

石油工业技术革命丛书

楠竹管道

石油工业部四川设计院编
四川石油管理局天然气研究室

石油工业出版社

內 容 提 要

为了在油、气矿建設中降低成本，節約鋼材，石油工业部四川設計院和四川天然气研究室吸取了我国古代劳动人民在自貢鹽坊安設竹管的經驗，进行了多次試驗，証明竹管經過加工和处理以后，可以在十个大气压的条件下輸送石油和天然气，在流量相同的情况下，造价只有鋼管的60%，並且可以大量節約鋼材。本書是他們試驗后写成的報告，書中对竹材的選擇、加工、試压，接頭的制造，竹材的处理如防裂、防滲漏、防腐、防霉、防蛀等均作了較詳細的說明，並附有具体的設計图件及試驗資料。竹管道的推广，將大大有助于石油和天然气矿的建設，也可以应用到其它工业、农业及民用管道中，代替鋼管与鑄铁管，使鋼材用到更需要的工业战綫上去。

統一書号：15037·614

石油工业技术革命叢書

楠 竹 管 道

石油工业部四川設計院編
四川石油管理局天然气研究室

*

石油工业出版社出版（社址：北京六鋪炕石油工业部內）

北京市書刊出版業營業許可証出字第088號

石油工业出版社印刷厂印刷 新华書店發行

*

787×1092 $\frac{1}{4}$ 开本 * 印張2 $\frac{1}{2}$ * 36千字 * 印1—3,000册

1958年11月北京第1版第1次印刷

定價(10)0.26元

出版說明

还在一千多年前，我国古代劳动人民就創造了用楠竹管道輸送天然气和油水的方法。用竹材制造管綫，不仅造价低使用方便，而且由于我国广大地区处于温帶和亞热带，温度和雨量都适合竹材生長，竹材取之不尽，用之不竭，更給广泛利用这种建筑材料造成了优越的条件。

解放以后，在党的领导和全国职工羣众的积极努力下，竹材得到了广泛应用，已經成功地应用在高大建筑物的脚手架、竹筋混凝土及其它建筑結構上。今年在党的总路綫的光輝照耀下，石油工業部四川石油管理局天然气研究室和四川設計院，發揮了敢想、敢做的精神，进行了用竹管代替鋼管、鑄鐵管在較高的压力下輸送石油、天然气的試驗。經過三个月的試驗，証明这个方法基本上是成功的，用楠竹管可以輸送 10 大气压以上的石油、天然气或水。在流量相等的条件下，使用楠竹管的造价只有鋼管的 60%，并且可以大量節約鋼材，讓鋼材应用到工業战綫上更需要的地方去。

在試驗期間，曾研究了数种接头和十种以上处理竹材的方法，摸索到了一些成功的經驗，初步解决了竹管的連接問題，克服了竹材本身的一些弱点，例如容易干裂、滲漏、腐蝕、發霉与生蛀虫等，从而相应地提高了竹管道的耐內压力、抗霉、抗腐蝕和抗蛀性能，給今后在油、气矿場及其它工業部門安裝竹制压力管綫开辟了途徑。

應該指出，由于時間的短促，这次試驗还不够完备，也

不可能解决使用竹管綫中所有的問題，但畢竟是總結了一些成功的經驗，幷获得許多宝貴的資料，今后还希望各單位在条件許可的情况下，研究和試用这些方法，推广使用竹管道，幷且随时充实、改进，讓祖国这一丰富的自然資源更好地为社会主义建設服务。

目 录

出版說明

一、楠竹管的加工与分类	1
1. 加工	1
2. 分类	5
二、安裝与連接	6
1. 承插式接头	6
2. 橡皮圈式接头	7
3. 填料式接头	11
4. 試驗失敗的两种接头	13
5. 鋼管、管子配件与竹管的連接	13
三、水压試驗	16
1. 試驗設備	16
2. 試压安裝	17
3. 加压方式	17
4. 試驗記錄	17
5. 試驗記錄分析	17
四、水力計算	26
1. 紊流部分	26
2. 層流部分	30
3. 用竹管輸气流体計算的商榷	31
五、处理試驗	31
1. 明矾水处理	31
2. 蒸汽处理	38
3. 冷熱槽处理	38

4. 滴水处理	39
5. 鹽水紅茶处理	41
6. 冷槽处理	43
7. 含水量变化对篾簾的影响	44
8. 瀝青塗料	49
9. 瀝青石棉塗料	52
10. 瀝青氟化納塗料	53
11. 松香石蜡塗料	57
12. 对管材采伐防护及处理意見	58
六、經濟分析	59
1. 楠竹管的造价	59
2. 不同管道單价的比較	60
七、結論	61
1. 楠竹管的应用范围	61
2. 存在問題及今后研究方向	62
参考資料	62

一、楠竹管的加工与分类

1. 加 工

运用楠竹作为管道，事先必須經過加工。其方法采用自貢楠竹管輸送滴水的經驗总结。該法操作容易掌握，經過加工的楠竹管，承受內压能力可提高近10倍，使用年限也大大增加。

(1)选材 取生長期5—8年，長10—14公尺的楠竹，采伐期宜于秋末冬初。要求竹节間距均匀，無蛀虫、腐爛、开裂、损伤、弯曲过大等現象。

(2)截取 根据使用时对管徑的要求，將兩端鋸去，一般截取其中段5—6公尺。

(3)通膜 將截取后的楠竹用棒錘將其內隔膜冲破。

(4)刮光 用双弧刮子將殘留的突出隔膜繼續刮平，使管內突出隔膜的高度小于3公厘。

(5)处理 詳見第五部分。

(6)加强：

1)原料 用篾●条箍纏楠竹，提高其耐內压力。

青篾 用生長期2—3年的青竹(或黃竹)，取其竹青部分劈成。

黃篾 用生長期2—3年的黃竹(或青竹)，取其竹黃部

● 篾——是竹皮片。

分劈成。

竹楔 用以楔入篾箍与楠竹之間，脹紧篾箍，使与楠竹紧密結合。

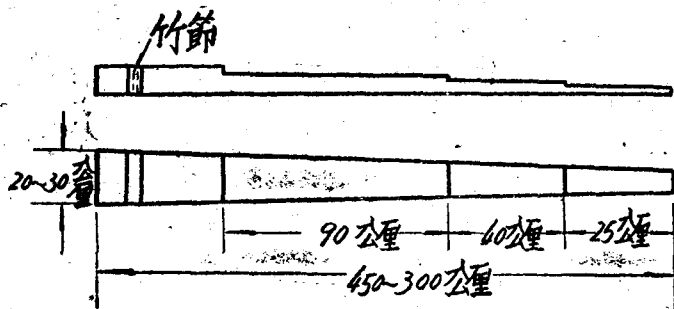


圖 1

2) 方法:

篾箍条 將处理后風干的楠竹放在二支架上，用处理过的篾条在楠竹管外箍纏。其箍法为每根篾条交錯穿插四圈，使其收紧，結合为一个箍圈，而不自行松开。在竹节处均不箍。

加竹楔 箍一定長度后(4—6个箍圈)，將竹楔打入篾箍与竹管間。打入竹楔之量，以使每个箍圈与竹管紧密結合为原则。一般在3个箍圈上順序打入4—5个竹楔。

箍好之楠竹管如圖 2。

(7) 工具:

1) 棒錘 用以將楠竹內之隔膜冲破，使其內部連通 (圖 3)。

2) 双弧剗子 用以將棒錘未剗光之突出隔膜，繼續剗平

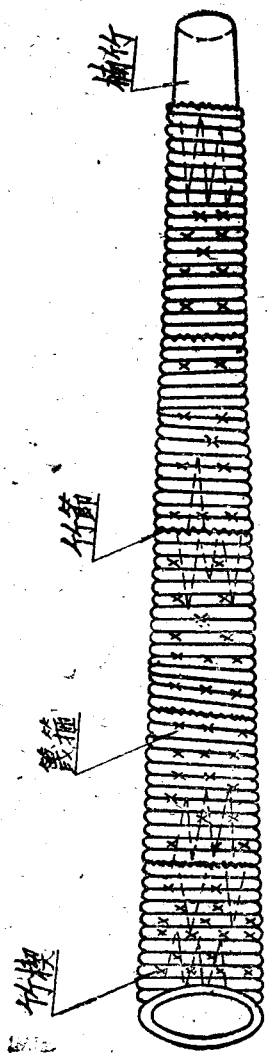


圖 2

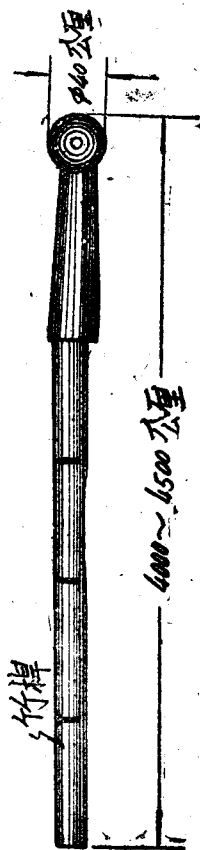


圖 3

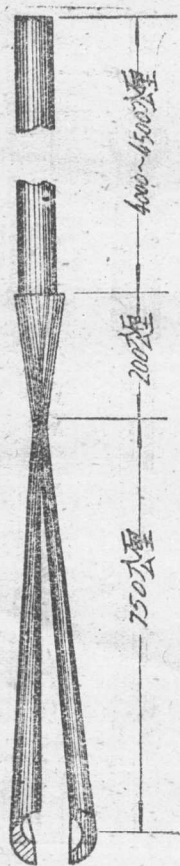


圖 4



圖 5

(圖4)。

3)單弧剗子 用以將承插式的接头处內膜剗平(圖5)。

2. 分 类

根据使用条件及箍篾条之佈置方式,將楠竹管分类如表1。

表 1

名 称	光 管	全青管	一青一黃管	一青二黃管
簡述	不纏篾条	用青篾纏	用青、黃篾条間隔纏	用一个青篾二个黃篾間隔纏

原自貢將楠竹管分为以下几种:

(1)篾箍竹管 凡經過加工的楠竹皆屬此类。

(2)灰麻竹管 在篾箍竹管外包纏麻及塗抹油灰,按纏麻及塗抹油灰的層数又分为以下几种:

1)單灰麻管 外用二層油灰、一層麻筋,逐次輪換包刷而成。

2)双灰麻管 外用三層油灰、二層麻筋,逐次輪換包刷而成。

我們認為油灰屬於塗料,以防裂、防腐作用为主,加固作用不大,因而不能單獨分为一类。

二、安 裝 与 連 接

1. 承插式接头

(1) 結構形式 見圖 6。

(2) 安裝方法:

1) 選擇竹管 竹管梢端外徑与粗端內徑之間隙为 15—20 公厘。

2) 將粗端內的竹膜打光并剝口。

3) 在梢端未箍篾箍的竹管表面先塗一層油灰 (以重量計, 熟石灰 60—65%、桐油 30—35%、水 5%), 接着纏散麻, 然后再塗油灰, 使梢端外徑与粗端內徑接近。一般按自貢經驗每个接头用 0.5 公斤油灰、0.125 公斤麻。

4) 軸向加力, 使梢端插入粗端。

(3) 試驗結果 耐压 1—7 公斤/公分², 一般 5 公斤/公分² 就开始滲漏。

(4) 优缺点及应用范围:

优点:

1) 受管子不圓度的影响小。

2) 成本低。

缺点:

1) 油灰和麻与管壁不能全面接触, 所以主要只起減压作用, 密封性差。

2) 接头漏了不易調整。

3) 安裝与檢修不便。

应用范围 在 5 公斤/公分² 以下輸送原油和水。

2. 橡皮圈式接头

(1) 結構形式 見圖 7。

(2) 安裝方法:

1) 用生漆塗料^① 將竹管外徑修圓。

2) 將法蘭与橡皮圈套在竹管上, 橡皮圈內徑比竹管外徑小 10—20%, 法蘭內孔与竹管之間隙为 1—5 公厘。

3) 为了适应含水量变化所引起的軸向脹縮, 二管端預留一定間隙。

4) 將套筒裝上, 紧螺栓。

(3) 試驗情况:

試驗安裝圖見圖 8 与表 2。

表 2

序 号	首 端		末 端		試 压 情 况
	竹管外徑	橡皮圈	竹管外徑	橡皮圈	
1	Ø135— 136	Ø114× 12	Ø129.5 —131	Ø113× 12	在 15 公斤/公分 ² 首端橡皮圈处微滲, 紧螺栓后 昇压至 25 公斤/公分 ² , 各方面情况良好, 后因末端竹管破裂而終止
2	Ø135— 136	Ø130 ×12	Ø134.5 —135	Ø130 ×12	試 压 至 20 公斤/公分 ² 未滲漏, 因怕竹管破裂而終止

註: 試压后折开接头, 橡皮圈未变形。

① 生漆塗料配料(重量比): 水比生漆为 1:1, 二者之和比石膏为 1:1。

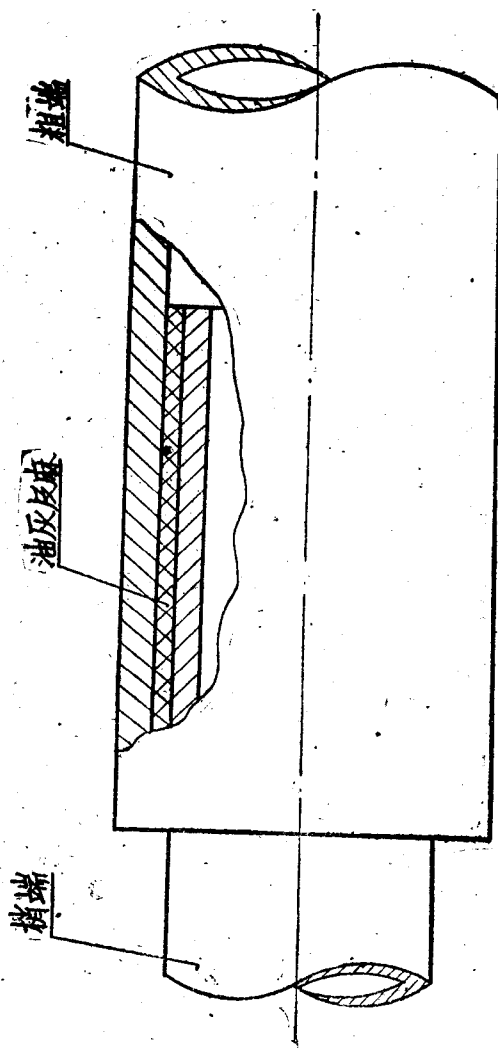
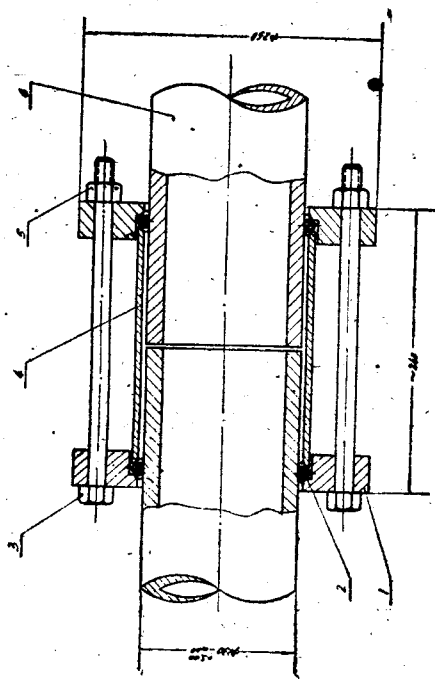


图 6

 7

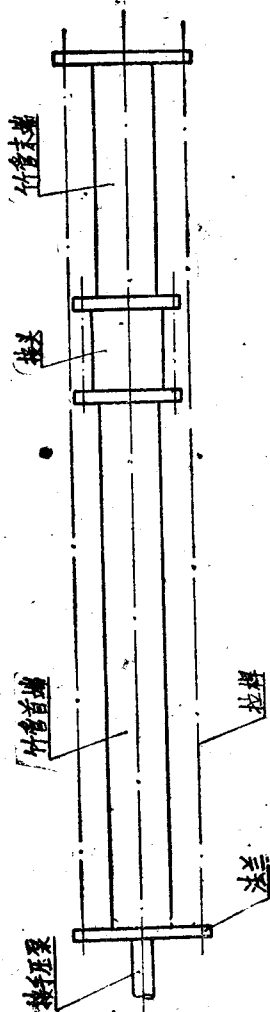


圖 8

(4) 优缺点及应用范围:

优点:

- 1) 安裝檢修方便。
- 2) 密封性高。
- 3) 竹管可沿軸綫稍許移动。
- 4) 不受温度、湿度变化的影响。

缺点 成本高。

应用范围 15 公斤/公分² 以下, 轉送油、气、水。

3. 填料式接头

(1) 結構形式見圖 9。

(2) 安裝方法:

- 1) 將法蘭套在竹管上, 二者徑向間隙为 2—8 公厘。
- 2) 將石棉繩纏在竹管上, 然后套上套筒。
- 3) 上紧螺栓, 压紧石棉繩, 然后再 松开螺絲填入石棉

表 3

序号	竹管直径		填料长度		試 压 情 况
	首端	末端	首端	末端	
1	Ø135— 136	Ø134.5 —135	70	130	收紧后二法蘭間距离为 215 公厘, 竹管灌水时即漏
2	Ø135— 136	Ø134.5 135	70	130	裝紧石棉繩后, 升压至 20 公斤/公 分 ² , 微漏。再上紧螺絲, 升压至 23 公斤/公分 ² , 未漏, 因末端竹管破裂 而終止。此时二法蘭間距为 238 公厘

註: 填料为鍵扁的 Ø⁵/₈ 石棉繩浸机油。