


 Effective Programme

Experience the Difference!

阿诺德成型技术： Alufast®为轻型结构提供可靠的紧固接合

轻型结构在工业领域的应用变得越来越广泛—镁合金和铝合金是一对完美的材料组合—Alufast®螺丝将两者的优势发挥到极致

(Forchtenberg) 对于动态质量而言，轻型结构材料消耗的能量和材料相比传统结构材料要少得多。因此，人们首先在

制造业成为了创新的源动力并且经受住了实践的考验。与此同时，人们对采用的紧固件和螺纹接合的形式也相应提出了更高的要求。

铝合金和镁合金作为可进行多样化组合的创新结构材料，几乎在工业生产的各个领域获得了人们的青睐。这其中，镁

阿诺德集团是跨国企业伍尔特集团的全资子公司。伍尔特集团共有雇员超过60000人，在全球拥有超过384家分支机构，年产值超过70亿欧元。



研发了Alufast®螺丝系列产品。其选用的6056铝合金经长期实践证明，绝对适用于镁合金零部件的紧固接合。

有了Alufast®，专业的紧固件制造商终于能修成正果，通过镁合金和铝合金的完美组合来满足市场的需要。而这对组合的优势则集中表现在热膨胀，耐腐蚀和环保等方面。此外，Alufast®系列产品还能最小化预应力损失，耐高温并且比同类钢制螺丝重量更轻。一系列的研究试验表明，Alufast®能填补市场需求的多个空白。

用Alufast®螺丝代替钢制螺丝对于紧固件而言，镁合金部件的紧固接合是一项极大的挑战。由于支承面和母螺纹的强度低，因此，如果采用钢制螺丝，就必须增大旋进深度或者增大支承面面积。相应的，螺丝的长度也必须增大。而这样一来，也就不

汽车制造业开始“瘦身”，并在量产中采用轻型构件。10年弹指一挥间，在此过程中人们发现，铝合金和镁合金由于能够显著提高系统的经济性，因而在汽车

合金因其特殊的机械和物理特性，故特别适于制造生产薄壁冲压件。为了提高镁合金机壳件，支撑梁或者加固件安装过程中的工艺可靠性，阿诺德成型技术

不可避免的导致紧固件将变得更重。而由于镁合金与钢材的热膨胀特性差异极大，很可能会导致预应力急剧降低，严重时还会影响到紧固件的紧固性能。最后



特性	紧固件+旋进件			评价
	镁合金	铝合金	钢材 (>= 8.8)	
p _{0.2} 限值的参考值[牛/平方毫米]	180	230	> 600	螺丝的尺寸：钢质螺丝的头部支承面必须很大，而铝合金螺丝只需要标准规格即可。
抗剪强度Tau _B [牛/平方毫米]	130	140	> 500	螺丝的尺寸：钢质螺丝的旋进深度 ~ 3 x d (铝合金) ~ 1.5 x d
Rp0.2 –屈服点[牛/平方毫米]	150	360	> 640	螺丝接合参数：要获得必要的装配预应力，钢质螺丝对拧紧扭矩MA的要求要高得多。
热膨胀系数[10 ⁻⁶ K ⁻¹]	27	21	11,1	预应力损失：由于钢材和镁合金在热膨胀特性之间存在差异，很可能导致在温度发生波动时导致预应力损失。
密度[千克/立方分米]	1,8	2,7	7,85	减轻重量：用铝合金替代钢材可以减轻65%的重量。通过缩小尺寸，还可以减轻更多的重量！
E-模数[牛/平方毫米]	45000	75000	205000	耐疲劳强度：钢质螺丝能承受更大的负荷。
标准电位	-2,4	-1,66	-0,44	接触腐蚀：由于电位差减小，所以，铝合金的腐蚀风险相比钢材要更低。

结论：

反复的试验表明，正确材料的配对将决定最终的结果。为了满足多方面的要求阿诺德成型技术研发出了Alufast®螺丝。这种螺丝采用铝合金作为原料，能充分满足市场对此类产品的需求。

，接触腐蚀也会给紧固结合带来负面影响。

高强度的阿诺德Alufast®系列铝合金螺丝是对上述挑战最有力的回应。Alufast®紧固件一方面选用了与镁合金匹配的铝合金，另一方面，对使用这种铝合金生产的螺丝还进行了相应的热处理，确保其与镁合金完美结合。Alufast®系列产品特别适用于腐蚀性以及高温条件下镁合金部件的紧固接合。选用的6056铝合金以及相应的热处理，能充分确保螺丝在装配过程中的工艺可靠性以及强度和延伸膨胀特性。在进行镁合金部件的紧固接合时，必须为钢制螺丝提供极大的支承面。而如果换用Alufast®系列产品，则只需标准支承面即可满足要求。

稳定的机械性能

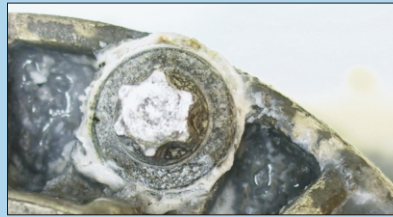
另外，Alufast®在镁合金表面的接触腐蚀性能同样令人信服。由于电位差更小，所以和钢材相比，Alufast®铝合金更耐腐蚀。即使是在持续高温条件下（峰值温度达150摄氏度），Alufast®螺丝的机械性能仍能保持稳定。另外，高达180摄氏度的瞬间高温同样不会影响Alufast®螺丝的机械性能。对于普通的压铸镁合金，例如Az91 HP，Alufast®无需涂敷任何额外的表面镀层即可使用。在使用年限内，部件的耐腐蚀性能能始终保持稳定。

图 1

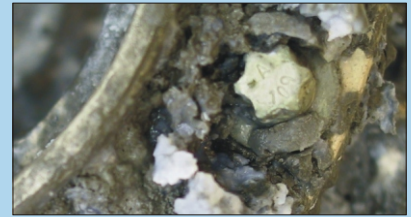


最小化预应力损失

对于紧固接合的镁合金部件而言，张弛过程很容易导致高温负荷下的紧固件产生预应力损失。而导致这一风险的主要原因是因为镁合金的膨胀系数要比钢材高出一倍。对于发动机和齿轮箱这类应用领域，由于各部件的工作温度从30至150摄氏度参差不齐，会导致螺丝接合间产生最高可到180摄氏度的温度差。如果选用的是钢制螺丝，这样的高度首先会令螺丝接合承受额外的负荷。而正是这种额外的负荷会继而导致镁合金产生张弛（甚至塑化）。当工作温度较高时，镁合金的这一张弛现象（主要是螺

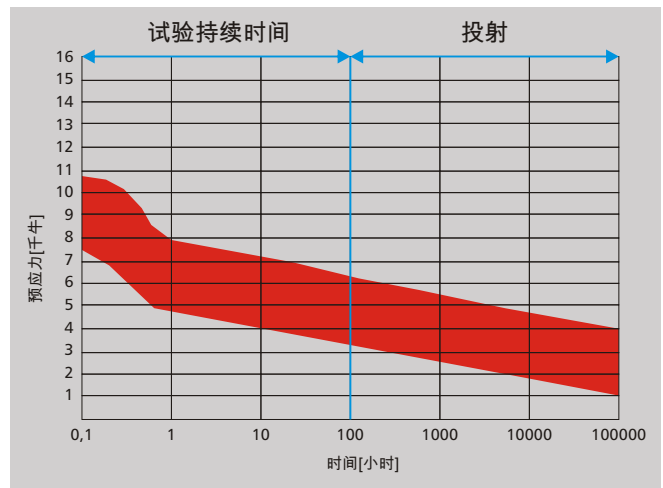
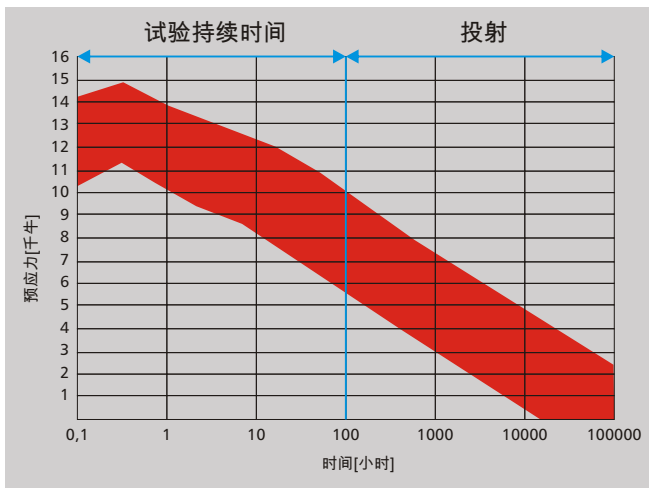


使用Alufast®螺丝6056实现的镁合金机壳（Az91 HP）螺旋接合：
在螺丝接合周围没有明显的锈蚀现象



使用带锌薄膜镀层+封装的钢质螺丝M8-10.9实现的镁合金机壳（Az91 HP）螺旋接合：
在螺丝接合周围有大量镁析出

图片 2



图片 3

纹，螺丝支承面）会导致预应力损失。而在冷却过程中（例如冬季车辆启动时），由于温度发生变化，会导致被紧固的镁合金部件的厚度也随之发生变化，并且其变化程度要比钢制螺丝的长度变化要来的大。这一现象的最终后果是接合部位预应力的急剧下降，严重时还会导致紧固件无法起到应有的紧固接合作用。

由于Alufast®铝合金具有同镁合金相似的热膨胀特性，因此，和传统的钢制螺丝相比，Alufast®螺丝在温度波动情况下的预应力损失要小得多。所以，Alufast®螺丝特别适用于须承受高温负荷的应用场合。

重量上，Alufast®系列铝合金螺丝比同类钢制螺丝要轻三倍。如果按每个齿轮箱使用20颗螺丝计算，那么，与同类钢制螺丝相比，一旦换用Alufast®螺丝，就可以将齿轮箱的重量减轻340克。另外，相比传统的钢制螺丝接合，由于Alufast®紧固接合本身所占用的空间要小得多，所以在确保紧固接合质量的同时，还能进一步降低部件的重量。




在进行镁合金机壳的结构设计过程中，同钢质螺丝相比，如果选用铝合金螺丝，将会带来的重量上的变化

材料	直径	长度	螺丝头	最小旋进深度	旋进深度[毫米]	紧固厚度[毫米]	螺丝质量[克]	铝合金轴质量[克]	总成螺丝质量[克]
St	M8	35	Außentorx	2,7 x d	21,6	10	17,9	1,87	19,77
Al	M8	20	Außentorx	1,2 x d	9,6	10	4,8		4,8
和带铝合金轴的钢质螺丝相比，如果使用铝合金螺丝的话，重量将减轻：									14,97

图 2

结论：

阿诺德成型技术的Alufast®螺丝在镁合金机壳件、支撑梁和加固件的紧固接合方面表现尤为优异。对于镁合金部件而言，Alufast®铝合金螺丝的紧固可靠性更是集中体现在高温条件下。长期实践证明，Alufast®螺丝特别适用于腐蚀性和高温环境。在获得更可靠的工艺强度和延伸膨胀特性的同时，Alufast®螺丝又能确保良好的耐腐蚀性。Alufast®螺丝在重量方面的优势主要体现在量产过程中。例如齿轮箱制造领域，通过换用Alufast®螺丝，每年可以节约数吨钢材。

您的联系人：

阿诺德成型技术股份有限公司

市场与联络部经理

企业经济学硕士 (FH) Michael Pult

Carl-Arnold-大街25号

D-74670 Forchtenberg-Ernsbach

电话：0049-(0)7947-821-170

传真：0049-(0)7947-821-111

移动电话：++49(0)160/98908602

电子邮件：michael.pult@arnold-umformtechnik.de

网站：www.arnold-umformtechnik.de