

DB4403

深圳市地方标准

DB4403/T 552—2024

地下空间防汛建设与管理规程

Regulation for construction and management of flood control in
underground space

2024-12-05 发布

2025-01-01 实施

深圳市市场监督管理局 发布

目 录

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 地下空间分类及防护等级划分	2
5 防汛工程本体安全	7
6 监测预警	10
7 日常管理	12
8 应急资源	13
9 应急预案	16
10 应急处置	17
11 防汛能力提升	18
附录 A（规范性） 地下空间防汛安全评估编制大纲	19
参考文献	20

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由深圳市应急管理局提出并归口。

本文件起草单位：深圳市应急管理局、深圳市广汇源环境水务有限公司、深圳市城市公共安全技术研发院有限公司。

本文件主要起草人：杨金山、王常效、邱德鑫、张建勇、张敏、吴晓娟、沈双宇、龚玉锋、严士缠、林佩斌、于月增、郑庆、钟满妮、邓晓斌、李浣莹、黄子英、王瑞函、张德浩、张波、周天问、张碧嘉。

引 言

为贯彻落实党中央、国务院印发的《国家标准化发展纲要》，统筹谋划做好“十四五”应急管理标准化工作，应急管理部在2022出台了《“十四五”应急管理标准化发展计划》，提出坚持改革引领、统筹发展，需求导向、急用先行，分类实施、重点突破，整合资源、系统推进的原则，健全优化应急管理标准体系，强化应急管理标准宣贯实施和监督管理，落实标准实施主体责任和实施监管责任。

为贯彻落实习近平总书记关于防灾减灾和打造韧性城市的系列指示精神，全面提高深圳市地下空间抵御洪涝灾害能力，健全优化“结构完整、层次清晰、分类科学、强标为主、强推互补”的应急管理标准体系，规范全市地下空间的防汛建设要求及洪涝灾害防治措施，统一应急物资、监测预警、应急预案、应急处置及日常管理的要求，特制定本文件。

地下空间防汛建设与管理规程

1 范围

本文件规定了地下空间分类及防护等级划分、防汛工程本体安全、监测预警、日常管理、应急资源、应急预案、应急处置、防汛能力提升等内容。

本文件适用于深圳市新建、改建、扩建地下空间的防汛工程建设及防汛管理，已建地下空间的防汛管理可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 50108—2008 地下工程防水技术规范
- GB 50689—2011 通信局（站）防雷与接地工程设计规范
- GB/T 50805—2012 城市防洪工程设计规范
- GB 51158—2015 通讯线路工程设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

地下空间 urban underground space

地表以下，为满足人类社会生产、生活、交通、环保、能源、安全、防灾减灾、信息与通信等需求而人为开发的空間。

注：本文件中的地下空间均指城市地下空间。

3.2

地下空间地面连通口 underground space connection port

地下空间与地表的连通通道。

注：包括人行进出口、车辆进出口、逃生（疏散）口、通风口、采光口及预留口等地下建筑物与地面连通的通道。

3.3

设计防汛水位 design water level for flood control

地面高程加上淹没水深。

注：淹没水深指设计频率的降雨过程遭遇洪（潮）水位，或设计频率高潮位形成地面积水的最大深度，本文件所指“淹没水位”仅针对地下空间地面连通口处。

3.4

安全设防高程 safety fortification elevation

设计防汛水位加安全超高。

3.5

防汛工程 flood control engineering

地下空间用于抵挡城市涝水进入地下空间的永久设施和临时设施。

3.6

地下空间利益相关者 stakeholders of underground space

地下空间权属单位或管理单位以及在地下空间生产、生活及活动的相关人员。

3.7

河道管理范围 scope of river course management

指由水行政主管部门会同相关部门按规定划定并经本级政府同意的管理范围。

[来源：DB4403/T 118—2020, 3.2]

4 地下空间分类及防护等级划分

4.1 地下空间分类

按功能特性分类，地下空间类别划分见表1。

表1 地下空间类别划分

类别		代表性工程
地下交通设施	地下轨道交通设施	铁路、城市轨道交通线路的地下车站、区间隧道、地下场段及其他地下附属设施
	地下车行通道	山岭隧道、水下隧道、地下立交、地下道路等
	地下人行通道（含下沉广场）	—
	地下停车场（站）	地下自走式停车库、地下机械式停车库等
	地下公交场（站）	地下公交枢纽
地下市政公用设施	地下市政管线	给排水管道、燃气管道、电力隧道、排水隧道、地下垃圾输送管道
	地下综合管廊	支线综合管廊、干线综合管廊等
	地下市政场（站）	地下变电站、地下水水质净化厂、地下供水厂、地下再生水厂、地下垃圾焚烧厂、地下能源中心、地下雨水调蓄池、地下雨水泵站、地下污水泵站、深隧及其配套设施、地下燃气调压站等
	其他地下市政公用设施	地下供配电、通信、暖通等配套机房，地下厨余垃圾处理设施
地下公共服务设施	地下商业设施	地下商场、地下商业街等
	地下行政办公设施	—
	地下文化旅游休闲设施	地下音乐厅、地下大剧院、地下图书馆、地下科普馆、地下博物馆、地下社区活动中心等
	地下教育科研设施	地下实验室等
	地下体育设施	地下篮球场、地下游泳馆、地下射击场等
	地下医疗卫生设施	—
地下物流仓储设施	地下物流通道	—
地下物流仓储设施	地下货物场（站）	地下货物分拨场（站）、地下货物配送场（站）、地下物流终端场（站）
	地下仓库	—

表1 地下空间类别划分（续）

类别		代表性工程
地下物流仓储设施	地下专用储库	地下粮库、地下油气库、地下物资库等

4.2 地下空间的防护等级划分

4.2.1 地下交通设施

4.2.1.1 地下轨道交通设施

地下轨道交通设施应根据其功能、性质和线路等级确定防护等级，详见表2。

表2 地下轨道交通设施的防护等级

防护等级	地下轨道交通
I	客运专线铁路（高速铁路、城际铁路、市域铁路）
	I级铁路
	II级铁路
	重载铁路
	城市轨道交通
II	III级铁路
	IV级铁路
注1：表中铁路等级划分见 GB 50090—2006； 注2：表中地下轨道交通设施包含地下车站、区间隧道、地下场段及其他地下附属设施。	

4.2.1.2 地下车行通道

地下车行通道的防护等级根据道路等级确定，详见表3。

表3 地下车行通道防护等级

防护等级	城市道路等级
I	高速路
	快速路
II	主干路
III	次干路
IV	支路

4.2.1.3 地下停车场（站）

地下停车场（站）按所停车辆类型分为机动车库和非机动车库，其防护等级按停车当量数确定，详见表4。

表4 地下停车场（站）防护等级

防护等级	地下停车场（站）规模	机动车库停车当量数	非机动车库停车当量数
I	特大型	>1000	—
II	大型	301~1000	>500
III	中型	51~300	251~500
IV	小型	≤50	≤250

4.2.2 地下市政公用设施

4.2.2.1 地下综合管廊

地下综合管廊按类型、功能及建设方式可分为干线综合管廊、支线综合管廊，其防护等级按地下综合管廊类型划分，详见表5。

表5 地下综合管廊防护等级

防护等级	地下综合管廊类型	功能、建设方式
I	干线综合管廊	用于容纳城市主干工程管线，采用独立分舱方式建设
II	支线综合管廊	用于容纳城市配给工程管线，采用单舱或双舱方式建设

4.2.2.2 地下市政管线

地下市政管线包括给排水、燃气、电力、通讯等管线，在发生设计标准下的城市内涝积水时，地下市政管线应满足运行安全的要求。

4.2.2.3 地下市政场（站）

4.2.2.3.1 地下变电厂

35 kV 及以上的高压、超高压和特高压地下变电设施根据电压划分防护等级，详见表6。

表6 地下变电厂防护等级

防护等级	电压（kV）
I	≥220
II	<220, ≥35

4.2.2.3.2 地下水水质净化厂

地下水水质净化厂包括全地下水水质净化厂及半地下水水质净化厂，其防护等级按处理规模划分，详见表7。

表7 地下水水质净化厂防护等级

防护等级	处理规模（万m ³ /d）
I	≥20
II	10~20

表7 地下水水质净化厂防护等级（续）

防护等级	处理规模（万m ³ /d）
III	5~10
IV	1~5
注1：当全地下水水质净化厂遭受洪水淹没后损失巨大，影响严重，恢复正常生产需要较长时间，对片区的污水处理产生重大影响的，经论证后提升一个防护等级。 注2：处理规模含下限值，不含上限值。	

4.2.2.3.3 地下供水厂

地下供水厂的防护等级根据给水规模划分，详见表8。

表8 地下供水厂防护等级

防护等级	给水规模（万m ³ /d）
I	≥30
II	10~30
III	<10
注1：给水规模参照DB4403/T 85—2020进行划分。 注2：当地下水厂遭受洪水淹没后损失巨大，影响严重，恢复正常生产需要较长时间，对片区的供水产生重大影响的，其防护等级提升取I级。	

4.2.2.3.4 地下垃圾焚烧厂

地下垃圾焚烧厂的防护等级按规模划分，详见表9。

表9 地下垃圾焚烧厂防护等级

防护等级	焚烧厂规模
I	特大类
	I类
II	II类
III	III类

4.2.2.3.5 地下泵站

地下泵站是指水泵主体、控制设备、进出水管道、控制阀门等均设置在地下封闭结构的泵站工程，包括雨水泵站、污水泵站、给水泵站。地下泵站的防护等级按设计规模划分，详见表10。

表10 地下泵站防护等级

防护等级	设计规模（万m ³ /d）
I	≥20
II	20~5
III	<5

4.2.2.3.6 地下工厂企业

地下工厂企业包括石油、化工、电子、建材、机械、轻工、纺织、医药等，其防护等级按企业规模划分，详见表11。对于有特殊要求的企业，还应根据行业相关规定，结合自身特点经分析论证确定。

表 11 地下工厂企业防护等级

防护等级	地下工厂企业规模
I	特大型
II	大型
III	中型
IV	小型

注：当地下工厂企业遭受洪水淹没后，可能爆炸或导致毒液、毒气、放射性等有害物质大量泄漏、扩散时，其设防要求遵守下列规定：

- 对于特大、大型工矿企业，防护等级定为 I 级，同时采取专门的防护措施；
- 对于核工业和与核安全相关的厂区、车间及专门设施，防护等级定为 I 级。

4.2.3 地下公共服务设施

地下公共服务设施根据其地下空间总建筑面积划分防护等级，详见表12。

表 12 地下公共服务设施防护等级

防护等级	地下空间 (总建筑面积)	建设规模
I	>1万平方米	大型
II	≤1万平方米	中型
III	—	小型

4.2.4 地下物流仓储设施

地下物流设施按建筑物的重要性、仓储物品特性类别及建筑规模划分防护等级，详见表13。

表 13 地下物流设施防护等级

防护等级	特征	建筑类型
I	重要建筑	1. 国家物资储备库、应急物流中心、存放贵重物品及管制物品等库房 2. 对外开放口岸一类国际机场、港口、公路、铁路特等站货运工程 3. 国家及区域城市的大型、超大型邮政枢纽分拣中心
	受淹后对环境危害以及物资受淹后损失较大的仓库类建筑	一类化工轻工物资仓库
II	较重要建筑	1. 区域型机场、港口、铁路、公路的货运枢纽工程 2. 保税仓库或物流园区 3. 国家及区域城市的II中、小型邮政分拣中心
	中型、大型建筑规模	所有中型、大型物流建筑
	特殊保管要求	1. 食品及医药类仓库、物流中心或配送中心 2. 较重要的特殊物流建筑、区域、部位
	受淹后对环境危害以及物资受淹后损失一般的仓库类建筑	机电产品仓库 二、三类化工轻工物资仓库
III	除I级、II级以外的物流仓库建筑、区域、部位	

表 13 地下物流设施防护等级（续）

防护等级	特征	建筑类型
注：地下物流设施等级划分见GB 51157—2016中表4.2.2。		

4.3 其他

4.3.1 其他未涉及的地下空间，防护等级可根据其工程的重要性、建设规模、受灾后的影响程度，参照所在行业的规定进行划分。

4.3.2 当地下空间为相互连通的综合性建筑物，且根据不同类型划定的防护等级不一致时，整体地下空间的防护等级按较高者确定，防汛装备、防汛物资应按较高者配备。

5 防汛工程本体安全

5.1 总体要求

5.1.1 地下空间地面连通口不宜布置在所在片区的低洼区域，地下空间地面连通口位于低洼易淹区域时，应采取提高连通口标高、挡水、反坡等措施，防止地面雨水倒灌。

5.1.2 地下空间的防汛措施宜采用工程措施与非工程措施相结合的方式。

5.1.3 地下空间防汛工程措施应根据防护等级、连通口的地形地势及排水条件、地下空间的使用需求综合考虑确定；防汛工程可选用单一的措施，亦可采用多种措施组合使用。地下空间防汛应统筹考虑洪、涝、潮灾害的叠加影响，地下空间的防汛措施应基于所在区域的城市防洪（潮）排涝系统展开研究。

5.1.4 地下空间地面连通口应形成连续封闭的防御圈，对于防御缺口应按设防要求采取工程措施围蔽。

5.1.5 地下空间地面连通口宜设挡雨顶棚，并做好顶棚的雨水收集与排放；连通口的坡道应设置截水沟等设施，防止地面雨水漫入地下空间。

5.1.6 地下空间的排水设施宜采用分层次、分区域、分散抽排的方式；地下空间排水设施与市政系统接驳处应设置止流措施，避免市政系统雨水倒灌。

5.1.7 地下空间的电源及应急备用电源宜布置在地面以上且不易受淹的位置，受功能和安装条件的限制布置在地下空间内的，应做好必要的论证和防淹设计，但不应布置在地下空间的最低处。

5.1.8 地下空间内部的电源及其配套设备应做好防淹设计，配电插板、电插座、电插孔等设施宜高于地板标高 0.50 m 以上。

5.1.9 防护等级为 I 级的地下空间宜采用双回路交流供电方式，有条件的单位可配置应急柴油发电机组或应急不间断电源（UPS）等备用电源。

5.1.10 供配电、通信、中控室、通讯机房设施优先考虑设置在地面以上，不宜设置在地下空间的最底层。

5.1.11 布置在地下空间的二次供水、消防给水等市政设施应做防淹设计，且不宜布置在地下空间的最底层。

5.1.12 地下空间的防淹优先采取挡水设施；防护等级为 I 级的地下空间宜增配排水设施。

5.1.13 地下空间地面连通口优先选择地形平坦、地势较高、有利于排水的场地，避开可能发生滑坡、崩塌、地陷、地裂、泥石流等危险地段，并应避开行洪区、指定的分洪口、洪水期间进洪或退洪主流区及山洪威胁区。

5.1.14 地下空间围护结构墙上的开孔可根据孔口尺寸采用注浆、嵌填密封材料封堵，并在内壁采用水泥砂浆、涂料防水层等措施加强防渗，防渗材料及防水施工应满足 GB 50108—2008 的要求。

5.1.15 防护等级为 I 级的地下空间，在新建、扩建、改建时应开展防汛安全评估，论证地下空间安全设防高程，针对防汛风险提出防范措施，并将报告成果落实到设计文件当中。建设单位应在工程建设完工后组织由设计单位、监理单位、施工单位、管理单位等共同参加的地下空间防汛专项验收。

5.1.16 建设单位应在项目可行性研究阶段或初步设计阶段完成防汛安全评估报告编制工作，并邀请行业专家对评估报告进行技术评审。

5.1.17 新建地下空间与既有地下空间连通的，不应降低既有地下空间的防涝标准；防护等级为 I 级的地下空间与其他空间连通的，宜在连通处合适位置安装防淹门等隔断设施。

5.2 技术要求

5.2.1 一般要求

5.2.1.1 地下空间的防涝标准应满足重现期 100 年的要求，存在下列情况的地下空间经论证后可调整防涝标准：

——遭受水淹后损失巨大、社会影响十分严重的地下空间，可适当提高；

——遭受水淹后损失和影响较小、使用期限较短及临时性的地下空间，可适当降低。

5.2.1.2 设计防汛水位应通过计算数学模型法计算确定，数学模型从《全国重点地区洪水风险图编制项目可选软件目录》中选择。对于受淹后人员、经济损失不大的 III 级、IV 级地下空间，淹没水深可参照经水务部门审定的《深圳市洪涝风险图集》最新成果。

5.2.1.3 地下空间地面连通口位于河道（含海堤）管理范围时，安全设防高程应满足所在区域现行及规划防洪（潮）标准的设防要求。

5.2.2 设计洪水

5.2.2.1 设计洪水计算依据应充分采用已有的实测暴雨、洪水资料和历史暴雨、洪水调查资料。所依据的暴雨、洪水资料和流域特征资料应可靠，必要时应进行重点复核。

5.2.2.2 设计洪水可按照 GB/T 50805—2012 的要求和方案进行计算，计算时宜研究集水区城市化的影响。

5.2.3 设计涝水

5.2.3.1 设计涝水计算应按涝区下垫面条件和排水系统的组成情况进行分区，并应分别计算各分区的设计涝水。

5.2.3.2 分区设计涝水应根据当地或自然条件相似的邻近地区的实测涝水资料分析确定，城市排水管网控制区分区的设计涝水缺少实测资料时，可采用 GB/T 50805—2012 中设计涝水的要求计算。

5.2.4 设计潮水位

设计潮水位分析计算选取的潮位站应具有 30 年以上的潮水位观测系列资料，当实测潮水位系列在 5 年以上但不足 30 年时，应按照 GB/T 50805—2012 中设计潮水位的要求计算。

5.2.5 洪水、涝水和潮水遭遇分析

兼受洪、涝、潮威胁的地下空间，应进行洪水、涝水和潮水遭遇分析，并应研究洪水、涝水、潮水遭遇的规律。对洪水、涝水和潮水遭遇分析成果，应通过现场实地调研、历史洪涝灾害调查等途径综合分析成果的合理性。

5.2.6 安全设防高程

5.2.6.1 地下空间地面连通口的安全设防高程应在设计防汛水位的基础上，考虑城市发展因素及一定的安全加高值，计算公式如下：

$$H = H_d + H_f + A \dots\dots\dots (1)$$

式中：

H——安全设防高程（m）；

H_d ——设计防汛水位（m）；

H_f ——因地下空间地面连通口的沉降或周边场平高程抬高而导致的相对高差，无历史可查数据时，可按 0.05 m~0.15m 估算；地下空间防护等级高的、新建工程取高值，防护等级低的、已使用年限较长的工程取低值；连通口设置了有效的截、排水设施时取低值；

A——连通口附加安全加高值，见表 14。

5.2.6.2 采用分级挡水时，连通口平台高程应满足地下空间正常运行工况下的基本挡水高程要求，基本挡水高程与安全设防高程之间的差值可通过临时挡水设施解决。基本挡水高程可按下式确定：

$$H' = H_d + H_f \dots\dots\dots (2)$$

式中：

H' ——基本挡水高程；

H_d ——设计防汛水位（m）。

表 14 地面连通口平台安全设防加高值

防护等级	设计防汛水位（m）	附加安全加高值A（m）
I	H_d	0.50
II		0.40
III		0.20
IV		0.15

5.2.7 排水设施流量计算

地下空间的截水沟、集水井、排水管道和排水泵等排水设施应根据设防区域的地面浸水流量进行设计，浸水流量可按下式计算：

$$Q = 1.59BH^{1.65} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

Q——地面浸水流量（ m^3/s ）；

B——楼梯连通通道的开口宽度（m）；

H——地面积水的深度（m），取值示意图 1。

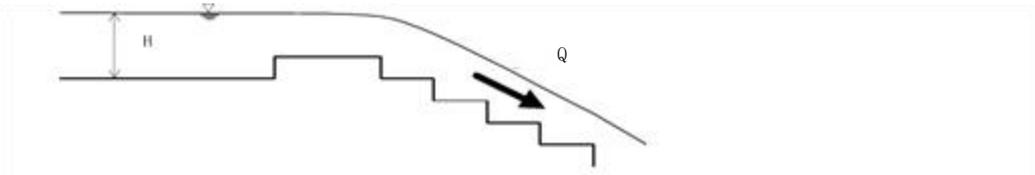


图 1 地面积水深度取值示意图

5.2.8 挡水设施

5.2.8.1 挡水设施的类型有挡水板、挡水墙、踏板、防淹门等，可依据地下空间地面连通口的实际需要选用单一类型或多类型综合设防。

5.2.8.2 地下空间地面连通口的功能仅用于通风、采光的，挡水设施宜一次性达到安全设防高程。

5.2.8.3 地下空间地面连通口具有人行、车行功能的，应统筹兼顾通行和挡水的功能要求，可采用分级达到安全设防高程的方式。采用踏板挡水的，单级踏板的踢面高度宜为 0.15 m~0.20 m，踏面宽度宜为 0.25 m~0.30 m；挡水板高度大于 0.50 m 时，应设置便于临时通行的辅助设施。

5.2.8.4 采用升降式挡水设施的，宜配备警报、工作指示灯、自动感应等设备，避免工作过程中发生事故。

5.2.8.5 采用手动装配式挡水板时，同一地下空间宜采用统一规格、统一安装方式，以满足快速安装的使用条件。

5.2.9 排水设施

5.2.9.1 地下空间排水设施包括防止地表水倒灌而设置的截水沟、集水井、排水管道和排水泵。

5.2.9.2 排水设施的主要功能是收集并抽排入侵地下空间的地面来水；对于已建的地下空间，新增的排水设施不应与既有的地下空间抽排系统直接连通。

5.2.9.3 截水沟应布设在挡水设施的后侧，不应将挡水设施外侧的地面水引至地下空间抽排。

5.2.9.4 集水井宜采用混凝土结构，单个集水井的有效水深宜为 1.00 m~1.50 m，安全超高不小于 0.30 m；集水井内应设置水位装置、检修孔，并在集水井入口处设置拦污格栅。

5.2.9.5 排水泵宜选用易安装、易维护、运行安全可靠、结构简单、故障率低的潜水泵。

5.2.9.6 排水泵的扬程应根据地下空间集水井设计水位距离排水收纳管渠设计防涝标准下对应的设计水位高差，并综合考虑管路水头损失和安全水头确定。

5.2.9.7 防护等级为 I 级的地下空间，排水泵的规模应按地面水入侵的工况设计，抽排流量可按公式（3）估算， H 取 0.1 m~0.3 m；受建设场地、既有排水设施规模等因素制约的已建地下空间，可结合现场条件适当提高排水泵的规模，提高幅度可按原设计抽排能力的 1.2~1.5 倍考虑。

5.2.10 应急设施

5.2.10.1 应急设施主要应对突发汛情的处置，包括应急挡水及排水、应急通信、应急照明、应急通风、广播、逃生路径引导设施等。

5.2.10.2 逃生路线宜与浸水路径错开，逃生路线的设计应覆盖地下空间全区域；逃生时间应按当层浸水水深达 0.30 m 前或在 30 min 内撤离至安全地面控制；逃生路线上的楼梯应设置扶手。

5.2.10.3 地下空间应设置安全逃生路线导向图，导向图应明确指出所在位置、安全出口位置、逃生路线、路线长度及逃离时间等信息，导向图的布置间距不应大于 20 m，在交叉口、分岔口、拐角处应加密设置。

5.2.10.4 逃生路线沿途应设置必要的指示标志。指示标志的安装高度宜按 1.5 m~2.0 m 控制，水平间距不宜大于 20 m，在交叉口、分岔口、拐角处应加密设置。指示标志宜采用灯光标识及广播提醒相结合的方式。

5.2.10.5 采用灯光提醒的指示标识应配备储电电池，指示灯在断电工况下持续工作时间不小于 60 min。

5.2.10.6 地下空间权属单位或管理单位应定期组织人员对逃生路线导线板、标识及语音广播系统开展检查；同时还应定期检查逃生通道是否畅通，确保应急工况下能正常使用。

6 监测预警

6.1 安全监测

6.1.1 地下空间应根据防护等级、功能、性质以及所在区域的水文气象、地形地势、历史洪涝灾害情况设置必要的安全监测设施。安全监测设施的设置应符合可靠、适用及经济合理的原则。

6.1.2 监测设施符合下列要求：

- 监测项目及监测设施的布置能实时反映地下空间主要构筑物及设备的运行状况；
- 地下空间地面连通口、应急逃生通道、重要生产通道、重要设备用房宜同时布置视频监控和浸水传感器，其余通道可根据需要合理布置；
- 地下空间集水池宜设置水位监测设施，实时监测水位；
- 监测点应具有良好的通行、照明条件，监测设施应采取安全可靠的保护措施；
- 监测仪器和设备应稳定可靠、技术先进、使用方便。

6.1.3 防护等级为 I 级的地下空间应设置下列安全监测项目，其他防护等级的地下空间可参照执行：

- 实时视频监控；
- 地面连通口处水位监测；
- 地下空间重要生产通道实时水深监测。

6.2 通讯系统与信息化

6.2.1 地下空间应设置为防汛管理、防汛抢险服务的通信系统，通信系统应具备与行业主管部门实现信息传输及共享的功能，同时应能实时接收气象部门、防汛指挥机构发出的预警预报信息。

6.2.2 防护等级为 I 级的地下空间，通信系统应具备语音、数据、图像信息服务及传输功能，其他防护等级的地下空间可参照执行。

6.2.3 通信设备

6.2.3.1 通信设备应满足运行可靠、技术先进、使用方便、维护简便的要求。地下空间设施通信设备应配备稳定可靠的电源。

6.2.3.2 通信设备的选型、供电方式、机房布置应满足 GB 51158—2015 的要求。

6.2.3.3 通信设备应设置必要的保护设施，其中防雷、接地应满足 GB 50689—2011 的要求。

6.2.4 工程信息化

6.2.4.1 防护等级为 I 级的地下空间防汛设施管理应建立信息系统，信息系统应包括基础信息、安全监测、视频监控、预警、防汛视频会商等子系统；其他防护等级的地下空间可参照执行。

6.2.4.2 基础信息子系统的信息传输宜以地下空间局域网为基础，并具备与水务、气象、应急相连接的条件，可实时对水情、工情、险情、气象及预警信息的同步更新。

6.3 预警预报

6.3.1 预警预报应包括降雨、地面连通口的积水、内部浸水的实时情况及趋势预判等信息，地下空间权属单位或管理单位应及时通过各种媒介向利益相关者通报预警预报信息；防护等级为 I 级的重要地下交通设施、地下公共服务设施还应及时向社会大众公开通报。

6.3.2 地下空间浸水信息预警预报内容应包括入侵水量、入侵位置、积水水深、趋势研判及抢险进展等；地下空间权属单位或管理单位应及时向利益相关者传递灾情进展。地下空间浸水监测措施见表 15。

表 15 地下空间浸水监测措施

序号	工程措施	防护等级			
		I级	II级	III级	IV级
1	浸水传感器	★	○	○	○

表 15 地下空间浸水监测措施（续）

序号	工程措施	防护等级			
		I级	II级	III级	IV级
2	监控摄像设备	★	○	○	○
3	联合收集浸水信息	★	○	/	/

注：“★”为必选项目，“○”为可选项目，“/”为非选择项。

6.3.3 预警预报的传输媒介包括有线电视、广播警报、网络公布、短信服务、光电公告牌提示等，地下空间的传播媒介采用市政电源供电的，应考虑断电情况下的应急措施。地面水灾信息传输媒介见表 16。

表 16 地面水灾信息传输媒介

序号	传输媒介	防护等级			
		I级	II级	III级	IV级
1	有线电视	★	★	/	/
2	广播警报	★	★	★	★
3	网络公布	★	○	/	/
4	短信服务	★	○	○	/
5	光电公告牌	★	★	○	/
6	人工提醒	★	★	★	★

注：“★”为必选项目，“○”为可选项目，“/”为非选择项。

6.3.4 预警级别划分

地下空间防汛预警级别根据地面连通口的积水水位及其发展态势进行级别划分，详见表 17。

表 17 预警级别划分表

预警级别	判定原则
1 级	1. 地下空间地面连通口区域出现严重积水，积水水位距离连通口设防高程 ≤ 0.30 m； 2. 根据气象预报及现场观测积水上涨速度较快，预判 15 min 有发生倒灌的风险。
2 级	1. 地下空间地面连通口区域出现明显的积水，积水水位距离连通口设防高程 0.30 m~0.50 m； 2. 根据气象预报及现场观测积水持续上涨的趋势较明显，预判 30 min 有发生倒灌的风险。
3 级	1. 地下空间地面连通口区域出现局部积水，积水水位距离连通口设防高程 ≥ 0.50 m； 2. 根据气象预报及现场观测研判地面积水有进一步上涨的风险。

7 日常管理

7.1 一般规定

7.1.1 地下空间权属单位或管理单位应建立防汛安全管理制度，做好地下防汛设施的日常养护，配备充足的防汛物资、防汛装备。

7.1.2 地下空间权属单位或管理单位每年应开展汛前和汛后检查，汛中应加密检查频次，并形成自查报告存档备查。当发布暴雨黄色及以上预警信号时，地下空间权属单位或管理单位应立即组织人员对防汛设施进行检查。

7.1.3 地下空间权属单位或管理单位应收集并整理地下空间的设计、施工资料，包括但不限于施工图、竣工图，并做好档案管理。

7.1.4 用于地面连通口的挡水板应就近存放，以便突发情况发生时快速安装。使用装配式挡水板的，应提前在挡水板面板处标记好拼装顺序、安装方向以及拼装流程。

7.2 日常管理机制

7.2.1 地下空间按照“谁建设谁负责、谁受益谁负责、谁管理谁负责”的原则划定管理范围和职责权限。

7.2.2 地下空间权属单位或管理单位应接受行业主管部门在汛前、汛中开展的专项督查检查。

7.2.3 地下空间权属单位或管理单位应根据所管辖地下空间的规模、防护等级设立防汛安全管理机构，配备专（兼）职管理人员，明确管理任务、职责和权限。

7.2.4 防汛安全管理机构负责地下空间防汛设施的维护和安全管理，建立、健全地下空间防汛设施维护及安全管理的各项规章制度，编制防汛应急预案及应急处置方案等。

7.3 培训与演练

7.3.1 地下空间权属单位或管理单位应定期组织地下空间利益相关者开展关于应急预案、应急处置方案、救援救助的培训，熟悉应急处置流程。培训应遵循分类实施、内容合理、考核严格的原则。

7.3.2 培训内容应包括灾害风险识别、应急响应、应急措施、应急救援、避难指导、灾后恢复等内容。

7.3.3 地下空间权属单位或管理单位应定期组织利益相关者开展演练，参与演练人员应包括地下空间的管理人员、使用人员以及救援人员等，每年汛前、汛中分别开展一次。

7.3.4 地下空间权属单位或管理单位可结合地下空间的功能特性、使用对象以及灾后对社会经济活动的影响程度设定演练场景，提高演练的指导性、实战性及针对性。

7.4 公众宣传教育

7.4.1 地下空间权属单位或管理单位应定期组织关于地下空间防汛常识、逃生技能、自救技能、救生工具使用等方面的宣传教育，提高利益相关者的防灾减灾及自救互救意识。

7.4.2 公众宣传教育可通过宣传册、公告栏、广播、视频、海报等方式开展。

8 应急资源

8.1 救援队伍

8.1.1 防护等级为 I 级的地下空间权属单位或管理单位应组建应急救援队伍，并结合实际情况配备必要的医疗救治、通讯、供电、救援、物资保障等专（兼）职人员。其他防护等级的地下空间可结合管理人员的配置情况及地下空间重要性、功能特性及防汛管理的要求，组建独立应急救援队伍或联合社区、街道共建应急救援队伍。

8.1.2 救援队伍可参照表 18 配置相关装备。

表 18 救援队伍装备配置

防护等别	I 级	II 级	III 级	IV 级
气体探测仪	★	○	○	○
热成像仪	○	○	○	○
测距仪	★	★	★	★
漏电检测仪	★	★	★	★
送风机	○	/	/	/
移动照明灯组	★	★	★	★
手持扩音器	★	★	★	★
空气呼吸机	★	★	○	○
移动供氧源	○	○	○	/
防化服	○	○	/	/
安全吊带	★	★	★	★
救援三脚架	★	★	★	★
消防梯	○	/	/	/
救生软梯	★	★	★	○
多功能担架	★	★	○	○
救援绳索	★	★	★	★
救生衣	★	★	★	★
应急通讯设备	★	★	★	★

注：“★”为必选项目，“○”为可选项目，“/”为非选择项。

8.1.3 地下空间权属单位或管理单位应定期组织救援队伍开展包括业务理论学习和应用技术训练在内的专项救援培训，培训内容可包括抢险救灾基本常识、救援器材的使用、危化品的理化性质及危险特性、地下空间的救灾要点等。

8.1.4 救援队伍的专项救援培训宜在汛前、汛中和汛后各组织一次，全年不少于一次。

8.2 防汛物资

8.2.1 地下空间防汛物资主要包括抢险物资、救生器材、小型抢险机具等。

8.2.2 地下空间权属单位或管理单位针对防汛物资的进出库、日常保养和安全管理实行台账管理。

8.2.3 抢险物资主要用于地面积水即将到达或超过地下空间安全设防高程情况下的应急处置，包括沙袋、遇水膨胀袋、土工膜、彩条布、绳索等。

8.2.4 救生器材主要用于地下空间突发情况的应急救援，主要包括救生气垫、救援绳索、救援担架等。

8.2.5 小型抢险机具主要用于地下空间洪涝灾害的抢险救援，包括：铁铲、老虎钳、便携式工作灯、雨具、手套、安全帽、对讲机等。

8.2.6 防汛物资应放置在便于取用的位置，同一地下空间同类型的防汛物资宜采用相同的型号、尺寸及安装方式。

8.2.7 各级地下空间防汛物资配置见表 19。

表 19 地下空间防汛物资配置表

序号	名称	防护等级			
		I 级	II 级	III 级	IV 级
一、抢险物资					
1	遇水膨胀袋	★	★	★	★
2	土工膜	★	★	★	★
3	彩条布	○	○	○	○
4	砂石料	★	★	○	○
5	绳索	★	★	★	★
6	防汛桶	★	★	★	★
二、救生器材					
1	救生圈	★	★	★	★
2	救生气垫	★	★	○	○
3	救援绳索	★	★	★	★
4	救援担架	★	★	★	★
5	便携式氧气瓶	★	★	○	○
6	AED	★	★	○	○
三、小型抢险机具					
1	铁铲	★	★	★	★
2	老虎钳	★	★	★	★
3	便携式工作灯	★	★	★	★
4	雨具	★	★	★	★
5	手套	★	★	★	★
6	安全帽	★	★	★	★
7	对讲机	★	★	★	★
注：“★”为必选项目，“○”为可选项目，“/”为非选择项。					

8.3 防汛装备

8.3.1 地下空间防汛装备主要包括挡水、抽水及应急发电装备。地下空间应配备足够数量的挡水设施，水泵、发电机组的台数和功率宜按照地下空间的规模、等级以及受灾风险综合考虑。

8.3.2 防汛装备应成套放置在便于取用的位置，地下空间权属单位或管理单位针对防汛装备应制定科学合理的仓储管理制度，并对装备的进出库、日常保养和安全管理实行台账管理。

8.3.3 同一地下空间的防汛装备宜采用相同的型号、尺寸及安装方式。

8.3.4 各级地下空间防汛装备配置见表 20。

表 20 地下空间防汛装备配置表

序号	名称	防护等级			
		I 级	II 级	III 级	IV 级
1	移动式挡水板	★	★	★	★

表 20 地下空间防汛装备配置表（续）

序号	名称	防护等级			
		I 级	II 级	III 级	IV 级
2	水泵及水管	★	★	★	★
3	移动发电机组	★	★	○	○
4	排涝机器人	○	/	/	/
5	防淹门	○	/	/	/

注：“★”为必选项目，“○”为可选项目，“/”为非选择项

9 应急预案

9.1 防汛组织体系

9.1.1 防汛安全管理机构负责人由地下空间设施权属单位或管理单位的主要负责人担任，并组织编制地下空间的防汛应急预案。

9.1.2 在突发事故情况下，防汛安全管理机构应第一时间做出应急响应，执行本单位的应急预案，并上报行业主管部门，同步报送同级或上一级应急管理部门。

9.1.3 防汛安全管理机构应结合地下空间的特点，下设指挥、通信保障、物资保障、抢险应急等工作小组，明确小组职责、成员责任。

9.2 防汛应急预案

9.2.1 应急预案内容

地下空间权属单位或管理单位应编制防汛应急预案，并在预案中明确不同预警级别相应的响应动作。防汛应急预案的章节应包括：应急组织机构与职责、预防预警机制、应急响应行动、应急处置与救援、应急能力保障、恢复及善后处理等内容。

9.2.2 应急预案编制要求

地下空间权属单位或管理单位在编制防汛应急预案前，应开展应急资源调查、风险评估等事前工作；防护等级为 I 级的地下空间，权属单位或管理单位应邀请具有应急处置工作经验的专家对应急预案的合规性、合理性及可操作性进行技术评审，其他防护等级的地下空间应急预案可由权属单位或管理单位自行审查；预案印发前应组织至少一次应急演练，进一步检验预案的完整性和可操作性。

9.2.3 应急预案备案

9.2.3.1 地下空间权属单位或管理单位应及时将应急预案报行业主管部门备案，同步抄送同级应急管理部门。

9.2.3.2 防汛应急预案的备案资料包括但不限于防汛应急预案正文、审查意见、演练及培训计划。

9.2.3.3 地下空间权属单位或管理单位应定期修订防汛应急预案，宜每三年修订一次；当地下空间规模、使用功能及外部排水条件或防汛安全管理机构主要负责人发生变化时，应及时修订相关内容。

9.2.4 应急响应行动

9.2.4.1 3 级预警的响应行动

- 9.2.4.1.1 地下空间权属单位或管理单位的值班人员核查防汛物资和防汛装备是否齐全、使用状态是否良好。
- 9.2.4.1.2 实时通报预警预报信息，通知地下空间利益相关者做好防御措施及撤离准备。
- 9.2.4.1.3 值班负责人派专人每隔 1 h 对地下空间的挡水和排水设施开展巡查，检查是否正常运转。
- 9.2.4.1.4 当日总值班应实时掌握预警预报信息，密切关注雨情、水情变化，加强关键部位巡检，及时向防汛安全管理机构负责人报告，防汛安全管理机构成员和抢险队伍进入应急准备状态，指挥人员应了解相关情况，做好指挥防御工作准备。

9.2.4.2 2级预警的响应行动

- 9.2.4.2.1 地下空间权属单位或管理单位应加强值班，密切监视地面连通口积水变化情况，切断地下空间有危险的室外电源，落实应对措施。
- 9.2.4.2.2 防汛安全管理机构成员按相关预案进入值班程序。指挥人员应到岗带班，部署防御工作，组织处置险情灾情。值班负责人应检查及确保地下空间防汛物资和防汛装备齐全备用。
- 9.2.4.2.3 实时通报预警预报信息，除必要的工作人员以外，通知其余人员立即撤离至安全位置。值班负责人派专人每隔30 min对地下空间的挡水和排水设施开展巡查，检查是否正常运转。
- 9.2.4.2.4 当日总值班应协助指挥人员工作，防汛安全管理机构成员和救援队伍应全员到岗，以应对和处理突发及紧急事件。

9.2.4.3 1级预警的响应行动

- 9.2.4.3.1 地下空间权属单位或管理单位立即进入特别紧急状态，救援队伍按需随时准备启动抢险应急方案。
- 9.2.4.3.2 值班负责人应检查及确保地下空间防汛物资和防汛装备齐全备用，立即通知地下空间全员撤离。
- 9.2.4.3.3 防汛安全管理机构每隔15 min收集并及时上报相关信息。

9.2.5 应急预案的培训和演练

- 9.2.5.1 防汛应急预案培训的范围应包括地下空间权属单位或管理单位的主要管理人员、安全生产负责人、现场主要工作人员、应急救援人员及地下空间使用人员等。应急预案的培训应在每年汛期前至少开展一次，可采用讲座、情景模拟、自学、小组受训等方式，内容应全面立体，包括但不限于应急管理理论、方法、技术、实践等。
- 9.2.5.2 防汛应急预案演练包括单灾种演练、多灾种综合演练。地下空间突发事故演练应结合应急处置拟定的场景进行模拟，重点针对防汛安全管理机构、救援队伍、地下空间利益相关者的相互协调和配合，提高应急救援、应急响应行动的效率。地下空间权属单位或管理单位应在每年汛前、汛中各开展一次演练。

9.3 保障

地下空间权属单位或管理单位应在每年汛期前将修编后的应急预案以及防汛设备、应急物资、救援装备的配置及维护情况上报行业主管部门，接受并配合行业主管部门及应急管理部門的督查检查。

10 应急处置

10.1 应急处置方案

10.1.1 地下空间权属单位或管理单位应针对可能出现的洪涝灾害制订相应的应急处置方案,确保出现相应紧急情况时,能迅速、及时采取有效的处理措施。应急处置方案应包括以下场景:

- 雨洪沿地下空间排水系统倒灌;
- 地面洪水侵入地下空间;
- 排水设施失效;
- 疏散期间出现拥挤踩踏及滞留事件;
- 供电系统、通风系统故障;
- 地下空间可能出现的其他意外事件,如撤离路线受阻的情况。

10.1.2 防护等级为 I 级的地下空间,权属单位或管理单位应邀请具有应急处置工作经验的专家对应急处置方案的合规性、合理性及可操作性等内容开展技术评审,评审通过后报行业主管部门及同级应急管理部门备案。其余防护等级的地下空间由权属单位或管理单位自行审查后报行业主管部门备案,同步抄送同级应急管理部门。

10.1.3 地下空间防汛应急处置方案宜包括阻隔外水入侵通道、降低地下空间内涝水深、疏散受困人员、降低次生灾害以及受伤人员应急救援等内容。

10.2 信息报送、处理、发布

10.2.1 地下空间权属单位或管理单位应制订险情、灾情信息报送、处理制度,确保发生突发情况时将相关情况及时、准确、客观、全面上报行业主管部门、应急管理部门。

10.2.2 各类防汛信息实行分级上报,归口处理,同级共享。

10.2.3 相关单位及部门要与毗邻区域加强协作,建立突发险情、灾情等信息通报、协调渠道,一旦出现突发险情或灾情影响范围超出管辖区域时,应根据应急处置工作的需要及时通报。

11 防汛能力提升

11.1 救灾救济

11.1.1 地下空间权属单位或管理单位应组织做好卫生防疫、生产设施恢复、治安管理、损坏修复、恢复生产等善后工作。

11.1.2 救灾救济的责任主体应为地下空间的权属单位,有需要时,可向当地应急、消防、公安、水务等部门请求支援。

11.2 防汛工作评价与灾害评估

11.2.1 救灾救济工作结束后,地下空间权属单位或管理单位应针对防汛工作的开展情况进行全面自检和总结,开展灾害风险评估工作,分析受灾原因,提出改进措施。地下空间权属单位或管理单位应及时将自检、总结和评估结果报送本级行业主管部门、应急管理部门;并主动配合行业主管部门、应急管理部门的调查工作。

11.2.2 当发生地下空间外水入侵时,地下空间权属单位或管理单位应针对地下空间的防汛工程措施、非工程措施、管理机制体制进行全方位评估,分析出险原因,提出抢险救援准备、组织实施及整改措施、建设和管理等建议,做好地下空间的防汛工作。

附录 A

(规范性)

地下空间防汛安全评估编制大纲

A.1 工程概况

应包括但不限于工程区域位置、建设标准、工程任务、建设内容、工期安排、临时工程的内容。

A.2 外部环境条件及现状防汛态势分析

A.2.1 外部环境条件分析应包括但不限于工程所在区域的自然条件（地形地貌、气象）、水文情况、海潮情况、地质情况、片区排水系统状况、重要防洪（潮）排涝设施状况、历史洪涝灾害的内容。

A.2.2 现状防汛态势分析应包括但不限于工程所在区域的规划内涝设计标准、防洪（潮）设施、排水设施、海绵城市、韧性城市的内容。

A.3 防汛能力及评估

应包括但不限于以下内容：

- 明确地下空间防汛能力评估的法律法规、原则及方法；
- 地下空间地面连通口高程合理性分析；
- 地下空间的防汛措施；
- 地下空间挡水能力及评估；
- 地下空间抽排能力及评估；
- 防汛应急防汛物资、防汛装备及救援队伍配备情况及评估。

A.4 预防和减轻灾害影响的对策和措施。

应包括但不限于工程措施、管理措施及应急处置措施。

A.5 防汛安全评估的结论

应包括但不限于以下内容：

- 地下空间地面连通口高程设置是否满足本文件要求；
- 防汛措施是否科学、合理、得当；
- 挡水能力、抽排能力是否；
- 工程措施、管理措施及应急处置措施。

参 考 文 献

- [1] GB/T 28590—2012 城市地下空间设施分类与代码
- [2] GB/T 41925—2022 城市地下空间与地下工程分类
- [3] GB 50014—2021 室外排水设计标准
- [4] GB 50015—2019 建筑给水排水设计标准
- [5] GB 50090—2006 铁路线路设计规范
- [6] GB 50096—2011 住宅设计规范
- [7] GB 50157—2013 地铁设计规范
- [8] GB 50201—2014 防洪标准
- [9] GB 50289—2016 城市工程管线综合规划规范
- [10] GB 50352—2019 民用建筑设计统一标准
- [11] GB/T 50526—2021 公共广播系统工程技术标准
- [12] GB 50838—2015 城市综合管廊工程技术规范
- [13] GB 51157—2016 物流建筑设计规范
- [14] GB 51354—2019 城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准
- [15] GB/T 51358—2019 城市地下空间规划标准
- [16] GB 55028—2022 特殊设施工程项目规范
- [17] CJ/T 453—2014 地铁隧道防淹门
- [18] CJJ/T 15—2011 城市道路公共交通站、场、厂工程设计规范
- [19] CJJ 221—2015 城市地下道路工程设计规范
- [20] DG/TJ 08—2342—2020 地下式污水处理厂设计标准
- [21] JGJ 100—2015 车库建筑设计规范
- [22] JGJ/T 335—2014 城市地下空间利用基本术语标准
- [23] JTG D20—2017 公路路线设计规范
- [24] JTG D60—2015 公路桥涵设计通用规范
- [25] JTG D70/2—2014 公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施
- [26] JTG 3370.1—2018 公路隧道设计规范 第一册 土建工程
- [27] SL/T 171—2020 堤防工程管理设计规范
- [28] TB 10017—2021 铁路工程水文勘测设计规范
- [29] TB 10099—2017 铁路车站及枢纽设计规范
- [30] SJG 95—2021 地下空间设计标准
- [31] SJG 162—2024 城市地下空间防涝技术导则
- [32] DB4403/T 85—2020 城市供水厂工程技术规程
- [33] DB4403/T 118—2020 涉河建设项目防洪评价和管理技术规范
- [34] T/CECS 532—2018 城市地下综合管廊管线工程技术规程
- [35] 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国城乡规划法: 2019年修订
- [36] 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国防洪法: 2016年修订
- [37] 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国突发事件应对法: 2024年
- [38] 国务院办公厅. 突发事件应急预案管理办法: 国办发〔2024〕5号. 2024年修订
- [39] 中华人民共和国国务院. 中华人民共和国防汛条例: 2011年

- [40] 中华人民共和国国务院. 城市公共交通条例：中华人民共和国国务院令（第793号）. 2024年
- [41] 广东省人民代表大会常务委员会. 广东省突发事件应对条例：粤府办（2010）50号. 2010年
- [42] 广东省人民政府. 广东省突发事件总体应急预案：粤府函（2021）109号. 2021年
- [43] 深圳市人民代表大会常务委员会. 深圳经济特区自然灾害防治条例：2023年
- [44] 深圳市应急管理局. 深圳市应急管理体系和能力建设“十四五”规划：2022年
- [45] 深圳市应急管理局. 深圳市突发事件应急预案管理办法：深应急规（2023）4号. 2023年
- [46] 郑州市自然资源和规划局关于加强防洪防涝规划管理工作的通知：郑自然资文（2021）788号
- [47] 刘曙光、陈峰、钟桂辉著. 城市地下空间防洪与安全
- [48] 深圳市水务局. 深圳市洪涝风险图集
- [49] 全国重点地区洪水风险图编制项目可选软件目录
-