

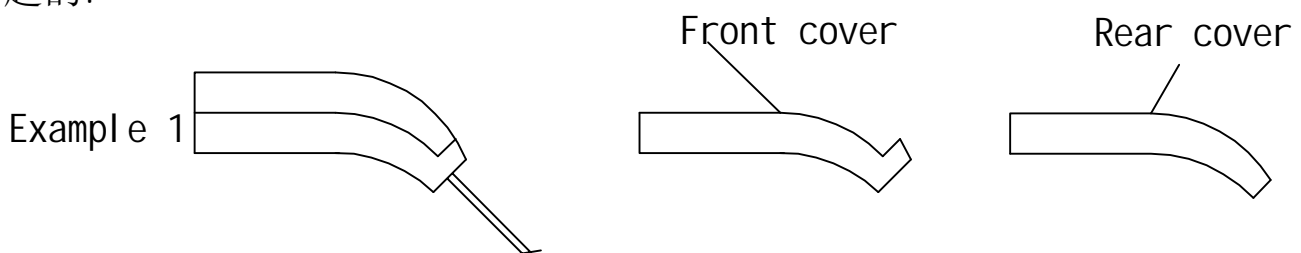
| 防水等级 | 简要说明 | 含义 |
|------|---------------------------|---|
| IPX0 | 无防护 | -- |
| IPX1 | 防止垂直方向滴水 | 垂直方向滴水应无有害影响 |
| IPX2 | 防止当外壳在 15°范围内倾斜时来自垂直方向的滴水 | 当外壳各垂直面在 15°范围内倾斜时来自垂直方向的滴水应无有害影响 |
| IPX3 | 防淋水 | 各垂直面在 60°范围内淋水应无有害影响 |
| IPX4 | 防溅水 | 向外壳各方向溅水应无有害影响 |
| IPX5 | 防喷水 | 向外壳各方向喷水应无有害影响 |
| IPX6 | 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

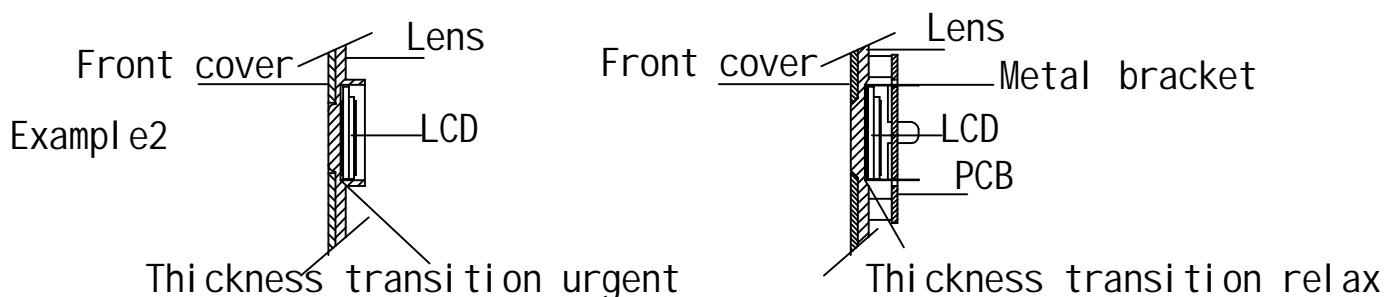
多数产品防水主要是上下壳防水, 按键防水, 电池门防水, 传感器引出部分防水, 常用的防水方法主要有打胶水, 超声, 二次啤塑, 啤镶件, 装O型圈.

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, 防止变形的办法也很多, 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产引起的.

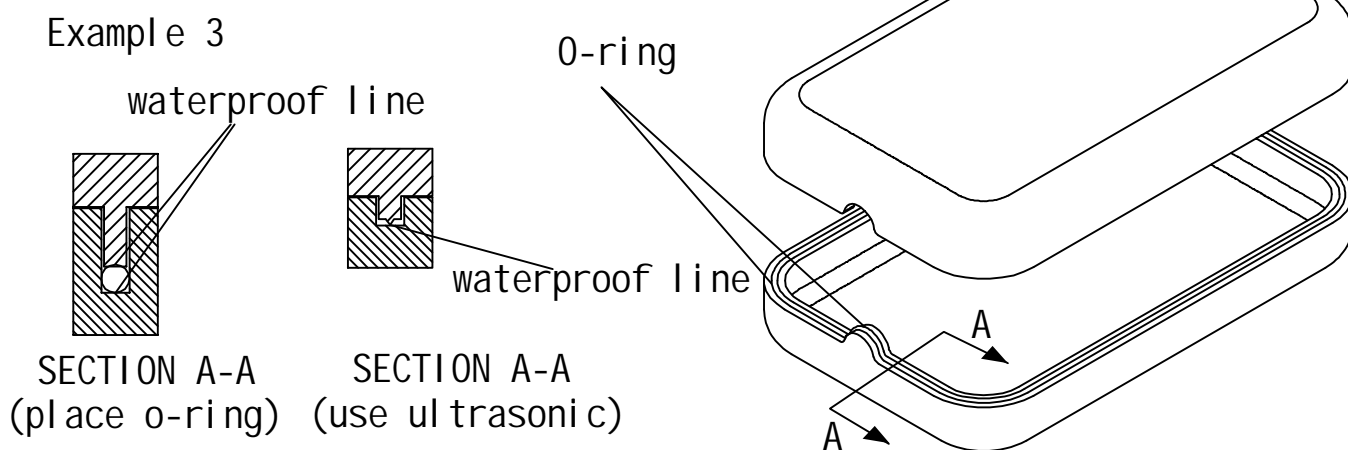


如图1所示形状产品, 由于塑胶啤塑残余应力的影响, 容易产生变形, 这类产品如果做防水, 为减少变形, 除增加加强骨, 加大脱模斜度, 相关位置增加顶出位外, 必要时在产品刚啤塑出来时做夹具定位定型, 并置于温水中自然冷却减少残余应力. 当然, 图示产品如果要做防水, 不一定非要像图1右边那样做成上下盖结构, 这里只是举类似的范例.



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PCB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,0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-形状平面跟单一平面(或曲面)相交.

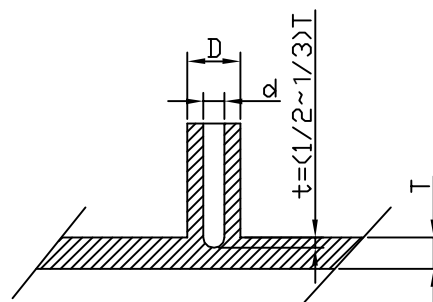


在图3A-A剖面,无论是放0型圈还是超声处理,我们将上下实际接触到的部分称为防水线.

3螺丝分布不均匀或滑牙,螺丝分布不均匀会导致0型圈预压太松或太紧,0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0型圈的屈服强度,当产品经过高低温测试后0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 |

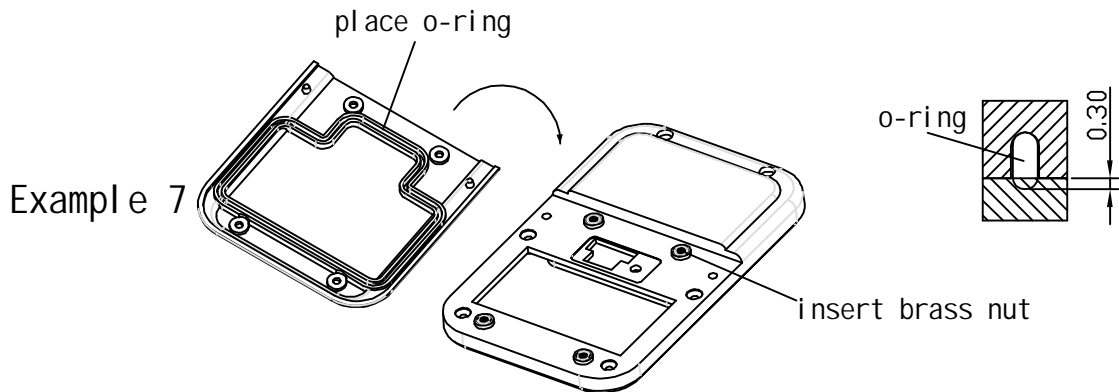


Example 4

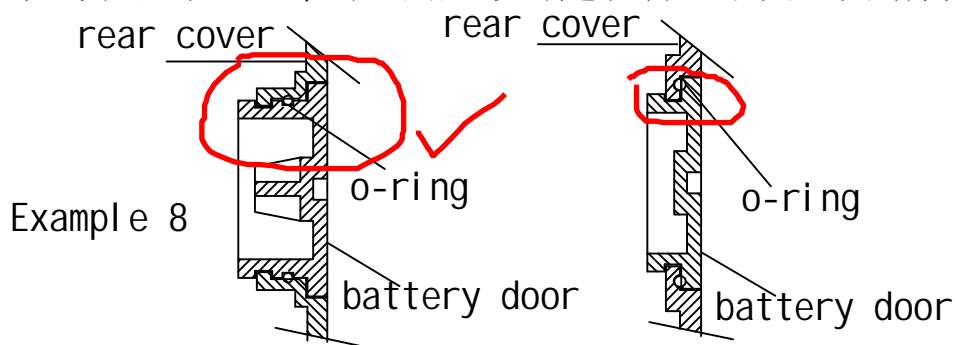
4 结构刚度不够,一般可以增加加强骨等方法.而针对我司产品,内部空间一般都较小,几乎没有地方加加强筋,所以必要的壁厚还是应该要的.

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

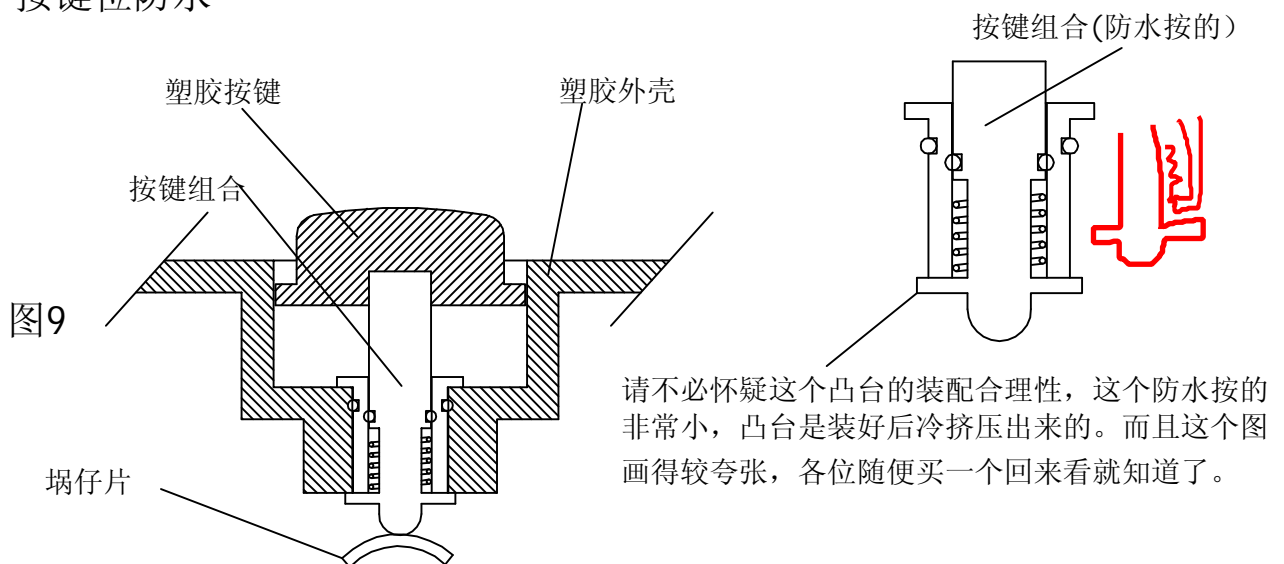


图9的按键组合在很多钟表产品上都用过, 一般都能达到IP46等级, 防水效果符合多数要求. 而且体积小, 在许多钟表配件生产厂家是做为成品生产的, 从长度, 最大外径, 防水等级有多种规格供选择. 在产品空间较小时建议用此结构方案.

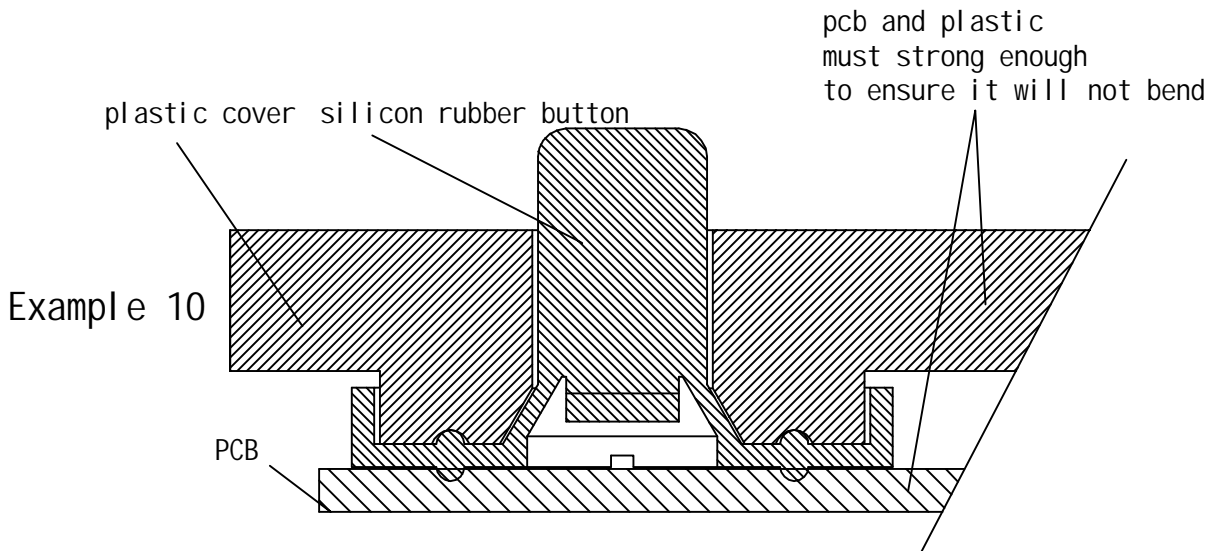
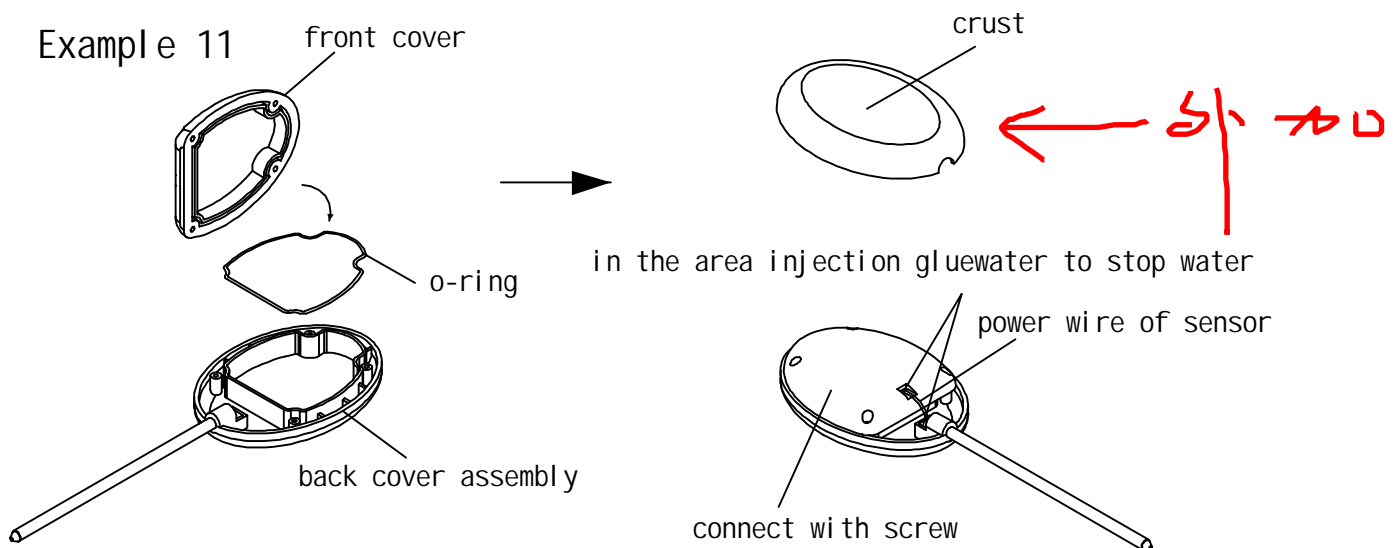
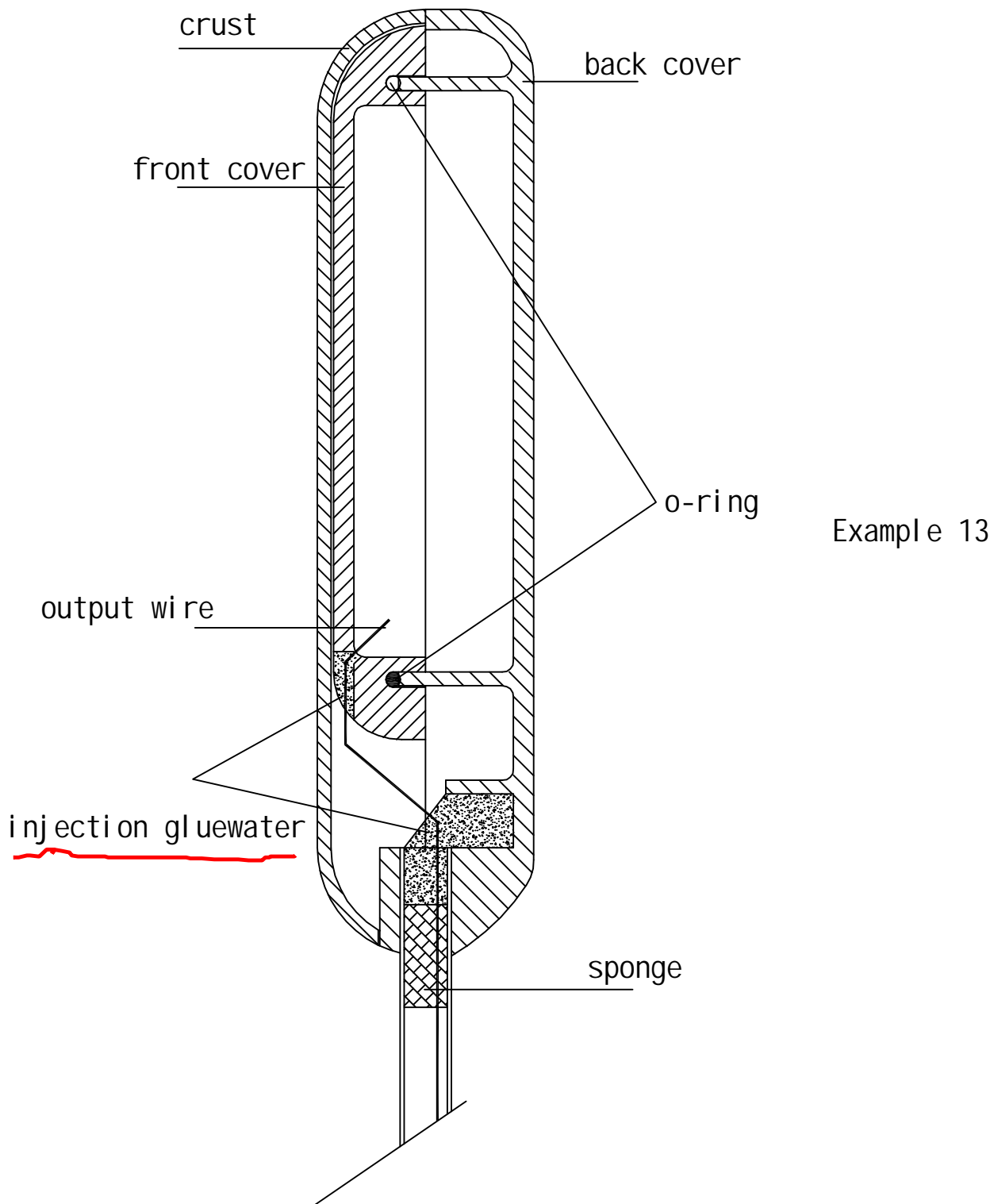


图10所示按键防水方式当产品内部空间足够时可适当采用, 直接将硅胶按键用PCB板打螺丝固定在塑胶上盖, 做这种结构时, 螺丝柱的间距要均匀, 由于塑胶件, 按键, PCB板受力后弹性变形都较大, 要尽量保证塑胶和线路板的结构刚性, 使弹性变化尽量反应在按键上, 塑胶壁厚不宜薄, 螺丝柱要有加强骨, 固定线路板的螺丝柱数量要足够多. 线路板的材料应用胶木板或刚性好的纤维板, 厚度应在1.6mm以上, 必要时可在线路板和按键中加垫一块钢板.

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.





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
先贴两个图片



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10个等级，分别以IPX1、IPX2.....表示。保护等级种类含义

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人内部
- 7 防浸型 在规定的条件下即使浸在水中也不合讲人内部
- 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

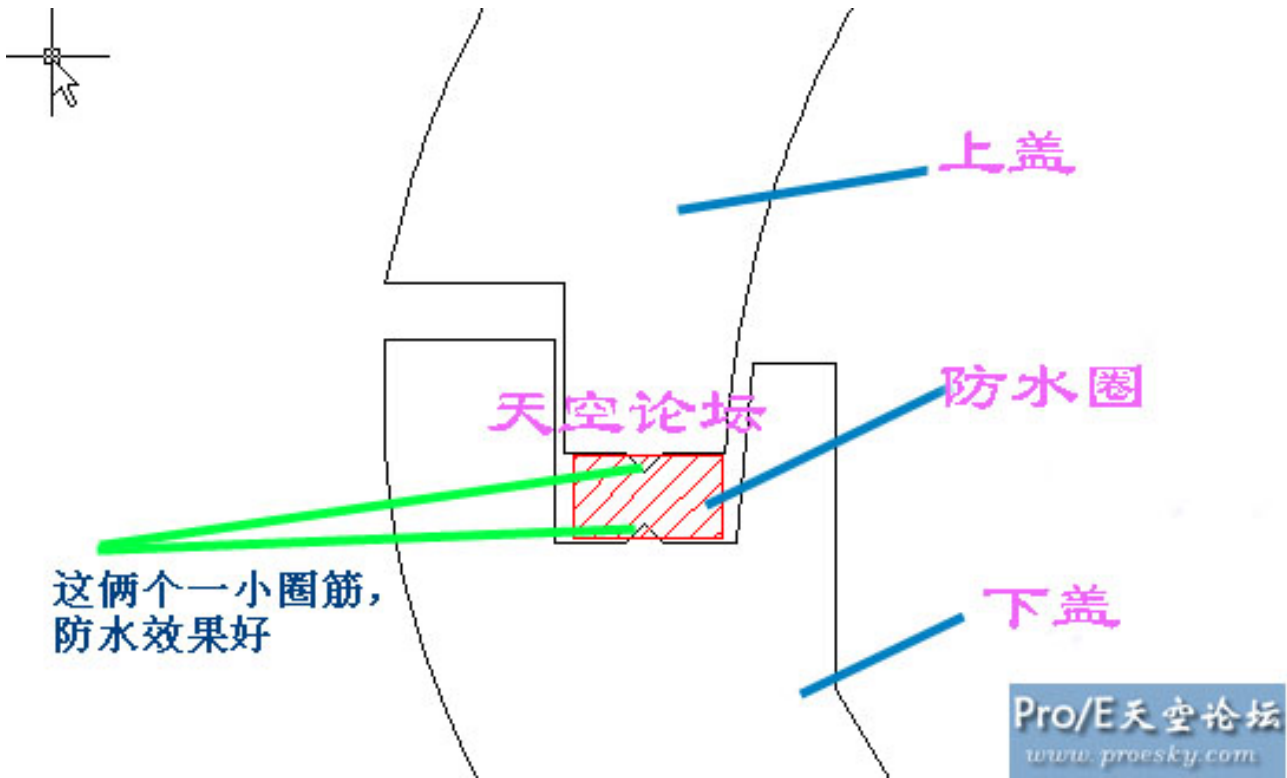
方法名称: 持续潜水试验；

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。

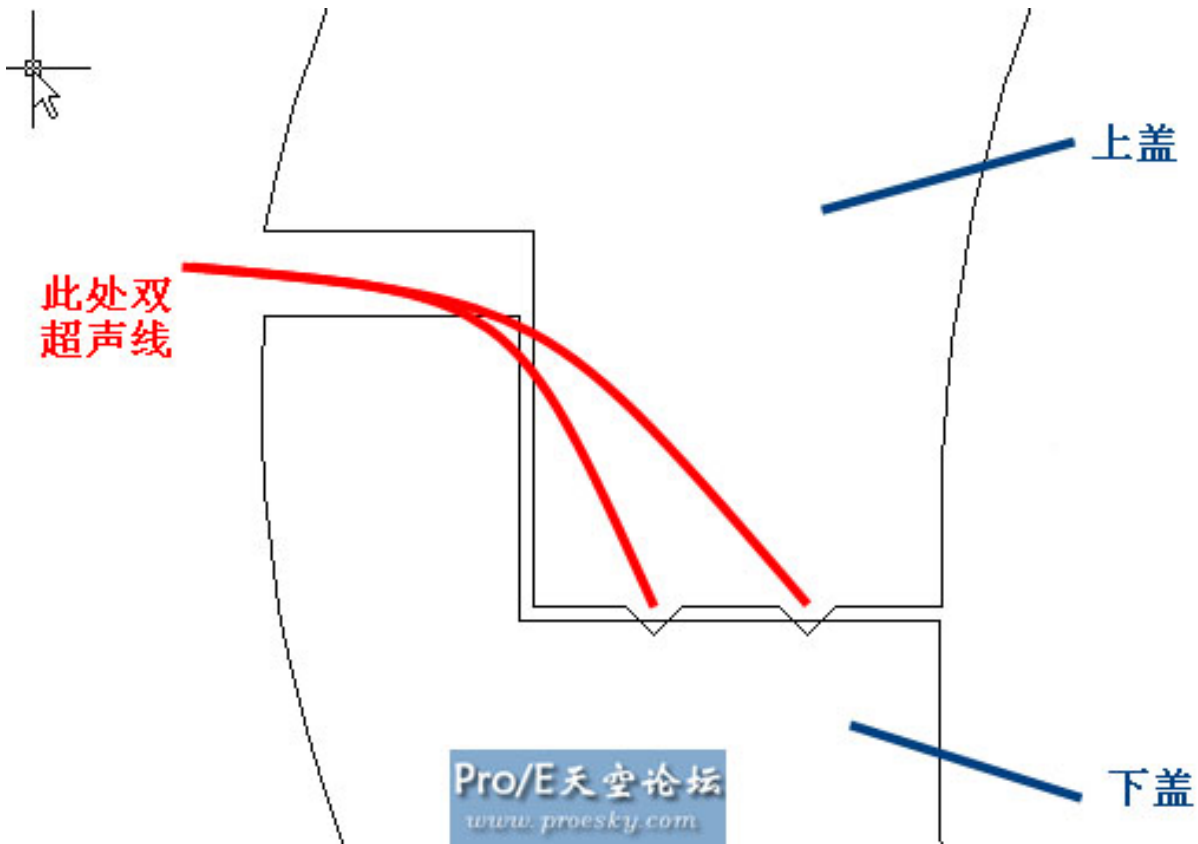
上下盖防水

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)

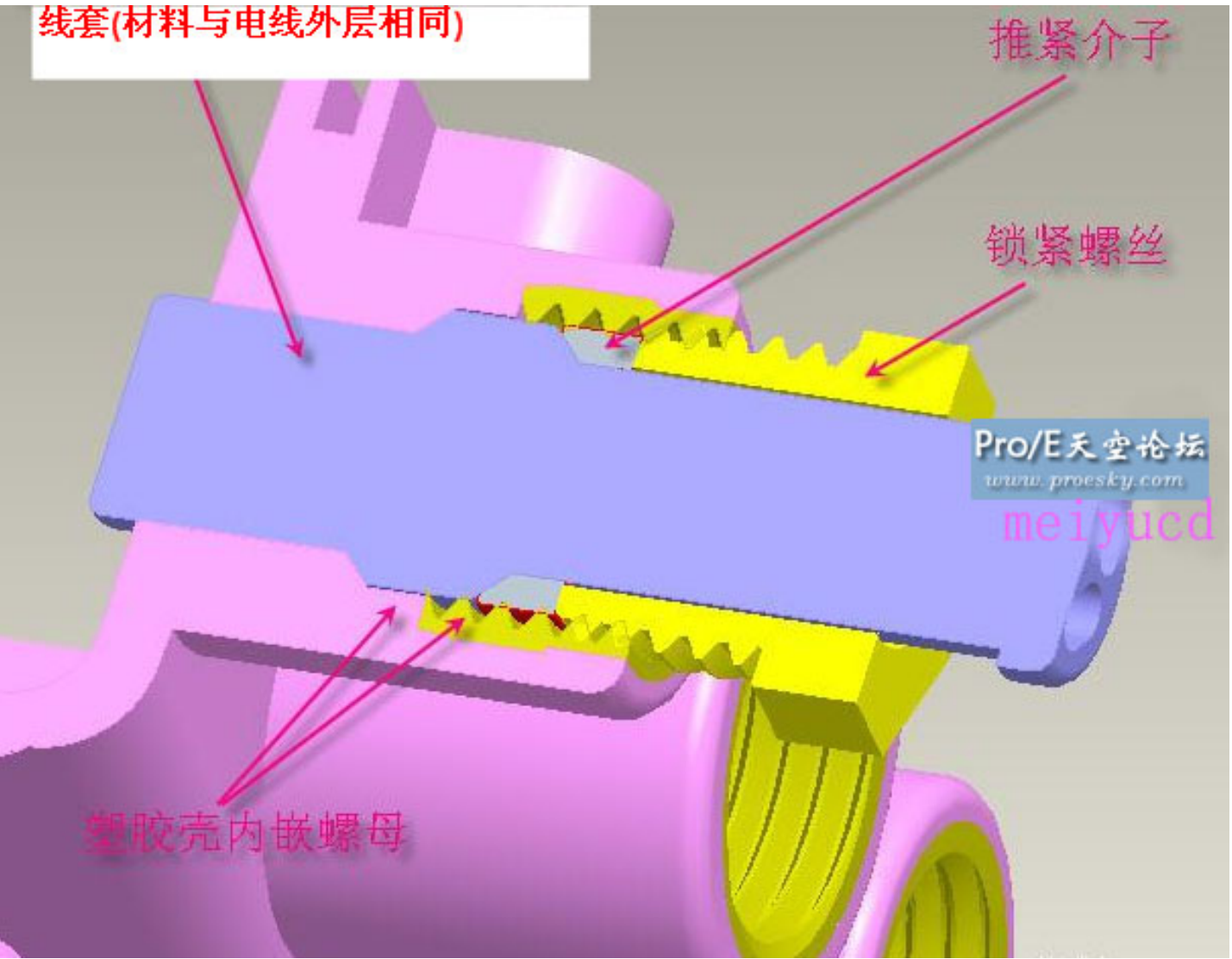
推紧介子

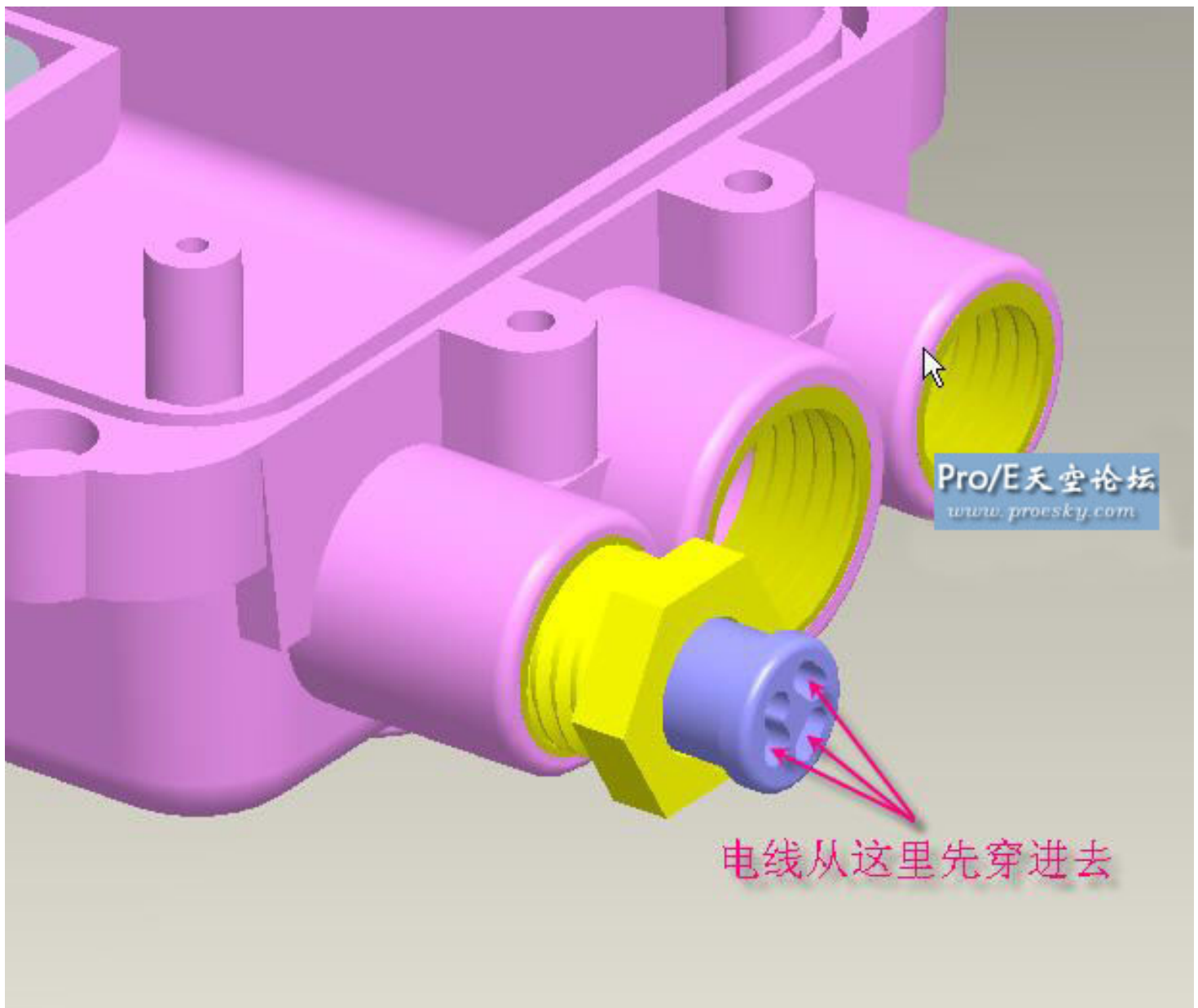
锁紧螺丝

Pro/E天空论坛
www.proesky.com

meiyued

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.