

ICS 93.040

P 28

备案号



# 中华人民共和国交通行业标准

JT/T 705—2007

## 混凝土灌注桩用钢薄壁声测管及使用要求

Steel thin-walled sonic-testing tubes for concrete  
bored piles and application requirements

2007-12-29 发布

2008-04-01 实施

中华人民共和国交通部 发布

## 目 次

前言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 产品型号 .....	1
4 尺寸和重量 .....	1
5 技术要求 .....	2
6 试验方法 .....	4
7 检验规则 .....	4
8 包装、标志、运输及储存 .....	5
9 使用要求 .....	5
附录 A(资料性附录) 钳压式声测管连接原理 .....	7
附录 B(规范性附录) 密封性试验、拉拔试验、振动试验和扭矩试验 .....	8

## 前 言

本标准的附录 B 为规范性附录,附录 A 为资料性附录。

本标准由中国公路学会桥梁结构分会提出并归口。

本标准起草单位:杭州银江科技有限公司、浙江省交通投资集团、浙江交通职业技术学院、浙江省交通规划设计研究院、浙江省交通工程建设集团有限公司。

本标准主要起草人:王燕飞、帅长斌、杨仲元、单光炎、李林永、曾怀武、许玮珑、叶伟武。

# 混凝土灌注桩用钢薄壁声测管及使用要求

## 1 范围

本标准规定了混凝土灌注桩用钢薄壁声测管的产品型号、尺寸和重量、技术要求、试验方法和检验规则、包装、标志、运输与储存,以及使用要求。

本标准适用于超声波法进行基桩检测用混凝土灌注桩钢薄壁声测管(一般是指壁厚不超过 1.8mm 的,用于混凝土灌注桩超声波检测中预留管孔的预埋钢管,以下简称声测管)的产品制造和使用。

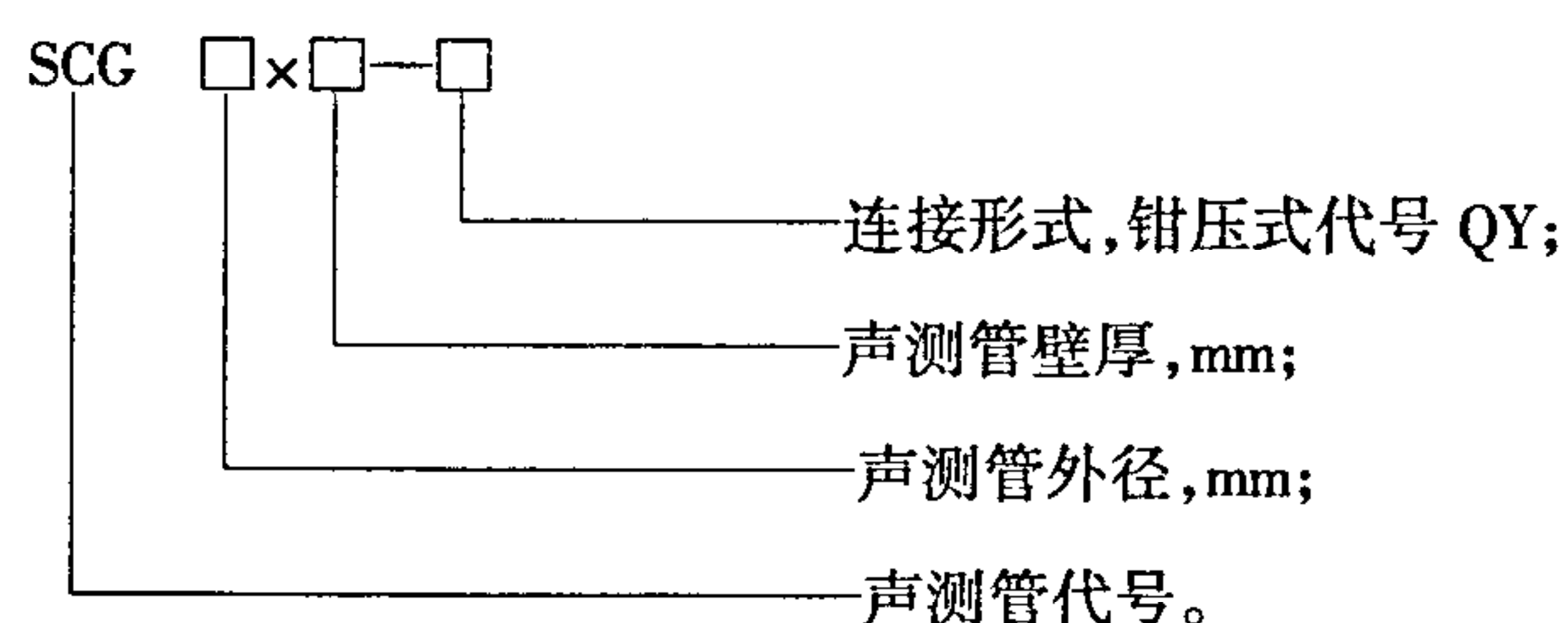
## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过在本标准中引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修订单(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 222	钢的成品化学成分允许偏差
GB/T 228	金属材料 室温拉伸试验方法
GB/T 241	金属管 液压试验方法
GB/T 244	金属管 弯曲试验方法
GB/T 246	金属管 压扁试验方法
GB/T 700	碳素结构钢
GB/T 2102	钢管的验收、包装、标志和质量证明书
GB/T 2975	钢及钢产品力学性能试验取样位置及试样制备
GB/T 7735	钢管涡流探伤检验方法
JTG/T F81-01	公路工程基桩动测技术规程

## 3 产品型号

表示方法:



示例: 钳压式声测管, 管外径 50mm, 壁厚 1.2mm, 表示为: SCG50 × 1.2—QY。

## 4 尺寸和重量

### 4.1 外径、壁厚尺寸及允许偏差

4.1.1 声测管内径比换能器直径大 15mm ~ 20mm, 声测管直径 40mm ~ 60mm。常用的外径、壁厚及相应的声测管理论重量见表 1。

表1 不同外径和壁厚声测管的理论重量

单位:kg/m

外径(mm)	壁厚(mm)					
	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8
40	0.96	1.15	1.33	1.42	1.52	1.70
45	1.09	1.30	1.51	1.61	1.71	1.81
46	1.11	1.33	1.54	1.65	1.75	1.97
48	1.16	1.38	1.61	1.72	1.83	2.24
50	1.21	1.44	1.68	1.79	1.91	2.64
51	1.23	1.47	1.71	1.83	1.95	3.15
53	1.28	1.53	1.78	1.90	2.03	3.87
54	1.31	1.56	1.82	1.94	2.07	4.78
60	1.45	1.74	2.02	2.16	2.30	6.51

4.1.2 声测管的外径、壁厚允许偏差应符合表2的规定。

表2 声测管外径、壁厚的允许偏差

外 径	壁 厚
±1.0%	±5%

#### 4.2 成品长度

声测管的长度为3m、6m、9m,每批允许交5%长度不小于1m的短尺声测管。长度允许偏差为 $+^{20}_0$ mm。

#### 4.3 重量

声测管理论重量见表1,钢的密度为 $7850\text{kg/m}^3$ 。具体按公式(1)计算。

$$G = 0.02466(D - S)S \quad (1)$$

式中:G——声测管重量,kg/m;

S——声测管壁厚,mm;

D——声测管外径,mm。

### 5 技术要求

#### 5.1 外观质量

5.1.1 声测管应顺直,弯曲度不大于5mm/m。

5.1.2 声测管两端截面应与其轴线垂直,并应无毛刺。

5.1.3 声测管不允许有裂缝、结疤、折叠、分层、搭焊缺陷存在。允许有不大于壁厚负偏差的划道、刮伤、焊缝错位、烧伤、薄的氧化铁皮以及打磨与清除外毛刺的痕迹存在,内毛刺不大于 $\pm 0.5$ mm。

5.1.4 声测管内应畅通无异物。

5.1.5 管两端应封口处理,插入端标志线清晰;钳压式接口的承插口端U形槽内应有O形橡胶圈;底管焊有铁盖。

#### 5.2 材料

5.2.1 声测管的材质选用GB/T 700中Q195及Q215、Q235等级为A、B的钢。

5.2.2 声测管的化学成分允许偏差应符合GB/T 222的规定。

5.2.3 声测管使用的材料应检验合格并有合格证书。

#### 5.3 力学性能

声测管的力学性能应符合表3的规定。

表3 声测管的力学性能要求

抗拉强度 $\sigma_b$ (MPa)	伸长率 $\delta_5$ (%)
$\geq 315$	$\geq 14$

## 5.4 工艺性能

### 5.4.1 抗弯曲性能

声测管应进行弯曲试验检验抗弯曲性能。弯曲试验时不带填充物,声测管弯曲半径为公称外径的6倍,弯曲角为 $120^\circ$ 。当采用焊接声测管时,焊缝位于弯曲方向的侧面。声测管不应出现裂纹。

### 5.4.2 耐压扁性能

声测管应进行压扁试验检验耐压扁性能。试验时,当两压平板间距离为声测管外径的 $3/4$ 时,应不出现裂纹。

### 5.4.3 密封耐压性能

声测管应进行液压试验检验密封耐压性能。试验压力按最大工作压力的2.0倍且不小于式(2)计算值,试验持续时间15s,管道应无渗漏和永久变形。液压试验也可采用涡流探伤代替。进行涡流探伤检验时,其人工标准缺陷(钻孔直径)应符合GB/T 7735中的A级。

$$P = 215S/D \quad (2)$$

式中: $P$ ——试验压力,MPa;

$S$ ——声测管壁厚,mm;

$D$ ——声测管外径,mm。

## 5.5 接头

### 5.5.1 接头形式

声测管接头有单端接头和双端接头两种形式,见图1。声测管连接原理参见附录A。

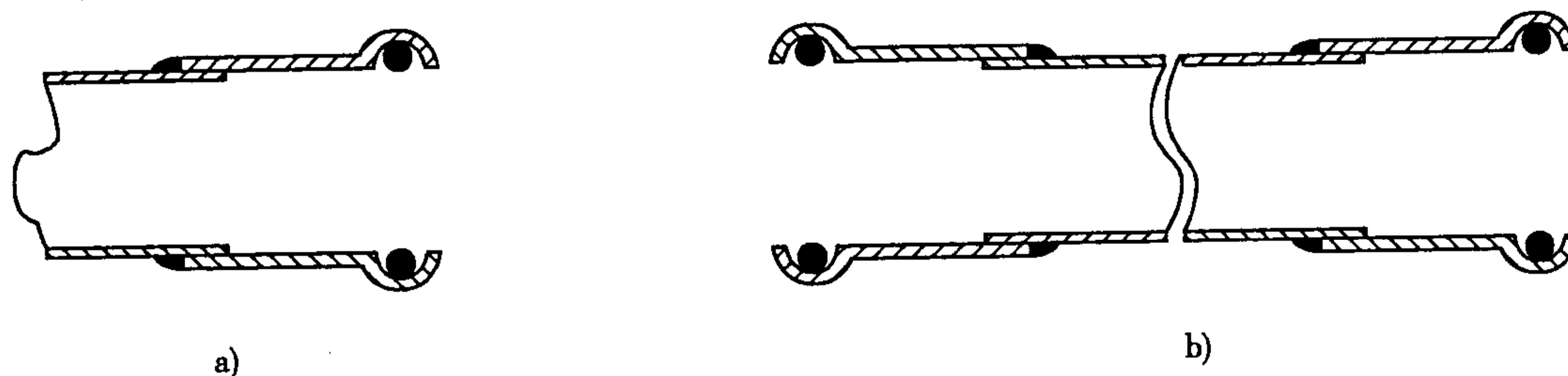


图1 声测管接头示意图

a)单端接头;b)双端接头

### 5.5.2 接头凸起部分尺寸

声测管接头部分的内径尺寸应保证超声波检测仪的使用要求。接头凸起部分的最大尺寸不应超过管外径的25%,如图2中,即 $(D' - D)/D \leq 25\%$ 。

### 5.5.3 套接长度

如图2,套接长度(接头部分的长度) $L$ 不小于直径的1.5倍且不小于80mm。

### 5.5.4 密封性能

声测管接头部分应进行密封性试验,具体要求是:内压试验压力为最大工作压力的1.5倍且不低于1.0MPa,外压试验压力为最大工作压力的2倍且不低于4MPa;试验压力下持续时间1min,要求不得出现渗漏、接口变形等情况;内压试验和外压试验应单独进行。

### 5.5.5 连接可靠性

声测管应进行拉拔试验检验接头连接可靠性,在常温下,应能承受3000N的拉拔力,持续60min连接部分无松动、断裂。

### 5.5.6 耐振动性能

接头应进行振动试验,试验压力为1.2MPa。在该压力下,持续10万次振动数,薄壁声测管连接部位应无渗漏和脱落现象。

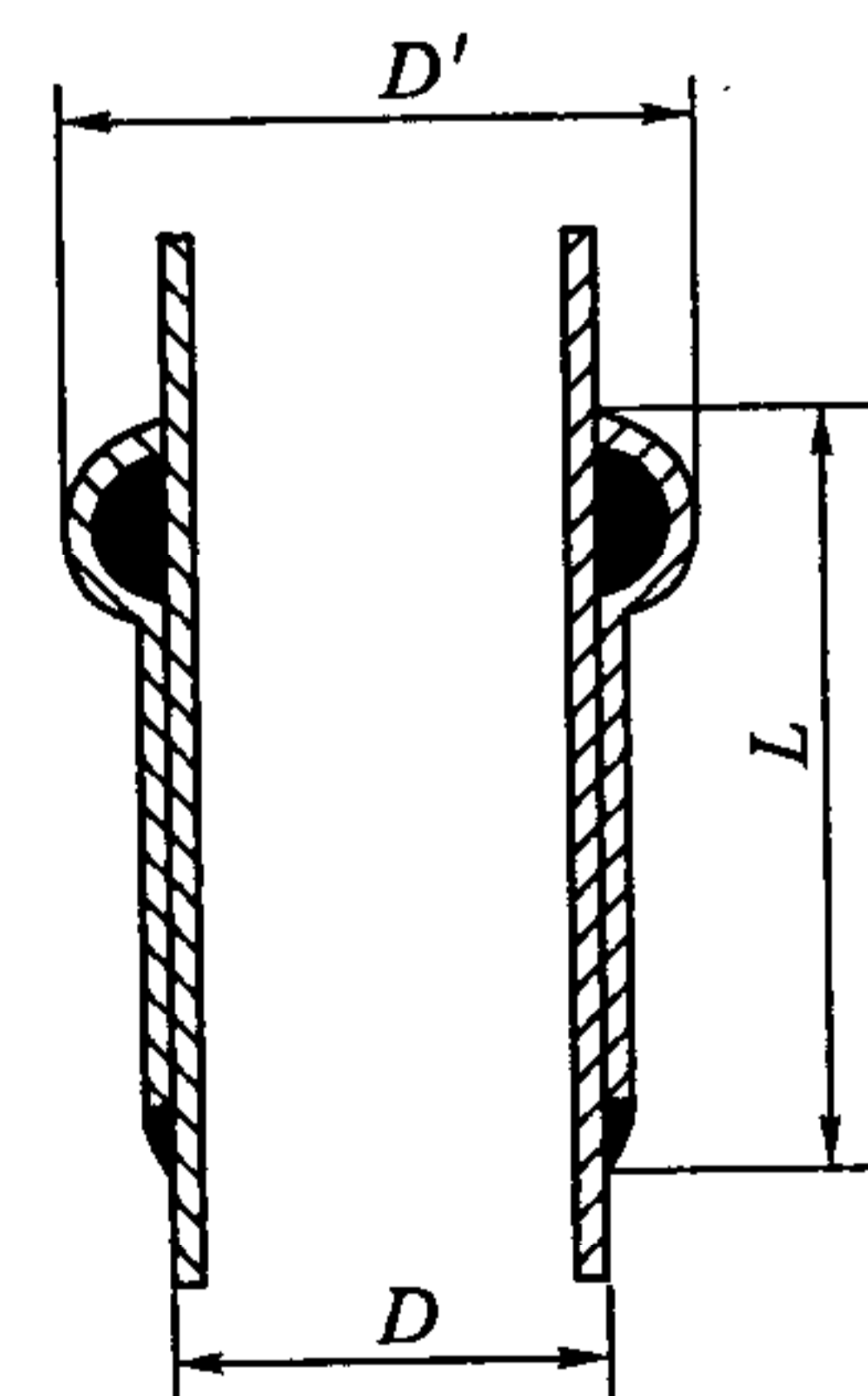


图2 接口凸起部分尺寸及套接长度要求示意图

### 5.5.7 抗扭矩性能

接头应进行扭矩试验。扭力矩 120N·m,持续 10min,接头不发生滑移。

## 6 试验方法

### 6.1 试验仪器和设备

试验仪器和设备及其相应规格或要求如下:

- a) 开式四用游标卡尺:测量范围为 0~150mm;精度为  $\pm 0.03\text{mm}$ ;
- b) 卷尺:测量范围为 0~10m;精度为  $\pm 0.5\text{mm}$ ;
- c) 钢管拉力试验机、压扁试验机、弯曲试验机、静水压试验机、涡流探伤设备和声测管接头的密封性试验、拉拔试验、扭矩试验设备,应符合表 4 中试验方法的要求。

### 6.2 外观质量检查

外观应逐根检查。用目测和手感检查声测管的毛刺、裂缝、结疤、折叠、分层、搭焊缺陷、划道、刮伤、焊缝错位、烧伤、薄的氧化铁皮以及打磨与清除外毛刺的痕迹等内容。

### 6.3 声测管尺寸测量

声测管的尺寸应逐根检查,且包括接头凸起部分尺寸和套接长度。

#### 6.3.1 游标卡尺测量

在标准量距范围内,按游标卡尺操作规程量取三个直径读数,取平均值作为直径  $D$ 。

#### 6.3.2 卷尺测量

用卷尺测定声测管长度,由三组读数算得的长度之差要求不超过 2mm,否则应重测。如在限差之内,取三次结果的平均值,作为该声测管的观测长度  $L$ 。

### 6.4 声测管及接头的性能试验

每批声测管和接头的性能试验项目、取样数量及试验方法见表 4。

表 4 声测管和接头的性能试验项目、取样数量及试验方法

序号	试验项目	取样数量	试验方法
1	拉伸试验	2(不同根声测管)	GB/T 228、GB/T 2975
2	压扁试验	2(不同根声测管)	GB/T 246
3	弯曲试验	2(不同根声测管)	GB/T 244
4	液压试验	逐根	GB/T 241
5	涡流探伤	逐根	GB/T 7735
6	密封性试验	2个接头	附录 B
7	拉拔试验	2个接头	附录 B
8	振动试验	2个接头	附录 B
9	扭矩试验	2个接头	附录 B

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

7.1.1 声测管的检验分型式检验和出厂检验。

7.1.2 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品定型或产品转产鉴定时;
- b) 正式生产后,如果重要结构、材料、工艺有较大变更,可能影响产品性能时;
- c) 产品停产半年以上,重新恢复生产时;

- d) 进口产品首台引进使用前；  
e) 国家质量技术监督部门和行业管理部门提出型式检验时。

7.1.3 声测管的出厂检验由产品生产厂质量检验部门进行,检验合格后方可出厂。

## 7.2 检验项目

声测管的检验项目见表 5。

表 5 声测管的检验项目

序 号	检 验 项 目	型 式 检 验	出 厂 检 验
1	外观	+	+
2	尺寸	+	+
3	抗拉强度	+	-
4	拉伸试验	+	-
5	压扁试验	+	+
6	弯曲试验	+	-
7	液压试验	+	+
8	涡流探伤	+	-
9	密封性试验	+	-
10	拉拔试验	+	-
11	振动试验	+	-
12	扭矩试验	+	-

注：“+”——检验项目；“-”——不检项目。

## 7.3 组批规则

声测管应按批进行检查和验收。每批由同一尺寸、同一牌号、同一材料状态、同一热处理制度(指热处理交货的)的管子组成。每批管子不超过 400 根。若剩余的管子少于 200 根,可并入同一尺寸、同一牌号、同一材料状态、同一热处理制度(指热处理交货的)相邻一批中;如不少于 200 根,可单独列为一批。

## 7.4 复验和判定规则

声测管的复验和判定规则应按 GB/T 2102 的规定执行。

## 8 包装、标志、运输及储存

### 8.1 包装和标志

8.1.1 一定尺寸的声测管成品端口应经封盖处理(以防异物进入)。捆扎包装,大小以方便装卸为宜。

8.1.2 声测管的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2102 中的规定。

### 8.2 运输

声测管运输可用汽车、火车、轮船等,吊装时宜用纤维吊装带并注意轻拿轻放,上方不可压重物,运输过程中需防雨。

### 8.3 储存

声测管宜存放在干燥的地方,下垫枕木,并有遮盖物防雨、防潮,存放时间不宜超过一个月。

## 9 使用要求

### 9.1 声测管的选用

声测管的壁厚要求,除能满足 5.4 的工艺性能外,为确保声测管安全使用,宜符合表 6 中的要求。



表 6 桩基深度与声测管壁厚的关系

桩基深度(m)	声测管壁厚(mm)	桩基深度(m)	声测管壁厚(mm)
< 50	≥1.0	70 ~ 90	≥1.5
50 ~ 70	≥1.2	90 ~ 120	≥1.8

## 9.2 声测管的安装

9.2.1 桩基检测与声测管的埋设布置应符合 JTG/T F81-01 的规定。

9.2.2 声测管的底部应采用焊接盲盖或钢板来保证密封不漏浆。

9.2.3 声测管可直接固定在钢筋笼内侧上,固定点的间距一般不超过 2m,其中声测管底端和接头部位宜设固定点,对于无钢筋笼的部位,声测管可用钢筋支架固定(图 3)。固定方式可采用焊接或绑扎,当采用焊接时,应避免烧穿声测管或在管内壁形成焊瘤,影响声测管的通直。

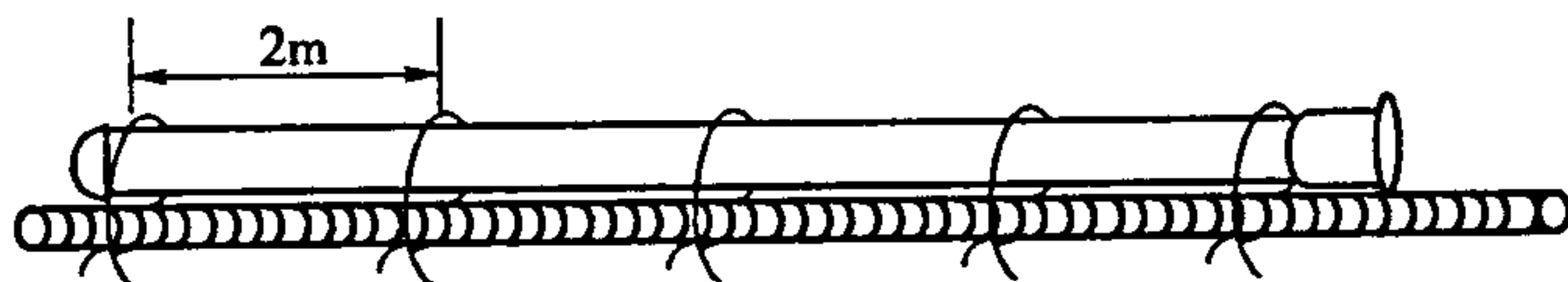


图 3 声测管的安装示意图

9.2.4 钢筋笼放入桩孔时应防止扭曲,声测管一般随钢筋笼分段安装,每埋设一节均应向声测管内加注清水。声测管安装完毕后应将上口加盖或加塞封闭,以免浇灌混凝土时落入异物,致使孔道堵塞。

9.2.5 声测管埋设深度应在灌注桩的底部以上 50mm ~ 150mm,声测管的上端应高于灌注桩顶面 300mm ~ 500mm,同一根桩的声测管外露高度宜相同。

9.2.6 在灌注基桩水下混凝土之前,应检查声测管内的水位,如管内的水不满,则应补充灌满。

9.2.7 若声测管需截断,宜用切割机切断,切割后应对管口进行打磨消除内外毛刺,不宜以电焊烧断。

9.2.8 焊接钢筋时,应避免焊液流溅到声测管管体上或接头上。

附 录 A  
(资料性附录)  
钳压式声测管连接原理

### A.1 连接原理

钳压式声测管(图 A.1)端部的 U 形槽内装有 O 形橡胶密封圈,安装时将声测管的插口端,插入承插口端至标线位置,用专用的液压钳对 U 形槽和 U 形槽一侧部位同时进行挤压。橡胶密封圈受挤压后起密封作用,钳压部位插口端和承插口端的管材同时收缩变形(剖面形成六角形状)起定位固定、抗拉拔、抗旋转的作用,从而有效地实现了声测管的连接。

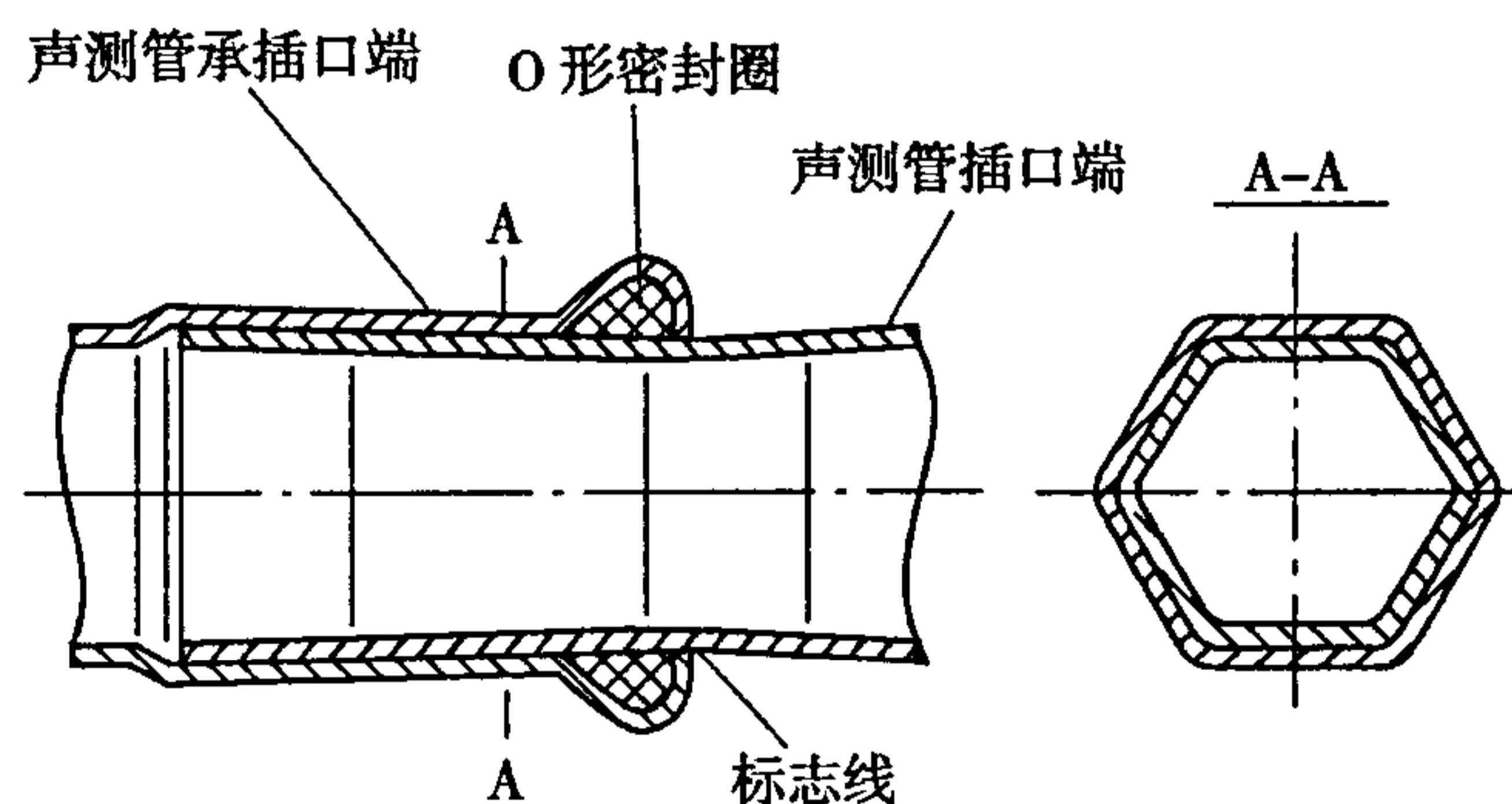


图 A.1 钳压式连接示意图

### A.2 安装步骤

安装步骤如下:

- a) 检查管子:确认管子承插口端密封圈完好无损;插入端内外无毛刺,以免安装插管时割伤密封圈,并有明显的插入标志线。
- b) 插入管子:将管子笔直地插入管件内,注意不要碰伤橡胶圈,并确认管件端部与插入端标志线位置相距 3mm 以内。
- c) 压紧度:把专用的液压工具模头的环状凹部对准承插口(或接头)端部内装有橡胶圈的环状凸部,将对接部位管材同时压紧至六边形状。
- d) 检查压紧度:用量规确认尺寸是否正确,量规可完全卡入六边形部位,即表示压紧已经到位。使用接头连接时,先将接头安装到其中一支管子的一端,操作步骤同上,重复以上操作即可将两支管子连接到一起。

## 附录 B (规范性附录)

### 密封性试验、拉拔试验、振动试验和扭矩试验

#### B.1 密封性试验

##### B.1.1 内压试验

装置示意如图 B.1 所示。

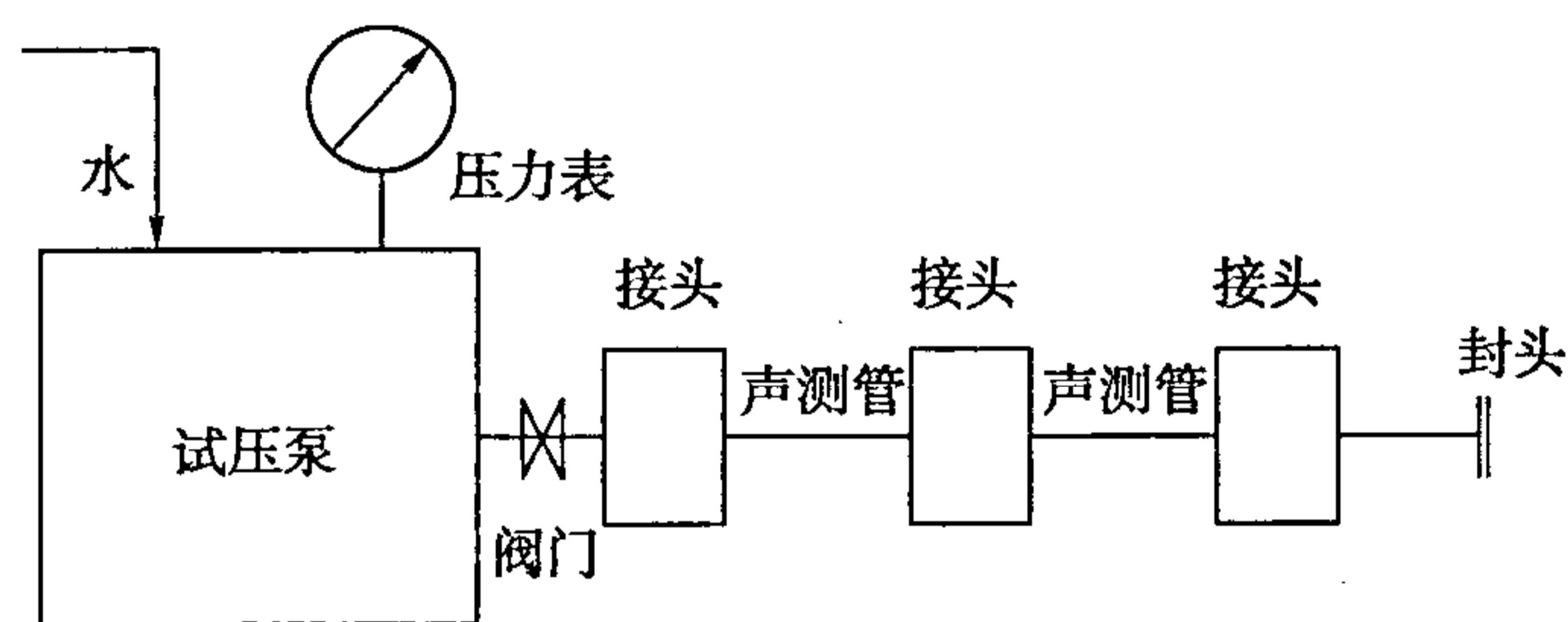


图 B.1 薄壁声测管密封性能检验装置示意图(内压)

试验时应排除系统内的空气,然后用试压泵加压。当压力表由 0(表压)逐渐上升到 0.1MPa 时,关闭阀门,观察时间不少于 5min。若接头无渗漏时,继续升压至规定试验压力,保证持续时间内不得出现渗漏、接口变形等情况,否则视为不合格。

##### B.1.2 外压试验

装置原理如图 B.2 所示。

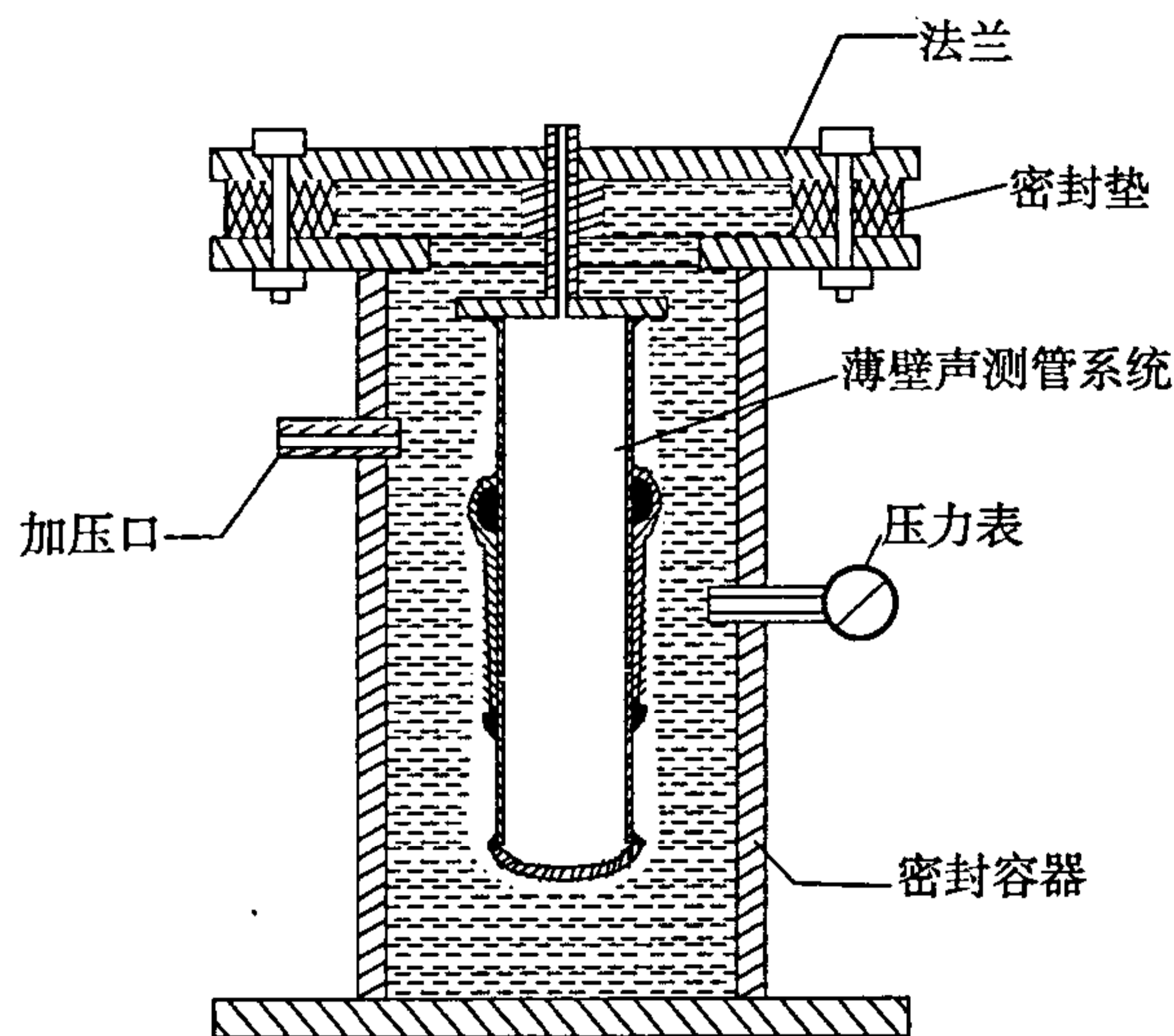


图 B.2 薄壁声测管接头密封性能检验装置示意图(外压)

薄壁声测管的外压试验装置的加压口外接试压泵,逐渐升压至试验压力,保证持续时间内不得出现渗漏、接口变形等情况。

#### B.2 拉拔试验

被测试样品按使用方法连接,接口连接的每段薄壁声测管最小长度为 300mm。

试验仪器可采用拉力计,将试样固定在拉力计上,或将试样悬挂在框架上,下部增加砝码。在 30s 内逐渐施加到所需的试压拉力,保持试样在恒定的纵向拉力下 1h,所有试样接口处均无松动、脱裂方为合格。

#### B.3 振动试验

如图 B.3 所示,取两根 200mm 的薄壁声测管连接,一端封闭,组成一组试样。试样一端固定,并与

试压泵相连,加自来水使水压升至 1.2MPa 并保持压力。将试样封闭一端接振动试验机,进行振动,振动条件为:振幅  $\pm 1\text{mm}$ ,振动频率 20Hz。

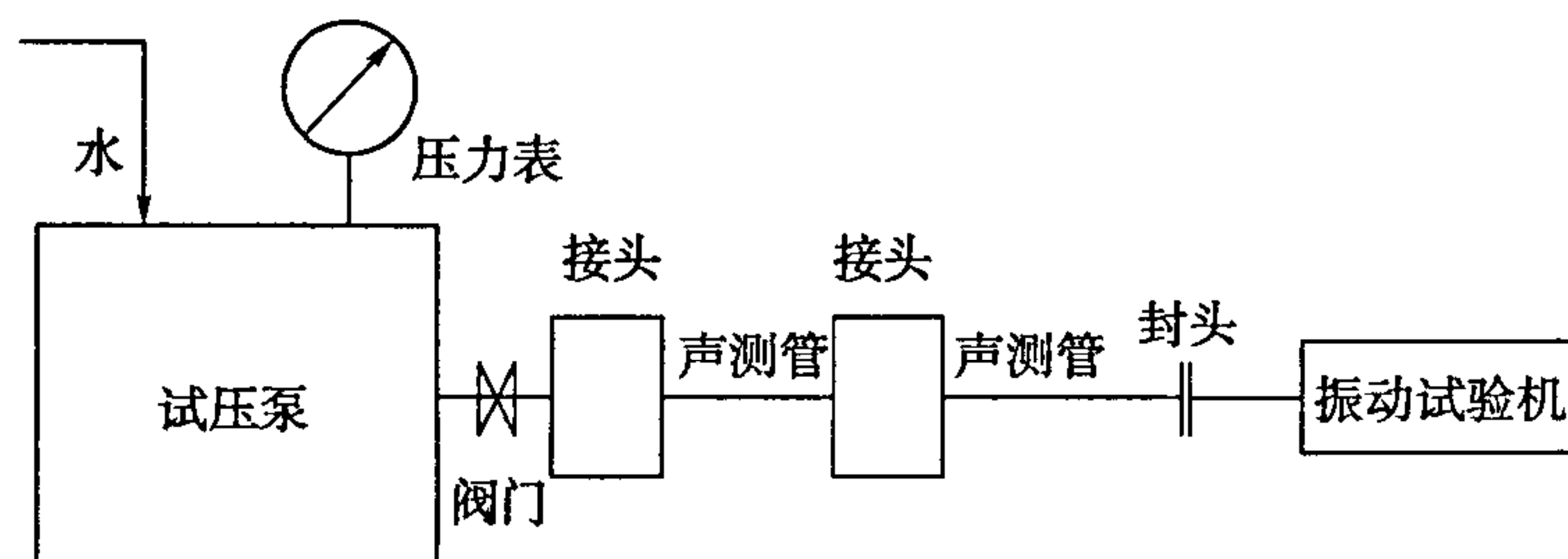


图 B.3 振动试验装置示意图

#### B.4 扭矩试验

如图 B.4 所示,取两根 200mm 的薄壁声测管连接,两端固定于扭矩试验机上。扭矩逐渐升至试验扭矩,在规定时间内接头不发生滑移即为合格。

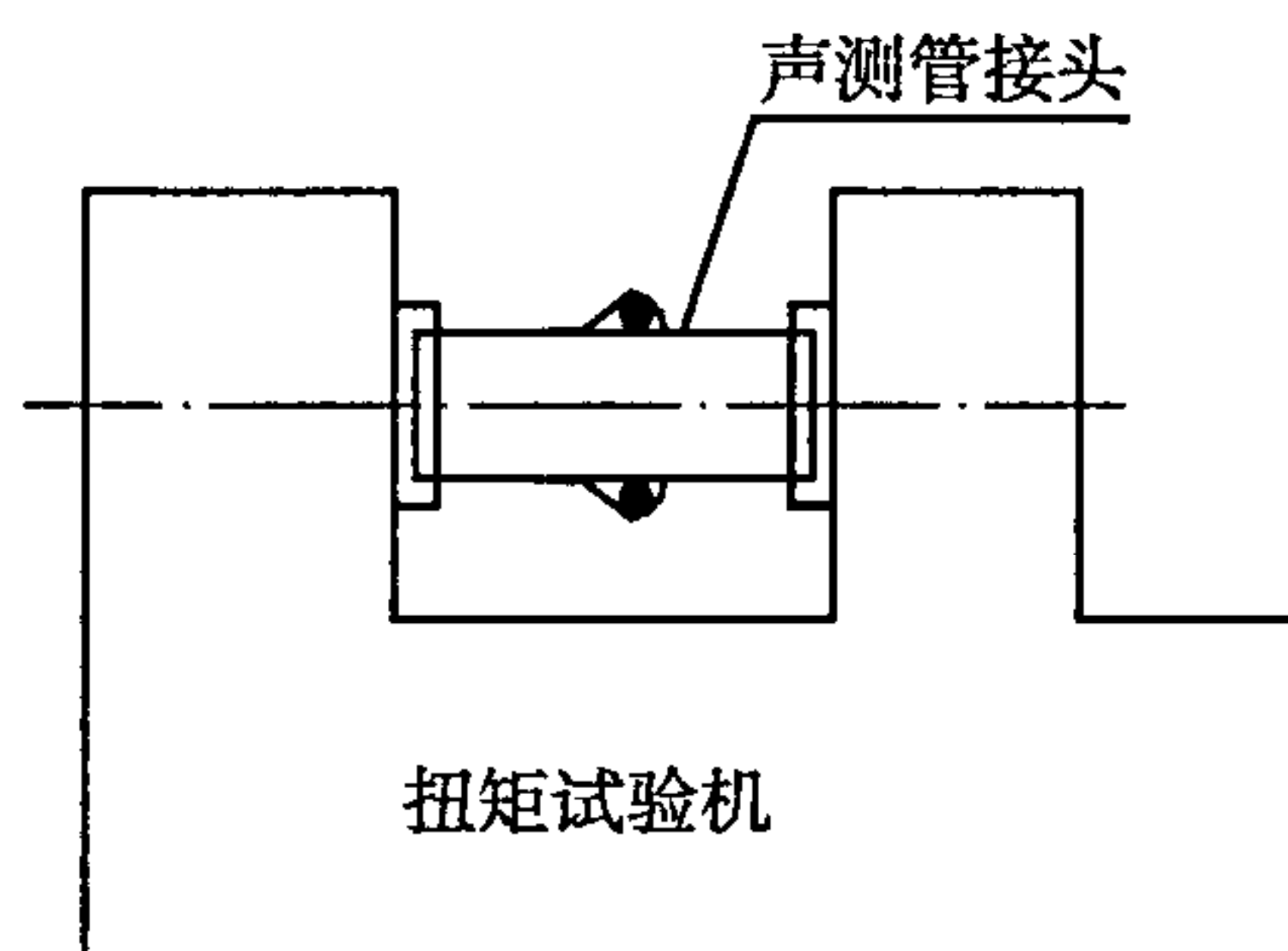


图 B.4 扭矩试验装置示意图

中 华 人 民 共 和 国  
交 通 行 业 标 准  
混凝土灌注桩用钢薄壁声测管及使用要求  
JT/T 705—2007

\*

人民交通出版社出版发行  
(100011 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号)  
各地新华书店经销  
北京交通印务实业公司印刷  
版权专有 不得翻印

\*

开本：880×1230 1/16 印张：1 字数：19千  
2008年3月 第1版  
2008年3月 第2次印刷  
印数：2001~4000册  
统一书号：15114·1151