

DOI:10.19853/j.zgjsps.1000-4602.2022.24.003

## 居住小区二次供水设施内涝防治工程措施探讨

付忠志<sup>1</sup>, 何孟狄<sup>1</sup>, 王雪原<sup>1</sup>, 杨舒茗<sup>1</sup>, 彭鑫<sup>1</sup>, 李浩<sup>1</sup>,  
陈昌学<sup>1</sup>, 赵晓龙<sup>1</sup>, 陈玮<sup>2</sup>, 王家卓<sup>3</sup>, 李家驹<sup>4</sup>

(1. 中国市政工程西南设计研究总院有限公司, 四川 成都 610081; 2. 住房和城乡建设部  
城建司水务处, 北京 100080; 3. 中规院<北京>规划设计有限公司, 北京 100044; 4.  
中国市政工程华北设计研究总院有限公司, 天津 300381)

**摘要:** 根据郑州“7·20”特大暴雨灾害现场调查组的实地调查结果,针对郑州居住小区二次供水设施面对洪涝灾害所暴露出来的薄弱环节和关键短板,对居住小区二次供水设施内涝防治工程措施进行了探讨,为我国城市对现有小区二次供水设施防涝工程改造和新建二次供水设施防涝工程建设提供参考。

**关键词:** 郑州“7·20”特大暴雨; 小区二次供水设施; 内涝防治

**中图分类号:** TU992 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4602(2022)24-0013-04

## Discussion on Waterlogging Prevention and Control Engineering Measures of the Residential Secondary Water Supply Facilities

FU Zhong-zhi<sup>1</sup>, HE Meng-di<sup>1</sup>, WANG Xue-yuan<sup>1</sup>, YANG Shu-ming<sup>1</sup>, PENG Xin<sup>1</sup>,  
LI Hao<sup>1</sup>, CHEN Chang-xue<sup>1</sup>, ZHAO Xiao-long<sup>1</sup>, CHEN Wei<sup>2</sup>, WANG Jia-zhuo<sup>3</sup>,  
LI Jia-ju<sup>4</sup>

(1. Southwest Municipal Engineering Design & Research Institute of China Co. Ltd., Chengdu 610081, China; 2. Water Affairs, Urban Construction Department, Ministry of Housing and Urban-Rural Development, Beijing 100080, China; 3. CAUPD Beijing Planning & Design Consultants Ltd., Beijing 100044, China; 4. North China Municipal Engineering Design & Research Institute Co. Ltd., Tianjin 300381, China)

**Abstract:** Based on the field investigation results of “7·20” Zhengzhou flood in 2021, the waterlogging prevention and control engineering measures of the residential secondary water supply facilities in Zhengzhou was discussed, incorporating the weakness and key shortcomings of the residential secondary water supply facilities in response to the flood disaster. It will provide references for the urban reconstruction of flood control engineering of secondary water supply facilities in existing residential areas and the construction of new flood control engineering facilities.

**Key words:** “7·20” Zhengzhou flood; residential secondary water supply facilities; waterlogging prevention and control

### 1 背景

郑州“7·20”特大暴雨灾害致使主城区2021年7

月20日午后普遍出现严重积水,路面最大积水深度近2.6 m,全市超过一半的小区地下空间和重要公

共设施受淹<sup>[1]</sup>,大量二次供水设施停水,给市民的生活造成严重影响。

根据对郑州市城区居住小区、机关事业单位、企业、医院、酒楼、写字楼、学校、商场等共计1 269座二次供水设施(其中居住小区共994座,占比78.3%)的调查分析,除了超标降雨超过城市排涝能力的客观因素,以及对防涝工作的思想认识不足、防汛隐患排查及风险评价不充分、应急响应预案编制缺乏针对性、防汛物资储备不足、防汛队伍建设不稳定和专业技能不足、防汛演练脱离实际、汛期险情处置经验不足和不周等管理措施外,二次供水设施还存在内涝隐患、内部防涝设施设置标准和设备防涝能力低,以及管道布置未考虑水淹、无应急设施布置等问题。

根据调查,郑州市城区二次供水设施基本布置在地下空间(1 269座中有1 125座,占比88.7%),因此针对位于居住小区地下空间的二次供水设施面对洪涝灾害所暴露出来的工程措施问题,及新建居住小区二次供水设施建设情况,结合郑州市自然资源和规划局印发的《关于加强防洪防涝规划管理工作的通知(试行)》(郑自然资文〔2021〕788号),提出改造和新建工程措施建议。

## 2 现有小区二次供水设施内涝防治措施

### 2.1 改造原则

① 对于地势低洼、内涝严重(积水深度超过1.0 m,地下空间被淹没)的小区,应将公用供电设施和二次供水设施移至地面,场地高度应比小区地面高0.8 m以上,比小区历史最高内涝水位高0.5 m以上。

② 对于地势较低、内涝较重(积水深度不超过0.5 m,地下空间进水)的小区,有条件时应将地下公用供电设施和二次供水设施专用用电设施移至地面;增设应急二次供水设施,场地高度应比小区地面高0.8 m以上,比小区历史最高内涝水位高0.5 m以上;增加防涝工程措施,并对泵房设施布置进行改造。

③ 对于地势较高、内涝风险低(积水深度不超过0.3 m,地下空间不进水)的小区,应增加防涝工程措施,并对泵房设施布置进行改造。

④ 对于地势高、基本无内涝风险的小区,宜增加防涝工程措施,以防超标降雨造成灾害。

⑤ 小区内由市政供水管道引入的管道不应少于2条。

⑥ 应采用双电源或双回路供电方式。

### 2.2 防涝工程措施

① 在小区出入口和地下空间出入口设置专用防水(洪)挡板装置,多层设防,尽量减少进入地下空间的水量和削弱进水的冲击力。结合所在区域内涝风险程度来确定挡板高度,对于内涝严重和较严重的小区,建议高度取1.2~1.5 m,其他小区不应低于0.5 m。当挡板高度不超过0.5 m时,可采用旋转式挡水板(见图1,近地端为旋转轴,高度0.4 m,长度5 m,一人安装,30 s完成);当挡板高度>0.5 m时,可采用分块插入式挡水板。



图1 某地下室出入口处布置的旋转式防汛专用挡水板

Fig.1 A special revolving water baffle for flood prevention arranged at an entrance of basement

② 进入地下空间出入口通道前应设置驼峰,高度不低于0.50 m,驼峰前及驼峰后在通道的中部和末端均应设置横截沟,并设置独立的排水系统,不与地下空间排水系统连通。

③ 地下空间出入口两侧挡墙高度增加至1.0 m,并对外墙面进行防水处理。

④ 当进出变配电站(间)及二次供水设施间的电缆及管道安装高度低于1.0 m时,应对穿墙处进行改造,增设防水措施(如防水套管)。

⑤ 各管道线缆穿越地下室四周挡墙处、坡道口天窗处如存在渗漏,应采用防水密封膏(胶)等加强密封。

⑥ 地下室出地面通风口(包括地面建筑室内下部通风孔)距地面较低(不超过0.5 m),应在通风口外侧增设挡水板(见图2);其他出入口如楼梯间、电梯间等,应增设类似专用挡水板,高度不低于1.0 m等。地下空间人行通道出入口也应设置挡水板,如

图3所示。



图2 地下室地面通风口防洪挡水板设置

Fig.2 Setting of flood prevention baffle at basement ventilation ground opening



图3 人行通道出入口防洪挡板设置

Fig.3 Setting of flood prevention baffle at entrance and exit of pedestrian passageway

⑦ 在变配电站(间)的房门和二次供水设施间大门处设置挡水墙,高度不低于0.5 m;在挡水墙上设置插入式专用挡水板(见图4),高度不低于0.4 m;大门采用防水门。



图4 室内挡水板设置

Fig.4 Setting of indoor flood prevention water baffle

### 2.3 泵房布局及设备布置改造

① 有条件时,将泵房电控装置移至上层或地面。泵房内水泵机组、消毒设备基础高度增加到0.5 m。水泵出水管电动阀门和控制仪表安装高度增加到0.5 m以上。

② 电控柜下部增设基础或支架高度不低于

0.5 m;或将电控柜改为电控箱,挂墙或支架安装,以增加高度。

③ 水箱人孔盖板应加密封橡胶,防水渗入;溢流管增设阀门,常态开启,出现应急情况时关闭(同时关闭进水管阀门)。

④ 设备电气外壳防护等级及电控装置箱体防护等级提升至IP55。进出电机及电控装置的电缆接口采取有效的防水密封措施。

⑤ 进出地下变配电间的电缆接口必须采取有效的防水措施。

### 2.4 增设应急设施

① 在地面集中布置小区应急二次供水设施,供水量可按小区日均用水量的70%计,以减小占地面积和投资;不具备条件的,可在楼宇进水管道上设置应急供水接口,供连接供水车加压设备用。

② 同步改造小区进水管和楼宇进水管,提供应急供水接口。同步配套应急供电设施如移动式柴油发电机,设置移动式柴油发电机应急接入装置。

③ 在地下空间底层增设内涝应急排水泵。根据调查,小区内涝严重地区积水深度超过1 m,较重地区积水深度达到0.5 m,内涝一般地区积水深度达到0.30 m。沙袋码放高度一般为0.5 m,挡水板高度为1.0 m。应急排水泵流量可按地下空间地面出入口进水时过流高度为0.20~0.5 m、过流宽度按出入口宽度及流速为0.5~1.5 m/s进行粗略计算。

④ 地下室设置的排水泵应按二级负荷供电,用于排放雨水的排水泵可按一级负荷供电,当采用一级负荷供电时,应由双重电源供电,当一个电源发生故障时,另一个电源不应同时受到损坏。

⑤ 为二次供水配电的变电所电力监控设计宜采用模块化的智能控制系统,并将信号上传至上级管理系统。存在内涝风险的居住小区,住户宜有储水装置(如浴缸、较大的收纳箱等)。

### 3 新建小区二次供水设施内涝防治措施

① 小区建筑基地场地高程应严格执行《民用建筑设计统一标准》(GB 50352—2019)第5.3.1条“建筑基地场地设计应符合下列规定:3 场地设计标高不应低于城市的设计防洪、防涝水位标高;沿江、河、湖、海岸或受洪水、潮水泛滥威胁的地区,除设有可靠防洪堤、坝的城市、街区外,场地设计标高不



应低于设计洪水位0.5 m,否则应采取相应的防洪措施;有内涝威胁的用地应采取可靠的防、排内涝措施,否则其场地设计标高不应低于内涝水位0.5 m。4当基地外围有较大汇水汇入或穿越基地时,宜设置边沟或排(截)洪沟,有组织地进行地面排水。5场地设计标高宜比周边城市市政道路的最低路段标高高0.2 m以上;当市政道路标高高于基地标高时,应有防止客水进入基地的措施。6场地设计标高应高于多年最高地下水位”。

② 变配电站(间)及二次供水设施应布置在地面,场地高程应高于小区地面0.80 m以上。

③ 小区二次供水设施优先考虑街区集中设置,在住宅建筑物外布置。服务半径超过500 m时,可采取集中与分散相结合的布置方式。

④ 二次供水设施受条件(如用地)限制只能布置在地下空间时,不应布置在最底层;配电设施应布置在地面;应设置独立通道,出入口设置挡水板等防涝设施;大门应采用防水门;泵房内排水设施应满足排涝要求;应在地面布置应急二次供水设施或应急二次供水接口。

⑤ 泵房内电控系统与水泵机组、水箱、管道等输配水设备隔离设置,并应采取防水、防潮和消防措施。电源应采用双电源或双回路供电方式。泵房内设备设施布置按上述2.3章节执行。

#### 4 其他建议

① 由于强降雨导致城市市政供水、供电设施故障,直接导致居住小区二次供水设施停水占比高达54.5%,应加强城市市政基础设施的防洪防涝能力改造,强化韧性城市建设。

② 完善市政供水管道环网建设,实现互联互通;对各供水企业的抢修力量进行统一管理、调度,提高供水应急保障能力。对二次供水设施实行统建统管,保障二次供水设施的水质安全和快速修复能力。

③ 对现行标准中与二次供水安全保障相关内容进行梳理分析,建议修编《建筑给水排水设计标准》(GB 50015—2019)、《二次供水工程技术规程》(CJJ 140—2010)、《民用建筑设计统一标准》(GB 50352—2019)等标准的相关条文,重点增加保障二次供水设施防涝安全内容。

④ 由各地方住建部门主导制定或完善建筑

二次供水设施建设、移交及运管的统一技术标准。推动不达标的住宅小区改造达标后移交给地方供水企业统一管理。新建区域的住宅二次供水设施由地方政府委托供水企业统一规划、建设和管理。

⑤ 完善管理措施,尤其完善小区内涝隐患风险点排查、应急预案编制和应急物资储备及应急队伍专业技能培训。

#### 5 结论

① 现有小区二次供水设施的内涝防治应密切结合小区历史内涝情况确定,采取迁建与改造相结合模式,按照不低于历史最高内涝水位确定内涝防治标准并留有一定的安全高度。

② 新建小区选址应避开地势低洼、易产生内涝和曾经划定为滞洪区的地区,应进行内涝防治专题论证。

③ 新建小区建筑基地场地设计高程应严格执行《民用建筑设计统一标准》(GB 50352—2019)相关规定。

④ 新建小区供配电设施应布置在地面,二次供水设施应尽量布置在地面;当条件受限时,二次供水设施只能布置在地下空间时,不应布置在负一层以下,并应采取相应的内涝防治工程措施。

⑤ 应设置应急供电和供水设施接口。

⑥ 完善管理措施,提高内涝应急处置能力。

#### 参考文献:

- [1] 国务院灾害调查组. 河南郑州“7·20”特大暴雨灾害调查报告[EB/OL]. [2022-01-21]. <https://weibo.com/ttarticle/p/show?id=2309404728138059088150>.  
Disaster Investigation Team of State Council. Investigation Report on “7·20” Heavy Rainstorm Disaster in Zhengzhou[EB/OL]. [2022-01-21]. <https://weibo.com/ttarticle/p/show?id=2309404728138059088150> (in Chinese).

作者简介:付忠志(1965—),男,四川合江人,硕士,教授级高级工程师,注册公用设备(给水排水)工程师,从事室外给水排水工程设计及咨询工作。

E-mail:394108014@qq.com

收稿日期:2022-05-07

修回日期:2022-05-13

(编辑:丁彩娟)