

GB4208 《外壳防护等级 (IP代码) 》

机械科学研究总院
郭汀

guotfh@163.com

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

- 1 范围和目的
- 2 标识
- 3 第一位特征数字所表示的防护等级
 - 3.1 对接近危险部件的防护
 - 3.2 对固体异物进入的防护
- 4 第二位特征数字所表示的防护等级

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

- 5 附加字母所表示的防护等级
- 6 补充字母
- 7 试验一般要求
- 8 第一位特征数字的试验
- 9 第二位特征数字的试验
- 10 附加字母的试验

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

- 1 范围和目的
- a. 规定电气设备下述内容的外壳防护等级：
 - 1) 防止人体接近壳内危险部件；
 - 2) 防止固体异物进入壳内设备；
 - 3) 防止由于水进入壳内对设备造成有害影响；
- b. 防护等级的标识；
- c. 各防护等级的要求；
- d. 按本标准的要求对外壳作验证试验。

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

• 2 标识

-
-
-
-

代码字母
(国际防护)

IP

2

3

C

S

- 第一位特征数字
(数字0-6或字母X)

- 第二位特征数字
(数字0-8或字母X)

- 附加字母
(字母A, B, C, D)

- 补充字母
(字母H, M, S, W)

-
-
-
-

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

- 3 第一位特征数字所表示的防护等级
- 3.1 对接近危险部件的防护

防止接近危险部

IP0X	无防护
IP1X	手 背
IP2X	手 指
IP3X	工 具
IP4X	金属线
IP5X	金属线
IP6X	金属线

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

- 3 第一位特征数字所表示的防护等级

3.2 对固体异物进入的防护

防止固体异物进入

IP0X	无防护
IP1X	≥直径50mm
IP2X	≥直径12.5mm
IP3X	≥直径2.5mm
IP4X	≥直径1.0mm
IP5X	防 尘
IP6X	尘 密

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

- 4 第二位特征数字所表示的防护等级
防止进水造成有害影响

IPX0 无 防 护

IPX1 垂直滴水

IPX2 15° 滴 水

IPX3 淋 水

IPX4 溅 水

IPX5 喷 水

IPX6 猛烈喷水

IPX7 短时间浸水

IPX8 连续浸水

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

5 附加字母所表示的防护等级

防止接近危险部件

- | | |
|---|-----|
| A | 手 背 |
| B | 手 指 |
| C | 工 具 |
| D | 金属线 |

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

- 6 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

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

- IP代码应用举例

- IP44——无附加字母，无可选字母。
- IPX5——省略第一位特征数字。
- IP2X——省略第二位特征数字。
- IP20C——使用附加字母。
- IPXXC——省略两位特征数字，使用附加字母。
- IPX1C——省略第一位特征数字，使用附加字母。
- IP3XD——省略第二位特征数字，使用附加字母。
- IP23S——使用补充字母。
- IP21CM——使用附加字母和补充字母。
- IPX5/IPX7——针对不同的作用，给出防喷水 and 防短时间浸水的两种不同防护等级。

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

7 试验一般要求

a 试验应在GB/T2421规定的标准环境条件下进行。推荐的环境条件如下：

- 温度范围：15℃～35℃
- 相对湿度：25%～75%
- 大气压力：86 kPa～106kPa
- （860 mbar～1 060 mbar）

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

B 试样

- 试验是型式试验。
- 每次试验用样品应是清洁的新制品。所有部件应按制造厂指定的状态安装就位。
- 如试验不能以整台设备进行，应以有代表性的部件或以有相同比例设计的较小的设备进行。
- 有关产品标准应对以下类似细节做出规定：
 - 试样数量；

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

——试样安装、组合、定位的条件（如天花板、地板或墙上安装）；

注：这也用于设备计划与其他相关设备一起使用时，比如器件单独使用或组合使用时。

——预处理的方法（如有）；

——试验时带电与否；

——试验时部件运转与否。

- 如果产品标准没有规定细节，应由制造厂说明书规定。

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

c 试验要求的应用

试验一般要求的应用及设备有泄水孔、通风孔时试验的接受条件由有关产品标准规定。如无这些规定，应按本标准的规定进行。

d 试验结果判断

由有关产品标准规定。如没有规定，本标准的接受条件应做为最低要求

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

e 关于第一位特征数字的试验

满足该数字的所有试验条件,即

对于同一级,必须同时满足防止接近危险部件和防止固体异物进入两个试验的条件

f 空外壳

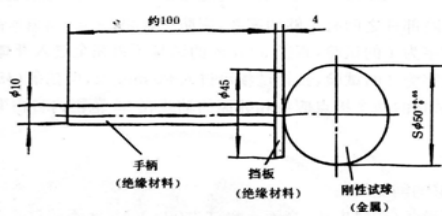
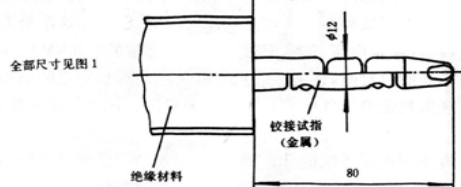
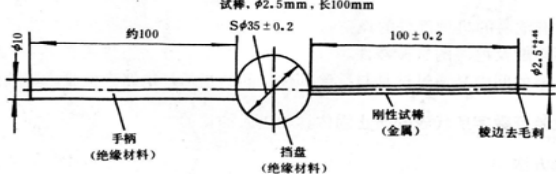
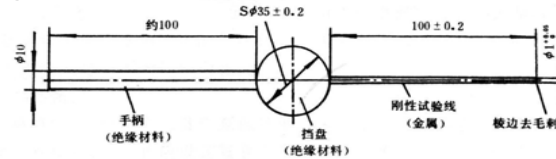
GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

8 第一位特征数字的试验

A 对接近危险部件防护的试验

a 试具

表 6 防止人接近危险部件的触及试具

第一位特征数字	附加字母	试 具	试验用力
1	A	<p>球 S$\phi 50$mm</p> 	50 \pm 5 N
2	B	<p>铰接试指</p> <p>挡盘 ($\phi 50 \times 20$)</p> <p>全部尺寸见图 1</p> 	10 \pm 1 N
3	C	<p>试棒, $\phi 2.5$mm, 长100mm</p> <p>S$\phi 35 \pm 0.2$</p> 	3 \pm 0.3 N
4, 5, 6	D	<p>试验线, $\phi 1.0$mm, 长100mm</p> <p>S$\phi 35 \pm 0.2$</p> 	1 \pm 0.1 N

GB4208 《外壳防护等级 (IP代码) 》

- 防尘箱

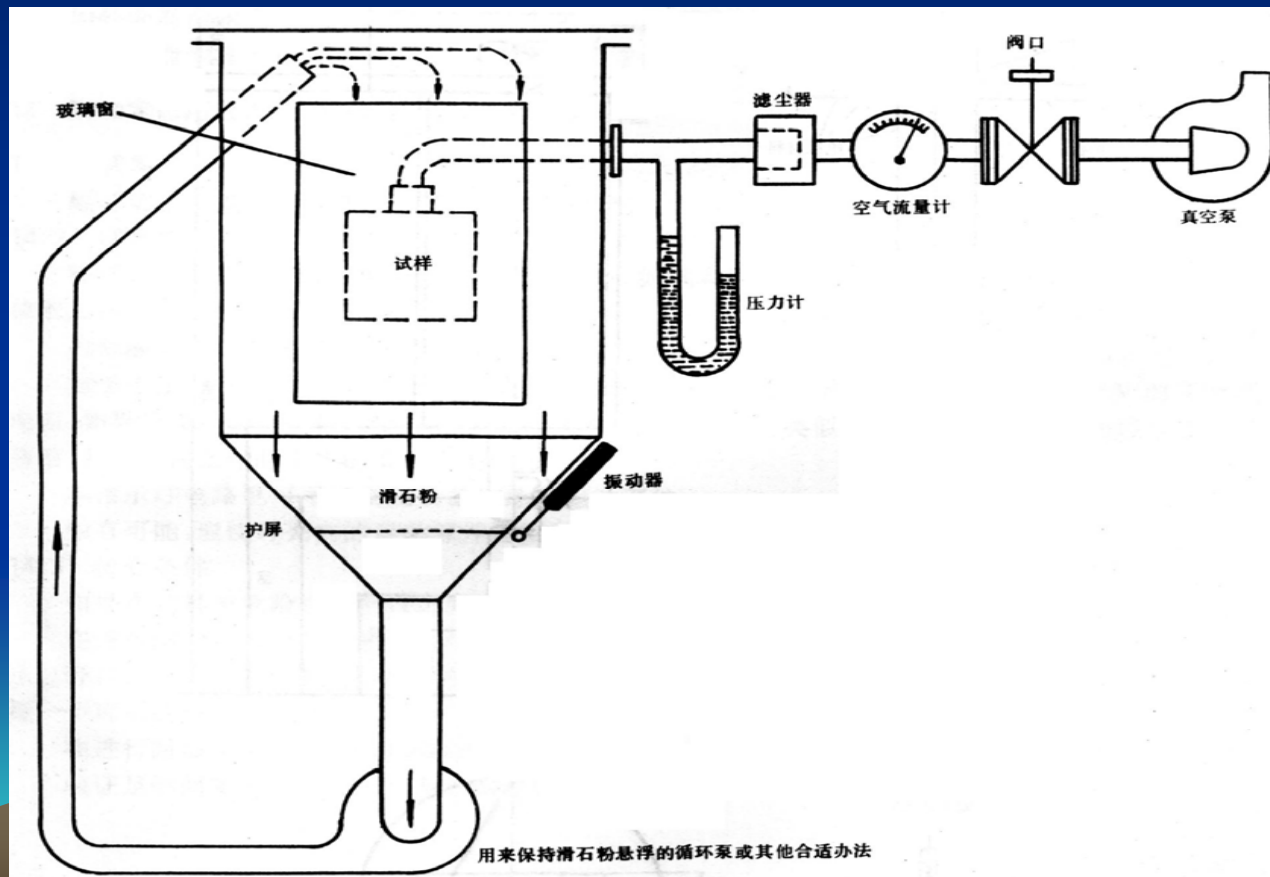
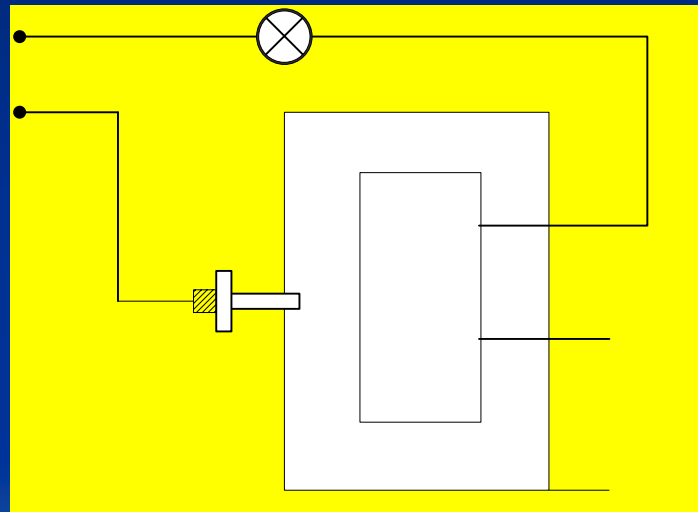


图 2 检验防尘试验装置(防尘箱)

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

b 试验条件

推或插入外壳开口所用的力
指示灯电路



c 接受条件

试具与危险部件之间有足够的间隙，则防护合格

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

足够的间隙 指:

- 1) 低压设备----试具不能触及危险带电部件，
试验时指示灯应不亮
- 2) 高压设备----应能承受设备的耐电压试验
----如外壳包括不同电压等级的几
部分，应对每一部分确定足够间隙 的适当
验收条件
- 3) 有危险的机械部件的设备----试具不得触
及危险的机械部件，试验时指示灯应不亮

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

B 防止固体异物进入的试验

0 不要求试验

1 没有手柄和护板的直径50mm的刚性球 $50\text{N} \pm 5\text{N}$

2 没有手柄和护板的直径12.5mm的刚性球 $30\text{N} \pm 3\text{N}$

3 边缘无毛刺的直径2.5mm的刚性钢棒 $3\text{N} \pm 0.3\text{N}$

4 边缘无毛刺的直径1mm的刚性钢线 $1\text{N} \pm 0.1\text{N}$

5 防尘箱，加或不加负压

6 防尘箱，加负压一

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

- 接受条件

1,2,3,4 试具的直径不能通过任何开口，则试验合格

5 滑石粉沉积量及沉积地点,应不足以影响设备的正常操作 或安全

6 壳内无明显的灰尘沉积

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

- 试验注意事项:

- 1) 5, 6 设置专门的孔连接抽气管,如不能,连在电缆入口上.其它的孔保持正常使用状态

- 2) 设备过大时

- a. 用外壳的各个封闭部分作试验;

- b. 用外壳有代表性的部件试验, 包括组件 (如门、通风孔、接头、轴封等);

- c. 用具有相同结构、按比例缩小的设备进行试验。

GB4208 《外壳防护等级 (IP代码) 》

- 9 第二位特征数字的试验

0 不需要试验

1 滴水箱

1 mm/min 10min

2 滴水箱

3 mm/min

每一个倾斜位置

2.5min

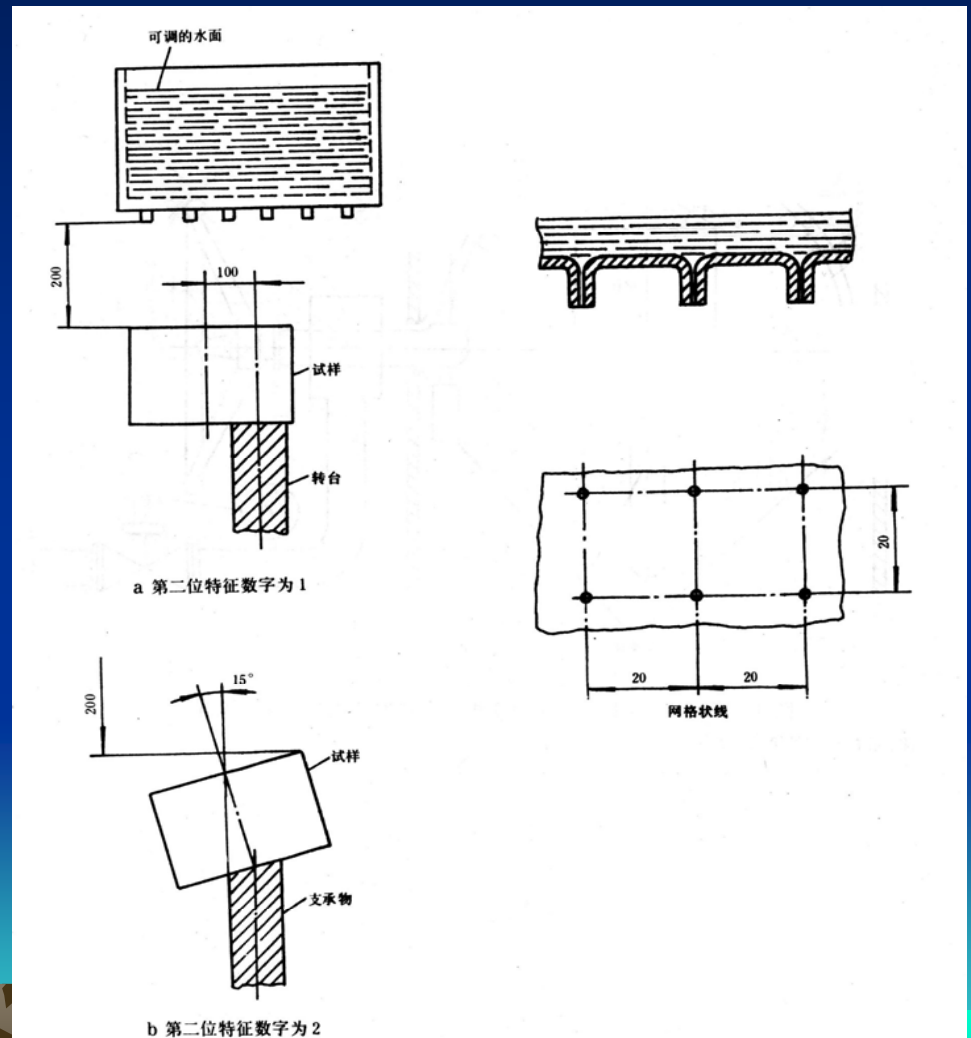


图 3 检验防垂直滴水试验装置(滴水箱)

GB4208 《外壳防护等级 (IP代码) 》

- 3 摆管
与垂直方向
 $\pm 60^\circ$ 淋水
- 4 摆管
与垂直方向
 $\pm 180^\circ$ 淋水

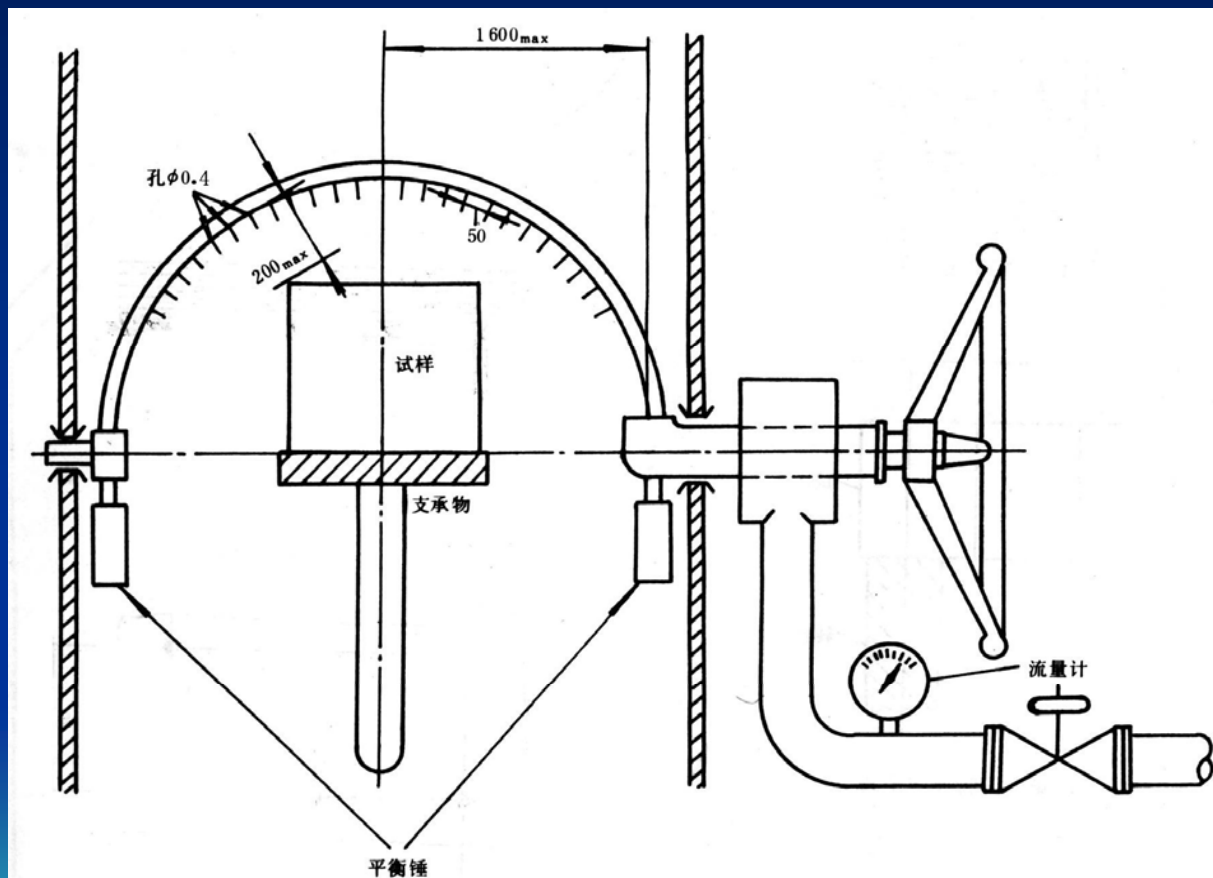


图 4 检验第二位特征数字为 3 和 4,防淋水和溅水试验装置(摆管)

注: 孔的分布见第二位特征数字 3。

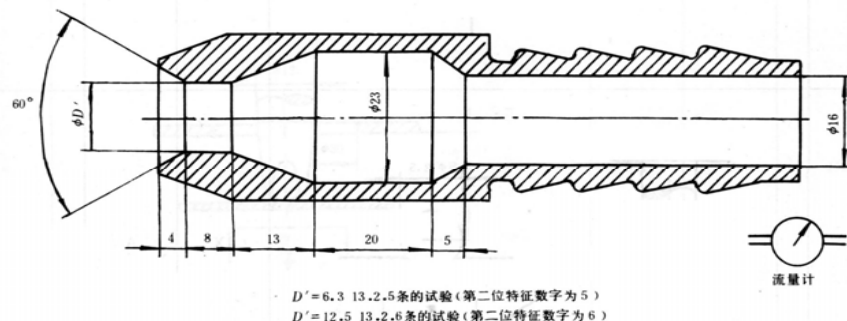
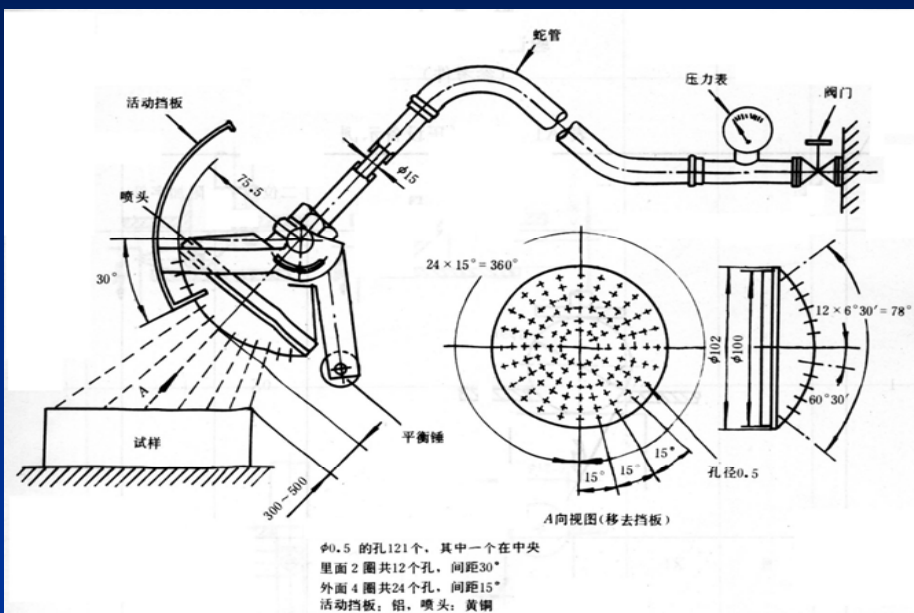
GB4208 《外壳防护等级 (IP代码) 》

3 摆管

与垂直方向
 $\pm 60^\circ$ 淋水

4 摆管

与垂直方向
 $\pm 180^\circ$ 淋水



GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

- 5 喷嘴

直径6.3mm 12.5L/min \pm 5%

1min/m²至少3min

6 喷嘴

直径12.5mm 100L/min \pm 5%

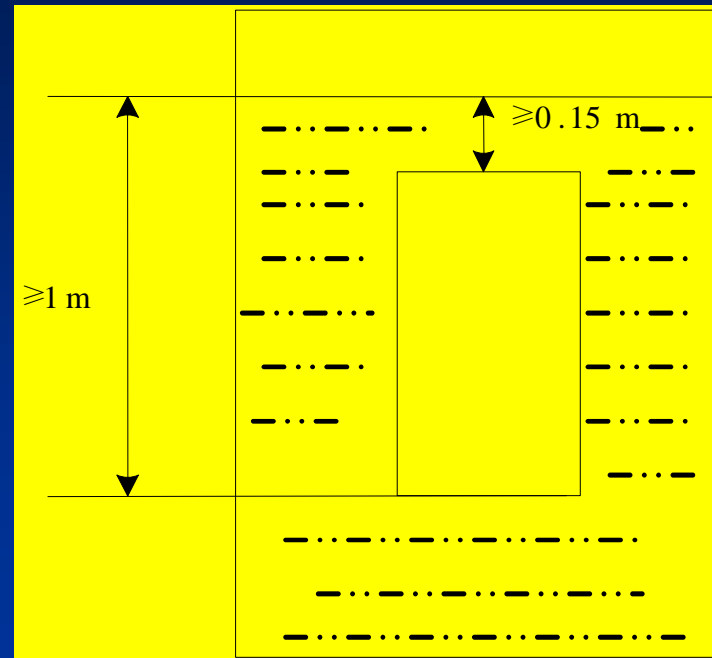
1min/m²至少3min

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

7 潜水箱

30min

8 潜水箱



GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

- 试验条件

置于转速为 1r/min 的转台上,当滴水箱底部比被试外壳小时,被试外壳可分成几部分

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

- 应用中的几个问题
- 1 附加字母是IEC发布第2版时增加的代码字母。主要目的是解决第一位特征数字代表二个防护型式，但经常有如下情况发生：①不需表示防异物等级，只表示防人等级；②防人等级比防异物高。这两种情况要用附加字母。因此如IP代码中有附加字母，它所代表的防人等级一定比防异物等级高，或者不涉及防异物的等级。
- 2 如果防人、防异物是同一级，只用第一位数字表示即可。IP1XA、IP2XB、IP3XC、IP4XD是错误代码，应去掉附加字母。

GB4208 《外壳防护等级（IP代码）》

- 3 IP02与IPX2含义不同，IP02是考虑了防人和防异物的等级，但外壳是敞开式，不防护。但IPX2是未涉及防异物、防人的等级，也许其等级很高。
- 4 GB/T4208是通用于各类设备的外壳防护等级标准，因此有关试验接收条件的规定只给了原则，未作具体规定。各类设备应根据具体使用条件具体规定接收条件。
- 5标准中只给了补充字母的示例，可根据试验条件另外规定。但要按照标准规定在有关部门统一管理下进行。