

镍钛合金材料性能 镍钛合金（记忆合金）牌号标准

产品名称	镍钛合金材料性能 镍钛合金（记忆合金）牌号标准
公司名称	深圳质海检测技术有限公司
价格	.00/个
规格参数	
公司地址	深圳市福田区沙头街道天安社区泰然五路10号天安数码城天吉大厦六层6F5（注册地址）
联系电话	0755-23572571 18123625672

产品详情

早在六千多年前，人类就发现并使用了金属铜，公元前五世纪前后又逐渐使用了铁器以及金、银、铁、铝等其他金属。但是能够像聪明而智慧的生物那样具有记忆能力的金属，人们却闻所未闻，甚至难以想象。如今，这种能够“记忆”住形状的记忆合金，确实实实在在我们面前出现了，这真令世人大开眼界，拍手叫绝！

1932年瑞典人奥兰德在金-铜合金中观察到这种“记忆”效应，但当时尚未引起人们的关注。1963年，美国海军军械研究所科学家比勒在一项试验中需要使用镍-钛合金丝，但当时领回来的合金丝都弯弯曲曲，无法使用，便将其一根根拉直。但在随后的试验中，一个神奇的现象出现了：当温度升到某一个值时，这些已经被拉得笔直的合金丝，突然又魔术般地恢复了原形，更令人惊讶的是：形状的恢复竟和原来不差分毫！多次反复试验结果完全一致，被拉直的合金丝只要到达某一个特定温度后，便立即恢复原形。就好像一条被“冻”得失去知觉的蛇，当温度升高到某一个值后，突然“甦醒”过来，重新恢复“记忆”一般。“形状记忆效应”和“形状记忆合金”（Shape Memory Alloy, SMA）便由此得名。

一根由铜锌铝组成的形状记忆合金（称为CZA合金）弹簧，在其特征温度（ T_m ） $65 \sim 85$ （温度值由材料配方而定）时预先加工成形状（ 200cm ），当对它进行热处理几分钟至半小时后，便“记忆”住了被加工成的形状。然后在室温下无论形状怎样变化，例1：镍钛形状记忆合金弹簧压缩成为 45cm ，一旦将它的温度升至 T_m 后，便重又恢复成原来被加工成的形状。例2：镍钛形状记忆合金装饰花，在 $65 \sim 85$ 的特征温度下为开放形式，室温时又令其呈闭合花蕾状，当使用热风等使温度上升至 T_m 后，金属花则又会自行盛开至美丽的原形，动作转角可达 180° ，煞是有趣！

通常，合金材料的高温相母体被称为“奥氏体”，而降温产生相变后的结构被称为“马氏体”。据科学家们推测，这时虽然外表没有变化，但在加热和冷却时结晶状态是各不相同的，在某个特定温度下，金属原子的排列方式会发生突变，晶体结构的这种变化常常是可逆的，被称为“相变”。例如，含Ti和Ni各为50%的记忆合金，即存在着菱形和立方体两种晶体结构，在某个特殊温度时这两种晶体结构能相互转换，形状也就随着结构类型而改变。随后的研究还发现，除镍钛合金外，还先后发现铜-锌、金-铜、镍-铝等约二十余种合金也具有记忆功能，但其中“记忆力”强的当属镍钛合金。

1 前言

形状记忆合金（Shape Memory Alloys，简称SMA），是一种在加热升温后能完全消除其在较低温度下发生的变形，恢复其变形前原始形状的合金材料。镍钛形状记忆合金（以下简称镍钛合金）是在医学领域应用广泛的一种形状记忆合金，除形状记忆能力外，它还具有超弹性效应，表现为在外力作用下，形状记忆合金具有比一般金属大得多的变形恢复能力，即加载过程中产生的大应变会随着卸载而恢复[1]。镍钛合金具有的形状记忆功能和超弹性效应，可以有效满足临床需要。目前，医用镍钛合金制造的覆膜血管支架、食道支架、骨固定器、心脏封堵器等植入物已被广泛用于临床[2-8]，由于其长期甚至植入患者体内，其产品质量直接关系到人民群众的生命安全，因此，在国内外均被作为植入医疗器械由监管部门审批后才允许上市。而医用镍钛合金材料和植入物的标准作为科学监管的重要技术依据，在监管中发挥了重大作用。本文对国内外医用镍钛合金材料和植入物标准的现状进行分析，以期明确该领域的标准化研究方向。

2 国内现状

目前，国内关于镍钛形状记忆合金材料和植入物的专用标准共有11份，见表1。主要标准发布机构包括国家质检总局（GB标准）、原国家食品药品监督管理局（YY标准）、有色金属研究院（YS标准）。相关标准已基本覆盖了镍钛合金材料和植入物的术语、规范要求和试验方法。

表1 镍钛形状记忆合金材料及植入物的国内标准

3 国际现状

目前，国际上关于镍钛形状记忆合金材料及植入物的专用标准共有25份，见表2。主要标准发布机构包括美国材料与试验协会（ASTM标准）、日本工业标准调查会（日本工业标准，又称JIS标准）、韩国工业标准（KS标准）、巴西国家标准（ABNT NBR标准）、法国国家标准（NF标准）。相关的内容主要涉及镍钛合金材料的术语、规范要求和试验方法，特别是反映其形状记忆功能和超弹性效应的方法标准，但不同机构发布的标准内容有一定的重复和交叉。