

工業管理叢書

# 金屬材料 消耗定額制定法

茲維列夫著 孔希 劉植惠合譯



機械工業出版社

工業管理叢書

# 金屬材料消耗定額制定法

茲維列夫著

孔希，劉植惠合譯



機械工業出版社

1953

---

## 出版者的話

在機器製造工廠中，節省金屬材料為國家創造更多的財富，是每個工人以及工程技術人員的重要任務之一。正確地制定金屬材料消耗定額就可以達到這個目的，因此本社特將此書介紹給讀者。

本書共分兩部分，前一部分是敘述有關制定材料消耗定額的基本原則，後一部分是敘述制定各種金屬消耗定額的計算方法與審核、修正定額的程序。最後並有附錄二則供編製定額時參考用。

本書供工廠管理人員以及工程技術人員參考，特別是對於制定定額人員適用。

---

本書根據蘇聯 А. С. Зверев 著 'Методика Определения Норм Расхода Металла' (Итэин 1951 年 第一版) 一書譯出

\*

\*

\*

著者：茲維列夫 譯者：孔希、劉植惠 文字編輯：高曉楓 責任校對：俞治本

1953 年 10 月發排 1953 年 12 月初版 0.001—3,500 冊

書號 0402-6-18 31×43<sup>1</sup>/<sub>25</sub> 86 千字 50 印刷頁 定價 6,200 元(乙)

機械工業出版社(北京鑒甲廠 17 號)出版

機械工業出版社印刷廠(北京泡子河甲 1 號)印刷

中國圖書發行公司發行

# 目 次

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| <b>一 制定材料消耗定額的基本原則</b> .....   | 1  |
| 1 制定材料消耗定額時所用的名詞 .....         | 1  |
| 2 制定金屬消耗定額的目的及其任務 .....        | 3  |
| 3 制定金屬消耗定額的方法 .....            | 4  |
| 4 先進消耗定額的構成 .....              | 6  |
| 5 企業中制定材料消耗定額的組織 .....         | 11 |
| 6 消耗定額的類型及其用途 .....            | 13 |
| <b>二 金屬消耗定額的計算法</b> .....      | 15 |
| 1 由成型金屬車製零件時金屬消耗定額的技術計算法 ..... | 18 |
| 2 由管材車製零件時金屬消耗定額的計算法 .....     | 29 |
| 3 由熱鍛壓法製造毛坯時金屬消耗定額的計算法 .....   | 36 |
| 4 鑄造成型鑄件時合金消耗定額的技術計算法 .....    | 47 |
| 5 鑄定金屬板消耗定額的方法 .....           | 55 |
| 6 軋壓型材、絲材和線材消耗定額的計算法 .....     | 66 |
| 7 制定工藝需要的金屬消耗定額的方法 .....       | 67 |
| 8 金屬工藝殘料量的計算法 .....            | 68 |
| 9 檢驗零件與毛坯重量的程序 .....           | 73 |
| 10 制定和批准材料消耗定額的程序 .....        | 74 |
| <b>附錄</b> .....                | 77 |
| 1 綜合材料消耗定額的統一文件格式 .....        | 77 |
| 2 材料統一名稱 .....                 | 80 |

## 一 制定材料消耗定額的基本原則

### 1 制定材料消耗定額時所用的名詞

當製造機器、製品和各式各樣的商品時，在生產中所採用的材料，可分為主要材料和輔助材料。

製造製品時所消耗的材料，並構成主要製品的一部分叫做主要材料。

不構成製品的一部分，但當製造和出售該製品時，起輔助作用的材料叫做輔助材料。

材料分為主要材料與輔助材料，依其在製造製品時的用途決定，並不依其名稱決定。例如銅綫如用來製造零件時，則為主要材料，如在若干工序中用來包裝或捆綁零件時，則為輔助材料。

原材料的尺寸與以材料消耗定額為基礎而規定的材料尺寸相適合，叫做原材料的適用性。

原材料的尺寸與計算出的毛坯尺寸相適合，當下料時能按毛坯的尺寸將原料用盡，而無剩餘，叫做原材料的成倍性。

製造零件或製品時，所需消耗的原材料叫做材料消耗定額。

製造零件和製品時，用分析計算方法，依據現有設備和工藝規程而求出的最低限度的材料需要量，叫做技術計算材料消耗定額。

在保證材料利用率高的情況下，以先進工藝規程所規定的技術計算定額叫做先進材料消耗定額。

用製品測量單位（長度、面積、體積、重量或數量）來表示的單位材料消耗量，叫做材料消耗的標準。標準是根據典型工藝規程與工藝標準，並考慮到先進的生產方法和先進工廠的成就而制定的。

標準是用來計算零件及單位產品材料消耗定額的原始參考資料。

鑄工、鍛工、衝壓和下料準備等車間所製出的成品，叫做毛坯。毛坯

可用來製造一個或數個零件。

當按照圖樣和技術條件製造零件時，預先根據工藝規程（在定額的基礎上）留出為以後工序所必須除去的材料量，叫做加工留量。

在製造成品的過程中，所造成的剩餘材料，不能再用來當作毛坯來製造零件的材料叫做殘料。

加熱和熔化金屬時火耗的耗損，小切屑類的汽化與散失等耗損，叫做材料的永久耗損。

準備用來熔煉成一定化學成分的合金的成套原料（各成分的數量有一定比例）叫做爐料。

按照材料的比重和零件的體積，計算出來的重量叫做理論重量。

根據圖樣和技術條件所製出的零件，經技術檢查科檢查合格後，用實際稱量的方法確定的重量，叫做實際重量。

按照圖樣和技術條件而製出的成品零件之最後重量，叫做成品零件的淨重（噴漆與塗防蝕劑不包括在內）。

用來製造零件的毛坯重量叫做毛重。

成品零件的淨重對製造此零件或成品材料消耗定額之比，叫做材料利用率。

零件的淨重對製造此零件的毛坯重量之比，叫做毛坯利用率。

材料消耗定額對製造此零件的毛坯重量之比，叫做材料消耗率。

不帶冒口和澆口的鑄件重量叫做鑄件淨重（供給機械車間加工的鑄件）。

帶有冒口和澆口的鑄件叫做鑄件毛重（澆鑄在零件模型中的金屬重量）。

必須剩餘在熔爐、坩堝、澆口盃內的金屬以及澆注時濺出的金屬，叫做熔化金屬的剩餘率。

### 代 表 符 號

表：所示之術語一覽表及其字母符號，可供各企業在制定材料消耗定額時，統一各種計算及文件中代表符號之用。

表 1

| 編 號 | 術 語            | 符 號            |
|-----|----------------|----------------|
| 1   | 長度             | $L, l^*$       |
| 2   | 寬度             | $b^*$          |
| 3   | 高度, 深度         | $h^*$          |
| 4   | 直徑             | $D, d^*$       |
| 5   | 面積             | $F^*$          |
| 6   | 體積             | $V^*$          |
| 7   | 管子, 零件, 鑄件的厚度  | $\delta^*$     |
| 8   | 六方搬徑**的大小      | $S$            |
| 9   | 正方形薄板的厚度       | $a$            |
| 10  | 重量             | $G$            |
| 11  | 比重             | $\gamma^*$     |
| 12  | 零件淨重(準備製成品)    | $G_{\text{н}}$ |
| 13  | 成品淨重           | $G_{\text{п}}$ |
| 14  | 毛坯, 鑄件, 衝壓件重量  | $G_{\text{с}}$ |
| 15  | 帶冒口及澆口的鑄件重量    | $G_{\text{ч}}$ |
| 16  | 加工鑄件切屑重量       | $G_{\text{с}}$ |
| 17  | 金屬爐料重量         | $G_{\text{м}}$ |
| 18  | 加工留量           | $C$            |
| 19  | 金屬永久耗損         | $B_{\text{п}}$ |
| 20  | 金屬永久耗損重量       | $G_{\text{п}}$ |
| 21  | 金屬消耗定額         | $H$            |
| 22  | 熔化金屬自然剩餘率      | $K_{\text{р}}$ |
| 23  | 材料利用率          | $K_{\text{м}}$ |
| 24  | 毛坯, 鑄件, 模鍛件利用率 | $K_{\text{с}}$ |
| 25  | 成品率            | $B_{\text{г}}$ |

\* 此為標準符號。

\*\* 搬徑是六角形之一邊至對邊的長度。——譯者註

## 2 制定金屬消耗定額的目的及其任務

制定金屬消耗定額的基本任務就是保證在生產中最經濟地利用金屬。

此外, 制定金屬消耗定額, 對於編製生產計劃以及按國民經濟制度分配金屬來講是很必要的。

各企業對於成批產品所制定的金屬消耗定額, 應當是先進的, 也就

是技術計算定額，此定額是以製造零件及製品的先進工藝規程為基礎，並與目前金屬加工工業中的先進工藝水平相適應。

通常，制定金屬消耗定額必須採用已確定的金屬消耗定額的標準，同時還要加強用技術組織措施的系統把定額鞏固下來，以便實施能夠節約金屬的先進工藝規程。當制定定額時，必須考慮到先進工人、工長、工程技術人員為節約金屬所達到的成就。

當制定金屬消耗定額時，應考慮到在該企業的條件下，採用先進的成批生產的工藝規程的現實可能性和經濟上的合理性。同時，還應考慮到生產規模和生產準備工作的各個階段。採用成批生產的工藝規程，需要有昂貴的裝備或設有高度生產率的設備，因此對於製造單件生產中的少量成品或裝備以及修理的零件來說是不適宜的。此時，消耗定額的技術計算必須適合於所採用的工藝規程，以及正常的生產技術組織條件。

先進的金屬消耗定額不可能在確定之後長期不變。必須按照各企業的技術裝備增長的情況以及實施最先進的製造方法，來減少金屬消耗量，並據此將現行的消耗定額加以修訂使之更為先進。

### 3 制定金屬消耗定額的方法

確定金屬消耗定額的方法有兩種

a) 分析計算法和б) 經驗統計法。

分析計算法是預先以計算的方法，按製造製品的圖樣和工藝卡片，確定金屬消耗定額。

經驗統計法是預先根據生產經驗並按照相似產品的有關材料消耗的統計表報等分析資料來確定金屬消耗定額。

經驗統計法只有當編製製品的計劃時，因缺少製好的零件圖樣，而無法制定消耗定額，但必須確定金屬需要量的概略定額的情況下，才能使用。按照零件圖樣繪製的情況，金屬消耗定額應當用分析計算法確定。

通常，製品的每一零件都要規定出金屬消耗定額，定額用公認的測



量單位表示，並以下列各項為依據：

- a) 製造製品的零件圖樣和技術條件；
- б) 現行標準或原材料的品種、質量和尺寸的技術條件；
- в) 模鍛件、鍛件和鑄件的工藝圖樣；
- г) 製造工藝卡片；
- д) 板狀金屬的下料卡片；
- е) 標準(單位消耗定額)；
- ж) 毛坯和成品零件的稱量憑單。

由於原材料的尺寸不夠或不合格而增加的金屬，以及因為熟悉、調整和試驗新裝備、新工藝規程或新設備而耗損的金屬，均不得計入定額之內。

在工藝規程正常進行的情況下(在自動機床上工作)不可避免的要在各製造工序的調整上有所耗損，此項耗損則應列入定額之內，並按批准的標準計算。

當計算定額時，必須使板狀和棒狀金屬的下料合理化，並達到金屬的最大利用率。

由於下料而剩餘的金屬只有在面積上和體積上不能再在工廠內作為製造零件的毛坯時，才算是殘料。

當大塊廢邊不能在本廠內加以利用時，則應檢查其是否還可在部內其他的企業中利用。

計算金屬消耗定額時，若按蘇聯國家標準(ГОСТ)規定的公差兩面相等，則只應計算鍛件截面的公稱尺寸和壓延鋼板的厚度。如果軋件尺寸公差是單面的，則定額中應計入公差值的一半。

當編製由棒材製造零件的先進金屬消耗定額時，如果圖樣上的零件長度超過 100 公厘，則應訂製倍於此長度的金屬，在不增加金屬消耗定額的情況下應同時考慮如何把所用的金屬品種盡可能統一起來。

金屬利用率，即零件的淨重對製造此零件所需的金屬消耗定額之比，是製品結構(結構的工藝性)與所採用的工藝規程合理利用金屬的主要指標。

當編製消耗定額時應把類似的零件和製品的金屬利用率進行比較分析，同類型的製品若工藝規程都很合理時，則其金屬的利用率應當一樣或近似。

金屬消耗定額和金屬利用率必須記在技術文件之內，並應送交工長、組長、調整工以及在各個工序與生產工段內親自消耗金屬的工人傳閱，以吸收他們都來參加節約金屬的鬥爭。

保持金屬消耗定額需要對於企業內定額實施情況以及是否建立極其嚴格的工藝紀律進行有系統的檢查。

由於在生產中推行新工藝規程，而降低了金屬消耗定額，因而就有必要依據已批准的關於修訂定額的通知，將工藝卡片上和材料一覽表上的金屬消耗定額加以修改。

#### 4 先進消耗定額的構成

在製造製品和零件時，技術計算的金屬消耗定額包括有：

- 1) 圖樣上成品零件的金屬重量。
- 2) 製造零件的毛坯時，殘料所耗損的金屬重量，其中包括：
  - a) 廢邊——由板狀或帶狀金屬製造毛坯時所產生的殘料；
  - б) 由管狀或棒狀金屬切製毛坯時所產生的切屑；
  - в) 由於不成倍數，而產生的廢頭和卡盤內的卡頭（數量按一個零件的毛坯比例計算）；
  - г) 當用熱衝法製造毛坯時，包括鉗夾部分所產生的飛翅；
  - д) 用鑄造方法製造毛坯時的永久耗損。
- 3) 除生產中的有色合金鑄件和高質合金鋼的鑄件之外，由毛坯製成零件和製品時，殘料所耗損的金屬重量，包括切屑、碎片等。
- 4) 當熔化由加工有色金屬鑄件和高質合金鋼鑄件所產生的切屑時，永久耗損的金屬重量。
- 5) 在成批生產的工藝條件下，調整自動機床所必須耗損的金屬重量。此種耗損按已批准的每一零件標準計算，同時還應將包括在零件和製品製造工藝規程中的，為試驗毛坯和製品質量所耗損的數量計入。

先進的消耗定額之所以不同於技術計算定額，就是因為先進消耗定額是根據製品的合理結構和合理的（先進的）生產工藝規程而計算的。這樣才能保證有最高的金屬利用率。

最高的金屬利用率依兩個基本因素而定：

- 1) 依零件和製品在節約金屬方面的合理結構；
- 2) 依生產的合理工藝規程。

編製航空用品的零件時應例外，航空用品在結構上常常是金屬利用率很低。這是不可避免而且是合理的。

最高金屬利用率是先進消耗定額的特徵之一。金屬利用率即毛坯的重量除零件淨重所得之商。

下面為確定技術計算定額和先進金屬消耗定額的示例。

## 工藝規程對消耗定額的影響

（先進定額和技術定額的特點）

### 1) 技術計算的消耗定額（零件 A. 圖 1）

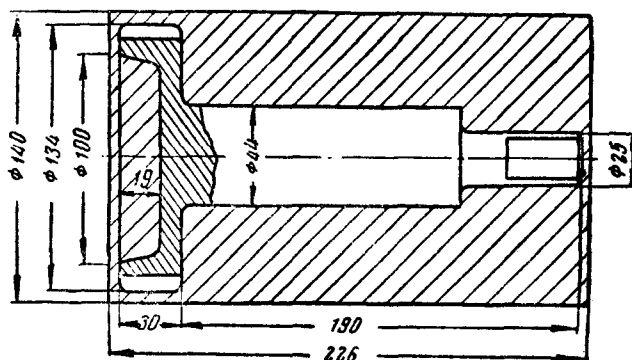


圖 1

原始資料：

- a) 零件淨重 3.6 公斤，最大直徑 134 公厘，長度 220 公厘；
- b) 零件用 45 號鋼棒材車製而成。

計算資料：

a) 毛坯直徑 140 公厘, 長度 226 公厘, 毛坯重量 27.2 公斤, 消耗定額 30.2 公斤;

б) 毛坯利用率 0.132;

в) 材料利用率 0.12。

2) 先進消耗定額 (同是零件 A, 圖 2)

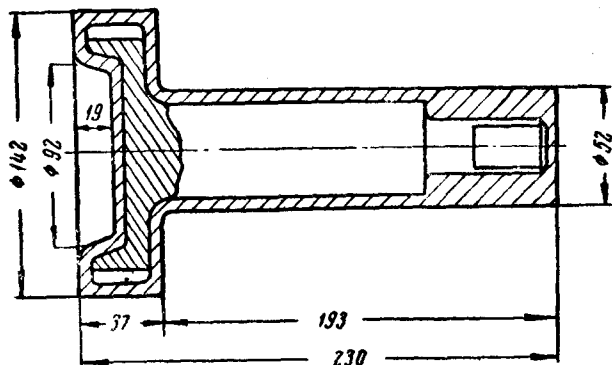


圖 2

原始資料:

a) 零件的淨重和外形尺寸同上;

б) 在臥式鍛造機上, 以鍛粗的頂鍛模或在鍛錘上以襯墊和衝模製出零件。

計算資料:

a) 毛坯直徑 52 公厘, 毛坯長度 394 公厘, 毛坯重量 6.6 公斤, 消耗定額 6.7 公斤;

б) 毛坯利用率 0.55;

в) 金屬利用率 0.54。

【註】 圖 2 所示為先進的製造過程, 它把同一零件的金屬利用率提高了三倍。

3) 技術計算的消耗定額 (零件 B, 圖 3)

原始資料:

a) 零件淨重 0.125 公斤, 最大直徑 100 公厘, 厚度 16 公厘;

б) 零件由棒狀鋁合金車製而成。

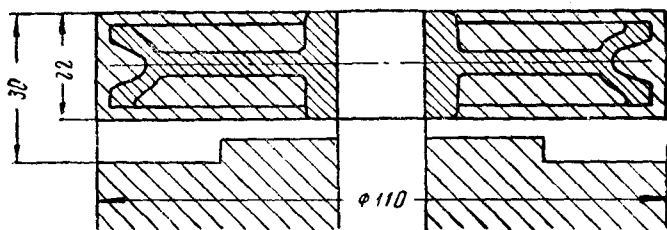


圖 3

計算資料:

a) 棒材直徑 110 公厘, 毛坯直徑 22 公厘, 毛坯重量 0.6 公斤, 消耗定額 0.78 公斤;

б) 毛坯利用率 0.21;

в) 金屬利用率 0.16。

4) 先進的消耗定額 (同是零件 B, 圖 4)

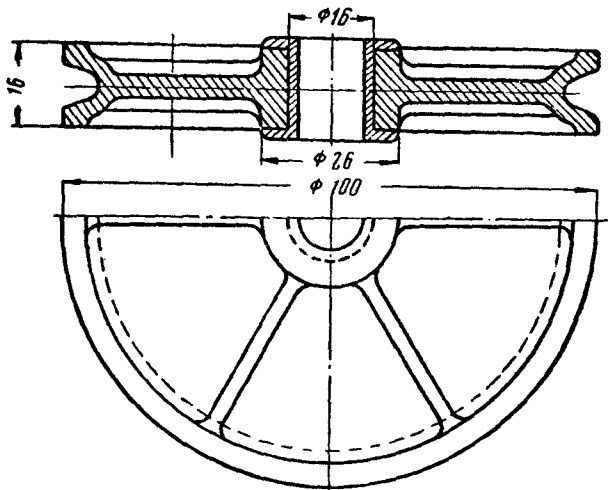


圖 4

原始資料:

a) 零件淨重 0.155 公斤, 零件的結構良好, 利用補強筋以便改用鑄造;

б) 零件用鋁合金在硬模中鑄造製成。

計算資料:

a) 鑄件重量(無冒口) 0.167 公斤, 消耗定額 0.185 公斤;

6) 鑄件利用率 0.92;

b) 金屬利用率 0.84。

5) 技術計算的消耗定額(零件B, 圖 5)

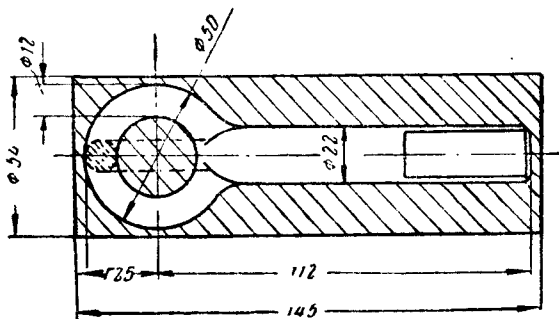


圖 5

原始資料:

a) 零件淨重 0.4 公斤, 最大直徑 50 公厘, 長度 137 公厘;

6) 零件由棒狀 45 號鋼材車製而成。

計算資料:

a) 棒材直徑(毛坯) 54 公厘, 毛坯長度 145 公厘, 毛坯重量 2.6 公斤;

6) 毛坯利用率 0.155, 消耗定額 2.7 公斤。

6) 先進的消耗定額(同是零件B, 圖 6)

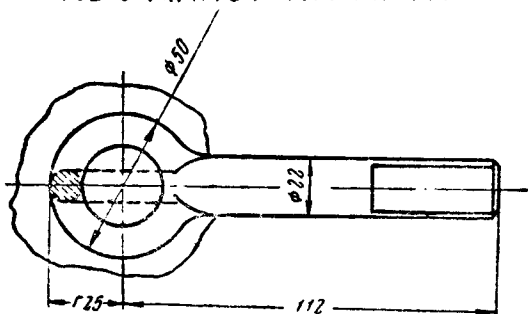


圖 6

原始資料:

- a) 零件淨重和外形尺寸同上;
- 6) 零件由衝模製出, 頭部用頂鍛鍛粗。

計算資料:

- a) 毛坯直徑 22 公厘, 毛坯長度 160 公厘, 毛坯重量 0.47 公斤;
- 6) 毛坯利用率 0.85, 消耗定額 0.48 公斤。

上面所引證的 2, 4, 6, 各例顯明地證明了先進金屬消耗定額的構成, 是以合理的製造工藝規程作基礎, 這樣才能保證在生產中最有效地利用金屬。因而常以高的金屬利用率作為先進消耗定額的特徵。1, 3, 5, 各例證明了技術計算的消耗定額是以落後的工藝規程作基礎, 這種定額將永遠是落後的。

## 5 企業中制定材料消耗定額的組織

由於實施先進消耗定額而節省的材料, 其結果能使勞動的消耗減少, 並能加速生產過程, 從而降低製品的成本, 節省材料費用使生產過渡到更高級的技術水平。如果材料費用佔製品成本的百分比很大時, 則制定材料消耗定額應是企業技術領導機關的最重要的任務與責任之一。

合理的定額制定, 根據先進工藝規程, 檢查主要材料和輔助材料的消耗量, 推行板狀金屬成組下料卡片, 檢查生產中殘料利用的情況, 當計算消耗定額時, 標準文件及技術說明文件的利用, 均應由材料定額股負責執行。

【註】當實行分散管理制時, 材料消耗定額應由車間的工藝師負責制定。

當工廠實行最廣泛的分散管理制時, 材料定額股的職責包括:

- 1) 校驗車間工藝師所制定的技術材料消耗定額 (當集中管理時也應校驗定額);
- 2) 編製整個製品內各個零件的綜合材料消耗定額;
- 3) 按工廠製品的標準尺寸, 制定材料綜合使用卡片;
- 4) 按標準尺寸編製車間的和綜合的材料一覽表;

5)根據技術定額和指定的計算方法制定製品的材料消耗綜合定額,同時並呈報主管局批准,及報部技術司備案;

6)確定材料利用率;

7)制定準備製造的試製品所用的臨時概略材料消耗定額。制定時應根據車間資料或以相似製品比較法進行;

8)根據各車間製成之零件的實際稱量,收集和彙總零件淨重的精確資料;

9)檢查車間完成已定的材料消耗定額的情況及其合理的消耗量;

10)計算車間所造成的殘料量,並編製殘料上交計劃;

11)有系統地有計劃地覆查消耗定額,並據此來修正材料使用卡片,材料下料卡片及材料一覽表;

12)當結構改變、材料更換或工藝規程修訂時,對材料消耗定額加以修改;

13)參加節約材料的技術組織措施制定工作,並檢查其完成情況;

14)編製節約材料和完成已批准的製品材料消耗定額的表報;

15)分析全部零件與製品的實際材料消耗定額的表報資料;

16)檢查各車間和各科對部、局、廠,關於編制定額與節約材料的命令之執行情況。

材料定額股屬工廠的技術科或工藝科領導。在小型企業中材料消耗定額的制定工作可由技術科或工藝股指定專人負責完成。

材料定額股負責制定製品和主要生產對象的工藝品的主要材料與輔助材料的消耗定額。

【註】製造所用的工具、磨料和材料的消耗定額由工具科或工廠工藝股的工具小組制定。生產用的蒸汽、煤氣、電能,操作所需及設備修理所需的材料消耗定額由工廠的相當部門制定。

爲了提高金屬的利用率,在編製工藝規程和先進金屬消耗定額時,應當採用:

a)把由軋製鋼材(棒狀)車出的各種零件改用鑄件、模鍛件或銲接零件;



- 6) 把用砂模鑄造的零件改用硬模鑄造或壓型鑄造;
- б) 把由棒料機械加工改用冷頂鍛或熱頂鍛(兩端鍛厚的零件);
- г) 把由金屬板衝壓的法蘭盤, 改用由鐵板焊接的。環形零件則由鐵管製成;
- д) 由金屬板成組下料的零件, 必須按金屬板厚度的負公差計算;
- е) 把軋管和無縫鋼管換為電鍍管, 把有色金屬換為黑色金屬, 把高質合金鋼換為低質合金鋼。

## 6 消耗定額的類型及其用途

材料消耗定額按用途和制度的性質分為下列幾種:

單件的, 成套的, 綜合的。

製造每一零件的單件材料消耗定額是根據技術計算規定, 並按同類材料的各項規格和名目分成小組(按尺寸, 牌號, 品種)。

構成零件各單件的材料消耗定額, 在工藝卡片上規定, 而主要單件的材料消耗定額則在派工單上規定。

一個製品或一套備件的材料消耗定額是各種規格的單件材料消耗定額的總合。這種包括各種零件的材料消耗定額的總合叫做成套材料消耗定額。

帶有成套備件的製品之材料消耗定額, 是成套材料消耗定額的彙總。此種彙總定額不標明材料的牌號與每組的內容。例如, 把‘炭素結構型鋼’合併為一組(材料名稱見附錄1, 2)。這種彙總定額叫做綜合材料消耗定額。

綜合材料消耗定額由各種製品並包括備件編製而成。

編製成套和綜合材料消耗定額的主要文件是材料使用卡片。

車間的材料使用卡片是用來確定車間內某種規格製品的金屬消耗定額的。在使用卡片上標有在何種零件上消耗多少該種規格的材料。

在車間的材料使用卡片內, 記有所有零件需要該種型號的材料消耗總額, 這就成為該車間製品的成套材料消耗定額。

在材料使用卡片上還標有各種零件的材料利用率和該種型號的材