

ICS 27. 140

K 55

# 团 体 标 准

T/CHES 25—2019

---

## 组合式金属防洪挡板技术规范

Technical specification for combined metallic  
flood control baffle

2019-03-01 发布

2019-05-01 实施

---

中国水利学会 发布

## 中国水利学会公告

### 中国水利学会关于批准发布《胶结泥沙人工防汛石材》等 5 项团体标准的公告

2019 年第 1 号（总第 3 号）

经理事长专题办公会批准，决定发布《胶结泥沙人工防汛石材》等 5 项团体标准，现予公告。标准自 2019 年 5 月 1 日起实施。

序号	标准名称	标准编号	批准日期	实施日期
1	胶结泥沙人工防汛石材	T/CHES 23—2019	2019. 3. 1	2019. 5. 1
2	气动盾形闸门系统设计规范	T/CHES 24—2019	2019. 3. 1	2019. 5. 1
3	组合式金属防洪挡板技术规范	T/CHES 25—2019	2019. 3. 1	2019. 5. 1
4	水质 高锰酸盐指数的测定 气相分子吸收光谱法	T/CHES 26—2019	2019. 3. 1	2019. 5. 1
5	水质 氨氮的测定 自动分析纳氏试剂分光光度法	T/CHES 27—2019	2019. 3. 1	2019. 5. 1

中国水利学会  
2019 年 3 月 14 日

## 目 次

前言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 地基计算与处理 .....	2
5 技术要求 .....	3
5.1 一般规定 .....	3
5.2 结构 .....	4
5.3 荷载 .....	4
5.4 材料 .....	5
5.5 渗水要求 .....	6
6 安装与拆卸 .....	6
6.1 安装 .....	6
6.2 拆卸 .....	6
7 检测和验收 .....	7
7.1 检测 .....	7
7.2 验收 .....	7
8 标识、包装、贮存 .....	7
8.1 标识 .....	7
8.2 包装 .....	7
8.3 贮存 .....	7
附录 A （资料性附录）防洪挡板、立柱及预埋件的常用牌号及屈服强度 .....	8
附录 B （规范性附录）渗漏量试验 .....	9
附录 C （资料性附录）组合式金属防洪挡板各部件的检测内容 .....	11
图 1 组合式金属防洪挡板典型结构示意图 .....	1
图 2 静水压力受力示意图 .....	5
图 3 动水压力受力示意图 .....	5
图 4 撞击力受力示意图 .....	5
图 B.1 试验场地布置平面图 .....	10
表 1 防洪挡板基本尺寸选型荷载能力限定表 .....	3
表 2 荷载组合表 .....	4
表 3 橡胶止水条的主要物理性能与力学性能 .....	5
表 A.1 防洪挡板、立柱及预埋件的常用牌号 .....	8
表 A.2 常用牌号的屈服强度 .....	8
表 C.1 组合式金属防洪挡板各部件的检测内容 .....	11

## 前 言

本标准依据 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规则起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准起草单位：杭州中车车辆有限公司、浙江省水利水电勘测设计院、水利部产品质量标准研究所、宁波市水利水电规划设计研究院、序链（杭州）科技有限公司、杭州诺昊科技有限公司、水母（上海）科技发展有限公司。

本标准主要起草人：俞申伟、章立、谢丽华、盛浩、宋志芳、毕秀霞、黄海杨、王全、袁沛、周思杭、郑寓、程萌、邵胜凯、汪若晨、胡涛、傅辉云、高瞻、刘德军、王岚、王琼、尤懿、干鑫欣。

# 组合式金属防洪挡板技术规范

## 1 范围

本标准规定了组合式金属防洪挡板的设计制造、安装、拆卸、运输、存放及养护等技术要求。

本标准适用于混凝土堤防的加高及城市、工矿区、重要建筑物等区域的防洪墙工程建设，组合式金属防洪挡板高度不超过 5m。高度大于 5m 的组合式金属防洪挡板可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 528 硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定

GB/T 531.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第 1 部分：邵氏硬度计法（邵尔硬度）

GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 11170 不锈钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法（常规法）

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 16865 变形铝、镁及其合金加工制品拉伸试验用试样及方法

GB/T 20739 橡胶制品贮存指南

GB/T 20975.10 铝及铝合金化学分析方法 第 10 部分：锡含量的测定

GB 50201 防洪标准

GB 50286 堤防工程设计规范

SL 654 水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**组合式金属防洪挡板 combined metallic flood control baffle**

由基础、立柱、挡板、预埋件、锁定装置及水封等构件组成，能快速高效安装的挡水防洪设施，见图 1。

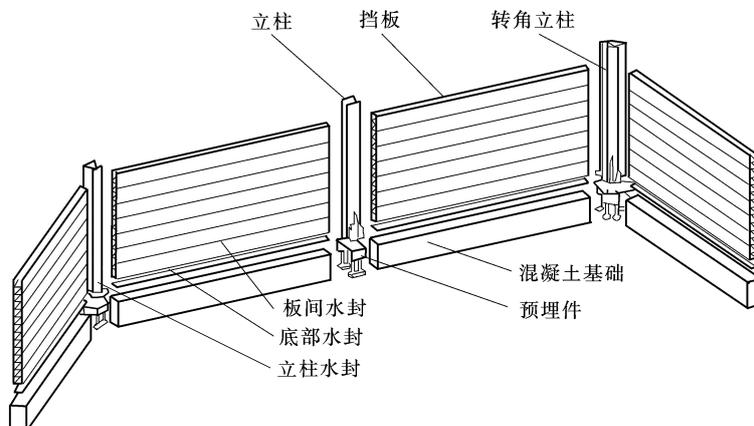


图 1 组合式金属防洪挡板典型结构示意图

3.2

**立柱 post**

组合式金属防洪挡板的主要构件之一，连接及固定防洪挡板。

3.3

**挡板 stop log**

组合式金属防洪挡板的主要构件之一，挡水的主要结构。

3.4

**预埋件 embedded parts**

组合式金属防洪挡板的主要构件之一，用于固定立柱，在基础施工时预埋在混凝土里，作为固定立柱的连接件。

3.5

**锁定装置 compacted parts**

组合式金属防洪挡板的主要构件之一，提供组合式金属防洪挡板的锁定及密封加压功能。

3.6

**水封 water seal**

组合式金属防洪挡板的主要构件之一，提供止水功能。

3.7

**渗水系数 water permeability coefficient**

单位面积组合式金属防洪挡板在单位时间渗漏出水的体积大小。

3.8

**工装 stowing racks**

组合式金属防洪挡板各主要部件的贮存设备或工架。

3.9

**单跨长度 single span length**

组合式金属防洪挡板两个相邻立柱的距离。

3.10

**斜撑 diagonal support**

组合式金属防洪挡板防水高度超过 3m 时，对挡板进行支撑的结构部件。

3.11

**设计防水高度 design waterproof height**

组合式金属防洪挡板可防御的水位高度。

3.12

**基础不平整度 foundation unevenness**

基础面与水平面之间的偏离角度。

3.13

**许用应力 allowable stress**

机械设计或工程结构设计中允许零件或构件承受的最大应力值。

**4 地基计算与处理**

4.1 组合式金属防洪挡板应进行抗倾、抗滑和地基整体稳定计算。地基稳定、承载力、变形不满足要求时，应对地基进行加固或调整组合式金属防洪挡板的基础尺寸。

4.2 岩基上的组合式金属防洪挡板的基础基底不应出现拉应力。土基上的组合式金属防洪挡板除应计算沿基底面的抗滑稳定性外，还应核算挡板与地基整体的抗滑稳定性，并符合 GB 50286 的相关

规定。

4.3 组合式金属防洪挡板与基础防渗体应紧密结合，基底不透水轮廓线应按照渗透稳定要求确定，并符合 GB 50286 的相关规定。

4.4 组合式金属防洪挡板的基础埋置深度应满足抗冲刷和冻结深度的要求。

4.5 土质地基的最大沉降量和最大沉降差应保证组合式金属防洪挡板可以正常安装及使用。

## 5 技术要求

### 5.1 一般规定

5.1.1 组合式金属防洪挡板的选址与布置应根据拟实施区域的防洪规划，地形、地质条件，道路市政设施情况，河流岸线变迁，并结合现有及拟建建筑物的位置、施工条件、市政地下埋设物调查等因素，经过技术经济比较后综合分析确定。

5.1.2 组合式金属防洪挡板应与周围环境及建筑物相协调。

5.1.3 组合式金属防洪挡板由基础、立柱、挡板、预埋件、锁定装置及水封等构件组成。

5.1.4 选型应根据荷载条件及结构形式等因素来综合选定，本标准仅对不同设计水头下的挡板宽度、单跨长度和材料屈服强度给出一般规定（表 1），其他特殊结构形式应按照许用应力法进行专门计算复核。

表 1 防洪挡板基本尺寸选型荷载能力限定表

挡水高度 /mm	挡板高度 <sup>a</sup> /mm	最大单跨长度 /mm	承载力极限				
			挡板		立柱		螺栓
			计算荷载 /(kN·m)	比值 <sup>b</sup>	计算荷载 /(kN·m)	比值 <sup>c</sup>	
0~1000	≤200	4000	4.00	1.89	6.67	8.95	10.58
1001~1600	≤200	4000	6.40	1.18	27.31	2.19	43.34
1601~2000	≤200	3000	4.50	1.68	40.00	1.49	63.49
2001~2400	≤200	3000	5.40	1.40	69.12	1.92	109.71
2401~2800	≤200	3000	6.30	1.20	109.76	1.21	174.22
2801~3000	≤200	2750	5.67	1.33	123.75	1.07	196.43
3001~3200	≤200	2750	6.05	1.25	150.19	0.88	238.39
3201~3400	≤200	2550	5.53	1.37	167.04	0.79	265.15
3401~3600	≤200	2200	4.36	1.74	171.07	0.78	271.54
3601~3800	≤200	2000	3.80	1.99	182.91	0.73	290.33
3801~4000	≤200	2000	4.00	1.89	213.33	0.62	338.62
4001~5000	≤200	1800	4.05	1.87	375.00	0.35	595.24

a 挡板荷载与挡板高度有关，且挡板高度越小越安全，所以选型时应小于等于限定值。  
b 挡板的极限承载力实验值中，最小值为 7.57kN·m，表中“比值”为“实验最小值/计算荷载”。  
c 立柱的极限承载力实验值中，轻型立柱为 59.72kN·m，中型立柱为 132.79kN·m，表中挡水高度小于 2m，比值为“轻型立柱实验值/计算荷载”；挡水高度大于 2m，比值为“中型立柱实验值/计算荷载”。  
d 螺栓以受拉数量 2，螺栓间距 315mm 计算。

5.1.5 组合式金属防洪挡板应根据工程实际需求进行折线布置。

5.1.6 组合式金属防洪挡板适用的工作温度范围为 0~70℃。

5.1.7 组合式金属防洪挡板结构的防洪标准应按 GB 50201 的相关规定确定，顶高程参照 GB 50286

相关规定计算确定。

5.1.8 挡板的单跨长度宜不大于 3m。

5.1.9 组合式金属防洪挡板的安装应有详细的说明。

## 5.2 结构

5.2.1 组合式金属防洪挡板的最大设计防水高度大于 3m 时，应有斜撑对立柱进行加固，并采用许用应力法对立柱斜撑进行专门计算复核。

5.2.2 预埋件面板在拆卸状态下应有保护措施，防止泥沙等杂物进入，并应易于拆装。

5.2.3 组合式金属防洪挡板间的咬合力度可由锁定装置调节。

5.2.4 挡板底部应有有效的止水结构，可对不平整基础实现有效止水，单跨基础不平整度应不大于 5mm。

## 5.3 荷载

5.3.1 作用在组合式金属防洪挡板上的荷载可分为基本荷载和特殊荷载两类。

a) 基本荷载主要有下列各项：

1) 设计水头下的静水压力；

2) 设计水头下的动水压力；

3) 其他出现机会较多的荷载（如风荷载、浪压力等）。

b) 特殊荷载主要有下列各项：

1) 校核水头下的静水压力；

2) 校核水头下的动水压力；

3) 漂浮物和推移物的撞击力；

4) 其他出现机会很少的荷载。

5.3.2 组合式金属防洪挡板有特殊要求时（如砂石、车辆撞击等），应对作用在挡板上的荷载进行专门复核计算。

5.3.3 设计组合式金属防洪挡板时，应将可能同时作用的各种荷载进行组合，并采用许用应力法进行强度核算。荷载组合分为基本组合和特殊组合两类。基本组合由基本荷载组成，特殊组合由基本荷载和一种或几种特殊荷载组成，荷载组合应按表 2 采用。

表 2 荷载组合表

荷载组合	计算情况	荷载					说明
		静水压力	动水压力	撞击力	其他出现机会较多的荷载	其他出现机会很少的荷载	
基本组合	设计水头情况	√	√		√		按设计水头组合计算
特殊组合	校核水头情况	√	√	√	√	√	按校核水头组合计算

注：“√”表示采用。

5.3.4 作用在组合式金属防洪挡板单跨长度上的荷载，按受力特性不同，应分别进行计算。

a) 静水压力受力示意图见图 2，按公式（1）、公式（2）计算总水压力。

$$\text{总水压力：} \quad P = \frac{1}{2} \rho g H_s^2 L \quad (1)$$

$$P \text{ 力作用点位置：} \quad H_c = \frac{2}{3} H_s \quad (2)$$

b) 动水压力受力示意图见图 3，按公式（3）、公式（4）计算总水压力。

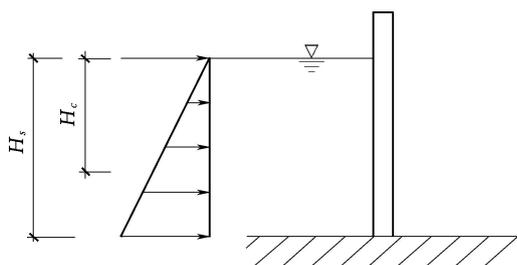


图2 静水压力受力示意图

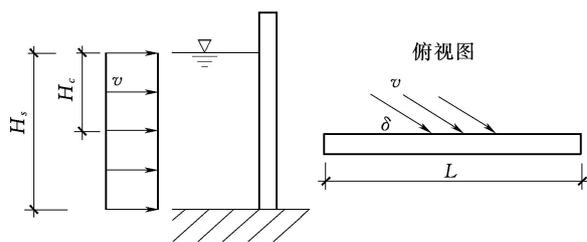


图3 动水压力受力示意图

总水压力：
$$P = \rho H_s L (v \sin \delta)^2 \quad (3)$$

$P$  力作用点位置：
$$H_c = \frac{1}{2} H_s \quad (4)$$

c) 撞击力受力示意图见图 4，按公式 (5) 计算总水压力。

撞击力：
$$P = \frac{Mv}{t} \quad (5)$$

式 (1) ~ 式 (5) 中：

$\rho$ ——水的密度， $\text{kg}/\text{m}^3$ ；

$g$ ——重力加速度，可取  $9.8\text{m}/\text{s}^2$ ；

$H_s$ ——挡水高度， $\text{m}$ ；

$L$ ——组合式金属防洪挡板的单跨长度， $\text{m}$ ；

$v$ ——动水冲击速度， $\text{m}/\text{s}$ ；

$\delta$ ——动水冲击角度， $\text{rad}$ ；

$M$ ——撞击物的质量， $\text{kg}$ ；

$t$ ——撞击作用时间， $\text{s}$ 。

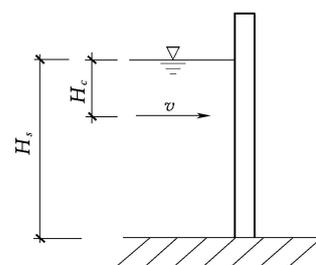


图4 撞击力受力示意图

## 5.4 材料

5.4.1 组合式金属防洪挡板与水体接触的材料均应采用对水体无污染的材料。

5.4.2 组合式金属防洪挡板宜采用轻型材料，易于装卸及运输、保管。

5.4.3 组合式金属防洪挡板材料应有足够的强度和刚度满足防洪荷载的要求。

5.4.4 组合式金属防洪挡板材料应有良好的抗腐蚀性。

5.4.5 材料选择时宜综合考虑强度、密度、抗腐蚀能力、环保和经济成本等因素，组合式金属防洪挡板的防洪挡板、立柱均宜采用铝合金材质，并根据结构形式推荐选择变形铝合金中的热处理型铝合金。材料牌号可根据组合式金属防洪挡板的受力情况进行选择，可选择材料牌号和材料的屈服强度参见附录 A。

5.4.6 水封可采用橡胶或其他密封性能良好的材料制成，其主要物理性能与力学性能应不低于表 3 中的指标。

表3 橡胶止水条的主要物理性能与力学性能

性能	指标
邵氏 A 硬度	70±5
拉伸强度/MPa	>6
延展度/%	>250

## 5.5 渗水要求

5.5.1 组合式金属防洪挡板应按照附录 B 进行渗水系数试验。

5.5.2 组合式金属防洪挡板按照附录 B 进行渗水系数试验过程中，渗水系数应不大于 0.05m/s。

## 6 安装与拆卸

### 6.1 安装

#### 6.1.1 一般要求

6.1.1.1 组合式金属防洪挡板应根据防汛防洪要求快速完成安装。

6.1.1.2 组合式金属防洪挡板安装现场应留有适当的安装通道。

6.1.1.3 安装前应检查需安装产品的表面，确保没有破损及裂纹等缺陷。

6.1.1.4 防洪挡板安装之前应对安装现场及预埋件保护螺栓等进行清理。

6.1.1.5 安装结束应对现场进行逐项检查，确保紧固与密封情况良好。

6.1.1.6 根据防洪需求，组合式金属防洪挡板宜用作防洪加高应急抢险，洪水过后可拆卸、回收、清理、存放，以备再次使用；若作为长期防洪设施，应满足 SL 654 关于合理使用年限及耐久性的相关要求。

#### 6.1.2 预埋件安装

6.1.2.1 预埋件的水平偏差应不大于 3mm。

6.1.2.2 相邻预埋件的间距偏差应不大于 1cm。

#### 6.1.3 立柱安装

6.1.3.1 安装完成后，立柱与竖直方向的偏差应不大于 3mm。

6.1.3.2 挡板与立柱翼板的角度偏差应不大于 1.5°。

#### 6.1.4 挡板安装

6.1.4.1 挡板安装过程中宜压实底部，安装时应确保板与柱之间的左右间隙不大于 1.5cm 且不小于 0.5cm。

6.1.4.2 挡板安装之前宜将硅油涂抹至立柱、水封上提供润滑。

6.1.4.3 挡板安装前及安装过程中应确保挡板上水封完整无损，并确保水封的密封性能良好。

6.1.4.4 安装锁定装置时，同一块挡板两侧锁定装置应同时紧固螺栓，以利于挡板的各紧固点受力均匀。

### 6.2 拆卸

6.2.1 组合式金属防洪挡板在防洪需求结束后，可根据产品使用说明书将组合式金属防洪挡板进行有序拆卸，并按照规定放入工装区域进行保管。

6.2.2 组合式金属防洪挡板的拆卸顺序依次为锁定装置、防洪挡板及立柱。

6.2.3 拆卸完成后，应将保护螺栓拧回预埋件眼孔内，保护螺栓必须与预埋件表面平齐或低于预埋件表面 1mm 以内。

6.2.4 拆卸完成后，应对拆卸现场进行清理，并对组合式金属防洪挡板各部件进行清点登记。

6.2.5 组合式金属防洪挡板各部件在存放至指定地点前，应进行清洗清理，待各部件干燥后再存放至工装内，并做好各部件的数量、状态及使用情况等信息的记录。

## 7 检测和验收

### 7.1 检测

产品的检测内容参照附录 C，检测结果应满足 GB/T 16865、GB/T 20975.10、GB/T 11170、GB/T 531.1 及 GB/T 528 的要求。

### 7.2 验收

组合式金属防洪挡板的验收项目包括如下：

- a) 交付的组合式金属防洪挡板应符合本标准要求；
- b) 产品的渗水试验报告应符合 5.5.2 要求；
- c) 产品理化检验检测报告应符合 7.1 要求。

## 8 标识、包装、贮存

### 8.1 标识

8.1.1 标识应标明产品名称、型号及规格，制造年月及厂商等基本信息。

8.1.2 标识应在产品使用生命周期内可清晰识别。

8.1.3 产品的标识应符合 GB/T 9969 的规定。

### 8.2 包装

8.2.1 组合式金属防洪挡板的包装应按照不同要求和运输方式采取防震、防霉、防冻、防盐等措施。

8.2.2 包装箱中应有产品出厂合格证及安装使用说明书，产品的说明书应符合 GB/T 9969 的规定。

8.2.3 产品包装应符合 GB/T 13384 的规定。

### 8.3 贮存

8.3.1 贮存组合式金属防洪挡板的仓库应干燥通风，无酸、碱、盐及腐蚀性、爆炸性气体和强电磁场作用，不受灰尘雨雪侵蚀。

8.3.2 贮存仓库的布局应保证组合式金属防洪挡板的搬运方便。

8.3.3 止水条应防止直接受日光照射，并按照 GB/T 20739 的要求进行存放养护，定期清洁保养，提高使用寿命。出现止水条的老化或破损时，则应在使用时更换新的止水条。

8.3.4 安装工具和使用的小零件应放置于工具箱内，避免丢失，方便拿取。

8.3.5 不应发生产品存放养护时因包装不善而引起产品的锈蚀及损坏。

8.3.6 组合式金属防洪挡板应根据需求提供一定数量的应急备件。

附录 A  
(资料性附录)

防洪挡板、立柱及预埋件的常用牌号及屈服强度

表 A.1 防洪挡板、立柱及预埋件的常用牌号

部 件	常 用 牌 号
防洪挡板	2036 - T4、6063 - T6、6066 - T4、6463 - T6 等
立柱	2014 - T4、2025 - T6、2218 - T72、2219 - T31、6082 - T6、7003 - T5 等
预埋件	12Cr17Ni7、06Cr19Ni10、022Cr19Ni10 等

表 A.2 常用牌号的屈服强度

序号	材 料	屈服强度/MPa	序号	材 料	屈服强度/MPa
1	2036 - T4	195	7	2218 - T72	255
2	6063 - T6	215	8	2219 - T31	250
3	6066 - T4	205	9	7003 - T5	255
4	6463 - T6	215	10	12Cr17Ni7	205
5	2014 - T4	290	11	06Cr19Ni10	205
6	2025 - T6	255	12	022Cr19Ni10	170

**附录 B**  
(规范性附录)  
**渗 漏 量 试 验**

**B.1 一般要求**

**B.1.1** 渗漏量试验旨在测定组合式金属防洪挡板在静水状态下的抗渗性能，为其在工程中应用提供依据。

**B.1.2** 试验用水不应使用含盐水和污水。

**B.2 试验环境**

试验时，试验池不得处于自然降水及易蒸发等环境。

**B.3 试样**

试验样品宜为一组完整的组合式金属防洪挡板。

**B.4 试验方案****B.4.1 试验内容及方法**

试验内容包括组合式挡板的渗水系数、渗水部位等。渗水系数的测定通过计量一定时间内产品的渗水量确定。渗漏量的测定通过以下步骤实现：

- a) 试验水池内注入固定体积的自来水，并确保水池内的水的体积恒定；
- b) 在水池不同部位安放水位尺；
- c) 根据试验规定时间内，注入水的体积和水池底面积，即可得到渗水量。渗水的计算采用公式 (B.1)：

$$q = \frac{W}{tLh} \quad (\text{B.1})$$

式中：

$W$ ——时间  $t$  内的注入水的体积， $\text{m}^3$ ；

$L$ ——挡板长度， $\text{m}$ ；

$h$ ——挡板高度， $\text{m}$ ；

$q$ ——渗水系数， $\text{m/s}$ 。

**B.4.2 试验场地布置**

试验的挡板长度宜采用 1.0m 试验单元及最大试验单元 (3.0m)。

试验场地布置平面图见图 B.1。挡板由 6 个单元组成，单元与单元之间通过立柱连接，共 6 个立柱。挡板总长度为 14.0m，挡板高度应不小于 1.0m。每块挡板之间采用橡胶止水，挡板与立柱之间同样采用橡胶止水。另在试验池中放置 4 把试验尺，具体位置见图 B.1 中 A、B、C、D。

**B.4.3 试验步骤**

渗漏量试验步骤如下：

- a) 建造试验场地、安装防洪挡板及水尺；
- b) 将水注入水池中，并使其高度达到 1.0m；
- c) 每隔 1h 注入一定体积的水，并使试验池内的水位保持 1.0m，同时记录注入水的体积，确保试验时间 4h；

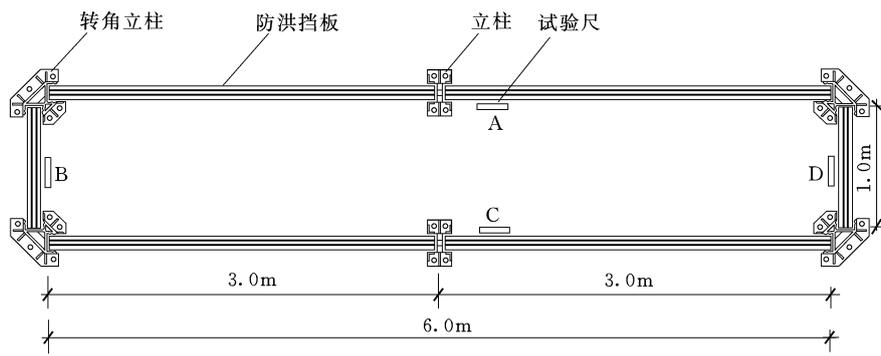


图 B.1 试验场地布置平面图

- d) 试验结束，整理相关数据，计算渗水系数；
- e) 整理试验器材；
- f) 形成试验报告。

附录 C  
(资料性附录)

组合式金属防洪挡板各部件的检测内容

表 C.1 组合式金属防洪挡板各部件的检测内容

序号	部 件	检测项目	具 体 内 容
1	挡板	几何尺寸	截面几何尺寸
		机械（力学）性能	抗拉强度、规定非比例延伸强度及断后伸长率
		化学成分	Si、Fe、Cu、Mn、Mg、Cr、Zn、Ti 等
2	立柱	几何尺寸	截面几何尺寸
		机械性能	抗拉强度、规定非比例延伸强度及断后伸长率
		化学成分	Si、Fe、Cu、Mn、Mg、Cr、Zn、Ti 等
3	预埋件	几何尺寸	几何尺寸
		化学成分	C、Si、Mn、P、S、Ni、Cr 等
4	挡板水封	物理与力学性能	邵氏 A 硬度、抗拉强度、延展度
5	立柱水封	物理与力学性能	邵氏 A 硬度、抗拉强度、延展度
6	组合式金属防洪挡板	渗漏量	