

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2016.03.008

互联网技术在仪器设备管理方面的探索与实践

- 汉中市天然气投资发展有限公司 (723000) 张 恒
- 中国铁塔股份有限公司 (723000) 乔 媛
- 深圳前海风车金融服务有限公司 (518000) 徐贤同

摘 要：近年来随着各地“气化工程”的不断推进，各地城市燃气企业快速发展，燃气企业也越来越多的依靠计算机技术来规范管理企业的生产运营，同时随着燃气企业的快速发展，越来越多的仪器设备投入使用，而原本依靠人工台账的方式已无法满足各类仪器设备的定期检定、维护保养要求，为了规范管理流程，运用互联网+的思路改变传统仪器设备管理，汉中市天然气投资发展有限公司进行了一系列的探索与实践，通过制定规章制度、制定标准及台账，再到运用互联网技术实现了仪器设备检定、维修、维保的一系列、全生命周期的管理，并取得了明显效果。

关键词：互联网 仪器管理 设备管理 信息化

1 前言

近年来，随着各地“气化工程”的不断推进，各

地气化人口及区域也快速增长，企业使用的各类燃气设备也快速增加，并且自动化水平也逐步提高，越来越多的设备不但拥有现场显示仪表，还依靠站控系统

5 结语

形成动态的风险评估方式与“大数据”模式思维方式是安全风险工作的新视野，更为地下管网的巡查设定依据，使我们能够将重要的人员放在重要的位置，安全风险顶住危险源，从而达到预防事故发生的目的。

参考文献

1 香港中华煤气HSE, HSE_ZY-25 燃气管道风险评估指

引V4

- 2 李志鹏, 李艳红, 胡国新等. 燃气管道的风险评估方法[J]. 煤气与热力, 2004
- 3 于京春, 解东来, 马冬莲等. 城镇燃气管网风险评估研究进展及建议 [J]. 煤气与热力, 2007
- 4 王晓梅. 城市埋地燃气管道的风险评价[D]. 南京工业大学, 2006
- 5 胡惠荣. 城市燃气管道风险评估系统的研究和应用[D]. 同济大学, 2008
- 6 张甫仁. 燃气管网系统安全性及仿真的理论分析与应用研究[D]. 天津大学, 2005

来实现设备的自动化控制功能。而各种站控系统本身又是依靠生产现场的电子仪器仪表（如：传感器、变送器）来采集运行基础数据，经过逻辑控制程序实现各类设备的电动机构实现相应的控制功能。

然而，近年来因各地燃气企业的快速发展，燃气企业从业人员也快速增加，人员队伍结构整体较为年轻，缺乏相关工作经验，加之对各类仪器设备认识不足，很多企业还停留在依靠手工填报的仪器设备台账来进行管理。但由于工作经验不足、责任心不强，导致信息填写混乱、不全面、不准确，最终导致过检、漏检、过保等事故，同时在采购仪器设备配件时，无法准确把握仪器设备的基础参数，从而直接影响设备的正常使用。

我公司也同样面临上述问题，并随着各场站陆续建成投运，仪器设备逐年增多，截止2014年底，公司各类需定期校验仪器设备逾1 000台（个），年检定及维修次数1 300余次，且上述数字在近几年仍将进一步增大，传统依靠手工台账模式，已无法准确、详实反映仪器设备使用情况。若生产运行中一旦出现失灵、失准及过检现象，后果不堪设想，因此加强仪器设备管理也成为安全生产工作的重点之一。

2 仪器设备管理的探索

为健全仪器设备管理体系，保证各类仪器设备定期校验、维保，公司制定了统一仪器设备台账，以及相应的管理制度，来约束各单位相关人员，保证仪器设备的定期检定、定期维保和维修，该管理模式虽起到了较大的作用，但仍不能完全避免漏检、漏保的发生，同时各单位仪器设备管理人员重复工作量较大，费时费力，由于仪器设备管理人员大多是兼职管理，在工作任务较重时容易出现疏漏，不利于仪器设备的检定、维护保养，存在较大的隐患，效果并不理想。至此，开始尝试运用计算机信息化手段变革传统的仪器设备管理。

2.1 制度化管理与约束

通过制定计量器具、通信、自控、特种设备及机械设备、阴极保护系统等管理制度和仪器仪表设备检定等相关管理办法，从仪器设备的日常维护管理，到检定流程化、制度化，公司均制定了相关制度及

办法，涵盖设备的选型、购买、使用、维护维修、调拨、报废等整个流程的运行和控制，以此加强仪器仪表设备的定期维护、维修及检定管理。

2.2 统一台账，规范数据源头

为全面详实记录仪器设备基础参数数据和检定维修相关记录，将公司所有相关仪器设备基础信息进行分类整理，分别制订了《压力表台账》、《压力变送器台账》、《温度计台账》、《温度变送器台账》、《流量计台账》、《可燃气体检测台账》、《安全阀台账》、《灭火器台账》、《工器具台账》、《压力管道台账》、《压力容器台账》等。

2.3 信息化管理尝试

虽然经过上述制定管理办法和统一台账进行仪器设备管理，但手工填报的仪器设备台账因人而异，参差不齐，加之人员变动，执行力不足，导致仪器设备管理再次陷入混乱，导致台账信息填写混乱、不全面、不准确，甚至出现过检事故，在仪器管理及备品配件采购时无法准确把握详细参数，新购置仪器仪表与原厂原装仍存在较大差异，给公司物资采购带来了很大的麻烦。

自2012年起，公司开始尝试通过信息化的手段来解决上述问题，通过开发仪器设备检定维修管理平台系统（V1.0版），职能管理部门及各分公司各操作管理人员均通过该平台，共同完成仪器仪表设备的检定、维修管理，但由于受限于管理流程不明确，以及编程开发能力有限，仅实现了电子台账和检定、维修记录管理，无法适应公司业务流程的发展（工作流程、定制报表等），在操作易用性、功能性、扩展性方面仍有一定不足。

3 仪器设备检定维修管理系统的分析与设计

在仪器设备检定维修管理平台（V1.0版）的基础上，我们运用开放的Java web +MySQL技术，开发了仪器设备检定维修管理系统，从系统底层进行开放式、框架式、共享性设计，可适用于各种仪器设备全生命周期的管理。

3.1 基础数据整理、分类与编码

3.1.1 仪器设备分类

结合工作实际，将各类需定期检定及维保的仪

器设备进行分类，并根据分类类别进行编码，以实现物码一致，线上与线下实物对应一致。根据各类仪器设备所属类别，分为8大类别：分别为流量仪表类、温度仪表类、压力仪表类、气体探测器类、消防器材类、特种设备类、阀门类、防雷静电检测类。

表1 按仪器仪表类别及具体类型大写字母进行编码，依次为：

仪器仪表类别	编码	仪器仪表类型	编码
流量仪表	LL	皮膜表	PM
		涡轮流量计	WL
		罗茨流量计	LC
		质量流量计	ZL
		超声波流量计	CS
		水表	SB
		电表	DB
温度仪表	WD	现场显示温度计	XC
		温度变送器	WB
压力仪表	YL	现场显示压力表	XC
		压力变送器	YB
气体探测仪器	QT	固定式甲烷探测器	GT
		便携式氧含量分析仪	BY
		便携式甲烷含量分析仪	BF
		便携式甲烷探测报警仪	BB
		管道泄漏探测报警仪	GB
消防器材类	XF	二氧化碳灭火器	MT
		干粉灭火器	MF
特种设备类	TS	压力容器	YR
		压力管道	YG
阀门类	FM	安全阀	AQ
防雷静电检测类	FL	场站防雷静电检测	JD

3.1.2 仪器设备使用分级

仪器设备使用共分4级，分别是：公司级、分公司级、场站级、设备级，能快速定位该仪器设备的具使用位置，清晰明了，操作方便。

3.1.3 仪器仪表设备的编码规则

仪器仪表设备在编码时应以分公司为单位，按仪器仪表设备类别、类型进行分类，然后结合投运年份和流水号给出具体编码，使每一个（块/台）仪器设备都有独一无二的编码，以便于后期维护、保养、维修及采购。

表2 按分公司所属县区名称的前两位大写字母编码，依次为：

所属分公司（县区）	编码	所属县区	编码
公司机关	JG	略阳分公司	LY
汉台分公司	HT	镇巴分公司	ZB
南郑分公司	NZ	留坝分公司	LB
勉县分公司	MX	佛坪分公司	FP
洋县分公司	YX		

编码原则：XXXXXX00000（共11位）

前两位XX为分公司（县区）编码；

第3、4位XX为仪器仪表类别编码；

第5、6位XX为具体类型编码；

第7、8位为年份编码；

第9、10、11位为流水码，001-999。

例如：

（1）南郑分公司南郑CNG加气站1#加气机1#加气枪质量流量计（2011年投运）编码：NZLLZL11001。

（2）勉县分公司勉县CNG加气站1#加气机1#可燃气体报警器（2012年投运）编码：MXQTGT12001。

3.2 系统需求分析设计

按照相关制度要求，将所有关于仪器仪表设备从采购至报废全生命过程中涉及到的所有环节信息按照相应的流程统一在仪器仪表设备管理系统中进行操

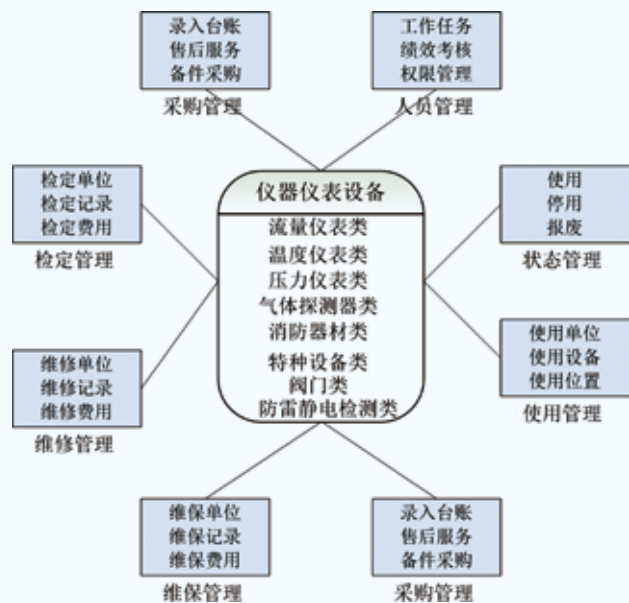


图1 仪器仪表设备管理图

作,同时将各个环节产生的数据录入至仪器仪表设备检定维修管理系统,并将与实时产生的数据的相关纸质记录扫描上传至系统中,所有人员均在同一平台上进行工作,保证了数据的实时性、准确性、共享性。

4 仪器设备检定维修管理系统架构及功能设计

仪器设备检定维修管理系统通过建立统一格式的仪器设备台账管理、基础信息管理、检定管理、维修管理平台,对仪器设备基础信息、检定信息、维护保养信息、维修信息等实现全流程、全生命周期的闭环管理。

4.1 仪器设备检定维修管理系统功能设计

利用web浏览器,通过后台软件平台实现以仪器设备为中心(从投运至报废的全生命周期的数据管理),包含检定、维修、保养、人员、业务流程、费用等全面掌控,公司各相关人员分管理员、普通操作人员、管理人员、财务人员4种不同角色,通过不同权限,通过web浏览器即可实现对各类仪器相关信息的7*24小时实时上传、添加、修改、查询、自动计算、自动编码、打印、导出报表等,并随时随地可开展相关业务工作,以此督促各岗位员工认真履行工作职责,相关人员通过该系统进行仪器设备相应的操作,各类检定、维修及维保资料直接上传至系统,可查询/导出/打印各类需要的报表及文档资料,对于定期检定、维保的仪器设备,系统可根据不同仪器自动选择相应的检定、维保周期,自动提醒,彻底杜绝因遗忘导致的仪器过检、过保。通过工作流,可以很直观的记录各类仪器设备管理工作情况,从而实现对各相关人员进行考核。

具体管理内容及功能如下:

(1) 仪器设备基础信息管理(仪器状态、等级、精度、品牌、生产厂家、使用单位、自动生成条码及标签等);

(2) 仪器设备管理(仪器设备台账、仪器检效提醒、仪器保养管理等,可根据需求自定义汇总表并导出下载excel文件);

(3) 仪器设备报表管理(检定记录汇总表、使用记录汇总表、维修记录汇总表、保养记录汇总表等,可根据需求自定义汇总表并导出下载excel文件);

(4) 生产/维修单位管理(厂家/维修单位名称、联系人、联系电话、联系地址等);

(5) 检定单位管理(检定单位名称、联系人、联系电话、联系地址等);

(6) 维修记录管理(故障描述、维修时间、维修内容、维修人、维修费用进行管理,可上传相关文档资料、照片等);

(7) 检定记录管理(检定日期、检定人、检定结论、检定结果、证书编号等,可上传检定报告及相关文档资料、生成检定计划等);

(8) 维护保养管理(维护保养人、维保内容、维保时间等,可上传维保照片及相关文档资料、生成维护保养计划等);

(9) 人员管理(人员名称、所属单位、权限、联系电话等);

(10) 工作流程化、文件共享(结合公司制度,实现仪器设备现场检定、送检、维修等工作流程,跟踪记录各项工作进展);

(11) 上传、下载、导出、打印等功能。

4.2 功能说明

系统主页面,通过左侧菜单进行各项操作,右



图4 仪器设备类别分类及统计



图5 仪器设备检定计划安排

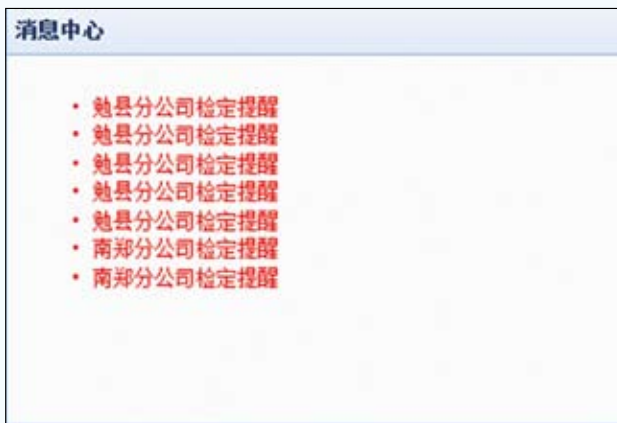


图6 仪器设备消息中心



图7 仪器设备分级设置

侧将相关待办工作、提醒、通知公告、共享文件等列出，督促操作人员能迅速完成相应的工作。



图8 仪器设备新增录入

在新增仪器设备时，各主要参数均可通过已输入系统参数进行点选，方便操作，对于特殊属性的仪器

设备，可自定义扩展信息属性，实现所有信息数据的全纪录，下次检定日期根据已输入的检定日期，自动根据仪器类型（对应的检定周期）计算出下次检定日期。

所有仪器设备自动生成系统唯一编码，同时可自动生成仪器设备标签（条形码），仪器设备录入系统后直接打印并粘贴于仪器设备上，通过条形码和标签信息可方便后期维护管理。

该系统可记录该仪器设备所有检定、维修、维保信息，对于后期该类型仪表仪器选型，运行维护保养有极其重要的作用。同时，相关文档、图片等资料可伴随该仪器设备运行全部进行归档，实时、便捷运用。

同时，根据公司各项生产运行工作的开展，逐步对该系统进行完善，不断更新，同时增加工作流程，

位置编号	仪器名称	仪器类别	仪器状态	使用单位	使用场所	使用位置	安装位置	检定周期	下次检定时间	最新检定时间
1	ZBLLE15001	涡轮流量计	使用	请巴分公司	请巴门站	CMF调压计量站	计量站内	1年	2015-10-09	
2	ZBLLE15006	质量流量计	使用	请巴分公司	请巴CMF加气站	加气机	加气机	半年	2015-10-09	2015-04-09
3	ZBLLE15004	质量流量计	使用	请巴分公司	请巴CMF加气站	加气机	CMF加气机4轴	半年	2015-10-09	2015-04-09
4	ZBLLE15003	质量流量计	使用	请巴分公司	请巴CMF加气站	加气机	CMF加气机2轴	半年	2015-10-09	2015-04-09
5	ZBLLE15002	质量流量计	使用	请巴分公司	请巴CMF加气站	加气机	CMF加气机1轴	半年	2015-10-09	2015-04-09
6	ZBLLE15001	质量流量计	使用	请巴分公司	请巴CMF加气站	加气机	CMF加气机1轴	半年	2015-10-09	2015-04-09
7	ZBQTGT15006	可燃气体探头	使用	请巴分公司	请巴CMF加气站	加气机	加气机	1年	2015-12-17	2014-12-18
8	ZBQTGT15005	可燃气体探头	使用	请巴分公司	请巴CMF加气站	加气机	CMF加气机	1年	2015-12-17	2014-12-18
9	ZBQTGT15004	可燃气体探头	使用	请巴分公司	请巴CMF加气站	加气机	CMF加气机	1年	2015-12-17	2014-12-18
10	ZBQTGT15003	可燃气体探头	使用	请巴分公司	请巴CMF加气站	CMF压缩机	压缩机内部	1年	2015-12-17	2014-12-18
11	ZBQTGT15002	可燃气体探头	使用	请巴分公司	请巴CMF加气站	加气机	加气机	1年	2015-12-17	2014-12-18
12	ZBQTGT15001	可燃气体探头	使用	请巴分公司	请巴门站	加气机	加气机	1年	2015-12-17	2014-12-18
13	ZBTLKC15019	压力表	使用	请巴分公司	请巴门站	加气机	CMF加气机	半年	2015-11-05	2015-05-06
14	ZBTLKC15018	压力表	使用	请巴分公司	请巴门站	加气机	CMF加气机	半年	2015-11-05	2015-05-06
15	ZBTLKC15017	压力表	使用	请巴分公司	请巴门站	加气机	CMF加气机	半年	2015-11-05	2015-05-06
16	ZBTLKC15016	压力表	使用	请巴分公司	请巴门站	加气机	CMF加气机	半年	2015-11-05	2015-05-06
17	ZBTLKC15015	压力表	使用	请巴分公司	请巴门站	加气机	CMF加气机	半年	2015-11-05	2015-05-06
18	ZBTLKC15014	压力表	使用	请巴分公司	请巴门站	加气机	CMF加气机	半年	2015-11-05	2015-05-06
19	ZBTLKC15013	压力表	使用	请巴分公司	请巴CMF加气站	CMF压缩机	压力表	半年	2016-03-07	2015-09-07
20	ZBTLKC15012	压力表	使用	请巴分公司	请巴CMF加气站	CMF压缩机	压力表	半年	2016-03-07	2015-09-07

图9 仪器设备台账



图10 仪器设备条码自动生成(批量打印)

检定日期	检定单位	检定结果	检定结论	检定费(元)	证书编号	检定人	备注
2015.08.15	汉中中计量测试所	最大+3%	合格	30	HBO20150314	董海晶	

图11 仪器设备检定记录录入



图12 微信提醒和系统端提醒功能

结合公司制度, 完成提醒流程、检定工作流程、维修工作流程的开发, 通过对完成每项工作的进度、时间、工作量的综合比对, 还可对分公司、个人工作进行考核。

5 结语

随着城市燃气行业的高速发展, 供气设施也逐步增多, 自动化程度也是不断提升, 与之配套的各类仪器设备也越来越多, 管理上的要求也越来越严格, 通过运用互联网思路改变传统仪器设备管理理念, 让企业的仪器设备管理更规范、更全面、更智能、更简便。

参考文献

张晋敏. 惠州市城市燃气发展有限公司. 城市燃气, 2009; 7