

## 可降低联接成本的自攻螺钉

许昌继电器厂 杨志武

常用的螺钉横断面总是圆形的。因为内、外螺纹加工中不可避免的直径误差，而使螺纹配合中出现一定的间隙，甚至出现过小的螺纹啮合。而这个间隙对便于装配来说是十分必要的，同时它又是在震动条件下，出现螺纹联接松动的前提。为此采用了双螺母或弹性垫圈等防松措施。这就代来了增加螺钉长度，增加联接件种类和数量，同时增加了装配工作量，从而提高了联接成本。由于长期没有更好的解决办法，这种陈旧的防松措施，早已为人们司空见惯。

本厂从西门子公司引进ES—902插箱中，有两根铝型材，在这两根长度为487.68mm型材上分布着96个M2.5螺纹孔，这个零件在西德GWE厂是先冲孔，然后在自动攻丝机上逐孔攻丝，在西柏林的MWB厂，则采用了一种新型自攻螺钉，从而省去了攻丝工序，并省去了弹性垫圈等防松零件。这种有自锁作用的自攻螺钉在西德使用的并不很普通。显而易见的是，96孔攻丝过程偶尔出现丝锥断裂造成整个零件报废的现象，由于省去攻丝工序而完全避免了。

通常在圆柱形加工中，出现多棱形是不可避免的，但若超过一定范围，则被认为是非正常情况，故而制订了圆度公差。这种有自锁作用的自攻螺钉却选定了断面形状为三棱形等径变形圆。为了便于攻入，螺钉前端有一段几乎成圆形的锥体部分。按西德的厂商介绍，其优点为：旋入扭矩低，易于旋入且无屑，有较高的退出扭矩，提高了抗震性，从而可以省去防松垫圈之类零件，其螺距及齿形又与标准公制螺纹相同，只要选定适宜的螺纹外径公差，这种螺钉可以与标准内螺纹组成一般联接。

这种螺钉可旋入钢、铸件、铝、铜及铜合金，推荐尺寸范围为M2.5~8。

螺钉断面形状如图1所示，当其外接圆直径为D，实测直径为d时，令 $K = \frac{d}{D} = 0.95 \sim 0.985$ 有如下关系： $r_1 = \frac{K - 0.866}{0.134} R$        $r_2 = \frac{0.866 - 0.732K}{0.134} R$

其中  $R = \frac{1}{2} D$        $r_1 + r_2 = d$

当选用 $K = 0.96$ 时，则 $r_1 = 0.701R$        $r_2 = 1.219R$

这种螺钉实际上是“挤攻”入孔形成螺纹联接的，联接使螺钉孔周围的材料内将形成“三叶草”形的张应力状态，在材料的弹性作用下产生良好的自锁作用，张应力分布图如图2所示。

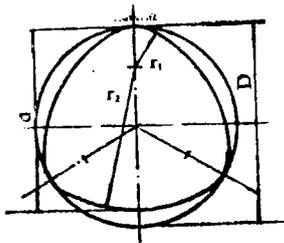


图 1

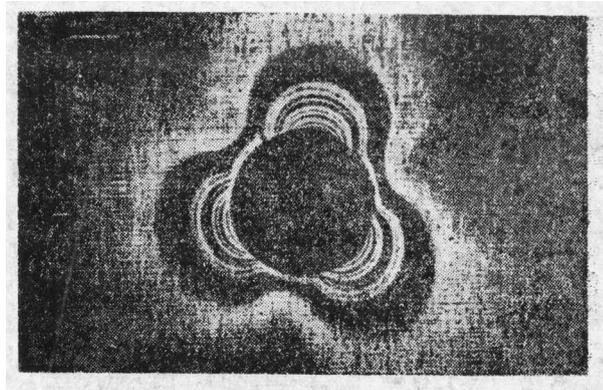


图 2

这种呈有等径变形圆截面的螺钉，适用于大多数塑料。特别是在用一般螺钉容易出现脆裂的材料。这被西德人称为塑料件中专用的自攻螺钉。除截面形状与标准螺钉不同外，塑料件螺钉采用了加大螺距，增高齿深等措施。这主要是在充分利用自锁作用的同时，引入联接付等强度概念的结果。

这种螺钉攻入被联接件时，应使用可调扭矩的电动或气动螺刀，为此建议选用头部螺刀槽为“十字”型，当被攻入零件为钢或铜及铜合金时，螺钉应考虑淬火，而在铝或塑料件上使用时，则可以在搓丝、镀锌后直接使用。

这种螺钉可以在一般搓丝机上，用标准搓丝板，用与搓标准螺钉一样的方法搓制出来。需要改变的仅仅是毛坯形状。在螺钉长度 $L < 5d$ 的情况下，只要在打帽过程中，将打帽胎做成三棱形等径变形圆，镦帽过程中，将待搓丝部分镦成三棱形，搓丝时则可校正为等径变形圆，其工艺参数与标准螺钉无差别。

由于制造这种螺钉与制造普通螺钉几乎无区别，也就是说单件螺钉成本没有因为改型而增加，使用过程中成本的降低，就成为由于改型带来的净效益。

这种螺钉既然可以自攻，当把它做为一般螺钉使用时，对内螺纹尺寸缩小变化极不敏感，因而也不用考虑电镀对内外螺丝尺寸的影响。当然也用不着所谓的间隙丝锥了。

下列尺寸可供参考：

名义尺寸	M2.5	M3	M4	M5
实际尺寸(d)	$2.52^{0}_{-0.005}$	$3.02^{0}_{-0.005}$	$4.01^{0}_{-0.10}$	$5.01^{0}_{-0.10}$
预孔直径	$2.25^{+0.005}_{-0.005}$	$2.75^{+0.005}_{-0.005}$	$3.6^{+0.0075}_{-0.0075}$	$4.6^{+0.0075}_{-0.0075}$

在运行现场，检修时如果自攻螺钉丢失，可用普通螺钉替代。