

ICS 83.140.30
分类号: G33
备案号: 18405-2006

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 2783—2006

埋地钢塑复合缠绕排水管材

Buried spirally wound steelreinforced plastic pipes for sewerage engineering

2006-08-19 发布

2006-12-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

前 言

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利。本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 为规范性附录。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国塑料制品标准化技术委员会塑料管材、管件及阀门分技术委员会（SAC/TC 48/SC 3）归口。

本标准起草单位：福建亚通新材料科技股份有限公司、上海清远管业科技有限公司、成都友成管道有限公司。

本标准主要起草人：魏作友、李华维、王步生、薛惠钦。

本标准首次发布。

埋地钢塑复合缠绕排水管材

1 范围

本标准规定了以聚氯乙烯(PVC)树脂或聚乙烯(PE)树脂为主要原料,以异型钢肋作为支撑结构,采用缠绕成型工艺,经加工成型的埋地钢塑复合缠绕排水管材(以下简称“缠绕管”)的定义、材料、分类、要求、试验方法、检验规则和标志、运输、贮存。

本标准规定的管材适用于无压埋地市政排水、引水工程、公路路基排水、农田排灌、低压电缆套管。考虑到材料耐化学性和耐温性,也可用于海水养殖、工业污水排放等管道工程。

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/T 716—1991 碳素结构钢冷轧钢带

GB/T 2828.1—2003 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划(ISO 2859-1:1999, IDT)

GB/T 2918—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境(idt ISO 291:1997)

GB/T 4237—1992 不锈钢热轧钢板

GB/T 5761—1993 悬浮法通用型聚氯乙烯树脂

GB/T 6111—2003 流体输送用热塑性塑料管材 耐内压试验方法(idt ISO 1167:1996)

GB/T 6671—2001 热塑性塑料管材 纵向回缩率的测定(eqv ISO 2505:1994)

GB/T 8802—2001 热塑性塑料管材、管件 维卡软化温度的测定(eqv ISO 2507:1995)

GB/T 8803—2001 注射成型硬质聚氯乙烯(PVC-U)、氯化聚氯乙烯(PVC-C)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯三元共聚物(ABS)和丙烯腈-苯乙烯-丙烯酸酯三元共聚物(ASA)管件 热烘箱试验方法

GB/T 8804.2—2003 热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第2部分:硬聚氯乙烯(PVC-U)、氯化聚氯乙烯(PVC-C)和高抗冲聚氯乙烯(PVC-HI)(ISO 6259-2:1997, IDT)

GB/T 8804.3—2003 热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第3部分:聚烯烃管材(ISO 6259-3:1997, IDT)

GB/T 8806 塑料管材尺寸测量方法(GB/T 8806—1988, eqv ISO 3126:1974)

GB/T 9647—2003 热塑性塑料管材环刚度的测定(ISO 9969:1994, IDT)

GB/T 10125—1997 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验(eqv ISO 9227:1990)

GB/T 13526—1992 硬聚氯乙烯(PVC-U)管材 二氯甲烷浸渍试验方法(neq ISO 7676:1990)

GB/T 14152—2001 热塑性塑料管材耐外冲击性能试验方法 时针旋转法(eqv ISO 3127:1994)

GB/T 14978—1994 连续热浸镀铝锌硅合金镀层钢带和钢板

GB/T 17391—1998 聚乙烯管材与管件热稳定性试验方法(eqv ISO/TR 10837:1991)

GB/T 18042—2000 热塑性塑料管材蠕变比率的试验方法(eqv ISO 9967:1994)

QB/T 2568—2002 硬聚氯乙烯(PVC-U)塑料管道系统用溶剂型胶粘剂

3 定义

GB/T 19278—2003 所确立的以及下列术语及其定义适用于本标准。

3.1

公称尺寸

DN/ID

与内径相关的公称尺寸，单位为毫米（mm）。

3.2

内径

d_i

在管材的任一处横断面的内径值（见图 1、图 2），单位为毫米（mm）。

3.3

外径

d_e

在管材上过钢肋最高处横断面的外径值（见图 1、图 2），单位为毫米（mm）。

3.4

壁厚

e

在 B1 型缠绕管塑料带材肋间测量的壁厚（见图 1）或 B2 型缠绕管空腔部分内壁的厚度（见图 2），单位为毫米（mm）。

4 材料

4.1 PVC 材料

以 PVC 树脂为主要原料，加入为改进产品性能所必需的添加剂。PVC 树脂应符合 GB/T 5761—1993 中 SG5 型树脂要求。

4.1 PE 材料

PE 树脂性能应满足表 1 的要求。

表 1 PE 树脂性能

项 目	要 求	试 验 方 法
熔体质量流动速率(190℃, 5 kg)	MFR≤1.6 g/10 min	GB/T 3682—2000
氧化诱导时间(200℃)	OIT≥20 min	GB/T 17391—1998
密度	≥930 kg/m ³ (基础树脂)	GB/T 1033—1986
内压试验 ^a (80℃, 3.9 MPa, 165 h)	无破裂、无渗漏	GB/T 6111—2003 采用 A 型密封接头
内压试验 ^a (80℃, 2.8 MPa, 1000 h)	无破裂、无渗漏	
^a 用该原料挤出的实壁管材进行试验。		

4.3 钢肋

钢肋应使用包塑钢带、不锈钢带或镀铝锌钢带成型。

4.3.1 包塑钢带

包塑钢带性能应符合表 2 要求。

表 2 包塑钢带性能要求

项 目	要 求	试 验 方 法
钢带	应符合 GB/T 716—1991 要求	见 GB/T 716—1991
产品外观	塑料层平整、厚度均匀	目测
尺寸	塑料包覆层厚度 $\geq 0.3\text{ mm}$	用卡尺测量
塑料层热稳定性(200℃)	OIT $\geq 20\text{ min}$	见 GB/T 17391—1998
塑料层粘结质量	附着力 $\geq 70\text{ N/cm}$	见附录 A

4.3.2 不锈钢带

不锈钢带材料牌号选 1Cr18Ni9Ti, 性能应符合 GB/T 4237—1992 要求。耐腐蚀性能按 GB/T 10125—1997 进行盐雾腐蚀试验, 应符合管道设计使用寿命要求。

4.3.3 镀铝锌钢带

镀铝锌钢带性能应符合 GB/T 14978—1994 要求。耐腐蚀性能按 GB/T 10125—1997 进行盐雾腐蚀试验, 应符合管道设计使用寿命要求。

4.4 胶黏剂

生产 PVC-U 缠绕管用的胶黏剂性能应符合 QB/T 2568—2002 要求。

4.5 回用料

允许使用生产同类产品的本厂清洁回用料, 不应使用外来再加工回收料。

5 分类

5.1 按材料分类

按生产缠绕管的材料不同, 分为 PVC-U 缠绕管和 PE 缠绕管。

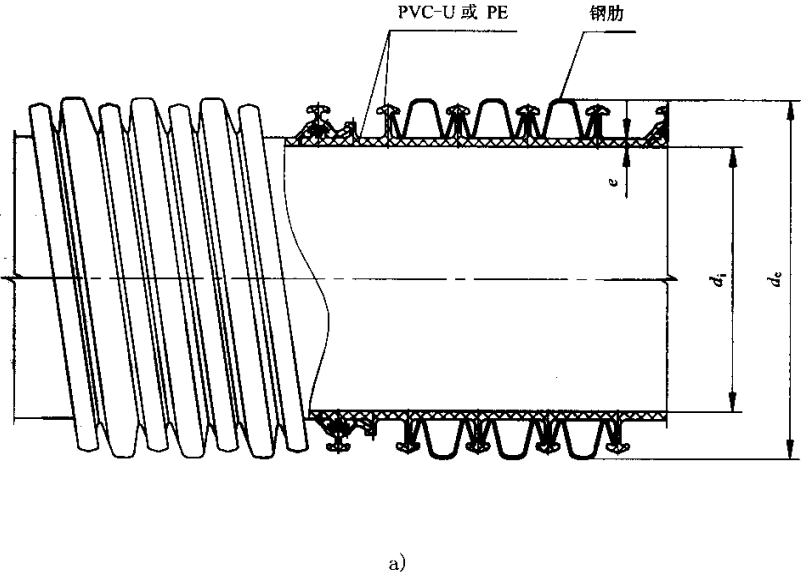
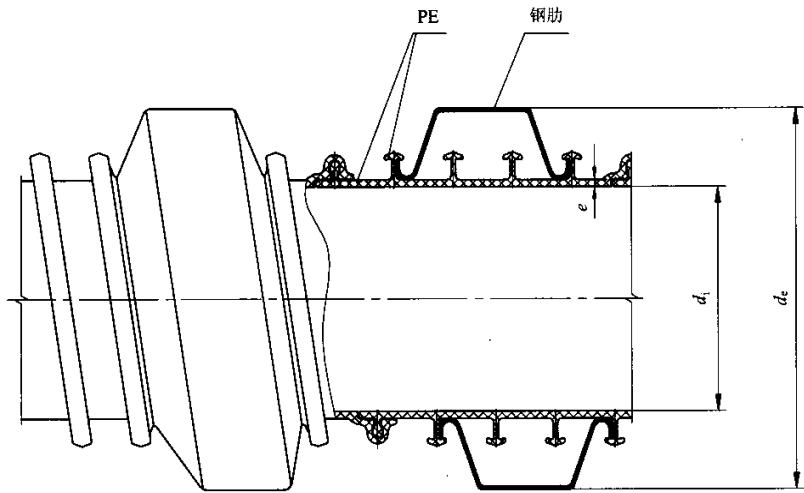


图 1 B1 型钢塑复合缠绕排水管材示意图



b)

图 1 (续)

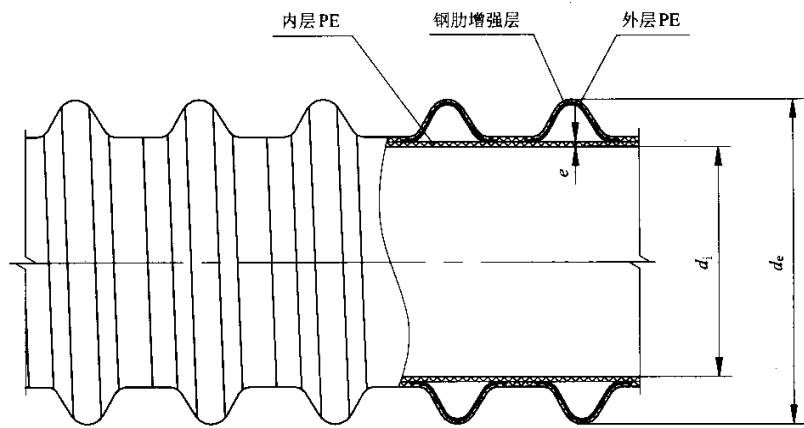


图 2 B2 型钢塑复合缠绕排水管材示意图

5.2 按结构分类

按结构不同，分为 B1、B2 型缠绕管，分别见图 1 和图 2。

6 要求

6.1 颜色

PVC-U 缠绕管用塑料带材一般为白色，PE 缠绕管用塑料带材一般为黑色，其他颜色可由供需双方协商确定。

6.2 外观

管材内表面应平整，管壁无孔缝和其他任何影响其符合本标准要求的表面缺陷，B1 型缠绕管用带材缠绕结合缝处结合紧密无松脱现象，带材上的 T 型筋不发生明显变形。管材在切断时端面应平整，无锐边和毛刺，端面应与管材轴线垂直。

6.3 规格尺寸

6.3.1 PVC-U 缠绕管

PVC-U 缠绕管规格尺寸应符合表 3 规定。

表 3 PVC-U 缠绕管规格尺寸 单位为毫米

公称尺寸 DN/ID	最小壁厚 e_{\min}	最小平均内径 $d_{\text{im}, \min}$	最大平均外径 ^a $d_{\text{em}, \max}$
300	1.8	294	330
400	2.0	392	450
500	3.0	490	555
600	3.0	588	660
^a 最大平均外径仅作为管材生产时外径控制和管材施工参考值，不作为质量控制的依据。			

6.3.2 PE 缠绕管

PE 缠绕管规格尺寸应符合表 4 规定。

表 4 PE 缠绕管规格尺寸 单位为毫米

公称尺寸 DN/ID	最小壁厚 e_{\min}	最小平均内径 $d_{\text{im}, \min}$	最大平均外径 ^a $d_{\text{em}, \max}$
400	2.4	390	455
500	3.0	490	560
600	4.1	588	660
700	4.1	688	800
800	4.1	785	905
900	5.0	885	1 010
1 000	5.0	985	1 115
1 100	5.0	1 085	1 215
1 200	5.0	1 185	1 320
1 400	5.0	1 365	1 525
1 500	5.0	1 462	1 680
1 600	5.0	1 560	1 785

表 4（续）

单位为毫米

公称尺寸 DN/ID	最小壁厚 e_{\min}	最小平均内径 $d_{\text{in}, \min}$	最大平均外径 ^a $d_{\text{em}, \max}$
1 800	5.0	1 755	1 990
2 000	5.0	1 950	2 200
2 200	6.0	1 145	2 400
2 400	6.0	2 340	2 615
2 500	6.0	2 437	2 715
2 600	6.0	2 535	2 820
2 800	6.0	2 730	3 025
3 000	6.0	2 925	3 230
^a 最大平均外径仅作为管材生产时外径控制和管材施工参考值，不作为质量控制的依据。			

6.3.3 长度

管材长度一般为 6m，也可按供需双方协商确定，长度不允许有负偏差。

6.4 管材物理力学性能

管材物理力学性能应符合表 5 规定。

表 5 管材物理力学性能

项 目			要 求		试验方法
			PVC-U 缠绕管	PE 缠绕管	
环刚度/(kN/m ²)	SN 2	≥	2.0		7.4
	SN 4	≥	4.0		
	(SN 6.3) ^a	≥	6.3		
	SN 8	≥	8.0		
	(SN 12.5) ^a	≥	12.5		
	SN 16	≥	16.0		
冲击强度 TIR/%		≤	10		7.5
环柔性		试样圆滑，无反向弯曲，无破裂，B2 型缠绕管两壁应无脱开			7.6
维卡软化温度 VST/℃		≥	79	—	7.7
二氯甲烷浸渍		内、外壁无分离，内、外表面变化不劣于 4L			7.8
烘箱试验		管材熔缝处无分层、开裂或起泡			7.9
纵向回缩率/%		≤	5	3	7.10
蠕变比率		≤	2.5	4	7.11

表 5（续）

项 目	要 求		试验方法	
	PVC-U 缠绕管	PE 缠绕管		
缝的拉伸强度	熔缝处能承受的最小拉伸力/N		7.12	
	DN/ID≤300 mm: ≥380			
	400 mm≤DN/ID≤500 mm: ≥510			
	600 mm≤DN/ID≤800 mm: ≥760			
	900 mm≤DN/ID≤2 000 mm: ≥1 020			
	DN/ID≥2 200 mm: ≥1 200			
拉伸强度/MPa	≥	35	—	7.13
断裂伸长率/%	≥	—	300	7.14
钢筋与 T 型筋结合强度(B 1 型)/(kN/m ²)	≥	405		7.15
剥离强度(B 2 型)/(N/cm)	≥	—	70	7.16
非首选环刚度。				

6.5 系统的适用性

管材连接可采用热熔焊、电熔、粘接、热收缩套连接方式，其连接密封性应符合表 6 要求。

表 6 管道连接密封性

项 目	要 求	试 验 方 法
管道连接密封性试验	无渗漏、无破裂	7.17

7 试验方法

7.1 状态调节和试验的环境

除另有规定外，试样应按 GB/T 2918—1998 规定在 (23±2)℃ 环境中进行状态调节和试验，状态调节时间不少于 24h。

7.2 外观

用肉眼直接观察。

7.3 尺寸

7.3.1 平均内径和壁厚

按 GB/T 8806 规定。必要时可以将管材剖开。

7.3.2 管材长度

用精度不低于 1mm 的量具测量。

7.4 环刚度

按 GB/T 9647—2003 规定，从任意一根管材上取三段试样，试样应含三个完整带材单元。

7.5 冲击强度

7.5.1 试验温度为 (0±2)℃，试样公称尺寸 DN/ID≤600mm 时，按 GB/T 14152—2001 规定；公称尺寸 DN/ID>600mm 时，可切块进行试验，试样尺寸为：长度 (200±10)mm，内弦长 (300±10)mm。试验时试样外表面圆弧应向上，两端水平放置在底板上。

7.5.2 PVC-U 缠绕管

采用 d90 型冲锤，冲锤质量和冲击高度见表 7。

表 7 冲锤质量和冲击高度

公称尺寸/mm	冲锤质量/kg	冲击高度/mm
300	2.5	2 000
≥400	3.2	2 000

7.5.3 PE 缠绕管

采用 d90 型冲锤，冲锤质量为 3.2kg，冲击高度为 2 000mm。

7.5.4 结果判定

管材应无破裂、无损坏，钢塑无分离。

7.6 环柔性

按 GB/T 9647—2003 规定，试样制备按 7.4，连续增加载荷，当试样在径向外径变形量为原外径的 10% 时立即卸荷。试验进行过程中观察试样是否保持圆滑弯曲，有无反向弯曲，是否破裂等。

7.7 维卡软化温度

按 GB/T 8802—2001 规定。试样在 PVC-U 缠绕管带材上截取。

7.8 二氯甲烷浸渍试验

按 GB/T 13526—1992 规定。试样在 PVC-U 缠绕管带材上截取。

7.9 烘箱试验

按 GB/T 8803—2001 规定。

7.9.1 在缠绕管（可去除钢肋）上截取长 (300 ± 20) mm 的管段 3 段，DN/ID ≤ 400 mm 的管材，沿轴向切成 2 个大小相同的试样；400 mm < DN/ID ≤ 600 mm 的管材，沿轴向切成 4 个大小相同的试样；DN/ID > 600 mm 的管材，沿轴向切成 8 个大小相同的试样，试样弧长方向长度约为 200 mm。

7.9.2 PVC-U 缠绕管，在 (150 ± 2) °C 的烘箱中加热 30 min 后取出，冷却至室温后观察，检查试样有无开裂和分层及其他缺陷。

7.9.3 PE 缠绕管，在 (110 ± 2) °C 的烘箱中加热 30 min 后取出，冷却至室温后观察，检查试样有无开裂和分层及其他缺陷。

7.10 纵向回缩率

7.10.1 对于 B1 型缠绕管，沿着管材卷绕方向在带材两个相邻 T 型筋之间取样；对于 B2 型缠绕管，在两个钢肋之间沿着管材卷绕方向取样。

7.10.2 按 GB/T 6671—2001 中方法 B 规定。对 PVC-U 缠绕管，试验温度 (150 ± 2) °C，试验时间 30 min；对于 PE 缠绕管，试验温度 (110 ± 2) °C，试验时间 30 min。

7.11 蠕变比率

按 GB/T 18042—2000，在 (23 ± 2) °C 下进行，计算外推至两年的蠕变比率。

7.12 缝的拉伸强度

试样制作方法见附录 B，PVC-U 缠绕管缝拉伸强度试验按 GB/T 8804.2—2003 规定进行，拉伸速度为 5 mm/min。PE 缠绕管缝拉伸强度试验按 GB/T 8804.3—2003 规定进行，试验速度见 GB/T 8804.3—2003 表 4。

7.13 拉伸强度

PVC-U 缠绕管按 GB/T 8804.2—2003 规定，取样方法同 7.10.1，拉伸速度为 (10 ± 2) mm/min，试样采用 II 型，取 5 个试样结果的算术平均值，试验结果保留 2 位有效数字。

7.14 断裂伸长率

PE 缠绕管按 GB/T 8804.3—2003 规定，取样方法同 7.10.1。

7.15 钢筋与 T 型筋结合强度

试验用试样制作同 7.4，试验方法见附录 C。

7.16 剥离强度

试验方法见附录 A。

7.17 系统的适用性

按 GB/T 6111—2003 规定，在 20℃ 下水进行，试验压力为 0.05 MPa，试样承受压力 15 min 内不应发生渗漏。

8 检验规则

8.1 产品应经生产厂质量检验部门检验合格并附有合格标识方可出厂。

8.2 组批

同一原料、同一配方和工艺连续生产的同一规格管材作为一批，每批数量不超过 50 t，如果生产数量少，生产 7 天尚不足 50 t，则以 7 天产量为一批。

8.3 尺寸分组

按公称尺寸分组，在表 8 中给出两个尺寸分组的规定。

表 8 尺寸分组

尺寸组号	(公称尺寸 DN/ID)/mm
1	<1 200
2	≥1 200

8.4 出厂检验

8.4.1 出厂检验项目为 6.1~6.3 所列项目及 6.4 的环刚度、纵向回缩率、环柔性和缝的拉伸强度试验。

8.4.2 6.1~6.3 的项目检验按 GB/T 2828.1—2003 采用正常检验一次抽样方案，取一般检验水平 I，接收质量限 (AQL) 6.5，见表 9。

表 9 接收质量限 (AQL) 为 6.5 的抽样方案

单位为米

批量 N	样本量 n	接收数 A_c	拒收数 R_e
≤150	8	1	2
151~280	13	2	3
281~500	20	3	4
501~1 200	32	5	6
1 201~3 200	50	7	8
3 201~10 000	80	10	11

8.4.3 在计数抽样合格样中，随机抽取样品，进行 6.4 中规定的环刚度、纵向回缩率、环柔性和缝的拉伸强度试验。

8.5 型式检验

型式检验项目为第 6 章规定的全部要求项目。

在 8.3 规定的各尺寸分组中分别任选一种规格管材，按 8.4.2 规定对 6.1~6.3 的项目进行检验，在

检验合格的样品中随机抽取足够的样品,进行 6.4 中各项性能的检验。一般情况下每两年至少一次。若有以下情况之一,亦应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 结构、材料、工艺有较大变动,可能影响产品性能时;
- c) 产品长期停产后恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- e) 质量监督机构提出进行型式检验要求时。

8.6 判定规则

外观、尺寸按表 9 进行判定。物理力学性能及系统适用性试验中有一项达不到规定指标时,则随机抽取双倍样品进行该项复验。复验样品均合格,则判该批为合格。

9 标志、运输、贮存

9.1 标志

管材上至少应具备以下规定标志:

- a) 本标准编号;
- b) 产品名称;
- c) 公称尺寸,如 DN/ID 600;
- d) 生产厂名称或商标;
- e) 环刚度等级;
- f) 材料;
- g) 生产日期。

9.2 运输

缠绕管在装卸运输过程中,不应受剧烈撞击、摔碰和重压。

9.3 贮存

管材存放地应平整,堆放整齐。公称尺寸小于或等于 1.2m 的管材,堆放高度应在 2m 以下;公称尺寸大于 1.2m 的管材不宜叠放。

附 录 A
(规范性附录)
剥离强度试验方法

A.1 仪器

A.1.1 管形测力计：最大量程为 500N，最小刻度为 10N。

A.1.2 钢板尺：最小刻度为 1mm。

A.1.3 裁刀：可划透聚乙烯层。

A.1.4 表面温度计：精度为 1℃。

A.2 试验

试验在 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的温度下进行，先将聚乙烯层沿环向划开宽度为 20mm~30mm、长 100mm 以上的长条，划开时划透聚乙烯层，并撬起一端。用测力计以 10mm/min 的速率垂直管材表面匀速拉起聚乙烯层，记录测力计数值（如图 A.1 所示）。

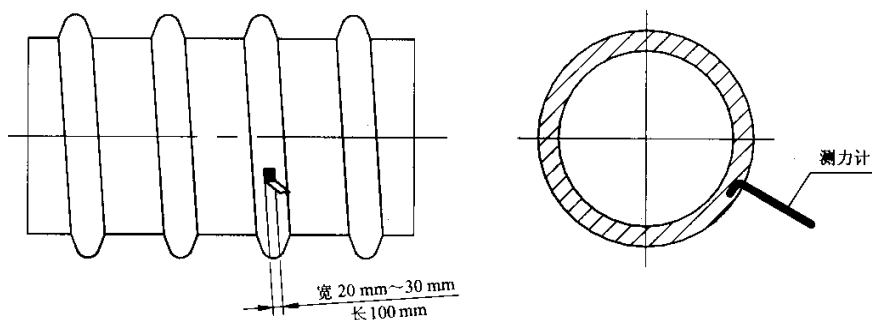


图 A.1 剥离强度测试示意图

A.3 测定结果

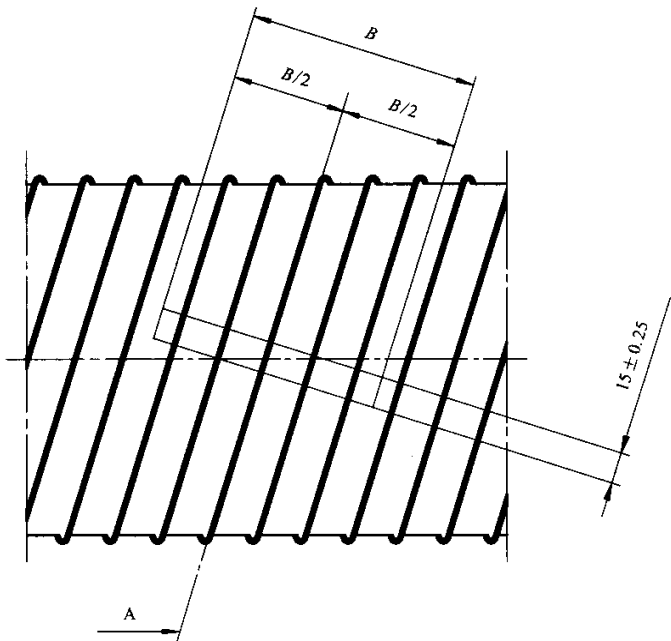
将测定时记录的力值除以聚乙烯层的剥离宽度，即为剥离强度，单位为牛顿每厘米(N/cm)。测定结果以三次测定的平均值表示。

附录 B
(规范性附录)
缝的拉伸强度试样的制备方法

B.1 试样的形状和尺寸

试样的形状和尺寸见图 B.1。

单位为毫米



A——熔接缝或粘接缝

图 B.1 制备试样的位置和尺寸

B.2 试样制备

B.2.1 取样

缠绕管生产至少 15h 后方可取样，除去缠绕管上的钢带。将缠绕管圆周五等分，在每等分上未受热、没有冲击损伤的部分，垂直于熔缝或粘接缝方向切下一个长方形样条，从每一个样条中制取一个试样。如因试验中夹持需要，可将样条上的 T 型筋除去，T 型筋的去除不应影响试样的强度。

B.2.2 试样尺寸的修整

如果切割下的试样的尺寸与图 B.1 不符，试样的尺寸可进行修整，修整中应注意：

- a) 试样修整中避免发热。
- b) 试样表面不可损伤，诸如刮伤、裂痕或其他使表面品质降低的可见缺陷。

注 1：任何偏差都会影响拉伸结果。

注 2：试样应保证有一条熔接缝或粘接缝位于试样中间。如果试样上有多个熔缝或粘接缝，那么必须有一个熔缝或粘接缝位于试样的中间。

注 3：在拉伸范围内至少有一个熔缝或粘接缝，否则可以加长，如果必要，夹持面上的熔缝或粘接缝可以去掉，或用专用夹具夹持。

B.3 缝拉伸强度的计算

缝拉伸强度 P 按式 (B.1) 计算：

$$P = \frac{F \times 15}{W} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- P —— 计算拉伸强度，单位为牛顿 (N)；
- F —— 测量拉伸强度，单位为牛顿 (N)；
- W —— 实测试样最小宽度，单位为毫米 (mm)。

附 录 C
(规范性附录)
钢筋与 T 型筋结合强度试验方法

C.1 仪器设备

电子万能试验机、夹块。

C.2 试验示意图

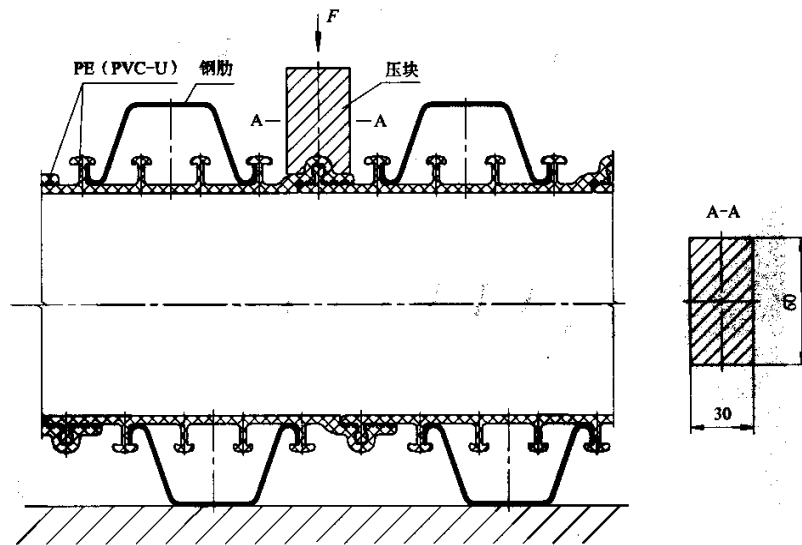


图 C.1 钢筋与 T 型筋结合强度试验示意图

C.3 试验

试验在 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的温度下进行。将试样放入电子万能试验机上，并将夹块置于样品上方，具体位置见图 C.1。以 $(50 \pm 5) \text{ mm/min}$ 速度压缩直到钢筋从 T 型筋出现局部脱出为止，记录压缩力 F 。

C.4 结果计算及判定

钢筋与 T 型筋结合强度 S 按式 (C.1) 计算：

$$S=\frac{F}{A} \dots\dots\dots (C.1)$$

即

$$S=488F$$

式中:

- S —— 钢筋与 T 型筋结合强度;
- F —— 压缩力;
- A —— 压块的投影面积, 为 0.0018m^2 。

参 考 文 献

[1] PrEN 13476-1:2001 《无压埋地排水排污用热塑性塑料管道系统 硬聚氯乙烯(PVC-U)、聚丙烯(PP)和聚乙烯(PE)的结构壁管道系统 第1部分:管材、管件和系统的规范》中有关硬聚氯乙烯(PVC-U)和聚乙烯(PE)结构壁管材部分

[2] GB/T 19472.2-2004 埋地用聚乙烯(PE)结构壁管道系统 第2部分:聚乙烯缠绕结构壁管材
