

交通工程心理学

任福田 等著



0221949



北京工业大学出版社

前 言

交通工程心理学是一门新学科。它的研究内容、范围、乃至命名,都在讨论之中。

这本书是急就篇。其目的在于满足教学需要;着眼于论说心理学在交通工程中的应用。

编者疏于学习心理学知识,对交通工程学一知半解,故书中疵漏难免,恳请读者不吝赐教。

编者感谢北京工业大学的领导集团和有志之士。他们具有远见卓识,倡导、组织、设立了教材出版基金。这本交通工程心理学就是喜逢甘露,获该项基金的资助而得以问世。

在编写过程中,参考了很多文献,但因限于篇幅未全部列出,事先又未能与原作者一一取得联系,编者向参考文献的作者表示歉意与感谢。

全书共有十章。刘小明写第二章、第三章、第十章;薛宗蕙写第六章、参加写第九章;张伯明写第四章、参加写第五章;金淳写第七章、第八章;任福田写第一章、参加写第五章、第九章,全书统稿。

CA 20/01

目 录

前言

第一章 绪论..... (1)

第一节 交通工程心理学的含义 (1)

一、心理与心理学..... (1)

二、心理学分类..... (2)

三、交通工程心理学的含义..... (3)

第二节 交通工程心理学的研究内容 (4)

第三节 交通工程心理学的研究方法 (6)

一、观察法..... (6)

二、实验法..... (8)

三、计测法 (12)

第四节 交通工程心理学的发展..... (15)

第二章 交通过程中人的感知觉特性 (20)

第一节 概述..... (20)

第二节 感知觉基本概念..... (22)

一、感觉 (22)

二、知觉 (25)

第三节 视觉..... (29)

一、视觉刺激 (29)

二、视觉器官 (30)

三、视敏度 (32)

四、视觉适应 (37)

五、立体视觉 (39)

六、视野 (40)

| | |
|--------------------|------|
| 七、烟雾 | (43) |
| 八、耀眼 | (44) |
| 九、视觉对比 | (46) |
| 第四节 色觉 | (46) |
| 一、颜色的特性 | (47) |
| 二、色觉特性 | (48) |
| 三、颜色的生理与心理作用 | (49) |
| 四、交通安全色 | (50) |
| 五、色觉缺陷 | (50) |
| 第五节 听觉 | (51) |
| 一、听觉的生理机制 | (52) |
| 二、听觉的敏锐度 | (52) |
| 三、听觉特性 | (53) |
| 四、听觉与交通 | (54) |
| 五、音乐调节 | (54) |
| 六、噪声 | (55) |
| 七、听觉缺失 | (56) |
| 第六节 嗅觉与触压觉 | (57) |
| 一、嗅觉 | (57) |
| 二、触压觉 | (57) |
| 第七节 运动觉与平衡觉 | (58) |
| 一、运动觉 | (58) |
| 二、平衡觉 | (59) |
| 第八节 错觉 | (60) |
| 一、大小错觉 | (61) |
| 二、形状错觉 | (62) |
| 三、方向错觉 | (63) |
| 四、距离错觉 | (63) |
| 五、速度错觉 | (64) |
| 六、倾斜错觉 | (65) |

| | |
|----------------------|-------|
| 七、时间错觉 | (65) |
| 第三章 驾驶员的信息处理 | (66) |
| 第一节 概述 | (66) |
| 第二节 交通信息 | (67) |
| 一、按交通信息的感受方式分类 | (67) |
| 二、按交通信息的来源分类 | (68) |
| 三、按交通信息的显现特征分类 | (69) |
| 第三节 眼动特点 | (72) |
| 第四节 信息储存和记忆 | (75) |
| 一、信息储存 | (75) |
| 二、记忆 | (75) |
| 三、储存与记忆的关系 | (77) |
| 第五节 信息处理 | (78) |
| 一、信息处理特点 | (79) |
| 二、信息处理模型 | (81) |
| 第四章 驾驶员的注意与反应 | (84) |
| 第一节 概述 | (84) |
| 第二节 注意 | (85) |
| 一、注意 | (85) |
| 二、不随意注意与随意注意 | (87) |
| 三、注意的生理基础 | (90) |
| 四、注意的品质 | (91) |
| 第三节 反应 | (99) |
| 一、反应 | (99) |
| 二、反应时间 | (100) |
| 三、影响反应时间的因素 | (104) |
| 第四节 紧急情况下的反应 | (110) |
| 第五章 驾驶员的个性心理特征 | (113) |
| 第一节 概述 | (113) |

| | |
|--------------------------|-------|
| 第二节 气质 | (114) |
| 第三节 道路交通事故的倾向性 | (116) |
| 第四节 驾驶员的能力 | (119) |
| 一、能力的一般表述 | (119) |
| 二、能力的分类 | (120) |
| 三、驾驶员的能力的测量 | (122) |
| 四、能力的发展 | (122) |
| 第五节 影响个性发展的因素 | (123) |
| 一、遗传影响 | (123) |
| 二、环境和教育的影响 | (124) |
| 三、性别的影响 | (125) |
| 四、年龄的影响 | (126) |
| 第六章 行人、骑自行车者和乘客的心理 | (128) |
| 第一节 概述 | (128) |
| 第二节 行人心理 | (129) |
| 一、行人交通事故状况 | (129) |
| 二、行人交通事故的规律 | (131) |
| 三、行人交通心理 | (137) |
| 第三节 骑自行车者的心理 | (142) |
| 一、自行车交通的现状 | (142) |
| 二、自行车交通的优点 | (145) |
| 三、自行车交通的问题 | (146) |
| 四、自行车交通事故情况 | (147) |
| 五、骑车人的生理及心理 | (148) |
| 六、对骑车者的管理 | (151) |
| 第四节 乘客心理 | (152) |
| 一、安全、舒适的要求 | (153) |
| 二、迅速、准时的要求 | (154) |
| 第七章 交通管理中人的因素 | (155) |
| 第一节 概述 | (155) |

| | |
|---------------------------|-------|
| 一、交通安全可靠性····· | (155) |
| 二、交通管理中人的因素····· | (157) |
| 第二节 驾驶员的职业特点····· | (158) |
| 第三节 驾驶员的甄选与管理····· | (161) |
| 一、驾驶员的素质····· | (162) |
| 二、驾驶适宜性检核方法····· | (165) |
| 三、驾驶员的甄选····· | (168) |
| 四、驾驶员的管理····· | (169) |
| 第四节 交通宣传····· | (171) |
| 一、交通宣传的地位与作用····· | (171) |
| 二、交通宣传工作的策略····· | (172) |
| 三、交通宣传的形式····· | (175) |
| 第五节 交通警察····· | (177) |
| 一、交通警察在交通管理中的作用····· | (177) |
| 二、交通警察的心理素质要求····· | (178) |
| 三、交通警察的影响力····· | (180) |
| 四、交通警察的培训····· | (183) |
| 第六节 道路交通安全法规····· | (184) |
| 一、道路交通安全法规概述····· | (184) |
| 二、道路交通安全法规中所体现的心理学依据····· | (185) |
| 三、道路交通安全法规的协调作用····· | (187) |
| 第七节 交通管理措施····· | (188) |
| 一、信息负荷适度····· | (188) |
| 二、利用错觉采取的管理措施····· | (191) |
| 三、利用警觉采取的管理措施····· | (193) |
| 四、其他管理措施····· | (194) |
| 第八节 生物节律····· | (195) |
| 一、生物节律理论概述····· | (195) |
| 二、对生物节律的一般分析····· | (196) |
| 三、生物节律理论的应用····· | (198) |

| | |
|--------------------|-------|
| 第八章 交通事故中人的因素 | (201) |
| 第一节 概述 | (201) |
| 一、交通事故 | (201) |
| 二、人的因素与交通事故的关系 | (202) |
| 三、交通事故中人的直接原因与间接原因 | (203) |
| 第二节 疲劳驾驶 | (204) |
| 一、疲劳驾驶 | (204) |
| 二、疲劳驾驶与交通事故 | (205) |
| 三、疲劳驾驶时的症状 | (206) |
| 四、产生疲劳的原因 | (206) |
| 五、疲劳的测定 | (210) |
| 六、预防疲劳驾驶 | (212) |
| 第三节 酒后开车 | (214) |
| 一、酒后开车与交通事故 | (214) |
| 二、饮酒对人的心理和驾驶行为的影响 | (216) |
| 三、酒后开车产生事故的特点 | (220) |
| 四、酒后开车的鉴别 | (220) |
| 第四节 吸烟与服药 | (221) |
| 一、吸烟与驾驶安全 | (221) |
| 二、服药与驾驶安全 | (223) |
| 第五节 情绪与智力 | (225) |
| 一、情绪与智力 | (225) |
| 二、情绪与智力对驾驶工作的影响 | (227) |
| 三、影响情绪的因素 | (229) |
| 四、情绪的缓解与调控 | (230) |
| 第六节 感觉与判断不准 | (231) |
| 一、感觉与判断之间的关系 | (231) |
| 二、感觉与判断不准对驾驶行为的影响 | (231) |
| 三、影响感觉与判断不准的因素 | (233) |
| 第七节 反应不当 | (236) |

| | |
|----------------------|--------------|
| 一、影响反应及时的因素 | (236) |
| 二、影响反应准确的因素 | (239) |
| 第九章 道路设计中人的因素 | (241) |
| 第一节 概述 | (241) |
| 第二节 道路线形设计新理论 | (241) |
| 第三节 用路者的期望心理 | (244) |
| 一、期望心理 | (244) |
| 二、识别方向 | (246) |
| 第四节 线形应满足协调要求 | (250) |
| 一、道路平面线形 | (250) |
| 二、道路纵断面线形 | (256) |
| 三、平、纵面线形组合 | (258) |
| 四、线形与环境协调 | (260) |
| 第五节 线形应满足安全要求 | (263) |
| 一、视距 | (263) |
| 二、变化与安全 | (264) |
| 三、消灭视觉盲点 | (265) |
| 第六节 线形应满足舒适要求 | (266) |
| 一、平曲线半径 | (266) |
| 二、缓和曲线的离心加速度变化率 | (268) |
| 三、节奏感 | (269) |
| 四、交通环境 | (269) |
| 第七节 道路交通标志与信号灯 | (270) |
| 一、道路交通标志 | (270) |
| 二、交通信号灯 | (278) |
| 第八节 道路照明 | (280) |
| 一、照明与视觉 | (280) |
| 二、道路照明标准 | (281) |
| 三、长隧道的照明 | (283) |
| 四、照明计算 | (284) |

| | |
|----------------------|-------|
| 第九节 桥梁设计 | (286) |
| 一、桥梁与线形 | (286) |
| 二、桥梁与环境 | (288) |
| 三、桥梁造型 | (291) |
| 第十章 汽车设计中的人的因素 | (293) |
| 第一节 概述 | (293) |
| 第二节 信息输入装置 | (294) |
| 一、风挡前窗 | (295) |
| 二、反光镜 | (296) |
| 三、车灯 | (297) |
| 四、汽车仪表 | (298) |
| 五、听觉信号装置 | (299) |
| 第三节 操纵装置与工作环境 | (300) |
| 一、操纵装置 | (300) |
| 二、驾驶员的工作环境 | (304) |
| 附录：主要参考文献 | (307) |

第一章 绪 论

第一节 交通工程心理学的含义

一、心理与心理学

人的心理或人的心理现象,是指在处理事物的过程中,在人的头脑里产生的主观活动、精神活动。例如用路者在交通过程中,用眼睛观察交通环境——看;提醒自己遵守交通规则——想;集中精力前进——注意等。这里说的看、想和注意,都是心理现象。

心理学是研究心理现象的本质及其规律的科学。

心理学是从心理过程和个性心理特征两个方面来研究人的心理现象。

心理过程包括对客观事物的认识过程和对待、改造客观现实的意向过程。

认识过程包括感觉、知觉、记忆和思维等心理现象。人的感觉器官,受到客观事物的刺激,便在头脑里产生感觉、知觉,产生感性认识。人们利用已有的知识——记忆的知识,对感性认识进行分析、判断,即通过思维,便可深入理解事物的本质,掌握事物的规律,产生理性认识。

意向过程包括情绪、意志和注意等心理现象。人在认识客观事物的同时,就会对客观事物产生一定的态度。例如满意、

喜爱、恐惧、忿怒、厌恶等,这些现象叫做情绪。人对客观事物不仅感受、认识,还要处理、改造。为处理、改造客观事物而提出目标,制定计划,执行计划,克服困难,完成任务。这类活动叫意向行动。在意向行动中,那种下决心和准备克服困难的内部过程叫做意志。

个性心理特征是一个人在心理活动中,所表现出来的比较稳定的、经常的特征。心理特征一般区分为能力、性格和气质。每个人各不相同,除身体面目不一样之外,主要是个性心理特征各异。例如有的人掌握开车技术比较快,有的人比较慢。这是学习能力不同之故。有的人谦逊、谨慎,驾驶汽车一丝不苟。有的人傲慢、粗心,驾驶汽车马马虎虎。这是性格不同。有的人文静,有的人活泼。有的人可以虚心地听取批评意见,有的人一听到不顺耳的话就暴跳如雷。这是气质不同。

心理过程与个性心理特征实质上是分不开的。因为各种心理过程总是产生在具体人身上,每个人都具有先天生理遗传因素与后天社会的影响,以及在此影响下所形成的个性心理特征,从而带有具体人的特点。例如,有的人观察事物仔细入微,有的人粗心大意,这就表现出他们在认识事物过程中的特点。同时,个性心理特征也是通过心理活动过程才能表现出来。例如,骄傲这种个性心理特征,在认识过程中表现为漫不经心,不求甚解;在情感上表现为孤芳自赏,目中无人;在意志中表现为刚愎自用,独断独行。所以,心理学总是把心理过程和个性心理特征联系在一起研究,从其相互联系中研究人的心理现象的规律。

二、心理学分类

心理学有许多分支,各自研究心理现象的一个方面或在

人的生活中一个领域内的心理现象。由于本节不拟详细阐述心理学的分类,而旨在了解交通工程心理学的归属,所以在把心理学分为两大类。

1 普通心理学

普通心理学研究心理现象的一般规律,以正常的成年人的心理现象和心理特征为主要研究对象。同时,也兼论其他各方面的研究成果。

在普通心理学的范围内,由于研究心理活动的不同过程和不同心理特征的不同方面,又可区分为感知觉心理学、记忆心理学、思维心理学、语言心理学、情感心理学、意志心理学、个性心理学等。

2 应用心理学

应用心理学研究在生活的不同领域内心理现象的规律。以提高工作效率为主要任务。

应用心理学包括教育心理学、劳动心理学、工程心理学、医学心理学、艺术心理学、体育心理学、军事心理学等。

三、交通工程心理学的含义

交通工程心理学是心理学的一个分支,属于应用心理学范围。它主要研究交通系统中人的心理活动规律和个性心理特征。

交通工程心理学有时又叫交通心理学,也可以叫交通工效学(Traffic Ergonomics)。它同心理学和交通工程学有密切关系,是将心理学知识应用于道路设计、交通设施设计、交通安全、交通组织管理、交通宣传和汽车设计的一门应用学科。研究在交通过程中,如何适应路者的心理、生理特性;如何调度人的积极性;如何实现安全、舒适、方便、经济和高效率。

交通工程心理学是交通工程学的理论基础。交通工程心理学所研究的驾驶员的操纵特性、反应特性、视觉特性、交通事故心理分析等内容是交通工程学中的重要组成部分。交通工程心理学的研究成果,推动了道路线形设计理论的发展,形成了道路线形设计新理论。过去,线形设计只考虑如何满足汽车行驶的要求。现在,除此之外,还要考虑如何满足用路者的生理、心理要求。如设计的线形应符合视觉原理、与环境协调、避免驾驶员产生错觉、克服盲点、消除不安全感等。

交通工程心理学的发展也推动了汽车工程学的发展,如对汽车安全性、驾驶舒适性设计,按人体尺寸设计驾驶室,按视觉特点安排仪表位置等提供了一定理论根据。

第二节 交通工程心理学的研究内容

交通工程心理学是一门新兴的边缘学科,它涉及到工程心理学、人体工程学和交通工程学的有关内容。

道路交通系统是由人、车、路构成的。人是指用路者,包括机动车驾驶员、非机动车驾驶人、骑自行车人、行人。车是指机动车、非机动车、自行车。路是指各类道路。因此,从道路交通系统的构成来分析,会产生物与物、人与物、人与人的关系。汽车与道路及各种交通设施的关系,是物与物的关系,与人无关,不在本学科讨论之列。人与车辆、人与道路及其他交通设施的关系是人与物的关系;驾驶员与驾驶员、与骑车人、与行人、与交通警察的关系,都是人与人的关系。人与物、人与人的关系均涉及到人,而人总有其心理活动,故与心理学有关。

人在交通系统中处于核心位置。例如汽车驾驶员,通过眼睛、耳朵等感觉器官认识交通环境。利用自己已有的知识进行分析、思考,进而做出正确判断,采取恰当的措施,保证行车无

误。在交通系统中,若人处于正常状态,其他因素出现的某些故障,可通过人的主观努力,化险为夷;如果人出了毛病,一定会出事故。然而,在过去相当长的一段时间内,对道路和其他交通设施,以及车辆研究得比较多,对人在交通系统中的作用、特性研究少。随着交通事业的发展,应当加强交通工程心理学的研究。

交通工程心理学作为一门学科,目前尚不成熟。其体系也未形成,甚至连名称也不统一。从过去已开展的工作来看,交通工程心理学的内容主要有:

- (1) 驾驶员感知觉特性、反应特性、操纵特性及其影响因素;
- (2) 驾驶员对交通信息的接受、处理和决策能力及其影响因素;
- (3) 驾驶疲劳产生的规律、测定方法和指标阈限;
- (4) 酒精、药物与驾驶机能的关系;
- (5) 驾驶适宜性、驾驶员培训技术与甄选;
- (6) 驾驶安全的社会心理因素分析;
- (7) 驾驶员的事故倾向性研究;
- (8) 驾驶员在紧急情况下的情绪和行为;
- (9) 交通事故中人的因素分析;
- (10) 道路线形、道路设施、交通环境对驾驶员心理产生的作用,如何根据人在交通过程中的要求设计道路;
- (11) 汽车形状、尺寸、喷漆颜色、头灯位置、安全设备对驾驶员心理产生的影响,如何根据人的特点设计汽车;
- (12) 行人交通安全分析;
- (13) 骑自行车人在不同交通条件下,产生的心理反应与行为规律;

(14) 交通宣传教育方法及效果。研究道路交通安全意识的形成和发展的心理策略,研究宣传标语、口号的心理效应等;

(15) 交通组织管理中人的因素分析;

(16) 交通标志设计与心理因素的关系,如交通标志的可见性、可读性、可理解性与交通标志的形状、大小、颜色、对比、设置位置、设置状态的关系;

(17) 道路交通法规的心理学基础,交通法规对用路者心理和行为的影响。

第三节 交通工程心理学的研究方法

交通工程心理学是心理学的一个分支,所以,心理学研究中常用的方法,在交通工程心理学研究中也可以应用。如观察法、实验法、计测法等。由于学科的发展和学科之间的互相渗透,交通工程心理学又从劳动生理学、生物工程学、系统工程学等学科中借鉴了某些研究方法。交通工程心理学是心理学与交通工程学互相渗透的学科,旨在研究道路交通系统中人的交通心理现象。这一特点也会在具体研究方法中得到反应。

下面对几种常用的研究方法做一扼要说明。

一、观察法

观察法是交通工程心理学进行研究的一种基本方法。该方法是指对在道路交通系统中拟研究的自然发生的待定事件,研究者有计划、有目的地观察、记录用路者的行为表现,分析某种行为的起因。

在使用观察法进行某项研究时,如研究在交叉路口行人过街遵守信号指示的情况;研究驾驶员遵守限速行驶的情况,

遵守交通规则的情况；观察驾驶员在行车过程中的手、脚动作等，需要完全在自然条件下进行观察。即研究人员须保持发生某一事件的自然条件，或保持产生某一事件的环境条件。同时，须排除对被观察者的干扰。

观察法的特点在于观察者不改变被观察者的交通活动条件，被观察者不意识到自己是被观察对象。这样被观察者始终保持心理活动的自然性，使观察到的结果客观、真实。由于交通条件比较复杂，如实地进行模拟很困难。在实际的交通环境中进行观察，研究者可根据自己的需要去探索某种行为的规律及其影响因素。

观察法也有其局限性，只能等待某种现象的出现，历时比较长；要观察的现象也不一定随时都能看到；而且受观察者主观因素的影响比较大。因此，从观察到的素材提炼结论时，需要慎重，注意事物之间存在的错综复杂的关系。摒弃假象，抓住本质，避免主观，力求客观。这样，才能得出有价值的结论。

为了减少主观因素对观察法的影响，需要注意以下几点：

(1) 了解观察对象的活动过程、事件出现的规律，为编制观察计划收集必要的资料。

(2) 明确观察目的，划分观察步骤，提出切实可行的观察内容，采取适当的工作方法。

(3) 设计观察用表。表格应简明，列出观察项目，只需观察者在相应的空格内画标记，不必写字，避免忙乱。

(4) 确定观察时间和观察持续时间。何时进行观察，取决于研究目的，例如拟研究交通高峰期间行人过街情况，就选在高峰时间进行观察。观察持续时间的长短，则视观察事件的显现过程而定，同时应考虑取得足够的数量。

(5) 选择观察样本。由于驾驶员的情况各异，交通条件错