

关于严密组织科研过程的几点浅见

中南矿冶学院、湖南大地构造研究所 陈国达

1977年9月18日,英明领袖华主席为首的党中央发出关于召开全国科学大会的通知。这是对我国科学技术发展的莫大关怀,全国各族人民和全体科技工作者,无不振奋,欢欣鼓舞。《通知》中指出,四个现代化的关键是科学技术现代化,能不能尽快地把科学技术搞上去,这是一个关系到社会主义建设的全局,关系到我们国家命运与前途的大问题。我们科技工作者一定要迅速行动起来,响应党中央的号召,阶级斗争、生产斗争和科学实验三大革命运动一起抓,深入揭批“四人帮”干扰、破坏科学技术,妄图篡党夺权的罪行,澄清被他们搞乱的思想,肃清其流毒,加快速度向科学技术现代化进军,为我国在本世纪内建成四个现代化的社会主义强国献出力量。

建设的速度问题不仅是经济问题,而且是政治问题。对于作为四个现代化的关键的科学技术现代化来说,更是这样。而要提高科学研究速度,大干快上,贯彻《通知》的精神,提倡“三严”作风是其重要的方面之一。这是因为科研工作中的任何一个环节,都有高度严格要求,需要持严肃态度,加以严密组织。它要求从事研究的人员,严肃地对待选题和定方案;严密地、周详地作好计划;精心组织,准备好和安排好人力、物资设备和必要的参考资料;严格地、踏实地做好基本训练,包括技术操作方法,工作方法和思想方法的训练;精心指挥,认真地、准确地进行实地观察测量或流程试验;妥善地

保存观测数据记录和试验结果;细致地、正确地整理、分析所得材料,进行理论探讨,总结出规律和求得结论;及时地写出科研报告;慎重地处理科研成果,作好鉴定和推广。

本文试图对怎样组织科研工作问题,就个人点滴体会,提出来向同志们请教。由于不同专业的科研工作各有其自身的特点、具体要求、方法、步骤和规律,文中仅就科学研究中的某些共同要求、基本方法和步骤,以及若干一般性规律,简要地试作原则性的探讨和概括性的论述。这只是个人的粗浅看法,因篇幅所限,具体作法从略,如能做为引玉之砖,有助于年青科学工作者较有效地掌握好科研工作的几个基本环节,加快科研速度,促进四个现代化尽早实现,就是作者的希望。不足和错误之处,希同志们指正。

一 选 题

社会主义的科学事业,是有领导、有组织、有计划、有步骤地进行的。因此,科学研究的全过程都应在党的领导下,统一计划,分工协作,全国一盘棋地进行。选题工作是科研的首要环节,尤应如此。

(一) 项目性质的确定

科学要为无产阶级政治服务,因而科研项目的确定,必须服从于我国社会主义生产建设近期的或长远性的需要,结合本单位的性质、任务和特长。据此定出自己专业的工作范围和主攻方向。科研项目的性质,通常可分为三大类;

1.本专业的基础理论问题;

2.国民经济发展中,包括农业、工业和国防的现代化建设中涉及本专业的重大问题;

3.本专业的新兴科学技术问题。

其中,对国民经济发展中的重大项目,自应优先考虑,但对理论研究也应给予足够的重视。要以毛主席的哲学思想为指导,总结经验,并以这些新鲜经验来检验旧理论,创立新的理论,逐步形成、发展我国自己的学派,更有效地为我国社会主义生产建设服务,提高学术水平。对于新兴科学技术,要作出适当安排,开展研究,以加快我们赶超世界先进科学技术的速度。

此外,本专业的科研方法方面的论述、教科书和教学参考书的编写,以及教学法的研究等,也是重要的科研工作。但所编著的书文,应具有独创性的理论、见解,包括亲身实践的科研成就,因而必须是具有较高水平的著作。

上列几方面的科研项目,在一个单位中的比例,要视国家当前需要和长远需要,以及本单位的性质和条件而定。大致的分工是:科研部门一般侧重在理论研究,特别是基础科学的研究,以及新兴科学技术的研究;产业部门一般侧重于生产中存在的问题和应用科学的研究(但也应重视理论和新技术的探索);教学部门的研究重点,视专业性而定,此外,教科书和教学参考书的编著也是其重要科研任务之一。

(二)选题的根据

科研专题,应该是本单位根据国家(或上级领导机关)下达任务及科研项目的分工所确定的、要在若干年内解决的较重大的科学技术问题。重大课题的确定,通常是由下述三方面的因素所决定的:

1.当前生产中存在的关键性问题,解决后能促进生产多快好省地发展,切实起到科研走在生产前面所应起的作用。

2.世界科学技术发展的新方向。

3.由我国具体条件和资源特点所引起的基础理论问题或新科学技术问题,解决后有助于科技发展达到更高的水平。

为了更最大限度地发挥科研人员的积极性,尽多地为“四个现代化”做贡献,建议科研人员根据需求和可能,在领导许可、出色地完成了集体研究任务的前提下,考虑利用空余的时间和空闲的设备、仪器,加选一个生产建设所需且又符合本单位科研方向的专题,报请上级批准,列入本单位科研计划,努力完成,多做贡献。

(三)选题中的情报工作

掌握国内外科技情报,了解科技发展现状和动向,以及摸清我国工农业生产中存在的重大科技问题和一般问题,这是做好选题工作的前提。情报工作对选题之所以重要,是因为通过它,可以了解本专业科技现状、水平和发展趋势,并弄清哪些问题已经解决,哪些尚未解决或未完全解决,从而做出判断,怎样才能充分利用前人取得的成果,同时避免重复前人做过的工作。

情报的收集,大体有三个来源,即:现场调查;查阅文献资料;学术交流活动及其它。

(四)如何正确对待选题工作

对国民经济及国防建设有重大意义的科研题目,固然要优先安排,如期完成,对于应由本单位承担的较小的研究课题,特别是当时当地存在的急待解决的问题,也要认真考虑。

科研工作要集中优势兵力打开灭战,战线不能过长,在一个时期内,项目和专题的数目不宜安排过多,便于快速完成。

题目的大小,固然要贯彻从实际出发的精神,但又要有克服困难,创造条件,鼓足干劲快上的实劲,树雄心,立壮志,勇于攀登高峰,敢于攻破难关。

选题是科学研究中的头等重要的工作。

选定之后,要坚持到底。除不可预料的特殊原因,经上级同意者外,不要半途而废。

(五) 选题计划的制订

选题须有计划,计划须报经上级批准,作为安排工作任务的根据。选题计划一般包括如下内容:

1. 项目名称(如果一个项目里包括几个专题,还应加列专题名称);
2. 选题根据、目的和意义;
3. 题目来源;
4. 有关本问题的国内外研究现状、已有成就及存在问题;
5. 要求解决问题的基本内容、预定达到指标或预期结果;
6. 预定开始及完成时间(月分、季度或年度);
7. 主要措施;
8. 经费预算及其来源;
9. 负责人员及参加人员姓名;
10. 协作单位(包括希望得到哪些单位支援);
11. 备注。

二 定方案

(一) 方案的作用

科研方案是科研项目进行并逐步完成的指针,对于能否多快好省地完成科研项目具有决定性的作用。定方案时,应该领导与群众结合,最好能经过参加本项目(专题)科研人员的充分讨论后决定。

(二) 方案的制定

一般地要先广泛征求意见,由一至二人执笔起草,提出讨论,反复修改,然后定稿。有时也可以由不同的人分头起草二个或多个方案,开展讨论,如意见一致,就选择其一,如意见分歧,可先以二个或数个方案做比较试验观测,或者吸收不同方案的优点,综合成新的方案。

方案必须与科研任务的要求相配合。考

虑方案之前,必须与委托科研任务的部门联系,了解清楚其要求、要解决的问题的性质、内容、对生产的影响及意义、期望结果及指标、有关问题等,务求具体而详尽。必要时应到现场实地调查。

(三) 定方案中的情报工作

确定方案之前,先要了解有关的科技情报,要对世界上有关领域的科技发展水平和动向;有关本专题研究的新方法、新技术等,有所认识。同时也要了解前人在本专题以及与之有关方面已做过哪些工作,弄清前人成败的经验、教训,最好能查阅前人的第一手资料或实物或模型、图纸。这样,定出来的方案才能保证科研成果具有较高标准,不重复前人的工作而高于前人,不走或少走弯路,加快速度,节约时间,赶超世界先进水平。

(四) 正确对待定方案工作

方案必须具备先进性与现实性。例如,所拟考察路线的长短和面积大小,拟作试验用的仪器设备和材料,都必须考虑到所能调动的人力、物力及财力,要正确估计现有条件,要有依据地估计补充力量,要落实量、量和时间。

三 制定计划和做好准备

(一) 作业计划的制定

科研作业计划是为了保证按时按质完成科研任务的具体行动安排,一般包括下列内容:

1. 项目名称,或其中某个段落或某个专题的名称;
2. 要求解决问题的详细内容;
3. 要求达到指标及预期结果;
4. 所用方案;
5. 要求进度,对全部任务完成过程中各段落(或各个专题)的完成时间,逐一详细规定到月分、周数甚至天数;
6. 具体措施;

7.负责人及参加工作人员姓名,要求分工明确,层层有人负责。

(二) 人力的准备

安排人力须配合方案的要求,统一考虑,在可能时,也可结合考虑各人专长和发展方向。无论是野外观测还是室内试验、鉴定、分析等工作,都要实行岗位责任制。任务要明确,责任要清楚,要使得人人有事做,事事有人做。

(三) 器材的准备

仪器设备及器材,要根据所定科学研究进度,需用日期、订货难易等,予以订购或自己制造配置。应特别注意的是,必须贯彻勤俭办一切事业的精神,精打细算,防止积压浪费。考察、观测或试验所需设备仪器,凡是本单位现有并已够用或可通过上级单位进行调整、借调等办法解决的,都不要再买。并应本着自力更生的精神,力所能及地创造仪器设备。考虑科研仪器设备计划时,应具有一定的灵活性,以适应科研工作的特点。

(四) 图书资料的准备

图书资料是科研工作不可缺少的,应根据研究方案的安排,提前准备。除本单位的图书、资料部门负责准备外,每个专题的科研人员都有义务向有关方面了解并建议领导安排搜集所需的资料,当然,首先应该查清楚本单位已有的资料,以免造成不必要的外购、外借。

每个专题组要指定专人负责资料的保密和保管工作。

四 基本训练

(一) 基本训练的重要性

在实施科研方案,进行观测、试验之前,要组织有关科研人员做好基本训练。基本训练的好坏,会直接影响到科学研究的速度、质量、人员力量的发挥、设备仪器的维护、经费器材的消耗、人身安全,甚至关系

到研究工作的成败。

(二) 工作方法的训练

参加科研的人员,如有初次从事科研或对本方案采用的方法比较生疏者,宜在正式操作、运用前先作练习。对每台设备仪器(尤其是贵重、复杂的仪器)旁,必须张贴操作规程、维修制度、安全措施等,以利自觉遵守。

(三) 思想方法的训练

每个科学研究工作者都要学好毛主席的光辉哲学思想,运用唯物辩证法来整理分析资料。思考问题,都要从全面(事物互相联系)的观点、发展的观点出发。

(四) 良好习惯的训练

每个科研工作者都要养成工作严密、准确和细心的习惯。

五 观测和试验

(一) 怎样做好观测和试验

做好基本训练后,即可根据科研方案的规定,开始观察、测量和试验。因为这一环节的工作,对科研成果质量起关键性作用,必须保证如实地反映客观实际,不能加任何主观臆断。

一切观测、试验结果和数据等,都要详加记录,必要时还要加素描或照片。

地质科研,野外(现场)观测和试验室工作的时间比例,要安排得当,不可偏废。

研究工作取得的资料数据均应编号妥为保存,包括较细小的数据都不要散失,属于机密性的资料还要注意保密。

(二) 观测试验中的情报工作

观测试验工作中,也要随时查阅有关文献,掌握专业动向,吸取别人的经验,免走弯路。

(三) 基础理论问题

科学进步很快,基础理论也在迅速发展。专业基础理论,要在实践中不断学习提高和充实,从而有力地推动具体工作。

六 材料的积累和整理

(一) 材料来源

1. 现场考察、观测的笔记, 测量数据, 标本, 实测图, 素描图和照片等。
2. 试验室的经验、鉴定、分析等所获结果以及图片、记录等。
3. 有关的文献及参考资料中所载前人已作出的结果或试验观测记录, 成功或失败的经验等。

(二) 材料的积累

科研材料(包括上述三类材料)的积累和系统保存, 可采用两种方式: 一种是记录本, 一种是资料卡片。对上述第一、二类材料一般可用登记本、记录本, 对第三类最好用资料卡片。因为卡片是活页装订的, 可以按不同需要随时改变顺序的组合和排列。

(三) 整理材料

材料很多, 需要去粗取精, 去伪存真, 并根据专题情况加以分类排队, 确定主次, 所以材料必须经过整理。整理材料, 大体可分如下步骤:

1. 先按材料对本专题的需要程度和是否合乎要求, 分类排队, 加以“筛选”, 凡不合本专题需要或要求者, 首先分出, 另外保存, 备作他用。
2. 按材料的代表性和可靠性分类排队, 加以“筛选”。凡经证明不可靠或不准确的, 即行去掉。对于一些有疑问的、精确程度较差或存在欠缺之处的, 或者没有代表性的, 则宜放在一边, 留供参考。必要时, 还应重作试验、鉴定、分析, 或到现场重新收集可靠的、合乎精确度的、有代表性的材料, 以及补足欠缺的部分材料。特别应注意的是, 不要把不可靠的、不准确的、缺乏代表性的材料作为下一步理论分析的根据。
3. 然后再把入选的材料依其对本专题的作用大小和重要性分类排队。凡属对本专题起关键作用的, 自应重视, 而对非关键性材

料, 则可列入辅助性材料加以参考运用。对内容相似的不同的材料, 宜作比较, 把其中代表性最好、说服力最大的加以选用。

七 理论分析

(一) 理论分析的意义及其要求

理论分析, 就是根据考察、观测、试验所得的材料以及有关文献资料, 经过归纳、概括, 上升为理论, 探究并说明事物内在联系和发展规律, 以使我们逐步认识并利用这些客观规律去改造自然, 为祖国的社会主义生产和建设服务。在这一环节中, 研究者必须提出自己的观点和认识, 要明确肯定什么, 否定什么。

(二) 理论分析中思想方法的重要性

在材料的归纳概括工作中, 思想方法的正确与否, 是起决定作用的。同样的材料, 经过思想方法不同的人去处理, 可能得出相反的结论。正确的方法, 要求以毛主席的哲学思想为指导, 从全面观点和发展观点看问题, 紧紧抓住事物的本质和主要矛盾; 而不是用孤立、片面、静止的观点分析问题和处理材料, 更不能把非本质的、次要的问题当作主流。总之, 就是要承认马列主义的哲学基本原理——辩证唯物主义和历史唯物主义对科研工作的指导作用, 并自觉地运用于各项科研实践(尤其是理论分析), 以保证所作结论能够最大限度地符合客观实际。

(三) 如何正确对待理论分析工作

观点不能离开材料, 科研结论必须以事实为依据, 要言之有物。当然, 理论分析质量不仅取决于第一性材料和引用资料的可靠性, 同时还取决于科研工作者实事求是的科学态度和敢想敢干的进取精神。对具体情况必须具体分析, 要解放思想, 勇于创新。千万不要拿自己的观测、试验结果硬套“传统看法”, 迎合“权威结论”, 要以批判继承和发展的观点对待前人的论断, 用自己观测、试验的结果对照国内外(尤其是国内)

生产实践中长期积累的经验，去检验旧理论，同时提出自己的见解。

贯彻党的“百家争鸣”的方针，是繁荣科研事业的重要保证。研究人员应有根据自己占有的材料，独立思考，提出并坚持正确观点的勇气，不怕有时可能会出现压制和打击，要为真理而斗争。那些用现成的、用所谓“统一看法”的观点来套材料，甚至修改材料去迁就固定的观点的作法，都是不符合以探求真理为目的科研工作要求的。

八 科研报告

（一）科研报告的作用及其基本内容

科研报告（包括科学论文）是科研工作的总结，它应能直接或间接地服务于生产，又可以供其他科学工作者参考、利用。因此这项工作是整个科研工作的极重要的环节。

科研报告一般应包括以下基本内容：

1. 科研项目（专题）的目的及意义；
2. 前人工作概况及存在问题；
3. 本项目（专题）进行经过；
4. 应用方法；
5. 观察、测量、试验、鉴定或分析结果；
6. 主要数据及例证；
7. 必要的图片；
8. 所下结论；
9. 对某些有关理论的意见；
10. 存在问题及今后方向等。

（二）科研报告的结构

科研报告通常由下列几部分组成，即：

1. 标题 科研报告的标题应简单明了，应能扼要地概括出本项目（专题）所要解决的主要问题。一般可以采用本项目（专题）作为标题，也可以是一个专题的某一部分，当视具体情况而定。

2. 目录或（及）文前提要 较长的科研报告，在正文之前应有目录；有时采用文前提要的形式，以简练的文字概述本专题的意义、主要工作、论证和结论；有时，目录和

提要兼备。

3. 正文 报告的正文并无固定的格式。唯一的要点就是，要求能够有系统地、明确地表达事实依据和作者的见解。一般情况，科研报告正文常由下列几个部分组成：

第一部分是绪论，阐明科研任务的来沉，目的、意义，以及为什么决定用这个题目。这部分可写得非常简短。

第二部分是讲所做专题的现状，国内外进展情况；前人做了哪些工作，取得什么成绩；必要时还应介绍前人研究的方法、效果及见解，包括已发表或未发表的著作名称；同时要指出前人已解决和未解决的问题都是什么，遗留的问题往往正是我们要在前人的工作基础上予以解决的。这一部分的叙述也要有重点，对前人工作给以科学的评价。

第三部分是讲本专题进行经过，所用方法及观测、试验结果。这应是全文的中心。所有必要的实际例证、实验数据、插图等等，都应详细举出。一篇科研报告质量的高低，主要决定于这部分材料的真实性、准确性和严密性。

第四部分，也是最后部分，即结论。这应是作者根据其创造性的劳动所获得的新认识，通常包括这样几点内容：①对这次科研实践产生的结果概叙；②这些结果说明了什么，认识到了什么规律，解决了什么实际问题或理论问题；③对前人看法的检验，指出哪些与此次研究结果相符和不符合，分别加以证实、发展、修改或否定；④如本次研究尚有待解决的遗留问题，应在结论部分指明，并对今后解决这些问题提出建设性的意见。

附带指出，正文各部分，可因内容需要而划为若干章节或段落，章节宜加明确醒目的小标题。这种处理方式，是长篇科研报告经常采用的。

4. 参考资料 科研报告之末，应附参考文献目录。其主要目的是便于读者了解本专题前人已有的成果，本报告有关论点中所根

据的部分参考资料。参考文献目录常按文献出版时间先后编号排列（因为这种排列好处较多），正文中凡有引证参考文献之处，都应注明文献编号。

5. 图表 必要的例证素描、实测剖面、图解、表格、照片等，最好插入文内相应位置，如集中附在文末，则应编号，以免搞错。

九 成果的处理

（一）科研成果的含义及作用

科研成果，是科研工作的最终产品，是指一个专题研究结果的全部内容，包括创造发明的实物、观测、试验所得的资料，鉴定、分析所作结论等，同时也包括科研报告在内。科研任务是否完成，质量好坏，全看成果。因此，对科研成果必须慎重处理。

（二）讨论鉴定

科研成果的讨论鉴定，一般由上级机关或有关部门组织，邀请生产、科研等方面本门专业人员参加，广泛听取他们的意见，以消除或减少这项科研成果中存在的缺点或错误。因此，科研报告，一般都要通过这种基

础广泛的讨论和鉴定才能最后定稿。每一科研人员都应严格要求自己的创造发明，凡未经这一群众性的讨论、鉴定，即未证明经得起质疑、答辩者，就不能认为研究已经完成。

（三）推广和验证

经过讨论鉴定的科研成果，应该争取迅速推广，用到生产方面去。有些还应先做中间试验，进一步改进后才能用于生产。

任何科研成果，都要在生产实践中不断地接受检验，肯定还要不断改进和提高。因此，科研人员提出最终成果后，任务虽然完成或基本完成了，但仍应关心这项成果的运用和发展，深化认识，不断攀登新高峰。

（四）成果的保管

科研成果的保管，应建立严密的制度。这要首先根据所定保密级别具体确定保管方式。科研报告及其有关资料、图件、数据等，应按照科学技术档案条例，交本单位资料室归档。研究过程中使用的标本，光片、薄片等实物，也应妥为陈列或封存，以利必要时检查、对比。



弯晶X射线光谱仪试制成功

为了满足冶金地质科研工作的需要，桂林冶金地质研究所岩矿室，在有关单位的支援下，利用旧式衍射仪的X射线发生器，制成一台CFX-1型弯晶X射线光谱仪。该仪器由分光主体、X射线发生器及自动显示记录装置等三大部分组成。它能直接对固体试样的多种元素作快速定性、定量分析。在波长分辨率、峰背比、能谱分辨率以及灵敏度等主要技术指标方面，均达到了设计要求。元素分析范围较广，周期表上的元素，原子序数20(钙)以上的均可分析。目前已做了 Cu、Ni、Co、Fe、Mn、Cr 等元素，对一些岩石和矿物试样作了常量元素及微量元素分析。结果表明：常量分析精度可达电探分析水平；对一些过渡元素分析灵敏度可达十万分之一至二。

魏明秀 供稿
