

物理污染对策

PHYSICAL POLLUTION AND THE COUNTERMEASURES

方丹群

物 理 环 境

人一出生就要接触力、热、声、光、电磁，这就是人类的物理环境，每个人都要在这种环境中生活。物质在不停地运动，运动的形式有机械运动、分子热运动、电磁运动等，物质的运动产生能量的交换和变化，这种物质能量的交换和变化，构成了物理环境，人类生存于它所适应的物理环境，也影响着这种物理环境。

技术革命使人类先后进入内燃机时代、电气时代、原子时代，又将进入信息时代。各种机器发出的声波包围着每一个人，电气设备发出的电磁波包围着每一个生命，各种发光体发出不同的光波，各种能源不断释放着热，光波、热浪也要包围人群。人需要力、热、声、光、电磁，但它们在环境中的量过高，超过人的忍耐限度就形成污染。物理污染是化学污染之外的另一大环境污染。随着现代工业的飞速发展，物理污染问题日益严重，引起了人类的密切关注。

噪 声 污 染

噪声污染已被公认为世界四大公害之一，严重地威胁着人们的生活。在日本，1966年噪声公害起诉案件达7640起，占总的公害起诉案件的37.3%，1974年，这个数字增至20,972起，1977年激增至80,000起，噪声起诉案件在日本已成为公害之首。美国有8000万人，即占全国总人数的40%受噪声的严重干扰，有4000万人在听觉受损的威胁之中。从六十年代到七十年代，美、苏等国的大城市噪声增加了10分贝，平均每年增加1分贝。各国纷纷发表噪声对人体健康影响的报道。起初是引起噪声聋，在有的车间，噪声聋的发病率竟达60~70%以上。之后，发现噪声对心血管系统和神经系统均有不利的影响，严重的可导致冠心病和神经

衰弱症，甚至影响智力和胎儿、幼儿的发育。“噪声病”这一名词出现于医学书刊，而且发病率与日俱增。

关于噪声引起的冲突事件已成为重大社会问题。日本著名的大阪国际机场事件，告状人数达3700名，1974年发生的名古屋新干线事件，其经历的审判进程达数年之久。1962年美国三架军用飞机以超声速低空掠过日本藤泽市，使该市许多民房玻璃震碎，烟囱倒塌，日光灯坠落，商店货架上的商品震落满地，造成巨大损失。1964年美国空军F 104喷气式飞机在俄克拉荷马市上空作超声速飞行实验，造成航线下方农场10,000只鸡被飞机轰声杀死6000只的事件。1967年协和式飞机在英国作了11次超声速飞行，有5000万人受到影响，引起12,000次抱怨，788起诉讼，付出大量赔款。1970年联邦德国威斯特柏格城及其附近的一些村子，受到一次很强的喷气式飞机轰声的影响，有378起报告受损事件，大部分是玻璃震碎，屋瓦掀起，烟囱倒塌，门心板及合页损坏。

因噪声导致杀人的事件也出现了。美国一名夜班工人，因儿童嬉闹声扰得他下班后无法休息，急得拔枪射杀了玩耍的儿童。日本一名大学生，因房东家电视机吵得他不得安宁，竟持刀连杀数人。舆论为之哗然，报界惊呼：“噪声杀人！”

那么，如任其发展下去将会怎么样呢？美国有个名叫安格鲁谢夫的人，对于2000年的噪声作了一个著名的预测。他说，到了2000年，世界上将不再有噪声，因为到那时，每一个活着的生物都聋了。1980年，在国际噪声控制工程学会上，大会主席警告说，如果不采取措施，到2000年，世界上将没有人能听到新世纪到来的新年钟声，因为噪声已使所有的人都聋了。

我国噪声污染也很严重，七十年代末、八十年代初，北京居民向环保部门反映的噪声污染占有污染

事件的40%以上,而上海有一年竟达50%,均占各类污染的首位。据18个城市平均因噪声反映意见的事件占整个环境污染事件的比例,1979年、1980年、1981年分别为30%、35%、45%。近十余年来,因噪声、振动导致居民与工厂(特别是星罗棋布的街道工厂)发生冲突的事件已达数千起,砸窗户、发最后通牒,数百人联名告状的情况已司空见惯。联合国环境管理专家在北京开会,因噪声干扰不得不两移会场,不少外宾因中国的噪声污染严重,曾以不同方式提出抗议。经测试,北京、上海、天津等大城市噪声高于纽约、东京、巴黎等城市。工厂内部的噪声对工人健康的危害就更为严重,不少工厂工人的耳聋、高血压、心脏病、神经衰弱的比例竟高达30~60%;某厂压力机每分钟冲击120次,工人心跳也同步为120次。最近的研究还表明,噪声还影响大脑信息功能的传递,已经开始威胁青少年的智力了。据调查,我国有四分之一以上的产业工人,即2000~3000万人在超过《工业企业噪声卫生标准》的环境下工作,有1~2亿居民在超过《城市区域环境噪声标准》的环境下生活。

我国已经确立了在本世纪内实现工农业总产值翻两番的宏伟蓝图,我国的城市化进程将继续加速,城市人口密度将不断提高,交通干线将大幅度增加,机动车辆将以6~15%的速率增加,航空事业将迅速发展,星罗棋布的工厂将大大提高产量。据预测,如果噪声不加以控制的话,到2000年的十五年间,我国城市噪声将以每年0.5~1分贝的速度增加,也就是说,到本世纪末,我国城市噪声可能增加10分贝,即响度增加1倍。那将是什么样的图景呢?人们只有提高嗓音才能交谈;百分之八十五的城市居民将反映非常吵闹;四分之三的人将辗转反侧,夜不能睡;因噪声引起的职业病将成倍增加。“安静”将成为一种昂贵的商品。

电 磁 污 染

近二十年来,电气设备和电子设备数量猛增,功率越来越高,人们已经生活在电磁波的海洋里。电磁波会不会影响人类的生命活动呢?美国纽约州的一个城镇,在离地60米处有一新架的高压输电线,经常发出劈啪劈啪的响声,人们普遍感到担心。有一天夜晚,天色漆黑,人们手里拿着一支荧光灯灯管,聚集到高压线下面,灯管闪闪发光。人们怀疑在这样的环境下生活是否安全。美国加利福尼亚州的一个妇女把湿漉漉的小狗放在微波炉中烘干,谁知她那心爱的小狗却被微波杀死。美国明尼苏达州有一个农场,1978年电力公司在该农场上空架设了765,000伏的高压输电线。通电后,在其下15米处,形成高达10,000伏/米的电场强度。经过一段时间,发现电线下的植物叶子枯萎,该农场场主提出调查要求,他们说:“自从建了这条输电线,电磁波使我们感到好象有蜘蛛在身上爬行似的,耳朵听得见,皮肤感觉得到,只是眼睛看不见。”

1962年,美国中央情报局发现一种“怪电波”向设

在莫斯科的美国大使馆发射,这种怪电波类似于雷达发射的微波,这是苏联当局有意识发射的。苏联以“试验莫斯科由于饮水而产生的疾病”为理由,提出化验血样的要求。化验结果表明,有三分之一的人,白血球总数上升百分之五十,这是白血病的特征之一。后来,美国中央情报局用猴子作实验,仅三周就发现猴子的神经系统与免疫系统发生问题。1976年,美国为防止微波,全部窗户上都安装了金属屏蔽板。

美国高压输电线总长80万公里,微波中继网总长25万公里,有900万台广播用的发射机和微波中继站,有3500万台电气设备,每天有1亿2,500万台电视机播映节目。有800万个微波炉与其他电子装置,它们产生并向环境空间辐射电磁波。据统计,现在每一个美国人平均每天所接受的电磁辐射强度比几百年前超过二亿倍。其他发达国家也是大同小异。日本曾多次发生抗议微波辐射的罢工事件。联邦德国等国则发生自动控制装置失灵,飞机导航错误等事件。而瑞典则发现各医院采用的微波理疗机对人体健康有害而全部更新(我国现在用的也是那种有害的理疗机)。

我国电子工业起步较晚,但一些辐射高频、微波的电气和电子设备,如高频焊接、高频淬火、高频熔炼、射频溅射、塑料热合、微波与短波理疗、微波加热等,已开始广泛应用于国民经济的各个方面。同时,广播电台、电视台的逐步扩大发展,都带来了电磁污染问题。如位于北京某电台发射台附近的一个中学,师生普遍反映头痛、昏晕、失眠、多梦、疲乏无力、记忆力衰退,曾发生数次教师讲课时晕倒的事件。经查,是电台发射台电磁辐射造成的危害(该校已搬迁)。北京某厂印刷联动机电磁辐射极强,附近的日光灯不需接电源就会自亮,用手摸机壳会烧出小泡,工人不敢用手开机,而用改锥去捅开关。已有好几个城市发现,因电磁辐射的影响,电视无法收看,收音机无法收听,通讯受到干扰,心电图机及电子显微镜无法正常工作,居民与工厂、发射台的矛盾时有触发,冲突事件不断发生。北京东城区文具盒厂由于热合机干扰电视转播球赛实况,群众砸了厂房玻璃,被迫转产。据调查,北京西城区电磁辐射污染影响的地区占全区面积的40%。长沙市的调查表明,电磁辐射污染影响的地区占全市面积的29%,受影响的人口占48.3%。

除上述危害外,电磁辐射还可以使电爆兵器控制失灵,电爆管引爆,从而造成恶性事故;强电磁场还可以引起挥发性气体或液体的意外燃烧、爆炸,造成重大伤亡事故。1969年国际电磁兼容会议上,与会者一致呼吁把微波辐射列入必须控制的污染危害物中。这个建议已被联合国人类环境会议所采纳。

热 污 染

热学问题在人类历史上已经是很悠久的了,热环境是人类生存不可缺少的条件。过冷,人们会感到严寒;过热,人也会感到不舒适。当体内温度超过正常

值(37℃) 2℃时,人体的机能开始丧失;体温升到43℃,只要几分钟,人就会死亡。

随着城市工业急剧发展,人口大量增加,城市消耗大量燃料,在燃烧过程中产生的能量除一部分转化为有用功以外,很大一部分成为环境热源。热污染问题已经开始引起人们的关注。如纽约市,1971年,生产的能量为接收太阳能的五分之二,从而产生城市与周围农村之间的温度梯度,这一现象称为“热岛效应”。美国纽约、洛杉矶等市区温度的年平均值约比周围农村高0.1~1.5℃。我国有的城市也有类似现象。

热岛现象可以造成气象上的变化。如城市大气温度较高,空气上升,郊区农村的冷空气就流入城市。城乡之间空气的这种热对流,在夜间特别明显,称为“城市风”。城市温度较高,还会造成城市上空的云量和城市的降水量增加。如有的大城市降水量比郊区农村高5~10%。在个别情况下,甚至高30%。

随着人口和耗能的增加,城市排入大气的热量日益增多。不仅是废热,按照热力学定律,人类使用的全部能量最终将转化为热传入大气,逸向太空。据计算,1975年,世界耗能量占地球接收的净辐射的千分之一。在局部地区,如美国曼哈顿地区耗能密度最大,达600瓦/米²,是当地接受太阳净辐射能量的六倍。

二十世纪六十年代末,非洲下撒哈拉牧区曾发生持续六年的干旱,由于缺少粮食和牧草,牲畜被杀,饥饿致死者超过150万人。这是热污染给人类带来灾害的典型事例。当然,热污染不是导致干旱的唯一原因。

火力发电站产生的废热有85~90%从冷却水中排出,而核电站的废热几乎全部从冷却水中排出。这些工业冷却水,如果不循环使用,则将直接排入河流、湖泊,造成水体热污染。水体热污染会影响水质和水生物的生态,导致水中缺氧及影响鱼类和水生生物的生存与繁殖。我国热电厂每天排放的冷却水,多达1200多万吨,已经污染了相当部分地区的水域。

光 污 染

适量的光辐射对人类生活和生产环境造成不良的影响,包括可见光、红外线和紫外线造成的污染。

可见光的污染比较多见的是眩光。例如,汽车夜间行驶时照明用的头灯,厂房中不合理的照明布置都会造成眩光。焊枪所产生的强光,若无适当的防护措施,也会伤害人的眼睛。可见光污染最严重的是核武器爆炸时的强闪光,它可使几公里范围内的人们的眼睛受到伤害。激光污染是光污染的一种特殊形式。由于激光具有指向性好,能量集中,颜色纯等特点,而且激光通过入眼晶状体的聚焦作用后,到达眼底时的光强度可增大几百至几万倍,所以激光对人眼有较大的伤害作用。

红外线对眼睛的伤害与频率有关。波长7500~13,000埃的红外线可造成眼底视网膜的伤害。波长19,000埃以上的红外线,会造成角膜烧伤(混浊、白斑)。波长13,000埃以下的红外线可以造成虹膜伤害。

紫外线主要伤害眼角膜和皮肤。对角膜的伤害作用表现为一种叫做畏光眼炎的极痛的角膜白斑伤害。除了剧痛处,还引起流泪,眼睑痉挛,眼结膜充血和睫状肌抽搐。对皮肤的伤害作用主要是引起红斑和小水泡。严重时会使表皮坏死和脱皮。

目前光污染还没有引起人们的足够重视。

物理污染控制

由于物理污染日益威胁人类,随着现代科学技术的发展,一门新兴的科学技术领域——环境物理学应运而生。它是研究物理环境同人类相作用的科学。它包括环境声学、环境电磁学、环境光学以及环境空气动力学等分支。虽然各分支学科的研究历史已经很长。如噪声问题的研究已有数百年的文献记载,电磁辐射的研究已有数十年的历史,热污染作为一个劳动环境和地理环境的研究也有相当悠久的历史。本世纪初,人们开始系统研究声、光、热等对人类生活和工作的影响,建立了在建筑物内部为人类创造适宜的物理环境的科学——建筑物理学。但直到二十世纪五十年代以后,由于物理污染日益严重,对人类造成越来越大的危害,促使物理学分支学科,如声学、热学、电磁学、光学、力学等开展对物理环境的研究。环境物理学在各分支学科中取得一系列成果,才逐渐形成一个独立的科学领域,而且至今为止,环境物理学还是一个正在形成中的学科。

为了控制物理污染,当前,除了继续加强研究工作,发展环境物理学,采取行之有效的控制技术措施外,从总的控制对策角度,应采取的对策是:加强物理污染行政管理,完善法规标准体系,根治污染源,由点到面开展治理,发展物理污染控制设备制造工业,重视科研、教育、普及。

完善法规标准体系

物理污染与防治,是一个巨大而复杂的系统。它既包括自然方面,又包括社会方面;既包括技术手段,又包括立法行政手段。在目前情况下,行政立法手段对物理污染的控制往往能够起到根本性的影响。

世界上不少国家和有关的国际标准化组织从五十年代起,就开始注意法规标准工作,至今已形成一整套标准法规体系。

我国从七十年代开始了这一工作,逐步开始建立一些标准法规。如在噪声方面,已经公布了“工业企业噪声卫生标准”、“城市区域环境噪声标准”、“工业企业噪声控制设计规范”、“机动车辆噪声允许标准”等。全国有二十多个城市陆续颁布了噪声管理条例,成为地方性的噪声法规,这些工作大大地推动了我国的噪声控制工作。但从建立一个完善的法规体系来说,还远远不够。当前应尽快颁布“中华人民共和国噪声控制法”,并着手制定和颁布“环境振动标准”、“工业企业振动控制设计规范”,以及飞机噪声、船舶噪声标准

和各类机电产品的噪声标准,从声源上根治噪声。

而在电磁辐射方面,我国目前仅仅提出了“高频作业安全卫生标准和微波作业安全卫生标准”(草案),应尽快制定“环境电磁辐射标准”以及“中华人民共和国电磁辐射防护法”等,并制定各类电磁辐射产品标准。

至于热污染,光污染等方面,亦应在调查研究和科学试验的基础上,制定并颁布一系列的标准法规。

法规制定后,必须有法必依,执法必严。司法工作应加强,通过法律杠杆解决有关的诉讼纠纷,以避免激烈的冲突事件,达到社会的安定团结。

加强物理污染的行政管理

当制定了法规标准后,加强行政管理就成为当务之急,否则超标违法不受追究,再好的法规标准也如虚设。我国政府虽庄严宣布,保护环境是我国的基本国策。要求经济建设、城乡建设及环境建设同步规划,同步实施,同步发展。但若无坚强的行政管理和强有力的管理机构也是无法落实的。

有的国家是警察管理、监测,罚款制度十分严格,对改善物理环境大有好处。我国的物理污染管理也是从不正规逐步走向正规。如交通噪声的管理,在国家环境保护委员会的统一领导下,北京市市长亲自抓,从鸣笛限制、车辆管理、道路改造多方面重视,又配合市政道路工程建设,交通噪声明显降低。

我国当前在物理污染管理方面应当做的工作是:建立建全物理污染控制管理机构,迅速改变目前在物理污染管理方面好多事无人管的状况;物理污染监测队伍应加强;应尽速建立全国统一的物理污染信息网和数据库,尽速改变每年耗费大量人力物力财力重复测试的现状;应尽速建立各种物理污染的预断评价体系和制度,坚决贯彻“三同时”原则,以杜绝新的污染源继续蔓延。

在1985~1990年,在国家不可能拿出大量款项投资进行物理污染控制的情况下,加强管理可以大幅度地降低城市物理污染,少花钱多办事。

根治污染源

根治污染源,是控制物理污染的根本措施。

近二十年来,国内外在根治物理污染源方面,进行了大量的工作。以噪声污染源为例,各种鼓风机、通风机、内燃机、空气压缩机等空气动力噪声污染源的控制已从技术上得到解决。八十年代,全世界进入机械噪声源的控制年代,人们正向织布机、冲床、锻锤、电锯、印刷机械、研磨机械等危害严重的污染源进攻,有的已经取得一定成效。当前,一方面,应大力开展研究工作,使这些污染源得到根治。另一方面,应大力加强无声材料、无声元件、各类低噪声设备的研制,从根本上大幅度降低噪声。再如,无电磁辐射危害的理疗机,不污染环境的新型热合机,在我国均已研制成功。但无论从深度或广度来说,电磁污染、

热污染及光污染控制的研究在我国刚刚起步,还要作大量的工作。

由点到面开展治理

对于严重污染的我国物理环境,必须有计划、有步骤地开展由点到面的治理工作。

有的国家,在这方面是由国家统一领导,派出若干个工作组,承包治理。

我国在八十年代初,曾开展了十三个省(市)四十个工业企业工厂噪声综合治理试点。八十年代中期,又开始在北京划出两个小区,进行城市小区噪声综合治理试点。苏洲、上海也同时开展了同样的工作。然而,中国现有四十万个国营企业,加上百万个乡镇企业以及纵横交错的公路、铁路、飞机航线,待治理的项目多如牛毛。因此,从现在起到本世纪末,应当有计划、有步骤地将需要治理的项目分类排队,从点到面,使噪声治理,从单机、单项推向工厂车间综合治理,再推向小区综合治理,最好小区连成片,形成整个区域环境综合整治。

电磁污染、热污染及光污染亦应采取同样的办法,从点到面,一步步解决。

发展物理污染控制设备制造工业

随着物理污染的日益严重,一个新的工业——物理污染控制设备制造工业开始形成。它生产控制物理污染的设备。如消声器、吸声体、隔声材料设备、消电器、线路抑制滤波器,各种高效电磁及光学吸收体,微波防护玻璃以及噪声、电磁、光、热等测试仪器仪表等。这门工业在世界上,产值已超过数百亿美元,在我国已达十几亿元人民币。

当前,在我国重要的是提高这门工业的设计及制造工艺质量,使其尽快达到标准化、系列化、元件化,尽快能首先满足国内需要(顺便提一下,仅宝钢引进日本的噪声控制设备就值4亿元人民币,是当前我国噪声控制设备年产值的四倍),继而出口创汇。到本世纪末,这门工业产值应当翻四番,才能满足需要。

重视科研、普及、教育

物理污染是近年来新发现的污染,虽然人们发明一些行之有效的治理措施,但许多问题在技术上还未解决,因此要重视物理污染控制的科学研究工作。重点是:污染源控制研究;新的控制材料的研究开发;新的控制技术的研究开发;物理污染的传播规律及控制方面的基础研究,以及物理污染的经济学、预测学,管理学研究。

物理污染知识的普及教育任务十分繁重,许多人至今没有物理污染的概念;工程设计人员许多不懂物理污染控制原理和方法;不少规划人员没有物理污染的知识。应大力加强普及、教育、培训和出版工作,使物理污染知识深入人心,群策群力,才能真正防患于未然。