



远传式水表在自动化港区中的应用

王岩松

(上海国际港务(集团)股份有限公司, 上海 200080)

摘要: 传统抄表方式存在工作量大、计量不及时、渗漏点难发现等问题, 结合自动化港区自动抄表的生产管理要求, 对传统港区内水量计量的现状及水流失的原因进行分析。在远传式水表在房产项目应用的经验基础上, 根据自动化港区的特点, 定义了远传式水表在自动化港区内的功能、系统框架构成, 并对其应用效果进行分析。远传式水表系统在洋山四期自动化码头中的应用, 从根本上解决了传统抄表方式存在的一系列问题, 并给今后自动化码头水系统的管理模式提供良好的范例。

关键词: 自动化码头; 普通水表; 远传式水表

中图分类号: U 652.7⁺2

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2016)09-0179-04

Application of remote transmission water meter in automated container terminal

WANG Yan-song

(Shanghai International Port(Group) Co., Ltd., Shanghai 200080, China)

Abstract: The meter reading in the traditional container terminals using manual meter reading method, is inefficiency, cannot timely monitor pipeline leakage fault. Combining with automatic meter reading requirements in the automated container terminal, the traditional port area present situation and the reasons of the loss of water are analyzed. Based on the application experience of remote water meter in real estate projects, and according to the characteristics of the automation area, the remote water meter in automation function within the port area system and framework are defined, and its application effect is analyzed. The remote water meter system in Yangshan port phase IV project, has fundamentally solved a series of problems of the traditional meter reading. The automation terminal water system management modes provides a good example in the future.

Keywords: automated container terminal; common water meter; remote water meter

洋山深水港四期工程将要建设成自动化码头, 和传统码头相比, 操作人员更少、自动化作业箱区处于封闭状态。根据自动化箱区的作业要求, 人员进入箱区相关的生产作业需要暂停, 造成日常给水设施检查、人工抄表极不方便。远传自动化抄表监测系统有实施的必要性。

1 传统港区内水量计量的现状及水流失的原因

1.1 传统港区内水量计量的现状

传统码头采用的是普通水表, 定时通过管理

人员抄表对港区用水情况进行统计及汇总。因大多数水表设置在阀门井内, 阀门井又没有排水措施, 每次抄表时, 要先将井内的水抽到水表表盘以下再人工读数。港区内的水表数量多、分布分散, 一方面, 港区面积广人工抄表工作量大, 并受天气、生产作业情况影响; 另一方面, 人工读取数字, 容易造成人为误差。

1.2 水流失的原因分析

1) 基本建设周期较短, 在港区投入运营后, 前期沉降不均匀, 而上水管线基本都是设置在混

凝土结构层下，导致水管受力不均衡，造成损坏和水流失。

2) 基本建设时，水管施工质量不过关，导致连接件损坏，造成水量流失。

3) 运营一段时间后，码头与堆场、道路与房建因基础不同，产生差异沉降，造成水管破损和水量流失。

4) 水管的破损是逐步加剧的，水的流失也是逐步上升的，没有及时的监控，发现水管破损，也是造成水流失的一个重要原因。而传统码头在基本建设阶段没有考虑安装具有远传功能的水表，后期加装因管线、后台设备设置等因素施工难度很大。

2 自动化码头远程抄表系统

2.1 洋山四期自动化码头给水布置情况^[1]

洋山深水港四期港区占地 223.1 万 m²，见图 1，

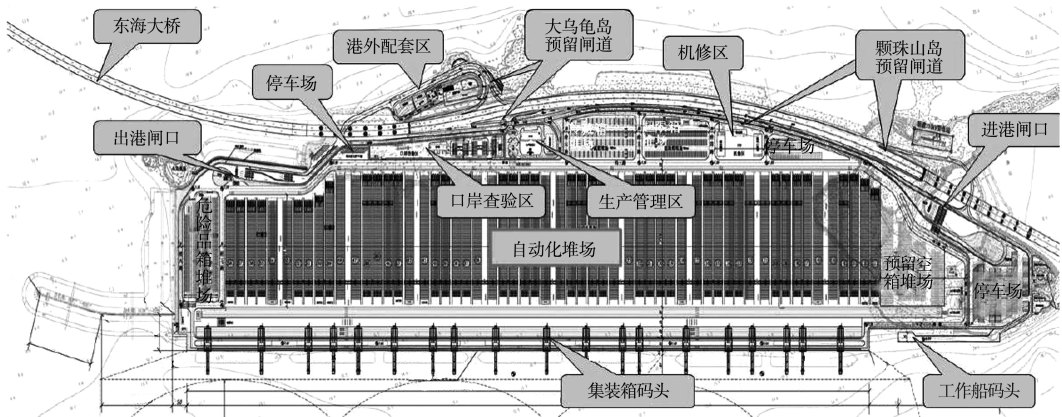


图 1 洋山四期整体布局

2.2 远传式水表在房地产项目上的应用^[2]

远传式水表在国内外的住宅项目上已经运用得比较成熟。在这些工程中，能源管理、自动化控制也越来越受重视。远程水表的应用，一方面提高项目品质，另一方面也提高了工作效率和管理水平。

2.3 远传式水表在自动化码头的功能定义

1) 水表大多设置在室外阀门井里，水表本身、相关数据线均具有防水浸泡要求。

2) 终端水表具有读取本地水流量、数据传输、检测管道压力功能。

3) 终端水表端具有断电后数据保存功能，即

上水管线总长近 18 985 m，港区设置 2 只 DN300 的总水表(一级表)，下设 DN20~DN200 直径不等的分表(二级表)38 只。自动化与传统码头最大的区别是在自动化堆场布置(图 1)，并将自动化堆场用围网封闭，外来人员及车辆不得进入自动化箱区。即使进行自动化箱区内的设施的维修保养工作，也要在提前计划安排下，得到授权后方可进入自动化箱区。考虑到自动化运营的要求，一方面人员进入自动化箱区不方便，影响港区正常生产作业；另一方面，传统港区采用普通水表，抄表工作量大，如果计量不及时，没有发现水量变化情况，一旦发生水管破裂，将对港区的生产带来很大影响。考虑到以上因素，在建设阶段就采取远传式水表系统，对整个港区的的用水情况进行管理及监控。

使水表自身电池电量用光，在更换新的电池后，能将历史数据及最新的读数上传至服务器。

4) 系统软件具有能源管理及计量功能，即系统允许使用者将水表进行分类汇总，符合港区生产运营计量。

5) 系统允许管理者设定警报数据，进行监控流量，及时发现用水异常情况。

3 远传式水表监测管理系统构成

3.1 系统组成

系统组成见图 2。

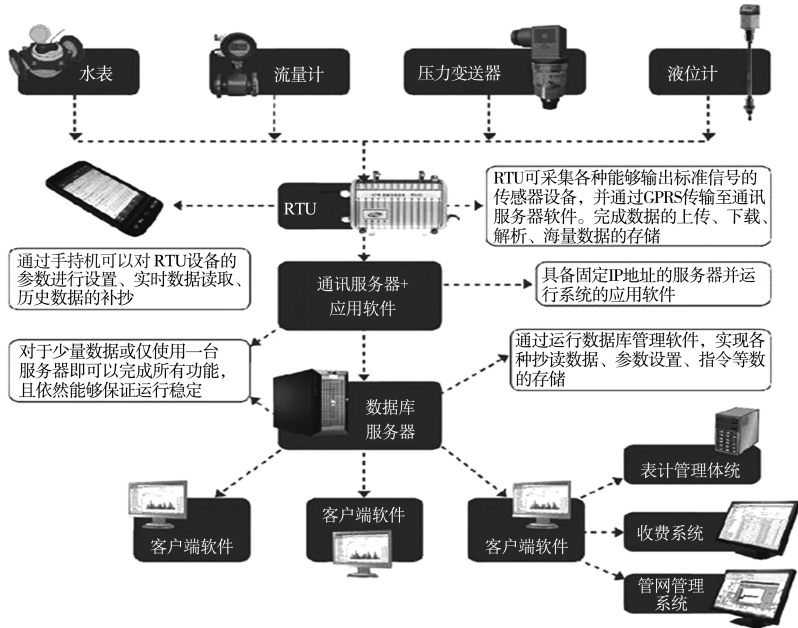


图2 远传式表监测管理系统构成

1) 管道监测点。分布在管道上的终端水表负责本地数据采集，采集后将本地管道压力、流量等数据通过内置数据模块整合，发送至后台服务器。

2) 监测管理中心。服务器采用港区预留提供的光纤专线申请配置固定IP地址。监测管理中心服务器接收到数据后先进行协议认证，有效过滤后传送到监测管理中心计算机主机。管理中心计算机通过系统软件对接收数据进行转换处理，并进行分析汇总，生成日常管理用数据报表。

3.2 监测管理系统的工作原理^[3]

终端水表采集的数据经电磁转换模块对数据进行还原处理，转换成符合传送要求的格式，最后数据传送到监测管理中心分配的IP地址。终端水表实时采集数据(10~60 min/次，可由管理人员根据日常使用情况设定)，全天不间断采集，实现24 h传送采集的数据信息及后台处理分析工作。

3.3 监测管理系统的技术先进性

1) 施工简便，设备安装对所在环境要求低。终端水表供电采用自身配备锂电池，大表(直径大于DN200)6年更换一次，小表(直径小于DN200)5年更换一次，并采用节能低功耗设计。终端水表

与后台服务器之间的通信采用有线连接，施工前仅需将一根防水的通信光缆预埋至相应线路即可。而终端水表为全密封性，即使放在常年进水的阀门井里也不会渗水损坏，对环境要求低，自身拥有良好的免维护性。

2) 实时监测终端水表工作状态。实时监测终端水表的瞬时流量、累计流量、压力等数据参数，并记录存储，方便管理人员查询。

3) 对整个港区供水管网管道压力、水浊度等参数作监测，掌握供水管道运行情况。

4) 及时发现漏水。监测管理系统对现场每个终端水表实时监测，一旦发生用水量骤增、管道压力过大等异常情况，管理系统马上报警提示。

5) 管理系统自动提示警报功能、智能生成参考处理方法。根据管理者设定在软件上的水表工作上下限数，发现水表有超出设定范围而自动警报提示，根据历史记录智能化生成处理方法，并通知相关管理员处理，系统将相应处理内容进行记录。

4 远传式水表系统应用效果

4.1 对港区用水情况进行实时监测

通过对终端水表的实时监测，能动态了解用

水规律,及时掌握终端水表的运转情况及管道压力变化情况(图3),并能对港区的总体用水情况进行分析、统计,从而进一步了解整个供水管道运行情况,及时处理用水异常,科学有效地管理供水工作。

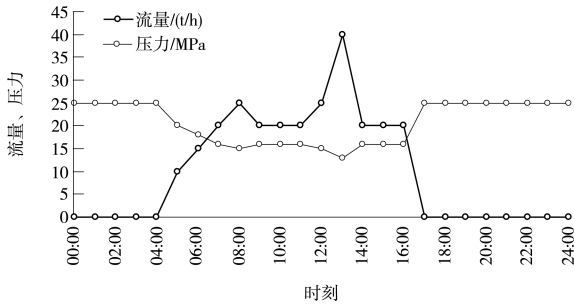


图3 即时水表流量和压力状况

4.2 及时发现水表故障

通过监测管理系统,能及时发现水表运行故障。当发生终端水表日用水量骤然加大或减少,而当天累计流量不变,管理人员就可采取有效手段,及时对设备设施进行维护。比如有一只DN 200 mm的水表,正常情况下,其用水量为2 000~3 000 t/d,如当日某一时间段累计流量一直没有变化(图4),及时派管理人员至现场进行故障分析,对设备设施进行维护。

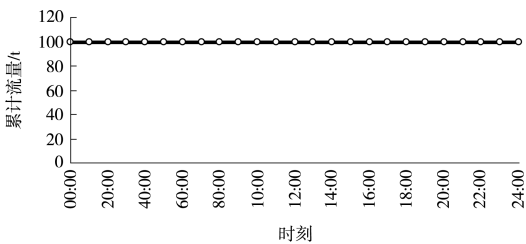


图4 水表故障时运行曲线

4.3 提高抄表效率,减少管理成本

由于港区水表或流量计分布范围广、距离远,个别设置点阀门井内常年积水,采用人工抄表时,管理成本较高,对自动化港区的运营带来很大不便,而且只能是每半月或一月一抄。若采用水表实时监控,就能掌握水表每时每刻的动态数据,减少抄表人员的工作量,提高水表的抄表效率。

4.4 通过累计数据分析,发现管道漏水情况

通过软件生成的累计用水情况,对港区整体用水进行分析。定期进行水平衡测试,得出一级表与二级表总和之间的差距(图5),找出在水表与水表之间无法监测到的管道渗漏情况,及时维修。

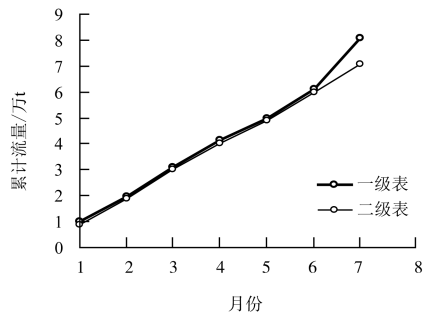


图5 一、二级表月总累计流量对比

4.5 软件分析汇总,方便港区能源管理

因港区内生产、生活用水的单独能源计量的要求,每月均要人工将生产生活用水进行分类统计汇总,耗时耗力。有了自动化统计软件,管理人员只要打开客户端,根据需要生成每月甚至每日的用水情况,大大方便了能源管理工作。

5 结语

1) 远传式水表解决了传统抄表方式工作量大、计量不及时、渗漏点难确定等一系列问题,提高了抄表效率,减少管理成本。

2) 对远传式水表在自动化码头的应用,更加符合自动化码头“无人抄表、免维护”的港区生产作业要求。

3) 远传式水表监测管理系统的应用,提高了管理人员效率,更加符合港区能源管理的要求。

参考文献:

[1] 中交第三航务工程勘察设计院有限公司.上海国际航运中心深水港区四期工程初步设计[R].上海:中交第三航务工程勘察设计院有限公司,2014.
 [2] 潘柯.中国远传式水表的产生与发展[J].中国住宅设施,2007(11):20-21.
 [3] 季渊.远传水表抄表系统设计与实现[J].自动化仪表,2004,25(9):54-57.

(本文编辑 武亚庆)