

案例 8

案例名称：疲劳与建筑施工人员安全行为关系研究

案例版权：重庆大学（完成人：潘曦宇，学号：20142215）

应用场景：专业学习、兴趣选题

教学目标与知识点：掌握中英文数据库的检索与利用

案例正文

1. 选题分析

建筑业是高危行业之一，建筑安全问题也一直是我国建筑业的一个重要话题。建筑施工安全事故有很多的原因，比如说安全管理不到位，施工现场有坠物等危险源，工人自身做出不安全行为。工人行为受多方面影响，“疲劳”是一个普遍的影响因素。为了提升施工安全，本研究基于建筑安全问题，选择“工人安全行为”这个可以深入的点，并关注“疲劳”这个时常发生的身心状态。

从而，“疲劳与建筑施工人员安全行为关系研究”这个题目可以分解出三个关键词：“建筑施工安全管理”、“安全行为”和“疲劳”。其中，“建筑施工安全管理”将文献综述的中心放在了建筑领域的施工阶段，主要关注建筑领域研究；“安全行为”（因为中外习惯的不同，在国内多采用“不安全行为”说法）关注人的行为在建筑施工环节对于安全的影响，及不安全行为的产生机理等；“疲劳”关注疲劳这一身心状态对于人的影响、疲劳程度测量等重要问题，因为这一影响在不同工作中体现有一致性，所以“疲劳”不局限于建筑业。这三方面内容对应三个需要查证的内容要点。

2. 需要查证的内容要点

- （1）建筑安全管理中人员不安全行为和疲劳影响交叉研究情况。
- （2）建筑安全管理中人员不安全行为领域的研究情况。
- （3）疲劳对于人行为安全性影响领域的研究情况。

3. 检索分为、检索词及检索式

数据库	检索词或者检索式	说明	作用
中国知网	SU%安全*人 AND AB=疲劳*('不安全行为'+安全行为') NOT SU%材料+设备	跨库检索只选择“期刊”、“博士”、“硕士”。学科类别只选择“工程技术”、和“管理学”。	对应查证要点1。检索数量较少，可以从中观察是

		筛选后 20 篇结果。 在建筑业背景下研究 0 篇。	否有建筑业背景文献。
	SU%建筑*安全*(人+个体) AND TI='不安全行为'+ '安全行为' NOT TI=(企业+组织)*行为	跨库检索只选择“期刊”、“博士”、“硕士”。学科类别只选择“安全科学与工程”、“建筑”、“工程”和“管理学”。 31 篇结果。	检索侧重“建筑”和“安全行为”的研究。 <b>对应查证要点 2。</b>
	SU%建筑*安全*(人+个体) AND SU=疲劳 NOT SU%材料+设备	检索要求同上。 16 篇结果。因为“疲劳”涉及其他学科，结果不精确，手动筛选后剩下 9 篇。	检索建筑业关于“疲劳”的研究。 <b>对应查证要点 3。</b>
	SU%安全*人 AND TI=疲劳 NOT SU%材料+设备	学科分类选择安全科学与工程。跨库检索只选择“期刊”、“博士”、“硕士”。共检索到 60 篇。	不局限于建筑，查找各学科领域“疲劳对人的影响”的研究。 <b>对应查证要点 3。</b>
万方	主题:(建筑*(施工+安全)*工人^材料^结构^设备^机械^矿^电力^公路^地质^交通^化工)摘要:(疲劳+'安全行为')	与知网文献合并查重之后文献较少，可以人工分类，不进行三次分别的检索。 文献类型选择“期刊论文”和“学位论文”。 64 篇结果。	<b>对应查证要点 2、3。</b>
Web of science	TS=(' construction safety' AND worker\$ AND ' safety behavior' NOT (material OR structure OR equipment))	收集符合本课题“建筑”和“安全行为”两个要求的文献。筛选后共有 178 篇。  在研究方向中去除“康复治疗”、“药品开发”、“机械”、“微生物”等研究方向，下同。	<b>对应查证要点 2。</b>
	TS=(' construction safety' AND worker\$ AND fatigue NOT (material OR structure OR equipment))	收集符合本课题“建筑”和“疲劳”两个要求的文献。共有 23 篇。	<b>对应查证要点 3。</b>
	TS=(' construction safety' AND worker\$ AND (fatigue AND ' safety behavior') NOT (material OR structure OR	共有 4 篇。	<b>对应查证要点 1。</b>

	equipment))		
EV	(construction safety WN KY) AND (\$worker WN KY) AND ('safety behavior' WN AB)	去 除 “ conference proceedings”，检索到 96 篇。 因为检索结果数量不多，进行人工筛选，筛选过后剩下 <b>91 篇</b> 。	<b>对应查证要点 2。</b>
	(construction safety WN KY) AND (\$worker WN KY) NOT (material WN KY) NOT ('civil engineering' WN KY) AND ((\$fatigue WN KY) OR (\$strain WN KY) OR (\$tired WN KY))	检索出 57 篇，因为检索结果数量不多，基于相关性排序进行人工筛选，去除明显不相关的，筛选过后剩下 <b>34 篇</b> 。	<b>对应查证要点 3。</b>
	#1 AND #3	将以上两次的检索结果在 search history 中取交集。 <b>检索结果 0 篇。</b>	<b>对应查证要点 1。</b>
Research gate	查询 SangJuk Han 等重要学者的文献。	搜索框检索，查询到其最新研究成果。	Researchgate 是全球最大的学者社区，不管是国内还是国外的学者，在这一网站上大都可以找到主页。 <b>在外文研究综述中找到重要研究人员后，可以搜寻其主页，下载他最新的研究。</b> 同时，对于重要研究人员，这样的检索方式往往可以看出领域前沿的发展状况。

### 3. 检索结果简析

将通过以上检索式检索到的所有文献题录导入到 NoteExpress 中进行文献管理。首先在 NoteExpress 中采用查重功能，分别对于中外文献进行查重，删除重复的题录。

虽然通过检索式检索的结果很大程度地保证了文献的全面性和相关性，但是是存在一些问题，比如“疲劳”查证点下的文献，存在一些设计疲劳检测系统的

研究，这不是我们的研究所要关注的，再比如，“安全行为”查证点下的文献，存在一些工地记录性质的文献，学术价值很低，也存在一些安全行为培训方面的研究，与本研究无关。为了解决这些问题，使用管理软件的“综述”标签，通过快速阅读文献摘要进行人工筛选，去除学术价值较低、相关性不足的文献，留下符合研究要求的文献。处理之后，收集到的文献数量如下表：

数据库	查证点（按检索式顺序）	查重后数量	人工筛选后数量
知网	查证点1	20	5
	查证点2	31	29
	查证点3	9	5
	各领域“疲劳”	55	42
万方	查证点2、3	47	20
WOS	查证点2	173	79
	查证点3	19	14
	查证点1	4	4
EV	查证点2	54	29
	查证点3	22	13

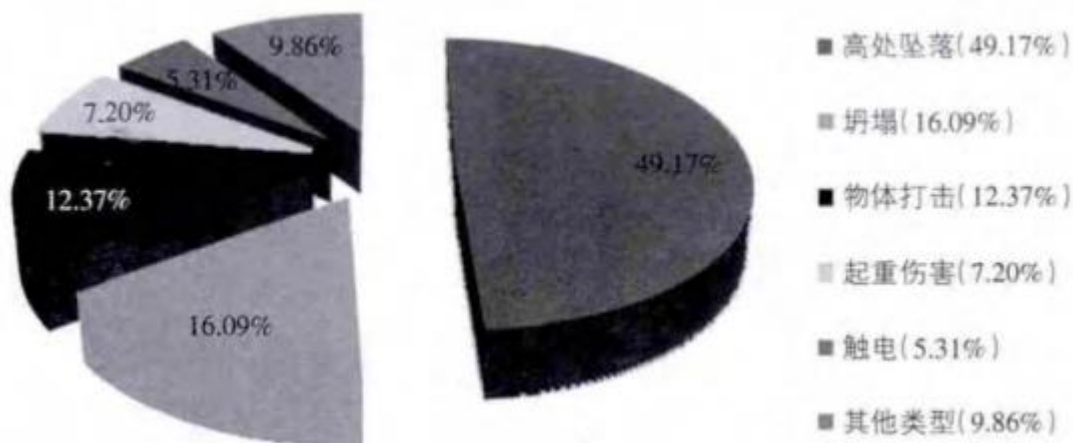
#### 4. 检索结果 （略）

#### 5. 检索结果分析

因为本课题定题较细，强相关性的文献很少，所以主要基于建筑背景，查询建筑业“安全行为”和“疲劳”，结合少部分同时符合三个关键词要求的文献，进行信息分析，最终得出本研究的创新点。

##### 1. 课题合理性分析

根据文献中的统计数据[1]，全国 2004 年-2012 年全国建筑安全事故的统计数据如下：



其中，高空坠落是建筑安全最大的隐患。

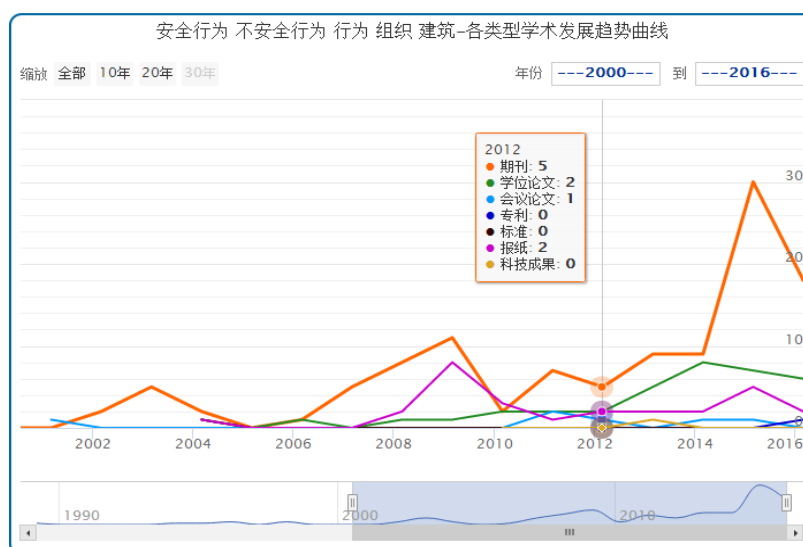
根据唐迅在“建筑施工高处作业安全风险度量及应用研究”[2]中的统计，从 OSHA 数据库中寻找高处坠落案例，从中分析出 4 类严重事故前兆：临边踩空、从临边滑落、洞口踩空、从损坏或者位移的覆盖物表面滑落。每一种严重事故前兆有下属若干一般事故前兆，发生频率最高的有：踏上非承重覆盖、在无防护的洞口边缘工作、踩到湿滑面板或者材料、在无防护临边工作、边工作边后退。

从中不难看出，相比坍塌、物体打击、起重伤害、触电这些由外力给工人造成打击的情况，高处坠落事故原因有着明显的“人的不安全行为”因素，绝大部分原因都是由工人自身行为造成的。针对这一特点，研究为了一定程度上提高建筑工程施工的安全性，需要从这一个切入点入手。

## 2. 国内研究发展趋势

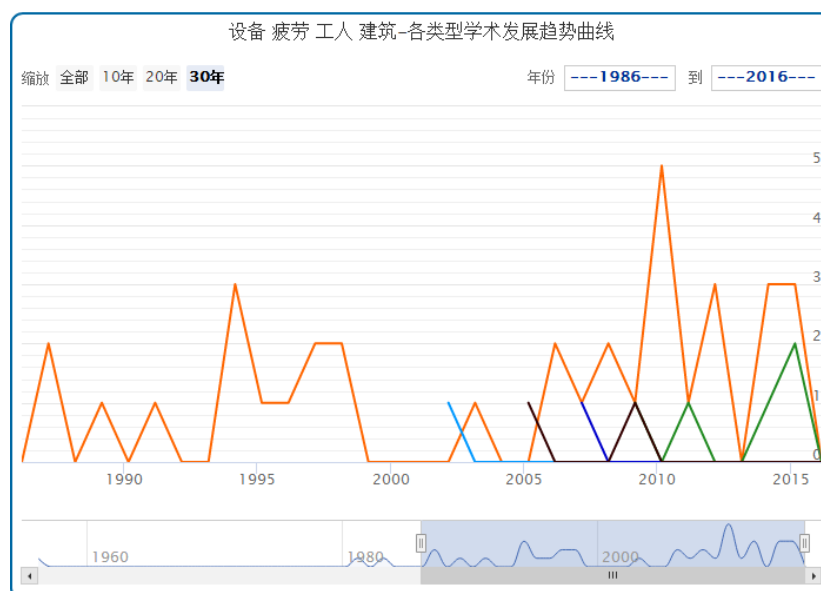
利用“超星学术资源发现系统”进行课题发展趋势的分析。“超星”可以方便的对专业检索式确定的文献范围进行分析，得出其多年来的研究领域热度。专业检索式采用在中国知网检索文献的检索式，并将其转换为超星系统的语法。具体分析如下：

建筑领域“安全行为”方面的研究：检索式 Su=建筑 AND T='不安全行为'|'安全行为' NOT T=(企业|组织)\*行为。



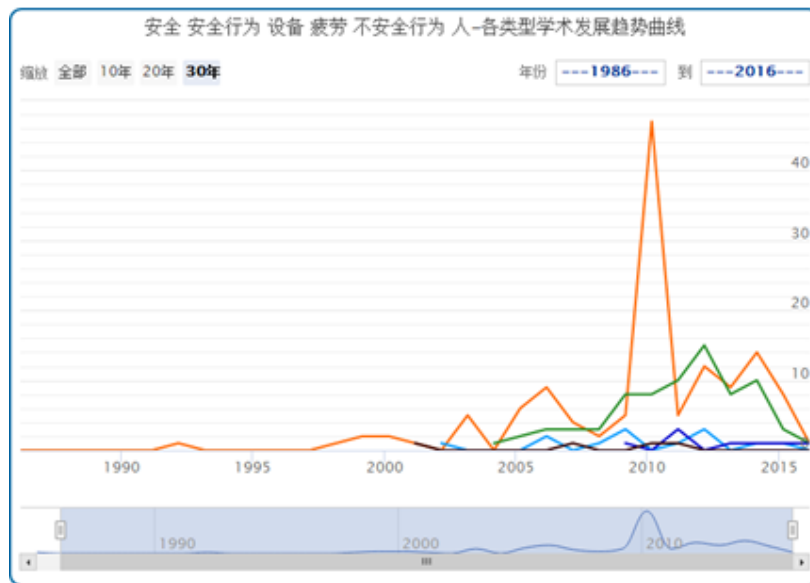
从分析图中可以看到，在国内建筑领域，对于人的不安全行为的研究起伏较大，在 2015 年出现了突增，总体呈现上升趋势。考虑到近年来科研队伍扩大的情况，可以认为这一研究领域在近年来处于一个稳定的研究状态。

建筑领域工人的“疲劳”问题相关研究：检索式 Su=建筑 AND Su=人\*疲劳 NOT Su=材料|设备。



建筑领域工人“疲劳”的问题研究较少，在超星系统中的查询结果每年也只有几篇，不具备趋势分析意义。

人的“疲劳”和“安全行为”交叉领域研究： $Su = \text{安全} * \text{人} \text{ AND } Su = \text{疲劳} * (\text{'不安全行为' | '安全行为'}) \text{ NOT } Su = \text{材料} | \text{设备}$ 。



学术发展趋势在 2016 年出现了下滑，一方面可能是因为 2016 年的文献出版后没有被及时纳入趋势分析，另一方面可能是因为研究取数会出现新的波谷。随着近年来国家对于建筑安全的不断重视和对于农民工的保护，疲劳问题会得到控制。但是即使如此，建筑安全问题还是市场发生，上个月，江西发生了特大建筑安全事故，是建国以来死亡人数最高的事故。面对此背景，虽然研究趋势有所下滑，但是该领域问题依然有着研究的价值。

总体看来，国内建筑业在“安全行为”、“疲劳”这些方面的研究近十年来呈现上升趋势，在 2010 或者 2014 年出现了高峰，但是在这两年呈现下滑趋势。这也许始建筑业整体越来越关注安全问题，安全事故发生频率逐渐稳定在较低水平的原因为。但是，建筑安全类的问题是一个长期的、稳定的问题，不会随着时间发展大起大落，短暂的波谷会随着安全事故的发生有所回升。

为了建筑业安全性的提升和稳定，本课题依旧有其研究价值。

### 3. 研究存在的问题

借鉴其他行业的研究，可以发现建筑业该问题的研究存在以下几个问题：

(1) “疲劳”和“安全行为”结合的研究较少。

从采矿业、航空业、交通运输业等行业的相关研究中可以发现，疲劳对于人安全行为的影响是一个重要的研究点，对于提升生产安全性有着重要的意义，

而建筑业在这一问题上没有进行深入的研究。实际上“疲劳”的作用机理和“安全行为”的产生机理都已经有一定的研究积累，将两者的理论相结合，将产生一定的学术价值，需要进一步研究。

## **(2) 疲劳程度测量方法落后**

观察采矿业这一问题的研究可以发现，对于疲劳程度的测量通常会采用 MindWare BioLab 多导生理仪与配套的生理信号分析系统、Tobbi 眼动分析等方法，甚至是通过面部倦容来测量人的疲劳程度。这些测量方法较为准确、量化。而建筑业的研究更多的倾向于使用疲劳自觉量表，存在较大的主观性，研究结果会存在一定误差。

## **(3) 理论模型的建立需要深入**

“疲劳”在医学上可以被分为体疲劳、脑疲劳和心理疲劳三类，目前的研究通常关注体疲劳，关注心理疲劳的研究都比较少，还没有在本领域发现脑疲劳研究的先例。脑疲劳可以很大程度的影响一个人工作时的注意力，意识的清醒程度，需要得到足够的重视。

另外，安全行为方面计划行为理论 (TPB)、认知心理学等理论与疲劳方面理论（致因作用机理）结合，构建一个新的理论模型，应该会是一个有益的。

# **4. 重要的研究人员**

重要研究人员的查询主要通过“超星发现”系统，使用发展趋势分析中查询建筑业安全行为研究的检索式，在可视化功能中使用相关人员功能，点击最相关的学者对应的圆圈，检查其文献是否符合本研究要求。查询后，国内在建筑安全管理工人安全行为方向主要的学者有以下几位：

## **方东平教授：**

方东平教授是清华大学土木水利学院建设管理系系主任和清华大学国际工程管理研究院常务副院长，国家安全生产监督管理局国家安全生产专家，以及《土木工程学报》和国际顶级工业安全期刊《Safety Science》的编委。根据清华大学建管系对其的简介，方东平教授的研究方向有：建设工程安全管理与风险管理；建筑业安全文化与安全行为；可持续发展与低碳建筑。

在近几年，方东平教授及其研究生团队在建筑工人安全行为这一领域做出了



十分重要的贡献，自 2013 年以来在国内有五篇主要文献。研究的问题主要是从认知心理学构念的角度来研究不安全行为机理、安全氛围对于工人影响，和应用实验与仿真的方法研究疲劳对于工人安全行为的影响。

其中，方东平教授团队最近的研究中采用的疲劳和仿真的方法，将纯理工科中定量、科学的方法运用进建筑领域的研究，达到了非常好的效果。这一研究是该领域研究的前沿。

方东平教授电子邮箱：fangdp@tsinghua.edu.cn。

#### **刘素霞副教授：**

在超星发现与该领域相关性较强的三位学者刘素霞、梅强、韩豫同属于一个团队，刘素霞副教授是导师。

刘素霞副教授是江苏大学管理学院的硕士生导师，国家注册安全工程师，承担国家自然科学基金项目，根据江苏大学管理学院对其简介，其研究方向是系统管理与社会管理工程。

刘素霞副教授团队 2015 年以来发现了 5 篇相关文献，主要从社交网络的角度对于人的安全行为进行了重要的研究。研究问题主要有：人安全行为习惯的养成机制、工人安全行为的模仿与学习、群体封闭性环境下工人安全行为的传播。工人安全行为研究中，社交网络是一个重要的视角，刘素霞教授的研究一定程度代表了国内该角度的较高水平。

电子邮箱：suxialiu@yeah.net。

### **5. 本领域主要的学术期刊**

在 Noteexpress 中对文献筛选完毕之后，使用“组织”功能，打开“期刊”分类，查询哪些期刊包含的文献数较多，从而得知本课题领域主要应该长期关注的期刊有哪些。

应该关注的中文期刊主要有：中国安全科学学报（包含 8 篇文献）、中国安全生产科学技术（包含 8 篇文献）。

### **6. 对本课题的高价值文献。**

单单从被引量并不能衡量一篇文献的价值，因为被引量会随着时间逐渐升高，一些近两年发表的文献即使价值很高，被引量也会比较低，下面列出作者认为有

高价值的文献，并列理由。

文献	高价值理由
韩豫，梅强，周丹，等. 群体封闭性视角下的建筑工人不安全行为传播特性[J]. 中国安全生产科学技术，2016，12(3):187-192.	从社交网络角度研究建筑工人不安全行为的典型研究。对于中国建筑工人群体封闭性的特点、不安全行为传播的过程、方式，和封闭性对其影响做出了细致的论述。
叶贵，陈梦莉，汪红霞. 建筑工人不安全行为意向 TPB 修正模型研究[J]. 中国安全科学学报，2015，25(1):145-151.	TPB 模型，即计划行为理论模型是人的不安全行为研究中一个重要的心理构念模型。该研究将 TPB 模型进行修正，并设计问卷，计算问卷的信度效度，保证了问卷合理性。在此基础上，通过结构方程模型的方法加以验证。 不管是从基础理论还是从研究方法上，该研究都有重要的参考价值。
居婕，杨高升，杨鹏. 建筑工人不安全行为影响因子分析及控制措施研究[J]. 中国安全生产科学技术，2013(11):179-184.	该研究侧重于在整体侧面上研究哪些致因会对于工人安全行为产生影响。 作者把影响因子分为个人、环境和管理三方面，并细化到安全认知、工友表现和安全制度等方面。 为了整体把握不安全行为研究点，该研究有一定参考价值。
尚耀华，楼雪娘. 施工现场建筑工人作业疲劳评价研究[J]. 建筑经济，2014，35(12):130-133.	目前找到的唯一一篇对于建筑领域工人疲劳致因展开研究的文献。