

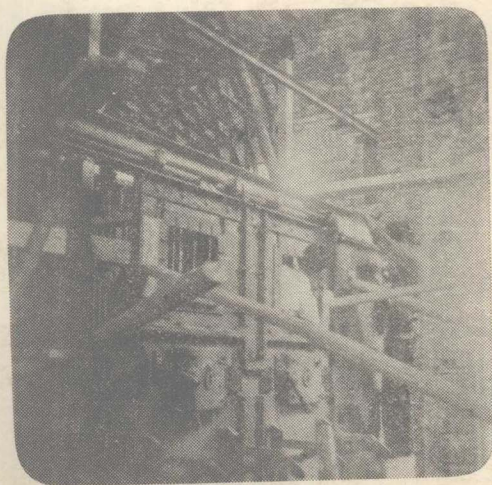
750 瓩發電設備安裝叢書

第 二 冊

鍋 爐 的 安 裝

清河試驗電站工地集體編寫

畢大堪執筆



水利電力出版社

內 容 提 要

本書是“750 瓩发电設備安裝叢書”的第二冊。書中詳細地敘述了上梅鍋爐廠出產的 ДКВ-225-6.5/13 型蒸汽鍋爐的安裝工藝過程。本書內容豐富而且具體，對理論闡述較少，主要是敘述具體的安裝工作方法和安裝的准备工作。鍋爐安裝人員可以參考本書進行安裝的准备工作 and 機組的安裝工作。

本書供從事小型鍋爐安裝的技術工人閱讀；同時，也可供技術人員參考。

750 瓩发电設備安裝叢書

第 二 冊

鍋 爐 的 安 裝

清河試驗電站工地集體編寫

畢大堪執筆

*

1422R298

水利電力出版社出版（北京西郊科學路二里溝）

北京市書刊出版業營業許可證出字第105號

水利電力出版社印刷廠排印

新華書店發行

*

787×1092 $\frac{1}{32}$ 開本 * 1 $\frac{1}{16}$ 印張 * 32千字

1958年9月北京第1版

1958年9月北京第1次印刷（0001—15,100冊）

統一書號：T15143·1132 定價（第9類）0.19元

目 錄

第一章	概述	3
第二章	設備管理	4
第三章	材料和工具	6
第一节	主要材料	6
第二节	輔助及消耗材料	8
第三节	工具的準備	9
第四章	安裝前的准备工作	10
第一节	校對圖紙	11
第二节	建築工程的檢查	12
第三节	配制品的准备工作	12
第四节	工序的安排	13
第五节	場地準備及搬運	14
第五章	安裝	15
第一节	上汽包安裝	15
第二节	下汽包安裝	21
第三节	兩側上、下聯箱安裝	22
第四节	爐排安裝	23
第五节	主爐管安	24
第六节	水冷壁及	28
第七节	過熱器安	29
第八节	省煤器安裝	29
第九节	截門、表計及附屬管路的安裝	29
第十节	汽包內部裝置安裝	30

第十一节	水压試驗	30
第十二节	本体鋼結構部分的安裝	31
第十三节	爐前前壁平板及拋煤机安裝	32
第十四节	筑爐及保溫	33
第十五节	风机安裝	33
第十六节	风道、擋板及煤斗安裝	34
第十七节	上煤及除灰裝置安裝	34
第十八节	給水泵安裝	34
第十九节	給水箱砌筑安裝	35
第六章	筑炉	36
第一节	砌筑鍋爐耐火磚牆	37
第二节	砌普通磚外牆	39
第三节	耐火塑料	40
第四节	前爐頂矽藻磚砌筑	40
第五节	上汽包及联箱保溫	41
第七章	烘炉、煮炉、洗炉及蒸汽試驗	41
第一节	烘爐	41
第二节	煮爐	42
第三节	洗爐	44
第四节	蒸汽試驗	44
第八章	生产准备	46

第一章 概 述

清河試驗电站安裝的是一台上海鍋爐廠出產的DKB-225-6.5/13型雙汽包鍋爐。這台鍋爐的額定蒸發量為每小時6.5噸，蒸汽壓力為13公斤/公分²，蒸汽溫度為350°C，給水溫度要求50~105°C。

這種鍋爐的主體包括上、下汽包各一，上下聯箱各二；受熱面部分包括主爐管($\Phi 51 \times 3$)458根，水冷壁管($\Phi 51 \times 3$)86根，汽水聯絡管($\Phi 76 \times 3.5$ 的12根， $\Phi 133 \times 4$ 的4根)16根，受熱面積共226公尺²，受熱面積為99公尺²的過熱器一組，以及受熱面積為94公尺²的省煤器一組；燃燒系統包括6.7公尺²翻轉式固定爐排及機械風力拋煤機一套；給水系統包括蒸汽往復式及電動給水泵各一台，給水箱一座；風系統包括引風機、鼓風機、二次風機及廢煤回收機各一台；骨架部分包括鋼架、橫梁及走台梯子等；其他附件有：主汽門一個，安全門兩個，排污門八個，給水門及逆止門各一個，水位計兩個，除灰門兩個，看火門若干個，吹灰裝置一套，以及煤斗、風道、空氣門和飽和蒸汽管等；爐牆部分包括普通耐火磚約11500塊，楔形磚880塊，普通粘土磚約15000塊。

如果包括爐牆、走台、梯子及飽和蒸汽管在內，鍋爐寬約4.8公尺，長約9.5公尺，高約8.8公尺。金屬結構部分重量約18噸，爐牆重量約110噸。

在清河电站的建設中，為了簡單系統、降低廠房高度和節約投資，經設計部門與有關方面研究，作如下較大的更動：

1. 將原雙層布置改為單層布置，省煤器部分全部取消（以

后应注意留增建位置),將除灰部分改在零米以下。

2.給水系統將电动給水泵取消,改安給水噴射器一台;原設計当有手压泵一台备上水时应用,因有自来水源故在施工中予以節約。

3.适当加高烟囱,節約引风机及二次风机各一台。

4.因改为單层布置,除灰部分改建在地下,故將冷灰斗下出灰門由原来的垂直落灰改为侧面掏灰。但这种变更使除灰工作增加很多困难,需要研究作进一步的改进才行。

改变之后,鍋炉高度可降低至5.4公尺,因此可以采用普通單层磚木結構厂房,大大降低建筑造价。

鍋炉部分投資86404元;其中設備費約74,600元,材料費約8200元,人工費1481元。据运行部門估算,正式投入运行后,发电成本約为每度四分錢。

制造厂原設計与更改后的設計分別示于图1-1和图1-2。

第二章 設備管理

設備运到施工現場以后,首先要取出裝箱單(裝箱單放置的地方一般都有明显的標誌),然后開箱按裝箱單所列目录逐件清点檢查,看有沒有短缺或損坏。如果发现有短缺或損坏的地方,應該立即記錄并查明原因,如系制造厂家漏裝或因裝箱不适当而致損坏,应立即設法修复或請厂家补发;如因运输不慎或其他原因而致損坏,也应先行修复或請厂家补发后再追查責任,以免影响工作。

除按照裝箱單清点以外,尚需要根据施工圖紙澈底审查,看厂家发貨是否能滿足施工要求,如專用工具(如脹管器需要單獨訂貨)是否已发来,备件(如截門、炉排片等)数量是否够,

由厂方供应的材料(如欄杆、給水管、螺絲、法蘭等)是否适合及够用。如有短缺,应及早設法补充,以免安裝工作开始后临时赶不及供应。

设备清点完毕之后,要根据安裝工序的先后分类保管,并建立詳細的设备帳册。

汽包、联箱、鋼架、走台、梯子、炉排及部分鋼材及生鉄材料均可露天存放,但应该用木头垫起离地面半尺左右,以防日久锈蝕。

省煤器、过热器、汽水系統管道及管材等,如存放日期不長,也可按照应用地点及弯度分类露天存放;但应注意垫好,管口的木塞或盖子不要取下,如有短缺应用木塞补齐;存放前要檢查内部是否有积水,以防日久锈蝕或冬季結冰將管子脹裂;帶弯度的管子要注意將管口向下,避免积水。如果存放日期較長,則要遮盖起来。

各种截門最好能存放于室内,实在不行,放在室外亦可,但要防止雨淋,截門兩端进出口处用木盖或干草塞好。如果能于日出后取出盖子,使門内湿气逸出,則效果更好,但晚上应重新盖好以防露水浸潤。

机械設備均应在室内存放,如必須放在室外,也要复盖妥当。轉动及滑动部分要注意防潮,必要时要用黃油涂抹。电动机則必須注意不得受潮,綫包及接綫端不能受高温或机械損伤。

随設備一同供应的螺絲、法蘭、考克、表計、万向接头、專用工具等零星及精密物品,均应在室内存放,并按規格及用途分类,詳細列帳,以免在領用时串用而造成短缺。

安裝过程中,对于一些較大的設備,如汽包、联箱等可不必另办領用手續;但对零星設備,特別是容易串用的随設備供

应的材料，應該注意审查是否用的合适，否則在串用后發現就已經晚了。

在安裝之前，对所用設備均应作进一步地詳細檢查，如發現設備缺陷应作較細致的記錄，如需作較重大的改变，应与制造厂家取得联系后再进行。

制造厂一般应供应下列备品：螺絲帶帽要稍多于設計需要量，截門，生鉄炉排片，管子，看火門，考克等。

專用工具有：脹管器及搖灰用手把。

第三章 材料和工具

第一节 主要材料

在鍋炉安裝中，除砌炉保温工作需要較大宗的材料外，其他材料需要量一般均較少。通常需要的主要材料有：

1. 无縫鋼管。作蒸汽、給水及受較高压力部分的管道用，制造厂家有时供給少数，实际需要量須根据設計确定。有时取样管也可用小直徑无縫鋼管代替。

2. 焊縫鋼管，又叫瓦斯管。作无压及压力較低的管道用，如排污管的截門后面部分，給水管的来水部分，排汽管，軸瓦冷却水管，补充水管，排水管等。与准备瓦斯管的同时，尚須根据設計資料，同时准备一部分不同直徑的管子箍、由壬、弯头、三通、十字头等，如有可能，尚可准备一些帶絲扣的法蘭盤。

3. 鋼材。通常用的有：槽鋼、扁鋼、角鋼、鋼板、圓鋼、工具鋼等数种。

槽鋼(又叫水流鉄)，以其截面形狀象牲畜的食槽而得名。

用作轉動機械基礎框架、管子支架等。常用八號、十號、十二號數種，需要量不算很大，有一、二百公斤即可。如能將部分鋼架改用素混凝土或磚砌，則僅製造廠家供給的一部分即够應用。

扁鋼。用處不甚多，可作管卡子、拉筋等用。一般準備30~40毫米寬的4~5公尺就够用了。如果電氣方面用扁鋼作母綫，則可稍多準備一些，用其剩下的短頭便可。

角鋼。可用作支架、框架邊子、煙道和風道突緣（法蘭）。常用的有30~50毫米寬的等邊角鋼，有30公斤左右即可。不等邊角鋼不必準備。

鋼板。用作煤斗、水箱、風道、煙道插板門（最好用生鐵鑄制）、平台等。以3毫米（約相當於市尺一分）厚的薄鋼板用處較多。全部工程如包括自己捲制大口徑管道在內，則共需要2噸左右；如不自捲管子，亦需一噸以上。其中鍋爐方面約需要600公斤左右。但如將水箱改用磚砌，部分風道改用磚砌，煙道插板門用生鐵澆鑄，則200公斤即可。除薄鋼板外，尚需準備厚一些的作墊鐵及法蘭盤用的鋼板，通常連同管道系統安裝，共準備12~20毫米的一、二公尺²即够。

圓鋼。用作底腳螺絲、轉軸、欄杆、吊架用拉杆、司爐用工具。常用的有直徑 $\frac{3}{4}$ 吋至1吋的，約需200公斤左右。

工具鋼。用作改制扁錘、沖子等工具用。價格較一般鋼板貴得多，全部工程共需5~10公斤。常用 $\frac{3}{4}$ 吋及 $\frac{7}{8}$ 吋等規格。

4. 銅管。需要量不大，僅汽水取樣管用，數量視位置確定，約需20公尺。

5. 爐牆材料。主要有耐火磚、紅磚、石棉繩、保溫磚、石棉紙板、耐火土、耐火熟料等。

耐火磚需要量較大，用 $230 \times 115 \times 55$ 的約需12500~14000

块。如无小型的，亦可用 $250 \times 120 \times 65$ 的磚代替，較小型的准备1000块左右即可。由于这种鍋炉有一个特点，即全部异型磚均可用普型磚砍成，因此可以减少很多購料上的麻煩。

一般耐火磚在市場上不易購買，訂購需要時間較長。因此，可按人民日报58年8月21日第三版所刊登的安徽省霍山县用土办法自制耐火磚的經驗試制。配方是，第一种：白土20%，矾土40%，瓷土40%；第二种：石英40%，白土60%；第三种：白土5%，矾土80%，瓷土15%。

紅磚。亦可用普通青磚或手工磚代替，也可試用土坯代替。

保温磚。主要用在上汽包上部，亦可用普通磚，甚至土坯代替，但应适当加厚。如附近能有千层土(矽藻土)，自制矽藻磚則更好。

石棉繩。主要用在伸縮縫及密封处。常用的有直徑1吋(25毫米)及10毫米兩種。1吋的約需300公尺；10毫米的用在管道穿牆处及作部分地方的垫料用，約需20~30公斤。

石棉紙板。主要用在炉頂，常用的为厚10毫米的，約需要15公尺²。

耐火土。供砌耐火磚用，全部約需要5~6吨。使用时要掺一部分砂子。

耐火熟料。即一般耐火磚、矽藻磚碾成的粉末。用在管子穿牆处，以及汽包兩端与擋火牆相接处打塑料用。用量視設計而定，約需半吨到1吨。

6. 保温材料。通用的有泡沫混凝土、碳酸鎂板(苏維利特板)、矽藻土磚或板、石棉絨、草繩等。石棉制品价格較貴。

第二节 輔助及消耗材料

1. 垫料及盤根。常用的有1~3毫米厚的鷄毛紙垫(即石棉

紙墊，应注意与上文所述的石棉板不同）、橡皮墊、8~10毫米的方鉛粉盤根，最好再准备1毫米厚的紫銅皮一块备用。

2. 油脂。常用的有黄油、汽缸油及机油三种，根据需要採購。如稍有多余，可作运行时的维护材料用。清油用量不多，可随汽机一起准备。

3. 研磨材料。常用的有砂紙、砂布及金剛砂（又名凡尔砂，也可用玻璃研成粉狀代替）。

4. 其他如黑鉛粉、白鉛油、小綫、粉筆、石筆、破布、棉紗头、煤油（清洗零件上的油垢用，可以用火碱代替）等，可适当准备。

第三节 工具的准备

常用的工具分下列几种：

1. 起重工具：1~3吨倒鍊兩隻，3~5吨油压小千斤頂兩隻，鋼絲繩扣（ $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{3}{4}$ 吋）5~6根，鋼絲繩卡子及吊环各6~10隻，一时棕繩1根（約100公尺長），撬杠3~4根，6~8公尺長的杉木杆4~6根，方枕木6~8根，滾杠（用3~4吋管子做，長約1~1.2公尺）4~6根，大鏈兩把，安全帶兩付，8号鉛絲20~40公斤。

2. 鉗工工具：6吋台虎鉗一隻，3~4吋压力鉗一隻，12"手鋸兩把，12"鋸条若干打，銼刀（粗及中）10~12把，兩脚規一隻，手鏈4把，鉗工案一隻，內外卡各一。

3. 鍛工工具：鉄鑽一隻，花盤一隻，平錘一把，8磅大鏈一把，手鏈一把，火鉗兩把，塹斧1~2把，紅炉一座（包括風箱）。

4. 安裝工具。除上述工具外，尚需准备下列工具：20公尺鋼皮尺一盤，18~24吋鉄水平尺一把，合尺（或木折尺）3~4

把，綫墜2~3隻，玻璃管水平一付，8~12吋活搬手4~5把，剪刀一把，手搖砂輪一台，手搖鑽一台，板鑽一隻，附压力表及平板的手壓水泵一套，專用脹管器（帶扳把）1~2付，手電筒1~2隻，螺絲扳牙、螺絲攻及管子扳牙各一套，12~16吋管鉗子2~3把。

5. 焊接工具。關於焊接問題，對於沒有電源及交通不變的地區來說，的確是很大的困難。即使能不用電焊機而用火焊時的氧氣供應也并不省事。解決的方法最好還是能有一台流動供應的柴油電焊機，如此則可儘量減少火焊工作量。如無法供應柴油電焊機，則需要從設備製造方面改革才行。如下文將提到的汽水聯絡管安裝方法、走台梯子的安裝、配制品的供應方法等，都需要作比較周密的安排才行。所需要的工具如下：柴油電焊機（15~25瓩）1台，電焊軟綫20公尺，地綫30公尺，電焊帽1頂，電焊工用尖鏈兩把，電焊黑玻璃2塊，電焊用手套兩付。電焊機的放置地點要防備受到雨淋及被水澆濕。低壓乙炔發生器一台（帶保險器）， $\frac{1}{2}$ 吋橡皮軟管60公尺（紅綠各30公尺），火焊把附嘴子盤一付，割把一付，氧氣表一隻，電石桶一隻，有色眼鏡兩付，稀硫酸一小瓶，通針一根，八吋活扳手一把。氧氣瓶的數量根據供應及需要情況確定，使用火焊工具時，必需嚴格遵守安全操作規程，以免發生爆炸。

第四章 安裝前的准备工作

在正式安裝之前，除檢查設備、材料及工具的供應情況外，尚應對下列幾個問題作詳細的檢查，作到心中有數，使施工能有条不紊地順利進行。

第一节 校对图紙

施工图紙虽然經設計部門仔細审校，但由于制造厂考虑不周或设备的改进，設計單位内部配合不好，設備规范变更等种种原因，仍可能有不少疏忽之处。例如在清河試驗电站的施工中就曾发生烟道与厂房柱子冲突，排污管与鍋炉基础及烟道冲突，安全門杆与給水管相碰，飽和蒸汽管与图紙不符，鼓风机出口方向不对等許多問題，并且影响了工作。若能于事先將缺陷校核出来，設法予以消除，則对加速施工甚为有益。

通常校核下列几个項目：

1. 基础与設備尺寸是否相符。檢查內容包括外形尺寸、标高、底脚螺絲孔位置等。最好于设备到达現場后按实物校核，因为設計所根据的資料時間較早，制造厂家对設備有了改变，也可能訂貨时采用代用型号。如能于基础施工前向供貨厂索到外形尺寸資料，据以施工則更好。

2. 设备与厂房有无不符之处。檢查項目主要包括有无相冲突的地方，如炉前有无足够的操作地位，通道寬度够不够，炉頂及走台梯子与屋架是否相遇，排汽及排污管道是否能順利引出屋外等。

3. 汽水管道及鍋炉附件的安裝位置与走向是否适当。支架有无方法固定，管道膨脹是否受到不应有的限制，截門位置是否便于操作，表計位置是否便于司炉監視等。

4. 如時間允許，施工之前最好能把一些主要部件与图紙尺寸詳細校对一次，发现問題及早設法解决。我們在施工当中就曾因飽和蒸汽管尺寸不符而影响了兩天工作。

5. 还有一些設計图中沒有而需要在施工中临时加上去的項目，最好也能在事先統一与图紙校对无誤后确定。例如：温度

表插座位置，風壓表安裝位置，汽水取樣管連接方法及位置，排汽管在何處通向屋外，吹灰器及其管道安裝位置等。

第二節 建築工程的檢查

對建築方面的檢查，主要檢查基礎及廠房的尺寸、標高、相對位置、螺絲孔位置及尺寸、施工質量等是否符合要求。同時還要與建築方面研究協商有關需要交叉作業（或建築未完項目）項目的施工方法。

第三節 配制品的准备工作

對於在原來沒有電源的地点建設電廠的單位來說，配制品的准备工作要比較困難一些，大部分都要在別處做好、焊好後運來。因此就要求配制單位對分件及質量方面注意，不然，到現場後修改起來就很麻煩了。

主要配制件有：煤斗、風道、煙道擋板、給水箱、支架、彎管、法蘭等。

給水箱如用磚砌，則只要埋幾根管子（先將法蘭焊上）即可。法蘭及彎管問題請參閱本套叢書第五冊——管道的安裝。支架如需與本體焊接且現場又無電焊機時，最好先在別處設法焊好，否則應改成鉚接或螺絲連接。煤斗、風道及擋板的框架均應在配制時作成突緣，以使用螺絲連接。尤其是風道與拋煤機、爐門位置非常靠近，要根據設計及現場位置將風道適當分段，段與段之間要作成突緣打孔，以方便安裝緊螺絲。

較大的配件在運輸途中要適當用木棍加固，以防變形後不易矯正。

第四节 工序的安排

工序安排得是否适当，对施工关系极为重要，因此必须根据设备的构造特点及当时的具体条件（如设备到达情况及建筑条件等）仔细研究后制订。

对于这种型式的锅炉，需要注意的是：

1. 所有受热面系统差不多都是以下汽包的位置为准绳，所以首先要将下汽包找正固定好，然后才能安装其他部分。

2. 上汽包只是依靠汽水循环管支持在下汽包上，没有其他支撑，因此在安装时必须先有一个临时固定支架。

3. 炉墙结构比较简单，但汽水循环管之间的两段挡火墙必须与联管同时交叉作业，不能等管子联完后再作。冷灰斗部分及下汽包底座部分可以先砌。

4. 省煤器部分与上部关联不大，可以独立进行安装，但要注意给水管的联接。

根据上述特点，我们认为安装工序可以参考下列次序安排：

1. 上汽包起吊就位后用临时支架支撑，等下汽包找正固定后，在临时支架上找正固定；

2. 下汽包就位找正后固定（下汽包下边与两侧耐火砖及飞灰复燃管应先砌筑好）；

3. 两侧上、下联箱就位，找正后固定；

4. 炉排安装、找正、固定；

5. 两汽包间主炉管联接（同时应进行挡火墙砌砖）；

6. 水冷壁及汽水联络管安装、焊接；

7. 过热器就位，找正固定后将剩下的四根主炉管联接；

8. 省煤器安装（如没有可略去这一项）；

9. 汽水管路及截門、表計安裝;
10. 上汽包內部裝置安裝;
11. 水压試驗;
12. 本体鋼結構部分(鋼架、梯子、走台、欄杆)的安裝;
13. 炉前前壁平板及拋煤机安裝;
14. 炉牆及炉頂砌磚系統保温, 同时安裝看火門、灰渣門、风压表、吹灰管等;
15. 风机安裝;
16. 风道、擋板及煤斗安裝;
17. 上煤及除灰裝置安裝;
18. 給水泵安裝(可以提早在开始时安裝);
19. 給水箱砌筑安裝;
20. 烘、煮、洗炉;
21. 鍋炉升压作蒸汽試驗, 定安全門重錘位置;
22. 投入試运后交付临时运行。

上述只是一般的工序安排, 有些具体細節还没有提到, 施工时还应詳細地研究图紙, 根据技术力量及設備、材料、工具供应情况, 安排詳細进度。

第五节 場地准备及搬运

施工工序基本确定后, 要組織一下施工場地。一般清理、划綫、校正、銼光工作均可在室外进行, 以免室內拥挤。汽包、联箱等先安裝的大件要堆放在靠外边, 以便搬运; 炉管的堆放处宜稍寬闊, 以便加工管口。

搬运的时候要道路是否坚实, 除注意一般起重規則及安全規則外, 还要小心防止設備上一些突出零件受力, 以防损坏。

第五章 安 裝

在上述一系列施工准备工作基本就緒之后，便可以正式开始安裝。現在按照第四章所提的参考工序依次叙述如后。

第一节 上汽包安裝

从这种型式的鍋炉来看，上汽包必需于下汽包找正固定之后才能安裝。但由于施工地点条件的限制，要先把上汽包吊起基本就位后再安裝下汽包，等下汽包裝好后再进行上汽包的找正与固定。安裝的工序大致有以下一些項目：

1. 清理。這項工序包括拆除在安裝主炉管时有妨碍的内部裝置，如連續排污及进水管等取出并妥善保存；然后将汽包内壁及未拆除的内部裝置上的油垢、未清理干淨的焊渣及其他污物清除。

2. 檢查及修理。这是一个相当重要的工序，应作詳細記錄。檢查分下列几个部分：

(1) 外部檢查。注意表面有沒有裂痕、硬伤、龟裂、金屬分层(起皮)焊縫的品質以及接管座与人孔門的接合面是否平整等。

(2) 按照圖紙檢查外形尺寸。分以下几个部分：

a. 汽包長度；

b. 汽包壁厚度。应从几个管孔測量，不得小于圖紙厚度，亦不要大于圖紙厚度1.5毫米以上；

c. 汽包上各管端間的距离尺寸；

d. 汽包弯曲度，不得大于長度的0.15%。方法如图 5-1 所示，先將汽包墊平，在汽包上面兩端同一軸綫处墊兩块同样厚