

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC 552—94

纤维缠绕增强热固性树脂压力管

1994-05-25 发布

1995-01-01 实施

国家建筑材料工业局 发布

纤维缠绕增强热固性树脂压力管

1 主题内容与适用范围

本标准规定了玻璃纤维缠绕增强热固性树脂压力管(代号 RTRP-FW,下称压力管)的分类、技术要求、试验方法和检验规则等。

本标准适用于以玻璃纤维及其制品为增强材料,热固性树脂为基体,采用缠绕工艺制成的承受内压的压力管。

2 引用标准

- GB 1446 纤维增强塑料性能试验方法总则
- GB 2576 纤维增强塑料树脂不可溶分含量试验方法
- GB 2577 玻璃纤维增强塑料树脂含量试验方法
- GB 3854 纤维增强塑料巴氏(巴柯尔)硬度试验方法
- GB 5349 纤维增强热固性塑料管轴向拉伸性能试验方法
- GB 5351 纤维增强热固性塑料管短时水压失效压力试验方法
- GB 5352 纤维增强热固性塑料管平行板外载性能试验方法
- GB/T 13264 不合格品率的小批计数抽样检查程序及抽样表

3 分类

压力管应按结构层类别,内衬层基体树脂,压力等级和内压失效环向应力进行分类。

3.1 结构层类别

3.1.1 结构层增强材料

- 1—无碱玻璃纤维
- 2—中碱玻璃纤维
- 3—其他纤维

3.1.2 结构层基体树脂

- 1—间苯型不饱和聚酯树脂
- 2—邻苯型不饱和聚酯树脂
- 3—双酚 A 型不饱和聚酯树脂
- 4—对苯型不饱和聚酯树脂
- 5—乙烯基酯树脂
- 6—环氧树脂
- 7—酚醛树脂
- 8—其他树脂

3.2 内衬层基体树脂

- 1—间苯型不饱和聚酯树脂

- 2—邻苯型不饱和聚酯树脂
- 3—双酚 A 型不饱和聚酯树脂
- 4—对苯型不饱和聚酯树脂
- 5—乙烯基酯树脂
- 6—环氧树脂
- 7—酚醛树脂
- 8—其他树脂

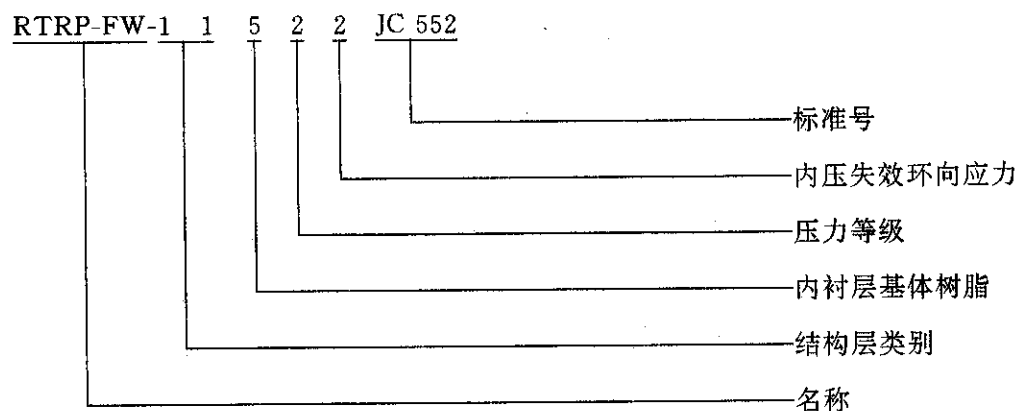
3.3 压力等级

- 1—0.6 MPa
- 2—1.0 MPa
- 3—1.6 MPa
- 4—2.0 MPa

3.4 内压失效环向应力

- 1—70 MPa
- 2—100 MPa
- 3—150 MPa
- 4—200 MPa
- 5—250 MPa

3.5 标记示例



即表示无碱玻璃纤维缠绕增强间苯型不饱和聚酯树脂管,有乙烯基酯树脂内衬,压力等级为 1.0 MPa,管的短期内压失效环向应力不小于 100 MPa。

注:上述分类有各种可能的组合,但不意味任何一种组合都对应一种商品管。

4 技术要求

4.1 外观质量

管的内表面应光滑平整,无对使用性能有影响的龟裂、分层、针孔、杂质、贫胶区及气泡,管端面应和轴线成直角,无毛刺。外表面无明显缺陷,有特殊防护要求时由供需双方商定。

4.2 内径和偏差

管的内径和偏差应符合表 1 规定。

表 1 管内径和偏差

mm

公称直径	内径	偏差
25	25.00	±1.50
40	40.00	
50	50.00	
65	65.00	
80	80.00	±3.00
100	100.00	
125	125.00	
150	150.00	
200	200.00	
250	250.00	±4.00
300	300.00	
350	350.00	
400	400.00	±5.00
450	450.00	
500	500.00	
600	600.00	±6.00
700	700.00	±7.00
800	800.00	±8.00
900	900.00	±9.00
1 000	1 000.00	±10.00
1 100	1 100.00	±11.00
1 200	1 200.00	±12.00
1 300	1 300.00	±13.00
1 400	1 400.00	±14.00
1 500	1 500.00	±15.00
1 600	1 600.00	±16.00
1 800	1 800.00	±18.00
2 000	2 000.00	

注:内径有特殊要求或超过 2 000 mm 的管按特殊规格处理,由供需双方商定。

4.3 内衬厚度

具有防腐蚀、防渗漏性能的内衬层最小厚度为 1.20 mm。

4.4 长度和偏差

管的长度和偏差应符合表 2 规定。

表 2 管的长度和偏差 mm

长度	偏差
4 000	±20
6 000	±30
8 000	±40
10 000	±50
12 000	±60

注:管的长度和偏差如有特殊要求,由供需双方商定。

4.5 厚度

4.5.1 管的厚度由内衬层(见 4.3)和结构层组成。以内压设计为基准,结构层厚度由直径、压力等级、失效环向应力和安全系数等计算决定,计算方法见附录 A(补充件)。以短时水压失效压力试验测定的管环向强度为管的内压失效环向应力时,安全系数不小于 6.0。

4.5.2 管的最小厚度必须在公称厚度的 90%以上,平均厚度不应小于公称厚度。

4.6 树脂含量,树脂不可溶分含量

管的结构层树脂含量为(30±5)%,内衬层树脂含量大于 70%。不饱和聚酯树脂管树脂不可溶分含量不小于 80%,其他树脂管不小于 90%。

4.7 巴氏硬度

外表面无富树脂层的不饱和聚脂管的巴氏硬度不小于 40,外表面有富树脂层的管的巴氏硬度由供需双方商定。

4.8 水压渗漏性能

以相应压力等级的 1.5 倍水压进行试验,管壁不应有滴漏和渗漏。

4.9 力学性能

4.9.1 管的短时水压失效力应符合表 3 规定。

表 3 管的最小短时水压失效环向应力 MPa

序号	1	2	3	4	5
失效力	70	100	150	200	250

4.9.2 管的轴向拉伸强度应符合表 4 规定。

表 4 管的最小轴向拉伸强度 MPa

序号	1	2	3	4	5
强度	50	100	150	200	250

4.9.3 管的平行板外载刚度应符合表 5 规定。

表 5 管的最小平行板外载刚度

公称直径,mm	5%挠曲下管的最小刚度,MPa
25~200	0.24
250	0.14
300~2 000	0.07

4.10 使用温度范围

不饱和聚酯树脂管的使用温度上限一般为 70 ℃(邻苯型树脂管除外),对管的温度有特殊要求或其他树脂管应保证的工作温度范围,由供需双方商定。

5 试验方法

5.1 外观质量

用肉眼观察管的内、外表面和两端面。

5.2 尺寸测量

管的直径、长度、内衬厚度和壁厚的测定按附录 C(补充件)规定进行。

5.3 树脂含量和树脂不可溶分含量

树脂含量按 GB 2577 规定试验。

树脂不可溶分含量按 GB 2576 规定试验。

5.4 巴氏硬度

巴氏硬度按 GB 3854 规定试验。

5.5 水压检验

水压检验按 GB 5351 第 2 章规定,以均匀的速率加压至相应压力等级的 1.5 倍,保压 2 min,仔细检查有无渗漏。

5.6 短时水压失效力

短时水压失效力按 GB 5351 规定试验;直径大于 100 mm 的管,试验装置由供需双方商定。

5.7 轴向拉伸性能

管的直径小于 200 mm 时,轴向拉伸性能按 GB 5349 规定试验;等于或大于 200 mm 的按附录 B(补充件)规定试验。

5.8 平行板外载性能

平行板外载性能按 GB 5352 规定试验。

6 检验规则

检验分出厂检验和型式检验。

6.1 出厂检验

6.1.1 检验项目

每批产品必须按 4.1~4.5,4.7 和 4.8 条的要求进行外观质量、各种尺寸、巴氏硬度和水压渗漏检验。对直径 300 mm 以上的管,水压渗漏检验由供需双方商定。

6.1.2 抽样与组批

6.1.2.1 批量

正常生产的管以 80 根为一批。在此批产品中进行随机抽样。

注:不足 80 根时,应根据 GB/T 13264,以与整批检查等效力原则取样。

6.1.2.2 外观、尺寸、巴氏硬度和水压渗漏检验

- a. 抽样方案,采用一次抽样法,样本数为 6;
- b. 判定规则,外观、尺寸和巴氏硬度检验所抽样本全部合格或仅有 1 根不符合要求时,则判该批为合格;水压渗漏检验所抽样本全部符合要求,则判该批为合格;否则该批产品应逐根检验。

6.2 型式检验

6.2.1 条件

如有下列情况之一时应进行型式检验:

- a. 首制管或正常生产后遇到材料、结构、工艺有明显改变可能影响产品性能时;
- b. 连续半年以上停产后恢复生产时;
- c. 正常生产 500 根时,如果一年生产量达不到 500 根,则以一年的产量为一检验批;
- d. 出厂检查结果与上次型式检验有较大差异时;
- e. 国家质量监督机构要求进行型式检验时。

6.2.2 检验项目

除 6.1.1 规定项目外,还需按 4.6 和 4.9 条进行管的树脂含量、树脂不可溶分含量、短时水压失效应力、轴向拉伸强度和平板外载刚度的检验。对直径 300 mm 以上管的力学性能检验,用直径 300 mm 模拟管进行。

6.2.3 抽样与组批

6.2.3.1 以 80 根为一批,在邻近周期检查时的一批产品中进行随机抽样。

6.2.3.2 外观、尺寸抽样检验

- a. 抽样方案,采用一次抽样法,样本数为 6;
- b. 判定规则,所抽样本全部合格或仅有 1 根不符合要求时,则判相应项的型式检验合格,否则为不合格。

6.2.3.3 树脂含量、树脂不可溶分含量、巴氏硬度、水压渗漏性能、短时水压失效应力、轴向拉伸强度和平板外载刚度的抽样检验

- a. 抽样方案,采用二次抽样法,样本数各为 4;
- b. 判定规则,在第一次所抽样本中全部符合要求则判相应项型式检验合格;如有 1 根以上不符合要求则判为不合格;如有 1 根不符合要求时则进行二次抽样,如两次抽样不符合要求的管总数为 1 根时则判相应项型式检验合格。

6.3 检验后的处置

6.3.1 对已判为合格的批,使用方应整批接收,对于判为不合格的批,未经使用方同意,生产方不应在未作任何修复处理的情况下,整批或部分地、与其他新的批混合后再次重新提交检验。

6.3.2 在已判断合格的批中,如再发现不合格品,不影响已作出的判断。这些不合格品的处理由供需双方协商解决。

6.3.3 型式检验不合格时,应认真调查原因,及时排除造成不合格的因素后,方能恢复生产。

6.3.4 按照产品的订货合同等文件的具体要求,可将不合格批进行筛选、修复,由供需双方协商处理。

7 产品标志、包装、运输及贮存

7.1 标志

7.1.1 每根管至少应在一处做上标志,在正常装卸和安装中字迹仍应保持清楚。标志应包括下列内容:

- a. 管的公称尺寸;
- b. 第 3 章分类的标志;
- c. 生产厂名称(或商标),批号、标准号。

7.2 包装

出厂的管应用草绳或类似的材料捆扎,两端管口用套保护。直径不超过 150 mm 的管允许多根捆扎,直径超过 150 mm 的管,应单根捆扎。不同直径单根捆扎的管允许套装。

7.3 运输

管在运输及装卸过程中不应受到剧烈的撞击,抛掷。

7.4 贮存

堆放场地应平整,管的堆放高度不得超过 2 m,堆放处应离热源 1 m 以上,不宜长期露天存放。

附录 A
设计基准
(补充件)

A1 内压失效环向应力按式(A1)计算:

$$\sigma_0 = P(D - t)/2t \quad \dots\dots\dots(A1)$$

式中: σ_0 ——内压失效环向应力,MPa;

P ——失效内压,MPa;

D ——平均外径,mm;

t ——结构层平均厚度,mm。

注: ① 失效内压指液体渗出、泄漏或破裂时的压力。

② 平均外径指结构层外径的平均值。

A1.1 管的厚度由内压失效环向应力确定。

A1.2 管的内压失效环向应力以静水压破坏试验测定的环向拉伸强度为基准。

A2 管的厚度按式(A2)计算:

$$t_2 = \frac{P_w d}{2\sigma_0} \times F + t_1 \quad \dots\dots\dots(A2)$$

式中: t_2 ——管的厚度,mm;

P_w ——设计压力,MPa;

d ——管内径,mm;

σ_0 ——内压失效环向应力,MPa;

F ——安全系数;

t_1 ——内衬厚度,mm。

A2.1 以内压失效环向应力 150 MPa、安全系数取 6 为例计算得到的管的结构层最小厚度见表 A1。

A2.2 如果管的内压失效环向应力小于或大于 150 MPa,或采用 6 以外的其他安全系数时,应按附录 A 计算选取结构层厚度。内衬厚度与结构层厚度之和为管的公称厚度,取值以 0.5 mm 为单位,最小厚度为 3 mm。

表 A1 管的结构层最小厚度

mm

压力等级 MPa 直径	0.6	1.0	1.6	2.0
25	1.8	1.8	1.8	1.8
40				2.0
50			2.1	
65			2.6	3.2
80		2.0	3.2	4.0
100		2.5	4.0	5.0
125		3.0	4.8	6.0
150		2.4	4.0	6.4
200	3.0	5.0	8.0	10.0
250	3.6	6.0	9.6	12.0
300	4.2	7.0	11.2	14.0
350	4.8	8.0	12.0	16.0
400	5.4	9.0	14.4	18.0
450	6.0	10.0	16.0	20.0
500	7.2	12.0	19.2	
600	8.4	14.0	22.4	
700	9.6	16.0		
800	10.8	18.0		
900	12.0	20.0		
1 000	13.2			
1 100	14.4			
1 200	15.6			
1 300	16.8			
1 400	18.0			
1 500	19.2			
1 600	21.6			
1 800	24.0			
2 000				

附录 B
管的轴向拉伸性能试验方法
(补充件)

B1 试样

B1.1 管的直径等于或大于 200 mm 时轴向拉伸试验按照本方法按相应压力等级制成缩比件进行。

B1.2 试样型式和尺寸见图 B1。

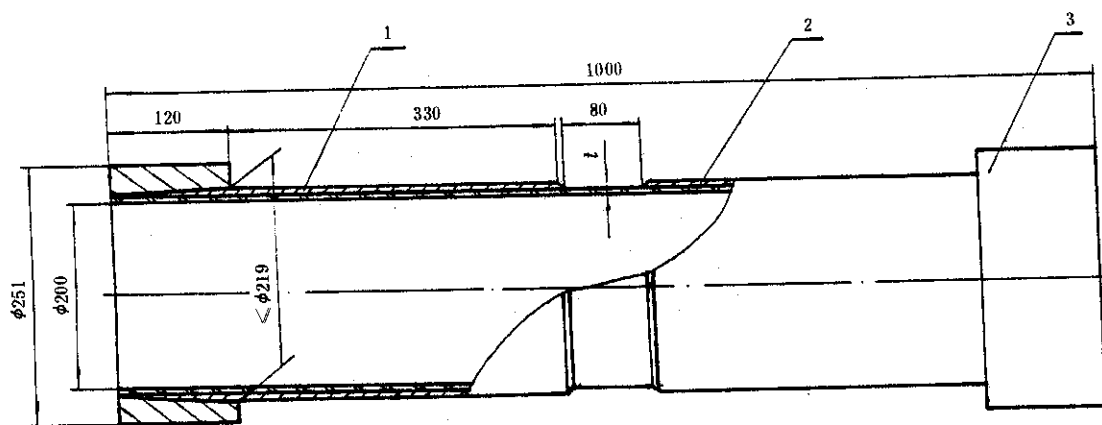


图 B1 管拉伸试样

1—补强层; 2—管体; 3—法兰

B1.3 试样制作方法

将管按比例缩至图 1 所示规定尺寸制作。用玻璃布或短切玻璃纤维毡对管进行补强。

补强后的管, 按规定的长度切断, 把中央部位的补强层车加工成图 1 所示的形状。

B1.4 试样数量: 按抽样规定。

B2 试验装置

B2.1 试验装置如图 B2 所示。

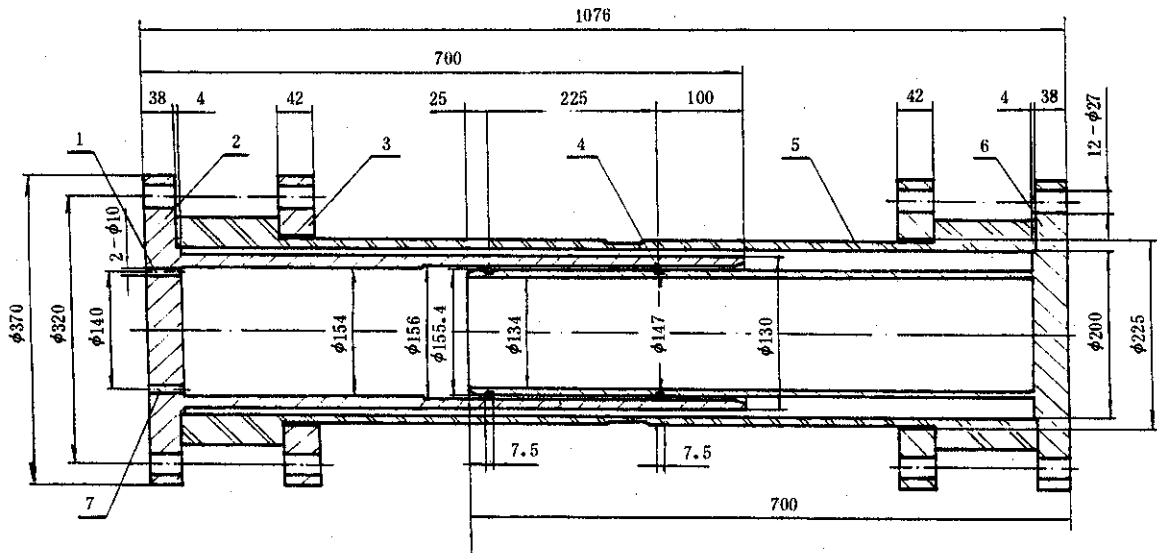


图 B2 轴向拉伸试验装置

1—排气孔；2—套管；3—分瓣挡环；4—O形圈；
5—拉伸试样；6—插管；7—进水孔

B3 试验步骤

B3.1 按 GB 5349 第 4 章中 4.1, 4.2 条规定准备试样。

B3.2 将装好试样的密封装置与加压系统连通,使试样充满水,排除空气。

B3.3 均匀、连续加压,直至试样破坏。除非另有规定,加压时间应控制为 60~70 s。记录破坏压力与试样的破坏情况。

B4 计算按 GB 5349 第 5 章规定。

B5 试验结果按 GB 1446 第 6 章规定。

B6 试验报告按 GB 1446 第 7 章规定。

附录 C

尺寸测量方法

(补充件)

C1 管的厚度(t_2)的测量

C1.1 仪器

精度为 ± 0.02 mm 的球形测头千分尺。

C1.2 方法

垂直切割管端部,沿圆周最少测量 7 次,测点均布。

C1.3 计算

计算所测值的平均值。

C1.4 报告

给出得到的最大厚度和最小厚度以及平均厚度。

C2 管的平均外径(D)的测量

C2.1 仪器

钢卷尺,其最小刻度精度不大于 1 mm。

C2.2 方法

小直径管用卡尺测量,大直径管用钢卷尺绕管一周并确保垂直管轴线,读值精确到小数点后一位,计算出外径值。每隔一定距离进行一次测量,共进行 5 次测量,取平均值。

C2.3 报告

报告应包括最小、最大和平均外径。

C3 管的平均内径(*d*)的测量

C3.1 按下式计算平均内径。

$$d = D - 2t \quad \dots\dots\dots(C1)$$

式中: *d*——平均内径,mm;
D——按 C2 测定的平均外径,mm;
t——按 C1 测定的平均厚度,mm。

C4 结构层厚度(*t*)和内衬层厚度(*t₁*)的测量

C4.1 仪器

最小刻度为 0.1 mm 或 0.1 mm 以下的 7~10 倍的光学刻度比较仪。

C4.2 方法

垂直切割管的端部,用砂细度 0.074 mm(或更细)的砂纸把切断口打磨平滑,用水除去树脂和玻璃粉尘,将打磨处完全洗净后,调节主刻度分度线到内衬和结构之间的表观界面上,以测量管切割结构层厚度。从界面向管外壁读数并观察结构层厚度,估值精确到 0.05 mm。至少测量 6 次,测点均布。

C4.3 计算

计算 6 次测量值的平均值,平均壁厚减去平均结构层厚度得到内衬厚度。

C4.4 报告

给出得到的最大、最小和平均结构层厚度及内衬厚度。

C5 管长度的测量

C5.1 仪器

最小刻度为 1 mm 的钢卷尺。

C5.2 方法

把管放在平面上,测定长度精确至 1 mm。

C5.3 报告

给出各管长度的测定值。

**附录 D
安全系数
(参考件)**

D1 计算公式

管的安全系数由(D1)式的各分项系数相乘求得:

$$F = F_0 \times L_1 \times L_2 \dots\dots\dots L_n \quad \dots\dots\dots(D1)$$

式中: *F*——安全系数;

- F_0 ——基本安全系数,取 1.3;
 L_1 ——材料特性值的可靠性系数,取 1.1;
 L_2 ——用途,重要度系数,取 1.1;
 L_3 ——外力荷载推测的不确定系数,取 1.2;
 L_4 ——结构计算的精度系数,取 1.1;
 L_5 ——材料特性离散系数,取 1.1;
 L_6 ——冲击荷载影响系数,取 1.2;
 L_7 ——由长期荷载及循环荷载引起破坏强度下降的系数,取 1.5;
 L_8 ——由环境引起破坏强度下降的系数,取 2.0。

D2 安全系数设定

安全系数 F 以材料的破坏强度为基准,由式(D1)所示的 F 和各系数 L_i 相乘取 $F=8.5$ 。

将短期静水压破坏强度用作内压失效环向应力时,安全系数一般不小于 6.0;除基本安全系数外,在对其它分项系数的各因素进行充分研究并能提出可以信赖的数据时,如上所列各项系数可以减少。

附加说明:

本标准由全国纤维增强塑料标准化技术委员会提出并归口。

本标准由国家建筑材料工业局哈尔滨玻璃钢研究所负责起草。

本标准主要起草人孔庆保、田开谟、赵洪斌、刘在阳、高巨龙。

(京)新登字 023 号

JC 552—94

中华人民共和国建材
行 业 标 准
纤维缠绕增强热固性树脂压力管
JC 552—94

*
中国标准出版社出版
(北京复外三里河)
中国标准出版社北京印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*
开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 25 千字
1994 年 11 月第一版 1994 年 11 月第一次印刷
印数 1—1 500

*
书号: 155066·2-9526 定价 3.00 元

*
标 目 252—30