

# 節約黑色金屬的 先進經驗



機械工業出版社

節約黑色金屬的  
先進經驗

(文集)



機械工業出版社

1956

## 出版者的話

本書介紹了蘇聯許多工廠——汽車、拖拉機、運輸機器、造船、重型機器、農業機器、冶金等等工廠——在節約金屬方面的經驗。

本書各篇所闡述的在節約金屬方面的措施，都是已經取得成績的。因此，將這些先進經驗推廣到我國工廠中來，不但在節約增產方面有巨大意義，同時對於提高技術水平和組織水平上也能起良好的效果。

本書是供工程技術人員及領導幹部參考之用，對於物資供應部門工作人員也是一本很有價值的讀物。

蘇聯‘Передовой опыт экономии черных металлов’ (Редакционно-издательский сектор госнаба СССР 1952年第一版)

\* \* \*

書號 0880

---

1956年1月第一版 1956年1月第一版第一次印刷

850×1168<sup>1/32</sup> 字數247千字 印張9<sup>7/8</sup> 0,001—1,500册

機械工業出版社(北京東交民巷27號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

---

北京市書刊出版業營業許可證出字第008號 定價(9)2.43元

## 目 次

- 節約金屬的途徑……………〔郭爾蘇諾夫著,陶家激譯〕 5
- 衝壓外殼時板材的節約消費……………〔索羅根著,方城金譯〕 13
- 板材下料的合理化……………〔柏里斯圖品柯著,方城金譯〕 22
- 內河船舶製造業提高金屬利用率的  
方法……………〔波波夫著,方城金譯〕 32
- 〔電機〕廠的金屬節約……………〔依凡諾夫著,林桂秋譯〕 46
- 汽車製造鍛、壓車間中的金屬節約……………〔謝里福諾夫著,嚴欽勇譯〕 57
- 如何在熱模鍛和冷衝壓時節約  
金屬……………〔拉夫陵捷夫著,史庭玉、趙芳潔譯〕 75
- 莫斯科小排量汽車工廠中金屬的  
節約……………〔巴里少夫著,方城金譯〕 93
- 柴油機製造業和透平機製造業中的  
金屬節約問題……………〔尤爾根雙著,史庭玉、趙芳潔譯〕 100
- 關於製造負公差鍛件的問題……………〔列波夫著,史庭玉、趙芳潔譯〕 118
- 合理化的模鍛方法以及改用鑄鋼件來  
節約金屬的方法……………〔謝里柯夫著,史庭玉、趙芳潔譯〕 128
- 關於農業機械製造業採用輕型彎曲型鋼和  
空心型鋼的問題……………〔鮑得瑪卓夫著,史庭玉、趙芳潔譯〕 138
- 用創造衝壓-銲接結構的方法  
節約金屬……………〔茹拉夫烈夫著,方城金譯〕 149
- 論在機器製造業中用鑄鐵代替鋼料……………〔米爾曼著,劉渭賢譯〕 167
- 在機床製造上減少機器重量……………〔哥彼列夫著,劉渭賢譯〕 187
- 農業機器生產上軋輾金屬的  
節約……………〔愛薦爾、施慕令著,劉渭賢譯〕 193
- 〔烏爾亢〕工廠的節約金屬……………〔格拉索維茨基著,劉渭賢譯〕 209



軸承生產的新工藝在節約金屬上的

- 作用……………〔格羅莫夫著,劉渭賢譯〕 220
- 用衝壓及熱滾輾環圈法節約  
金屬……………〔可什金、叔斯里雅著,劉渭賢譯〕 231
- 工具多次修整與使用的經驗……………〔庫茲聶卓夫著,劉渭賢譯〕 237
- 基洛夫奧迪斯克工廠節約金屬的  
經驗……………〔蘇赫羅可夫著,劉渭賢譯〕 243
- 〔壓縮機〕工廠的金屬節約……………〔拉彼可夫著,劉渭賢譯〕 257
- 在節約金屬鬥爭中組織措施的作用……………〔索波里著,陶家澂譯〕 265
- 應用加阻化劑的鹽酸侵蝕法降低黑色金屬的  
損失……………〔烏沙柯夫著,高曉楓譯〕 270
- 在侵蝕及鉛淬火時應用熔融碱以減低高合金鋼及  
合金的損失……………〔葉特文著,吳克文譯〕 277
- 厚鋼板的低公差軋製  
……………〔加弗里林科、庫意馬、斯維雅達欽科著,炳星譯〕 293

蘇聯國家供應委員會定額管理及  
物資節約局局長

郭爾蘇諾夫(М.Д.Горшун) 陶家激

## 節約金屬的途徑

社會主義國民經濟制度的一個特點，就是嚴格地實行節約，節省和合理地使用物資。和資本主義制度比較起來，節約是社會主義制度最大的優越性之一；因為社會主義制度在於根除浪費和掠奪，而在資本主義制度下則必然要產生浪費和掠奪。

從蘇維埃國家建立之日起，由偉大的領袖列寧和斯大林所領導的共產黨，過去和現在都會不斷地教導蘇聯人民應該和浪費現象進行不調和的鬥爭。由於黨領導全國人民為節約而奮鬥，這樣就使社會主義生產不斷增長，使蘇聯的經濟實力加強、國防鞏固，使勞動人民的物質福利和文化水平不斷提高。

社會主義國家，是按照計劃和嚴格規定的數量來分配生產資料和物資，這樣就能保證為社會主義社會的利益而合理地利用生產資料和物資。

斯大林同志教導我們：在計劃經濟下，必須有意識地來規定產品生產的社會必需勞動消耗量的定額、物資定額和生產儲備品定額。[沒有技術定額，便無法進行計劃經濟。……技術定額是一種巨大的調節力量，它能在生產中把廣泛工人羣衆組織在工人階級先進份子周圍]（見斯大林著〔列寧主義問題〕莫斯科中文版，第665頁）。

在戰後時期，由於社會主義經濟的蓬勃發展，蘇聯工業有了新的強有力的技術裝備，在生產中運用了先進的科學成就，以及有了

6  
廣大工人羣衆、工程師和技師的社會主義競賽熱潮和高漲着的主動創造精神，制定材料消耗定額和節約金屬就具有特別重大的意義。1948年建立的蘇聯部長會議直屬國民經濟國家技術物資供應委員會特別注意物資的消耗定額，並認爲這是正確編製國民經濟全國性供應計劃的基礎。

正確地組織社會主義企業的技術物資供應這一工作，只有在制定和運用原料、燃料、材料和電力的先進的消耗定額的基礎上，才能順利進行。在制定這種定額的時候，應該考慮到：工人、工長、工程師的工作經驗，在節約物資的鬥爭中能最迅速地運用新技術和新方法，因而達到巨大成就的先進企業的經驗，先進的蘇聯科學的經驗，以及研究員、設計師和工藝師在改進和研究新結構、材料的新的經濟品種和新的形狀方面的創造。

先進的消耗定額的意義不僅僅在於爲國家節約貴重物資，而且通過它還能正確組織生產並使工業企業獲得盈利。沒有先進的原料、燃料、材料、電力消耗定額和機器設備利用定額，就不可能有正確的經濟核算。

在制定先進的材料消耗定額的時候，企業、部和主管機關的工作人員應該用批判的態度來修訂所採用的工藝；在確定機器、各個部件和零件的構造、配料方案以及現行的技術條件的時候，應儘量設法節約材料和採用代替品。但是不容許因此而降低產品的質量。

對於國民經濟來說，爲節約金屬而奮鬥具有特別重要的意義。斯大林同志指出：「金屬是我們工業的基礎的基礎」（斯大林全集，俄文版第7卷，第317頁）。國民經濟的所有部門——不斷發展着的工業、運輸業、建築業、市政建設——都需要金屬；偉大的社會主義建築工程需要大量的金屬。因此，除了不斷地增加金屬生產以外，還必須節省金屬的消耗。這首先就與機器製造企業有關，因爲它是金屬的主要消費者。

爲了實現蘇聯共產黨和蘇聯政府有關節約物資消耗的指示，蘇聯國民經濟國家技術物資供應委員會會同各部在1949~1952年

這一時期內，對於黑色金屬軋材的消耗定額，進行了很多的整頓工作，降低了定額，因此就有可能在 1949~1952 年的國家供應計劃中預計節約黑色金屬軋材約 300 萬噸。制定黑色金屬軋材消耗定額的範圍一年一年地在擴大；在 1949 年，蘇聯國民經濟國家技術物資供應委員會還只規定了 205 種產品的金屬消耗定額，而在 1952 年就已經擴大到 2,230 種產品，佔機器製造業中黑色金屬軋材總消耗量的 69%。

就各種產品來說，最近幾年來已經顯著地降低了金屬的消耗定額。例如，阿爾泰工廠的有頂貨車，在 1948 年消耗軋材 12,294 公斤，而在 1952 年降到 9,087 公斤。四軸底開車的軋材消耗量 1949 年為 14,910 公斤，而 1952 年降低到 11,137 公斤；棚車——在同一時期內從 20,511 公斤降低到 15,838 公斤，C-80 拖拉機從 9,285 公斤降低到 7,350 公斤。

ЗИЛ-150 載貨汽車的軋材消耗量在 1952 年比 1949 年減少 195.3 公斤，ГАЗ-51 汽車減少 183.3 公斤，585 號自卸卡車減少 628.9 公斤，[勝利]牌汽車減少 261.7 公斤，КД-35 拖拉機減少 277 公斤。

農業、築路、建築等等方面的機器的金屬消耗量也有顯著降低。

節約金屬的可能性還不止於此。在生產中運用先進消耗定額以節約物資(特別是金屬)的鬥爭還剛剛開展；在最近這個時期以前，基本上是憑藉減少耗損和消滅顯著的浪費來實行節約。在為節約而進行的鬥爭中，立即普遍推廣先進企業和生產革新者在節約物資方面的經驗，並按下列的主要方向來推廣現代科學技術的成就就是具有決定意義的。

第一、改進現行的工藝過程，運用新的、更先進的和更經濟的工藝過程，以增加產品的合格率和提高材料的利用率。這是節約金屬最有效的途徑之一。

第二、採用新的金屬型材，並改進它的質量，以保證降低製件



金屬的單位消耗量。

第三、改進機器和製件的結構，改進工藝性，提高機器、部件和零件在使用時期的強度、可靠性和耐久性，以減輕機器和製件的重量。

先進的工藝過程是和物資的最合理的利用、減少耗損以及整個生產技術經濟指標的提高密切相關的。

在機器製造業中，黑色金屬軋材的損失平均佔 20~25%，其中約有一半為鍛造車間內的損失，約有三分之一為下料的損失。機器製造工業所消耗的黑色金屬軋材約有 20% 是經過鍛造車間的。在許多工廠內鍛件和模鍛件的製造還沒達到足夠的精確度，這就提高了機械加工餘量，因而形成大量金屬切屑的損失。而自由鍛造在鍛件和模鍛件的總產量中佔有很大的比重。

鍛造車間內金屬消耗的分析指明，採用下列的辦法就能大大提高軋材的利用率：減少毛頭、毛邊的損失和減少火耗；提高模鍛的精確度；減少機械加工餘量；把成批機器製造中許多零件的自由鍛造改變為模鍛。

在鍛造車間內運用快速的、無氧化作用的金屬加熱法（例如，採用無火焰的燃燒噴咀和採用電熱法）對於降低金屬耗損具有很大的意義。目前氧化鐵皮的金屬損失為 2.5~5%，而採用無氧化作用的加熱法時，這種損失就降到 1% 以下。

下料的合理化和改進下料時所形成的切屑的利用情況，是節約金屬極重要的方法。機器製造業中所消耗的全部黑色金屬軋材中，有一大半是經過準備—下料、模壓、銲接和裝配車間的。在這些車間內軋材的損失，基本上屬於下料的損失，那就是：板材和型材的修邊、內切、衝孔等等的廢料。

根據產品性質的不同，下料時軋材利用率的變動範圍為 0.56~0.95。同時，斯大哈諾夫工作者和先進企業的很多經驗數據也證實了：改進下料的方法和下料時所形成的廢料的利用情況，就能大大地節約軋材。在 1951 年所進行的大量普通製品下料時的軋材損

失分析，證明這是完全正確的。例如，克留科夫車箱製造廠生產四軸底開車時軋材利用率為 0.94，而在改進了下料時所形成的切屑的利用情況之後，利用率就增加到 0.96。

在內河造船業內製造石油和乾貨駁船時，軋材的利用率為 0.89~0.93。在郭羅霍維茨內河造船廠內製造汽油駁船時，軋材的利用率在 1951 年曾達到 0.97。根據郭羅霍維茨造船廠工作經驗的研究結果，證明仍有進一步提高軋材利用率的可能性。

統計表明：廣泛地推廣先進企業和斯大哈諾夫工作者的經驗以後，憑藉下料情況的改良就能提高軋材的利用率 5~6% 以上。

在機器製造業方面，直接從軋材進行機械加工時，金屬的利用率平均約為 0.70~0.80。採用下列的辦法就可使這個利用率顯著地提高：減少機械加工的餘量；提高軋材的精確度；運用先進的工藝過程，例如，零件的冷鍛法、電火花和陽極機械加工的新方法等等。

大量地節約黑色金屬軋材的可能性在於提高鑄造生產的技術水平，首先就是把構造複雜的機器零件改用鑄造的方法來製造。拖拉機和汽車發動機、蒸汽機、柴油機和壓縮機的曲柄軸就可作為這種零件的例子。

在鑄造工藝方面顯著地提高生產率高的、精確的鑄造方法——硬模鑄造、離心鑄造、壓鑄、熔模鑄造——的比重，是機器製造業的迫切任務。必須在短時期內提高機器造型法以及鑄造總產量中變性鑄鐵的比重。

這些措施的效果可以從每年都能夠節約千百萬噸軋材這一事實得到證明。

在模具內不用軋材而用金屬液體來鑄造零件的新方法，對於節約金屬有很大的好處。這種方法看來是很有前途的，因為金屬在壓力的作用下從液態轉變到固態，這就能提高金屬的質量，並能得到精確度高得多（接近於製成品的精確度）的毛坯。

第二個最重要的節約物資的技術因素，就是前面已經談到的

採用新的更經濟的材料品種、新的金屬型材以及改進材料的質量。

降低軋材的正公差能使機器製造業和建築業節約大量的金屬。先進工廠的工作經驗表明：建立了嚴格的工藝紀律，改進了設備的調整，及時地重磨和更換軋輥，並在軋軋過程中進行軋材尺寸的嚴格檢查，這樣，就有進一步縮減正公差和使工作轉變為僅僅用負公差的可能性。例如，伊里奇工廠（日丹諾夫城）的實際經驗證明這是正確的。

按照軋軋工藝的改進和軋軋先進工作人員集體所積累的經驗，必須從縮減公差這一方面來系統地修訂軋材的公差範圍。

在最近的時期內，冶金工廠必須掌握高強度管材的生產，這可使軸承工業節約大量金屬。

機器製造業中減少軋材廢料的巨大泉源之一為生產尺寸勻整的和尺寸成倍數的軋材（使軋材的尺寸與一種或幾種零件毛坯的尺寸相等和成倍數），並把這種尺寸的軋材供應用戶。經驗證明：在大量生產中，與採用標準尺寸的軋材比較，採用尺寸勻整的和成倍數的軋材，可節約金屬5~15%。

機器製造業中採用定形軋材來製造一般的零件，除了能提高勞動生產率以外，還能保證提高金屬的利用率10~15%。

必須使黑色冶金企業迅速掌握新型材和發展定形軋材的生產。

廣泛地採用空心型材來代替實心型材，就可節約大量軋材。在農業機械製造業中，由於在很多場合下採用了空心型材而節約的金屬，為被替代的熱軋型材重量的25~75%。

因此，從減輕重量方面來重新審查所用的型材和運用新的軋製型材，是冶金業和機器製造業的最重要的任務。最近幾年來，由於採取這種措施而節約的軋材已達千百萬噸。

節約金屬的巨大潛力在於採用不用鐵合金而在利用天然合金生鐵的基礎上生產出來的低合金鋼。在建築業、車箱製造業、起重機製造業和農業機械製造業中採用低合金鋼，就能減少金屬消耗

量 15~20%。

在機器製造業中採用鎂和鋁鎂合金，能顯著地降低運輸機器的重量。

上面所列舉的新材料項目和概略的節約數字並沒有包括這一方面所存在着的全部可能性。

第三個最重要的節用金屬的技術因素在於改進機器和設備的構造，減輕它們的重量，以及在利用先進的蘇聯科學和技術成就的基礎上，來提高機器設備在使用期中的可靠性和耐久性。

近年來，蘇聯的設計師創造了大量的品質優異的國產機器。但是在很多的機器製造部門中，由於設計和生產時對零件和部件採用了過大的安全係數，並對需要大量金屬的鍛件和鑄件規定了過份的工藝公差，因此有毫無根據地提高所出產機器和機構的重量的情況。投入機器製造業的軋材中有很大大一部分消耗在車箱製造業、汽車製造業和農業機械製造業，而在這些大量生產的部門中就有顯著提高機器重量的情況。

減輕車箱、汽車、拖拉機和其他農業和運輸機器的重量是有特別重要的國民經濟意義的。減少了這類機器的重量，除能節約金屬以外，還能減少使用期間的燃料消耗量和提高有效的載重量。

上面所述的節約金屬的各種方法還沒有包括全部的可能性。與先進的蘇聯科學工作人員在技術進步不斷增長的道路上保持密切友誼聯系的設計師、工藝師和斯大哈諾夫工作者——社會主義生產的革新者，他們的鑽研學問的思想開闢了節約金屬和其他材料的一切新的泉源。

大批生產革新者的卓越創舉是在開展節約鬥爭中的羣衆的無窮創造主動精神的光輝表現。

對於開展節約物資的鬥爭有巨大貢獻的是著名的斯大哈諾夫工作者、斯大林獎金獲得者瑪麗亞·羅慈涅娃和里奇亞·哥諾寧科，里奇亞·科拉別里尼古娃和費多爾·庫茲涅佐夫，阿力克賽·爾雅波夫，馬利亞·列夫欽科和格里哥里·母哈諾夫，安東尼娜·

柴達羅娃和奧里加·斯列科娃(阿加福諾娃)和他們在各個工業部門中的無數繼承者。

由於斯大林汽車工廠的年青工人、工藝師和設計師科科斯克、阿力克山德洛甫、斯楚基、葉拉金、納札諾夫、巴欽科、布羅夫、查索林等等同志的倡議為節約每件製品的金屬而進行的社會主義競賽，正以新的力量開展着。

千百萬男女工人、工程師和技師做效着為節約物資而鬥爭的倡議者，他們正在挖掘節約原料、材料、燃料和電力的新的泉源。

蘇聯共產黨和蘇聯政府的決議中指出：在生產上推廣和運用為節約物資而鬥爭的先進經驗是具有很大的國家性質的重要事業。在規模巨大的蘇聯每個企業內節約幾公斤的原料和材料，就能使蘇聯整個國民經濟節約千百萬噸的金屬。



斯大林獎金獲得者莫斯科斯大林

汽車工廠構造師

索羅根 (Б. В. Сорокин) 著

方 城 金 譯

## 衝壓外殼時板材的節約消費

外殼廣泛應用在小汽車和公共汽車車身的結構中，用在全金屬車箱、飛機、家庭用冷藏器以及其他製品的結構中。

製造外殼的主要材料是良質薄板鋼 (ГОСТ 914-47)，厚度為 1.2~1.5 公厘。用鉚接法把衝壓的外殼結合起來的車身、座艙或骨架等重量較輕的全金屬結構，其特點是：外形優美而且有高的強度。

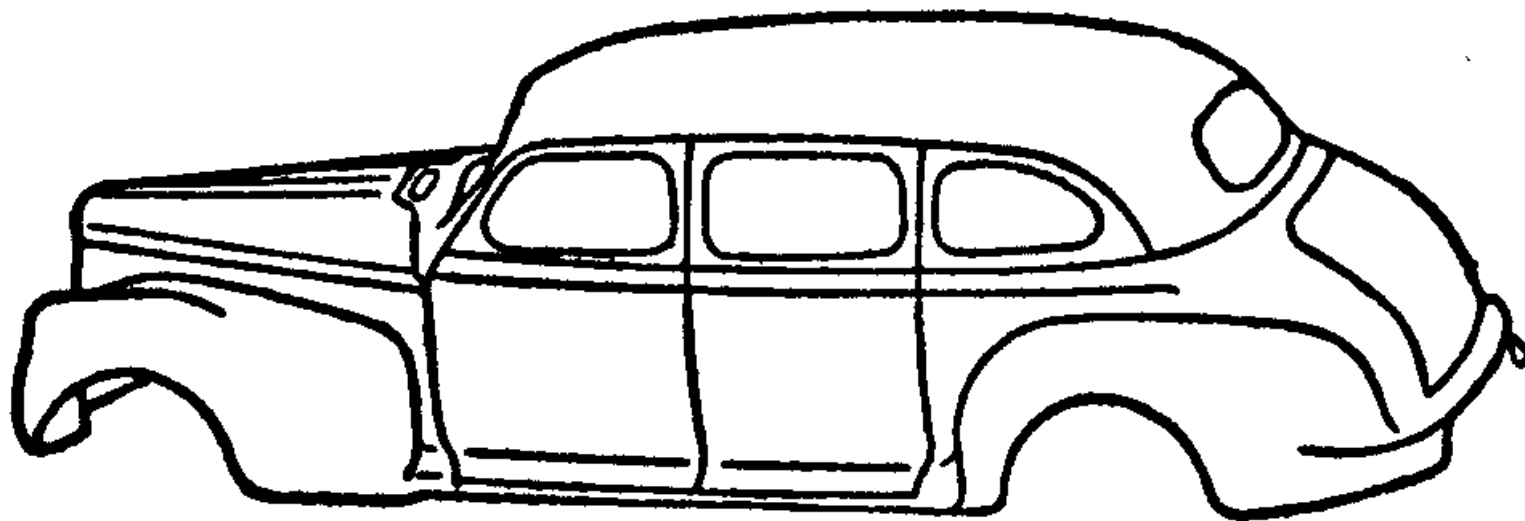


圖 1 輕型汽車車身外殼。

汽車工業是良質薄板鋼的巨大消費者。汽車生產需要大量的各種不同種類和用途的外殼(圖 1)，而這些外殼是用上述鋼板衝壓出來的。用節省使用衝壓材料的方法能大大降低製造這些零件的費用。這個條件是特別重要的，因為材料成本約佔由它製成的衝壓零件總成本的 60~70%。

然而在汽車工廠的實際工作中，衝壓外殼時往往產生大量的衝壓材料的廢料。這個情況可藉表 1 來說明，其中包括勝利牌和吉斯-150 型汽車主要的和最大的零件。

表1 在衝壓某些汽車外殼時每個零件的廢料數量  
(材料:08BГ號鋼)

零件名稱	原毛坯			零件重量 (公斤)	廢料數量	
	厚度 (公厘)	尺寸 (公厘)	重量 (公斤)		重量 (公斤)	佔毛坯重量的百分數(%)
勝利牌小汽車						
側板	0.9	1360×2040	19.9	8.8	11.1	55
頂板	0.9	1850×3580	47.6	25.8	21.8	45
後門外板	0.9	1200×1470	12.7	5.4	7.3	57
後擋泥板	0.9	900×1475	9.5	3.9	5.6	58
車前部內上板	1.0	625×1700	8.5	2.2	6.3	74
吉斯-150 型載重汽車						
車後部底板	0.9	1280×2200	19.7	10.6	9.1	46
頂板(車前部)	0.9	1355×1955	18.6	10.8	7.8	41
車門外板	0.9	975×1370	9.4	6.4	3.8	32
擋泥板	1.2	1120×2050	21.5	11.2	10.3	47
車前板(內部)	1.2	1230×1820	20.9	7.6	13.3	63

註：廢料數量中不包括因衝壓損壞而報廢的金屬廢品。

衝壓外殼時所產生的大量廢料，主要是由於以下原因所引起的：

1. 壓延用毛坯一般是從大尺寸板材中整塊切出的，這時金屬被很不合理地消耗掉——板材的四角沒有加以利用(圖2)。

2. 爲了改善衝壓——壓延過程致使壓延零件半成品沿着周邊有很大的裕量(圖3)。

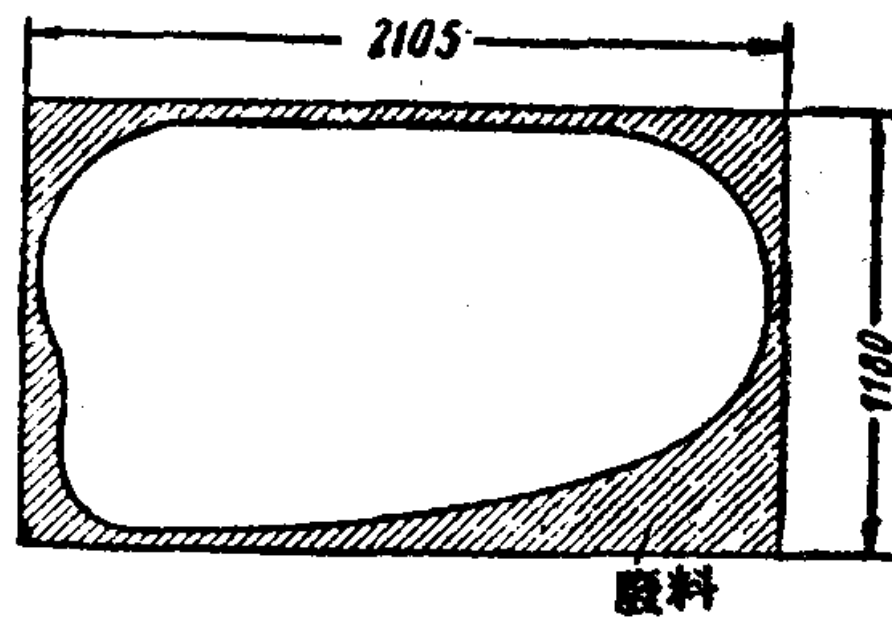


圖2 裁切擋泥板毛坯的板材下料法。

3. 在製造某些零件特別是有大尺寸窗口的零件(如車前板和

門板)時,形成了大量的廢料,這種廢料是因衝切窗洞而產生的。

除上述原因外,因有廢品的存在也會增多外殼衝壓的廢料數量,這類廢品是由於在壓延過程中材料破壞而產生的。同時,被壓延零件的形狀愈複雜、愈深,則產生廢品的可能性亦愈大。

衝壓外殼時的頗大一部分廢料可用來製造較小的零件。根據形狀,因而亦即根據可能性和便於進一步利用,廢料可以是平的(如裁切毛坯和衝孔)和變形的(如割切壓延以後的半成品的施工裕量)。

要節約衝壓材料,可用下列方法達到:

a)減少廢料數量;

b)利用廢料,用廢料衝壓小尺寸的零件。

下面將討論節約鋼板最有效的方法。這種鋼板是在汽車工廠中衝壓外殼時實際使用的。在製訂衝壓工藝規程時和設計模具時,就必須考慮到應用這些方法。

### 裁切毛坯時鋼板的節約

具有大尺寸和均勻外廓的外殼的毛坯下料,一般是從一張鋼板中裁出一個毛坯來。這種下料方法,如前面的圖2所示,會形成很大數量的廢料。

從一張鋼板中裁出兩個(很少裁出更多的)毛坯,就利用金屬來說是比較經濟的,和裁切一個毛坯相比較,要節省材料30~50%。

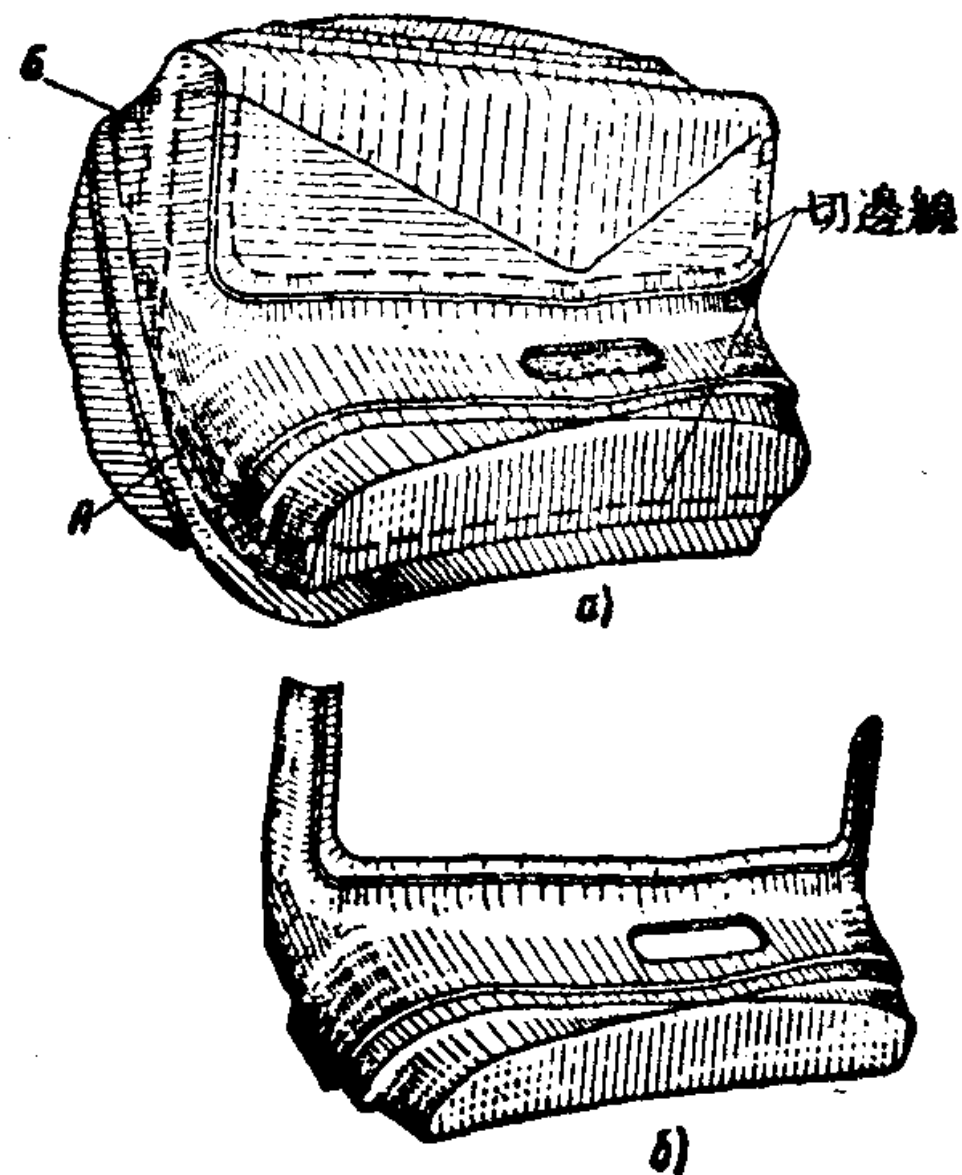


圖3 車前外板:  
a)壓延以後; b)割切後的製成零件。

這種下料法的典型例子如圖 4 所示。

爲了減少鋼板消耗，必須建議利用裁切大毛坯時所產生的廢料來衝壓較小尺寸的零件。例如，裁切擋泥板（見圖 2）毛坯時產生的廢料，可用作衝壓其他較小的零件，而這種零件的尺寸和厚度是適於利用這種廢料的。

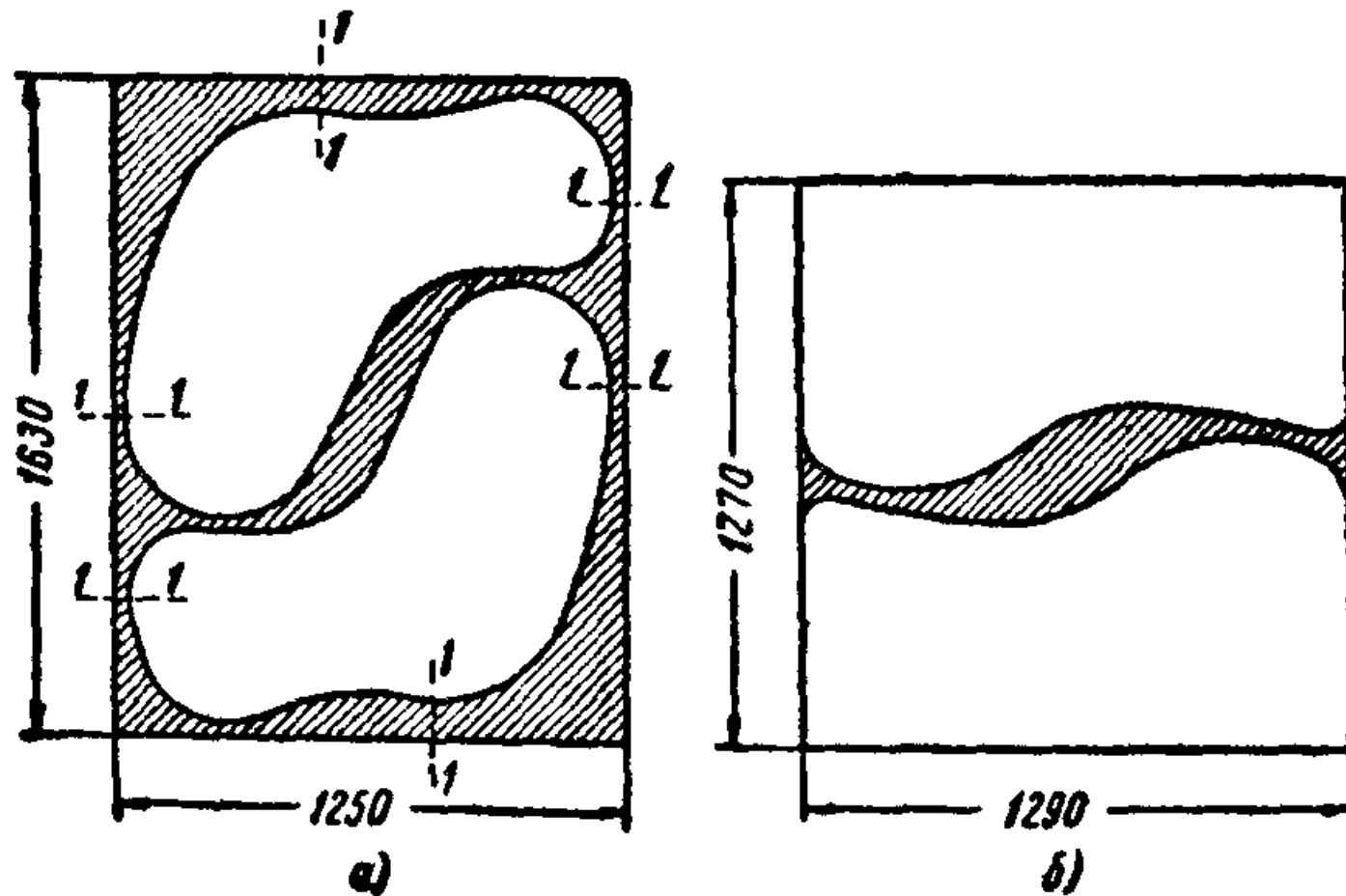


圖 4 從一張鋼板中裁切兩個毛坯的下料法：  
 a) 側板用毛坯(按輪廓裁切)；b) 發動機側罩(由中間割開)。  
 1—1—在下料模具上的廢料割切線。

爲使利用裁切毛坯時產生的廢料方便起見，可把廢料割切成若干部分。這一般可直接在衝模內下料時來做，或者，比較少見的是在下料後在剪床上剪開。如在衝模上割切廢料，則事先要在衝模內安裝附加的刀具。廢料割切線一般是通過廢料最小截面的地方（如圖 4 所示的 1—1 線）。

### 壓延時鋼板的節約

一般規定外殼的壓延施工應有中間的工藝工序，以保證良好的壓延質量；這時半成品和成品不同的地方就是前者有較勻稱的形狀及沿着周邊有施工裕量（見圖 3, a）。

爲了盡量減少金屬消耗量，壓延時施工裕量一定要盡量縮小，因爲這樣就可減小原毛坯的尺寸。必須注意到，由於鋼板在壓延後