

233291

基本館藏

清華大學燃料綜合利用試驗電廠叢書

第 26 冊

缸瓦管的施工

電廠建設者集體編寫



水利電力出版社

2
04.1

內 容 提 要

清华大学燃料综合利用試驗电厂的地下管道广泛地采用了缸瓦管，不但代替鋼管做循环水管道，而且还大量地用作化工管道。

本書主要介紹缸瓦管的施工工艺。書中对缸瓦管的各種連接方法作了論述和比較。此外，还提出了对缸瓦管缺陷的修補，以及对今后缸瓦管制作上的改进意見。

本書通俗易懂，可供燃料综合利用电厂管道施工人員閱讀，也可供其他工业企业缸瓦管道施工人員参考。

清华大学燃料综合利用試驗电厂設計

第 26 册

缸瓦管的施工
电厂建設者集体編写

*

1819R395

水利电力出版社出版（北京西便門外大街二號）

北京市書局出版營業部登記證出字第105号

水利电力出版社印刷厂印刷 新华書店发行

*

787×1092 $\frac{1}{2}$ 开本* $\frac{5}{8}$ 印張*15千字

1958年11月北京第1版

1958年12月北京第1次印刷(0001—15,100册)

統一書号: 15143·1428 定价(第9类)0.09元

目 录

第一章 概說.....	3
第二章 缸瓦管的連接.....	4
第1节 石棉水泥捻口.....	4
第2节 防水油水泥糊口.....	10
第3节 青灰水泥糊口.....	12
第4节 水泥砂漿糊口.....	13
第5节 瀝青砂灌口.....	14
第三章 其他种类的連接方法.....	16
第1节 鋼管与缸瓦管承口的連接.....	16
第2节 鋼管与缸瓦管插口的連接.....	16
第3节 缸瓦管与磚弯头的連接.....	17
第4节 缸瓦管与风机、水泵的連接.....	18
第四章 缸瓦管的修補.....	19
第1节 防水油水泥糊口法.....	19
第2节 澆灌混凝土漿法.....	20
第3节 套管法.....	21
第五章 对缸瓦管的改进意見.....	21
第1节 缸瓦管有几个薄弱环节.....	21
第2节 直管.....	22
第3节 弯头、三通及其他.....	22

233291

基本館藏

清華大學燃料綜合利用試驗電廠叢書

第 26 冊

缸瓦管的施工

電廠建設者集體編寫



水利電力出版社

目 录

第一章 概說.....	3
第二章 缸瓦管的連接.....	4
第1节 石棉水泥捻口.....	4
第2节 防水油水泥糊口.....	10
第3节 青灰水泥糊口.....	12
第4节 水泥砂浆糊口.....	13
第5节 瀝青砂灌口.....	14
第三章 其他种类的連接方法.....	16
第1节 鋼管与缸瓦管承口的連接.....	16
第2节 鋼管与缸瓦管插口的連接.....	16
第3节 缸瓦管与磚弯头的連接.....	17
第4节 缸瓦管与风机、水泵的連接.....	18
第四章 缸瓦管的修補.....	19
第1节 防水油水泥糊口法.....	19
第2节 澆灌混凝土漿法.....	20
第3节 套管法.....	21
第五章 对缸瓦管的改进意見.....	21
第1节 缸瓦管有几个薄弱环节.....	21
第2节 直管.....	22
第3节 弯头、三通及其他.....	22

第一章 概 說

为了节约鋼材，我們在清华大学燃料綜合利用試驗电厂化工車間的管道施工中，以缸瓦管代替了鋼管。要保証缸瓦管在具有一定压力的水和煤气的作用下能正常工作，不致滲漏和破坏，对缸瓦管的选用、缸瓦管本身的性能以及缸瓦管接口等均需有一定的要求。

缸瓦管的种类很多，質量也因制造厂家的不同而不一致。我們在施工过程中采用的缸瓦管有單面上釉和双面上釉的两种。較好的單面上釉管可承受1.5~2个大气压，双面上釉管可承受4~5个大气压。缸瓦管因制造不良也会造成次級品。目前缸瓦管主要是用作排水管，所以在制造上要求不高。

如何辨別次級品呢？从外观上看，次級品常有裂痕和麻点。裂痕比較明显，檢查也較容易，只要用小錘子敲打听它的响声即可分辨出来。而麻点易被忽略，缸瓦管表面常有許多紅色的斑点，每个紅色斑点的中央往往有一个小麻点，这种小麻点也就是最容易漏气和漏水的地方。因此，我們应选用小麻点尽量少的缸瓦管。

缸瓦管因制造上的問題，在我們施工过程中发现它有几个薄弱的环节。缸瓦管的破坏由这些地方开始的为数不算少。缸瓦管的几个薄弱环节如图 1-1 所示。

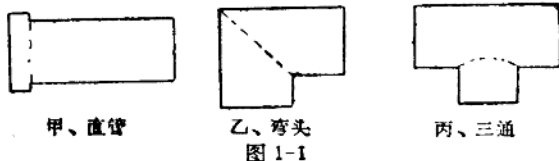


图 1-1

图中虚线部分为薄弱环节，在接口和整个施工过程中应对这些地方加以保护。

第二章 缸瓦管的连接

我们在缸瓦管施工过程中曾采用过石棉水泥捻口、防水油水泥糊口、水泥砂浆糊口、青灰粘土糊口，以及沥青砂子灌口等连接方法。这些方法各有其特点及应用范围。现从经济、实用和施工等方面作一比较(表 2-1)。

第 1 节 石棉水泥捻口

一、捻口工具及材料 为了保证捻口的强度和致密性，提高工作效率，应采用形状合理、大小适中的捻口工具。我们用的捻刀大样及尺寸如图 2-1 所示。

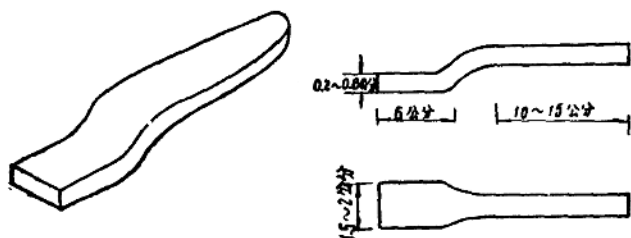


图 2-1



图 2-2

在施工中希望能用图 2-2 所示的工具。

上述捻刀尺寸能节省工具的材料，操作也比较方便。捻刀的厚度可根据

表 2-1

連 接 方 法 比 較 項 目		石 棉 水 泥 接 口	防 水 油 水 泥 接 口	水 泥 砂 漿 接 口	青 灰 水 泥 接 口	瀝 青 砂 子 接 口
材 料 和 配 合 比		300# 水 泥、石 棉 灰 和 水 的 比 例 為： 86:9.6:4.4 (體 積 比)	防 水 油 + 水 泥	水 泥 和 砂 之 比 為 7:3 (體 積 比)	青 灰、水 泥 和 砂 之 比 為： 2:3:5 (體 積 比)	4# 瀝 青、石 棉 和 砂 之 比 為： 45:10:45 (重 量 比)
應 用 范 圍		1.5~2 大 氣 壓 的 給 水 管 及 循 環 水 管	用 于 管 溝 內 或 雨 天 搶 口。亦 能 用 于 接 口 或 缸 瓦 管 裂 紋 的 修 補	排 水 管	煤 氣 管	1.5~2 大 氣 壓 給 水 管
承 受 壓 力		2.0~3.0 大 氣 壓	1.5~2.5 大 氣 壓			2~3 大 氣 壓
優 缺 點		能 承 受 較 高 的 壓 力， 生 產 效 率 低，接 口 處 較 易 脹 裂	能 解 決 特 殊 情 況 下 (管 溝 內 有 地 下 水 時 或 雨 天) 的 接 口 施 工，經 齊 性 差，強 度 較 差	施 工 簡 單 方 便， 只 能 用 于 排 水 管 上		能 承 受 2~3 大 氣 壓，防 腐 性 能 好，不 能 用 于 循 環 水 管， 瀝 青 是 國 家 控 制 物 資，且 較 貴
備 注			沒 有 一 定 配 合 比， 只 根 據 具 體 的 稀 稠 度 而 定			

承口和插口間的縫隙大小自行決定。

捻刀的製造比較簡單，只要找一些粗細不同的鋼筋，粗的熱打一下，細的冷打一下即可。

捻刀一般適用於 $\phi 300$ 公厘以下的缸瓦管接口。直徑在300公厘以上的缸瓦管接口處，由於承口和插口間的縫隙較大，可用錘子將石棉水泥打實。

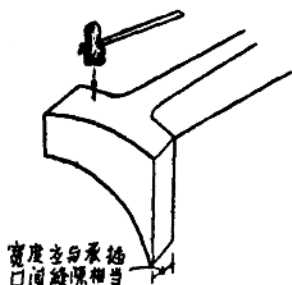


圖 2-3

我們用捻刀和小錘打的方法，雖能保證捻口的質量，但工作效率仍不高，主要是因為捻刀和石棉水泥的接觸面較小。建議用圖 2-3 所示的捻口工具，工具的厚薄根據承插口間的縫隙大小自行決定。

在施工中，由於缸瓦管本身不圓，尤其是承插口處更不圓，這時的承插口間縫隙是不均勻的，這就給施工帶來了困難。這時就可在圖 2-3 所示的工具的基礎上，把捻口工具和石棉水泥的接觸擴展到整個圓周上去，這樣就能夠給機械化或半機械化提供條件。

石棉水泥捻口所用到的材料及其配合比如下：

	300*水泥	石棉灰	水(體積比)
用 量	64	27.5	8.5
百分數	75.5	18.9	5.6
	86	9.6	4.4

石棉的膨脹性較大，所以石棉的比例不宜太大。否則接口處很易脹裂。我們建議採用最後一組配合比的数据。這種配合比的石棉水泥捻口能承受2.0~3.0大氣壓。

二、操作步驟

1. 和灰

(1) 按比例取石棉灰和 300# 水泥置于盤中(木盤和鉄盤均可), 用手攪拌成均勻的混合物。

(2) 取一定量的水, 一邊加水, 一邊用手搓均勻(戴手套), 直到具有一定濕度為止。

2. 和灰時應注意的事項 我們給出的用水比例僅供參考。實際用水量應根據具體情況決定, 雨天可少加水, 晴天則多加些水。要衡量干濕程度, 只需用手輕捏一下, 石棉水泥能成團狀時即可。灰太干, 凝聚力就小; 灰太濕, 就不易打實。和灰時一定要注意適當的干濕程度, 它對接口的質量大有影響。

3. 清理接口 為了保證石棉水泥和缸瓦管的粘結, 應把承口里面和插口外面的灰塵以及一切髒東西揩拭干淨。在捻口以前, 準備一些破紙、破布揩拭即可。

4. 填麻 為了加強接口的強度和防止石棉水泥的漏掉, 必需在缸瓦管的承插口間填入油麻。根據承插口間縫隙的大小, 用一定數量的麻, 沿着插口的外圍均勻地填入縫隙; 再用捻口工具把它打緊在縫隙底部。填麻不宜太多或太少, 麻太多了, 加入縫隙水泥必然會太少, 因而會影響接口的質量; 麻太少了就沒有彈性, 且捻口工具直接打在承口上, 很易損壞管子。另一方面也不能防止石棉水泥的漏掉。

油麻的價錢較貴, 且不易買到。一般可以用粗麻繩代替油麻, 如果承插口間縫隙太小, 則可把粗麻繩劈開使用。

縫隙內不能填入草繩, 因為日子一長, 它要腐爛, 影響接口的質量; 但若有不易腐爛的更便宜的纖維物質可以代替油麻和麻繩的話, 那是完全可以而且必須予以推廣的。

5. 捻口

(1) 填麻打實和管子固定後, 就可在承插口間加入已經和

好的石棉水泥，一直加到和承口相平时，先用手指把石棉水泥塞紧在承插口間的縫隙中，再用捻口工具沿整个圓周輕輕打一遍，然后逐漸加大捻刀打击的力量，直到打实为止，就算打完了第一层。

(2)在打实的第一层上面，再加石棉水泥，加到和承口相平，再打实。方法同上。

(3)在打实的第2层上面，再加石棉水泥，再打实(方法同上)。至此整个接口算是完成。最后衡量捻口是否打实的标准是：用手指掐石棉水泥，掐不动了，說明已經打实。

三、几种不同工作条件下的捻口

1. 沟上管子立放捻口法(見圖 2-4)。

操作步骤：

(1)把底放平，对准并固定管子，尽量使承插口間的縫隙到处均匀。

(2)一人捻口时，应一手扶管，一手捻口；若兩人同时捻，可互相协作。

(3)捻口的具体操作步骤見第1节中的操作步骤。



图 2-4

管子立放捻口的优点：

(1)效率高，接口質量好。

(2)劳动条件好。

(3)不易掉灰。

2. 沟下管子横放捻口法(見圖 2-5)：

(1)用磚將管子垫

高，管子标高一定，因此垫磚的块数要有一定。对垫磚高度的

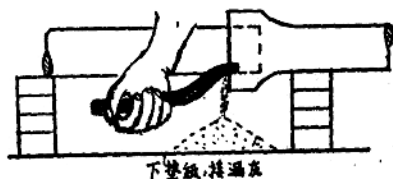


图 2-5

要求有两个：

- 1)管子垫砖后基本上合乎设计要求的坡度或水平。
- 2)使手便于在管下捻口。

用整块砖不能调整高度时，可用其他材料的薄片调节垫管高度。

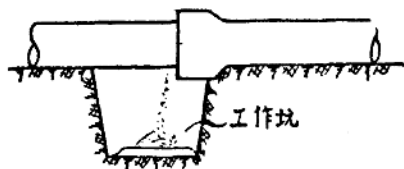


图 2-6

(2)挖工作坑：当沟底标高恰为管底标高甚至高于管底标高时，则不能

垫砖，只能挖工作坑（见图 2-6）。工作坑的深度、宽度、长度主要是根据工作方便而定。

四、捻口注意事项及捻口的保养

1.立管、横管的捻口的工序，均可参看第 1 节操作步骤。捻口工具的法见图 2-4 和图 2-5。根据承插口间缝隙的大小，选用大小合适的捻口工具。

2.几个人捻同一个口时，应适当变换位置。因为每个人用的力量不可能一样大小，所以这样做可使接口四周受力均匀。

3.在管沟上连接几段缸瓦管时，最好在临时工棚内进行捻口，以免日晒雨淋，影响捻口质量。

4.一般捻完口以后，在表面糊上黄泥，放在蔽荫处，以免日晒，使接口处胀裂。刚捻完的口不许受震。

5.雨天捻口或在地下水柱很高的管沟内捻口时，捻口只打二层石棉水泥，表面层用防水油水泥糊上，目的是不使刚捻完的石棉水泥因被水泡而丧失强度。

五、石棉水泥捻口讨论

1.承受压力较高，如果捻口保养得好，可以承受 2 ~ 3 个大气压。

2. 操作虽簡單，但工作效率不高。如果缸瓦管的尺寸标准化以后，可以改进捻口工具的形狀(見捻口工具部分的建議)。

3. 大口徑缸瓦管的捻口，石棉水泥用量太大，工作效率太低。

第2节 防水油水泥糊口

防水油(又名急硬油)是一种綠色較稀的油狀物質，一般油漆厂都出產。每桶价格 25 元。

防水油的主要性質是与水泥混合后，在很短時間內可以使水泥硬化，达到应有的强度。水泥硬化的時間与水泥标号有关，300*水泥約在15~25秒內硬化，400*水泥大約在10~15秒內硬化，一般施工中的糊口采用300*水泥；而修补或拆換运行的管道时可用400*水泥。

由于我們在施工中利用了防水油的快干性能，就克服了地下水造成的困难。

一、材料的配合 水泥：300*或400*，从水泥袋中取出置于鉄盤中(田木板或鉄板均可)。

防水油：从桶內倒出一定量的防水油于小缸中，目的是便于使用。

取70~80毫升水泥，30~40毫升防水油放在瓷碗中用手攪拌(也可以用玻璃器皿或防瓷器皿)，直到稠度和漿糊差不多时为止。

二、操作步骤

1. 把承插口清洗干淨；对口，填麻(方法同捻口)；
2. 在碗中放少許水泥(約70~80毫升)，用手指在水泥中部弄一凹槽(見圖 2-7 甲)。
3. 把防水油(約30~40毫升)倒入水泥的凹槽部分；

4. 用手很快攪拌達到要求稠度時，立刻取出；

5. 用手指把防水油水泥很快地塞入承插口間的縫隙中（見圖 2-7 乙）；

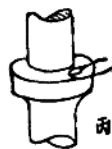
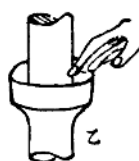


圖 2-7

6. 直到縫隙填滿後，再用手指蘸防水油在表面上塗抹，使其表面光滑，並抹平縫隙（見圖 2-7 丙）。

三、防水油水泥糊口和石棉水泥捻口混合接口 防水油水泥糊口有兩個缺點：一是防水油價格較貴；一是防水油水泥的致密性較差（因為里面沒有石棉粉）。所以尽量少採用純粹的防水油水泥糊口。

雨天施工或管溝內有地下水時，我們採用 $2/3$ 石棉水泥捻口和 $1/3$ 防水油水泥糊口混合接口的方法。下面僅就管溝內的情況分析一下。

當管溝內的地下水可以暫時排走，且地下水上漲不很快時，可在接口兩邊築土堤，用小桶不時往外掏水，不使石棉遇到水。當石棉水泥捻口深度為承口深度的 $2/3$ 時，用攪拌好的防水油水泥糊在石棉水泥的表面，這樣既能使石棉水泥捻口不受水泡而保證接口的強度，又能減少防水油的用量（見圖 2-8）。

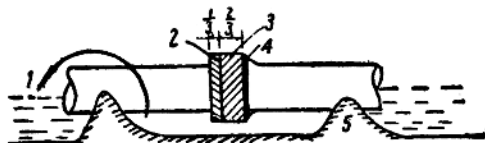


圖 2-8

1—隨時往外掏水；2—防水油加水泥；3—石棉水泥捻口；4—油麻；5—土堤。

这里应注意的是：接口做好后立即用土填满工作坑，以免折断管子。土回填入工作坑时，不用打夯。如果嫌干得太快，可在防水油内适当加一些水，或用较低标号的水泥。

第3节 青灰水泥糊口

一、找料：青灰、水泥、砂。

配合比(体积比)：青灰：水泥：砂 = 2 : 3 : 5。

青灰：可以购买。

400#水泥：采用这种高标号的水泥是为了使接口尽快地达到一定强度。如果管沟不急于回填土，则可用300#水泥或土水泥。

砂：没有过筛的细黄砂。

二、操作步骤：

1. 按规定配合比取水泥和砂子放在大木板或平整的铁皮上，用铁锨搅拌均匀。

2. 大致按配合比加入青灰；一面加青灰，一面搅拌，直到青灰的颜色均匀分布于整个混合物中为止。

3. 一面加水，一面搅拌，水不宜加得太多，只要使青泥(青灰、水泥、砂混合物的简称，下同)呈厚烂泥状即可。

4. 为了提高青泥的粘性，应该用细铁棍打青泥，时间不宜太短，直到整个青泥颜色均匀为止。

5. 在制备青泥的同时，另一个人清理缸瓦管的承插口。

6. 先在承口内壁整个圆周糊上青泥(见图2-9甲)。

7. 另一缸瓦管的插口插入已经糊上青泥的缸瓦管的承口内(见图2-9乙)。

8. 青泥不够的地方可以补平(见图2-9丙)。

9. 糊上黄泥以保养接口。

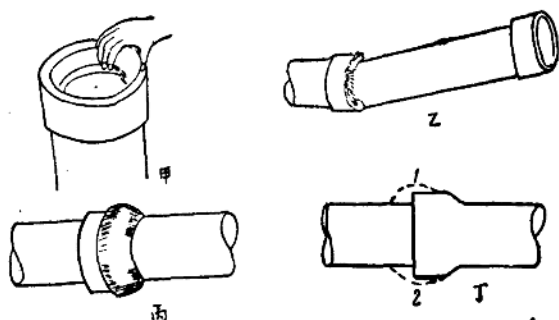


图 2-9

注意事项:

糊口不宜在强烈日光下晒,也不宜吹风,不然易发生裂缝。一般裂缝发生在1、2处(见图2-9丁),因此应将口糊成如图2-9丁的形式,把1、2包住。如果发现接口破裂,则用青灰加水调成较稠的青灰浆,用青灰浆弥补裂痕。为了更保险起见,可等糊口完后立刻糊上黄土。

第4节 水泥砂浆糊口

清华大学燃料综合利用试验电厂在施工中,排水管道的接口都是用水泥砂浆糊口法。部分低压的煤气管道接口也采用了这种方法。这种方法比青灰、水泥、砂子混合物较差,建议低压煤气管道采用青泥糊口比较合适。水泥砂浆糊口的成本较低,用在排水管上是毫无问题的,下面介绍一下水泥砂浆糊口的方法。

一、找料:

水泥: 300[●](标号还可以低些);

砂: 普通黄砂(除去大块石粒);

配合比: 水泥: 砂 = 7 : 3 (体积比)。

二、操作步骤:

1. 在水桶或小木板上，混和水泥、砂子。然后加水，用鍤子搅拌均匀，稀稠度与青泥漿差不多。

2. 其他步骤参看青泥糊口的操作步骤。糊完后，在最外面做一层厚达5公厘的抹平层。抹平层的材料是由较多的水泥和较少的砂混合而成的稀漿。

第5节 瀝青砂灌口

上面介绍的各种接口法虽然都可以应用，但它们都还存在着一些严重的缺点。捻口法劳动效率低，不易解决管沟内的施工以及管子接口处的脹裂问题；防水油水泥糊口成本较高，而且它的致密性也不太好；青泥砂漿糊口和水泥沙漿糊口，只能承受低压而不能承受高压。

为了解决接口处的能裂现象，管沟内管子的接口问题，提高管道預制的生产效率以及防震等问题，我們試用了瀝青砂子灌口法。这种接口方法用于管道的預制其效率很高，質量很好，能承受2~3大气压。这种接口具有一定的彈性，所以有緩冲作用。泵房鄰近的管道接口应尽量采用这种方案。瀝青很易在汽油中溶解，而我厂的化工車間循环水管中有汽油流动，所以这种接口方案不能用于化工車間的循环水管，而只能用于1.5~2.0大气压的給水管。低压管道的接口沒有必要用瀝青砂子灌口，因为瀝青的价錢較貴。

一、材料及工具

4*瀝青:

砂: 过篩的細黃沙，并在鍋內炒干；

石棉灰、油麻、炒砂子鍋、熬瀝青鍋、鉄勺、木柴、溫度計(攝氏400度)。