



炼油厂设计与 建筑原则

И·С·格拉姆什托科等著

龚慰鹤 李永昌 张益恭 陈永遂 等译

中国工业出版社

炼油厂设计与建筑原则

И·С·格拉姆什托科 等著

龔慰鶴 李永昌 张益恭 陈永遂 等译

黄宇樑 等校订

中国工业出版社

这本书較全面系統地介紹了苏联煉油厂的設計与建筑方面的情况。书內着重叙述了煉厂設計的基本原則和依据，以及常用的計算公式和技术规范。同时在設計理論方面也作了一定的闡述。本书的特点是不仅对煉厂工艺流程的編制作了介紹，而且对煉厂的供电、供排水、采暖通风、通訊等輔助性設施也作了較詳細的介紹。

本书可供煉厂設計人員及从事煉厂建設工作的工程技术人员参考。对煉厂的生产技术人员及石油院校有关专业师生也有参考价值。

在翻譯出版时，在不影响本书的系統性完整性的情况下，將少部分内容作了适当的删減。

И.С.Голомшток 等著

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРИНЦИПЫ СООРУЖЕНИЯ

НЕФТЕЗАВОДОВ

ГОСТОПТЕХИЗДАТ

МОСКВА • 1960

* * *

煉油厂設計与建筑原則

龔慰鶴 李永昌 张益恭 陈永遂 等譯

黃宇樑 等校訂

*

石油工业部編輯室編輯（北京北第6鋪坑石油工业部）

中国工业出版社出版（北京信麟閣路西10号）

（北京市书刊出版事业許可証出字第110号）

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 • 各地新华书店經售

*

开本850 × 1168 $\frac{1}{32}$ • 印张10 • 插頁1 • 字数261,000

1964年1月北京第一版 • 1964年1月北京第一次印刷

印数001—840 • 定价（10-7）1.70元

*

統一书号：15165 • 2648（石油-159）

目 录

第一章 設計的一般原則 …1	
一、設計的一般原則 ……1	
二、設計任务书 ……1	
三、設計阶段 ……2	
四、炼厂和工艺裝置的設 計組織 ……4	
五、厂址选择 ……6	
六、技术文件 ……8	
第二章 炼厂設計所必需 的研究数据 (資 料) ……11	
一、燃料系統 ……11	
二、潤滑油系統 ……18	
第三章 炼厂工艺流程的 編制 ……22	
一、各种工艺过程的簡要 特征及其在工厂总流 程中的地位 ……22	
二、选择經濟合理的工艺 流程及其論証 ……33	
三、炼厂物料平衡 ……34	
第四章 炼厂总平面图 ……64	
一、炼厂总平面图的定义 和用途 ……64	
二、炼厂厂址选择 ……64	
三、建設区綜合平面图 ……67	
	四、总图設計和厂区平整 ……68
	五、炼厂豎向布置 ……74
	六、厂区的排水 ……77
	七、运输 ……79
	八、工业福利設施 ……83
第五章 原油的接受与儲 存 ……85	
一、原油运入炼厂 ……85	
二、接受原油的設施 ……85	
三、铁路运输卸油設施 ……86	
四、防止原油和汽油在儲 存中的損失 ……88	
五、工艺管线 ……91	
第六章 原油加工前的預 处理 ……100	
第七章 炼厂定型裝置 ……104	
第八章 炼厂油罐区 ……116	
一、油罐的型式和规格 ……116	
二、油罐区 ……119	
第九章 泵站 ……130	
一、泵的选择 ……130	
二、离心泵輸送粘质液体 ……137	
三、輸送粘质液体时离心 泵性能的換算 ……138	

四、轉数降低时离心泵性能 的換算	140	八、供汽的計量和控制設 計	180
五、泵的吸入高度	141	九、煉厂供汽流程	181
六、泵需用功率和电动机 的选择	152	十、煉厂供汽	181
七、蒸汽泵用蒸汽的参数	153	第十三章 煉厂供电	183
八、泵填料函密封	154	一、电力用戶	183
九、泵房布置	155	二、电源	184
第十章 煉厂产品运输	157	三、电力負荷的确定	184
一、鐵路槽車和油船的主 要型式	157	四、电压及电流	185
二、鐵路槽車的装油設施	157	五、供电及配电	186
三、油船	162	六、变电所	189
四、油品的管线輸送	163	七、变电所的电气設備	190
第十一章 調合站	164	八、电气照明	191
一、輕质油品的調合	164	九、电力設備	194
二、汽油加鉛	165	十、室外配电路	199
三、潤滑油調合	167	十一、防雷和防靜电	199
四、生产安全措施	169	十二、煉厂电工部分設計	201
第十二章 煉厂供热	170	第十四章 檢查測量仪表 及自动化	202
一、概論	170	一、煉厂工艺过程的检测 及自动化	202
二、蒸汽的主要用途及其 参数	171	二、国外自动化的現代技 术水平	205
三、供汽热源	172	三、苏联煉厂的检测及自 动化的主要方向	206
四、煉厂的供汽設計	172	四、設計和制造新型自动 化設備的方向	210
五、凝結水的收集、淨化 和循环	177	五、大型装置和联合装置 的自动化任务	211
六、蒸汽减压和升压器	179	六、設計煉厂、工艺装置 和全厂性設施中检测	
七、蒸汽管线、凝結水管 线的設計和敷設	179		

及自动化部分的主要	点	238
原則	四、建筑材料和制件	240
七、检测及自动化仪表用	第十八章 采暖通风	241
空气的供应	一、采暖	241
第十五章 给水	二、厂房通风	242
一、对水质的要求	三、行政管理和辅助建筑	
二、给水水源的选择	物的通风	246
三、水处理方法	第十九章 施工组织设计	247
四、生产给水系统及其评	一、施工组织设计基本原	
价	則	247
五、生活饮用给水	二、施工组织设计内容	248
六、消防给水	三、工程程序	253
七、循环水的冷却方法	第二十章 炼厂的检修部	
八、泵站和给水管网	門	255
九、给水设计	一、检修部門的任务和检	
第十六章 排水	修内容	255
一、污水的性质	二、工艺装置連續生产及	
二、污水排入公共水系的	停工检修周期定額	256
条件	三、检修周期的組成	259
三、排水系统	四、炼厂检修机构的組成	
四、排水系统流程	260
五、对排水管网的设计要	五、炼厂各检修部門的职	
求	能及組成	260
六、排水泵站	六、检修部門的生产业务	
七、生产污水处理	262
第十七章 生产建筑物和	七、工作制度及设备的計	
构筑物	算	265
一、对生产建筑物和构筑	八、人員編制及人数的計	
物的要求	算	268
二、建筑物和构筑物的結	九、炼厂机修場	268
构特点	十、車間机修間	272
三、特种构筑物的結構特		

第二十一章 煉廠的其他

輔助性設施 ……273

- 一、通訊和信號 ……273
- 二、汽車運輸 ……275
- 三、消防設施 ……275
- 四、氧氣救護站 ……277
- 五、警衛 ……277
- 六、特殊服務設施 ……278
- 七、中央空氣壓縮機房 ……278
- 八、裝置液體燃料的集中
供應 ……279

第二十二章 生產的實驗

室控制 ……281

- 一、總則 ……281
- 二、控制實驗室 ……281
- 三、中央實驗室 ……282
- 四、實驗室設計 ……284

第二十三章 倉庫 ……287

- 一、倉庫的業務和組成 ……287
- 二、倉庫種類 ……287
- 三、倉庫面積的計算 ……288
- 四、生產倉庫 ……293
- 五、潤滑油倉庫 ……293
- 六、化學葯劑倉庫 ……294

第二十四章 地下金屬管

綫和構築物

的腐蝕及其

防止措施 ……300

- 一、概論 ……300
- 二、地下金屬構築物的防
腐措施 ……302

結論 ……307

參考文獻 ……311

第一章 設計的一般原則

一、設計的一般原則

建造任何工业企业都需要有規定工程量、工程性质和工程造价的技术文件。这些文件总称为設計。

整套技术文件（包括說明书、計算、图紙、預算）就是設計。設計是根据設計任务书、研究数据、生产厂的生产經驗进行編制的，同时应考虑到最新的科学技术成就和先进的施工方法。

設計的任务就是要最合理的解决有关全厂性設施、工艺过程、工厂生产方面的問題，例如原料供应、原料儲运、装置和全厂工艺流程、蒸汽、水、电力供应，化学葯剂和催化剂的供应等。其中最主要的任务就是要根据設計任务书的規定，以最少的原材料耗損和最低的生产消耗指标（即最少的成本）保証产品的数量和质量。

批准的設計文件就是施工的依据。批准的設計应視為国家的文件，只有得到批准設計的机构的允許才可对設計进行修改。

二、設計任务书

設計任务书中包括設計的依据以及下列有关內容：炼厂建設地点和原油处理量；輕质油品、潤滑油品及其他油品的产量；原料主要来源、原料的需要量、电力需要量、燃料类型（固体、液体或气体）等。

任务书还規定設計中必須包括炼厂本身需要的給水、工业污水、生活污水的排水、油罐区、鐵路、倉庫、装卸油台、碼頭、實驗室、机修間及其它輔助性設施，以及住宅和福利設施等。

設計任务书中必須指出工厂和住宅区蒸汽和电力的供应来源，必須提出炼厂废物对大气污染、水系污染和土壤性质破坏的程度，交付或取自附近有关企业的产品的数量。

設計任务书中应附有按規定程序批准的，有关炼厂原料油儲备量的文件，以及为进行設計所必須的科学研究工作項目表。

三、設計阶段

工业企业、住宅和民用建筑物、构筑物一般进行二段或三段設計。二段設計包括：初步設計总概算(一段)和施工图(二段)；三段設計包括：初步設計(一段)，技术設計和总預算(二段)及施工图(三段)。

对可以大量采用定型設計的工程或在經濟合理的条件下，可以重复利用同类型工艺装置、建筑物、构筑物的工程才允許进行二段設計。

采用新技术和复杂的，尚未掌握成熟的工艺过程的工程必須进行三段設計，这样才能較准确地确定工程的施工預算造价，更加有效地保証設計质量。质量是通过初步設計和技术設計的审查来保証的。

大多数炼厂的設計是按二段进行設計，而定型装置則按三段进行設計。

初 步 設 計

初步設計中要說明在規定的期限內，于选定的厂址处，建設炼厂的技术可能性和經濟合理性，选择厂址的正确性。初步設計要正确地选择炼厂用原料、燃料、水、电的来源，以及編制設計項目的主要技术决定，确定总施工造价和主要技术經濟指标。在初步設計阶段所利用的数据和資料，仅用于作为主要技术决定的依据和确定工程造价和施工的技术經濟指标。

在編制初步設計时应尽可能地利用現有的定型設計。当設計新的生产方法或較复杂的工艺过程、建筑物、构筑物时或施工条

件与过去条件有較大的区别时，可以編制若干方案加以比較，从而选择較好和較經濟的方案。

初步設計包括下列部分：

1. 总說明 包括初步設計的各設計单元的簡單叙述，主要技术方案和主要技术經濟指标；
2. 厂址选择 总平面图和运输；
3. 工艺部分 涉及的所有主要問題如炼厂物料平衡、装置和炼厂工艺流程、产品质量和品种等；
4. 动力部分 涉及所有动力供应問題；
5. 土建部分 提出选择主要建筑物、构筑物结构的依据及其相应的技术性能；
6. 給排水、采暖、通风、热水供应部分等；
7. 住宅、文化福利設施部分；
8. 施工組織設計部分 其中說明主要建筑安装工作量、建筑材料、建筑机械、建筑构件和部件的需要量。以及蒸汽、水、电力的需要量，并提出施工的方法和程序；
9. 概算和施工总預算。

技术設計

在技术审查委员会所批准的初步設計基础上进行技术設計。在技术設計阶段必須对初步設計中所未充分考虑的問題加以更加詳細地研究并做出相应的决定。因此技术設計的任务就在于：設計（在大多数情况下）新的工艺过程，解决复杂的建筑构筑物，进一步校正設備和机泵的需要量、施工工程量、預算价格和施工技术經濟指标等。

應該指出，施工应根据第三段設計文件（即施工图）进行。技术設計阶段主要是編制較詳細的图紙，根据此部分图紙可以进行土建和安装工程。

当审查委员会对技术設計无原則性意見时，图紙即可視為施工图之組成部分。若审查委员会提出不同意見时，則图紙就不应

加以利用。因此为避免浪费設計工作量，延长設計期限，增加設計成本，技术設計的深度应以能保証正确确定施工工程量和施工性质为度。

技术設計的各組成部分与初步設計相同，但其中說明书部分应較前完整，包括工艺計算、机械計算和較詳細的图紙。

批准的技术設計即为主要設計文件，因为在施工图阶段几乎不进行任何計算工作（与完成施工图設計有关者除外）。

于技术設計阶段还进行审查各工程項目的預算，校核各种施工材料消耗量。

于技术設計阶段，根据各主要工程項目（工艺装置）的技术設計預算編制技术設計总預算，以及其余工程項目、施工工程和材料消耗概算。

施 工 图

施工图設計阶段的目的就在于提出炼厂施工所必需的图紙和預算，根据上述資料就可以进行土建和安装工作，支付施工费用。編制施工图的基础为二段設計时已經批准的初步設計或三段設計时已經批准的技术設計。

此外，自1958年起，还規定必須編制施工預算。甲方和乙方則根据該預算进行決算，这一規定作为降低炼厂造价的一种手段。

四、炼厂和工艺装置的设计組織

在炼厂設計技术的現有条件下，应将炼厂設計和装置設計区别对待。在大多数情况下，工艺装置是以定型設計方式进行的。因此設計組織机构也具有相当重要的意义。

根据研究院的資料，定型装置室編制新型工艺装置的设计和装置的各种消耗指标和技术經濟指标，此时設計不考虑与施工地区的具体結合問題（此問題将在第七章加以詳細的討論）。

炼厂設計包括編制总流程图、物料平衡、选择定型工艺装

置、总平面图，以及生产輔助性設施等。

設計煉廠和設計工藝裝置的工作量有很大的區別，因此設計組織機構也有很大的區別。

首先工藝裝置設計全部工作是由主設計院負責完成的，在某些情況下，也有其他專業設計院參加，如控制和自動化、新型機械設備的設計等。

設計新型的煉廠時必須有其他專業設計院參加。

設計大型煉廠時，應由技術力量較雄厚的設計院負責。目前的設計院可分為綜合性設計院和專業性設計院兩類。一般，第一類（如莫斯科國家煉廠設計院、國立阿塞爾拜疆石油設計院、國立格羅茲內石油設計院、列寧格勒燃氣設計分院、國立莫斯科燃氣設計院等）為設計煉廠的主要設計院。即上述設計院負責完成煉廠設計的主要部分——各加工工藝過程，並對設計的整體負責。專業性的設計院解決某些專業性較強的問題，如熱電設計院從事熱電站的設計和企業外部蒸汽管綫和高压輸電綫（至煉廠配電站為止）；國立石油特殊工程設計院負責取水站、廠外輸水管綫、污水收集系統、廠外排水、污水處理等部分的設計；以維斯寧命名的建築設計院負責住宅和城市設計；工業運輸設計院負責鐵路支綫和道路的設計；國立河運設計院負責碼頭和河港建築物的設計；國立石油儲運設計院負責原油和油品輸送管綫，以及油庫等設計。

以上設計院根據主設計院所提交的任务書負責完成煉廠設計的有關部分，並對所完成的設計和預算負責。

主設計院收到設計任务書後應公布負責完成設計任务的協議書，同時任命工廠設計師。工廠設計師負責編制統一的設計項目工作進度表，並根據進度表檢查設計工作。

工廠設計師的作用極為重要。他負責按期完成設計，負責技術文件的質量，並聯系、配合和解決主設計院和各專業設計在設計中所產生的各種問題。

工廠設計師還應提交給主設計院各有關專業室和各有關專業

設計院任务委托书，負責上述单位工作之間的协作，并保証設計的完整性。

上述任务的准备工作有：工厂設計師与工艺工程师組按規定的炼厂产品的数量和质量共同編制炼厂物料平衡，确定炼厂工艺流程，选择定型装置或重复利用装置。由此可以确定炼厂的装置組成和消耗指标。

根据以上所得原始資料，設計炼厂总平面图，提交各专业室和（必要时）各专业設計院相应的任务委托书。

五、厂址选择

于設計工作开始之前，需要組織負責厂址选择的专门工作組，其任务就是要明确地規定炼厂的建設位置。

厂址选择以及与其有关的勘测和調查工作都应在編制設計任务书阶段完成，以上工作应視為設計院所应完成的工作的一部分。选择的厂址与設計任务书一起由相应的机构批准。具有重要意义的炼厂的厂址（可視為特殊情况），在編制設計任务书前提呈苏联部长會議审查。

正确的选择厂址对国民經济有很重要的意义，因为它不仅影响基建投資的大小，同时也影响生产费用的大小。例如当厂址地形不規則时，地耐力过低时，往往要为某些建筑物和构筑物設計复杂的基础；厂址具有自然坡度时，不仅可以减少排水工程的造价，还可降低輸送油品的费用；厂址距原料、燃料和化学葯剂供应地点較远时，必然要增加运输费用，从而增加产品成本。因此选择厂址必須遵循以下所述的基本原則。首先在采用合理的建筑密度条件下，应尽量减少厂区的占地面积。不允許占有过多的預留厂地，和使建筑物的間距过大。为了减少不合理的运输，炼厂应位于产品用戶地区的附近。从炼厂生产的經济观点要求，厂区的面积和外形应保証建筑物和构筑物能按生产流程的順序来布置，并且考虑炼厂扩建的可能性。

工人住宅区要布置在炼厂附近，铁路专用綫要便于与干綫連

接。

厂区地面应该比较均坦，并具有可以排除地表水的坡度，因为当厂区地面凹凸不平时，需要进行大量的土方工程。土壤的性质也有很大意义。土壤应有较大的地耐力，而不需建造大型的基础。地下水位应不致影响地下室、隧道、管沟等工程的施工；在洪水期，厂区不至被洪水淹没，否则，将增加建造防洪构筑物的投资。

厂址应尽可能选于居民点和现有蒸汽，水和电力的供应来源的附近或靠近其他规划施工的企业。在前一种情况下，可以尽量利用现有的居民点和蒸汽，供水管网和输电线路；在第二种情况下，可能与其他企业举办协作工程，这样就可以大大减少基建投资。

还应注意使炼厂污水不致影响渔业和污染饮用水系。加工含硫原油时，应注意大气污染，以及防火、防爆等问题。

选择厂址时还应考虑到当地的开发程度，是否可由当地居民中吸收劳动力，以减少招收工人和住宅的建设的费用；还要考虑到现有运输工具的运输能力和其它货物的运输量；还应了解当地是否具有建筑材料、工业化施工基地和施工力量等。

初步设计中应划出建设厂址的地理座标，作为进行勘测的工作地区。

根据炼厂生产和施工条件进行技术经济比较，从若干地理座标中确定厂址。

厂址选择是综合性的工作，需要有不同部门的专业人员参加。

进行厂址选择时专业人员应到现场直接了解施工的条件。

在最后阶段，对每一个预定的厂址进行初步的炼厂总平面图设计，以进行比较。

在厂址选择工作中，工厂设计师负有主要责任，一般工厂设计师被任命为选厂工作组的副组长。

工作组开始工作以前，工厂设计师就必须根据研究院的资料

和設計任务书，編制煉厂总物料平衡，并利用定型装置和重复利用装置初步估算煉厂所需要的厂区面积。工厂設計師必須負責解决与划定厂区有关的一切問題，明确原料儲量，原料运至煉厂的可能方式；明确其它輔助性原料、化学葯剂、溶剂等的来源；現有运输工具的运输能力，当地燃料的来源和資源等。工厂設計師与經濟工程师共同計算煉厂的初步指标。工厂設計師还应收集一切編制設計任务书所必要的資料。負責与各有关单位进行协商，并且負責編写选厂工作組的工作总结。

工作組每个成員都应完成副組长所交付的任务。这些任务一般都是收集有关資料，进行技术經濟計算，以及編写各負責部分的报告等。

在工作組工作过程中，以及在編制設計任务书过程中，設計院应与某些工业部，共和国苏維埃或地方苏維埃取得某些問題的協議。例如，需与地方苏維埃取得協議的問題包括：选择厂址和煉厂工人住宅区，取水站地点，污水处理和排水要求，以及住宅和民用建筑物的建筑形式等；与鐵路管理局取得協議的問題包括：煉厂专用鐵路支綫与鐵路干綫的衔接，利用鐵路运输煉厂所需貨物的可能性等；与国民經济委员会取得協議的問題包括：供电、供汽、設計中所采用的建筑材料、建筑結構以及建筑安装工程的机械化等。当将含有害杂质的煉厂污水排入漁业水系时，必須与地方漁业保护机关取得排送污水的条件及排水地点的協議；利用現有給水管綫和排水管綫时应与相应的企业取得協議；当使用港口碼頭构筑物、停泊設備、堤坝、防洪构筑物等时，应与河运或海运工业部取得協議。

六、技术文件

二段設計的初步設計和三段設計的初步設計和技术設計的文件都应包括下列各部分：（分册）

第一分册——总說明。

第二分册——技术經濟。

第三分册——厂址、总平面图和运输。

第四分册——工艺。

第五分册——机械。

第一部分——设备、油罐、金属结构。

第二部分——机修。

第三部分——装卸油台。

第四部分——仓库。

第六分册——控制和自动化。

第七分册——动力。

第一部分——供热。

第二部分——供电。

第三部分——弱电系统。

第八分册——土建。

第一部分——建筑物和构筑物。

第二部分——采暖和通风。

第九分册——住宅和民用建筑。

第十分册——给水和排水。

第十一分册——施工组织。

第十二分册——预算。

每个分册和部分中都编写有说明书。但机泵、设备、阀门、管件、产品等说明都附于相应的专业中，在某些说明书中要附入化学药剂、溶剂、催化剂、蒸汽、电、水消耗量汇总表。同时在所有的部分和分册中都附有预算资料和必要的图纸。

每一设计阶段完成后，根据定货的要求，确定编制规格表的深度和范围。二段设计的初步设计和三段设计的技术设计的规格表应编制得比较详细，因为在上述阶段设计批准或根据审查委员会意见进行修改后，炼厂筹建处即可进行设备、机泵和仪表的订货工作。

为了检查设计文件的正确性，必须进行审核工作。审核的任务就是要检查炼厂和装置的工艺流程；工艺计算，炼厂物料平

衡；蒸汽、水、电、燃料的消耗量；以及炼厂建设中的某些主要原则问题的技术可能性和经济合理性，例如：厂址选择是否正确；炼厂装置组成和辅助设施的选择是否合理；机泵和构筑物形式的选择是否正确、产品成本和施工造价是否经济；基建投资与其他同类企业比较的利用率如何等。最后委员会还应审查编制设计文件的依据是否正确、合理等。

二段设计时，应提交初步设计和总概算进行审批。三段设计时最初应提交初步设计和总概算，然后审批技术设计和总预算。