

北口智造

2017-2022

匠心品质

温州瓯江北口大桥工程

浙江省优质工程项目创建经验交流会

演讲者：王盛铭

分享单位：温州瓯江口大桥有限公司

日期：2023年12月

目 录



项目概况



重谋划、强措施
三个工厂六个要求
品质工程成果

品质工程建设



奖项申报体会



宁莞高速重要组成



228 国道重要组成



绿色公路示范工程



国家级桥梁工程



• 灵昆岛

终点

228国道

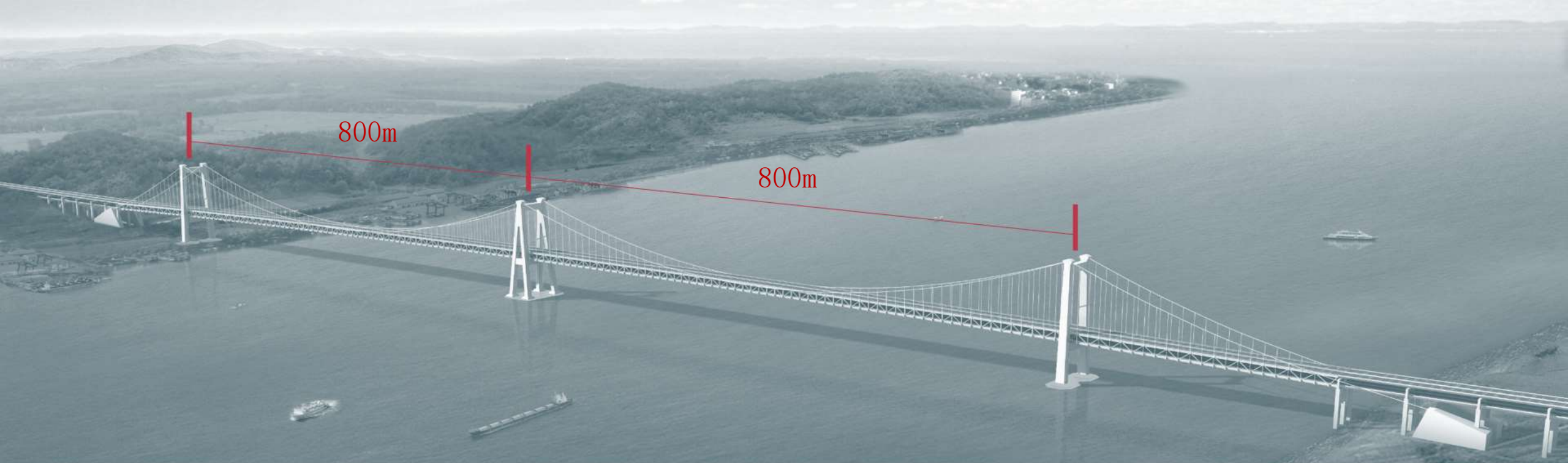
• 黄 华

起点

全长: 7.9公里
合建: 3.9公里
概算: 88.36
亿

首座三塔四跨双层钢桁梁悬索桥





结构新颖，技术含量高

“三大” 世界首创

- 首座三塔四跨双层钢桁梁悬索桥
- 首座多塔连跨悬索桥刚性混凝土中塔
- 首例强潮河口深厚软土超大型沉井基础

础

环境恶劣，施工难度大

“三大” 环境挑战（海域环境）



台 风
强 潮



软 土

目 录



项目概况



重谋划、强措施

三个工厂六个要求

品质工程成果

品质工程建设

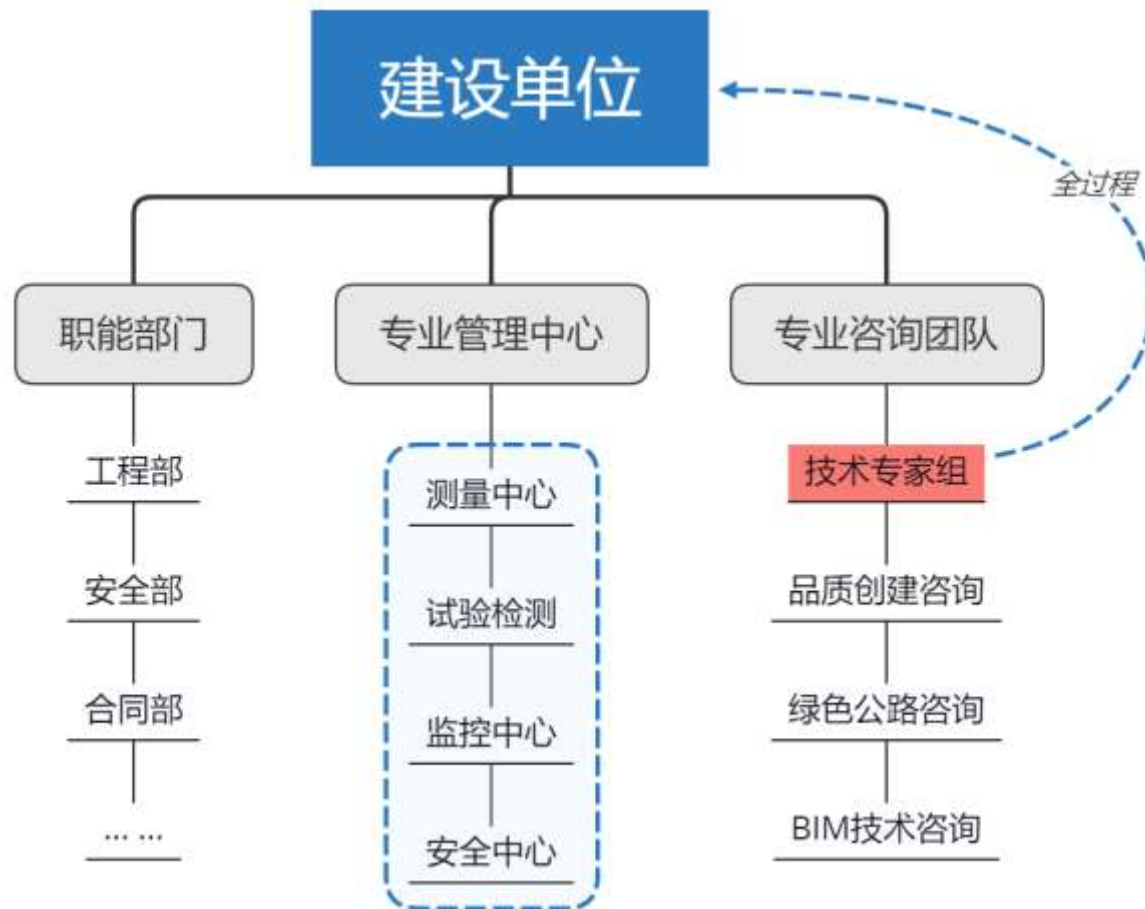


奖项申报体会

组织保障

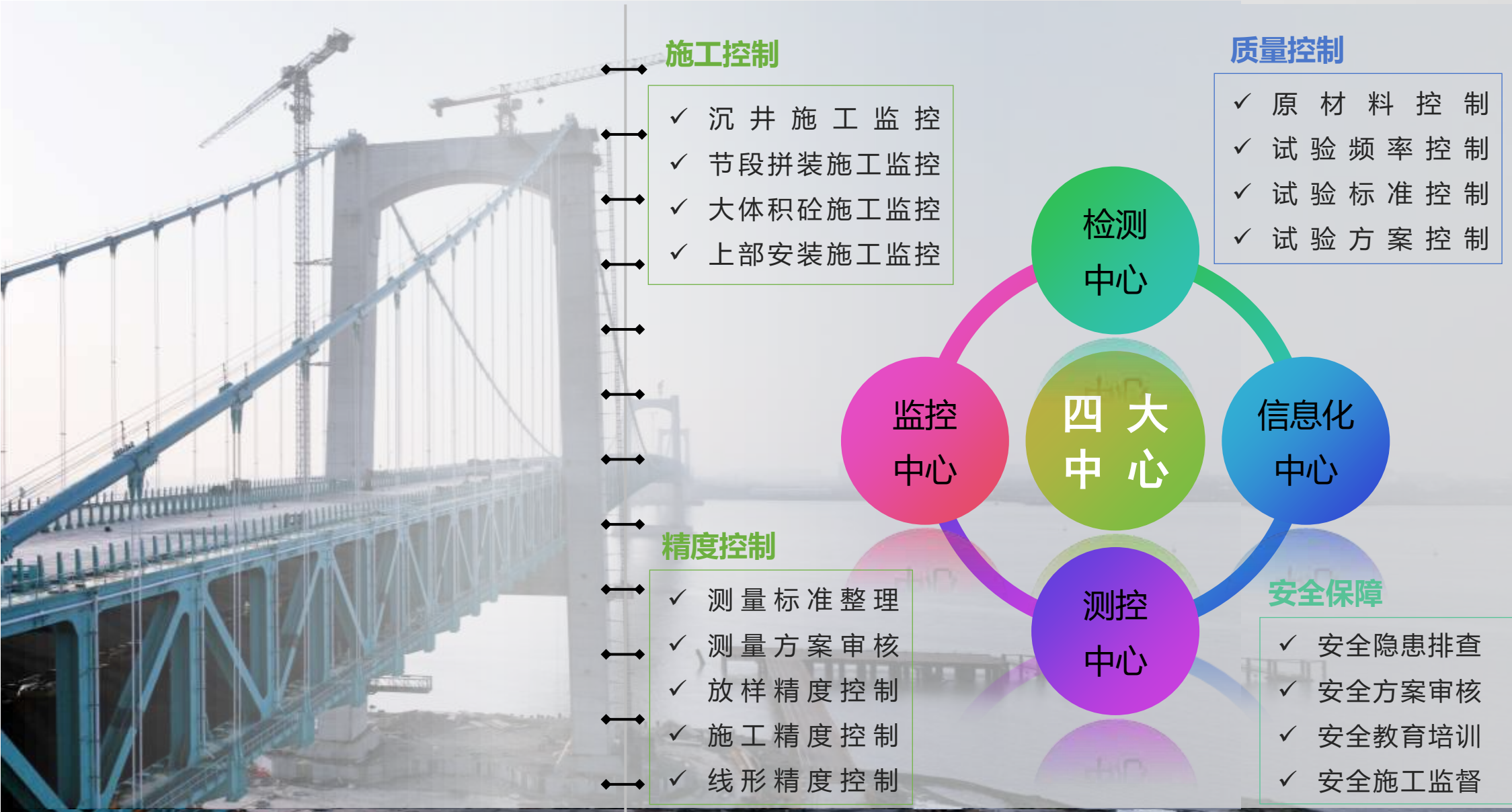


总组织者 + 总集成者



管理组织架构：专业化管理力量的引入







组织保障

参建单位选择：国内一流的建桥团队

参建单位（土建+钢结构制造）

土建一标

中铁大桥局

中塔及基础

土建二标

中交一公局

北塔

北锚碇

北引桥

土建三标

中交二航局

南塔

南锚碇

南引桥

土建四标

中交二航局

上部结构安装

钢结构制造

钢梁

一标：中铁山桥

二标：中铁宝桥

主缆

一标：江苏法尔胜

二标：上海浦江

索鞍
索夹

一标：四川天元

二标：武汉船机

工作界面的划分



温州瓯江北口大桥技术专家组



专家把关 为工程保驾护航



组织保障

技术专家组



重大
里程碑





浙江省
温州瓯江北口大桥工程公路项目第 BKTJ-04
标段标段
施工招标

第七章 技术规范

招标文件

13	13.1.1	本工程的质量目标为：标段工程交工验收的质量评定：90 分及以上；标段工程竣工验收的质量评定：90 分及以上。
14	13.8	温州瓯江北口大桥工程项目获“交通运输部优质工程奖”，奖励本标段承包人人民币 300 万元，本项目获“鲁班奖”，奖励本标段承包人人民币 500 万元，最多奖励 500 万元。

招标人：温州瓯江北口大桥有限公司
招标代理：浙江远太公路水运工程咨
日 期：2018 年 10 月 29 日





01.指导思想

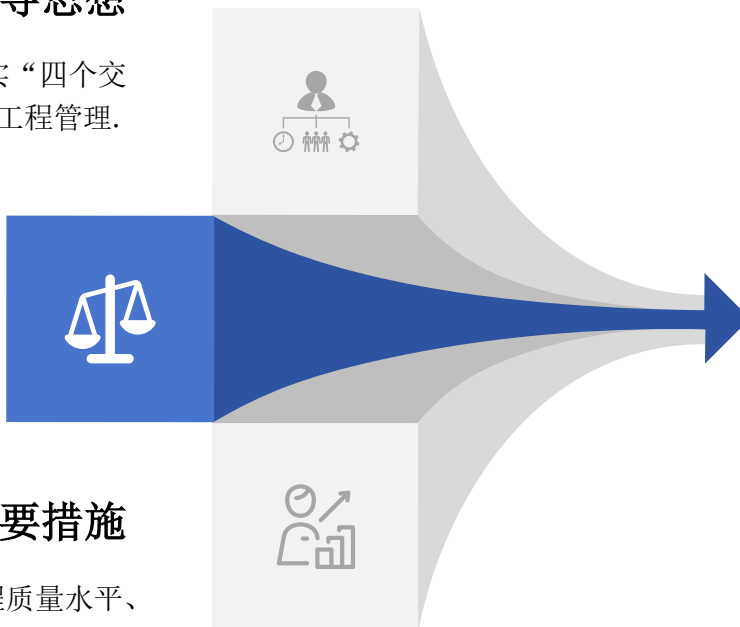
创新、协调、绿色、开放、共享五大发展理念，落实“四个交通”发展要求，深化现代工程管理。

02.基本原则

目标导向，创新驱动；功能提升，注重效益；政府引领，企业创建；统筹推进，示范带动。

03.主要措施

提升工程设计水平、管理水平、科技创新能力、工程质量水平、安全保障水平、绿色环保水平、工程软实力。



建设单位
切实落实**首要责任**。

采取有效措施，切实落实建设单位首要责任，落实勘察、设计、施工单位主体责任。

交通运输部《关于打造公路水运品质工程的指导意见》。
2016.12.12

指导意见



交通运输部办公厅《关于印发公路水运品质工程评价标准（试行）》。
2017.12.28

评价指标





根据项目特点 结合交通部文件-品质工程实施方案

创建交通运输部品质示范工程 暨温州瓯江北口大桥品质工程

实施方案



编制单位：温州瓯江口大桥有限公司
交通运输部公路科学研究院
2017.5.18

目录

一、北口大桥工程概述	1
1、工程概况	1
2、主要设计标准	2
3、项目建设特点	2
二、品质工程建设总体方案	3
1、指导思想	3
2、建设目标	3
3、品质内涵	3
4、基本思路	4
三、工作组织架构	4
四、品质工程建设内容及总技术路线	6
（一）建设内容	6
1、品质化设计，奠定示范工程基础	6
2、打造“三个工厂”，贯彻“六个要求”	7
3、标准化建设，助力北口品质工程	9
4、智慧化管理，全面提升工程品质	10
5、品质文化建设，提升建设者素质	11
（二）技术路线	12
五、打造“三个工厂”及贯彻“六个要求”	14
（一）钢构件加工厂	14
1、工厂主要任务	14
2、工厂建设目标	14
3、工厂“六个要求”	16
4、标准化建设	18
（二）混凝土预制构件加工厂	19
1、工厂主要任务	19
2、工厂建设目标	20
3、工厂“六个要求”	21
4、标准化建设	25

目 录



项目概况



重谋划、强措施
三个工厂六个要求
品质工程成果

品质工程建设



奖项申报体会

管理目标**定位**

研究与确定.

施工现场



- 施工作业环境差、安全管理压力大
- 成品质量不稳定，品质提升困难
- 用地、环保.....



现代化超级工厂



- 标准化设计、工厂化生产、装配化施工、智慧化管控.
- 结构质量跨越性提升的有效途径.
- 产业的升级发展需要.



北口智造，匠心品质

三个工厂 六个要求



钢结构加工制造工厂.

现场施工作业工厂.

混凝土预制构件工厂.

六个要求

管理

专业精细

设计

创作统筹

质量

优质耐久

安全

标准规范

技术

创新引领

软实力

全面升级



① 号工厂——钢结构加工工厂



- 钢壳沉井
- 钢混组合梁钢梁
- 主桥加劲梁
- 主缆及吊索
- 索鞍及索夹

利用现有产业优势

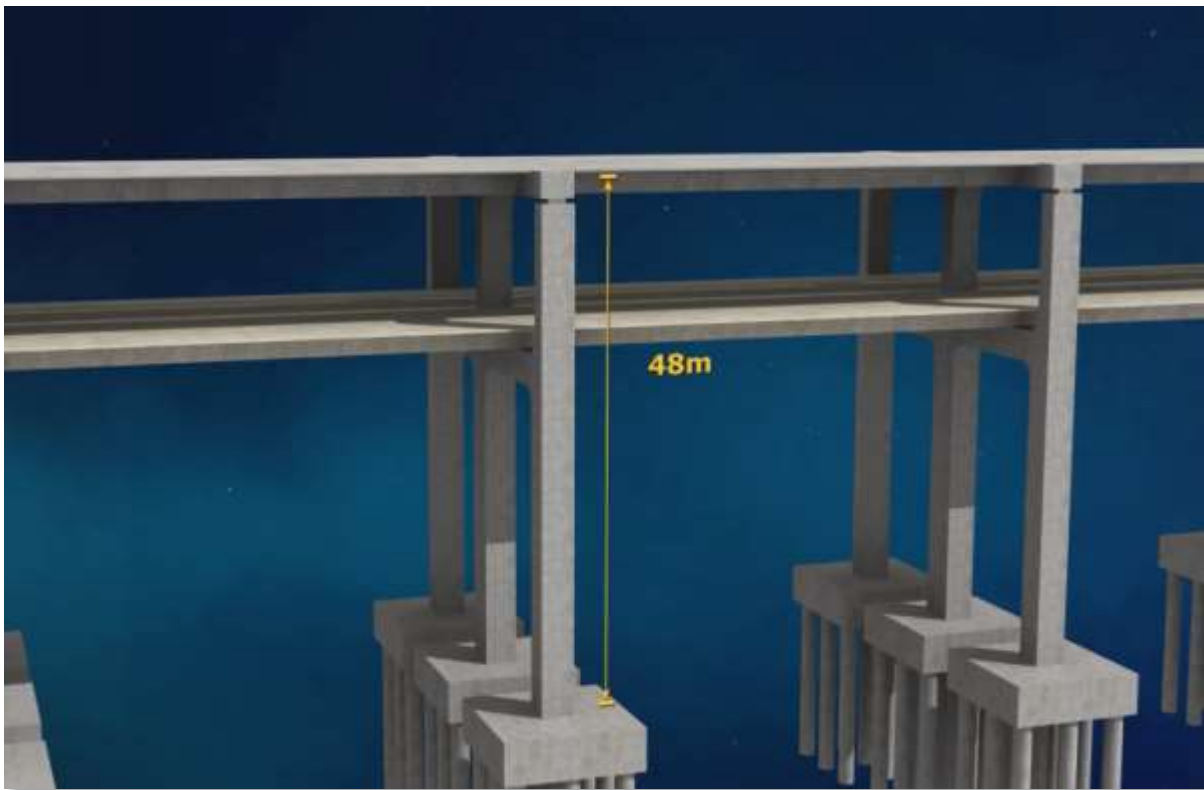
—— 引入优质企业

利用先进化设备

—— ×“小、临、散”

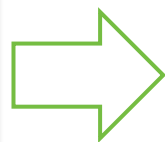


②号工厂——混凝土预制构件工厂



桥梁**结构**

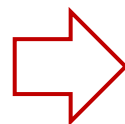
临时预制厂



桥梁**产品**→采购→装配

永久工厂

产业升级



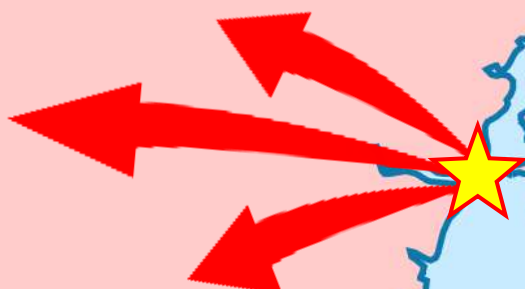


②号工厂——混凝土预制构件工厂



预制构件产业规划

浙江



交通基础设施智能制造技术
交通运输行业研发中心
(温州市交通投资集团有限公司)

Research and Development Center of Transport Industry of
Intelligent Manufacturing Technologies of Transport Infrastructure
Wenzhou Communications Investment Group Co.,Ltd.

中华人民共和国交通运输部

浙江省交通运输厅

①

3大预制构件中心

②

③温州



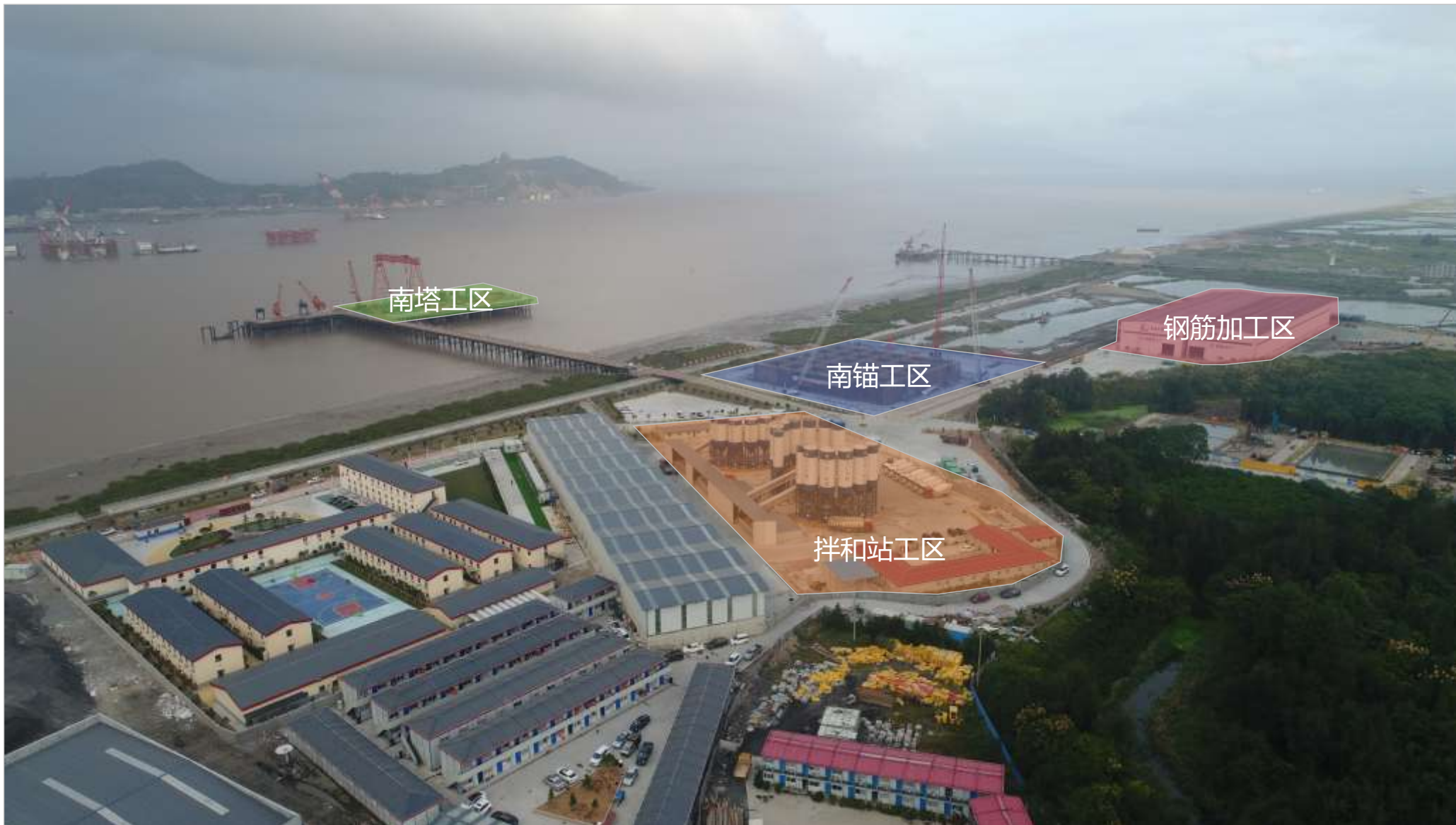
③号工厂——现场施工作业工厂

基本
思路

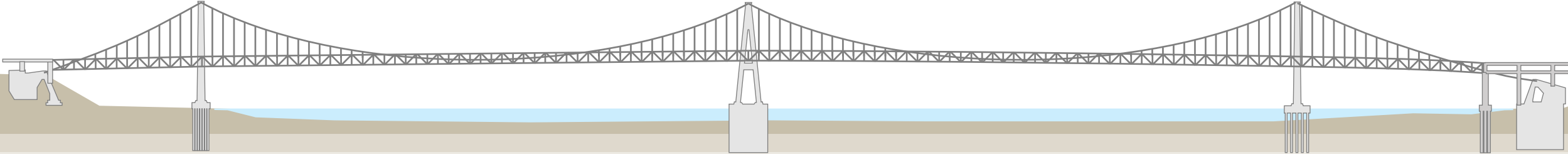
建立封闭
式工区



工厂车间
式管理



定位目标的实现
六个要求.





管理

专业精细

建设前期

- 建设团队组建.
- 建设理念规划.
- 管理体系确定... ..



设计阶段

- 科学决策方案.
- 设计进度管理.
- 设计创新管理... ..

招标阶段

- 管理模式规划.
- 招标文件编制.
- 控制价管理... ..



施工阶段

- 建设理念落实.
- 专业管理力量引入.
- 重大施工方案把
控... ..

细分阶段，

强化建设单位**专业化管理能力**！



管理

专业精细



首部建设单位QHSE管理体系

厘清工作界面

建设单位

各方管理体系内容的衔接

组织者

监理单位

监督者

施工单位

实施者

Q

H

S

E

明确管理质量

- 明确部门的**职能管理**为本公司的**产品**.
- 管理工作的质量 = 产品的质量

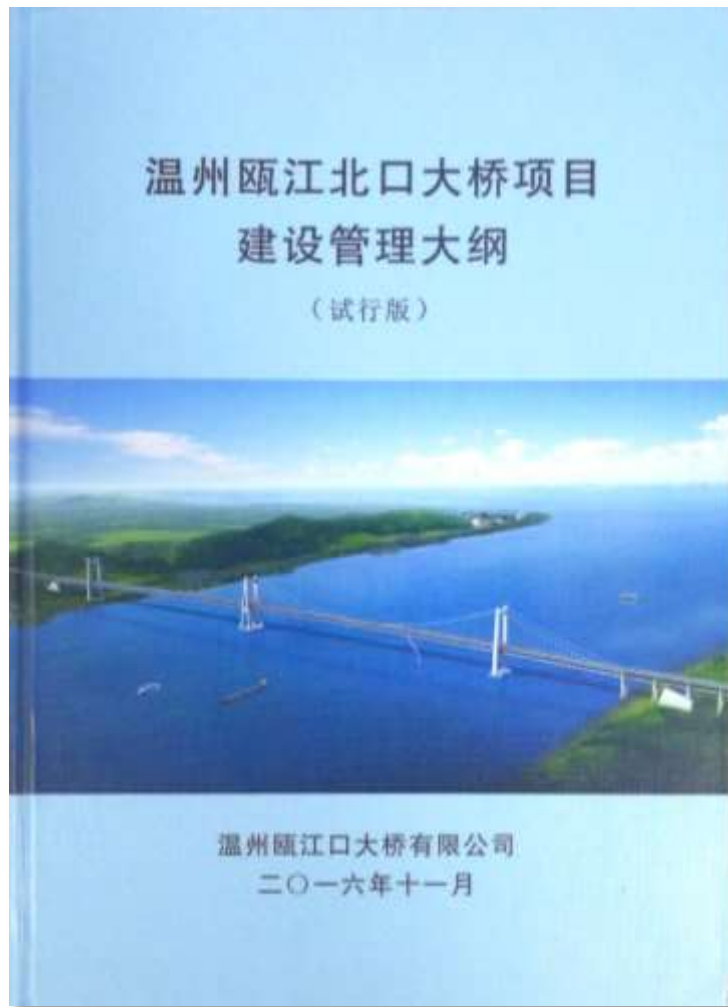
- 引入产品质量保证的**标准体系**.
- 按照PDCA理念梳理管理制度.

- 明确管理**目标**、成果**评估**和内容**改进**.
- 完善管理记录和管理表单.

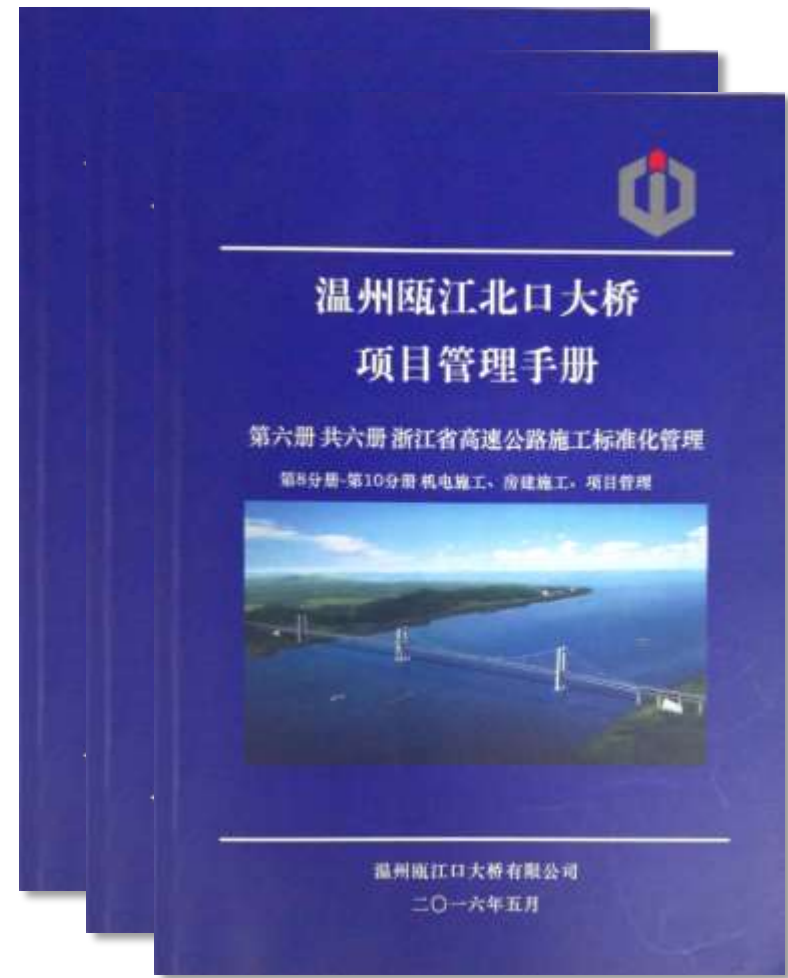


管理

管理体系建设



《温州瓯江北口大桥项目管理大纲》



《温州瓯江北口大桥项目管理手册》



管理

专业精细

基于BIM+移动互联网技术



打造信息化协同管理平台——精细化管控

安全管理——设备管理



“信息化”
审批



“数据化”
表盘

合同管理——分包备案与资金监管



分包信息化管理

- 移动审批
- 流程跟踪
- 电子签名
- 数据台账
- 搜索查询

合同管理——履约人员请销假审批

管理人员请假单

监理单位: 浙江中远工程咨询有限公司 2017-08-23

姓名	杜峰	岗位	副总监
请假时间	2017年8月21日 时至 2017年8月23日 时, 共14天		
请假事由	正常调休		
审批人	钟思群	意见	同意
审批意见	同意		
工程部经理意见	同意		
计划合同部意见	同意		
分管领导意见	同意		
总经理审批意见	同意		

请假时间: 2017年8月21日 时至 2017年8月23日 时, 共14天

请假事由: 正常调休

审批人: 钟思群

审批意见: 同意

工程部经理意见: 同意

计划合同部意见: 同意

分管领导意见: 同意

总经理审批意见: 同意

传统请假单:

- 审批及时性差
- 销假闭环困难
- 数量统计困难

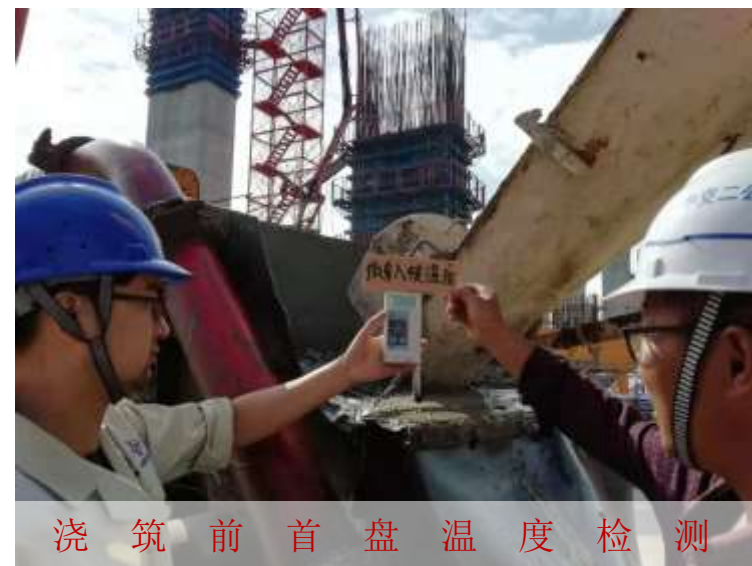


质量管理——质量远程监管

- 实现混凝土浇筑的远程监管



浇筑前监理验收



浇筑前首盘温度检测

质量管理——试验检测管理



万 能 机



压 力 机



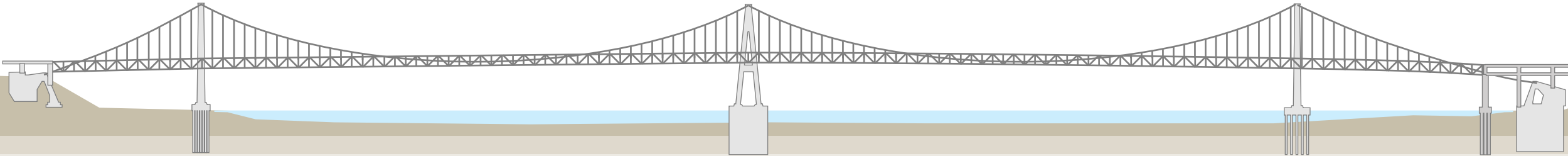
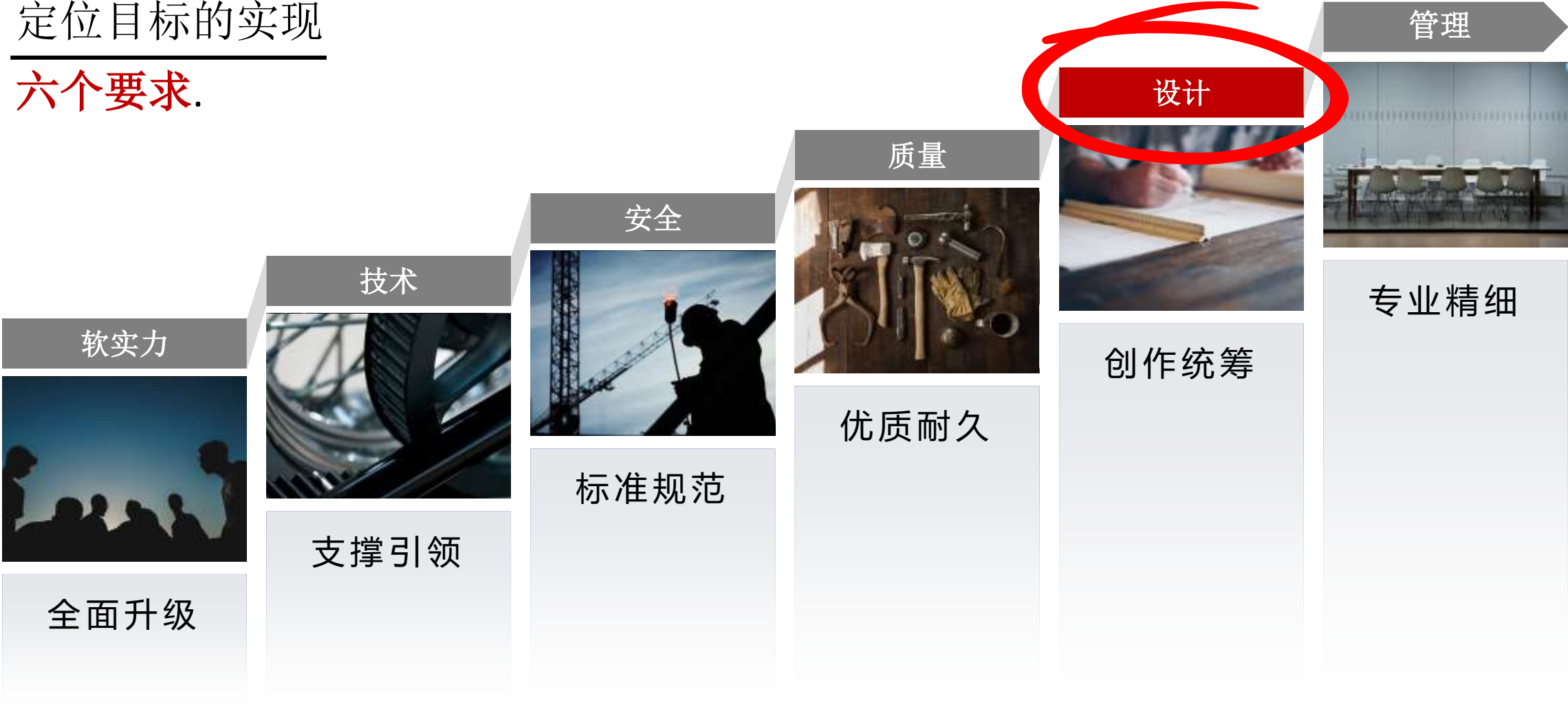
抗 压 抗 折 机



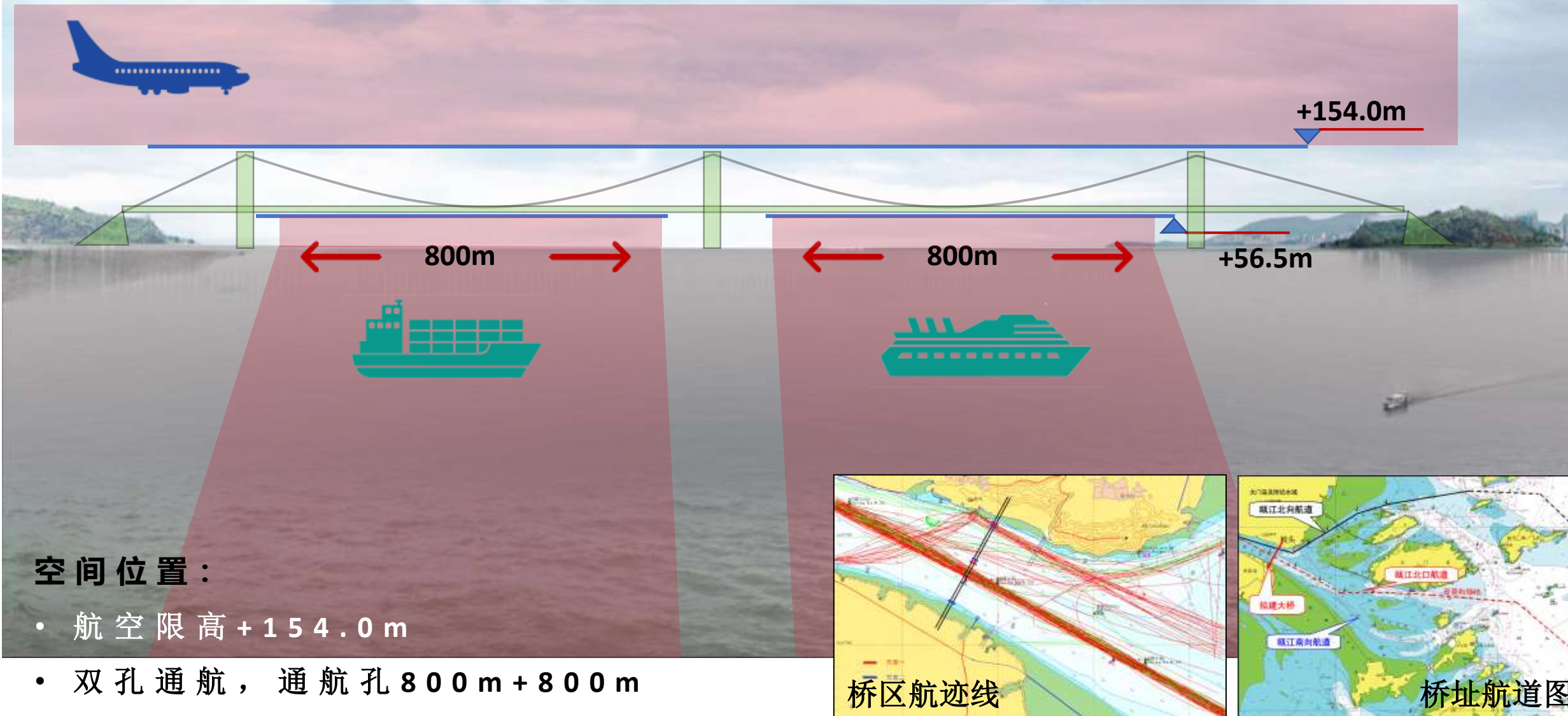
打通接口，实现数据互联！

定位目标的实现

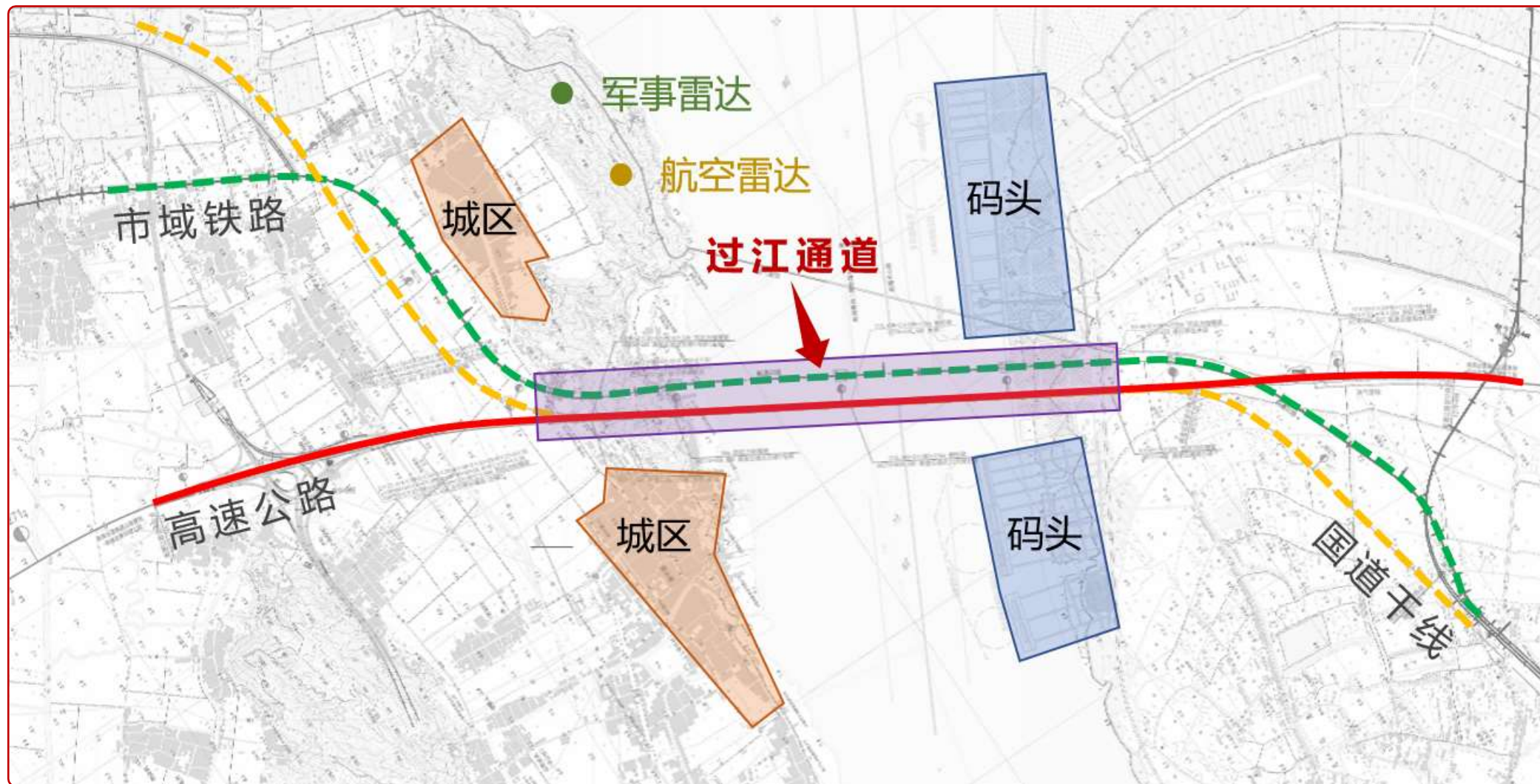
六个要求.



倡导设计创作：坚持因地制宜，突出功能实效，避免刻意追求“新、奇、特”或盲目追求“之最”和“第一”



倡导设计创作：坚持因地制宜，突出功能实效，避免刻意追求“新、奇、特”或盲目追求“之最”和“第一”



廊道资源：

- 规划空间限制；
- 多项目过江需求。

制约因素：

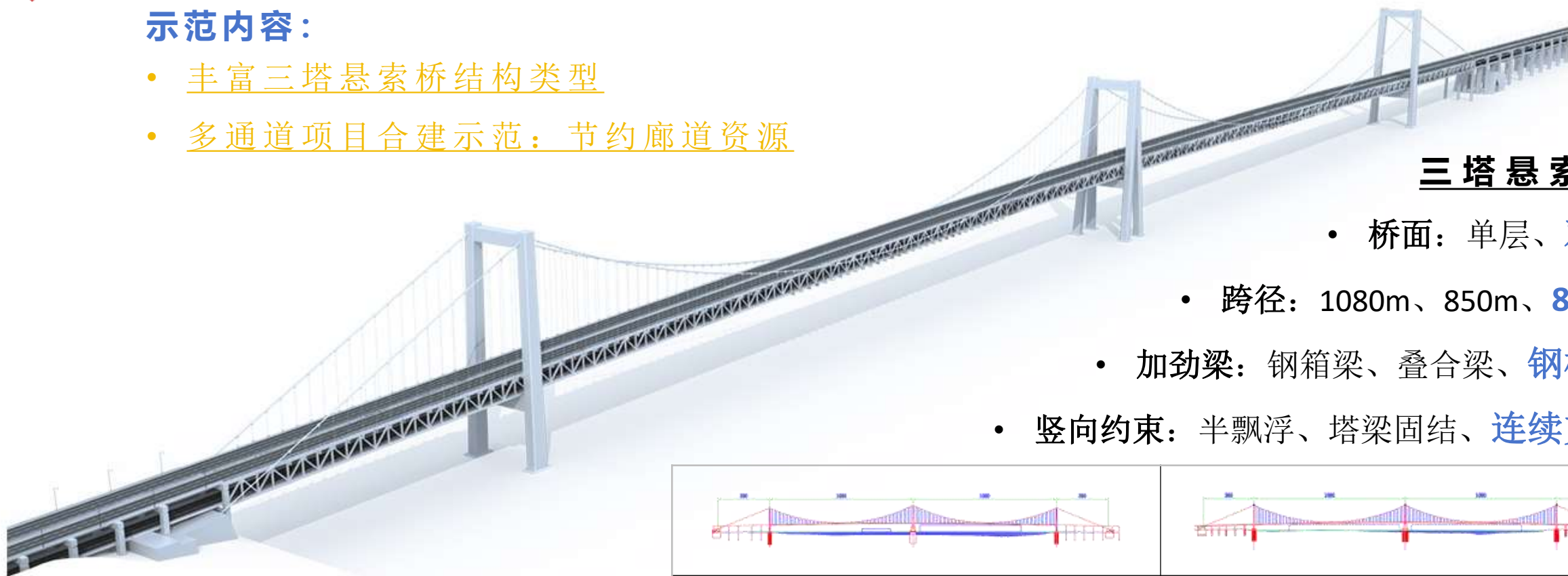
- 规划码头
- 规划城区
- 航空雷达
- 军事雷达



首座三塔四跨双层钢桁梁悬索桥

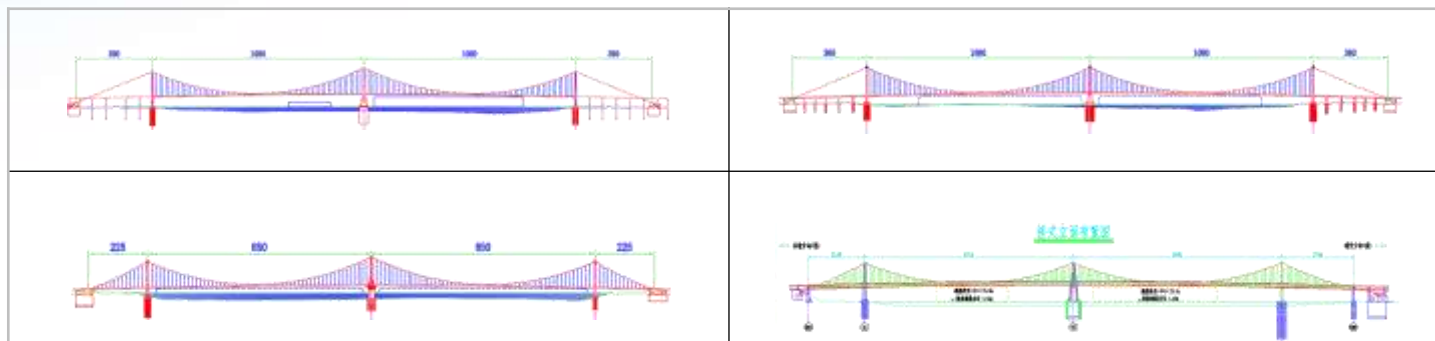
示范内容：

- 丰富三塔悬索桥结构类型
- 多通道项目合建示范：节约廊道资源



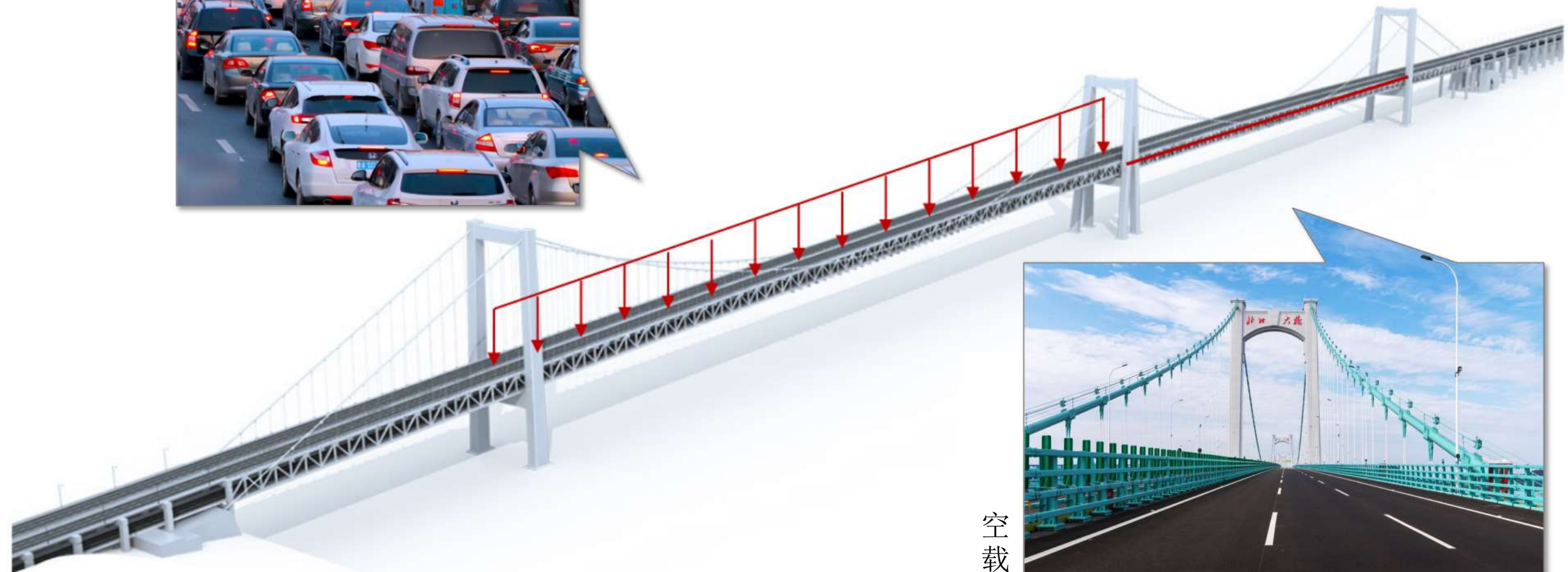
三塔悬索桥

- 桥面：单层、**双层**
- 跨径：1080m、850m、**800m**
- 加劲梁：钢箱梁、叠合梁、**钢桁梁**
- 竖向约束：半飘浮、塔梁固结、**连续支座**





满载



空载

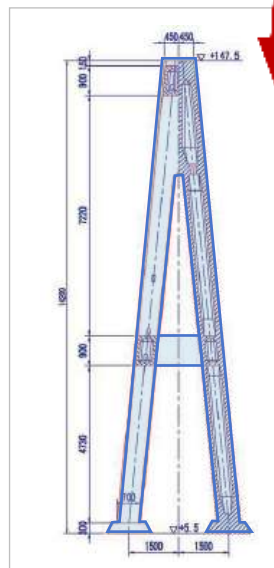
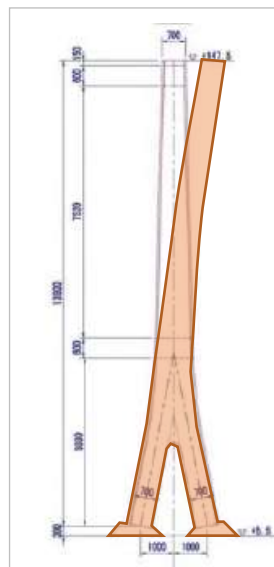


工况：极端不对称荷载 ➡ 中塔效应问题

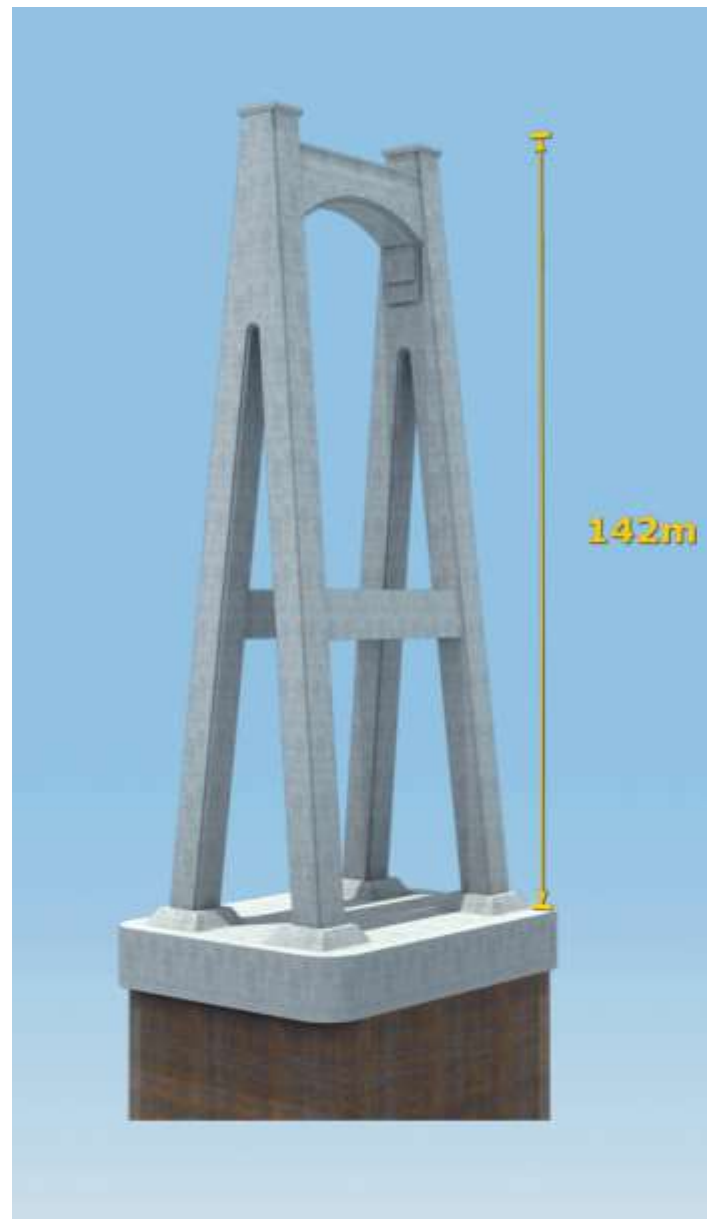


柔性
·
钢结构

柔性
·
钢混结构

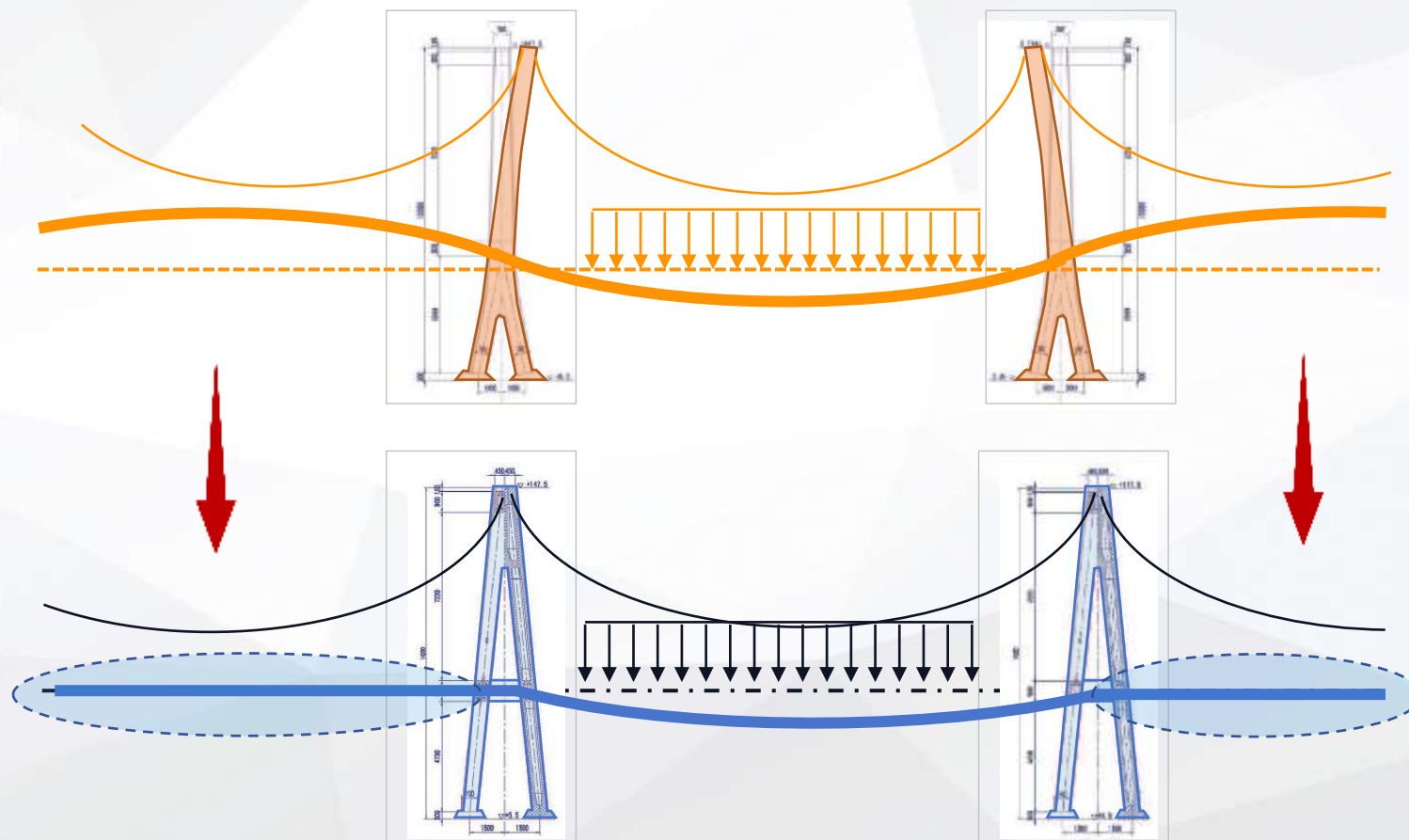


刚性
·
混凝土结构



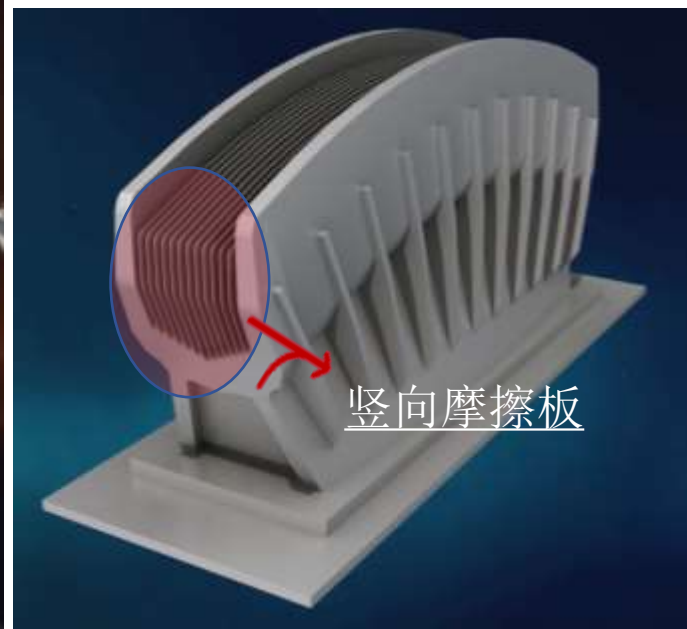
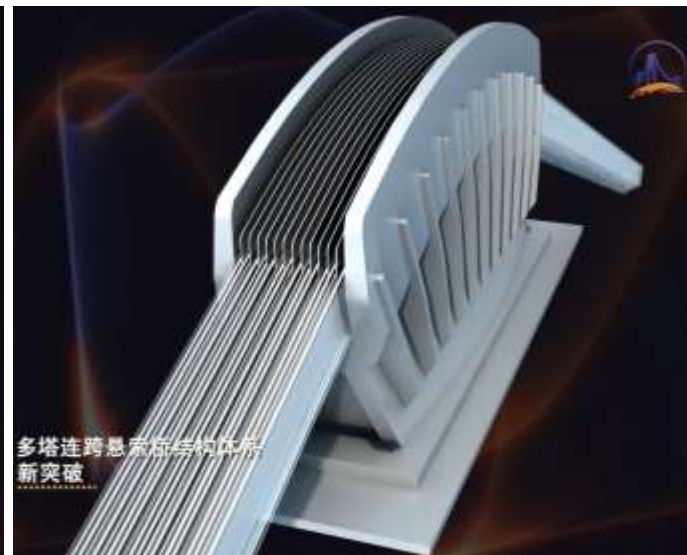
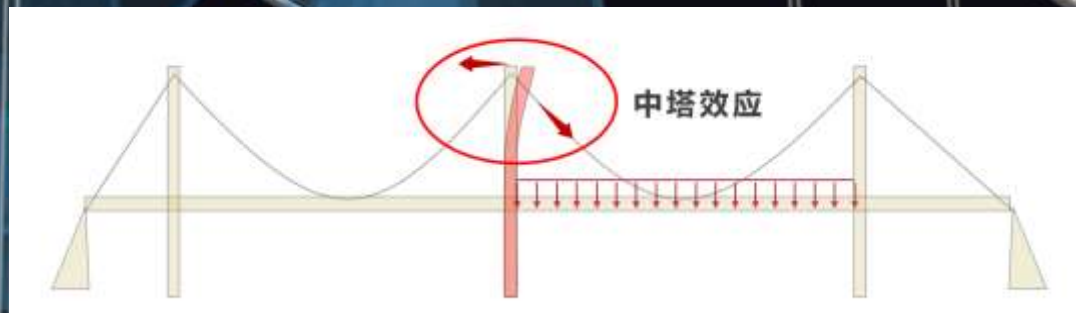


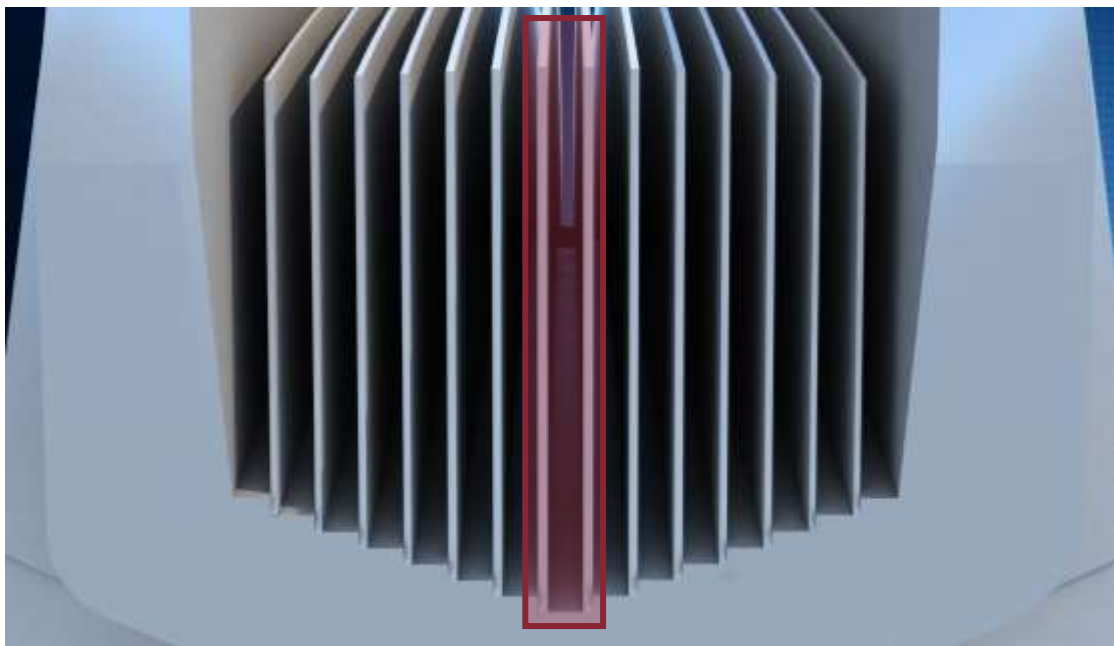
- 刚性中塔悬索桥巧妙利用恒载远大于活载的特点，发挥刚性中塔活载锚碇受力机理，突破了多塔悬索桥“中塔效应”制约



刚性中塔 → 活载锚碇



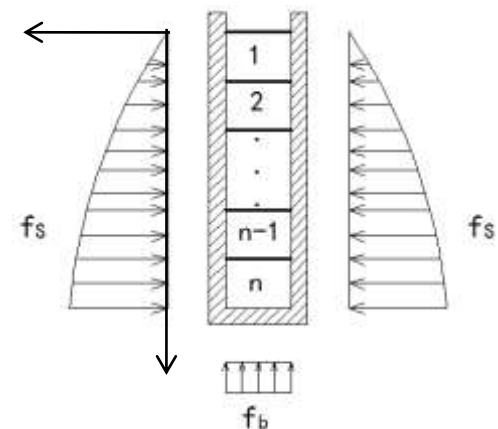




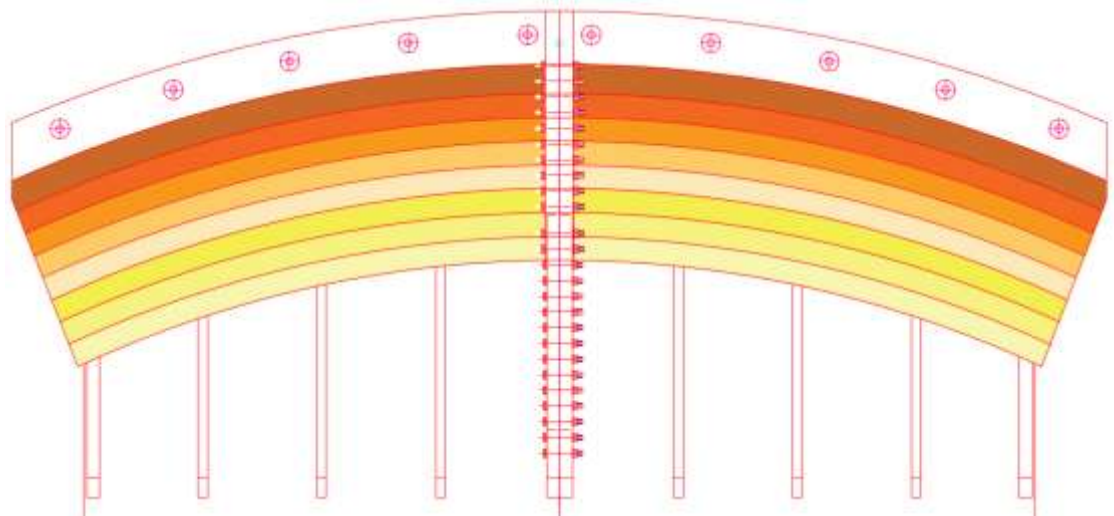
推导侧摩阻力



计算理论



$$f_s(x) = \frac{f_v \cdot b \cdot (1 - e^{-2\mu x/3b})}{2\mu} \quad (N/mm^2)$$



分层滑动现象



细化控制指标

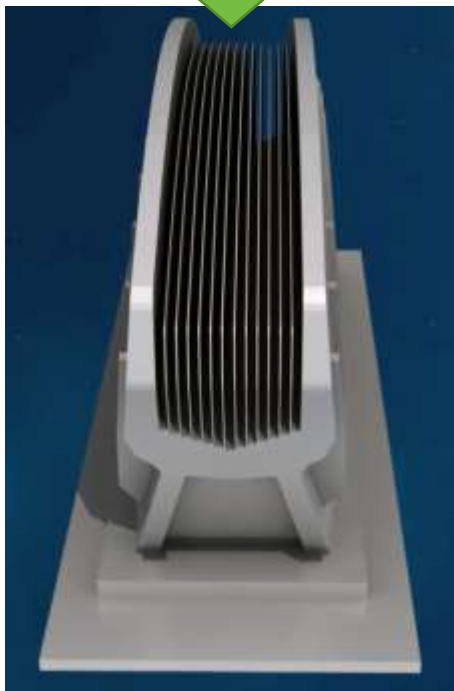
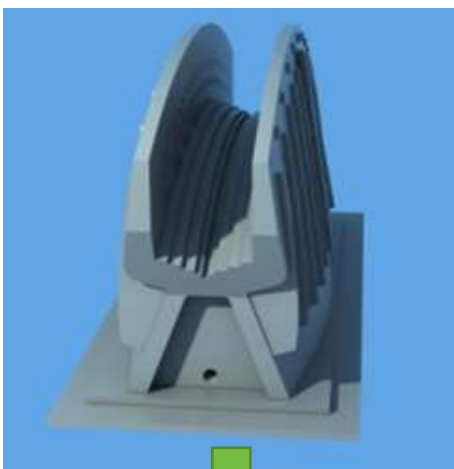
抗滑移控制指标：

- 总体抗滑安全系数
- 索力不均匀系数
- 索股初滑率

设计创新

首座梳齿型主索鞍结构

窄深空间竖向摩擦板焊接机器人

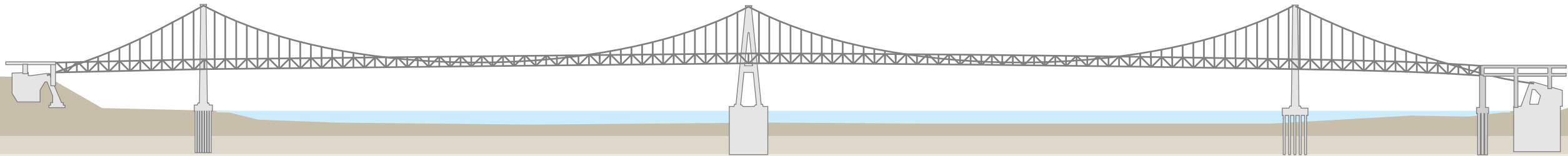
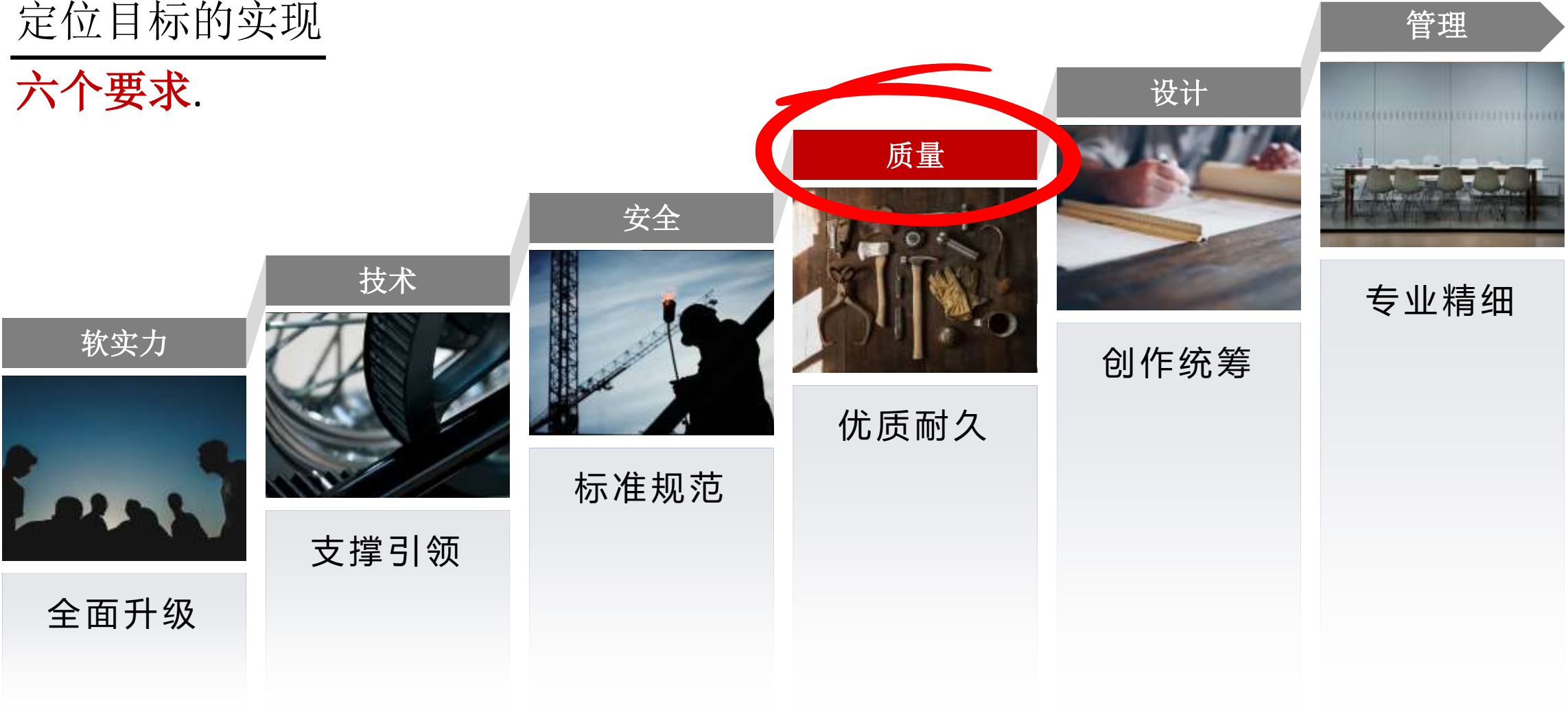




多塔连跨悬索桥结构体系新突破

定位目标的实现

六个要求.





质量

优质耐久



温州瓯江北口大桥
Wenzhou Oujiang North Estuary Bridge

桩基标准化管理手册

温州瓯江口大桥有限公司
交通运输部公路科学研究院
中交第一公路工程局有限公司
中交第二航务工程局有限公司
联合编著

施工操作-标准化

施工设备-标准化

质量通病防治



质量

优质耐久



温州瓯江北口大桥
Wenzhou Oujiang North Estuary Bridge

桩基标准化管理手册

温州瓯江口大桥有限公司
交通运输部公路科学研究院
中交第一公路工程局有限公司
中交第二航务工程局有限公司
联合编著

建设单位

品质咨询

设计单位

监理单位

施工单位

编制依据：技术规范、设计文件、标准化要求等

《钢筋机械连接技术规程》

《公路桥涵施工技术规范》

《温州瓯江北口大桥土建招标文件》《低合金高强高度结构钢》

《公路工程桩基动测技术规程》《各标段总体施工组织设计》

《设计文件》《浙江省高速公路施工标准化管理实施细则》



1、北塔桩基钢护筒导向架加工 (周国林)



1、钢筋厂钢筋台架加工



2、钢筋厂材料进场



2、工艺工序 吊装导向架 魏宗浩



3、钢筋笼加工台验收 (长线匹配)



3、钢筋笼胎架验收



4、场地平整桩位放样



4、钢护筒导向架加固 (周国林)



5、钻孔平台场地硬化



6、钻机就位拼装



6、钢护筒转运 (陈轩)



7、钢护筒壁厚检查



8、钢护筒焊接吊耳 (周国林)



8、泥浆池建设



9、钢护筒孔口加固 (周国林)



9、抛石层处理

结合工程首件制。
规范工程首件制

工程首件制



辅助：

精选照片

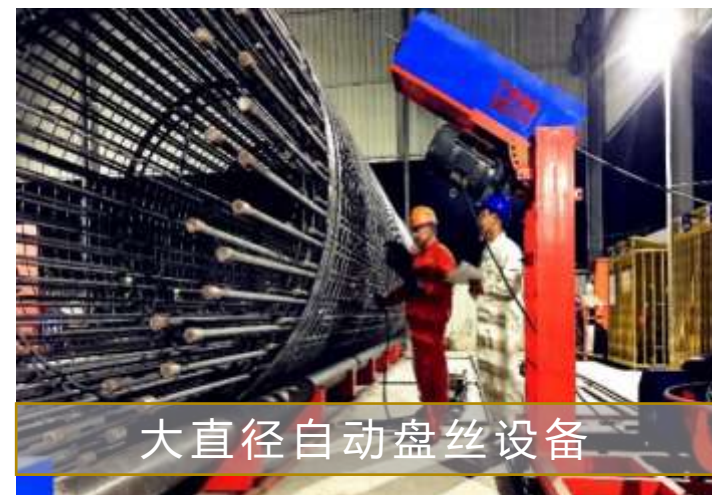
200+张

准确示范

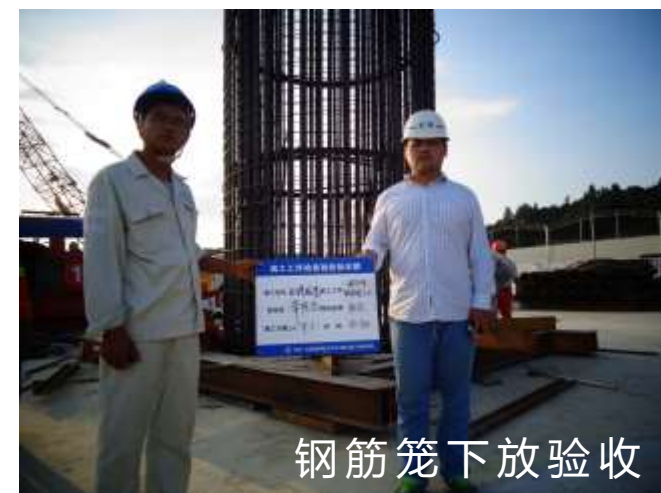
各道工序



工厂化钢筋加工



大直径 ϕ 3.0 钢筋笼制造



标准化施工控制



多点联动式导向架



深厚抛石地层钢护筒插打垂直精度控制——“千分级”



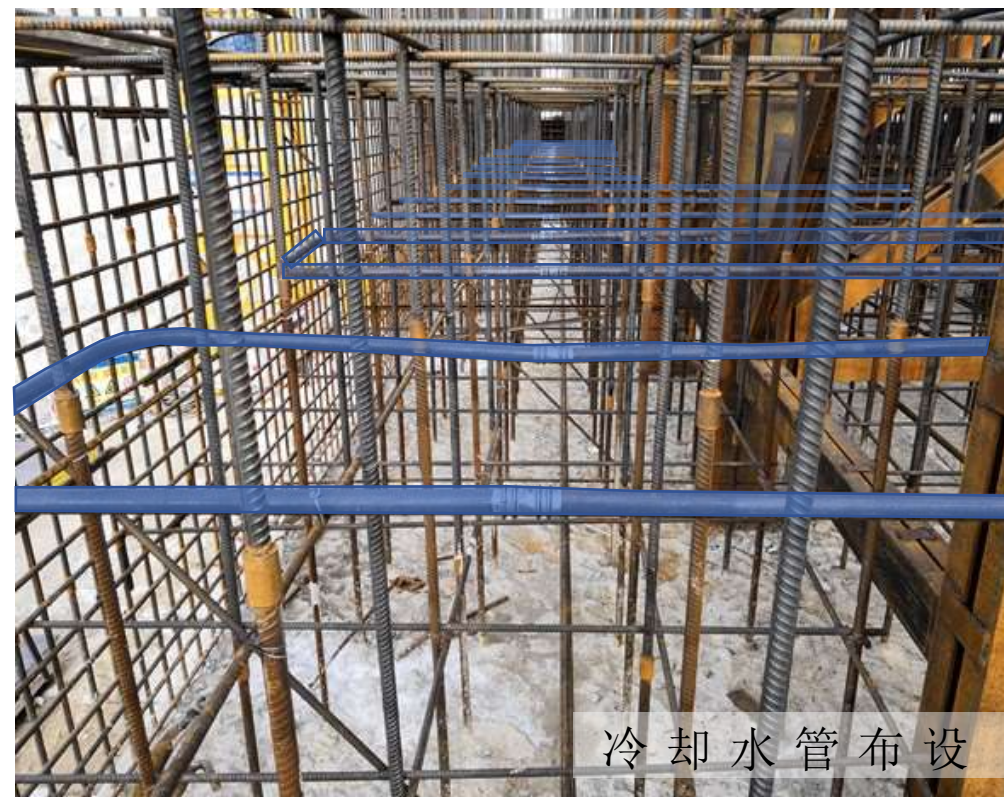
水泥冷却罐



拌合制冰机



足尺模型试验

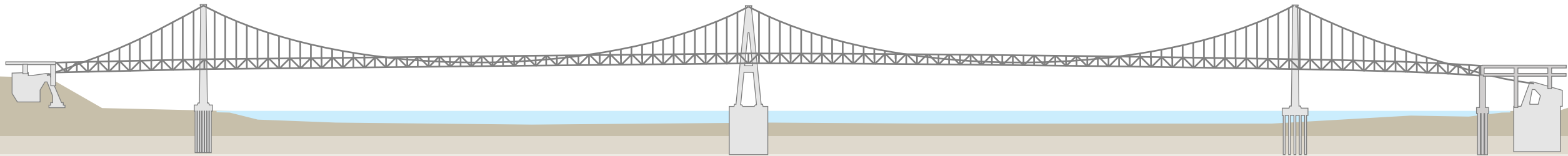
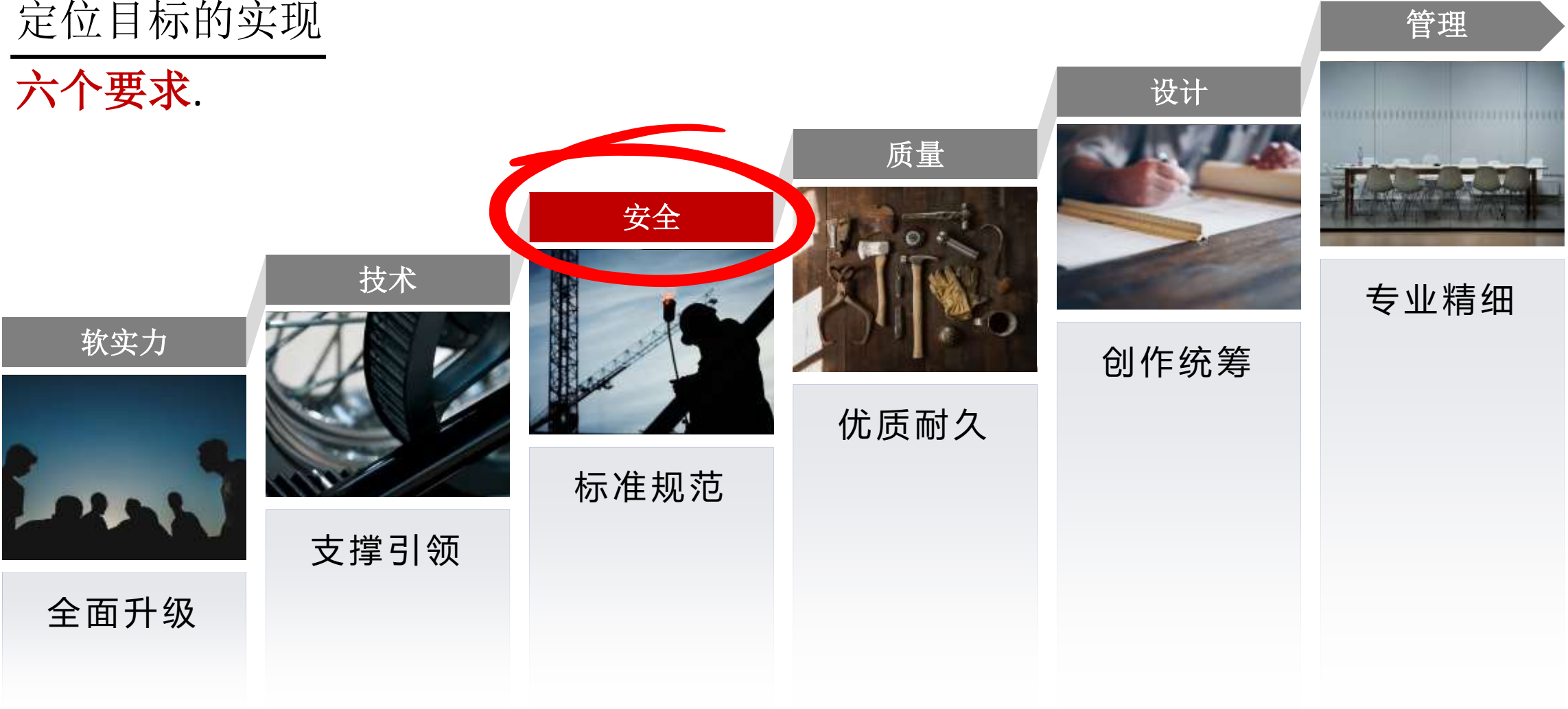


冷却水管布设



定位目标的实现

六个要求.





安全
标准规范

建设单位牵头编制

安全管理标准化



安全标准化手册



- ☐ 标识标牌标准化
- ☐ 人员着装标准化
- ☐ 临边防护标准化
- ☐ 孔洞防护标准化
- ☐ 人员通道标准化
- ☐ 作业平台标准化
- ☐ 安全培训标准化

标准化是安全之本

洞口危险
请勿靠近





安全
标准规范

先规划 → 后实施 → 强落地



临边

通道

洞口

管线

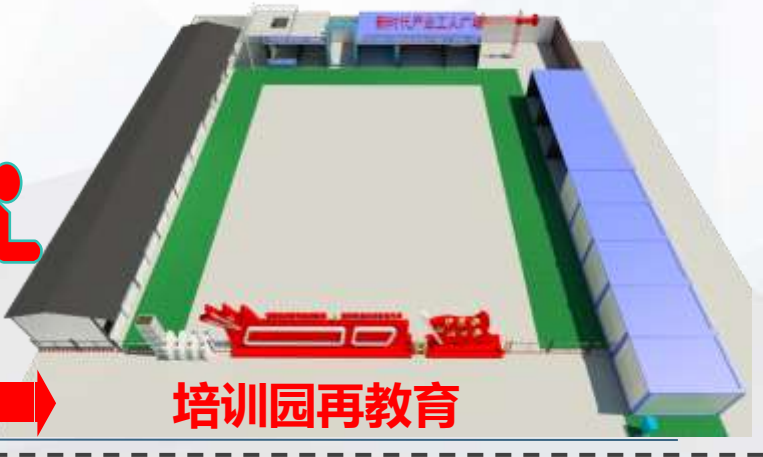
超大型沉井施工接高及取土施工平台文明标化规划



安全积分制

瑞安文化进工地		违章扣分标准	
类别	违章行为	扣分	备注
施工现场安全	1. 进入施工现场未佩戴安全帽	2	
	2. 高处作业未系安全带	5	
	3. 酒后上岗	5	
	4. 无证上岗	5	
	5. 违章指挥	5	
	6. 违章作业	5	
	7. 违反操作规程	5	
	8. 违反劳动纪律	2	
	9. 违反文明施工规定	2	
	10. 违反环境保护规定	2	
交通安全	1. 无证驾驶机动车	5	
	2. 酒后驾驶机动车	5	
	3. 超速行驶	2	
	4. 疲劳驾驶	2	
	5. 未按规定让行	2	
	6. 未按规定使用灯光	2	
	7. 未按规定使用喇叭	2	
	8. 未按规定使用转向灯	2	
	9. 未按规定使用危险报警闪光灯	2	
	10. 未按规定使用雾灯	2	
消防安全	1. 无证上岗	5	
	2. 无证上岗	5	
	3. 无证上岗	5	
	4. 无证上岗	5	
	5. 无证上岗	5	
	6. 无证上岗	5	
	7. 无证上岗	5	
	8. 无证上岗	5	
	9. 无证上岗	5	
	10. 无证上岗	5	

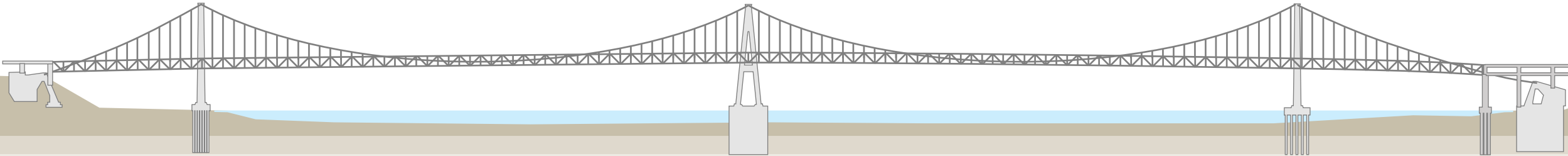
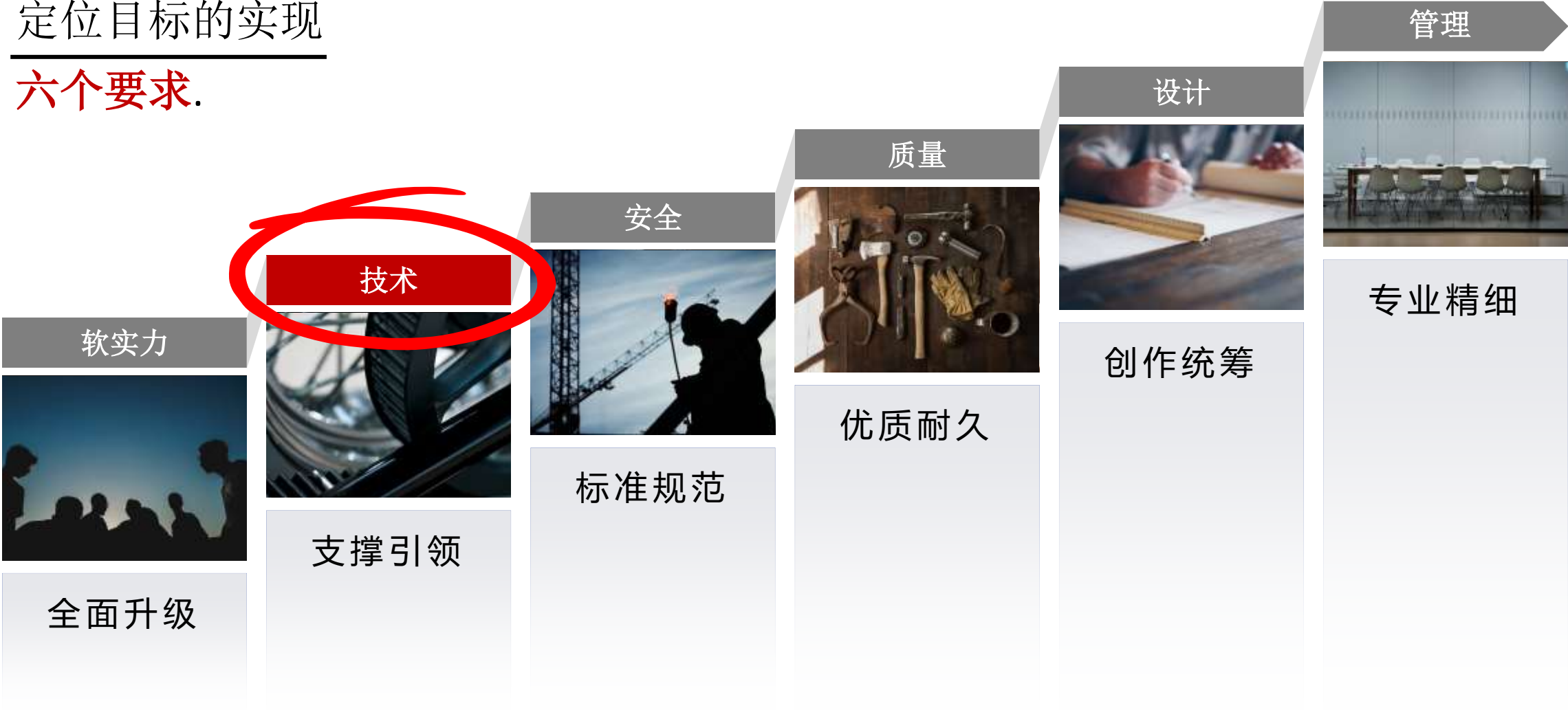
扣1~6分



培训园再教育

定位目标的实现

六个要求.



施工技术创新

下部基础施工

水中沉井

陆上沉井

总结

上部结构安装

主缆架设

索股深槽入鞍

标尺索股定位架设

加劲梁架设

非缆梁相交区

大节段吊装

千吨级吊机

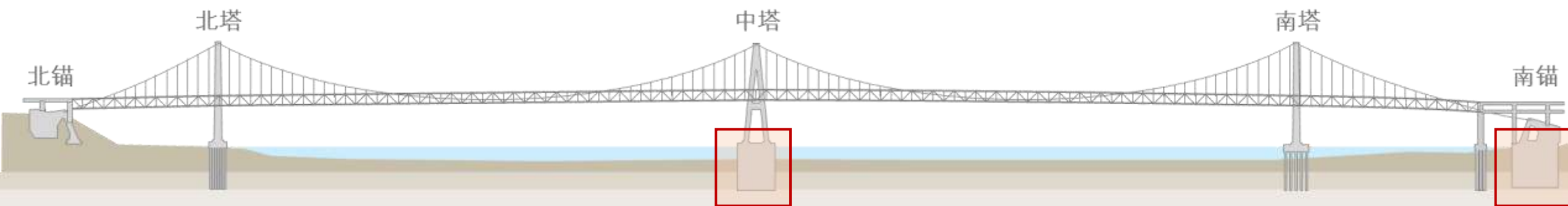
窗口铰接法

缆梁相交区

引桥架设

双层钢混组合梁顶推

预制节段梁架设



超大型沉井基础

- 强潮河口，深厚淤泥质黏土；
- 进入卵石层，卵石层终沉。

沉井总结

设计阶段

8

① 钢壳沉井材质提升
Q235b→Q345

强度提升

焊接性能提升

优点

③

② 全钢壳混凝土结构

钢壳结构便于工厂化制造

缩短水中施工工期

倾斜状况下防止没顶

施工期纠偏、预压等

施工阶段

54

① 下水+浮运

② 沉井下沉控制

计算分析

取土工艺

施工监控

防台度汛

沉井总结

施工阶段

1

下水+浮运

气囊法

杨泗港大桥沉井，高度23m，6200吨

船坞法

沪通大桥钢沉井，高度56m，1.5万吨，浮运10km

常泰大桥钢沉井，高度43m，2.1万吨，浮运5km

滑道法

泰州长江大桥，高度8m，986吨，浮运1.3km

瓯江北口大桥，高度27.5m，1.0万吨，浮运695km



气囊法



船坞法



滑道下水（万吨级）



半潜驳远距离运输



示范内容

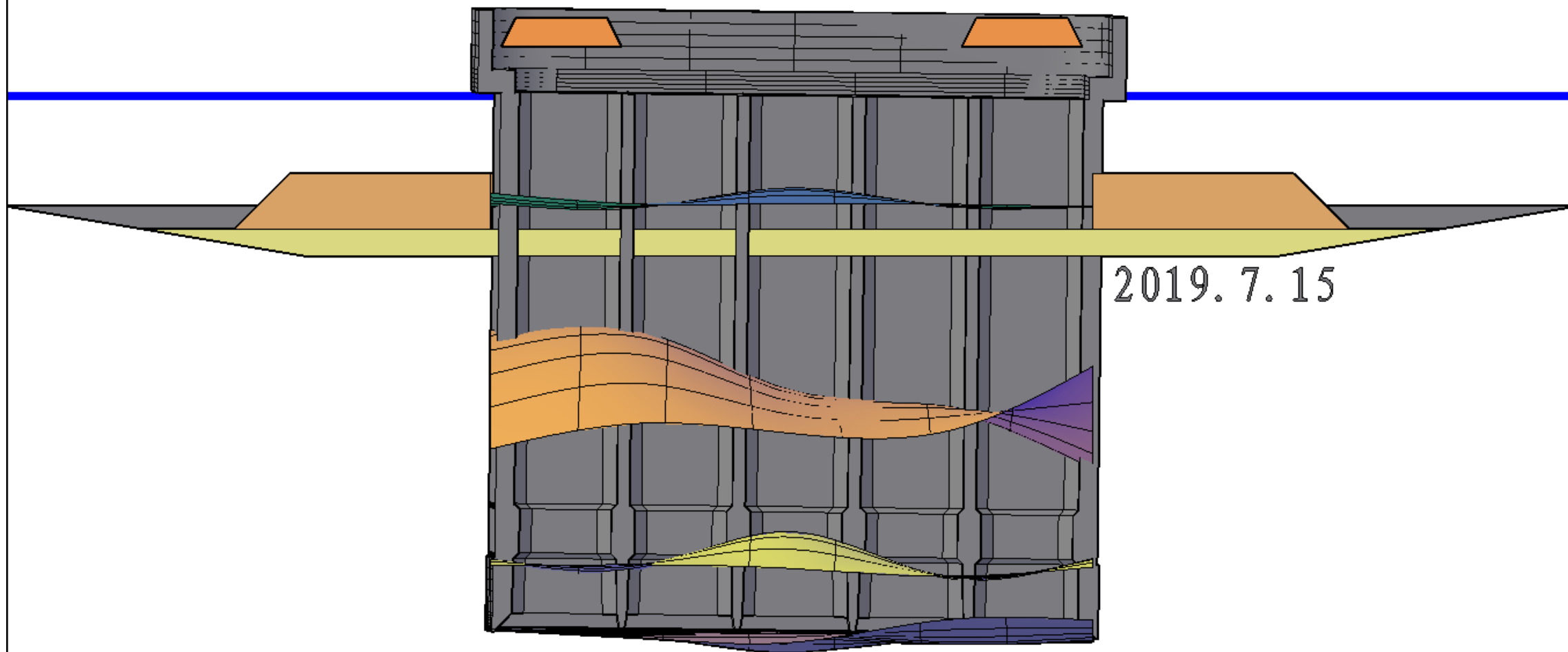
沉井总结

施工阶段

沉井典型下沉过程

11-26-2017 星期日 16:58:32





2019. 7. 15

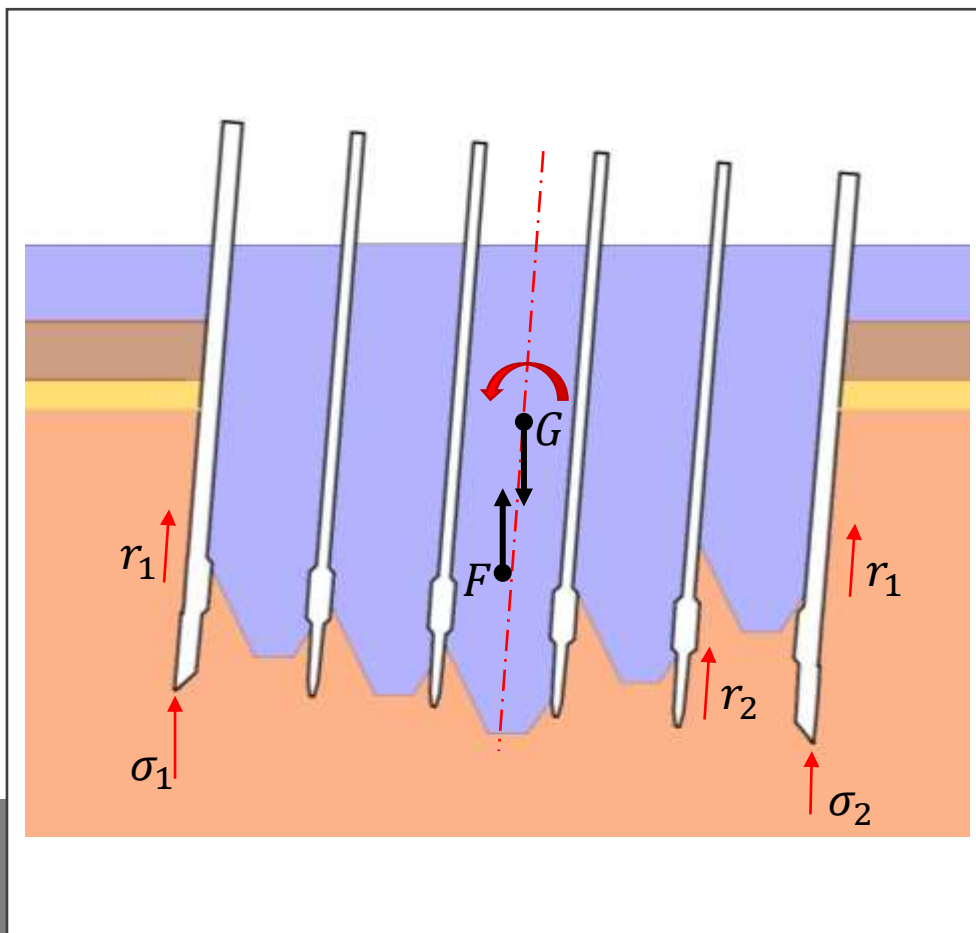
下沉系数公式

$$K = \frac{G - F}{R_1 + R_2}$$

G —重力 F —浮力

R_1 —端阻 R_2 —侧阻

经验公式



沉井姿态对计算的影响

应力比计算公式

$$\sigma_1 = \frac{\sum G - \sum F}{A} + \frac{\sum M}{W} > f_\alpha$$

公式考虑因素：

- 沉井倾斜姿态，刃脚深度影响
- 局部失稳引起沉井下沉

创新公式

公式反演计算系数规律

公式	下沉系数法： $K = \frac{G - F}{R_1 + R_2}$	应力比系数法： $K = \frac{\sigma_1}{f_\alpha}$
下沉启动系数	1.18-1.23 (<u>1.23/1.07/1.08/1.15/1.17/1.21/1.18/1.22/1.23</u>)	1.30 (<u>1.30/1.18/1.04/1.36/1.32/1.30/1.30/1.30/1.32</u>)
下沉停止系数	0.93-1.09 (<u>1.06/0.93/0.93/0.97/1.09/0.98/1.01/1.04/1.02</u>)	0.8 (<u>0.48/0.81/0.78/0.78/1.19/0.79/0.90/0.85/0.85</u>)

侧模阻力失效反演思路

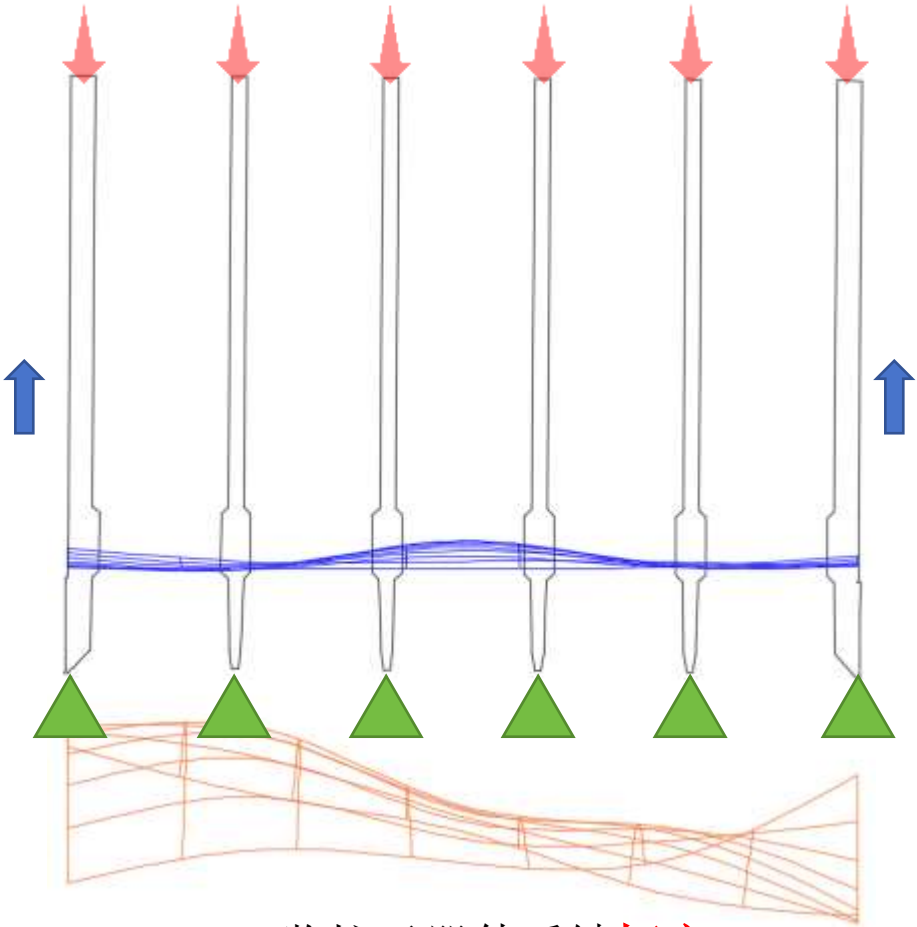
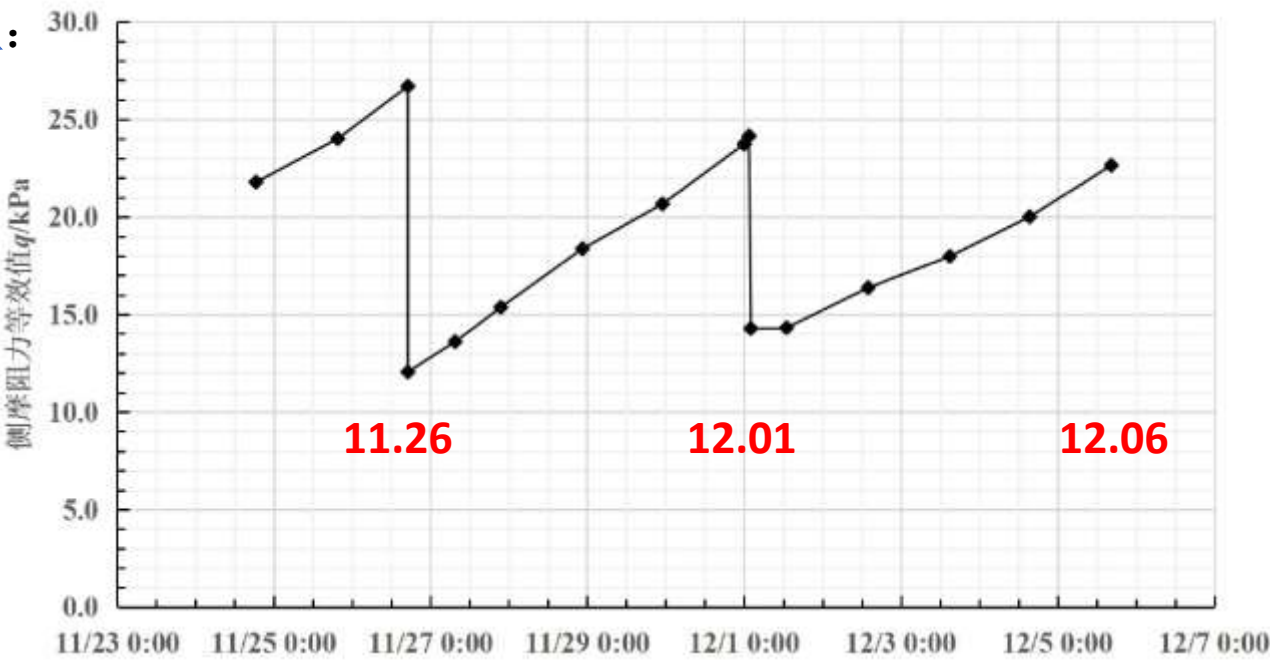
公式:

$$\text{下沉系数} K = \frac{\text{重力}-\text{浮力}}{\text{端承力}+\text{侧摩阻力}}=1$$

已知: 重力G, 浮力F, 端承力 (刃脚底监控元器件读数)

求解: 侧摩阻力=重力-浮力-端承力

侧模阻:



监控元器件反馈恒定

沉井总结

施工阶段

取土工艺





沉井总结

施工阶段

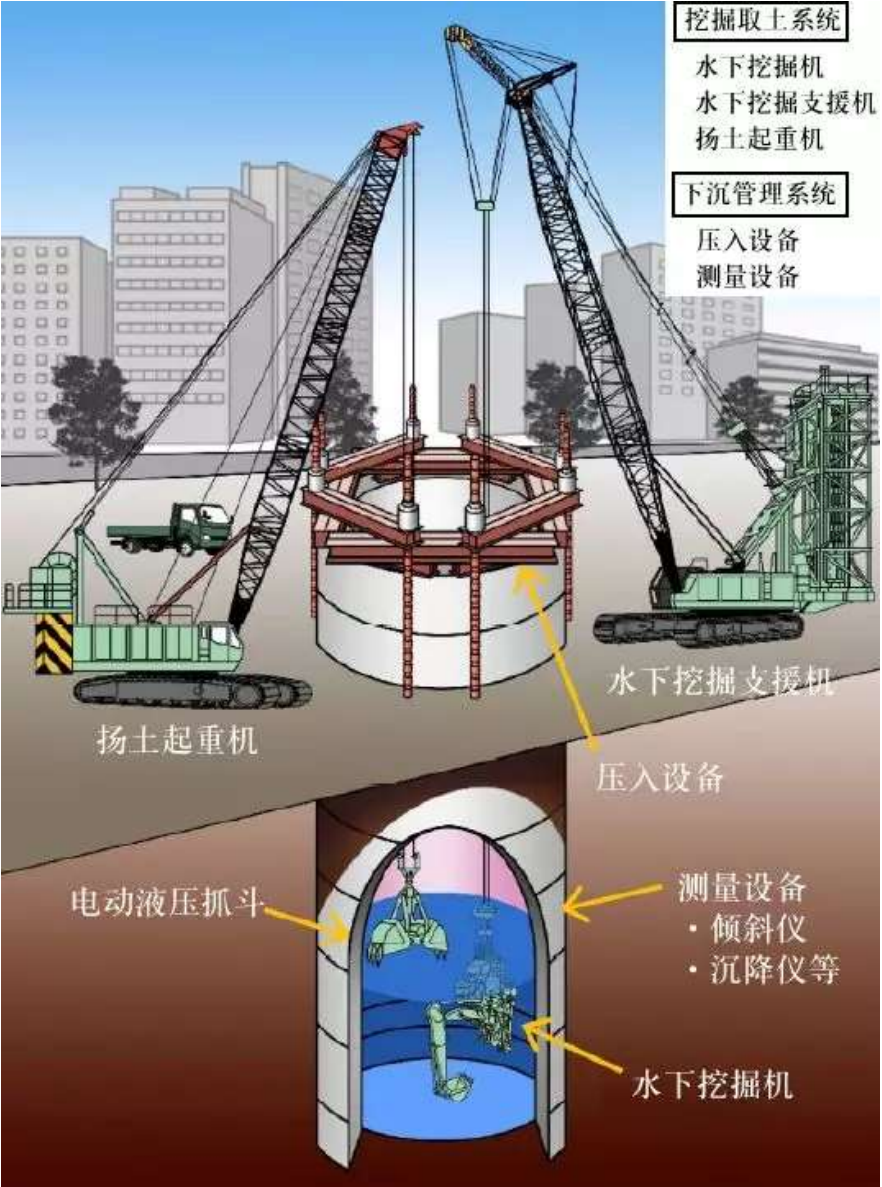
取土工艺

· 深厚淤泥质黏土



沉井吸泥设备展望:

- 水下挖掘机器人，横向取土功能



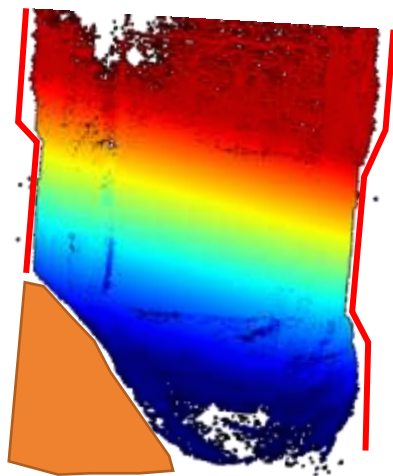
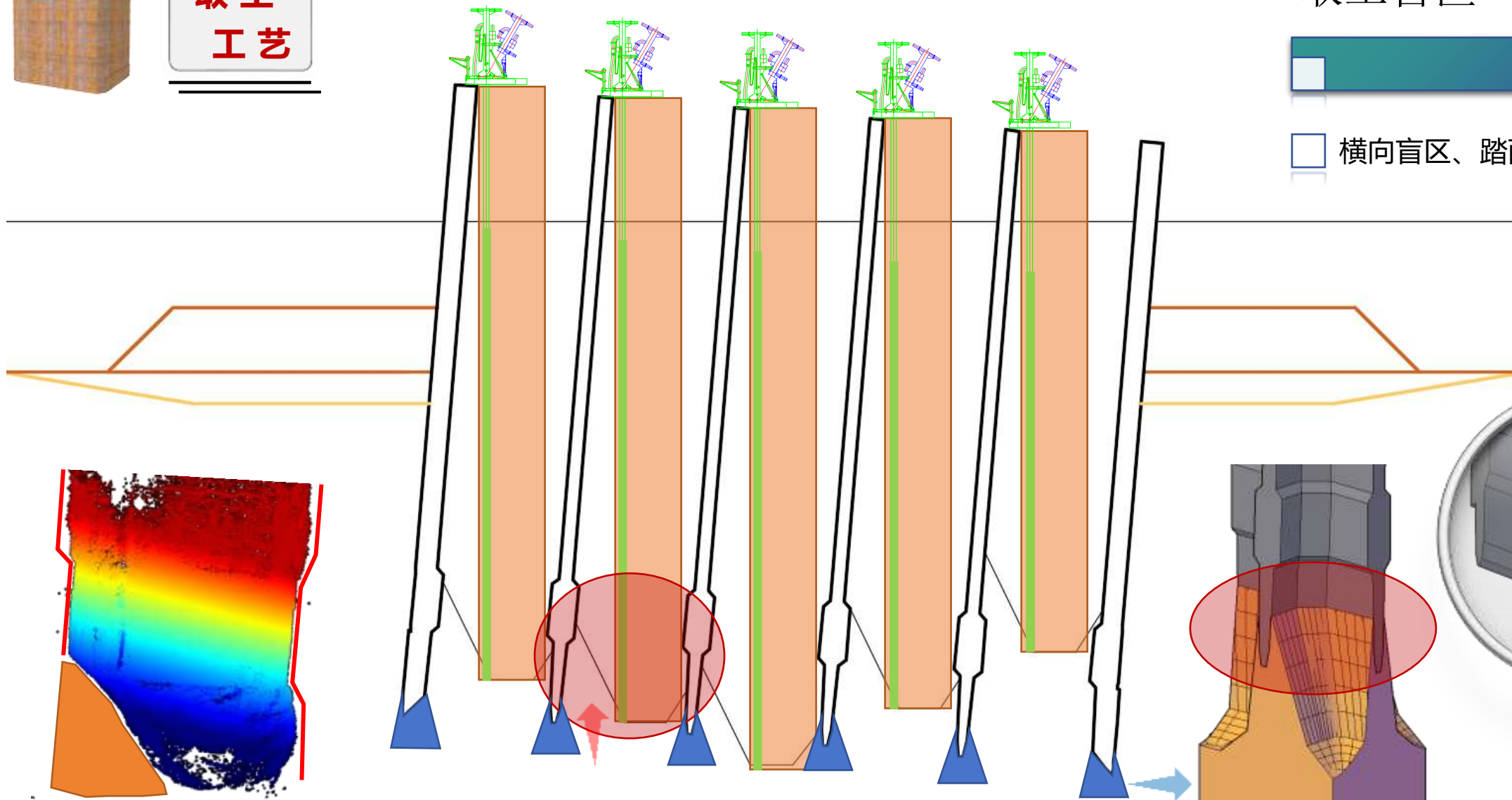


取土 工艺

取土盲区



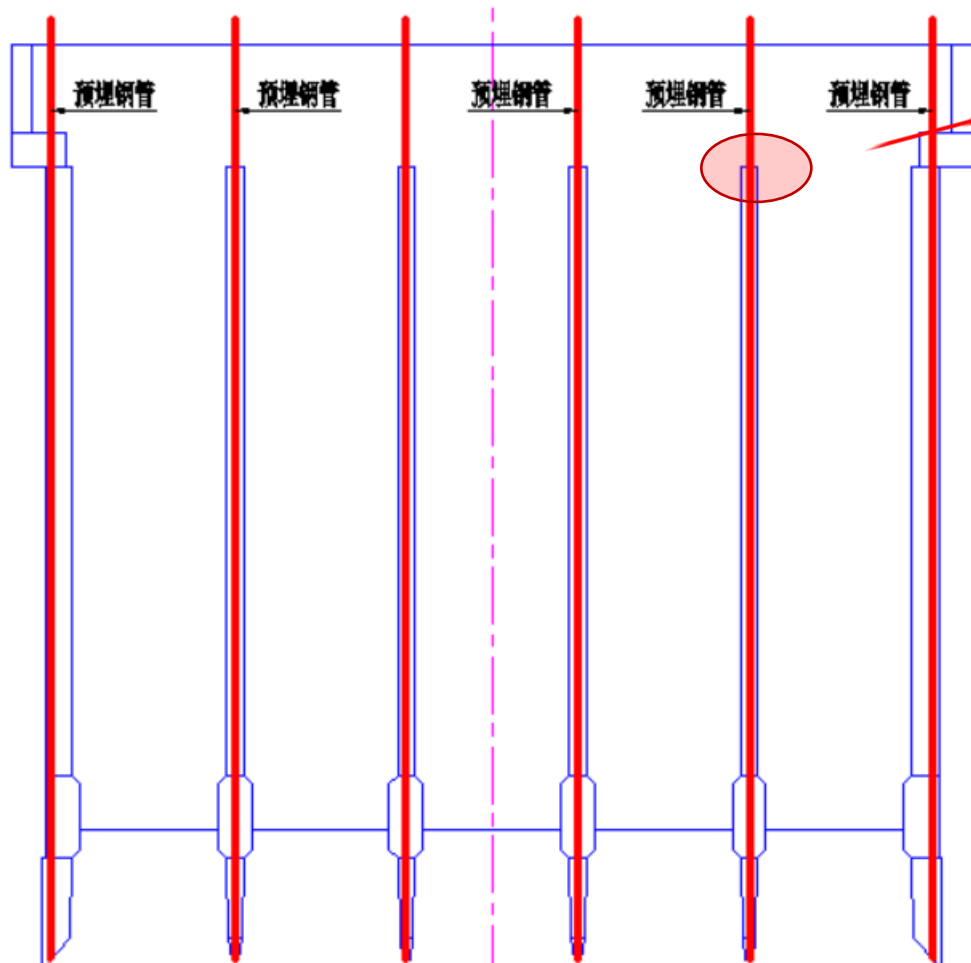
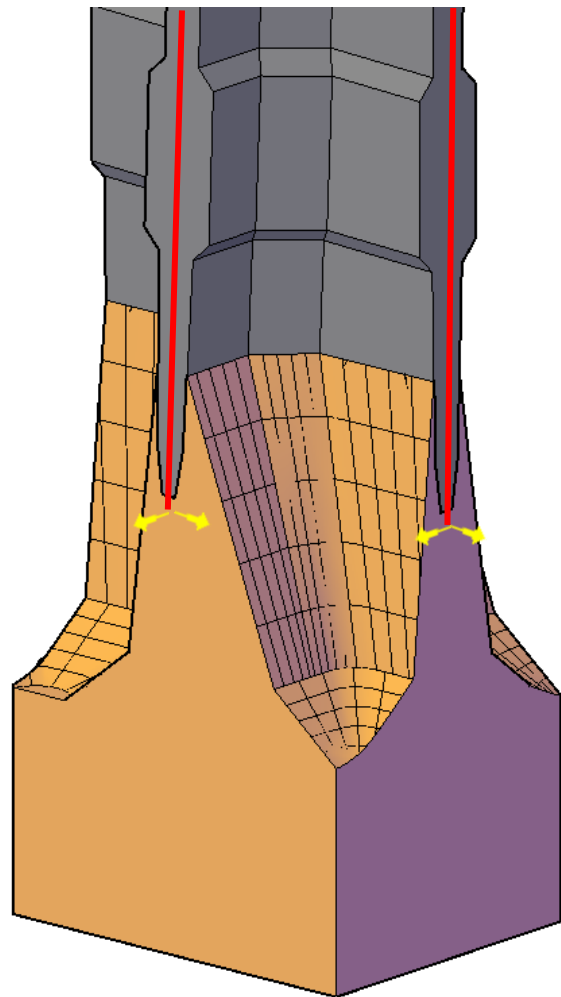
横向盲区、踏面取土区





取土 工艺

盲区及踏面取土措施



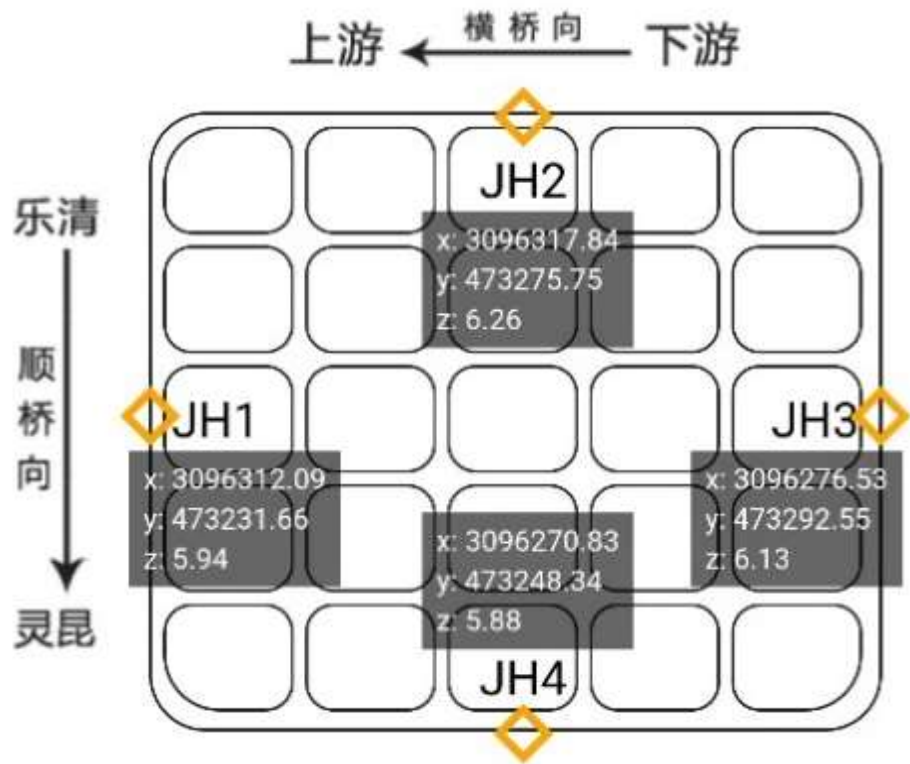
井孔内翻水花

沉井总结

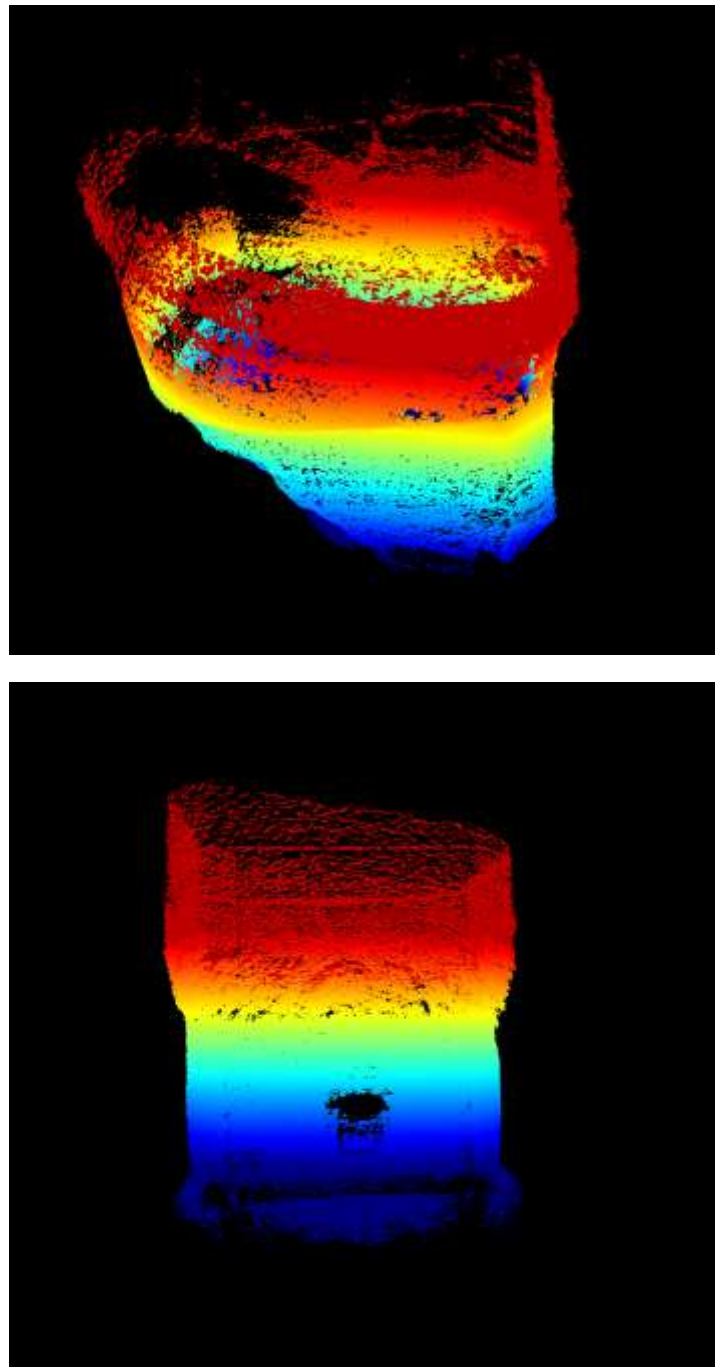
施工阶段

施工监控

沉井姿态实时监控系统



JH1	顺桥向:1.08	横桥向:1.85	竖向:-0.11	曲线图
JH2	顺桥向:0.77	横桥向:0.14	竖向:0.21	曲线图
JH3	顺桥向:-0.15	横桥向:-2.66	竖向:0.07	曲线图
JH4	顺桥向:0.17	横桥向:-0.83	竖向:-0.17	曲线图



施工技术创新

下部基础施工

水中沉井

陆上沉井

总结

上部结构安装

主缆架设

索股深槽入鞍

标尺索股定位架设

加劲梁架设

非缆梁相交区

大节段吊装

千吨级吊机

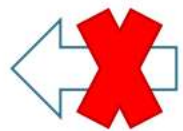
窗口铰接法

缆梁相交区

引桥架设

双层钢混组合梁顶推

预制节段梁架设



梳 齿 型 主 索 鞍

板厚: 12~16mm 净高: 726~907.5mm

摩擦板横向净距: 61mm(整形索股宽59.4mm)

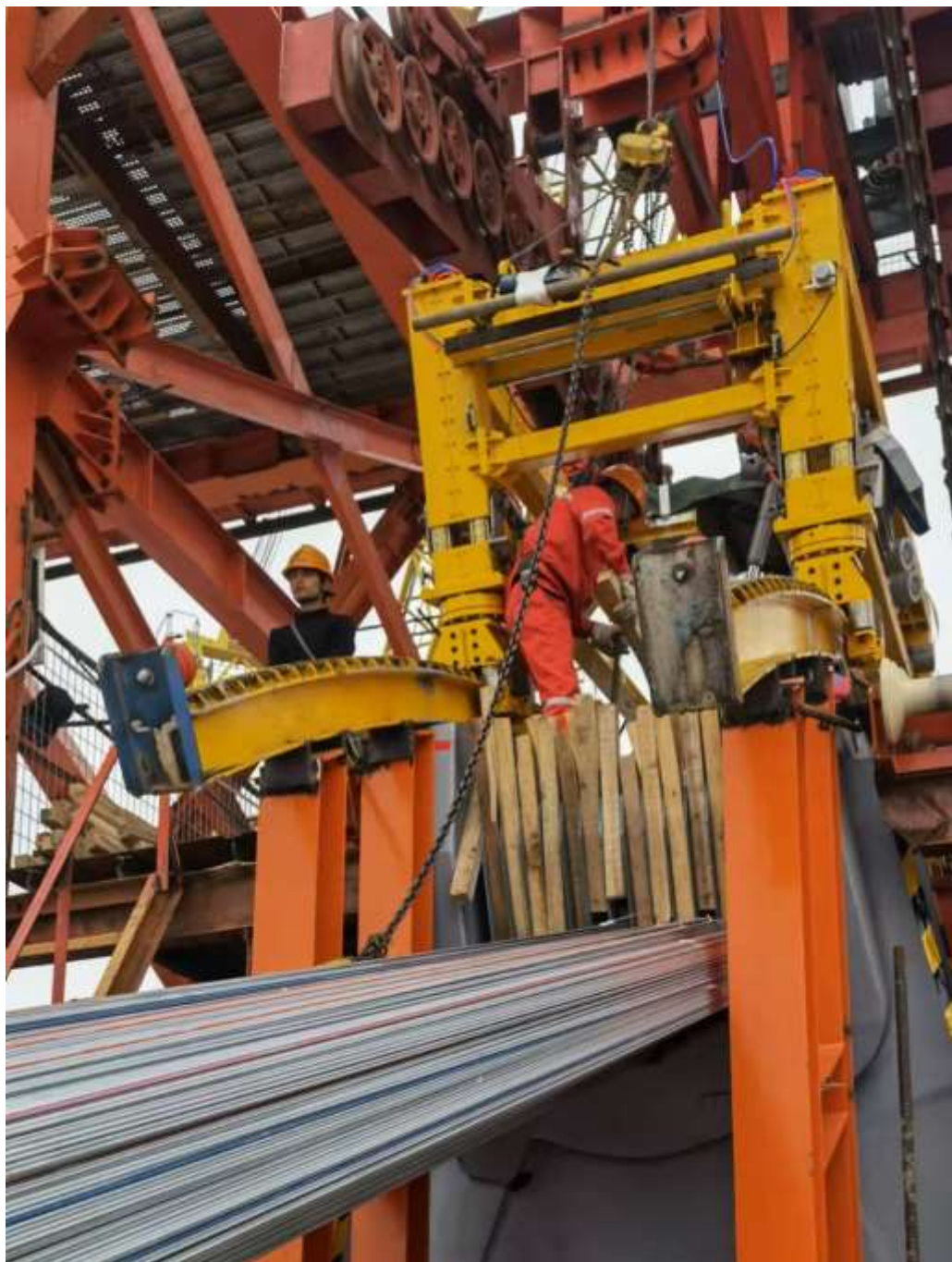


传统人工辅助索股入鞍工艺

引起散丝、跳丝、鼓丝等情况，且容易导致隔板变形



主缆深槽入鞍施工
智能入鞍机器人



太阳日照

温度
变化

拟架设索股

预定跨中点

空间
温度
梯度

夜间温度恒定→调索，制约功效



Δl_1

Δh

建立函数

Δl

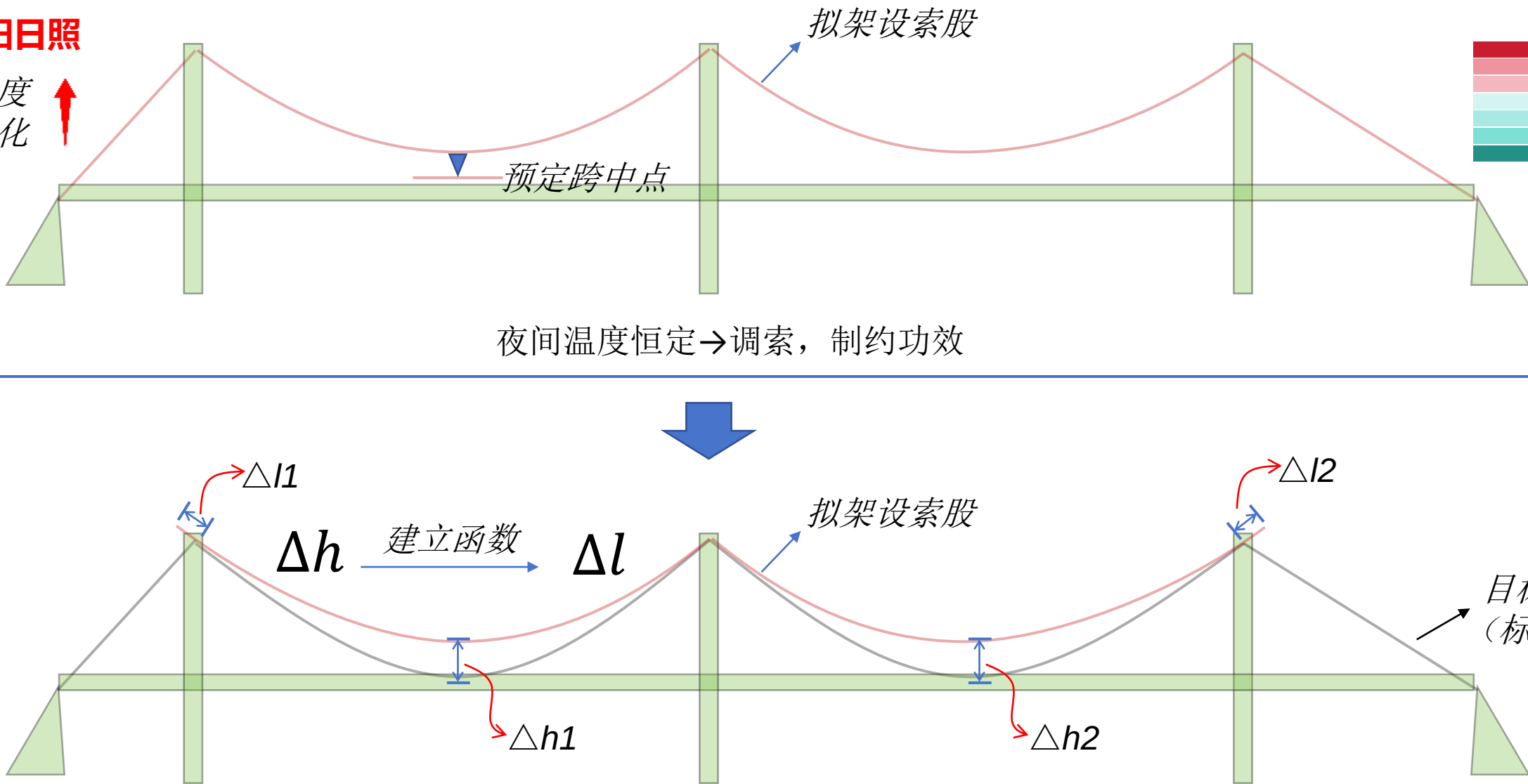
拟架设索股

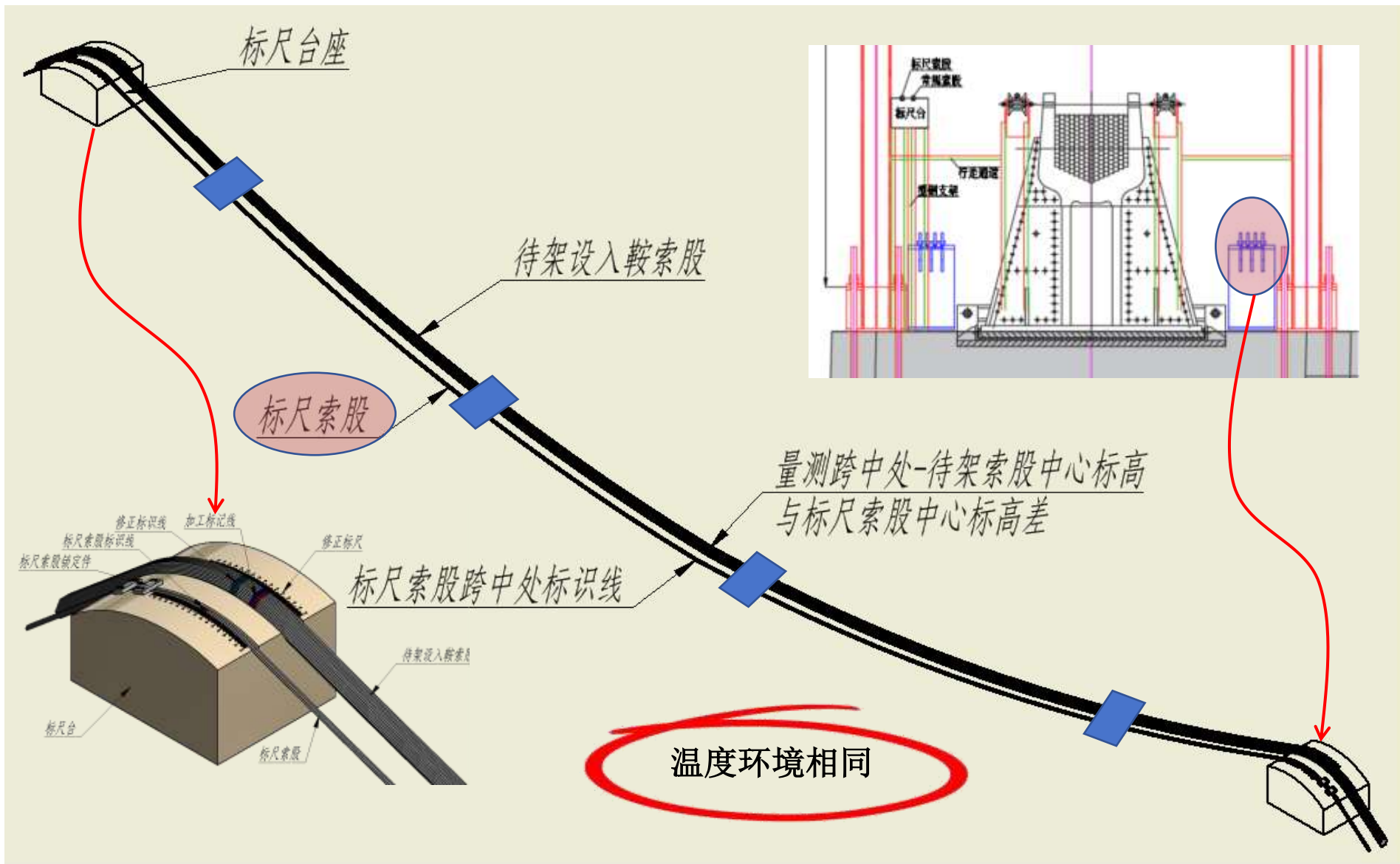
Δl_2

目标线性
(标尺索)

Δh_1

Δh_2

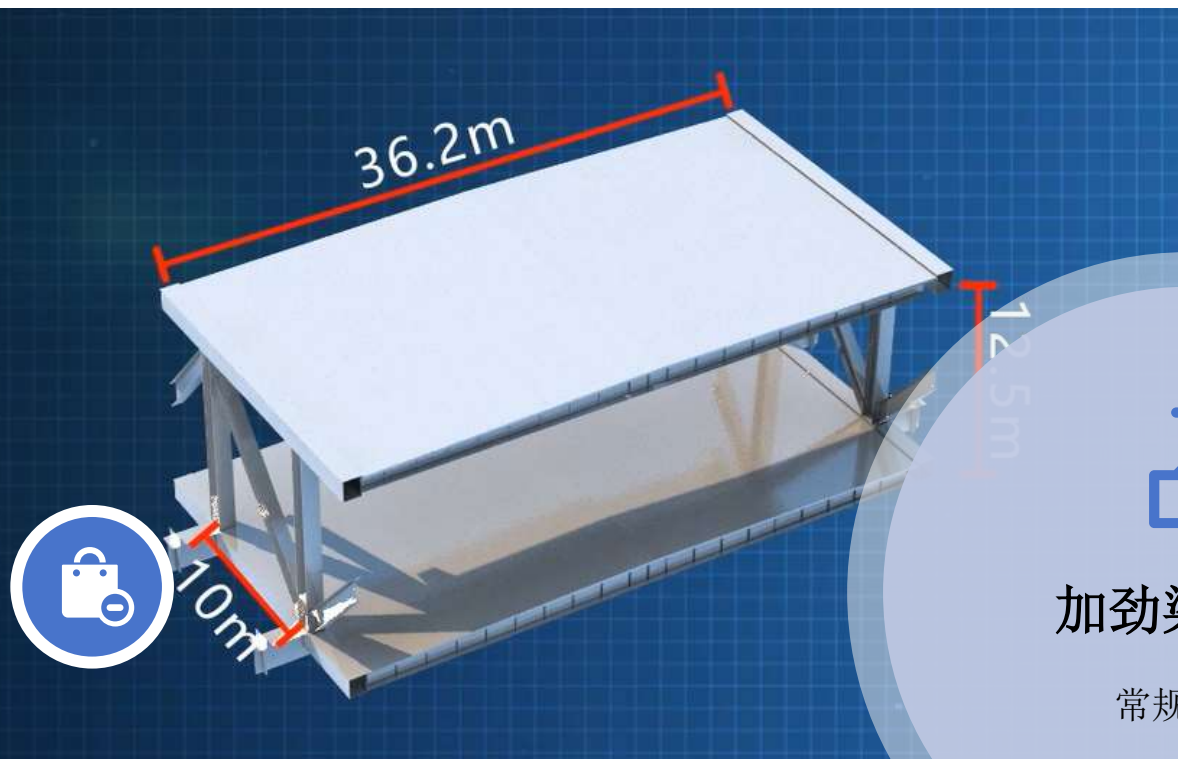




标尺索股定位架设法

核心问题:

1. 索股与标尺索股间的温度差异;
2. 索股空间高差测量;
3. 长度差异计算理论;
4. 施工作用空间。



加劲梁吊装

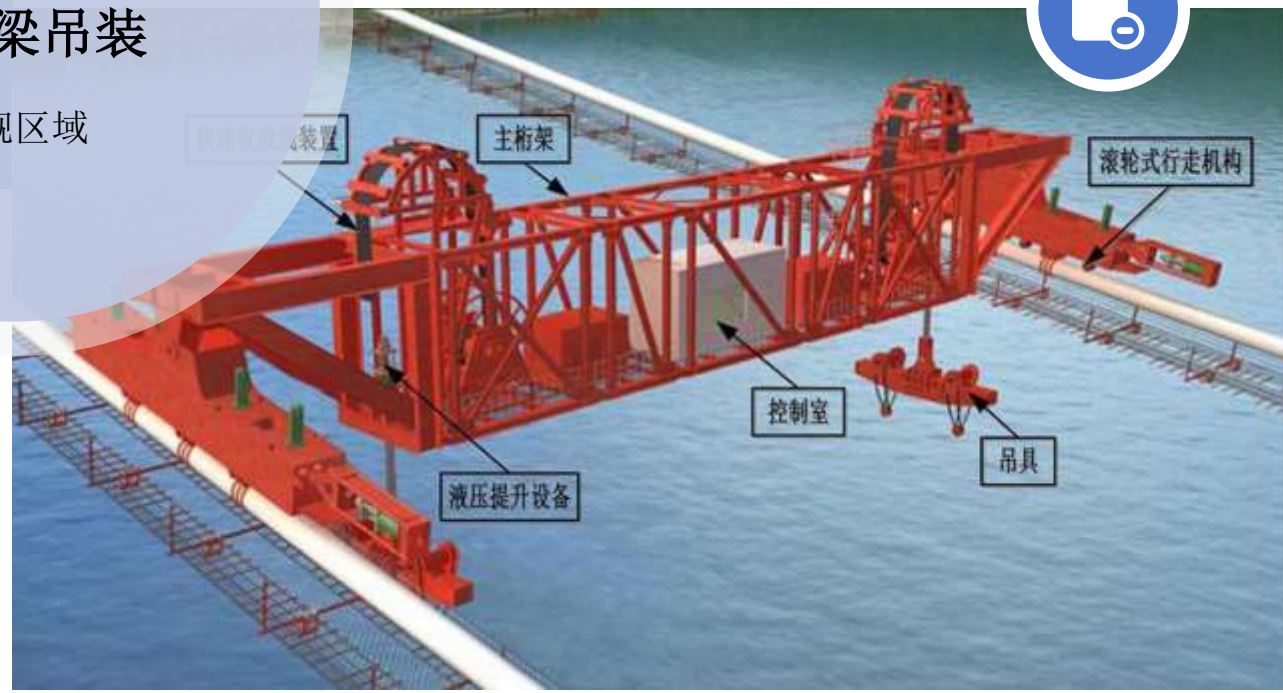
常规区域

大节段梁段参数

- 标准节间长10m，吊装节段长20m.
- 一般梁段吊重约720t
- 最大梁段吊重约813t
- 吊装节段110个

缆载吊机性能参数

- 整体提升能力1000t（国内外最大）
- 平均提升速度：30m/h
- 缆上平均行走速度：12m/h
- 最大下放速度：80m/h（液压马达放线）
- 工作状态最大风速：25m/s



塔顶受飞行净空限制

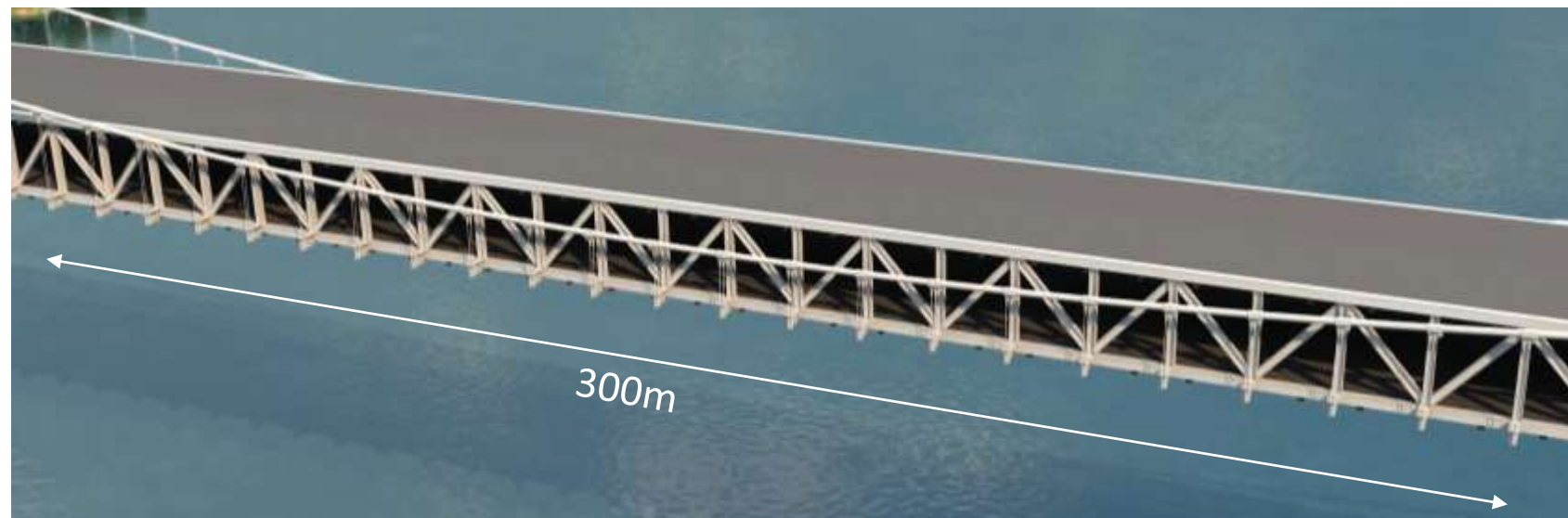
桥面受通航净空影响

存在缆梁相交区

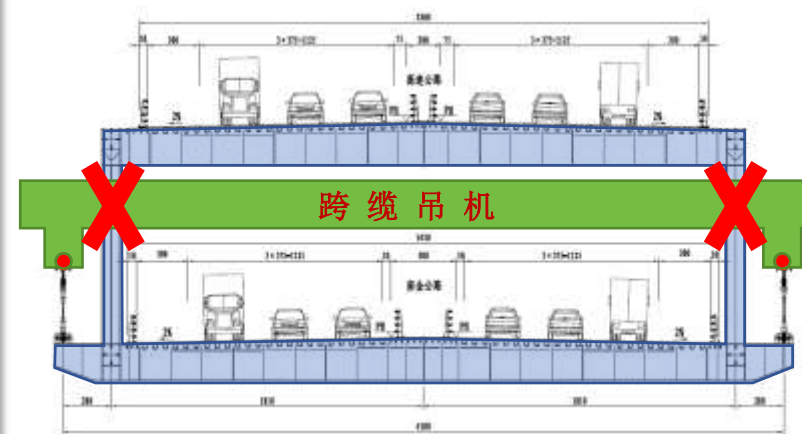
双层桥面吊重大

缆载吊机无法直接安装

加劲梁吊装设备要求高



缆梁相交区示意图



缆梁相交区示意图

创 新 设 备

正向液压同步提升系统

临时索夹

液压泵站

液压提升油缸

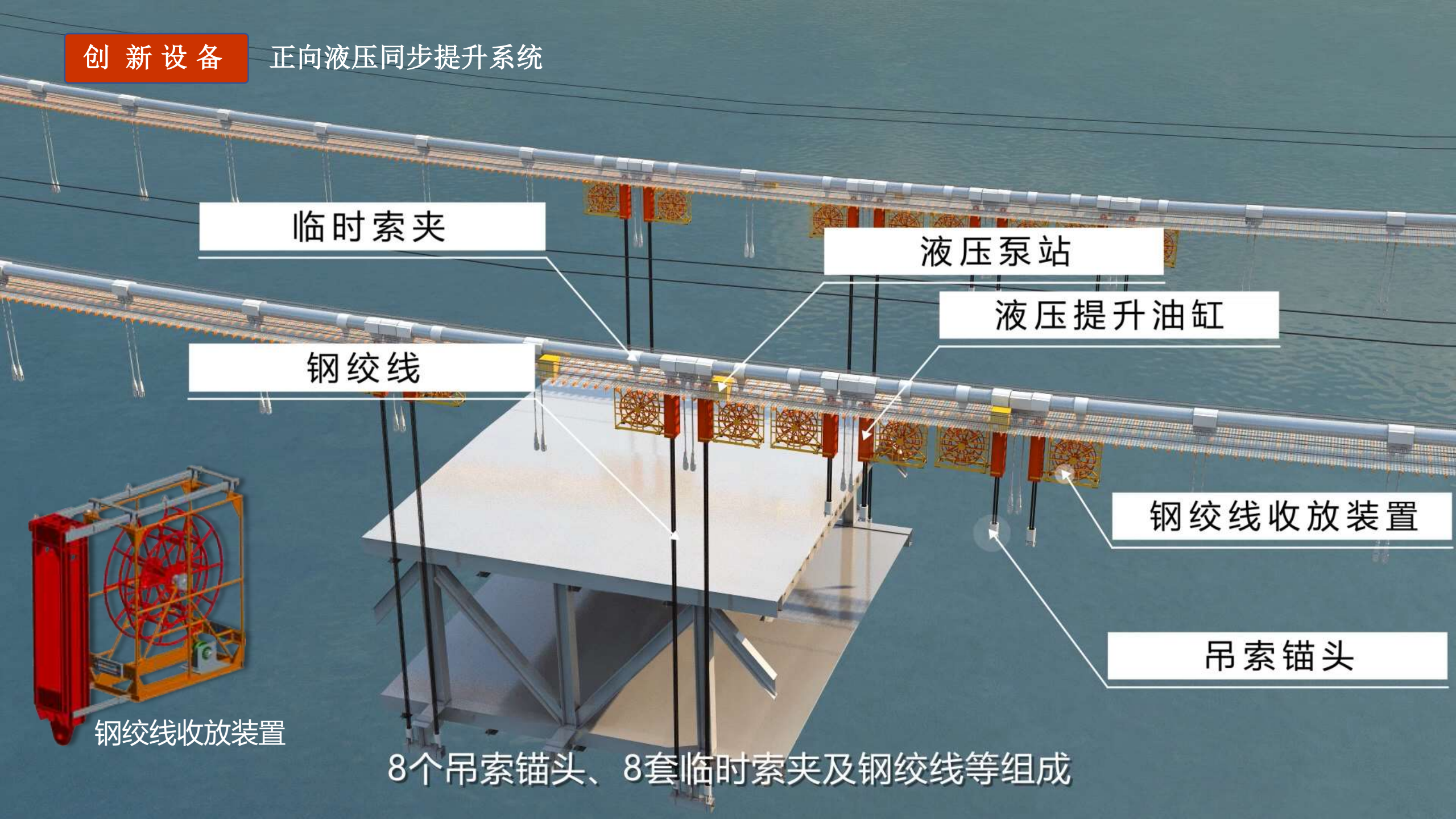
钢绞线

钢绞线收放装置

吊索锚头

钢绞线收放装置

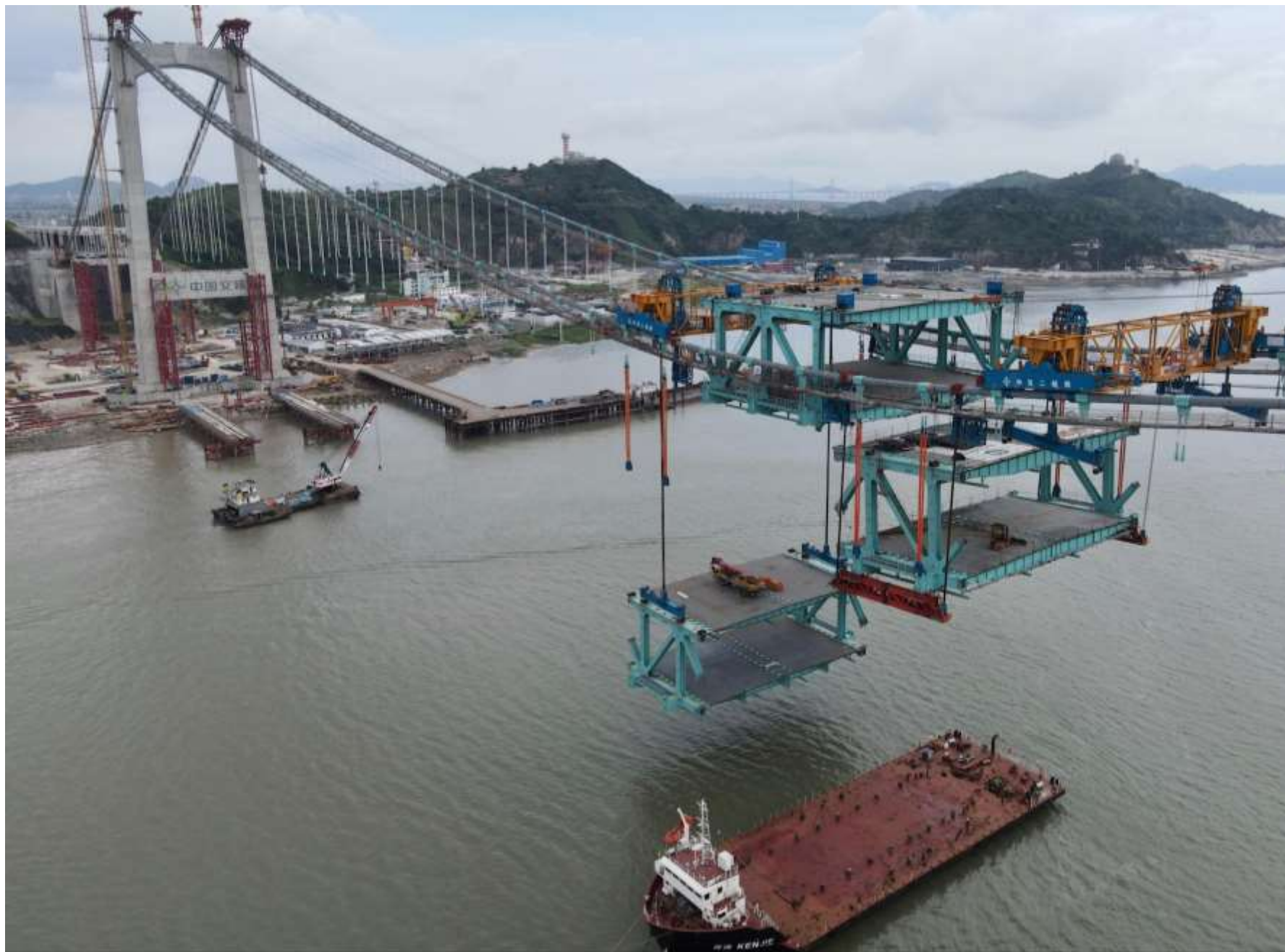
8个吊索锚头、8套临时索夹及钢绞线等组成





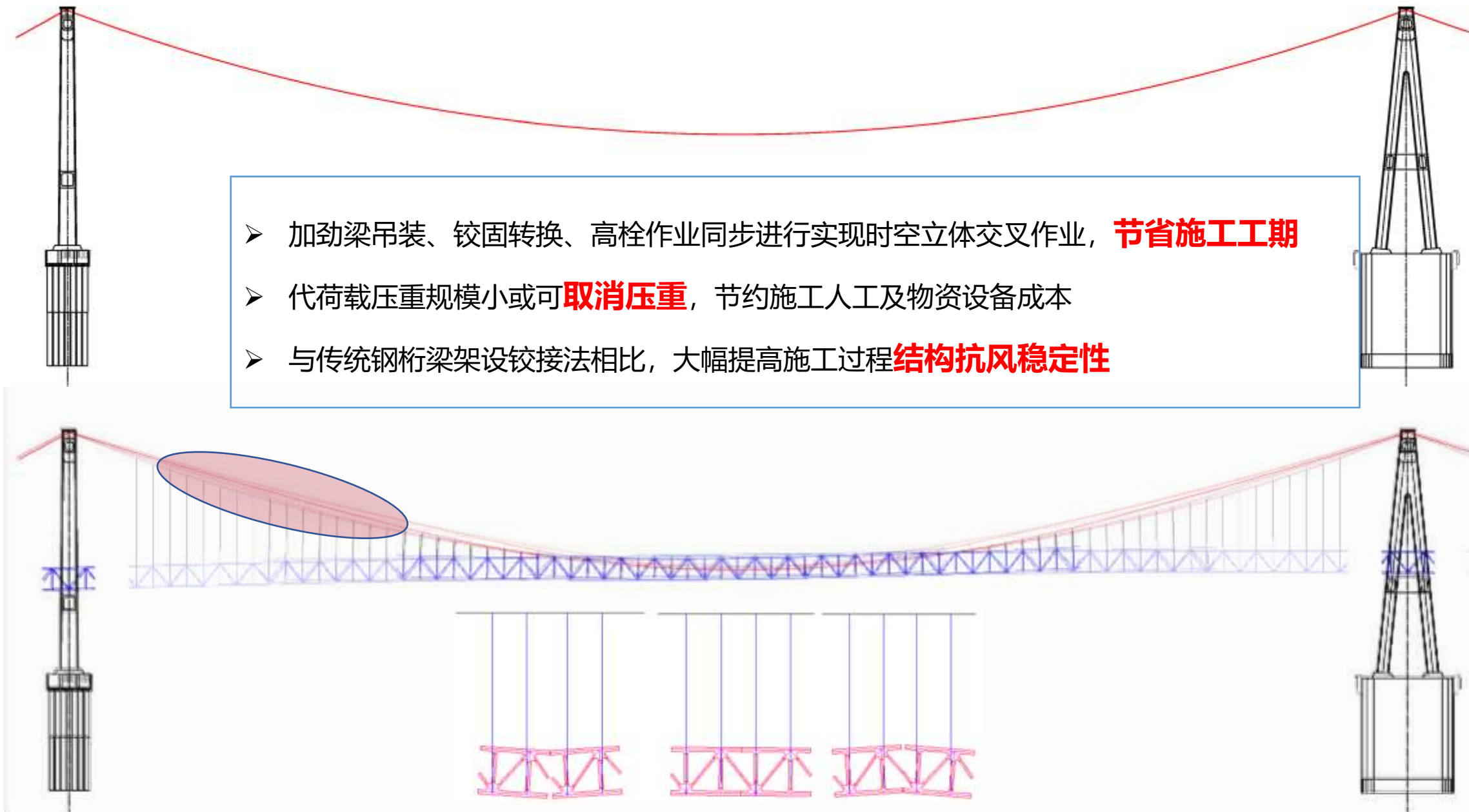
- 首次将**缆载液压同步正向提升工艺**应用于悬索桥加劲梁架设
- 为悬索桥加劲梁架设提供除缆载吊机、缆索吊装、浮吊等外的新选择
- 灵活多变、适用性高，适用于复杂工况下加劲梁的架设

千吨级跨缆吊机+分体式缆载吊机正提升





- 加劲梁吊装、铰固转换、高栓作业同步进行实现时空立体交叉作业，**节省施工工期**
- 代荷载压重规模小或可**取消压重**，节约施工人工及物资设备成本
- 与传统钢桁梁架设铰接法相比，大幅提高施工过程**结构抗风稳定性**





解决施工空间狭小，避免在软弱地基上搭设支架，节约工期

创 新 工 法

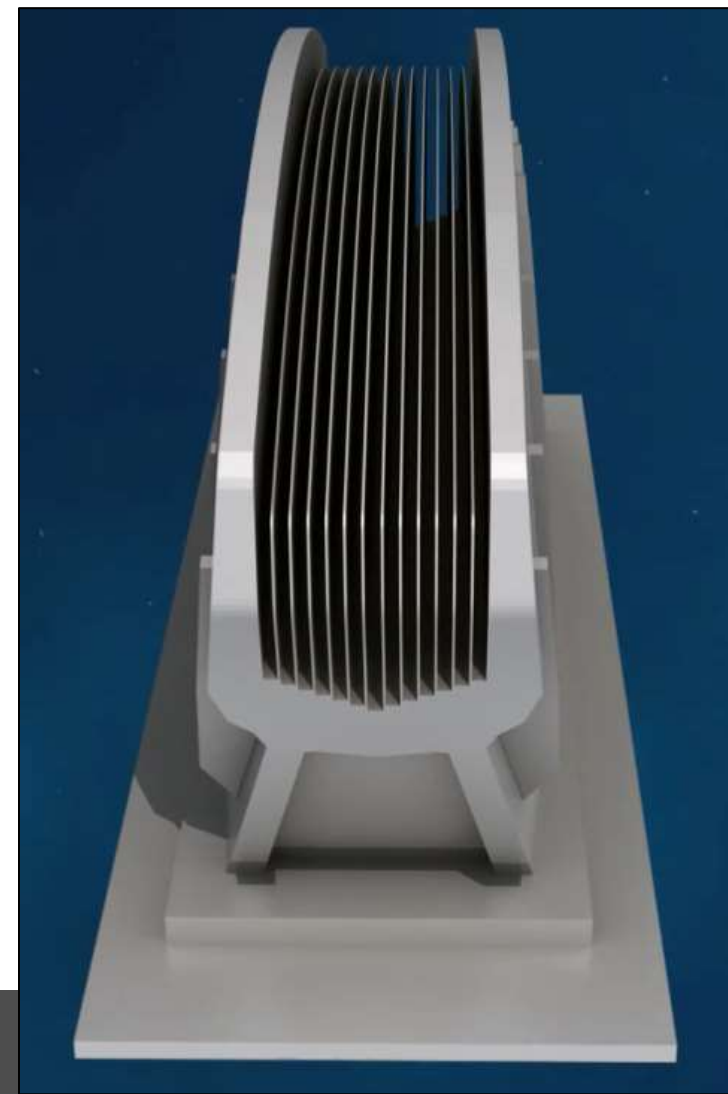
引桥双层预制节段梁架设



国内首创，施工质量高、风险小、速度快、工期短、机械化程度高

创 新 工 法

索鞍窄深空间焊接成型技术



梳齿型主索鞍——窄深空间焊接成型技术：国际领先成果鉴定

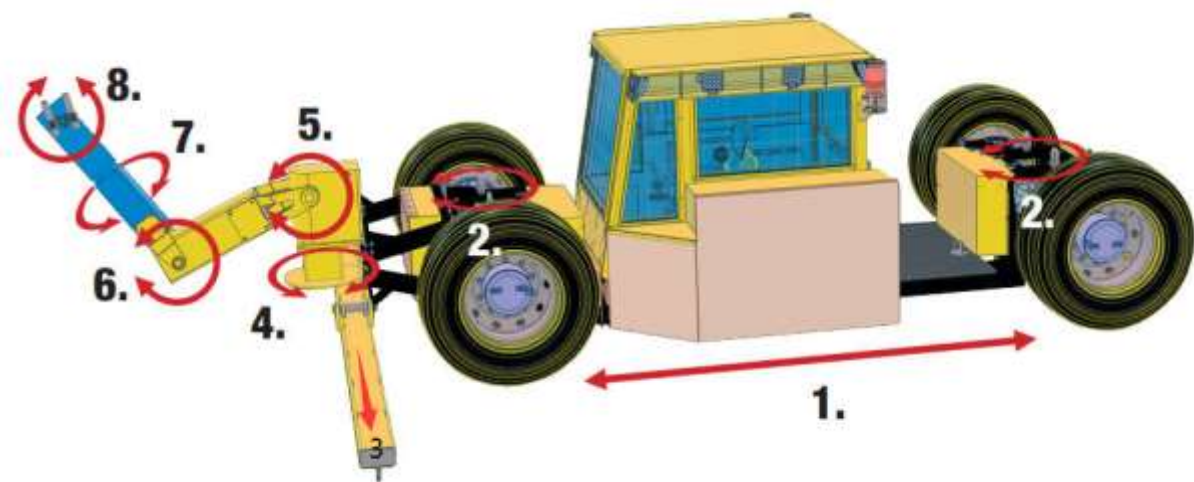
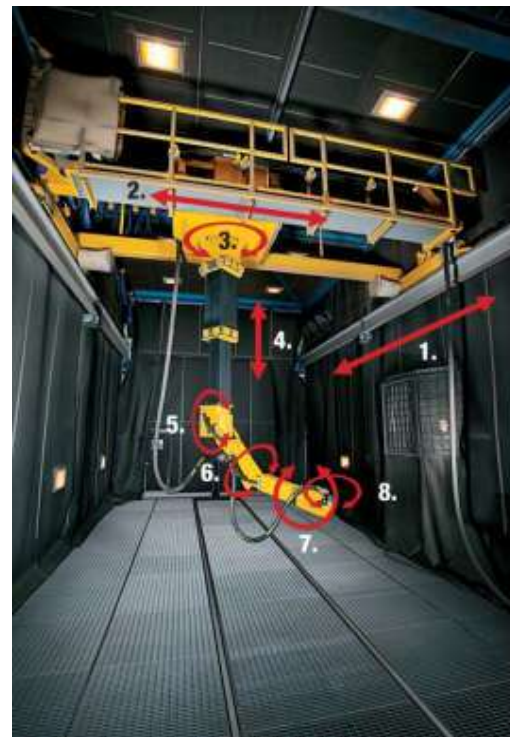
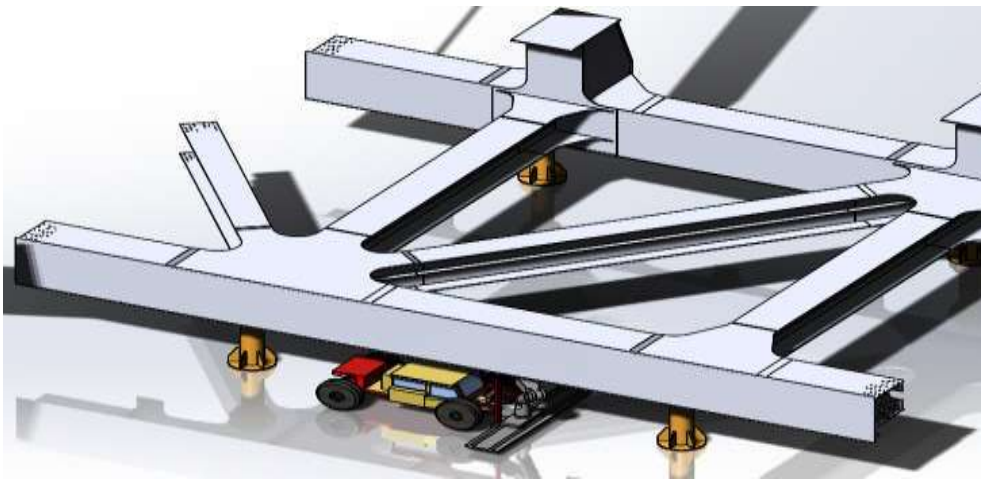
理论研究

结构创新

制造工艺攻关

施工工艺试验

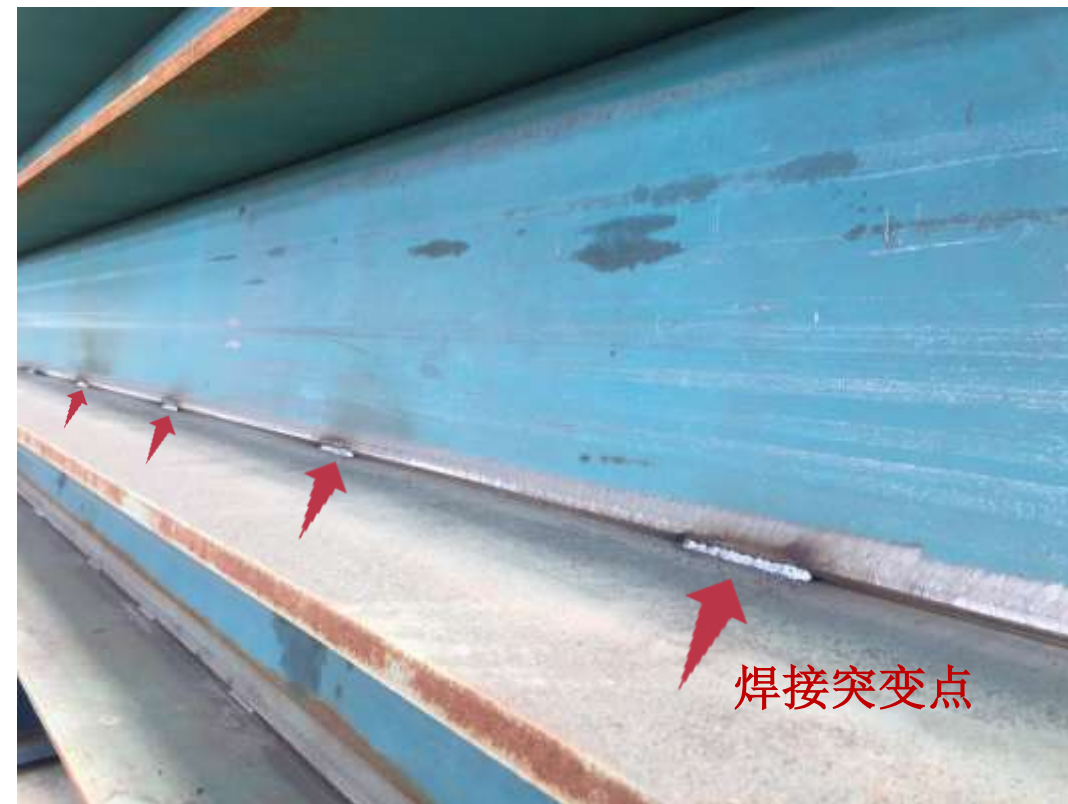
创新工法 钢桁梁智能喷涂技术





创 新 工 法

钢桁梁U肋组焊一体技术



定位目标的实现
六个要求.

软实力



全面升级

技术



支撑引领

安全



标准规范

质量



优质耐久

设计

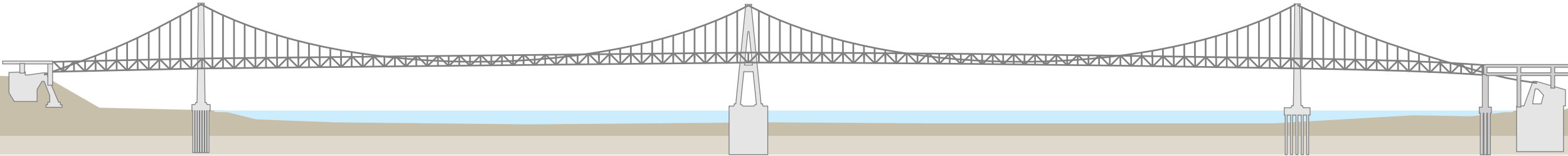


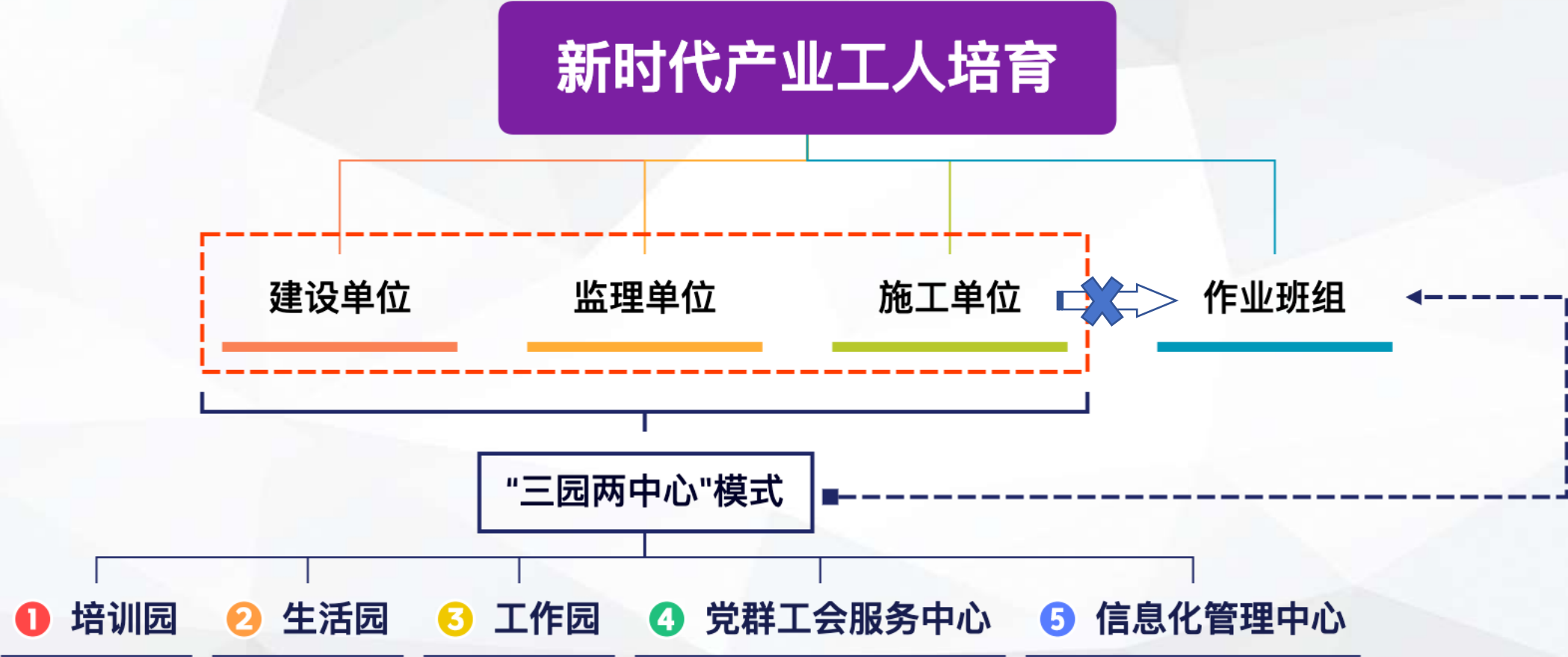
创作统筹

管理



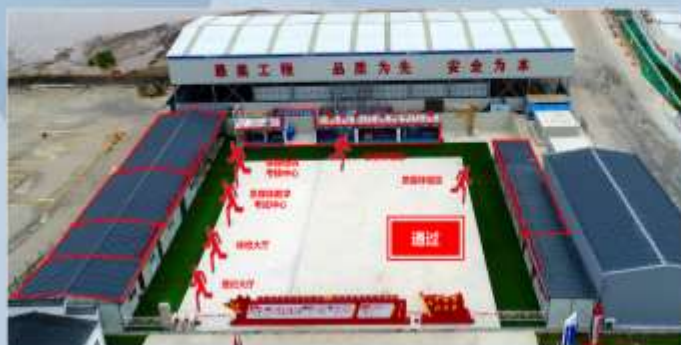
专业精细







——培训园——
让培训改变人



系统化建设、多样化教学、社会化运作

校

——生活园——
让环境影响人



集中化布局、社区化管理、保姆式服务

家

——工作园——
让管理规范人



工厂化建设、班组化管理、实名制考核

五

党群工会
服务中心
让思想引领人



人文关怀、权益保障、思想建设

思



安培魔盒、智能工卡、BIM协同平台

天

信息化
管理中心
让科技点亮人

目 录



项目概况



重谋划、强措施
三个工厂六个要求
品质工程成果

品质工程建设



奖项申报体会



主桥桩基 I 类: 100%

全桥: 99.3%

钢结构探伤: 99.5%

主要结构尺寸、砼强度、基础便位: 100%

主缆、桥面线性平顺、精度国内先进

全桥整体工作性能良好

塔、锚姿态良好

大体积混凝土温控得当

沉井毫米级定位



软著11篇



专利34项



论文66篇 SCI+EI17篇

[illegible]

间接效益：1.7 亿元

推广应用

工艺

工法

设备创新

技术成果



高摩擦型索鞍关键技术



5

博鳌乐城大桥

平南至岑溪北段公路滕州浔江大桥

澄江大道主桥澄江大桥

济南凤凰黄河大桥

济南绕城高速公路二环线北环段工程

索鞍整体摩擦板窄深
空间焊接机器人与探伤检测技术



3

白帝城大桥

复兴长江大桥

映秀岷江大桥

双层钢桁梁公路
悬索桥建造新技术



1

黄桷沱长江大桥

1000吨级缆载吊机



1

深中通道伶仃洋大桥

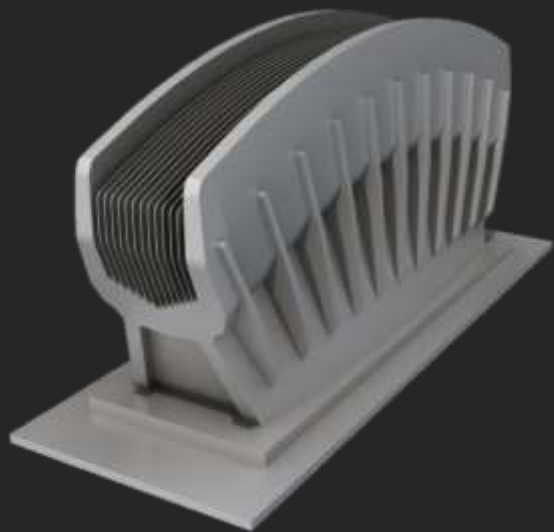
基于机器视觉的
索股线形测量方法



1

深中通道伶仃洋大桥

推广应用



高摩擦型索鞍关键技术



济南凤凰黄河大桥



平南至岑溪北段公路滕州浍江大桥



澄江大道主桥澄江大桥



博鳌乐城大桥

推广应用



索鞍整体摩擦板窄深
空间焊接机器人与探伤
检测技术



白帝城大桥

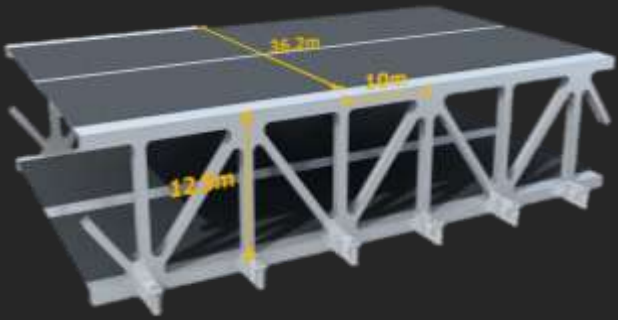


复兴长江大桥



映秀岷江大桥

推广应用



双层钢桁梁公路悬索桥建造新技术



黄桷沱长江大桥

推广应用



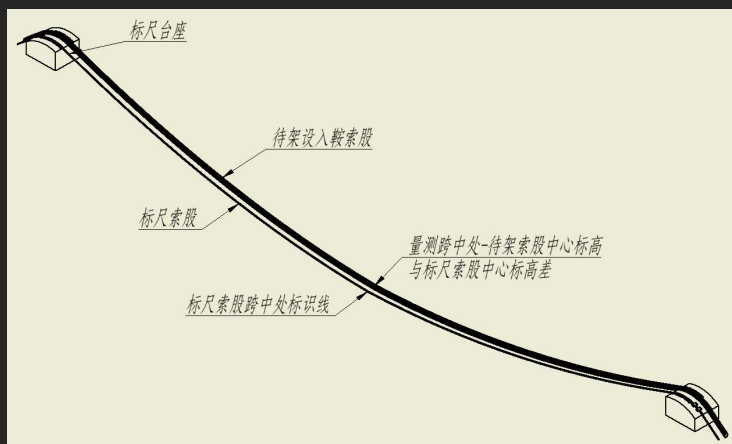
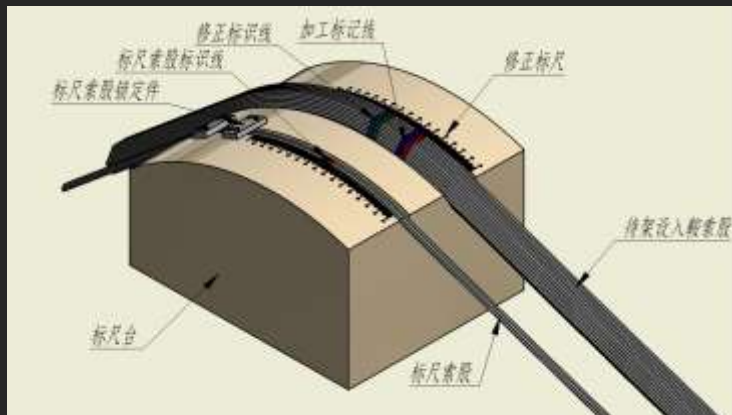
1000吨级缆载吊机



深中通道伶仃洋大桥



推广应用



深中通道伶仃洋大桥

基于机器视觉的索股线形测量方法

推广应用



北塔塔柱

内实外美品控



• 外观及保护层:

- ✓ 严格控制材料来源及品质
- ✓ 严格控制钢筋绑扎质量
- ✓ 优化配合比, 减少水化热



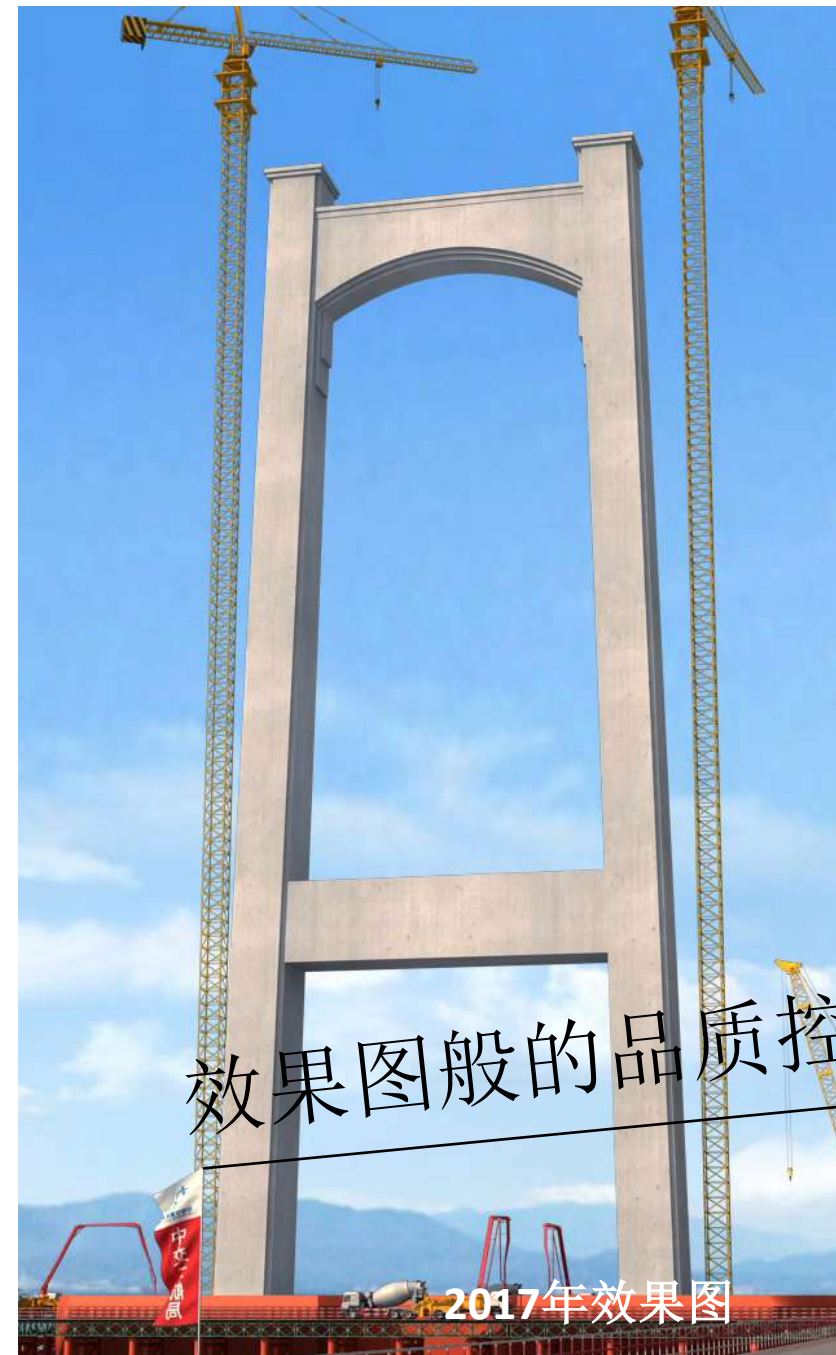
• 大体积砼: 基于足尺模拟试验, 确定温控参数



南塔塔柱

扎实推进品质工程建设

内实外美的品质
工程管控是对效果图
承诺的逐步实现。



钢筋绑扎

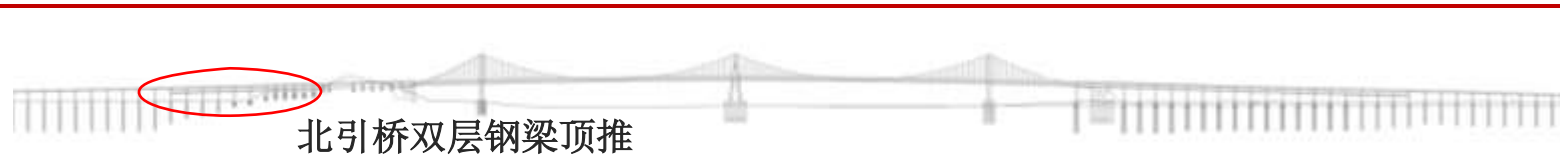


■ 智能液压爬模；采用进口1.8cm进口wisa板；养护为养护剂包裹保温棉



双层钢混叠
合梁顶推

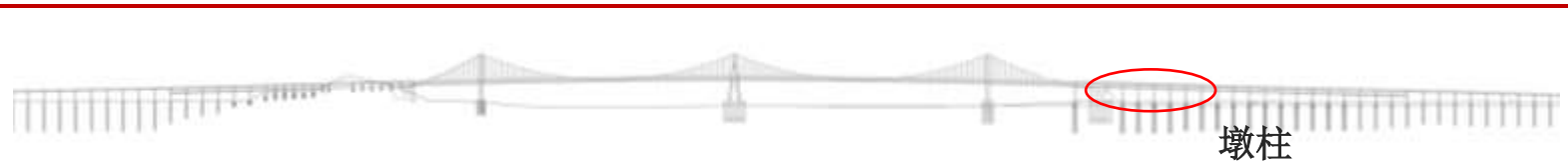
线型控制



钢混叠合梁桥面板安装



南引桥墩柱



■ **一体化设计模板：**简化支撑体系，提升标准化程度、降低安全风险。

节段预制梁钢筋笼绑扎



节段预制梁



- 严格控制钢筋间距



- 严格控制预留钢筋间距、长度
- 严格钢筋扎丝朝向



节段梁安装



节段预制梁



双层钢桁梁

扎实推进品质工程建设





目 录



项目概况



重谋划、强措施
三个工厂六个要求
实体成效

品质工程措施



奖项申报体会

超越自我 追求卓越

Something Bigger Than Yourself



知识库



- 传统
- 单人工作
- 效率极低
- 文件杂乱

管理体系建设



痕迹记录

知识库体系

- 知识库体系
- 协同办公
- 高效办公
- 知识积累





北海大桥

感谢聆听 欢迎批评指正