

湖南省劳动卫生职业病防治所
组织编写



杨乐华 主编

建设项目职业病 危害因素 识别



化学工业出版社
安全科学与工程出版中心

湖南省劳动卫生职业病防治所 组织编写

杨乐华 主编

建设项目职业病 危害因素 识别



化学工业出版社
安全科学与工程出版中心

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

建设项目职业病危害因素识别/杨乐华主编. —北京:
化学工业出版社, 2006. 2
ISBN 7-5025-8185-5

I. 建… II. 杨… III. 工业生产-职业病-研究
IV. R135

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 004061 号

建设项目职业病危害因素识别

湖南省劳动卫生职业病防治所 组织编写

杨乐华 主编

责任编辑: 杜进祥 郭乃铎

文字编辑: 何 芳

责任校对: 蒋 宇

封面设计: 尹琳琳

*

化学工业出版社 出版发行
安全科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 720mm×1000mm 1/16 印张 27 $\frac{3}{4}$ 字数 536 千字

2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-8185-5

定 价: 59.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

《建设项目职业病危害因素识别》 编写人员名单

主 编 杨乐华

副 主 编 何 滔 张贻瑞 肖云龙

编写人员 (按姓氏笔画排列)

刘 敏 刘建军 李 祈 李国宏

杨乐华 苏长征 肖云龙 何 滔

宋交才 张贻瑞 段玉娟 聂云峰

彭言群 廖雍玲

前 言

职业病危害已成为影响我国劳动者健康和劳动力素质的主要卫生问题。《中华人民共和国职业病防治法》的颁布实施，充分体现党和国家对职业病防治的决心和信心。标志着我国职业病防治工作步入了法制化管理的新时代，加快了我国职业卫生与国际接轨的步伐。

在科学技术高度发达的当代，工业生产中的新技术、新项目、新工艺、新产品层出不穷，人们在生产活动中接触的有害物质越来越多。据最新报道，全世界新化学品每年以2万种的速度猛增。面对高速发展、日新月异的工业世界，职业卫生工作者面临的第一个问题就是对工作场所职业病危害因素的识别和认识。只有通过有害因素的识别，才能进一步对有害因素进行认识，也才能加强对有害因素的预防和控制。所以，对职业卫生工作者来说，无论是从事建设项目职业病危害预评价和控制效果评价，还是从事工作场所职业病危害因素定期评价等工作都离不开职业病危害因素识别。“识别”是一个永恒的主题，是职业病危害评价中的“灵魂”，是实施建设项目职业病危害评价工作的前提。这就是编写本书的目的。

为了提高职业卫生工作者对职业病危害因素的识别能力，本书在编写过程中始终贯彻“识别”这样一个主题，如对有害因素的定性识别到定量识别、职业病危害控制效果的识别。在写作方式上，以生产工艺过程识别为基础，通过工程分析，实现对建设项目中存在或可能产生的危害因素的系统全面识别。

职业病危害因素识别是职业卫生学中的一个基本内容。《建设项目职业病危害因素识别》一书的面世，实际上是在职业卫生新理念下的一次新的尝试和实践。在撰写中，本书在收集了本专业领域最新动态的基础上，还借鉴了国内外建设项目安全评价和环境影响评价等学科中的一些原理、观点和方法。比较系统地阐述了职业病危害因素识别的原理、原则、方法和程序；通过实例，介绍了噪声叠加法、有毒气体半球扩散模型法、实测法等几种新方法在定量识别中的应用；着重提出了密闭空间、设备运行异常与维修、项目建设期间等特殊工作环境中职业病危害因素识别方法等。

参加本书编写的作者有杨乐华、何滔、张贻瑞、肖云龙、李祈、廖雍玲、刘敏、李国宏、聂云峰、段玉娟、刘建军、宋交才、彭言群和苏长征，全书由杨乐华和何滔审定。

本书文字简洁易懂，科学性、实用性和可操作性强，是从事建设项目职业病危害评价工作者、职业病防治管理、职业卫生监测、职业性体检和职业病临床、急性职业中毒事故救助、厂矿职业卫生工作人员以及大专院校相关专业师生的实用参考书。

由于作者受实践经验和知识水平的限制，书中难免有疏漏和错误，欢迎读者批评指正。

杨乐华
2005年10月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 职业病危害因素识别的作用	1
一、建设项目职业病危害评价	1
二、职业流行病学调查	2
三、工作场所职业病危害因素监测与评价	2
四、健康监护工作	3
五、职业病诊断	3
六、职业卫生监督	3
第二节 职业病危害因素识别原理与原则	3
一、职业病危害因素识别原理	3
二、职业病危害因素识别原则	5
第三节 职业病危害因素识别程序与方法	5
一、职业病危害因素识别程序	5
二、职业病危害因素识别方法	8
第四节 特殊环境职业病危害因素识别	10
一、密闭空间职业病危害因素识别	11
二、异常运转情况下职业病危害因素识别	12
三、维修时职业病危害因素识别	12
四、项目建设期职业病危害因素识别	13
第五节 职业病危害因素识别分类提示	13
一、职业病危害分类方法	13
二、常见职业病危害识别分类提示	14
第六节 职业接触限值标准的应用	24
一、职业接触限值的定义	24
二、职业接触限值的作用	24
三、国外职业接触限值标准应用状况	25
四、我国职业接触限值制定依据	27
五、我国职业接触限值制定原则	27

六、我国职业接触限值标准的应用	28
七、应用职业接触限值标准注意事项	32
第七节 职业病危害控制措施与效果识别	32
一、控制职业病危害的途径与措施	32
二、生产性粉尘的控制措施	34
三、生产性毒物的控制措施	37
四、噪声危害控制措施	38
五、高温危害控制措施	40
六、个体防护用品简介	41
七、防护措施效果识别与评价	42
第八节 职业病危害因素识别示例	43
一、类比法在某扩建项目职业病危害因素识别中的应用	43
二、工程分析法在新建焚烧炉危害因素识别中的应用	44
三、实测法在有机气体组分识别中的应用	45
四、理论推算法在扩建项目噪声危害识别中的应用	46
五、理论推算法在有毒气体泄漏事故危害识别中的应用	47
第二章 燃煤火力发电机组	49
第一节 煤粉炉发电机组	49
一、工艺简介	49
二、职业病危害因素综合识别	58
三、主要防护措施及效果分析	65
第二节 燃煤循环流化床锅炉发电机组	70
一、工艺简介	70
二、职业病危害因素综合识别	71
第三节 空冷式燃煤发电机组	72
第三章 燃气(燃油)发电机组	74
第一节 概述	74
一、燃气轮机发电特点	74
二、燃气的种类	75
第二节 燃气轮机用于发电的主要形式	77
一、简单循环发电机组	77
二、前置循环热电联产发电机组	77
三、联合循环发电或热电联产机组	77
四、整体化循环机组	78

五、核燃联合循环机组	78
六、燃机辅助循环机组	78
七、燃气烟气联合循环机组	78
八、燃气热泵联合循环机组	78
九、燃料电池-燃气轮机联合循环机组	78
第三节 燃气轮机发电机组工艺简介	79
一、燃气压缩系统	79
二、燃气轮机系统	80
三、发电与输变电系统	80
四、余热锅炉系统	80
五、蒸汽轮机系统	81
六、给排水及化学水处理系统	81
七、维修系统	82
第四节 职业病危害因素综合识别	82
一、粉尘类	82
二、物理性有害因素	82
三、电离辐射	83
四、化学毒物类	83
五、劳动组织与劳动过程中的职业病危害因素	84
第五节 职业病危害因素归类与防护效果识别	84
第六节 燃重油发电机组	85
第七节 燃奥里油发电机组	86
一、工艺简介	86
二、职业病危害因素识别	87
第四章 造纸工业	89
第一节 工艺简介	89
一、备料	89
二、制浆	90
三、造纸	92
四、废纸造浆	94
五、黑液回收	95
六、红液回收	95
七、中段污水厌氧处理	95
第二节 职业病危害因素综合识别	97
一、粉尘类	97

二、物理性有害因素	97
三、电离辐射	98
四、化学毒物类	98
五、生物因素	99
六、劳动组织与劳动过程中的职业病危害因素	99
第三节 主要防护措施及效果分析	99
一、防毒措施	99
二、防噪声措施	100
第五章 耐火材料与铁合金制造	102
第一节 概述	102
第二节 耐火材料的加工制造	103
一、常用耐火材料的化学特性	103
二、工艺简介	104
三、职业病危害因素综合识别	106
四、职业病危害防护措施	107
第三节 硅铁合金冶炼	107
一、工艺简介	108
二、职业病危害因素识别	108
第四节 锰铁合金冶炼	108
一、高炉锰铁	109
二、电炉高碳锰铁	109
三、富锰渣	110
四、锰硅合金	112
五、中低碳锰铁	112
六、金属锰	112
第五节 铬铁合金冶炼	113
一、中低碳铬铁	113
二、微碳铬铁	114
三、真空法微碳铬铁	114
四、金属铬	114
五、硅铬合金	115
第六节 铁合金生产职业病危害因素综合识别	115
第六章 焦化工业	117
第一节 概述	117

第二节	备煤系统	118
一、	工艺简介	118
二、	职业病危害因素识别	118
第三节	焦炉	118
一、	工艺简介	118
二、	职业病危害因素识别	119
第四节	煤气净化与化工产品精制	120
一、	工艺简介	120
二、	职业病危害因素识别	126
第五节	职业病危害因素综合识别	126
一、	煤化学成分	126
二、	主要职业病危害因素识别	126
三、	焦炉与癌	127
第六节	职业病危害防护措施分析	129
第七章	铁矿石烧结与高炉炼铁	131
第一节	概述	131
第二节	烧结原料的化学组分	132
一、	铁矿石	132
二、	熔剂	133
三、	黏结剂	134
第三节	铁矿石烧结	134
一、	工艺简介	134
二、	职业病危害因素识别	136
三、	职业病危害防护措施分析	137
第四节	铁矿石的氧化球团加工	138
一、	工艺简介	138
二、	职业病危害因素识别	140
三、	职业病危害防护措施分析	141
第五节	高炉炼铁	141
一、	高炉炼铁工艺简介	141
二、	职业病危害因素综合识别	144
三、	主要防护措施及效果识别	145
第八章	炼钢与轧钢	149
第一节	概述	149

第二节 转炉炼钢	150
一、工艺简介	150
二、职业病危害因素综合识别	157
三、防护措施	158
第三节 电弧炉炼钢	159
一、工艺简介	159
二、职业病危害因素综合识别	164
三、主要防护措施及效果识别	166
第四节 棒材轧制	168
一、工艺简介	168
二、职业病危害因素识别	169
三、主要防护措施及效果识别	170
第五节 型材轧制	171
一、工艺简介	171
二、职业病危害因素综合识别	172
三、主要防护措施及效果识别	172
第六节 线材轧制	172
一、工艺简介	172
二、职业病危害因素综合识别	173
三、主要防护措施及效果识别	174
第七节 无缝管材轧制	174
一、工艺简介	174
二、职业病危害因素综合识别	175
三、主要防护措施及效果识别	176
第九章 有色金属冶炼	177
第一节 锌的冶炼	177
一、工艺简介	177
二、职业病危害因素综合识别	180
三、职业病危害控制措施	181
第二节 铅的冶炼	182
一、烧结焙烧	183
二、铅的鼓风炉熔炼	184
三、粗铅火法精炼	185
四、铅的电解精炼	186
五、职业病危害因素综合识别	187

六、职业病危害控制措施·····	189
第三节 铝的冶炼·····	189
一、工艺简介·····	190
二、职业病危害因素综合识别·····	193
三、职业病危害控制措施·····	194
第四节 铜的冶炼·····	195
一、工艺流程·····	195
二、职业病危害因素综合识别·····	202
第五节 锡的冶炼·····	203
一、工艺流程·····	203
二、职业病危害因素识别·····	204
三、职业病危害控制措施·····	205
第六节 锑的冶炼·····	206
一、工艺流程·····	206
二、职业病危害因素的综合识别·····	209
三、职业病危害防护措施·····	211
第七节 镉的提炼·····	211
一、工艺流程·····	212
二、职业病危害因素综合识别·····	216
三、职业病危害控制措施·····	217
第八节 铟的提炼·····	217
一、工艺流程·····	218
二、职业病危害因素综合识别·····	219
三、职业病危害防护措施·····	220
第九节 汞的冶炼·····	220
一、工艺流程·····	220
二、主要职业病危害因素识别·····	222
三、职业病危害防护措施·····	223
第十节 钒的冶炼·····	223
一、工艺流程·····	223
二、职业病危害因素识别·····	226
三、职业病危害防护措施·····	227
第十一节 金的冶炼·····	227
一、工艺流程·····	228
二、主要职业病危害因素综合识别·····	237
三、职业病危害防护措施·····	238

第十章 石油炼制	240
第一节 概述	240
第二节 原油的分类与化学组成	242
一、原油的分类	242
二、原油的元素组成	243
三、石油的化学组成	243
四、我国主要原油的性质及类型	245
第三节 石油炼制工艺选择	245
一、原油加工基本程序	245
二、几种类型原油加工工艺的选择	246
第四节 原油蒸馏	247
一、原油脱盐脱水	247
二、原油蒸馏	247
第五节 减黏裂化	249
一、工艺简介	249
二、职业病危害因素识别	250
第六节 延迟焦化	250
一、工艺简介	250
二、装置组成	251
三、职业病危害因素识别	251
第七节 催化裂化	251
一、工艺简介	252
二、装置组成	252
三、职业病危害因素识别	252
第八节 催化重整	253
一、化学反应原理	253
二、工艺流程	253
三、职业病危害因素识别	254
第九节 加氢裂化	255
一、化学反应原理	255
二、工艺流程	255
三、职业病危害因素识别	257
第十节 催化原料加氢	257
一、工艺流程	258
二、职业病危害因素识别	258

第十一节 加氢精制	258
一、化学反应原理	259
二、工艺流程	259
三、职业病危害因素识别	260
第十二节 硫黄回收与尾气处理	260
一、生产工艺	261
二、职业病危害因素识别	263
第十三节 酸性气制硫酸	263
一、生产工艺	263
二、职业病危害因素识别	264
第十四节 润滑油生产	265
一、渣油丙烷脱沥青	265
二、润滑油的溶剂精制	267
三、润滑油脱蜡	267
四、白土补充精制	269
第十五节 石油蜡生产	270
一、甲基乙基酮-甲苯脱蜡脱油联合工艺	270
二、喷雾蜡脱油工艺	271
三、无溶剂制蜡工艺	272
第十六节 石油沥青生产	272
一、沥青的化学组成	272
二、主要生产方法	273
第十七节 甲基叔丁基醚生产	275
一、工艺流程	275
二、职业病危害因素识别	277
第十八节 油品的管道运输	277
一、原油管道输送	277
二、成品油管道输送	278
第十九节 职业病危害因素综合识别	279
一、石油产品理化性质	279
二、主要职业病危害因素综合识别	279
第二十节 职业病危害防护措施分析	282
第十一章 酸碱化肥工业	285
第一节 硫酸	285
一、从硫铁矿制二氧化硫硫炉气	286

二、炉气的精制	287
三、二氧化硫的转化	288
四、三氧化硫的吸收	289
第二节 纯碱与烧碱	289
一、纯碱工业	289
二、烧碱	292
第三节 合成氨	294
一、工程分析	294
二、职业病危害因素综合识别	299
三、职业病危害防护措施	300
第四节 化学肥料	300
一、氮肥	300
二、磷肥	302
三、钾肥	306
四、职业病危害控制措施要点	307

第十二章 胶黏剂制造与应用 308

第一节 行业概况与职业病危害特点	308
一、行业分布	308
二、产品分类	308
三、发展趋势	309
四、职业病危害特点	310
五、职业病危害识别注意事项	310
第二节 工艺简介	310
一、胶黏剂的生产	310
二、胶黏剂的应用工艺	313
第三节 几种常用胶黏剂职业病危害因素识别	316
一、聚乙烯醇缩甲醛胶	316
二、脲醛系列胶	317
三、聚醋酸乙烯胶黏剂	317
四、环氧树脂胶黏剂	318
五、酚醛树脂胶黏剂	320
六、橡胶类胶黏剂	322
七、聚氨酯胶黏剂	324
八、溶液型胶黏剂	324
第四节 职业病危害防护措施分析	326

第十三章 机械制造	327
第一节 铸造	327
一、铸造用砂的种类	327
二、工艺简介与职业病危害因素识别	328
第二节 锻压	332
一、锻压的分类	332
二、生产工艺	332
三、锻压常用设备	332
四、职业病危害因素识别	333
第三节 热处理	333
一、工艺简介	334
二、职业病危害因素识别	334
第四节 机械加工	335
一、一般机械加工	335
二、特种机械加工	336
第五节 机械装配	337
一、工艺简介	337
二、职业病危害因素识别	338
第六节 职业病危害防护措施分析	338
第十四章 焊接工艺	340
第一节 手工电弧焊	340
一、工艺简介	340
二、职业病危害因素识别	341
第二节 氩弧焊	345
一、工艺简介	345
二、职业病危害因素识别	345
第三节 等离子焊	347
一、工艺简介	347
二、职业病危害因素识别	347
第四节 电子束焊	349
一、工艺简介	349
二、职业病危害因素识别	350
第五节 其他焊接	350
一、二氧化碳气体保护焊	350