

第一位元數字	防 護 等 級		試驗方法及 參照條款
	簡短說明	含 義	
0	無防護。	沒有專門防護。	不做試驗
1	防大於 50mm 的固體物。	能防止直徑大於 50mm 的固體物進入殼內，能防止人體的某一大面積部分(如手)偶然或意外地觸及殼內帶電部分或運動部件，不能防止有意識的接近。	6.1
2	防大於 12mm 的固體異物。	能防止直徑大於 12mm 長度不大於 80mm 的固體異物進入殼內，能防止手指觸及殼內帶電部分或運動部件。	6.2
3	防大於 2.5mm 的固體異物。	能防止直徑大於 2.5mm 的固體異物進入殼內，能防止厚度(或直徑)大於 2.5mm 的工具、金屬線等觸及殼內帶電部分或運動部件。	6.3
4	防大於 1mm 的固體異物。	能防止直徑大於 1mm 的固體異物進入殼內，能防止厚度(或直徑)大於 1mm 的工具、金屬線等觸及殼內帶電部分或運動部件。	6.4
5	防 塵。	不能完全防止塵埃進入，但進入量不能達到妨礙設備正常的程度。	6.5
6	塵 密	無塵埃進入	6.6

表 1 第一位特徵數位所代表的防護等級

注：

- ① 表中第 2 欄“簡短說明”不應用來規定防護型式，只能作為概要介紹。
- ② 第一位特徵數位為 1 至 4 的設備應能防止三個互相垂直的尺寸都超過第 3 欄相應數位，形狀規則或不規則的固體異物進入外殼。
- ③ 對具有泄水孔或通風孔的設備第一位特徵數位為 3 和 4 時，其具體要求由有關專業的相應標準規定。
- ④ 對具有泄水孔的設備第一位特徵數位為 5 時，其具體要求由有關專業的相應標準規定。

第二位元數字	防 護 等 級		試驗方法及 參照條款
	簡短說明	含 義	
0	無防護。	沒有專門防護。	不做試驗
1	防 滴。	滴水(垂直滴水)無有害影響。	7.1
2	15°防滴。	當外殼從正常位置傾斜在 15°以內時，垂直滴水無有害影響。	7.2
3	防淋水。	與垂直成 60°範圍以內的淋水無有害影響。	7.3
4	防濺水。	任何方向濺水無有害影響。	7.4
5	防噴水。	任何方向噴水無有害影響。	7.5
6	防猛烈海浪。	猛烈海浪或強烈噴水時，進入外殼水量不致達到有害程度。	7.6
7	防浸水影響	浸入規定壓力的水中經規定時間後進入外殼水量不致達到有害程度。	7.7
8	防潛水影響	能按製造廠規定的條件長期潛水。	7.8

表 2 第二位元特徵數位所代表的防護等級

注：① 表中第 2 欄“簡短說明”不應用來規定防護型式，只能作為概要介紹。

② 表中第二位元特徵數位為 8，通常指水密型，但對某些類型設備也可以允許水進入，但不應達到有害程度。

1.1 單一特徵數位

如僅需用一個特徵數位表示防護等級時，被省略的數位必須用字母 X 代替。例如 IPX5 或 IP2X。

1.2 補充字母

如需要時，可加一補充字母以表示某種附加含義。此時，該標準必須明確說明在分類分級試驗中應增加的試驗方法。
補充字母由有關專業的相應標準規定。

採用說明：為使本標準內容更緊湊，1.2 條中的三個補充字母放在一起說明。

例如：旋轉電機所用的字母 S、M(標於特徵數位後)和 W(標於 IP 與特徵數位之間)含義如下：

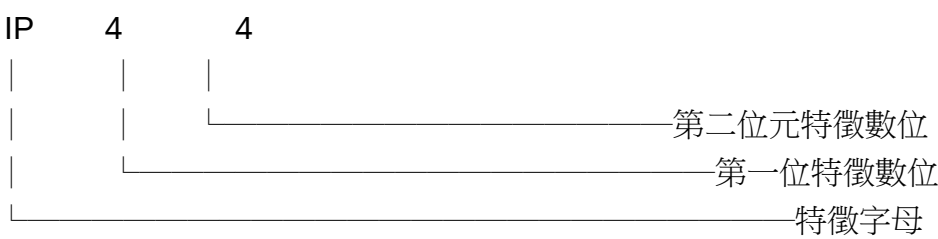
S——防止水進入內部達到有害程度的試驗是在設備不運轉(如電機靜止)的情況下進行。

M——防止水進入內部達到有害程度的試驗是在設備運轉(如電機運行)的情況下進行。

W——在規定的氣候條件下使用並具有附加的防護措施或方法。

如無補充字母 S 和 M 時，則表示這種防護等級在所有正常使用條件下都適用。

1.3 代號舉例



此代號指外殼能防止大於 1mm 的固體進入內部，並且防濺。



此代號指外殼能防止大於 12mm 的固體進入內部，並且防淋。防淋試驗是在設備不運轉的情況下進行的。

2 防護等級——第一位特徵數位

表 1 第 3 欄說明第一位特徵數位所代表的防護等級能“防止”進入外殼的物體的細節。

術語“防止”一詞表示能防止人體的某部分，手持的工具或金屬線等進入外殼，即使進入也能與帶電部分或有危險的運動部件之間保持足夠的距離(光滑的旋轉軸及類似零件不作為危險運動部件)。

適用於某一防護等級的外殼也適用於表 1 中所有低於該防護等級的各級。一般不必另做較低防護等級的試驗。

3 防護等級——第二位元特徵數位

表 2 第 3 欄說明第二位元特徵數位所代表的每一種防護等級外殼的防護型式細節。

適用於某一防護等級的外殼也適用於表 2 中所有低於該防護等級的各級。一般不必另做較低防護等級的試驗。

4 標誌

標誌的要求應在各有關專業的相應標準中規定。

如外殼的一部分與另一部分防護等級不同，或使用補充字母(見第 1.2 條)表示另一種防護等級時，其標誌方法應由有關專業的相應標準規定。

如果設備的安裝對防護等級有影響時，製造廠必須在安裝說明書或其他類似檔中指出。

5 試驗的一般要求

本標準所規定的試驗是型式試驗。

除非另有規定，試驗用樣品必須是未用過的新的製品，所有部件應按製造廠指定的狀態裝好。

各有關專業的相應標準中應對被試樣器數量、樣品安裝條件(例如屋頂、天花板或牆上安裝)、預處理的方法(如有)、關於泄水孔和通風孔的試驗方法、試驗時帶電與否，運轉與否加以規定。

如沒有這種規定，則按製造廠說明書中的規定。

當第一位特徵數位為 1 或 2，第二位元特徵數位為 1、2、3 或 4 的情況下，用肉眼觀察已顯然可以判斷能否達到所要求的防護等級時，如有關專業的相應標準許可，則不做試驗。但如有懷疑，仍應按本標準的規定試驗。

試驗結果的評定由有關專業的相應標準規定。

5.1 足夠的間隙

本標準下列有關試驗方面條款中採用的“足夠的間隙”一詞指：

5.1.1 對於低壓設備(額定電壓：交流不超過 1200V，直流不超過 1000V)。

注：如有需要，直流低壓設備的額定電壓可不超過 1500V。

試驗器件(球、指、線等)不觸及帶電部分或運動部件(非危險部分如光滑的旋轉軸除外)。

5.1.2 對於高壓設備(額定電壓：交流超過 1200V，直流超過 1000V)。

注：如有需要，直流高壓設備的額定電壓可超過 1500V。

當試驗器件位於最不利的位置時，設備應能承受相應的介質試驗。這一介質試驗可用一個能保證在最不利的電場分佈下能通過這一介質試驗的空氣間隙來代替。

6 第一位特徵數位的試驗

第一位特徵數位為 0 時不需要試驗。

6.1 第一位特徵數位為 1 時的試驗

以 $50\pm 5\text{N}$ 的力將一直徑為 $50(+0.05-0)\text{mm}$ 剛性球壓在外殼各孔上。

如該球不能穿過任何孔眼，並且與殼內正常工作時帶電部分或運動部件之間能保持足夠的間隙時，即認為試驗合格。

6.2 第一位特徵數位為 2 時的試驗

本試驗包括試指試驗和試球試驗。

6.2.1 試指試驗

試驗用金屬試指如圖 1。兩個聯結點可在 90° 範圍內彎曲(但只能向同一方向)。將此試指用不超過 10N 的力向外殼的各個孔眼中推插，如能進入，則應任意在各個可能的位置上活動。

採用時的差異：

IEC529-76 規定低壓設備的額定電壓為：交流不超過 1000V ，直流不超過 1200V 。本標準根據我國電壓標準，改為：“交流不超過 1200V ，直流不超過 1000V ，”考慮到某些需要，又增加了“注”。

試指與殼內帶電部分或運動部件之間能保持足夠的間隙時，即認為試驗合格。試驗時，允許觸及光滑旋轉軸及類似的非危險性部件。

進行本試驗時，如有可能，應緩慢轉動內部部件。

試驗低壓設備時，可在試指與殼內帶電部分之間串接一個適當指示燈，並供以不小於 40V 的安全電壓。如導電部分覆蓋有漆膜或氧化層或有其他類似方法的保護時，則試驗時應包上一層金屬箔，並與正常工作時帶電部分本身作電聯結。

試驗時指示燈不亮即認為合格。

試驗高壓設備時，足夠的間隙可用介質試驗來確定，或按照 5.1.2 款的要求測量其間隙。

6.2.2 試球試驗

以 $30 \pm 3\text{N}$ 的力將直徑為 $12(+0.05-0)\text{mm}$ 的剛性球壓在外殼各孔上。

如該球不能穿過任何孔眼，並與殼內帶電部分或運動部件之間留有足夠的間隙時，即認為試驗合格。

6.3 第一位特徵數位為 3 時的試驗

將直徑為 $2.5(+0.05-0)\text{mm}$ 的一根剛性平直鋼絲或棒，用 $3 \pm 0.3\text{N}$ 的力進行試驗。鋼絲(或棒)端部應無毛刺，端部的端面與軸線垂直。

如鋼絲(或棒)不能進入殼內，即認為試驗合格。

對具有通風孔或泄水孔的設備，由有關專業的相應標準規定。

6.4 第一位特徵數位為 4 時的試驗

將直徑為 $1(+0.05-0)\text{mm}$ 的剛性平直鋼絲，用 $1 \pm 0.1\text{N}$ 的力進行試驗。鋼絲端部應無毛刺，端部的端面與軸線垂直。

如鋼絲不能進入殼內，即認為試驗合格。

對具有通風孔或泄水孔的設備，由有關專業的相應標準規定。

6.5 第一位特徵數位為 5 時的試驗

6.5.1 防塵試驗

試驗設備的基本原理如圖 2 所示。它包括一適當密封試驗箱，其中盛有成懸浮狀態的滑石粉。滑石粉應能通過金屬方孔篩，篩孔尺寸為 $75\mu\text{m}$ ，篩絲直徑為 $50\mu\text{m}$ ，滑石粉用量為每立方米試驗箱容積 2kg ，使用次數不應超過 20 次。

外殼型式必須為下列二者之一：

第一種外殼 設備的正常工作週期(例如熱迴圈效應)使殼內的氣壓低於周圍大氣壓力。

第二種外殼 外殼內壓力低於周圍大氣壓力的情況並不出現。

注：對某種設備的外殼是屬於何種型式，應由有關專業的相應標準規定。

採用說明：

從安全角度考慮，試指與殼內帶電部分之間接上的串接有適當指示燈的電源電壓應該為安全電壓，IEC529-76 規定此電源電壓為“不小於 40V”，本標準規定此電源電壓為“不小於 40V 的安全電壓”。

對於第一種外殼，樣品放入試驗箱內，殼內部的壓力用真空泵保持低於大氣壓。如外殼只有一個泄水孔，則抽氣管應接在這一孔上而不應另外開孔。如有幾個泄水孔，則其他的孔在試驗時應封閉。

試驗的目的是利用適當壓差使箱內空氣進入樣品內，如有可能抽氣量至少為 80 倍殼內體積，而抽氣速度不超過每小時 60 倍殼內體積。在任何情況下，壓差應不過去 1.96kPa(200mmH₂O)。

如抽氣速度為每小時 40-60 倍體積，則試驗將在 2h 後停止。

如最大壓差為 1.96kPa，而抽氣速度小於每小時 40 倍體積，則應連續抽足 80 倍體積或若抽不足 80 倍體積，則抽至 8h 後試驗才能停止。

對於第二種外殼，樣品按正常工作位置放入試驗箱內，但並不與真空泵連接。在正常情況下開啟的泄水孔，在試驗期間必須保持開啟。試驗應持續 8h。

如果不能將整台設備置於試驗箱內作試驗，則可選擇下列方法之一進行：

a. 用設備的各個外殼部分分別進行試驗。

b. 用設備的有代表性的部件，如門、通風孔、接頭、軸封等者試驗。試驗時設備的密封薄弱部件如接線端子、集電環等應安裝就位。

c. 用具有相同結構比例，但較小的設備進行試驗。

對於後兩種情況，在試驗時抽出設備的空氣體積，應按原設備所規定的數值。

試驗後，觀察滑石粉沉積量及沉積地點，如果同其他灰塵一樣，不足以妨礙該樣品正常運行，即認為試驗合格。

6.5.2 鋼絲試驗

如樣品具有泄水孔，則應在防塵試驗後同第一位特徵數位“4”一樣，用直徑 1mm 的鋼絲對泄水孔進行試驗(見 6.4)。

6.6 第一位數學特徵為 6 時試驗。

按上述 6.5 條同樣的條件進行試驗。

試驗後如樣品外殼內部無塵埃沉積，即認為試驗合格。

7 第二位元特徵數位的試驗

本標準規定的試驗用清水進行。

第二位元特徵數位為 0 不需要試驗。

7.1 第二位元特徵數位為 1 時的試驗

試驗用圖 3 原理製成的試驗設備進行。整個試驗設備底部的滴水分佈應相當均勻，降水量每分鐘為 3- 5 mm(如用圖 3 試驗設備，相當於每分鐘水位降低 3-5mm)。

樣品按正常運轉位置放在滴水試驗設備下面，滴水試驗設備底部應大於樣品的水平投影面。除安裝在牆上或天花板上的設備外，其餘設備外殼的支承物應比外殼底部小。

對安裝在牆上或天花板上的設備，則應按正常使用位置安裝在木板上，木板的尺寸等於設備在正常使用時與牆或天花板的接觸面積。

試驗持續時間為 10min。

7.2 第二位元特徵數位為 2 時的試驗

滴水試驗設備與 7.1 條相同，降水量也調節得相同。

樣品應在四個傾斜的固定位置各試驗 2.5min，這四個位置在兩個互相垂直的平面上與垂線各傾斜 15°，總的試驗持續時間應為 10min。

7.3 第二位元特徵數位為 3 時的試驗

如樣品外殼的尺寸與形狀能容納於半徑不超過 1m 的擺管下時，則應使用圖 T4 的試驗設備。如要求不能滿足時，可使用圖 T5 的掌上型淋水試驗設備。

a. 使用圖 4 試驗設備

水壓約為 80kPa(0.8bar)水源至少每分鐘應能供水 10L。

在擺管中點兩邊各 60 度弧段內布有噴水孔，並將擺管固定在垂直位置上。樣品置于轉臺上靠近擺管半圓中心，轉臺繞垂線以適當速度旋轉，使樣品外殼各部分在試驗中均被淋濕。

試驗持續時間至少為 10min。

如無法使外殼在轉臺上旋轉，則樣品應置於擺管半圓中心，而將擺管沿垂線兩邊各擺動 60°，速度約為每秒鐘轉 60°，持續 5min。然後把外殼沿水平方向旋轉 90°，再試 5min。

b. 使用圖 5 試驗設備

本試驗進行時應裝上活動擋板。

調節水壓使流量為每分鐘 $10 \pm 0.5L$ 〔壓力約為 80-100kPa(0.8-1.0bar)〕。

試驗持續時間按外殼表面積計算(不包括安裝面積)，每平方米為 1min，但至少為 5min。

注：① 外殼表面積計算誤差應在 $\pm 10\%$ 之內。

② 如樣品帶電，應採取相應的安全措施。

7.4 第二位元特徵數位為 4 時的試驗

使用圖 4 或圖 5 試驗設備的條件與 7.3 條相同。

a. 使用圖 4 試驗設備

噴水孔應佈滿于擺管半圓 180°內，試驗持續時間、擺動速度、水壓與第 7.3 條 a 相同。

樣品的支承裝置應開些孔，以避免成為擋水板。將擺管在每一方向擺動到最大限度，使樣品外殼在各方向都受到濺水。

b. 使用圖 5 試驗設備

從噴頭上除去活動擋板，使樣品外殼在任何實際可能的方向都受到噴水。
流量和每單位面積噴水時間與第 7.3 條 b 相同。

7.5 第二位元特徵數位為 5 時的試驗

用圖 6 標準噴嘴在所有實際可能的方向向樣品外殼噴水。條件如下：

噴嘴內徑：6.3mm

流量：12.5±0.625L/min

噴嘴水壓 1)約 30kPa(0.3bar)

最少試驗持續時間：3min

噴嘴出口與外殼表面的距離：約 3m(向上噴水時為了保證淋濕樣品，在必要時可縮小此距離)。

注：

- 1) 調整壓力，使達到規定流量，水壓為 30kPa 時，噴嘴噴出的水柱應能自由上升約 2.5m 垂直距離。
- 2) 調整壓力，使達到規定流量。在水壓為 100kPa 時，噴嘴噴出的水柱應能自由上升約 8m 垂直距離。每平方米樣品外殼面積試驗持續時間：1min

7.6 第二位元特徵數位為 6 時的試驗

用圖 6 標準噴嘴在所有實際可能的方向向樣品外殼噴水，條件如下：

噴嘴內徑：12.5mm

流量：100±5L/min

噴嘴水壓 2)約 100kPa(1bar)

每平方米樣品外殼表面積試驗持續時間：1min

最少試驗持續時間：3min

噴嘴出口與外殼表面的距離：約 3m

7.7 第二位元特徵數位為 7 時的試驗

樣品外殼全部浸入水內並滿足下列各條件：

- a. 水面應高出外殼最高點至少為 150mm；
- b. 外殼最低點應至少在下 1m；
- c. 試驗持續時間應至少為 30min；
- d. 水溫與樣品溫度之差應不超過 5℃，但如樣品需在帶電或在運行狀態進行試驗時，有關專業的相應標準可對本要求另作規定。

7.8 第二位元特生數字為 8 時的試驗

試驗條件由製造廠與用戶協議，但其嚴酷程度應不低於 7.7 條的規定。

7.9 經過試驗後樣品的評定

被試外殼經 7.1-7.8 條中有關的試驗後，應檢查外殼進水情況。如可能，允許進入的水量應由有關專業的相應標準規定。

一般說來，進水應不足以影響樣品正常運轉；水不進入帶電部分或不應在潮濕狀態下運行的繞組；水不積聚在電纜頭附近或進入電纜。

如樣品外殼有泄水孔，應通過觀察證明進水不會累積，且能排出而不損害樣品。

樣品外殼沒有泄水孔，則應對可能的積水採取措施。