

Sunstate 设备租赁在线管理系统开发管理报告

1552778 郭珂诚

1552748 汪旭鑫

1552745 刘一宁

1452688 牛现坤

1552762 黄凝霜

1552747 陈昌乐

目录

I. 项目目标 1

II. 项目预期结果 4

III. 项目实施及管理方案 5

IV. 项目工作量及成本估算 9

 1. 项目成本构成： 15

 2. 工作量估算表 15

 3. 人力资源成本 16

 4. 估算总成本 17

V. 财务评估 18

图表目录

表 1 基本功能表 4

表 2 预期成果汇总 5

表 3 项目目标及负责人 5

表 4 账户管理模块功能点数计算 9

表 5 合同管理模块功能点数计算 10

表 6 库存管理模块功能点数计算 10

表 7 作业调度模块功能点数计算 10

表 8 财政状况模块功能点数计算 11

表 9 技术复杂因子的组成 11

表 10 权重表（Fi 的取值） 11

表 11 技术复杂因子权重表.....	11
表 12 不同编程语言下 FP 与 LOC 间换算关系.....	12
表 13 比例因子 SFj 值.....	13
表 14 成本驱动因子.....	13
表 15 成本驱动因子假设.....	14
表 16 工作量估算表.....	15
表 17 Sunstate 设备租赁信息管理系统项目工资标准计算表.....	17
表 18 软件项目开发成本预算表.....	17
表 19 项目间接成本.....	18
表 20 每月资产负债表.....	20
表 21 现金流量表.....	23
表 22 损益表.....	27

I. 项目目标

A. 开发目标

SunState 公司已经持续数十年地为建筑、工业和特殊活动等公司和机构提供了可靠稳定地租赁工具和设备的服务。随着公司的不断发展，SunState 的租赁业务呈指数扩展，并且随着互联网产业的迅速发展和相关技术的普及，为用户提供更为方便快捷的线上操作已成为发展的必然策略。而 SunState 传统的以手工操作来创建客户信息记录、更新设备库存数据、分配和更新作业状态等已不能满足日常业务需求和用户的要求和期望。因此，综合社会、经济、技术等多方面的因素考虑，《Sunstate 设备租赁在线管理系统》的总体开发目标应该涉及一下几个方面：

- 相比传统业务活动更快速，高效地请求、响应和完成租赁服务。显著提升租赁业务的运转速率
- 提供方便快捷，简单易用的 Web 界面和相关业务操作流程，符合当前社会普遍用户的要求和期望。
- 各项业务功能能够以稳定、可接受的性能水平可靠地运行，能够承载预期程度的并发性。
- 具备可扩展性和可维护性，比如能够扩展第三方接口，或者移植到某移动端平台。

- 相比之前传统的业务活动，此项目能够更高效地完成设备租赁业务，具备更强的生产力，并能够在预期时间内回收成本，带来收益。

B. 即时目标

《Sunstate 设备租赁在线管理系统》部署到生产环境的即时目标应该包括：

- 基于普遍的互联网环境，完成用户和工作人员完整租赁业务的线上 Web 服务的实现。至少包括以下功能：

表 1 基本功能表

功能	描述
登录	验证用户并分配适当权限
合同创建	为租赁及调度工作创建合同信息
库存管理	创建和更新设备库存信息数据
业务数据查询	确认设备可用性和调度工作的相关合同
工作分配	向合适的卡车及司机分配工作(回收或递送)，并更新相关卡车/司机/设备/工作的状态
财务统计	进行有关业务和财务工作状态的统计
报告	生成有关业务和财务问题的报告

更详细的功能需求描述应当参考项目需求管理文档。

- 相同时间段内处理更多的业务数量，基于租赁业务的创收能力显著提升。
- 系统的处理并以数字化形式记录整个租赁业务的数据流，使租赁服务变得更加可靠和便捷。
- 减少了传统中一些不必要的人力、物力资源(比如需要手工创建用户信息的人员、纸质文件等资源)，并且人工造成的业务失误大量减少，综合新系统的运行维护成本后，运营成本有望降低。
- 更加方便快捷的租赁业务带来更好的用户体验，SunState 公司的口碑和社会影响力获得提升，

考虑到当前互联网呈现快速多元的发展趋势，将传统业务与之结合实现线上业务和服务的部署是非常有前景的革新，因此此项目有关技术和经验非常有望被扩展运用到其他部门或业务。但预期的即时目标及其实现情况应当根据具体的业务场景和特性来具体分析和考虑。对一些对人力资源有比较硬性要求的业务，比如客服服务，如果利用当前互联网技术实现自动化运作很有可能带来服务质量的下降，带来与租赁业务相反的即时效果。

II. 项目预期结果

该项目的预期成果应当包括：

可交付产品：

- Sunstate 设备租赁在线管理系统（程序）
- Sunstate 设备租赁在线管理系统用户手册（文档）

非交付产品：

- 软件开发计划
- 软件配置计划
- 软件质量保证计划
- 需求规格说明书

- 概要设计
- 详细设计
- 程序代码
- 测试计划
- 测试用例
- 测试报告
- 项目总结报告

各预期成果有关的计划活动和预算如下：

表 2 预期成果汇总

预期产品	计划活动	经济(元)或时间(月)预算
Sunstate 设备租赁在线管理系统	整个开发过程	2082410(元)
Sunstate 设备租赁在线管理系统用户手册（文档）	设计过程	0.2(月)
软件开发计划	可行性分析	0.5(月)
软件配置计划	可行性分析	0.5(月)
软件质量保证计划	可行性分析，需求调研，需求分析	1.6(月)
需求规格说明书	需求调研，需求分析	0.9(月)
概要设计	概要设计	0.2(月)
详细设计	整个设计过程	2.0(月)
程序代码	编码过程	3.0(月)
测试计划	测试过程	0.2(月)
测试用例	测试过程	1.5(月)
测试报告	测试过程	0.2(月)
项目总结报告	管理过程	1.0(月)

该项目可能产生的意外影响包括：

- 用户信息虚假造成的相关业务操作产生的问题。
根据对当今市场上现有的网上租赁平台调研发现，在租赁服务线上操作时存在一个较为普遍而且严峻的问题。当整套的租赁业务从现实人工操作转化为线上操作，对用户的审核措施很难做到合适的程度，比如审核过于宽松有可能存在恶意用户使用虚假信息注册、登录租赁平台，并办理租赁业务谋取不法利益；而审核过严有可能影响系统服务的便捷，影响用户体验造成用户流失。

III. 项目实施及管理方案

A. 项目活动与工作计划：

1. 项目目标工作量及负责人（表示为 WBS）：

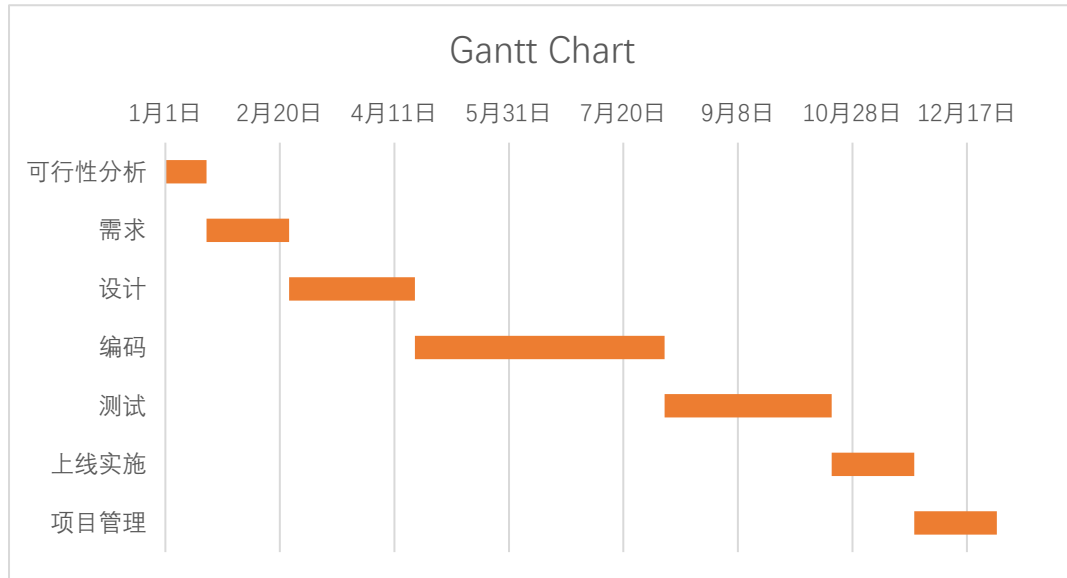
表 3 项目目标及负责人

分类	软件工程	工作内容	详细内容（WBS）	责任人	工作量（人/月）
----	------	------	-----------	-----	----------

软件工程	可行性分析	可行性研究		项目管理员	5.9
	需求	需求调研		项目管理员	4.7
		需求分析		项目管理员	7.2
	设计	概要设计		系统架构师	1.8
		数据库设计	逻辑模型设计	系统架构师	1.7
			关系型数据库物理模型设计	系统架构师	1.5
		界面设计		开发人员	2.0
		系统集成及部署设计		系统架构师	2.1
		功能详细设计	系统基本功能	开发人员	1.9
			基础平台及接口	开发人员	0.5
			流程管理	开发人员	0.3
		测试设计	单元测试设计	测试人员	0.8
			集成测试设计	测试人员	0.7
			压力测试设计	测试人员	0.7
			系统测试设计	测试人员	0.7
		编写使用手册		项目管理员	0.6
		内部开发技术培训		项目管理员	2.3
	编码	基本功能模块		开发人员	20.1
		流程管理		开发人员	7.4
		基础平台及接口		开发人员	8.1
	测试	单元测试	部署测试环境	测试人员	2.3
			执行测试	测试人员	2.1
			错误修改及回归测试	测试人员	1.6
		集成测试	部署测试环境	测试人员	2.4
			执行测试	测试人员	1.5
			返工	测试人员	1.0
		系统测试	测试	测试人员	4.5
			返工	测试人员	3.4
		压力测试	测试	测试人员	2.5
			优化	测试人员	2.4
	上线实施	部署	安装生产环境	项目管理员	2.6
			部署应用及配置数据	项目管理员	3.5
			部署测试	项目质量员	1.7
		上线实施		项目管理员	1.8
		上线用户培训		项目管理员	2.2

管理内容	项目管理	策划		项目管理员	3.7
		日常管理		项目管理员	2.3
	配置管理			项目管理员	4.0

2.项目各阶段执行期限（表示为甘特图）：



B. 项目相关人员：

1.直接相关人员：

1) 项目经理：

统筹规划整个项目的周期，在项目期限内监管项目的完成情况和进度。

2) 开发人员：

负责系统各模块的详细设计，根据详细设计文档完成系统编码工作，并在项目测试环节配合测试人员进行系统测试。

3) 测试人员：

负责根据需求规约和代码设计各个测试环节的测试用例，在测试环节中使用测试用例进行测试并根据系统缺陷。

4) 系统架构师：

负责根据需求规约设计实现方案、选定技术路线，并根据功能点划分系统模块用以进行详细设计。

5) 项目质量人员：

负责监控项目完成情况，确认需求分析阶段所列出的需求是否已在系统中得到实现，确认系统的可用性和安全性。

6) 项目管理人员：

负责项目文档的编写及管理、系统的上线部署以及系统用户的培训。

7) Sunstate 公司项目负责人：

在项目前期为需求分析提供支持，明确项目的功能点，在项目后期参与项目验收及上线开放测试。

2.间接相关人员：

1) Sunstate 公司员工：

在系统交付后需要使用该系统进行工作，需要熟悉系统提供的业务流程和操作方法，需要提供专员提供培训和技术支持。

2) Sunstate 公司客户：

在系统上线后需要使用该系统进行器械的租借、归还等业务流程，需要在缺乏人员指导的情况下完成主要系统业务。

C. 项目实施团队管理：

1.项目管理与计划负责人：

项目经理将负责协调项目的执行与计划，并定期与其他和本项目相关的人员、组织进行沟通（主要为 Sunstate 公司项目组以及该系统的其他客户）。

2.协作措施：

由于不同项目活动间有一定的关联性，因此需要建立一定的机制以保证各活动间能协调同步地推进。

- 1) 负责不同项目活动的项目组成员需要定期与关联活动负责人确认工作进度；
- 2) 在例行会议上需要准确汇报活动状态和问题，以确认开展情况；
- 3) 对于关联度较高的项目活动可指定同一负责人以确保能统筹兼顾。

3.扩展方案：

当前阶段的项目活动已经完成后，需要考虑是否将项目扩展到其他领域或部分，或是继续进行项目本身的运作。考虑到项目完成后的持续可行性，应当继续开展项目原有的活动方案。

由于商业银行将仅提供本项目基建费用的部分贷款，其余贷款需要通过自筹解决，以保障项目的持续可行性。其中，自筹资金主要来源以下几条渠道：

1) 地方自筹资金，是指各省、自治区、直辖市、地(市)、县各级政府和地方业务主管部门的各种预算外资金，以及通过社会集资筹集的资金。

2) 部门自筹资金，指由国务院各部、委、局自己筹集资金和部属企业筹集的资金。其主要来源是部属企业的生产发展基金、企业基金、部门利润留成或包干留成等。

3) 企业、事业单位自筹资金，企业自筹投资资金主要来源为企业利润留成及各种形式的社会集资等，主要用于对现有固定资产的更新和技术改造。事业单位自筹资金，主要用于职工住宅等非生产性建设。

4) 集体、城乡个人自筹资金，集体企业自筹资金主要用于对原有企业的更新改造及新建经济效益好的。

由于项目组没有国家背景，因此自筹资金的主要方式是在项目开发中采用股份制招募资金以及使用自有资金。

D. 项目监管：

1.监管负责人

1) 项目质量员：

定期确认项目执行进度，并保证项目开展方向的正确性，生成最终技术报告以及支出核算。在项目质量出现问题时需要及时采取纠正措施。

2) 项目管理员：

定期与 Sunstate 公司的负责人进行沟通，确认项目需求的正确性以及是否需要修正。

2.监管相关人员

1) 开发人员：

配合项目质量员跟进项目开发进度，按期提交技术报告，汇报项目活动当前状态。

2) 测试人员：

配合项目质量员跟进项目测试进度，按期提交测试报告，汇报项目测试结果以及系统现有缺陷。

3) Sunstate 公司项目负责人：

配合项目管理员进行定期沟通，确认已实现的项目功能点与需求是否相符以及前期需求是否有需要修改的地方。

3.纠正措施：

1) 项目进度未达标：

由项目质量员负责将详细情况及导致该阶段延期的原因汇报给项目经理，由项目经理参考风险管理方案选取处理措施。

2) 需求的变更、未满足：

由项目管理员负责重新收集需求并进行分析，比对项目功能点和需求之间的差异大小，评估修正功能所需成本，将详细情况汇报给项目经理，由项目经理根据风险管理方案选取相应的处理措施。

IV.项目工作量及成本估算

(一) 工作量估算

软件开发工作量估算是成本估算的基础。本项目采用的估算方法是基于算法模型的 COCOMO II 参数化的生产率模型方法。COCOMO II 中规模表示为源代码千行数 (K S L O C)，具体采用的方法是功能点分析法。具体分析及估算过程如下：

一、规模估算

1.1 初始功能点数计算

模块：

1. 账户管理模块(外部接口：i 手机短信服务、ii 身份实名接口、iii 邮箱验证服务)：a 注册、b 登录、c 找回密码、d 修改账户信息、e 账户权限分级、f 查询账户信息

表 4 账户管理模块功能点数计算

功能点类别	功能	数量	加权因子			初始功能点数 (IFP) (=数值*加权因子)
			简单	一般	复杂	
外部输入	a b c d e f	6	3	4	6	24
外部输出	a b c d e f	6	4	5	7	30
外部查询	a b c d e f	6	3	4	6	24
外部接口文件	i ii iii	3	7	10	15	45

内部逻辑文件	a b c d e f	6	5	7	10	60
总计数值						183

2. 合同管理模块：a 创建合同（外部接口：i 外部支付接口 ii 邮箱验证服务）、b 修改合同（外部接口：外部支付接口）、c 取消合同（外部接口：外部支付接口）、d 查询合同

表 5 合同管理模块功能点数计算

功能点类别	功能	数量	加权因子			初始功能点数 (IFP) (=数值*加权因子)
			简单	一般	复杂	
外部输入	a b c d	4	3	4	6	24
外部输出	a b c d	4	4	5	7	20
外部查询	b c d	3	3	4	6	18
外部接口文件	i ii	2	7	10	15	20
内部逻辑文件	a b c d	4	5	7	10	40
总计数值						122

3. 库存管理模块：a 查询设备信息、b 新增设备信息、c 修改设备信息、d 删除设备信息、e 查询仓库信息、f 新增仓库信息、g 修改仓库信息、h 删除仓库信息

表 6 库存管理模块功能点数计算

功能点类别	功能	数量	加权因子			初始功能点数 (IFP) (=数值*加权因子)
			简单	一般	复杂	
外部输入	a b c d e f g h	8	3	4	6	48
外部输出	a b c d e f g h	8	4	5	7	56
外部查询	a b c e f g	6	3	4	6	36
外部接口文件		0	7	10	15	0
内部逻辑文件	a b c d e f g h	8	5	7	10	56
总计数值						196

4. 作业调度模块：a 查询司机状态、b 安排司机任务、c 解除司机任务、d 司机下载任务清单

表 7 作业调度模块功能点数计算

功能点类别	功能	数量	加权因子			初始功能点数 (IFP) (=数值*加权因子)
			简单	一般	复杂	
外部输入	a b c	3	3	4	6	12
外部输出	a b c d	4	4	5	7	28
外部查询	a b c d	4	3	4	6	24
外部接口文件		0	7	10	15	0
内部逻辑文件	a b c d	4	5	7	10	40
总计数值						104

5. 财政状况模块：a 查询财政状况、b 写入财政数据、c 分析财政数据、d 生成财政报告

表 8 财政状况模块功能点数计算

功能点类别	功能	数量	加权因子			初始功能点数 (IFP) (=数值*加权因子)
			简单	一般	复杂	
外部输入	a b d	3	3	4	6	18
外部输出	a b c d	4	4	5	7	28
外部查询	a b c d	4	3	4	6	24
外部接口文件		0	7	10	15	0
内部逻辑文件	a b c d	4	5	7	10	40
总计数值						110

得到 IFP = 183+ 122 + 196 +104 + 110 = 715

1.2 技术复杂因子计算：

技术复杂因子 TCF 共由 14 个因素组成，如表 9 所示。每个因素按照其对系统的重要程度分为六个级别，如表 10 所示

表 9 技术复杂因子的组成

序号	名称	序号	名称
1	可靠的备份和恢复	8	联机更新主文件
2	数据通信	9	复杂的输入输出
3	分布式处理	10	复杂的内部处理
4	系统的重要性	11	代码的可重用性
5	稳定实用的操作系统	12	数据的转换与安装
6	联机数据处理	13	完善的功能和性能
7	多重屏幕和多重操作	14	易于修改和维护

表 10 权重表 (Fi 的取值)

0	1	2	3	4	5
没有影响	偶有影响	轻微影响	一般影响	较大影响	严重影响

TCF 可用公式

$$TCF=0.65+0.01*\sum_{i=1}^{14} Fi \quad (1)$$

计算出来

表 11 技术复杂因子权重表

技术复杂因子名称	权重
可靠的备份和恢复	5
数据通信	4
分布式处理	4
系统的重要性	5
稳定实用的操作环境	4

联机数据处理	4
多重屏幕和多重操作	5
联机更新主文件	3
复杂的输入输出	4
复杂的内部处理	5
代码的可重用性	4
数据的转换与安装	3
完善的功能和性能	4
易于修改和维护	5
总计	59

$$TCF = 0.65 + 0.01 * 59 = 1.24$$

$$\text{调整后的功能点数 } FP = IFP * TCF = 886.6$$

1.3 功能点转换为源代码行数

功能点和源代码行是从两个不同的角度来度量软件规模，它们之间存在着较强的相关性。对于具体的软件开发部门，可根据该部门历史数据经过统计处理获得功能点数和源代码行之间的关系。表 12 给出了在不同编程语言环境下每个功能点对应的源代码行数的参考值。

表 12 不同编程语言下 FP 与 LOC 间换算关系

编程语言	LOC/FP	编程语言	LOC/FP
Java	53	Unix Shell Scripts	107
Visual C++	34	Lisp	64
Visual Basic	29	4GL	20
PowerBuilder	16	Prolog	64
Ada95	49	Pascal	91

数据来源：《Software Cost Estimation With COCOMO II》

Java SLOC（代码行）：约 47000 行

二、工作量估算

工作量用人月（PM Person Months）表示，一个人在一个月内从事软件开发的时间数。每人月的人时数（PH/PM, Person-Hours per Person-Month），是一个可调整的系数。根据不同情况，工作量可用标称进度（NS, Nominal-Schedule）表示，也可用调整进度（AS, Adjusted-Schedule）。标称进度公式不包括要求的开发进度（SCED, Required Development Schedule）成本驱动因子（见表 14）。SCED 反映项目面临的进度压力。

标称进度工作量 PM 估算公式为：

$$PM_{NS} = A \times (\text{Size})^E \times \prod_{i=1}^{16} EM_i \quad (2)$$

调整进度工作量 PM 估算公式为：

$$PM_{AS} = PM_{NS} \times SCED \quad (3)$$

式（2）中 $A=2.94$ ，是常数。Size 为规模估算的源代码千行数（KSLOC），指数 E 体现了五个比例因子（SF, Scale Factors）的作用，说明了不同规模的软件项目具有的相对规模经济和不经济性。当 E 的值大于 1 时，所需工作量的增加速度大于软件规

模的增加速度，体现出规模不经济性；E 值小于 1 时表示规模经济性。指数 E 的计算公式为：

$$E = B + 0.01 \times \sum_{j=1}^5 SF_j \tag{4}$$

式（4）中 B=0.91，是常数。每个比例因子 SF 都有一个等级变动范围，从“很低”到“极高”，每个等级都有一个权重，见表 13。

表 13 比例因子 SF_j 值

比例因子	很低	低	标称	高	很高	极高
先例性	6.20	4.96	3.72	2.48	1.24	0.00
开发灵活性	5.07	4.05	3.04	2.03	1.01	0.00
体系结构/风险化解	7.07	5.65	4.24	2.83	1.41	0.00
团队凝聚力	5.48	4.38	3.29	2.19	1.10	0.00
过程成熟度	7.80	6.24	4.68	3.12	1.56	0.00

数据来源：对上述数据进行综合整理而来

计算 E：

对于此项，我们对开发团队的假设，比例因子都取高，计算得出

$$E = 0.91 + 0.01 \times (2.48+2.03+2.83+2.19+3.12) = 1.0365$$

式（2）中 EM（Effort Multiplier）是工作量乘数，表示成本驱动因子对开发工作量的影响程度。如果作为乘数的成本驱动因子等级导致更多的软件维护工作量，则相应的 EM 高于 1.0。相反，如果等级减少开发工作量，则相应的 EM 小于 1.0。

成本驱动因子分为四大类，每个大类又分为若干小类。成本驱动因子见表 6，每个成本驱动因子的工作量乘数见表 14。

表 14 成本驱动因子

驱动因子	说明		驱动因子	说明	
产品	REPL	软件可靠性	人员	ACAP	分析员能力
	DATA	数据库规模		PCAP	程序员能力
	CPLX	产品复杂性		PCON	人员连续性
	RUSE	可复用开发		APEX	应用经验
	DOCU	匹配生命周期的文档编制		PLEX	平台经验
平台	TIME	执行时间约束	项目	LTEX	语言和工具经验
	STOR	主存储约束		TOOL	软件工具的使用
	PVOL	平台易变性		SITE	多点开发
			SCED	要求的开发进度	

序号	小类	很低	低	标称	高	很高	极高
1	RELY	0.82	0.92	1.00	1.10	1.26	
2	DATA		0.90	1.00	1.14	1.28	
3	CPLX	0.73	0.87	1.00	1.17	1.34	1.74
4	RUSE		0.95	1.00	1.07	1.15	1.24
5	DOCU	0.81	0.91	1.00	1.11	1.23	

6	TIME			1.00	1.11	1.29	1.63
7	STOR			1.00	1.05	1.17	1.46
8	PVOL		0.87	1.00	1.15	1.30	
9	ACAP	1.42	1.19	1.00	0.85	0.71	
10	PCAP	1.34	1.15	1.00	0.88	0.76	
11	PCON	1.29	1.12	1.00	0.90	0.81	
12	APEX	1.22	1.10	1.00	0.88	0.81	
13	PLEX	1.19	1.09	1.00	0.91	0.85	
14	LTEX	1.20	1.09	1.00	0.91	0.84	
15	TOOL	1.17	1.09	1.00	0.90	0.78	
16	SITE	1.22	1.09	1.00	0.93	0.86	0.80
17	SCED	1.43	1.14	1.00	1.00	1.00	

数据来源：《Software Cost Estimation With COCOMO II》

假设开发团队每个成本驱动因子如下

表 15 成本驱动因子假设

RELY	1.26
DATA	1
CPLX	1.17
RUSE	1.07
DOCU	1.11
TIME	1.11
STOR	1.00
PVOL	0.87
ACAP	0.85
PCAP	0.88
PCON	0.90
APEX	0.88
PLEX	0.91
LTEX	0.91
TOOL	0.90
SITE	1.00
SCED	1.00

标称进度工作量 PM 估算公式为：

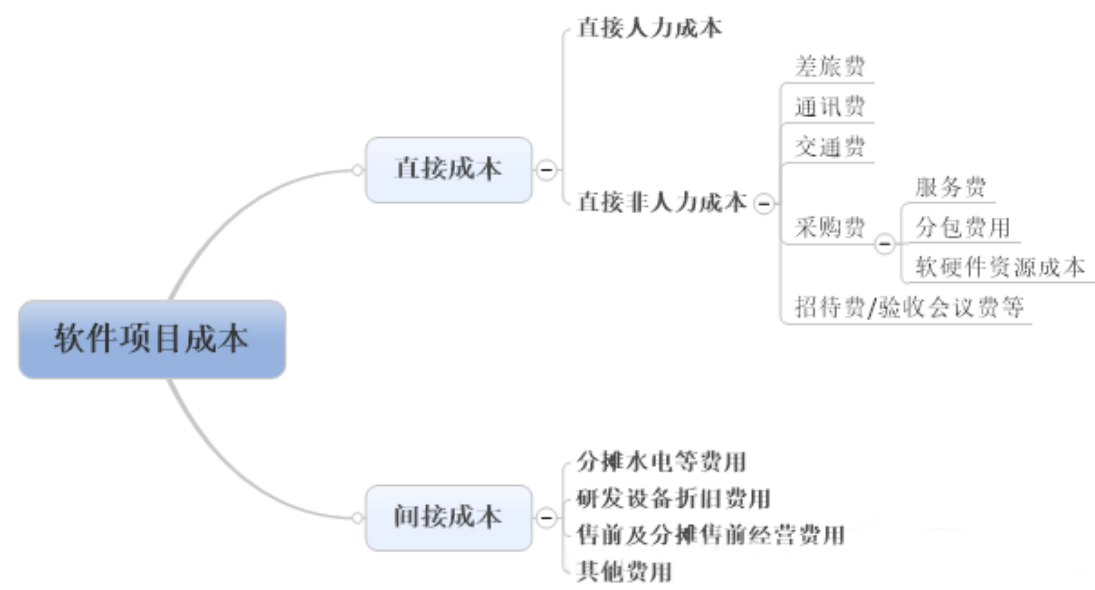
$$PM_{NS} = A \times (\text{Size})^E \times \prod_{i=1}^{16} EM_i$$

由以上标称进度工作量公式 计算出 **PM（人月数）= 118.7**

（二）成本预算

《Sunstate 设备租赁在线管理系统》的成本估算过程：估算是循序渐进的过程，随着项目的不断发展，估算可以重复多次进行，而且是逐步精确的。本项目采用自上而下法和参数法综合的估算方法。具体过程如下：

1. 项目成本构成：



由于 WBS 分解是针对项目的功能进行的分解，在成本估算的时候，首先估算每个任务的开发规模，然后通过系数获得相应的质量、管理任务的规模，从而计算直接成本，之后计算间接成本、总成本，具体过程如下：

2. 工作量估算表

由以上 COCOMO II 方法得出本项目的工作量（人月数）为 118.7 人月，根据项目结果分解 WBS 可得下表：

表 16 工作量估算表

分类	软件工程	工作内容	详细内容（WBS）	工作量（人月）
软件工程	可行性分析	可行性研究		5.9
	需求	需求调研		4.7
		需求分析		7.2
	设计	概要设计		1.8
		数据库设计	逻辑模型设计	1.7
			关系型数据库物理模型设计	1.5
		界面设计		2.0
		系统集成及部署设计		2.1
		功能详细设计	系统基本功能	1.9
			基础平台及接口	0.5

			流程管理	0.3
		测试设计	单元测试设计	0.8
			集成测试设计	0.7
			压力测试设计	0.7
			系统测试设计	0.7
		编写使用手册		0.6
		内部开发技术培训		2.3
	编码	基本功能模块		20.1
		流程管理		7.4
		基础平台及接口		8.1
	测试	单元测试	部署测试环境	2.3
			执行测试	2.1
			错误修改及回归测试	1.6
		集成测试	部署测试环境	2.4
			执行测试	1.5
			返工	1.0
		系统测试	测试	4.5
			返工	3.4
		压力测试	测试	2.5
			优化	2.4
	上线实施	部署	安装生产环境	2.6
			部署应用及配置数据	3.5
			部署测试	1.7
		上线实施		1.8
		上线用户培训		2.2
管理内容	项目管理	策划		3.7
		日常管理		2.3
	配置管理			4.0

3. 人力资源成本

1.1 项目所需人力资源：

- 1 个项目经理
- 4 个开发人员
- 2 个测试人员
- 1 个系统架构师
- 1 个项目质量人员
- 1 个项目管理人员
- (合计 10 人)

表 17 Sunstate 设备租赁信息管理系统项目工资标准计算表

职位名称	所需人数	基本工资（每月，RMB)	加班费（小时,RMB)	每次使用成本（RMB)	成本累算	基准日历
项目经理	1	18000	100	0	按比例	标准
系统架构师	1	15000	100	0	按比例	标准
开发人员	4	13000	100	0	按比例	标准
测试人员	2	11000	100	0	按比例	标准
项目质量人员	1	11000	100	0	按比例	标准
项目管理人员	1	12000	100	0	按比例	标准

4. 估算总成本

4.1 根据工作量计算直接成本

1. 从表 15 得知项目规模约为 118.7 人月，从表 17 得知项目人员平均成本参数=13000 元/月，则项目的开发成本（人力成本）=13000 元/月*118.7 月=1543100 元
2. 根据以往开发项目的经验，直接非人力成本约为人力成本的 10%，即项目的直接非人力成本=1543100*10%=154310(元)。
3. 因为该项目没有外包或外购的部分软件，所以没有该项成本。
4. 项目的直接成本=人力成本+直接非人力成本=1543100+154310=1697410（元）
5. 根据表 16 及以上计算结果，可得软件项目开发成本预算表如下：

表 18 软件项目开发成本预算表

阶段	分配比例	工作量（人月）	人力成本（RMB)	直接非人力成本（RMB)	小计（RMB)
可行性分析	5%	5.94	77155	7715.5	84870.5
需求	10%	11.87	154310	15431	169741
设计	15%	17.81	231465	23146.5	195910
编码	30%	35.61	462930	46293	509223
测试	20%	23.74	308620	30862	339482
上线实施	10%	11.87	154310	15431	169741
项目管理	10%	11.87	154310	15431	169741

合计：	118.7	1543100	154310	1697410
-----	-------	---------	--------	---------

4.2 计算间接成本

1. 间接成本包括前期合同费用、服务器租赁费、设备维修费、房租水电、加班费、奖金及福利费、系统后期维护费、其他等。
2. 根据以往的经验，间接成本=直接成本*25%=1543100*25%≈385000（元）。
3. 项目间接成本（其他经费预算）表如下：

表 19 项目间接成本

费用名称	费用金额 (RMB)	名词解释
前期合同费用	10000	甲方乙方签订协议时所需要的相关费用
服务器租赁费	180000	系统开发时需要租赁第三方的服务器
设备维修费	30000	维修硬件设备的损耗
房租	35000	
水电	15000	
加班费	30000	根据加班费率计算
奖金及福利费	75000	奖金、节假日福利
其他	10000	检测费、项目监理费、办公用品、茶话会等

4.3 计算总成本

由以上成本估算可知，Sunstate 设备租赁在线管理系统的总成本如下：

总成本=直接成本+间接成本=1697410+385000=2082410（元）

V. 财务评估

资产负债表

以下是资产负债表的一些说明

A. 资产

项目取得成本详见 IV：

计算得出取得成本：2082410 元。

1. 现金及现金等价物：项目起始阶段为取得成本

2. 应收账款净额：

其中

1).开发阶段团队无收益；

2).开发完成后，软件产品应收取的费用计算如下：

使用成本加成定价法，设定预计利润达到约 30%左右

定价 = 成本/(1-预计利润) = 2082410/(1-0.3) \approx 300w 元

假定要求甲方两年内结清, 首年 200w 元, 次年 100w 元。

- 3). 维护阶段: 软件维护在交付的第一年免费, 此后每年收取软件价值的 10% 作为维护费, 即 30w 元。

3. 无形资产:

在通用过程模型每一个阶段后会产生工作产品, 包括: 源代码, 文档, 维护手册等等

无形资产评估采用成本法, 即成本作为估算资产的方式。

根据 IV1.1 与 IV1.2 初始功能点估算与技术复杂因子对项目进度进行预期, 183 : 122 : 196 : 104 : 110 = 1.5 : 1 : 1.6 : 0.8 : 0.9, 因此五个模块对应的软件价值, 分别为售价 300w 乘以相应的功能点占比; 以瀑布流的开发方式计算, 各模块所需要的对应的预期开发时间可粗略划分为 90, 60, 100, 50, 60 天, 分别需要使用约 3 个月、2 个月、3 个月、2 个月、2 个月来进行相应功能模块的开发。

软件无形资产随着项目的开发不断增加。根据以上比例可以计算出每个阶段月末末无形资产增量:

第一阶段: $30000000 \times (1.5/5.8)/3 = 258620$ 元

第二阶段: $30000000 \times (1/5.8)/2 = 258620$ 元

第三阶段: $30000000 \times (1.6/5.8)/3 = 275861$ 元

第四阶段: $30000000 \times (0.8/5.8)/2 = 206896$ 元

第五阶段: $30000000 \times (0.9/5.8)/2 = 232758$ 元

4. 残值:

软件工具无有形损耗, 报废时也无残值。

B. 债务

1. 应付账款(A/P):

(1) 开发阶段费用

根据 4.1 中得出的数据

开发阶段的直接成本

平均每月消耗直接成本+间接成本 $2082410/12 = 173534$ 元

(2) 维护阶段费用

每年维护工作量以原项目 10% 工作量计算, 需要 11.87 个人月。

按照之前的标准, 该项目团队平均人力成本为 1.3w/人月, 直接非人力成本为人力成本的 10%, 间接成本为直接成本的 25% 计算, 每个人月消耗成本 $1.3w \times (1+10\%) \times (1+25\%) = 17825$ 元, 即维护成本为 $17875 \times 11.87 = 212176$ 元, 每月平均约消耗 17681 元。

2. 贷款:

软件团队在项目初期获得成本需要从银行贷款, 假设贷款分两期还。

第一年贷款 210w 元, 根据 2017 年 8 月中国工商银行商业贷款利率表查询, 得到中长期贷款 (一至五年) 年利率 4.90%,

第二年收到货款 200w 元, 还贷本金 100w 元, 以及第一年产生利息 $2100000 \times 0.049 = 102900$ 元, 剩余 110w 元贷款。

第三年收到货款 100w 元, 还贷本金 110w 元, 以及第二年产生利息

1100000*0.049=53900 元。

总计一共产生利息 102900+53900=156800 元

3. 税收：

以高新技术企业税率 15%计算, 交付时需要上缴 $(3000000-2082410) \times 15\% = 137639$ 元, 维护时需上缴 $(300000-212176) \times 15\% = 13174$ 元

根据以上数据可以得出每月资产负债表(人名币单位：元)：

表 20 每月资产负债表

	计算期						
项目	1	2	3	4	5	6	
A.资产							
1.现金及现金等价物	2100000	1926466	1752932	1579398	1405864	1232330	
2.应收账款净额	-	-	-	-	-	-	
3.无形资产	258620	517240	775860	1034480	1293100	1568961	
总资产	2358620	2443706	2528792	2613878	2698964	2801291	
B.债务							
应付账款	173534	173534	173534	173534	173534	173534	
贷款	2100000	2100000	2100000	2100000	2100000	2100000	
总负债	2273534	2273534	2273534	2273534	2273534	2273534	

	计算期						
项目	7	8	9	10	11	12	年末总结
A.资产							
1.现金及现金等价物	1058796	885262	711728	538194	364660	191126	191126
2.应收账款净额	-	-	-	-	-	-	
3.无形资产	1844822	2120683	2327579	2534475	2767233	3000000	3000000
总资产	2903618	3005945	3039307	3072669	3131893	3191126	3191126
B.债务							
应付账款	173534	173534	173534	173534	173534	173534	173534
贷款	2100000	2100000	2100000	2100000	2100000	2202900	2202900
总负债	2273534	2273534	2273534	2273534	2273534	2376434	2376434

第二年交付后, 软件产权交付给 Sunstat 公司, 无形资产降为 0, 同时受到第一批货款 2,000,000 元。

第二年第一个月应付账款 (月维护成本+第一次还贷+第一年贷款利息+所得税)：
 $17681+1000000+102900+137639 = 1258220$ 元

第二个月及以后每月成本：17681 元

	计算期						
项目	13	14	15	16	17	18	
A.资产							
1.现金及现金等价物	17592	759372	741691	724010	706329	688648	
2.应收账款净额	2000000	-	-	-	-	-	
3.无形资产	0	0	0	0	0	0	
总资产	2017592	759372	741691	724010	706329	688648	
B.债务							
应付账款	1258220	17681	17681	17681	17681	17681	
贷款	1100000	1100000	1100000	1100000	1100000	1100000	
总负债	2358220	1117681	1117681	1117681	1117681	1117681	

	计算期						
项目	19	20	21	22	23	24	年终总结
A.资产							
1.现金及现金等价物	670967	653286	635605	617924	600243	582562	582562
2.应收账款净额	-	-	-	-	-	-	-
3.无形资产	0	0	0	0	0	0	0
总资产	670967	653286	635605	617924	600243	582562	582562
B.债务							
应付账款	17681	17681	17681	17681	17681	17681	17681
贷款	1100000	1100000	1100000	1100000	1100000	1153900	1153900
总负债	1117681	1117681	1117681	1117681	1117681	1171581	1171581

第三年初收到甲方 1000000 元货款，300000 元维护费

首月应还贷款 1153900 元，维护成本为：17681 元每月，缴纳所得税 13174 元。因此应付账款为：1153900+17681+13174= 1184755 元；

	计算期						
项目	25	26	27	28	29	30	年终总结
A.资产							
1.现金及现金等价物	564881	680126	662445	644764	627083	609402	
2.应收账款净额	1300000	-	-	-	-	-	
3.无形资产	0	0	0	0	0	0	
总资产	1864881	680126	662445	644764	627083	609402	
B.债务							
应付账款	1184755	17681	17681	17681	17681	17681	

贷款	0	0	0	0	0	0	
总负债	1184755	17681	17681	17681	17681	17681	

	计算期						
项目	31	32	33	34	35	36	年终总结
A.资产	0	0	0	0	0	0	0
1.现金及现金等价物	591721	574040	556359	538678	520997	503316	503552
2.应收账款净额	-	-	-	-	-	-	-
3.无形资产							
总资产	591721	574040	556359	538678	520997	503316	503552
B.债务							
应付账款	17681	17681	17681	17681	17681	17681	17681
贷款	0	0	0	0	0	0	0
总负债	17681	17681	17681	17681	17681	17681	17681

第四年初收到甲方 300000 元维护费

维护成本为：17681 元每月，缴纳所得税 13174 元，首月应付款 $17681+13174=30855$ 元。

	计算期						
项目	37	38	39	40	41	42	
A.资产							
1.现金及现金等价物	485635	754780	737099	719418	701737	684056	
2.应收账款净额	300000	-	-	-	-	-	
3.无形资产	0	0	0	0	0	0	
总资产	785635	754780	737099	719418	701737	684056	
B.债务							
应付账款	30855	17681	17681	17681	17681	17681	
贷款	0	0	0	0	0	0	
总负债	30855	17681	17681	17681	17681	17681	

		计算期					
项目	43	44	45	46	47	48	年终总结
A.资产							
1.现金及现金等价物	666375	648694	631013	613332	595651	577970	577970
2.应收账款净额	-	-	-	-	-	-	-
3.无形资产	0	0	0	0	0	0	0
总资产	666375	648694	631013	613332	595651	577970	577970

B.债务							
应付账款	17681	17681	17681	17681	17681	17681	17681
贷款	0	0	0	0	0	0	0
总负债	17681	17681	17681	17681	17681	17681	17681

现金流量表

以下是现金流量表的一些说明：

1 经营活动产生的现金流量：

1.1 现金流入

1.1.1 开发阶段营业收入：

无

维护阶段产生营业收入：详见资产负债表--资产一栏中维护成本及收费可得现金流入 30w 每月。

1.1.2 软件交付

在软件开发完成后，即第二年交付，收到甲方 200w，次年即第三年收到甲方 100w。

1.2 现金流出

1.2.1 经营成本

具体见以上资产负债分析，

开发阶段：月成本 173534 元

维护阶段：月维护费 17681 元

1.2.2 所得税：

具体见以上资产负债分析

开发阶段无所得税

交付软件：上缴所得税 137639 元

维护阶段：每次收取维护费需要上缴所得税 13174 元

2 筹资活动产生的现金流量

2.1 现金流入

2.1.1 贷款：

项目起始时向银行贷款 210w 元。

2.2 现金流出

2.2.1 偿还债务：

贷款第一年偿还利息及 100w 元，第二年还清剩余本金及利息

由以上数据可得现金流量表(人名币单位：元)：

表 21 现金流量表

	计算期					
项目	1	2	3	4	5	6
1.经营活动净现金流量	-173534	-173534	-173534	-173534	-173534	-173534
1.1 现金流入	0	0	0	0	0	0
1.1.1 营业收入	-	-	-	-	-	-
1.2 现金流出	-173534	-173534	-173534	-173534	-173534	-173534

1.2.1 经营成本	173534	173534	173534	173534	173534	173534
1.2.2 所得税	-	-	-	-	-	-
2.筹资活动净现金流量	2100000	0	0	0	0	0
2.1 现金流入	2100000	0	0	0	0	0
2.1.1 贷款	2100000	-	-	-	-	-
2.2 现金流出	0	0	0	0	0	0
2.2.1 偿还债务	-	-	-	-	-	-
3.净现金流量	1926466	-173534	-173534	-173534	-173534	-173534
4.累计盈余资金	1926466	1752932	1579398	1405864	1232330	1058796

	计算期						
项目	7	8	9	10	11	12	1 年总结
1.经营活动净现金流量	-173534	-173534	-173534	-173534	-173534	-173534	- 2082408
1.1 现金流入	0	0	0	0	0	0	0
1.1.1 营业收入	-	-	-	-	-	-	
1.2 现金流出	-173534	-173534	-173534	-173534	-173534	-173534	- 2082408
1.2.1 经营成本	173534	173534	173534	173534	173534	173534	2082408
1.2.2 所得税	-	-	-	-	-	-	
2.筹资活动净现金流量	0	0	0	0	0	0	0
2.1 现金流入	0	0	0	0	0	0	2100000
2.1.1 贷款	-	-	-	-	-	-	2100000
2.2 现金流出	0	0	0	0	0	0	0
2.2.1 偿还债务	-	-	-	-	-	-	-
3.净现金流量	-173534	-173534	-173534	-173534	-173534	-173534	17592
4.累计盈余资金	885262	711728	538194	364660	191126	17592	17592

第二年

收到货款 2000000 元

第一次还贷（本+息）：1000000+102900 = 1102900 元

所得税：137639 元

月维护成本：17681 元

	计算期					
项目	13	14	15	16	17	18
1.经营活动净现金流量	1844680	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681
1.1 现金流入	2000000	0	0	0	0	0

1.1.1 营业收入	2000000	-	-	-	-	-
1.2 现金流出	-155320	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681
1.2.1 经营成本	17681	17681	17681	17681	17681	17681
1.2.2 所得税	137639	-	-	-	-	-
2.筹资活动净现金流量	-1102900	0	0	0	0	0
2.1 现金流入	0	0	0	0	0	0
2.1.1 贷款	-	-	-	-	-	-
2.2 现金流出	-1102900	0	0	0	0	0
2.2.1 偿还债务	1102900	-	-	-	-	-
3.净现金流量	741780	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681
4.累计盈余资金	759372	741691	724010	706329	688648	670967

	计算期						
项目	19	20	21	22	23	24	2 年总结
1.经营活动净现金流量	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	1650189
1.1 现金流入	0	0	0	0	0	0	2000000
1.1.1 营业收入	-	-	-	-	-	-	2000000
1.2 现金流出	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	-349811
1.2.1 经营成本	17681	17681	17681	17681	17681	17681	212172
1.2.2 所得税	-	-	-	-	-	-	137639
2.筹资活动净现金流量	0	0	0	0	0	0	-1102900
2.1 现金流入	0	0	0	0	0	0	0
2.1.1 贷款	-	-	-	-	-	-	-
2.2 现金流出	0	0	0	0	0	0	-1102900
2.2.1 偿还债务	0	0	0	0	0	0	-
3.净现金流量	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	547289
4.累计盈余资金	653286	635605	617924	600243	582562	564881	564881

第三年初收到甲方 1000000 元货款，300000 元维护费
应还贷款 1153900 元，维护成本为：17681 元每月，缴纳所得税 13174 元。

	计算期					
项目	25	26	27	28	29	30
1.经营活动净现金流量	1269145	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681
1.1 现金流入	1300000	0	0	0	0	0
1.1.1 营业收入	1300000	-	-	-	-	-

1.2 现金流出	-30855	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681
1.2.1 经营成本	17681	17681	17681	17681	17681	17681
1.2.2 所得税	13174	-	-	-	-	-
2.筹资活动净现金流量	-1153900	0	0	0	0	0
2.1 现金流入	0	0	0	0	0	0
2.1.1 贷款	-	-	-	-	-	-
2.2 现金流出	-1153900	0	0	0	0	0
2.2.1 偿还债务	1153900	-	-	-	-	-
3.净现金流量	115245	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681
4.累计盈余资金	680126	662445	644764	627083	609402	591721

	计算期						
项目	31	32	33	34	35	36	3 年总结
1.经营活动净现金流量	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	1074654
1.1 现金流入	0	0	0	0	0	0	1300000
1.1.1 营业收入	-	-	-	-	-	-	1300000
1.2 现金流出	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	-225346
1.2.1 经营成本	17681	17681	17681	17681	17681	17681	212172
1.2.2 所得税	-	-	-	-	-	-	13174
2.筹资活动净现金流量	0	0	0	0	0	0	- 1153900
2.1 现金流入	0	0	0	0	0	0	0
2.1.1 贷款	-	-	-	-	-	-	-
2.2 现金流出	0	0	0	0	0	0	- 1153900
2.2.1 偿还债务	-	-	-	-	-	-	1153900
3.净现金流量	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	-79246
4.累计盈余资金	574040	556359	538678	520997	503316	485635	485635

第四年初收到甲方 300000 元维护费

维护成本为：17681 元每月，缴纳所得税 13174 元，首月应付款 30855 元。

	计算期					
项目	37	38	39	40	41	42
1.经营活动净现金流量	269145	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681
1.1 现金流入	300000	0	0	0	0	0
1.1.1 营业收入	300000	-	-	-	-	-
1.2 现金流出	-30855	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681
1.2.1 经营成本	17681	17681	17681	17681	17681	17681

1.2.2 所得税	13174	-	-	-	-	-
2.筹资活动净现金流量	0	0	0	0	0	0
2.1 现金流入	0	0	0	0	0	0
2.1.1 贷款	-	-	-	-	-	-
2.2 现金流出	0	0	0	0	0	0
2.2.1 偿还债务	-	-	-	-	-	-
3.净现金流量	269145	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681
4.累计盈余资金	754780	737099	719418	701737	684056	666375

	计算期						
项目	43	44	45	46	47	48	4 年总结
1.经营活动净现金流量	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	74654
1.1 现金流入	0	0	0	0	0	0	300000
1.1.1 营业收入	-	-	-	-	-	-	300000
1.2 现金流出	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	-225346
1.2.1 经营成本	17681	17681	17681	17681	17681	17681	212172
1.2.2 所得税	-	-	-	-	-	-	13174
2.筹资活动净现金流量	0	0	0	0	0	0	0
2.1 现金流入	0	0	0	0	0	0	0
2.1.1 贷款	-	-	-	-	-	-	-
2.2 现金流出	0	0	0	0	0	0	0
2.2.1 偿还债务	-	-	-	-	-	-	-
3.净现金流量	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	74654
4.累计盈余资金	648694	631013	613332	595651	577970	560289	560289

损益表

表 22 损益表

项目	计算期					
	1	2	3	4	5	6
经营收入	0	0	0	0	0	0
经营支出	173534	173534	173534	173534	173534	173534
所得税	0	0	0	0	0	0
税后净收入	-173534	-173534	-173534	-173534	-173534	-173534

项目	计算期
----	-----

	7	8	9	10	11	12	1 年总结
经营收入	0	0	0	0	0	0	0
经营支出	173534	173534	173534	173534	173534	173534	2082408
所得税	0	0	0	0	0	0	0
税后净收入	-173534	-173534	-173534	-173534	-173534	-173534	-2082408

项目	计算期					
	13	14	15	16	17	18
经营收入	2000000	0	0	0	0	0
经营支出	17681	17681	17681	17681	17681	17681
所得税	137639	0	0	0	0	0
税后净收入	1844680	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681

项目	计算期						
	19	20	21	22	23	24	2 年总结
经营收入	0	0	0	0	0	0	2000000
经营支出	17681	17681	17681	17681	17681	17681	212172
所得税	0	0	0	0	0	0	137639
税后净收入	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	1650189

项目	计算期					
	25	26	27	28	29	30
经营收入	1300000	0	0	0	0	0
经营支出	17681	17681	17681	17681	17681	17681
所得税	13174	0	0	0	0	0
税后净收入	1269145	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681

项目	计算期						
	31	32	33	34	35	36	3 年总结
经营收入	0	0	0	0	0	0	1300000
经营支出	17681	17681	17681	17681	17681	17681	212172
所得税	0	0	0	0	0	0	13174
税后净收入	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	1074654

项目	计算期					
----	-----	--	--	--	--	--

	37	38	39	40	41	42
经营收入	300000	0	0	0	0	0
经营支出	17681	17681	17681	17681	17681	17681
所得税	13174	0	0	0	0	0
税后净收入	269145	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681

项目	计算期						
	43	44	45	46	47	48	4 年总结
经营收入	0	0	0	0	0	0	300000
经营支出	17681	17681	17681	17681	17681	17681	212172
所得税	0	0	0	0	0	0	13174
税后净收入	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	-17681	74654

盈亏平衡点分析：

从以上各项数据分析，汇总如下：

固定成本的构成：

贷款利息：156800 元

分析盈亏平衡点时，不需要考虑到所得税（盈亏平衡时应缴所得税为 0）

可变成本的构成：

开发阶段成本 2082410，维护阶段 17681 元/月（需要考虑到交付后第一年不收取维护费）

综上，项目总投入成本将达到 $156800 + 2082410 + 17681 \times 12 = 2451382$ 元。即当定

价为 2451382 元时达到盈亏平衡点。