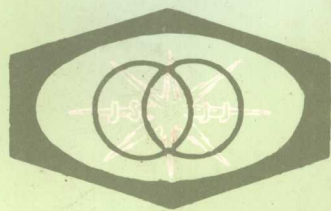


技术经济学

吴岐山 赵一锦 主编

JISHUJINGJIXUEJISHUJINGJIXUE



四川大学出版社

技术经济学

吴岐山 赵一锦 主编

四川大学出版社

(川)新登字 014 号

责任编辑:夏木俊

封面设计:唐 铿

责任印制:李 平

技 术 经 济 学

吴岐山 赵一锦 主编

四川大学出版社出版发行

(成都市四川大学内)

新华书店经销

郫县犀浦印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/16

印张 28.75 印张

字数 615 千字

1986 年 7 月第 1 版

1997 年 3 月第 6 次印刷

印数:25001—30000 册

ISBN 7-5614-0139-6/F·17

定价:23.00 元

前 言

技术经济学是适应现代化大生产发展客观要求，而产生的一门研究技术经济活动规律性的新的科学。

技术经济学对于我国四化建设有重要作用。当前，我国四化建设发展到一个新的阶段。新企业的建设和原有企业的技术改造都有很大的发展；要求企业改善经营管理，提高生产效率和经济效益。为此，我们就需要应用技术经济学原理和方法对于经济建设项目和企业技术改造方案进行分析论证，作出正确决策和采取有效措施，以保证达到预期效果。所以，技术经济学对我国四化建设是一门很有价值的科学。

本书是由几所大专院校从事技术经济和现代企业管理教学的教师集体编写的。初稿曾在有些技术经济培训班当作教材使用，现在根据教学实践结果和有关意见修改定稿。

本书的主要特点是：（1）重视理论联系实际的原则，密切结合我国四化建设的需要，论述技术经济的原理和方法，并针对当前经济建设中基建项目企业技术改造、设备更新、技术引进和节能等问题作专题分析，以供实际工作参考。（2）重视技术经济理论研究，对于技术经济原理和有关理论问题都有较全面论述，以提高我们对于技术经济工作的理论认识。（3）把技术经济方法作为全书的主要内容，加以比较全面系统的介绍，并补充了技术经济的优化技术等内容。对于技术经济方法的介绍，既重视技术经济方法的特点，又注意和经营管理方法相结合；既考虑它们的相对完整，又注意它们在全书中的地位和相互关系，以力求其构成一个有机体系。（4）重视学科的科学性和系统性，根据理论联系实际的原则和问题之间内在联系的逻辑性来阐明有关问题，企图使技术经济学教材建立一个科学的体系。因此本书可作为大专院校有关专业技术经济课程的教材或主要参考资料，也可以选用其中部份内容作为中等专业学校的教材，也可作为经济管理部门、企业的工程技术人员、经济管理人员和技术经济工作者参考。

本书的第1章、第2章、第13章、第15章由吴岐山编写；第3章、第17章由刘端直编写；第4章由李忠德、裴政辉编写；第5章由赵一锦、裴政辉编写；第6章、第9章由饶家渝编写；第7章由林金荣、赵一锦编写；第8章由马宗桂编写；第10章、第11章、第12章由赵一锦编写；第14章由裴政辉编写；第16章由潘葆曾编写。吴岐山、赵一锦担任主编。

在本书的编写过程中，我们得到成都市企业管理协会和技术经济研究会同志们的帮助。四川大学出版社的同志的重视和支持，使本书能早日出版。我们在此一并致以衷心感谢。

由于技术经济学是新的学科，我们研究不够，理论水平不高，在匆忙中完成本书的编写。遗漏和错误在所难免，敬希读者指正，并请提出宝贵意见。

编 者

1986年4月于成都

主要技术经济名词术语的符号代号

经济效益	X	成本	C
经济效益系数	E	固定成本	C _f
投资	K	可变成本	C _v
投资回收期	T _K	费用	F
追加投资回收期	t _K	产值	Z
投资收益率	R _K	节约	J
单价	D	利率	i
数量、产量	Q	频数、期数	n、N
时间	T、t	系数	α、β、γ

(以上主要摘自国家标准GB3533.1—83)

现值	P	未来值	S
等差值	G	等额值	A
流动资金	W	销售收入	R
功能	F	价值	V
表示最优值、最佳值	□ [*]	例如T [*]	
表示最大值	□ _{max}	例如Z _{max}	
表示最小值	□ _{min}	例如C _{min}	
表示平均值	□ _—	例如J _—	
表示临界值、标准值	□ ₀	例如Q ₀	
表示总和	□Σ或Σ□	例如XΣ	
表示期、年、次……的××值	□ _a 或□ _t	例如K _a 、K _t	

目 录

主要技术经济名词术语的符号代号

第一篇 技术经济学的对象和原理

第一章 技术经济学的产生和发展	(3)
§ 1—1 技术经济学的产生和发展.....	(3)
§ 1—2 技术经济学的作用.....	(5)
第二章 技术经济学的对象和内容	(9)
§ 2—1 技术经济学研究的对象.....	(9)
§ 2—2 技术经济学研究的内容.....	(10)
§ 2—3 技术经济学的研究方法.....	(12)
§ 2—4 技术经济工作的组织管理.....	(12)
第三章 技术经济学的基本原理	(18)
§ 3—1 技术与经济的关系.....	(18)
§ 3—2 技术经济的基本原理.....	(19)
§ 3—3 掌握技术经济理论武器促进经济发展.....	(26)
第四章 技术经济的指标体系	(28)
§ 4—1 技术经济指标体系概述.....	(28)
§ 4—2 技术经济指标体系的内容.....	(30)
一、反映产品有效效果的技术经济指标.....	(30)
二、反映劳动消耗的技术经济指标.....	(33)
三、反映综合性劳动成果的技术经济指标.....	(39)
四、投资经济效果指标.....	(41)
五、环境保护技术经济指标.....	(47)
§ 4—3 运用技术经济指标体系必须注意的几个问题.....	(52)

第二篇 技术经济的方法

第五章 技术经济的基本方法	(55)
§ 5—1 系统分析法.....	(55)
一、系统和系统工程的概念.....	(55)

二、系统的观点和系统工程方法论	(58)
三、系统分析	(60)
四、企业系统分析方法举例	(65)
§ 5—2 方案比较法	(73)
§ 5—3 资金时间价值分析法	(79)
§ 5—4 盈亏分析法	(86)
一、盈亏分析中常用的几个基本概念	(86)
二、盈亏分析法的基本方法	(88)
三、盈亏分析法中混合成本的分解	(101)
四、多品种的盈亏计算	(104)
第六章 技术经济预测	(106)
§ 6—1 预测	(106)
§ 6—2 技术经济预测	(107)
§ 6—3 建立产品或技术的生命周期曲线(方程)	(111)
§ 6—4 时间序列分析与预测	(117)
一、概述	(117)
二、通用模型及预测	(119)
三、简化模型及预测	(123)
四、关于预测误差	(128)
§ 6—5 因果分析及预测	(131)
一、一元线性回归模型	(131)
二、多元线性回归模型	(141)
三、非线性回归模型	(145)
四、回归分析中的几个问题	(148)
§ 6—6 直观预测模式——德尔菲法	(152)
第七章 价值分析	(155)
§ 7—1 价值分析的基本概念	(155)
§ 7—2 选择价值分析的对象	(163)
一、选择价值分析对象的原则和范围	(163)
二、选择价值分析对象的方法	(164)
三、收集情报	(170)
§ 7—3 功能分析与功能评价	(171)
一、功能定义	(171)
二、功能整理	(172)
三、功能评价	(174)
§ 7—4 制定和实施改进方案	(182)
§ 7—5 价值分析应用实例	(189)

第八章 工业项目可行性研究	(193)
§ 8—1 工业项目可行性研究概述	(193)
一、可行性研究的含义	(193)
二、可行性研究的发展概况	(194)
三、可行性研究的阶段	(195)
§ 8—2 可行性研究的内容	(199)
一、总论——目标选择	(200)
二、需求预测和拟建规模	(201)
三、资源、原材料、燃料及公用设施情况	(202)
四、建厂条件和厂址方案	(203)
五、设计方案	(204)
六、环境保护	(206)
七、企业组织、劳动定员和人员培训	(208)
八、实施进度和建议	(206)
九、投资估算和资金筹措	(207)
十、产品的成本预测	(212)
§ 8—3 企业财务评价	(215)
一、财务评价概述	(215)
二、财务评价效益与费用的识别和划分	(216)
三、财务评价的报表	(218)
四、财务评价的主要参数	(219)
五、财务评价的指标	(221)
§ 8—4 案例 8—1 某水泥厂可行性研究财务评价	(224)
一、概况	(224)
二、基础数据	(226)
三、财务评价	(227)
§ 8—5 项目国民经济评价	(233)
一、国民经济评价效益与费用的划分	(233)
二、影子价格的调整	(235)
三、国民经济评价报表	(243)
四、国民经济评价指标分析	(246)
§ 8—6 项目不确定性分析	(250)
一、项目不确定性的产生	(250)
二、盈亏平衡分析	(251)
三、敏感性分析	(252)
四、概率分析	(254)
第九章 决策方法	(259)
§ 9—1 概述	(259)
§ 9—2 概念、模型、分类	(260)

§ 9—3 决策过程	(262)
§ 9—4 确定型决策	(264)
§ 9—5 风险型决策	(264)
一、最大可能法	(265)
二、期望值法	(265)
三、决策树法	(267)
四、矩阵法	(269)
五、灵敏度分析	(271)
六、多阶段决策	(274)
七、情报的价值	(275)
八、关于风险型决策的几点注意	(277)
§ 9—6 不确定型决策	(279)
§ 9—7 效用理论	(283)
§ 9—8 关于“参谋部”和“智囊团”	(289)
§ 9—9 关于决策过程中几个值得注意的问题	(289)
§ 9—10 关于消除决策——执行过程误差的一些思考	(292)

第三篇 技术经济中常用的几种优化方法

第十章 试验优化法和统计优化法 (297)

§ 10—1 试验优化法	(297)
§ 10—2 统计优化法	(307)

第十一章 网络计划技术 (316)

§ 11—1 网络计划技术概述	(316)
§ 11—2 绘制网络图	(318)
§ 11—3 网络时间计算与关键路线	(326)
一、工序时间(作业时间) $t_{i,j}$	(326)
二、节点的时间计算	(327)
三、工序的时间计算	(328)
四、网络时差的计算	(329)
五、网络时间的手算法	(331)
六、关键路线的确定及其重要意义	(334)
§ 11—4 非肯定型网络时间计算	(336)
§ 11—5 网络计划技术在管理中的应用	(341)
一、生产调度	(341)
二、工期优化	(342)
三、资源——工期优化	(343)
四、费用——工期优化	(346)

五、经费开支和资源使用的控制和监督.....	(350)
------------------------	-------

第四篇 技术经济专题分析

第十二章 标准化及其技术经济效果.....	(357)
-----------------------	-------

§ 12—1 标准化概述.....	(357)
-------------------	-------

§ 12—2 标准化的原理和方法.....	(364)
-----------------------	-------

§ 12—3 标准化经济效果.....	(368)
---------------------	-------

第十三章 企业规模技术经济分析.....	(378)
----------------------	-------

§ 13—1 企业规模的作用.....	(378)
---------------------	-------

§ 13—2 企业规模的概念和标志.....	(378)
------------------------	-------

§ 13—3 影响企业规模因素的分析.....	(379)
-------------------------	-------

§ 13—4 企业规模的技术经济分析和方案的对比与选择.....	(382)
----------------------------------	-------

第十四章 工业基本建设技术经济分析.....	(387)
------------------------	-------

§ 14—1 评价工业基本建设经济效益应正确处理的几个关系.....	(387)
------------------------------------	-------

§ 14—2 评价工业基本建设经济效益指标的确定.....	(388)
-------------------------------	-------

§ 14—3 工业基本建设经济效益主要指标的分析 and 计算.....	(390)
--------------------------------------	-------

§ 14—4 基本建设经济效益的评价方法.....	(394)
---------------------------	-------

第十五章 工业节能技术经济分析.....	(398)
----------------------	-------

§ 15—1 节能的含义和作用.....	(398)
----------------------	-------

§ 15—2 节能指标和考核.....	(400)
---------------------	-------

§ 15—3 节能潜力和影响节能因素的分析.....	(403)
----------------------------	-------

§ 15—4 节能的措施和方法.....	(406)
----------------------	-------

§ 15—5 节能的经济效益评价.....	(411)
-----------------------	-------

第十六章 设备更新技术经济分析.....	(414)
----------------------	-------

§ 16—1 设备更新的客观必然性.....	(414)
------------------------	-------

§ 16—2 设备更新的形式.....	(415)
---------------------	-------

§ 16—3 设备的磨损.....	(415)
-------------------	-------

§ 16—4 设备更新期的计算方法.....	(421)
------------------------	-------

第十七章 技术引进的技术经济分析.....	(427)
-----------------------	-------

§ 17—1 技术引进的必要及意义.....	(427)
------------------------	-------

§ 17—2 技术引进的范围及其方法.....	(430)
-------------------------	-------

§ 17—3 技术引进的可行性分析.....	(433)
§ 17—4 引进工作的程序和步骤.....	(439)
§ 17—5 技术引进政策与管理.....	(441)
附表.....	(443)
主要参考书目文献.....	(447)

第一篇 技术经济学的 对象和原理

第一章 技术经济学的产生和发展

§ 1—1 技术经济学的产生和发展

技术经济学要研究人类社会技术经济活动的规律性。何时技术经济活动，技术经济活动起源很早。人类要生存，就要生产，要有效的生产，就必须讲求经济效果和进行技术经济活动。不过早期的技术经济活动只是技术经济学的萌芽。马克思在《资本论》中用鲁滨逊为例指出：“不管他生来怎样简朴，他终究要满足各种需要，因而要从事各种有用的劳动，如做工具，制家具，养羊驼，捕鱼，打猎等等，关于祈祷一类事情我们在这里就不谈了。因为我们的鲁滨逊从中得到快乐，他把这类活动当作休息，尽管他的生产职能是不同的，但是他知道，这只是同一个鲁滨逊的不同活动形式，因而只是人类劳动的不同方式。需要本身追使他精确地分配自己执行各种职能的时间，在他们全部活动中，这种或那种职能所占比重的大小，取决于他为取得预期效果所要克服困难的^①大小。”①马克思用鲁滨逊生动的例子为我们揭示了人类社会应遵守的生产实践活动的原则，就是达到预期效果的原则，即经济效果的原则，这是人类社会，不论是个人劳动或社会的共同劳动都必须遵守经济效果的原则，都要进行必要的技术经济活动。

为了进一步认识技术经济学的产生和发展的必然性，就需要了解科学、技术向生产转化转移的规律，和研究科学、技术、生产和经济的内在联系。我们知道科学是关于自然与社会发展客观规律的人类知识的体系，也是人们积累这些知识并将其科学化、系统化的活动。科学是一种理论的力量，是社会意识的一种形式，也是社会精神的一种现象。科学产生于意识形态领域之内，它产生以后，又形成独立的生产力，变成社会财富的可靠形式。马克思主义关于生产力的论述中大致把生产力分为两种：一为“物质生产力”，一为“知识形态的生产力”。科学是生产力的一种形态，它是“知识形态的生产力”。在它应用于现实生产过程以前，它既不是劳动资料，也不是劳动者的直接生产经验和劳动技能。它只能是间接的，可能的生产力。

只有把间接生产力“转化”为直接生产力，才能为社会创造价值和形成社会的物质财富。如何实现这个转化，其重要途径就是要把科学技术用于生产，同生产紧密结合，为生产服务，其结合愈紧密，为生产服务愈周到，就愈能发挥科技对于生产的促进作用。反之，如科技和生产两相分离，不仅生产不能很快发展，还将影响科技的进步，因此，我们要研究科技和生产相结合，向生产转化的形式和途径。

科学技术对生产的影响是一个长期发展的历史过程。这个过程的实质是科学技术转化和转移的过程，即科学向技术转化，技术又转移于国民经济各个部门，并同生产密切结合，以推动生产发展和社会经济进步。

①《马克思恩格斯全集》第23卷第93页。

科学向技术转化是社会经济发展的客观要求，社会生产发展需要先进技术，而先进技术的产生，又需要有科学为先导，为新技术提供理论基础。社会经济需要科学技术发展的动力，经济向科学直接或间接提出客观要求，科学发展又促进技术进步；科学技术不是被动的，它们又反过来渗透到生产过程，为经济发展服务。于是科学、技术、经济结合的基本关系是：

经济之科学之技术之经济

科学、技术和经济的结合是一个动态过程。它是一个不断循环、上升发展过程。它决不是过去简单的重复，而是前进和发展，在新的形势下，产生新的结合。

但是科学理论不能直接用于生产，必须经过科学向技术的转化过程。只有把新的科学理论转化为生产技术，才能使知识形态的生产力转变为物质形态的生产力，经过生产过程的实现，创造社会财富。科学向技术转化是一个十分重要的阶段，因为技术是以科学为基础，没有新的科学理论，也就没有先进技术。传统技术主要是依靠经验或传统科学理论，它不能适应新形势的要求，而日趋没落。在新技术的出现以前，需要科学理论有新的突破，并迅速转化为新技术。所以我们一定要重视过去被忽视的科学转化技术的重要环节。

科学向技术转化不是自发实现的。需要采取正确政策和有效措施来促进其转化。就是要在正确认识、运用客观规律的基础上，使科学、技术和经济紧密结合，发挥知识和人才的作用，实现科技经济化，经济科技化。使经济、科学、技术、教育结成有机的联盟。

技术转移的方向主要有两个方面。

一是技术的纵向转移。从石器时代发展到铜器时代，从铜器时代发展到铁器时代；再从手工工具发展到简单机械，再发展到复杂机械，从而进入现代社会。使我们清楚看到，社会生产进步，就是人类科学技术进步的体现，又不难看出，技术向生产的转化和发展是推动人类社会发展的客观趋势。

二是技术的横向转移。从现代技术的结构来说，有电子技术、激光技术、光导技术、空间技术、遗传工程技术，也有传统的医学和农业技术等等。现代科学技术的特点表明，各种技术之间不是孤立无关的。无论从历史上考察，还是从现实相互关系考察，都可以使我们清楚的看到，各种技术之间的纵横交错、互相渗透、互相移植和相向滚动的发展趋势。又如激光技术，可以为医学和农业广为应用，改变医学上常规的治疗手段和常规的农业育种和种植技术，带来传统医学和农业技术的变革。

技术的转移不仅打破了地区和部门之间的界限，而且也打破了国与国之间的界限，特别是本世纪以来，它日益形成了一种世界性的联系，为世界科学技术进步带来了深远的影响。一般说技术的转移主要有以下三种形式：

1. 实物形态的转移，即通过机械装置、建筑工程、成套设备等形式进行的转移。
2. 信息形态的转移，即通过专利、技术保密、基础设计等形式的转移。
3. 智力形态的转移，即通过技术人才流动形式进行的转移，这种形式的转移又称为“科技头脑”和“智囊”的转移。

以上三种技术转移在流向上又可能出现三种趋势。一是实物形态的技术转移，主要由发达国家流向发展中国家。二是信息形态的技术转移，主要在发达国家内流动。三是智力形态的技术转移，主要由发展中国家流向发达国家。造成这种流向的主要原因是世界各国技术经济发展不平衡。这种流向显然对发达国家有利，而对发展中国家不利。在进行技术经济工作中，我们应该对我国技术条件和经济状况以及所处的国际环境进行全面的分析，如何趋利避害，从我国实际出发，合理地利用国际技术，以加快我国四个现代化建设。

技术不是目的，而是要运用于生产，产生经济效益，技术是提高经济效益的重要手段。一般说技术越先进，经济效益也越高。但是也不能一概而论，要作具体分析。例如要分析采用的技术是否符合实际，如果脱离实际，就会降低效益，甚至可能是无效益或负效益；又如要分析不同技术方案收益和费用的对比：有的方案可能收益高，但费用也高，有的方案可能收益低，费用也低，在诸种方案中要选出一个最佳方案。不仅如此还要同社会效益结合起来考虑，因为有时会出现企业经济效益高，社会效益低，甚至对于社会发展不利，企业不能不考虑社会效益，而只顾自己的发展，不仅如此还有生态效益是技术进步必须认真考虑的一个重要问题，因为采用先进技术固然可能带来很大的经济效益，但是如果不重视资源的合理利用和生态平衡，就可能造成自然资源的破坏和环境污染，从而影响人身安全和生态平衡。因此我们应重视生态效益，还要依靠科学技术的力量来保持它们协调发展。从以上不完全的分析可以看出技术的合理利用必须保证提高企业经济效益，必须把企业经济效益和社会效益以及生态效益三者统一起来选出最佳方案。无论从社会实践或技术经济管理学科理论上，都是人们所关心和注意研究并希望解决的问题。但是技术经济分析活动在开始时，因限于条件，只在少数部门，一定范围和单个项目中进行，例如投资经济效果或新技术经济效果分析等。有关技术经济的理论和方法也包含在有关经济学和管理学之中，还未独立出来。

但是随着社会经济的迅速发展，生产规模日益扩大，生产因素更加复杂，新科学和新技术不断涌现，更迫切的需要去研究技术经济活动的规律性来解决技术、经济、社会、环境合理结合的问题。如果不加以合理解决，不仅不能适应社会化大生产发展需要，而且会造成很大的损失。由于人们对于技术经济活动规律性的认识不断深化；对于技术经济实践活动经验日益丰富，再加上其它相关经济管理学科的发展，在理论上可以互相渗透和依赖，在方法上相互交叉使用，致使技术经济理论趋于成熟和技术经济分析方法不断完备，于是技术经济学就形成一门独立的科学，成为一门为社会经济发展的重要科学。

§ 1—2 技术经济学的作用

首先，我们简单分析技术经济对于社会经济发展的作用。科学技术是社会经济发展的决定性因素，由于技术经济学理论和方法的应用，使科学技术在社会经济发展中起到重要作用。

1. 加速社会生产力的发展

生产力是人类社会发展的标志。生产力是推动社会变革的最重要的和具有决定意义的因素，只有当生产力发生重大的变化，在生产关系不适合时，就会产生社会制度的变革，使旧的社会发展为一个新的社会，引起人类社会的进步。马克思曾经指出：“手工磨产生的是封建主为首的社会，蒸气磨产生的是工业资本家为首的社会。”^①生产工具是生产力中最活跃的因素，生产工具的变革必然引起社会生产的发展，又导致社会的变革。而科学技术的进步又是生产力发展的前导，是社会进步的契机。

人类社会从原始共产主义社会开始以后，社会生产力就不断发展，科学技术在生产力发展中起着积极作用。当新的科学技术出现并广泛使用于生产以后，就使生产力上升到一个新的水平。虽然社会生产的发展有迟缓和曲折，但是其总的趋势是不断上升发展的，右面是社会生产发展示意图。

右图中零点表示没有人类生产力的时期。石器和火的发明使人类开始了生产活动，陶器、青铜器的发明，改进了工具，提高了生产力。青铜器的广泛使用，使人类社会由原始共产主义进入到奴隶社会，铁器的发明，使奴隶制的生产力得到了进一步发展。以蒸气机为代表的产业革命，使资本主义社会得到巩固和发展。在现代社会中，原子能、计算机等新技术的使用，使生产力的发展步伐大大加快，表现在曲线上是急剧上升。

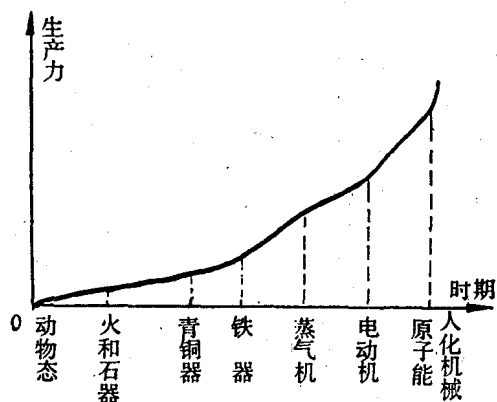


图1-1 生产力发展示意图

2. 发展生产，扩大规模，增加品种，提高质量和提高经济效益

在现代工业生产中，由于采用科学技术，就能改革生产工艺，更新设备，提高生产效率，改造现有企业，使生产规模不断扩大，生产出适销对路质量高的产品。在品种改进、质量提高的基础上使原料消耗降低，成本下降，不断提高经济效益。

3. 提高人民物质文化生活水平，保障生产和生活安全

人类物质和文化生活水平的不断提高是现代社会物质文明和精神文明的重要标志。社会主义社会高度的物质文明和精神文明必须建立在高度发展的生产力的基础上，高度发展的社会生产力又必须以先进的科学技术为基础。

社会主义物质文化生活不仅要求物质的丰富和享受，还要精神愉快身心健康和全面的发展，不仅要建立一个没有剥削的同志式互相合作的新型的社会关系，还要具有能够控制自然预防自然灾害的优美环境，以保障人类生产和生活的安全。这些都要依靠科学技术的力量。

4. 为进入人类美好的社会——共产主义社会创造条件

人类社会要进入共产主义这是历史的必然趋势，共产主义社会必须有高度发达的生产力和极大丰富的物质产品，才够实现“各尽所能，各取所需”的共产主义分配原则。

^①马克思：《哲学的贫困》见《马克思恩格斯全集》第4卷第144页。