

北京市交通发展中的能源与环境问题及对策

Problems in the Energy and Environment in Beijing Traffic Development and Their Solutions

崔 成

(国家计委能源研究所 北京 102206)

改革开放以来,北京市的城市建设发生了日新月异的变化,城市交通系统的发展更为明显。从1990年到1996年北京市道路面积的年增长率为4.86%,道路等级也在逐步提高。但是,由于北京市经济的迅速发展,导致了人们的出行频率和距离的增加,更为重要的是导致了对交通工具需求结构的显著变化,使北京市的机动车以每年17.86%的速度急增(非机动车为7.5%),车辆的增长快于道路的增长和道路等级的提高,北京的交通拥挤状况不但没有好转反而有进一步恶化的趋势。而由此带来的环境状况恶化则更为严重,城市中各种交通工具排放的各种污染物在市区内已成为最主要的污染源。这已成为令北京市政府不易解决的棘手难题之一。尽管如此,北京市政府近年来还是花费了很大的精力来尽力解决这些问题。道路改造和建设资金的比例在逐年提高,并尽力筹集资金加快地铁的建设。从1998年4月开始实施的使用无铅汽油措施是北京市政府为缓解环境污染而推出的一项新举措,并取得了较好的效果。在此也希望本研究能得到北京市政府的重视。

一、与交通有关的能源与环境问题产生的动因及发展趋势

产生能源与环境问题的最基本动因就在于,随着经济的高速发展和人们生活水平不断提高,产生了更多的出行需求和对出行速度、方便性及舒适性更高的要求。但不幸的是这种需求发展方向恰好与增加能源消耗、加重环境污染的交通工具结构变化趋势呈典型的正相关关系,表现为单位人公里能耗和污染物排放量的增长,更为不幸的是这种需求发展方向也恰好与增加交通拥挤呈典型的正相关关系,表现为单位人速度占用道路与占用停车场面积的增长,而拥挤又进一步加剧了能源消耗与环境污染。

这种对出行速度、方便性及舒适性具有更高要求的结果是:如果出现拥挤(这在大城市中已成为必然),则不但不会提高出行速度,反而会进一步降低出行速度。最为恶劣的是这种要求增加了其他众多人员的出行时间和不舒适性,并且使其他受影响人员在既成事实条件下,根据因拥挤已改变了的成本—效益重新进行出行方式的选择;而这种重新选择的方向则很可能是自购小汽车。由于新进入的车辆只负担其自身

的拥挤损失,而不负担其给其它车辆造成的损失,因此不能阻止车辆的继续增长,必然形成目前的恶性循环局面。只有在一种情况下可能会出现比较合理的自我调节,这就是有一个完全独立的交通系统(如地铁、轻轨),并且这一系统的效率高于道路上绝大多数的交通工具;而北京市目前此系统恰恰又很不完善,还远远谈不上“独立”和高效率。

这里需要特别指出的是在发生拥挤的情况下,公共交通工具的边际成本和边际效益损失将以高于私人交通工具的速度增长。其根源是公共交通工具是连续循环使用的,拥挤使速度下降,如果维持原有频率就必须增加数量,也就增加了相关的各种成本;而私人交通工具不需要增加数量。更为重要的是公共交通工具的载客量明显高于私人交通工具,其因拥挤造成的边际效益损失(时间、舒适性等损失)当然远大于私人交通工具。所以,拥挤程度的增加使私人交通工具在与公共交通工具的竞争中越来越占优势,形成恶性循环。

从问题的实质来看,产生能源与环境问题的根源,就在于传统的经济学未能计入资源与环境的价值,也就是公共财产的稀缺性和定价问题。在资源和环境被无偿或低价使用的情况下,必然会形成大量消耗这些资源的交通工具的制造和使用,这不仅使石油等不可再生资源的耗竭加剧,而且造成城市土地资源紧张和环境恶化。其直接表现则是城市交通工具结构呈现不合理变化,并且其造成的不良影响无法解决。环境经济学和资源经济学的产生和发展为解决城市交通发展中的各种问题提供了研究的理论基础,将环境经济学和资源经济学中的边际机会成本理论引入城市交通系统中来并加以深入研究会有助于问题的认识和解决。

二、各种城市交通工具的真实成本构成

1. 边际机会成本理论在城市交通系统中的定义

我们将边际机会成本MOC定义为某种交通工具增加单位人公里运量时所带来的全部社会成本。边际机会成本MOC由边际生产成本MPC、边际使用者成本MUC和边际外部成本MEC三部分组成,其具体含义如下:

边际生产成本MPC是交通工具使用者在使用交

通工具运输时所付出的直接成本。

边际使用者成本MUC 是未来可使用这些被消耗资源的人们的利益净损失。

边际外部成本MEC 是目前由于交通工具使用对他人或其它资源造成的损失。

可以以此为基础,对各种交通工具运输的边际机会成本加以深入研究,对涉及到的各种资源和环境因素进行具体分析和评估,以便全面地计量各种交通工具的真实成本,为调整不合理的交通工具结构和城市规划服务。

2. 各种城市交通工具运输的边际机会成本构成

由于城市交通运输的主要对象是人员,运输的目的是将人员送到其想要到达的地方,故在对城市中各种交通工具运输的边际机会成本进行研究时,选择单位人公里成本为基本计量单位。根据各种交通工具的不同载客量可分为若干类:超大型交通工具(包括地铁、轻轨);大型交通工具(包括公共汽车、无轨电车、有轨电车);中型交通工具(包括中巴、小巴);小型交通工具(包括小汽车、摩托车、自行车)。第*i*种交通工具的单位人公里成本MOC_i由MPC_i、MUC_i和MEC_i三部分组成,其中每项又可分为若干小项之和,即:

$$MOC_i = \sum_{j=1}^n MPC_{ij} + MUC_i + \sum_{k=1}^m MEC_{ik}$$

取 $j = 1$ 时的MPC_{1i}为第*i*种交通工具的自身成本,其中包括交通工具的购置、运营、维护等成本。单位车辆的自身成本为非个人支付,其它一般可看做是个人支付。

取 $j = 2$ 时的MPC_{2i}为第*i*种交通工具单位车公里占用道路的成本,其中包括城市土地价格。这部分基本上由城市公共建设资金支付,单位与个人仅象征性交费。

取 $j = 3$ 时MPC_{3i}为第*i*种交通工具单位车公里分摊的占用停车场的成本,其中包括城市土地价格。也多为象征性交费。

MUC_i项为第*i*项交通工具对各种不可再生资源的边际使用者成本。因为交通工具使用的均非自然资源,而是经过多次加工的自然资源产品(如汽油),所以我们假定在上述自然资源产品价格中已经包括了这部分成本。

取 $k = 1$ 时的MEC_{1i}为第*i*种交通工具单位车公里的交通事故损失,这部分可以认为通过保险费由个人或单位支付。

取 $k = 2$ 时的MEC_{2i}为第*i*种交通工具单位车公里的交通噪音损害成本,为未支付成本。

取 $k = 3$ 时的MEC_{3i}为第*i*种交通工具单位车公里的空气污染损害成本,为未支付成本。

取 $k = 4$ 时的MEC_{4i}为第*i*种交通工具单位车公里的交通拥挤损失调节成本。这是最重要的一项成本,尤其是在交通拥挤较严重的城市中。它是基于单位人速度占用道路少的交通工具使用者替单位人速度占用道路多的交通工具使用者承担了其造成的绝大部分费用,而产生的一种成本补偿。

这里要特别提出的是有关贡献率的概念。由于环境污染、能源消耗和交通拥挤等不利影响的边际损失不是一个固定值,而是一个快速增长的值,所以单位人公里或单位人速度对这些不利影响贡献大的交通工具必然应负主要责任,对各种交通工具收取相同的

单位损害成本显然是不合理的,必须根据其贡献率收取不同的边际损害成本才能保证各种交通工具的合理发展和社会公正。对各种相关成本的上涨的贡献也是如此。

三、各种城市交通工具的成本—效益组成及城市交通工具发展方向

1. 城市中各种交通工具运输的成本—效益分析

(1) 各种交通工具的边际效益

城市中各种交通工具的边际效益差别主要表现在时间和舒适性(包括方便性)等方面,其中时间的长短是最主要因素。我们对边际效益的研究主要从反方向出发,即计算边际时间损失和边际舒适性损失,以边际效益损失的程度来度量边际效益的大小。

时间的价值首先依据工作性质和收入(主要指工资收入,不包括资产收入)的不同而有明显的差别,即不同人员出行的时间损失明显不同。时间价值的差异还表现在闲暇时间价值的度量以及出行目的的影响等方面,这也就使得出行时间损失的经济计量变得较为复杂,由于边际时间损失的计量难度很大,我们经过反复研究,决定用在不同出行目的下不同收入人员乘坐不同种类交通工具的出行的边际时间损失来代替其边际时间损失。这里应当指出的是交通拥挤的时间损失只是出行时间损失的一个组成部分。因为有出行就要花费时间,就有时间损失,而拥挤只是增加了这种损失,但其边际性有时会很大。

舒适性(包括方便性)是除时间效益外的另一个效益指标,人们对舒适性的要求随收入增长而不断提高,舒适性与收入(不包括资产收入)之间像时间效益一样也有着密切的联系。关于边际舒适性损失的计量方法,可采用其它相关的替代方法来计算。这里需要特别指出的是因资产等收入而带来的舒适性要求完全不是必须满足的要求(可以看做是一种额外要求),如果满足其要求,其必须支付由此造成的一切成本和效益损失。如有必要可适当限制这方面的需求,以保证社会效益的取得。

对安全性和携带物品有特殊要求的情况,不能作为一般的效益问题来对待,所以不能计入到效益中去。

(2) 各种交通工具运输的成本—效益分析

我们将时间效益看成是时间损失的大小,对舒适性效益则用舒适性损失的大小来度量,从而得出*j*种收入人员在*k*种出行目的下选取交通工具的公式:

$$m_{ij} \ln C_{ijk} = P_i + TL C_{ijk} + UCC_{ijk}$$

C_{ijk} : *k*种出行目的下*j*收入人员乘*i*种交通工具的总支付(元/人,公里)

P_i : 使用*i*种交通工具需要支付的价格

$TL C_{ijk}$: *k*种出行目的下*j*收入人员乘*i*种交通工具的出行时间损失

UCC_{ijk} : *k*种出行目的下*j*收入人员乘*i*种交通工具的舒适性损失

根据这一优化公式,我们可以对不同收入人员乘坐不同交通工具的支付意愿进行研究,根据总支付最小化原则,得出不同收入阶层较适宜的交通工具。

2. 城市中各种交通工具的发展方向分析

我们依据成本—效益分析中人们对城市交通工具的选择公式,通过对城市中各种不同收入人员当前($P_i = mPC_{ii} + mEC_{ii}$)的适宜交通工具种类,与对其进行成本调整后($P_i = MOC_i$)的适宜交通工具种类进行对比分析,再结合未来的城市人口和收入变化趋势,就可以得到城市中各种交通工具的调整和发展方向,为城市规划、建设和管理部门提供有益的参考意见。

四、解决城市交通引起的能源与环境问题的着眼点

1. 交通拥挤问题

由于交通拥挤涉及到城市交通系统的各个方面,所以其影响范围非常广泛,交通拥挤的最直接影响就是使各种交通工具的运行速度下降,也就影响到与速度有关的各种成本—效益因素。

在MPC1中,如果交通工具是连续和循环使用的(如公共汽车),那么速度下降将导致对车辆的需求,从而增加以购置成本为主的各种成本;速度下降还使各种交通工具的燃料消耗增多,从而增加运营成本。

在MPC2中,由于速度下降将使道路通过能力降低,使高等级道路降级使用,造成浪费。如果道路系统按市场规律定价,那么求大于供将使价格上升。

在MEC2中,拥挤也将使车辆启动、刹车、鸣笛频繁,增加噪音影响损失。

在MEC3中,由于速度下降,使燃料消耗增加,将导致各种污染物排放量增加;再者,由于车速下降燃烧条件将发生变化,启动刹车频繁也会使燃烧条件发生明显的改变,从而明显增加污染物的排放量,造成污染损失成本上升。

在TLC中,车速下降将使车辆运行时间增加,从而增加时间损失。

在UCC中,运行时间加长,也使不舒适性成本增加。

从以上的分析中可以看出,交通拥挤造成的各种成本—效益方面的损失是非常多的,与对某一单一成本或效益的影响因素相比,降低拥挤所减少的成本和增加的效益将是十分巨大的。也就是说解决城市交通拥挤问题是减少成本增加效益的最重要手段。

这里需要特别指出的是拥挤所造成的各种成本损失已包括在各种边际机会成本中,因为边际机会成本的分析就是在现状条件下进行的;拥挤造成的效益损失也通过成本—效益分析表现出来了。因此,MEC中的拥挤损失项应当是根据对拥挤的贡献率不同而在不同交通工具间进行重新分配其成本和收益的拥挤调节项。

2. 公平性问题

公平性也是影响各种交通工具成本—效益的重要因素。市场条件下的竞争必须以公平性为前提,否则不能出现优化的结果。在城市交通系统中也存在着许多不公平因素,如何解决这些不公平因素将决定城市交通系统的发展方向是否正确。

(1) 公共设施的使用

城市中道路、停车场等大量的市政基础设施都是由政府出资建设做为公共基础设施来使用的,这不仅增加了政府的财政负担,而且等于是为大量使用这些

设施的交通工具提供补贴,助长了这些交通工具的发展(大部分是高收入人员使用)。因此,只有收取道路和停车场等公共设施的各种成本,使它们反映到交通工具的成本构成中去,才能解决这一不公平因素。

(2) 环境污染

环境历来是做为一种公共资源被无偿使用的,环境标准也只是限制每个交通工具的排放量,这也助长了按人均计量大量使用这种资源的交通工具的发展(大部分是高收入人员使用),等于是为大量使用这些资源的交通工具提供补贴,其损害是多方面的(特别是对人体健康的影响。)所以,必须收取其造成的环境污染损失费用才能解决这一不公平因素,并且对受害者给予补偿。

(3) 资源的使用与废弃物的堆放

各种可再生与不可再生资源的使用和废弃物的堆放也是无偿的,这也从另一方面助长了大量使用资源和产生大量废弃物的交通工具的发展(大部分是高收入人员使用),这又是一种补贴方式。所以,收取资源使用费和废弃物堆放费,将有助于资源的合理使用和物质的循环利用,同时也消除了不公平因素。

(4) 交通拥挤

交通拥挤使公共交通工具的MOC以大于私人交通工具MOC的增长速度增长,也就是说拥挤使私人交通工具的竞争力逐渐加强,拥挤程度越高对公交越不利,也同时造成由公共交通工具向私人交通工具的大量成本—效益转移支付(低收入人员替高收入人员承担绝大部分成本和绝大部分效益损失),所以必须在拥挤时对各种私人交通工具增加税收才能解决这一不公平因素。

(5) 不同交通工具对拥挤和污染的不同贡献率

各种交通工具对拥挤和环境污染的贡献率不同,其应当支付的成本单价也应该有所不同,应根据道路(或环境)无拥挤(或污染)、有潜在的趋势和已经发生拥挤(或污染)等不同情况赋以不同的权重。对第一种情况应赋以相同的权重;对第二种情况,权重须依据单位人速度(或人公里)占用道路和排放污染物的多少和发展趋势来确定;对第三种情况,权重则依据单位人速度(或人公里)的贡献量来确定,并且可以进一步向贡献大的倾斜和不完全依据影响来定价。

通过上面五种主要的不公平因素分析,我们可以看到私人交通工具享受了各方面的大量补贴,不利的一方都是公共交通工具。虽然好多城市都对公交实行补贴,但仍然远低于私人交通工具所受的补贴,因此城市交通结构必然不合理,公交所占比例明显偏低。对此必须通过合理收取成本来解决。最具有讽刺意义的是,通过这些不公平因素大受其益和对各种损害贡献最大的人,恰恰又是对环境质量等要求最高的人,由此可见合理收费的必要性。

六、解决与城市交通有关的能源与环境问题的对策

1. 政策性措施

政策性措施的主要作用是为调整供求关系提供应遵循的原则,特别是在城市快速与高速道路系统的布局和发展(以人员和物资的双重流动为基础)、各种

城市交通工具的合理结构及发展方向、城市公交网络的布局和建设等方面的政策是极为重要的。因为如果原则上有所偏差,政策性措施实行得再好也不会有好的效果。城市交通工具的合理结构研究是保证上述政策性措施正确的一个重要基础。政策性措施只是宏观上的原则性措施,必须依靠更加详尽的经济、技术和法规措施才能得以实现,其中经济措施的作用将越来越重要。

2. 经济措施

经济措施当然是依靠价格手段来解决问题,其中主要包括补贴、税收、使用收费等不同形式,每种形式都有自己的适用范围。

补贴主要应用于对有较大社会效益的运输方式的支持,我们认为对由于拥挤使公交增加车辆而带来的各种成本也应属于此范围,另外环境损害(特指人体健康损害)的补偿也可以通过对公交的补贴方式进行,好多补贴均与政策性措施有关。

使用收费是对无偿和低价使用的公共设施、环境、资源等公共财产按其真实成本进行收费的方式。取消上述各种无形的不合理补贴将有助于调整不合理的交通结构、保护环境、合理利用资源。收费应包括资源使用费、道路使用费(包括土地使用)、停车场使用费、环境损害和环境资源使用费等,一些其它的管理费用如牌照费等,也应在使用收费之列。对于一些区域差异明显的项目也可以确定界限区别收费,如对进入城市中心地区的车辆加收土地使用费和环境污染、噪音损害费用等。上述这些费用均应以MOC中的各项成本为基础来收取。

税收是与补贴相反的一种政策性很强的经济措施,其应用范围比补贴要广泛得多。一些不宜直接收取的使用费用也可以通过税收这一简单方式来收取,如发达国家较普遍的燃料税(主要指汽油税)就是对能源使用和环境污染的替代性收费方式。对城市交通拥挤征收拥挤税是以调节税的方式出现,其主要目的在于缓解道路供应紧张状况,降低因拥挤而造成的各种巨大损失,并为发展公共交通和新建道路筹集资金。如果道路做为一种市场中可以出租的商品,那么拥挤税也可以认为是道路供应紧张使价格自然上涨的部分,税收应以边际贡献率为基础来确定。

限额投标做为一种独特的经济和法规相结合的措施,具有简便易行的特点。可以用于对非个人支付交通工具和交通拥挤的控制,根据道路的通过能力确定限额,进行投标。

对于有其它收入的人员(主要指资产收入),应对其购买私人交通工具的收入弹性和价格弹性进行分析,才能得到为控制数量所应收取的价格。

3. 法规措施

法规措施可以认为是一种带有强制性的管理措施,主要通过制定法律、法规和条例来约束人们的行为。一些可操作性差的经济措施可以用法规措施来代替执行或共同执行,法规措施的可操作性是一个关键问题,没有良好的监督系统就不可能保证法规措施的实行。在城市交通系统中,科技手段的应用特别是电子技术的应用是一个重要基础,对某些经济措施来说也是这样。

法规措施的一个最重要的作用就是对价格体系

不起作用和作用很小的方面进行约束,只有这样才能保证市场机制作用下的经济措施的执行效果。如对某些具有较强时间性和区域性的问题(如一些局部拥挤和污染问题),就必须通过法规措施进行约束。主要包括禁止使用、限制出行时间和区域等各种具体措施,当然也可以根据道路容量以定价或限额竞价购买的方式进行管理。

4. 新加坡的经验

在城市交通需求管理方面最有成效的国家当属新加坡。新加坡自70年代以来实施了一系列卓有成效的税收措施,取得了十分良好的效果。Ngee - Choon chia & Sock- Yongphang (1994)对新加坡车辆税收体系和效果进行了十分详尽的分析和总结。从整个新加坡国家税收来看,机动车税收在1992年占23.25%,早已成为仅次于个人所得税的第二大税收来源。这使得新加坡税收结构与西方国家存在明显的差异。新加坡的车辆拥有税是很高的,主要包括进口关税(占车价45%)、车辆注册费(1000新加坡元)、车辆附加注册费(市场车价的175%)、年道路使用税(根据排气量,70~175新加坡分/CC不等)、竞买牌照费(竞买市场情况而定)五个部分。前四部分为相关税收,而且在逐年递增;竞买牌照是根据道路容量来进一步控制流量的措施,竞价也较高。除车辆拥有税外,新加坡还有大量的车辆使用税,主要包括燃料税(1.24新加坡元/升,无铅汽油1.05新加坡元/升)、区域进入费(高峰时间上午4:30至下午6:30为3新加坡元/日,非高峰时2新加坡元/日,为进入市中心商业区收费)、停车费(中心区90新加坡分/半小时,非中心区减半)三大部分。车辆拥有与使用税1992年占国税收入比例由高至低依次为车辆附加注册费和道路使用税占10.92%、竞买牌照占6.08%、汽油税占4.06%、进口税占2.18%,足见其比例之高,对全国税收已有举足轻重的影响。在这种高税收的影响下,新加坡的小轿车仍在逐年增加(在各种税收年均增长20%左右的情况下,车辆增长仍在4%左右),但人均车辆占有率却远低于西方国家,1990年仅为10人拥有一辆小轿车。其车辆高税收政策,不但成功地抑制了交通拥挤与环境污染,而且并未对经济腾飞产生任何不利影响。新加坡的城市交通管理经验是特别值得我们深思的。不难想象,如果再不采取断然措施,北京今后的城市交通将会成为怎样的状态;必将对北京市的经济发展产生巨大的制约作用!

5. 对我国汽车工业发展方向的反思

通过本文的分析我们可以清醒地看到,在我国的大中城市大力发展小汽车是有百害而无一利的。它不仅大量消耗钢铁与石油等不可再生资源,污染城市环境,而且使人们出行时间与不舒适性增加,形成大家都想快捷与舒适方便但结果却是谁都更加出行缓慢与不舒适的不良后果。所谓下个世纪让小汽车进入百姓家庭的口号是完全错误的。

有人会说公共汽车不如小汽车舒适,这也不成立。消除拥挤,大大缩短出行时间,适当发展舒适型公共汽车和轨道交通工具,会比小汽车更舒适。

有人又会说公共汽车不如小汽车方便,这也不成立。消除拥挤并使出行时间大为缩短与完善的公交网络,会比小汽车还便捷。

(下转第33页)

电子和信息技术物理基础

1925~ 1926	量子力学的建立
1926	Fermi-Dirac 统计法的提出, 得知固体中的电子服从 Pauli 原理
1927	Bloch 理论的建立, 得知理想晶格中电子无散射
1928	Sommerfeld 提出能带的猜想
1929	Peierls 提出禁带、空穴的猜想; Wilson 和 Bloch 从理论上解释了导体、绝缘体和半导体的性质和区别; Mott 和 Jones 用电子轰击 X 射线发射和吸收等方法验证了能带理论; Bethe 提出 Fermi 面的概念; Landau 提出 Fermi 面可测量
1947/1912 /1923	Bardeen, Shockley, Brattain 发明晶体管 (获 1956 年诺贝尔物理学奖)
1957	Pippard 测量了第一个 Fermi 面(铜的); 剑桥学派建立 Fermi 面编目
1962	制成集成电路(IC)
70 年代后期	制成大规模集成电路(VLSI); 超大规模集成电路; 集成度以每 10 年 1 000 倍的速度增长

从上列大事记我们可以看出本世纪由物理思想和物理学原理转化为技术力量的明显脉络。正是一代接一代杰出的物理学家(他们之中许多是诺贝尔奖金获得者)和普通的物理学工作者执着的追求和长期不懈的努力, 为本世纪科技的辉煌奠定了基础。在物理学的带动下发展了原子能、电子、激光、计算机等一个又一个崭新的产业部门, 其影响遍及生产、科研、国防、医学, 乃至进入家庭, 大大改变了当代社会的结构和面貌, 以及人们的思维方式。

在有些人看来, 今天发展高技术的关键在于新材料、新工艺。如果我们今天培养跨世纪的高技术人才时, 把上面所述的物理原理通通看成是“学院式的理论”而从课程表里排除掉, 我们的“高技术”岂不成了无源之水、无本之木! 何况微电子技术中所用的加工和分析手段本身, 如离子注入、激光退火、卢瑟福背散射谱、俄歇电子谱、X 射线发光谱、二次发射离子质谱, 以及高分辨的电子刻蚀、离子刻蚀、同步辐射光刻, 那一个不是从各个分支的物理实验室里移植到工业上的! 正是这些技术手段推

动了微电子学的迅猛发展, 从晶体管到集成电路, 从大规模集成电路到超大规模集成电路, 使集成度迅猛地增长。没有较为深厚的物理基础, 却侈谈什么跨世纪的技术人才, 多半只能是空话。但是, 在我国的大多数工科院校中, 连有关半导体的内容都不在物理课程计划里出现, 更何谈其它。这样培养出来的工程师, 很难在工程技术上有世界水平的创新。

非物理专业的学生为什么要学习物理? 在我国现行的教育体制中占支配地位的看法是, 为专业课服务。于是, 专业课需要的内容就讲, 不需要的内容就不讲或少讲。专业课排下来剩出的时间多就多讲, 剩得少就少讲。著名理论物理学家、诺贝尔奖金获得者理查德·费曼说: “科学是一种方法, 它教导人们: 一些事物是怎样被了解的, 什么事情是已知的, 现在了解到什么程度(因为没有事情是绝对已知的), 如何对待疑问和不确定性, 证据服从什么法则, 如何去思考事物, 做出判断, 如何区别真伪和表面现象。”所以, 大学里的物理课绝不仅仅是物理知识的教育, 更不是主要为专业课服务的。我们认为, 物理学是整个自然科学和现代工程技术的基础; 对于任何专业, 大学基础物理课的目的, 都是使学生对物理学的内容和方法、工作语言、概念和物理图像, 其历史、现状和前沿等方面, 从整体上有个全面的了解; 这是一门培养和提高学生科学素质、科学思维方法和科学研究能力的重要基础课。

小平同志为教育题词: 教育要面向现代化、面向世界、面向未来。他指出了世界科技发展的潮流。“科教兴国”是我们的国策, 而我国现行的工科物理教育体制, 与知识经济的兴起和发展对人才竞争的高素质要求, 将变得越来越不适应。为此, 我们建议:

1. 大学工科前 2 年不分系, 不安排专业课, 主要学数理化等自然科学和其它一些基础课。工科物理课不少于 300 学时。

2. 以上改革不易一次到位。可在一些重点工科院校基地班试点, 总结经验后逐步推广。

(责任编辑 蔡德诚)

(上接第 40 页)

虽然大力发展小汽车工业在表面上看是使 GNP 增加了, 但其造成的各种直接与间接的不良影响的损失, 要远大于其对 GNP 的贡献。

有人会说发展小汽车会带动其它相关产业的发展, 这也完全站不住脚。人们如果不将资金用于购车而用于购买其它商品, 同样也会促进其它行业及相关产业的发展。从本质上讲, 这是一个恶性循环与良性循环的问题, 是一个眼前利益与长远利益的关系问题。

我国大中城市的交通发展与汽车工业的发展方向只有两条: 一是遵循目前的国家产业政策与城市交通发展规划, 形成恶性循环的发展模式; 另一种是所生产的小汽车转向以出口为主, 大力发展大型城市公共交通工具的生产与使用。在这方面国家及各大中城市的政策导向是起决定作用的。像机械工业部对北京市加强小汽车排放标准的微小政策都要作出强烈反应的行业保护主义思想言行, 笔者认为必须予以彻底纠正。

(责任编辑 王宏章)