

### 表面处理

铬对刻痕非常敏感。锤锻铬棒在制造过程非常脆，但除去表面层后在室温下可反复弯曲而不致断裂，其延伸率达 26%。如果材料纯度相当高，经表面机械处理过的铬样品是柔韧的。但是仍不明了的是：究竟是表面的小划痕还是深度冷加工层对铬的韧性影响更大。

### 结构

众所周知，再结晶可使锻造高纯铬的 DBTT 升高（即铬在冷加工态下对杂质（如氮）的容许度比再结晶态更高）。

未合金化的铬的晶粒尺寸对 DBTT 有影响：细微晶粒样品的 DBTT 为 90℃，而粗粒和混合结构样品的 DBTT 为 30℃，单晶样品的 DBTT 在 -78~-196℃ 之间。这意味着结构，尤其是晶界结构对铬的脆性起重要作用。

### 如何提高铬的韧性

提纯是降低 DBTT 的有力方法，它还可以在低温下提高铬的韧性。理论和实验表明，将氮及其他类似杂质降至很低时，即  $< 1 \times 10^{-6}$  时，在一切条件下均显示有可观的韧性。在原则上，提纯是可行的，但如何实现尚不清楚。此外，一些研究也证明，不太纯的铬和铬合金也拥有相当的韧性。

另外一个提高低温韧性的办法是通过添加清除剂元素以稳定或除去氮、碳、氧、硫之类的间隙杂质。

（杨英惠 摘译）

## 印度金属和铁合金集团以及铬铁矿开采

印度金属和铁合金集团（IMFA）不仅在印度而且在亚洲都是电镀铬的最大生产厂家。该集团的工厂位于瑞鲁巴厘和奥里萨邦州的克欧递瓦尔，并且在克欧递瓦尔还拥有一个 108MW 热力发电厂，电厂不仅满足克欧递瓦尔工厂电力的需求，而且也经过州立高压电网向瑞鲁巴厘供电。工厂由在采掘的四个矿山供应铬铁矿石。四个矿山是鲁阿萨希铬铁矿（40.47 公顷）、巴格尔铬铁矿（37.34 公顷）、苏肯达铬铁矿（116.76 公顷）和青古递帕尔铬铁矿（26.62 公顷）。

矿山位于可沃纪海尔地区和奥里萨邦州的杰纪普尔地区的苏肯达山谷。可沃纪海尔地区的矿山是鲁阿萨希铬铁矿和巴格尔铬铁矿（主要是呈块状矿石矿）。位于苏肯达山谷的苏肯达矿和青古递帕尔矿主要是易脆矿石矿。苏肯达山谷的另一个矿“玛哈吉瑞铬铁矿”呈块状矿石矿，似乎在不久的将来会开采。

位于可沃纪海尔地区的鲁阿萨希铬铁矿是地下矿，它仰仗于有其工业上最好的有利的技术条件。按照标准 ISO-9002 和 ISO-14001 来鉴定，这是印度首座地下矿山。这座矿从品位和环境而言都有其重要性。鲁阿萨希矿是第一座将露天开采洞穴回填的铬铁矿，该矿是在最近 50 年期间建立的露天开采矿，现在是在低于露天开采作业面的地下区域进行生产。

该地下矿于 1997 年启动，4 年后正式生产。在最近两年，生产增长率达到 400%。采取分段停止露采方法是能够达到这个增长率的。目前矿床状态良好，有两个采场在运行。矿井进深平均为 2400m/a。矿井有一个机械排风机，排风能力为 24000m<sup>3</sup>/h（湿度计为 50mm），因而可为地下工作的矿工提供足够的新鲜空气。矿山采用超现代化的可靠的排水

泵排水, 排水能力为  $500\text{m}^3$ , 有 120 个高压泵在工作。2003 年这种排水泵投入运行以后, 矿中生产取得了一定量的跃升, 显著节约了能源消耗。

IMFA 正计划采用双套卷绕机来取代单套卷绕机, 以进一步增大由最深点至表面的 2 号斜面的起重能力。该项工作处于进展中, 并没太大影响矿山的整个生产。这种新型卷绕机的采用将在下一个财政年里被委以实施。

印度金属与铁合金集团也产名为蛇纹石的副产品, 蛇纹石在钢、电镀铬和耐火部件方面获得了应用。另一个矿位于著名的苏肯达山谷。现在正在采掘 1 号地带。该矿于 1999 年启动, 此后就一直满足工厂对易脆矿石的需求。在这方面的显著成果是技术方面以及对坡度倾斜稳定作用的研究、水文研究和鼓风机震颤研究等。基于这些研究进行的工作只有在对现场视察以后才能得以实施。水文研究也表明, 采石场水中有六价铬存在。印度金属与铁合金集团已经成为在困难的地下工作条件下开采铬矿石的公认的领头者, 采用目前分段停止露采的工艺可保持最高安全标准。

(任学佑 摘译)

## 新型材料

### 多用途、结实、可模铸的聚氨基甲酸乙酯复合材料

德国拜耳材料科学公司报道, 可迅速塑化的聚氨基甲酸乙酯和玻璃纤维混合可以进行模铸或直接喷涂到衬底上以形成复合材料。这种材料的商品名是 Multitec, 经过精心调配可以省掉费时的手工叠层工序。模塑件的特性可以通过改变固体配方或改变泡沫层的密度而改变。在直接将物料混合后即可获得优良特性而无需使用增塑剂或溶剂。此外, Multitec 聚氨基甲酸乙酯装入模具后, 经适当的凝胶涂层处理可以免去刷漆。

聚氨基甲酸乙酯是一种理想的复合材料基质, 它的流动性好, 而且可形成不同硬度、不同密度的材料。此外, 聚氨基甲酸乙酯可在比较低的温度、比较低的压力下, 以廉价模具加工。该材料快速塑化, 在许多材料上粘结牢固, 如玻璃、金属和塑料等。它可以用多种方法加工, 如浇铸、喷涂和反应注模技术等。

(杨英惠 摘译)

### 疲劳压力传感器仅重 30g 却可承受很大负载

美国智能疲劳系统公司开发出一种低成本疲劳压力监控系统, 其结构元件是由杜邦公司的 Zytel HTN 聚酰胺和 Zytel 尼龙 66 制成。这种传感器可承受为正常重力 3000 倍的向心力。而较重的传感器元件要求有更高强度, 因而也增加了自重。

所以选择这种材料是因为在高温下它拥有高强度、高硬度和高韧性。典型工作温度为  $120^\circ\text{C}$ , 但它可承受最高温度达  $170^\circ\text{C}$ 。此外, 玻璃纤维强化剂的量也必须减少, 因为它比塑料增强剂重量大。玻璃纤维还会给射频信号造成困难, RF 信号用于传递疲劳压力数据给执行元件。Zytel 聚酰胺设计为仅含 13%~15% 的玻璃纤维。

(杨英惠 摘译)