



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org



15439-C

Distr.
LIMITED

ID/WG.458/12
21 February 1986
CHINESE
ORIGINAL: ENGLISH

联合国工业发展组织

钢铁工业

第四次协商会议

1986年6月9日至13日，奥地利 维也纳

议题文件 2

发展中国家掌握钢铁技术和钢铁 工业的发展*

ID/WG.458/12

Issue paper II. The mastering of the
technology and development of the
iron and steel industry in developing
countries.

工发组织秘书处编写

* 本文件译自未经正式校订的英文原稿。

目 录

	<u>页 次</u>
1. 导 言	3
2. 技术选择	3
2.1 工厂的类型	3
2.2 不同类型工厂生产的演变	4
3. 小型工厂	6
3.1 小型钢铁厂遇到的问题	6
3.2 小型工厂与其他经济部门的一体化	7
3.3 促使建立小型工厂的因素和技术合作	8
4. 为掌握钢铁工业的发展和进行培训	9
4.1 应考虑的几个方面	9
4.2 用于培训的方法：一些有关方面	10
4.3 在发展中国家开发新项目和选择可供选择的各种培训方法	11
4.4 培训的费用	12
5. 最后的考虑	13
表 1：零配件的供应	15
表 2：职司项目图解	16

1. 导 言

发展中国家掌握钢铁工业的技术和发展在很大程度上取决于工业化的战略。为此目的，同时也为了建立一个一体化的国家和分地区生产体系，最重要的是要制订一项促进将钢铁工厂与资本货物部门及其他经济部门相结合并在地区和分地区一级进行合作的战略。还必须确定需要掌握的其他有关方面。这些方面是：

- (a) 根据国家的大小、生产的产品以及可得到的国家资源选择适宜的技术；
- (b) 根据选定的技术来确定为制造、维修、改进和改造进口设备，以及为设计和制造各种具体类型的机器所必须掌握的工艺，这将提高国内钢铁生产的能力；
- (c) 提出各种方法，以制订各种训练方案，着眼于在国家一级掌握钢铁工业及其主要用户和供应商所组成的次级系统的关键问题。
- (d) 确定国内可得到的工程人力和受过训练的人员情况，以及政府和企业一级可能进行的国际合作。

2. 技术选择

钢铁工业通常被认为是典型的重工业，但是人们容易忘记其技术在不断演变，其一些主要特点，如规模，会发生变化，以及企业经营规模的经济效益在其生产率方面所发挥的作用。

2.1 工厂的类型

钢铁工业方面发生的技术变革产生了不同类型的工厂：

(a) 传统的工厂

这种工厂一般来说是一种以鼓风炉——转炉这一常规办法，以及其他体系（鼓

风炉——干炉等)为基础的综合工厂。通常这是一种大型工厂,产量为一百万吨以上,产品为各种不同的扁材和非扁材。

(b) 小型工厂

很难对小型工厂商定一个单独的定义。在发展中国家,小型钢厂的生产能力可能小到每年5,000吨或者还不到,通常在每年10,000至100,000吨之间。在发达国家,小型钢厂的生产能力过去通常为每年50,000到500,000吨之间,而现在为每年100,000到500,000吨之间,可能高达每年1百万吨。

小型工厂可能是综合工厂,包括所有的作业,从将铁矿砂炼成生铁或海绵铁开始,一直到炼钢、铸造和轧制成品;也可能是半综合工厂,在电弧炉中以废钢和(或)经直接还原的铁矿砂作原料来炼钢,还包括铸造和轧制成品;非综合工厂,在电弧炉中熔化废钢和经直接还原的铁矿砂,但是只生产铸成钢锭或钢坯的粗钢;或者是简单的再轧厂,用半成品来生产钢铁制成品。

2.2 不同类型工厂生产的演变

众所周知,世界上大型综合钢铁厂现在的扩大速度很慢,这一点在工业化国家内更为明显,但是即使在发展中国家,这种工厂的增长也是比较有限的。

有一种明显的趋势表明小型工厂在世界钢铁生产中所占的比例愈来愈大。例如,在1970年,小型钢铁厂的生产能力为西方世界总能力的70%,而在1985年则增加到19%。²

产钢大国最近对新钢铁厂的大部分投资是用于小型工厂。在美国,几乎全部

¹ 还有第三种类型的工厂——微型工厂,现仅处于研究阶段,生产能力仅为每年1,000吨。详细情况请参看“未来钢铁工厂项目,最后报告。”国家技术开发委员会,1983年1月,斯德哥尔摩。

² 钢铁研究所,第19届年会和大会,英国,伦敦,1985年10月6日-9日。

新的粗钢生产能力是来自小型钢厂。1980年,美国大约有27%的粗钢是由小型工厂生产的,意大利为55%,日本为23%,欧洲经济共同体国家为26%。

在发展中国家,小钢厂生产的作用也是很可观的。发展中国家提供了三方世界小钢铁生产能力的28.3%。在亚洲,包括中国,生产能力大约为2千万吨;在拉丁美洲,约为7百万吨,非洲约为240万吨。在东欧,小型钢厂出现较晚,第一个这样的厂是苏联兹洛宾白俄罗斯冶金厂,生产能力为每年72万吨。

在最不发达国家,人们也可注意到小型工厂生产能力的发展。例如,在一些非洲国家,已发展了一些小型工厂,生产能力每年不到5万吨。这些国家包括安哥拉(3万吨/年)、喀麦隆(4万吨/年)、加纳(3万吨/年)、象牙海岸(2万吨/年)、肯尼亚(3万吨/年)、毛里塔尼亚(3.6万吨/年)、多哥(2万吨/年)以及乌干达(2.4万吨/年)。

因此,应该研究全世界钢铁生产中小型工厂产量不断增加的主要原因。可以有助于解释这一趋势的主要方面如下:

- (a) 目前的金融危机以及在世界各国资本货物部门内正进行的结构改革减少了对钢铁产品的需求,从而也减少了建立大型综合工厂的可能性;
- (b) 从资本成本的角度来看,大型综合钢铁厂成本很高,需要大量的财政资源,这是发展这一类工厂的一个重要的制约因素,特别是在发展中国家。此外,从供应(矿山资源、能源、耐火材料),以及运输和建房(铁路、港口、城市)的角度来看,这些大型综合钢铁厂需要大量和成本很高的基础设施。还需要很多财政资源来培训这类工厂所需要的大批人员;
- (c) 小型钢铁厂的能力更适合于许多发展中国家需求的规模和水平,因此有条件更好地与国家一级和分区一级其他的经济部门实现一体化;
- (d) 小型钢厂每吨安装能力所需要资本投资总额要低于常规的综合工厂。此外,建设周期也可能较短——有时仅为二年,而常规工厂则需要4至12年;
- (e) 常规的综合工厂需要的一些工序,如烧结设施或焦煤工厂,以及开销很大的基础设施(大批运输设备)则是为小型工厂所不需要的,这使小型工厂成为一种开销不大又不那么复杂的技术途径。一般说来,小型工厂所需的人力技术要求不那么高,因此减少了培训费用,这对受过训练的人员有限的国家来说是个有利条件。

然后，应该指出，目前小型工厂的缺点是产品种类比较有限。而大型综合钢铁厂的情况则不是这样，因此这种工厂在有些情况下会是无法替代的。

3. 小型工厂

由于上文 2.2 点中所提到的，小型工厂这一技术途径正成为一种重要的技术选择，特别是对钢铁工厂方面的“后来者”来说。

在工业化国家，小型工厂的主要结构特点是不同于发展中国家的。

在工业化国家，小型工厂有以下几项主要的技术特点：

- (a) 他们使用电弧炉，以废钢为原料；
- (b) 主要生产轻长型产品（条钢、线材、小钢梁或商品条钢）；
- (c) 虽然钢材可铸成小钢锭（笔型锭），但仍被铸成方坯。
- (d) 钢坯是在一台，有时是在两台轧机上轧制的。

工业化国家这类“传统的”小型钢厂今后可能朝生产更为多样化这一方向演变。将来，小型工厂将进入“扁材”领域。众所周知，正在明确地朝这一方向前进：通过电炉炼钢来生产板材；设计新的铸造机来生产薄板；改造现有的轧机（斯特克尔式（steckel）或半连续的）或设计新的轧机（行星式的）。

在发展中国家，小型工厂的发展是在不同的情况下进行的。由于许多发展中国家需求的规模和水平，这些工厂的生产能力一般比发达国家的小。工厂的规模也受需要建设必要的基础设施的影响，而在大多数工业化国家，已存在这种基础设施。另一方面，发展中地区可得到的废钢铁数量也与工业化地区不一样。在发展中国家，常常缺乏废钢铁，这会导致选用直接还原法或另一种冶金方法。此外，从能源角度来看，“后来者”的国家常常没有可靠的电力供应，这又会导致选用其他的冶金方案。

3.1 小型钢铁厂遇到的问题

工发组织秘书处对设在 23 个发展中国家，13 个发达国家，规模和类型大不相同的 74 家小型钢厂进行了一项调查。根据该项调查，发展中国家所遇到的问题

是不同于发达国家的，各不同地区的问题也是不同的。

发展中国家小型工厂所遇到的问题主要涉及原料、能源、技术和财政等方面。在非洲，主要问题是缺乏原料，特别是缺少当地的废钢铁，以及电力不足和昂贵。财政问题是因为缺乏硬通货来支付外债，以及缺少可得到的财源。

亚洲工厂面临的问题主要涉及原料，特别是供应不正常，价格很高，以及缺乏外汇来支付进口的原料。印度是这一情况的例外：能源是印度的小钢铁厂遇到主要问题的领域，因为电力供应不足和不正常。

拉丁美洲的工厂，特别是哥伦比亚和委内瑞拉的工厂，因为缺乏外汇而有进口废钢和缺少零配件等问题。财政问题主要是由于高利率所造成的。世界市场的波动是另一个问题，这对这些国家出口的发展有重要影响，也影响到其生产能力利用的水平。

在发达国家，所遇到的主要问题是废钢铁价格高而且波动不定。其他的问题有国内需求减少，以及由于资本成本高，过去投资不够和需要的周转资本多所产生的财政问题。

3.2 小型工厂与其他经济部门的一体化

所研究的74家小型工厂表明其生产的一个重要方向是面对国内消费，而且这些工厂也在与建筑和资本货物部门实行一体化。

所研究的那些小型工厂的生产方向主要是针对国内消费，这大约占了其产量的72%，还有28%供出口。发展中国家的工厂更多地是集中于为国内消费进行生产：约占其产量的80%，而在发达国家约有64%是供国内消费，有36%供出口。

’ 关于进一步的详细情况请参看：“小型钢铁厂：其主要特点和一体化水平，以及合作可能的分析”，ID/WG.458/4。钢铁工业第四次协商会议背景文件。1986年6月9日—13日，奥地利，维也纳。

这些小型工厂表明已与国民经济的一些关键部门实行了重要的一体化。所研究的小型工厂产品的最终用户可分成以下几种主要类型：建筑；设备制造、机械、汽车车辆配件、工具和其他工业产品的制造；煤气和水的输送管道；以及用于电气系统使用的钢缆。

发展中国家和发达国家在所研究的工厂产品的使用样式方面也有一些不同。在发展中国家，大约有三分之一的工厂产品是完全用于建筑；有28%的工厂产品是用于建筑和制造资本货物；有20%主要是用于制造资本货物；10%是用于水和煤气输送管道，其余的8%的产品是用作电缆和其他用途。在发达国家，在所研究的工厂中有42%的产品完全用于建筑，33%用于建筑和制造资本货物，有25%完全用于制造资本货物。

所研究的发展中国家小型工厂产品的用途也有一些差别。在非洲，大部分产品（80%）是用于建筑部门，而在其他地区中生产的钢铁更多地是用于制造资本货物、管道以及电力系统所使用的钢缆。

3.3 促使建立小型工厂的因素和技术合作

促使决定在发展中国家和发达国家建立和设置小型钢铁厂的主要因素是国内需求。在研究的所有工厂中，有82%的情况是这样的，这种情况也占了发展中国家工厂的93%。第二个最重要的因素是可以得到原料，发展中国家和发达国家有45%工厂的设点证明了这一点。其他一些因素是可得到基础设施、能源、熟练的劳动力和财政资源。

所研究的工厂中大多数（发展中国家的有90%，发达国家的有60%以上）都表示有兴趣参与技术合作活动。

发展中国家的工厂表示有兴趣接受技术援助的领域包括技术方面的有（电弧炉技术、连续铸造）；训练；维修程序；质量管理；节能，以及为减少成本而进行的管理。发展中国家的一些工厂，主要是墨西哥、印度和巴西，对提供技术援助表示兴趣。

4. 为掌握钢铁工业的发展和进行培训

4.1 应考虑的几个方面

培训是提高国内发展钢铁工业并掌握钢铁工业技术的能力的一个关键。为此目的,各种训练方法和方案应考虑许多性质不同的内部和外部因素,有技术的、经济的和社会方面的,这些因素是这一个复杂的行业能有效地生产和发展的主要保证。

发展中国家为这种工业进行的培训设想不仅是要掌握一个或几个具体的工厂的生产业务和组织方案,而且还要掌握其发展所需要的基础设施及其与作为钢铁工业供应者和用户的其他经济部门的联系。在出口起到重要作用的情况下,训练方法和方案应考虑有必要了解世界市场职能机构。

培训方法和方案的目的应放在掌握技术方面,特别是在经济方面的复杂问题,因为必须协调地将工厂纳入国民经济的范围。换言之,在工厂的设计和发展中应考虑现有的经济和社会结构。

在这一方面,应确定为有效地建设使钢铁厂与其环境一体化所需要的基础设施所必须进行的那些不同类型的培训。在有些情况下,这意味着必须掌握能源和水的供应、通讯、建设和管理港口,以及建立一个全新的城市。培训的方法和方案还应着眼于使钢铁厂和为钢铁厂提供铁矿砂的采矿部门,提供配件的工业,以及建筑和资本货物部门、石油工业及其他使用钢铁产品的部门保持协调和有效的联系。

培训方法和方案主要方面应着眼于掌握根据国家的资源、幅员和基础设施选择适用的各种技术的方法,以及生产过程所涉及的其他技术——制造、维修、改造和安装机械和设备。这需要冶金、电力、力学、流体力学和热力学有适当的了解。

培训的方面还应着眼于使人们熟悉钢铁工业中工作常见的特点,即结构较大、温度和压力高、动力和速度也大。此外,由于这一行业生产过程的连续性,而且在这一行业中生产力主要是依靠生产流程配合协调,并在劳动力、原料和能源方面保持适当平衡,因此应开展协同工作的训练。

在发展中国家,非常重要是要查明国内教育体制的制约方面以及是否可能进行改进以适应钢铁工业方面一般培训和专门培训的要求。

4.2 制订一套培训方法：一些有关方面

为了掌握钢铁生产所有分系统在技术和社经方面的复杂问题，培训方法应明确有哪些关键可促进掌握企业与其社经环境之间的以及企业内部为协调工厂职能所必要的各种不同工作之间关系的主要“脆弱”环节。这种主要的“脆弱”环节一般涉及到这样的环节，即取得所需的投入和服务，和零配件的工作以及与钢铁产品主要用户的联系。

要掌握因内部和外部技术因素及其相互关系而产生的技术上的复杂问题，其主要途径是由与钢铁工业生产分系统有关的各种人员取得适当的专门技术知识。掌握社经方面复杂问题的办法是培养良好的能考虑到文化方面的和社经环境的作风和充分明确权力和责任，而这种职权必须与国内和企业内部现有的社会和技术结构相适应。

换句话说，将专门知识、行为作风和职责充分结合起来就必然能有效地掌握钢铁生产分系统在技术和社经方面的复杂问题。还可根据每个国家的现实，用其他方面来作为这些主要方面的补充¹。

例如，为了掌握连续铸造（这仅是钢铁厂生产过程的一部分），所需要的零配件供应，必须掌握其工厂内部的主要关系，这包括生产、维修、工程和库存管理，以及因为必须从国内采购零配件或进口配件。而产生的外部关系。表1列出了为取得连续铸造的零配件而进行的主要活动及其关系。

为了确定上述关系所造成的“脆弱”环节，必须确定为进行生产、维修和工程等不同活动，以及为连续铸造提供零配件所需的供应和库存等项加以管理需要什么职位，主要是关键的职位。确定关键性职位的办法是对每一个职位所需要的专门知识、行为作风和职权加以评价。对这些要素的加权值得取决于每个国家的现实

¹ 关于进一步的详情，请参看“通过培训掌握钢铁技术的准则”，I D / W G . 458/1。钢铁工业第四次协商会议背景文件。1986年6月9-13日，奥地利，维也纳。

情况。作为参考，表 2 列出了在确定职位时可以考虑的主要因素。⁹

对职位的专门知识、行为作风、和职权的要求在很大程度上规定了训练方案的主要内容。

有必要从参与发展钢铁工业的不同部门（运输、能源、采矿、工厂、教育、商业）抽人组成一个国家小组负责确定培训战略以及负责制订和执行培训方法与方案。

发达国家与发展中国家之间以及发展中国家自身之间在培训方面的合作应旨在建立国内的能力以便能掌握钢铁工业的发展及其技术。

4.3 在发展中国家开发新项目和选择可供选择的各种培训方法

为了在发展中国家建立一个新项目有几个可能的培训方案。有一些主要是依靠外部支持，其他的基本上是靠国家资源和努力更加自力更生地发展工业。

为实现一个项目所采用的方法将带来不同类型的培训。如果工业基本上是由外国伙伴安装的，那么培训并不起到中心的作用，步调主要是由外国伙伴来规定。

在这种情况下，建立一个钢铁厂可包括下列内容：

- (a) 要求设备出售商根据所确定的最起码几个参数，如生产水平和产品类型提出建议。这些建议的提出应该是免费的；
- (b) 不同的公司进行国际投标，以便选出按统包方式建设工厂的最好建议；
- (c) 由一家咨询公司来分析和评价不同的建议；
- (d) 与得标的公司签订统包合同；
- (e) 由外国公司来执行合同。

主要依靠本国努力来安装钢铁厂的工作可有以下内容：

- (a) 一个国内班子编写研究报告以确定项目的主要经济和技术特点；
- (b) 设立一个多机构委员会，包括直接或间接参与建立工厂的各个部门（工业、教育、能源、运输、商业）；

⁹ 参看脚注 4。

- (c) 由国家班子制订初步可行性和可行性研究报告，可由外国专家在研究的某些方面进行协助；
- (d) 与国家和国际一级各种机构进行协调，以便开始培训操作新工厂所需的人员，并在国家教育制度内设立钢铁工业培训班；
- (e) 由国家班子来执行项目，必要时可取得外国专家的支持（专家个人或公司）。

可以看出，第二个方案将要求在培训方面作出更大的努力，并需要额外的财政资源。在这种情况下，项目的发展将需要更长的时间。然而，工厂未来的发展将在更大程度上得到保证，还将对建立国内的技术基础结构起到重大影响。

4.4 培训的费用

正如已经指出的，钢铁工业方面的培训不仅涉及对工厂直接负责的人员，而且还涉及与发展钢铁工业间接有关的人员（建立基础设施和决策者）。

所选择的工厂类型和备择技术影响到培训的费用。这主要是因为参与工厂的直接运行的人数和为工厂运行所必须的建设基础设施的人数有差别。如果工厂的规模和产品组合较大，那么对直接和间接参与的人员需要也大。

一个典型的以废钢为原料、专门生产一种产品而生产能力为20万吨/年的小型工厂，要最佳的运行则约需230名具有不同专业条件的人员。一家规模较大、产品组合也较大（条钢、线材、商品条钢）的小型工厂（40万吨/年）大约需要650人；同样的与一个直接还原厂相结合的小型工厂约需要750人，一个典型的年产三百万吨的大型综合工厂则需要6,600到8,300人。

发展中国家的培训费用要比发达国家高，因为必须建立必要的基础设施或改善现有的基础设施（能源供应、供水系统、住房），还因为完全没有或部分地缺乏训练有素的人员和培训设施（培训中心）。这意味着，对类似的工厂来说，发展中国家在培训方面所花费的资金一定多于发达国家。

在没有必要建立新的基础设施的发达国家，一家年产40万吨的小型工厂将继续需要大约650人。而在许多发展中国家，建设必要的基础设施将使所需的人员增加

到1,380名左右,这当然对培训必需品和费用产生很大影响。

在许多发展中国家,建立一个有上述特点的小型工厂要求在开工前对有关的大部分人员(约1,380名)进行培训以便在国家一级掌握建立工厂的技术和发展的工作。培训应包括钢铁工业方面的专业训练以及对全体人员的一般性训练。专业培训费用根据发展中国家的具体情况可为5百万美元至1千万美元不等。对全体人员的一般性训练费用可达5千万美元,甚至还要多。^{*}这意味着,与钢铁工业的要求有关的教育水平普遍低的国家,培训费用对项目总费用的影响与发达国家相比可能会比较大。

专业培训的经费筹措工作可与一个具体的钢铁项目相联系,为这种用途所需要的资金是重要的,而且是工厂运行和发展最根本的。一般性培训是一个更为深刻的问题,需要大量资金,如有可能,切不可与单个项目相联系起来;这一类培训会促进更加全面的发展,应得到专项经费。

5. 最后的考虑

为了对建立国内统一的生产体系作出决定性贡献,钢铁工业必须实现综合发展并掌握其技术和未来的演变。

根据本国的幅员和资源以及所需要的钢铁产品在可行性研究阶段就明确选定适当的技术将对国内主要的宏观经济参数(就业、国内资源的利用、外汇收入)以及工厂的效率产生积极影响。培训方法和方案适当也会有助于减少工厂的脆弱性,并促进更加自力更生地进行发展。

^{*} 关于进一步的详细情况,请参看“钢铁工业项目基础设施筹资和人员培训的重要性及可能性, ID/WG.458/2 钢铁工业第四次协商会议背景文件, 1986年6月9-13日, 奥地利, 维也纳。

根据上述内容，在我们的讨论中应强调以下几点：

1. 确定为在国家一级掌握钢铁工业的技术和发展所需考虑的主要方面（技术、经济、法律，以及确定应由哪些主要的国内和国外部门来参与这一过程）；
2. 确定选择技术的主要因素；
3. 确定在制订培训方案与方法时应考虑的主要方面以及用何种办法来为培训提供经费可对项目的资金结构产生较小的影响；
4. 确定在发展中国家自身之间，以及发达国家与发展中国家之间可进行合作的办法，以便发展中国家可掌握钢铁工业技术并改进为他们自己钢铁工业进行培训的方案。

表 1

零配件的供应

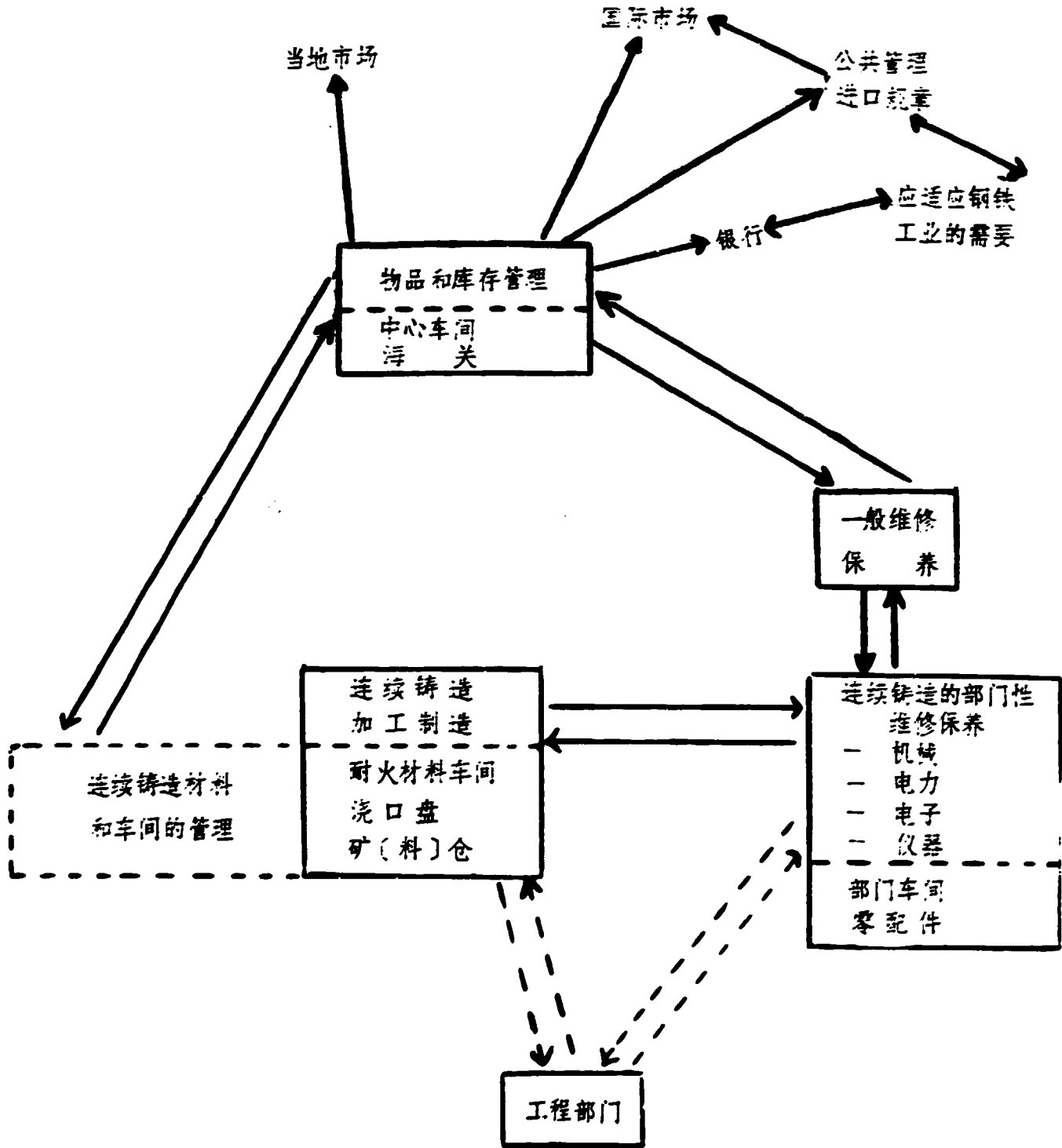
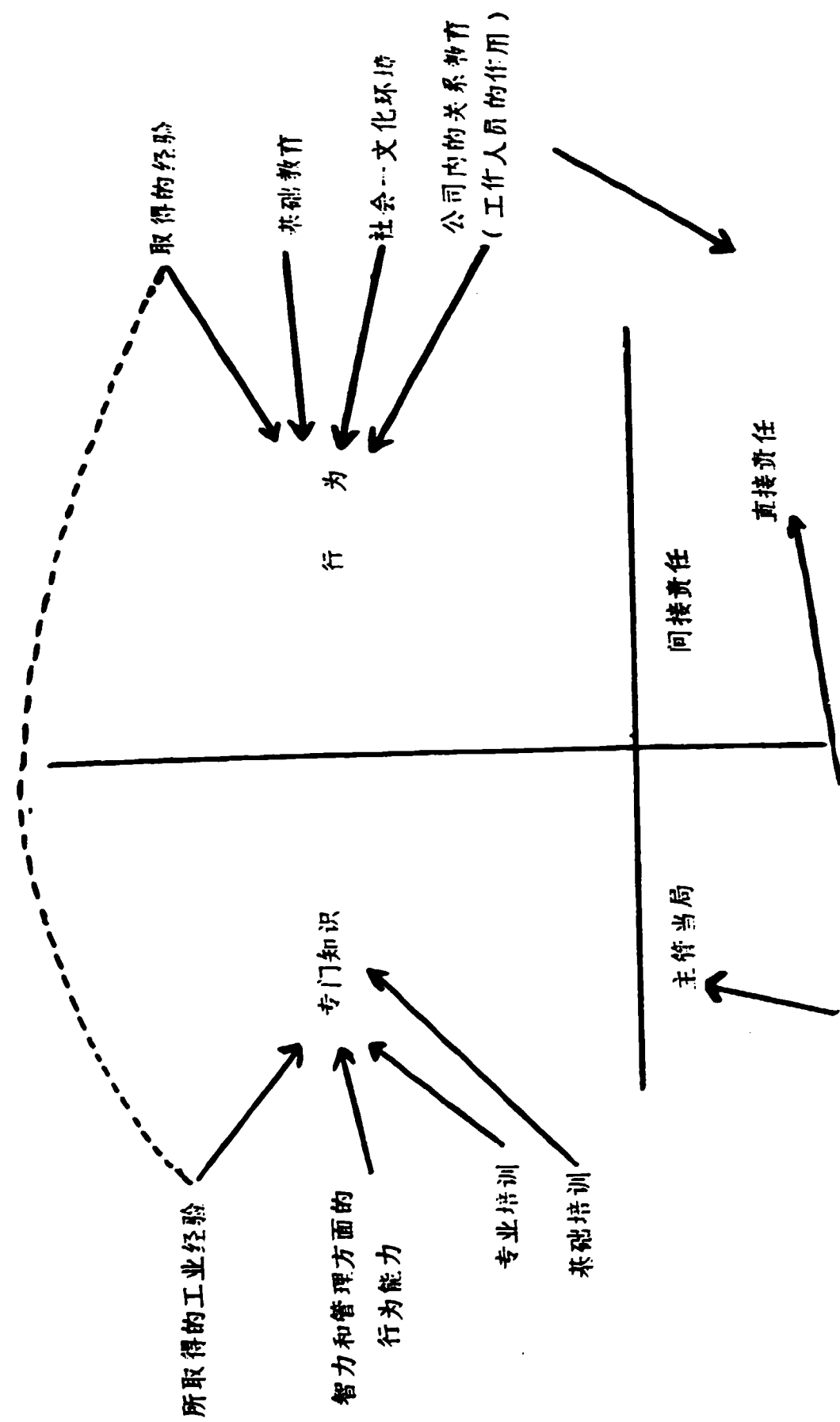


表 2

职 司 项 目 图 解



行使职权和职责的程序体制 (工作人员的作用)