



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110675013 A

(43)申请公布日 2020.01.10

(21)申请号 201910632443.5

G06Q 50/08(2012.01)

(22)申请日 2019.07.13

(71)申请人 深圳市前海公共安全科学研究院有限公司

地址 518000 广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室(入驻深圳市前海商务秘书有限公司)

(72)发明人 谷霖 徐迅 李睿航 孙金龙 梁伟桥

(74)专利代理机构 深圳茂达智联知识产权代理事务所(普通合伙) 44394

代理人 刘飞燕

(51)Int.Cl.

G06Q 10/06(2012.01)

G06Q 10/10(2012.01)

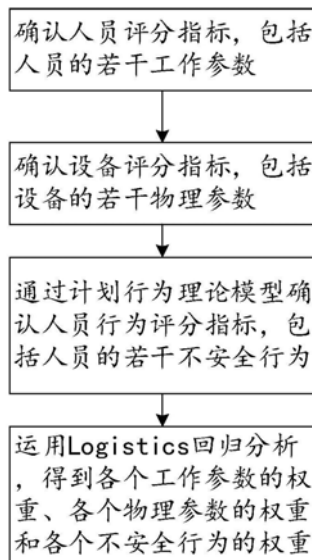
权利要求书1页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

建设工程项目施工安全性的评价方法

(57)摘要

本发明公开了一种建设工程项目施工安全性的评价方法,包括:确认人员评分指标,包括人员的若干工作参数;确认设备评分指标,包括设备的若干物理参数;确认人员行为评分指标,包括人员的若干不安全行为,不安全行为通过将不安全行为数据带入计划行为理论模型得到;将人员评分指标、设备评分指标和人员行为评分指标进行多层模型构建,获取实际数据带入多层模型并对其结果进行Logistics回归分析,得到人员评分指标中各个工作参数的权重、设备评分指标中各个物理参数的权重和人员行为评分指标中各个不安全行为的权重。本发明提供的建设工程项目施工安全性的评价方法,评价方式合理,减少人为因素影响,统一评判标准。



1. 一种建设工程项目施工安全性的评价方法,其特征在于,所述方法包括:  
确认人员评分指标,所述人员评分指标包括人员的若干工作参数;  
确认设备评分指标,所述设备评分指标包括设备的若干物理参数;  
确认人员行为评分指标,所述人员行为评分指标包括人员的若干不安全行为,所述不安全行为通过将不安全行为数据带入计划行为理论模型得到;  
将人员评分指标、设备评分指标和人员行为评分指标进行多层模型构建,获取人员评分指标、设备评分指标和人员行为评分指标的实际数据,将所述实际数据带入多层模型并对其结果进行Logistics回归分析,得到人员评分指标中各个工作参数的权重、设备评分指标中各个物理参数的权重和人员行为评分指标中各个不安全行为的权重。
2. 如权利要求1所述的建设工程项目施工安全性的评价方法,其特征在于,采用调查问卷获得不安全行为数据,将所述不安全行为数据带入假设计划行为理论模型后,对假设计划行为理论模型结果采用一般复回归分析法得到路径系数,对路径系数进行同时回归分析得到假设计划行为理论模型参数,并根据所述假设计划行为理论模型参数对假设计划行为理论模型进行修正,得到计划行为理论模型。
3. 如权利要求2所述的建设工程项目施工安全性的评价方法,其特征在于,所述计划行为理论模型包括行为意向及其影响因子,所述影响因子包括行为态度、主观规范、知觉行为和风险倾向,所述影响因子对应的信念维度为态度信念、规范信念、知觉信念和风险信念。
4. 如权利要求1所述的建设工程项目施工安全性的评价方法,其特征在于,所述不安全行为包括进入设定的危险区域、跨越运转设备、不佩戴安全设备、损坏安全装置和不走安全通道。
5. 如权利要求1所述的建设工程项目施工安全性的评价方法,其特征在于,对所述多层模型结果进行回归线性分析和平行线检验,若回归线性分析和平行线检验结果满足设定的阈值,将所述多层模型结果进行Logistics回归分析,并由模型拟合精准度检验对Logistics回归分析结果的总精确度进行检验,若达到100%的精确度,则所述Logistics回归分析结果为有效结果。
6. 如权利要求1所述的建设工程项目施工安全性的评价方法,其特征在于,所述工作参数通过监控系统和人员管理系统得到,所述人员管理系统用于人员的工作参数收集。
7. 如权利要求1所述的建设工程项目施工安全性的评价方法,其特征在于,所述物理参数通过监控系统和检测系统得到,所述检测系统用于设备的物理参数检测。
8. 如权利要求1所述的建设工程项目施工安全性的评价方法,其特征在于,所述不安全行为通过监控识别系统得到,所述监控识别系统用于人员的行为识别。
9. 如权利要求1所述的建设工程项目施工安全性的评价方法,其特征在于,所述人员评分指标的人员包括项目经理、安全监理工程师、技术项目负责人、特种作业人员、安全员和建筑工人。
10. 如权利要求1所述的建设工程项目施工安全性的评价方法,其特征在于,所述设备包括建筑工程起重机械、高支模、深基坑支护、升降机和临边防护。

## 建设工程项目施工安全性的评价方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及工程建设技术领域,具体地说,涉及一种建设工程项目施工安全性的评价方法。

### 背景技术

[0002] 在建筑业建设工程施工领域中,现有的项目整体安全评价方法主要是采取以国标JGJ59-2011或者改进的同类型安全检查表为检查核心内容,辅以专家到现场进行实地检查,人工对检查项目进行打分的方式来评价项目整体的安全性。该评价方式存在以下问题:

[0003] 1、现有基于改进的国标JGJ59-2011而制定的检查内容,缺乏从安全系统科学的角度去概括和分类,仅单纯的从危险源本身去划定评分子项,不但科学上不够严谨,而且并不能完整地反映施工现场的安全状况。

[0004] 2、现有检查内容的子项权重、子项分值范围的编制,均都是通过一定数量的专家论证形成的,其受制于专家数量、专家能力水平、专家从业经验等条件,专项检查表的评分质量和科学性难有统一的标准,无法避免人为主观干预打分。

[0005] 3、现有评价方法的打分方式过度依赖于个人主观判断,缺乏客观的约束标准。在打分上具有很大的人为感情因素,同时受打分者能力、经验、经历等个人因素影响较大,不同打分小组之间的评判标准也不尽相同,因此,该方式不具有相对准确性,该方式下的安全评价结果可参考性较弱。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种建设工程项目施工安全性的评价方法,评价方式更合理,减少人为因素影响,统一评判标准。

[0007] 本发明公开的建设工程项目施工安全性的评价方法所采用的技术方案是:

[0008] 一种建设工程项目施工安全性的评价方法,所述方法包括:

[0009] 确认人员评分指标,所述人员评分指标包括人员的若干工作参数;

[0010] 确认设备评分指标,所述设备评分指标包括设备的若干物理参数;

[0011] 确认人员行为评分指标,所述人员行为评分指标包括人员的若干不安全行为,所述不安全行为通过将不安全行为数据带入计划行为理论模型得到;

[0012] 将人员评分指标、设备评分指标和人员行为评分指标进行多层模型构建,获取人员评分指标、设备评分指标和人员行为评分指标的实际数据,将所述实际数据带入多层模型并对其结果进行Logistics回归分析,得到人员评分指标中各个工作参数的权重、设备评分指标中各个物理参数的权重和人员行为评分指标中各个不安全行为的权重。

[0013] 作为优选方案,采用调查问卷获得不安全行为数据,将所述不安全行为数据带入假设计划行为理论模型后,对假设计划行为理论模型结果采用一般复回归分析法得到路径系数,对路径系数进行同时回归法分析得到假设计划行为理论模型参数,并根据所述假

设计划行为理论模型参数对假设计划行为理论模型 进行修正,得到计划行为理论模型。

[0014] 作为优选方案,所述计划行为理论模型包括行为意向及其影响因子,所述 影响因子包括行为态度、主观规范、知觉行为和风险倾向,所述影响因子对应 的信念维度为态度信念、规范信念、知觉信念和风险信念。

[0015] 作为优选方案,所述不安全行为包括进入设定的危险区域、跨越运转设备、不佩带安全设备、损坏安全装置和不走安全通道。

[0016] 作为优选方案,对所述多层模型结果进行回归线性分析和平行线检验,若 回归线性分析和平行线检验结果满足设定的阈值,将所述多层模型结果进行 Logistics回归分析,并由模型拟合精准度检验对Logistics回归分析结果的 总精确度进行检验,若达到100%的精确度,则所述Logistics回归分析结果 为有效结果。

[0017] 作为优选方案,所述工作参数通过监控系统和人员管理系统得到,所述人 员管理系统用于人员的工作参数收集。

[0018] 作为优选方案,所述物理参数通过监控系统和检测系统得到,所述检测系 统用于设备的物理参数检测。

[0019] 作为优选方案,所述不安全行为通过监控识别系统得到,所述监控识别系 统用于人员的行为识别。

[0020] 作为优选方案,所述人员评分指标的人员包括项目经理、安全监理工程师、技术 项目负责人、特种作业人员、安全员和建筑工人。

[0021] 作为优选方案,所述设备包括建筑工程起重机械、高支模、深基坑支护、升降机和 临边防护。

[0022] 本发明公开的建设工程项目施工安全性的评价方法的有益效果是:确认人 员评分指标,确认设备评分指标,确认人员行为评分指标,从人员、设备和 人员行为三个方向对整个建设工程的安全性进行更合理的评估。同时将人员评 分指标、设备评分指标和人员行为评分指标进行多层模型构建,获取人员评分 指标、设备评分指标和人员行为评分指标的实际数据,然后将实际数据带入多 层模型并对其结果进行Logistics回归分析,得到人员 评分指标中各个工作参 数的权重、设备评分指标中各个物理参数的权重和人员行为评分 指标中各个不 安全行为的权重。如此,由人员评分指标及各个工作参数权重、设备评分指 标 及各个物理参数权重和人员行为评分指标及各个不安全行为权重构成建设工 程安全 性的评估标准,通过三个方向的评估保证了建设工程安全评估的全面 性,完整地反映施工 现场的安全状况。并通过Logistics回归分析将每个指标 内的参数进行合理的权重划分, 统一了评分标准,减少了人为因素的影响,提 高建设工程安全评估的可参考性。

## 附图说明

[0023] 图1是本发明建设工程项目施工安全性的评价方法的流程示意图

[0024] 图2是本发明建设工程项目施工安全性的评价方法的计划行为理论模型示 意图。

## 具体实施方式

[0025] 下面结合具体实施例和说明书附图对本发明做进一步阐述和说明:

[0026] 请参考图1,一种建设工程项目施工安全性的评价方法所述方法包括:

[0027] 步骤1:确认人员评分指标,所述人员评分指标包括人员的若干工作参数。

[0028] 具体的该人员包括但不限于以下:项目经理、安全监理工程师、技术项目负责人、特种作业人员、安全员和建筑工人。

[0029] 项目经理、安全监理工程师、技术项目负责人的工作参数包括但不限于以下:到岗率、年龄、学历、职称、执业资格时间、过往业绩、所在管理团队优秀程度、在岗时间、隐患处理有效性。上述的工作参数通过视频监控系统和实名制管理系统获得。

[0030] 特种作业人员的工作参数包括但不限于以下:上岗证持有率、到岗率、培训率、年龄、学历、职称、执业资格时间和过往业绩。上述的工作参数通过视频监控系统、实名制管理系统和安全培训学校获得。

[0031] 安全员的工作参数包括但不限于以下:到岗率、年龄、学历、职称、执业资格时间、过往业绩、在岗时间和隐患处理有效性。上述的工作参数通过视频监控系统、实名制管理系统和安全培训学校获得。

[0032] 建筑工人的工作参数包括但不限于以下:到岗率、培训率和接受培训人数。上述的工作参数通过视频监控系统、实名制管理系统和安全培训学校获得。

[0033] 步骤2:确认设备评分指标,所述设备评分指标包括设备的若干物理参数。

[0034] 具体的该设备包括但不限于以下:建筑工程起重机械、高支模、深基坑支护、升降机和临边防护。

[0035] 建筑工程起重机械的物理参数包括但不限于以下:幅度(m)、起重量(kg)、起重力矩( $kN\cdot m$ )、起升高度(m)、工作速度(m/s)。上述物理参数通过塔吊安全监控系统、高度传感器、风速仪、幅度传感器、显示器、控制主机、回转传感器、力矩传感器等设备或系统获得。

[0036] 高支模的物理参数包括但不限于以下:沉降(m)、倾角(度)、位移(m)。上述物理参数通过高支模监测系统、沉降监测设备、全自动全站仪等设备或系统获得。

[0037] 深基坑支护的物理参数包括但不限于以下:力矩( $kN\cdot m$ )、位移(m)、侧倾(m)、水位(m)、孔隙水压力(N)。上述物理参数通过深基坑支护检测系统、全自动全站仪、土压力盒、孔隙水压计、导轮式固定侧倾仪、钢筋计、轴力计、水位监测等设备或系统获得。

[0038] 升降机的物理参数包括但不限于以下:载重(kg)、升降高度(m)。上述物理参数通过升降机监控系统、重量传感器、上下限位内外门监控、主机等设备或系统获得。

[0039] 临边防护的物理参数包括但不限于以下:安全距离(m)。上述物理参数通过便携式临边防护系统和激光传感器等设备或系统获得。

[0040] 还包括噪声和扬尘的监控,由噪声和扬尘探测仪进行数据获取。

[0041] 步骤3:确认人员行为评分指标,所述人员行为评分指标包括人员的若干不安全行为,所述不安全行为通过将不安全行为数据带入计划行为理论模型得到;

[0042] 在发生不安全行为的过程中,不安全行为的期望需求是重要的影响因素,其具体分为以下几个方面:(1)安全需求:建筑工人在工作中将安全作为首位,当遇到任何情况时会尽量确保自己的人身安全,但这种需求会在很多情况下被淡化从而产生违规和失误行为,进而导致事故的发生。(2)自我实现:建筑工人作为个体存在整个群体中,在某些情况下需要自我判断来对情景进行反应、判断和决策,在整个过程以自己意识作为主要因素。但是在整个过程中过分的注重自我实现则会对安全行为结果造成影响,做出不合理的决策,从而发生事故。(3)独立需求:建筑工人在整个过程中,需要在时间与空间上相互独立,

不被群体约束。此独立不仅表现在时间空间上的独立,而且表现在情感、规范等的独立。因此行人有时候就会摆脱规范的约束,发生违规行为,进而促使事故的发生。(4) 省时省能:省时省能是绝大部分建筑工人发生不安全行为的普遍原因。从建筑工人角度出发,由于赶工期等原因会更多的注重方便和省时而忽略安全规定,做出违规行为,进而促使事故的发生。(5) 个人习惯:习惯是一个人在长期生活中养成的,一时不容易改变的行为。这种行为会在整个工程推进中以及社会风气中形成的无意识行为。个人习惯的支配会促使建筑工人在特定环境中无意识的做出违规行为,进而促使事故的发生。通过以上对建筑工人心理期望值的探讨,对计划行为理论进行改进得到假设计划行为理论模型。

[0043] 请参考图2,假设计划行为理论模型是在基本计划行为理论模型进行改进的。在基本计划行为理论模型的基础上,为了更清晰地探讨不安全行为,用行为意向代替不安全行为作为终的观察因变量,取消了实际行为,用行为意向代替了实际行为。并引入了风险倾向作为影响因子,风险倾向是影响人们行为重要的心理因素,将风险倾向引入计划行为理论中来研究建筑工人不安全行为可以产生更好的效果。

[0044] 改进后的假设计划行为理论模型包括行为意向及其影响因子,影响因子包括行为态度、主观规范、知觉行为和风险倾向,影响因子对应的信念维度为态度信念、规范信念、知觉信念和风险信念。行为态度、主观规范和知觉行为对行为意向有显著影响,风险倾向对行为意向有假设显著影响,行为态度、主观规范和知觉行为之间互相有相关影响,行为态度、主观规范、知觉行为与风险倾向之间互相有假设相关影响,信念维度对相关的影响因子有显著影响。

[0045] 使用SPSS软件对改进后的计划行为理论模型进行解释型复回归分析—强迫进入变量法解释因子相关性,用该方法来估计路径系数并检验各个因子是否显著,随后估计残差系数。

[0046] 通过调查问卷获得不安全行为数据,不安全行为数据包括工人行为态度的主观意愿、主观规范落实情况、作业类型的风险倾向程度和工人作业的执行难易程度。然后将不安全行为数据带入假设计划行为理论模型中,对其结果选用一般复回归分析法(multiple regression analysis)进行分析得到路径系数,路径系数就为回归方程中的标准回归系数。其次,采用同时回归法对路径系数进行分析,以及对假设模型结果进行绘制,得到假设模型参数并证明假设模型的合理性,从而得到计划行为理论模型并得到不安全行为。不安全行为包括但不限于:擅自进入危险区域(喷溅、煤气、放射源、有毒有害、易燃易爆、高温烫伤、吊物下方等);跨越运转设备、卷扬;高处作业不佩戴安全带或不设置安全网;擅自拆卸、挪用或损坏安全标志、防护、信号装置;作业现场不走安全通道等。

[0047] 通过工地现场的监控识别系统对建筑工作人员的不安全行为进行搜集。

[0048] 建设工程施工的不安全因素主要分为人的不安全因素、物的不安全状态和不安全行为。而其中不安全行为已成为影响建设工程施工安全的主要原因之一,因此,研究建筑工人不安全行为具有积极意义。通过对建筑工人不安全行为的总结分类,在计划行为理论原有维度因子中增添风险倾向,构建模型;通过改进的计划行为理论模型可以很好的解释不安全行为,根据路径分析得到对行为意向解释程度,从而构建合理的不安全行为维度评价体系指标。

[0049] 步骤4:将人员评分指标、设备评分指标和人员行为评分指标进行多层模型构建,

获取人员评分指标、设备评分指标和人员行为评分指标的实际数据，将所述实际数据带入多层模型并对其结果进行Logistics回归分析，得到人员评分指标中各个工作参数的权重、设备评分指标中各个物理参数的权重和人员行为评分指标中各个不安全行为的权重。

[0050] 人员评分指标、设备评分指标和人员行为评分指标的实际数据由上述提到的设备或系统得到。

[0051] 在大数据基础上运用SPSS软件进行分析，首先须对有序Logistics回归分析的四个假设前提进行验证，分别为：(1)因变量唯一，且为有序多分类变量；(2)自变量可为连续、有序多分类或无序分类变量；(3)自变量间无多重共线性；(4)自变量对因变量的回归系数与分割点无关，模型满足“比例优势”假设。其中，(1)(2)为模型的数据前提，在选取合适的数据条件下，对(3)(4)中的假设分别在SPSS中进行回归线性分析和平行线检验。在回归线性分析中，须判断结果中若容差、方差膨胀因子(VIF)的数值关系；若容差<0.1或方差膨胀因子(VIF)>10，则表示数据中有共线性存在，需要剔除诱发因子；若容差均>0.1，且VIF<10，则不存在多重共线性，不需修正多层模型。在平行线检验中，通过查验卡方检验临界值表，当自由度为1时，卡方值( $X^2$ )>3.84；显著性>0.05；需判定结果是否满足条件，若不满足，则须修正多层模型。满足回归线性分析和平行线检验分析结果后，再进行Logistics回归分析，从参数值估计结果列表中，得到各指标间的权重关系。最后由模型拟合精准度检验对模型总精确度进行检验，若达到100%的精确度，则为有效的权重关系。若没有达到100%的精确度，则对多层模型进行修正。

[0052] 回归线性分析、平行线检验、Logistics回归分析和模型拟合精准度检验过程如下表所示。

[0053] (一)回归线性分析结果

[0054] 输入/移去的变量<sup>a</sup>

模型	输入的变量	移去的变量	方法
[0055] 1	Lab, biz, age, income, guard. number, Lib <sup>b</sup>	.	输入

[0056] a. 因变量: Rank.Number

[0057] b. 已达到容差=.000限制。

[0058] 系数<sup>a</sup>

模型	共线性统计量		
	容差	VIF	
[0059] 1	biz. age	.890	1.123
	guard. number	.583	1.714
	income	.702	1.424
	Lib	.509	1.964
	Lab	.550	1.819

[0060] a. 因变量: Rank.Number

[0061] 已排除的变量<sup>a</sup>

模型	Beta In	共线性统计量	
		VIF	最小容差
[0062] 1	Con	. <sup>b</sup>	.000

[0063] a. 因变量: Rank.Number

[0064] b. 模型中的预测变量: (常量).Lab.biz.age. income,guard.number,Lib。

[0065] 结果显示: 满足容差、VIF假设。

[0066] (二) 平行线检验结果

[0067] 平行线检验<sup>a</sup>

模型	-2 对数似然值	卡方	df	显著性
[0068] 零假设	13.949			
广义	9.852 <sup>b</sup>	4.098 <sup>c</sup>	10	.943

[0069] 零假设规定位置参数(斜率系数)在各响应类别中都是相同的。<sup>a</sup>

[0070] a. 联接函数: Logit。

[0071] b. 在达到最大步骤对分次数后, 无法进一步增加对数似然值。

[0072] c. 卡方统计量的计算基于广义模型最后一次迭代得到的对数似然值。检验的有效性是不确定的。

[0073] 结果显示: 满足卡方值和显著性结果。

[0074] (三) 有序Logistic回归分析

[0075] 拟合度

	卡方	df	显著性
[0076] Pearson	24.862	22	.304
偏差	13.949	22	.903

[0077] 联接函数: Logit。

[0078] 伪R方



[0079]	Cox 和 Snell	.688
	Nagelkerke	.746
	McFadden	.455

[0080] 联接函数:Logit。

[0081] 参数估计值

	估计	标准误	Wald	df	显著性	95% 区间	
						下限	
阈值	[Rank. Number = .00]	-11.504	10.831	1.128	1	.288	-32
	[Rank. Number = 1.00]	-9.014	10.829	.693	1	.405	-30
	[Rank. Number = 2.00]	-2.809	9.189	.093	1	.760	-20
位置	biz. age	.081	.151	.284	1	.594	-.21
	income	-.808	.538	2.260	1	.133	-1.8
	[polotics=Con]	5.446	3.483	2.445	1	.118	-1.3
	[polotics=Lab]	8.581	4.143	4.290	1	.038	.461
	[polotics=Lib]	0	.	.	0	.	.
	[guard. number=.00]	2.854	2.039	1.959	1	.162	-1.142
	[guard. number=1.00]	0	.	.	0	.	.

[0083] 结果显示:具有有效的权重关系结论。

[0084] (四) 模型拟合精度检验

[0085] 案例处理摘要

	案例					
	有效的		缺失		合计	
	N	百分比	N	百分比	N	百分比
Rank. Number * 预测响应类别	10	58.8%	7	41.2%	17	100.0%

[0087] Rank, Number\*预测响应类别 交叉制表

		预测响应类别				
		.00	1.00	2.00	3.00	
Rank. Number	.00	计数	1	1	0	0
		Rank. Number 中的 %	50.0%	50.0%	0.0%	0.0%
1.00		计数	0	3	0	0
		Rank. Number 中的 %	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%
2.00		计数	1	0	3	0
		Rank. Number 中的 %	25.0%	0.0%	75.0%	0.0%
3.00		计数	0	0	0	1
		Rank. Number 中的 %	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
合计		计数	2	4	3	1
		Rank. Number 中的 %	20.0%	40.0%	30.0%	10.0%

[0089] Rank. Number\*预测响应类别 交叉制表

			合计
[0090]		计数	2
	.00	Rank. Number 中的 %	100.0%
		计数	3
	1.00	Rank. Number 中的 %	100.0%
		计数	4
	2.00	Rank. Number 中的 %	100.0%
		计数	1
	3.00	Rank. Number 中的 %	100.0%
	Rank. Number	计数	10
	合计	Rank. Number 中的 %	100.0%

[0091] 结果表明:总体精确度为100%

[0092] 确认人员评分指标,确认设备评分指标,确认人员行为评分指标,从人员、设备和人员行为三个方向对整个建设工程的安全性进行更合理的评估。同时将人员评分指标、设备评分指标和人员行为评分指标进行多层模型构建,获取人员评分指标、设备评分指标和人员行为评分指标的实际数据,然后将实际数据带入多层模型并对其结果进行Logistics回归分析,得到人员评分指标中各个工作参数的权重、设备评分指标中各个物理参数的权重和人员行为评分指标中各个不安全行为的权重。如此,由人员评分指标及各个工作参数权重、设备评分指标及各个物理参数权重和人员行为评分指标及各个不安全行为权重构成建设工程安全性的评估标准,通过三个方向的评估保证了建设工程安全评估的全面性,完整地反映施工现场的安全状况。并通过Logistics回归分析将每个指标内的参数进行合理的权重划分,统一了评分标准,减少了人为因素的影响,提高建设工程安全评估的可参考性。

[0093] 本方法在实施的过程中,其所需的数据都是通过硬件手段加软件获取的,例如:监控系统、管理系统和各种传感器,不需要人员进入实地检查评估,减少人为检查、打分小组的人力成本和团队维护成本。在社会影响上,这种主要通过硬件手段获取数据并评价工地安全施工状况的方法,具有一定的指引作用。

[0094] 最后应当说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对本发明保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本发明作了详细地说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的实质和范围。

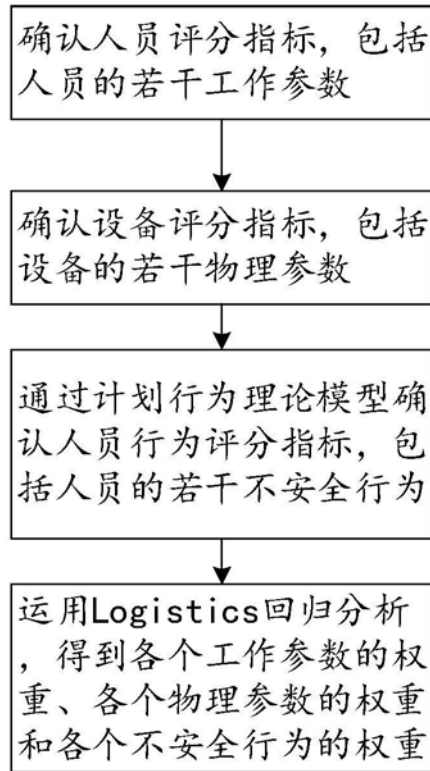


图1

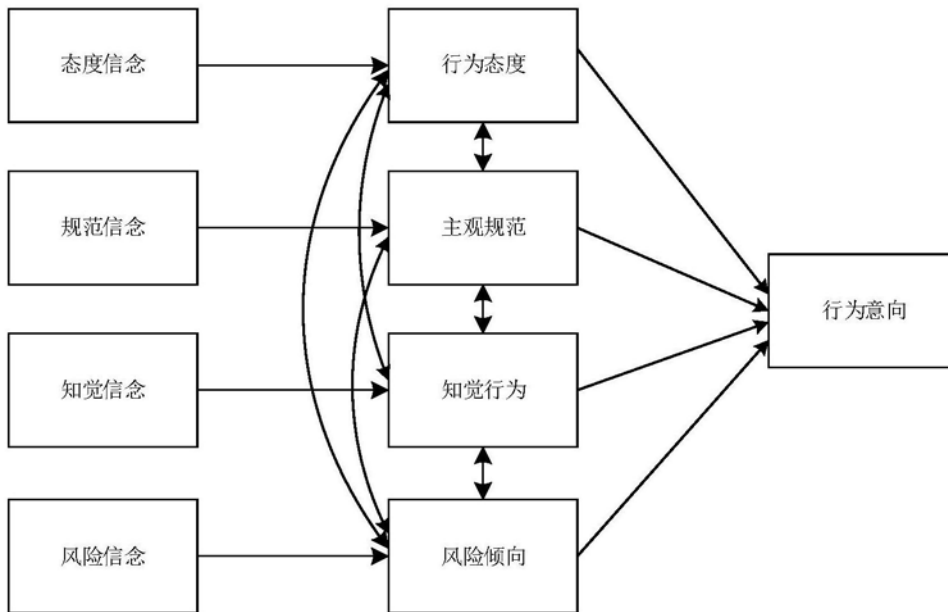


图2