

0
244

积极开展群众性的 农业科学实验运动

(学习资料)



广东省科学技术协会編印

1965年2月

目 录

积极开展群众性的农业科学实验运动

.....《人民日报》社論(1)

试论科学实验.....龚育之(7)

“样板田”是农业科学为生产服务的主要阵地

.....《人民日报》社論(31)

用《实践论》的观点种试验田

.....解放军某部連指导员俞水泉(37)

抓好群众性科学实验小组的工作

.....《文匯报》社論(43)

努力学好毛泽东思想.....《人民日报》社論(48)

用样板的方法领导农业生产.....顾复生(54)

积极开展群众性的 农业科学实验运动

《人民日报》社论

农业生产上的科学实验愈来愈引起各地方的重视。很多地区的情况表明：一个群众性的农业科学实验的革命运动正在普遍开展。这个运动的开展，对于探索稳产高产的途径具有很大的意义。

群众性的科学实验运动的开展，是人民公社化以后的必然趋势，是农业生产战线上的比学赶帮运动蓬勃发展的必然趋势。广大群众学习农业科学技术的愿望愈来愈迫切，对于科学研究部门的要求也愈来愈多。许多社队的许多干部、老农和青年农民，听到哪里的试验田创造了稳产高产的经验，或者哪里传授技术措施，他们就认真地赶到哪里去学习。农民群众这种渴望科学、追求科学的热情，对于科学研究工作的开展将是一个很大的促进。恩格斯说过：“科学的发生和发展从开始起便是由生产所决定的。”“社会方面一旦发生了技术上的需要，则这种需要就会比十数个大学更加把科学推向前进。”我国人民正在开展的生产斗争和科学实验的伟大革命运动，是技术革命运动，是改造自然的运动，是逐步用现代科学技术知识武装广大群众的运动。通过这个伟大的革命运动，逐步提高广大群众的科学技术水平，我国的农业生产必将大大提高一步。

农业生产力的发展，除了正确地处理生产关系，调动各方

面的积极性外，重要的问题是要改革农业的生产技术，逐步实现农业的现代化。根据农业生产的自然特点，充分地运用现代科学技术，在较大的土地面积上，逐步改造自然条件，最大限度地利用自然资源，以达到旱涝保收和稳产高产的目的。这是农业生产上一项重大而艰巨的建设任务。农业生产由于自然灾害的影响，常常有着很大的不稳定性。要摆脱这种影响，使这种不稳定的情况逐渐稳定下来，必须进行一系列的农田基本建设，增强抗灾能力；必须开展群众性的科学实验，提高广大群众的农业科学技术水平。许多丰产地区的经验证明：以技术改革为中心，改善生产条件，普遍推广科学研究成果，开展群众性的科学实验，是提高农业生产的重要一环。

科学实验是专业研究部门的事业，也是广大群众的事业。专业研究机构是科学实验的核心力量和基本阵地。没有特定设备的实验室和试验田，没有科学专家从事专门的研究工作，农业科学上的许多重大问题，就无法解决；农业科学上新的重大的研究成果就难以出现；农业科学理论就不能得到发展。群众性的科学实验，是应用科学研究成果和丰富科学研究成果的重要场所和前哨基点。只有专家的实验研究，没有广大群众的实验研究，科学研究成果就不能迅速地推广应用于生产。同时专家的研究也就失去了无限广阔的实践的泉源。专家研究同群众实验、群众生产的关系，是相互补充、相互促进的关系。专业研究部门的科学实验，绝不能局限于实验室的范围，有些实验需要同群众一起进行。有些生产技术，诸如，栽培技术、施肥技术、轮作制度等等研究工作，需要和生产斗争结合进行。科学研究是为生产服务的。因此，科学研究的终极目的总是要落脚到生产上去，落脚到稳产高产的目标上去。

科学家的研究成果能不能在预定的目的地落脚生根，繁荣滋长，这就要看群众试验的实效如何。专家的试验为群众提供增产的可能性；群众的试验，又弥补科学专家试验之不足，为增产提供了进一步的现实可能性。有一些问题，象黄河淮河海河流域大平原的旱涝碱的综合治理，草原的开发和利用，黄土高原的作物栽培和土地利用，广大山区的开发和建设等等重大问题，没有专家研究是不行的。但是，有相当一部分问题，必须依靠群众去解决。劳动人民在生产斗争中，有许许多多创造。象太湖流域的陈永康水稻栽培的整套经验，西北地区的王保京粮食稳产高产的经验，山西大寨的陈永贵改造荒山穷沟的经验。还有其它地区的许多劳动模范、生产能手，对于探索生产规律，都作出了有力的贡献。所以我们说，科学实验，是科学专家的事业，必须重视专家的工作，但又不仅仅是科学专家的事业，不能局限在科学技术专家的范围。农业生产区域性的特点很强，单靠少数科学家的经验，不可能适应广大地区、广大群众的复杂的需求。必须重视群众的经验，系统地总结他们的经验。这是农业科学实验的一个十分重要的方面。陈永康的经验，在太湖流域一带推广较快，取得的成果较大，其中的一个重要因素，就是中国农业科学院江苏分院和中央有关单位把他的经验作了系统的总结。因此我们应当充分利用人民公社化以来的有利条件，广泛开展群众性的科学实验活动，使科学专业机构的科学实验同群众性的科学实验密切结合起来，促使农业技术改革以较快的步伐前进。

我国农业生产发展的历史，一向有“询之老农、验之行事”的经验。群众中有千千万万的育种手，栽培能手，改造自然能手，年年在那里试验比较、观察摸索，积累了很丰富很宝

贵的经验。但是由于文化水平及其它条件的限制，他们没有条件象科学家那样及时地进行访记、积累资料，因而难以从科学原理上作出系统的总结。一旦科学工作者给以帮助，使他们用科学理论武装起来，他们就能在生产斗争和科学实验的斗争中，创造出令人惊异的成果。北京市房山县南韩继大队就是一个突出的例子。这个大队从一九五七年以来，在科学技术人员的帮助下，依靠自己的力量，改造自然条件，采用新的耕作方法，产量一直上升。一九五七年，这个大队的粮食平均亩产为三百五十六斤，一九六三年，亩产达八百五十一斤。河南孟津县翟泉大队，从一九五六年开始进行植棉的科学实验，八年来，先后研究了一百七十多个项目，解决了当地棉花生产中许多关键问题，培养了一支农民技术队伍，生产上年年稳产高产。去年，这个大队在棉花生长期间遭到了严重的灾害，而平川地区的平均亩产仍达皮棉一百斤以上。类似这样的例子很多。这些大队的共同经验是，听党的话，走集体化的路，向科学求教，大胆地进行科学实验。这些大队的经验告诉人们：科学并不神秘，实现稳产高产也并不是高不可攀。只要坚持不懈地向自然作斗争，因地制宜地贯彻农业“八字宪法”，坚持科学实验，就能够逐步实现稳产高产的目标。

群众性的科学实验革命运动，要有计划、有组织、有领导、有步骤地进行。首先，要按照全国农业科学技术规划，根据地区特点、自然条件、资源、各种作物生产现状，做好规划，确定重点，明确科学技术的努力方向和奋斗目标。在远景规划和近期任务的目标下，把专家的研究同群众的研究配合起来，把单项研究同综合研究配合起来，使各个单项研究都围绕着解决生产上的重大问题进行。要做到长远项目有人考虑，当

前问题更要有人研究，现有成果能够迅速推广应用。其次，要重点地办好各种类型的试验田，这是开展群众性的科学实验运动的中心环节，这种试验田是农业科学综合研究的一个集中的基地。许多单项研究的成果到了试验田里，立即会碰到许多综合性的技术运用问题，各种不同的生产和自然条件，又有着各种不同的关键。要解决这些问题，并且在生产上作出榜样，沒有一定的技术力量，就会遇到很多的困难。因此，各地领导对广大群众的试验田，必须组织一定的技术力量，采用领导、专家、群众三结合的方法，选择代表性的坊地作为试验重点，以便比较迅速地摸出规律，带动一般。有了各种类型的重点试验田，科学专家可以利用这种试验田作为研究的基地，领导干部可以通过这种试验田取得专家的帮助，群众可以在生产实践中提高科学知识，广大群众举办的试验田都可以从这里取得经验，改进工作。第三，要在基层生产单位中，逐步建立起群众性的科学技术研究小组，这是使科学研究成果通向广大社员群众的桥梁。这种小组要吸收那些富有生产经验、热心技术改革的老农，以及回乡下乡的知识青年参加，在基层干部的领导下，进行科学普及的活动；在作物种子、作物栽培、植物保护等方面推广和应用科学研究机关的研究成果，同时，也要根据生产需要，进行某些单项试验。有了以上三方面的力量和结合，这就有可能从上到下形成一个农业科学实验网，把重点和一般结合起来，把点和面结合起来，为开展农业科学实验运动，创造最基本的条件。

为使群众性的科学实验和当前生产更好地结合，在科学普及教育方面，还要考虑运用各种各样的宣传形式和教育方法。最近广东、陕西等地举办了“植物保护科学成果展览”，既宣

传了研究成果，也推广了研究成果，在群众中影响很大。将来，如果把农业“八字宪法”的各项研究成果，运用展览等形式传播推广，运用生产基层的科学技术研究的力量，进行实验，那末，定能较快较大地提高农业生产。

农业生产是区域性和综合性很强的生产，农业科学研究工作既要考虑农业区域性和综合性很强的特点，又要考虑到按照生产需要，适当安排单项研究，使其和综合研究分工配合。这是一个复杂的问题，需要在实际工作中逐步摸索解决。在科学实验运动中，不免会有先进和落后的矛盾。解决这个矛盾，不能简单地用思想批判的办法，而应当采取“比学赶帮”的方法，通过对比试验，互相观摩，互相帮助，以求得思想认识上的一致。农业生产的试验是一项细致的工作，它直接涉及到当年产量和人民生活，必须谨慎从事，切切实实从生产实际和具体条件出发。既考虑需要，也考虑可能，既考虑到远景，也考虑到当前。不顾条件，盲目搬用，好高骛远，脱离实际，一轰而起，不顾后果，都是同革命精神和科学态度相违背的。

对于各级领导农业的人员来说，积极参加农业的生产劳动，积极参加农业科学实验，并且把参加劳动同科学实验结合起来，是促进自己精通业务，改进领导作风，克服官仔主义的好方法。我们要切切实实遵照毛泽东同志的指示，学习解放军，加强思想政治工作，学习别地、别单位的好经验、好作风、好方法，把广大群众可贵的革命干劲和追求科学技术的热情，集中到阶级斗争、生产斗争和科学实验的伟大革命运动中来，大力提高农业的科学技术水平，不断扩大旱涝保收的稳产高产田，朝着逐步实现农业现代化的伟大目标前进。

（原载1964年3月7日《人民日报》）

試論科學實驗

毛澤東同志指出：“階級鬥爭、生產鬥爭和科學實驗，是建設社會主義強大國家的三項偉大革命運動”^①。

什麼是科學實驗？它在人們的認識過程中有什麼作用？它同生產鬥爭的關係是怎樣的？同階級鬥爭的關係又是怎樣的？它在建設社會主義的偉大事業中有怎樣的意義？這篇文章準備對這些問題作一些初步的探討。

一 從馬克思主義認識論來看科學實驗（注）

科學實驗是社會實踐的一種形式

馬克思主義者認為，社會實踐是人們的認識的基礎。社會實踐有多種形式。基本的社會實踐形式是生產鬥爭，以及在生產中結成一定社會關係的人們之間的鬥爭——在階級存在的社會里就是階級鬥爭。科學實驗，則是從生產鬥爭中分化出來的、為生產鬥爭服務的一種特殊的社會實踐形式。生產實踐發展到一定的階段，一方面提出了對自然界進行更加深入和系統的研究的需要，另一方面又提供了各種物質技術手段使這樣的研究成為可能。在這樣的條件下，就產生和發展了以對自然界進行專門的研究為目的科學實驗。

① 第二屆全國人民代表大會第四次會議新聞公報。《人民日報》1963年12月4日。

毛泽东同志说：“人的正确思想，只能从社会实践中来，只能从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三项实践中来。”①“抓着了世界的规律性的认识，必须把它再回到改造世界的实践中去、再用到生产的实践，革命的阶级斗争和民族斗争的实践以及科学实验的实践中去。”②“只有在社会实践过程中（物质生产过程中，阶级斗争过程中，科学实验过程中），人们达到了思想中所预想的结果时，人们的认识才被证实了。”③

自有人类生活以来，随着生产斗争的发展，就有了自然科学的萌芽。古代的自然科学，是以古代人们生产实践的经验和对自然界的感性的观察为基础的。那时还没有真正的系统的科学实验。*科学实验从生产实践中分化出来，得到比较系统的、

① 《人的正确思想是从那里来的？》，人民出版社1964年版，第1页

②③ 《实践论》。《毛泽东选集》第1卷，人民出版社1952年第2版，第281、273页。

* 当然，科学实验的萌芽，在古代早就有了。古代人们为了认识自然现象而自觉地通过专门的安排来进行的一些观察和比较，可以看作是科学实验的先声。我国《墨经》中就有这种意义上的光学实验的有趣记载。（参看洪震寰：《墨经》光学八条厘说》。《科学史集刊》第4期，科学出版社版。这篇文章分析了《墨经》中记载的关于成影，针孔成像，平面镜 凹面镜，凸面镜成像等许多实验。）在古代的生产实践中，人们为了生产方法的革新和改进，为了技术的发明和创造 自觉地进行的各种探索试验，有许多也具有科学实验的性质。例如，在冶炼生产中有所谓试金术这种方法，以事先试验从某种矿石中能炼出多少金属。这种方法其实就是一次小型的冶炼，它是日后化学分析实验的始祖，后者直接从前者分离演化而来。不过，那时这些试验性的活动，都是从属于生产过程的，还没有从生产过程中分化出来。

相对独立的发展，大约始于十六、十七世纪，是以欧洲早期资本主义生产的迅速发展为历史背景的。它以广泛运用各种专门的实验工具和形成一套系统的实验研究方法为标志。恩格斯在说到近代自然科学的蓬勃兴起应该归功于生产的时候，曾经指出，工业的巨大发展，“不但提供了大量的可供观察的材料，而且自身也给予了和已往完全不同的实验工具，并使新的仪器的制造成为可能。可以说这时候才第一次可能有真正的系统的实验科学”①。

系统的科学实验的产生，是近代自然科学的起点。古代的自然科学，既然只能凭借古代的生产实践中比较粗糙的经验和感官的直接观察，对于自然现象就只能得到一些朴素的、比较表面的知识；至于对于自然界的本质和规律的理解，纵然有不少天才的见解，终归带有臆测和玄想的性质。近代自然科学就不同了。由于有了随着生产的高度发展而越来越发达的科学实验，作为自己的认识活动的基础，它对自然界的知识就精细和深刻得多了。恩格斯指出，在古代的自然观同近代的自然观之间，存在着这样一个“本质差别”，这就是：“在希腊人那里是天才的直觉，而在我们这里却是严格科学的以实验为基础的研究的结果，因而也就具有确定得多和明白得多的形式。”②

科学实验在认识过程中的作用

科学实验的产生，何以会使自然科学的发展出现这样一个质的飞跃？

就人们的认识从感性到理性的发展过程来看，科学实验的特点和作用，表现在以下几个方面：

①② 《自然辩证法》，人民出版社1955年版、第150、13页。

第一，在科学实验中，人们运用各种能够扩大和改进自己感官能力的实验工具，大大丰富了人们感性认识的内容。

感觉是人们对外界的认识的开始。客观外界的现象只有通过人的眼、耳、鼻、舌、身等肉体感官，才能反映到人们头脑中来，开始是人们的感性认识。但是，人们的肉体感官的感觉能力，是有局限性的。例如，眼睛这个最重要的感官，对外界的电磁波，只有被称为可见光波的这一段才能发生反应。其他的电磁波，都不能引起人的视觉。过远、过细的东西，眼睛也不能看见或分辨。那么，人的感官的局限性，会不会限制住人对外界的认识呢？不会的。因为，人不像动物那样单纯地凭天赋的本能同自然界打交道。人在改造自然的斗争中，创造了各种各样的工具，武装自己的四肢、感官和头脑，改造和发展了自己的活动能力和认识能力。正如有一些工具，作为人手的延长和扩大，克服了人手的天赋本能的局限性一样，有一些工具，作为人的感官的延长和扩大，克服了人的感官的天赋本能的局限性。通过日益发展的各种实验工具（例如光学望远镜，显微镜，射电望远镜，电子显微镜等等）的运用，许多原来不能为人们感觉到的自然现象和过程，逐渐转化成为能够被人们感觉到的现象和过程。这样，在科学实验中，人们感性认识的领域就被大大地开拓和丰富了。

实验工具不仅扩大了人的感觉能力，而且能够改进它，使人得到的感性认识更加客观化、精细化、准确化。人的感觉，往往要受到一些主观因素的影响。*通过实验工具的运用，引进

* 例如，人们的眼睛对于较弱的光的亮度变化，就比对于较强的光的亮度变化，反应更为灵敏。人的感觉还会有一些个体的特点和差异。人处在反常的生理状态下（如像宇宙飞行中的失重状态等）还会产生一些错误的幻觉，如此等等。

客观的相互作用过程作比较，在许多场合就可以排除这种主观因素的影响，而达到更加客观、更加真实的认识。人的感觉，又往往是比较粗糙的，所得到的结果往往是定性的。运用各种实验工具来进行度量，就能够获得更加精细的、定量的知识。这样，在科学实验中，通过实验工具的运用，帮助人的感性认识来去伪存真、由粗到精、从定性到定量，这对于认识的深化是有很大大意义的。

第二，在科学实验中，人们严密地控制和有目的地变革所研究的对象和过程，来获得关于它们的规律性的知识。

马克思说：“物理学家或者在自然过程以最精确的形式表现出来并且最少受干扰影响的地方去进行观察，或者，如果可能的话，在保证过程以纯粹的形态进行的条件下去做实验。”^①

这就是说，在科学实验中，人们研究的不是通常的受到各种复杂因素干扰的自然过程或生产过程，而是一种特殊的，人工严密控制的、“以纯粹的形态进行”的实验过程。

在实验过程中，人们根据研究的需要和物质技术条件的可能，把各种偶然的、外来的因素和干扰加以排除，使所要研究的过程的“本来面目”更清楚地暴露出来，把过程中为人们所关心的选定的因素“孤立”和“抽取”出来。所要研究的因素，它们的引进和去除，它们的变化和组合，也是根据研究的需要，由人们来控制 and 安排，以便于观察和比较这些不同的条件和状态对过程所产生的影响。人们可以把所研究的过程分成各个阶段，或者选出特定的阶段和环节，进行细致的考察。人们可以在同样的条件下，多次重复所研究的过程，进行反复的校

① 《资本论》第1卷初版的序，人民出版社1963年版，第2页。译文经引用者作了订正。

验，获得可靠的结果。人们还可以根据研究的便利，挑选适当的典型材料和过程，并且适当地缩小规模和缩短过程的周期，使研究工作可以比较顺利地进行。

这样，在实验过程中，比起对自然过程和生产过程的单纯的观察，人们就处于更加主动的地位。这种地位不仅使人们在人工干预自然过程的条件下取得许多新的感性材料，不仅使人们能够对所研究的过程进行更加严密的、完整的、系统的观察和记载，而且能够帮助人们对复杂的现象和过程进行分析和综合，深入地了解各个因素的作用，揭露出它们之间的必然的、因果的联系。

马克思在论述“实验科学的始祖”培根时说，按照培根的观点，“科学是**实验的科学**，科学就在于用**理性方法**去整理感性材料。归纳、分析、比较、观察和实验是理性方法的主要条件。”^①的确，科学实验不仅给人的头脑这个思维加工工厂提供原料，而且给它提供半成品。可以说，科学实验对自然过程的“纯化”，是在实践中实现的某种抽象、分析、综合的理性活动，是按照人们思维加工的要求，从实践上帮助人们在自己的头脑中实现抽象、分析、综合的理性活动。恩格斯也说过，实验是分析和综合这二者的结合。^②正是在科学实验的基础上，人们的认识实现着从感性认识到理性认识的飞跃。

在科学实验中，人们不仅严密控制和“纯化”所研究的自然过程，而且凭借各种物质手段，创造许多在地球表面的自然条件下原来没有或不常有的过程，引起许多原来没有或不常有的

① 《神圣家族》。《马克思恩格斯全集》第2卷，人民出版社版，第163页。

② 《自然辩证法》，第185页。

相互作用（例如不带天然放射性的原子核的反应等等）。随着人们对自然现象的研究不断向新的领域突破，越来越要求为科学实验创造各式各样的特殊条件（如超高温、超低温、超高压、超纯度等等）。新的实验条件和仪器设备的创造，成了实验科学进步的一个重要方面。

第三，科学实验，不是盲目的实践，不限于搜集和整理各种感性材料，它是同科学理论的研究密切联系着的。

科学实验，一方面提供各种新的实验事实、数据和材料，而成为科学观念、科学假设所由产生的基础；另一方面又是以一定的科学观念、科学假设为前提，根据一定的科学观念、科学假设而提出、设计和进行，并且以检验它们为目的。例如，迈克尔逊和莫雷关于光行的科学实验，便是为了检验作为传光介质的以太这个科学假设而设计和进行的，它导致否定的结果，而成为相对论这个新的科学观念的出发点。科学实验的这样一种地位和关系，正是它之所以成为科学的实验的特征。

作为科学实验的前提的科学观念、科学假设，当然不是凭空而来，它们来自以前的观察、经验和实验，来自过去的科学知识和对这些知识的批判的分析。这些科学观念、假设，又进一步在科学实验中经受检验，实验的结果，取消一些假设，证实和发展另一些假设，并且引起新的观念、假设。

有一些抱有唯理论观点的自然科学家，不懂得一切认识都来源于实践，不懂得科学实验是科学理论的基础，片面地夸大理论的意义，把实验当作不过是理论研究的附庸，不愿意去做艰苦的实验工作，完全在书本和文献中讨生活。这是根本错误的。有一些抱有经验论观点的自然科学家，则不懂得科学实验同科学理论联系的必要性，不懂得科学理论对科学实验的指导

作用，这也是不正确的。物理学家瓦维洛夫对于科学实验和科学理论的关系说过一段很好的话。他说：“一切物理学结论都是来自实验，并且由实验来验证的，因此，在物理学中实验方法完全是不可避免的，理论物理学的孤立存在是不可思议的。但是，真正可以当作科学结果来利用的实验，如果不同某种理论前提和原理联系的话，也是没有价值的。”“实验方法只有同理论研究密切联系才是有效的。”①

从认识论上、从科学方法上来说，科学实验的一般特点，大体就是这样。当然，由于研究对象、研究目的、研究条件等等的不同，在不同的学科中，在不同的科学实验中，在运用实验工具、控制实验条件方面，在同理论研究的联系方面，具体情况又是有很大差别的。

总之，在科学实验中，人们取得了许多在通常的自然条件 and 生产条件下不易取得甚至不能取得的感性材料，进行了许多在通常条件下难以进行的理性加工，得到了许多在通常条件下难以得到的检验知识的方法，实现了感性与理性的统一、实践与理论的统一。科学实验的发展，大大扩大了人们认识自然界的活动的实践基础，大大促进了人们对自然界认识的飞跃发展。

从科学实验到生产实践

认识自然界，是为了根据人类社会的需要来改造自然界。科学实验，就其人工地控制和变革自然过程而言，属于改造世界的实践活动的范畴。但是，科学实验毕竟还不是大规模地、真正地改造自然界的物质生产活动。科学实验的直接成果，主要还不是生产物质产品，而是精神产品——对自然规律的认

① 《物理学》。《瓦维洛夫全集》第3卷，俄文版，第154页。

识。科学实验是物质生产活动的一种特殊的准备和试探，是为物质生产活动服务的精神生产活动。把从科学实验中得到的对自然界的认识，运用到生产实践中去，就能够不断地促进生产技术的进步和革命，提高人们改造自然界的能力。

古代的手工操作的生产技术，主要是在生产实践经验积累的基础上逐渐提高和进步的。在近代自然科学发展起来以后，情况就有了很大的变化。近代生产技术的发展，就不再仅仅依赖于生产实践的经验，而且依赖于在实验基础上越来越发展的科学，依赖于实际经验和科学实验的结合。

恩格斯在论述近代自然科学的发展时说过：“科学和实践结合的结果就是英国的社会革命”^①，这里恩格斯讲的首先是产业革命。在十八世纪中叶开始的产业革命中，科学对生产技术发展的作用，已经明显地表现出来，技术逐渐转移到科学基础上来的过程，已经在加速发展。这时，“普遍应用科学原理是进步的动力”^②。“用自然科学的自觉应用来代替经验的常规”^③成了技术进步的趋向。到了十九世纪，不仅各个传统工业部门的生产技术由于自觉运用科学原理而不断改变面貌，而且一系列新的工业部门，如电气工业、化学工业等，开始迅速发展起来。这些新工业部门，和那些从手工工业发展而来的传统工业部门不同，主要是在科学实验所提供的成果的基础上发展起来的。技术进步的这个趋向，还进一步扩展到农业领域，促进了农业技术的近代化，“最陈旧最不合理的经营，给有意识的工艺学的科学应用代替掉了。”^④二十世纪以来，特别是

①② 《英国状况十八世纪》。《马克思恩格斯全集》第1卷，人民出版社版，第667、671—672页。

③④ 《资本论》第1卷，第410、544、411、11页。