

城市给排水系统规划要点浅析

□ 鲁 帅

[摘 要] 本文结合给排水系统规划在城市规划中的作用，划分给水系统规划与排水系统规划两部分，对规划中应注意的重点、难点、关键性技术问题及应对措施分别进行了浅析，供行业相关人员进行参考。

[关键词] 给排水；重点；难点；关键性；措施

[文献标识号] A **[中图分类号]** TU991 **[文章编号]** 1672-7045 (2019) 10-092-03

1 前言

城市给排水系统规划是城市规划的有机组成部分，其在城市总体布局中具有龙头作用、优化作用、管理作用及指导作用^[1]。给排水系统规划主要围绕水资源的取、用、排全流程布局，覆盖水源、取水、供水、排水、净水等方面，做好城市给排水工作，才能保证城市规划建设的和谐性^[2]。本文对给排水系统规划中的重点、难点、关键性技术问题及应对措施分别进行浅要分析。

2 给水系统规划

2.1 重点

2.1.1 切实全面剖析城市给水需求特点

给水系统规划应切实全面剖析城市给水需求特点。城市用水主要服务于居民生活、配套商业、工农业生产及各项市政杂用水。给水系统规划要着眼于城市各类用水户的用水特点，系统布局各有侧重，其中居民生活用水要狠抓耐用性和稳定性，确保居民日常生活不受影响；配套商业用水应确保消防用水的可靠性及取用的便利性；工矿企业用水应立足于不同行业的生产特点，统筹考虑水质水量的差异性，同时工业集聚地要适当增加管道的铺设数量，提高管网覆盖率，并预留发展空间，确保供水能力能够满足工矿企业近远期发展需要；市政杂用水应本着节约用水的角度，权衡好市政自来水与再生水的分配关系。

2.1.2 基于城市整体规划进行给水系统布局

进行城市给水系统规划时，需要在熟悉和了解城市整体规划方案的基础上，根据各个区域的功能划分、产业布局、发展地位等不同用水特点，因地制宜制定科

学、合理的给水系统方案。

2.1.3 供水水源安全性及水资源平衡

水源是给水系统第一环，水源安全是重中之重，单一水源必然加剧用水风险，应最大程度增加供水水源的多样性。同时，应进行城市水资源与城市用水量之间的供需平衡分析，对给水系统进行合理布局，提高水资源利用率。

2.1.4 供水经济、稳定性

打破地域界线，结合城市地形地貌、城市功能和给水系统建设现状等因素，对给水系统进行合理分区，强调不同片区管网的互联互通，形成一网联通、分片管理的系统格局，建立安全高效的城市供水体系。

2.2 难点

2.2.1 城市远郊的给水系统规划

城市远郊用水少、交通不便、供水主干管难以覆盖，如果盲目追求大系统全域布局，匹配很多不必要的给水设施，必然导致城市给水系统建设成本的增加。可通过地区间连接供水或就近给水方式解决，极端情况下也可以考虑自备水源的方式满足用水需求，做到城市远郊供水的合理性、便利性、经济性。

2.2.2 工矿企业用水密集地区的用水可靠性

工矿企业密集地用水需求较大，对于水量、水质等都有着与居民生活用水不同的要求。因此，在规划给水系统时需要特别考虑，有条件地区可考虑设置分质供水系统，即根据需水特点不同，采用专厂专管的供水形式。

2.2.3 复杂地形下的平差计算

对于地形高低起伏不平的城市供水，平差计算的要求较高，需要结合相应地区的加压泵站进行校核，同时

加压形式采用设调节水池的供水系统，由于转输管除补给调节水池外，往往还承担沿线的配水功能，应分析对沿线用水情况，尤其是用水压力的影响，可以将调节水池假定为大用户节点流量，在供水大环中进行平差。

2.3 关键性技术问题及应对措施

2.3.1 城市用水量预测

对于城市用水量的预测需要立足于城市现状情况以及城市整体规划，采用科学有效的方法预测，保证城市用水的可靠性。

常用的供水量预测方法有城市单位人口综合用水量指标法、规划用地性质水量法及年递增率法。三种方法各有优劣，应分别进行测算，经分析、比较各用水量预测结果，并结合近年现状用水量发展情况及城市发展趋势最终确定规划后的需水量。

2.3.2 水源规划

对于通过内河水系取水的沿海地区，应避免咸潮影响。当在咸潮河段取水时，应根据咸潮特点从技术经济角度出发，分别对采用避咸淡水库或在咸潮影响范围以外的上游河段取水比选确定。

对于水资源分布不均且总量不足的地区要进一步深化和完善供水体制、运营机制，逐步将本地区及周边供水片区的供水系统连通，实现用水上余缺互补、统筹调度。

2.3.3 供水管网规划

供水主干管应覆盖主要用水大户，并与水源连接成覆盖全区的供水大环，供水主环再通过配水管道分割成覆盖每个街区的供水次环。新规划管网尽量避免设置在已实施道路，如果必须设置在现状道路，则尽量放置于城市次干道。

2.3.4 应急供水和备用水规划

近来，国内已发生多起水源污染事件，对城市供水造成极大影响，应急备用供水系统的确定，是保障居民生活用水安全的必要措施之一^[3]。尤其是对于供水水源均来自境外引水的地区，应深挖本地区地表、地下水资源，有条件时合理规划水源地，并做好水源保护区划定，充足的备用水源储备是解决供水危机的有效措施。

3 排水系统规划

3.1 重点

3.1.1 响应国家政策，贯彻环境保护的相关要求

在城市排水系统的规划设计中，要认真贯彻和执行“全面规划、合理布局、保护环境、造福人民”的城

市环境保护原则^[4]。城市排水系统的要务之一是对污水水进行收集并处理，但其出水水质需匹配生态环境的承载要求，尤其是工矿企业处理排水，切实避免净水厂成为最大的点源污染。

3.1.2 协调竖向规划与污水工程的关系

地块排水需排入周边道路的污水设施，而道路污水设施又受到道路高程的制约。道路高程的控制除应满足地块污水的排放需要外，还应考虑周边地块防洪、交通等需求。

3.1.3 解决城市内涝与黑臭水体等突出问题

目前，城市水环境质量普遍不容乐观，暴雨内涝频发，内涝点消除已逐渐成为人们关注的焦点，它的存在不仅严重影响人民群众的日常生活，阻碍城市经济发展，而且还会危及人民群众的生命安全和财产安全。因此，在规划阶段处理好城市内涝和黑臭水体等突出问题尤为重要。

3.2 难点

3.2.1 排水体制的选择

目前，大部分城市除新建城区的市政道路按雨污分流制建设外，老城区均为雨污合流制且管道存在明显的错混接，导致早流入江、早流入河现象十分突出。排水体制的选择，不仅要顾及城市的整体布局以及功能区域的划分，还要最大程度利用现状的排水体系，因此新区应坚决落实雨污分流制的推进，老城区应结合旧城改造计划，分阶段、有步骤完善分流制建设。

3.2.2 地形复杂地区排水系统规划

对于地形复杂多样，尤其低丘缓坡用地地区，排水系统应充分考虑其用地的特殊性，因地制宜进行分析研究，做到排水分区正确，设施布局合理，出水稳定可靠。

3.2.3 污泥处理

污水厂剩余污泥处理，一般是将含泥污水经重力浓缩、机械脱水，使含水率降至60%以下后进行卫生填埋。但受制于城市用地紧张和生态环境要求，卫生填埋这种粗放性处理方式越来越不具备实施条件，而且从规划的角度，污泥的处理更应该站位高、立意远。因此，考虑污泥的回收和再利用日渐重要，规划污泥处置可遵循“热处理为主、综合利用为辅、卫生填埋作为配套”的原则，因地制宜地确定污泥处理处置方式，最大程度实现污泥的资源化，变废为宝。

3.3 关键性技术问题及应对措施

3.3.1 排水系统规划参数取值

排水系统规划作为对城市总体规划中排水专项内

容的细化和落实,不仅要紧密延续总体规划的内容,还要从落实和实施的角度,使用专业具体的新理论和技术,结合不同区域的具体发展和定位,确定排水系统规划的具体参数取值。

3.3.2 污水处理厂联合调度

目前,污水处理厂“饥饱不均”的现象频发,进而导致污水处理厂的稳定达标可行性降低。究其成因,主要是因为城市的发展与建设,无法完全匹配城市规划的设想,其中拆迁不利造成建设用地无法落实的情况尤为突出,进而导致污水系统中净水厂、提升泵、管网等各设施建设不同步,系统不健全外加污水处理系统全盘管控理念的缺失,增加了对水环境的风险。因此,厂群联合调度模式的建立显得尤为重要。联合调度总量的确定建议充分利用水厂设计时的峰值系数余量,联合调度既可以通过厂与厂之间直接建管建泵联通,也可以通过提前分流进厂前中途转输泵站的转输水量实现,两种方式的选取应具体问题具体分析。总之,污水厂群的互联互通一方面可以均衡污水处理总量,充分提高净水厂的处理效益,解决“饥饱不均”的问题;另一方面对改善流域水质,提升人居环境都有重要意义。

3.3.3 内涝防治

内涝防治应着实解决好源头、转输及末端的各项要求,其中,源头应衔接海绵城市规划相关要求,做好径流总量控制,确保开发后径流系数不大于开发前径流系数;转输应强化雨水管(渠)的排水能力,结合旧城改造和交通系统建设时序,择机提高干管排水能力,支管随路配套建设;末端管渠入河口高程控制尽可能满足自由出流的要求,若采用淹没出流应做好河水倒灌的防范,尤其是沿海地区有赶潮特点的河涌;必要时采取非常规的超标径流蓄水设施解决,发挥湖泊调蓄功能,并综合管渠、河道、竖向和道路系统设计,以及应急强排设备等工程与非工程措施,形成有效应对超标降雨的能力。

3.3.4 黑臭水体治理

黑臭水体的治理是一个系统而又复杂的过程,包括控源截污、内源治理、生态修复、活水补给等内容。本文着重对控源截污的步骤及要点进行浅析。首先对黑臭水体进行流域划分,厘清主涌支涌的关系,对所有流域内河涌水系进行水质水量监测与评估,优先解决水质差、水量大的河涌;接着将流域按污水系统进行分解,分析污水收集与处理设施的布局情况,从梳理管网缺失情况,评估管网过流能力、污水厂处理能力等方面下手,解决纳污与治污面临的现状问题;最后在源头对每

一污水系统纳污范围内的排水单元从户内立管到单元内部巷道接驳管逐一进行排查,分流制区域应重点解决错混接问题,合流制区域应落实分流制建设的可行性,若短期内难以实现,可以通过提高截留倍数以控制溢流污染次数。

4 结语

城市给排水工程规划是一个系统而又繁杂的工作,既要符合城市总体规划的要求,又要最大程度发挥现状布局的作用。从河湖取水到排入河湖,每一阶段每一环节应秉持全面性、前瞻性、创新性、先进性、可操作性的理念,流域区域统筹考虑,大系统小单元无缝衔接。取之于自然,回之于自然,给排水系统规划不仅要着眼于远期发展定位,解决现状突出问题,还要注重工程布局与环境的适宜性,相得益彰,方得始终。

[参考文献]

- [1]熊家晴,张 荔,沈文.给排水工程规划[M].北京:中国建筑工业出版社,2010.
- [2]刘洪如.生态城市背景下的给排水规划设计探究[J].科学技术创新,2018(8):140-141.
- [3]郭嘉涓.广东省某地区应急备用水源及取水泵站设置方案的思路[J].节能环保,2019(8):7-8.
- [4]苗桂菊.城市规划中的给水排水设计[J].中国新技术新产品,2011(6):141.

[作者简介]

鲁 帅,工程师、注册公用设备工程师(给水排水),中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司。

物轮廓特征得到ID；⑤将虚拟物体基于变换矩阵放置于对应的地点；⑥将虚拟物体放至当前视频流，然后传送到用户显示器中。

（3）虚拟现实融合技术。跟踪注册技术是将虚拟信息在真实的场景中精确定位，却不能使AR系统更加逼真，而虚拟现实融合技术能给用户提供更好的体验感。该技术涵盖了虚拟场景注册，解决虚拟物品与现实场景隐蔽处，不同的光线、视觉及几何一致性。其中解决虚实遮挡是将虚拟环境和现实环境的坐标关系，目的是为了现实环境挡住虚拟环境，如此一来可以大大提升使用者的使用感和浸入感。

（4）人机交互技术。该技术是人和计算机根据输入输出设备达到信息交换，从而实现计算机与人沟通。人机交互技术有交互方式，还包括手势、语音等日常传统交互方法，这些新的交互方式在人机交互领域已逐渐得到了应用和实现。交互技术研究除了人机交互以外，还有人与真实场景之间的交互、真实世界的物体与计算机生成的虚拟世界物体之间的交互。

3 系统的设计

3.1 系统应用场景

该系统利用智能手机识别建筑物，并将数据库中相关的信息以AR的形式展现。工作人员用手机摄像头拍摄地图、地址，便可识别出该地址上的建筑物，并以AR的方式形象地将住房保障项目的详细信息叠加在摄像头画面上。这种突破平面设计局限，运用三维动画技术，在形、色、材、效4个方面进行虚拟与现实相结合进行展示与交互，让用户更加直观地看到建成效果图及其他相关信息。这对于工作人员及工作单位而言，无疑是一种高效便捷、去产能、直观新颖的办公形式的创新。

3.2 系统功能需求

作为一个数字化办公解决方案的系统，保障性住房管理系统设计时基于功能性和非功能性需求进行剖析。

（1）功能性需求。该系统要对已建成的住房保障性项目进行识别，涉及识别、信息搜索及增强现实的功能。

地图识别。计算机对纸质地图识别有基于标记物的方法和基于自然特征方法，基于标记物的方法标是在地图上设置一些特殊符号。其过程为首先对特殊符号进行识别，将自定义的标记物从地图上抽取出来，采用图像阈值分割技术，判断哪里是背景哪里是标记物，将判断为标记物的标识识别为地图上的兴趣区；识别到兴趣区

后，将其与后台库进行匹配，匹配后方能确认该标记的ID，再根据标记ID与保障性住房的相关信息注册到兴趣区中，就能显示出来。但这种通过在地图上添加标记的技术不仅影响使用者的体验感，还容易受光照等因素影响，导致识别错误或失败。自然特征识别方法与标记法的跟踪技术基本类似，不同的是自然识别特征识别法是使用地图上的特征，简化地图预设的过程，并在某些特征失效时会自动选取兴趣区中其他特征进行代替，可以缓解因受到光照等各种变化影响，导致识别错误或失败。故该系统采用的是自然特征识别方法。

建筑物识别。当用户将摄像头对准地图的某一区域时，只要能够清晰分辨出街道，就应该准确显示出该区域有哪一些住房保障项目。当工作人员将摄像头拍摄某项目时，不管处于什么角度及条件，都能识别用户所拍摄的住房保障项目。该系统是利用摄像头取景，通过拍摄图像中的有效信息与数据库中的数据进行对比，比对成功后显示该项目的详细信息。

信息搜索。识别出项目后，后台程序会在数据库中将该项目的详细信息检索，由于项目信息不是非常简洁明了，有很多内容需要呈现，而智能手机屏幕空间有限无法完整显示，可以采取显示主要内容的方式，点击文字内容区域查看更详细的情况。

增强现实。该系统采用有标识AR技术，利用智能手机的传感器信息优化摄像头的三维重建，将搜索到的信息准确地叠加在识别的图像上。使用者根据该项技术，能看到项目的文字信息，同时可以看到项目三维模型，使信息更立体直观。

（2）非功能性需求。由于该系统是为工作人员设计的，涉及项目的保密性。在系统的设计中加入登录验证，用户需输入正确的用户名及密码才能进入系统，既让使用者舒适登陆，又可进行数据加密，保证项目信息不被泄露。

3.3 系统结构设计

基于增强现实技术的保障性住房管理系统主要是构成：一种为建筑物识别系统，通过传感器和位置数据建筑物识别算法，识别建筑物的tag标签信息；另一种增强现实系统构成，在识别地图位置信息或相关建筑物后，匹配后台数据库获取相关数据，并以增强现实的形式将这些数据信息叠加显示于显示屏中的现实环境中，以此实现虚实结合、信息的增强。

3.4 系统运行结构

对系统功能及性能分析，在用C/S架构基础上，设

计了系统运行结构图。用户登录成功后，可选择现场扫描建筑物或直接查看单位，如果选择查看单位，由于每个单位有不同的项目，接着选择需要查看的项目，然后可以选择图文展示模式或者AR展示模式；如果选择图文展示模式就可以查看项目简介、项目经济技术指标及项目的建成图，如果选择AR展示模式，系统进入增强现实的展示。当选择现场扫描建筑物时，会直接进入增强现实展示，可以直观看到建筑物的三维模型及经济技术指标和项目简介。当用户展示后，可以选择继续浏览或者退出。运行流程图如图1所示。

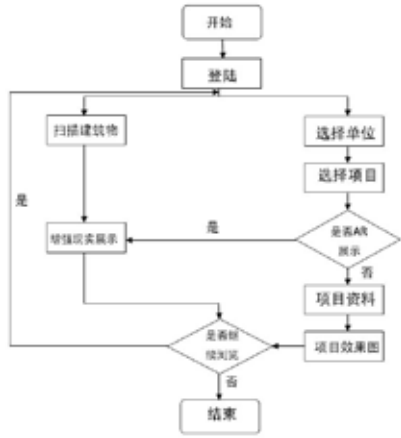


图1 系统运行流程图

3.5 AR实现技术流程

本文提出基于Unity3D的移动AR方法，可在终端连续移动过程下无缝切换虚实叠加效果，该方法的总体流程如下：①新建云端数据库；②目标的管理；③Vuuforia的集成与发布。

为了提供图像识别服务，Vuuforia为注册会员提供了图像数据中心（Tatget Manager）。在这里，可以选择设备图像识别和云图像识别两种图像识别服务。

为了设备图像识实现图像的AR效果，需要把识别的图像上传数据中心，服务器通过运算生成识别文件，并在下载后绑定到应用程序中。设备图像的识别必须在App中打包生成的标识文件，如果图像被更改则需要重新生成新的识别文件，并更换App里的标识文件，之后重新发布App。此外，该服务提供了100个免费的识别文件。

云图像识别可以在云端存储百万个图像目标，并且可以在不改变App的情况下，动态地改变识别文件，但是需要用户设备在识别图像时连接互联网。

3 系统运行效果



图2 手机登录界面



图3 图文浏览界面



图4 扫描建筑实现AR场景

4 结语

该系统的成功研究及开发，可使工作人员无须实地走访了解各单位新建项目进展情况，便可以快速查询项目的基本情况，为工作人员提供可靠、易用、快捷的办公体验，但还有许多细节工作值得关注。该系统只进行了保障性住房管理虚拟现实化的初期探究，若要满足今后发展，仍要进行研究和改进。

现阶段的增强现实技术还属于发轫阶段，技术仍存在一定的局限性，如AR系统中仍要加强跟踪注册准确性和实时性，还需解决光照、遮挡的问题，加强虚实场景无缝融合使用户有更好的沉浸感。但随着互联网迅猛的发展，相信AR技术终会应用于我们生活的方方面面，为我们的生活带来更多便捷。

[参考文献]

[1]刘高勇,汪会玲,吴金红.大数据时代的竞争情报发展动向探析[J].图书情报知识,2013(2):105-111.
[2]王枫.Web3.0时代的图书馆[J].西南民族大学学报:人文社会科学版,2010(2):247-277.
[3]陈家琪,郝妍.一种改进的SIFT特征反向匹配算法[J].微计算机信息,2011,27(3):209-211.
[4]李然,隋毅,孙仁诚,王绍波.手持设备增强现实开发平台研究及应用[J].计算机仿真,2010,27(1):253-256+300.
[5]陈灿鑫.移动增强现实中跟踪注册的关键技术研究[D].广州:华南理工大学,2013.
[6]丰艳.增强现实系统虚实无缝融合相关问题研究[D].上海:上海大学,2007.

[作者简介]

黎予嫣，广西大学计算机与电子信息学院。