

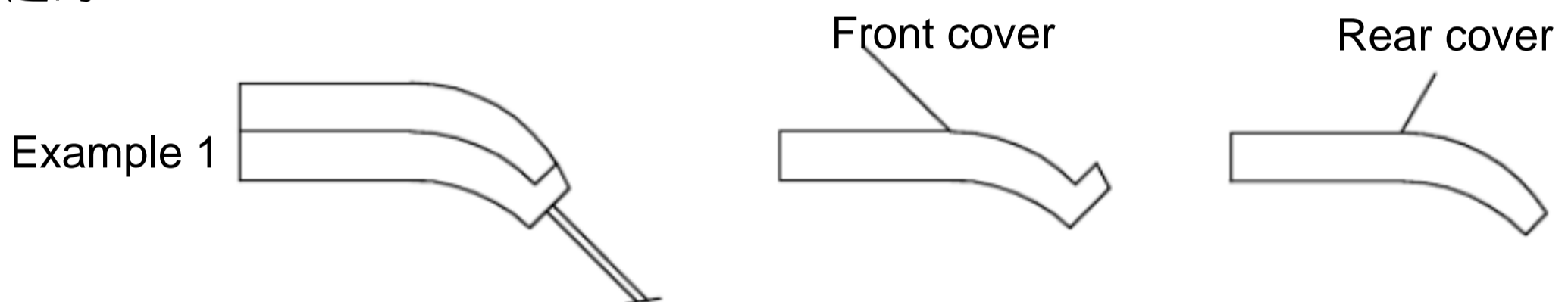
| 防水等级 | 简要说明 | 含义 |
|------|---------------------------|---|
| IPX0 | 无防护 | -- |
| IPX1 | 防止垂直方向滴水 | 垂直方向滴水应无有害影响 |
| IPX2 | 防止当外壳在 15°范围内倾斜时来自垂直方向的滴水 | 当外壳各垂直面在 15°范围内倾斜时来自垂直方向的滴水应无有害影响 |
| IPX3 | 防淋水 | 各垂直面在 60°范围内淋水应无有害影响 |
| IPX4 | 防溅水 | 向外壳各方向溅水应无有害影响 |
| IPX5 | 防喷水 | 向外壳各方向喷水应无有害影响 |
| IPX6 | 防强烈喷水 | 向外壳各方向强烈喷水应无有害影响 |
| IPX7 | 防短时间浸水影响 | 浸入规定压力的水中经规定时间后外壳进水量不致达到有害程度 |
| IPX8 | 防持续潜水影响 | 按生产厂和用户双方同意的条件（应比数字 7 严酷）持续潜水后外客进水量不致达到有害程度 |

关于防水产品的一般思路

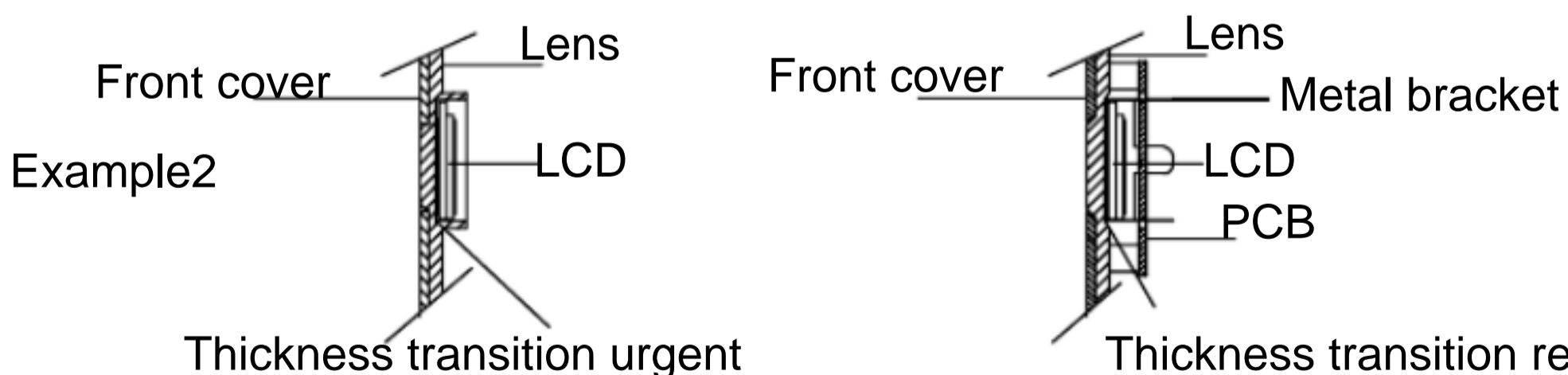
多数产品防水主要是上下壳防水，按键防水，电池门防水，传感器引出部分防水，常用的防水方法主要有打胶水，超声，二次啤塑，啤镶件，装O型圈。

防水不良的原因主要有塑胶变形；防水面不在一条线；O型圈预压太松或太紧；结构刚度不够；螺丝分布不均匀或滑牙等。

1塑胶变形的弊端是明显的，防止变形的方法也很多，如改进胶口，改运水，做加强骨，加大脱模斜度等。对于部分产品，引起变形的主要原因还是由于受外形限制导致前后壳需曲面分型，或内部空间太小导致塑胶件壁厚变化大引起的。

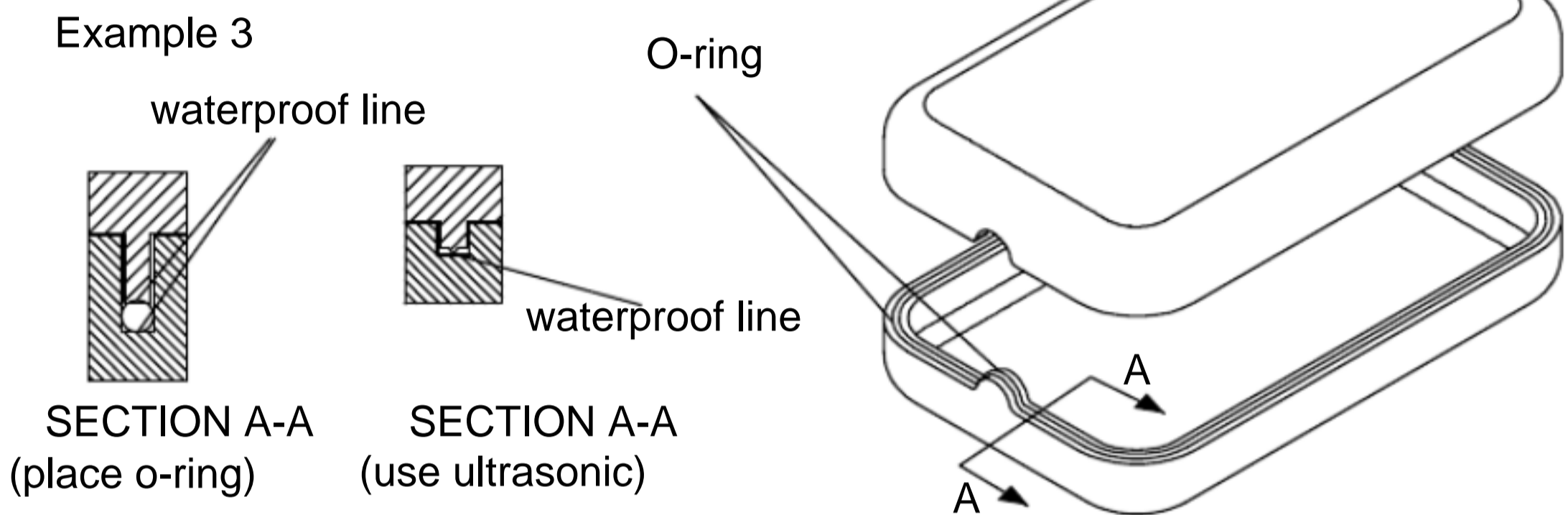


如图1所示形状产品，由于塑胶啤塑残余应力的影响，容易产生变形，这类产品如果做防水，为减少变形，除增加加强骨，加大脱模斜度，相关位置增加顶出位外，必要时在产品刚啤塑出来时做夹具定位定型，并置于温水中自然冷却减少残余应力。当然，图示产品如果要做防水，不一定非要像图1右边那样做成上下盖结构，这里只是举类似的范例。



如图2产品，在透明镜外有外壳，如果不需防水，左图结构虽然有少许变形，仍然可用。如果透明镜还要和后壳通过O型圈防水，建议最好用右图接构，用0.15的金属罩将LCD和PC包住，打螺丝固定在镜片上，这样的塑胶啤塑变形要小一些。

2防水面不在一个面上，如图3所示的结构，O型圈摆放的面是不规则曲面，当上下盖合壳后的防水线是不易连贯的，这样的防水效果多数不好。类似形状的超声处理效果也不好，应尽量避免。要保证防水线是连贯的，应尽量让防水线是单一形状平面跟单一平面（或曲面）相交。

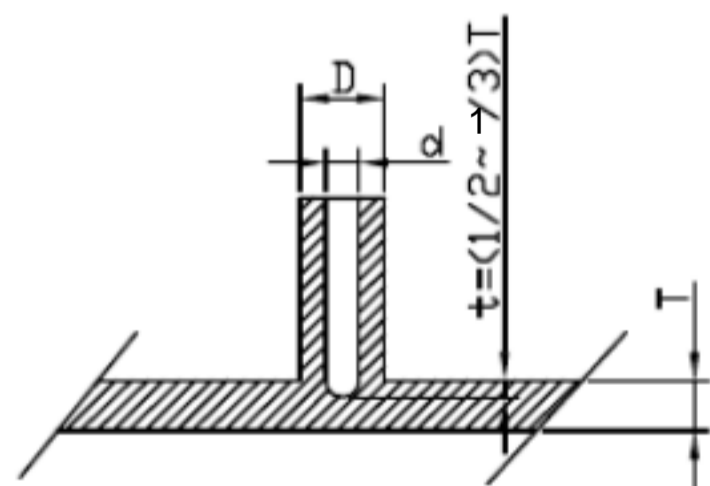


在图3A-A剖面，无论是放O型圈还是超声处理，我们将上下实际接触到的部分称为防水线。

3螺丝分布不均匀或滑牙，螺丝分布不均匀会导致O型圈预压太松或太紧，O型圈局部松当然防水不良，但也不是压得越紧越好，压太紧会超出O型圈的屈服强度，当产品经过高低温测试后O型圈失去弹性。

自攻螺丝滑牙后在该处的联接力不足并导致防水不良，推荐如下结构；

| screw | column hole | column |
|-------|-------------|--------|
| 1.2 | d=0.9 | D=3.0 |
| 1.4 | d=1.1 | D=3.2 |
| 1.7 | d=1.4 | D=3.5 |
| 2.0 | d=1.7 | D=4.0 |
| 2.6 | d=2.2 | D=4.6 |
| 3.0 | d=2.6 | D=5.2 |

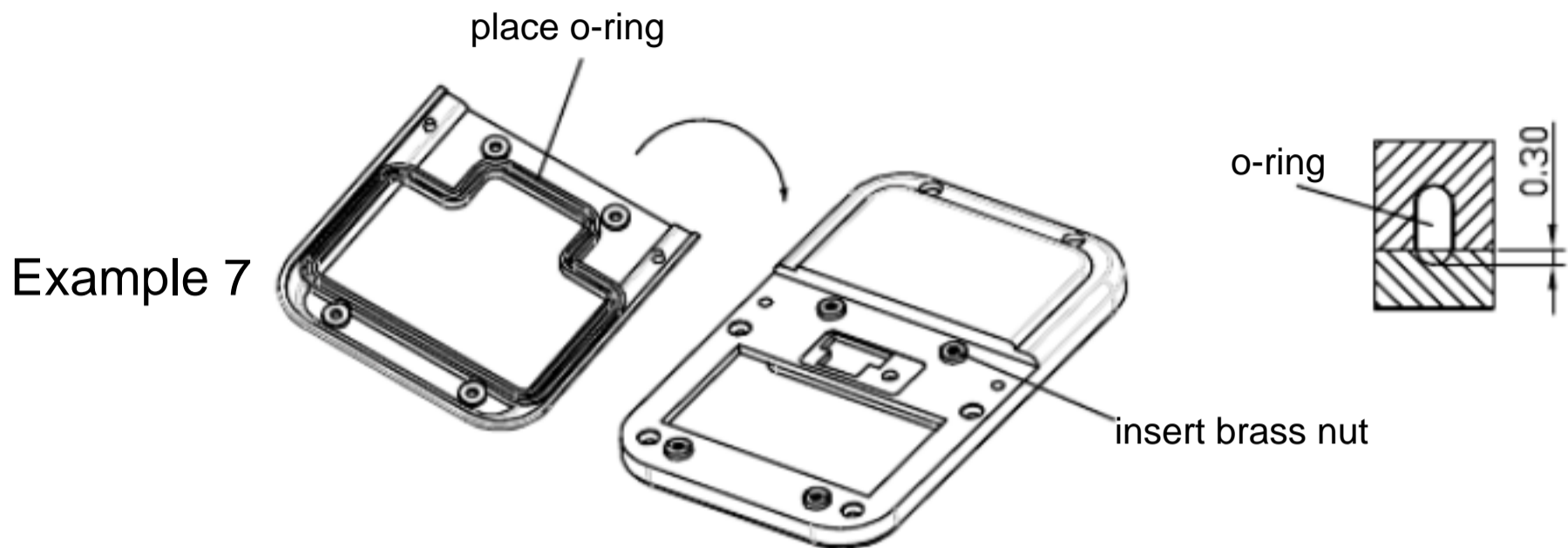


Example 4

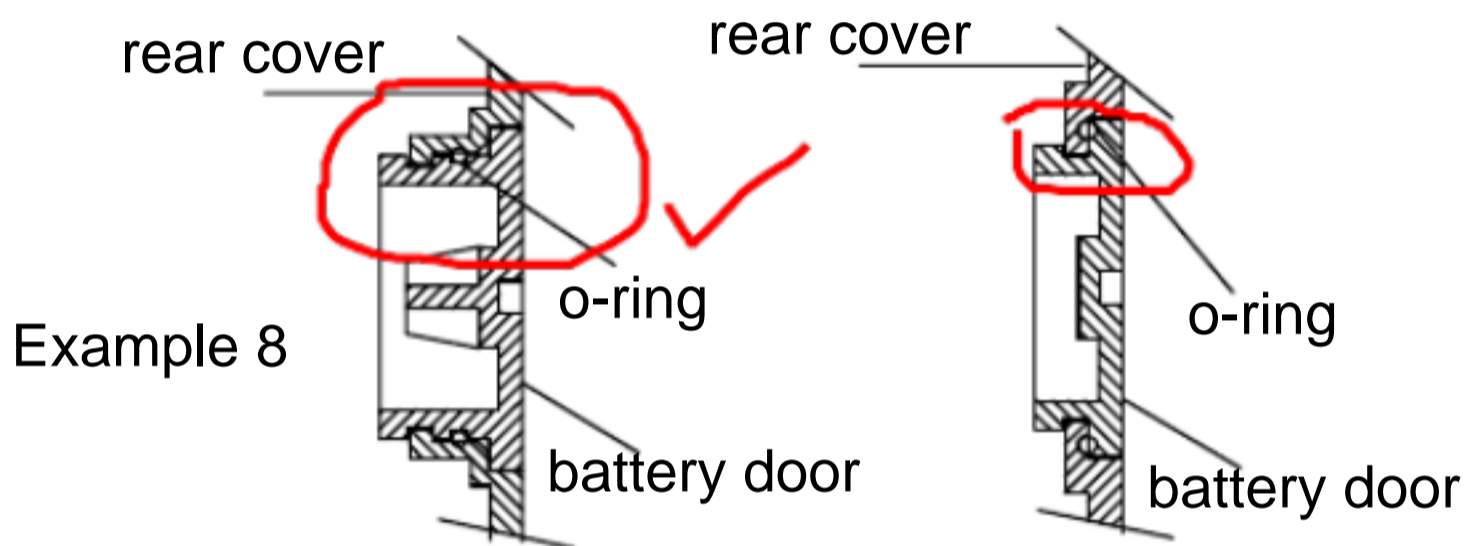
4 结构刚度不够，一般可以增加加强骨等方法。而针对我司产品，内部空间一般都较小，几乎没有地方加加强筋，所以必要的壁厚还是应该要的。

2 电池门防水 .

如果是普通干电池 , 建议采用下图结构 .



如果是钮扣电池 , 当空间足够时建议首选下图左图结构 , 右图为次选 .



3 按键位防水

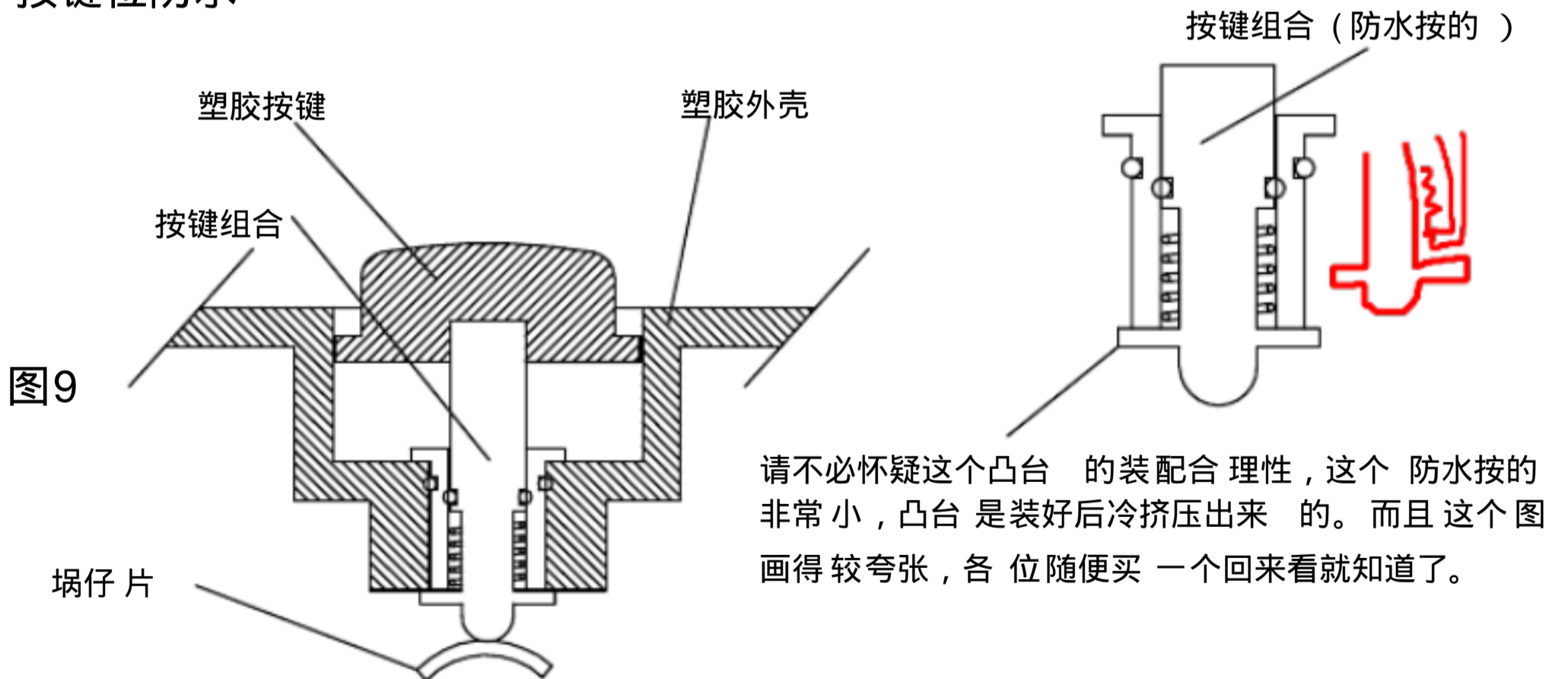


图9的按键组合在很多钟表产品上都用过 , 一般都能达到 IP46等级, 防水效果符合多数要求 . 而且体积小, 在许多钟表配件生产厂家是做为成品生产的 , 从长度, 最大外径, 防水等级有多种规格供选择 . 在产品空间较小时建议用此结构方案 .

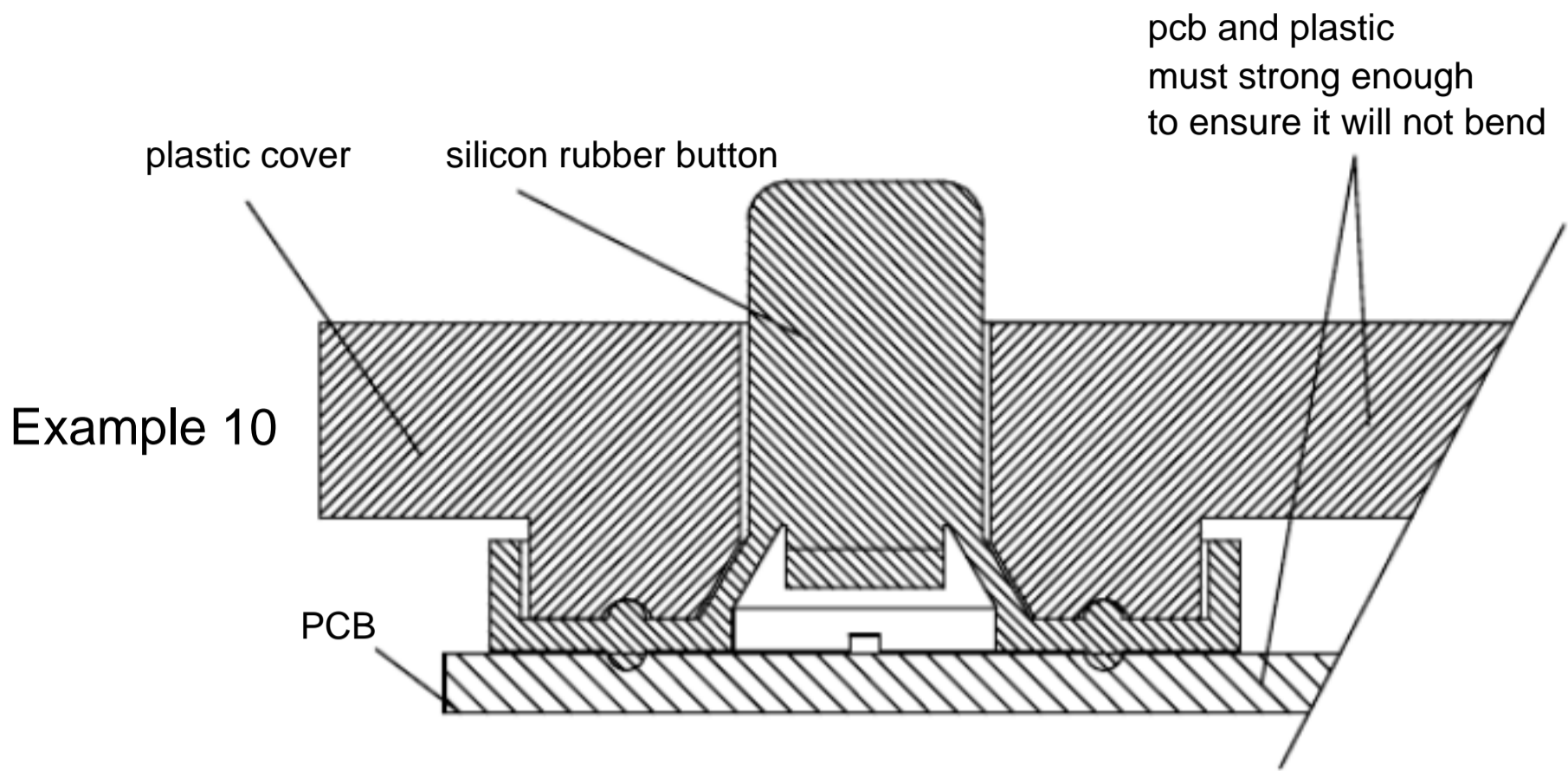
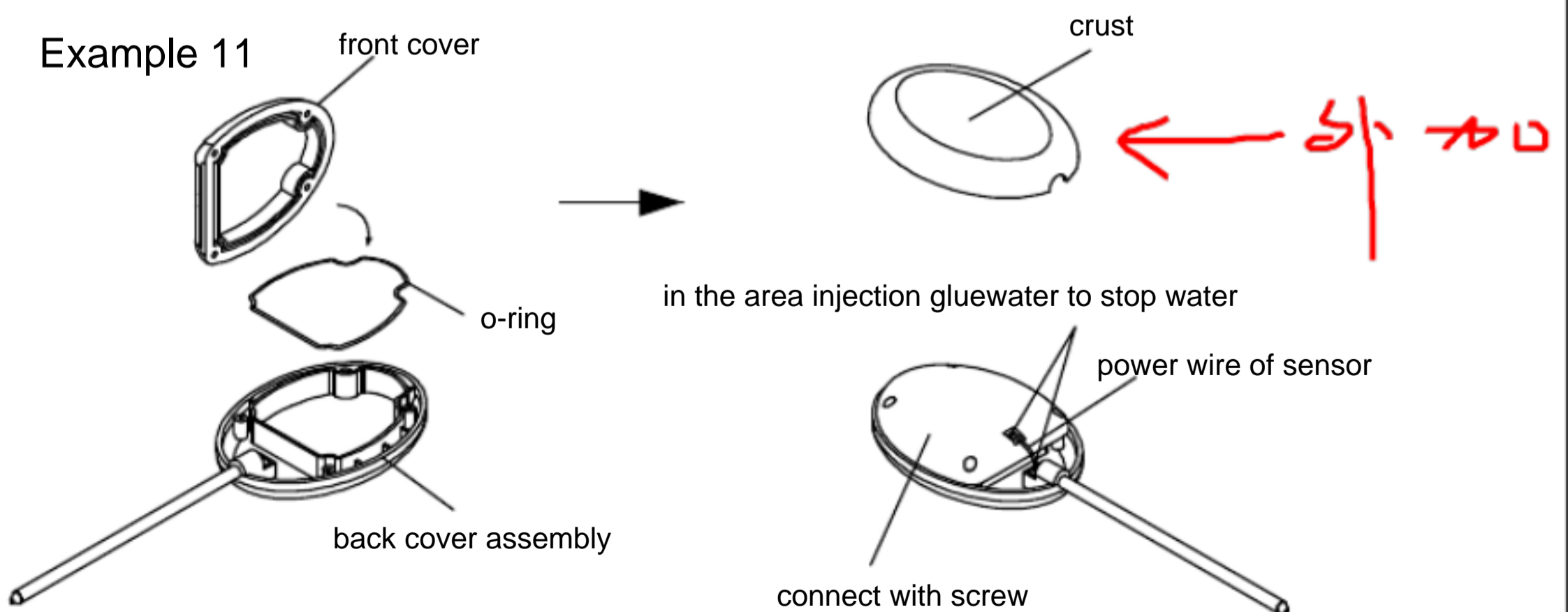


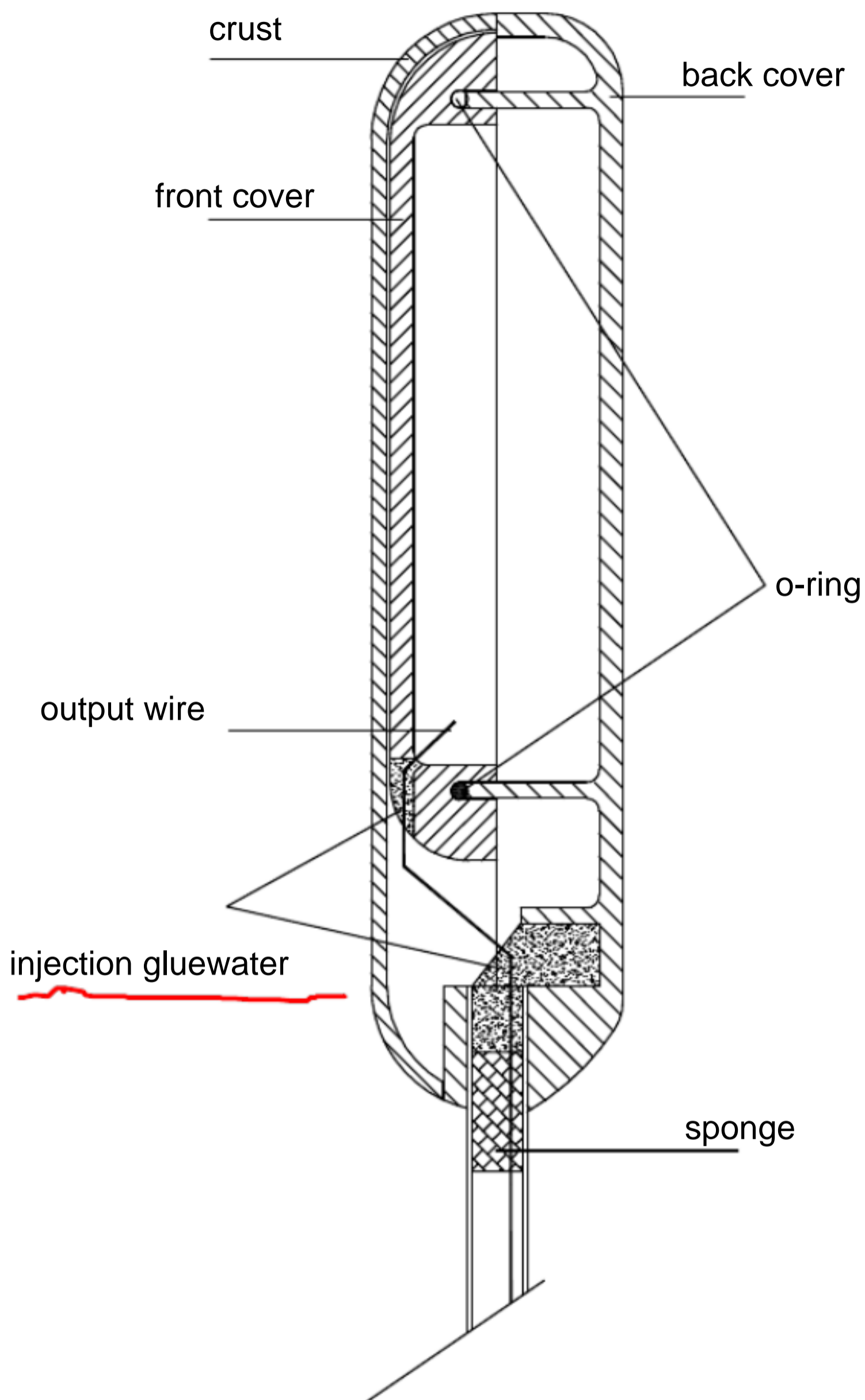
图10所示按键防水方式当产品内部空间足够时可适当采用 直接将硅胶按键用PC板打螺丝固定在塑胶上盖，做这种结构时，螺丝柱的间距要均匀，由于塑胶件，按键，PCB板受力后弹性变形都较大，要尽量保证塑胶和线路板的结构刚性，使弹性变化尽量反应在按键上，塑胶壁厚不宜薄，螺丝柱要有加强骨，固定线路板的螺丝柱数量要足够多。线路板的材料应用胶木板或刚性好的纤维板，厚度应在1.6mm以上，必要时可在线路板和按键中加垫一块钢板。

4 引出线部分防水。

由于某些电器元件引出线要另外加工后在跟线路板联接，这样的结构可采用 箱式结构，既将需防水的各部分组件分别组装，再用外罩将几部分包在一起。

如图11,12所示产品可 分为面罩，前盖，后盖 组件几部分组成。





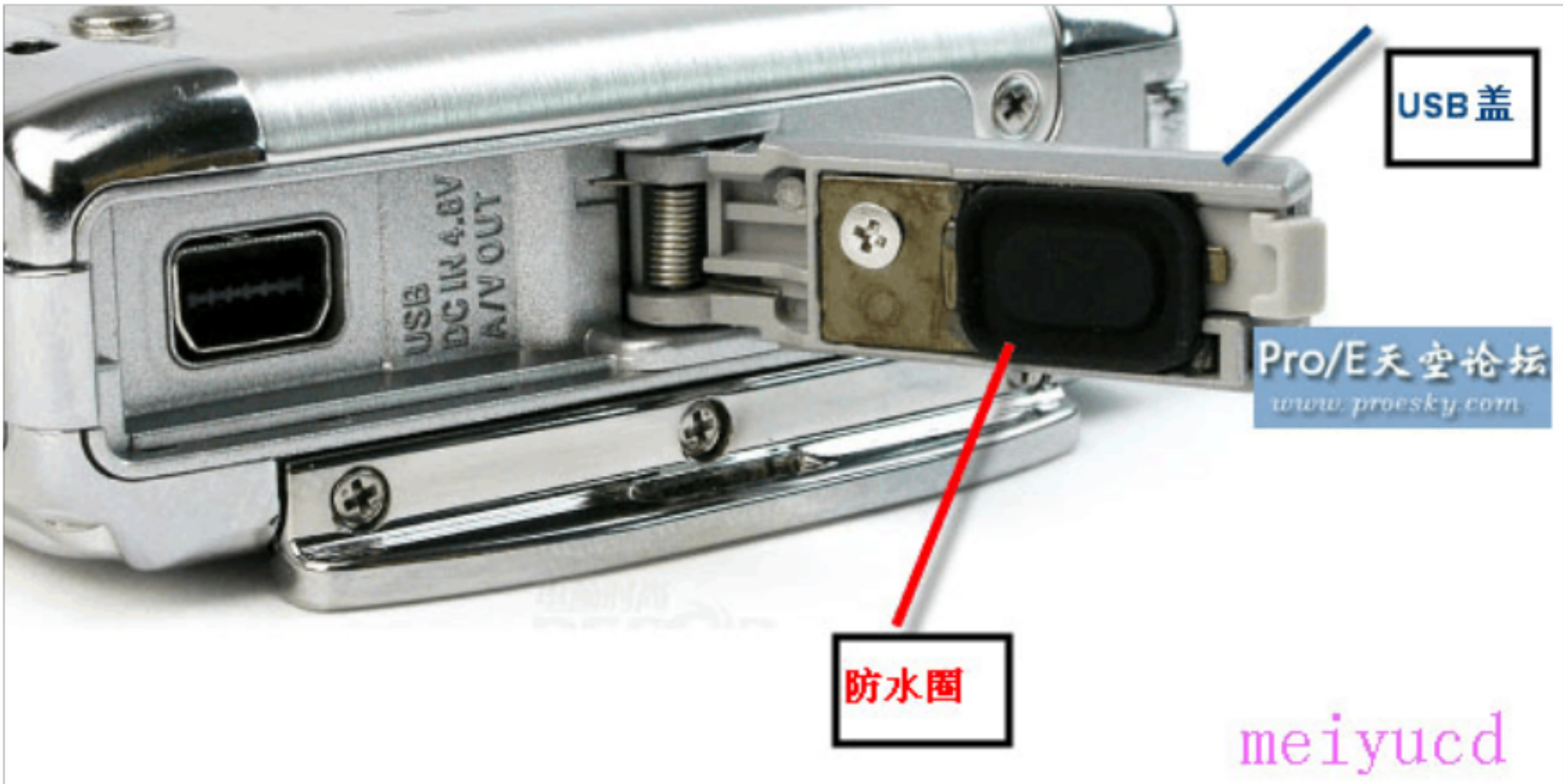
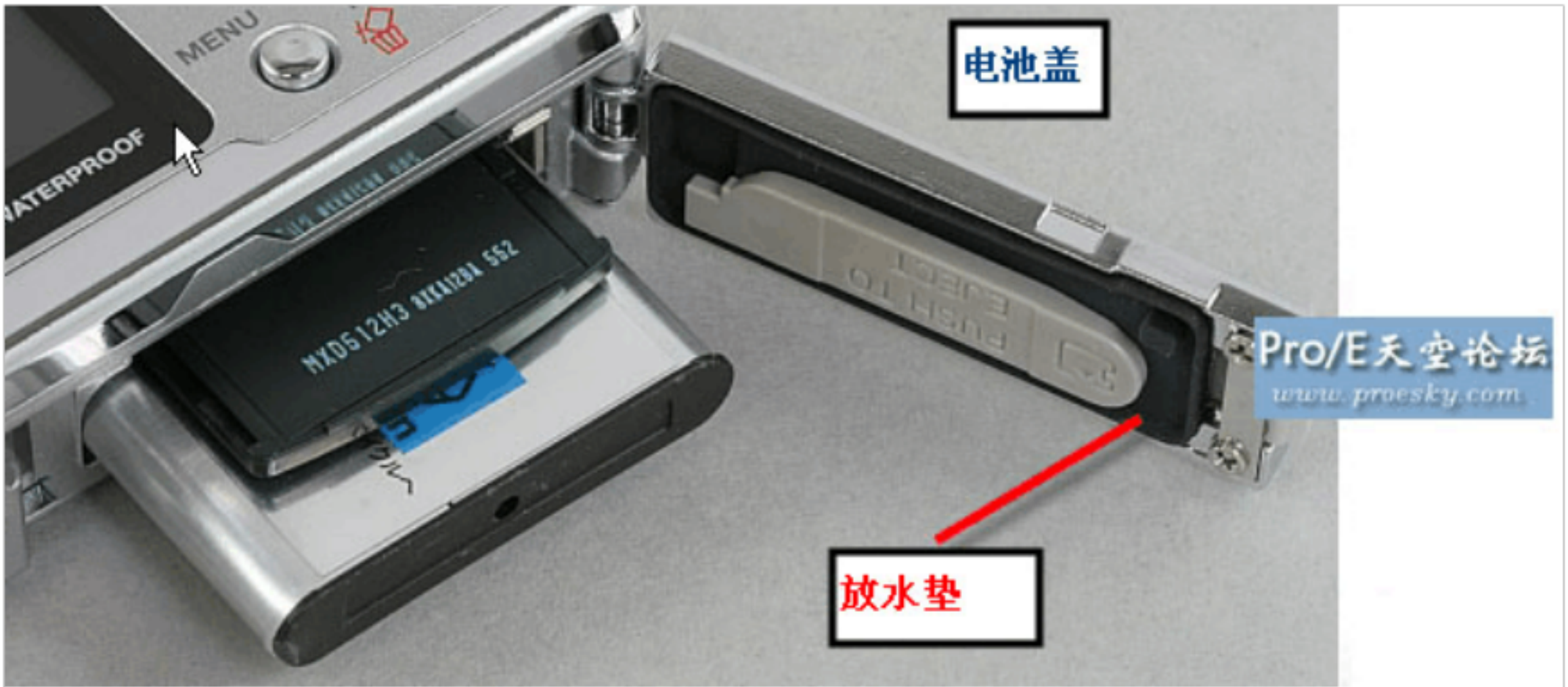
Example 13

类似图 12 这样，先将后壳组件和海棉，胶水防水密封成半成品，
 在将面盖和后壳用 O 形圈联接，而引出线通过面盖上的碰穿孔和内部
 电器元件联接，并在面盖碰穿孔位打胶水密封，最后再用面罩通过扣位和前后
 后盖半成品联接的方式，在一些潜水灯，鱼缸观赏灯上都用过，我们将类似
 的结构称为箱式结构。

当然，防水结构并不只有以上几种，好像二次啤塑，硅橡胶过盈挤压等。
另外，很多产品尚须通过高低温测试，所以塑胶的材料选择也很重要，
例如图 12所示产品，面盖、底壳用 PC较好，而面罩则用 PC或阻燃 ABS都可。
因为 PC的热变形温度 130-140度，长时间耐热温度为 120度，熔点为 130-160
而多数产品整机最高测试温度 大约为 80-90 度。至于其它
产品则须 根据具体情况 而定。
我这里只是举常见的一些例子，欢迎各位提出更多更好的建议。

关键词：防水 , 产品 , 结构 , 密封 , 防浸 , 防湿 , 防尘 , 滴水 , 试验

这贴写个小小的总结
先贴俩个图片



贴一下防水等级

日本的标准：

电子测量仪器的防水级别同时也反映了仪器防潮和防尘的能力，特别是对于户外活动中，免不了处于高湿或多尘沙的恶劣环境中，仪器的密封和防水能力对于保证仪器的安全运转和寿命就至关重要。为此，国际上制

订IEC529 标准。为了与此相适应，日本工业标准中将电子仪器的防水保护分为 IPX1、IPX2..... 表示。 保护等级种类含义

10个等级，分别以 IPX1、

- 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害的影响
- 3 防雨型 与垂直方向成 60度范围内降雨无有害的影响
- 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合讲入内部
- 7 防浸型 在规定的 条件 下即使浸在水中也不全许入内部
- 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）

- 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

防水等级（第二个 X 表示）

- 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）IPX 1

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。5 mm/min

持续时间：10 min

(2) IPX 2

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。5 mm/min

持续时间：4 × 2.5 min (共 10 min)

(3) IPX 3

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 10 min

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 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) 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 IPX 3 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 IPX 3 之 a 款均相同 (即 10 min)。

b. 喷头式溅水试验

试验设备和试样放置：与上述 IPX 3 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 IPX 3 之 b 款均相同；

试验时间：与上述 IPX 3 之 b 款均相同，即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 5min

(5) IPX 5

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 12.5 L/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 1 min (不包括安装面积) 最少 3 min

(6) IPX 6

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 100 L/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 1 min (不包括安装面积) 最少 3 min

(7) IPX 7

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：30 min

(8) IPX 8

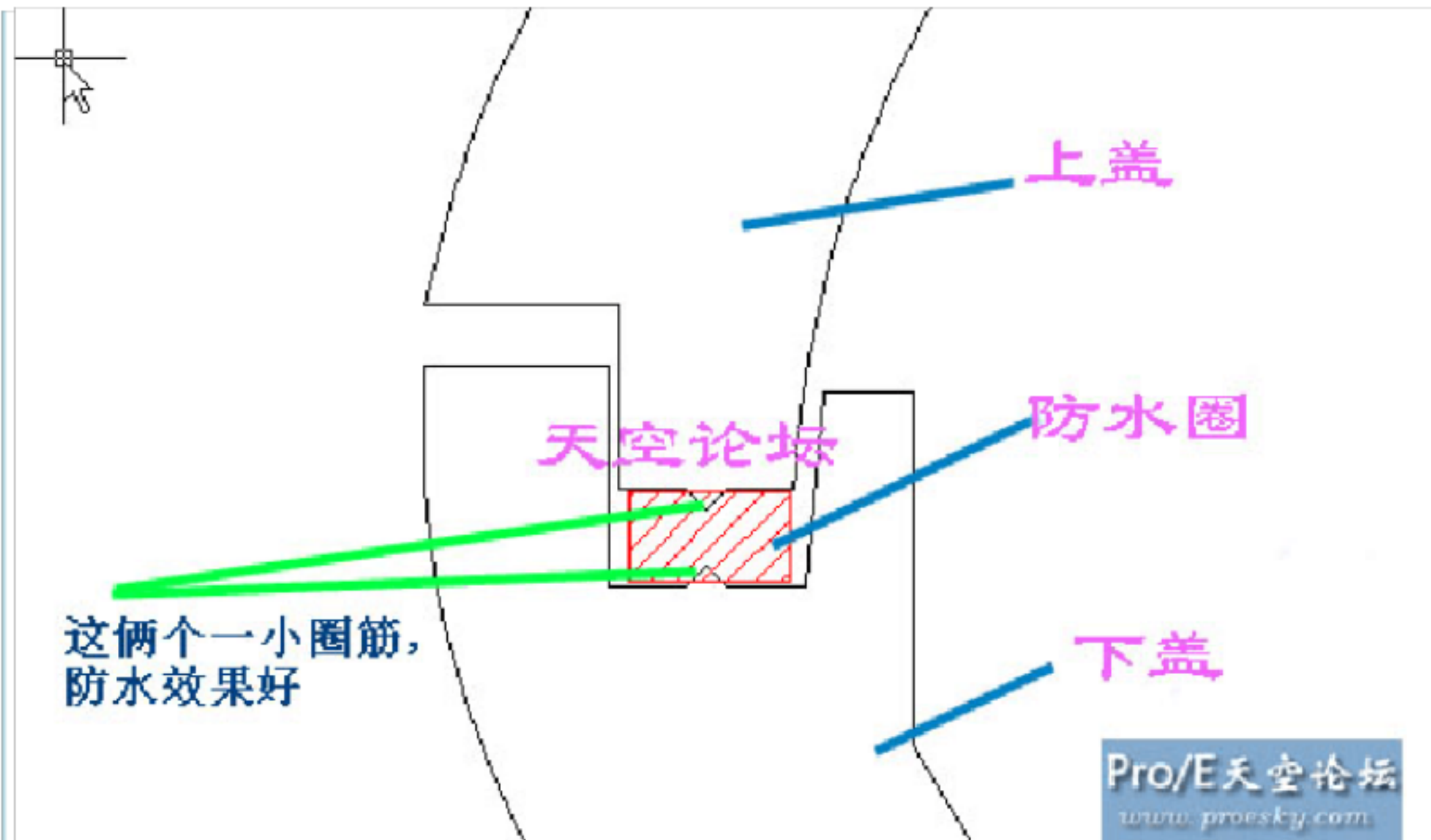
方法名称：持续潜水试验；

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 IPX 7 高。

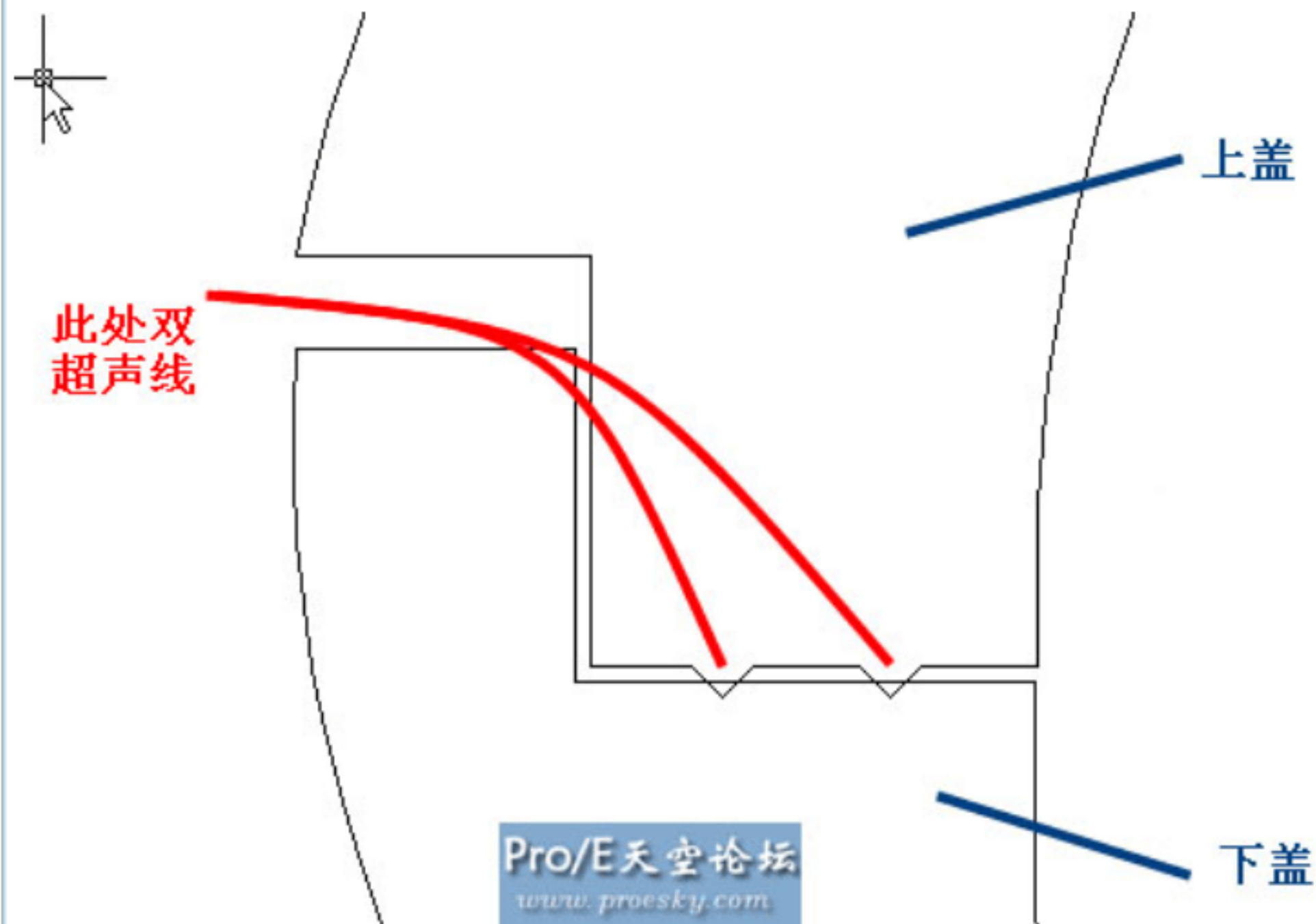
上下盖防水

一般：

1.加防水圈 ...



2. 超声波 (有双超声线的)



出线部分：

贴俩张图，应该会明白

线套(材料与电线外层相同)

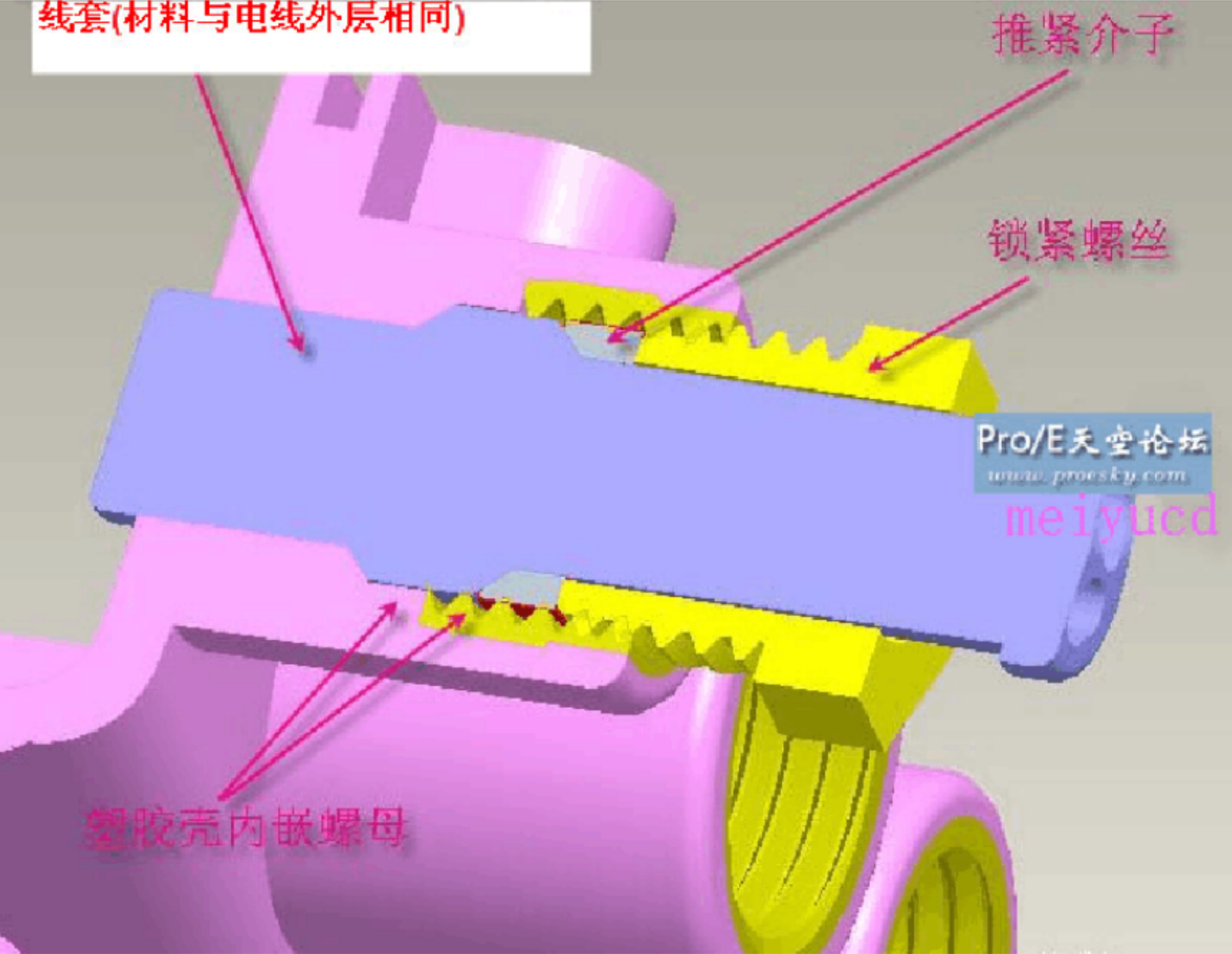
推紧介子

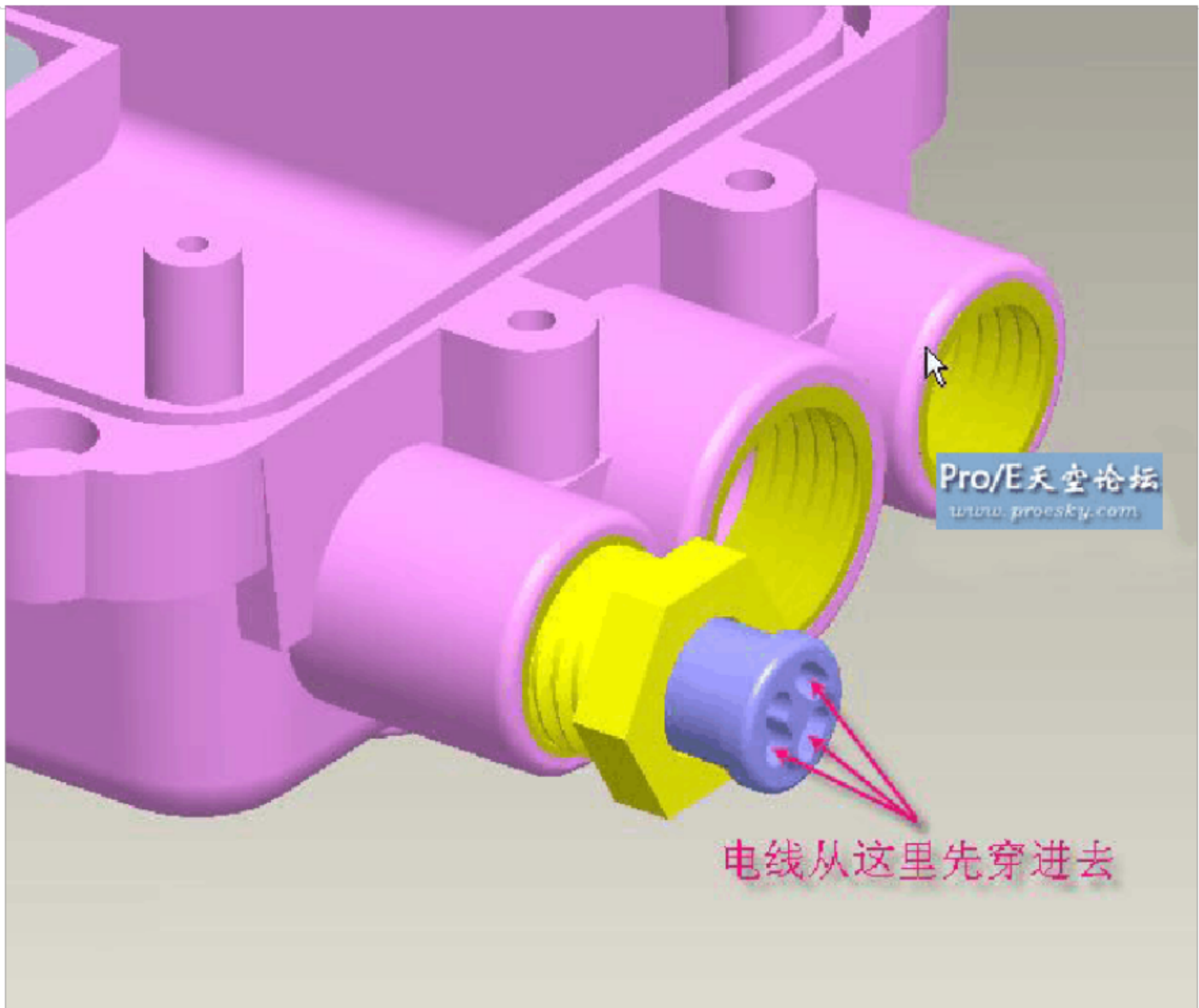
锁紧螺丝

Pro/E天空论坛
www.proesky.com

meiyucd

塑胶壳内嵌螺母





螺丝防水

- 1.是在螺丝上套个小圈就可以了
- 2.在上下螺丝柱上做结构家一个圈就好了