

ICS XX.XXX
XXX

HG

中华人民共和国行业标准

HG/T 21633-202X
代替 HG/T 21633-1991

玻璃钢管和管件选用规定

Selection specification of Glass fiber reinforced thermosetting pipes and
fittings

(征求意见稿)

202X年XX-XX发布

202X-XX-XX实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

中华人民共和国化工行业标准

玻璃钢管和管件选用规定

Selection specification of Glass fiber reinforced thermosetting pipes
and fittings

HG/T 21633-202X

(征求意见稿)

主编单位：中国寰球工程有限公司北京分公司

批准部门：中华人民共和国工业和信息化部

XXXX 出版社

20XX 年 北京

前 言

本标准根据《工业和信息化部办公厅关于印发 2019 年第二批行业标准制修订项目计划的通知》（工信厅科函[2019]195 号）的要求，由中国石油和化工勘察设计协会为技术归口单位，委托中国石油和化工勘察设计协会工艺配管设计专业委员会负责组织，中国寰球工程有限公司北京分公司为主编单位，会同胜利新大新材料股份有限公司、南京新核复合材料有限公司、金陵力联思树脂有限公司为参编单位，在原行业标准《玻璃钢管和管件》（HG/T 21633-1991）的基础上修订完成。

本标准自实施之日起代替《玻璃钢管和管件》HG/T 21633-1991。

本标准在修订过程中，编制组进行了广泛的调查研究，认真总结了我国炼油、石化、化工和能源等行业使用玻璃钢管和管件的基本要求、机械性能、管及管件尺寸系列、连接方式、技术要求、检验和试验以及标记、包装、运输和贮存等工作的实践经验，同时考虑了国内外玻璃钢管和管件生产过程中的经验积累，并在广泛征求意见的基础上，修改本规范，最后经审查定稿。

本标准与 HG/T 21633-1991 相比，主要变化如下：

- 1 标准名称由原《玻璃钢管和管件》改为《玻璃钢管和管件选用规定》；
- 2 调整技术内容的顺序；
- 3 增加了总则；
- 4 增加了术语；
- 5 取消了附录一；
- 6 取消了附录二，相关内容转到第 5 章；
- 7 增加附录 A；
- 8 增加附录 B；
- 9 更新了试验、检验和验收的相关标准；
- 10 修订了与相关标准不相符合的部分条款。

本标准由工业和信息化部负责管理，由中国石油和化工勘察设计协会技术归口，由协会工艺配管设计专业委员会负责日常管理，由中国寰球有限公司北京分公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见和建议，请与中国寰球有限公司北京分公司联系（联系地址：北京市朝阳区来广营高科技产业园创达二路 1 号）以供今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、参加单位和主要起草人、主要审查人：

主编单位：中国寰球工程有限公司北京分公司

参编单位：胜利新大新材料股份有限公司

南京新核复合材料有限公司

金陵力联思树脂有限公司

主要起草人：贾琦月 代永清 李改云 杜光怡 葛平 李忠江 朱广伟

金立群 王建

主要审查人：XXXXXX

目 次

1 总则.....	7
2 术语.....	8
3 基本要求.....	9
3.1 原材料的技术要求	9
3.2 管及管件的技术要求	9
3.3 管和管件的选用要求	11
4 机械性能.....	13
4.1 GRP 和 GRV 管及管件的机械性能.....	13
4.2 GRE 管及管件的机械性能.....	13
5 尺寸.....	15
5.1 管	15
5.2 弯头	16
5.3 三通	17
5.4 异径管	21
5.5 法兰	23
6 连接方式.....	30
6.1 对接接头	30
6.2 “O”型圈密封承插接头.....	31
6.3 胶结承插接头	32
6.4 法兰接头	32
6.5 螺纹接头	32
7 检验和试验.....	34
7.1 原材料的检验和试验	34
7.2 管和管件的检验和试验	36
7.3 防火性能试验	38
7.4 出厂检验	38
7.5 型式检验	39
8 标志、包装、运输及贮存.....	41

8.1 标志	41
8.2 包装	41
8.3 运输和贮存	41
8.4 出厂证明书	42
附录 A 壁厚计算	43
A.1 采用长期静水压设计基准	43
A.2 采用刚度设计基准	43
附录 B 标记规则	44
本规范用词说明.....	46
引用标准名录.....	47

Contents

1 General.....	7
2 Terms.....	8
3 Basic requirement	9
3.1 Technical requirements for raw materials	9
3.2 Technical requirements for pipe and fitting.....	9
3.3 Selection requirement for pipe and fitting	11
4 Mechanical properties	13
4.1 Mechanical properties of GRP and GRV pipe and fitting.....	13
4.2 Mechanical properties of GRE pipe and fitting.....	13
5 Dimension	15
5.1 Pipe.....	15
5.2 Elbow.....	16
5.3 Tee	17
5.4 Reducer	21
5.5 Flange.....	23
6 Connection.....	30
6.1 Butt joint	30
6.2 "O" ring seal socket joint.....	31
6.3 Cemented socket joint	32
6.4 Flanged joint.....	32
6.5 Threaded joint.....	32
7 Inspection and test.....	34
7.1 Inspection and test for raw material.....	34
7.2 Inspection and test for pipe and fitting	36
7.3 Fire resistance test	38
7.4 Factory inspection.....	38
7.5 Type inspection	39
8 Marking, packaging, transportation and storage.....	41

8.1 Marking	41
8.2 Packaging.....	41
8.3 Transportation and storage	41
8.4 Factory certificate	42
Appendix A Calculation of wall thickness	43
A.1 Adopt long-term hydrostatic design basis	43
A.2 Adopt stiffness design basis.....	43
Appendix B Rule of coding	44
Explanation of wording in this code.....	46
Explanation of provisions	47

1 总则

1.0.1 为了提高玻璃钢管道设计水平,方便玻璃钢管和管件的选用,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于公称直径 DN25~DN4000、公称压力 0.1MPa~5.5MPa,介质温度-35℃~110℃,且采用定长缠绕成型及接触成型工艺制造的玻璃钢管及管件的选用。

1.0.3 本标准不适用于下列管道系统:

- 1 烟道和烟囱;
- 2 油气田高压集输管道系统;
- 3 输送剧毒或含放射性物质的管道系统。

1.0.4 玻璃钢管和管件的选用,除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 玻璃纤维增强不饱和聚酯树脂 glass fiber reinforced polyester (GRP)

指以玻璃纤维为增强体，以不饱和聚酯树脂为基体的复合材料。

2.0.2 玻璃纤维增强乙烯基酯树脂 glass fiber reinforced vinylester (GRV)

指以玻璃纤维为增强体，以乙烯基酯树脂为基体的复合材料。

2.0.3 玻璃纤维增强环氧树脂 glass fiber reinforced epoxy (GRE)

指以玻璃纤维为增强体，以环氧树脂为基体的复合材料。

2.0.4 定长缠绕工艺 discontinuous winding process

指采用螺旋缠绕及环向缠绕方法在定长管道模具长度内由内至外逐层制造管道材料的一种生产工艺。

2.0.5 接触成型工艺 contact molding process

指采用手工或喷涂的作业方法通过模具固化成型制造管道材料的生产工艺，也称手糊成型工艺。

2.0.6 玻璃钢管 glass fiber reinforced thermosetting pipe

指以玻璃纤维增强不饱和聚酯树脂、玻璃纤维增强乙烯基酯树脂或玻璃纤维增强环氧树脂为材料，采用定长缠绕工艺制成的耐压管。

2.0.7 玻璃钢管件 glass fiber reinforced thermosetting fitting

指以玻璃纤维增强不饱和聚酯树脂、玻璃纤维增强乙烯基酯树脂或玻璃纤维增强环氧树脂为材料，采用缠绕工艺及接触成型工艺制成的耐压管件，包括弯头、三通、异径管、法兰和盲法兰等。

3 基本要求

3.1 原材料的技术要求

3.1.1 原材料的物理性能、工艺性能、力学性能和耐腐蚀性能应满足玻璃钢管与管件的选用要求。

3.1.2 不饱和聚酯树脂应符合现行国家标准《纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂》GB/T 8237 的规定, 乙烯基酯树脂应符合现行行业标准《环氧乙烯基酯树脂》HG/T 5876 的规定, 环氧树脂应符合现行国家标准《双酚 A 型环氧树脂》GB/T 13657 的规定。

3.1.3 玻璃纤维无捻粗纱应符合现行国家标准《玻璃纤维无捻粗纱》GB/T 18369 的规定, 玻璃纤维短切原丝毡应符合现行国家标准《玻璃纤维短切原丝毡和连续原丝毡》GB/T 17470 的规定, 玻璃纤维无捻粗纱布应符合现行国家标准《玻璃纤维无捻粗纱布》GB/T 18370 的规定, 缝编织物应符合现行国家标准《玻璃纤维缝编织物》GB/T 25040 的规定。

3.1.4 碳纤维及其制品的质量应符合现行国家标准《聚丙烯腈基碳纤维》GB/T 26752 和《经编碳纤维增强材料》GB/T 30021 的有关规定。

3.2 管及管件的技术要求

3.2.1 玻璃钢管及管件的公称尺寸系列应符合表 3.2.1 的规定:

表 3.2.1 玻璃钢管及管件的公称尺寸系列

DN25	DN65	DN150	DN350	DN600	DN1000	DN1800	DN2600	DN3400
DN32	DN80	DN200	DN400	DN700	DN1200	DN2000	DN2800	DN3600
DN40	DN100	DN250	DN450	DN800	DN1400	DN2200	DN3000	DN3800
DN50	DN125	DN300	DN500	DN900	DN1600	DN2400	DN3200	DN4000

3.2.2 玻璃钢管及管件的公称压力系列应符合表 3.2.2 的规定。

表 3.2.2 玻璃钢管及管件的公称压力系列

0.1MPa	0.25MPa	0.6MPa	1.0MPa	1.6MPa
2.5MPa	3.2MPa	4.0 MPa	5.5 MPa	

3.2.3 玻璃钢管及管件的环刚度系列应符合表 3.2.3 的规定:

表 3.2.3 玻璃钢管及管件的环刚度系列

1250N/m ²	2500N/m ²	5000 N/m ²	7500Pa N/m ²	10000 N/m ²
----------------------	----------------------	-----------------------	-------------------------	------------------------

3.2.4 玻璃钢管静水压设计基准包括循环加压试验法和静水压试验法, 基准分类

应符合表 3.2.4 的规定：

表 3.2.4 静水压设计基准

循环加压试验方法的分类		静水压试验方法的分类	
分类代号	环向应力 (MPa)	分类代号	环向应力 (MPa)
A	17.2	Q	34.5
B	21.7	R	43.4
C	27.6	S	55.2
D	34.5	T	68.9
E	43.4	U	86.2
F	55.2	W	110
G	68.0	X	138
H	86.2	Y	172
-	-	Z	217

3.2.5 玻璃钢管及管件的外观应满足现行国家标准《石油天然气工业 玻璃纤维增强塑料管 第 2 部分：评定与制造》GB/T 29165.2 的要求。

3.2.6 玻璃钢管及管件的内径及偏差应符合表 3.2.6 的规定。

表 3.2.6 玻璃钢管及管件的内径及制造偏差表 (mm)

公称直径 DN	内直径范围		制造偏差
	最小	最大	
25	24	26	±1.5
40	39	41	±1.5
50	48	52	±1.5
65	63	67	±1.5
80	78	82	±1.5
100	97	103	±1.5
125	122	128	±1.5
150	147	153	±1.5
200	196	204	±1.5
250	246	255	±1.5
300	296	306	±1.8
350	346	357	±2.1
400	396	408	±2.4
450	446	459	±2.7
500	496	510	±3.0
600	595	612	±3.6
700	695	714	±4.2
800	795	816	±4.2
900	895	918	±4.2
1000	995	1,020	±4.2

公称直径 DN	内直径范围		制造偏差
	最小	最大	
1200	1,195	1,220	±5.0
1400	1,395	1,420	±5.0
1600	1,595	1,620	±5.0
1800	1,795	1,820	±5.0
2000	1,995	2,020	±5.0
2200	2,195	2,220	±5.0
2400	2,395	2,420	±6.0
2600	2,595	26,20	±6.0
2800	2,795	2,820	±6.0
3000	2,995	3,020	±6.0
3200	3,195	3,220	±6.0
3400	3,395	3,420	±6.0
3600	3,595	3,620	±6.0
3800	3,795	3,820	±7.0
4000	3,994	4,020	±7.0

注：带锥度的管模设计时，设计值应在本表规定的两端内直径范围内。管两端内直径实际值可能发生的偏差应满足本表的规定。

3.2.7 玻璃钢管和管件的最小厚度不应小于设计厚度的 90%，平均厚度不应小于设计厚度。

3.3 管和管件的选用要求

3.3.1 玻璃钢管及管件的选用应根据输送流体的压力、温度和特性等工艺条件，并结合工作环境以及预期寿命等条件进行。

3.3.2 玻璃钢管及管件应依据工况进行内压、外压、热应力及组合载荷下的安全及稳定性校核。

3.3.3 玻璃管与管件的内衬层和结构层宜选用同种树脂，且应满足管与管件使用条件下的性能要求。

3.3.4 制造玻璃钢管与管件的树脂应符合下列规定：

- 1 满足管道与管件的成型工艺要求；
- 2 与增强材料的表面浸润剂相匹配；
- 3 不饱和聚酯树脂、乙烯基酯树脂应与选用的引发剂、促进剂相匹配；
- 4 环氧树脂应与选用的固化剂相匹配。

3.3.5 制造玻璃钢管与管件的增强材料应符合下列规定：

- 1 满足管道与管件的成型工艺要求；

2 纤维表面处理采用的偶联剂应与树脂匹配。

3.3.6 玻璃钢管及管件耐蚀性能应符合现行国家标准《纤维增强塑料设备和管道工程技术规范》GB/T 51160 的规定。

3.3.7 玻璃钢管与管件的内衬层和外表层的增强材料宜按表 3.3.7 选用。

表 3.3.7 玻璃钢管与管件的内衬层和外表层的增强材料选型

序号	腐蚀介质	表面毡类型	短切原丝毡类型
1	碱性无机物及碱性无机物的可水解盐	S	E 或 E-CR
2	氧化性碱性无机物的可水解盐	S	E 或 E-CR
3	酸性无机物及酸性无机物的可水解盐	C 或 E-CR	E-CR
4	无机氧化性酸	C 或 E-CR	E-CR
5	碱性有机物	C 或 E	E 或 E-CR
6	酸性有机物	C 或 E-CR	E-CR
7	表面活性剂	C 或 E 或 S	E 或 E-CR
8	有机溶剂	C 或 E	E 或 E-CR
9	强氧化剂	C 或 E	E 或 E-CR
10	其他	C 或 E 或 S	E 或 E-CR

注：1 S—合成纤维或碳纤维，C—耐化学玻璃纤维，E—无碱玻璃纤维，E-CR—耐酸玻璃纤维；

2 腐蚀介质的分类应符合中国国家标准《纤维增强塑料设备和管道工程技术规范》GB 51160 附录 B 的规定。

3.3.8 玻璃钢管及管件耐磨性能应符合行国家标准《玻璃纤维增强热固性树脂喷淋管》GB/T 26735 的规定。

3.3.9 玻璃钢管及管件导电、阻燃、耐紫外线性能应符合现行国家标准《石油天然气工业 玻璃纤维增强塑料管 第 2 部分：评定与制造》GB/T 29165.2 规定。

3.3.10 玻璃钢管及管件所用树脂浇铸体的热变形温度应高于管及管件设计温度，且不小于 20℃。

4 机械性能

4.1 GRP 和 GRV 管及管件的机械性能

4.1.1 GRP 和 GRV 管的机械性能应不低于表 4.1.1 的规定。

表 4.1.1 GRP 及 GRV 管的机械性能

序号	性能	数值 (MPa)
1	环向拉伸强度	250
2	环向拉伸弹性模量	20,000
3	轴向拉伸强度	55
4	轴向拉伸弹性模量	10,000
5	环向弯曲强度	250
6	环向弯曲弹性模量	22,000
7	轴向压缩强度	120
8	层间剪切强度	7

4.1.2 GRP 和 GRV 管件的机械性能应不低于表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 GRP 及 GRV 管件的机械性能

序号	性能	数值 (MPa)
1	环向（横向）拉伸强度	160
2	环向（横向）拉伸弹性模量	12,000
3	轴向（纵向）拉伸强度	160
4	轴向（纵向）拉伸弹性模量	12,000
5	弯曲强度	160
6	弯曲弹性模量	12,000
7	轴向压缩强度	80
8	层间剪切强度	10

4.2 GRE 管及管件的机械性能

4.2.1 酸酐固化 GRE 管的机械性能应不低于 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 酸酐固化 GRE 管的机械性能

序号	机械性能	数值
1	轴向拉伸强度	87 MPa
2	轴向拉伸弹性模量	13.5 GPa
3	轴向拉伸泊松比	0.38
4	环向拉伸弹性模量	22.1 GPa
5	环向拉伸泊松比	0.62
6	轴向弯曲模量	22.2

序号	机械性能	数值
7	环向弯曲模量	16.4

4.2.2 芳胺固化 GRE 管的机械性能应不低于 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 芳胺固化 GRE 管的机械性能

序号	机械性能	数值
1	轴向拉伸强度	80 MPa
2	轴向拉伸弹性模量	12.6 GPa
3	轴向拉伸泊松比	0.39
4	环向拉伸弹性模量	22 GPa
5	环向拉伸泊松比	0.68
6	轴向弯曲模量	19.6
7	环向弯曲模量	16.6

4.2.3 GRE 管件的机械性能应符合表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 芳胺固化 GRE 管件的机械性能

序号	机械性能	数值
1	环向拉伸强度	200 MPa
2	环向拉伸弹性模量	16.8 GPa
3	轴向拉伸强度	50 MPa
4	轴向拉伸弹性模量	10.2 GPa
5	环向弯曲弹性模量	14.6
6	轴向压缩强度	150 MPa
7	层间剪切强度	12 MPa

5 尺寸

5.1 管

5.1.1 GRP 和 GRV 管的最小壁厚应符合表 5.1.1 的规定。

表 5.1.1 GRP 及 GRV 管 公称压力系列最小壁厚表

公称直径 DN	最小壁厚 (mm)						
	0.1MPa	0.25MPa	0.6MPa	1.0MPa	1.6MPa	2.5MPa	3.2MPa
25	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5
32	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5
40	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5	4.0
50	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5	4.0	4.5
65	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5	4.0	4.5
80	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.5	5.0
100	3.0	3.0	3.0	3.5	4.5	5.0	5.5
125	3.0	3.0	3.0	3.5	4.5	5.5	6.0
150	3.0	3.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
200	3.0	3.0	3.0	4.0	5.5	7.5	9.0
250	3.0	3.0	3.0	4.5	6.0	9.0	11.0
300	3.0	3.0	3.0	5.0	7.0	10.0	12.5
350	3.5	3.5	3.5	6.0	8.0	11.5	14.5
400	4.0	4.0	4.0	6.5	9.0	13.0	16.0
450	4.5	4.5	4.5	7.0	10.0	14.5	18.0
500	5.0	5.0	5.0	7.5	11.0	16.0	20.0
600	5.5	5.5	5.5	8.5	12.5	18.5	23.5
700	6.0	6.0	6.0	9.5	14.5	21.5	27.0
800	7.0	7.0	7.0	11.0	16.0	24.5	31.0
900	8.0	8.0	8.0	12.0	18.0	27.5	35.0
1000	8.5	8.5	8.5	13.0	20.0	30.0	38.0
1200	10.5	10.5	10.5	15.5	23.5	36.0	45.5
1400	12.0	12.0	12.0	18.0	27.0	42.0	52.5
1600	13.5	13.5	13.5	20.0	31.0	47.0	-
1800	15.5	15.5	15.5	22.0	34.5	53.0	-
2000	17.0	17.0	17.0	24.5	38.0	58.5	-
2200	19.0	19.0	19.0	26.5	41.5	-	-
2400	20.5	20.5	20.5	29.0	45.5	-	-
2600	22.0	22.0	22.0	31.0	49.0	-	-
2800	24.0	24.0	24.0	33.5	52.5	-	-
3000	25.5	25.5	25.5	36.0	56.0	-	-
3200	27.0	27.0	27.0	38.0	-	-	-
3400	29.0	29.0	29.0	40.5	-	-	-
3600	30.5	30.5	30.5	42.5	-	-	-
3800	32.5	32.5	32.5	45.0	-	-	-
4000	34.0	34.0	34.0	48.0	-	-	-

5.1.2 GRE 管的最小壁厚应符合表 5.1.2 的规定。

表 5.1.2 GRE 管 公称压力系列最小壁厚表

公称直径 DN	最小壁厚 (mm)						
	0.6MPa	1.0MPa	1.6MPa	2.5MPa	3.2MPa	4.0MPa	5.5MPa
25	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

公称直径 DN	最小壁厚 (mm)						
	0.6MPa	1.0MPa	1.6MPa	2.5MPa	3.2MPa	4.0MPa	5.5MPa
32	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
40	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
50	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
65	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
80	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
100	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
125	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.4
150	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.1
200	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	4.0	5.5
250	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	6.9
300	4.0	4.0	4.0	4.0	4.8	6.0	8.3
350	4.0	4.0	4.0	4.4	5.6	7.0	9.6
400	4.0	4.0	4.0	5.0	6.4	8.0	11.0
450	4.5	4.5	4.5	5.6	7.2	9.0	12.4
500	5.0	5.0	5.0	6.3	8.0	10.0	13.8
600	5.5	5.5	5.5	7.5	9.6	12.0	16.5
700	6.0	6.0	6.0	8.8	11.2	14.0	-
800	7.0	7.0	7.0	10.0	12.8	-	-
900	7.5	7.5	7.5	11.3	-	-	-
1000	8.5	8.5	8.5	12.5	-	-	-

5.2 弯头

5.2.1 GRP 和 GRV 宜采用曲率半径 1.0D 或 1.5D 的圆滑弯头。

5.2.2 GRE 弯头宜采用模具缠绕成型方法，不应拼接成型。

5.2.3 GRE 弯头宜采用曲率半径 1.0D 的圆滑弯头。

5.2.4 GRP 和 GRV 弯头最小壁厚应符合表 5.2.4 的规定。

表 5.2.4 GRP 及 GRV 弯头 公称压力系列最小壁厚表

公称直径 DN	曲率半径 R	最小壁厚 (mm)						
		0.1MPa	0.25MPa	0.6MPa	1.0MPa	1.6MPa	2.5MPa	3.2MPa
25	37.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	4.0	5
32	48	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	4.5	6
40	60	3.5	3.5	3.5	3.5	4.0	4.5	7
50	75	3.5	3.5	3.5	3.5	4.0	5.0	8
65	97.5	3.5	3.5	3.5	4.0	4.5	5.5	9
80	120	3.5	3.5	3.5	4.0	5.0	6.0	10
100	150	3.5	3.5	3.5	4.5	5.5	7.0	11
125	187.5	4.0	4.0	4.0	5.0	6.0	8.0	12.5
150	225	4.0	4.0	4.0	5.5	7.0	9.5	14.5
200	300	5.0	5.0	5.0	6.0	8.5	11.5	18
250	375	5.5	5.5	5.5	7.0	10.0	14	21.5
300	450	6.0	6.0	6.0	8.0	11.5	16	25
350	525	6.5	6.5	6.5	9.0	13	18.5	29
400	600	7.0	7.0	7.0	10.0	14.5	20.5	32.5
450	450	7.5	7.5	7.5	11	15.5	23	36
500	500	8.0	8.0	8.0	12	17	25	39
600	600	9.0	9.0	9.0	13.5	20	29.5	42

公称直径 DN	曲率半径 R	最小壁厚 (mm)						
		0.1MPa	0.25MPa	0.6MPa	1.0MPa	1.6MPa	2.5MPa	3.2MPa
700	700	10.5	10.5	10.5	15.5	23	34	48
800	800	11.5	11.5	11.5	17.5	26	38.5	54
900	900	12.5	12.5	13	19	29	43	60
1000	1000	13.5	13.5	15	21	32	47.5	66.5
1200	1200	17	17	17	26	45	59	75
1400	1400	19	19	19	29	51	68	86
1600	1600	21.5	21.5	21.5	33	57	77	98
1800	1800	23.5	23.5	23.5	37	63	87	110
2000	2000	26	26	26	40	65	96	120
2200	2200	27.5	27.5	27.5	43	71	100	126
2400	2400	29	29	29	46	75	109	136
2600	2600	31	31	31	49	78	117	-
2800	2800	33	33	33	52.5	82	126	-
3000	3000	35	35	35	56	85	130	-
3200	3200	34	34	34	59	87	-	-
3400	3400	36	36	36	61	90	-	-
3600	3600	37.5	37.5	37.5	63	94	-	-
3800	3800	39	39	39	65	-	-	-
4000	4000	41	41	41	66.5	-	-	-

5.2.5 GRE 弯头的最小壁厚应符合表 5.2.5 的规定。

表 5.2.5 GRE 弯头 (R=1.0D) 公称压力系列最小壁厚表

公称直径 DN	最小壁厚 (mm)						
	0.6MPa	1.0MPa	1.6MPa	2.5MPa	3.2MPa	4.0MPa	5.5MPa
25	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
32	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
40	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
50	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
65	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
80	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.5
100	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.6
125	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.1	7.0
150	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.1	8.4
200	6.0	6.0	6.0	6.0	6.5	8.1	11.2
250	6.0	6.0	6.0	6.4	8.1	10.2	14.0
300	6.0	6.0	6.0	7.6	9.8	12.2	16.8
350	6.0	6.0	6.0	8.9	11.4	14.3	19.6
400	6.0	6.0	6.5	10.2	13.0	16.3	22.4
450	7.0	7.0	7.3	11.5	14.7	18.3	25.2
500	7.0	7.0	8.1	12.7	16.3	20.4	28.0
600	7.0	7.0	9.8	15.3	19.5	24.4	33.6
700	8.0	8.0	11.4	17.8	22.8	28.5	-
800	9.0	9.0	13.0	20.4	26.1	-	-
900	9.0	9.2	14.7	22.9	-	-	-
1000	10.0	10.2	16.3	25.5	-	-	-

5.3 三通

5.3.1 GRP 和 GRV 三通宜采用管开孔对接或模具整体成型两种方法制作。

5.3.2 GRP 和 GRV 三通主管应有足够的自由长度与邻近管做铺层连接。

5.3.3 GRP 和 GRV 三通支管交界处应进行 360° 鞍形加强，其结构示意图 5.3.3。

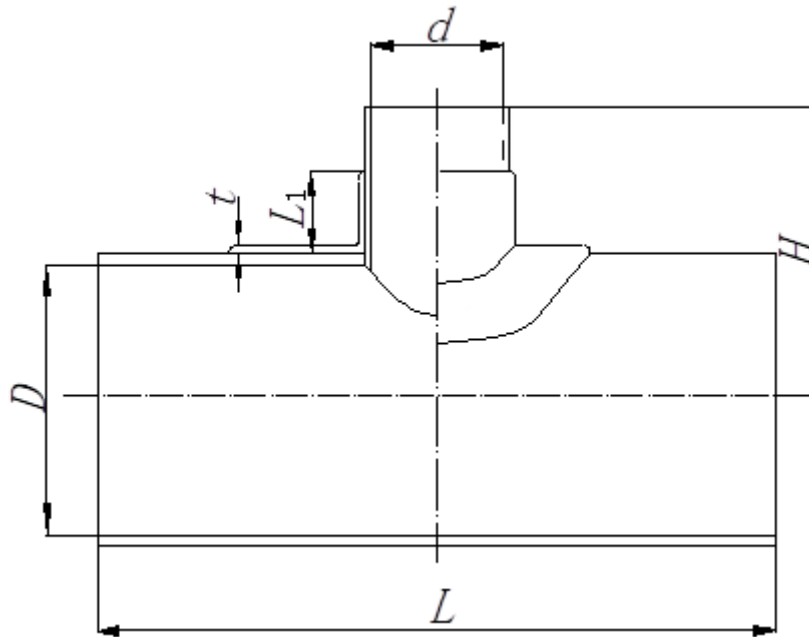


图 5.3.3 GRP 和 GRV 三通

鞍形加强结构图

D—主管直径；d—支管直径；t—补强厚度；H—支管高度；L₁—补强高度

5.3.4 公称直径 DN2000 及以上的 GRP 和 GRV 等径三通，其加强铺层应延伸至主管底并搭接，其结构示意图 5.3.4。

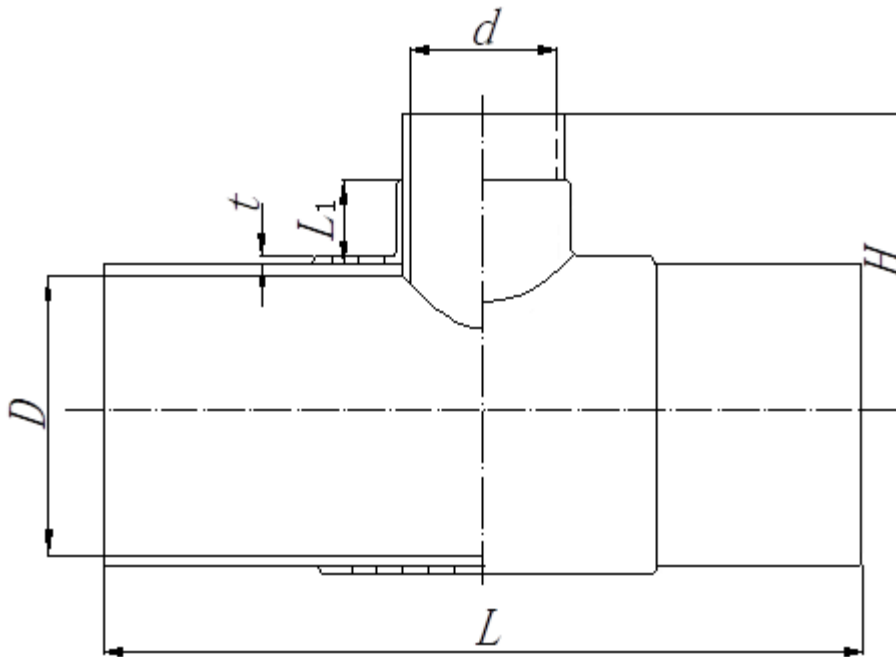


图 5.3.4 GRP 和 GRV

公称直径 DN2000 及以上三通加强结构图

D—主管直径；d—支管直径；t—补强厚度；H—支管高度；L₁—补强高度

5.3.5 GRP 和 GRV 开孔三通补强的最小厚度及宽度应符合表 5.3.5 的规定。

表 5.3.5 GRP 和 GRV 开孔三通补强 公称压力系列最小厚度及宽度表

公称直径 DN	最小厚度 t 及最小宽度 L ₁ (mm)													
	0.1MPa		0.25MPa		0.6MPa		1.0MPa		1.6MPa		2.5MPa		3.2MPa	
	t	L ₁	t	L ₁	t	L ₁	t	L ₁	t	L ₁	t	L ₁	t	L ₁
25	3.0	50	3.5	50	3.5	50	3.5	50	3.5	50	4.0	50	4.5	50
32	3.0	50	3.5	50	3.5	50	3.5	50	3.5	50	4.5	65	4.5	65
40	3.0	50	3.5	50	3.5	50	3.5	50	4.0	50	5.0	80	5.0	100
50	3.0	50	3.5	50	3.5	50	3.5	50	4.5	75	6.0	100	6.5	125
65	3.0	50	3.5	50	3.5	50	4.0	60	5.0	100	6.5	130	8.0	165
80	3.0	50	3.5	50	3.5	50	4.5	65	6.0	100	8.0	160	9.5	200
100	3.0	60	3.5	60	4.0	60	5.0	80	6.5	125	9.0	200	11	250
125	3.0	65	3.5	65	4.5	65	6.0	90	7.5	125	11.0	250	12.5	300
150	3.5	70	3.5	70	4.5	70	6.5	100	9.0	150	13.0	295	16	400
200	3.5	75	4.0	75	5.0	75	7.5	125	10.5	200	15.5	350	19	450
250	4.0	100	4.5	100	6.0	100	9.0	175	13.0	250	19.0	400	23.5	500
300	4.5	125	5.0	125	7.0	125	10.0	200	15.0	300	22.0	500	28	600
350	5.0	135	5.5	135	7.5	135	11.5	225	17.0	350	25.5	550	32	700
400	5.5	150	6.0	150	8.5	150	13.0	250	19.0	400	29.0	650	36	800
450	6.0	175	6.5	175	9.5	175	14.0	300	21.5	450	32.0	700	40.5	900
500	6.5	200	7.0	200	10.0	200	15.5	350	23.0	500	35.5	800	45	1,000
600	7.0	225	7.5	225	11.0	250	17.0	400	26.0	600	39.5	950	50	1,200
700	7.5	250	8.0	250	12.5	300	19.5	450	30.0	700	46.0	1,100	58	1,400
800	8.0	300	8.5	300	13.0	350	18.0	500	31.5	750	49.0	1,150	52.5	1,450
900	8.5	350	9.0	350	14.0	400	20.0	600	34.0	800	54.0	1,200	59	1,500
1000	9.0	400	9.5	400	15.0	450	22.0	650	37.0	850	59.0	1,250	65	1,550
1200	10.0	400	10.5	450	16.5	500	25.5	700	40.0	900	63.0	1,300	77	1,600
1400	11.0	450	11.5	500	17.5	550	28.0	750	43.5	950	67.0	1,450	85	1,850
1600	12.0	450	12.5	600	20.0	650	31.5	850	50.0	1,050	76.0	1,650	-	-
1800	13.0	500	14.0	650	22.0	700	35.5	900	55.5	1,200	-	-	-	-
2000	14.0	500	15.0	700	24.0	750	39.0	950	62.5	1,350	-	-	-	-
2200	15.0	550	16.5	750	26.5	800	43.0	1,000	68.0	1,450	-	-	-	-
2400	16.0	600	17.5	800	29.0	850	46.5	1,050	74.0	1,500	-	-	-	-
2600	17.0	650	18.0	850	30.5	900	47.5	1,100	76.0	1,550	-	-	-	-
2800	18.0	700	19.0	900	32.0	950	51.0	1,150	81.5	1,600	-	-	-	-
3000	19.0	750	20.5	950	33.5	1,000	54.5	1,200	87.0	1,650	-	-	-	-
3200	20.0	800	21.5	1,000	35.5	1,050	58.0	1,250	-	-	-	-	-	-
3400	21.0	850	23.0	1,050	38.0	1,100	61.5	1,300	-	-	-	-	-	-
3600	22.0	900	24.0	1,100	40.0	1,150	65.0	1,350	-	-	-	-	-	-
3800	23.0	950	25.5	1,150	42.0	1,200	69.0	1,400	-	-	-	-	-	-
4000	24.0	1,000	26.5	1,200	44.0	1,250	72.0	1,450	-	-	-	-	-	-

5.3.6 GRE 整体缠绕三通支管交界处应进行 360° 鞍形加强，其结构示意图

5.3.6。

5.4 异径管

5.4.1 玻璃钢制同心异径管及偏心异径管示意图见图 5.4.1。

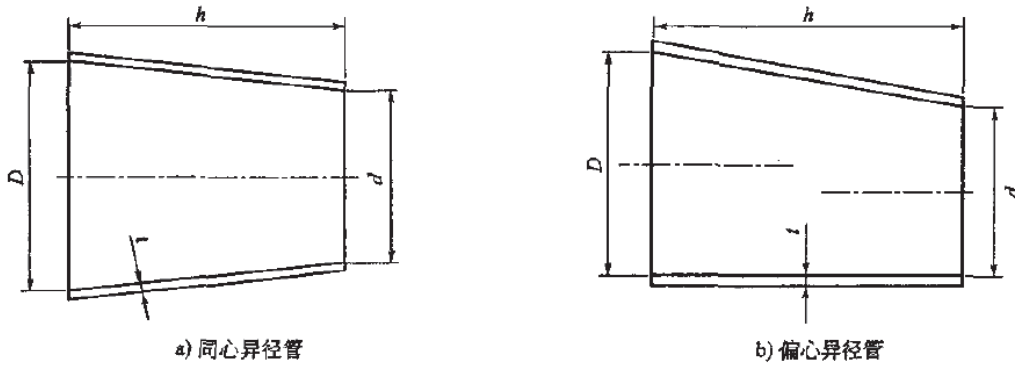


图 5.4.1 同心异径管及偏心异径管示意图

D—大端直径；d—小端直径；h—异径管长度；t—异径管壁厚

5.4.2 异径管的长度应不小于两端直径差的 2.5 倍。

5.4.3 GRP 和 GRV 异径管的最小壁厚应符合表 5.4.3 的规定。

表 5.4.3 GRP 及 GRV 异径管 公称压力系列最小壁厚表

公称直径 DN D×d	h	最小壁厚 t (mm)						
		0.1MPa	0.25MPa	0.6MPa	1.0MPa	1.6MPa	2.5MPa	3.2MPa
65×50	37.5	3.5	3.5	3.5	4.0	5.0	6.5	9
80×65	37.5	3.5	3.5	3.5	4.5	5.5	7.0	10
100×80	50	3.5	3.5	3.5	4.5	5.5	7.0	11
125×100	62.5	3.5	3.5	4.0	5.0	6.5	8.5	12.5
150×100	125	4.0	4.0	4.0	5.5	7.0	9.5	14.5
200×150	125	4.5	5.0	5.0	6.5	8.5	12	17
250×200	125	5.0	5.5	5.5	7.0	10.0	14.5	20
300×250	125	5.0	6.0	6.0	8.0	11.5	16.5	24
350×300	125	5.5	6.5	6.5	9.0	13.0	19.0	27
400×350	125	6.0	7.0	7.0	10.0	14.5	21.5	30.5
450×400	125	6.5	7.5	7.5	11.0	16.0	23.5	34
500×450	125	7.5	8.0	8.0	12.0	17.5	26.0	37
600×500	250	8.0	8.5	9.5	14.0	20.5	30.5	41.5
700×600	250	10.0	10.0	10.5	15.5	23.5	35.5	47.5
800×700	250	11.5	11.5	11.5	17.5	26.5	40.0	54
900×800	250	13.0	13.0	13.0	19.5	29.5	44.5	60
1000×900	250	14.0	14.0	15.0	21.5	32.5	49.5	66.5
1200×1000	500	16.5	16.5	17.0	27	41	62.5	79
1400×1200	500	19.0	19.0	19.0	29	45	68.5	86.5
1600×1400	500	24	24	24	33	51	77.5	98
1800×1600	500	24	24	24	37	57	87	110
2000×1800	500	26	26	26	41	63	96	122
2200×2000	500	28.5	28.5	28.5	44.5	69	105	133
2400×2200	500	31.5	31.5	31.5	47	75	115	145
2600×2400	500	34	34	34	49	78.5	120	-
2800×2600	500	36	36	36	52.5	82	126	-
3000×2800	500	39	39	39	56	87.5	135	-

公称直径 DN D×d	h	最小壁厚 t (mm)						
		0.1MPa	0.25MPa	0.6MPa	1.0MPa	1.6MPa	2.5MPa	3.2MPa
3200×3000	500	41	41	41	60	93	-	-
3400×3200	500	43.5	43.5	43.5	63	99	-	-
3600×3400	500	46.5	46.5	46.5	66.5	-	-	-
3800×3600	500	49	49	49	70	-	-	-
4000×3800	500	52	52	52	73.5	-	-	-

5.4.4 GRE 异径管的最小壁厚应符合表 5.4.4 的规定。

表 5.4.4 GRE 异径管 公称压力系列最小壁厚表

公称直径 DN D×d	h	最小壁厚 t (mm)						
		0.6MPa	1.0MPa	1.6MPa	2.5MPa	3.2MPa	4.0MPa	5.5MPa
80×65	37.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.5
100×80	50	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.6
125×100	62.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.1	7.0
150×100	125	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.1	8.4
200×150	125	6.0	6.0	6.0	6.0	6.5	8.1	11.2
250×200	125	6.0	6.0	6.0	6.4	8.1	10.2	14.0
300×250	125	6.0	6.0	6.0	7.6	9.8	12.2	16.8
350×300	125	6.0	6.0	6.0	8.9	11.4	14.3	19.6
400×350	125	6.0	6.0	6.5	10.2	13.0	16.3	22.4
450×400	125	7.0	7.0	7.3	11.5	14.7	18.3	25.2
500×450	125	7.0	7.0	8.1	12.7	16.3	20.4	28.0
600×500	250	7.0	7.0	9.8	15.3	19.5	24.4	33.6
700×600	250	8.0	8.0	11.4	17.8	22.8	28.5	-
800×700	250	9.0	9.0	13.0	20.4	26.1	-	-
900×800	250	9.0	9.2	14.7	22.9	-	-	-
1000×900	250	10.0	10.2	16.3	25.5	-	-	-

5.5 法兰

5.5.1 GRP 及 GRV 法兰制整体法兰及短管法兰的结构形式见图 5.5.1-1(a) 和图 5.5.1-1(b)。

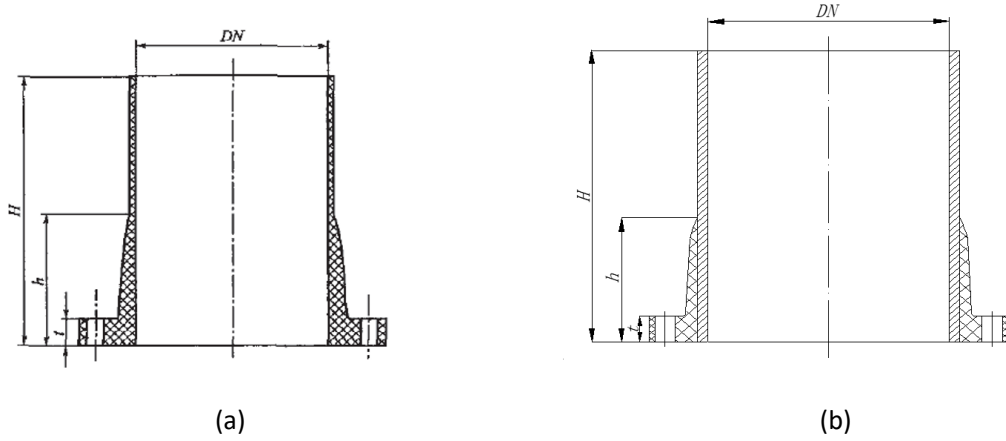


图 5.5.1 GRP 及 GRV 法兰制整体法兰及短管法兰示意图

H—法兰短管高度；h—法兰剪切面高度， $h \geq 4t$ ；t—法兰盘厚度

5.5.2 GRP 及 GRV 法兰盘最小厚度应满足表 5.5.2-1~5.5.2-8 的要求。

表 5.5.2-1 符合标准 GB/T 9115 连接尺寸的 GRP 及 GRV 法兰盘最小厚度表

法兰公称直径 DN	H	最小厚度 t (mm)					
		0.25MPa	0.6MPa	1.0MPa	1.6MPa	2.5MPa	4.0MPa
25	150	10	10	14	16	20	25
32	150	10	10	14	18	25	30
40	150	10	12	16	20	25	30
50	150	10	12	16	25	30	35
65	150	10	12	18	25	30	40
80	150	10	14	20	25	30	40
100	200	10	14	20	25	35	45
125	200	12	16	25	30	40	50
150	200	12	18	25	35	45	55
200	250	14	20	30	35	50	70
250	250	14	25	35	45	60	80
300	250	16	25	35	45	65	90
350	300	18	30	40	50	70	95
400	330	20	30	40	55	75	110
450	350	25	35	45	60	80	110
500	400	25	35	50	65	85	110
600	450	30	40	55	75	95	130
700	500	30	45	65	80	100	-
800	550	35	55	70	85	115	-
900	600	40	60	80	95	125	-
1000	650	50	75	105	135	185	-
1200	700	55	90	125	155	-	-
1400	700	60	100	140	170	-	-
1600	700	70	110	160	195	-	-
1800	750	70	120	170	210	-	-

法兰公称直径 DN	H	最小厚度 t (mm)					
		0.25MPa	0.6MPa	1.0MPa	1.6MPa	2.5MPa	4.0MPa
2000	800	75	130	185	225	-	-
2200	850	80	140	195	-	-	-
2400	900	85	150	210	-	-	-
2600	1000	90	160	220	-	-	-
2800	1000	100	170	235	-	-	-
3000	1000	105	175	255	-	-	-
3200	1000	105	185	-	-	-	-

表 5.5.2-2 符合标准 HG/T 20592(PN 系列)连接尺寸的 GRP 及 GRV 法兰盘最小厚度表

法兰公称直径 DN	H	最小厚度 t (mm)					
		PN2.5	PN6	PN10	PN16	PN25	PN40
25	150	10	10	14	16	20	25
32	150	10	10	14	18	25	30
40	150	10	12	16	20	25	30
50	150	10	12	16	25	30	35
65	150	10	12	18	25	30	40
80	150	10	14	20	25	30	40
100	200	10	14	20	25	35	45
125	200	12	16	25	30	40	50
150	200	12	18	25	35	45	55
200	250	14	20	30	35	50	70
250	250	14	25	35	45	60	80
300	250	16	25	35	45	65	90
350	300	18	30	40	50	70	95
400	330	20	30	40	55	75	110
450	350	25	35	45	60	80	110
500	400	25	35	50	65	85	110
600	450	30	40	55	75	95	130
700	500	30	45	65	80	100	-
800	550	35	55	70	85	115	-
900	600	40	60	80	95	125	-
1000	650	50	75	105	135	185	-
1200	700	55	90	125	155	-	-
1400	700	60	100	140	170	-	-
1600	700	70	110	160	195	-	-
1800	750	70	120	170	210	-	-
2000	800	75	130	185	225	-	-

表 5.5.2-3 符合标准 HG/T 20615(Class 系列)连接尺寸的 GRP 及 GRV 法兰盘最小厚度表

法兰公称直径 NPS	H	最小厚度 t (mm)		
		CL.150 (PN20)	CL.300 (PN50)	CL.600 (PN110)
1/2	150	10	16	25
3/4	150	12	20	30
1	150	12	20	30
1-1/4	150	14	25	30
1-1/2	150	14	25	35
2	150	18	25	35
2-1/2	150	18	30	40
3	150	20	35	45
4	200	25	35	55

法兰公称直径 NPS	H	最小厚度 t (mm)		
		CL.150 (PN20)	CL.300 (PN50)	CL.600 (PN110)
5	200	25	40	70
6	200	25	45	70
8	250	30	50	75
10	250	35	55	95
12	250	55	65	105
14	300	55	70	105
16	300	60	75	115
18	350	65	80	120
20	400	65	85	130
24	450	80	95	105

表 5.5.2-4 符合标准 HG/T 20623(Class 系列, A 系列)连接尺寸的 GRP 及 GRV 法兰盘最小厚度表

法兰公称直径 DN	H	最小厚度 t (mm)		
		CL.150 (PN20)	CL.300 (PN50)	CL.600 (PN110)
650	450	60	105	155
700	500	65	110	160
750	500	65	155	165
800	550	75	165	175
850	550	75	170	180
900	600	80	180	185
950	600	85	180	185
1000	650	90	180	185
1050	650	120	180	185
1100	650	125	180	185
1150	700	130	180	190
1200	700	135	180	200
1250	700	140	180	210
1300	700	145	180	215
1350	700	150	185	220
1400	700	155	185	230
1450	700	160	190	235
1500	700	165	195	245

表 5.5.2-5 符合标准 HG/T 20623(Class 系列, B 系列)连接尺寸 GRP 及 GRV 法兰盘的最小厚度表

法兰公称直径 NPS	H	最小厚度 t (mm)		
		CL.150 (PN20)	CL.300 (PN50)	CL.600 (PN110)
650	450	80	115	150
700	500	80	120	150
750	500	80	130	150
800	550	80	135	150
850	550	80	140	150
900	600	80	150	150
950	600	90	155	-
1000	650	90	155	-
1050	650	95	160	-

法兰公称直径 NPS	H	最小厚度 t (mm)		
		CL.150 (PN20)	CL.300 (PN50)	CL.600 (PN110)
1100	650	95	165	-
1150	700	105	180	-
1200	700	105	185	-
1250	700	105	190	-
1300	700	110	190	-
1350	700	115	200	-
1400	700	115	215	-
1450	700	125	220	-
1500	700	130	225	-

表 5.5.2-6 符合标准 ASME B16.5 连接尺寸 GRP 及 GRV 法兰盘的最小厚度表

法兰公称直径 NPS	H	最小厚度 t (mm)			
		CL.150	CL.300	CL.400	CL.600
1/2	150	10	16	18	25
3/4	150	12	20	25	30
1	150	12	20	25	30
1-1/4	150	14	25	25	30
1-1/2	150	14	25	30	35
2	150	18	25	30	35
2-1/2	150	18	30	35	40
3	150	20	35	40	45
3-1/2	150	25	35	40	50
4	200	25	35	40	55
5	200	25	40	45	70
6	200	25	45	50	70
8	250	30	50	60	75
10	250	35	55	65	95
12	250	55	65	70	105
14	300	55	70	80	105
16	300	60	75	85	115
18	350	65	80	90	120
20	400	65	85	90	130
24	450	80	95	105	145

表 5.5.2-7 符合标准 ASME B16.47, A 系列连接尺寸的 GRP 及 GRV 法兰盘最小厚度表

法兰公称直径 NPS	H	最小厚度 t (mm)			
		CL.150	CL.300	CL.400	CL.600
26	450	60	105	115	155
28	500	65	110	125	160
30	500	65	155	130	165
32	550	75	165	135	175
34	550	75	170	140	180
36	600	80	180	145	185
38	600	85	180	160	185
40	650	90	180	165	185
42	650	120	180	170	185
44	650	125	180	175	185
46	700	130	180	185	190
48	700	135	180	195	200
50	700	140	180	205	210

法兰公称直径 NPS	H	最小厚度 t (mm)			
		CL.150	CL.300	CL.400	CL.600
52	700	145	180	210	215
54	700	150	185	220	220
56	700	155	185	225	230
58	700	160	190	230	235
60	700	165	195	240	245

表 5.5.2-8 符合标准 ASME B16.47, B 系列连接尺寸 GRP 及 GRV 法兰盘的最小厚度表

法兰公称直径 NPS	H	最小厚度 t (mm)			
		CL.150	CL.300	CL.400	CL.600
26	450	80	115	105	150
28	500	80	120	105	150
30	500	80	130	105	150
32	550	80	135	105	150
34	550	80	140	110	150
36	600	80	150	115	150
38	600	90	155	-	-
40	650	90	155	-	-
42	650	95	160	-	-
44	650	95	165	-	-
46	700	105	180	-	-
48	700	105	185	-	-
50	700	105	190	-	-
52	700	110	190	-	-
54	700	115	200	-	-
56	700	115	215	-	-
58	700	125	220	-	-
60	700	130	225	-	-

5.5.3 GRP 及 GRV 活套法兰盘最小厚度应符合表 5.5.3 的规定。

表 5.5.3 符合标准 GB/T 9115 连接尺寸的 GRP 及 GRV 活套法兰盘最小厚度表

法兰公称直径 DN	H	最小厚度 (mm)			
		0.6MPa	1.0MPa	1.6MPa	2.5MPa
50	150	8	10	14	18
65	150	10	12	16	20
80	150	10	14	18	25
100	200	10	16	20	25
125	200	12	18	25	30
150	200	15	20	25	30
200	250	18	25	30	40
250	250	20	25	35	45
300	250	22	30	35	50
350	300	25	30	40	55
400	330	25	35	45	60
450	350	30	35	50	65
500	400	30	40	55	70
600	450	30	45	60	80
700	500	35	50	60	-
800	550	40	55	75	-
900	600	40	60	80	-
1000	650	45	65	85	-

5.5.4 GRE 法兰应为承插胶结结构，见图 5.5.4。

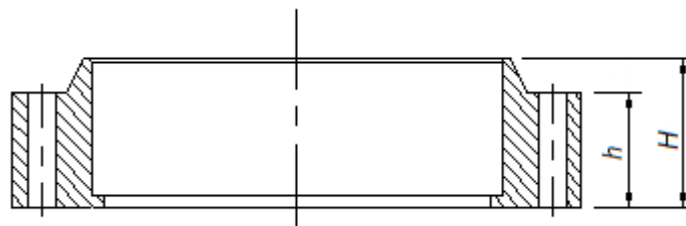


图 5.5.4 GRE 承插胶结法兰示意图

5.5.5 GRE 法兰盘的最小厚度应符合表 5.5.5 的规定。

表 5.5.5 GRE 法兰盘最小厚度表

公称直径 DN	最小厚度 (mm)					
	0.25MPa	0.6MPa	1.0MPa	1.6MPa	2.5MPa	4.0MPa
25	35	35	35	35	35	35
32	40	40	40	40	40	40
40	40	40	40	40	40	40
50	40	40	40	40	40	40
65	45	45	45	45	45	45
80	50	50	50	50	50	50
100	60	60	60	60	60	60
125	70	70	70	70	70	70
150	80	80	80	80	80	80
200	90	90	90	90	90	90
250	110	110	110	110	110	110
300	120	120	120	120	120	120
350	140	140	140	140	140	140
400	160	160	160	160	160	160
450	180	180	180	180	180	180
500	200	200	200	200	200	200
600	250	250	250	250	250	250
700	270	270	270	270	270	270

注：符合 ASME 标准连接尺寸的法兰盘的最小厚度可参照此表。

5.5.6 GRP、GRV 和 GRE 平面盲法兰的最小厚度应符合表 5.5.6 的规定。

表 5.5.6 GRP、GRV 和 GRE 平面盲法兰最小厚度表

公称直径 DN	最小厚度 (mm)					
	0.25MPa	0.6 MPa	1.0 MPa	1.6 MPa	2.5 MPa	4.0 MPa
25	20	20	25	25	30	30
32	25	25	25	30	30	30
40	25	25	30	30	30	35
50	25	30	35	35	40	40
65	30	30	40	40	45	45
80	30	30	40	45	45	50
100	30	30	45	45	55	60
125	35	40	50	50	60	65
150	35	40	55	55	65	70
200	40	45	60	65	80	95

公称直径 DN	最小厚度 (mm)					
	0.25MPa	0.6 MPa	1.0 MPa	1.6 MPa	2.5 MPa	4.0 MPa
250	50	55	70	75	95	110
300	55	60	75	85	110	140
350	60	65	85	100	120	155
400	60	65	90	105	135	195
450	65	75	95	120	140	160
500	65	75	100	135	155	175
600	70	80	110	135	175	210
700	80	90	135	135	185	-
800	90	105	145	150	205	-
900	90	110	150	160	215	-
1000	95	115	165	185	240	-
1200	100	140	200	220	-	-
1400	110	170	220	240	-	-
1600	120	180	265	280	-	-
1800	130	200	280	300	-	-
2000	135	215	310	330	-	-
2200	150	240	320	-	-	-
2400	155	265	350	-	-	-
2600	165	280	365	-	-	-
2800	190	300	410	-	-	-
3000	200	315	450	-	-	-
3200	205	340	-	-	-	-
3400	210	365	-	-	-	-
3600	230	390	-	-	-	-
3800	235	-	-	-	-	-
4000	245	-	-	-	-	-

6 连接方式

6.1 对接接头

6.1.1 对接接头由管与管或管件的对接接缝、外部防腐层及结构层和内部防腐层构成，见图 6.1.1。

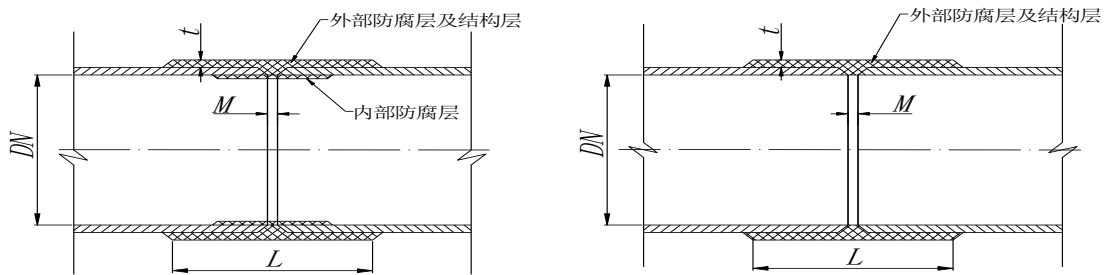


图 6.1.1 接触成型对接接头结构示意图

L—对接宽度；M—对接缝宽度，接缝宽度应小于等于 3mm；t—对接厚度

6.1.2 公称直径 DN800 以下玻璃钢管道的对接接头可不设置内部防腐层。

6.1.3 公称直径 DN800 及以上玻璃钢管道的对接接头应设置内部防腐层，其厚度应不小于管及管件内衬层厚度，宽度应不小于 200mm。

6.1.4 接触成型对接接头最小厚度及宽度应符合表 6.1.4 的规定。

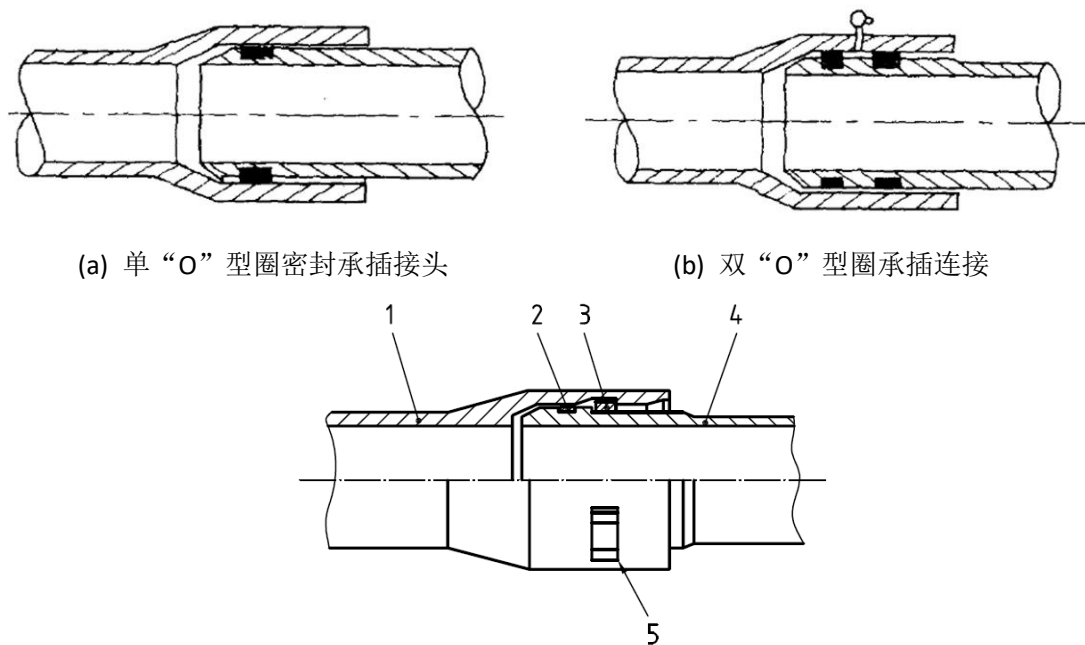
表 6.1.4 接触成型对接接头 公称压力系列最小厚度及宽度表

公称直径 DN	最小厚度 t 及最小宽度 L (mm)													
	0.1MPa		0.25MPa		0.6MPa		1.0MPa		1.6MPa		2.5MPa		3.2MPa	
	t	L	t	L	t	L	t	L	t	L	t	L	t	L
25	3.0	50	3.5	50	3.5	50	3.5	50	3.5	50	3.5	60	6	80
32	3.0	50	3.5	50	3.5	50	3.0	50	3.5	60	3.5	80	7	100
40	3.0	50	3.5	50	3.5	50	3.5	50	3.5	65	4.5	100	7.5	120
50	3.0	50	3.5	50	3.5	50	4.0	55	4	70	4.5	110	8	140
65	3.5	50	3.5	50	3.5	50	4.0	60	4.5	85	5.0	140	9	160
80	3.5	50	3.5	55	3.5	60	4.5	70	5	100	6.5	160	10	200
100	3.5	50	3.5	60	3.5	70	5	80	5.5	150	7.5	200	11	250
125	4.0	60	4.0	65	4.0	80	5.5	100	6.5	165	9	250	12.5	300
150	4.5	70	4.5	75	4.5	90	6	120	7	200	10	300	14.5	350
200	5.0	90	5.0	100	5	110	6.5	150	8.5	250	12.5	400	17	450
250	5.0	120	5.5	120	5.5	120	7.5	200	10.5	300	15	500	20	550
300	5.5	150	6	150	6	150	8.5	250	12	400	17.5	600	24	650
350	5.5	160	6.5	160	6.5	160	9.5	300	13.5	450	20	700	27	750
400	6	180	7	180	7.0	180	10.5	300	15	500	22	800	30.5	850
450	6.5	200	7.5	200	7.5	200	11	350	16.5	550	24.5	850	34	900
500	7.5	250	8	250	8.5	250	12	400	18	600	27	950	37	1,000
600	8	300	8.5	300	9.5	300	14	450	21	750	32	1,150	41.5	1,200
700	10	350	10	350	10.5	350	16	550	24	850	37	1,350	47.5	1,400
800	11.5	350	11.5	350	11.5	350	18	600	27	950	42	1,500	54	1,600

公称直径 DN	最小厚度 t 及最小宽度 L (mm)													
	0.1MPa		0.25MPa		0.6MPa		1.0MPa		1.6MPa		2.5MPa		3.2MPa	
	t	L	t	L	t	L	t	L	t	L	t	L	t	L
900	13	400	13	400	13	400	20	700	30.5	1,100	46.5	1,700	60	1,750
1000	14	450	14	450	15	450	21.5	750	33.5	1,200	51.5	1,900	66.5	1,900
1200	16.5	500	16.5	500	17	500	27	800	41	1,300	62.5	1,950	79	2,000
1400	19	550	19	550	19	550	29	850	45	1,400	68.5	2,000	86.5	2,050
1600	21	600	21	600	21	600	33	900	51	1,500	77.5	2,050	98	2,100
1800	24	650	24	650	24	650	37	950	57	1,600	87	2,100	110	2,150
2000	26	700	26	700	26	700	41	1,000	63	1,700	96	2,150	122	2,200
2200	28.5	750	28.5	750	28.5	750	44.5	1,100	69	1,800	105	2,200	133	2,250
2400	31.5	800	31.5	800	31.5	800	47	1,200	75	1,900	115	2,250	145	2,300
2600	34	850	34	850	34	850	49	1,300	78.5	2,000	120	2,300	-	-
2800	36	900	36	900	36	900	52.5	1,400	82	2,100	126	2,400	-	-
3000	39	950	39	950	39	950	56	1,500	87.5	2,200	135	2,500	-	-
3200	41	1,000	41	1,000	41	1,000	60	1,600	93	2,300	-	-	-	-
3400	43.5	1,050	43.5	1,050	43.5	1,100	63	1,700	99	2,400	-	-	-	-
3600	46.5	1,100	46.5	1,100	46.5	1,200	66.5	1,800	-	-	-	-	-	-
3800	49	1,150	49	1,150	49	1,350	70	1,900	-	-	-	-	-	-
4000	52	1,200	52	1,200	52	1,500	73.5	2,000	-	-	-	-	-	-

6.2 “O”型圈密封承插接头

6.2.1 “O”型圈承插连接包括单“O”型圈承插连接、双“O”型圈承插连接，并且可设置锁紧机构，见图 6.2.1。



(a) 单“O”型圈密封承插接头

(b) 双“O”型圈承插连接

(c) 带锁紧机构的单“O”型圈密封承插接头

图 6.2.1 “O”型圈密封承插接头结构示意图

1-带有承口的管道；2-“O”型圈密封圈；3-锁紧棒；4-带有插口的管端；5-锁紧棒插孔

6.2.2 承插接头应具有不小于 10mm 的轴向位移量。

6.2.3 双“O”型圈承插连接接头可允许一定角度的偏转,其允许偏转角见表 6.2.3。

表 6.2.3 双“O”型圈密封承插接头允许偏转角度

公称直径 DN	允许偏转角度 (°)
≤500	3
500<DN≤900	2
900<DN≤1800	1
DN≥1800	0.5

6.2.4 两个双“O”型圈密封承插接头之间宜进行水压试验。

6.2.5 “O”型圈密封承插接头仅用于 GRP 及 GRV 的玻璃钢管道。

6.3 胶结承插接头

6.3.1 胶结承插接头的接触面应为锥形,接头使用粘结剂胶结并密封,胶结时粘结剂应挤出承插口外,见图 6.3.1。

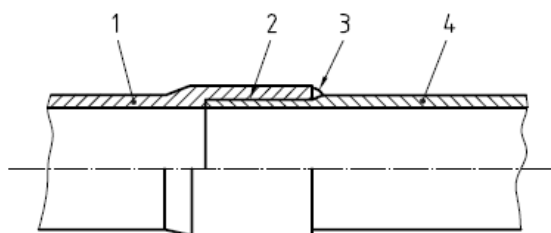


图 6.3.1 胶结承插接头结构示意图

1—带承口的管道; 2—粘接剂; 3—挤出粘接剂形成的倒角; 4—端部带插口的管道

6.4 法兰接头

6.4.1 玻璃钢管线与设备、管道、阀门的连接宜采用法兰接头。

6.4.2 玻璃钢法兰接头应采用垫片密封。

6.4.3 玻璃钢法兰宜采用大平面的密封面型式。

6.4.4 安装玻璃钢法兰接头时,应使用扭矩扳手并遵守制造厂推荐的力矩和次序拧紧螺栓。

6.5 螺纹接头

6.5.1 螺纹接头包括公扣-公扣接头、公扣-母扣集成接头和“O”型圈密封公扣-母扣集成接头。

6.5.2 公扣-公扣螺纹接头由内螺纹管箍连接外螺纹的管端构成，见图 6.5.2。

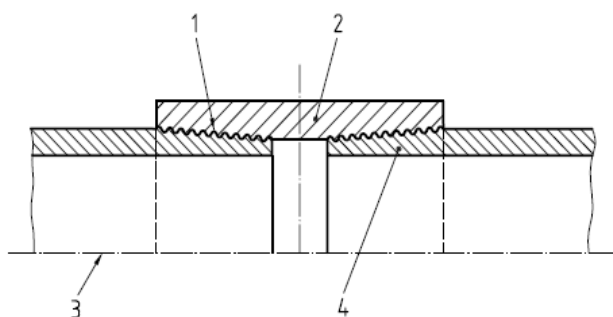


图 6.5.2 公扣-公扣螺纹接头结构示意图

1—标准螺纹；2—内螺纹管箍；3—管道中心线；4—管道结构层

6.5.3 公扣-母扣集成接头由外螺纹的管端和配套的加工有内螺纹的管端构成，见图 6.5.3。

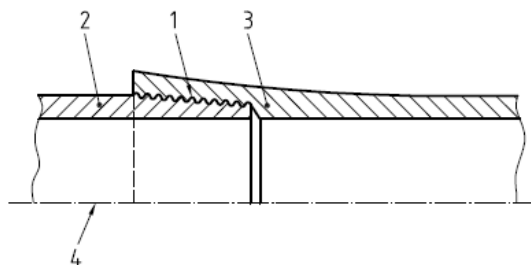


图 6.5.3 公扣-母扣集成接头结构示意图

1—标准螺纹；2—带外螺纹管体；3—带内螺纹管体；4—管道中心线

6.5.4 “O”型圈密封公扣-母扣集成接头由外螺纹的管端和配套的加工有内螺纹的管端以及“O”密封型圈构成，见图 6.5.4。

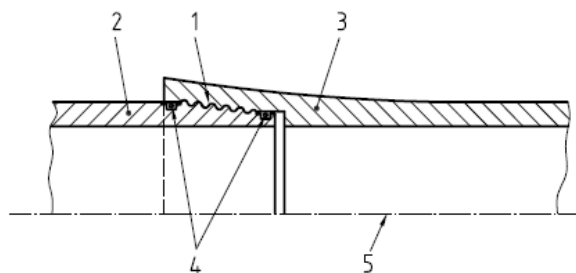


图 6.5.4 “O”型圈密封公扣-母扣集成接头结构示意图

1—标准螺纹；2—带外螺纹管体；3—带内螺纹管体；4—“O”密封型圈；5—管道中心线

7 检验和试验

7.1 原材料的检验和试验

7.1.1 不饱和聚酯树脂、乙烯基树脂应按表 7.1.1 进行物性检验。

表 7.1.1 不饱和聚酯树脂、乙烯基树脂检验内容、指标及测试方法

项目	质量指标	测试标准
外观	应无异状	目测
粘度(25℃)	±25%	GB/T 7193
酸值(mgKOH/g)	±4.0	GB/T 7193
凝胶时间	±30%	GB/T 7193
固体含量(%)	±3.0	GB/T 7193
80℃热稳定性 (h)	≥24	GB/T 7193

7.1.2 不饱和聚酯树脂、乙烯基树脂应按表 7.1.2 进行浇注体性能检验。

表 7.1.2 不饱和聚酯树脂、乙烯基树脂浇注体检验内容、指标及测试方法

项目	质量指标		测试标准
	不饱和聚酯树脂	乙烯基树脂	
巴柯尔硬度	≥35	≥35	GB/T 3854
拉伸强度(MPa)	≥55	≥65	GB/T 2567
拉伸弹性模量(MPa)	≥2700	≥3000	GB/T 2567
弯曲强度(MPa)	≥80	≥100	GB/T 2567
弯曲弹性模量(MPa)	≥2700	≥3000	GB/T 2567
断裂延伸率(%)	不小于标称值	不小于标称值	GB/T 2567
热变形温度(℃)	不小于标称值	不小于标称值	GB/T 1634

7.1.3 双酚 A 环氧树脂应按表 7.1.3 进行物性检验。

表 7.1.3 双酚 A 环氧树脂检验内容、指标及测试方法

项目	质量指标	测试标准
外观	应无异状	目测
粘度 mpa·s(25℃)	8000~11000	GB/T 22314
环氧当量	170-184	GB/T 4612
色度 (铂-钴色号), Hazen	≤60	GB/T 3143
无机氯, w/%	≤0.001%	GB/T 4618.1
易皂化氯, w/%	≤0.10%	GB/T 4618.2
挥发物 (150℃, 60min), w/%	≤0.30%	GB/T 1725

7.1.4 无碱无捻玻璃纤维缠绕粗纱应按表 7.1.4 进行物性检验。

表 7.1.4 无碱无捻玻璃纤维缠绕粗纱检验内容、指标及测试方法

项目	质量指标	测试标准
外观	不应有影响使用的污渍、杂质、毛羽等缺陷	目测
纤维直径 (μm)	标称值 ± 15%	GB/T 7690.5
线密度 (tex)	标称值 ± 5.0%	GB/T 7690.1
线密度变异系数 (%)	≤ 5	GB/T 7690.1
断裂强度 (N/tex)	≥ 0.3	GB/T 7690.3
含水率 (%)	≤ 0.2	GB/T 9914.1
可燃物含量 (%)	± 20	GB/T 9914.2

7.1.5 表面毡进行检测应按表 7.1.5 进行物性检验。

表 7.1.5 表面毡检验内容、指标及测试方法

项目	质量指标	测试标准
外观	外观平整, 无影响质量的折痕、孔洞、烂边等疵点	目测
单位面积质量 (g/m ²)	30 ± 2	GB/T 9914.3
含水率 (%)	≤ 1.5	GB/T 9914.1
可燃物含量 (%)	6~9	GB/T 9914.2
纵向拉伸强力 (N/5cm)	≥ 25	GB/T 6006.2

7.1.6 玻璃纤维短切原丝毡应按表 7.1.6 进行物性检验。

表 7.1.6 玻璃纤维短切原丝毡检验内容、指标及测试方法

项目	质量指标	测试标准
单位面积质量 (g/m ²)	< 300, ± 12% 300~599, ± 10% ≥ 600, ± 8%	GB/T 9914.3
单位面积质量变异系数 (%)	≤ 6	GB/T 9914.3
含水率 (%)	≤ 0.2	GB/T 9914.1
可燃物含量 (%)	1.8~8.5	GB/T 9914.2
纵向拉伸强力 (N)	≥ 60	GB/T 6006.2
横向拉伸强力 (N)	≥ 60	GB/T 6006.2
苯乙烯溶解度 (s)	≤ 40	GB/T 6006.1
树脂浸透速率 (s)	< 100	GB/T 17470

7.1.7 玻璃纤维方格布应按表 7.1.7 进行物性检验。

表 7.1.7 玻璃纤维方格布检验内容、指标及测试方法

项目	质量指标	测试标准
单位面积质量 (g/m ²)	标称值 ± 8.0%	GB/T 9914.3

项目	质量指标	测试标准
单位面积质量变异系数 (%)	≤6	GB/T 9914.3
经向密度 (根/cm)	3.50±0.35	GB/T 7689.2
纬向密度 (根/cm)	3.50±0.32	GB/T 7689.2
含水率 (%)	≤0.2	GB/T 9914.1
可燃物含量 (%)	0.6±0.2	GB/T 9914.2
经向拉伸断裂强力 (N)	≥2500	GB/T 7689.5
纬向拉伸断裂强力 (N)	≥2200	GB/T 7689.5

7.2 管和管件的检验和试验

7.2.1 目视检查应在自然光下，自然光线不足时，可采用辅助光源照明。

7.2.2 内径及偏差应使用精度不小于 0.1mm 的内径测量尺，检测时应取同一截面 4 个方向内直径得测量值，以取值的算术平均值作为检验结果。

7.2.3 玻璃钢管及管件壁厚可按以下三种方法测量：

1 垂直切割管或管件的断面，用精度 0.02mm 的游标卡尺沿圆周测量 4 次，测点均布，取测量数据的算术平均值；管道刚度检测时，测出的管道壁厚可首选作为管道壁厚的测量值；

2 用精度为 1mm 的 π 尺或钢卷尺绕管道或管件一周垂直于管直线，测出管道或管件周长，计算出外直径。采用内径千分尺测量相同位置的内径，通过测量出的外直径与内径数据计算出测量值，取算术平均值。应至少测量 4 处位置的管道或管件壁厚，测量位置覆盖管道或管件的整个长度，应避免两端加厚或减薄区域；

3 采用超声波测厚仪测量，应至少测量 6 次，测量部位应准确反映管道或管件实际厚度范围。

7.2.4 玻璃钢管及管件壁厚的仲裁试验应按本标准 7.4.3 的第 1 款执行。

7.2.5 玻璃钢管及管件的内衬层、结构层厚度检验应按现行行业标准《纤维缠绕增强热固性树脂压力管》JC/T 552 执行。

7.2.6 巴柯尔硬度应按现行国家标准《增强塑料巴柯尔硬度试验方法》GB/T 3854 检验，GRP 及 GRV 管和管件的巴柯尔硬度应符合现行行业标准《纤维缠绕增强热固性树脂压力管》JC/T 552 的规定；GRE 管和管件的巴柯尔硬度应符合现行国家标准《石油天然气工业 玻璃纤维增强塑料管 第 2 部分：评定与制造》GB/T 29165.2 的规定。

7.2.7 树脂含量应按现行国家标准《玻璃纤维增强塑料树脂含量试验方法》GB/T 2577 检验，GRP 及 GRV 管和管件的树脂含量应符合现行行业标准《纤维缠绕增强热固性树脂压力管》JC/T 552 的规定，且管件内衬层树脂含量应大于 70%，结构层树脂含量应为（45±5）%；GRE 管和管件的树脂含量应符合现行国家标准《石油天然气工业 玻璃纤维增强塑料管 第 2 部分：评定与制造》GB/T 29165.2 的规定。

7.2.8 固化度检验应按现行国家标准《纤维增强塑料树脂不可溶分含量试验方法》GB/T 2576 检验，GRP 及 GRV 管和管件的树脂不可溶份含量不应小于 90%；GRE 管和管件应符合现行国家标准《石油天然气工业 玻璃纤维增强塑料管 第 2 部分：评定与制造》GB/T 29165.2 的规定。

7.2.9 GRP 及 GRV 管和管件的力学性能试验应符合下列规定：

1 公称直径 DN2000 以下管和管件的环向拉伸强度及弹性模量应按现行国家标准《纤维缠绕增强塑料环形试样力学性能试验方法》GB/T 1458 进行试验；公称直径 DN2000 及以上的管和管件则按现行国家标准《纤维增强塑料拉伸性能试验方法》GB/T 1447 进行，并应符合表 4.1.1 的规定；

2 轴向拉伸强度及弹性模量应按现行国家标准《纤维增强塑料拉伸性能试验方法》GB/T 1447 试验，并符合表 4.1.1 的规定；

3 弯曲强度及弹性模量应按现行国家标准《玻璃纤维增强塑料弯曲性能试验方法》GB/T 1449 试验，并符合表 4.1.1 的规定；

4 层间剪切强度应按现行国家标准《纤维增强塑料层间剪切强度试验方法》GB/T 1450.1 试验，并符合表 4.1.1 的规定；

5 轴向压缩强度应按现行国家标准《纤维增强塑料压缩性能试验方法》GB/T 1448 试验，并符合表 4.1.1 的规定；

6 环刚度应按现行国家标准《玻璃纤维增强塑料夹砂管》GB/T 21238 试验，并符合表 3.1.7 的规定。

7.2.10 GRE 管及管件的力学性能试验应符合下列规定：

1 拉伸强度及弹性模量应按现行国家标准《纤维增强塑料拉伸性能试验方法》GB/T 1447 试验，并符合表 4.1.2 的规定；

2 弯曲强度及弹性模量应按现行国家标准《玻璃纤维增强塑料弯曲性能试

验方法》GB/T 1449 试验，并符合表 4.1.2 的规定；

3 层间剪切强度应按现行国家标准《纤维增强塑料层间剪切强度试验方法》GB/T 1450.1 试验，并符合表 4.1.2 的规定；

4 压缩强度应按现行国家标准《纤维增强塑料压缩性能试验方法》GB/T 1448 试验，并符合表 4.1.2 的规定。

7.2.11 玻璃钢管及管件应按现行国家标准《纤维增强热固性塑料管短时水压 失效压力试验方法》GB/T 5351 进行水压渗漏试验，并且：

1 试验应以均匀的速率加压至公称压力的 1.5 倍，保持 2 分钟，管及管件本体及连接部位不应有渗漏，并且升压速度每分钟不应超过最大试验压力的 2%；

2 短时水压失效环向应力应满足现行行业标准《纤维缠绕增强热固性树脂压力管》JC/T 552 的要求；

3 公称直径大于 DN300 的管道可用直径 300mm 的模拟管进行。

7.2.12 玻璃钢管及管件应按现行国家标准《玻璃纤维增强热固性树脂管及管件长期静水压试验方法》GB/T 32491 进行长期静水压性能试验，并且应满足表 3.2.4 的要求。

7.3 防火性能试验

7.3.1 有防火要求的玻璃钢管道和管件，应按标准现行国家标准《石油天然气工业玻璃纤维增强塑料管 第 2 部分：评定与制造》GB/T 29165.2 中规定的等级要求进行相应的防火试验。

7.3.2 地上消防用玻璃钢管和管件防火等级宜为 DF、JF、EC 级，热流密度应为 300~400KW/m²，且不得有火焰蔓延和烟雾或毒气扩散。

7.4 出厂检验

7.4.1 玻璃钢管及管件应采用批次抽检的方式进行出厂外观、内径和偏差、厚度、长度和偏差、巴柯尔硬度和水压渗漏检验，以外的特殊要求应由供需双方商定。

7.4.2 玻璃钢管及管件出厂检验的组批规则与抽样应符合下列规定：

1 每批应为相同原材料、同一工艺生产的管或管件组成；一批管或管件数量应为 100 根/件，数量不足 100 的可记为一批；

2 采用一次抽样法，管的样本数为 6；管件的样本数为 1。

7.4.3 玻璃钢管及管件出厂检验的判定规则应符合下列规定：

1 管和管件的外观、内径和偏差、厚度、长度和偏差、巴柯尔硬度均应达到相应要求，否则判改不合格；

2 玻璃钢管水压渗漏检验所抽样本全部符合要求，应判该批合格，否则，该批产品应逐根进行水压检验；

3 玻璃钢管件水压渗漏检验所抽样本符合要求，应判该批合格，否则应加倍抽样复检；复检全部达到要求，应判该批合格，否则，该批产品应逐件进行水压检验。

7.5 型式检验

7.5.1 属于下列情况之一时，玻璃钢管及管件应进行型式检验：

- 1 新产品定型鉴定；
- 2 材料、结构、工艺改变，可能影响产品质量时；
- 3 连续停产半年及以上，恢复生产时；
- 4 正常生产时，应每年检验一次；
- 5 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

7.5.2 玻璃钢管及管件进行型式检验的项目应为第 7 章技术要求中除长期静水压性能、防火性能外的所有项目。

7.5.3 玻璃钢管及管件进行型式检验的组批规则与抽样应符合下列规定：

1 每批应为相同原材料、同一工艺生产的管或管件组成；一批管或管件数量应为 100 根/件，数量不足 100 的可记为一批；

2 采用一次抽样法，管的样本数为 2；管件的样本数为 1。

7.5.4 玻璃钢管型式检验的判定规则应符合下列规定：

1 样本全部检验项符合要求，应判型式检验合格；

2 有 1 根不符合或力学性能 1 项不符合或不符合项超过 2 项时，应判型式检验不合格；

3 外观、内径和偏差、厚度、长度和偏差、巴柯尔硬度其中不符合项不超过 2 项，应对不合格项加倍抽样复验，复验仍有不合格，应判型式检验不合格。

7.5.5 玻璃钢管件型式检验的判定规则应符合下列规定：

- 1 检验项符合要求，应判型式检验合格；
- 2 对不合格项加倍抽样复验，复验仍有不合格，应判型式检验不合格。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

8.1.1 玻璃钢管和管件应由制造厂按本规范规定设置标志，标志应是永久性的，不得重叠，且不得损伤管和管件。

8.1.2 玻璃钢管和管件的标志应包含以下内容：

- 制造厂名或商标
- 公称尺寸
- 压力等级
- 产品标记
- 批号
- 生产日期

8.2 包装

8.2.1 出厂的玻璃钢管及管件的端面应用发泡塑料膜等柔性材料包装。

8.2.2 公称直径不超过 DN1150 的管道允许多根捆扎，公称直径 DN1150 以上的管道应单根捆扎。

8.2.3 不同直径单根捆扎的管允许套装。

8.3 运输和贮存

8.3.1 运输及装卸过程中，玻璃钢制品不得收到剧烈的撞击、抛掷。

8.3.2 起吊宜用柔性绳索，若用铁链或钢索起吊，应在吊索与玻璃钢制品接触点衬填橡胶或其他柔性材料。

8.3.3 管道起吊时应采用双点起吊，严禁单点起吊。运输时应固定牢靠，应采用卧式堆放

8.3.4 运输时应固定牢靠，应采用卧式堆放。

8.3.5 堆放场地应平整，层与层之间用垫木隔开，最高堆放高度不得超过 2 米，堆放处应远离热源，不宜长期露天存放。

8.4 出厂证明书

8.4.1 每批玻璃钢管及管件出厂时应附有出厂证明书。

8.4.2 出厂证明书应至少包括下列内容：

- 生产厂名称
- 产品规格
- 生产日期
- 检验报告
- 合格证

8.4.3 玻璃钢管与管件的材料及原辅材料应具备材料安全数据说明书。

附录 A 壁厚计算

A.1 采用长期静水压设计基准

A.1.1 GRP、GRV 管的壁厚按公式 (A.1.1) 进行计算：。

$$t \geq \frac{P_d D}{2HDB} \times FS \quad (\text{A.1.1})$$

式中：

- t —管道最小增强层计算值，单位为毫米 (mm)；
- P_d —设计压力，单位为兆帕 (MPa)；
- D —管道内径，单位为毫米 (mm)；
- FS —安全系数，不低于2.5；
- HDB —与设计寿命相对应的长期性能应力设计基准，对应的环向应力值见表 3.2.4，单位为兆帕 (MPa)

A.1.2 GRE 管的壁厚按公式 (A.1.2) 进行计算：。

$$t \geq 0.67 \times \frac{P_d D}{2S_s} \quad (\text{A.1.2})$$

式中：

- t —管道最小增强层计算值，单位为毫米 (mm)；
- P_d —设计压力，单位为兆帕 (MPa)；
- D —管道内径，单位为毫米 (mm)；
- S_s —在65℃或更高的试验温度下，按现行国家标准《玻璃纤维增强热固性树脂管及管件长期静水压试验方法》GB/T 32491方法确定的在95%置信下限时，20年、25年或30年长期静水压强度，单位为兆帕 (MPa)

A.2 采用刚度设计基准

A.2.1 玻璃钢管的壁厚按公式 (A.2.1) 进行计算：。

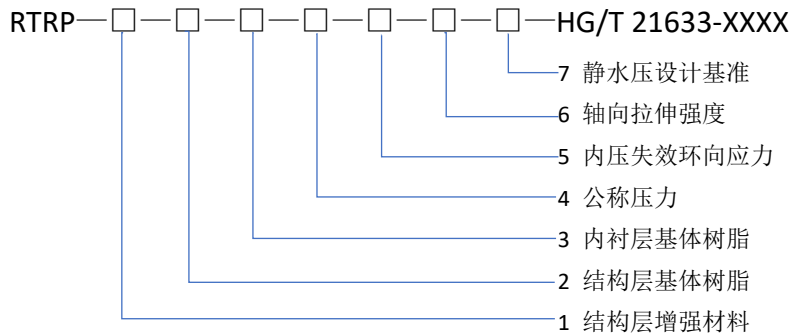
$$SN = \frac{E_{hm} t^3}{D^3} \quad (\text{A.2.1})$$

式中：

- t —管道壁厚，单位为毫米 (mm)；
- E_{hm} —管道环向弯曲弹性模量，单位为兆帕 (MPa)；
- D —管道内径，单位为毫米 (mm)；
- SN —管道刚度等级，单位为牛顿每平方米(N/m²)。管道刚度等级应符合3.1.7的规定。

附录 B 标记规则

B.0.1 玻璃钢管及管件的标记可按照如下规则编制：



1 结构层增强材料代号应符合表 B.0.1-1 的规定。

表 B.0.1-1 结构层增强材料代号

代号	材料
1	无碱玻璃纤维及其制品
2	玄武岩纤维及其制品
3	碳纤维及其制品
4	其他纤维及其制品

2 结构层基体树脂材料代号应符合表 B.0.1-2 的规定。

表 B.0.1-2 结构层增强材料代号

代号	材料
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 内衬层基体树脂材料代号应符合表 B.0.1-3 的规定。

表 B.0.1-3 内衬层基体树脂代号

代号	材料
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

4 公称压力代号应符合表 B.0.1-4 的规定。

表 B.0.1-4 公称压力代号

代号	公称压力
0	0.1MPa

代号	公称压力
1	0.25MPa
2	0.6MPa
3	1.0MPa
4	1.6MPa
5	2.0MPa
6	2.5MPa
7	3.2MPa
8	4.0MPa
9	5.5MPa

5 表示内压失效环向应力代号应符合表 B.0.1-5 的规定。

表 B.0.1-5 内压失效环向应力代号

代号	环向应力 MPa
1	70
2	100
3	150
4	200
5	250
6	345
7	420
8	480

6 轴向拉伸强度代号应符合表 B.0.1-6 的规定。

表 B.0.1-6 轴向拉伸强度代号

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

7 静水压设计基准分类编号应符合表 3.2.4 的规定。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《纤维增强塑料设备和管道工程技术规范》GB 51160
- 《纤维增强塑料排烟筒工程技术标准》GB 51352
- 《石油天然气工业 玻璃纤维增强塑料管 第2部分：评定与制造》GB/T 29165.2
- 《对焊钢制管法兰》GB/T 9115
- 《双酚A型环氧树脂》GB/T 13657
- 《玻璃纤维短切原丝毡和连续原丝毡》GB/T 17470
- 《玻璃纤维无捻粗纱》GB/T 18369
- 《玻璃纤维无捻粗纱布》GB/T 18370
- 《玻璃纤维增强塑料夹砂管》GB/T 21238
- 《玻璃纤维增强热固性树脂喷淋管》GB/T 26735
- 《聚丙烯腈基碳纤维》GB/T 26752
- 《经编碳纤维增强材料》GB/T 30021
- 《纤维增强塑料拉伸性能试验方法》GB/T 1447
- 《纤维增强塑料压缩性能试验方法》GB/T 1448
- 《玻璃纤维增强塑料弯曲性能试验方法》GB/T 1449
- 《纤维增强塑料层间剪切强度试验方法》GB/T 1450.1
- 《纤维缠绕增强塑料环形试样力学性能试验方法》GB/T 1458
- 《塑料弯曲负载热变形温度试验方法》GB/T 1634
- 《色漆、清漆和塑料不挥发物含量的测定标准》GB/T 1725
- 《树脂浇铸体性能试验方法》GB/T 2567
- 《纤维增强塑料树脂不可溶分含量试验方法》GB/T 2576
- 《玻璃纤维增强塑料树脂含量试验方法》GB/T 2577
- 《液体化学产品颜色测定法》GB/T 3143
- 《增强塑料巴柯尔硬度试验方法》GB/T 3854
- 《塑料 环氧化合物 环氧当量的测定》GB/T 4612
- 《塑料 环氧树脂氯含量的测定 第1部分:无机氯》GB/T 4618.1
- 《塑料 环氧树脂氯含量的测定 第2部分:易皂化氯》GB/T 4618.2
- 《纤维增强热固性塑料管短时水压 失效压力试验方法》GB/T 5351

《玻璃纤维毡试验方法 第1部分:苯乙烯溶解度的测定》GB/T 6006.1

《玻璃纤维毡试验方法 第2部分:拉伸断裂强力的测定》GB/T 6006.2

《不饱和聚酯树脂试验方法》GB/T 7193

《增强材料 机织物试验方法 第2部分:经、纬密度的测定》GB/T 7689.2

《增强材料 机织物试验方法 第5部分:玻璃纤维拉伸断裂强力和断裂伸长的测定》GB/T 7689.5

《增强材料 纱线试验方法 第1部分:线密度的测定》GB/T 7690.1

《增强材料 纱线试验方法 第3部分:玻璃纤维断裂强力和断裂伸长的测定》GB/T 7690.3

《增强材料 纱线试验方法 第5部分:玻璃纤维纤维直径的测定》GB/T 7690.5

《纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂》GB/T 8237

《增强制品试验方法 第1部分:含水率的测定》GB/T 9914.1

《增强制品试验方法 第2部分:玻璃纤维可燃物含量的测定》GB/T 9914.2

《增强制品试验方法 第3部分:单位面积质量的测定》GB/T 9914.3

《塑料 环氧树脂 黏度测定方法》GB/T 22314

《玻璃纤维缝编织物》GB/T 25040

《玻璃纤维增强热固性树脂管及管件长期静水压试验方法》GB/T 32491

《环氧乙烯基酯树脂》HG/T 5876

《纤维缠绕增强热固性树脂压力管》JC/T 552

《Pipe Flanges and Flanged Fittings - NPS ½ Through NPS 24 Metric/Inch Standard》ASME B16.5

《Large Diameter Steel Flanges - NPS 26 Through NPS 60 Metric/Inch Standard》ASME B16.47

中华人民共和国化工行业标准

玻璃钢管和管件选用规定

Selection specification of Glass fiber reinforced
thermosetting pipes and fittings

HG/T 21633-202X

条文说明

修订说明

《玻璃钢管和管件选用规定》HG/T 21633-202X，经工业和信息化部 201X 年 XX 月 XX 日以第 XX 号公告批准发布。

本规定是在《玻璃钢管和管件》HG/T 21633-1991 的基础上修订而成，上一版是由化工部化工工艺配管设计技术中心站负责组织，上海医药设计院负责编制，龚健中、曹佩礼、戴季煌、余顺祖为主要起草人，配管设计技术中心站封淑元、夏德楷审定。

本次修订过程中，由中国石油和化工勘察设计协会工艺配管设计专业委员会组织我国玻璃钢行业的专家，多次召开相关研讨会，并根据当前我国国民经济建设的政策方针，吸取近年炼油、石化、化工和能源行业在玻璃钢管道公称设计方面的实践经验，以及试行十多年来各单位的反馈意见进行修订。

目 次

3 基本要求.....	52
3.3 管和管件的选用要求	52
5 尺寸.....	53
5.1 管	53
5.2 弯头	53
5.3 三通	53
5.4 异径管	53
5.5 法兰	53
6 连接方式.....	54
6.1 对接接头	54
6.2 “O”型圈密封承插接头.....	54
6.3 胶结承插接头	54
6.5 螺纹接头	54
7 检验和试验.....	55
7.1 原材料的检验和试验	55
7.2 管和管件的检验和试验	55
7.3 防火性能试验	55

3 基本要求

3.3 管和管件的选用要求

3.3.1 一般工业实践，当输送流体的压力在 $0\sim 10\text{kg}/\text{cm}^2$ 时，玻璃钢管及管件可选择饱和聚酯树脂或乙烯基酯树脂，当输送流体的压力大于 $10\text{kg}/\text{cm}^2$ 时，玻璃钢管及管件可选择环氧树脂；强腐蚀环境或高耐久性要求，可选择乙烯基酯树脂。

3.3.3 玻璃管与管件的内衬层和结构层宜选用同种树脂，是为了最大程度消除积层材料内部的应力。当需要赋予玻璃管与管件的结构层更高的耐温性能时，通常选择热变形温度高于内衬层所用树脂的热固性饱和聚酯树脂，因不直接接触输送流体，该结构树脂耐腐蚀性能可参照外部服务环境选择。

3.3.11 当采用热塑性塑料做玻璃管与管件的内衬层时，需要对玻璃钢的结构层与塑料内衬层的界面做处理，以防止内衬与玻璃管与管件的结构层与塑料内衬脱层。目前常用的方法为使用与玻璃管及管件的结构层与塑料内衬层相容的化学粘接；或者在塑料内衬层的表面通过热熔技术预嵌入玻璃纤维丝，露出的玻璃纤维丝与玻璃管与管件的结构层再实现一体化成型。

5 尺寸

5.1 管

5.1.1 GRP 及 GRV 管最小壁厚按长期静水压设计基准 110MPa，设计系数 2.5，内衬层及外保护层厚度 1.5mm，环向弯曲弹性模量 25000 MPa，最小环刚度 1250Pa 计算。

5.2 弯头

5.2.4 GRP 及 GRV 弯头最小壁厚按短时水压失效环向应力 200MPa，安全系数 6.3，内衬层及外保护层厚度 3.5mm，环向弯曲弹性模量 14000 MPa，最小环刚度 1250Pa 计算。

5.3 三通

5.3.5 GRP 或 GRV 开孔三通补强的最小厚度按短时水压失效环向应力 200MPa，安全系数 6.3，内衬层及外保护层厚度 2.0mm。最小宽度按层间剪切强度 10MPa，安全系数 6.3 计算。

5.4 异径管

5.4.3 GRP 及 GRV 异径管最小厚度按短时水压失效环向应力 200MPa，安全系数 6.3，内衬层及外保护层厚度 3.5mm，环向弯曲弹性模量 14000 MPa，最小环刚度 1250Pa 计算。

5.5 法兰

5.5.2 GRP 及 GRV 法兰最小厚度按弹性模量 10000MPa，应变 0.17%，依据 GB/T 17186 计算。GRP 及 GRV 活套法兰最小厚度按弹性模量 10000MPa，应变 0.17%，依据 GB/T 51160 计算。

5.5.5 采用承插胶接 GRE 法兰最小厚度依据承插胶接所需最小长度确定。

5.5.6 GRP、GRV 或 GRE 平面盲法兰最小厚度按许用拉伸强度 31.25MPa，依据 HG/T21696 计算。

6 连接方式

6.1 对接接头

6.1.1 绝大多数手糊对接口失效方式是渗漏，内防腐层（内封口）对防止渗漏具有决定行作用。

6.1.4 手糊对接最小厚度按短时水压失效环向应力 160MPa，安全系数 6.3，内衬层及外保护层厚度 3.5mm 及不小于管道壁厚 1.5 倍计算。最小宽度按层间剪切强度 7MPa，安全系数 10 及不小于管道壁厚 13 倍计算。

6.2 “O”型圈密封承插接头

6.2.1 当采用锁紧装置时，应计算锁紧装置能抵抗的最大轴向力，防止锁紧槽失效。

6.2.3 DN200 以下玻璃钢管道不宜采用“O”型圈承插连接。地上玻璃钢管道采用“O”型圈承插连接位于管路转弯及末端应设置止推墩。埋地玻璃钢管路转弯及末端是否需要设置止推墩，可依据 AWWA M45 进行计算。

6.3 胶结承插接头

6.3.1 承插胶接不需要对管道再进行内封口。当胶结力不足时，可以通过外部手糊提高抵抗轴向力的能力。

6.5 螺纹接头

6.5.1 螺纹连接可用于 GRE，也可用于 GRP 或 GRV。

7 检验和试验

7.1 原材料的检验和试验

7.1.2 表 7.1.2 不饱和聚酯树脂、乙烯基树脂的浇注体性能指标来源于现行国家标准《纤维增强塑料排烟筒工程技术标准》GB 51352，它虽与现行国家标准《纤维增强塑料设备和管道工程技术规范》GB 51160 不一致，但考虑国家标准发布实施的先后，采用了现行国家标准《纤维增强塑料排烟筒工程技术标准》GB 51352，同时也与现行国家标准《纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂》GB/T 8237 的表 3 浇铸体的技术要求做了协调。

7.2 管和管件的检验和试验

7.2.3 第 3 款 采用超声波测厚仪测量壁厚时，应校核测量误差。

7.3 防火性能试验

7.3.2 地上玻璃钢管和管件的防火等级要求，参照了 ISO 14692 和 OTI 95/634，防火试验按照 ISO 14692, Part2 执行，目前已有应用在 LNG 项目地上消防管线上的实例。