

一九五五年度

先進經驗彙編

建築工程

(合訂本)

重工業部鞍山鋼鐵建設公司

編 者 的 話

學習與推廣新技術和先進經驗，開展先進生產者運動是全面完成工程任務的主要方法，是提早完成五年計劃、加速國家社會主義工業化速度的可靠保證。爲了更好地學習、交流與推廣先進經驗，使之爲全體職工所掌握，成爲各單位的共同財富，特對我公司在五五年施工中所學習和積累的具有普遍意義的較大先進經驗加以初步整理和總結，編印一九五五年度先進經驗彙編。我公司一部份五五年的重大先進經驗，如：賈吉慶、陳川海挖土機操作法，大型設備基礎混凝土澆灌機械化，金屬結構組合安裝等，現已編入重工業部建築局印行的先進經驗彙編，爲了避充重覆，不再將其編入本彙編。

本彙編內容包括新技術、機械化施工、小型機械、施工方法、工具、操作方法等方面先進經驗66種；按照工程類別分爲土木建築工程、機械安裝工程、金屬結構工程、工業管道工程、工業築爐工程、機械化站汽車隊等六冊，另外，再裝訂合訂本，分建築工程和安裝工程兩冊。電氣安裝工程部份由電裝工程公司自行編印，故不列入本彙編。

由於時間倉促，內容難免有所遺漏和錯誤之處，希同志們多多提供意見，以便修正。

鞍山鋼鐵建設公司

1956年3月

目 錄

編者的話

一、土木工程

(一) 鐵路跨線橋鋼筋組合安裝	1
(二) 鋼筋除銹器	6
(三) 彎鋼筋籠工具胎	7
(四) 大型設備基礎混凝土分層澆灌法	8
(五) 混凝土柱子用鐵管通蒸汽養生法	12
(六) 預制混凝土樑柱安裝經驗	14
(七) 預制混凝土地坪	20
(八) 鋼筋混凝土門窗框試制	23
(九) 混凝土震動卸料台	27
(十) 混凝土鐵溜子中間漏灰口	33
(十一) 沙水加熱爐	35
(十二) 混凝土冬季施工中沙石加熱法	37
(十三) 泥漿翻斗機	39
(十四) 厚玻璃電熱切割法	41
(十五) 安裝鋼窗玻璃用活動吊架	43
(十六) 焦油瀝青膩子	45
(十七) 電動噴漿機	48
(十八) 風動雙筒噴漿器	50
(十九) 噴油機	52
(二十) 採用混凝土夯進行土壤夯實試驗	55
(廿一) 機械化填土壓實方法	61
(廿二) 捲揚翻斗機	68
(廿三) 手拉窗扇劃線台	70
(廿四) 翻轉式窗扇安裝台	73

(廿五) 移動式小型鍋爐.....	75
(廿六) 安全電焊鉗.....	77
(廿七) 電動油毡紙刷粉機.....	79
(廿八) 水泵自動排水裝置.....	82

二、機械化站及汽車隊

(廿九) 鋼筋混凝土預制樁的打樁施工介紹.....	85
(三十) 坦克吊車司機楊永昶的工作經驗.....	92
(卅一) 張世民汽車司機小組安全節油經驗總結.....	96
(卅二) 三級保養制.....	103

鐵路跨綫橋鋼筋組合安裝

(一) 概 述

某鐵路橋為一整體的鋼筋混凝土結構，橋身長 27.8 公尺，寬 5.25 公尺，高 9.3 公尺，入土深度 4.5 公尺；上下為二塊整板，厚分別為 800 與 1200 公厘，中間有四道隔牆，如圖 1 所示。實際所用筋為 62E, 3 號鋼，屈服點 2400 公斤/平方公分，直徑從 $\phi 6$ 至 $\phi 25$ 公厘，所有正負主筋均用 2 或 3 根 $\phi 25$ 公厘的鋼筋焊成鋼筋束，如圖 2 所示。所用焊條為 512 號。

鋼筋接頭除整塊相接處採用搭頭及加幫條的電弧焊接外，其餘的均用接觸電焊。

縱橫鋼筋的相交處，亦採用電弧焊，如圖 3。

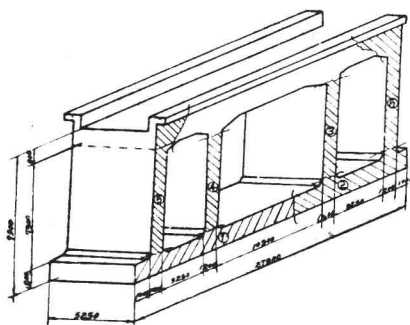


圖 1

克留柯夫專家根據該結構的特點，建議將鋼筋在現場事先加工，並焊成整塊。待墊層混凝土澆灌好後，立即用吊車吊入坑中安裝。除頂板部份因吊裝較困難專家同意改成安裝時焊接外，其餘按專家的指導共分成六整塊（如圖中的①～⑥所示）進行組合安裝，每二整塊鋼筋的相拼處，鋼筋的接頭要錯開，每一截面上的接頭不應大於鋼筋總面積的 25%。

在吊裝時因受吊車旋轉半徑與起重能力的限制，故在橋的北側二端搭設道木墩二個如圖 4，以解決此問題。

(二) 配料與焊接方法

將所有單根鋼筋焊成鋼筋束時，採用俯焊與側焊兩種方法。俯焊時直接將二根鋼筋平放在地上如圖 6。側焊時將鋼筋放在鐵架子上施工如圖 7。側焊的間距原為 200 公厘如圖 2，經專家建議改為 400 公厘如圖 3。

受力的縱向鋼筋束與橫向鋼筋用鐵綫間隔的綁紮，組合成整塊，在安裝



圖 2 (設計上要求的) 圖 3

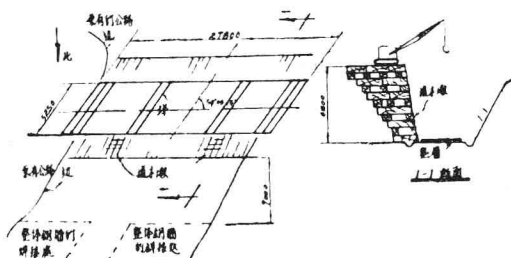


圖 4



圖 5

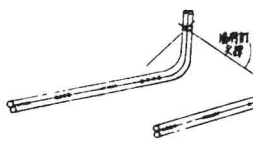


圖 6 俯焊



圖 7 側焊

(按圖示距離正反的間隔焊) (將鋼筋平放在地上焊)

(將鋼筋放在鐵架子上焊)

前，用電弧焊將其一側焊住。

在組合時，所用的每一根鋼筋均要與設計圖紙詳細校對，焊成的式樣要完全符合設計要求。

在焊底板鋼筋時，事先用經緯儀、鋼尺 在平地上測好角度與距離後，再進行焊接，如圖 8 所示。

(三) 安 裝 過 程

根據每塊鋼筋的重量 (圖 1 所示①、②各為12噸，③、④各為 4.5 噸，⑤、⑥各為 6 噸) 及橋身的寬度，決定採用 D1004型履帶式起重機，其性能如下：

(一) 角度 α	77.5°	75°	70°	65°	60°	55°	50°	45°	30°	20°
(二) 旋轉半徑 S	4	4.5	5.5	6.6	7.5	8.5	9.3	10.1	12.1	13.1
(三) 起吊的噸數	20	15.5	11.5	9.4	8.0	6.8	6	5.5	4.3	4.0

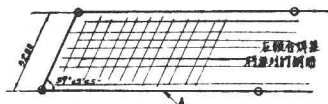


圖 8

A—在平地上（這次施工，在整塊焊接處剛好是原來的公路面）用經緯儀及鋼尺定的綫，在預焊整塊鋼筋時按此綫施工。

吊底板時，起初採取平吊法，如圖 9 所示，將托鋼筋的輕軌放在下層鋼筋的下面，起吊時鋼繩向裡靠，與上層鋼筋相碰，將上層鋼筋壓彎。而且重心也不易找正，常因吊不平而發生傾斜的現象，故浪費時間較多。在吊入基礎坑後，輕軌壓在鋼筋塊底下，很難將其拿出。

接受了上述的經驗教訓，後來將托鋼筋的輕軌改在上層鋼筋的下面，克服了上述各項缺點，見圖 10。

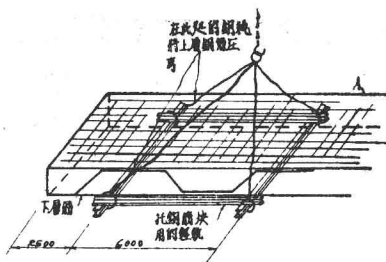


圖 9

A—與另一塊的底板鋼筋在安裝後將框對應的各筋用電弧焊接。

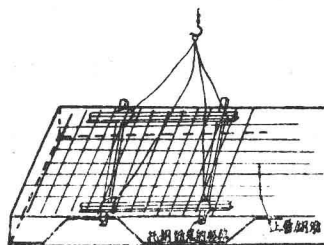


圖 10

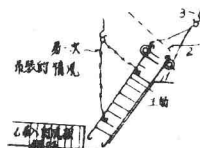


圖 11

- 1—腳手桿（外面二道牆有，中間二道沒有）；
- 2—帶在立牆上的頂板上層鋼筋；
- 3—改成立吊時的情形。

吊立牆時，先與底板一樣平吊，再靠到上方邊坡上（如圖 11 所示），然後在一

頭的二面主筋上綁上脚手桿子，掛上鋼繩，改成立吊，按照設計規定的間距位置，插入底板鋼筋中。

立牆插入底板鋼筋後，利用斜拉筋與鋼繩把整塊立牆固定，如圖12。

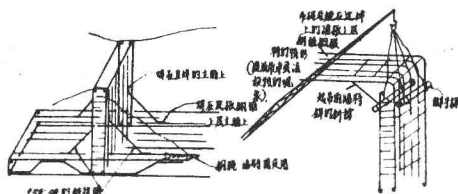


圖 12

圖 13

在吊邊上二塊立牆時，吊鉤與連在牆上的頂板上層鋼筋相碰，造成吊車無法旋轉，結果祇能臨時將該鋼筋燒斷，如圖13。

(四) 施工中存在問題及改進意見

1. 對專家建議的精神體會不够深刻，執行不够堅決。如道木墩祇在中間做了一個，造成吊車的旋轉半徑達不到工程的實際需要，拖延了二天工期。又如將一塊沒有鐸好的外牆鋼筋分成兩片吊，結果將鋼筋吊彎了，插入底板後也很難固定。最後，祇好用捲揚機及臨時綁支撐鋼筋的脚手架等辦法來補救，這樣在吊裝時形成了混亂的局面。

2. 起吊時所繫鋼繩的位置、長短、相交中心等未能事先考慮與計算好，以至在吊鋼筋塊時，常發生傾斜的現象，不能很快的吊入基礎坑中。在今後整塊鋼筋的安裝時，一定要在事先計算出，並作好施工組織計，按施工組織設計進行施工。

3. 勞動組織要事先考慮周到。起初，用三名架工配合吊車工作，六名普工配合架工工作，結果因跟不上吊車吊裝的需要，祇得臨時抽調工人，造成了施工人員（工長）的嚴重忙亂現象。

4. 一切工具材料，如鋼繩、鍊式起重機、固定用的斜拉筋等均要按工程需要事先準備齊全，以免造成臨時要、臨時找而影響工程進度。

5. 吊車中心到安裝好的鋼筋塊的中心之間的距離，要小於吊車的允許旋轉半徑，同時吊車的起重能力要大於鋼筋塊的重量。

(五) 適用範圍及其優越性

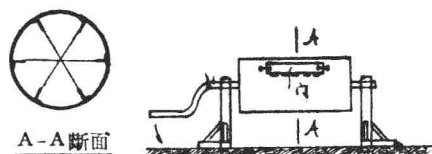
凡是設計上要求採用焊接的方形基礎，連樑，單樑，柱以及其他整體矩形結構，其鋼筋均可採取事先配料，焊接成整體構件，採用組合安裝的施工方法。

採用組合安裝法能使整個的鋼筋工程走向機械化工廠化的道路。大量的鋼筋均能在工廠中進行配料焊接工作。安裝時可用吊車或其他的施工機械進行安裝。更重要的還能縮短工期，爲工程提前竣工創造條件。如這次的鋼筋施工，其底板與立牆採取了整體構件組合安裝的方法，僅用了四天即完成，而頂板以就地安裝焊接的方法，此小部份的工作量就用了四天半的時間。

鋼 筋 除 銹 器

預製品車間在鋼筋除銹工序上曾有「供不應求」的現象。55年7月經研究制成的一種鋼筋除銹器已證實為短鋼筋除銹很適用的工具。凡直徑在12公厘以下，長度在500公厘以內的短鋼筋均適用。

鋼筋除銹器的構造由一個圓筒（汽油筒）和一對支架組成，如圖所示。



鋼筋除銹器示意圖

此鋼筋除銹器一人即可操作。操作時，把需要除銹的短鋼筋裝入鐵筒，鐵筒內裝有沙子，操作者用手搖動搖把，使鐵筒轉動，筒內鋼筋和沙子互相摩擦，遂將鋼筋表面的銹除去。

過去用人工刷銹，每人每日除銹約250根鋼筋。現用此除銹器，每人每日大約可除銹12,000根鋼筋，提高效率48倍，並減輕體力勞動。

彎鋼筋箍工具胎

自從彎鋼筋箍用工具胎創製成功以後，解決了過去無法利用機械成型鋼筋箍的困難。

彎鋼筋箍用工具胎的構造如附圖所示，適用於成型 6~12mm 的各種鋼筋箍。使用時，將工具胎安置在成型機圓盤上，由一人開動電門開關，使之轉動，並帶動樁頭，由另一人擺住鋼筋，即可成型。用後可以拆下。

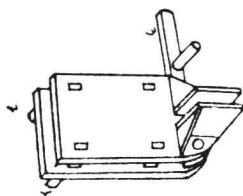


圖 1

1.2—樁頭，3—活動橫桿

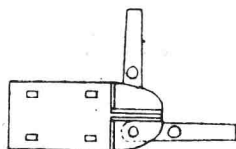


圖 2 工具胎平面圖

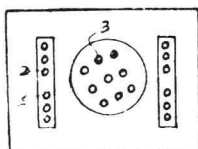


圖 3 成型機平面圖

1.2—樁頭孔，3—樁頭

彎鋼筋箍用工具胎的構造簡單，製作成本低，容易裝拆，不但能提高工作效率（比手工操作約提高50%），保證成型質量，並且操作安全。

大型設備基礎混凝土分層澆灌法

(一) 概 論

某軋鋼廠設備基礎大部屬於巨型結構，其中最大的基礎混凝土達四千多立米，長度 37.2 米，寬 30 米，深度最深者為 -9.8 米。

由於深度太深，一次澆灌固定架太高容易發生動搖等原因，故克留柯夫專家建議，可以分成二次澆灌（一般在 6.0m~7.0m 深度以內可以一次澆灌）。

$\phi 0 \sim 2$ 號基礎是分成二塊施工。第一塊施工是一次澆灌到頂部的（圖 1）。但由於基礎本身很高（達 9 米），且成長狹形，寬 6 米，長 19.6 米，西邊有排水溝，因此在澆灌過程中以及澆灌完畢後，發生底腳螺栓固定架移動甚多，基礎由於沉陷不均而傾斜。根據測量觀測記錄，固定架移動情況如表 1。

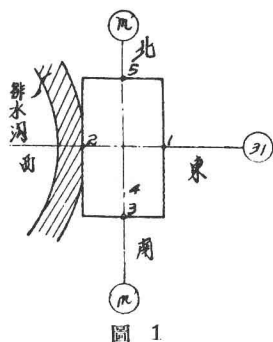


圖 1

$\phi 0 \sim 2$ (小塊) 基礎固定架移動觀察記錄表

表 1

日 期	中心綫 偏標 移，公厘	31 # 綫				3E 列 廿 柱 綫					
		1		2		3		4		5	
		南	北	南	北	東	西	東	西	東	西
27/4月~4/5月											
總 計		6	4	8	4	0	56	0	52	0	63

根據表 1 情況，可見固定架偏斜最大者達 63 公厘。爲了在施工過程中及時修正這種偏斜（在施工進行中所發現者），中途拖延很多時間，使澆灌斷斷續續的進行，不能保證質量，亦浪費人工。經過專家介紹了蘇聯對大型設備基礎可分成兩次澆灌的先進經驗，因此 $\times \times$ 軋鋼廠的 $\phi 0 \sim 1, \phi 0 \sim 2, \phi 0 \sim 3, \phi 0 \sim 4$ 等大的設備

基礎，以後均分成兩次澆灌，這樣就使施工得以順利進行，並保證了工程質量。

(二) 施 工 方 法

1. 設備基礎分二次澆灌時，第一次澆灌高度，可視底腳螺栓深度及施工條件具體確定。

2. 施工縫應留在地下水位以上，以防止地下水侵入，使基礎強度受到損害。

3. 施工縫應作水平方向或梯階踏步形，不准作斜坡形。但留時必須成波紋形狀。在第二次澆灌前，先用 $5\sim 6\text{ kg/cm}^2$ 壓力的壓縮空氣吹乾淨，然後在混凝土上用水潤濕。如鋼筋不密則可用小石子混凝土（粒度 $10\sim 15\text{mm}$ ，但碎石量應比一般混凝土減少一半）澆灌，其厚為 $60\sim 70\text{mm}$ ，水泥標號、品種均應與第一次澆灌相同，如鋼筋太密（或管道太密）時，先用 $1:2$ 水泥砂漿，灌層厚度 $10\sim 15\text{mm}$ 。

4. 在施工縫處插鋼筋，可以插在基礎的四週，離混凝土表面約 $60\sim 70\text{mm}$ （在鋼筋網的裡面以及在基礎凸出部份插入，大片的表面可以不插）。所插的鋼筋直徑 $\phi 12\sim 16\text{mm}$ ，長度 $400\sim 500\text{mm}$ ，間距 $500\sim 600\text{mm}$ ，如有薄壁應多插些，在予留凹洞之洞壁或踏步形施工縫的垂直面上亦應插入短鋼筋。

5. 予留凹洞之木模板框可以在混凝土澆灌到所需之標高後臨時安接上。

6. 應埋設之加固零件、管道、埋設件等，必須先埋好，並安裝正確不遺漏。

7. 中綫處應埋設中心標板，必須事先與機裝聯系，按他們需要來埋設。

8. 油庫及地下室之底腳螺栓係獨立部份，應完全安好校正，在第一次按原設計要求施工。

9. 有的金屬埋設件因位置較低，在第一次澆灌時就要埋入，如此可以先留木框匣子，然後在壁上插上短鋼筋，待第 2 次澆灌前再加以校正，因恐第一次位置不準確。

10. 油庫澆灌可分二次。第一次澆底板與牆壁，第二次澆梁與板。

(三) 分成兩次澆灌之優點

1. 可以節省底腳螺栓、固定架的鋼材使用量。例如 $\phi 0\sim 2$ 設備基礎固定架原設計需用鋼材 26.78 噸，經改為分二次澆灌後，在第一次澆灌時凡是露出在基礎最上面的螺栓均可不安固定架（待第二次才安設），故省去了鋼材 6 噸多，約佔工程量的 26% 。

2. 由於固定架減低了高度，因此穩定性大大提高，測量工作上減少了困難，固定架移位亦減少。我們在分成二次澆灌後鋼支架的歪斜一般在 20mm 以

內，有的在 10mm 以內。

3. 第一次澆灌完後可以予先使基礎下沉一定的程度，避免因一次澆灌而造成一次下沉量太多。另外第一次下沉如有傾斜，在第二次澆灌時尚可補救。螺絲露出基礎面的予留高度亦不致因下沉量太多而不敷用。

4. 在第一次澆灌時，由於上部敞開（上部鋼筋木模等尚未按上），故下灰及檢查方便，視線阻碍較少，工人操作搗固便利。

5. 因第一次澆灌已到達相當的高度，這樣在安裝上部結構時深度較淺，施工更方便，而對安全亦較好。

6. 上部木模的支撐可採用內拉式，以節省木材。

7. 準備工作時間縮短，可以提前澆灌混凝土，並可利用間歇期間來平衡混凝土供應。

（四）施工遇到的困難以及解決辦法

在專家建議提出後，最初有的施工人員有顧慮，恐怕分成二次澆灌會影響工程質量（因按過去規定應一次澆灌的）。後來經過反復動員與詳細說明了施工方法之後才有了信心。

施工過程是完全依照專家建議來執行的。第一步是做好三段施工組織設計，編製具體施工說明，第一次澆灌的平面圖、澆灌方法以及位置圖（圖 2）。然後就根據第一次要求的高度來進行澆灌。在施工過程中碰到了下列一些問題：

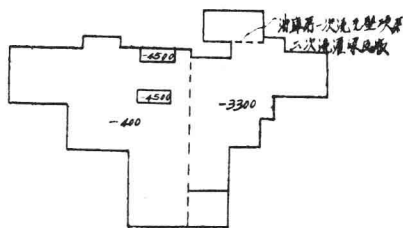


圖 2

1. 澆灌前的清掃須要重複一次，如此就要多用一些人工，而且在第二次澆灌前必須更好的來清掃，否則在接頭處易發生質量事故。 $\phi 0 \sim 3$ 號基礎在接頭處發生了質量事故，經研究後係清掃不好之故（清掃時應在木板上打個洞，以使用風吹掃出）。

2. 分二次澆灌，施工設計的標高太多。 $\phi 0 \sim 2$ 號基礎由於施工設計考慮欠週，第一次澆灌高度標高太複雜，有的相差太多（三公尺），有的相差太少（100~200mm），這樣造成施工時十分困難。原先專家建議中間凹洞的木模可以在澆灌過程中安放，但因為設計的高度相差太多，因此只能事先支上鐵腿來安放，這樣反而多用了很多人工與鋼材。

3. 埋設件金屬零件容易遺忘，所以應盡量將能固定的均固定上。在上部的

埋設件還須作第二次修理。

4. 澆灌用的腳手架及下灰漏斗，在第二次安裝時，有些須重新拆遷。一部份木模鋼筋須進行二次修理。

5. 由於第一次澆灌留的木匣子太深，不易拆除，要用人工鑿去，用了很多時間。

(五) 幾點體會及今後改進意見

專家建議的這種施工方法能保證工程質量，保證工期，使固定架的穩定性大大提高，中途減少返工修理，澆灌完後移位少，並節省鋼材。

幾點改進意見：

1. 在編製施工設計考慮第一次澆灌高度時，標高應儘量減少，使施工簡化，兩個標高之間相差不應太多，應在 0.5~1.0m 之間，否則施工不便。

2. 在分層時應考慮到鋼筋網的片數與層數，最好應在整片的地方斷開。

3. 金屬埋設件應該事先按施工組織設計整理檢查，可以釘在第一次安設的木模上。

4. 對留洞深度較大的木模應考慮採用預制混凝土的模板（可不拆出）或活動易拆的模板。

5. 測量中心綫用的鋼柱應在第一次澆灌時埋設上，以資穩定。

混凝土柱子用鐵管通蒸汽養生法

56年第一礦山公司在冬季施工的某鑛磚廠主廠房工程中予製柱子時，採用了在柱子中心埋入鐵管（上水用的鍍鋅鐵管）通蒸汽養護的施工方法，因而解決了蒸汽密容積小，起重運輸設備缺少等困難，同時還較其他雙層模板法、蒸汽毛管法等施工方法節省模板，並保證工程質量。在冬季施工的成本方面每立方公尺混凝土僅增加 7.58 元（設備等折舊費未計算在內）。同時利用這種方法在操作上並不複雜，這是予製混凝土構件在冬季施工中技術上之進一步改進。

這一項施工方法的推行經過是這樣的。在 55 年 12 月，爲了提前完成工程任務，將 56 年的工程予製構件提前施工，但是小的構件可以在窖中加熱，而柱子則多是長 9 米、重 7 噸以上的大構件，工地當時既沒有大的蒸汽窖，吊裝的起重設備、運輸工具也都沒有，因此即考慮在露天場地上進行澆灌。當時根據建築譯叢 55 年第 11 期所介紹的蘇聯先進施工經驗，提出在混凝土柱中間設置鐵管，通蒸汽加熱的辦法。首先利用一個小形的操作試驗，但試驗結果不够好，由於未能考慮樑的受力情況而將鐵管放置在樑的上部，因而蒸汽養護時上部強度達到 60% 而下部僅達到 40%。後來揚秋柯夫斯基專家到現場來進行指導，指出柱子內的鐵管拔出後孔洞是不需要填滿砂漿的，但必須達到 50% 以上的強度時，才可以停止通蒸汽加熱，因此才使我們對這種施工方法增強了信心，而開始在工地上正式推行。

予製柱子模板的支撐是在一般的平地上（凍結的土壤上也可以），沿柱子的長度方向放置二根 100×100 公厘之方木，間距 850 公厘（根據柱子的截面寬度決定），上面橫方向每隔間距 850 公厘放置 100×100 公厘之短的方木，最上面鋪 50 公厘厚之木板作爲跳板，柱子以橫斷面之最大邊向下放置，二側之木板即支撐在跳板上，沿柱子的長度方向的二側的模板中間部份鑽孔，以便鐵管從模板中伸出。在綁紮完鋼筋時將 2" 直徑的鐵管放入模板內，在鐵管的一端鉚一垂直方向的鐵棍，作爲轉動鐵管之用，另一端彎起以排汽。鐵管分二段埋入，中間用鐵皮將二段管連起來，以便鐵管容易抽出（鐵管從二端抽出）。在混凝土澆灌完後，即開始向鐵管內通入蒸汽，每隔 20 分鐘轉動鐵管一次，以免混凝土與鐵管黏住。澆灌後經 6 小時混凝土已凝結後，即用鏈索將鐵管抽出而將蒸汽直接通入混凝土孔中進行養護，一般平均溫度在 50°C 時蒸汽養護 60 小時即可達到設計強度的 50%。因爲僅柱的三面是模板，上面與空氣直接接觸，故散熱較多，爲保持柱的

四週以均勻的溫度進行養護，故在上面蓋稻草以保存熱量。

採用這種施工方法經初步應用後，認為除了在鐵管的抽出方法上及構件加熱溫度稍為不均，尚須研究求得更好的改進外，其優點有下列幾方面。

1. 成本低。不需要採取其他的防寒措施，僅增加一些蒸汽及遮蓋的稻草費用，同時較一般蒸汽加熱所用蒸汽量也少。
2. 節省模板。與一般的模板相同，不需特殊加工，而且使用率上毫不因冬季施工而減少。
3. 混凝土養護比較好。混凝土初凝時，鐵管即抽出，蒸汽直接通入混凝土中，其回水可被混凝土吸收，比一般養護為好。
4. 施工簡便。雖然是冬季施工，但並不需要增設其他設備。同時施工的地點，在接近安裝地點的空地即可。
5. 需要吊裝設備少。大的構件在製造期間，可以在一般的平地上佈置，且不須用特殊的施工機械設備。