



VSL E-WT

风塔无粘结体外索体系

VSL MULTISTRAND POST-TENSIONING SYSTEM E-WT FOR WIND TOWERS

威胜利工程有限公司



VSL

企业介绍

威胜利工程有限公司（简称VSL中国）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施工及相关业务咨询。

VSL预应力后张拉系统自1956年起开始在全球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。

VSL始终保持世界一流的预应力技术和预应力产品质量，愿与各设计单位、科研单位、大专院校、工程施工单位进行诚挚的合作，愿与您共同打造桥梁建筑等领域内的里程碑项目。



**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**

合作 cooperation

合作可以集中力量在短时间内完成难以完成的任务，实现共同的目标：我们要在工作中互相切磋、互相协作、互相监督，才能不断前进。

创新 innovation

创新是我们前行的不竭动力。我们鼓励思考、鼓励创造、不畏挫折，为所有有梦想、有创造力的人才提供广阔的舞台和发展机会。

专注 absorbed

百分之一的疏忽，就可能导致百分之百的失败，严格把关每一件产品质量、每一道施工工序，关注细节，把事情做细，做透，细中见精，小中见大。

超越 beyond

突破新生，有敢于超越自我的勇气，打破传统，用思辨的眼光对待工作，洞悉时代的潮流，时刻把握发展的机遇。



威胜利（中国）工程有限公司建立了完善的服务体系，依托VSL集团全球化资源，设立了以集团为中心的三级服务机构，服务网络覆盖全球。为客户提供全方位产品与技术支持，用户的满意是我们最大的心愿。

售前服务

- ◆ 提供全方位的产品与专业的技术咨询

售中服务

- ◆ 专业的施工服务、确保产品安全正确的使用

售后服务

- ◆ 专业的品质检测、贴心的售后服务，保证产品长期稳定运行





2009年度重庆市市政工程金杯奖



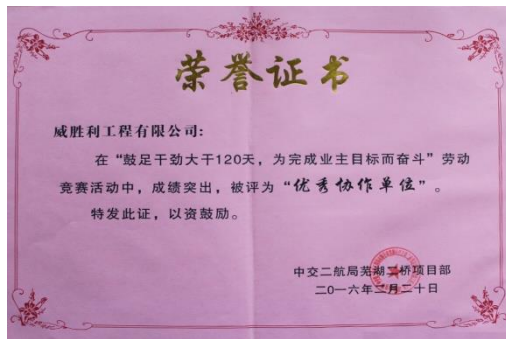
中国质量服务信誉AAA级企业



宜昌夷陵长江大桥工程质量优良证书



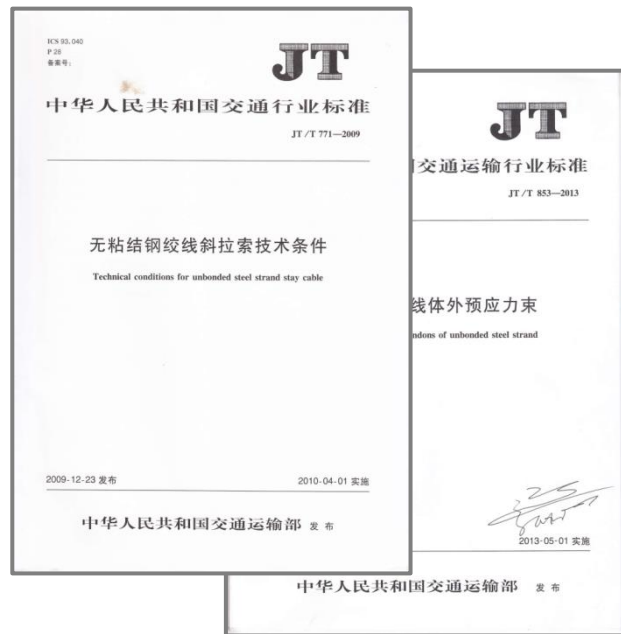
武汉二七长江大桥最佳配合施工单位



芜湖第二长江大桥优秀协作单位



预应力锚具质量过硬双优企业



《无粘结钢绞线斜拉索技术条件》
《无粘结钢绞线体外预应力束》



VSL钢绞线斜拉索体系



VSL体外预应力体系



**VSL E-WT风塔无粘结
体外索体系**



VSL斜拉索阻尼体系



**VSL钢绞线群锚后张拉
体系**

CONTENTS

E | W T 风塔无粘结体外索体系

◆ 技术概述

◆ 施工安装

◆ 维护要求

◆ 应用案例



VSL体外索索体系

- 多股平行钢绞线拉索
- 规格到37 根钢绞线, 名义直径 $\Phi 15.7\text{mm}$ (150mm^2), Y 1860 S7-15.7 acc. to prEN 10138-3
- 单根钢绞线油脂防腐, 有紧裹PE层防护。符合标准XP A35-037-3
- 根据VSL的20多年斜拉索经验开发出的可靠的解决方案。



VSL 多股平行钢绞线拉索- 参考

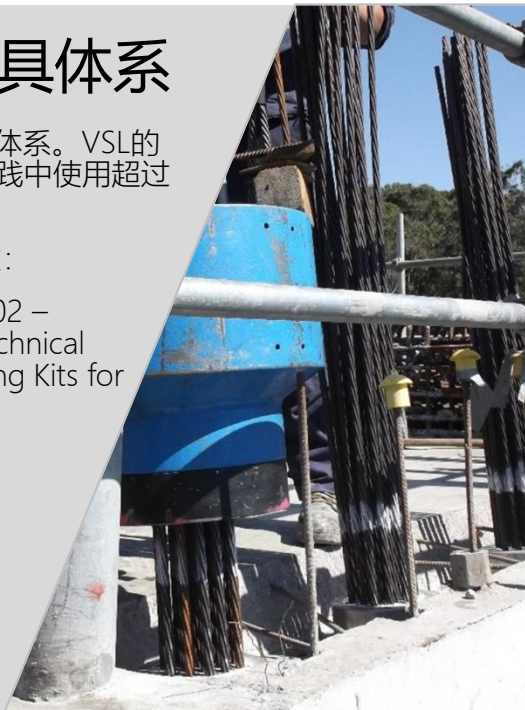
- 50 年多股平行钢绞线拉索经验。
50 years of experience with multi-strand tendons
- 20年PE保护钢绞线斜拉索经验。拉索垂直高度很高的项目超过100个。20 years of experience with PE sheathed stay cable strands applied to structures with very long vertical distances in more than 100 projects
- 高疲劳载荷情况下设计寿命超过100年。Design life >100years and under high fatigue loading



VSL E-WT 锚具体系

- 基于VSL标准的 E型锚具体系。VSL的 E型锚具体系已在工程实践中使用超过50年。
- E-WT 体系符合欧洲标准：

ETAG 013, Edition June 2002 –
Guideline for European Technical
Approval of Post-Tensioning Kits for
Prestressing of Structures



批准：

- 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。



Direction technique
infrastructures de transport et matériaux

Cerema ITM
110 rue de Paris
77 171 Sourdun
FRANCE

Mail: ete-dtctm@cerema.fr
Tel: +33 160 523 131
web: www.cerema.fr



European Technical Assessment

ETA 06/0006
of 12/09/2017

Technical Assessment Body issuing the ETA:	Cerema Direction technique infrastructures de transport et matériaux
Trade name of the construction product	VSL Post-Tensioning System
Product family to which the construction product belongs	16. Reinforcing and prestressing steel for concrete (and ancillaries). Post tensioning kits.
Manufacturer	VSL INTERNATIONAL Ltd. Wankdorfallee, 5 CH-3014 Bern SWITZERLAND http://www.vsl.com/
Manufacturing plant(s)	VSL Systems Manufacturer S.L. Ribera del Congost, s/n - P. I. El Congost 08520 Les Franqueses del Vallès Barcelona SPAIN
This European Technical Assessment contains	141 pages including 4 Annexes (126 pages) which form an integral part of this assessment.
This European Technical Assessment is issued in accordance with regulation (EU) No 305/2011, on the basis of	ETAG 013, edition June 2002, used as European Assessment Document (EAD)
This ETA replaces	ETA 06/0006 version 2 of 26/05/2015

- E-WT体系中主要部件依据下列标准设计：
- 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。

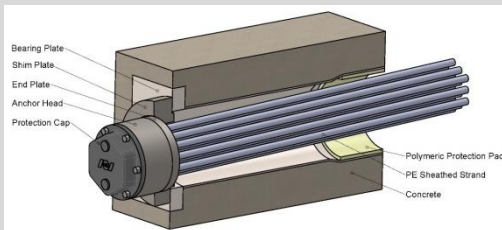
- E-WT体系设计寿命25年，如需更长年限，金属部件表面防腐及受力部件的疲劳性能需根据需要评估加强。
- 设计寿命是基于以下情况：索体置于塔内，环境等级C3（ISO9223）；运行温度-20°C~+40°C。张拉力在许可张拉力范围内。对于不同环境等级我们可提供不同方案。
- E-WT 最大许可张拉力（E-WT 6-19 锚具为例）

Strand Grade		Y 1860 S7-15.7		Y 1770 S7 -15.7		Y 1860 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	3,535.5	3,339.1	3,364.4	3,177.5	3,299.8	3,116.5
	6-17	3,756.5	3,547.8	3,574.7	3,376.1	3,506.0	3,311.2
	6-18	3,977.4	3,756.5	3,785.0	3,574.7	3,712.3	3,506.0
6-19	6-19	4,198.4	3,965.1	3,995.2	3,773.3	3,918.5	3,700.8

其中： P_{max} 是张拉时的最大许可张拉力，如有需要，超张拉是可以的，但应控制在 $P_{m0, max}$ 是首次张拉后结构上最大力。（参见标准EN1992-1-1中条款5.10）

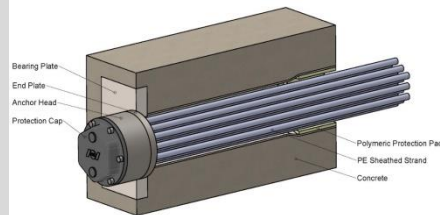
锚具-VSL E-WT带双半垫板

- 锚具包含密封防腐组件；每根钢绞线单根密封
- 可以部分安装钢绞线（如19孔锚具可安装16根钢绞线或18根钢绞线）
- 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。
- 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。



锚具- 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。
- 张拉时，钢绞线长度需考虑塔高公差和锚具尺寸。
- 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）。
- 标准张拉空间：
- 6-4~6-7: 1400mm;
- 6-12~6-22: 1620mm
- 6-27~6-31: 1760mm

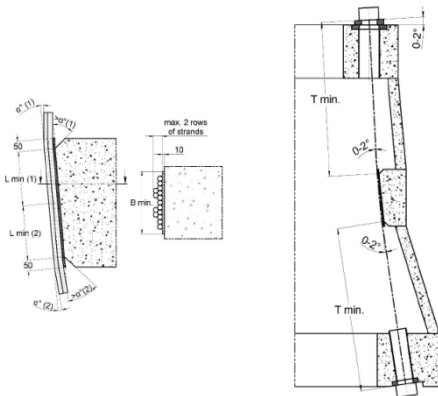


偏转装置-VSL E-WT 平面转向

- 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° 。

	α° (1)	L_{min} (1)
	0°	0
	0.5°	90
	1°	175
	1.5°	265
	2°	350

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

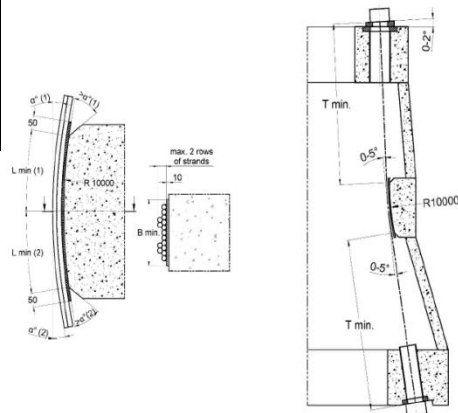


偏转装置-VSL E-WT 圆弧转向

- 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° 。

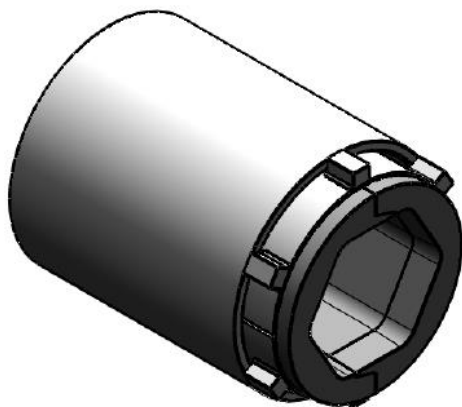
	α° (1)	L_{min} (1)
	1°	175
	2°	260
	3°	525
	4°	700
	5°	875

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



支撑、约束装置- VSL E-WT

- E-WT索体尽量避免安装约束装置。
- 如有必要，可采用如图所示的约束装置。



VSL E-WT 锚具体系

- 可以进行工厂或现场预装配生产。将固定端锚具和钢绞线束组装固定。
- 运输和安装过程中夹片有压板夹持。
- 可采用群锚千斤顶或单根千斤顶张拉。



①



制索

②



穿索挂索

③



固定索头

④



张拉

⑤



防腐处理

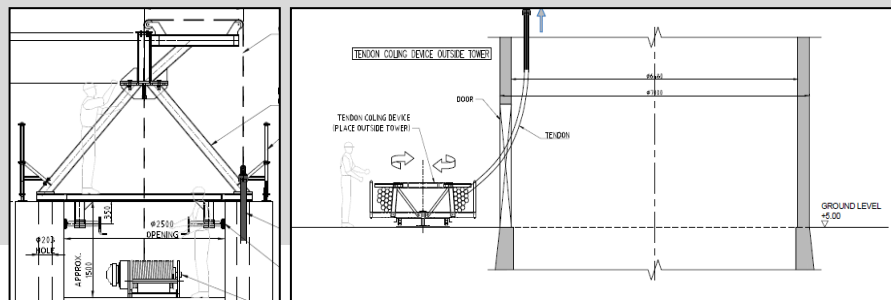
⑥



安装完成

VSL施工优势明显:

- 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。
- 放索设备科置于塔外。
- 卷扬机可根据情况置于底部或塔顶。
- 转向滑轮采用临时安装金属构件。以方便置于各个锚固位置。

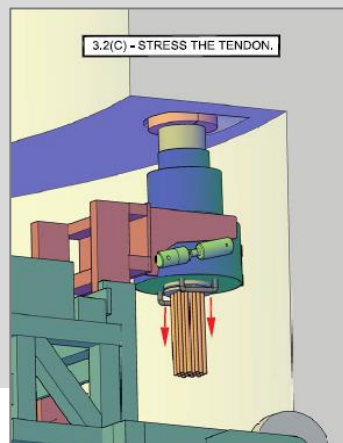
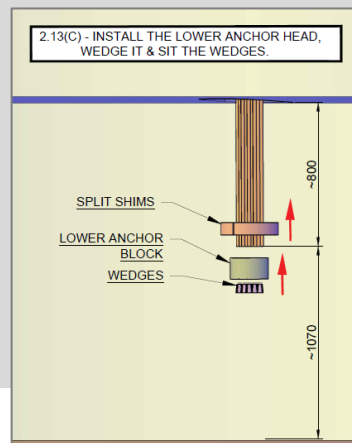


张拉端锚具-张拉方式

张拉端一般在塔底部，两种安装方式：

A. 从上向下放入预装配的索体锚具。此时锚具需采用带双半垫环的锚具且预埋管直径和垫板开孔偏大。

B. 单根插入钢绞线后安装锚具及夹片。此时只需不带垫板的锚具。预埋管直径和垫板开孔可偏小。



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	1. 所有部件在正确的位置上，没有移动的迹象。 2. 钢绞线束自由段，没有和塔壁及其它物体意外接触的迹象。 3. 所有金属部件没有生锈 4. 上下端锚具没有油脂泄露 5. 所有部件没有机械或其它损伤。 6. 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+特定操作	1. 同每年的检测。 2. 检测索力。 3. 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+特定操作	1. 同每年的检测。 2. 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。



联系我们

CONTACT US



地址：安徽省合肥市经济技术开发区芙蓉路662号威胜利工程有限公司

电话：+86 551 63822938 业务咨询

+86 551 63821963 技术支持

网站：www.vslchina.com.cn

邮箱：market@vslchina.com.cn



微信公众号

