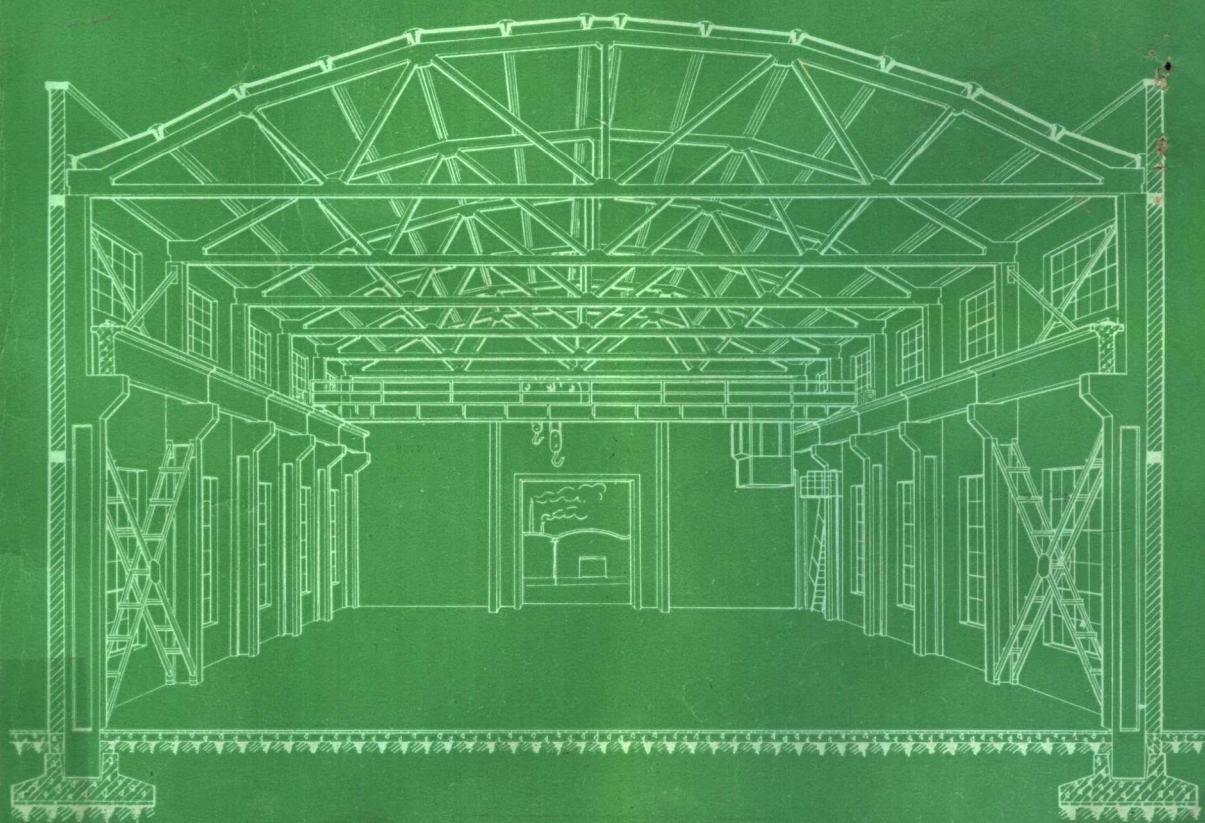


单层厂房设计与施工

(上册) 同济大学五七公社 编



上海人民出版社

单层厂房设计与施工

(上册)

同济大学五七公社编

上海人民出版社

单层厂房设计与施工

(上册)

同济大学五七公社 编

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海群众印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 33.5 字数 803,000

1976年7月第1版 1976年7月第1次印刷

统一书号: 15171·243 定价: 2.00 元

毛主席语录

列宁为什么说对资产阶级专政，这个问题要搞清楚。这个问题不搞清楚，就会变修正主义。要使全国知道。

社会主义革命革到自己头上了，合作化时党内就有人反对，批资产阶级法权他们有反感。搞社会主义革命，不知道资产阶级在哪里，就在共产党内，党内走资本主义道路的当权派。走资派还在走。

工业学大庆。

打破洋框框，走自己工业发展道路。

教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合。

学制要缩短。课程设置要精简。教材要彻底改革，有的首先删繁就简。

编写说明

几年来,我们遵照毛主席关于“学制要缩短。课程设置要精简。教材要彻底改革,有的首先删繁就简”的教导,密切配合结合典型工程组织教学,对旧教材的体系进行了初步的改革。我们组成了由上海市第二建筑工程公司的工人师傅、上海工业建筑设计院的工程技术人员以及我校的教员参加的“三结合”教材编写小组,深入工地,拜工人为师,在大学生、大批判的基础上,进行调查研究、总结提高,努力按照辩证唯物论的认识论规律和政治与业务、理论与实践相统一的原则,采取典型深入、点面结合、举一反三、从感性到理性的方法,将与单层厂房设计与施工有关的建筑原理、工程力学、工程结构、地基基础、施工组织 and 施工技术 etc. 原设课程内容,打破学科界限,从生产实际和教学要求出发,结合典型工程,综合地组织在一起,编写了《单层厂房设计与施工》(试用教材),作为对工业与民用建筑专业学员学习《房屋建筑工程基本知识》、《房屋结构基本构件》、《民用房屋设计与施工》等课程之后进行教学的教材。

通过教学实践证明,这一新的教材体系,改变了旧教材从理论到理论和技术基础课与专业课各自为政、重复、脱节的状况,精简了课程,减少了学时,促进了教学方法的改革,有利于培养学员分析问题和解决问题的能力。本书基本上满足了结合典型工程组织教学的需要,也便于建筑业广大工人师傅和干部的自学。一切新生事物都是从不完善到逐步完善的,新教材也需要在斗争实践中逐步加以改进和完善。最近,我们在进一步总结结合典型工程组织教学的实践经验的基础上,广泛听取校内外工人、工农兵学员、教员、工程技术人员的意见和建议,吸取兄弟院校和有关单位对教材改革、设计革命、加强施工队伍革命化和工人管理企业等方面的先进经验,并按照国家建委最近颁布的规范,对试用教材进行了修改,编写成本书。

本教材分为两篇。第一篇结合典型工程讨论了单层厂房设计与施工的主要内容,包括建筑设计与构造、工程地质勘测、排架内力分析、主要结构构件的设计与计算以及厂房的施工等;第二篇包括基础沉降计算、桩基、钢屋架和钢吊车梁等。上述内容有些可供自学或参考用。

“从战争学习战争——这是我们的主要方法。”使用本教材时,可结合参观调查、设计和施工实践、课堂和现场教学、科学实验、总结交流等多种方式进行教学,使学员通过“实践、认识、再实践、再认识”,实现“由特殊到一般,又由一般到特殊”的认识上的飞跃。

由于我们对毛主席的教育革命思想学习得不够,理解得不深,实践的时间还较短,而教

育革命正不断深入发展,教材还需要在教育革命实践中经受检验,许多问题也需在斗争实践中加以解决,因此,教材中肯定会有不少缺点甚至错误,恳切地希望同志们提出批评。我们决心在党的一元化领导下,认真学习无产阶级专政理论,坚持为工农兵服务、为社会主义经济基础服务、为巩固无产阶级专政服务的方向,坚持“三结合”编写原则,在斗争实践中边教学,边改革,不断总结,不断提高,努力完善新的教材体系,把无产阶级教育革命进行到底,为捍卫无产阶级文化大革命、批林批孔运动的胜利成果而努力奋斗。

在本教材修改过程中,承国家建委建筑科学研究院及所属有关单位、一机部第一设计院、冶金部北京钢铁设计院、辽宁省工业建筑设计院、天津市建筑设计院、江苏省建筑设计院、镇江市建筑设计室、上海机电设计院、北京市机械施工公司、上海市机械施工公司、上海市第五建筑工程公司、上海市基础工程公司、上海东风机器厂等单位及有关兄弟院校的热情帮助,提供了许多宝贵意见和资料,特此致谢。

同济大学五七公社

1975年10月

目 录

绪 论	1
-----------	---

第 一 篇

第一章 概述	6
第一节 单层厂房的特点	6
第二节 设计准备工作	8
第二章 平面设计	20
第一节 对生产工艺要求的分析	20
第二节 柱网尺寸的选择	23
第三节 车间位置的确定	25
第四节 办公、生活用房面积的确定	31
第五节 平面组合	33
第三章 厂房结构的组成、选型与布置	40
第一节 厂房结构的组成和受力特点	40
第二节 结构选型	44
第三节 结构布置和定位轴线	66
第四章 剖面、立面设计	83
第一节 剖面设计	83
第二节 立面设计	102
第五章 排架内力分析	105
第一节 排架的计算简图和柱截面尺寸的确定	105
第二节 阶梯形柱的位移计算	111
第三节 用力法计算单跨排架的内力	119
第四节 两跨不等高排架的内力分析	123
第五节 用剪力分配法计算等高排架的内力	164
第六节 排架分析中的几个问题	181
第六章 钢筋混凝土柱	195
第一节 工字形截面柱的设计	195
第二节 牛腿设计	208
第三节 双肢柱设计	219
第四节 抗风柱和柱间支撑	234
第五节 柱和其他构件的连接	242

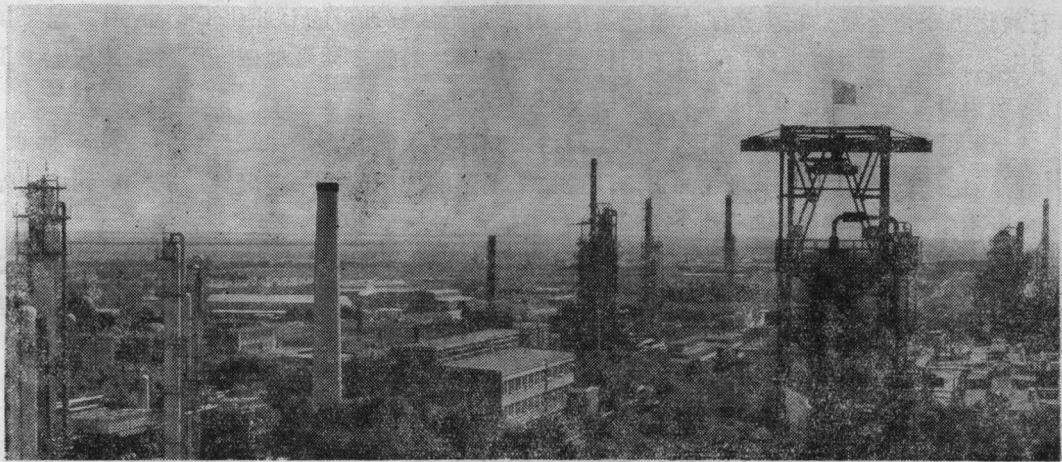
第六节 柱的预制	253
第七章 工程地质勘测报告的分析与应用	259
第一节 分析工程地质勘测报告	259
第二节 确定地基土容许承载力的方法	263
第三节 选择地基类型和确定基础埋置深度	279
第八章 基础与基础梁	286
第一节 锥形单独基础设计	286
第二节 基础梁设计	300
第九章 钢筋混凝土屋盖	307
第一节 预应力混凝土屋面板的设计	307
第二节 预应力混凝土折线形屋架的设计	314
第三节 钢筋混凝土组合式屋架的设计特点	338
第四节 屋盖支撑	346
第五节 预应力混凝土屋架的预制	356
第十章 钢筋混凝土吊车梁	385
第一节 吊车梁设计特点	385
第二节 预应力混凝土等截面吊车梁设计	410
第三节 预应力混凝土吊车梁的预制	437
第四节 鱼腹式吊车梁设计的几个问题	444
第十一章 构造设计	449
第一节 屋面	449
第二节 天窗	461
第三节 墙体	466
第四节 门和侧窗	473
第五节 地面	478
第六节 钢梯和平台	485
附录一 单阶柱柱顶反力与位移系数表	490
附录二 单阶柱位移系数计算公式	504
附录三 柱截面力学特征表	510
附录四 T形与工字形截面塑性抗扭抵抗矩表	514
附录五 粘性土抗剪强度指标的参考数据	516
(一)上海地区地基土物理性质指标与力学性质指标关系表	516
(二)一些地区非饱和粘性土的物理性质指标与抗剪强度指标 c 、 φ 的关系	518
附图 某厂金工装配车间施工图	519

绪 论

虎踞龙盘今胜昔，天翻地覆慨而慷。

解放以来，我国各族人民在中国共产党的领导下，在毛主席的无产阶级革命路线指引下，经过激烈的两个阶级和两条路线的斗争，打退了资产阶级的一次又一次猖狂进攻，战胜了帝国主义的封锁，顶住了社会帝国主义的压力，特别是无产阶级文化大革命和批林批孔运动，摧毁了刘少奇、林彪两个资产阶级司令部，粉碎了他们妄图复辟资本主义的罪恶阴谋，取得了社会主义革命的伟大胜利，巩固了我国无产阶级专政。

社会主义革命是使社会生产力发展的强大推动力。我国人民坚持党的基本路线，以阶级斗争为纲，贯彻执行社会主义建设总路线，贯彻执行“以农业为基础、工业为主导”发展国民经济的总方针和一系列两条腿走路的方针，发扬“独立自主、自力更生、艰苦奋斗、勤俭建国”的革命精神，在“工业学大庆”群众运动的推动下，工业建设蒸蒸日上，新兴工业相继建立，内地建设速度很快，工业布局更加合理，许多消费城市已改造成工业生产城市。为了满足社会主义扩大再生产的需要，基本建设正在大规模展开。根据毛主席关于开展群众性的设计革命运动的教导，广大设计和施工人员，克服种种困难，已经设计建造了数以千计的大、中型项目，其中包括完全由我国自行设计和建造的、具有现代化水平和我国特点的大型冶金联合企业、石油化工企业等等。在两条腿走路方针指引下，还精心设计和建造了一批投资省、见效快、易于群众兴办的小型钢铁厂、机械厂、化肥厂、水泥厂等，这些小型工厂遍布各地，显示了强大的生命力，对发展国民经济起到了重大作用。在厂房设计与施工中，改革“肥梁、胖柱、重屋盖、深基础”，开展以设计标准化、生产工厂化和施工机械化为主要内容的技术革新等方面都取得了不少成绩，如广泛采用了高强钢材和各种预应力混凝土结构；推广了大量的标准构配件；创造了许多轻型的新结构、施工机具和新的施工工艺，为国家节约了大量投资，



大庆石油化工总厂某车间



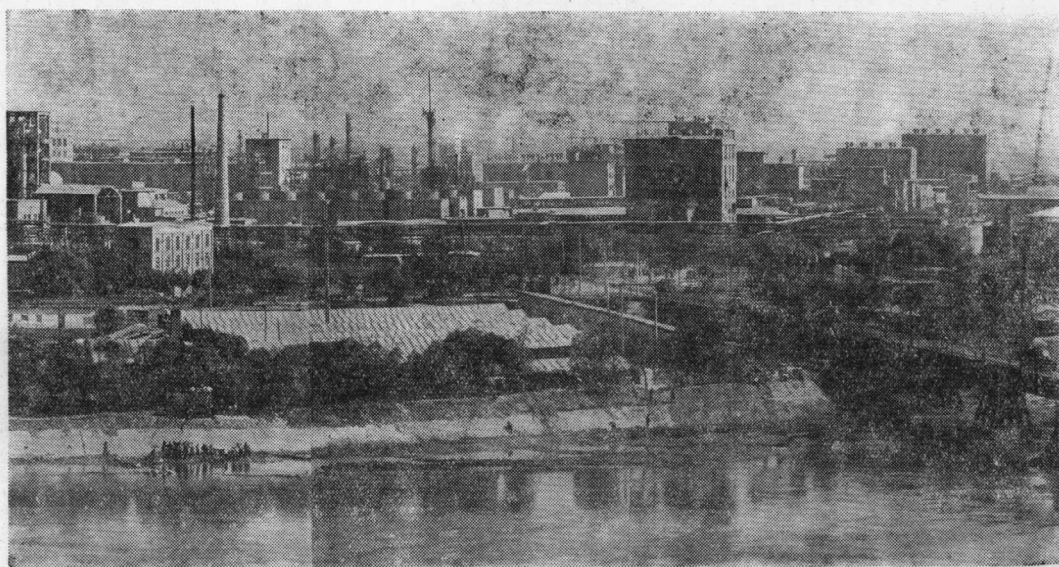
上海黄浦江畔工业区

大大加快了厂房建设的速度。这些巨大成就,是对林彪反党集团诬蔑我国“国民经济停滞不前”无耻谰言的有力批判。

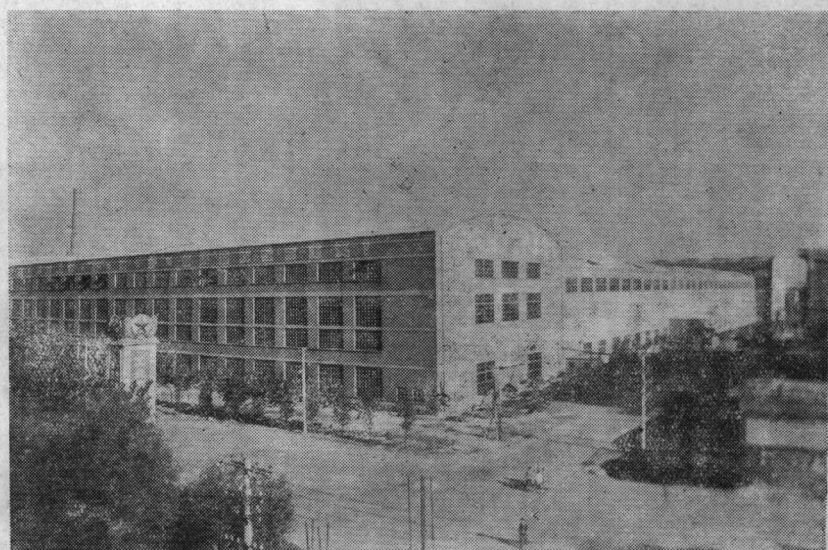
厂房建设是保证多快好省地完成国家基本建设任务的重要环节,它对增强我国无产阶级专政的物质基础和发展国民经济有着很大作用。以我国现代化的大型石油化工基地之一——由我国自行设计、自行制造设备、自行施工安装的北京石油化工总厂为例,一九七四年全厂完成的工业总产值,比一九四九年北京市一年的总产值大八倍。它在投产五年内为国家积累的资金,相当于国家对该厂总投资额的两倍,即能够再建两座同等规模的现代化大型石油化工联合企业。它生产了大量优质的、过去完全依赖进口的石油化工产品,有力地支援了工农业建设和国防建设,促进了国民经济的发展。因此,认真地做好厂房设计与施工工作,对搞好社会主义建设,巩固无产阶级专政,有着重要意义。

伟大领袖毛主席教导我们:“思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。”实践证明,搞好厂房建设的根本在于路线的正确;遵循毛主席的无产阶级革命路线,就能做到多快好省,背离毛主席的革命路线,就会少慢差费。

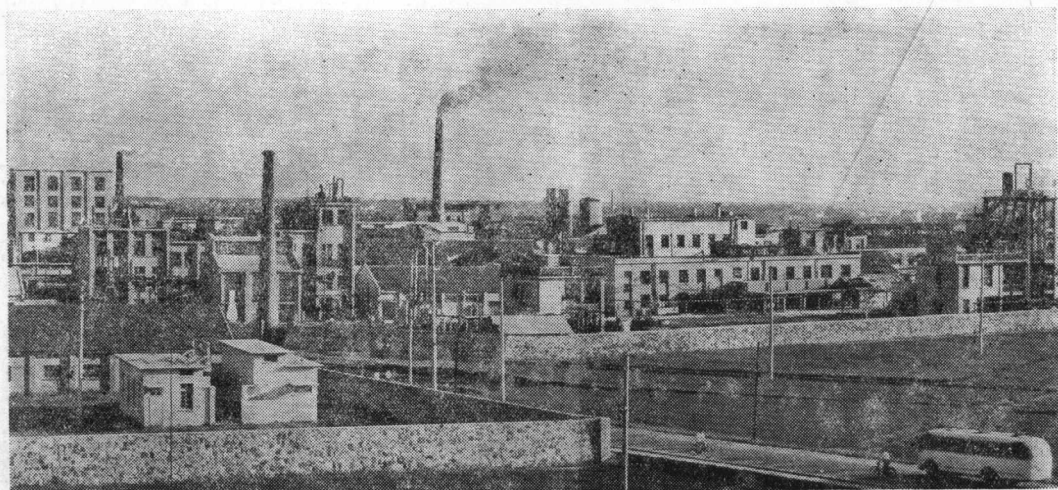
在我国工业战线上的红旗——大庆油田,广大工人、干部和技术人员,在毛主席革命路线指引下,坚持批判资产阶级,批判修正主义,限制资产阶级法权,发扬自力更生、奋发图强的革命精神,不仅在短短的三年多一点的时间内,建成了我国最大的油田,结束了我国靠“洋油”过日子的时代,而且,在油田建设中,坚决贯彻执行党的方针政策,如:建设一批规模大的现代化的企业为骨干,更多地建立中、小型企业,发展“小、土、群”,反对片面追求“大、洋、全”;力求节省,用较少的钱办较多的事;先生产,后生活;节约用地,尽量少占或不占良田好土,充分利用荒山瘠地等;扔掉为他们设计的“这个宫那个馆,高楼大厦加花园”的石油城蓝



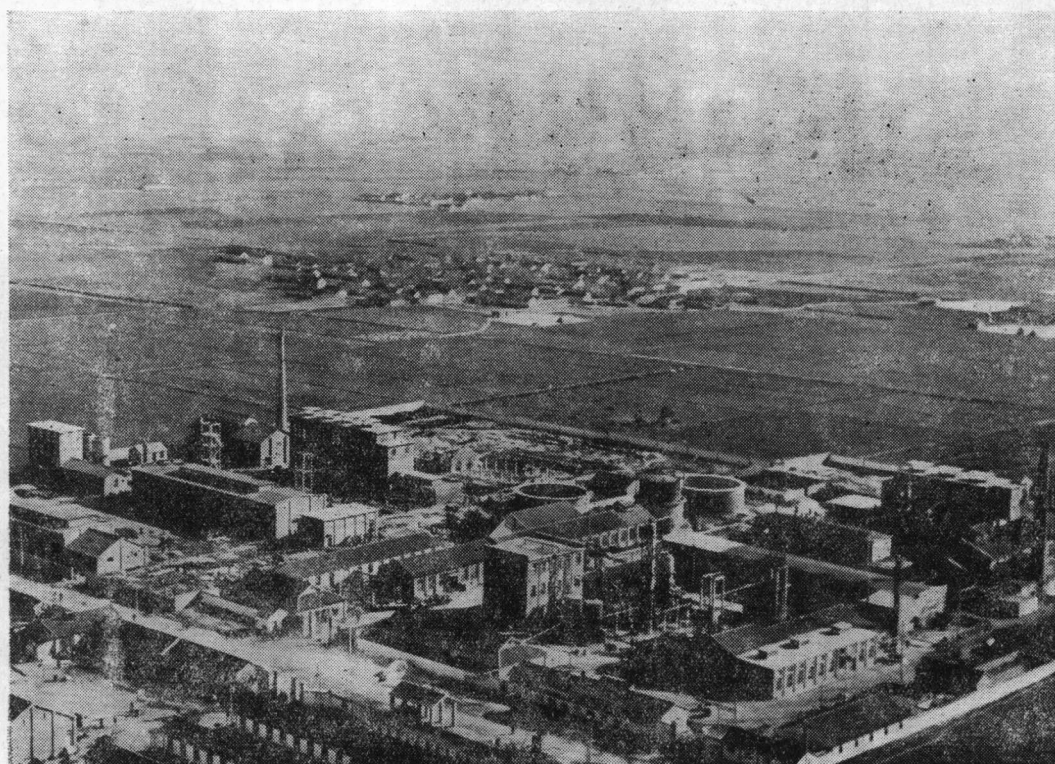
兰州市工业区一角



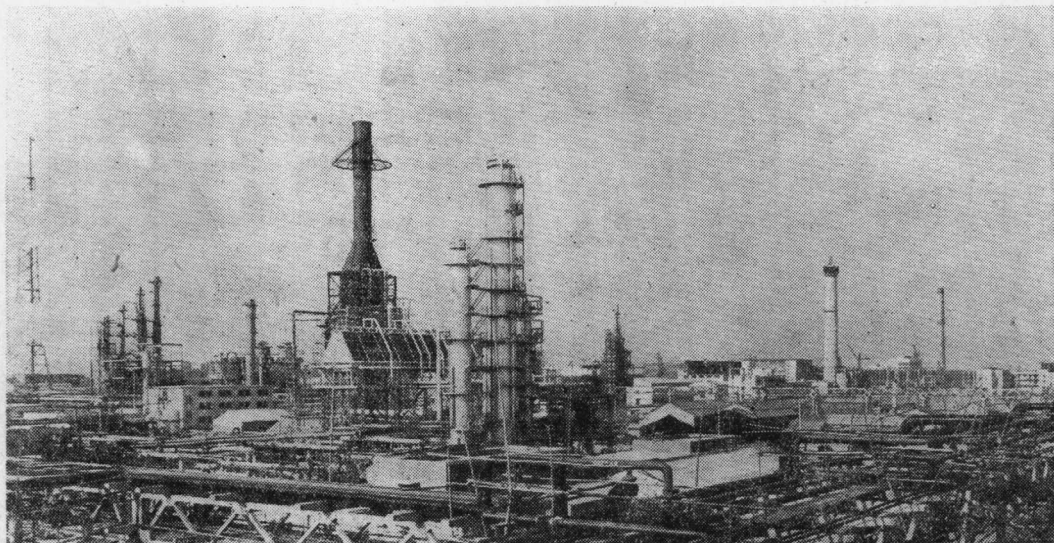
天津重型机器厂金工车间



常州化工厂



林县化肥厂



建设中的上海石油化工总厂

图,实践马克思和恩格斯提出的共产主义的一个设想,“把农业和工业结合起来,促使城乡之间的对立逐步消灭”,创造了“城乡结合、工农结合、有利生产、方便生活”的新型矿区。

正在建设上海石油化工总厂的广大设计、施工人员,学理论,抓路线,批判“洋奴哲学”、“爬行主义”,贯彻基本建设必须集中力量打歼灭战的方针和有关政策,以革命加拚命的精神,仅仅一年半的时间,就把一块“潮来一片汪洋,潮退一片泥浆”的荒海滩,建设成一座高质量、高水平的厂房成群、塔罐林立、烟囱入云、管道绕地的新兴石油化工城,为我们树立了多快好省地进行建设的榜样。

当前,全国人民正在以毛主席为首的党中央领导下,认真学习无产阶级专政理论,以阶级斗争为纲,继续贯彻执行毛主席的一系列重要指示,为进一步巩固无产阶级专政而斗争。我们必须牢记毛主席的教导,坚持党的基本路线,认真总结厂房建设中的经验,在改造客观世界同时改造主观世界,增强执行毛主席无产阶级革命路线和党的方针政策的自觉性,“保持过去革命战争时期的那么一股劲,那么一股革命热情,那么一种拚命精神”,精心设计,精心施工,为加快社会主义革命和社会主义建设步伐作出贡献。

第 一 篇

第一章 概 述

通过《房屋建筑工程基本知识》、《民用房屋设计与施工》的学习,我们对民用房屋设计与施工过程中有关问题已有所了解和掌握。毛主席教导我们:“任何运动形式,其内部都包含着本身特殊的矛盾。这种特殊的矛盾,就构成一事物区别于他事物的特殊的本质。”那末,单层厂房与民用房屋比较,它的特点是什么;它要解决的特殊矛盾是什么;如何去解决这些矛盾,包括解决的方法和途径等,就是我们在本教材中需要研究讨论的问题。

本章主要讨论单层厂房的特点和设计准备工作。一方面使我们对所讨论的矛盾有概括的了解,以便在以后各章中进行分析和研究;另一方面使我们了解在进行单层厂房设计前,必须做好哪些必要的调查研究工作,使我们能在思想上和物质上做好充分准备的情况下,多快好省地完成任务。

第一节 单层厂房的特点

厂房是为工业生产服务的。一般来说,厂房与民用房屋相比,基建投资多,占地面积大,而且受生产工艺条件的制约。例如,要满足生产设备布置和检修的要求;要满足生产工艺及其流程和运输的需要;要敷设生产辅助设备(包括水、电、暖、卫、煤气、蒸汽、压缩空气等)的各种管线、地沟等。同时,它又是广大工人群众“抓革命、促生产、促工作、促战备”的战斗场所。因此,厂房建设必须见物见人,既要满足生产工艺方面的要求,又要为广大工人群众提供一个良好的环境和必不可少的劳动保护条件,以利于他们更好地为社会主义革命和社会主义建设服务。这就需要我们在设计和施工过程中,认真学习党的路线、方针、政策,全心全意地依靠工人群众,使厂房建筑符合党的有关基本建设的方针,力求做到技术先进、经济合理、安全适用、施工方便。

由于生产工艺条件的不同,厂房有单层厂房和多层厂房之分。冶金类和机械制造类厂房,如炼钢、轧钢、铸铁、锻压、金工、装配、铆焊、机修等车间,往往设有较重型设备,产品较重,外形轮廓尺寸较大,因而大多采用单层厂房(图 1-1),以便这些大型设备可安装在地面基础上,方便产品加工和运输。

毛主席教导我们:“各种物质运动形式中的矛盾,都带特殊性。”一般来说,单层厂房有着以下一些特点:

从建筑方面讲,单层厂房由于要适应起重运输产品的需要,一般都设有吊车;与民用建筑相比,它的跨度和高度均较大,门窗尺寸也较大。且由于生产工艺和劳动保护的需要,通常要满足采光、通风、隔热、保温等建筑物理方面的要求,有时还有防尘、防腐蚀、恒温、恒湿等特殊要求。例如,热处理、铸工、锻工、金属表面处理等车间,生产过程中散发大量的热气

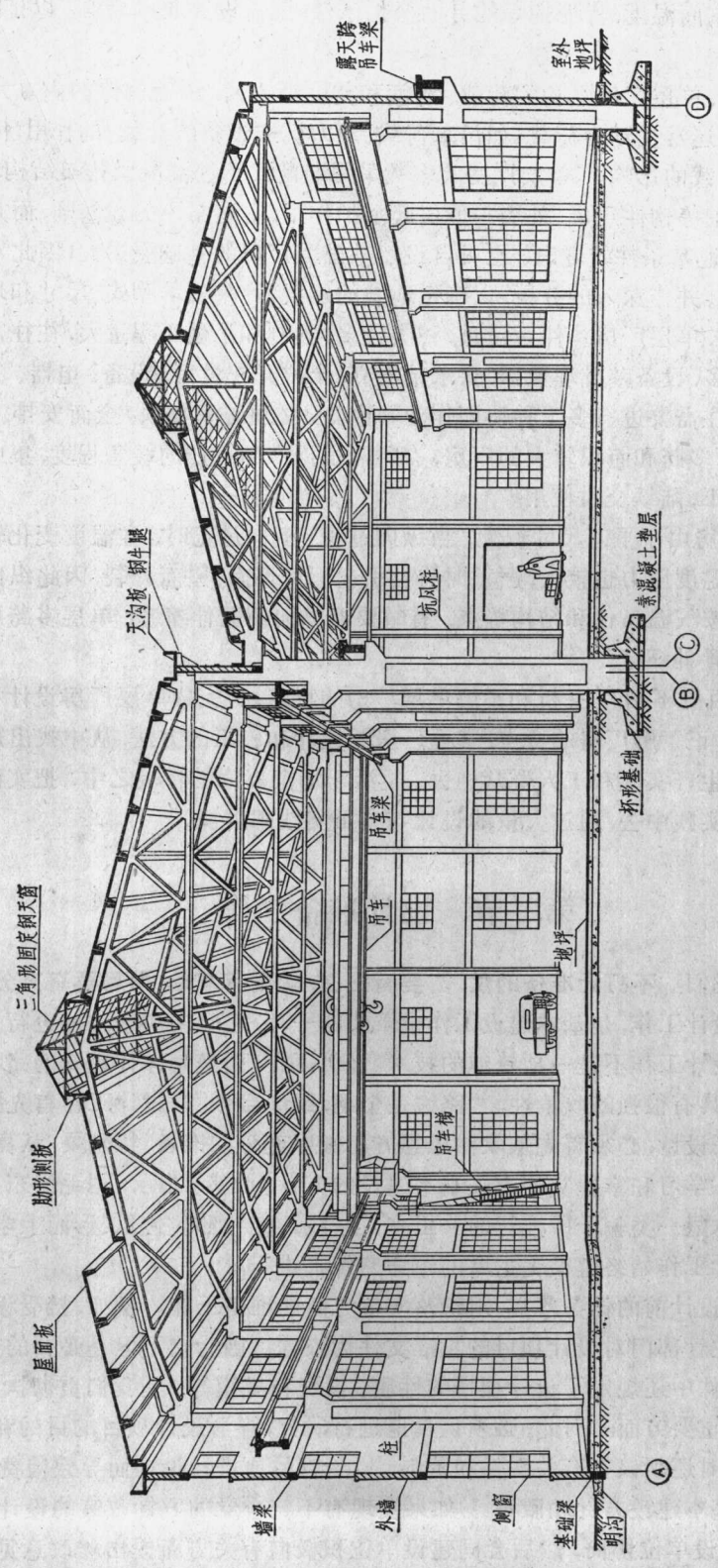


图 1-1 某厂大型冶金设备加工车间示意图

和烟尘,为了降低车间温度,保证良好的劳动保护条件,就需设置通风天窗,以排除热气、烟尘或有害气体。

从结构方面讲,单层厂房结构的荷载、跨度和高度都较大,因而构件的内力大、截面大、用料多。而且厂房还常受动力荷载(如吊车荷载、动力机械设备的荷载)的作用,因此要求设计时要考虑动力荷载的影响。单层厂房大多数采用装配式钢筋混凝土排架结构,它是由屋架、吊车梁、柱、基础等构件组成,外墙一般仅起围护作用,它通常不另设基础,而是砌筑在基础梁上(图 1-1)。地基条件较好时,也可自设墙基础。厂房的基础受力大,因此对地质勘测需提出较高的要求,并作深入的分析,以确定地基的承载力、基础的型式、尺寸和埋置深度。

从施工方面讲,单层厂房构件重量重,种类较多,预制和吊装工程量大,往往需用起重机械吊装;独立基础多,设备基础埋置深,要求精度高;土方开挖量大;设备、电器、工业管道等安装工程复杂,往往需要进行多工种协同作业。因此,必须统筹兼顾、全面安排、分工协作、组织好人力物力。多跨和面积较大的厂房,有时需根据产品投产的缓急程度,集中兵力打歼灭战,分期分批施工,陆续交付使用。

此外,一般厂房由于平面尺寸较大,当纵向过长、横向过宽时,在温度变化较大的情况下,构件中产生的温度应力也较大,严重时将会引起厂房墙面、屋面开裂,因此纵向长度较长的单层单跨厂房,按气温条件和结构特点,有时要沿纵向设置伸缩缝,单层多跨厂房则需在纵、横两个方向设置伸缩缝。

“知彼知己,百战不殆。”分析和了解单层厂房的特点,对完成单层厂房设计和施工任务很有必要。但要真正了解厂房的特点,掌握厂房的设计和施工的方法,从中找出规律性的东西,还必须深入到生产实际和工人群众中去,生活于那个事物的环境之中,把实际经验总结起来,再回到生产实践中去,通过大量的设计与施工实践来解决。

第二节 设计准备工作

毛主席教导我们:“不打无准备的仗”,“要有把握,就要有准备,而且要有充分的准备。”

建筑工程的设计工作,是基本建设工作中重要的一环,它对多快好省地进行基本建设有着密切的关系。设计工作不是一项单纯的技术、经济工作,而是具体体现党的路线、方针、政策的综合性工作,具有很强的政策性。“路线是个纲,纲举目张”。设计工作首先注意的是路线问题。要做好设计,必须首先从政治思想方面做好充分的准备,特别要“认真看书学习,弄通马克思主义”,学习和掌握党的有关基本建设的方针、政策、指示,用毛泽东思想武装头脑,批判刘少奇、林彪一类骗子所推行的修正主义路线,批判唯心主义、形而上学和“上智下愚”等谬论,使设计工作始终遵循毛主席的革命路线去进行。

其次,要做好设计前的任务落实、组织落实等方面的准备工作。例如,接受设计任务,必须以建厂单位的主管部门对设计项目的批准文件为依据,因为它不但是必要的行政管理手续,而且在该项文件中还规定了设计项目的性质、投资和规模等,是我们贯彻执行党的基本建设方针、政策的重要方面。对此,必须认真地进行研究,弄清设计项目的目的和要求、工程的性质和特点,同时还须核查有关文件和资料,以免盲目地进行设计而导致浪费和返工,甚至可能违反党的基本建设方针和政策。如果发现有不符合党的方针政策的设计项目,必须坚持原则,先与建设单位协商,然后会同建设单位积极向有关方面提出修改意见和建议,在

取得修改的批准手续后才能进行设计。又如,建造厂房,需要用地,不论占用厂区空地或征用城乡土地,都必须认真贯彻执行节约用地的指示。在建厂时,必然会遇到与城乡道路、各种管线系统联结的问题,甚至会遇到原有房屋拆迁等一系列有关城镇规划和建设的问题。在城镇范围内,建设用地是由城镇建设部门管理的。为了取得城镇建设部门对用地的审批,须按设计批准文件的要求,拟出平面布置草图,报送城镇建设部门,待取得同意后,才可进一步进行厂房的设计与施工。

组织落实是保证任务顺利开展的重要方面,特别是厂房设计与施工工作牵涉的面广,关系复杂,矛盾较多,需要各方面工作的协调。根据我国的实践经验,由建设单位、设计单位、施工单位的工人、干部、技术人员参加组成的“三结合”现场设计小组,是一个很有生命力的新生事物。它有利于发挥共产主义的协作精神;有利于统一思想、统一行动;有利于贯彻群众路线、理论联系实际;也有利于干部和技术人员与工农相结合,改造世界观。

当设计任务落实后,我们必须遵循毛主席关于“没有调查就没有发言权”的教导,做好调查研究和收集资料等方面的准备工作,这是做好厂房设计的关键。

能不能坚持调查研究,这不仅是工作方法问题,也是思想方法问题,也是世界观的问题。因此,要做好调查研究,必须认真学习毛主席关于调查研究方面的教导,批判刘少奇的“调查研究过时”论,批判林彪的“天才史观”和孔孟宣扬的“上智下愚”谬论。树立“群众是真正的英雄”的唯物史观,以满腔的热忱、眼睛向下的决心和甘当小学生的精神,到工农群众中去,“要向生产者学习,向工人学习,向贫农下中农学习”。

下面结合上海某机器厂大型冶金设备加工车间(以下简称“金工装配车间”)的设计任务,来研究厂房设计中如何进行调查研究?调查哪些内容?

上海某机器厂是在1958年大跃进期间,由一些翻砂间、锻铁铺和铁工厂合并而成的小型铸锻厂。该厂工人群众遵循伟大领袖毛主席关于“自力更生,艰苦奋斗,破除迷信,解放思想”的教导,由小到大,土洋结合,逐步发展成为一个生产石油采掘、采矿及化肥等设备的中型机器厂。在无产阶级文化大革命伟大胜利的推动下,社会主义建设的飞速发展,要求该厂进一步生产成套大型连续铸锭机。为此,经该厂领导和群众的酝酿讨论,本着“勤俭办工厂”的精神,拟定了大型冶金设备加工车间设计任务书(附建筑基地现状图,见图1-2,以及生产工艺布置图,见图1-3),经上级领导机关审查批准后,委托某设计单位进行设计。新建车间占地面积4100m²,建筑面积3000m²,总投资×××万元,其中土建投资××万元。

在设计任务确定后着手调查研究时,首先碰到的是选择调查对象的问题。

无论是新建或是改建、扩建项目,特别是对重要工程和缺乏经验的工程项目,为了使厂房建造得更加适用、经济、合理,吸取已建厂房的经验教训,一般都要选择同类型厂房进行调查。在选择调查对象时,设计人员的设计主导思想、世界观起着重要的作用。要警惕“厂要看大的,设备要看洋的,配套要看全的,标准要看高的”那种资产阶级设计思想的抬头,要坚持党的基本路线,选择坚决贯彻执行“抓革命、促生产、促工作、促战备”、“勤俭办工厂”的先进典型为主要对象,学习他们狠抓阶级斗争的先进经验和艰苦创业的革命精神,作为设计工作的借鉴。

在一般厂房设计中,调查研究的内容主要有下列三个方面:

1. 生产工艺方面

厂房设计必须符合生产工艺要求,在了解生产工艺向建筑提出的要求以后,应到同类型