

建筑施工组织、 计划和管理

[苏] И. П. 赛特尼克 著

卢玉莲 陈祖仁 张婀娜 等 译

邵以智 刘树云 校

中国建筑工业出版社

建筑施工组织、计划和管理

[苏] И.П.赛特尼克 著

卢玉莲 陈祖仁 张炳娜 等 译

邵以智 刘树云 校

中国建筑工业出版社

本书共分三篇：一、建筑施工组织原理，介绍了勘察设计、施工准备、施工总平面图、施工计划、流水作业、网络图表等。二、材料技术供应的组织，论述材料基地的建立、构件和材料成套供应的组织和运输组织。三、建筑施工管理，阐述了管理的机构、职能和方法，施工过程的监督，质量检查与交工验收。

本书可供从事建筑管理研究工作者和大专院校师生、建筑施工单位的管理干部和工程技术人员参考。

本书经中国建筑科学研究院技术情报所沈綵文审阅。

ОРГАНИЗАЦИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

И. П. СЫТНИК

ГОЛОВНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ИЗДАТЕЛЬСКОГО
ОБЪЕДИНЕНИЯ ВИША ШКОЛА КИЕВ—1978

* * *

建筑施工组织、计划和管理

卢玉莲 陈祖仁 张婀娜 等 译

邵以智 刘树云 校

*

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：850×1168毫米 1/32 印张：12 字数：322千字

1983年8月第一版 1983年8月第一次印刷

印数：1—32,100册 定价：1.50元

统一书号：15040·4506

译 者 的 话

《建筑施工组织、计划和管理》是苏联高等建筑工程院校使用的教科书，书中详细阐述了工业建筑和民用建筑的施工组织和计划工作，介绍了流水作业的原理，以及网络法在施工管理中的应用，同时还对物资供应、运输工作、作业计划、施工调度和质量检查做了详尽的说明。它无论是对我国高等建筑工程院校的师生，还是对直接从事施工管理工作的工程技术人员，都有一定的参考价值。

参加本书翻译的有中国人民大学工业经济系基本建设经济教研室和建筑技术教研室的卢玉莲（序言、第一、七、八章）、周惠珍（第二章）、刘树云（第三、九、十章）、张婀娜（第四章）、陈祖仁（第五、六章）、王志儒（第十一章）、龚维丽（第十二章）、邵以智（第十三、十四、十五章）、张仲敏（第十六章）。本书由邵以智、刘树云校订，余炳群参加了部分章节的校订工作。全书的插图由张婀娜、王志儒同志绘制。由于水平所限，不当之处在所难免，欢迎读者批评指正。

译 者

1982年元月

序 言

关于施工组织、计划和管理科学的发展阶段。推行科学的劳动组织是科学组织和管理思想的最早的有系统的表现。美国的泰罗、甘梯及其他研究人员，在19世纪80年代和20世纪20年代之间，在这一领域里制定了一系列的理论和实际方法。是他们为了确定完成工作最有效的方法，进行了详细的分析工作，成为奠定科学组织和管理理论基础的先驱。

这个时期研究人员把注意力集中在与制造产品有关的车间或工人的操作位置问题上。

欧洲施工组织与管理理论发展的初期阶段，注意力曾经集中在上级领导面临的问题和对施工组织总的分析上。那时“管理程序学派”是人所共知的。该学派的创始人是法国的亨利·费尧，在他1916年出版的“组织学”一书中，论述了该学派最有代表性的思想。根据“管理程序学派”的理论，主要注意计划、组织、选拔干部、监督、协作和指挥这样的管理诸要素。“管理程序学派”创立了一种新的合理思想，因为管理过程能够被记录下来，所以可以使学习这些知识的领导者——专家们能够考虑和控制管理过程。

在革命前的俄国，科学的劳动组织和管理，以及管理学派都未得到发展。

伟大的十月社会主义革命之后，弗·依·列宁认为这个问题有重大意义，并建议在社会主义生产中利用资本主义制度中生产组织的科学成果，并去其糟粕。

在20年代和30年代初，苏联特别注意学习和研究科学的劳动与管理组织。在第一个五年计划期间，开始创建了建筑施工组织的科学基础。建筑施工组织与计划的科学原理，是随着建筑工业化水平的提高而不断完善的。

莫·荷·瓦维洛夫教授、耶·依·瓦列尼克教授、阿·荷·巴兰诺夫斯基教授、莫·斯·布德尼可夫教授、恩·恩·鲁克尼茨基教授、阿·依·涅罗维茨基教授、思·依·平特可夫斯基教授和勃·斯·乌霍夫教授等的著作，对建筑施工组织这门科学的发展作出了卓越的贡献。

苏联的先进工地，以及设计和科研机构，在建筑施工组织的发展中，起了巨大作用。

建筑工业化。建筑工业化是建筑施工发展的主要方向。它将使建筑施工改变成为用最大限度在工厂预制的大型结构构件和组件，装配和安装建筑物和构筑物的机械化流水施工过程。

建筑工业化要求按照大机器工业方式（即采用一系列机器）完成同建筑物和构筑物建造有关的一切生产过程。

建筑工业化最重要的要素是：

所采用的结构要最大限度的装配化，具有很高预制程度的标准化配件、结构、组件和部件的大规模工厂生产；

建筑安装工程的综合机械化和自动化；

建筑工程的流水作业法。

在工业化建筑施工之前，应该作细致的组织技术准备。进行施工时，要遵守全年连续性和均衡性的原则，并且要遵守建设工期定额，确保高质量地完成建筑安装工程。

构件最大限度的装配化和预制程度很高的标准化配件、结构、组件和部件的大规模工厂生产，可以为装配式构件的工厂生产和工地安装提供使用机器设备的最佳条件。

建筑物和构筑物的建筑装配化的基本要求，在建筑工程的设计文件中就应该加以规定。在设计中，应当规定建筑物和构筑物的装配化水平，装配式构件的最大平均重量，以及将构件与配件拼装为安装部件和组件的要求。

在目前的工业化施工中，制造装配式构件的主要材料是钢筋混凝土。为了扩大装配式钢筋混凝土的使用，必须改善后者的经济指标，其中包括通过利用高标号混凝土，轻质多孔骨料，有效

的隔热材料以及预应力构件等途径来减轻构配件的重量。

在建筑物的结构设计中，为了有效地利用起重机，把建筑物和构筑物分解成装配式构件（砌块、预制板和其它构件）时，必须尽量缩小最重的和最轻的构件重量的差距。

在施工组织与工程施工设计中应该规定，重量小的构件要在装备有相应起重量的起重运输机械的拼装场地的拼装台上拼装成部件和组件。某些大型构件如果以拼装好的形式运至建筑工地，在运输和技术条件方面有困难，则可以直接在建筑工地上进行拼装。

根据材料技术基地的实际可能，经设计单位同意后，建筑企业可以提高在技术设计中规定的结构装配化程度。

对建筑物和构筑物的装配化程度作技术经济评价时，可使用装配率指标，后者表现为装配式配件、构件及其它装配式部件和组件的预算造价与全部材料、配件和构件总预算价值的比率（百分率）。

在编制施工组织与工程施工设计时，必须保证完成既定的指令性装配率指标，并力求提高该指标。

发展施工的综合机械化和自动化，对不断提高建筑工业化水平和减少施工的劳动占用量，具有重大意义。

施工的综合机械化。在实施综合机械化的条件下，全部施工过程，无论是主要施工过程，还是辅助性施工过程，都要借助相互配合的一系列机械来完成。这时工人只是操纵机器。施工机械化要在施工组织与工程施工设计中加以规定。这时，应该正确选择施工方法。并按照利用率最大的条件选用施工机械。

同一类的机械在不同的使用条件下，其使用效率是各不相同的。此外，使用效率还与工程的构成情况及其工程量的大小有关。所以，机械所参与的所有施工过程必须加以合理地组织。施工综合机械化的最佳方案是在比较各种不同施工方案的技术经济指标的基础上选定的。

实现施工综合机械化需要使用名目繁多的建筑机械。每一组

专业化的机械，都用于完成一定的配套工程。通常，在一组机械中有一种起主导作用的（主要）机械，用它完成工艺过程的主要作业。按照起主导作用机械的性质，确定机械化方式和工程施工的组织。为了保证全组机械连续工作和有效地利用，其它机械应该与起主导作用的机械的主要参数协调配合。

选择机械的目的，是为了达到最大的劳动生产率，并在建筑工程造价最低和机械利用率最高的条件下，保证既定的建设速度。

实现建筑工程综合机械化最重要的条件是：第一，无论是复杂的（起主导作用的）机械，或是在生产效率方面与主导机械相配合使用的较简单的机械和设备，都要具备足够的数量和必要的品种；第二，要充分利用机械。

建筑安装机构的基本任务是合理地组织建筑机械的使用，及时地进行修理并提高其生产效率。

在第十个五年计划期间，苏联的建筑业将更进一步地利用工厂预制拼装好的建筑结构、配件和部件，装配建筑物和构筑物，使整个施工过程成为一个连续的综合机械化的施工过程。

建筑施工的自动化。生产过程的自动化，对于提高建筑工业化水平具有重大意义，所以无论在建筑工业企业里，或直接在建筑工地上，都应该推行生产过程自动化。自动化有助于提高建筑产品的质量，减轻工人劳动，减少劳动占用量和降低建筑工程造价。

正在发展着的建筑工程的自动化，现已逐步包括建筑工地上建筑机械的管理过程，建筑工业企业的生产过程，建筑机械工作的统计系统，以及对工程质量及施工安全保证情况的监督过程。各级建筑安装机构都在建立自动化管理系统。建筑机构为了能不间断地和有节奏的工作，应该编制长期生产活动计划，同时规定采用流水作业方法。

建筑业的生产活动计划工作应该建立在采用专业化（分段）流水作业的基础上。专业化流水作业，是由建造个别工程项目时

采用流水方法完成的，以及在整个建筑机构中由生产性质相同的产品联合起来的施工过程组成的。属于这类产品的有：建筑物和构筑物的分部分项工程；各类专业工程；或是由各专业化(分包)机构或一般土建机构的混合施工队完成的工艺设备安装阶段。

编制建筑机构生产计划时，应该考虑在各个建筑物和构筑物上施工的专业化(分段)流水作业方案。

所有建筑施工领域都应该采用流水作业法。

采用流水作业法进行工业建设的施工单位，在计划生产活动时，主要注意力应该放在企业投产建筑群上。投产建筑群由企业交付使用必需的建筑物、构筑物、工程管道和工艺设备组成。

流水作业法必须首先用于完成各项主要工程——工艺设备、运输设备、动力设备和卫生工程设备的安装，以及投产建筑群中各种建筑物、构筑物、工程管道和道路的建造。

房屋建造联合企业施工时，流水作业线还包括构件的制造、运输和安装，建筑物的装修及工程设备。

建筑业的材料技术基地应该作为建筑业、建筑材料工业的企业和部门的统一体系而加以发展，不受上述这些企业和部门的行政隶属关系的约束。

建筑材料技术基地的组成包括：生产构件、配件、材料和半成品的企业；为安装和专业化机构生产部件和半成品的企业和小型工厂；全部建筑机械和运输工具；建筑机械和运输工具的修理企业；仓库业务。

建筑业材料技术基地应该在考虑到远景计划中规定的建筑安装工程量的增长的情况下优先发展。

材料技术基地的发展必须依靠利用现有生产能力、生产的集约化、现有企业的改建和建设新的企业。

基地的企业和部门的组成、规模以及其合理布局，是根据建筑业材料技术基地发展的技术经济论证(TЭO)规定的。技术经济论证按照现行制度和建筑构配件工业发展的统一计划拟定。

在建筑业的组织、计划和管理系统中的数学方法和计算技术

的运用。现阶段建筑施工组织科学的发展特点，是广泛利用数学方法，计算技术和控制论的理论基础。这对制定和采用建筑施工组织、管理和业务领导的最佳方法创造了必要的条件。

在建筑施工中，占用着成千上万的工人，使用着大量构件、配件、半成品和材料，利用着数量越来越多的建筑机械和运输工具。

为了保证有节奏地和不间断地工作，保证在完成各个施工过程时各生产要素能一致地、准确地协同动作，必须不断改善建筑施工计划和管理组织的工作。这要求及时整理收到的各种信息，迅速和优质地编制作业计划。

利用传统的计算技术工具，已经不能保证整理数量不断增加的、熟练指挥施工组织所需的信息资料。所以，在施工管理中采用电子计算技术已是不可避免的了。

控制论、电子计算装置和控制装置，在科学研究、计划计算中，以及在核算和管理领域内，都得到了越来越广泛的应用。

控制论——这是一门关于管理的科学。这门学科的理论内容是一般的管理理论，它与任何一个应用领域都没有直接联系，但同时每一个领域又都可以使用它。

控制论的研究对象是确定与管理问题有关的最重要的因素，揭示管理的实质。在应用控制论时，必须掌握在本门学科中作为研究工具采用的主要方法。

经济控制论（控制论的组成部分之一）的主要任务是制定经济管理自动化，首先是研究生产的计划与组织自动化的理论原则。

现代化的计算工具的出现，是控制论发展中的一个最重要的阶段。在某些组织中，借助电子计算机解决了一系列具有重大国民经济意义的实际问题。

现时，某些建筑机构，已经利用电子计算机编制施工进度表、施工作业计划和进行施工管理。

在施工计划和组织中使用计算技术，是与应用数学，首先是

各种数学规划（线性规划、非线性规划、动态规划）新的领域的发展密切联系着的。

利用现代化的计算工具和应用数学有助于提高施工组织和管理的技术水平，缩短建设工期和降低工程造价。

建筑施工组织的任务。如采用数学方法和电子计算机解决问题时，则可分为选择组织工作与计划工作的最佳方案的任务，以及信息处理和编制建筑施工作业计划的任务。

第一类任务利用线性规划的方法解决，这类任务按照它的类型，属于求极值。

这一类包括范围很广的建筑施工组织任务，例如：建筑业材料技术基地的企业与部门的布局；编制最佳的建筑工程物资运输计划；最合理的安排建造各类建筑物和构筑物时所需的建筑机械及其负荷等。

由于在建筑施工中运用了线性规划的方法和计算技术、施工效率显著地得到了提高。例如，由于编制了合理的运往莫斯科市建筑工地墙体材料和砂子的运输计划，使运费缩减了10~11%。

第二类任务包括编制施工组织和工程施工设计；编制各个工程项目和建筑机构的作业计划，并监督其完成；计算所需的材料技术资源、劳动资源和货币资源；安排建筑施工的配套和材料技术供应等。这类任务的特点是原始资料的数量很大，并且种类很多。

解决这些任务，不仅要求完成大量的计算工作，而且还要进行大量的逻辑推理和加工，最终表现为以图表、报表、统计表和计算书形式出现的大量的表示工作结果的信息。为了编制和整理这些资料、需要很多工作人员和较长的时间、这不符合编制作业计划和管理工作的要求。

采用计算机处理这些资料，就能保证迅速地高质量地完成这些工作，并可根据施工要求使用大量的指标。

为了在建筑业广泛采用电子计算机，编制了各类计算机的计算程序，每个建筑机构都能够得到适用于本单位现有电子计算机

的现成计算程序。

随着建筑施工的自动化和手工劳动的逐步消除，应该将建筑工地上的工程管理工作，完全交给按照指定程序工作的电子计算机去完成。

从1964年起，在建筑业就已经开始使用网络计划和管理系统，大大提高了指挥建筑施工的作业效率，并加强了对施工进程的监督。

在建筑业的计划与管理工作中采用网络图，从而使主要的科学研究机构有可能拟定计划与管理的自动化系统。

苏联的基本建设。创造共产主义物质技术基础的最重要任务之一，是不断扩大建筑业的规模并使其不断完善。

基本建设在现阶段已成为苏联国民经济的主导部门之一。

发展基本建设的主要目的，是最有效的利用基本建设投资，保证建筑工程项目用最少的劳力、物力消耗，在取得最好的工程质量条件下，在最短的期限内交付使用。

全国国民经济所有部门（没有一个部门例外）主要的固定基金都是通过建筑施工创造的。民用住宅建筑工程的扩大，促进了劳动人民物质文化生活水平的提高。因此，苏联的基本建设投资额不断增加。预计在第十个五年计划中，基本建设投资总额将增长24~26%。

建筑工作者有责任在改善建筑施工组织的同时，以最高的效率，利用巨额基本建设投资，完成党和政府根据社会主义经济原则提出的最重要的任务。

建设问题一直是党和政府注意的中心，在党的各次代表大会上曾多次提出这一问题，并指出了建设的成就和存在的缺点以及克服这些缺点的措施。

苏共中央委员会和苏联部长会议于1969年5月通过了关于建筑业向新的计划方法过渡的各项决议：

“关于改善基本建设计划和加强建筑生产的经济刺激的决议”，“关于改进设计预算工作的决议”，“关于改进民用住宅

建筑质量的措施的决议”。

这些决议为每个建筑机构规定了生产能力交付使用和实现固定基金的任务，以及按年度分配的整个建设期间投资总额和建筑安装工程量。采取了比较严格的限制，用以杜绝破坏已批准的计化，提出了根据建筑安装企业现有的物力、劳力、财力和生产能力，实事求是地编制计划的要求。

将施工组织科学运用于实践，在很大程度上促进了苏联国家五年计划的完成。由于对组织问题的科学研究，创造了从工程项目到整个建筑工地的施工组织设计方法。

各施工组织和机械化科学研究所和实验室的建立，以及在进行大规模建设的大型工业中心和城市里，各分支机构网的建立，也促进了建筑施工组织和管理科学的发展。

苏联国家建设委员会及其所属各共和国委员会，对建筑业实行统一的技术政策。属于建筑领域的所有科学研究机构和实验室都归建委管辖。建委负责编制建筑领域中所有最重要的各项综合科学问题的研究计划，协调建筑业范围内所进行的科研工作，总结苏联及外国科学技术取得的经验，保证提供有关建筑施工经验方面的内容广泛的科学技术信息。

为了使科研工作协调一致，按照建筑科学的各个领域，成立了一系列担负领导作用的研究所。

编制建筑大型复杂工程项目的工程施工设计，拟定工艺卡、改善建筑施工的组织方法和工艺流程等工作，是由某些加盟共和国建设部的施工组织管理局和施工技术组织管理局，以及其它主管部门承担的。

列入国家建筑业和建材工业科学技术成就推广计划的实验与示范工程，大大地促进了施工组织与施工方法的改善，促进了新构件和新材料的使用。

在建筑业的发展和采用新技术计划的组成中，同时批准民用住宅与工业工程项目示范性建设的规模。对于示范性建设项目，要提早编制施工组织与工程施工设计。

科学研究和设计机构，在示范性建筑工程上建立科研站，广泛宣传新的施工方法，进行讲课等。

示范性建筑工程的各个工程项目都要编制技术报表，在这些相类似的技术报表中对已经达到的经济指标要进行分析，这些指标能反映出工期的缩短，施工质量的改善，生产率的提高和工程造价的降低等情况。

本课程的任务。建筑施工的领导者，必须熟悉和掌握对建筑施工起作用的主要的经济和技术手段，利用这些手段，他可以最经济、最合理地领导施工。领导者还必须掌握一定数量的施工组织、计划和管理方面的知识，这些知识对一个领导来说，是完成给他的任务所必需的。

在社会主义生产条件下，为了顺利地每个建筑工程的施工计划，建筑和设计机构必须力求正确地组织工作人员的劳动，及时揭露和克服劳动组织中的缺点，改善工作地点的组织，采用先进的劳动付酬方法，在进一步扩大和完善施工中为工人的精神和物质奖励创造条件，以及提高劳动生产率。

建筑工程师、生产的领导者应该很好地使用劳动资料，了解在建筑施工中采用的先进技术设备；学会设计和组织利用这些技术设备的方法，这些方法如使用得当，可提高技术设备的效率。

由于建筑和设计机构在向新的计划和经济鼓励办法过渡，由于建筑施工盈利的提高所以建筑工程技术人员，应该更具体地领导施工，深入研究施工的组织和经济，以最大的盈利率组织他们所负责的工段的工作。

“建筑施工组织、计划和管理”课程，在培训建筑工程师，使他们获得必需的专业知识方面，具有重要作用。

本课程研究建筑安装机构（建筑企业）的业务活动，研究各个建筑工地上工程的组织和施工。

建筑工程师学习了“建筑施工组织、计划和管理”课程后，应该获得必需的知识，以便能够针对每个具体情况，寻找或采用最适宜的施工组织和施工方法。在学习本课程时，不要安排这样

的任务，即教给学生在实际施工中所有可能出现的情况下进行建筑的办法和建议。此外，在现代科学技术发展速度很快的条件下，这也是不可能做到的。本课程的任务是授予学生一定的解决问题的办法，使他们能利用这些办法解决在施工组织和进行施工过程中所产生的种种生产问题，并采用最佳方案保证完成国家计划任务。

因此，本课程是研究建筑施工的一般经济规律在建筑安装机构的具体生产与业务活动中的应用。

“建筑施工组织、计划和管理”课程的理论基础，是马克思列宁主义关于社会主义生产和提高社会主义物质福利的学说，是社会主义的国民经济计划和社会主义劳动竞赛。如果不掌握政治经济学原理，是不可能学好本课程的。

在现阶段，建筑施工是一个复杂的动态系统，而且只有运用科学的施工组织、计划和管理系统及方法，才有可能保证建筑施工诸要素准确地协同动作。

“1976—1980年苏联国民经济发展的基本方针”中，提出了宏伟的任务：责成建筑工作者全力加快科学技术发展的速度，采用现代化的施工与劳动组织方法，保证提高自动化管理系统和计算中心的效果，逐步将它们联结成为全国性的信息收集和整理系统；实现改善计划工作的措施，在实物与价值平衡、生产能力和劳动资源平衡的基础上保证计划保持平衡；改善基本建设管理的组织机构；实现按照竣工和交付给发包单位建成的工程项目和投产建筑群做为评价建筑机构经济活动的方法过渡；保证通过集中基本建设投资 and 材料资源的途径，缩短企业与工程项目的建筑工期；提高建筑工程的工业化水平和建筑构配件的工厂预制程度；规定进一步发展房屋建筑公司和农业建筑公司，生产轻质建筑构配件的企业；发展和改善进行施工的承包方式等等。

本课程的任务之一是在总结建筑施工组织、计划和管理先进经验和科学方法的基础上，研究拟定教授年青专业工作者的一种方法，使他们能够利用这种方法组织和完成具有现代化水平的

建筑安装工程，独立地解决在科学技术进步的条件下，在建筑设计和施工过程中，可能出现的种种问题。

本课程与邻近学科的关系。建筑工程高等学校的教学大纲规定：学生只有在学习了一系列的一般技术课和专业技术课之后，才能学习“建筑施工组织、计划和管理”课程。这些课程的知识是顺利地掌握“建筑施工组织、计划和管理”课程的基础。

学生在掌握“建筑机械”，“建筑施工工艺学”、“建筑经济学”各门课程的过程中，获得顺利地掌握施工组织和工程施工方面的内容所必需的知识。

“建筑施工组织、计划和管理”课程与建筑设计和结构学科，以及与研究建筑材料、结构和构件的各学科都有密切的关系。

在社会主义经济条件下，建筑工程师必须懂得，在建筑业中建筑物和构筑物的设计，施工的工艺、机械化和建筑生产组织等问题相互是紧密联系着的。

设计工程师（建筑设计师、结构设计师）在设计建筑物和构筑物时，必须考虑施工的条件和要求。设计工程师应该力求尽最大可能实现建筑工业化，采用流水作业法，用最先进最经济的方法进行施工。

当前对设计工程师来说，只善于选择技术上完善的、先进的设计方案是不够的。还应该使这些方案成为最经济的。所以，在专门讲述建筑结构、钢筋混凝土结构、金属及其它结构、建筑施工工艺、建筑机械、地基和基础，以及其它课程时，不仅应该研究技术方案，同时还要养成在方案设计的最后，选择出最优最经济的方案的习惯。

在“建筑施工组织、计划和管理”课程中，反映了苏联部长会议国家科学技术委员会于1973年9月批准的新的“编制和使用网络计划和网络管理系统的基本条例”，以及在建筑施工中利用电子计算机和数学方法进行自动化计划和管理的基本原则。

在新开设的“建筑工程自动化管理系统”课程中，将更详尽

的阐述建立和运用自动化管理系统，以及用网络模型解决资源价值等问题。

技术学博士恩·阿·斯米尔诺夫教授和列宁格勒建筑工程学院建筑施工教研室的同志们在讨论手稿时，提供了宝贵的建议，技术学博士符·依·雷巴尔斯基教授对本书第四章写了宝贵的评语，作者谨致以深切谢意。