ICS 71.120;83.140
CCS G 94

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 3731—2023
代替 HG/T 3731—2004

非金属化工设备
玻璃纤维增强聚氯乙烯复合管和管件

Non-metallic chemical equipment—
Glass fiber reinforced polyvinyl chloride composite pipe and fittings

2023-07-28发布

2024-02-01实施

中 华 人 民 共 和 国 工 业 和 信 息 化 部 发 布

目　　次

前言 ..... Ⅲ
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　原材料 2
5　设计 2
6　制造 18
7　要求 19
8　试验方法 21
9　检验规则 22
10　标志、包装、运输、贮存及随行文件 23

I

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。

本文件代替 HG/T 3731—2004《玻璃纤维增强聚氯乙烯复合管和管件》,与 HG/T 3731—2004相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

a) 将标准名称修改为“非金属化工设备 玻璃纤维增强聚氯乙烯复合管和管件”(见封面);

b) 增加了氯化聚氯乙烯 (PVC-C) 内衬，将本文件覆盖产品的最高工作温度从85℃提高到95℃(见第1章，2004年版的第1章);

c) 更改了最低工作温度(见第1章，2004年版的第1章);

d) 增加了耐温更高的环氧乙烯基酯树脂作为基体材料，与新增加的氯化聚氯乙烯 (PVC-C) 内衬的耐温性匹配(见第1章，2004年版的第1章);

e) 更改了公称直径范围，将公称直径从 DN800mm 扩大到 DN1200mm (见第1章，2004年版的第1章);

f) 增加了塑料内衬层焊接的工艺评定要求(见6.1.1);

g) 增加了管材和管件的连接方式(见5.6);

h) 增加了内衬层最小厚度的规定(见7.1);

i) 增加了内衬层焊接的电火花检测要求(见7.2);

j) 更改了复合界面粘接强度的要求(见7.3,2004年版的4.16)。

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专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国非金属化工设备标准化技术委员会 (SAC/TC162) 归口。

本文件起草单位：南京新核复合材料有限公司、艾西复合材料(嘉兴)有限公司、河北兴泰玻璃钢有限公司、嘉兴南艺管业股份有限公司、江苏省特种设备安全监督检验研究院、华东理工大学华昌聚合物有限公司、佑利控股集团有限公司、天华化工机械及自动化研究设计院有限公司。

本文件主要起草人：熊涛、李忠江、赵耀明、肖庆武、史建涛、刘坐镇、李晓、杨萌、时强、王博、李建华、贺正文、桑临春。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2004年首次发布为 HG/T 3731—2004;

——本次为第一次修订。

非金属化工设备
玻璃纤维增强聚氯乙烯复合管和管件

1 范围

本文件规定了玻璃纤维增强聚氯乙烯复合管和管件的原材料、设计、制造、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及随行文件。

本文件适用于以硬聚氯乙烯(PVC-U)或氯化聚氯乙烯(PVC-C)热塑性塑料为内衬，以不饱和聚酯树脂、环氧乙烯基酯树脂为基体，以玻璃纤维纱或其织物为增强材料，公称直径大于或等于20 mm至1200mm，工作温度以PVC-U为内衬时为-5℃~70 ℃、以PVC-C为内衬时为-5℃~95℃,设计压力小于或等于1.6 MPa的玻璃纤维增强聚氯乙烯复合管和管件(以下简称“复合管和管件”)。

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/T1447 纤维增强塑料拉伸性能试验方法

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 4219.1 工业用硬聚氯乙烯(PVC-U)管道系统 第1部分：管材

GB/T 4219.2 工业用硬聚氯乙烯(PVC-U)管道系统 第2部分：管件

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 8237 纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂

GB/T 17470 玻璃纤维短切原丝毡和连续原丝毡

GB/T 18369 玻璃纤维无捻粗纱

GB/T 18370 玻璃纤维无捻粗纱布

GB/T 18998.2 工业用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管道系统 第2部分：管材

GB/T 18998.3 工业用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管道系统 第3部分：管件

GB/T 22789.1 硬质聚氯乙烯板材 分类、尺寸和性能 第1部分：厚度1mm 以上板材

GB/T 34329—2017 纤维增强塑料压力容器通用要求

GB 51160—2016 纤维增强塑料设备和管道工程技术规范

HG/T　4090　塑料衬里设备　电火花试验方法

HG/T　4280　塑料焊接工艺评定

HG/T　5876　环氧乙烯基酯树脂

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

缠绕成型 fiber glass winding

在控制张力和预定线型的条件下，以浸有树脂胶液的连续纤维或织物机械缠绕到内衬层上的玻璃纤维增强塑料成型方法。

3.2

手糊成型 contact molding

以短切毡或短切毡和方格布交替铺层的方式手糊到内衬层上，同时用毛刷在增强纤维上涂刷树脂，并辊压加固的玻璃纤维增强塑料成型方法(也称“低压接触成型”)。

4 原材料

4.1 内衬管、管件

PVC-U 管和管件的质量应符合 GB/T 4219.1和 GB/T 4219.2的要求。PVC-C 管和管件的质量应符合GB/T 18998.2和 GB/T 18998.3的要求。

直管也可采用板材卷制焊接成型，PVC-U 板材的质量应符合 GB/T 22789.1的要求。

4.2 胶黏剂

内衬层承插粘接时，选用溶剂型胶黏剂，其质量应符合GB/T 4219.1的要求。

4.3 粘接剂

内衬层和结构层之间的粘接剂宜选用粘接性能良好的不饱和聚酯树脂，其质量应符合 GB/T 8237的规定。

4.4 玻璃纤维增强材料

4.4.1 玻璃纤维无捻粗纱布的质量应符合GB/T18370 的规定。

4.4.2 玻璃纤维短切原丝毡的质量应符合GB/T17470 的规定。

4.4.3 玻璃纤维无捻粗纱的质量应符合GB/T 18369的规定。

4.5 树脂基体

4.5.1 不饱和聚酯树脂的质量应符合GB/T 8237的规定。

4.5.2 环氧乙烯基酯树脂的质量应符合 HG/T 5876的规定。

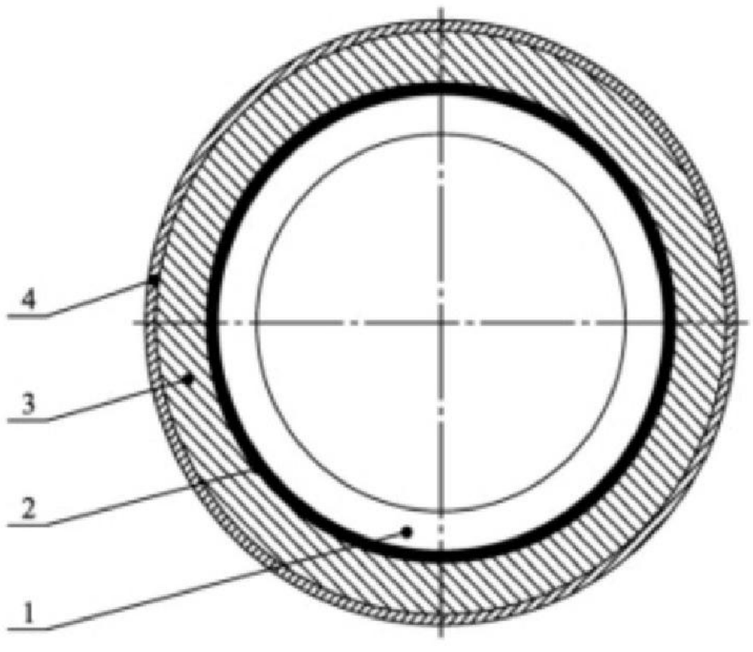
4.5.3 外保护层用树脂应添加紫外线吸收剂。

5　设计

5.1　复合管管壁和管件管壁层间结构型式

5.1.1　复合管管壁和管件管壁层间结构型式见图1。

5.1.2　复合管管壁和管件管壁由内衬层、粘接层、结构层和外保护层(粘接层、结构层和外保护层以下简称为 GRP 层)四层构成，内衬层材料为 PVC-U 或 PVC-C，结构层和外保护层材料为玻璃纤维增强热固性塑料。



标引序号说明：

1——内衬层；

2——粘接层；

3——结构层；

4——外保护层。

图 1　复合管管壁和管件管壁层间结构型式

5.2　结构层厚度计算

5.2.1　受内压时，复合管及管件直管段结构层厚度和环向许用应力分别按公式(1)、公式(2)计算。

$$t=\frac{pd_2}{2[\sigma_{per}]-p} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(1)$$

$$[\sigma_{per}]=\frac{\sigma}{K\eta} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(2)$$

式中：

t——结构层厚度的数值，单位为毫米（mm）；

p——设计压力的数值，单位为兆帕 (MPa);

d_2—— 结构层内径(可以用复合管内衬的外径替代)的数值，单位为毫米 (mm);

[oper]— —结构层环向许用应力的数值，单位为兆帕（MPa）;

o——结构层环向拉伸强度的数值，单位为兆帕 (MPa);

K——安全系数 (K=6.3);

η——温度折减系数。

5.2.2　复合管和管件的最高工作温度不大于65℃时，结构层厚度计算公式代入的力学性能值为常温性能值；最高工作温度大于65℃时，结构层厚度计算公式代入的力学性能值为最高工作温度下的试验值。也可在常温性能值的基础上做相应温度折减，温度折减系数应不大于公式(3)的计算值。

$$\eta = 1 + 0.4 \times \frac{T_d - 20}{HDT - 40} \qquad \cdots\cdots \quad \cdots\cdots (3)$$

式中：

η——温度折减系数；

T_4—— 设计温度的数值，单位为摄氏度(℃)；

HDT—— 结构层树脂的热变形温度的数值，单位为摄氏度(℃)。

5.2.3 复合管结构层最小厚度应符合表1的规定。

表 1 不同设计压力等级下复合管结构层最小厚度

单位为毫米

公称直径 DN	不同设计压力等级下复合管结构层最小厚度		
	0.6 MPa	1.0 MPa	1.6 MPa
20	2.0	2.0	2.0
25	2.0	2.0	2.0
32	2.0	2.0	2.0
40	2.0	2.0	2.0
50	2.0	2.0	2.0
63	2.0	2.0	2.0
75	2.0	2.0	2.0
90	2.0	2.0	2.0
110	2.0	2.0	2.5
125	2.0	2.0	3.0
140	2.0	2.0	3.0
160	2.0	2.5	3.5
180	2.0	2.5	4.0
200	2.0	3.0	4.5
225	2.0	3.0	5.0
250	2.0	3.5	5.5
280	2.5	4.0	6.0
315	2.5	4.5	6.5
355	3.0	5.0	7.5
400	3.5	5.5	8.5
450	3.5	6.0	9.5
500	4.0	6.5	10.5
600	5.0	8.0	12.5
700	5.5	9.0	14.5
800	6.5	10.5	16.5
900	7.0	11.5	19.0
1000	8.0	13.0	21.0
1100	8.5	14.5	23.0

1200	9.5	15.5	25.0
此结构层厚度为最高工作温度不大于65℃的规定值。如工作温度大于65℃,按5.2.1和5.2.2重新计算结构层厚度。计算厚度时采用的结构层环向拉伸强度应符合表9的规定。			

5.3 复合管件结构型式

5.3.1 复合管件分类

复合管件根据结构型式不同分为整体法兰、松式法兰、弯头、异径管、三通五种类型。

5.3.2 整体法兰

5.3.2.1 整体法兰结构型式见图2。

5.3.2.2 整体法兰结构层最小厚度应符合表2的规定。

5.3.2.3 h 应大于或等于4t。

5.3.2.4 H 应满足安装要求。

5.3.2.5 R 应不小于2mm。

5.3.2.6 法兰外径 D。、螺栓孔中心圆直径Dk、 螺栓孔直径d 和数量n 应符合相应法兰连接尺寸标准要求。

标引序号说明：

1——内衬层；

2——内衬层角焊缝；

3——GRP 层 。

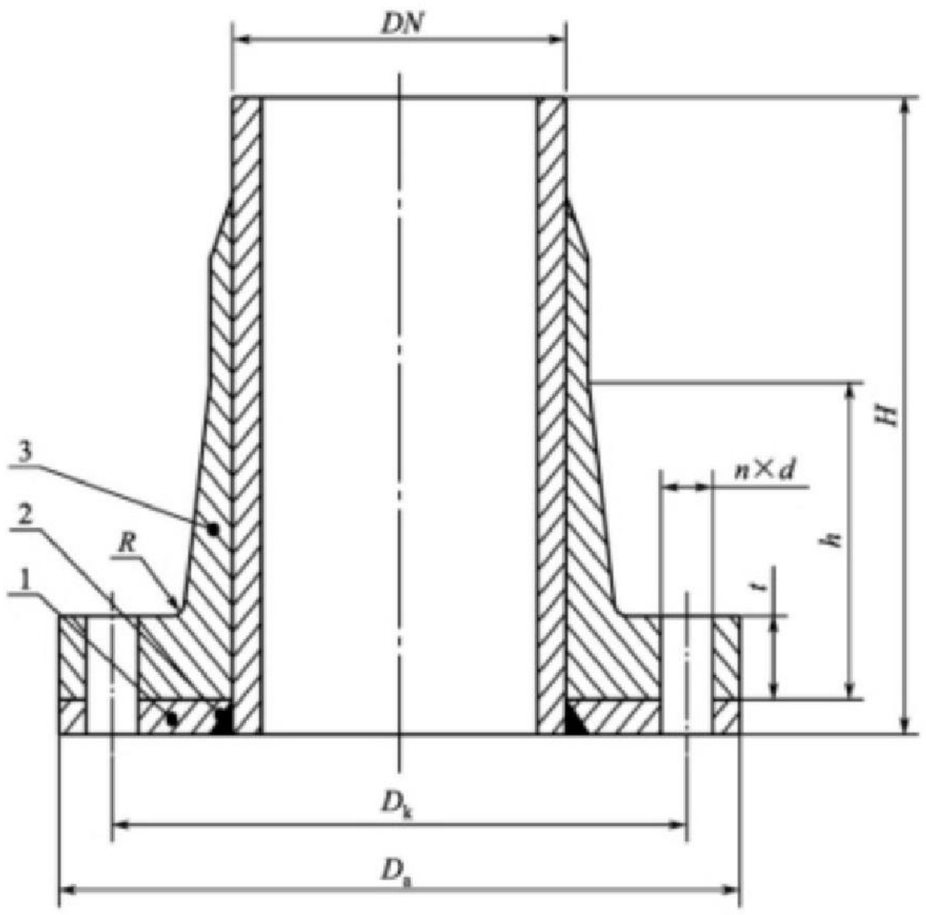


图 2　整体法兰结构型式

表 2 不同设计压力等级下整体法兰结构层最小厚度

单位为毫米

公称直径 DN	不同设计压力等级下整体法兰结构层最小厚度		
	0.6 MPa	1.0 MPa	1.6 MPa
20	12	14	16
25	12	14	16
32	12	14	18
40	12	16	18
50	12	18	20
63	15	18	20
75	18	20	25
90	18	20	25
110	18	20	25
125	18	25	30
140	18	25	30
160	18	25	30
180	18	30	35
200	20	30	35
225	20	30	35
250	25	35	40
280	25	35	40
315	25	35	45
355	30	40	50
400	30	40	60
450	35	45	65
500	35	50	70
600	40	55	75
700	45	60	80
800	50	70	90
900	55	80	100
1000	65	100	130
1100	70	110	140
1200	80	115	150

5.3.3　松式法兰

5.3.3.1　松式法兰结构型式见图3。

5.3.3.2　应优先选用无角焊缝的内衬。

5.3.3.3 松式法兰结构层最小厚度应符合表3的规定。

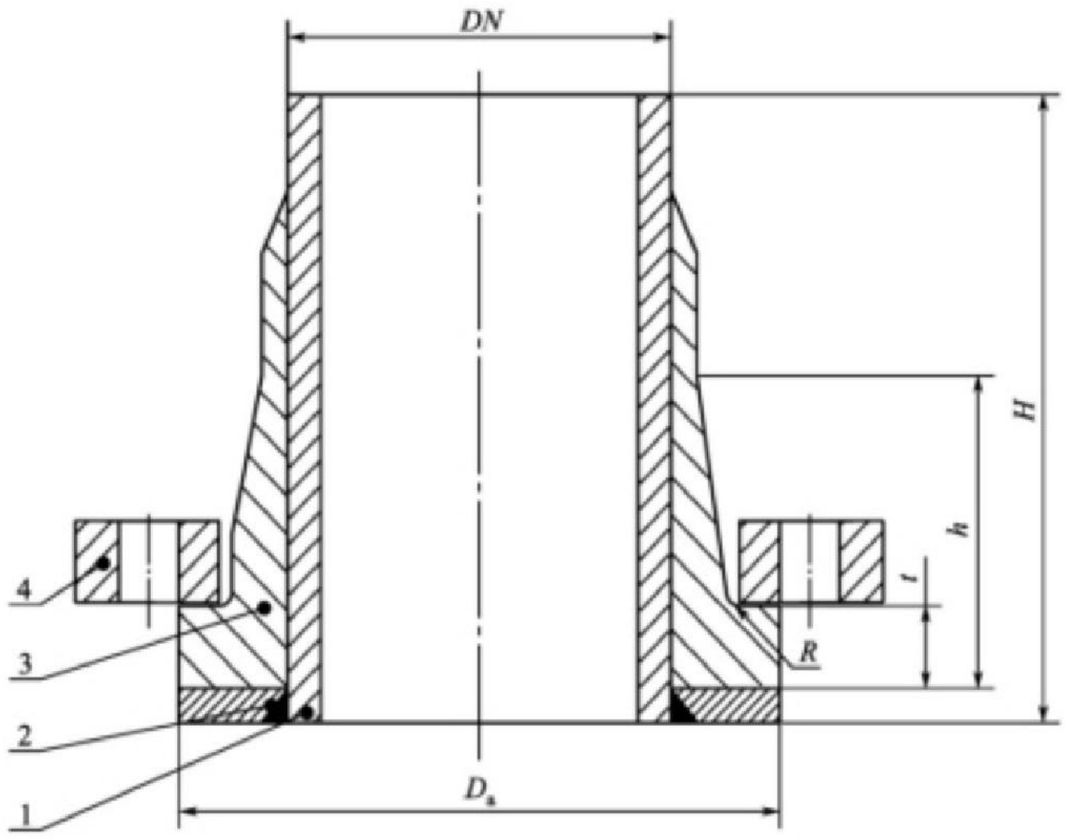
5.3.3.4 h 应大于或等于4t。

5.3.3.5 H 应满足安装要求。

5.3.3.6 R 应不小于2mm。

5.3.3.7 活套法兰的材质可以选择碳钢、不锈钢、玻璃纤维增强塑料等，由供需双方协商决定。尺寸应符合相应法兰连接尺寸标准。

5.3.3.8 外径 D。以不妨碍螺栓连接为准。



标引序号说明：

1——内衬层；

2——内衬层角焊缝；

3——GRP层；

4——活套法兰。

图 3 松式法兰结构型式

表 3 不同设计压力等级下松式法兰结构层最小厚度

单位为毫米

公称直径 DN	不同设计压力等级下松式法兰结构层最小厚度		
	0.6 MPa	1.0 MPa	1.6 MPa
20	8	10	12
25	8	12	14
32	8	12	14
40	8	12	14
50	8	14	16
63	10	14	16
75	10	16	18
90	10	16	18
110	10	18	20
125	12	18	20
140	12	20	25
160	12	20	25
180	15	20	25
200	15	25	30
225	20	25	30
250	20	30	35
280	22	30	35
315	22	35	40
355	25	35	40
400	25	40	45
450	30	40	50
500	30	45	55
600	30	45	60
700	35	50	60
800	40	50	65
900	40	55	65
1000	45	60	70
1100	45	60	75
1200	50	65	80

5.3.4　弯头

5.3.4.1　弯头结构型式见图4。

5.3.4.2　根据内衬层的成型工艺不同，弯头分为整体弯头和拼接弯头。整体弯头内衬层可采用模具

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
https://d.book118.com/916035053130010115