

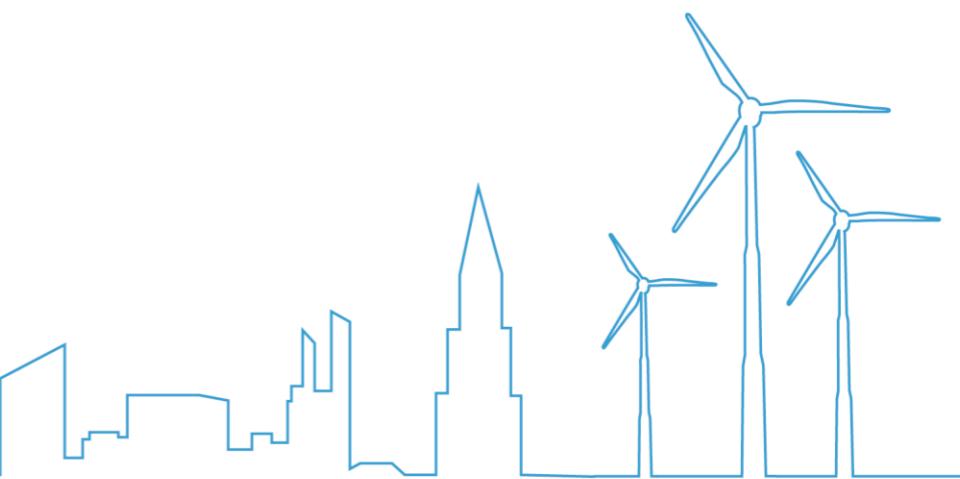


威胜利工程有限公司
精益求精 品质为先 让顾客满意



扫一扫 关注公众号

电话 : +86 551 63822918-8038
邮箱 : market@vslchina.com.cn
网址 : www.vslchina.com.cn
地址 : 安徽省合肥市经济技术开发区芙蓉路662号



E-WT风塔无粘结体外索体系
VSL MULTISTRAND POST-TENSIONING SYSTEM
E-WT FOR WIND TOWERS

CONTENTS

目录



公司简介
Company profile

规模实力
Scale strength

技术概述
Technology overview

ETA认证文件
ETA certification documents

工程案例
Project cases



公司简介 Company profile

威胜利工程有限公司 (VSL China) 是合肥四方工程机电有限责任公司与VSL国际有限公司在中国大陆合资成立的中外合资企业。

VSL是世界五百强企业布伊格集团的全资子公司，VSL中国作为VSL集团的生产基地之一，向VSL集团分布于全球的子公司及中国国内客户提供桥梁建筑等预应力锚具产品，同时在国内承接群锚预应力、钢绞线斜拉索、钢绞线后张拉体外索等项目的产品供应及施工等业务咨询。

VSL预应力后张拉系统自1956年起开始在世界各地广泛应用于各种混凝土结构上，VSL以其成熟的技术、可靠的质量和优越的服务赢得良好的声誉。今天，VSL已被公认为预应力后张法体系和相关工程领域的领先者。

VSL中国的主要经营范围有：钢绞线群锚系统、斜拉索及体外索系统、斜拉索阻尼系统、E-WT风塔无粘结体外索系统、高强度钢筋系统、岩石锚固系统、预制挡土墙、自动攀升模板系统、重载结构提升、桥梁施工工艺、预应力后张工法、预应力张拉千斤顶及配套机具等。

D Development strength of wind power



1997年，
威胜利工程有限公司
正式成立



掌握风塔体外索核心技术，
拥有完全自主知识产权



VSL E-WT无粘结体外索体系
2018年首次应用在
河南滑县风电项目



始终坚持以
自主创新为发展之道
深谙中国风电发展现状



自威胜利进驻风电行业两年来，
已完成近350多台风电装机业绩，
绝大部分已经并网发电。

VSL E-WT system introduction



● 体系说明 SYSTEM DESCRIPTION

- ▶ E-WT风塔无粘结体外索体系主要用于风力发电机的预制支撑及现浇混凝土塔架的竖向预应力，用来抵消塔架和风机上的工作荷载或非工作荷载外所产生的弯矩。
- ▶ E-WT风塔无粘结体外索体系：由一束平行带 PE 护套的光面涂油（蜡）钢绞线，两件E-WT锚具组成；根据塔型，可选偏转装置和约束装置。



● 设计标准 DESIGN CRITERIA

- ▶ 该系统的标准配置是根据ISO 9223和运行温度-20 °C到+40 °C的环境等级C3设计的，对于环境等级比C3恶劣时，我们可提供不同方案。
- ▶ 该系统的设计寿命为25年。控制耐久性的参数是金属部件的腐蚀防护和钢筋束的预期疲劳载荷，该系统可以适应更长的设计寿命，但如果设计寿命超过25年，则需要逐个检查金属部件的防腐以及所选钢绞线的抗疲劳性能。
- ▶ E-WT体系设计标准：
*ETAG013
*EN 1992 - Design of concrete structures
* prEN 10138 - Prestressing steels
* XP A35-037-3 - Protected and sheathed high strength steel strands (type SC)
* ISO 9223 - Corrosivity of atmospheres
* ISO 14713-1 - Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel structures
以上标准均以实施的最新版本为依据

技术参数

TECHNICAL PARAMETER



威胜利公司 (VSL China) 建议：根据风塔的受力情况，优先选用较低张拉力，以获得良好的耐疲劳性能。

► E-WT 许可张拉力符合体外索张拉力国内标准：

- * 《JT/T 853 无粘结钢绞线体外预应力束》中附录B：体外束安装技术要求中规定：张拉力应不大于65%fpk
- * 《GB/T 30827 体外预应力索技术条件》中规定：张拉力应不大于70%fpk



► E-WT 最大许可张拉力 (E-WT 6-19 锚具为例) (欧标 约74.8%)
(参考标准是《EN1992-1-1 Eurocode 2: Design of concrete structures: General rules and rules for buildings》)

- * Pmax是张拉时的最大许可张拉力，如果有需要，超张拉是可以的，但应该控制在Pm0
- * max是首次张拉后结构上最大力。(参见标准EN1992-1-1中条款5.10)

Strand Grade		Y1860 S7-15.7		Y1770 S7-15.7		Y1860 S7-15.2	
Anchorage type	Tendon Unit	P _{max} ⁽¹⁾ [kN]	P _{m0,max} [kN]	P _{max} ⁽¹⁾ [kN]	P _{m0,max} [kN]	P _{max} ⁽¹⁾ [kN]	P _{m0,max} [kN]
6-16	3535.5	3339.1		3364.4	3177.5	3299.8	3116.5
6-17	3756.5	3547.8		3574.7	3376.1	3506.0	3311.2
6-18	3977.4	3756.5		3785.0	3574.7	3712.3	3506.0
6-19	6-19	4198.4	3965.1	3995.2	3773.3	3918.5	3700.8

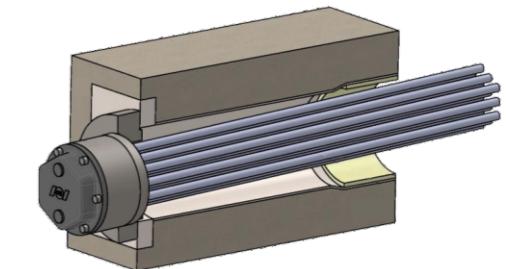
E-WT6-19锚具张拉力参数表



为了在每一股的钢绞线护套和锚固件之间提供一个密封性良好的连接，每一个穿透处都装有一个密封元件，保证其防腐可靠，E-WT 锚具集成了单根密封元件，正确安装时在钢绞线护套和锚具之间提供一个密封性良好的密封装置，从而和形成的防腐介质构成可靠的防腐系统。

► VSL E-WT带双半垫板

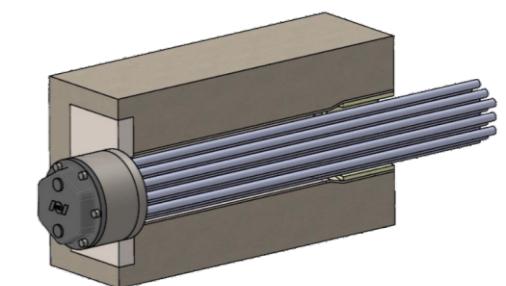
- * 采用环形双半垫圈可以整体安装预装配好的锚具及钢绞线
- * 锚具包含密封防腐组件，每根钢绞线单根密封
- * 环形垫板可以做出带角度的形式，以适应索体偏斜
- * 镀锌防腐，根据 ISO 9223 C3/ C4 防腐等级
- * 采用较大直径的预埋管和垫板开孔
- * 可选柔软的塑料衬管用于预埋管出口处以保护钢绞线



E-WT带双半垫板

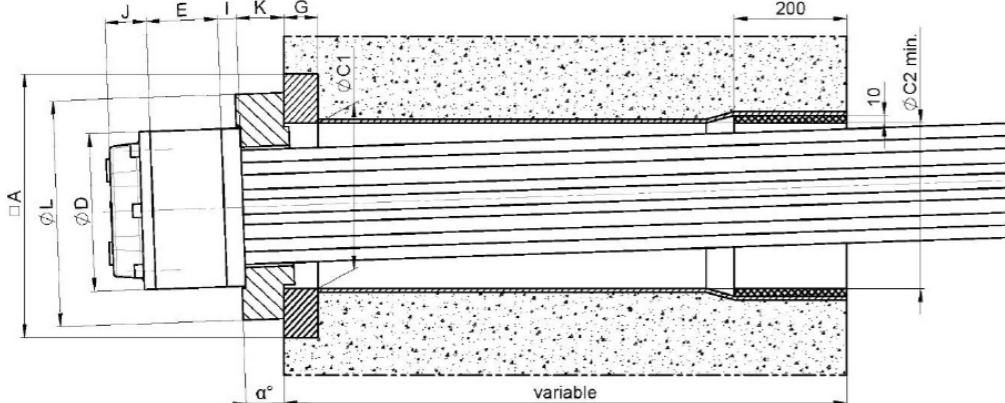
► VSL E-WT无双半垫板

- * 基本原理同带双半垫板的锚具
- * 在需要较小预埋管径及垫板是可选此锚具
- * 一般用于张拉端
- * 可由群锚千斤顶或单孔千斤顶张拉
- * 在底部张拉时，采用千斤顶提升装置来操作千斤顶
- * 张拉后可切断钢绞线，采用标准盖帽(不可二次张拉)，或保留较长长度采用加长盖帽(可以二次张拉)



E-WT无双半垫板

技术参数 TECHNICAL PARAMETER



带双半垫板锚具布置图

Unit	$\square A^{(1)}$	$\varnothing C1$	$\varnothing C2_{min}^{(2)}$	$\varnothing D$	E	G ⁽¹⁾	I	J	K ⁽³⁾	L	a
6-4	180	115	115	110	60	20	25	50	25	170	0-2°
6-7	210	140	140	135	65	25	25	50	30	200	0-2°
6-12	260	175	175	170	80	35	25	50	35	250	0-2°
6-15	290	195	195	190	90	40	25	50	40	280	0-2°
6-19	310	203	203	198	100	45	25	50	45	300	0-2°
6-22	340	228	228	220	105	50	25	60	45	330	0-2°
6-27	365	248	248	240	115	55	25	70	50	355	0-2°
6-31	395	268	268	260	125	60	25	70	55	385	0-2°

带双半垫板锚具参数

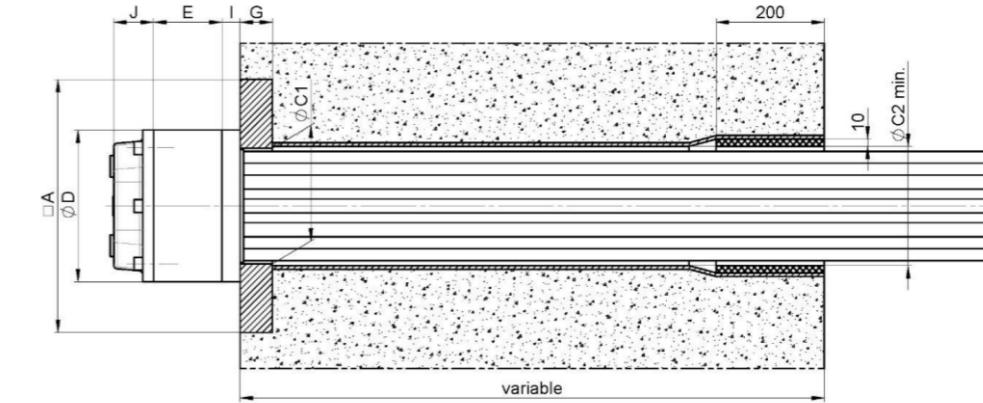
* 环形垫板可以是全环垫板或开口垫板（两半），它们可以是平的（ $\alpha=0^\circ$ ）或是斜的，最大斜角2°。

* A、G 锚垫板尺寸要求张拉时混凝土强度为 $f_{cm}(t) \geq 43/53 \text{ N/mm}^2$ (cylinder/cube)，若混凝土强度较高，可适当降低承重板的尺寸。

* C2min 锚头可穿过凹管的最小内径尺寸参考，也可根据项目需要来定，但须大于C2min

* K 垫板最小厚度

* P 可选塑料管的内径



无双半垫板锚具布置图

Unit	$\square A^{(1)}$	$\varnothing C1$	$\varnothing C2_{min}$	$\varnothing D$	E	G ⁽¹⁾	I	J	$\varnothing P^{(2)}$
6-4	140	74	77	116	60	20	25	50	75
6-7	170	93	96	148	65	25	25	50	90
6-12	220	127	130	185	80	35	25	50	110
6-15	250	152	155	195	90	40	25	50	125
6-19	280	162	165	210	100	45	25	50	125
6-22	300	181	184	240	105	50	25	60	140
6-27	330	194	197	255	115	55	25	70	160
6-31	350	205	208	276	125	60	25	70	160

无双半垫板锚具参数

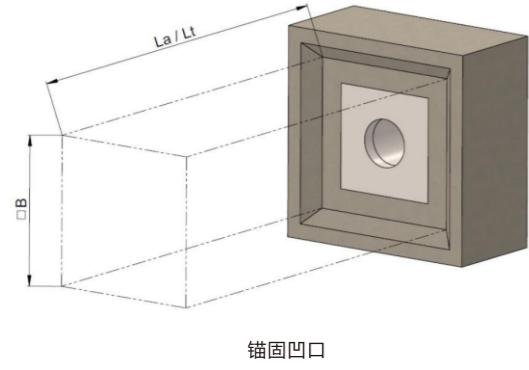
* A、G 锚垫板尺寸要求张拉时混凝土强度为 $f_{cm}(t) \geq 43/53 \text{ N/mm}^2$ (cylinder/cube)，若混凝土强度较高，可适当降低承重板的尺寸。

* P 可选塑料管的内径

技术参数

TECHNICAL PARAMETER

为了能够在应力过程中使用多股千斤顶，需要提供一个明确的锚固空间。



锚固凹口

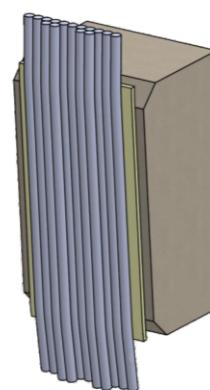
钢绞线束规格	所需锚具空间 □B in [mm] (2)	活动端锚具所需最小间隙 L _a in [mm]	顶部锚具所需最小间隙 L _t in [mm]
6-4	390	1400	
6-7	390	1400	
6-12	600	1620	
6-15	600	1620	
6-19	600	1620	
6-22	600	1620	
6-27	750	1760	
6-31	750	1760	

锚具所需工作空间参数

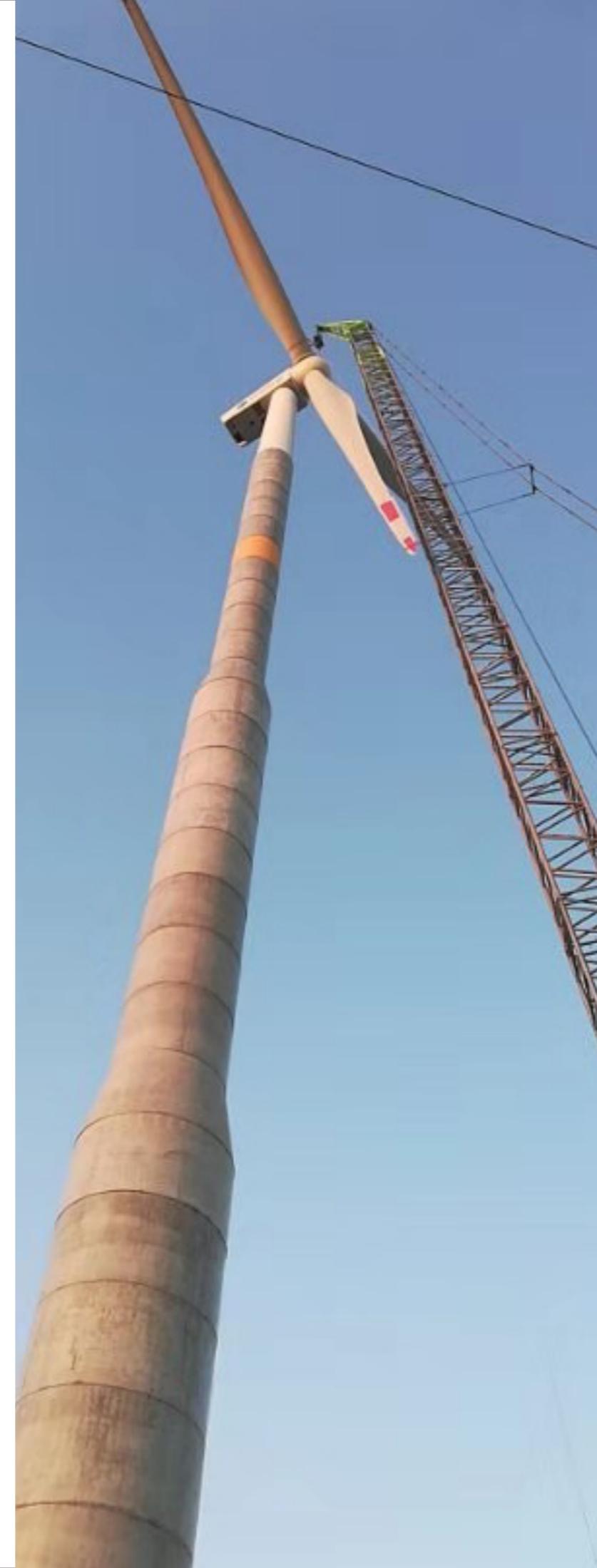
* 锚垫板周围的结构凹槽如有必要可进一步缩小

* 紧接锚固地后方的钢绞线定位可能会出现偏差，只要偏差不超过0.5°，包括由非预期偏差引起的任何偏差，可在锚固时使用2°以内的锥形垫片，使锚固与钢绞线布局垂直

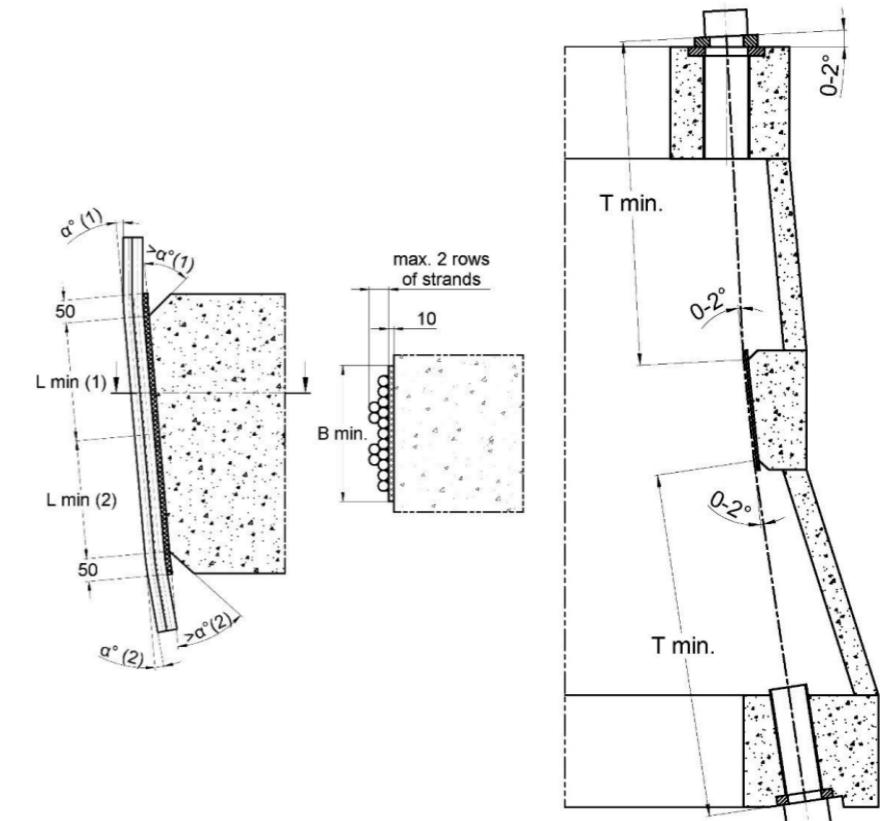
在需要使钢绞线束偏转的地方，要放置特殊的偏转装置。提供了两个转向组件（平面转向、圆弧转向），可以在不损害PE护套或显著减少剩余护套厚度的情况下，适应使用中的偏转：



偏转装置图



► 每个出口点相对钢绞线的偏差可达2°时，可使用平面转向装置：



平面转向装置图

Unit	B _{min}	T _{min}	α ⁰ (x)	L _{min} (x)
6-4	140	2400	0°	0
6-7	200	3500	0.5°	90
6-12	340	6400	1.0°	175
6-15	400	8700	1.5°	265
6-19	480	10500	2.0°	350
6-22	540	13500		
6-27	640	16000		
6-31	720	20000		

平面转向装置参数表

* 转向处钢绞线平铺，最多2层。可使钢绞线均匀受力

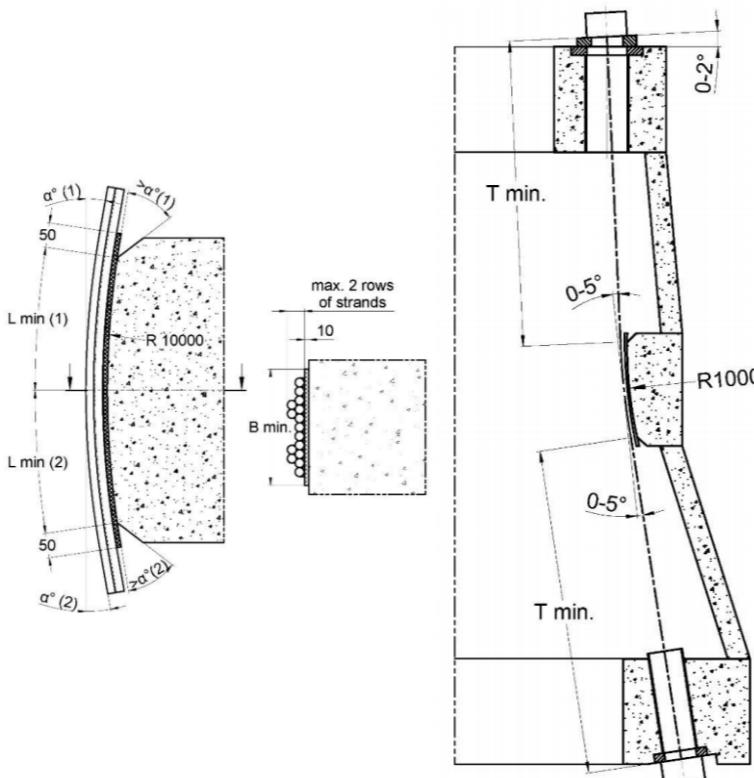
* 钢绞线和结构之间垫一层10mm厚的PU（聚氨酯）板

* 钢绞线在转向装置处偏角不应大于2°

技术参数 TECHNICAL PARAMETER



► 每个出口点相对钢绞线的偏差可达5°时，可使用圆弧转向装置：



圆弧转向装置图

Unit	B _{min}	T _{min}
6-4	140	2400
6-7	200	3500
6-12	340	6400
6-15	400	8700
6-19	480	10500
6-22	540	13500
6-27	640	16000
6-31	720	20000

$\alpha^o (X)$	L _{min} (X)
0°	0
1.0°	175
2.0°	260
3.0°	525
4.0°	700
5.0°	875

圆弧转向装置参数表

- * 转向处钢绞线平铺，最多2层，可使钢绞线均匀受力
- * 钢绞线和结构之间垫一层10mm厚的PU（聚氨酯）板
- * 钢绞线在转向装置处偏角不应大于5°
- 如有其他型式的偏转装置，需联系威胜利公司（VSL China）进行评估。

施工优势 CONSTRUCTION SUPERIORITY

安装时无需吊车

根据现场情况设置人员进出途径

采用小型化的设备和机具

索体可从底部拉上安装

卷扬机可根据情况置于底部或塔顶

我们的
优势

体系特点 SYSTEM CHARACTERISTIC

01

该系统的锚固，是专门为垂直钢绞线束设计的，可防止高温和动态荷载下的腐蚀抑制绞线填料泄漏；

02

可采用群锚千斤顶或单根千斤顶张拉；

03

钢绞线束既可以完全预制，也可以现场组装；

04

运输和安装过程中夹片有压板夹持；

05

除了风塔的高度或安装方法外，最大允许的预应力筋长度不受限制；

06

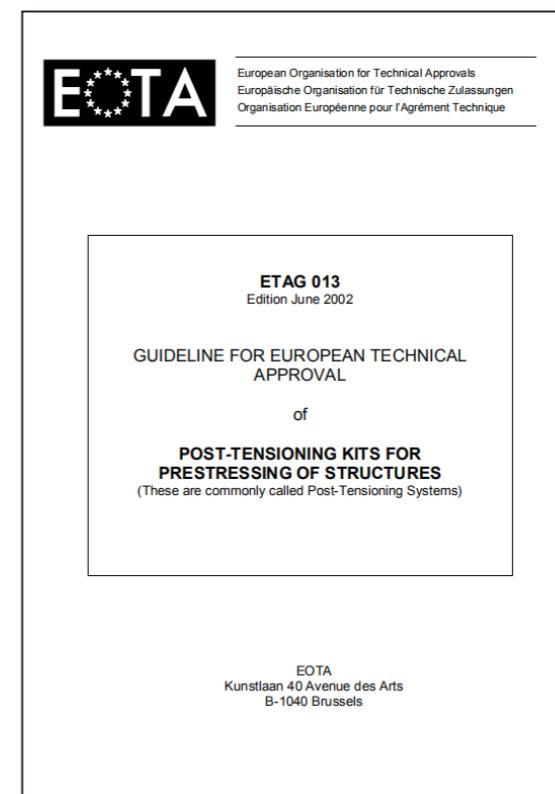
E-WT索体采用的钢绞线为PE紧裹型油脂光面钢绞线。

M 维护要求 AINTENANCE REQUIREEMNT

E ETA认证文件 TA CERTIFICATION DOCUMENTS

检查周期 风塔使用后	检查方式	检查点及接受标准
每年	目测	<ul style="list-style-type: none"> * 所有部件在正确的位置上，没有移动的迹象； * 钢绞线束自由段，没有和塔壁及其他物体意外接触的迹象； * 所有的金属部件没有生锈； * 上下端锚具没有油脂泄露； * 所有部件没有机械或其他损伤； * 使用手电筒检测下面预埋管内部，不应有水分、钢绞线束接触管壁、磨损、机械损伤、毛刺等现象。
5年、10年、20年	目测+特点操作	<ul style="list-style-type: none"> * 同每年的检测； * 检测索力； * 拆开10%的锚具盖帽，检测防腐油脂，检查锚具及钢绞线，不应有钢绞线滑动的迹象，之后重新施加防腐油脂，安装盖帽。
特殊事件发生后 (风机机组故障、 火灾等)	目测+特点操作	<ul style="list-style-type: none"> * 同每年的检测； * 针对发现的损伤，需和体系提供商一起制定进一步检验的需求及解决方案。

▶ 产品批准基于针对预应力体系的 ETAG013
 ▶ CEREMA 出版的针对VSL预应力体系的ETA批准文件ETA06/0006 2017年9月12日版本已包含 VSL 的 E-WT 体系



P 业绩分布

Performance distribution



自2018年以来，我们的业绩

- 大唐滑县风电项目 100台
- 华润滑县风电项目 50台
- 华电延津风电项目 16台
- 华润唐河风电项目 40台
- 洁源单县风电项目 15台
- 中核睢宁风电项目 42台
- 国源宝应风电项目 30台
- 华电仪征风电项目 25台
- 华润鄄城风电项目 40台
- 金海阜宁风电项目 2台 (样机)

已在国内 **350+** 台风机上得到应用



项目名称：华电延津风电项目
参建数量：16台



项目名称：大唐滑县风电项目
参建数量：100台



▲
项目名称：华润滑县风电项目
参建数量：50台



项目名称：华润唐河风电项目
参建数量：40台





VSL提供全方位产品与技术支持
致力于成为全球最优秀的预应力产业服务商