

第二节 总平面设计

一、概念

- ✓ 总平面设计：就是一切从生产工艺出发，研究建筑物、构筑物、道路、堆场、各种管线和绿化等方面的相互关系，按照一定的原则，进行全面、科学和合理的布置，在一张或几张图纸上表示出来，这样的设计就是**总平面设计**。
- Ø 建筑：建筑物和构筑物的通称
- Ø 建筑物：在人们的社会生活中，直接供人们在其内部进行生产或生活的房屋或场所。如：工厂厂房、住宅、教学楼等。
- Ø 构筑物：在人们的社会生活中，一般不直接供人们在其内部进行生产或生活的建筑。如水塔、烟囱、蓄水池等。

- ✓ 总平面设计的目的：使人员、设备与物料的移动能够密切有效地配合，从而保证各区功能明确，管理方便，生产协调，互不干扰。
- ✓ 总平面设计的意义：
 - 1.节约国家建设投资；
 - 2.加快建设速度；
 - 3.改善劳动操作条件；
 - 4.提高食品工厂经营管理效率。所以有“一张蓝图值千金”的比喻。

二、总平面设计的基本原则*

- 1.总平面设计必须满足生产工艺的要求，最大限度地保证生产线的连续、短捷和方便；
- 2.结合场地、地势、地质、地貌等有利条件，因地制宜，紧凑布置，提高土地利用率。
- 3.对建筑物的布置应符合防火、卫生、安全等要求，满足工程管线、绿化布置及施工的要求。
- 4.总平面设计必须与城市或区域总体规划相协调，同时考虑发展要求，使近期建设与远期发展相结合。

三、总平面设计的技术要求*

(一) 符合设计任务书的要求

设计任务书是总平面设计的主要依据之一。在设计时必须贯彻设计任务书的指导思想。

(二) 满足生产工艺及生产管理的要求

- 1.主车间、仓库等按生产工艺流程布置，并尽量缩短距离，避免物料往返运输；
- 2.全厂的人流、原料、成品、管道应有各自的线路，避免交叉；
- 3.动力设施靠近负荷中心
 - 1) 变电所靠近耗电量最大的车间，如冷库；
 - 2) 锅炉房靠近杀菌车间；

4. 辅助车间靠近与之相联系的生产车间；
5. 联系密切的生产车间应布置在主要运输路线的一侧，便于管理；
6. 行政办公大楼应设置在大门和生产车间之间的通道上。以便内外联系。

实际上就是要求各种物料的输送和人员的运动距离最短，最终体现能量的消耗为最小。

（三）满足食品工厂卫生要求

1. 生产区和生活区、厂前区要分开。在场内不设屠宰场和饲养场，如一定需要，应远离主车间。
2. 生产车间应注意朝向，保证阳光充足，通风良好。
3. 生产车间与城市公路有一定的防护区，一般为30-50m，中间最好有绿化地带。
4. 根据生产性质不同，动力供应、货运场所周围和卫生防火等应分区布置。主车间应与对食品卫生有影响的综合车间、废品仓库、煤堆及有大量烟尘或有害气体排出的车间相隔一定距离。主车间应设在锅炉房的上风向。

5. 总平面中要有一定的绿化面积，但又不宜过大。

6. 公用厕所要与主车间、食品原料仓库或堆场及成品库保持一定的距离，并采用水冲式厕所，以保持厕所的清洁卫生。

（四）厂区道路布置合理

1. 宽度根据运输工具来确定；
2. 路面一般采用水泥或沥青；
3. 保持道路最短，又要采用环形道路，防止堵车；

（五）厂区道路之外应从实际出发考虑是否需有铁路专用线和码头等设施

（六）厂区建筑物间距（两幢建筑物外墙面间距）应按有关规定设计

从防火、卫生、防震、防尘、噪声、日照、通风等方面来考虑，在符合有关规定的前提下，使建筑物建筑间的距离最小。

2. 厂区建筑物间距设计

厂区建筑物间距是指两幢建筑物外墙面相距的距离。在进行此项设计时，一定要符合有关规范，分别从防火、卫生、防震、防尘、噪声、日照、通风等方面来考虑，在符合有关规范的前提下，使建筑物间的距离最小。

建筑间距与日照的关系(如图 2 所示)。

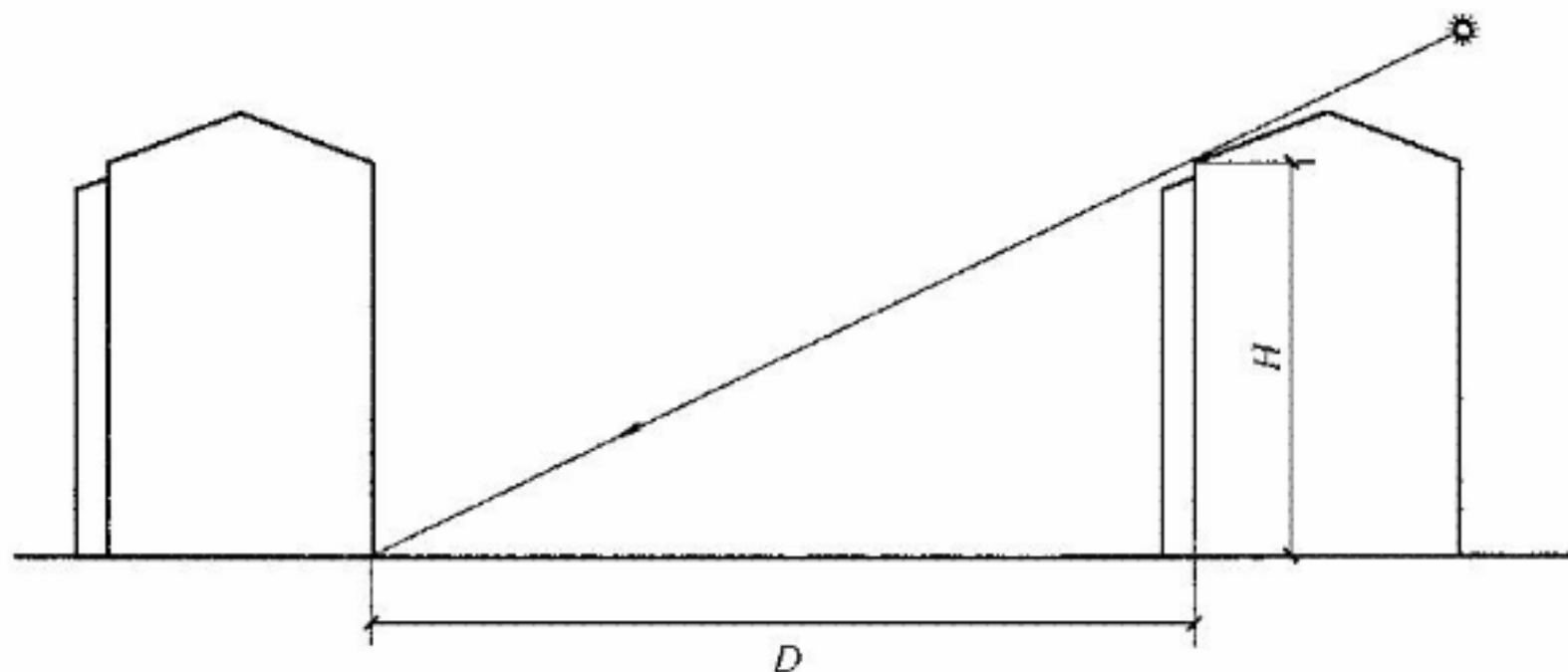


图 2 食品工厂建筑间距与日照关系示意图

不同朝向的日照间距 D 为 $1.1\sim 1.5H$ （ D 是两建筑物外墙面的距离， H 为布置在前面的建筑遮挡阳光的高度）

建筑物间距与通风关系：

当风向正对建筑物时（即入射角为0时），希望前面的建筑物不遮挡后面建筑物的自然通风，那就要求建筑物间距 D 在 $4\sim 5H$ 以上，当风向的入射角为 30° 时，间距可采用 $1.3H$ 。当入射角为 60° 时，间距 D 采用 $1.0H$ 。一般建筑选用较大风向入射角时，用 $1.3H$ 或 $1.5H$ 就可达到通风要求；在地震地区 D 采用 $1.6\sim 2.0H$ 。

（七）厂区各建筑物布置也应符合规划要求，同时合理利用地质、地形和水文等自然条件

1.合理确定建筑物、道路的标高（不受洪水影响、排水顺畅、节约土石方工程）

土木工程中，常见的土石方工程有：场地平整、基坑(槽)与管沟开挖、路基开挖、人防工程开挖、地坪填土，路基填筑以及基坑回填。

2.在坡地、山地建工厂，可采用不同标高安排道路及建筑物，即合理的竖向布置，但必须注意设置护坡及防洪渠，以防山洪影响。（护坡指的是为防止边坡受冲刷，在坡面上所做的各种铺砌和栽植的统称）

（八）相互影响的车间，尽量不要放在同一建筑物内，但相似车间应尽量放在一起，以提高场地利用率

四、总平面设计的内容

总平面设计的工作内容可分为平面布置和竖向布置两大部分。

(一) 平面布置

平面布置就是确定用地范围内的建筑物、构筑物及其它工程设施在水平方向相互间的位置关系。使其适应生产工艺流程的要求以及方便生产管理的需要。

1. 有关建筑物、构筑物的布置设计

(1) **生产车间的布置**：生产车间的位置是决定全厂布置的关键。首先考虑将其布置在生产区的中心地带。生产车间的位置应按工艺流程来布置，使生产线路尽可能做到径直和短捷。但并不是要求所有生产车间都必须安排在同一条直线上。

四、总平面设计的内容

生产车间建筑物的布置形式：

一、L、T、Π等字形。

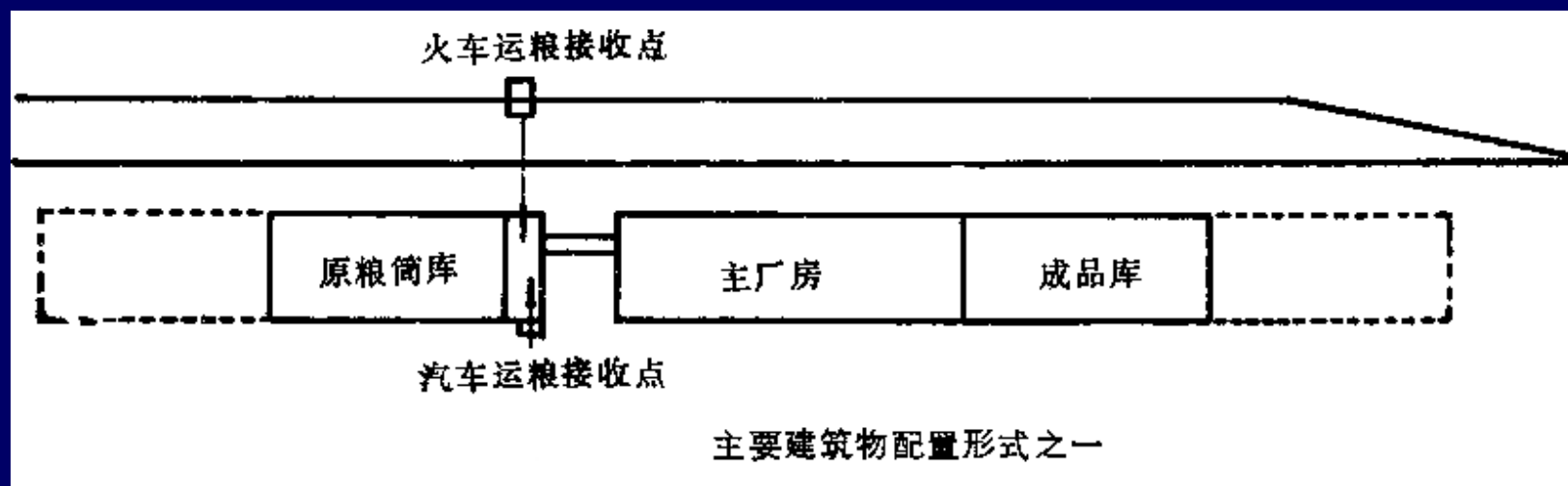
车间的生产路线一般分为水平和垂直两种，此外，也有多线生产的。

水平生产线路——加工物料在同一平面由甲车间送至乙车间

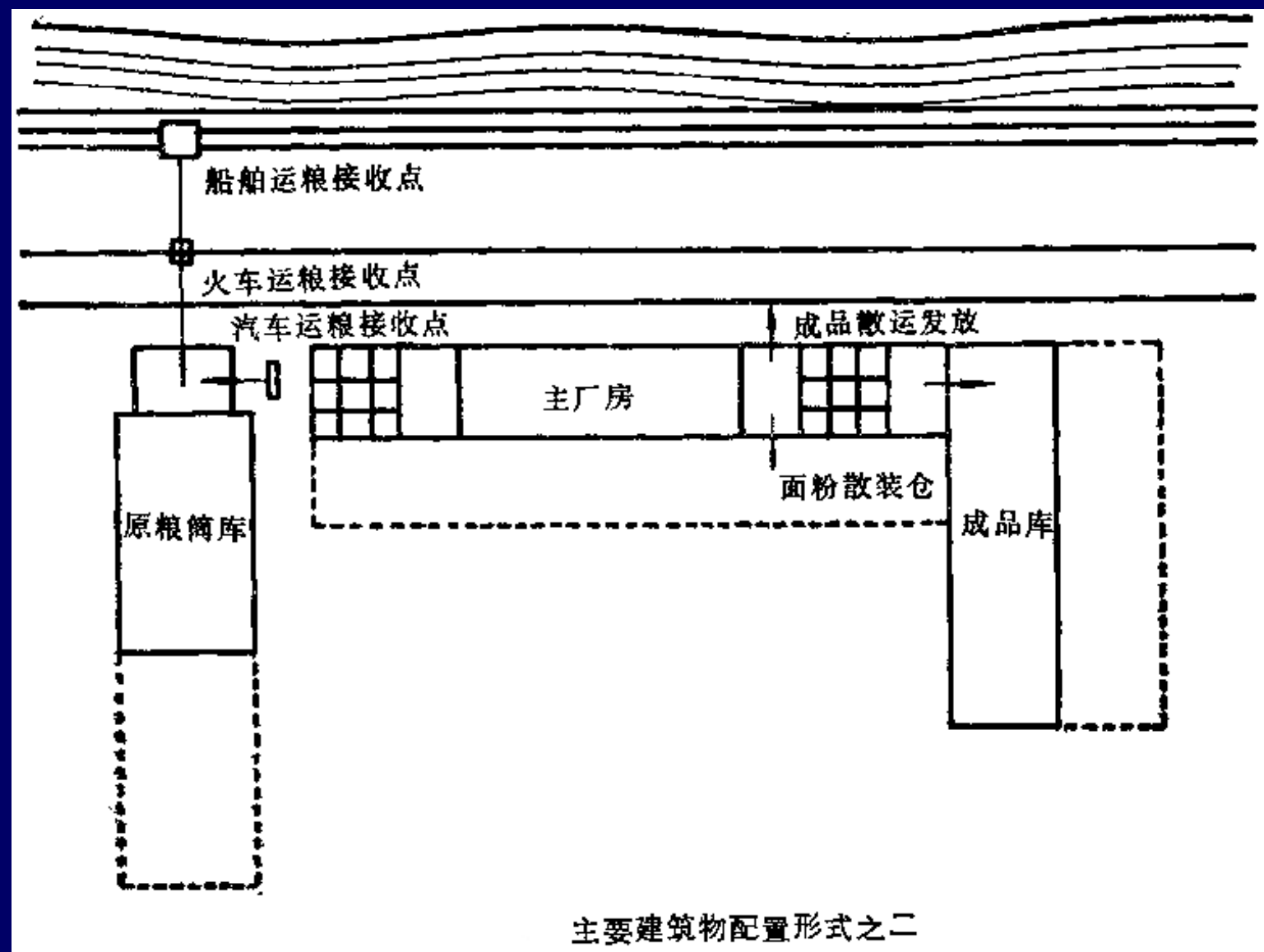
垂直生产线路——加工物料由上层的甲车间送至下层的乙车间

多线生产线路——开始是一条主线，而后分成两条或两条以上的支线，反之亦然。

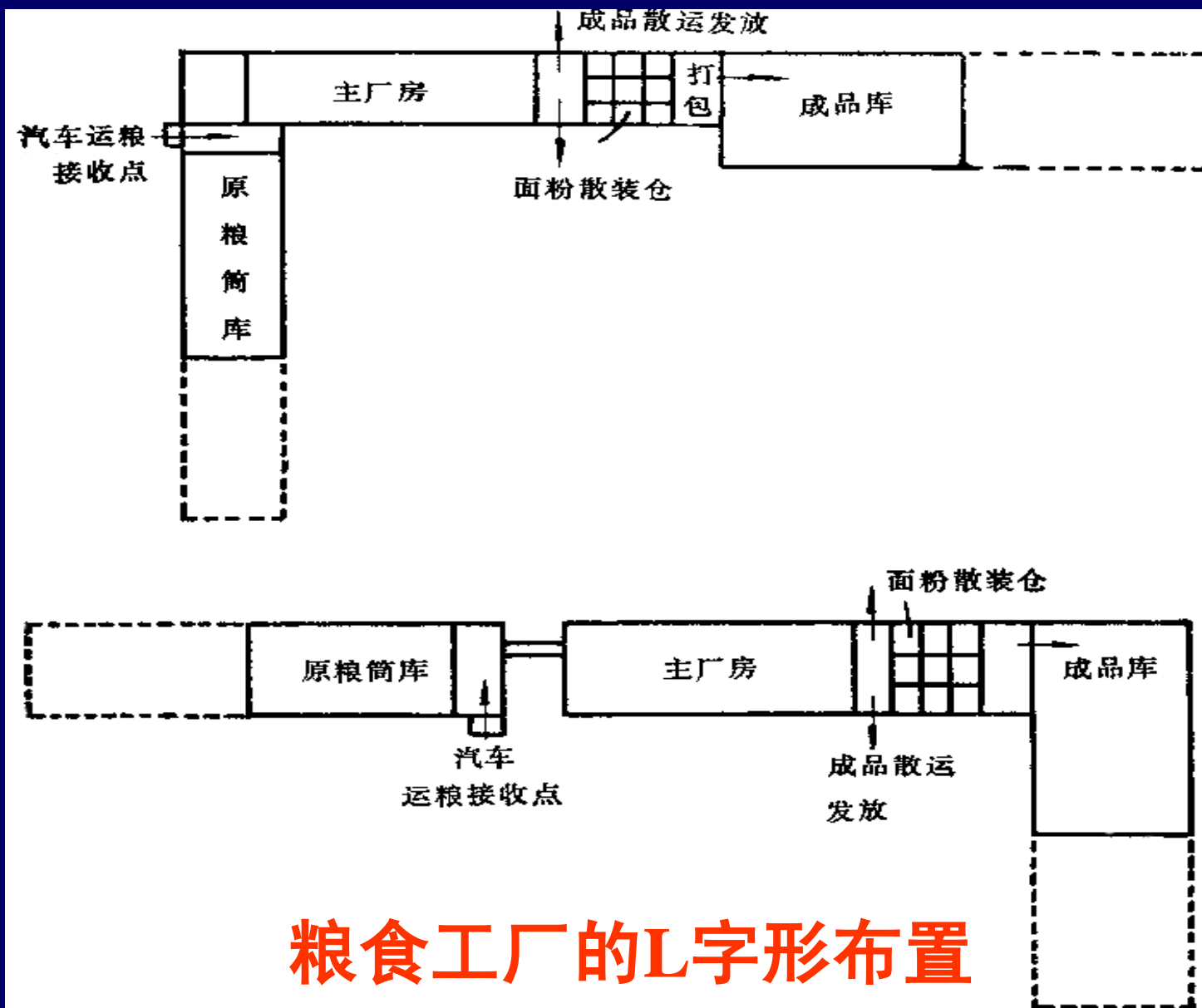
四、总平面设计的内容



粮食工厂的一字形布置



粮食工厂的II字形布置



粮食工厂的L字形布置

主要建筑物配置形式之三

(2) 辅助车间的布置

辅助车间的位置一是要围绕着主车间，二是要靠近其服务的主车间或其服务的对象。

1) 锅炉房：

A、尽可能布置在用汽较多的地方。以缩短管线，减小压力和热能损耗。

B、设在生产车间污染系数最小方向的上侧或全年主导风向的下侧。

C、周围具有堆放煤、灰的地方。

2) 变电站：

A、靠近电力负荷中心；

B、布置在主导风向的上侧。

四、总平面设计的内容

3) 机修车间：与生产车间保持适当距离，又便于联系，不至于影响工作。一般布置在厂区的边缘。

4) 仓库：其位置尽量靠近相应的生产车间和辅助车间，并应靠近运输干线。

(3) 行政管理部门

一般布置在生产区的边缘，这一区域称厂前区。一是要便于对工厂进行管理，二是要便于对外联系。

(4) 职工生活设施

包括员工宿舍、食堂、浴室、招待所、传达室、工会俱乐部、运动场、托儿所、医务室、工会等建筑物。为了便于管理，保证安全，远离污染，生活设施一般与生产区分开。

四、总平面设计的内容

2. 运输设计（主要是道路布置）

结合厂区的各种自然条件和外部条件确定生产过程中的物料和人员的流动路线和最佳运输方案就是交通运输设计的内容。合理的交通运输设计能够使整个生产过程完全**避免人流和物流的混杂，避免运输线路往返的交叉，避免洁净物和污染物接触**，这些要点对食品工厂显得尤为重要。布置交通线路时，应特别注意以下几点：

① 根据运输货物的性质及运输频繁程度设置厂区主干道、次干道、厂内运输道及人行通道。原料进厂和产品出厂等有大型货车频繁通行的道路要与人员通道分开，并设置明显的安全标志。

② 区道路应保证通畅以便于机动车辆通行，推荐采用环形道路，方便大型货车掉头转向，同时保证消防要求。厂区道路边缘到建筑物的最小间距见表 2-1，厂区道路的宽度和坡度要求见表 2-2。

③ 区道路、停车场和堆场地面应采用便于清洗的混凝土、沥青及其他硬质材料铺设，防止灰尘飞扬，造成产品及环境污染。道路两旁可采用绿化方式避免裸露泥土存在，保证食品工厂生产环境良好。道路路面应有一定坡度，两侧设置排水沟，防止路面积水。

表 2-1 厂区边缘至建筑物的最小间距

类 别		最小间距 (m)
建筑物外墙与道路边缘间距	无车辆出入时	1.5
	有非机动车和电瓶车出入时	3.0~4.5
	有汽车出入时	5.0~8.0
厂区围墙与道路边缘间距		6.0~8.6

表 2-2 厂区道路的主要指标

指 标 名 称	汽 车 道	电 瓶 车 道
路面宽(m)		
城市型：单车道	3.5	2.0
双车道	6.0~6.5	3.5
公路型：单车道	3.0~3.5	2.0
双车道	5.5~6.0	3.5
车间引道宽度(m)	3.0~4.0	2.0~3.5
路间宽度(m)	1.0~1.5	6.0
平曲线最小半径(m)	15.0	
交叉口转弯半径(m)		
单车	9.0	5.0
带一辆拖车	12.0	7.0
最大纵坡 (%)	8	3~4
最小纵坡 (%)	0.4	
车间引道最小半径 (m)	8.0	4.0
纵向坡度最小长度 (m)	50	50

④运输方式的选择

厂内外运输方式应根据原料和产品数量、产品性质、产品流向及所在地区的运输条件的不同分别采用水路、铁路、公路等。

⑤不同运输方式需要考察的条件

场内外具体采用何种运输方式，需要考察现有交通运输条件，如厂区周边的铁路、公路、河流状况，与之连接需要修建的专用铁路和公路的投资及地理条件，厂区内连接各建筑物的运输管线状况等。应尽可能地充分利用已有资源，以减少一次性工程投资和投产后的运输成本。

要求：

- (1) 运输线路要短、直、流畅、不重复往返；**
- (2) 不交叉。人流、货流分开；**
- (3) 路面要用水泥、沥青，注意排水；**
- (4) 最好采用环形道路。**

3. 管线布置

工程管线包括厂内外的物料管道、给排水管道、蒸汽管道及公用系统管道如电线、电话线等，工程管线的布置对工厂的平面布置和竖向布置及运输设计均产生影响，因此，工程管线的布置非常重要。工程管线的设计必须将各种围绕生产目的的管线布置得整齐、合理、方便，避免各种管线的拥挤和冲突，保证合理的间距和相对位置，与工厂总体布置协调，既不影响地面运输而且便于定期检查维修，必要时可以采用空中架管或地下埋管等措施。

要求：短捷顺畅，少交叉，少干扰。

具体内容如下：

① 确定管线的敷设方式，尽量布置在地面之上，必须埋设地下的管线除外，以节约投资，便于检修和施工。

② 确定管道走向和具体位置，确定管道坐标和相对尺寸。

③ 协调专业管线，避免相互冲突和拥挤。

管线布置应满足以下技术要求：

① 一般平直敷设，与道路、建筑、管线之间互相平行或垂直交叉。

② 尽可能线路最短，直线敷设，减少转弯，减少交叉。

③ 压缩管线占地，各种管线设计不同的埋设深度，由浅入深的顺序为：弱电电缆，电力电缆，管沟，给水管，循环水管，雨水管，污水管，照明电缆。

④ 管线相互之间以及管线与公路、铁路之间的关系应满足维修时不损坏相邻管道或建筑物、构筑物基础，不妨碍公路和铁路的正常运行，尽可能满足机械化施工。

⑤ 管线交叉式的避让原则是小管让大管，软管让硬管，临时管让永久管，新管让旧管。

管线尽量靠近使用车间，管线敷设应满足国家各有关规范、规程、规定的要求。

4. 绿化布置和环保设计

绿化布置对食品厂来说，可以起到美化厂区、净化空气、调节气温、阻挡风沙、降低噪声、环境保护等作用，从而改善工人工作的劳动卫生条件。食品工厂的四周，特别是在靠马路的一侧，应有一定距离的树木组成防护林带，起阻挡风沙、降低噪声的作用。厂内不栽产生花絮、散发种子和特殊异味的花草树木，一般选用常绿树木较为适宜，除此之外还应考虑环境保护的问题。

四、总平面设计的内容

绿化要求：

经济、美观、整洁。

- (1) 绿化面积要适当；
- (2) 所种植的花草树木要经过严格的挑选。
 - 1) 不能栽种产生花絮、散发种子的花草树木；
 - 2) 不能栽种有异味的花草树木；
 - 3) 不能栽种开花过多的花草树木；
 - 4) 以常年绿树木为主。

作用：

- (1) 增进环境卫生；
- (2) 改善操作条件；
- (3) 美化厂区。

5. 其它

综合利用、三废治理等。并应留有发展余地。

(二) 竖向布置

竖向布置就是与平面设计向垂直方向的设计，也就是厂区各部分地形标高的设计。

1.竖向布置任务是：确定厂区各部分的设计标高。

2.目的：利用和改造自然地形，使土石方工程量为最小，并合理地组织场地排水。

3.意义：

- (1) 充分利用自然地形；
- (2) 减少土石方工程量；
- (3) 使运输联系方便；
- (4) 有利于厂区地面排水。

竖向布置是与平面设计方向相垂直的设计。竖向布置依照自然地形条件，把实际地形组成一定形态，使整个厂区在一定范围内既保持地形平坦，又便于雨水排除，同时注意协调厂内外的高程关系。在各个小范围之间虽然标高不一致，但应当遵循单个小范围地形高度一致，各个小范围相互之间联系便利的原则进行设计。同时必须考虑合理利用高差，尽可能地减少工程土方工作量，以节省工程投资。

竖向布置工作包括以下内容：

① 确定竖向布置方式

② 确定全场建筑物、构筑物、道路、排水构筑物和露天场地的设计标高，使之互相协调并与厂外线路衔接。

③ 确定场地平整方案及排水方式，拟定排水措施。

④ 进行工厂的土石方工程规划，计算土石方工程量，拟定土石方调配方案。

⑤ 确定必须设置的工程构筑物和排水构筑物，如道路、护坡、桥梁、涵洞及排水沟等，进行设计或提出条件委托设计。

竖向布置应满足以下技术要求：

① 满足生产工艺和运输、装卸对高程的要求，并为这些要求创造良好的条件。

② 因地制宜，充分考虑地形及地质因素，合理利用和改造地形，使场地的设计标高尽量与自然地形相适应，力求各个厂区填挖方基本平衡，土石方调配距离最短。

③ 充分考虑工程地质和水文地质条件，提出合理的对应措施（如防洪、排水、方崩塌、滑坡等）。

高程（标高）指的是某点沿铅垂线方向到绝对基面的距离，称绝对高程。简称高程。

- ④ 适应建筑物和构筑物的基础和管线埋设深度的要求。
- ⑤ 场地标高和坡度的确定应满足场地不受洪水威胁，不受雨水冲刷等要求。
- ⑥ 保证厂内外的出入口和交通线路在高程上合理衔接。
- ⑦ 考虑方便施工问题，并符合分期建设要求。
- ⑧ 遵循各种建设、施工和验收规范。

根据工厂场地设计的各平面之间连结或过渡方法的不同，竖向布置可分为以下几种方式：

① 平坡式

当整个厂区自然地形坡度小于 4%时，可采用平坡式竖向设计，即设计整平面之间的连接处的标高没有急剧变化。这种设计适用于建筑密度较大，铁路、道路、管网较密的情况。

② 阶梯式

整个工程场地划分为若干个台阶，台阶连接处标高变化较大。这种设计的优点在于，当自然地形坡度较大时，与平坡式布置相比土石方工程量可显著降低，容易就地平衡，排水条件好。阶梯式布置适用于运输简单、管线不多的山区、丘陵地带。涉及重要架设护坡、挡墙装置。

③ 混合式

平坡式和阶梯式兼用的设计方法称为混合式竖向设计。这种方法吸取两者的优

点，多用于厂区面积较大、局部地形变化较大的场地设计中，实际中往往采用此种方法，混合式竖向设计的如图 2-1 所示。

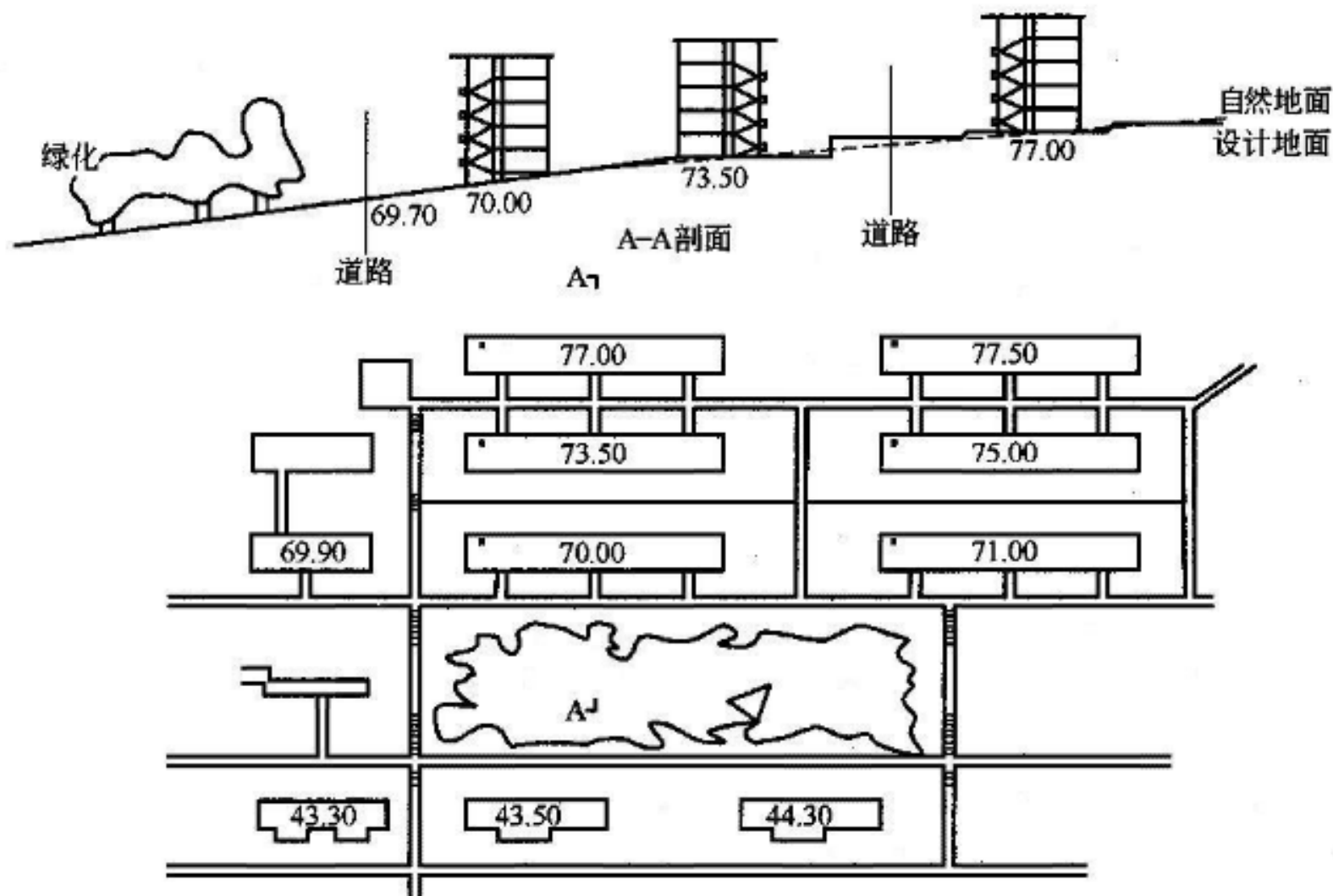


图 2-1 建筑物和道路的竖向设计示例

五、不同使用功能的建筑物、构筑物 在总平面中的关系

食品工厂的主要建筑物，构筑物根据其使用功能，可分为：

1.生产车间 如实罐车间、空罐车间、糖果车间、饼干车间、面包车间、乳粉车间、炼乳车间、消毒乳车间、麦乳精车间、综合利用车间等。

2.辅助车间 机修车间、中心试验室、化验室等。

3.仓库 原料库、冷库、包装材料库、保温库、成品库、危险品库、五金库、各种堆场、废品库、车库等。

4. 动力设施 发电间、变电所、锅炉房、制冷机房、空压机房和真空泵房等。

5. 供水设施 水泵房、水处理设施、水井、水塔、水池等。

6. 排水系统 废水处理设施

7. 全厂性设施 办公室、食堂、医务室、浴室、厕所、传达室、汽车房、自行车棚、围墙、厂大门、员工俱乐部、图书馆、员工宿舍等。

食品工厂是由上述这些功能的建筑物、构筑物所组成的，而它们在总平面上的排布又必须根据食品工厂的生产工艺和总平面设计的原则来设计。

食品工厂以生产为目的，因此以生产车间为中心，其它各建筑物和构筑物均围绕着生产车间布局，它们的相互位置关系如右图所示：

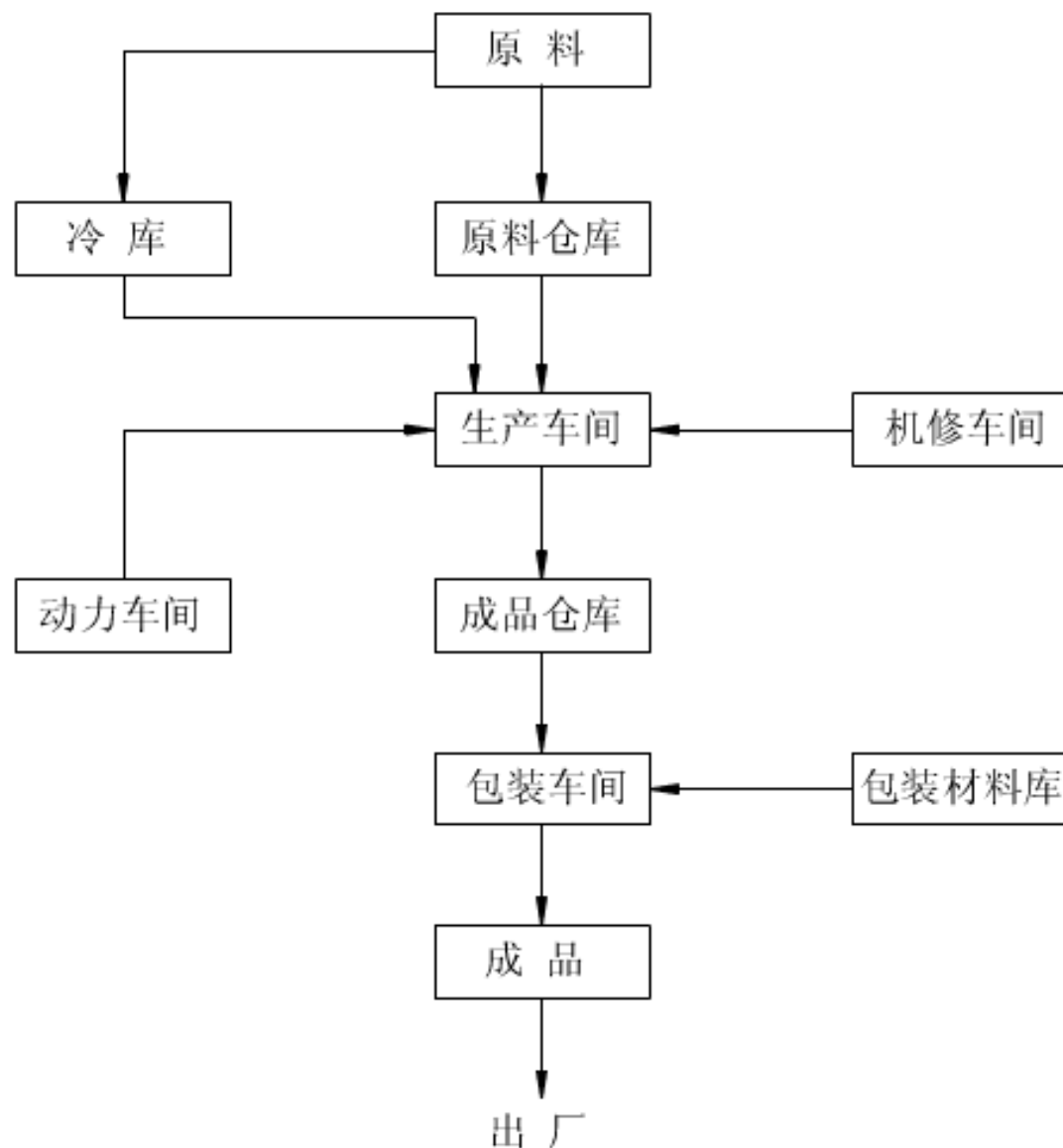


图 2-2 建筑物、构筑物在总平面布置中的关系示意



秦皇岛长胜农业科技开发有限公司





广野公司山楂生物工程鸟瞰图



栗源公司一角



上海立丰大型肉食品项目





福州民天食品厂



