

未来 与 发展

FUTURE AND
DEVELOPMENT



FUTURE

AND

DEVELOPMENT

No.2

Address,

Editorial Staff
of FUTURE AND
DEVELOPMENT
Chinese Society
for Futures Studies
Popular Science
Press
No.8, West Street,
Deng ShiKou,
Beijing, China

CONTENTS

The Objects and Tasks of Marxist Science of Futures Studies	by Wei Hueiyuan (2)
Forecasting Futures by the Principals of Marxist Philosophy	by Zhang Shueli (5)
The Application of Futures Studies to Quality Management of Scientific Research	by Zhang Sin Sun Benchuan Zhang Sunjiang (12)
On China's Energy Forecasts and Energy Policy	by Gong Guangyu (16)
The Peaceful Utilization of Nuclear Explosion and the Transformation of the Desert in North-West China	by Chun Tao (20)
Forecasting Warfare in 80,	by Kan Han Chun Hua (25)
A Forecast: the Growth Rate of Soviet Economy in 80,	by Luo Zhaohong (29)
The Present State and Trends of the Techno- logical Backbone of the Medical Contingents	by Geng Xiceng (32)
The Development of OR/SA in China	by Songchun Jifa (38)
A Scenario: the Future of the Chinese Characters	by Li Xing (43)
When You Live in a City in the Future	by Huang Minglu (48)
A Case Analysis in National Defence Forecasts: Cost/Effect Forecast of Military Aircraft	by Heng Song Zhu Souqin (53)
«Long Zhong Strategy» and «On Protracted War»: Two Historical Cases	by San Qi (61)
Meeting: The Seventh Congress of WFSF Will Be Held in New Delhi	(42)
Report: The Chinese Academy of Social Sciences Admits New Research Fellows in Future Field by Examination.....	(62)

未来 与 发展

(二)

编辑:

中国未来研究会
《未来与发展》编辑部
(北京灯市口西街8号)

出版:

科学普及出版社

印刷:

3209工厂

统一书号: 13051·1157

本社书号: 0183

定价: 0.40元

目 录

马克思主义未来研究学的对象与任务.....韦会元 (2)

用马克思主义的哲学原理预测未来.....张学礼 (5)

未来研究在科研质量管理中的应用

.....张 昕 孙本传 张顺江 (12)

试论我国的能源预测和能源政策.....贡光禹 (16)

核爆炸的和平利用和我国西北沙漠的改造.....春 涛 (20)

预测八十年代的战争.....抗 寒 春 化 (25)

对八十年代苏联经济发展速度的预测.....罗肇鸿 (29)

医学技术骨干队伍现状、发展趋势及对策.....耿希晨 (32)

运筹学和系统分析在我国的发展.....松 春 基 发 (38)

中国未来文字设想.....李 新 (43)

当你住在未来的城市里.....黄明鲁 (48)

国防费用效果预测实例

——军用飞机的定量分析.....恒 松 朱寿勤 (53)

《隆中对》与《论持久战》

——未来研究史例对比分析.....三 奇 (61)

简讯: 中国社会科学院招考未来研究专业人员..... (62)

动态: 世界未来研究联合会将在新德里

举行第七届大会..... (42)

中国未来研究会出版物介绍..... (61)

中国未来研究会章程 (封四)

马克思主义未来研究学的对象与任务

韦 会 元

近几年来，人们较常谈论未来学和未来研究。人们也时常问道，未来学和未来研究究竟是什么？笔者想就这个问题，并就如何在我国建立马克思主义的未来研究学，谈谈自己的看法。

1943年，在美国工作的西德政治学教授O·弗莱希泰姆用源自拉丁语的词futur(未来)加上希腊字尾-ology(学)，创造了futurology(未来学)这个新词，并用它来命名现代的未来研究活动。新词的创造和使用，在世界各国专门研究未来问题和发展问题的人中引起了强烈反响。赞成者有之，反对者也不乏其人。从此，为未来研究这一现代独立科学领域起个确切的名字，成了煞费苦心的事。用“未来学”命名现代的未来研究活动是否科学，一直是许多专家争论的课题。许多人建议并使用了其他一些称呼，如预测学、展望研究、规划研究、未来可能性研究、未来分析、未来研究等等，以取代“未来学”。

1975年前后，国际上最大的未来研究组织世界未来学会，对分布在世界各国的会员进行了调查，在九种不同的名称之间作了一次选择。这次调查的结果，“未来研究”这一学术称呼名列前茅，反映了西方从事未来研究的学者赞成对未来研究这一专门领域采用广义的提法。有的国家的学者，则热衷于用偏重方法论和预测技术的“预测学”来代替“未来学”。所以说，现代未来研究活动，至今还没有一个统一的学名。在我国，也存在着对这个问题的许多不同看法。显然，这个问题是值得探讨的，因为它涉及到如何对待一门新的学科，如何确定这门新学科的研究对象，以及如何在我国建立起一门马克思主义的未来研究学等问题。

唯物主义者强调动机和效果、内容和形式的统一。因此，我们在探讨现代未来研究活动的命名时，就应当考虑它的命名是否和它的特点、研究对象和范围一致，并根据马列主义“具体情况，具体分析”的原则，对未来研究的历史和现状进行剖析，然后再得出自己的结论。

用通俗的话来说，未来研究活动是对人们从事的下列活动的统称：对将来情况或后果的预料、估计、推测、分析、研究或判断；对与解决现实问题和未来问题有关的决策或行动的设想、打算、考虑、规划或计划等。这种活动存在于人类历史的每一个瞬间，渗透在人类生活的各个领域。因此说，这种活动不但过去有、现在有，而且将来也必定还有。只要人类存在一天，这种活动就永远不会间断。小到个人的衣食住行，大到国家的计划、决策、管理和发展，都与未来研究活动有关。未来研究活动的普遍性和连续性，是这种活动的两个基本特征。

一部人类思想的发展史，充满了形形色色的未来主义，也曾记载过各式各样的预言。古代人民大众用神话和美丽的传说，来表达他们对幸福未来的憧憬，这是一种朴素的理想未来主义；盲目信仰神和宗教的人，把未来建立在迷信的基础上，他们的未来主义混合了对极乐世界的追求、对末日地狱的恐惧，深深地打上了迷信的烙印；空想思想家心目中的理想国或乌托邦，也是一种未来主义，但他们对未来的主张和预言，到头来也不过是行不通的空想。上述种种未来主义，是不能称作科学的未来研究的。它们虽然和巫师占卜未来、算命先生卜凶卦吉表现形式不同，但大都缺乏科学的根据。只有马克思主义的未来观，才是科学的未来主义，是

历史唯物论和辩证唯物论的结晶。它科学、系统地揭示了社会发展和科学进步的客观规律，指出了人类共产主义的光辉未来。

今天，在西方盛行的未来主义中，仍有许多观点带着或浓或淡的唯心主义色彩。它们对社会发展问题所作的许多分析和预言，和马克思主义的社会发展学说格格不入。在社会的未来发展问题上，马克思主义和资产阶级未来主义之间，一直在进行着激烈的斗争。建立马克思主义的未来研究体系，形成马克思主义的未来研究学，捍卫和发展马克思主义的社会发展学说，是唯物主义者和马克思主义未来研究工作者的光荣使命。因此，未来研究活动也是有阶级性的。这是它的另一个特点。在现代，这种阶级性主要表现在未来研究的指导思想是唯物主义还是唯心主义，未来研究的从事者是站在无产阶级立场还是资产阶级立场。

现代未来研究活动的科学性和系统性，是它的另外两个重要特征，也是它区别于过去的未来研究的两条重要标志。现代未来研究活动由于建立在运用科学成果的基础上，并使用定性、定量和定时的一整套研究方法和预测手段，使传统的未来研究活动由过去的低级形式向现代的高级形式转化。马克思主义以前的未来研究，除了科学领域的预测之外，大都没有严格的科学根据。有科学根据的科学预测，如门捷列夫化学元素周期表对未发现的化学元素的预测，建立在掌握科学规律的基础上，属于具有科学性的未来研究，是杰出的科学预见。类似这样的科学预测，还有很多。这是科学探索中经常发生的事情。后来，人们系统地总结了各种未来研究和预测活动的规律，找出了它们的共同特点，分析归纳了它们使用的研究方法和预测手段，形成了具有普遍指导意义的理论和方法论，使现代未来研究成为具有一整套理论原则和预测手段的系统科学活动。当然，我们也应当看到，现代未来研究的理论原则和预测手段还有不足之处，有待于通过今后的

实践来解决。

马克思主义诞生以后，开辟了马克思主义未来研究的新纪元，开创了科学、系统地研究社会和科学技术未来的先例。马克思主义的现代未来研究，只有以唯物论和辩证法为指导，才能真正发挥用预言的科学作出科学预言的作用。对西方的现代未来研究成果，我们应该采取科学分析的态度，一方面要摒弃它对社会发展问题的种种唯心主义预言，另一方面则要研究和借鉴它的科学理论和预测方法。在科学技术预测方面，我们尤其不能不加分析地因为预测者是西方资产阶级科学家或学者，便认为指导他们作出预测的科学理论，如控制论、系统论、信息论等等，就一定不好，甚至给它贴上伪科学的封条；或者反对借鉴他们的预测手段，如概率统计、系统分析、趋势外推、规划计划评估、投入产出、动态模型、反馈、特尔斐法等，来改进我们的未来研究工作。根据我国实际情况，有选择地引进国外未来研究理论和科学的预测方法，同时总结我们自己的未来研究经验、创造适合我国特点的预测手段，将有助于把我国的马克思主义未来研究工作，提高到一个新的水平。

有人说，未来研究是为未来算命，远水不救近火。这种看法是不公正的。实际上，未来研究的现实性，同样是它的重要特征。现代未来研究活动，已经走向专门化。许多国家在政府、科研、教育部门，企、事业团体，规划计划机关和政策研究机构中，设立了越来越多的从事未来研究或具有未来研究倾向的专门组织。它们的宗旨，就是从现实的需要出发，确定短期、中期或长期的奋斗目标，设计实现目标的最佳方案，为现实的规划、计划、竞争或重大决策服务。我国是集中管理和高度计划的国家，每天都在作出大量的有关社会发展、科学技术进步和经济增长的决策，没有科学、系统的未来研究作为四个现代化的规划、计划和决策的依据，我们的四个现代化建设就不能做到多快好

省。

现代未来研究活动，主要集中在五个方面进行。它们是：社会预测、科学预测、技术预测、经济预测和军事预测。它的研究范围很广，在社会制度、国家发展模式、地区规划、经济增长、劳动与就业、个人与社会、家庭与生活、医疗卫生、文化艺术、教育、国际关系等方面都能找到它的大量研究课题；它还把人口和粮食的未来、资源和能源的开发、自动化、城市规划和交通运输、信息和情报资料的处理、环境保护、科学管理、空间探索、技术引进和技术评价、科学技术对人和社 会的影响等，作为自己从事科学技术预测的主要对象。由于各个研究对象之间的相互联系和相互作用，现代未来研究活动总是带有综合性的特点。一个课题或一种预测对象，往往涉及许多学科和专业，跨越许多部门和领域。例如，在研究人的未来这样一个复杂的课题时，就要涉及人口学、社会学、心理学、数学、统计学、经济学、生物学、遗传学等学科或专业；涉及工业、农业、城市规划、交通运输、保健卫生、文化教育、国防等部门或领域。

根据上述未来研究活动的特点、对象和范围，笔者认为，应当把广义的未来研究和作为一个学科的未来学加以区别对待。前者泛指人类的各种未来研究活动，即是说，指人类对现实问题的未来解决办法和未来问题的对策所作的研究和探索，包括科学的未来研究和一般的未来研究两种。后者则以人类未来研究活动的规律、特点、理论、方法、社会作用等为研究对象。用更简单的话说来，未来研究是以未来为对象，而未来学是以未来研究为对象，所以也可以称为“未来研究学”。未来研究是未来学或未来研究学的基础，未来学或未来研究学则是一门指导人类在各个部门、各个领域从事的未来研究的学科。

综观今日世界各国的专门化未来研究活动，不外乎两大类。一类是在各领域、各部门、各学科、各专业分别进行的研究其本身

的发展趋势、现实问题的未来解决途径和未来问题对策的活动；另一类是研究人类未来研究活动的发展史、社会作用、规律和共性、理论和方法论的活动。第二类活动是第一类活动的总结和提高。我们要作为专门的学科来对待的，正是第二种类型的未来研究活动，也就是我们上面所说的未来研究学。

相对来说，未来研究学本身也是一种未来研究，因为它除了研究人类未来研究活动的过去和现在之外，也研究这种活动的未来。实际上，它是人类整个未来研究活动的核心和基础。由于有了未来研究学，人类的未来研究活动便有了以理论和方法论为主的基础未来研究，可以指导自然科学、社会科学、技术科学和工程技术各个领域的应用未来研究。

根据我国的情况，我国马克思主义未来研究学的主要任务应当是：用马列主义、毛泽东思想为指导，研究人类未来主义思想的发展史和马克思主义关于未来社会的光辉学说；研究未来研究的社会功能和社会影响；研究未来研究的理论基础、技术方法和方法论，为我国四个现代化的各级计划、规划、决策和组织管理服务，为我国科学的社会主义和共产主义的未来寻找最佳途径。

利用马克思主义的未来研究和未来研究学为我国的社会主义革命和社会主义建设服务，对实现我国社会和经济发 展、四个现代化建设、提高人民生活等宏伟目标具有重大的战略意义。各级领导部门应当重视并加强马克思主义的基础未来研究和应用未来研究工作。我国已经成立了中国未来研究会和其他具有未来研究倾向的学术团体，在大学也设置了一些与我国的未来发展有密切关系的课程。许多与我国农业、工业、科学技术、国防现代化有关的课题如人口、粮食、经济体制、能源、环境、技术引进、科学管理、教育、卫生保健等已列入研究规划或在进行之中。中国社会科学院从今年开始招收专门从事基础未来研究和应用

(下转第13页)

“变调如闻杨柳春，上林繁花明眼新”。
科学发展到今天，由科学的预见产生了预见的科学。此种“变调”，好比春鸣柳莺，繁花似锦，使人憧憬美好，耳目一新。

用马克思主义的哲学原理 预测未来

张学礼

当代科学的一个显著特点是面向未来，不仅力图科学地预见科学技术本身的发展，还要预见人类社会的发展。这门新兴的科学，叫做“未来学”，或“预测学”。

怎样预测未来？这几乎是所有人都很关心的问题。我想，重要的还是用马克思主义的哲学原理作指导，洞察历史的进程。因为这一理论揭示了人类社会和自然界的普遍规律，同时也阐明了人的认识规律，为我们提供了科学的世界观和方法论。

它既适用于解释过去、现在，也适用于说明未来。我们只要正确运用这一原理，从现实出发，借助于一定的科学知识，作出细致分析和合乎事理的推断，就能对未来做出大体正确的估计。

运用马克思主义哲学原理预言未来，可以使用这个理论的不同部分，用不同的方法。比如，可以用历史唯物论原理，用因果论，可以用历史的和逻辑的方法，分析综合的方法，推理判断的方法。本章（注）所讲的则是辩证的三个基本规律，试图用这三个规律的原理做为方法，预测和说明未来。

一、运用矛盾的对立统一原理预测未来
任何事物都存在矛盾。事物的内在矛盾是推动事物发展的动力。

一切现实存在的东西，都是不断发展变化的。现实世界中矛盾的发展与转化，造成未来，或者说就是未来。

那么，现实世界中存在那些矛盾呢？从带全局性的问题看，除了国内外的阶级斗

争、新的世界大战的威胁，还有生产力与生产关系的矛盾，人们面临的落后贫困的矛盾，环境污染的矛盾，人类与疾病作斗争的矛盾，地面资源耗竭的矛盾，生态平衡遇到破坏的矛盾，征服宇宙空间的矛盾，以及人们自身所造成的人口急剧增长所带来的一系列问题，等。随着人们社会实践和生产实践的不断深入，不断深入，解决了原来的一些矛盾之后，又会出现新的矛盾，又要去解决。这是人类进步的道路。

我们预察未来，必须从现实情况出发，仔细地、深入地分析现实社会中存在的各种矛盾，通过分析，探寻出矛盾发展的趋势。

唯物辩证法表明，在任何一种场合，矛盾越是尖锐和突出，越会很快地打破旧的统一体，促使事物的剧烈变化，或加快事物发展的过程。当前世界上有不少国家和地区还处于贫困落后状态，我国也不例外。这个矛盾显得十分突出。“穷则思变”。认识和解决这个矛盾，将会使这些国家得到更快的发展。因为这些国家的资源尚未被充分利用，各种潜力有待进一步发拙，要求改变落后状态的奋发精神十分强烈。可以肯定地说，在未来，当发达国家的经济发展显得“后劲”不足，缓慢下来或发生倒退的时候，原来的落后国家的发展却正方兴未艾，它们将会逐步赶上和超过某些工业发达的国家。以交通运输为例，现在出现了这样一种趋势：运输量平均增长速度落后国家要比技术先进国家快得多。有关资料表明，现在亚洲、非洲和南美洲运输量的增长都已超过欧洲的几倍。历来战争的威胁都是一个十分尖锐的矛盾，它总是在促使军事工业的飞跃发展，各种新技术也总是首先用于这方面，因此军事技术在整个技术领域老是处于遥遥领先的地位。它在今后的年代无疑要比历史上任何一个时期的发展都会更快，一切可能在这方面利用

注：本文为作者书稿《科学的预见与预见的科学》中的一章。

的科学理论、科学假设和科学预言，人们都有可能把它变为现实，用尖端技术装备国防。不远的将来，激光武器将会用于实战，而爱因斯坦预言的引力波也最终会以巨大破坏力的武器形式出现，它通过直线传播能够把一切以力学为原理的系统打乱，使机械系统失调，人造卫星改变轨道，飞机坠落，并能严重威胁人体生命。传染病曾经是人类面临的又一尖锐矛盾，造成人类的大量死亡。人们在解决这个矛盾中千方百计探寻治疗方法，发明了许多有效药品，从而使这些传染病在世界范围内基本被消灭。现在主要威胁人类的是癌和心血管疾病，各国医生都在攻关。这个矛盾同样是医学前进的动力。当前，人造心脏、肾的移植等，都有不少成功事例，甚至改装了头部病人的脑壳。未来学家预言，今后将会出现一种“配件医学”，大约到本世纪末，人体被损坏的器官大部分都可以移植和修复。目前遗传学研究的新理论，将改变生物的遗传，改变人的先天性的生理缺陷，造成新的生物类型。所有这些事实说明，人们要预言未来，应该着眼于现实存在的矛盾，特别是那些比较突出的矛盾。这些矛盾显然是人类的智慧和力量的集结点，是人类发起进攻的重要目标。因为这样，就必然促使这些方面的较快发展。

在许多矛盾中，要抓主要矛盾，特别是主要矛盾的主要方面，它决定事物的性质和方向。就社会来说，它有自己的基本矛盾，即生产力和生产关系、经济基础和上层建筑的矛盾。这些矛盾的发展与解决，是社会进步的重要原因。不过，这些方面的关系并不是半斤八两，具有决定意义的是生产力，它不仅决定未来社会的生产关系，也决定未来社会的基本面貌。不论是过去，现在还是今后，它都是社会发展的决定性力量。

正如马克思和恩格斯所指出：“人们所达到的生产力的总和决定着社会状况”。（《马克思恩格斯选集》第一卷，34页）列宁也这样说过：“人类社会的发展也是由

物质生产力的发展所决定的”。（《列宁选集》第一卷，198页）社会的一切变革归根结底都由生产力的发展所引起，未来社会的发展也完全是这样。因此，我们对未来社会的预言必须以生产力的发展为依据，抓住这个根本点。这是历史唯物主义的基本原理，也是最可靠的方法。

一九六一年我国困难时期，中央一位负责同志曾经预言，这种困难需要三四年才能恢复。他的根据就是做为农业主要生产力的耕牛被宰杀过多，新生的牛犊需要三四年才能长成用于生产。应当说这个预言方法是很科学的，它抓住了生产力这个具有决定意义的东西，后来事实证明他说对了。

未来社会生产力的主要体现者是科学技术，它的发展，尤其是生产过程自动化的实现，将会引起社会分工和社会职业等一系列变化。直接参加生产的劳动力人数会大大减少，管理人员和技术人员将相对增加，超过前者的人数。工业技术化的社会，这两种职业人数的比率大约是1.5比1，每五十名工人就会有七十多名职员（技术管理人员），随着技术的进步，这个比数的差距还会拉大。科学技术的飞跃发展还会使知识的陈旧过程加快，许多原来有用的知识几年之间就可能失去实际应用的价值，特别是在电子技术知识领域。一个人如果懒于学习，或者墨守陈规，固步自封，他很快就会落伍。这就要求必须大力发展教育，提高教育水平，增加职工受教育的时间。于是，社会便需要更多的人从事教育事业。的确，生产力的发展最终决定社会的经济、政治和文化的发展。

有史以来，人类为了提高征服自然的能力，不断在改革和发展新的工具，不断提高生产技术，以致于出现了对电力和原子能的利用，结果使人的体力一下放大了千万倍。可是，人的智力却没有得到相应的提高，二者形成尖锐的对立，这个矛盾的突出表现就是：人们越来越难于适应机械装置的高速运转和高速运行，使精神处于紧张状态。就在

这个矛盾对立中，电子计算机发明问世了，它是一种“思维”的机器，使人的思维能力大大得到补偿，使人的体力和智力的矛盾获得调节。在未来，随着人们社会实践的不断深入和对改造自然提出更高的要求，人的体力还会通过技术进一步放大，重新出现体力和智力之间的矛盾。可是，会“思维”的电子计算机并不是已经达到了此种技术的顶点，还要发展，而且还会出现更高级的物化了的“思维”形式。比如说，那种储存更多信息，能作判断的光计算机会不会出现呢？完全可能。不过，人类任何时候都应该保持清醒的头脑，当“热”的时候，要设法“冷”一点；在看主流的时候，也要看到支流。电子计算机一方面放大了人的智力，但同时也会降低人的智力；放大的是技术形式的智力，而降低的则是人本身的一部分智力。某些发达国家把这种机器引入学校教育，结果是：学生们会用它计算，却不知道计算题的原理，把复杂的思考变成了简单的机械动作。生物学告诉我们，当某种器官不常用的时候，这些器官就会发生退化。电子计算机对人类便产生了如此后果。尽管这种后果现在还不大明显，可是，有远见的科学家们已经敲起了警钟。

那么，上述事实，告诉了我们什么呢？它进一步证明，矛盾引起事物的发展，人们预测未来就要坚持矛盾分析的方法。同时也告诉我们，这种预测还要注意一种矛盾掩盖另一种矛盾。

情况确实如此。矛盾的主要方面可能会掩盖次要方面，暴露明显的矛盾掩盖着潜在的矛盾。人们预见未来，要看到这种被掩盖着的矛盾有朝一日会暴露出来。历史上，人们为了摆脱贫困落后，发展经济，创造更多的物质财富，到处建立工厂，推进技术，使烟囱林立，机器隆隆，车轮飞驰……。那时要解决的矛盾，正掩盖着另外一些矛盾，其中最严重的就是造成了环境和大气污染。当这个问题被认识之后，人们开始改变当前大

量使用的能源而开辟了新的途径，这就是，设法利用太阳能，地热能，风力和潮汐，核聚变等。然而，从长远来看，人类必须学得更聪明一些，要估计会由此引起一些新的矛盾，（这些矛盾肯定会出现），早日洞察它的苗头，以便采取相应措施。

二、从量的积累、量变到质变的规律预测未来

马克思主义哲学告诉我们，任何事物的发展都有一个量的积累过程，都是从量变到质变。

人们运用统计的方法，可以发现量的积累的趋势，找出一种必然性。

事物的发展有一个共同特点，就是基数越大，增长越快。从它反复出现的增减数所需时间，可以大体估计出在未来的一定时期它所达到的情况。

过去，地球上人口增长翻一番的时间用了二百年，即从一六五〇年的五亿到一八五〇年的十亿。一九四〇年，世界人口增长达到二十亿，用了九十年的时间。到一九七六年，世界人口又增长了一倍，达到四十亿，时间还不到四十年。从这个自然增长率我们看到，人口成倍增长的时间每次都缩短二分之一还多一些。按照这个趋势推算，再过不到二十年的时间，人口就会再增加一倍，达到八十亿。

这种量的积累，使人口价值观念发生了改变。过去认为是好事的，如今认识到是个严重问题了。于是，世界各国几乎都采取了控制措施，降低增长率。

在这种情况下，人口自然增长率的秩序被打乱了，不过，人们仍然可以从新的积累趋势预见未来情况。例如，一九七六年全球每秒钟出生二、三人，每天出生十九万人，全年出生七千万人。要是按此数发展下去，到二〇〇〇年，人口会达到五十六亿。当然，人口的增长绝不会老是保持这个数率。据联合国调查，世界人口增长率一九七〇年到一九七五年为百分之一·八，如按此速率，

再过四十来年（从一九七六算起），到二〇一六年，世界人口就会达到八十亿。

我国人口建国以来已经增加一倍，现在是九亿多。由于重视了人口控制，从一九七一年以来，每年以百分之十四的速度下降，自然增长率下降了一半。不过，按此数增加，到二〇〇〇年，我国人口就要达到十四亿。一九七九年华国锋总理在五届人大二次会议上的报告，要求我国人口的增长控制在百分之一，这样每年还要增长九百万以上。我们不能以此为满足，到一九八五年，人口增长必须降到百分之〇·五，到二〇〇〇年，人口保持平衡。

由此可见，对量的积累趋势的认识十分重要，它可以使我们推算出一个确定的结果，确定一个明确的奋斗目标，克服盲目性，增强自觉性。

认识量的积累趋势，统计数字的资料越多越好，但绝不是只有具备丰富资料才能得出结论。这里的关键是注意不同时期的突出变化，基本根据，并联系现实情况，客观地加以分析。一般说来，只要一个时期的递增和递减的幅度较大，就必然有着内在起决定作用的原因，如果没有特殊状况，它的发展仍将循此趋势前进，不会有多大改变或倒转方向。比如，一九二九年全世界合成材料的产量是九万吨，而到五十年代中期达到三百零五万吨，三十年间增加八十倍。这种增长速度，在工业发展史上是罕见的。肯定地说，它今后的发展还将会保持这种快速的势头。专家们预言，到二十一世纪的头十年，合成材料的消费量按重量指标计算，将超过黑色金属的消费量，处于领先的地位。再如化学纤维的生产，一九五一年只占世界纺织纤维消费量的百分之十八，可是到一九六八年已达百分之三十六，十七年增加了一倍。有人估计，到八十年代初就会占到百分之五十以上，到本世纪末将占到百分之六十五或七十。那个时候，这种织品的优良质地和丰富多彩将能更好地美化人们的生活。

我们不仅要从事量的积累中发现未来的发展趋势，还要从量变到质变看到这种趋势。如果人们了解电子工业的历史的话，就会知道，它经历了电子管、晶体管、集成线路、大规模集成线路这四个阶段。这是它的量变，这个量变还表现在：相当于小手指甲大小的硅片上，电路不断增加，可以包括几千个、几万个，甚至在不远的将来还能达到几十万个电路。正是由于这个量变，促成了微电子技术的出现。科学家们指出：“微电子技术是科学上的一个重大跃进”，就是说发生了电子工业的质变。它的作用和原先那种电子技术相比大不相同，它可以自动控制连续轧钢机；在交通上可以根据车辆多少确定信号的变换，使车流达到最高限度；用于国防，则可以使自动导航和雷达系统的控制更加准确。它的这种优越性，确定了今后发展的必然性。现在一些工业发达的国家已开始使用这种技术，大约到本世纪末这种技术在工业中将会占到百分之五十左右，人们预言“明天是电子世界”。

在科学技术的发展中，量变中有质变，质变中也有量变。一种技术的发明，往往是从综合几种技术中产生的，这些被综合的技术本身有它的质的规定性，但对新的更高的技术来说，它又不能不是量的准备，而新技术的出现则是一种质变。比如，正是由于综合了无线电技术、摄影技术、火箭技术等，才出现了遥感技术。遥感技术是质变，同时又是另一种新技术的量的积累。因为这种技术再加上别的因素比如说电视技术等，便又出现了一种质变，即造成通讯卫星、侦察卫星。总之，每一种新技术的出现，总是在为更新的技术做量的准备。如此发展，没有穷尽。这种情况，表现为科学技术发展的连锁反应，说明它们之间在原理上有某些相通之处，有内在联系，内在逻辑性。认识这个道理，对于预测新技术的出现有重要意义。因为认识到这一点人的想象力就有了客观根据，可以进行科学推理和判断。

对新技术的出现和工业发展的预测，要注意由量变到质变的临界点。当量的积累或减少达到一定程度，即达到一个关节点，就会引起飞跃，引起质变。大约用不了多久，全息摄影技术就会成功。而一旦成功，就将使传统的电影、电视、照像等技术发生革命性的变革。它会摄取立体图像和鲜花的芳香。它是整个摄影技术质变的关节点。电子计算机也是这样，它的出现对整个工业技术乃至一切技术的变革都是一个关节点。它的使用范围的不断扩大，将开辟一个由机械化向自动化跃进的时代。由于电子计算机的基本性能是自动操作和自动控制，不管它安装在工厂、军事设施或家庭，都会发生这种效用。那么，可想而知，经过人的努力，把它安装在飞机上，无人驾驶的飞机就会飞行于天空；把它安装在汽车上，这种汽车就会自动驾驶，拐弯、调速、躲避障碍和自动返回。可以预料，未来无人驾驶的旅客运输机将会出现，其时间大约不会晚于一九八五年。人们有理由认为，由电子计算机操纵的火车、轮船等运输工具，在一九九〇年以后也会服务于人类。一切靠人力去操作的机械装置和体力劳动，如果必要的话都可以让这种“电脑”去发挥作用。它甚至可以代替工程师和医生的大部分工作。

科学技术由量变到质变是一个无限过程，在这个过程中当它达到高度发展的时候，它本身的作用性质就要发生根本改变。即在工业技术高度发展的社会，科学技术发展的重点将不在工业技术本身，而会转向与提高社会生活有关的方面，如控制环境，城市建设，应用生物学等。因为在那种社会，这些方面将是人们最需要的。这个转变表明，它越来越直接为社会生活服务。

三、否定之否定规律对于预见未来有重要作用

否定之否定规律同上述两条规律一样是事物发展的普遍规律，它表明事物由简单到复杂，由低级到高级的发展道路。恩格斯在

讲到否定之否定规律时指出，这一规律被马克思用历史的方法揭示出来，并用它预言了资本主义社会的发展变化。还指出：甚至形式逻辑也是探索新结果的方法，由已知进到未知的方法；而突破了形式逻辑狭隘眼界的辩证法，更是这样，它包含着更广的世界观的萌芽。（参看《反杜林论》，132页）可见，否定之否定规律对于人们预见未来有着十分重要的作用。

否定之否定规律把历史、现实和未来联系起来，未来社会的一切发展都无例外地表现为否定之否定。简单的东西被复杂的東西所代替，落后的东西被先进的东西所代替，过去如此，今后也是这样。

飞艇和氢气球都曾经是上世纪二三十年代的重要交通工具，但由于它本身技术上的缺陷后来被飞机所代替。现在人们继承了它们的某些原理和技术，经过革新使它们较前完善，重新让它们飞行于天空。可以肯定，这种以新的面貌出现的航空工具由于它能够发挥它们在运输和通讯等方面的优点而在未来将大放异彩。到了那个时候，它们的发展过程才算完成了一个从肯定到否定再到肯定的周期。再如，地球上最初生物是无性繁殖，即细胞的自我分裂，逐步演变出更多更高级的生物，从此，便出现了普遍的有性繁殖。这个过程持续了多少亿年。现在人们通过科学技术又实现了无性繁殖，这不仅表现在动植物方面，人的无性繁殖也出现了这种苗头，试管婴儿诞生就是最生动的一例。这种无性繁殖对于人本身来说其意义尚难充分估计，但动植物的无性繁殖却是可以给人们带来更多的方便和利益。再如城市发展所引起的变化，由于人口的高度和集中和工业对环境的污染，过去（包括现实）那种人口大量流入城市的趋势也会改变。未来大城市人口将会由市内逐步迁往市郊或农村，完成一个从农村到城市、再由城市到农村的否定之否定周期。现在工业发达的国家这种趋势正处在第二个否定（对城市的否定）的初期。

这是人类的盲目性带来的必然结果，绕了很大一个圈子(有几千年吧!)才回到正确道路上来。我们不应继续重复这段弯曲的历史，要高瞻远瞩地看到这一历史必然性，多建中小城市，以加快消灭城乡差别的历史进程。

众多的事实说明，只要认识到社会发展中的否定之否定规律，特别是第二个否定发生的苗头，就能对未来作出预见。事情决不象有的同志所说的那样，事物的否定之否定只有在完成一个周期之后才显现出来，因此人们只能是“事后诸葛”。这种认识无视客观规律的稳定性和它所体现的趋势，看不到人们认识的主观能动性。事实上，人们在认识第一个否定的基础上，当第二个否定部分地表现出来，显露出周期或重复的征兆时，最能预见下一步的结果。

也许有人会说，难道人们预言未来非用否定之否定规律不可？有人没有用这一规律不是也能正确预见未来吗？我们承认这是事实，因为运用其它的方法也可以做出正确预言，比如历史和逻辑的方法、分析和综合的方法等。但要看到，否定之否定作为方法，同历史的和逻辑的方法是一致的，凡是用这一规律预言未来的，都事实上运用了历史的和逻辑的方法，反过来也一样，不过并非所有的人都能认识这一点。还要看到，对于事物的发展趋势，否定之否定规律的预见作用要比其它一切方法都显得更加有效，更加深远。恩格斯对于星球毁灭后还会重生新的星球的预言，比任何一个自然科学家的眼光都深远得多。有人考察发现，一七〇〇年以来，大干旱的发生有明显的周期性，大约是二十年发生一次，最大面积的干旱是在太阳黑子量变的最小之后平均两年发生的。掌握这个规律，对今后大干旱发生的认识和预言就会更为准确。

那么，是不是只有认识事物发生的周期，或者这种周期已显出征兆才能预见未来呢？当然不是。否定之否定本来是事物联系和发展的环节，在还没有出现周期性之前，小的不

大明显的否定是经常发生的，有事物自身出现的否定，也有别的事物对它的否定。因此，即使没有出现周期，但发展过程出现了多次否定，人们根据这种状况也能做出预见。比如，工业塑料的出现，是对钢铁的部分否定，因为它能代替一部分钢材的作用，建筑材料中的混凝土和木材，也部分地否定了钢材。现在人们可以用石墨制造飞机零件，其重量只相当于金属材料的三分之一。可以想象，今后还会出现更多的取代钢的材料。这种情况明显地告诉人们，未来钢铁生产必然要改变趋势，因为生产别的材料比生产钢铁容易。现在一些工业发达的国家已经降低了钢的生产速度，大量生产代用材料。专家们预言，到二十一世纪的八十年代，世界钢产量将达到顶点而开始逐步下降。我们也要看到这一趋势，以便统筹安排，在发展钢铁工业的同时大量生产代用材料。

世界上的事物是复杂的。我们对一种事物发展的预言除了考虑到它被多次否定的状态，还要考虑它被一再肯定的情况，要从否定和肯定相结合的趋势认识它的未来。比如煤的生产，对它的未来就不能只从否定的趋势看问题，因为，一方面，它被太阳能、地热能等所否定，另一方面，人们又从它提取出多种化学原料，这是对它的肯定。否定的是它用作能源，肯定的是它的化学原料。这两种状况一结合，它的“前途”就很清楚了，即：未来煤作为能源将被否定，而作为化学原料的来源则成了它的发展道路。有人预言，大约不会晚于本世纪末，煤将不再成为燃料和动能，而完全成为化学原料。石油发展趋势大体同煤一样。

常言道：物极必反。事物总是在它的发展中走向反面，即使某些事物不可能一下子被完全否定，但这种情况迟早总会发生，总要被另一种新事物所代替，或者它自身的演变使它失去原来的性质和意义。只要我们运用这个原理对未来的发展作出具体地考察，科学地分析，估计一种趋势甚至是一种具体

的结果，都是不困难的。

就拿铁路火车来说，它第一次被否定发生在三十年代，那时汽车和别的交通工具的发展使它大为减色。大家知道，造火车和修铁路要付出很大的代价，和其它轻便运输工具相比，这是它的缺点。因此西方一些国家当时大量拆除铁路。后来，他们看到火车对于建立全国运输网有重要作用，又把它恢复起来。现在火车仍然带着它自己的上述缺点。而初露头角的地下管道运输已试用于运送货物和旅客，乘坐一百多人的大型快速汽车已经出现，各种空中运输工具也在高速和大型化。这种状况又是对火车的挑战。当前铁路和机车面临的技术革新正在使它的面貌发生明显地改变。有的国家已经设计出磁悬和汽垫列车，时速可达300—400公里；原子能和自动化火车也要出现。这就是火车自身否定的过程。当对它的技术革新达到一定的程度，到了质变时，原来意义上的火车事实上便不存在了。其演变的结果很可能是这样：车头和车厢成为一体，或少带车厢，由流线型变成无翼的飞机型，时速可达上千公里或更多。这时候，火车就变成了贴地面飞行的飞行器。这是无边际的瞎猜吗？不是，科学家已经在做类似的构想。

客观世界所表现的否定之否定规律，以及人们运用这一规律对未来社会的预言，是很有意思的。当人们还没有认识到这条规律的时候，对许多现象感到偶然和盲然，而一旦认识到整个世界都是这样发展的时候，头脑便会豁然开朗，看到一条清晰的发展线索，于是思想变得深刻起来，其预见力和洞察力会大大超过一般人的眼光。需要注意的是，世界上的事物有的已经表现出一个或一系列的周期，有的则还没有；有的虽然表现出来，但人们没有去分析研究，或者不认为这就是周期。这是因为，周期重复的只是事物的某些类似的特征，并不完全一样。即使某种事物的周期还确实没有表现出来，人们也应该相信它终究要表现出来的。要知道，

不同事物周期出现的时间大不相同，有的时间短一些，有的则很长，象无性繁殖的周期多长啊，总有多少亿年吧，可是我们有幸看到了。但是有些事物的周期我们还看不到。有的事物的周期显得非常奇特，比如说，在人类之前的动物界出现的某种现象，到了高度发展的人类社会又类似地出现了。

下面，我们就来谈谈这个历史深远，未来长久，但却是正在发生的，发人深省的大事变。

设想遥远的未来，随着地球上人口的增长和科学技术的发展，人类一定会扩大自己的活动范围，改变自己的生活环境，有一部分离开祖居的地面。自然历史上，曾经发生过这样的事情：自从总鳍鱼登陆，动物界有了明显的进化之后，因为它们生活中的矛盾斗争，开始各自寻找出路，奔向不同的方向：一部分重新下海，一部分潜入地下，一部分飞上了天，一部分仍然留在地面（不过上树了）。人类就是从留在地面上的一部分进化来的。他们从树上下来，经过穴居，后来学会建造房屋。人类的远祖，甚至是一些动物（如水龙兽），都曾有过的横跨洲域的大迁徙。当然，人和动物不同，但自然法则是一样的，由于现实矛盾的演化和自然界统一规律的作用，完全有可能导致历史类似情况的再现，即生态环境的大循环。

人类的未来是否可能再入地下、海洋和进入太空别的星球上去？回答应该是肯定的。现在已有这样许多迹象：以前认为根本不可能的“地下潜行”现在实现了，并且已经有了建在地下的工厂和地下城市。早在一九四三年，法国海洋学家库斯托夫就在水下建立了生活区，有人在水下生活过两个星期。这当然不是赤条条地跳入海中，而是通过物质技术如充气帐篷等。人们征服海面的能力更强一些，在海面建立生活环境是完全可能的。至于奔向高空的问题，五十年代末期以来，人们已发射了数以千计的人造卫星，随后宇航员便捷地先登了。（下转第14页）

未来研究在科研质量管理中的应用

张 昕 孙本传 张顺江

在未来研究中,经常采用经验直观预测法来预测事物的未来。经验直观预测法简单地说就是把对多次反复出现的事物的直接经验,结合当前的实际情况,经过分析综合,来推断事物的发展趋势。这种方法在科研质量管理中也同样适用。为了确定科研各阶段中控制质量的计量标准,我们可以对科研质量在各个环节中的分布进行评估和预测,使得对科研各个环节的质量有了一个定量的概念,这样就可以将非肯定型的问题转化为肯定型的问题来处理。做到预先控制,确保科研质量。

经验直观预测法,把有丰富经验的工程技术专家作为索取信息的对象,利用专家们的经验与直观对过去的事物进行分析综合,然后对新事物作出个人的判断。这样几个专家对同一事物进行判断,以计量数学的方法来描述事物之间的相互关系。然后对每个人给出不同的量,以概率统计的方法进行处理,最后得出表征事物之间相互关系的数量概念。

随着科学技术发展的现代化,当科研管理工作从组织劳动计划协调扩展到技术管理过程中去的时候,质量管理工作就成为科学管理中的重要组成部份。构成质量管理的概念,并不是单纯依靠统计的方法去认识质量的好坏,予以评判。它的最终目的是为了在科研成果的全过程,对成果的质量加以严格的控制来确保质量的可靠性。

科研质量管理是建立在参加科研的全体人员驾驭现代化技术的能动作用基础上的。人是科研单位的主体,对我们来说就是靠教育并提高全体技术人员对建设社会主义四个现代化的高度责任感。责任的绝对性是推行质量管理工作的基础。不挖掘人的能动作

用,现代化的技术就不能充分发挥。因为科研成果的质量问题是在科研过程中形成的,而不是最后检查出来的。因此,建立一整套完整而严密的质量控制体系,以确保科研各个环节的质量,是在实现四个现代化完成科研管理工作重点转移的措施之一。

质量是过程的产物。为了全面控制质量,要求把整个过程进行控制。为此目的,笔者用未来学的预测方法,求得科研功能(RP)值分布图表,要求科研人员根据科研程序以及该程序所规定的质量指标,进行质量自控,保证质量,切实作到每个程序的合格性。同时,这种质量得分还作为我们进行科研工作阶段定额记分的质量依据(具体反映在阶段质量系数 R_2 中)。这里不予详细介绍。

本文的目的是为了进一步解决,由专职人员和专门机构进行的科研质量控制,即自检基础上的专检。这里提出的质量监督检查卡(QA卡——quality audit)就是为了完成专检任务的一个具体措施。

QA卡的制订仍然延用了未来学的预测方法,将科研的整个过程分为许多连续性的组成单元,并且要求我们在各个单元中取得有关质量控制的信息。要取得信息,就必须着眼于系统中的信息源点。信息在系统中的空间分布是不均匀的,必须善于发现窥视信息源点的窗口,这些窗口对我们来说就是质量控制点的选择。这样,专检人员就可以根据窥视信息的窗口取得的数据,进行处理,然后得到质量的判断。

大多数科研质量的信息是可以取得定量的数据的。但是,亦有很多窥视窗口仅能反映定性分析的概念。譬如说,试验大纲对任务书的满足程度,往往在窥视窗口的反映是

“基本满足”这样定性的结果，这就会给信息处理带来极大的困难。

为了使科研过程中定性指标量化，把科研过程中仅能定性不能定量的概念，采用未来学通常使用的经验直观预测法，应用在QA卡中，就可以用计量数学的方法，提供一种有效的语言，用来代替和分析复杂的关系。从而把非肯定型的定性概念，转变为肯定型的定量信息。

对科研各阶段进行质量预先测定，首先必须解决所要测定的计量标准。经验直观预测法给我们提供了一个理论依据，而这个理论是建立在这样两个假设之上的：一是经验的连续性，二是经验评估服从于统计规律。比如说，为了取得科研任务书质量控制的计

量标准（定量指标），经验是在有丰富经验的技术人员的记忆中的。利用这些专门家重复的多次的经验，在评估任务书质量计量标准时，这些专家就成为我们索取信息的对象。

在一次科研试验任务书的质量评估中，我们邀请了五位在科研、科研管理以及计算数学等方面有丰富经验的专家：即工艺工程师一名，设备设计工程师一名，科研管理工程师二名，计算数学工程师一名。首先，五位专家在一起共同研究了科研试验任务书质量评估的预测模型。在集体讨论的基础上，确定了如果试验方案的论证不属于任务书的内容，那么试验任务书质量预测模型应由下列五个单元组成：

试 验 任 务 书 预 测 模 型

科	的	试	试	目	概
研	提	验	验	标	算
课		目	实		
题	出	的	施		

因为以上五个组成单元能够基本反映试验任务书的质量，换言之，如果一个科研任务书对以上五个问题作出了圆满地回答，就可以认为这个任务书的质量是好的。因此，每个单元就构成了我们控制任务书质量的信息窗口。

然后，对这样一个模型采用百分率或者是自然分数迭加的办法来对各个单元进行质量评估。显然这种评估当中的“分值”必须反映出各单元之间所要解决问题的难易和重要程度。这里应该指出：在研究讨论预测模型的过程中，并不涉及任务书质量在各个单元中的分布问题。因为经验本身具有概率统计的某些特点，每个人的估计都从不同的角度反映了影响质量的不同因素。众人的估计，综合在一起，实际上还是一种估计，用概率的观点来衡量这个估计，偏差虽然不可避免，但总的趋势总是有明显的参考意义。

如果在确定预测模型的同时，对各单元的“得分”进行了议论，就会在经验的概率分布中输入了一个干扰信号。因此，为了消除成员之间心理因素的影响，评估是在严肃的情况下分别进行的。测定结果如下表：

（上接第4页） 未来研究的研究人员。上述措施，对开展和加强我国马克思主义的未来研究具有重要意义。但我们的工作还刚刚在开始。从中央到地方，在有条件的机构和部门、科研机关和学校、应当设置从事未来研究、进行科学预测的专门研究机构或班子、培养一批有水平的专业人才，并从组织、人力、物力等方面给予支持和保证。只有这样，才能真正建立马克思主义的未来研究和未来研究学体系，促进我国和世界沿着马克思主义指引的未来方向发展。

测点		科的 研课 题出	试 验目 的	试 验实 施	目 标	概 算
评 估 分 值	甲	16	32	22	20	10
	乙	16	30	22	20	10
	丙	25	25	25	18	6
	丁	28	22	28	16	6
	戊	30	23	23	16	8

用概率统计的方法对以上数据进行处理:

$$\text{用 } \bar{\mu} \text{ 表示均值 } \bar{\mu} = \frac{\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 + \mu_4 + \mu_5}{5}$$

$$= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mu_i$$

$$\text{用 } V \text{ 表示方差 } V = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^5 (\mu_i - \bar{\mu})^2$$

$$\text{标准离差 } \sigma = \sqrt{V}$$

算得的数据如下:

测点	课题的提出	试验目的	试验实施	目标	概算
均值 $\bar{\mu}$	23.4	26.4	24	18	8
离差 σ	5.4	3.9	2.3	1.8	1.8

有了均值 $\bar{\mu}$ 和标准离差 σ 以后, 反过来再以“3 σ 原则”对几位专家的原始估值进

行检验, 如果偏离比较大并且已经超过 $\bar{\mu} \pm 3\sigma$ 界限者, 应予以舍弃。然后再根据余下

.....

(上接第11页) 自从第一个宇宙飞船把人送上天, 现在已有数十人作过“太空散步”。人类实现了几千年来的梦想, 登上了月球。现在的空间技术, 已经把到达木星、天王星和海王星以及更远的星球列为目标。有的国家已经在设计“宇宙城”, 即宇宙太阳能发电站, 数千人工作于其中, 它的规模岂不相当于一座天空中的小城镇!

要知道, 科学技术的历史才几百年, 就已经达到这样高的程度, 未来它的前进步伐将会更快。人类征服自然界的能力还在童年时代, 来日方长, 他们面临的任何矛盾都会在长期的、日益深入的改造自然和改造社会的实践中得到解决。我们相信, 这个生态环境的大循环的周期是要发生的。这是一条规律, 也是人类争得的更大的自由。

的几组估计, 以上面同样的方法进行计算, 求出各个阶段的 $\bar{\mu}$ 和 σ 。

我们在计划评审技术中曾经使用了公式

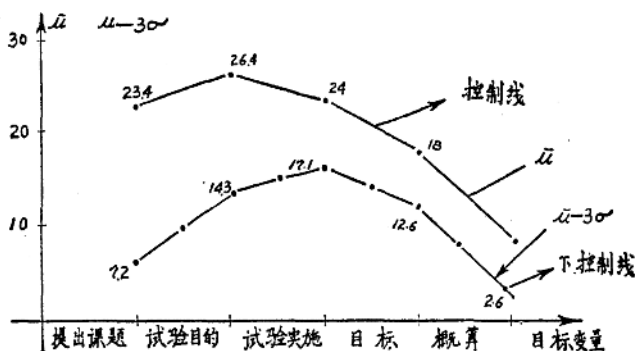
$$M = \frac{a + 4c + b}{6} \text{ 和 } \sigma^2 = \left(\frac{b - a}{6} \right)^2$$

对工作进行估计, 化非肯定型问题为肯定型。对以上五位专家的评估数据亦可以采用这种方法进行数据处理, 其中的 a 为一组估计中的最小值, b 为最大值, c 为中位数; 这样算得的均值 M 和标准离差 σ 如下表:

测 点	课 题 提 出	试 验 目 的	试 验 实 施	目 标	概 算
M	24	25.6	23.6	18	8
σ	2.3	1.6	1	0.6	0.6

根据上测得的 $\bar{\mu}$ (或者是 M) 以及标准离差 σ , 就可以绘制 QA 卡中的质量控制图, 其中的 $\bar{\mu}$ (或者是 M) 为质量控制线, 其含意是满足质量要求。 $\bar{\mu} - 3\sigma$ (或者是 $M -$

3σ) 为控制下限, 如果科研任务书中某项得分低于 $\bar{\mu} - 3\sigma$, 就认为是失去控制, 予以退回。以各项得分的总和作为任务书的总评价。



Q A 图

几点说明:

1. 以上分析的基本前提是认为: 科研任务书质量评估是符合以 $\bar{\mu}$ 为均值、以 σ 为标准离差的正态分布。
2. 在数据处理的方法问题, 如果邀请的专家人数较多 (n 充分大), 一般可采用第一种方法, 众人估计, 离散性较小。如果某项试验有特殊的质量要求, 或在评估人

员不多的情况下, 一般采用第二种方法。

3. 在科研质量的管理只有控制下限, 即不合格。如果实际完成的质量不仅满足要求而且还有独到之处, 得分自然就超过控制线。显然 QA 图是一种单测控制。

4. 这里我们只举了科研任务书五大项作为预测模型。实际上,

(下转第47页)