

中华人民共和国电力工业部基本建设总局制订

鍋爐脹管施工技术規程

(試 行 本)

电 力 工 業 出 版 社

中华人民共和国电力工业部基本建设总局制订

鍋爐脹管施工技术規程

(試行本)

*

773G 110

电力工业出版社出版(北京复兴门外大街)

北京市书刊出版业营业登记证出字第082号

北京市印刷一厂排印 新华书店发行

*

787×1092 $\frac{1}{2}$ 开本 * 16印张 * 19千字

1958年2月北京第1版

1958年2月北京第1次印刷(0001—6,100册)

統一書号: 15036·660 定价(第9类)0.11元

631
C631

前 言

本部基建总局于今年八月編制了鍋爐脹管施工技术規程（試行本），可作为鍋爐安裝、檢修时进行脹管工作及对此进行質量監督的依据。本部所屬各施工單位、建設單位及各电業管理局鍋爐監察工程师均应予以遵循。如对该規程有修改意見或需解釋之处，可逕与基建总局联系。

电力工業部

1957年11月13日

关于頒發“鍋爐脹管施工技术規程”的通知

一、为了加强电力工業建筑安裝工程的技术管理，提高工程质量，便于施工現場編制施工操作規程及甲乙双方驗收質量标准，特頒發“鍋爐脹管施工技术規程”在工程中試行。

二、本施工技术規程系由电力工業部指定基本建設总局負責編制及主持审核工作。初稿系由西安基建局提出，然后由基建总局邀請各地区基建局、电管局及电力工業部技术改进局組織审核小組审定。

三、本施工技术規程是根据苏联电站部动力安裝总局頒發的高压及中压鍋爐脹管規程，并結合我国施工現場过去經驗及具体情况进行修正和編制的。

四、本施工技术規程中采用的名詞术语多系目前我国各現場所常用的，俟將來标准名詞頒佈后再行修正。

五、本施工技术規程适用于我国火力發電厂的鍋爐安裝工程。

六、本施工技术規程由于編制時間短促，資料不够，尚难完全适合国内各現場情况，今后將繼續收集施工中的各种先进經驗，研究各地区的施工条件及各国設備的結構特点，在保証質量和提高劳动生产率的基础上进行审查和修改。同时各施工單位在执行本規程中如發生問題和困难时，可由施工單位、制造厂及运行單位根据具体条件協商加以处理，并提出修正意見报送基建总局，以便研究修訂。

七、本施工技术規程的解釋权屬於电力工業部基本建設总局。

电力工業部基本建設总局

1957年11月10日

目 录

第一章 总则	4
第二章 脹管工具的要求与检查	4
第一节 脹管器	4
第二节 風动脹管设备	9
第三章 设备的检查	9
第一节 管孔	9
第二节 管子	10
第四章 技工鑑定及試脹工作	12
第五章 脹管的施工方法和質量要求	13
第一节 管子的安裝	13
第二节 固定脹管	14
第三节 翻边脹管	15
第六章 脹管質量的鑑定及驗收	18
第七章 高压鍋爐脹管的特殊要求	20
附表 1	24
附表 2	25

第一章 总 則

第一条：本規程是为了明确鍋爐脹管的施工方法与質量要求，以保証工程質量，并作为現場編制操作規程及驗收的依据。

第二条：本規程适用于火力發电厂鍋爐安裝中管子与汽包或联箱的脹接工作。

第三条：国外設備有製造厂規定时，則按其規定办理。

第四条：对于殘旧設備的移裝或恢复工程中的鍋爐脹管工作，也应按本規程执行。不能达到本規程要求的部分，应提出措施，并經鍋爐監察部門同意后施工。

第五条：脹管工作中有关安全作業必須按照电力工業部頒佈的电力安全工作規程执行，并应特別注意照明及通風等方面的安全技术工作。

第二章 脹管工具的要求与檢查

第一节 脹管器

第六条：制作脹管器本体(或称外壳)的材料应符合 尤5(CT-5)鋼的技术要求，見表 1。

第七条：制作脹杆与脹珠的材料应符合优質碳素工具鋼 7(Y7)、8(Y8)或合金鋼 25力2—1(25X2MΦ)的技术要求，見表 1。

第八条：脹杆与脹珠的淬火硬度应达到洛氏硬度單位 $R_c 60 \pm 2$ 。

鋼 的 標 号	化 學 成 分		
	碳(C)	錳(Mn)	硅(Si)
允 5	0.28—0.37	0.50—0.80	微量(沸騰鋼) 0.17—0.35(鎮靜鋼)
允 7	0.60—0.74	≤0.40	≤0.03
允 8	0.75—0.85	≤0.40	≤0.03
25号 2 吋	0.22—0.30	0.40—0.70	0.17—0.37

橫向滾前

表 1

鉻(Cr)	鎳(Ni)	鉬(Mo)	鈦(V)	硫(S)	磷(P)
				不 大 于	
—	—	—	—	0.055	0.050
≤0.2	≤0.25	—	—	0.03	0.01
≤0.3	≤0.25	—	—	0.03	0.01
1.6—1.8	≤0.3	0.25—0.35	0.2—0.3	0.03	0.035

第九條：脹管器應採用三脹珠的。

第十條：螺旋式脹管器的脹珠長度由下列各部分組成（不計二端部），見圖 1。

- (1) a 為管子伸出端的長度， e 應比 a 為長；
- (2) b 為管孔壁厚度；
- (3) c 為脹珠伸出壁口端的長度，一般為 5 ± 2 公厘；
(以上 a 、 b 、 c 均為脹珠的工作部分)
- (4) d 為脹珠的過渡部分（脹珠的走出端），其圓錐度為 $1/5$ ，

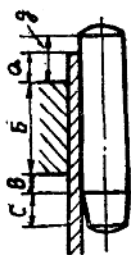


圖 1

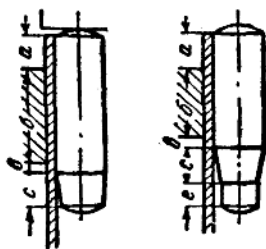


圖 2

其長度當所服管子外徑為 60 公厘及以下為 10 公厘，在 76 公厘及以上為 15 公厘， θ 與 c 的交界綫應無稜角。

第十一條：螺旋式脹管器的脹杆與脹珠的圓錐度原則上規定如下：

- (1) 脹外徑 76 公厘及以上管子的脹杆為 $1/6$ ；
- (2) 脹外徑 60 公厘及以下管子的脹杆為 $1/8$ ；
- (3) 脹珠的圓錐度必須為脹杆圓錐度的一半。

第十二條：斜坡式翻邊脹管器的脹管脹珠和翻邊脹珠的排列，應盡量採用錯列式（或稱分散式），只有當脹管器因為構造上地位狹小才採用串聯式（或稱魚貫式）。

第十三條：斜坡式固定脹管器的脹珠，其長度由下列各部分組成（見圖 2）：

- (1) a 為管子伸出部分；
- (2) b 為管孔壁厚度；
- (3) θ 為脹珠出口端的長度，一般為 5 ± 2 公厘；
- （以上 a 、 b 、 θ 均為脹珠的工作部分）

(4) c 為脹珠的過渡部分（脹珠的走出端）；其圓錐度為 $1/5$ ，長度當所服管子外徑為 60 公厘及以下為 10 公厘，在 76 公厘及以上為 15 公厘；

(5) e 为脹珠的非工作部分，其作用是使用于不同管孔壁厚度的脹珠，都可裝在同一脹管器的本体上。

第十四条：斜坡式翻边脹管器的長脹珠与斜坡式固定脹管器脹珠長度的組成部分相同，但当采用串联式翻边脹管器时，則翻边脹珠下的短脹珠沒有 a 部分。

第十五条：斜坡式脹管器的脹杆及脹珠(固定用或翻边用)的圓錐度，原則上規定如下：

(1) 脹外徑 76 公厘及以上管子的脹杆为 $1/20$;

(2) 脹外徑 60 公厘及以下管子的脹杆为 $1/20$;

(3) 脹珠的圓錐度必須为脹杆圓錐度的一半;

(4) 翻边脹珠的圓錐度应使管子翻边后成 15° (当脹杆圓錐度为 $1/25$ 时，則为 $1/4$)，其長度应長于管子在汽包或联箱內最大許可的伸出長度。

第十六条：在联箱上脹外徑为 83 和 102 公厘等的管子时，若在管孔內側未作倒角，則脹珠長度应加上脹管地帶的位移值 H (見圖 3 及表 2)。

表 2

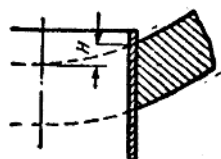


圖 3

联箱內徑(公厘)	管子外徑(公厘)	
	83	102
	脹管伸出地帶的位移 H (公厘)	
344	5	8
256	7	11
225	8	12
203	9	14

第十七条：脹管器本体、脹杆与脹珠均应編號，其內容如下：

- (1) 本体上应标明型式及适用的管徑；
- (2) 脹杆上应标明适用的管徑及使用次序的符号或标明其圓錐度；
- (3) 脹珠上应标明适用的管徑，斜坡式脹管器的脹珠并应标明其适用的孔壁厚度。

第十八条：在使用脹管器之前，必須进行下列檢查工作：

- (1) 脹管器本体的外徑应与管子的內徑相适应；
- (2) 同一脹管器上脹珠洞孔斜度必須相同，斜坡式脹管器的脹珠洞孔斜度应为 $1.5-2$ 度，若大于 2 度則不得使用；
- (3) 脹杆和脹珠的工作表面必須磨光，要求加工程度为 $\nabla\nabla\nabla$ ，在外表不应有溝紋、撞伤、斑痕、压坑等缺陷，但在热处理后可能出现不很显著的黑斑是允許的；
- (4) 脹杆与脹珠不得弯曲，可用鋼尺檢查或將两个脹珠互相檢查，其間隙不应大于 0.1 公厘；
- (5) 应檢查脹管器的脹杆和脹珠的配合程度，可作一金属套（見圖 4），其厚度在 10 公厘以上，套寬和脹珠工作段的長度相同，套的內徑应和脹管完畢时的管子內徑相近，其橢圓度及圓錐

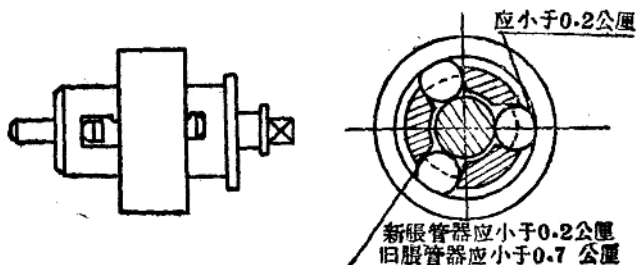


圖 4

度不得大于0.05公厘。將脹管器塞入套內檢查，其直徑偏差不得大于0.2公厘(見圖4)；

(6)脹珠在主体洞孔中的間隙当脹管器塞入圖4的套內，用塞尺測量時，新的應小于0.2公厘，旧的應小于0.7公厘。但脹珠不得由洞孔中掉出。在脹杆放下至最大限度時，脹珠應能自由轉動；

(7)脹珠在主体洞孔中的軸向間隙應小于1公厘。

第二节 風動脹管設備

第十九條：為了使脹管工作機械化，可使用風動機作為脹管的原動力。

第二十條：不論在汽包或聯箱使用風動脹管設備時，應配備適當的支架來支持風動機，並各有減速裝置，使脹管器的脹杆轉速在30轉/分左右，減速裝置必須有保護罩。

第二十一條：風動脹管處附近應設有儲氣罐，並在儲氣罐上、裝置風壓表，以便隨時監視風壓。

第二十二條：使用風動脹管時，必須有指示或限制脹管程度的設施。例如：測量脹管器裝置距離用的樣板，在管子上裝千分表指示器或使用帶游標尺的脹管器等。

第三章 設備的檢查

第一节 管 孔

第二十三條：除了應按鍋爐加熱面安裝的一般規定，根據圖紙檢查管孔數量和中心位置等外，在脹管工作開始前，應將管孔清理光潔，檢查管孔加工質量。

第二十四條：應檢查管孔的直徑、橢圓度及圓錐度。對中壓

鍋爐管孔的容許誤差數值規定如表 3。

表 3

管子外徑(公厘)	38	51	76	83	102	108
最大容許的管孔直徑(公厘)	38.9	52.0	77.2	84.4	103.6	109.7
最小容許的管孔直徑(公厘)	38.6	51.7	76.8	84.0	103.2	109.3
容許的管孔橢圓度(公厘)	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
容許的管孔圓錐度(公厘)	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4

註：管孔直徑是指中間部分縱橫直徑的平均值；橢圓度是指管孔直徑最大與最小直徑的差值；圓錐度是指管孔軸向的最大與最小直徑的差值。

第二十五條：在管孔表面不應有裂紋、起皮、凹痕、砂眼、凸出和毛刺等，沿管孔縱方向不應有溝紋存在，但環形和個別的螺旋形溝紋其深度不超過 0.3 公厘者，可允許存在。螺旋形溝紋不允許佔管孔壁厚度的 1/5 以上，並且不得接近邊緣 10 公厘以內。

第二十六條：測量汽包及聯箱的管孔時，必須作出記錄，凡誤差超過第二十四條的規定時，應在展開圖上記錄其數值，並註明測量的時間與測量人的姓名。

第二節 管 子

第二十七條：檢查管子外徑，其與標準數值比較最大或最小的容許誤差應符合下列要求：

外徑在 51 公厘及以下的管子，容許誤差為 ± 0.5 公厘；外徑大於 51 公厘的管子，容許誤差為外徑的 $\pm 1.0\%$ 。

直管的容許橢圓度，即同一管子截面中的最大與最小管徑的

差，不应超过規定管子外徑容許誤差的 80%。

中压鍋爐管子的容許誤差如表 4。

表 4

管子外徑 (公厘)	38	51	76	83	102	108
容許的最大外徑 (公厘)	38.5	51.5	76.8	83.8	103	109
容許的最小外徑 (公厘)	37.5	50.5	75.2	82.2	101	107
容許的管子橢圓度 (公厘)	0.8	0.8	1.3	1.3	1.6	1.6

第二十八條：管壁厚度可比圖紙規定大15%或小10%，在管子同一截面上管壁厚度的容許誤差不得超過管壁最大與最小數值差數的80%，具體規定如表 5。

第二十九條：管子脹接端的切口不應有毛刺，其平面應與管子中心綫相垂直。用角尺檢查時，角尺與切口邊緣間的空隙不得大於管子外徑的2%（見圖 5）。

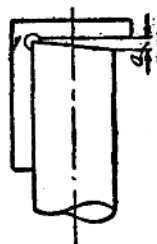


圖 5

表 5

圖紙上規定的管子 標稱壁厚 (公厘)	許可的管壁厚度 (公厘)		同一截面上管壁厚度 的容許誤差 (公厘)
	最 小	最 大	
3.0	2.7	3.45	0.6
3.5	3.1	4.0	0.7
4.0	3.6	4.6	0.8
4.5	4.0	5.2	1.0
5.0	4.5	5.7	1.0

第四章 技工鑑定及試脹工作

第三十条：脹管主要操作人員必須掌握本規程，并經現場技術總負責人指定專人对其进行口試（或筆試）與實際操作試驗，認為合格后，方允許工作。

第三十一條：脹管主要操作人員的實際操作試驗，對於每一種指定的管徑至少應做一個試樣，并應在能控制脹管程度的情況下進行脹管。試樣除了作外觀質量檢查合格外，并割下管頭檢查，其印痕應清晰，無過脹現象，才能認為合格。

第三十二條：在正式脹管前，必須進行試脹管以確定脹管方法與脹管率，并進一步檢查脹管器及管子材料等。

第三十三條：試脹管應先在与汽包及聯箱近似規格的鋼板上進行，在保證不過脹的情況下，也可直接在汽包及聯箱上進行。試脹管必須詳細測量，作出記錄，脹后并應取下管頭進行檢查，沿四周應有清晰的接觸印痕，無過脹現象，其他方面也應符合正式脹管質量要求時方認為合格。

第三十四條：管頭自管孔內取下時，必須注意防止損壞管孔壁，可用假電焊法在管頭內焊幾條假焊縫，也可用鋸條鋸開取下管頭。

第三十五條：為了確定管端是否要退火，不論有無出廠証件，應作管子壓扁試驗及翻邊試脹管工作。當壓扁試樣發現裂紋，或者在翻邊試脹管中若不是由於管頭伸出端過長而發生了裂紋時，則管端必須進行退火。壓扁試驗應各取三個試樣，其長度与管子外徑尺寸相同，壓扁至管子內側間隙。當 20 號鋼為管壁厚度的 4 倍，10 號鋼應為 2 倍。

第三十六條：管端退火的長度為 200—250 公厘，應先將管子另一端堵住，然後均勻地加熱至 $600—650^{\circ}\text{C}$ ，在此溫度下保持 12—15 分鐘，禁止將管端加熱至 700°C 。管子冷卻應放在溫干的沙內（或在灰內）或在靜止的空氣中，不准在冬天或有風及雨雪時放在露天中待其冷卻。退火所用燃料可用木柴、木炭、乙炔氧焰或焦炭（含硫磷量各在 0.03% 以下）。

第五章 脹管的施工方法和質量要求

第一節 管子的安裝

第三十七條：管端外部應打磨至出現金屬光澤，打磨管端的長度比管孔壁厚應多 50 公厘。打磨後不應有起皮、凹痕、夾層、裂紋及縱向溝槽等缺陷。如管端有圓形溝紋的深度不得超過 0.1 公厘，距管端 100 公厘的管子內壁不應有銹皮。

第三十八條：在安裝管子前應將管孔原為防銹所塗的油擦去，並用鋼絲刷清理。出現金屬光澤後，用二氯乙烷等將殘余油質洗淨（若使用四氯化炭則應防止中毒），應接著就進行脹管，不得再塗油防銹。若清理後管孔壁及管頭上又發現輕微的銹痕，則應用未接觸過油質的砂布擦去。

第三十九條：利用管卡安裝管子，管子在管孔內必須裝正不得歪斜。管孔與管子間的最大容許間隙（即管孔直徑與管子外徑之差）應符合鍋爐監察規程的規定，脹管最適合的間隙大小採取管子名義直徑的 1—2%，如間隙不能滿足要求時，可將同型的管子互相調配或將管頭加熱擴大或縮小。

第四十條：管端伸出管孔的長度，應符合表 6 的規定。在同一汽包或聯箱內應盡量作到管端伸出長度一致。在測量時應在汽

包或联箱的縱方向进行(見圖 6)。



圖 6

第四十一条：在脹管过程中，应經常保持汽包及联箱內外的清潔。將管子裝入管孔前，应再用無油質的布擦淨，以保證管端与管孔接合面之間沒有油質、灰砂或潮气存在。在汽包內下部管孔上必須用橡皮或帆布等遮盖，不必要的物件禁止帶入汽包，并防止任何物件掉入管内。

表 6

管子外徑 (公厘)		58	51—60	76	83	102	108	83	102
管端伸出長 (公厘)	正	9	11	12	12	15	15	18	23
	最	6	7	8	9	9	10	15	20
	大	12	15	16	18	18	19	22	27
附 註		用于鍋爐汽包或帶倒角的联箱						用于不帶倒角的联箱	

第四十二条：中压鍋爐，必須指定專人全部記錄脹管前的管孔直徑、管子內徑及外徑。在开始脹管时，必須作出脹管記錄，直至脹管程度能被正確掌握后可仅作中間抽查的記錄。脹管記錄总数不得少于10%，記錄格式見附表1。过热器及省煤器可不作脹管記錄。

第二节 固定脹管

第四十三条：管子裝入管孔后即应进行脹管。脹管可分兩個步驟进行，先是固定脹管，然后是翻边脹管。

第四十四条：使用脹管器时，脹珠和脹杆必須塗黃油或工業

凡士林，絕對禁止使油質流入管子與管孔之間。當脹管器脹過10—20個管頭後，應進行清理檢查。

第四十五條：螺旋式脹管器只能使用於固定脹管，其固定環在管孔壁上固定時，應保持脹珠出口端的數值，同時脹珠上端必須長於管端的伸出部分。

第四十六條：螺旋式脹管器的脹管步驟，應分為兩個階段交替進行。在推進階段，轉動套筒使脹杆向里推進，將脹珠向四周擠開；其次是工作階段，即轉動脹杆使脹珠在管子內部表面上滾壓，直至固定脹管完畢為止。

第四十七條：斜坡式固定脹管器插入管內，使脹管器蓋（或稱止推環）頂住管端（為了減少脹管器的磨損，也可使脹管器蓋與管端的距離為10—20公厘），此時應保持脹珠出口端的數值，並使脹珠上端長於或等於管端的伸出部分，然後轉動脹杆，直至固定脹管完畢為止。

第四十八條：固定脹管，當管子與管孔之間的間隙消失時，應繼續將管子擴大0.2—0.3公厘的超額固定值。

第四十九條：固定脹管時，為了確定管子與管孔間的間隙的消失，可用塞尺或千分表指示器的指針擺動情況（即當千分表的指針擺動接近至停止時）等來檢查。

第三節 翻 邊 脹 管

第五十條：固定脹管後，管子的擴大與翻邊應同時進行。在翻邊脹管時，不允許單獨進行管子的擴大或翻邊。

第五十一條：在汽包及聯箱上翻邊脹管的次序一般應按反向梯級式進行，以保證在脹管時不使其他管子的脹口鬆弛（見圖7）。

第五十二條：翻邊脹管時管子的脹管程度應根據試脹中確定