

深圳市工程建设地方标准

SJG

SJG 162 - 2024

## 城市地下空间防涝技术导则

Technical guideline for urban underground space flooding prevention

2024-04-01 发布

2024-04-01 实施

深圳市住房和建设局

深圳市水务局 联合发布

深圳市应急管理局

深圳市工程建设标准

城市地下空间防涝技术导则

Technical guideline for urban underground space flooding prevention

**SJG 162 - 2024**

2024 深 圳

# 前 言

2016年以来，为对接国际技术法规与技术标准通行规则，住房和城乡建设部陆续印发《深化工程建设标准化工作改革的意见》等文件，提出由政府制定强制性标准、由社会团体制定自愿采用性标准的工作目标，并逐步构建了由法律、行政法规、部门规章与强制性工程建设规范等构成的国家“技术法规”体系。深圳市工程建设标准体系认真参照落实国家工程建设“技术法规”体系，在严格执行强制性标准的基础上，地方标准建设中更侧重基础标准和通用标准。

根据《深圳市住房和建设局关于发布〈2023年度深圳市工程建设地方标准制修订计划项目（第二批）〉的通知》要求，基于深圳市城市地下空间内涝防治的现实和迫切需要，为全面提升城市内涝防护能力，本导则编制组经广泛调查研究，认真总结相关工程实践经验，参考现行标准，并在广泛征求各方意见的基础上，编制了深圳市《城市地下空间防涝技术导则》。

本标准主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.防涝规划及内涝风险评估；5.地下建筑；6.地下道路；7.地下轨道交通；8.地下市政基础设施；9.施工防护；10.日常维护与应急管理。

本标准由深圳市住房和建设局、深圳市水务局、深圳市应急管理局联合批准发布，是深圳市城市地下空间内涝防治领域基础标准，关于本标准的具体实施细则、指引以及配套专项标准，由市政府相应业务行政主管部门另行组织编制或制定。本标准由深圳市住房和建设局、深圳市水务局、深圳市应急管理局业务归口并负责管理，由深圳市工程建设标准化技术委员会组织深圳市市政设计研究院有限公司等编制单位负责技术内容的解释。本标准实施过程中如有意见或建议，请将意见和有关资料寄送深圳市市政设计研究院有限公司技术中心（地址：深圳市福田区笋岗西路3007号市政设计大厦，邮编：518029），以供今后修订时参考。

本标准主编单位：深圳市市政设计研究院有限公司  
深圳市大正建设工程咨询有限公司

本标准参编单位：深圳市城市规划设计研究院股份有限公司  
香港华艺设计顾问（深圳）有限公司  
奥意建筑工程设计有限公司  
深圳市城市公共安全技术研究院有限公司

本标准主要起草人员：陈少华 赵刚 曹益宁 刘应明 饶威  
刘智忠 李恺琳 刘智佳 卜伟 苏君康  
戴东琼 汪洵 程小波 张卿 苏杭  
高菁 黄光宇 肖志春 施玉晶 刘蓉  
陈卓如 王励 吴斌 刘瑶 李典  
蒙泓延 苏建国 成芳德 张茂华 王国明  
高春艳 孙永锋 文雪新 刘相前 张少标  
焦圆圆 刘长杰 刁树峰 张波 曾胜  
周栋良 张迎军 郑明新 范永岭 吴宗俊  
陆珊珊

本标准主要审查人员：丁红 廖昕 彭世瑾 黄振宇 刘江涛  
彭建虹 李良生

本标准主要指导人员：宋延 龚爱云 邱德鑫 张建勇 刘俊跃  
谭晓君 袁奥宇

# 目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	防涝规划及内涝风险评估	6
4.1	一般规定	6
4.2	防涝标准	6
4.3	雨水量	6
4.4	风险评估	6
5	地下建筑	8
5.1	一般规定	8
5.2	总平面	8
5.3	下沉式广场与地面口部	8
5.4	设备用房及排水设施	9
6	地下道路	11
6.1	一般规定	11
6.2	竖向设计	11
6.3	排水设施	11
7	地下轨道交通	15
7.1	一般规定	15
7.2	地面口部	15
7.3	地下车站连通道	15
7.4	地下车站及区间排水	16
7.5	监控及报警	16
8	地下市政基础设施	17
8.1	一般规定	17
8.2	地面口部	17
8.3	排水设施	17
9	施工防护	19
9.1	一般规定	19
9.2	防护要求	19
10	日常维护与应急管理	21
10.1	一般规定	21
10.2	日常维护与应急准备	21
10.3	监测预警	21
10.4	应急处置与恢复	21
	本标准用词说明	23
	引用标准名录	24
	附：条文说明	25

# Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms.....	2
3	Basic Requirements.....	4
4	Urban Flooding Plan and Waterlogging Risk Assessment.....	6
4.1	General Requirements.....	6
4.2	Prevention Standard.....	6
4.3	Rainwater Volume.....	6
4.4	Risk Assessment.....	6
5	Underground Building and Construction.....	8
5.1	General Requirements.....	8
5.2	Layout.....	8
5.3	Sunken Plaza and Outside Gateway.....	8
5.4	Facility Room and Drainage Facilities.....	9
6	Underground Road.....	11
6.1	General Requirements.....	11
6.2	Vertical Design.....	11
6.3	Drainage Facilities.....	11
7	Underground Rail Transit.....	15
7.1	General Requirements.....	15
7.2	General Design.....	15
7.3	Underground Station Connecting Passage.....	15
7.4	Underground Stations and Section Drainage.....	16
7.5	Monitoring and Alarm.....	16
8	Underground Municipal and Utility Facilities.....	17
8.1	General Requirements.....	17
8.2	Entrance and Exit.....	17
8.3	Drainage Facilities.....	17
9	Construction Protection.....	19
9.1	General Requirements.....	19
9.2	Construction Protection.....	19
10	Daily Maintenance and Emergency Management.....	21
10.1	General Requirements.....	21
10.2	Routine Maintenance and Emergency Preparedness.....	21
10.3	Integrated Monitoring and Early Warning.....	21
10.4	Emergency Response and Recovery.....	21
	Explanation of Wording in This Standard.....	23
	List of Quoted Standards.....	24
	Addition: Explanation of Provisions.....	25

# 1 总 则

**1.0.1** 为了防止和减少地下空间内涝灾害，保障公民生命、财产和公共安全，保护环境，制定本导则。

**1.0.2** 本导则适用于深圳市新建、扩建和改建城市地下空间防涝设施的规划、建设、运维及应急管理，既有城市地下空间防涝设施可参照执行。

**1.0.3** 地下空间防涝设施建设应遵循国家有关方针和政策，从全局出发，统筹兼顾，做到安全可靠、技术先进、经济合理。

**1.0.4** 地下空间防涝设施规划、建设、运维及应急管理，除执行本导则外，尚应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 地下空间 underground space

城市地表以下，自然形成或人工开发的空間，是地面空間的延伸和补充。本导則中的地下空間主要指人工开发的空間，包括地下建筑、地下道路、地下车库联络道、地下轨道交通、地下市政基础设施、下沉式广场等类型。

### 2.0.2 地下建筑 underground building and construction

在地表以下修建的建筑物和构筑物。

### 2.0.3 地下道路 underground road

地表以下供机动车或兼有非机动车、行人通行的城市道路。

### 2.0.4 地下车库联络道 underground parking link

用于连接各地块地下车库并直接与城市道路相衔接的地下车行道路。

### 2.0.5 地下轨道交通 underground rail transit

地表以下或主要位于地表以下的铁路、城市轨道交通线路、车站及配套设施的总称。

### 2.0.6 地下市政基础设施 underground municipal and utility facilities

利用地下空间实现城市给水、供电、供气、供热、通信、排水、环卫等市政公用功能的设施，本导則所指地下市政基础设施包括地下综合管廊和地下市政厂站。

### 2.0.7 下沉式广场 sunken plaza

可为地下空间提供侧向交通、集散、衔接和采光通风的下沉围合式且顶部开敞的空间。

### 2.0.8 重要地下空间 important underground space

遇内涝可能造成人员重大伤亡或严重影响城市公共服务，需要重点防护的城市地下空间。

### 2.0.9 地面口部 outside gateway

地下空间的主体与地表面的连接部分，包括人员出入口部、逃生（疏散）口部、车辆出入口部、地下设备吊装口部、风井（风亭、窗井）及采光井口部等。

### 2.0.10 内涝 local flooding

强降雨或连续性降雨超过城镇雨水设施消纳能力，导致城镇地面产生积水的现象。

### 2.0.11 设计雨型 design rainfall distribution

典型降雨事件中，降雨量随时间的变化过程。

### 2.0.12 内涝防治设计重现期 recurrence interval for urban flooding prevention and control

用于进行城镇内涝防治系统设计的暴雨重现期，使地面、道路等区域的积水深度和退水时间不超过一定的标准。

### 2.0.13 雨水管渠设计重现期 recurrence interval for storm sewer design

用作雨水管渠设计的暴雨重现期。

### 2.0.14 排水分区 drainage catchment

排水分区是指考虑排水地区的地形、水系、水文地质、容泄区水位和行政区划等因素，把一个地区划分成若干个不同排水方式排水区的工作。

### 2.0.15 防涝专项设计 special design for flood prevention

包括设计标准的论证和确定、场地竖向及排水设计、地面口部淹没水位及防淹设计标高计算、防涝设施设计、人员疏散方案设计、应急抢险预案制定等内容的设计。

**2.0.16 淹没水位 submerged water level**

指地面高程加上淹没水深。淹没水深指设计频率的降雨过程遭遇洪（潮）水位，形成地面积水的最大深度。本导则所指“淹没水位”仅针对地下空间的出入口、逃生（疏散）口、通风口、吊装口、窗井及挡墙等地面部位。

**2.0.17 防淹设计标高 water level of waterlogging prevention**

指淹没水位加上安全加高值。

**2.0.18 退水时间 recession duration**

在遭遇降雨时，城镇地面产生积水超过一定深度阈值，形成内涝积水，在雨停后地面积水的排干时间。

**2.0.19 内涝风险图 waterlogging risk map**

直观反映特定降雨条件及对应的特定洪（潮）水位下，某一城镇区域内的积水范围、积水深度、退水时间、灾害损失等风险要素分布的地图。

**2.0.20 低洼易涝区 areas prone to urban flooding**

在内涝防治标准的暴雨强度条件下，会发生内涝积水的区域。本导则所指为《深圳市内涝风险图集》中，降雨重现期为100年时，淹没水深大于0.15m的区域。

**2.0.21 其他地区 other areas**

低洼易涝区之外的其他区域。

**2.0.22 防涝工程设施 prevent waterlogging of engineering measures**

随主体工程同步设计、同步施工，按照内涝防治标准设计的永久设施，包括防淹挡墙、挡水闸、防淹门、驼峰台阶、截水沟、集水井、防淹挡板卡槽等。

**2.0.23 防涝应急措施 emergency measures for waterlogging prevention**

随主体工程同时设计，在主体工程实施时预留安装位置和条件，用于防止涝水涌入地下空间的临时设施与应急管理措施，包括沙袋、防淹挡板、防淹护栏、水马、防水篷布、移动排水泵站等。

**2.0.24 防淹挡墙 flood wall**

防止涝水涌入地下空间的墙体。

**2.0.25 防淹挡板 flood baffle**

防止涝水涌入地下空间，能快速高效安装的活动挡板。

**2.0.26 防淹门 flood gate**

防止水流涌入地下空间的密封门，可由门体、启闭装置、锁定装置和就地手动操作装置或控制系统组成。

## 3 基本规定

**3.0.1** 城市地下空间重点开发地区应以已经批准的国土空间规划、海绵城市规划、防洪（潮）规划、内涝防治规划和内涝风险图等为主要依据，开展内涝风险评估或规划研究，指导防涝工程设计与建设。

**3.0.2** 地下空间内涝防治应以防为主、防排救结合。

**3.0.3** 以下建筑或场所不应设置在地下空间内：

- 1 市、区级具有应急抢险指挥功能的消防、公安设施、应急指挥场所及应急救援中心等；
- 2 生产、使用、存放遇水产生可燃气体并引起燃烧或爆炸的物质或混合物的场所；
- 3 危险废物储存场所；
- 4 A级城区型数据中心；
- 5 其他相关规范规定的不应设置于地下的建（构）筑物。

**3.0.4** 下列地下建（构）筑物为重要地下空间，应做防涝专项设计：

- 1 总建筑面积超过 20000m<sup>2</sup> 的地下商业及公共服务地下空间；
- 2 三甲医院中具有医疗、科研及信息储存等功能的地下建筑；
- 3 学校、疗养院中设置在地下的工作、生活及活动等场所；
- 4 地下轨道交通设施、地下交通枢纽、地下车库联络道及长度超过 1km 的地下道路；
- 5 地下市政基础设施中的水质净化厂等；
- 6 与既有重要地下空间连接的地下空间。

**3.0.5** 重要地下空间的设计淹没水位应在防涝专项设计中通过计算确定，其他地下空间的设计淹没水位可根据《深圳市内涝风险图集》中降雨重现期 100 年时的淹没水深确定。

**3.0.6** 防涝专项设计应包括设计标准的论证和确定、场地竖向及排水设计、地面口部淹没水位及防淹设计标高计算、防涝设施设计、人员疏散方案设计等内容，并应符合下列规定：

- 1 防涝专项设计应为独立篇章或独立文件；
- 2 防涝专项设计应根据该地下设施在城市运行体系中的重要性、人流密集程度以及项目选址所在区域的内涝风险大小合理确定设计降雨频率、洪潮组合工况、地面口部防淹设计安全超高取值等设计标准；
- 3 淹没水位宜采用数学模型法进行计算；
- 4 人员疏散方案应明确内涝发生时的人员逃生路径、应急疏散准备时间等，便于人员迅速转移到安全区域。

**3.0.7** 给水厂及市政给水加压泵站、110kV 及以上的城市变电站、位于低洼易涝区的房屋建筑附属变配电房及建筑级数据中心不应设置在地面以下，如需设置于地下空间内，应进行唯一性论证并征得相关管理部门的同意。

**3.0.8** 不同权属的重要地下空间相互连通，或重要地下空间与其他地下空间相互连通时应设置有效的阻水分隔，但不得阻碍人员疏散。

**3.0.9** 地下空间内涝防治规划、建设及应急管理过程中应落实海绵城市建设理念。

**3.0.10** 各类地下空间应构建与自身管理特点相适应的内涝报警系统，建立健全并落实内涝防治应急预案及相关制度，并结合内涝风险图的更新情况进行评估改进。

**3.0.11** 地下空间淹没水位、报警信号等内涝相关数据应满足深圳市物联网数据平台的接入要求。

**3.0.12** 地下空间应设置明显的逃生路线图及标识。

**3.0.13** 地下空间应建立有效的内涝监测及预警制度，重要地下空间应建立内涝监测系统，系统宜具备实时监测、数据采集与传输、风险报警等功能。

## 4 防涝规划及内涝风险评估

### 4.1 一般规定

- 4.1.1** 地下空间重点开发地区应开展内涝风险评估或编制内涝防治专篇，并与防洪（潮）规划、内涝防治规划等专项规划相协调。
- 4.1.2** 地下空间内涝防治专篇应包含周边市政排水系统优化、场地竖向优化、口部高程标准、防淹及内部排水要求、应急保障等内容。
- 4.1.3** 既有重要地下空间以及位于低洼易涝区的存量地下空间，应开展内涝风险评估或核查，并提出相关改善措施。

### 4.2 防涝标准

- 4.2.1** 地下空间的防涝标准应与其所在排水分区的防涝标准相协调，并根据其重要性、承担功能等情况分级设防。
- 4.2.2** 地下空间的防涝标准应满足重现期 100 年的要求，重要地下空间的防涝设计标准经论证后可适当增加。
- 4.2.3** 与地下空间相关的雨水管渠设计重现期应符合《深圳市城市规划标准与准则》等标准要求，对于低洼易涝区及排水困难地区，可适当提高雨水管渠设计标准。

### 4.3 雨水量

- 4.3.1** 当汇水面积大于  $2\text{km}^2$  时，应考虑区域降雨和地面渗透性能的时空分布的不均匀性和管网汇流过程等因素，采用数学模型法确定雨水设计流量，并应校核内涝防治重现期下地面的积水深度和积水时间。对于存在现状内涝点或低洼易涝区的排水分区，应采用数学模型法确定雨水设计流量。
- 4.3.2** 在缺乏实测资料的情况下，不同历时、不同重现期设计雨量的确定宜参照省、市水文气象等相关部门公布的暴雨参数等值线图、暴雨强度公式等选取。
- 4.3.3** 降雨历时宜根据汇水面积、汇流时间等因素综合确定，并应符合下列规定：
- 1** 雨水管渠的规划设计与校核宜采用步长  $5\text{min}\sim 10\text{min}$ 、历时  $1\text{h}\sim 3\text{h}$  的短历时降雨条件，且历时应大于雨水管网最下游管段末端的汇流时间；
  - 2** 内涝防治系统的规划设计与校核宜采用长、短历时降雨条件互相校核。长历时降雨宜采用步长  $5\text{min}\sim 60\text{min}$ 、历时  $3\text{h}\sim 24\text{h}$  的降雨。当进行河道规划设计与校核时，长历时的降雨历时应大于最下游河道末端的汇流时间。

### 4.4 风险评估

- 4.4.1** 内涝风险评估应以项目工程所在的三级排水分区开展分析，评估现状情况下地下空间是否存在内涝风险，以及规划设计条件下风险能否有效控制。
- 4.4.2** 内涝风险评估内容应包括现状设施排水能力评估、划分低洼易涝区、识别内涝风险点以及规划设施排水能力评估、规划设计方案内涝风险改善评价等。
- 4.4.3** 内涝风险评估宜采用相关经验公式或数学模型法或物理模型实验，进行客观评价，可采

用指标体系法或历史灾情法等校核。

**4.4.4** 采用数学模型进行城镇内涝风险评估前，应进行模型参数的率定和验证。宜采用 2 场及以上的实测降雨数据对数学模型参数进行率定，监测数据完整的区域宜使用经过校正筛选后的水位、流量等监测数据进行模型参数率定与验证。

**4.4.5** 采用数学模型进行内涝风险评估时，宜进行区域内设计暴雨、洪水与下游水（潮）位等遭遇风险分析，确定适合本区域风险评估模型的边界条件。数学模型应包括地表产汇流模型、地表漫流模型、排水管渠水力模型、河湖水系及构筑物模型，并进行模型耦合。基础资料暂不完善的，可适当进行模型简化。

## 5 地下建筑

### 5.1 一般规定

- 5.1.1 附建有重要地下空间的建筑应做防涝专项设计，并满足本导则第 3.0.5、3.0.6 条相关要求。
- 5.1.2 防涝设计应设置安全逃生通道或安全逃生设施。

### 5.2 总平面

- 5.2.1 地下建筑场地设计标高的确定，应符合下列规定：
- 1 场地设计标高不宜低于周边市政道路的最低路段标高以上 0.2m，且不应低于淹没水位；
  - 2 低洼易涝区室内外高差不应小于 0.3m，其他地区室内外高差不应小于 0.1m；
  - 3 新建基地标高应与相邻基地标高相协调，新建基地不得妨碍相邻基地的雨水排放。
- 5.2.2 地下建筑的场地设计，应符合下列规定：
- 1 基地挡墙或护坡的顶部或底部应设置排（截）水沟，且坡向沟的地面坡度不应小于 1%，排（截）水沟尺寸需按照场地汇水量计算确定；
  - 2 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；
  - 3 地下建筑口部标高低于基地淹没水位时，应采取土建措施禁止淹没水位以下的客水进入地下建筑，因防涝措施导致构件承压水位较原设计升高时，应采取相应措施，确保构件安全。
- 5.2.3 既有地下建筑防涝风险评估应符合下列规定：
- 1 低洼易涝区地下建筑的场地不满足本节 5.2.2 条时，应增设防涝措施，并应制定防涝应急预案；
  - 2 其他地区的地下建筑，应制定防涝应急预案。

### 5.3 下沉式广场与地面口部

- 5.3.1 下沉式广场与地面口部均应采取防涝措施，避免室外雨水侵入。
- 5.3.2 下沉式广场的防涝措施，应符合下列规定：
- 1 楼梯、电梯等垂直交通由下沉式广场通至室外地面时，其与室外地面连通处宜比周边地面高出 0.30m，确有困难时不应小于 0.15m，同时应设置截水沟等防涝工程设施；
  - 2 下沉式广场敞口周边（含与室外地面连通处）应设置不小于 1.2m 高的防涝措施，且防淹设计标高应不低于淹没水位以上 0.5m；
  - 3 应设置截水沟、集水井等防涝工程设施，集水井应与截水沟同层设置；
  - 4 下沉式广场周边墙面采用玻璃外窗或玻璃幕墙时，其根部应采取防止雨水进入室内；下沉式广场周边墙面采用砌体墙时，其根部宜设置不小于 0.5m 高的混凝土防水反坎；
  - 5 下沉式广场地面标高应低于相连接的建筑室内地面标高，连通口至下沉式广场地面截水沟的高差不应小于 0.15m，并宜在地下空间出入口设置防淹门或防淹挡板等防涝措施；
  - 6 下沉式广场应采用独立的排水系统。
- 5.3.3 人行地面出入口的防涝措施，应符合下列规定：
- 1 高出周边室外地面标高不应小于 0.45m；

- 2 出入口口部应设置防淹挡板，防淹挡板高度不应小于 0.8m，且不低于淹没水位以上 0.5m；
  - 3 宜设置有防雨功能的顶盖。
- 5.3.4 机动（非机动）车库坡道地面出入口的防涝措施，应符合下列规定：**
- 1 应设置高度不小于 0.15m 的反坡；
  - 2 应设置不小于 1.2m 高的防淹挡板，车库坡道敞开段围墙应采用不低于防淹挡板高度且具备防淹功能的挡墙，且其高度应不低于淹没水位以上 0.5m；
  - 3 应设置与车库坡道同宽的截水沟。第一道截水沟应位于敞开段入口处，第二道截水沟应位于坡道敞开段较低处 1m，第三道截水沟应位于坡道尽端。
- 5.3.5 出地面风井（风亭、窗井）的防涝措施，应符合下列规定：**
- 1 低洼易涝区距地高度 1.2m 范围内的井道墙体应采用钢筋混凝土挡墙，其他地区距地高度 0.6m 范围内的井道墙体应采用钢筋混凝土挡墙；
  - 2 低洼易涝区的洞口下沿距地高度不应小于 1.2m，其他地区的洞口下沿距地高度不应小于 0.6m，且均不应低于淹没水位以上 0.5m。
- 5.3.6 地下设备吊装口的防涝措施，应符合下列规定：**
- 1 暗埋在覆土内的地下设备吊装口，应在吊装工作完成后采用钢筋混凝土进行严密封堵，封堵后应满足防渗要求及其上部的荷载需求；
  - 2 未封堵的地下设备吊装口，应在其敞口周边设置防淹挡板等防涝措施，高度不应小于 1.2m，且不应低于淹没水位以上 0.5m。

## 5.4 设备用房及排水设施

- 5.4.1 地下建筑设备用房的布置，应符合下列规定：**
- 1 位于低洼易涝区的建筑物，其附属的变配电房和建筑级数据中心的布置应按本导则第 3.0.7 条执行；
  - 2 位于其他地区的建筑物所在地下建筑层数为一层以上的，变配电用房和建筑级数据中心应设置在地下一层或者以上楼层，建筑物所在地下建筑层数为一层的，变配电用房和建筑级数据中心应设置在建筑物的首层或者以上楼层；
  - 3 建筑物的生活给水泵房不应设置于地下二层及以下；
  - 4 雨水收集池应在室外设置，当因条件限制必须设在室内且溢流口低于室外地面时，应满足现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400 第 7.2.5 条规定；
  - 5 既有建筑改造中如需独立建造变电站、配电房及水泵房时，应满足本条 1-3 款的规定。
- 5.4.2 地下建筑的主要设备用房应设置防淹措施，并应符合下列规定：**
- 1 设备用房入口处应设置不低于 0.8m 高的防淹挡板；
  - 2 给排水及暖通专业设备用房应设置独立的排水设施，地面应有不小于 1% 的坡度坡向排水设施；
  - 3 集中布置的电气设备用房，宜在内走道设置事故排水设施；
  - 4 电气设备用房的电缆夹层、电缆沟和电缆室应采取排水措施；
  - 5 既有建筑地下建筑设备用房的改造应按本条 1-4 款进行排查并做相应的加强措施。
- 5.4.3 地下建筑的排水设施，应符合下列规定：**
- 1 地下建筑的排水设施可由截水沟、集水井、排水管道和排水泵组成；
  - 2 当截水沟作为地下空间的雨水收集体系汇流至集水井抽排时，应设置在挡水设施之后，不得将挡水设施之前的雨水引至地下空间抽排；

3 坡道底部、开敞洞口雨水集水坑内应设置不少于两台同型号的排水泵，且至少应设一台备用泵，必要时可同时工作；

4 地下排水设施的排水管道应采取防倒灌措施，其出外墙套管应采用防水套管；

5 低洼易涝区的排水泵应按建筑最高等级负荷供电，其他地区的排水泵宜按建筑最高等级负荷供电；

6 排水泵应具备自动排水、自动断电保护、液位传感器故障自动识别等功能，并具有就地手动、自动和远程控制功能，集水井水位信号及其设备运行状态信号应具有上传至值班室的功能。

## 6 地下道路

### 6.1 一般规定

6.1.1 地下车库联络道及长度超过 1km 的地下道路应根据本导则第 3.0.5~3.0.6 条的要求进行防涝专项设计，且宜设置直通地面的竖向逃生通道，通道间距宜为 250m~300m。

6.1.2 地下道路的洞口、出地面风井（风亭、窗井）、采光井及逃生（疏散）口等应设置在地势较高、有利于排水的位置，避开低洼易涝区、行洪区。

6.1.3 地下道路洞口、出入口的分合流端及道路最低点应设置清晰醒目的水位标尺。地下道路的洞口及地下道路内分流匝道出口前宜设置电子显示屏，实时显示地下道路水位及禁止通行范围的信息。

### 6.2 竖向设计

6.2.1 城市地下道路洞口应在接地口处设置反坡形成排水驼峰，排水驼峰顶部应高于相邻的地面道路纵段低点 0.3m，位于低洼易涝区时，还应高于淹没水位 0.3m，详见图 6.2.1。

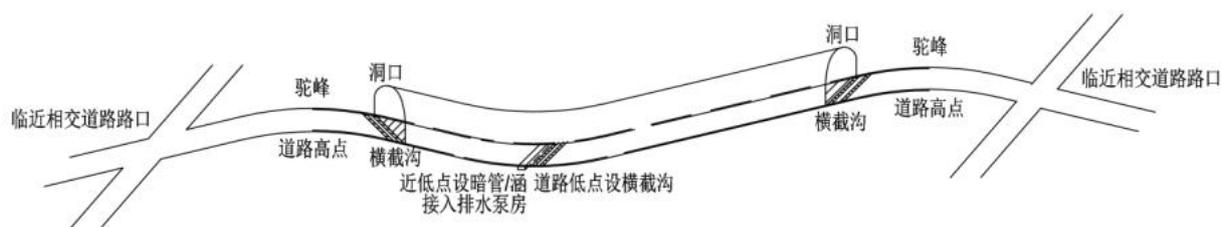


图 6.2.1 地下道路排水设施布局示意图

6.2.2 地下道路引道段挡墙及洞口顶部应设置高于周边地面 0.3m 的防淹挡墙，位于低洼易涝区的路段防淹挡墙还应高于淹没水位 0.3m。防淹挡墙近地面道路一侧应设置截水设施并接入地面排水系统。

6.2.3 地下道路的逃生（疏散）口、出地面风井（风亭、窗井）等顶部标高应符合表 6.2.3 的规定。

表 6.2.3 地面口部高程设置表

口部名称	低洼易涝区	其他地区
逃生（疏散）口	高于淹没水位 0.5m	高于外部地面高程 0.5m
出地面风井（风亭、窗井）、采光井等其他与地面连通的口部底边	高于外部地面高程 1.2m，且高于淹没水位 0.5m	高于外部地面高程 1.2m

### 6.3 排水设施

6.3.1 地下道路的排水系统应由收集系统、排水泵房和水泵出水管组成。

6.3.2 地下道路的排水收集系统和水泵出水管应根据道路平面、竖向布置以及地面排水系统的情况合理设置，并应符合下列规定，详见图 6.3.2：

- 1 地下道路洞口及低点宜合理设置横向截水沟；
- 2 道路路面应设纵向排水边沟，排水边沟的坡度应与道路纵坡一致；
- 3 冲洗废水、结构渗漏水、消防废水及引道段的雨水应分类排放，雨水应就近排入市政雨水系统，废水应排入市政污水系统；
- 4 水泵出水管接入地面市政排水系统时，应评估市政排水管网的接纳能力，确保下游管网满足强排要求，当无法满足时应采取其他措施，且排水泵出水管应设置防止倒灌的措施。

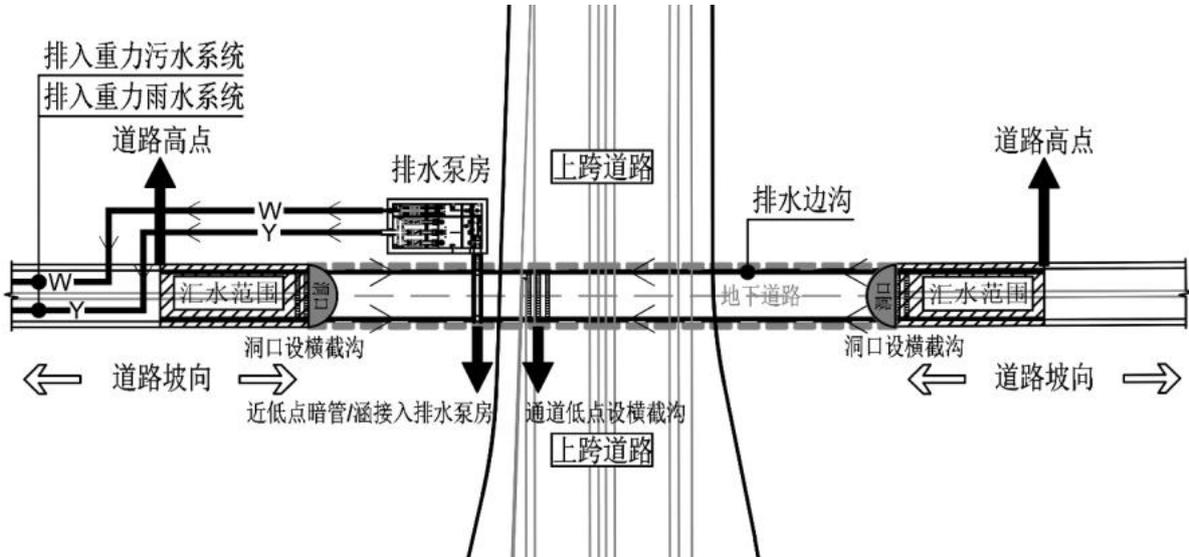


图 6.3.2 地下道路排水系统示意图

6.3.3 排水泵房设计流量按照下式计算：

$$Q = \frac{q \cdot \Psi \cdot F}{10000} \quad (6.3.3)$$

式中：

- $Q$  —— 设计雨水流量 (L/s) ；
- $q$  —— 设计暴雨强度 [L/(s·hm<sup>2</sup>)]；
- $\Psi$  —— 径流系数，宜为 0.9~1.0；
- $F$  —— 汇水面积 (m<sup>2</sup>) 。

6.3.4 地面集水时间应根据汇水距离、地形坡度、地面种类和暴雨强度等因素通过计算确定，并应符合下列规定：

- 1 当地面汇水距离不大于 90m 时，可按下列下式计算：

$$t_a = \frac{10.41(n_0 \cdot L)^{0.6}}{q^{0.4} S^{0.3}} \quad (6.3.4-1)$$

式中：

- $t_a$  —— 地面积水时间 (min) ；
- $n_0$  —— 粗糙系数；
- $L$  —— 地面集水距离 (m) ；
- $q$  —— 设计暴雨强度 [L/(s·hm<sup>2</sup>)]；
- $S$  —— 地面坡度。

2 当地面汇水距离大于 90m 时，可按下式计算：

$$t_a = \frac{L}{60kS^{0.5}} \quad (6.3.4-2)$$

式中：

$k$ ——地面截留系数，用混凝土、沥青或砖石铺装的地面取 6.19，未铺装地面取 4.91。

6.3.5 排水泵房设计扬程应根据集水池设计水位与受纳水体最高设计水位的差值和水泵管路系统的水头损失确定。当受纳水体的最高设计水位无法确定时，宜以出水管路压力释放点所在地面标高或淹没水位作为控制高程。

6.3.6 排水泵房的设置应符合下列规定：

- 1 排水泵房不宜采用一体化设备；
- 2 雨水泵房与废水泵房宜采用合建的形式（图 6.3.6-1、图 6.3.6-2）；
- 3 雨、废水共用一套收集系统排入合建泵房时，泵房应设有分离措施，且雨、污水泵组应分开布置；

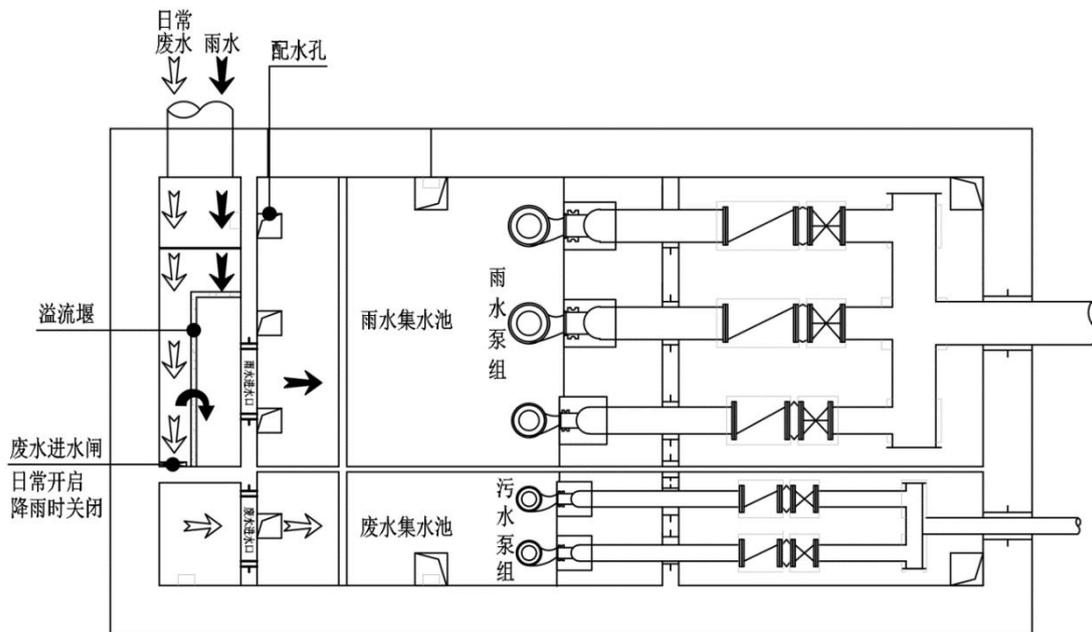


图 6.3.6-1 合建式排水泵房平面示意图

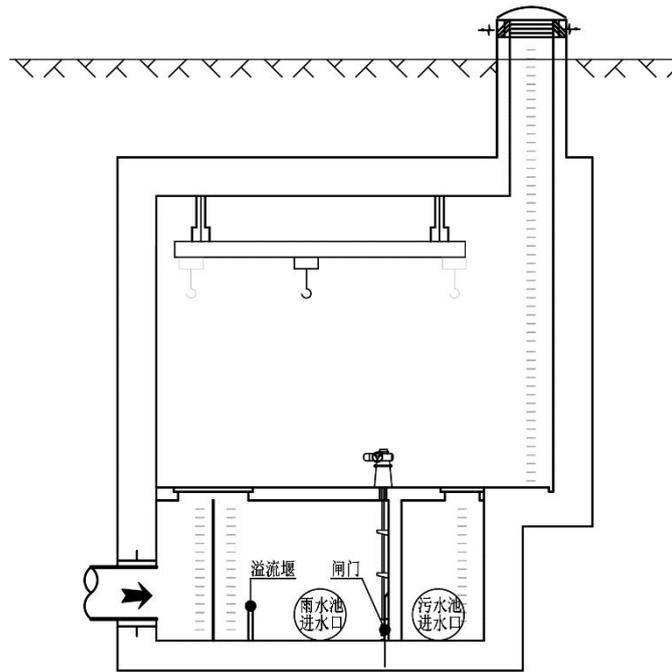


图 6.3.6-2 合建式排水泵房剖面示意图

- 4 雨水泵房应设在道路低点，设计规模应按雨水设计流量的 1.2 倍确定，集水池有效容积不宜小于最大一台泵 5min 出水量，并应满足设备的安装检修要求；
- 5 排水泵应采用水位自动控制、就地手动和远程控制，监控室内应能显示水泵的运行、手/自动、故障等状态及液位信息；
- 6 雨水泵房应设置备用泵，紧急情况下所有水泵可同时开启；
- 7 排水泵供电应按一级负荷设计，变配电间应设置在地面以上或与地面附属用房合建；
- 8 排水管渠接入集水池前应设置简易格栅，栅条间隙应小于水泵流道宽度。

## 7 地下轨道交通

### 7.1 一般规定

- 7.1.1 地下轨道交通工程应做防涝专项设计，防淹设计标高应根据防涝专项设计确定。
- 7.1.2 轨道交通工程内涝防治标准不应低于设计暴雨重现期 100 年。
- 7.1.3 轨道交通工程的排水系统应与市政排水系统相结合，并应满足市政管网的排水要求。
- 7.1.4 淹没水位应通过计算分析，并对比规划、既有成果，结合历史洪涝水位的调查结果，合理确定。
- 7.1.5 轨道交通应急照明、主排水泵及雨水泵等用电负荷等级应为一级。

### 7.2 地面口部

- 7.2.1 车站出入口应符合下列规定：
  - 1 平台标高应高于室外地面标高 0.45m，且不宜大于 0.90m，并不应低于淹没水位以上 0.15m；
  - 2 出入口应设置防淹挡板，挡板高度不应低于 0.80m；
  - 3 出入口挡墙顶面标高距室外地面高度不应低于 1.20m，且不应低于淹没水位以上 0.15m。
- 7.2.2 风井（风亭、窗井）、采光井挡墙结构开口下沿距室外地面高度不应低于 1.20m，且不应低于淹没水位以上 0.15m。
- 7.2.3 全地下及半地下车辆基地人行地面出入口、出地面风井（风亭、窗井）防涝设计应按照车站设防标准执行。机动（及非机动）车库坡道地面出入口挡墙结构顶面距室外地面高度不应低于 1.20m，且不应低于淹没水位以上 0.15m。
- 7.2.4 地下区间及出入段线出地面洞口应采用钢筋混凝土挡墙，挡墙顶部标高距室外地面高度不应低于 1.20m，且不应低于淹没水位 0.15m。
- 7.2.5 出入口台阶前小广场应向外找坡，当自然排水困难时，应设置排水沟等排水措施。
- 7.2.6 地下车站敞开出入口及敞口风井处应设置雨水泵房，设计暴雨重现期应按照深圳地区不低于 100 年计算。

### 7.3 地下车站连通道

- 7.3.1 地下车站连通道连接相邻地下建筑，应符合下列规定：
  - 1 应进行内涝风险评估，并应满足车站的设防要求；
  - 2 连通道应设置防淹门和截水沟，不能自流排水时应设置集水井、排水泵；
  - 3 连通道设置的防淹门，不应设门槛，确保地下空间应急疏散快速、高效。
- 7.3.2 地下车站连通道连接下沉广场，应符合下列规定：
  - 1 应进行内涝风险评估，并满足车站的设防标准，不满足时应在连通道设防淹门；
  - 2 相邻地下建筑通过下沉广场与地下车站连通，应在地下车站连通道设防淹门；
  - 3 连通道地面标高不应低于下沉广场地面标高，并应向下沉广场一侧找坡；
  - 4 地下车站连通道应设截水沟，不能自流排水时应设置集水井、排水泵。

## 7.4 地下车站及区间排水

7.4.1 地下车站下坡方向一端的最低点及区间隧道最低点应设置主废水泵房。

7.4.2 地下车站及区间水泵应具备液位自动控制、现场手动控制及远程控制功能。

## 7.5 监控及报警

7.5.1 集水井应设置水位监测装置，低洼易涝区车站出入口宜设置水位监测装置，其它车站出入口宜具备视频监视积水深度。车站控制室、线路控制中心应具备监视水位状态并设置超高水位报警。

7.5.2 车辆基地内部道路与外部道路连接处、出入段线口部应设置水位监测及视频监视装置。车辆基地控制中心（DCC）、消防控制室、线路控制中心应监视水位状态并设置超高水位报警。

7.5.3 排水泵控制系统应具备远程监控、远程强制启泵和高水位自动运行功能。车站控制室、线路控制中心应对排水泵进行远程监控、远程强制启泵。

7.5.4 车站控制室、线路控制中心应监视防淹门的启闭状态并接收故障报警信息。

## 8 地下市政基础设施

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 地下市政基础设施的电击防护措施应满足现行国家标准《电击防护》GB/T 17045、《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB/T 13955 及《低压配电设计规范》GB 50054 等规范的相关要求。

**8.1.2** 结合规划及现场情况，地下市政基础设施宜设置在地势较高、有利于排水的位置，宜避开低洼易涝区、行洪区。

**8.1.3** 地下市政基础设施地面场地设计标高应按各厂站相关规范要求执行，且应高于周边地面标高 0.3m 以上。

**8.1.4** 地下市政基础设施场地内应合理设置地面排水系统，场地周边存在山体时应考虑设置截洪系统。

**8.1.5** 地下水水质净化厂应按照本导则第 3.0.5~3.0.6 条的要求做防涝专项设计。

### 8.2 地面口部

**8.2.1** 地下市政基础设施的车辆出入口应设置反坡，且坡顶标高应高于室外场地设计标高 0.3m，并应在出入口坡顶处设置防淹插槽及防淹挡板。防淹挡板顶部标高应高于室外地面 1.2m，低洼易涝区的防淹挡板顶部标高还应高于淹没水位 0.5m。

**8.2.2** 地下市政基础设施人员出入口平台标高应高于室外地面 0.5m，出入口平台应设置防淹插槽及防淹挡板，防淹挡板顶部标高应高于室外地面 1.2m，处于低洼易涝区的还应高于淹没水位 0.5m。防淹插槽应与防淹挡墙顶部齐平，且防淹插槽应与防淹挡墙进行无缝密封连接。

**8.2.3** 重要地下市政基础设施的车辆及人员出入口应设置防淹门。

**8.2.4** 地下市政基础设施的逃生（疏散）口、吊装口顶部标高应高于室外地面 0.5m，位于低洼易涝区时，还应高于淹没水位 0.5m。

**8.2.5** 地下市政基础设施的出地面风井（风亭、窗井）口部底标高应高于室外地面 1.2m，位于低洼易涝区的时，还应高于淹没水位 0.5m。

### 8.3 排水设施

**8.3.1** 地下市政基础设施的排水系统应由收集系统、排水泵房和水泵出水管组成。

**8.3.2** 地下市政基础设施的收集系统应以高效、合理为设置原则，应以排水沟为主，地面找坡、地漏及管道为辅的形式收集排入地下排水泵房。排水沟坡度不应小于 2%，场地低点应加密排水沟布置。

**8.3.3** 地下市政基础设施的排水泵房应用于排放雨水、冲洗废水、结构渗漏水、消防废水以及事故工况时的涝水等，泵房宜集中布置，分类别排放。

**8.3.4** 地下市政基础设施雨水量计算参照本导则 6.3 章节执行；结构渗漏水计算按四级防水标准执行。

**8.3.5** 地下市政基础设施事故排放应编制应急预案，根据应急预案确定排水方案，且水泵出水管应设置防止客水倒灌的措施。

**8.3.6** 未设置防淹门的新建地下市政基础设施，其排水泵房的规模应满足灾后排水的需求，排空时间根据检修维护要求确定。

**8.3.7** 地下空间布置应考虑泵房设备内部检修、内外运输及吊装需求。对于未考虑固定灾后排水设施的地下空间，宜设置移动排涝泵车通道。

**8.3.8** 地下市政基础设施排水设备供电等级不应低于二级。

**8.3.9** 排水泵应采用水位自动控制、就地手动和远程控制，监控室内应能显示水泵的运行、手/自动、故障等状态及液位信息。

## 9 施工防护

### 9.1 一般规定

- 9.1.1 地下空间开工前应结合周边河道、地形、环境、水文地质与施工场地布置情况，制定防涝施工方案。
- 9.1.2 施工期间地下空间工程内涝防治标准应为重现期 20 年-50 年。
- 9.1.3 地下空间工程应分级设临时防淹挡墙。
- 9.1.4 与既有地下空间连通时，施工期间连通部位应设置防涝设施，防涝设施在工程竣工后方可拆除。
- 9.1.5 暴雨预警信号生效期间，应按预警级别要求，及时停止地下空间施工作业，并将相关人员转移至安全区域。
- 9.1.6 采用暗挖法施工的地下空间，在满足本导则第 9.1.1 条基础上，还应制订极端天气工况专项防涝施工方案。

### 9.2 防护要求

- 9.2.1 位于中心城区、成片改造区域、核心区、低洼易涝区、重点水系流域及受上游山洪及下游潮位的共同影响，排涝条件复杂的一级基坑工程应采用重现期 50 年淹没水位加 0.15m 设防，二级基坑工程应采用重现期 20 年淹没水位加 0.15m 设防；其他区域的一级基坑工程应采用重现期 20 年淹没水位加 0.15m 设防，二级基坑工程应采用重现期 20 年淹没水位设防；三级基坑工程可结合防坠落挡墙设置防淹挡墙；与既有地下空间连通的基坑工程淹挡墙应按高出室外地面 1.20m 且不应低于重现期 100 年淹没水位以上 0.15m 设置防淹挡墙。
- 9.2.2 基坑工程临时防淹挡墙结构形式应符合下列规定：
- 1 采用围护桩（墙）支护形式的基坑工程，应结合冠梁设置防淹挡墙，防淹挡墙高度大于等于 0.3m 时，应采用钢筋混凝土结构形式，防淹挡墙高度小于 0.3m 时，可采用其它结构形式；
  - 2 采用放坡开挖的基坑工程，场地条件允许时防淹挡墙（堤）可采用土堤，并做好水土保持措施。
- 9.2.3 施工竖井井口防淹挡墙应根据 9.2.1 条标准设防，与既有地下空间连通时防淹挡墙应高出室外地面 1.20m 且不应低于重现期 100 年淹没水位以上 0.15m。斜井井口平台标高不应低于历史最高水位 1.0m，且斜井洞口应设置截洪沟等防涝调蓄措施防止地表水流入。
- 9.2.4 新建工程与既有地下空间连通时，破除既有地下空间结构墙应满足下列规定：
- 1 应制订专项防涝施工方案；
  - 2 存在内涝风险且防涝措施未实施时，严禁破除既有地下空间结构墙。
- 9.2.5 基坑工程应设置截排水措施，确保基坑排水通畅，并根据基坑规模配备移动式水泵和备用水泵。
- 9.2.6 基坑周边 5m 范围内的给排水管线应进行沉降监测；施工前应加强排查并制订应急预案。
- 9.2.7 定期检查和清理工程临时排水系统并及时清理堵塞物，确保建筑工地的排水系统畅通，排水系统能够及时有效排除雨水。
- 9.2.8 地下隧道出入口、竖井口等易发生雨水倒灌处应设置围堰、挡水板、防涝围挡、防涝闸门等临时防涝设施。在重要设施和施工区域周围搭建临时围挡，防止水流进入施工区域。

**9.2.9** 电气设备、供电设备等重要设施应采取防止水浸措施。

**9.2.10** 施工现场应设置临时备用电，确保常规用电拉闸情况下抽水泵、应急照明、应急通讯等设施正常使用。

## 10 日常维护与应急管理

### 10.1 一般规定

**10.1.1** 地下空间日常维护与应急管理应包括日常维护与应急准备、监测预警、应急处置与恢复。

**10.1.2** 地下空间日常维护与应急管理应与城市防洪潮、排水防涝、交通等系统相协调。

**10.1.3** 内涝防治主体责任单位应负责防涝设施、设备的建设与管理，建立应急队伍，负责预案编制、演练实施、监测预警、抢险救援、物资保障、值班值守、灾后恢复等应急管理工作。

**10.1.4** 日常维护与应急管理应建立运行管理制度、岗位职责制度、设施设备维护制度和应急预案，并应定期修订。

**10.1.5** 既有重要地下空间及重要地下空间新建、改（扩）建工程应开展内涝风险综合评估，并根据内涝风险综合评估结论制定相应的日常维护及应急管理方案。

**10.1.6** 保险机构宜设立内涝洪水保险，并宜引导相关单位或个人参保，减少灾害损失。

### 10.2 日常维护与应急准备

**10.2.1** 地下空间应制定与相关应急预案衔接的防涝专项预案，并从组织机构与职责、监测预警、应急处置与救援、应急能力保障、恢复及善后处理等方面定期更新完善。应急处置与救援部分应针对内涝灾害及其次生、衍生灾害事故链场景细化具体应急处置措施。

**10.2.2** 地下空间应在出入口或其他合理位置设置防涝物资贮存仓库或场地，保障应急物资、材料库存储备。防涝救灾物资种类和数量应储备充足，并应建立进出库台账。

**10.2.3** 应组建应急抢险队伍，并定期做好抢险技能培训和应急预案演练。对于在汛期和非汛期承担不同功能的多功能防涝设施，应制定不同运行模式相互切换的管理制度。

**10.2.4** 应对地下空间防涝设施、设备和物资安排专人定期进行维护管理，并建立完善岗位操作制度和运行维护台账。运行操作和维护人员应经培训合格后上岗。

**10.2.5** 平时应对逃生路线及设施的安全性进行检查。应开展公众避难疏散宣传及演练工作。

**10.2.6** 汛期前应对防涝设施和物资的可靠性进行全面排查，应及时清理和疏通被堵塞的地下空间雨水口、排水管道、阀门和排放口等排水设施。应在内涝风险点配备移动排水、交通疏导和人员疏散等应急抢险设施，并应设立醒目、易于辨识的警示标记。

### 10.3 监测预警

**10.3.1** 内涝监测宜采取人工巡查和在线监测相结合的方式。监测指标的选取、监测点位的布设、风险报警阈值的设定应结合风险评估结果、区域防洪排涝能力和历史积涝情况确定并进行定期更新和改进。

**10.3.2** 汛期应实行 24 小时值班制度，单位负责人确保通信畅通。应密切关注天气变化，全程跟踪雨情、水情，确保能及时接收气象、水文预警信息。

**10.3.3** 重要地下空间应根据内涝风险综合评估结论采取针对内涝灾害及其次生、衍生灾害事故链的综合监测预警措施。

### 10.4 应急处置与恢复

**10.4.1** 根据气象预报和预警信息，按照防涝应急预案要求及时启动应急响应，开展先期处置、人员转移、信息上报、抢险救援等工作。

**10.4.2** 当地下空间出现以下险情时，应采取相应应急措施：

**1** 当地下空间排水泵、配电设备等地下设施出现故障失效时，采取启动临时发电设施和启动移动排涝泵车等应急措施；

**2** 当地下空间防涝工程措施发生故障时，采取立即检查抢修，临时加固或堆筑围堰、防淹挡板和沙袋等应急措施；

**3** 当降雨超过防涝设计重现期或地下空间受淹风险较高时，转移疏散危险区域人员和重要财产，及时切断市政电源，做好应急抢险工作。

**10.4.3** 应与属地政府、行业主管部门建立应急联动机制，当出现超出自身应急处置能力的灾害时应及时上报。

**10.4.4** 灾后应检查并按防涝标准对毁坏的防涝设施进行修复或重建。

## 本标准用词说明

- 1 为了便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
  - 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：  
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
  - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：  
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
  - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：  
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
  - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关的标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020
- 2 《城乡排水工程项目规范》GB 55027
- 3 《民用建筑通用规范》GB 55031
- 4 《城市轨道交通工程项目规范》GB 55033
- 5 《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597
- 6 《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范 遇水放出易燃气体的物质》GB 20587
- 7 《室外排水设计标准》GB 50014
- 8 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 9 《低压配电设计规范》GB 50054
- 10 《地下工程防水技术规范》GB 50108
- 11 《地铁设计规范》GB 50157
- 12 《民用建筑设计统一标准》GB 50352
- 13 《城镇内涝防治技术规范》GB 51222
- 14 《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB/T 13955
- 15 《电击防护》GB/T 17045
- 16 《城市排水防涝设施数据采集与维护技术规范》GB/T 51187
- 17 《地下空间规划标准》GB/T 51358
- 18 《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120
- 19 《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221
- 20 《海堤工程设计规范》SL 435
- 21 《城市轨道交通运营应急能力建设基本要求》JT/T 1409
- 22 《地铁隧道防淹门》CJ/T 453
- 23 《优质饮用水工程技术规范》SJG 16
- 24 《地下空间设计标准》SJG 95
- 25 《城镇内涝防治技术标准》DB33/T 1109
- 26 《广东省人民防空工程防洪涝技术标准》（粤人防〔2010〕290号）
- 27 《深圳市建筑小区及市政排水管网设计和施工技术指引》
- 28 《深圳市地下空间防汛建设与管理规程（试行）》

深圳市工程建设标准

城市地下空间防涝技术导则

**SJG 162 - 2024**

条文说明

# 目 次

3	基本规定.....	27
4	防涝规划及内涝风险评估.....	29
4.1	一般规定.....	29
4.2	防涝标准.....	29
4.3	雨水量.....	29
4.4	风险评估.....	30
5	地下建筑.....	31
5.1	一般规定.....	31
5.2	总平面.....	31
5.3	下沉式广场与地面口部.....	31
5.4	设备用房及排水设施.....	32
6	地下道路.....	34
6.1	一般规定.....	34
6.2	竖向设计.....	34
6.3	排水设施.....	34
7	地下轨道交通.....	35
7.1	一般规定.....	35
7.2	地面口部.....	35
7.3	地下车站连通道.....	36
7.4	地下车站及区间排水.....	37
7.5	监控及报警.....	37
8	地下市政基础设施.....	38
8.1	一般规定.....	38
8.2	地面口部.....	38
8.3	排水设施.....	39
9	施工防护.....	40
9.1	一般规定.....	40
9.2	防护要求.....	40
10	日常维护与应急管理.....	42
10.1	一般规定.....	42
10.2	日常维护与应急准备.....	42
10.3	监测预警.....	42
10.4	应急处置与恢复.....	42

## 3 基本规定

**3.0.1** 地下空间内涝防治风险评估或相关规划研究应在上位规划指导下编制，如城市国土空间规划布局、海绵城市建设安排、防洪（潮）水位、蓄滞洪区、雨水行泄通道、雨水排涝泵站等都是城市排水防涝的重要因素，是实现城市内涝防治的前提条件。地下空间内涝防治规划研究可以为防涝工程设计与建设提供规划依据。

**3.0.3** 本条文对不应设置在地下空间的建筑或场所进行规定。

2 遇水放出易燃气体的物质或混合物，应按现行国家标准《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范 遇水放出易燃气体的物质》GB 20587 执行。

3 本条文依据现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597 的相关规定。

4 本条文依据《深圳市公共建筑信息通信基础设施建设指引》（专家评审稿）及现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174 的相关规定。

**3.0.4** 本条文对应做防涝专项设计的重要地下空间进行规定。

人流密集或对城市运行起支撑作用的重要地下空间，如遇内涝会造成重大损失，需要进行防涝专项设计，以应对类似深圳“9.7”极端特大暴雨事件这样的超标准洪涝灾害。

1 参照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 第 5.3.5 条，取用中大型商场分界线 20000m<sup>2</sup>，地下商业及公共服务地下空间受淹人员伤亡和财产损失风险大、社会舆论难控制。

2 三级甲等医院在中国是国家特殊医院以外的最高等级的医院，是中国内地对医院实行“三级六等”的划分等级中最高的一级，是提供高水平专科性医疗卫生服务和执行高等教育、科研任务的区域性以上的医院，应重点设防。

3 参照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 第 5.4.5 条，对学校、疗养院等设在地下空间时，应重点设防。

4 地下轨道交通设施、地下交通枢纽人员密集；《北京市城市基础设施及地下建筑内涝防护技术要点》第 5.3.5 条规定长度超过 1km 的城市地下道路应设置直通地面的疏散逃生通道，距离较长的地下道路救援、逃生难度大。三类场所均属于城市的生命线工程，是维持城市生存功能的重要脉络，防涝设计从严。地下车库联络道与周边众多地下空间直接连通，如发生内涝，影响范围较大，因此一并纳入重要地下空间范围。

5 地下基础设施中发生内涝后容易产生重大安全事故的厂站应重点设防。

6 避免新建工程导致既有重要地下空间受淹，造成人员和财产损失。

**3.0.7** 给水厂及市政给水加压泵站及 110kV 及以上的城市变电站受淹后，将会影响所在城市的正常运转，因此尽量将给水厂及市政给水加压泵站及 110kV 及以上的城市变电站设置在地面以上；依据《深圳市住房和建设局关于加强变配电用房防涝风险防控的通知》：“根据《深圳市内涝风险图集》，属于我市低洼易涝区内的房屋建筑工程，其变配电用房应当设置在建筑物的首层或者以上楼层”，因此要求位于低洼易涝区的地下空间附属变配电房应设置在地面以上；依据《深圳市公共建筑信息通信基础设施建设指引》（专家评审稿）：“8.3.3 建筑级数据中心布置宜结合主体建筑在城市防洪排涝的区域位置，宜设在建筑物首层及以上楼层”，因此要求位于低洼易涝区的建筑级数据中心应设置在地面以上。

给水厂及市政给水加压泵站及 110kV 及以上的城市变电站若设置在地下空间时以及位于低洼易涝区的地下空间附属变配电房和建筑级数据中心应根据第 3.0.6 条进行防涝专项设计。

设置在地下空间内的附属变配电房应布置在地下首层，并应考虑设置防淹门（图 1）、渗漏

水泵组等有效的阻水、排水设施。防淹门应易于启闭，可采用手动或电动的启闭方式，电动防淹门应与水位报警系统联动控制。防淹门关闭后，漏水量应根据产品性能合理确定。穿墙孔洞、间隙等透水部位应采用充气管塞、水泥等防水材料封堵。轨道交通设施附属重要设备用房（图2）的设置及防涝设计可按照相关企业标准执行。其他变配电设施的设置应满足本导则要求。

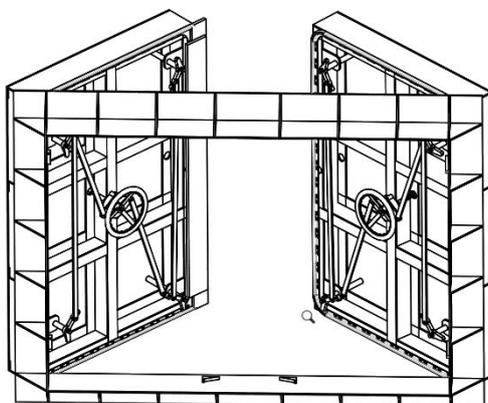


图1 设备房防淹密闭门示意图

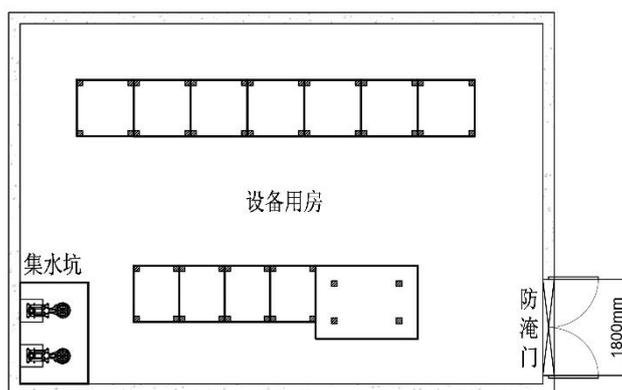


图2 设备用房平面布置示意图

**3.0.8** 深圳“9.7”极端暴雨事件中，雨水通过地下连通道，从地块商场进入罗湖某地铁车站，导致地铁车站淹水，导致严重损失。

## 4 防涝规划及内涝风险评估

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 通过开展内涝风险评估及编制内涝防治专篇，针对地下空间排水短板提出更为有效的应对策略，优化排水系统规划设计，确保在满足地下空间开发需求的同时，也能有效预防和控制内涝风险。

**4.1.2** 地下空间的排水系统需要和周边市政排水系统进行统筹协调并针对排水难点进行合理优化；场地竖向优化、口部高程标准有助于提高地下空间的排水效率和安全性；防淹及内部排水要求确保了在极端天气条件下，地下空间能够有效防止水灾的发生并保证内部空间排水需求；应急保障是确保超标内涝发生时能迅速有效地进行人员疏散等应急安排。通过以上内容构成了较为全面的地下空间防涝体系，保障排水安全。

**4.1.3** 地下空间一旦位于低洼易涝区，排水系统压力增大，在极端天气条件下，关键设施容易遭受内涝灾害。内涝风险评估是确保地下空间防涝安全的有效手段，通过内涝风险评估，可以及时发现潜在的内涝风险，采取相应的措施来降低或消除这些风险。根据相关规定城市水务、住建和应急管理等部门在城市防洪排涝领域具有管理权限，同时考虑地下空间权属单位需要制定防洪排涝应急预案，因此以上单位或部门都可以组织内涝风险评估。

### 4.2 防涝标准

**4.2.1** 基于地下空间所在的排水分区，确定内涝防治设计重现期和相应的积水深度标准，规范和指导内涝防治设施的设计。采取分级设防，可以在确保地下空间关键区域安全的同时，最大限度地提高内涝防治系统的经济性、安全性和适应性。

**4.2.2** 考虑提高防涝标准对排涝除险设施工程量影响较大，本导则不盲目增加冗余年限，故在城市整体 100 年一遇设防标准基础上，重要地下空间防涝设计可以进行专家论证，结合风险评估结果及建筑设计条件适当提高设计标准。

**4.2.3** 对于低洼地且无法通过重力方式正常排水以及短时暴雨可能造成较大损失的地下设施，其雨水管渠设计重现期应适当提高，并应采取雨水控制与利用措施。

### 4.3 雨水量

**4.3.1** 推理公式法是我国目前城镇排水工程设计中常用的雨水径流计算方法，具有公式简明和需要参数少等优点。然而这一方法适用于较小规模排水系统的计算，当应用于较大规模排水系统时会产生较大误差，因此本导则提出当汇水面积大于  $2\text{km}^2$ ，应采用数学模型法确定雨水设计流量。对于存在现状内涝点或低洼易涝区的排水分区，为了进一步优化改造或新建工程方案的科学性，也应当采用数学模型法。

**4.3.2** 由于暴雨资料系列的延长和一些特大暴雨的出现，广东省水文局在 2003 年对《广东省暴雨参数等值线图》进行修编，更加客观地反映了广东省的暴雨特性。

2015 年深圳市气象局联合市规划国土委修订发布了《深圳市新版暴雨强度公式》，1995 年版暴雨强度公式同时废止，该公式基于深圳最新 54 年降水资料，依据国家最新技术规范编制，更加客观表达城市暴雨特征，提高城市室外排水工程规划设计的科学性。2023 年深圳市气象局修订了

分区域暴雨强度公式。

**4.3.3** 降雨历时对内涝防治系统规划设计有较大影响，故本标准给出降雨历时确定的一般原则。降雨历时与汇水面积、汇流时间等因素有关，应综合确定。有条件的区域（或排水分区），长历时降雨应取较短步长。

内涝防治系统设施规模的确定，与区域（或排水分区）基础设施用地控制相关。故本标准提出在确定内涝防治系统设施规模时，宜采用长、短历时降雨条件互相校核，避免出现设施规模偏小、预留用地不足的情况。

## 4.4 风险评估

**4.4.1** 排水分区划分遵循“自大到小，逐步递进”的原则，一般划分为三级。流域排水分区为一级排水分区，主要根据城市地形地貌和河流水系，以分水线为界限划分，其雨水通常排入区域河流或海洋。支流排水分区为二级排水分区，主要根据流域排水分区和流域支流，以分水线界限划分，其雨水排入流域干流。城市雨水管段排水分区为三级排水分区，主要以雨水出水口为终点，结合城市雨水管网和地形坡度进行划分，其面积通常不超过 2km<sup>2</sup>。因此对于具体工程项目来说，按三级排水分区进行风险评估既兼顾了排水防涝的系统要求又满足了排水模型的精度要求。

**4.4.2** 相关规范提出内涝风险评估应贯穿城市排水防涝系统规划设计始终，首先需要全面梳理评估的现状内涝风险，并基于排水防涝规划方案对规划设施的预期效果进行改善评价。

**4.4.3** 传统的评估方法由于缺乏科学有效的模型模拟系统和分析手段，只能通过历史数据和经验布置内涝防治设施，无法针对不同的内涝整治方案开展定量化分析，采用数学模型法可以充分发挥模型在内涝风险评估预警和城市管理中的作用，全面提升城市内涝防治水平。

**4.4.4** 数学模型法应进行模型参数的率定和验证，以保证模型结果的准确性和可靠性。

**4.4.5** 内涝形成的物理过程可概括为降雨在地表经水文产汇流过程形成管道入流或河道入流，进入管道或河道的径流水体若超过其排水能力会溢出到地表形成地表积水过程。因此，为准确评估内涝风险的分布与等级，需对上述水流交互与演进过程进行定量化的分析计算。

数学模型中降雨与洪、潮的遭遇方式应根据其历史遭遇规律分析确定，但特别重要的城镇或地区宜考虑最不利遭遇情况。遭遇分析方法详见现行国家标准《城市防洪工程设计规范》GB/T 50805。

## 5 地下建筑

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 地下建筑如附建有 3.0.4 条规定的重要地下空间，应按 3.0.5、3.0.6 条相关要求做防涝专项设计。

**5.1.2** 防涝的根本目的是保障公众生命和财产安全，安全逃生通道是保证人员安全的重要设施，防涝设计中的逃生通道与火灾逃生通道不同，可以借助临时爬梯、引导上至更高的楼层等安全逃生设施进行逃生。

### 5.2 总平面

**5.2.1** 为了更好的实现无障碍通行，低洼易涝区的建筑适当提高到了 0.3m，其他地区建筑室内外高差按照不小于 0.1m 控制，跟现行的建筑规范一致，同时也兼顾了平时使用的便捷性。

**5.2.2** 本条文对新建地下建筑的场地设计进行规定。

**1** 根据挡墙或护坡具体形式和汇水面积确定设置排（截）水沟的位置，如为直立式挡墙，则需设置在挡墙的顶部；如坡度较小的挡墙或护坡，则需考虑设置在底部，如坡度较小的挡墙或护坡顶部也存在较大的汇水面，则需要在底部和顶部均设置。

**3** 参照现行国家标准《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020 第 4.5.17 条。

**5.2.3** 本条文对既有地下建筑防涝风险的排查进行规定。

**1** 防涝措施包括防涝工程设施及防涝应急措施。城市中现有的大量既有建筑防内涝工作更加重要，此类建筑除了个别工程设施外（挡墙、截水沟等），基本很难做大量其他工程设施，但是对于低洼易涝区，每次内涝的经济损失都非常大，因此需着重强调此区域建筑场地的防涝条件改善，尽量通过适量的应急措施加工程设施达到防涝要求。

**2** 对于其他地区的既有建筑应做好防涝应急预案。

### 5.3 下沉式广场与地面口部

**5.3.1** 下沉式广场、建筑的人员出入口部、车辆出入口部、地下设备出入口部等均需采取有效的防涝措施。参照现行国家标准《民用建筑通用规范》GB 55031 第 5.1.3 条。

**5.3.2** 本条文对下沉式广场的防涝措施进行规定。

**1** 下沉式广场内的出入口应充分考虑多种防水构造，防止雨水倒灌。高差可根据实际情况通过台阶、找坡等方式进行处理。

**2** 防涝设计可采用沙袋、水马等防涝应急措施。参照《深圳市城市轨道交通工程防洪涝设计指引》。

**4** 玻璃外窗或玻璃幕墙、砌体墙墙面等底部应考虑一定的抗水压能力及防渗漏要求。

**5** 低洼区域有必要设置一定的室内外高差，防止雨水轻易倒灌。参照浙江省《城镇内涝防治技术标准》DB33/T 1109 以及国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352，考虑一步的室外台阶高度 0.15m。

**6** 下沉式广场属于低洼区域，排水相对困难，应采用独立的排水系统，使其迅速排水，防止因排水不及时引起的雨水倒灌。

**5.3.3** 本条文对人行地面出入口的防涝措施进行规定。

1 人行地面出入口处应充分考虑多种防水构造,防止雨水倒灌。参照浙江省《城镇内涝防治技术标准》DB33/T 1109 以及《广东省人民防空工程防洪涝技术标准》(粤人防〔2010〕290号)关于人行出入口高程的规定,且考虑台阶的模数为150mm,从而确定高度为0.45m。

2 在出入口平台上设置一定高度的防淹挡板,形成组合防涝措施。参照《深圳市城市轨道交通工程防洪涝设计指引》QB/SZMC 10605,且考虑防淹挡板的模数为200mm,从而确定高度为0.8m。

3 出地面的人行出入口如敞开设,雨水将直接倒灌至地下空间,极大增加地下空间被淹的风险。顶盖形式可结合建筑整体形象进行统一考虑,可采用玻璃顶盖、钢结构顶盖、混凝土顶盖等。当人行出入口未设置顶盖时,应在出入口室内最底端设置截水沟及集水坑。

**5.3.4** 本条文对机动(非机动)车库坡道地面出入口的防涝措施进行规定。

1 车库坡道地面出入口处应充分考虑多种防水构造,防止雨水倒灌。

2 车库坡道出入口是地下空间雨水倒灌的主要部位之一,有必要设置一定高度的防涝措施(包括沙袋、防淹挡板、防淹护栏、水马、防水篷布等)。当出入口设有一定高度的防涝应急措施时,与之相连的挡墙高度不应低于其高度,以便达到同步防涝的作用。该条文参照《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(试行)》,参照《深圳市城市轨道交通工程防洪涝设计指引》QB/SZMC 10605。

3 第一道截水沟就近排至室外雨水管网;第二道截水沟排至专用集水坑或用管道引至坡道底部集水坑;第三道截水沟排至同层坡道集水坑。当出入口设有顶盖时,影响地下空间的雨量将大大减少,可在汽车坡道的最高处和最低处设置截水沟。

**5.3.5** 本条文对出地面风井(风亭、窗井)的内涝防治措施进行规定。

1 考虑一定的抗水压及防渗漏等要求,故在墙体的根部设置一定高度的钢筋混凝土墙体。

2 往往这些洞口直通地下空间,甚至直通地下空间的设备房。如果洞口下沿距地高度过低,容易导致雨水倒灌,故要求设置一定的洞口下沿距地高度。参照《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(试行)》、《广东省人民防空工程防洪涝技术标准》(粤人防〔2010〕290号)、《深圳市城市轨道交通工程防洪涝设计指引》QB/SZMC 10605 确定其高度。

**5.3.6** 本条文对地下设备吊装口的防涝措施进行规定。

1 位于覆土内的吊装口存在较大的渗漏风险,渗漏可能将直接导致地下空间内涝,所以吊装口的封堵一定要严密坚固,且应采用整体连续的防水构造,严禁渗水。当吊装口上方有荷载时,还需承受荷载的要求。

2 正在使用还没有封堵的地下设备吊装口,应设置防涝措施。

## 5.4 设备用房及排水设施

**5.4.1** 本条文对地下建筑设备用房的布置进行规定。

1 强调重要地下空间的设备用房要从严要求,其他地下建筑的设备用房满足国家标准、规范或地方政府要求即可。

3 参照现行深圳市地方标准《优质饮用水工程技术规范》SJG 16 第4.3.5条。

4 避免设置在地下建筑的雨水收集池因溢流或故障将大量雨水引入地下空间,检修口设在水池顶部且直通室外则可保证水池发生溢流时,水不会进入地下空间。不能将溢流管排向地下空间,可考虑从检修口往室外溢流,结构荷载应按满水考虑。

**5.4.2** 本条文对地下建筑的主要设备用房,如变电站、配电房、生活泵房、热水机房、消防泵

房、锅炉房、制冷机房、换热机房等主要设备用房应设置防淹措施进行规定。

1 参考《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（试行）》第六、（二）条。

**5.4.3** 本条文对地下建筑的排水设施进行规定。

2 地下空间应采用土建措施挡水防止客水进入，故排水设施需设置在挡水设施之后。

4 压力排水设备或管道上要增加止回阀，止回阀损坏时要及时更换。

## 6 地下道路

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 本导则所规定的技术标准针对路面低于淹没水位的城市地下道路。地下车库联络道与地下道路直接连通，内涝防治标准应与连接的地下道路一致，因此一并纳入重要地下空间范围。本条文参照《北京市城市基础设施及地下建筑内涝防护技术要点》（征求意见稿）第 5.3.5 条规定。竖向逃生通道可结合消防疏散通道布置，通道间距根据《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221 相关人员疏散规定执行。采用盾构工法实施的隧道和下穿水域的隧道如设置竖向逃生通道有困难，应考虑避难层的设计并设置防淹门。

**6.1.2** 与地面连通的口部选址应着重考虑客水汇入的风险，妥善放置口部。

### 6.2 竖向设计

**6.2.1** 驼峰布置应以有效阻断雨水进入地下道路，尽可能减小地下道路雨水汇水范围为原则。驼峰宜布置于洞口外侧，尽可能靠近洞口。

**6.2.3** 出地面风井（风亭、窗井）为敞口建筑，日常无人值守，不便于开展应急防护工作，进水风险较高。若出地面风井（风亭、窗井）、采光井、吊装口等地面口部设置有自动启闭窗口或密闭盖板，其口部底标高应高于室外地面 0.5m。

### 6.3 排水设施

**6.3.2** 地下道路客水汇入的集流时间短，水量大，应设置有效的截水设施保障收水效果。对于城市快速路及高速公路的隧道段，考虑到行车安全，不宜设置横截沟，其余城市地下道路的横截沟应设尽设。本导则采用横截沟、边沟等高效的截水设施，并对其布置要求作出具体规定。设置在车道上的排水横截沟盖板应考虑防噪音、防跳起构造设计，宜采用盖板和盖座整体浇筑的一体化结构排水沟。根据我市近期工程项目的环评要求，冲洗废水、结构渗漏水、消防废水应排入市政污水系统，具体工程设计时可根据环评要求确定是否分流排放。当下游市政排水管网无法收纳强排水量时，建议水泵出水设置专管接入下游水体或干渠，也可设置调蓄池等综合措施。

**6.3.5** 当受纳水体为市政雨水管道时，以水泵出水管末端压力释放井所在位置的淹没水位作为控制高程，无淹没水位资料时按地面高程控制。

**6.3.6** 本条文对地下道路的排水泵房设置进行规定。

1 根据《深圳市建筑小区及市政排水管网设计和施工技术指引》：“新建排水泵站不宜采用一体化泵站”。

7 引自《城市地下道路工程设计规范》CJJ 221 第 8.2.7 条，雨（废）水泵为一级负荷。

8 栅条间隙根据所选排水泵的产品规格确定，一般可取 100mm~150mm。格栅建议采用钢制或不锈钢材质，钢制格栅应考虑防腐措施。

## 7 地下轨道交通

### 7.1 一般规定

**7.1.2** 参照现行国家标准《城市轨道交通工程项目规范》GB 55033 第 2.1.14 城市轨道交通工程应采取有效的防震、防淹、防雪、防滑、防风、防雨、防雷等防止自然灾害侵害的措施。变配电所、控制中心应按 100 年一遇的暴雨强度确定防内涝能力。同时结合保护对象的重要性、既有防洪排涝设施及相关规划确定。

**7.1.4** 参照现行国家标准《城市轨道交通工程项目规范》GB 55033 第 2.1.14 城市轨道交通工程应采取有效的防震、防淹、防雪、防滑、防风、防雨、防雷等防止自然灾害侵害的措施。变配电所、控制中心应按 100 年一遇的暴雨强度确定防内涝能力。

### 7.2 地面口部

**7.2.1** 本条文对车站出入口进行规定。

1 车站出入口包含出入口、无障碍电梯口、紧急疏散口等，出入口在满足防淹的前提下，还需满足客流进出、消防疏散等功能需求。根据现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157 第 9.5.4 地下车站出入口、消防专用出入口和无障碍电梯的地面标高，应高出室外地面 300mm~450mm，并应满足当地防淹要求。车站出入口台阶超过 6 阶，不便于乘客日常进出，且无障碍坡道设置困难，经评估后可结合其他措施满足防涝标准。

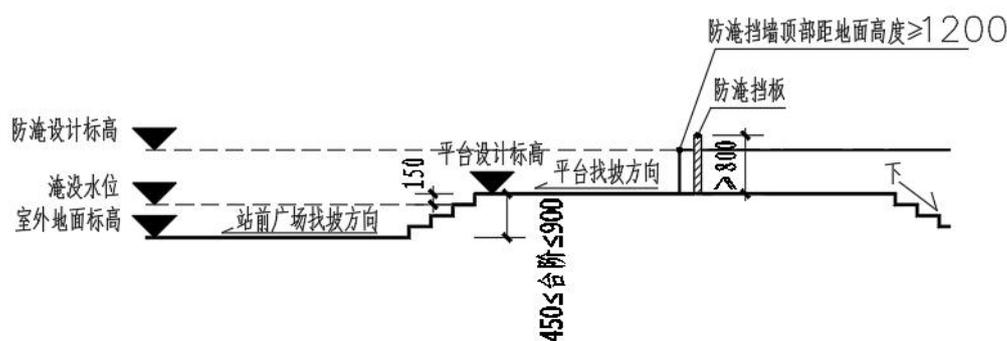


图 4 出入口示意图

2 防淹挡板与预埋在挡墙上的插槽共同组成防淹装置，并与出入口挡墙组成闭合系统，防止车站外部的水通过地面口部进入车站。根据《城市轨道交通运营应急能力建设基本要求》JT T1409 中表一的相关要求，及 9.2 应急物资 表 1 车站出入口、消防专用通道出入口、直通地面的无障碍电梯出入口和区间风井通地面的出入口应配备挡水板，挡水板高度不宜低于 0.80m。

3 车站出入口防淹插槽与挡墙之间的缝隙应密封，车站出入口的侧墙高度由台阶高度与防淹挡板高度组合确定，一般情况车站的侧墙设置不低于 1.20m 的混凝土墙，特殊情况下，玻璃幕墙可兼顾防淹挡墙的作用，但须核算及保证抵抗水压的能力；确有困难时，经技术论证在保证防涝安全的前提下，出入口挡墙顶面标高距室外地面高度可适当减小。

**7.2.2** 风井（风亭、窗井）、采光井挡墙结构开口下沿距室外地面高度不应低于 1.20m；确有困难时，经技术论证在保证防涝安全的前提下，高度可适当减小。

**7.2.3** 风井包括地下车站、地下区间、地下冷却塔机房风井。根据现行国际标准《地铁设计规

范》GB 50157：当采用侧面开设风口的风亭时，风亭口部底边缘距地面的高度应满足防淹要求，不应小于 1m；当采用顶面开设风口的风亭时，风口最低高度应满足防淹要求，且不应小于 1m。结合民用建筑规范中公共建筑开敞中庭的栏杆高度不应小于 1.20m，同时结合出入口挡墙 1.20m 的要求，确定风井、采光井挡墙的高度。

7.2.5 根据国家、地方规定及要求，采用钢筋混凝土挡墙替换栏杆，挡墙高度参照车站出入口的标准。

7.2.6 车站出入口的开口方向与周边地形存在反坡的情况下，小广场需考虑地形顺接及排水。

7.2.7 雨水排水泵的流量应按排入集水池的设计雨水量确定。雨水泵房集水井的有效容积，不应小于最大一台排水泵 5min 的出水量。

### 7.3 地下车站连通道

7.3.1 本条文对地下车站连通道连接相邻地下建筑进行规定。

1 相邻地下建筑与地下车站连通时，应确保积水不通过连通部位进入车站（图 5）。地下轨道交通淹水容易造成了严重的生命财产损失。相邻地下空间、下沉广场与轨道交通连通口处是内涝隐患点，此部位一旦出现险情，对轨道交通工程影响极大，故连通口处设防标准不应低于车站。

2 排水设计标准按照地铁排水设计标准执行。轨道交通管理界面外的排水系统应独立设置，不得排入车站内。连通道压力排水就近排入市政排水系统，并应符合城市排水体制要求及国家和当地现行有关排放标准。当站点位于低洼易涝区外时，可考虑不设置防淹门，但需充分论证满足设防要求。

3 为确保地下空间通道应急疏散快速、高效，通道防淹门位置不应设置门槛。

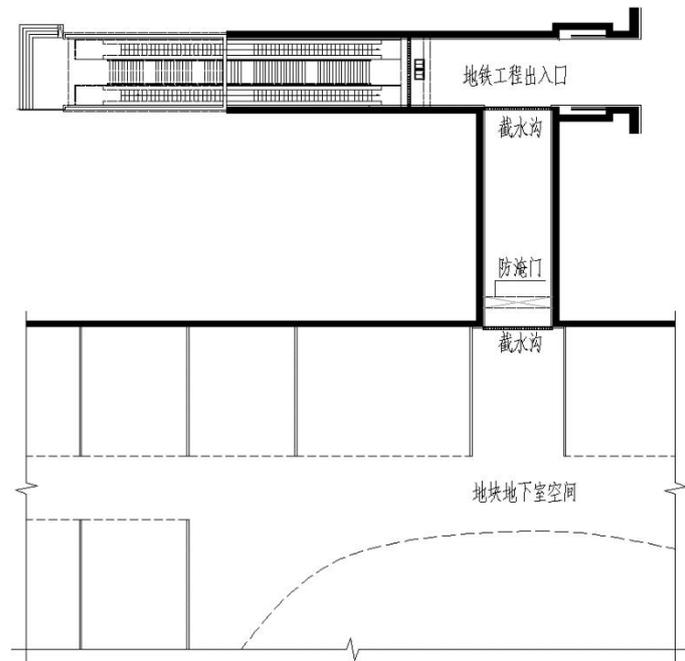


图 5 地下车站与相邻地下建筑连接示意图

7.3.2 本条文对地下车站连通道连接下沉广场进行规定。

1 下沉广场作为地下的开敞空间，若发生特大暴雨等极端天气时，将会对与其连通的轨道交通、商业等建筑物造成巨大损失，需设置有力的保障措施。下沉广场楼扶梯地面口部应按照城市

轨道交通工程出入口设防标准执行，当下沉广场防涝设计不满足上述要求时，应在下沉广场与轨道交通工程连接通道内设置防淹门（图 6）。

2 相邻地下建筑指非轨道交通所属建筑。

4 排水设计标准按照地铁排水设计标准执行。地铁管理界面外的排水系统应独立设置，不得排入地铁站内。连通工程压力排水经消能井后就近排入市政排水系统，并应符合城市排水体制要求及国家和当地现行有关排放标准。



图 6 地下车站与下沉广场连接示意图

#### 7.4 地下车站及区间排水

7.4.1 车站及区间主废水泵房主要排除消防废水、事故水及结构渗漏水。区间隧道主废水泵房应设置在区间实际坡度最低处，当区间排水沟不能满足排水要求时，应设置辅助排水泵房，区间主废水泵房宜与区间联络通道、区间风井合建。主废水泵房集水井的有效容积，不应小于最大一台排水泵 15min 的出水量。

#### 7.5 监控及报警

7.5.3 排水系统是防涝的重要手段，为确保在防涝期间设备正常运转，需要在车站控制室、线路控制中心实时监视排水泵的启、停状态以及设备故障、电源故障等状态。同时，排水泵自动运行控制功能故障时，通过设置越过低水位等保护功能的远程手动强制启泵功能，以实现在车站控制室、线路控制中心远程强制启动排水泵运行，设置强制启泵功能的水泵主要为在列车运行期间站务及运维人员不便于进入的区间隧道排水泵、车站站台门端门外废水泵等；运行期间站务及运维人员可随时到达区域的排水泵，由站务人员或运维人员现场手动开启，可不设置强制启泵功能。水泵强制启泵功能宜采用从现场水泵控制箱通过硬线直接进入环境与设备监控系统 I/O 控制箱方式实现。

## 8 地下市政基础设施

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 当地下市政基础设施淹水时，确保能快速切断电源，防止漏电。电击防护应根据现行国家标准《电击防护》GB/T 17045、《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB/T 13955 及《低压配电设计规范》GB 50054 等规范进行分级保护。

**8.1.2** 地下市政厂站为点状工程，项目选址宜避开低洼易涝区、行洪区；地下综合管廊为线状工程，出地面口部位置应避开低洼易涝区、行洪区，区间可穿越低洼易涝区、行洪区。

### 8.2 地面口部

**8.2.1** 防淹挡板高度可根据当地历史内涝情况适当增加。通过车辆出入口地面设置反坡，两翼设置挡墙等控制汇水面积，封闭汇水范围。在车辆出入口反坡顶及两翼挡墙设置防淹插槽，在发生极端暴雨天气时装上防淹挡板防止客水汇入。

**8.2.2** 根据现行国际标准《地下工程防水技术规范》GB 50108：“人员出入口高出地面的高度宜为 500mm”，本导则地下市政基础设施人员出入口平台标高按高于室外地面 0.5m 考虑(图 7-8)。管理人员根据水位报警及时安装防淹挡板。

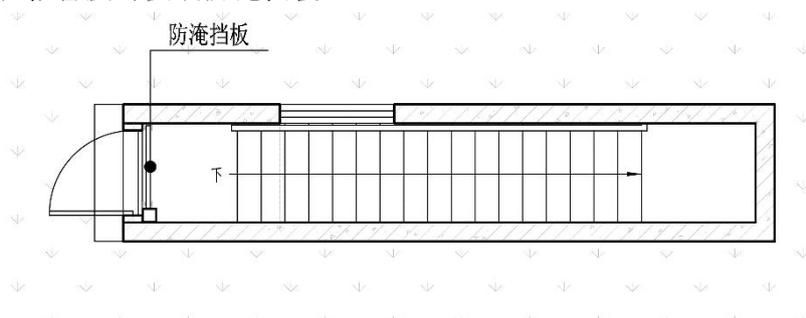


图 7 人员出入口平面示意图

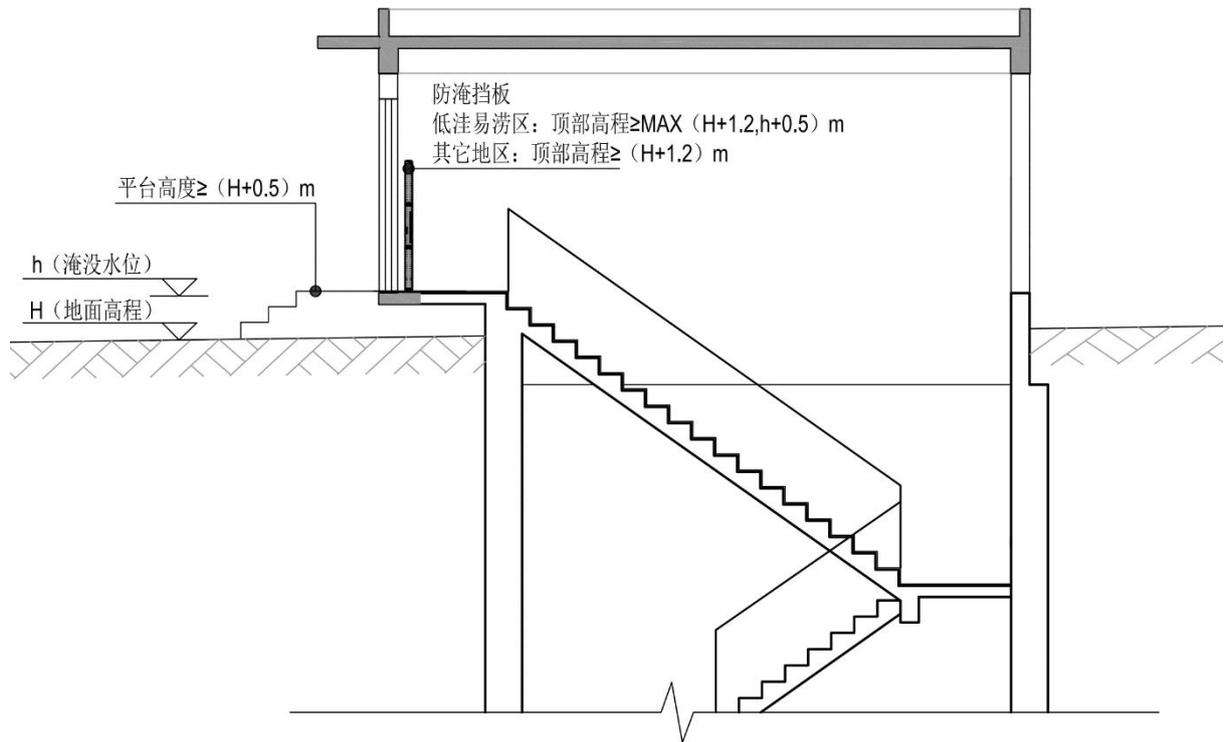


图 8 人员出入口剖面示意图

8.2.3 防淹门可根据情况设置人工和自动启闭功能。

8.2.4 根据深圳中冶管廊公司《关于管廊附属建构筑物 and 标识系统标准化的通知》：“吊装口、安全孔（逃生口）绿化带上高出地面 0.5m”，本导则对逃生（疏散）口、吊装口顶部标高做了相应规定。逃生（疏散）口及吊装口采用井盖或盖板，防淹安全性较高。吊装口宜采用埋地形式。

8.2.5 根据现行国家标准《地铁设计规范》GB 50157：“风口最低高度应满足防淹要求，且不应小于 1m”，且根据《北京市城市基础设施及地下建筑内涝防护技术要求点》（征求意见稿）：“风亭风口下沿、敞口风亭挡墙上沿应不低于防淹设防水位且距地面最低高度不得低于 1.1m”，本导则地下市政基础设施窗井口部底标高按高于室外地面 1.2m 考虑。若出地面风井（风亭、窗井）设置有自动启闭窗口或密闭性较好，其口部底标高应高于室外地面 0.5m。

### 8.3 排水设施

8.3.2 地下市政基础设施收集的雨水较少，收集系统尽量采用一套系统。

8.3.4 结构渗漏水计算应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 的规定，考虑到地下市政基础设施的重要性，按四级防水标准执行。

8.3.5 应急预案应符合《深圳市突发事件应急预案管理办法》的规定。

8.3.6 地下市政基础设施一般对城市的运行起支撑作用，应确保灾后能尽快恢复运行。

8.3.7 对于重量较大的排水设备，人工吊装运输困难，地下空间内应考虑相关工程设施，解决排水设备转运、吊装的需求。

8.3.8 地下市政基础设施排水设备供电等级参照《北京市城市基础设施及地下建筑内涝防护技术要求点》（征求意见稿）第 7.2.4 条“地下式污水处理厂的地下空间最低处排水设备供电等级不宜低于二级，特别重要的地下排水设备按照一级负荷设计，无条件时应设置备用发电机”制定。

## 9 施工防护

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 在建或新建工程前，必须进行综合性的前期规划和准备工作，包括但不限于：周边环境评估、水文地质情况调查、施工场地布置、基坑防涝设计方案、应急管理体系及组织机构、装备物资配置、人员队伍保障、应急保障等。建设部门应做好基坑防涝施工方案审查。

**9.1.2** 施工期间内涝防治标准应根据地下空间工程地质条件、水文条件、地理环境、基坑等级、设防水位等分级设置：

1 内涝防治标准应为重现期 20 年-50 年。

2 各区域可根据自身经济条件、用地条件、排水管网设计标准、内涝进水后工程危害及社会影响等因素，经论证后可适当提高基坑内涝防治标准；基坑内涝防治标准应结合城市功能区的建设进程相应提高。

**9.1.3** 临时防淹挡墙设计参照现行行业标准《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120，支挡式结构应根据结构的具体形式与受力，采用相应的分析方法，并按其中最不利作用效应进行支护结构设计，需同时考虑安全性和经济性。

**9.1.6** 采用暗挖法施工的地下空间工程，因施工条件复杂，停工、复工边界条件要求高，极端洪涝灾害易造成群死群伤及重大经济损失，应制订极端天气工况专项防涝施工方案。暗挖法包括盾构法、新奥法、浅埋暗挖法、钻爆法、掘进机法、顶管法、沉管法等。

### 9.2 防护要求

**9.2.1** 基坑等级划分参照现行行业标准《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120 执行。

**9.2.2** 本条文对基坑工程防淹挡墙结构形式进行规定。

1 其他结构形式包括素混凝土结构、砖混结构等，结构强度需满足相关要求。

2 防淹挡墙、土质防淹堤应根据设防水位最不利荷载进行结构安全验算，并满足相关规范要求。

**9.2.3** 施工竖井进口、斜井井口位置及设置需考虑到防洪（涝）等级、用途（临时或永久）、洪水保护、地形、排水、潮汐、运营、维护、疏散和相关法规等多个方面因素，确保施工及运维过程中人员及财产安全。

**9.2.5** 基坑工程截排水措施执行《建筑基坑支护技术规程》JGJ 120。根据情况在开挖基坑的四周或中部设排水明沟及集水坑，边挖边加深排水沟和集水井，保持沟底低于基坑底不小于 0.5m，集水井低于沟底不小于 0.5m。每个集水坑应配备一台水泵，做到随集随排，严禁排出的水回流入基坑；备用水泵不少于 2 个。配备的水泵应具备足够的流量和扬程，以满足最不利工况下的排水要求；水泵要求能够处理至少设计降雨量的 100%，并在一定时间内（例如 24 小时内）将积水排干；水泵扬程计算应考虑基坑垂直高度、管道摩擦损失、其他附加损失、安全余量等。

**9.2.6** 根据监测及检测结果，施工前应制订应急预案，避免因管周回填不密实或开挖过程中出现坍塌，造成水管破坏，突发涌水倒灌基坑，必要时应采取合理的主动防护措施：如对管底进行填充注浆加固、加密基坑围护桩等。

**9.2.7** 临时排水系统定期检查和清理应不低于每月一次，如遇台风和暴雨天气，应在台风和暴雨来临前及时检查和清理临时排水系统，确保排水系统畅通。

**9.2.10** 施工现场用电应按《建设工程施工现场供用电安全规范》《施工现场临时用电安全技术规范》《深圳市建设工程安全文明施工标准》等要求执行，核实备用电来源，确保施工现场在发生洪涝灾险情常规用电拉闸情况下，抽水泵、应急照明、应急通讯等设施能够正常提供应急保障功能。

施工现场应按要求设置临时备用电源，核实备用电源功率、供电线路及备用电源可靠性，确保备用电源能够独立满足抽水泵、应急照明、应急通讯等应急设施同时正常使用。

## 10 日常维护与应急管理

### 10.1 一般规定

**10.1.1** 《中华人民共和国突发事件应对法》中突发事件的应对活动包括预防与应急准备、监测与预警、应急处置与救援、事后恢复与重建等，从而设定地下空间日常维护与应急管理应包括日常维护与应急准备、监测预警、应急处置与恢复。

**10.1.5** 本条文所述“内涝风险综合评估”为地下空间发生内涝后，对引发爆炸、触电、淹溺等次生衍生灾害的可能性及其潜在影响进行系统性分析和评估的过程。本导则第四章所述“内涝风险评估”指评估现状情况下地下空间是否存在内涝风险，以及规划设计条件下风险能否有效控制。

内涝风险综合评估宜结合当地气象、水文、地质、地形地貌、排水管网等特点，考虑设计以及极端天气工况，综合评估暴雨、洪涝及风暴潮等多种致灾因子危险性、承灾体暴露度和脆弱性、防洪排涝减灾能力等，识别内涝灾害及其次生、衍生灾害事故链综合风险。

### 10.2 日常维护与应急准备

**10.2.2** 防涝物资储备包括但不限于防汛沙袋、挡水板、防汛带、速装式防汛椅、移动式防洪闸等种类。

### 10.3 监测预警

**10.3.1** 风险报警阈值的设定应服务于地下空间防涝应急管理工作，应在防涝应急预案中明确不同级别的报警阈值对应采取的不同响应措施，包括但不限于加强巡查、设置挡水板、人员财产疏散转移等。较低的阈值可提前对事故进行预警报警，提高地下空间设施设备运行安全系数，但会耗费较高的人力物力财力；反之可降低成本，但会降低运行安全系数。因而，需综合考虑相关因素对阈值进行合理设定。

### 10.4 应急处置与恢复

**10.4.1** 暴雨预警由深圳市气象局发布，分为暴雨黄色、暴雨橙色、暴雨红色预警信号。《深圳市防汛预案》将防汛应急响应按照险情灾情发生程度，由低到高分为五级，分别是关注级、IV级、III级、II级、I级。地下空间内涝防治主体责任单位应根据气象预报和预警信息，按照本单位防涝应急预案要求及时启动应急响应。