

HG

中华人民共和国行业标准

HG/T 21633-2024  
代替 HG/T 21633-1991

## 玻璃钢管和管件选用规定

Standard for Selection of fiber glass pipe and fitting

2024-07-05 发布

2025-01-01 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

Standard for Selection of fiber glass pipe and fitting

HG/T 21633-2024

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

中国石化出版社出版

2024年 北京

## 前 言

本规定根据《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，会同南京新核复合材料有限公司、金陵力联思树脂有限公司、胜利新大新材料股份有限公司和连云港中复连众复合材料集团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。

本规定自实施之日起代替《玻璃钢管和管件》HG/T 21633-1991。

本规定在修订过程中，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，修改本规定，最后经审查定稿。

本规定共分为 8 章和 2 个附录，主要内容包括总则、术语、基本规定、选用要求、尺寸、连接方式、检验和试验、标志、包装、运输和贮存等。

本规定与 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。

本规定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，邮政编码：100012）以供今后修订时参考。

本规定主编单位、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：南京新核复合材料有限公司

金陵力联思树脂有限公司

胜利新大新材料股份有限公司

连云港中复连众复合材料集团有限公司

主要起草人： 贾琦月 代永清 李改云 杜光怡 李忠江 葛 平 许华明

金立群 王 建 周松林 朱广伟

主要审查人： 吴礼学 刘三军 尤克勤 蔡晓峰 冯晓华 郭卫疆 蒋 飞

门晓文 蒲 磊 唐 琳 王晓冬 杨昌南 张永成 卢继国

王 琰

# 目 次

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 1 总则 .....            | 1  |
| 2 术语 .....            | 2  |
| 3 基本规定 .....          | 3  |
| 3.1 原材料的技术要求 .....    | 3  |
| 3.2 管及管件的技术要求 .....   | 3  |
| 4 选用 .....            | 7  |
| 5 尺寸 .....            | 9  |
| 5.1 管子 .....          | 9  |
| 5.2 弯头 .....          | 10 |
| 5.3 三通 .....          | 13 |
| 5.4 异径管 .....         | 17 |
| 5.5 法兰 .....          | 19 |
| 6 连接方式 .....          | 25 |
| 6.1 对接接头 .....        | 25 |
| 6.2 “O”型圈密封承插接头 ..... | 26 |
| 6.3 胶结承插接头 .....      | 27 |
| 6.4 法兰接头 .....        | 27 |
| 6.5 螺纹接头 .....        | 27 |
| 7 检验和试验 .....         | 29 |
| 7.1 原材料的检验和试验 .....   | 29 |
| 7.2 管和管件的检验和试验 .....  | 31 |
| 7.3 耐火性能试验 .....      | 33 |
| 7.4 出厂检验 .....        | 33 |
| 7.5 型式检验 .....        | 34 |
| 8 标志、包装、运输和贮存 .....   | 36 |
| 8.1 标志 .....          | 36 |
| 8.2 包装 .....          | 36 |
| 8.3 运输和贮存 .....       | 36 |
| 8.4 出厂证明书 .....       | 37 |

|                 |    |
|-----------------|----|
| 附录 A 壁厚计算 ..... | 38 |
| 附录 B 标记规则 ..... | 40 |
| 本规定用词说明 .....   | 42 |
| 引用标准名录 .....    | 43 |
| <br>            |    |
| 附录：条文说明 .....   | 46 |

## Contents

|  |    |
|--|----|
| 1 General provision .....                              | 1  |
| 2 Terms .....  | 2  |
| 3 Basic requirements .....                             | 3  |
| 3.1 Technical requirements for raw material .....      | 3  |
| 3.2 Technical requirements for pipe and fitting .....  | 3  |
| 4 Selection .....                                      | 7  |
| 5 Dimension .....                                      | 9  |
| 5.1 Pipe .....   | 9  |
| 5.2 Elbow .....  | 10 |
| 5.3 Tee .....  | 13 |
| 5.4 Reducer .....                                      | 17 |
| 5.5 Flange .....                                       | 19 |
| 6 Connection .....                                     | 24 |
| 6.1 Butt joint .....                                   | 24 |
| 6.2 "O" ring seal socket joint .....                   | 25 |
| 6.3 Cemented socket joint .....                        | 26 |
| 6.4 Flanged joint .....                                | 26 |
| 6.5 Threaded joint .....                               | 26 |
| 7 Inspection and test .....                            | 28 |
| 7.1 Inspection and test for raw material .....         | 28 |
| 7.2 Inspection and test for pipe and fitting .....     | 30 |
| 7.3 Fire resistance test .....                         | 32 |
| 7.4 Factory inspection .....                           | 32 |
| 7.5 Type inspection .....                              | 33 |
| 8 Marking, packaging, transportation and storage ..... | 35 |
| 8.1 Marking .....                                      | 35 |
| 8.2 Packaging .....                                    | 35 |
| 8.3 Transportation and storage .....                   | 35 |
| 8.4 Factory certificate .....                          | 36 |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Appendix A | Calculation of wall thickness .....           | 37 |
| Appendix B | Rule of coding .....                          | 39 |
|            | Explanation of wording in this standard ..... | 41 |
|            | List of quoted standards .....                | 42 |
|            | <br>  |    |
| Addition:  | Explanation of provisions .....               | 44 |



# 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选用，制定本规定。

1.0.2 本规定适用于公称直径 DN25～DN4000，压力等级 PN2.5～PN40 以及 Class150、Class300，设计温度-35℃～110℃的玻璃钢管和管件的选用。

1.0.3 本规定不适用于下列管道系统的玻璃钢管和管件的选用：

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

1.0.4 玻璃钢管和管件的选用，除应符合本规定外，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 unsaturated polyester (GRUP)

指以玻璃纤维或其他人造无机纤维为增强材料，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 vinyl ester (GRVE)

指以玻璃纤维或其他人造无机纤维为增强材料，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)

指以玻璃纤维或其他人造无机纤维为增强材料，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 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。

### 2.0.6 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。

### 2.0.7 酸酐固化 anhydride cured

指以酸酐类固化剂与树脂发生化学反应，从液态转变到凝胶态，然后达到玻璃化点，形成网状立体聚合物的固化过程。

### 2.0.8 芳胺固化 aromatic amine cured

指以芳香族多元胺类固化剂与树脂发生化学反应，从液态转变到凝胶态，然后达到玻璃化点，形成网状立体聚合物的固化过程。

### 2.0.9 增强热固性树脂管 reinforced thermosetting resin pipe (RTRP)

指以纤维及其制品为增强材料，热固性树脂为基体，采用定长缠绕工艺制成的耐压管。

### 3 基本规定

#### 3.1 原材料的技术要求

3.1.1 玻璃钢管和管件用树脂及纤维制品的物理性能、机械性能和耐腐蚀性能应满足设计要求。

3.1.2 玻璃钢管和管件用树脂应符合表 3.1.2 的规定。

表 3.1.2 玻璃钢管和管件用树脂

| 序号 | 分类代号    | 标准         |
|----|---------|------------|
| 1  | 不饱和聚酯树脂 | GB/T 8237  |
| 2  | 乙烯基酯树脂  | HG/T 5876  |
| 3  | 环氧树脂    | GB/T 13657 |

3.1.3 玻璃钢管和管件用纤维制品应符合表 3.1.3 的规定。

表 3.1.3 玻璃钢管和管件用纤维制品

| 序号 | 分类代号      | 标准         |
|----|-----------|------------|
| 1  | 玻璃纤维无捻粗纱  | GB/T 18369 |
| 2  | 玻璃纤维短切原丝毡 | GB/T 17470 |
| 3  | 玻璃纤维无捻粗纱布 | GB/T18370  |
| 4  | 玻璃纤维缝编织物  | GB/T 25040 |

注：其他纤维及其制品的质量应符合相关现行国家标准的规定。

#### 3.2 管和管件的技术要求

3.2.1 玻璃钢管和管件的公称直径系列采用 DN 标识，玻璃钢管和管件内径及制造偏差应符合表 3.2.1 的规定。

表 3.2.1 玻璃钢管和管件的內径及制造偏差

| 公称直径<br>DN | 内径 (mm) |     | 制造偏差<br>(mm) |
|------------|---------|-----|--------------|
|            | Min     | Max |              |
| 25         | 24      | 26  | ±1.5         |
| 40         | 38      | 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         |

表 3.2.1 (续)

| 公称直径<br>DN | 内径 (mm) |       | 制造偏差 (mm) |
|------------|---------|-------|-----------|
|            | Min     | Max   |           |
| 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      |
| 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，两端设计值应在本表规定的内径范围内，且内径实际值发生的偏差也应满足本表的规定。

3.2.2 玻璃钢管和管件的公称压力系列分为 PN2.5、PN6、PN10、PN16、PN25、PN40 以及 Class 150 和 Class300 等共 8 种规格。

3.2.3 玻璃钢管和管件的环刚度系列分为 1250N/m<sup>2</sup>、2500N/m<sup>2</sup>、5000 N/m<sup>2</sup>、7500 N/m<sup>2</sup> 和 10000 N/m<sup>2</sup> 等共 5 种规格：

3.2.4 循环加压试验法的分类应符合表 3.2.4-1 的规定，静水压试验法的分类应符合表 3.2.4-2 的规定。

表 3.2.4-1 循环加压试验方法的分类

| 序号 | 分类代号 | 环向应力 (MPa) |
|----|------|------------|
| 1  | A    | 17.2       |
| 2  | B    | 21.7       |
| 3  | C    | 27.6       |
| 4  | D    | 34.5       |
| 5  | E    | 43.4       |

|   |   |      |
|---|---|------|
| 6 | F | 55.2 |
| 7 | G | 68.0 |
| 8 | H | 86.2 |

表 3.2.4-2 静水压试验方法的分类

| 序号 | 分类代号 | 环向应力 (MPa) |
|----|------|------------|
| 1  | Q    | 34.5       |
| 2  | R    | 43.4       |
| 3  | S    | 55.2       |
| 4  | T    | 68.9       |
| 5  | U    | 86.2       |
| 6  | W    | 110        |
| 7  | X    | 138        |
| 8  | Y    | 172        |
| 9  | Z    | 217        |

3.2.5 GRUP 和 GRVE 管的机械性能不应低于表 3.2.5 的规定。

表 3.2.5 GRUP 及 GRVE 管的机械性能

| 序号 | 项目       | 指标 (MPa) |
|----|----------|----------|
| 1  | 环向拉伸强度   | 250      |
| 2  | 环向拉伸弹性模量 | 20000    |
| 3  | 轴向拉伸强度   | 55       |
| 4  | 轴向拉伸弹性模量 | 10000    |
| 5  | 环向弯曲强度   | 250      |
| 6  | 环向弯曲弹性模量 | 22000    |
| 7  | 轴向压缩强度   | 85       |
| 8  | 层间剪切强度   | 7        |

3.2.6 酸酐类固化剂制成 GRE 管的机械性能不应低于表 3.2.6-1 的规定，芳香族多元胺类固化剂制成 GRE 管的机械性能不应低于表 3.2.6-2 的规定。

表 3.2.6-1 酸酐类固化剂制成 GRE 管的机械性能

| 序号 | 项目       | 指标 (MPa) |
|----|----------|----------|
| 1  | 环向拉伸强度   | 260      |
| 2  | 环向拉伸弹性模量 | 25000    |
| 3  | 轴向拉伸强度   | 60       |
| 4  | 轴向拉伸弹性模量 | 10000    |
| 5  | 环向弯曲强度   | 250      |
| 6  | 环向弯曲弹性模量 | 22000    |
| 7  | 轴向压缩强度   | 100      |
| 8  | 层间剪切强度   | 7        |

表 3.2.6-2 芳香族多元胺类固化剂制成 GRE 管的机械性能

| 序号 | 项目       | 指标 (MPa) |
|----|----------|----------|
| 1  | 环向拉伸强度   | 250      |
| 2  | 环向拉伸弹性模量 | 22000    |
| 3  | 轴向拉伸强度   | 55       |
| 4  | 轴向拉伸弹性模量 | 10000    |
| 5  | 环向弯曲强度   | 250      |
| 6  | 环向弯曲弹性模量 | 22000    |
| 7  | 轴向压缩强度   | 90       |
| 8  | 层间剪切强度   | 7        |

3.2.7 GRUP 和 GRVE 管件的机械性能不应低于表 3.2.7 的规定。

表 3.2.7 GRUP 及 GRVE 管件的机械性能

| 序号 | 项目          | 指标 (MPa) |
|----|-------------|----------|
| 1  | 环向/横向拉伸强度   | 160      |
| 2  | 环向/横向拉伸弹性模量 | 12000    |
| 3  | 轴向/纵向拉伸强度   | 160      |
| 4  | 轴向/纵向拉伸弹性模量 | 12000    |
| 5  | 弯曲强度        | 160      |
| 6  | 弯曲弹性模量      | 12000    |
| 7  | 轴向压缩强度      | 65       |
| 8  | 层间剪切强度      | 10       |

3.2.8 芳香族多元胺类固化剂制成 GRE 管件的机械性能应符合表 3.2.8 的规定。

表 3.2.8 芳香族多元胺类固化剂制成 GRE 管件的机械性能

| 序号 | 项目          | 指标 (MPa) |
|----|-------------|----------|
| 1  | 环向/横向拉伸强度   | 160      |
| 2  | 环向/横向拉伸弹性模量 | 10000    |
| 3  | 轴向/纵向拉伸强度   | 65       |
| 4  | 轴向/纵向拉伸弹性模量 | 8000     |
| 5  | 弯曲强度        | 120      |
| 6  | 弯曲弹性模量      | 10000    |
| 7  | 轴向压缩强度      | 80       |
| 8  | 层间剪切强度      | 10       |

## 4 选用

4.0.1 玻璃钢管和管件应根据输送流体的压力、流体的温度、工艺特性、工作环境及预期寿命等条件进行选用。

4.0.2 玻璃钢管和管件应依据工况进行内压、外压、热应力及组合荷载下的安全及稳定性校核。

4.0.3 树脂浇铸体热变形温度应高于管道设计温度，且温差不应小于 20℃。

4.0.4 玻璃钢管和管件树脂的选用应符合下列要求：

- 1 满足管子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固化剂、促进剂相匹配；
- 4 环氧树脂应与选用的固化剂相匹配。

4.0.5 玻璃钢管和管件用的树脂宜按表 4.0.5 的规定选用。

表 4.0.5 玻璃钢管和管件用的树脂

| 序号 | 介质分类             | 介质                             | 最高浓度<br>% | 最高温度<br>℃ | 树脂代号          |
|----|------------------|--------------------------------|-----------|-----------|---------------|
| 1  | 碱性无机物及碱性无机物的可水解盐 | 氢氧化铵溶液                         | 30        | 40        | VBE           |
|    |                  | 氢氧化钙溶液                         | 25        | 80        |               |
|    |                  | 氢氧化钾溶液                         | 25        | 65        |               |
|    |                  | 铝酸钠溶液                          | 饱和        | 70        |               |
|    |                  | 氢氧化钠溶液                         | 50        | 65        |               |
| 2  | 氧化性碱性无机物的可水解盐    | 活性氯<18%，pH>11 次氯酸钙、次氯酸钠、次氯酸锂溶液 | 饱和        | 65        | VBE、EA        |
| 3  | 酸性无机物及酸性无机物的可水解盐 | 盐酸                             | 37        | 40        | MBPA、VBE、VPE  |
|    |                  | 硫酸铝                            | 饱和        | 100       | VBE、VPE、EA、EP |
|    |                  | 氯化亚铁溶液                         | 饱和        | 100       |               |
|    |                  | 三氯化铁溶液                         | 饱和        | 100       |               |
|    |                  | 硫酸亚铁溶液                         | 饱和        | 100       |               |
|    |                  | 硫酸铁溶液                          | 饱和        | 100       |               |
|    |                  | 硫酸                             | 80        | 40        |               |
| 4  | 无机氧化性酸           | 铬酸                             | 20        | 50        | VBE、VPE       |
|    |                  | 硝酸                             | 35        | 40        | VBE、VPE       |
|    |                  | 高氯酸                            | 70        | 25        | VBE、VPE、EA、EP |
|    |                  | 铬酸                             | 20        | 50        | VBE、VPE       |
| 5  | 碱性有机物            | N, N-二甲基苯胺                     | 100       | 40        | VPE           |
|    |                  | N, N-二乙基苯胺                     | 100       | 40        |               |
| 6  | 酸性有机物            | 乙酸                             | 100       | 40        | VPE           |
|    |                  | 甲酸                             | 100       | 40        |               |

| 序号 | 介质分类  | 介质                        | 最高浓度 % | 最高温度 °C | 树脂代号                          |
|----|-------|---------------------------|--------|---------|-------------------------------|
|    |       | 草酸                        | 饱和     | 100     |                               |
|    |       | 甲苯磺酸                      | 饱和     | 100     |                               |
| 7  | 表面活性剂 | 烷基氨基聚乙二醇醚                 | 饱和     | 25      | IP、INPG、TP、MBPA、VBE、VPE、EA、EP |
|    |       | 烷基酚聚氧乙烯醚                  | 饱和     | 25      |                               |
|    |       | 烷基醇聚氧乙烯醚硫酸盐               | 饱和     | 25      |                               |
|    |       | 烷基芳基磺酸盐                   | 饱和     | 60      | MBPA、VBE、VPE、EA、EP            |
|    |       | 芳基烷基铵盐 (Na, K)            | 饱和     | 60      |                               |
|    |       | 羟基醚磷酸酯                    | 饱和     | 60      |                               |
|    |       | 烷基/芳基磷酸酯                  | 饱和     | 60      |                               |
|    |       | 脂肪酸酰胺                     | 100    | 25      | VBE、VPE                       |
|    |       | 乙烯二胺聚氧乙烯醚                 | 20     | 25      |                               |
|    |       | 由乙二胺四乙酸制得的钠, 钾-盐 (EDTA 盐) | 饱和     | 45      |                               |
|    |       | 由氨三乙酸制得的钠, 钾-盐 (NTA 盐)    | 饱和     | 45      | VBE、VPE                       |
| 8  | 有机溶剂  | 环己醇                       | 100    | 50      | MBPA、VPE                      |
|    |       | 环己酮                       | 100    | 20      | VPE                           |
|    |       | 乙醇溶液                      | 100    | 40      |                               |
| 9  | 强氧化剂  | 过氧化氢                      | 35     | 40      | VPE                           |
|    |       | 高锰酸钾                      | 饱和     | 100     | MBPA、VPE                      |
| 10 | 其他    | 己内酰胺溶液                    | 50     | 40      | VBE、VPE                       |

注： 1. 不饱和聚酯树脂类型代号： IP—间苯-丙二醇型，INPG—间苯-新戊二醇型，TP—对苯-丙二醇型，MBPA—富马酸—双酚 A 型；

2. 乙烯基酯树脂类型代号： VBE—双酚 A 环氧型，VPE—酚醛环氧型；

3. 环氧树脂类型代号： EA—芳香胺固化环氧，EP—酸酐固化环氧。

#### 4.0.6 玻璃钢管和管件的增强材料应符合下列要求：

- 1 满足管子和管件的成型工艺要求；
- 2 纤维表面处理采用的表面浸润剂应与树脂匹配。

4.0.7 玻璃钢管和管件内衬层和外表层的增强材料选用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 51160 的规定。

4.0.8 有耐磨要求的玻璃钢管和管件，其性能应符合现行国家标准《玻璃纤维增强热固性树脂喷淋管》GB/T 26735 的规定。

4.0.9 有导电、耐火要求的玻璃钢管和管件，其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。

4.0.10 有耐紫外线要求的玻璃钢管和管件应根据环境要求添加合适的紫外线吸收剂。



## 5 尺寸

### 5.1 管子

5.1.1 GRUP 和 GRVE 管的最小壁厚应符合表 5.1.1 的规定。

表 5.1.1 GRUP 和 GRVE 管最小壁厚

| 公称直径<br>DN | 公称压力      |      |      |      |      |
|------------|-----------|------|------|------|------|
|            | PN2.5     | PN6  | PN10 | PN16 | PN25 |
|            | 最小壁厚 (mm) |      |      |      |      |
| 25         | 3.0       | 3.0  | 3.0  | 3.0  | 3.0  |
| 32         | 3.0       | 3.0  | 3.0  | 3.0  | 3.5  |
| 40         | 3.0       | 3.0  | 3.0  | 3.0  | 3.5  |
| 50         | 3.0       | 3.0  | 3.0  | 3.5  | 4.0  |
| 65         | 3.0       | 3.0  | 3.0  | 3.5  | 4.0  |
| 80         | 3.0       | 3.0  | 3.0  | 4.0  | 4.5  |
| 100        | 3.0       | 3.0  | 3.5  | 4.5  | 5.0  |
| 125        | 3.0       | 3.0  | 3.5  | 4.5  | 5.5  |
| 150        | 3.0       | 3.0  | 4.0  | 5.0  | 6.0  |
| 200        | 3.0       | 3.0  | 4.0  | 5.5  | 7.5  |
| 250        | 3.0       | 3.0  | 4.5  | 6.0  | 9.0  |
| 300        | 3.0       | 3.0  | 5.0  | 7.0  | 10.0 |
| 350        | 3.5       | 3.5  | 6.0  | 8.0  | 11.5 |
| 400        | 4.0       | 4.0  | 6.5  | 9.0  | 13.0 |
| 450        | 4.5       | 4.5  | 7.0  | 10.0 | 14.5 |
| 500        | 5.0       | 5.0  | 7.5  | 11.0 | 16.0 |
| 600        | 5.5       | 5.5  | 8.5  | 12.5 | 18.5 |
| 700        | 6.0       | 6.0  | 9.5  | 14.5 | 21.5 |
| 800        | 7.0       | 7.0  | 11.0 | 16.0 | 24.5 |
| 900        | 8.0       | 8.0  | 12.0 | 18.0 | 27.5 |
| 1000       | 8.5       | 8.5  | 13.0 | 20.0 | 30.0 |
| 1200       | 10.5      | 10.5 | 15.5 | 23.5 | 36.0 |
| 1400       | 12.0      | 12.0 | 18.0 | 27.0 | 42.0 |
| 1600       | 13.5      | 13.5 | 20.0 | 31.0 | 47.0 |
| 1800       | 15.5      | 15.5 | 22.0 | 34.5 | 53.0 |
| 2000       | 17.0      | 17.0 | 24.5 | 38.0 | 58.5 |
| 2200       | 19.0      | 19.0 | 26.5 | 41.5 | -    |
| 2400       | 20.5      | 20.5 | 29.0 | 45.5 | -    |
| 2600       | 22.0      | 22.0 | 31.0 | 49.0 | -    |
| 2800       | 24.0      | 24.0 | 33.5 | 52.5 | -    |
| 3000       | 25.5      | 25.5 | 36.0 | 56.0 | -    |
| 3200       | 27.0      | 27.0 | 38.0 | -    | -    |
| 3400       | 29.0      | 29.0 | 40.5 | -    | -    |
| 3600       | 30.5      | 30.5 | 42.5 | -    | -    |
| 3800       | 32.5      | 32.5 | 45.0 | -    | -    |
| 4000       | 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 管的最小壁厚

| 公称直径<br>DN | 公称压力      |      |      |      |      |
|------------|-----------|------|------|------|------|
|            | PN10      | PN16 | PN20 | PN25 | PN40 |
|            | 最小壁厚 (mm) |      |      |      |      |
| 25         | 4.0       | 4.0  | 4.0  | 4.0  | 4.0  |

| 公称直径<br>DN | 公称压力      |      |      |      |      |
|------------|-----------|------|------|------|------|
|            | PN10      | PN16 | PN20 | PN25 | PN40 |
|            | 最小壁厚 (mm) |      |      |      |      |
| 32         | 5.0       | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 5.0  |
| 40         | 5.0       | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 5.0  |
| 50         | 5.0       | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 5.0  |
| 65         | 5.0       | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 5.0  |
| 80         | 5.0       | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 5.0  |
| 100        | 5.0       | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 5.0  |
| 125        | 5.0       | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 5.0  |
| 150        | 5.0       | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 5.0  |
| 200        | 5.0       | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 6.0  |
| 250        | 5.0       | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 8.0  |
| 300        | 5.0       | 5.0  | 5.0  | 6.0  | 9.5  |
| 350        | 5.0       | 6.0  | 6.0  | 7.0  | 11.0 |
| 400        | 5.5       | 7.0  | 7.0  | 8.0  | 12.5 |
| 450        | 6.0       | 8.0  | 8.0  | 9.0  | 14.0 |
| 500        | 7.0       | 9.0  | 9.0  | 10.0 | 16.0 |
| 600        | 8.5       | 10.5 | 10.5 | 12.0 | 19.0 |
| 700        | 9.5       | 12.5 | 12.5 | 14.0 | 22.0 |
| 800        | 11.0      | 14.0 | 14.0 | 16.0 | -    |
| 900        | 12.5      | 16.0 | 16.0 | 18.0 | -    |
| 1000       | 14.0      | 17.5 | 17.5 | 20.0 | -    |

## 5.2 弯头

5.2.1 GRUP 和 GRVE 弯头结构示意图如图 5.2.1 所示，弯头的曲率半径宜为  $1.0D$  或  $1.5D$ 。

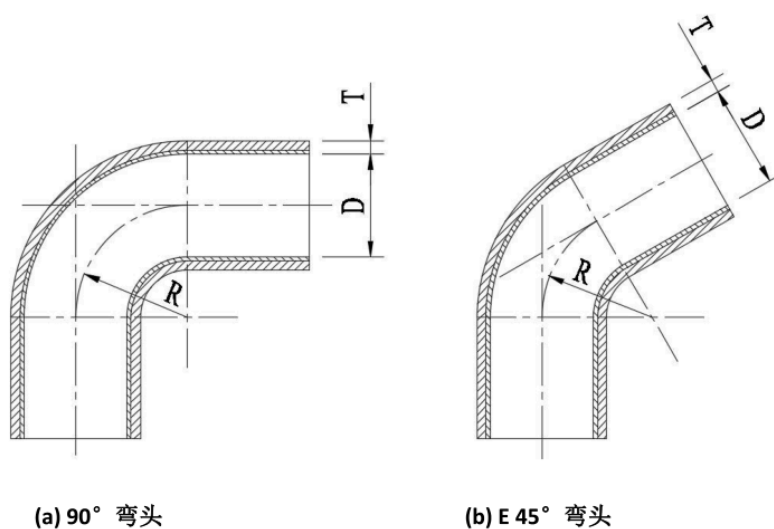
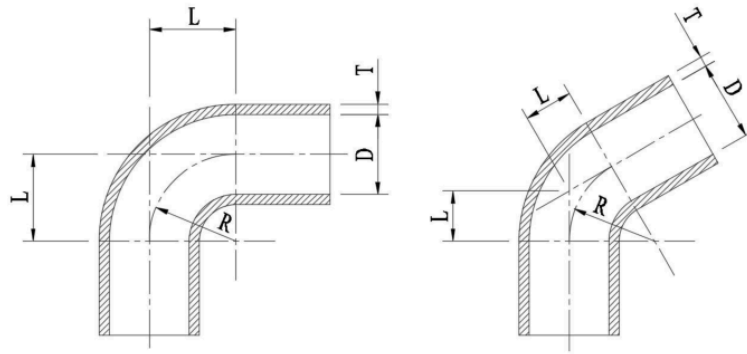


图 5.2.1 GRUP 和 GRVE 弯头结构示意图

5.2.2 GRE 弯头宜采用模具缠绕成型方法，不应采用拼接成型。

5.2.3 GRE 弯头结构示意图如图 5.2.3 所示，弯头的曲率半径宜为  $1.0D$ 。



(a) 90° 弯头

(b) 45° 弯头

图 5.2.3 GRE 弯头结构示意图

5.2.4 GRUP 和 GRVE 弯头最小壁厚应符合表 5.2.4 的规定。

表 5.2.4 GRUP 和 GRVE 弯头最小壁厚

| 公称直径<br>DN | 曲率半径<br>R.<br>(mm) | 公称压力        |      |      |      |       |
|------------|--------------------|-------------|------|------|------|-------|
|            |                    | PN2.5       | PN6  | PN10 | PN16 | PN25  |
|            |                    | 最小壁厚 T (mm) |      |      |      |       |
| 25         | 37.5               | 3.5         | 3.5  | 3.5  | 3.5  | 4.0   |
| 32         | 48                 | 3.5         | 3.5  | 3.5  | 3.5  | 4.5   |
| 40         | 60                 | 3.5         | 3.5  | 3.5  | 4.0  | 4.5   |
| 50         | 75                 | 3.5         | 3.5  | 3.5  | 4.0  | 5.0   |
| 65         | 97.5               | 3.5         | 3.5  | 4.0  | 4.5  | 5.5   |
| 80         | 120                | 3.5         | 3.5  | 4.0  | 5.0  | 6.0   |
| 100        | 150                | 3.5         | 3.5  | 4.5  | 5.5  | 7.0   |
| 125        | 187.5              | 4.0         | 4.0  | 5.0  | 6.0  | 8.0   |
| 150        | 225                | 4.0         | 4.0  | 5.5  | 7.0  | 9.5   |
| 200        | 300                | 5.0         | 5.0  | 6.0  | 8.5  | 11.5  |
| 250        | 375                | 5.5         | 5.5  | 7.0  | 10.0 | 14.0  |
| 300        | 450                | 6.0         | 6.0  | 8.0  | 11.5 | 16.0  |
| 350        | 525                | 6.5         | 6.5  | 9.0  | 13.0 | 18.5  |
| 400        | 600                | 7.0         | 7.0  | 10.0 | 14.5 | 20.5  |
| 450        | 450                | 7.5         | 7.5  | 11.0 | 15.5 | 23.0  |
| 500        | 500                | 8.0         | 8.0  | 12.0 | 17.0 | 25.0  |
| 600        | 600                | 9.0         | 9.0  | 13.5 | 20.0 | 29.5  |
| 700        | 700                | 10.5        | 10.5 | 15.5 | 23.0 | 34.0  |
| 800        | 800                | 11.5        | 11.5 | 17.5 | 26.0 | 38.5  |
| 900        | 900                | 12.5        | 13.0 | 19.0 | 29.0 | 43.0  |
| 1000       | 1000               | 13.5        | 15.0 | 21.0 | 32.0 | 47.5  |
| 1200       | 1200               | 17.0        | 17.0 | 26.0 | 45.0 | 59.0  |
| 1400       | 1400               | 19.0        | 19.0 | 29.0 | 51.0 | 68.0  |
| 1600       | 1600               | 21.5        | 21.5 | 33.0 | 57.0 | 77.0  |
| 1800       | 1800               | 23.5        | 23.5 | 37.0 | 63.0 | 87.0  |
| 2000       | 2000               | 26.0        | 26.0 | 40.0 | 65.0 | 96.0  |
| 2200       | 2200               | 27.5        | 27.5 | 43.0 | 71.0 | 100.0 |
| 2400       | 2400               | 29.0        | 29.0 | 46.0 | 75.0 | 109.0 |
| 2600       | 2600               | 31.0        | 31.0 | 49.0 | 78.0 | 117.0 |
| 2800       | 2800               | 33.0        | 33.0 | 52.5 | 82.0 | 126.0 |
| 3000       | 3000               | 35.0        | 35.0 | 56.0 | 85.0 | 130.0 |
| 3200       | 3200               | 34.0        | 34.0 | 59.0 | 87.0 | -     |
| 3400       | 3400               | 36.0        | 36.0 | 61.0 | 90.0 | -     |

| 公称直径<br>DN | 曲率半径<br>R.<br>(mm) | 公称压力        |      |      |      |      |
|------------|--------------------|-------------|------|------|------|------|
|            |                    | PN2.5       | PN6  | PN10 | PN16 | PN25 |
|            |                    | 最小壁厚 T (mm) |      |      |      |      |
| 3600       | 3600               | 37.5        | 37.5 | 63   | 94   | -    |
| 3800       | 3800               | 39          | 39   | 65   | -    | -    |
| 4000       | 4000               | 41          | 41   | 66.5 | -    | -    |

5.2.5 GRE 90°弯头(R=1.0D)的最小壁厚应符合表 5.2.5 的规定。

表 5.2.5 GRE 90°弯头(R=1.0D)最小壁厚

| 公称直径<br>DN | 最小有效长度<br>L<br>(mm) | 公称压力        |     |      |      |      |
|------------|---------------------|-------------|-----|------|------|------|
|            |                     | PN2.5       | PN6 | PN10 | PN16 | PN25 |
|            |                     | 最小壁厚 T (mm) |     |      |      |      |
| 25         | 25                  | 5           | 5   | 5    | 5    | 5    |
| 32         | 32                  | 5           | 5   | 5    | 5    | 5    |
| 40         | 40                  | 5           | 5   | 5    | 5    | 5    |
| 50         | 50                  | 5           | 5   | 5    | 5    | 5    |
| 65         | 65                  | 5           | 5   | 5    | 5    | 5    |
| 80         | 80                  | 5           | 5   | 5    | 5    | 5    |
| 100        | 100                 | 5           | 5   | 5    | 5    | 6    |
| 125        | 125                 | 5           | 5   | 5    | 5    | 8    |
| 150        | 150                 | 5           | 5   | 5    | 6    | 9    |
| 200        | 200                 | 5           | 5   | 6    | 8    | 12   |
| 250        | 250                 | 5           | 6   | 8    | 10   | 15   |
| 300        | 300                 | 5           | 7   | 9    | 12   | 18   |
| 350        | 350                 | 5           | 9   | 11   | 13   | 22   |
| 400        | 400                 | 6           | 10  | 12   | 15   | 25   |
| 450        | 450                 | 7           | 11  | 14   | 17   | 28   |
| 500        | 500                 | 8           | 12  | 15   | 19   | 31   |
| 600        | 600                 | 9           | 15  | 18   | 23   | 37   |
| 700        | 700                 | 11          | 17  | 22   | 27   | 43   |
| 800        | 800                 | 12          | 20  | 25   | 31   | -    |
| 900        | 900                 | 14          | 22  | 28   | 35   | -    |
| 1000       | 1000                | 15          | 25  | 31   | 38   | -    |

5.2.6 GRE 45°弯头(R=1.0D)的最小壁厚应符合表 5.2.6 的规定。

表 5.2.6 GRE 45°弯头(R=1.0D)最小壁厚

| 公称直径<br>DN | 最小有效长度<br>L<br>(mm) | 公称压力        |     |      |      |      |
|------------|---------------------|-------------|-----|------|------|------|
|            |                     | PN2.5       | PN6 | PN10 | PN16 | PN25 |
|            |                     | 最小壁厚 T (mm) |     |      |      |      |
| 25         | 10                  | 5           | 5   | 5    | 5    | 5    |
| 32         | 13                  | 5           | 5   | 5    | 5    | 5    |
| 40         | 17                  | 5           | 5   | 5    | 5    | 5    |
| 50         | 21                  | 5           | 5   | 5    | 5    | 5    |
| 65         | 27                  | 5           | 5   | 5    | 5    | 5    |
| 80         | 33                  | 5           | 5   | 5    | 5    | 5    |
| 100        | 41                  | 5           | 5   | 5    | 5    | 6    |
| 125        | 52                  | 5           | 5   | 5    | 5    | 8    |
| 150        | 62                  | 5           | 5   | 5    | 6    | 9    |
| 200        | 83                  | 5           | 5   | 6    | 8    | 12   |
| 250        | 104                 | 5           | 6   | 8    | 10   | 15   |
| 300        | 124                 | 5           | 7   | 9    | 12   | 18   |
| 350        | 145                 | 5           | 9   | 11   | 13   | 22   |
| 400        | 166                 | 6           | 10  | 12   | 15   | 25   |
| 450        | 186                 | 7           | 11  | 14   | 17   | 28   |
| 500        | 207                 | 8           | 12  | 15   | 19   | 31   |

| 公称直径 | 最小有效长度 | 公称压力  |     |      |      |      |
|------|--------|-------|-----|------|------|------|
|      |        | PN2.5 | PN6 | PN10 | PN16 | PN25 |
| 600  | 249    | 9     | 15  | 18   | 23   | 37   |
| 700  | 290    | 11    | 17  | 22   | 27   | 43   |
| 800  | 331    | 12    | 20  | 25   | 31   | -    |
| 900  | 373    | 14    | 22  | 28   | 35   | -    |
| 1000 | 414    | 15    | 25  | 31   | 38   | -    |

### 5.3 三通

5.3.1 GRUP 和 GRVE 三通宜采用管子开孔对接或模具整体成型方法制作。

5.3.2 GRUP 和 GRVE 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 GRUP 和 GRVE 三通支管与主管交界处应进行加强，三通加强结构示意图如图 5.3.3 所示；公称直径等于或大于 DN2000 的等径三通的加强铺层应延伸至主管底部，并进行搭接。

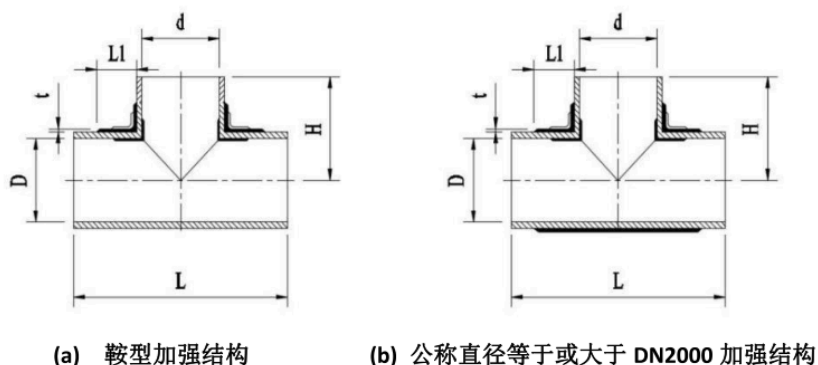


图 5.3.3 三通加强结构示意图

D—主管直径；d—支管直径；t—补强厚度；H—支管高度；L、L1—补强宽度

5.3.4 GRUP 和 GRVE 开孔斜三通结构示意图如图 5.3.4 所示，斜三通补强的尺寸应符合表 5.3.4 的规定。

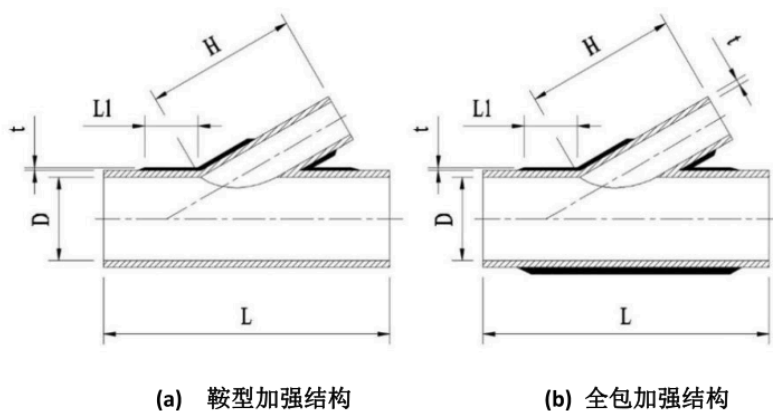


图 5.3.4 GRUP 和 GRVE 斜三通结构示意图

D—主管直径；d—支管直径；T、t—管壁厚；H—支管长度；L—补强宽度



5.3.5 GRE 整体缠绕三通支管交界处应进行 360° 鞍形加强。

5.3.6 GRE 整体缠绕三通结构示意如图 5.3.6 所示, 缠绕三通的尺寸应符合表 5.3.6 的规定。

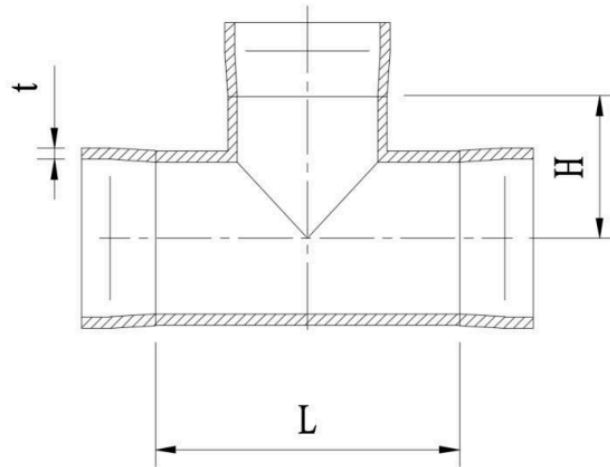


图 5.3.6 GRE 整体缠绕三通结构示意

表 5.3.6 缠绕三通的尺寸

| 公称直径<br>DN | 最小有效长度<br>L<br>(mm) | 最小有效高度<br>H<br>(mm) | 公称压力        |      |      |      |      |
|------------|---------------------|---------------------|-------------|------|------|------|------|
|            |                     |                     | PN10        | PN16 | PN20 | PN25 | PN40 |
|            |                     |                     | 最小厚度 T (mm) |      |      |      |      |
| 25         | 125                 | 62.5                | 5.0         | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 5.0  |
| 32         | 132                 | 66.0                | 5.0         | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 5.0  |
| 40         | 140                 | 70.0                | 5.0         | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 5.0  |
| 50         | 150                 | 75.0                | 5.0         | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 5.0  |
| 65         | 165                 | 82.5                | 5.0         | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 5.0  |
| 80         | 180                 | 90.0                | 5.0         | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 5.0  |
| 100        | 200                 | 100.0               | 5.0         | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 6.0  |
| 125        | 225                 | 112.5               | 5.0         | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 8.0  |
| 150        | 250                 | 125.0               | 5.0         | 5.0  | 5.0  | 6.0  | 9.0  |
| 200        | 300                 | 150.0               | 5.0         | 5.0  | 6.0  | 8.0  | 12.0 |
| 250        | 350                 | 175.0               | 5.0         | 6.0  | 8.0  | 10.0 | 15.0 |
| 300        | 400                 | 200.0               | 5.0         | 7.0  | 9.0  | 12.0 | 18.0 |
| 350        | 450                 | 225.0               | 5.0         | 9.0  | 11.0 | 13.0 | 22.0 |
| 400        | 500                 | 250.0               | 6.0         | 10.0 | 12.0 | 15.0 | 25.0 |
| 450        | 550                 | 275.0               | 7.0         | 11.0 | 14.0 | 17.0 | 28.0 |
| 500        | 600                 | 300.0               | 8.0         | 12.0 | 15.0 | 19.0 | 31.0 |
| 600        | 700                 | 350.0               | 9.0         | 15.0 | 18.0 | 23.0 | 37.0 |
| 700        | 800                 | 400.0               | 11.0        | 17.0 | 22.0 | 27.0 | 43.0 |
| 800        | 900                 | 450.0               | 12.0        | 20.0 | 25.0 | 31.0 | -    |
| 900        | 1000                | 500.0               | 14.0        | 22.0 | 28.0 | 35.0 | -    |
| 1000       | 1100                | 550.0               | 15.0        | 25.0 | 31.0 | 38.0 | -    |

## 5.4 异径管

5.4.1 玻璃钢异径管结构示意图如图 5.4.1 所示，异径管的长度不应小于两端内径差的 2.5 倍。

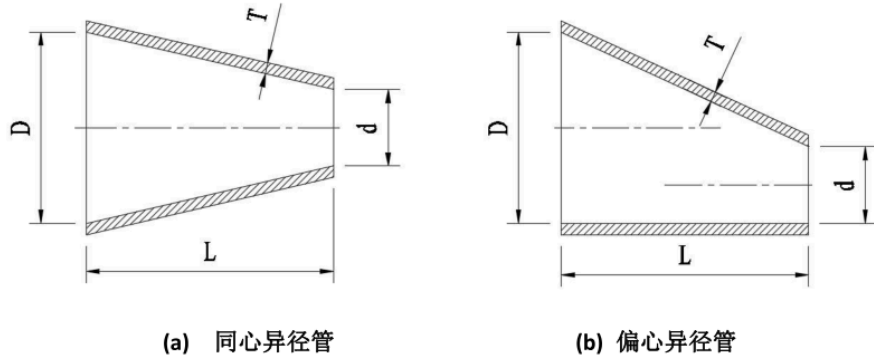


图 5.4.1 异径管结构示意图

5.4.2 GRUP 和 GRVE 异径管的尺寸应符合表 5.4.2 的规定。

表 5.4.2 GRUP 及 GRVE 异径管的尺寸

| 公称直径<br>DN | L<br>(mm) | 公称压力        |      |      |      |       |
|------------|-----------|-------------|------|------|------|-------|
|            |           | PN10        | PN16 | PN20 | PN25 | PN40  |
|            |           | 最小壁厚 t (mm) |      |      |      |       |
| 65×50      | 37.5      | 3.5         | 3.5  | 4.0  | 5.0  | 6.5   |
| 80×65      | 37.5      | 3.5         | 3.5  | 4.5  | 5.5  | 7.0   |
| 100×80     | 50.0      | 3.5         | 3.5  | 4.5  | 5.5  | 7.0   |
| 125×100    | 62.5      | 3.5         | 4.0  | 5.0  | 6.5  | 8.5   |
| 150×100    | 125       | 4.0         | 4.0  | 5.5  | 7.0  | 9.5   |
| 200×150    | 125       | 5.0         | 5.0  | 6.5  | 8.5  | 12    |
| 250×200    | 125       | 5.5         | 5.5  | 7.0  | 10.0 | 14.5  |
| 300×250    | 125       | 6.0         | 6.0  | 8.0  | 11.5 | 16.5  |
| 350×300    | 125       | 6.5         | 6.5  | 9.0  | 13.0 | 19.0  |
| 400×350    | 125       | 7.0         | 7.0  | 10.0 | 14.5 | 21.5  |
| 450×400    | 125       | 7.5         | 7.5  | 11.0 | 16.0 | 23.5  |
| 500×450    | 125       | 8.0         | 8.0  | 12.0 | 17.5 | 26.0  |
| 600×500    | 250       | 8.5         | 9.5  | 14.0 | 20.5 | 30.5  |
| 700×600    | 250       | 10.0        | 10.5 | 15.5 | 23.5 | 35.5  |
| 800×700    | 250       | 11.5        | 11.5 | 17.5 | 26.5 | 40.0  |
| 900×800    | 250       | 13.0        | 13.0 | 19.5 | 29.5 | 44.5  |
| 1000×900   | 250       | 14.0        | 15.0 | 21.5 | 32.5 | 49.5  |
| 1200×1000  | 500       | 16.5        | 17.0 | 27.0 | 41.0 | 62.5  |
| 1400×1200  | 500       | 19.0        | 19.0 | 29.0 | 45.0 | 68.5  |
| 1600×1400  | 500       | 24.0        | 24.0 | 33.0 | 51.0 | 77.5  |
| 1800×1600  | 500       | 24.0        | 24.0 | 37.0 | 57.0 | 87.0  |
| 2000×1800  | 500       | 26.0        | 26.0 | 41.0 | 63.0 | 96.0  |
| 2200×2000  | 500       | 28.5        | 28.5 | 44.5 | 69.0 | 105.0 |
| 2400×2200  | 500       | 31.5        | 31.5 | 47.0 | 75.0 | 115.0 |
| 2600×2400  | 500       | 34.0        | 34.0 | 49.0 | 78.5 | 120.0 |
| 2800×2600  | 500       | 36.0        | 36.0 | 52.5 | 82.0 | 126.0 |
| 3000×2800  | 500       | 39.0        | 39.0 | 56.0 | 87.5 | 135.0 |
| 3200×3000  | 500       | 41.0        | 41.0 | 60.0 | 93.0 | -     |



| 公称直径      | L   | 公称压力 |      |      |      |      |
|-----------|-----|------|------|------|------|------|
|           |     | PN10 | PN16 | PN20 | PN25 | PN40 |
| 3400×3200 | 500 | 43.5 | 43.5 | 63.0 | 99.0 | -    |
| 3600×3400 | 500 | 46.5 | 46.5 | 66.5 | -    | -    |
| 3800×3600 | 500 | 49.0 | 49.0 | 70.0 | -    | -    |
| 4000×3800 | 500 | 52.0 | 52.0 | 73.5 | -    | -    |

5.4.3 GRE 异径管的尺寸应符合表 5.4.3 的规定。

表 5.4.3 GRE 异径管的尺寸

| 公称直径<br>DN | L<br>(mm) | 公称压力        |      |      |      |      |
|------------|-----------|-------------|------|------|------|------|
|            |           | PN10        | PN16 | PN20 | PN25 | PN40 |
|            |           | 最小壁厚 t (mm) |      |      |      |      |
| 40×25      | 37.5      | 5.0         | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 5.0  |
| 50×40      | 50        | 5.0         | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 5.0  |
| 65×50      | 62.5      | 5.0         | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 5.0  |
| 80×65      | 37.5      | 5.0         | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 5.0  |
| 100×80     | 50        | 5.0         | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 6.0  |
| 125×100    | 62.5      | 5.0         | 5.0  | 5.0  | 5.0  | 8.0  |
| 150×100    | 125       | 5.0         | 5.0  | 5.0  | 6.0  | 9.0  |
| 200×150    | 125       | 5.0         | 5.0  | 6.0  | 8.0  | 12.0 |
| 250×200    | 125       | 5.0         | 6.0  | 8.0  | 10.0 | 15.0 |
| 300×250    | 125       | 5.0         | 7.0  | 9.0  | 12.0 | 18.0 |
| 350×300    | 125       | 5.0         | 9.0  | 11.0 | 13.0 | 22.0 |
| 400×350    | 125       | 6.0         | 10.0 | 12.0 | 15.0 | 25.0 |
| 450×400    | 125       | 7.0         | 11.0 | 14.0 | 17.0 | 28.0 |
| 500×450    | 125       | 8.0         | 12.0 | 15.0 | 19.0 | 31.0 |
| 600×500    | 250       | 9.0         | 15.0 | 18.0 | 23.0 | 37.0 |
| 700×600    | 250       | 11.0        | 17.0 | 22.0 | 27.0 | 43.0 |
| 800×700    | 250       | 12.0        | 20.0 | 25.0 | 31.0 | -    |
| 900×800    | 250       | 14.0        | 22.0 | 28.0 | 35.0 | -    |
| 1000×900   | 250       | 15.0        | 25.0 | 31.0 | 38.0 | -    |

## 5.5 法兰

5.5.1 GRUP 和 GRVE 法兰的结构示意如图 5.5.1 所示。

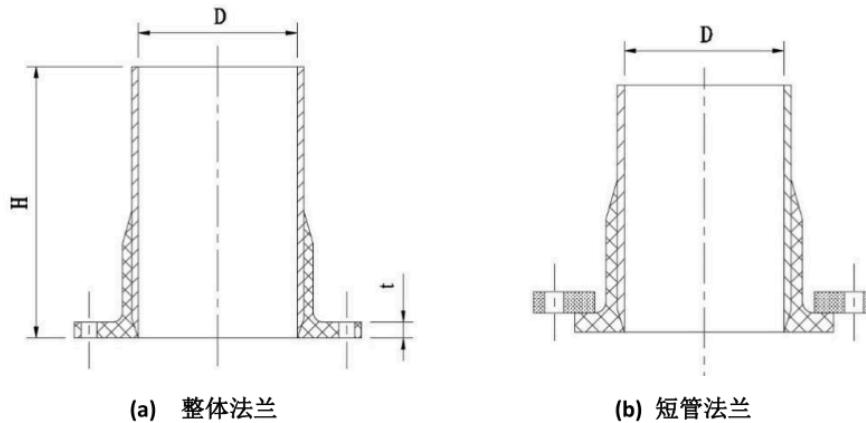


图 5.5.1 GRUP 和 GRVE 法兰的结构示意

H—法兰短管高度；t—法兰盘厚度

5.5.2 GRUP 和 GRVE 法兰按照现行国家标准《钢制管法兰(PN 系列)》HG/T 20592 或《钢制管法兰(Class 系列)》HG/T 20615 制造时，应满足下列要求：

1. PN 系列法兰的尺寸应符合表 5.5.2-1 的规定；
2. Class 系列法兰的尺寸应符合表 5.5.2-2 的规定；
3. Class 系列中 A 系列法兰的尺寸应符合表 5.5.2-3 的规定；
4. Class 系列中 B 系列法兰的尺寸应符合表 5.5.2-4 的规定。

表 5.5.2-1 PN 系列法兰的尺寸

| 公称直径<br>DN | H<br>(mm) | 公称压力        |     |      |      |      |      |
|------------|-----------|-------------|-----|------|------|------|------|
|            |           | PN2.5       | PN6 | PN10 | PN16 | PN25 | PN40 |
|            |           | 最小厚度 t (mm) |     |      |      |      |      |
| 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  | -    |

| 公称直径 | H    | 公称压力  |     |      |      |      |      |
|------|------|-------|-----|------|------|------|------|
|      |      | PN2.5 | PN6 | PN10 | PN16 | PN25 | PN40 |
| 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  | -    | -    |
| 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 | -    | -    | -    | -    |
| 3400 | 1200 | 110   | 195 | -    | -    | -    | -    |
| 3600 | 1200 | 115   | 210 | -    | -    | -    | -    |
| 3800 | 1200 | 120   | -   | -    | -    | -    | -    |
| 4000 | 1200 | 125   | -   | -    | -    | -    | -    |

注：公称直径等于或大于 DN2200 的法兰密封面应符合 GB/T 9124.1 的规定。

表 5.5.2-2 Class 系列法兰的尺寸

| 公称直径 |       | H<br>(mm)   | 公称压力     |          |
|------|-------|-------------|----------|----------|
| DN   | NPS   |             | Class150 | Class300 |
|      |       | 最小厚度 t (mm) |          |          |
| 15   | 1/2   | 150         | 10       | 16       |
| 20   | 3/4   | 150         | 12       | 20       |
| 25   | 1     | 150         | 12       | 20       |
| 32   | 1-1/4 | 150         | 14       | 25       |
| 40   | 1-1/2 | 150         | 14       | 25       |
| 50   | 2     | 150         | 18       | 25       |
| 65   | 2-1/2 | 150         | 18       | 30       |
| 80   | 3     | 150         | 20       | 35       |
| 100  | 4     | 200         | 25       | 35       |
| 125  | 5     | 200         | 25       | 40       |
| 150  | 6     | 200         | 25       | 45       |
| 200  | 8     | 250         | 30       | 50       |
| 250  | 10    | 250         | 35       | 55       |
| 300  | 12    | 250         | 55       | 65       |
| 350  | 14    | 300         | 55       | 70       |
| 400  | 16    | 300         | 60       | 75       |
| 450  | 18    | 350         | 65       | 80       |
| 500  | 20    | 400         | 65       | 85       |
| 600  | 24    | 450         | 80       | 95       |

表 5.5.2-3 Class 系列中 A 系列法兰的尺寸

| 公称直径 | H<br>(mm) | 公称压力     |          |
|------|-----------|----------|----------|
|      |           | Class150 | Class300 |

| 公称直径 |     | H<br>(mm)   | 公称压力     |          |
|------|-----|-------------|----------|----------|
| DN   | NPS |             | Class150 | Class300 |
|      |     | 最小厚度 t (mm) |          |          |
| 650  | 26  | 450         | 60       | 105      |
| 700  | 28  | 500         | 65       | 110      |
| 750  | 30  | 500         | 65       | 155      |
| 800  | 32  | 550         | 75       | 165      |
| 850  | 34  | 550         | 75       | 170      |
| 900  | 36  | 600         | 80       | 180      |
| 950  | 38  | 600         | 85       | 180      |
| 1000 | 40  | 650         | 90       | 180      |
| 1050 | 42  | 650         | 120      | 180      |
| 1100 | 44  | 650         | 125      | 180      |
| 1150 | 46  | 700         | 130      | 180      |
| 1200 | 48  | 700         | 135      | 180      |
| 1250 | 50  | 700         | 140      | 180      |
| 1300 | 52  | 700         | 145      | 180      |
| 1350 | 54  | 700         | 150      | 185      |
| 1400 | 56  | 700         | 155      | 185      |
| 1450 | 58  | 700         | 160      | 190      |
| 1500 | 60  | 700         | 165      | 195      |

表 5.5.2-4 Class 系列中 B 系列的法兰尺寸

| 公称直径 |     | H<br>(mm)   | 公称压力          |               |
|------|-----|-------------|---------------|---------------|
| DN   | NPS |             | CL.150 (PN20) | CL.300 (PN50) |
|      |     | 最小厚度 t (mm) |               |               |
| 650  | 26  | 450         | 80            | 115           |
| 700  | 28  | 500         | 80            | 120           |
| 750  | 30  | 500         | 80            | 130           |
| 800  | 32  | 550         | 80            | 135           |
| 850  | 34  | 550         | 80            | 140           |
| 900  | 36  | 600         | 80            | 150           |
| 950  | 38  | 600         | 90            | 155           |
| 1000 | 40  | 650         | 90            | 155           |
| 1050 | 42  | 650         | 95            | 160           |
| 1100 | 44  | 650         | 95            | 165           |
| 1150 | 46  | 700         | 105           | 180           |
| 1200 | 48  | 700         | 105           | 185           |
| 1250 | 50  | 700         | 105           | 190           |
| 1300 | 52  | 700         | 110           | 190           |
| 1350 | 54  | 700         | 115           | 200           |
| 1400 | 56  | 700         | 115           | 215           |
| 1450 | 58  | 700         | 125           | 220           |
| 1500 | 60  | 700         | 130           | 225           |

5.5.3 GRUP 和 GRVE 活套法兰按照现行国家标准《对焊钢制管法兰》GB/T 9115 制造时，PN 系列法兰的尺寸应符合表 5.5.3 的规定。

表 5.5.3 PN 系列法兰的尺寸

| 公称直径<br>DN | H<br>(mm) | 公称压力        |      |      |      |
|------------|-----------|-------------|------|------|------|
|            |           | PN6         | PN10 | PN16 | PN25 |
|            |           | 最小厚度 t (mm) |      |      |      |
| 50         | 150       | 8           | 10   | 14   | 18   |
| 65         | 150       | 10          | 12   | 16   | 20   |
| 80         | 150       | 10          | 14   | 18   | 25   |

| 公称直径 | H   | 公称压力 |      |      |      |
|------|-----|------|------|------|------|
|      |     | PN6  | PN10 | PN16 | PN25 |
| 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 承插胶结法兰结构示意图如图 5.5.4 所示，法兰盘的最小厚度应符合表 5.5.4 的规定。

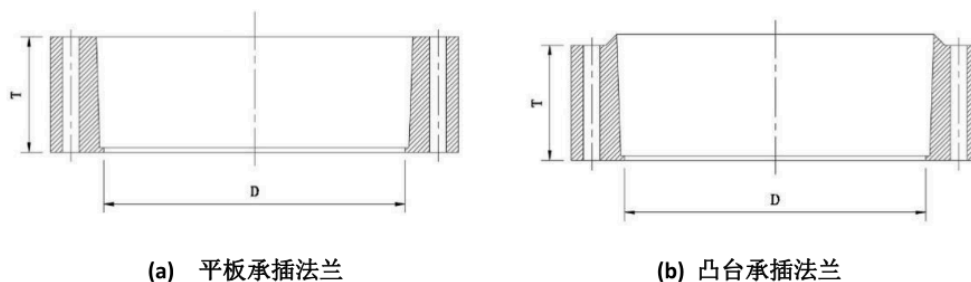


图 5.5.4 GRE 承插胶结法兰结构示意图

表 5.5.4 法兰盘最小厚度

| 公称直径<br>DN | 公称压力        |      |      |      |        |
|------------|-------------|------|------|------|--------|
|            | PN10        | PN16 | PN25 | PN40 | 4.0MPa |
|            | 最小厚度 T (mm) |      |      |      |        |
| 25         | 30          | 30   | 30   | 30   | 30     |
| 32         | 40          | 40   | 40   | 40   | 40     |
| 40         | 40          | 40   | 40   | 40   | 40     |
| 50         | 40          | 40   | 40   | 40   | 40     |
| 65         | 40          | 40   | 40   | 40   | 40     |
| 80         | 40          | 40   | 40   | 40   | 45     |
| 100        | 40          | 40   | 40   | 40   | 56     |
| 125        | 40          | 40   | 40   | 40   | 70     |
| 150        | 50          | 50   | 42   | 53   | 84     |
| 200        | 50          | 50   | 57   | 71   | 112    |
| 250        | 50          | 57   | 71   | 88   | 140    |
| 300        | 50          | 68   | 85   | 106  | 169    |
| 350        | 50          | 79   | 99   | 124  | 197    |
| 400        | 57          | 91   | 113  | 141  | 225    |
| 450        | 64          | 102  | 127  | 159  | 253    |
| 500        | 71          | 114  | 142  | 177  | 281    |
| 600        | 85          | 136  | 170  | 212  | 337    |
| 700        | 100         | 159  | 198  | 247  | 394    |
| 800        | 114         | 182  | 227  | 283  | -      |

| 公称直径 | 公称压力 |      |      |      |        |
|------|------|------|------|------|--------|
|      | PN10 | PN16 | PN25 | PN40 | 4.0MPa |
| 900  | 128  | 204  | 255  | 318  | -      |
| 1000 | 142  | 227  | 283  | 354  | -      |

5.5.5 GRUP、GRVE 和 GRE 平面盲法兰采用国家标准制造时，平面盲法兰的结构示意如图 5.5.5 所示，平面盲法兰的最小厚度应符合表 5.5.5 的规定。

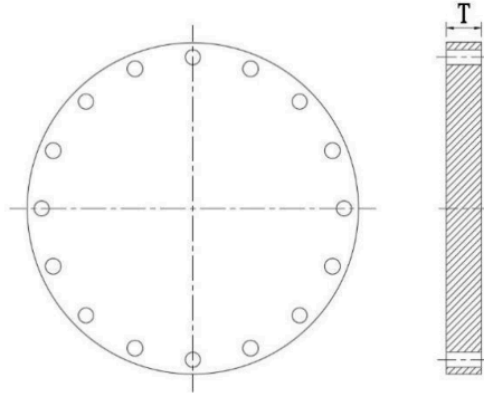


图 5.5.5 平面盲法兰的结构示意

表 5.5.5 平面盲法兰的最小厚度

| 公称直径<br>DN | 公称压力        |     |      |      |      |      |
|------------|-------------|-----|------|------|------|------|
|            | PN2.5       | PN6 | PN10 | PN16 | PN25 | PN40 |
|            | 最小厚度 T (mm) |     |      |      |      |      |
| 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   |
| 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  | -    | -    | -    |

| 公称直径 | 公称压力  |     |      |      |      |      |
|------|-------|-----|------|------|------|------|
|      | PN2.5 | PN6 | PN10 | PN16 | PN25 | PN40 |
| 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 对接接头由玻璃钢管与玻璃钢管或管件的对内防腐层、外防腐层和外结构层构成，对接接头结构示意图如图 6.1.1 所示。

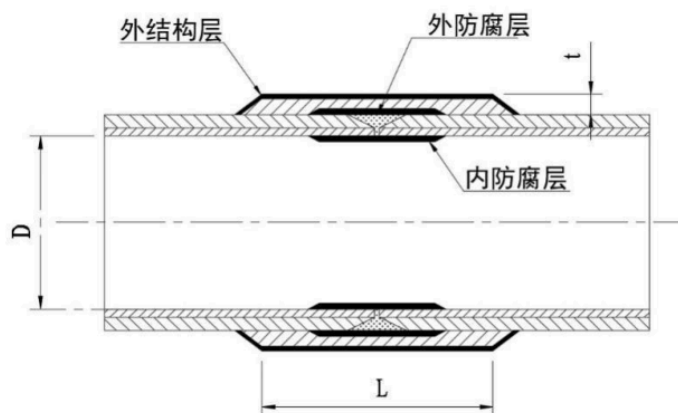


图 6.1.1 对接接头结构示意图

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 公称直径小于 DN800 的玻璃钢管道对接接头可不设置内部防腐层。当公称直径等于或大于 DN800 时，对接接头应设置内部防腐层，其厚度不应小于玻璃钢管和管件内衬层厚度，宽度不应小于 200mm。

6.1.3 手糊成型对接接头外结构层尺寸应符合表 6.1.3 的规定。

表 6.1.3 手糊成型对接接头外结构层尺寸

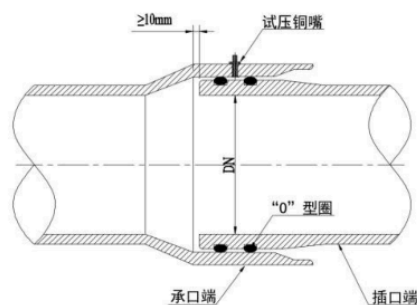
| 公称直径<br>DN | 公称压力        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|            | PN2.5       |           | PN6       |           | PN10      |           | PN16      |           | PN25      |           |
|            | 外结构层尺寸 (mm) |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|            | $t_{min}$   | $L_{min}$ | $t_{min}$ | $L_{min}$ | $t_{min}$ | $L_{min}$ | $t_{min}$ | $L_{min}$ | $t_{min}$ | $L_{min}$ |
| 25         | 3.5         | 50        | 3.5       | 50        | 3.5       | 50        | 3.5       | 50        | 3.5       | 60        |
| 32         | 3.5         | 50        | 3.5       | 50        | 3.0       | 50        | 3.5       | 60        | 3.5       | 80        |
| 40         | 3.5         | 50        | 3.5       | 50        | 3.5       | 50        | 3.5       | 65        | 4.5       | 100       |
| 50         | 3.5         | 50        | 3.5       | 50        | 4.0       | 55        | 4         | 70        | 4.5       | 110       |
| 65         | 3.5         | 50        | 3.5       | 50        | 4.0       | 60        | 4.5       | 85        | 5.0       | 140       |
| 80         | 3.5         | 55        | 3.5       | 60        | 4.5       | 70        | 5         | 100       | 6.5       | 160       |
| 100        | 3.5         | 60        | 3.5       | 70        | 5         | 80        | 5.5       | 150       | 7.5       | 200       |
| 125        | 4.0         | 65        | 4.0       | 80        | 5.5       | 100       | 6.5       | 165       | 9         | 250       |
| 150        | 4.5         | 75        | 4.5       | 90        | 6         | 120       | 7         | 200       | 10        | 300       |
| 200        | 5.0         | 100       | 5         | 110       | 6.5       | 150       | 8.5       | 250       | 12.5      | 400       |
| 250        | 5.5         | 120       | 5.5       | 120       | 7.5       | 200       | 10.5      | 300       | 15        | 500       |
| 300        | 6           | 150       | 6         | 150       | 8.5       | 250       | 12        | 400       | 17.5      | 600       |
| 350        | 6.5         | 160       | 6.5       | 160       | 9.5       | 300       | 13.5      | 450       | 20        | 700       |
| 400        | 7           | 180       | 7.0       | 180       | 10.5      | 300       | 15        | 500       | 22        | 800       |
| 450        | 7.5         | 200       | 7.5       | 200       | 11        | 350       | 16.5      | 550       | 24.5      | 850       |



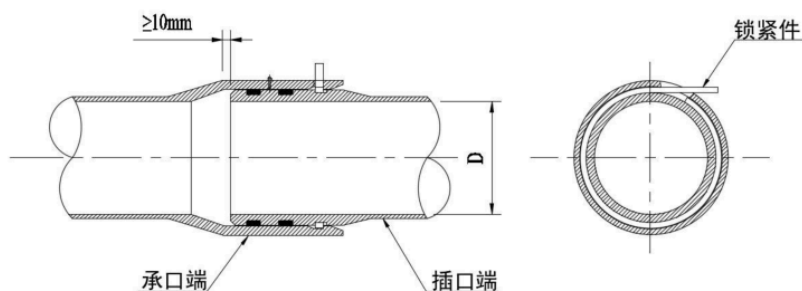
| 公称直径<br>DN | 公称压力        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|            | PN2.5       |           | PN6       |           | PN10      |           | PN16      |           | PN25      |           |
|            | 外结构层尺寸 (mm) |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|            | $t_{min}$   | $L_{min}$ | $t_{min}$ | $L_{min}$ | $t_{min}$ | $L_{min}$ | $t_{min}$ | $L_{min}$ | $t_{min}$ | $L_{min}$ |
| 500        | 8           | 250       | 8.5       | 250       | 12        | 400       | 18        | 600       | 27        | 950       |
| 600        | 8.5         | 300       | 9.5       | 300       | 14        | 450       | 21        | 750       | 32        | 1,150     |
| 700        | 10          | 350       | 10.5      | 350       | 16        | 550       | 24        | 850       | 37        | 1,350     |
| 800        | 11.5        | 350       | 11.5      | 350       | 18        | 600       | 27        | 950       | 42        | 1,500     |
| 900        | 13          | 400       | 13        | 400       | 20        | 700       | 30.5      | 1,100     | 46.5      | 1,700     |
| 1000       | 14          | 450       | 15        | 450       | 21.5      | 750       | 33.5      | 1,200     | 51.5      | 1,900     |
| 1200       | 16.5        | 500       | 17        | 500       | 27        | 800       | 41        | 1,300     | 62.5      | 1,950     |
| 1400       | 19          | 550       | 19        | 550       | 29        | 850       | 45        | 1,400     | 68.5      | 2,000     |
| 1600       | 21          | 600       | 21        | 600       | 33        | 900       | 51        | 1,500     | 77.5      | 2,050     |
| 1800       | 24          | 650       | 24        | 650       | 37        | 950       | 57        | 1,600     | 87        | 2,100     |
| 2000       | 26          | 700       | 26        | 700       | 41        | 1,000     | 63        | 1,700     | 96        | 2,150     |
| 2200       | 28.5        | 750       | 28.5      | 750       | 44.5      | 1,100     | 69        | 1,800     | 105       | 2,200     |
| 2400       | 31.5        | 800       | 31.5      | 800       | 47        | 1,200     | 75        | 1,900     | 115       | 2,250     |
| 2600       | 34          | 850       | 34        | 850       | 49        | 1,300     | 78.5      | 2,000     | 120       | 2,300     |
| 2800       | 36          | 900       | 36        | 900       | 52.5      | 1,400     | 82        | 2,100     | 126       | 2,400     |
| 3000       | 39          | 950       | 39        | 950       | 56        | 1,500     | 87.5      | 2,200     | 135       | 2,500     |
| 3200       | 41          | 1,000     | 41        | 1,000     | 60        | 1,600     | 93        | 2,300     | -         | -         |
| 3400       | 43.5        | 1,050     | 43.5      | 1,100     | 63        | 1,700     | 99        | 2,400     | -         | -         |
| 3600       | 46.5        | 1,100     | 46.5      | 1,200     | 66.5      | 1,800     | -         | -         | -         | -         |
| 3800       | 49          | 1,150     | 49        | 1,350     | 70        | 1,900     | -         | -         | -         | -         |
| 4000       | 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”型圈承插连接包括双“O”型圈承插连接和带锁紧结构的双“O”型圈承插连接，“O”型圈承插连接结构示意图如图 6.2.1 所示。



(a) 双“O”型圈承插连接



(b) 带锁紧结构的双“O”型圈承插连接

图 6.2.1 “O”型圈承插连接结构示意图

6.2.2 承插接头的轴向位移量不应小于 10mm。

6.2.3 双“O”型圈承插连接接头可允许一定角度的偏转，其允许偏转角度应符合表 6.2.3 规定。

表 6.2.3 允许偏转角度

| 公称直径 DN         | 允许偏转角度<br>° |
|-----------------|-------------|
| ≤ 500           | 3           |
| 500 < DN ≤ 900  | 2           |
| 900 < DN ≤ 1800 | 1           |
| DN > 1800       | 0.5         |

### 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，胶结承插接头结构示意图如图 6.3.1 所示。

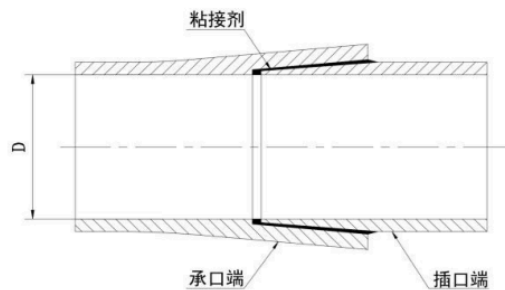


图 6.3.1 胶结承插接头结构示意图

6.3.2 接头使用粘结剂胶结和密封时，粘结剂应挤出承插口外。

### 6.4 法兰接头

6.4.1 玻璃钢管道与不同材质的管道、阀门和设备的连接宜采用法兰接头。

6.4.2 玻璃钢法兰接头应采用平面垫片密封，法兰密封面宜采用大平面型式。

### 6.5 螺纹接头

6.5.1 螺纹接头包括螺纹管箍接头、阳螺纹-阴螺纹整体接头和“O”型圈密封阳螺纹-阴螺纹整体接头。

6.5.2 螺纹管箍接头由阴螺纹管箍连接阳螺纹的管端构成，螺纹管箍接头结构示意图如图 6.5.2 所示。

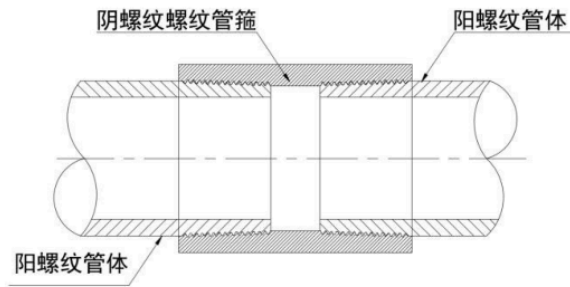


图 6.5.2 螺纹管箍接头结构示意图

6.5.3 阳螺纹-阴螺纹整体接头由阳螺纹的管端和配套的阴螺纹的管端构成，阳螺纹-阴螺纹整体接头结构示意图如图 6.5.3 所示。

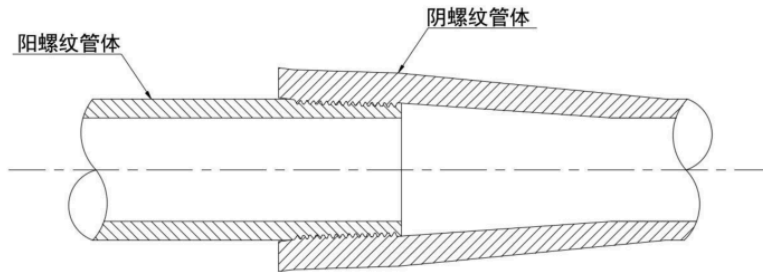


图 6.5.3 阳螺纹-阴螺纹整体接头结构示意图

6.5.4 “O”型圈密封阳螺纹-阴螺纹整体接头由外螺纹的管端、配套内螺纹的管端以及“O”密封型圈构成，“O”型圈密封阳螺纹-阴螺纹整体接头结构示意图如图 6.5.4 所示。

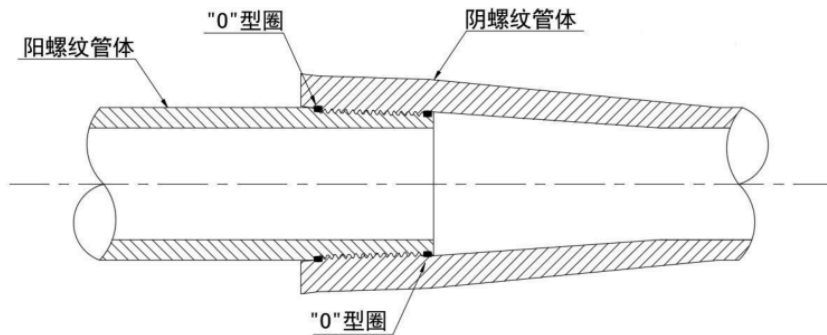


图 6.5.4 “O”型圈密封阳螺纹-阴螺纹整体接头结构示意图

## 7 检验和试验

### 7.1 原材料的检验和试验

7.1.1 不饱和聚酯树脂和乙烯基酯树脂物性应按表 7.1.1 的规定进行检验。

表 7.1.1 不饱和聚酯树脂和乙烯基酯树脂物性

| 序号 | 项              | 质量指标    | 测试标准      |
|----|----------------|---------|-----------|
| 1  | 外观             | 应无异状    | 目测        |
| 2  | 粘度(25℃), MPa·S | 标称值±25% | GB/T 7193 |
| 3  | 酸值, mgKOH/g    | 标称值±4.0 |           |
| 4  | 固体含量, %        | 标称值±3.0 |           |
| 5  | 80℃热稳定性, h     | ≥24     |           |

7.1.2 不饱和聚酯树脂和乙烯基树脂浇铸体性能应按表 7.1.2 的规定进行检验。

表 7.1.2 不饱和聚酯树脂和乙烯基树脂浇铸体性能

| 序号 | 项           | 质量指标    |        | 测试标准      |
|----|-------------|---------|--------|-----------|
|    |             | 不饱和聚酯树脂 | 乙烯基酯树脂 |           |
| 1  | 巴柯尔硬度       | ≥35     | ≥35    | GB/T 3854 |
| 2  | 拉伸强度, MPa   | ≥55     | ≥65    | GB/T 2567 |
| 3  | 拉伸弹性模量, MPa | ≥2700   | ≥3000  |           |
| 4  | 弯曲强度, MPa   | ≥80     | ≥100   |           |
| 5  | 弯曲弹性模量, MPa | ≥2700   | ≥3000  |           |
| 6  | 断裂延伸率, %    | 不小于标称值  | 不小于标称值 | GB/T 1634 |
| 7  | 热变形温度, °C   | 不小于标称值  | 不小于标称值 |           |

7.1.3 双酚 A 环氧树脂物性应按表 7.1.3 的规定进行检验。

表 7.1.3 双酚 A 环氧树脂物性

| 序号 | 项                     | 质量指标       | 测试标准        |
|----|-----------------------|------------|-------------|
| 1  | 外观                    | 无异状        | 目测          |
| 2  | 粘度(25℃), mpa·s        | 8000~11000 | GB/T 22314  |
| 3  | 环氧当量                  | 170-184    | GB/T 4612   |
| 4  | 色度(铂-钴色号), Hazen      | ≤60        | GB/T 3143   |
| 5  | 无机氯, w/%              | ≤0.001     | GB/T 4618.1 |
| 6  | 易皂化氯, w/%             | ≤0.10      | GB/T 4618.2 |
| 7  | 挥发物(150℃, 60min), w/% | ≤0.30      | GB/T 1725   |

7.1.4 玻璃纤维无捻粗纱物性应按表 7.1.4 的规定进行检验。

表 7.1.4 玻璃纤维无捻粗纱物性

| 序号 | 项                   | 质量指标                | 测试标准        |
|----|---------------------|---------------------|-------------|
| 1  | 外观                  | 不应有影响使用的污渍、杂质、毛羽等缺陷 | 目测          |
| 2  | 纤维直径, $\mu\text{m}$ | 标称值 $\pm 15\%$      | GB/T 7690.5 |
| 3  | 线密度, tex            | 标称值 $\pm 5.0\%$     | GB/T 7690.1 |
| 4  | 线密度变异系数, %          | $\leq 5$            | GB/T 7690.1 |
| 5  | 断裂强度, N/tex         | $\geq 0.3$          | GB/T 7690.3 |
| 6  | 含水率, %              | $\leq 0.2$          | GB/T 9914.1 |
| 7  | 可燃物含量, %            | $\pm 20$            | GB/T 9914.2 |

7.1.5 表面毡物性应按表 7.1.5 的规定进行检验。

表 7.1.5 表面毡物性

| 序号 | 项目                            | 质量指标                    | 测试标准        |
|----|-------------------------------|-------------------------|-------------|
| 1  | 外观                            | 外观平整, 无影响质量的折痕、孔洞、烂边等疵点 | 目测          |
| 2  | 单位面积质量, $\text{g}/\text{m}^2$ | $30 \pm 2$              | GB/T 9914.3 |
| 3  | 含水率, %                        | $\leq 1.5$              | GB/T 9914.1 |
| 4  | 可燃物含量, %                      | 6~9                     | GB/T 9914.2 |
| 5  | 纵向拉伸强力, N                     | $\geq 25$ (试样宽 5cm)     | GB/T 6006.2 |

7.1.6 玻璃纤维短切原丝毡物性应按表 7.1.6 的规定进行检验。

表 7.1.6 玻璃纤维短切原丝毡物性

| 序号 | 项目                            | 质量指标   | 测试标准        |
|----|-------------------------------|--|-------------|
| 1  | 单位面积质量, $\text{g}/\text{m}^2$ | $< 300, \pm 12\%$<br>$300 \sim 599, \pm 10\%$<br>$\geq 600, \pm 8\%$ | GB/T 9914.3 |
| 2  | 单位面积质量变异系数, %                 | $\leq 6$   |             |
| 3  | 含水率, %                        | $\leq 0.2$   | GB/T 9914.1 |
| 4  | 可燃物含量, %                      | 1.8~8.5  | GB/T 9914.2 |
| 5  | 纵向拉伸强力, N                     | $\geq 60$  | GB/T 6006.2 |
| 6  | 横向拉伸强力, N                     | $\geq 60$  |             |
| 7  | 苯乙烯溶解度, s                     | $\leq 40$  | GB/T 6006.1 |
| 8  | 树脂浸透速率, s                     | $< 100$  | GB/T 17470  |

7.1.7 玻璃纤维方格布物性应按表 7.1.7 的规定进行检验。

表 7.1.7 玻璃纤维方格布物性

| 序号 | 项目                            | 质量指标            | 测试标准        |
|----|-------------------------------|-----------------|-------------|
| 1  | 单位面积质量, $\text{g}/\text{m}^2$ | 标称值 $\pm 8.0\%$ | GB/T 9914.3 |
| 2  | 单位面积质量变异系数, %                 | $\leq 6$        | GB/T 9914.3 |

| 序号 | 项目          | 质量指标      | 测试标准        |
|----|-------------|-----------|-------------|
| 3  | 经向密度, 根/cm  | 3.50±0.35 | GB/T 7689.2 |
| 4  | 纬向密度, 根/cm  | 3.50±0.32 | GB/T 7689.2 |
| 5  | 含水率, %      | ≤0.2      | GB/T 9914.1 |
| 6  | 可燃物含量, %    | 0.6±0.2   | GB/T 9914.2 |
| 7  | 经向拉伸断裂强力, N | ≥2500     | GB/T 7689.5 |
| 8  | 纬向拉伸断裂强力, N | ≥2200     | GB/T 7689.5 |

## 7.2 玻璃钢管和管件的检验和试验

7.2.1 目视检查应在自然光下, 当自然光线不足时, 可采用辅助光源照明。

7.2.2 内径检测应使用精度不小于 0.1mm 的内径测量尺, 内径应取同一截面 4 个方向内直径测量值的算术平均值。

7.2.3 玻璃钢管和管件壁厚可按下列方法测量:

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

2 采用精度为 1mm 的  $\pi$  尺或钢卷尺绕管子或管件一周, 测出管子或管件周长, 计算出外径。采用内径千分尺测量相同位置的内径, 通过测量出的外径与内径数据计算出测量值, 取算术平均值。管子或管件壁厚的测量位置不应少于 4 处, 测量位置应覆盖管子或管件的整个长度, 且宜避开两端加厚区域或减薄区域;

3 采用超声波测厚仪测量时, 测量次数不应少于 6 次, 测量部位应准确反映管子或管件实际厚度范围。

7.2.4 玻璃钢管和管件壁厚的仲裁试验应按本规定 7.4.1 条执行。

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

7.2.6 玻璃钢管和管件的硬度测试应符合下列规定:

1 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;

2 GRUP、GRVE 管子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;

3 GRE 管子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 玻璃钢管和管件的树脂含量应符合下列规定：

1 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；

2 GRUP、GRVE 管子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）%；

3 GRE 管子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 树脂不可溶分含量的检验应符合下列规定：

1 树脂不可溶分含量应按现行国家标准《纤维增强塑料树脂不可溶分含量试验方法》GB/T 2576 的规定进行检验；

2 GRUP、GRVE 管子和管件的树脂不可溶份含量不应小于 90%；

3 GRE 管子和管件树脂不可溶分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。

7.2.9 GRUP、GRVE、GRE 管子和管件的力学性能试验应符合表 7.2.9 的规定。

表 7.2.9 管子和管件的力学性能试验

| 序号 | 项目       | 测试标准        |
|----|----------|-------------|
| 1  | 环向拉伸强度   | GB/T 1447   |
| 2  | 环向拉伸弹性模量 |             |
| 3  | 轴向拉伸强度   |             |
| 4  | 轴向拉伸弹性模量 |             |
| 5  | 环向弯曲强度   | GB/T 1449   |
| 6  | 环向弯曲弹性模量 |             |
| 7  | 轴向压缩强度   | GB/T 1448   |
| 8  | 层间剪切强度   | GB/T 1450.1 |

7.2.10 GRUP、GRVE 管子和管件的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 进行试验，并应符合本标准表 3.2.4-1 和表 3.2.4-2 的规定。

7.2.11 GRE 管子和管件应进行玻璃化转变温度的测试，玻璃化转变温度应符合表 7.2.11 的规定。

表 7.2.11 玻璃化转变温度 (°C)

| 序号 | GRE 管道 | 玻璃化转变温度 |
|----|--------|---------|
| 1  | 酸酐固化管  | ≥112    |
| 2  | 芳胺固化管  | ≥145    |
| 3  | 管件     | ≥135    |

7.2.12 玻璃钢管和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，并且应满足下列要求：

1 试验应以均匀的速率加压至公称压力的 1.5 倍，并保持 2 分钟，管子和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 20%；

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 DN300 的模拟管进行。

7.2.13 玻璃钢管和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。

### 7.3 耐火性能试验

7.3.1 有耐火要求的玻璃钢管和管件，应按现行国家标准《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 29165.2-2022 中规定的等级要求进行耐火试验。

7.3.2 用于地面消防的玻璃钢管和管件应满足下列要求：

- 1 耐喷射火试验用热流密度应大于 250 KW/m<sup>2</sup>；
- 2 火焰蔓延、烟雾和毒气扩散等级不应超过 2 级；
- 3 耐火等级宜为 DF-JF-EC/030。

### 7.4 出厂检验

7.4.1 玻璃钢管和管件出厂检验应符合下列规定：

- 1 每批应为相同原材料、同一工艺生产的管子或管件组成；一批管子或管件数量应为 80 根/件，数量不足 80 的可记为一批；
- 2 采用一次抽样法，管子的样本数不应少于 6 根；管件的样本数不应少于 1 件。



7.4.2 玻璃钢管和管件的外观、内径、厚度、长度、巴柯尔硬度和水压渗漏应按批次进行抽检，判定规则应符合下列规定：

- 1 管子和管件的外观、内径、厚度、长度、巴柯尔硬度均应达到相应要求；
- 2 玻璃钢管水压渗漏检验所抽样本全部符合要求，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，否则应加倍抽样复检；复检全部达到要求，否则该批产品应逐件进行水压检验。

7.4.4 特殊要求应由供需双方商定。

7.4.5 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。

7.4.6 玻璃钢管和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。

## 7.5 型式检验

7.5.1 属于下列情况之一时，玻璃钢管和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 玻璃钢管和管件进行型式检验的项目应为第 3.2 节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 玻璃钢管和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、同一工艺生产的管子或管件组成；一批管子或管件数量应为 80 根/件，数量不足 80 的可记为一批；
- 2 采用一次抽样法，管子的样本数不应少于 2 根；管件的样本数不应少于 1 件。

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；

- 2 有 1 根力学性能 1 项不符合或不符合项超过 2 项时，则型式检验不合格；
- 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，则型式检验不合格。

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、运输和贮存

### 8.1 标志

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

8.1.2 玻璃钢管和管件的标志应包含下列内容：

- 1 制造厂名或商标；
- 2 公称尺寸；
- 3 压力等级；
- 4 产品标记 (见附录 B)；
- 5 批号；
- 6 生产日期。

### 8.2 包装

8.2.1 出厂的玻璃钢管和管件的端面应用发泡塑料膜等柔性材料包装。

8.2.2 公称直径小于或等于 DN1000 的玻璃钢管可多根捆扎，公称直径大于 DN1000 的玻璃钢管应单根捆扎。

8.2.3 不同直径单根捆扎的玻璃钢管可允许套装。

### 8.3 运输和贮存

8.3.1 玻璃钢制品在运输及装卸过程中不应被撞击和抛掷。

8.3.2 玻璃钢制品应采用双点起吊。

8.3.3 玻璃钢制品宜用柔性绳索进行吊装作业，使用铁链或钢索起吊时，应在吊索与玻璃钢制品接触点处衬橡胶垫或其他柔性材料。

8.3.4 玻璃钢制品应采用卧式堆放方式运输，且应进行绑扎固定。

8.3.5 玻璃钢制品的堆放场地应平整，堆放处应远离热源。

8.3.6 玻璃钢制品宜采用层叠堆放，堆放层与层之间应设置垫木，最高堆放高度不得超过 2 米。

8.3.7 玻璃钢制品露天存放时应采取遮阳措施，且不宜长期露天存放。

## 8.4 质量证明文件

8.4.1 每批玻璃钢管和管件出厂时应附有质量证明文件。

8.4.2 质量证明文件应包括下列内容：

- 1 生产厂名称；
- 2 产品规格；
- 3 生产日期；
- 4 检验报告；
- 5 合格证。

## 附录 A 壁厚计算

A.0.1 管道壁厚应取长期静水压设计基准，短时水压失效环向应力和刚度三种计算方法的较大值，且应进行负压校核和稳定性校核。

A.0.2 以长期静水压设计基准计算 GRUP、GRVE 管壁厚应按公式(A.0.2)进行：

$$T \geq \frac{P_d D}{2HDB} \times FS + t_L + t_0 \quad (\text{A.0.2})$$

式中：

- $T$  — 管道总壁厚，mm；
- $t_L$  — 管道内衬层厚度，mm；
- $t_0$  — 管道外表层厚度，mm；
- $P_d$  — 设计压力，MPa；
- $D$  — 管道内径，mm；
- $FS$  — 长期性能设计安全系数，大于等于2.5；
- $HDB$  — 与设计寿命相对应的长期性能应力设计基准，MPa。（见本规定表3.2.7）

A.0.3 以长期静水压设计基准计算 GRE 管的壁厚应按公式(A.0.3)进行：

$$T \geq 0.67 \times \frac{P_d D}{2S_s} + t_L + t_0 \quad (\text{A.0.3})$$

式中：

- $T$  — 管道总壁厚，mm；
- $t_L$  — 管道内衬层厚度，mm；
- $t_0$  — 管道外表层厚度，mm；
- $P_d$  — 设计压力，MPa；
- $D$  — 管道内径，mm；
- $S_s$  — 在65℃或更高的试验温度下，按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，MPa。

A.0.4 依据短时水压失效环向应力计算玻璃钢管壁厚应按公式(A.0.4)进行：

$$T \geq \frac{P_d D}{2\sigma_h} \times K + t_L + t_0 \quad (\text{A.0.4})$$

式中：

- $T$  — 管道总壁厚，mm；
- $t_L$  — 管道内衬层厚度，mm；
- $t_0$  — 管道外表层厚度，mm；
- $P_d$  — 设计压力，MPa；
- $D$  — 管道内径，mm；
- $\sigma_h$  — 短时水压失效环向应力，MPa。
- $K$  — 短期性能设计安全系数，GRUP、GRVE的安全系数应大于等于6.3，GRE管应大于等于4。

A.0.5 采用刚度设计基准计算玻璃钢管壁厚应按式(A.0.5)进行：

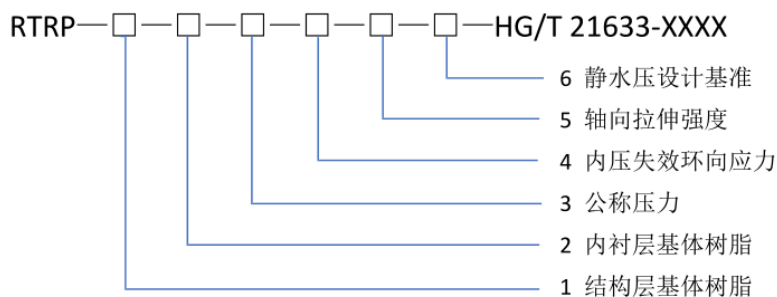
$$SN = \frac{E_{hm} T^3}{D^3} \quad (\text{A.0.5})$$

式中:

- $T$  — 管道总壁厚, mm;
- $D$  — 管道内径, mm;
- $E_{hm}$  — 管道环向弯曲弹性模量, MPa。
- $SN$  — 环刚度等级(见本规定表3.1.7),  $\text{N/m}^2$ 。

## 附录 B 标记规则

B.0.1 玻璃钢管和管件的标记可按照如下规则编制：



B.0.2 结构层基体树脂材料代号应符合表 B.0.2 的规定。

表 B.0.2 结构层基体材料代号

| 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    |

B.0.3 内衬层基体树脂材料代号应符合表 B.0.3 的规定。

表 B.0.3 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    |

B.0.4 公称压力代号应符合表 B.0.4 的规定。

表 B.0.4 公称压力代号

| 代号 | 公称压力    |
|----|---------|
| 0  | 0.25MPa |
| 1  | 0.6MPa  |
| 2  | 1.0MPa  |
| 3  | 1.6MPa  |
| 4  | 2.0MPa  |
| 5  | 2.5MPa  |
| 6  | 4.0MPa  |

B.0.5 表示内压失效环向应力代号应符合表 B.0.5 的规定。

表 B.0.5 内压失效环向应力代号

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

B.0.6 轴向拉伸强度代号应符合表 B.0.6 的规定。

表 B.0.6 轴向拉伸强度代号

| 代号 | 轴向拉伸强度<br>MPa |
|----|---------------|
| 1  | 55            |
| 2  | 100           |
| 3  | 170           |
| 4  | 240           |
| 5  | 310           |
| 6  | 380           |

B.0.7 静水压设计基准分类编号应符合本规定表 3.2.4 的规定。



## 本规定用词说明

1 为便于在执行本规定条文时区别对待，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
- 《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

《对焊钢制管法兰》 GB/T 9115

《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

《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

《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喷淋管》 GB/T 26735

《聚丙烯腈基碳纤维》 GB/T 26752

《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

《经编碳纤维增强材料》 GB/T 30021

《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

中华人民共和国化工行业标准

**玻璃钢管和管件选用规定**

HG/T 21633-2024

条文说明

## 修订说明

《玻璃钢管和管件选用规定》HG/T 21633-2024，经工业和信息化部 2024 年 07 月 05 日以第 18 号公告批准发布。

本规定修订过程中，编制组进行了广泛的调查研究，认真总结了我国在炼油、化工和石油化工和能源行业近年的实践经验，同时吸收国内、外技术成果、先进技术法规和技术标准，以及试行十多年来各单位的反馈意见，在广泛征求意见的基础上审查定稿。

为便于广大设计、施工、建设和监督部门级单位有关人员在使用本规定时能正确理解和执行条文规定，《玻璃钢管和管件选用规定》编制组按章、节、条顺序编制了本规定的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，条文说明不具备规定正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握相关规定的参考。

本规定的历次版本发布情况为：

——HG/T 21633-1991 首次发布

本次为第一次修订。

# 目 次

|                      |      |
|----------------------|------|
| 3 基本规定.....          | (47) |
| 3.2 管及管件的技术要求.....   | (47) |
| 4 选用要求.....          | (48) |
| 5 尺寸.....            | (49) |
| 5.1 管子.....          | (49) |
| 5.2 弯头.....          | (49) |
| 5.3 三通.....          | (49) |
| 5.4 异径管.....         | (49) |
| 5.5 法兰.....          | (50) |
| 6 连接方式.....          | (51) |
| 6.1 对接接头.....        | (52) |
| 6.2 “O”型圈密封承插接头..... | (52) |
| 6.3 胶结承插接头.....      | (52) |
| 6.5 螺纹接头.....        | (53) |
| 7 检验和试验.....         | (54) |
| 7.1 原材料的检验和试验.....   | (54) |
| 7.2 管和管件的检验和试验.....  | (54) |
| 7.3 耐火性能试验.....      | (54) |

### 3 基本规定

#### 3.2 管及管件的技术要求

3.2.1 本规定公称尺寸系列外的玻璃钢管和管件的规格应由设计单位和制造厂根据工况条件设计和制造。

3.2.6 酸酐固化 GRE 管线性热膨胀系数一般为  $23 \times 10^{-6} \text{ mm/mm/}^\circ\text{C}$  (23-65 $^\circ\text{C}$ )，芳胺固化 GRE 管性热膨胀系数一般为  $30 \times 10^{-6} \text{ mm/mm/}^\circ\text{C}$  (23-93 $^\circ\text{C}$ )。

## 4 选用

4.0.1 一般工业实践中，当输送流体的压力小于等于 2.0MPa 时，玻璃钢管和管件可选 GRUP 管或 GRVE 管，当输送流体的大于 2.0MPa 时，玻璃钢管和管件可选择 GRE 管。

4.0.5 玻璃钢管和管件的树脂选用可参照现行国家标准《纤维增强塑料设备和管道工程技术规范》GB 51160 的规定。没有列出的介质或介质的浓度与温度不在本规定表 4.0.5 范围内时，可通过试验确定适用的树脂，试验应执行现行国家标准《玻璃纤维增强热固性塑料耐化学介质性能试验方法》GB/T 3857，也可咨询制造厂树脂选用方案。强腐蚀环境或高耐久性要求，可选择乙烯基酯树脂。

玻璃钢管和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不饱和聚酯树脂，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。



## 5 尺寸

### 5.1 管

5.1.1 GRUP 及 GRVE 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。

5.1.2 GRE 管最小壁厚按 65℃以上 30 年长期静水压设计基准 110MPa, 设计系数 0.67, 内衬及外保护层厚度 1.0mm, 环向弯曲弹性模量 25000MPa, 最小环刚度 1250Pa 计算。

### 5.2 弯头

5.2.1 和 5.2.3 图中 D 值与 DN 值相同。

5.2.4 GRUP 及 GRVE 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。

5.2.5~5.2.6 GRE 弯头最小壁厚按短时水压失效环向应力 160MPa, 轴向拉伸强度 65MPa, 安全系数 4.0 计算。

### 5.3 三通

5.3.5 GRUP 或 GRVE 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。

5.3.6 GRE 三通最小壁厚按短时水压失效环向应力 160MPa, 轴向拉伸强度 65MPa, 安全系数 4.0 计算。

### 5.4 异径管

5.4.2 GRUP 及 GRVE 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。

5.4.3 GRE 异径管最小壁厚按短时水压失效环向应力 160MPa, 轴向拉伸强度

65MPa,安全系数 4.0 计算。

## 5.5 法兰

5.5.2 GRUP 及 GRVE 法兰最小厚度按弹性模量 10,000MPa, 应变 0.17%, 依据 GB/T 17186 计算。GRUP 及 GRVE 活套法兰最小厚度按弹性模量 10,000MPa, 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 GRUP、GRVE 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 绝大多数手糊对接失效方式是渗漏，内防腐层（内封口）对防止渗漏具有重要作用。

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 双“O”型圈承插连接适用于 DN300~DN4000，压力等级不大于 2.0Mpa 的埋地管道，属于柔性连接。双“O”型圈承插连接可在两个“O”型圈之间进行水压试验。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。采用单锁紧时，宜满足  $P \times D \leq 1000 \text{MPa} \cdot \text{mm}$ ；采用双锁紧时，宜满足  $P \times D \leq 1800 \text{MPa} \cdot \text{mm}$ 。单锁紧多用于 GRUP 或 GRVE 管，双锁紧多用于 GRE 管。这种接头是可分开的、非破坏性的接头。

DN200 以下玻璃钢管道不宜采用双“O”型圈承插连接。地上玻璃钢管道采用双“O”型圈承插连接时，位于管路转弯及末端应设置止推墩。压力等级 0.6MPa 以上，DN500mm 以上的埋地玻璃钢管路转弯及末端宜设置止推墩。当无法设置止推墩时，应依据地质情况通过计算确定。

6.2.2 双“O”型圈承插连接的轴向位移量可根据需要进行设计调整。采用单锁紧装置的 GRUP 或 GRVE 管轴向位移量一般为 3mm~5mm；采用双锁紧的 GRE 管轴向位移量一般为 2mm~3mm。

6.2.3 当采用锁紧装置后，双“O”型圈承插连接能偏转的角度会变小，其允许偏转角取决于插口和承口重合段的长度。

### 6.3 胶结承插接头

6.3.1 承插胶接适用于不超过 DN1000mm， $P \times D \leq 3300 \text{MPa} \cdot \text{mm}$  的埋地及架空玻璃钢管道和管件。承插胶接不需要对胶接接头再进行内封口。当胶结力不足时，可通过外部手糊来提高抵抗轴向力的能力。组装承插胶接接头时，接头处应有固

定组装，在胶固化并具有一定强度前，接头不能发生松动及位移。

## **6.5 螺纹接头**

6.5.1 螺纹连接可用于 GRE，也可用于 GRUP 或 GRVE。

## 7 检验和试验

### 7.1 原材料的检验和试验

7.1.2 不饱和聚脂树脂的铸体性能指来源于国家标准《纤维增强塑料排烟筒工程技术标准》GB51352-2019，它虽与国家标准《纤维增强塑料设备和管道工程技术规范》GB 51160-2016 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》GB51352 同时也与国家标准《纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂》GB/T 8237-2005，“5 技术要求”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 耐火性能试验

7.3.2 地上玻璃钢管和管件的耐火等级要求，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。