电 话：+86 551 63822918- 8038 传真：+86 551 63822878
邮 箱：market@vslchina.com.cn
网 址：www.vslchina.com.cn
地 址：中国安徽省合肥市紫石路和月台路交口

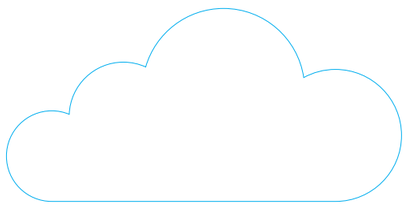
Tel. +86 551 63822 918 Fax. +86 551 63822878
E-mai：market@vslchina.com.cn
https://www.vslchina.com.cn
The intersection Zishi Road and Yuetai Road
Hefei Economic and Technological Development Zone
Anhui Province China

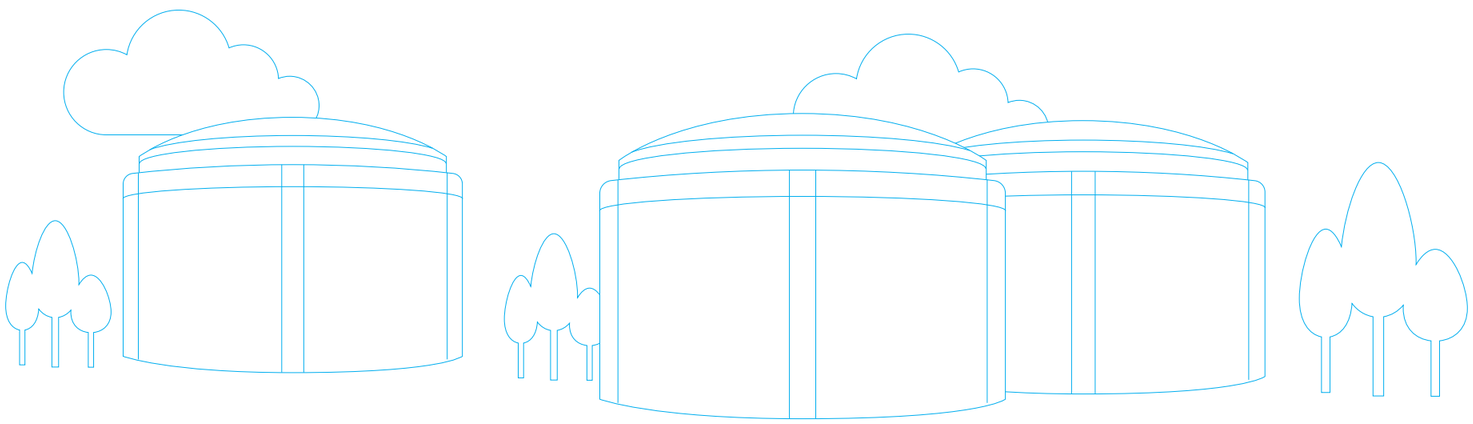
A member of
Bouygues Construction

VSL
液化天然气储罐预应力解决方案
VSL PT SYSTEM FOR LNG AND LPG

威胜利工程有限公司

精 益 求 精 品 质 为 先





目 录
CONTENTS

公司概况.....02

| VSL建筑专有技术 |
专业建设实力服务商.....04

| LNG和LPG的应用 |
后张预应力混凝土双层罐壁..06

| 后张拉及锚具系统 |
LNG和LPG的最有效
结构解决方案.....08

| 锚具体系 |
VSL体内钢绞线群锚.....10

储罐预应力深化设计.....14

对质量的承诺.....16

锚具产品的质量保证.....18

储罐预应力施工.....20

业绩分布.....22

公司概况
About VSL

威胜利工程有限公司（简称VSL中国）成立于1997年8月，是由合肥四方工程机电有限责任公司与世界五百强企业法国布伊格集团旗下全资子公司——VSL国际有限公司（简称VSL集团）在中国大陆共同组建的中外合资企业。作为预应力技术领域的专业综合服务商，公司深度整合预应力体系研发、生产制造、工程咨询、深化设计及施工等全产业链业务，构建起覆盖预应力技术全生命周期的服务生态。

作为VSL集团全球核心生产基地之一，VSL中国凭借雄厚的技术实力与规模化生产能力，不仅为集团全球子公司供应高品质产品，更面向中国市场，提供应用于桥梁建筑、风电混塔、LNG储罐、核电安全壳等领域的预应力锚具产品。同时，公司积极承接群锚预应力工程、钢绞线斜拉索、钢绞线体外索等项目的施工及技术咨询服务，以专业能力满足客户多元需求。

公司核心业务涵盖三大板块：

方案深化设计：包括预应力后张工法技术咨询与方案设计；桥梁拉索结构安装施工方案设计；风电预应力方案设计；储罐、核电预应力深化设计等；

旗舰产品体系：涵盖VSL SSI 2000斜拉索体系、环氧钢绞线斜拉索体系、VSL SSI 鞍座体系、拉索减振体系、拱桥吊杆系杆体系、VSL 体外预应力体系、E-WT风塔无粘结体外索体系、储罐预应力体系、核电预应力体系、结构支座等；

预应力张拉施工，结构加固维修。

未来，公司将坚定不移秉持“精益求精，品质为先，让顾客满意”的发展理念，践行“团结、创新、务实、奋进”的企业精神，以卓越的预应力技术、精良的产品质量与专业可靠的服务为核心竞争力，积极推动中国及全球桥梁、风电、LNG储罐、核电等产业升级与发展。

TOP
世界500强
中外合资企业

TOP
国内预应力锚具
出口量

近30年
近30年的预应力
产品生产、安装经验

50+
近20项发明专利
30余项实用新型专利
1项软件著作权

创新
掌握核心技术
多领域自主知识产权

品质
专业技术装备和
检测手段

畅销
产品畅销
五大洲

| VSL建筑专有技术 |

专业建设实力服务商

Competent Service Provider for Professional Construction

VSL全球网络

VSL的预应力体系自1956年以来在全球范围内被使用,并在技术上获得验证,在安全、质量、可靠性和经验方面赢得了当之无愧的声誉。VSL因此被公认为专业预应力体系和工程方法领域的实力服务商。

VSL集团在超过35个国家设立了子公司,与合作伙伴及客户一起,从项目的初始阶段到顺利完成,利用“瑞士”品质结合当地的知识,提供最有效的技术解决方案。

以强势的QHSE文化为导向

VSL以严格的质量承诺文化为基础。QHSE(质量、健康、安全、环境)政策以提供不断提升性能的服务目标为主要焦点。VSL的文化中公司员工至关重要,且VSL致力于维护最高水平的客户满意度及其人员安全。

VSL针对LPG和LNG罐体结构提供的服务

项目无论大小,VSL的工程师和技术人员都将识别并解决潜在的问题作为其目标,以确保项目顺利和有效地进行。

VSL项目人员与VSL的技术研发部门密切协作,旨在不断改进、提高和扩大VSL的体系和服务范围。

目前VSL可提供如下服务:

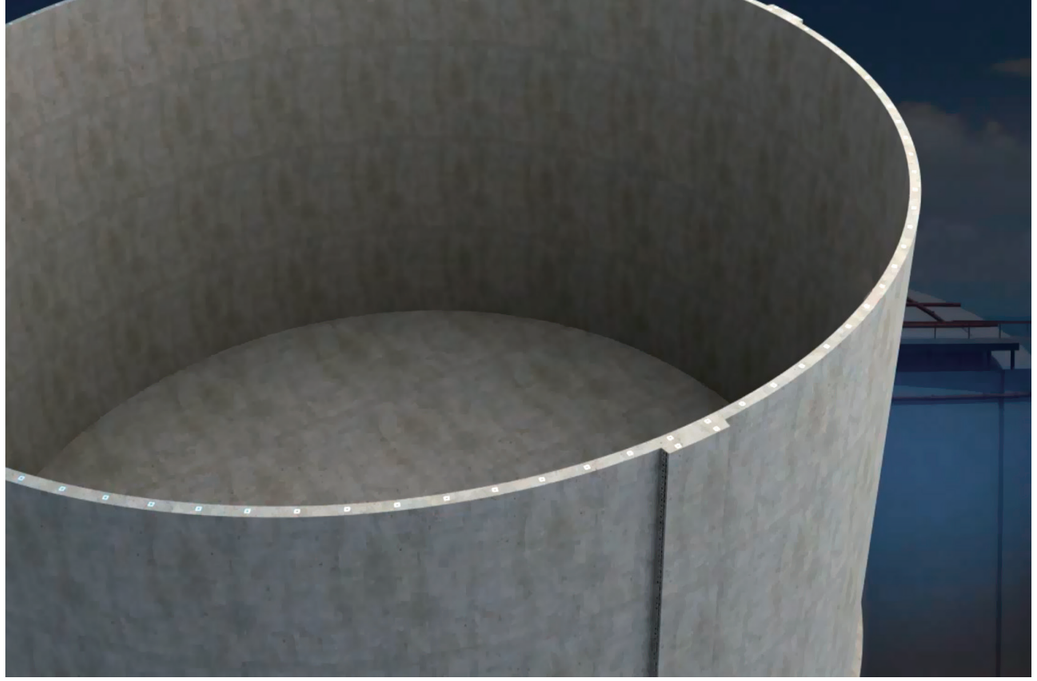
1.储罐预应力深化设计;

2.完善的预应力体系产品;

3.高质量预应力施工服务。

可持续发展的业务方式

对VSL而言,可持续发展(SD)意味着在其发展模式中努力取得企业经济盈利性及其社会和环境影响之间的平衡。这一承诺被正式纳入VSL　SD计划,其重点是安全、使用更少的稀缺材料和更少的能源,以及产生更少的污染和废物。



| LNG和LPG的应用 |

后张预应力混凝土双层罐壁

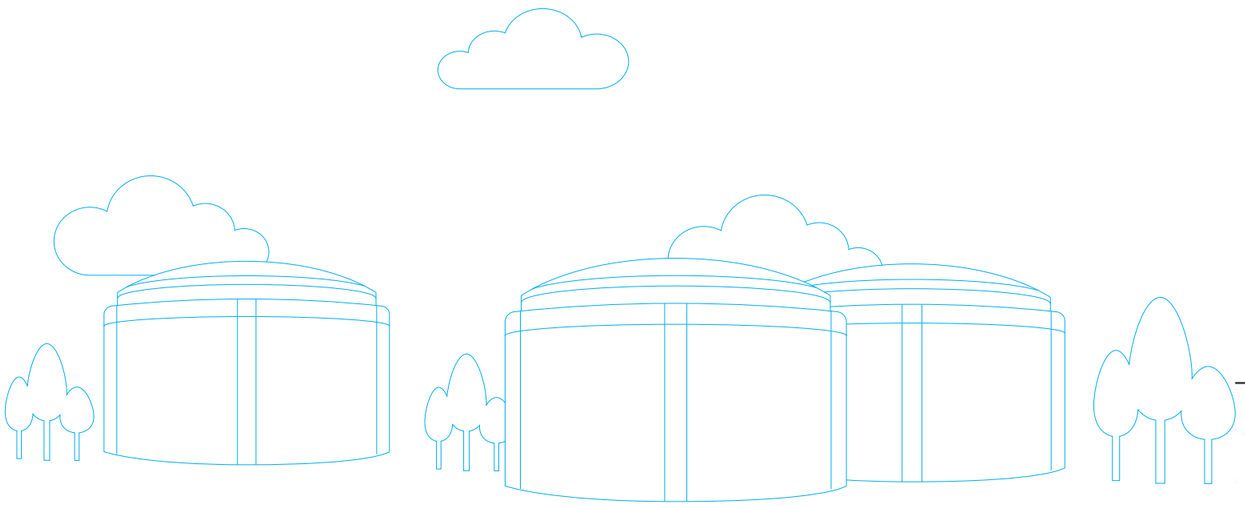
Double-walled Tanks With Post-tensioned Concrete

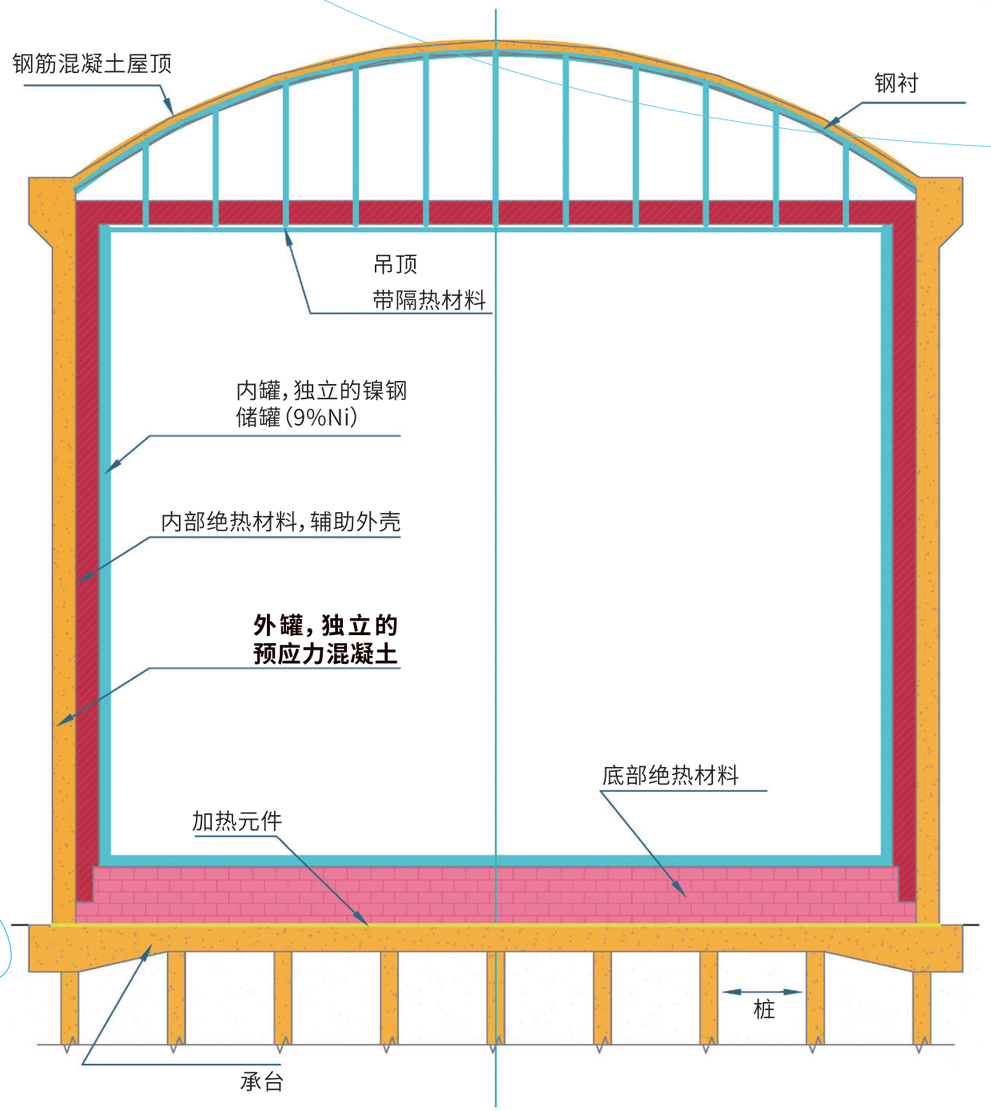
节省成本并且易于维护

液化气体的储罐由两个部分组成：

为满足天然气在液化时的极端低温情况，储罐的内部容器通常由镍含量高的钢、铝、不锈钢构成。

二级或外部容器通常由后张拉预应力混凝土构成，设计为能够承受外部来源的异常载荷，并且在主容器发生破裂时能够留存液体和蒸汽。由于预应力体系参与承受载荷，罐壁厚度可以优化从而达到节省成本的目的。同时，体内有粘结预应力易于维护。





| 后张拉及锚具系统 |

LNG和LPG的最有效结构解决方案

The Most Efficient Structural Solution For LNG And LPG Applications

壁更薄

后张拉混凝土通常被选择作为外层罐体，其壁厚小于传统的钢筋混凝土罐体。

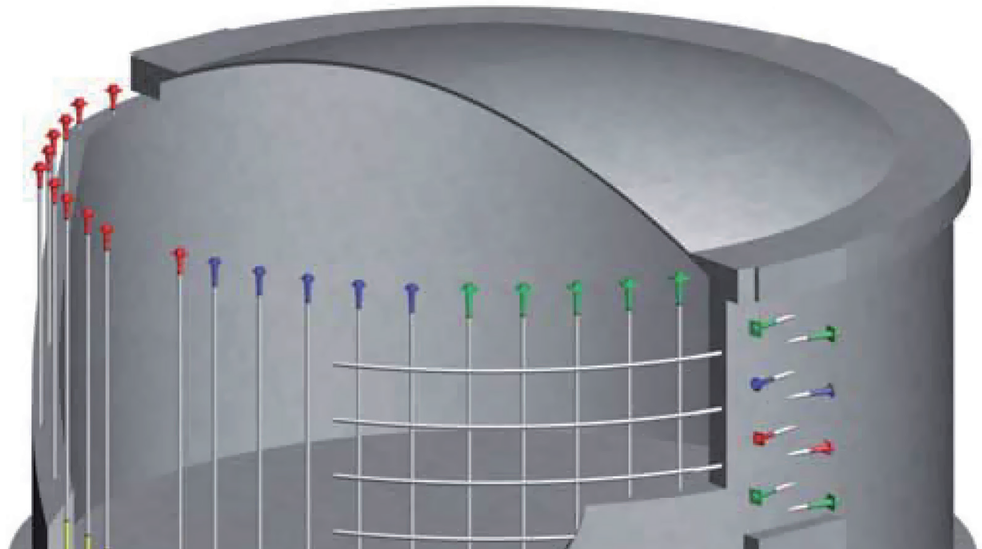
通过后张拉预应力混凝土可减少裂缝的宽度，改善泄漏密封性，使外层罐体能够在主容器失效的情况下容纳液化气体。同时也改进了结构的耐腐蚀性。

VSL的技术基于有粘结后张拉原理，即一旦混凝土与高强度预应力筋之间的浆体硬化后，预应力将永久存在于结构中。

VSL的后张拉体系在行业中经过50多年技术的不断完善，既能符合国家和国际标准的要求，又能满足各个项目的具体要求。

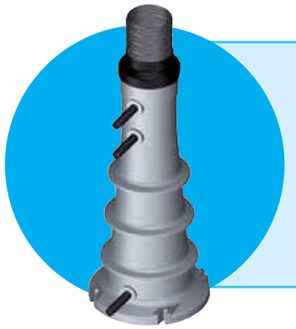
锚具

- 锚具规格到55孔，钢绞线名义直径15.7mm(150mm^2),Y1860 S7-15.7或钢绞线名义直径15.2 (140mm^2) Y1860 S7-15.2。符合标准prEN 10138-3或GB/T 5224-2023。
- 锚具，钢绞线体系满足欧标ETAG013和国标GB/T14370-2015。
- 锚具，钢绞线体系满足低温性能要求。



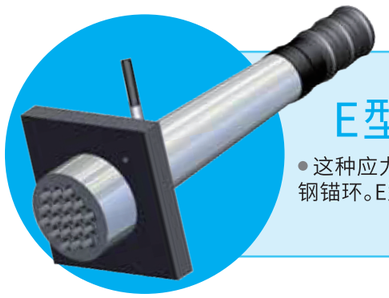
GC锚具

- 这种锚具结构紧凑、易于施工。预应力锚具体系已确认并已经广泛使用。
- 除了标准的金属波纹管，VSL提供的PT-PLUS®高性能塑料管具有改进的防腐蚀保护性能，并因为摩擦系数减小，能将荷载的分布在整根预应力筋上。



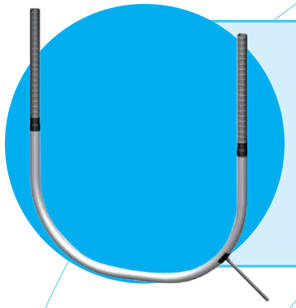
AF锚具

- VSL的独有设计，用于垂直筋的预应力锚具，这种设计用于人员无法进入的气罐底部。这种锚具由铸铁制成，是VSL的另一种新型固定端锚具。
- 逐个安装配备有锁头体的钢绞线，第一步进行锚具的灌浆(使用VSL的高性能AF锚固浆体，抗压强度超过100MPa)，对钢绞线施加应力，最后对钢绞线的自由长度进行灌浆。



E型锚具

- 这种应力锚具包括一个带有钢质喇叭管的机加工锚垫板和一个机加工的钢锚环。E型锚具是VSL第一个被确认于低温应用的锚具。



L型锚具

- 也被称为“U”管，这种预应力锚具适用于底端无法接触到的垂直筋。这种弯曲的硬质管可以在结构混凝土固化之后安装钢绞线，该结构由位于预应力筋另一端的预应力锚具施加应力，预应力锚具在大多数情况下位于罐壁的顶部。

| 锚具体系 |

VSL体内钢绞线群锚

The Most Efficient Structural Solution For VSL

GC锚具

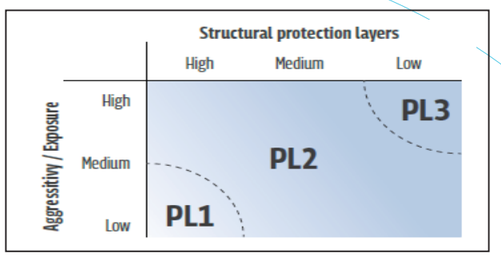
- 锚具规格到55孔，钢绞线名义直径15.7mm(150mm²)，Y1860 S7-15.7或钢绞线名义直径15.2(140mm²) Y1860 S7-15.2。符合标准prEN 10138-3或GB/T 5224-2023。
- 锚具，钢绞线体系满足欧标ETAG013和国标GB/T14370-2015。
- 锚具，钢绞线体系满足低温性能要求。

GC系列锚具

VSL的GC系列锚具符合欧标《ETAG 013 POST-TENSIONING KITS FOR PRESTRESSING OF STRUCTURES》要求和国标《GB/T 14370-2015预应力筋用锚具、夹具和连接器》的相关要求。包括低温锚固性能。

GC系列锚具是VSL最基础，使用最广泛的锚具体系。其开发是基于成功的EC和SC锚具。且经过了多次改进优化。

VSL GC锚具已具有不同防护体系。具备了FIB (International Federation for Structural Concrete) Bulletin 33规定的PL1,PL2和PL3。



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Cerema
Member of EOTA
www.eota.eu

Cerema ITM
110 rue de Paris
77171 Sourdun
FRANCE

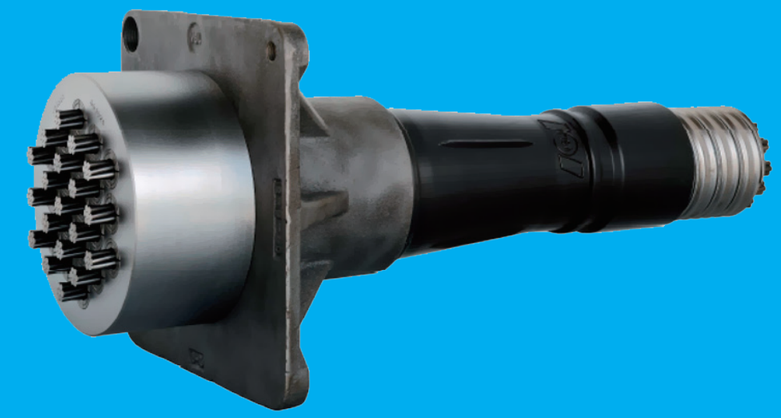
E-mail: clients-ete@cerema.fr
web: www.cerema.fr

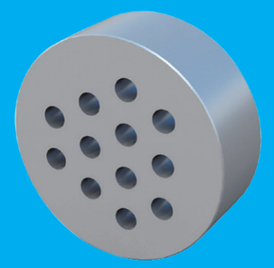
European Technical Assessment	ETA 06/0006 of 12/05/2026

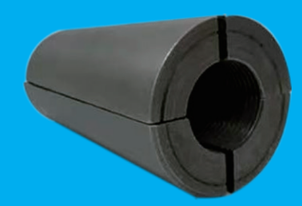
General part

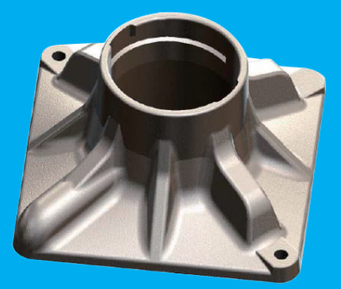
Technical Assessment Body issuing the ETA	Cerema Direction technique infrastructures de transport et matériaux
Trade name of the construction product	VSL Post-Tensioning System
Product family to which the construction product belongs	16. Reinforcing and prestressing steel for concrete (and ancillaries). Post tensioning kits.
Manufacturer	VSL INTERNATIONAL Ltd. Wankdorfallee, 5 CH-3014 Bern SWITZERLAND http://www.vsl.com/
Manufacturing plants	VSL Systems Manufacturer S.L. Ribera del Congost, s/n - P. I. El Congost 08520 Les Franqueses del Vallès Barcelona SPAIN VSL Engineering Corp. Ltd. 2429 Zishi Rd., Economic and Technological Development Area Hefei City, Anhui Province– P. R. CHINA
This European Technical Assessment contains	142 pages including 4 Annexes (130 pages) which form an integral part of this assessment.
This European Technical Assessment is issued in accordance with Article 95(4) of Regulation (EU) 2024/3110, on the basis of	EAD 160004-00-0301 "Post-tensioning kits for prestressing of structures"
This ETA replaces	ETA 06/0006 version 4 issued on 20/06/2019

Translations of this European Technical Assessment in other languages shall fully correspond to the original issued document and should be identified as such. Communication of this European Technical Assessment, including transmission by electronic means, shall be in full (excepted the confidential Annex(es) referred to above). However, partial reproduction may be made, with the written consent of the issuing Technical Assessment Body. Any partial reproduction has to be identified as such.

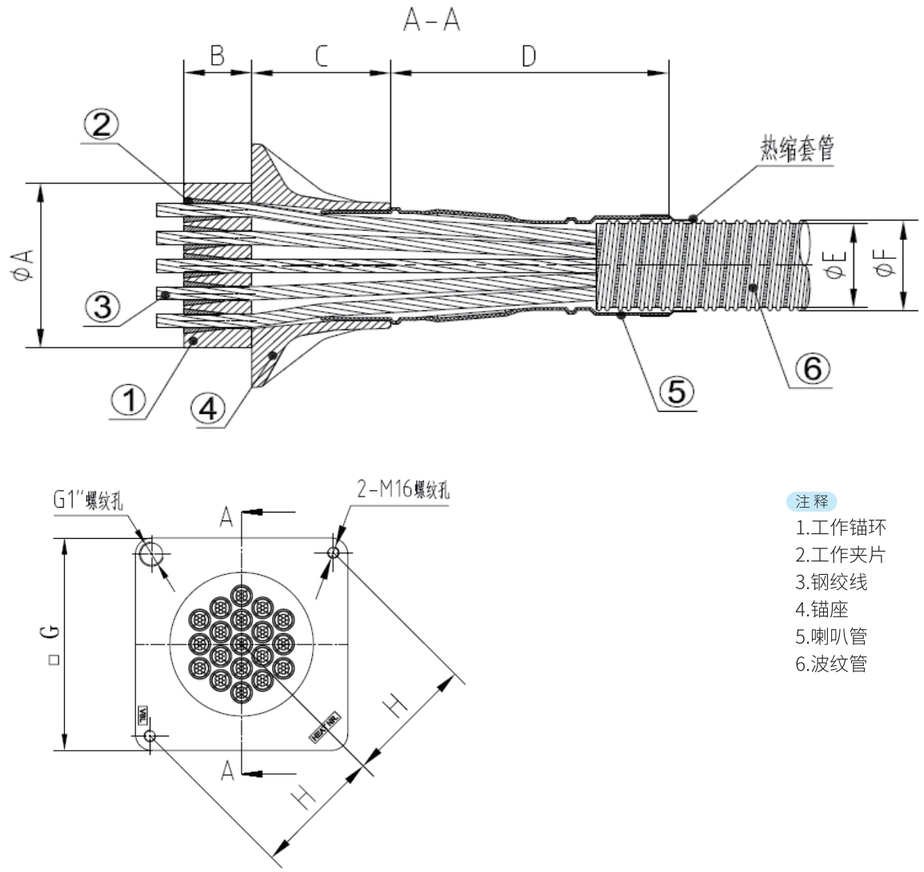








GC锚具产品结构示意图



注释
1.工作锚环
2.工作夹片
3.钢绞线
4.锚座
5.喇叭管
6.波纹管

低温锚具参数(产品随时更新，现行数据及更多产品规格，请咨询威胜利工程有限公司)

参数 / 型号	锚环		锚座			喇叭管	波纹管	
	ΦA	B	C	G	H	D	内径ΦE	外径ΦF
GC6-12	166	62	220	230	132		80	87
GC6-15	186	68	240	260	158		100	107
GC6-19	196	73	150	290	177	300	100	107
GC6-22	216	78	150	320	200	490	100	107
GC6-27	236	85	170	350	215	450	120	127

注：以上尺寸单位均为毫米
ΦA—锚环直径，B—锚环厚度，C—锚座高度，D—喇叭管裸露长度，ΦE—波纹管内径，ΦF—波纹管外径，□G—锚座轮廓尺寸，H—锚座螺纹孔距离；

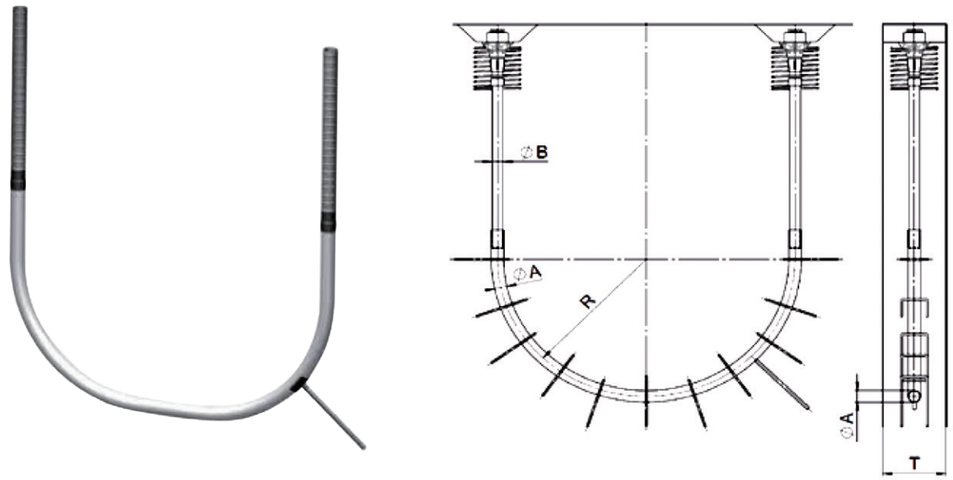
L型(U形管)锚具

VSL的L型锚具属于固定端锚具。L型锚具结构简单，易用，可以实现较方便的后穿束施工。一般用于竖向束底部。

L型锚具的采用关键在于受力合理，需要有合理的锚固区增强方案及灌浆配置。

L型锚具需采用两端同时张拉的方式。

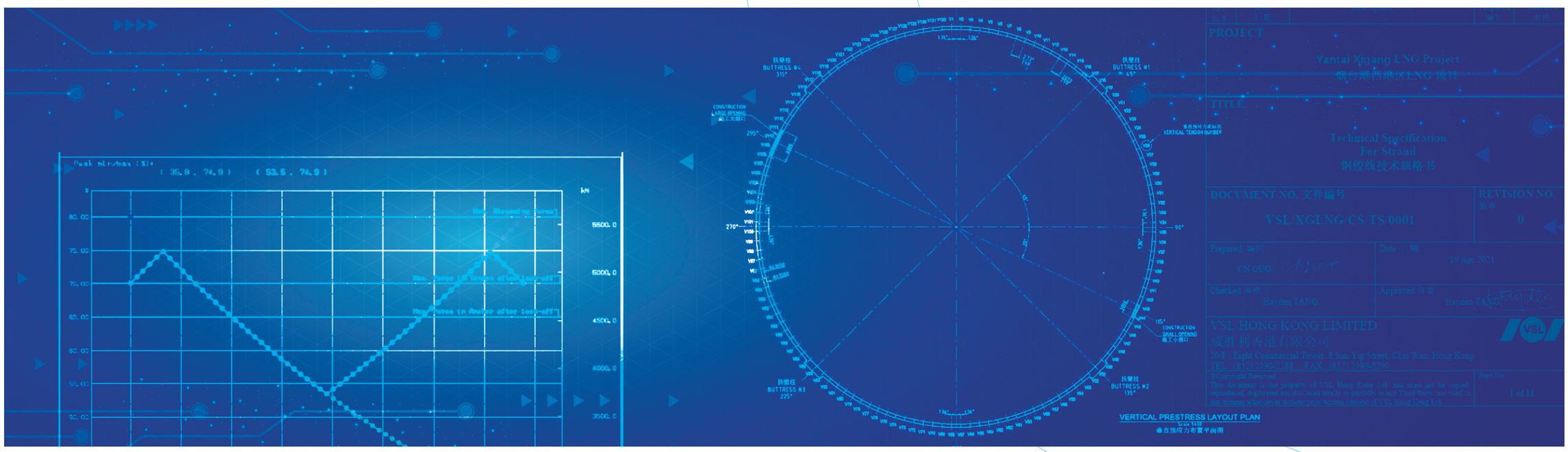
L型锚具适用的最低混凝土强度为fc,cylinder/fc,cube= 23/28MPa。



产品随时更新，现行数据及更多产品规格，请咨询威胜利工程有限公司

规格	ØA 内直径/外直径	ØB 内直径/外直径	Rmin 钢绞线Fpk=260kN	Rmin 钢绞线Fpk=279kN
6-2	50/55	45/50	600	600
6-3	50/55	45/50	600	600
6-4	55/60	50/55	600	650
6-7	75/82	60/67	750	850
6-12	90/97	80/87	1000	1100
6-15	100/107	85/92	1150	1250
6-19	110/117	95/102	1300	1400
6-22	120/127	110/117	1450	1500

注：ΦA—针对金属波纹管的金属U形管尺寸。 ΦB—金属波纹管尺寸。



储罐预应力深化设计
Committed To Quality

威胜利的储罐预应力深化设计一般包含3个主要部分。我们可按实际需求提供。

/ 预应力计算书　/ 预应力深化设计图纸　/ 预应力技术规格书

/ 预应力计算书

- 利用理论摩擦系数及摆动系数值计算出预应力束的损失及整束长度上的预应力值。从而计算出平均预应力及损失值。
- 以上计算还可得出预应力束的理论伸长量。
- 再根据预应力束排布计算出储罐短期及长期预应力值。通过与设计要求对比得出预应力束排布是否符合设计要求，否则需调整排布。
- 通过摩阻实验测量实际摩擦系数及摆动系数。
- 可按要求提供锚固区计算书，指导锚下螺旋筋设计。

/ 预应力深化设计图纸

- 与预应力相关的材料规范，如混凝土、钢绞线、波纹管材料、钢筋等。
- 预应力束选择，张拉力值，张拉方式。
- 确定环向和竖向预应力束分布。
- 确定各节点的施工细节以作为施工依据。如锚垫板及螺旋筋的预埋、封锚区配筋、波纹管连接、大小门洞处细节等。
- 如有需求可提供张拉顺序。

/ 预应力技术规格书

- 与预应力相关的材料的详细技术规格，可指导采购和品质控制。
- 一般均规定技术要求和质量控制方法。
- 主要涉及钢绞线，锚具、波纹管、灌浆料。

对质量的承诺
Committed To Quality

适合低温应用并增强耐久性

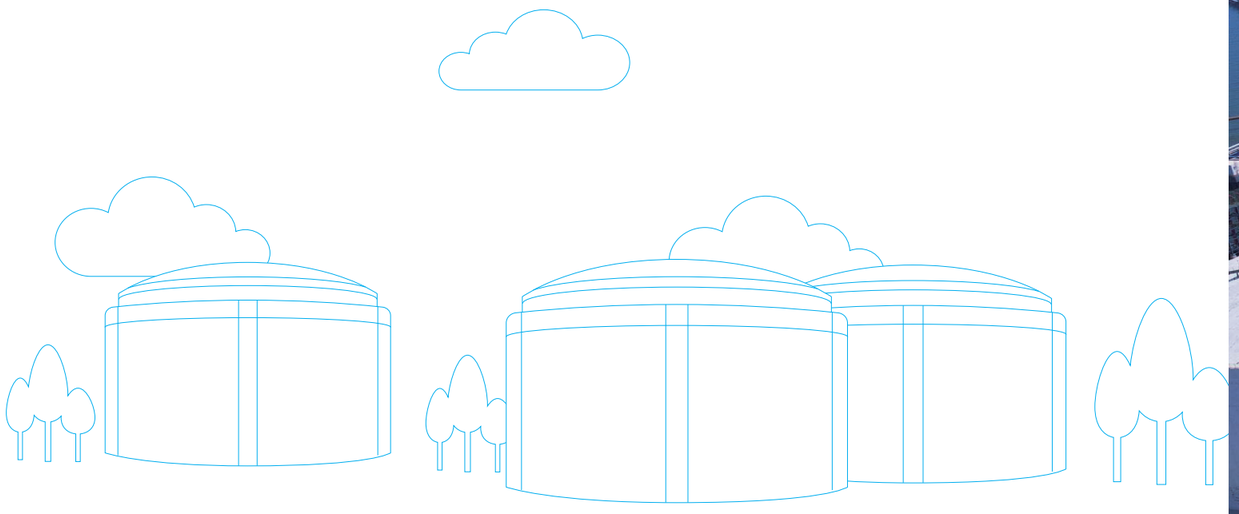
VSL的研发部门在极端低温条件对锚具进行测试，以确保预应力材料在主容器万一失效时的极端温度条件下，仍能保持功能发挥作用，保证外壳的安全性。其中也包括在极端温度条件下对各种预应力筋组装进行全面测试，以对潜在的失效模式进行评估。

VSL的E型锚具和新一代的GC型锚具都已成功通过低温应用的测试和确认。

灌浆——关键的最后一步

通过多年的经验，VSL强调高品质的灌浆对确保后张拉预应力筋长期耐久的重要性。持有VSLHPI®（高性能浆体）的商标，VSL建立了一整套流程，致力于改善现场灌浆作业的质量；检查当地可用的灌浆料成份的兼容性，设计稳定的灌浆混合物并进行优化，使用低泌水率的浆体，以确保其完全灌入管道，为钢材提供一个全碱性环境。

由于当地用水和灌浆混合物的质量存在潜在波动，VSL还开发了VSL-HPI®预混袋装高性能灌浆混合物，可满足所有标准试验中的泌水、流动时间、强度和体积变化，以及更加严格的斜管试验、插芯泌水试验、浆体平衡试验、流动时间稳定性的要求，保证了持续的高标准灌浆质量。



VSL学院——全球第一个后张拉培训中心

为了确保其专业知识和质量控制在各个国家的最高水准，VSL作出了战略决定，创建VSL学院，对其分布在全球的所有领队、主管、现场管理人员和技术人员在此进行正规化和标准化的培训。

VSL学院整合了VSL的全球技术知识和施工经验，向每一位学员提供VSL后张拉体系经过验证的专业知识和施工方法。专家培训师向所有学员提供理论和实践课程。VSL学院提供的专业培训分三个阶段，所有阶段都符合国际上对于专业后张拉施工公司的人员资质及培训的建议。

VSL学院代表着一个重要措施，该措施确保了方法的一致性，并进一步共享了最佳的后张拉施工方法。

VSL的锚具产品开发来自VSL的集团研发中心。产品兼顾国内销售和全球出口市场。
为保证产品质量及质量稳定性，我们建立了完善的质量体系。

bsi.

Certificate of Registration

质量管理体系 - ISO 9001:2015

兹证明：

威胜利工程有限公司
913401001492081411.
中国
安徽省
合肥市
经济技术开发区
繁石路2429号
邮编：230601

VSL Engineering Co., Ltd.
No. 2429, Zishi Road
Economic and Technological
Development Area
Hefei
Anhui
230601
China

持有证书： **FM 524351**

并运行符合 ISO 9001:2015 要求的质量管理体系，认证范围如下：

预应力后张法（包括SS12000e-斜拉索体系、体外索体系、体内预应力体系）的相关产品（锚头、锚环、夹片、转向器、预埋件）、高密度聚乙烯（HDPE）斜拉索外套管和相关施工机具（油泵车、千斤顶、压浆机、卷扬机、穿索机）的制造。
The manufacture of post tensioning (including SS12000e-stay cable system, external tendon system, internal prestressing system) products (anchorage, anchor head, wedge, deviator, pre-embedded components), high density polyethylene (HDPE) stay pipes and relevant construction equipment (oil pump, jack, grouting machine, winch, pusher).

Michael Lam - Managing Director Assurance, APAC

BSI代表：

首次发证日期： 2007-08-30
最新发证日期： 2024-08-15

生效日期： 2023-08-28
有效期至： 2026-08-27

Page: 1 of 1

...making excellence a habit.

质量管理体系认证证书

证书编号：00126Q13000108901

兹证明

威胜利工程有限公司

统一信用代码：91340100149208141L

注册地址：中国安徽省合肥市经济技术开发区繁石路2429号

质量管理体系符合标准：
GB/T 19001-2016 / ISO 9001:2015 + GB/T 50430-2017

预应力工程施工

运营地址：中国安徽省合肥市经济技术开发区繁石路2429号

首次发证日期：1997年11月03日　本期换发证日期：2024年01月12日　有效期至：2029年01月11日

认证依据：GB/T 19001-2016 / ISO 9001:2015 + GB/T 50430-2017《质量管理体系 要求》和《工程建设施工企业质量管理规范》

中国质量认证中心
CHINA QUALITY CERTIFICATION CENTRE

中国 北京 南四环西路188号9区 100070　http://www.cqc.com.cn

2024年版

环境管理体系认证证书

证书编号：00126E300140R401

兹证明

威胜利工程有限公司

统一信用代码：91340100149208141L

注册地址：中国安徽省合肥市经济技术开发区繁石路2429号

环境管理体系符合标准：
GB/T 24001-2016 / ISO 14001:2015

通过认证范围如下：

预应力后张法（包括SS12000e-斜拉索体系）相关产品（锚头、锚环、夹片、预埋导管垫板）、施工机具（千斤顶、油泵车、卷扬机、压浆机、穿索机）、PT-PLUS管件、HDPE护套管的生产和后张法预应力工程施工及相关管理活动
运营地址：中国安徽省合肥市经济技术开发区繁石路2429号

首次发证日期：2014年01月20日　本期换发证日期：2020年01月12日　有效期至：2029年01月11日

认证依据：GB/T 24001-2016 / ISO 14001:2015《环境管理体系 要求及使用指南》

中国质量认证中心
CHINA QUALITY CERTIFICATION CENTRE

中国 北京 南四环西路188号9区 100070　http://www.cqc.com.cn

2024年版

职业健康安全管理体系认证证书

证书编号：00126S300113R401

兹证明

威胜利工程有限公司

统一信用代码：91340100149208141L

注册地址：中国安徽省合肥市经济技术开发区繁石路2429号

职业健康安全管理体系符合标准：
GB/T 45001-2020 / ISO 45001:2018

通过认证范围如下：

预应力后张法（包括SS12000e-斜拉索体系）相关产品（锚头、锚环、夹片、预埋导管垫板）、施工机具（千斤顶、油泵车、卷扬机、压浆机、穿索机）、PT-PLUS管件、HDPE护套管的生产和后张法预应力工程施工及相关管理活动
运营地址：中国安徽省合肥市经济技术开发区繁石路2429号

首次发证日期：2014年01月20日　本期换发证日期：2020年01月12日　有效期至：2029年01月11日

认证依据：GB/T 45001-2020 / ISO 45001:2018《职业健康安全管理体系 要求及使用指南》

中国质量认证中心
CHINA QUALITY CERTIFICATION CENTRE

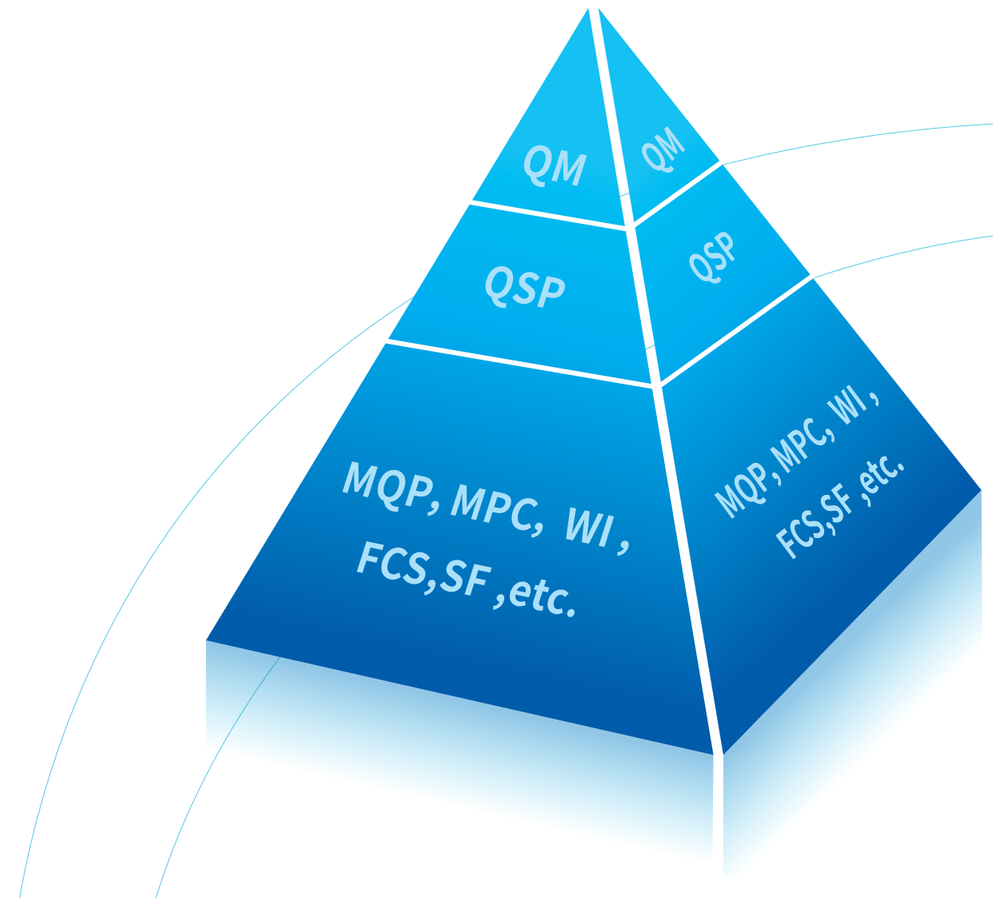
中国 北京 南四环西路188号9区 100070　http://www.cqc.com.cn

2024年版

锚具产品的质量保证
Committed To Quality

威胜利质量体系的构成文件：

- **QM (质量手册)：主要质量体系文件，介绍了VSLCN执行的质量体系架构。**
- **QSP (质量体系程序)：详细阐述质量管理的体系和要求。**
- **MQP (生产质量规范)：明确生产各个步骤的检测试验要求。**
- **MPC (生产工艺卡)：明确实际生产流程。**
- **WI (作业文件)：明确公司执行特定操作或作业的流程。**
- **FCS (终检规范)：明确所有终检要求。**
- **SF (记录表格)：用于记录信息，以证实其对要求的符合性。**



储罐预应力施工
System Superioriy

预应力施工

- 威胜利工程有限公司拥有专业且经验丰富的施工队伍，可进行高效规范的施工。
- 威胜利工程有限公司自有专业施工设备及工具，结合专业施工工法，保证了预应力施工质量。
- 威胜利的施工队伍具备高度责任心，尽一切能力配合客户保质保量完成预应力施工。

VSL储罐预应力施工范围

- 布置安装波纹管，含支架安装，波纹管连接，定位，固定等工作。波纹管连接的可靠性会影响穿索施工。
- 波纹管的线型准确度及顺滑程度，严重影响钢绞线的摩擦阻力。从而影响预应力束中部的应力大小。从而影响罐体预应力分布。另外，布管在罐体浇筑后无法检查修复。因此需要特别重视。
- 钢绞线穿索。
- 预应力张拉，张拉前一般要做摩阻试验。测量预应力管道实际的摩擦系数及摆动系数。从而计算出预应力的张拉延伸量。
- 压浆，需采取措施保证预应力管道内浆体密实。

VSL储罐预应力施工特色

- 在波纹管安装后，罐体浇筑过程中，以及浇筑后至少做3次通球试验，保证管道无堵点。
- 协助核算钢绞线定尺长度降低钢绞线损耗。

业绩分布
Performance Distribution

中国五环工程有限公司 WUHUAN ENGINEERING CO.,LTD.

中国建筑第二工程局有限公司

中核五公司

福建中景石化有限公司

华兴建科

SEI

辽宁金圣

北京正邦兴业建筑技术开发有限公司

……

LNG储罐业务主要是深化设计，材料供应及预应力安装施工。

已应用到国内30⁺个项目，建成60⁺座储罐

数据截止到2025.12

让我们一起共创双赢
Lets create solution together !