



YANJIUXINGXUEXI
QUANCHENG
DAOHANG

研究性学习

全程导航

张代福 主编

武汉出版社

WUHAN
PUBLISHING HOUSE



YANJUXINGXUEXI
QUANCHENG
DAOHANG

研究性学习
全程导航

张代福 主编

武汉出版社
WUHAN
PUBLISHING HOUSE

(鄂)新登字 08 号

图书在版编目(CIP)数据

研究性学习全程导航/张代福主编. —武汉:武汉出版社,2003.12

ISBN 7-5430-2940-5

I. 研… II. 张… III. 科学研究—能力的培养—高中—升学参考资料 IV. G632.46

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 105674 号

书 名:研究性学习全程导航

主 编:张代福

责任编辑:廖国放

封面设计:刘福珊

出 版:武汉出版社

社 址:武汉市江汉区新华下路 103 号 邮 编:430015

电 话:(027)85606403 85600625

印 刷:武汉市新华印刷有限责任公司印刷 经 销:新华书店

开 本:880mm×1230mm 1/16

印 张:12 字 数:300 千字 插 页:3

版 次:2003 年 12 月第 1 版 2003 年 12 月第 1 次印刷

印 数:0001—5000 册

ISBN 7-5430-2940-5/G·892

定 价:16.00 元

版权所有·翻印必究

如有质量问题,由承印厂负责调换。

这本书还是手稿时，我就有幸成为先睹者。读罢全书，我产生一种强烈的愿望，把这本融时效性、前瞻性、新颖性、系统性和实用性于一体的好书推荐给教育界的朋友们。三年前，教育部在全日制普通高级中学课程计划中列入研究性学习这门必修课程时，很多人不理解，更不知道是怎样的一门必修课程，既没有教学大纲，也没有专门的教材，还有更功利的一些想法，对高考究竟有何裨益，总之疑虑担忧是很多的。该书在这样的背景下面世，尤为值得同行们关注。

教育部所颁发的《普通高中“研究性学习”实施指南》（试行）中说得很清楚，“设置研究性学习的目的在于改变学生的单纯地接受教师传授知识为主的学习方式，为学生构建开放的学习环境，提供多渠道获取知识，并将学到的知识加以综合运用于实践的机会，促使他们形成积极的学习态度和良好的学习策略。培养创新精神和实践能力。”该书的策划者如一位资深的中医，正确地把握了研究性学习的脉络，对大家在接触这门全心的课程中所思考的问题，并不是简单地头痛医头，脚痛医脚，更不回避高考作为基础教育指挥棒这一客观存在的现实，而是从“培养创新精神和实践能力为重点的素质教育”出发，把着眼点放在如何改变教师的教学方式和学生的学习方式上，对研究性学习的全过程进行了系统的分析和阐述。该书分设的“研究性学习的基础”、“研究性学习的程序”、“研究性学习与高考”不但重点系统地介绍了湖北黄石二中的老师们根据自身开展研究性学习实践过程中总结出的研究性学习的运作步骤，而且全面地介绍了对开展研究性学习有益的基础性知识，同时将研究性学习与近年来各地高考改革的探索和实践挂上钩，对在高考试卷中已经出现和今后有可能出现的研究性题型作了较为全面的带预见性的分析和探索。该书的前瞻性、系统性和实用性是显而易见的。

本书的新颖性主要表现在它的体系新和体例新，以及由此而引发的迄今为止已出版的同类书籍无法比拟的预期使用效果。就其体系来讲，全书分设三个篇章在已出版的同类书籍中尚属首例，其中的“研究性学习的基础”这一篇章为研究性学习的顺利运作奠定了基础；“研究性学习的程序”这一篇章使广大师生感到棘手的研究性学习具有了可操作性；“研究性学习与高考”这一篇章能消除广大师生怕开展研究性学习会影响高考成绩疑虑。其体例为：每一个自然编著单位一般含有“阅读”、“思考”、“参考答案”和“实践”这几个环节，书中的

主体部分是“阅读材料”，精华部分是“参考答案”中的内容。喜闻乐见的“阅读材料”的使用有利于变要学生学为学生要学，将以学生为学习中心的教改要求落到实处；恰到好处的“思考题”，有利于引导学生对阅读材料进行再认知，从中轻松地领悟或发掘出开展研究的要领；带规律性的“参考答案”既将开展研究性学习的钥匙交给了学生，又没有限制他们的思维；紧随其后的“实践”则有利于引导学生将学到的方法转化成能力。从上述的体系和体例的特点中不难发现，该书与读者见面后不仅有利于研究性学习的顺利实施，而且有利于将多年来常提未果的某些教改理念：如以学生为学习的中心，变要学生学为学生要学，变“授人以鱼”为“授人以渔”，开发学生智力，培养创新精神，提高实践能力等落到实处。

该书的新颖之处还表现在合理地解答了目前教育界的一些有争议的问题：如何处理好研究性学习与继承性学习的关系问题、在电脑已经走进千家万户的今天是否还有必要要求学生记忆所学的知识问题、在时代要求大学进行通才教育的今天高中应不应该进行文理分科的问题、减少高考科目能否减轻学生学习负担的问题等等。

该书使广大师生感到棘手的研究性学习具有了可操作性，是指导中学生成功地开展研究性学习的一本好书，也是指导大学生成功地开展科学研究和发明创造的一本好书。

当然，可能是由于研究性学习还处于起步阶段，作者手头积累的源于学生开展研究性学习的成果资料还不多等原因，在“研究性学习的程序”这一篇中使用的极少部分阅读材料是教师的成果，如果能全部采用学生的成果作为阅读材料，将会与使用此书的中学生更加贴近。不过，使用此书的学生由于有任课教师的指导，这点不足不会构成实施时的障碍。我相信，随着研究性学习的广泛深入地开展，它必将更加成熟完善。

王耀杰

2003. 5. 28

重要提示：高考试题中透出的研究性学习信息

为了弄清研究性学习的有关信息，我们设计下表，对近几年不同模式高考试卷中出现的部分实践性较强的试题进行了统计。

试卷类型及题号	试题要点	供材教师	所涉学科	所涉研究模式	所涉研究环节
2000年高考上海历史试卷第37题	论证汉燕王夫人为何地域人	李亚明	历史	文献法调查法	确定研究模式
2001年全国高考理科综合试卷第25(2)题	验证生长素在植物体的运输方向	张代福	生物	实验法	设计研究方案
2000年高考上海物理试卷第20题	设计估测室温的实验	陈俊	物理	实验法	设计研究方案
2001年高考广东生物试卷II卷38题	评价光合作用的实验方案	吴银平	生物	实验法	评价研究方案
2000年高考上海化学试卷	食物中维生素C的测定	朱银平	化学	实验法	分析处理研究结果
2002年高考理科综合能力测试(天津、山西、江西卷)II卷21题	分析水分在植物体内运输的动力	朱银平	生物	实验法	分析处理研究结果
2000年高考上海历史试卷第39题	据几则材料给日本中学生写封信	李亚明	历史	文献法	分析处理研究材料、展示研究成果
2002年全国高考理科综合试卷第21题	镁是植物生活的必须元素	张代福	生物	实验法	评价研究方案、设计研究方案
2001年高考理科综合能力测试上海试卷第19题	从“上海地区降雨酸度调查研究”等三课题中选其一	涂金望	理、化、生	调查法	选择研究课题、设计研究方案、确定成果展示形式
2001年高考文科综合能力测试上海试卷第19题	从“小区居民用水问题的探讨”等三课题中选其一	张双良	政、史、地	调查法	选择研究课题、设计研究方案、确定成果展示形式

根据表中统计，我们获得了以下一些信息。

信息一：研究性学习有雷声也有雨点 为了培养学生的创新精神，提高学生的实践能力，教育部在新颁布的教学大纲中，将研究性学习作为必修课列入《全日制普通高中课程计划》，在全国已普遍使用的各科新教材中都编入了研究性学习的内容，同时还出台了《普通高中“研究性学习”实施指南》。《指南》对开展研究性学习的目的、目标、内容、程序、评价、管理等均作了具体说明。如果把教育部为开展研究性学习推出的这些举措当成雷声；那么，在近几年不同模式的高考试卷中，推出的一些与研究性学习有关的试题则是雨点。那种认为研究性学习只闻雷声不见雨点，对研究性学习至今还采取漠视、观望的态度是十分有害的。正确的态度应该是：具备高度的社会责任感和使命感，对研究性学习足够的重视，立即行动起来着手开展研究性学习。

信息二：开展研究性学习对参加高考的学生有利 有些学校、教师对研究性学习至今还止步不前的另一个原因是怕开展研究性学习会影响升学率，表中统计的材料说明，事实与这种想法恰巧相反，未实施研究性学习的学校的学生，会因为无法应对高考试卷中的研究性学习试题而失分，开展了研究性学习的学生才会在高考中占优势。

信息三：研究性学习要从大处着眼 虽然教育部的有关文件曾特别提到，在中学生中开展的研究性学习，要重参与、重体验、重过程，但是，从表中列出的材料不难看出，高考试卷中的研究性学习试题已涉及多种研究模式，覆盖了科学研究程序中的多个环节。由于高考是一种选拔性考试，随着时间的推移，在高考试卷中出现的与研究性学习有关的题型的覆盖面将会越来越广，试题的难度也会越来越大。因此，我们开展的研究性学习决不能仅停留在重参与、重体验、重过程的层面上，而应该从大处着眼，立足于全面培养和提高学生的科学素质，也就是通过开展研究性学习，使学生形成健全的科学精神、完善的知识结构、良好的思维能力，熟悉身边的研究对象，了解常用的研究模式，掌握必要的研究技术，通晓研究的全部程序。学生的科学素质得到了全面地培养和提高，“培养和提高学生的创新精神和实践能力”的这一研究性学习的目标就自然能达到，学生应对高考的能力也就会随之增强。

信息四：研究性学习具有可操作性 要开展研究性学习，就必须解决其操作问题。从表中列出的材料不难看出，近几年不同模式的高考试题已经为这一问题的解决指明了方向，那就是以科学研究的常用模式（文献法模式、实验法模式、调查法模式、观察法模式、逻辑法模式、发明法模式等）作为开展研究性学习的模式，以从事科学研究的基本程序（研究课题的选定、研究模式的确定、研究方案的设计、研究课题的论证或研究方案的评价、研究方案的实施、研究成果的展示等）作为研

究性学习的程序。只要弄清了各种研究模式的特点,把握了各种模式的每一步操作要领,也就解决了研究性学习的操作问题。

信息五:研究性学习的试题容易生成 部分学校和教师之所以对研究性学习仍然持观望态度,还有一个原因是认为研究性学习的试题难以生成,高考试卷中不可能出现这类试题。表中列出的资料显示,研究性学习的试题可以在各种研究模式的范围内,针对每一个研究环节的操作要领生成。加上学习、生产和生活中存在的需要解决的问题繁多,因此可以生成无穷多的相关试题。

信息六:研究性学习绝对不会走回头路 由于开展研究性学习是为了提高全民族创新能力,以适应国际竞争的大环境,且具有可操作性,还可以通过高考进行导向,因此研究性学习绝对不会走回头路。

信息七:研究性学习各学科都要开展 表中显示,高考试卷中出现的研究性学习试题已涉及多个学科,因此开展研究性学习是各学科的事,任何学科都忽视不得。关于这一点,教育部出台的《全日制普通高中课程计划》已有要求。

信息八:研究性学习对教师的要求高 教师要指导学生成功地开展研究性学习,必须具有广博的知识,熟悉各种研究模式,通晓研究性学习全程的每一步操作要领等。因此我们的教师要立即转变观念,加强学习,迅速提高指导学生开展研究性学习的业务能力,适应教改的新形势。

上述信息主要说明开展研究性学习的必要性(如信息一、信息二、信息六、信息五、信息七)和可行性(如信息三、信息四、信息五)。由于目前的教师队伍尚未及时地完成相应的观念、知识和技术的更新,为本来应该开展、而又能够开展好的研究性学习构成了障碍。而本书的面世,以期扫除开展研究性学习的障碍提供帮助。

张代福

2003. 5. 18

序 言	(I)
说 明	(III)
目 录	(VII)

● 第一篇 研究性学习的基础

第一章 科学精神	(3)
第一节 科学精神的内涵分述	(3)
一 执著	(3)
二 严谨	(5)
三 求实	(7)
四 创新	(7)
第二节 科学精神的内涵综述	(11)
第二章 知识结构	(15)
第三章 研究模式	(21)
一 实验法模式	(21)
二 文献法模式	(22)
三 调查法模式	(24)
四 观察法模式	(26)
五 思辨法模式	(28)
六 畅想法模式	(30)
七 发明法模式	(32)
八 点子法模式	(34)
九 逻辑法模式	(36)
十 经验法模式	(39)
第四章 思维能力	(42)
第一节 研究的思维过程	(42)
一 研究的基本思维过程	(42)
二 实验法模式的研究思路	(43)
三 文献法模式的研究思路	(44)
四 调查法模式的研究思路	(45)

五 观察法模式的研究思路·····	(46)
第二节 研究性学习应该具备的思维品质·····	(47)
一 思维的独立性·····	(47)
二 思维的广阔性·····	(48)
三 思维的深刻性·····	(49)
四 思维的灵活性·····	(50)
五 思维的间接性·····	(50)
六 思维的敏捷性·····	(51)
七 思维的超时空性·····	(52)
八 思维的逻辑性·····	(53)
九 思维的集团性·····	(54)
第三节 研究性学习中常用的思维方式·····	(55)
一 发散思维·····	(55)
1 有序联想发散思维·····	(55)
2 无序联想发散思维·····	(56)
3 放射式发散思维·····	(58)
二 风马牛相及思维·····	(59)
三 求异思维·····	(61)
四 逆向思维·····	(64)
五 收敛思维·····	(65)
六 直觉思维·····	(65)
七 灵感思维·····	(66)
第四节 创造性思维·····	(68)
一 创造性思维的运行·····	(68)
二 创造性思维的障碍·····	(71)
第五章 研究非难事·····	(73)
一 研究不是一件难事·····	(73)
二 确立社会责任感开展积极有意义的研究·····	(73)

● 第二篇 研究性学习的程序

第一章 研究课题的选定·····	(77)
------------------	--------

第一节	选定研究课题是做学问的最高级功夫·····	(77)
第二节	确定研究课题的方法步骤·····	(77)
一	发现或收集问题·····	(77)
二	将问题转化成研究课题·····	(80)
三	筛选研究课题·····	(82)
第二章	研究课题的确定·····	(83)
第三章	研究方案的设计·····	(84)
第一节	实验法模式研究方案的设计·····	(84)
第二节	文献法模式研究方案的设计·····	(85)
第三节	调查法模式研究方案的设计·····	(87)
第四节	观察法模式研究方案的设计·····	(88)
第四章	实施方案的准备·····	(90)
第一节	实验法模式实施方案的准备工作·····	(90)
第二节	文献法模式实施方案的准备工作·····	(91)
第三节	调查法模式实施方案的准备工作·····	(93)
第四节	观察法模式实施方案的准备工作·····	(94)
第五章	研究课题的论证·····	(96)
第六章	研究方案的实施·····	(99)
第一节	实验法模式方案的实施·····	(99)
第二节	文献法模式方案的实施·····	(111)
第三节	调查法模式方案的实施·····	(114)
第四节	观察法模式方案的实施·····	(116)
第七章	研究结果的处理·····	(118)
第一节	实验法模式结果的处理·····	(118)
第二节	文献法模式结果的处理·····	(119)
第三节	调查法模式结果的处理·····	(119)

第四节 观察法模式结果的处理·····	(121)
第八章 研究成果的展示·····	(126)
第一节 研究成果的展示形式·····	(126)
第二节 研究报告·····	(127)
第三节 论文·····	(134)
第四节 观察手记·····	(138)
第五节 随想·····	(142)
第九章 研究成果的申报·····	(145)
第十章 研究成果的鉴定(暨研究性学习的评价)·····	(147)

● 第三篇 研究性学习与高考

第一章 选择研究课题的试题·····	(153)
第二章 确定研究模式的试题·····	(154)
第三章 设计研究方案的试题·····	(156)
第四章 准备实施方案的试题·····	(159)
第五章 论证研究课题(或评价研究方案)的试题·····	(160)
第六章 处理研究结果的试题·····	(163)
第七章 展示研究成果的试题·····	(169)
第八章 跨研究环节的试题·····	(171)
第九章 逻辑法模式的试题·····	(177)
后 记·····	(178)

研究性学习的基础



研究性学习是一种学生在教师的指导下，从自然、社会和生活、学习中选择和确定专题进行研究，并且在研究过程中主动地获取知识、应用知识、解决问题的学习活动。它是一个一边开展研究一边进行学习，在研究中学知识、学方法、学技术的过程。或者说是一个在学习体验做科学，有所发现、有所创造的过程。它不是一件一蹴而就的事，其顺利实施必须建立在一定的基础之上。要成功地做科学或解决社会生产、生活中的问题，必须具备健全的科学精神，建立较为完善的知识结构，掌握尽可能多的研究模式，具有较强的思维能力，这些都是成功地开展研究性学习的基础。也是通过开展研究性学习应该和能够得以培养、提高和完善的。





第一章 科学精神

健全的科学精神是科技工作者首先应该具备的一种素质，它是可以培养的。研究性学习的过程，也是一个培养自己的科学精神的过程。要培养自己的科学精神，就得知道什么是科学精神。科学精神可以概括为执著、严谨、求实、创新这八个字。

第一节 科学精神内涵的分述

一 执著

阅读

呆子——法布尔

胡华清

从事科学研究的最基本的要求应当是对科学的执着与热情。巨著《昆虫记》的作者法布尔便是这样一个典型的例子。

法布尔是一个昆虫迷，有时他为了研究某种昆虫的习性而废寝忘食，因此他便得到了不少带有“怪人”、“呆子”等。

有一次，工作了一整天的法布尔在路上行走着，突然，他看见许多只蚂蚁正在齐心协力地搬运着几只死苍蝇。法布尔兴奋极了，他觉得这是观察、研究蚂蚁生活习性的好机会。于是，他不顾肮脏，立刻趴到地上，从口袋掏出放大镜，专心致志地观察研究起来。时间在一分一秒地消逝，尽管汗水湿透了全身，手和腰都麻木了，但法布尔却一点都不觉得。行人为法布尔的异常举动感到惊奇，便将法布尔团团围了起来。大家议论纷纷，有的人甚至冷嘲热讽，说他是“呆子”、“怪人”，但法布尔却无丝毫反应！他竟然连续观察了四个小时！

法布尔就是这样一个执着的、充满激情的昆虫迷！

巴甫洛夫买狗

胡华清

伊凡·彼得洛维奇·巴甫洛夫是俄国一位杰出的生理学家。他通过狗做实验，在研究神经系统条件反射功能方面取得了卓越成就。

一九一七年的十月革命的胜利使巴甫洛夫欣喜万分，他热情赞扬十月革命的伟大胜利。“万事开头难”，一九一九年，新生的苏维埃政府面临着国内反动派和国外帝国主义的夹击，国家处于举步维艰的艰难境地，全国燃料、食品严重供应不足，巴甫洛夫实验室也不得不停电、断火，用来做实验的小狗大部分饿死。酷爱科学研究的巴甫洛夫十分伤心，便把这一情况写信告诉列宁。

不久，著名文学家高尔基代表列宁来到巴甫洛夫的医学研究所，他代表列宁高度赞扬了巴甫洛夫的研究工作。

当高尔基亲切地询问实验室需要什么时，巴甫洛夫热切而又严肃地说：“狗！我需要狗！没有狗，我的实验就不能继续！”尽管实验室已严重缺乏燃料、食品，但巴甫洛夫对



此却只字不提。对他来说，狗就是生命！

为了让巴甫洛夫维持起码的家庭生活，他的同事们自发地给巴甫洛夫捐了一些钱。可第二天，巴甫洛夫使用这笔钱买了一大群狗，巴甫洛夫的实验室又生气勃勃了。

“门外汉”发明的机关枪

胡华清

20世纪初，日俄战争爆发，俄军使用了新型武器——重机枪。重机枪显示了巨大的威力，名声大震。

这种重机枪，是架在地上可连续快速发射子弹的枪。每分钟可射出上百发，杀伤力极大。它的发明者就是美国人马克沁。

马克沁自幼贫困，很小就到工厂当学徒。出于对知识的渴望，他常常在工作之余，自己动手研究一些小机器。这种勤奋好学的精神促使他很快的成为了美国著名的电气机械发明家。

发明机关枪的念头是怎样产生的呢？这一切还要从一次射击比赛说起。马克沁参加了这次比赛，但他带的步枪很不好用，枪的后坐力太大，震伤了他的肩膀。马克沁于是下定决心发明一种新型枪，但美国政府认为他是一个“门外汉”、不予支持，马克沁一气之下到伦敦开办了自己的制枪厂。

他设计的枪从减轻后坐力入手，是步枪变为自动的。（即利用火药气体使枪完成开锁、退壳、送弹、重新关闭等动作，实现单管枪的自动连续射击。）但这种自动步枪射击速度不快，且震动太大。后来，马克沁又进行了改进，解决了弹药供应和枪管降温的问题，这支机关枪重40磅，每分钟可射出600发子弹。这样，世界上第一支机关枪就诞生了！

为科学牺牲的学者

坚持真理即意味着批判谬论，而谬论往往是人们长期积累下来的认识，那些坚持真理、执着于科学的学者们就常常不被人们接受。

科学家帕利西因为说化石是动物的遗体而不是“造物主的游戏”，被判死刑。比利时生理学家维萨留斯因为出版了《人体结构》被迫到圣地耶路撒冷忏悔，于归途中遇难。

天文学家伊芭蒂研究人体被人们视为妖术，惨遭杀害。

塞尔维特提出血液循环的见解，被火烤了两个小时后死去。

意大利天文学家布鲁诺坚持“日心说”，被罗马教廷判处火刑，最后在罗马鲜花广场被烧死。

公元前5世纪希腊学者帕斯，反对“万物都是数”，被当作“叛徒”抛入大海。

这样的事例举不胜举……



思考 看了这几篇文章后，你对科学精神中涉及的“执著”一词有什么理解？





 **参考答案** 以科学的发展和社会的进步为己任，在追求真理的过程中百折不挠，勤奋进取，即使要献出自己的生命也不足惜。

二 严谨

阅读

万分之一的故事

——记中科院院长周光召一件事

《中国科学报》1994年11月9日王镜湖

中科院院长周光召早年与两弹结下了不解之缘。他的“最大功原理”为原子弹理论模型奠定了坚实的力学基础。他与许多著名科学家一起奋斗，在华夏大地上，谱写了惊心动魄的乐章。

那是1964年初秋，我国第一颗原子弹试验装置总装完毕，参试人员出塞西行，由核武器研究所副主任周光召留守北京，带领他的英才们肩负着特殊使命。试验现场中的任何技术问题都通过专用线路迅即反馈北京，他们须迅速做出回答与判断。

时间一天天向预定日期逼近，守候在电话机旁的周光召和他的助手们几天都没有合眼。起爆的前一天，天气骤变，雷雨交加。突然，一阵急促的电话铃声打破了寂静：“现场按程序检查完毕，一切正常。刚接到周总理电话，他对试验现场的天气很不放心。总理要求你估算一下，若碰到坏天气时爆炸成功的概率，限6小时内书面报来。”

这是坐镇在北京二机部大楼的刘杰部长打来的。原来，总理曾听人说过，美国第一颗原子弹爆炸的“零时”原定在凌晨4时整，但是，夜幕中不时闪烁的雷电令试验总指挥格罗夫斯将军担忧。不久前，在那座30米高的钢塔上，曾放了一颗与原子弹尺寸相同而装普通炸药的试验弹，就因遭到雷击而意外地炸响了。对于这种鬼天气，将军最后还是把“零时”推迟到5时30分。

核武器研究所大楼外电闪雷鸣，大雨如注。大楼内，周光召和他的助手们聚精会神地进行分析计算，突然，一个拳头大小的火球穿过敞开的窗户飞进，室内顿时耀眼般地明亮。他们被惊呆了，屏住呼吸，一动不动。球状闪电要龙灯般地在室内飞了一圈，才缓缓飞到外间接待室，接着轰然一声巨响炸碎了。万幸，大家都平安无恙。

国务院。周总理和聂荣臻副总理守候在红色电话机旁，焦虑的目光互相对视一下，旋即，又表情泰然地坐在沙发上，都不说话。

二机部大楼。刘部长在办公室内来回踱步，一会儿瞅瞅电话机，铃声始终不响；一会儿若有所思。

核试验现场。绵绵无际的沙粒，增加了无声的寂寞。在混凝土浇制的掩蔽部里，张爱萍、王淦昌、邓稼先等在这里。他们在等待着中央的命令，在期待着一个神圣的时刻。

北京的大雨停了，狂风息了。在周光召等人的面前，宛若呈现出火树银花的夜晚，华彩斑斓，令人目不暇接。他望着这树上闪烁的五彩灯，明着的灭了，灭的又放光明了，神奇变幻。这个数字牵动着中央和国务院领导的心，牵动着十万军民的心！爆炸失败的概率终于算出来了，可周光召脸上没有一丝笑容。

“这个数字重若千钧啊，我们再用B方案复核一下。”