



车辆、船舶、飞机驾驶员健康必读

驾驶员职业危害防治

5

北京科学技术出版社

主 编	李秀仙	李 芳	杨桂启
副主编	张广春	高中静	陈世英
	胡丙元	刘和平	张 琦
编 委	孙秀兰	冯宪勋	邢 岚
	郝学安	范锡友	陈西贵

前 言

自从德国本茨工程师 1885 年发明世界上第一辆汽车以来,人类死于车祸的人数,远远超过两次世界大战中死亡人数的总和。加之飞机、轮船、拖拉机、摩托车的肇事,交通安全事故已成为“世界第一公害”,引起世人的关注。交通事故的原因,主要是车辆、道路与人的三要素故障所致。而车辆与道路方面,交通、公安部门已作了大量调查研究,采取了不少有效的防范措施,取得了一定成效,本书重点介绍人的因素。

我们参阅国内外最新研究成果,结合近几年的实际工作,编写了《驾驶员职业危害防治》一书,供各种驾驶人员及安全管理人员之用,旨在针对驾驶人员自身的健康,减少职业危害因素,提高心理素质和应激反应能力,以期减少事故的发生,同时掌握自救与互救的常识,减少不必要的伤亡,创造一个良好交通安全环境,使之人人高高兴兴上班,平平安安回家。

由于我们知识水平所限,而且此课题涉及的学科较多,本书定有不妥之处,请读者批评指正。

编者

1995 年 2 月

目 录

第一章 职业危害及其防治	1
第一节 噪声的危害及其防治	1
第二节 振动危害及其防治	9
第三节 四乙基铅危害及其防治	17
第四节 环戊二烯三羰基锰危害及其防治	21
第五节 汽油危害及其防治	22
第六节 一氧化碳中毒及其防治	26
第七节 不良体位对人体的影响及其防治	33
第八节 驾驶室内污染及其防治	36
第九节 空调对人体的影响及其防治	37
第二章 常见多发病的防治	41
第一节 高血压病	41
第二节 胃及十二指肠溃疡	48
第三节 中暑的防治	54
第四节 低温对人体危害及其防治	60
第五节 破伤风	63
第六节 事故性外伤	68
第三章 驾驶员视觉功能与运动反应时	74
第一节 眼的正常结构和功能	74
第二节 眼的视觉功能	79
第三节 色觉	82
第四节 立体视觉	84
第五节 暗适应	86
第六节 运动反应时	89

第四章 驾驶员健康及健康指导	90
第一节 健康的基本含义	90
第二节 不良习惯及行为对健康的影响	91
第三节 健康指导	111
第五章 生物节律与安全保健	115
第一节 生物节律的应用	115
第二节 人体节律的形成	121
第三节 生物节律的计算方法	126
第六章 职业性应激及其防治对策	131
第一节 应激的模式及应激原	131
第二节 应激对机体的影响	136
第三节 应激的预防	138
第四节 心身疾病	143
第七章 心理卫生	146
第一节 心理卫生意义	147
第二节 心理卫生的发展简史	148
第三节 心血管疾病的心理	151
第四节 消化道疾病的心理	155
第五节 心理治疗	156
第六节 心理护理	163
第七节 心理保健	166
第八节 心理咨询	177
第九节 驾驶员心理卫生	181
第八章 人体工效学与交通安全	187
第一节 人体工效学的应用	187
第二节 驾驶员疲劳的预防	194
第九章 营养与饮食卫生	202
第一节 营养与食品卫生的概述	202

第二节	人体对热量与营养素的需要	203
第三节	膳食与卫生	227
第十章	急救与自救常识	230
第一节	止血	231
第二节	包扎	243
第三节	骨折固定	252
第四节	搬运伤员	262
第五节	现场心肺复苏	264
附	中华人民共和国道路交通管理条例	271

第一章 职业危害及其防治

飞机、火车、汽车、摩托车驾驶员是多么令人羡慕的职业呀！在众多人们眼里，认为驾驶员工作环境舒适，体力劳动量小等，看来是一份有福分的工作。殊不知，“福兮祸所依”。各种驾驶员，时常受着职业危害因素的干扰，影响工作、生活和身体健康。现在就驾驶员的主要职业危害因素介绍如下。

第一节 噪声的危害及其防治

声音是物体受到振动后，振动能在弹性介质中以波的形式向外传播，达到人耳能引起音响感觉的振动波。声音可以传授、交流知识和经验。声音可以交流、促进人与人之间的感情。自然界树叶摇曳的沙沙声、下雨声、海浪声给人以平静的感觉，使人心旷神怡，可以增进人体健康。所以适宜的环境声音，有利于人们的工作、生活。如果生活的环境没有丝毫的声音，人们不仅没法工作，而且心情会变得抑郁。可见适当的声音是人们生活离不开的，是人们所必需的。

但是随着现代工业和交通的发展，在生活环境中产生了对人体有害的噪声。所谓噪声从物理学上讲是指各种不同频率和强度的声音无规律杂乱组合，波形呈无规则变化的声音。如果从生理学的观点讲，噪声则是人们不需要的、使人厌烦

的、起干扰作用的声音。因此,在某种情况下,乐声也可能成为噪声。譬如,你下班后,听一听轻音乐或戏曲,这些乐声,可尽快消除你工作期间的疲劳。可是你下夜班之后回到家,同样的轻音乐或戏曲,则成了此时不需要,干扰你睡眠的噪声。长期接触噪声,除损害听力外,还会影响人们的健康。噪声已成为世人关注的公害。

70年代ISO(国际标准化组织)把噪声污染列为首位。噪声远比其他污染面广,在国外噪声污染占公害起诉的37.3%,且有逐年增长的趋势,如英国1982~1983年噪声污染投诉3.3万起,而到1992~1993年增加至11.15万起。我国某市为环境污染告状者,噪声污染已占1/3以上。环境噪声主要来源于行驶在道路上的各种车辆、拖拉机、摩托车。英国街道噪声80%来自交通噪声,日本的东京,车辆占都市环境噪声的45%,而我国的上海交通噪声占35%。我国目前汽车数量较少,但噪声污染却较严重,如日本东京有200万辆汽车,繁华区的噪声64dB。而我国某市只有14万辆汽车,噪声达到75dB,繁华区高达94dB。所以,国家制订了噪声的卫生标准。环境保护法(GB3096—82)规定了,特别需要安静的住宅区白天45dB,夜间35dB;而居民、文教区白天50dB,夜间40dB。我国工业企业噪声卫生标准(试行草案)规定,生产车间和作业场所噪声标准为85dB(A),现在企业经过努力暂时达不到标准的可适当放宽,但不能超过90dB(A)。另外,还规定每天接触噪声不到8小时的工作,噪声标准可相应放宽,接触时间减半,标准容许放宽3dB,如接触噪声的工人每天工作4小时,可容许放宽到88~93dB,但最高不得超过115dB。

各类机动车辆驾驶员为接触噪声的群体。因此,我们根据

人体健康、工作、生活的需要,应当积极防治噪声的危害。

一、噪声对人体的影响

噪声对接触者有不良影响,一是特异性对听觉系统损伤,二是非特异性对神经、内分泌、心血管的影响,详见表 1—1。

表 1—1 噪声强度对人体的影响

声 源	强 度 (dB)	对 人 体 的 影 响
发射导弹	160	平衡失调、眩晕、神经内分泌受损、噪声聋增加
喷气式飞机起飞	140	平衡机能受损、眩晕、神经内分泌受损、噪声聋、眼震颤
高炉鼓风机	120	血压改变、神经衰弱加重、噪声聋、视野同心性狭窄、工作效率下降
平刨机	110	血压升高、冠状动脉供血不良、神经衰弱、噪声聋、眼适应光敏感度降低
织布机	105	肾上腺皮质机能减弱、神经衰弱、血压改变、噪声聋、工作反应迟钝
空压机	95	胃收缩功能降低、听力损伤、出现噪声聋
拖拉机	85	肾上腺皮质机能增强、可产生听力损伤
公共汽车	75	肢体微动脉收缩,对听力产生不利影响
普通谈话	65	安全

1. 对听觉系统的损伤:长期接触超过卫生标准噪声的人们,如果不注意防护,就会出现听力下降。最初表现为耳鸣、听力下降,但脱离噪声后可以恢复;随着接触噪声时间的延长,听力明显下降,脱离噪声十几至二十几小时听力才能恢复(称为听力疲劳)。如果继续接触噪声,个人防护又不好,听力疲劳就会发展成永久性听力损伤,即所谓的噪声性听力损伤或噪声性耳聋。其主要特点是4000Hz处听力陡峻形下降,6000Hz处又回升,呈现高频听力的“V”型下降。也有的表现为听力曲线由4000Hz处向两侧延伸,累及2000、3000、6000、8000Hz,听力呈“U”字型下降。

我们调查接触89~103dB的383名工人,耳鸣者43.9%,耳聋者10.4%,耳痛者12.4%。766只耳朵,左侧鼓膜内陷40.9%,右侧39.7%,语言听力聋为9.0%,噪声性听力损伤6000Hz为34.9%,4000Hz为31.3%,3000Hz为23.6%。各频段听力损伤检出率随声压级升高而增多。强度相同的噪声,频率越高,危害越大。当高频纯音测听3000、4000、6000Hz中任一频率,听力下降 ≥ 25 dB,语频听力在正常范围时,可诊断为听力损伤,列为听力保护对象。在高频听力下降的基础上,语言频率500、1000、2000Hz三者听力平均下降 ≥ 25 dB可考虑诊断噪声聋。

2. 对中枢神经系统的影响:噪声对中枢神经系统影响是大家公认的,明显的主要症状为神经衰弱症候群。据我们调查,在89~103dB环境下的工人,头痛为46.1%,头晕为36.5%,眩晕3.8%,失眠26.9%,多梦44.2%,乏力11.5%,记忆力减退19.2%,心悸9.6%,心前区不适5.8%,均高于不接触噪声的工人。52人(男5人,女47人)的脑电图表明:

噪声组脑电图 α 节律为 71.2%，对照组为 96.9%，说明噪声组 α 节律减少；噪声组波幅小于 $25\mu\text{V}$ 的百分率，有随声压级升高而增加的趋势，可能是与噪声破坏了皮层兴奋抑制平衡，网状组织活化作用衰退有关；脑电图的调节、调幅，对照组明显好于噪声组，说明噪声可使接触者的脑功能节律失调；噪声组睁眼潜伏期及闭眼恢复期时间延长，说明噪声刺激使大脑皮层机能降低，传导延缓和反应性减退。可见长期接触噪声的工人不仅神经细胞代谢降低，功能减退，同时由于相互作用的关系，神经系统稳定性和身体恒体结构亦同时遭到破坏。

3. 对心血管系统的影响：噪声可使交感神经紧张，从而产生心跳加快，心律不齐，T 波升高，传导阻滞，血管痉挛，血压变化等现象。我们观察接触 89~103dB 噪声 487 名工人的心电图，心电图正常者噪声组为 65.1%，对照组为 75.1%，正常率低于对照组。异常心电图主要是：窦性心动过缓，低电压，不完全右束支传导阻滞，ST—T 波改变，QRS 波群间期延缓大于或等于 0.10 秒，这些改变均随噪声强度升高而增多。心电图异常率在 85dB(A) 组，噪声组与对照组无差异，90dB(A) 组心电图异常率高于对照组，说明我国以 85dB(A) 的噪声强度作为容许卫生标准是可取的。同时，我们检查了 1083 名（男 1068，女 15）驾驶员的心电图异常率为 29.73%，明显高于对照组的 22.5% 的结果。驾驶员心电图以窦性心动过缓（26.11%）、窦性心律不齐（15.15%），各类传导阻滞（13.29%）、ST—T 改变（9.32%）、左室面高电压（9.32%）最为多见，而窦性心动过速（6.0%）、期前收缩（4.89%）、QRS 低电压（2.1%）、左、右室肥大（1.4%）、心梗或冠状动脉供血不足（1.17%）、心肌劳损（0.93%）、预激（0.47%）、游走心律

(0.23%)亦有所见。物理诊断:心界稍有扩大、心音略钝、心尖处有功能性收缩期杂音。

接触噪声工人血管的改变:据观察工人接触 105dB(A) 的噪声 1~5 分钟后,血管紧张度增高,在脑血流图上表现电阻指数降低,重搏波的高度降低,血液流入时间延长,说明噪声接触者颅内大动脉紧张度增高,弹性降低。所以,初接触噪声的工人多表现血压偏低(9.2%~12.3%),随着接触时间的增加,噪声作业工出现左、右血压不对称。高血压多见于工龄较长的工人,高血压的发生率还与噪声强度有关,据调查 95dB(A)组为 1.3%,105dB(A)组为 10.1%,显然高血压检出率有随声压增高而升高的趋势。另外,据实验结果表明,89~100dB(A)飞机和 73dB(A)运输机作用 1 小时,发现收缩压降低,舒张压上升,脉压差缩小。持续作用 3 小时,舒张压继续上升。综上所述,说明噪声对心血管有不良影响。

4. 对生殖系统的影响:用小鼠接触 83dB(A),每次 60 分钟,2 天内共计 7 次。其结果噪声组妊娠小鼠发育、着床数、活胎都低于对照组。说明噪声可影响受精卵“着床”,并能抑制其生长发育或促进吸收。国内报道,织布女工月经量过多者为 27.0%,过少者为 4.5%,周期不准者为 23.4%,流产、早产发生率为 39.9%,均高于对照人群。我国北京地区调查 932 名接触不同强度噪声,作业工龄一年以上的纺织女工,月经异常现象随接触噪声强度的增高而增加,长期接触 80dB(A)以上的噪声即可引起月经紊乱,妊娠合并症和自然流产率均明显高于对照组。子女智商配对研究结果表明,孕期接触噪声的女工,子女平均智商低于不接触噪声的子代。沈阳调查在 103dB(A)环境下工作的 229 名女工,月经病(月经异常、痛经、经前

紧张症有一项以上者)发病率为 76.4%，月经异常者(经期、经量、周期有两项改变)为 64.9%，痛经(指经期必须服止痛药或休假者)为 23.1%。而在 90dB(A)作业环境下的 557 名女工的月经病为 56.7%，月经异常为 28.1%，痛经为 6.7%，明显低于 103dB(A)的女工。有人观察在大于 100dB(A)环境中作业的 297 名妇女(以小于 60dB(A)100 名妇女对照)，月经周期不规则者为 13%，腰痛 72%，自然流产、剖腹产和早产发生率有增高趋势，噪声组 2 名死产，对照组无，噪声组人工及混合喂养率高于对照组。说明噪声可能影响妇女的性机能，使乳汁分泌减少。在接触噪声 8 小时儿童智力测试中，噪声组智商低于 70 的 6 人，高于 90 的 12 人，无 1 人高于 100。对照组无一人低于 70，90 以上的 31 人，超过 100 的 4 人。同时还发现接触噪声妇女子代的性格内向，怪异者较多。

国外报道机场周围地区，低体重儿出生率增高，而且在 90dB 等响线噪声内出生的婴儿先天性缺陷发生率高于其他地区。

5. 噪声还可以使人们的胃肠功能紊乱，消化功能减弱；同时还可引起人们心理改变，表现为心烦意乱，坐卧不宁，甚或产生惊恐感，我国不少城市对受噪声影响的万名居民心理调查表明，主诉影响睡眠占 90%，心烦的占 63.7%。

二、防治方法

1. 城市噪声的消除，关键是积极采取有效措施，科学、合理地规划城市，对于噪声敏感的学校、医院、机关区不要设在闹市区域，更应该避免设在交通主干线附近。因此，按照噪声大小妥善地划分区域十分必要；有噪声源的单位与受噪声影响的单位之间，应有开阔的空间或绿化带；为了减轻噪声危

害,主管部门根据需要,还应限制重型车辆或拖拉机通过上述特定区域。

2. 主要交通干线,车流量大的路段,道路两旁可种植树木或增设隔音墙(挡板),以降低噪声对环境的污染。在闹市区、学校、居民区要限速,人、车要各行其道,以减少按喇叭的次数,进入市区的车辆的喇叭声应是均匀连续的,除消防车、救护车、抢险车外,不宜使用双音喇叭。城郊有机场的地区在限定时间内,不准飞机飞越人口稠密的区域。对进入市区的车辆除限速外,还应限制噪声,实行监测,在距离发动机 7m 处,农用拖拉机、摩托车、载重汽车噪声级的最大限值分别为 82~89、80~90、89~92dB(A)。超标者不准进入市区内。

3. 要做好个人防护,尽量减少接触噪声的时间,工作休息间的噪声强度不要超过 55dB(A),以降低大脑的兴奋性,防止疲劳,且有利于正常生理状态恢复。在可能的条件下,选用好个人防护用品。

4. 女司机妊娠期、哺乳期,不宜接触噪声,可暂时调离。

5. 凡患有各种原因引起的持久性听力下降,耳硬化症及预后不良的耳病,各种平衡失调症及神经官能症,中枢神经及植物神经功能降低,精神神经病,神经炎和多发性神经炎,心血管疾病等均不宜从事噪声作业。就业后,在健康查体中发现患有上述疾病及噪声性耳聋者要进行治疗与疗养。

6. 注意饮食。有人观察给噪声接触者含有 10 种维生素、微量元素和氨基酸的复合剂有良好的保护作用。给予维生素 A、B,对改善内耳听力,防止内耳损伤有效。

文献报道用丹参治疗可降低血液粘稠度,疏通循环血流,改善血液变性和微循环,改善红细胞的表面力学性质,提高红

细胞携氧能力,增加氧分压,缓解噪声损伤后耳蜗氧供减少而耗氧量大的矛盾,减轻组织细胞的损伤并促进恢复,使听力有一定提高,可用于治疗。亦有采用高压氧舱治疗取得较好疗效者。

第二节 振动危害及其防治

交通运输行业,接触全身振动工作的人数较多,近 50 年来,已成为人们关注的公害之一。国内外均进行了大量的关于全身振动对人体与动物的急慢性影响的研究。

振动是弹性物体受到外力作用后,围绕一平衡位置呈周期性的往复振荡或旋转的运动,如钟表摆的运动,汽缸中活塞的运动以及人的心脏跳动等。振动广泛地存在于生产和生活之中,与人体健康有着密切的关系。

振动物体每秒钟完成一个完整的、往复振荡的次数,称为振动频率。而振动物体偏离平衡位置的最大距离,称为振幅。振动物体在单位时间内速度的变化量或速度对时间的变化率,则称为加速度。

振动的频率、振幅和加速度,是作用于人体的主要因素,当人体接振后,体外的刺激,使体内的感觉神经活动电位发生变化。一般来讲,低强度短时间的振动对人体有良好作用,可增强肌肉活动力,减少疲劳,提高代谢水平,增加神经组织营养供应。实践证明 40~80Hz 的振动对人体起兴奋作用;当振动强度过大,时间较长时,则对人体有不良影响。人体接受振动最敏感的频率范围是垂直方向为 4~8Hz,与人体水平方向的振动为 1~2Hz。

振动强度、频率和时间等物理参量,对机体均有不同程度的职业危害。振动对人体不仅可引起机械效应,更重要的是引起生活和心理效应,振动作用于不同人体,其反应亦各不相同。

全身振动的影响,特别是车辆振动的职业危害,近几年来,日益受到人们的重视和社会的关注,国外进行了全身振动的流行病学调查和实验研究,国际标准化组织(ISO)已经制订和修订了全身振动的评价标准。国内对各式交通、运输车辆驾驶员座位上的振动,进行了 70 多辆次的振动测试,结果除小轿车、吊车外,大多数车辆均超过了国际标准 2631—1/1985 中推荐的 8 小时工效限值,和 8 小时暴露的极限(即安全限值)。我们选择了当地常用的 8 种载重卡车和拖拉机,进行了振动参数的测量和分析,测振仪器为 B&K2512 型人体响应振动计,配用 B&K4322 型三轴向座垫上,作坐式全身性振动测量,测量和计算方法按 ISO2631—1985 的要求进行,测试时按正常车速在山东济宁市内道路上进行,考虑到实测时间短,测量模式置于“舒适性降低(R、C)”界限,所测车辆均为长途运输,每天连续运行多在 6~8 小时,结果如表 1—2。

从表中最后 1 列可以看出,所有车辆振动均超出 ISO2631—1985 规定的“暴露极限(E、C)”界限值,特别是上海 50 型拖拉机,解放牌 4 吨翻斗车的振动超标更为严重。

一、振动对人体的危害

人体由于接触振动的方式不同,而出现局部振动和全身振动的不同表现,振动源通过手和前臂引起手臂血管、神经、肌肉、骨关节各类病损的称为局部振动病,其频率多在 40~300Hz,而振动源通过下肢、腰、臂部传布,引起全身接振反应

的称为全身振动性疾病,多为 2~20Hz 的低频率,大振幅的振动,实践证明 3~14Hz 对全身受振作用最强。

表1--2 车辆驾驶室内全身振动测量和计算结果

车辆类别	测量条件 车速 km/h 驾驶员 体重 kg	路面	振动方向	经历时间	峰值 振级 dB	等效连续 振级 dB	换算到“暴露极限 (E.L.)”界限等效 暴露量为100% 所允许的时间(h)
泰山5吨莱芜 汽车制造厂	40 68	一般	Z Y X	5.0 2.5 2.5	134.0 125.0 127.0	122.0 112.5 112.5	3.1
东风5吨第二汽 车制造厂	40 65	一般	Z Y X	5.0 2.5 2.5	134.0 130.0 124.5	121.0 113.0 110.5	3.6
解放4吨重斗第 一汽车制造厂	30 62	差	Z Y X	5.0 2.5 2.5	138.5 125.3 134.0	122.0 113.0 114.0	1.2
跃进2.5吨 南京汽车 制造厂	30 66	一般	Z Y X	5.0 2.5 2.5	134.5 124.0 130.5	114.5 110.5 112.5	4.6
黄河15吨 油罐济南汽 车制造厂	40 66	一般	Z Y X	5.0 2.5 2.5	138.5 125.3 134.0	122.0 113.0 114.0	3.1
上海50型 拖拉机 上海拖拉机厂	12 68	较差	Z Y X	5.0 2.5 2.5	166.0 127.5 133.0	129.5 110.0 122.0	0.6
泰山25型拖拉机 山东拖拉机厂	12 69	一般	Z Y X	5.0 2.5 2.5	136.0 131.5 129.0	121.0 114.5 125.5	3.6
泰山12型拖拉机 山东拖拉机厂	12 65	一般	Z Y X	5.0 2.5 2.5	143.5 135.0 138.0	125.5 121.0 125.0	1.6

1. 全身振动对人体的影响:飞机、轮船、火车、汽车、拖拉机驾驶员、乘务员均受全身振动的影响,产生不良作用。据调查全身振动引起的脊柱疾患检出率为 24.0%,胃肠道疾患为 15.6%,痔疮为 9.3%,血压异常为 8.0%,心电图异常为