



轧钢生产的 计算机管理

〔苏〕С.П.叶菲明科 等著
金光熙 杨大中 译

冶金工业出版社

轧钢生产的计算机管理

〔苏〕С.П.叶菲明科 等著

金光熙 杨大中 译

冶金工业出版社

内 容 提 要

本书根据苏联1976年出版的《Оперативное управление производством прокатного цеха с применением ЭВМ》一书译出。书中详细地阐述了轧钢车间采用电子计算机进行生产作业管理的理论、方法和实践经验。全书共分七章，主要内容包括：生产作业管理的组织；编制生产计划的方法；计划图表完成情况的核算；生产作业分析；生产过程的调整；生产作业管理的信息组织；采用电子计算机进行生产作业管理的组织及效果等。

本书可供企业管理人员，从事电子计算机应用技术工作的技术人员、工人以及大专院校有关专业师生阅读。

轧钢生产的计算机管理

〔苏〕С.П.叶菲明科 等著

金光照 杨大中 译

*

冶金工业出版社出版

（北京灯市口74号）

新华书店北京发行所发行

冶金工业出版社印刷厂印刷

*

787×1092 1/32 印张 6 1/4 字数 135 千字

1983年7月第一版 1983年7月第一次印刷

印数 0,001~2,900 册

统一书号：15062·4004 定价0.67元

译 者 的 话

本书详细地阐述了轧钢车间采用电子计算机进行生产作业管理的理论、方法和实践经验，包括作业计划的编制，生产进程的核算、分析与调整的方法和经济数学模型，原始信息准备的方法，自动化生产管理系统发展的方向及经济效果等。系统地介绍了编制月生产计划、确定生产批量、顺序和日产量的数学模型，生产计划与检修图表的协调，确定钢坯最优尺寸的算法，生产作业调整的原则和理论，制订与修改周、日生产指示图表的模型和算法，人一机系统的内在联系等内容，对于研究如何采用现代化计算技术和经济数学方法实现企业管理的现代化，具有一定的参考价值。

在本书的审校过程中，朱家铨同志给予了帮助，在此表示衷心的感谢。

译者

一九八二年三月

前 言

完善生产管理是提高经济效果的最重要任务之一。苏联许多科研机构和企业正在对不同管理级别和管理对象，从各个方面研究解决这一关系到国民经济的重大问题。

轧钢车间生产作业管理是冶金企业管理系统的一个组成部分。这一问题的解决既复杂又有现实意义，通常它是由生产特点和生产的发展趋势，如生产规模的扩大、产品品种的增加、生产的强化、生产过程的加速、金属供应计划的作用日益重要等因素所决定的。所有这些特点要求在考虑大量变化着的内外因素对生产过程的影响的前提下，有效地作出最优的决策。如果解决问题不及时或根据不足(由于缺少必要的信息)，将给生产造成重大损失。

只有在方法上和组织上采取科学的态度，才能完成上面所提出的任务。

本书介绍利用电子计算机进行轧钢生产作业计划的制定、核算、分析和调整，以及为作业管理和劳动组织系统提供信息的方法。书中有关计算模型的表达式，是针对型钢生产的特点提出的。

本书所介绍的方法，曾在顿涅茨钢铁厂试行。系统的某些部分也在其它一些冶金厂进行过验证。

采用经济数学模型以及用电子计算机来综合解决轧钢生产的作业管理问题，是一项新的研究课题，它在近期内将得到广泛的发展。

总结已有经验，可使冶金厂、机械制造企业的冶金车间

和其它工业部门的企业更广泛地利用所获得的成果，以提高生产效率。

在本书编写过程中，经济科学副博士B.A.勃留哈年科对手稿提出了宝贵的意见和建议，在此表示感谢。

目 录

前言

第一章 生产作业管理的组织	1
一、管理对象的特点	1
二、生产作业管理的阶段	4
三、改进生产作业管理方法和组织的主要方向	7
四、探讨完善生产作业管理的经验	10
第二章 编制生产计划的方法	14
一、根据定货编制月生产计划的方法	14
二、月生产图表中确定钢材批量和生产顺序的模型	23
三、主要设备生产与检修图表的协调	27
四、生产计划和图表中日生产量的计算	29
五、半成品需要量的确定和成品钢材生产用钢坯最优尺 寸的计算	39
六、以价值表示的钢材销售量计划的编制	46
第三章 计划图表完成情况的核算	51
一、组织钢材生产作业核算的基本原则	51
二、生产进度资料的系统整理	57
三、轧机工作与停机时间的核算	64
四、在制品与库存成品的作业核算	67
五、半成品的作业核算	70
六、型钢车间工作辊的核算	77
第四章 生产作业分析	81
一、自动化管理系统的生产作业分析的实质与特点	81
二、“外部的”生产作业分析的内容和方法	82
三、“内部的”分析计算准备部分的内容和方法	95

第五章 生产过程的调整	103
一、生产作业调整的基本原则	103
二、初步修改计划图表（周或旬）的方法和模型	112
三、编制准确图表（班一日）的方法和模型	130
第六章 生产作业管理的信息组织	139
一、原始信息的内容	139
二、原始信息提供的形式和载体	149
三、数学保证——机器载体中的信息块的编制	159
第七章 采用电子计算机进行生产作业管理的组织 及效果	166
一、在人—机系统中实现作业管理的过程	166
二、改进准备原始数据的组织工作	173
三、自动化生产作业管理的经济效果	179
文献目录	188

第一章 生产作业管理的组织

一、管理对象的特点

现代冶金企业是一个复杂的、相互联系的生产整体——基本和辅助车间及工段，附属部门和副产品部门。作为管理对象的整个冶金企业具有一系列的特点：生产过程兼有连续和断续的性质，并由于有热金属流而变得更加复杂；产品生产的批量大，并有大量原料和半成品同时进入生产过程；所生产的产品品种多，在生产过程中消耗数量不等、种类不同的材料；使用各种各样的设备（高炉、平炉、转炉、轧机，动力、运输和其它设备）；主要生产集中在几个昂贵的、大型的、生产率高的设备上；设备和工艺过程复杂，需集体维护和操作；与其它企业和单位（用户）的联系密切。

这些特点和复杂的生产结构，决定生产过程是多阶段的，生产流程是多种多样的。这样一个整体的管理是一项复杂的任务。特别是对于流程速度高而采取管理决策的时间又短的生产作业，其管理就更为复杂。

轧钢生产（其中包括主要是生产商品产品的车间）是生产作业管理组织中初始的、基本的对象。从这个观点出发，整个冶金生产作业管理系统可分为以下两部分：

（1）轧钢车间生产作业管理系统；

（2）各轧钢车间之间、轧钢车间与以前各生产阶段的基本车间（炼铁、炼钢）和辅助车间（运输、动力、机械等）之间在业务上的最优协调。

本书仅阐述前一部分，即作业管理系统部分。

轧钢车间生产作业管理系统的主要任务是：为各设备和工段确定每个作业时间阶段（月、周、日、班）内生产一定质量和数量的产品的计划任务，以保证（考虑实际的生产情况）完成作业计划，有效地利用生产资金和为国民经济提供所需的金属产品。完成这样的任务，不仅需要改进编制作业计划的方法和组织，而且还需改善生产作业的核算、分析和调整工作。

由于作业管理任务在很大程度上是由轧机的特点决定的，所以必须把作业管理任务的实施，同生产工艺和生产组织紧密联系起来。

生产组织的条件主要取决于轧机的类型。轧机按其 main 特征可分为以下几类：

（1）按生产功能（在工艺过程中所起的作用）可分为供应钢坯的初轧机（开坯机）和生产成品钢材的精轧机。

（2）按所生产的成品钢材可分为型钢轧机、轨梁轧机、钢板轧机和钢管轧机等。

（3）按加工形式可分为热轧机和冷轧机。

（4）按生产过程的特点和工作机架的布置可分为连续式、半连续式、横列式或串列式配置的轧机。

（5）在以上轧机分类的基础上再进行更细的分类。如型钢轧机又可分为大型、中型和小型轧机；钢板轧机又可分为薄板轧机、厚板轧机、宽带钢轧机等。此外，还可按工作机架的结构分为可逆式、二辊式、三辊式、四辊式轧机等。但是，对生产组织及生产作业管理的条件来说，最主要的还是前四类。

生产任务及作业管理方法随轧机在工艺过程中的作用不

同而异。如初轧（开坯）机的主要任务是为成品钢材轧机提供钢坯（大钢坯、板坯）。成品钢材轧机的主要任务是按计划为国民经济提供所需的产品。编制精轧机的生产计划要考虑通常的物资技术供应条件，并在此基础上完成季度或月份定货计划。具体的交货期限，在作业管理的进程中确定。编制初轧（开坯）机的产品生产计划，要以精轧机在任一作业时期内所需钢坯量为依据。

产品的特点对生产作业管理有很大的影响。例如，在编制钢板轧机生产计划时，应考虑下述情况：在轧辊使用寿命期限内，轧制工艺通常规定按宽度减小的次序生产钢板。在这种情况下，对于宽带钢轧机，支承辊的寿命为5~10日，而工作辊的寿命只有几个班。编制型钢轧机的生产计划时，必须考虑的情况是：转产另一种断面尺寸的钢材需更换一个或几个机架的轧辊和调整轧机。

要制取一定断面、尺寸、钢号和质量特性的产品，不仅要求轧钢车间本身，而且要求以前各道工序以及各辅助工段都进行专门的生产准备。产品的品种多，导致换辊或变更断面以及调整轧机需花费大量时间。通常应根据产品的计划品种、轧辊寿命及所采用的设备修理组织，力求换辊与调整轧机的时间最少。其中，产品的计划品种是按规定的计划期间（月）定货等综合情况事先确定的。同时，还必须考虑各类产品的后续工序——缓冷、热处理、精整，以便使这些产品的生产顺序与车间各相应工段的生产能力相适应。最后，应考虑到产品均衡发货的必要性（在编制运输定额时，尽量减少产品库存时间）。

以上所述表明，由于要在许多限制条件下对研究的对象作出合理的决策，因此这是一项复杂的任务。然而，不

同类型轧钢车间的生产作业管理系统又具有许多相同之处。例如，需完成的任务项目、性质及相互关系，完成这些任务的方式及方法，数据处理方案，所用文件清单等方面，都有共同之点。

本书以一个拥有大型、中型和小型三台轧机的型钢车间为例，研究了车间的作业管理系统。该车间属于一个具有完整冶金周期的企业，所需钢坯由本厂生产。每台轧机生产的产品品种，包括数百种断面尺寸的不同钢号的钢材。

所研究的问题，对拥有其它种类设备的型钢车间，甚至在某种程度上对其它类型的轧机也是适用的。

二、生产作业管理的阶段

轧钢车间的生产作业管理系统，必须保证按规定的数量和时间，最有效地完成工厂接受的定货任务。

作业管理过程由许多相互联系的阶段组成。

第一阶段确定计划任务。企业计划与国民经济计划相联系是社会主义计划工作的一个重要特点。企业要根据国民经济对金属的需要量来进行钢材生产，根据有关定货的信息制订生产图表和确定设备的任务。这就决定了作业计划与金属交货计划以及对用户的供应计划之间的联系。因此，社会主义企业的作业计划是国民经济计划的一个重要组成部分。

在作业管理的第一阶段需完成下述任务：按月分配的季度生产计划，按粗略目录计算的商品产品产量编制主要生产设备的月生产计划图表，确定对辅助工作（半成品、轧辊供应、运输等）的要求。

此外，这一阶段还需制订短期（旬、周、日）内为一定的用户制造某些具体品种产品的生产图表。但是，这类图表

的编制必须建立在生产核算与分析的基础上。因此，短期作业图表既是计划的组成部分，又是生产调整的要素，即其中交织着各种管理功能。认为它只有单一的功能，不过是一种假设。

书中将完成短期生产图表计算的任务，列为生产作业调整的内容。

编制计划是管理的中心环节，是一个预先确定该时期各车间和设备的工作量、协调相互间的关系和具体确定各生产工段负荷的阶段。连续性是作业计划的基本特点，只有做到这一点，才能保证发挥生产系统的正常功能和实现这一管理环节与其它环节的相互联系。同时，编制生产计划，只有同核算、分析及调整密切配合，才能保证其连续性。制定旬、周、日的日历生产图表是编制作业计划的主要任务，编制日历生产图表是以前一计划期生产任务完成情况的作业核算和对实际生产的金属数量、品种、质量特性等指标的分析为依据的。

核算是作业管理的一个重要阶段。轧钢生产作业核算的任务是，按产品数量和品种核算日历生产图表实际完成的情况；核算钢材定货在生产周期各主要阶段的完成情况；核算设备工作时间利用情况；核算轧钢车间库存成品和在制品的结余；核算半成品、轧辊的储备等。

作业核算为生产作业管理系统提供关于各设备和各工段的连续生产周期实际进程的不同信息。

生产过程一般受许多随机因素的影响。这些因素共同作用的结果，导致生产过程偏离原来的计划。这种偏离可能有正有负，亦即使工作指标变好或变坏；影响过程的数量与质量特性；揭示生产的潜力和薄弱环节等。为了根据整个生产

进度很快地反映出各个环节的经济活动全貌，必须每天进行系统的检查。信息流的连续性及其普遍性是作业检查和核算的基本性质。完成上述任务，即可获得有相互联系的各工段的生产数据，这些数据可用于系统检查和连续调整生产过程。

作业指导包括企业活动的所有方面。因此，作业核算应反映出库存成品和在制品的结余、半成品的储备、产品的质量等。作业核算的许多数据通常可用于会计核算。

作业核算数据若用来作为作业经济分析的依据，则作业核算的效果将显著提高。轧钢生产作业分析应包括下述内容：周、日和班作业计划完成情况的分析；在工作时间内每个班组作业计划完成情况的分析；交货计划（其中包括对国民经济特别重要的产品的交货计划）完成情况的分析；各项定货完成进度和钢材质量情况的分析。此外，在冶金工厂接受定货单和编制每台轧机月生产图表的阶段，作业分析包括：全苏金属管理总局决定的交货日期是否符合所确定的月份的专业化分工；设备的定货负荷（考虑产品加工难易程度）是否符合轧机的能力。编制周与日生产图表时，作业分析占有重要的地位。

作业分析是作业管理的特殊职能。其特点在于，作业分析贯穿于管理的所有阶段，并与计划的制订、实际完成情况的核算，以及生产过程的调整同时进行。

根据作业核算提供的生产进度的信息和作业经济分析的结果，进行生产过程的调整，可保证生产过程有效地进行，并尽可能获得最好的成果。调整的目的是纠正生产过程对设定值的偏离。生产调整的职能可分为以下两个部分：

（1）根据计划数据、生产实际进程的信息以及对偏离

计划的原因所作的分析，作出改变生产过程的决策。

（2）制订调整生产过程的具体措施。

调整也是作业管理的职能之一，具有计划、核算和分析的基本特征。通常根据计划期的长短确定调整的时间间隔。作业调整的主要任务是获得计划规定的生产成果。

根据实施计划过程中出现的偏离计划的性质和程度，确定调整措施的性质和调整的程度。按各种因素对偏差进行作业分析，有助于在作业调整过程中更充分地揭示出现有的潜力，以及找出进一步发挥这些潜力的办法。连续地进行作业计划、核算和分析，并使之贯穿始终，便可经常检查所有生产设备和工段的计划完成进度，以及生产过程的作业调整情况。同样，只有通过作业调整，生产系统才能发挥出最大的效能。

在生产管理过程中，信息起着重大作用。它是生产管理的基础，没有它便不可能作出任何决策。冶金企业轧钢生产的作业管理，有外部和内部两类信息。外部信息包括上级机关下达的计划任务、用户定购某种产品的定货单以及从有关企业取得的改进工艺制度和生产组织方面的资料。内部信息包括本企业的计划、统计、作业核算、工艺、物资技术供应等资料。

生产作业管理系统中信息流的组织，必须保证信息有最合理的传输通道和每个生产工段有合适的信息量。正确组织信息系统可保证所有作业管理阶段的统一并及时作出管理决策。

三、改进生产作业管理方法和组织的主要方向

生产作业管理系统为了作出有根据的决策，必须处理有

关定额、计划和核算方面的大量信息。通常有很大一部分信息必须在一昼夜或更短的时间内处理完。只有这样才能保证及时干预生产过程的进度和对其进行有效的调整。

现有的生产作业管理方法和组织，一般都建立在利用手工方法处理数据的基础上^①。企业生产规模的扩大、产品品种的增加、生产工艺的复杂化，导致需进行作业处理的信息量不断增加。进一步增加处理这类信息的管理人员，在现有技术及劳动组织的情况下，是不合算的。

在当前条件下，为在作业管理中作出决策而提供相应的计划分析信息，只有利用现代高速电子计算机进行综合处理，才能达到所需的速度。这就要求改变生产作业管理的方法和组织。同时，应当指出，当前生产在强化，管理系统的主要任务，是在已形成的生产条件下，通过挖潜和最合理地分配任务和资源，作出最优的决策。由于利用现代数学方法和电子计算机，能将生产作业管理的任务按照新的方法编成模型，然后求解。因此，必须根据电子计算机的计算功能，修改生产作业管理的方法和组织。

关于轧钢生产的作业计划问题，由于定货量大、用户多、品种复杂以及企业拥有的各类轧机专业化面广，所以按月分配季度交货任务是极其复杂的。用手工办法解决这一问题，实际上不可能考虑大部分限制条件和在这种情况下出现的一些方案，因此也就不可能作出最优的或近于最优的决策。借助于电子计算机，可在短时间内“阅读”全部进入的信息，进行分类、分析，并根据设备的专业化情况和计划任

① 利用穿孔机完成某些定货分类和发货核算作业，并不改变整个管理的状况。

务，考虑一系列限制条件（如某些定货要优先完成，某些品种的加工难度较大等），以确定设备的月负荷。此外，在更好地利用设备工时，也就是在使轧机修理与停机换辊、调整结合进行的基础上，合理地制订出旬（周）、日和班的生产图表。

在生产作业调整阶段，数学方法和电子计算机起着特别重要的作用。由于对信息分析快而准，产生偏差时，可保证调整适宜，从而能做到最大限度地接近完成计划指标，使损失最小。

数学方法和电子计算机的采用，对生产作业管理组织提出了一定要求。计划分析计算、原始信息处理方法、计划图表的修正顺序等，都必须以算法形式做出模型表达式。技术定额文件和定额指导数据，必须根据电子计算机的计算要求准确地加以引用。在作业核算中，应广泛地应用搜集、传递和处理信息的现代化手段，以保证必要容量的信息及时进入计算中心、工厂管理科室和车间。

生产作业核算的主要任务是获得必要的、能反映当前每一时刻（时期）有关生产进程的数据，以便利用这种信息调整计划图表，以及对生产过程的组织作必要的修正。

要改进管理组织，必须解决一系列生产与劳动组织问题。例如，采用先进的设备预修形式和方法；改进中间产品仓库和成品仓库的工作；增加计量和测试仪表的数量和改进其质量，以便获得可靠的原始信息。

在利用数学方法和电子计算机的基础上，调整生产作业管理过程的一项任务是使人-机系统的各部分相互协调，预先明确划分（确定范围和职责）各个环节应完成的功能，规定信息流的方向和时间，制订供计算机处理的信息自动搜