

3.2 铺展性数据

钎料在钛合金板上的铺展性用它们之间的相对铺展面积来确定，其铺展面积采用硫酸纸称重法测量，其实验数据如表 3 所示，各钎料铺展性趋势如图 3 所示。

表 3 钎料在钛上的铺展面积
Table 3 The extend area of every brazing filler metal on Ti

钎料	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	A ₁ B ₃	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A ₂ B ₃	A ₃ B ₁	A ₃ B ₂	A ₃ B ₃
铺展轮廓硫酸纸质量/mg	1.6	1.55	1.3	1.1	1.4	1.65	1.6	2.2	1.95
铺展面积/cm ²	0.45	0.44	0.37	0.31	0.40	0.47	0.45	0.62	0.55

可以看出：(1) 钎料中不加入 Sn 时，随着 Ga 加入量的增加，钎料在钛母材上的铺展性略有下降；(2) 同时加入 Sn 和 Ga 时，随着 Sn 含量和 Ga 含量的增加，钎料的铺展性随之增加；(3) 当 Sn 的含量达到 10% 时，随着 Ga 含量的增加，其铺展性先稍有下降，后增大，然后又下降。；(4) 当钎料含有 Sn 时，铺展性试验结果与剪切强度试验结果在趋势上有相似性。

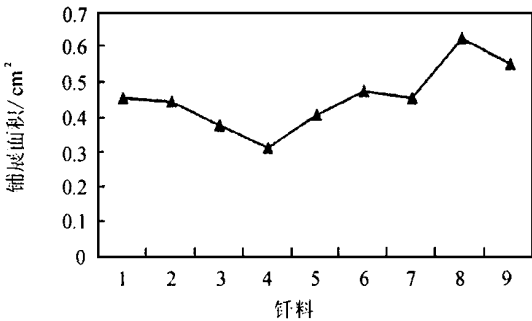


图 3 各钎料的铺展性

Fig. 3 The extendibility of every brazing filler metal

上图为各钎料在母材钛上的相对铺展面积数据。可以看出：在铺展性方面，Sn 元素与 Ga 元素之间存在相互作用，使得它们在 Ti 上的铺展性在含 Sn 为 10%，Ga 为 0.20% 时为最大。

4 结论

(1) 钎焊 Al-Ti 异种合金时，以 Al-11.5Si 近共晶合金为基，加入 Sn，Ga 元素形成的新钎料会对 Al-Ti 异种合金构件的性能产生积极的影响。

(2) 对于铺展性来说，当加入的元素只有 Ga 时，其铺展性稍有下降；但当随着 Sn 元素的加入，铺展性会增大，当钎料含 Sn% 为 10%，Ga% 为 0.20% 时铺

展性最好。

(3) 对于 Al-Ti 异种合金钎焊构件的剪切强度来说，只含微量 Ga 的钎料对剪切强度的影响不大，当钎料中同时加入 Sn 时，会使剪切强度得到较大程度的提高，含 Sn% 含量继续增加，其剪切强度的提高不大，且用含 Sn% 为 10%，Ga% 为 0.20% 的钎料钎焊的 Al-Ti 复合构件剪切强度达到峰值。

(4) 只有同时含有 Sn，Ga 的钎料才可以对 Al-Ti 异种合金钎焊时的铺展性和剪切强度有较大的用处，且当钎料含 Sn% 为 10%，Ga% 为 0.20% 时为最好。

参考文献

[1] 何康生，曹雄夫 编著．异种金属焊接 [M]．北京：机械工业出版社．
[2] TITANIUM science and technology VOLU ME2 P868.
[3] 美国金属学会．焊接与钎焊．金属手册．
[4] 邹儒主编．钎焊 [M]．北京：机械工业出版社．
[5] 韩於羹编著．应用数理统计 [M]．北京航空航天大学出版社．
[6] 中华人民共和国国家标准 1990-01-01 实施．
[7] 章桥新．弄金属间化合物脆性及其克服途径 [J]．稀有金属材料与工程．1990，6：27．
[8] Acta MATERILIA Y H HAO etc. 1999: 4 (47) ．

收稿日期：2000-07-31； 修订日期：2001-02-16
作者简介：赵鹏飞 (1974-)，男，北京航空航天大学硕士研究生，主要从事钎焊方面的研究，联系地址：北京航空航天大学 1-64 信箱 (100083)。

本文编辑：李海霞

* * * * *

日制成世界强度最高的镁合金

日本东北大学金属材料研究所，开发出了具有高强度、高延展性、耐热、质轻的镁合金。这种镁合金的强度至少是以往镁合金的 2.5 倍，是目前世界上强度最高的镁合金。这种镁合金是在急速冷却条件下将镁、锌和钇的金属粉末按一定比例混合，用高压挤压而成，其中镁、锌、钇的原子数比例为 97 1 2。这一构成使新的镁合金既具有高强度又富有延展性，在横截面积为 1m² 的新型镁合金丝上挂 60kg 的重物也不会变形；其耐热强度是目前镁合金的 2 倍以上；同时也特别易于加工。另外，经过精炼加工后，还可把镁从该合金中再单独分离出来，非常利于循环利用。以往的镁合金，若想有高强度就缺少延展性，若求其延展性强度就会相应降低，新开发的镁合金圆满解决了这一问题。预计这种镁合金除广泛用于家电产品外，还将在机器人、人造卫星等要求材料既轻又结实的领域发挥巨大威力。

(解)