**燃气工程质量监管系统**

**建设方案**

### 

### 1.项目概述

#### 1.1项目名称

广州燃气集团有限公司工程质量监管系统。

#### 1.2项目背景

广州燃气集团有限公司在信息化工作中持续投入，不断创新，为客户提供高质量、高效率的服务。目前，已建成SAP系统、GIS系统、调度系统、客户服务系统等信息化系统。

随着城市发展对燃气的需求越来越大，燃气工程的规模、数量不断增大，对燃气工程的管理要求也不断提升，尤其是工程质量和安全方面。另外，信息技术在不断进步，GIS等技术在燃气行业的应用也越来越广泛，在管网建设、设施管理、事故应急、运行管理等方面起到了非常重要的作用。

燃气集团紧跟政府管理要求建设网格化管理机制，从宏观的工程项目到微观的设备、焊接点、部件等的地理位置信息都需要落在网格中，为巡线、施工、抢修等提供强有力的数据及技术保障。在管网工程建设中，GIS数据贯穿在整个工程项目建设管理的生命周期内，起到以图管建的作用。因此，需要建设一个符合广州燃气集团有限公司燃气工程特点，基于GIS数据及平台，与调度系统、客户服务系统有机结合的工程管理系统。

#### 1.3项目建设目标

根据广州燃气集团有限公司对工程管理的需求，要求综合运用云计算、互联网、地理信息系统等先进技术，形成全过程管理、一体化、智能化的工程管理体系，为项目管理人员、公司管理人员提供网络化、智能化的管理服务，使工程管理更加科学高效，为广州燃气工程建设发挥积极的作用。

项目本期建设目标为依托广州燃气集团有限公司信息化建设成果，建成广州燃气集团有限公司工程管理系统，实现对燃气工程项目信息、施工流程、质量、进度的管理，最大化利用GIS平台及数据，做到项目管理人员实时把控工程项目进度、领导整体把握集团工程的要求。

#### 1.4项目建设原则

广州燃气集团有限公司工程管理系统建设遵循以下建设原则：

1、 统一规划原则

本项目建设内容作为广州燃气集团有限公司信息化系统的一个重要组成部分，需要统一规划，统筹全局。

2、规范性原则

要求本项目的系统设计所采用的技术和设备符合国际标准、国家标准和行业标准，开发过程控制、开发技术、系统编码、文档应规范化，比便为系统的扩展升级、与其他系统的互联提供了良好的基础。

3、安全性原则

要求在系统设计中，采用良好的安全机制，通过安全可靠的软硬件加密手段、多层次的保密方法来保障系统和数据传输的安全性。

4、成熟和先进性原则

要求所有系统都采用B/S的三层或多层架构、软件模块化开发、组件开发等具有先进性的开发平台及开发技术，确保技术成熟性和先进性。

5、可管理性原则

要求整个项目系统易于管理，易于维护，操作简单，易学，易用，便于进行系统配置，在设备、安全性、数据流量、性能等方面可以得到很好的监视和控制，并能够进行远程管理和故障诊断。

6、开放性原则

要求本项目系统在体系结构、软件产品、数据交换协议等方面，充分考虑到开放性，确保系统除了能实现应用的各种业务功能外，还可以与其他系统互联。

7、可扩展性原则

要求项目系统架构基于开放体系结构之上，易于扩展、扩建新的业务功能，能够随着业务的不断发展、应用的逐步完善、用户的逐渐增加不断进行扩展，以获得良好的性价比。

### 2.项目建设需求

#### 2.1总体要求

广州燃气集团有限公司工程管理系统总体要求是利用GIS数据，以GIS手段来优化项目管控，系统操作简单、管理高效，能很好的满足一个项目管理人员同时管理多个工程项目，具备项目信息管理、施工流程管理、质量管理、数据采集管理、进度管理、招投标管理、承建单位管理、工程资料管理等功能，同时综合考虑与现有信息系统结合，实现以GIS平台为核心，多个业务系统协同工作的工程管理系统。

#### 2.2性能要求

主要性能要求：

1. 软件应用系统并发用户数不小于200个。
2. 具有7×24小时稳定运行的能力。
3. 系统处理操作响应通常不大于1秒，复杂查询响应不大于5秒，特殊操作可适当延长。
4. 工作界面为全中文，设计合理，操作简单、方便。
5. 系统应具有集成其它应用系统接口的能力，具备易扩展性的能力。

#### 2.3运行环境

工程管理系统应支持主流操作系统和数据库管理系统，支持TB级数据的管理，支持基于Web的大数据组织与管理等能力。

#### 2.4软件构架要求

工程管理系统应基于JAVA技术的三层架构进行设计，研发和选用成熟的中间件产品。采用基于B/S为主，C/S为辅的混合模式及组件化技术进行构建，并能结合应用于智能手机、平板电脑，系统须架构在统一的安全保障体系、权限管理和监管环境上。

### 3.软件功能需求

#### 3.1项目信息管理

项目信息管理能对工程概况、承建单位、班组机具等工程基本信息的记录和管理，形成统一的展示全部项目信息的“项目库”，亦可生成工程的各种报表，使得管理人员可以全面掌控公司全部项目现状，了解工程运作的全貌。

项目信息管理功能要求如下：

1. 能按项目类别、项目进度等对项目进行分类查看，支持对项目名称、项目编号等进行筛选，并提供分类导出功能。
2. 能对项目的基础信息进行管理，包含项目编号、项目名称、项目概况、项目规模、项目地址、标段信息等信息项，提供数据录入与维护功能。支持接收从SAP系统推送的项目编号、项目名称等信息。
3. 能对项目的承建单位信息进行管理，包含承建单位名称、资质证明、施工范围、项目负责人、专业工程师信息等信息项；支持承建单位的导出与导入；提供数据录入与维护功能。
4. 能对项目的班组机具信息进行管理，包含班组负责人、班组人员分工、机具类别、机具制造商、机具型号等信息项，提供数据录入与维护功能。
5. 能对项目的项目管理信息进行管理，包含项目类别、项目状态、项目组成员、计划开工时间、计划完工时间等信息项，提供数据录入与维护功能。
6. 能对项目预算进行管理，支持从SAP获取项目预算金额，支持调用SAP物料数据登记“物料清单”。
7. 预留与设计单位的设计文档接口，可以接收设计单位相关设计文件。预留设计文档中CAD图转换成GIS数据的接口，可以完成数据的转换、属性关联、入库等。
8. 支持信息项的自定义功能，除固定信息项外，可以增加新的信息项，且信息项支持不同的数据类型（例如：数字、枚举等）及权限控制。

#### 3.2图纸管理

按项目上传设计图、完工图、竣工图，在GIS系统按图层显示设计图、完工图、竣工图。

要求支持从CAD图纸导入到GIS系统，对CAD图纸必须符合以下要求：

（1）CAD设计图上的控制点坐标必须与实际地理位置一致，不能有旋转、放大、缩小、平移等情况。

（2）数据图层的划分必须按照管线行业标准和国家规范制定，所有实体必须归纳到正确的图层。

（3）设计图编制过程中，前后线之间的连接必须使用捕捉。避免数据转换后出现断线的情况。

#### 3.3施工流程管理

按施工流程：设备进场→材料进场→开挖→放管→焊接→定点→复查→回填。能规范每个施工步骤的质量要求，通过拍照、扫描条码等技术手段保障施工质量。

1. 设备进场

对设备进行拍照，记录设备条码。拍照要求记录拍照时间和拍照坐标（本系统的全部照片必须记录拍照时间和拍照坐标）。

1. 材料进场

首先扫描材料条码，确认材料批次是在本项目使用。

对材料进行拍照，上传系统。

1. 开挖

在开挖前和开挖后都需要进行拍照记录。

1. 放管

放管后进行现场拍照记录。

1. 焊接

与焊接系统对接，从焊接系统获取焊机的位置、焊接人员信息、及焊口数据，并将数据在GIS系统或嵌入工程管理系统中展示，随时查看，实时跟进管道焊接进度。确保焊口、人、机的数据真实性。

焊接完成后，对焊口进行拍照，要求提供智能辅助功能，系统根据照片辅助判断焊接是否成功。

根据焊口数据与照片，确保焊接成功后，才能进行下一个焊口的焊接。同时，对焊接打印的焊接数据进行拍照上传，并在GIS系统或嵌入工程管理系统中展示。

GIS系统需要和工程管理系统相结合，从工程管理系统能直接跳转到对应的GIS系统并定位到对应的工程项目或者直接在工程管理系统中嵌入GIS图查看对应工程项目，实时体现当前项目的焊接进度，显示应有焊口数量、已完成焊口数量等内容，每个焊口上需要能查询到相应的属性信息和照片。

1. 定点

通过专用PDA设备，对焊口、弯头、阀门等进行定点工作：记录和上传焊口、弯头、阀门等位置信息，记录和上传设备材料的条码信息（包含材料设备名称、品牌、型号、厂商等）。

定点的数据最终形成完工图，需要展示在GIS系统和领导总图中，并能按照指定区域范围等形式来统计材料设备数据。

1. 复查

复查工作主要针对焊口进行，对复查不合格的焊口，首先对原来的打印的焊接数据进行拍照，重新焊接后，按焊接步骤要求记录相关信息。

1. 回填

复查工作完成后，进行回填工作，回填完成后拍照上传。

#### 3.4进度管理

进度管理以“单人管理多项目”为核心开发，项目管理人员可在进度管理中统一管理所负责项目的进度与实施状况。主要功能要求如下：

1. 能提供“个人项目中心”功能，方便项目管理人员在一个页面管理自己所有的项目。
2. 能按天填报项目进度，填写项目实际完成情况，包括：当天工程完成工作、累计完成工程量、形象进度、现场照片、是否按按计划进行、未完成情况说明等。
3. 能按照项目、月度查看工程进度，通过图表直观展示项目进度。
4. 能直接打开或跳转到项目对应GIS系统中的项目图形，实时查看项目焊接进度。

支持在手机app填报项目进度。

#### 3.5招投标管理

招投标管理能对项目的招投标进行管理，根据项目（包）的投资规模，招标方式可分为摇号、邀请投标、公开招标，不同招标方式相应的招标流程。

1、摇号

项目（包）的投资规模小于30万，采用摇号方式。流程如下：

随机选取监督员→监督人员在APP进行摇号→记录摇号结果→生成相关表单→中标单位打印已经通过CA固化的中标通知书。

2、邀请投标

项目（包）的投资规模大于30万、小于100万，采用邀请招标方式。流程如下：

从“企业库”选出承建单位→通过微信企业号向承建单位发送带CA的电子标书→承建单位通过CA认证后到系统报价→根据价低者得原则，评出中标人→生成相关表单→中标单位打印已经通过CA固化的中标通知书。

支持多个项目“打包”功能，可根据包号进行摇号、邀标等管理工作。

3、公开招标

项目（包）的投资规模大于100万，采用公开招标方式，交第三方招标单位进行招标。系统需要记录招标代理单位信息、招标文件、中标单位、中标价、中标通知书等信息。

#### 3.6承建单位管理

承建单位管理能对参与项目的各承建单位进行管理，能查看各承建单位的基本信息，并能被招投标和项目信息所调用。要求实现以下功能：

1. 分为“企业库”和“非企业库”两个部分，非企业库主要是通过公开招标进来的单位。
2. 能对承建单位的单位信息进行管理，包括单位名称、单位类别、法定代表人、地址、联系方式、主要资质等；支持数据的导入与导出。
3. 能对承建单位的班组信息进行管理，包括全部班组、班组类别、班组名称、班组人员信息、专业技工信息等。
4. 能对承建单位的机具信息进行管理，包括全部机具、机具类别、机具名称、机具SN、机具性能指标、机具使用时间等。
5. 能对承建单位的物料使用信息进行管理，并与SAP系统中的物料进行对照。
6. 支持承建单位信息被招投标管理和项目信息管理所调用；支持承建单位信息的导入与导出。
7. 建立承建单位的基本信息台账，能实时掌握与承建单位项目数量、合同签订数等概览；能按地区、合作数据等维度查找承建单位。

#### 3.7工程结算管理

支持从项目的“物料清单”导入工程量到“结算清单”后，对工程量进行调整，同时支持手工输入或者从EXCEL表导入“结算清单”。

从概预算系统获取“综合单价”数据，核定“结算清单”的工程量后，系统自动计算工程结算费用。

#### 3.8工程资料管理

根据工程管理要求中对项目全过程的工程资料进行管理，要求提供工程资料管理规则模板，根据规则模板每个参建单位构建一套独立的工程资料管理空间。建设单位通过系统可以对参加单位资料收集的及时性、完整性、准确性进行监督。通过资料管理规则可以方便、快捷地查找工程资料。

根据档案组卷规则，通过已收集的工程资料文件可以实现自动组卷功能。要求可按照分类、项目、案卷数量、数字化信息等方式统计结果，打印出对应的报表信息。支持案卷封皮、卷内目录、备考表、档案脊背等打印功能。

#### 3.9接口管理

实现与GIS、SAP、焊接系统、概预算系统等系统的接口开发，实现互联互通。

* 与GIS接口：从GIS中获取位置相关信息，向GIS返回项目信息、焊点信息、材料设备等信息。
* 与SAP接口：从SAP中获取项目、物料、概算金额等信息。
* 与焊接系统接口：从焊接系统中获取焊接信息。
* 与概预算系统接口：从概预算系统获取“综合单价”数据。

#### 3.10领导总图

基于历史和系统现有数据，实现领导总图：

* 能够区分项目的状态，展示所有项目的位置和属性信息；
* 根据工程管理人员权限及分工，能够查阅所对应项目的设计图、完工图和竣工图；
* 能够展示在建项目的应有焊口数量、已完成焊口数量等内容，每个焊口上需要能查询到相应的属性信息和照片；

#### 3.11系统管理

1、机构管理

对单位的组织架构进行管理，管理员可以灵活更改机构内各个部门的信息，调整部门间的层次关系，以目录树的形式体现机构的整个组织架构。

2、用户管理

面向单位所有成员进行集中化管理，管理员可以灵活更改用户（组）信息，调配其所在部门及工作组，每个用户进行系统登录时均采用密码授权的方式，密码采用了数据加密技术，增强了整个系统的安全性。

3、权限管理

采用较为成熟的"基于角色"的权限管理机制进行用户授权管理。角色是系统权限管理的核心，管理员可以灵活地将受控用户（组）加入到合适的角色中，这样一来用户就处于系统的监控之下，任何的越权操作将以非法操作信息记录于系统日志中。包括角色定义、用户组定义、用户绑定、资源绑定。

4、报表管理

要求实现单位基本信息统计、项目信息统计、招投标统计和承建单位统计功能；所有报表均可导出为EXCEL文件，并可利用系统直接打印出来，对打印的位置、页边距、每页行数、页眉页脚等均可设置。

5、基础数据设置管理

系统提供对承建单位类别、承建单位所在区域、施工人员类别、施工机具类别等设置，同时支持工程管理相关流程、时限、办事提醒等配置。

#### 3.12移动应用

1、手机APP

要求实现以下功能：

1. 支持项目信息及其他其他工程管理信息查询；
2. 支持施工流程管理中的照片采集，数据录入；
3. 实现质量管理中对焊机的管控，查看焊接数据；
4. 实现扫描、识别电子标签、记录条码数据；
5. 实现项目管理人员进行项目进度填报；
6. 招投标管理中监督员进行摇号操作。

2、微信企业号

要求实现以下功能：

1. 支持项目信息及其他其他工程管理信息查询；
2. 招投标管理中向承建单位发送带CA的电子标书；
3. 项目管理过程中消息的发送。

### 4.手持PDA设备需求

#### 4.1 设备硬件参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目** | **功能配置** | **详细参数** |
| **系统** | 操作系统 | Android 5.1(64位) |
| 处理器 | 八核 1.5GHz |
| 存储 | 3GB RAM |
| 32GB |
| 最大支持128G扩展 |
| **GNSS** | GNSS | 三星联合定位 GPS L1 GLONASS L1 BDS B1 |
| 支持数据格式 | NEMA-0183 |
| 修正量I/0协议 | RTCM2.3(1、3、9）、RTCM31等 |
| 数据更新率 | 1HZ |
| 重捕获时间 | ＜1s |
| 冷启动 | ＜30s |
| 定位精度 | 单点定位： 2.5米 |
| SBAS＜1米 |
| 外部源差分 ＜0.5米（CEP） |
| 其他 | 激光对中、工业级外置天线接口，坚固耐用 |
| **多媒体** | 摄像头 | 800万像素，支持闪光灯，支持自动对焦 |
| 屏幕 | 电容屏 5英寸 1280\*720 |
| 电话功能 | 语音通话及多媒体短信 |
| 传感器 | 电子罗盘、重力感应、内置温度计、气压高度计、可选光感、距离感应 |
| 其他功能 | 集成扬声器、麦克风 |
| 扩展功能 | 可选扫描头、RFID（NFC）功能、对讲机功能、指纹识别功能 |
| **数据通讯** | 网络 | 4G 全网通 |
| 蓝牙 | BT4.0 向下兼容 BT2.1+EDR |
| WIFI | IEEE 802.11 b/g/n |
| USB | 支持USB充电、OTG功能 |
| **电源** | 电池 | 可拆卸 3.7V 7200mAh 锂电池 ,标配两块 |
| 工作时间 | 单电工作时间＞10小时 |
| 充电 | 标配双电座充、 4个小时快速充满 支持车载充电、充电宝充电 |
| **环境性能** | 防水防尘 | IP67 |
| 抗跌落 | 1.5m |
| 环境温度 | 温度：-30℃~60℃ 存储温度：-40℃~80℃ |
| **物理特性** | 尺寸 | 231\*92\*57（mm） |
| 重量 | 0.56kg(含电池) |

#### 4.2 软件功能要求

|  |  |
| --- | --- |
| **类别** | **功能** |
| **数据采集** | * 快捷键采集 * 点\线\面穿插采集 * 多测尺测量 * 丰富的地类图形标示 * 同步采集、现场成图 * 线长面积精确测量 |
| **智能人工化** | * 自动升级 * 在线地图 * 数据字典 * 自动报告 * 支持定制 |
| **多种格式导入导出** | * EXCEL * AutoCAD * ARCGIS * MapGIS * 自定义格式 |
| **其他工具** | * 坐标转换 * 面积计算 * 参数求取 * 网络测试 * 导航放样 |

### 5.GIS软件需求

#### 5.1 GIS软件产品需求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 产品名称 | | 性能及指标需求 |
| 1 | ArcGIS 10.4 for Desktop高级版(地理信息桌面软件高级版) | 主模块 | 要求能完整的完成工程管理中关于焊机、焊接点、材料等GIS数据创建、更新、查询、制图、分析和管理的功能，可执行高级的空间处理工具和制图综合功能。 |
| 2 | 3D分析扩展模块 | 要求支持多种工程管理中三维管道模型分析功能，包括模型相交分析、联合分析、差异分析、邻近分析，并把分析的结果可以存储到空间数据库中；要求支持地表直线距离量测、沿地形实际距离/面积量测、垂直高度量测功能； |
| 3 | 网络分析扩展模块 | 要求能够对工程管理中的管道进行点到点的管道数据分析、管道方向、工程项目服务区域定义、最短路径、最佳路径、邻近设施、起始点目标点矩阵等分析。 |
| 4 | 数据质量控制扩展模块 | 需要提供构建企业级的数据质量检查工作流。能够自动化、可视化、简单化控制矢量和属性数据质量。 |
| 5 | 数据互操作扩展模块 | CAD工程设计数据与GIS系统进行转换，能够读取多种空间数据格式，包括GML、DWG/DXF文件、MicroStation Design文件、MapInfo MID/MIF文件和TAB文件类型等。 |
| 6 | ArcGIS 10.4 for Server 10.4高级版(地理信息企业级服务器平台软件高级版) | 主模块 | 要求在组织机构内搭建GIS平台来实现Web GIS应用模式，需要组织机构里的每个人都能够随时随地、使用任何设备来发现、创建和分享GIS内容。具有网络分析、3D分析等扩展模块。 |
| 7 | 数据互操作扩展模块 | 需要在Web端实现CAD工程设计数据与GIS系统进行转换，能够读取多种空间数据格式，包括GML、DWG/DXF文件、MicroStation Design文件、MapInfo MID/MIF文件和TAB文件类型等。 |

#### 5.2 GIS软件技术参数要求

详见附件一。

#### 5.3 GIS二次开发需求

在GIS软件平台基础上进行二次开发，要求完成GIS系统、领导总图、工程管理系统与GIS接口、CAD图转GIS数据接口等内容。

### 6.项目实施方案要求

项目实施规范需要包括项目启动阶段、需求调研确认阶段、软件功能实现确认阶段、数据标准化初装阶段、系统培训阶段、系统安装测试及试运行阶段、总体验收阶段、系统交接阶段等八个阶段工作内容，每个阶段下面需要有不同的工作事项，各个阶段之间都是承上启下关系，上一阶段的顺利完成是保证下一阶段的工作开展的基础。

### 7.系统培训

1、培训要求：

投标人应针对该项目需求特点提供详尽的培训计划，对招标人的技术人员进行项目建设和运维相关技术内容的全面培训，培训工作应按工作内容和性质分阶段有组织的进行并由有经验的专业工程师授课，计划中应包括所有必要的培训内容及教材。

2、培训内容：

（1）系统管理员培训要求：熟悉整个系统的硬件和软件结构、系统的配置；熟练掌握系统基本组成及原理；熟练掌握系统的操作与运行管理；熟练掌握权限、用户配置等系统管理；熟练掌握系统的安装、检测、维护；熟练掌握排除故障的基本技术。

（2）其它人员培训要求：了解系统基本组成及原理；熟练掌握系统功能及操作步骤、一般故障及排除。

### 8.售后服务要求

1、系统维护。开发单位应该具备与系统相适应的服务和维护能力。

2、投标人应提供完善的售后服务方案。售后服务至少应包括如下内容：系统初验合格后，进入试运行期，试运行期为1个月；系统最终验收合格后，进入质量保证期，质量保证期为1年。

3、在系统试运行和质量保证期内，系统出现的问题都由中标人给予解决。投标人应提供灵活、多样的通信联系手段，明确联系电话和联系人姓名，并且提供7x24小时的热线电话响应服务。

4、出现故障在2小时内到现场处理。并在24小时内恢复系统运行。