**研究成果报告及效用情况说明**

项目名称：项目暨人力内部采购供应对接系统

一、任务的提出（500字）

基于公司项目管理变革需求，决定自主研发一套项目暨人力内部采购供应对接系统（以下简称本系统）。传统的产品研发团队人数在一个版本内基本固定，在缺乏激励情况下总有人不干活或少干活，而绩效考核的主观性比较大，我公司项目管理专家团队提出“BSM”（佰钧成标准人月）的概念，每个新项目由项目经理将各个模块切分出来，设定完成该功能模块可获得的BSM，然后将此任务放到本系统的任务看板中，员工可根据任务看板的任务，自己主动对接任务中的联系人，通过完成任务获得BSM，从而提高自己的项目绩效。

通过使用本系统，可以解决以下问题：

1、 解决任务信息共享问题

任务以任务看板的方式展示出来，任何相关人员都可以查看，解决任务信息共享问题；同时开发人员可以主动承接任务，不需项目管理者主动分配，减少项目管理者找人的工作量；

2、 加快解决疑难任务的速度

所有任务都在任务看板上，包括某些疑难任务。任何拥有处理该疑难任务的员工都可以看到并承接此任务，加快解决疑难问题的速度；

3、 解决人力信息共享问题

人力以人力看板的方式展示，人力资源主管和用人单位通过条件查询获得员工列表，可以查看员工的基本信息（包括专业，工作城市，可选工作城市等等），拥有的技能信息，领域信息，历史项目经理的评价信息，TM（该员工的直接领导）的评价信息，可以对该员工有一个基本了解，而且这些信息会及时更新；

4、 解决人力空闲问题

人力以人力看板的方式展示，人力资源主管通过查看员工状态，该员工是否空闲一目了然

5、 协助解决绩效考核问题

通过BSM标准，每个任务对应一定数量的BSM，员工完成任务，挣得BSM，该员工的获得的BSM一目了然，该指标可以作为该员工绩效考核的重要依据。

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. 人力看板。包括人力看板相关模块所有的操作（包括修改、查找等等）。

**过程：**

1月 开始需求调研，确认与人力资源系统对接的接口，获取人力基本信息；

2月 完成数据库设计，设计人力面板的界面元素；

3月 完成页面布局，开始第一次演示，和用户（人力资源经理和项目集经理）沟通界面布局，通报第一季度开发情况；

4月 实现人力基本信息编辑功能并完成单元测试；

5月 实现人力的TM评价、PM评价功能并完成单元测试；

6月 实现对人力的技能列表信息维护、领域信息列表维护的功能，同时完成相关的单元测试；

7月 完成人力历史参与的项目信息列表展示功能，同时完成相关的单元测试；

8月 完成人力高级查找功能，输入条件包括工作城市、技能信息等等；同时完成相关的单元测试；

9月 完成整个人力看板的其他功能，包括我的人力档案、我的汇报线等等，同时完成相关的单元测试；

9月 开始集成测试，修复发现的缺陷，完成回归测试；

10月 完成集成测试，对公测人员进行业务培训；

11月 开始第一次公测，功能手册编写；

12月 收集公测过程中发现的缺陷，完成回归测试；

**技术成熟度：**

使用Spring MVC、MyBatis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。

开发工具使用业界使用最多的免费IDE eclipse，同时使用阿里发布的Java代码检查插件，确保代码编码规范；

同时使用TestNG作为单元测试工具，每个模块开发完成后都要完成相关的单元测试，同时产生测试报告，确保每个类的每个方法都被测试到；每个分支、每行代码都能覆盖；类、方法覆盖率100%；代码行覆盖率80%以上；

使用selenium进行冒烟测试，由于我们的开发过程使用敏捷开发；所以冒烟测试尤其重要，每完成一个模块，其他相关模块都要做冒烟测试；

**存在的问题：**

由于抛弃了以前的SSH（Struts+Spring+Hibernate）框架，使用了最新的Spring MVC+MyBatis框架，该框架基于RESTful API方式，而且MyBatis的使用方式很灵活，所以前期我们组织了两次培训，有系统架构师先把框架搭好，然后以演示+代码审查的方式给开发及测试人员做讲解；由于我们使用敏捷开发模式，测试人员很早就能展开工作，开发每完成一个模块，测试就可以跟进。

另外，由于人力看板是一个新生事物，需要跟人力资源部门对接，由他们提供基础数据，而有些数据是敏感信息，所以我们需要他们提供一个接口，让我们每天定时获取最新数据；

1. 任务看板 包括任务看板相关模块所有的操作（包括任务的增、删、改、查等等）。

1月 开始需求调研，确认与“软件开发项目科学计费扩展引擎”系统对接的接口，获取项目信息；

2月 完成数据库设计，设计任务面板的界面元素；

3月 完成页面布局，开始第一次演示，和用户（人力资源经理和项目集经理）沟通界面布局，通报第一季度开发情况；

4月 实现创建任务、编辑任务和删除任务功能，同时完成单元测试；

5月 实现根据任务创建子任务列表功能，并且可对子任务进行修改、删除，同时完成单元测试；

6月 实现对子任务要求的技能列表信息维护的功能，同时完成相关的单元测试；

7月 实现对子任务要求的领域信息列表维护的功能，同时完成相关的单元测试；

8月 完成任务高级查找功能，输入条件包括工作城市、技能信息等等；同时完成相关的单元测试；

9月 完成整个任务看板的其他功能，包括我创建的任务等等，同时完成相关的单元测试；

9月 开始集成测试，修复发现的缺陷，完成回归测试；

10月 完成集成测试，对公测人员进行业务培训；

11月 开始第一次公测，功能手册编写；

12月 收集公测过程中发现的缺陷，完成回归测试；

**技术成熟度：**

使用Spring MVC、MyBatis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。

开发工具使用业界使用最多的免费IDE eclipse，同时使用阿里发布的Java代码检查插件，确保代码编码规范；

同时使用TestNG作为单元测试工具，每个模块开发完成后都要完成相关的单元测试，同时产生测试报告，确保每个类的每个方法都被测试到；每个分支、每行代码都能覆盖；类、方法覆盖率100%；代码行覆盖率80%以上；

使用selenium进行冒烟测试，由于我们的开发过程使用敏捷开发，所以冒烟测试尤其重要，每完成一个模块，其他相关模块都要做冒烟测试；

**存在的问题：**

由于引入的任务和BSM（佰钧成标准人月）的概念，需要项目经理和人力资源经理更好的与下面的员工对接，项目经理需要将项目的每一个功能点划分成WBS（工作分解结构），然后每个WBS对应一定数量的BSM；员工对接任务时，既要考虑自己的技能，又要看完成该任务可以获得的BSM，这样可以最大化的调动员工的工作积极性。

另外，由于任务看板是一个新生事物，需要跟“软件开发项目科学计费扩展引擎”系统对接，由他们提供基础数据，如项目基本信息，而有些数据是敏感信息，我们不能直接访问他们的数据库，所以我们需要他们提供一个接口，让我们每天定时获取最新数据；

1. 微信公众平台与微服务 针对微信浏览器进行适配和优化

1月 开始技术调研，针对微信浏览器与普通的IE、谷歌浏览器进行对比，确定技术方案；

2月 完成技术选型，前端使用jQuery Mobile；

3月 完成页面布局，开始第一次演示，和用户（人力资源经理和项目集经理）沟通界面布局，通报第一季度开发情况；

4月 实现创建任务、编辑任务和删除任务功能的前台页面部分；

5月 实现根据任务创建子任务列表功能的前台页面部分，并且完成子任务进行修改、删除的前台页面部分；

6月 实现对子任务要求的技能列表信息维护的功能的前台页面部分；

7月 实现对子任务要求的领域信息列表维护的功能的前台页面部分；

8月 完成任务高级查找功能，输入条件包括工作城市、技能信息等等的前台页面部分；

9月 完成整个任务看板的其他功能，包括我创建的任务等等的前台页面部分；

9月 开始集成测试，修复发现的缺陷，完成回归测试；

10月 完成集成测试，对公测人员进行业务培训；

11月 开始第一次公测，功能手册编写；

12月 收集公测过程中发现的缺陷，完成回归测试；

**技术成熟度：**

使用jQuery Mobile框架是相对成熟的，很多微信公众号都使用了此技术。

前端的验证使用jQuery Validation插件与原生JavaScript相结合的方式；

**存在的问题：**

由于第一次使用Spring MVC来进行基于RESTful的微服务开发，公司并没有类似的项目经验；项目组最开始组织专家一起进行技术攻关，在前两个月完成了一个最佳实践，把各个技术难点都排查了一遍，让后续开发得以顺利进行；

1. BI 数据库 与“软件开发项目科学计费扩展引擎”系统对接，定时抓取相关数据。

**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 完成了自动清洗人力基本数据设计和数据校验、容错、运行自动监控通知功能。

9月 完成了自动清洗项目基本信息设计和数据校验、容错、运行自动监控通知功能。

10月 完成了员工状态自动的每日更新操作。

**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。

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）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。

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** |
| 人力看板 | 通过输入工作城市、技能、工作年限、员工状态等条件，查询得到人力列表 |
| 我的人力档案 | 对人力信息的修改和查看 |
| 我的汇报线 | 查询我的团队成员列表，并且可以维护成员信息 |
| 任务看板 | 通过输入工作城市、技能、工作年限、BSM、预计开始时间、预计结束时间等信息，查询得到任务列表 |
| 创建任务 | PM根据已有的项目信息创建任务及所需资源列表（明细任务） |
| 我发布的任务 | PM查询自己发布的任务列表，并且可以维护任务信息 |
| 登陆 | 切换不同的用户，测试不同的功能 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

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各层级管理者试用。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。