

IP 防护等级

前言：

IP (INGRESS PROTECTION) 防护等级系统是由 IEC (INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION) 国际电工委员会所起草。将电器依其防尘防湿气之特性加以分级。这里所指的外物含工具、人的手指等均不可接触到电器内之带电部分，以免触电。IP 防护等级是由两个数字所组成，第 1 个数字表示电气、仪表防尘、防止外物侵入的等级，第 2 个数字表示电气、仪表防湿气、防水侵入的密闭程度，数字越大表示其防护等级越高。

表一：

数字	防护范围	说明
0	无防护	对外界的人或物无特殊的防护
1	防止大于 50mm 的固体外物侵入	防止人体(如手掌)因意外而接触到电器内部的零件，防止较大尺寸(直径大于 50mm)的外物侵入
2	防止大于 12.5mm 的固体外物侵入	防止人的手指接触到电器内部的零件，防止中等尺寸(直径大于 12.5mm)的外物侵入
3	防止大于 2.5mm 的固体外物侵入	防止直径或厚度大于 2.5mm 的工具、电线及类似的小型外物侵入而接触到电器内部的零件
4	防止大于 1.0mm 的固体外物侵入	防止直径或厚度大于 1.0mm 的工具、电线及类似的小型外物侵入而接触到电器内部的零件
5	防止外物及灰尘	完全防止外物侵入，虽不能完全防止灰尘侵入，但灰尘的侵入量不会影响电器的正常运作
6	防止外物及灰尘	完全防止外物及灰尘侵入

表二：

第二个标示特性号码（数字）所指的防护程度

数字	防护范围	说明
1	无防护	对水或湿气无特殊的防护
2	防止水滴侵入	垂直落下的水滴(如凝结水)不会对电器造成损坏
3	倾斜 15 度时，仍可防止水滴侵入	当电器由垂直倾斜至 15 度时，滴水不会对电器造成损坏
4	防止喷洒的水侵入	防雨或防止与垂直的夹角小于 60 度的方向所喷洒的水侵入电器而造成损坏
5	防止飞溅的水侵入	防止各个方向飞溅而来的水侵入电器而造成损坏
6	防止喷射的水侵入	防止来自各个方向飞由喷嘴射出的水侵入电器而造成损坏

7	防止大浪侵入	装设于甲板上的电器,可防止因大浪的侵袭而造成的损坏
8	防止浸水时水的侵入	电器浸在水中一定时间或水压在一定的标准以下,可确保不因浸水而造成损坏
9	防止淹没时水的侵入	电器无限期沉没在指定的水压下,可确保不因浸水而造成损坏

附加字母: 防止接近危险部件

- A、手背
- B、手指
- C、工具
- D、金属线

补充字母: 专门补充的信息

- H、高压设备
- M、做防水试验时试样运行
- S、做防水试验时试样静止
- W、气候条件

防水试验

1、范围

防水试验包括第二位特征数字为 1 至 8, 即防护等级代码为 IPX1 至 IPX8。

2、各种等级的防水试验内容

(1) IPX1

方法名称: 垂直滴水试验

试验设备: 滴水试验装置及其试验方法见 2.11

试样放置: 按试样正常工作位置摆放在以 1r/min 的旋转样品台上, 样品顶部至滴水口的距离不大于 200mm

试验条件: 滴水量为 1 0.5 mm/min;

试验持续时间: 10 min;

(2) IPX2

方法名称: 倾斜 15° 滴水试验

试验设备: 滴水试验装置及其试验方法见 2.11

试样放置: 使试样的一个面与垂线成 15° 角, 样品顶部至滴水口的距离不大于 200mm。每试完一个面后, 换另一个 面, 共四次。

试验条件: 滴水量为 3 0.5 mm/min;

试验持续时间: 4×2.5 min (共 10 min);

(3) IPX3

方法名称: 淋水试验

试验方法:

a. 摆管式淋水试验

试验设备: 摆管式淋水溅水试验装置(装置图形及其试验方法见本书 2.14)

试样放置：选择适当半径的摆管，使样品台面高度处于摆管直径位置上，将试样放在样台上，使其顶部到样品喷水口的距离不大于 200mm，样品台不旋转。

试验条件：水流量按摆管的喷水孔数计算，每孔为 0.07 L/min。淋水时，摆管中点两边各 60° 弧段内的喷水孔的喷水喷向样品。被试样品放在摆管半圆中心。摆管沿垂线两边各摆动 60°，共 120°。每次摆动(2×120°)约 4s。

试验时间：连续淋水 10min。

b. 喷头式淋水试验

试验设备：手持式淋水溅水试验装置，装置图形及其试验方法见本书 2.14

试样放置：使试验顶部到手持喷头喷水口的平行距离在 300mm 至 500mm 之间

试验条件：试验时应安装带平衡重物的挡板，水流量为 10 L/min

试验时间：按被检样品外壳表面积计算，每平方米为 1 min (不包括安装面积)，最少 5 min。

(4) IPX4

方法名称：溅水试验；

试验方法：

a. 摆管式溅水试验

试验设备和试样放置：与上述第(3)条 IPX3 之 a 款均相同；

试验条件：除下述条件外，与上述第(3)条 IPX3 之 a 款均相同；

喷水面积为摆管中点两边各 90° 弧段内喷水孔的喷水喷向样品。被试样品放在摆管半圆中心。摆管沿垂两边各摆动 180°，共约 360°。每次摆动(2×360°)约 12s。

试验时间：与上述第(3)条 IP

文字

IP (INTERNATIONAL PROTECTION) 防护等级和防水试验所依据的标准有：

1) 由 IEC (INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION) 所起草国际防护和防水试验标准：国际电工委员会标准 IEC 529 - 598

2) 国标 GB700 - 86

3) GB 4208 等。

IP 防护等级实验室：目前能进行 IP 等级试验的实验室主要有环境可靠性与电磁兼容试验中心，航天环境可靠性试验与检测中心、苏州电器科学研究所院、国家电器产品质量监督检验中心等。

IEC IP 防护等级定义

IP 表示 Ingress Protection (进入防护)。IEC IP 防护等级是电气设备安全防护的重要。IP 等防护级系统提供了一个以电器设备和包装的防尘、防水和防碰撞程度来对产品进行分类的方法，这套系统得到了多数欧洲国家的认可，国际电工协会 IEC (International Electro Technical Commission) 起草，并在 IEC529 (BS EN 60529: 1992) 外包装防护等级 (IP code) 中宣布。

防护等级多以 IP 后跟随两个数字来表述，数字用来明确防护的等级。

第一个数字表明设备抗微尘的范围，或者是人们在密封环境中免受危害的程度。I 代表防止固体异物进入的等级，最高级别是 6；

第二个数字表明设备防水的程度。P 代表防止进水的等级，最高级别是 8。

如电机的防护等级 IP65, 防护等级 IP55 等等。

接触电气设备保护和外来物保护等级(第一个数字) 电气设备防水保护等级(第二个数字)

第一个数字 防护范围 第二个数字

防护范围

名称 说明 名称 说明

0 无防护 - 0 无防护 -

1 防护 50mm 直径和更大的固体外来体 探测器，球体直径为 50mm, 不应完全进入 1 水滴防护 垂直落下的水滴不应引起损害

2 防护 12.5mm 直径和更大的固体外来体 探测器，球体直径为 12.5mm, 不应完全进入 2 柜体倾斜 15 度时，防护水滴

柜体向任何一侧倾斜 15 度角时，垂直落下的水滴不应引起损害

3 防护 2.5mm 直径和更大的固体外来体 探测器，球体直径为 2.5mm, 不应完全进入 3 防护溅出的水 以 60 度角从垂直线两侧溅出的水不应引起损害

4 防护 1.0mm 直径和更大的固体外来体 探测器，球体直径为 1.0mm, 不应完全进入 4 防护喷水 从每个方向对准柜体的喷水都不应引起损害

5 防护灰尘 不可能完全阻止灰尘进入，但灰尘进入的数量不会对设备造成伤害 5 防护射水 从每个方向对准柜体的射水都不应引起损害

6 灰尘封闭 柜体内在 20 毫巴的低压时不应进入灰尘；防护强射水 从每个方向对准柜体的强射水都不应引起损害

注：探测器的直径不应穿过柜体的孔

7 防护短时浸水 柜体在标准压力下短时浸入水中时，不应有能引起损害的水量浸入

8 防护长期浸水 可以在特定的条件下浸入水中，不应影响电器使用

认识电子产品的防水等级 JIS(IPX)

0 无保护

1 防滴 I 型 垂直落下的水滴无有害的影响

2 防滴 II 型 与垂直方向成 15° 范围内落下的水滴无有明显的影响

3 防雨型 与垂直方向成 60 度范围内降雨无有明显的影响

4 防溅型 受任意方向的水飞溅无有害的影响

5 防喷射型 任意方向直接受到水的喷射无有害的影响

6 耐水型 任意方向直接受到水的喷射也不会讲人内部

7 防浸型 在规定的条件下即使浸在水中也不允许水进入内部

8 水中型 长时间浸没在一定压力的水中照样能使用

9 防湿型 在相对湿度大 90% 以下的湿气样能体用

国际工业标准防水登记 IP 和日本工业标准的 JIS 防水等级是接近的，分 0-8 的 9 级, IP 等级同样对防尘做了规定。

IPxx 防尘防水等级

防尘等级（第一个 X 表示）防水等级（第二个 X 表示）

0：没有保护

1：防止大的固体侵入

2：防止中等大小的固体侵入

3：防止小固体进入侵入

4：防止物体大于 1mm 的固体进入

5：防止有害的粉尘堆积

6：完全防止粉尘进入

0：没有保护

1：水滴滴入到外壳无影响

2：当外壳倾斜到 15 度时，水滴滴入到外壳无影响

3：水或雨水从 60 度角落到外壳上无影响

4：液体由任何方向泼到外壳没有伤害影响

- 5 : 用水冲洗无任何伤害
- 6 : 可用于船舱内的环境
- 7 : 可于短时间内耐浸水 (1m)
- 8 : 于一定压力下长时间浸水

例: 有秤或显示仪表标示为 IP65, 表示产品可以完全防止粉尘进入及可用水冲洗无任何伤害。

IPXX 等级中关于防水实验的规定。

(1) IPX1

方法名称: 垂直滴水试验

试验设备: 滴水试验装置

试样放置: 按试样正常工作位置摆放在以 1r/min 的旋转样品台上, 样品顶部至滴水口的距离不大于 200mm

试验条件: 滴水量为 10.5mm/min

持续时间: 10min

(2) IPX2

方法名称: 倾斜 15° 滴水试验

试验设备: 滴水试验装置

试样放置: 使试样的一个面与垂线成 15° 角, 样品顶部至滴水口的距离不大于 200mm。每试验完一个面后, 换另一个面, 共四次。

试验条件: 滴水量为 30.5mm/min

持续时间: 4×2.5min (共 10min)

(3) IPX3

方法名称: 淋水试验

试验方法:

a. 摆管式淋水试验

试验设备: 摆管式淋水溅水试验装置

试样放置: 选择适当半径的摆管, 使样品台面高度处于摆管直径位置上, 将试样放在样台上, 使其顶部到样品喷水口的距离不大于 200mm, 样品台不旋转。

试验条件: 水流量按摆管的喷水孔数计算, 每孔为 0.07 L/min, 淋水时, 摆管中点两边各 60° 弧段内的喷水孔的喷水喷向样品。被试样品放在摆管半圆中心。摆管沿垂线两边各摆动 60°, 共 120°。每次摆动 (2×120°) 约 4s

试验时间: 连续淋水 10min

b. 喷头式淋水试验

试验设备: 手持式淋水溅水试验装置

试样放置: 使试验顶部到手持喷头喷水口的平行距离在 300mm 至 500mm 之间

试验条件: 试验时应安装带平衡重物的挡板, 水流量为 10L/min

试验时间: 按被检样品外壳表面积计算, 每平方米 1min (不包括安装面积), 最少 5min (4)

IPX 4

方法名称: 溅水试验

试验方法:

a. 摆管式溅水试验

试验设备和试样放置: 与上述 IPX3 之 a 款均相同;

试验条件: 除后述条件外, 与上述 IPX 3 之 a 款均相同; 喷水面积为摆管中点两边各 90° 弧段内喷水孔的喷水喷向样品。被试样品放在摆管半圆中心。摆管沿垂线两边各摆动 180°, 。

共约 360°。每次摆动(2×360°)约 12s

试验时间：与上述 IPX3 之 a 款均相同(即 10min)。

b. 喷头式溅水试验

试验设备和试样放置：与上述 IPX3 之 b 款均相同；

试验条件：拆去设备上安装带平衡重物的挡板，其余与上述 IPX3 之 b 款均相同；

试验时间：与上述 IPX3 之 b 款均相同，即按被检样品外壳表面积计算，每平方米为 1min (不包括安装面积)最少 5min

(5) IPX5

方法名称：喷水试验

试验设备：喷嘴的喷水口内径为 6.3mm

试验条件：使试验样品至喷水口相距为 2.5m~3m，水流量为 12.5L/min (750 L/h)

试验时间：按被检样品外壳表面积计算，每平方米为 1min (不包括安装面积)最少 3min

(6) IPX6

方法名称：强烈喷水试验；

试验设备：喷嘴的喷水口内径为 12.5 mm

试验条件：使试验样品至喷水口相距为 2.5m~3m，水流量为 100L/min (6000 L/h)

试验时间：按被检样品外壳表面积计算，每平方米为 1min (不包括安装面积)最少 3min

(7) IPX7

方法名称：短时浸水试验

试验设备和试验条件：浸水箱。其尺寸应使试样放进浸水箱后，样品底部到水面的距离至少为 1m。试样顶部到水面距离至少为 0.15m

试验时间：30min

(8) IPX8

方法名称：持续潜水试验；

试验设备, 试验条件和试验时间：由供需 (买卖) 双方商定，其严酷程度应比 IPX7 高。