

# 中華民國國家標準

## CNS

### 固定滑水道－第 1 部：安全要求 及測試方法

Water slides – Part 1: Safety  
requirements and test methods

CNS 草-制 1090265:2023  
AXXXX

中華民國 年 月 日制定公布  
Date of Promulgation: - -

中華民國 年 月 日修訂公布  
Date of Amendment: - -

本標準非經經濟部標準檢驗局同意不得翻印



## 目錄

節次	頁次
前言 .....	3
簡介 .....	3
1. 適用範圍 .....	4
2. 引用標準 .....	4
3. 用語及定義 .....	4
4. 分類 .....	6
4.1 類型 1 .....	6
4.2 類型 2 .....	7
4.3 類型 3 .....	7
4.4 類型 4 .....	7
4.5 類型 5 .....	7
4.6 類型 6 .....	7
4.7 類型 7 .....	7
4.8 類型 8 .....	7
4.9 類型 9 .....	7
4.10 類型 10 .....	7
5. 材料與結構 .....	8
5.1 一般 .....	8
5.2 材料之選擇 .....	8
5.3 證明書 .....	8
5.4 製造廠商與安裝廠商 .....	8
5.5 耐久性 .....	8
5.6 電機設備 .....	8
6. 設計 .....	8
6.1 設計指引 .....	8
6.2 設計分析 .....	10
6.3 靜態計算 .....	11
7. 滑水道安全要求事項 .....	14
7.1 一般 .....	14
7.2 夾陷 .....	15
7.3 表面 .....	15
7.4 角與邊緣 .....	15
7.5 滑水道入口通道 .....	15
7.6 滑水道類型 2 至類型 10 之起滑段 .....	(共 45 頁) 18

7.7 滑行段 .....	18
7.8 管狀滑道與有頂蓋段 .....	19
7.9 終點部位 .....	19
7.10 濺落區 .....	20
7.11 輔助裝置 .....	21
7.12 供水 .....	22
7.13 使用者間之干擾 .....	23
7.14 使用者與非使用者間之干擾 .....	23
8. 類型 1 至類型 10 之附加安全要求事項 .....	23
8.1 滑行段 .....	23
8.2 濺落區 .....	28
8.3 淨空區域 .....	30
9. 查核與試運轉 .....	31
9.1 一般 .....	31
9.2 技術性與實體查核 .....	31
9.3 實作試驗 .....	31
9.4 試驗報告 .....	32
10. 名稱與標示 .....	33
10.1 名稱 .....	33
10.2 標示 .....	33
附錄 A (規定)濺落區 .....	34
附錄 B (規定)滑水道使用之不銹鋼 .....	39
附錄 C (規定)設計載重、通道及平臺 .....	41
附錄 D (參考)加速度與速率量測 .....	44
參考資料 .....	45

## 前言

本標準係依標準法之規定，經國家標準審查委員會審定，由主管機關公布之中華民國國家標準。

依標準法第四條之規定，國家標準採自願性方式實施。但經各該目的事業主管機關引用全部或部分內容為法規者，從其規定。

本標準並未建議所有安全事項，使用本標準前應適當建立相關維護安全與健康作業，並且遵守相關法規之規定。

本標準之部分內容，可能涉及專利權、商標權與著作權，主管機關及標準專責機關不負責任何或所有此類專利權、商標權與著作權之鑑別。

## 簡介

滑水道市場非常廣泛且特定，並仍在發展中。不可能以標準界定一個無所不包之安全規範，包括規定所需的尺寸與設計要求，而又不會限制其設計的潛力，或阻礙創新、新穎且安全的產品。

本標準係要建立安全要求事項與設計指導規則，提供與滑水道相關之任何人員，特別是設計人員、製造廠商、操作人員及使用者，以確保安全且更有效之產品。其基本觀點係意識到滑行活動對使用者通常意味比使用游泳池有更高的風險程度。對於設計、製造、安裝、操作及使用之某些觀點，僅規定無任何技術規範而須考量且須完成的特定指導綱要，以確保操作人員與使用者之安全。

## 1. 適用範圍

本標準適用於安裝在公共游泳池中之所有滑水道。

本標準規定公共游泳池中滑水道之一般安全要求事項與界定各類型滑水道的特殊要求事項。此等特定安全要求事項亦儘可能適用於未界定之類型。

此等要求事項關係到安全性與設計、計算及測試之技術規則。

## 2. 引用標準

下列標準因本標準所引用，成為本標準之一部分。下列引用標準適用最新版(包括補充增修)。

CNS 8499	冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶
CNS 15523	機械安全－防止上肢及下肢觸及危險區域之安全距離
CNS 15985-1	銲工檢定試驗－熔融銲接－第 1 部：鋼材
CNS 17025	測試與校正實驗室能力一般要求事項
CNS 16202-2	固定滑水道－第 2 部：指引
ISO 2768-1	General tolerances – Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications

## 3. 用語及定義

下列用語及定義適用於本標準。

### 3.1 水池/游泳池(pool/swimming pool)

具 1 個以上水域，供游泳、休閒或其他水上體能活動之設施。

[來源：EN 15288-1:2008+A1:2010<sup>[1]</sup>之 3.1]

### 3.2 公共使用(public use)

對公眾或特定族群開放使用的，而非僅指定供擁有者、業主或經營者之家族與賓客使用，其使用與付入場費無關。

[來源：EN 15288-1:2008+A1:2010<sup>[1]</sup>之 3.5]

備考：出租房屋內私人使用之水池非屬公共使用。

### 3.3 滑水道(water slide)

具有滑行面的一項設備或設施，於其上滑行並藉水作為降低摩擦及/或速度的介質，可自由滑行或使用乘坐裝置。

備考 1. 在某些滑水道上，使用者亦可被推行(例：藉助水流)。

備考 2. 分類參照第 4 節。

### 3.4 平臺(platform)

提供進入起滑段之區域。

### 3.5 起滑段(start section)

使用者進入滑行段並採取滑行姿勢之區域。

### 3.6 滑行段(slide proper)

用於滑行之區域。

### 3.7 終點部位(final part)

滑行段中設計供使用者準備著陸的一部分，及後續允許著陸的部分/區域。

備考：後續部位可能為濺落區、截留單元或沙發單元等。

### 3.8 著陸(landing)

滑行動作之結束。

備考：結束的方式可為直接著陸、衝浪著陸、減速並在截留單元或沙發單元上停止。

### 3.9 衝浪著陸(surf landing)

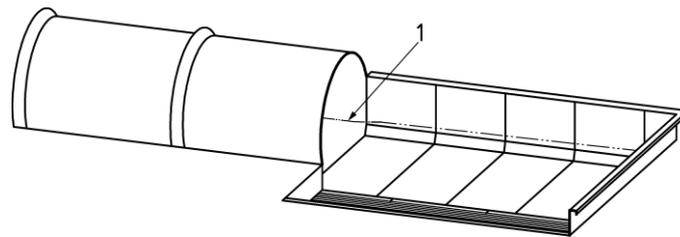
一種著陸的方式，意味著由終點部位的末端開始進行導引之動作，與終點部位之設計無關，設計特點為特意在水池表面衝浪。

### 3.10 截留單元(catch unit)

滑水道之組成部分，將使滑水者(rider)在滑水姿勢下產生停止。

備考：參照圖 1。

範例：



說明

1 水位線

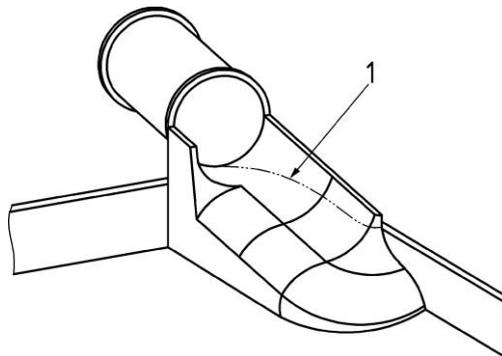
圖 1 典型截留單元圖例

### 3.11 沙發單元(sofa unit)

滑水道之組成部分，將減慢滑水者在滑行表面上之速度，同時將滑水者側向移離下一位滑水者之滑行路徑。

備考：參照圖 2。

範例：



說明

1 水位線

圖 2 典型沙發單元圖例

**3.12 濺落區(splashdown area)**

為特定水池或一般水池中之特定區域，使用者從滑水道末端著陸，並停留在水中。

**3.13 水平面(water level)**

在著陸區(landing area)所界定之操作水面。

**3.14 下降段(drop)**

滑行段中傾斜率大於相鄰段之傾斜段。

**3.15 管狀滑道(tube)**

滑水道中可完全作為滑行表面的封閉段，其截面未必為圓形。

**3.16 頂蓋(cover)**

用於遮蓋敞開式滑道之裝置，非用於滑行。

**3.17 冒口(riser)**

適度延長的滑道段，用於滑行。

**3.18 擋浪屏 (wave screen)**

放置在淨空區域用以控制溢流水之裝置。

**3.19 乘坐裝置(ride enhancement device)**

設計供特定滑水道上/內滑行之裝置。

**3.20 阻隔裝置(barrier)**

制止使用者跌倒、跌落或通過之裝置。

**3.21 平均傾斜率(average inclination)**

傾斜率  $x(\%)$  以下列公式計算。

$$x=(h\times 100)/l$$

式中， $h$ ：起滑段與終點部位起點間之高度(m)

$l$ ：不包括終點部位之滑行段展開長度(m)

**3.22 淨空區域(clearance zone)**

在滑行段與終點部位，設計在使用者周圍的受控空間，用於防止使用者撞障礙物。

**4. 分類**

**4.1 類型 1**

**4.1.1 類型 1.1**

兒童直線滑道，由起滑段至水平面之高度不超過 1,000 mm 且平均傾斜率為 70 % 以下，可設計成單滑道或寬滑道(可多個使用者同時使用)形式。

**4.1.2 類型 1.2**

兒童用直線單滑道，平均傾斜率為 70 % 以下且由起滑段至水平面之高度為 1,000

$mm < h \leq 3,000 \text{ mm}$ 。

#### 4.2 類型 2

##### 4.2.1 類型 2.1

兒童用彎曲狀單滑道，平均傾斜率 70 % 以下且由起滑段至水平面之高度為 3,000 mm 以下。

##### 4.2.2 類型 2.2

兒童用螺旋狀單滑道，平均傾斜率 70 % 以下且由起滑段至水平面之高度為 3,000 mm 以下，其中滑道半徑為恆定且方向相同。

#### 4.3 類型 3

單滑道，平均傾斜率 13 % 以下(不包括終點部位)，使用者之平均滑行速度應為 5 m/s 以下，使用者之最大滑行速度應為 8 m/s 以下。

#### 4.4 類型 4

快速單滑道，平均傾斜率 13 % ~ 20 % (不包括終點部位)，使用者之平均滑行速度應為 10 m/s 以下，使用者之最大滑行速度應為 14 m/s 以下。

#### 4.5 類型 5

高速單滑道，平均傾斜率至少為 20 % (不包括終點部位)，使用者之最大滑行速度可能大於 14 m/s。

#### 4.6 類型 6

##### 4.6.1 類型 6.1

獨立平行(直線或弧形)之多滑道，且滑道全長度併排，平均傾斜率最大為 13%，使用者之平均滑行速率應為 5 m/s 以下，最大滑行速率應為 8 m/s 以下。

##### 4.6.2 類型 6.2

獨立平行(直線或弧形)之多滑道，平均傾斜率為 13 % ~ 25 % (不包含終點部位)，使用者之平均滑行速率應為 10 m/s 以下，最大滑行速率應為 14 m/s 以下。

#### 4.7 類型 7

寬直線滑道，最大傾斜率為 35 %，高度不超過水平面 8 m 且不超過地面 7.7 m，使用者之最大滑行速度應為 8 m/s 以下。

#### 4.8 類型 8

單滑道，具縱向下降斜度與上升斜度，有時藉助噴射水或特定裝置，使用者亦可向上滑行。

#### 4.9 類型 9

寬直線單滑道，當沿著滑道方向滑向末端，提供自由橫向左右擺動之滑行路徑，使用者之最大滑行速度應為 14 m/s 以下。

#### 4.10 類型 10

組合式滑道，使用者由另一類型滑道滑出進入圓碗型滑道，並沿螺旋路徑下降，然後經由底部孔洞自由落入濺落區，或進入另一滑道。

## 5. 材料與結構

### 5.1 一般

如符合本標準之要求事項，則任何材料皆可用於建造滑水道、支架及乘坐裝置。

### 5.2 材料之選擇

使用之所有材料與表面處理應如下：

- (a) 適合所選擇用途、個別周圍環境及條件。
- (b) 符合相關標準/法規。
- (c) 能夠承受高濕度並加上偶爾出現飽和及/或腐蝕條件。
- (d) 不促進細菌生長。

除非可進行檢驗與定期清潔，否則應避免使用可能遭受應力腐蝕之受應力不銹鋼。如使用不銹鋼，所使用等級應依附錄 B 之規定。

材料中不得含有濃度超過 0.1 % (參考資料 [30] 所分類) 之下列風險性質 (risk-phrase) 物質：

- H317 可能引起皮膚過敏反應。

### 5.3 證明書

證明關鍵建築材料安全(例：承重材料)之證明書應為：

- 符合相關標準/法規。
- 至少參考 EN 10204:2004<sup>[2]</sup> 所規定 “類型 2.2” 之試驗報告書。

### 5.4 製造廠商與安裝廠商

製造廠商與安裝廠商應確保從事滑水道之建造與安裝人員，有能力勝任工作，且焊工已依 CNS 15985-1 進行適當檢定與認可。零件之任何組裝、修改、調整或變更，皆應僅能由具適當經驗與技能之人員完成。

### 5.5 耐久性

設計人員應規定防護方法或檢驗頻率。所有組件應以核准方法進行防護，以最大程度減少因腐蝕或腐朽所引起之劣化。防護品質應取決於組件之使用。如使用中空結構用鋼(hollow section structural steel)，應考量內部腐蝕。

### 5.6 電機設備

適用建築物內與建築物上(例：游泳池，游泳池周圍)之電機設備相關法規。

備考：可參考 HD 60364-7-702<sup>[17]</sup>。

## 6. 設計

### 6.1 設計指引

標準型滑水道或依顧客需求之一次性安裝之設計，應考慮下列事項：

- EN 15288-1<sup>[1]</sup>，特別是初步風險評鑑及 EN 15288-2<sup>[3]</sup>。
- 滑道之預定使用者。
- 有特定需要之使用者。

在設計文件之使用/可能使用者群體中，應指明其所有特徵與限制。

備考：使用滑水道可能涉及之各種風險，例：拋出滑道、撞擊、跌落、灼傷或夾陷。有關風險評鑑之指引，參照 **CNS 16202-2** 與參考 EN 15288-2<sup>[3]</sup>。

## 6.2 設計分析

### 6.2.1 一般

滑水道應視為構造物，類型 1 與類型 2 滑水道僅在適用時才視為構造物。注意法定要求事項，例：有關入口通道設施與支撐方式。

### 6.2.2 初步風險分析

設計人員應在設計階段對每一滑水道進行初步風險分析，目的為識別其使用可能發生之潛在危害與危害情況、應注意乘坐式滑水道事實上是劇烈的體能活動及伴隨之風險比游泳池中通常所遭遇風險更大。此外，無論是暫時性或永久性失能人員，可能無法安全使用滑水道。風險評鑑亦應考量風險與預防成本間之平衡，並確保設計符合本標準及所有現行國家法規。

所要考量之典型問題如下：

- 滑水道之類型。
- 預定之使用者。
- 滑水道伸入一新游泳池成為綜合體。
- 將滑水道整合至現有設施中。
- 距離管制(例：使用者間之干擾)。
- 入口管制(例：使用者與非使用者間之干擾)。
- 與滑行段相關之危害，包括來自可能之惡意毀損，特別是可自由觸及之部位。
- 與著陸相關之危害。
- 使用者之危險行為。
- 周圍環境。
- 往返滑道之人流量。
- 使用滑水道對整個設施正常運轉之影響。

應針對使用者群體(特別是有特定需求之群體)之安全性進行風險評鑑。

對於本標準中尚未分類之滑水道，此評鑑甚至更為重要，且亦應考量第 8 節所規定之特定安全要求事項，以使其盡可能符合要求事項。

初步風險評鑑結果應提供進行實作試驗之滑道試驗員，參照 9.3。

### 6.2.3 施工文件

應向客戶提供施工文件，其中應包括滑水道穩定性與運轉安全評鑑及符合本標準所要求之所有文件。

類型 3 至類型 10 之施工文件應至少包括下列事項：

- 滑水道之類型。
- 建造符合本標準之聲明。
- 完整之設計與現場組裝圖。
- 有關預定用途之說明。

- 施工方法說明。
- 規範要求之綜合應力與穩定性分析。
- 滑水道特定功能之說明。
- 任何淨空區之說明與尺度。
- 所有材料規範。
- 電機設備規範。
- 與使用者相關之任何限制事項。

備考：類型 1 與類型 2 滑水道可要求簡化文件。

### 6.3 靜態計算

#### 6.3.1 一般

完整滑道(包括支撐)應依相關規範及適用規定，依使用安全之概念進行結構分析。

如無主管機關規定，完整滑道(包括支撐)宜參考 EN 1990<sup>[5]</sup>使用安全概念進行結構分析，且關聯零件使用依表 1、表 2 及表 3 之部分因子法(partial factor method)及依表 4 的組合因子。

表 1 極限狀態組合之部分因子

永久作用力		可變作用力	
不利	有利	主要可變作用力	伴隨作用力
$\gamma_{G,i}=1.35$	$\gamma_{G,i}=1.00$	$\gamma_{Q,1}=1.50$	$\gamma_{Q,i}=1.50$

表 2 使用性(serviceability)組合之部分因子

永久作用力		可變作用力	
不利	有利	主要可變作用力	伴隨作用力
$\gamma_{G,i}=1.00$	$\gamma_{G,i}=1.00$	$\gamma_{Q,1}=1.00$	$\gamma_{Q,i}=1.00$

表 3 偶然作用力(accidental actions)組合之部分因子

永久作用力		可變作用力	
不利	有利	主要可變作用力	伴隨作用力
$\gamma_{G,i}=1.00$	$\gamma_{G,i}=1.00$	$\gamma_{Q,1}=1.00$	$\gamma_{Q,i}=1.00$

表 4 組合因子  $\psi_0$ 、 $\psi_1$  及  $\psi_2$

	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
風載重	0.30	0.1	0
溫度變化	0.30	0.25	0

備考：在某些歐洲國家，可能要求檢驗機構提供滑水道正確結構之證明書，以證明滑水道之整體結構及其興建方式符合所有相關標準與法律。

### 6.3.2 滑道區域內之作用力

#### 6.3.2.1 自重 $G_k$

滑道每一部位之自重，必須由專家使用每一部位材料之計算或試驗進行確定。自重為永久延時之永久作用力。

#### 6.3.2.2 水之作用力 $W_{a,k}$

為確定水之載重，須考量滑道截面與斜率所算得滑道上之實際水量。

如滑道係由具不同斜率之各段組合而成，則每段皆必須單獨計算，例：對具斜率小於 5 % 與大於 20 % 之段。如使用者能在斜率小於 20 % 之段中壅水(水流受阻而產生水位升高之現象)，則該段所算得之水量必須加倍。

水之作用力為短延時的變作用力。

#### 6.3.2.3 使用者之作用力 $Q_{k,i}$ 與 $F_{x,i}$

由滑道使用者所引起之作用力，必須依表 5 進行計算。

表 5 滑道使用者之作用力

類型	滑道使用者作用力 $Q_{k,i}$	重塊長度 (m)	計算離心力 $F_{x,i}$ 之數據 <sup>(a)</sup>		
			使用者最大速度 (m/s)	載重施加之長度 (m)	載重施加在底部上方之位置(參照圖 3) (m)
1	0.8 kN/m	—	—	—	—
2	0.8 kN/m	5.0	3.5	5.0 <sup>(e)</sup>	0.1
3	1.5 kN/m	5.0	3.5 8.0 <sup>(b)</sup>	5.0 <sup>(e)</sup> 1.0 <sup>(b)</sup>	0.1
4	1.5 kN/m	1.0	14.0	1.0	0.35
5	1.5 kN/m	1.0	16.0	1.0	0.35
6.1	1.5 kN/m	5.0	3.5 8.0 <sup>(b)</sup>	5.0 <sup>(e)</sup> 1.0 <sup>(b)</sup>	0.1
6.2	1.5 kN/m	1.0	14.0	1.0	0.35
7	1.5 kN/m <sup>2(c)</sup> 0.5 kN <sup>(d)</sup>	— —	8.0	5.0 <sup>(e)</sup> —	0
8	1.5 kN/m	1.0	8.0	1.0	0.1
9	1.5 kN/m <sup>2(c)</sup>	—	14.0	5.0 <sup>(e)</sup>	0
10	1.5 kN/m <sup>2(c)</sup>	—	14.0	5.0	0.35

備考：類型 8、類型 9 及類型 10 須依使用類型進行考量，例：單一滑水或串鏈式滑水。正確設置載重長度很重要。

註<sup>(a)</sup> 滑水人員之最大加速度(7.7.3)。

(b) 單人。

(c) 在整個滑行面上。

(d) 滑道側面位於底部上方 0.5 m 高度之水平力。

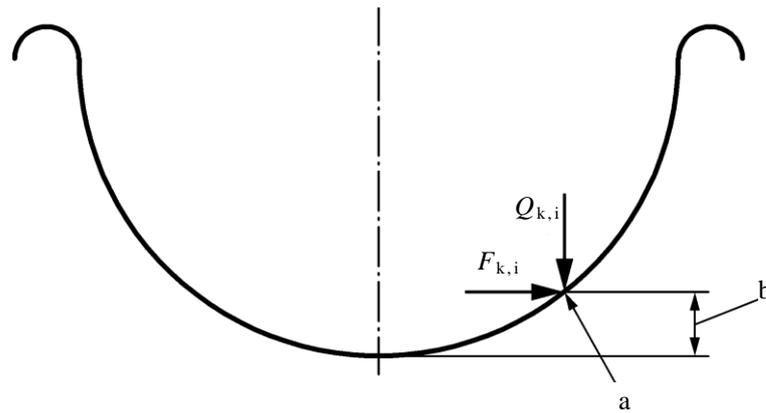
(e) 最多 5 人串鏈式滑水。

在彎道上移動之質量，產生徑向向外作用之離心力  $F_{x,i}$ 。離心力  $F_{x,i}$  可水平作用(於曲線中)或垂直作用(於斜率變化時)。

計算離心力  $F_{x,i}$  之數據，應取自表 5。

作用力  $Q_{k,i}$  與  $F_{x,i}$  之施加點，應取自圖 3。

由滑道使用者引起之作用力，為短延時的可變作用力。



說明

- a  $Q_{k,i}$  與  $F_{x,i}$  之曲率半徑的測定點
- b 100 mm 或 350 mm，參照表 5 之第 6 欄
- $F_{x,i}$  離心力(此處為水平方向)
- $Q_{k,i}$  滑水人員之作用力

圖 3 曲率半徑及  $Q_{k,i}$  與  $F_{x,i}$  施加之測定點圖例

#### 6.3.2.4 風作用力 $W_k$

所有類型滑道應參照 EN 1991-1-4<sup>[4]</sup>計算風作用力

風作用力為短延時之可變作用力。

#### 6.3.2.5 溫度作用力 $T_k$

計算溫度作用力，必須考慮下列因素：

- (a) 由下列溫度變化引起膨脹所造成之溫度作用力：
  - 如滑道為不運轉，最小  $\pm 30$  °C。
  - 如滑道為運轉中，最小  $\pm 10$  °C。
- (b) 在封閉式滑水道中，由下列滑水道上部與底部之溫度不同所引起之作用力：
  - 滑水道截面之溫度差異為  $\pm 20$  °C。
- (c) 如可以構造型式補償膨脹，例：支撐與滑行路徑上之滑道以非固定安裝方式補償膨脹，則溫度作用力不適用。。

(d) 溫度作用力為短延時之可變作用力。

#### 6.3.2.6 撞擊

必須考量由撞擊所引起之作用力，例：在開始時。

#### 6.3.2.7 穩定作用力

所算得穩定作用力為支撐系統重心水平方向上垂直作用力之 1/20。

#### 6.3.2.8 其他作用力

所有其他可能之作用力必須予以考量，並參考 EN 1990<sup>[5]</sup>之一般組合規則進行組合。

#### 6.3.3 通道、平臺及欄杆

如滑道入口通道為緊急逃生路線，則作用力必須參考 EN 1991-1-1<sup>[7]</sup>進行考量。  
如滑道入口通道不是緊急逃生路線，則作用力必須依附錄 C 進行考量。

#### 6.3.4 作用力之組合及查證

所有部位均應經過查證，以確保使用性與結構安全。

$$E_d/R_d \leq 1.0$$

滑道材料之反作用力(抗力)額定值  $R_d$  必須依規範、專家報告或其他認可客觀證據之要求事項進行確定。

作用力  $E_d$  額定值應依下列之組合規則計算。

用於結構安全性查證之作用力額定值  $\gamma_G$  與  $\gamma_Q$  應取自表 1 且  $\psi_0$  應取自表 4。

用於使用性查證之作用力額定值  $\gamma_G$  與  $\gamma_Q$  應取自表 1 且  $\psi_2$  應取自表 4。

用於偶然載重情況“滑道阻塞(slide jam)”查證之作用力額定值  $\gamma_G$  與  $\gamma_Q$  應取自表 3 且  $\psi_1$  應取自表 4。

載重情況 1：“運轉中”－滑道使用者與以水行動為主要作用力：

$$LC1 = \sum \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,1} \times W_{a,k} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,i} + \gamma_{Q,1} \times F_{x,i} + \sum \gamma_{Q,i} \times \psi_n \times W_k + \gamma_{Q,i} \times \psi_n \times T_k$$

載重情況 2：“不運轉”，風為主要作用力：

$$LC2 = \sum \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,1} \times W_k + \sum \gamma_{Q,i} \times \psi_n \times T_k$$

載重情況 3：意外載重情況“滑道阻塞(slide jam)”：

$$LC3 = \sum \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,i} + \sum \gamma_{Q,i} \times \psi_n \times W_k + \gamma_{Q,i} \times \psi_n \times T_k$$

此載重情況僅適用於具斜率小於 20 % 之滑道或滑道部位，除載重情況 1 外，在滑道之整個長度上，各別計算具斜率小於 20 % 之滑道部位的作用力  $Q_{k,i}$ 。

其他作用力參考 EN 1990<sup>[5]</sup>之組合規則進行考量。

### 7. 滑水道安全要求事項

#### 7.1 一般

滑水道之形狀不必與圖 6 至圖 15 相同，僅必須符合規定之尺度與要求事項。許可差於圖中未規定者，應符合 ISO 2768-1 之 v 級。

一般安全建議事項為使用者與滑行段宜保持接觸。

如在滑行過程中預定讓使用者自滑水道躍起(airborne)，則著陸不得造成傷害或危

害。依 9.3 進行實作試驗。

## 7.2 夾陷

為防止夾陷風險，完整安裝應符合 CNS 15523 之 4.2.2 與 CNS 15523 之 4.2.3 及參考 EN 13451-1：2011+A1：2016<sup>[8]</sup>之 4.7 的要求事項。

## 7.3 表面

### 7.3.1 一般

員工與公眾可達之不可行走表面，須予以保護或以防止傷害之方式建造。淨空區域(參照 8.3)內之表面應無孔，惟用於水或特定功能(例：燈光或聲音效果)之孔除外。

### 7.3.2 滑行段表面

滑行段之表面應形成光滑表面且無不平整之處；此表面包括頂部返回可由使用者抓握或觸及之外表面與內表面。

2 個元件接合處允許有高度差，惟高起方向不得與滑行方向相反。僅容許具單一方向上尺度為 8 mm 以下之功能性開口(例：排水，燈光與聲音)。接合處與孔不得造成傷害，亦不得造成不舒適。使用者可觸及之組件應為使用工具方能移除。

實作試驗依 9.3。

## 7.4 角與邊緣

為防止傷害，淨空區域內之所有角與邊緣，皆應予以磨圓或適當保護，半徑宜至少 3 mm。

## 7.5 滑水道入口通道

### 7.5.1 一般

滑水道入口通道依主管機關法規及要求事項建造。

如無主管機關法規及要求事項，則適用下列要求事項：

- 踏階應為水平；為便於排水，容許傾斜率為 2.5 % 以下。
- 滑水道宜以合適階梯或坡道到達，在某些情況下以升降機輔助之。踏板梯(stepladders)為另一種選擇，其餘梯具(ladders)不允許使用。
- 未營運之滑水道，應適當防止進入起滑段。

### 7.5.2 階梯

滑水道之階梯，依主管機關法規及要求事項建造。

如無主管機關法規及要求事項，則適用附錄 C 之要求事項。

### 7.5.3 踏板梯

踏板梯為從踏板梯底部進入高度 3,050 mm 以下之平臺入口通道的另一種方式，且與水平方向之傾斜度應為  $60^{\circ} \leq x \leq 75^{\circ}$ 。

踏板梯之兩側應有扶手，彼此間之距離應為 700 mm 以下，傾斜度與踏板梯本身相同，且由扶手至踏板前緣之間距為 120 mm ~ 180 mm。對於滑水道類型 1 與類型 2，間距不得超過 150 mm。

踏板梯到達所需具有阻隔裝置之高度時，扶手應直接與阻隔裝置連結。  
供握持部位之尺度，參照 EN 13451-2<sup>[9]</sup>之規定。類型 1 與類型 2 之尺度應為 35 mm 以下。

踏板梯之踏板深度應為 70 mm~250 mm 之間，兩相鄰踏板的頂面間之最大垂直距離應為 250 mm。任何上方踏板之前緣與相鄰下方踏板的後緣應部分重疊。

#### 7.5.4 平臺

在入口通道設施之末端，應在起滑段入口前面具深度至少 500 mm 之平臺，以防止使用者向後跌落。對於滑水道類型 1 與類型 2 之平臺，如進入平臺之方向不是滑行方向，則深度可減小至 300 mm。

平臺應具依 7.5.5 規定之阻隔裝置，其高度應由距離護欄 1,000 mm 範圍內人員可站立之最高點所測得，參照圖 4。

平臺寬度應至少具滑行段寬度。起滑段之設計應使其與初始滑行移動之方向對齊。

#### 7.5.5 防止跌落

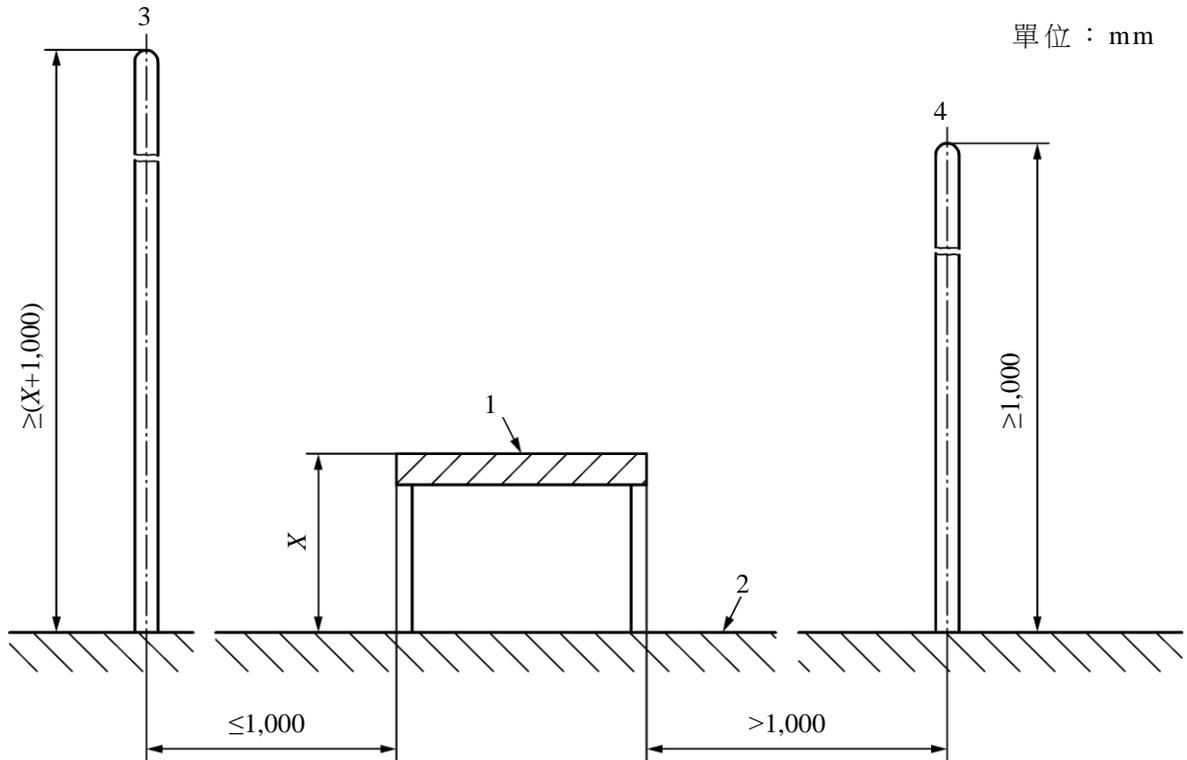
滑水道類型 3 至類型 10 適用下列要求事項：

- (a) 滑水道之平臺、坡道及階梯應設有阻隔裝置，其設計應防止攀爬，另階梯兩側應具扶手。
- (b) 供握持之部位，參考 EN 13451-2<sup>[9]</sup>在其中心進行量測，任何方向上之尺度應  $25\text{ mm} \leq x \leq 50\text{ mm}$ 。安裝在坡道或階梯上的阻隔裝置應延伸至整個長度，阻隔裝置應具表 6 中所述之高度。

表 6 阻隔裝置高度

使用者站立點之離地高度 (m)	阻隔裝置高度 $H^{(a)}$ (mm)
$\geq 12.0$	$\geq 1,300$
$> 1.0$	$\geq 1,000$
$\geq 0.6$	$\geq 700^{(b)}$

註<sup>(a)</sup> 由人員在距離阻隔裝置 1,000 mm 範圍內可站立之最高點開始量測。  
 (b) 符合初步風險評鑑之結果，特別是在指定使用者與實際墜落高度方面， $H$  可減少至 350 mm。



說明

- 1 最高站立點
- 2 平臺
- 3 距離較高站立點 1,000 mm 範圍內之阻隔裝置
- 4 距離較高站立點 1,000 mm 範圍外之阻隔裝置
- 3、4 放置阻隔裝置之不同可能性
- X 人員可站立之最高點的高度

圖 4 阻隔裝置高度之圖例

備考：阻隔裝置[例：格柵、全面板圍籬(full faced panels)或牆壁]之設計，宜考量與設施使用有關之視覺需求。

- (c) 平臺表面與阻隔裝置下緣之間及與任何填充元件之間的開口，不得使 EN 13451-1:2011+A1:2016<sup>[8]</sup>之小頭探棒 A 通過。
  - (d) 初步風險評鑑時，應考慮是否需增添扶手。如在坡道或階梯上設計扶手，其安裝高度應為  $850 \text{ mm} \leq x \leq 1,000 \text{ mm}$ 。
  - (e) 自平臺開始至滑行段二固定側之側向保護裝置頂部邊緣應為連續。平臺之高度超過 1,000 mm 時，起滑段二固定側應延伸至平臺兩側。
- 滑水道類型 1 與類型 2 適用下列要求事項：
- (f) 供握持之部位，過其中心量測，任何方向上之尺度應  $16 \text{ mm} \leq x \leq 45 \text{ mm}$ 。

(g) 其他先前規定之要求事項，應儘可能且合理應用於滑水道類型 1 與類型 2。

#### 7.5.6 防滑

平臺之可行走表面，參考 EN 13451-1：2011+A1：2016<sup>[8]</sup>表 1 之 18°級組(rating group)的要求事項。

平臺之入口通道設施表面，參考 EN 13451-1：2011+A1：2016<sup>[8]</sup>表 1 之 24°級組要求事項。

#### 7.6 滑水道類型 2 至類型 10 之起滑段

如起滑段不是平臺之一部分，則應具 7.5.5 所規定相同高度與特性之阻隔裝置。

起滑段自阻隔裝置頂部沿滑行方向至滑道兩側應無縫銜接。

滑水道類型 2 至類型 10 適用下列要求事項：

- 起滑段應以後方人員不能將使用者直接壓在滑行段上之方式建造。

備考：此可以下列方式達成：

例：藉由安裝高架起滑段，藉由在通道與起滑段本身之間插入一個加高踏，藉由減速彎道路徑。

- 非設計供乘坐裝置使用之敞開式滑水道，應具位於起滑段與滑行段間滑道表面上方  $800\text{ mm} \leq x \leq 1,100\text{ mm}$  之橫桿。
- 設計供乘坐裝置使用之敞開式滑水道，應具位於起滑段與滑行段間乘坐裝置上方  $800\text{ mm} \leq x \leq 1,100\text{ mm}$  之橫桿。

備考：管狀滑道亦建議使用具類似特性之橫桿。

#### 7.7 滑行段

##### 7.7.1 一般

敞開式滑道之二外側頂部邊緣，應以使用者使用許可姿勢而無法觸及或碰到滑道外部之方式製成。滑行段之個別組件，應以能讓使用者全程控制於滑道內且其自然前進為安全之方式進行配置或設計。

實作試驗依 9.3。

有關改變自然前進之功能，參照 7.1 之要求。

##### 7.7.2 滑行路徑

滑行路徑之設計應能防止下列風險：

例：翻滾、翻轉、撞擊滑道、大範圍橫向擺動、變得不穩定、由滑道中拋出等。

實作試驗依 9.3。

##### 7.7.3 滑水人員之最大加速度

加速度及其持續時間應符合表 7 之規定。

表 7 重力加速度與相關持續時間

加速度 (g)	持續時間 (s)
≤4	<0.1
≤2.6	≥0.1
備考：g=重力；1 g=9.8 m/s <sup>2</sup> 。	

實作試驗依 9.3.4。

範例：離心力向量與重力向量 g 須向量相加

使用者之速度： $v=16$  m/s

滑行路徑之半徑： $r=11.0$  m

離心加速度： $a = v^2/r = 16^2/11 = 23.27$  m/s<sup>2</sup> = 2.37 g

滑水人員之最大加速度  $a_{\max} = \sqrt{(2.37+1)^2}g = 2.57$  g

## 7.8 管狀滑道與有頂蓋段

如在管狀滑道或有頂蓋段中存在牽涉喪失知覺方向或焦慮之特定功能(例：完全黑暗部分，噴淋水等)，則應在入口通道設施之前告知使用者。資訊依 CNS 16202-2 之 5.2。

## 7.9 終點部位

### 7.9.1 一般

滑行段終點部位之第一區域，應設計供使用者準備安全著陸。

備考：如使用者於受控位置意識其速度放慢且已準備著陸，則可達成此目的。

終點部位後續容許著陸之部位/區域的類型選擇，應考量多種因素(例：設計、滑道類型、速率)及其將對某些問題(例：風險評鑑、滑道營運方式)具影響之事實。

就使用者之安全著陸而言，須最好使用截流單元/沙發單元，特別是快速及/或長滑道；第二種選擇為專用水池；第三種選擇為一般用途水池。

實作試驗依 9.3。

### 7.9.2 著陸裝置/著陸區域

#### 7.9.2.1 一般

考量著陸作用力之各種可能性，須滿足不同之安全要求事項。

如可預見使用者以減速著陸，應使用下列 2 種合適裝置。

#### 7.9.2.2 減速單元

##### 7.9.2.2.1 截留單元

截留單元可使用於每種類型之滑水道(惟類型 10 在碗型滑道之後具濺落區者除外)，惟使用於著陸速率大於 10 m/s 之滑水道。

截留單元依下列方式進行設計：

- 使用者安全停止，不撞擊單元末端。
- 使用者可安全快速離開。

截留單元與滑行段間之接合處，亦應遵守 7.3.2 之要求。

備考：注意有關出口方式之主管機關法規及要求事項。

截留單元為應可完全排水且達清潔目的之合適裝置。

實作試驗依 9.3。

#### 7.9.2.2.2 沙發單元

沙發單元可使用於每種類型之滑水道(惟類型 10 在碗型滑道之後具濺落區者除外)。

沙發單元依下列方式進行設計：

- 單元上之使用者，以相對於體重與速率，並藉由滑行面附加之側向斜度，應具可側向移離下一位使用者之路徑。
- 使用者不撞擊即可安全停止。
- 使用者可藉由沙發單元步行離開或藉其送至淺水池，側向安全快速離開。

實作試驗依 9.3。

#### 7.9.2.3 濺落區

如使用者速率減慢至 10 m/s 以下，則濺落區可使用於每種類型之滑水道。

相關尺度參照附錄 A。如濺落區係使用於類型 5、類型 8、類型 9 或未分類滑水道，則其尺度應與具最大著陸速率相同之分類滑水道相同。

備考：濺落區須提供水流，用以將使用者移開，以最大程度減少碰撞風險。

實作試驗依 9.3。

類型 10 之濺落區應符合圖 A.5。

#### 7.9.2.4 衝浪著陸區

僅在可預見使用乘坐裝置之滑水道才可使用著陸區。

只要可預見衝浪著陸，衝浪著陸區之尺度設計應依據具體的初步風險評鑑，此評鑑應考量用以避免對固定結構造成任何撞擊之所有因素(例：於終點部位之速率，體重與乘坐裝置之質量，乘坐裝置之類型)。

#### 7.10 濺落區

如滑道終止於水池中，則由水池到達樓板平面(floor level)之出口，應為斜坡式池底、階梯或參考 EN 13451-2<sup>[9]</sup>之踏板梯，需要參考 EN 15288-1<sup>[1]</sup>。

出口之設計應可快速安全離開，而不會干擾隨後之使用者，同時也要考量相關之入口通道方式。依圖 A.1、圖 A.2 及圖 A.3，要在水池底部標線或滑道之間要有軟質浮繩。

使用者之出口路徑不得干擾其他滑道的出口路徑。對於寬滑道、多滑道及如 2

條以上滑道之終點部位進入水池的同一側，則應設計出口方式，以迫使使用者向前移動並遠離其他使用者之路徑。出口之可用位置如圖 A.1、圖 A3，圖 A.4 及圖 A.5 所示。

如適用，截留單元亦應符合此項要求事項。

## **7.11 輔助裝置**

### **7.11.1 頂蓋**

除接合處外，內表面應光滑且無不平整。固定方法之構造，應避免對使用者造成傷害。

### **7.11.2 乘坐裝置**

標準中所規定之安全相關尺度(例：淨空區域，有頂蓋段之入口高度，管狀滑道之內徑)與在滑行段上滑行之使用者相關。在設計預見使用乘坐裝置的設施時，此等尺度應為適合裝置之尺度。

滑水道如可預見使用乘坐裝置，設計時亦應考量使用者脫離其乘坐裝置及/或與分離裝置接觸之可能性。必要時，應可預見使用者回復原位及分離裝置回復原位。

乘坐裝置於濺落池中使用時應漂浮，邊緣應依 7.4 規定。

裝置上應清楚標示所適用特定體姿、體重及體長之指示，或相同資訊應於乘坐裝置之搭乘處清楚顯示。

如乘坐裝置非使用軟材料製成(例：充氣或軟質發泡裝置)，則製造商應告知需要之營運條件，以避免其與使用者間之撞擊。

實作試驗依 9.3。

### **7.11.3 其他組成部分**

#### **7.11.3.1 頂蓋型入口或管狀入口、擋浪屏及冒口**

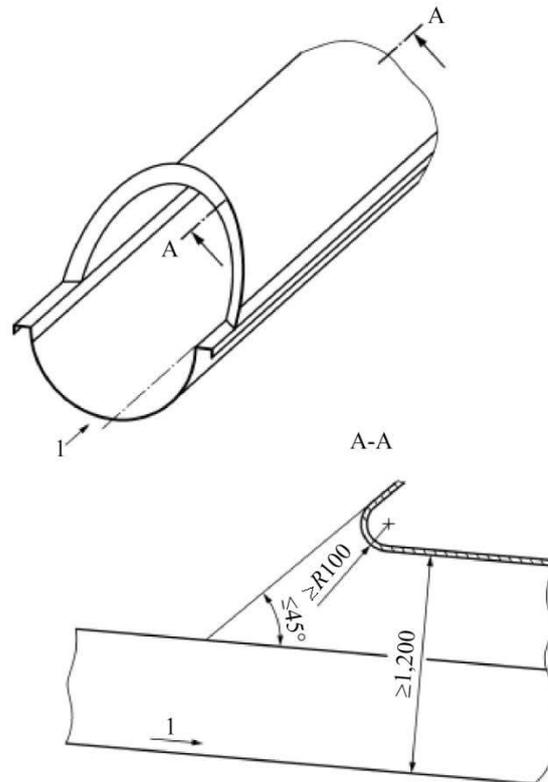
滑道起點以外之處，如安裝頂蓋型入口或管狀入口、擋浪屏及冒口，則滑道兩側面應有在速率方面以最大角度 45°之平滑轉換，邊緣半徑應為 100 mm 以上。

備考：所要求之半徑可為一體式或以使用附加物(例：軟質緩衝墊)達成。

頂蓋型入口或管狀入口之高度應至少為 1,200 mm。對於管狀入口，在第 1 個 1 m 之後可平滑轉換至標稱設計直徑。

參照圖 5。

單位：mm



說明

1 滑行方向

圖 5 轉換圖例

### 7.11.3.2 不同截面間之轉換

如 2 個不同截面之間，設計為在速率與滑行路徑方面可平滑通過，則 2 個不同截面之間可進行轉換。

實作試驗依 9.3。

## 7.12 供水

### 7.12.1 一般

直接由公眾可及區域抽水送往滑水道之抽吸系統，其設計可參考 EN 13451-3<sup>[10]</sup>。

### 7.12.2 水流量

由於水流量會影響滑行之安全性，因此應由供應商界定水流量，並在試運轉時對每一設備進行確認。在起滑段之後引入額外之水，隨後應將其除去或應考量其對滑行之影響。所注入之水為特定效果的一部分時，在設計階段應特別注意流量，包括流量可能中斷之影響。

應採取措施以確保消除未經授權人員對水流量之擾亂。初步風險評鑑(參照

6.2.2)應顯示是否需要安裝在故障事件時起動之警報裝置。

類型 3 以上滑道及類型 2 具截留單元之滑道，初步風險評鑑亦應顯示是否須為其提供監視水流之裝置，以利故障時起動警報並通知負責人員。

進水口位置不得在起滑段之後。

水流量應如下：

- 類型 1.2 至少為  $0.18 \text{ m}^3/\text{h}$ 。
- 類型 2.1 與類型 2.2 至少為  $2.4 \text{ m}^3/\text{h}$ 。
- 類型 3、類型 4、類型 5 及類型 6(類型 6 之弧形多滑道)至少為  $90 \text{ m}^3/\text{h}$ 。
- 類型 6 之直線多滑道的每條滑道，每 1 m 滑道寬度至少為  $6 \text{ m}^3/\text{h}$ 。
- 類型 7 每 1 m 寬度至少為  $6 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

類型 1.1 未要求最低水流量，如製造廠商要求某些型式之水流量，應於滑道手冊中清楚說明。

類型 8、類型 9 及類型 10 之進水口位置水流量、數量及其他相關特性，應由製造廠商確定並於滑道手冊中指明。

實作試驗依 9.3。

### 7.13 使用者間之干擾

滑道之設計及/或安裝、配置以及營運方式，應能防止使用者間之非計畫或意外干擾。

備考：使用者間之意外干擾，可能由於以下原因所引起：

例：滑行開始間隔不適當及/或由於不同滑行姿勢(sliding positions)所導致使用者速率顯著差異。

如不同滑行姿勢導致速率顯著差異，則僅允許 1 種滑行姿勢(或 1 組產生類似速度之姿勢)，或距離控制須依情況配置。

如以允許姿勢(allowed position)滑行，會導致使用者不自主停止，則依 CNS 16202-2 之附錄 A 更換/限制此允許姿勢。

實作試驗依 9.3。

### 7.14 使用者與非使用者間之干擾

滑道之設計及/或安裝以及營運方式，非使用者應無法在其淨空區域干擾使用者。

實作試驗依 9.3。

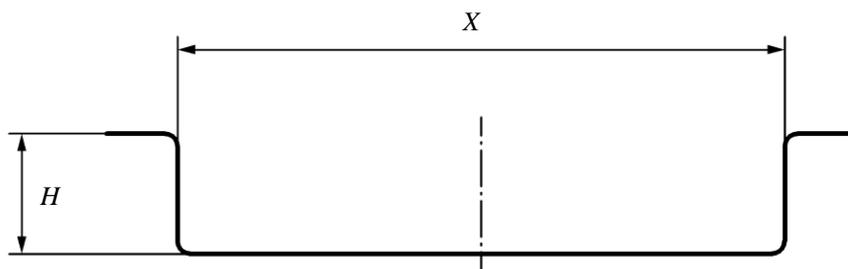
## 8. 類型 1 至類型 10 之附加安全要求事項

### 8.1 滑行段

#### 8.1.1 類型 1

##### 8.1.1.1 類型 1.1

截面尺度依圖 6 之規定。



說明

$H$  120 mm 以上

$X$  350 mm 以上

圖 6 類型 1 之截面圖例

側面應垂直於滑行表面或與滑行表面呈弧形或角狀鈍角。

**8.1.1.2 類型 1.2**

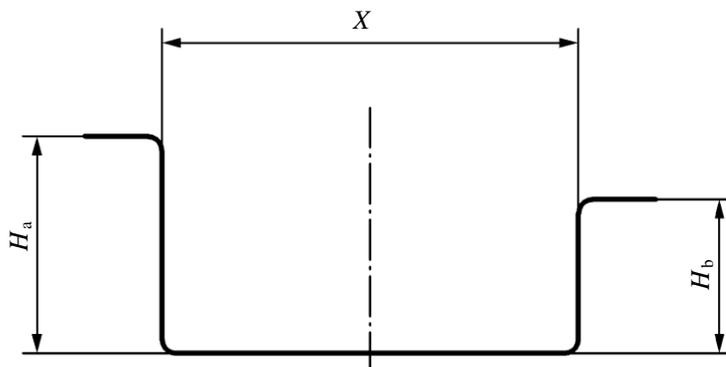
除管狀滑道內徑為 750 mm 以上者外，截面尺寸依圖 6 之規定。

側面應垂直於滑行表面或與滑行表面呈弧形或角狀鈍角。

**8.1.2 類型 2**

**8.1.2.1 類型 2.1**

除管狀滑道內徑為 750 mm 以上者外，截面尺寸依圖 7 之規定。



說明

$H_a$  400 mm 以上，用於外部曲線

$H_b$  200 mm 以上，用於內部曲線

$350 \text{ mm} \leq X \leq 700 \text{ mm}$  如滑行段為平底

$350 \text{ mm} \leq X \leq 900 \text{ mm}$  如滑行段為圓底

a 外部曲線

b 內部曲線或直線

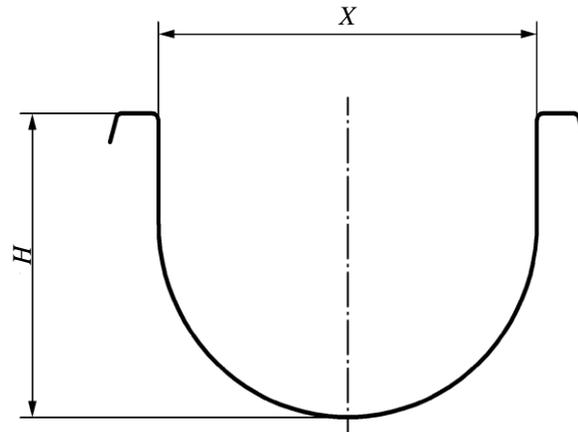
圖 7 類型 2.1 之截面圖例

側面應垂直於滑行表面或與滑行表面呈弧形或角狀鈍角。

備考：如滑行段為平底，則須減小至內部曲線半徑。

#### 8.1.2.2 類型 2.2

除管狀滑道內徑為 750 mm 以上者外，截面尺寸依圖 8 或圖 9 之規定。



說明

$H$	400 mm 以上	
	$350 \text{ mm} \leq X \leq 700 \text{ mm}$	如滑行段為平底
	$350 \text{ mm} \leq X \leq 900 \text{ mm}$	如滑行段為圓底

圖 8 類型 2.2 之截面圖例

#### 8.1.3 類型 3

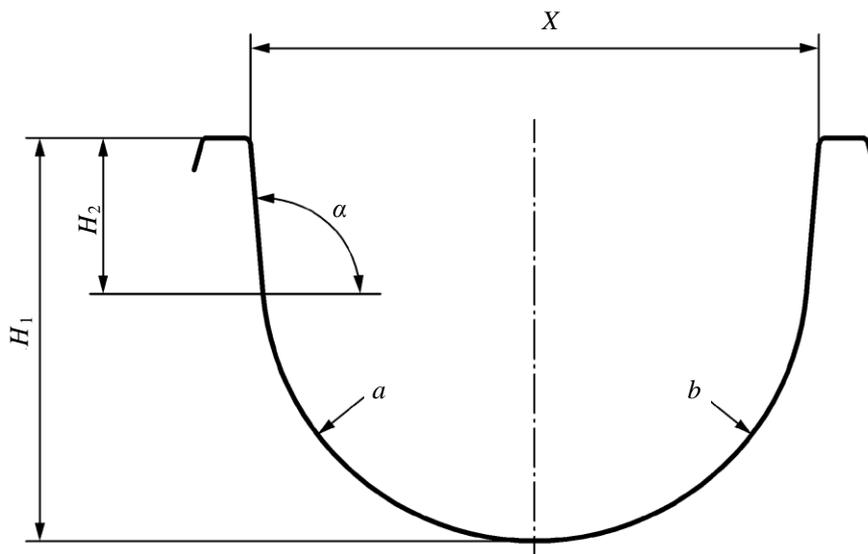
除管狀滑道應具下列之一種內徑外，截面尺寸依圖 9 之規定。

- 800 mm 以上。
- 如可預見有偶然躍起之可能性，則為 1,000 mm 以上。
- 如允許坐姿，則為 1,200 mm 以上。

#### 8.1.4 類型 4

如非管狀滑道，則截面尺寸依圖 9 之規定。

如為管狀滑道，則直徑應為 800 mm 以上。



說明

- $\alpha$  95°以下
- X 800 mm 以上(滑道寬度)
- $H_1$  類型 3 為 600 mm 以上；類型 4 為 700 mm 以上
- $H_2$  200 mm 以上
- a 外部曲線
- b 內部曲線或直線

圖 9 類型 3 與類型 4 之截面圖例

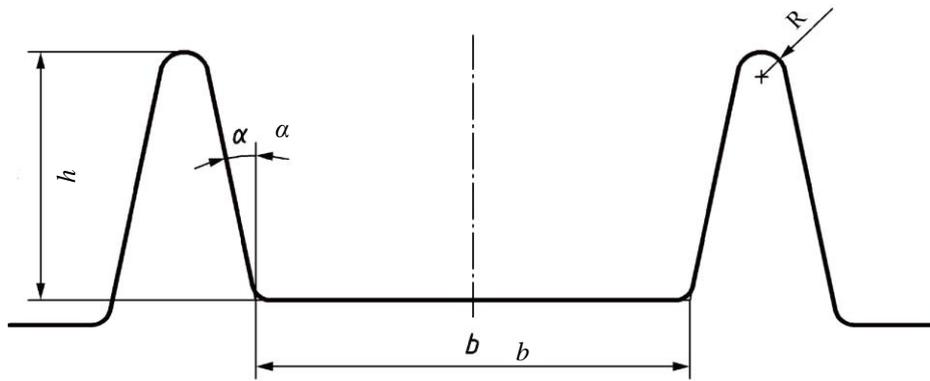
### 8.1.5 類型 5

具弧形底之直線滑道應符合類型 4 之要求事項，參照圖 9。

具平底之直線滑道依圖 10 之規定。

如滑道非直線，則依下列建造管狀滑道：

- 如設計為可自由使用，則內徑為 800 mm 以上且最大內徑為 900 mm。
- 如設計可與乘坐裝置一起使用，則內徑為 1,000 mm 以上且最大內徑為 1,500 mm。



說明

$600 \text{ mm} \leq b \leq 700 \text{ mm}$

$h$  400 mm 以上

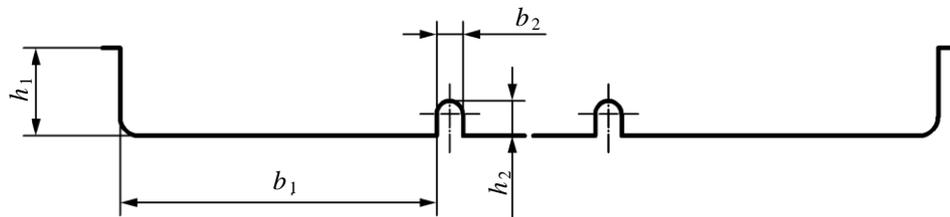
$\alpha$  12°以下

$R$  40 mm 以上

圖 10 類型 5 之截面圖例

### 8.1.6 類型 6

直線滑道之截面尺寸，依圖 11 之規定。



說明

$600 \text{ mm} \leq b_1 \leq 1,800 \text{ mm}$

$b_2$  150 mm 以上

$h_1$  500 mm 以上

$h_2$  200 mm 以上

圖 11 類型 6 之截面圖例

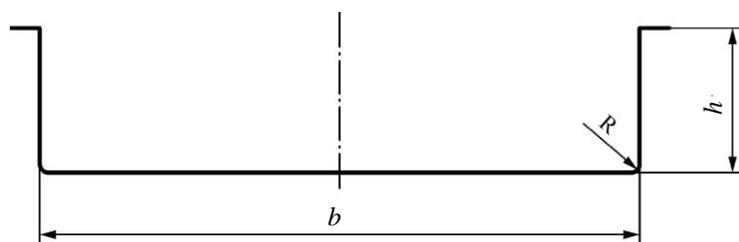
類型 6.1 之弧形多滑道之每一軌道，應具符合圖 9 類型 3 之截面。

類型 6.2 之弧形多滑道之每一軌道，應具符合圖 9 類型 4 之截面。

直線多滑道應具符合圖 9 或圖 11 之截面。

### 8.1.7 類型 7

寬滑道之截面尺寸，依圖 12 之規定。



說明

$2,000 \text{ mm} \leq b \leq 5,000 \text{ mm}$

$h$  500 mm 以上

$R$   $h/2$  mm 以下

圖 12 類型 7 之截面圖例

### 8.1.8 類型 8

使用者及其乘坐裝置無法繼續滑行時，應有由滑行段能讓使用者及其乘坐裝置為回復原位預先採取措施。

### 8.1.9 類型 9

設計符合初步風險評鑑。

### 8.1.10 類型 10

滑道之設計，應避免使用者沿其滑行路徑越過碗型滑道(bowl)入口之可能性。製造商應說明滑行段上所允許使用者之人數，必須考慮此要求並將其包含於風險評鑑中。對於降落至戲水池之滑道，一次僅允許一位使用者。

## 8.2 濺落區

### 8.2.1 加速度

以計算或依 9.3.4 測試，加速度與其持續時間應符合表 7 之規定。

### 8.2.2 一般與專用水池

尺度規定於附錄 A，圖 A.1 至圖 A.5 為最小尺度。

在任何情況下，在著陸時，使用者應不會觸及濺落區之周圍牆壁或碰撞相鄰滑道。

實作試驗依 9.3。

如類型 2 至類型 4 之多個滑道的終點部位進入水池同一側以及類型 6 之多滑道，每一水道在水池底部應標示對比色中心線及/或應使用軟質浮繩，將使用者引導至擬定之出口。

表 5 與表 6 所示為不同落下距離之最低水深；濺落區之水池底部應無不平整之處。

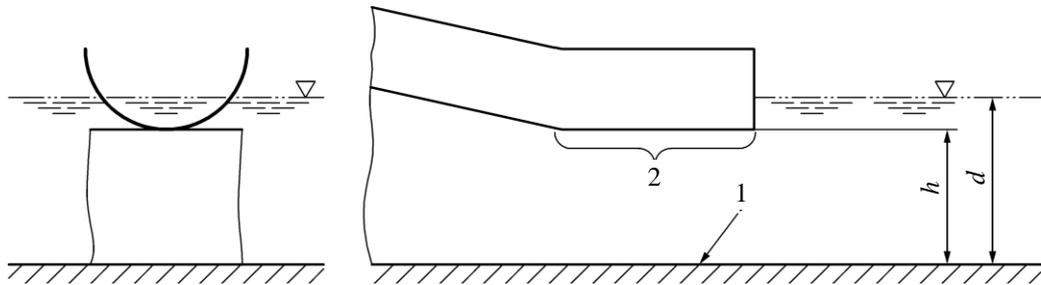
如最低水深符合圖 14 與表 8，則附錄 A 中所界定之濺落區，水池底部可傾斜；如水深為 1.35 m 以下，則應適用 EN 15288-1:2008+A1:2010<sup>[1]</sup>之 5.6.3.1 所規定之要求事項；如滑行動作終止於水池底部，則不適用 EN 15288-1:2008 +A1:2010<sup>[1]</sup>之 5.6.3.1(c)所規定的防滑要求。

在一般泳池中，應安裝防止其他使用者穿越指定濺落區之裝置。

### 8.2.3 著陸之要求事項

#### 8.2.3.1 類型 1 與類型 2

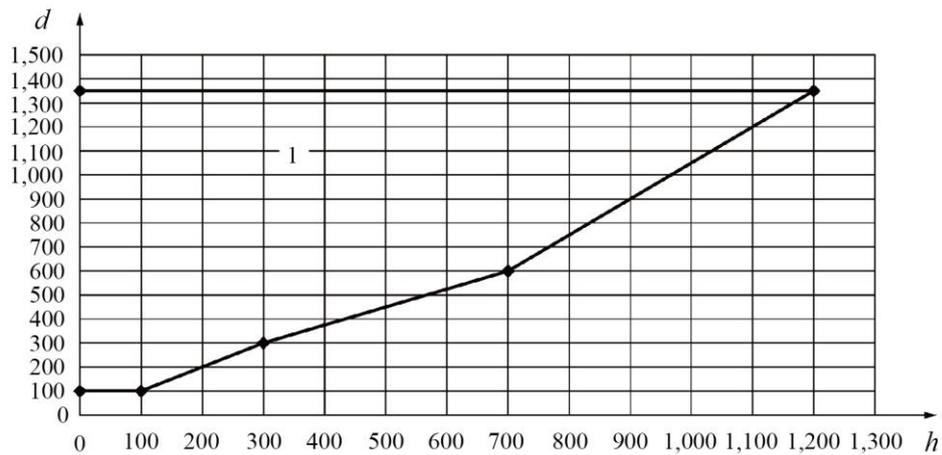
由終點部位至水池底部之高度差( $h$ )及濺落區的水深( $d$ )，參照圖 13 及圖 14。



說明

- 1 水池底部
- 2 終點部位
- $d$  水深
- $h$  終點部位與水池底部間之高度差

圖 13 類型 1 與類型 2 之終點部位至水池底部間高度差( $h$ )及滑道出口水深( $d$ )圖例



說明

- $d$  水深(mm)
- $h$  終點部位與水池底部間之高度差(mm)
- 1 水深足夠

圖 14 類型 1 與類型 2 之終點部位與水池底部間高度差( $h$ )及濺落區水深( $d$ )圖例

終點部位之傾斜率不得超過 10 %。類型 1.1 之水深不得超過 500 mm。

使用者著陸期間應不會撞擊(碰撞)水池牆壁。

### 8.2.3.2 類型 3、類型 4、類型 6、類型 7、類型 8、類型 9 及類型 10

類型 3、類型 4、類型 6、類型 7、類型 8、類型 9 及類型 10 之下降距離(由終點部位之末端至水平面)與水深間之關係依表 8 之規定。

於整個濺落區進行量測，最小水深應符合附錄 A 之規定。

表 8 類型 3、類型 4、類型 6、類型 7、類型 8、類型 9 及類型 10 之濺落區  
的下降距離與水深

下降距離 <sup>(a)</sup> $d_f$ (mm)	類型 3、類型 4、類型 6、類型 7、類 型 8、類型 9 及類型 10 之水深 (mm)
$0 < d_f \leq 200$	$\geq 1,000$
$\leq 600$	$\geq 1,800$
註 <sup>(a)</sup> 建議類型 7 之 $d_f = 0$ mm。	

中間值須線性內插。

下降距離為 600 mm 以上者，須依據實際安裝與設計增加水深，惟在任何情況下，使用者著陸時皆不得撞擊水池底部。

實作試驗依 9.3。

### 8.2.3.3 衝浪著陸之要求事項

如可預見在水池中衝浪著陸，則在其衝浪活動期間，應不會觸及水池周邊或任何障礙物。

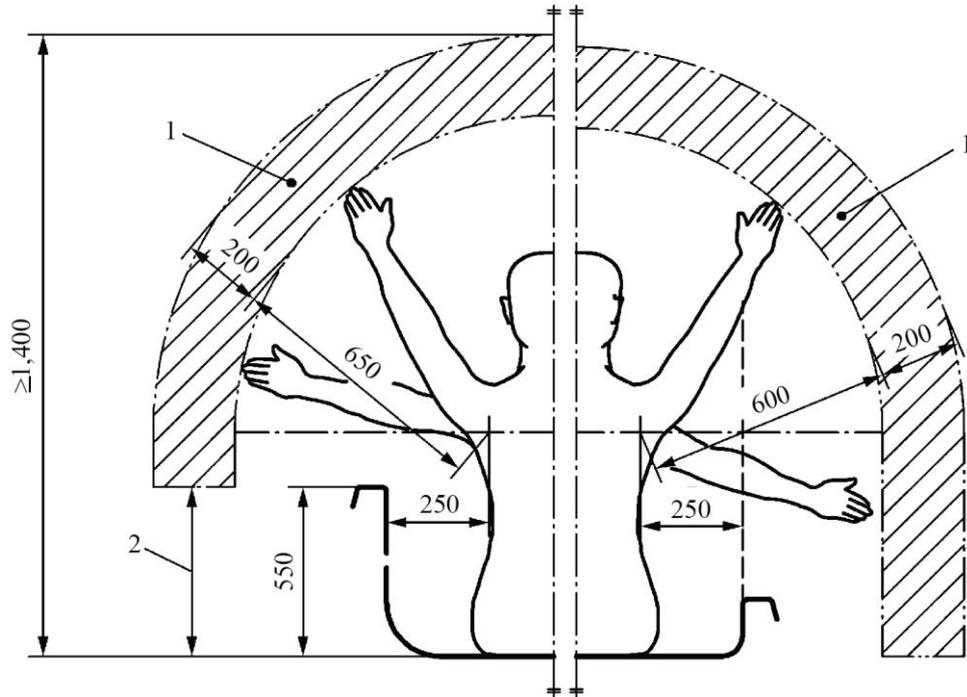
實作試驗依 9.3。

## 8.3 淨空區域

淨空區域相關事項如下：

- 以使用者之身體為軸線，而非以滑行段為軸線。
- 使用者在滑行段與終點部位上可預見之姿勢，參照圖 15 所規定之尺度與起始點。技術上不可避免之組件(例：現有建築物之部分)，如以適當保護裝置進行防護，則位在延伸之淨空區域內為可接受。一體式或使用附加物、光滑且無不平整，邊緣磨圓至半徑為 100 mm 以上(參照圖 5 之管狀入口)。製造廠商應於滑道手冊中指明特定滑道所指定之淨空區域。

單位：mm



(a) 類型 3、類型 4、類型 5、類型 6(弧形) (b) 類型 1、類型 2、類型 6(直線)、  
及類型 8 類型 7 及類型 9

說明

- 1 延伸之淨空區域
- 2 滑道之側面高度

圖 15 淨空尺度圖例

如乘坐裝置為可預見，則圖 15 之垂直尺度應增加裝置高度。

類型 1.1 滑道取決於水池之設計，如滑道正好位於牆壁旁，且滑行段側面係以具高度 600 mm 以上之側面進行防護，則滑道一側面上之淨空區域可能為 0 mm，沿整個滑道無任何間隙。

## 9. 查核與試運轉

### 9.1 一般

技術試驗應包括對現有滑水道之初步風險評鑑查核及技術文件查核。

最終風險評鑑應考量技術試驗之結果。

### 9.2 技術性與實體查核

除要求實作試驗依 9.3 外，標準之要求事項，應使用最合適之方法(例：目視檢查及/或觸覺檢查或量測)進行查證。

應由具滑水道領域必要技術、營運知識及經驗之獨立第三方專家進行技術性及實體查核。

### 9.3 實作試驗

### 9.3.1 一般

類型 3 至類型 10 之滑道，應測試 7.1、7.3.2、7.7、7.9.1、7.9.2.2、7.9.2.3、7.11.2、7.13、7.14、8.2.2 及 8.2.3 之要求事項。

試驗應由一位以上滑道試驗員同時進行，作為試運轉之一部分。

如法規未指定滑道試驗員，其委任應由當事人間協議之。

### 9.3.2 滑道試驗員

應由試驗員進行實作試驗，並具滑水道領域必要技術、營運知識及經驗。滑水道試驗員應具備下列條件：

- 身體健康。
- 具有關所使用試驗方法及其評定之理論知識，包括量測儀器與對所有主要類型滑道之實作滑行經驗。
- 具有關如何達到極限滑行狀態之實作經驗(例：最大與最小速率，躍起，泳衣與滑行段適當接觸之最大或最小面積，滑行中舉升身體)。

在進行實作試驗之前，滑道試驗員應多次使用滑道，以熟悉滑道。

可以具不同體型與大小之滑道試驗員進行附加試驗。

備考：滑道試驗員最好獨立於生產者與經營者。

### 9.3.3 滑行條件

試驗員應以變化滑行姿勢、泳衣最大及最小面積等，尋求導致最小與最大速率及加速度之模擬條件。

為獲得最大速率及其結果之最大加速度，應採用所有允許滑行姿勢。應穿著泳衣進行此等試驗，並在可預見情況下使用所設計之乘坐裝置。

為獲得最小速度及其結果之最小加速度與滑行速率的差異(例：確定距離控制之類型)，應採用所有允許滑行姿勢。

每項試驗應至少重複 5 次，並保持相同條件(例：允許滑行姿勢，體態，泳衣)。

### 9.3.4 加速度與速度量測

如無法以足夠精密度計算加速度與速率，或有疑問時，應依附錄 D 或同等方法進行量測，應由具滑水道領域必要技術、營運知識及經驗之獨立第三方專家進行決定。

## 9.4 試驗報告

試驗報告應依 CNS 17025 製作。

試驗報告應至少包括下列資訊：

- (a) CNS 總號。
- (b) 標題為“試驗報告”。
- (c) 檢查專家之姓名與地址，以及進行試驗之地點。
- (d) 試驗報告與每頁之唯一識別(例：序號)，以及試驗報告之總頁數。
- (e) 客戶名稱與地址。

- (f) 說明所採用之試驗程序。
- (g) 說明與識別試驗項目。
- (h) 檢查日期。
- (i) 試驗規範之識別或說明方法或程序。
- (j) 與試驗規範之任何偏離、增加或排除，以及與特定試驗相關之任何其他資訊。
- (k) 所利用任何非標準試驗方法或程序之識別。
- (l) 量測、檢查及所得結果，以適當表格、圖表、示意圖及照片佐證之，並識別任何失效。
- (m) 聲明量測不確定度(如相關)。
- (n) 聲明已滿足標準之所有要求事項。
- (o) 聲明試驗結果僅與受測件有效。
- (p) 聲明符合標準。
- (q) 試驗結果。
- (r) 負責試驗報告與簽發日期之認可技術人員(報告簽署人)的簽名與頭銜或同等標記。

製造廠商/供應商應將試驗報告提供客戶。

## 10. 名稱與標示

### 10.1 名稱

名稱包括下列各項：

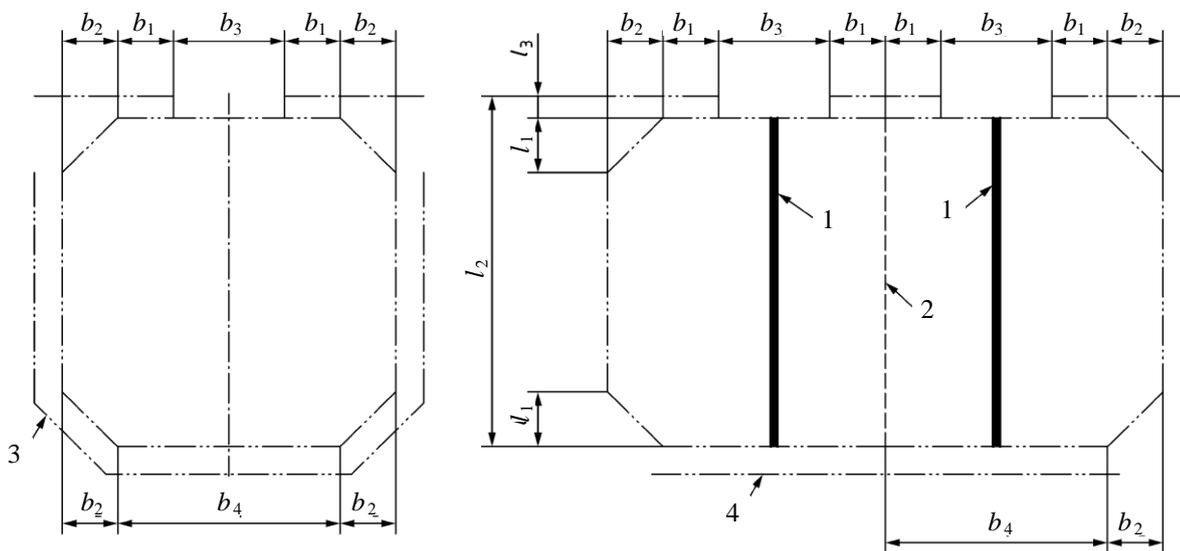
- (a) 說明項(簡短之產品說明)。
- (b) 識別項包括下列：
  - (1) CNS 總號。
  - (2) 個別段(項目代碼及編號)。
    - 單滑道滑水道如可歸類於第 4 節之類型者應標示之。
    - 現場應提供整合型滑道名稱之技術要素。
    - 分類滑水道之名稱應如下：  
非 CNS 16202-1 滑水道分類類型。

### 10.2 標示

滑水道須以正體中文及清楚易讀方式進行標示，安裝後於明顯且可及位置(例：通道入口處)，並具下列指示事項：

- (a) 製造廠商、供應商或安裝廠商之名稱及/或商標以及地址。
- (b) 名稱。
- (c) 安裝時間(年)。

附錄 A  
(規定)  
濺落區



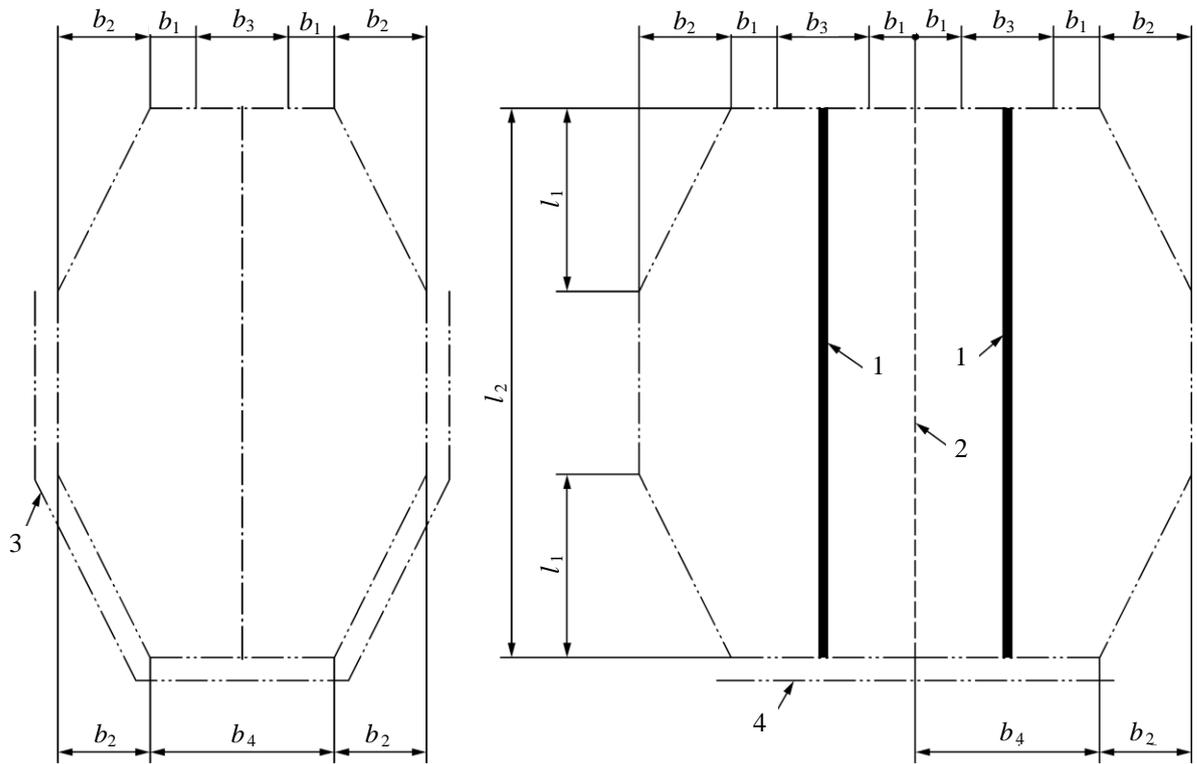
說明

- 1 在水池底部以對比色標記每一滑道之中心線
- 2 滑道間之軟質浮繩
- 3 單滑道用階梯或梯具之合適區域
- 4 具終端部位進入水池同一側的多滑道用階梯或梯具之合適區域
- $b$  濺落區之寬度
- $l$  濺落區之長度

圖 A.1 類型 1 與類型 2 之濺落區圖例

表 A.1 類型 1 與類型 2 之濺落區尺度

尺度		類型 1.1	類型 1.2、類型 2.1 及類型 2.2
		最小 (mm)	
$l_1$	濺落區由窄段轉換至寬段之長度	250	500
$l_2$	濺落區長度加上滑道進入水池之突出部分	$1,250+l_3$	$3,000+l_3$
$l_3$	滑水道進入水池之突出部分	0	
$b_1$	由滑道內緣至濺落區窄段開始之距離	250	500
$b_2$	濺落區由窄段轉換至寬段之寬度	250	500
$b_3$	滑水道之寬度	—	
$b_4$	1 條滑水道之濺落區窄段的寬度	$b_3+2b_1$	



說明

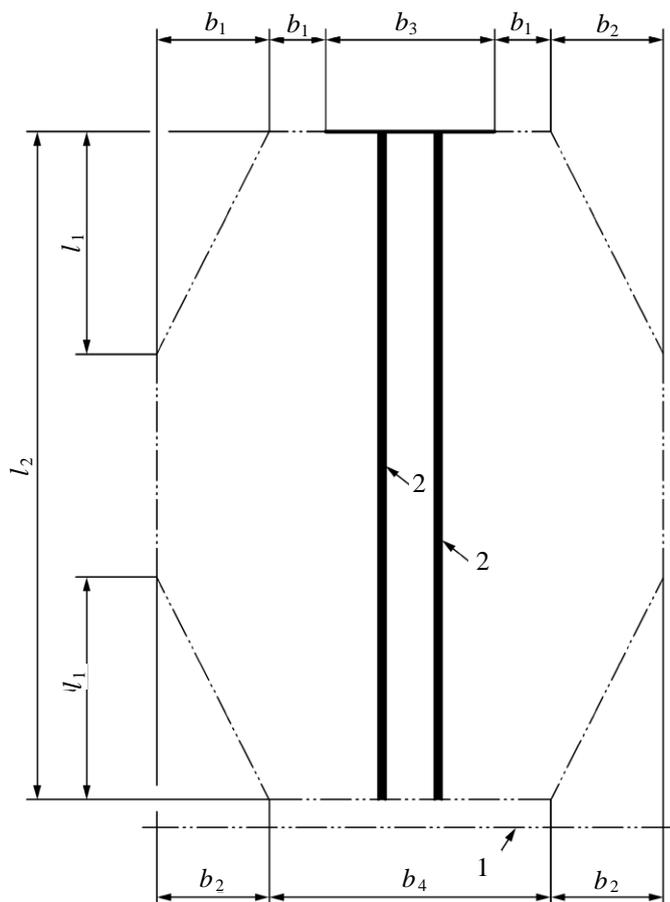
- 1 在水池底部以對比色標記每一滑道之中心線
- 2 滑道間之軟質浮繩
- 3 單滑道用階梯或梯具之合適區域
- 4 具終端部位進入水池同一側的多滑道用階梯或梯具之合適區域

圖 A.2 類型 3 與類型 4 之濺落區圖例

表 A.2 類型 3 與類型 4 之濺落區尺度

尺度		類型 3	類型 4
		最小 (mm)	
$l_1$	濺落區由窄段轉換至寬段之長度	2,000	
$l_2$	濺落區之長度	6,000	10,000
$b_1$	由滑道內緣至濺落區窄段開始之距離	500	
$b_2$	濺落區由窄段轉換至寬段之寬度	1,000	
$b_3$	滑水道之寬度	—	
$b_4$	1 條滑水道之濺落區窄段的寬度	$b_3 + 2b_1$	

備考：尺度規定亦與表 A.3 及表 A.4 相關。



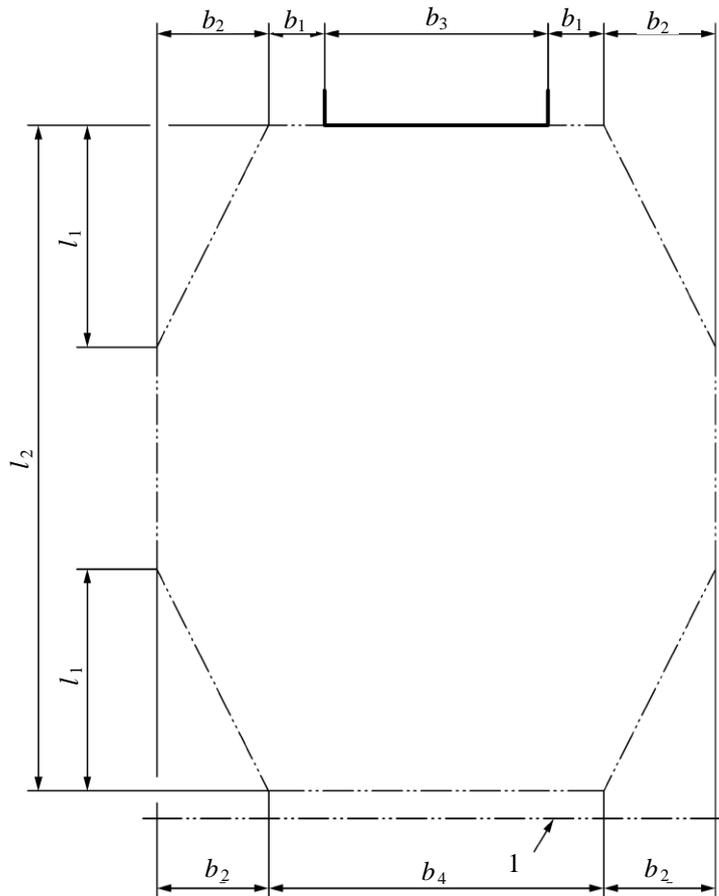
說明

- 1 階梯或梯具之合適區域
- 2 在水池底部以對比色標記每一滑道之中心線或滑道間具軟質浮繩

圖 A.3 類型 6 之濺落區圖例

表 A.3 類型 6 之濺落區尺度

尺度	類型 6.1 最小 (mm)	類型 6.2 最小 (mm)
$l_1$	2,000	
$l_2$	6,000	10,000
$b_1$	500	
$b_2$	1,000	
$b_3$	類型 6 之寬度	
$b_4$	$b_3 + 2b_1$	



說明

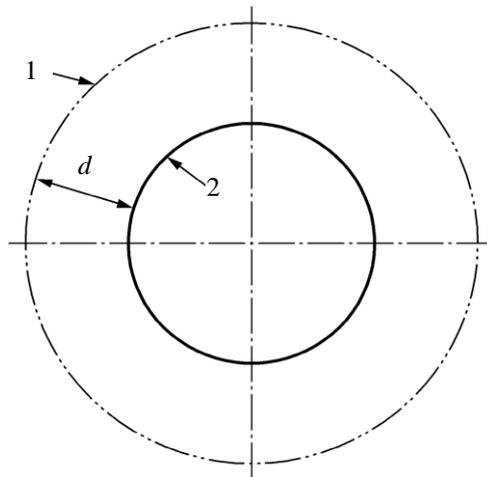
1 階梯或梯具之合適區域

圖 A.4 類型 7 之濺落區圖例

表 A.4 類型 7 之濺落區尺度

尺度	最小 (mm)
$l_1$	2,000
$l_2$	$3 \times l_1$
$b_1$	500
$b_2$	1,000
$b_3$	類型 7 之寬度
$b_4$	$b_3 + 2b_1$

類型 8 之濺落區尺度依終點部位之最大速率，以決定應符合類型 3 或類型 4。



說明

- 1 濺落區之範圍
- 2 圓碗型滑道出口之邊緣
- $d$  濺落區之淨空區域， $d > 1\text{m}$

圖 A.5 類型 10 之濺落區圖例

## 附錄 B

### (規定)

#### 滑水道使用之不銹鋼

##### B.1 一般

游泳池中之許多結構使用不銹鋼，“不銹鋼”為具不同合金成分之多種不同材料的統稱。

不銹鋼之種類符號如參考 EN 10088-1<sup>[11]</sup>與 EN 10088-2<sup>[12]</sup>，在數字旁邊，每種鋼皆有簡化符號(例：鋼編號 1.4565 有簡化符號 X2CrNiMnMoNbN25-18-5-4)。

除適切的施工方案(例：避免產生間隙)與表面儘可能平滑外，避免發生腐蝕問題為選擇正確材料的最重要準則。

腐蝕可呈現可見(例：腐蝕之孔蝕)或不可見以及自發性(例：應力破裂腐蝕)。以氯消毒之游泳池為高腐蝕性環境。

##### B.2 以氯消毒之室內游泳池

###### B.2.1 一般

在室內游泳池中，應考量由乾燥與蒸發效應所導致氯化物增濃之高腐蝕性環境。

###### B.2.2 不進行定期清潔之材料

對於氯化物環境中之結構零件，應考量氯化物所誘導晶間應力裂痕腐蝕之外觀。因此，在室內游泳池中，僅由下列任一種不銹鋼材料製成之滑水道及其結構零件不進行定期清潔為可接受：

- 1.4565(X2CrNiMnMoNbN25-18-5-4)。
- 1.4529(X1NiCrMoCuN25-20-7)。
- CNS 8499 之 312L。

在具有氯化物濃度低於 250 mg/L 之水(飲用水)的環境中，材料 CNS 8499 之 890L 亦可接受。

###### B.2.3 定期清潔之材料

###### B.2.3.1 一般

考量實際腐蝕性及其他相關條件，例：溫度、濕度等，以及僅在可易於觸及滑水道組件與零件之定期清潔情況下，則除了 B.2.2 所提及之材料外，另允許使用下列任一種材料：

- CNS 8499 之 316。
- CNS 8499 之 316L2。
- 1.4578 (X3CrNiCuMo17-11-3-2)。
- CNS 8499 之 316Ti。
- 1.4439 (X2CrNiMoN17-13-5)。
- CNS 8499 之 329J3L。

#### B.2.3.2 清潔概念

根據風險評鑑之結果，滑水道之製造廠商應提供定期清潔之說明書，以保證材料表面上不會有無任何增濃之氯化物。如有時，說明書應依據相關機構(例：建築主管機關)規定之清潔概念。

#### B.2.3.3 定期清潔之執行

氯化物環境下之所有不銹鋼表面必須每周至少清潔 1 次，在特定情況下，即使是較短間隔內，亦必須由具資格人員進行清潔，必須定期清潔以移除由乾燥與蒸發效應所導致之所有氯化物沉積物。

#### B.2.3.4 定期檢驗

所有不銹鋼表面之定期檢驗，應由腐蝕或材料之獨立專家至少每年執行 1 次。

#### B.2.4 以氯消毒之戶外游泳池

以氯消毒之戶外游泳池，通常腐蝕性較小。雖然局部，例：水面以上，可能發生較高腐蝕性，因降雨會沖走電解質，氯化物增濃之危險較小。

考量環境腐蝕性與可預見之表面清潔，應小心選擇適合滑水道及其結構零件之材料。在腐蝕性較小之環境中，或可預見可易於觸及組件與零件之定期清潔，亦可允許使用下列任一種材料：

- CNS 8499 之 304。
- CNS 8499 之 304L2。
- 1.4567(X3CrNiCu18-9-4)。
- CNS 8499 之 321。
- CNS 8499 之 301L。

#### B.3 塗膜與油漆

不銹鋼表面之塗膜不足以防止腐蝕，且從未證明其為適當之抗腐蝕性材料。

備考：參考資料[24]與參考資料[25]規定塗膜與油漆之使用。

**附錄 C**  
**(規定)**  
**設計載重、通道及平臺**

**C.1 垂直外加載重**

若無主管機關之規定，則設計供步行進入之任何區域，應適用於施加下列垂直外加載重。

一般之公共通道：

- $q_k=3.5 \text{ kN/m}^2$ ，適用於階梯(stairways)、梯臺、坡道、入口、出口及其他類似處。
- $q_k=5.0 \text{ kN/m}^2$ ，如預期上述類別通道上之人群特別密集，適用此較高值。
- $Q_k$ =每一踏階 1 kN，適用於階梯；或依上述之單位面積載重，取其較不利者。

不開放之公共通道：

- $q_k=1.5 \text{ kN/m}^2$ ，適用於由個人行走之所有樓層、平臺、坡道，樓梯間(staircase)、檢修通道、舞臺等，或  $Q_k$ =個別載重 1.5 kN，取其較不利者。

**C.2 水平外加載重**

阻隔裝置、牆版(wall panels)及其他相似形態，應施加下列水平外加載重：

(a) 供公共通道之邊界樓板(bounding floors)以  $q_k=3.5 \text{ kN/m}^2$  設計時：

- (1)  $p_k=0.5 \text{ kN/m}$  施加於扶手高度處。
- (2)  $p_k=0.1 \text{ kN/m}$  施加於中間欄杆高度處。

(b) 供公共通道之邊界樓板以  $q_k=5.0 \text{ kN/m}^2$  設計時：

- (1)  $p_k=1 \text{ kN/m}$  施加於扶手高度處。
- (2)  $p_k=0.15 \text{ kN/m}$  施加於中間欄杆高度處。

(c) 供公共通道之邊界樓板以  $q_k=1.50 \text{ kN/m}^2$  設計時：

- (1)  $p_k=0.30 \text{ kN/m}$  施加於扶手高度處。
- (2)  $p_k=0.10 \text{ kN/m}$  施加於中間欄杆高度處。

對於無專用扶手之牆版，應在扶手高度處施加上述之值，但適當時，不得超過 1,200 mm。

**C.3 勁度**

為達到足夠縱向與橫向勁度，除依 6.3.2.4 之任何最終風作用力外，在計算中應輸入每種情況下最不利方向上作用於樓板平面之水平載重，此水平載重應取垂直載重之 1/10。

**C.4 階梯**

階梯應有阻隔裝置且應符合 7.5.2。

階梯之每對扶手寬度應至少為 800 mm。

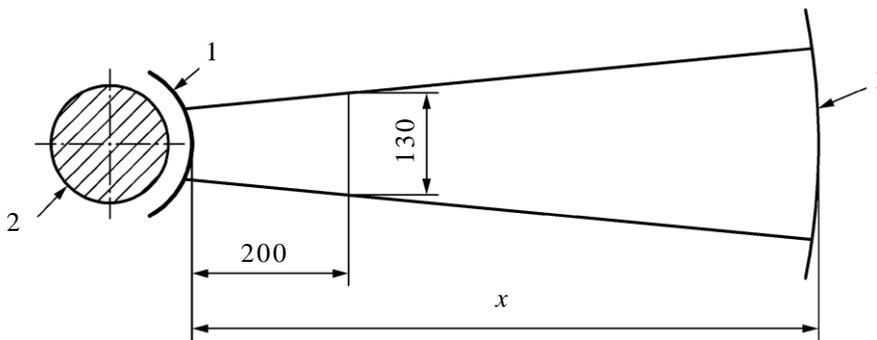
備考 1. 入口通道方式之窄設計，其無法避免導致擁擠與推擠等，宜防止大量人員在通道上。

踏階高度應為 140 mm~ 240 mm。

除螺旋形或弧形階梯外，踏階淨深(going)應至少為 0.24 m。

由中心支柱之扶手的垂直投影距離 200 mm 處，所測得螺旋形或弧形階梯之踏階淨深應至少為 130 mm(參照圖 C.1)

單位：mm



說明

- 1 扶手
  - 2 中心支柱
- $800 \leq x \leq 1,100$

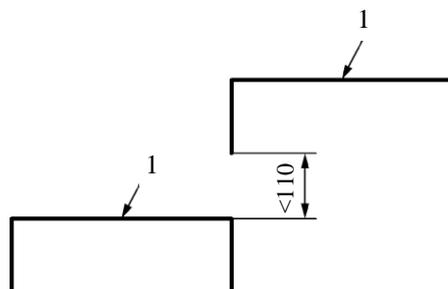
圖 C.1 螺旋形或弧形階梯尺度之圖例

類型 1 與類型 2 之踏階間之問隙應小於 110 mm(參照圖 C.2)。

類型 1.2 與類型 2.2 所用之階梯應符合下列事項：

- 階梯之寬度應至少 370 mm 且不大於 550 mm。
- 成對扶手間之最大距離應為 600 mm。
- 踏階高度最大為 200 mm。

單位：mm



說明

- 1 踏階

圖 C.2 踏階側視圖之圖例

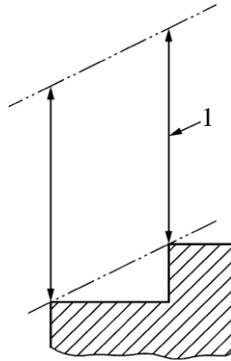
任何階梯之踏階，其踏階淨深與階高(rise)於整個長度上應保持一致。任何階梯於

中心線上所測得之最大斜度不得超過  $45^\circ$ 。

階梯之梯段(flight)，不得超過 18 個踏階。在連續踏階的梯段之間，應提供深度至少為 800 mm 之梯台。

於傾斜線(pitch line)上方垂直量測時，踏階上方之淨空高度(headroom)應大於 2,000 mm。

備考 2. 淨空高度最好大於 2,200 mm (參照圖 C.3)。



說明

1 淨空高度

圖 C.3 踏階上方淨空高度之圖例

## 附錄 D

(參考)

### 加速度與速率量測

#### D.1 試驗裝置

##### D.1.1 一般

所有量測裝置皆須進行校正及定期查核。

##### D.1.2 加速度量測裝置

須使用手提型加速度量測裝置進行量測，並記錄所有三維上滑行人員之加速度。

所有三維量測範圍須為 10 g。量測速率應為 100 Hz 以上。

如使用所測得加速度與時間之關係圖，則允許使用 10 Hz 低通(邊緣陡度每一倍頻至少 6 dB)對高頻零件進行濾波。

量測裝置之不確定度宜最大為 10 %。

備考：此意味著，例：以 10 m/s 速率沿著滑道每 5 cm 記錄一次。另參考 EN 13814:2004<sup>[16]</sup>之 G.1 至 G.2.1。

##### D.1.3 最大速率量測裝置

滑道中最大速率須以適當方式進行量測，例：雷達、光電管或 GPS 等。

量測裝置之不確定度最大宜為 10 %。

#### D.2 加速度試驗方法之說明

為防止由於身體各部位之振動/動作及由於固定裝置(如皮帶)的減速作用而導致量測結果失真，加速度量測裝置宜定位於靠近人體重心，例：定位在腹部以測試滑行姿勢“坐著”及滑行姿勢“仰躺”。

備考：儘管竭盡全力將量測裝置緊固在身體上，但仍無法完全避免量測裝置本身在滑行人員身上振動。

宜依 9.3.3 之規定使用所有姿勢進行試驗。

對於所有 5 項試驗，在所有三維上所測得加速度之向量和的總量宜依表 7 之規定。

由於塑膠製新滑道上之速度不會高於磨合運轉(run in)滑道，因此應將加速度允許值降低至少 10 %。

結果宜記錄於工作紀錄簿中。

## 參考資料

- [1] EN 15288-1:2008+A1:2010, Swimming pools – Part 1: Safety requirements for design
- [2] EN 10204:2004, Metallic products – Types of inspection documents
- [3] EN 15288-2, Swimming pools – Part 2: Safety requirements for operation
- [4] EN 1991-1-4, Eurocode 1: Actions on structures – Part 1-4: General actions – Wind actions
- [5] EN 1990, Eurocode – Basis of structural design
- [6] EN 1991-1-3:2003, Eurocode 1 – Actions on structures – Part 1-3: General actions – Snow loads
- [7] EN 1991-1-1, Eurocode 1: Actions on structures – Part 1-1: General actions – Densities, self-weight, imposed loads for buildings
- [8] EN 13451-1:2011+A1:2016, Swimming pool equipment – Part 1: General safety requirements and test methods
- [9] EN 13451-2, Swimming pool equipment – Part 2: Additional specific safety requirements and test methods for ladders, stepladders and handle bends
- [10] EN 13451-3, Swimming pool equipment – Part 3: Additional specific safety requirements and test methods for inlets and outlets and water/air based water leisure features
- [11] EN 10088-1, Stainless steels – Part 1: List of stainless steels
- [12] EN 10088-2, Stainless steels – Part 2: Technical delivery conditions for sheet/plate and strip of corrosion resisting steels for general purposes
- [13] EN 1069-1:2017+A1:2019, Water slides – Part 1: Safety requirements and test methods
- [14] EN 1069-2:2017+A1:2019, Water slides – Part 2: Instructions
- [15] EN 1176-1:2008, Playground equipment and surfacing – Part 1: General safety requirements and test methods
- [16] EN 13814:2004, Fairground and amusement park machinery and structures – Safety
- [17] HD 60364-7-702, Low-voltage electrical installations – Part 7-702: Requirements for special installations or locations – Swimming pools and fountains
- [18] KOK Guideline for the construction of pool – edition 2004 – number 64.47 – Pool discharges
- [19] Archive of the bathing system edition Oct./Nov. 1978
- [20] Guideline 60.03 of “Deutsche Gesellschaft für das Badewesen”, Bundesverband öffentliche Bäder e. V
- [21] Bäderanlagen, Published by Swiss Council for accident prevention bfu, Bern – 2004 (Deutsch: Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu)

- [22] BASPO-Norm 301, Hallen- und Freibäder, Schriftenreihe Sportanlagen des Bundesamtes für Sport Magglingen, Published by BASPO Bundesamt für Sport, Magglingen – 2005
- [23] Managing health & safety in swimming pools. Published by the Sports Council, Third Edition, 2003
- [24] Waterslides (a code of practice for their safe use); Published by the Institute of Sports and Recreation Management – 1999
- [25] Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-30.3-6 vom 5.12.2003, Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen, DIBt Berlin
- [26] FISCHER B. Nichtrostende Stähle in Schwimmhallenatmosphäre, Sport Bäder Freizeitbauten 2. Internationale Akademie für Bäder- Sport- und Freizeitbauten in Deutschland, 2007
- [27] Einsatz von Edelstahl in Schwimmbädern, Merkblätter der Deutschen Gesellschaft für das Badewesen e. V
- [28] Stainless steel in swimming pool buildings – Selecting and using stainless steel to cope with changes in swimming pool design, Nickel Development Institute, Publication Number 12010, 1995
- [29] European Directive 67/548/EEC, Council Directive of 27 June 1967 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions relating to the classification, packaging and labelling of dangerous substances
- [30] Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures, amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006