

城市防洪排涝规划的再思考

高学晓

(福州市规划设计研究院, 福建 福州 350003)

摘要:分析目前防洪排涝规划存在的问题,对城市防洪规划及排涝规划重新定义,指出城市需要真正意义上的排涝规划,并对城市排洪与排水之间的关系进行探讨。

关键词:城市规划;防洪;排涝;排洪;暴雨重现期

中图分类号:TV87 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-7716(2006)01-0061-03

1 目前城市防洪排涝规划存在的问题

城市防洪排涝规划是城市基础设施工程规划设计的重要组成部分,是城市可持续发展的保障。

1.1 城市防洪排涝规划常规内容

常规的城市防洪排涝规划设计是以城市总体规划为依据,根据城市在区域规划中的地位和重要性,确定城市规划期内的防洪类型及标准,制定城市防洪规划措施,组成包括水库、堤防、内河、水闸、排涝站(雨水泵站)及滞洪区等防洪排涝设施在内的完整的城市防洪体系。并在此基础上进行详细规划,确保城市在规划期内,当遭遇不大于防洪标准的洪水时,通过上述城市防洪体系的正确运用,不出现洪涝灾害。

1.2 常规的城市防洪排涝规划存在的问题

通过上述分析可见,按照目前常规城市防洪排涝规划,在规划暴雨重现期之内,城市外江洪水被防洪堤挡住,城市内部洪峰不是被及时排到外江就是被滞蓄起来,城市是不存在内涝的,因此其规划的内容基本未涉及内涝问题。《城市防洪工程规划规范》(CJJ 50-92)第3.1.5条中所规定的“防洪规划设计一般不包括排涝,但是,由于防洪建设影响排水出路造成的内涝应考虑必要的排涝措施”。这主要指的是城市堤防建设影响其周边农田菜地的排水而产生内涝,必须按“三天暴雨三天排完”或“24 h暴雨24 h排完”的农田水利标准进行排涝,这同城市内涝有着根本的区别。

因此,就“防洪排涝规划”名称而言,顾名思义其内容应包含防洪规划和排涝规划。但从常规的城市防洪排涝规划来看,这种提法欠妥,由于它并未对城市进行系统的排涝规划设计,笔者认为总体将其界

定为“防洪规划”更为贴切。

2 对“城市防洪排涝规划”概念的再认识

2.1 “洪”的概念

编制“城市防洪规划”首先必须明确“洪”的概念。何谓“洪”?“洪”者,大水也。始于《孟子·滕文公天下》中的“昔者禹抑洪水而天下平”。城市所遭遇的洪水一般是由江河或山洪泛滥而引起的,可分为“外洪”和“内洪”两种。外洪主要是城市外江外河洪水,内洪主要指城市内部小流域山洪或片区洪峰,其中山洪对于城市而言属于过境流量,故又称“客水”。

2.2 城市“防洪排涝规划”的贴切称谓

从上述防洪规划的设计目的和内容可知,防洪规划是总体的全面的规划,属于城市总体规划下属的一个重要的专项规划,它针对的目标是城市不同规划暴雨重现期内的“外洪”和“内洪”。城市按照防洪规划确定的标准进行建设,在确定的防洪标准重现期內是不允许出现洪涝现象的。

对既有“外洪”又有“内洪”的城市,由于“内洪”需要经过城市内河排除,同城市排水紧密相关,其“防洪规划”应编制为“防洪排洪规划”,其中“防洪”指防御城市“外洪”,“排洪”指排除城市“内洪”(其涵盖了城市排水规划);对只有“外洪”而无客水的城市,其“防洪规划”可编制为“防洪排水规划”,其中“防洪”指防御城市“外洪”,“排水”指城市本身雨水排除(也就是通常所说的城市排水规划)。

3 对“城市排涝规划”的重新认识

3.1 城市内涝产生的原因

根据“城市防洪规划”的规划建设目的,城市按照防洪规划确定的标准进行建设,在确定的防洪标准范围内是不允许出现洪涝现象的。但是众所周知,各个城市都存在内涝现象,有的甚至相当严重,

收稿日期:2005-11-08

作者简介:高学晓(1964-),男,福建福州人,高级工程师,院长,从事给排水专业工作。

对城市人民生活 and 工业生产造成巨大影响。那么,城市为什么会发生内涝,其原因何在?

通常城市内涝的形成有以下两大方面原因:

(1) 城市遭遇超过“城市防洪排洪规划”规划重现期设计标准的降雨强度,城市排洪设施无法及时排除暴雨产生的雨水,从而产生内涝。

例如:福州市2005年10月2日受台风袭击,突降短历时强降雨,1 h最大降雨量达118 mm,3 h最大降雨量达276 mm,降雨频率为超100 a一遇,而福州市城区的排洪设施是以5 a一遇降雨强度的规划标准进行设计,因此在遭遇该次超设计频率的降雨时,无法及时排除暴雨产生的雨水,中心城晋安河流域约14 km²的城区被淹,最深淹没深度达1.9 m,内涝水位持续时间长达20 h。大量建筑物地下室进水,人民生命财产受到严重损失。

(2) 在城市规划期的建设发展过程中,由于建设时序性问题,局部地区尚未建设到规划设计的排洪或排水的标准,从而产生内涝。

例如:福州市仓山区(南台岛)按防洪排涝规划,其城市内河建设标准为5 a一遇涝水不漫溢,但由于城市开发建设的时序性问题,目前建设重点在金山、建新分区,城门、盖山分区尚未大面积开发,分区分部分地区的地坪标高以及内河、排涝站等排水、排洪设施未达到规划设计标准,因此常常发生内涝。

3.2 城市建设需要“排涝规划”

通过上述内涝的产生原因分析可见,城市出现内涝现象是必然的。其中因城市建设时序性关系产生的内涝是引起城市内涝现象的常见原因。

由于“城市防洪排洪规划”是总体的全面的规划,它的规划内容是规划期内城市最终的规划目标,并未考虑城市分期建设过程中出现的暂时性的问题。城市防洪排洪规划终期目标的实现是一个不断按规划去实施的一个过程,由于城市财力以及城市化进程时序等客观因素影响,其目标不可能一夜实现,包括相关竖向规划、内河规划、滞洪区、排涝站规划不可能一次完成或短期完成,故在目标实现过程中必然有涝的现象出现,这时必须有治涝对策。因此,在编制城市“防洪排洪”规划同时,应同步编制“城市排涝规划”,通过“城市排涝规划”中必要的规划措施可以指导城市在建设过程中抵御内涝的影响,从而确保城市的可持续发展。

3.3 城市排涝规划主要内容和规划措施

城市排涝规划应在分析城市内涝原因的基础上,结合城市分期建设规划提出切实的应对解决城

市内涝的方法和措施。首先应编制城市遭遇不同超标准暴雨时城市内涝的水位线。例如某城市“排洪规划”标准为10 a一遇,则“排涝规划”应编制出该城市在10 a一遇排洪能力下分别遭遇20 a、50 a及100 a一遇暴雨时城市可能产生的内涝范围,淹没历时及水位标高,为其后制定相应的应对内涝措施打下基础。其次,应根据城市总体规划和城市建设时序的安排,对可能出现内涝地区进行分析和界定,并提出相应的规划措施。笔者认为,以下几项排涝规划措施是必须的:

3.3.1 应在城市内部规划建设紧急救援生命通道

在城市遭遇超规划标准的洪涝灾害时,许多重要的基础设施都有可能被淹。例如:福州市2005年10月2日遭遇的超100 a一遇的降雨,致使福州市的多家医院周边道路被淹,医院成为孤岛,急救病人及急需药品无法及时送入。因此,为了保证在洪涝灾害发生时能紧急救援生命,应在城市内选定合适的医院,规划修建一条同其相连的道路(即紧急救援生命通道),道路竖向设计标准至少为100 a一遇。

3.3.2 将重要关键的设备用房设置于高重现期的内涝水位之上

随着城市的快速发展,城市用地可谓寸土寸金,而重要关键的设备用房诸如配电房、加压水泵房等由于占地面积大,目前绝大多数都是设置在地下室。这就存在着一定的隐患,在发生洪涝灾害时,一旦地下室被淹,配电、供水系统将全部瘫痪。因此应将重要关键的设备用房规划设置于高暴雨重现期的规划内涝水位之上。

3.3.3 建立城市防洪涝灾害预警预报系统

虽然目前气象部门加强了对洪涝灾害性天气的预报工作,但防御城市洪涝灾害是需要气象、水利、城建、水务等各相关部门协同配合的。至今,相当部分城市尚未建立城市防洪涝灾害预警预报系统,水库未提前排空截洪、上游准备泄洪而下游未作好充分准备等现象在各地时有发生。如果建立预警预报系统,各相关部门可根据预警标准的各类信息,立即启动预警系统,并通过通信、新闻媒体、互联网等方式向相关部门组织、人员分层次、分类别地发布有关防御灾害预警信号,将洪涝灾害对城市的影响降至最低。

3.3.4 对临时低洼处采用局部治涝措施

对局部地区由于建设时序性问题,尚未建设到规划设计的排洪标准从而产生内涝的,在规划阶段应提出对临时低洼处的局部抽排措施或设置下沉式

广场等局部滞洪区。

4 城市排洪与排水之间关键问题的协调

4.1 公式选用的协调

城市排洪与排水都是要把城区暴雨产生的径流排入江河中去,其不同仅在于排洪解决较大面积长历时暴雨产生的内洪,而城区小区排水则是解决短历时暴雨产生的排水问题。小流域的排洪一般采用水文推理公式推求洪峰流量,水利部门采用暴雨推求洪水时,其推理公式推求洪峰流量的暴雨一般以60 min,3 h,6 h,24 h,72 h为控制时段,而城建部门城市小区排水所用暴雨公式其暴雨时段多控制在5~120 min之间,同时两者统计样方法不同。

城建部门采用的暴雨强度公式是按超定量法进行选择,即先根据资料年数和计算要求,规定每年平均选样数 a_0 ,则 n 年共选出 $S=a_0n$ 次,这样实际上就选定了—个取样的数值标准,凡各年的暴雨资料中超过此标准的全部选出,组成一个 S 次的数值样本。这种选样方法对应于样本中任意变量的频率为次频率。

而水利部门采用的暴雨公式是按年最大值法进行选择,即在实测的 n 年资料中,每年选一个最大值,得出一个由 n 个数值组成的样本。这种选样方法对应于样本中任意变量的频率为年频率。

基于上述差异,笔者认为:

(1) 如果计算洪峰流量所研究的降雨历时在120 min以内,应采用城建部门的暴雨公式计算其洪峰流量,以提高其计算精度。

(2) 如果计算洪峰流量所研究的降雨历时超过120 min,应采用水利部门的暴雨公式及推理公式计算其洪峰流量,此时若采用城建部门的暴雨公式反而会出现较大偏差。

4.2 暴雨重现期选用的协调

在城市排洪和排水的洪峰流量计算时,其设计标准一般采用暴雨重现期控制。

对于城市排洪设计标准,是按照城市社会经济地位的重要性及其非农业人口的数量进行划分。(见表1)

表1 城市的等级和防洪标准

城市等级	非农业人口(万人)	防洪标准(重现期(a))
1 特别重要的城市	≥ 150	100~50
2 重要的城市	150~50	50~20
3 中等城市	50~20	20~10
4 小城市	≥ 20	10~5

对于城市排水规划设计标准,是按照城市性质、重要性以及汇水地区类型(广场、干道、居住区)、地形特点和气候条件等因素确定的,而且在同一排水系统中允许采用同一重现期或不同重现期。对重要干道、地区或短期积水会引起严重后果的地区,其排水设计重现期采用3~5 a,其它地区重现期采用1~3 a。对于特别重要地区或排水条件好的地区规划重现期则可酌情增减。

可见无论是城市排洪还是城市排水,其暴雨重现期与区域性性质和重要性有密切关系。

那么当地区性质重要性相当时,其排洪重现期如何选择,是否可以简单将城建排水重现期换算成水利排洪重现期?

首先由于上述两部门的暴雨公式在统计样方法上的不同,导致公式中相同提法的重现期“名同义不同”。例如水利部门中的“5 a—遇”与城建部门的“5 a—遇”是不一样的,前者为年频率,后者为次频率,应注意的是两者不能简单地通过“年频率=每年统计取样数 \times 次频率”进行换算,只有在选样年相同且研究的降雨历时相同的情况下才可利用。

其次,在一个城市排洪流域,它包含小区排水系统,假定流域排水能力为小区排水能力之和,即两者单位面积洪峰流量相同,则从地区经验公式 $Q_p = CH_{24}F^n$ (其中: C 为综合系数, H_{24} 为对应重现期的最大24 h雨量, F 为流域面积, n 为流域特征指数, $0.3 < n < 1.0$)可得:当 Q_p/F 相同时, $H_{24}F^{n-1}$ =定值,即 H_{24} 与 F^{1-n} 成正比关系,由此可见,当地区性质、重要性相当时,在单位面积的洪峰流量相同的情况下,流域面积越大,所选择的暴雨重现期也应越大。

以福州为例,若小区排水重现期标准采用1 a—遇(城建标准),用地区经验公式试算,则排洪流域面积超过20 km²时,排洪重现期宜大于5 a—遇标准(水利标准)。

总之,排洪规划重现期应根据城市重要性以及排洪流域面积的大小等因素综合考量后确定。

5 结语

随着国家社会经济的迅猛发展,以及城市化的不断推进,城市“排洪治涝”将逐步成为城市规划建设中至关重要的环节。正确认识和理解城市防洪及排涝规划,以及它们同城市排水之间的协调关系,并加以认真落实,这对城市可持续发展,保障人民生命财产安全具有极其重要意义。