免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

ICS 83.120
Q 23

中华人民共和国国家标准

GB/T 21492—2008

玻璃纤维增强塑料顶管

Glass fiber reinforced plastics jacking pipe

2008-03-10 发布　　2008-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

数码防伪

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

目　次

前言 …… Ⅲ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　分类和标记 …… 2
5　原材料与连接 …… 3
6　要求 …… 5
7　试验方法 …… 10
8　卫生性能 …… 10
9　检验规则 …… 10
10　标志、包装、运输及贮存 …… 11
附录 A（规范性附录）　尺寸测量方法 …… 13
附录 B（规范性附录）　轴向压缩强度试验 …… 15
附录 C（规范性附录）　分离盘法测定管的环向拉伸强度 …… 16
附录 D（规范性附录）　轴向与环向拉伸强度试验 …… 18
附录 E（规范性附录）　环刚度试验时的垂直方向挠曲值和环刚度计算方法 …… 19
附录 F（资料性附录）　顶力计算方法 …… 20

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

前 言

本标准参考美国 ANSI/AWWA C950:2001《玻璃纤维压力管》，与 ANSI/AWWA C950 的一致性程度为非等效。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 和附录 E 均为规范性附录，附录 F 为资料性附录。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国纤维增强塑料标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：武汉理工大学、北京玻钢院复合材料有限公司、中国复合材料工业协会。

本标准参加起草单位：永昌积水复合材料有限公司、河北恒润集团有限公司、上海耀华玻璃钢有限公司、连云港中复连众复合材料集团有限公司、广东国正管业科技有限公司、广州市工大复合材料有限公司、广东省佛山市祈丰玻璃钢有限公司、辽宁水业玻璃钢管道有限公司、广东开平华泉玻璃钢制品有限公司、昊华中意玻璃钢有限公司、浙江东方豪博管业有限公司。

本标准主要起草人：李卓球、陈建中、胡中永、吕琴、王建军。

本标准为首次发布。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

玻璃纤维增强塑料顶管

1 范围

本标准规定了玻璃纤维增强塑料顶管(以下简称 GRP 顶管)的分类和标记、原材料与连接、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于公称直径为 400 mm～3 000 mm，压力等级为 0.1 MPa～1.0 MPa，刚度等级为 15 000 N/m²～100 000 N/m² 的地下顶进施工法用 GRP 顶管。其他公称直径、压力等级，以及更高刚度等级的 GRP 顶管，也可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 150 钢制压力容器

GB/T 1446 纤维增强塑料性能试验方法总则

GB/T 1447 纤维增强塑料拉伸性能试验方法

GB/T 1448 纤维增强塑料压缩性能试验方法

GB/T 2576 纤维增强塑料树脂不可溶分含量试验方法

GB/T 3854 增强塑料巴柯尔硬度试验方法

GB/T 5351 纤维增强热固性塑料管短时水压失效压力试验方法

GB/T 5352 纤维增强热固性塑料管平行板外载性能试验方法

GB 5749 生活饮用水卫生标准

GB/T 8237 纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂

GB 13115 食品容器及包装材料用不饱和聚酯树脂及其玻璃钢制品卫生标准

GB/T 13657 双酚-A 型环氧树脂

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

玻璃纤维增强塑料顶管 glass fiber reinforced plastics jacking pipe

以无碱玻璃纤维及其制品为增强材料、以热固性树脂为基体材料，包含(或不含)石英砂等颗粒材料夹芯层，按一定工艺方法制成的用于地下顶进法施工的管道。

3.2

环刚度 S ring stiffness

指单位长度的管环在外压作用下，在一定径向变形下所承受的荷载大小。它表征管环抵抗外荷载能力。以下式计算：$S=EI/D^3$，通常以 N/m² 作单位。其中 EI 为沿管轴方向单位长度内管壁环向弯曲刚度，D 为管道计算直径。

3.3

刚度等级 SN ring stiffness class

GRP 顶管设计时所使用的名义管刚度。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

3.4

压力等级 *PN*　pressure class

GRP 顶管最大允许工作压力的级别。根据标准试验方法检测所得的管材长期静水压力或初始失效压力确定。

3.5

顶力　jacking force

GRP 顶管施工中，通过管端头对 GRP 顶管施加的轴向载荷。

3.6

极限顶力　failure jacking force

使 GRP 顶管产生破坏的轴向均匀载荷。

3.7

允许顶力　allowable jacking force

GRP 顶管极限顶力除以安全系数。

3.8

定长缠绕工艺　filament winding process

在长度一定的管模上，采用螺旋缠绕和/或环向缠绕工艺在管模长度内由内至外，逐层缠绕来制造管材的一种一维或二维的生产方法。

3.9

离心浇铸工艺　centrifugal casting process

用喂料机把玻璃纤维、树脂、石英砂等按一定要求浇铸到旋转着的模具内，固化后形成管材的一种生产方法。

3.10

连续缠绕工艺　continuous advancing mandrel method

在连续输出的模具上，把树脂、连续纤维、短切纤维和石英砂按一定要求采用环向缠绕方法连续铺层，并经固化后切割成一定长度的管材产品的一种生产方法。

4　分类和标记

4.1　分类

产品按工艺方法、公称直径、轴向压缩强度等级、压力等级、刚度等级进行分类。

4.1.1　工艺方法

Ⅰ——定长缠绕；Ⅱ——离心浇铸；Ⅲ——连续缠绕。

4.1.2　公称直径

公称直径(mm)：400、500、600、700、800、900、1 000、1 200、1 400、1 600、1 800、2 000、2 200、2 400、2 600、2 800、3 000。

4.1.3　轴向压缩强度等级

轴向压缩强度等级(MPa)：65、75、90、105。

4.1.4　压力等级

压力等级(MPa)：0.10、0.25、0.40、0.60、0.80、1.00。

4.1.5　刚度等级

刚度等级(N/m^2)：15 000、20 000、30 000、50 000、100 000。

注：其他公称直径、轴向压缩强度等级、压力等级、刚度等级可由供需双方协商确定。

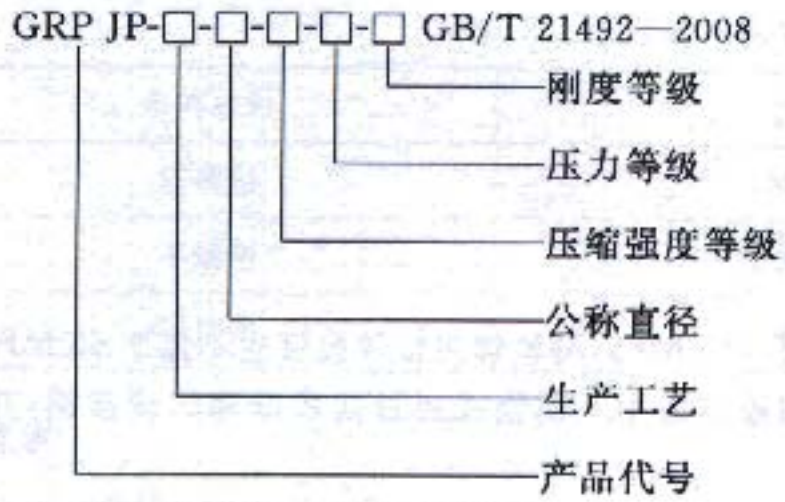
4.2　标记

GRP 顶管按产品代号、生产工艺、公称直径、压缩强度等级、压力等级、刚度等级和本标准号进行

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

标记。



示例：采用定长缠绕工艺、公称直径为 2 000 mm、轴向压缩强度等级为 65 MPa 和 105 MPa 的组合、压力等级为 0.25 MPa、刚度等级为 20 000 N/m²，按本标准生产的 GRP 顶管标记为：

GRP JP—Ⅰ—2 000—65(105)—0.25—20 000 GB/T 21492—2008。

注：上述分类有各种可能的组合，但不意味任何一种组合都有对应的商品管。

5 原材料与连接

5.1 原材料

5.1.1 树脂

5.1.1.1 内衬树脂

用作引水管及饮用水管的内衬树脂的卫生指标必须满足 GB 13115 的规定，输送腐蚀性介质的内衬树脂的防腐指标必须满足防腐要求。树脂浇铸体的力学性能应满足下列要求：

a) 对于定长缠绕工艺和连续缠绕工艺：

拉伸强度：≥ 60 MPa；

拉伸弹性模量：≥2.50 GPa；

断裂伸长率：≥3.5%；

热变形温度：≥70℃。

b) 对于离心浇铸工艺：

拉伸强度：≥10 MPa；

断裂伸长率：≥15%。

5.1.1.2 结构层树脂

不饱和聚酯树脂应符合 GB/T 8237 的规定，环氧树脂应符合 GB/T 13657 的规定。其他树脂应符合相应的国家标准或行业标准的规定。树脂浇铸体的力学性能应满足下列要求：

拉伸强度：≥60 MPa；

拉伸弹性模量：≥3.0 GPa；

断裂伸长率：≥2.5%；

热变形温度：≥70℃。

5.1.2 增强材料

5.1.2.1 玻璃纤维及其制品

应采用无碱玻璃纤维及其制品制造 GRP 顶管。无碱玻璃纤维及其制品应符合相应的国家标准或行业标准的规定。

5.1.2.2 石英颗粒

石英颗粒应采用天然的或经加工处理的优质硅砂，其 SiO_2 含量(质量分数)应不小于 95%，含水量

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

(质量分数)不大于0.2%。

5.2 连接

5.2.1 连接形式

可采用套筒连接、承插连接或者其他连接形式。

5.2.2 连接材料

连接材料可采用玻璃钢、不锈钢、碳素钢。

玻璃钢连接材料的初始环向拉伸强度应不低于150 MPa,初始轴向拉伸强度应不低于60 MPa。钢套筒连接方式的套筒是采用钢板制做而成的,其钢板应采用不锈钢或经过防腐处理的碳素钢,并按照GB 150分别选取其许用拉伸强度。

5.2.3 套筒最小厚度

5.2.3.1 压力等级不大于0.25 MPa时,套筒最小厚度应满足表1的要求。

表1 套筒最小厚度

单位为毫米

公称直径	玻璃钢套环厚度	不锈钢套环厚度	钢套环厚度
400	4	3	5
500	4	3	5
600	4	3	5
700	4	3	5
800	6	3	5
900	6	3	5
1 000	6	3	5
1 200	8	3	5
1 400	8	4	6
1 600	10	4	6
1 800	10	4	6
2 000	12	5	7
2 200	12	5	7
2 400	14	5	7
2 600	14	6	8
2 800	16	6	8
3 000	16	6	8

5.2.3.2 压力等级大于0.25 MPa时,套筒最小厚度应不小于表1数值,且满足式(1)的要求:

$$t \geqslant f\frac{PN \times DN}{2\sigma_b} + t_0 \qquad \cdots\cdots(1)$$

式中:

t——套筒最小厚度,单位为毫米(mm);

f——安全系数;

PN——压力等级,单位为兆帕(MPa);

DN——公称直径,单位为毫米(mm);

σ_b——套筒材料抗拉强度,单位为兆帕(MPa);

t_0——内衬厚度或腐蚀余量,单位为毫米(mm)。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

不同套筒材料的 f 和 t_0 的取值见表 2。

表 2 不同套筒材料的 f 和 t_0 的取值

套筒材料	f	t_0/mm
玻璃钢	6	1.2
不锈钢	2	0
碳素钢	2	1.6

6 要求

6.1 外观质量

GRP 顶管的内表面应光滑、平整，无对使用性能有影响的龟裂、分层、气泡、针孔、裂纹、凹陷、砂眼、外来夹杂物和贫胶区；管道的外表面无龟裂、分层、气泡、裂纹、外来夹杂物和贫胶区；管端面应平齐，边棱与切削部位应涂覆树脂层，所有部位应无毛刺。

6.2 尺寸

6.2.1 管径与偏差

6.2.1.1 内径系列的 GRP 顶管应采用不大于 1/2 000 锥度的模具进行生产，其管径与偏差应符合表 3 的规定。

表 3 内径(ID)系列 GRP 顶管的管径与偏差

单位为毫米

公称直径	内径范围		外径偏差	
	最小值	最大值	上偏差	下偏差
400	397	403	3.0	2.0
500	497	503	3.0	2.0
600	597	603	3.0	2.0
700	697	703	3.0	2.0
800	797	803	3.0	2.0
900	897	903	4.0	2.0
1 000	997	1 003	4.0	3.0
1 200	1 197	1 203	4.0	3.0
1 400	1 397	1 403	5.0	3.0
1 600	1 597	1 603	5.0	3.0
1 800	1 797	1 803	5.0	3.0
2 000	1 997	2 003	5.0	3.0
2 200	2 197	2 203	6.0	3.0
2 400	2 397	2 403	6.0	3.0
2 600	2 597	2 603	6.0	4.0
2 800	2 797	2 803	6.0	4.0
3 000	2 997	3 003	6.0	4.0

注 1：外径偏差是以设计外径($ID+2t$)为基准的偏差，其中 ID 为内径系列管的公称直径，t 为设计壁厚。

注 2：管径与偏差如有特殊要求，由供需双方协商确定。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

6.2.1.2 外径系列的 GRP 顶管的管径与偏差应符合表 4 的规定。

表 4 外径(*OD*)系列 GRP 顶管的管径与偏差

单位为毫米

公称直径	外直径	偏差	
		上偏差	下偏差
400	412	1.0	1.4
500	514	1.0	1.8
600	616	1.0	2.0
700	718	1.0	2.2
800	820	1.0	2.4
900	924	1.0	2.6
1 000	1 026	1.0	2.6
1 200	1 229	1.0	2.6
1 400	1 434	1.0	2.8
1 600	1 638	1.0	2.8
1 800	1 842	1.0	3.0
2 000	2 046	1.0	3.0
2 200	2 250	1.0	3.2
2 400	2 453	1.0	3.4
2 600	2 658	1.0	3.6
2 800	2 861	1.0	3.8
3 000	3 066	1.0	4.0
注：管径与偏差如有特殊要求，由供需双方协商确定。			

6.2.2 长度和偏差

GRP 顶管的长度和偏差应符合表 5 的规定。

表 5 管的长度和偏差

单位为毫米

长度	偏差
2 000	±10
2 500	±12
3 000	±15
4 000	±20
6 000	±30
注：管的长度与偏差如有特殊要求，由供需双方协商确定。	

6.2.3 管壁厚度

GRP 顶管的管壁由内衬层、结构层组成。内衬层的厚度应不小于 1.2 mm；结构层厚度由设计确

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

定。管身任一截面的管壁平均厚度不得低于表6和设计规定厚度的较大者，最小管壁厚度不得小于设计厚度的90%。

表6 最小公称壁厚

单位为毫米

公称直径	最小公称壁厚
400	15
500	16
600	17
700	19
800	21
900	24
1 000	25
1 200	30
1 400	35
1 600	40
1 800	45
2 000	50
2 200	55
2 400	60
2 600	65
2 800	70
3 000	75

6.2.4 管端面垂直度

GRP顶管的管端面垂直度不得大于表7的规定值。

表7 管端面垂直度

单位为毫米

公称直径	管端面垂直度
400～700	1.5
800～1 600	2.0
1 800～3 000	2.5

6.3 巴氏硬度

GRP顶管外表面层的巴氏硬度不小于40。

6.4 树脂不可溶分含量

GRP顶管管壁中的树脂不可溶分含量(质量分数)不小于90%。

6.5 力学性能

6.5.1 初始轴向压缩强度

同一根GRP顶管可以由一种或两种不同的初始轴向压缩强度性能的材料组成，其初始轴向压缩强度应不小于相应的轴向压缩强度等级值。

6.5.2 初始环向拉伸强度

GRP顶管的初始环向拉伸强度不得小于表8的规定值。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

表 8　初始环向拉伸强度　　单位为千牛每米

公称直径/mm	压力等级/MPa				
	≤0.25	0.4	0.6	0.8	1.0
400	315	504	756	1 008	1 260
450	354	567	851	1 134	1 418
500	394	630	945	1 260	1 575
600	473	756	1 134	1 512	1 890
700	551	882	1 323	1 764	2 205
800	630	1 008	1 512	2 016	2 520
900	709	1 134	1 701	2 268	2 835
1 000	788	1 260	1 890	2 520	3 150
1 200	945	1 512	2 268	3 024	3 780
1 400	1 103	1 764	2 646	3 528	4 410
1 600	1 260	2 016	3 024	4 032	5 040
1 800	1 418	2 268	3 402	4 536	5 670
2 000	1 575	2 520	3 780	5 040	6 300
2 200	1 733	2 772	4 158	5 544	6 930
2 400	1 890	3 024	4 536	6 048	7 560
2 600	2 048	3 276	4 914	6 552	8 190
2 800	2 205	3 528	5 292	7 056	8 820
3 000	2 363	3 780	5 670	7 560	9 450

6.5.3　初始轴向拉伸强度

GRP 顶管的初始轴向拉伸强度不得小于表 9 的规定值。

表 9　初始轴向拉伸强度　　单位为千牛每米

公称直径/mm	压力等级/MPa			
	≤0.4	0.6	0.8	1.0
400	105	130	145	160
450	110	140	158	175
500	115	150	170	190
600	125	165	193	220
700	135	180	215	250
800	150	200	240	280
900	165	215	263	310
1 000	185	230	285	340
1 200	205	260	320	380
1 400	225	290	355	420
1 600	250	320	390	460

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

表 9（续）

单位为千牛每米

公称直径/mm	压力等级/MPa			
	≤0.4	0.6	0.8	1.0
1 800	275	350	425	500
2 000	300	380	460	540
2 200	325	410	495	580
2 400	350	440	530	620
2 600	375	470	565	660
2 800	400	505	605	705
3 000	430	540	645	750

6.5.4 初始环刚度

GRP 顶管的初始环刚度 S_0 不得小于相应的刚度等级(SN)的值。不同公称直径的 GRP 顶管最小刚度等级应满足表 10 的要求。

表 10 最小刚度等级要求

公称直径/mm	最小刚度等级 /(N/m²)
400	50 000
500～600	30 000
700～1 000	20 000
1 200～3 000	15 000

6.5.5 初始挠曲性

GRP 顶管每个试样初始挠曲水平 A 和挠曲水平 B 应同时满足表 11 的要求。

表 11 初始挠曲性的径向变形率及要求

挠曲水平	刚度等级/(N/m²)					要 求
	15 000	20 000	30 000	50 000	100 000	
A/%	6.6	6.0	5.1	4.2	3.3	管内壁无裂纹
B/%	11.0	10.0	8.5	7.0	5.5	管壁结构无分层、无纤维断裂及屈曲

注 1：环刚度在 15 000 N/m²～100 000 N/m² 范围内的其他环刚度的 GRP 顶管初始挠度性的抗挠曲水平按线性插值法确定。

注 2：环刚度大于 100 000 N/m² 时，B 挠曲水平 $=\frac{100}{428}\left(\frac{D}{t}\right)\left(1+\frac{1}{428}\left(\frac{D}{t}\right)\right)$(%)，$A$ 挠曲水平 $=0.6\times B$ 挠曲水平(%)；

式中：

D——管道计算直径，单位为毫米(mm)；

t——管道壁厚，单位为毫米(mm)。

6.6 水压渗漏

对于压力等级不小于 0.25 MPa 的 GRP 顶管，施加压力等级 1.5 倍的静水内压，保持 2 min，GRP 顶管不渗漏。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

7 试验方法

7.1 外观

目测 GRP 顶管的内、外表面及两端面。

7.2 尺寸

尺寸测量按附录 A 的规定。

7.3 巴氏硬度

巴氏硬度按 GB/T 3854 的规定。

7.4 树脂不可溶分含量

树脂不可溶分含量按 GB/T 2576 的规定。

7.5 力学性能

7.5.1 初始轴向压缩强度

初始轴向压缩强度按附录 B 的规定。

7.5.2 初始环向拉伸强度

7.5.2.1 公称直径不大于 600 mm，按附录 C 的规定。

7.5.2.2 公称直径大于 600 mm，试样尺寸见附录 D(不适宜正向夹持方式时，可采用侧向夹持方式)，测试方法按 GB/T 1447 的规定。

7.5.3 初始轴向拉伸强度

初始轴向拉伸强度按附录 D 的规定。

7.5.4 初始环刚度

初始环刚度试验的 GRP 顶管径向变形率和计算方法见附录 E，测试方法按 GB/T 5352 的规定。

7.5.5 初始挠曲性

初始挠曲性按 GB/T 5352 的规定，当加载至挠曲水平 A 后保持 2 min，观察试样情况，然后继续加载至挠曲水平 B 保持 2 min，观察试样情况。

7.6 水压渗漏

水压渗漏按 GB/T 5351 的规定。

8 卫生性能

用于给水的 GRP 顶管应符合 GB 5749 的要求，并按国家卫生部门要求进行定期检测。

9 检验规则

9.1 出厂检验

9.1.1 检验项目

出厂检验项目包括外观质量、尺寸、巴氏硬度、力学性能(初始轴向压缩强度、初始环向拉伸强度、初始轴向拉伸强度、初始环刚度、初始挠曲性)和水压渗漏。

注：初始轴向压缩强度用于计算 GRP 顶管的顶力，顶力计算参见附录 F。

9.1.2 检验方案

9.1.2.1 每根 GRP 顶管均应进行外观质量、尺寸(不含内衬厚度)、巴氏硬度检验。

9.1.2.2 以 300 根相同工艺、相同公称直径、相同轴向压缩强度等级、相同压力等级和相同刚度等级的 GRP 顶管为一批，不足 300 根的按一批处理，每批随机抽取 4 根进行水压渗漏检验，随机抽取 1 根进行内衬厚度、力学性能检验。

9.1.3 判定规则

9.1.3.1 外观质量、尺寸(不含内衬厚度)、巴氏硬度符合相应要求，判相应项合格，否则判该产品不

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

合格。

9.1.3.2 所抽的4根产品水压渗漏均符合要求，判该批产品水压渗漏合格；如该批产品水压渗漏不合格，则逐根进行水压渗漏检验，通过的判该根GRP顶管水压渗漏合格。

9.1.3.3 内衬厚度和力学性能均符合要求，判该批产品内衬厚度、力学性能合格；若有不合格项，且不合格项不超过2项，则在同批产品中对不合格项加倍抽检。若仍有不合格项，则判该批产品不合格。

9.2 型式检验

9.2.1 检验项目

第6章要求中的所有项目。

9.2.2 检验条件

有下列情况之一时，应进行型式检验：

a) 首制管或正常生产后，遇到材料、结构工艺有明显改变可能影响产品性能时；

b) 连续停产3个月以上恢复生产时；

c) 正常生产12个月后；

d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；

e) 国家质量监督机构要求进行型式检验时。

9.2.3 抽样与组批

以300根相同工艺、相同公称直径、相同轴向压缩强度等级、相同压力等级和相同刚度等级的GRP顶管为一批，不足300根的按一批处理，在邻近检查时的一批产品中随机抽取2根，其中一根用于进行外观质量、尺寸(不含内衬厚度)、巴氏硬度和水压渗漏检验；一根用于内衬厚度、不可溶分含量和力学性能检验。

9.2.4 判定规则

所检项目全部合格，判型式检验合格。外观质量、尺寸(不含内衬厚度)、巴氏硬度和水压渗漏检验中有不合格项，则判型式检验不合格；如内衬厚度、不可溶分含量和力学性能中有不合格项，且不合格项不超过2项，则在同批产品中对不合格项加倍抽检。若仍有不合格项，则判型式检验不合格。

10 标志、包装、运输及贮存

10.1 标志

每根GRP顶管至少应在一处做上耐久标志。标志不应损伤管壁，在正常装卸和安装中字迹仍应保持清楚。标志应包括下列内容：

a) 生产厂名称(或商标)；

b) 产品标记；

c) 批号及产品编号；

d) 生产日期。

10.2 包装

10.2.1 GRP顶管发运前应用发泡塑料膜等柔性包装物对管道两端的管端面和外侧连接面进行包装。

10.2.2 包装宽度应比管道外侧连接面宽度大100 mm。

10.3 运输及起吊

10.3.1 GRP顶管的起吊宜用柔性绳索，若用铁链或钢索起吊，必须在吊索与管道棱角处衬填橡胶或其他柔性物。

10.3.2 GRP顶管起吊时必须采用双点起吊，严禁单点起吊。

10.3.3 GRP顶管起吊及装卸时，应轻起轻放，严禁抛掷。

10.3.4 GRP顶管运输时应固定牢靠，应采用卧式堆放。

10.3.5 在运输和装卸过程中应不受到剧烈的撞击。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

10.4 贮存

10.4.1 GRP 顶管应按类型、规格、等级分类堆放。

10.4.2 堆放场地应平整。管的叠层堆放应满足表 12 的要求。堆放处应远离热源，不宜长期露天存放。

表 12 GRP 顶管的最大堆放层数

公称直径/mm	400	500	600～700	800～1 200	≥1 400
最大层数	5	4	3	2	1

10.4.3 GRP 顶管堆放时应设置管座，层与层之间应用垫木隔开。

10.5 出厂证明书

每批 GRP 顶管出厂时应附有出厂证明书。出厂证明书应包括下列内容：

a) 生产厂名称和厂址；

b) 产品规格；

c) 生产日期；

d) 产品出厂检验证明书。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

附 录 A
(规范性附录)
尺寸测量方法

A.1 管径的测量

A.1.1 仪器

采用精密π尺,其主要技术参数如表A.1所示。

表A.1 精密π尺技术参数

单位为毫米

测量范围	分度值	示值误差
400~500	0.01	±0.03
600~900	0.02	±0.05
1 000~1600	0.02	±0.08
1 800~2400	0.02	±0.10
2 600~3000	0.02	±0.15

A.1.2 方法

在GRP顶管的外壁每隔500 mm测量一次外径,取平均值;在GRP顶管内壁的两端处测量管道内径,取平均值。

A.1.3 报告

报告应包括GRP顶管的最小外径、最大外径、平均外径和平均内径。

A.2 壁厚的测量

A.2.1 直接测量法

A.2.1.1 仪器

采用精度为0.02 mm的球型测头百分尺。

A.2.1.2 方法

垂直切割管截面,在这一截面沿圆周均匀测量8点。

A.2.1.3 报告

给出最大壁厚、最小壁厚以及平均壁厚。

A.2.2 计算法

按式(A.1)计算GRP顶管的平均壁厚:

$$t = \frac{(OD - ID)}{2} \qquad \cdots\cdots (A.1)$$

式中:

t——平均壁厚,单位为毫米(mm);

OD——平均外径,单位为毫米(mm);

ID——平均内径,单位为毫米(mm)。

A.2.3 仲裁方法采用直接测量法。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

A.3 内衬层厚度的测量

A.3.1 仪器

采用精度为 0.02 mm 的球型测头百分尺。

A.3.2 方法

垂直切割管端面，沿圆周方向取样，至少测量 3 次，测点均布。

A.3.3 报告

给出最大内衬厚度、最小内衬厚度以及平均内衬厚度。

A.4 长度测量

A.4.1 仪器

精度为 1 mm 的钢卷尺。

A.4.2 方法

把管放在平面上，测定长度精确到 1 mm。沿周长每隔一定距离进行一次测量，共进行 5 次测量，取平均值。

A.4.3 报告

给出管长度的测定值。

A.5 端面垂直度测量

A.5.1 仪器

直角尺、精度为 0.1 mm 的钢板尺。

A.5.2 方法

把管放在平面上，测量管上 6 个点(测点均布)与相应的垂直于管轴线的平面之间的最大距离。

A.5.3 报告

给出管端面垂直度的最大值。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

附 录 B
（规范性附录）
轴向压缩强度试验

B.1 试样形状和尺寸

B.1.1 轴向压缩强度试样形状见图 B.1，试样高度方向为 GRP 顶管的轴线方向。

B.1.2 试样厚度 t 为管身的管壁厚度或者管端的最小厚度，试样宽度 b 等于试样厚度 t，试样高度 H 等于 $2t$。

B.1.3 试样上下两端面应相互平行，且与试样中心线垂直。

图 B.1 轴向压缩强度试样形状

B.2 试样数量

不少于 5 个。

B.3 试验设备、试验步骤和试验结果

按 GB/T 1448 的规定。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

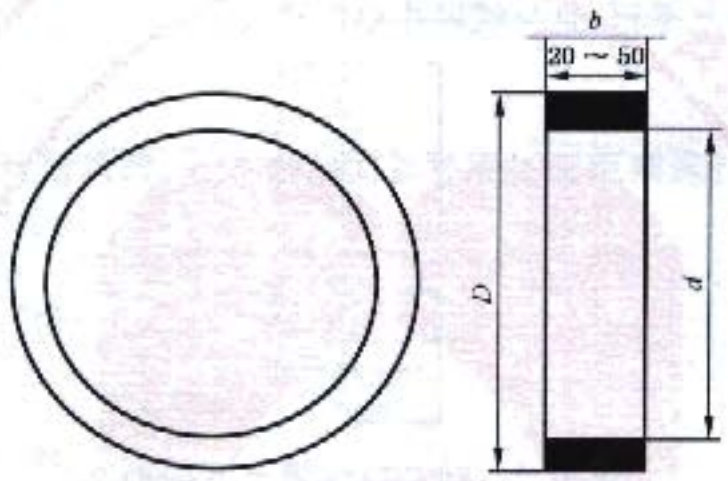
附 录 C
（规范性附录）
分离盘法测定管的环向拉伸强度

C.1 试样

C.1.1 此方法仅适用于公称直径为 600 mm 及以下的管，试样尺寸见图 C.1。

C.1.2 试样数量按 GB/T 1446 的规定。

单位为毫米



D——管外径；

d——管内径；

b——管厚度。

图 C.1 管道的环形试样

C.2 试验条件

C.2.1 试验环境条件按 GB/T 1446 的规定。

C.2.2 试验设备按 GB/T 1446 的规定。拉伸试验的分离盘见图 C.2，分离盘直径尺寸见表 C.1。

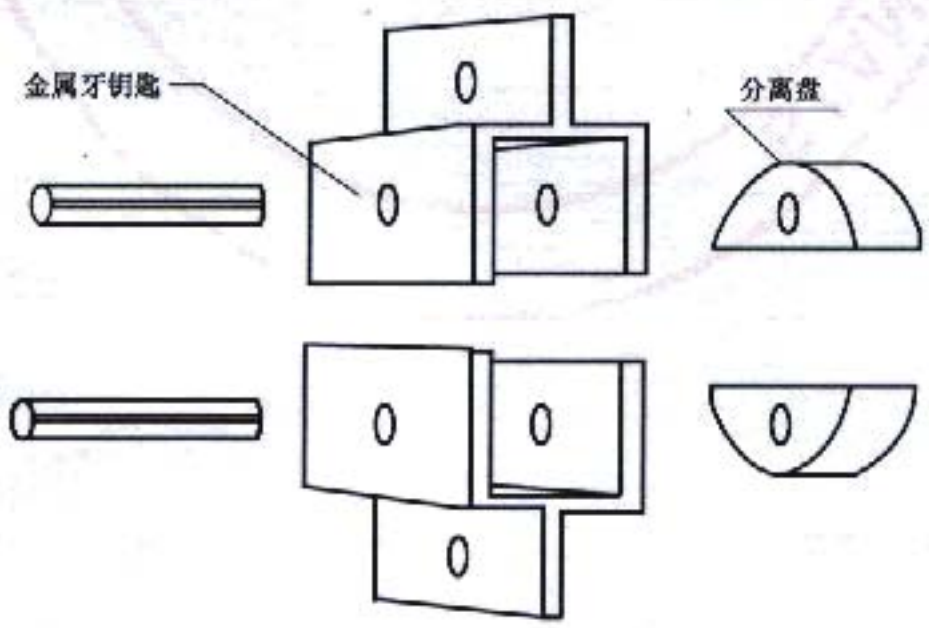


图 C.2 环向拉伸试验的分离盘

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

表 C.1 分离盘直径尺寸

单位为毫米

管公称直径	内径系列	外径系列
400	395	390
500	494	486
600	593	582
注：分离盘直径(工作面)加工精度为 h10，粗糙度 $Ra=6.4\ \mu m$。		

C.2.3 试验加载速度应为 0.015 DN，单位为毫米每分钟(mm/min)。

注：DN 为管的公称直径，单位为毫米。

C.3 试验步骤

C.3.1 在试样上任取相距 180°的两点，并加以标注。

C.3.2 在一标注点处，测量试样的宽度，准确至 0.01 mm。

C.3.3 把试样装到分离盘的外周缘，使标注的两点落在两分离盘的结合处。将分离盘与试验机相连，使试验机的载荷中心对准管环中心。

C.3.4 均匀连续地对试样施加载荷，直至破坏，记录破坏载荷。若试样没有完全破坏或断续破坏，则该试样作废，另取试样补充。

C.4 结果计算

环向拉伸强度按式(C.1)计算：

$$\sigma = \frac{F}{2b} \qquad \text{(C.1)}$$

式中：

σ——试样拉伸强度，单位为千牛每米(kN/m)；

F——最大或拉断载荷，单位为千牛(kN)；

b——试样宽度，单位为米(m)。

C.5 试验结果和试验报告

按 GB/T 1446 的规定。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

附 录 D
（规范性附录）
轴向与环向拉伸强度试验

D.1 轴向拉伸强度试验的试样

沿 GRP 顶管轴向取样，试样形状及尺寸见图 D.1 和表 D.1。

D.2 环向拉伸强度试验的试样

沿 GRP 顶管环向取样，试样形状及尺寸见图 D.1 和表 D.1。

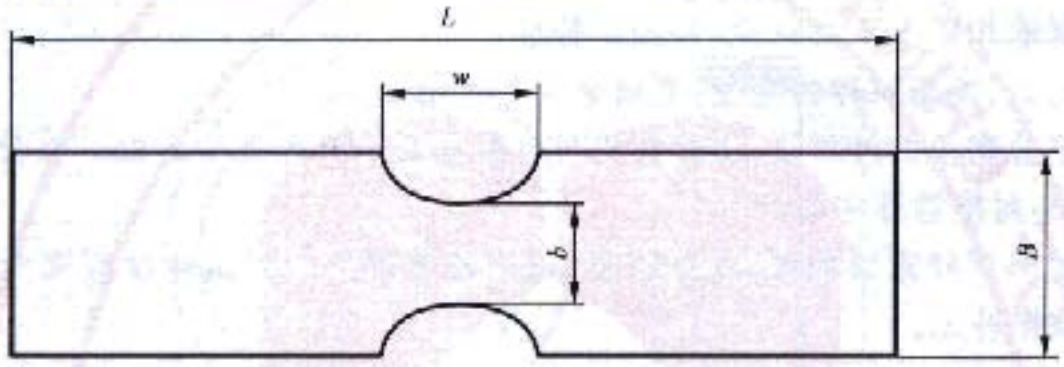


图 D.1 拉伸试样形状

表 D.1 拉伸试样尺寸

单位为毫米

公称直径范围 DN	试样长度 L	试样宽度 B	开口长度 w	开口处宽度 b
DN≤ 600	110～130	15	10	6
600<DN ≤1 200	120～140	20	15	8
DN >1 200	140～160	20	20	10

D.3 试样数量、试验设备和试验步骤

按 GB/T 1447 的规定。

D.4 试验结果

轴向与环向拉伸强度计算按式(D.1)计算，取 5 个有效试样的算术平均值：

$$\sigma = \frac{F}{b} \qquad \text{(D.1)}$$

式中：

σ——试样拉伸强度，单位为千牛每米(kN/m)；

F——破坏载荷，单位为千牛(kN)；

b——试样中间缺口处的宽度，单位为米(m)。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

附 录 E
(规范性附录)
环刚度试验时的垂直方向挠曲值和环刚度计算方法

E.1 GRP 顶管环刚度试验时的垂直方向挠曲值按式(E.1)计算：

$$\Delta y = P \times D \qquad \cdots\cdots (E.1)$$

式中：

Δy——管垂直方向挠曲值，单位为毫米(mm)；

P——管径向变形率，%。刚度等级不大于 20 000 N/m²，径向变形率取 3%；刚度等级大于 20 000 N/m² 但不大于 50 000 N/m²，径向变形率取 2.5%；刚度等级大于 50 000 N/m² 但不大于 100 000 N/m²，径向变形率取 2%；刚度等级大于 100 000 N/m² 的管刚度，径向变形率按$\left(\frac{65}{\sqrt[3]{SN}}+0.5\right)$%计算确定；

D——管道计算直径($D=OD-t$ 或 $D=ID+t$)，单位为毫米(mm)。

E.2 环刚度按式(E.2)计算：

$$S = 18\,625 \times \frac{F}{L \times \Delta y} \qquad \cdots\cdots (E.2)$$

式中：

S——环刚度，单位为牛每平方米(N/m²)；

F——载荷，单位为牛(N)；

L——试样长度，单位为毫米(mm)；

Δy——GRP 顶管垂直方向挠曲值，单位为毫米(mm)。

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

附 录 F
(资料性附录)
顶力计算方法

F.1 极限顶力按式(F.1)进行计算，应分别对 GRP 顶管的管端和管身进行计算，其最小值为 GRP 顶管的极限顶力。

$$F_b = \pi D t_{min} \sigma_{zb} / 1\,000 \qquad \cdots\cdots (F.1)$$

式中：

F_b——极限顶力，单位为千牛(kN)；

D——管道计算直径($D=OD-t$ 或 $D=ID+t$)，单位为毫米(mm)；

t_{min}——管壁压缩强度处所对应的最小壁厚，单位为毫米(mm)；

σ_{zb}——管的轴向压缩强度，单位为兆帕(MPa)。

F.2 管允许顶力按式(F.2)进行计算：

$$F = \frac{F_b}{k_j} \qquad \cdots\cdots (F.2)$$

式中：

F——允许顶力，单位为千牛(kN)；

F_b——极限顶力，单位为千牛(kN)；

k_j——顶力安全系数，取 3.5。

F.3 按最小管壁厚度，给出 GRP 顶管的允许顶力如表 F.1 所示。如果需要增加允许顶力，需增加管壁厚度，按公式(F.1)和公式(F.2)进行计算。

表 F.1 允许顶力

公称直径/mm	允许顶力/kN
400	269
500	383
600	517
700	737
800	918
900	1 294
1 000	1 556
1 200	2 153
1 400	2 930
1 600	3 827
1 800	4 844
2 000	5 980
2 200	7 236
2 400	8 612
2 600	10 107
2 800	11 721
3 000	13 456

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载

免费标准网(www.freebz.net) 标准最全面

GB/T 21492—2008

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
玻璃纤维增强塑料顶管
GB/T 21492—2008
*
中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
网址 www.spc.net.cn
电话:68523946 68517548
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销
*
开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 42 千字
2008年6月第一版 2008年6月第一次印刷
*
书号:155066·1-31421 定价 22.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533

GB/T 21492-2008

免费标准网(www.freebz.net) 无需注册 即可下载