

ICS 83.120
Q 23
备案号:34457—2012

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T 552—2011
代替 JC 552—1994

纤维缠绕增强热固性树脂压力管

Filament-wound thermosetting resin pressured pipe

2011-12-20 发布

2012-07-01 实施



中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 JC 552—1994《纤维缠绕增强热固性树脂压力管》，与 JC 552—1994 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 删除了结构层增强材料中“中碱玻璃纤维”（见 1994 年版的 3.1.1）；
- 修改了结构层基体树脂（见 3.1.1.2, 1994 年版的 3.1.2）；
- 修改了内衬层基体树脂（见 3.1.2, 1994 年版的 3.2）；
- 增加了压力等级的范围（见 3.1.3）；
- 增加了内压失效环向应力范围（见 3.1.4）；
- 增加了压力管“轴向强度”和“静水压设计基准”分类要求（见 3.1.5 和 3.1.6）；
- 修改了内衬厚度要求（见 4.3, 1994 年版的 4.3）；
- 修改了压力管的长度和偏差要求（见 4.4, 1994 年版的 4.4）；
- 修改了厚度计算规定，提高了安全系数，并增加了以 HDB 为设计基准时安全系数的规定值（见 4.5.1, 1994 年版的 4.5.1）；
- 修改了树脂不可溶分含量要求（见 4.7, 1994 年版的 4.6）；
- 增加了环氧树脂管巴柯尔硬度要求（见 4.8）；
- 增加了压力管长期静水压设计基准对应的环向应力值（见 4.13）；
- 删除了对产品检验后的处置规定（见 1994 年版的 6.3）；
- 删除了设计基准中压力管结构层最小厚度计算示例表（见 1994 年版的附录 A）；
- 删除了轴向拉伸性能试验方法，修改为引用 GB/T 5349（见 5.8, 1994 年版的 5.7 和附录 B）；
- 增加了长期静水压性能试验方法（见附录 C）。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国纤维增强塑料标准化技术委员会(SAC/TC 39)归口。

本标准起草单位：哈尔滨玻璃钢研究院。

本标准参加起草单位：北京玻璃钢研究设计院、连云港中复连众复合材料集团有限公司、河北可耐特玻璃钢有限公司、冀州中意复合材料有限公司。

本标准主要起草人：刘在阳、蔡金刚、于柏峰、胡中永、田超凯、张智、赵英强、贺晶。

本标准于 1994 年 5 月首次发布，本次为第一次修订。

纤维缠绕增强热固性树脂压力管

1 范围

本标准规定了纤维缠绕增强热固性树脂压力管(以下简称压力管)的分类和标记、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于以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 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,仅所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 2576 纤维增强塑料树脂不可溶分含量试验方法

GB/T 2577 玻璃纤维增强塑料树脂含量试验方法

GB/T 3854 增强塑料巴柯尔硬度试验方法

GB/T 5349 纤维增强热固性塑料管轴向拉伸性能试验方法

GB/T 5351 纤维增强热固性塑料管短时水压失效压力试验方法

GB/T 5352 纤维增强热固性塑料管平行板外载性能试验方法

ISO 10928:1997 塑料管道系统 玻璃纤维增强热固性塑料(GRP)管和管件 回归分析及其使用方法(Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes and fittings - Methods for regression analysis and their use)

3 分类和标记

3.1 分类

3.1.1 结构层类别

3.1.1.1 结构层增强材料

1——无碱玻璃纤维;

2——其他纤维。

3.1.1.2 结构层基体树脂

1——不饱和聚酯树脂;

2——乙烯基酯树脂;

3——环氧树脂;

4——其他树脂。

3.1.2 内衬层基体树脂

0——无内衬;

- 1——不饱和聚酯树脂;
- 2——乙烯基酯树脂;
- 3——环氧树脂;
- 4——其他树脂。

3.1.3 压力等级

- 1——0.6 MPa;
- 2——1.0 MPa;
- 3——1.6 MPa;
- 4——2.0 MPa;
- 5——2.5 MPa。

3.1.4 内压失效环向应力

- 1——70 MPa;
- 2——100 MPa;
- 3——150 MPa;
- 4——200 MPa;
- 5——250 MPa;
- 6——345 MPa;
- 7——420 MPa;
- 8——480 MPa。

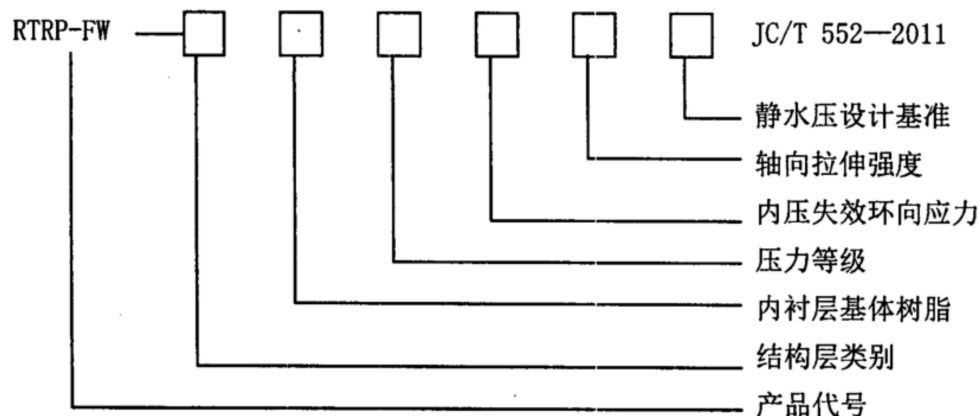
3.1.5 轴向拉伸强度

- 1——55 MPa;
- 2——100 MPa;
- 3——170 MPa;
- 4——240 MPa;
- 5——310 MPa;
- 6——380 MPa。

3.1.6 静水压设计基准分类

压力管静水压设计基准分为: A、B、C、D、E、F、G、H、Q、R、S、T、U、W、X、Y、Z。静水压设计基准对应的环向应力值见表 6。

3.2 标记



示例：采用无碱玻璃纤维为结构层增强材料，不饱和聚酯树脂为结构层基体树脂，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 200 MPa 且轴向强度不小于 100 MPa，静水压设计基准为 C 级，按本标准生产的压力管标记为：

RTRP-FW-112242C JC/T 552—2011

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

压力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

压力管的内径和偏差应符合表 1 的规定。

表1 压力管内径和偏差

单位为毫米

公称内径	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	±4.00
250	250.00	
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的压力管按特殊规格处理，由供需双方商定。

4.3 内衬厚度

聚酯树脂或乙烯基酯树脂管内衬层最小厚度为 1.20 mm, 有内衬的环氧压力管的内衬层最小厚度为 0.20 mm。

4.4 长度和偏差

压力管的长度和偏差应符合表 2 的规定。

表2 压力管的长度和偏差

单位为毫米

长度	偏差
3 000	±20
4 000	±20
6 000	±30
9 000	±50
12 000	±60

4.5 厚度

4.5.1 管壁由内衬层和结构层组成。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确定, 计算方法见附录 A。以短时水压失效环向应力进行设计时, 安全系数不小于 6.30。按长期静水压 (HDB) 进行设计时, 长期性能安全系数不小于 1.8, 且短时性能安全系数不小于 4。

4.5.2 压力管的最小厚度应在公称厚度的 90% 以上, 平均厚度不应小于公称厚度。

4.6 树脂含量

压力管的结构层树脂含量为 $(30 \pm 5)\%$, 内衬层树脂含量大于 70%。

4.7 树脂不可溶分含量

压力管的树脂不可溶分含量不小于 90%。

4.8 巴柯尔硬度

外表面无富树脂层的不饱和聚酯管的巴柯尔硬度不小于 40, 外表面有富树脂层的由供需双方商定。环氧树脂管的巴柯尔硬度不小于 50。

4.9 水压渗漏

以相应压力等级的 1.5 倍水压进行试验, 管壁不应有渗漏。

4.10 短时水压失效环向应力

压力管的短时水压失效环向应力不应小于表 3 的规定。

表3 压力管的短时水压失效环向应力

单位为兆帕

序号	1	2	3	4	5	6	7	8
失效环向应力	70	100	150	200	250	345	420	480

4.11 轴向拉伸强度

压力管的轴向拉伸强度不应小于表4的规定。

表4 压力管的轴向拉伸强度

单位为兆帕

序号	1	2	3	4	5	6
轴向拉伸强度	55	100	170	240	310	380

4.12 平行板外载刚度

压力管的平行板外载刚度不应小于表5的规定。

表5 压力管的平行板外载刚度

公称直径 mm	5%挠曲管刚度 N/mm ²
25~200	0.24
250	0.14
300~2 000	0.07

4.13 长期静水压失效环向应力

压力管长期静水压失效环向应力不应小于表6的规定。

表6 压力管长期静水压失效环向应力

单位为兆帕

静水压试验方法		静水压试验方法	
分类	环向应力	分类	环向应力
A	17	Q	34
B	21	R	42
C	28	S	56
D	35	T	70
E	43	U	96
F	55	W	110
G	69	X	138
H	86	Y	172
—	—	Z	217

5 试验方法

5.1 外观质量

用肉眼观察压力管的内、外表面和两端面。

5.2 尺寸测量

内径和偏差、内衬厚度、长度和偏差、厚度按附录 B 规定进行。

5.3 树脂含量

按 GB/T 2577 规定进行。

5.4 树脂不可溶分含量

按 GB/T 2576 规定进行。

5.5 巴柯尔硬度

按 GB/T 3854 规定进行。

5.6 水压渗漏

按 GB/T 5351 规定进行,以均匀的速率加压至相应压力等级的 1.5 倍,保持 2 min,检查有无渗漏。

5.7 短时水压失效环向应力

按 GB/T 5351 规定进行;直径大于 300 mm 的压力管,可用直径 300 mm 的模拟管进行。

5.8 轴向拉伸强度

按 GB/T 5349 规定进行。

5.9 平行板外载刚度

按 GB/T 5352 规定进行。

5.10 长期静水压性能

按附录 C 规定进行。

6 检验规则

检验分为出厂检验和型式检验。

6.1 出厂检验

6.1.1 检验项目

每批产品均应进行外观质量、内径和偏差、长度和偏差、厚度、巴柯尔硬度和水压渗漏检验。对直径 300 mm 以上的压力管,水压渗漏检验由供需双方商定。

6.1.2 组批

相同原材料同一工艺生产的 80 根产品为一批,不足 80 根时,也视为一批,以与整批检查等效力原则取样。

6.1.3 抽样

采用一次抽样法,样本数为 6。

6.1.4 判定规则

外观质量、内径和偏差、长度和偏差、厚度、巴柯尔硬度检验所抽样本全部合格或仅有 1 根不符合要求时，则判该批合格；水压渗漏检验所抽样本全部符合要求，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 检验条件

型式检验项目包括第 4 章规定的除长期性能外的全部项目。在下列情况下进行型式检验：

- a) 首制压力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) 连续停产半年以上恢复生产时；
- c) 正常生产，每三年进行一次；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

6.2.2 组批

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 抽样及判定

6.2.3.1 外观质量、内径和偏差、长度和偏差、厚度

采用一次抽样法，样本数为 6。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。

6.2.3.2 内衬厚度、树脂含量、树脂不可溶分含量、巴柯尔硬度、水压渗漏、短时水压失效环向应力、轴向拉伸强度和平行板外载刚度

采用二次抽样法，样本数各为 4。在第一次所抽样本中全部符合要求时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 长期性能试验

管道生产厂家应在投产三年内完成长期性能试验。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

每根压力管都应贴有出厂标识，出厂标识应贴在管外表面的一端，标识包括以下内容：

- a) 产品标记；
- b) 压力管的公称尺寸、批号；
- c) 生产厂名称(或商标)、地址；
- d) 生产日期。

7.2 包装

出厂的压力管应用柔软的材料捆扎或保护,两端管口用适当材料保护。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

压力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,堆放高度不应超过 2 m,不宜长期露天存放。

附 录 A
(规范性附录)
设计基准

A.1 压力管的内压失效环向应力计算

A.1.1 内压失效环向应力按公式(A.1)计算:

$$\sigma_0 = \frac{P(D-t)}{2t} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

σ_0 ——内压失效环向应力, 单位为兆帕(MPa);

P ——失效内压, 单位为兆帕(MPa);

D ——平均外径, 单位为毫米(mm);

t ——结构层平均厚度, 单位为毫米(mm)。

注1: 失效内压指液体渗出、泄漏或破裂时的压力。

注2: 平均外径指结构层外径的平均值。

A.1.2 压力管的厚度由内压失效环向应力确定, 内压失效环向应力以静水破坏试验测定的环向拉伸强度为基准。

A.2 压力管的厚度计算

A.2.1 厚度按公式(A.2)计算:

$$t_2 = \frac{P_w d}{2\sigma_0} F + t_1 \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

t_2 ——厚度, 单位为毫米(mm);

P_w ——设计压力, 单位为兆帕(MPa);

d ——内径, 单位为毫米(mm);

σ_0 ——内压失效环向应力, 单位为兆帕(MPa);

F ——安全系数;

t_1 ——内衬厚度, 单位为毫米(mm)。

D ——管的计算直径, 单位为毫米(mm), $D = D_n + t$;

D_n ——管的内直径, 单位为毫米(mm)。

附录 B
(规范性附录)
尺寸测量方法

B.1 压力管厚度的测量

B.1.1 仪器

精度为 0.01 mm 的游标卡尺。

B.1.2 方法

垂直切割管端部，沿圆周最少测量 7 次，测点均布。

B.1.3 报告

报告应给出最大厚度和最小厚度以及平均厚度。

B.2 压力管平均外径的测量

B.2.1 仪器

最小刻度精度不大于 1 mm 的钢卷尺。

B.2.2 方法

小直径压力管用卡尺测量，大直径压力管用钢卷尺绕管一周并确保垂直管轴线，读数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，取算术平均值。

B.2.3 报告

报告应给出最小外径、最大外径和平均外径。

B.3 压力管平均内径的计算

压力管平均内径按公式(B.1)计算：

$$d = D - 2t \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- d ——平均内径，单位为毫米(mm)；
- D ——平均外径，单位为毫米(mm)；
- t ——平均厚度，单位为毫米(mm)。

B.4 压力管结构层厚度和内衬层厚度的测量

B.4.1 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。

B.4.2 方法

垂直切割管的端部,用砂细度 400 目(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层和结构层之间的表观界面上,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。

B.4.3 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。

B.4.4 报告

报告应给出最大、最小和平均结构层厚度及内衬厚度。

B.5 压力管长度的测量

B.5.1 仪器

最小刻度为 1 mm 的钢卷尺。

B.5.2 方法

把压力管放在平面上,测定长度精确到 1 mm。

B.5.3 报告

报告应给出长度的测定值。

附 录 C
(规范性附录)
长期静水压性能试验及确定方法

C.1 试样

C.1.1 按照 GB/T 5351 规定进行取样。

C.1.2 试样数量不少于 18 个，并选择静水内压值能确保获得如表 C.1 所示失效点分布要求。

表C.1 失效点分布要求

失效时间 h	失效点数
10~1 000	至少 4 个
1 000~6 000	至少 3 个
6 000~10 000	至少 3 个
10 000 以上	至少 1 个
总计	至少 18 个

C.2 试验条件及设备

C.2.1 按照 GB/T 5351 规定进行试样状态调节。试验所用的水应保持清洁，水温应保持在 23℃~65℃，可将试样置于实验室空气环境中试验。

C.2.2 试样端部密封方式按照 GB/T 5351 的规定，宜采用约束端密封方式。

C.2.3 试验所采用的设备应符合 GB/T 5351 的规定。

C.3 加压

C.3.1 均匀连续加压至预先确定的静水内压值，加压时间应控制在 0.1 h 内。

C.3.2 每个试样的压力值应保持在 $(1 \pm 1\%)P$ ，失效时间测至 $(1 \pm 3\%)t$ 以内或 40 h，取其中较小者。

注：P 为预先设定的压力，t 为失效时间。

C.3.3 压力管试样的失效表现为管内的水以任何形式通过管体渗流出。

C.4 HDP 值和 HDB 值的确定

C.4.1 以失效时的静水内压值 P 的常用对数值为纵轴，以失效时间 t 的常用对数为横轴。假定 $\lg P$ 和 $\lg t$ 间成线性关系，采用 ISO 10928:1997 中 A 法对试验结果进行回归计算，得到相应参数，最后可外推至 50 年 (4.38×10^5 h) 后管能承受的静水内压值即为 HDP 值。

C.4.2 HDB 按公式 (C.1) 确定。

$$HDB = \frac{HDP \cdot D}{2t} \dots\dots\dots (C. 1)$$

式中:

HDB ——长期静水压设计应力基准, 单位为兆帕(MPa);

HDP ——长期静水压设计压力基准, 单位为兆帕(MPa);

t ——管壁实际测试厚度, 单位为毫米(mm);

D ——管的计算直径, $D = D_n + t$, 单位为毫米(mm);

D_n ——管的内直径, 单位为毫米(mm)。

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/T 552—2011

*

中国建材工业出版社出版
建筑材料工业技术监督研究中心
(原国家建筑材料工业局标准化研究所)发行
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
地矿经研院印刷厂印刷
版权所有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 34 千字
2012 年 5 月第一版 2012 年 5 月第一次印刷
印数 1—400 定价 24.00 元
书号:155160·099

*

编号:0788



JC/T 552—2011

网址:www.standardcnjc.com 电话:(010)51164708
地址:北京朝阳区管庄东里建材大院北楼 邮编:100024
本标准如出现印装质量问题,由发行部负责调换。