

中等专业学校教学用书

工业建筑

长春冶金建筑专科学校建筑学教研组 编著

冶金工业出版社

中等专业学校教学用书

工 業 建 築

长春冶金建筑专科学校
建筑学教研组 編著

冶金工业出版社

工业建筑

长春冶金建筑专科学校

建筑学教研组 编著

冶金工业出版社出版（地址：北京市灯市口甲45号）

北京市书刊出版业营业许可证出字第093号

冶金工业出版社印刷厂印 新华书店发行

— * —

1960年3月第一版

1960年3月北京第一次印刷

印数5,025册

开本787×1092·1/16·206,000字·印张 $12\frac{8}{16}$ ·

— * —

统一书号15062·2063 定价1.20元

前 言

本書系根据中等专业学校教学的需要，参考长春冶金建筑专科学校修訂的工业与民用建筑专业用的建筑学教学大綱編写的。在內容上，我們尽量結合国内实际，并反映目前国内外的先进技术，在叙述上，也注意了具体构造方法和設計原理的密切結合，以利讀者自修。

本書共分十一章，第一至第八章主要叙述工业建筑各部构造，第九章及第十章为工业建筑及生活間設計原理，第十一章为总平面設計原理。由下列同志負責編写成。

徐淑英（第一、二、三章） 张志兰（第四、六、七章）

王俊德（第五、八、十一章） 白玉光（第九、十章）

这本“工业建筑”是以原有工业建筑講义为基础，根据几年的教学实践做了修改补充而成的，但由于我們业务水平不高，缺乏实际工作經驗，因此錯誤和缺点在所难免，希望讀者能多提出宝贵的意見。

本書編写中承我校建筑结构、建筑施工、建筑經濟組織规划和供风通风等教研組会审提出了許多宝贵意見，这里特致謝意。

长春冶金建筑专科学校

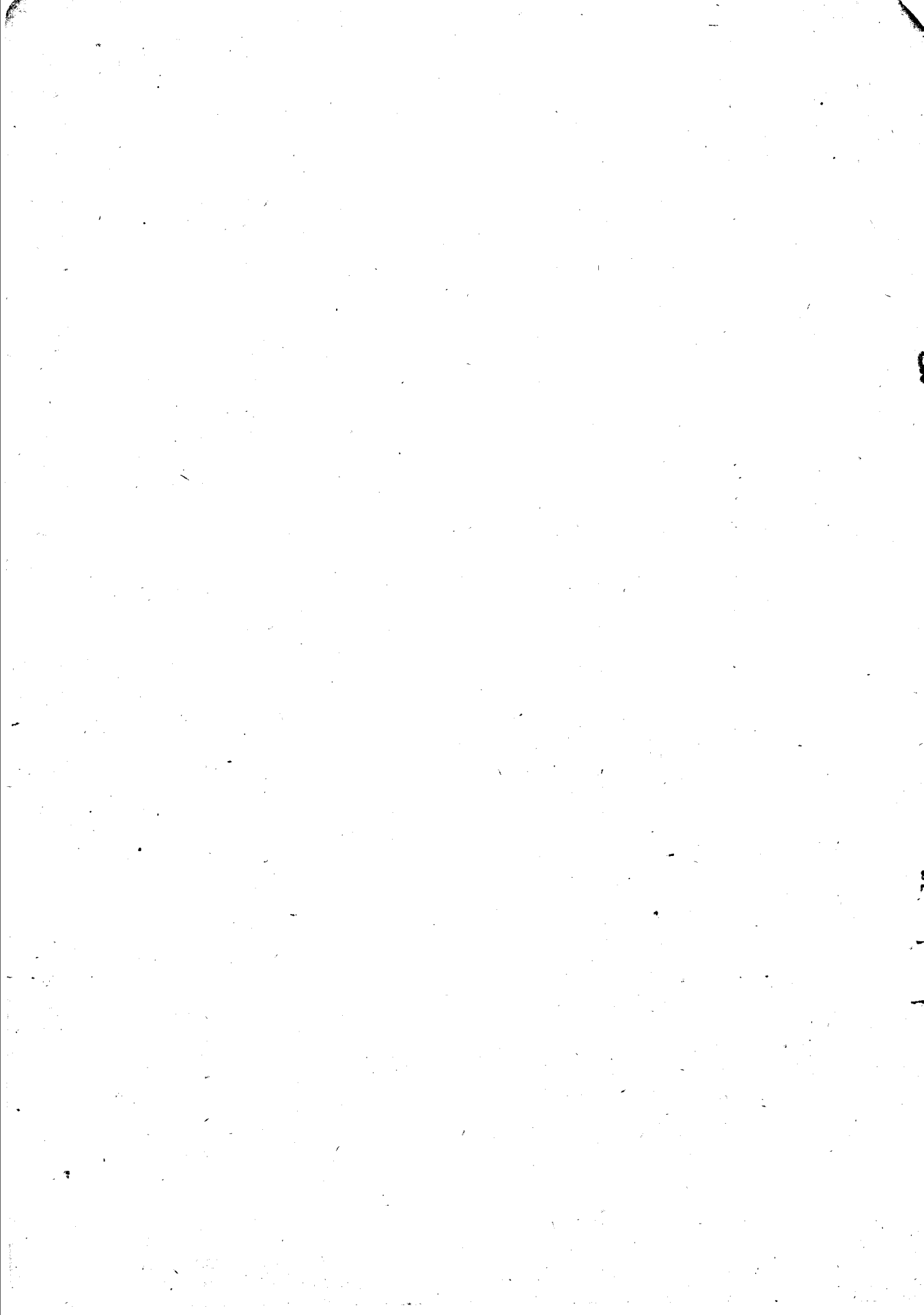
建筑学教研組

1959.8.于长春

目 录

第一章 緒 論	7
§ 1. 工业建筑的分类.....	7
§ 2. 工业建筑基本形式.....	8
§ 3. 起重运输设备.....	14
第二章 工业建筑的标准化和统一化	17
§ 1. 工业建筑标准化的意义.....	17
§ 2. 工业建筑定型化的基本形式.....	17
§ 3. 建筑构件及制品的统一化.....	19
§ 4. 厂房结构统一化基本规则.....	20
第三章 墙与骨架	27
§ 1. 概 述.....	27
§ 2. 承重墙.....	27
§ 3. 骨架与填充墙.....	28
§ 4. 大型预制板墙.....	46
第四章 屋 頂	49
§ 1. 概 述.....	49
§ 2. 屋頂的承重结构.....	49
§ 3. 屋面构造.....	59
§ 4. 屋面排水.....	68
第五章 側窗与天窗	76
§ 1. 側窗与天窗的天然采光.....	76
§ 2. 側窗与天窗的通风换气.....	84
§ 3. 側窗与天窗的构造.....	89
第六章 大 門	107
第七章 工业建筑的地面	111
§ 1. 工业建筑地面类型的选择.....	111
§ 2. 地面的組成及其所用材料.....	112
§ 3. 地面类型及其构造.....	115
§ 4. 特殊地方的地面构造.....	119
第八章 工业建筑的其他构件及防火設施	123
§ 1. 隔断墙.....	123
§ 2. 楼 梯.....	129
§ 3. 防火隔断.....	132
第九章 工业建筑设计基本原则	136

§ 1. 工业建筑的等级和耐火性.....	136
§ 2. 生产工艺过程要求.....	137
§ 3. 经济与技术的合理性.....	138
§ 4. 防止生产过程中有害物的影响.....	140
§ 5. 卫生保健要求.....	142
§ 6. 工业建筑的立面处理.....	142
第十章 工业企业生活间建筑.....	144
§ 1. 生活间的意义.....	144
§ 2. 生活间的组成及其设备布置与标准.....	144
§ 3. 生活间的设计原则.....	156
§ 4. 毗连式生活间的构件.....	160
§ 5. 生活间的立面处理.....	165
第十一章 工业企业总平面设计.....	167
§ 1. 总平面设计的意义与任务.....	167
§ 2. 工业企业的生产过程.....	167
§ 3. 工业企业总平面设计的基本原则.....	173
§ 4. 工业企业的运输与交通.....	180
§ 5. 地上及地下工程管网.....	183
§ 6. 工业场地的竖向布置.....	185
§ 7. 总平面绿化及美化设施.....	191



第一章 緒 論

工业建筑对我国迅速完成社会主义工业化、和发展国民经济，具有极其重要意义。旧中国的工业十分落后，且带有浓厚的殖民地和半殖民地的性质；从工业内容上看：轻工业的比重比重工业大得多；而轻工业的产量，亦少得可怜；其生产用的机器、设备和原料，都依赖于帝国主义。在这种情况下，整个国民经济中起决定性作用的不是现代化的工业，而是落后的农业。

解放以后，在党的正确领导和全国人民的努力下，经过恢复时期和第一个五年计划胜利完成，在我国建立了大量的轻工业和重工业的工厂，根本改变了我国经济面貌；五年来全国建筑业共完成各类房屋 26,600 万平方米，建成工矿企业 7500 个。如哈尔滨仪表厂；长春汽车厂；吉林三大化工厂；洛阳拖拉机厂，武汉及包头的钢铁联合企业、以及千百个工厂矿山都将随着我国第二个五年计划的提前完成，陆续建成投入生产，从此结束了中国工业落后的历史。

在第一个五年计划期间，工业建筑在国内设计的有 50.6%，还有 49.4% 委托国外设计，其中主要是得到了苏联的技术支援。在第二个五年计划里工业项目中有 90% 以上的设计任务由我国自己来完成，需要依靠国外帮助设计的项目只占 10%。现在很多工矿企业的全部设计业务和生产工艺均已掌握。如年产 150 万吨的钢铁厂、发电量 100 万千瓦的水电站、45 万千瓦的火电站、年产 7 万吨的重型机械厂等大型工业厂房设计我们国家设计院均可完成。这充分地说明工业建筑设计技术水平大大提高了一步。

在党中央所提出的建设社会主义总路线中已明确指出，在重工业优先发展的条件下，中央工业与地方工业同时并举，大型企业和中小型企业同时并举，通过这些尽快的把我国建成为一个具有现代化工业，现代化农业和现代化科学文化的伟大的社会主义国家，在党中央提出鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义总路线之后，使我国社会主义建设事业，出现了一个史无前例的突飞猛进的大跃进。

因此，建筑事业在完成我国伟大的社会主义建设过程中，担负着重大而艰巨的任务，为了适应国民经济日益发展的需要，全面地完成国家工业建设计划，各建筑设计部门应积极贯彻多快好省的建设方针，在工业设计中，认真贯彻**坚固、适用、经济、合理、技术先进**的原则。

建筑物和构筑物的结构设计，要力求经济适用，节约原材料，反对盲目追求过高标准，过分加大安全系数的偏向；又要注意适用和安全，反对不适当地降低结构标准，不合理地缩小安全系数。应当根据各类企业不同的生产工艺和各个地区不同的自然条件，同时，充分考虑施工和材料的具体条件，慎重地合理地选择结构类型。不论建筑设计或工艺设计都要重视工人的安全生产和劳动保护条件。

§ 1. 工业建筑的分类

工业企业 是为按合理的生产工艺过程，来完成产品生产任务的单位，它由各种性

質的建筑物和构筑物組成，一般可分为：

1. 生产用厂房——为企业的基本車間；指生产半成品和成品的車間或者为生产准备主要原料的車間，例如：在黑色冶金工厂里，主要生产厂房为炼铁，炼鋼，軋鋼車間；在机器制造厂里主要生产厂房为鑄工，鍛工，机器加工，机械装配及木材加工等車間。

2. 生产輔助用厂房——是为主要生产厂房服务的，例如：机械修理，电机修理，鑄造修理，工具，模型及其他輔助車間。

3. 动力用建筑——它是保証工业企业生产用的动力来源如：电热、蒸汽、煤气、压縮空气等，例如修建发电站、热电站、鍋爐房、煤气发生站、变电所及空气压縮机站等。

4. 貯备用建筑——它主要貯存日常生产用的原料、燃料、化学材料、备用設備和工具、成品和半成品，及修理用建筑材料等。往往这类材料需要分別貯存在露天或室内仓库里。

另外，还有貯存汽車、機車及畜力車等車庫建筑。

5. 卫生技术設備用建筑物和构筑物——如水泵房、水塔、淨水池、貯水池及冷却塔等，以及与工程技术管道网有关的其他建筑物和构筑物。

6. 全厂性建筑物——工业企业的行政管理建筑、中央實驗室、食堂、消防站、医务所、培养技工的学校建筑及厂区中心入口的收发室、传达室等建筑。此类建筑基本与民用建筑相似。

§ 2. 工业建筑基本形式

I、单层工业建筑

1. 平面形式：

平面形式的工业建筑按生产性質規模大小，生产工艺过程等条件分有：一字形， Π 字形， III 字形及整片形。

組成一字形的建筑平面是在設計小型工业企业的車間时，常布置在单独的比較窄的建筑物內見图(1-1A)。在这种情况下，半成品是借助于車間之間的露天运输道路，由一个車間轉运到另一个車間。由于这样不方便，而采用橫向連接的車間，把狭窄的車間联合起来見图(1-1BC)。这些車間根据平行部分車間数目，組成的平面形式被称为 Π 形， III 形。它們的缺点是外墙长度很大，会增加建造这些墙面的經費，同时也增加了冬季热損失和提高采暖費用。此外在平行部分之間产生了死院子，当院子过窄、或因主导风向处理不好时，則在这里面滯留烟、瓦斯和污浊的空气有碍卫生。但是，由于外墙长度的展开，在这些墙上能够装設很多的門窗口，因而保証了房間中的迅速換气和排除余热以及有害气体。

因此在近代工业建設中，平面上 Π 形和 III 形的建筑物，基本上是被有大量余热和扩散瓦斯的車間所采用(如鍛工，碾压等車間)。

在进行近代大量生产(机械，机械装配和紡織等)的巨大車間中。常常提出要求改进和完善生产工艺过程，当建筑物寬度有限时，这种要求就很难达到。所以現在广泛地

采用整片式工业建筑，见图(1-1D)。这种建筑物是由分散的单独建筑联合一起而组成。

按生产工艺的需要，整片建筑物的必要宽度和长度常常能达到几百米。

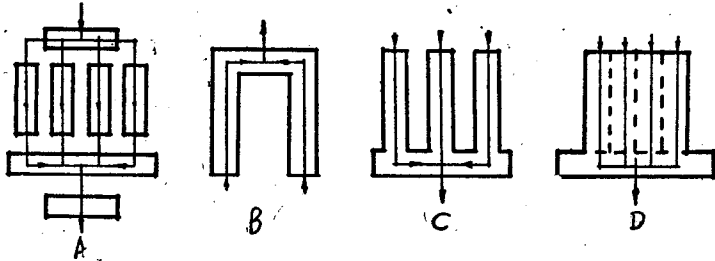


图 1-1 工业建筑平面形式

2. 结构形式:

由于科学技术的不断发展，在工业建筑上出现了很多的结构形式，过去许多旧的形式已经逐渐被新的形式所代替。改进结构形式的原因有三：

(1) 由于结构计算及施工技术的发展；

(2) 由于建筑材料工业的不断发展，产量逐年在增加，同时也出现了许多新的建筑材料；

(3) 由于更深入地研究了建筑物和构件的标准化，定型化及经济的问题。

工业建筑的承重构件主要是指屋架系统，柱子和梁组合起来的建筑物的骨架。

柱的材料一般有钢的或钢筋混凝土的及砖石等三种，目前大中型企业用得最广是钢筋混凝土预制构件，以适应工业化的要求。

屋架系统材料也有三种：钢、钢筋混凝土、木材，最近几年由于科学技术的发展，钢筋混凝土屋架的跨度可达36米，所以在目前最常用的还是钢筋混凝土屋架。

单层工业建筑的结构形式与生产工艺及经济技术条件有关，最常见的是单跨及多跨建筑。

单跨建筑光线是由两面的侧窗射入，屋顶可做双坡外排水的。侧窗采光特点是不均匀的，而且在房间的深处光线不足、因此这些厂房的宽度不宜超过24米，在个别情况下，可达30米，因为侧窗采光照亮工作区的范围，光线所照范围的深处大约为从地面到窗口的高度的二倍(图1-2)。

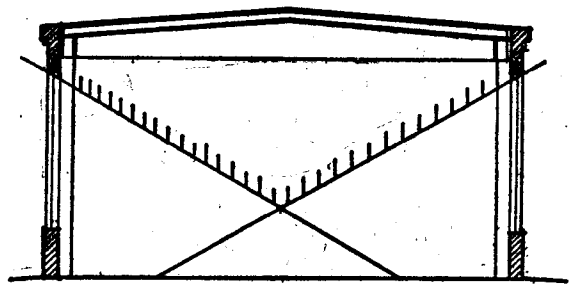


图 1-2 单跨建筑的构造形式

多跨建筑，按生产工艺的需要，整片建筑物的宽度和长度常常能达到几百米，在近代建设中，多跨建筑物的屋顶作成纵向天窗的多坡屋顶，这种剖面的建筑物只好做成内部排水见图(1-3)。

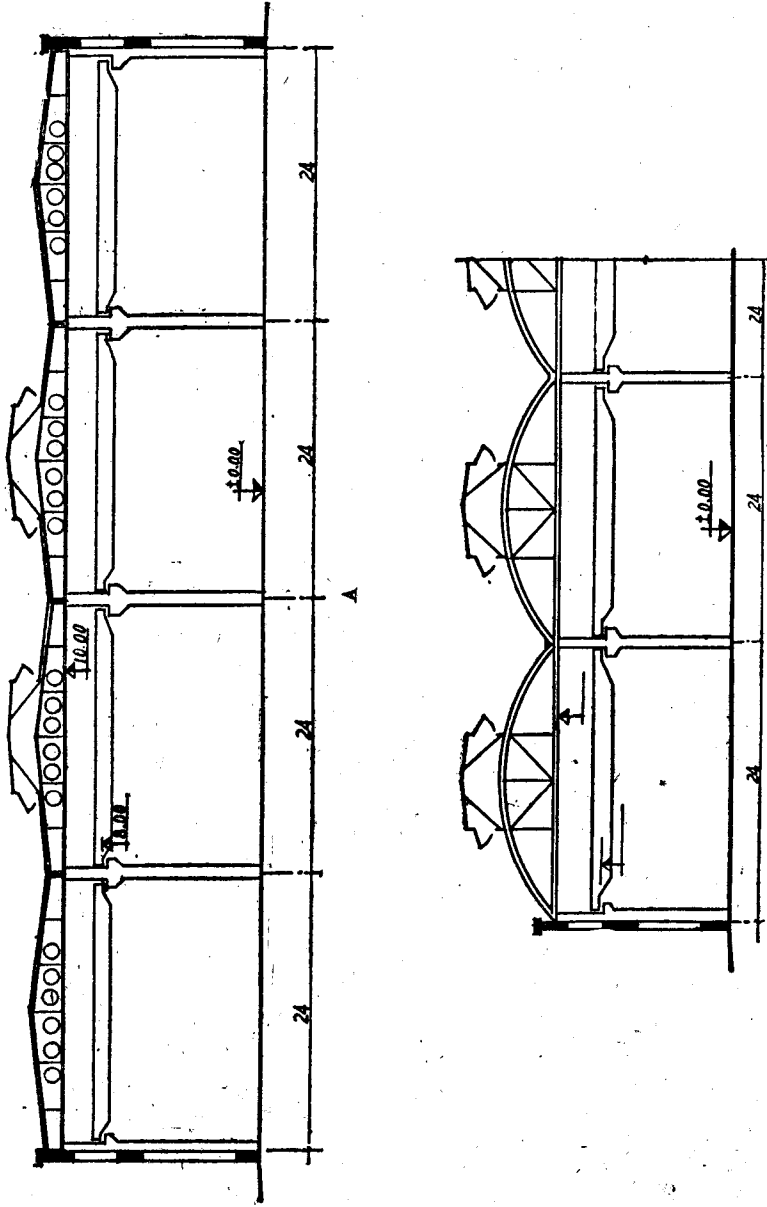
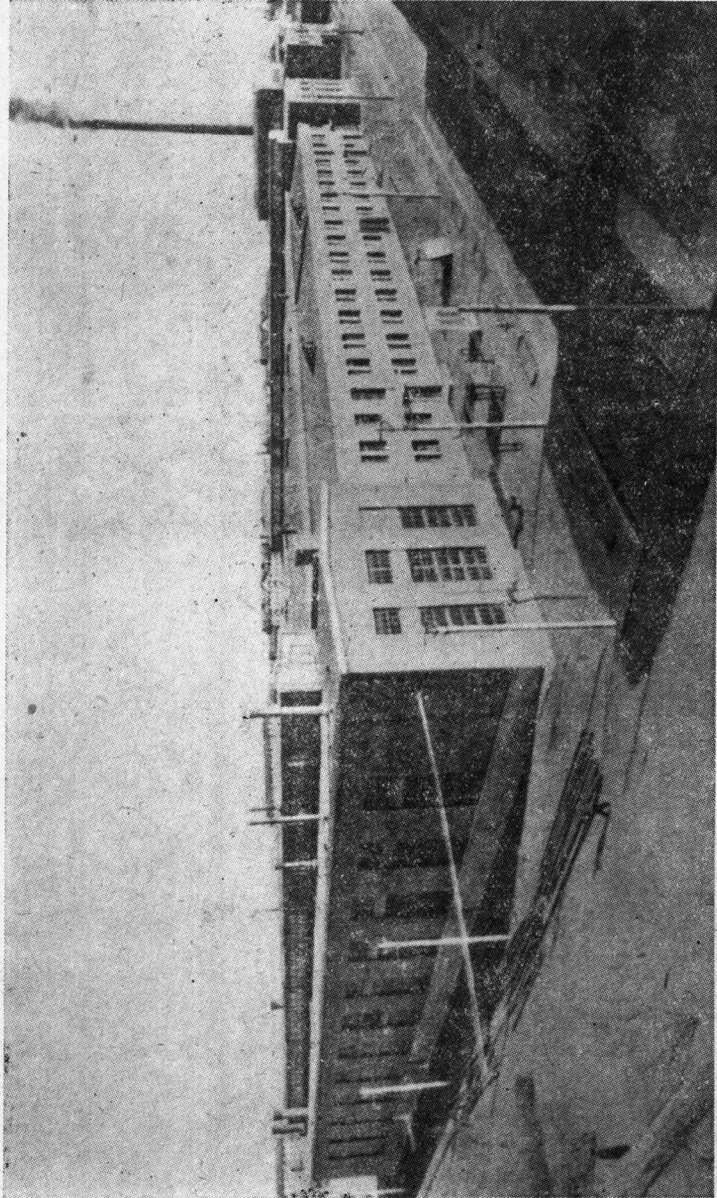
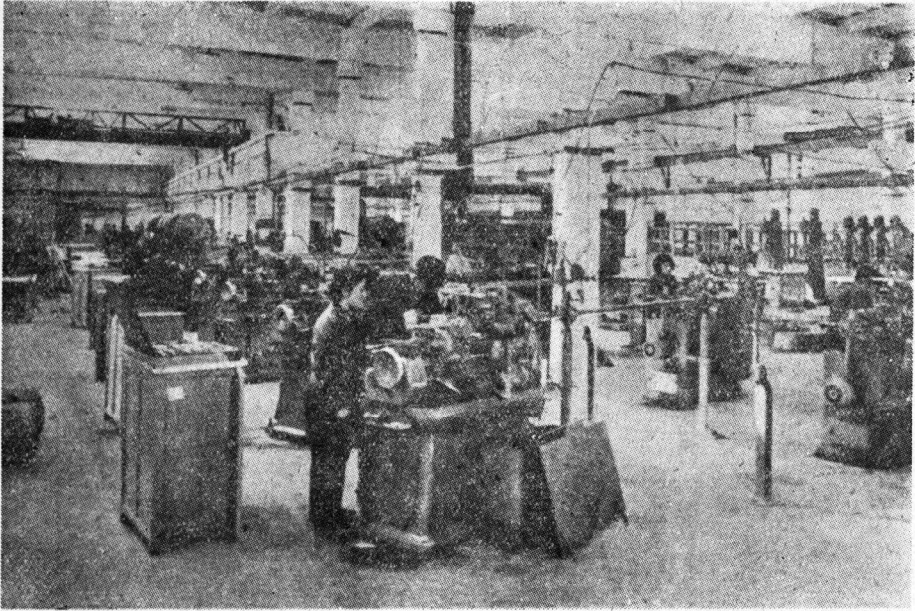


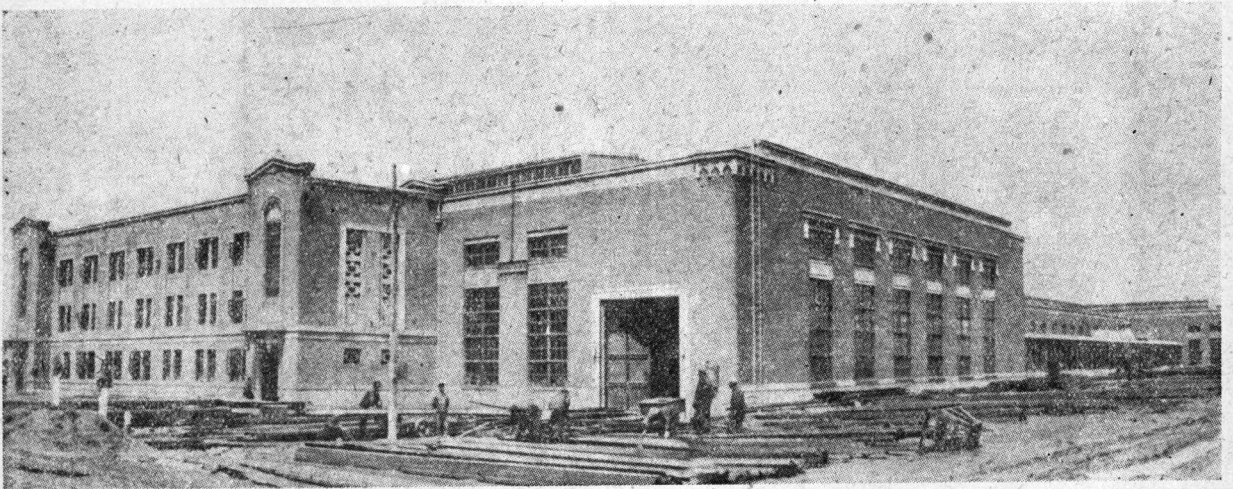
图 1-3 多跨建筑形式



A



Б



Б

图 1-4. 工业建筑一般形式

I、多层工业建筑形式

工业建筑采用单层或多层是由生产工艺要求来决定，制鞋工业、食品工业、精确仪器制造业和光学仪器的工业等。这些工业的特点是生产步骤连系很紧密，并且利用产品自重解决垂直运输，在这种情况下，进行生产布置的各工序放在多层建筑物内是比较合理的。

多层工业建筑，除了生产程序的紧密联系外，和单层建筑相比，它占地面积小，节约土地面积和房顶。这样就可以减少建筑物的建造和经营的费用，不过在应用方面，必须采用垂直的运输工具了（楼梯电梯等升降工具）。

多层工业建筑的层数少则2层多者6层，一般多半是3、4层为宜。

多层工业建筑中天然光线只能由侧窗采取，他们的宽度是有限的。

单层工业建筑的结构常常比多层厂房简单，因为它便于采用标准构件。

在多层工业建筑中，可以减短道路的长度，减短上下水道以及电线网等的长度。

在单层工业建筑中，其单位占地面积所需外围面积平均要比多层的大2—2.5倍。此外，冬天在暖气设备上（北方的条件）多层要比单层省些。

可是多层建筑每层楼板的结构设计是需要根据它的载重量和上面的动力来计算的，这些重量及活动使楼板的造价增加，当然整个建筑物的造价也就增加了。所有这些单层和多层的优缺点可以说明，当我们决定一个建筑物的层数时，最主要应根据生产工艺条件和技术经济方面的合理性来选择。

建筑物的亮度是决定于它是否有足够光线照到工作区，光线是由两旁边墙上的窗户射进来的，平常建筑物亮度约为12—24米，个别较少的情况下，可达40米（在这种情况下暗处不能工作的地方就要采用人工照明）。一般的多层建筑宽度可采用18—20米。

在一层楼内常常装置一些笨重的设备，因此，第一层的高度比上二层以上各层要高一些。

在多层建筑中，必须用大跨度房间时，则把这些房间放在最高一层。在这种情况下，最高一层房顶可以用木制屋架或钢筋混凝土屋架，他的重量就放在两边外墙上或者是钢筋混凝土的骨架上。为了使最高层楼有充足的光线，可以在屋顶上作天窗，像单层建筑一样。如果在多层工业建筑中，须有大的，不被墙隔开的工作间，那么，在这些建筑物内为支持楼板或房顶重量就要建造内部的柱子，这个建筑物就成为多跨度的了，最常用的多跨度多层工业建筑是两跨或三跨的，四跨或五跨较少（图1—5）。

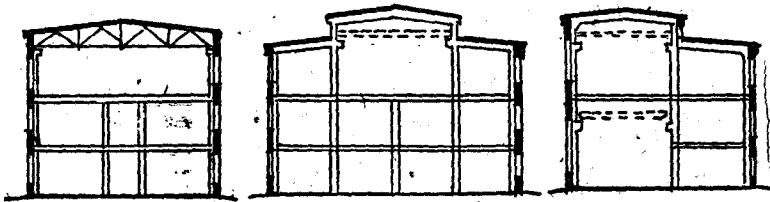


图 1—5 多层工业建筑形式

§ 3. 起重运输设备

1. 起重运输机械的形式

起重运输机械是减少工人的体力劳动和提高劳动生产率的工具。不论是大规模生产技术操作过程或者是小型的工业企业，都要有起重运输设备。

起重机按其用途可分为两种：

(1) 安装检修用的起重机是装配机械或检修车间生产设备用的，例如水电站机械工作间的起重机，这种起重机除安装检修外，平时并不工作。

(2) 工作用的起重机是生产过程中不可缺少的设备，例如：把原料或半成品送到各种机床上加工，或运往车站等水平或垂直搬运工作均由起重运输设备完成。

根据各车间的用途，在工业建筑中起重机有以下几种：

a. 行动起重机（电动桥式吊车）

行动起重机的基本部分就是桥架，桥架是用两个或四个钢架作成的，末端固定在横梁上，梁下有轮可以滚动，桥架是在铁轨上顺着车间纵向移动的，铁轨放在特制的梁上，这个梁叫作吊车梁。梁的重量由柱子来承受，在梁架上面有行车移动，在行车上装着起重的绞车，上有鼓轮和电动机，鼓轮上卷着钢缆绳，钢绳另一端与装有钩具的滑车相连，桥架底边挂上司机坐箱。行动起重机的载重量5~350吨（图1-6）。

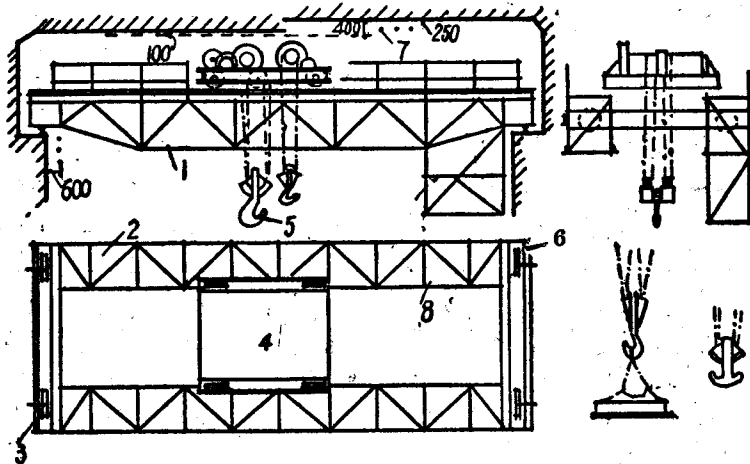


图 1-6 单行车的桥式起重吊车

1—桥架；2—水平支撑；3—吊车轮；4—行车；5—吊钩；6—司机室；7—电路；8—构成桥架的桁架

6. 梁式吊车（起重梁）

起重梁由工字形钢梁作成，两端有轮沿着吊在房架下的铁轨移动，或把铁轨固定在柱子上的横梁上，沿着梁可以装上专门的起重设备，如电动起重机等。在重量不大时（1吨以内），就可在地面上拉电线来管理，不必要特设司机座位（图1-7、8）。

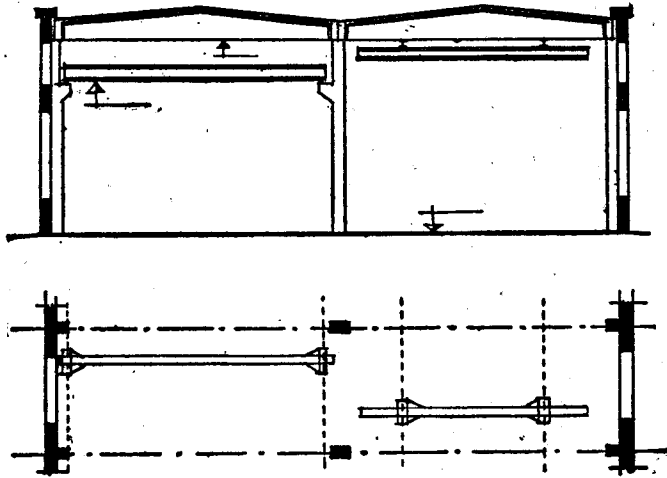


图 1-7 梁式吊車配置的形式

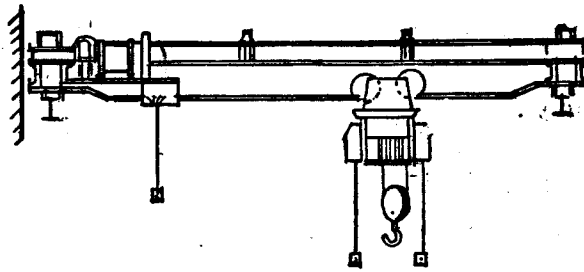


图 1-8 带有电綫和电动吊車的梁式吊車

B. 固定旋轉起重機

这种起重機是固定在牆上的見图 (1-9A)。或由手动复式滑車和电葫蘆所构成的牆上 (悬索) 的可水平轉动的悬臂見图 (1-9B)。是供鍛工車間之用及供小的制造車間和倉庫之用, 也可做小載荷的起重之用。当地板操作范围和工作面积大时, 有时相距 6~12 米則裝設一台, 并固定于建筑物的柱子上, 这些吊車可以用手旋轉 180° 角。

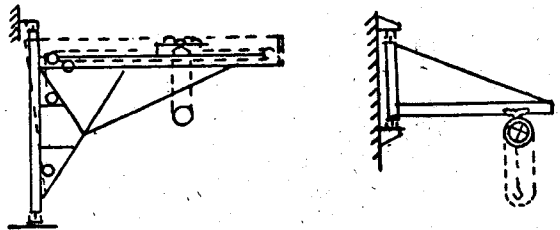


图 1-9 靠牆旋轉的吊車

Г. 行动悬臂吊車

行动悬臂吊車是沿着三条吊車軌道來移动的。一条軌道承受着垂直載荷并固定在带有垂直腹板的工字型水平鋼吊車梁上, 另外两条軌道是固定在带有水平腹板的两个吊車梁上, 这两条吊車梁承受着吊車移动时所引起力距水平力, 其构造見图 (1-10)。

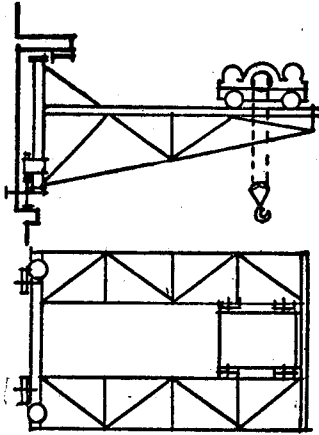


图 1-10 行动悬臂吊車

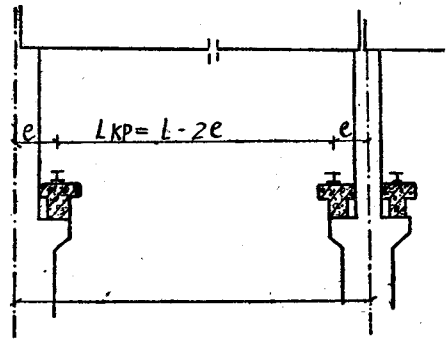


图 1-11 跨度 L 与吊車跨度 l_{kp} 关系

2. 起重机与承重結構的关系

由上述我們知道工业建筑物的起重运输设备的类型与建筑物的承重结构有着最紧密的联系。因为起重运输设备是支撑在房屋结构上或是固定于结构上的。为了自由地移动起重运输工具，为了能够合理地使用它們，必須将建筑物的尺寸和这些起重运输工具的尺寸相互配合起来。使起重机預先在工厂中制作，由于工业厂房跨度已走向統一化，划分跨度軸綫間距 L 都是采用 3 米的倍数。再相应的規定出柱子軸綫与軌道垂直軸之間的距离 e 值見图 (1-12)。当起重重量在 30 吨以內时 e 值可取 750 厘米，起重重量大于 30 吨时取 1000 厘米。