

上海市平急两用雨水调蓄设施 规划设计导则

上海市水务局

2023年8月

目录

第一章 总则	1
1.1 目的意义	1
1.2 概念界定	1
1.3 设施功能	2
1.4 适用范围	2
1.5 相关规定	2
第二章 平急两用雨水调蓄设施类型	3
2.1 平急两用雨水调蓄设施分类	3
2.2 平急两用雨水调蓄设施型式	3
2.3 平急两用雨水调蓄设施安装方式	6
第三章 平急两用雨水调蓄设施应用要点	7
3.1 应用原则	7
3.2 应用场景	7
3.3 应用选型	8
第四章 平急两用雨水调蓄设施设计要点	14
4.1 地上式平急两用雨水调蓄设施	14
4.2 地下式平急两用雨水调蓄设施	27
4.3 湖泊平急两用雨水调蓄设施	45

第五章 平急两用雨水调蓄设施运管建议	49
5.1 建设与运维	49
5.2 预报与预警	50
5.3 启用与恢复	51

第一章 总则

1.1 目的意义

根据国务院办公厅《关于加强城市内涝治理的实施意见》和《上海市城市总体规划（2017-2035年）》建设韧性城市的要求，为提高本市应对超标准降雨的能力，在城市建设管理中树立平急两用、平急转换的理念，进一步提升城市防汛安全韧性，特编制《上海市平急两用雨水调蓄设施规划设计导则》。

1.2 概念界定

1.2.1 平急两用

2023年7月14日，国务院常务会议审议通过《关于积极稳步推进超大特大城市“平急两用”公共基础设施建设的指导意见》。“平急两用”公共基础设施是集隔离、应急医疗和物资保障为一体的重要应急保障设施，“平时”可用作旅游、康养、休闲等，“急时”可转换为隔离场所，满足应急隔离、临时安置、物资保障等需求。在超大特大城市积极稳步推进“平急两用”公共基础设施建设，是统筹发展和安全、推动城市高质量发展的重要举措。

本规划设计导则中的“平急两用”，是上述理念在防汛安全保障领域的应用，指部分公共设施在平时满足市民公共需求等永久性设计功能前提下，在遭遇超标准降雨时临时调蓄

雨水，减轻内涝灾害影响。

1.2.2 平急转换

针对平急两用雨水调蓄设施在平时和超标准降雨时的不同功能，按照预案进行部分设备安装完善和结构调整强化，确保设施功能调整，这样的工作称为平急两用雨水调蓄设施的平急转换。

1.2.3 平急两用雨水调蓄设施

本规划设计导则所称“平急两用雨水调蓄设施”，指利用部分公共设施，在不影响其平时功能和安全的前提下，经设施改造或同步建设形成的，可短时存储雨水的调蓄设施。

1.3 设施功能

在发生超标准（内涝防治标准或现状已建设施标准）降雨时，利用平急两用雨水调蓄设施将来不及排放的雨水暂时存储，保障城市重要设施的安全，减轻内涝灾害影响。

1.4 适用范围

本规划设计导则适用于上海市结合公共设施改建或同步建设的平急两用雨水调蓄设施。

1.5 相关规定

平急两用雨水调蓄设施建设还应符合国家和上海市的有关法律法规、设计规范和技术标准的规定。

第二章 平急两用雨水调蓄设施类型

2.1 平急两用雨水调蓄设施分类

按照竖向分布，平急两用雨水调蓄设施主要分为地上调蓄设施、地下调蓄设施和湖泊调蓄设施三类。

2.1.1 地上平急两用调蓄设施

地上平急两用调蓄设施是指结合公建等设施，通过必要的措施，在地上形成的临时调蓄设施。

2.1.2 地下平急两用调蓄设施

地下平急两用调蓄设施是指利用地下空间，通过必要的措施，在地下形成的临时调蓄设施。

2.1.3 湖泊平急两用调蓄设施

湖泊平急两用调蓄设施是指利用湖泊空间，结合必要的临时措施，形成的临时调蓄设施。

2.2 平急两用雨水调蓄设施型式

本规划设计导则涉及的平急两用雨水调蓄设施，主要分为3类10种型式：

第1类地上平急两用调蓄设施，主要包括广场平急两用雨水调蓄设施、操场平急两用雨水调蓄设施、绿地平急两用

雨水调蓄设施和高架下平急两用雨水调蓄设施等 4 种型式。

1) **广场平急两用雨水调蓄设施**: 是指利用广场空间, 经设施改造或同步建设形成的临时雨水存储设施, 平时发挥其自身功能, 超标降雨时暂时存储来不及排放的雨水。

2) **操场平急两用雨水调蓄设施**: 是指利用学校或其他公共设施的操场空间, 经设施改造或同步建设形成的临时雨水存储设施, 平时发挥其自身功能, 超标降雨时暂时存储来不及排放的雨水。

3) **绿地平急两用雨水调蓄设施**: 是指利用公共绿地空间, 经设施改造或同步建设形成的临时雨水存储设施, 平时发挥其自身功能, 超标降雨时暂时存储来不及排放的雨水。

4) **高架下平急两用雨水调蓄设施**: 是指利用高架标准段投影的地面空间, 经设施改造或同步建设形成的雨水存储设施, 超标降雨时暂时存储来不及排放的雨水。

第 2 类是地下平急两用调蓄设施, 根据《城市地下空间规划标准》, 具有调蓄空间的地下设施主要有地下交通、地下市政公用、地下公共管理和公共服务、地下商业服务业、地下工业、地下物流仓储、地下防灾等 7 类。考虑主体设施平急功能转换的可行性和经济性, 本规划设计导则推荐重点结合地下交通设施中的地下车库、地下隧道和下立交等 3 种, 地下公共服务中的地下体育设施 1 种, 地下防灾中的人防设施 (地下人员掩蔽设施) 1 种, 共计 5 种型式平急两用调蓄

设施。

5)地下车库平急两用雨水调蓄设施:是指利用地下车库空间,经设施改造或同步建设形成的临时雨水存储设施,平时发挥其停车功能,超标降雨时暂时存储来不及排放的雨水。

6)地下体育设施平急两用雨水调蓄设施:是指利用地下体育设施空间,经设施改造或同步建设形成的临时雨水存储设施,平时发挥其自身功能,超标降雨时暂时存储来不及排放的雨水。

7)民防工程平急两用雨水调蓄设施:是指利用民防工程空间,经设施改造或同步建设形成的临时雨水存储设施,战争时期发挥其自身功能,和平期间发挥相关功能,如遇超标降雨,暂时存储来不及排放的雨水。

8)地下隧道平急两用雨水调蓄设施:是指利用地下交通隧道空间,经设施改造或同步建设形成的临时雨水存储设施,平时发挥其自身功能,超标降雨时暂时存储来不及排放的雨水。

9)下立交平急两用雨水调蓄设施:是指利用下穿式立交空间,经设施改造或同步建设形成的临时雨水存储设施,平时发挥其自身功能,超标降雨时暂时存储不及排放的雨水。

第3类是湖泊平急两用调蓄设施,即第10种型式,是指利用不承担除涝或行洪功能的湖泊空间,经设施改造或同步建设形成的临时雨水存储设施,平时发挥其自身功能,超

标降雨时暂时存储不及排放的雨水。

2.3 平急两用雨水调蓄设施安装方式

平急两用雨水调蓄设施可利用原设施的空间体积，或采用安装围挡的方式，形成临时雨水调蓄的空间体积。围挡可采用**固定式**和**移动式**两种安装方式。新建场景宜采用固定安装的方式，已建或改建场景可根据实际情况采用固定式安装或移动式安装。

固定式安装是指围挡设施平时折叠于地面以下的预制安装槽内，形成一体化地埋设施，不影响地面人车正常通行，极端天气使用时，启用围挡设施，围合成临时调蓄空间。

移动式安装是指调蓄设施相关设备平时存放于某一集中专用场地内，有应急需求时，迅速运送至现场灵活安装并投入使用。

第三章 平急两用雨水调蓄设施应用要点

3.1 应用原则

3.1.1 平急两用

立足平时、着眼应急，引导城市公共设施在日常服务功能的基础上，通过同步建设或更新改造，增加雨水临时调蓄功能，提高超标雨水工况下城市内涝风险管控能力，提升城市安全韧性。

3.1.2 安全为先

在确保公共设施基本功能正常运行、结构安全不受影响的前提下，聚焦城市生命线工程和重点区域的应急防汛安全保障，合理布局平急两用雨水调蓄设施，提升城市安全韧性。

3.1.3 集约节约

结合平急两用雨水调蓄设施的应用场景，综合考虑设施结构型式、建设成本、运行和恢复费用，优先选择空间集约、减灾效益高、节约费用的建设方案。

3.2 应用场景

平急两用雨水调蓄设施的建设，宜根据区域内涝风险，与广场、操场、绿地、高架、地下车库和体育设施、民防工

程、地下隧道、下立交、湖泊等应用场景结合，考虑不同类型设施的功能、结构、机电和水文地质等特点，比选地上、地下布置方式，选择具体应用型式，并逐步推进标准化建设。

3.3 应用选型

平急两用雨水调蓄设施选型应根据设施型式分类、竖向分布、应用场景、建设及运行费用进行综合比选。本规划设计导则初步将设施结构型式划分为三类十种，并对其工程费用、运行和恢复费用、优缺点及适用场景进行列表说明。

平急两用雨水调蓄设施型式应用指引见表 3-1。

表 3-1 平急两用雨水调蓄设施应用选型汇编表

设施型式分类		工程费用 (元/立方米)		运行及恢复费用	优缺点	适用场景
		新建	改造	(元/立方米·次)		
一、 地上 平急 两用 调蓄 设施	1、广场平急两用调蓄设施	利用地形配建 200~400 新增一体化地埋 2000~4000	利用地形配建 250~450 新增一体化地埋 2500~4000	100~200	优点： ①单点调蓄容积较大。 ②可灵活拆卸与组装，启用相对简单。 ③建设投资和后期恢复费用较低。 缺点： ①对广场设施和周边环境有一定影响。	适用于面积较大的下沉式广场，可服务自身及周边区域。
	2、操场平急两用调蓄设施	利用地形配建 200~400 新增一体化地埋 2000~4000	利用地形配建 250~450 新增一体化地埋 2500~4000	100~200	优点： ①单点调蓄容积较大。 ②可灵活拆卸与组装，启用相对简单。 ③建设投资和后期恢复费用较低。 缺点： ①对操场设施和周边环境有一定影响。 ②考虑教学区域安全需求，使用时间局限在寒暑假期间。	适用于地势低洼操场，优先解决自身积水风险。

设施型式分类		工程费用 (元/立方米)		运行及恢复费用 (元/立方米·次)	优缺点	适用场景
		新建	改造			
	3、绿地平急两用调蓄设施	利用地形配建 100~400 新增一体化地埋 2000~4000	利用地形配建 150~500 新增一体化地埋 2000~4000	50~100	优点： ①可选址空间较多且灵活。 ②可灵活拆卸与组装，启用相对简单。 ③建设投资和后期恢复费用较低。 缺点： ①对植被和设施有影响，恢复周期长。 ②调蓄水质较差时对绿地环境有一定影响，可铺设防渗膜。	适用于耐水耐湿植被的公园绿地、街边绿地、道路隔离带，可服务自身及周边区域。
	4、高架下平急两用调蓄设施	绿带下凹式 300~400 固定式 1000~3000	绿带下凹式 350~500 固定式 1000~3000	50~100	优点： ①可充分利用高架下的闲置空间。 ②可缓解桥面雨水对市政系统的负担。 ③建设投资和后期恢复费用较低。 缺点： ①需考虑高架设施安全，避开立柱结构及桥墩布置，保护方案较复杂且对环境有一定影响。 ②绿化带下凹式单体调蓄设施容积较小。	已建高架改造优先服务高架自身，新建高架可兼顾周区域。

设施型式分类		工程费用 (元/立方米)		运行及恢复费用 (元/立方米·次)	优缺点	适用场景
		新建	改造			
二、 地下平急 两用调蓄 设施	5、地下车库平急两用调蓄设施	350~800	450~900	100~400	优点： ①整层利用式单点调蓄容积较大。 ②可选址点位较多。 缺点： ①改造难度大，建设和恢复费用较高。 ②启用和调度复杂，蓄后恢复周期长。	优先结合新建公共建筑和国有企业事业单位地下车库同步建设，服务地块自身及周边区域，作为地上平急两用调蓄设施的补充。
	6、地下体育设施平急两用调蓄设施	350~600	450~700	100~300	优点： ①体育设施结构简单，改造难度小。 ②单点调蓄量较大。 缺点： ①地下体育设施较少，可选址点位少。 ②启用和调度复杂，蓄后恢复周期长。	优先结合新建体育设施建设，服务地块自身及周边区域，作为地上平急两用调蓄设施的补充。

设施型式分类		工程费用 (元/立方米)		运行及恢复费用	优缺点	适用场景
		新建	改造	(元/立方米·次)		
二、 地下 平急 两用 调蓄 设施	7、民防工程平急两用调蓄设施	350~800	450~900	100~400	优点： ①单点调蓄量较大。 ②民防设施具有平急两用属性，尤其是退出序列设施，增设调蓄功能可行性较好。 缺点： ①改造难度较大，建设和恢复费用较高。 ②启用和调度复杂，蓄后恢复周期长。	优先对退出序列的民防设施进行改造和结合新建设施同步配建，服务地块自身及周边区域，作为地上平急两用调蓄设施的补充。
	8、地下隧道平急两用调蓄设施	400~4170	450~1100	75~600	优点： ①调蓄水量多，进水较为便利。 缺点： ①改造难度较大，需满足结构安全，建设和恢复费用较高，恢复期交通影响较大。 ②启用调度复杂，需确保人员生命安全。 ③可选址设施较少，且进水位置相对固定。	适用于隧道进口位于易涝地区、隧道结构能满足调蓄需求的地下隧道，优先服务周边区域。

设施型式分类		工程费用 (元/立方米)		运行及恢复费用	优缺点	适用场景
		新建	改造	(元/立方米·次)		
	9、下立交平急两用调蓄设施	200~800	450~900	100~400	优点： ①现状下立交多为易涝点，作为平急两用调蓄设施，进水较为便利。 ②单点调蓄水量较多。 缺点： ①启用需确保人员生命安全。 ②对下立交通道内的设施有一定影响，恢复周期较长，恢复期对交通影响较大。	适用于易涝地区附近的下立交，服务自身及周边区域。
三、湖泊平急两用调蓄设施	10、湖泊平急两用调蓄设施	100~400	150~500	50~100	优点： ①单点调蓄容积大，可与周边景观协调布置。 ②建设投资和后期恢复费用较低。 缺点： ①对原有湖泊水环境会产生不利影响，且恢复时间较长。	优先选用相对封闭、不承担区域除涝和行洪功能的内湖，服务周边区域。

备注： 1. 上表费用为初步匡算成果，具体项目费用需根据实际条件深化论证。

2. 对于已建设施改造，结构费用差异较大，上表工程费用不含结构加固费用。

第四章 平急两用雨水调蓄设施设计要点

4.1 地上式平急两用雨水调蓄设施

4.1.1 广场平急两用雨水调蓄设施

1、典型配置

(1) 主体设施

主体设施为位于城市内的各类型城市广场，利用下沉空间或通过增设临时围挡设施而形成的调蓄空间。围挡设施可采用密封防水膜、挡水板等型式，根据广场功能可选用固定安装或移动式安装。

调蓄水深宜综合考虑挡水设施的材质、连接方式等因素，通过经济技术比较后确定，池体有效水深一般为 0.5~1.5m。调蓄设施应设置疏散通道和警示牌。



图4-1 广场平急两用雨水调蓄设施示意

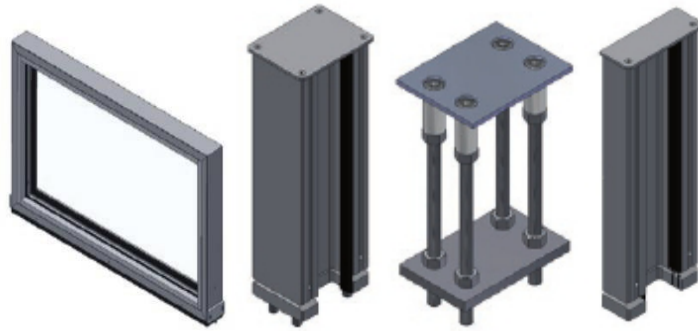


图4-2 拼装式高强度玻璃墙配件

(2) 进水方式

广场平急两用雨水调蓄设施应设置专用雨水入口，进水位置应根据极端天气时积水情况、调蓄设施位置和周边环境综合确定。入口标高宜高于汇水地面并通过数学模型模拟计算确定。入口处应设置拦污设施，以防止雨水对广场空间造成冲刷侵蚀，并减少污染物汇入。

广场平急两用雨水调蓄设施进水可采用地表漫流进水、管道溢流进水、水泵提升进水等型式。

地表漫流进水：城市内涝时，市政道路成为行涝通道。涝水随着城市道路天然纵坡，自流进入广场平急两用雨水调蓄设施中。此进水方式适用于位于城市低洼处的广场，便于雨水自然汇入。

管道溢流进水：城市内涝时，市政雨水管道系统超负荷运行，以压力流形式运行，涝水自由水压标高均超过了雨水检查井井盖标高。通过在雨水总管或广场周边管道新建一个溢流井，并配套建设一根涝水溢流管通向广场，雨水通过溢

流管自流进入广场进行调蓄。此进水方式适用于城市低洼处的广场，便于雨水溢流汇入。

水泵提升进水：城市内涝时，市政雨水管道系统超负荷运行，以压力流形式运行。在雨水总管或干管新建一个集水井，通过泵站或临泵抽排，将涝水排向广场。此进水方式适用于位于城市高处的广场，雨水需经提升后排入。

（3）出水方式

广场平急两用雨水调蓄设施应在极端天气过后及时放空，具体放空时间宜根据设施功能和放空出路确定，出水口可设计为多级出水形式。调蓄设施应设置专用雨水出口，可单独或综合采用重力放空、虹吸排水放空、水泵放空等方式。

重力放空：适用于雨水管渠标高低于广场标高，雨水可通过管道自行回流至雨水管渠的情况。

虹吸排水放空：适用于雨水管渠标高接近广场标高，雨水可通过管道虹吸回流至雨水管渠的情况。

水泵放空：适用于广场地势较低，雨水需提升后方可排入市政雨水管渠的情况。此类排放方式需在广场内设水泵集水坑，便于水泵运行。

（4）储备物资

广场平急两用雨水调蓄设施应按需储备可拆卸挡水设施、进出水泵及配套管道、防汛沙袋、移动发电设备、必要的救生绳索及救生圈等应急设施，储备物资及更新方式应满

足应急备用要求。

(5) 蓄后恢复

广场平急两用雨水调蓄设施在应急使用后，应有序开展蓄后维护，及时恢复广场的日常功能。主要包括：临时挡水设施、进出水泵及配套管道的拆除，场地消毒、清洁，储备物资复位，以及广场日常设备的检修等。

2、案例平面及立面布局图

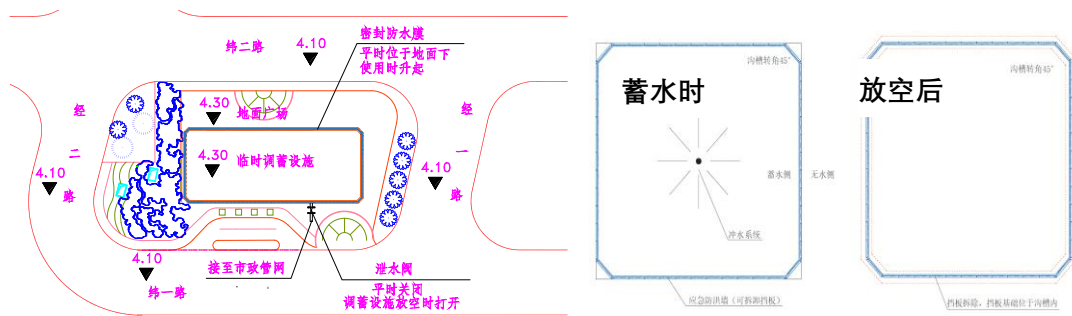


图4-3 广场平急两用雨水调蓄设施平面示意图

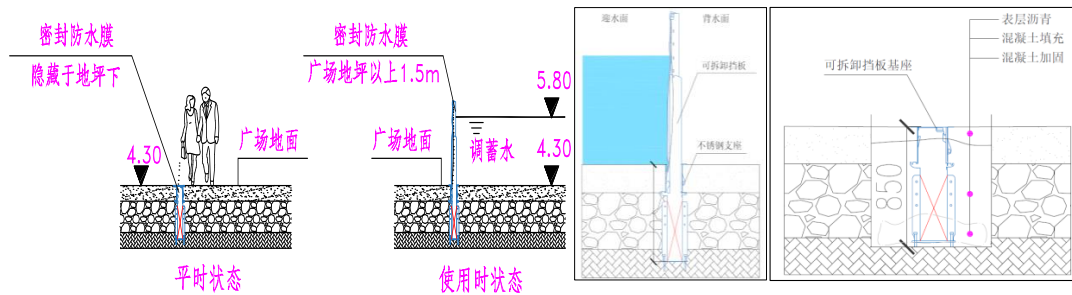


图4-4 广场平急两用雨水调蓄设施立面示意图

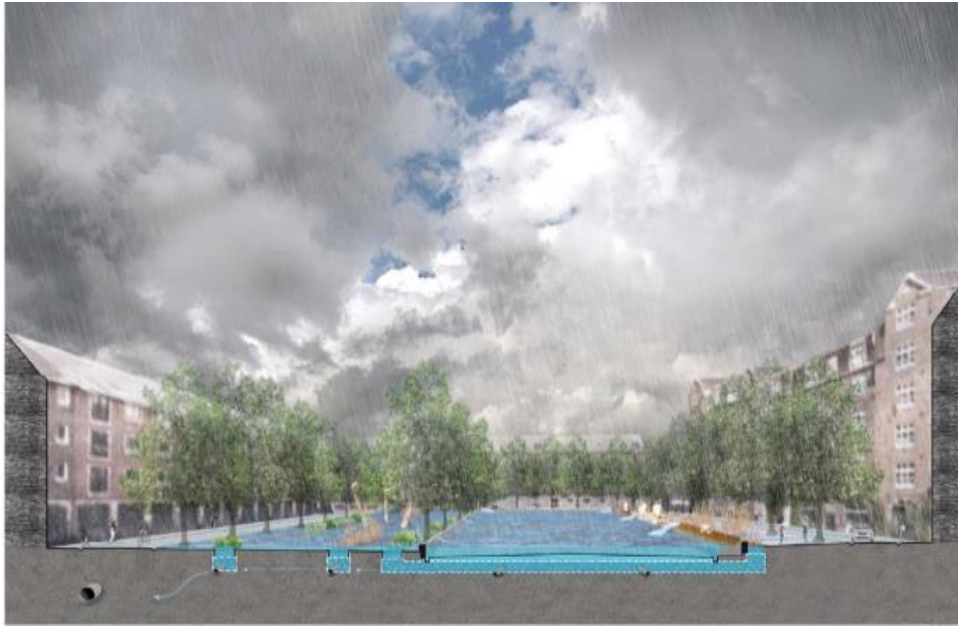


图4-5 广场平急两用雨水调蓄设施示意图

3、相关技术经济指标

新建广场结合平急两用调蓄功能，建设费用约 200~400 元/立方米（在原广场造价的基础上增加的部分）。广场改造增设平急两用调蓄功能的费用，与广场的功能和设施有关，初步匡算约 250~450 元/立方米。广场平急两用雨水调蓄设施的运行费用约 100~200 元/立方米·次。

4.1.2 操场平急两用雨水调蓄设施

1、典型配置

（1）主体设施

主体设施为操场下沉空间或通过增设临时围挡设施而形成的调蓄空间。新建学校操场宜采用下沉式建设及固定安装的挡水设施；已建学校操场根据实际情况，增设固定安装

或移动安装的挡水设施。挡水设施可采用密封防水膜、挡水板、高强度玻璃墙等。

调蓄设施的水深宜综合考虑挡水设施的材质、连接方式、区域内涝风险等因素，经技术经济比较后确定，池体有效水深一般为 0.5~1.5m。

(2) 进水方式

操场平急两用雨水调蓄设施可采用地表漫流进水、管道溢流进水、水泵提升进水等型式。

操场调蓄设施宜设置专用雨水入口，进水位置应根据极端天气时积水情况、调蓄设施位置和周边环境综合确定，并避开学校紧急疏散通道。入口标高宜高于汇水地面并通过数学模型模拟计算确定。入口处应设置拦污设施，以防止雨水对操场空间造成冲刷侵蚀，并减少污染物汇入。

(3) 出水方式

操场平急两用雨水调蓄设施可单独或综合采用重力放空、虹吸排水放空、水泵放空等方式。

操场平急两用雨水调蓄设施应在极端天气过后及时放空，具体放空时间宜根据设施功能和放空出路确定，出水口可设计为多级出水形式。

(4) 储备物资

操场平急两用雨水调蓄设施应按需储备可拆卸挡水设施、进出水泵及配套管道、防汛沙袋、移动发电设备、以及

必要的救生绳索及救生圈等应急设施，储备物资及更新方式应满足应急备用要求。

(5) 蓄后恢复

操场平急两用雨水调蓄设施在应急使用后，应有序开展蓄后维护，及时恢复操场的日常功能。主要包括：临时挡水设施、进出水泵及配套管道的拆除，场地消毒、清洁，储备物资复位，以及操场日常设备的检修等。

2、案例平面及立面布局图

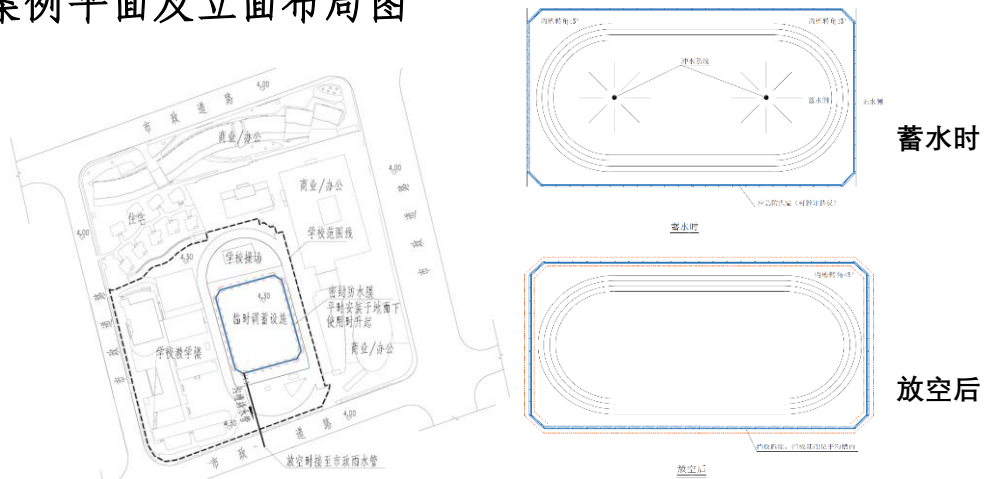


图4-6 操场平急两用雨水调蓄设施平面示意图

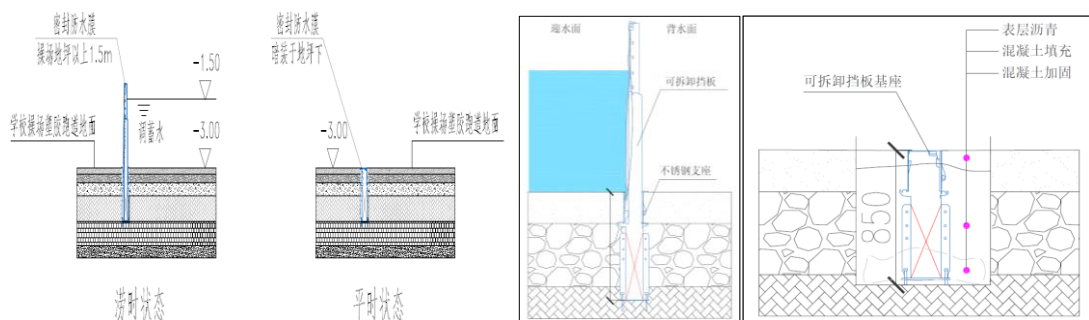


图4-7 操场平急两用雨水调蓄设施立面示意图



图4-8 操场平急两用雨水调蓄设施示意图

3、相关技术经济指标

新建操场结合平急两用调蓄功能，建设费用约 200~400 元/立方米（在原操场造价的基础上增加的部分）。操场改造增设平急两用调蓄功能的费用，初步匡算约 250~450 元/立方米。操场平急两用雨水调蓄设施的运行费用约 100~200 元/立方米·次。

4.1.3 绿地平急两用雨水调蓄设施

1、典型配置

（1）主体设施

主体设施为利用绿地空间形成的临时调蓄设施。新建低洼绿地内宜种植耐淹植物。

绿地调蓄设施可利用下凹式绿地临时蓄水，下凹深度应根据设计调蓄容量、绿地面积、植物耐淹性能、土壤渗透性能和地下水位等合理确定；也可在绿地周边增设应急围挡进一步增大调蓄容积，临时挡水设施宜提前预埋相应基础装置，调蓄时可快速启用。当调蓄的水质较差时，可铺设防渗膜，

减少对绿地环境的影响。

调蓄设施的水深宜结合绿地、市政道路的竖向布置等因素综合考虑，绿地调蓄设施的调蓄水深一般为 0.5~1.5m。

(2) 进水方式

根据绿地平急两用雨水调蓄设施的标高以及进水组织方式，进水主要有地表漫流进水、管道溢流进水和水泵提升进水等三类，宜优先采用地表漫流进水方式，同时宜设置多个雨水进水口，进水口处标高宜高于汇水地面，并设置拦污设施和消能设施。

(3) 出水方式

绿地平急两用雨水调蓄设施可单独或综合采用重力放空、虹吸排水放空、水泵放空等方式。出水口应结合地势，设置在靠近低洼处和排水出路附近。调蓄雨水的排空时间不应大于绿地中植被的耐淹时间。

(4) 储备物资

绿地平急两用雨水调蓄设施需要的储备物资有防汛沙袋、防洪玻璃墙、安全围栏、声光警示装置，以及可能的进水泵、放空泵、进出水管道、移动发电设备等，储备物资宜存放在特定场所，以便极端天气时启用。

(5) 蓄后恢复

绿地平急两用雨水调蓄设施在使用后，应及时进行蓄后恢复，以便复原绿地的使用功能，主要包括：进水泵及配

套管道的拆除，植物状态评估及恢复，相关设备的检修，储备物资复位等。

2、案例平面及立面布局图

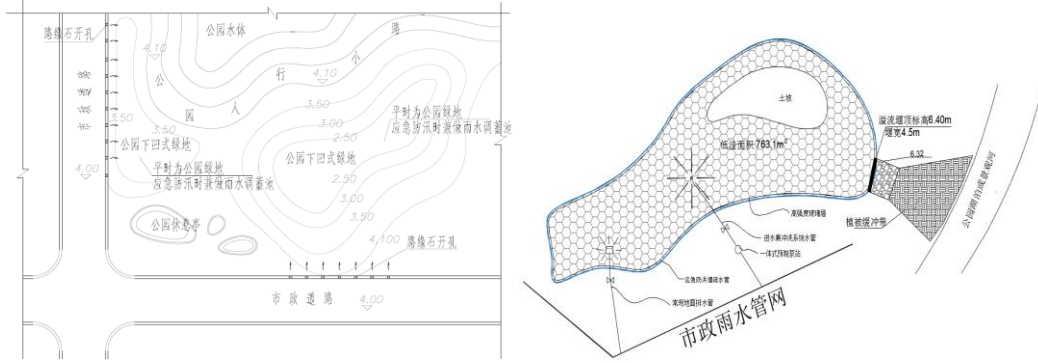


图4-9 绿地平急两用雨水调蓄设施平面示意图

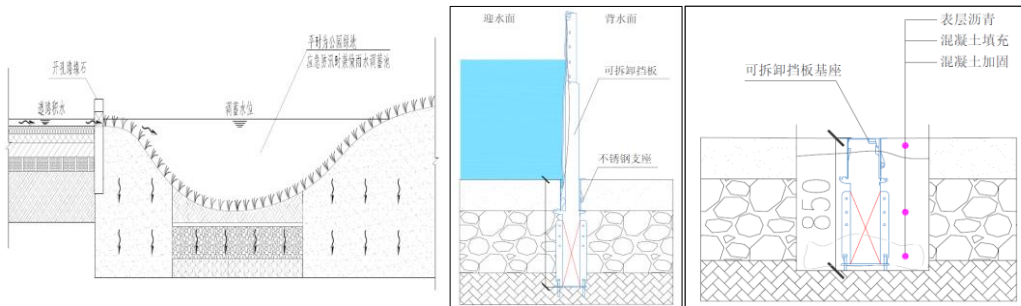


图4-10 绿地平急两用雨水调蓄设施立面示意图





图4-11 绿地平急两用雨水调蓄设施示意图

3、相关技术经济指标

新建绿地结合平急两用调蓄功能，建设费用约 100~400 元/立方米（在原绿地造价的基础上增加的部分）。绿地改造增设平急两用调蓄功能的费用，初步匡算约 150~500 元/立方米。绿地平急两用雨水调蓄设施的运行费用约 50~100 元/立方米·次。

4.1.4 高架下平急两用雨水调蓄设施

1、典型配置

（1）主体设施

主体设施为在城市各类型高架道路下部，通过下沉空间或增设临时围挡设施而形成的调蓄空间。新建高架下调蓄设施宜采用下沉式建设及固定安装的挡水设施；已建高架下根据实际情况，增设固定安装或移动安装的挡水设施。挡水设施可采用密封防水膜、挡水板、高强度玻璃墙等。

调蓄设施的水深宜综合考虑高架安全性、挡水设施的材质、连接方式、区域内涝风险等因素，经技术经济比较后确定，池体有效水深一般为 0.5~1.5m。调蓄设施应设置疏散通

道和警示牌。

(2) 进水方式

高架下调蓄设施一般为地上式，可采用地表漫流进水、管道溢流进水、水泵提升进水等型式。

高架下调蓄设施宜设置专用雨水入口，进水位置应根据极端天气时积水情况、调蓄设施位置和周边环境综合确定。入口标高宜高于汇水地面并通过数学模型模拟计算确定。入口处应设置拦污设施，以防止雨水对高架下空间造成冲刷侵蚀，并减少污染物汇入。

(3) 出水方式

高架下平急两用雨水调蓄设施可单独或综合采用重力放空、虹吸排水放空、水泵放空等方式。

高架下平急两用雨水调蓄设施应在极端天气过后及时放空，具体放空时间宜根据设施功能和放空出路确定，出水口可设计为多级出水形式。

(4) 储备物资

高架下平急两用雨水调蓄设施应按需储备可拆卸挡水设施、进出水泵及配套管道、防汛沙袋、移动发电设备、以及必要的救生绳索及救生圈等应急设施，储备物资及更新方式应满足应急备用要求。

(5) 蓄后恢复

高架下平急两用雨水调蓄设施在应急使用后，应有序开

展蓄后维护，及时恢复高架下部空间的日常功能。主要包括：临时挡水设施、进出水泵及配套管道的拆除，场地消毒、清洁，储备物资复位，以及高架下日常设备的检修等。

2、案例平面及立面布局图

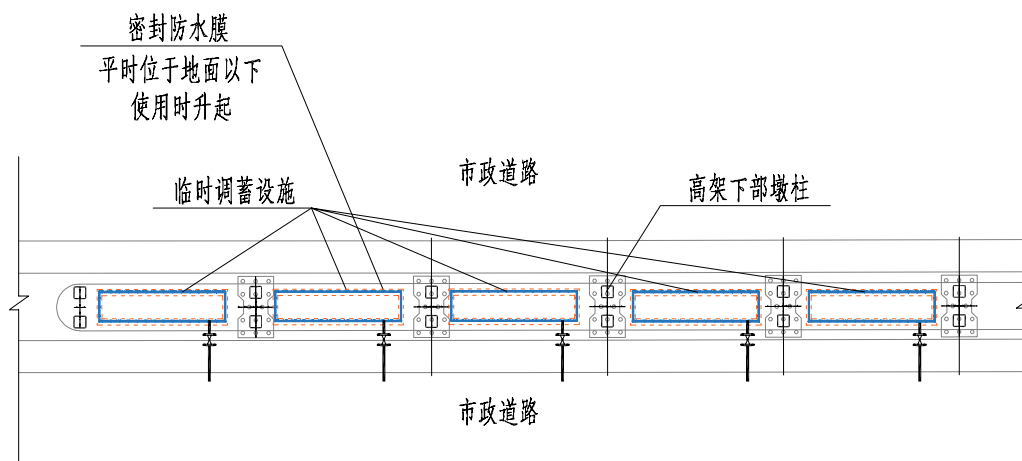


图4-12 高架下平急两用雨水调蓄设施平面示意图

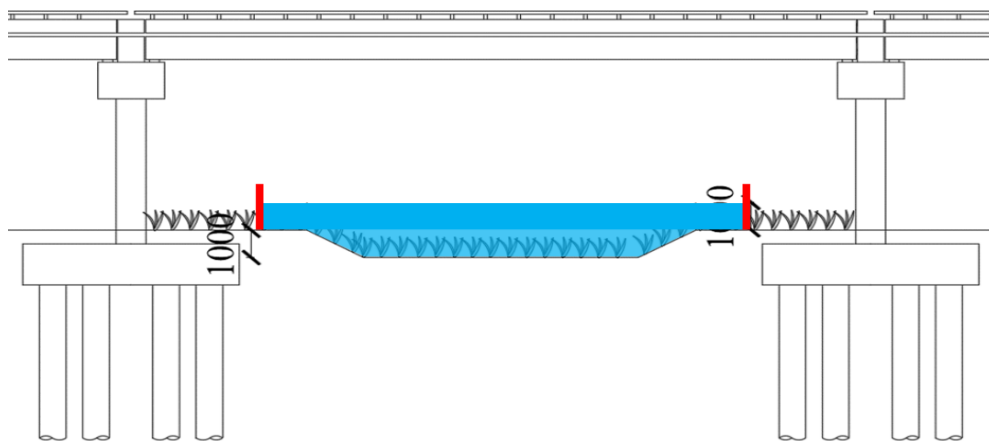


图4-13 高架下平急两用雨水调蓄设施立面示意图（绿带下凹式）

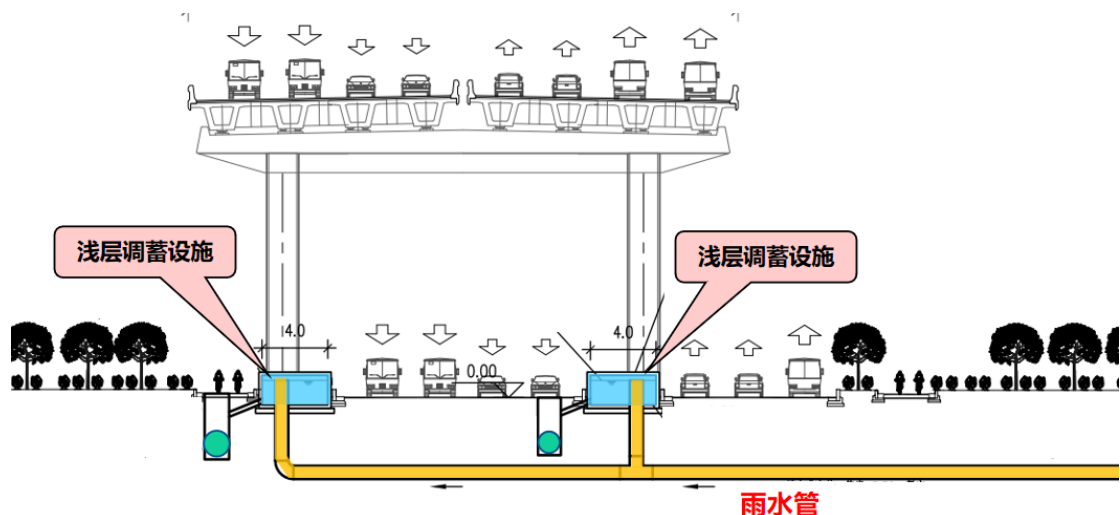


图4-14 高架下平急两用雨水调蓄设施立面示意图（固定式）

3、相关技术经济指标

高架下部空间改造增设平急两用调蓄功能的建设费用和恢复费用，与高架下部空间的功能和设施布置有关，需根据现有条件综合评估确定。新建高架结合平急两用调蓄功能，建设费用按绿带下凹式约 300~400 元/立方米，按固定式约为 1000~3000 元/立方米。高架平急两用雨水调蓄设施的运行费用约 50~100 元/立方米·次。

4.2 地下式平急两用雨水调蓄设施

4.2.1 地下车库平急两用雨水调蓄设施

1、典型配置

(1) 主体设施

主体设施为由地下车库组成的地下调蓄空间。

结合新建地下车库同步建设的平急两用雨水调蓄设施，

应根据地区防灾规划和土地出让条件要求，对地下车库结构按雨水调蓄工况的荷载进行受力设计复核，地下车库内各类设施按满足耐淹水或可尽快恢复的标准建设，变电所、消防泵房和污水泵房等附属设施不得位于调蓄空间的同一层。

对已建地下车库进行改造形成的平急两用雨水调蓄设施，变配电等设施不得与调蓄空间处于同层，改造建设前需经结构等专业评估，并对地下室内各类设施按耐淹水标准或可以尽快恢复的标准复核。

地下车库平急两用雨水调蓄设施可采用局部围挡式或整层利用式。调蓄水深宜综合考虑结构安全性、挡水设施的材质、连接方式等因素，通过经济技术比较后确定，池体有效水深范围为 0.5~1.5m。挡水设施具体可采用密封防水膜、挡水板等，安装方式可采用移动式安装或固定式安装。

(2) 进水方式

地下车库平急两用雨水调蓄设施宜采用重力方式进水，如不满足重力进水条件或重力进水对现状设施影响较大时，可采用水泵提升进水。

进水位置应根据极端天气时积水情况、调蓄设施位置和周边环境综合确定。

(3) 出水方式

地下车库平急两用雨水调蓄设施应在极端天气过后及时放空，具体放空时间宜根据设施功能和放空出路确定。地

下车库平急两用雨水调蓄设施出水可采用重力放空、水泵放空或两者结合的方式。

(4) 储备物资

地下车库平急两用雨水调蓄设施需要的储备物资有进出水泵及配套管道、防汛沙袋、移动发电设备等，宜存放在特定场所，以便极端天气时取用。有条件的地下停车库可设置AGV 车辆搬运机器人。

(5) 蓄后恢复

地下车库平急两用雨水调蓄设施在使用后，应及时进行蓄后恢复，以便复原地下车库的使用功能。主要包括：进出水泵及配套管道的拆除，场地消毒、清洁，通风换气、有毒有害气体的检测，主体结构、地下车库功能评估及复位，相关设备的检修，储备物资复位等。

2、案例平面及立面布局图

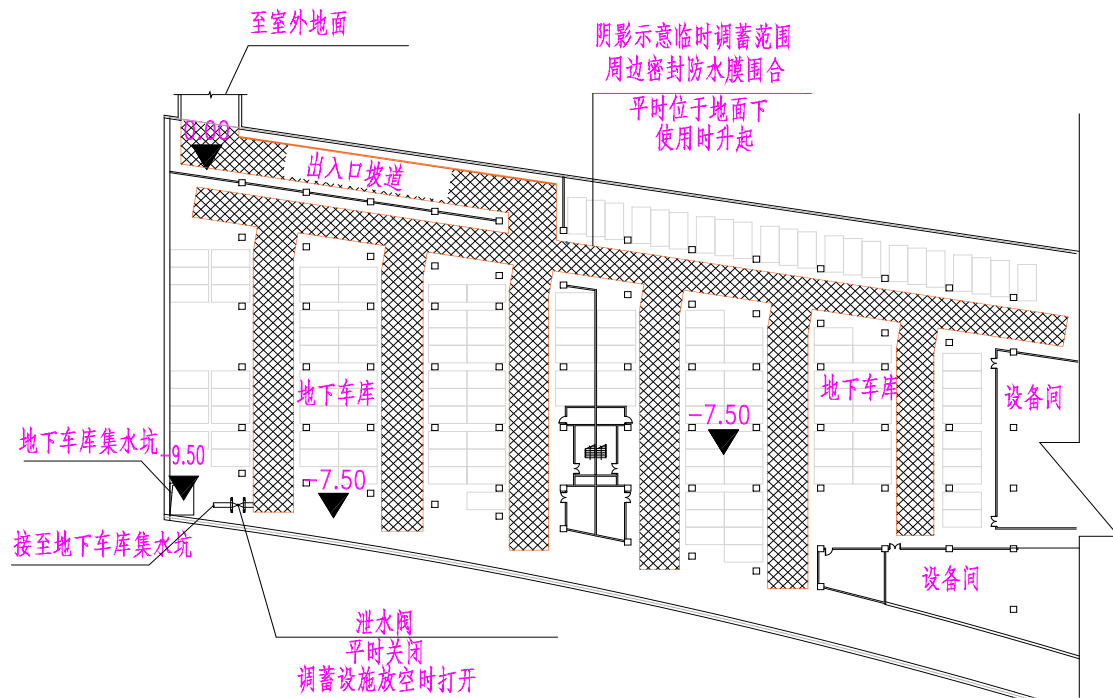


图4-15 地下车库平急两用雨水调蓄设施平面示意图

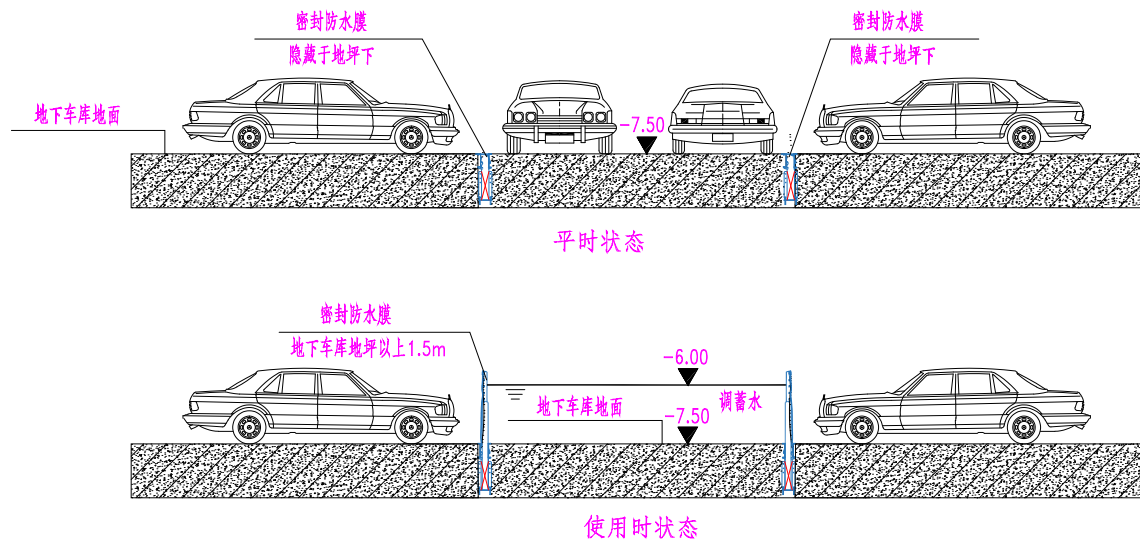


图4-16 地下车库平急两用雨水调蓄设施立面示意图（局部围挡式）

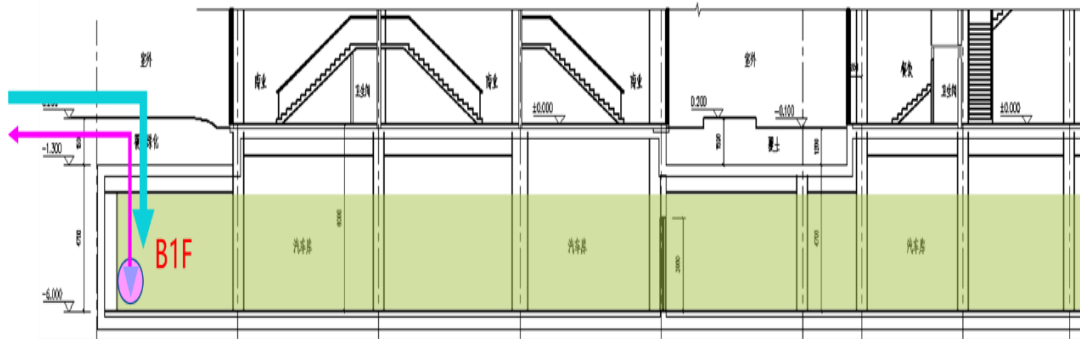


图4-17 地下车库平急两用雨水调蓄设施立面示意图（整层利用式）

3、相关技术经济指标

新建地下车库结合平急两用调蓄功能，按整层利用形式建设费用约 350~800 元/立方米（在原造价的基础上增加的部分）。地下车库改造增设平急两用调蓄功能的费用，应充分考虑地下车库结构和相关设施情况，选择改造费用低、代价小的建筑，初步匡算约 450~900 元/立方米。地下车库平急两用雨水调蓄设施的运行费用约 100~400 元/立方米·次。

4.2.2 地下体育设施平急两用雨水调蓄设施

1、典型配置

（1）主体设施

主体设施为由地下体育设施组成的地下调蓄空间。

结合新建地下体育设施同步建设的平急两用雨水调蓄设施，应根据地区防灾规划和土地出让条件要求，对地下体育设施结构按雨水调蓄、未调蓄雨水等工况的荷载进行受力

设计，地下体育设施内各类设施按满足耐淹水或可尽快恢复的标准建设，变电所、消防泵房等附属设施不得位于调蓄空间的同一层。

对已建地下体育设施进行改造形成的平急两用雨水调蓄设施，改造建设前需经结构等专业评估，如结构条件不能满足蓄水要求时，不应将其作为平急两用的调蓄设施。变配电等设施不得位于调蓄空间的同一层。对地下体育设施内各类设施按耐淹水标准或可以尽快恢复的标准复核。

地下体育设施平急两用雨水调蓄设施，利用体育设施已有空间调蓄的，水深根据已有设施高度确定，并预留超高。采用安装挡板调蓄时，宜综合考虑挡水设施的材质、连接方式等因素，通过经济技术比较后确定。挡水设施具体可采用密封防水膜、挡水板等，安装方式可采用移动式安装或固定式安装。

(2) 进水方式

地下体育设施平急两用雨水调蓄设施宜采用重力方式进水，如不满足重力进水条件或重力进水对现状设施影响较大时，可采用水泵提升进水。

进水位置应根据极端天气时积水情况、调蓄设施位置和周边环境综合确定。

(3) 出水方式

地下体育设施平急两用雨水调蓄设施应在极端天气过

后及时放空，具体放空时间宜根据设施功能和放空出路确定。放空方式可采用重力放空、水泵放空或两者结合的方式。

(4) 储备物资

地下体育设施平急两用雨水调蓄设施需要的储备物资有进出水泵及配套管道、防汛沙袋、移动发电设备等，宜存放在特定场所，以便极端天气时取用。

(5) 蓄后恢复

地下体育设施平急两用雨水调蓄设施在使用后，应及时进行蓄后恢复，以便复原体育设施的使用功能，主要包括：进出水泵及配套管道的拆除，场地消毒、清洁，通风换气、有毒有害气体的检测，主体结构、体育功能评估及复位，相关设备的检修，储备物资复位等。

2、案例平面及立面布局图

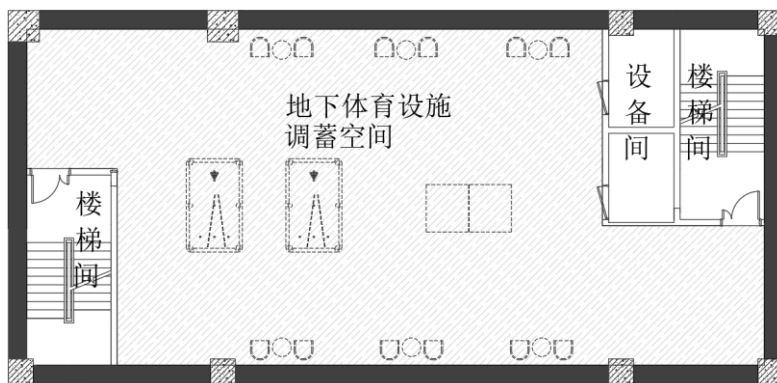


图4-18 地下体育设施平急两用雨水调蓄设施平面示意图（一）

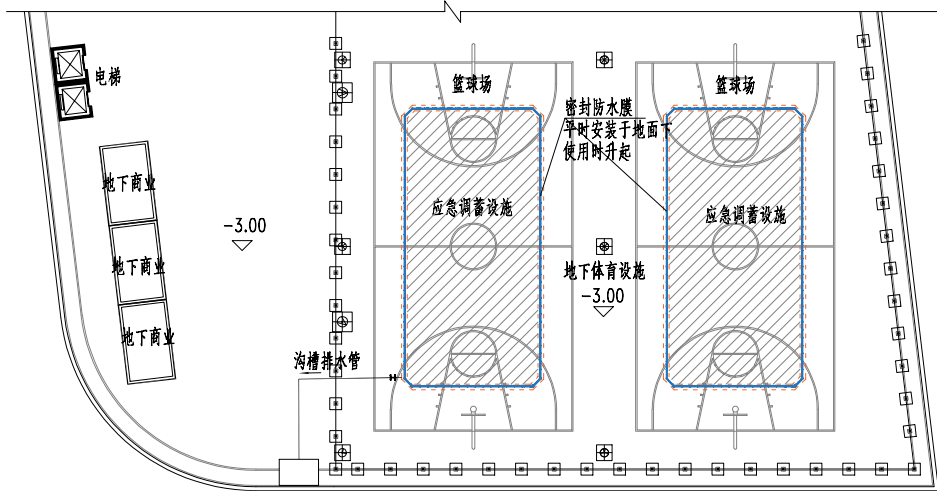


图4-19 地下体育设施平急两用雨水调蓄设施平面示意图（二）

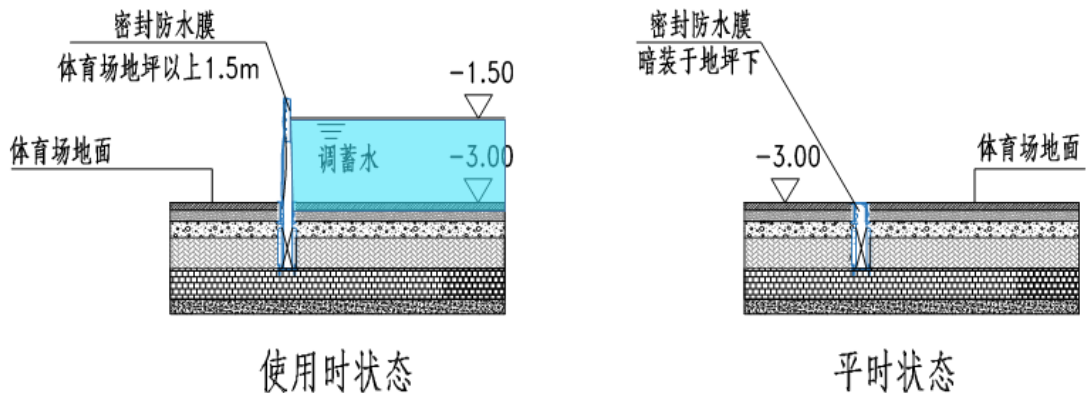


图4-20 地下体育设施平急两用雨水调蓄设施立面示意图

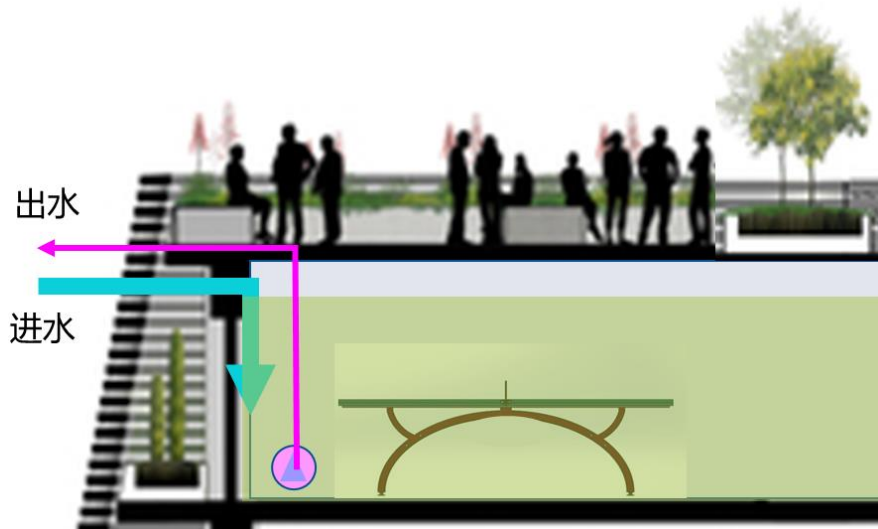


图4-21 地下体育设施平急两用雨水调蓄设施示意图

3、相关技术经济指标

新建地下体育设施配套平急两用雨水调蓄功能，建设费用约 350~600 元/立方米（在原造价基础上增加的部分）。地下体育设施改造增设平急两用雨水调蓄功能的费用，应充分考虑地下体育设施结构和相关设施情况，选择改造费用低、代价小的设施，初步匡算约 450~700 元/立方米。地下体育设施平急两用雨水调蓄设施的运行费用约 100~300 元/立方米·次。

4.2.3 民防工程平急两用雨水调蓄设施

1、典型配置

（1）主体设施

主体设施为由民防工程组成的地下调蓄空间。电站、水库、地铁等生命线或重要设施内的民防工程不得用做民防平急两用雨水调蓄设施。结合地下室修建的民防设施，可参考地下车库平急两用雨水调蓄设施建设要求，并不得影响内部供电、供水、通风等生命线工程。

结合新建民防工程同步建设的平急两用雨水调蓄设施，对工程结构按雨水调蓄工况的荷载进行受力设计复核，各类设施按满足耐淹水或可尽快恢复的标准建设。

对已建民防工程进行改造形成的平急两用雨水调蓄设施，改造建设前需经结构等专业评估，并对各类设施按耐淹

水标准或可以尽快恢复的标准复核。

局部围挡式的民防工程调蓄设施可采用密封防水膜、挡水板等挡水设施，可采用移动式安装或固定式安装。新建的民防工程宜采用固定安装的方式，已建的民防工程根据实际情况可采用固定式安装或移动式安装。

(2) 进水方式

民防工程平急两用雨水调蓄设施宜采用重力进水，当现状条件不满足重力进水要求，或重力进水对现状设施影响较大时，应采用水泵提升进水，提升泵宜采用移动式安装。进水位置应根据极端天气时积水情况、调蓄设施位置和周边环境综合确定。

(3) 出水方式

民防工程平急两用雨水调蓄设施应在极端天气过后及时放空，具体放空时间宜根据设施功能和放空出路确定。出水宜采用水泵放空方式。

(4) 储备物资

民防工程平急两用雨水调蓄设施需要的储备物资有进出水泵及配套管道、防汛沙袋、移动发电设备等，宜存放在特定场所，以便极端天气时取用。

(5) 蓄后恢复

民防工程平急两用雨水调蓄设施在使用后，应及时进行蓄后恢复，以便复原民防工程的使用功能，主要包括：进出

水泵及配套管道的拆除，场地消毒、清洁，通风换气、有毒有害气体的检测，民防工程功能评估及复位，相关设备的检修，储备物资复位等。

2、案例平面及立面布局图

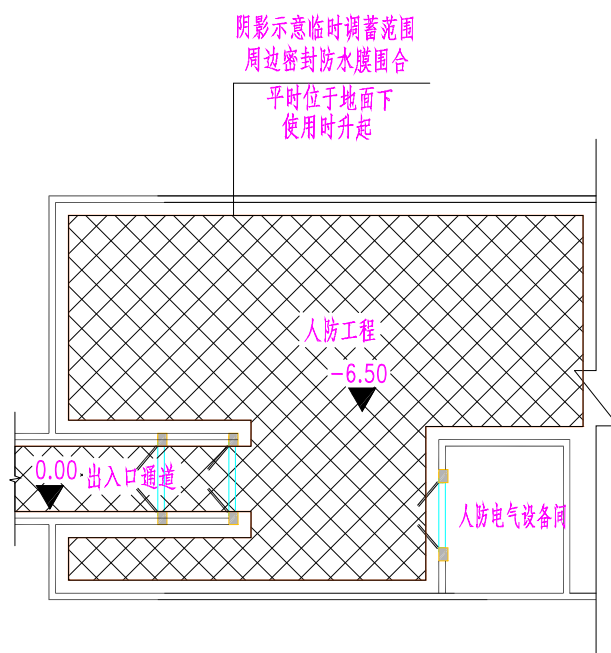


图4-22 民防工程平急两用雨水调蓄设施平面示意图

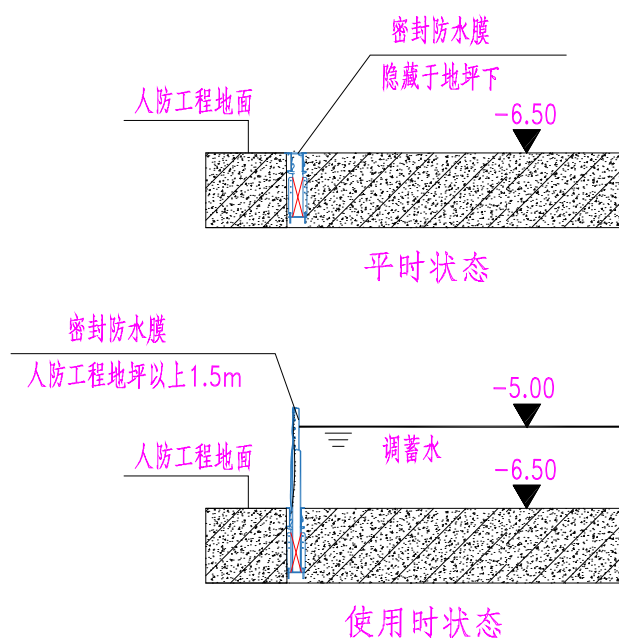


图4-23 民防工程平急两用雨水调蓄设施立面示意图（局部围挡）

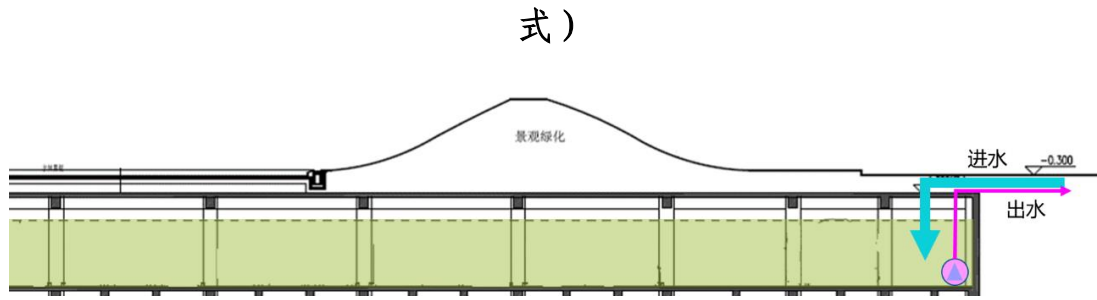


图4-24 民防工程平急两用雨水调蓄设施立面示意图（整层利用式）

3、相关技术经济指标

新建民防设施结合平急两用调蓄功能，建设费用约 350~800 元/立方米（在原民防设施造价的基础上增加的部分）。民防设施改造增设平急两用调蓄功能的费用，应充分考虑民防设施的结构和相关设施情况，选择改造费用低、代价小的设施，初步匡算约 450~900 元/立方米。民防设施平急两用雨水调蓄设施的运行费用约 100~400 元/立方米·次。

4.2.4 地下隧道平急两用雨水调蓄设施

1、典型配置

(1) 主体设施

主体设施为由地下隧道组成的地下调蓄空间。

结合新建地下隧道同步建设的平急两用雨水调蓄设施，应根据地区防灾规划要求，在有需要进行平急两用雨水调蓄的隧道，对地下隧道设施结构按雨水调蓄、未调蓄雨水等工况的荷载进行受力设计，地下隧道内各类设施按满足耐淹水

或可尽快恢复的标准建设，变电所、消防泵房、雨水泵房等附属设施不得位于调蓄空间内。

对已建地下隧道进行改造形成的平急两用雨水调蓄设施，改造建设前需经结构等专业评估。现浇整体式衬砌结构（多为明挖法修建），可根据地区防灾规划要求，对隧道结构按雨水调蓄工况的荷载进行受力设计或复核，各类设施按满足耐淹水或可尽快恢复的标准改造；预制装配式衬砌结构（多为盾构法修建），不应进行雨水调蓄设计。变电所、消防泵房、雨水泵房、废水泵房等附属设施不得位于调蓄空间内。对地下隧道内各类设施按耐淹水标准或可以尽快恢复的标准复核。

地下隧道平急两用雨水调蓄设施，利用隧道已有空间调蓄的，调蓄水深根据隧道高度确定，并预留超高。

（2）进水方式

地下隧道入口常规均设有驼峰防止地面水汇入。地下隧道平急两用雨水调蓄设施应采用重力方式进水，有组织的进水。当不满足重力进水条件时，可采用水泵提升进水。

进水位置根据极端天气时积水情况、地下隧道敞开段位置、周边环境综合确定，应位于隧道的出入口。

（3）出水方式

地下隧道平急两用雨水调蓄设施应在极端天气过后及时放空，具体放空时间宜根据设施功能和放空出路确定。地

下隧道平急两用雨水调蓄设施出水一般采用水泵放空的方式。

(4) 储备物资

地下隧道平急两用雨水调蓄设施需要的储备物资有进出水泵及配套管道、移动发电设备等，宜存放在特定场所，以便极端天气时取用。

(5) 蓄后恢复

地下隧道平急两用雨水调蓄设施在使用后，应及时进行蓄后恢复，以便复原隧道的通行功能，主要包括：放空泵及配套管道的拆除，场地消毒、清洁，通风换气、有毒有害气体的检测，主体结构、隧道功能评估及复位，相关设备的检修，储备物资复位等。

2、案例平面及立面布局图

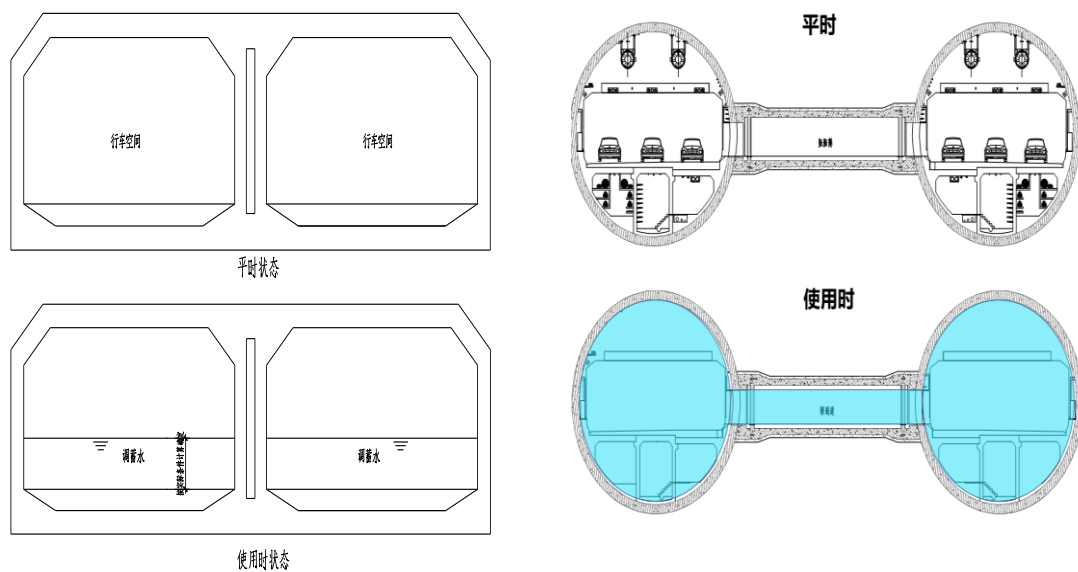


图4-25 地下隧道平急两用雨水调蓄设施横断面示意图

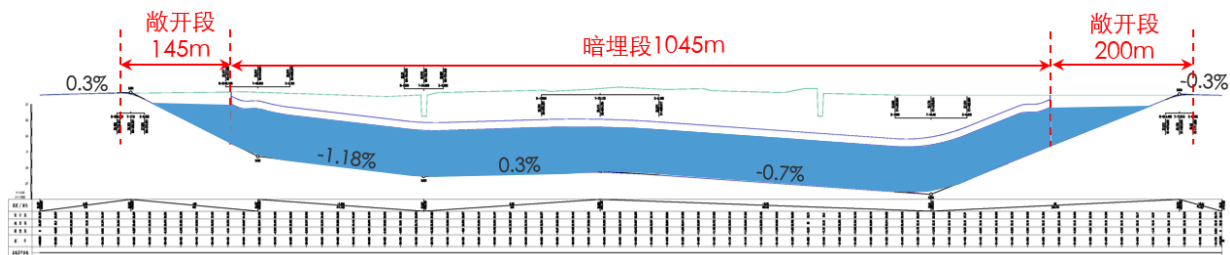


图4-26 地下隧道平急两用雨水调蓄设施立面示意图

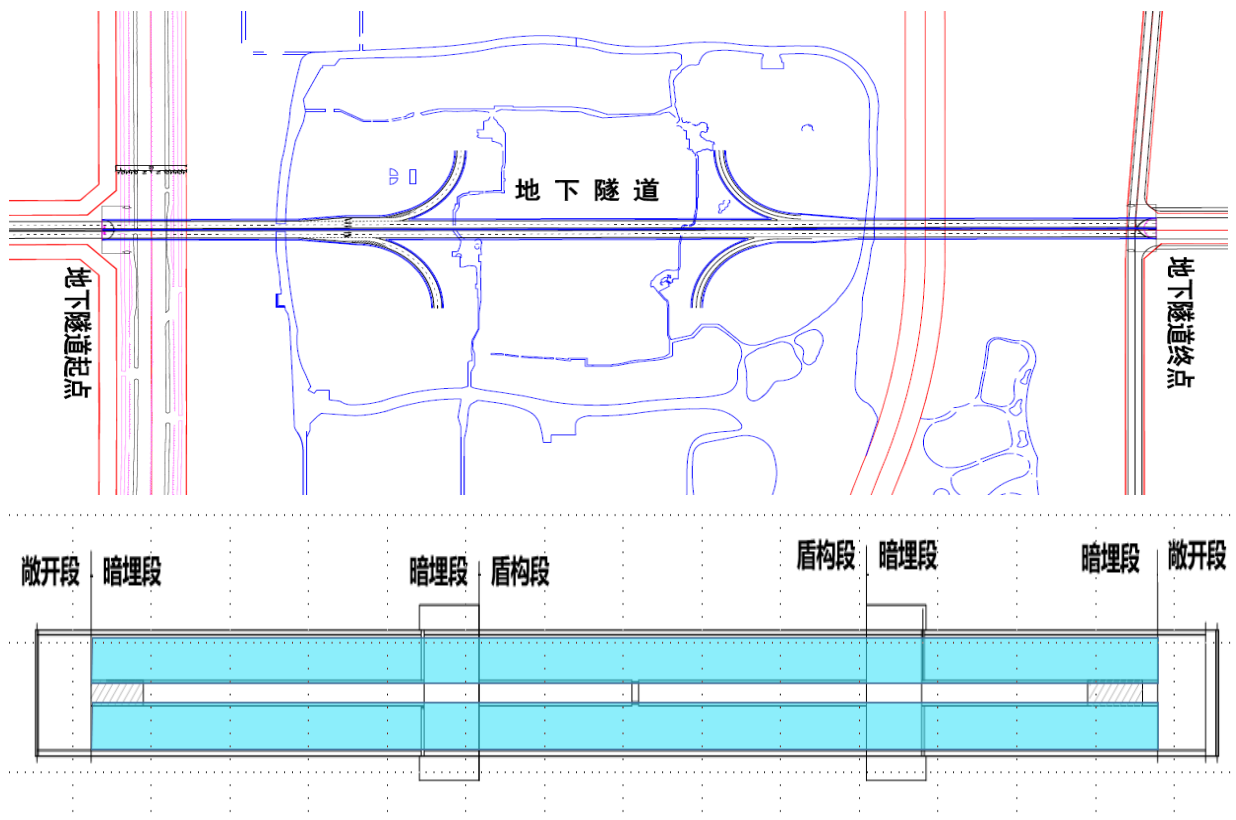


图4-27 地下隧道平急两用雨水调蓄设施平面示意图

3、相关技术经济指标

新建地下隧道结合平急两用调蓄功能，建设费用约400~4170元/立方米（在原造价的基础上增加的部分）。地下隧道改造增设平急两用调蓄功能的费用，应充分考虑结构和相关设施情况，选择改造费用低、代价小的设施，初步匡算约450~1100元/立方米。地下隧道平急两用雨水调蓄设施的

运行费用约 75~600 元/立方米·次。

4.2.5 下立交平急两用雨水调蓄设施

1、典型配置

(1) 主体设施

主体设施为由下立交组成的地下调蓄空间。

结合新建下立交同步建设的平急两用雨水调蓄设施，应根据地区防灾规划要求，在有需要进行平急两用调蓄的下立交，对下立交结构按雨水调蓄、未调蓄雨水等工况的荷载进行受力设计，下立交内各类设施按满足耐淹水或可尽快恢复的标准建设，变电所、雨水泵房等附属设施不得位于调蓄空间内。

对已建下立交进行改造形成的平急两用雨水调蓄设施，改造建设前需经结构等专业评估。现浇整体式衬砌结构（多为明挖法修建），可根据地区防灾规划要求，对下立交结构按雨水调蓄工况的荷载进行受力设计或复核，各类设施按满足耐淹水或可尽快恢复的标准改造；预制装配式衬砌结构（多为盾构法修建），不应进行雨水调蓄设计。变电所、雨水泵房等附属设施不得位于调蓄空间内。对下立交内各类设施按耐淹水标准或可以尽快恢复的标准复核。

下立交平急两用雨水调蓄设施，利用下立交已有空间进行调蓄，水深根据下立交高度确定，并预留超高。

(2) 进水方式

下立交平急两用雨水调蓄设施应采用重力方式进水，有组织的进水。如高风险区域距离下立交较远，不满足重力进水条件时，可采用水泵提升进水。

进水位置根据极端天气时积水情况和周边环境综合确定，应位于下立交的出入口。

(3) 出水方式

下立交平急两用雨水调蓄设施应在极端天气过后及时放空，具体放空时间宜根据设施功能和放空出路确定。出水一般采用水泵放空的方式。

(4) 储备物资

下立交平急两用雨水调蓄设施可能需要的储备物资有进出水泵及配套管道、移动发电设备等，宜存放在特定场所，以便极端天气时取用。

(5) 蓄后恢复

下立交平急两用雨水调蓄设施在使用后，应及时进行蓄后恢复，以便复原下立交的通行功能，主要包括：进出水泵及配套管道的拆除，场地消毒、清洁，主体结构、下立交功能评估及复位，相关设备的检修，储备物资复位等。

2、案例平面及立面布局图

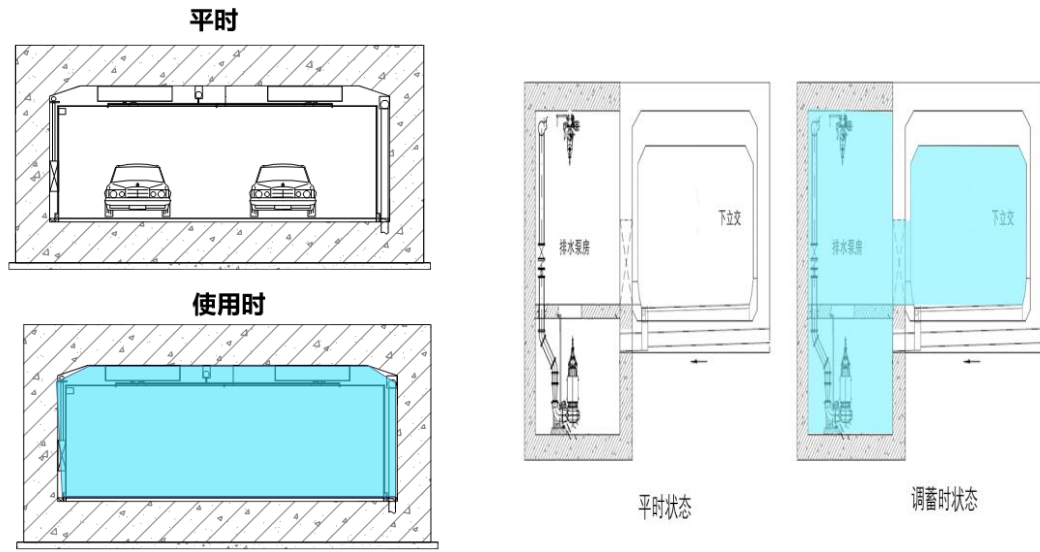


图4-28 下立交平急两用雨水调蓄设施横断面示意图

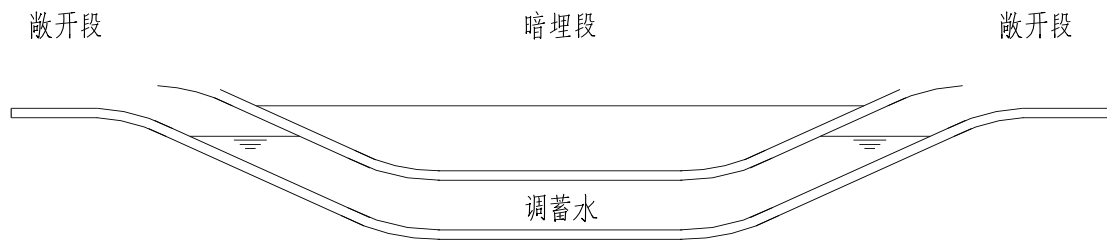


图4-29 下立交平急两用雨水调蓄设施纵断面示意图

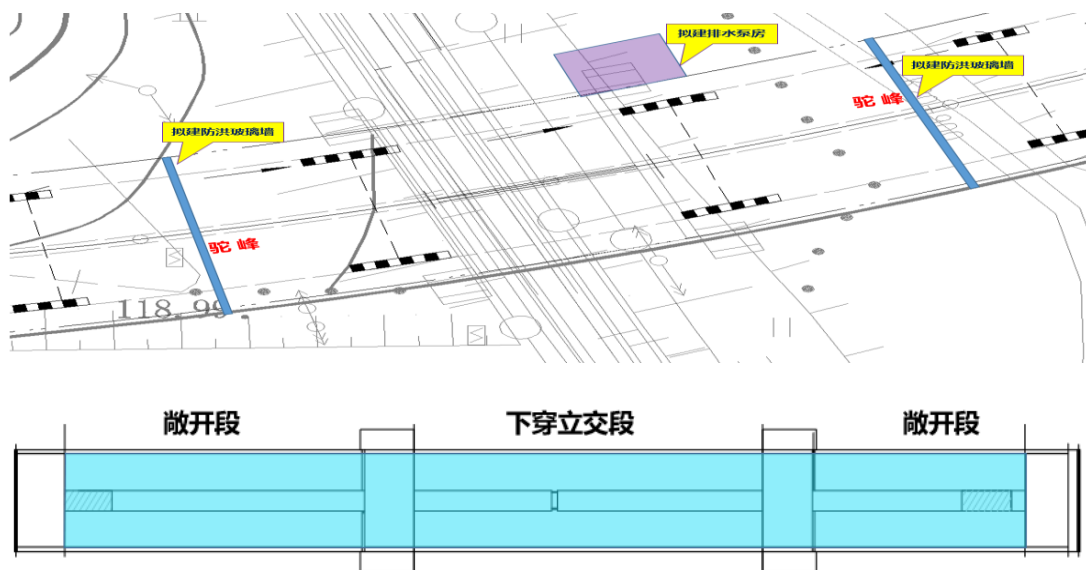


图4-30 下立交平急两用雨水调蓄设施平面示意图

3、相关技术经济指标

新建下立交结合平急两用调蓄功能，建设费用约 200~800 元/立方米（在原造价的基础上增加的部分）。下立交改造增设平急两用调蓄功能的费用，应充分考虑下立交结构和相关设施情况，选择改造费用低、代价小的设施，初步匡算约 450~900 元/立方米。下立交平急两用雨水调蓄设施的运行费用约 100~400 元/立方米·次。

4.3 湖泊平急两用雨水调蓄设施

1、典型配置

(1) 主体设施

主体设施为利用湖泊自身调蓄空间形成的临时调蓄设施。新建湖泊应在规划设计阶段，分析周边的易涝点、地势低洼地带的积水风险，在湖泊深度上预留一定的余量做为临时调蓄容积使用。已建的湖泊在汛期需密切关注气象预报，在超标暴雨前对湖泊水位进行预降。

湖泊平急两用雨水调蓄设施的平面布局和规模应根据其功能定位、地形地貌、区域排水防涝、防洪和水系规划、景观要求等因素确定。湖泊护岸、护坡设计，应满足调蓄水位变动对结构的要求，护岸、护坡和雨水管渠出水口的结构设计应相互协调，可设置应急围挡，提前预埋相应基础装置，调蓄时可快速启用，湖泊周边应增设安全围栏以及声光警示

装置。

作为平急两用雨水调蓄设施的湖泊，如需新增填占调蓄库容的涉水构筑物，如人工岛、亲水平台、滨水栈道、游船码头等，必须经过排水防涝影响论证后方可建设。

(2) 进水方式

根据湖泊平急两用雨水调蓄设施的标高以及进水组织方式，进水方式可分为三类，分别为地表漫流进水、管道溢流进水和水泵提升进水。进水位置应根据极端天气时积水情况、调蓄设施位置和周边环境综合确定。湖泊调蓄设施宜通过构建生态护坡和陆域缓冲带等生态措施，削减进入湖泊的雨水径流污染。

(3) 出水方式

湖泊平急两用雨水调蓄设施应在极端天气过后及时放空，当湖泊与外河相连通时，应利用周边河道放空；当湖泊与外河不连通时，宜通过周边市政管网放空。放空方式可采用重力放空、虹吸排水放空、水泵放空或者若干相结合的方式。

(4) 储备物资

湖泊平急两用雨水调蓄设施需要的储备物资有防汛沙袋、防洪玻璃墙、安全围栏、声光警示装置、移动发电设备，以及可能的进水泵、放空泵、进出水管道等，储备物资宜存放在特定场所，以便极端天气时取用。

(5) 蓄后恢复

湖泊平急两用雨水调蓄设施在使用后，应及时进行蓄后恢复，以便复原湖泊的使用功能，主要包括：放空泵及配套管道的拆除，湖泊内涉水构筑物功能评估及复位，相关设备的检修，储备物资复位，湖泊水质检测等。

2、案例平面及立面布局图

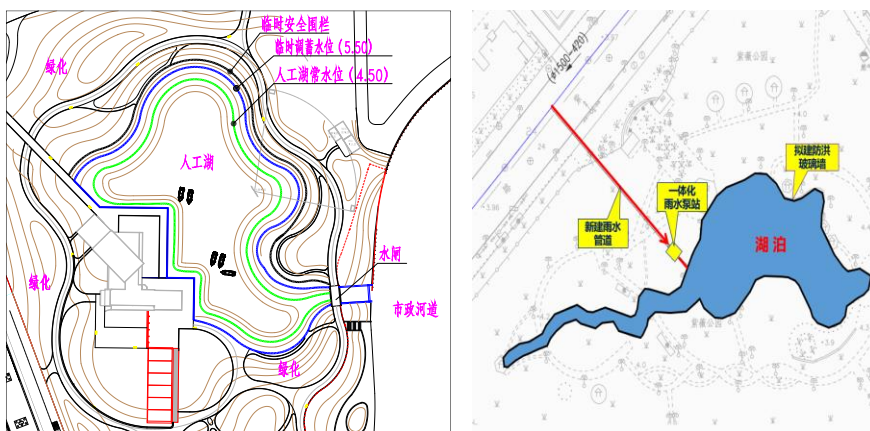


图4-31 湖泊平急两用雨水调蓄设施平面示意图

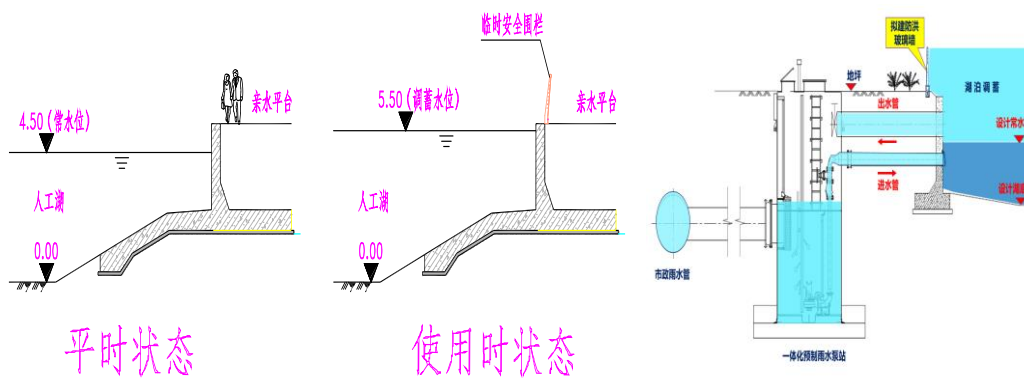


图4-32 湖泊平急两用雨水调蓄设施立面示意图

3、相关技术经济指标

新建湖泊结合平急两用调蓄功能，建设费用约 100~400

元/立方米（在原湖泊造价的基础上增加的部分）。湖泊改造增设平急两用调蓄功能的费用，初步匡算约 150~500 元/立方米。湖泊平急两用雨水调蓄设施的运行费用约 50~100 元/立方米·次。

第五章 平急两用雨水调蓄设施运管建议

平急两用雨水调蓄设施应纳入区级防汛应急体系，坚持行政首长负责统一指挥、分级分部门负责、产权单位主体责任，构建包括预报与预警、预警响应、应急保障、后期处置等环节，权责明晰的应急体系，遵循统筹兼顾、局部服从全局的原则，协同保障区域防汛安全。

5.1 建设与运维

5.1.1 选址建设

平急两用雨水调蓄设施建设需配套制定相关法律法规和审批制度，规划选址应该结合城市地形、市政雨水系统和河道水系等各项要素，依托区域规划雨水排水系统，根据内涝风险评估结果，明确布局和规模，并征询相关利益主体意见。新建平急两用雨水调蓄设施应依托相关主体设施的建设，同步建设施工和验收。通过改建增加调蓄功能的设施在改造过程须充分论证，并进行相关的事前损失及风险评估预测，在满足主体设施自身安全的前提下，确保增设调蓄功能方案的科学性和可操作性。

5.1.2 投资运维

健全平急两用雨水调蓄设施投入机制，完善补助政策，

拓宽资金投入渠道，加大设施建设、物资储备、科普宣传、教育培训等方面的经费投入。充分发挥市场机制作用，坚持政府推动、市场参与，强化保险等市场机制在风险防范、损失补偿、蓄后恢复等方面的积极作用。

平急两用雨水调蓄设施应按照预定功能，依托市级、专业和区级三级防汛储备体系，健全物资储备类型和种类，提高物资调配效率和资源统筹利用水平。

5.2 预报与预警

5.2.1 预案演习

统筹协调防灾减灾救灾科技资源和力量，充分发挥专家学者的决策支撑作用，利用数学模型等科学手段，开展区域内涝风险评估，合理制定平急两用雨水调蓄设施响应预案。相关部门及人员应经过系统的学习和培训，熟悉应急响应制度、设施启停的程序和操作。

5.2.2 灾害预报

应充分利用市区防汛预警调度系统的预报预警信息，并进一步强化设施自身服务范围内气象水文、内涝灾情等信息的监测和上报，同时构建服务范围数学模型，纳入地形、下垫面、管网、泵站等设施的物理和运行数据，结合降雨预报和监测，预判分析区域内涝风险，为防汛指挥机构指挥决策

提供依据。

5.2.3 灾害监测

内涝灾情发生后，区级相关部门应当及时向同级防汛指挥机构报告受灾情况。区级防汛指挥机构应当收集动态灾情，全面掌握受灾情况，并及时向同级政府和上级防汛指挥机构报告。对人员伤亡和较大财产损失的灾情，应当立即报告，为抗灾救灾提供准确依据。

5.2.4 预警方案

平急两用雨水调蓄设施应对的内涝风险灾害对应《上海市防汛防台专项应急预案》等级划分标准为 I 级（特别严重），用红色表示。预警信号的发布、调整和解除按照相关规定执行。区级防汛指挥部要对所辖范围内的平急两用雨水调蓄设施的准备情况进行检查，督促落实责任和应急措施。

5.3 启用与恢复

5.3.1 组织保障

平急两用雨水调蓄设施管理和启用应符合市防汛指挥部相关规定，具体应由区级防汛指挥部统一调度，突出设施所处场所产权单位的主体责任，会同有关部门和专业队伍，成立现场应急小组负责具体运行。

5.3.2 应急指挥

平急两用雨水调蓄设施的启用应由市防汛指挥部统一指挥，各相关部门和单位各司其职，团结协作、快速反应、高效处置，最大程度地减少灾害损失。具体包括：利用媒体和显示屏等，对市民和现场应急小组等发送防御提示，防汛应急体系内部的信息报送处理；现场应急小组的疏散人员、物资保障、应急进水等；在暴雨后，按照上级指令，关闭涝水排入通道并及时排水。

内涝灾害所在区防汛指挥部应根据灾害等级，按照预案，根据事件具体情况，及时提出平急两用雨水调蓄设施的响应措施，供当地政府或上一级相关部门指挥决策，同时迅速调集资源和力量，提供技术支持；组织现场应急小组，迅速开展现场处置或救援工作。

平急两用雨水调蓄设施使用时响应需按照预案做好设施功能切换，各区防汛指挥部和建设、教育、房管等相关主管部门要制定周密的人员和车辆等转移方案，确认人员设备安全。

5.3.3 蓄后恢复

平急两用雨水调蓄设施的蓄后恢复应坚持市级部门统筹指导、区级政府作为主体、相关利益方广泛参与的新机制。平急两用雨水调蓄设施启用后，区级主管部门应会同相关利益主体按照工作流程共同开展建构物受损鉴定评价、次生

衍生灾害隐患排查评估等，并制定相关的支持政策措施，恢复设施日常功能，补充相关物资储备。合流制及存在卫生风险的分流制排水系统，恢复时需对场地进行消毒、清洁，经卫生风险评估无误后方可投入使用。