



TW 美国伊利诺伊工具公司旗下知名品牌



海上风电及海工

WELDING MATERIALS FOR OFFSHORE WIND POWER & MARINE ENGINEERING

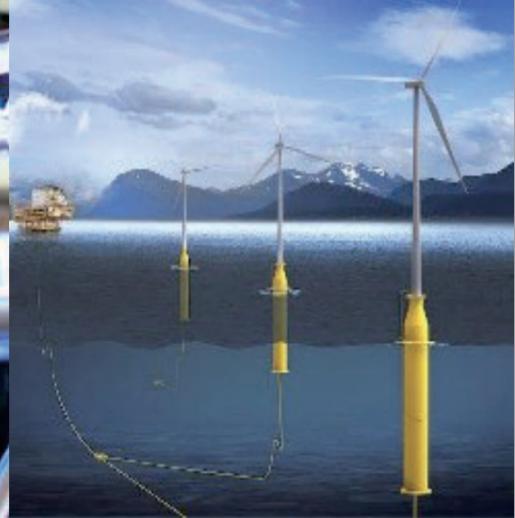
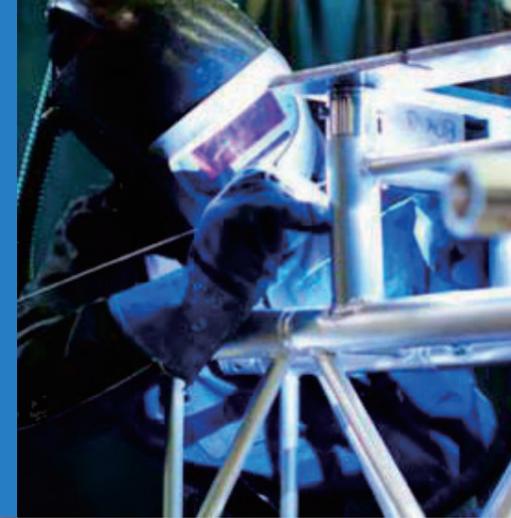


天泰焊材（昆山）有限公司
TIENTAI ELECTRODE (KUNSHAN) CO., LTD.

地址：江苏省昆山市张浦镇花园路189号
电话：400 844 6669 (销售服务热线)
0512-5744 6669 (公司总机)
网址：<http://www.tientai.com.cn>



www.tientai.com.cn



**HIGH
PRODUCTIVITY
AND RELIABLE
END-RESULTS**

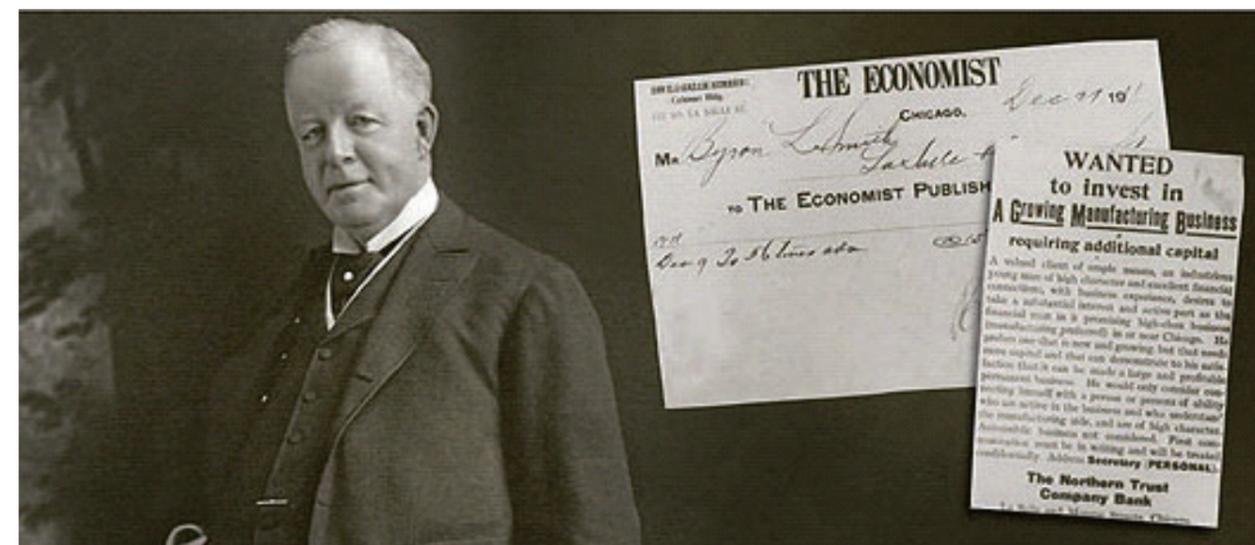


**QUALITY
& KNOW-HOW
IN WELDING**





企业历史概述



ITW焊接集团是美国伊利诺伊工具公司旗下独立业务品牌公司的集合，为全球焊接业务提供优质产品和服务。品牌服务项目包括焊接材料、焊接设备、焊接零件制造以及各种的行业应用。

ITW焊接集团在大中华地区的品牌组合包括天泰、米勒、合伯特等知名焊接相关产品供货商。

随着业务的成长，我们的产品遍布全球各个角落，那不止是我们的荣耀，更是一种责任，我们愿意与您在一起，随时、随地。

公司理念



50多年来，天泰以「信心、决心、责任心」在经营管理、研究发展与生产技术上努力不懈，不仅提升国内焊接工业朝向自动化发展，更将焊材业推向多元化与国际化舞台，我们将继续秉持「诚信务实、追求卓越、永续经营」的理念，在「全员参与的品质管理、制造客户满意的产品」政策下，结合焊接设备与技术的发展，提供最优良的焊材产品和最完善的售后服务。



目录

CONTENTS

ITW 企业历史概述	03
公司理念	03
海上风电结构的介绍	04
海上风电结构焊材	08
近岸大型结构焊材	10
海工用高强钢焊材	12
海工、风电行业典型工艺应用	14
海工、风电行业焊材列表	16

海上风电

天泰在焊材方面提供一流的质量和专业的焊接服务。

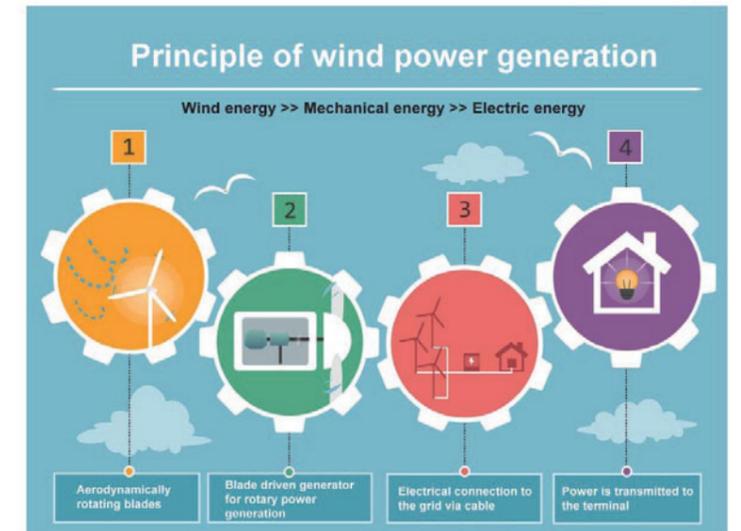


风力发电行业的重要性

风力发电是指利用风力发电机组直接将风能转化为电能的发电方式。在风能的各种利用形式中，风力发电是风能利用的主要形式，也是目前可再生能源中技术最成熟、最具有规模化开发条件和商业化发展前景的发电方式之一。发展可再生能源已成为全球趋势。

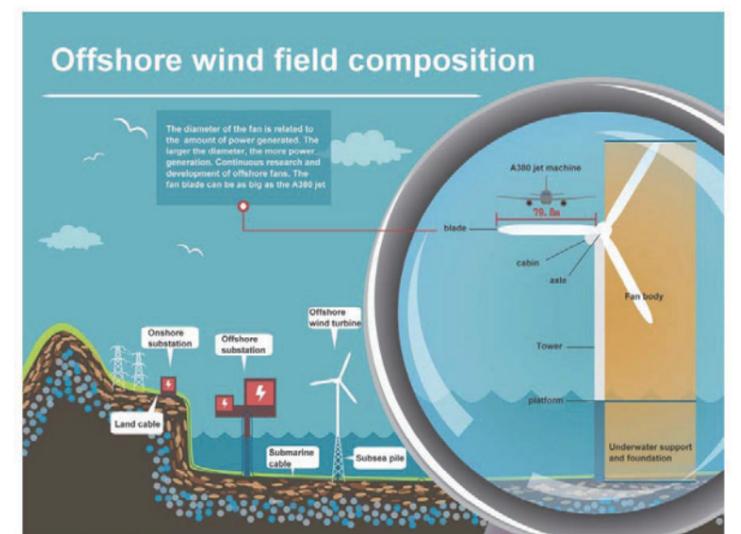
风力发电的原理

风力发电能量转换分为两个阶段，风能转为机械能，机械能再转化为电能。风机是由气体流动性能良好的叶片装在转轴上所组成，风机藉由空气的气动力作用转动叶片，带动转轴在线圈里快速的转动，利用电磁原理，产生了电力，再经由电缆传至终端用电场所。



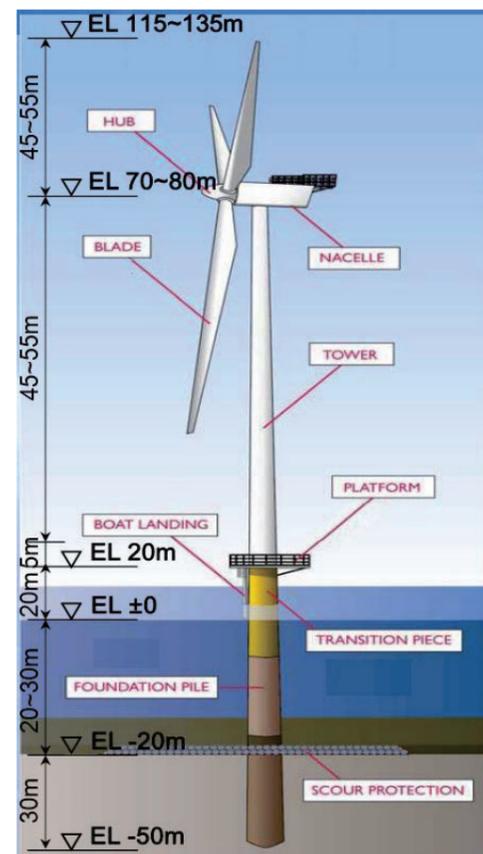
海上风电场的组成结构

离岸风场主要由离岸风机、海底桩基、过渡桩、海上升压站、海底电缆、陆上电缆以及陆上变电站等硬件构成。离岸风场所产生的电力将会透海上升压站收集且升压之后，经由海底电缆传输至陆上变电站再接入电力网络。

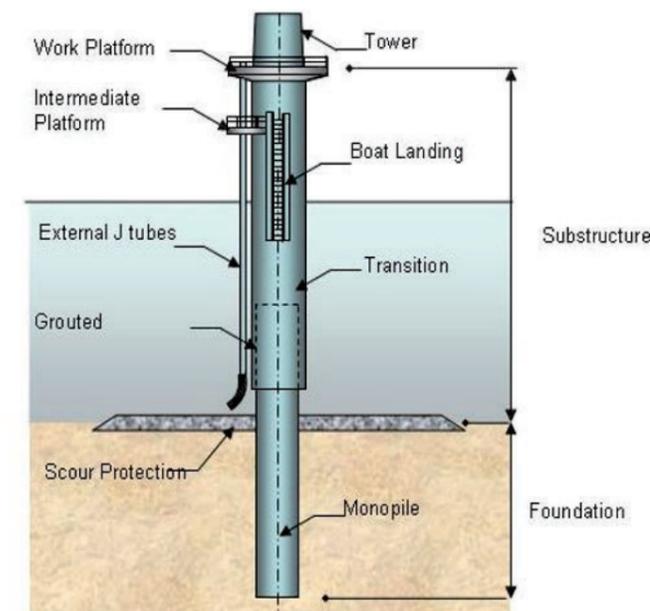


海上风电发电机组结构

海上风电发电机组主要构件是由塔架、叶片、机壳、工作平台、发电机组和水下基础等组成。而一般离岸风力发电机按安装位置的海水深度和海底地质状况设计选择合适水下基础结构。

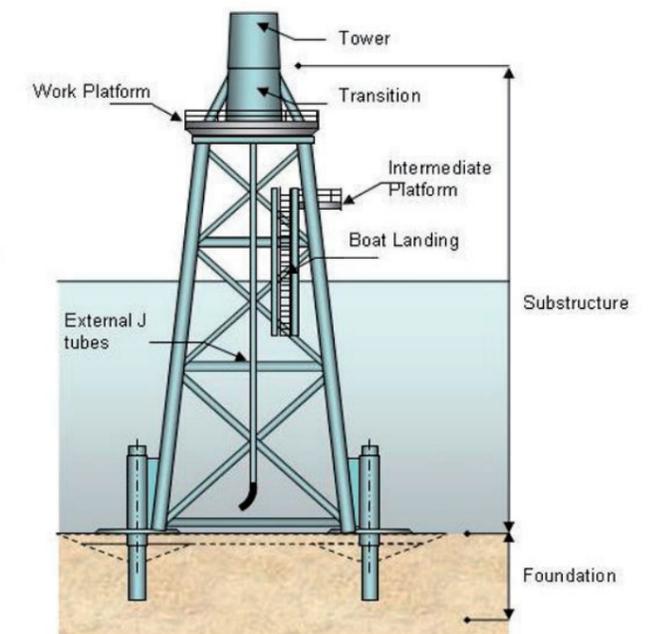


目前常见水下基础介绍



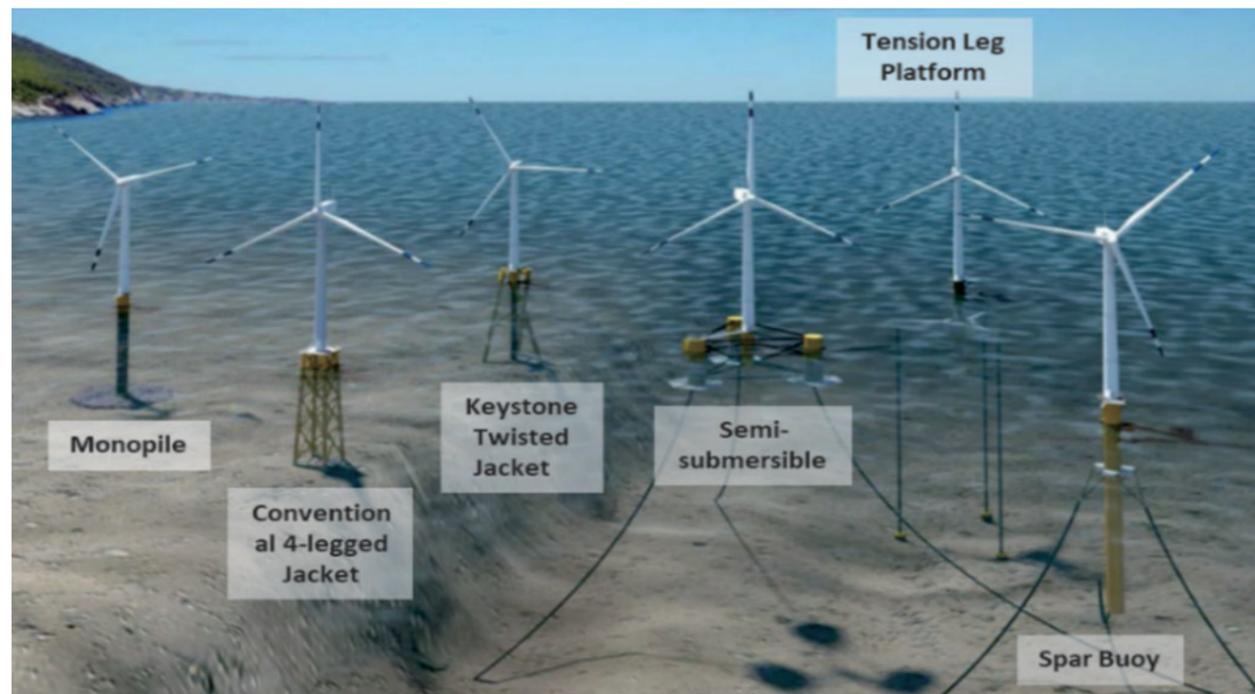
单桩式基础(Monopile)

欧洲主流的水下基础低成本方案，可适用于岩层且地震影响较轻微的水下基础结构。使用大直径(4~6M)的单一空心钢桩贯入海底，提供侧向与垂直向承载力。目前为现阶段离岸风场最常用的方式。优点是简单、快速，节省安装与制造费用；缺点是结构劲度较差，结构自然频率易与风机频率相近，且没有结构冗余度(redundancy)，增加设计难度。



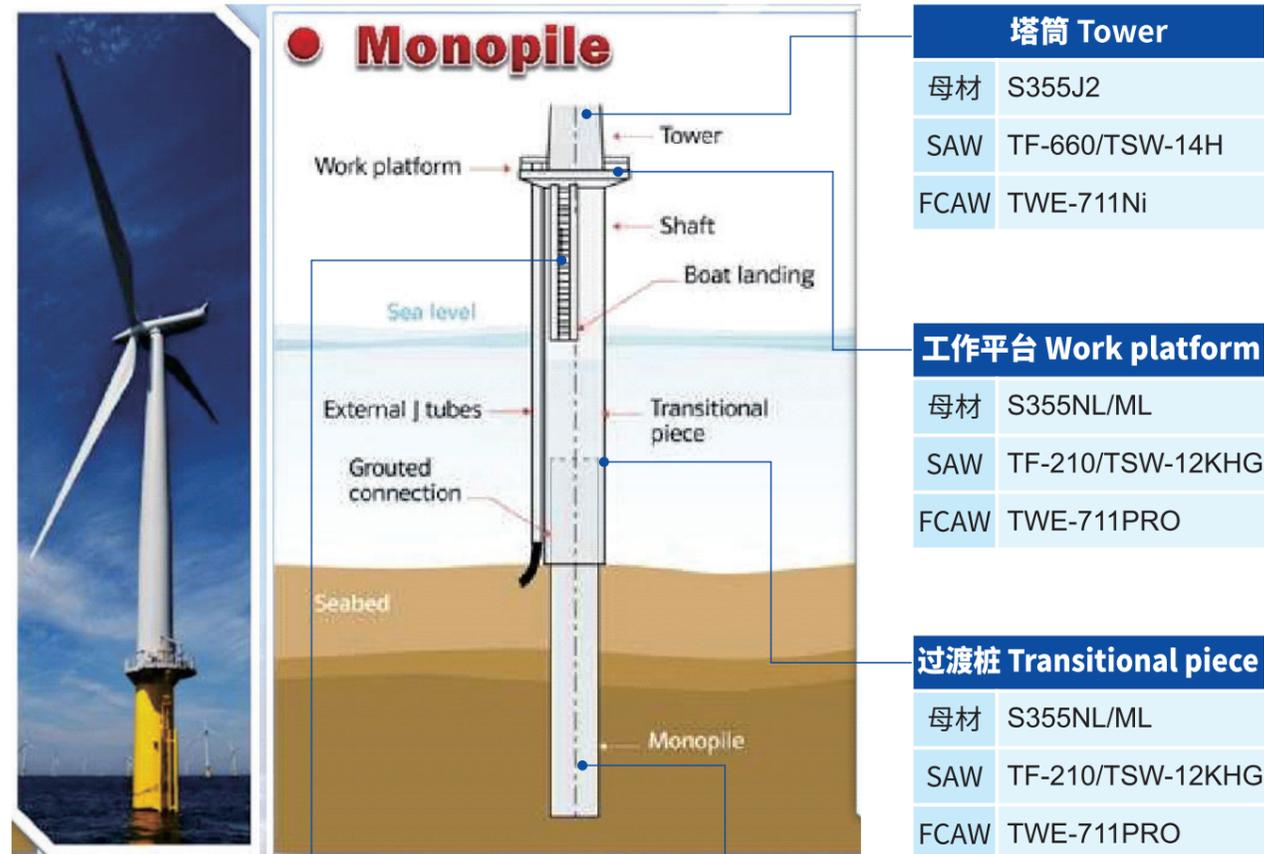
导管式基础(Jacket)

拥有较复杂的truss结构，故其制造复杂，成本亦相对较高，但其拥有较佳的稳定度，适合软弱泥土质海底及较活跃的地震带使用水下基础结构。利用圆管制造的桁架结构，优点是高结构劲度，结构强度裕度大，适用于深度较深的海床，缺点是TKY节点焊接工序复杂，制造成本高，安装施工难度大；优点是适合较深水和松软海底，结构强度高，未来会有越来越广的应用。



推荐的焊材

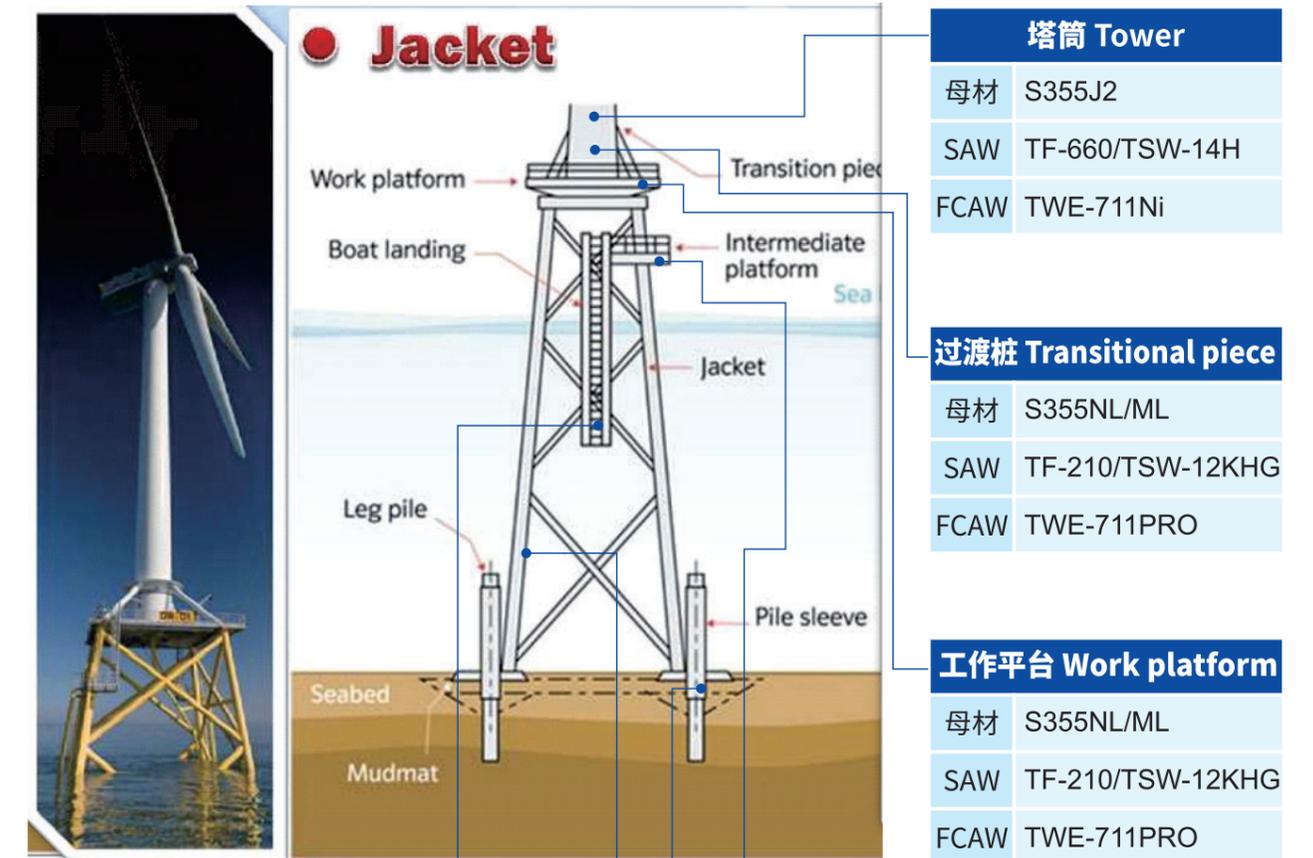
单桩型塔架各部位的焊材



登塔系统 Boating landing	
母材	S355J2
FCAW	TWE-711Ni

单桩 Monopile	
母材	S355ML
SAW	TF-210/TSW-12KHG
FCAW	TWE-711PRO
母材	S460NL/ML
SAW	TF-250/TSW-E31
FCAW	TWE-81K2

导管架型塔架各部位的焊材



登塔系统 Boating landing	
母材	S355J2
FCAW	TWE-711PRO

导管架 Jacket	
母材	S355NL/ML
SAW	TF-210/TSW-12KH
FCAW	TWE-711PRO
母材	S460NL/ML
FCAW	TF-250/TSW-E31

内部平台 Internal Platforms	
母材	S355NL/ML S355J2
SAW	TF-210/TSW-12KHG
FCAW	TWE-711PRO

桩套 Pile sleeve	
母材	S355NL/ML
SAW	TF-210/TSW-12KHG
FCAW	TWE-711PRO

近海平台

在全球能源版图中，原油与天然气的需求量正以强劲之势持续攀升。与之相应的是，海上油气开发领域，深水大型导管架的应用也愈发广泛；与此同时，众多近岸天然气田的开发项目也在紧锣密鼓地推进。值得注意的是，新建的每一座近岸天然气田，都配备了大型钢结构基础，它们如同坚实的脊梁，稳稳地支撑起气田上部的模块结构系统。



在近海海洋石油平台钢结构的建造中，EH36、EH420、EH460以及API 2W GR60等钢材被广泛采用。针对此类钢材所使用的焊材，有着较高的技术要求：

其一，在 -50°C 或 -60°C 的环境条件下，焊材的冲击功要求平均值应不低于47焦耳 (J)，最小值不得低于33焦耳 (J)；

其二，当钢板厚度达到150毫米时，需满足 -10°C 条件下临界裂纹尖端张开位移 (CTOD) 值不小于0.38毫米，或者对焊缝进行620°C、时长为6小时的焊后热处理。

天泰焊材凭借其在业内卓越的质量口碑，已成功为多个大型油田项目的导管架以及大型气田项目提供了高品质的焊接材料。

近岸导管架海油平台各部位的焊材

近岸海工大型导管架和大型结构焊材推荐

上部组块结构	
母材	EH36
SAW	TSW-14H/TF-660
FCAW	TWE-711Ni

上部模块管系连接	
母材	CS \ SS
GTAW	TIG-50, TIG-80Ni1
	TGS-316L\309L\2209\2594

底部裙桩套筒组件	
母材	EH36
SAW	TSW-14H, TF-660
FCAW	TWE-711Ni

导管架主结构卷管接长	
母材	EH36 □ API 2W GR50
SAW	TSW-14H/TF-660 TSW-12KHG/TF-210
FCAW	TWE-711Ni TWE-711PRO
母材	API 2W GR60 □ EH420 □ EH-460
SAW	TSW-E31/TF-250
FCAW	TWE-81K2

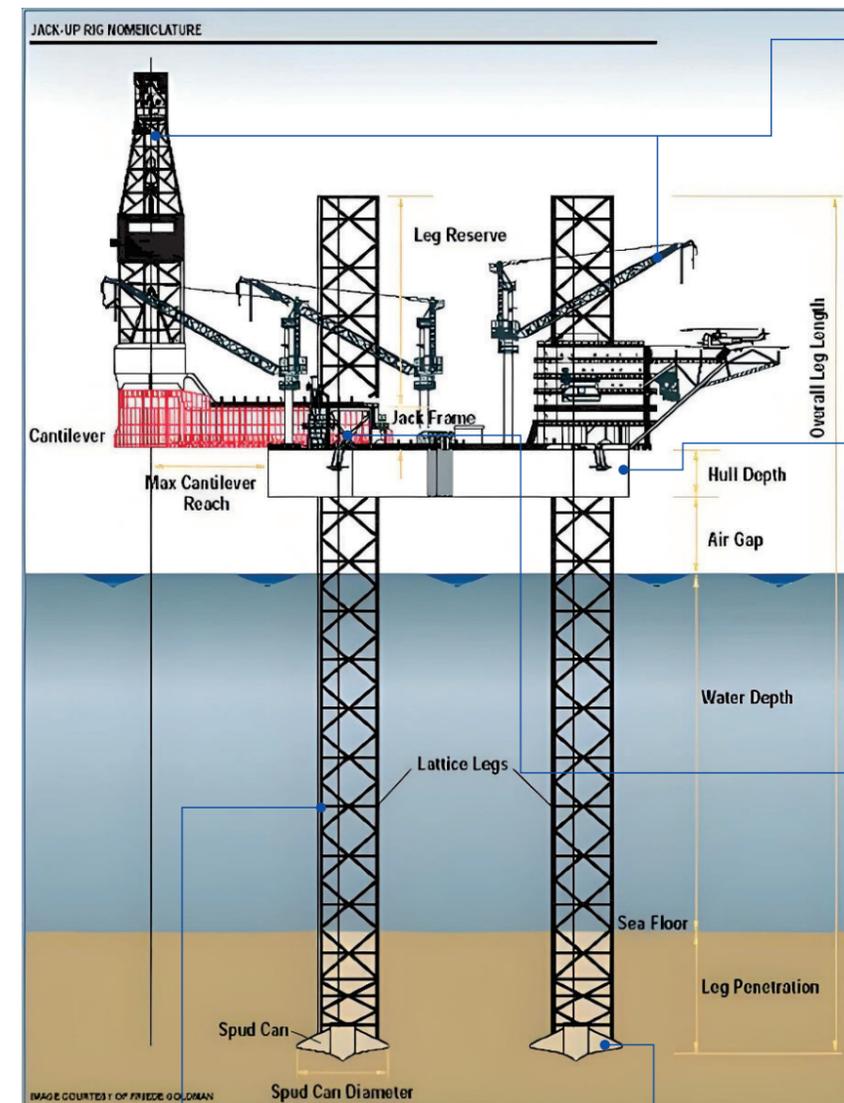
TKY节点焊接	
母材	EH36, API 2W GR50
FCAW	TWE-711Ni, TWE-711PRO
母材	API 2W GR60, EH420, EH460
FCAW	TWE-81K2

海工自升平台及海上工程船

在广袤无垠的海洋之上，油气资源的开采工作离不开自升式平台所进行的钻探作业。与此同时，随着海上风电行业如朝阳般蓬勃发展，市场对于风电安装船以及浮吊等各类工程船的需求呈现出日益增长的态势。而这些服务于特殊海洋工程的船只，在建造与维护过程中，对满足海工要求的Q550和Q690级别焊材的需求愈发迫切。



海工自升平台及海上工程船焊材



钻塔, 海工吊机

母材	Q690
SAW	TSW-E5G+TF-210
FCAW	TWE-110K3
SMAW	TL-118G

平台结构

母材	EH36
SAW	TSW-14H+TF-660
FCAW	TWE-711Ni

钻机、吊机底座, 升降结构

母材	Q550
SAW	TSW-E41+TF-210
FCAW	TWE-91K2

桩腿

母材	Q690
SAW	TSW-E5G+TF-210
FCAW	TWE-110K3
SMAW	TL-118G
母材	Q550
SAW	TSW-E41+TF-210
FCAW	TWE-91K2

桩靴

母材	EH36
SAW	TSW-14H+TF-660
FCAW	TWE-711Ni

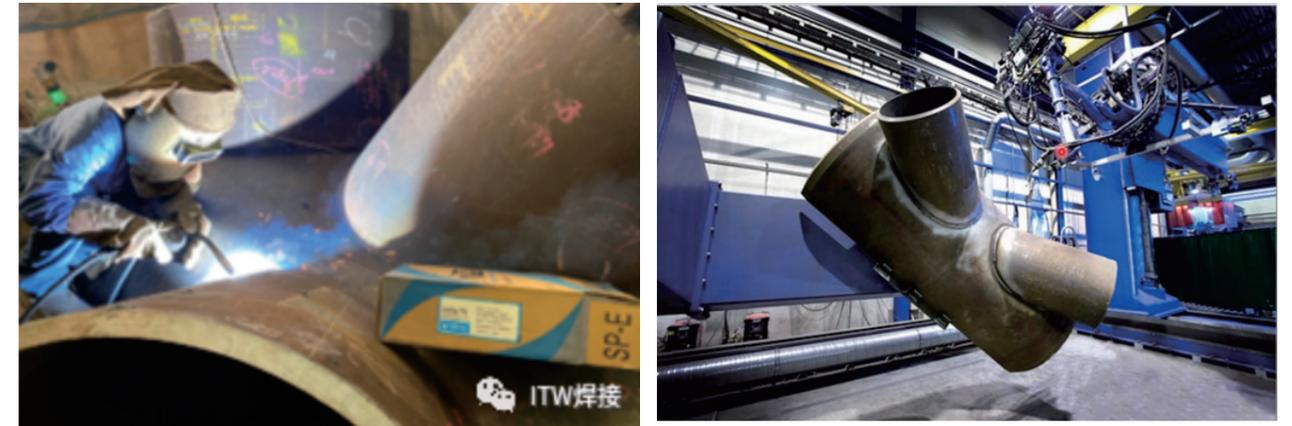
海工、风电行业典型应用

SAW窄间隙焊(TF-210 / TSW-12KHG)

SAW(埋弧焊)窄间隙焊接技术历经多年发展,已在很多工业制造领域实现应用。采用窄间隙焊接工艺,可显著降低焊材消耗并减少焊接工作量,缩短焊接生产周期,从而有效提升生产效率。TF-210型碱性烧结焊剂兼具直流/交流两用电极性能,适配单丝及双丝焊接模式。该产品在窄间隙焊接工艺中展现出优异的焊道成形质量与工艺操控性能,脱渣好,边缘润湿良好。其冶金特性稳定可靠,在多层埋弧焊应用中,该焊剂表现出卓越的低温冲击韧性,在-25°C条件下CTOD(裂纹尖端张开位移)测试值达到行业领先水平。凭借其综合技术优势,TF-210型焊剂已广泛应用于海洋平台、风力发电装备等高端装备制造领域。



TKY节点的焊接



在海洋工程中,TKY接头这类复杂结构的焊接工作极具挑战性。而天泰焊材针对这类复杂结构研发的全位置焊接药芯焊丝,在此过程中尽显卓越性能。其操作性优良,让整个焊接过程流畅自如;焊道润湿性极佳,平横立仰的焊道成型平整美观,仿佛为焊接区域披上一层均匀而紧密的“外衣”;抗裂性能更是出类拔萃,有效保障了焊接结构的稳定性和安全性。凭借这些突出优势,采用该药芯焊丝焊接的接头,在探伤检测中拥有极高的通过率,因而在海工风电行业内大型项目中得到广泛应用。



海工、风电行业焊材

焊接方式	焊材品名	AWS规范	EN ISO	机械性能(例值)				CTOD δ值 (mm)
				YP	TS	EL	IV	90mm试板
SMAW	TN-28	A5.5 E8018-C1	EN ISO 2560-A-E 46 6 2Ni B 3 2 H5	499	580	28	-60°C/68J	-10°C 0.3~0.6
	TL-118G	A5.5 E11016-G	18275-A E 69 8 Z B 3 2	770	850	19	-80°C/55J	-10°C 0.2~0.4
FCAW	TWE-711Ni	A5.20 E71T-1/9 CJ	EN ISO 17632-A-T 42 4 P C 1 1 H5	480	560	28	-40°C/116J	-10°C 0.3~0.5
	TWE-711PRO	A5.20 E71T-1CJ	EN ISO 17632-A-T 42 4 P C 1 1 H5	531	603	27	-40°C/147J	-10°C 1.0~2.0
	TWE-81K2	A5.29 E81T1-K2CJ	EN ISO 17632-A-T 46 6 1.5Ni P C 1 1 H5	520	590	26	-60°C/106J	-10°C 0.8~1.2
	TWE-811Ni1SR	A5.29 E81T1-Ni1CJ	EN ISO 17632-B-T55 3 T1-1 C1 A/P-N2	520	580	29	-60°C/124J	-10°C 1.1~1.8
				PWHT (620°C*5hr)		460	550	
	TWE-91K2	A5.29 E91T1-K2CJ	EN ISO 18276-A-T55 4 Mn1.5Ni P C 1 1	600	680	23	-40°C/96J	--
TWE-110K3	A5.29 E111T1-K3CJ	--	750	810	18	-40°C/72J	--	
SAW	TF-660/ TSW-14H	AWS 5.17 F7A4-EH14	EN ISO 14174-A S 46 5 FB S4	481	580	31	-50°C/121J	-10°C 0.33~0.6
	TF-210/ TSW-12KHG	A5.17 F7A8/P8 EG-G	EN ISO 14171-A S 42 6 FB SZ3Ni0.4	490	550	30	-60°C/185J	-25°C -10°C 1.0~2.0
	TF-250/ TSW-E31	A5.23 F8A8/P8 ENi1K	EN ISO 14171-A S 46 6 FB S2Ni1	478	577	30.5	-60°C/176J	-10°C 1.2~2.0
	TF-210/ TSW-E41	A5.23 F9A6/P4-EF3-F3	EN ISO 14171-A S 50 6 FB S3Ni1Mo	655	716	26	-50°C/59J	-10°C 0.6~0.9
	TF-210/ TSW-E5G	AWS 5.23 F11A4-EG-G	--	705	820	19	-40°C/90J	-10°C 0.2~0.4

