

高等学校教学用书

建筑生产組織与計劃

、 下 册

同济大学建筑施工与經濟教研組編

只限学校內部使用



中国工业出版社

高等学校教学用书



建筑生产組織与計劃

下 册

(附屬生产企业)

同济大学建筑施工与經濟教研組編

中国工业出版社

本书是高等工业学校“建筑结构与施工”、“建筑工业经济与组织”和“建筑学”等专业学生学习“建筑生产组织与计划”课程时的主要教学用书。

本书分上、下两册。上册为建筑施工组织与计划部分；下册为建筑生产企业部分，本册是下册，内容包括有：生产企业组织的基本原则，砂石采掘场及石料加工厂、混凝土工厂、钢筋混凝土预制构件工厂和露天预制场、砖制品及硅酸盐制品工厂和露天预制场、木材加工企业和建筑机械修配基地等。

本书也可作为建筑工程技术人员及科学研究工作者在实际工作中的参考用书。

建筑生产组织与计划

下 册

(附属生产企业)

同济大学建筑施工与经济教研组编

*

中国工业出版社出版(北京佟麟阁路丙10号)

(北京市书刊出版事业许可证出字第110号)

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行·各地新华书店经售

*

开本787×1092 1/16·印张88/4·插页1·字数184,000

1961年8月北京第一版·1961年8月北京第一次印刷

印数0001—2,037·定价(10-6)1.10元

统一书号: 15165-764(建工-62)

前 言

我国高等工业学校，从1952年进行教学改革以来，在苏联专家的 指导之下，开设了“施工組織与计划”这门课程，但是多年以来，一直沿用苏联的教科书或苏联专家的讲义，其内容不尽符合我国的情况。1959年苏联基輔建筑工程学院建筑經濟、組織与计划教研組主任И·П·塞特尼克副教授在同济大学讲授这门课程，有廿六个高等院校都派来教师参加学习。在学校党委的领导下，我組教师和进修教师同志們一起，在苏联专家的 热心指导下，开始編写施工組織与计划的教材，并曾經分派教师到全国几个重点建設地区，参加生产实践，收集資料，总结經驗。在这个过程中得到了建筑工程部以及各地建筑部門和兄弟学校的支持和帮助。1959年9月，該項教材脫稿，由同济大学教材科鉛印，定名为“建筑生产組織与计划”，作为試用教材。参加該項教材編写工作的計有：北京建筑工程学院馬忠泰、重庆建筑工程学院何万钟、成都工学院倪宗廉、合肥工业大学刘方强、哈尔滨建筑工程学院王瓚基、天津大学陈家祥、兰州铁道学院陈維屿、唐山铁道学院胡敬俺、贵州工学院卢礼智、湖南大学崔起鸞、浙江大学焦彬如、辽宁建設学院秦湘、河南建筑工程学院徐久安、西安冶金学院謝行皓、以及我組江景波、肖开統、周士富、翟立林、張達、胡国华、張誉、胡瑞华、顾善德、潘宝根、曲則生、虞筱玉等廿六位同志。

那本教材是我国自編的第一部比較系統的、完整的反映我国施工經驗为主的教材，内容比較丰富，能够密切联系实际。經過一年多的試用，各方面的反映良好。但是在試用过程中也发现了内容过多、有些部分过于繁瑣、有些部分与“建筑經濟学”重复等等缺点。

本书就是以那本教材为基础，加以精簡、合并、修改、补充而成。本书分上、下两册，上册为施工組織与计划部分；下册为附屬生产企业部分。这次的修訂工作，是由我組教师进行的。上册的緒論、第三章由翟立林同志修改，第二章由周士富同志修改，第四、五、六章由張誉同志修改，第七章由胡国华同志修改，第八、九章由胡瑞华同志修改；第十、十七章由赵志縉同志修改，第十八、十九章由俞文青同志修改；下册的第一、二章由張誉同志修改，第三、四章由赵志縉同志修改，第五章由胡瑞华同志修改，其他各章仅作了文字上的修正。全书最后由張誉同志校閱，在形式和文字方面进行了一定的統一和修正。书中一部分插图由顾善德同志重新繪制，又对全书插图作了統一整理，为了配合教学的需要，保証本书迅速出版，这次修訂工作是在十分匆促的条件下进行的，既沒有時間广泛地征求以前的讀者和編写人的意見，也沒有時間收集吸取最近的資料和經驗。因此，錯誤、遺漏之处在所难免，这都应该由参加这次修訂工作的同志負責。

“建筑生产組織与计划”是一門新兴的学科。本书虽然力图以馬克思列宁主义毛泽东思想为指导，总结我国建筑业十几年来所取得的极其偉大丰富的經驗，但是由于編写者的理論水平既低、实践的經驗又少，离預期的目的和要求还差得很远。尚希使用本书的教师、学生以及建筑工作者、建筑科学工作者不吝批評指正，提出寶貴的意見，以便在下次修訂时加以采納，使得本书得以日益完善。

同济大学建筑施工与經濟教研組

1961年劳动节

目 录

第一章 附屬生产企业組織的基本原則 ... 5

- 第一节 附屬生产企业在建筑工业中的地位 5
- 第二节 生产企业的类型及其构成 5
- 第三节 生产企业位置的选择 7
- 第四节 生产企业設計的原理 8
- 第五节 生产企业設計的技术經濟评价 10

第二章 砂石采掘場及石料加工厂 12

- 第一节 概述 12
- 第二节 采掘場业务的組織 12
- 第三节 砂石开采的方法 14
- 第四节 砂石材料的加工 24
- 第五节 軋碎分級与冲洗分級装置 26
- 第六节 砂石材料的运输和儲存 30

第三章 混凝土搅拌厂(站) 31

- 第一节 概述 31
- 第二节 混凝土工厂的生产工艺及其組成 33
- 第三节 混凝土工厂及搅拌站布置实例 42
- 第四节 混凝土、灰浆联合工厂 46

第四章 鋼筋混凝土預制构件工厂和露天預制場 49

- 第一节 預制构件厂組織的基本原則及其类型 49
- 第二节 鋼筋混凝土預制构件的生产方式和工艺过程 51
- 第三节 預制构件的成型 54
- 第四节 加速制品硬化的方法 60
- 第五节 台座生产方式的露天預制构件場 67
- 第六节 流水机組生产方式的預制构件厂 73

- 第七节 傳送装置流水生产方式的預制构件工厂 78

第八章 鋼筋車間 82

第九章 鋼筋泡沫混凝土制品的生产 84

第五章 磚制品及硅酸盐制品工厂和露天預制場 89

- 第一节 大型磚砌块工厂及露天預制場 89
- 第二节 振動磚墙板的露天預制場 95
- 第三节 湿碾矿渣混凝土制品工厂 97
- 第四节 大型硅酸盐制品工厂 103

第六章 木材加工企业 108

- 第一节 概述 108
- 第二节 木材加工企业的生产工艺过程及企业的組成 109
- 第三节 制材車間 112
- 第四节 木材的干燥 113
- 第五节 木材加工車間 119
- 第六节 木材的綜合利用和防腐 121

第七章 建筑机械修配基地 128

- 第一节 建筑机械修配基地的任务及其組成 128
- 第二节 机械修理企业的生产能力与生产計劃 130
- 第三节 机械修理工厂的組成和示例 130
- 第四节 企业机械修配厂(或工場)的組成和示例 135
- 第五节 工区机修站的組成 135

参考书 141

第一章 附屬生产企业組織的基本原則

第一节 附屬生产企业在建筑工业中的地位

建筑工业是一个特殊的物质生产部門，它的发展对促进国民經济中各部門的扩大再生产具有重要意义。虽然我国的建筑工业十几年来已获得很大发展，但是由于基础差，与其它工业部門比較起来，技术上还是相对地落后。为此，迅速不断地对建筑工业进行技术改造，以适应工业发展的需要，已成为一个极为重要的任务。

国务院1956年5月8日頒布的“关于加强和发展建筑工业的决定”中曾指出：“为了从根本上改善我国的建筑工业，必須积极地有步驟地实行工厂化、机械化施工，逐步完成对建筑工业的技术改造，逐步完成向建筑工业化的过渡”。这是建筑业坚定不移的发展方向。

建筑工业的工厂化就是使建筑的生产过程在工厂的条件下进行，使建筑生产轉变为大規模的大批大量的工厂生产；而把施工現場变成仅是拼装这些預先在工厂里制造好的結構构件的場所。由此可看出，迅速而广泛地建立起为生产这些材料、結構和构件的生产企业和建筑工业基地，是保証向工业化迈进的物质基础。

在上述决定中早已指出了这个問題的重要性。“为了保証重点工程工业化施工的需要，国家計划委员会和国家建設委员会應該会同各有关部門，結合区域规划做出建筑基地的规划”。“在工业集中、建設期限較长的地区和城市，應該根据需要有計划地建設統一的永久性混凝土和鋼筋混凝土預制工厂、金屬結構加工厂、木材加工厂等。在一般建設地区，應該根据气候条件和施工期限的长短，建設露天預制場或临时預制場以及其它必需的加工厂”。

1958年大跃进以来，在社会主义建設总路綫的光輝照耀下，通过大搞技术革新和技术革命运动，貫徹党所提出的一整套“两条腿走路”的方針，我們找到了在我国加速实现工厂化的道路。这就是：工厂化、半工厂化、現場預制和現場澆灌相結合，逐步提高預制装配程度的方針。

在党的正确方針政策的指导下，我国的建筑工业的生产企业有了飞跃的发展。

附屬生产企业是建筑安装施工的一个重要組成部分。由于现代化的工地上所用的构件和配件都是在生产企业里制造的，所以在組織和规划建筑施工时，組織生产企业的生产也就成为各項建筑业务中突出的內容，因此对附屬生产企业做專門的叙述就具有重要意义。

第二节 生产企业的类型及其构成

凡拥有技术設備，加工生产和制造建筑材料、半制品、或建筑結構和配件的工厂和工場統称为建筑工业生产企业。

生产企业的类型很多，如按其服务范围来分，可有三类：

1)区域型的——設立在施工現場的外部,并且尽可能的靠近所在地區內供应中心,而为該地區內各种建筑工程服务。它的生产能力取决于該地區內各建筑工程的任务和发展远景。这种生产企业,有时为整个城市的各种建筑工程服务,則称城市型生产企业。

区域型生产企业,一般属于建筑工程局或大型的建筑公司领导。

2)集中型的——它专为某一建筑机构(公司)所屬若干施工現場服务,或者为工业与民用建筑比較集中的工地服务,它一般属于建筑公司领导。

3)分散的或現場型的——它設立在工程零星分散的各个施工現場,为一个建筑工程服务。因此它的生产能力也只取决于这个建筑工程所需的产品数量。它一般属于工区领导。

如果根据生产特点和使用的原料,生产企业又可分为:

- 1)砂石材料的开采和加工的企业;
- 2)制造半成品(如混凝土、木材等)的企业;
- 3)預制建筑制品或零件的企业;
- 4)鉄件加工和建筑机械的修理或制配企业。

表1 詳細的列出这些生产企业的名称及其主要的产品。

表1 建筑工业生产企业的类型及其名称

企 业 名 称		主 要 产 品 名 称 或 业 务
第一类 砂石开采和加工的企业		
1	采石場	毛石、碎石、块石、飾面石板等
2	采砂場	砂
3	礫石采掘場	礫石
4	砂和礫石混合采掘場	砂和礫石
第二类 制造半成品的企业		
5	砂浆工厂	各种建筑砂浆
6	混凝土工厂	各种标号的混凝土
7	瀝青混凝土工厂	瀝青混凝土
8	鋸木厂	板、方木、长条鋸材
第三类 預制建筑制品或零件的企业		
9	制造混凝土和鋼筋混凝土构件和零件的工厂	屋面板、樓板、樓板梁、柱、樓板及樓梯段等
10	制造鋼筋混凝土管及电綫杆的工厂	鋼筋混凝土管、电綫杆
11	硅酸盐混凝土制品工厂	硅酸盐混凝土构件、大型板材、大型砌块等
12	泡沫混凝土制品工厂	隔热板、配筋板、屋面板等
13	制造大型板材的工場	保温和非保温的大型板材
14	制造大型砌块的工場	砌墙用的大型块材及板材
15	木制品工厂	各种細木制品(如門、窗及裝飾制品等)粗木制品(如壓架、望板、模板等)
16	石膏制品工厂	石膏板、块材、飾面制品
17	鋼結構工厂	柱、主梁、天窗、桁架等
18	安装部件加工工厂	制作非标准設備(各种管、罐、通风設備等等)
第四类 鉄件加工和建筑机械的修理或制配企业		
19	鉄件加工工厂	螺絲、預埋鉄件、鉄梯、鉄栏杆等
20	建筑机械修理厂	修理建筑机械
21	建筑机械制配厂	制配建筑机械的零件和机具

根据企业的生产工艺系统，一切建筑生产企业都是由生产車間和輔助車間組成的。生产車間生产半成品和成品；而輔助車間如机械修配車間、动力設備等都为生产車間服务。此外，生产企业尚需很多設施和建筑物，如原料仓库、成品仓库、鍋炉装置、供水排水管道、汽車路、铁路专用綫以及行政管理和生活福利方面的建筑物等等。

建筑工业的生产企业是实行經濟核算制的企业，并有独立的资产負債表，区域型的生产企业属于此类。建筑机构所屬的生产企业（又称附屬企业），沒有独立的资产負債表，行内部經濟核算制。

按照生产的場所的特点來說，有的生产企业又有工厂型和露天工場型的区别。前者的主要生产过程在厂房里进行，后者在露天的場地上进行生产。工厂型企业适用于生产中小型构件和标准型的构件。它們可以机械化、半机械化、自动化或半自动化地进行生产。但露天工場型企业很簡易，在設備比較少的情况下，也可以很快投入生产；它的缺点是占用場地面积較大。我国大部分地区都很溫暖，很适宜于建立露天工場型或工厂型和露天工場型相結合的生产企业，且可带来很大的节约。

应该指出，在条件具备时，应该尽可能根据生产企业在組織上的共同性、地区上和生产技术上的联系的特点，把几个区域型的或集中型的生产企业联合成为联合企业。最常見的是把用同类原料（大部份相同）制造各种产品的企业，按相近的生产工艺联合起来，建立成联合工厂，例如生产混凝土拌合物、砂浆和鋼筋混凝土制品的工厂就可以联合起来；另一种是把制造不同产品的企业，例如木料加工厂、鋼筋混凝土制品厂、混凝土和砂浆厂、机械修配厂等工厂联合建立而成。

将各个企业联合組成联合企业，就可以使得生产上更好的协作，有利于組織多种經營和材料的綜合利用；同时使得各种机械設備亦能得到更充分的利用，从而可促进技术革新和技术革命的发展，和提高机械化、半机械化的生产水平；由于主要企业之間具有統一的工程管道系統和共同使用的生产設施，則可减少建筑上和管理的花費；生产上的密切联系，使运输距离，也可大为减少；所有这些优点必然导致产品成本的降低。

此外，随着房屋和构筑物的預制装配程度的不断提高和預制构件的不断扩大，也就要求联合企业的产品从个别构件扩大成为大型的部件和巨大的节点，以至它的最終产品将是整幢房屋。这样，联合企业将不仅是生产新型的大型部件的生产企业，而且又是主要的建筑安装机构，就是把构件的流水生产和房屋的快速流水安装联合起来。采用这种建筑生产的方式，将带来巨大的經濟效果。由于組成这种联合企业集体的生产者、运输人員和安装人員工作上步調的一致，就能够更大地縮短工期和提高工程的质量，且能大大地减少輔助装卸工作和仓库作业等的費用。这种建筑生产的方式，无疑地将会随着建筑工业化程度的提高而得到迅速的发展。目前，在苏联列宁格勒建筑管理总局已成功地采用了这一种建造居住房屋的新方法。

第三节 生产企业位置的选择

正确地选择生产企业的位置，是合理地組織生产企业設計的重要前提，对于需供多年生产的永久性的建筑工业生产企业來說尤为重要。

生产企业的位置，根据材料、产品的性质和生产工艺的特点，可能有下列三种情况：

- 1) 企业位于原料产地的附近地区(森林地区、砂石材料产地等);
- 2) 企业位于需要产品的地区;
- 3) 企业位于原料产地和需要产品的机构所在地的交通线上。

把生产企业建立在原料产地的附近,可把加工、选分和整洁的成品或半成品运到耗用的地区,则所有生产废料如树皮、木屑、砂石、材料中的杂质等可以就地留下,不必随同产品运走,如锯木场和砂石加工厂,一般建立在原料产地或其附近。

有些产品如混凝土或砂浆,在长距离运输过程中将会引起质的变化,所以供应混凝土或砂浆拌合料的工厂都设置在需要产品的地区,其距离以保证在运输途中成品质量不致发生变化为原则。大型的或笨重的构件,如钢筋混凝土结构构件等,一般来说,它的运输很不方便,运输费用较高,而这些制品的原料却是可以分散运输的,因此制造这种构件的工厂都设置在需要产品的地区,例如制造混凝土或钢筋混凝土构件或配件的工厂,制造大型砌块、大型板材的工厂等。

此外,对于在生产过程中会分解出难以封闭的有害物质的工厂,如沥青混凝土工场等,这种企业和居住地区应有卫生上要求的间隔距离。

要保证生产企业分布的合理性,应当根据区域规划、地理条件、以及企业产品的供应范围、建筑材料来源、交通运输条件、产品成本等主要因素进行技术经济的分析和比较,并需按照企业的类别和性质的不同分别予以确定。它的分布要适应建筑工程任务的分布情况,既要适应远景的发展,又要满足近期建设任务的需要。

在决定生产企业的位置时,同时应该考虑到企业要有适当的服务半径。确定企业的最大服务半径,是使产品的包括运输费用在内的最后价格,仍然低于该产品在现场加工、制造的价格。可以用公式表示如下,即:

$$C_s + C_{up} + P \cdot C_T + C_n + C_n \leq C_k$$

$$\text{或 } P \leq \frac{C_k - (C_s + C_{up} + C_n + C_n)}{-C_T} \quad (1)$$

式中、 P ——企业的服务半径(或供应范围)(公里);

C_k ——在现场上以一般方法制造和安装单位产品的价格(元);

C_s ——企业制造的单位产品的价格(元);

C_{up} ——企业制造时,单位产品在工厂内的装卸费用(元);

C_n ——企业制造时,单位产品在现场上的装卸费用(元);

C_T ——单位产品从工厂到工地现场的运输费用(元/吨-公里);

C_n ——企业制造的单位产品,在工地上可能增加的转运费用(元)。

第四节 生产企业设计的原理

一、设计的内容

设计生产企业的原则和方法与设计一般的工业企业相同,都遵照“工业与民用建筑设计预算编制规程”来进行。

生产企业的設計取决于生产的产品、生产规模和产品的交货期限。在设计时,必须研究和解决经济、技术和组织问题,而这些問題又是彼此有着密切联系的。

設計前，应先获得計劃任务书，它应包括建筑地区、产品特性、原料产地和建設期限等資料。任务书中还应列入生产計劃和主要产品的正确名称。

生产企业的設計能力，应根据推行的先进操作方法和执行新的劳动組織所能达到的最高产量来决定。

生产企业的設計，除对生产工艺系統进行設計外，应对房屋和构筑物以及企业的設施等逐一进行設計。設計生产企业的一般步驟如下：

- 1) 确定企业的生产能力和工作制度；
- 2) 拟定最合理的生产工艺方案，并确定其生产操作制度；
- 3) 确定原料的需要量和原料仓库的面积；
- 4) 选择机器设备（包括直接进行生产的机器设备，以及原料仓库、成品仓库所需的装卸设备），計算各种设备的生产率，并編制机器设备一覽表；
- 5) 决定劳动力需要量，并編制劳动力需要量一覽表；
- 6) 計算成品仓库的面积；
- 7) 确定生产车间和輔助车间的面积；
- 8) 决定企业的占地面积，并設計它的房屋和构筑物；
- 9) 确定房屋和构筑物的造价；
- 10) 确定安装和拆卸机器设备所需的費用；
- 11) 决定设备、房屋和构筑物的折旧費；
- 12) 确定电能及其他資源的消耗量和預算成本；
- 13) 估算单位产品的价格；
- 14) 設計方案的技术經濟评价。

二、生产能力的确定

生产企业的生产能力，是根据它所服务的工程，在一定時間內所需材料、半成品和零件的数量来确定的。

如知道所服务的几个工程的建筑安装工程計劃的年工作量（以貨幣表示），然后利用每万元投資的材料和劳动力消耗量的扩大指标，即可計算求得生产企业的生产能力。这种近似的計算，虽然比較粗糙，但是在初步設計阶段为确定企业的設計的生产能力，还是能满足要求的。

在計算时，还应考虑到当地已有企业的协作情况和現場預制的数量，此外并計入企业工作制度，供求不均匀等因素的影响，其具体的計算方法如下：

$$\Pi_c = \frac{\Pi_s - O_m}{A \cdot C} \cdot K \quad (2)$$

式中 Π_c ——企业的每班的生产能力（以实物单位表示）；

Π_s ——根据扩大指标計算出来的，在企业服务範圍內所有用戶对成品、半成品的全年需要量；

O_m ——已有的企业或施工現場上每年可能供应的数量；

A ——企业全年工作的天数（348天，315天，300天）；

C ——企业每天工作的班次；

K ——生产的不平衡系数(根据生产企业的性质和所在地区的不同,系数可为1.2—2.0)。

三、生产工艺方案的编制

为制成任何一个成品或半成品,需对材料或半成品在形状方面,或在化学性质方面进行加工,该加工过程称生产工艺过程。车间的所有设备并不全部包括在工艺过程之内,列入工艺过程的只是那些有助于改变材料状态或形状的机组,例如混凝土搅拌机、成型机组、蒸汽养护窖等,至于运输设备及貯料槽等则不包括在工艺过程之内。

把完成产品的生产工序的顺序绘成系统图,在图上并指明为完成这一道或那一道工序所必需的设备。这种生产工艺系统图,又称生产工艺方案,它的主要内容是生产工艺过程。

为了经济合理地制造成品或半成品,首先应对生产工艺系统进行研究和设计。确定了生产工艺系统后,才能解决车间工艺过程的平面布置、选择设备、确定劳动力的需要量和原料及成品的仓库面积,从而制定车间的操作制度和工人与设备的作业时间,并根据设备的能力来规定生产计划等等。可见,生产工艺方案对企业的制造产品所具有的重大意义。

当设计生产工艺方案时,必须贯彻洋法生产和土法生产并举的精神。

编制生产工艺方案的程序如下:

1) 确定生产工艺的组成。即把整个过程划分为加工工序、装配、检验、运输等。然后核查全部设备的情况,进而选择设备和工具(包括辅助工序);

2) 进行一系列的计算。确定加工准确度,决定劳动力的等级和时间定额等等。这个工作应根据标准资料 and 规定的计算方法来进行;

3) 绘制生产工艺系统图。这里常常要配合着做一部分关于生产组织的计算工作,例如设备的负荷、工具消耗、编制每批产品投入生产的逐日计划等等。最后,再对编制的生产工艺方案作技术经济的评价值。

第五节 生产企业设计的技术经济评价

社会主义企业的工作效果,首先以生产量、劳动生产率及单位产品的成本等技术经济指标来评价。

生产量是数量指标,是用规定的计量单位来表示的一定型式的产品数量。劳动生产率和单位产品的成本是质量指标,它总括了所有一切质量的指标,并说明企业的一切生产活动和经营活动的效果。

设备生产率、单位产品或生产能力的劳力需要量以及一个工人的动力装备量等,是用来说明劳动生产率指标的。

单位产品的成本是以货币形态来反映企业的设计与管理工作成绩的主要指标之一。它是指制造该产品所耗的一切生产费用。单位产品成本最低的方案,通常也是最好的设计。

生产费用为直接费和间接费二者之和。

直接生产费包括原料费、主要材料和辅助材料费、工艺上所费燃料和蒸汽的费用、以及生产工人的工资、附加工资、掌握新生产技术的费用、工具与设备的磨耗费等。

车间的和全厂性的业务管理的费用则属于间接生产费。间接生产费按生产工人工资的

百分比攤入，或者按直接費的百分比攤入。

單位產品的成本與出廠價格不同，後者是前者與利潤、稅金之和。

利潤按直接費與間接費之和的規定百分數計算；稅金按產品成本與利潤之和的規定百分率計算。

此外，每個企業使用流動資金的效率是否較高，則取決於資金的流轉速度。在生產企業的工作中，加速資金的流轉速度，就意味着首先應縮減原料以及制成品的積存量、加速生產的周期循環率（採用流水作業法並改善生產操作過程）與產品向用戶的交貨速度。

利用技術經濟指標，可以將同種性質的企業作出比較。按照生產能力、設備形式、工藝過程的組成和其它生產條件，可以選出最好的方案。在實際工作中，廣泛的利用各種間接的方法來評價企業的工作效果。這種方法的基礎是確定該企業工作效果的一些技術經濟指標（效率指標），並且把這些指標和類似的認為經濟合理的指標進行對比。一般採用的指標如下：

- 1) 每一生產工人的年產量（實物量）和年產值（貨幣量）；
- 2) 每一米²生產面積的年產量（實物量）和年產值（貨幣量）；
- 3) 最大工作班每一生產工人的電力使用量（瓩/人）；
- 4) 輔助工人、勤雜人員、職員（其中包括工程技術人員及辦公統計人員）各占生產工人的百分比；
- 5) 單位產品中，材料、生產工人的工資等各占成本的百分比。

為了便於比較，必需把所有各因素的影響相加，即把本質上不同的許多數值（如材料、工人勞動量、電能等）用同一單位來表示，通常以元為單位。例如把所有的耗費加起來就得到產品的工廠成本。

提高企業產品的工作效果，只有當採用新的先進工藝過程與更為完善的設備和合理布置企業的建築平面時，才能得到更高的效果。

第二章 砂石采掘場及石料加工厂

第一节 概 述

地方性建筑材料采掘場是有組織的、集中的、露天开采非金屬矿物（碎石、块石、礫石、砂和粘土等）的場所。它装备有为开采上述非金屬矿物所需要的設備及其它附屬裝置。

由于所开采出来的砂石料顆粒大小不一，且往往含有杂质，为满足施工的要求，在采掘場上除采掘工作外，通常还对砂石料进行軋碎、冲洗和分級等加工工作。这样就可以避免在各个建筑工地上設立分散的、生产能力很小的加工企业。而且所运输的材料都是已經除掉杂质的純料，劳动力和运输設備都可以得到节省，所以材料的成本也将降低。

因此，广义的來說，砂石采掘場是供应建筑部門选分好的并冲洗过的建筑材料。

地方性建筑材料在建筑工程中占着相当大的比重，特别是建筑水工結構和道路时，所占的比重更大，約占全部材料总重的50%或更大些。由于祖国建設的規模宏大，这些材料的应用范围极为广闊，需要的数量更是日益剧增，就以混凝土工程來說，每一米³混凝土需碎石約0.69—0.92米³，需砂約为0.45米³，而在大規模的基本建設中，每年混凝土需要量总是以千万米³計。由此可見，正确地組織砂石采掘場是具有何等重大意义。

为了满足祖国的大規模的社会主义建設要求，根本改变砂石料的制备和加工方法，保証供应价格便宜的材料，應該尽量組織起大型的、机械化的采掘場和加工厂。一般說来，小規模生产企业的生产，不能完全机械化，人工耗費多，成本較貴，但是如果条件特殊，例如建筑工地附近有足夠的蘊藏量，从减少运输上比較，設立临时性、半机械化的中小型的采掘場也是合理的。

根据所需要的石料性质不同，采掘場可分为：毛石及碎石采石場，块石采石場；采砂場；砂礫采石場等。

第二节 采掘場业务的組織

一、采石工作的生产过程和剝土作业

不同材料的生产工艺过程，随产品的种类，原材料的性质，对材料质量的要求和开采方法而备有差異。但总的看来，不論何种采石場，整个生产过程都是由下列几个作业所組成：剝土作业；有用石料的开采；石料的加工（軋碎、冲洗、分級）；石料的运输和儲存。

在采石場中开采石料，并不是用机械和手工一开采就能得到石料，有用的石料經常是埋藏在土壤之中，即使是露在地面，其表面也常有一层风化层，称它为廢土层，开采前需把它先挖掉，这一工作称为剝土作业。而挖去的一层即为剝土层。

显而易见，剥土层愈厚，单位产品成本愈高，因此，通常用剥离系数（即剥土层数量与有用矿物数量之比）来鉴定矿藏是否有开采的价值。一般说来，机械化开采时，剥离系数为5:1，在经济上可能还是适于开采，而用人工开采，剥离系数超过1:1时，往往就已经不经济。从整个生产过程中可看出剥土作业往往是不可缺少的，但它生产出来的产品又是无用的废土，故希望花费在这项工作上的费用愈小愈好。影响剥土作业费用的因素除剥土工程量、剥土层厚度外；并与挖掘剥土层的劳动量，运输废土的距离和运输条件有关。因此合理选择剥土方法，也是降低产品成本的措施之一。应该指出，使所剥下的废土用于某种有益的目的时，会有效地缩减剥土作业的费用。因此，必须认真观察地形和考虑矿层土壤条件，通过技术经济比较，选出最合理的剥土方法和最合宜的设备。

针对剥土层的性质和当地条件，而分别采取不同的剥土方法：

1. 松软的、硬度中等的土壤，剥土层又不太厚者：可采用铲运机剥土，同时并可用它进行运输；或用人挖土，架空索道运土；
2. 紧密的土壤，剥土层既厚工程量又大者：采用各种挖土机；在挖掘的同时又要向运输工具中装车时，可采用正向铲挖土机，而将土堆于废土堆时，可利用刮板式挖土机或索铲挖土机；
3. 在采掘地区有足够的水源和廉价的电力时，且工程量很大者：采用水力机械方法效果最佳；
4. 对坚硬的土壤和岩石层：可采用爆破的方法进行疏松。

二、采掘场的勘测和设计

在着手组织采掘场之前，为了初步判定它是否有开采价值，同时也为获得设计所需的资料，则必须进行技术经济勘测工作。

技术经济勘测的内容有：有用石料的蕴藏量；矿层的构造及质量；剥土层的性质及厚度；带有等高线的采掘场平面图；地下水的水位、流量及流向；水陆路通达用料地点的运程；森林、房舍及农田的分布；水源、电源的供应情况；以及岩床内有无矿产蕴藏的可能性等。

不论采掘场的规模大小，在获得技术经济勘测资料后，都要进行组织设计。采掘场设计的主要任务是阐明开采有用岩石层的经济合理性和技术可能性。其设计内容通常是包括下列诸部分：

- (1) 选择采掘场的场地；
- (2) 计算要求的生产率，确定近期和远期的开采规模；
- (3) 确定生产方式（单纯采掘或采掘并加工）及生产工艺过程；
- (4) 选择剥土作业的方法，并决定废土堆积的处理；
- (5) 选择开采有用石料的方法、次序和设备；
- (6) 确定运输方式和运输工具的类型；
- (7) 组织动力及其它物质技术资源的供应；
- (8) 设计采掘场地区上所需建造的主要和辅助的房屋；
- (9) 采掘场上基本建设的财务预算；
- (10) 建设及经营采掘场的技术经济指标。

三、采掘場生产率的決定

为确定采掘場的开采規模，必須要知道每班的开采量，采掘場每班生产率的計算是根据需要产品的数量、产品性质、同时考虑到破碎时的損失、以及岩石开采后的体积的增长等因素进行的。

通常是按照如下公式計算：

$$V' = \frac{V \cdot K_1}{K_2} \quad (3)$$

式中 V' ——采掘場每班开采量（紧密状态）（米³/班）；

V ——要求每班开采的产品数量（松散状态）（米³/班）；

K_1 ——石料开采时的損失系数（或称开采不能用的廢石系数）；

K_2 ——开采时岩石的松散系数。

例：如要求在一班內生产下列型式的石料：毛石 $V_1 = 30$ 米³；碎石 $V_2 = 150$ 米³；小块石（拳石） $V_3 = 80$ 米³；試求該采掘場每班应开采的石料数。

同时規定，石料开采时的損失系数 K_1 为 1.05；开采时岩石的松散系数 K_2 为 1.3；制造碎石时的体积增长系数 K_3 为 1.07；破碎碎石时的損失系数 K_4 为 1.0；劈解拳石时的損失系数 K_5 为 1.3；同时并規定劈解拳石时剩下來的廢石，其中 95% 用来加工成碎石。

根据上述要求可以設計如下：为制拳石所需毛石量为 $V_3 \times K_5 = 80 \times 1.3 = 104$ 米³；亦即廢石量有 $104 - 80 = 24$ 米³；从此廢石中再加工成碎石量有 $24 \times 0.95 = 22$ 米³；

則为得到 150 米³ 碎石，仅需再补充毛石 $\frac{150 - 22}{K_3} = \frac{128}{1.07} = 120$ 米³；故一班內必需开采的毛石总数（松散状态） $V = 120 + 104 + 22 = 254$ 米³；因此，每班要开采的紧密的石料即为：

$$V' = \frac{V \cdot K_1}{K_2} = \frac{254 \cdot 1.05}{1.3} = 205 \text{ 米}^3$$

第三节 砂石开采的方法

采掘場的开采方法的选择主要取决于下列諸因素：石层蘊藏情况、矿床的位置、地下水位情况、开采的工程量以及石层的物理性质。

根据岩石层位置的不同，可有三种开采方式：地下开采、露天开采、和地下露天混合方式的开采，其中的露天开采最为便利和經濟。

根据石层性质，产品种类和用途，砂石的开采大体可以分成岩石的开采、礫石和砂的开采两大类。

岩石的开采又可分为两类：（1）不規則的石料，即碎石及毛石；（2）形状規則的石料，如块石和石板。因两种石料的物理性质不同，如第一类要求較低，凡强度不低于 100 公斤/厘米² 的任何岩石均可开采；而第二类則要求較高，应选择紋理好，坚实并不易风化的岩石为对象，所以开采方法也有所不同。

一、毛石和碎石的开采

毛石和碎石是不規則的石料，要求較低，硬度一般是中等的，毛石和碎石的开采多是用挖土机进行，对于較松散的岩层，而且不具备机械設備时，也可以用人工开采。而开采較坚硬的毛石时，通常是先用爆破的方法将岩石炸碎，然后用人工或机械挖掘并装入运输工具，运至堆放的地点或运至碎石加工处。

(一) 岩石的爆破

爆破岩石的目的，是使岩石經爆破后能基本上完全破碎，便于人工或机械的开挖。我国的劳动人民在这面积累了极为丰富的經驗。岩石的爆破是一項綜合性的工作，在組織生产时要注意研究以下两个問題：

1. 钻孔的选择 爆破方法的效果視钻孔的布置、钻孔的尺寸、炸药数量和性质而定，因此正确选择钻孔是一項很重要的工作。钻孔的大小是依据其深度和直徑来划分的。一般爆破所需要凿取的炮穴，其深度为0.5—5米，直徑在19—70毫米左右。深度和直徑的大小是按照岩石的硬度、韌性、位置和有一定节理的岩石的爆破需要来决定的。

钻孔的位置通常是根據岩石的自由面到炮眼間的距离来决定，这一距离称为最小抵抗綫。最小抵抗綫长度和钻孔直徑之間有一定的比例关系，最小抵抗綫长度大約是钻眼直徑的32—48倍左右（如表2所示）。

钻孔可用人工或钻孔机来凿取，根据岩石的节理变化，钻孔可以有三种方式：垂直炮眼、斜向炮眼、水平炮眼（图1）。垂直炮眼是当岩层节理的走势与水平方向接近一致时，炮眼方向与水平面成垂直；斜向炮眼是当垂直炮眼与自由面間的抵抗綫值較大，估計炸药难以克服岩石的阻力时加以采用；水平炮眼則是在岩层节理走势垂直于水平方向的情况下，使炮眼方向与水平面接近平行。

由于岩石内部的节理，层理和裂縫等变化較多，在很多情况下常呈現为交錯状态，所以在实际钻孔工作中还須要注意到某些特殊情况。

表2 钻孔直徑，深度和最小抵抗綫长度的关系

钻眼直徑(毫米)	钻眼深度(米)	最小抵抗綫长度(米)
19	0.77	0.71
25	1.27	0.97
38	1.90	1.45
51	2.32	1.93

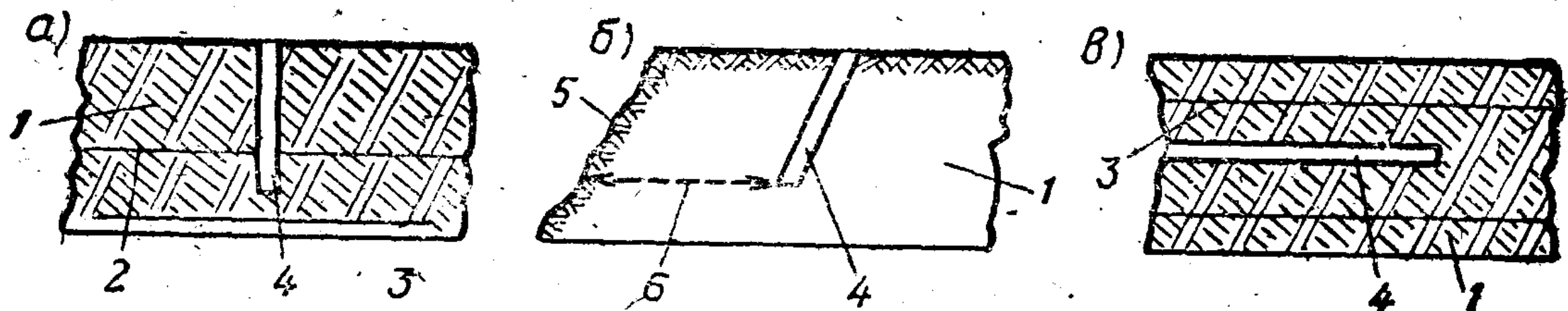


图1 各种类型的炮眼

a—垂直炮眼；b—斜向炮眼；c—水平炮眼

1—岩层；2—节理；3—縫隙；4—炮眼；5—自由面；6—最小抵抗綫

2. 决定爆破的方法 爆破是爆破开采法中的主要工序,通常使用的爆破方法有:炮眼法、圆柱法、药壶法及药室法四种。炮眼法即是在上述的钻孔内,装入炸药爆破的方法,装药量多少与岩石硬度、爆破的高度及自由面的数量有关;圆柱法亦称連續爆破法,它是在原有小直径浅眼中,用少量炸药先爆破扩大直径和深度、然后再继续往下凿眼,再施行小型爆破,一直扩大为圆柱形的大直径深眼;药壶法与圆柱法性质相似,不同点是药壶法仅在普通直径的炮眼底部連續施行小爆破,其结果使炮眼底部成为很大直径的壶状药室。后二种方法较前一方法爆破效果要巨大得多,而且效率也高、药室法适用于大面积爆破,此法特点仍是以炮眼为基础,根据地形而在水平和垂直方向連續进行浅眼小爆破,于是可形成大很的坑峒。

正确地选择爆破方法,既能达到良好效果又可以最有效地节省费用和降低劳动强度。爆破方法的选择是取决于每层爆破的高度,岩石的性质和坚硬程度,以及要求破碎成的尺寸等因素。

岩石爆破时要发生变形,但有的岩石仅受到松动并不能离开母岩,因此在爆破后必须将爆破断面仔细地彻底的整理,将松浮石块撬落,免得它阻碍再一次钻孔工作的进行和保障生产的安全。

爆破工程是有危险性的工作,在整个生产过程中必须对生产的安全给予极大的注意。

(二) 石料的开采方法

采掘毛石和块石时,依岩层在垂直方向和水平方向分布的不同,而有几种不同的开采方式,现分别叙述如下:

1. 在垂直方向,岩石可能遇到两种埋藏状况,这时其开采方式为:

1) 有用石料低于周围地区的表面,开采时采掘场将形成坑穴。在这种情况下,采掘场的开挖工作是在除去剥土层和挖出一条开入挖土机用的塹沟以后开始的。在坑穴中开采是采用逐层扩大逐层加深的方法,由一面向另一面,由中心向边缘挖掘,如图26所示。

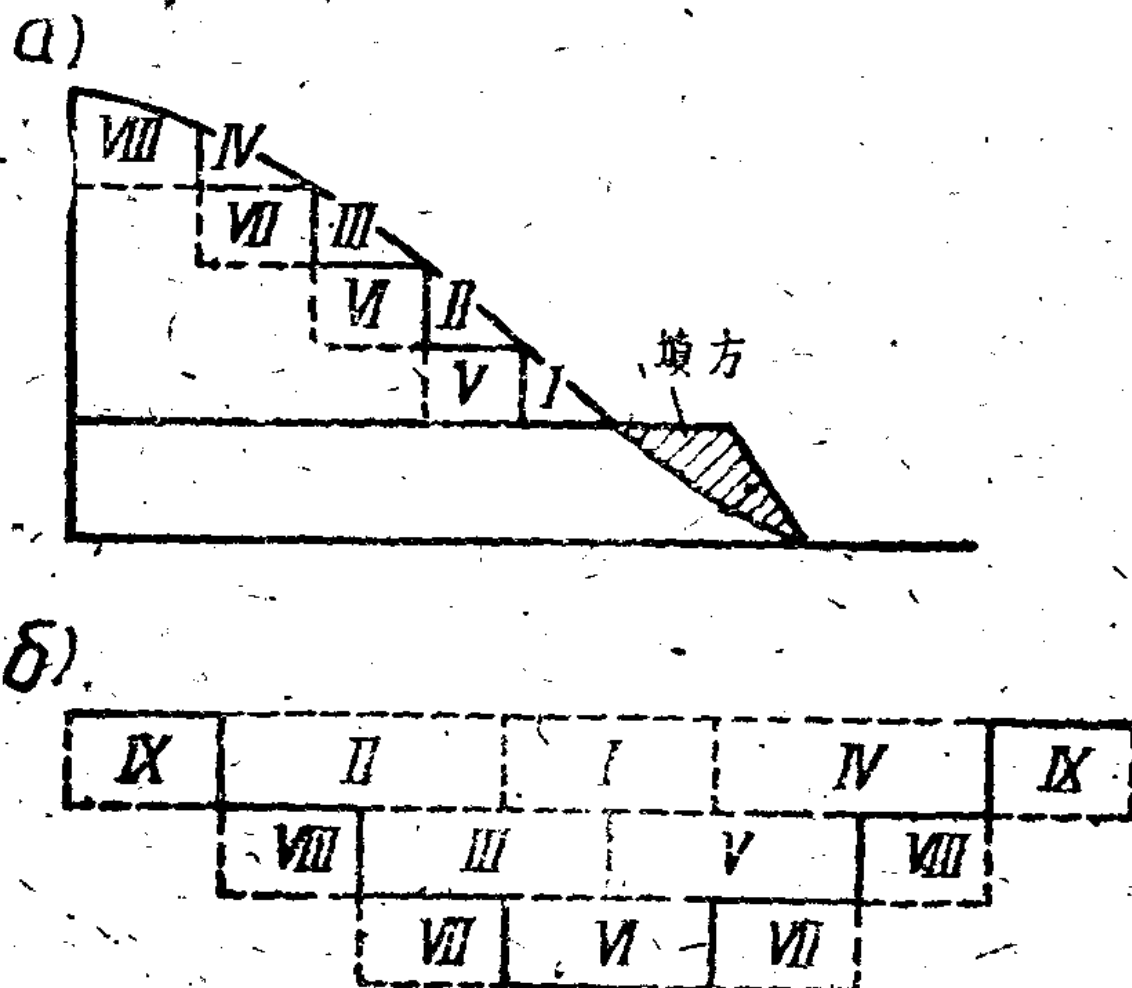


图 2 采掘场开采段开挖顺序

a—有用石料呈倾斜埋藏的情形; b—有用石料呈坑式埋藏的情形

2) 有用石料处于地区的斜坡上面,开采时则只挖掘有用石料的斜坡部分。在这种情况下,开挖有用的石料是在将剥土层棄于廢土堆后,由最下面一层开始的,如果有用石料所