THE LINDE GROUP

资深焊接应用专家

用于焊接碳钢以及低合金钢的保护气体

- 熔化极气体保护焊MAG性能的提升
- 药芯和金属粉芯焊丝气体保护焊性能的提升
- 钨极氢弧焊TIG性能的提升

用于焊接全系列不锈钢的保护气体

- 熔化极气体保护焊MAG性能的提升
- 药芯和金属粉芯焊丝气体保护焊性能的提升
- 钨极氩弧焊TIG焊以及等离子焊性能的提升

用于焊接铝、铜和钛合金材料的保护气体

- MIG和TIG焊接性能的提升

高质量MAG焊接的选择

- 高品质、高产量的生产制造以科焊刚™来实现！
- 高质量焊接的保证：科焊刚™系列
- 为什么要从纯CO_2转换成科焊刚™保护气体？
- 焊接成本的降低
- 从理论到实际：林德客户的案例

用于焊接碳钢以及低合金钢的保护气体

作为结构和工程用合金里最主要和应用最广泛的材料，钢在制造业的应用量已超过了所有其他金属和合金的总和。

钢是一个术语，通常用于宽泛定义的铁碳合金。指碳含量最高不超过2%的铁碳合金，而事实上大多数的钢其碳含量低于1%。

以碳、硅和锰作为主要合金添加成分的普通钢通常被称为碳钢或碳钢，而添加了少量的铬、镍和钼等合金的钢种则被称为低合金钢。低合金钢应用非常广泛，例如低温运行、高温运行、抗蠕变以及耐磨等用途。

熔化极气体保护焊MAG性能的提升

MAG（熔化极活性气体保护焊）是碳钢以及低合金钢焊接中最常用的焊接方法。通过采用这种焊接方法所获得的高生产率使其非常理想地适合用于钢结构和零部件的制造以及安装工作。

MAG焊的多功能性使其适用于手工焊接，自动化焊接或机器人焊接。相关选择取决于将要焊接的零部件的复杂程度、焊工的技能以及产品的要求。

氩基混合气（氩为基元的混合气体）被广泛应用于焊接碳钢以及低合金钢。这些混合气成分中添加了活性气体组分：氧气 和/或 二氧化碳，用以改善焊接性能。有时也可能添加氦气，尤其是当需要达到较高生产率时。这些活性气体的添加量取决于板厚、产品的性能要求以及焊接自动化程度，即手工焊、自动焊或机器人焊。

用于焊接碳钢和低合金钢的保护气体

	焊接速度	飞溅控制	减少表面氧化	气孔控制	熔合度	熔深	使用难易程度	板厚范围 (mm)
科焊刚 10	●●	●●	●●	●●	●	●	●●	1-8
科焊刚 5S2	●●	●●●	●●●	●	●	●	●●	0.6-5
科焊刚 18	●	●	●	●●●	●●●	●●●	●●	4-12+
科焊刚 12S2	●●●	●●●	●●	●●●	●●	●●	●●●	2-12
科焊刚 10He30	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●	3-12+

1.点数越多，表示相关气体的相对应性能越好　2.CRONIGON® 高焊刚™，CORGON® 科焊刚™ 和 VARIGON® 万焊刚™是林德集团的注册商标

科焊刚 10

一种常用于短路过渡、脉冲过渡和射流过渡模式下良好的保护气体。使用这种气体焊接所产生的飞溅数量和焊渣很少，使用该气体可减少焊后清理，节约焊接时间并降低制造成本。而较低的焊缝表面氧化水平也使其可理想地应用于需要焊后喷漆的场合。

尽管该混合气适用于不同的材料厚度范围，但当采用射流过渡模式来焊接超过8mm板厚时还需务必小心，因为可能会产生母材侧未熔合的问题。

该混合气可完美地焊接需焊后粉末喷涂的部件，已被广泛应用于汽车船舶制造等等工业领域。

科焊刚 18

使用科焊刚 18保护气体来焊接，焊缝具有非常好的熔深以及母材侧的熔合，尤其适用焊接厚板，可降低焊缝中的缺陷数量，减少残次率。这种保护气体应用在短路过渡和射流过渡时都表现得非常好，而其18%二氧化碳的配比正是允许实现脉冲过渡焊接时保护气体中二氧化碳含量的上限。

此种二氧化碳含量的配比有助于处理母材表面的污染物，如油污、湿气或铁锈，有助减少焊接前清理工作从而降低制造成本。

然而，用此种保护气体会产生较多的飞溅和焊渣，如果需要清洁平滑的焊缝，这些会增加制造工序并提高成本。使用这种保护气体来焊接薄板也较为困难，因其易产生流动性的焊缝熔池，会造成母材容易被烧穿。

科焊刚 10He30

作为专门为了自动焊和机器人焊接设计开发的保护气体，这种含氦混合气可在机械化的制造工艺中获取更快的焊接速度。

高速焊接也有利于减少焊接变形，降低成品的残次率。

此种混合气所带来的稳定焊接电弧，加上氦气的高热传导系数，共同创造了一个流动性良好，冷却缓慢的焊接熔池，从而可生成低缺陷的焊缝，避免如气孔和熔合不佳等问题的产生。

科焊刚 5S2

这种混合气主要设计用来焊接薄板。其中所含的二氧化碳和氧气降低了烧穿母材和在焊接区域产生气孔的风险。

该混合气配比中氧气的添加改善了焊缝熔融金属的流动性，而产生了余高更低更平坦的焊缝，可以极大地降低机械加工或打磨的需求，从而降低生产成本。

科焊刚5S2具有极其出色的电弧稳定性能，可减少飞溅数量，也意味着减少焊丝浪费，缩短清理时间，从而降低生产成本。这些使得该混合气成为焊接那些需要焊后喷漆或粉末喷涂的部件的理想保护气。

使用这种混合气所获得的高焊接速度及相应的热输入也有助于减少焊接变形。

然而，当焊接厚板时，这种混合气可能会存在母材侧未熔合和焊道之间气孔缺陷的隐患。

科焊刚 12S2

这种三元混合气被设计用于实现最高的焊接性能。因其较大的电流/电压适应范围，使得其可以轻易地创造良好的焊接条件，从而减少焊接缺陷，并获得焊工的高度认可。

该混合气可理想地用于手工焊、自动焊和机器人焊接。是一种电弧最稳定同时流动性最好的保护气体，确保低飞溅水平、良好的熔深以及与母材的熔合，可减少焊接缺陷，并将部件不合格率降到最低。

使用科焊刚 12S2 可以焊接出较低余高的平坦焊缝，相较于其它混合保护气体，这意味着焊丝浪费的减少。其焊缝熔融金属的良好流动性可保证焊缝与母材相接边角处的充分浸润，降低了在边角处出现应力缺陷的风险。

使用该保护气体，在较大范围的不同焊接条件下均可实现高的焊接速度，因此，对于关注高生产率和低水平的焊接变形的客户来说，该混合气是焊接保护气体的首选。

药芯和金属粉芯焊丝气体保护焊性能的提升

药芯焊丝气体保护焊和金属粉芯焊丝气体保护焊与MAG焊（熔化极活性气体保护焊）类似，但采用的是内含焊剂粉末和/或铁粉的管状药芯焊丝，而MAG焊则采用实心焊丝。

药芯焊丝的制造商通常已为焊丝指定匹配了一或两种保护气体；在开始正式焊接之前，请务必确认指定使用的保护气体。

药芯和金属粉芯焊丝气体保护焊

	焊接速度	飞溅控制	气孔控制	熔合度	熔深	使用难易程度
二氧化碳	●●	●	●●	●●●	●●●	●●
科焊刚 10	●●	●●●	●●	●●	●●	●●●
科焊刚 25	●●	●●	●●	●●●	●●●	●●●

1.点数越多，表示相关气体的相对应性能越好　2.CRONIGON® 高焊刚™，CORGON® 科焊刚™ 和 VARIGON® 万焊刚™是林德集团的注册商标

二氧化碳

这种保护气体适用于很多品牌和不同类型的药芯焊丝。因其价格低廉，经常被药芯焊丝制造商推荐使用，在全位置焊接时也能带来良好的熔深。

然而，该气体会产生相对不稳定的焊接电弧，而导致飞溅数量和颗粒烟尘的增多，从而引起焊后清理费用的增加。

科焊刚 10

作为一种常被推荐与金属粉芯焊丝配合使用的保护气，这种低含量二氧化碳的混合气能减少焊缝表面熔渣和氧化，从而减少焊后清理时间，提升生产率。

科焊刚 25

作为常被推荐与药芯焊丝配合使用的混合气。通常情况下，相对于纯二氧化碳，这种气体比纯二氧化碳产生的烟尘和飞溅水平都要低，因此可改善工作的环境并提升焊工的工作状态。

钨极氢弧焊TIG性能的提升

相对低合金钢的TIG焊接,用于碳钢的TIG焊接并不常见。相对于高生产率，低合金钢的TIG焊接更重视接合精度与表面质量。由于TIG焊采用非熔化极钨极，而钨极易于被氧化性气体损坏，同时又有氢致敏性，因此适用于这些钢材的TIG焊的保护气体通常局限于惰性混合气体。

用于TIG焊（钨极惰性气体保护焊）的保护气体

	焊接速度	起弧的难易程度	气孔控制	熔合度	熔深	使用难易程度	板厚范围(mm)
氩	●	●●●	●●	●●	●	●●●	0-5
万焊刚 He30	●●●	●●	●●●	●●●	●●	●●	1.6-10+
万焊刚 He50	●●●	●	●●●	●●●	●●●	●	3-10+

1.点数越多，表示相关气体的相对应性能越好　2.CRONIGON® 高焊刚™，CORGON® 科焊刚™ 和 VARIGON® 万焊刚™是林德集团的注册商标

氩

氩气因其多样性，是最常用于TIG焊接碳钢和低合金钢的保护气体。焊接电弧非常容易起弧的特点，也使氩气适用于所有类型的起弧。

万焊刚 He30

该保护气体是在氩气中添加了氦的成分，利于形成高流动性的焊接熔池，降低焊缝中的气孔水平。氦气所带来的额外能量可产生更深的熔深及更好的母材熔合，从而提高焊缝质量并降低了产生焊接缺陷的风险。

万焊刚 He50

这种氦含量更高的混合气体最适用于焊接厚板材料，有助于改善熔深和熔合，生产出更少焊接缺陷的焊缝，被广泛应用于重视焊接速度的自动化焊接工作站。

用于焊接全系列不锈钢的保护气体

不锈钢通常被定义为铁铬合金的一种，其中铬含量最低为11%。通常不锈钢还含有硅、锰、镍、钼、钛和铌等其它元素，是应用最广泛的耐腐蚀工程材料，同时也普遍应用于严苛的环境或高温的场合。

不锈钢在传统意义上被分为四大类，每一类下面又可以进一步划分为特定的合金型号。主要的大类为：奥氏体不锈钢、铁素体不锈钢、马氏体不锈钢和双相不锈钢。

熔化极气体保护焊MAG性能的提升

不锈钢焊接中的一种重要方法是使用实心焊丝配合氩或氩氦混合气的MAG（熔化极活性气体保护焊）焊接。这些焊接保护气体中也含有少量用于稳定电弧的氧化性气体如二氧化碳。焊缝中脱碳可能会是一个问题，这点限制了二氧化碳的使用量。对于低碳型（L级）不锈钢材料，保护气体中二氧化碳含量应限制在3%以下，对于其他类型的不锈钢，可限制在5%以下。

用于全系列不锈钢的焊接保护气体

	焊接速度	飞溅控制	减少表面氧化	气孔控制	熔合度	熔深	使用难易程度	板厚范围 (mm)
高焊刚 2	●	●●	●●	●●	●●	●	●●	1-6
高焊刚 2He38	●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	3-15+
高焊刚 2He55	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●	1-12

1.点数越多，表示相关气体的对应性能更好　2.CRONIGON® 高焊刚™，CORGON® 科焊刚™ 和 VARIGON® 万焊刚™　是林德集团公司的注册商标

高焊刚 2

这是氩气与2.5%的二氧化碳的混合气，为采用MAG（熔化极活性气体保护焊）焊接不锈钢时最常用的混合保护气体。这种气体可产生几乎没有飞溅以及较低表面氧化的平滑焊缝，也大大降低了焊后采用化学酸洗的必要性，避免了这个耗时又耗财的工序。

这种气体作用的方式与应用于碳钢焊接的混合气很类似，因此对于那些还不是很熟悉不锈钢焊接的客户来说，这种混合气体会是良好的开始。

此种混合气体最适合于焊接低于6mm板厚的不锈钢，而对于更厚的钢板焊接，未熔合和熔深的问题都会开始出现。

采用这种混合气体焊接，可能会发生焊缝里脱碳的情况，但是焊缝金属中的碳含量水平将不会超过低碳型不锈钢对碳含量的规范要求。

高焊刚 2He38

这种包含氩气、氦气和二氧化碳的三元混合气最适合用于厚板材料的射流过渡和脉冲过渡焊接。所焊接的焊缝具有良好的熔合度，较低余高和较低的气孔水平。使用这种气体所产生的焊缝质量非常好，基本消除了返工或修复的需求。

使用这种气体所生产的焊缝的外观也十分良好：表面氧化程度低，抗腐蚀性能优异，降低了采用化学酸洗的需求，减少了清理的时间，从而将成本控制在最低。

高焊刚2He38可理想地应用于手工焊、机械焊以及机器人焊接。在气体成分中添加氦意味着焊接速度可以比使高焊刚2要快很多，从而在生产率上有一个显著的提升。较高的焊接速度也保证了较小的工件变形，从而实现无需校正工序的优势。

高焊刚 2He55

使用这种包含氩气，氦气和二氧化碳的三元混合气所生产的焊缝拥有非常优秀的低温冲击值、卓越的抗腐蚀性，可结合良好的熔深以及较低的气孔水平。对于最重视焊缝质量、焊缝失效成本的客户来说，这种保护气体是最理想的。

这种气体可适用于各种厚度钢板的焊接，即便在高厚度的材料或在多道焊接情况下，都可以获得非常好的熔深和熔合。

使用这种气体可以获得比使用高焊刚2要快很多的焊接速度，从而提升生产率并降低部件的单位制造成本。

高焊刚2He55在所有的过渡模式下操作性均十分良好，包括短路过渡、脉冲和射流过渡，所生产的焊缝具有非常低的表面氧化以及非常规则的焊道形状，降低了焊后修整和化学清理的需求，最终降低了制造成本。

药芯和金属粉芯焊丝气体保护焊性能的提升

由于高质量的管状药芯焊丝成为现实，采用药芯焊丝气体保护焊来焊接不锈钢正变得越来越流行。与碳钢药芯焊丝一样，请与焊丝制造商确认配套药芯焊丝所应使用的保护气体。

用于所有类型不锈钢的焊接保护气体

	焊接速度	飞溅控制	气孔控制	熔合度	熔深	使用难易程度	板厚范围(mm)
CO2 (二氧化碳)	●●	●	●●	●●●	●●●	●●	0-25+
科焊刚 25	●●	●●	●●●	●●	●●●	●●●	0-25+
高焊刚 2	●●	●●	●●	●●	●●	●●●	0-25+

1.点数越多，表示相关气体的相对应性能越好　2.CRONIGON® 高焊刚™，CORGON® 科焊刚™ 和 VARIGON® 万焊刚™是林德集团的注册商标

二氧化碳

因为二氧化碳的低成本特性，所以不锈钢药芯焊丝通常与二氧化碳配合使用。在全位置焊接下，二氧化碳都可以带来良好的熔合以及熔深。

然而，该气体也伴随一个相对不稳定的焊接电弧，而导致飞溅数量和颗粒烟尘的增多。这些会导致焊后清理费用的增加。

科焊刚 25

当推荐使用混合气体来配套药芯焊丝焊接时，使用科焊刚25相对于纯二氧化碳所产生的烟尘和飞溅较少，从而可改善工作的环境并提升焊工的工作状态。

高焊刚 2

一些焊丝制造商推荐使用此混合气配合金属粉芯焊丝来使用，因为其较低的氧化性所产生的焊缝表面氧化较少，容易清理，可降低生产成本并缩短制造周期。

钨极氩弧焊TIG焊以及等离子焊性能的提升

TIG焊是不锈钢焊接中最通用的焊接方法之一，注重并追求高质量的焊缝以及良好的表面成型。虽然等离子焊接尤其是运用了小孔技术之后可以生产出高质量焊缝，但依然是TIG在焊接不锈钢应用上更为广泛。

有很多种类的保护气体可用于不锈钢的TIG焊接，远多于碳钢的TIG焊接的保护气体种类，但不是所有种类的混合气体都适用于全系列的不锈钢材料，例如：含氢的混合气体仅适用于焊接奥氏体类型不锈钢，而含氮的混合气体仅适用于焊接双相不锈钢。

用于所有类型不锈钢的焊接保护气体

	适合的不锈钢类型	焊接速度	气孔控制	熔合度	熔深	使用难易程度	板厚范围(mm)
高纯氩	全系列	●	●	●●	●	●●	0-3
万焊刚 H2	奥氏体不锈钢	●●	●●●	●●●	●●	●●●	0-10
万焊刚 H5	奥氏体不锈钢	●●●	●●●	●●●	●●●	●●	1-10+
万焊刚 H10	奥氏体不锈钢	●●●	●●●	●●●	●●●	●	6-10+
万焊刚 N2.5	双相不锈钢	●●	●●	●●	●●	●●	0-10
万焊刚 He30	全系列	●●●	●●●	●●●	●●●	●●	0-10

1.点数越多，表示相关气体的相对应性能越好　2.CRONIGON® 高焊刚™，CORGON® 科焊刚™ 和 VARIGON® 万焊刚™是林德集团的注册商标

高纯氩

作为TIG焊接不锈钢和镍基合金最简单的保护气体，氩气可产生稳定的焊接电弧并适用于所有类型的不锈钢焊接。然而，随着母材板厚增加，其焊接电弧将变得更黏而更难以操控，可能会出现未熔合和气孔问题。

如需要的话，氩也可以用来作为背部保护气。

万焊刚 H30

这种氩氦混合气适用于全系列不锈钢的TIG焊接。

在氩中添加氦增加了焊缝熔池中的可用能量，使得熔池更富流动性，进而使得熔深范围得以增加、焊缝熔合得以改善。这几点将有助于降低焊接缺陷水平，降低废品率和返工数量，这些高昂的成本从而得到有效的控制。

采用万焊刚H30的焊接速度也比采用纯氩时要更高，这也有助于降低生产成本并提升生产率。

万焊刚 H2

这种氩氢混合气是采用手工TIG焊接奥氏体不锈钢时较为常用的保护气。

保护气体中氢的添加有助于清除焊缝熔池周围的氧，进而产生非常清洁的焊缝表面外观，而减少焊后清理的必要。尤其是如果之前还需要化学酸洗剂清理的话，这个可节约很可观的成本。同时工序的减少也有助于加速制造流程。

采用万焊刚 H2可产生流动性更高的焊缝熔池，不仅可以提升焊接速度而且还让焊工更易于操控焊缝熔池，从而获得更整洁，更连续的焊缝外观。焊接速度的提高、单位制造时间的减少，使得生产成本也得到了降低。

通过臭氧和氢之间的化学反应，氩氢混合气可以减少焊接时所产生的臭氧。焊接时臭氧水平越低，对焊工的健康压力就越小。

万焊刚 H10

这种氩氢混合气主要应用于奥氏体不锈钢的等离子焊接和自动TIG焊接。

焊缝熔池的良好流动性使得这种混合气体可理想地用于小孔等离子焊接。当然它也可以用于高焊接速度和高生产效率的厚板焊接，但在厚板焊接时必须小心控制焊接工艺，降低丢失焊缝熔池的风险。

万焊刚H10也可以用于注重速度的自动化TIG焊接。在控制焊接变形的同时，熔合和熔深也可得到改善，有助于减少缺陷水平并降低残次率。这些均有助于厚板焊接，但可能并不利于焊接薄板。

万焊刚 H5

这种混合气体比万焊刚 H2含有更多的氢，最常用于焊接厚度高的钢材。尽管这种气体亦可用于手工焊接，但是它最适合用于奥氏体不锈钢的自动TIG焊以及轨道式TIG焊。

采用万焊刚 H5可焊接出流动性良好的焊缝熔池，以提升焊接速度。尤其是运用在自动化焊接中，可实现焊接速度的最大化。高速的焊接将降低生产部件的单位焊接成本。

除了增加焊接速度以外，流动性良好的焊缝熔池也可带来良好的焊缝熔深和熔合。这些特性减少了焊接缺陷的产生，降低了焊缝返修率和残次率。

万焊刚 N2.5

这种氩氮混合保护气专门设计用于焊接双相不锈钢。

混合气体中的氮有助于平衡焊缝中的金相组织，并改善材料的抗腐蚀性能，尤其是抗点蚀性能。双相不锈钢因其良好的抗腐蚀性能而被广泛使用，再配合这种可以提升抗腐蚀性能的焊接保护气体，将有效地确保部件达到设计使用寿命，降低不合格品率及其它额外成本。

用于焊接铝、铜和钛合金材料的保护气体

不同品种的铝合金、铜合金和钛合金已广泛应用于航空航天、汽车、发电和石化行业等多个工业领域。

根据不同的合金化方法，这些非铁基材料(有色金属）可以获得不同等级的力学性能、导电性能和抗腐蚀性能。其中有一项特性是相同的，那就是它们在焊接过程中都很容易被氧化，而且对于水气以及焊缝中的杂质非常敏感。因此，焊接它们就不可能像焊接低碳钢那样轻松，良好的焊接技术工艺、焊接区域及其附近区域的良好维护和清洁工作，是成功焊接这些材料的要素。

MIG和TIG焊接性能的提升

MIG（熔化极惰性气体保护焊）和TIG（钨极惰性气体保护焊）在焊接非铁基材料上应用都很广泛。方法的选择与其它合金的焊接十分类似：MIG追求高生产率而TIG注重高精度。

对用于焊接这些材料的保护气体的选择很简单，那就是惰性气体。因此适用于铝合金、铜合金和钛合金的MIG以及TIG焊接的最常用的保护气体是纯氩，纯氦以及两者的混合气体。钛合金对于氧和氮非常敏感，甚至可能需要采用特殊的高纯产品，尤其是在高质量要求的场合。

通常往氩或氩氦混合气中添加低于0.05%的氧化性气体被证明在焊接铝合金时是有作用的。然而，这些都是特殊的应用，需要进行焊接工艺评定来确认它们的适用性。

用于非铁基材料的焊接保护气体

	焊接速度	飞溅控制	气孔控制	熔合度	熔深	使用难易程度	MIG焊接板厚范围 (mm)	TIG焊接板厚范围 (mm)
高纯氩	●	●	●	●	●	●●	1-4	0-3
万焊刚 He30	●●	●●	●●	●●	●●●	●●●	1-6	1-6
万焊刚 He50	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●	3-10	3-9
万焊刚 He70	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●	6-12+	6-12+

1.点数越多，表示相关气体的相对应性能越好　2.CRONIGON® 高焊刚™，CORGON® 科焊刚™ 和 VARIGON® 万焊刚™是林德集团的注册商标

高纯氩

氩仅仅适用于焊接薄板，这是因为它无法形成一个富有流动性的熔池。当应用于MIG焊接时，焊缝表面会形成较厚的余高，当焊接厚板时会产生不甚理想的熔合和气孔问题。如果余高较高的话，将增加焊缝区域的应力，因此可能有必要通过机械加工来降低余高。这样就增加了另一项制造工序进而提升部件成本。

尤其是当母材厚度增加时，使用氩所产生的不理想的熔合和熔深也会增加缺陷水平。用氩作为保护气体时，由于焊缝熔池的快速冷却导致的气孔也可能是一个问题。所有这些问题都通过额外的工序来解决会导致成本的增加，例如修补焊缝或报废产品等。

当采用MIG或TIG焊接铜合金时，通常需要一定的预热，而伴随着材料厚度的增加，所需的预热温度也要上升。再次，这些额外的工序以及预热所需的时间增加了正在制造的部件的成本。

万焊刚 He30

不管是用于MIG或TIG焊接，这种氩里面添加30%氦的混合保护气都可以改善焊缝熔池的流动性。万焊刚He30适合手工焊或自动焊薄板到中等厚度的板材。

相对于纯氩，这种混合气体可以改善焊缝熔合和熔深形状，焊缝熔深根部被拓宽，从而降低了烧穿的概率。氦的添加也有助于降低气孔形成的概率，从而降低缺陷率。生产成本和废品比率也因此得到了降低。

当采用这种保护气体焊接不同厚度铜合金时，仍然需要预热，但是预热温度比采用纯氩时要更低。这将节约增加预热所产生的费用以及节约预热的时间。

万焊刚 He50

与万焊刚He30相比，这种往氩里面添加50%氦的混合保护气可产生更加富有流动性焊缝熔池，而且更适合于焊接板厚更厚的工件。这种气体可被用于MIG和TIG焊接，以及手工焊或自动焊焊接的设备上。

相对氩，使用这种保护气体所产生的焊缝的熔合和熔深特性有了非常明显的改观，不仅可以降低焊接缺陷率，焊缝的余高也可降低且更为平坦。在保证焊接质量的前提下，焊接速度也可以被提升。所有这些特性提升了生产率并降低制造成本。

使用这种保护气体所带来的可用的高热量，意味着当焊接铝合金厚板或铜合金薄板时几乎不用预热。某些案例下，可以减少大量的焊前准备工作。这些确保了一个相当可观的成本节约：焊缝准备工作的成本，焊丝的成本以及减少或消除重新焊接接头的时间。

万焊刚 He70

这种70%氦含量的氦氩二元混合气最常用于自动MIG和自动TIG焊接。采用这种气体可产生一个非常富有流动性的熔池，具有卓越的熔合和熔深，非常适用于焊接板厚非常厚的铝合金和铜合金。

相对氩，使用这种气体所获得的焊接熔池的流动性使得焊接速度得到一个明显的提升，熔合特性和熔深形状也得到改善，这些降低了缺陷的水平并将残次率降至最低，提升了生产效率并降低总体的生产成本。

使用万焊刚He70可以节约更多的焊缝准备工作，而带来更进一步的经济优势。

高质量MAG焊接的选择

CORGON®科焊刚™系列

MAG焊提升

高品质、高产量的生产制造以科焊刚™来实现！

我们相信，中国正成为世界公认的高品质钢部件和制成品的生产基地。为满足全球范围内对于高品质和高产量的双重需求，使用最佳的焊接解决方案来进行生产是十分必要的。

在中国主要出口市场的西半球，以MAG（熔化极活性气体保护焊）法焊接不锈钢时，保护气使用富氩混合气（例如科焊刚™CORGON®18）的比例早已大大超过了CO_2，其理由为：

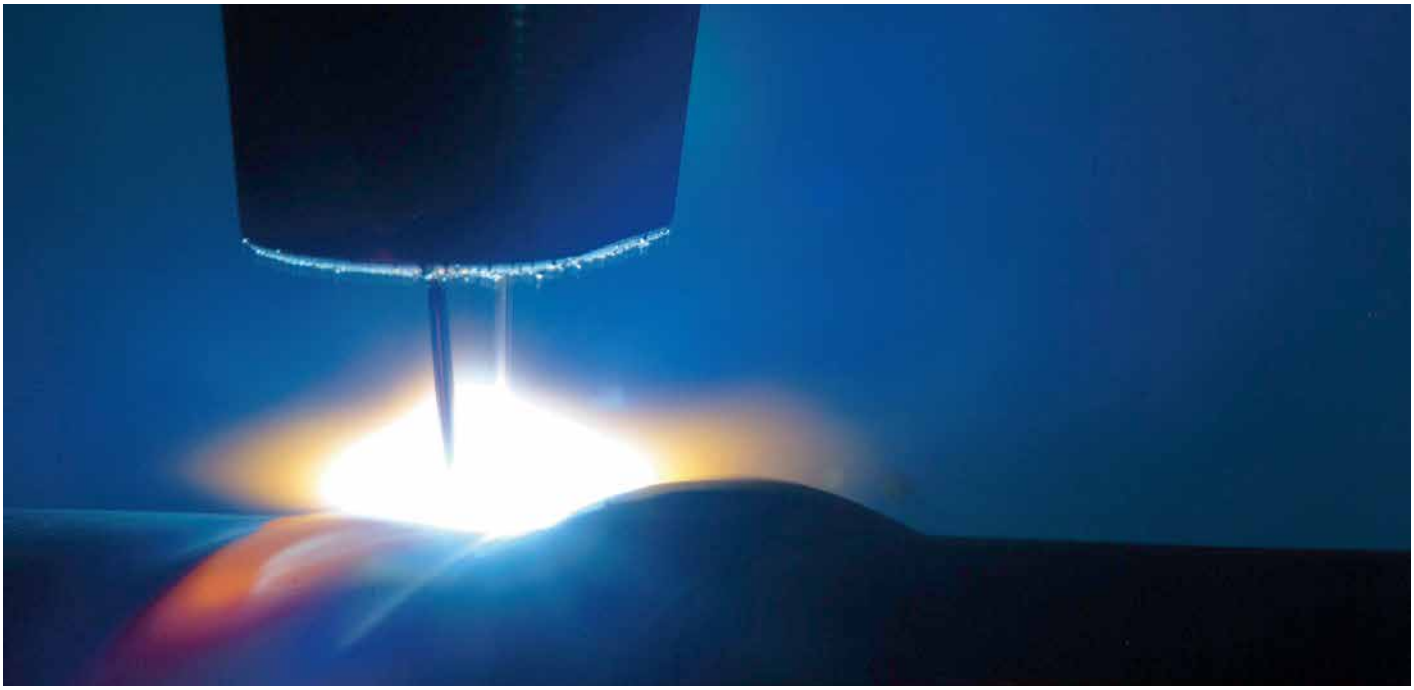
- 更好的焊接质量（韧性、飞溅、表面）
- 更高的生产率（焊接速度高，维护少，焊材用量少）

使用CO_2保护的MAG焊已是成熟可靠的技术。但任何一种技术都有其进步的空间。而取代CO_2的产品就是科焊刚CORGON®18！

所有制造商，尤其是以出口为导向的，首要的关注必须是质量。出口市场中的客户默认焊缝质量应达到科焊刚CORGON®级别的平滑效果。当然，只有满意的客户才会成为回头客。

将MAG焊保护气从CO_2转换为科焊刚CORGON®18，您可实现：

- 减少焊接和后处理的时间
- 节省焊材
- 提高产率
- 巩固市场地位
- 大幅提升竞争力
- 领军市场



使用科焊刚CORGON®系列的高效MAG双丝焊

林德气体是您可信赖的伙伴，帮助您将CO_2转化为先进的科焊刚CORGON®系列焊接保护气。

林德气体在东西欧积累了大量的转换经验，目前我们在中国正再现着这些成功案例。

林德气体将引领您完成转换过程，确保:
- 快速生产启动;
- 从气瓶到液体贮罐一应俱全的、可靠的供应解决方案;
- 在您的现场或我们的技术中心进行焊接试验;
- 始终如一的焊接质量和效率。

现在开始与林德合作，明日收获成功！

保护气组分对于MAG焊接过程和结果的影响

气体组分	Ar + CO_2	CO_2
平焊位置熔深	好	好
非平焊位置熔深	CO_2含量越大越好	非常好
避免未熔合	好	可以满足
氧化程度（焊渣形成）	随着CO_2含量的减少而降低	高
焊缝气孔的形成	随着CO_2含量的增加而升高	非常低
间隙桥接	随着CO_2含量的减少而变好	差
飞溅量	随着CO_2含量的减少而降低	非常严重
焊趾的缺口效应	低	高
热传输，热输入	随着CO_2含量的增加而增加	高
特别建议的电弧类型	短弧，喷射电弧，脉冲电弧（CO_2含量最高25%）	短弧

高质量焊接的保证：科焊刚™系列

焊接气体会直接影响各种气体保护焊（GMA）的焊接工艺。此类影响涉及到电弧行为、飞溅形成、熔深轮廓、烟尘形成、可能的焊接速度和其他更多的方面，这些都是由于不同气体成分的物理和化学特性所致。

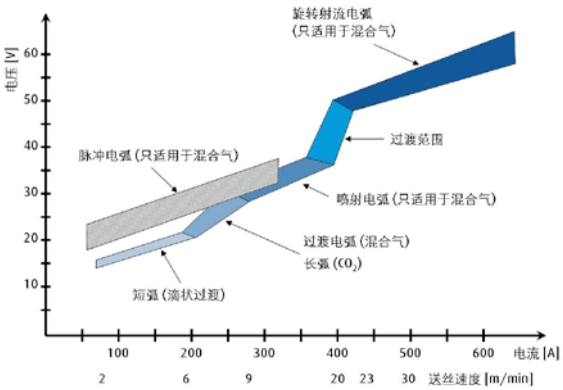
电弧过渡方式	短弧（滴状过渡）	喷射电弧	脉冲电弧
科焊刚CORGON®18	√	√	√
CO_2	√	×	×

为什么要从纯CO_2转换成科焊刚™保护气体？

电弧类型

对于气体保护焊（GMA），两个主要的参数是送丝速度（WFS）和电压。参数的设定和焊接气体的选择会产生不同的电弧类型。无论是大颗粒或喷射，有无短路状态，这些电弧类型都能体现出材料过渡的特点。

例如：用喷射电弧焊接超过3毫米的中厚板材料，使用科焊刚CORGON®系列保护气体产生极少的飞溅，送丝速度>7m/min。在相同的送速度下，如果使用CO_2保护气体就会产生严重的、粗糙的熔滴大颗粒过渡，形成大量飞溅。



熔深

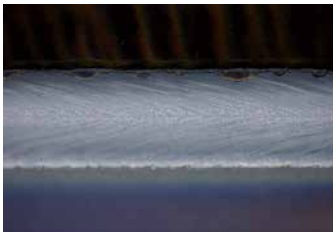
降低CO_2的含量，都会得到很好的熔深。不可能发生未熔合。

飞溅形成，效率

CO_2保护气体焊接时会产生大量飞溅，成为飞溅部分的焊丝并未成为有价值的焊缝金属。使用CO_2气体保护，产生的飞溅要多消耗5~10%的填充金属！

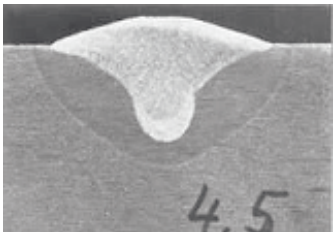
使用科焊刚CORGON®保护气体，飞溅会降至全部焊丝金属的2.5~5%，这是由于低飞溅的喷射电弧所致。与此同时，科焊刚CORGON®18会产生较平的焊道，减少余高。

总而言之，科焊刚CORGON®18可节省宝贵的焊丝，并增加焊接的强度。



科焊刚CORGON®18（喷射电弧）

CO_2（颗粒过渡）



熔深轮廓：使用科焊刚CORGON®18（左，喷射电弧），使用CO_2保护气体(右，颗粒过渡)。送丝速度和焊接速度保持一致，分别是9.5m/min和35cm/min。

焊接成本的降低

成本计算基础

气体保护焊 (GMA) 的三个主要成本因素:

- 人工成本
- 填充金属成本
- 焊接气体成本
- 其他成本(能源，投资等)

这四个主要成本因素决定了每米焊缝或每个焊接部件的总成本。

人工成本

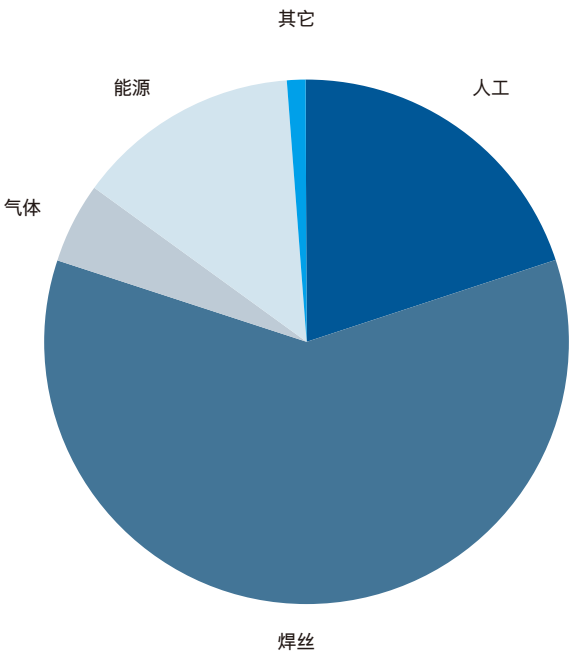
直接受电弧时间、辅助时间和人员工资的影响。世界上某些地区，人工成本可占到总成本的60%，在中国约占总成本的20%。

填充金属成本

该成本为生产一个焊 缝或焊接部件所耗费的填充金属价值。过度的飞溅或焊缝余高对焊接接头毫无贡献，只是在浪费填充材料。在中国，填充金属成本份额可占到总 成本的60%。

焊接气体成本

焊接气体尽管在总焊 接成本中的份额非常小，但是对焊接质量和生产率有重大的影响。在通常的生产条件下，焊接气体成本基本不会超过总成本的15%。



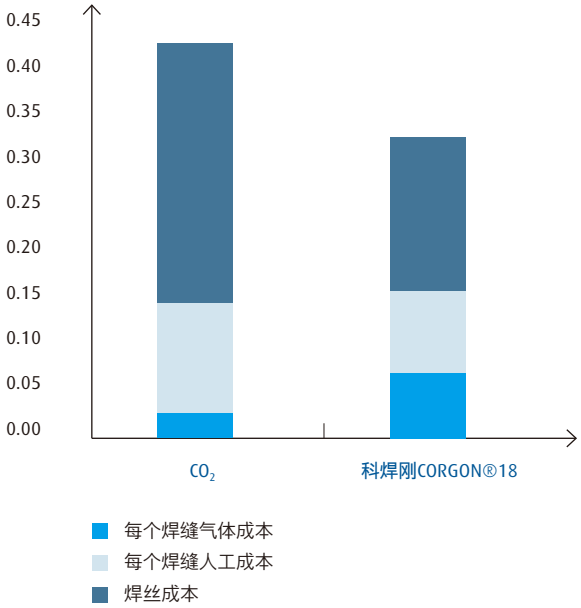
下图是焊接结构钢的典型状况，说明了科焊刚CORGON®18保护气对总焊接成本的影响。

因使用这种混合气体所产生的较高成本，可通过提高焊接速度得到补偿 (→缩短电弧时间→减少气体消耗/减低人工成本)，并且可使飞溅量降低 (→降低焊丝成本/减少焊缝清理的人工成本)。

科焊刚CORGON®18保护气如何减少总焊接成本

- 科焊刚CORGON®18可以让您达到较高的焊接速度，并在良好的喷射电弧或脉冲电弧模式下工作，这是CO2所无法实现的;
- 科焊刚CORGON®18产生少量飞溅。这意味着减少填充材料的浪费和节省工件清理的时间;
- 科焊刚CORGON®18产生的焊缝平滑、余高少。因此填充材料很少会浪费在焊缝中不起作用的地方。

每平米焊接成本RMB



从理论到实际：林德客户的案例

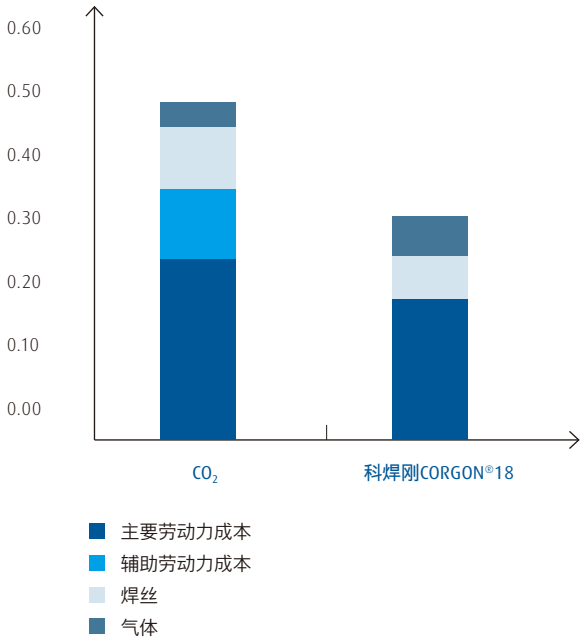
案例：造船行业

此案例来自捷克共和国，焊接试验使用的是500毫米长的焊接试板。经过试验证实，使用科焊刚CORGON®18代替CO_2进行保护，每个试板可降低37%的焊接成本。主要是由于提高了焊接速度，混合气体焊接使喷射电弧成为可能。同时因为减少了飞溅量和焊缝余高，使得焊丝消耗量降低。

CO_2 科焊刚CORGON®18

	CO_2	科焊刚CORGON®18 保护气
送丝速度[m/min]	8.0	13.5
气体流量[l/min]	12	12
焊接时间[s]	67	50
打磨时间[s]	28	0
每道焊缝焊丝消耗量[g]	61.8	83.4

每道焊缝成本（当地货币）



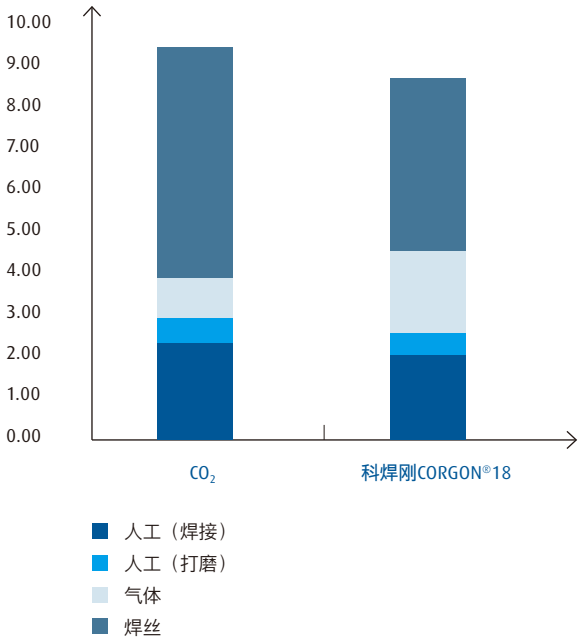
案例：半拖挂车制造业

此案例为标准结构钢生产的半拖挂车制造业采用手工气体保护焊(GMA)焊接。该工厂位于东欧，通过使用科焊刚CORGON®18保护气体，每米焊缝的总成本可以降低10%。焊丝成本减少25%，通过减少飞溅量使再加工（打磨）时间削减了50%。

CO_2 科焊刚CORGON®18

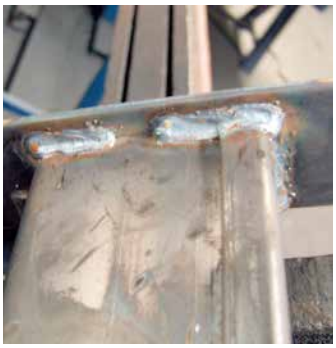
	CO_2	科焊刚CORGON®18 保护气
送丝速度[m/min]	8.64	7.42
气体流量[l/min]	20	15
焊接时间[s]	142	126
打磨时间[s]	105	53

每道焊缝成本（当地货币）



案例：货架焊接

此案例发生在中国，客户之前使用CO_2保护气焊接顶板和矩形端面。通过试验证实，使用科焊刚CORGON®18，每个部件的焊丝消耗降低32%，同时焊接生产率提高了37%。每个部件的生产总成本降低了24.3%。



CO_2

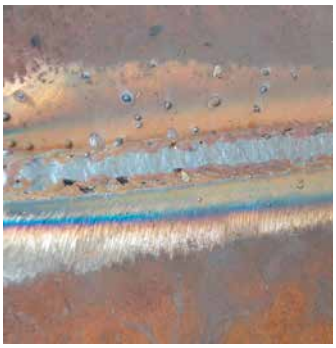
科焊刚CORGON®18

左图显示了典型的使用CO_2焊接的表面质量，送丝速度是11.4m/min，焊接过程产生了颗粒过渡并伴有过量余高和大量飞溅。

使用科焊刚CORGON®18，在相同的送丝速度下，产生稳定的喷射电弧、少量的飞溅和较平的焊缝，因而降低了焊丝消耗。

案例：风塔试板焊接

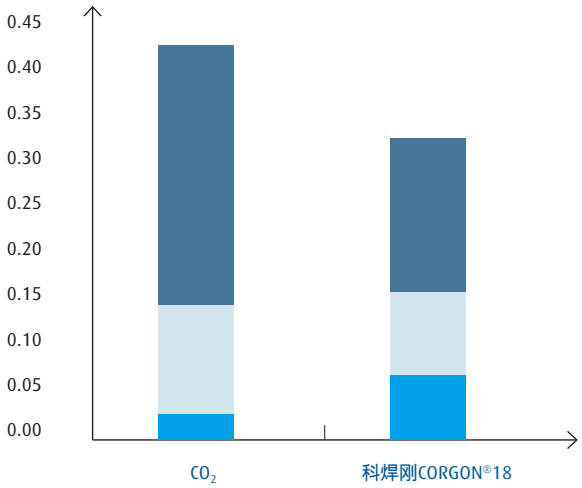
因使用了科焊刚CORGON®18保护气，这个中国客户将焊接速度从175cm/min提高到了276 cm/min(+58%)！这是因为在混合气体的作用下产生了良好的喷射电弧，从而减少了大量的人工成本和焊丝成本，并且几乎完全消除了飞溅。每米总成本削减了18%。



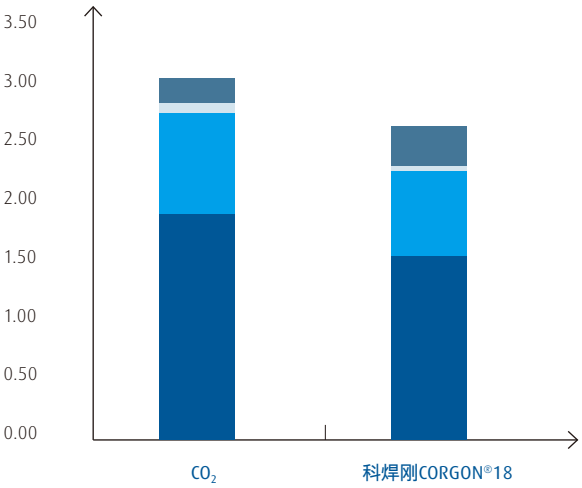
CO_2

科焊刚CORGON®18

每道焊缝成本（当地货币）



每道焊缝成本（当地货币）



创新为先

林德以创新理念，在全球市场上常居先锋地位。作为技术领军者，我们以不断提升技术水平为己任。我们保持着开拓进取的优良传统，始终致力于开发优质产品和革新工艺。

林德的服务不仅于此。我们为客户创造附加值、显著的竞争优势和更高的效益。每一种理念都为满足客户的需求而量身定做 – 从标准化到定制化解决方案一应俱全，适用于所有工业和各类规模的企业。

要保持与时俱进，您需要一个把高质量、工艺优化和高产率为作为日常运作一部分的合作伙伴。我们所定义的合作不仅是在您身边待命，而是与您并肩同行。终究，通力合作才是商业成功的核心。

林德 – 精于品 诚于行

林德东亚区
中国上海浦东新金桥路27号9号楼 邮编201206
电话：+86-21-6105 9888
林德气体网站：www.linde-gas.com.cn

林德是林德集团旗下各公司使用的商标名称。林德标识是林德集团的商标。©2012年林德集团，版权所有。

扫一扫，关注林德官微