

成都市建筑材料行业协会团体标准

T/SCJC P01-2025
代替 T/SCJC P01-2019

玻璃纤维增强塑料混凝土复合管

Fiberglass Reinforced Plastics Concrete Pipe

2025 - 08 - 14 发布

2025 - 08 - 21 实施

成都市建筑材料行业协会 发布

全国团体标准信息平台

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 分类	2
5 原材料	7
6 技术要求	8
7 试验方法	13
8 检验规则	14
9 标志、运输、贮存	17
10 出厂证明书	17
附录 A（资料性附录）	19
附录 B（资料性附录）	23
附录 C（规范性附录）	24

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本文件由成都市建筑材料行业协会提出并归口。

本文件主要起草单位：德阳市卿发建材物资有限公司。

本文件主要起草人：张瀑、何国惠、向继卿、刘川、刘洋、熊胜惠。

本文件为首次发布。

全国团体标准信息平台

玻璃纤维增强塑料混凝土复合管

1 范围

本文件规定了玻璃纤维增强塑料混凝土复合管（以下简称 FRPCP 管）的术语和定义、分类、原材料、技术要求、试验方法、检验规则、标志、运输、贮存、出厂证明书。

本文件适用于输水和排水用玻璃纤维增强塑料混凝土复合管，不适用输气用管道。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 175 通用硅酸盐水泥

GB 748 抗硫酸盐硅酸盐水泥

GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰

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 1499.1 钢筋混凝土用钢第 1 部分：热轧光圆钢筋

GB 1499.2 钢筋混凝土用钢第 2 部分：热轧带肋钢筋

GB 5749 生活饮用水卫生标准

GB/T 5750 生活饮用水标准检验方法

GB 8076 混凝土外加剂

GB/T 8237 玻璃纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂

GB/T 11836 混凝土和钢筋混凝土排水管

GB/T 11837 混凝土管用混凝土抗压强度试验方法

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 13788 冷轧带肋钢筋

GB/T 14684 建设用砂

GB/T 14685 建设用卵石、碎石

GB/T 16752 混凝土和钢筋混凝土排水管试验方法

GB/T 18046 用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉

GB/T 18369 玻璃纤维无捻粗纱

GB 20472 硫铝酸盐水泥

GB/T 21238 玻璃纤维增强塑料夹砂管

GB/T 50107 混凝土强度检验评定标准

GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范

JGJ 63 混凝土用水标准

JGJ 95 冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程

JC/T 540 混凝土制品用冷拔低碳钢丝

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

玻璃纤维增强塑料混凝土复合管 Fiberglass reinforced plastic concrete Pipe (FRPCP)

在玻璃纤维增强塑料管或玻璃纤维增强塑料薄壁管的管壁外侧复合钢筋混凝土层制成的圆管，无压管道的断面结构为玻璃纤维增强塑料薄层和钢筋混凝土层，压力管道的断面结构为玻璃纤维增强塑料层、海绵层和钢筋混凝土层。

3.2

无压管道 Pressure free pipes

用于输送无压水介质的管道，即排水管。

3.3

压力管 Pressure tube

用于输送有压力水介质的管道，即输水管或低压排水管。

3.4

海绵层材料 Sponge layer material

由聚氨酯材料制成的半开孔性软质泡沫塑料。

3.5

柔性接头 flexible joint

管道的一端为插入端，另一端为承接端；管道连接时，插入端插进承接口，并采用弹性密封圈或弹性填料密封的管道接头形式。

3.6

粘结强度 bond strength

无压管道玻璃纤维增强塑料内层与钢筋混凝土结构层的界面粘结强度值。

3.7

裂缝荷载 crack i ng I oad under three—edge bear i ng test

按 GB/T 16752 规定的外压荷载检验方法检验，玻璃纤维增强塑料混凝土复合管管壁裂缝宽度为 0.2mm 时的荷载值。

3.8

破坏荷载 u l t i mate I oad under three—edge bear i ng test

按 GB/T 16752 规定的外压荷载检验方法检验，玻璃纤维增强塑料混凝土复合管因破裂或管壁裂缝过大不能再继续增加荷载时的荷载值。

4 分类

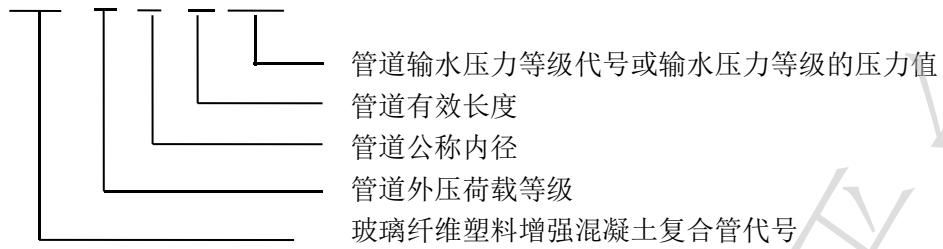
4.1 产品按外压荷载等级分为 I、II、III 级，产品的规格及外压荷载和压力指标见表 1、表 2、表 3。

4.2 产品按用途分为无压管和压力管。

4.3 管材按施工方法分为开槽施工管和顶进施工管。

4.4 管材按名称、施工方法、外压荷载级别、规格(公称内径×有效长度)、压力等级和标准编号顺序进行标记。标记代号及方式如下：

FRPCP □ □×□ PN□



示例 1：公称内径为 1000mm、有效长度为 5000mm、压力为 1.6Mpa、开槽施工的 I 级玻璃纤维增强塑料混凝土复合压力管，其标记如下：压力开槽管 FRPCP I 1000×5000 PN1.6

示例 2：公称内径为 1000mm、有效长度为 3000mm、压力为 0.1Mpa、顶进施工的 II 级玻璃纤维增强塑料混凝土复合无压管，其标记如下：FRPCP II 1000×3000 PN0.1

表 1 开槽和顶进施工方法用玻璃纤维增强塑料混凝土复合无压管的规格、外压荷载和内水压力等级指标

公称内径 DN/mm	有效长度 Lo/mm ≥	塑料层 厚度 t1/mm ≥	I 级				II 级				III 级			
			钢筋混凝土层 壁厚 t2/mm≥	裂缝荷载/ (KN/m)	破坏荷载 / (KN/m)	内水压 力/MPa	钢筋混凝土层 壁厚 t2/mm≥	裂缝荷载 / (KN/m)	破坏荷载 / (KN/m)	内水压 力/MPa	钢筋混凝土层 壁厚 t2/mm≥	裂缝荷载 / (KN/m)	破坏荷载 / (KN/m)	内水压 力/MPa
400	3000	5	43	18	27	0.10	43	18	32	0.10	55	36	53	0.10
500		5	55	21	32		55	32	48		55	44	68	
600		5	67	25	38		67	40	60		67	53	80	
700		5	76	28	42		76	47	71		76	62	93	
800		5	84	33	50		84	54	81		84	71	107	
900		5	93	37	56		93	61	92		93	80	120	
1000		5	111	40	60		111	69	100		111	89	134	
1200		5	133	48	72		133	81	120		133	107	164	
1400		5	150	57	86		150	93	140		150	126	189	
1600		5	171	64	96		171	106	159		171	144	216	
1800		5	191	72	110		191	120	180		191	162	243	
2000		5	212	80	120		212	134	200		212	181	272	
2200		7	229	84	130		229	145	220		229	199	299	
2400		7	235	90	140		235	152	230		235	217	326	
2600		7	240	104	156		240	172	260		240	235	353	
2800		7	260	112	168		260	185	280		260	254	381	
3000		7	280	120	180		280	198	300		280	273	410	
3200	9	295	128	192	295	211	317	295	292	438				

表 2 开槽施工法用玻璃纤维增强塑料混凝土复合压力管的规格、外压荷载和压力等级指标

公称内径 DN/mm	有效长度 Lo/mm \geq	内层厚度 t1/mm \geq					海绵层厚 度 t3/mm \geq	钢筋混凝土 层壁厚 t2/mm \geq	I 级		II 级		III 级	
		0.6MPa	1.0MPa	1.6 MPa	2.0 MPa	2.5 MPa			裂缝荷载 / (KN/m)	破坏荷载 / (KN/m)	裂缝荷载 / (KN/m)	破坏荷载 / (KN/m)	裂缝荷载/ (KN/m)	破坏荷载 / (KN/m)
400	3000 (5000 须 施加纵向 应力)	7	8	10	12	14	3	45	19	26	28	32	32	52
500		7	9	12	14	17	3	55	21	32	32	48	44	68
600		7	10	14	17	20	3	67	25	38	40	60	53	80
700		7	11	16	19	23	3	76	28	42	47	71	62	93
800		7	12	16	21	26	3	84	33	50	54	81	71	107
900		7	13	18	23	29	4	93	37	56	61	92	80	120
1000		7	14	20	25	32	4	111	40	60	69	100	89	134
1200		7	16	23	28	36	4	133	48	2	81	120	107	161
1400		10	19	27	32	39	4	150	57	86	93	140	126	189
1600		10	21	30	36	43	5	171	64	96	106	159	144	216
1800		10	23	34	40	46	5	191	72	110	120	180	162	243
2000		10	26	37	43	4	5	212	80	120	134	200	181	272
2200		15	28	40	47	53	5	229	84	130	145	220	199	299
2400		15	29	43	50	57	6	235	90	140	152	230	21	326
2600		15	31	46	54	64	6	240	104	156	172	260	235	353
2800		15	35	49	58	68	6	260	112	168	185	280	254	381
3000	15	37	53	62	72	6	280	120	180	198	300	273	410	
3200	20	40	56	66	78	6	295	128	192	211	317	292	438	

表 3 顶进施工法用玻璃纤维增强塑料混凝土复合压力管的规格、外压荷载和压力等级指标

公称内径 DN/mm	有效长度 Lo/mm	内层厚度 mm						海绵层厚 度 t3/mm	钢筋混凝土 层壁厚 t2/mm	I 级		II 级		III 级	
		0.4MPa	0.6MPa	1.0MPa	1.6MPa	2.0MPa	2.5MPa			裂缝荷载 / (KN/m)	破坏荷载 / (KN/m)	裂缝荷载 / (KN/m)	破坏荷载 / (KN/m)	裂缝荷载 / (KN/m)	破坏荷载 / (KN/m)
600	3000	6	7	10	14	17	20	3	67	25	38	40	60	53	80
700		6	7	11	16	19	23	3	76	28	42	47	71	62	93
800		6	7	12	16	21	26	3	84	33	50	54	81	71	107
900		6	7	13	18	23	29	4	93	37	56	61	92	80	120
1000		6	7	14	20	25	32	4	111	40	60	69	100	89	134
1200		6	7	16	23	28	36	4	133	48	72	81	120	107	161
1400		8	10	19	27	32	39	4	150	57	86	93	140	126	189
1600		8	10	21	30	36	43	5	171	64	96	106	159	144	216
1800		8	10	23	34	40	46	5	191	72	110	120	180	162	243
2000		8	10	26	37	43	49	5	212	80	120	134	200	181	272
2200		11	15	28	40	47	53	5	229	84	130	145	220	199	299
2400		11	15	29	43	50	57	6	235	90	140	152	230	21	326
2600		11	15	31	46	54	64	6	240	104	156	172	260	235	353
2800		11	15	35	49	58	68	6	260	112	168	185	280	254	381
3000		11	15	37	53	62	72	6	280	120	180	198	300	273	410
3200		15	20	40	56	66	78	6	295	128	192	211	317	292	438

5 原材料

5.1 内层

5.1.1 内层玻璃纤维增强塑料的增强材料所采用的表面毡、针织毡应符合相关标准的规定，采用的无碱无捻玻璃纤维纱应符合 GB/T 18369 的规定。

5.1.2 内层玻璃纤维增强塑料采用的不饱和聚酯树脂应符合 GB/T 8237 的规定，树脂浇铸体的性能应达到下列要求：

拉伸强度： ≥ 60 MPa；

拉伸弹性模量： ≥ 3.0 GP；

断裂伸长率： $\geq 2.5\%$ 。

5.1.3 给水工程用 FRPCP 管的内层原材料的卫生指标应满足 GB 13115 的规定。

5.2 外层

5.2.1 水泥宜采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，也可以采用抗硫酸盐硅酸盐水泥、硫铝酸盐水泥。水泥质量应分别符合 GB 175、GB 748、GB 20472 的规定。

5.2.2 细骨料宜采用中粗砂、细度模数 2.3~3.3。粗骨料最大粒径对钢筋混凝土管不得大于壁厚的 1/3，并不得大于环向钢筋净距的 3/4。骨料质量应分别符合 GB/T 14684、GB/T 14685 的规定。

5.2.3 当对输送介质无有害影响时，混凝土允许掺加外加剂或掺合料。混凝土外加剂的质量应符合 GB 8076 的规定；粉煤灰的质量应符合 GB/T 1596 的规定，粒化高炉矿渣粉的质量应符合 GB/T 18046 的规定。

5.2.4 混凝土拌合用水应符合 JGJ 63 的规定。

5.2.5 钢筋宜采用冷轧带肋钢筋、热轧带肋钢筋，也可采用热轧光圆钢筋，钢筋性能应分别符合 GB 13788、GB 1499.1、GB 1499.2 的规定。

5.3 海绵层

海绵层宜采用邵氏硬度不小于 35 的聚氨酯泡沫塑料。

5.4 钢筋骨架

5.4.1 钢筋骨架制作：环筋直径小于或等于 8 mm 时，应采用滚焊成型；环筋直径大于 8 mm 时，应采用滚焊成型或人工焊接成型。当采用人工焊接成型时，焊点数量应大于总联接点的 50% 且均匀分布。钢筋的连接应符合 GB 50204、JGJ 95 的规定。

5.4.2 钢筋骨架的环向钢筋间距由设计计算确定，并不得大于 150 mm，钢筋直径不得小于 3.0 mm。骨架两端的环向钢筋应密缠 1~2 圈。

5.4.3 钢筋骨架的纵向钢筋直径不得小于 4.0mm。纵向钢筋的环向间距不得大于 400 mm，且纵筋根数不得少于 6 根。

5.4.4 公称内径小于或等于 1000 mm 的管道，宜采用单层配筋，配筋位置在距管内壁 2/5 处；公称内径大于 1000 mm 的管材宜采用双层配筋。

5.4.5 用于顶进施工的管材，宜在管端 200 mm~300 mm 范围内增加环筋的数量和配置 u 型箍筋或其他形式加强筋。

6 技术要求

6.1 内层要求

6.1.1 内层厚度允许偏差

内衬层厚度无压管不得小于 3.0 mm；压力管由管材设计确定，并应在相关技术文件中明确给出，其设计厚度，开槽管不得小于表 2 内衬层的厚度，顶进管不得小于表 3 中的内衬厚度。

6.1.2 内层巴氏材料硬度

内层材料的巴氏硬度不得小于 40。

6.1.3 内层树脂不可溶分含量

内层树脂不可溶分含量不得小于 90%。

6.1.4 压力管内层初始力学性能

6.1.4.1 初始环向拉伸强力 F_m

a) 初始环向拉伸强力 F_m 应根据工程设计来确定，但其最小值应根据式(1)确定：

$$F_{th} = C_1 \times PN \times DN / 2 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

F_{th} ——管的初始环向拉伸强力，单位为千牛每米(kN/m)；

C_1 ——系数，见表 4；

PN——压力等级，单位为兆帕(MPa)；

DN——公称内径，单位为毫米(mm)。

b) 当无长期静水压设计压力基准实验（HDP）结果时取 $C_1=6.3$ ， $C_1=6.3$ 取时初始环向拉伸强力的最小值见表 5。

表4 系数 C_1

压力等级 PN/MPa	α				
	1.5	1.75	2.0	2.5	3.0
0.1	4	4	4.2	5.3	6.3
0.25	4	4	4.2	5.3	6.3
0.4	4	4	4.1	5.1	6.2
0.6	4	4	4	5.0	6.0
1.0	4	4	4	4.8	5.7
1.6	4	4	4	4.5	5.4
2.0	4	4	4	4.3	5.1
2.5	4	4	4	4	4.8

注1: $\alpha = P_0/HDP$; 其中 P_0 为短时失效水压; HDP 为长期静水压设计压力基准。
注2: 当管的环向拉伸强力值的离散系数 $C_v > 9.0\%$, C_1 应取为表中值乘以 $0.8236 / (1 - 1.96C_v)$ 。

表5 无 HDP 时初始环向拉伸强力 F_{th} 的最小值

单位为千牛/米

公称内径 DN/mm	压力等级/MPa							
	0.1	0.25	0.4	0.6	1.0	1.6	2.0	2.5
400	126	331	608	757	1351	2016	2520	3151
500	158	394	630	945	1575	2520	3150	3938
600	189	473	756	1134	1890	3024	3780	4725
700	221	551	882	1323	2205	3528	4410	5513
800	252	630	1008	1512	2520	4032	5040	6300
900	284	709	1134	1701	2835	4536	4670	7088
1000	315	788	1260	1890	3150	5040	6300	7875
1200	378	945	1512	2268	3780	6048	7560	9450
1400	441	1103	1764	2646	4410	7056	8820	11025
1600	504	1260	2016	3024	5040	8064	10080	12600
1800	567	1418	2268	3402	5670	9072	11340	14175
2000	630	1575	2520	3780	6300	10080	12600	15750
2200	693	1733	2772	4158	6930	11088	13860	17325
2400	756	1890	3024	4536	7560	12096	15120	18900
2600	819	2048	3276	4914	8190	13104	16380	20475
2800	882	2205	3528	5292	8820	14112	17640	22050
3000	945	2363	3780	5670	9450	15120	18900	23625
3200	1008	2520	4032	6048	10080	16128	20160	25200

6.1.4.2 初始轴向拉伸强力及拉伸断裂应变

- 当管道不承受由管内压直接产生的轴向力或未受到特殊轴向力时, 其管壁初始轴向拉伸强力 F_{tL} 应不小于表6的规定值; 管壁轴向拉伸断裂应变应不小于 0.25%。
- 当管道承受由管内压产生的轴向力时, 其管壁初始轴向拉伸强力 F_{tL} 应满足式(2)的要求。

$$F_{tl} \geq C_1 \times PN \times DN / 4 \dots\dots\dots(2)$$

式中：

F_{tl} ——管的初始轴向拉伸强力，单位为千牛每米(kN/m)；

C_1 ——系数，见表 4，当无长期静水压设计压力基准试验结果时取 $C_1=6.3$ ；

PN、DN——同式(1)。

注：承受由管内压产生轴向力的管主要有一端与阀门、盲堵等连接而又没有设置可靠地支墩的管。

表 6 初始轴向拉伸强力的最小值 F_{tl}

单位为千牛/米

公称内径 DN / mm	压力等级 / MPa					
	≤0.4	0.6	1.0	1.6	2.0	2.5
400	45	63	79	92	108	126
500	58	75	95	110	128	145
600	63	83	110	128	150	173
700	68	90	125	145	172	198
800	75	100	140	163	189	225
900	83	108	155	178	215	253
1000	93	115	170	195	237	278
1200	103	130	190	230	279	328
1400	113	145	210	265	322	378
1600	125	160	230	300	364	428
1800	138	175	250	335	407	478
2000	150	190	270	370	449	528
2200	163	205	290	405	492	578
2400	175	220	310	440	534	628
2600	188	235	330	475	577	678
2800	200	253	353	510	619	728
3000	215	270	375	545	662	778
3200	230	288	398	580	704	828

6.2 混凝土抗压强度等级

用于制作开槽管混凝土强度等级不得低于C40，用于制作顶管的混凝土强度等级不得低于C50。

6.3 外观质量

6.3.1 管内表面应光滑平整，无龟裂、分层、针孔、杂质、贫胶区、气泡和纤维浸润不良等现象；管端面应平齐，边棱应无毛刺。

6.3.2 管外表面应平整，应无粘皮、麻面、蜂窝、塌落、露筋、空鼓，局部凹坑深度不应大于 5 mm。合缝处不应漏浆。

注：脱模时产生的表面拉毛及微小气孔，可不作处理。

6.3.3 在下列情况下，管材允许进行修补：

- 内表面玻璃纤维增强塑料内层鼓泡或剥落，但每块鼓泡或剥落面积不超过 400 cm²；
- 外表面凹深不超过 10mm，粘皮、麻面、蜂窝深度不超过壁厚的 1/5，其最大值不超过 10 mm，且总面积不超过相应外表面积的 1/20，每块面积不超过 100 cm²；
- 合缝漏浆深度不超过壁厚的 1/5，且最大长度不超过管长的 1/5；
- 端面碰伤纵向长度不超过 100mm，环向长度限值不超过表 7 的规定。

表 7 端面碰伤环向长度限值

单位为毫米

公称内径 DN	碰伤环向长度限值
400~500	60
600~900	80
1000~1600	105
1800~2400	120
2600~3000	150
3200~3500	200

6.4 尺寸允许偏差

6.4.1 管材内径(DN)尺寸与偏差见表 8。

表 8 管内径 (DN) 尺寸与偏差

单位为毫米

公称内径 DN/mm	内直径范围及偏差		
	最小内直径	最大内直径	偏差
400	395	408	±3.0
500	496	510	±3.0
600	595	612	±3.6
700	659	714	±4.2
800	795	816	±4.2
900	895	918	±4.2
1000	995	1020	±4.2
1200	1195	1220	±5.0
1400	1395	1420	±5.0
1600	1595	1620	±5.0
1800	1795	1820	±5.0
2000	1995	2020	±5.0
2200	2195	2220	±5.0
2400	2395	2420	±6.0
2600	2595	2620	±6.0
2800	2795	2820	±6.0
3000	2995	3020	±6.0

3200	3195	3220	±6.0
------	------	------	------

6.4.2 管材的长度(k)偏差：有效长度的±0.5%。

6.4.3 管材的内层厚度(t_1)和混凝土结构层厚度(t_2)允许偏差见表 9。

表 9 厚度许偏差

单位为毫米

公称内径 DN	内衬层允许厚度偏差 t_1	混凝土结构层厚度允许偏差 t_2	接口允许偏差 t_3
400~800	+2 -1	+8 -2	±0.2
900~1400		+10 -3	±0.4
1600~3500	+3 -1	+14 -5	±0.7

6.4.4 管材弯曲度 (δ) 的允许偏差为小于或等于管材有效长度的 0.3%。

6.4.5 管材端面倾斜 (S) 的允许偏差见表 10。

表 10 端面倾斜允许偏差

单位为毫米

公称内径 DN	开槽施工管	顶进施工管
400~900	≤10	≤3
1000	≤1%DN, 并<15	
1200~2800		≤4
3000~3500		≤5

6.5 水压渗漏

对整管或带有接头连接好的整管施加该管压力等级 1.5 倍的静水内压，保持 2min，管体及连接部位 24 小时后应不渗漏。

6.6 粘接强度

无压管玻璃纤维增强塑料内层与混凝土结构层的粘接强度不应小于 0.7Mpa。

6.7 外压荷载

玻璃纤维塑料增强混凝土复合管外压检验荷载不得低于表 1、表 2、表 3 规定的荷载要求。

6.8 保护层厚度 (C)

环筋的内、外混凝土保护层厚度：当壁厚小于或等于 50mm 时，不应小于 10mm；当壁厚大于 50mm 且小于等于 100mm 时，不应小于 15mm；当壁厚大于 100mm 时，不应小于 20mm。对有特殊防腐要求的管材应根据需要确定保护层厚度。

6.9 卫生性能

用于给水的管材应符合 GB 5749 的要求。

7 试验方法

7.1 内层厚度

垂直切割管的端部。用砂细度为 0.074mm（或更细）的砂纸把切断口打磨平滑，用水除去粉尘，将轧磨处完全洗净后，用精度 0.02mm 的游标卡尺测量内层的厚度，至少测量 4 次，测点均布，取每次测量结果的算术平均值。

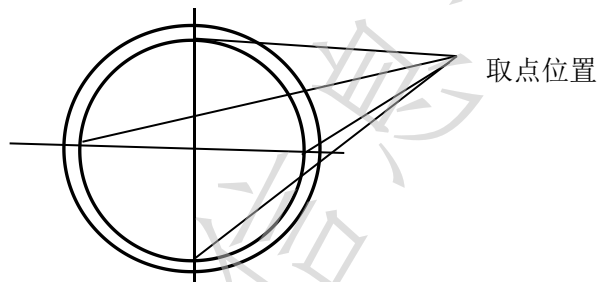


图 1 测量取点位置图

7.2 内层巴氏硬度

按 GB/T 3854 的规定进行检验。

7.3 内层管壁中树脂不可溶分含量

按 GB/T 2576 的规定进行检验。

7.4 压力管内层初始力学性能

按 GB/T 21238 的规定进行检验。

7.5 混凝土抗压强度

按 GB/T 11836、GB/T 11837 的规定进行检验。

7.6 外观质量

目测 FRPCP 管的内表面应光滑平整，无龟裂、分层、针孔、杂质、贫穷区、气泡和纤维浸润不良等现象。

FRPCP 管混凝土结构层的露筋、裂缝、合缝漏浆、粘皮、麻面、蜂窝、空鼓、端面碰伤、外表面凹坑等，应按 GB/T 16752 的规定进行检验。

7.7 尺寸偏差

包括公称内径、有效长度、管壁厚度、弯曲度和端面倾斜，应按 GB/T 16752 的规定进行检验。

7.8 水压渗漏

按 GB/T 16752 的规定进行检验。

7.9 粘接强度

详见规范性附录 C。

7.10 外压荷载

按 GB/T 16752 的规定进行检验。

7.11 厚度

环筋保护层厚度，应按 GB/T 16752 的规定进行检验。

7.12 卫生指标

按 GB/T 5750 的规定进行检验

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分为出厂检验与型式检验两类。

8.2 出厂检验

8.2.1 检验项目

检验项目包括：外观质量、尺寸偏差（不包括混凝土保护层厚度）、内层巴氏硬度、内层树脂不可溶分含量、水压渗漏、外压荷载、混凝土抗压强度、粘结强度、初始环向拉伸强力、初始轴向拉伸强力。检验项目分为 A 类和 B 类指标，见表 11。

表 11 检验项目及类别

序号	质量指标	检验项目	类别	备注
1	外观质量	龟裂	A	
2		分层	A	
3		粘皮	B	
4		麻面	B	
5		局部凹坑	B	
6		蜂窝	A	
7		塌落	A	
8		露筋	A	
9		空鼓	A	
10		合缝漏浆	A	
11		端面碰伤	A	
12	尺寸偏差	公称内径(DN)	A	
13		内衬层厚度(t1)	A	
14		结构层厚度(t2)	B	
15		有效长度(l)	B	
16		弯曲度(δ)	B	
17		端面倾斜(s)	B	顶进施工管为 A 类

18		保护层厚度(c)	A	
19	物理力学性能	内衬层巴氏硬度	A	
20		内衬层不可溶分含量	A	
21		水压渗漏	A	
22		裂缝荷载	A	

表11 检验项目及类别（续）

序号	质量指标	检验项目	类别	备注
23	物理力学性能	破坏荷载	A	
24		混凝土抗压强度	A	
25		粘结强度	A	无压管
26		初始环向拉伸强力	A	压力管
27		初始轴向拉伸强力	A	压力管

注：其中无压管无需检测初始环向拉伸强力和初始轴向拉伸强力；压力管无需检测粘结强度。

8.2.2 组批规则

由相同原材料、相同生产车间（生产线）的同一规格型号的管材组成受检批。不同管径批量数见表12；在三个月内生产总数不足表12的规定时，也应作为一个检验批。

表12 出厂检验批量

公称内径 DN/mm	批量/根
400~1400	≤2000
1600~2200	≤1500
2400~3500	≤1000

8.2.3 抽样

8.2.3.1 混凝土抗压强度

检查生产记录，混凝土抗压强度按 GB/T 50107 的规定进行检验评定。

8.2.3.2 外观质量、尺寸偏差、巴氏硬度

从受检批中采用随机抽样的方法抽取 10 根管材，逐根进行外观质量、尺寸偏差和巴氏硬度检验。

8.2.3.3 水压渗漏、内层厚度等

从混凝土抗压强度、外观质量和尺寸偏差检验合格的管材中抽取两根管材，1 根检验水压渗漏，另一根检验内层厚度、树脂不可溶分含量、外压裂缝荷载、无压管粘结强度、压力管内层初始力学性能。

8.2.4 判定规则

8.2.4.1 外观质量和尺寸偏差

10 根受检管材中，A 类项目必须全部合格；每项 B 类项目的超差不超过 2 根，B 类项目的超差不超过 2 项，则判定该批产品的外观质量和尺寸偏差合格。

8.2.4.2 力学性能

水压渗漏、外压荷载、无压管粘结强度、压力管内层初始力学性能检验分别符合标准 6.5、6.7、6.6、6.1.4 规定时，则判定该批产品力学性能合格。如水压渗漏、外压荷载、无压管粘结强度、压力管内层初始力学性能检验不符合标准规定时，允许从同批产品中抽取 2 根管材进行不合格项目复检。复检结果如全部符合标准规定时，判该批产品力学性能合格。复检结果如仍有管材不符合标准规定时，则判该批产品力学性能不合格。

8.2.4.3 总判定

混凝土抗压强度、外观质量、尺寸偏差、力学性能均符合标准要求时，则判该批产品为合格。

8.3 型式检验

8.3.1 检验项目

检验项目包括：外观质量、尺寸偏差、内层巴氏硬度、内层树脂不可溶分含量、水压渗漏、外压荷载、破坏荷载、混凝土抗压强度、粘结强度、初始环向拉伸强力、初始轴向拉伸强力和混凝土保护层厚度。

8.3.2 有如下情况之一时，进行形式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 正式生产后如产品结构、原材料、生产工艺和管理有较大改变，可能影响产品性能时；
- 产品长期停产后，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上一次型式检验有较大差异时；
- 国家或地方质量监督检验机构提出进行型式检验的要求时；
- 当每种规格管材的生产量达到表 13 的规定时，或在 6 个月内生产总数不足表 13 规定时。

表 13 形式检验批量

公称内径 DN/mm	批量/根
400~1400	≤5000
1600~2200	≤3000
2400~3500	≤2000

8.3.3 抽样

8.3.3.1 混凝土抗压强度

同 8.2.3.1

8.3.3.2 外观质量、尺寸偏差、巴氏硬度

同 8.2.3.2

8.3.3.3 水压渗漏、内层厚度等

从混凝土抗压强度、外观质量和尺寸偏差检验合格的管材中抽取 4 根管材，2 根检验水压渗漏，另两根检验内层厚度、树脂不可溶分含量、外压荷载、无压管粘结强度、压力管内层初始力学性能。

8.3.3.4 保护层厚度

抽取一根检验外压荷载后的管材，进行保护层厚度检验。

8.3.4 判定规则

8.3.4.1 外观质量和尺寸偏差

同 8.2.4.1

8.3.4.2 力学性能

水压渗漏、外压荷载、无压管粘结强度、压力管内层初始力学性能检验分别符合本标准 6.5、6.7、6.6、6.1.4 规定时则判该批产品力学性能合格。如水压渗漏、外压荷载、无压管粘结强度、压力管内层初始力学性能检验两根管材中有一根不符合标准规定时，允许从同批产品中抽取 2 根管材进行复检，复检结果如全部符合标准规定时，判该批产品力学性能合格。复检结果如仍有一根管材不符合标准规定时，则判该批产品力学性能不合格。如水压渗漏、外压荷载、无压管粘结强度、压力管内层初始力学性能检验 2 根都不符合标准规定时，不得复检，判该批产品力学性能不合格。

8.3.4.3 保护层厚度

被测得 3 点均符合标准 6.8 规定时，则判该批产品保护层合格。3 点中有一点不符合标准规定时，允许从同批产品中抽取 2 根管材进行复检，复检结果如全部符合标准规定时，判该批产品保护层厚度合格。复检结果如仍有一根管材不符合标准规定时，则判该批产品保护层厚度不合格。3 点中有两点不符合标准规定时，不得复检，判该批产品保护层厚度不合格。

8.3.5 总判定

全部项目均符合标准要求时，则判该批产品为合格。

9 标志、运输、贮存

9.1 标志

每根管材出厂前，应在管材表面标明：企业名称、产品标记、生产日期和“严禁碰撞”等字样。

9.2 运输

管材起吊应轻起轻落，严禁直接用钢丝绳穿心吊。装卸时不允许管材自由滚动和随意抛掷，运输途中严禁碰撞。

9.3 贮存

管材应按品种、规格、外压荷载级别及生产日期分别堆放，堆放场地要平整、堆放层数不宜超过表 14 的规定。

表 14 管材堆放层数

公称内径 DN/mm	400~600	700~900	1000~1400	1600~1800	≥2000
层数	5	4	3	2	1

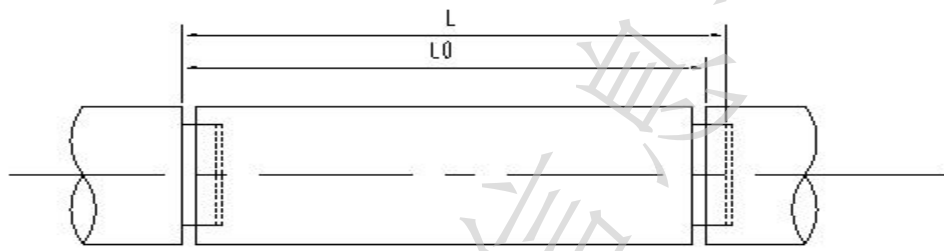
10 出厂证明书

管材出厂时，应随带企业统一编号的出厂证明书，其内容应包括：

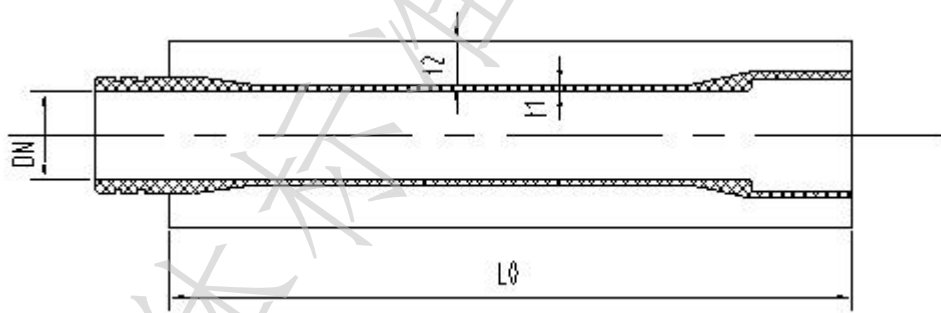
- a) 企业名称、商标、厂址、电话；
 - b) 生产日期、出厂日期；
 - c) 执行标准；
 - d) 产品品种、规格；
 - e) 混凝土抗压强度检验结果；
 - f) 外观质量及尺寸偏差检验结果；
 - g) 力学性能检验结果；
 - h) 保护层厚度检验结果；
 - i) 企业检验部门及检验人员签章。
-

附录 A
(资料性附录)

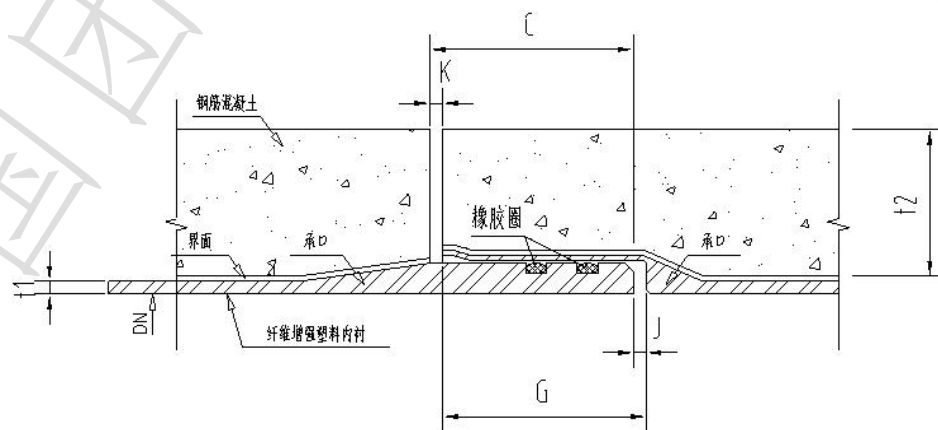
A.1 管材开槽结构形式见图A.1和图A.2



a) 无压开槽管外形图

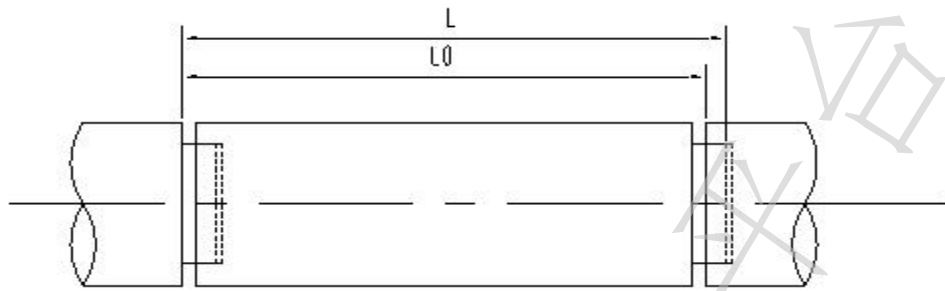


b) 无压开槽管结构图

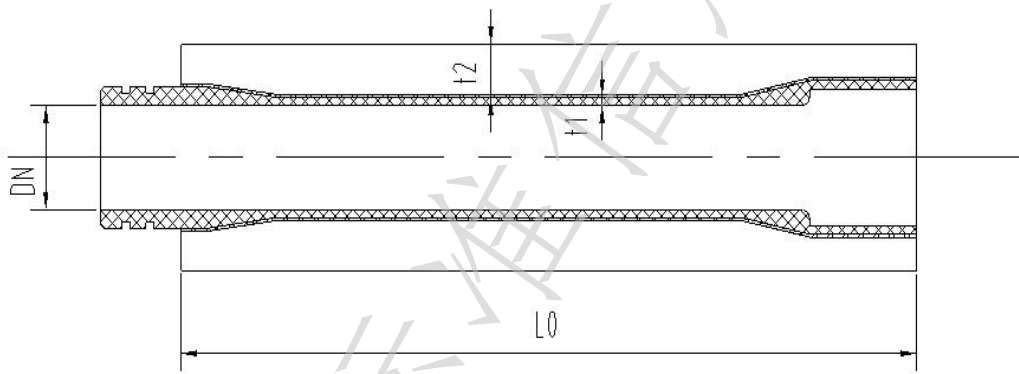


c) 无压开槽管接头图

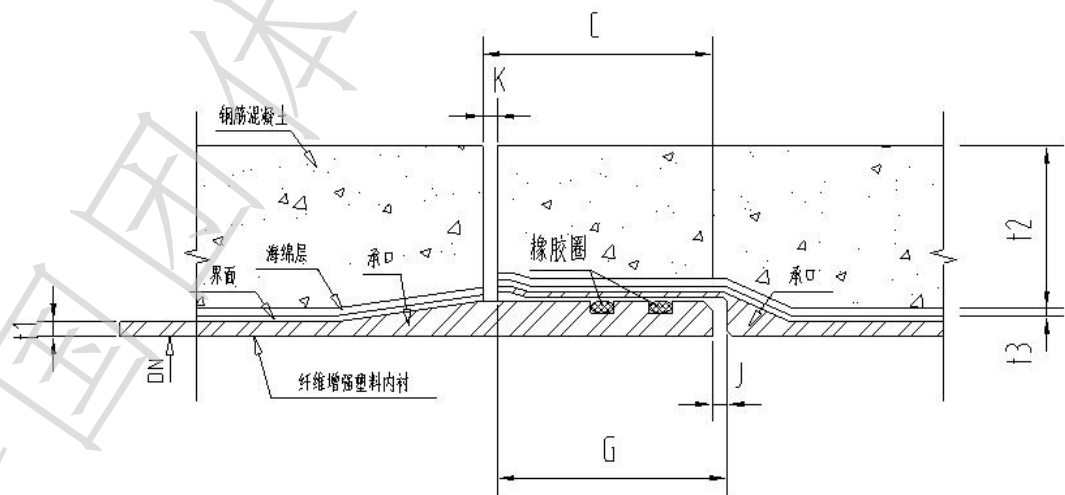
图 A.1 玻璃纤维增强塑料混凝土复合管无压开槽管示意图



a) 压力开槽管外形图



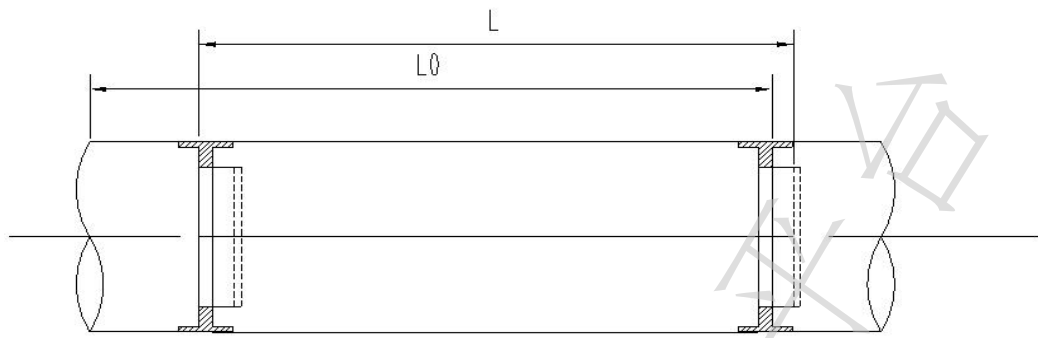
b) 压力开槽管结构图



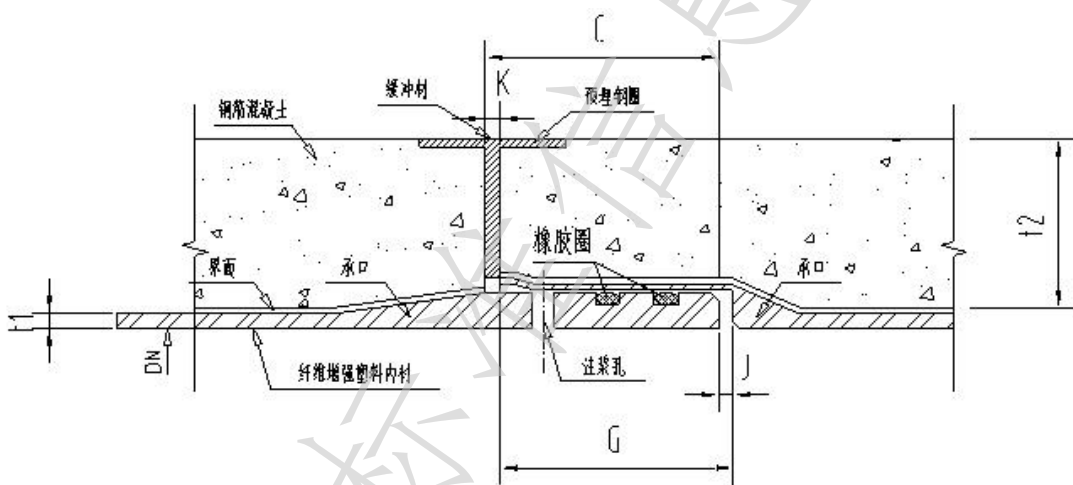
c) 无压开槽管接头图

图 A.2 玻璃纤维增强塑料混凝土复合管开槽压力管示意图

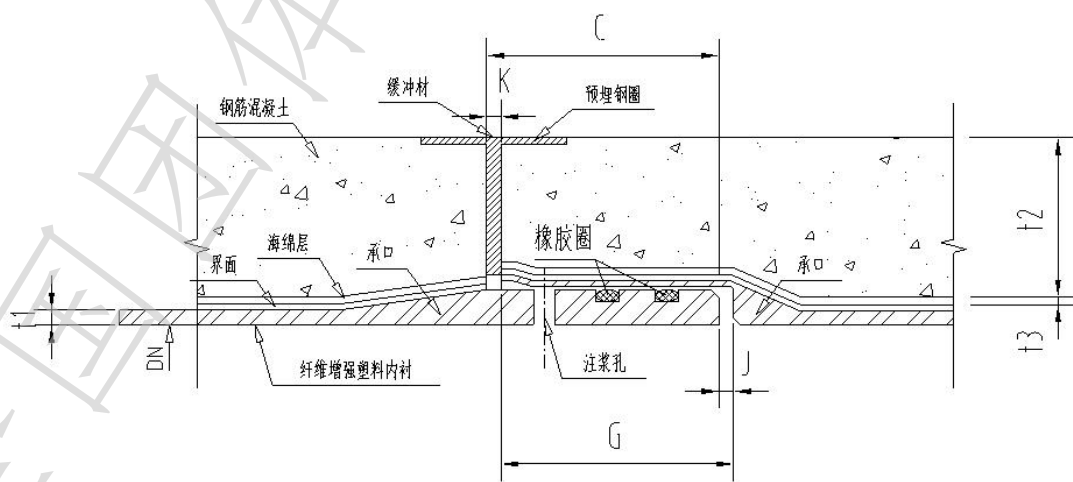
A.2 管材顶进结构形式见图A.3



a) 顶管外形图



b) 无压顶进管接头图



c) 压力顶进管接头图

图 A.3 玻璃纤维增强塑料混凝土复合顶进管开槽压力管示意图

A.3 管材承插口接头形状及尺寸见图A.4 和表A.1

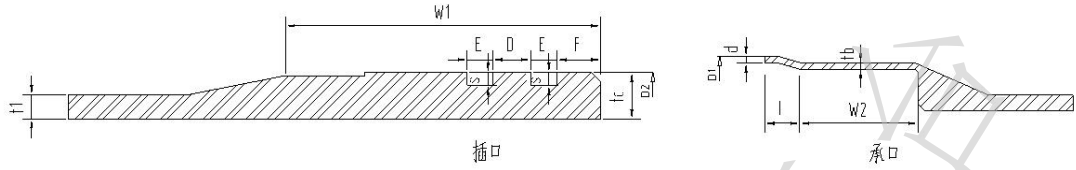


图 A.4 管材承插口基本尺寸

表 A.1 玻璃纤维增强塑料混凝土复合管插口基本尺寸

单位为毫米

公称 内径	插口						承口			
	t ₁	W ₂		t ₁	W ₂		t ₁	W ₂		t ₁
400	25	197	17	20	6.5	20	5	114	6	43
500	25	197	17	20	6.5	20	5	114	6	43
600	25	197	17	20	6.5	20	5	114	6	43
700	25	197	17	20	6.5	20	5	114	6	43
800	25	197	17	20	6.5	20	5	114	6	43
900	25	197	17	20	6.5	20	6	114	6	43
1000	27	243	25	25	9.0	25	6	140	8	45
1200	32	269	27	25	11.0	25	6	164	10	45
1400	34	269	33	30	11.0	27	8	164	10	45
1600	35	269	33	30	13.5	33	8	164	10	51
1800	38	312	41	30	13.5	33	9	181	12	51
2000	43	312	41	30	15.8	33	9	181	13	55
2200	48	347	41	30	15.8	41	10	212	13	55
2400	50	347	41	30	15.8	41	10	212	13	55
2600	50	347	41	30	15.8	41	12	212	13	55
2800	55	347	41	30	15.8	41	12	212	13	55
3000	55	347	41	30	15.8	41	15	212	13	55
3200	58	347	41	30	15.8	41	15	212	13	55

附录 B
(资料性附录)

表 B.1 顶进施工管许用顶力参考值

管内径 DN (mm)																
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
钢筋混凝土层壁厚 t2																
67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
许用顶力 (KN)																
480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480

附录 C
(规范性附录)

粘结强度检验及确定方法

C.1 术语

C.1.1 标准块 standard block

按长、宽、厚的尺寸为 95mm×45mm×(6~8)mm 或 40mm×40mm×(6~8)mm，用 45 号钢或铬钢材料所制作的标准试件。

C.1.2 基本 base

玻璃纤维增强塑料混凝土复合管钢筋混凝土层。

C.1.3 断缝 joint

以标准块的长、宽为基准，采用切割锯，从内衬表面切割至基体表面的矩形缝或正方形缝。

C.1.4 粘结层 bonding coat

内衬的粘结材料层

C.1.5 粘结力 cohesive force

内衬与粘结层界面、粘结层自身、粘结层与基体界面，在垂直表面的拉力作用下断开时的拉力值。

C.1.6 粘结强度 cohesive strength

内衬与粘结层界面、粘结层自身、粘结层与基体界面上单位面积上的粘结力。

C.2 基本规定

C.2.1 粘结强度仪应每年至少检查一次，发现异常时应随时维修、检定。

C.2.2 检验应以每100条同类管材为一个检验批，不足100条应按100条计算，每批应取一组，每组应为三块。

C.2.3 应在钢筋混凝土结构层达到28d强度时进行粘结强度检验。

C.3 检验方法

C.3.1 检验仪器、辅助工具及材料应符合下列要求：

C.3.1.1 采用的粘结强度检验仪，应符合现行行业标准《数显示粘结强度检验仪》JG 3056的规定。

C.3.1.2 钢直尺的分度值为1mm。

C.3.1.3 应具备下列辅助工具及材料：

- 1) 手持切割锯；
- 2) 胶粘剂:粘结强度宜大于 3.0MPa；
- 3) 胶带；

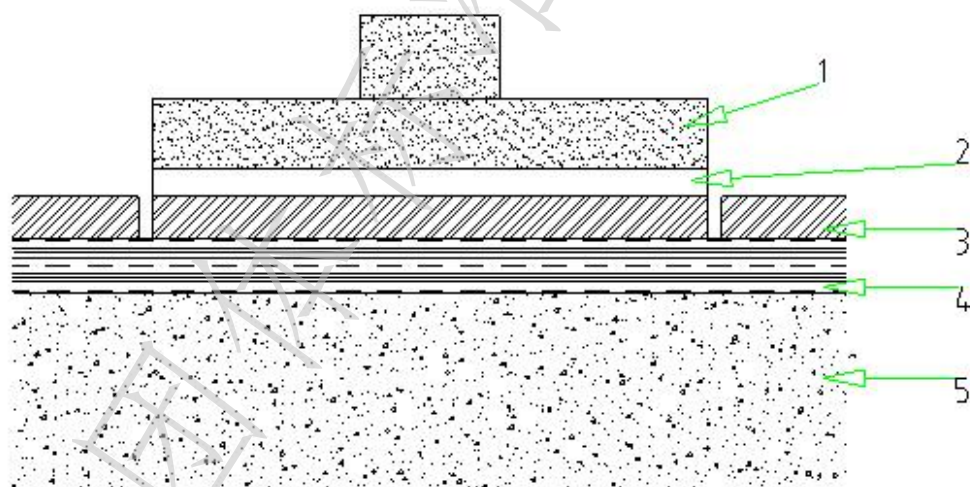
C.3.1.4 断缝应符合下列要求：

- 1) 断缝应从内衬表面切割至钢筋混凝土内表面，深度应一致。
- 2) 试样切割长度和宽度宜与标准块相同，其中有两道相邻切割线应沿内衬边缝切割。

C.3.1.5 标准块粘贴应符合下列要求：

- 1) 在黏贴标准块之前，应清除内衬表面污渍并保持干燥。
- 2) 胶粘剂应按使用说明书规定的配比使用，应搅拌均匀、随用随配、涂布均匀，胶粘剂硬化前不得受水浸。
- 3) 在内衬上粘贴标准块可按图 C.1 进行，粘接剂不应粘连相邻内衬。
- 4) 标准块粘贴后应及时用胶带固定。

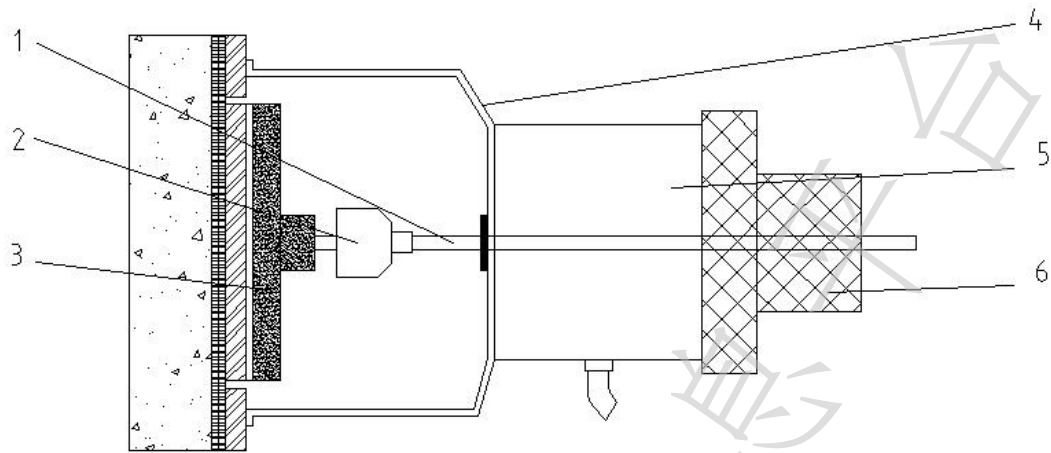
C.3.1.6 粘结强度检测仪的安装(图C.2)和测试程序应符合下列要求：



说明：

- 1——标准块；
- 2——胶粘剂；
- 3——内衬；
- 4——粘结层；
- 5——基体。

图 C.1 标准块粘结示意图



说明:

- 1——拉力杆;
- 2——万向接头;
- 3——标准块;
- 4——支架;
- 5——穿心式千斤顶;
- 6——拉力杆螺母。

图 C.2 粘结强度检测仪安装示意图

- 1) 检测前在标准块上应安装带有方向接头的拉力杆。
- 2) 应安装专用穿行式千斤顶，使拉力杆通过穿心千斤顶中心并与标准块垂直。
- 3) 调整千斤顶活塞时，应使活塞升起 2mm 左右，并将数字显示器调零，再拧紧拉力杆螺母。
- 4) 检测内衬粘结力时，匀速摇转手柄升压，直至内衬试样断开，并记录粘结强度检测仪的数字显示器的峰值，该值即是粘结力值。
- 5) 检测后降压至千斤顶复位，取下拉力杆螺母及拉杆。

C.4 粘结强度计算

C.4.1 试样粘结强度应按下式计算:

$$R_i = (X_i / S_i) \times 100 \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

式中:

- R_i——第 i 个试样粘结度(MPa)，精确到 0.1MPa;
- X_i——第 i 个试样粘结力(KN)，精确到 0.01KN;
- S_i——第 i 个试样断面面积(mm²)，精确到 1mm²。

C.4.2 每组试样平均粘结强度应按下式计算:

$$R_m = \left(\sum_{i=1}^3 R_i \right) / 3 \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

R_m——每组试样平均粘结强度(MPa)，精确到0.1MPa；

全国团体标准信息平台