

众筹筑屋规划方案设计

摘要

众筹筑屋是互联网时代一种新型的房地产形式。在建房规划设计中，需考虑诸多因素，如容积率、开发成本、税率、预期收益等。根据国家相关政策，不同房型的容积率、开发成本、开发费用等在核算上要求均不同，本文对众筹筑屋规划方案设计问题进行了深入的探讨。

针对问题一，通过查阅相关文献和附件中的相关条例与政策，分别得到了成本与收益、容积率和增值税的定义，基于附件 1 中所提供的数据，在 excel 软件中首先计算容积率，由于容积率为 2.275，小于国家规定的最大容积率 2.28，说明方案 I 符合国家规定。由于住宅类型是“其他”的属于特殊类别，我们按照已有普通宅、非普通宅建筑面积比分摊，核算出其他房型归为普通住宅的比为 0.2531。接着，在 Excel 软件中分别对方案 I 中普通住宅和非普通住宅的增值税进行有关核算，计算增值额以及扣除项目金额，最后核算出方案 I 中的增值税为 161827413.11 元，收入为 3246726800.34 元，成本为 1161367891.5 元，收益为 765883762.23 元。

针对问题二，通过对参筹者进行抽样调查，得到了参筹者对 11 种房型购买意愿的比例，首先定义参筹者的平均满意度，把参筹者的平均满意度达到最大作为最终目标函数，结合附件 1 中的相关核算数据及最低套数约束和最高套数约束，构建线性规划模型，运用 Lingo 软件求解得到方案 II 中各种房型的建房套数。由于方案 II 中的建房套数与方案 I 相比发生了变化，需要重新确定出方案 II 中其他房型归为普通住宅的比，计算该比值为 0.0696。接着运用和方案 I 相同方法在 Excel 软件中分别对方案 II 中普通住宅和非普通住宅的增值税进行相关核算，计算增值额以及扣除项目金额，最后计算出方案 II 的增值税为 69164871.87 元，收入为 2766900512.74 元，成本为 2161039876.47 元，收益为 536695764.4 元。

针对问题三，首先计算出方案 II 的投资回报率为 24.835%，由于达到 25% 以上的众筹项目才会被成功执行，因此方案 II 不能被成功执行，只有进一步优化调整模型才能使此众筹筑屋项目被成功执行。接着，在方案 II 模型的基础上增加其他约束条件重新构建规划模型，并运用 Lingo 软件求解得到方案 III 中各种房型的建房套数。然后计算方案 III 的容积率为 2.279922，小于国家规定的最大容积率 2.28，说明方案 III 符合国家规定标准。接着，重新确定方案 III 中其他房型归为普通住宅的比，其结果为 0.0610。最后运用和方案 I、II 相同方法在 Excel 软件中分别对方案 III 中普通住宅和非普通住宅的增值税进行相关核算，计算出方案 III 的增值税为 138006547.69 元，收入为 3237966482 元，成本为 2378713956.35 元，收益为 721245977.96 元，且方案 III 的投资回报率为 30.3208%，已经大于 25%，由此可见方案 III 能够被成功执行。

结合方案 I、II、III 和参考文献，最后对众筹筑屋规划方案提出一些对策和建议。

关键词：众筹筑屋；增值税；收益；投资回报率；Lingo

一、问题重述

2014 年以来房产众筹在中国如雨后春笋般出现，迅速铺开。从个人到房企、再到互联网金融陆续参与进来，众筹概念从年初唱到年尾，并延续至 2015 年。随着房产众筹模式推进，众筹筑屋也处于不断升级中，当下众筹筑屋带来的市场反应似乎已超出预期。众筹筑屋是可以避免项目融资中由于国家和银行政策频繁变更造成的资金链断裂问题，为项目平稳运作提供保障。众筹筑屋使购房人有机会在土地阶段就参与房产项目众筹，获得定制化服务与更大的购房优惠空间。同时，房产开发商可以通过众筹大幅降低融资成本，并提前锁定了购房客户，降低项目的销售风险与销售成本。众筹筑屋首先从综合众筹业务起步，会逐步形成全面的互联网金融服务。“众筹筑屋”是一个开放式的第三方平台，是为整个房地产行业服务，所有的房地产企业均可入驻，共同创造新常态下的房产新模式¹。

在建房规划设计中，需考虑诸多因素，如容积率、开发成本、税率、预期收益等。根据国家相关政策，不同房型的容积率、开发成本、开发费用等在核算上要求均不同，要求结合附件中相关政策要求，具体解答以下问题：

1. 为了信息公开及民主决策，需要将这个众筹筑屋项目原方案（称作方案 I）的成本与收益、容积率和增值税等信息进行公布建立模型对方案 I 进行全面的核算，帮助其公布相关信息。
2. 通过对参筹者进行抽样调查，得到了参筹者对 11 种房型购买意愿的比例，为了尽量满足参筹者的购买意愿，重新设计建设规划方案（称为方案 II），并对方案 II 进行核算。
3. 一般而言，投资回报率达到 25%以上的众筹项目才会被成功执行。所给出的众筹筑屋方案 II 能否被成功执行？如果能，说明理由。如果不能，应怎样调整才能使此众筹筑屋项目能被成功执行？

二、模型假设

这里我们提出以下三点假设条件：

- 1、假设参筹者都是理性人，并且都是为了最大限度满足自己的私利，工作目的只是为了获得经济报酬。
- 2、假设社会经济各方面比较稳定，投资者在较短期间内不会发生重大损失。
- 3、假设众筹筑屋规划方案中的房屋完全不涉及已使用的房屋及建筑物。

三、符号说明

为了便于描述和分析问题，我们用一些符号来代替问题中涉及的一些基本变量。

变量名称	变量含义
f	容积率
c_{ij}	方案 i 房型 j 的单位开发成本
s_{ij}	方案 i 房型 j 的面积
n_{ij}	方案 i 房型 j 的建房套数

¹张敏.冯仑万通项目初试房产众筹 开发商融资成本降至 8%[J].证券日报,2015-01-26.

p_{ij}	方案 i 房型 j 的单位售价
E	土地总面积
λ	普通住宅面积与非其他住宅面积和的比
r	增值率（ r_1 、 r_2 分别为普通和非普通住宅的增值率）
t_j	参筹者对房型 j 的满意度
\bar{t}	参筹者的平均满意度
M	取得土地支付的金额（ M_1 、 M_2 分别为普通和非普通住宅的土地支付金额）
Z	增值额（ Z_1 、 Z_2 分别为普通和非普通住宅的增值额）
I	转让房地产取得的收入（ I_1 、 I_2 分别为普通和非普通住宅的收入）
K	扣除项目金额（ K_1 、 K_2 分别为普通和非普通住宅的扣除项目金额）
C	开发成本（ C_1 、 C_2 分别为普通和非普通住宅的开发成本）
F	开发费用（ F_1 、 F_2 分别为普通和非普通住宅的房地产开发费用）
T	与转让房地产有关税金（ T_1 、 T_2 分别为普通和非普通住宅的与土地有关转让税金）
Q	其他扣除项目（ Q_1 、 Q_2 分别为普通和非普通住宅的其它扣除项目）
V	土地增值税（ V_1 、 V_2 分别为普通和非普通住宅的土地增值税）
B	成本投入
Y	收益
R	投资回报率

四、模型的建立与求解

4.1 问题一：为了信息公开及民主决策，对方案 I 的成本与收益、容积率和增值税等信息进行核算，帮助其公布相关信息。

（一）方案 I 的容积率

容积率指项目用地范围内总建筑面积与项目总用地面积的比值，是一个小区的总建筑面积与用地面积的比率。企业在申请开发土地时已经申请了容积率。实际的建筑面积与用地面积的比率不能超过申请的容积率。国家规定的最大容积率为2.28。根据容积率核算要求，方案 I 中房型9、10、11不列入容积率的计算。因此地上总建筑面积由房型1—8的总建筑面积代表，再根据用地面积，可计算得到容积率，具体计算步骤见表1。

表1

子项目 房型	住宅 类型	容积率	开发 成本	房型 面积 s_{1j}	建房 套数 n_{1j}	开发成 本	售价	总建筑面积 $s_{1j} * n_{1j}$
房型 1	普通宅	列入	允许扣除	77	250	4263	12000	19250
房型 2	普通宅	列入	允许扣除	98	250	4323	10800	24500
房型 3	普通宅	列入	不允许扣除	117	150	4532	11200	17550
房型 4	非普通宅	列入	允许扣除	145	250	5288	12800	36250
房型 5	非普通宅	列入	允许扣除	156	250	5268	12800	39000
房型 6	非普通宅	列入	允许扣除	167	250	5533	13600	41750
房型 7	非普通宅	列入	允许扣除	178	250	5685	14000	44500
房型 8	非普通宅	列入	不允许扣除	126	75	4323	10400	9450
房型 9	其他	不列入	允许扣除	103	150	2663	6400	合计：232250
房型 10	其他	不列入	允许扣除	129	150	2791	6800	
房型 11	非普通宅	不列入	不允许扣除	133	75	2982	7200	

$$f = \frac{\sum s_{1j} * n_{1j}}{E} = \frac{232250}{102077.6} = 2.275$$

由于容积率小于国家规定的最大容积率 2.28，说明方案 I 符合国家规定。

（二）方案 I 的增值税

根据《中华人民共和国土地增值税暂行条例》，土地增值税就是对有偿转让国有土地使用权及地上建筑物和其他附着物产权，取得增值收入的单位和个人征收的一种税。在土地增值税的税收优惠政策中规定，纳税人建造普通标准住宅出售，增值额未超过扣除项目金额20%的，免征土地增值税。我们在计算土地增值税过程中必须分别计算普通标准住宅和非普通标

准住宅的增值额以及扣除项目金额。其中，增值额为转让房地产取得总收入减去扣除项目金额，即 $Z = I - K$ 。

在众筹筑屋项目中，税法准予纳税人从转让收入中减除的扣除项目金额主要包括土地使用权支付金额、房地产开发成本、房地产开发费用、与转让房地产有关税金和其他扣除项目五个方面，即： $K = M + C + F + T + Q$

下面分别计算普通标准住宅和非普通标准住宅的增值额以及扣除项目金额，由于方案 I 中除了有普通标准住宅和非普通标准住宅，还有两个其他类型，我们将其他类型发生的成本、收益等都按照普通住宅和非普通住宅面积比进行分摊计算，这样可以得到其他房型归为普通住宅的比，面积计算见表 2。

表 2

子项目 房型	住宅类型	房型面积 s_{1j}	建 房 套 数 n_{1j}	总建筑面积 $s_{1j} * n_{1j}$
房型 1	普通宅	77	250	19250
房型 2	普通宅	98	250	24500
房型 3	普通宅	117	150	17550
房型 4	非普通宅	145	250	36250
房型 5	非普通宅	156	250	39000
房型 6	非普通宅	167	250	41750
房型 7	非普通宅	178	250	44500
房型 8	非普通宅	126	75	9450
房型 9	其他	103	150	---
房型 10	其他	129	150	---
房型 11	非普通宅	133	75	9975
合计总面积（不包括 2 个其他类型）				242225

$$\text{其他房型归为普通住宅的比 } \lambda = \frac{19250 + 24500 + 15550}{242225} = 0.2531$$

则可以计算出其它房型归为非普通住宅的比为 $1 - 0.2531 = 0.7469$ 。

1、普通住宅增值税的有关核算

(1) 普通住宅土地使用权支付金额 = λ * 取得土地支付金额

$$M_1 = 0.2531 \times 777179627 = 196704164 \text{ (元)}$$

(2) 普通住宅房地产开发成本 = 允许扣除的普通住宅开发成本 + λ * 其它住宅开发成本

$$C_1 = \sum_{j=1}^2 s_{1j} n_{1j} c_{1j} + \lambda * \sum_{j=9}^{10} s_{1j} n_{1j} c_{1j}$$

$$= 82062750 + 105913500 + 0.2531 \times (54005850 + 29745450) = 209173704 \text{ (元)}$$

(3) 普通住宅房地产开发费用 = (土地使用权支付金额 + 房地产开发成本) * 10%

$$F_1 = (C_1 + M_1) \times 10\% = 209173704 + 196704164 = 405877868 \text{ (元)}$$

(4) 普通住宅与转让房地产有关的税金=普通住宅收入*5.65%

$$T_1 = I_1 \times 5.65\% = 750489426 \times 5.65\% = 42402653 \text{ (元)}$$

(5) 普通住宅其他扣除项目=（土地使用权支付金额+房地产开发成本）*20%

$$Q_1 = (C_1 + M_1) \times 20\% = 811755736 \text{ (元)}$$

根据以上计算结果，可以核算出普通住宅扣除项目金额

$$\begin{aligned} K_1 &= M_1 + C_1 + F_1 + T_1 + Q_1 \\ &= 196704164 + 209173704 + 405877868 + 42402653 + 811755736 \\ &= 573794134 \text{ (元)} \end{aligned}$$

$$(6) \text{ 普通住宅转让房地产获得的总收入应该表达为: } I_1 = \sum_{j=1}^3 s_{1j} n_{1j} p_{1j} + \lambda^* \sum_{j=9}^{10} s_{1j} n_{1j} p_{1j}$$

$$I_1 = 231000000 + 264600000 + 196560000 + 0.2531 \times (98880000 + 131580000) = 750489426 \text{ (元)}$$

普通住宅增值额=普通住宅收入—普通住宅扣除项目金额

$$Z_1 = I_1 - K_1 = 750489426 - 573794134 = 176695292 \text{ (元)}$$

可以计算出普通住宅增值率 $r_1 = Z_1 / K_1 = 176695292 / 573794134 = 30.79\%$

由于普通住宅增值率 $r_1 > 20\%$ ，出售普通标准住宅时，不能免除土地增值税。根据国务院颁布的《中华人民共和国土地增值税暂行条例》，我国土地增值税实行四级超率累进税率，见表3。

表 3 土地增值税四级超率累进税率表

级距	税率	速算扣除系数	说明
增值额未超过扣除项目金额 50% 的部分	30%	0	扣除项目指取得土地使用权所支付的金额；开发土地的成本、费用；新建房及配套设施的成本、费用或旧房及建筑物的评估价格；与转让房地产有关的税金；财政部规定的其他扣除项目。
增值额超过扣除项目金额 50%，未超过 100% 的部分	40%	5%	
增值额超过扣除项目金额 100%，未超过 200% 的部分	50%	15%	
增值额超过扣除项目金额 200% 的部分	60%	35%	

按照增值额的 30%征收土地增值税，最后计算出普通住宅土地增值税

$$V_1 = Z_1 \times 30\% = 176695292 \times 30\% = 53008588 \text{ (元)}$$

2、非普通住宅增值税的有关核算

参照前面普通住宅的各项指标计算情况，我们计算出非普通住宅的各项指标数据，具体结果如下：

(1) 非普通住宅土地使用权支付金额

$$M_2 = (1 - \lambda) * \text{取得土地支付金额} = (1 - 0.2531) \times 777179627 = 580475463(\text{元})$$

(2) 非普通住宅房地产开发成本=允许扣除的非普通住宅开发成本+ $(1 - \lambda)$ *其他住宅开发成本

$$\begin{aligned} C_2 &= \sum_{j=4}^7 s_{1j} n_{1j} c_{1j} + (1 - \lambda) * \sum_{j=9}^{10} s_{1j} n_{1j} c_{1j} \\ &= 191690000 + 20542000 + 231002750 + 252982500 + (1 - 0.2531) \times (41143350 + 54005850) \\ &= 952194187.5(\text{元}) \end{aligned}$$

(3) 非普通住宅房地产开发费用

$$\begin{aligned} F_2 &= (C_2 + M_2) \times 10\% \\ &= (580475463 + 952194187.5) \times 10\% \\ &= 153266965.05(\text{元}) \end{aligned}$$

(4) 非普通住宅与转让有关的税金=非普通住宅收入*5.65%

$$T_2 = I_2 \times 5.65\% = 2496230574 \times 5.65\% = 141037411.65(\text{元})$$

(5) 非普通住宅其他扣除项目= (土地使用权支付金额+房地产开发成本) *20%

$$Q_2 = (C_2 + M_2) \times 20\% = (952194187.5 + 580475463) \times 20\% = 306533930.1(\text{元})$$

根据以上计算结果, 可以核算出非普通住宅扣除项目金额

$$\begin{aligned} K_2 &= M_2 + C_2 + F_2 + T_2 + Q_2 \\ &= 580475463 + 952194187.5 + 153266965.05 + 141037411.65 + 306533930.1 \\ &= 2133507957.30(\text{元}) \end{aligned}$$

(6) 非普通住宅转让房地产获得的总收入

$$\begin{aligned} I_2 &= \sum_{j=4}^8 s_{1j} n_{1j} p_{1j} + (1 - \lambda) \times \sum_{j=9}^{10} s_{1j} n_{1j} p_{1j} + s_{111} n_{1,11} p_{1,11} \\ &= 464000000 + 499200000 + 567800000 + 623000000 + \\ &98280000 + (1 - 0.2531) * (98880000 + 131580000) + 71820000 \\ &= 2496237374.34(\text{元}) \end{aligned}$$

非普通住宅增值额=非普通住宅收入-非普通住宅扣除项目金额

$$Z_2 = I_2 - K_2 = 2496230574 - 1992470545.65 = 362729417.04(\text{元})$$

可以计算出非普通住宅增值率 $r_2 = \frac{Z_2}{K_2} = 17\%$

由于非普通住宅不能免税, 因此增值税 $V_2 = Z_2 \times 30\% = 108818825.11(\text{元})$

根据以上计算结果可以得到方案 I 的增值税、收入、成本及收益, 如下:

方案 I 的增值税: 土地增值税等于普通标准住宅增值税与非普通标准住宅增值税的和。

$$V = V_1 + V_2 = 161827413.11(\text{元})$$

方案 I 的收入： $I = I_1 + I_2 = 3246726800.34(\text{元})$

方案 I 的成本：成本就是企业为实现一定的经济目的而耗费的本钱，商品经济的价值范畴，是商品价值的组成部分，也称生产费用。这里的成本主要包括土地支付费用、总开发成本、开发费用、与转让有关的税金。

$$B = M + C + F + T = 2319015625(\text{元})$$

方案 I 的收益：收益是指来自企业期间交易的已实现收入和相应费用之间的差额。根据材料内容，企业的最终收益等于售房总收入减去成本投入和国家增收的土地增值税。

$$Y = I - B - V = 765883762.23(\text{元})$$

4.2 问题二：通过对参筹者进行抽样调查，得到了参筹者对 11 种房型购买意愿的比例，为了尽量满足参筹者的购买意愿，重新设计建设规划方案（称为方案 II），并对方案 II 进行核算。

（一）模型构建

我们这里定义平均满意度，为参筹者对各种房型满意比例与对应建房套数乘积与总房型套数的比，则模型的最终目标函数为 $\max \bar{t} = \frac{\sum_{j=1}^{11} t_j n_{2j}}{\sum n_{2j}}$

根据地形限制和申请规则，城建部门规定的 11 种房型最低套数约束和最高套数约束，见表 4。

表 4

子项目	最低套数	最高套数
房型1	50	450
房型2	50	500
房型3	50	300
房型4	150	500
房型5	100	550
房型6	150	350
房型7	50	450
房型8	100	250
房型9	50	350
房型10	50	400
房型11	50	250

根据表 4 规定，则约束条件具体如下：

$$s.t. \left\{ \begin{array}{l} 2.28 \geq \frac{\sum_{j=1}^8 s_{1j} n_{2j}}{E} \\ 50 \leq n_{21} \leq 450 \\ 50 \leq n_{22} \leq 500 \\ 50 \leq n_{23} \leq 300 \\ 150 \leq n_{24} \leq 500 \\ 100 \leq n_{25} \leq 550 \\ 150 \leq n_{26} \leq 350 \\ 50 \leq n_{27} \leq 450 \\ 100 \leq n_{28} \leq 250 \\ 50 \leq n_{29} \leq 350 \\ 50 \leq n_{2,10} \leq 400 \\ 50 \leq n_{2,11} \leq 250 \end{array} \right.$$

由 lingo 软件计算得结果如下： $\max \bar{t} = 0.706897$

可知从房型 1 到房型 11 的建房套数分别为 50、50、150、100、350、450、100、50、50、50。

(二) 方案Ⅱ的核算

由于方案Ⅱ中的建房套数与方案Ⅰ相比，发生了变化，所以我们需要重新确定出方案Ⅱ中其他房型归为普通住宅的比，即 $\lambda = 0.0696$ ，其他房型归为非普通住宅的比为 $1 - 0.0696 = 0.9304$ 。按照 4.1 问题一的方法来核算普通住宅和非普通住宅的各项指标。

1、普通住宅增值税的有关核算

(1) 普通住宅土地使用权支付金额

$$M_1 = 0.0696 \times 777179627 = 54096889.41(\text{元})$$

(2) 普通住宅房地产开发成本

$$\begin{aligned} C_1 &= \sum_{j=1}^2 s_{2j} n_{2j} c_{2j} + \lambda \cdot \sum_{j=9}^{10} s_{2j} n_{2j} c_{2j} \\ &= 37595250 + 0.0696 \times 31716400 = 39802923.13(\text{元}) \end{aligned}$$

(3) 普通住宅房地产开发费用

$$\begin{aligned} F_1 &= (C_1 + M_1) \times 10\% \\ &= (39802923.13 + 54096889.41) \times 10\% \\ &= 9389981.25(\text{元}) \end{aligned}$$

(4) 普通住宅与转让房地产有关的税金

$$T_1 = I_1 \times 5.65\% = 9604275.94(\text{元})$$

(5) 普通住宅其他扣除项

$$Q_1 = (C_1 + M_1) \times 20\% = 18779920.17(\text{元})$$

根据以上计算结果，可以核算出普通住宅扣除项目总金额

$$K_1 = M_1 + C_1 + F_1 + T_1 + Q_1 = 131673778.21(\text{元})$$

(6) 普通住宅转让房地产获得的总收入

$$I_1 = \sum_{j=1}^3 s_{2j} n_{2j} p_{2j} + \lambda \cdot \sum_{j=9}^{10} s_{2j} n_{2j} p_{2j}$$

$$= 164640000 + 5347185$$

$$= 169987184.74(\text{元})$$

$$\text{普通住宅增值额 } Z_1 = I_1 - K_1 = 38313406.54(\text{元})$$

$$\text{普通住宅增值率 } r_1 = Z_1 / K_1 = 29\%$$

由于普通住宅增值率 $r_1 > 20\%$ ，根据相关文件，出售普通标准住宅时，不能免除土地增值税。按照增值额的 30%征收土地增值税，最后计算出普通住宅土地增值税为：

$$V_1 = Z_1 \times 30\% = 11494021.96(\text{元})$$

2、非普通住宅增值税的有关核算

(1) 非普通住宅土地使用权支付金额

$$M_2 = (1 - 0.0696) * 777179627 = 723087925(\text{元})$$

(2) 非普通住宅房地产开发成本

$$\begin{aligned} C_2 &= \sum_{j=4}^7 s_{2j} n_{2j} c_{2j} + (1 - \lambda) * \sum_{j=9}^{10} s_{2j} n_{2j} c_{2j} \\ &= 975967150 \times (1 - 0.0696) \times (13714450 + 18001950) \\ &= 1005476089(\text{元}) \end{aligned}$$

(3) 非普通住宅房地产开发费用

$$F_2 = (C_2 + M_2) \times 10\% = (1005476089 + 723087925) \times 10\% = 172856401.40(\text{元})$$

(4) 非普通住宅与转让房地产有关的税金

$$T_2 = I_2 \times 5.65\% = 146725603.032(\text{元})$$

$$(5) \text{非普通住宅其他扣除项目 } Q_2 = 356531143.20(\text{元})$$

根据以上计算结果，可以核算出非普通住宅扣除项目金额

$$K_2 = M_2 + C_2 + F_2 + T_2 + Q_2 = 2404677161.63(\text{元})$$

(6) 非普通住宅转让房地产获得的总收入

$$\begin{aligned}
I_2 &= \sum_{j=4}^8 s_{2j} n_{2j} p_{2j} + (1-\lambda) * \sum_{j=9}^{10} s_{2j} n_{2j} p_{2j} + s_{211} n_{211} p_{211} \\
&= 2525440000 + (1-0.0696) \times (32960000 + 43860000) \\
&= 2596913328(\text{元})
\end{aligned}$$

$$\text{非普通住宅增值额 } Z_2 = I_2 - K_2 = 192236166.37(\text{元})$$

$$\text{非普通住宅增值率 } r_2 = \frac{Z_2}{K_2} = 7.9942609\%$$

$$\text{由于非普通住宅不能免税, 因此增值税 } V_2 = Z_2 \times 30\% = 57670849.91(\text{元})$$

根据以上计算结果可以得到方案Ⅱ的增值税、收入、成本及收益, 如下:

$$\text{方案Ⅱ的增值税: } V = V_1 + V_2 = 69164871.87 (\text{元})$$

$$\text{方案Ⅱ的总收入: } I = I_1 + I_2 = 2766900512.74 (\text{元})$$

$$\text{方案Ⅱ的成本: } B = M + C + F + T = 2161039876.47 (\text{元})$$

$$\text{方案Ⅱ的总收益: } Y = I - B - V = 536695764.4 (\text{元})$$

4.3 问题三: 一般而言, 投资回报率达到 25% 以上的众筹项目才会被成功执行。所给出的众筹筑屋方案Ⅱ能否被成功执行? 如果能, 请说明理由。如果不能, 应怎样调整才能使此众筹筑屋项目能被成功执行?

(一) 模型构建

投资回报率是指通过投资而应返回的价值, 即企业从一项投资活动中得到的经济回报。它涵盖了企业的获利目标。利润和投入经营所必备的财产相关, 因为管理人员必须通过投资和现有财产获得利润。房产方面的投资回报率用总收益与总成本的比来表示。

根据方案Ⅱ中的核算, 我们计算投资回报率

$$R = \frac{Y}{B} = \frac{536695764}{2161039877} = 24.8350699\% < 25\%$$

可见该方案不能被成功执行, 只有进一步优化调整才能使此众筹筑屋项目被成功执行, 也就是需要在方案Ⅱ中增加其他约束条件, 也就是应该增加题目中提到的投资回报率大于 25% 的约束条件。

我们首先考虑普通和非普通标准住宅增值税率均按照 30% 来计算, 列出投资回报率表达式, 在方案Ⅱ最终目标保持不变的情况下, 重新构建方案Ⅲ的模型。

$$\text{投资回报率 } R = \frac{Y}{B} = \frac{I - B - V}{B} > 25\%$$

$$\text{则 } 1.25B - I + V < 0$$

我们对不等式的左边表达式进行整理, 具体如下:

$$\begin{aligned}
& 1.25B - I + V \\
& = 1.25B - I + 0.3 * (I - K) \\
& = 1.25B - 0.7I - 0.3K \\
& = 1.25 * (M + C + F + T) - 0.7I - 0.3 * (M + C + F + T + Q) \\
& = 0.95M + 0.95C + 0.95F + 0.95T - 0.7I - 0.3Q \\
& = 0.95M + 0.95C + 0.95(C + M) * 10\% + 0.95 * I * 5.65\% - 0.7I - 0.3(C + M) * 20\% \\
& = 0.985M + 0.985C_{\text{普+非普}} + 0.265C - 0.646325I < 0
\end{aligned}$$

构建模型如下：

$$\begin{aligned}
& \max \bar{t} = \sum_{j=1}^{11} \frac{t_j n_{3j}}{\sum n_{3j}} \\
& s.t. \left\{ \begin{aligned}
& 2.28 \geq \frac{\sum_{j=1}^8 s_{3j} n_{3j}}{E} \\
& 0.985 \sum_{j=1}^{11} s_{3j} n_{3j} c_{3j} + 0.265 \sum_{j=3,8,11} s_{3j} n_{3j} c_{3j} - 0.646325 \sum_{j=1}^{11} s_{3j} p_{3j} c_{3j} + 765521931 < 0 \\
& 50 \leq n_{31} \leq 450 \\
& 50 \leq n_{32} \leq 500 \\
& 50 \leq n_{33} \leq 300 \\
& 150 \leq n_{34} \leq 500 \\
& 100 \leq n_{35} \leq 550 \\
& 150 \leq n_{36} \leq 350 \\
& 50 \leq n_{37} \leq 450 \\
& 100 \leq n_{38} \leq 250 \\
& 50 \leq n_{39} \leq 350 \\
& 50 \leq n_{3,10} \leq 400 \\
& 50 \leq n_{3,11} \leq 250
\end{aligned} \right.
\end{aligned}$$

这里运用 Lingo 软件对模型进行求解，计算得到方案Ⅲ从房型 1 到房型 11 的建房套数分别为 50、50、50、151、289、350、450、100、50、99、51。

（二）方案Ⅲ的检验

通过计算方案Ⅲ的容积率来判断该方案是否符合国家标准，具体计算步骤见表5。

表5

子项目 房型	住宅 类型	容积率	开发 成本	房型 面积	建房 套数	开发成 本	售价	总建筑面积
型 1	普通宅	列入	允许扣除	77	50	4263	12000	3850
房型 2	普通宅	列入	允许扣除	98	50	4323	10800	4900
房型 3	普通宅	列入	不允许	117	50	4532	11200	5850

			扣除					
房型 4	非普通宅	列入	允许扣除	145	151	5288	12800	21895
房型 5	非普通宅	列入	允许扣除	156	289	5268	12800	45084
房型 6	非普通宅	列入	允许扣除	167	350	5533	13600	58450
房型 7	非普通宅	列入	允许扣除	178	450	5685	14000	80100
房型 8	非普通宅	列入	不允许扣除	126	100	4323	10400	12600
房型 9	其他	不列入	允许扣除	103	50	2663	6400	合计: 232729
房型 10	其他	不列入	允许扣除	129	99	2791	6800	
房型 11	非普通宅	不列入	不允许扣除	133	51	2982	7200	

$$f = \frac{\sum s_{3j} * n_{3j}}{E} = \frac{232729}{102077.6} = 2.279922$$

由于容积率小于国家规定的最大容积率 2.28，说明方案Ⅲ符合国家规定标准。

(三) 方案Ⅲ增值税的有关核算

我们采用和前两个方案相同的计算方法，首先得到其他房型归为普通住宅的比为：

$$\lambda = \frac{14600}{239512} = 0.0610$$

则可以计算出其他房型归为非普通住宅的比为 $1 - 0.061 = 0.939$ 。

1、普通住宅增值税的有关核算

(1) 普通住宅土地使用权支付金额

$$M_1 = 0.0610 \times 777179627 = 47374755.98(\text{元})$$

(2) 普通住宅房地产开发成本

$$C_1 = \sum_{j=1}^2 s_{3j} n_{3j} c_{3j} + \lambda \cdot \sum_{j=9}^{10} s_{3j} n_{3j} c_{3j} = 40603998(\text{元})$$

(3) 普通住宅房地产开发费用

$$F_1 = (C_1 + M_1) \times 10\% = 8797875.435(\text{元})$$

(4) 普通住宅与转让房地产有关的税金

$$T_1 = I_1 \times 5.65\% = 9714771.183(\text{元})$$

(5) 普通住宅其他扣除项目

$$Q_1 = (C_1 + M_1) \times 20\% = 17595750.87(\text{元})$$

根据以上计算结果，可以核算出普通住宅扣除项目金额

$$K_1 = M_1 + C_1 + F_1 + T_1 + Q_1 = 124087151.8(\text{元})$$

(6) 普通住宅转让房地产获得的总收入

$$I_1 = \sum_{j=1}^3 s_{3j} n_{3j} p_{3j} + \lambda \cdot \sum_{j=9}^{10} s_{3j} n_{3j} p_{3j} = 164640000 + 7302852.80 = 1717942853(\text{元})$$

$$\text{普通住宅增值额 } Z_1 = I_1 - K_1 = 47855700.96(\text{元})$$

$$\text{普通住宅增值率 } r_1 = Z_1 / K_1 = 38.5662015\%$$

由于普通住宅增值率 $r_1 > 20\%$ ，根据相关文件，按照增值额的30%征收土地增值税，

$$\text{普通住宅土地增值税为: } V_1 = Z_1 \times 30\% = 14356710.29(\text{元})$$

2、非普通住宅增值税的有关核算

(1) 非普通住宅土地使用权支付金额:

$$M_2 = (1 - 0.0610) \times 777179627 = 729771669.753(\text{元})$$

(2) 非普通住宅房地产开发成本:

$$C_2 = \sum_{j=4}^7 s_{3j} n_{3j} c_{3j} + (1 - \lambda) \cdot \sum_{j=9}^{10} s_{3j} n_{3j} c_{3j} = 1132055622 + (1 - 0.0610) \times 49358311 = 1178403076(\text{元})$$

(3) 非普通住宅房地产开发费用:

$$F_2 = (C_2 + M_2) \times 10\% = 190817474.58(\text{元})$$

(4) 非普通住宅与转让房地产有关的税金:

$$T_2 = I_2 \times 5.65\% = 173230335(\text{元})$$

(5) 非普通住宅其他扣除项目:

$$Q_2 = (C_2 + M_2) \times 20\% = 381634949.15(\text{元})$$

根据以上计算结果，可以核算出非普通住宅扣除项目金额

$$K_2 = M_2 + C_2 + F_2 + T_2 + Q_2 = 2653857504.53(\text{元})$$

(6) 非普通住宅转让房地产获得的总收入: $I_2 = 3066023629(\text{元})$

$$\text{非普通住宅增值额 } Z_2 = I_2 - K_2 = 412166124.67(\text{元})$$

$$\text{非普通住宅增值率 } r_2 = \frac{Z_2}{K_2} = 16\%$$

由于非普通住宅不能免税，所以增值税 $V_2 = Z_2 \times 30\% = 123649837.40(\text{元})$

根据以上计算结果可以得到方案III的增值税、收入、成本及收益，如下:

方案Ⅲ的增值税： $V = V_1 + V_2 = 138006547.69(\text{元})$

方案Ⅲ的收入： $I = I_1 + I_2 = 3237966482.00(\text{元})$

方案Ⅲ的成本： $B = M + C + F + T = 2378713956.35(\text{元})$

方案Ⅲ的总收益为： $Y = I - B - V = 721245977.96(\text{元})$

由上进一步计算出方案Ⅲ的投资回报率 $R = \frac{Y}{B} = \frac{721245978}{2378713956} = 30.3208\% > 25\%$

根据题目材料，由于方案Ⅲ的投资回报率超过 25%，可见方案Ⅲ能够被成功执行。

基于对以上的分析，提出以下建议：

1、众筹模式是向公众公开募集资金，不免有非法集资的嫌疑。单就目前来看，尚未有完善的众筹立法，隐藏着不可估量的法律风险。为了保障众筹投资者的权益，因此第三方资金监管部门的设立是极为必要的，严格监管众筹资金使用透明和可控性，必须建立行之有效且完善的法律体系。

2、增加众筹平台运营的经验。国内的众筹市场还处于稚嫩期，一些项目平台面临的挑战和困难也较多。为了众筹平台的可持续发展，应该多加积累行业经验，掌握相关的知识，了解相关的税法。

3、增强政策的支持力度。制定相关的积极政策措施，利用政府无形的“手”，带动国内众筹的发展，引发众筹筑房行业的蓬勃发展。

4、加强投资者对众筹筑屋模式的了解。这种新型的，以互联网为媒介的房地产形式，对于那些保守传统的思想的人来说，是不够了解的，有些人持有怀疑的态度，甚至对其有涉嫌非法集资的嫌疑。因此，加强对投资者的了解是必要的，可以进行适当的合法的宣传方式，会起到良好效果。

五、模型评价

（一）模型的优点

本文对数据的处理，分析和各个模型的求解均采用 Lingo 和 Excel 软件，求解线性规划问题效率更高，内置建模语言，所得数据更加专业，技术性更强，可行度高，能够解的变量更多。模型具有坚实的数学基础，模型易于实现，且模型与实际紧密联系，结合实际情况对问题进行求解，使得模型具有很好的通用性和推广性。

（二）模型的缺点

论文只是对 11 种房型进行设计并研究，要推广到整个社会众筹筑屋规划方案还需进一步优化模型。

六、参考文献

- [1]张敏.冯仑万通项目首试房产众筹开发商融资成本降至 8%[N].证券日报,2015-01-26.
- [2]郭伟明.合作建房模式的利弊评述与发展趋势[J].中国房地产,2015(06):58-61.
- [3]刘红梅,胡海生,王克强.中国土地增值税清算政策影响探析[J].税务研究,2015(02):56-59.
- [4]顾修铭,徐鹏.“六招”搞定房地产众筹[J].城市开发,2015(07):42-45.
- [5]孟韬,张黎明,董大海.众筹的发展及其商业模式研究[J].管理现代化,2014(2):50-53.

附录

1、model:

```
sets:
row/1..1/:b;
col/1..11/:c, a, d, g, x;
endsets
data:
c=0.4, 0.6, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 0.6, 0.2, 0.3, 0.4;
a=77, 98, 117, 145, 156, 167, 178, 126, 0, 0, 0;
b=232737;
d=50, 50, 50, 150, 100, 150, 50, 100, 50, 50, 50;
g=450, 500, 300, 500, 550, 350, 450, 250, 350, 400, 250;
enddata
max=@sum(col:c*x)/@sum(col:x);
@ for(row:@sum(col:a*x)<232737);
@ for(col:@bnd(d, x, g));
end
```

X(1)	50.00000	0.2116528E-03
X(2)	50.00000	0.7372176E-04
X(3)	50.00000	0.1426873E-03
X(4)	150.0000	0.7372176E-04
X(5)	100.0000	0.4756243E-05
X(6)	350.0000	-0.6420927E-04
X(7)	450.0000	-0.1331748E-03
X(8)	100.0000	0.7372176E-04
X(9)	50.00000	0.3495838E-03
X(10)	50.00000	0.2806183E-03
X(11)	50.00000	0.2116528E-03

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	0.7068966	1.000000
2	29637.00	0.000000

2、model:

```
sets:
row/1..2/:b;
col/1..11/:c, d, g, x;
link(row, col):a;
endsets
data:
c=0.4, 0.6, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 0.6, 0.2, 0.3, 0.4;
a=77 98 117 145 156 167 178 126 0 0 0
```



```

-273877.065 -266771.19 -184139.28 -444320.6 -481100.88 -557782.5
05 -613890.85 -166071.78 -155882.775 -212317.875 -123163.32;
b=232737, -765521931;
d=50, 50, 50, 150, 100, 150, 50, 100, 50, 50, 50;
g=450, 500, 300, 500, 550, 350, 450, 250, 350, 400, 250;
enddata
max=@sum(col:c*x)/@sum(col:x);
@ for(row(i):@sum(col(j):a(i,j)*x(j))<b(i));
@ for(col:@gin(x));
@ for(col:@bnd(d,x,g));
end

```

X(1)	50.00000	0.1740135E-03
X(2)	50.00000	0.5567032E-04
X(3)	50.00000	0.1148419E-03
X(4)	151.0000	0.5567032E-04
X(5)	289.0000	-0.3501278E-05
X(6)	350.0000	-0.6267288E-04
X(7)	450.0000	-0.1218445E-03
X(8)	100.0000	0.5567032E-04
X(9)	50.00000	0.2923567E-03
X(10)	99.00000	0.2331851E-03
X(11)	51.00000	0.1740135E-03

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	0.6940828	1.000000
2	8.000000	0.000000
3	24885.62	0.000000