

上海市雨水泵站用地标准研究*

Study on Land Use Standards of Storm Water Pumping Station in Shanghai

傅庆玲

文章编号1673-8985 (2017) 01-0120-06 中图分类号TU981 文献标识码A

摘要 在上海进入规划建设用地规模“负增长”的时代背景下,有助于统一上海市雨水泵站用地标准,促进上海市土地资源的节约集约利用。基于上海市现状雨水泵站数据资料,研判了本市当前雨水泵站用地标准的合理性;通过关键节点雨水泵站统计分析、标准泵站校验,研究出了一套新的贴合本市雨水泵站实际用地需求的雨水泵站用地标准;通过案例分析,验证了新的雨水泵站用地标准的适用性,为本市雨水泵站用地标准修订提供了技术支持。

Abstract This article is to study the exact land demand of the storm water pumping stations, which is conducive to promoting land saving and intensive use under the background of a negative growth target in urban land use in Shanghai. Based on data of current storm water pumping stations in Shanghai, the study analyzes the rationality of nowadays land use standards, and works out new ones which are more accordant with the situation in Shanghai through figuring out key size storm water pumping stations and comparing with ideal pumping stations. The study also tests the applicability of the new standards by case analysis, providing a technical support for the revision of land use standards of storm water pumping stations.

关键词 雨水泵站 | 用地 | 标准

Keywords Storm water pumping station | Land use | Standards

作者简介

傅庆玲
上海市城市规划建筑设计工程有限公司
工程师,硕士

0 引言

随着城镇化的快速发展,我国城市建设用地供需矛盾日益突出。为促进节约集约利用土地,《国务院关于促进节约集约用地的通知》(国发[2008] 3号)提出“按照节约集约用地原则,审查调整各类相关规划和用地标准”,“要按照节约集约用地的要求,加快城市规划相关技术标准的制定和修订”^[1]。上海作为一个超大城市,近年来面临着城市功能转型、城市人口持续增长和资源环境紧约束的多重挑战。2014年5月6日,上海市召开了第六次规划土地工作会议,启动新一轮城市总体规划编制工作,明确“严格控制城市用地规模”,“严守城市建设用地总量的‘天花板’”^[2]。2015年8月8日,上海市建设

用地减量化工作新闻通气会确定上海市规划建设用地“负增长”目标,到2020年,上海全市规划建设用地总规模从原来的3 226 km²调减至3 185 km²,“负增长”目标为41 km²。

上海市属平原感潮地区,为加强城市除涝,雨水泵站建设起步较早,于1958年建设了全市第一个雨水泵站——福建中路雨水泵站。全市中心城区实行“围起来,打出去”的城市强排模式,一般在2—4 km²设1个城市强排区,每个强排区的末端设提升泵站,将雨水就近排入水体,因而,全市雨水泵站总量较多。

在过去的十多年里,上海市相继出台了一些排水泵站用地标准,有效地指导了本市雨水泵站的规划和建设,对上海排水体系建设起到

*本文为上海市规划和国土资源管理局《上海市节约集约建设用地标准》相关研究课题,研究成果纳入《上海市控制性详细规划技术准则》(2016年修订版),已于2016年12月7日由上海市规划和国土资源管理局发布实施。

了重要作用。然而,受当时雨水泵站建设条件及时代特点限制,同等规模的雨水泵站在不同口径出台的排水泵站用地标准中用地面积存在较大差异。

在国家节约集约利用土地及上海市规划建设用地规模“负增长”的时代背景下,有必要深入研究本市雨水泵站实际用地需求,研判各用地标准的合理性,出台符合本市雨水泵站实际需求的雨水泵站用地标准,以促进我市土地资源的节约集约利用,提高土地利用效益,同时响应国家“加快城市规划相关技术标准的制定和修订”号召,为本市雨水泵站用地标准修订提供技术支撑。

1 上海市现行雨水泵站用地标准

上海市现使用的雨水泵站用地标准主要有:《关于加强本市公共排水泵站设施规划管理的工作意见(试行)》沪规法[2005]1242号(以下简称“《意见》(2005)”) [3]、《上海市基础设施用地指标(试行)》沪建交联[2007]548号(以下简称“《指标》(2007)”) [4]、《上海市控制性详细规划技术准则》沪府办[2011]51号(以下简称“《准则》(2011)”) [5]、《关于加强本市公共排水泵站设施规划管理的工作意见(试行)》沪规土资规[2015]851号(以下简称“《意见》(2015)”) [6]。其中,自《意见》(2015)实施之日起,《意见》(2005)废止。鉴于《意见》(2015)实施时间尚短,在此之前,《意见》(2005)对雨水泵站用地面积的影响更大,因而,在本文的分析中,将《意见》(2005)一并纳入现行雨水泵站用地标准予以分析。

现行雨水泵站建设规模按最大设计秒流量确定,分为4类: I类20—30 m³/s, II类10—20 m³/s, III类5—10 m³/s, IV类1—5 m³/s。在计算规划雨水泵站用地需求时,根据其建设规模所在区间两端的雨水泵站的用地面积,采用差值法确定规划雨水泵站用地面积,也即各个规模的雨水泵站用地面积主要由标准中1 m³/s、5 m³/s、10 m³/s、20 m³/s、30 m³/s建设规模的雨水泵站用地面积确定。对于这5种建设规模的雨水泵站,我们在后续的研究中,将其称为“关键节点雨

表1 本市现行雨水泵站用地标准一览表

建设规模 (m ³ /s)	用地面积 (m ²)			
	《意见》 (2005)	《指标》 (2007)	《准则》 (2011)	《意见》 (2015)
20—30	3 500—4 000	7 000以上	4 000—5 000	4 480—5 600
10—20	2 500—3 500	4 200—7 000	3 000—4 000	3 360—4 480
5—10	2 000—2 500	2 800—4 200	2 000—3 000	2 240—3 360
1—5	2 000—2 500	770—2 800	1 000—2 000	800—2 240

资料来源:作者根据相关标准整理。

水泵站”,确定关键节点雨水泵站的用地面积,即可确定在该情景下的雨水泵站用地标准。

现行排水泵站用地标准中,雨水泵站用地标准见表1。

现行雨水泵站用地标准中,《意见》(2005)对小型雨水泵站用地面积划分较为粗糙,尤其是对1 m³/s的雨水泵站所给的用地面积达2 000 m²,小型雨水泵站用地面积下限远大于其他标准,而对30 m³/s的雨水泵站所给的用地面积为4 000 m²,远低于其他标准;《指标》(2007)对30 m³/s的雨水泵站所给的用地面积为7 000 m²,远高于其他标准。

可见,在采用不同排水泵站用地标准时,规划雨水泵站用地面积可能存在较大差异,给规划编制和审批均造成困扰。上海经过多年的建设,已经建成了相当数量的雨水泵站,形成了大量的研究样本,具备了较好的研究条件,因而,能够根据现行雨水泵站实际用地情况,研究出贴合本市雨水泵站实际用地需求的用地标准。

2 上海市现状雨水泵站概况

2.1 泵站构成

城市雨水(或合流污水)排水泵站根据其自身特点及运行养护要求,工艺流程一般如下,设置相应的工艺设施:

进水总管→进水闸门井→进水渐扩箱涵→格栅→泵房(含污水截流泵房)→出水高位闸门井→出水渐扩管→雨水排入水体,截流污水排入市政污水系统。

另需设置回笼水管和除臭系统。泵站内还需配置必要的变配电间、控制室、管理用房。根据泵站周边供电设施布置情况,有些泵站内还需设置开关站。

相同建设规模的雨水泵站,因进水管内底标高、地质条件、周边建构筑物及地下管线情况等不同,泵站建(构)筑物平面尺寸也会不同,泵站用地面积亦不同。另外,泵站用地规整与否对泵站用地面积也会产生较大的影响。

根据《泵站设计规范》(GB/T 50265—2010) [7]、《城市排水泵站设计规程》(DGJ 08—22—2003) [8],泵房前池应满足水流顺畅、流速均匀、池内不产生涡流,扩散角不大于25°(单侧为12.5°)。雨水泵站出水口流速控制为:排入通航河道的应≤0.25 m/s,其他河道≤0.3 m/s。

2.2 泵站总况

上海市中心城区实行“围起来,打出去”的城市强排模式,郊区依托河网水系,采取蓄排结合缓冲式自排的排水模式。

根据现状各区县雨水泵站建设情况(表2),全市雨水泵站主要集中在中心城区、闵行区、宝山区和浦东新区。因而,本次研究收集了上海市中心城区、闵行区、宝山区、浦东新区所有雨水泵站资料,共计263座雨水泵站,样本总量大,覆盖面广,能够反映全市雨水泵站特点。

2.3 现状特点

为深入了解不同用地面积下雨水泵站建(构)筑物构成、组织形式、用地需求、存在问题及其时代特点,现状雨水泵站资料收集内容包括建设规模、设计暴雨重现期、用地面积、建设时间、排水体制、泵站用地形状、排水泵类型、附属设施、调蓄池建设形式、排放河道、道路环通、建筑物退界、绿化达标情况、运行状况、水泵起吊形式、变配电间及管理用房合建情况等。

从所收集的雨水泵站资料参数来看,本市

表2 雨水泵站资料收集情况

泵站所在区域	雨水泵站数量 (座)	合建泵站数量 (座)	总计 (座)
中心城区	175	2	177
闵行区	10	0	10
宝山区	5	4	9
浦东新区	63	4	67
合计	253	10	263

资料来源:上海市水务局、上海市城市排水有限公司提供。

表3 雨水泵站样本筛选情况 (用地面积单位:m²)

建设规模 (m ³ /s)	剔除的小面积泵站	保留泵站	剔除的大面积泵站
30	—	3 400—5 300	—
20	829—2 200	2 500—4 000	6 336、7 462、11 684
10	124—1 400	1 400—3 000	3 400、3 700
5	118—600	600—1 600	2 251
1	68—500	500—900	1 337、2 500

资料来源:作者自制。

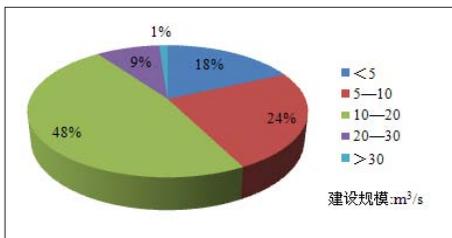


图1 雨水泵站建设规模分布
资料来源:作者自制。

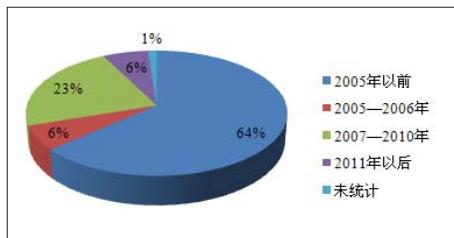


图2 雨水泵站建设时间分布
资料来源:作者自制。

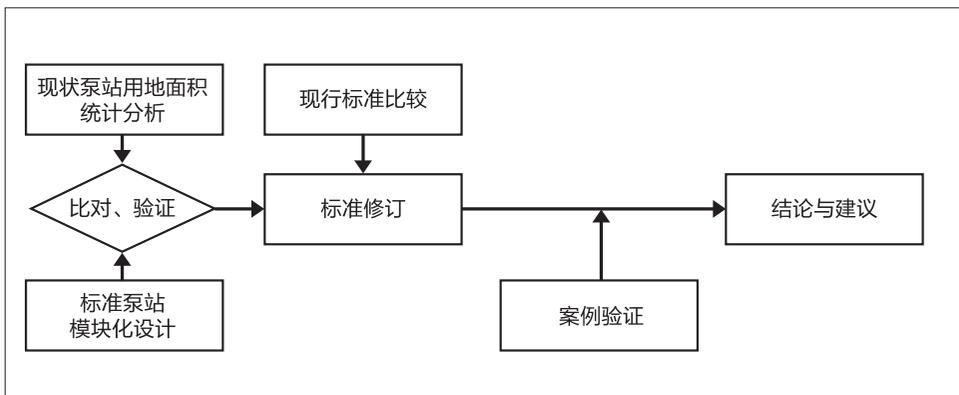


图3 雨水泵站用地标准研究思路
资料来源:作者自制。

雨水泵站存在以下显著特点:

- (1) 现状雨水泵站建设规模以10—20 m³/s 为主,占到雨水泵站总量的48% (图1)。
- (2) 约半数雨水泵站建设时间较早 (图2), 受当时土地出让模式、建设经验等因素限制,部分雨水泵站用地面积偏大,不够节约用地;部分

雨水泵站用地面积又偏小,存在功能不完善等问题。

- (3) 部分2007—2010年间建设的雨水泵站用地面积采用《上海市基础设施用地指标 (试行)》(2007) 标准,整体而言,该部分泵站用地面积较大。

3 雨水泵站用地标准研究

3.1 研究思路

根据前述分析,对雨水泵站而言,关键节点雨水泵站即建设规模为1 m³/s、5 m³/s、10 m³/s、20 m³/s、30 m³/s的雨水泵站,确定关键节点雨水泵站用地面积,即可确定雨水泵站用地标准。

为客观反映本市雨水泵站实际用地需求,本次研究先行抛开对现行雨水泵站用地标准的深入研究,转而根据现状排水泵站实际用地情况,对关键节点雨水泵站进行“统计分析、标准泵站校验”,得到一组新的雨水泵站用地标准,而后比对现行雨水泵站用地标准,对雨水泵站用地标准提出修订建议,并对修订后的雨水泵站用地标准进行案例验证,研判其适用性 (图3)。

3.2 统计分析

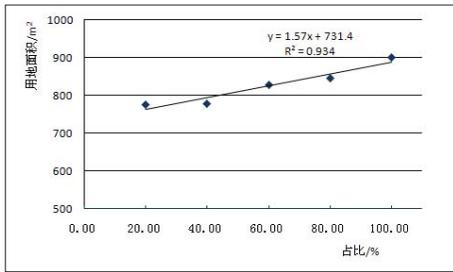
3.2.1 样本筛选

统计建设规模在1 m³/s、5 m³/s、10 m³/s、20 m³/s、30 m³/s左右的现状雨水泵站用地面积大小。其中,1 m³/s左右的雨水泵站用地面积从68 m²到900 m²不等,并有1个泵站面积为1 337 m²,1个泵站面积为2 500 m²;5 m³/s左右的雨水泵站用地面积从118 m²到1 532 m²不等,有1个泵站面积为2 251 m²。类似的,10 m³/s、20 m³/s、30 m³/s左右的雨水泵站均有用地面积非常小的泵站,该部分泵站或建设时间较早,或存在用地形状不规整、功能不完善等问题,同时,也有个别雨水泵站用地面积明显大于同等建设规模的其他雨水泵站,反映在土地上,或是绿化面积较大,或是建设有其他设施。

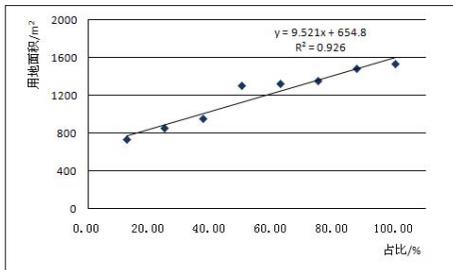
为减小偏差,增加样本分析的准确性,统计分析中先行剔除异常样本,选择泵站功能较为齐全、用地面积较为合理的用地区间内的泵站作为统计分析对象。剔除的样本区间见表3。

3.2.2 样本作图

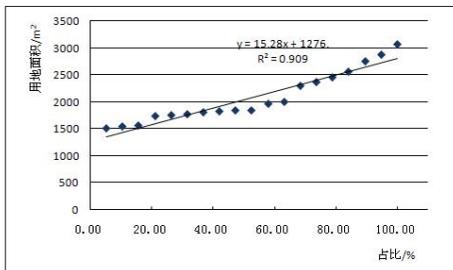
剔除异常样本后,对关键节点雨水泵站进行作图,统计其用地面积分布情况,并进行线性回归分析 (图4)。其中,纵坐标表示雨水泵站用地面积,横坐标表示该建设规模下满足该用地面积的泵站数量占比。



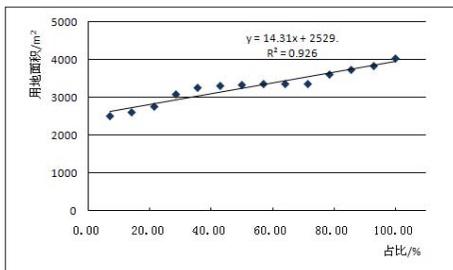
(a) 建设规模:1 m³/s



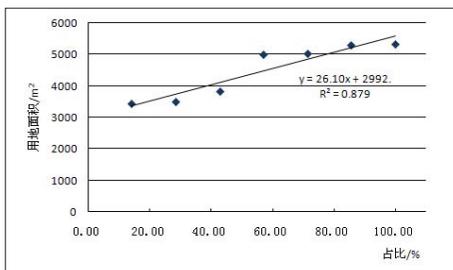
(b) 建设规模:5 m³/s



(c) 建设规模:10 m³/s



(d) 建设规模:20 m³/s



(e) 建设规模:30 m³/s

图4 关键节点雨水泵站用地面积分布
资料来源:作者自绘。

表4 统计分析得到的雨水泵站用地指标一览表

建设规模 (m³/s)	用地面积 (m²)		
	方案一	方案二	方案三
20—30	3 700—5 200	3 800—5 300	3 900—5 500
10—20	2 600—3 700	2 700—3 800	2 800—3 900
5—10	1 400—2 600	1 500—2 700	1 600—2 800
1—5	860—1 400	870—1 500	880—1 600

资料来源:作者自制。

表5 标准泵站用地面积表

建设规模 (m³/s)	1—5	5—10	10—20	20—30
用地面积 (m²)	800—1 900	1 900—2 400	2 400—3 700	3 700—5 600

资料来源:上海市城市建设设计研究总院提供。

表6 雨水泵站用地标准修订建议

建设规模 (m³/s)	用地面积 (m²)	原则一	原则二	现状泵站校验
20—30	3 800—5 200	基本满足	基本满足	满足功能
10—20	2 700—3 800	满足	满足	满足功能
5—10	2 000—2 700	满足	满足	满足功能
1—5	800—2 000	基本满足	基本满足	满足功能

资料来源:作者自制。

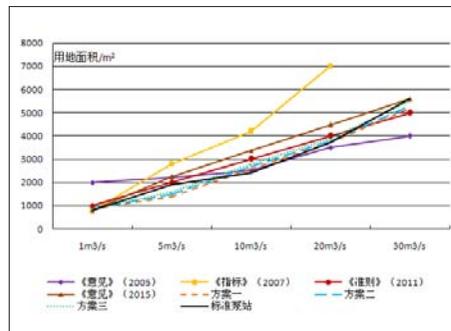


图5 雨水泵站用地面积对比图
资料来源:作者自绘。

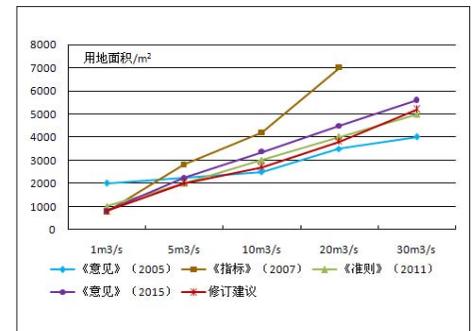


图6 现行雨水泵站用地标准及修订建议
资料来源:作者自绘。

以建设规模为5 m³/s左右的雨水泵站为例,从面积分布图可以得到,约有85%的雨水泵站用地面积满足1 400 m²的控制要求,约有90%的雨水泵站用地面积满足1 500 m²的控制要求,约有95%的雨水泵站用地面积满足1 600 m²的控制要求。同理,得到其他建设规模下85%、90%、95%的雨水泵站所需的用地面积。

3.2.3 面积计算

根据关键节点雨水泵站用地面积回归分析,得到85%、90%、95%这三种方案下关键节点雨水泵站所需要的用地面积。关键节点雨水泵站用地面积确定后,得到一组用地指标(表4),其中,“方案一”表示约85%的雨水泵站所

满足的用地面积;“方案二”表示约90%的雨水泵站所满足的用地面积;“方案三”表示约95%的雨水泵站所满足的用地面积。

3.3 标准泵站校验

为校验统计分析结果的合理性,不考虑用地形状、进出水方向等限制条件,以节约集约用地为原则,根据相关泵站设计规范,对关键节点雨水泵站进行模块化设计,得到较为集约化的雨水泵站布置方式。在这里将这些理想条件下设计出来的泵站视为标准泵站。

标准泵站按3 m的建筑退界、站内道路环通设计。其中,20 m³/s、30 m³/s的标准泵站变配



图7 周东路雨水泵站
资料来源:上海市城市规划设计研究院SDD系统。



图8 梓康路雨水泵站
资料来源:上海市城市规划设计研究院SDD系统。

电间及管理用房结合泵房设计, $1\text{ m}^3/\text{s}$ 、 $5\text{ m}^3/\text{s}$ 、 $10\text{ m}^3/\text{s}$ 的标准泵站泵房本身空间较小, 变配电间及管理用房难以结合泵房设计, 采用“摊开”方式设计(表5)。

整体而言, 模块化设计得到的标准泵站用地相对节约, 功能较为齐全。在可利用市政道路、与绿地结合建设、进一步集约化建设等情况下, 标准泵站尚有富余用地空间。

统计分析得到的3种新的雨水泵站用地标准是根据现状雨水泵站实际用地面积所得, 因而, 这3种新的雨水泵站用地标准可代表本市雨水泵站实际用地情况。标准泵站是不考虑建设条件、摊开又相对节约设计得到的雨水泵站, 代

表理想雨水泵站用地面积。将3种统计分析得到的新的雨水泵站用地标准与标准泵站用地面积予以比较, 同时兼顾对现行雨水泵站用地标准的验证(图5)。

比对以上用地面积, 当建设规模为 $5\text{ m}^3/\text{s}$ 时, 标准泵站用地面积略高于实际雨水泵站用地面积, 其他建设规模下标准泵站用地面积与实际雨水泵站用地面积相近, 印证了统计分析结果的合理性。

而对于现行雨水泵站用地标准, 《意见》(2005)中, $1\text{—}10\text{ m}^3/\text{s}$ 的雨水泵站用地面积为 $2\ 000\text{—}2\ 500\text{ m}^2$, 比对现状排水泵站实际用地面积, 近90%的 $1\text{—}5\text{ m}^3/\text{s}$ 区间的雨水泵站用

地面积小于 $2\ 000\text{ m}^2$, 因而, 该标准中小型雨水泵站用地面积偏大; $20\text{—}30\text{ m}^3/\text{s}$ 的雨水泵站用地面积为 $3\ 500\text{—}4\ 000\text{ m}^2$, 而实际上超过 $1/3$ 的 $20\text{—}30\text{ m}^3/\text{s}$ 区间的雨水泵站用地面积大于 $4\ 000\text{ m}^2$, 因而, 该标准中大型雨水泵站用地面积偏小。《指标》(2007)中, 建设规模为 $1\text{ m}^3/\text{s}$ 的雨水泵站用地面积小于其他标准; 建设规模大于 $5\text{ m}^3/\text{s}$ 的雨水泵站用地面积远大于其他标准, 整体而言, 该标准所给出的雨水泵站用地面积偏大。《准则》(2011)与现状雨水泵站实际用地面积及标准雨水泵站用地面积最为接近, 但用地标准精确到千平方米, 管控精度略有不足。《意见》(2015)比《指标》(2007)用地面积小, 但仍高于其他标准及雨水泵站实际用地面积。

3.4 标准修订

基于以下原则对雨水泵站用地标准予以修订: (1) 一般情况下, 超过90%的功能齐全、用地面积合理的雨水泵站能够满足该用地标准; (2) 一般情况下, 新修订的雨水泵站用地标准应不低于标准雨水泵站用地面积。

在关键节点雨水泵站用地面积计算中, 仅对关键节点雨水泵站用地面积进行了统计分析, 未分析区间内雨水泵站用地面积情况。如仅统计了 $1\text{ m}^3/\text{s}$ 、 $5\text{ m}^3/\text{s}$ 左右建设规模雨水泵站的用地面积, 而未对 $1\text{—}5\text{ m}^3/\text{s}$ 区间内的雨水泵站用地面积进行统计分析。因而, 区间内的雨水泵站数据资料可作为验证数据, 来验证前述统计结果。

修订后的雨水泵站用地标准如表6所示。对该标准下现状雨水泵站功能满足情况进行校验, 基本能够满足各个建设规模下雨水泵站功能需求。

考虑到雨水泵站实际建设情况, 当雨水泵站建设规模小于 $1\text{ m}^3/\text{s}$ 时, 用地面积应按 800 m^2 控制; 当受建设条件或用地形状限制, 用地面积应适当放宽, 可通过规划、节地评价论证等确定其用地面积; 当建设规模大于 $30\text{ m}^3/\text{s}$ 时, 或需增加开关站等附属设施或其他设施合建时, 也应通过节地评价论证确定其用地面积。

整体而言, 修订后的雨水泵站用地标准进

一步节约了泵站用地,同时能够满足雨水泵站实际用地需求(图6)。

3.5 案例验证

案例一:周东路雨水泵站

周东路雨水泵站建设规模为13.27 m³/s,实际用地面积2 013.4 m²(图7)。现状周东路雨水泵站因用地面积过小,泵站内从进水到出水总流程距离短,因而进、出水箱涵和泵房长度短,水力流态较差;泵房内只能布置4台潜水泵,单泵流量大,电机功率大,且小雨时水泵启闭会比较频繁,影响水泵的使用寿命。

保持进出水条件不变,若用地形状相对规整,按规范设计,该雨水泵站用地面积约为3 000 m²。若根据本次修订后雨水泵站用地标准进行计算,该建设规模的雨水泵站用地面积应为3 060 m²。因而,对周东路雨水泵站而言,修订后雨水泵站用地标准具备适用性。

案例二:梓康路雨水泵站

梓康路雨水泵站建设规模为15.2 m³/s,用地面积2 058.45 m²,同样因用地面积过小,存在水力流态差等问题(图8)。

保持进出水条件不变,若用地形状相对规整,按规范设计,该雨水泵站用地面积近3 039 m²。若根据本次修订后雨水泵站用地面积计算,该建设规模的雨水泵站用地面积应为3 372 m²。考虑一定的用地余量,对梓康路雨水泵站而言,修订后雨水泵站用地标准具备适用性。

4 结论与建议

受标准出台时间、建设条件、建设经验、时代特点限制,本市现行雨水泵站用地标准尚不贴合本市雨水泵站实际用地需求,部分标准所给出的雨水泵站用地面积偏大,部分标准所给出的雨水泵站用地面积偏小。甚至在同一标准中,也存在部分建设规模下雨水泵站用地面积偏大,部分建设规模下雨水泵站用地面积偏小的情况。标准的不统一及偏差带来了部分雨水泵站用地不够节约、部分雨水泵站用地面积过小导致泵站功能不完善等问题,不符合节约集约用地背景下水环境治理要求提升、防汛排涝

标准提高对雨水泵站的建设需求。

根据前述研究结果,建议修订雨水泵站用地标准。具体修订建议为:对建设规模为1—5 m³/s的雨水泵站,建议用地面积控制在800—2 000 m²;对建设规模为5—10 m³/s的雨水泵站,建议用地面积控制在2 000—2 700 m²;对建设规模为10—20 m³/s的雨水泵站,建议用地面积控制在2 700—3 800 m²;对建设规模为20—30 m³/s的雨水泵站,建议用地面积控制在3 800—5 200 m²。具体用地面积采用插值法确定。

另外,建设规模小于1 m³/s的雨水泵站用地面积建议按800 m²控制;合流泵站可参照雨水泵站用地指标乘系数;受建设条件、用地形状限制时,泵站用地面积可适当放宽,经规划、节地评价论证确定;当雨水泵站建设规模大于30 m³/s或需增加开关站等附属设施或与其他设施合建时,应通过节地评价论证确定其用地面积。■

(现状雨水泵站数据参数来源于上海市水务局、上海市城市排水有限公司。本文在撰写过程中还得到了上海市城市规划设计研究院徐国强、应慧芳的指导及上海市城市建设设计研究总院唐群、上海市政工程设计研究总院胡嘉娣的技术支持,在此一并予以感谢!)

参考文献 References

- [1] 国务院. 国务院关于促进节约集约用地的通知[R]. 2008.
The State Council of the People's Republic of China. Notice of the State Council on promoting the land saving and intensive use[R]. 2008.
- [2] 上海市人民政府. 上海市人民政府印发关于编制上海新一轮城市总体规划指导意见的通知[R]. 2014.

- Shanghai Municipal People's Government. Notice of the Shanghai Municipal People's Government on printing the guidance on the preparation of the new master plan in Shanghai[R]. 2014.
- [3] 上海市规划和国土资源管理局. 关于加强本市公共排水泵站设施规划管理的工作意见[R]. 2005.
Shanghai Planning and Land Resources Bureau. Opinions on strengthening the planning and management of the public drainage pumping station facilities in the city[R]. 2005.
- [4] 上海市建设和交通委员会,上海市发展和改革委员会,上海市房屋土地资源管理局,上海市城市规划管理局. 上海市基础设施用地指标(试行)[R]. 2007.
Shanghai Municipal Construction and Transportation Commission, Shanghai Municipal Development and Reform Commission, Shanghai Municipal Housing and Land Resources Administration, Shanghai Planning Administration Bureau. The Land use standards of infrastructure in Shanghai[R]. 2007.
- [5] 上海市规划和国土资源管理局. 上海市控制性详细规划技术准则[R]. 2011.
Shanghai Planning and Land Resources Bureau. Technical guidelines of detailed plan in Shanghai[R]. 2011.
- [6] 上海市规划和国土资源管理局. 关于加强本市公共排水泵站设施规划管理的工作意见[R]. 2015.
Shanghai Planning and Land Resources Bureau. Opinions on strengthening the planning and management of the public drainage pumping station facilities in the city[R]. 2015.
- [7] 中华人民共和国住房和城乡建设部,中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 泵站设计规范[R]. 2010.
The Ministry of Housing and Urban-Rural Development, General Administration of Quality Supervision Inspection and Quarantine of the People's Republic of China. Design code for pumping station[R]. 2010.
- [8] 上海市建设和管理委员会. 城市排水泵站设计规程[R]. 2003.
Shanghai Municipal Construction and Management Commission. Specification for design of drainage pumping station in municipality[R]. 2003.