

Development and Application of PDA Machine in Shanghai Water Cycle Changing System

Zhengqi Zhao

Shanghai Water Construction Engineering Co., Ltd., Shanghai, 200000, China

Abstract

According to the development needs of Shanghai City Investment Water Supply Company, in order to improve the comprehensive management of the company, we adopted the technical innovation measure of *Shanghai Water PDA Cycle Change System*, selected and returned the PDA machine and computer platform, improved the efficiency, improved the project, reduced the error rate and accumulated valuable experience.

Keywords

cycle change; PDA control; project technical difficulties

上海水务周期换表系统 PDA 掌机的开发运用

赵峥崎

上海水务建设工程有限公司, 中国·上海 200000

摘要

根据中国上海城投供水公司的发展需要, 为提高水务建设工程有限公司自身企业综合管理工作, 采用《上海城投水务 PDA 周期换表系统》这项技术革新措施, 利用 PDA 掌机和电脑平台数据筛选和回流高效完成表务施工作业, 在工程项目中提高了效率, 降低了差错率, 积累了宝贵的经验。

关键词

周期换表; PDA 掌机; 项目技术难点

1 引言

中国上海水务建设工程有限公司长期承揽市北定期换表小型工程业务。传统的换表工作因施工信息完全依赖纸质工单, 书面填写数据和描述与事后人工统计反馈有较大的时间差, 差错率比较高, 对工作质量和进度的监督管理带来困难, 存在“三来”处理中资料信息调阅工作量较大、在统计结算中需要大量的人力投入以及差错率相应增大等实际问题。

通过《上海城投水务 PDA 周期换表系统》的运用, 中国上海水务建设工程有限公司表务队采用 PDA 手掌机替代了纸质工单来进行定期换表施工作业。该项目是根据上海城投供水公司的发展需要, 充分利用高新技术, 提高企业综合管理工作并提高施工效率, 快速响应和正确决策的一项技术革新^[1]。

【作者简介】赵峥崎(1969-), 女, 中国上海人, 给排水工程师, 从事水务板块小维工程技术研究。

中国上海水务建设工程有限公司直属表务队与城投供水分公司在合作过程中对 PDA 终端机进行研究、在周期换表系统的软件开发以及后续实践中积累了许多宝贵的经验。尤其是表务队在施工阶段利用 PDA 手掌机和电脑平台来确保定期换表的准确度, 对施工数据的回传和提高工作效率上做了充分的探究和分析。

2 项目实施情况

2.1 工艺流程对比

原人工纸质工单换表方式如图 1 所示。



图 1 工艺流程图

2.2 采用 PDA 手掌机换表方式

①电子工单下派采用三级派单，如图 2 所示。

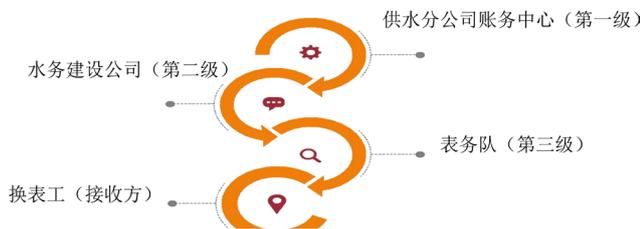


图 2 派单流程图

②换表后数据回流传输途径（如图 3 所示）：PDA 掌机 → 表务队 PC → Server → VPN → 中间库 → 城投供水账务中心 CSMS



图 3 传输途径流程图

3 工单派发控制方式、数据流转对比

3.1 提高派单效率

纸质工单派发的随意性得到很大的改善，PDA 掌机是利用电脑自动辨别区域集中派单，开单分单双月，PC 管理平台自动作废离下次抄表日期不足两周的工单，如果发送到 PDA 的表单在离下次抄表不足一周时，自动作废，换表工人无法点开操作。这使得工单派发更合理高效。

3.2 降低错误率

纸质工单填写的表具条形码经常出现错误，人工查找错误费时费力。运用 PDA 掌机后，电脑对条形码进行自动匹配和数据核实，内部审核人员只需在电脑上在进行审核，剔除错误数据，导入到城投 CSMS 系统后，CSMS 系统将自动识别新表条形码与仓库入库出库条码比对，不符的也将被剔除，并能自动生成表格予以修正。

3.3 降低人力成本

数据保存、回流、查询、和报表统计，原来需要花费多人专门统计，采用 PDA 周期换表系统后，电脑将会自动将数据保存在 PC 服务器和对应的城投账务中心服务器，所有工单的实时状态以及合计数都可以查询和导出^[2]。

4 项目实施攻克的技术难点

4.1 现场工作照片的留存问题以及特殊情况的信息采集

工人持 PDA 手机在现场换表必拍的四张照片是旧表位置照片、旧表表盘照片、新表表盘与用户告知书合并照片、新表位置照片。此工序经与中国上海积成慧集信息技术有限公司沟通后采取了相应的解决方法：因光线问题可多拍照片；旧表存放的箱子编号可以输入 PDA 掌机；遇到换阀门、格林、管道的信息录入 PDA 掌机；旧表号不符的可实施换表并在掌机的备注栏里录入信息。

4.2 旧表存放和退库信息复核中遇到的问题

定期换表后旧表的回收退库和疑问表的复核由于数量多、须转运等原因成为一个难点。后经不断总结，在掌机中标识，按照分区域堆放、口径分离、整箱退表、正常疑问分开、取证拍照、先进先出、在 PDA 掌机上备注栏上标注等管理措施也顺利解决了。

4.3 换表信息上传、数据复核和流转中的问题

通过及时的数据采集和回流将施工进度、质量和信息（包括“三来”）反馈做到实时、可控状态，定时在平台上打包数据传送城投供水分公司。各类统计数据要求自动生成报表（和开发方联系专项软件编程），对表务队上传数据合理细化并生成分析报表。

5 项目实施费用

本项目实施费用构成有：设备购置费用、培训费用、软件开发维护费用、和不可预计费用。

①设备购置费用约 203000 元。其中，PDA 手持终端 66 台 × 3000 元 / 台 = 198000 元；专用联网 PC 机 1 台 × 5000 元 = 5000 元。

②培训费用约 14000 元。其中，换表人员和工作人员约 70 人 × 200 元 / 人 = 14000 元

③软件开发与维护费用 200000 元，因项目是与城投供水公司协同开发，我们按我方需要支出的费用计算 200000 元。

④不可预计费用，约为 50000 元。

以上合计费用 467000 元。

6 项目主要技术质量指标比较

6.1 换表工作效率比较

纸质工单换表和 PDA 掌机换表工作效率比较（以每月

和每个工人的换表只数来统计)详见表1、图4,我们可以看到采用掌机PDA和电脑平台操作后工作效率大大提高。

表1 工单换表

表位分类	纸质工单 (换表数/只)	PDA掌机和系统(换表数/只)	工作效率提高 (%)
龙头表	450	600	33.3
嵌墙表	750	900	20.0
合计	1200	1500	25.0

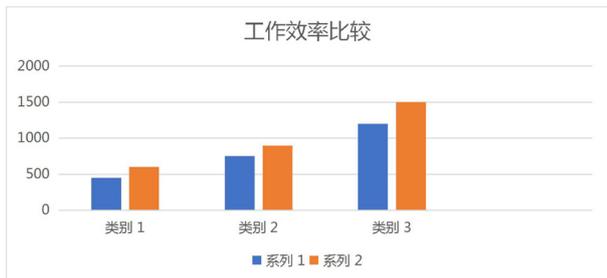


图4 工作效率比较

6.2 换表差错率比较

前后各随机抽查1800张工单,不管是龙头表和嵌墙表,还是当年表和历年表,抄码和条形码差错率在使用PDA掌机和系统后明显下降,详见表2、图5。

表2 工单数据表

分类比较	表位		年限		合计(随机抽查1800张工单出现的差错率%)
	龙头表 (%)	嵌墙表 (%)	当年表 (%)	历年表 (%)	
纸质工单差错率 (抄码、表号、条形码等数据差错)	0.95	0.71	0.50	1.16	1.66
PDA掌机工单差错率 (抄码、表号、条形码等数据差错)	0.30	0.26	0.18	0.38	0.56
差错率降低幅度	0.65	0.45	0.32	0.78	1.10

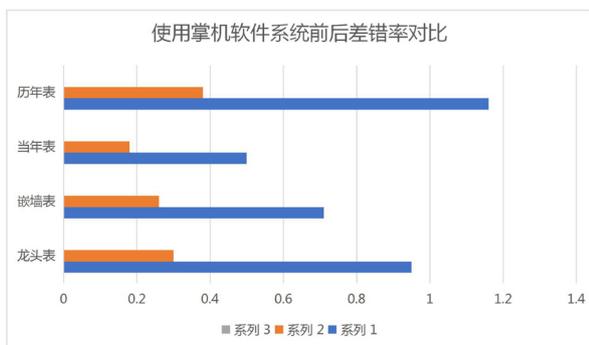


图5 前后差错率对比表

7 项目实施效果

推行《上海城投水务PDA周期换表系统》后,采用电子工单流转,换表工作效率大大提高。由于PDA手持终端等设备进行现场摄像、记录后,在工作中能够很大程度上减少人为主观、客观原因造成的差错。由于水表的条形码采用PDA扫描辨识,在界面信息提示上即能反映出表具的对应信息,避免误换、错换;对抄码数据的准确性和可追溯性大大提高,对人为造成的差错在技术上形成了有力的控制和监管^[3]。

在管理上通过PDA数据上传和相应软件管理,可以在最短的时间内汇集大量的有效管理数据并逐步积累形成对实际工作具有指导意义的数据库;对施工进度、物资投入等于第一时间得到综合信息,提供第一手的管理依据。对于统计核算可大幅提高工作效率和准确率;同时因设备具有影像与时间记录等功能,有利于对工作效率的监督并为“三来”工作处理中的分析判别提供有力证据。

8 结语

中国上海城投供水分公司将水表定期更换的工程项目常年委托给中国上海水务建设工程有限公司承包实施,表务队结合周期换表中常见的问题,在该业务工作的现场施工中引入PDA手持终端和电子工单,充分利用《上海城投水务PDA周期换表系统》平台,在资金和人力投入不大的情况下,通过技术革新对提高劳动效率、数据资料准确率、真实率等方面有了很大的改善,同时对表务管理水平的提升有较大作用,取得了较好的经济效益和社会效益。

参考文献

- [1] 周欣红. 冷水水表新旧检定规程对比分析[J]. 计量与测试技术, 2011, 38(4): 25-26+29.
- [2] 张卿安, 贺骏. 对到周期换、修水表修前性能测试及分析[J]. 城镇供水, 2008(2): 47-48.
- [3] 中华人民共和国国家标准. GB/T 25920-2010 饮用冷水水表塑料表壳及承压件技术规范[S].