

中等专业学校試用教科书

建筑 施工

“建筑施工”教材选編小組編



中国工业出版社

中等专业学校試用教科书



建筑 施 工

“建筑施工”教材选編小組选編

中国工业出版社

頁制
勻勻
草材
紅磚
強壓
155
程厚
這和
生

木
的強
—2
助
搞5

本书内容包括：緒論、土方工程、打桩工程、磚石工程、木作工程、混凝土及鋼筋混凝土工程、安装工程、屋面工程及地下防水工程、裝飾工程、混凝土及鋼筋混凝土制品工厂等十章。

本书系統地介紹了各工种有关施工技术方面的理論和实用知識，并介紹了施工中的最新技术成就。

本书是根据建筑工程部人事教育局1958年編写的建筑施工教材改編的，适宜作为土建中等专业学校工业与民用建筑专业教材之用。

参加本书选編工作的有：北京建筑工程学校路毅、姜玉珍，苏州建筑工程学校張子欣和陝西省建筑工程学校姚景銘。

建 筑 施 工

“建筑施工”教材选編小組选編

*

中国工业出版社出版（北京佟麟閣路丙10号）

（北京市书刊出版事业許可証出字第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·各地新华书店經售

*

开本787×1092¹/₁₆·印張20³/₄·字数484,000

1961年8月北京第一版·1961年8月北京第一次印刷

印数000,1—6,337·定价（9-4）1.95元

統一书号：15165·625（建工-61）

目 录

第一章	緒論	5
第一节	建筑施工課程的任务	5
第二节	我国建筑施工的发展情况	6
第三节	組織建筑施工的主要原則	8
第四节	建筑施工課程中的几个基本概念	10
第二章	土方工程	11
第一节	概述	11
第二节	土方工程量的計算与分配	17
第三节	土方工程的准备工作	22
第四节	土方工程的人工及半机械化施工	28
第五节	土方工程的机械化施工	29
第六节	爆破挖土法	44
第七节	土壤的回填	53
第八节	土方工程的冬季施工	55
第九节	土方工程的安全技术	57
第三章	打桩工程	58
第一节	概述	58
第二节	打桩的准备工作	59
第三节	打桩工程的施工	65
第四节	打桩工程的安全技术	73
第四章	磚石工程	74
第一节	概述	74
第二节	灰浆的制备	75
第三节	磚块与灰浆的运输	77
第四节	砌筑用的脚手架	82
第五节	灰土、三合土及毛石基础的施工	85
第六节	砌磚施工	88
第七节	磚石工程施工过程組織	103
第八节	磚石工程的冬季施工	114
第九节	磚石工程的安全技术	117
第五章	木作工程	119
第一节	概述	119
第二节	屋架与屋面木基层的制作与安装	120
第三节	平頂与間壁牆的施工	124
第四节	門窗的制作与安装	126
第五节	木作工程的防火安全技术	131
第六章	混凝土及鋼筋混凝土工程	132
第一节	概述	132

第二节	模板工程	133
第三节	钢筋工程	145
第四节	混凝土工程	159
第五节	钢筋混凝土工程的施工组织	173
第六节	混凝土工程的冬季施工	175
第七节	振动灌浆混凝土	188
第八节	压力灌浆混凝土	192
第九节	预应力钢筋混凝土结构施工	200
第十节	钢筋混凝土工程的安全技术	222
第七章	安装工程	223
第一节	概述	223
第二节	安装工程的起重设备和装置	224
第三节	安装前的准备工作	229
第四节	构件安装的施工过程	236
第五节	建筑物的结构安装	245
第六节	安装工程的新技术	259
第七节	安装工程的安全技术	265
第八章	屋面工程及地下防水工程	266
第一节	概述	266
第二节	瓦屋面的铺设	266
第三节	卷材屋面的施工	269
第四节	防水浆	275
第五节	捷罗克	276
第六节	地下防水工程	279
第七节	屋面工程及地下防水工程的安全技术	285
第九章	装饰工程	289
第一节	概述	286
第二节	抹灰工程	286
第三节	镶面工程	297
第四节	菱苦土地面的施工方法	302
第五节	油漆刷浆工程	304
第六节	装饰工程的安全技术	309
第十章	混凝土及钢筋混凝土制品工厂	309
第一节	概述	309
第二节	混凝土搅拌车间	311
第三节	钢筋车间	317
第四节	钢筋混凝土构件的生产	320
第五节	大型砌块的生产	332
第六节	振动砖墙板的生产	333

第一章 緒 論

第一节 建筑施工課程的任务

我国各族人民在以毛泽东主席为首的党中央领导下，坚持社会主义建設总路綫、大跃进、人民公社三面紅旗，开展了轰轰烈烈的增产节约羣众运动。从1958年以来，我国实现了連續三年的大跃进，工业方面，已經提前三年完成了第二个五年計劃的主要指标，建立了相当大的现代化的工业基础，使基本工业的生产設備能力有了成倍的增长。

在基本建設战綫上，和其他战綫一样，成績是巨大的。在第一个五年計劃期間，国家对經濟和文化部門的基本建設投資总額共达 493 亿元，施工的工矿建設单位有一万多个，其中限額以上的有 921 个；全部建成和部分建成投入生产的限額以上的工矿企业有 537 个。在大跃进的 1958 年中，投資总額达 214 亿元；由中央和省、市、自治区兩級举办的限額以上的新建和扩建的工矿企业共有一千多个，其中全部建成和部分建成投入生产的約有 700 个。在繼續跃进的 1959 年，投資总額完成了 267 亿元，施工的工矿企业（限額以上的）有 1341 个，其中全部建成和部分建成投入生产的有 671 个。在基本建設上持續大跃进，为今后国民經济的更大、更好、更全面的跃进創造了有利条件。

我国国民經济的高速度发展，使资本主义国家望尘莫及，是人类历史上空前的壮举。社会主义国家的国民經济的繁荣景象，与当前的资本主义世界的經济总危机恰恰成为十分鮮明的对照，这充分証明了社会主义制度的优越性。

为了适应我国社会主义建設的持續大跃进，高速度地发展生产和滿足人民生活日益增长的需要，基本建設任务势必愈来愈大。基本建設是百年大計。我国的建設規模巨大，质量要求高，特别是在重工业建設中，有一些是世界上最先进、技术复杂的工程。另一方面，我国的建設資金和其他社会主义国家一样主要地是內部积累，即靠本身扩大再生产及不断地增产节约来进行积累的。所以在基本建設中，加快建設速度，确保工程质量，以及厉行增产节约，不断地提高劳动生产率与降低工程成本，是具有重大的政治意义及經济意义的。

在基本建設投資总額中，約有 50—60% 用于建筑工程及设备安装工程，其中又以建筑工程为主。

建筑工程能否达到上述多快好省的要求及达到的程度如何，取决于整个建筑事业的发展程度，也取决于勘测、設計、施工、供应等各部门的工作。其中施工部門直接从事建筑产品的生产，占有重要的地位，正如陈云同志指示：“基本建設工作能不能做到多快好省，在很大程度上，还决定于施工这个环节。”^①因此，如何正确地科学地組織建筑施工，保証完成和超額完成国家計劃是一个现实問題。

建筑施工技术是建筑施工課的重要组成部分，它研究現代施工技术、施工順序、施工

^① 陈云：当前基本建設工作中的几个重大問題，“紅旗”1959年第5期。

过程：研究怎样根据工程的性质和要求，在不同的施工条件下联系实际情况，充分地采用最新的施工技术，选择最合理和最经济的施工方法，更好地组织工人生产，实现施工进度计划，保证操作安全，保证工程质量，降低成本，从而达到多快好省地完成各个工种的施工工作。

科学是生产斗争的总结。生产实践是建筑施工发展的源泉，生产的发展给建筑施工提供了日益丰富的研究内容，而资产阶级办学观点是脱离生产劳动、轻视实践的。因此，这门密切联系生产实践的技术科学课程——建筑施工——在旧中国的工科学校是没有的。当时建筑施工技术的发展也十分缓慢。

理论联系实际是我们党一贯指示的原则。在党的领导下，在1958年的教育革命中，贯彻了“教育为无产阶级政治服务，教育与生产劳动相结合”的方针，建筑施工这门课程也就更加体现出理论与实践相结合的原则。

经过生产劳动，学生可较全面而深入地掌握建筑工程的施工技术、组织及建筑企业中的计划与经营管理的知识，懂得如何辩证地运用所学的理论，从而能丰富建筑施工的理论内容。同时，学生是以一个普通劳动者的身份出现的，这样，又锻炼了他们向“又红又专”的方向发展，并为消灭脑力劳动与体力劳动的差别创造了条件。

第二节 我国建筑施工的发展情况

远在公元前两千年，我国即已知营建宫室的技术。根据古籍记载及遗址的发掘，殷代（公元前十八世纪至十二世纪）修建的宫室“堂修七寻，堂崇三尺，四阿重屋”；在施工技术方面，已经知道用水来测定水平，用夯实的土壤作地基及墙壁以及在墙壁上进行涂饰等。殷代以后，随着文化的发达，建筑技术也日益进步，根据至今尚存留的宫殿、社坛、寺庙、塔等建筑，均可看出不论是在建筑艺术上、结构构造上或施工技术上，都有着高度的成就。

古代有关建筑技术的文献方面，最著名者有周礼考工记（据考证为汉代人所作，距今约两千年），营造法式（北宋李诫撰成于公元1100年）及工程做法则例（清工部于公元1734年颁布）等。这些文献都对历代积累的建筑、结构、施工等丰富经验，作了比较系统的总结。其中后两种文献至今尚有重要的参考价值。

古代的建筑技术虽然有着光辉的成就，但是由于社会生产力很低，且在封建统治之下，为统治阶级服务的工程多在徭役的办法下强迫进行，一般劳动人民的房屋，非常简陋，都由以建筑手艺作为副业的农民所建。在这种情况下，自然很难有所发明创造。少数匠人虽然具有特殊的技能，但由于统治阶级不予重视及匠人本身为了维护个人及家庭的生活，大都不愿外传。因此施工技术的发展，在当时受到极大的限制。

鸦片战争以后，帝国主义势力入侵，在我国也出现了一些现代化的建筑工程。其中，多数由外国建筑公司所承建，他们雇佣我国的廉价劳动力，以手工业的方式进行操作。在个别情况下，虽然采用了机械，但也都不是由我国工人所掌握。少部分工程，则由我国私人所办的建筑公司及营造厂承建。这些公司及营造厂具有封建的和资本主义的双重性质。有的营造商人本身就是封建把头，有的虽非把头，但和把头勾结在一起，残酷的剥削建筑工人。他们所关心的不是改进施工方法和改善工人的生产条件，而是如何偷工减料，剥削

工人，以取得最大限度的利潤。在施工組織、估价等方面虽然也有一些經驗，但却視为发财致富的秘訣。相反的，当时工人的生产条件极其恶劣，工資很低，过着饥寒交迫的生活，还經常受着失业的威胁。在这种情况下，虽然修建了一些现代化的建筑工程，施工技术的进步仍极緩慢。

在旧中国，也有了一些学习工程技术的知識分子。但是由于旧社会的教育特点是教育与生产脫节，理論与实践脫离，輕視实践与輕視体力劳动的，在旧中国工科学学校里根本没有施工課程。在社会上，施工是由营造商所掌握的，只需要这些知識分子从事結構計算与測量繪图等工作。个别知識分子通过多年的实践，可能获得一些施工經驗，但在当时的社会条件下，根本不可能发挥作用。

解放后，在党的正确领导下，建筑施工起了根本的变化。

首先，对于私营建筑企业，通过了民主改革运动，推翻了封建把头对工人的統治，并通过对资产階級利用、限制、改造的政策及以后的国家接管或公私合营，使这些企业从为私人利潤服务的资本主义性质改变为为人民服务的社会主义性质。

在国营建筑企业建立以后，建筑工人的职业得到了固定，国家頒布了劳动保护条例，使得工人的生活得到了可靠的保障。同时国家及企业还頒布了安全操作規程，以保証工人安全生产。此外，各企业的党、行政及工会組織还举办了各种学习班、訓練班、夜校等，以不断提高职工的政治觉悟及文化技术水平。

建国十年来，我国建筑业在党的正确领导下，根据国家建設日益发展的需要，扩大了建筑施工的队伍，胜利地完成了四亿一千八百万平方米的各种工业和民用建筑工程任务（1950—1958）。在建筑速度方面，加快了1/3—1/2。在工程造价方面，降低了1/2左右。工程质量有了很大的提高。工人劳动操作条件，大大地改善。同时还积累了丰富的施工經驗，提高了技术水平，建成了世界第一流的巨大的现代化工业企业，如鞍山鋼鐵基地、武汉鋼鐵基地、长春第一汽車制造厂、洛阳拖拉机制造厂等。

1958年以来，在全民整风胜利的基础上，在党的社会主义建設总路綫的指导下，建筑施工部門和其它部門一样，坚决貫徹了党的領導，实行了政治挂帅，大搞羣众运动和貫徹“两条腿走路”的方針，出現了全面大跃进。特别是大搞快速施工，这是我国建筑业的一个重大創举，不仅一般工业及民用建筑实行了快速施工，在大型工业和大型公共建筑也取得了巨大成就。如1959年在北京修建的人民大会堂等重大工程，建筑总面积达70多万平方米，不仅結構复杂，功能要求很严，技术标准很高，而且其中有很多是目前建筑技术上的“尖端”。这样巨大的工程，在边設計、边准备、边施工的条件下，只用了十个多月的時間就全部建成，工程质量全部达到优等。这是我国建筑史上的一个奇迹。刘少奇同志在中华人民共和国成立十周年庆祝大会上的讲话中曾指出：“我們在这里举行庆祝大会的人民大会堂，就是人民羣众的偉大創造力量的有力証明之一”。周恩来同志在“偉大的十年”一文中說：“北京的人民大会堂这样大的建筑，只用了十个多月的時間就建成了，它的精美程度不但远远超过我国原有同类建筑的水平，在世界上也是屬於第一流的”。实践証明，快速施工是建筑业貫徹党的社会主义建設总路綫的集中表現，是实现基本建設高速度的一项重大措施，也是建筑业开展增产节约运动的基本方法，1959年通过反右傾运动，大规模地推行快速施工，促进了增产节约运动的大高涨，出現了生产日日紅，产量逐月高的新局面。

在1958年以来，在建筑企业中还进行了大搞技术革命和技术革新的群众运动，以机械化和半机械化代替了手工操作，使工人从肩挑人抬等繁重的体力劳动中解放出来。

建筑施工和整个建筑事业所以获得以上这些巨大的成就，应归功于党的领导。党在每一个阶段及时地提出正确的方针政策，并在思想上坚持两条道路的斗争，批判形形色色的右倾保守思想，使建筑事业沿着多快好省的正确道路前进。

党不但及时的在方针政策上提出指示，并进行了一系列具体组织领导工作，如整顿与扩大建筑队伍，成立与发展专业的包工企业，对广大职工进行政治思想教育，组织各种经验交流会议及现场会议，组织学先进、赶先进、超先进的社会主义竞赛及红旗手运动等等，所有这些工作，都对正确执行党的方针政策，推进建筑施工的发展起了极大的作用。

第三节 组织建筑施工的主要原则

党的八届二次大会制订的鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义的总路线，是党中央和毛泽东同志创造性运用马克思列宁主义，正确地总结我国社会主义建设经验的结果，是我国当前一切工作的根本依据。

在建筑施工中贯彻执行社会主义建设总路线，加强党的领导、坚持政治挂帅与走群众路线是最主要的关键。

党的领导是我国一切社会主义建设事业取得胜利的根本保证。在建筑企业中，同其他企业一样，必须建立以党为核心的集体领导与个人负责相结合的领导制度，并在各项工作中加强党的具体领导。

在加强党的领导的同时，必须坚持政治挂帅及走群众路线。加强政治思想教育，提高群众的觉悟，鼓舞群众的革命热情，并且在工作中采取大搞群众运动的方法，依靠群众，有事与群众商量，这是多快好省地完成工作任务最根本的原则和方法。

我国建筑工程的发展道路与资本主义国家的发展截然不同。我国组织建筑施工的特点是高速度、工程的计划性以及厉行增产节约的原则。

大搞快速施工，是群众在1958年大跃进中创造的。广泛采用快速施工方法，不断加快建设速度，对加速建设社会主义有着重要的作用。这种施工方法，可使工程达到多快好省的效果，并对建筑工业化的发展及建筑企业各项工作的改进有很大的促进作用。

组织快速施工的方法是：（1）在施工计划的安排上，分别轻重缓急，进行工程项目排队，集中人力物力，缩短战线，组织分批施工；（2）组织立体交叉作业，各工种同时并进，相互穿插，充分利用时间和空间；并且组织相应的混合工作队，培养了多面手；（3）提高预制装配程度，采取“洋”“土”结合的方法，尽可能实行机械化、半机械化施工；（4）建立施工现场一元化的领导，统一指挥，统一思想认识，相互支援，发扬共产主义大协作的精神等。

组织快速施工必须根据国家计划的要求，分别轻重缓急，组织一个战役、一个战役的快速施工，保证重点工程提早竣工，更快地发挥投资效果。在工业建筑中组织快速施工，可根据生产系统，分别先后，分期完成。这样，可以保证按照生产顺序分期分批地提早投入生产。有了完整的计划布署，还必须合理的组织施工，使各工种、各队、各组在互不影响操作的原则下，推行上下、前后、内外紧密衔接、齐头并进的立体交叉作业的施工方案。

法，使整个工程全面展开，以便充分利用施工中的一切空間和时间，尽量減少以至消灭停歇的現象，从而大大加快施工的进度。为了更好地促使各分部工程尽量同时进行和減少互相交接，在劳动組織上，应当以一个主要工种为中心，并配备若干輔助工种組成混合工作队；同时还要培养精一兼数的多面手。提高預制装配程度，必須相应的提高施工的机械化程度，这两者是互相密切結合的。在領導制度方面，由于实行一元化領導，使建設单位、各个施工单位之間在工地党委統一领导下，互相协作，互相支援，从而保証快速施工的順利进行。

組織建筑施工最主要原則之一是必須遵守社会主义国民經济有計劃按比例发展的經濟規律。建筑企业应根据“全国一盘棋”的精神保証全面完成国家計劃，同时应当使企业能保持生产在高速度发展中均衡上升，避免职工羣众的加班突击与窩工、停工等現象，从而达到提高劳动生产率、节约劳动力、提高設備利用率，以及保証工程质量与降低工程成本的效果。

高速度和有計劃按比例是我国社会主义經济发展这个新事物中的两个側面。这两个側面是矛盾的統一；是互相制約的，又是互相促进的。不平衡和平衡的矛盾，不按比例和按比例之间的矛盾在企业中的各方面、各单位、各环节都存在；不断地产生，不断地解决。建筑企业中的計劃任务，就是要解决发展中的不平衡和平衡、不按比例和按比例这个矛盾；就是要自觉地掌握和利用不平衡这个絕對客观規律达成許多相对的平衡，从而使建筑事业不断的向上发展。

节约是社会主义經济的基本原則之一。党的八届八中全会关于开展增产节约运动的決議中指出：“在厉行增产的同时，必須厉行节约。一面增产、一面节约，勤儉建国，勤儉办人民公社，勤儉办一切企业事业，……。”节约应当成为組織施工的經常制度。必須尽可能的充分發揮企业的潛力，充分利用人力物力，不断改善劳动組織，改善經營管理和提高劳动生产率，开展社会主义劳动竞赛和評比运动，不断的降低工程成本。

組織施工时还应考虑建筑施工的特点。这些特点是：产品位置固定，从事生产的工人及机械設備則具有流动性；产品类型較多；結構复杂，且体形龐大；生产受自然条件的影响等。

根据上述特点，建筑工程实行工业化施工具有重大意义。国务院1956年5月8日頒布的“关于加强和发展建筑工业的決定”中指示“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”。工业化施工包括工厂化和机械化施工两个方面。工厂化即采用装配式結構，将构件集中在工厂制作，在現場进行安装。机械化施工即利用机械来代替手工进行操作。实行工业化能对建筑业进行根本的技术改造，是建筑业发展的方向。

发展工业化施工应当根据因地制宜、因工程制宜，实行集中和分散、采取工厂生产、現場預制装配和現場筑造相結合的方法，逐步提高預制装配程度。对于目前尚不宜用装配式結構的工程（如：大体积鋼筋混凝土結構、特殊結構等）以及土方工程应当采用机械化方法施工。在机械使用方面，应采取大、中、小結合与“洋”、“土”并举的方針，尽量以机械代替人力。

在解放前，冬季停止施工是我国历来的习惯。在我国社会主义建設事业中，为了保証建設速度，是不容許再有上述情况存在的。我国現在已打破了施工工作的这种季节性和断

續性。我国北部冬季气温較低，应注意組織冬季施工；南部則雨量較多，应注意組織雨天施工。解决全年施工的最根本办法是实行建筑工业化。

組織冬季施工及雨天施工，虽然要增加些必要的技术措施費用，但常年組織均衡的施工，不仅有經濟意义，更重要的具有加速社会主义建設的政治意义。

最后应着重指出，組織建筑施工应积极研究与推广新技术及先进經驗。随着科学的发展，建筑上新技术不断出現，必須繼續向苏联及其他社会主义国家学习。科学研究单位、設計单位、技术学校应与建筑施工单位密切結合进行新技术的研究試驗，研究的成果应及时加以推广。在技术革新和技术革命中各地职工創造的各种先进經驗，也应及时加以总结与推广，以迅速提高我国的施工水平。

第四节 建筑施工課程中的几个基本概念

一、施工过程

工业与民用建筑及其他結構物的建造，是由几个施工作业所組成的，这些作业可分为三大类：

(一) 一般性施工作业——如土方工、磚石工、混凝土工、木工以及其他一般性作业。

(二) 运输作业——是指将材料或預制构件通过水平或垂直运输送到施工地点。

(三) 专门作业——不屬于土建范围内的工程称为专门作业，如电气设备，給排水、采暖通风设备的安装等。

每一施工作业，是由一系列按次进行的“施工过程”所組成的，如磚工作业，是由运输材料、砌墙、搭設和拆除脚手架三个“施工过程”所組成。完成各个“施工过程”就可得到各种結構物或成品。

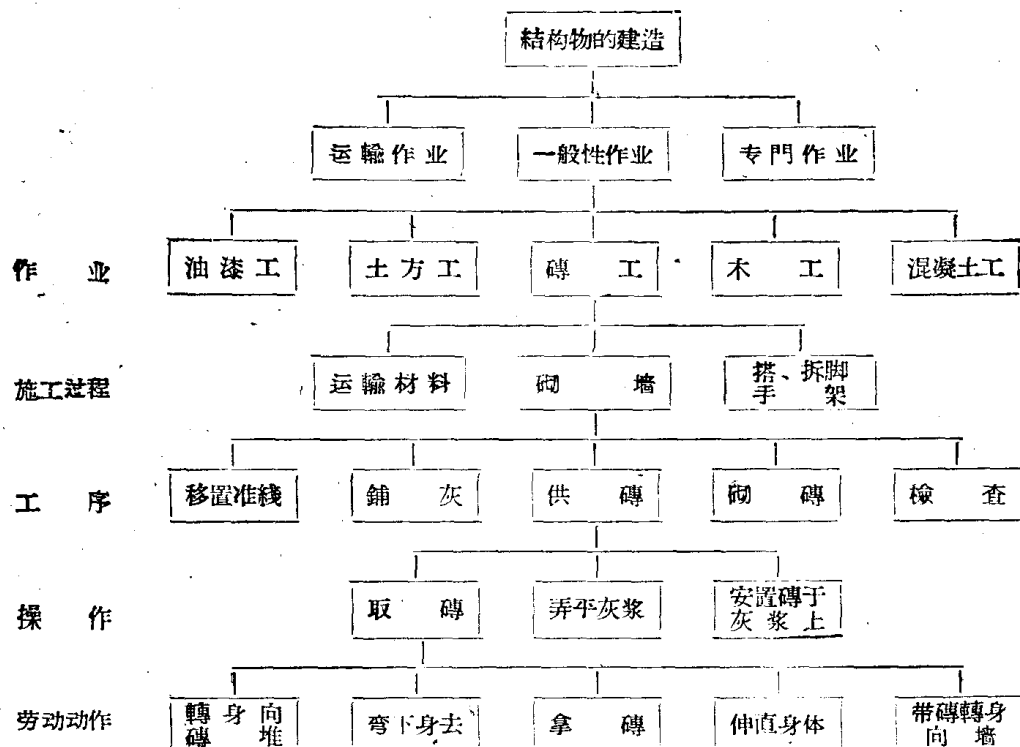
每一施工过程是由若干“工序”所組成，例如砌墙施工过程，是由下述工序所組成：(1)移置准綫；(2)鋪灰；(3)供磚；(4)砌磚；(5)檢查。完成砌磚的各个工序，即得到磚砌体。

“工序”是在組織上不可分割的、在技术上最單純的、最簡單的工作。而“工序”的特征是工人成員、劳动对象及劳动用工具不变。若工人在工作中改变了使用的材料和工具，那就是轉移去完成另一个工序。

每一个“工序”又可分为几个步驟，称为操作，如砌磚这一工序可分为几个操作：(1)取磚；(2)弄平灰浆；(3)安置磚块于灰浆上。按次完成几个操作，才算完成这一道工序，只有正确的操作才能保証提高功效，才能保証产品的质量 and 操作中安全。

各个“操作”又可以分为几个“劳动动作”，如取磚这一操作可分为：(1)轉身向磚堆；(2)弯下身去；(3)拿磚；(4)伸直身体；(5)带磚轉身向墙。

为了更好地說明上述各点，可以用下表表示出其相互关系：



每一作业都可照上述加以分析。分析后，就可依据它来计算工作中的必要时间和浪费时间，可以研究比较先进的操作方法，可以求出平均先进定额及其他的结论。分析施工过程的目的，在于改进操作方法，调整劳动组织，改善劳动条件，选定所需要的机具设备，增加必要的附加设备，从而充分发挥劳动效果，不断提高劳动生产率。

二、建筑工人

完成建筑物或结构的建造，需要各种建筑工人和装配工人。建筑工人有土工、瓦工、混凝土工、钢筋工、木工、油漆工、彩画工等，装配工人有机械工、钳工、锻工、焊工、电气工、以及安装工等。

解放前，我国的建筑工人是分散与流动的。解放后，流动与分散的建筑工人逐步被国营企业吸收为固定工人，经过几年来大建设的锻炼，建筑工人成为一支有组织的建设大军，担负着祖国建设的光荣任务。由于工人们重视技术的改进，并通过三大改造、五大运动，工人们政治觉悟大大提高，大量的建筑工人成为国家建设力量的骨干。建筑队伍的面貌彻底改变了。

三、劳动组织

劳动组织是根据工作的性质和条件，按着不同的方式将工人组织起来。科学的劳动组织对提高劳动生产率及施工组织与管理有着重要的意义。列宁指出：“劳动生产率，归根到底是保证新社会制度胜利的最重要最主要的东西”^①。为了不断提高劳动生产率，必须不断改善劳动组织和运用先进技术，开展队与队、组与组、个人与个人之间的竞赛，以保证多快好省的完成国家的计划任务。

① “列宁全集”第29卷第388页 人民出版社1956年版。

为了完成建筑施工中的某项工作任务，就需要组织队、组。按其组织形式有：互助小组、工作组、专业工作队与混合工作队等。

互助小组是劳动组织的基本形式。每一互助小组由同一工种但技术等级不同的工人所组成，分别担任与小组成员的知识、经验和能力相适应的工作。例如瓦工砌单面清水墙，当墙厚为一砖半时，互助小组可由二人组成：技术较高的担任砌外墙皮砖，技术较低的则担任砌里皮砖的工作。当墙厚为两砖时，互助小组可由三人组成：技术较高的担任砌外皮砖，技术中等的担任砌里皮砖，最低的担任填心工作。

工作组由数个同一工种（专业）的互助小组组成，为行政管理的基层单位。

专业工作队由数个同一工种（专业）的工作组所组成。一般简单的工作过程由专业工作队来施工。例如为了开挖基坑工作，可组成挖土机专业工作队。

混合工作队由不同专业的工作组所组成。一般担任综合工作过程或一个单位工程的施工。例如建造钢筋混凝土的多层框架结构，可由木工、钢筋工、混凝土工、运输工、搅拌机司机以及起重机司机等工作组组成混合工作队进行施工。混合工作队可加强施工中的工作联系，对加速工程进度、保证工程质量、提高劳动生产率极为有利，并为工人学习多种技术创造了良好的条件。

四、劳动生产率

劳动生产率是指一个工人在一定时间内所创造出来的生产成品的数量，它的水平是由一个“生产单位”（一立方米混凝土、一吨钢筋）所消耗的劳动量来确定的。

制造同样产品，用的时间越少，劳动生产率就越高，反之就越低。在建筑中单位产品所消耗的劳动量不是定量的，而是随着劳动组织、工作方法及其他情况而改变的。

提高劳动生产率的方法各有不同，在资本主义国家里，提高劳动生产率完全意味着加强劳动强度，而在社会主义国家里，提高劳动生产率是借助于技术改进，以及建筑的工业化和机械化，以减轻工人的劳动强度来实现的。由于工人和工程技术人员的创造性、积极性劳动，保证了劳动生产率大大的提高。两种制度下的两种提高劳动生产率的方式是有着本质上的不同的。

五、工作前线

在施工过程中工人操作的范围和所需要的材料、机械设备的堆置和移动的面积称为工作前线。例如，砌砖墙时，工人小组的工作前线即指小组砌的那一段砖墙，和工人工作与活动的一部分范围而言。

工作前线的大小，通常是以所进行工作部分的面积或长度来表示的。划分工作前线时应注意到工人在工作中要有适当的工作活动范围，当工作前线过大，而操作的工人过少时，延长了工期；若工作前线过小，而操作的工人过多时，易造成工作中互相拥挤，既不能充分发挥工人操作效率，又影响操作安全。

六、施工标准工艺卡及其内容

施工标准工艺卡是一种指导施工的标准方案。施工的对象一般可以大致分为几个主要的类型，施工方案也能规划成几个比较固定的标准型式，这种由施工人员和建筑科学研究

部門共同分析研究制定出来的施工文件，叫做标准工艺卡。工艺卡对每种类型的工程，都分別根据結構的特点、施工組織的特点，提出典型的施工方案，其中包括机械设备的名称和种类、劳动組織、工作地点的布置和施工条件等，对标准化施工提供了极为有利的条件。

七、“一条龙”生产

“一条龙”生产，就是把已有的机械和革新工具，以主要工序为主导按工种工序組織成套，实行机械化半机械化施工，并相应地改革施工工艺、劳动組織和操作方法，使之互相适应，全面提高生产效率。

八、施工及驗收技术规范

在建筑施工中，为了确保工程质量，加速工程进度，降低工程成本，并使施工时有所依据，进行工程驗收时有所准绳，制訂了施工及驗收技术规范及施工技术操作规程等文件。

施工及驗收技术规范是施工和驗收工作时的主要依据文件。1956年原国家建設委员会頒发了全国性的統一规范“建筑安装工程施工及驗收暂行技术规范”，1959年各地区根据上級指示，結合地区特点，对上述规范进行了修訂，編制了地区性的规范。在规范中，規定了各种工程与原設計的允許偏差。这是因为在施工中很难使产品的尺寸及主要方面与原設計要求絕對一致，因此在不降低結構的稳定性、强度及耐久性的条件下允許有一些偏差。例如规范規定：安装預制鋼筋混凝土柱时，柱下中心綫与定位軸綫之間的允許偏差为5毫米；柱上部中心綫与垂直綫間的偏差：当柱高在5米以下时为5毫米；柱高大于5米时为8毫米。

九、施工操作规程

施工操作规程是工人进行操作的一种依据文件。同一工程，根据其所使用的机具，工人的技术水平及地区的习惯等，有多种不同的操作方法。因此，操作规程根据因事制宜、因地制宜的精神，有地区性的及本施工单位自訂的。但不論制訂何种操作规程都是以技术规范为依据。

十、安全技术规程

在我們社会主义国家里，党和政府对工人的生产安全与劳动保护問題予以极大重視，并頒布了許多有关这方面的法令，各施工单位应遵照国家的有关法令、制度等，結合不同工程的特点和技术装备情况以及职工技术水平制訂安全技术规程。

为了保証职工在生产过程中生命安全与身体健康，發揮建設热情，提高劳动生产率，建筑企业行政及技术管理人員必須采取措施，积极不断地改善劳动条件，防止工伤事故的发生，提高职工的健康水平。

第二章 土方工程

第一节 概 述

一、土方工程在建筑工程中的重要性

建造任何建筑物，首先必须进行土方工程的施工。因为一切建筑物都必须以地面为承托。在修建大规模的工业企业时，土方工程量是相当庞大的，所占用的工期也较长，施工费用占总造价也较大。例如：有的建设项目，土方工程量有1170万立方米，以每年填挖300万立方米的速度完成任务，要工期3—4年，差不多和基建时间平行。又如矿山建设中，由于不能进行机械化施工，250万立方米的土石方6年完成，而普通工数量占全工程劳动力的90%左右。同时土方工程的施工面积比较广，又是露天进行施工，受到季节气温、土壤性质、含水量、地下水等变化的影响，施工情况是极其复杂的。况且大部分土方工程又必须在主体厂房施工之前完成，否则就会严重的影响建厂的速度，至于土方工程的本身施工中的经济和技术性问题，如果解决不当，不仅拖延工期，浪费国家投资，而且对于建筑物也会造成危害。由此可见，土方工程在建筑工程中占有很重要的地位。

近几年来由于贯彻了土洋结合，大搞技术革新和技术革命的方针，创造了许多简易机械，积累了丰富的先进施工经验，大大的改变了土方工程的施工条件，从而减轻了工人的劳动强度，改善了劳动条件，加快了施工速度，提高了劳动生产率。

为了进一步的提高土方机械化的水平，必须贯彻土洋结合，大、中、小结合，由低到高、逐步发展，最后实现全盘机械化。在目前作到开挖和装车改良工具化、机械化，垂直运输卷扬化，水平运输轨道列车化、索道化、汽车列车化、卸车自动化。在具有大型机械的工地，必须进一步的改善组织方法，充分发挥机械的效率，多、快、好、省的进行施工。

土方工程的类型，一般可分为永久性和临时性两种。永久性的有：有轨和无轨道路的路基，防水堤、拦水坝和引水坝、蓄水池、以及广场平整和地下工程的隧道、坑道等等。

临时性的有：工业和民用建筑物的基坑（宽度大于3米的）和沟槽、给水、排水管道、煤气管道的壕沟、临时的排水沟、取土坑和弃土堆等。

二、土壤的分类及其基本性质

土壤可按其开挖时的难易程度与所用的挖掘工具及方法分成16等级。最易开挖的土壤（砂、砂质粘土、植物土）属于第1级；最难开挖的岩石属于第16级（土壤分类在建筑机械课程内已有）。第1—4级靠施工时使用的工具来区别；第5—16级则以直径为30毫米的钻头钻入1米深所需要的时间来鉴定，这种方法仅仅是鉴定土壤的坚硬程度和开挖时的

难易程度，在实际施工中，必须以机械，电动工具及人工工具等方法代替。如用水力机械化方法来开挖，各种土壤的等级和此种方法鉴定的等级是不同的。总之，土壤愈重（容重愈大），愈难开挖。

土壤基本性质在建筑工程中是以土壤的容重、含水量、可松性、冲刷性、透水性和摩擦系数、粘結性等为主，但在施工时是否要全部掌握这些性质，得视工程对象的性质和施工条件而定。下面我们介绍一些通常用到有关土壤性质的参数。

（一）含水量：在一般土方施工方法中，遇到土壤湿度愈大，则施工愈困难，费用也愈多，所以在施工前要进行一系列排水工作。但是，在利用水力机械化施工时，则无影响。土壤的含水量是土壤中的水分重与颗粒重之比，一般含水量在5%以下称干土，在5—30%称润湿土，大于30%是湿土。

（二）可松性：计算土方工程量时，是以自然状态的体积来衡量的，但是经过挖掘，土方的体积会增大，我们称增加的体积与原体积之比为最初增加的百分比，即 $\frac{V_2 - V_1}{V_1}$

100%，如果经过填压夯实后增加的体积与原体积之比则就称为最后增加的百分比，即

$\frac{V_3 - V_1}{V_1} 100\%$ 。但一般在应用过程中，系用最初可松性系数 $K_p = \frac{V_2}{V_1}$ 和最后可松性系数

$K'_p = \frac{V_3}{V_1}$ 来表示，例如在计算运输工具及选用挖土机时要考虑 K_p ，而在计算填方需要挖

土数量时，则考虑 K'_p 。表2-1所列是各级土壤的可松性系数，供应用时参考。

以上各式中 V_1 ——土壤在自然状态下的体积；

V_2 ——土壤挖出后的体积；

V_3 ——土壤经过压实后的体积。

表 2-1 各级土壤的可松性系数表

土壤的级别	可松性系数	
	最初 K_p	最后 K'_p
I (除植物土)	1.08—1.17	1.01—1.03
I (植物土、泥煤、黑土)	1.20—1.30	1.03—1.04
II	1.14—1.28	1.02—1.05
III	1.24—1.30	1.04—1.07
IV (除泥灰石及石膏)	1.26—1.32	1.06—1.09
IV (泥灰石及石膏)	1.33—1.37	1.11—1.15
V—VII	1.30—1.45	1.10—1.20
VII—XVI	1.45—1.50	1.25—1.30

（三）自然倾斜角：堆积土壤的表面与水平面之间所成的角度叫做自然倾斜角，用 α 表示（图2-1）。各种土壤自然倾斜角值如表2-2所示，其中含水量在5%以下者称干燥土壤，30%以下者为润湿土壤，以上者为潮湿土壤。

表 2-2 土壤自然倾斜角

土壤种类	干 燥		润 湿		潮 湿	
	角 度 (度)	高与底之比	角 度 (度)	高与底之比	角 度 (度)	高与底之比
植物性土	40	1:1.2	35	1:1.4	25	1:1.52
粗 砂	30-35	1:1.75-1.4	32-40	1:1.6-1.2	25-27	1:2.15-2
中粒砂	25-30	1:1.9-1.75	35	1:1.4	25	1:2-1.5
细 砂	25	1:2.15	30-35	1:1.75-1.4	15-20	1:3.75-2.75
壤质粘土	40-50	1:1.2-0.85	35-40	1:1.4-1.2	25-30	1:3.13-1.75
砂质粘土	40-45	1:1.2-1.0	35	1:1.4	15-20	1:3.75-2.75
砂 砾	35-40	1:1.4-1.2	35	1:1.4	35	1:1.75
无岩块的泥炭	40	1:1.2	25	1:2.15	15	1:3.75

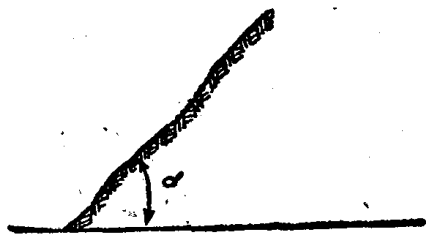


图 2-1 自然倾斜角

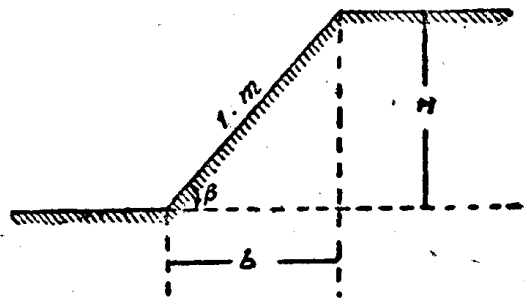


图 2-2 边坡坡度

(四) 边坡坡度 (图2-2): 为了使土方工程的边坡稳固, 就必须使边坡具有能保证稳定的坡度。挖方及填方边坡的坡度是以其高H与底b之比来表示, 写成1:m, 其中,

$$m = \frac{b}{H}, \text{ 称斜率。}$$

表 2-3 挖方的边坡坡度

土 壤 名 称	临时性工程		永久性工程	
	深 度(米)	边 坡	深 度(米)	边 坡
干粘土、砂壤土、砂土	3	1:1	3	1:1.25
干粘土、砂壤土、砂土	3-6	1:1.25	—	—
碎石质、泥灰质土壤	3	1:0.5	12	1:0.5-1:1.5
碎石质、泥灰质土壤	3-5	1:0.5-1:1.1	—	—
干 黄 土	—	1:0.1	12	1:0.1
岩 石	3-6	1:0.2-1:0.5	12	1:0.1
各种土壤坡高大于12米	按 设 计 确 定			

如遇到不适合表 2-3 中土质情况时, 其边坡坡度可根据土壤自然倾斜角 α 及实际边坡与水平面所成的角 β 来确定。 $\beta = \alpha + \frac{45^\circ}{2}$ 。

如在不同地层的地区进行挖方工程则其边坡可作成曲折线。在土壤相同地区进行挖方或填方时, 如土壤的深度过深, 则边坡线也可考虑上层土壤的压力做成折线形状 (图2-3)。

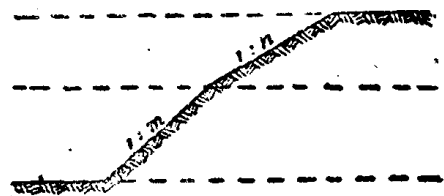


图 2-3 曲折边坡