

炸药

14号技术公告



AkzoNobel
Tomorrow's Answers Today

XPL 14

Expancel® 微球 在炸药中的应用

Expancel 是热塑性微球，非常适合用作炸药的敏化剂。使用微球可以形成均匀、可控的孔状结构。

借助我们自有的膨胀装置，您还可以获得远超玻璃微球的经济效益。

民用炸药可以分为四类：

- a. 硝化甘油炸药
- b. 干爆破剂（主要为铵油炸药）
- c. 塑胶炸药或水胶炸药
- d. 乳化炸药

尽管 **Expancel** 微球主要用于乳化炸药，但在轻型 ANFO 颗粒及炸药包中使用同样可以获得很多独特的益处。

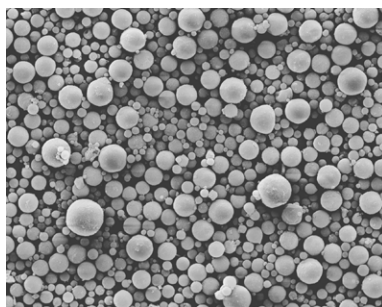
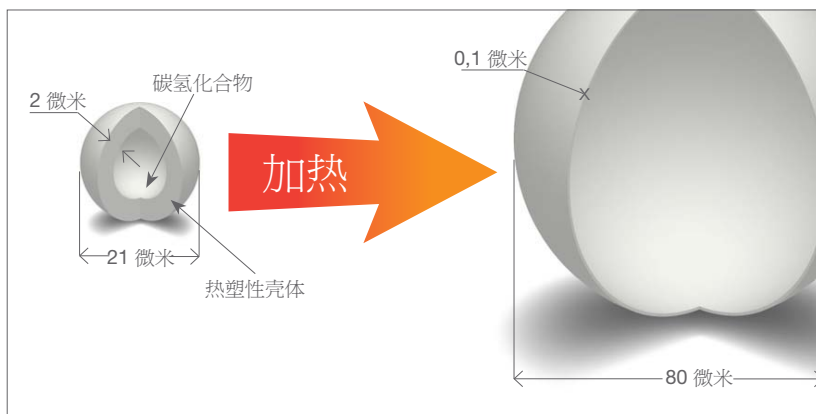


Expancel 微球

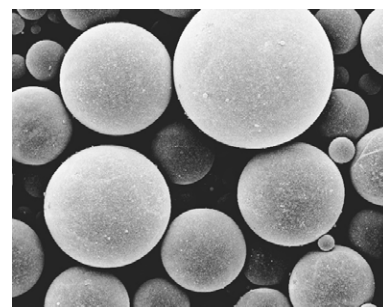
Expancel 微球可按未膨胀或膨胀的形式交付。

对于大多数炸药领域的应用，我们推荐使用实际密度为 25 千克/立方米 \pm 3 的预膨胀干式 **Expancel 461 DET 80 d25** 微球。

Expancel 461 DET 80 d25 是一种由膨胀的球状颗粒组成的自由流动的白色粉末。球体内部的空隙中含有异丁烷气体，壳体由热塑性共聚物组成，它的厚度只有一微米的四分之一。



未膨胀



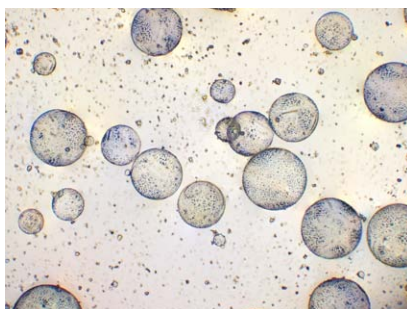
膨胀

压缩性

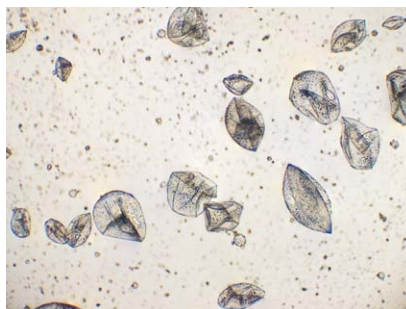
膨胀的微球在压力下会收缩。所以微球虽然是弯曲的，但表面区域不会改变。

释放压力后，微球将恢复到原来的球状，并根据具体的压力/曝露时间恢复大部分的原始体积。

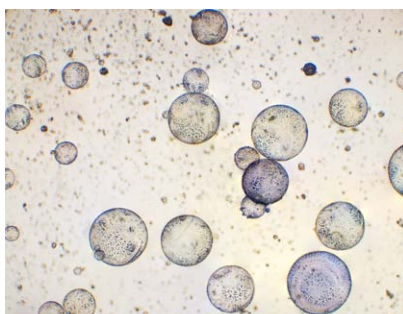
它所具有的弹性可以保证微球在处理期间或在炸药包中填充时不会破裂。



环境压力下的微球。



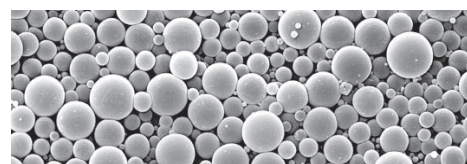
增加压力时的微球



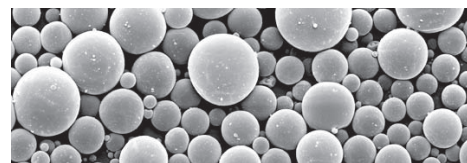
释放压力时的微球。

粒径

Expancel 可提供多种不同的粒径。



Expancel 461 DET 40 d25, 40-60 微米



Expancel 461 DET 80 d25, 60-80 微米

Expancel DET 对于乳化炸药性质的影响

爆炸速度 (VOD)

测试数据表明 **Expancel DET** 可提供一些爆炸应用领域所必需具备的高爆炸速度。

密度

对于典型配方的乳化炸药基质，其密度为 1400 至 1500 千克/立方米。要想乳化炸药具备适当的性质，必须将密度降到 1000 至 1300 千克/立方米。一般只要添加 0.4% 左右的 **Expancel DET** 就可以达到期望的密度水平。这比添加玻璃微球的量少 6 至 12 倍。

Expancel DET 比重质玻璃球的密度低，在炸药中所占的体积更少，因此不必用惰性材料填满炸药包有限的容积。

储存稳定性

在将 **Expancel DET** 用作敏化球时，未报告用炸药包装的乳化炸药存在储存稳定性的问题。

461 DET 在 90°C 下放几个小时一般没有任何问题。

预压缩

将 **Expancel DET** 添加到乳化炸药中时没有发生预压缩问题。

Expancel DET 燃烧

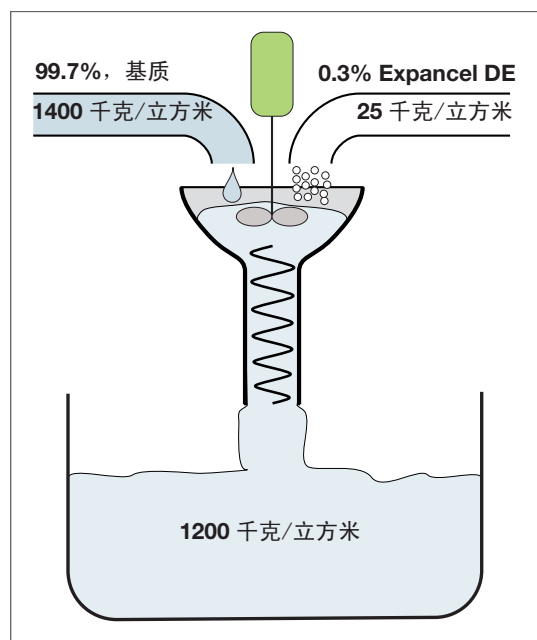
作为一种有机材料，**Expancel DET** 在爆炸过程中会像燃料一样燃烧。**DET** 的燃烧能大约为 23 千焦耳/克。

混合操作

搅拌乳化基质所用的普通设备也可以用来搅拌添加进来的 **Expancel DET**。在这种情况下，可能要稍微提高搅拌速度以确保基质中的球体充分散开。

Expancel 微球的压缩行为类似于橡胶，搅拌操作过程中实际上并不会造成球体破裂。但对于硬质球体，往往会发生大量球体在搅拌期间被破坏的问题。

为了展示 **Expancel DET** 球体在高压/高剪切力下的韧度，球体的水分散体在高压作用下通过一个狭小的口被泵入到 Manton Gaulin 均化器。在 140 和 230 巴压力下没有任何球体破裂。400 巴压力下只有 2% 的球体破裂。



Expancel DET 的用量

Expancel 开发了一种为炸药生产过程持续供给 Expancel DET 的系统。Expancel DET 的料仓与蠕动泵相连，料仓将为爆炸过程恒速供给微球。



散装乳化炸药

在较深的炮眼里使用散装乳化炸药时，底部的压力可能较高。如果在这种情况下使用 Expancel DET 作为敏化剂，球体可能会因压缩而导致丧失部分敏感度。有些炸药声称存在这种情况，但其它一些炸药未发现敏感度降低的情况。

在狭小的炮眼里，炮眼底部的压力远比根据炮眼深度和炸药密度计算得到的压力低，如果是这种情况，DET 微球压缩不会有任何问题。

我们认为压力降低是炸药的屈服值与炸药对于炮眼壁充分附着的结果。

经济效益

Expancel 通常将预膨胀的微球以 DET（干式膨胀）的形式供应。要降低 Expancel 的成本（包括运输成本），可以使用我们的 Expancel DUT，然后借助 Expancel 开发的一项技术在现场膨胀。这项技术紧凑、成本低而且易于使用。

我们的产品 MI90 DUTX 80 是乳化炸药中使用最多的产品，该款产品也采用了这项膨胀技术，可以膨胀到密度只有 15 kg/m^3 的程度。



Expancel DET 的处理

Expancel DET 是一种低密度的材料，正确处理这种微球十分重要。我们在这个方面拥有丰富的经验，能帮助您安全、轻松地处理我们的产品。

要了解有关微球的详细信息，请参阅：

BR.HAN01: “**DE** 处理说明”

BR.HAN15: 处理简要说明

或联系我们：

info.expancel@akzonobel.com

Eka Chemicals AB

Expancel

Box 13000

850 13 Sundsvall

Sweden

电话： +46-60 13 40 00

传真： +46-60 56 95 18

Eka Chemicals Co Ltd

Suzhou Industrial Park,

No 302 Suhong Zhong

215122 Suzhou Jiangsu

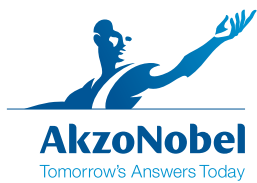
China

电话： +86-512 6258 2276

备注

本说明书中涵盖的信息是我们的研发和经验的结晶。我们本着诚信善意的原则提供这些信息，但在任何情况下都不构成我们做出保证，（尤其）也不构成对任何第三方提起的法律诉讼负责。





www.expancel.com

阿克苏诺贝尔是全球最大的油漆和涂料企业，也是专业化学品的主要生产商。我们为工业与广大消费者提供创新产品，全情投入为客户打造各种可持续发展的解决方案。我们旗下品牌阵容鼎盛，拥有多乐士(Dulux)、新劲(Sikkens)、国际(International)和依卡(Eka) 等著名品牌。

阿克苏诺贝尔总部设在荷兰阿姆斯特丹，作为财富500强企业之一，我们也一贯在可持续发展领域保持领先。我们广布全球80多个国家的55,000名员工不断追求卓越，力争“今日提交明日答案”(Tomorrow's Answers Today™)。

© 2012 AkzoNobel NV. 保留所有权利。“Tomorrow's Answers Today”是 AkzoNobel NV 的商标。

© AkzoNobel 在多个国家或地区的注册商标。