

21 世纪科学教育书系

科学教育改革的蓝本

BLUEPRINTS FOR REFORM
SCIENCE, MATHEMATICS, AND TECHNOLOGY EDUCATION

美国科学促进协会 著
中国科学技术协会 译

“2061 计划”丛书

AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE
PROJECT 2061

科学普及出版社
· 北京 ·

图书在版编目 (CIP)数据

科学教育改革的蓝本/[美]美国科学促进协会著;中国科学技术协会译.—北京:科学普及出版社,2001.5

(21世纪科学教育书系.“2061计划”丛书)

ISBN 7-110-05086-6

I.科… II.①美…②中… III.科学知识—教育计划—美国 IV.G571.20

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 029162 号

Copyright © 1998 by American Association for
the Advancement of Science

This translation of Blueprints for Reform: Science, Mathematics, and
Technology Education, originally published in English in 1998, is
published by arrangement with Oxford University Press Inc.

著作权合同登记号 北京市版权局图字:01-2000-3107

本书中文版权由牛津大学出版社授权科学普及出版社,未经出版者许可不得以任何方式抄袭、复制或节录任何部分

版权所有 侵权必究

科学普及出版社出版

北京海淀区中关村南大街16号 邮政编码:100081

电话:62179148 62173865

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京利丰雅高长城印刷有限公司制作

中国科学院印刷厂印刷

*

开本:850毫米×1168毫米 1/32 印张:11.25 字数:355千字

2001年5月第1版 2001年5月第1次印刷

印数:1—5000册 定价:29.00元

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

序

人类经过几千年漫长的农业经济时代，由于诞生了近代科学，导致了产业革命的兴起，人类历史才真正跨入工业经济时代。随着 21 世纪的到来，人类社会由工业经济迈向知识经济的步伐不断加快，科技和教育在经济和社会发展中的地位正日益增强。在人类文明历史的长河中，科学技术将发挥关键性的作用。在这样一个科学技术快速发展的时代，党中央和国务院提出了“科教兴国”的伟大战略，这对于实现我国经济腾飞，实现中华民族的伟大复兴，造福子孙后代意义重大。

可以预计，21 世纪科学技术将更加迅猛发展，未来的国际竞争，焦点是科学技术，最激烈的应是人才的竞争。这种竞争的态势要求人才培养和教育体制必须及时跟进与调整，以适应 21 世纪国际竞争的需要。在当今时代，科学在基础教育中比重正逐渐加大，西方尤其是美国的教育比较宽松，聪明的孩子如果给他机会能很快地成长。而亚洲特别是我国的教育重视基础，培养的学生基础知识扎实，但对学生约束太多，不利于学生的个性发展。所以，东西方教育的取长补短，相互交融，非常重要。为此，及时研究、借鉴发达国家人才培养和教育的经验十分重要。

“2061 计划”是美国科学促进协会联合美国科学院、联邦教育部等 12 个机构，于 1985 年启动的一项面向 21 世纪人才培养、致力于中小学课程改革的跨世纪计划，它代表着未来美国基础教育课程和教学改革的趋势。“2061 计划”在美国和西方发达国家的未来发展战略中具有极高的影响和地位，该计划认为：美国的下一代必将面临巨大的变革，而科学、数学和技术位居变革的核心，它们导致变革，塑造变革，并且对变革做出反应，它们对今日的儿童适应明日的世界十分重要。“2061 计划”还提出了未来儿童和青少年从小学到高中应掌握的科学、数学和技术领域的基础知识的框架，包括主要学科的基本内

容、基本概念、基本技能，学科间的有机联系，以及掌握这些内容、概念和联系的基本态度、方法和手段。由于1985年恰逢哈雷彗星临近地球，改革计划又是为了使美国当今的儿童——下世纪的主人，能适应2061年哈雷彗星再次临近地球的那个时期科学技术和社会生活的急剧变化，故取名为“2061计划”。所以，在我国目前开展素质教育的探索和改革中，借鉴美国“2061计划”具有一定的现实意义。

最近，科学普及出版社与美国科学促进协会和牛津大学出版社取得联系，购买了有关“2061计划”全部出版物的版权。目前即将出版的“2061计划”系列著作包括：《面向全体美国人的科学》、《科学素养的基准》、《科学教育改革的蓝本》、《科学素养的导航图》、《科学素养的设计》、《科学素养的资源》（3卷，包括专业的发展、课程教材和评估）等。我相信，“2061计划”系列著作的翻译出版，对推动我国素质教育的探索和改革、提高全民科技教育意识、培养跨世纪人才及制定科技教育发展规划等方面都具有一定的借鉴意义。

我也希望，这套书的出版，能引起我国科学技术教育领域及广大读者的兴趣，并将为繁荣我国的科学技术教育事业做出贡献。

张王

2000年12月

《科学教育改革的蓝本》（中文版）序言

“2061 计划”在《科学教育改革的蓝本》一书中提出了在数学、科学和技术三方面达到大学水平的要求。首先，它把教育体制分成 12 个部分，并试图激励人们就每一部分所需要的改进进行思考。尽管中国教育体制的组成部分可能与之迥然不同，但是，《蓝本》一书的主旨是教育体制的所有部分都需要变革。在这一点上，它们是一样的。其次，《蓝本》一书使这一体制的各个组成部分并非相互独立无关。儿童教育是一个复杂而又相互影响的过程。在某一部分中进行变更的决定——比如缩小班级规模的政策决定——将会影响所有其他部分，诸如财政或者学校结构，并且，将不可避免地导致对于整个原始计划的修改。考虑整个系统——包括对相互影响的所有部分进行思考是从事改革所必须的。最后，《蓝本》表明，在采取行动之前进行这种缜密的思考和计划实际上可以加速过程改善的步伐，并减小不良后果的可能性。《蓝本》一书提出的问题有些尚未得到回答，但是，从事“2061 计划”的人们认为，对于真正的改革来说，求索的精神是必须具备的基本要求。

因为《蓝本》这本书是为美国读者写的，并非书中所有内容皆与中国教育体制有关。但是，从事“2061 计划”的人们希望，这本书的精髓对中国的教育工作者们弥足珍贵，并希望对于致力于改善你们孩子的数学、科学和技术教育的所有有关人士来说，也是珍贵而有益的。

“2061 计划”和美国科学进步促进会感谢中国科协玉成《蓝本》一书的翻译，对科普出版社出版此书亦表欣慰。

美国科学促进协会“2061 计划”主任
乔治·尼尔森

Preface to Chinese Translation of Blueprints for Reform

In *Blueprints for Reform*, Project 2061 takes on the challenge of achieving universal literacy in mathematics, science, and technology on three levels. First, it divides the education system into twelve components and attempts to stimulate thinking about improvements that are needed in each. While the components of the Chinese education system may be quite different, the main idea of *Blueprints* stays the same: changes in all parts of the system are required. Second, *Blueprints* makes the case that the individual components of the system are not independent of each other. The education of children is a complex and interactive process. A decision to change in one part—perhaps a policy decision to reduce class size—will affect all of the others, such as finance or school structure, and will inevitably lead to modifications to the original plan. Systems thinking, involving all of the interacting components, is necessary for reform to succeed. Finally, *Blueprints* asserts that this kind of careful thought and planning prior to acting can actually speed up improvements and reduce the likelihood of unintended consequences. *Blueprints* probably raises more questions than it answers, but Project 2061 believes that a spirit of inquiry is fundamental to real reform.

Because *Blueprints* was written for an American audience, not everything in it will be relevant to the Chinese education system. But Project 2061 hopes that the main ideas can be valuable to Chinese educators and others who are involved in improving mathematics, science, and technology education for all your children.

Project 2061 and the American Association for the Advancement of Science are grateful to the Chinese Association for Science and Technology for stimulating the translation of *Blueprints* and to Popular Science Press for publishing this volume.

George D. Nelson, Ph.D.
Director, AAAS Project 2061

《21 世纪科学教育书系》指导委员会

主 任 张玉台

副主任 胡启恒 徐善衍

委 员 (按姓氏笔画排序)

王大中 母国光 朱清时 许智宏 杨福家

张玉台 陈佳洱 胡启恒 徐善衍

《21 世纪科学教育书系》研究策划课题组

组 长 李 士

副组长 颜 实

成 员 (按姓氏笔画排序)

王铁麟 许 英 许 慧 李 士 杨 艳

肖 叶 单 亨 胡 萍 徐扬科 桂民荣

陶 翔 黄爱群 颜 实

《“2061 计划”丛书》编辑、翻译小组

组 长 李 士 程东红

副组长 颜 实 李秀亭

成 员 (按姓氏笔画排序)

王晓平 朱守信 许永康 李 士 李秀亭

闵 实 张正则 张晓林 陈莉萍 林 婉

周满生 单 亨 胡 萍 夏葵荪 顾维伦

徐扬科 程东红 颜 实

责任编辑 胡 萍

装帧设计 吕兆樛

责任校对 赵丽英

责任印制 李春利 王 沛

前 言

当《面向全体美国人的科学》一书即将付梓之际，如何实施的问题油然而袭上心头。“2061 计划”需要更好地理解教育体系这一问题也变得愈益明显。后来，这项计划随机地——但却是在许多建议帮助下——理出了教育体系的 12 个关键部分，然后，又取得许多专家的帮助，描述了这些部分及其相互的关联。《科学教育改革的蓝本》(简称《蓝本》)一书便是这些辛勤努力的共同结晶。

教育体制改革可以视作为一系列行动和一系列思维。一直在进行中的大部分是属于行动的范畴——将合适的组织机构、学校和单位组织到一起，解决各种紧急问题。这是一个敏感而必要的步骤。但是，思维也是一个重要的方面，人们对它尚少注意。这完全可以理解。毕竟，我们知道，除非我们共同努力，找出解决方法并付诸实施，而且现在就着手进行，否则，我们就无法取得改革成功。理解尚未急如燃眉。

在行动和理解之间有一个给予和取得的关系问题。改革者已经通过他们的行动帮助我们理解了改革必须承担的任务。但是，为了在将来长期有效起见，必须将教育理解为一个体系，而且还必须将这种理解付诸于我们的行动。为此，“2061 计划”发现《蓝本》是有用的，并且认为，对于涉足并正在思考科学、数学和技术教育体制改革的同事们说来，也可能同样有用。

然而，这至多也只不过是向着那种理解迈出的第一步。《蓝本》已发布于“2061 计划”互联网网址，它将成为全国对于教育体制问题大讨论的一个焦点。希望这将及时引向对所有问题的更深的见地，从而有助于持久的体制改革进程。

美国科学促进协会“2061 计划”(前)主任

詹姆斯·卢瑟福(James Rutherford)

美国科学技术教育理事会

联合主席

唐纳德·兰根伯格(Donald Langenberg) 马里兰系统大学校长

小劳尔·阿尔瓦拉多(Raul Alvarado, Jr) 麦克唐纳·道格拉斯公司
空间站分部小企业办公室

戴安娜·阿斯考侠(Diana Azcoitia) 伊利诺斯州芝加哥市卡农马哥
内特学校校长

威廉 O. 贝克(William O. Baker) AT&T 贝尔电话试验室董事会主
席(已退休)

苏珊·凯里(Susan Carey) 纽约大学心理学系教授

琼·杜伊(Joan Duea) 北衣阿华州立大学教育学教授

伯纳德·法格斯(Bernard Farges) 旧金山统一学区数学教师

斯图尔特·费尔德曼(Stuart Feldman) IBM 公司沃森研究中心互联
网应用与服务部门小组经理

琳达·弗罗斯乔(Linda Froschauer) 康涅狄格州巖斯顿中学科学系
主任

帕齐 D. 加里奥特(Patsy D. Garriott) “东方人”化学公司教育提案
代表

弗雷德·约翰逊(Fred Johnson) 田纳西州谢尔比县教育局，学
监助理

罗伯茨 T. 琼斯(Roberts T. Jones) 全国企业联盟主席兼首席执行官
休·马修斯(Sue Matthews) 乔治亚州埃尔伯顿县学区科学教师

加里 A. 纳卡格里(Gary A. Nakagiri) 加利福尼亚州红木市圣马特
奥县数学和科学课程协调员

罗伯特·西德冒(Robert Scidmore) 威斯康星州欧克莱尔学区技术
人员开发专家

本杰明 S. 申(Benjamin S. Shen) 宾夕法尼亚大学天体物理学荣誉
教授

克莱本 A. 史密斯(Claibourne D. Smith) 杜邦公司技术职业开发

副总裁

赛缪尔·沃德(Samuel Ward) 亚利桑纳大学分子学和细胞生物学系教授兼系主任

特里·怀亚特(Terry Wyatt) 俄亥俄州托莱多公立学校教学计划部科学教师

约翰·佐拉(John Zola) 科罗拉多州博尔德市新维斯塔中学社会科学教师

前任理事

马西娅C.林(Marcia C. Linn) 加利福尼亚大学教授兼数学、科学与技术教育学术协调人

乔治·尼尔森 (George D. Nelson) “2061 计划”主任

序 言

系统是一种帮助我们思考部分与整体的思想，它把我们的注意力吸引到某一事物的各部分彼此之间的相互作用以及各部分与整体的关系上。这种思想也强调相互作用——什么东西影响着某一事物的状况，而反过来，这一事物又能达到什么结果。《科学教育改革的蓝本》（简称《蓝本》）是在这样的前提下形成的：即把教育作为一个系统来考虑是有益的。更具体地说，它是从“2061计划”的信念中产生出来的，这个信念就是，为达到《面向全体美国人的科学》中确定的科学素养的目标所进行的严肃认真的工作，都应该建立在把教育作为一个系统来理解的基础上。

“2061计划”所研究的改革尝试是全国性的和系统性的。我们所界定的教育系统不仅包括学生、教师和学校管理人员，而且还必须包括人们在其中工作的组织机构以及对他们产生影响的法规和政策。此外，如果要使人人懂科学成为现实，改革就必须达到应有的深度和广度，这就要涉及更多的人，包括商界领袖、课本和习题的出版商、学术界和工业界的科学家以及其他等人等。

关于《蓝本》的想法

如果一个系统是由一组相互联系的各个部分（目的、资源、现象、过程、思想、原则、法规、机构、人员）相互作用而形成的一个可以识别的整体，那么，作为一个教育系统的K-12（幼儿园到高中毕业）是由哪些部分组成的呢？由于一个系统的组成部分取决于对该系统的界定，所以，系统的组成部分也因目的不同而有所不同。于是，“2061计划”的问题便成为：在考虑要让所有K-12毕业生都能达到懂科学

的目的时，至关重要的教育系统应由哪些部分组成？对这些组成部分应做些什么必要而又可能的改革？这一系统的范围如何确定？系统各组成部分互相作用的方式是否也需要加以考虑？

经过与教育工作者、科学家、决策者和资金提供者广泛讨论之后，“2061计划”认为，为达到工程目的，应对K-12教育系统的12个方面进行考察。为弄清每一个组成部分所包含的内容，我们对自己提出了下面这些问题：

1. 公平 哪些政策和做法妨碍所有的学生达到科学素养的基准？哪些能促进他们？需要进行哪些必要的和可行的改革？如何界定“所有的”？

2. 政策 现行的地区、州和国家教育政策是有助于还是有碍于“2061计划”的科学素养目标的实现？管理学校的法规制度有哪些需要改变而又可能改变？做这些改变需要在经济上和政治上付出什么代价？

3. 经费 “2061计划”所提出的改革措施对于资金和其他资源的分配会有什么影响？特别是基于公平思想提出的科学素养活动需要多少经费？现有教育经费基础如何？为改革可能筹集到多少资源？不发生更大的开支能否改变学校的现状？

4. 研究 要进行一些什么研究以获得必要的知识，使科学素养成为大众必备的实际素质？为促进这类研究需要采取什么样的刺激手段？对系统研究的成果如何评审、编辑和传播，使它们比过去更有效地对K-12教育政策、教学工作、资源开发和课程设置发挥作用？

5. 学校组织 “2061计划”目标的实现需要在班级结构、教师协作、课程资源管理和评估方面做些什么？学校应如何安排时间与空间？有没有其他形式的学校组织可能更符合《面向全体美国人的科学》提出的改革指导意见？

6. 课程联系 在目前的学校里，有没有典型事例能说明自然科学、数学和技术课程之间的联系是富有成果的？在科学、数学、技术和艺术以及人文科学之间的联系又是如何？是否应有更多的联系？如何促进这类联系？

7.教材和教学法 为帮助学生获得科学素养，老师们需要些什么新教材？如何使现有资源更好地发挥作用？需要什么样的机制帮助教育工作者们确定所需要的教材并适应和改进它们，使它们更有效地为《科学素养的基准》所规定的国家科学标准和知识目标服务？如何经济而又及时地做到这一点，从而避免在学生身上“做试验”？

8.评估 目前的评估工作是有助于还是有碍于《面向全体美国人的科学》中所推荐的那一套——包括从授课时的课堂评估、校方对计划的评价到州一级和国家一级对教育开展的监督？新办法是否真能改变现状？如果能，那么改革现行的做法须付出什么代价？

9.教师培训 在中小学科学、数学和技术课教师的培训方面，现在有什么正在进行的有前途的创新方法？为使教师具有必须的知识和技能去完成根据“2061计划”目标和原则设置的课程任务，需要在教师培训方面做些什么改革？哪些知识和技能是可以在培训中获得的，而哪些需长期积累？如何使教师的在职培训更连贯、更有效？

10.高等教育 为响应“2061计划”所倡导的改革，大学入学标准需要做些什么必要的改变？如何根据《面向全体美国人的科学》确定的科学素养的目标，特别是为那些可能决定去当教师的大学生去发展大学（从社区大专到研究生院）教育？高校的科系如何更积极地参与科学教育改革？

11.家庭和社区 家庭和社区对《面向全体美国人的科学》可能作何反应？家庭和社区在赞同、支持和贯彻《科学素养的基准》方面应起什么作用？在科学素养的养成活动中，家庭的参与能否更多一些？谁代表社区的意见？

12.工商界 工商界和教育界应以什么样的伙伴关系为实现全民科学素养做出贡献？如何使这种伙伴关系更有效？工商界强调的劳动力储备，对《面向全体美国人的科学》的目的是有利还是不利？

请注意，人们有理由期望包括其中的东西有一些并没有包括在上述12项之内。学习目标没有列举，因为《面向全体美国人的科学》和《科学素养的基准》已做了规定。教育系统是手段，它们是目的。同样，虽然与课程有关的一些问题已包含在《蓝本》的若干章节内，但课程

并没有列举出来。因为即将出版的“2061计划”《科学素养计划纲要》中，课程是中心议题。学生也没有列出来，但他们却是我们所有工作的中心。在列举的各项，特别是“评估”、“公平”、“家庭和社区”、“研究”等项目下，处处可以感觉到他们的存在。最后，教学也没有单独讨论，因为与教学有关的各种重要问题在“教师培训”、“高等教育”、“学校组织”、“教材和教学法”、“评估”和“研究”等几个项目中已直接谈到了。

《蓝本》是如何成形的

《科学教育改革的蓝本》和《蓝本在线》是吸收了许多人的意见制定的^①。今后《蓝本》的修订和加工将需要同样的工作和协助。

全国各地的专家组都应邀为“2061计划”的12项课题写出报告。对报告作者提出的要求是，必须牢记此项计划的宗旨是实用性的，而不是学术性的。因为它需要的是关于使教育系统作为一个系统的真知灼见，从而有助于形成一套有效的改革方案。此外，还向报告的作者们提供了《面向全体美国人的科学》、《科学素养的基准》初稿以及“2061计划”的其他文件。

报告的作者们集体会见了“2061计划”的工作人员(包括来自“2061计划”6个学区中心的代表，他们在过去几年里一直为这项计划工作)，了解了有关此项计划的情况，大家交换了意见，找出了各课题之间可能发生相互交叉的地方。计划还聘请了外部人员审阅初稿，提出意见，作者们做了相应的修改，然后提交报告。外部的顾问为各报告的全文写出了提要，便于作为一套资料供工程工作人员研究。

然后召开了三次外聘专家会议，对报告提要和推荐意见进行了审查，工作人员才写出了现已上网并印成本书的文本。这一文本的写作目的，主要是为满足州和学校一级的教育改革工作者的需要，而不是为了满足专家们的需要(尽管一个学科的专家可能会发现，谈他的专业之外的那些章节可能是很有启发性的)。“2061计划”还编制了一个参考

注：① 撰写报告、审阅稿件、拟定提要，以及帮助过“2061计划”人员编撰本章的人们的名字，详见本书《致谢》部分。以后章节同此。

书目、文献目录和与科学教育有关的组织联系机构，以便提供具体的例证，说明《蓝本》中的一些推荐意见是如何得以贯彻执行的。

《蓝本在线》

虽然原始报告和它们的提要是为“2061计划”内部使用而编写的，但是有几点考虑使我们决定将它们搬上信息网络。同事们要求共享“2061计划”文件，而上网是经济可行的。另一个原因是，随着工作的进展，可以明显地看出各个章节，不管其深度如何，也不管其是否全面，都能促进对有关科学教育改革的系统问题的有益讨论。用《蓝本》的章节作为网上交流的中心议题，吸引更多的教育工作者参加这样的讨论，还有比这更好的办法吗？

第三个考虑是《蓝本》的工作并没有结束。我们说过，我们的宗旨是从把教育系统作为一个系统工程的角度去考察如何达到《面向全体美国人的科学》所阐述的目标。这就是说，要把整个系统各个组成部分的相互作用一起加以考虑，而不能满足于一次只考虑12个部分中的、或任何数量的单个方面。确定一个复杂系统的各个不同部分是一回事，描述它们之间的关系是另一回事，而要制定出一套行动的指导方针和计划则更是另一回事。《蓝本》的现状是，虽已要求做出行动计划，但到目前为止，还只是就几个重要问题提供了应有的提要和重要关联问题的几点说明。制定采取行动的实用《蓝本》这一重要工作尚未完成，尚有待于热衷此议题的网民积极投稿协助。

正因如此，《蓝本在线》变成了一个挑战：我们能否在教育系统上共同形成一种开辟新天地的新思路，它集思广益，建立在对系统各个部分的深刻理解的基础之上。我们相信，只要我们更深入地探讨各种可能性，上述目标是可能达到的。

要同时考虑12个题目，实在太多了。题目少一些，再加上一定的上下文更便于思考。为此，我们把12个题目划分为三组（另行分组也是可以的），每组内的章节至少在上下文间都有联系。三组划分如下：

基础：公平、政策、经费及研究。

学校环境：学校组织、课程联系、教材和教学法以及评估。

支撑体系：教师培训、高等教育、家庭和社区以及工商界。

此处的目的不是要建立一种分类学，而是要让讨论更易集中并富有成果。总之，我们邀请大家和我们一起工作，共同努力开创比现存的教育系统更系统、更联贯、更综合的新思路。我们的共同目标是撰写一本有助于更有效地促进科学素养的《科学教育改革的蓝本》。提交给“2061计划”的报告和提要，以及根据它们编写的各个章节已经出书，而且业已上网。它们是很好的出发点。下一步请大家帮助我们继续前进，超越它们。

如何参与

教育工作者、家长、社区及工商界领袖、议员及其他人等，凡有兴趣者，可通过如下几种途径响应这一挑战：

1. 在万维网上回答每月的“2061计划”《蓝本》调查 (<http://www.project2061.aaas.org/>)，此调查将集中于某些章节或题目，而不是全部章节。调查结果将以综述的形式在同一个在线网址上公布。

2. 参加有关《蓝本》课题的网上会议和讨论。我们将给予充分的时间提前宣布这样的网上会议和讨论，让大家有机会深入交换看法，使“2061计划”和参加者都有收获。

3. 把问题、反应和建议用电子邮件发给我们 (E-mail: blueprints@aaas.org)。

4. 向我们提供有关的计划、工程、报告和研究论文的信息，以扩展和更新《蓝本》的资料来源和参考书目。

下面几个问题是“2061计划”希望得到回答的。当然你也可以就别的方面发表看法。

第一组问题是针对各个章节的，第二组问题是针对全部章节的。

一、关于单独的章节问题：

1. 信息有没有过时，是否准确？
2. 所谈的各点是否真的重要？
3. 有没有漏掉重要问题？

4. 有没有正在进行的工作或研究可以支持我们提出的论点？
5. 结论与给出的论据是否吻合？
6. 是否还有另外的重要观点、论点或说明？
7. 在文献、工程和资源方面还需要增加什么重要的参考书目和文献资料？

二、有关全部章节的问题：

1. 这12个章节是否足以把教育系统作为一项系统工程表示出来？
需要增加什么？减去什么？
2. 有必要把这些章节分成几组吗？有没有更好的分组方法？
3. 为更好地突出这些章节间的相互关系，需要对它们进行什么修改？
4. 有没有什么主题可用来使这些章节更具有连贯性？