



黄财林 编著  
于百川

# 劳动卫生 调查手册

人民卫生出版社

95199

# 劳动卫生调查手册

黄财林 编著  
于百川  
冯致英 审



020078 /R13HCL

人民卫生出版社

责任编辑 范君熨

**劳动卫生调查手册**

黄财林 于百川 编著

人民卫生出版社出版  
(北京市崇文区天坛西里10号)

北京顺义北方印刷厂印刷  
新华书店北京发行所发行

787×1092毫米32开本 18印张 4插页 395千字  
1987年8月第1版 1987年8月第1版第1次印刷

印数：00,001—5,000

ISBN 7-117-00440-X/R·441 定价：3.60元

统一书号：14048·5364

〔科技新书目148—92〕

## 前 言

劳动卫生调查是职业病防治院、防疫站和厂矿企业劳动卫生、安全技术科的工作人员重要的基本工作。通过正确的劳动卫生调查，可以了解厂矿企业中生产性有害因素存在的情况、对劳动者健康引起的不良影响以及职业病发生的原因及其程度，从而根据调查结果，提出切实可行的预防措施和对策，以保护劳动者的健康和确保我国“四化”建设的顺利进行。

近年来，我国工农业发展十分迅速，尤其是县、乡镇工业和企业的蓬勃发展。我国县级卫生防疫站和基层工矿企业中新参加的劳动卫生职业病防治工作和劳动保护工作人员不断增加。为了使这些同志能够尽快地独立开展劳动卫生调查和职业病防治工作，需要有一本适合基层人员用的、普及的、开展劳动卫生现场调查的基础参考书，以提高他们的专业的业务水平和独立工作能力。本书编写的目的，就在于此。所以在编写内容上，除了对劳动卫生职业病的基础理论和概念做了简单的叙述外，重点介绍了劳动卫生调查的原则和现场调查的实用方法。这些方法是根据当前国内外劳动卫生的进展及编者的实际工作经验等多方面的资料而编写的。这些内容对基层专业技术人员有一定的实用性，在实际调查工作中，可以参考本书所提供的内容和方法，直接用于调查工作。

本书承蒙南京医学院冯致英教授精心审校，山东省劳动卫生研究所王法轲副研究员以及江建生同志应邀参加了部分章节内容的编写，在此一并致谢。

由于我们的学识水平有限，本书一定存在许多缺点，望  
同道予以批评指正。

编 者

1985.12.

2003/19

# 目 录

|                              |    |
|------------------------------|----|
| <b>第一章 劳动卫生与职业病学概述</b> ..... | 1  |
| 第一节 基本概念及工作内容 .....          | 1  |
| 一、劳动卫生学的基本概念 .....           | 1  |
| 二、职业病学的基本概念 .....            | 1  |
| 三、劳动卫生与职业病防治工作内容 .....       | 2  |
| 第二节 生产性有害因素及职业病种类 .....      | 3  |
| 一、生产性有害因素 .....              | 3  |
| 二、生产性有害因素对人体造成的不良影响 .....    | 5  |
| 三、职业病 .....                  | 5  |
| <b>第二章 职业流行病学调查</b> .....    | 13 |
| 第一节 调查的目的与内容 .....           | 13 |
| 一、流行病学调查内容 .....             | 14 |
| 二、调查结果的分析与判断 .....           | 15 |
| 第二节 调查的基本原则 .....            | 16 |
| 第三节 调查方法 .....               | 17 |
| 一、现况调查(劳动卫生学调查) .....        | 17 |
| 二、队列调查 .....                 | 19 |
| 三、病例对照调查 .....               | 30 |
| 第四节 调查步骤 .....               | 33 |
| 一、准备阶段 .....                 | 33 |
| 二、正式调查 .....                 | 34 |
| 三、整理资料、分析评价和总结汇报 .....       | 34 |
| <b>第三章 粉尘作业的卫生学调查</b> .....  | 42 |
| 第一节 粉尘的基本概念 .....            | 42 |

191172/87.12.4/3.60元

|                     |    |
|---------------------|----|
| 一、生产性粉尘的概念 .....    | 42 |
| 二、生产性粉尘的分类 .....    | 42 |
| 三、粉尘的理化性质 .....     | 43 |
| 四、生产性粉尘对人体的危害 ..... | 44 |
| 五、尘肺的定义和分类 .....    | 45 |
| 第二节 矽肺 .....        | 46 |
| 一、矽尘 .....          | 46 |
| 二、主要接触作业 .....      | 47 |
| 三、矽肺的发病情况 .....     | 47 |
| 四、矽肺的临床表现 .....     | 48 |
| 五、矽肺的诊断 .....       | 49 |
| 第三节 石棉肺 .....       | 50 |
| 一、石棉的理化特性 .....     | 50 |
| 二、主要接触作业 .....      | 50 |
| 三、石棉肺的发病情况 .....    | 51 |
| 四、石棉肺的临床表现 .....    | 51 |
| 五、石棉肺的诊断 .....      | 52 |
| 第四节 煤肺和煤矽肺 .....    | 52 |
| 一、煤肺 .....          | 52 |
| 二、煤矽肺 .....         | 53 |
| 第五节 焊工尘肺 .....      | 54 |
| 第六节 防尘措施 .....      | 55 |
| 一、组织措施 .....        | 55 |
| 二、技术措施 .....        | 55 |
| 三、卫生保健措施 .....      | 56 |
| 四、有机粉尘危害的预防 .....   | 56 |
| 第七节 劳动卫生学调查 .....   | 57 |
| 一、一般卫生调查 .....      | 57 |
| 二、作业场所空气中粉尘测定 ..... | 58 |

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 三、体格检查 .....                  | 67         |
| 四、尘肺的诊断与鉴别诊断 .....            | 69         |
| 五、就业禁忌证 .....                 | 76         |
| 六、结果分析与评价 .....               | 76         |
| 七、粉尘作业卫生学调查常用统计指标 .....       | 77         |
| <b>第四章 常见有毒作业的卫生学调查 .....</b> | <b>84</b>  |
| <b>第一节 概述 .....</b>           | <b>84</b>  |
| 一、生产性毒物的来源和存在形态 .....         | 84         |
| 二、生产性毒物进入人体的途径 .....          | 85         |
| 三、生产性毒物在体内的代谢 .....           | 85         |
| 四、生产性毒物作用的表现形式 .....          | 87         |
| 五、影响毒物毒性的因素 .....             | 88         |
| 六、职业中毒的预防原则 .....             | 89         |
| 七、工业企业设计卫生审查 .....            | 91         |
| <b>第二节 劳动卫生学调查 .....</b>      | <b>91</b>  |
| 一、一般情况 .....                  | 91         |
| 二、毒物浓度的监测 .....               | 92         |
| 三、健康检查 .....                  | 92         |
| 四、职业中毒的诊断原则 .....             | 93         |
| 五、调查结果的分析和评价 .....            | 94         |
| <b>第三节 铅 .....</b>            | <b>94</b>  |
| 一、概述 .....                    | 94         |
| 二、劳动卫生调查 .....                | 97         |
| <b>第四节 四乙铅 .....</b>          | <b>100</b> |
| 一、概述 .....                    | 100        |
| 二、劳动卫生调查 .....                | 102        |
| <b>第五节 苯 .....</b>            | <b>104</b> |
| 一、概述 .....                    | 104        |
| 二、劳动卫生调查 .....                | 106        |



|                      |            |
|----------------------|------------|
| 第六节 汞                | 110        |
| 一、概述                 | 110        |
| 二、劳动卫生调查             | 112        |
| 第七节 锰                | 114        |
| 一、概述                 | 114        |
| 二、劳动卫生调查             | 116        |
| 第八节 铬                | 118        |
| 一、概述                 | 118        |
| 二、劳动卫生调查             | 120        |
| 第九节 二硫化碳             | 122        |
| 一、概述                 | 122        |
| 二、劳动卫生调查             | 124        |
| 第十节 氟                | 127        |
| 一、概述                 | 127        |
| 二、劳动卫生调查             | 128        |
| 第十一节 有机磷农药           | 131        |
| 一、概述                 | 131        |
| 二、劳动卫生调查             | 133        |
| 第十二节 三硝基甲苯           | 137        |
| 一、概述                 | 137        |
| 二、劳动卫生调查             | 139        |
| <b>第五章 高温作业卫生学调查</b> | <b>144</b> |
| 第一节 概述               | 144        |
| 一、生产环境中的气象条件及其特点     | 144        |
| 二、高温作业的类型            | 145        |
| 三、高温作业环境对人体的影响       | 146        |
| 四、中暑性疾病的分类           | 147        |
| 五、防暑降温措施             | 148        |
| 第二节 劳动卫生调查           | 151        |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 一、高温场所一般情况的调查 .....         | 151        |
| 二、气象条件的测定 .....             | 152        |
| 三、劳动生理功能的检查 .....           | 173        |
| 四、防暑降温措施的效果鉴定 .....         | 176        |
| 五、调查结果的分析与评价 .....          | 176        |
| <b>第六章 噪声作业的卫生学调查 .....</b> | <b>179</b> |
| 第一节 概述 .....                | 179        |
| 一、声音、声源、声波 .....            | 179        |
| 二、声波的物理特性 .....             | 180        |
| 三、人对声音的主观量度 .....           | 183        |
| 四、声音的分类 .....               | 183        |
| 五、生产性噪声 .....               | 183        |
| 六、噪声对人体的影响 .....            | 184        |
| 七、影响噪声对人体作用的因素 .....        | 185        |
| 八、预防 .....                  | 186        |
| 第二节 劳动卫生调查 .....            | 187        |
| 一、一般情况调查 .....              | 187        |
| 二、生产环境噪声的测量 .....           | 187        |
| 三、体格检查 .....                | 203        |
| 四、诊断 .....                  | 211        |
| 五、处理原则 .....                | 213        |
| 六、职业的禁忌证 .....              | 213        |
| 七、调查结果分析与评价 .....           | 214        |
| <b>第七章 振动作业的卫生学调查 .....</b> | <b>220</b> |
| 第一节 概述 .....                | 220        |
| 一、基本概念 .....                | 220        |
| 二、接触机会 .....                | 222        |
| 三、振动对人体的危害 .....            | 222        |
| 四、影响振动病发生和流行的因素 .....       | 225        |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| 五、预防 .....                   | 226        |
| <b>第二节 劳动卫生调查 .....</b>      | <b>226</b> |
| 一、一般卫生调查 .....               | 227        |
| 二、振动的测量 .....                | 227        |
| 三、体格检查 .....                 | 233        |
| 四、诊断 .....                   | 238        |
| 五、处理原则 .....                 | 239        |
| 六、职业禁忌证 .....                | 240        |
| 七、调查结果分析与评价 .....            | 240        |
| <b>第八章 射频作业的卫生学调查 .....</b>  | <b>246</b> |
| <b>第一节 概述 .....</b>          | <b>246</b> |
| 一、射频辐射的电磁学概念 .....           | 246        |
| 二、接触机会 .....                 | 248        |
| 三、射频辐射对人体的危害 .....           | 249        |
| 四、射频辐射对机体作用的影响因素 .....       | 250        |
| 五、防护措施 .....                 | 250        |
| <b>第二节 劳动卫生调查 .....</b>      | <b>252</b> |
| 一、一般情况 .....                 | 252        |
| 二、现场测定 .....                 | 252        |
| 三、体格检查 .....                 | 258        |
| 四、高频和微波引起植物神经功能紊乱的诊断 .....   | 259        |
| 五、职业禁忌证 .....                | 259        |
| 六、处理原则 .....                 | 260        |
| 七、调查结果分析与评价 .....            | 260        |
| <b>第九章 放射性作业的卫生学调查 .....</b> | <b>266</b> |
| <b>第一节 概述 .....</b>          | <b>266</b> |
| 一、电离辐射的概念 .....              | 266        |
| 二、放射线的基本知识 .....             | 266        |
| 三、医用诊断X线机卫生防护有关专用名词简介 .....  | 269        |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 四、电离辐射的应用与接触机会 .....           | 269        |
| 五、放射性物质对人体的危害 .....            | 270        |
| 六、预防 .....                     | 273        |
| 第二节 劳动卫生调查 .....               | 278        |
| 一、一般卫生调查 .....                 | 278        |
| 二、工作场所剂量测定 .....               | 278        |
| 三、体格检查 .....                   | 285        |
| 四、诊断 .....                     | 286        |
| 五、处理原则 .....                   | 287        |
| 六、职业禁忌证 .....                  | 287        |
| 七、调查结果分析与评价 .....              | 288        |
| <b>第十章 中、小工业和农业的劳动卫生 .....</b> | <b>297</b> |
| 第一节 机械制造厂的劳动卫生 .....           | 297        |
| 一、生产过程 .....                   | 297        |
| 二、生产性有害因素 .....                | 298        |
| 三、预防措施 .....                   | 299        |
| 第二节 中、小型煤矿的劳动卫生 .....          | 299        |
| 一、生产过程 .....                   | 300        |
| 二、生产性有害因素 .....                | 300        |
| 三、防护措施 .....                   | 302        |
| 第三节 水泥厂的劳动卫生 .....             | 302        |
| 一、生产过程 .....                   | 303        |
| 二、生产性有害物质 .....                | 303        |
| 三、防护措施 .....                   | 304        |
| 第四节 化肥厂的劳动卫生 .....             | 304        |
| 一、磷肥生产的劳动卫生 .....              | 304        |
| 二、氮肥生产的劳动卫生 .....              | 305        |
| 第五节 钢铁厂的劳动卫生 .....             | 306        |
| 一、生产过程 .....                   | 306        |

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| 二、生产性有害因素 .....                 | 307        |
| 三、防护措施 .....                    | 307        |
| <b>第六节 纺织工业的劳动卫生 .....</b>      | <b>308</b> |
| 一、生产过程 .....                    | 308        |
| 二、生产性有害因素 .....                 | 308        |
| 三、防护措施 .....                    | 309        |
| <b>第七节 农业劳动卫生 .....</b>         | <b>309</b> |
| 一、农业生产中的有害因素 .....              | 309        |
| 二、预防措施 .....                    | 312        |
| <b>第十一章 生产性通风设备的卫生学评价 .....</b> | <b>319</b> |
| <b>第一节 工业通风 .....</b>           | <b>319</b> |
| 一、主要类型 .....                    | 319        |
| 二、通风设备的选择 .....                 | 320        |
| <b>第二节 生产性通风设备的卫生学评价 .....</b>  | <b>322</b> |
| 一、工业通风效果评价的目的 .....             | 322        |
| 二、自然通风效果的评价 .....               | 323        |
| 三、局部机械通风效果的评价 .....             | 323        |
| 四、局部机械通风系统的测定 .....             | 324        |
| <b>第三节 除尘器简介 .....</b>          | <b>341</b> |
| 一、选用除尘器的原则 .....                | 341        |
| 二、旋风除尘器 .....                   | 342        |
| 三、袋式除尘器 .....                   | 344        |
| 四、静电除尘器 .....                   | 346        |
| 五、湿式除尘器 .....                   | 346        |
| <b>第十二章 劳动卫生的监测检验 .....</b>     | <b>348</b> |
| <b>第一节 空气样品的采集 .....</b>        | <b>348</b> |
| 一、常规采样的基本原则 .....               | 349        |
| 二、常用采样方法 .....                  | 351        |
| 三、采样注意事项 .....                  | 355        |

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| 第二节 常用分析方法简介                                       | 355 |
| 一、比色法                                              | 355 |
| 二、气相色谱法                                            | 359 |
| 三、无焰原子吸收法                                          | 362 |
| 四、酸度(pH)的测定法                                       | 363 |
| 第三节 空气中毒物的测定                                       | 364 |
| 一、铅                                                | 364 |
| 二、四乙基铅                                             | 368 |
| 三、汞                                                | 371 |
| 四、苯                                                | 377 |
| 五、甲苯                                               | 382 |
| 六、二甲苯                                              | 384 |
| 七、锰及其化合物                                           | 387 |
| 八、三氧化铬                                             | 389 |
| 九、二硫化碳                                             | 391 |
| 十、氟化氢与氟化物                                          | 394 |
| 十一、三硝基甲苯                                           | 400 |
| 十二、硫化氢                                             | 401 |
| 十三、氯                                               | 404 |
| 十四、对硫磷(1605)                                       | 406 |
| 十五、敌敌畏                                             | 409 |
| 第四节 生物学监测                                          | 411 |
| 一、尿中铅的测定                                           | 414 |
| 二、尿中 $\delta$ -氨基- $\gamma$ 酮戊酸( $\delta$ -ALA)的测定 | 419 |
| 三、尿中粪卟啉的测定                                         | 422 |
| 四、红细胞中游离原卟啉(FEP)的测定                                | 423 |
| 五、血中锌原卟啉(ZPP)的测定                                   | 425 |
| 六、尿汞的测定                                            | 426 |
| 七、尿锰的测定                                            | 431 |

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| 八、发锰的测定 .....                         | 434        |
| 九、尿氟的测定 .....                         | 436        |
| 十、尿铬的测定 .....                         | 439        |
| 十一、全血胆碱酯酶活性的测定 .....                  | 442        |
| <b>第十三章 卫生标准及个人防护用品 .....</b>         | <b>447</b> |
| <b>第一节 最高容许浓度 .....</b>               | <b>447</b> |
| 一、最高容许浓度 (MAC) 的概念 .....              | 447        |
| 二、时间加权平均浓度 (TWA) .....                | 447        |
| 三、车间空气中有毒物质浓度的表示方法 .....              | 448        |
| <b>第二节 车间有害因素的卫生标准 .....</b>          | <b>450</b> |
| 一、车间空气中有毒物质的最高容许浓度 .....              | 450        |
| 二、高温作业的卫生标准 .....                     | 455        |
| 三、工业企业噪声卫生标准 .....                    | 457        |
| 四、振动的卫生标准 .....                       | 458        |
| 五、微波辐射暂行卫生标准 .....                    | 460        |
| 六、高频的卫生标准 .....                       | 461        |
| <b>第三节 个人防护用品 .....</b>               | <b>461</b> |
| 一、防护帽 .....                           | 462        |
| 二、防尘用品 .....                          | 462        |
| 三、防毒用品 .....                          | 463        |
| 四、防护服装 .....                          | 466        |
| 五、防护眼镜 .....                          | 466        |
| 六、防护面罩 .....                          | 467        |
| 七、防噪声用品 .....                         | 467        |
| 八、防振用品 .....                          | 468        |
| <b>第十四章 劳动卫生职业病防治工作中常用的统计方法 .....</b> | <b>469</b> |
| <b>第一节 劳动卫生和职防工作中常用的率和比 .....</b>     | <b>469</b> |
| 一、职工疾病构成比 .....                       | 469        |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 二、病(伤)缺勤占总缺勤的百分比 .....          | 470 |
| 三、病(伤)缺勤率 .....                 | 470 |
| 四、平均每例缺勤日数 .....                | 470 |
| 五、病(伤)休工率 .....                 | 471 |
| 六、某职业病发病率 .....                 | 471 |
| 七、某职业病患病率 .....                 | 471 |
| 八、职业病增长率 .....                  | 471 |
| 九、职业病下降率 .....                  | 472 |
| 十、受检率 .....                     | 472 |
| 十一、检出率 .....                    | 472 |
| 十二、排毒点(或扬尘点)合格率 .....           | 473 |
| 第二节 平均数、标准差和标准误 .....           | 473 |
| 一、平均数 .....                     | 473 |
| 二、标准差的计算方法 .....                | 479 |
| 三、标准误(差)的计算与应用 .....            | 481 |
| 四、推算标准差的方法 .....                | 482 |
| 第三节 显著性检验 .....                 | 484 |
| 一、两个样本均数差异的显著性检验 .....          | 484 |
| 二、两个样本率的差异显著性测验 .....           | 487 |
| 三、四格表卡方 ( $\chi^2$ ) 测验 .....   | 488 |
| 四、多组多项资料的 $\chi^2$ 测验 .....     | 489 |
| 五、实验组或对照组中有某一项为 0 时的显著性检验 ..... | 492 |
| 第四节 相关与回归 .....                 | 493 |
| 一、职业病与某致病因素的相关分析 .....          | 493 |
| 二、回归分析在肺功能计算方面的应用 .....         | 494 |
| 第五节 质量控制 .....                  | 499 |
| 一、用标准差衡量化验方法的精密度 .....          | 499 |
| 二、质量控制 .....                    | 500 |
| 第六节 化学物质的毒性分级及半致死量的计算 .....     | 502 |



|             |                                     |            |
|-------------|-------------------------------------|------------|
| 第七节         | 车间空气中存在数种有害物质时, 评价是否超过容许浓度的方法 ..... | 503        |
| 第八节         | 指数的应用 .....                         | 506        |
| <b>第十五章</b> | <b>电子计算器和微电脑的使用方法 .....</b>         | <b>508</b> |
| 第一节         | 电子计算器的使用方法 .....                    | 508        |
| 一、          | 电源开关 .....                          | 508        |
| 二、          | 选择开关 .....                          | 508        |
| 三、          | 操作键的功能及其使用方法 .....                  | 509        |
| 四、          | 常见的几型电子计算器功能相同的按键符号 .....           | 515        |
| 五、          | 医学统计中常用的几种计算方法 .....                | 520        |
| 第二节         | 微电脑一般知识及使用方法 .....                  | 533        |
| 一、          | 电子计算机的基本结构 .....                    | 534        |
| 二、          | 电子计算机的功能 .....                      | 535        |
| 三、          | 电子计算机软件 .....                       | 540        |
| 四、          | BASIC 程序编写的一些符号及专用语句 .....          | 542        |
| 五、          | 微电脑的使用方法 .....                      | 548        |
| 六、          | 常用操作命令 .....                        | 553        |
| <b>附录</b>   | .....                               | <b>558</b> |
| 一、          | 希腊文 .....                           | 558        |
| 二、          | 国际单位制的基本单位 .....                    | 559        |
| 三、          | 国际单位制的辅助单位 .....                    | 559        |
| 四、          | 用基本单位表示的国际制导出单位制 .....              | 559        |
| 五、          | 国际单位制中具有专门名称的导出单位 .....             | 560        |
| 六、          | 用于构成十进倍数和分数单位的词头 .....              | 560        |
| 七、          | 与医学有关的暂时与国际单位制并用的单位 .....           | 561        |
| 八、          | 与国际单位制并用的单位 .....                   | 562        |
| 九、          | 常用浓度与体积有关符号 .....                   | 562        |
| 十、          | 基本计量单位(公制) .....                    | 562        |