防护等级“IP”

本文对IP代码和IP等级的分类系统的含义和使用作出了简要说明，并就其在称重传感器和称重系统的使用提出了建议。

定义

国际电工词汇（IEV826-03-12）指出：

防护等级： *外壳能针对危险物质，固体异物入侵，浸水，外部机械撞击提供防护，该防护水平由标准化的测试方法确定。*

外壳： *能针对外部材料在各方向上的影响以及直接接触提供防护。*

IP防护等级由欧洲标准EN60529和/或其他等效的补充标准如UNE 20324, IEC 529, ISO 29653 and DIN 40050-9作出定义。

IPXX 代码

该代码由IP及其后的2位数字组成，这2位数字被称为第一位标记数字和第二位标记数字。有时为了提供附加的保护等级的信息，还会出现第三个字符。

IPXX 第一标记数字的含义

第一位标记数字表示设备对固体异物侵入的保护等级。

第一位标记数字	IP防护等级	
	简要描述	对于不应进入外壳的物体的描述
0	无防护	无特别防护
1	直径50mm或直径更大物体的保护	直径为50mm或更大的固体，如人的手掌。
2	直径12mm或直径更	直径为12mm或更大的固体，如人的手指。

	大物体的保护	
3	直径2.5mm或直径更大物体的保护	直径为2.5mm或更大的固体，如工具。
4	直径1mm或直径更大物体的保护	直径为1mm或更大的固体，如电线。
5	粉尘防护	不能完全阻止粉尘的进入，但是粉尘进入量不会影响设备的操作或危害安全。
6	完全防尘	无任何粉尘进入。

IPXX 第二标记数字的含义

第二位标记数字表示设备的防水保护等级。

第二位标记数字	IP防护等级	
	简要描述	外壳保护的类别
0	无防护	无特别防护
1	垂直落下的水滴的防护	从距离设备200mm高度垂直落下的水滴（每分钟3-5mm^3）在10分钟之内不应引起损害。
2	外壳倾斜15° 时垂直落下的水滴的防护	外壳向任何角度倾斜15° 时垂直落下的水滴（每分钟3-5mm^3）在10分钟之内不应引起损害。
3	溅出防护	以高达60° 的角度从垂直线两侧溅出的水，平均10升/分钟，压力80-100kN，在5分钟之内不应引起损害。
4	喷水防护	从任何角度对外壳进行喷水，平均10升/分钟，压力80-100kN/m^2，在5分钟之内不应引起损害。
5	射水防护	用6.3mm喷嘴从任何角度对外壳进行射水，平均12.5升/分钟，压力30kN/m^2，在5分钟之内不应引起损害。
6	强力射水和航道防护	用12.5mm喷嘴从任何角度对外壳进行射水，平均10升/分钟，压力100kN/m^2，喷射距离不低于3m，在3分钟之内不应引起损害。
7	短暂浸水防护	当外壳完全浸没在水中，深度高达1m，在30分钟之内不应引起损害。
8	持续浸水防护	外壳完全浸水的深度和持续浸水时间由厂家指定，通常

		比表中数字7所示条件更恶劣。通常深度为1m，时间为100小时。
9K	高压射水防护	该设备适用于下述应用：从任何角度对外壳进行高压射水，压力100个大气压，温度80℃，15升/分钟，喷射距离不低于10cm。

称重系统的特别建议

- **固体及/或粉尘的防护：**尽管大部分称重传感器及相关的电气设备，对于粉尘和外来固体有足够的防护，我们仍认为，为了能够自由地进行纵向和横向移动，从而保证重复性和准确度，称重系统应保持清洁，远离尘土和粉尘。同时，必须使用外部限位器，确保系统的稳定性和安全性。因此，称重系统的设计人员必须使用附加的隔离栅、外壳、屏蔽等，并预留足够的空间，以避免堆积的粉尘影响称量的精度。此外，必须提供维护方案，定期进行检验和清洁，如年度清理，或者根据安装说明进行必要的维护。

- **水和潮气/潮湿度：**总的来说，称重设备，尤其是称重传感器，对潮气非常敏感。传感器的输出信号是由于电阻应变片的欧姆值的变化产生，仅为几毫伏。所以，传感器在潮湿的环境中使用时，应选择更高保护等级的传感器，而且安装时应确保良好的排水和疏水。特别注意电缆的安装和接线盒的位置，防止洪水，确保排水和通风。定期检查和清洁粉尘的维护方案也非常重要。总而言之，无论所选择的设备是何保护等级，都必须防止过长时间的浸泡。

- **IP选型指南，供根据应用环境选择适当的称重传感器：**尽管代码标明了IP防护等级，因为其分类是基于短期的测试，为了获得可靠的称重结果，延长产品的使用期限，我们必须适用夸大原则，最大化地做出防水保护。因此，应尽量遵守下述建议：

  - **室内应用，永远在干燥的位置，保持低湿度无结晶的环境**（办公室，库房等）：无需特别保护。
  - **室内，有可预测的零星的水**（工厂，有正常用水清洁的、无高压水的工场，无潮湿及内部结晶的机械设备）：IP65或更高。
  - **室外，有覆盖，可能有水及或雨水的飞溅**（称重传感器带有覆盖或外壳的室外机械设备，在建筑物内或敞开遭雨淋安装等）：IP66或更高。
  - **室外应用，受天气条件影响，直接暴露在雨水中而无任何保护覆盖**（室外料罐、料仓，无直接高压冲刷清洁和排水良好的化工或食品行业）：IP67或更高。
  - **基坑内，及或潮湿度高，及或极有可能有水，及或有零星且短期的洪水的应用**（基坑内的托盘秤，基坑内的汽车衡等）：IP68。
  - **直接高压水枪喷射清洁的应用**（食品、化工、医药秤，有高压水枪喷射清洁的汽车衡）：IP69K。

- **评论、热点和其他推荐**
  - IP防护等级测试仅指有防护外壳的设备对固体和水的入侵造成的不利影响，并不保证设备内部或外部的防腐保护。防腐保护涉及其他概念，如选择正确的材质，根据应用环境和使用情况选择正确的产品等。
  - 对于传感器故障采取的防护措施是确保内部电路干燥。因此，最适合的传感器是全不锈

钢材质的、金属焊接密封的产品。某些生产厂商标明传感器保护等级为IP68，但是他们的传感器仅用硅质和金属外壳，并不是焊接密封，这样的传感器长期在高潮湿环境下极有可能失灵。

- 传感器的电缆和电线的尾端应永久与水隔离，应将其接入高质量的接线盒中。
- 应遵守本章内容中所提及的应用案例。
- 总的来说，在产品设计和制造过程中，尤其是安装过程中的细节决定设备的质量和可靠性。

Utilcell希望本技术说明能帮助您认识和了解IP防护等级。本文仅作为指导原则，并非合同规定。每件产品的规格以产品数据手册和参考标准为准。本公司保留无需事先通知即可随时更改本说明的权利。

如需了解进一步的信息，请随时联系我们。