

文章编号:1009-6825(2017)09-0218-03

海外 EPC 工程项目的风险识别和形成机理分析*

张洁¹ 张欢² 吴江莉¹ 田琼¹

(1. 湖南科技学院土木与环境工程学院,湖南 永州 425199; 2. 中建二局安装工程有限公司,北京 100160)

摘 要:对我国企业在海外 EPC 工程项目中面临的风险因素进行了识别,并用模糊解释结构分析法,对风险因素的形成机理进行了分析,为项目管理人员提出了一些风险监控建议,有利于提升中国建筑企业海外业务经营管理水平。

关键词:海外 EPC 工程,风险识别,解释结构模型,矩阵

中图分类号:TU712

文献标识码:A

1 研究背景

工程总承包模式开始实行已经将近有 100 年时间,是发达国家根据市场的实际需要演变以及发展壮大。最近几十年以来,国内外更是不断的推广使用总承包模式。20 世纪 80 年代开始,海外的工程专家通过对大量工程的研究和分析发现:甲方要保证工程的顺利开展,就需要选用更少数量的承包商单位。海外工程市场有着巨大的盈利空间,但同时也存在着非常大的风险,尤其是海外总承包工程项目。目前,我国对于 EPC 总承包项目风险管理的研究还处于起步阶段,所以对海外 EPC 工程项目风险的研究,将会有助于提高中国建筑企业海外业务经营开发水平,有重要的现实意义。

2 海外 EPC 工程项目的风险识别

EPC 海外工程项目在运行过程中会遇到各种复杂的风险。下文全面列举了 EPC 海外工程项目可能会遇到的问题,为之后的风险形成机理分析奠定基础。

本文通过邀请在不同的海外 EPC 项目现场工作的同学和学长参与填写并发放问卷给项目部的同事和领导,也对他们和一些高层领导进行了深度访谈和交流,搜集到项目的风险情况,对项目的整体情况和风险状态有了一定了解,并通过查阅大量文献^[1-5],得到的风险识别清单如表 1 所示。

表 1 风险因素产生的原因

风险因素	产生原因
政治经济风险	政局形势;政策法规的健全和稳定性;汇率波动;融资风险
社会风险	项目所在国的宗教信仰;居民文化素质;语言差异程度;排外情况
自然风险	自然灾害;项目区的地质情况
管理风险	管理人员的质量;组织配置;合同管理能力
技术风险	工人技术水平低;机械设备落后
设计风险	设计范围;设计规范不统一;设计变更
采购风险	采购材料不符合条件;材料价格高、质量差;业主指定分包

资料来源:作者根据相关文献资料分析整理所得

3 海外 EPC 工程项目模糊解释结构模型

模糊解释结构模型(Fuzzy Interpretative Structural Modeling, FISM)是对解释结构模型(ISM)^[6]的深化,可以系统分析、准确把握复杂元素之间的关系,能对复杂问题建立数学模型,并进行定量的分析。海外 EPC 工程项目中的 7 类风险因素,彼此关系复杂,很难直观的判断出各因素之间的联系。因此,本文通过建立模糊解释结构模型,来研究这 7 类风险因素之间的关系,模糊解释结构模型的构建步骤如下所示。

3.1 构建邻接矩阵

本文选取了 10 位有海外 EPC 总承包项目管理经验的专家,

通过给他们发放调查问卷以及访谈和交流的形式,请他们对上文识别出的 7 类风险因素进行影响度打分,并把计算得到的算术平均值作为两个风险因素的影响度。

设定参数为: S_1 为海外 EPC 工程项目总风险; S_2 为政治经济风险; S_3 为社会风险; S_4 为自然风险; S_5 为管理风险; S_6 为技术风险; S_7 为设计风险; S_8 为采购风险。

打分时,规定矩阵 b_{ij} :

$$b_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{当 } S_i \text{ 对 } S_j \text{ 有影响时} \\ 0, & \text{当 } S_i \text{ 对 } S_j \text{ 无影响时} \end{cases}$$

最后取算术平均值,得到的模糊邻接关系矩阵 $A = [a_{ij}]$ 如下:

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} S_1 & S_2 & S_3 & S_4 & S_5 & S_6 & S_7 & S_8 \end{matrix} \\ \begin{matrix} S_1 \\ S_2 \\ S_3 \\ S_4 \\ S_5 \\ S_6 \\ S_7 \\ S_8 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.4 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.6 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.6 & 0 & 0 & 0.6 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.8 & 0.3 & 0.8 \\ 0.9 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.9 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.6 & 0.9 & 0 & 0.3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.7 & 0.8 & 0 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

3.2 可达矩阵的求解

从模糊邻接关系矩阵 A ,通过计算可求得海外 EPC 工程项目影响和制约因素的可达矩阵,可达矩阵表示了风险因素之间所有直接以及间接的结构关系。可达矩阵的计算方法是:

若 $(A + I)^{i-1} \neq (A + I)^i = (A + I)^{i+1}$,则 $R = (A + I)^i$,其中, I 为单位矩阵, $1 \leq i \leq n$, n 为矩阵阶数。

通过上述分析,运用 Matlab 7.1 软件运算,求得可达矩阵 R 如下:

$$R = \begin{matrix} & \begin{matrix} S_1 & S_2 & S_3 & S_4 & S_5 & S_6 & S_7 & S_8 \end{matrix} \\ \begin{matrix} S_1 \\ S_2 \\ S_3 \\ S_4 \\ S_5 \\ S_6 \\ S_7 \\ S_8 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.6 & 1 & 0.4 & 0 & 0.6 & 0.6 & 0 & 0.6 \\ 0.6 & 0 & 1 & 0 & 0.6 & 0.6 & 0 & 0.6 \\ 0.8 & 0 & 0 & 1 & 0.7 & 0.8 & 0.3 & 0.8 \\ 0.9 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0.9 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0.9 & 0 & 0 & 0 & 0.6 & 0.9 & 1 & 0.3 \\ 0.8 & 0 & 0 & 0 & 0.7 & 0.8 & 0 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

3.3 λ 水平截矩阵划分

选取阈值 $\lambda = 0.5$,令:

$$A = [a_{ij}];$$

收稿日期:2017-01-14 ★:湖南科技学院校级课题:《海外 EPC 工程项目风险预警机制研究》(课题编号:2015XKY021)

作者简介:张洁(1989-),女,硕士,助教

$$\lambda a_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{当 } a_{ij} \geq 0.5 = \lambda \\ 0, & \text{当 } a_{ij} < 0.5 = \lambda \end{cases}$$

得到 $\lambda = 0.5$ 的水平截矩阵如下:

$$R_{\lambda=0.5} = \begin{matrix} & S_1 & S_2 & S_3 & S_4 & S_5 & S_6 & S_7 & S_8 \\ \begin{matrix} S_1 \\ S_2 \\ S_3 \\ S_4 \\ S_5 \\ S_6 \\ S_7 \\ S_8 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

3.4 因素的级别分配

令 $R(S_i)$ 为可达集合, 则 $R(S_i)$ 是 $R_{\lambda=0.5}$ 矩阵中, 第 S_i 行的所有矩阵元素为 1 的列相对应的要素集合; $Q(S_i)$ 为先行集合, 则 $Q(S_i)$ 是 $R_{\lambda=0.5}$ 矩阵中第 S_i 列的所有矩阵元素为 1 的行相对应的要素集合。所以, 从 $R_{\lambda=0.5}$ 矩阵中, 得到的级间划分计算如下。

由此可见, 第一级中的要素为 S_1 , 具体如表 2 所示。

表 2 第一级要素分析结果

风险 S_i	$R(S_i)$	$Q(S_i)$	$R(S_i) \cap Q(S_i)$	$R(S_i) \cap Q(S_i) = R(S_i)$
1	1	1,2,3,4,5,6,7,8	1	1
2	1,2,5,6,8	2	2	
3	1,3,5,6,8	3	3	
4	1,4,5,6,8	4	4	
5	1,5	2,3,4,5,7,8	5	5
6	1,6	2,3,4,6,7,8	6	6
7	1,5,6,7	7	7	
8	1,5,6,8	2,3,4,8	8	

资料来源: 作者根据德尔菲法调查问卷数据分析所得

第二级中的要素为 S_5, S_6 , 具体如表 3 所示。

表 3 第二级要素分析结果

风险 S_i	$R(S_i)$	$Q(S_i)$	$R(S_i) \cap Q(S_i)$	$R(S_i) \cap Q(S_i) = R(S_i)$
2	2,5,6,8	2	2	
3	3,5,6,8	3	3	
4	4,5,6,8	4	4	
5	5	2,3,4,5,7,8	5	5
6	6	2,3,4,6,7,8	6	6
7	5,6,7	7	7	
8	5,6,8	2,3,4,8	8	

资料来源: 作者根据德尔菲法调查问卷数据分析所得

第三级中的要素为 S_7, S_8 , 具体如表 4 所示。

表 4 第三级要素分析结果

风险 S_i	$R(S_i)$	$Q(S_i)$	$R(S_i) \cap Q(S_i)$	$R(S_i) \cap Q(S_i) = R(S_i)$
2	2,8	2	2	
3	3,8	3	3	
4	4,8	4	4	
7	7	7	7	7
8	8	2,3,4,8	8	8

资料来源: 作者根据德尔菲法调查问卷数据分析所得

第四级中的要素为 S_2, S_3, S_4 , 具体如表 5 所示。

表 5 第四级要素分析结果

风险 S_i	$R(S_i)$	$Q(S_i)$	$R(S_i) \cap Q(S_i)$	$R(S_i) \cap Q(S_i) = R(S_i)$
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4

资料来源: 作者根据德尔菲法调查问卷数据分析所得

因此, 得到按级排列的可达矩阵 R' 为:

$$R' = \begin{matrix} & S_1 & S_5 & S_6 & S_7 & S_8 & S_2 & S_3 & S_4 \\ \begin{matrix} S_1 \\ S_5 \\ S_6 \\ S_7 \\ S_8 \\ S_2 \\ S_3 \\ S_4 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

3.5 分析得出骨干矩阵

骨干矩阵 M 的计算公式为: $M = R - I - (R - I)^2$, 其中, R 为可达矩阵; I 为单位矩阵。计算得到:

$$M = \begin{matrix} & S_1 & S_2 & S_3 & S_4 & S_5 & S_6 & S_7 & S_8 \\ \begin{matrix} S_1 \\ S_2 \\ S_3 \\ S_4 \\ S_5 \\ S_6 \\ S_7 \\ S_8 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

依据骨干矩阵的结果, 画出风险形成机理图如图 1 所示。

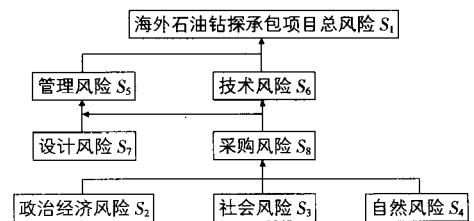


图 1 海外 EPC 工程项目风险形成机理图

4 结语

由上述分析可知, 影响和制约海外 EPC 工程项目的风险因素可以分为 4 个层次。越接近图上部的风险类型, 影响和制约它的风险因素就越多, 也就越容易通过调节那些对它有影响的风险因素来控制它。反之, 越接近底层, 影响和制约它的风险因素就越少, 就越难通过调节其他的风险因素来调节它。而且接近底层的风险类型影响和制约着上层的很多风险因素, 所以项目管理人员对底层的风险类型要特别的重视, 及时监控。

L_1 层: 海外 EPC 工程项目总风险。

L_2 层: 管理风险和技术风险。管理风险体现的是 EPC 总承包商对项目整体的掌控能力, 无论是对 EPC 项目内部的哪个阶段管理不到位, 或者是对外部环境考虑不周全, 都会直接影响项目的总风险, 决定项目的成败。技术风险直接影响着项目人员的安全和工程的质量, 也影响着项目的进度、成本, 一旦出现大的技术问题, 就会导致项目的失败。因此, 项目的管理风险和技术风险直接影响着项目总风险。

L_3 层: 设计风险和采购风险。设计方案的施工难度大或者采购的建筑材料和机械、设备的质量等, 直接影响着技术风险。设计方案没能及时完成, 以及材料和机械设备到场的时间会直接影响项目的工期, 从而影响着项目的成本, 增大项目总体的管理难度。

L_4 层: 政治经济风险、社会风险和自然风险。这 3 类风险因素都属于项目外部的、客观的环境因素, 很难通过调节其他的风险因素来调节它们。反之, 它们影响和制约着上层的很多风险因素,

文章编号:1009-6825(2017)09-0220-03

南宁金狮巷银饰手工打造工艺的现状调查*

赵婧文 封煜光

(广西大学土木建筑工程学院,广西 南宁 530004)

摘要:在查阅文献资料基础上,以实地调查与访谈方法,对南宁市中心街区银饰品集中打造地金狮巷进行了调查,分析了银饰品传统手工打造面临的问题,并从开拓消费市场、改善经营场所环境和转变传承方法等方面,提出了银饰手工打造工艺的保护和传承策略。

关键词:金狮巷,银饰品,手工打造工艺,文化遗产

中图分类号:TS934.3

文献标识码:A

1 概述

按《广西壮族自治区传统工艺美术保护办法》,传统工艺美术是指历史悠久、技艺精湛、具有独特民族风格和鲜明地方特色的手工艺品种和技艺。南宁“三街两巷”历史街区中分布有比较多的手工艺品种和技艺,其中银饰品手工打造工艺已有百年以上历史,明清以来,南宁市中心的金狮巷一直是经济和文化繁荣的核心地带。民国初年,达官商贾纷纷在金狮巷建造自己的宅院,该地成为了富人区,银饰品打造与买卖便盛行起来,越来越多的银饰品工匠聚集在此,打银工艺和银饰品经营也汇集在这里,成为了远近闻名的银饰品手工打造基地,现在依然在延续。为了更好地保护与传承金狮巷的银饰品传统工艺,有必要对其进行专门调查。在查阅文献资料基础上,以实地调查与访谈方法对金狮巷银饰品打造业进行调查,在不同时段通过现场观察、拍照、采访等手段调查了解银饰品打造流程与经营情况。

2 手工打造银饰品的流程

金狮巷位于南宁市的“三街两巷”历史街区中,是南宁市手工打造银饰品最悠久、最重要的据点,所以调查地点主要集中在南宁的这条老巷子里。金狮巷里分布有大大小小的金银铺,大部分

是采用家庭经营模式,将自家的地面一层作为店铺经营,制银技艺都以师承祖辈为主,仅有几家金银铺由非本地居民经营。在金狮巷与兴宁路连接的一段巷子里,还有许多流动的手工制银摊点。

经过多日的追踪采访调查,通过询问有经验的手工作银饰师父以及拍摄记录,得知手工制银工艺的制作过程可分为六步:

1) 融银:原料通常使用大块的银,首先将大块银原料砸碎放入坩埚,置于炉上熔化。银开始熔化后,用长柄钳夹坩埚,浇铸铜模(见图1)(有合适的原料可少去融银步骤)。

2) 下料:比照设计好的银饰稿下银片,银片比图稿略大,留出一定的加工余量(见图2)(即稿下适合分量的银片用于制作)。



图1 融银



图2 下料

海外 EPC 工程项目的管理人员要特别的重视,并仔细分析,制定出相应的应对措施。

参考文献:

[1] 贾金涛. EPC 模式下点承包商项目风险管理研究[J]. 科技信息, 2013(25):432-433.

[2] 雷 斌. EPC 总承包模式下承包商的风险分析与控制[J]. 科技信息, 2012(33):190.

[3] 王晓强, 张坤生, 赵冬梅, 等. 国内 EPC 工程项目联营体总承

包商风险因素研究[J]. 工程管理学报, 2012, 26(4):98-102.

[4] 朱 毅, 李吉勤, 魏 焱, 等. 基于总承包商视角的 EPC 国际工程风险因素分级研究[J]. 工程管理学报, 2012, 26(5):1-6.

[5] 王京燕, 刘 丹. 海外 EPC 总承包项目风险管理分析和对策[J]. 电站系统工程, 2012(1):65-66.

[6] 李艳梅. EPC 模式下的能效电厂项目风险管理模型及决策支持系统[D]. 北京:华北电力大学, 2015.

Analysis on risk identification and forming mechanism of overseas EPC engineering project *

Zhang Jie¹ Zhang Huan² Wu Jiangli¹ Tian Qiong¹

(1. College of Civil & Environment Engineering, Hunan College of Science & Technology, Yongzhou 425199, China; 2. China Construction 2nd Bureau Installation Engineering Co., Ltd, Beijing 100160, China)

Abstract: The paper identifies domestic overseas EPC engineering project risk factors, analyzes risk factors forming mechanism by applying fuzzy interpretive structural model method, and puts forward risk monitoring suggestions for project managers, which will be good for improving domestic construction enterprise overseas business operation management level.

Key words: overseas EPC engineering, risk identification, ISM(Interpretive Structural Model), matrix

收稿日期:2017-01-18 ★:本文属广西高校大学生创新创业计划项目:南宁“三街两巷”历史街区遗产保护与利用研究(编号 201410593088),指导教师为吴宇华副教授

作者简介:赵婧文(1992-),女,在读本科生; 封煜光(1992-),男,在读本科生