

25.272
8144

技 术 革 新 活 叶 资 料 071

螺釘、螺母及垫圈的 蒸汽热处理

第一机械工业部新技术宣传推广所編



机 械 工 业 出 版 社

編著者：第一机械工业部新技术宣傳推广所

NO. 2635

1958年11月第一版 1958年11月第一版第一次印刷
850×1168 $1/32$ 字数 7 千字 印張 $6/16$ 0,001— 6,100 册
机械工业出版社(北京阜成門外百万庄)出版
机械工业出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版业營業
許可証出字第008号

統一書号 T15033·1502
定 价 (9) 0.05 元

螺釘、螺母及墊圈的蒸汽熱處理

沈陽螺釘廠

一 試驗目的和經過

蒸汽處理已有很多年歷史，近幾年來在各國已有不少方面採用這種新工藝，主要是因為採用蒸汽處理有良好的經濟效果。

根據國內各先進廠報導證明，蒸汽處理，不但對高速鋼工具能提高使用壽命，可不同程度的保證加工尺寸的精確性，就是對有色金屬（如黃銅、青銅、鉛）通過蒸汽處理（退火或時效）所得的工件也比在空氣中處理時氧化皮少、節約金屬和減少酸洗工序。

特別在某些條件下蒸汽處理可以使淬硬零件（35 號、45 號鋼）達到回火要求，並且同時獲得表面防銹層（氧化膜），從而代替鹼性發藍工藝。

另外由於蒸汽處理工藝技術易於掌握，不產生任何有毒氣體，不消耗化學藥品，也不需要強力通風裝置，防銹能力高，因此無論從改善勞動條件，降低成本，提高產品質量上，都有很大的優越性。

特別採用蒸汽處理能給自動化創造條件。

沈陽螺釘廠是大批生產緊固標準件的工廠，50%左右的产品，必須經過淬火，回火發藍處理（注：這些零件是 35 號和 45 號鋼制成的），所以，在我廠研究和試驗採用蒸汽處理新工藝來代替回火和發藍工序是很有經濟價值的工作。

為此，在上級部局和廠領導重視下，1957 年我廠和熱處理研究所訂立了試驗協作合同。專題解決 35 號和 45 號鋼螺釘、螺帽蒸汽熱處理工藝裝備和生產工藝方面的一些技術問題。

35 號和 45 號鋼螺釘、螺母經過蒸汽熱處理後的具體要求：

硬度

RC 30~38

防銹能力

2% 硫酸銅 20 秒以上

外觀

尽可能為均一的灰藍色

热处理研究所经过一年来的试验和生产试验，初步收到一些效果。

我厂的生产试验是在热处理研究所李少正工程师试验结果的基础上进行的，兹按以下几方面略加整理，仅供有关方面采用蒸汽热处理工艺生产上的参考。

二 蒸汽处理的理论性试验

1957年~1958年期间，蒸汽处理的理论性试验是在汉口热处理研究所进行的。

试验用蒸汽处理炉为〔荷母〕式电炉，工作室尺寸 $\phi 200 \times 200$ ，电热功率为5千瓦，温度控制由调压变压器及一根装置在加热组附近的铬铝热电偶联接到自动定温控制器上。

蒸汽来源是用电热式蒸汽发生器，蒸汽发生量为1.5公斤/小时。

试验过程，首先对电炉基本条件进行鉴定，其次进行具体工件（35号钢制M8冷冲压螺钉）的蒸汽处理实验，最后根据某些突出现象进行理论研究。

理论研究中更曾针对不同表面准备及不同表面状态的试片进行氧化处理。

这里附记了对磨光的10号钢片在不同的表面附着物及气氛中氧化的结果，这些附着物是一般表面准备工作中常常使用的化学药品，在清洗不彻底时便会附着在工件的表面上，它们常常引起局部侵蚀并改变氧化速度。

图1是氧化试验结果，厚度是用重量法求出的。

通过试验证明即使在试片上残留有人的手指印，也能引起蒸汽氧化膜发生影响，因此在实际生产中对工件表面状态必须加以注意。

三 蒸汽热处理用设备问题

蒸汽热处理用设备包括蒸汽来源，蒸汽处理炉及其附属控制设备和洗滌槽，塗油槽等。

但其中最为关键的是蒸汽处理炉的构造问题，因为蒸汽来源一般

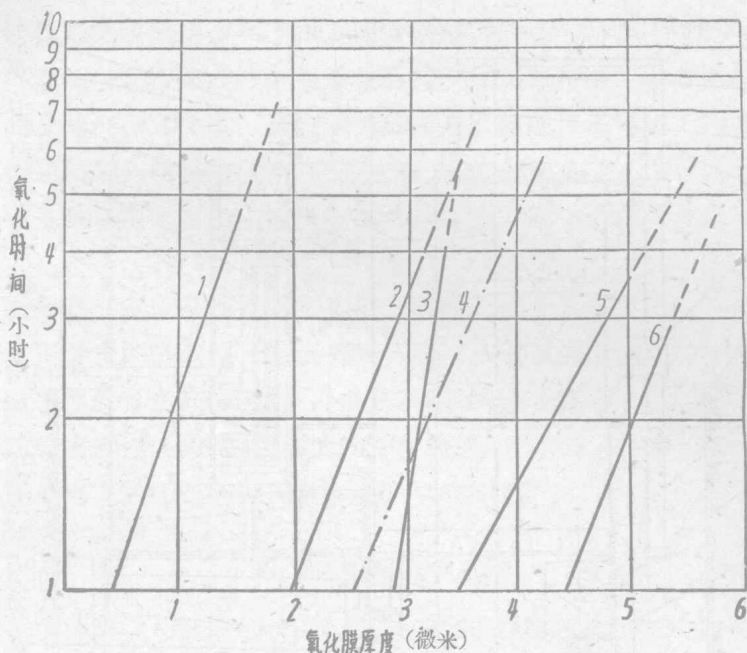


圖1 氧化試驗結果 (氧化溫度 430°C):

1—在空氣中氧化; 2—在空氣中氧化; 3—在空氣中氧化; 4—在蒸汽中氧化; 5—在蒸汽中氧化; 6—在蒸汽中氧化。

注: 2及5表面有 $\text{NaOH} + \text{Na}_3\text{PO}_4$ 稀薄溶液粘附。

3及6表面有 $\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$ 的溶液粘附。

工厂都有生产用鍋爐, 其他洗滌槽, 塗油槽, 控制溫度設備等都比較容易解决, 在这里不准备討論。

蒸汽处理爐的技术要求: 加热均匀, 不漏汽, 热效率高, 溫度控制容易, 風扇安装适当等。

我厂蒸汽处理爐第一次是按照 ПН-31 型号式回火爐設計改制的, 只是風扇放在底部; 爐盖的啓閉是改用杠杆的作用。但結果失败了, 經研究存在主要問題是爐內上下溫度不均, 風扇主軸安装不适当, 密閉不良漏汽严重。

第二次是根据热处理研究所意見按 [荷母] 式电爐改装的, 經過試驗証明, 这种爐溫度均匀加热效率高, 适合蒸汽处理使用。

詳細构造參看圖2, 爐中間是工作室, 工作室外面就圍繞两三層

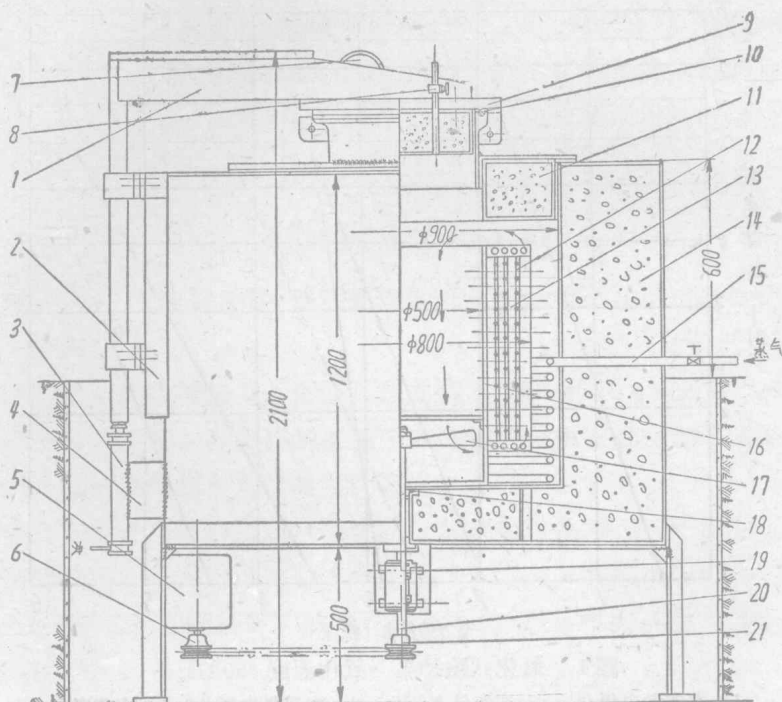


圖 2

件号	名 称	材 料	件号	名 称	材 料
1	爐蓋起落裝置	鐵板 1 馬力 0~1公斤/厘米 ²	11	上部保溫蓋	鐵板
2	槽鋼		12	電熱綫	X15H60
3	油壓起重		13	電熱綫支架	耐火材料
4	支持架		14	保溫石棉	石棉灰
5	電動機		15	蒸汽管道	
21, 6	皮帶輪		16	工作室圓筒	鐵板
7	汽壓表		17	循環風扇	
8	廢汽閥門		18	炭精軸承	炭精
9	爐蓋部分		19	主軸支持部分	
10	石棉壓墊		20	主軸	

說明：1. 用电量35千瓦，三相以電熱綫支架為基礎直接圍繞在內筒上成網狀，以汽加熱效率高為主。

2. 每小時產量100公斤。

3. 制作中間注意密閉問題，溫度採用自動控制，工件提升、入爐通過吊車解決。

电爐絲作为加热之用，和工作室同时安装。

外筒是用鉄板焊成，中間装备石綿灰以便保持溫度。外筒和工作室中間是蒸汽循环夹道，蒸汽由循环夹道底部进入工作室下边为一个高速循环風扇，使爐内气氛强制对流，气流方向是沿工作室內下降吸入，經過風扇增压再沿夹道接触加热按螺旋方向上升然后再进入工作室內。

工件是放在筐子里置于工作室上部的。

在正常生产时蒸汽从爐底进入，廢汽从爐頂排出。

爐子溫度可达 550°C 以上，电热功率为 35 千瓦。

工作室直徑为 $\phi 500$ 頂高度为 500 公厘。

風扇馬力为 1HP，每分鐘轉数为 1000 轉。

四 試驗結果和討論

这次进行生产試驗的产品有：（1）35 号鋼螺栓；（2）10 号鋼开口銷；（3）65 $\angle$ 彈簧垫圈。

1）35 号鋼螺栓。共試驗八次，螺栓試驗样品是随生产临时选定的，在試驗前先測定硬度，分上、中、下三層同时測定其硬度均匀性。

試驗后做硬度对比，檢查顏色均一性和防腐能力試驗（用 2 % 中性硫酸銅浸 20 秒）。

几次試驗的結果，蒸汽处理爐机构可以上、中、下三層爐溫均匀（硬度差 $R_c 2$ 左右）。

采用的蒸汽处理溫度为 $380\sim 420^{\circ}\text{C}$ ，時間以 60 分为标准，但 M16 以上螺栓应延長時間。

从表 1 可以看出，溫度時間相同，但还有时表面情况防銹能力不同。这主要是和蒸汽处理前工件表面光潔度有絕對关系。

因此我們对搖过光的 M 8 螺帽进行了試驗。溫度 $380\sim 420^{\circ}\text{C}$ 時間 40 分鐘。結果表面呈均匀的黑灰色，硫酸銅試驗可达 2 分鐘左右，防銹能力强。

关于蒸汽处理前工件准备处理，我厂也曾按热处理研究所建議用

表 1 詳細結果

編號	溫 度 °C	時 間 分	處理前表面狀態	處理前硬度 RC	處理後硬度 RC	硫酸銅試驗	外觀
1	410~400	32	較光潔	47~54	30~33	合格	均勻灰藍色
2	400~420	60	較光潔	47~52	25~28	合格	不均勻
3	400~420	60	較光潔	43	28	合格	均勻
4	380~400	60	有斑點	40	27	合格	不均勻
5	380~400	60	有斑點	47~53	30	合格	均勻
6	380~400	60	有斑點	47~53	33	合格	有斑點
7	380~400	40	有斑點	52~48	28~33	不好	有斑點
8	380~400	50	光潔	53~55	30~36	合格	均勻

澄清的鹼性溶液（鹼性溶液：0.5%火碱，0.5%碳酸鈉。）處理後進行，但結果工件表面外觀不良有黑斑點。

目前在我廠的試驗中尚未找到最理想的準備處理方法。

但是可以肯定 35 號鋼螺栓採用蒸汽處理新工藝是完全有可能的，不過只有盡量提高處理前工件的表面光潔度才能保證質量。

2) 10 號鋼開口銷。開口銷用一般鹼性發藍處理，質量經常發生問題。這次我廠順便試驗了開口銷的蒸汽處理。

主要目的是為了得到良好的防銹層。

在試驗中因為沒有硬度限制，所以把溫度提高到 420~450°C，試驗結果證明，蒸汽處理後的開口銷，外觀呈黑灰色，硫酸試驗 1.5 分鐘認為表面氧化膜良好。蒸汽處理時間 60 分鐘。

但後來發現由於氧化膜厚度較大（4~6 μ ），在彎曲試驗時易於脫落，因此又降低溫度至 380~400°C，時間 40 分，結果氧化膜雖然厚度減少了，但彎曲時仍有脫落現象。

為了証實蒸汽處理和鹼性發藍質量孰好孰壞，又特別取一些鹼性發藍後零件進行對比，同樣發現雖然彎曲後肉眼看不出顯著的脫落，但實際氧化膜也已經裂開，用硫酸銅試驗同樣失去防銹能力。

因此我們認為根據實際使用情況，開口銷主要是在使用前保管當中生銹情況嚴重，裝配時彎曲部有時用手錘打，當然可想而知，任何氧化膜都會被損壞。

另外从开口銷使用實質来看，性能是主要質量指标，但經過蒸汽处理后，能彻底消除应力和脆性，所以开口銷采用蒸汽处理是合适的。

3) 65 $\angle$ 彈簧墊圈。我們試驗是M12以上規格，淬火后硬度 R_c 57~62，表面經過搖光。因此工件表面質量良好。

蒸汽处理溫度 380~420°C，時間 45~60 分鐘。

試驗結果表面呈藍灰色，防銹能力好，硬度 R_c 41~46，完全合乎技术要求。彈性和扭轉試驗合格。同时我厂又投入生产一部分，效果良好。

从以上三种产品的蒸汽处理証明，蒸汽处理新工艺用于产品热处理和表面处理方面是完全可能的。

五 生产工艺

35号、45号鋼螺釘：

1. 光亮淬火……………要求硬度在 R_c 47 以上；
2. 热水洗……………70~90°C；
3. 酸洗……………15% H_2SO_4 + 5% HCl ；
4. 清水洗；
5. 热水洗……………100~90°C，出爐后用壓縮空气吹干；
6. 蒸汽处理：

1) 先将爐溫升至420~450°C；

2) 迅速将規定数量的工件装入爐內，此时爐內溫度下降；

3) 送电升溫在 380°C 以上开始通入蒸汽（注意先把汽管中的水排出），上部排气閥关闭，使蒸汽从下部排除，以便彻底排出空气。一两分鐘后再开上部排气閥，闭下部排水閥，正式开始工作；

4) 溫度在 380~420°C，中間保溫 60 分鐘，蒸汽压力 0.01 公斤/平方公厘；

5) 然后迅速出爐。

7. 浸油：出爐后先在空气中自然冷却到 120~110°C 左右塗錠子油。

六 經濟效果

由于采用蒸汽热处理新工艺，使回火和碱性發藍合并成为一道工序，不但劳动条件得到大大改善，并且可以降低成本，提高产品质量。

如果以生产 2000 吨螺釘計算可以节约：

苛性鈉.....	70吨
亞鈉酸.....	66吨
硫酸.....	90吨
盐酸.....	90吨
碳酸鈉.....	4吨
磷酸鈉.....	4吨
硝酸鉀.....	32吨
硝酸鈉.....	32吨

并可节约人力 4 名，电力10%左右。