doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2014.11.002

燃气工程作业过程的无线数字化管理

□ 成都千嘉科技有限公司（610211）王 孜

摘　　要： 本文介绍了一种使用无线终端技术实现对燃气工程现场作业过程的信息化管理的方法。燃气工程的施工方、监理方利用平板电脑的GPS定位、拍照及无线通信功能，实时录入现场施工、监理数据及现场照片，平板电脑记录相应的操作时间及GPS位置，为工程监管人员提供时间及位置信息。通过本系统的帮助，燃气公司可通过GIS地图了解全公司所有工程的状态，并可了解其中任一工程的施工进度、现场情况、人员出勤情况等信息。

关 键 词： 燃气工程　现场作业　无线终端　平板电脑　过程管理

Wireless and Digitized Management of Working Processes of Gas Engineering Projects

Chengdu Qianjia Technology Co., Ltd　　Wang Zi

Abstract: This article describes a method to manage the on-site work process of gas engineering projects using wireless terminals. Construction parties and supervision parties of gas engineering projects utilize tablets with the capabilities of GPS position, picture taking, and wireless communication to record construction and supervision data and take photos, and record time as well as GPS coordinates of operations to provide time and position information to engineering management persons. With the help of this system, gas companies can find out the status of all their engineering projects using GIS maps, and to know the progress, on-site status, and on-duty persons of a certain project.

Keywords: gas engineering　on-site work　wireless terminal　tablet　progress management

1　概论

在燃气工程的作业过程中，大多数燃气公司现阶段都采用纸质文件记录施工及监理数据的作业方式，施工表单及竣工材料全部是纸质文件。这种作业方式虽然能够满足施工的现阶段需求，但是有很多不足之处。这些不足之处主要表现在：

（1）工程完工后，如果当事人离开相关公司，燃气公司没有人能够找到管道位置；或者工程完工很多年后，当事人忘记了管道位置，也无法找到管道位置；

（2）如果施工时拍摄了现场照片，现场照片对应哪张施工图纸？照片在什么位置拍摄的？相关人员经常搞不清楚；

（3）燃气公司无从知道；施工时，施工人员、监理人员是否去了现场？在现场做了什么工作？

（4）燃气公司无从知道；需要现场填写的表单是现场填写的还是后来补填的？

（5）工程进展情况怎么样，仅靠施工单位及监理单位的汇报是不够的，有时甚至会得到虚假的信息。燃气公司要掌握工程进展情况，往往需要跑很远的路到现场才能了解；

（6）到底有多少工程在进行中？每个工程处于什么状态？领导需要与相关项目负责人一一沟通，无法一目了然；

（7）施工材料领用了多少？实际用了多少？还有多少余料？相关人员无法第一时间了解；

（8）竣工资料及现场表单都是纸质文件，不利于保存及后期信息检索。

为了更好地管理燃气工程施工过程，我们研发了一套基于无线平板电脑的燃气工程现场作业管理系统，实现对工程作业过程的精细化管理。研发的主要目的是：

（1）利用现代化的信息技术，引入无线通信定位技术，实现对工程项目的实时监管；

（2）通过信息化技术变革传统的管理方式，实现项目过程资料、照片、附件的统一管理；

（3）针对工程项目的特点引入GIS系统，提供基于GIS地图的项目定位以及基于GPS的事件记录；

（4）以数方式存储施工及监理数据、照片、图纸，实现燃气工程信息的计算机检索。

2 技术原理

在施工、监理过程中，通过采用无线平板电脑录入数据，实现了对工程施工过程的精细化管理。具体来说，现场施工的每个单位（建设方、施工方、监理方）都需要配置至少1台具有无线通信、拍照、及GPS定位功能的平板电脑。图1是系统原理图。

燃气公司技术部门先将项目相关信息录入系统，施工及监理人员通过平板电脑访问系统， 在平板电脑上录入数据及拍照。数据及照片通过无线网路上传至服务器。燃气公司管理人员通过访问服务器获取施

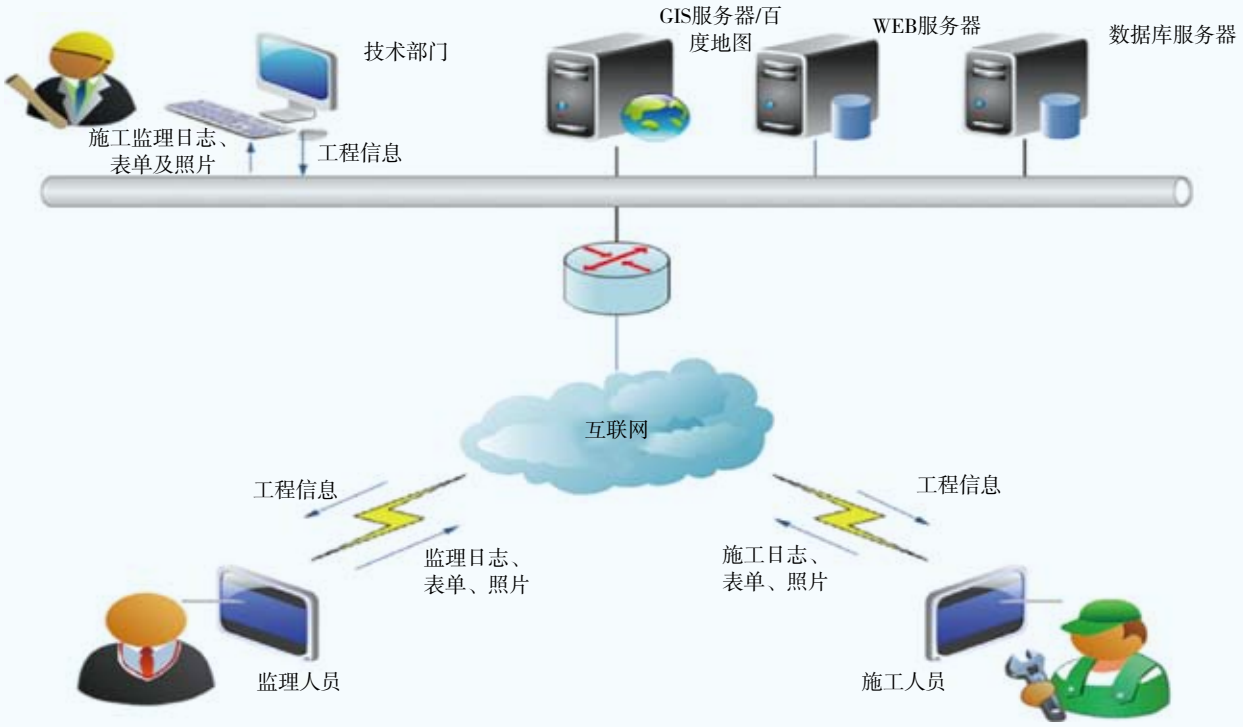

图1 系统原理图

工现场信息，包括表单、照片、位置、操作等信息，全面了解燃气工程的建设情况。

3　施工步骤及过程监管

3.1　施工步骤

（1）施工前准备

在开工前，燃气公司相关人员将工程基本信息录入系统，包括项目名称、项目类型、GPS位置、建设单位、施工单位、建立单位等，并上传项目相关的设计图纸等文档。系统对每张图纸进行编号，并产生编号的二维码。施工人员可将二维码打印出来贴在图纸上，将图纸与项目关联起来。系统可以根据燃气公司的纸质表单的格式制作电子表单，并预先存储在系统中。这些电子表单可在平板电脑上访问，也可以在电脑上访问。

（2）施工过程

施工、监理人员到达现场后，先扫描自己工牌上的条码编号，登陆系统。系统会自动记录登录的时间、地点及用户名。施工人员在施工前扫描图纸上的二维码，将施工图纸与项目关联起来。施工时，先将施工现场拍照，平板电脑记录下拍照时间及照片的GPS位置，并上传到服务器。在施工过程中，需要填写的施工或监理表单都可在平板电脑上填写，系统自动记录下填写报告的时间及地点，以便管理人员了解表单是否是现场填写的报告。对于按照法律规定需要现场签名的表单，可在纸质表单上签名，并将表单拍照后上传到系统。施工完成后，在埋土之前，施工人员需要拍摄工地照片；埋土后，也需要拍摄现场照片，并上传系统。

（3）施工后处理

施工完成后，相关施工单位将需要盖章的表单盖章后，作为附件上传到相关表单下。经过以上过程，所有施工表单都以数字化的形式存储（大部分是通过平板电脑填写的，有小部分是扫描或拍照的附件）。相关单位可以打印项目资料，形成纸质竣工材料，完成整个项目的验收。

3.2　施工过程监管

燃气公司可以通过电脑查询工程项目的施工情况。在电脑上，系统可将正在进行或刚完成未归档的项目展示在GIS地图上。管理人员可以很清楚地了解到各个工程的位置及状况。

燃气公司管理人员可以查看并审批已经填写的表格。如果表格内容完整，经过审批的表格内容就不能更改了。燃气公司管理人员通过系统可以很清楚地了解到工程项目的进度、现场情况、人员是否到位等信息。通过系统，管理人员能够及时发现问题，实现对工程项目施工过程的监管。在以往，燃气公司管理人员需要电话询问施工及监理方，了解工程进展情况。但是施工或监理方不一定会按照实际情况报告工程进展情况，燃气公司得到的信息有时是不准确的。为了避免这种情况，燃气公司往往还必须派人跑很远的路到现场查看。通过采用这套系统，一个燃气工程已经做了什么工作，还有什么工作没有做，燃气公司管理人员一目了然。

系统不仅可以展示项目情况，也可以展示登陆系统的人员的位置。燃气公司可以从系统了解当天有哪些人登陆系统，他们在系统中做了什么事情。

4　系统优缺点

通过采用无线平板电脑，实现了对燃气工程作业过程的监管，达到了下列效果：

（1）工程数据更加真实可靠、更具有时效性：由于表单需要当场填写，数据因而更有时效性；系统能够记录下填写表单的时间及地点，因此系统内的数据更加真实可靠；

（2）工程表单格式统一，便于分析统计：过去由于各个施工单位、监理单位采用的表单格式不一致，造成燃气公司的竣工资料的格式的不一致，这对很多燃气公司都是很头痛的事情。燃气公司通过采用本系统，所有工程的施工、监理单位使用相同的表单，最后的竣工资料格式都是一样的，便于燃气公司查询统计及管理；

（3）工程进度及现场情况实时监测：由于数据都是现场录入的，什么工作已经做了，什么工作还未作，系统能够提供真实的数据。工程到底做到什么程度了，通过查询表单就很清楚；现场情况怎么样，通过照片就可以看到；

（4）施工位置的GIS定位：由于采用了GIS定位技术，即使很多年后，仍然能够准确定位施工位置；

（5）工程数据的电子存储， 便于检索：采用本系统后，工程数据都以电子及纸质竣工文存储，便于从电脑上查询工程信息，不需要到档案馆查询纸质文件。

系统的不足之处是只实现了对工程作业过程的监管，还不是一个完整的工程作业管理系统，未能实现对工程项目的全方位管理。将来需要与传统的工程项目管理软件集成起来，形成一个完整的工程项目管理系统，包含项目筹备、执行、施工过程、验收等环节的管理。

5 工程案例及结论

本系统从2013年起，在四川省成都市龙泉驿华油兴能天然气公司的几个工程项目中得到实际应用。在应用中，工程施工方、监理方严格按照燃气公司的要求，录入相应数据，完成了工程。通过该公司的对本系统的使用实践，证明系统达到了设计的目的。图2是该项目的表单列表。

图3是其中1张表单“工程划分明细表”的数据示例。

图2 某工程项目表单列表

图3 某工程表单数据示例

通过采用具有无线通信、拍照、GPS定位功能的平板电脑，可以达到对燃气工程施工过程精细化监管的目的，实现燃气工程施工过程的无线数字化管理，为燃气公司提高燃气工程的监管水平提供了一种有效的信息化手段。