

二维码技术在地下管线标识中的应用

尹燕运 李士锋 陈真 杜文晓
(中兵勘察设计研究院有限公司,北京 100053)

【摘要】 地下管线信息获取的传统方式成本高、效率低,而且存在安全隐患。应用二维码技术的地下管线信息共享与获取技术,可为地下管线的管理运维以及社会化共享提供一种新的解决方案。基于二维码技术的管线管理平台提升了地下管线的管理水平,提高了管线信息共享程度,节约了社会成本。

【关键词】 二维码;地下管线;移动端;SuperMap

【中图分类号】 TU 17

【文献标识码】 A

doi:10.3969/j.issn.1007-2993.2020.05.008

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Application of QR Code Technology in Underground Pipeline Marking

Yin Yanyun Li Shifeng Chen Zhen Du Wenxiao

(China Ordnance Industry Survey and Geotechnical Institute Co., Ltd., Beijing 100053, China)

【Abstract】 The traditional information acquisition from underground pipelines has the disadvantages of high cost, low efficiency and potential safety hazards. The technology of information sharing and acquisition based on QR code technology provides a new solution for the management, operation and social sharing of underground pipelines. The pipeline management platform based on QR code technology improves the management level and the degree of pipeline information sharing, and saves social costs.

【Key words】 QR code; underground pipelines; Mobile terminal; SuperMap

0 引言

我国自 2013 年开启城市地下管线普查工作至今,绝大多数地级市及以上的大中城市都完成了市政管线的普查建库工作,随后进入管理及应用阶段。然而,地下管线数据应用依然存在共享程度低、使用不方便、管理的社会成本高等问题。同时,国家经济建设的飞速发展和城镇化步伐的加快,新增管线数据产生的应用问题也不断积累,地下管线管理运营需要科学、先进和高效的管理手段。地下管线信息的社会化共享,是避免地下管线人为损害的最有效方法。相当长的时期内,地下管线信息获取方式是开井调查,对于隐蔽管线则在地面安置专用标识。测绘单位、工程单位施工前的物探都需要打开管线窨井井盖来获取井内信息,这种方式社会成本高,每一个项目应用都需要在实地现场开井验证,增加了重复性的工作,造成了人力物力的浪费;由于井盖上

锁、锈死、压盖、填埋等状况,时常无法获取信息;开井调查还会影响交通通行,甚至存在安全隐患,由于下井缺乏安全保护而出现人身伤害甚至死亡的故事时有发生。二维码技术可为地下管线信息的共享提供一个方便、省时、省力、安全的解决方案。

1 应用方式与条件

1.1 应用方式

二维码的应用模式目前主要有四种:读取数据模式、解码上网模式、解码验证模式、解码通信模式。

(1)读取数据模式:是指通过手机或二维码识别设备扫描二维码,解码软件解码后显示数据信息。

(2)解码上网模式:是指手机或二维码识别设备扫描二维码,显示相关的 URL 的链接,用户可以访问这一链接进行数据浏览或数据下载的活动。

(3)解码验证模式:是指手机或二维码识别设备

扫描二维码,将数据提交予验证服务器,服务器将反馈结果发送回手机,核实产品或服务的有效性。

(4)解码通信模式:主要是指解码后结果以短信、邮件或电话号码的形式显示。

1.2 应用条件

二维码地下管线信息共享的前提条件包含以下方面。

(1)地下管线数据必须是经过测绘获得的准确的量化、可视化信息。二维码技术提供的是对已有信息的获取方式^[1],管线管理人员或社会化应用人员通过二维码获取的信息必须是准确无误的,而测绘是地下管线信息准确性唯一保障。

(2)确定可以进行社会化共享的信息。社会化共享信息,需遵守国家关于城市地下管线信息的安全规定。一般而言,我们认为可以向社会公开共享的信息有权属单位、权属单位联系人、联系电话、管线种类、管线走向、管线位置、管线埋深、管线规格、数据产生时间等。

(3)信息安全保障。一般而言,信息安全保障包含信息加密密钥、认证登录、合法性手机验证、权限管理等。

2 关键技术

2.1 二维码技术

二维码^[1-3](QR code)是用某种特定的几何图形按一定规律在平面(二维方向上)分布的黑白相间的图形记录数据符号信息的。在代码编制上巧妙地利用构成计算机内部逻辑基础的“0”、“1”比特流的概念,使用若干个与二进制相对应的几何形体来表示文字数值信息,通过图像输入设备或光电扫描设备自动识读以实现信息自动处理。

二维码技术的特点及优势包括以下方面^[4]:

(1)高密度编码,信息容量大:可容纳多达 1850 个大写字母或 2710 个数字或 1108 个字节或 500 多个汉字,比普通条码信息容量约高几十倍。

(2)编码范围广:可以把图片、声音、文字、签字、指纹等可数字化的信息进行编码,以图形码表示出来;可以表示多种语言文字;可表示图像数据。

(3)容错能力强,具有纠错功能:当二维码因穿孔、污损等引起局部损坏时,仍可以正确得到识读,损毁面积达 30%仍可恢复信息。

(4)译码可靠性高:比普通条码译码错误率百万分之二要低得多,误码率不超过千万分之一。

(5)可引入加密措施,保密性、防伪性好。

(6)成本低,易制作,无需电源,持久耐用。

(7)符号形状、尺寸大小、比例可变。

(8)二维码可以使用激光、CCD 阅读器或智能手机识读,设备普及率最高,操作简单。

2.2 WebGIS 技术

SuperMap GIS 平台为实现二维码技术在地下管线管理中的应用提供了基础。SuperMap GIS 是北京超图软件股份有限公司开发的具有完全自主知识产权的大型地理信息系统软件平台,包括云 GIS 平台软件、组件 GIS 开发平台、移动 GIS 开发平台、桌面 GIS 平台、网络客户端 GIS 开发平台以及相关的空间数据生产、加工和管理工具。本系统中使用 SuperMap iServer 发布管线大比例尺的专题地图服务,与百度地图进行无缝融合,并提供了浏览、查询、量测等功能。

3 系统设计

3.1 架构设计

系统由移动端(安卓)APP 和服务器端软件组成,也可以通过浏览器以 B/S 方式访问^[5]。系统架构如图 1 所示。

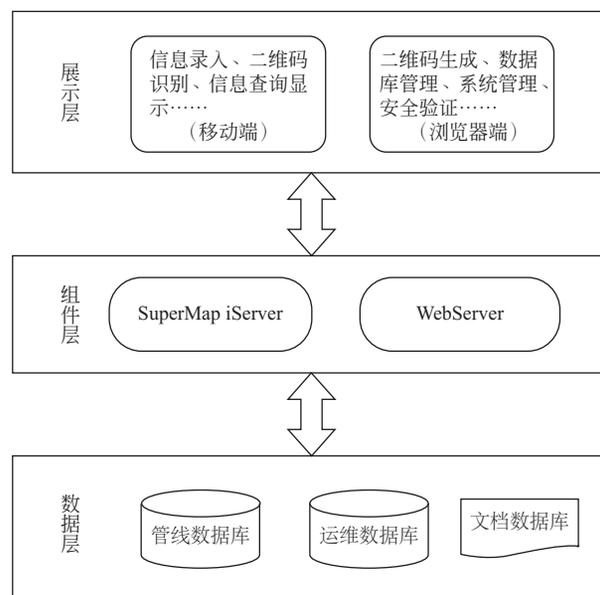


图 1 系统总体架构图

移动端 APP 采用 M/S 架构,通过 Webservice 技术将移动端与服务器端进行连接,实现二维码读取及数据的分权限读取、查询、修改等任务^[3]。

浏览器端为数据库维护端,通过 Webservice 技术,对服务器端的数据库进行维护,实现读取、查询、浏览、修改等任务操作,并可以批量生成二维码。

3.2 主要功能设计

(1)二维码生成

通过浏览器登录系统,可以批量设计和生成

二维码标签,每张标签均包含不同的二维码,可以用来实现管点或其他附属物的一一对应;可以将

生成的标签打包为 PDF 或 URL 格式,以方便进行印刷。二维码生成界面见图 2。

管线信息列表

点号 权属 管线类型 查询 批量生成二维码 批量删除

点号	编号	点号	权属	管线类型	埋深	管径	条数	操作
	1	dl(1)	动力	电力管线	0.84	φ200mm	3	删除 更新 生成二维码
	2	dl(2)	闸门	电力管线	0.1	null	2	删除 更新 生成二维码
	3	tx(1)	市政通信	通信管线	0.95	250mm*360mm	3	删除 更新 生成二维码
	4	tx(2)	华北空管通信	通信管线	1.03	null	1	删除 更新 生成二维码
	5	dl(3)	动力	电力管线	0.84	φ200mm	3	删除 更新 生成二维码

共 2 页 10 条

图 2 二维码生成界面

(2) 关联二维码

在移动端(安卓系统)安装 APP 应用,登录后通过扫描标签的二维码,可以对初次使用的二维码进行配对,即与管点或管线附属物建立一一对应关系(见图 3)。

统运维数据库、文档数据库^[6-8]。数据使用 SQLite 数据库进行存储(见图 5)。



图 3 移动端管线信息录入界面



图 4 二维码扫码信息展示

(3) 属性查看、编辑

在移动端扫描已经关联管点或管线信息的二维码,可以查看该节点的各种属性信息;有权限的用户可以对部分属性数据进行修改,更新后的信息会同步到管线数据库中。

还可通过微信等软件进行扫描,查看管点或管线的基本信息(见图 4)。

(4) 系统管理

系统管理员可以使用添加 APP 用户的账号、重置密码、查看 APP 用户使用情况、修改用户权限等功能。

3.3 数据库设计

本系统的数据库主要包括管线信息数据库、系

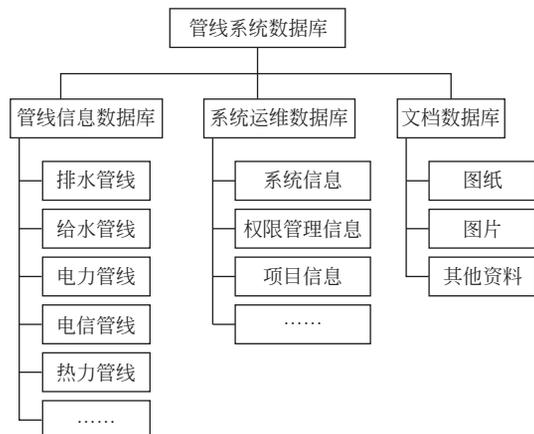


图 5 数据库结构图

4 实现与使用

QRCode.jar 是一个用于生成二维码的 Java 库。利用此库可以快速生成二维图形代码,其生成的二维码由黑色模块组成,在白色背景上呈方形排列,使用方便简单,响应速度快。二维码的生成及扫码识别过程本质上就是图像处理技术,Java 有着丰富的图像处理库,可以直接调取使用。

对于没有竣工测量数据的地下管线,在开展管线调查时,可以先生成未激活的二维码标签,在测绘人员开井调查的同时使用移动 APP 扫码、激活、关联管点 ID,并完成二维码标签的安装工作。在测绘成果内业加工完成后,可以将管线数据与管井 ID 进行关联,完成“二维码—管井—数据”三者的数据集成。

对于已有竣工测量数据的地下管线,则可直接生成经过激活和关联的二维码标签,然后安装到实地即可。

在进行管线维修、巡检,或需要了解地下管线的详细情况时,在现场采用移动设备(如智能手机)扫描二维码,即可获取公开信息,也可通过 APP 登录、验证,获取更完整甚至局部区域所有地下管线的信息。如果发生管线数据信息发生更新,可以在现场直接通过移动 APP 扫码,将数据更新并上传到系统进行数据库更新,保证数据的及时上传和共享,避免遗忘。

5 结语

二维码技术与 GIS 技术的结合让地下管线信

息的管理更加简便,为管线建设及后期管理提供了一个新的思路,使管线数据库以二维码的形式共享给需求者。

本平台可以提升地下管线管理水平、提高管线运维效率,提高地下管线信息的共享程度,节约社会成本。

参考文献

- [1] 周晓伟. 二维码识别技术研究[D]. 上海:上海交通大学,2007.
- [2] GB/T 18284—2000 快速响应矩阵码[S]. 北京:中国标准出版社,2000.
- [3] 付 铮. 智能手机二维码识别系统设计与实现[D]. 成都:电子科技大学,2011.
- [4] 盛秋康. 二维码编解码技术的研究与应用[D]. 南京:南京理工大学,2012.
- [5] 王 嫣,张志强. 基于 B/S 软件分层体系结构的研究[J]. 煤炭技术,2012,31(10):210-211.
- [6] 杨伯钢. 城市底线管线数据库与共享应用[M]. 北京:测绘出版社,2011.
- [7] 杨 恒. 基于 LBS 与二维码的工厂管线巡检系统设计与实现[J]. 电脑与电信,2018(4):78-81.
- [8] 孟蝉媛,王振宇,林海峰. 城市地下管线信息二维码自动生成技术研究[J]. 海洋测绘,2014,34(6):71-73,77.

发稿日期:2019-12-24

(上接第 281 页)

- [14] 苗德海. 宜万铁路云雾山隧道“+852”溶洞发育特征及技术对策[J]. 铁道勘察,2012(3):21-25.
- [15] 赵玉龙. 宜万铁路云雾山隧道“+260”高压富水充填溶洞综合治理技术[J]. 铁道标准设计,2010(8):111-114.
- [16] 代 峪. 云雾山隧道突泥灾害工程地质特征与防治[J]. 铁道建筑,2009(10):33-35.
- [17] 司建涛,贾留杰. 综合超前地质预报方法在宜万铁路

云雾山隧道施工中的应用[J]. 地质灾害与环境保护,2008,19(1):102-104.

- [18] 李桂林,张立国,靳天堂,等. 超前地质预测预报在云雾山隧道中的应用[J]. 铁道标准设计,2007(S2):65-68.

收稿日期:2019-12-25