

科学研究机构的方向

英国国立物理研究所专题讨论会报告

中国科学院办公厅资料室

科学研究機構的方向

英國國立物理研究所專題討論會報告

(1956)

李曉音 譯

內部資料

中國科學院辦公廳資料室

1957年12月·北京

科学研究机构的方向

英國國立物理研究所專題討論會報告

李曉音 譯

*

中國科學院辦公廳資料室出版
北京文新印刷廠印刷
科學出版社發行科內部發行

*

1958年4月第一版第二次印刷
印數1,001—2,200 成本費2.00元

几 点 說 聊

在本世紀，随着科学技术的迅速发展，进行科学研究工作的机构的规模是愈来愈大了。怎样办好一个大规模的科学研究机构，是一个很复杂的问题。现在翻译出版的这个材料是英国国立物理研究所的专题讨论会的论文集，这个讨论会集中讨论了如何管理一个大规模的科学研究机构的问题。参加这个讨论会的有英国、法国、荷兰、比利时、西德、瑞士、意大利、美国、加拿大、澳大利亚等16个国家的科学家和研究机构的负责人。他们认为这是对发展国家的科学力量的一个非常重大的问题，是值得深刻钻研的一门新学问。

在会议中，他们讨论了理论与应用研究的关系，研究题目的选择与终止，研究所的行政管理和内部联系，研究所的财务预算与研究成果的评估，研究所的工厂、基本建设和情报工作，研究人员的遴选、调配、鉴定、培养和奖励，对外宣传、推广、联络和科学普及等问题。

从这个材料中可以看出，由于资本主义制度的束缚，这些国家科学研究事业的发展，遭到许多难以克服的困难和矛盾。

从中也可以看出资本主义国家对待科学家的政策，资本家使用和剥削科学工作者的种种方式。在这些国家中，科学家的社会地位很低，待遇不高，谈不上有什么自由，不少国家的许多研究机构的工作条件也很不好。从许多人的发言中可以看出他们的苦闷和不平。

我国的科学研究机构，无论在它的性质、任务、服务对象、组

組織領導等方面，都和資本主義國家的研究機構有着本質的不同，比他們具有無比的優越性。但是，資本主義國家在組織、管理科學研究機構的某些具體的技術性的方法上，也不無可供我們參考之處，例如，有關研究機構的基本建設、工場組織、情報工作、研究力量的組織方式等方面的某些辦法。

有些發言人對某些問題的分析也可能對我們有所啓發，例如，貝納爾關於理論研究和應用研究的關係的分析，其他人關於大規模科學研究機構的特點的分析等。

最後，須要說明的是：這個討論會始終是以使科學研究事業適應資本主義制度，為資本家服務為前提的。我們出版這個材料的目的，只是為了供我國有關部門的負責同志，各科學研究機構的領導人作工作上的參考，有便於他們了解資本主義國家科學組織工作的一些情況。

中國科學院辦公廳資料室

1957年12月5日

目 錄

序言.....	1
開幕詞摘錄	
G.B.B.M. 苏賽蘭 (英國國立物理研究所)	2
1. 基本研究与应用研究的商榷	
J.D. 貝納尔 (英國劍橋大學)	6
2. 研究工作的選擇与終止	
W. 杰克遜 (英國Metropolitan vickers 电器公司)	25
关于第一及第二篇論文的討論要点	35
3. 創造性与科学家	
M.I. 斯坦因 (美國芝加哥大學)	40
4. 創造性的个性因素与社会因素	
D.J. 万列納 (荷蘭, 國立烏特虛特大學)	56
关于第三及第四篇論文的討論要点	60
5. 預算与行政管理	
D.R. 威尔遜 (英國哈威尔原子能研究中心)	62
关于第五篇論文的討論要点	77
6. 影响研究機構的行政的因素	
E.S. 喜士谷斯 (英國國立物理研究所)	83
关于第六篇論文的討論要点	94
7. 科学与工場	
R. 威維格 (德國勃朗斯威联邦理工研究所)	98

关于第七篇論文的討論要点	102
8. 科学研究机构的建筑	
F.M.里乙(英國建筑工程研究站)	105
关于第八篇論文的討論要点	115
9. 研究机构的建筑問題——設計、結構及实验室的佈局	
H.A.史諾(英國工务部)	118
关于第九篇論文的討論要点	137
10. 工作人員的遴选及个别鑑定	
W.S.伯利斯多(英國帝國化工公司)	142
11. 科学研究人員的選擇与鑑定	
F.T.罗塞尔(加拿大國家研究委员会)	153
关于第十及第十一篇論文的討論要点	160
12. 研究工作中的上司与部屬的关系	
H.A.沙巴德(美國麻省理工学院)	164
关于第十二篇論文的討論要点	174
13. 人員的分配与主权的流动	
G.R.哈灵頓(英國國立医学研究院)	177
关于第十三篇論文的討論要点	186
14. 激發工作精神的鼓励	
S.孟因(英國專業公務員学会)	191
关于第十四篇討論的討論要点	205
15. 大規模研究机构的內部联系問題	
C.G.威廉士(英國貝壳汽油研究公司)	208
关于第十五篇論文的討論要点	219
16. 关于較小的企業研究机构利用科技情报的調查	
L.摩斯及L.T.威尔金斯(英國中央情报局)	222

附錄：技術人員与情报來源	
L. 摩斯（中央情报局）	229
关于第十六篇論文的討論要点	238
17. 知識：傳播它——利用它	
A.T. 格林及A.E. 杜德（英國陶業研究协会）	242
18. 对外宣傳及聯絡	
A. 格萊特（英國國立物理研究所）	256
19. 科学通俗化的几个基本困难	
M.W. 西斯尔（加拿大國家研究委员会）	270
关于第十七、十八及十九篇論文的討論要点	283
20. 如何評定企業研究所的工作的价值	
A.H. 威尔遜（英國柯托尔有限公司）	286
关于第二十篇論文的討論要点	292

序 言

这个討論会是英國國立物理研究所 (National Physical Laboratory) 所举办的目前这系列的特題討論会的第七次會議。該所通常每年召开兩次这种性質的会，一次是关于一般工業方面的研究問題的討論，另一次是比較偏重于學術性的問題的檢討。

大規模研究機構的管理方法并非該所的研究特題，而僅是試行日久的一种實踐罢了。由此看來这次討論会的命題“科学研究機構的方向”是开拓了一个新的鑽研的園地。該所認為合理正確地管理研究機構以發揮科学力量是当前非常重大的問題。該所希望能通过集合國家和私人企業的研究工作主持人，和政府研究機構的領導者共同切磋的途徑，协助科学行政工作者對他們所面对的許多困难問題獲得更深刻的了解。

英國科学界人士对这次討論会的热烈反应足資証明改進科学研究的管理方法已經被公認為对發展國家科学力量的一个具有重大意义的課題。

参加这次討論会的有來自16个國家的173位科学家及研究行政人員。會議在英國 Middlesex 郡的 Teddington 举行了三天，內容涉及基本理論研究和应用研究的关系問題，研究機構的財政，管理，組織体制，建筑，人事，宣傳等行政問題。会后英國國立物理研究所將这次會議的論文和会中討論的重要論点汇集成册，予以出版。

開幕詞摘錄

G · B · B · M · 蘇賽蘭

(科學博士，英國皇家學會會員。現任國立物理研究所所長)

關於領導一個大規模的研究機關，我首先要提出一個問題：研究領導者的職責是什麼？關於這個問題大概有兩個極端的看法，我們可以從一個龐大的研究單位所發生的一件事情上看出其一。某科學研究機關聘請了一批行政效率專家來研究如何能最高度地增進該機關的創造性的成果。這批專家首先征詢幾個副主任的意見，問他們認為那位正主任對於該機構有多大的貢獻。他們回答說：他是一位和藹可親，聰明幹練的人，他們對他毫無芥蒂，不過說起工作，那沒有了他，也一樣能順利進行。專家們從次一層的各組負責人得到的意見也是一樣，他們認為那些副主任都是形同虛設、浪費公帑的人物。這些人的見解是：在一個研究機關里，舉足輕重的是那些實驗室技工、掃地工友和服務員之類的底層人物。另外一個，為一般領導者下意識地歡迎的極端見解是：一個研究所成功了，全是主任的功勞，如果失敗了，那就是因為研究員不行，或是主管機關的政策錯誤，不給他充分的經費或充分的主權。由此可見，我們對一個科學研究機構領導者的職責很難做一個明確的定義。而研究專業的選擇則可能是科學研究領導者所面對的最困難的問題了。他究竟應該給次級的領導人員多少主權去發揮他們的理想和知識，同時也讓他們屬下的優秀人員有同樣的自由，而不加以過分的干預呢？創始一種新的研究，固然是很重要。但是有些陳旧的，失去研究價

值的工作，只有那些熱心家一味墨守成規地埋頭苦干，不知道推陳出新以利國家的科學發展，和自身專業水平的改進。怎樣能及時終止這種無用的研究工作也是同樣重要的。

另外一個值得研究的問題就是一個科學研究機構的領導者是否繼續做研究工作？在英國的大學里大多數的領導人都要兼做研究，但是企業或政府的研究所的領導人一般都專管行政業務，不搞研究。這是什麼道理呢？也許因為只有少數的科學家，過了中年還保有創造能力，而這些人可能都已經在大學里各盡所能了。或許，研究領導者最適合做關於領導研究工作的研究。美國大學的研究院系普通是很大的，很難固定由一個人主持，他們已經實行了一種制度，就是由本系各教授輪流擔任研究主任的職務，這種辦法也許值得我們考慮的。

我們在這幾天的研討中將分析一下創立一個優良的研究機構究竟是一種科學呢還是藝術？若說是一種科學，那它就能夠系統化起來，我們就可能規劃出一些一般的原則，做為各種研究機構行政領導者的指針。我要特別提醒大家，這只是一種“指針”，因為大家都知道管理一個科學研究機構，不管大小，都是一件極其繁雜的事，如果有人想用一套一成不變的規則來管理一切，那就是自討苦吃了。然而，任何機關都要有一些適用於管理多數人在一個地方協力進行一種共同業務的規章。我們的任務就是要為某些研究機關，闡發並改進這種規章，使它能激發新的科學思潮，把它應用於日漸繁雜的世界里的日常生活的種種問題上。

我初入政府研究機構的時候，局限於個人從事學術研究的訓練和經驗，總想一切自己動手做，什麼都得搞得對。有一次當我為了一些碍事的繁文縟節，感到煩惱的時候，有一位老資格的公務員安慰我說：“你要知道，政府機構里，最重要的規則就是責任推上，工作推下。”由此可見，過多的不合理的清規戒律對科學研究的發

展会有多大的影响。

我要說明一下，在本會的論題里沒有明顯列出的一些問題，在正式和非正式的討論里都會被提出。頭一個問題就是，一個科學研究機構的體制，有沒有一個最大、最完善的限度。我們研究一下任何研究機關的歷史，就會發現它們二十五年以來都在一直擴展中。這種擴展趨勢是否應當繼續下去，或是應當在適當的時期按期將龐大的機構分出某些部分，成為獨立的單位，以保證，除了一些特殊情形之外，一般的研究單位都不超過一個一定的規模。從本會各篇的論文看起來，任何組織龐大的研究機構的領導者，遇到了許多困難，都是因為他的機構太大。在過去七年中，英國國立物理研究所曾經分出兩個研究組，成為獨立的研究所。一個是工程組，搬到格拉斯哥附近，改組為“機械工程研究所”。另一個是無線電研究組，現改為“無線電研究站”，同時本院又增設了兩個新的研究組，是“數學組”和“控制機械及電子學組”，兩組都在迅速擴展中。這種改組是純粹適應個別情況而執行的呢，還是一種對其他許多機關頗有裨益的可資仿效的典范呢？

第二個必將提出討論的問題是：委託研究（Sponsored Research）在研究機構里的地位是怎麼樣的？我所指的是那些相當大部分的經費來自外間的研究機構。對於那些出資委託研究一個科學專題的外界組織，他們本身，或上屬的機構都設有控制權。這種情況往往引起許多困難。這種接受外資的研究約有：（1）大學替企業公司或政府機關做研究，（2）政府研究機關為企業或別政府機關研究一種指定的專題，（3）專以外人委託研究為業務的機關，例如巴特爾研究所（Battelle Institute）或美國的斯登福科學研究所（Stanford Research Institute）等這幾種情況。這種委託研究有好处也有坏处。好处是激發研究機構和研究人

員的積極性，坏处是主权划分不明。可能，缺乏中心政策也是一个弊病。不过我們应当想出办法去消除它的缺点。

一、基本研究与应用研究的商榷

J·D·貝納爾

(英國皇家学会會員，倫敦大學附屬伯貝克學院物理學教授)

談起基本研究和应用研究之間的关系，我深切感到個人的經驗大半是在基本研究方面。一個對兩方面沒有同等經驗的人，很難對這個問題做一個平衡客觀的論述。我希望我的意見會激發应用科學領導者的反應，即使我們的意見不同，我們也一定能互相了解各人的問題和態度。據我想象，基本和应用研究之間的主要區別是：基本研究在本質上是探討摸索某一個科學領域，不大計較成果，而应用研究大體上是為一個確定的目標而進行研究。我對這種差異之點十分了解，因為我有一些實際的研究經驗。在第二次世界大戰期間，我曾在幾個軍事部門里獲得一些頗有價值的經驗。我曾有機會看到在實用中出了些問題，用科學方法找到了解決的辦法，然後再把新方法試行於實踐中，這樣我們可以在整個的業務活動里得到知識和行動的完整的循環週轉。

現在談到擺在我們面前的課題：一個科學研究的規劃，和研究工作中基本和应用兩方面的平衡問題。我首先認為，這個問題本身有些不切實際。大多數科學研究機關都是多年的“老店”，每一個都積累了一些問題，正在進行研究這些問題，任何新的問題通常是从舊工作中發現的。所以我的困難是：從何說起。不過為了便于討論起見，我可以假定，我們主要是要談些新研究，或近似新研究的問題。所謂近似新研究不是指一種已經進行的研究的延續或擴充，

而是为制成新產品或用新方法來处理旧問題而進行的研究。我并不是建議这些問題一般地該怎样去处理，而僅是貢獻一些經驗之談，再举出一些基本和应用結合一起的实例來加以闡明。

現在第一件事就是找出問題。經驗告訴我，找問題往往比找答案更难。你尽管說，問題是自己顯現出來的，不过事实上，不是問題顯現，而是某一种需求或某种困难自己顯現出來。在开始研究之前，我們必須將我們所有的和所需要的东西之間即時可見的距离縮短到可以科学地衡量的程度。我記得在大战期間，安得華得教授（Andrade）告訴我一個故事。一個供应部的官員請他想個办法來測量玻璃瓶子的厚度。安教授就問了一個所有好的科學家都應問的問題：“你要想知道這些做什么？”那位官員回答說：“我們訂了一批瓶子，麻煩的是，大部分的瓶子，有的破了，有的又有毛病，我們以為是做得不够厚”听了這話，他就耐心地教導他關於玻璃退火的知識，並且給了他一副人造偏光器（Polaroids），這個問題就迎刃而解了。

在很多方面，問題并不明顯。它是隱藏在機器的運用里面，必須仔細檢查整個機器的運用過程，才能看出毛病所在。目前，在工廠里所做的許多工作，如果有人想到老方法并不一定是最好的方法，而去探討新法，就可以更容易更快地做好了。我又想起了賽克斯博士（Sykes）使用退火和淬火的方法去制煉貫穿鐵甲的彈丸的例子。這種彈丸，原先是沿用這種老法制煉，大家都覺得滿意。但後來，用分析的方法來加工制造，得到了效力更大，成本較低的產品。最后那家鋼鐵公司想出了解決他們長期問題的最簡單的办法，就是把那位賽克斯博士調升做董事。

現在言歸正傳，假定我們已經找到了問題，我应当先區分一下我們所會遇到的是那一種問題，然後再來有效地討論怎樣去解決

它。我想我們首先來討論，目的在於發展一種新產品或新方法的研究。還有很多著重於眼前的實用問題，特別是所謂“速戰速決”的研究，不過這些研究在發展的过程中常常會做到，所以不必去分別討論。

說起發展，也有好多種，可能是，也通常是現有的機器性能的改良，或減低現用生產方法的成本的办法。這一方面的重點就是使用別的東西來代替價錢貴的原料，或構造太複雜的機件。這一類的研究也可能附帶解決許多沒有關聯的問題。不過每一方面的改良都可以分別處理，這就需要一種我們叫做“附屬研究”的工作。我認為很多人都忽視了這種工作的需要。

我第一次有這個感想是在前幾年“物理研究所”的人員去參觀各行業的“研究協會”（Research Associations）的時候發生的。我們發現任何一個部門通常都有一種獨特的重點，和有限的幾種技術知識。電機工業有電流綫路的知識，冶金實驗所有金屬方面的知識，機械工程研究所有關於發動機的知識。不過沒有一個現代的機械設備是單純屬於一方面的，所需要的改良往往超出那研究機構的重點範圍之外。譬如做電子管需要冶金知識，機械工程需要知道潤滑油的特性。如果每一個研究所都搜羅了各門的技術專家，那就沒有問題了。不過事實上，至少是那些比較小的研究機構往往發現，當他們發生了超越他們本行以外的問題時，就得因簡就陋地湊合一下。當然，讓科學家在實驗室里搞些外行的東西，可能有不少新奇的趣聞，也可能學到不少工夫。很可能一位食品化學師做成了一件主要是電子學方面的儀器。不過我們要記住，一個研究所主要的功用不是教育，研究員要增廣知識和經驗固然很好，但是卻會阻礙迫切的本行業務的進展。

“物理研究所”參觀團看到的情形是，雖然他們做出了相當巧

妙的仪器或机件專来解决某一特殊問題，不过往往都只是类似已經通用的仪器的粗劣的仿制品罢了。因为那些科学家根本不知道，也无从知道这些与他們本行完全无关的技術。这样閉門造車，充其量不过是浪費時間和精力罢了。

因此，关于科学研究的組織，最重要的方針之一就是一切附帶的科学問題都应当交給有关的部門去办理。我想这就是設立各研究协会和國立研究所的目的之一。直到現在，这方面的分工联系的工作还做得不够。政府的“科学和工業研究部”已經設立了一个科学情报科，这可算是一个很大的進步，不过这个情报科虽然能够發掘出最偏僻一門的东西的做法，各企業和研究协会的實驗室还没有去充分利用它。即使大家尽量利用这个情报服务，其中还会存在着一道鴻溝，因为許多事，科学家們根本沒想到，有的是被認定不可能做的。而事实上，这些問題在別处早已被解决，不过沒有人听見罢了。我想這個問題牽涉到各企業研究所的情报和資料室的工作人员。如果他們有良好的訓練，更要緊的，能从業務里抽出充分的时间，他們就可以从本所專業范围以外的文献資料里搜集到很多材料，吸取很丰富的新知識，然后把它們傳達給研究員。

現代各門科学之間的关系越來越密切，內容越來越复杂，科学情报員和資料員的任务是越來越艰巨了。事实上，他們的業務要从被动的轉为主动的，不僅僅做到有求必应，而更要做到主动地就所汇集的情报，提供可能有人需要的有用的意見。

以上我只講到企業研究機構的日常業務上的活动。对于有些企業的研究機構，这些即使不是唯一的，也可能是主要的活动。不过从远处着想，这类另星細節的改進工作，对于一个研究机关可能变成一种最嚴重的浪費，造成很大的損失。假如这种事情阻碍了比較彻底的新方法的創造那更是无可补偿的損失了。对的，过去很多工