

IP69(IP69K)測試報告的測試定義說明

IP68 防水防塵等級已不夠，IP69(IP69K)最高防水防塵等級的定義是什麼？

IP 等級乃是一種國際防護等級認證 (International Protection Marking, IEC 60529)，也稱作異物防護等級 (Ingress Protection Rating)，因主要用來判別對固態異物侵入 (如灰塵，砂礫..等)、液態滲入有何等程度的防護能力，坊間大都稱作做「IPXX 防水防塵等級」；IP69 (IP69K)是進一步把高壓與高溫(氣體)的使用環境因素也考量近來，訂定了相關測試條件與標準，當受測物通過這些測試條件與標準，就可宣稱達到 IPXX 的防水防塵等級。

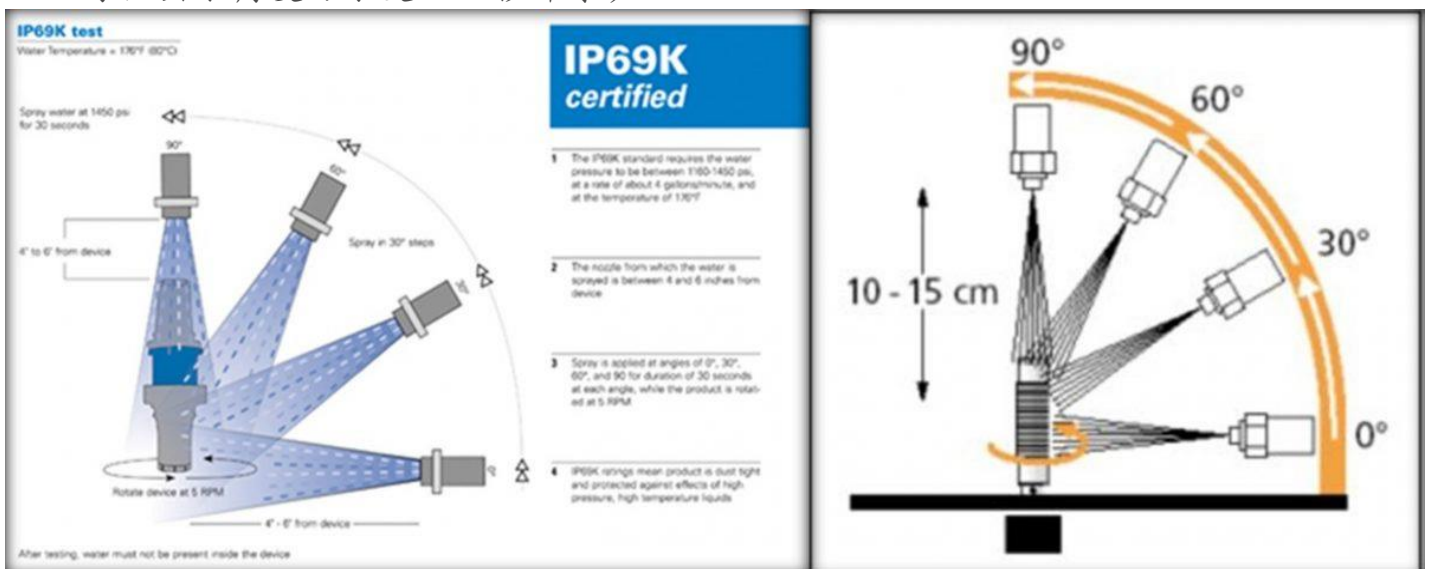
IP 等級包括 IP 及兩個數字，首兩個數字分別表示固態微粒防護和液體滲透防護，後面可加上額外的英文字表示其他防護能力。

最新的防水防塵等級【IP69(IP69K)】是根據德國標準 DIN 40050 PART9 所定義的高溫高壓水保護措施，乃將 80°C 的水從指定形狀的噴嘴以 80-100BAR 的水壓排放到樣品中，水量為 14-16 升/分鐘，樣品與噴嘴之間的距離為 10-15cm，出水方向在水平方向上為 0、30、60、90 度，樣品在每個方向上水平放置 30 秒，在樣品表面旋轉時執行。

在 80 度高溫的加壓水衝擊下，實驗空間存在水蒸氣的環境效果，相對模擬水蒸氣的氣密防護與東南亞等地的高溫氣候的突然一陣雷陣雨後，又高溫日照所產生的蒸汽化的使用環境模擬

100Bar 的高壓水柱衝擊，相當於模擬強烈颱風天的高壓颱風雨衝擊模擬，對台灣的室外設備使用環境的模擬，具備實用的親臨環境下的營運測試驗證效果。

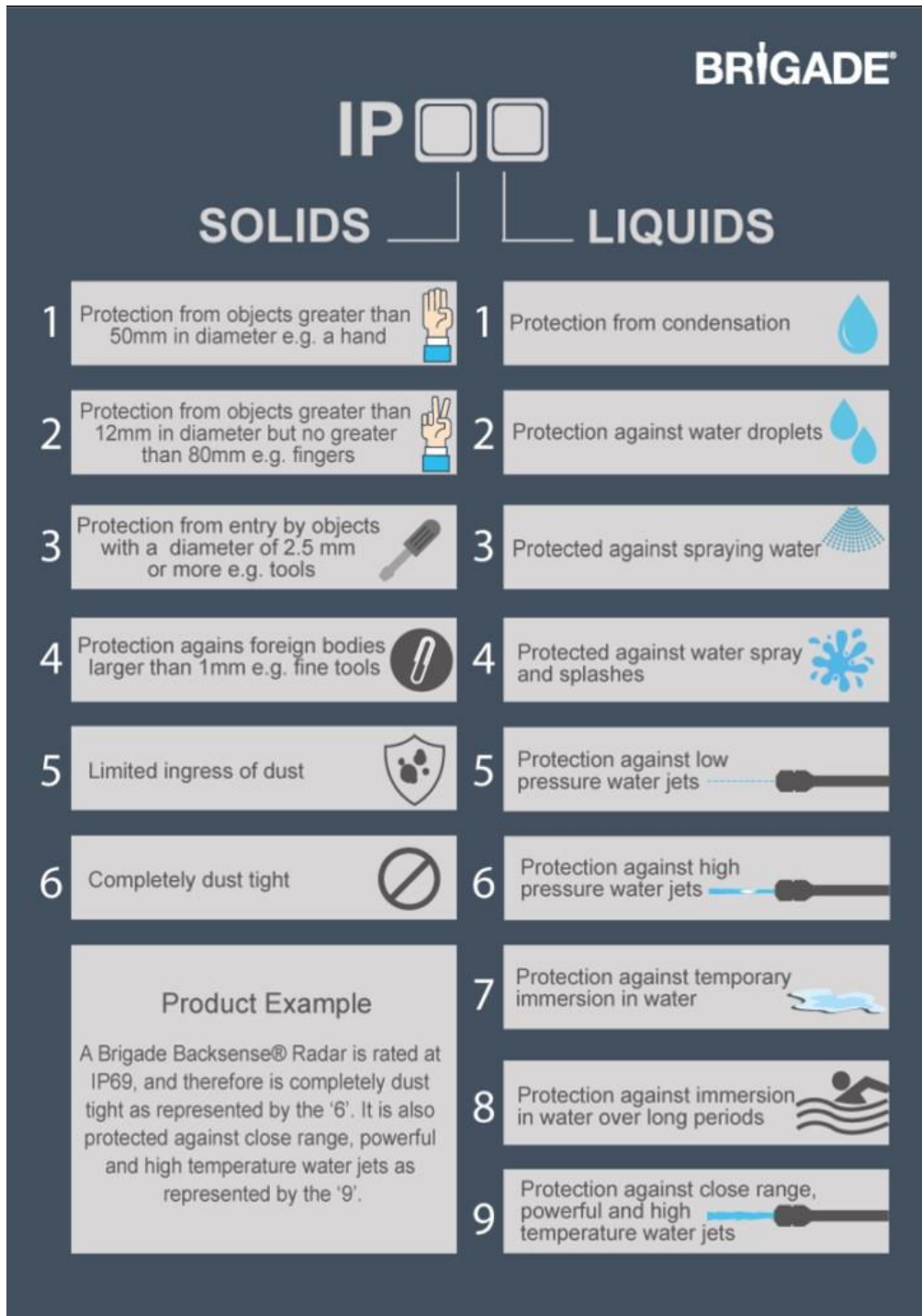
換言之，【IP69(IP69K)】防塵防水等級除了具備完全密封狀態來防止灰塵進入裝置內部外，還可連續承受 80°C 水溫、100Bar 水壓達 2 分鐘的水柱沖擊 (0°、30°、60°、90° 每個出水角度可承受 30 秒沖擊)。



圖片來源：網路

下列為網路的 IP69 (IP69K)相關的 IPX9 測試影片連結：

1. <https://www.youtube.com/watch?v=3tncb7xNFR8>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=CKjyWN3EXP4>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=eua0bHuBJRE>
4. <https://www.youtube.com/watch?v=eCjQFMk1hwc>
5. <https://www.youtube.com/watch?v=fvBv99xsBK0>



圖片來源：網路

附註：

■ 代碼組成



IP 等級包括 IP 及兩個數字，首兩個數字分別表示固態微粒防護和液體滲透防護，後面可加上額外的英文字表示其他防護能力

IP 代碼	固態微粒防護	液體滲透防護	機械撞擊防護	其他防護能力
IP	單位數字：0-6	單位數字：0-9	單位數字：0-9	單字母
強制	強制	強制	不再使用	可選

■ 固態微粒防護

第一位數字用來表示產品外殼用來保護內部組件（比如電子與機械零件）和防禦外部物體進入的能力。

等級	可防護下列直徑之球體完全進入箱體內	描述
0	—	等同於直接暴露，無法保護接觸與外物入侵。
1	>50mm	可避免身體上任意大表面接觸，但無法阻擋刻意以身體某部位接觸，例如手掌、手背。
2	>12.5mm	可阻擋手指大小或相似大小之物體。
3	>2.5mm	能阻止螺絲起子等工具進入。

4	>1mm	隔絕多數電線伸入與細小尖端的工具、或螞蟻等爬入。
5	防塵	並不完全防禦灰塵進入，但必須有足夠的數量才能對設備的正常運作造成影響，並且完全防止接觸。
6	完全防塵	灰塵無法進入，完全防止接觸。

■ 液體滲透防護

第二個數字表示設備外殼抵禦液體滲透的能力。

等級	防護於	測試目標	細節
0	無防護	—	—
1	滴水	垂直滴水應無負面效果。	測試時間：10 分鐘。 水量等於每分鐘 1mm 雨量。
2	傾斜 15° 滴水	傾斜到正常姿態的 15° 時，在傘狀保護下垂直水滴應無負面效果。	測試時間：10 分鐘。 水量等於每分鐘 3mm 雨量。
3	噴霧	加壓噴霧在設備外部上方(垂直線 60 度內)應無滲入等負面效果。	以噴嘴測試 測試時間：10 分鐘。 水量：10L 每分鐘 水壓：50 - 150kPa
4	潑濺	水從任何角度潑濺到設備上應無負面效果。	以噴嘴測試 測試時間：10 分鐘。 水量：10L 每分鐘 水壓：50 - 150kPa
5	低壓水柱	從噴嘴 (6.3mm) 射出的水柱從任意角度噴射到設備外殼上應無負面效果。	測試時間：至少 3 分鐘。 水量：12.5L 每分鐘 水壓：距離為 3m 時 30kPa

6	高壓水柱	從強力噴嘴（12.5mm）射出的加壓水柱從任意角度噴射到設備外殼上應無負面效果。	測試時間：至少 3 分鐘。 水量：100L 每分鐘 水壓：距離為 3m 時 100kPa
7	浸入水中最多 1m	設備外殼在明確的條件，包括水壓和時間下，浸入水中（最多浸入 1m）時將不會因浸水而導致設備損壞。	測試時間：30 分鐘。 設備高度低於 850mm 時，設備外殼最低點需浸沒於水面以下 1000mm。 設備高度大於 850mm 時，設備外殼最高點需浸沒於水面以下 150mm。
8	浸入水中超過 1m	設備可在製造商指定的條件下適合於長時間浸入水中。通常這表示該設備是密封的。然而在某些設備上，也可指水可以進入但不會造成負面效果。	測試時間：持續浸入水中至少 1 小時。 深度由製造商指定，市面上標榜防水等級 IPX8 智慧型手機測試深度通常為 2m。
9K	高溫高壓水柱	設備可在製造商指定的條件下承受近距離的高溫高壓水柱沖擊。	測試時間：共 2 分鐘。 IP69K 是德國標準 DIN 40050 PART9 所定義的高溫高壓水保護措施。將 80°C 的水從指定形狀的噴嘴以 80-100BAR 的水壓排放到樣品中。水量為 14-16 升/分鐘。樣品與噴嘴之間的距離為 10-15cm，出水方向在水平方向上為 0、30、60、90 度。樣品在每個方向上水平放置 30 秒，在樣品表面旋轉時執行。

■ 額外字母

標準中可加入額外字母來標明可人為環境下與有害物品接觸：

等級	防止有害物體接觸
A	手掌
B	手指
C	直徑 2.5mm 工具
D	直徑 1mm 電線

還可以加入額外的字母來標示設備的防護信息：

字母	含義
H	高電壓設備
M	設備在水中測試時保持移動
S	設備在水中測試時靜止
W	天氣條件

IP69 與 IP69K 的差異

IP69 是使用規範 IEC60529 edition:2013

IP69K 是使用規範 ISO20653:2013

就是看貴司或買方是否有要求要用 IEC 還是 ISO 的規範

兩者測試水的部分是相同條件

都是高溫高壓水柱測試 (@80°C 高溫 & @100BAR 壓力)

(此影片可看到高溫冒煙與高壓沖水的測試狀況 <https://www.youtube.com/watch?v=3tncb7xNFR8>)

但 IP69 的粉塵測試是使用滑石粉 然後測試時間為 8 小時

IP69K9 的粉塵測試是使用亞利桑那沙 然後測試時間為 302 分鐘 (5 小時)

然後吹 6 秒停 15 分鐘 總共 20 個 cycles