

厦漳高速公路 ZA3 标段跨九龙江中港特大桥 施工钢栈桥施工技术难关

目 录

- 一、课题简介
- 二、小组概况
- 三、选题理由
- 四、现状调查
- 五、活动目标及可行性分析
- 六、原因分析
- 七、确定主要原因
- 八、制定对策
- 九、对策实施
- 十、效果检查
- 十一钢栈桥施工质量保证措施
- 十二、钢栈桥施工安全保证措施
- 十三、巩固措施及标准化
- 十四、总结和下一步打算

一、课题简介

由福建省交通规划设计院设计的九龙江特大桥南港段第26#~41#墩位于福建省漳州市九龙江中港段水域中，为了施工水中桩基和承台等必须先行施工钢栈桥。跨海部分长度为630米，为了保证通航要求中间预留30米通航。根据现场地形地貌并结合荷载使用要求，经过现场勘查、结合桩基平台需要我部架设的钢桥规模为：钢便桥全长约600，标准跨径为12米、桥面净宽均为4.5米。

钢桥结构特点如下：

- 1、基础结构为：钢管桩基础
- 2、下部结构为：工字钢横纵梁
- 3、上部结构为：贝雷片纵梁
- 4、桥面结构为：装配式公路钢桥用桥面板
- 5、防护结构为：小钢管护栏

这是我们一公司已建和在建工程中需要架设最长的钢栈桥。为了满足施工需要和解决施工难题，我们展开QC小组活动，将我们公司的海上施工桥梁水平上一个新台阶。

二、小组简介

课题名称		攻克水下钢栈桥施工技术难关		小组类型	攻关型	
				小组名称	XXQC 小组	
活动日期	2009. 3. 3-2009 10. 20		小组成员	9 人	组长	王明杰
注册编号				人均 TQC 教育时间	13 课时以上	
活动频次	2 次/周，出勤率 96%			TQC 教育时间	120 课时以上	
姓 名		性别	文化程度		职称	组内分工
人员构成	丁耀国	男	专科		工程师	总体负责
	高福乾	男	专科		工程师	方案策划
	王明杰	男	本科		工程师	方案策划
	王蒙	男	本科		助理工程师	技术指导
	张志军	男	本科		助理工程师	安全控制
	郭宏宇	男	本科		助理工程师	资料收集
	龚世强	男	中专		工程师	测量监控
	刘世成	男	高中			现场负责
	翁忠	男	高中		技术员	材料监控

小组活动计划

序号	时间 内容	2009 年			
		3 月 3 日 — 3 月 15 日	3 月 16 日— 7 月 1 日	7 月 2 日— 10 月 12 日	10 月 13 日— 12 月 15 日
1	选题、现状调查				
2	制定目标				
3	原因分析				
4	要因确认				
5	制定对策				
6	对策实施				
7	效果检查与巩固				

三、选题理由

结构要求：在 630m 宽的九龙江中港水域上，钢管桩作为基础和承重支架，架设一道钢栈桥，以满足工程桥梁主体结构施工需要。

工艺要求 :探索钢管桩法，架设钢栈桥的施工工艺。

质量要求：满足《公路桥涵设计规范》的稳定性、承载荷载能力安全功能的要求。

技术难点 ：钢栈桥的下承体为沉积淤泥层，地质复杂，受海水潮汐

影响大，施工影响因素多，技术难度大。

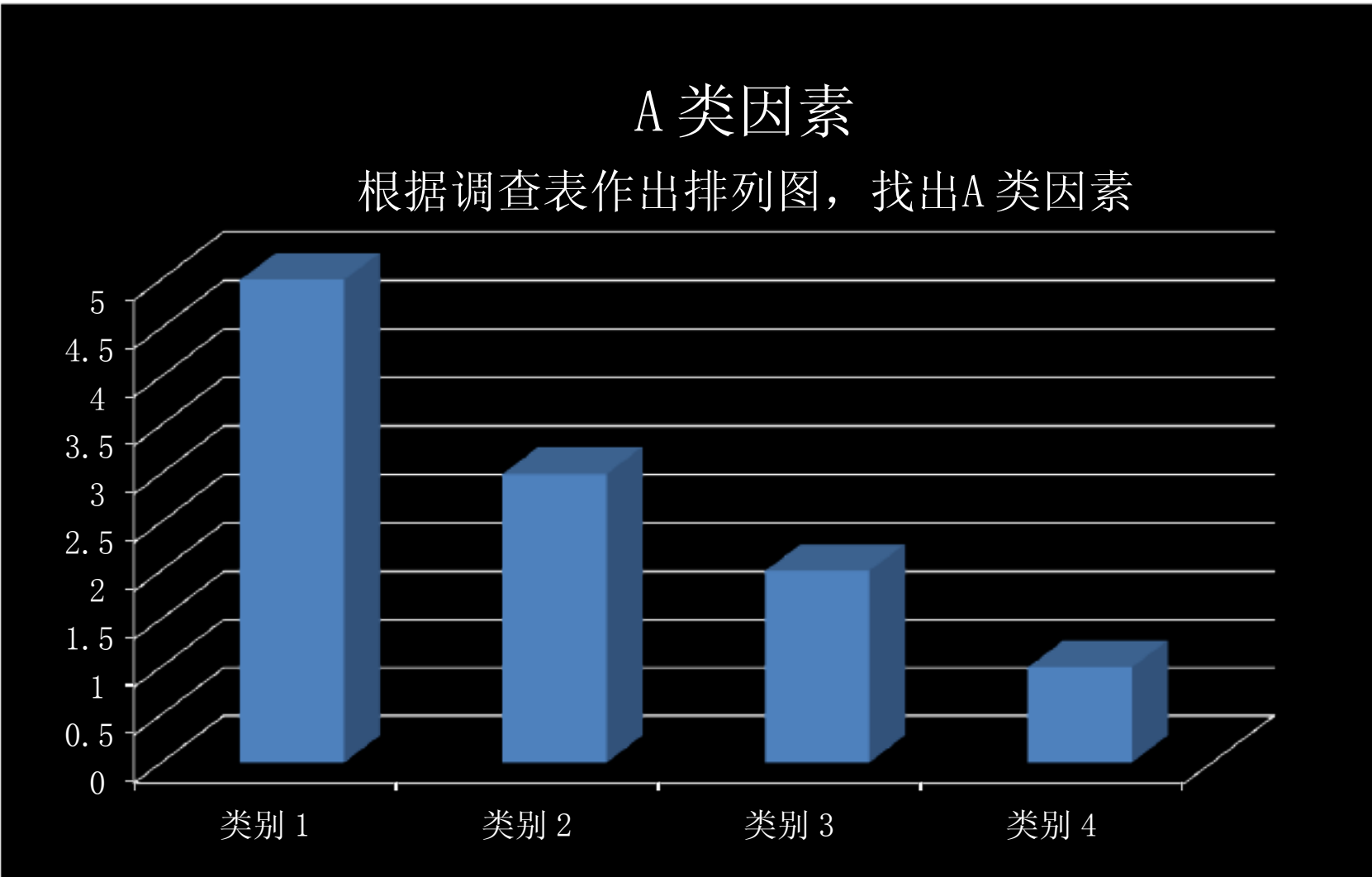
四、现状调查

现状调查一:由于本公司第一次施工跨度为 630m 长的水上钢栈桥，无成熟经验可借鉴，施工前走访了多家施工企业和当地专业施工队伍等，采用口头询问和问卷调查等方式，收集水上钢栈桥施工经验资料。

现状调查二 :组织和邀请有实际栈桥施工经验的专业技术人员、业主、设计和监理单位的代表召开专题讨论会，对收集到的 11 份调查表进行分析讨论，归纳出钢栈桥四大难点问题需要解决。

调 查 表

序号	难点问题	频数	频率%	累计频率%
1	钢栈桥的稳定性和承载能力	5	46	46
2	钢栈桥的沉降和纵横向位移	3	27	83
3	钢栈桥的制作、安装和焊接	2	18	91
4	其它因素	1	9	9
合计		11		100



排列	1	2	3	4
类别	钢栈桥稳定性和承载能力	钢栈桥的沉降和纵横向移位	钢栈桥的制作和焊接	其他因素

由图可知：钢栈桥的稳定性和承载能力为 A 类因素

五、活动目标及可行性分析

1、目标设定

确定目标:钢栈桥结构满足 500KN 荷载要求。

2、目标实现的可行性分析

不利因素：

- 1、江水面宽且深，钢管桩吊装、定位困难，且一次性投入钢构件数量多；

2、水上架设钢栈桥为我公司桥梁施工史上首次，无成熟经验，工艺借鉴。

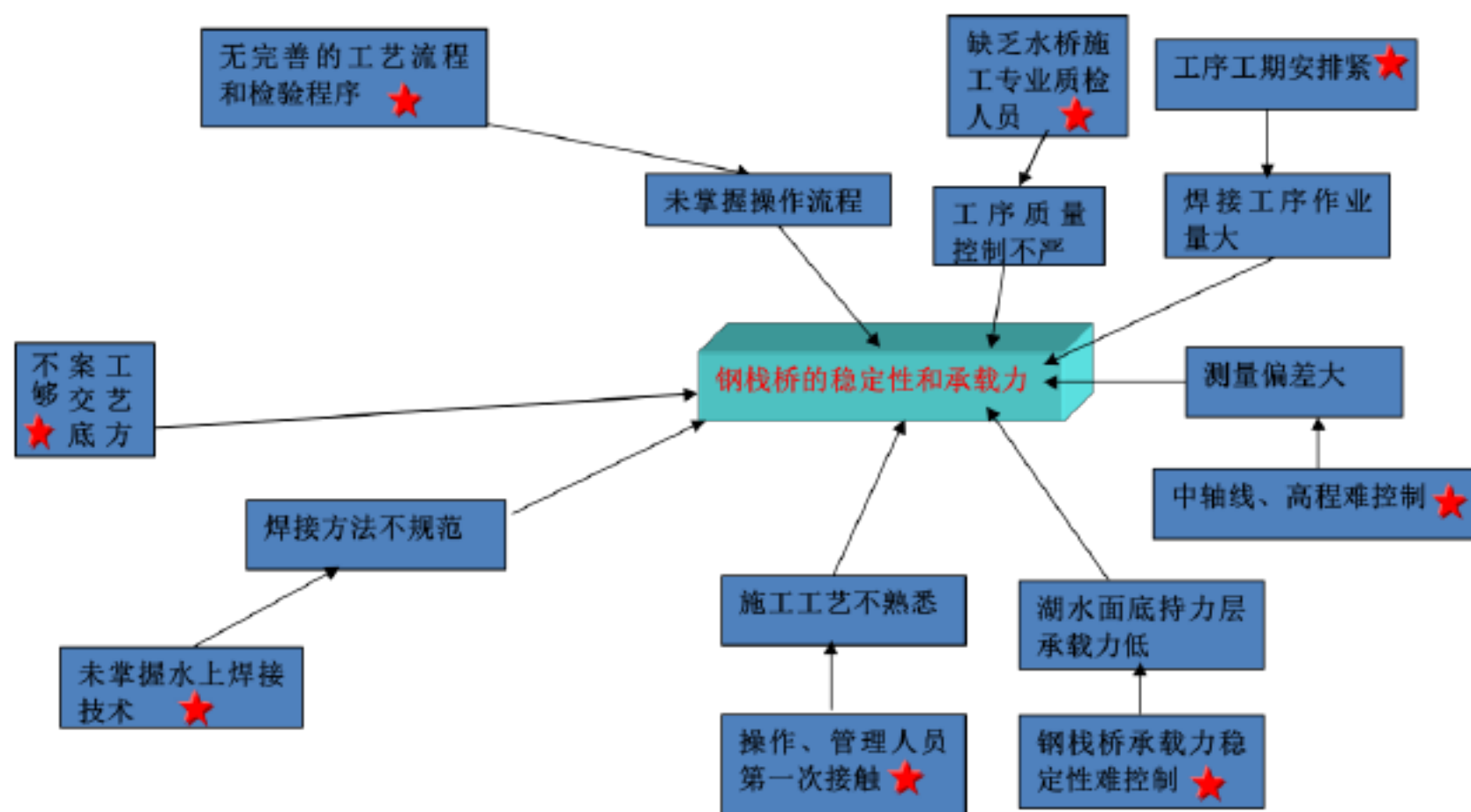
有利因素：

- 1、成立由公司技术部门和项目部有关人员参加的攻关小组。
- 2、聘请有施工经验的施工人员作技术顾问。
- 3、由桥梁专业施工队施工，操作人员素质高。
- 4、项目部编制了水下《钢栈桥》施工方案，施工工艺经业主组织桥梁专家审定后实施。
- 5、公司出资购置用于钢栈桥施工的大量钢构件，可满足施工需要。
- 6、施工任务艰巨，技术上可行
- 7、能力有保证领导支持

结论：实现目标是可行的

六、原因分析：

根据排列图找出的 A 类因素，围绕水上吊装钢管桩和水下定位、钢栈桥结构的稳定性和承载能力，用关联图进行分析，共找出 8 条末端因素。



根据排列图找出的 A 类因素，围绕水上吊装钢管桩和水下定位、钢栈桥结构的稳定性和承载能力，用关联图进行分析，共找出 8 条末端因素。

七、确定主要原因

对关联图分析找出的 11 条末端因素，逐一进行要因分析和确认

1、要因确认分析

序号	要因名称	要因确认内容	确认方法	负责人	要因确认结果
1	未掌握水上焊接技术	1、组织焊工技术培训，掌握水上焊接施工要领。 2、在岸边进行模拟试验，待成功后在水下实施。 3、此要因可以解决	现场验证		NO
2	管理、操作人员第一次接触	1、组织有关人员到类似工程观摩学习。 2、请桥梁专家和桥梁工程师结合本桥结构讲课。 3、此要因可以解决。	分析调查		NO

3	钢栈桥承载力、稳定性难控制	1、对钢栈桥进行设计和验算。 2、拟写详细的水上钢栈桥施工方案。 3、请专家对方案进行可行性认证。 4、此要因要重点对待。	现场验证、检测		YES
4	中轴线、高程难控制	1、利用两岸控制点，用全站仪观测，并用前方交汇法校正中轴线。 2、在定位好的沉箱上焊接调平支架解决。 3、此要因可以解决。	现场验证测量		NO

5	缺乏水桥施工专业质检人员	1、成立关键工序检查验收小组，指定由经验的质检人员，进行专项检查。 2、强化质量“三检制”和工序验收制度 3、此要因可以解决	分析讨论 验证检测		NO
6	工期安排紧	1、为赶工期，在施工过程中，一味注重数量和速度时，质量则难以成优。 2、调整各工序的施工工期，合理安排作业，进行交叉施工。 3、此要因可以解决。	调查分析		NO
7	无完善的工艺流程和检验程序	1、工艺流程和检验程序是施工管理和质量控制的重点。 2、项目部成员均未参加水桥的沉箱、钢栈桥施工。 3、本工序是结构工序顺利实施的保证 4、此要因要认真对待	分析讨论		YES
8	湖底淤泥、土层结构变化大	1、管桩结构必须座落在一层均质的、有一定承载力的土层上。 2、拟选用水下泥浆泵吹填法处理湖底土层。 3、此要因可以解决	现场验证		NO
9	船上定位困难	1、选择风平浪净的时间进行钢管桩下沉定位。 2、采用岸上全站仪监控和船体监测同步进行。 3、本道工序是钢栈桥成功的重要环节， 4、要因必须认真对待。	现场验收检测		YES
10	工艺方案交底不够	1、沉箱、钢栈桥结构施工的特殊性决定了施工工艺的特殊性。 2、加强针对性技术交底。 3、此要因要认真对待	现场验证		YES

八、制定对策

序号	要因	对策	目标	具体措施	地点	时间	责任人
1	钢栈桥承载力、稳定性难控制	对钢栈桥进行设计验算以获得可靠数据指导施工	钢栈桥的承载力、稳定性满足规范要求	1、对钢栈桥进行设计，计算和验算。 2、拟写详细的水上钢栈桥施工方案。 3、聘请桥梁专家对方案进行审核。	施工现场	2009.3.5-2009.3.15	
2	无完善的工艺流程和检验程序	加强学习相关施工技术规范，逐步建立完善的工艺流程和有效的检验程序。	建立钢栈桥施工工艺流程和检验程序	1、学习公路桥涵有关施工技术规定。 2、制定钢栈桥施工的工艺流程。 3、完善钢结构的检验程序和控制体系	施工现场	2009.3.16-3.25	
3	工艺方案交底不够	根据钢栈桥施工特点，编制针对性技术交底。	每一个施工操作人员都能按施工工艺要求	1、施工方案交底形成书面文件，传达到每一个施工人员手中。 2、召开施工技术交底专题会议。	施工现场	2009.3.15-3.18	
4	水上管桩施工、船上定位困难	利用岸上全站仪和船体测景双控措施。	管桩水下定位满足设计要求。	1、二条定位船在管桩施工横轴线位置，抛锚固位。并在管桩四角位置打控制桩。 2、用四根绳索系在管桩四只耳环上，稳定管桩下沉不晃动。 3、在岸边用全站仪配合船上定位测量，管桩定位后，在管桩四角，用角铁固定管桩。 4、加载定位稳定后，焊接调平支架。	施工现场	2009.4.1-10.12	

九、对策实施

实施一:对钢栈桥进行设计验证，获取可靠数据，拟定方案，指导施工。

钢栈桥设计计算和验算

钢便桥全长约 600，标准跨径为 12 米、桥面净宽均为 4.5 米。

钢桥结构特点如下：

- 1、基础结构为：钢管桩基础
- 2、下部结构为：工字钢横纵梁
- 3、上部结构为：贝雷片纵梁
- 4、桥面结构为：装配式公路钢桥用桥面板
- 5、防护结构为：小钢管护栏

（一）钢栈桥设计标准及参考资料

1、主要技术标准

- ①、计算行车速度：5km/h
- ②、设计荷载：载重 500KN 施工车辆
- ③、桥跨布置：n12m 连续贝雷梁桥
- ④、桥面布置：净宽 4.5m

2、主要参考资料

- ①、交通部《公路桥涵施工技术规范》JTJ041—2000
- ②、人民交通出版社《路桥施工计算手册》
- ③、交通部交通战备办公室《装配式公路钢桥使用手册》
- ④、公路施工手册
- ⑤、公路桥涵钢结构木结构设计规范

（二）钢桥设计文字说明

1、基础及下部结构设计

本工程位于河中，河面宽约 600 米，常水深约为 5 米，潮差约 2 米。建成后的钢桥桥底标高距离高水面约 2 米。水下地质情况自上而下普遍为：软塑粉质粘土、硬塑粉质粘土、砂层、粗圆砾土。单墩布置单排 3 根钢管（桩径 $\phi 42.5\text{cm}$ ，壁厚 6 mm），横向间距 2.0m，桩顶布置 25cm 工字钢横梁，管桩与管桩之间用 10cm 槽钢水平向和剪刀向牢固焊接。为了增强便桥纵向稳定性每隔 4 个墩布置 1 隔排架桩支墩，排距 3.0 米。

打钢管桩技术要求：

- ①严格按设计书要求的位置和标高打桩。
- ②钢管桩中轴线斜率 $<1\%L$ 。
- ③钢管桩入土深度必须大于 7m 。
- ④当个别钢管桩入土小于 7m 锤击不下，且用 DZ60 桩锤激振 2 分钟仍无进尺，必须现场分析地质状况，采取措施加强受力。

钢管桩的清除：

根据河道管理要求，新桥建成后必须拔除钢管桩。

2、上部结构设计

桥梁纵梁各跨跨径均为 12m 。根据行车荷载及桥面宽度要求，12 米跨纵梁布置单层 4 片国产贝雷片（规格为 $150\text{cm} \times 300\text{cm}$ ），横向布置形式为： $90\text{cm}+170\text{cm}+90\text{cm}$ 。贝雷片纵向用贝雷销联结，横向用 90 型定型支撑片联结以保证其整体稳定性，贝雷片与工字钢横梁间用 U 型铁件联结以防滑动。

3、桥面结构设计

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/827031025015006134>