

智能排水系统构建及其管网管理平台建设管理

尹峰¹ 叶潞洁² 包清¹ 金磊²

1 绍兴柯桥排水有限公司 2 浙江省绍兴生态环境监测中心

DOI:10.12238/eep.v6i1.1696

[摘要] 城镇排水系统作与经济社会的方方面面尤其是国民经济的整体发展密切相关。但是伴随中国城市化步伐的加快,社会经济增长的速度越来越快,城市人口总量也在逐年增加,城市给排水的压力也日益增大,要做到对城市排水系统合理设置以及智能化控制必不可少。正是基于此原因,需积极落实自动化控制系统的设计,加快对于系统技术管理、系统信息管理、系统应用控制等相关技术的应用,这也是本文将要研究的主要内容。

[关键词] 智能排水系统构建; 管网管理平台; 建设管理

中图分类号: S276.3 文献标识码: A

Intelligent Drainage System Construction and Pipe Network Management Platform Construction Management

Feng Yin¹ Lujie Ye² Qing Bao¹ Lei Jin²

1 Shaoxing Keqiao Drainage Co., Ltd

2 Zhejiang Shaoxing Ecological Environment Monitoring Center

[Abstract] Urban drainage system is closely related to all aspects of economic society, especially the overall development of the national economy. However, with the accelerated pace of urbanization in China, the speed of social and economic growth is faster and faster, the total urban population is also increasing year by year, and the pressure of urban water supply and drainage is also increasing. It is necessary to achieve the reasonable setting and intelligent control of urban water supply and drainage pipeline system. For this reason, it is necessary to actively implement the design of automatic control system and accelerate the application of system technology management, system information management, system application control and other related technologies, which is also the main content of this paper.

[Key words] construction of intelligent drainage system; pipe network management platform; construction management

引言

排水管网属城市建设工程的一种。目前全国各地区的排水管网管理活动一般采取传统人工管理模式,因此效率没有提高,而且一些管线老旧、损坏也不能在第一时间得以察觉。通过试图把现代信息技术、自适应信息导入排水管网管理活动,就可以应对这些问题。

1 城市排水管网特点

1.1 复杂性特点

随着中国经济社会发展的飞速步伐,当前大中城市的地下水管线已与水、电力、煤气等系统交织在一块,情况十分复杂。就拿引流管道而言,其构造复杂,涵盖范围广泛,而且有相当的不确定性。在人口较为稠密,进行过城市改建的次数较多的中心城区,其地下排水系统的涵盖范围和复杂程度都是较难以衡量的^[1]。

1.2 相关设备种类很多

排水设备并不是独立的,设备数目较多,一般包括地下水管线、泄洪道、各种雨污水泵室和各种类型的监测仪器等。例如,管渠式流水,相邻两个检查井或别的其他构筑物之间都设有一道管渠。检查井一般用来联接管段,也可以成为使用人进行管路保养维修检查的场所。泵站一般都是当上下游管道中发生了由于埋设的高度不足,或排洪水位太高导致出水口将被大水淹没情况后,要对雨污水水位进行提升^[2]。

1.3 呈现随地域方位而不同的特点

排水系统的管线位置和相应的设备与用户之间因地域产生很大的差异,实际在施工中,需要的管线更换、停业大修或重新增加用户时,也需要根据管道距离、街道位置、距离等地域要求综合考量。

2 城市排水管网建设和管理存在的问题及其措施

2.1 排水系统中的管网规划设计问题及其措施

有效实施管网规划设计工作,能够促进排水管网建设施工的顺利开展与保证其质量,并且可以提升水环境质量、合理运用水资源以及保障工农业与居民用水需求^[3]。然而排水系统中在实际的管网规划设计时,由于缺乏长远眼光,并且没有充分做好地理地质等相关条件的勘察工作,严重影响管网规划设计水平与建设质量,导致发生内涝现象。目前还存在雨污合流的排水形式无法适应现代市政排水系统建设要求与管网埋深不符合要求的问题。因此为了保障城市排水系统的正常运行以及适应城市发展,必须针对其存在的问题,运用有效的措施,合理开展其规划设计工作。

比如:第一,结合城市的实际状况(城市面积、人口以及气候等),对城市防汛防内涝开展合理的管网规划设计工作,确保管网符合城市建设与城市排水系统运行要求;第二,合理选择管网设计形式。结合城市排水系统建设要求,在排水规划设计时,合理选择相应的形式(比如平行设计形式、环绕设计形式以及分区设计形式等);第三,科学开展管网埋深的规划设计工作。城市排水系统规划设计时,假如管网埋深未能达到标准,不仅会增加建设成本(如果管网埋的太深),或影响排水管网施工质量和城市发展(如果管网埋的太浅);所以管网规划设计过程中,需要结合城市的不同条件(主要包括地理地形、施工区域的周边环境等),从而确保管网埋深符合城市排水建设标准^[4]。

2.2 排水系统的管网建设管理问题及其措施

2.2.1 问题。结合笔者实践工作经验,认为其建设管理方面的问题主要有:第一,管道存在积水及其移动问题。其原因主要是在城市排水系统的管网建设时,前期的勘察测绘作业存在偏差与作业标准;第二,管道渗漏问题。其原因有很多,比如管道材料不符合要求,如果地基出现沉降现象时,就有可能导致管裂问题,从而造成管道渗漏;还有就是没有做好管道接口工作,如果对管道施加外力,就会导致管道渗漏。

2.2.2 措施。第一,排水系统管道建设的沟槽施工时,必须了解施工区域的实际条件(比如地质、地下水、槽底等),从而为管道施工方案制订提供参考。同时科学开展测绘与放样作业,并且需要对其实施复核(比如基础标高、平整以及高度等),确保测绘与放样作业规范有效。第二,首先必须加强管道材料质量的控制,通过对其外观及其性能的检测等技术措施,确保管材符合排水系统管网建设标准。其次,规范开展管道接口作业,清洁管道接口位置,在接口缝隙位置填灌砂浆;如果管道属于柔性接口,需要运用借助密封圈等进行防渗建设管理^[5]。

3 智慧排水管理系统建设目标

结合应用GIS、网络监控、物联网、智能化管理、数学模型等先进手段,并充分考虑工业科技发展趋势和城市排水管网规划管理智能化要求,以提升城市排水规划管理能力与设备运营效果为基础,逐步形成可管理、可操作、可推广的智能城市排水系统。具体的建设情况如下所示:

(1)摸清引流管线情况,健全信息动态发布管理机制,形成

排水一张地图,为规划设计、项目改造、运营控制奠定数据基础,使规划和项目的效益可保证、可考核。

(2)构建排水管网的动态监控和防范制度,利用监控网络以及数据分析体系,对雨污水混流、水质异常、排户偷排、净流入渗、污水处理厂进水浓度过低、管网建设带压运营等问题提供数据依据,以提升排水管网的安全运营管理水平。

(3)构建基于分析和建模的系统管理模式,采用按效管理的新型规划设计流程,利用仿真进行排水系统的需求判断、计划编制、项目管理等,系统的实现巨额工程项目的投放,提高管网运行效益,降低排水管网的建设投资^[6]。

(4)通过数字化手段构建先进的经营管理体系,确保经营管理工作的效率,并全过程数字化记录经营数据,为业务管理的大数据挖掘和评估奠定基石。

(5)构建厂网统一的智能管理模型,进行系统的全面实时优化调整,提升排水系统总体工作的可靠性和有效率,全面发掘管线和泵站潜力,最大程度利用系统的功能,降低无谓或无效的工程投入。

3 智能排水系统设计分析

3.1 排水管网巡查系统设计

智能排水系统的排水管网巡查系统设计过程中,其管道参数主要包括:管道自身性能参数、空间与位置参数及其运行条件参数等,对其开展管网巡查系统设计时,需要掌握相关参数,并且结合信息化技术设备(比如通信网络技术和传感器设备等),得到其实际运行参数,确保实时掌握排水系统的管网运行数据。

3.2 内涝预警预报系统设计

智能排水系统的内涝预警预报系统设计,运用先进的技术措施,依据内涝相关参数,建立模型,正确计算内涝预警数据,以预测是否存在内涝风险。

3.3 视频监控系统

结合所建模型,合理选择监控设备安装地点,并有效设计视频监控,从而增补除城市关键位置的视频监控,达到不同单位、不同部门可以即时共享所得到的数据信息。

3.4 排水综合指挥调度系统设计

为了确保调度系统设计的科学合理,需要加强上述三个系统的结合(排水管网巡查系统、内涝预警预报系统、视频监控系统),有效运用所建模型,使排水综合指挥调度系统的功能价值得到合理展现。

3.5 充分运用先进技术

第一,物联网传感器的感知技术。其技术形式多样,主要通过先进技术设备的运用,一般有传感器技术、RFID技术以及嵌入式系统技术等;第二,通信和融合技术。其能够对所获取的信息合理开展传送;第三,评估和预警技术。其能够依据管网实际开展监测作业分析,对其安全风险等实施评估与预警。

4 城市排水管网智能化管理平台建设管理要点

4.1 排水管网系统开发

系统的功能菜单,主要有地图打印、地图巡查、横向排水系

统信息、排放通道信息、检测水井信息、收井中信息、排水口信息、排水泵站信息、污泥处理厂信息、现场监控系统、系统设置等。系统主要提供了二种数据检索方法,一个是按地图巡检,以参考位置图为背景,即可查看每一个管线图层,也可以将几个管线图层叠加查询,利用鼠标缩放、移动,或者单击任何线路的共管点,都能够迅速地查询该元素的属性信息。还有一个方法则是按要求检索,在网页顶部根据不同图层的属性信息列出了一些关键要求,即可按要求展开检索,也可以按多要求综合检测出所有需要检索的数据^[7]。

4.2加强系统用户管理

排水管网地理信息系统主要分为三大级别,第一普通用户,第二编辑用户,第三高级用户。由此可见,高级用户作为系统管理人员,主要的作用就是负责管理工作,对用户进行管理,并有权利添加和删除功能。例如,某某排水管网管理部门,企业作为高级用户,公司职工为高级用户和普通用户。普通用户就会进行外出,去相对应负责区域进行检修和保养,当遇到相关的问题时,就会立刻传送到排水管网系统中,这时相关工作人员就可以通过此系统了解是哪个地方发生问题,如果这个问题不能及时地进行解决,工作人员都会聚集到一起,共同进行保养和维休,进而保证信息传送^[8]。

4.3工程档案管理

另一方面,运用工程档案保存方法后,将利用GPS方法,在城市建设排水管网的地形资料及架构图上,逐步形成横排水管网的布设位置图,从而使得整个城市规划内横排水管网的分布信息线,都汇集到了一个整体的资讯结构系统中。比如:对A城市规划中的横排水管网结构分为十条管网信息线,在运用工程档案存储后,本次对A城市规划的排水系统施工程序中,将根据建筑图纸上,将其十个管网的地理范围,连同有关施工信息线汇集到一起,从而逐步形成整体的A区域城市排水管网施工规划及结构图。另外,运用工程档案存储技术在城市排水管网施工中的有效运用,也达到了利用动态档案信息系统监控管理工作的实际成效。比如:在B城市建设中实施给排水管网工程建设时,将利用建筑档案存储技术,实施城市排水管网敷设控制,即在建设时按照B地区的给排水管网设计图开始建设时,终端监测设备中,将利用GPS信息技术和GRS信息技术,对B城市排水管线施工的状况予以追踪记载,并且,信息系统还将会对在B都市中建设的横向排水管网后期使用的给排水状况予以追踪定位,以此实现都市排水管线施工体系综合利用。

4.4系统用户管理

排水管网的地理信息系统一般包括三种级别:一般客户、编辑客户和高层客户,当中高层客户是系统管理人,具有直接管理用户的权力,并能够通过添加用户、撤销客户或者设定用户口令来对客户实施授权管理。比如:某排水系统网的管理人员,其企业是高层客户,部下分层级依次是高层客户或者一般客户。普通用户被下送到全国不同地方,通过有责管理完成地方的排水管网故障维修工作,并将其所出现的故障问题做出了分类并上送到全国排水管网的地理信息系统,而其余维护人员则利用地理信息系统所反馈的信息可以知道在哪些地方存在问题及其问题位置等方面信息,从而帮助维护从业人员可以及时到达问题位置,并开展维修,以此实现了信息传输的有效性。

5 结束语

智能城市建设发展需要灵活运用最新的信息技术,推动城市各个领域的信息化体系革新,进而达到智能城市各个组成要素之间的有效融合,缓解城市化过程中带来的各种问题。排水系统作为市政给排水系统的重要组成,其承担着城市水循环以及防止城市内涝的重要使命,将智能化技术与排水系统进行融合也是时代发展的必然趋势,因此对智能排水系统构建及其管网管理平台建设管理进行分析具有重要意义。

【参考文献】

- [1]钱塘,周毅,丁丽香.西藏DG水电站环保智能排水系统设计[J].中国农村水利水电,2021,(11):188-191.
- [2]万勇,孙世博,胡一亮.城市综合智能排水系统研究——以深圳市为例[J].水利水电快报,2021,42(9):26-31,36.
- [3]管崢.公交车气路智能排水系统的主要功能及其调试与维护[J].城市公共交通,2022,285(3):25-26.
- [4]周圣杰,潘继元,黄莹.变电站智能排水系统的设计[J].经济技术协作信息,2020,(7):82.
- [5]申玉玲.《井下泵房智能排水系统的装调》线上线下载教学探索实施[J].内蒙古煤炭经济,2021,(9):223-224.
- [6]祝超,张自强,武守元,等.智能化集装箱码头给水及排水系统优化设计[J].港工技术,2022,59(z1):51-53.
- [7]郭刚.基于PLC的大海则矿井排水系统智能化设计[J].建井技术,2022,43(4):21-24.
- [8]王硕.关于矿井多水平智能化高效排水系统改造的研究与应用[J].中国设备工程,2022,(5):33-34.