

安全工程高级人才培养教材

安全心理学

邵辉 王凯全 编



化学工业出版社
教材出版中心

安全工程高级

教材

安全心理学

邵辉 王凯全 编



化学工业出版社
教材出版中心

·北京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

安全心理学/邵辉,王凯全编. —北京:化学工业出版社, 2004.5
安全工程高级人才培养教材
ISBN 7-5025-5580-3

I. 安… II. ①邵…②王… III. 安全学:心理学-教材 IV. X911

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 041145 号

安全工程高级人才培养教材

安全心理学

邵辉 王凯全 编

责任编辑:何曙宽

责任校对:吴桂萍

封面设计:关飞

化学工业出版社
出版发行
教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里3号 邮政编码 100029)

发行电话:(010) 64982530

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

*

新华书店北京发行所经销

聚鑫印刷有限责任公司印刷

三河市延风装订厂装订

开本 720 毫米×1000 毫米 1/16 印张 1.3/4 字数 267 千字

2004 年 5 月第 1 版 2004 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5580-3/G · 1448

定 价: 23.00 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

序

安全工程高级人才培养教材〈套书〉就要正式出版了。〈套书〉全面收集和总结了几十年来的工业生产过程，特别是以化工、石油化工、冶金化工、制药工业、生物工程、建材工业等为代表的流体工业生产体系安全生产领域的经验和知识，吸取了国外的经验和教训。国内二十余位有较高学术理论水平和丰富经验的专家、教授、学者做出了极大的努力，他们以广博的知识了解历史，了解世界，分析过去，总结现在，为〈套书〉的编写克服种种困难，汇集几十年来积累的知识和经验，调用现代信息工具，查阅大量资料，结合教学、科研和社会实践，伏案整理写作，反复修改，最终使〈套书〉的编写工作基本完成，得以陆续出版。

〈套书〉的内容涵盖了安全工程与科学基础理论及概念、燃烧爆炸理论与技术、物质危险性原理及测控技术、化工工艺及安全、化工安全设计、工业系统安全评价及风险分析、安全工程鉴定技术与实验技术、灾害事故理论与分析技术、管道及压力容器安全技术、电气与静电安全技术、工业危害与控制技术等，在安全工程与科学领域，尤其是在化工安全生产领域，其内容之广泛，结构之系统都是我国建国以来仅有的。〈套书〉是这些专家、教授、学者辛勤劳动的结晶，是他们共同合作的丰硕成果，是他们学识和智慧的总结。在〈套书〉出版之际向为〈套书〉做出贡献的作者以及为〈套书〉提供资料和方便的单位和同志表示衷心感谢。

〈套书〉的正式出版发行，一定会为我国经济建设中培养安全技术与工程高级人才，特别是为化工、石油化工等工业体系培养安全技术与工程高级人才做出贡献。

安全工程高级人才培养教材〈套书〉
编辑委员会
2004年3月

前 言

安全心理学是在心理学和安全科学的基础上,综合多种相关学科的成果而形成的一门独立学科。它是一门应用心理学,也是一门新兴的边缘学科。它研究劳动生产过程中人的心理特点,探讨心理过程、个体心理特征与安全的关系,人-机-环系统对劳动者的心理影响,心理-行为模式在安全工作中的作用,提出安全管理的对策和预防事故的措施。它是安全工程专业应该选修的专业课程,也可作为非安全工程专业安全素质教育的选学课程。

《安全心理学》教材力求做到:

1. 在内容上力求科学性、系统性、基础性和前沿性 教材从科学角度来讨论在劳动生产过程中的各种与安全相关的心理现象,应用心理学的原理和安全科学的理论,说明安全心理学的知识结构,论述安全心理学的基本概念、基本理论、基本规律和基本方法;

2. 在功用上力求广泛性和实用性 教材结合生产实际及国家和国际相关标准,系统介绍事故与心理、人的行为与安全对策、心理过程与安全、个性心理特征与安全、劳动过程的心理状态、心理测试与安全、安全措施与安全管理的心理学等,这些都助于提高学生运用知识、解决问题的能力;

3. 在风格上力求简明性和趣味性 教材在编写上力求深入浅出,语言简练明了,案例生动有趣。

本教材在编写过程中,参考了大量的有关资料,特向这些资料的作者致谢!

在这里,还要特别感谢江苏工业学院对本教材编写给予的大力支持和关注。

作者

2004年3月

于江苏工业学院

内 容 简 介

安全心理学是在心理学与安全科学的基础上，结合多种相关学科的成果而形成的一门独立学科。本教材以科学、新颖、实用为原则，研究劳动生产中各种与安全相关的心理现象，探讨心理过程、个体心理特征与安全的关系，人-机-环系统对劳动者心理的影响，心理-行为模式在安全工作中的作用，提出安全管理的对策与预防事故的措施。最后，对安全心理学实验、实验方法及实验仪器作了扼要介绍。

本书在风格上力求简明与趣味性相结合，语言简练、案例生动。可供各高等院校，安全工程本科生作教材选用；也可用作国内各行业企业安全管理人员与工程技术人员安全素质培养提高的教材。

目 录

1 概论	1
1.1 安全心理学概述	1
1.1.1 安全心理学与人的心理现象	1
1.1.2 安全心理学的产生与发展	4
1.1.3 安全心理学的研究任务、对象和研究方法	7
1.1.4 行为科学与安全心理学	12
1.1.5 人类工效学与安全心理学	14
1.1.6 安全心理学在安全工作中的作用	15
1.2 安全生理与心理	17
1.2.1 人-机-环系统模型	17
1.2.2 安全生理	18
1.2.3 安全心理	31
1.3 安全心理学对事故的分析方法	34
1.3.1 人机工程学分析	34
1.3.2 一般的事故统计分析	34
1.3.3 个案事故分析	34
1.3.4 事故的流行病分析	34
2 安全与心理特征	36
2.1 事故及事故的发生	36
2.1.1 安全和事故	36
2.1.2 对事故的影响因素	38
2.2 人的生活特征与事故关系	50
2.2.1 生物节律与事故	50
2.2.2 事故倾向性理论	54
2.2.3 生活事件与事故	58
2.3 心理特征与安全	61
2.3.1 心理过程与安全	61

2.3.2	与安全密切相关的心理状态	66
2.3.3	个性心理与安全	71
3	生产过程中的心理变化与安全	82
3.1	人的作业疲劳与安全	82
3.1.1	作业疲劳概述	82
3.1.2	疲劳的检测方法	87
3.1.3	疲劳的预防与安全	91
3.2	应激	98
3.2.1	应激的概念	98
3.2.2	应激源	99
3.2.3	应激的效应	101
3.2.4	应激的预防与控制	101
3.2.5	紧张心理的调节	103
3.3	职业适应性	104
3.3.1	职业适应性概述	104
3.3.2	职务分析	107
3.3.3	职业适应性测评	108
3.3.4	事务类职务及其适应性	111
3.3.5	技术和技能类职业及其适应性	112
3.3.6	职业禁忌	113
4	生产过程中人的不安全行为	118
4.1	人的行为概述	118
4.1.1	行为的实质	118
4.1.2	人的行为个体差异和共同特征	120
4.1.3	人不安全行为的心理与生理因素分析	125
4.2	人的行为失误	128
4.2.1	人的行为失误概述	128
4.2.2	与人的行为有关的事故模式	132
4.2.3	人行为失误的控制与预防对策	138
4.3	人的可靠性研究简介	147
4.3.1	人的可靠性研究方法简介	147
4.3.2	危险事件判定技术简介	149

4.3.3	行为控制图及其在安全中的作用	153
4.3.4	世界卫生组织神经行为功能核心测试组合方法	155
4.3.5	神经行为评价系统	157
5	生产环境因素与安全	160
5.1	生产环境的采光、照明与安全	161
5.1.1	与生产环境照明设计有关的视觉机能特点	162
5.1.2	根据心理特征的照明设计原则	163
5.2	生产环境的色彩与安全	165
5.2.1	色彩的意义	165
5.2.2	生产环境的色彩应用	167
5.3	生产环境的噪声、振动与安全	172
5.3.1	生产环境中的噪声与安全	172
5.3.2	生产环境中的振动与安全	177
5.4	生产环境的微气候条件与安全	179
5.4.1	人体的热交换与平衡	179
5.4.2	人体对微气候环境的主观感觉	180
5.4.3	微气候环境的综合评价	181
5.4.4	微气候环境对人体的影响	183
5.4.5	改善微气候环境的措施	184
6	激励与安全生产	187
6.1	激励概述	187
6.1.1	激励的基本特征	187
6.1.2	激励的过程	188
6.1.3	激励理论简介	189
6.1.4	激励实践	195
6.2	激励与安全生产	196
6.2.1	企业安全管理工作的激励原则	196
6.2.2	激励实施应注意的问题	197
6.2.3	群体、非正式群体与安全生产	198
6.2.4	士气与安全生产	201
6.2.5	人际关系与安全生产	202
6.3	安全目标管理的激励	206

6.3.1	企业实行安全目标管理具有下列作用	207
6.3.2	安全目标管理中应注意的心理因素	208
7	安全心理学实验简介	210
7.1	心理实验概述	210
7.1.1	心理实验概念	210
7.1.2	心理实验的类型与研究程序	212
7.2	心理实验方法简介	218
7.2.1	传统的心理物理学方法	218
7.2.2	适应性方法	220
7.2.3	信号检测论方法	222
7.2.4	心理物理量表法——阈上感知的测量	224
7.2.5	反应时法	226
7.2.6	听觉实验	227
7.2.7	视感觉和颜色视觉实验	227
7.2.8	形状知觉(图形识别)实验	228
7.2.9	深度与运动知觉实验	228
7.2.10	学习与记忆实验	229
7.3	常用心理实验仪器简介	230
	主要参考书目	238

1

概 论

人类的活动过程总是在各种各样的、复杂的人-机-环（境）系统中进行，在这样一个系统中，人是主要因素，起着主导作用；但同时也是最难控制和最薄弱的环节。据有关资料统计，劳动过程中有 58%~86% 的事故与人的因素有关。还有统计资料表明，20 世纪 60 年代发生事故，人为因素占 20%；而 90 年代，人为因素上涨到 80%~90%，其中最重要的就是人的生理和心理因素。本章将概要介绍安全心理学概述、安全生理与心理、安全心理学对事故的分析方法。

1.1 安全心理学概述

1.1.1 安全心理学与人的心理现象

1.1.1.1 安全心理学定义

人的心理现象是宇宙间最复杂的现象之一。人类自古就对自身及周围发生的一切有着浓厚的兴趣，每个人都想更多地了解自己。人类在漫长的发展历史中，经历了无数次的事故，留下了惨痛的教训。这些事故为什么发生？它们与人自身有无关系？能否从人的因素角度来预测、预防和控制事故的发生？于是以解释、预测和调控人的行为为目的，通过研究、分析人的行为，揭示人的心理活动规律，最终达到减少或消除事故的科学诞生了，这就是安全心理学。安全心理学是应用心理学的原理和安全科学的理论，讨论人在劳动生产过程中各种与安全相关的心理现象，研究人对安全的认识，人的情感以及与事故、职业病作斗争的意志。也就是研究人在对待和克服生产过程中不安全因素时的心理过程，旨在调动人对安全生产

的积极性，发挥其防止事故的能力。

心理学的英文为“psychology”，它是由两个古希腊文字，“psyche”和“logos”所组成。“psyche”的含义是“心灵”、“灵魂”；“logos”的含义是“讲述”或“解说”。“psyche”和“logos”合起来就是“对心灵或灵魂的解说”。这可以说是心理学的最早定义。但历史上心理学期长期隶属于哲学，该定义只具有哲学意义，并没有对概念作出科学的解释。心理学成为一门独立科学以后，其研究内容和重点几经演变，直到 20 世纪中期以后才相对地统一为如下定义：即“心理学是研究人的行为和心理活动规律的科学”。

心理学就是要研究人的心理。然而心理活动发生在头脑内部，不能直接观察或度量。那么怎样去了解呢？幸好，心理活动有外部的行为表现，并且人们外显的行为表现是受内隐的心理活动支配的。比如说，你哭是因为你悲伤；你笑说明你高兴；等等。在这里，“哭”的外显行为是由“悲伤”这一内隐心理活动支配产生的。所以，一方面通过对行为的观察，使我们具有了探讨内部心理活动的可能；另一方面，心理活动是在行为中产生，又在行为中得到表现的。上例中，你哭，是因为你受到打击或失去了所爱；你笑，是因为你在工作上取得了成功或得到了满足。心理和行为相互依存、相互影响，二者之间的转换关系是遵循一定规律的。

心理学研究的目的是要探讨这些心理活动规律；使人们对人的心理和行为都能做出科学的解释。

当然，社会条件、身体条件、年龄和性别不同的人，他们的心理活动有很大的不同，对同一件事情的行为反应也并不一样。但他们都受多种共同规律的制约。当掌握了各种心理活动与行为之间的规律时，便可以对人的行为加以解释、预测和调控。比如，教师很希望学生去参加一个活动，他就会说这个活动多么好，多么有意义，值得参加，在其大力鼓动下大多数人都会去了；但如果教师不想让学生去，他就会说这个活动意义不大，问题较多，去了会惹麻烦等，这样去的人数肯定就少。

总之，心理活动是内隐的，而行为是外显的。外显的行为受内隐的心理活动所支配，反过来，心理活动也只有通过行为才能得到发展与表现。要掌握人的心理规律，必须从研究人的行为入手；而要了解、预测、调节和控制人的行为，则更需要探讨人们复杂的心理活动规律。此外，也要看到，心理活动不是虚无缥缈的，由于它在头脑中产生，必然受到生物学规律的支配；同时，人是物种发展中最高等的社会性生物，一切活动都无法摆脱社会、文化方面的影响，这就使得心理学兼有了自然科学和社会科学双重性质。

上述心理学的定义，现已被普遍接受。但它来之不易，是经历了数千年的不断争论，伴随着心理科学的发展而不断演变形成的，也是安全心理学的基础。

1.1.1.2 人的心理现象

人的心理现象是心理学研究的主要对象，它包括了既有区别而又紧密联系的心理过程和个性心理这两个方面，见图 1-1。

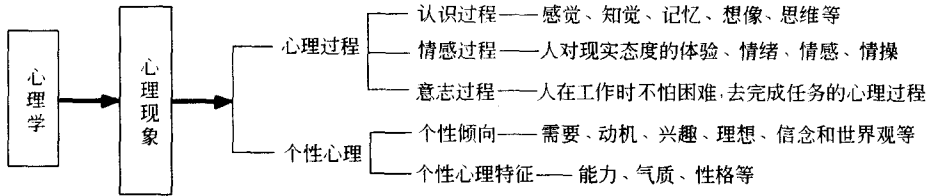


图 1-1 人的心理现象

心理过程是人的心理活动的基本形式，是人脑对客观现实的反映过程；最基本的心理过程是认识过程，它是人脑对客观事物的属性及其规律的反映，即人脑的信息加工活动过程。这一过程包括感觉、知觉、记忆、想像和思维等。人在认识客观事物时，决不会无动于衷，总会对它采取一定的态度，并产生某种主观体验，这种认识客观事物时所产生的态度及体验，称为情绪和情感。情绪和情感在心理学中略有区别，前者与生理的需要满足有关，后者与社会性的需要满足有关。根据对客观事物的认识，自觉地确定目标，克服困难并力求加以实现的心理过程，称为意志。认识、情感、意志这三种心理过程，虽有区别，但互相联系，互相促进，是统一的心理过程的三个方面。

心理过程是人们共有的心理活动。但是，由于每一个人的先天素质和后天环境不同，心理过程在产生时又总是带有个人的特征，从而形成了各人的个性。个性心理包括个性倾向性和个性心理特征两个方面。个性倾向性是指一个人所具有的意识倾向，也就是人对客观事物的稳定态度。它是人从事活动的基本动力，决定着人的行为方向。其中主要包括需要、动机、兴趣、理想、信念和世界观等。个性心理特征是一个人身上表现出来的本质的、稳定的心理特点。例如有的人有数学才能，有的人有音乐才能，这是能力方面的差异。在行为表现方面，有的人活泼好动，有的人沉默寡言，有的人热情友善，这些是气质和性格方面的差异。能力、气质和性格统称为个性心理特征。

个性心理特征和个性倾向性都要通过心理活动才能逐渐形成。个性心理—

4 安全心理学

且形成后又作为主观内因制约心理活动，并在心理活动中表现出来。因而，每个人的各种心理活动必然带有个人本身的特点。事实上，既没有不带个性心理的心理过程，也没有不表现在心理过程之中的个性心理，两者是同一现象的两个侧面。例如，以骄傲这种个性心理特征而言，在认识过程中常表现为漫不经心、不求甚解；在对待他人的情感上，常表现为孤芳自赏，夜郎自大；在意志上则表现为刚愎自用、独断专横；所以，人的心理活动与个性心理二者有密切关系，它们构成了人的心理现象。在劳动和生活中，人的行为无一不受心理现象的支配，客观事物的改变无一不与人的心理现象有关。所以，一切有关人类的科学都与心理学有着有机的联系，尤其是安全科学更是如此。

1.1.2 安全心理学的产生与发展

安全心理学的产生和发展经历了漫长的理论准备和实践应用的演化过程，这个过程可用图 1-2 表示。

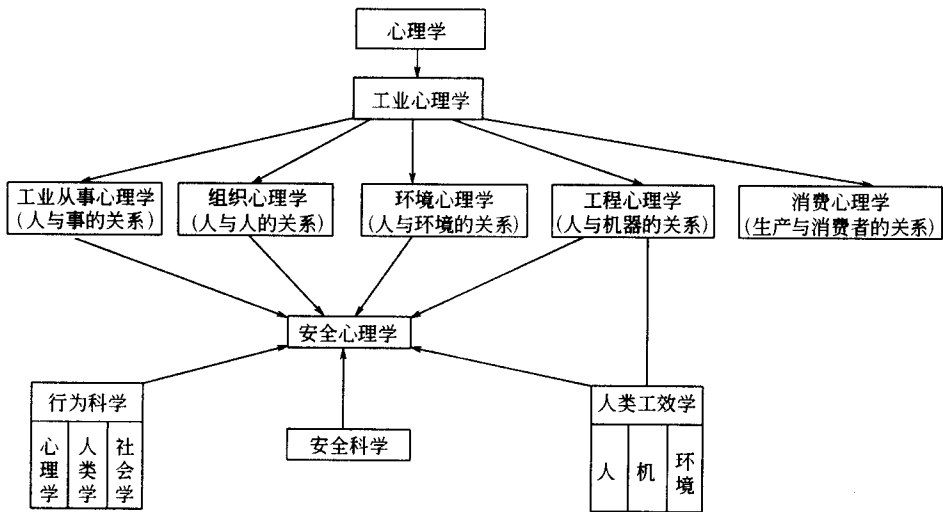


图 1-2 安全心理学的产生与发展

由图 1-2 可见，安全心理学的产生与发展与工业心理学是不可分割的，讨论安全心理学的发生和发展，不能不涉及工业心理学的产生和发展，工业心理学的产生和发展主要经历了下述几个阶段。

1.1.2.1 20 世纪初泰罗的贡献

20 世纪初，由于工业革命以后机械化普遍推广，市场逐渐扩大，为提高

劳动生产率，美国工程师泰罗（Frederick Winslow Taylor）着重进行时间研究。泰罗出身于律师家庭，年轻时本打算继承父业，但受视力严重下降的影响，不得不放弃在哈佛大学法学院学习的机会，去工厂当了学徒。他的大部分时间是在宾夕法尼亚州的米德韦尔和伯利恒钢铁公司度过的——从一名普通工人到领班、工长，最后任总工程师。他对工人处境、劳动状况有着丰富的实践体验，并由此引发了他对通过提高低效工工人劳动效率来改变企业工作状况的思考。对此，泰罗提出了科学管理的基本思想，要求人们按正确的方法工作，不断学习一些新东西，以改变他们的工作。作为报偿，人们可以从高效率工作所带来的更多的物质利益和成就感而获得满足。关于这一思想的实践，泰罗指出，管理者必须遵守四条科学管理原则：

- ① 对工人操作的每个动作进行科学研究，用以替代老的单凭经验的办法；
- ② 科学地挑选工人，并进行培训和教育，使之成长；
- ③ 与工人亲密协作，以保证一切工作都按已发展起来的科学原则去办；
- ④ 均分资方和工人们之间在工作中的权力和职责，并最终形成双方的友好合作关系。

总体而言，泰罗所从事的企业管理研究的主题是十分鲜明的：一方面，科学研究作业方法，即对作业现场进行观察，对收集到的数据进行客观的分析，进而确定“一个最优的作业方法”，从而为企业管理提供有效的手段；另一方面，在工人和管理层之间掀起一场心理革命，以改善双方的关系。他的工作为心理学在工业上的应用奠定了基础。

1.1.2.2 冯特及闵斯特伯格的工作

德国生理心理学家冯特（Wilhelm Wundt, 1832~1920）1879年在莱比锡大学建立了世界上第一个心理实验室，用自然科学的方法研究心理现象，使心理学开始从哲学中脱离出来，成为一门独立的科学。这一行动标志着科学心理学的诞生，冯特为此被誉为心理学的始祖。19世纪后期，生理学、物理学、化学等自然科学都已经相当发达，当时活跃的学术气氛对新学科的产生具有重要的影响。冯特原是一位哲学家和生理学家，他认为心理学的对象是心理、意识，即人对直接经验的知觉。如何研究呢？他考虑到化学把物质分解成各种元素，如水可以分解成氢和氧，那么心理学是否也可以同样地通过实验方法分解出心理的基本元素呢？根据这一思路，冯特建立了世界上第一个心理实验室，用实验的方法来分析人的心理结构，冯特的心理学为此被称为“构造主义心理学”。冯特的实验室里研究得最多的是感觉和意象。他认为感觉是心理的最基

本元素，把心理分解成这样的一些基本元素，再逐一找出它们之间的关系和规律，就可以达到理解心理实质的目的。

他的学生闵斯特伯格（H. Munsterberg）感到对心理学的研究不能关在象牙塔内研究，而应该应用到实践中去，他最先把心理学的原理应用到工业领域中，因此他被誉为工业心理学之父。

1.1.2.3 霍桑实验

随着生产的发展，心理学家认识到，要提高工作效率，不仅要解决好人与事的配合，人与机的配合，还要解决好人与人的配合关系。因此，工业心理学研究的主攻方向从工业个体心理学转向工业群体心理学，这一转变的里程碑就是梅奥（E. Mayo）主持的霍桑实验。

霍桑是一个美国的工厂名，霍桑研究（Hawthone Study）自1924年起持续了15年之久，研究发现，影响员工士气的不是物质条件，而是心理因素。美国明尼苏达州一家煤气公司曾对3000多名职工进行了工作满意因素的调查，结果发现，首要因素是心理因素。

表1-1中所示的结果，颇使一些企业家们感到意外！他们原以为，员工们会把工作报酬列为首要因素。但事实表明，无论男女，工作报酬均列在了工作安全、晋升机会、工作方式、公司地位之后。这表明，心理因素是影响员工士气的主要因素。在这项研究之后，工业管理的方式开始兼顾到心理因素了。霍桑研究使心理学走入了工业和组织管理学领域。

表 1-1 工作满意因素的等级

满意因素	男员工所列等级的平均数	女员工所列等级的平均数
工作安全	3.3	4.6
晋升机会	3.6	4.8
工作方式	3.7	2.8
公司地位	5.0	5.4
工作报酬	6.0	6.4
人事关系	6.0	5.4
监督管理	6.1	5.4
工作时间	6.9	6.1
工作环境	7.1	5.8
额外福利	7.4	8.2

1.1.2.4 第二次世界大战期间的发展

由于战争期间需要征集大量兵员，导致了人员选拔和培训措施发展；复杂

的武器系统，需要更好地研究机器如何与操作者相配合，即需进一步研究人-机关系，从而为工程心理学（亦即人机工程学、人类工效学）的诞生奠定下基础。

1.1.2.5 第二次世界大战后的发展

自 20 世纪 50 年代开始，工业群体理论代替了工业个体理论，1958 年开始使用管理心理学（managerial psychology）这个名称代替原来沿用的工业心理学名称，20 世纪 70 年代组织心理学（organizational psychology）这个名称又取代了管理心理学名称，标志着工业心理学又迈向了新的领域。

随着现代科学技术的高速发展和工业生产规模的日益大型化，由此而带来的安全问题越来越引起人们的重视和普遍关注。因此，安全心理学在 20 世纪 80 年代得到迅速发展，成为安全科学的一门新学科，日益受到人们的重视，有人将它和人机工程学、安全系统工程并列，誉为现代安全科学的三大理论支柱之一，也是工业心理学的一个重要独立分支。

1.1.3 安全心理学的研究任务、对象和研究方法

1.1.3.1 安全心理学的研究任务

安全心理学是用心理学的原理、规律和方法解决劳动生产过程中与人的心理活动有关的安全问题，其任务是减少生产中的伤亡事故；从心理学的角度研究事故的原因，研究人在劳动过程中心理活动的规律和心理状态，探讨人的行为特征、心理过程、个性心理和安全的关系；发现和分析不安全因素，事故隐患与人的心理活动的关联以及导致不安全行为的各种主观和客观的因素；从心理学的角度提出有效的安全教育措施、组织措施和技术措施，预防事故的发生，以保证人员的安全和生产顺利进行。

1.1.3.2 安全心理学的研究对象

安全心理学要研究安全问题，而影响安全的因素很多，既有人本身的问题，也有技术的、社会的、环境的因素。安全心理学并不企图研究所有影响人的安全的因素，而只是从心理学的特定角度研究人的安全问题。安全心理学也要涉及其他因素，但着眼点是讨论分析其他各因素如何影响人的心理，进而影响人的安全。其基本模式可用图 1-3 表示。