

萬有文庫

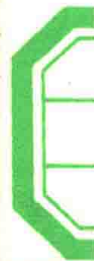
第一集一千種

王雲五主編

工廠設計

凌鴻勛著

商務印書館發行



工 廠 設 計

凌鴻勛 著

工 學 小 叢 書

萬有文庫

第一集一千種

總編纂者

王雲五

商務印書館發行

編主五雲王
庫文有萬

種千一集一第

計 設 廠 工

著 助 鴻 凌

路 南 河 海 上
五 雲 王 人 行 發

路 南 河 海 上
館 書 印 務 商 所 刷 印

埠 各 及 海 上
館 書 印 務 商 所 行 發

版 初 月 二 十 年 二 十 二 國 民 華 中

究 必 印 翻 權 作 著 有 書 此

The Complete Library

Edited by

Y. W. WONG

FACTORY DESIGN

BY LING HUNG HSÜN

PUBLISHED BY Y. W. WONG

THE COMMERCIAL PRESS, LTD.

Shanghai, China

1933

All Rights Reserved

目次

第一章	廠屋與製造之關係	一
第二章	工廠圖樣之繪製及建築之包工	四
第三章	工廠地點之選擇	一〇
第四章	工廠設計之經濟學	一九
第五章	廠屋式樣之選擇	三〇
第六章	木架建築	四〇
第七章	鋼架建築	四五
第八章	三和土建築	五六
第九章	基礎	七四
第十章	地面	八三

第十一章	屋頂外牆及隔牆之構造	九九
第十二章	工廠取暖法	一〇三
第十三章	工廠採光法	一一〇
第十四章	工廠之衛生設備	一二七
第十五章	工廠用水之供給	一二五
第十六章	防火設備	一三五

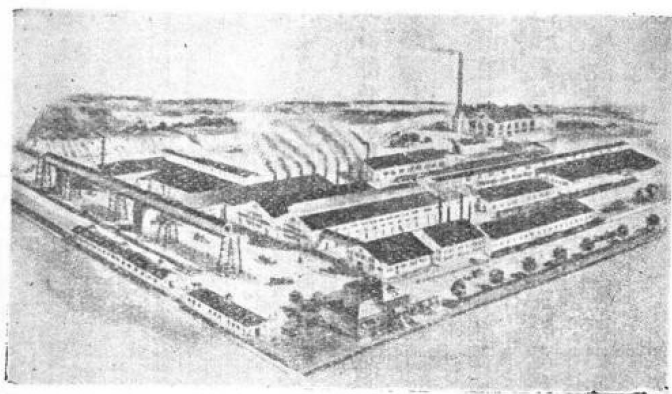
工廠設計

第一章 廠屋與製造之關係

以雄厚資本，爲偉大製造，則必購精美機器，擇良好原料，雇熟練工匠，此人所共知也，獨於工廠房屋，每因陋就簡，隨意設置。於一廠一屋既不措意，而於全廠各部分間之佈置，尤無聯絡與呼應，若曰廠屋良否無重大意味，在我國工業幼稚時代，實無庸過求精美，以致成本過重，博利更微也者。此殆爲我國今日工業界所常犯之病。而不知工廠房屋之功用，除在普通方面保護寶貴機器，原料，及出品，並使工匠增加工作效率外，其在特殊方面且有運轉機起重機等之裝置；廠屋與精美機器，良好原料，熟練工匠同負求得製造上最高經濟效率之使命。廠屋設計之佳否，建築之良否，與全廠之佈置聯絡妥當與否，直接影響於工業製造之效率，殊不可忽視也。

今使有貴重原料，精美機器，而在一敝陋廠屋下製造之或儲存之事之輕重，可謂至不均衡。設或發生火患，其損失實至重大。吾人對於國內各種火患爲害如何，雖乏確切統計，然因廠屋失火，致蒙損失者，必不在少數。即退一步而言，因廠屋乏防火性之故，其多耗之保險費，常較改良廠屋所費者之利息爲大。矧保火險每每得不償失，即使或受充分賠償，然全部事業停頓，無形損失斷非火險賠款所能彌補也。

假使有堅固廠屋，而其建築不合於用，以致他部機器失其最高之效率，增加成本，減少餘利，或事前於建築上未嘗細爲研究，以致建築已成，謬誤疊出，再須虛耗血本以改造之；或廠屋建築雖佳，而廠內之採光通風取暖



第一圖 現代之新式工廠

方法不善，以致危害原料或貨品；或因始事時毫無佈置，以致全廠內之各分廠無適宜聯絡，呼應不靈，運轉費力或因創始時之遠大眼光，以致各廠無擴充餘地，事業無從發展。凡此種種，皆係廠屋與製造關係密切之明證。故一工廠之設計，必須先研究製造之性質，方法，及一切關係問題，而使廠屋適符所需。廠屋設計與普通建築之設計，蓋有大不同者。

在昔工廠房屋之設計，多係廠主本人或其經理爲之。近則製造之術日精，而建築學術亦與時俱進。自有大規模工業，而工廠房屋漸歸重要。自鋼鐵及鋼骨三和土建築術日益昌明，與夫設備上日益猛進，工廠設計一事，遂愈成爲專門學術。工廠設計學者參攷製造方法，本其建築學術，遂得於工業界佔一地位，而工廠設計學愈有研究價值。

第二章 工廠圖樣之繪製及建築之包工

工廠圖樣 工廠房屋之佈置及構造，較普通房屋爲複雜，既如上章所述，則一切規畫及圖樣，不能專由建築工程師着手，必須與廠之機械工程師合作，使完全適合於廠內之製造及管理方法，及一切機械上之裝置。故在繪製工廠圖樣以前，必須先研究本書第四章所列舉關於廠內各部及各種機械布置之要義，及其與工廠建築上直接關係各點，方能着手。工廠建築問題幾乎個個不同，而無可完全抄襲或複製者。

工廠廠主對於繪製工廠圖樣，不外採用下列各方法之一：

(一) 由廠中繪圖師繪製，由廠主或經理指揮之。此法在廠主方面爲最節省，蓋廠事由廠員自理，利不外溢也。在小規模之工廠，或在原有工廠外添加建築，則最簡便之法，莫過於此。但廠中原有繪圖員，當然多屬機械方面人才，對於建築本非素習。廠主或經理本人無論於製造上如何諳練，

對於建築自非熟手。且廠主或經理廠務至忙，每無暇兼顧廠屋之建築，猶之廠主雖諳製造，而不能責以兼製所用於製造之機器也。故此法祇有小規模之建築或添加建築能採用之。

(二) 用一工廠專家指揮廠中繪圖員繪製圖樣，此法之未盡善與上項同，蓋廠中繪圖員固非熟於建築者也。若繪圖員歸工廠專家覓用，倘工廠專家能負全責者，則與下列第四種辦法無異；若仍不能負全責，而須由廠主或經理加以指揮，則其弊病與第一種同。

(三) 以招標方法，由包工擬具多種圖樣，而擇一採用之，此習慣頗有疑問，且多不妥。因投標者雖接受廠主關於製造上種種說明，但對於製造上仍嫌隔膜。且包工家之投是項工程者，其目的每每不在包辦全部分之工程，乃僅在其中簡易利厚之一部分，而將其餘大部分分包與其他包工數家。因之數家之費用皆暗中取之於廠主。為謀總價低廉起見，包工者勢必採用價廉質次之材料，其結果必使建築物性質薄弱。倘廠主祇指定包工一家完全交其包辦，而按料給價，以防減扣物料，則此包工者又每每耗用材料，以冀從中取利，而工廠之建設費因之超出於最經濟之數以上。此種辦法不為廠主及工程家所喜，已可概見。

(四) 工廠規模較大，房屋較多者，應另聘請一工廠專家，完全交其主持，並由彼之助手助彼爲理。大城市中之顧問工程師即負此項使命。此工廠專家不僅熟悉建築，且於機械製造各方亦知概略。其助手包羅建築、製造、機械、電機各種人才。故解決一工廠問題，可以應付裕如。此顧問工程師所得酬報乃有定額。且係直接取之於廠主，則對於全廠之規畫佈置，及將來之建築監工，皆能事事爲廠主方面謀利益。不特使一廠之建設費最廉，且能減低維持費用。至於取費自較之普通雇用繪圖員自己監製爲多，但能爲廠主於廠屋作經濟之佈置，此項費用不宜吝惜。凡工廠規模宏大廠屋衆多者，應取此法。

包工 工廠房舍圖樣擬就，即可招人包工，包辦全部或一部工程。招標方法，係將圖樣及說明書印備多份，登報招包工者來投，並聲明將於指定之日期時間及地點開拆標函，以定去取。投標者得先取閱圖樣及說明書，然後於指定期間內估算工價，開具標函。故開標日期務須較寬，俾投標者得充分預備。屆開標時，各投標者均可前來參觀，廠主當衆將各標函拆閱，宣布，然後選擇其中一家，交其承辦。如此各投標者爲競爭起見，其標價必減至最低廉之度，於廠主方面最見便利。但廠主仍

須預防各投標者之暗中聯絡操縱，互抬標價，藉以把持。故於登報公告上必須預爲聲明，廠主有取消所有標函另行招標之權，且須聲明不一定取中最低之標。蓋有時投標者或因估算錯誤，或因急於得標，以致標價過低，因之中途發生別項糾紛，或竟至因虧折過甚而不得照約完工，中途停頓。爲免除將來糾紛起見，此項標函雖價最低亦在所不取也。有時廠主擇定一標，而此投標者忽覺其標價過低，恐無利可圖，因之臨事而退，不肯簽約，以致廠主或須另擇一較高標價之標，或須重新招投，廠主經濟及時間均有損失，爲避免煩惱計，廠主得預先公告，除規定投標者於領取圖樣及說明書時須付費若干，不復發還，以免濫投外，復於投遞標函時附帶保證金若干。此項保證金，倘開標後不得標者立即發還，其得標者留待簽訂正式包工契約。如得標者逾預定時間不允簽約，則廠主得沒收其保證金而重行招標。

標價 廠主招投廠屋工程，應使投標者開一總價，或按照實用工料單位給價，而另加酬報，可由廠主擇定之。其各種辦法之利弊如下：

(甲) 總價：此法在廠主方面本甚便利，蓋一望而知此項工程所需之費用，而不至再有超出

也。但在投標者方面，倘遇較繁難工程，用料之多寡厚薄不易草草斷定時（如地下地層之性質等），則投標者之列價，殊無標準。或在廠主之說明書不完備，而須加以懸測，以待將來決定時，則開價尤不可不審慎。投標者遇此情形，為保障自己利益起見，必定寬開標價，以免意外損失。即使標價已定，而得標者必盡其剋扣工料之能事，或於說明書未詳明處，盡量取巧，務使成本最低，獲利最厚。凡此皆使廠主蒙受損失。故惟廠屋之工程簡單而說明書復於各項情形工料數量詳細規定者，可採用總價辦法，以資便利。開標結果，各標函所開之價，相差亦必不遠。

（乙）實價加酬報辦法：係為預備不克確知之工程，使廠主與包工利益均衡。蓋所有工料，皆按照實用之數給價，而於實價上加百分之幾為包工之報酬也。此制之流弊，乃在包工者之耗用物料，應薄者厚之，應小者大之，但求多用一物，即多一分報酬，而不顧廠主損失。若廠主能嚴密督察，此弊庶幾略免，然自不能絕也。

（丙）在較繁工程，包工者事實上不易開列總價，而廠主不欲預防耗用物料之弊，可取一折中辦法，即工料可照實用數付款，而包工者之酬報乃為一定之額，而不依工料之實用數為比例。如

此包工者利益有確定保障，而工料不至於濫用矣。

第三章 工廠地點之選擇

區域上之選擇及確定地點之選擇 工廠地點之選擇得分爲區域上之選擇，及確定地點之選擇。譬如今擬創設一製鐵廠，則此廠之應設在天津，或在漢口，或在上海，乃爲一先決問題。所謂區域上之選擇也。假使製造廠定在上海，而應在上海之何處，或滬西，或滬南，或吳淞，或浦東；卽或定在吳淞，而在吳淞之何處？所謂確定地點之選擇也。此二者爲一廠盛衰興廢所關。假使選地不慎，必永久蒙無謂損失，馴至迫於拋棄原有基業而另行興建，皆因當時選地未盡妥善也。

選擇地點之最要事項 關於選擇地點之最要事項得分述於下：

- (一) 工廠移近原料及燃料出產地之研究。
- (二) 工廠移近市場之研究。
- (三) 運輸便利問題。

(四) 市內地點或市外地點之研究。

(五) 地價及所需地段之關係。

(六) 勞工供給及工價關係。

(七) 天然動力之關係。

(八) 氣候之關係。

以上爲選擇廠地所須研究之各項問題。但事實上一廠之地位不能兼具各項優點，且八項中有害互相衝突者。譬如以地點遷就原料，勢不能同時遷就市場。又如設廠於市內，各事稱便，而地價必昂，成本爲重。故選地問題須根據本廠之性質，比較一地之利害。而就上八項中取其利多害少者，方爲比較滿意之地點。八項問題中，又有與本題關係輕重之不同，今分別詳述之。

原料及燃料 工廠爲將原料製成貨品之樞紐，則廠址應接近原料與燃料，或應接近銷行所製貨品之市場，問題關係至重。原料與市場每不在一處，且相隔甚遠。有時燃料與原料亦不同在一處。則廠址應在此三角形中之何處，須視何處得最廉之原料及貨品總運價爲定。倘市場無一定中