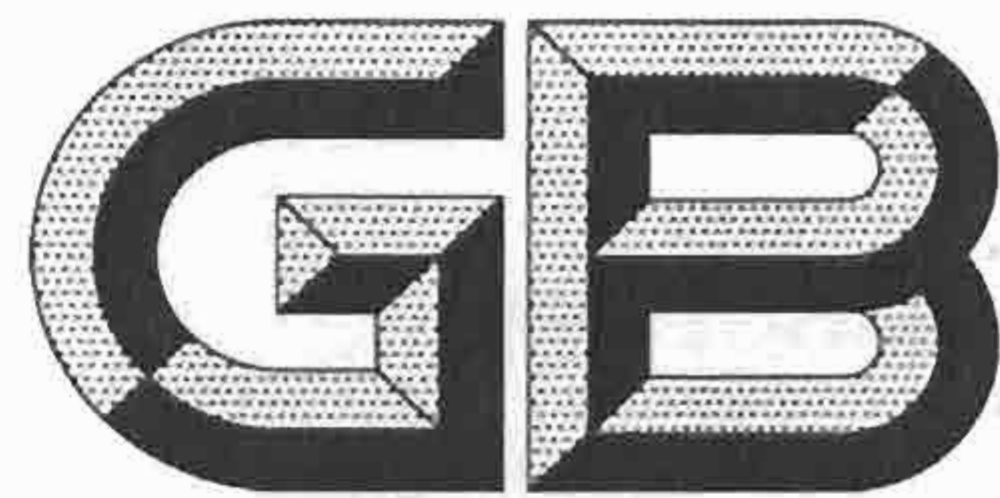


ICS 77.140.75  
H 48



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 24592—2009

## 聚乙烯用高压合金钢管

High pressure alloy steel tubes for polyethylene service

2009-10-30 发布

标准分享网 [www.bzfxw.com](http://www.bzfxw.com) 免费下载

2010-05-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：内蒙古北方重工业集团有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人：袁淑清、胡永平、董波、张奇志、黄颖、王海岭、吴月成。

# 聚乙烯用高压合金钢管

## 1 范围

本标准规定了聚乙烯用高压合金钢管(以下简称钢管)的尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于工作压力不大于 260 MPa、工作温度不高于 350 ℃的聚乙烯用高压合金钢管。

## 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 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法(GB/T 223.5—2008,ISO 4829-1:1986,ISO 4829-2:1988,MOD)

GB/T 223.9 钢铁及合金 铝含量的测定 铬天青 S 分光光度法

GB/T 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法(GB/T 223.11—2008,ISO 4937:1986,MOD)

GB/T 223.12 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法测定铬量

GB/T 223.13 钢铁及合金化学分析方法 硫酸亚铁铵滴定法测定钒含量

GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钽试剂萃取光度法测定钒含量

GB/T 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量

GB/T 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法

GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法

GB/T 223.53 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定铜量

GB/T 223.54 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定镍量

GB/T 223.58 钢铁及合金化学分析方法 亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量

GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 铋磷钼蓝分光光度法和铈磷钼蓝分光光度法

GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量

GB/T 223.62 钢铁及合金化学分析方法 乙酸丁酯萃取光度法测定磷量

GB/T 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量

GB/T 223.64 钢铁及合金 锰含量的测定 火焰原子吸收光谱法(GB/T 223.64—2008,ISO 10700:1994,IDT)

GB/T 223.67 钢铁及合金 硫含量的测定 次甲基蓝分光光度法(GB/T 223.67—2008,ISO 10701:1994,IDT)

GB/T 223.68 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量

GB/T 223.69 钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法

GB/T 223.71 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后重量法测定碳含量

GB/T 223.72 钢铁及合金 硫含量的测定 重量法

GB/T 223.76 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定钒量

GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法

GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法(GB/T 228—2002,eqv ISO 6892:1998)

GB/T 24592—2009

GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法(GB/T 229—2007,ISO 148-1:2006,MOD)

GB/T 231.1 金属布氏硬度试验 第1部分:试验方法(GB/T 231.1—2002,ISO 6506-1:1999, EQV)

GB/T 1979 结构钢低倍组织缺陷评级图

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 2975—1998,eqv ISO 377: 1997)

GB/T 4338 金属材料高温拉伸试验方法(GB/T 4338—2006,ISO 783:1999,MOD)

GB/T 5777 无缝钢管超声波探伤检验方法(GB/T 5777—2008,ISO 9303:1989,MOD)

GB/T 6060.2 表面粗糙度比较样块磨、车、镗、铣插及刨加工表面

GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法

GB/T 7735 钢管涡流探伤检验方法(GB/T 7735—2004,ISO 9304:1989,MOD)

GB/T 10561—2005 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法(ISO 4967:1998, IDT)

GB/T 13298 金属显微组织检验方法

GB/T 17395 无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差(GB/T 17395—2008,ISO 4200:1991、ISO 5252:1991、ISO 1127:1992,NEQ)

GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法(GB/T 20066—2006,ISO 14284: 1996,IDT)

JB/T 4730.4 承压设备无损检测 第4部分 磁粉检测

3 订货内容

按本标准订购钢管的合同或订单应包括下列内容:

- a) 标准编号;
- b) 产品名称;
- c) 钢的牌号;
- d) 尺寸规格;
- e) 订购数量(长度、重量或根数);
- f) 特殊要求。

4 尺寸、外形、重量

4.1 外径、壁厚及允许偏差

钢管外径、壁厚及允许偏差应符合表1的规定。根据需方要求,经供需双方协商,可供应表1规定以外尺寸和/或允许偏差的钢管。

表1 钢管的外径、壁厚及允许偏差

单位为毫米

外径	壁厚	外径允许偏差	壁厚允许偏差
76	23	±1	±1
89	26	±1	±1
95	28	±1	±1
102	30	±1	±1
108	32	±1	±1

表 1 (续)

单位为毫米

外径	壁厚	外径允许偏差	壁厚允许偏差
114	32	±1	±1
127	37	±1	±1
140	40	±1	±1
152	44	±1	±1
168	48	±1	±1
203	60	±1	±1

4.2 长度

钢管的通常长度为 8 000 mm~15 000 mm。定尺长度应在通常长度的范围内,其允许偏差为  $^{+10}_0$  mm。

4.3 直线度

钢管外圆轴线每 300 mm 直线度误差不大于 0.30 mm。长度不大于 12 000 mm 的钢管全长直线度误差不大于 8 mm;长度大于 12 000 mm 的钢管全长直线度误差不大于 10 mm。

4.4 重量

钢管按理论重量交货,亦可按实际重量交货。钢管每米理论重量的计算按 GB/T 17395 的规定,钢的密度取 7.85 kg/dm<sup>3</sup>。

5 技术要求

5.1 钢的牌号和化学成分

钢管成品化学成分应符合表 2 的规定。根据需方要求,经供需双方协商,可供应其他牌号的钢管。

表 2 钢的牌号和化学成分

牌号	化学成分(质量分数)/%										
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Cu	Al <sub>t</sub>	P	S
35CrNi3MoV	0.30~	0.10~	0.20~	0.50~	2.50~	0.40~	0.10~	≤0.20	≤0.015	≤0.012	≤0.005
	0.40	0.35	0.80	1.20	3.30	0.70	0.25				

5.2 制造方法

5.2.1 钢应采用电炉冶炼,并经炉外精炼及电渣重熔。

5.2.2 钢管可采用锻造圆坯或轧制圆坯经机械加工的方法制造,亦可采用热轧(挤、顶)无缝方法制造。

5.3 交货状态

钢管应经调质热处理和机械加工后交货。

5.4 力学性能

5.4.1 成品钢管的力学性能应符合表 3 的规定。

表 3 力学性能

牌号	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ / MPa	抗拉强度 $R_m$ / MPa	断后伸长率 A/ %	断面收缩率 Z/ %	-40 °C 夏比 V 型缺口冲击吸收能量 <sup>a</sup> KV <sub>2</sub> / J	
	纵向(常温)				纵向	横向
35CrNi3MoV	930~1 035	≤1 130	≥15	≥50	≥70	≥50

<sup>a</sup> 冲击试验试样应优先采用横向试样,当无法制取横向试样时,允许采用纵向试样。

GB/T 24592—2009

5.4.2 成品钢管应做高温拉伸试验,具体指标由供需双方协商确定,并在合同中注明。

5.4.3 如需方对力学性能有特殊要求,应在合同中注明。

5.5 硬度

成品钢管应逐支检测表面硬度。单支钢管的表面硬度差应不大于 30 HBW,每批钢管的表面硬度差应不大于 40 HBW。

5.6 显微组织

成品钢管的显微组织应为回火索氏体。特殊要求在合同中注明。

5.7 晶粒度

成品钢管的实际晶粒度级别应不小于 5 级,同一视场晶粒度级差应不超过 3 级。

5.8 非金属夹杂物

钢管的非金属夹杂物应按 GB/T 10561—2005 中的 A 法评级,合格级别应符合表 4 的规定。

表 4 非金属夹杂物合格级别

A 类夹杂物(级)		B 类夹杂物(级)		C 类夹杂物(级)		D 类夹杂物(级)	
粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系
≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.0	≤1.0

5.9 低倍组织缺陷

钢管横截面酸浸低倍组织试片上不允许有目视可见的白点、夹杂、裂纹、异金属、皮下气泡、翻皮和分层。一般疏松和锭型偏析应分别不大于 1.0 级。

5.10 表面质量

5.10.1 钢管内表面粗糙度值应不大于  $Ra1.25 \mu m$ ,外表面粗糙度值应不大于  $Ra1.6 \mu m$ 。特殊要求由供需双方协商,并在合同中注明。

5.10.2 钢管内外表面不允许有裂纹、划伤、锈蚀。钢管外表面缺陷允许清除,但清除部位应圆滑过渡,且外径和壁厚应在公差范围内。

5.10.3 钢管两端应无毛刺。

5.11 无损检测

5.11.1 成品钢管应逐根进行涡流探伤检验、超声波探伤检验和磁粉检测。

5.11.2 无损检的验收级别由供需双方协商确定,并在合同中注明。

6 试验方法

6.1 钢管的尺寸和外形应采用符合精度要求的量具逐根测量。

6.2 钢管内表面应采用内窥镜逐根进行检查,外表面应在充分照明条件下逐根目视检查。

6.3 钢管的粗糙度应采用粗糙度仪或按 GB/T 6060.2 规定的样块逐根进行对比检验。

6.4 钢管其他检验项目的试验方法及取样方法应符合表 5 的规定。

表 5 钢管的试验方法、取样方法及取样数量

序号	检验项目	试验方法	取样方法	取样数量
1	化学成分	GB/T 223	GB/T 20066	每炉取 1 个试样
2	拉伸试验	GB/T 228	GB/T 2975	每批在单点硬度最高和最低的钢管上各取 1 个试样
		GB/T 4338	GB/T 2975	每批在单点硬度最低的钢管上取 3 个试样

表 5 (续)

序号	检验项目	试验方法	取样方法	取样数量
3	冲击试验	GB/T 229	GB/T 2975	每批在单点硬度最高和最低的钢管上各取 1 组 3 个试样
4	硬度	GB/T 231.1	GB/T 2975	逐根沿全长取 5 点
5	低倍组织缺陷	GB/T 1979	GB/T 226	每批在两根钢管上各取 1 个试样
6	显微组织	GB/T 13298	GB/T 13298	每批在两根钢管上各取 1 个试样
7	晶粒度	GB/T 6394	GB/T 6394	每批在两根钢管上各取 1 个试样
8	非金属夹杂物	GB/T 10561—2005	GB/T 10561—2005	每批在两根钢管上各取 1 个试样
9	磁粉检测	JB/T 4730.4	—	逐根
10	超声波探伤	接触法检测见附录 A。 自动检测由供需双方商定	—	逐根
11	涡流探伤	GB/T 7735	—	逐根

## 7 检验规则

### 7.1 检查和验收

钢管的检查和验收应由供方质量技术监督部门进行。

### 7.2 组批规则

钢管应按批检查和验收。每批应由同一牌号、同一炉号(电炉号)、同一规格、同一热处理炉次的钢管组成。每批钢管的数量应不超过 50 根。

### 7.3 取样数量

每批钢管各项检验的取样数量应符合表 5 规定。

### 7.4 复验和判定规则

钢管的复验和判定规则应符合 GB/T 2102 的规定。

## 8 包装、标志和质量证明书

钢管的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2102 的规定。

**附录 A**  
(规范性附录)  
**接触法超声波检测方法**

**A.1 一般要求**

检测人员、探伤仪、探头应符合 GB/T 5777 中的相关规定。

**A.2 探头选择**

A.2.1 一般选择带有机玻璃楔块的斜探头，楔块应加工成与钢管相吻合的曲面。

A.2.2 斜角检测应根据钢管壁厚与外径之比选择探头的折射角，保证超声波横波主声束能探测到内壁缺陷，并和内壁相切。

**A.3 对比试块制作要求**

A.3.1 对比试块公称直径、壁厚、材质、表面粗糙度、热处理状态及声学特性应与被检钢管相同，截取长度适中，对比试块上不应有影响检测的自然缺陷。

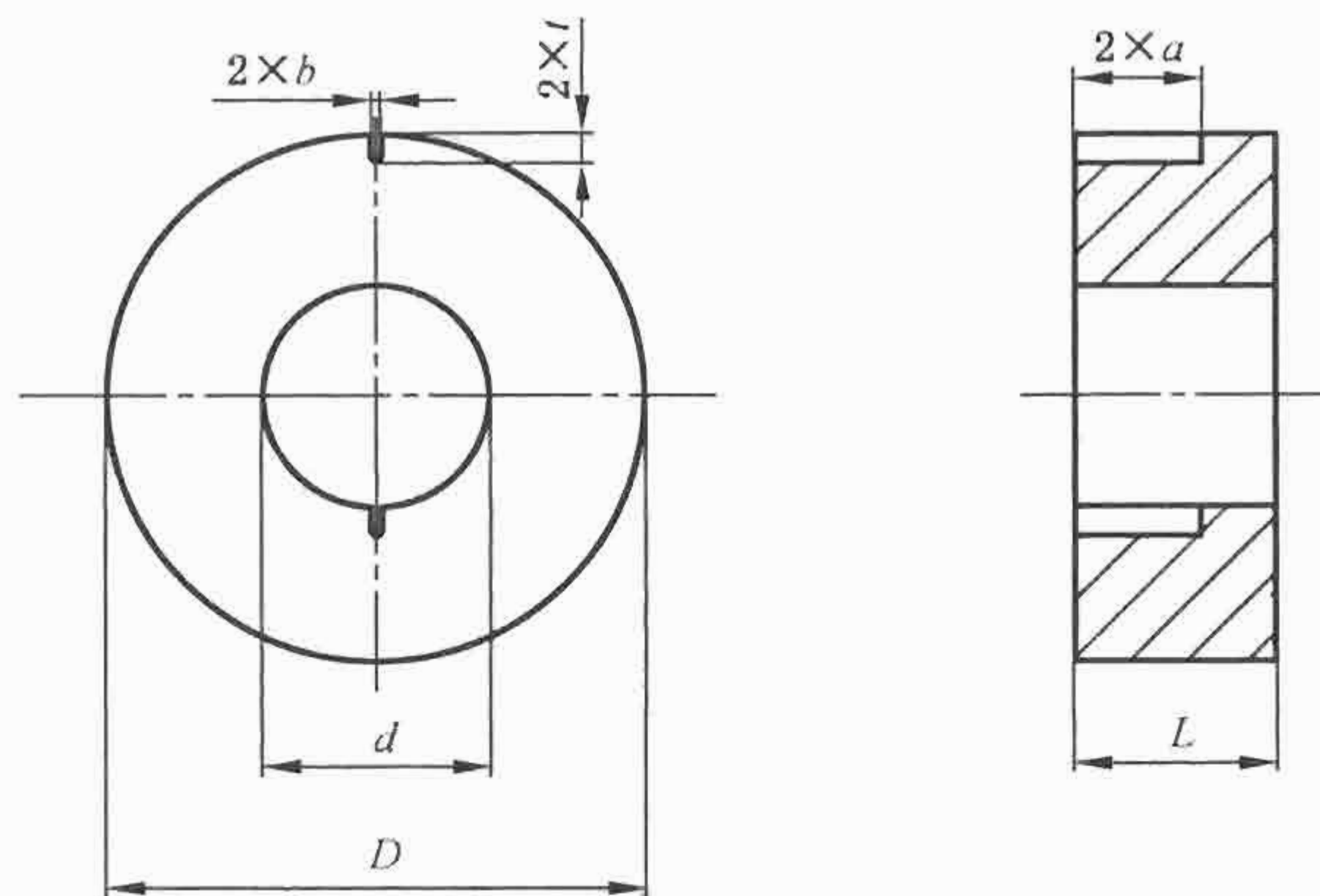
A.3.2 对比试块人工槽的形状可为 V 型槽、U 型槽、矩型槽。人工槽的长度、深度和宽度(若是 V 型槽还包括角度)等供需双方商定。

A.3.3 人工槽位置在对比试块内、外壁上，见图 A.1。

A.3.4 人工槽深度可用光学法、覆形法或商定的其他方法测量。人工槽深度的加工精度应在规定值的+10%~-15%范围内。

A.3.5 人工槽宽度应尽可能窄，但不允许超过深度的两倍。

A.3.6 对比试块形状尺寸，见图 A.1。



- $D$ ——钢管外径；
- $d$ ——钢管内径；
- $L$ ——对比试块长度；
- $a$ ——人工槽长；
- $b$ ——人工槽宽；
- $t$ ——人工槽深。

图 A.1

**A.4 扫描速度及灵敏度调整**

A.4.1 探头入射角大于等于第一临界角属纯横波检测。调整扫描速度时，一般按声程调节，在对比试



块上找到人工槽反射回波,根据该人工槽的实际声程将反射回波按比例调整在荧光屏上,直接读出人工槽反射回波的声程。

A. 4.2 当探头入射角小于第一临界角,此时钢管中既有横波也有纵波。调整扫描速度时,一般以横波为主调整,在对比试块上找到人工内壁槽的反射回波,根据该人工内壁槽的实际声程将波形调整到荧光屏某一位置,再找到对比试块人工外壁槽的反射回波,再根据其实际声程将该波形按比例调整到荧光屏上。

A. 4.3 扫描速度调整后,将对比试块人工槽的反射波调至荧光屏满刻度的 80% 作为基准灵敏度,再提高 6 dB~10 dB 作为检测扫查灵敏度。

#### A. 5 检测结果评定

A. 5.1 存在任何裂纹、白点、折叠等缺陷为不合格。

A. 5.2 缺陷反射波高大于或等于对比试块人工槽反射波高时为不合格。

A. 5.3 检测不合格的钢管在尺寸公差范围内允许消除缺陷,然后对清除缺陷的区域复探。