

捍卫纯粹科学的理想

李醒民

©

(中国科学院研究生院, 北京 100049)

摘要: 或纯粹科学面临的境遇是相当严峻的, 一般而言总是要排斥纯粹科学。捍卫纯粹科学的神圣理想就是捍卫科学的自主性和科学研究的自由。纯粹科学的精神气质或规范结构(包括社会规范和认识规范)确实能够作为、而且也部分成为人们的标准楷模和理想追求。因此, 应该给基础研究以必要的支持。当然, 应该认真考虑, 选择什么基础研究课题去做。要警惕和防止另一种倾向——过甚地钻牛角尖——在基础科学和应用科学之间保持必要的张力,

关键词: 基础研究和应用研究 纯粹科学和应用科学 必要的张力

在现代社会, 基础研究或纯粹科学面临的境遇是相当严峻的: 不仅反对和攻击之声不绝于耳, 民众的怀疑和不解、政府的漠视和忽视也是明摆着的。雷斯尼克在谈到政府应该为科学研究提供资金时, 提出了三个论据——这实际上也是对基础科学所做的辩护。不过, 他很清楚, 这些论据几乎说服不了当代政治争论中的力量, 也难以获得多数民众的认同——在这个紧缩预算的时代, 不产生实际结果的科学被看做是学术恩惠, 因为科学资助应该与实际结果联系起来的观念源远流长。况且,

在现今这个一只时尚手袋比一打哲学理论还要吃香、一个三流歌星比诺贝尔奖得主还要走红的时代, 功利主义的价值观念恣睢猖獗, 物欲主义的人生观恣肆蔓延, 工具主义的科学观念意流布, 难得有纯粹科学的一方净土。即便偶有残存, 在应用科学和技术对社会影响如日中天的与境下, 搅得纯粹科学也难以以纯粹的心境去探究了。

许多人都敏锐地察觉到这种情势。默顿早就预言: “当前对于科学的社会功利性的迫切要求, 也许预兆着一个新的限制科学研究范围的时代。”梅多沃承认轻视应用科学会招致不幸的后果, 但是他特意指出, 矫枉过正, 只注重科学的实际应用, 纯粹科学却受到损害。在英国, 不恰当地提倡按零售商原则资助科学研究, 断送了纯粹科学。齐曼注意到: “现有的社会经济理论要么把科学神化为创造财富的R&D要素, 要么把科学妖魔化成技科学(techno-science)的“军事工业复合体”(military-industrial complex)的罪魁祸首。这两种观点都认定研究的功能是: 通过任何切实可行的手段生产出人们所需要的或可能需要的任何知识, 以满足实际的或期望的物质需求。实际上, 每个科学领域都被当做一种可供选择的工具, 捆绑在实用技术的前端, 帮助其提高发明能力。”他进而指出, 工具主义模式支配着所有其他科学形态, 它还支配着许多见多识广的且具有社会影响力的人们对科学的理解。这样的模型只是示意性的, 非常平庸, 将会被为广泛利益服务的工具主义要求扯得四分五裂。哈贝雷尔(J. Harberer)则挑明:

现代科学表现出以优先倒置为特征的工具论, 从而知识作为力量的化身变成它的主要原动力, 而公正追求知识则具有第二位的重要性。

不仅现实景况对基础科学如此严酷, 而且应用研究一般而言总是要排斥纯粹科学的。任鸿隽对此明察秋毫: “科学事业不当偏重应用而忽略根本之纯粹科学。应用科学以易收切近之功效常易为人所重视, 纯粹科学反

之，故常易为人忽略。”布什对此也有十分清醒的认识：

应用研究与纯粹科学研究之间的差异并不是固定不变的，而且工业科学家可以从广泛的基础观点解决一些特殊的问题。但是，强调存在一种支配研究的违反常情的规律是很重要的：除非制定审慎的政策来防止这一点，否则在立刻要得到结果的压力下，应用研究总是要排斥纯粹科学研究的。这一寓意是清楚的：正是纯粹科学研究值得需要特别的保护并有专门保证的支持。

也许正是由于这个一般规律存在和无形地起作用，难怪T. H.赫胥黎常言：“应用科学四字，吾愿其自来即不存在。”难怪翁文灏建议：“与其言应用科学，不如言科学应用之为当。”

面对这种应用研究排挤基础研究、工业科学吞噬学术科学的情势，有科学情愫和社会责任感的公民，都应该坚定地站起来，捍卫纯粹科学的神圣理想。在这方面，一些科学家和思想家给人们做出了表率。德布罗意昌言：“在我们思维的处理手段与隐藏在自然表象后面的深刻实在之间的和谐一致是多么明显。为了把这种和谐更加彻底地弄清楚，为了更加全面地看清迪昂谈到的本体论意义上的法则，这正是纯粹科学的真正使命。排除一切功利主义的偏见，单纯地献身于对真理的追求，正是一项我们从事的最高尚的事业。由于它所追求的目标的全然理想的性质，由于它所要求的努力的无私性质和殷切程度，它所拥有的道义上的价值是无可非议的。”爱因斯坦向来把他所从事的理论物理学——一门典型的纯粹科学——视为值得终生追求的神圣的事业，绝对不能用它来换饭吃。他说：

如果一个人不必靠从事科学研究来维持生计，那么科学研究才是绝妙的工作。一个人用来维持生计的工作，应该是他确信有能力从事的工作。只有在我们不对其他人负有责任的时候，我们才可能在科学事业中找到乐趣。

贝文也许有些走火但却不无道理，他面对饥肠辘辘的大众，仍然强调“精神的饥饿比物质的饥饿更具破坏性”。

这些人士坚守纯粹科学净土的行为令人感佩。因为栖居在纯粹科学的精神家园的科学家，最有可能持之以恒地潜心和痴心钻研大自然深藏的奥秘与和谐，从而做出划时代的科学发明。可是，捍卫纯粹科学的神圣理想的意义决未就此而止。捍卫纯粹科学的神圣理想就是捍卫科学的自主性和科学研究的自由——这是科学独立存在和按照自身的逻辑持续发展的先决条件，也是人类追求精神独立和思想自由这一至高无上的价值之特例。默顿对此深有感悟：“被科学家从一开始的训练中就接纳的这种情操与科学的纯正性有关，科学不应该使自己变为神学、经济学或国家的婢女。这一情操的作用在于维护科学的自主性。因为如果接受一种非科学的标准，即假定科学价值是与宗教信条或经济利益或政治目的相一致的，那么只有当科学符合这些标准时，它才会得到承认。换言之，当纯粹科学的情操被排除后，科学就会受到其他制度化机构的直接控制，而且它在社会中的地位也会变得日益不确定。科学家不断地拒绝把功利性规范应用于其研究工作，其主要作用就是可防止这种危险，这一点在现代尤为明显。”他还颇有感触地说：“纯粹科学的提升被认为可以防范这样一种规范的侵害，它们会限制科学可能的发展方向，而且会威胁科学研究这种有价值的社会活动的稳定性和连续性。”列维特的一席话也言之凿凿：

人们常常赋予基础研究以特别的神圣性。这是因为这类工作是按照本学科的逻辑和寻求基本的理解而工作的，而不是履行一种为狭隘的实际问题提供有用的解决方法的责任。然而，甚至在此之外，基础研究对于科学家还具有一种难以否认的吸引力，即这个王国尊重他们自己的自主权和统治权来指导自己的工作，只要他们自己认为是合适的。如果可以求助马克思主义范畴的话，基础研究——好奇心驱使的研究——可以被描述为“没有异化的劳动”，其成果——更多的是心灵上的而非金钱上的——完全属于研究者。相反，即使最杰出的工作，当其按照一个公司或政府赞助者的要求工作的时候，不论多么微弱，都要服从其他人而不是服从进行这个工作的科学家本人的目的。

纯粹科学的精神气质或规范结构（包括社会规范和认识规范）确实能够作为、而且也部分成为人们的标准楷模和理想追求。齐曼揭橥，科学是一种知识生产模式。其社会规范与认识规范不可分割，这被哲学家称为调节原则（regulative principles）。科学家认为，无法把科学家视为“真理”的东西与他们共同追求“真理”的

工作方式分开。学院科学的调节原则是其精神气质的的重要组成部分，这种精神气质与其社会学方面直接关联。例如，“公有性”规范与经验主义原则——依赖于可重复观察和实验的结果——密切相关。此外，社会“普遍性”与解释一致有关；“无功利性”通常与对客观实在的信念有关；坚持“独创性”激发了猜想；在被接受为既定的知识之前，“有组织的怀疑论”要求全面检验这些知识并为之辩护。他还说：“学院科学不只是一种碰巧在特定的历史时期发生的公共活动，它是我们‘认知体制’（epistemic institution）的标准范例。同样，学术研究不只是一种特定的文化形式，它是我们的‘知识生产模式’的理想形态。”即使在学术科学共同体之外，学术科学的规范 and 标准起码部分地为在非学术环境中工作的科学家确定了一个理想。这样看来，莫尔的下述警告是言之成理的：

许多政治家和外行人实际上相信，好奇取向的基础研究至少是一种多余的奢侈。这是目前科学危机的最严重的因素。

其实，从近代科学萌生直到19世纪后期，纯粹科学都是科学家追求的远大理想和践行的研究活动。此后，尽管纯粹科学与应用科学和技术、科学与社会的关系发生了重大的变化和转型，但是纯粹科学作为一种的崇高理想始终浮现在迷恋和献身于科学事业的心智中，而且也确实有一小批纯粹科学家在默默地践诺这一高尚追求。齐曼心中有数：“虽然学术科学作为当代科学的模型与实际情况相距甚远，但仍然是许多科学家以及某些元科学家对他们的活动的性质所持有的看法。它还具有重要的历史意义，因为可以把它看做是一个世纪之前工业研究尚未出现的时候，对于自然科学的公正描述。”学院科学设立了一些尽管极少实现、但却被普遍接受的理想标准。它们展示了一个概念框架，从大量认识实践、程序和传统中可以总结出一些标准条款。它们在本质上是箴言，而非精确的规则。这体现在默顿规范的精神气质方案中，尽管它从来不过就是学术科学的传统准则的一种理想化，且具有自己为自己服务的空想特点，很少有学术科学家在实践中遵从这种理想，但是并不是说完全不能以这种标准为目标，它可以作为科学生活的许多实际规则和惯例的参考。德布罗意言必有中：纯粹科学是“单纯地接近理想的”。

虽然我们被人体的组织结构和我们对日常事物的狭窄范围的各种情感所束缚，我们还是能被理想的召唤所激励，能被多少受到限制的追求精神价值的渴望所激励，即使是我们之中的下愚也不会不受这些激励的影响。

当然，我们所谓的纯粹科学，不是与社会完全隔绝的、象牙塔上的科学。因此，纯粹科学之“纯粹”，并不是“水至清则无鱼”的纯粹。诚如列维特所说，纯粹科学“不是说科学与社会和经济因素相隔离——这样的绝对‘纯粹’是一个不现实的梦想，并且是不值得渴望的。”齐曼指明，纯粹科学家并不是脱离社会环境的孤立个体。而且，纯粹科学的理想在现实社会中并不是单纯怀旧，在某种程度上，它在适当的社会契约下可以实现。莫尔和盘托出：“科学家的独立之梦是怀旧。然而，这并不意味着自由——思想自由和探索自由——变成幻想。体制的和财政的依赖与智力的独立（思想自由和探索自由）是相容的，只要合伙人、政府和科学家认真遵守他们的‘社会契约’准则。正如有人注意到的，在世界上没有一个地方的政治权威能够向科学口授它的步骤、它的活动规律、它的要义；在政府权力内也不能决定科学探索的形式和内容。通向真理的道路像真理本身一样不受政治决定的影响；在更深的层次上，真理有它自己的不被政治权力败坏的权威。公众的权威有可能限制它的行使，或阻止它进入公众的讨论，或掩盖它的部分结果，或歪曲它的意义，但是没有什么强制或劝服能够改变它确立的东西，除了科学论述本身的权威而外。”科学家为了获得某项基础科学的研究经费，有时不得不虚与委蛇，做点表面文章，强调一下它的应用前景和实用价值。实际上，他们依然故我，从未改变初衷。这充分显示出，纯粹科学的理想在科学家内心深处根深蒂固。布鲁克斯注意到这一有趣的现象：

这种转移是表面的，而不是实际上的：研究建议重新写得显然适合特殊的社会目标了，而并没有改变科学的主题。简而言之，科学家常常改变对他们正在做的工作的解释，以适应外界的压力，而不是真正改变他们所做的工作。这个[科学主题的]“无形的力量”仍然是确定重点的真正力量。

应该给基础研究以必要的支持。正如布什所说，基础研究是一个长期过程——如果指望短期资助立即得到结

果，它就不是基础研究了。因此，应该找到一些办法，允许某些机构许诺用经常性拨款给予五年甚至更长时间的经费支持。事实上，在一些发达国家，就是如此行事的。列维特披露：“几十年来，就像美国以及绝大多数工业化国家那样，科学的精神气质要求并得到了为基础研究和为科学而科学提供的保护。大学，有时加上一些专门的研究所，构成了这个系统的核心。”

尤其是，政府必须负起应有的责任，这包括为基础科学创造自由的发展氛围并提供合理的财政预算。布什明确指出：“政府能用以促进工业研究最重要的方法，是通过资助基础研究来增进新科学知识的涌现和帮助培育科学人才。”雷斯尼克详细地罗列出，政府不应该放弃对纯粹研究的资助是有理由的。第一，许多学人论证，纯粹研究往往具有实际应用，但是要预见这种应用通常是不可能的。第二，为了进行应用研究，需要拥有大量的一般科学知识。由于纯粹研究的目的在于提供这种类型的知识，它在应用研究中起着至关重要的作用。第三，科学史表明，所有研究（并非恰恰是纯粹研究）在具有高度智力自由的社会里繁盛，把研究引向专门的实用目标、不为纯粹研究提供资金的世界，很可能由于限制智力自由而妨碍研究气候，从而危及科学。最后，纯粹研究借助经济学的术语应该被看做是公共货物，是不能够被私人消费的货物，是任何人可以无偿地得到的货物。纯粹研究是公共货物，像安全的道路和桥梁、警力、污水处理和教育这样的公共货物一样重要。他建议，政府应该积极资助纯粹研究，科学家要在这类决策中发挥决定性的作用。布朗和布鲁克斯二人从经济学的角度进一步阐明，政府为什么必须支持基础科学：

许多经济学家都极力表明，政府必须支持基础研究，因为自由市场总是不会恰当地支持它。他们这样说，在福利经济中，政府有义务填补市场支持的基础研究水准和社会需要的水准之间的差额。

研究离最终实际应用越远，它在市场经济中越不容易获得支持，除非国家提供直接补助或通过专门的税收刺激措施促使私人提供资助，而后者也是公共资助的一种形式。这样，显然存在强有力的经济学理由，要求政府支持研究，特别是支持基础研究。

除了政府的支持外，各种非政府的和非赢利的基金会以及企业——有可能从中多少获益——也有义务解囊相助，关键是要有与之配套的科学政策。不用说，还要制订切实可行的申请和资助的管理措施，把科学家从过分激烈的无序竞争和大量非研究性的无效劳动中解放出来。范伯格注意到这个问题的严重性，我也提出过“诚信资助”以及用“事后收购制”替代“事前招标制”的设想。

有了健康的研究氛围和正常的经济来源后，下一步的问题是选择什么基础研究课题去做。因为只有把有限的资源用在刀刃上，才能受到事半功倍之效，从而不辜负政府的豪举和纳税人的慷慨。至于如何选择，不是三言两语就能打发得了的，鉴于篇幅关系，我们也只能浅尝辄止。

要取得十分富足的资金满足所有科学家的胃口，当然是不现实的；撒胡椒面式的平均分配，显然是不明智的。有一定的经费之后，该怎么选择研究课题呢？布朗对此有深入的思考和明睿的见解。他说，我们在选择时一般要受到两个限制：社会偏见和科学范式，称职人员和钱财供应。在明白了这一点之后，

不用说，我们必须打破我将要命名的外部标准和内部标准之间的平衡。作为外部标准，我意指任何健全的行政官员都会立即考虑到的那类事情，诸如项目的规模和费用、它对于特定国家资源的适宜性、投入的人员的能力、它的社会意义等。内部标准是比较微妙的。我建议，内部标准应该有助于下述研究规划的提出：它们不仅是引人注目的和富有新意的，而且选择它们主要是考虑到它们与科学的进展有关，而不仅仅是因为它们与我们直接的社会需要有关。与科学的总的进展密切相关的研究规划的提出，有可能使科学中的其他论题暴露在光天化日之下，从而在不止一个方面把知识前沿向前推进。

至于“什么最有可能推进科学的前沿？这必定是一个科学问题，必须主要由科学家去解决。”要知道，“没有一种体制是完美无缺的，但是，把基础研究的细节控制大量地交到科学家手中的体制，必定要优于把它放在政治家或政府部门的体制。相反的情形对应用科学的控制也几乎适用。正如社会价值对于基础科学研究的实施不是好向导一样，科学价值对于科学的社会应用也不是好向导。在控制应用科学时，我们正在刻苦地学会认清科学对社会所负的责任；在控制基础研究时，我们必须认清社会对科学所负的责任。”

在强调基础科学的重要意义和捍卫纯粹科学的神圣理想时，我们也要警惕和防止另一种倾向——过甚地钻牛

角尖。有极少数人钻牛角尖倒也无妨，只要他们不耗费可观的社会资财，社会甚至可以把他们作为“稀有保护动物”加以呵护——首先，这是他们的自由；再者，说不准哪一天他们也许会对科学知识有所贡献。但是，对于大多数纯粹科学家而言，研究与科学进展密切相关的前沿问题才是第一位的。劳丹说得好：尽管放弃对理论科学的探索无异于否定人性中最大的特点，但是这并不等于说，将资源花费在任何理论问题上都是有正当理由的。

当今，致力于认识上毫无价值的问题和致力于无益于社会的问题的科学研究一样，是太多了。如果“纯粹”科学家要想不辜负施与他们的慷慨资助，他们必须能够表明，他们的问题是真正重要的问题，他们的研究纲领足够进步，值得用我们宝贵而有限的资源去打赌。

“纯粹科学与应用科学之间的复杂的辩证法是科学史中最深刻的问题之一。”在处理这种辩证关系时，也许最佳的途径是，在基础科学和应用科学之间保持必要的张力，设法使本来具有某种对立和互斥倾向的两类科学互补互惠，从而收到珠联璧合、相得益彰之效。对基础科学固然漠视不得，对应用科学也万万不能忽视，因为后者不仅对社会大有裨益，而且也能够惠及基础科学。遗憾的是，在现实社会生活中，人们常常有意或无意地好走极端。诚如默顿所言：像在社会和文化领域中存在的大部分双重性一样，这种双重性也导致了矛盾选择的态度。而且，由于我们发现难以承受这种矛盾选择，所以我们经常处在这样的犹豫不决之中，明显地从一个极端摆向另一个极端，强调一方面的价值，必然大大压制另一方面的价值。我们或者极力倡导，知识不能被用于实际目的的就决不是真正的知识；或者极力倡导，应用知识本来就属于知识自身的一类。一些人倡导纯粹科学，而另一些人倡导应用科学。前者是柏拉图的追随者，后者是拙劣的培根的追随者。事实上，这两类科学的真实关系恰如B.巴伯所言：

我们必须注意，在“纯粹”科学和“应用”科学之间总是有重要的相互影响，无论在同一或不同的社会组织中它们是否被具体地分开。的确，它们必定是相互依赖的，因为不仅“纯粹”科学为社会应用提供新的理论，而且这些应用反过来又会为“纯粹”科学的顺利进展提供工具和条件。它们之间的联系正如科南特校长所说的，是“共生的”和“紧密的”。科学的成长要求“纯粹”研究和“应用”研究永远不要彼此过于分离。误解这两者的性质和彼此之间关系的一个最大的危险就是，这有可能导致一种僵硬的和有害的分离。坎贝尔既揭示了两类科学的张力关系，也开出了免走极端的良方，颇具远见和卓识：“纯粹科学和应用科学是经验知识这棵大树的根和分枝；理论和实际是不能分离的统一体，如果不给双方带来极大的破坏，就不能将其分开。社会的精神和物质的健全就依赖于这种密切联系的维持。几年前有一种倾向认为，真正的科学是限定在实验室的，他们的学生也要离开工业社会的沸腾生活，对工业视而不见，成为贫血儿。今天或许出现了一些过分反动的迹象；工业科学得到全面支持和普遍关注，而大学——所有的学科和所有的知识的保姆——却成了挨饿者。只有当科学既作为一个满足知识需要的源泉、又作为满足物质需要的手段成为普遍认识的时候，从一个极端跳到另一个极端的危险才能避免。”

也许正是基于类似的认识，中国学人任鸿隽才明智地指出，纯粹科学和应用科学二者同样重要；考虑到现实状况，宜于多多提倡纯粹科学。他说：科学家的态度似乎第一应从发现宇宙真理、奥秘而努力，第二是将研究出来的东西怎样地可以为人类谋取福利，这才与人类前途有利。惟此而行，人类必可获得更光明、更良好的前途，同时也不怕科学不为人类造福。他还说：

纯粹科学和应用科学哪一项需要提倡。我个人以为两者都重要，不过应用科学自会有利地发展，而纯粹科学则少人注意，所以应当多多提倡纯粹科学。

霍耳顿则推荐兼顾二者的“杰斐逊式的研究纲领”，不知是否有道理、是否可行，值得人们用心思忖。他这样写道：回顾17世纪以来近代科学的两个主要渊源，通常指的是（没有太多的歪曲）以牛顿为代表的“基础科学”和以弗兰西斯·培根为代表的“应用科学”。但是还有第三种风格的科学实践，人们很少明确承认它，但是现在比以往任何时候都更值得赋予更大的注意。关于这种科学实践的比较方便的名称是“杰斐逊式的研究纲领”。牛顿式的研究纲领是寻求全知（omniscience）。与之相对照，培根的研究纲领专注于科学为全能（omnipotence）服务，或者用他本人的话来说，“扩大人类帝国的疆界，尽可能地影响一切事物”。杰斐逊

的第三种研究纲领从二者中汲取了某种东西，又为一个新的目的把它们结合起来。简要地说，“这种风格把研究中心放在基础科学未知的领域，它又处于一个社会问题的核心。因此，它既不是纯粹科学取向的，也不是纯粹问题取向的（后者主要应用现有的基础知识以适应所设想的需要）。”对照起来，杰斐逊的结合模式兼顾二者，它反映了杰斐逊看到科学有两个相互纠缠在一起的目标——不仅仅是充分地理解自然，而且还有他简单地称之为“人的自由和幸福”的东西。

参考文献

D. B. Resnik, *The Ethics of Science*, London and New York: Routledge, 1998, p. 167. 雷斯尼克提出的三个论据是：研究能够产生医学、工程、工业和军事的重要技术应用；研究产生现在和未来数代人使用的丰富知识；研究有助于教育和智力的发展。

默顿：《十七世纪英格兰的科学、技术与社会》，范岱年等译，北京：商务印书馆，2000年第1版，第19页。

梅多沃：《对年轻科学家的忠告》，蒋效东译，天津：南开大学出版社，1986年第1版，第50页。

齐曼：《真科学：它是什么，它指什么》，曾国屏等译，上海：上海科学教育出版社，2002年第1版，第20页。

S. Restivo, *Science, Society, and Values, Toward a Sociology of Objectivity*, Bethlehem: Lehigh University Press, 1994, p. 114.

任鸿隽：中国科学之前瞻与回顾，《科学》，第26卷（1943），第1期。任鸿隽后来还说过：“应用科学因其有利于生产，可以从而获利，自会有人去做。因而纯粹基本科学的研究则以无利可图必须我们尽力去提倡。其次，应用科学的发展，其收效大小也得根据纯粹科学的成就，所以不能不注意根本的纯粹科学；至于应用科学自会因时而发展的。”参见任鸿隽：在“科学与社会”座谈会上的发言，《科学》，第31卷（1949），第5期。

布什（V. Bush）：《科学——没有止境的前沿》，张炜等译，中国科学院政策研究室内部出版，1985年第1版，第140、27页。

任鸿隽：中国科学之前瞻与回顾，《科学》，第26卷（1943），第1期。T. H. 赫胥黎的原话出自他在1880年的“科学与文化”演讲。他在反驳“事务主义者”——他们散布科学文化对于一所目的在于“促进国家工业和制造业发展”的学院不相干——时说：“我常常希望，‘应用科学’这个短语从未被发明出来。因为它暗示，存在一类直接实际使用的科学知识，它能够撇开另一类不具有实际用处的和被命名为‘纯粹科学’的科学知识而学习。但是，没有比这更十足的谬说了。人们称其为应用科学的东西，无非是纯粹科学对于特定种类问题的应用。它由借助推理和观察确立的、构成纯粹科学的普遍原理的推论组成。没有一个人在他牢固地把握这些原理之前，能够保险地做出这些推论；他只能通过它们赖以建立的观察和推理的操作的个人经验，才能达到这种把握。”参见T. H. Huxley, *Selections from the Essays of T. H. Huxley*, Edited by A. Castell, New York: Appleton-Century-Crofts, Inc., 1948, p. 52.

德布罗意：《物理学与微观物理学》，朱津栋译，北京：商务印书馆，1992年第1版，第179~180页。

杜卡斯、霍夫曼编：《爱因斯坦谈人生》，高志凯译，北京：世界知识出版社，1984年第1版，第55~56页。

波兰尼：《自由的逻辑》，冯银江等译，长春：吉林人民出版社，2002年第1版，第6页。

默顿：《科学社会学》，鲁旭东、林聚任译，北京：商务印书馆，2003年第1版，第352、353页。

列维特：《被困的普罗米修斯》，戴建平译，南京：南京大学出版社，2003年第1版，第425页。

齐曼：《真科学：它是什么，它指什么》，曾国屏等译，上海：上海科学教育出版社，2002年第1版，第69~71页。

布鲁克斯：学术研究的领域和重点，李亚玲译，上海：《世界科学》，1984年第5期，第46~49，41页。

H. Mohr, *Structure & Significance of Science*, New York: Springe-Verlay, 1977, Lecture 13.

齐曼：《元科学导论》，刘珺珺等译，长沙：湖南人民出版社，1988年第1版，第9、70、211页。

德布罗意：《物理学与微观物理学》，朱津栋译，北京：商务印书馆，1992年第1版，第176页。

列维特：《被困的普罗米修斯》，戴建平译，南京：南京大学出版社，2003年第1版，第172页。

齐曼言之有理：“仅仅以心理因素为标准，试图把基础研究与其他形式的研究活动区别开来，这是行不通的。以个人自主性作为惟一的指导原则，也是办不到的。把纯粹研究者描绘成一个完全孤立的个体，其生机来自内心的觉悟，这简直是异想天开。可是，科学家在解释自己的行为时，总喜欢以这种惯用的、简化的方式来表达。这些表达大多数是非常真诚的。然而，它们通常系统地忽略了科学家工作在其中的社会环境因素。”参见齐曼：《真科学：它是什么，它指什么》，曾国屏等译，上海：上海科学教育出版社，2002年第1版，第31页。

H. Mohr, *Structure & Significance of Science*, New York: Springe-Verlay, 1977, Lecture 12.

布鲁克斯：学术研究的领域和重点，李亚玲译，上海：《世界科学》，1984年第5期，第46~49，41页。

布什（V. Bush）：《科学——没有止境的前沿》，张炜等译，中国科学院政策研究室内部出版，1985年第1版，第72页。

列维特：《被困的普罗米修斯》，戴建平译，南京：南京大学出版社，2003年第1版，第425页。

布什（V. Bush）：《科学——没有止境的前沿》，张炜等译，中国科学院政策研究室内部出版，1985年第1版，第35页。

雷斯尼克的具体建议是这样的：由于纯粹研究具有重要的社会含义并花费大量的金钱，政府总是（并且应该总是）在提供资金的决定中起重要作用。在民主社会，公众应该知道政府如何分配它的预算，提供资金的决定不能完全留给官僚或专家手中。公众虽然对提供资金有发言权，但是至少有两点理由表明，科学家而非政治家应该在多数决定中发挥决定性的作用。第一，公众不愿意在不健全的研究上浪费资源，而有资格的科学家知道任何研究的长处。第二，要公众评论每一项研究建议是不充分的。参见D. B. Resnik, *The Ethics of Science*, London and New York: Routledge, 1998, p. 169, 171.

布朗：《科学的智慧——它与文化和宗教的关联》，李醒民译，沈阳：辽宁教育出版社，1998年第1版，第114页。

布鲁克斯：基础研究的功能，顾淑林译，北京：《科学学译丛》，1988年第1期，第11~19页。

默顿就此论述道：基础研究对不同的组织和制度具有潜在的价值，而潜在价值概念直接关注的是一个明显和重要的事实，即不同类型的基础研究具有不同的适合于某些类别的实用结果的可能性。这个概念涉及到支持那些基础性研究的科学政策问题，就我们看来，这类基础性研究对赞助企业来说会具有极大程度的潜在意义。扶持具有潜在价值的基础研究的政策有几个方面的有意义的特征。第一，它保证科学家对问题的选择有很大的自由度。第二，赞助组织也有很大的自由度，使它们从各种基础研究中有所选择，以发展基础性和具有潜在意义的知识。第三，它为从事基础研究的科学家和赞助组织之间提供了一种磋商关系。他们以相对中立的立场接触，各自都保留自己的目标，同时又尽可能使对方获益。第四，扶持基础研究的主导性政策只是把研究资源分配给多数而非全部具有潜在价值的基础研究。第五，那种对政府、商业和工业等组织的目标只有很小的明显潜在价值的基础科学，无疑需要获得另外一些机构的大力支持，这些机构的目的在于促进基础知识的发展，而不是为了获得可预见的实用结果。参见默顿：《社会研究与社会政策》，林聚任等译，北京：三联书店，2001年第1版，第250~251页。

范伯格这样写道：因为可以得到支持的科学研究的资金大大增加，科学家的工作和生活显著地改变了。增加的资金使科学家有可能计划和实施研究规划，否则这是不可想象的。虽然投入科学研究的资金按以前的标准是相当大的，但是资金还是有限的。由于大多数卷入基础研究科学家依赖政府资金，因而不得不为有限的资金而竞争。由于资金对研究是如此决定性的，科学家不惜花费大量的时间和精力准备他们的计划。为了保险起见，科学家往往把类似规划提交给几个拨款机构。一些科学家估计，他们把多达20%的工作时间都用在准备计划上了。政府资金对科学研究的“食物供应”正在变得相对短缺，科学家现在必须在与他们的大量同

行的竞争在搜寻粮秣。这不是因为可以得到的资金被缩减了，而是因为科学家的数目和科学规划花费的范围大大增加了，把较大的要求放在研究资金的馅饼上。政府未来的支持模式对于科学的未来具有巨大的重要性。参见G. Feinberg, *Solid Clues*, New York: Simon and Schuster, 1985, pp. 226~227.

李醒民：学术科学可以被计划吗？北京：《学习时报》，2004年12月20日，第7版。李醒民：荒谬的逻辑，荒诞的考核——就本人的经验小议课题申请、学术评价及其他，北京：《自然辩证法通讯》，第29卷（2007），第3期，第96~97页。摘要发表在北京：《科学时报》，2007年6月29日，第A4版。

布朗：《科学的智慧——它与文化和宗教的关联》，李醒民译，沈阳：辽宁教育出版社，1998年第1版，第118~119，121~122页。布朗就“两个限制”是这样讲的：在我们选择做什么基础研究方面，有一些明显的限制因素，这是因为，科学本质上是一种社会活动，它深深地扎根于历史之中。我们选择课题将不可避免地受到流行的社会偏见的强烈影响，正像17和18世纪的物理学和数学选择课题受到与世界探险有关的航海问题的影响一样；在当代，对太阳系的探测也是由太空研究中的军事利益促进的。我们的选择也受到该时代的科学理论和风尚的强烈影响，托马斯·库恩称其为“科学范式”。第二个明显的限制因素是，称职的人员和钱财的供应是有限的。这样就提出选择什么基础研究去做？我们应该花费多少？对此，没有一个明确的经济学答案；而且，与艺术不同，公众对基础科学的评价不能用进入音乐厅和艺术馆的人数来衡量。

劳丹：《进步及其问题》，刘新民译，北京：华夏出版社，1990年第1版，第223页。

斯诺：《两种文化》，纪树立译，北京：三联书店，1994年第1版，第65页。

德布罗意对此有透彻的了解：由于应用科学不是追求纯粹的理想目标，而首先在于满足日常生活的需要，由于它经常被迫考虑的是物质上的意外事件和财力上的（商业上的）条件，从纯粹的知识观点看来，应用科学并不具有纯粹科学那样高贵的价值。虽然如此，但是也不能忽视它推动社会的进步，对纯粹科学有所帮助（提出问题，有时对纯粹科学也有贡献）的事实。参见德布罗意：《物理学与微观物理学》，朱津栋译，北京：商务印书馆，1992年第1版，第182~183页。雷斯尼克也心知肚明：值得注意的是，工业研究产生了大量的社会好处。第一，工业雇用科学家发展有益于社会的产品和技术。第二，私人工业为数百万科学家和卷入研究的人提供雇用。这些工作倾向于是高工资、高技艺的工作，它们在社区或国家的经济基础中起至关重要的作用。第三，私人工业为科学研究提供资金，可以弥补政府资助之不足。虽然这种资助往往是高度应用的，但是它能够具有理论上的副产品。第四，学术机构往往从私人工业的工作中获得好处。当公司在大学环境中运作时，它们帮助大学获得私人基金为设备、工作场所和人力资源投入。参见D. B. Resnik, *The Ethics of Science*, London and New York: Routledge, 1998, p. 156.

默顿：《社会研究与社会政策》，林聚任等译，北京：三联书店，2001年第1版，第49页。

B.巴伯（B Barber）：《科学与社会秩序》，顾昕译，北京：三联书店，1991年第1版，第119页。

戈兰：《科学和反科学》，王德禄等译，北京：中国国际广播出版社，1988年第1版，第77页。

任鸿隽：在“科学与社会”座谈会上的发言，《科学》，第31卷（1949），第5期。

霍耳顿：《科学与反科学》，范岱年等译，南昌：江西教育出版社，1999年第1版，第144~145页。

（原载石家庄：《社会科学论坛》，2008年第3期，第59~70页）