



伊萨，  
您最值得  
信赖的核电焊接  
合作伙伴



近年来，核能已成为全球关注的一个焦点。作为领先焊接切割设备及材料的生产商和供应商，伊萨为全球核电领域的用户提供完美的焊接解决方案。伊萨专注于核电部件制造的成套焊接设备：

- 窄间隙焊接机头，单丝及双丝技术
- SAW焊与SAW / ESW堆焊机头
- 焊接电源
- 数据记录与分析系统
- 焊接操作架
- 完整的过程控制
- 客户定制解决方案

同时，伊萨也为您提供全面的焊材产品系列：

- 非合金、奥氏体与镍基
- MMA焊、TIG焊、SAW焊、焊剂、对接与堆焊
- 焊材的开发与生产完全依靠企业自身实力
- 可按要求定制焊接解决方案

创新研发与客户服务并重的理念不但为客户带来优质稳定的产品质量和上佳操作性能，更能解决客户在使用上的任何后顾之忧。这不仅是伊萨的传统，更是伊萨的优势所在。

伊萨是世界领先的国际焊接与切割公司。一百多年以来，伊萨全心投入最前沿的专业技术研发，推动了焊接与切割的产品、系统、服务和业内专业技术的发展，并随时向世界各地追求精益求精的客户id提供解决方案。

## 伊萨核电行业专用焊材系列

标准等级	焊条电弧焊	钨极气体保护电弧焊	用于机械化钨极气体保护焊的熔化极气体保护电弧焊	埋弧焊
<b>SFA/AWS 5.1</b>				
E7018	OK 48.00 N			
E7018-1	OK 55.00 N			
<b>SFA/AWS A 5.18</b>				
ER70S-3		OK TigrodN 12.60	OK AristoRodN 12.60	
ER70S-6		OK TigrodN 12.65	OK AristoRodN 12.65	
<b>SFA/AWS 5.5</b>				
E8018-G	OK 74.65 N(OK SP 307)			
E9018-G	(即将面世)			
<b>SFA/AWS A 5.23</b>				
F10A8-EG-F3/ F9P6-EG-F3				OK Flux 10.62/ OK AutrodN 13.40
<b>SFA/AWS 5.4</b>				
E308L-16	OK 61.30 N			
E308L-15	OK 61.35 N			
E309L-16	OK 67.60 N			
E316L-15	OK 63.25 N			
<b>SFA/AWA A 5.9</b>				
ER308L		OK TigrodN 308L	OK AutrodN 308L	OK Flux 10.93/OK AutrodN 308L
ER309L		OK TigrodN 309L	OK AutrodN 309L	OK Flux 10.93/OK AutrodN 309L
ER316L		OK TigrodN 316L	OK AutrodN 316L	OK Flux 10.93/OK AutrodN 316L
<b>SFA/AWS A 5.11</b>				
ENiCrFe-3	OK 92.26			
<b>SFA/AWS A 5.14</b>				
ERNiCr-3		OK TigrodN 19.85	OK AutrodN 19.85	



高碱度焊剂连接的埋弧焊	埋弧焊，堆焊	电渣焊，堆焊
OK Flux 10.16/OK AutrodN 308L OK Flux 10.16/OK AutrodN 309L OK Flux 10.16/OK AutrodN 316L	OK Flux 10.05/OK BandN 308L OK Flux 10.05/OK BandN 309L OK Flux 10.05/OK BandN 316L	OK Flux 10.10/OK BandN 309L ESW, 1层 OK Flux 10.10/OK BandN 309L ESW OK Flux 10.10/OK BandN 309LMo ESW, 1层
OK Flux 10.16/OK AutrodN 19.85	OK Flux 10.16/OK BandN NiCr3	OK Flux 10.11/OK BandN NiCr3



## 选择伊萨的理由：

- 伊萨是全球唯一于上世纪80年代初就通过ASME标准认证的焊接产品供应商；
- 伊萨产品全面通过ASME Code Section III NCA 3800, KTA 1408.2 和ISO9001的认证；
- 1979年，首台核电专用窄间隙焊接机头完成供货；
- 提供全系列的核电焊材产品；
- 可提供专为核电应用设计的焊接设备与自动化解决方案；
- 稳定的产品质量及优异的使用性能；
- 强大的全球供货业绩清单；
- 伊萨的服务网络遍布中国的各个主要城市，专业团队竭诚地为您提供一站式的技术服务与培训；

# 伊萨在核电行业的应用:

作为核电行业领先的焊接切割设备及材料的生产商和供应商，伊萨拥有强大的全球供货业绩清单：

- Endesa / 西班牙
- 西屋电气 / 瑞典
- 阿海法 / 法国
- Ansaldo / 意大利
- Vyskovice / 捷克共和国
- Larsen & Toubro / 印度
- BHEL / 印度
- Skoda / 捷克共和国
- Babcock & Wilcox / 美国
- CB&I / 美国

时至今日，伊萨在中国地区的核电领域也做出了令人瞩目的业绩，从最早的广东大亚湾，到后来的辽宁红沿河、广东台山、广东阳江、福建宁德、岭澳核电、山东海阳、浙江三门、浙江秦山、江苏田湾以及秦山二期等核电站，处处都可以见到伊萨焊接产品的身影。



辽宁红沿河



广东阳江



岭澳核电



福建宁德



浙江秦山

## ANSALDO-CAMOZZI 核容器和套筒设备

意大利ANSALDO-CAMOZZI公司由Camozzi创立，位于Brescia工业园区，属于Ansaldo集团，主要从事核工业相关部件的生产。Ansaldo（原Breda）自1960年来一直活跃在锅炉，透品机和核电等行业。1991年在Milan成立了“核工业中心”，承担特殊部件的安装，Camozzi集团于2001年4月成功收购了Ansaldo公司，成为S.p.A旗下专业Ansaldo-Camozzi能源配件公司。产品Ansaldo-Camozzi公司专著于核电，传统交通工具配件，核废料处理装置以及相关核电中换热器。同时，还生产各种大型压缩机—尺寸公差are not。在核工业中，产品质量是首要保证的，并且是100%可靠，Ansaldo-Camozzi提供了可靠渠道。

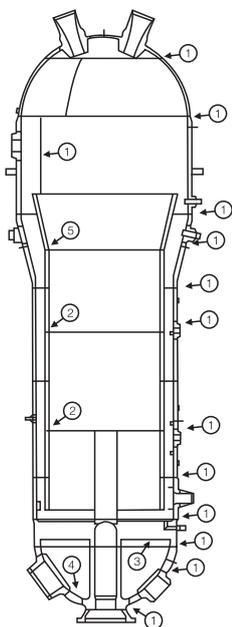
Ansaldo-Camozzi是在美国之外，第一家获得N和NTP ASME钢印的国家。在ASME证书清单中ASME规范第Ⅲ卷第一分卷格外引人瞩目。事实上，Ansaldo-Camozzi公司还一举取得了ISO9001 2000认证。相反ASME N3钢印对贮藏和运输核废料系统的设计和制造是非常重要的。显然，这就需要焊接材料供应商同样也具备相应的质量保证。在意大利，ESAB Saldatura（焊接）是第一个取得核级焊割材料ASME钢印认证的公司。

Ansaldo-Camozzi采用现代技术对产品质量和生产进行控制，并且配备了现代化的生产设备。例如，6,000吨的油压机可以冲压300mm厚的钢板，最近冲压成形了世界上最大的换热器的封头，该设备每个重大800吨，订货单位为美国Palo Verde, Arizona（图一）最大的核电站。其中两台于2002年交付使用，另外两台在2005年供货，最后两台截至2006年交付。

该换热器结构中，有两种不同的材料焊接。壳体材料是低合金锻件，SA508-3A。工件焊后热处理25h须满足 $R_m \geq 620\text{MPa}$ ， $-29^\circ\text{C}$ 低温冲击韧性Kv达到27J。圆筒底部厚度变化范围从240mm逐渐变化到120mm，再到壳体厚度90mm最后形成封头。考虑到厚度因素，所有纵向和横向焊缝，均采用埋弧窄间隙单丝和双丝焊，焊接材料为ESAB OK Flux10.62/OK AutrodN 13.40。在该应用实例中，大型桶包装的焊丝尤其经济实惠，280kg桶装焊丝可以连续焊接整条焊缝，避免了频繁换焊丝，如图二所示。先前采用100kg包装的焊丝，同30kg盘状焊丝相比节省了3次换丝的时间，并且采用了ESAB公司专门设计的圆形龙门式焊接设备。换热器内部层板采用了碳钢，厚度达到50mm。SAW采用的是OK Flux 10.62/OK Autrod 12.24。厚度为640mm的热风管内，开有25,000个孔的管板和INCONEL 690管子采用TIG焊接，不需要填丝。远离接头部位的部分位置需要表面堆焊一层耐蚀层。堆焊采用SAW带极堆焊，焊带尺寸为60mm×0.5mm。焊接方式如下：OK Flux 10.05焊剂和OK BandN 309L焊带堆焊第一层，然后采用OK BandN 308L堆焊余下层，如图三所示。

同样，如表一所示，较小的焊带应用在比较难焊的位置。在设备外部（重量和尺寸很大）起吊用的吊钩焊接采用的是ESAB OK Autrod13.29焊丝、直径1.2mm，采用MIG焊，在设备最后装配时再拆除。产品按ASME规范第Ⅲ卷1分卷（核级）制造。热处理：610°C/4小时30分；工艺评定试验610°C/25h。

图一：PaloVerde核电站换热器



**①、方法：SAW单丝，一前一后**

母材：SA 508 Cl.3—厚度：90-220mm  
焊丝：OK Flux 10.62+OK Autrod 13.4 (Φ4.0mm)

**②、方法：SAW**

母材：SA 516 gr.70—厚度：50 mm  
焊丝：OK Flux 10.62+OK Autrod 12.24 (Φ4.0mm)

**③、方法：带极堆焊**

母材：SA508 Cl.3a—厚度：640mm  
焊带：SFA 5.14 ERNiCr-3 (60×0.5mm)

**④、方法：SAW带极堆焊**

母材：SA 508 Cl.3a—厚度：220mm  
焊带：OK Flux 10.05+SFA5.9EQ309L+SFA5.9 EQ308L (60×0.5mm)

**⑤、方法：GTAW**

母材：SA 516 gr.70—厚度：50 mm  
焊丝：OK Autrod 12.64 (Φ1.2mm)

壳体焊缝需要100%RT和超声波检测（UT）；壳体内部配件，根据厚度需要做射线和超声波检测；焊缝都需要做表面PT和MT检查，管子—管板焊接都需做He密封性试验；最后水压试验，相应工作压力1.5倍，215bar。焊缝金属需根据机械性能、冲击韧性及等温转变曲线等做两倍检测，所有试板均需要做弯曲试验。

### 换热器焊接消耗焊接材料质量

OK BandN 309L	Kg. 1000
OK BandN 308L	Kg. 1000
OK Flux 10.05	Kg. 2000
OK AutrodN 13.40	Kg. 7000
OK Autrod 12.24	Kg. 1000
OK Flux 10.62	Kg. 8000

表一:熔敷金属量



图二：环形焊缝窄间隙焊，280kg桶装焊丝避免了频繁换焊丝的时间



图三：换热器应用SAW带极堆焊



图四：带极堆焊完成后的换热器

在过去几年里，ESAB也一直为Ansaldo – Camozzi公司提供大量焊接设备：

- 三台埋弧自动焊专机，专门焊接人孔（最小直径260mm/1,350mm）。该专机特别安装了一套焊接变为机，保证船型位置焊接。
- SAW/ESW焊接系统，并在机头上配置专用焊枪和高度自动跟踪器（焊带伸出长度保持不变），100%暂载率整流器1600A/46V；
- 传统的环形焊缝带极堆焊机头（30mm焊带）能够堆焊所有gate或圆形筒体，速度为340mm/min；
- 配备DC Ac型的双丝窄间隙埋弧焊设备可满足厚壁筒体（最大厚度350mm）的窄间隙焊，每层焊缝焊两道。焊机头安装有两个直的扁焊枪，依靠特殊的运动学机理进行关节控制；
- 自动跟踪系统，双向，可正确测量水平和垂直两个方向的距离。

## 和ESAB的合作

在解决了以上难题后，ESAB同SICES和Ansaldo – Camozzi公司建立了良好的合作关系。两家公司均已报道热诚和紧密地合作，配套质量保证和优质的服务。不论遇到什么问题，ESAB技术支持永远是及时的。

# 世界焊接切割技术和系统的领先者



伊萨的焊接切割技术一直处于行业最前沿。在一百多年不断改进产品和工艺的过程中，我们经营的每一项业务都面临着技术发展的挑战。

## 质量和环境标准

我们一贯注重质量和环境。伊萨全球范围内的所有制造工厂都已通过环境管理体系新ISO 14001标准，世界上只有少数几家跨国公司能够满足此条件。

在伊萨，质量是一个永恒的过程，它在我们全球所有的生产线和工厂里都处于核心地位。

通过跨国生产、当地代表机构和独立的代理商网络，伊萨将优质的产品和无与伦比的材料和工艺方面的专业技术与经验带给世界各地的客户。

**如您需要了解更多关于伊萨的信息，请联系我们或登陆伊萨网站：**

**[www.esab.com.cn](http://www.esab.com.cn)**

ESAB 全球销售与技术支持中心



伊萨焊接切割器材（上海）有限公司  
ESAB Welding and Cutting Products (Shanghai) Co Ltd.  
产品咨询热线 800 820 8115  
电话（021）2326 3000  
传真（021）6566 6622  
网址 [www.esab.com.cn](http://www.esab.com.cn)  
电子邮箱 [Welding@esab.cn](mailto:Welding@esab.cn)