

基于 QFD 的新农村社区住房工程建设项目 质量风险管理研究

刘永锋

(阜阳职业技术学院经济贸易系,安徽 阜阳 236013)

摘 要:分析了新农村社区住房工程建设项目的特性,采用质量功能展开(QFD)方法来分析新农村社区建设项目的质量风险。根据研究对象的特性,结合 QFD 的质量展开原理,对传统的质量屋模型进行裁剪,构建了基于 QFD 的新农村社区建设工程项目质量风险评价简易模型。模型的核心是构造其质量特性和质量风险因素相关关系矩阵,通过专家访谈和调查问卷的方式整理获得初始数据,计算得出各质量风险因素的权重,再综合评估出各质量风险要素的重要性。最后,以安徽省阜阳市朱大庄新村建设项目为例,进行实证研究,找出了 16 条关键的质量风险要素,并针对这些质量风险要素,给出了相应的防范措施。

关键词:新农村社区;质量风险管理;质量屋;质量功能展开

中图分类号:TU712.3 **文献标志码:**A

一、QFD 在新农村社区项目建设工程 质量风险管理中的应用

新农村社区的住房项目建设大多由当地政府主导进行统一规划建设,其项目整体质量标准与传统的农村住房相比有了很大程度的提高,是当前国家实施推进的一项重大民生工程。但是,由于项目建设过程中往往出现一些诸如规划设计质量不高、资金短缺导致的工期过长、施工过程不够科学、违规承包和私自分包现象严重、缺乏有效的监理机制等问题,导致新农村社区住房建设项目的质量风险较大。因此,必须要重视项目的建设质量风险管理,从源头上控制其质量风险,找出关键的风险因素,确保住房工程项目的高

质量^[1-4]。

质量功能展开(Quality Function Deployment, QFD)由日本的质量管理专家赤尾洋二最先提出。运用 QFD 方法,要先考虑建立质量屋模型,根据项目特性分析确定质量屋的结构,可根据实际需要进行裁剪,然后进行矩阵式图表的展开,用数据的形式具体评判客户需求与工程措施之间的相关关系,再进行重要度的转换,最终把客户需求特性转换为工程措施和产品特性。

由于 QFD 能把客户需求转变为产品特性,进而提高客户满意度,因此,最初被广泛用于生产制造行业。由于原理的相通性和计算的简便性,不少质量管理领域的学者探索了 QFD 在房地产开发质量管理、铁路施工质

质量管理、快递服务质量管理、商业银行服务质量管理等非制造领域的应用,取得了一定的成果,显示了 QFD 在各种行业的质量管理方面的灵活性和适用性^[5-8]。

因此,运用 QFD 方法对新农村社区建设工程项目的质量风险管理展开研究,根据客户的需求特性,通过调研可以有效地获得村民的质量期望,即村民的质量特性指标体系,分析其与各主要质量风险因素的相关关系,进而建立质量风险管理模型,通过矩阵的图表转换和调研数据,计算每个质量风险因素的最终值,可以很明显地找到影响新农村社区住房工程建设项目的关键质量风险因素,最后给出质量风险控制的措施^[9]。

二、质量风险管理模型的构建

1. 模型的构建基础——对传统质量屋模型结构进行裁剪

QFD 的质量屋模型非常灵活多变,其结构可以根据实际需要进行适当的扩充和裁剪。笔者根据新农村社区工程项目及其质量风险的具体特点,分析每一项质量风险因素,并考虑其相关性,为了避免重复选择相关性较大的指标,将裁剪掉屋顶,不作分析;由于新农村社区建设工程项目大都是国家政府投资或农民原有住房拆迁补偿或自掏资金项目,项目整体上具有非营利性和非竞争性等特点,因此,质量屋的右墙部分不予讨论;由于对新农村社区建设项目的相关技术评估需要特别专业的技术,且这部分评估与研究目标关系不大,为了简化模型和方便计算,对技术成本评估矩阵,即地下室部分,也不作讨论。

综上所述,笔者将重点研究质量屋的左墙、天花板和房间三部分,即新社区住房项目的质量特性、质量风险因素以及它们之间相关关系和重要度的转换问题,比较有利于找到新社区住房工程项目建设质量风险管理的要点和关键环节,进而有效提高新农村社区的质量风险管理水平。

2. 模型的数据处理过程和算法

基于裁剪后的质量屋结构,对新农村社

区住房工程项目的质量风险进行评价,具体流程如图 1 所示。

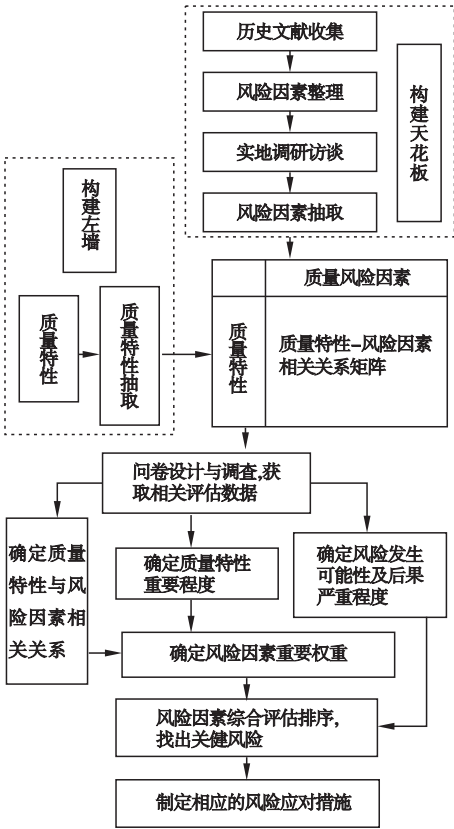


图 1 基于 QFD 的新社区住房工程项目建设工程质量风险管理过程

将改进的质量屋结构模型根据实际应用情况,给出具体的数据处理,求解过程如下。

第一步:制定调查问卷,实地走访当地村民和访谈相关领域专家,获得新农村社区住房工程建设质量特性,建立新社区住房项目建设质量特性指标体系,假设质量特性指标体系为 T , 含 i 个指标,即 $T(T_1, T_2, \dots, T_i)$ 。

第二步:通过文献研读,综合考虑新农村社区工程建设质量风险因素集,即建立风险指标体系。设风险因素集为 $R(R_1, R_2, \dots, R_j)$, 表示有 j 个风险因素。

第三步:在质量特性 - 风险因素相关关系矩阵构建的基础上,设计调查问卷,主要是评估质量特性的重要度、质量特性 - 质量风险因素相关关系程度、每个质量风险发生概率大小和损失严重性评估三部分。这些评估

数据可以设置成量表的形式,通过访谈行业专家获得原始有效的数据。

第四步:通过专家调查法,获得质量特性-风险因素相关关系矩阵,转化为配分矩阵 R_{ij} ,其中, R_{ij} 表示第 i 项质量特性与第 j 项风险因素相关程度评分的均值,即关系矩阵的中间部分。

第五步:确定质量特性重要度的权重。通过回收的有效调查问卷的实际数据,把每个人对各个质量特性的评分进行统计。以 X_i 为第 i 项质量特性的评分均值, $i = 1, 2, \dots, m$, 则

该项质量特性重要度的权重 $W_i = X_i / \sum_{i=1}^m X_i$ 。将计算出的每项质量特性重要度的权重 W_i 列在质量特性-风险因素相关关系矩阵的左边。在第一步得到质量特性指标的同时,也可以根据调查问卷整理的数据直接得到各个质量特性的权重 W_i ,可以和第一步同时进行,以方便后面的列表计算。

第六步:使用独立配点法,确定质量风险因素重要性权重^[10]。

独立配点法的矩阵形式具体如表 1 所示。

表 1 独立配点法矩阵的一般形式

质量特性	质量特性重要度的权重	质量风险因素				
		R_1	R_2	...	R_j	
T_1	W_1	R_{11}	R_{12}	...	R_{1j}	
T_2	W_2	R_{21}	R_{22}	...	R_{2j}	
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots		\vdots	
T_i	W_i	R_{i1}	R_{i2}	...	R_{ij}	

表 1 中, W_i 表示第 i 个质量特性的重要度权重; R_{ij} 表示第 i 项质量特性和第 j 项质量风险相关程度打分的平均值; M_j 表示第 j 项质量风险因素的重要度;将质量特性重要度权重与相关程度打分的数值 R_{ij} 相乘,再用纵向相加求和的方法得到每项质量风险因素的重要度 M_j ,得到:

$$M_j = \sum_{i=1}^m W_i \times R_{ij} \tag{1}$$

由式(1)计算出每一个质量风险的重要度后,根据第 j 项质量风险的重要性权重值

$$W_j' = \frac{M_j}{\sum_{j=1}^n M_j}, \text{得到每一项质量风险重要性}$$

的权重值。

第七步:确定每项质量风险发生的概率及后果严重程度,最后进行综合评估。计算每个质量风险的起初值,即

$$Q = P \times C \tag{2}$$

其中, Q 表示每个质量风险的起初值, P 表示风险发生概率, C 表示风险严重程度。

最后,将风险初始评估值与各风险因素的重要性权重对应相乘得到各个质量风险因素的综合评估值,即

$$S = Q \times W_j' \tag{3}$$

根据式(3),得到每个风险因素的综合评估值,按照综合评估值的大小对质量风险因素进行排序,得到新农村社区住房项目建设质量风险因素的集合,将这些质量风险因素由大到小进行排列,重要性一目了然,便于下一步针对关键风险要素进行控制和防范。

三、模型应用

1. 朱大庄新农村社区建设项目背景简介

安徽省阜阳市马寨乡朱大庄行政村总面积 6.2 km²,辖 11 个自然村,1 439 户,5 365 人。朱大庄新农村社区项目建设由于工期长、建筑面积大、建设资金不足、工程项目勘探和规划设计单位资质水平不高、工程施工人员技术和项目管理人员水平落后,在新社区住房项目工程建设过程中存在着许多不可预测的风险因素。

2. 应用构建的模型进行风险评价

根据构建的基于 QFD 的新农村社区住房项目建设质量风险管理模型和具体的运算步骤,结合朱大庄新农村社区建设项目的实际情况和调研数据,给出该项目的实际质量风险评价。

(1)朱大庄新村住房项目工程质量特性指标的提取。通过实地调研,从各个村庄随机抽取村民进行询问并作好记录,得到对新社区项目的质量期望表,将朱大庄新农村社区建设项目的工程质量基本特性归纳为 6 个,基本包含了当地村民的各项质量需求指标(见表 2)。

表2 朱大庄新农村社区建设项目质量特性含义

质量特性名称	含义描述
功能性 T_1	指新社区住房能够满足居民使用目的的各种性能
安全性 T_2	指新社区住房在寿命周期内的人身和财产免受损害程度
耐久性 T_3	指新社区住房项目合理的使用寿命周期年限
经济性 T_4	指新社区住房项目建设的各项成本和消耗的全部费用
美观性 T_5	指新社区住房的外观设计符合美学要求
环境适应性 T_6	指新社区住房项目与当地的生态环境、经济环境、人文环境相适应,与周围其他工程相协调,以适应可持续发展

表3 朱大庄新社区建设项目的质量风险因素

风险因素名称	风险因素描述
规划设计单位资质和水平 R_1	规划设计单位资质和设计水平不高,整体规划不够合理,房屋结构和户型设计没有突出功能性,也没有突出当地特色
中标施工单位资质和水平 R_2	施工单位的实力和管理水平较低,私自分包现象严重,质量控制难,给予分包队的资金少,无法及时到位,在实现利润的前提下无法保证工程的设定质量
管理人员素质 R_3	施工管理人员的管理水平较低,质量意识淡薄
技术人员素质 R_4	施工技术人员的技术水平较低、责任心不强
作业人员素质 R_5	施工作业人员技术水平、安全意识、身体条件较差
监理人员素质和责任 R_6	监理人员水平较低,责任心不高,受村干部、施工企业利益诱惑,工程监理不到位、工作不扎实
设备因素 R_7	设备选型及使用不合理,延误施工
材料标准和验收 R_8	建筑材料质量标准低、验收不规范严格,不符合现代建筑节能环保的要求,材料供应不及时,质量不统一
材料存放及维护 R_9	材料存放混乱,防护不当,影响材料的性能,时有盗窃发生
施工操作规范性 R_{10}	没有严格按设计图纸规范施工,未按规定程序擅自变更设计
施工方案合理性 R_{11}	施工方案考虑欠妥,操作性和可修改性不强
施工过程检查规范性 R_{12}	未严格执行施工过程检查
技术交底全面性 R_{13}	技术交底不彻底、不全面
竣工验收的标准和规范性 R_{14}	竣工验收不符合标准,验收工作不全面、不客观、不严格,发现问题未及时补救
工期紧 R_{15}	建设资金有限,力图降低各项成本,赶工引发质量问题,工资发放不及时造成施工人员积极性和责任心不高
恶劣天气条件 R_{16}	恶劣天气条件下施工未采取适当的防护措施和超低温环境下施工带来墙体断裂

花板,把质量特性指标体系和质量风险指标体系进行组合,形成质量特性 – 风险因素相关关系矩阵,构建出改进的质量屋的房间部分。

(4) 计算朱大庄新社区工程质量需求特性指标的权重。为了评估新社区建设工程项

(2) 朱大庄新农村社区建设工程项目质量风险的识别。主要采用“五大因素与三大阶段模型”,即人、材料、方法、机械、环境等五大要素与规划设计勘探阶段、施工阶段和竣工验收阶段。根据新农村社区建设项目的实际特点,结合项目实际情况,得到朱大庄新社区建设项目 16 条关键质量风险要素,如表 3 所示。

(3) 质量特性 – 质量风险因素相关关系矩阵的构建。以新农村社区的质量特性作为改进的质量屋的左墙,质量风险因素作为天

目的质量特性重要度,采用的评估标准分为 5 个档次,其中,1 表示这个质量特性不重要,计 1 分;2 表示一般,计 2 分;3 表示重要,计 3 分;4 表示较重要,计 4 分;5 表示很重要,计 5 分。25 位专家依次对 6 个质量特性的重要性进行评分,如表 4 所示。

表 4 质量特性重要度专家评分表

质量特性	专家打分																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
T_1	5	4	4	5	3	3	3	3	4	4	3	4	3	2	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3
T_2	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
T_3	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5
T_4	5	4	4	5	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	5	3	4	3	3	4	3
T_5	4	2	2	4	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	4	2	3	4	3	2	5
T_6	4	2	3	4	4	3	3	4	3	4	2	4	3	2	4	3	3	5	5	3	2	3	3	4	4

对于每项质量风险因素发生的可能性和损失程度的预测,同样采用五级量表的方式,将风险发生的概率和质量风险发生会产生的后果损失程度用五级量表表示(见表 5)。

表 5 风险发生可能性评估标准和后果严重程度

评估标准 等级	发生的可能性 描述	后果严重 程度描述
1	不会发生	几乎不影响质量
2	不太可能发生	微弱影响
3	可能偶尔发生	有影响,损失小
4	可能发生几次	有较大影响,损失较大
5	会频繁发生	有重大影响,造成严重损失

对质量特性和质量风险因素相关关系进行调查评估,每个专家彼此之间的相关关系进行打分:强相关,分值为 3 分;中等相关,分值为 2 分;弱相关,分值为 1 分;不相关,分值为 0 分。

通过专家对朱大庄新村建设质量特性和质量风险因素相关关系程度的判断打分,进行数据整理和统计计算,可转化为矩阵 R_{ij} 。其中 R_{ij} 是第 i 项质量特性与第 j 项质量风险相关程度打分的均值,即关系矩阵的中间部分。

(5) 计算质量特性重要度的权重。运用相关计算方法和公式得出每个质量特性重要度所占的权重大小。根据表 4 打分结果,计算如下。

$X_1 = (5 + 4 + 4 + 5 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 4 + 4 + 3 + 4 + 3 + 2 + 4 + 3 + 4 + 3 + 3 + 3 + 4 + 3 + 3 + 4 + 3) / 25 = 3.48$;同理,计算出 $X_2 = 4.84, X_3 = 4.60, X_4 = 3.72, X_5 = 2.80, X_6 = 3.36$ 。

计算各质量特性的重要度权重:
新社区工程项目的功能性重要度权重为

$$W_1 = \frac{X_1}{\sum_{i=1}^m X_i} = 0.153$$

同理得到:
安全性重要度权重为 $W_2 = 0.212$;耐久性重要度权重为 $W_3 = 0.202$;经济性重要度权重为 $W_4 = 0.163$;美观性重要度权重为 $W_5 = 0.123$;环境适应性重要度权重为 $W_6 = 0.147$ 。

(6) 使用独立配点法确定质量风险因素的重要性权重。按照式(1)计算出 16 个质量风险因素的重要度权重。然后再计算每项质量风险的权重值,最终得到每项质量风险的绝对权重和相对权重的数值,便可以清晰地得出每项质量风险的重要性,进行排序,有利于下一步继续分析每项质量风险发生的可能性与破坏性的综合评估。

(7) 综合评估每项质量风险发生的可能性及后果损失程度。在问卷调查的过程中,专家已经对每项质量风险发生的可能性大小和后果严重程度作了预测和打分。根据式(2),将每个专家的打分结果进行计算,计算的结果取平均值,得到每一个质量风险因素的初始评估值。根据式(3),得到各个质量风险因素的综合评估值。以作业人员素质 R_5 这条质量风险因素为例,计算其综合评估值的步骤如下:

首先,根据式(1)计算 R_5 的质量风险的重要度。 R_{15} 是通过 25 位专家对质量特性和质量风险因素的相关关系打分的均值 ($R_{15} = 3.21, R_{25} = 4.89, R_{35} = 3.75, R_{45} = 2.84, R_{55} = 2.67, R_{65} = 2.21$), 计算得出重要

度 $M_5 = 3.401$; 同理计算出其他质量风险因素的重要度, 算出每一个质量风险因素的权重值 $W_j', W_5' = 0.0646$ 。其次, 通过 25 位专家对每种质量风险发生的概率和可能发生的破坏程度进行主观打分的调查数据处理, 运用式(2), 计算的均值即为该项质量风险因素的初始评估值, $Q_5 = 16.76$; 最后, 根据式(3), 计算 $S_5 = W_5' \times Q_5 = 0.0646 \times 16.76 = 1.160$ 。其他质量风险的综合评估值以同样的方法和步骤计算得出, 计算结果排序如表 6 所示。

表 6 朱大庄新村建设质量风险排序表

排序	风险因素	初始评估值	风险权重	综合评估值
1	R_5	16.76	0.0646	1.1159
2	R_8	15.88	0.0731	1.0573
3	R_{11}	15.23	0.0620	1.0140
4	R_4	15.52	0.0624	1.0333
5	R_3	14.95	0.0623	0.9954
6	R_2	14.89	0.0711	0.9914
7	R_6	14.88	0.0564	0.9907
8	R_{14}	14.64	0.0650	0.9747
9	R_{10}	13.56	0.0585	0.9028
10	R_{12}	13.53	0.0543	0.9008
11	R_{15}	12.43	0.0603	0.8276
12	R_1	10.73	0.0666	0.7144
13	R_7	8.40	0.0514	0.5890
14	R_{13}	8.32	0.0546	0.5834
15	R_{16}	7.89	0.0470	0.5532
16	R_9	6.78	0.0502	0.4754

3. 模型应用结果的分析 and 总结

从表 6 中可以看出, 整个新社区住房项目的整体质量风险比较大, 其中, 最为关键的风险因素是作业人员的素质、材料质量要求和验收、施工方案合理性、技术人员和管理人员的素质。因此, 在项目管理中, 一定要抓住这些关键的质量风险因素, 采取各种措施提高各方人员的质量意识和风险意识, 切实提高整个项目的质量风险管理水平。

四、新农村社区住房工程建设项目质量风险控制措施

1. 切实加强施工作业人员的业务技能培训工作

新农村社区住房建设工程项目的现场施工人员大多是没有经过正规技能培训的农民工, 技术功底较差, 不能严格按照施工方案的要

求进行科学施工, 责任心不够, 施工标准难以达到相关质量要求。因此, 严重影响着新农村社区住房建设工程项目的质量, 存在极大的质量风险隐患, 相关部门应特别重视。

2. 严控建筑材料采购标准, 落实验收责任制

必须要严格控制建筑材料的质量标准, 采用先进的、低成本的绿色环保新型材料; 严格落实建筑材料采购责任到人和进场使用前的复查责任制度, 从源头上控制由于建筑材料的问题所带来的质量风险。

3. 严厉打击私自分包、乱包行为, 严格按施工合同实施

新农村社区住房建设工程项目利润较小, 许多中标的大型建筑公司违规私自层层分包。因此, 要保证施工方案和施工合同的科学性、正规性, 由政府相关部门组成督查组, 防止私自多层违规承包、分包现象, 要派驻监理及现场督察人员, 经常巡查施工过程中可能出现的各种问题。

4. 加强施工单位管理人员的素质和业务技能

中标施工单位管理人员的素质和技能直接影响着新农村社区住房建设工程项目的质量水平。应加强对他们的施工管理、现场安全教育、项目经济评估、责任心及质量风险意识等方面的教育培训, 在很大程度上减小其质量风险。

5. 完善现场监理制度, 发挥监理作用

应探索完善新农村住房建设项目的监理工作机制。当前, 该项目的监理几乎形同摆设, 监理不作为或作用意义不大也比较普遍。因此, 做好监理对施工全过程的有效监督工作至关重要, 要加强他们的责任心和业务技能培训, 发挥其应有的价值。

五、结 语

根据新农村建设项目的实际特性, 对传统的质量屋模型进行删减, 构建了基于 QFD 的新农村社区工程项目质量风险管理模型, 以安徽省阜阳市朱大庄新村为案例, 将该模型应用到具体实例中, 得出了当前新农村社区项目建设过程中的关键质量风险因素, 最

后针对这些质量风险,提出了一些建议和应对措施。在当前关于新农村社区质量风险管理方面的研究和 QFD 在这方面的应用都较少的情况下,希望能给正在大力推广建设的新农村社区项目建设质量风险管理工作带来一定的参考和借鉴。新农村建设项目质量风险管理中还有不少值得深入研究的问题,例如:村民的质量特性需求指标有待进一步深化分析;质量特性指标间的关系和重要度确定仅靠专家打分,主观性比较大,结果不够精确等,还可以考虑与层次分析法、综合模糊判断法等其他方法相结合,减小误差,提高精确度,以使结果更精确、更科学。

参考文献:

[1] 丁聪,刘应宗. 中国房地产市场政府调控政策的动态博弈分析[J]. 西安电子科技大学学报(社会科学版),2012(3):55-60.

[2] 邵书峰. 我国新农村住房建设模式创新研究[J]. 农业经济,2013(7):48-50.

[3] 陈文科,刘田喜,陈汉华,等. 中部地区新农村

建设的典型模式与路径分析:以湖北省为例[J]. 中国农村经济,2010(5):4-14.

[4] 刘永锋. 新型农村社区建设工程项目质量风险识别研究[J]. 淮海工学院学报(人文社会科学版),2016(11):96-98.

[5] 王震,宋敏. 质量功能展开管理方法在房地产开发项目中的应用[J]. 江苏冶金,2008(36):20-27.

[6] 陈碧. 基于质量机能展开(QFD)的铁路项目施工质量风险研究[D]. 成都:西南交通大学,2011.

[7] 闵杰,丁海明,龙兴平,等. 基于 QFD 的快递业服务质量研究[J]. 物流工程与管理,2012(12):16-18.

[8] 张萍,高齐圣. 基于 QFD 的商业银行服务质量影响因素研究[J]. 青岛大学学报(自然科学版),2013(2):80-83.

[9] 刘永锋. QFD 在新农村工程质量管理中的应用研究[J]. 湖南城市学院学报(自然科学版),2015(4):30-31.

[10] 周建晶. 基于 QFD 的我国保障性住房质量评价体系研究[D]. 南昌:南昌大学,2012.

Empirical Research on the Quality Risk Management of New Rural Communities Construction Project Based on QFD

LIU Yongfeng

(Department of Economics and Trade,Fuyang Vocational and Technical College,Fuyang 236013,China)

Abstract: According to the characteristics of new rural communities construction project, this paper uses the core technology, that is, QFD method, to analyze the quality risk management of new rural communities construction project. According to its characteristics, combining the theory of QFD, it builds a newly simple rural community construction quality risk management model based on QFD, and the quality risk factor relation matrix is established though the model. The paper gets the initial data which are obtained by interviews with experts and questionnaire surveys. Based on the given specific algorithm and steps, the paper calculates the weights of each risk factor, and then gives integrated evaluation about the importance of the quality risk factors. Finally, this paper applies the model of new rural communities construction project of Zhu Dazhuang in Fuyang City, Anhui Province, to find out 16 key quality risk factors. Towards these risks, the paper offers some relevant preventive measures.

Key words: new rural communities; quality risk management; house of quality; quality function deployment