



我們如何利用 工業廢熱

科·別特里克夫、耶·謝維也夫著

財政經濟出版社

我們如何利用工業廢熱

K·別特里克夫^著

E·謝維也夫

彭 守 正 譯

財 政 經 濟 出 版 社

本書內容提要

這本小冊子敘述蘇聯首都莫斯科近郊烏蘇托姆斯基區的“第三個五年計劃”集體農莊利用其鄰近工廠的廢汽爲農莊溫室和溫床採暖，供應首都居民冬季及早春豐富的蔬菜，獲得了初步的成就。種種新的設施，爲大規模利用工業廢熱以增加蔬菜栽培創造了良好的開端。可供我國具有同樣條件的工礦區籌劃蔬菜供應生產措施時的參考。

分類：農業技術

編號：0383

我們如何利用工業廢熱

定價(7)一角四分

譯者：彭守正

原書名 Как мы использовали тепловые отходы промышленности

原作者 К. Петриков Е. Шевьев

原書出版處 Московский рабочий

原書出版年份 1953年

出版者：財政經濟出版社

北京西總布胡同七號

印刷者：中華書局上海印刷廠

上海澳門路四七七號

總經售：新華書店

55.4，滙型，18頁，19千字；787×1092，1/32開，1—1/8印張

1955年5月第一版上海第一次印刷

印數(原)1—1,500

(上海市書刊出版業營業許可證出零零八號)

目 次

一 序言	5
二 集體農莊莊員的創舉	6
三 怎樣建立採暖系統	12
四 工作的第一季	22
五 集體農莊的擴大計劃	28
六 利用廢熱的遠景	32

一 序 言

“第三個五年計劃”集體農莊在距離莫斯科 20 公里的烏赫托姆斯基區。它也和其他城郊集體農莊一樣，主要的任務是供給首都居民食用的蔬菜，首先是青菜，另外還有馬鈴薯、水果、漿果、牛乳及肉類等。在 1160 公頃集體農莊田地上，大部分被闢為菜園、馬鈴薯耕種地、飼料作物地及漿果果樹園等。

保護地的蔬菜栽培在集體農莊的經營中佔很大地位，這是十分自然的。因為合理地組織蔬菜生產，要求保護地的及露地的蔬菜栽培，相互間有適當的配合。

“第三個五年計劃”集體農莊總共有 6200 個溫床框和 1120 平方米的溫室。這樣，就有了一公頃以上的田地，不僅不怕晚秋和早春低溫的侵襲，有了可靠的掩蔽，並且可免於冬季的嚴寒。

但是，現在保護地的面積還不能認為就夠了。為了露地的菜園有優良品質的秧苗，為了集體農莊能夠全年供給首都居民新鮮蔬菜，保護地的面積必須予以大大的增加。

在這方面，“第三個五年計劃”集體農莊有特別優越的條件。它有可能利用免費的“燃料”——工廠的廢熱——來給溫室和溫床採暖。

1953 年集體農莊開始管理這樣一種新的溫室，一種使用

鄰近工廠的廢汽來採暖的溫室。

這個小冊子便來敘述一下集體農莊利用工業廢汽採暖的初步經驗。

二 集體農莊莊員的創舉

我們利用一個工廠所排出的廢熱給溫室採暖，這個工廠是石油加工工廠，在我們集體農莊“察金工作隊”耕作地的旁邊。由於完成生產製造過程的結果，它產生大量沒有利用過的各種廢熱：如溫度 $120-125^{\circ}$ 和 $1-1.5$ 大氣壓的廢汽；溫度在 $75-85^{\circ}$ ，要把它送到專門的冷卻裝置裏去，使之冷卻到 40° 的熱回水；還有溫度在 $80-90^{\circ}$ 要把它排到鄰近各地去的洗鍋爐的水；蒸餾石油的殘渣：所有這些，都能夠拿來給溫室採暖。

在集體農莊田地的旁邊，流着一條小河，水的溫度達 $80-90^{\circ}$ 。

可以說就是這條小河給予這個新的設施以啓示。現在我來講講這件事情。集體農莊莊員看見這麼大量的熱水，白白地放掉了，覺得實在可惜，便想使它用到集體農莊的生產上去。在會議上活動分子不只一次地提到這個事情。利用廢熱採暖成爲一個最迫切的問題，而被莊員們熱烈的討論着。

1951 年秋，當集體農莊活動分子編製進一步發展農莊經營的計劃時，提議利用工廠排出的水來給溫室及溫床採暖。

全體會議同意這個提議，並責成農莊管理處充分研究這一問題和依據這一用途修建一種溫室溫床聯合菜園。

由此可見，農莊溫室利用廢熱採暖是人民積極性創造性的具體表現，也是集體農莊莊員的創舉。

必須指出，對於這和新事物有關的困難，集體農莊莊員是有充分精神準備的。比如還未曾有過類似的修建經驗；不可避免要有不完善的、不成熟的意見；在某種程度上，建築設計只是根據沒有經過實際驗證的理論計算製訂的等等。但是，集體農莊莊員仍然決定修建，錯誤可以在以後得到糾正。利用廢熱給溫室溫床採暖的這個基本思想是正確的，這個信心在集體農莊莊員們是堅定不移的。

因此，農莊“察金工作隊”開始了新溫室的修建。

工廠全體職工熱烈支援集體農莊的提議。烏赫托姆斯基區市委會支援農莊活動分子的創舉，並在設計和修建上給予大力的援助。

這種聯合菜園的設計，集體農莊是未曾有過的。對於實際利用工業廢熱給溫室溫床採暖這個問題，必須從頭研討。我們曾碰到許多專家，他們懷疑這新的事業會成為事實。但是經過精確而又反覆多次的熱力技術計算，證明了它的正確，和完全可能。

集體農莊活動分子及農業專家在工廠專家的幫助下，製定了以工廠廢熱為基礎的溫室溫床建築設計。並吸收溫室溫床建築專家工程師克·姆·耶弗謝維也夫參加這一工作。

為農莊設計繪製了兩份圖紙。如圖所示，預定修建 10 個溫室和 3000 個溫床框。每個溫室的面積為 1000 平方米，這樣一來，溫室的總面積，將達一公頃。

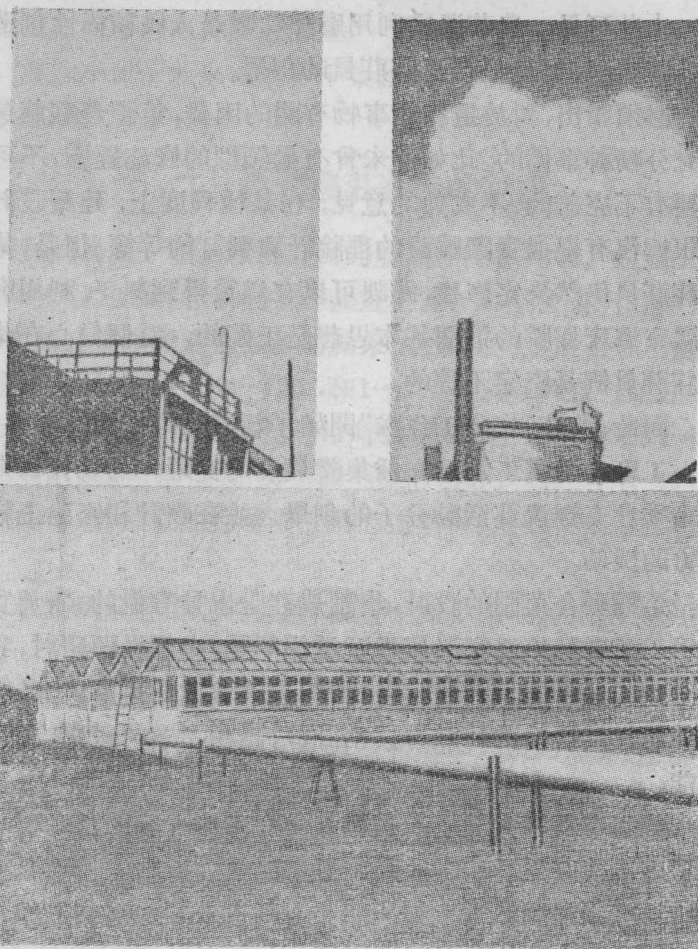


圖 1 烏赫托姆斯基區“第三個五年計劃”集體農莊利用鄰近石油加工工廠的廢氣給溫室採暖。過去排到空中去的蒸氣，現在工廠把它收集起來，送到集體農莊的溫室溫床聯合菜園去。石油加工工廠的蒸氣及別種廢熱能給 109 個溫室採暖，總面積達十幾萬平方米。

從這裏可以看出，我們有些違反一般的溫室溫床面積設計比例，而大大增加了溫室的面積。這是有根據的，因為在我們的條件下，保護地栽培的主要用途在於生產蔬菜及供給生產上需要的秧苗。在我們這裏培育的秧苗要移植到別的地方去。必須要在所謂非生產季節，即冬季及早春，使首都獲得豐富的菜蔬。誰首先來承擔這個任務的決定呢？難道不是像我們一樣的、在首都近郊的、以完善的公路和它聯結起來的這些集體農莊嗎？這就是為什麼違反標準方案，減少溫床框的數量，增加溫室面積的原因。

我們以為根據自己的情況決定這樣的溫室溫床的比例是正確而合理的。

在選擇溫室的熱源上，我們從工廠所能供應的各種廢熱裏邊，揀取了廢汽。

工廠的各種泵及各種機器，在操作過程中所產生的大量廢汽，過去都是排到空中去。

設計上規定，經過泵把廢汽收集到幹管中去，順着這根管子把廢汽送到溫室溫床聯合菜園。

根據製造過程的情況，泵有時可能停住，這時收集廢汽的工作就會中斷。這個中斷雖然不常發生，時間不過二、三小時，但是，溫室中的作物就可能被凍死。

因此在設計上規定，和活蒸氣接通。在廢氣的幹管上裝一個減壓栓，經過減壓栓，使活蒸氣進到廢汽幹管中來。

為了能够充分地利用熱力儲藏量，擬定了如下的溫室溫床聯合菜園利用廢汽的方案。

蒸氣首先進入溫室。在剛進入溫室時，它的溫度爲 115—125°，壓力爲 1—1.5 個大氣壓。蒸氣順着溫室採暖管道系統通行，蒸氣逐漸冷凝而變成水，流出溫室時，水的溫度爲 70—75°。

冬季，有一部分這樣的冷凝水須要用來給溫室採暖，而從二月末，它便開始流到溫床，去給溫床採暖。

在溫床裏，水將要冷卻到 30—35°。

溫水離開溫床以後，再去給暖地採暖，最後返回工廠的水道系統。

設計系統充分地保證溫室和溫床的採暖。在冬季各月份裏，全部熱力儲藏量將都被溫室吸收。這時期不給溫床供熱。天氣漸漸暖和，從三月初，開始給溫床供熱了。同時在溫室採暖上所消耗的熱量也急劇地縮減。如：四月份消耗一月份使用量的 40%，五月份就不到 15—20% 了。因此能够省出大量的熱去給溫床及暖地採暖。

熱力技術計算表明，冬季能供 1000 平方米溫室採暖用的蒸氣，春天便能在給溫室採暖之外，還能供 1000—1500 個溫床框採暖。

這樣一來，在冬天充分利用蒸氣能給 10 個面積爲 1000 平方米的溫室採暖，那麼到春天就能再烘暖 10000—15000 個溫床框和大量面積的暖地。

爲了溫暖這樣一個聯合菜園，如果自己燒鍋爐的話，每年要消耗 3000 噸無烟煤，而購買及運輸這些煤炭，就得支出 600,000 盧布。

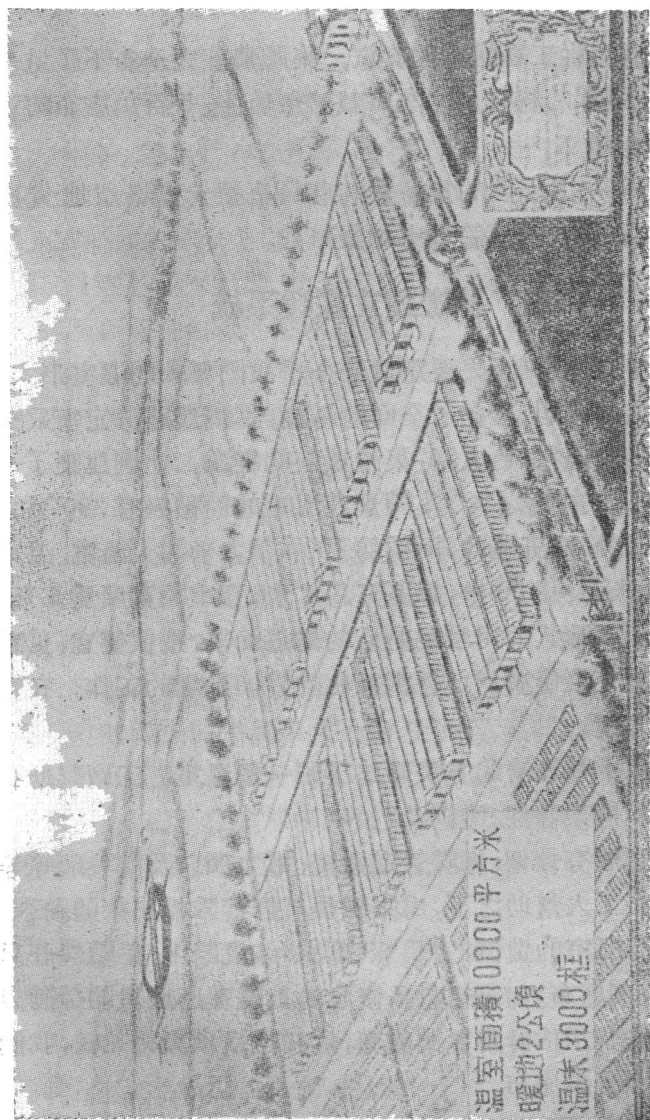


圖 2 這是集體農莊溫室溫床聯合菜園總平面圖。全部溫室及溫床將以工廠廢氣採暖。在 1955 年全部建成。

由於利用從工廠送來的廢汽，集體農莊完全省下了這一項支出。在這樣的聯合菜園裏將栽培價值4—5百萬盧布的近500噸的蔬菜。

1952年一月召開的集體農莊莊員全體大會熱烈地贊成這個計劃，並責成農莊管理處加緊修建。

三 怎樣建立採暖系統

在着手修建以前，先要選取最合乎我們要求的溫室形式。

對於這個問題，經過了全面地討論，集體農莊決定吸取莫斯科日丹諾夫區“紅色之路”集體農莊的經驗。他們建築了一個溫室，但是“紅色之路”集體農莊溫室的面積只有300平方米。我們決定修建五區的，面積為1000平方米的大溫室。溫室的寬為20米，長為50米，每區寬為4米，套室的寬度為5米。採用這個溫室形式的出發點是它的構造簡單，造價便宜，更重要的是能够在裏邊廣泛進行機械化的替換土壤的工作。在管理上也很方便。

我們用十分經濟的方法修建了頭一個溫室。工廠幫助我們做了金屬構架零件、邊框及門等。

砌牆和所有骨架、採暖管道系統、電力網以及鑲玻璃等等都是在工廠工人幫助之下，由集體農莊修建隊搞出來的。

按預算溫室的造價，定為28萬盧布。實際上，集體農莊只支出了16萬盧布。如果把投入修建的集體農莊莊員的勞動力及汽車運輸費用估計為4萬盧布，這和造價預算相比較，我們就節省了多少萬盧布。

在修建一開始的時候，我們感覺採暖系統的構築是設計中最複雜的一部分，因為這件事完全是新的。

但是，如我們的經驗證明，事實上，廢汽收集系統，把廢汽送給溫室和溫室內部採暖設備的系統，在結構上都不是怎樣複雜的，而在管理上也是極簡單、極方便的。

溫室裏沒有鍋爐。由於溫室從工廠送來了現成的蒸氣，我們就不必安裝複雜的熱水設備了。

這是怎樣進行的呢？是怎樣把過去排到空中去的氣體收集起來，並輸送到農場溫室裏的呢？

我們溫室採暖所使用的蒸氣是工廠各種泵做完自己工作的廢汽。是把這些廢汽收集起來，順着幹管送到溫室去。

當設計這個系統時，熱力技術人員十分擔心收集起來的廢氣從發動機排出時，是否要出現反壓力，這是十分危險的，因為反壓力將大大地減低發動機的功率，隨着也減低泵的能率。設計編製者考慮到這個危險性，所以設計，蒸氣必須用直徑3吋的管子從每個泵裏排出。這時蒸氣的壓力為2.5—3個大氣壓。當蒸氣從3吋的管子進入直徑6吋管子時，其壓力便立刻下降。爲了在這樣低壓又沒有動力的情況下，使蒸氣能自動地通向溫室，在通向溫室去的管道，要造成每百米有10厘米的傾斜。

實踐證明了設計者的計算是正確的，以這個系統來收集廢氣，發動機沒有出現反壓力，發動機的功率也沒有下降。

在一晝夜之內，廢汽幹管的壓力保持1—1.5個大氣壓的平衡壓力，蒸氣溫度保持在120—130°。

爲了防備幹管內壓力上升超過 2 個大氣壓，在幹管上安裝一個活氣門，自動地把蒸氣放出去一些。

從工廠到溫室 480 米長的蒸氣管道是由工廠和集體農莊共同努力完成的。工廠利用了以前使用過的一部分舊材料鋪築了這條蒸氣管道。支柱和一部分蒸氣管道的管子是利用工廠拆廢的舊管子。在絕熱上也是使用以前用過的磚砌製的。

土方工程是集體農莊莊員和工廠工人共同進行的。

在構築蒸氣管道上工廠支出了 85,000 盧布。工廠對廢氣的利用十分關切。溫室及溫床利用廢氣以後，工廠便能得到生產上所必要的冷却水，這就代替了爲取得冷却水而構築特殊的設備，節省了這一項支出。

蒸氣管道用 6 吋的無縫鋼管，外面鑲砂藻土磚。這樣的蒸氣管道能給三個溫室（每個 1000 平方米）及 3000—4000 個溫床框子採暖。

下面簡單地敘述一下溫室採暖系統。爲了在怎樣採暖上獲得明確的概念，配合上一些照片，照片表明了蒸氣在溫室內循環的網路。

蒸氣到達溫室便進入總管（見圖 3）。總管是直徑 8 吋，長度 1.5 米的無縫鋼管。

從總管經過蒸氣開關，蒸氣便進入懸吊在外室天棚下的 6 吋幹管，藉開關調節幹管中蒸氣的供應。

在總管的另一端安着帶細管的開關，把冷凝水排出。

總管上安有壓力表及溫度表，測定廢汽壓力及溫度。

溫室內部採暖採用直徑 3 吋的採暖管系統。蒸氣從幹管

進入採暖管。

採暖管有的裝在溫室排水溝下面，有的沿着牆安裝。

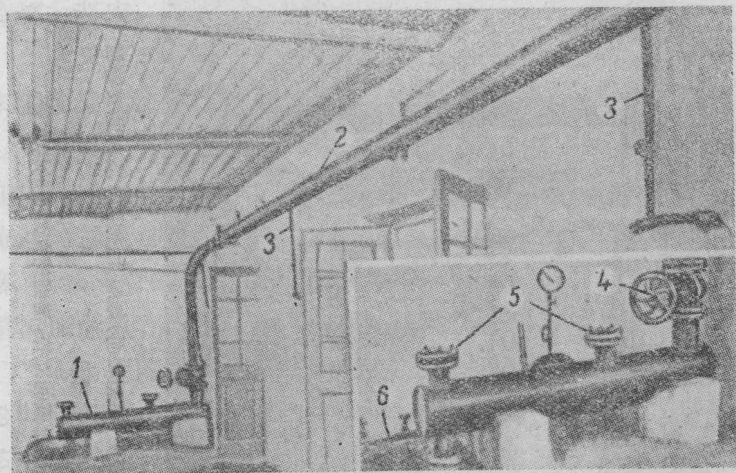


圖 3 蒸氣進入溫室總管

廢氣順着直徑 6 吋的無縫鋼管送進農莊溫室。在這裏它進入總管(1)，如照片右下角所示。蒸氣從總管送進幹管(2)，從幹管再順着支管(3)到溫室各個區去。

在支管上有開關，用開關調節供給每區的蒸氣。因此溫室能保持不同的溫度。

從總管向右去，通行在天棚下的管子，可以供給溫室外室採暖所需要的蒸氣。

在右下角的照片是總管的詳圖。大的開關(4)調節從總管到幹管去的蒸氣，也就是說，這個開關可以調節整個溫室的全部供熱。

在裝有兩個絲堵的地方(5)，從那裏能接兩個幹管，給新建溫室採暖。

在總管的左下部接一個帶開關的小管，靠它排出已經冷凝了的氣(已變成水)。當開始供蒸氣(特別是在冷天)，便形成冷凝水。

總管上有測量儀器：壓力表，測定蒸氣的壓力；溫度表，檢查蒸氣溫度。



圖 4 蒸氣引入管從總管進入溫室上部採暖管(溫室北面)如照片。經過 1.5 吋的支管進到粗一些的 3 吋管。這個便是溫室的主要採暖器具。

在採暖管上邊有流水槽，水從那裏經過垂直的立管，流到鋪在地下的排水管。