**研究成果报告及效用情况说明**

项目名称：软件研发项目科学计费扩展引擎

一、任务的提出（500字）

项目管理长期以来是国内软件企业的短板。目前随着软件市场结构的变化和软件运营模式的需求，软件开发管理的模式也越来越多。针对不同的客户和团队软件项目管理需要更加灵活和细致的过程控制才能提高管理质量。现有大多数国内外知名项目管理软件追求的是通用性，无法渗透到管理细节的控制。《软件开发项目科学计费引擎》目的在于解决此类问题。通过这个工具，项目管理者可以小颗粒度和灵活的管理现在的团队。可以作为现有的项目管理软件的子系统，实现细致和个性化、灵活的项目管理。解决公用项目管理软件不够灵活、颗粒度过粗的业务痛点。

我公司在软件人力资源服务向技术产品交付服务转型过程中，站在变革者的角度分析和发现现有通用项目管理软件中存在的问题。并且结合自公司大量的项目研发管理经验，认为：

1. 现有的通用项目软件在管理主框架功能上是很好的，但是难以适配各个项目敏捷模式的特性内容。
2. 开发人员资源管理和激励机制管理需要强化到管理细节中。
3. 按模块计费管理用于员工绩效考核真正能做到正面激励团队和合理利用资源，但是人工操作繁琐，传统项目管理软件无此功能，需要有子系统增强这一空缺。
4. 与传统行业不同，软件模块级产品的客户报价和成本报价在行业内没有任何组织提供权威参考，其最核心的原因是根据不同地域、团队、产品环境，加上软件研发过于依赖开发成员的工作状态，产能差别很大。我公司管理专家根据注重状况，发明出BSM这种抽象级产能度量单位，为软件产品报价和成本估价提供了更科学的计算模式。从而为基于模块级计件的管理模式提供了管理基础。本产品利用这一先进理念，通过计费和激励方式增强项目管理，其工作模式可能在软件研发项目管理领域具有里程碑性的意义。
5. 软件产品研发的结果受到人员因素影响很大，团队的责任心和创造力是决定产能的关键因素。要管好基层开发员工，必须管理到工作细节。细化工作模块将之与员工切身利益绑定才能做到管理到细节，才能明确的看清产品、公司、员工利益分配的来龙去脉，平衡好关系，提高生产力，避免拍脑袋报价和项目成本失控。

从内因和外因来说，《软件开发项目科学计费引擎》是公司寄予厚望的产品。此产品有望改变传统的项目管理方式，优化自身运营的同时为业界同行做出探索性贡献。

本产品应具有的特性与同类产品比较：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **特性** | **传统项目管理软件** | **软件开发项目科学计费引擎** | **说明** |
| 综合管理 | 有 | 增强 |  |
| 时间管理 | 有 | 无 |  |
| 资源管理 | 有 | 增强 | 提高资源利用率、提供人员激励参数 |
| 费用管理 | 有 | 增强 | 员工空闲预警、奖金参数报表、产能与薪资管理 |
| 质量管理 | 有 | 无 |  |
| 沟通管理 | 有 | 增强 | 多种方式预警和报表，要多种通讯工具支持（邮件、微信、电话、短信） |
| 风险管理 | 有 | 增强 | 项目成本使用预警、员工空闲预警 |
| 范围管理 | 有 | 增强 | 强制WBS划分与产值绑定，明确范围与价值的关系 |
| 采购管理 | 有 | 无 |  |
| 单产品开发模式支持（瀑布、迭代、敏捷） | 有的专业单一，有的通用不专业 | 通用、专业 | 采集数据运行。要与任意主流项目管理方式不能冲突，在管理颗粒度和产能维度上增强 |
| 业务模式支持 | 人力外包弱，项目全包强 | 人力外包强，项目全包强 | 采集数据运行。要与任意主流项目管理方式不能冲突，在管理颗粒度和产能维度上增强 |
| 软件研发管理流程 | 有 | 增强 | 需增强分工和产值管理流程 |
| 模块级工作量管理 | 粗颗粒度 | 细颗粒度 | 优化WBS、工作分配、模块价值、产能颗粒度方面的管理 |
| 部门级产能智能分析 | 弱 | 强 | 要提供部门级和公司级产能、产值、风险报表 |
| 成本与报价参考数据智能分析 | 无 | 有 | 需通过历史模块单元级产能、产值数据，智能分析出产品研发成本参考数据 |
| 系统独立性 | 独立系统 | 子系统 | 与其他系统业逻辑务隔离、采集主系统数据，不能对主项目管理软件有写操作。 |
| 多系统协同运作能力 | 弱 | 强 | 统一提供数据采集、导出和发放服务。 |

长期以来，软件行业的管理无法象实体产品工厂一样容易量化管理。本产品将有可能让研发办公室的管理象制造厂一样严谨，从而促进行业生产力、提高运营效率、实现多赢。

二、研发过程（针对计划书中的年度研发内容和目标，详细阐述加计年度内运用所确定的研究方法和技术路线对研发内容进行研发的工作过程，以及达到的各项考核指标的完成情况，技术成熟程度及存在的问题等。）(3000字）

1. 使用“BSM”（佰钧成标准人月）为度量单位，科学量化产值、产能、产量。这个包括本系统的所有主功能模块和PC端界面开发工作。

**过程：**

本描述涵盖asp.net站点技术范围内的全部服务端和PC界面的开发工作。

4月完成项目需求和设计方案实施、业务数据库设计、界面布局设计。

5月完成界面设计、项目注册、项目列表、人力地图、人力资源维护、SSO、权限控制等基础功能。

6月完成BI数据库设计、BSM基数配置、部门维护、系统管理等基础功能。

7月完成BSM分配、BSM报表查询、开发人员退出项目时间预警和报表、数据仓库访问接口。

8月完成IDLE报表、项目成本使用状况报表和预警、菜单管理、权限维护等功能。

9月完成产能报表功能、人员数据导入按需自动触发。

10月完成奖金发放视图、奖金明细报表。

11月完成集成测试，公测人员培训。

12月开始第一次公测，功能手册编写。

**技术成熟度：**

使用asp.net、EntityFrameWork、Jquery、arttemplate等中间件。从框架来说，是成熟的。

从技术细节来讲，整体上分为视图、服务、持久化结构；每一层又细分为视图\接口层、业务逻辑\控制层、数据模型\业务模型层。

Web前端和服务端都各自使用面向对象封装。

定期做代码检查，严格控制的指标有：单项依赖、依赖深度、稳定依赖、圈复杂度、代码复用、SQL注入、Url注入、JS注入、命名规范、适当注释

**存在的问题：**

由于本年度需要快速开发出系统、争取早日开始试点使用。在启动时选择的开发平台选用较老的.net FrameWork4.0，这个版本的中间件在开发人员中会用的人最多。但是微软在此版本存在设计不合理的现象，导致本系统ADO层设计不完美。在2018年的开发中将改同新版本的底层框架，并从结构入手，提高系统的整体质量和业务扩展水平。

业务逻辑上，在2018年将开始WBS功能的开发、将在现有功能上进一步细化管理颗粒度，结合此功能，将派生出更多的管理方式和报表功能。

1. 不需修改和更换项目组原来的项目管理软件，平滑增强原有项目管理系统的管理功能。

通过数据采集方式，实现与主项目管理系统间的低耦合，涵盖ETL和DW模块。

1. 每日0点，定时从人资系统数据库采集员工基本数据，并清洗到本系统的业务数据库。

数据包括：公司员工信息、部门信息

1. 每日0点，定时从项目管理主系统数据库采集数据，并清洗到本系统的业务数据库。

数据包括：项目信息、项目成员信息

3、每日0点，定时从本业务系统数据库采集数据，并清洗到本系统的BI数据库。

数据包括：公司员工信息、部门信息、项目信息、项目成员信息

4、每日0点，定时从本BI系统数据库采集数据，对开发人员预计退出项目时间发送预警信息，并将本日IDLE的员工信息做记录，清洗到本系统的业务数据库。

数据包括：IDLE数据

5、每月1日当天日数据采集完毕后，从人资系统采集薪资数据，并清洗到本系统的业务数据库。

数据包括：薪资数据

6、每月1日当天日数据采集完毕后，从本系统业务数据库采集数据，计算出奖金数据，保存到BI数据库。

数据包括：公司员工信息、部门信息、项目信息、项目成员信息、BSM分配信息、薪资数据、奖金数据、IDLE数据

7、每月1日当天所有数据采集完毕后，呼叫数据仓库针对BI库进行更新。

**过程：**

本功能点在5月份安排BI开发人员一名，专门进行研发攻坚工作。

4月完成与项目管理主系统的接口数据设计工作、业务数据库分析。

5月完成BI系统与本系统其他模块的接口设计，并实验通过。

6月完成了基础数据采集和数据库设计工作。

7月完成了数据仓库设计工作。

8月完成了IDLE计算和退出项目时间预警逻辑。

9月完成了自动清洗日程设计和数据校验、容错、运行自动监控通知功能。

10月完成了奖金计算功能和基本的奖金计算条件、公式配置运行。

11月完成了项目成本使用状态预警功能。

12月完成了产能报表透视图功能。

**技术成熟度：**

此功能使用ETL技术和SSIS工具完成，从架构层面来说是成熟的。但数据采集的性能和容错性是开发成败的关键。

通过每日凌晨时间采集数据错开访问高峰期，数据做到了有过程数据可查阅，对数据做容错处理。对于无法容错的数据有自动通知的功能。

状况：

从试运行结果来看，出错频率很低，完全满足功能需求。项目管理主系统数据结构变化或有无法识别的逻辑上错误数据时会收到出错通知，通过日志可清楚看到变化内容，此系统同时也监督了主系统的数据有效性，一举两得。

**存在的问题：**

需要独立服务器运行此功能，但对服务器配置要求不高。在项目管理主系统平凡修改数据结构的时期，需要ETL技术人员兼职看护，不过同类产品也有这个问题。

当前在研发试用阶段，没有对持久层实现备份、容灾等工作项。2018年将逐步落实。

1. 自动计算开发人员奖金权重，并对应得奖金算法实现可配置化，真实实现对开发人员的正面激励。

由ETL工具每月根据条件自动计算员工应得的奖金。程序启动时将上月由项目经理派发并确认的BSM进行计算，涵盖奖金方位内的业务研究和开发工作。

计算时将员工【员工当月所得的总BSM】和【员工BSM基数】得到【BSM奖金数】。

由【奖金计算算法公式计算出奖金】。

由【项目分配给该员工的BSM】和【员工当月所得的总BSM】计算出【项目奖金摊派比例】。

由【项目奖金摊派比例】和【奖金计算算法公式计算出奖金】

**过程：**

4月开始人工在公司几个试点项目中实施BSM概念，融入管理制度。

5月更新并校正了BSM方式在管理中心使用不合理的部分。

6月开始设计奖金计算公式和奖金计算条件。

7月人工计算奖金并提出，只有通过系统才能让奖金计算工作容易实施。人工计算容易出错，且工作量大。

8月设计奖金计算模块架构。

9月拉通人资薪资接口，实验成功。

10月完成奖金计算模块。

11月完善奖金计算模块的可配置公式。

12月模块级测试通过。

**技术成熟度：**

奖金计算模块基于本引擎的BI框架开发，从框架上来说是成熟的。

奖金功能计算在使用工程中，常常会被要求解释，奖金是如何来的、奖金有没有算对、奖金如何分摊等问题。考虑到这样的特点，程序特别设计了每一步的计算结果报表，将中间过程数据可以直接导出给相关用户查看。

从性能和可用性方面来说能够满足当前业务。

**存在的问题：**

目前，奖金计算公式和计算条件公式是通过包一级的替换来实现。虽然可以做到热更新、热部署，但是还未提供远程部署的功能，且奖金计算公式还需要根据实际运行设计得更加灵活。

1. BSM实施，使项目经理在管理过程必须进行WBS分解，对模块的成本和价值做出合理评估，强制实行规范的项目管理。

**过程：**

计划2018年开始研发

1. BSM实施实际上按模块以记件的方式标识出模块的成本和价值，这种小颗粒度的计费方式，更适合敏捷开发和频繁的需求变更。提高客户满意度，项目开发过程更容易监控。

**过程：**

计划2018年开始研发

1. 带有BSM度量值的报表功能，能清晰的分析出产值、产能、产量、员工空闲率、项目成本和产量比率，提高项目管理质量、用人质量。

本功能涵盖在报表功能中

**过程：**

请参看1.1和1.2部分的研发过程

**技术成熟度：**

目前的报表和监控功能能满足基本的BSM管理需求，并在试点项目中通过人工操作的方式使用。使用结果比较理想，收到项目经理和人资经理好评。

报表和自动计算功能挖掘现有BI工具的优势，实现了容错、灵活透视图、过程数据可追溯等特点。

预警功能可支持电子邮件、微信、系统实时推送等功能。

**存在的问题：**

目前报表功能还不多，2018年计划针对大面积公测，收集更多的报表和预警需求。针对一线的项目管理人员需求新增更多的功能，针对高层管理人员实际使用体验扩大功能范围。

1. 后期数据挖掘以BSM为单位，可分析不同岗位的标准产量的均值，已修正BSM基数。从数据上分析出本地区、本公司、不同岗位的客观产出和产出等级应该是多少，价值是多少，从而可以为人力资源部门提供招人依据。

**过程：**

计划2018年开始研发

三、解决的关键技术和创新之处(500字)

（1）数据采集的准确性、时效性、容错能力、可用性

本系统的基础数据来源于项目管理主系统，以后也可能接入到不同的项目管理主系统。所以可能会有采集目标数据库类型多、数据结构不一致的问题。除此之外还可能遇到数据错误，未此采取如下策略：

1. 使用现有ETL中间件处理数据采集工作。
2. 使用现有ETL中间件的配置功能支持不同的数据库种类。
3. 优化数据处理流程，按照规定的时间处理好各个处理分支。
4. 对于数据类型提供容错机制。
5. 对于脏数据，计算机一搬来说难以识别，出现问题有自动通知功能。
6. 数据采集和处理有日志记录、过程数据记录进特定数据库。

（2）数据仓库模型设计、安全性

本系统需要做智能化处理，需要使用数据仓库和数据挖掘等技术，智能计算出人员奖金、IDLE、BSM基数矫正参数。所以数据仓库的数据结构设计与性能非常重要。

a)本系统的数据分析功能

时间维度的颗粒度小到天单位，可联动实时进行天、周、月、季、年的聚合计算。时间维度设计成层级关系。数据仓库结构与业务数据库结构用中间BI数据库进行过程性整合，实现分级型的数据结构适配，以支持不同的数据源系统。

b)IDLE数据计算

本系统的开发人员可以进入到多个项目参与开发，IDLE的计算不能按照传统的单项目进行时间区间型查询。系统做日IDLE计算备份，可以对不同人同时在不同项目的状态的离散型数据进行统计。

（3）报表设计的科学性

目前，项目管理系统一般很少有针对产能的报表功能。使得项目中的成员的工作状态缺少报表依据。本系统结合BSM概念、报表中对BSM的统计和人员剩余价值进行了完善的统计。对成本开支开发了报表进行可推到性反馈。BSM概念运用到数据仓库中能很好的实现透视图，统计方便、灵活。

（4）奖金计算及算法的可维护性

计算奖金的算法根据不同的企业政策各有不同，奖金计算的必备条件根据企业政策也可能变化。本系统将奖金计算条件和计算公式独立出来，可动态维护和使用。

（5）兼容性

本系统兼容性分四大块：

1. 人机接口兼容性

本系统人机接口有两部分。PC端界面支持IE10以上的浏览器版本。移动端界面支持微信浏览器。全部按照W3c规范，通过混合模式适应不同操作系统。为了让两类不同设备上的兼容性更加能适配本操作行动的特征，PC端和移动端的界面不共用。

1. 数据采集接口兼容性

与外部系统的数据采集接口、数据结构的兼容性使用现有的ETL模块解决，做到支持Oracle、MS SQL、DB2、csv、平面文件、FTP下载等数据源、处理和采集处理逻辑单元做到单独发布、热部署。

1. 数据输出接口兼容性

与外部系统的数据采集接口、数据结构的兼容性使用现有的ETL模块解决，做到支持Oracle、MS SQL、DB2、csv、平面文件、rest导出、FTP上传等方式。

1. 业务逻辑兼容性

本系统业务逻辑做到与任何软件开发项目管理软件不冲突。仅仅只依赖人员基本数据、项目数据、项目人员分布数据。最大程度做到低耦合。系统内的工作流程设计相对独立，用“项目注册”和“评价确认”的动作作为项目在本系统内的生命周期起始点，不影响主系统流程。

四、获得的研究成果（针对计划书中的年度研发内容和目标，详细阐述加计年度内运用所确定的研究方法和技术路线对研发内容进行研发的工作过程，以及达到的各项考核指标的完成情况，技术成熟程度及存在的问题等。）（500字）

1、支持对HTTP、SOAP、RPC、FTP、SQL等各种访问协议的支持:

此功能已通过SSIS服务实现，能做到访问SOAP、支持RPC模式、能进行FTP上传下载、访问不同类型的数据库。Asp.net部分能通过SSIS服务对这些功能进行调用；同时ASP.net部分自己提供Rest JSON服务。

2、支持对HTML、JSON、XML等 数据格式的支持；

Asp.net站点程序发送HTML和JSON代码，同时具备XML序列化能力。此类技术是本产品实现UI的基础技术。

1. 奖金计算公式可动态维护和执行；

奖金计算公式和计算条件目前以包的形式存储，可动态替换成新设计的包、不停机部署。目前这以一技术能够满足当前需求，但是其效果还不是很理想。2018年计划在此方面升级，要能做到远程发布和远程维护。

1. 支持BJS SSO身份识别系统；

此功能已通过BJC SSO模块实现。目前公司单点登录模块可用，但是还存在性能方面的问题。本产品的SSO策略可以根据项目管理主系统的SSO要求进行升级，2018年，公司SSO模块完善后，这个问题就不会存在。

1. BI系统按照规定的时间在允许的时间内执行完任务，单个包处理时间不得超过15分钟；

通过独立ETL服务和ETL工具，目前性能完全在指标范围内，单包执行不超过5分钟。

6、0修改对接，对原有项目管理主系统无影响，不要求做任何代码修改以支撑本系统；

这是开始提出来的要求，我们来项目启动时，按照这一需求做系统设计，目前，已经完全实现这一特征。通过独立站点、独立数据库、数据采集技术的应用，完全不需要修改周边系统的任何内容。周边系统相关维护人员除了知道本产品存在外，完全感觉不到本系统造成的工作影响。

1. 系统具有高可用性，达到99.99%的可靠性；

系统能做到：带实时数据依赖的功能99.99%可靠，对数据实时性要求不高的功能24小时内排查解决。措施如下：1、过程数据备份。2、数据处理有完整日志。3、每日自动数据检查预警。

1. 系统可扩展性强，可分布式部署，可线性扩容。系统单台服务器支持300+并发；

通过5台客户端测试机压力测试，结合下边第9点问题，这指标已实现。能保证局域网内完成此指标。通常情况下，业务逻辑模块不容易出现此类问题；而报表模块是最容易超标的；但是本系统通过DW实现报表数据透视图查询，实际上以通过业务数据库、数据仓库的方式，变向的实现了读写房里效果；所以，只要不是网络问题，报表也能够高效查询。

1. 服务器响应时间在3s以内；

请参看上边第8点描述。

1. PC端Web界面页面加载时间3s以内，微信企业号Web界面页面加载时间6s以内；

目前只实现了PC端界面。系统做到静态页面和动态数据分离访问，充分利用力浏览器缓存功能；外网环境页面首次加载可能会超过3s，但局域网在3s以内。外网页面首次加载超过3s后，以后加载都是运用本地缓存，无流量负担。

1. 浮点类型数据在业务功能和报表中误差不能大于0.009。
2. 本系统中，数据库和计算模块所使用的浮点数都精确到小数点后24位，报表和页面显示时四舍五入到小数点后2位。理论上不会出现大误差问题。
3. 报表中，避免了数据取平均值再累加的算法，避免无法整除后数值流失。

**模块完成状况：**

|  |  |
| --- | --- |
| **名称** | **说明** |
| 项目管理主系统数据采集模块 | 从项目管理主系统采集基础数据 |
| 人资系统数据采集模块 | 从人资系统采集数据 |
| 项目数据采集模块 | 从主项目系统采集项目立项和人力分配数据 |
| 项目注册模块 | 设置项目纳入到本系统进行监管 |
| BSM基数模块 | 配置开发人员的BSM基数 |
| BSM分配模块 | 为项目组开发人员分配所获得的BSM |
| BSM数据报表 | 计算BSM报表 |
| 项目成本监控模块 | 监控项目的SV、CV比例并预警 |
| 奖金模块 | 自动根据BSM状况计算奖金 |
| 产能统计模块 | 按部门统计项目和开发人员产能、产值、产量 |
| 项目与人力资源预警模块 | 根据员工退出项目时间进行预警 |
| 人力资源利用率统计模块 | 计算部门开发人员的利用率 |
| 开发人员空闲统计模块 | 计算开发人员空闲的天数 |
| 部门及成员维护模块 | 维护部门和员工信息 |
| 数据提供服务 | 数据输出服务 |
| PC端人机接口 | PC端WEB界面 |
| 移动端人机接口 | 微信界面 |
| BSM基数智能分析模块 | 数据挖掘计算公司的基数 |
| 奖金算法扩展接口 | 奖金算法规则引擎 |
| 身份认证及权限模块 | 身份认证及权限模块 |
| SSO模块 | 与项目管理系统实现单点登录（如果主系统支持单点登录） |
| 系统管理模块 | 菜单、权限维护功能、参数 |

五、效用情况说明（对项目实施的成本效益分析；对促进相关产业发展、区域发展或社会发展发挥的作用；对节约能源、资源和保护环境的作用；对提升企业技术创新能力和市场竞争力的作用等。）（500字）

集成测试后，通过短短1月的公测（目前还在进行），项目组邀请了交付部门的个层级管理者试用。在如下方面得到了试用者的肯定:

1. 使用BSM维度管理项目，开创了项目管理的新模式，用抽象和概念化的单位、统一了项目中产能的概念，让员工表现、项目组绩效、部门业绩客观和数字化体现出来。
2. 通过本系统，可以让一线管理人员从更加细致和科学的方式来控制项目开发，可针明确针对项目特点细化管理。
3. 高层管理人员通过报表和明细数据可以量化指标、项目状况可以更方便的体现细节问题。
4. 所有项目管理人员，通过产能指标和统计，能明确看到经营目标、经营效果，从宏观上辅助工作策略。
5. 解决了发奖金难的问题。不为人情所难，以数字说话、多劳多得；奖金自动计算，减少工作量、减少差错率。
6. 解决人力资源复用率问题。员工可以在多个项目工作；闲置的开发人员可以用闲置的时间参与其他项目的开发，有结算依据；按产值量计件方式分派工作，人员安排更灵活，更公平。从而激励生产。
7. 以引擎的方式介入到业务中，不用修改主项目管理系统，不影响主管理流程，尊重用户以前的工作习惯，受到兄弟系统维护人员的好评。
8. 系统功能向各部门演示后，触发了各级部门管理创新灵感，很多代表计划在2018年提出升级需求。