

畢業設計中經濟部分 設計原理和方法

王 占 元 編

7
2
高等教育出版社



畢業設計中經濟部分 設計原理和方法

王占元編

高等教育出版社

本書是就化学工艺类专业畢業設計中經濟部分的内容和要求而編写的講义，可供高等工業学校化学工艺类专业(及化学生产机器及设备专业)进行畢業設計的学生及指导教师参考之用。

書中第一部分系畢業設計中經濟部分設計的概述，第二部分叙述畢業實習中組織与經濟部分的實習及設計的答疑工作，第三部分为技术經濟評論与經濟部分設計举例。

畢業設計中經濟部分設計原理和方法

王占元編

高等教育出版社出版 北京宣武門內承恩寺7号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第054号)

京華印書局印刷 新华書店發行

統一書号15010·658 開本850×1168 1/32 印張4 1/16 字數94,000 印數0001—1,100
1958年5月第1版 1958年5月北京第1次印刷 定價(10) 0.65

序

我們党和政府十分重視在高等工業學校中培養社會主義建設人才的工作。在國家的社會主義建設和現代技術突飛猛進的時期，我們迫切地需要大量善于挖掘潛在能力、提高生產水平和在生產過程中嚴格執行節約制度的化學工業建設人才。

為了滿足這一要求，每個化學工藝工程師不僅要具備高度的社會主義政治覺悟和熟練地通曉本專業的技术及理論知識，而且還必須具備足夠的生產組織與經濟知識修養。因為在生產中所採用的先進技術和進步的工藝流程會直接地影響生產的組織形式和組織方法，以及改變企業的經濟面貌。同時，有了完善的生產組織與計劃又能充分地發揮新技術的巨大效能。

在培養化學工藝工程師的過程中，規定有必修的經濟課程，就是為了要教導他們學會在生產中合理地組織勞動，組織均衡有節奏的生產，充分地利用現有生產能力，節約原材料、燃料、動力及其他的一切物質消費，以提高勞動生產率，增加產品產量，改善產品質量和降低成本。學會從各個方面來消除生產中的浪費和損失，加速流動資金的周轉和更有效地利用固定資產，保證全面地、均衡地完成和超額完成國家計劃任務，並不斷地增加企業贏利。還必須了解企業中的計劃工作方法，在生產中採用先進的技術經濟定額，了解成本的核算和會計表報以及其他生產經濟與財務活動問題。

我國各高等工業學校已普遍地要求畢業生進行畢業設計。在這一工作中對培養未來專家的獨立工作能力和運用所學過的全部理論知識綜合地解決工程問題上取得了良好的成績。但是，一般對畢業設計中經濟部分設計的認識和重視是不夠的，而且這一部

分的設計質量也是不够高的。为此，乃有必要对經濟部分的設計提起重視并說明其有關的問題，以求提高整个畢業設計的質量。

畢業設計中經濟部分的設計就是要綜合学生所學过的理論知識来加以运用。学生在設計过程中應該在教師的指導下獨立地、創造性地完成經濟部分的設計任务，从而表现出学生掌握生产組織与經濟知識的水平及其运用的能力，反映出运用社会主义生产組織与計劃的先进經驗来解决我国化学工業企業、車間和工段的生产組織、經濟与財務活动的 ability。

因此，經濟部分設計是整个畢業設計中一个重要的、不可缺少的組成部分。并且，設計的經濟部分还必須与工艺及其他部分的設計緊密有机地联系起来。

鑒于国内在这方面的参考文献不多，編者收集了有关資料，彙編成册，这可以說只是編写經濟部分設計參考資料的一个初步尝试。

由于各类專業的不同，学生設計的内容和要求就各有不同，因而設計中經濟部分的内容和要求也不能一概而論。本書是仅就化学工艺类各專業設計中經濟部分的内容和要求而編写的，以供这方面的学生和指导教师在进行畢業設計时参考。

書中所述內容是根据學習苏联的經驗并結合我国几年来进行畢業設計和畢業實習的具体情况而編写的。大連工学院苏联顧問 J. H. 尼柯連科和 A. A. 杜馬什涅夫兩位專家為本書提供了寶貴的參考資料，在編写过程中又得到大連工学院各有关技术專業教研室的不少帮助，特此深致謝意。限于編者的政治和業務水平，不够妥善之处，一定很多；因此恳切地希望指導設計的教師和讀者們能从各方面提出批評和意見，以使本書获得改进，編者將對他們表示衷心的感謝。

編 者 1957 年 9 月于大連

目 录

序	vii
---------	-----

第一部分 畢業設計中經濟部分的設計

一 畢業設計中經濟部分設計內容的參考提綱	1
1. 設計的經濟基礎評論	1
2. 專門的經濟部分設計	3
二 設計對象的能力評論	4
1. 能力的概念	4
2. 設計能力的分析	5
3. 設計能力論証	6
三 厂址選擇	9
1. 厂址選擇的依據	9
2. 原料資源的考察	12
3. 運輸的經濟分析	13
四 生产方法選擇	17
1. 生产方法選擇的必要性	17
2. 生产方法与成本的关系	19
3. 方案比較的分析	21
五 基本建設投資的決定	25
1. 厂房建筑物和營造物造价的決定	27
2. 設備价值的決定	27
3. 其他費用的決定	30
六 流动資金的計算	30
1. 流动資金需要量的計算	30
2. 流动資金周轉指标的決定	34
七 原材料、燃料和动力的決定	36
1. 原材料的決定	36
2. 燃料和动力消費的決定	38
八 劳动人員配備和工資計劃	41
1. 劳动人員配備	41
2. 工人需要量的決定和計算方法	44
3. 工資的計算	50

九 設計产品成本的決定	53
1. 原材料、燃料和动力費及工資的決定	54
2. 折旧費的決定	54
3. 車間費的決定	56
4. 全厂費的決定	59
5. 非生产費的決定	61
十 設計的經濟效果总論——綜合技术經濟指标和結論	61
結論	65
第二部分 畢業實習中組織与經濟部分的實習及設計的答覆工作	
一 畢業實習中組織与經濟部分實習內容参考提綱	67
二 畢業實習中組織与經濟部分的實習	69
1. 通过实践丰富理論知識	69
2. 專業技术實習和生产組織与經濟實習相結合	72
3. 教师对学生實習的指导	73
三 經濟部分設計的答覆工作	74
第三部分 技术經濟評論与經濟部分設計举例	
一 有机合成染料及中間体專業設計的技术經濟評論	76
1. 染料工業的特点	76
2. 有机合成染料及中間体專業設計的技术經濟評論举例	79
緒論; 厂址選擇評論; 原料特征; 設計能力評述; 生产方法選擇; 主要設備選擇的論述	
二 燃料化学工業專業設計的技术經濟評論	90
緒論: 1) 焦化生产的發展概況; 2) 焦化生产中苯屬烴的形成; 3) 粗苯 精制的原料組成及精制产品在国民經济中的重要意义; 4) 車間設計的 經濟依据	
三 H 酸生产車間設計的經濟部分設計举例	96
1. 設計对象基本建設費用計算	97
2. 設計車間的工作制度和工作时间	98
3. 工人的工时平衡	98
4. 劳动人員配备和工人工資計算	99
5. 工程技术人員、職員和勤杂人員数目及工資計算	100
6. 原材料采購价值計算	102
7. 动力費計算	103
8. 折旧費計算	103
9. 車間費計算	104
10. H 酸成本計算	104

11. 設計的 H 酸生產車間贏利計算	106
12. 技術經濟指標綜合表	106
四 化學生產機器及設備專業設計的經濟部分舉例	108
(轉筒型純碱煨燒爐設計)	
1. 爐子成本計算	109
2. 爐子台時成本計算	111
3. 爐子的技術經濟指標綜合表	117
4. 部件(爐子後部圓錐體)成本計算	118

第一 部分

畢業設計中經濟部分的設計

一 畢業設計中經濟部分設計內容的參考提綱

在學生的畢業設計中必須對設計對象從技術上和經濟上做出全面的評論，表明設計的現實性及其對國民經濟發展的重要意義。應該表明設計對象所出產的產品對國民經濟的作用，該種生產在過去和現在的發展狀況以及將來的發展遠景。

同時，在設計中還要指出，設計對象在生產上所需要的原材料的來源，建廠的地点，設計對象的基本建設投資、勞動人員配備，以及和設計產品成本有關的各項技術經濟指標等，最終要決定出設計的經濟效果並對設計做出總的評價。

因而在畢業設計的經濟部分設計中應該包括下列兩個組成部分：

1. 設計的經濟基礎評論；
2. 專門的經濟部分設計。

此外，在畢業設計的其他部分設計中也必須考慮有關的經濟問題和技術經濟因素，以加強學生在整個設計中的經濟觀點，把畢業設計做得更好。

1. 設計的經濟基礎評論

這部分內容應該在設計的開始階段敘述，寫在設計說明書的前部，即在工藝部分設計之前，也可以和設計的緒論部分結合起來共同考慮。內容如下：

1. 設計对象的产品对国民經济發展和国防的重要意义,并表明該部門的特点。

2. 設計对象的工業發展概況和前途,与其他工業的联系,及其今后在社会主义建設中所負担的任务。

3. 論述原材料和燃料的来源,动力供应以及化学生产中“廢料”的利用或指出消灭生产中“廢料”的方向。

4. 設計产品的技术經济特点,表明产品的用途、質量和要求。

5. 厂址选择的評論。

6. 設計能力、产品品种与产品消費狀況的評論。

7. 工艺方法和生产流程选择的評論(可在設計的工艺部分中决定,同时这也是工艺部分設計中一項很重要的技术經济內容)。

8. 设备类型和結構选择的評論。

9. 論述最合理的设备布置方案。

10. 論述車間內部和車間之間的生产組織和生产联系,評論該設計比現行生产所具有的优点及其他。

上面所列举的这些內容并不意味着在所有的畢業設計中都必須一一叙述,而是必須結合各設計的特点和对各設計的要求分別地进行重点評述、分析和研究。

應該認識到方案比較是設計中技术經济評論的主要內容。通过不同方案的比較来决定最好和最合理的方案。

在用設計中所决定的技术經济指标与現行生产的技术經济指标进行比較时,应采用生产中先进的指标,而不能用受落后因素影响的指标,这才能切实地反映出設計的成果。

这一部分是整個設計的基础部分,它对决定設計的先进性和现实性有很重大的意义。

2. 專門的經濟部分設計

專門的經濟部分設計是在整個設計的終結階段來進行的，要對所選擇和決定的設計方案進行全面的技術經濟計算，通過它反映出設計的經濟效果並對整個設計做出評價。

這一部分所包括的內容——各項技術經濟指標的計算如下。

1. 設計對象基本建設投資的決定 其中應包括：廠房建築物 and 營造物造價的計算，設備價值及其有關費用（運輸費，安裝費等）的計算，其他費用的計算。

2. 設計對象的編制人員總數和工資總額的決定 按工人的類別、工種、等級、工作輪班數及對輪換工人的需要量等來決定工人數目。根據國家的規定和生產需要來決定工程技術人員、職員和勤雜人員數目。

按照不同的職別、不同的工資制度，依工人的工種和等級，分別地計算各類工作人員的基本工資和輔助工資，並決定附加工資。

3. 生產中各項物質消費需要量的計算和各項材料消耗指標的決定。

4. 流動資金需要量的計算 可依照不同的周轉階段：生產儲備、制品和成品儲存等三個階段資金占用的百分比，來概略地決定流動資金需要量。應決定出資金周轉次數和周轉時間的指標，表明設計對象的資金運用情況（若設計對象的規模不大，如較小的車間或車間中的某一工段，不能反映出全部生產和流過程時，可略去這部分內容。在全廠設計中則宜包括這部分內容）。

5. 設計的單位產品成本指標的決定 依原料和主要材料、輔助材料、燃料和動力等消費；工人工資和附加工資；廠房建築物、營造物和設備的折舊費；車間費（折舊費不單獨計算時，應包括在

此項目以內),全厂費和非生产費等各个項目来决定产品的完全成本。

6. 設計对象生产贏利的計算 决定利潤百分率和年度利潤額的大小。

7. 設計的經濟效果总論——綜合技术經濟指标和結論 依据上述的全部技术經濟計算列出技术經濟指标綜合表,以全面地反映出整个設計的总的經濟效果。

技术經濟指标綜合表所应包括的內容如下:

- 1) 設計能力;
- 2) 基本建設投資数;
- 3) 产品生产的各項物質消耗定額;
- 4) 設計对象的工作制度;
- 5) 工作人員数;
- 6) 單位产品的基本建設費;
- 7) 以实物和貨幣表示的产品出产量指标和劳动生产率指标;
- 8) 設計的产品成本指标;
- 9) 利潤率和利潤額指标;
- 10) 其他指标(依各設計的特点和要求而定)。

最后,应依据上述的技术經濟計算做出設計的結論,簡述設計对象的优点和特点并进行評價。

二 設計对象的能力評論

1. 能力的概念

在进行設計对象的能力評論时,必須清楚地区别开有关的几个概念:生产能力、生产计划和設計能力。

所謂生产能力是指在最完善的組織条件和最先进的技术条件

下，在一年時間內所能出產的一定產品品種和質量的最大可能產量。這就是企業中所要查定的“最大可能生產能力”，它是以最先進的技術經濟定額為基礎來核算的。

而企業的生產計劃指標却是遵照國家的計劃任務，在本企業生產發展的具體條件下，以平均先進技術經濟定額（即計劃定額）為基礎來核算的，它反映出企業生產能力的計劃利用水平。

可見，上述的兩個概念是各不相同的。而設計對象的設計能力應該與同類型生產對象的生產能力相同，即同樣地應該以設計當時的最先進技術經濟定額為基礎來核算，並考慮採用最完善的組織條件和最先進的技術條件。這樣，才能使設計能力不受組織上和技术上落后因素的影響，才是合理的。

同時應該指出，新建企業投入生產後，隨着工人積極的創造性的勞動，隨着生產組織和技术條件的不斷發展和改進，往往會使得在實際生產中所達到的能力水平要超過設計能力。這是正常的。因為企業生產能力的大小不是絕對的一成不變的，它也是隨着生產條件的不斷發展和改進而不斷提高的。實踐表明，生產中的潛在能力是無窮盡的。

2. 設計能力的分析

為了要確定設計能力的大小，必須全面深入地分析和研究該設計對象所出產的產品可能被利用的一切方面，在考慮國民經濟對該種產品的需要量時，不僅要考慮本部門，而且要考慮其他各部門的需要，並且要了解消費者對產品品種和質量的要求。因為化工產品的用途是很廣泛的。

在設計時應根據所收集到的有關資料，考慮國內現有的生產同種產品的企業規模大小和產品產量，並以當前國民經濟各部門對產品的需要量為基礎，編制生產和消費平衡表，從而正確地決定

設計能力的大小。

茲以某區現有的耕地面積資料為基準來決定該區對磷肥的需要量。

根據我國田間的試驗情況，施肥以每公斤普通過磷酸鈣對各種農作物的增產(公斤)如下：棉花 0.5, 小麥 1.3, 水稻 1.9, 油菜 1.35。

關於某區農作物的種類、耕種面積和對磷肥的需要量，列表如下：

表 1.

作物名稱	耕地結構 %	面積 (萬市畝)	P_2O_5 消耗定額* (公斤/市畝)	P_2O_5 需要量合計 (萬噸)
稻	59.0	23594.4	2.8	66.00
棉花	5.7	2310.0	3.7	8.55
大豆	9.8	3908.5	3.0	11.70
小麥	25.5	10183.1	3.0	3.05
合計	100.0	39996.0	—	89.30

* 一般資料，每公頃面積施肥定額按 P_2O_5 計為 45—90 公斤不等，應依各地的氣候和土壤條件、農作物種類、磷肥形狀和施肥方法等來決定，且其施肥量的變動也較大。本例中是按定額計算的，在實際上應按對磷肥的實際需要量（即土壤對磷肥需要的滿足程度）來決定。

由上表所列的數據可知，每年需 P_2O_5 量為 89.3 萬噸，按 P_2O_5 在磷肥中含 19% 計，則磷肥需要量為：

$$89.3 \times \frac{100}{19} = 470 \text{ 萬噸。}$$

3. 設計能力論證

設計能力的大小是否合理，必須結合各個設計的特點和要求來論證，而不能一概而論。例如，設計對象為鋼鐵聯合企業中的一

个煉焦車間，該車間的主要任务是保証以足够数量的優質冶金焦炭供应高爐生产，并且在煤的焦化过程中产生出大量含有重要化学成分的气体，送至回收車間处理。因而，該設計对象能力評論必須反映出滿足冶金生产要求的特点。

[例] 設計任务規定，設計的煉焦車間年生产能力按全焦計为 240 万吨，供应五座高爐煉鉄生产用焦炭，每座高爐的生鉄产量为 1300 吨/晝夜，下面通过計算表明設計能力是正确的。

高爐的年度工作日数为 365 晝夜，焦比为 0.9(即每噸生鉄的冶金焦消耗定額为 0.9 吨)，則五座高爐生产所需的冶金焦量为：

$$1300 \times 5 \times 0.9 \times 365 = 214 \text{ 万吨。}$$

按冶金焦占全焦量的 90% 計，則全焦量为：

$$214 \times \frac{100}{90} = 238 \text{ 万吨。}$$

除供高爐生产用冶金焦外，其他一部分焦炭供鑄造生产及其他部門用。故本設計能力是合理的。

根据上述的能力計算来进一步确定設計焦爐的炭化室数。

在設計中确定采用較大寬度的炭化室（关于爐型的选择不在此論述），其各部分的尺寸如下：

長度 14080 毫米，有效長度 13240 毫米；

高度 4600 毫米，有效高度 4300 毫米；

平均寬度 450 毫米；

有效容积 25.6 米³。

根据硅磚焦爐的特点取結焦時間为 17 小时(在投入生产后經過一定時間，結焦時間还会縮短)，依焦爐操作情况的統計資料确定焦爐作業率为 0.98（經過对現厂生产实践情况分析后确定的），据实验数据知裝入煤(湿煤)的堆比重为 843 公斤/米³，配煤中含水分 7.5%，焦炭产率按干基煤計为 76.5%，焦炭含水分 6%，則

每个單位炭化室的裝入煤:

$$25.6 \times 0.843 \times (1 - 0.075) = 19.97 \text{ 吨干煤。}$$

則設計焦爐的炭化室数为:

$$\frac{2400000 \times (1 - 0.06) \times 17 \times 100}{76.5 \times 19.97 \times 365 \times 24 \times 0.98} \div 300 \text{ 个炭化室。}$$

因此,根据設計能力可确定設計的炭化室总数为 300 个,依此又可进一步确定焦爐的基数 (即每座焦爐的炭化室数——从略)。

此外,在决定設計能力和設計对象規模的大小时还必须考虑我国现实的技术条件和經濟条件,任何脱离我国现实情况的設計都是不对的。

我們国家一方面要建立具有近代化技术装备的企業,同时也要相应地發展中、小型企業。沒有相当数量的大型企業要实现国家的社会主义工業化和对农業进行技术改造是不可能的。大型企業的优点是它能采用先进的新技术,出产大量的優質产品以及为某些中、小型企業所不能生产的产品,有較高的劳动生产率和机械化、自动化水平,产品成本也較低。但是,大規模的企業所需要的投資多,需要大量新型的技术装备(某些新技术装备是国内尚不能制造的),建設期限長。这样,我們若片面地強調和过分地發展和建立大規模的企業,就会造成資金的过分集中,而且要在相当長的时期內不能投入生产,从而会严重地影响我国工業的增長速度。所以,也要相应地來發展中、小規模的企業,对这方面的忽視或不重視是不对的。

中、小規模的企業与大規模企業比較,在装备上和某些技术經濟指标上是有不够的地方,但是在我国现实情况下,它們可以采用一些国内能自制的一般的技术装备,需用的建設資金少,又能加速建設期限,可以使設計对象更快地投入生产;从而可以减少外匯支出,和更进一步地促进我国机器制造業的發展。这些都可以說

是它的好处。

同时,像我們这样一个地广人多的国家,只是某些集中的大企业,是不会使人民多种多样的需要得到满足的,而且地方上的原材料也不能得到充分的利用,这就会严重地影响到我国工业的均衡分布。所以,在设计中必须充分估计到,当前我国还是一个经济比较落后的国家,建设资金还不很宽裕,国内能自己供应的技术装备还不齐全等情况。必须从党和政府的方针政策出发,进行必要的经济分析,研究产品的需要量,才能正确地决定设计对象的能力和规模的大小。

三 厂址选择

1. 厂址选择的依据

厂址选择是设计中极重要的一个问题。必须保证使选择的厂址在技术上是可能的而在经济上是合理的,同时要考虑政治上,国防上和医疗卫生等方面的条件。

厂址选择是根据社会主义工业分布原则来确定的。企业分布的地理区域要经过国家经济委员会的批准。在区域分布确定后,厂址选择过程便分为两个步骤:先是确定建厂地带,然后是在地带中确定建厂的地点——具体的厂址。

在设计中确定建厂地带时要考虑下列各项因素:

- 1) 地方上原材料的来源;
- 2) 燃料和动力的供应来源;
- 3) 接近消费区的程度,考虑产品的消费范围(产品的运输距离);
- 4) 原材料的综合利用,考虑建立联合生产的可能性。

例如,化工生产与有色冶金生产的联合以利用其废气制造硫