

中等专业学校试用教材

房屋建筑学

下册

福建建筑工程学校

林恩生 主编

林恩生 陈卫华 编

中国建筑工业出版社



TU22/3-下

中等专业学校试用教材

房屋建筑学

下 册

福建建筑工程学校

林恩生 主编

林恩生 陈卫华 编

中国建筑工业出版社

出版说明

1991年由建设部中等专业学校工业与民用建筑及村镇建设专业指导委员会组织编写、评选、推荐出版了“中专工业与民用建筑专业教学丛书”一套8门课程共11册。在各有关学校及社会读者的使用中受到了欢迎和好评。为了适应教育教学改革的深入开展和满足建筑技术进步的要求，经我司与中国建筑工业出版社商议，本着精益求精的原则，在广泛征求各有关中专学校意见的基础上，对这套教学丛书进行了修订，现作为全国建设类中等专业学校工业与民用建筑专业试用教材出版。

这套教材采用了国家颁发的现行规范、标准和规定，内容符合建设部颁发的普通中等专业学校工业与民用建筑专业毕业生业务规格、专业教学计划和课程教学大纲的要求，并且理论联系实际，取材适当，反映了目前建筑科学技术的先进水平。

这套教材适用于普通中等专业学校工业与民用建筑专业和村镇建设专业相应课程的教学，也能满足职工中专、电视函授中专、中专自学考试、专业证书和技术培训等各类中专层次相应专业的使用要求。为使这套教材日臻完善，望各校师生和广大读者在教学过程中提出宝贵意见，并告我司职业技术教育处或专业教学指导委员会，以便进一步修订。

建设部人事教育劳动司 编

1995年2月

本套教材在编写过程中，得到了有关单位和个人的大力支持，特别是中国建筑工业出版社的编辑、校对、印刷、发行等各个环节的工作人员，为本书的出版付出了辛勤的劳动，在此表示衷心的感谢。同时，本书在编写过程中，参考了有关文献资料，在此一并致谢。

本书在编写过程中，得到了有关单位和个人的大力支持，特别是中国建筑工业出版社的编辑、校对、印刷、发行等各个环节的工作人员，为本书的出版付出了辛勤的劳动，在此表示衷心的感谢。同时，本书在编写过程中，参考了有关文献资料，在此一并致谢。

本书在编写过程中，得到了有关单位和个人的大力支持，特别是中国建筑工业出版社的编辑、校对、印刷、发行等各个环节的工作人员，为本书的出版付出了辛勤的劳动，在此表示衷心的感谢。同时，本书在编写过程中，参考了有关文献资料，在此一并致谢。

前 言

《房屋建筑学》分上、下两册，上册为民用建筑部分，下册为工业建筑部分，本书为下册。本书是根据建设部颁发的普通中等专业学校工业与民用建筑专业毕业生业务规格、专业教学计划、《房屋建筑学》课程教学大纲、国家正式颁发的规范、标准、规定和适合本专业各类中专层次的学员使用要求编写的。编写过程中贯彻“少而精”的精神，力求内容精练、重点突出、图文并茂、文字通俗易懂。本书除可供普通中专工民建专业、职工中专、电视函授中专、自学考试及技术培训班作教学用书外，还可供施工现场技术人员阅读参考。

本书内容以工业建筑构造为主，首先建立一个厂房的整体概念，而后分别阐述了各组成部分的一般构造原理和主要构造方法；对工业建筑设计部分，仅以施工员所必须具备的有关设计知识为原则，简要介绍设计基本原理。

本书中阐述的工业建筑构造，是以目前国内广泛采用的装配式钢筋混凝土排架结构单层厂房为主，其围护结构（外墙）兼顾各地情况，砌体围护墙与板材墙并重，各地区可视具体情况重点讲授其中一种。本书在阐述构造和选择构造图时，尽量兼顾南北方地区差异，分别介绍不同的做法，以供各地区选择。构造各部分多以图来表达，构造详图多引用现行通用图集的做法，在讲授过程中，应注意引导学员逐步学会看懂和绘制建筑构造图和施工图，以加强识读与绘制施工图的能力。

由于本书（工业建筑部分）是在上册（民用建筑部分）讲授完的基础上进行讲授的，因此，对本书中所涉及到的上册内容，只作必要的归纳叙述，以避免不必要的重复。

为了便于教学和自学，各章均附有复习思考题。教学大纲规定的作业和课程设计，不仅列出题目、目的要求和内容，对作业和课程设计的深度也作了较详细的提示，并附有必要的资料。

本书是在原“中专工业与民用建筑专业教学丛书”的基础修订而成，由于修订时间仓促和水平有限，难免有不妥之处，诚恳希望使用本书的读者批评指正，以期进一步修订提高。

本书由福建建筑工程学校高级讲师林恩生、讲师陈卫华合编，林恩生主编。林恩生负责第十二章～第十六章编写修订，陈卫华负责第十七章～第二十四章编写修订。本书由建设部干部管理学院副研究员韩惠娟主审，承蒙韩惠娟同志对本书进行认真、细致的审阅，提出了不少宝贵的意见，谨此表示衷心感谢。

第十二章 工业建筑概述

工业建筑是各类工厂为工业生产需要而建造的各种不同用途的建筑物和构筑物的总称。通常把这些生产用的建筑物称为工业厂房。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。在工业厂房内按生产工艺过程进行各类工业产品的加工和制造,通常把按生产工艺进行生产的单位称为生产车间。一个工厂除了有若干个生产车间外,还有生产辅助用房,如辅助生产车间、锅炉房、水泵房、仓库、办公及生活用房等。此外,还有烟囱、水塔、各种管道支架、冷却塔、水池等,这些称为构筑物。

工业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制约。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(水、电、暖、卫、煤气、蒸汽、压缩空气等)的各种管线、地沟等。工业厂房建筑既要满足生产工艺的要求,又要为广大工人创造一个良好的生产卫生环境和必要的劳动保护条件。这就要求工业厂房设计和建筑构造,要符合党和政府的有关基本建设方针政策,做到坚固适用、经济合理、技术先进、施工方便,并为实现建筑工业化创造条件。

第一节 工业厂房建筑的特点与分类

一、工业厂房建筑的特点

工业厂房建筑和民用建筑都具有建筑的共性,在设计原则、建筑技术和建筑材料等方面有许多共同之处。但由于工业厂房建筑是直接为工业生产服务的,因此在建筑平面空间布局、建筑结构、建筑构造、施工等方面与民用建筑有很大差别。了解其特点,对搞好工业厂房设计和施工是十分重要的。工业厂房建筑特点归纳如下:

(1) 厂房首先要满足生产工艺的要求,并为工人创造良好的劳动卫生条件,以利提高产品质量和劳动生产率。

(2) 厂房内一般都有笨重的机器设备、起重运输设备(吊车)等,这就要求厂房建筑有较大的空间。同时,厂房结构要承受较大的静、动荷载以及振动或撞击力等。

(3) 有的厂房在生产过程中会散发大量的余热、烟尘、有害气体、有侵蚀性的液体以及生产噪音等,这就要求厂房有良好的通风和采光。

(4) 有的厂房为保证生产正常,要求保持一定的温、湿度或要求防尘、防振、防爆、防菌、防放射线等条件。厂房设计时必须采取相应的特殊技术措施。

(5) 生产过程往往需要各种工程技术管网,如上下水、热力、压缩空气、煤气、氧气管道和电力供应等。厂房设计时应考虑各种管道的敷设要求和它们的荷载。

(6) 生产过程中有大量的原料、加工零件、半成品、成品、废料等需要用电瓶车、汽车或火车进行运输。厂房设计时应考虑所采用的运输工具的通行问题。

工业生产类别繁多，例如有钢铁、有色金属、机械、电力、石油、化工、纺织、食品和电子工业等。各类工业都具有不同的生产工艺和特征，对工业厂房建筑也有不同的要求，因而厂房设计也随之而异。

二、工业厂房建筑的分类

工业生产类型繁多，工业厂房建筑可归纳为以下几种类型：

(一) 按用途分

工业生产规模较大而生产工艺又较完整的工业厂房分为以下几种类型：

- (1) 主要生产厂房 这是指进行产品的备料、加工、装配等主要工艺流程的厂房。以机械制造工厂为例，包括铸造车间、锻造车间、冲压车间、铆焊车间、电镀车间、热处理车间、机械加工车间和机械装配车间等。
- (2) 辅助生产厂房 是为主要生产厂房服务的厂房，如机械制造厂的机械修理车间、电机修理车间、工具车间等。
- (3) 动力用厂房 是为全厂提供能源的厂房，如发电站、变电所、锅炉房、煤气站、乙炔站、氧化站和压缩空气站等。
- (4) 仓储建筑 是贮存原材料、半成品与成品的房屋（一般称仓库），如机械厂包括金属材料库、炉料库、砂料库、木材库、燃料库、油料库、易燃易爆材料库、辅助材料库、半成品库及成品库等。
- (5) 运输用建筑 是管理、贮存及检修交通运输工具用的房屋，包括机车库、汽车库、电瓶车库、起重车库、消防车库和站场用房等。
- (6) 其它 如水泵房、污水处理建筑等。

中、小型工厂或以协作为主的工厂，则仅有上述各类型房屋中的一部分。有时一幢厂房中包括多种类型用途的车间或部门。

(二) 按层数分

- (1) 单层厂房（图 12-1） 多用于冶金、重型及中型机械工业等。
- (2) 多层厂房（图 12-2） 多用于食品、电子、精密仪器工业等。

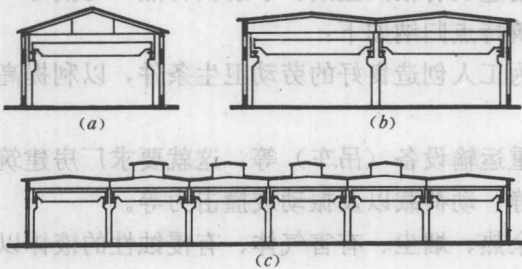


图 12-1 单层厂房

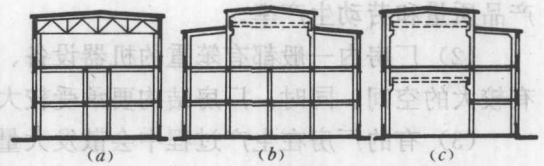


图 12-2 多层厂房

(3) 层次混合的厂房 如某些化学工业、热电站的主厂房等。图 12-3a 为热电厂的主厂房，汽轮发电机设在单层跨内，其他为多层。图 12-3b 为一化工车间，高大的生产设备位于中间的单层跨内，两个边跨则为多层。

(三) 按生产状况分

- (1) 冷加工车间 生产操作是在正常温、湿度条件下进行的，如机械加工、机械装配、

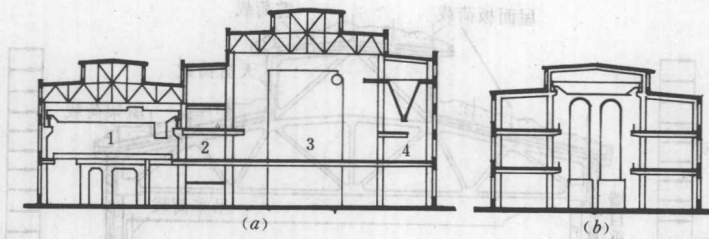


图 12-3 层次混合的厂房

1—汽机间；2—除氧间；3—锅炉房；4—煤斗间

工具、机修等车间。

(2) 热加工车间 生产中散发大量余热，有时伴随产生烟雾、灰尘和有害气体，有时在红热状态下加工，如铸造、热锻、冶炼、热轧、锅炉房等，应考虑通风及散热问题。

(3) 恒温恒湿车间 为保证产品质量，厂房内要求有稳定的温、湿度条件，如精密机械、纺织、酿造等车间。

(4) 洁净车间 为保证产品质量，防止大气中灰尘及细菌污染，要求厂房内保持高度洁净，如集成电路车间、精密仪器加工及装配车间、医药工业中的粉针剂车间等。

(5) 其他特种状况的车间 如有爆炸可能性、有大量腐蚀性物质、有放射性物质、防微振、高度隔声、防电磁波干扰车间等。

生产状况是确定厂房平、剖、立面以及围护结构形式的主要因素之一，设计时应予考虑。

第二节 单层工业厂房结构组成和类型

一、单层厂房结构组成

在厂房建筑中，支承各种荷载（图 12-4）作用的构件所组成的骨架，通常称为结构。厂房结构的坚固、耐久是靠结构构件连接在一起，组成一个结构空间来保证的。

现以常见的装配式钢筋混凝土横向排架结构为例，来说明单层厂房结构组成（图 12-5）。

由图 12-5 可知，厂房承重结构是由横向排架和纵向连系构件以及支撑所组成。横向排架包括屋架（或屋面梁）、柱子和柱基础。横向排架基本特点是把屋架（或屋面梁）视为刚度很大的横梁，屋架（或屋面梁）与柱的连接为铰接，柱与基础的连接为刚接。它承受屋盖、天窗、外墙及吊车等荷载。纵向连系构件包括吊车梁、基础梁、连系梁（或圈梁）、大型屋面板等，这些构件联系横向排架，保证了横向排架的稳定性，形成了厂房的整体骨架结构系统，并将作用在山墙上的风力和吊车纵向制动力传给柱子。此外，为了保证厂房的整体性和稳定性，还须设置支撑系统（包括屋盖支撑和柱间支撑）。

从上述排架结构各构件受力概况看，整个厂房大部分荷载，通过横向排架和纵向连系构件的作用，最后都要通过柱子传给基础。因此，屋架（屋面梁）、吊车梁、柱子、基础等是厂房的主要承重构件。而其他构件也是构成厂房骨架的有机组成部分，它们相互联系在

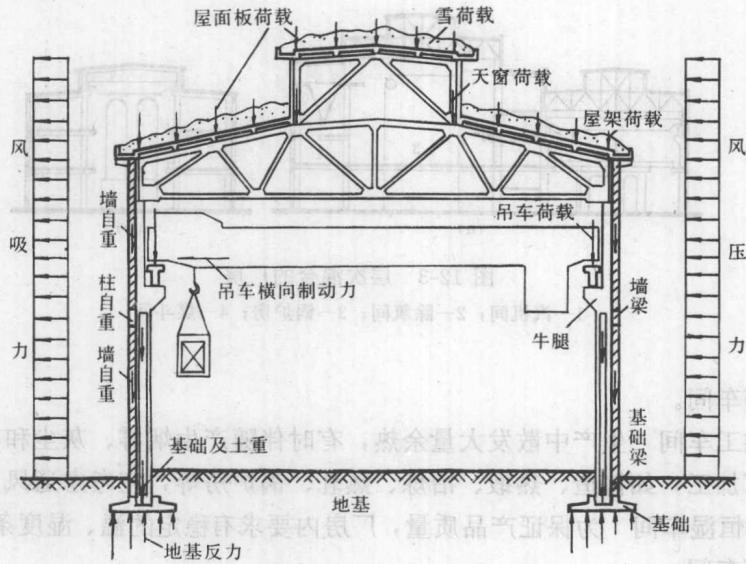


图 12-4 单层厂房结构主要荷载示意

一起，以保证厂房结构的整体性和稳定性。

从图 12-5 中还可以看出，除了厂房骨架之外，还有外墙围护结构，这样才组成了完整的单层厂房。外墙围护结构只起围护或分隔作用，它包括厂房四周的外墙、抗风柱等。外墙多采用承自重墙体和框架墙。通常外墙砌置在基础梁上，基础梁两端搁置在独立式基础上，基础梁承受墙体重量。当墙体较高时，还需要在墙体中间设置一道以上的连系梁，以承受连系梁上部的墙体重量。连系梁一般搁置在柱的牛腿上，所以连系梁上的荷载通过连系梁传给柱子。抗风柱主要承受山墙传来的水平风荷载，并传给屋架和基础。

二、单层厂房结构的类型和选择

单层厂房结构按其承重结构的材料来分，有混合结构、钢筋混凝土结构和钢结构等类型。

混合结构的主要承重结构为墙或带壁柱墙。屋架可用钢筋混凝土、钢木结构或轻钢结构。当无吊车或吊车吨位不超过 10t，跨度在 15m 以内，高度在 5m 以内且无特殊工艺要求的小型厂房，可选用混合结构。

中型以上厂房大多选用钢筋混凝土结构。当有重型吊车（如 150t 以上），厂房跨度在 36m 以上或有特殊工艺要求（如有 10t 以上锻锤，高温车间的特殊部位等）的大型厂房，一般可选用钢屋架和钢筋混凝土柱或全钢结构。

单层厂房结构按其施工方法来分，有装配式和现浇式两种。目前除特殊情况外，均采用装配式钢筋混凝土结构。

单层厂房结构按其承重结构的型式分，有排架结构和刚架结构两种常用的结构型式。

装配式钢筋混凝土排架结构（如图 12-5）是目前单层厂房中最基本的、应用比较普遍的结构型式。排架结构施工安装较方便，适用范围较广，除用于一般单层厂房外，还能用于跨度和高度均大，且设有较大吨位的吊车或有较大振动荷载的大型厂房。

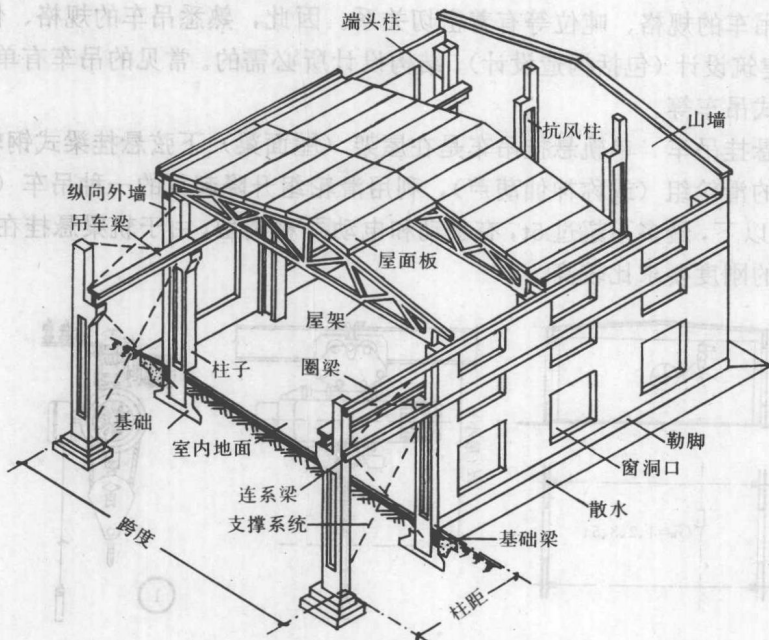


图 12-5 单层厂房的构件组成
(注: 未表示屋盖结构支承系统)

装配式钢筋混凝土门式刚架的基本特点是柱和屋架(横梁)合并为同一个构件,柱与基础的连接通常为铰接。它适用于屋盖较轻的无桥式吊车或吊车吨位不大、跨度和高度亦不大的中小型厂房和仓库。门式刚架的优点是梁柱合一,构件种类减少,制作较简单,且结构轻巧,建筑空间宽敞。因此近几年来,门式刚架在中小型厂房和仓库中得到了较为广泛的采用。门式刚架的缺点是刚度较差,所以在有较大吨位吊车的厂房中,应用就受到了一定限制。此外,由于刚架构件的外形呈“T”形或“Y”形,构件施工安装中的翻身、起吊、对中就位等有一定的困难,这也影响了门式刚架推广使用。门式刚架种类很多,目前在单层厂房中用得较多的是两铰和三铰两种型式(图 12-6)。

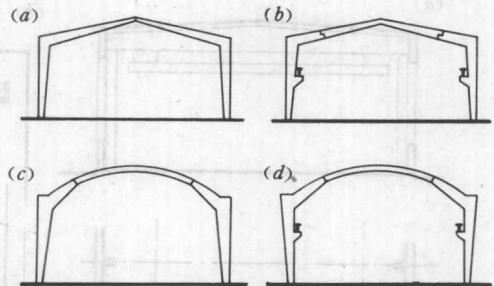


图 12-6 装配式钢筋混凝土门式刚架结构
(a) 人字形刚架; (b) 带吊车人字形刚架;
(c) 弧形拱刚架; (d) 带吊车弧形刚架

第三节 厂房内部的起重运输设备

在生产过程中,为装卸、搬运各种原材料和产品以及进行生产、设备检修等,在地面上可采用电瓶车、汽车及火车等运输工具;在自动生产线上可采用悬挂式运输吊索或输送带等;在厂房上部空间可安装各种类型的起重吊车。

起重吊车是目前厂房中应用最为广泛的一种起重运输设备。厂房剖面高度的确定和结构计算等，同吊车的规格、吨位等有着密切关系。因此，熟悉吊车的规格、性能及其外形尺寸，是进行建筑设计（包括构造设计）、结构设计所必需的。常见的吊车有单轨悬挂吊车、梁式吊车和桥式吊车等。

(1) 单轨悬挂吊车 单轨悬挂吊车是在屋架（屋面梁）下弦悬挂梁式钢轨，轨梁上设有可水平移动的滑轮组（或称神仙葫芦），利用滑轮组升降起重的一种吊车（图 12-7）。起重量一般在 3t 以下，最多不超过 5t，有手动和电动两种类型。由于轨梁悬挂在屋架下弦，因此对屋盖结构的刚度要求比较高。

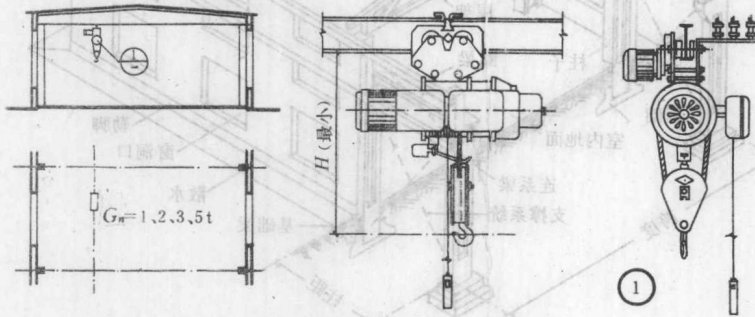


图 12-7 单轨悬挂吊车

(2) 梁式吊车 梁式吊车有悬挂式和支承式两种类型。悬挂式（图 12-8）是在屋架

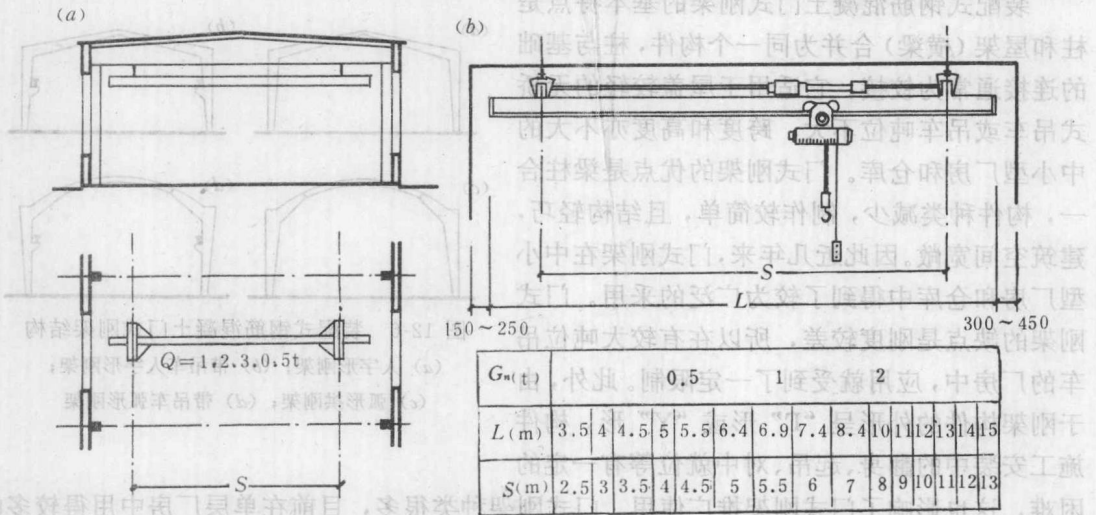


图 12-8 悬挂式电动单梁吊车 (DDXQ 型)

(a) 平、剖面示意；(b) 安装尺寸

(或屋面梁)下弦悬挂梁式钢轨，钢轨布置成两行直线，在两行轨梁上设有滑行的单梁，在单梁上设有可横向移动的滑轮组（即电葫芦）。支承式（图 12-9）是在排架柱上设牛腿，牛腿设吊车梁，吊车梁上安装钢轨，钢轨上设有可滑行的单梁，在滑行的单梁上设可滑行的滑轮组，在单梁与滑轮组行走范围内均可起重。梁式吊车起重量一般不超过 5t。

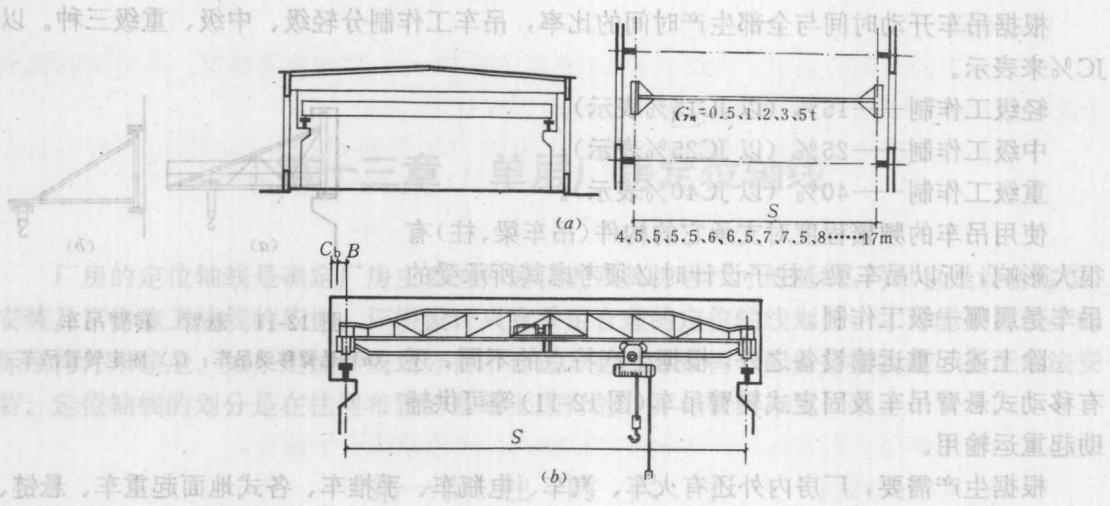


图 12-9 吊车梁支承电动单梁吊车 (DDQ 型)

(a) 平、剖面示意; (b) 安装尺寸

(3) 桥式吊车 桥式吊车 (起重机) 通常是在厂房排架柱上设牛腿, 牛腿上搁置吊车梁, 吊车梁上安装钢轨, 钢轨上设置能滑行的双楦钢桥架 (或板梁), 能沿着厂房纵向滑移, 桥架上设支承小车, 小车能沿桥架横向滑移, 并有供起重的滑轮组 (图 12-10)。在桥架与

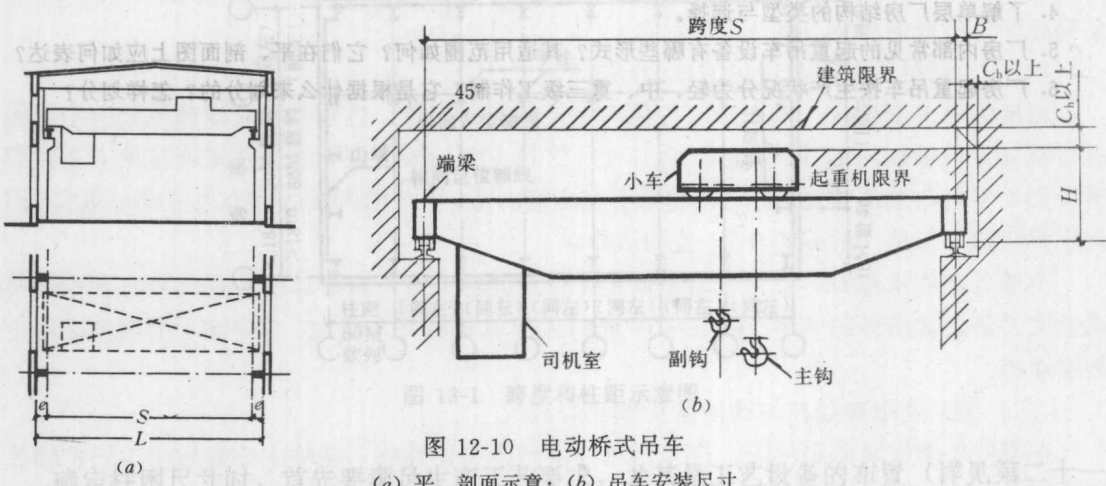


图 12-10 电动桥式吊车

(a) 平、剖面示意; (b) 吊车安装尺寸

小车行走范围内均可起重。起重量从 5t 至数百吨。起重时为电动。在桥架一端设有司机室。

桥式吊车 (起重机), 以通用桥式吊车 (起重机) —— GB7592—87 为例, 其吊车 (起重机) 类型按主、端梁连接形式分超高型和等高型两种:

超高型——主梁端部升高架在端梁上的连接形式;

等高型——主梁和端梁等高的连接形式。

为确保吊车 (起重机) 运行及厂房的安全, 吊车 (起重机) 的限界尺寸及安全间隙尺寸应符合图 12-10 和附录 3 中的规定。

根据吊车开动时间与全部生产时间的比率，吊车工作制分轻级、中级、重级三种。以JC%来表示。

- 轻级工作制——15%（以JC15%表示）；
- 中级工作制——25%（以JC25%表示）；
- 重级工作制——40%（以JC40%表示）。

使用吊车的频繁程度对支承它的构件（吊车梁、柱）有很大影响，所以吊车梁、柱子设计时必须考虑其所承受的吊车是属哪一级工作制。

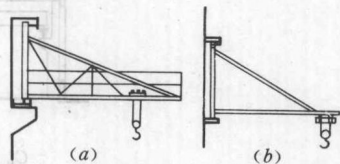


图 12-11 悬臂、转臂吊车

除上述起重运输设备之外，根据生产特点的不同，还有移动式悬臂吊车及固定式转臂吊车（图 12-11）等可供辅助起重运输用。

根据生产需要，厂房内外还有火车、汽车、电瓶车、手推车、各式地面起重车、悬链、各种输送带、输送轨道等运输设备。

思考题

1. 什么是工业建筑、厂房、车间和构筑物？
2. 工业厂房建筑主要特点是什么？懂得工业厂房建筑分类方法及其分类。
3. 常见的装配式钢筋混凝土横向排架结构单层厂房由哪几部分组成？各部分由哪些构件组成？它们的主要作用是什么？
4. 了解单层厂房结构的类型与选择。
5. 厂房内部常见的起重吊车设备有哪些形式？其适用范围如何？它们在平、剖面图上应如何表达？
6. 厂房起重吊车按生产状况分为轻、中、重三级工作制，它是根据什么来划分的？怎样划分？

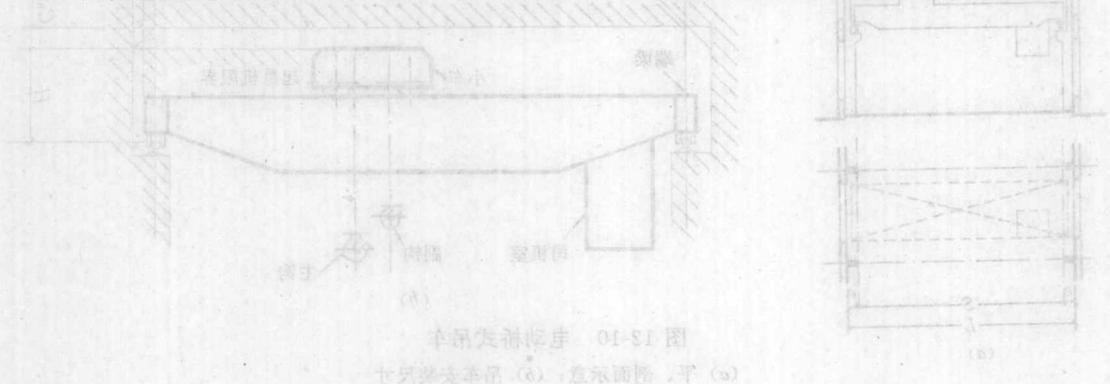


图 13-10 吊车的平面、剖面图

第十三章 单层厂房定位轴线

厂房的定位轴线是确定厂房主要构件的位置及其标志尺寸的基线,同时也是设备定位、安装及厂房施工放线的依据。厂房设计只有采用合理的定位轴线划分,才可能采用较少的标准构件来建造。如果定位轴线划分得不合适,必然导致构、配件搭接凌乱,甚至无法安装。定位轴线的划分是在柱网布置的基础上进行的,并与柱网布置一致。

第一节 柱网尺寸

在厂房中,为支承屋顶和吊车需设柱子。为确定柱位,在平面图上要布置纵横向定位轴线。一般在纵横向定位轴线相交处设柱子(图 13-1)。厂房柱子纵横向定位轴线在平面上形成有规律的网格称为柱网。柱子纵向定位轴线间的距离称为跨度,横向定位轴线的距离称为柱距。柱网尺寸的确定,实际上就是确定厂房的跨度和柱距。

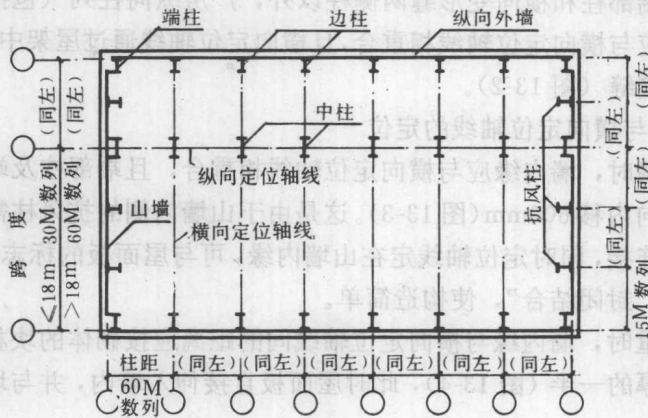


图 13-1 跨度和柱距示意图

确定柱网尺寸时,首先要满足生产工艺要求,尤其是工艺设备的布置(详见第二十一章);其次是根据建筑材料、结构形式、施工技术水平、经济效果以及提高建筑工业化程度和建筑处理、扩大生产、技术改造等方面因素来确定;此外,还应满足模数制的要求,以促进建筑工业化的发展。

确定柱网尺寸时应遵照国家标准《厂房建筑模数协调标准》(GBJ6—86)的规定进行柱网布置,下面仅介绍上述标准对单层厂房柱网尺寸的有关规定:

一、跨度

单层厂房的跨度在 18m 以下时,应采用扩大模数 30M 数列,即 9、12、15、18m;在 18m 以上时,应采用扩大模数 60M 数列,即 24、30、36m……等(图 13-1)。

二、柱距

单层厂房的柱距应采用扩大模数 60M 数列 (图 13-1)。根据我国情况,采用钢筋混凝土或钢结构时,常采用 6m 柱距,有时也采用 12m 柱距。

单层厂房山墙处的抗风柱柱距宜采用扩大模数 15M 数列 (图 13-1),即 4.5、6、7.5m。

第二节 定位轴线划分

厂房定位轴线的划分,应满足生产工艺的要求并注意减少厂房构件类型和规格,同时使不同厂房结构形式所采用的构件能最大限度地互换和通用,有利于提高厂房工业化水平。

厂房的定位轴线分为横向和纵向两种 (图 13-1)。与横向排架平面平行的称为横向定位轴线;与横向排架平面垂直的称为纵向定位轴线。定位轴线应予编号。

一、横向定位轴线

与横向定位轴线有关的承重构件,主要有屋面板和吊车梁;此外,横向定位轴线还与连系梁、基础梁、墙板、支撑等其它纵向构件有关。因此,横向定位轴线应与柱距方向的屋面板、吊车梁等构件长度的标志尺寸相一致,并与屋架及柱的中心线相重合 (某些位置不能重合)。

(一) 中间柱与横向定位轴线的定位

除了靠山墙的端部柱和横向变形缝两侧柱以外,厂房纵向柱列 (包括中柱和边柱) 中的中间柱的中心线应与横向定位轴线相重合,且横向定位轴线通过屋架中心线和屋面板、吊车梁等构件的横向接缝 (图 13-2)。

(二) 山墙处柱与横向定位轴线的定位

山墙为非承重墙时,墙内缘应与横向定位轴线相重合,且端部柱及端部屋架的中心线应自横向定位轴线向内移 600mm (图 13-3)。这是由于山墙内侧的抗风柱需通至屋架上弦或屋面梁上翼并与之连接,同时定位轴线定在山墙内缘,可与屋面板的标志尺寸端部重合,因此不留空隙,形成“封闭结合”,使构造简单。

山墙为砌体承重时,墙内缘与横向定位轴线间的距离应按砌体的块材类别分别为半块或半块的倍数或墙厚的一半 (图 13-4),此时屋面板直接伸入墙内,并与墙上的钢筋混凝土垫梁连接。

(三) 横向变形缝处柱与横向定位轴线的定位

在横向伸缩缝或防震缝处,应采用双柱及两条定位轴线。柱的中心线均应自定位轴线向两侧各移 600mm (图 13-5),两条横向定位轴线分别通过两侧屋面板、吊车梁等纵向构件的标志尺寸端部,两轴线间所需缝的宽度 (a_c) 应符合现行国家标准的规定 (即对伸缩缝、防震缝宽度的规定)。

二、纵向定位轴线

与纵向定位轴线有关的构件主要是屋架 (或屋面梁),此外纵向定位轴线还与屋面板宽度及吊车等有关。因为屋架 (或屋面梁) 的标志跨度是以 3m 或 6m 为倍数的扩大模数,并与大型屋面板 (一般为 1.5m 宽) 相配合的,因此无论是钢筋混凝土排架结构或砌体结构、多跨或单跨、等高或高低跨的厂房,其纵向定位轴线都是按照屋架跨度的标志尺寸从其两端垂直引下来的。

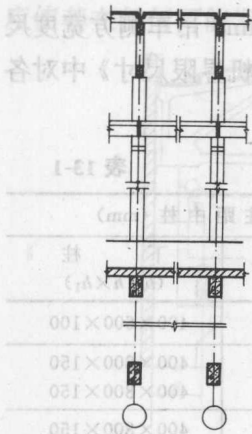


图 13-2 中间柱与横向定位轴线的定位

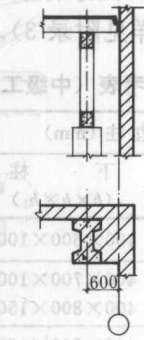


图 13-3 非承重山墙与横向定位轴线的定位

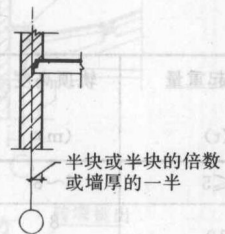


图 13-4 承重山墙与横向定位轴线的定位

(一) 边柱与纵向定位轴线的定位

在有梁式或桥式吊车的厂房中，为了使厂房结构和吊车规格相协调，保证吊车和厂房尺寸的标准化，并保证吊车的安全运行，厂房跨度与吊车跨度两者关系规定为：

$$S = L - 2e$$

式中 L ——厂房跨度，即纵向定位轴线间的距离；

S ——吊车跨度，即吊车轨道中心线间的距离；

e ——吊车轨道中心线至厂房纵向定位轴线间的距离（一般为 750mm，当构造需要或吊车起重量大于 75/20 时为 1000mm）。

图 13-6 为吊车跨度与厂房跨度的关系。

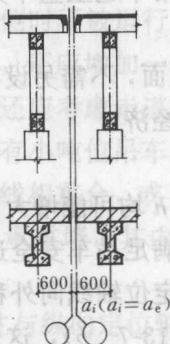


图 13-5 伸缩缝、防震缝处柱与横向定位轴线的定位

a_i —插入距； a_e —变形缝宽度

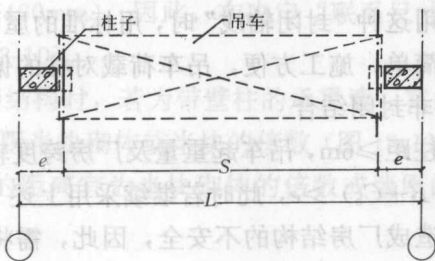


图 13-6 吊车跨度与厂房跨度的关系

L —厂房跨度； S_k —吊车跨度； s —吊车轨道中心线至厂房纵向定位轴线的距离

吊车轨道中心线至厂房纵向定位轴线间的距离 (e) 系根据厂房上柱的截面高度 (h)、吊车侧方宽度尺寸 (吊车端部至轨道中心线的距离) (B)、吊车侧方间隙 (吊车运行时，吊车端部与上柱内缘间的安全间隙尺寸) (C_b) 等因素决定的。上柱截面高度 (h) 由结构设计确定，常用尺寸为 400 或 500mm (参见表 13-1)；吊车侧方间隙 (C_b) 与吊车起重量大小有关。

当吊车起重量 $\leq 50\text{t}$ 时, C_b 为 80mm, 吊车起重量 $\geq 63\text{t}$ 时, C_b 为 100mm; 吊车侧方宽度尺寸 (B) 随吊车跨度和起重量的增大而增大, 国家标准《通用桥式起重机界限尺寸》中对各种吊车的限界尺寸、安全尺寸作了规定 (详见附录 3)。

厂房柱截面尺寸参考表 (中级工作制吊车)

表 13-1

吊车起重量 (t)	轨顶高度 (m)	6 m 柱距边柱 (mm)		6 m 柱距中柱 (mm)	
		上 柱 ($b \times h$)	下 柱 ($b \times h \times h_1$)	上 柱 ($b \times h$)	下 柱 ($b \times h \times h_1$)
≤ 5	6~8	400×400	400×600×100	400×400	400×600×100
10	8	400×400	400×700×100	400×600	400×800×150
	10	400×400	400×800×150	400×600	400×800×150
15~20	8	400×400	400×800×150	400×600	400×800×150
	10	400×400	400×900×150	400×600	400×1000×150
	12	500×400	500×1000×200	500×600	500×1200×200
30	8	400×400	400×1000×150	400×600	400×1000×150
	10	400×500	400×1000×150	500×600	500×1200×200
	12	500×500	500×1000×200	500×600	500×1200×200
	14	600×500	600×1200×200	600×600	600×1200×200

实际工程中, 由于吊车形式、起重量、厂房跨度、高度和柱距不同, 以及是否设置安全走道板等条件不同, 外墙、边柱与纵向定位轴线的定位有下述两种:

1. 封闭结合

当结构所需的上柱截面高度 (h)、吊车侧方宽度及安全运行所需的侧方间隙 C_b 三者之和 ($h+B+C_b$) $\leq e$ 时, 可采用纵向定位轴线、边柱外缘和外墙内缘三者相重合的定位方式, 使上部屋面板与外墙之间形成“封闭结合”的构造。这种纵向定位轴线称为“封闭轴线” (图 13-7 (a)), 它适用于无吊车或只有悬挂吊车及柱距为 6m、吊车起重量不大且不需增设联系尺寸的厂房。

采用这种“封闭轴线”时, 用标准的屋面板便可铺满整个屋面, 不需另设补充构件, 因此构造简单, 施工方便, 吊车荷载对柱的偏心矩较小, 因此较经济。

2. 非封闭结合

当柱距 $\geq 6\text{m}$, 吊车起重量及厂房跨度较大时, 由于 B 、 C_b 、 h 均可能增大, 因而可能导致 ($h+B+C_b$) $> e$, 此时若继续采用上述“封闭结合”便不能满足吊车安全运行所需净空要求, 造成厂房结构的不安全, 因此, 需将边柱的外缘从纵向定位轴线向外移出一定尺寸 (a_c), 使 ($e+a_c$) $\geq (h+B+C_b)$, 从而保证结构的安全 (图 13-7 (b)), 这个 (a_c) 称为“联系尺寸”。为了与墙板模数协调, a_c 应为 300mm 或其整数倍数, 但围护结构为砌体时, a_c 可采用 1/2M (即 50mm) 或其整数倍数。

当纵向定位轴线与柱子外缘间有“联系尺寸”时, 由于屋架标志尺寸端部 (即定位轴线) 与柱子外缘、外墙内缘不能相重合, 上部屋面板与外墙之间便出现空隙, 这种情况称为“非封闭结合”, 这种纵向定位轴线则称为“非封闭轴线”。此时, 屋顶上部空隙处需作构造处理, 通常应加设补充构件 (图 13-8)。

确定是否需要设置“联系尺寸”及确定“联系尺寸”的数值时, 应按选用的吊车规格及国家标准《通用桥式起重机界限尺寸》的相应规定, 详细核定。注意校核安全净空尺寸,

应使其在任何可能发生的情况下，均有安全保证。

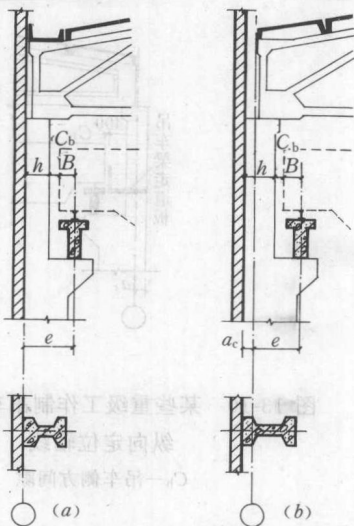


图 13-7 边柱与纵向定位轴线的定位

(a) 封闭结合; (b) 非封闭结合;

h —上柱截面高度;

B —吊车侧方尺寸; C_b —吊车侧方间隙; a_c —联系尺寸

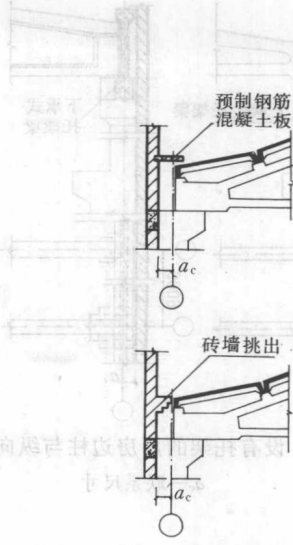


图 13-8 “非封闭结合”屋面板

与墙空隙的处理

a_c —联系尺寸

厂房是否需要设置“联系尺寸”，除了与吊车起重量等有关以外，还与柱距以及是否设置吊车梁走道板等因素有关。

在柱距为 12m、设有托架的厂房中，因结构构造的需要，无论有无吊车或吊车吨位大小，均应设置“联系尺寸”（图 13-9）。

一般重级工作制的吊车均须设置吊车梁走道板，以便经常检修吊车。为了确保检修工人经过上柱内侧时不被运行的吊车挤伤，上柱内缘至吊车端部之间的距离除应留足侧方间隙 (C_b) 之外，还应增加一个安全通行宽度 ($\leq 400\text{mm}$)。因此，在决定“联系尺寸”和 e 值的大小时，还应考虑走道板的构造要求（图 13-10）。

无吊车或有小吨位吊车的厂房，采用承重墙结构时，若为带壁柱的承重墙，其内缘宜与纵向定位轴线相重合，或与纵向定位轴线间相距半块砌体或半块的倍数（图 13-11a、b）；若为无壁柱的承重墙，其内缘与纵向定位轴线的距离宜为半块砌体的倍数或墙厚的一半（图 13-11c）。

(二) 中柱与纵向定位轴线的定位

1. 等高跨中柱与纵向定位轴线的定位

(1) 设单柱时的纵向定位轴线 等高厂房的中柱，当没有纵向变形缝时，宜设单柱和一条纵向定位轴线，上柱的中心线宜与纵向定位轴线相重合（图 13-12a）。当相邻跨为桥式吊车且起重量较大，或厂房柱距及构造要求设插入距时，中柱可采用单柱及两条纵向定位轴线，其插入距 (a_i) 应符合 3M 数列（即 300mm 或其整数倍数），但围护结构为砌体时， a_c 可采用 1/2M（即 50mm）或其整数倍数，柱中心线宜与插入距中心线相重合（图 13-12b）。

当等高跨设有纵向伸缩缝时，中柱可采用单柱并设两条纵向定位轴线，伸缩缝一侧的