作业一

1. 谈谈你对电化学研究方法、科学哲学与现代科学基本研究方法的认识？

现代科学基本研究方法直接或间接地离不开科学哲学，哲学能够从广泛的认识论视野和深邃的形而上层次对科学的结果做出解释、证明和辩护，从而洞悉科学结果的深刻含义和在知识本体中的应有地位。瓦托夫斯基说得好：“不管古典形式和现代形式的形而上学思想的推动力，都是企图把各种事物综合成一个整体，提供出一种统一的图景或框架，在其中我们经验中的各种各样的事物能够在某些普遍原理的基础上得到解释，或可以被解释为某种普遍本质或过程的各种表现。”这种解释不仅能够坚定发现者或发明者的自信，也便于引起科学共同体的广泛关注或坦然接受，继续进行验证和深究。要知道，凡是重大的科学发现或革命性的科学发明，都有悖于传统，有违于经典，往往会遭到抵制和反对，哲学的阐释和辩护在这里显得尤为必要。

哲学对科学的基本概念或基本原理具有分析功能，从而可以鉴别它们的长短优劣，以决定如何处置或取舍，或促使科学体系日益完善，或发现推进科学的重大突破口。对此，爱因斯坦具有深沉的体验：“分析那些流行已久的概念，从而指明它们的正确性和适用性所依据的条件，指明它们是怎样从经验所给予的东西中一一产生出来的，这绝不是什么穷极无聊的游戏。这样，它们的过大权威性就会被戳穿。如果它们不能被证明为充分合法，它们就将被抛弃；如果它们同所给定的东西之间的对应过于松懈，它们就将被修改；如果能建立一个新的、由于无论那种理由都被认为是优越的体系，那么这些概念就会被别的概念所代替。”德布罗意则从正反两个方面阐明：“对于一位科学家，特别是一位理论家，如果他无视哲学家，特别是忽视他们的评论著作，确有一些危险性。实际上，经常有这种情况，他们使用的方法和概念并没有经过充分的分析，他们没有经过审慎的研究，不自觉地就接受了某种哲学体系，从而教条主义地拒绝对他们先入之见的评论。这样，许多现代科学家不知不觉成为天真的实在论的牺牲者。他们接受了某种物质论和机械论性质的形而上学，并把它看成是科学真理的唯一表示。物理学的最近发展对现代思想的伟大贡献之一，就是它打破简单化的形而上学，并且以此为契机引起某些传统的哲学命题在全新的形势下的再考虑。因此这就为科学和哲学的协调做好了准备；为了科学能继续发展，我们必须着手研究，或者说我们无论如何都要碰到哲学含义问题，并且要考虑它的新的更根本的解决。另一方面，哲学家不得不考虑一些新的、由物理学家提供给哲学家思考的问题。

哲学本来就具有摧枯拉朽、激浊扬清的批判功能，运用在科学上，无疑能够为科学的发展扫清思想障碍，为新思想的涌现创造自由的气氛。爱因斯坦道出了之所以需要发挥哲学批判功能的缘由：习用已久的有用概念很容易在我们那里造成一种权威性，使我们忘记了它们的世俗来源，而把它们当作某种一成不变的既定的东西。这时，它们就会并被打上‘思维的必然性’、‘先验的给予’等等烙印。科学前进的道路在很长一段时期内被这种错误弄得崎岖难行”，况且，“整个科学不过是日常思维的一种提炼。正因为如此，物理学家的批判性的思考就不可能只限于检查他自己特殊领域里的概念。如果他不去批判地考察一个更加困难得多的问题，即分析日常思维的本性问题，他就不能前进一步”。

从哲学对科学的解释功能、分析功能、批判功能不难看出，哲学直接或间接地作用于科学，因此科学家无论如何是无法离开哲学的，就像他在地面上无法摆脱地球的引力一样。马赫言之凿凿：“哲学充分地包含在专门知识与知识巨大本体的关系的任何正确观点之中——这必然要求每一个专门研究者要有哲学。在富有想象力的问题的形成中，在每一个包含是可以解决的还是不可解决的荒谬绝伦的东西的阐明中，都承认需要哲学。

1. 提倡延伸：几千年世界先进大国——中国，为何没产生现代科学？

（1）重技轻科，在长达一千多年的时间里，我们的技术一直遥遥领先于其他国家，但是我们的技术却十分落后。大马士革学者阿尔珈兹在公元830年所说：“奇怪的是，希腊人对理论颇感兴趣但又不为实践所累，而中国人对实践兴味盎然但对理论则多有忽视。”但是一味的强调经验并不能使我们长久地保持科技的领先。众所周知，基础科学是一切科技持久发展的源泉，罗素就认为“没有希腊人创立的几何学，近代科学是不可能产生的”。纵观我们国家古代的重大科技贡献，无不是来源于感官的经验的总结，极其缺乏科学上的逻辑推理等。因此过于实用化的重技轻科使我们最终落后了。

（2）制度原因，李约瑟认为中国的官僚制度也阻碍了中国科技的发展。为了巩固自己的统治，中国的官僚们创造性的举办科举，以此来拉拢杰出的人才来为统治阶级服务，也在客观上消除了他们反抗的隐患。从科举制度本身上讲，它是一种合理的制度，以至于今天我们参加的种种考试也属于科举的演化，但是关键在于科举考试的内容只是限于四书五经之类，无半点科学与技术。在此大环境下英杰们纷纷狂读圣人经典，而像西方那样去科研。更可悲的是明清之后，八股横行，大众的思想也因此受到严重的束缚。林毅夫就认为，中国古代没有一个像样的科学奖励机制导致了中国的落后。于此相反，现代科技的起源地英国却是世界上最早建立有效产权制度的国家率先建立了鼓励创新和技术发明的专利保护制度。1624年英国颁布的《安娜法》，就是全世界第一部专利保护法。随着《安娜法》的颁布，科技发明开始大量涌现，英国经济出现持续增长，那些发明家也因此从自己的发明成果中得到巨大的物质利益。产权制度在社会进步过程中之所以有如此大的威力，是因为产权制度的演变具有既改变收入分配，又改变资源使用效率的潜在可能性，从而能影响人类选择行为的功能。与之对比，在中国古代，从事与技术研究的都是工匠，他们不具备科学研究的条件社会地位很低，经常被那些具备科学研究条件的文人们所鄙视。而这也更加剧了中国社会上的重技轻科，因为工匠们没有足够的收入来保证他们从事科学研究。因此，现代的科学与技术很难在中国古代得到良好的发展。

（3）文化影响，长久以来，在中国占主导地位的是一直是儒家文化，虽然期间佛道两家也对中国文化都产生了深远的影响，但是不足以撼动儒家的正统地位。而儒家文化强调学以致用、知行合一，而不务虚玄、无用的学问。这种脚踏实地、注重实效的治学理念固然有其明智的一面，一定程度上促进了中华文明的发展，但也不乏急功近利、目光短浅的局限。在中国古代官本位的思想下，最有用的就是可用来考取功名的四书五经，因此没有人会去研究科学；而知行合一往往会限制科学的发展，使人们更加偏向于实用化的技术。儒家讲究等级观念，它一方面限制了中国民主的发展，而民主的环境才能最大程度上激发出人们的创造性；另一方面，等级观念也造就了中国的官场文化，形成了著名的官本位，于是乎中国的杰出人才大都热衷于考取功名，好光耀门楣，而那些一直在从事技术活动的工匠们则处于朝不保夕的地步。儒家的中庸之道对于中国人探索自然也是大大不利。杨振宁指出：“中国哲学里的中庸之道我认为对科学是不利的。欧几里得的精神之一是打破砂锅问到底，中庸之道与这种精神是相背的。”最根本的是，儒家思想强调“自省”，主张人应该反省自身，而不是去探索外物，它使中国人在根本上丧失了探索外界科学与技术的欲望。正如冯友兰所说那样，中国人从自身来说不需要科学。

（4）地理位置，马克思主义学说认为经济基础决定上层建筑。在古代的中国，最能决定经济基础的元素就应该是地理环境了。在我们古代，中国的地理环境相对来说还是比较优良的。在此孕育下的华夏文明形成了自己的农耕生活。古代的小农经济是自己自足的，大家对商品交换的需求较少，因此导致中国形成了重农轻商思想。历史已经表明，商业的发展会推动科技的发展。更根本的是，在这种中国特色的小农经济下，我们形成了灿烂的中国文化，其中包括我们所熟知的儒家，道家，墨家等。只是可惜在深受中国地理条件影响的发展下，我们选择了天人合一，顺从自然，而不像西方人那样去逐步地尝试改变自然。另外，中国作为一个传统的内陆国，农业用的是灌溉体系，也需要一套官僚制度来加以保障，且思想容易僵化，也不利于科学的发展。

3、说电化学即传统又现代，谈谈你对其历史功绩、现代社会作用的认识？

电化学的发展从伏特的第一个化学电池开始已经经历过两个多世纪的发展。现在的电化学已经成为国民经济与工业中不可缺少的一部分，应用于各个不同的领域，例如;电解、电镀、光电化学、电催化、金属腐蚀等。同时电化学在生物、汽车工业、分析等这些新兴科学范畴也占有着举足轻重的作用。

电化学的历史功绩

(1)1780年伽伐尼在青蛙解剖实验中发现当青蛙的四条腿猛烈痉挛时，会引起起电机的发出火花，由这个意外的发现伽伐尼在1791年发表了生物学与电化学之间存在联系的现象。

(2)1833年天才实验家法拉第在经过大量实验之后提出了“电解定律”：

m=QM/nF。

“电解定律”作为电化学的基础为电化学的发展指明了方向。

(3)1839年格罗夫发明燃料电池，利用铂黑作为电极的氢氧燃料电池点燃了演讲厅的照明灯，从此燃料电池进入了历史的舞台。燃料电池发展到现在已经有了实质性的飞跃。

(4)1905年塔菲尔通过实验获得了塔菲尔经验公式：

η = a + b

i = A

其中a，b称为塔菲尔常数，由电解槽性质决定。

20世纪后50年，在电化学的发展史上出现了两个里程碑：Heyrovsky因创立极谱技术而获得1959年的诺贝尔化学奖，Marcus因电子传递理论(包括匀相和异相体系的电子传递)而获得1992年的诺贝尔化学奖。Marcus工作的开拓性部分是在50年代后期创立的。这一时期，电化学在理论、实验和应用领域均有长足的、关键的发展，并且主要集中在界面电化学(包括界面结构、界面电子传递和表面电化学)。

（5）20世纪后50年是电化学新体系研究和实验信息的丰产期。实验上发现了一些有重要意义的表面光谱效应，包括金属、半导体电极的电反射效应，金属电极表面红外光谱选律，表面分子振动光谱的电化学Stark效应，表面增强拉曼散射效应，表面增强红外吸收效应。这一时期电化学应用技术也有不小的突破。发明了对信息技术至关重要的锂离子二次电池，镍氢化物电池和导电聚合物电池。被誉为21世纪“绿色”发电站和解决电动汽车动力最佳选择的燃料电池，从实验室研究进入商品化的前夕，已筛选出最有商品化希望的四种燃料电池。

电化学对现代社会的作用

磷酸燃料电池(PAFC)，熔融碳酸盐燃料电池(MCFC)，固体氧化物燃料电池(SOFC)和聚合物电解质燃料电池(PEFC)，此外甲醇直接燃料电池的实验室研究也倍受重视。电催化氧化物电极，例如二氧化钌电极在电解工业的应用，引来了氯碱工业的一场革命。表面功能电沉积给古老的电镀工业带来了新生。钝化、表面处理、涂层、缓蚀剂、阴极和阳极保护等技术在金属防腐蚀中的广泛应用，保证金属成为现代社会的支柱材料成为可能。