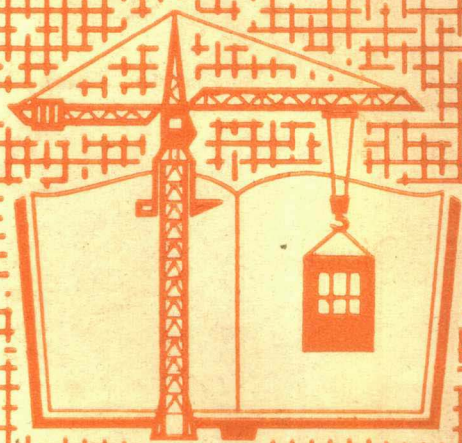


单层厂房建筑设计

《单层厂房建筑设计》教材编写组



高等学校试用教材

中国建筑工业出版社

高等学校试用教材

单层厂房建筑设计

《单层厂房建筑设计》教材编写组



中国建筑工业出版社

SA134/02

《单层厂房建筑设计》是高等学校建筑学专业的试用教材。全书由十章组成。第一章至第三章阐述单层厂房的平面、剖面设计及立面与内部空间处理的基本原理；第四章结合厂房建筑统一化的要求，介绍厂房定位轴线的划分；第五章至第九章讲述单层厂房从屋盖到地面各部分的构造设计原理与方法；第十章则简要介绍了单层厂房的工业化建筑体系问题。

本书也可供土建类其他专业师生及从事建筑设计、科研技术人员参考。

高等学校试用教材

单层厂房建筑设计

《单层厂房建筑设计》教材编写组

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

*

开本：787×1092毫米 1/16 印张：13½ 字数：327千字

1980年12月第一版 1984年7月第二次印刷

印数：26,431—48,530册 定价：1.40元

统一书号：15040·3844

编写说明

本教材是根据一九七八年一月高等学校《建筑学》专业教材座谈会议精神编写的。

全书主要结合机械制造工业的特点来阐述单层厂房建筑设计的基本原理（凡涉及民用建筑设计原理及其他教材已论述过的问题，为避免重复，均从略），要求学生通过对本书的学习，能在单层厂房建筑设计方面，打下较坚实的理论基础。

本书由华南工学院，天津大学，哈尔滨建筑工程学院，西安冶金建筑学院协作编写，华南工学院胡荣聪、张锡麟、杨宝晟主编，同济大学黄家骅、朱可英主审。各章节执笔人如下：

华南工学院：杨宝晟——引言，第八章第一节；张锡麟——第二章第一、二节，第八章第二节；胡荣聪——第二章第三、四节，第六章。

西安冶金建筑学院：刘致逵——第一章第一、二、三节，第五章；施淑文——第九章第一节。

哈尔滨建筑工程学院：宿百昌——第一章第四节，第四章；耿善正——第七章，第九章第二节。

天津大学：石承露——第三章，第十章。

在本书编写和审定过程中，曾邀请清华大学、南京工学院、重庆建筑工程学院和一些设计院的有关同志参加讨论，他们提出过许多宝贵的意见和建议，在此一并致谢。

1979年9月

目 录

引言	1
第一章 平面设计	2
第一节 平面设计与生产工艺的关系	2
第二节 平面设计与交通运输的关系	11
第三节 柱网选择	14
第四节 生活间及其它辅助用房布置	17
第二章 剖面设计	29
第一节 厂房高度的确定	29
第二节 屋盖结构型式对剖面的影响	33
第三节 天然采光和自然通风的处理	38
第四节 厂房剖面的其他形式	47
第三章 立面和内部空间处理	53
第一节 立面处理	53
第二节 内部空间处理	63
第四章 定位轴线	71
第一节 影响定位轴线划分的主要因素	71
第二节 定位轴线的划分	75
第五章 屋面	83
第一节 屋面排水	83
第二节 屋面防水	87
第三节 屋面的保温与隔热	94
第六章 天窗	97
第一节 矩形、梯形和M形天窗	97
第二节 下沉式天窗	111
第三节 锯齿形天窗	123
第四节 平天窗及三角形天窗	125
第五节 通风屋脊及通风屋面	133
第七章 外墙	135
第一节 砖墙及砌块墙	135
第二节 大型板材墙	142
第三节 轻质板材墙	152

第四节 开敞式外墙的挡雨设施	153
第八章 侧窗和大门	156
第一节 侧窗	156
第二节 大门	169
第九章 地面、隔断及钢梯	178
第一节 地面	178
第二节 隔断及钢梯	188
第十章 单层厂房建筑体系化	195
第一节 体系化的意义及设计要求	195
第二节 体系化的途径及措施	195
第三节 体系化举例	198
附录 (编号第一数为章号)	
附录 2-1 吊车吊钩至轨顶距离 (h_5) 及轨顶至吊车最高点距离 (h_6) 参考表	204
附录 2-2 侧窗采光的有效深度表	205
附录 2-3 厂房天然采光系数标准值及窗地比表	205
附录 5-1 石棉水泥瓦规格表	206
附录 5-2 石棉水泥波瓦搭接及檩距表	207
附录 9-1 地面面层选择表	207
主要参考文献	210

引 言

工业建筑直接为生产服务，是工业建设必不可少的物质基础。它和民用建筑一样，具有建筑的共同性质，都必须遵循“适用，经济，在可能条件下注意美观”的建筑方针。

生产工艺对工业建筑提出的一些技术要求往往是比较复杂的。例如：有些产品在生产过程中会散发大量余热、烟雾、粉尘和侵蚀性介质等有害物质，应及时而有效地利用和排除；有些产品的生产要求室内保持恒温、恒湿，或对厂房提出防爆、防振、防尘、防菌、防放射性等要求；有些则要求厂房能承受巨大的荷载……等等。这些技术要求都必须在工业建筑设计中予以充分考虑，妥善解决。

由于工业部门不同，生产工艺各异，工业建筑的类型是很多的。为了便于掌握工业建筑的设计规律，通常按厂房的层数、用途或其内部生产状况等特征予以分类。

工业建筑按层数分类，可分为单层厂房（多用于机械、冶金等工业）、多层厂房（多用于食品、电子、精密机器制造等工业）和层次混合的厂房（多用于化学工业、热电站）等三类。它们在工艺布置、平面设计、建筑结构、交通运输及天然采光、自然通风等方面，各有其自身的规律。

从世界各国的工业建筑现状来看，单层厂房的应用比较广泛。在建筑结构等方面，它具有下列一些特点：

（一）平面的面积及柱网尺寸较大 一般平面结构的厂房柱距为6~12米（局部可达24米），跨度可达60米以上；采用空间结构的厂房跨度可达90米或更大。有些还可根据生产工艺的特点设计成多跨连片的厂房，面积可达十余万平方米以上，并可适当扩大柱网，组成灵活车间，能适应由于生产设备更新或改变工艺流程而带来的变化。

（二）厂房构架的承载力较大 一般厂房常设置一台或数台起重量为十余吨或数十吨的吊车（个别重型吊车可起重400吨以上），结构构件往往巨大而沉重，因而对施工安装技术条件的要求比较高。

（三）内部空间较大 有些厂房高度可达40米以上，能在排架柱上设置双重或三重吊车；厂房内可布置高大设备，加工巨型产品；能通行大型交通运输工具，如火车、重型汽车、电动平板车等。

（四）屋面面积较大 连跨整片的厂房可利用屋盖设置各种天窗来解决天然采光和自然通风问题。同时，对屋面排水、防水的构造处理亦要求比较高。

上述情况表明：要搞好单层厂房建筑设计，必须掌握基本设计原理和设计手法；并在设计中努力做到：（1）根据生产工艺等要求，合理地确定厂房平、剖面形式和各种建筑参数（跨度、柱距、高度等）；（2）正确选择承重结构和围护结构的形式及其构造方案，体现技术先进，经济合理的要求；（3）妥善解决天然采光、自然通风及其他技术要求，保证厂房内部有良好的生产环境和卫生条件；（4）对厂房的体型、立面和内部空间等作恰当的处理，并与周围环境相协调，从而创造朴素明朗，简洁大方的工业建筑形象。

第一章 平面设计

在厂房建筑设计中，平面、剖面 and 立面三方面的问题必须统一考虑，综合解决。

平面设计主要解决以下几方面问题：1.合理确定厂房的平面形式，以满足工艺流程的要求，并创造良好的生产环境；2.选择适宜的柱网，使满足生产设备布置的要求，并为结构方案的经济合理、生产工艺的变革和发展提供有利条件；3.保证车间内部人流交通及运输方便；4.合理布置生产及生活辅助用房。

此外，在进行平面设计时还必须全面考虑总平面布置的要求，如：1.厂房平面形状应与所用地段、地形协调；2.厂房的方位有利于天然采光及自然通风；3.厂房与周围建筑物在工艺、交通运输方面应有合理的联系等。

第一节 平面设计与生产工艺的关系

一、平面组合与工艺流程的关系

厂房建筑是为工业生产服务的，所以厂房的平面设计与生产工艺有密切关系。厂房的建筑面积、跨度尺寸、跨间数量及其组合等须根据生产要求来确定。

生产车间是由若干生产工段（亦称生产工部）、辅助工段、仓库，以及生活间、办公室等辅助部分所组成。

生产工段是车间的主要生产部分，生产工段的位置应按工艺流程的要求布置。

工艺流程是指某一产品的加工制作过程，即由原料按一定的程序逐步通过特定的生产设备与技术条件，进行加工生产，并制成成品或半成品的全部过程。不同类型的车间有不同的工艺流程。一般来说，厂房平面应严格地按照工艺流程进行组合，若建筑方面需要对其组合作某些调整，使之更趋完善，必须在工艺流程可以允许的条件下实施。

在单层厂房里，工艺流程基本上是通过水平生产运输来实现的。因此，生产工段的布置基本上能反映出工艺流程的顺序。厂房的平面组合必须满足工艺流程及布置要求，使生产线路短捷、不交叉、少迂回，并具有变更布置的灵活性。现以机械工厂的金工装配车间为例，将其平面组合与工艺流程的关系介绍于后。

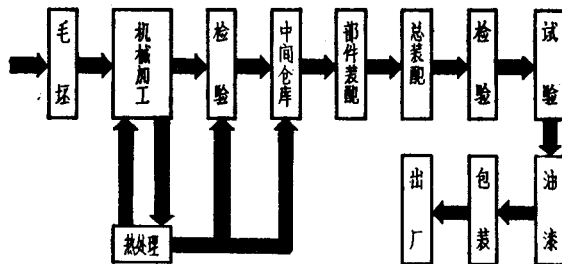


图 1-1 金工装配车间工艺流程

金工装配车间的工艺流程如图1-1所示。根据工艺要求，金工装配车间一般包括机械加工和装配两个主要生产工段。机械加工工段的生产任务是对铸、锻件等金属毛坯进行车、铣、刨、搪、钻、磨等加工过程，使成为机器产品中的零件（如齿轮和轴等）。装配工段的生产任务是将机械加工工段已加工好的零件按一定生产程序装配成部件（如发动机等），或进一步将零、部件进行总的装配成为机械产品（如汽车和拖拉机等）。机械加工和装配工段在全车间中所占的生产面积较大，对平面的组合也常起决定的作用。一般有如下三种组合方式：

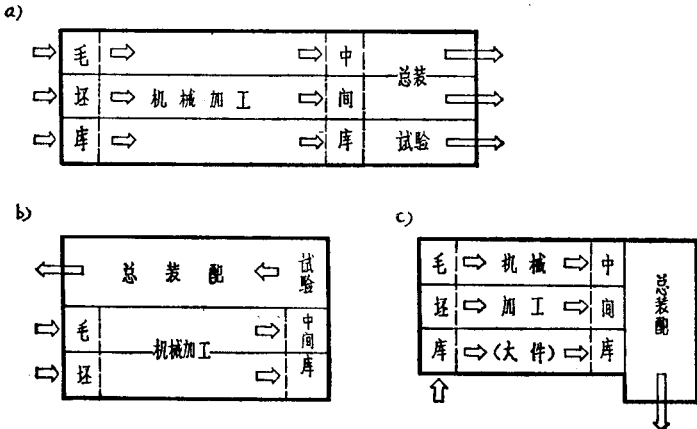


图 1-2 金工装配车间平面组合形式示例
a) 直线布置；b) 平行布置；c) 垂直布置

1. 直线布置：即装配工段布置在加工工段的跨间延伸部分（图1-2a）。毛坯由厂房一端进入，成品则由另一端运出，生产线为直线形。零件可直接用吊车运送到加工和装配工段，生产线路简捷，连续性好。这种布置方式适用于规模不大，吊车负荷较轻的车间。采用这种布置的厂房平面可全部为平行跨，具有建筑结构简单，扩建方便的优点。但当跨数较少时，会形成窄条状平面，厂房外墙面大，土建投资不够经济。

2. 平行布置：即加工与装配两个工段布置在互相平行的跨间中（图1-2b）。零件从加工到装配的生产线路呈马蹄形，运输距离较长，须采用传送带、平板车或悬挂吊车等越跨运输设备。这种布置方式常用于汽车、拖拉机等装配车间，平面也全为平行跨，同样具有建筑结构简单，便于扩建等优点。

3. 垂直布置：即装配工段布置在与加工工段相垂直的横向跨间内（图1-2c）。零件从加工到装配的运输线路较短捷，但须设有越跨的运输设备（如平板车、辊道、传送带等）。装配跨中可设吊车进行运输。在加工工段中可将较重、较大的加工部件布置在靠近材料入口和成品出口的一侧（图1-3），而较轻、较小的工部件加工工段可设在另一侧，以便相对地缩短重型部件的运距。

这种厂房平面虽因跨间互相垂直，建筑结构较为复杂，但在大、中型车间中由于工艺布置和生产运输有其优越性，故应用也颇广泛。

二、生产特征对平面形式的影响

某些工业在生产过程中散发出烟、热、粉、尘、有毒气体，或产生噪声、振动等对健康十分有害的影响。也有一些工业生产要求具备恒温恒湿、防尘、无菌等严格的生产技术

条件。这些烟、热或恒温恒湿等生产特征对厂房的平面形式产生一定的影响，并须在建筑设计中力求给予完善的解决。

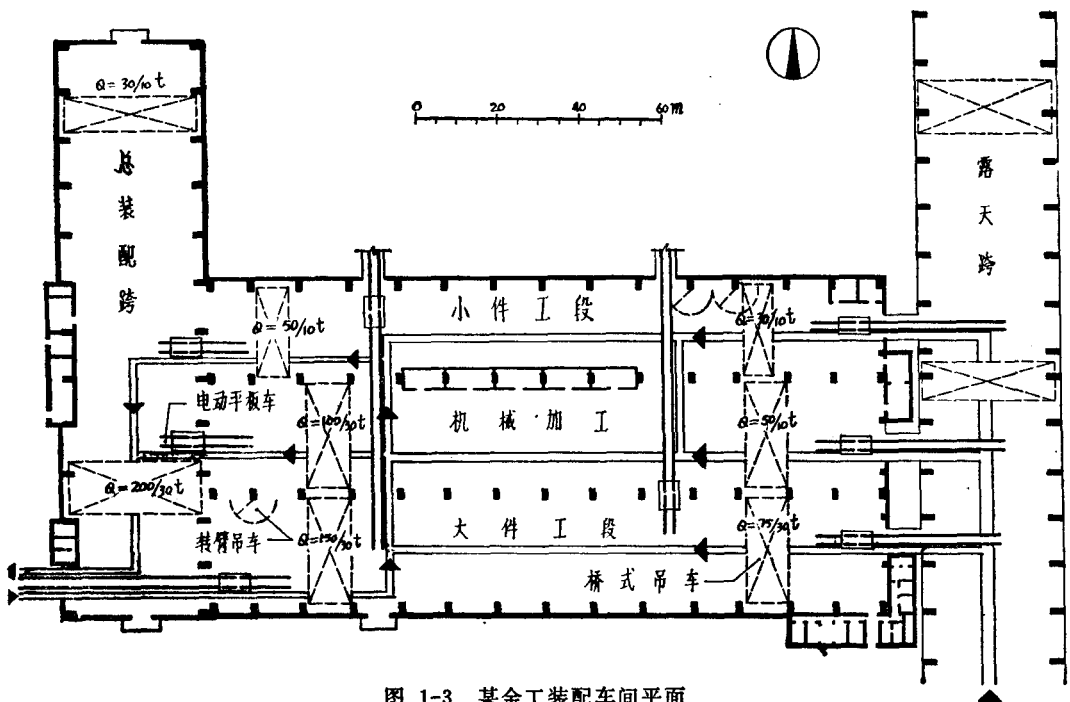


图 1-3 某金工装配车间平面

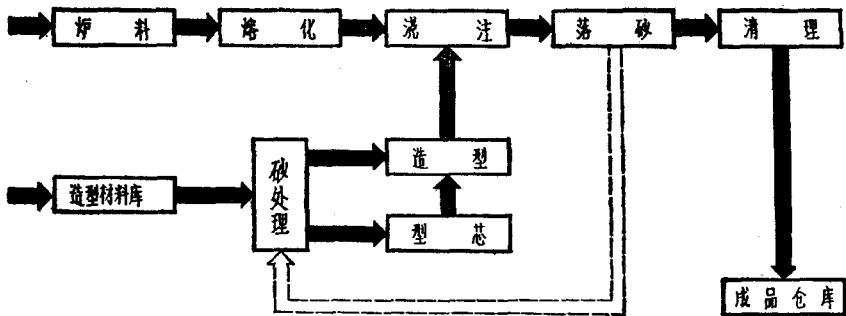


图 1-4 铸工车间的工艺流程

以铸工车间为例（其工艺流程如图1-4），它属于热加工车间，在生产过程中对环境的污染是比较突出的。在熔化、浇注工段，铸件是在高温状态下进行生产的，会散发出大量辐射热。又如电炉加料时，会逸散很多烟尘，铸铁的冲天炉烟气中有一氧化碳气体，有色铸造则散发含有氧化锌、氧化铝等金属氧化物的有毒气体。在造型工段如设有使用固体燃料的烘炉，则炉内砂型和型芯上积落大量灰尘，出炉后清理时，这些灰尘便飞扬在空气中。在清理工段，铸件散发出大量的余热；打磨铸件以及落砂处理中的破碎、过筛、送砂等均散发大量粉尘。

由于铸工车间具有上述生产特点，因此，当单件或小批量生产，机械化程度不高的

中、小型铸工车间，其平面面积不大，通常可将原料、浇注、造型等跨间平行布置而成为矩形的平面（图1-5a）。其跨数根据生产规模不同，可分三跨、两跨或单跨等。

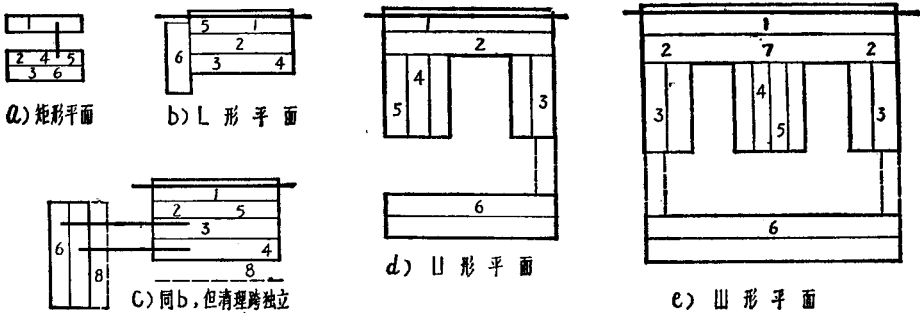


图 1-5 铸工车间平面形式

1—炉料库；2—熔化工段；3—造型、浇注工段；
4—型芯工段；5—砂处理工段；6—清理工段；
7—机修；8—露天库

中型以上的铸工车间，清理工段面积较大，如采用矩形平面且超过三跨时，自然通风效果较差，清理工段对其他工段的影响也较大。为利于通风，可将清理跨与其他跨间垂直布置，便形成了L形平面（图1-5b）。也可将清理跨完全与主跨脱开（图1-5c），既能疏散热源，也便于组织厂房的自然通风。当铸工车间的产品产量较大，属于小件、大批量的大型生产车间时，造型和型芯的生产面积也较大。为有利通风，除将清理工段移出主厂房外，并将砂处理与造型两工段分别移到两端翼侧，形成U形（图1-5d），同理也可扩展成山形平面（图1-5e）。

L形，U形，山形等平面形式都是由于铸工车间的热和烟尘大，为了改善车间的通风及卫生条件而形成的。这些表明了生产特征对平面组合的影响是较大的。这也是热加工车间平面的特点。此外，铸工车间平面设计时，应将产生有害因素的工段布置在清洁工段的夏季主导风向的下侧，以减少其对相邻工段的污染；在工艺可行、气候适宜的条件下，亦可将熔化炉、烘炉等布置在主跨以外的半开敞式副跨中。

某些车间内，往往大多数工段的生产性质属于冷加工，而少数是热加工或有害的工段（例如，合并后的大型金工装配车间，常附设有热处理、电镀等散发余热和有害气体的工段）。在对这类厂房的平面进行组合时，可将有害工段集中或分散布置后，并予以隔离。图1-6便是将有害工段电镀和热处理车间集中布置在厂房下风侧的边跨端部，利于通风，并可减少对相邻工段的污染。

对有害工段采取的隔离措施，一般是在不中断工艺运输的条件下，用隔断墙等将有害工段隔成相互独立的小房间，并采用局部机械通风装置，以便及时排除被污染的空气。

有害因素来源于工艺，而工艺本身正在不断地革新和发展，“三废”的治理，也在不断地完善。可以预见，随着新工艺的发展，厂房形式也将出现新的变化（如随着铸造新工艺出现了高压造型、流态砂精密铸造等，要求车间清洁，生产线运行方向有时需要垂直与水平相结合，故铸工车间有可能出现密闭式厂房、双层厂房等新形式）。

现代的工业生产对产品和服务的高精密度的要求越来越高，生产环境对温湿度、清洁度也有严格的要求，厂房内常采用空气调节装置。这种厂房的平面宜采用联跨整片式，以

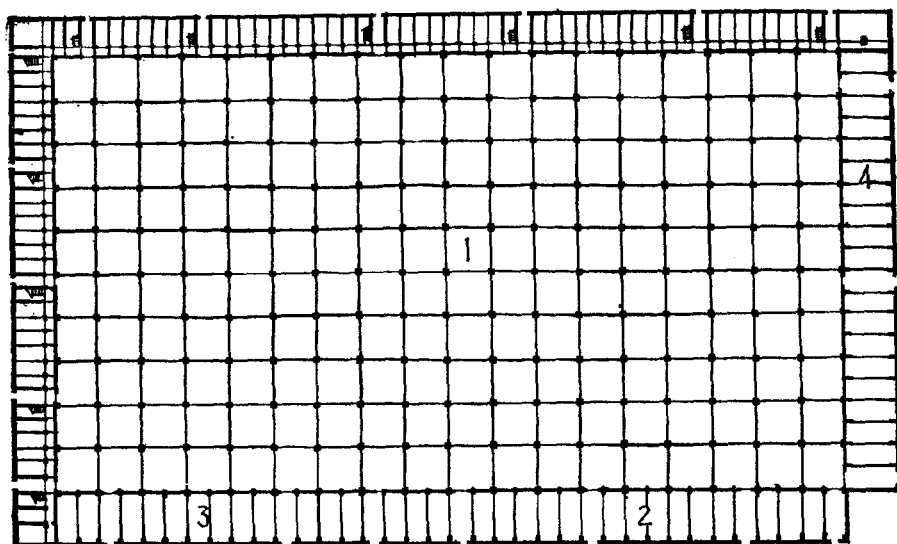


图 1-6 有害工段的布置示例

1—机械加工工段；2—总装配工段，
3—电镀工段；4—热处理工段

减少空调负荷（如图1-8纺织厂的平面即为一例）。

又如由于生产工艺的机械化和自动化水平的提高、计算机控制技术的应用、通风除尘技术的发展，可以将生产特点不同的厂房合并成整片的（面积可达十余万、甚至数十万平方米）联合厂房，以利于生产过程的连续性和全盘自动化。

上述情况说明，那种将厂房平面局限在矩形、L形，U形等形式的现状将有大的改变。当然随着厂房平面形式的发展，又会有新的问题出现。如密闭式厂房，能保证生产环境的洁净和恒温恒湿等特点，但同时又会出现因缺少阳光而引起人体的不适感；因耗电量增加引起经营管理费用的增加等等，但这些问题必将随着大量科学技术新成就的应用而得到解决。

三、辅助工段的布置

辅助工段通常服务于一个或几个生产工段。在机械加工类的生产车间中，如工具分发室、工夹具存放库、磨刀间、机修电修间、辅助材料仓库、检定站等，都属于辅助工段。辅助工段的面积、设备数量，是由工艺设计规定的。一般来说，辅助工段的面积较小，生产设备较轻便，很少有较重型的起重运输设备，不需要高大的空间。

辅助用房的布置原则有如下几点：

1. 辅助用房的平面布置应尽量靠近其所服务的对象。例如工具分发室是服务于全车间的主要工段的，它的位置应设于较适中的地点，以便工人领取工具。磨刀部和检定站都与工具分发室有联系，它们的位置应互相靠近。

2. 辅助用房的空间一般比较矮小，为了避免占用主厂房的高大空间，可将辅助用房集中布置在边跨的披屋中，或与办公室、生活用房等组合在一起，进行平面布置的统一规划。

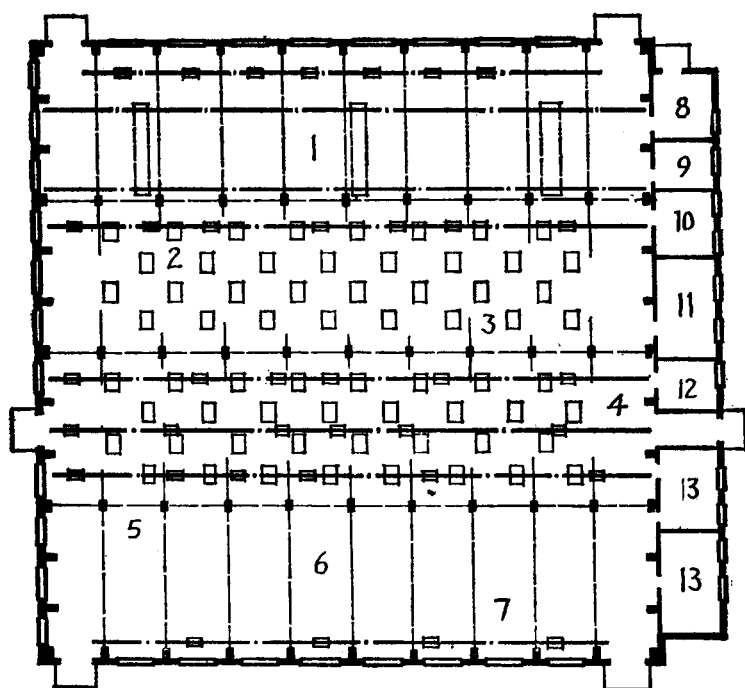


图 1-7 某柴油机厂机械加工车间辅助用房布置实例

1—机体生产线；2—缸盖生产线；3—壳体生产线；
4—曲轴生产线；5—连杆生产线；6—凸轮轴生产线；
7—飞轮生产线；8—冷却站；9—办公室；10—磨刀间；
11—工具分发室；12—检定站；13—毛坯库

图1-7为某柴油机厂机械加工车间设计实例。该车间为中小型机械加工车间，辅助用房采取集中于一侧布置的方式。因车间面积仅有4000平方米，辅助用房至车间内各个生产点的距离不致过远。

3.如工艺需要将辅助用房设在主厂房的主要生产工段内时，可利用吊车吊钩极限以外和不便于布置设备的空间，这样可以提高车间生产面积的有效利用率。

4.车间内的辅助用房宜采用可拆卸的活动隔断，使具有适应工艺变更的灵活性。

5.在大型厂房中，不宜将变电室、通风机室、热力间等用房布置在厂房主要跨间的中心地带，以免妨碍工艺的变革。

辅助工部的布置，除注意上述几点原则外，还应考虑生产车间的生产特点。例如纺织厂的生产要求厂房内保持一定的温度和湿度。因为适宜的温度能使棉纤维中的蜡质不遭破坏，并保持棉蜡柔软，达到易于松花和分梳的目的；适宜的湿度则能调整棉纤维的吸水能力，减少断头，保证成纱质量。为保证厂房内部温湿度不受室外气候影响，一般都不采用自然通风，而采用空气调节装置。根据这些特点，纺织厂房常将辅助用房布置在主要生产车间的四周，这样便形成了中央是整片的生产面积，四周围是辅助用房（图1-8）。用这种布置方式可起到将主要生产工段与室外隔离的作用，以减少外界气候变化对厂房内部湿度的影响。

近年来，国内外采用大面积整片式厂房日渐增多。在整片式厂房中辅助用房的布置，应该与车间的生产流程相适应和不妨碍生产运输的连续性。图1-9为整片式厂房中辅助用

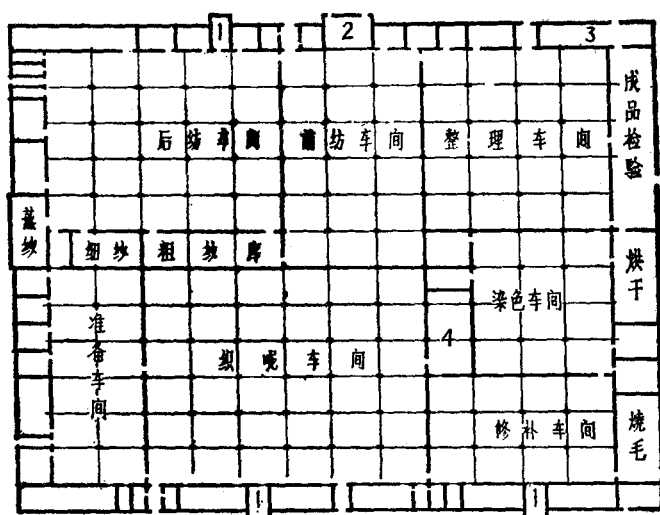


图 1-8 毛纺厂平面组合实例

1—空调；2—配电；3—成品库；4—量呢分等

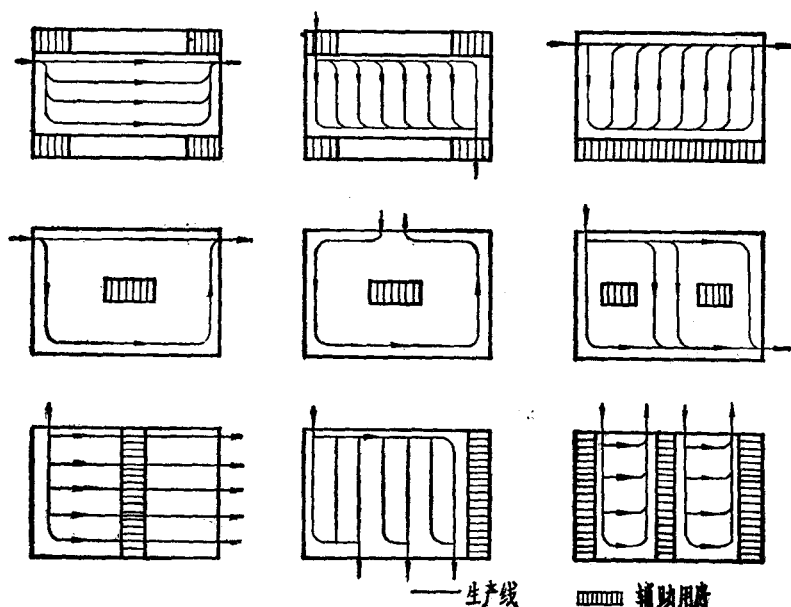


图 1-9 辅助用房在整片式厂房中的布置

房的布置与生产运输线路的关系示意。

当厂房面积多达十几万平方米时，为适应厂房分期建造，以及使辅助用房到所服务的生产工段距离不致过远，常将辅助用房集中于一个跨间，或形成一个条带，并将此条带插入厂房的接近中心地段（保持运距适中）。图1-10为用插入体的形式做辅助用房的实例。插入体多为二层（或附设地下室及技术夹层），底层用作生产辅助工段，仍可保持生产线的连续性，楼层则布置生活、管理等辅助用房。插入体虽使厂房的构造较为复杂，但对生产联系、功能使用以及厂房扩建等效果较好。

四、平面形式与生产扩充的关系

厂房一旦建成其基本结构骨架是难以更动的。而车间内部的生产却是在不断变化和发展着。所以厂房的平面设计应能适应生产扩充和工艺革新的要求。生产扩充，不外以下两种方式：一种是在车间内扩充，另一种是在外部扩充。车间内扩充是以设备更新、技术改造、改革生产线等方式为主；或者在车间平面设计时，预留一定生产面积，近期用作仓库、办公等辅助房间，生产发展后，将辅助用房迁出另建新房，而原预留的面积则用于调整生产线，扩大或进行新品种的生产。对于一次设计建成的厂房平面形式的影响不大。

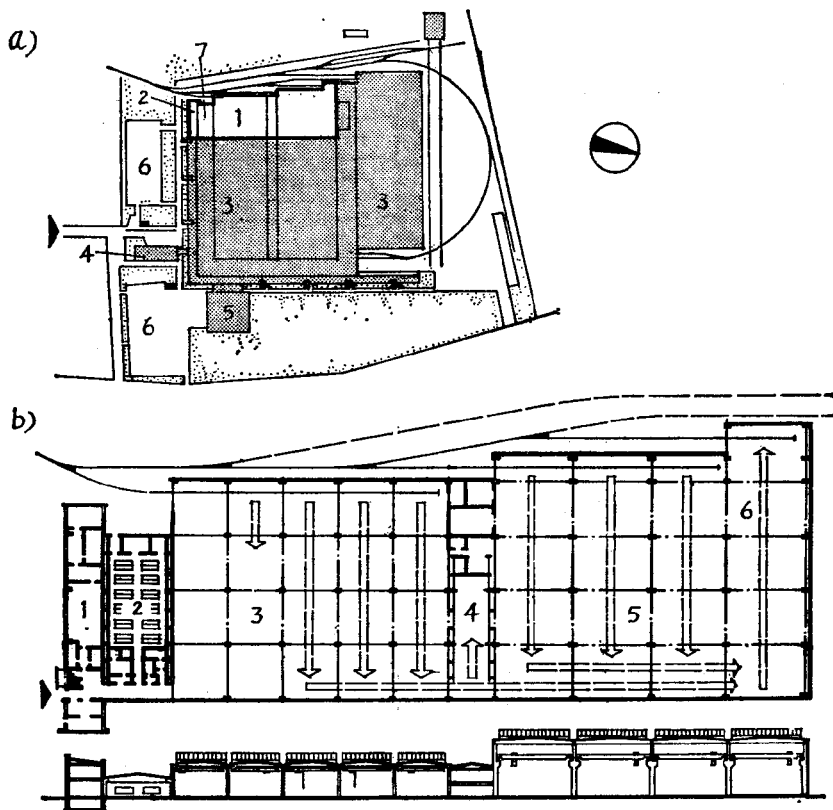


图 1-10 辅助用房布置及厂房扩建实例
(西德西门子公司涡轮机厂)

a) 总平面:

1—生产建筑；2—办公楼；3—预留发展部分；4—行政管理；5—工人福利室；6—汽车场；7—生活间

b) 厂房平面:

1—行政管理；2—生活间（更衣室）；3—小件制造；4—缓冲器制造间（楼上生活间）；5—大件制造；6—分发

在外部扩充是指在厂房外部扩建新跨或建造新的厂房。它对厂房平面形式及建筑技术处理有较大影响。

(一) 厂房平面扩建原则

1. 厂房的平面扩建必须按照总平面生产流程，总图运输及其工艺扩充规划的要求进行。

2. 应使扩建后的生产线仍保持着合理性, 并且在扩建过程中尽可能不影响车间内部生产。

3. 要采取妥善措施, 保证车间扩建后仍有充足的天然采光、自然通风等卫生条件。

4. 设计厂房平面时, 尽可能只在一侧布置生活间和辅助用房 (特别是变电室、水泵房等不易拆迁的部分)。这样在厂房的四周, 除一侧固定外, 其余三面都有灵活发展的余地。

5. 尽可能地采取标准化、定型化的建筑构配件, 以便扩建后整片厂房的建筑模数能统一。

(二) 平面扩建的方式

厂房的平面扩建基本可分为纵向、横向和纵横同时扩建三种方式 (图1-11)。此外, 还可在两幢厂房之间按扩建的跨间数预留扩建用地, 以后可扩建合并为一幢厂房 (图1-12)。

目前, 我国单层厂房多采用装配式钢筋混凝土排架结构。就这种结构形式来说, 纵向扩建时较方便, 对厂房内部采光、通风无影响, 但扩建部分的跨度和吊车轨顶高度受原有厂房限制, 不易改变。横向扩建, 是在原有平面的一侧增添平行跨间, 其跨度和高度可不受原有厂房的限制。但新建部分往往会遮挡原有跨间的通风与采光, 所以邻靠扩建一侧的跨间, 应预留天窗以满足扩建后的通风、采光要求。

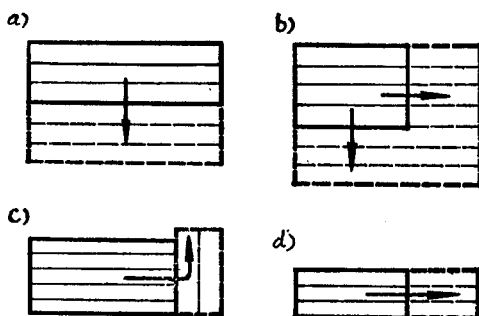


图 1-11 厂房平面扩建形式

图1-10 a 为西德西门子公司涡轮机厂的总平面。该厂第一期新建工程约一万平方米

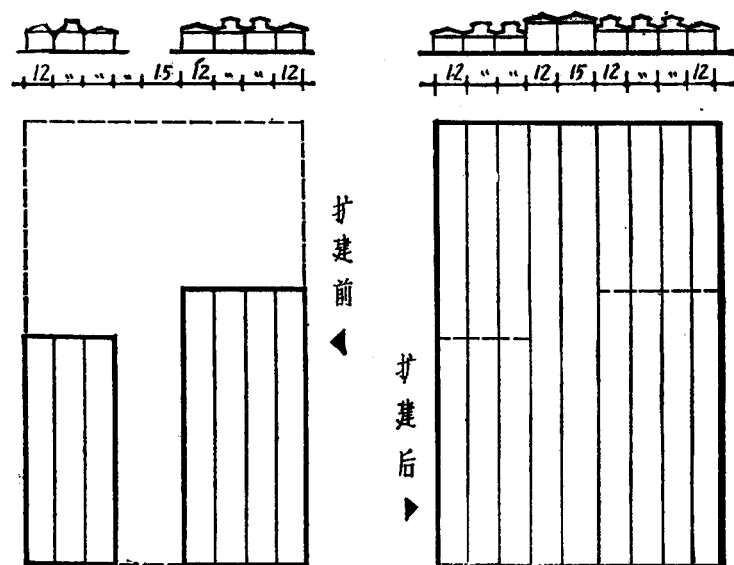


图 1-12 扩建后两幢厂房合并成一幢厂房示例

(图1-10b)。而远期全部扩建后将达五万平方米。扩建后的厂房平面形式接近方形，近期扩建是从纵、横两个方向扩建的。在平面布置中，一个决定性的因素，就是工艺要求延伸和扩展每一个生产工段；但又不能影响其他工段的用地和辅助用房的布置。工艺还要求大件、小件制造和装配等每个工段都有铁路与之相通。该设计把厂房西向山墙逐跨向外延伸一个开间，以便引进铁路；生活间及行政管理用房则面向工厂的出入口处靠近南端，可再向东扩建；大件和小件制造两个工段也可由西向东扩展。小件制造部分是12.50×12.50米的方柱网，大件制造部分纵向柱距仍用12.50米。这种扩大柱距为组织横向生产线创造了条件，否则如布置横向跨间，将妨碍厂房的扩建。

第二节 平面设计与交通运输的关系

一、生产运输与厂房跨间的关系

根据生产工艺的要求，车间内部要布置各种生产设备和运输设备。单层厂房内部起重运输机械的种类很多，常见的有如图1-13所示的一些型式。

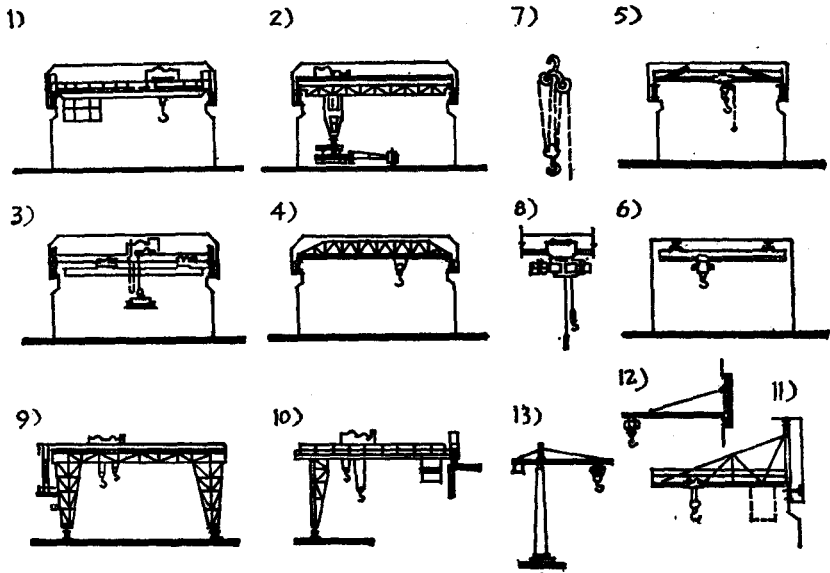


图 1-13 各种型式的起重运输机械

- 1—电动桥式吊车；2—桥式加料吊车；3—桥式磁盘吊车；4—电动梁式吊车；
5—手动梁式吊车；6—梁式悬挂吊车；7—手动链式葫芦；8—电动葫芦；
9—龙门式吊车；10—半龙门式吊车；11—悬臂移动式吊车；12—固定式旋臂吊车；
13—独立式旋臂吊车

现将起重运输机械的主要特点及其与厂房跨间的关系介绍如下：

(一) 桥式吊车和梁式吊车

桥式吊车的起重量可由5吨达几百吨。对冶金、机械、矿山各种专业均有配套型号，适用面广，是单层厂房内最常用的起重运输设备。桥式吊车的缺点是：自重和用钢量较大，吊车的重量由吊车梁传给厂房的承重柱，增加柱和基础的结构荷载；并且吊车外形尺寸占据较大的空间，增加了厂房的柱高和净空。