

目 录

1 绪论	1
1.1 课题意义	1
1.2 国内外研究现状	2
1.2.1 建筑施工公司人因事故控制与管理国外现状	2
1.2.2 建筑施工公司人因事故控制与管理国内现状	4
1.3 论文重要内容	5
1.4 论文研究办法	5
2 人因事故有关理论基本	7
2.1 有关概念界定	7
2.2 人因事故机理	7
2.2.1 个体角度人因失误机理	7
2.2.2 组织角度人因失误机理	8
2.3 基于人因失误机理因素因素	9
2.3.1 个体角度因素因素	9
2.3.2 组织角度因素因素	10
2.4 灰色系统理论	12
3 人为失误对建筑施工公司影响	14
3.1 建筑施工公司特点	14
3.2 建筑施工公司人为失误对工程安全影响	14
3.3 建筑施工公司人为失误特点及其影响因素	16
3.3.1 建筑施工公司人为失误特点	16
3.3.2 建筑施工公司人为失误影响因素	16
3.4 建筑施工公司人为失误影响因素与工程安全关系	21
4 中天第五建设公司人因事故辨认与分析	24

4.1	中天建设及第五公司简介	24
4.2	中天第五建设公司人因事故辨认	24
4.2.1	人为失误辨认办法	24
4.2.2	中天第五建设公司人因事故辨认办法举例	26
4.3	中天第五建设公司人因事故分析	27
4.3.1	人因事故分析办法	27
4.3.2	中天第五建设公司人因事故分析	29
4.4	中天第五建设公司人为失误影响因素灰色关联分析	31
4.4.1	运用灰色关联分析人因事故办法	32
4.4.2	人为失误影响因素灰色关联分析	37
5	建筑施工公司人为失误控制对策	41
5.1	人员方面控制	41
5.2	技术方面控制	41
5.3	环境方面控制	42
5.4	组织方面控制	42
6	建筑施工公司人因事故管理体系	44
6.1	建立以人为中心安全管理体制	44
6.2	加强教诲	44
6.3	加强施工单位员工心理素质培养和安全意识	45
6.4	改进“机”缺陷，使之符合人特性	46
6.5	改进环境	46
6.6	倡导建筑施工公司安全文化	46
6.7	实行建筑施工公司安全生产目的管理法	47
6.8	建立健全评价体系，实现人因事故控制管理创新	48
6.9	实行科学人因事故管理控制办法体系	48

6.10 人因事故应急预案	48
7 结论	50
参考文献	51
道谢	52

1 绪论

1.1 课题意义

国内建筑业增长迅速，对国民经济增长贡献也在逐渐加大。至建筑业实现产值 14264.1 亿元，占国内生产总值 5.5%，比增长 12.8%。全年房屋建筑施工面积 48.5 万平方米，竣工面积 203992.7 平方米，分别比前一年增长 17.50% 和 13.5%。

当前,国内正在进行历史上也是世界上规模最大基本建设。11 月 5 日，中央政府推出 4 万亿投资两年经济振兴筹划，以应对中华人民共和国经济蕴涵下滑风险。这次“4 万亿”投资半数以上要用在基本建设领域。建筑行业正是进行基本建设主力军。然而建筑行业安全生产形势亦不容忽视。建筑公司安全生产问题也逐渐成为了一种社会关注焦点，它已经成为制约国内建筑行业进一步健康发展制约。工程建设巨大投入和从业人员规模使得安全事故导致后果十分严重，损失也十分巨大。据不完全记录每年由于安全事故而丧生从业人员在千人以上(如图 1-1),直接经济损失逾百亿,安全事故导致经济损失已经严重影响了建筑公司利润。

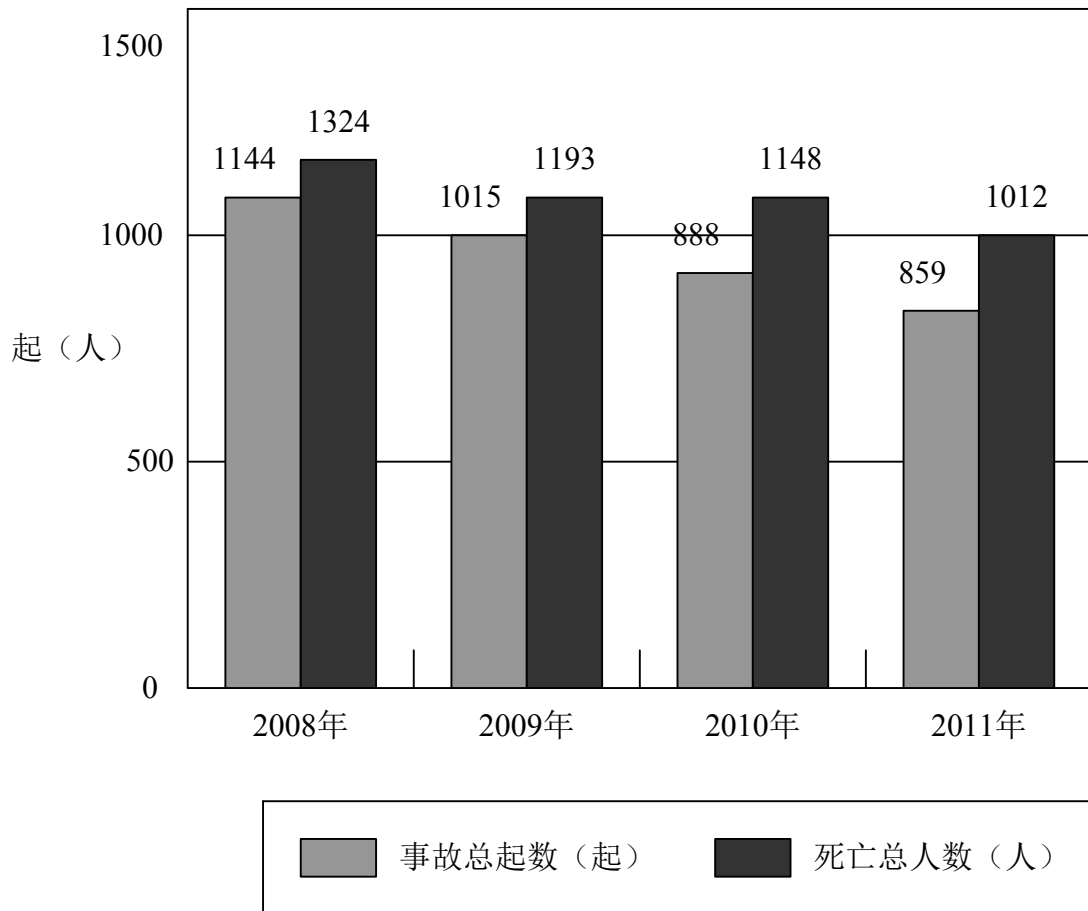


图 1-1 一国内建筑施工安全事故状况

对 年到 年伤亡事故类型记录，得出中华人民共和国建筑施工公司最新伤亡事故类型如图所示：

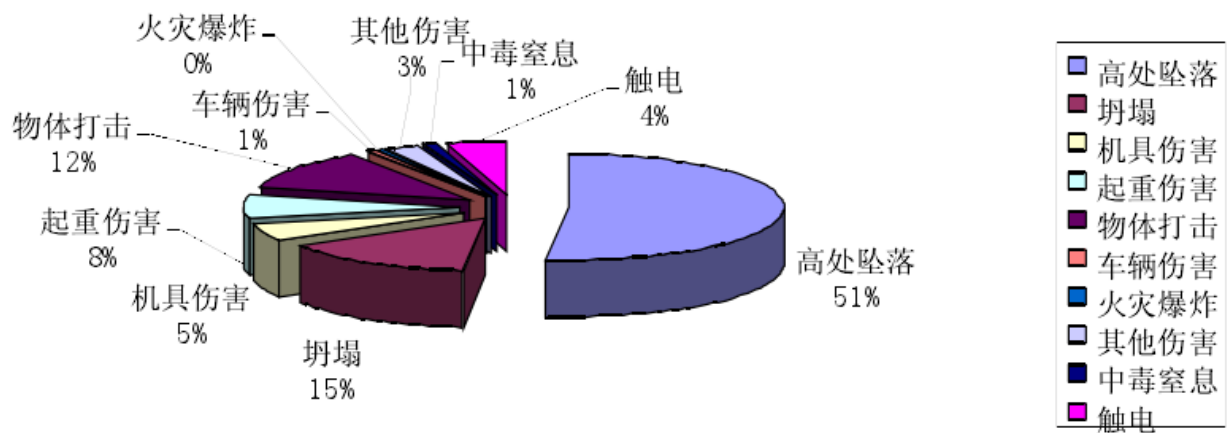


图 1-2 一中华人民共和国建筑施工公司各类型事故死亡人数比例图

年建筑施工公司事故记录分析,得出安全事故类型及事故发生重要部位比例,如表所示:

表 1-1 安全事故类型及事故发生重要部位比例

事故类型	高处坠落	物体打击	塔吊	施工机具	基坑坍塌	模板	外电路	现场临时用电
死亡人数比例	18.5%	11.5%	10.5%	6.5%	7.5%	7.5%	2.5%	1.5%

针对国内安全事故应急管理现状,如何进行控制与管理,以减少安全事故对建筑施工公司负面影响,已经成为工程项目管理研究者和建筑公司管理者关注焦点。

鉴于此,本文重要针对国内建筑施工公司人因事故控制与管理,运用范例推理办法阐明问题,提出科学控制管理办法,以期提高建筑公司应急管理能力,减少安全事故损失,以及解决安全事故解决反映慢,决策不到位等问题。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 建筑施工公司人因事故控制与管理国外现状:

发达国家在建筑施工公司人因事故控制与管理方面已经有了一百近年历史,获得了巨大成就。又建筑事故公司人因事故发生症结重要在于组织因素。

在安全生产领域,从组织定向角度,探讨人因事故发生问题由来已久。从 19 世纪 80 年代开始,对组织安全文化(Safety Climate)关注就已经开始 此外,不少学者还从组织其他角度对安全生产问题进行研究英国曼彻斯特大学心理学家 Reason (1995)以为,在人因事故产生过程中,组织管理错误明显起了最重要作用。美国波士顿大学心理学家 Baram (1996)依照化工系统事故分析得出结论:管理与组织错误是事故重要因素,并不归因于技术失效或操作者水平错误。而 Martha Craboieski 和 Karlene H.Robert(1996 年通过对美国海上运送系统空中交通系统(USATS)以及海陆空联合指挥系统分析比较,提出大型系统(Large scale system)中防止事故五个制约

因素：决策

沟通组织构造人计算机界面、文化在其中四个因素与组织因素有关。所有这些观点表白，组织中个体不安全行为导致事故，与组织管理不当存在严密关系。为了寻找防止事故最佳对策，咱们必要关注组织因素对安全生产及事故影响。

在建筑施工安全管理领域，从 20 世纪七八十年代开始，研究者也逐渐意识到从管理制度和组织构造等因素中摸索施工安全管理成功之道。

1976 年，Levitt,Paker，研究了最高决策层对安全事故作用，并指出公司经理对安全问题结识越低，安全水平越低；对新员工进行正式安全培训公司比未对新员工进行正式安全培训公司安全水平要低；如果经理在施工开始之前规定进行详细安全筹划，工人在施工过程中就会干得既快又好又安全。

1978 年，Hinze 对建筑施工公司工人流动率对安全影响进行了研究，以为如果总是随着同一种安全监理变换工地，这些工人事故率会比较低；如果承包商雇佣一种工人时间超过一年，工人安全体现将有很大提高，时间越长，越安全。

1988 年，Hinze 和 Raboud 提出了项目建设过程中保持较高安全水平办法，涉及设立全时公司安全经理，公司领导对安全工作大力支持，安全监理召开现场安全会议，监控承包商安全状况；并指出工作压力（特别是由于经济因素导致）会对项目安全导致负面影响。

Paulson（1992），在施工安全管理中，应从不同管理层次，涉及最高领导层，现场项目经理和管理人员，班组长和工人等，对人行为进行管理和控制，其中对班组长和工人安全管理特别重要。

Lingard（1995）研究中结合 Heinrich 和 Bird 等人事故致因理论中某些观点，指出导致工人行为失误或者劳动条件有危害因素是管理人员和监理人员错误，而这些失误主线因素又是施工公司组织构造中局限性。

，Janine.Reid 出版了专门研究设计和建筑业应急管理著作《设计和建筑行业危机管理筹划与媒体关系》(Crisis Management planning and Media Relations for the Design and Construction Industry)

，艾伯亨(Ebohon)、豪普特(Haupt)和斯莫尔伍德(Smallwood)分析了建筑安全法规不被注重因素,比较了强制性安全法规与经济手段作为政策工具时各自优劣。

，维斯库西(viscusi)从经济学角度研究了美国 5 职业安全与健康法 (OSHAct)有效性,并且得出了职业安全与健康局(OSHA)在执法中缺少有效经济勉励机制结论。

，克莱顿(Clayton)提出了各国对职业安全问题管理都重要采用法规和经济勉励两种形式,讨论了经济勉励手段在安全管理中作用和角色,并且对于最重要经济勉励手段)劳工补偿保险做了进一步细致研究。

尚有一类学术论文,重要的是对各个国家人因事故安全管理法规、政策和体制简介。如克恩(Koehn)对印度建筑安全特色和问题简介。瓦塔纳贝(Watanable)、哈纳维苏(Hanayasu)和方东平等对日本建筑人因事故安全管理理念简介和解说。卡泰(Kartam)、弗洛德(Flood)和库斯奇(Koushki)对科威特建筑安全问题程序、问题和解决办法研究。

1.2.2 建筑施工公司人因事故控制与管理国内现状:

近年来，国内学者对于人因事故控制、防止等问题作了大量研究，重要研究综述如下：

，张力，黄曙东等在《中华人民共和国安全科学学报》第三期上刊登《人因可靠性分析办法》一文中，详细简介了人失误率预测技术 (THERP)、人认知可靠性模型 (HCR)、成功使然指数法 (SLIM) 背景、使用环节、特性等 分析了 THERP+HCR 办法相结合优势。

西安科技大学田水承专家在其博士学位论文中初次提出了“第三类危险源”概念，是指不符合安全组织因素（组织程序、组织文化、规则、制度等），包括组织人不安全行为、失误等。

年，张力，高文宇在《南华大学学报》第四期上刊登《建筑施工公司人因事故防止与减少综合体系》中，通过大量数据与事例阐明了人因失误事故对建筑施工系统安全重要影响；从理论上分析了复杂人机系统中人因失误存在必然性；并提出了人因事故防止和减少综合体系。

年，陈国芳，陈宝智在《工业安全与环保》第二期上刊登《建筑施工中人因评价定量化研究》中，在结合层次分析法和综合加权法基本上，建立了施工公司人因评价量化模型，将数学办法引入人因问题评价，使得本来只能定性分析人因问题有了量化计算办法。

年，西安科技大学魏绍敏在其研究生论文《人因事故发生机理及防范对策研究》中，在三类危险源理论基本上，研究建筑行业人因事故发生机理和有关防范对策，以为在导致建筑人因事故各项因素里，组织管理失误是最难发现、最隐蔽一种间接动态触发型危险源，应用灰色预测模型预测建筑人因事故，同步构建了建筑生产系统人因组织行为安全控制综合模型。

年，戴立操，黄曙东，张力在《人类工效学》第二期上刊登《建筑施工组织人因失误分析》中提出，当代建筑施工生产中，人因失误已成为最重要事故源之一。人因失误研究越来越受到注重，研究方向已从个体失误向组织失误发展。同步文章阐述了组织人因失误产生过程,辨识出组织人因失误行为形成因子(Psfs)并归纳成为组织人因失误 4 大类 12 组因素因素,提出了防止组织人因失误基本对策。

，吴海等在《中华人民共和国安全科学学报》第一期上刊登《“群体效应”与施工公司人因事故防御》中，从人因工程角度出发，分析人因失误与人因事故联系、建筑公司事故与人因事故关系、分析人因事故与群体效应关系；研究群体效应形成机理和群体效应对于人因事故防御作用和重要性；运用 S→O→R 模型建立“群体效应”三级人因事故防御机制。

，马小平，金珠在《中华人民共和国安全科学学报》第五期上刊登《蚁群聚类算法在建筑安全评价人因事故分析中应用》中，进一步分析建筑安全，详细研究导致其人因事故发生重要因素，采用蚁群聚类算法从工作环境、组织管理、生理及心理因素和职工素质 4 个方面进行聚类分析，构建建筑生产人因事故主导因素分类模式，并通过仿真实验得出建筑人因事故中核心因素为管理因素。

通过研究，发现国内在人因事故分析方面已经获得了一定研究成果，建立

了某些评判指标体系，并运用数学模型，模糊综合评价等办法对国内工业中浮现

人因事故进行了评价，但是针对人因事故系统定量探讨并不是很进一步，所以需要咱们做出更进一步研究和完善。

1.3 论文重要内容

本文将人因事故控制与管理为理论基本，对中天建设人因事故进行辨认与分析，对其管理和控制进行研究。

论文重要涉及如下几种内容：

- (1) 人因事故有关理论基本：涉及人因事故基本概念和人因事故发生机理。
- (2) 人为失误对建筑施工公司影响：重要研究人为失误对工程质量影响，阐明人是施工公司主导，人失误是影响工程质量最重要因素。
- (3) 中天第五建设公司人因事故辨认与分析：运用科学办法对此公司某些人因事故进行辨认和分析，得出发生人因事故重要影响因素。
- (4) 建筑施工公司人为失误控制对策：依照前面分析成果提出对施工单位行之有效控制对策，是人为失误减少，减少人因事故。
- (5) 建筑施工公司人因事故管理体系：通过前面分析，提出建筑施工公司对于防止人因事故最科学管理体系，从而减少人因事故。

1.4 论文研究办法

本文通过理论与实践相结合，对施工单位人因事故进行了分析，并制定出科学管理体系。详细办法如下：

- (1) 通用失误建模系统：它是考虑了基于技能、规则和知识型 3 种人员行为模型并与人“问题解决”模型相结合(即将人行为类型与意向过程及失误类型相结合)而产生最有代表性动态认知可靠性模型。
- (2) 时序法：它是通过严密推理过程，将事件从初始状态到最后成果全方位进行分析，能抓住每一种细节。
- (3)

灰色关联分析：灰色关联指的是事物之间不拟定关联或系统因子之间不拟定关联。灰色关联分析基本思想是：依照序列曲线几何形状相似程度来判断比较序列与参照序列关系与否紧密，曲线越接近，则表明相应序列之间关联度就越大，反之则越小。

2 人因事故有关理论基本

2.1 有关概念界定

(1) 人因事故

对于人因事故，不同专家学者分别从不同角度给出了定义。Swain 给出工程中人因事故定义为：任何超过一定接受原则系统正常工作所规定接受原则或容许范畴人行为或动作。从心理学角度，Reason 将人因失误定义为：失误是指所有这样现象，即人们虽然进行了一系列有筹划心理操作或身体活动，但没有达到预期成果，而这种失败不能归结为某些外界因素介入。Lorenzo 以为：如果作用于系统人任何行为(包括没有执行或疏于执行行为)超过了系统容许度，那么就是人误。国内学者张力将人因事故定义为：人因失误是指在超越人-机系统设计功能条件下，人为了完毕其任务而进行有筹划行动失败，它涉及个体、群体和组织失误。

人们看待问题角度不同，人因失误就有不同定义，但是，不论如何定义它们，人因失误具备如下特点：

- ① 人失误重复性；
- ② 人引起失误潜在性和不可逆转性；
- ③ 人失误行为往往是情景环境驱使；
- ④ 人行为固有可变性；
- ⑤ 人失误可修复性。

(2) 人因可靠性

人因可靠性：人对于系统可靠性所必要完毕活动成功概率。

人因失误(human error)：人未能精准地、恰本地、充分地、可接受地完毕所规定绩效原则范畴内任务。

人因可靠性分析 (HRA: Human Reliability Analysis)：以人因工程、系统分析、认知科学、概率记录、行为科学等学科为理论基本，以对人可靠性进行定性与定量分析和评价为中心内容，以分析、预测、减少与防止人失误为研究目的。

2.2 人因事故机理

2.2.1 个体角度人因失误机理

人因失误是指人行为失误，为此，必要研究人行为。人们在进行有目生活活动或生产劳动中，普通都经历了3个阶段。一方面是感觉阶段，第2是辨认判断阶段，第3是行动操作阶段。依照行为心理学观点，人行为模式可表达为：S-O-R(刺激-机体-反映)，这是一种不断循环过程。如果3个阶段进展顺利，那么个体就可以全面地感知外界信息，作出精确判断，采用对的合理动作，获得良好效果；如果接受信息不清、思维判断失误或动作受阻就会浮现失误。依照人行为原理，可知人因失误重要体当前：人感知环境信息方面失误，信息刺激人脑；人脑解决信息并做出决策失误；行为输出时失误等方面。针对这3方面，威特森又把人因失误因素归结为超负荷、决策错误和人机学因素3个方面。超负荷是指人在某种心理状态下承受能力与负荷不相适应，涉及身体、生理和心理负荷。人能力则指身体，生理和心理等方面承受能力(人自身自然属性)；当前心理状态；与当前工作关于知识和技术水平；因服用药物或酒、压力、疲劳等导致暂时能力下降。决策错误是指某些状况下，工人选取不安全行为比选取安全行为更加合乎逻辑。人机学因素重要涉及2方面：当前工作条件与人体格不适应；工作平台设计使人易失误。从人认知行为意图上，人因失误可分为偏离和疏忽(意图对的但行为失误) 和错误(在行为意图形成阶段失误)两大类。这个分类如图2-1所示。

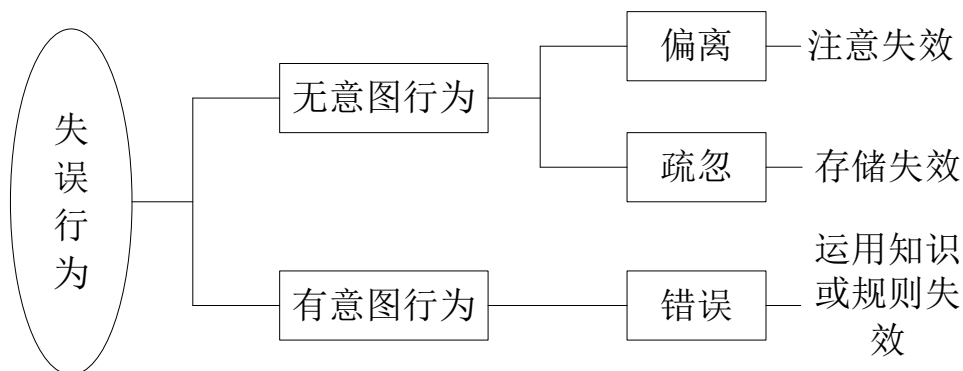


图 2-1 人因失误分类

2.2.2 组织角度人因失误机理

作为复杂系统中一某些，人行为固然会受到该个体心理因素(如气质、性格和情绪等)、生理因素(知觉、感觉、反映速度、体力、生物节律等)影响以及机器子系统、环境子系统约束，但对于组织中人，并不是一种孤立个体，而是组织中一员。且任何个体失误都是在组织中浮现，这必然受到组织中各因素影响。例如，如果组织中安全意识不强，工作作风不良，个体也许虽然发现了某种错误，也以为这种错误不重要而不采用办法，从而导致组织管理错误，最后引起事故。另一方面，组织一旦发生错误，则将对系统安全性产生长期潜移默化侵蚀，削弱系统防御机能，最后导致事故。导致人因失误不只在于操作者自身因素，更重要在于整个组织，是组织中存在某些缺陷和局限性，不符合人特点或不利于人作业，从而导致事故发生。组织因素发生了错误后来，这些错误就会潜伏在组织内部，此类错误可以类比于生物体病原，可以通过操作者失误引起事故。图2-2描述了个体和组织因素作用下事故因素模型。

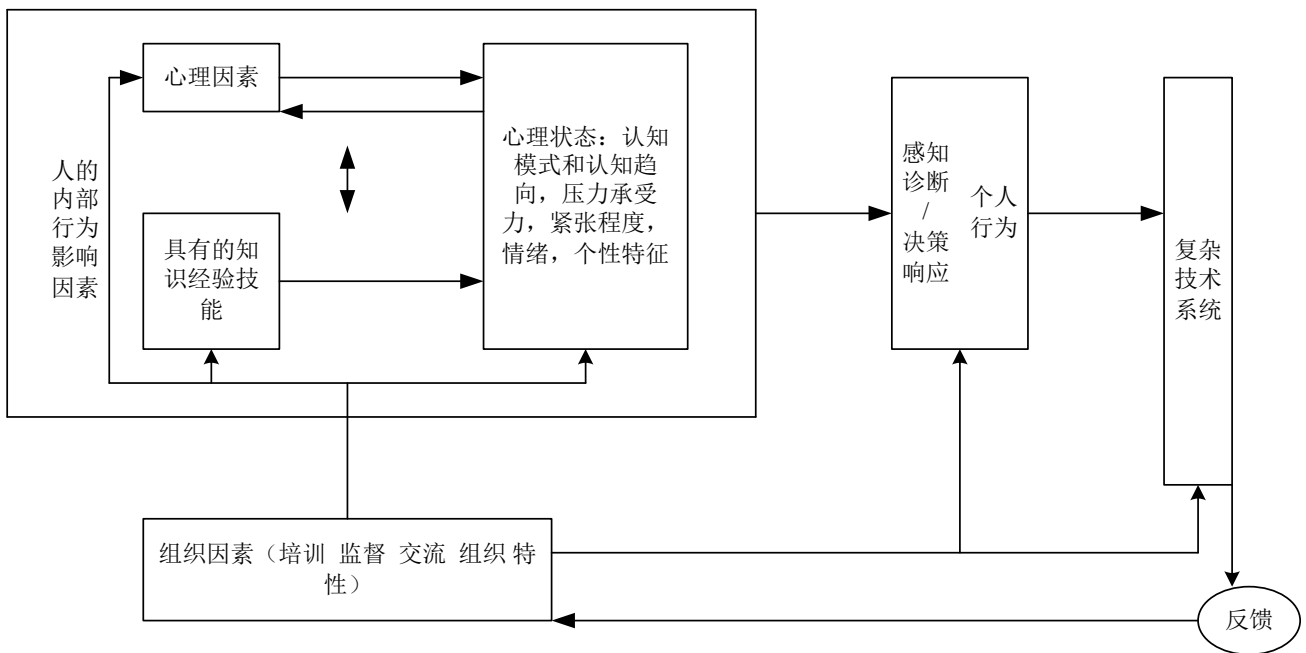


图 2-2 个体和组织因素作用下事故因素模型

2.3 基于人因失误机理因素因素

对人因失误防止基于对诱发人误有关因素作出科学合理分析，下面从个体和组织2个层次分别简介人因失误机理因素因素。

2.3.1 个体角度因素因素

从个体角度来讲，个体因素可以从认知、生理、心理和素质4个方面来分析

(1) 认知功能

认知是指人们获得知识或应用知识过程，或信息加工过程。人脑接受外界输入信息，通过头脑加工解决，转换成内在心理活动，再进而支配人行为，这个过程就是信息加工过程，也就是认知过程。认知功能可分为感知、注意、记忆、决策。

(2) 生理因素

人作为一种现实机体不也许随心所欲，完美无缺。某些人误是由人生理上限制导致，如体力界限、反映速度界限、生物节律界限等。生理因素涉及个体尺寸、感观、思维、记忆、体力、耐力、运动机能、反映能力、生理承受能力、生物节律等。

(3) 心理因素

任何生产活动进行都必要有人，而作为现实反映意识体人则受心理支配。良好心理是有益、积极，可以减少人因事故发生率。心理因素涉及动机，心理承受能力，无知，求快，从众，逆反，习惯等。

(4) 素质因素

个体素质水平直接影响着工作质量以及系统安全，素质因素涉及个体年龄、责任心、个性、知识、技能、经验等。

2.3.2 组织角度因素因素

从组织层次角度来讲，引起人误组织因素可以从组织文化，教诲与培训，交流与反馈，组织构造，筹划与程序，外部因素等6个方面来分析。

(1) 组织文化

组织文化是指处在一定社会经济文化环境中组织在长期发展过程中形成和发展起来共有、独特价值观、制度形式和行为方式总和。倡导和实现真正安全，减少和防止人因事故，只说是不够，它必要扎根于每个职工思想和行为中。良好组织文化对人因事故发生起着核心作用。组织文化因素涉及：

- ① 安全文化；
- ② 个人对安全意识和态度；
- ③ 领导层对安全态度；
- ④ 团队和谐度。

(2) 教诲与培训

对于复杂社会技术系统或高风险行业来说，教诲与培训是一种必要过程。制定并实行完善教诲与培训制度，使员工具备工作技能和知识，从而在主线上减少人不安全行为，减少或避免人因事件和事故发生。培训指标涉及：

- ① 安全文化培训；
- ② 岗前技能培训；
- ③ 在职培训与复训；
- ④ 应急办法培训；
- ⑤ 专业人员教诲支持；
- ⑥ 对培训过程评估。

(3) 组织构造

组织构造是公司组织内部各个有机构成要素互相作用联系方式或形式，以求有效、合理地把组织成员组织起来，为实现组织目的共同努力。良好组织构造是保证任务有效完毕最基本前提条件，对提高工作效率有十分重要意义，可以减少人误率，减少人因失误。组织构造因素涉及：

- ① 专业化限度；
- ② 职责与授权；

③ 协调；

④ 监督；

⑤ 工序。

(4) 交流与反馈

完善沟通和反馈体系，是实现对人因失误及隐患控制核心环节。组织沟通充分，才干保证上情下达，下情上报，增进各部门协调和互相配合，实现工作正常交接；反馈全面，才干对与安全有关经验和教训进行分析和总结，发现不利于安全先兆，从而在浮现严重状况之前采用必要纠正办法，避免相似或相似事件重复发生。交流与反馈因素涉及：

① 部门内交流与反馈；

② 部门间交流与反馈；

③ 与外部交流与反馈。

(5) 筹划与程序

有了筹划，工作就有了明确目的和详细环节，就可以协调人们行动，增强工作积极性，减少盲目性，使工作有条不紊地进行。同步，筹划自身又是对工作进度和质量考核原则，对人们有较强约束和督促作用。程序普通指员工遵守规章制度，和专业人员使用各种阐明书、规程及指引性文字。特别是对于有也许导致劫难性后果复杂社会技术系统，针对详细事件有详细弥补和缓和办法，这些办法尽量以文字形式给出，紧急状况下使员工有章可循，有助于及时恰本地校正错误。筹划与程序涉及如下因素：

① 程序完备性；

② 筹划合理性；

③ 筹划调节后应对调节；

④ 筹划和程序可接受性。

(6) 外部因素

外部因素是指影响组织生存、运营和变化各种社会因素总和。外部因素直接影响着个体情绪、心情、身体状况等心理和生理方面。在这里重要考虑家庭因素和外部因素。图2-3给出了基于人因失误机理因素因素。

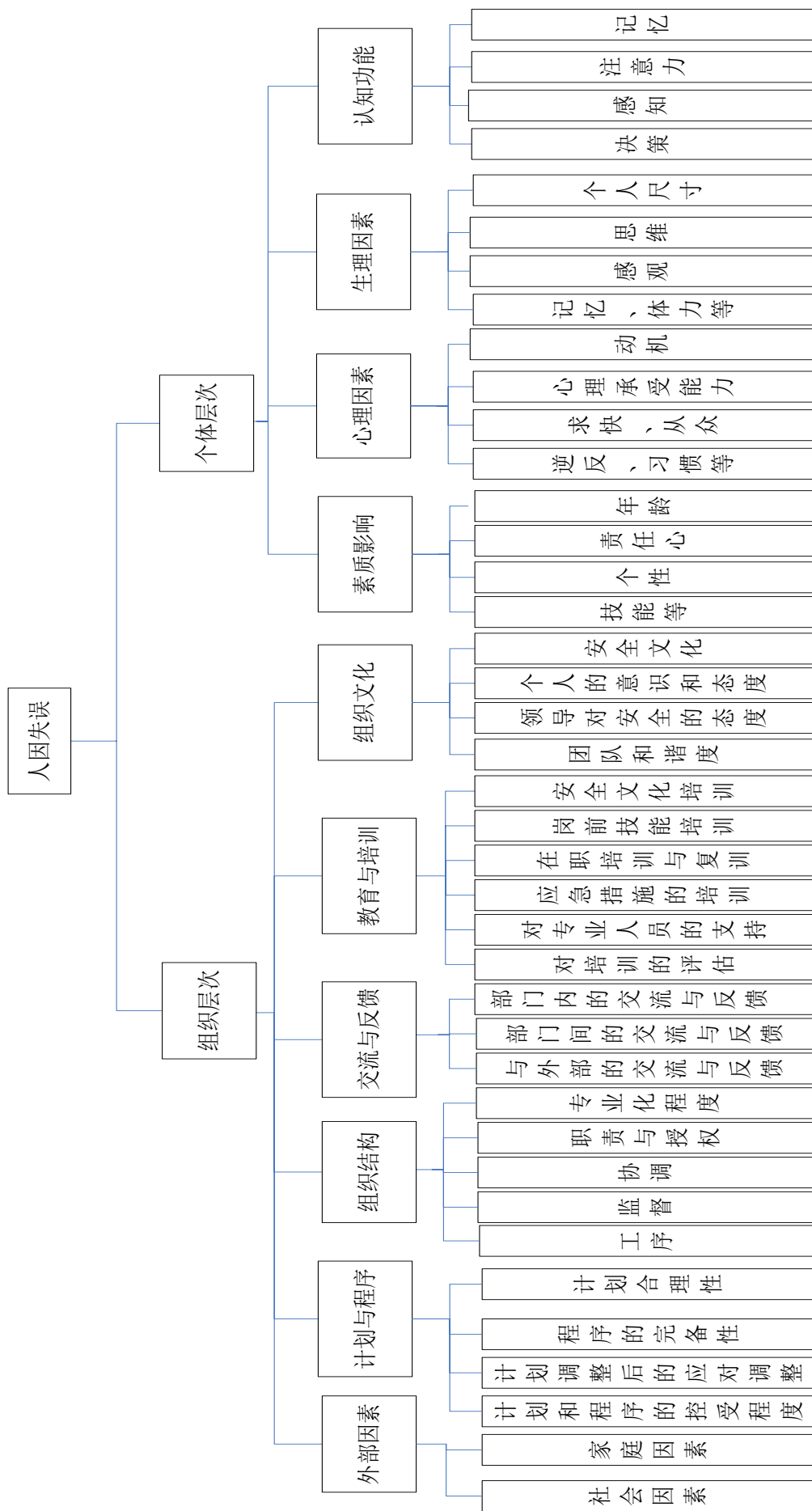


图2-3 基于人因机理原因因素

2.4 灰色系统理论

灰色系统理论是一门新兴横断科学，它是由国内知名学者邓聚龙专家所创立，是一种用来研究少数据、贫信息不拟定性问题新办法。它研究对象重要是针对“信息某些已知而某些未知”不拟定性系统。

灰色关联指是事物之间不拟定关联或系统因子之间不拟定关联。灰色关联分析基本思想是：依照序列曲线几何形状相似限度来判断比较序列与参照序列关系与否紧密，曲线越接近，则表白相应序列之间关联度就越大，反之则越小。本文运用灰色关联分析计算系统中人为失误影响因素数据序列间关联度，找出影响系统行为重要因素，并对这些因素影响做出评价。

灰色关联分析办法详细环节涉及如下几点：

(1) 一方面拟定特性序列作为参照序列 X_0 ：

$$X_0=[x_0(1),x_0(2)\dots x_0(n)]$$

(2) 再次拟定系统有关因素序列，即为比较序列 X_i ，

$$X_i=[x_i(1),x_i(2)\dots x_i(n)] , i=1,2\dots M$$

(3) 通过计算得出两个序列关联系数。

$$\xi_{0i} = \frac{\min_i \min_k |(x_0(k) - x_i(k))| + \lambda_i \cdot \max_i \max_k |(x_0(k) - x_i(k))|}{|(x_0(k) - x_i(k))| + \lambda_i \cdot \min_i \min_k |(x_0(k) - x_i(k))|}$$

式中 ξ_{0i} 为关联系数， λ_i 为辨别系数，取值范畴普通在 (0, 1) 之间。

其中，计算关联系数环节概括如下：

第一步是对原始序列初值像进行计算；

$$X'_i = X_i / x_i(1) = [x'_i(1), x'_i(2) \dots x'_i(n)], i = (1, 2 \dots m)$$

第二步是计算两序列差，得出差序列 Δ_i ；

$$\Delta_i = [\Delta_i(1), \Delta_i(2) \dots \Delta_i(n)]$$

$$\text{其中 } \Delta_i(k) = |x'_0(k) - x'_i(k)|, i = (1, 2, \dots, m), k = (1, 2, \dots, n)$$

第三步是计算各差序列二级最大值 M 与二级最小值 m ；

$M = \max \max \Delta_i(k)$, $m = \min \min \Delta_i(k)$, 普通, $m=0$

第四步是求各个比较序列与参照序列之间关联系数 $r_{0i}(k)$;

$$\xi_{0i}(k) = \frac{m + \lambda M}{\Delta_i(k) + \lambda M}, \quad i=1, 2, \dots, m, \quad k=1, 2, \dots, n, \quad \text{这里 } \xi_{0i} \in (0, 1)$$

(4) 关联度 r_{0i} 计算

$$r_{0i} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \xi_{0i}(k), \quad i=1, 2, \dots, m;$$

关联度 r_{0i} 值越大, 则表达两序列关系越密切。

(5) 按关联度大小排序, 得出影响系统主行为因子。

3 人为失误对建筑施工公司影响

3.1 建筑施工公司特点

针对建筑工程人为失误, 可以定义为: “在排除故意搞工程破坏及故意违规操作状况下, 工作人员以正常心态在规定条件下, 未能完毕或错误完毕所规定任务, 从而导致建筑工程系统某些功能或指标不满足有关规定或原则。”

研究建筑工程施工工程中人为失误, 一方面应考虑建筑施工特点, 由于施工特点与人失误有着密切联系。建筑工程施工与其他行业相比, 有着其自身特点, 这重要的是由建筑产品特点所决定。建筑产品重要特点如下:

- (1) 建筑产品形式多样。涉及各种建筑构造, 不同建筑外观。
- (2) 生产流动性。一是生产地点会随着工程项目位置转移而迁移; 二是施工人员和各种设备也会随着施工对象位置变化, 而不断转移作业场合。
- (3) 机械化程度低。国内当前建筑施工活动依然需要依托大量手工操作来完毕。
- (4) 施工技术复杂。建筑施工往往需要多单位交叉配合作业, 多工种协调作业, 所用到物资和设备种类繁多, 并且需要较高施工技术管理水平。

(5) 露天作业和高处作业较多。建筑施工作业多在高处和露天条件下进行，也经常受到各种环境条件影响。

3.2 建筑施工公司人为失误对工程安全影响

关于建筑施工所产生质量问题，其重要因素是设计和施工过程中人为失误所致。在假设工程设计阶段没有问题前提下，重点分析施工过程中人为失误对质量影响。

(1) 施工顺序错误

施工顺序错误问题是影响工程质量一大因素，如在土方与基本工程施工中，如果基本群处在间距较小、深浅不等状况时，先做了浅基本，再做深基本，这样就会浮现技术性错误，在开挖深基本土方时，导致浅基本地基破坏。

(2) 不按图施工

1) 无图施工。在正规施工单位不会浮现这中问题，但有工程在没有设计图纸状况下就开展施工，这就极大潜伏了安全隐患，导致严重事故。这些大多发生在无证单位或私人自营工程中。

2) 图纸不会审就施工。每套图纸在设计完毕时不会是完美，图纸中经常浮现矛盾问题：构造图与建筑图有矛盾，土建图与水电图有矛盾，设计规定与施工条件有矛盾等等。在施工前，这些都需要通过图纸会审来发现问题，然后解决这些矛盾。如果有关单位不进行图纸会审就匆忙施工，就会导致挥霍资金，迟延工期和质量问题。

3) 擅自修改设计。如任意修改梁与柱连接节点构造，这些均有也许导致构造裂缝、变形等。

(3) 不遵守施工规范规定

这方面问题有如下几方面较为常用。

1) 违背关于材料使用规定。施工材料必要要符合规范规定，有些需要在进场时进行检测，合格后方可使用。管理者有时对材料检测不把关，用了不合格材料。

2) 违背施工规范规定。承重构造达不到设计值规定，不顾应当加固或返工规定，

没有实行就进行了后续施工。

3) 检查验收不按规范进行。例如钢筋工程等隐蔽工程不验收就开始后续施工。往往导致事后检测时发现问题, 加大了维护难度, 甚至是需要拆除重建。

(4) 技术办法和施工方案问题

1) 未贯彻实行施工组织设计。违背了施工组织设计必然会导致或大或小质量事故。例如, 盲目加快施工进度, 不按照规定期间拆模, 构件吊装顺序随意变化等。

2) 施工方案考虑不周。例如导致混凝土蜂窝孔洞往往是由于浇筑方案不当; 产生不容许施工缝往往是没有考虑浇筑强度问题; 产生混凝土裂缝很也许是混凝土温度控制方案考虑不周导致等等。

3) 技术办法不当。例如在有些需要持续浇筑混凝土构造中, 在没有必要技术组织办法时停歇了施工, 这样就导致了不容许混凝土裂缝; 在现浇框架构造中柱与梁裂缝往往是由于施工时没有必要技术间歇时间等等。

4) 季节性施工防护办法不充分。例如在雨季施工时如果没对排水办法做周密布置, 往往会导致边坡失稳, 浮现事故; 没有对开挖好基坑采用保护办法, 使其长期暴露。在冬季施工时, 没有采用恰当保温、防冻办法等等。

(5) 技术管理制度不完善

1) 技术交底问题。技术交底不认真或者是交底不清。例如对有特殊规定施工部位交底不清, 极易产生工程质量问题; 在需要采用新材料、新工艺施工中没有进行详细施工技术交底往往导致工程浮现质量问题。

2) 没有建立明确管理制度等。技术工作没有做到责任负责制, 使工作人员权责明确, 因而易导致工作上浮现漏洞, 使工程发生质量问题。工程中没有完善建筑材料取样检查制度、疏忽图纸会审、技术核定、技术培训等方面工作, 往往使工程留下隐患。

(6) 施工技术人员问题

对施工技术人员技能把关不严, 有些施工员无岗位证书, 对工作中技术问题结识不清, 缺少必要理论知识, 不熟悉施工操作要领。从而导致了某些不该浮现质量问题。

(7) 其他问题

1) 施工转包与非法分包。这些都是明文禁止。这种行为往往导致工程实际施工者是那些资质不健全单位来承担。以至工程质量问题屡屡浮现。

2) 有些是故意掩盖施工中缺陷，给工程埋下隐患。发生质量事故时，不认真总结教训。不做到查清问题，不严肃查处负责人，不总结经验教训，使后来类似问题重复浮现。

3.3 建筑施工公司人为失误特点及其影响因素

3.3.1 建筑施工公司人为失误特点

不论是一线工人还是施工管理者，她们作为建筑施工活动主体，始终在扮演着工程活动中重要角色。同样，她们也无时不刻受到特定工作条件、任务状态等情境环境因素影响。

由于建筑施工特点，在建筑施工过程中人为失误是很难避免。这与人为失误特性有密切关系：

(1) 人为失误重复性和随机性。由于人工作状态与外界需求不会始终都处在匹配状态，因此人为失误经常会重复浮现。

(2) 人为失误往往受情境环境影响。人在系统中任何活动都会受到作业时情境环境影响。许多人失误是由当时情境环境因素诱发。

(3) 人为失误具备潜在性和不可逆转性。人失误行为有时以潜在形式存在，当结合了某些因素并超越系统防护条件时才体现出来，且人为失误一旦发生是不可逆转。

(4) 人为失误可修复性。在失误发生后，如果积极解决系统异常状态，可有效缓和或克服异常事件，使其恢复到正常状态。

(5) 人具备学习能力。人可以通过学习提高自身素质，改进工作状态、减少失误率。

3.3.2 建筑施工公司人为失误影响因素

人为失误产生因素，人为失误影响因素可以归纳为四个大方面：人、技术、组织和环境。在建筑工程施工中，人、技术、组织、环境等各类因素均对人为行为有影响，并且这些因素之间也存在着互相制约关系。表达为下图 3-1。

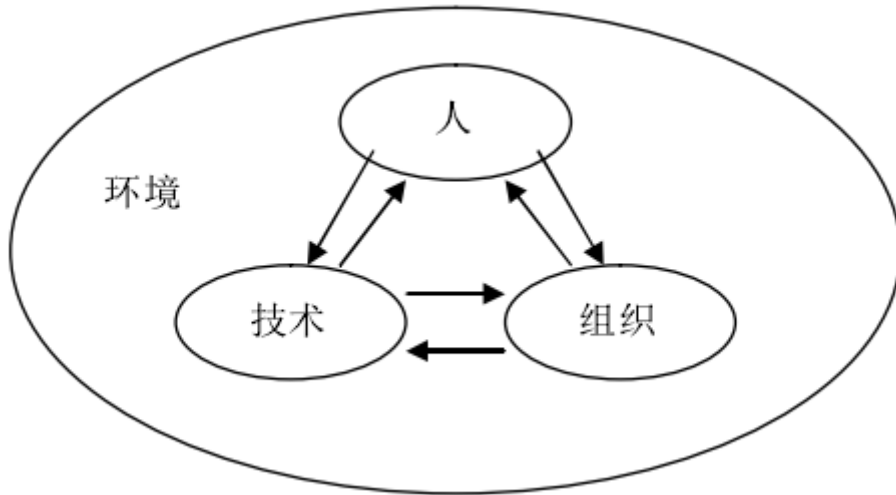


图 3-1 人、组织、技术和环境交互图

(1) 个人

依照施工特定，以及以往工程事故报告和专家意见，并且参照其他领域人为失误研究成果，可以将个人因素分为认知特性、生理、心理和素质四个大方面。其详细分类见表 3-1。在分析人为失误因素时，在这里需要提起一点注意，人在认知上因素因素，大某些只是中间因素，因此应当继续分析下去，不能把此项作为分析成果。

表 3-1 与个人关于人误影响因素表

主因素	各子因素	关键词	例子
生理	身体尺寸	太胖/太瘦/太高/太矮	身体太矮
	身体疾病	有/有但没有发觉	感冒
	身体运动机能	不足	力量不足
	思维	障碍/无序/中断	思维障碍
	各种感官	障碍	视觉障碍
	生物节律	混乱	时差颠倒
	疲劳度	过度	过劳作业
	其他		
心理	情绪	起伏	情绪低落
	动机（愿望、需求）	没有/不明/太高	求快/省力
	从众/逆反/厌倦/紧张/侥幸等	强烈	强烈的逆反心理
	其他		
素质	知识	没有/不够	知识不够
	经验	没有/不够	经验有限
	技能	没有/不够	技能水平低
	责任心	没有/不强	缺少责任感
	态度	不端正	态度不端正
	自负/自信	没有/过度	过度自负
	个性	太强/易冲动/做事马虎	个性太强
	其他		

(2) 技术

技术类影响因素是指直接与系统中技术某些关于因素，它涉及硬件和

软件两某些，详细分类见表 3-2 所示。

表 3-2 与技术(系统)关于人误影响因素表

主因素	各子因素	关键词	举例
人-机界面	显示器显示	没有/模糊	信息显示模糊
	控制器	控制键/按钮可区别性差	控制器可操作行差
	其他		
系统组件	安全特性	差	质量差
	参数特性	参数异常	压力状态异常
	复杂性	高	复杂性高
	冗余度	太高/太低	安全设施少
	其他		

(3) 组织

组织类影响因素重要涉及那些引起组织产生不良状态，导致组织存在潜在失误因素。重要涉及组织在设计、角色分派、维护、培训以及管理控制等方面组织失误。(见表 3-3)

表 3-3 与组织关于人误影响因素表

主因素	各子因素	关键词	举例
设计	系统/部件	不合理	部件之间兼容性差
	程序	错误/不充分	设计程序错误
	其他		
维护	设备功能	没有恢复/不充分	没有恢复存在问题的设备功能
	联接	错误/不充分	部件联接错误
	其他		
培训	技能/知识培训	没有/不充分	没有进行培训
	其他		
角色分配	人员安排	没有/不当	人员安排不当
	其他		
标准与规程	标准/规程	没有/不充分	规程不充分
	其他		
任务	程序质量和可用性	可用性/指令/逻辑结构	程序步骤说明不清
	任务目标类型	任务类型/任务的重要性	相似任务容易混淆
	同时的任务	数量太多或太少	需同时操作的任务多

	其他		
管理控制	质量控制	没有/不充分	没有质量控制
	管理规程	没有/不充分	管理规程不完善
	文件管理	没有/不充分	记录不完善
	操作监督	没有/不充分	没有操作监督
	其他		

(4) 环境

直接影响人行为环境影响因素重要涉及工作环境与组织环境，同步也存在着其他环境对人操作行为产生影响，如人员认知环境、家庭环境以及社会环境等等。（见表 3-4）

表 3-4 环境关于人误影响因素

主因素	各子因素	关键词	举例
工作环境	温度/湿度/照明	太高（强）/太低（弱）	温度太高
	噪音	太大	噪声干扰大
	振动	太大	振动太大
	障碍	太多	阻止操作的障碍多
	其他		
组织环境	班组的协作交流	角色责任不明/信息指令传达不畅/班组的合作与交流不充分/分配任务不当	员工合作交流少
	组织政策与安全文化	组织对安全的态度/对安全经济的权衡/违规情况	违规太多
	其他		
其他环境	个人认知/家庭/社会	不适当	家庭关系有矛盾

总之，以上提出人误影响因素分类涉及了重要影响因素，同步分类也较详细，相对来说，更易拟定这些人误影响因素所处状态。同步，有些因素如“压力”、“

任务复杂度”等应当尽量避免，由于它们是“复合型”因素，是由若干个人误影响因素共同作用成果，很难定位它们偏离限度。例如压力因素，它可由个人素质、时间限制以及操作筹划缺少等引起。尽管需要努力去避免这些因素，但是有些“复合型”因素比较重要，较难避免，例如组织政策与安全文化因素。在进行人为失误因素分析时需要特别注意。

3.4 建筑施工公司人为失误影响因素与工程安全关系

由于建筑工程自身具备复杂性特点，因此工程施工过程中人为失误也很难避免。建筑工程施工过程中存在各种人为失误种类，并且导致工程安全问题因素也是多方面。对于详细施工过程，人为失误因素和所导致成果之间互有关系可以用人为失误因果图来表达。以工程中安全问题中钢筋混凝土梁失效为例子，钢筋混凝土梁失效是由施工过程中各种人为失误共同作用成果。图 3-2 表达导致梁失效因果关系，称为“人误因果图”。

人为失误对构造会导致或多或少影响，有些直接、有些间接，因此在人误因果图里可以把人误影响成果分为直接成果和间接成果，或者表述为一级、二级、最后成果，这样可以十分明确从图中看出因果关系。钢筋混凝土梁失效作为最后成果，导致它产生直接因素是由三级成果引起，其中 R 和 S 分别表达两个综合变量（抗力 R 和荷载效应 S），构造承载能力功能函数： $(z=R-S)$ 很符合实际状况。由于人为失误因素是多层次，因此把人误因素分为直接因素（一级因素）和间接因素（二、三级因素）。

人误一级因素可以概括为技术操作因素，二级因素可以理解为组织管理上因素，三级原由于政策因素。可以看出，人误根源与国内当前建筑市场有关政策缺陷关于。也只有进一步完善建筑市场管理政策和法规，这样才干有效减少和避免人误发生。

总之，在分析人误对构造影响时，用人误因果图来分析可以起到层次清晰、直观明了、互有关系明确效果。便于有关数据分析和解决。

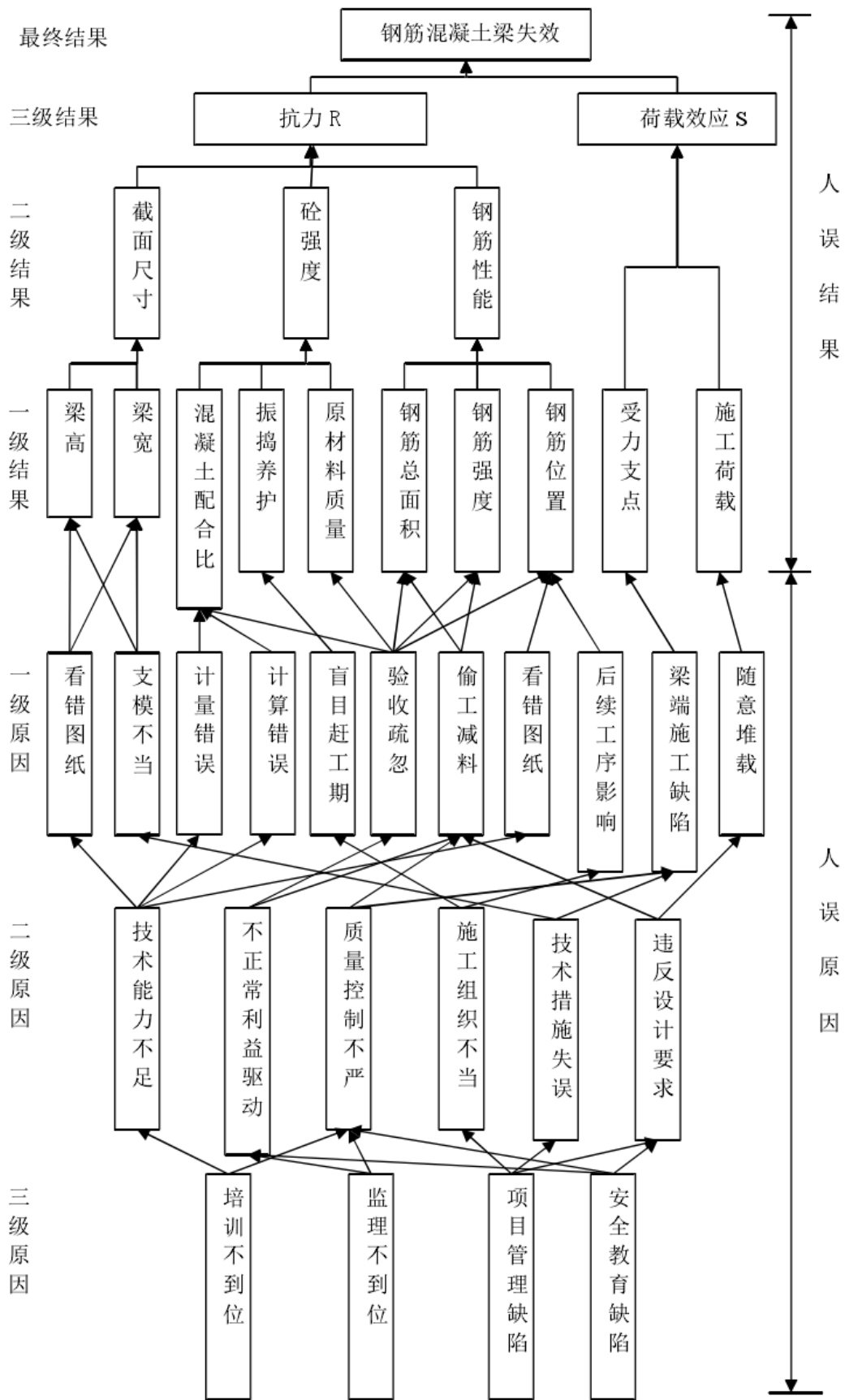


图 3-2 钢筋混凝土梁施工中的人误因果关系图

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/767101033112006055>