。

#### 8.2.2 检验方案

8.2.2.1 每一根管廊均应进行外观质量、尺寸的检验。

8.2.2.2 以相同材料、工艺、规格的 300 根为一批(不足 300 根的也作一批)的管廊, 随机抽取 1 根进行检验, 进行环刚度、轴向拉伸强度、挠曲性、环向弯曲强度、压缩强度的检测。

#### 8.2.3 判定规则

8.2.3.1 外观质量、尺寸均应达到相应的要求, 否则判该根管廊不合格;

8.2.3.2 环刚度、轴向拉伸强度、挠曲性、环向弯曲强度、压缩强度达到相应的要求, 判该批产品合格; 检验中不合格项超过 2 项, 判该批产品不合格; 如不合格项不多于 2 项, 可对不合格项加倍抽样、复检, 复检项目均应全部达到要求, 否则, 判该批产品不合格。

### 8.3 型式检验

#### 8.3.1 检验条件

正常生产时, 应每年进行一次检验, 有下列情况之一时也应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品的转产试制定型鉴定;
- b) 正式投产后, 当产品的材料、结构、工艺有较大改变可能影响产品性能时;
- c) 产品长期停产(3 个月以上)再恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与最近一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进行检验的要求时。

#### 8.3.2 检验项目

第 6 章要求中的所有项目。

#### 8.3.3 检验方案

以相同材料、工艺、规格的 300 根管廊为一批(不足 300 根的也作为一批), 采用两次抽样法, 样本数量均为 2。对抽样进行所有项目的检验。

#### 8.3.4 判定规则

如 2 根样品均不符合要求, 判型式检验不合格。如有 1 根不合格且不合格项不超过 2 项时,

可对不合格项进行第二次抽样检验，第二次抽样检验中无不合格，判型式检验合格；如第二次抽样检验仍有不合格，判型式检验不合格。

## 9 标志、起吊及运输、贮存

### 9.1 标志

每根竹缠绕管廊至少应该有一处永久性标志，标志应包括生产厂家名称（或商标）、产品标记、信息化标码、批号及产品编号、生产日期。

### 9.2 起吊及运输

起吊及运输应遵守以下要求：

- a) 起吊宜用柔性绳索，若用铁链或钢索起吊，应在吊索与管廊接触面衬橡胶等柔性物；
- b) 起吊时应采用双点起吊，不应单点起吊；
- c) 运输时应充分固定，应采用单段卧式堆放；
- d) 在运输和装卸过程中应不受剧烈的撞击。

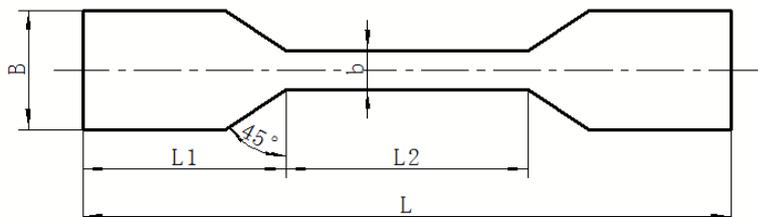
### 9.3 贮存

应按类型、规格、等级分类堆放；堆放场地应平整，堆放处应远离热源，不宜长期露天存放，露天存放时间超过 30 天时，需设置遮阳措施；严禁叠层堆放。

附录 A  
(规范性附录)  
轴向拉伸强度试验

### A.1 试验的试件

沿竹缠绕管廊轴向取样，试件的形状及尺寸见图A.1和表A.1。



说明:

B——试件宽度;

b——中间平行段宽度;

L——试件长度;

\$L\_2\$——中间平行段长度。

图A.1 拉伸试件形状

表A.1 拉伸试件尺寸

单位为mm

管廊内径D	试件长度L	中间平行段长度\$L_2\$	试件宽度B	中间平行段的宽度b
\$D \leq 4000\$	150	80	50	20
\$4000 < D \leq 5000\$	180	100	50	25

### A.2 试件数量、试验装备和试验步骤

试验数量和试验步骤应符合GB/T 1447的规定，试验装备见图A.2。

### A.3 试验结果

A.3.1 管廊拉伸强度应按(A.1)式计算:

$$\sigma_t = \frac{F_t}{b d} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

\$\sigma\_t\$——轴向拉伸强度，单位为兆帕（MPa）；

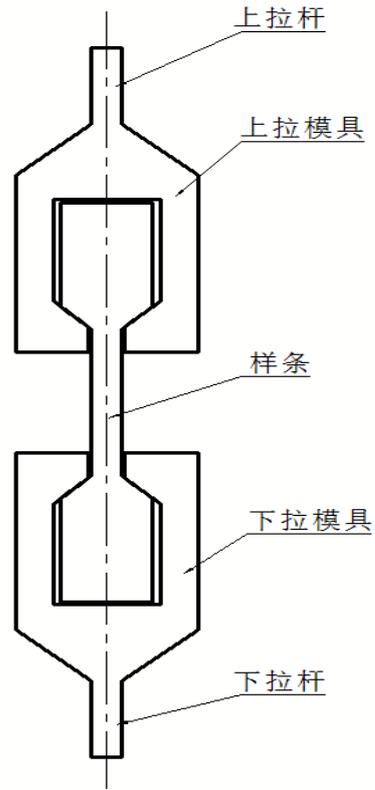
\$F\_t\$——最大载荷，单位为牛（N）；

b——试件宽度，单位为毫米（mm）；

d——试件厚度，单位为毫米（mm）。

A.3.2 数据处理应符合下列规定:

- a) 三个试件测值的算术平均值作为该试件的强度值(精确到 0.1MPa)。
- b) 三个测值中最大值或最小值如有一个与中间值的差值超过中间值的 15%时，则把最大值和最小值一并舍除，取中间值为该组试件的拉伸强度值。
- c) 如最大值和最小值与中间值的差均超过中间值的 15%，则该组试件的试验结果无效。

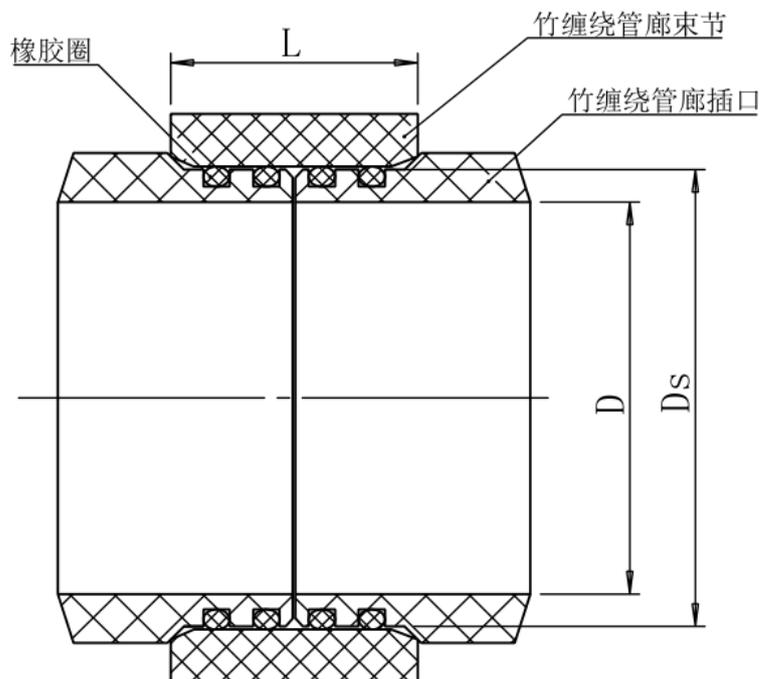


图A.2 拉伸强度试件及夹具示意图

附录 B  
(资料性附录)  
束节

B.1 束节尺寸

束节示意图见图 B.1，束节公称内径 ( $D_s$ )、束节长度及其允许偏差应符合表 B.1 的规定。



说明:

- D —— 竹缠绕管廊公称内径;  
 $D_s$  —— 竹缠绕管廊束节公称内径;  
 L —— 束节长度。

图 B.1 竹缠绕管廊束节连接示意图

表 B.1 束节内径、束节长度及允许偏差

单位为 mm

管廊公称内径 D/mm	环刚度等级/(N/m <sup>2</sup> )						束节最小长度 L/mm
	7500	10000	15000	20000	25000	30000	
2000	2086	2100	2122	2140	2156	2170	612
2200	2300	2316	2340	2360	2376	2390	612
2400	2514	2530	2556	2578	2596	2612	612
2600	2726	2744	2774	2796	2816	2834	612
2800	2940	2960	2990	3016	3036	3056	612
3000	3154	3174	3208	3234	3256	3276	612
3200	3366	3388	3424	3452	3476	3498	612

表 B.1 (续)

管廊公称内 径 D/mm	环刚度等级/(N/m <sup>2</sup> )						束节最小长 度 L/mm
	7500	10000	15000	20000	25000	30000	
3400	3580	3604	3642	3672	3696	3720	612
3600	3794	3818	3858	3890	3918	3942	612
3800	4006	4032	4074	4108	4138	4162	612
4000	4220	4248	4292	4328	4358	4384	612
4500	4752	4784	4834	4874	4908	4938	612
5000	5286	5320	5376	5420	5458	5492	652
注：束节的公称内径偏差为+3.24 mm。							

附录 C  
(资料性附录)  
“O”型密封胶圈

### C.1 检验工具

卡尺、高低温试验箱、柴油和汽油。

### C.2 抽样计划

参照《计数抽样检验程序》GB/T 2828。

### C.3 “O”型圈判定标准

应按表C.1的要求判定，主要缺陷参考maj=0.4，次要缺陷参考min=1.5。

表C.1 判定标准

检查项目	技术要求及测试方法	缺陷描述	缺陷等级
标示检查	核实外包标示单上品名，型号应与实物完全相符	品名、型号与实物不符	maj
	核实外箱标示数量是否与箱内实际数量相符	数量不符	min
外观检查	无破损变形、裂纹、毛刺/边、破损	有破损、变形、毛刺且影响性能	maj
		有变形但不影响装配	min
尺寸检查	各重要尺寸须与图纸及相关资料要求相符，尤其要注意检查直径、厚度的尺寸。误差-0.05mm	各尺寸与要求不相符	maj
材质实验和试装检查	用汽油浸泡24小时	不能有腐蚀现象	maj
	用柴油浸泡24小时	不能有腐蚀现象	maj
	高温130℃贮存2小时	不能有变形、融化、烧焦	maj
	低温-40℃贮存2小时	不能有变形、老化	maj
	与相连接的配件进行试装	试装不符合	maj

### C.4 “O”型圈的技术要求

C.4.1 竹缠绕管廊连接用“O”型圈材料为三元乙丙或氯丁橡胶，“O”型圈尺寸应符合表C.2的规定。

表C.2 “O”型圈尺寸

单位：mm

公称内径 DN	“O”型槽宽	线径×内径
2000	40	30×1897
2200	40	30×2042
2400	40	30×2284

表C.2 (续)

公称内径 DN	“O”型槽宽	线径×内径
2600	40	30×2476
2800	50	38×2732
3000	50	38×2918
3200	50	38×3115
3400	50	38×3312
3600	50	38×3509
3800	50	38×3706
4000	50	38×3960
4500	50	38×4450
5000	60	48×4985

C.4.2 应核对密封圈外包装上所标示的型号、材质、颜色、数量是否与送货单上所列吻合。

C.4.3 应核对密封圈与外包装所标示的型号、材质以及颜色是否吻合。

C.4.4 用电子天平以称重的方式核对每一包密封圈的数量，如有不足，统计数量后通知采购部处理，并以实际数量入库。

C.4.5 抽检时,采用游标卡尺测量密封圈的尺寸是否合格（公差范围 $\pm 0.1\text{cm}$ ），抽检百分比执行表C.3规定。

C.4.6 目测检查每一个密封圈有无毛刺、飞边、破损（检查数量：全检）。

C.4.7 以上检测合格后，以型号、材质、颜色，编号后分类入库。

表C.3 抽检百分比

规格	抽检百分比
500个~1000个	5%
1000个~5000个	3%
5000个~10000个	2%
10000个以上	1%