

## 介紹

### 1. 使用範圍

本安全資料表說明電氣設備防護罩對電氣設備提供保護等級分類的系統，以提供製造商和使用者對電氣設備防護罩所提供的防護等級及其測試方法和程序一個統一化的標準和依據。本安全資料表適用於額定電壓72.5kv以下電氣設備所使用的防護罩所提供的防護等級分類標準，其目的在於定義電氣設備防護罩對接觸罩內設備危險部位或零件，罩內設備對固體外來物，或/和外來水進入防護罩內，由防護罩所提供的保護程度；防護罩防護等級的標示符號及各防護等級的安全需求。本安全資料表同時適用於將要裝置於電氣設備上的空的防護罩。

電氣設備防護罩及其內部設備的保護等級，應在指定的外在因素下，考量下列項目：

- (1) 機械性衝擊，機械強度；
- (2) 腐蝕；
- (3) 腐蝕性溶劑(如切削油，切削液等)；
- (4) 霉菌；
- (5) 蟲害；
- (6) 太陽輻射；
- (7) 強風及冰雪；
- (8) 高濕度及冷凝水；
- (9) 爆炸性環境；
- (10) 與防護罩外部的移動或轉動機械接觸。

電氣設備防護罩防護等級的測試方法及程序不包含在本安全資料表中，請參閱"參考資料"中相關標準。防護罩外部不與防護罩連結的障礙物，或是僅為人員安全而設的障礙物，不視為電氣設備的防護罩，不進行防護等級分類，不適用本安全資料表相關內容及規定。

### 2. 名詞解釋

- (1) 防護罩：設備的一部份以保護設備防止受到特定外在因素的影響，同時防止任何方向直接與設備接觸。

- (2) 直接接觸:人員或生物與設備的帶電部位發生接觸。
- (3) 防護等級：對接觸設備危險部位或零件，固體外來物，或/和外來水進入防護罩內，由防護罩所提供的保護程度，並經由標準測試方法和程序測定防護功能。
- (4) 國際保護符號(IP code)：符號標示系統，用以表示防護罩對接觸設備危險部位或零件，固體外來物，或/和外來水進入防護罩內的防護相關資訊。
- (5) 危險部位或零件：設備的任一部位或零件，當接觸此部位或零件時會發生危險。
- (6) 危險的帶電部位或零件：設備的任一帶電部位或零件，當接觸此部位或零件時會發生危險。
- (7) 危險的機械部位或零件：設備的任一移動或轉動機械部位或零件，當接觸此部位或零件時會發生危險。
- (8) 防護罩所提供防止接觸危險部位或零件的保護：防護罩用以防止人員接觸危險的低電壓帶電部位或零件，防止人員接觸危險的機械部位或零件，防止人員接近防護罩內適當的安全距離以下的危險的高電壓帶電部位或零件。
- (9) 防止接觸危險部位或零件的適當的安全距離：防止測試探棒或測試探針接觸或接近危險部位或零件的距離。
- (10) 探棒或探針：人員手持的測試探棒或測試探針，以方便模擬人員身體的一部份，或是工具，或是類似的情形，以驗證接觸危險部位或零件的適當的安全距離。
- (11) 開口：防護罩上已經存在或進行測試時以特定的力量使用測試探棒或測試探針時，所造成的縫隙，裂縫，或缺口。

### 3. 構造、形式種類、優點

任何材料或形狀的物理性障礙物，將設備的全部或一部份隔離，以防止人員身體的一部份，使用的工具直接接觸設備，或接近高電壓的設備，保障人員及設備的安全者，皆可視為防護罩。防護罩可以是設備的一部份，或是獨立附加的裝置。若是防護罩為獨立附加於設備上的裝置時，防護罩必須使用特定的工具或鑰匙才可以取下或移除。防護罩必須具備足夠的強度，密合度，安全距離等功能，以達到指定的防護要求。

4. 使用場所(作業)、行業、職種、相關作業環境

任何電氣用品及設備都需要使用防護罩，不同的產品，使用條件，和使用環境需具備對應的防護等級，詳細內容請參閱"符號順序與說明"。

### 危害

1. 潛在危害、災害類型、災害防止對策

防護罩的使用應避免安裝錯誤，造成防護功能失效；防護罩的製作，應避免尖角、銳角等機械性傷害；使用導電性材料製作的防護罩應予以絕緣和接地，避免造成感電的危害。

2. 安全裝置之構造、作動、功用等原理

防護罩本身即為安全裝置的一種，對於安全關鍵性的零組件或設備，應使用自動閉鎖式的防護罩，並安裝失效安全型互鎖裝置，以防止防護罩的移除或失效。

3. 相關作業環境之危害

略。



### 符號順序與說明

1. 電氣防護罩所提供的防護等級(即IP CODE)是以下列型式表示：

IP # # □ □

其中：

IP為國際防護符號(International Protection)

# # 表示數字，第一個數字為0~6，或為X，表示對固體外來物的保護等級；

第二個數字為0~8，或為X，表示對外來水的保護等級；

□□為英文字母，第一個英文字母為附加保護等級，分為A，B，C，和D等4級；

第二個字母為補充說明字母，分為H，M，S，和W，主要為說明電氣防護罩受測試時的狀態。

當上述防護等級不需要特別指定或說明時，數字部份必須以X來代替，而英文字母部份則可以自行省略，不需指定替代符號。

2. 如果防護罩依據不同的安裝方式而有不同的防護等級，製造商應在相關的說明書中詳細說明不同的安裝型式所對應的防護等級。
3. 電氣防護罩的防護等級符號意義略述如下表：

表一 電氣防護罩的防護等級符號意義

符號	等級	防護規格	防護對象
第一個數字 對外來固體 物的保護	X	不指定	不指定
	0	無保護	無
	1	≥ 50mm	手背無法接觸危險部位或零件
	2	≥ 12.5mm	手指無法接觸危險部位或零件
	3	≥ 2.5mm	工具無法接觸危險部位或零件
	4	≥ 1.0mm	電線無法接觸危險部位或零件
	5	防塵	電線無法接觸危險部位或零件
第二個數字 對外來水的 保護	6	密封防塵	電線無法接觸危險部位或零件
	X	不指定	
	0	無保護	
	1	垂直水滴	
	2	防護罩傾斜15°水滴	
	3	灑水	
	4	潑水	
	5	噴水	
第一個字母 (附加保護 等級)	6	強壓噴水	
	7	短時間浸水	
	8	連續性浸水	
	A		手背無法接觸危險部位或零件
第二個字母 (補充說明 字母)	B		手指無法接觸危險部位或零件
	C		工具無法接觸危險部位或零件
	D		電線無法接觸危險部位或零件
	H	高電壓電器	
	M	水測試時防護罩移動	
	S	水測試時防護罩靜止	
	W	耐候狀態	

4. 電氣防護罩的防護等級及測試條件略述如下表：

表二 電氣防護罩的防護等級及測試條件

IP等級第一個數字表示對於固體外來物質的防護等級		
第一個數字	防護等級	
	概述	定義
0	無防護	無防護
1	防護直徑大於或等於50mm的固體外來物質	直徑50mm圓球形之探測器不可以全部穿過
2	防護直徑大於或等於12.5mm的固體外來物質	直徑12.5mm圓球形之探測器不可以全部穿過
3	防護直徑大於或等於2.5mm的固體外來物質	直徑2.5mm圓球形之探測器不可以全部穿過
4	防護直徑大於或等於1.0mm的固體外來物質	直徑1.0mm圓球形之探測器不可以全部穿過
5	防塵	灰塵並非完全隔離，但是穿透的灰塵總量不可以影響電機的正常操作或是破壞其整體之安全性
6	密閉防塵	完全無塵

IP等級第二個數字表示對於水的防護等級		
第二個數字	防護等級	
	概述	定義
0	無防護	無防護
1	對垂直掉落水滴的防護	垂直掉落的水滴不會造成損壞
2	當護罩傾斜15度時對垂直掉落水滴的防護	當護罩對垂直軸任一邊傾斜不超過15度之任意角度垂直掉落的水滴不會造成損壞
3	對灑水的防護	對垂直軸任一邊灑水不超過60度的任何角度不會造成損壞
4	對潑濺水的防護	對護罩自任何方向潑水不會造成損壞
5	對噴射水的防護	對護罩自任何方向噴射水不會造成損壞
6	對強壓噴射水柱的防護	對護罩自任何方向以強力水柱噴射不會造成損壞
7	對短時間浸入水中的防護	在規範的壓力及時間狀態下，護罩暫時性浸入水中(測試時間30分鐘)，滲入的水量不可以造成損壞
8	對持續性浸入水中的防護	在製造商與使用者雙方同意，且較第七項條件更嚴格的狀態下，護罩持續性浸入水中，滲入的水量不可以造成損壞

5. 上述水測試時應使用清水，其測試所得的防護等級不包括清洗設備或

防護罩時，使用高壓力噴水，或使用含溶劑的水溶液。

6. 水測試的結果，在0~6級內，較高的數字(即較高的防護等級)可包含較低的數字(即較低的防護等級)；但是第7和第8級應視為不可曝露於水柱下，因此不需要符合第5和第6級的測試。
7. 第一個英文字母(附加保護等級)防止人員接觸危險部位或零件的保護等級，此保護等級只有在下列狀況時才會加以標明：
  - (1) 防護罩實際對人員接觸危險部位或零件的保護等級，較第一位數字的保護等級所表示的等級高時；
  - (2) 必須指定人員接觸危險部位或零件的保護等級，但是第一位數字卻使用X表示時。
8. 上數較高的保護等即可包括護圍、適當尺寸及形狀的開口、或是在防護罩內適當的距離。
9. 附加保護等級的符號及意義略述如下表：

表三 附加保護等級的符號及意義

附加保護等級	保護對象	定義
A	手背無法接觸危險部位或零件	直徑50mm圓球形之探測器距離危險部位或零件應有適當的空間
B	手指無法接觸危險部位或零件	直徑12mm，80mm長的具有關節的測試手指，距離危險部位或零件應有適當的空間
C	工具無法接觸危險部位或零件	直徑2.5mm，100mm長的圓球形之探測器距離危險部位或零件應有適當的空間
D	電線無法接觸危險部位或零件	直徑1.0mm，100mm長的圓球形之探測器距離危險部位或零件應有適當的空間

10. 上表定義中所述之圓球形探測器代表人體的一部份，或是操作人員手持的物體，其相對應的保護等級說明附加保護等級所保護的對象。
11. 除非有特別的說明，防護罩若具備較高的附加保護等級，則表示其已經符合較低的保護等級。
12. 補充說明字母主要的目的在於說明產品特殊或相關功能和其遵循相關標準的補充說明，此產品的特殊或相關功能必須符合基本安全標準和需求，並需詳細說明產品在進行此保護等級測試時的條件及程序。
13. 補充說明字母可以為任何指定的字母，但是製造商必須在說明書中詳細說明該指定字母的意義，測試條件、方式、和程序，測試結果，和

保護對象及等級。下列4個字母為工程界認定的字母和意義：

表四 補充說明字母和其意義

字母	意義
H	高電壓電器設備
M	設備可移動或轉動的部份(如轉動機械的馬達)在運動的狀態下，進行防水測試，並決定其危害性。
S	設備可移動或轉動的部份(如轉動機械的馬達)在靜止的狀態下，進行防水測試，並決定其危害性。
W	產品在指定的天候狀態下適用，並提供附加的保護措施或裝置。

14. 電氣防護罩的防護等級符號的範例及說明如下：

(1) IP 23： IP為國際防護符號；

2 表示防止人員或其手指接觸設備的危險部位或零件；同時保護防護罩內的設備防止直徑12.5mm以上的固體外來物進入防護罩內。

3 表示保護防護罩內的設備，防止對防護罩從垂直軸任一邊灑水不超過60度的任何角度而不會造成設備損壞。

(2) IP 34CM： IP為國際防護符號；

3 表示防止人員或其使用的工具，直徑在2.5 mm以上接觸設備的危險部位或零件；同時保護防護罩內的設備防止直徑2.5mm以上的固體外來物進入防護罩內。

4 表示保護防護罩內的設備，防止對防護罩從任何角度和方向潑濺水而不會造成設備損壞。

C 表示保護人員使用的工具，其直徑在2.5mm以上，長度不超過100mm，工具的全長可以完全穿透入防護罩內，而不會接觸設備的危險部位或零件。

M 表示保護等級的測試是在設備可移動或轉動的部份，在運動的狀態下，進行防水測試，防止水進入防護罩所造成的損壞。

(3) IP 3X： IP為國際防護符號；

3 表示防止人員或其使用的工具，直徑在2.5 mm以上接觸設備的危險部位或零件；同時保護防護罩內的設備防止直徑2.5mm以上的固體外來物進入防護罩內。

X 表示不指定防水等級。

(4) IP 30： IP為國際防護符號；

3 表示防止人員或其使用的工具，直徑在2.5 mm以上接觸

設備的危險部位或零件；同時保護防護罩內的設備防止直徑2.5mm以上的固體外來物進入防護罩內。

0 表示無防水等級。

(5) IP X4： IP為國際防護符號；

X 表示不指定對固體外來物的防護。

4 表示保護防護罩內的設備，防止對防護罩從任何角度和方向潑濺水而不會造成設備損壞。

(6) IP 04： IP為國際防護符號；

0 表示對固體外來物不防護。

4 表示保護防護罩內的設備，防止對防護罩從任何角度和方向潑濺水而不會造成設備損壞。

(7) IP XXC： IP為國際防護符號；

第一個X表示不指定對固體外來物的防護。

第二個X表示不指定防水等級。

C 表示保護人員使用的工具，其直徑在2.5mm以上，長度不超過100mm，工具的全長可以完全穿透入防護罩內，而不會接觸設備的危險部位或零件。

(8) IP XXM： IP為國際防護符號；

第一個X表示不指定對固體外來物的防護。

第二個X表示不指定防水等級。

M 表示保護等級的測試是在設備可移動或轉動的部份，在運動的狀態下，進行防水測試，防止水進入防護罩所造成的損壞。

標示

15. 防護箱的防護等級應以永久保持的方式，標示於防護箱上明顯可見的位置。

16. 防護箱的製造商名稱、住址、聯絡方式，防護箱的防護等級，其防護對象及其意義，測試驗證的單位及其結果，應於相關的說明書中詳細的說明。

17. 若有下列情形發生時，製造商應於說明書中詳細說明防護等級的標示方法和其使用限制：

(1) 防護箱的一部份與防護箱的其他部份具有不同的防護等級；

(2) 標示的位置或方式會影響防護箱的防護等級；



(3) 必須標明最大的浸入深度和時間(防水等級7和8時)。

#### 相關法令、標準

1. 勞工安全衛生法第五條第一項第一款  
雇主應有防止機械、器具、設備等引起之危害之必要且符合標準之安全衛生設備。
2. 勞工安全衛生法第五條第一項第三款  
雇主應有防止電、熱及其他之能所引起之危害之必要且符合標準之安全衛生設備。
3. 勞工安全衛生法第五條第一項第八款  
雇主應有防止輻射線、高溫、低溫、超音波、噪音、振動、異常氣壓等所引起之危害之必要且符合標準之安全衛生設備。
4. 勞工安全衛生法設施規則第四十三條  
雇主對於機械之原動機、轉軸、齒輪、帶輪、飛輪、傳動輪、傳動帶等有危害勞工之虞之部分，應有護罩、護圍、套洞、跨橋等設備。
5. 勞工安全衛生法設施規則第五十六條  
雇主對於鑽孔機、截角機等旋轉刀具作業，勞工有觸及之虞者，應明確告知並標示勞工不得使用手套。

#### 參考資料

1. 行政院勞工委員會，民國80年，台北，勞工安全衛生法。
2. 行政院勞工委員會，民國80年，台北，勞工安全衛生法施行細則。
3. 行政院勞工委員會，民國83年，台北，勞工安全衛生設施規則。
4. EN60529:1992 "Specification for Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code)"
5. IEC68-1:1988 "BS 2011 Environmental testing Part 1.1: 1989 General and guidance"
6. IEC71-2:1976 "BS5622 Guide for insulation co-ordination Part 2: 1979 Application guide"