

践行核安全文化 提高海外“华龙一号”设备试车一次成功率

—— 巴基斯坦·卡拉奇 ——

汇报人：张卫博

2019年11月28日

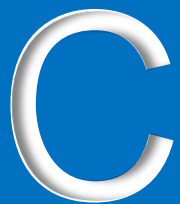


前言

- K2/K3核电厂址位于巴基斯坦信德省卡拉奇市西北角，靠阿拉伯海北岸；
- K2/K3核电站运用了我国自主研发设计、具有完全知识产权的第三代核电技术“华龙一号”，是我国核电“走出去”的“国家名片”；
- 中核五公司主要承担K2/K3核电站核岛整体安装工程，“铸造精品工程、拓展幸福空间”是中核五公司的企业使命。







目录

CONTENTS

1

工程概况

2

试车介绍及影响因素

3

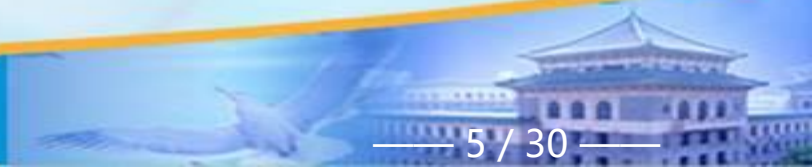
试车与核安全文化践行

4

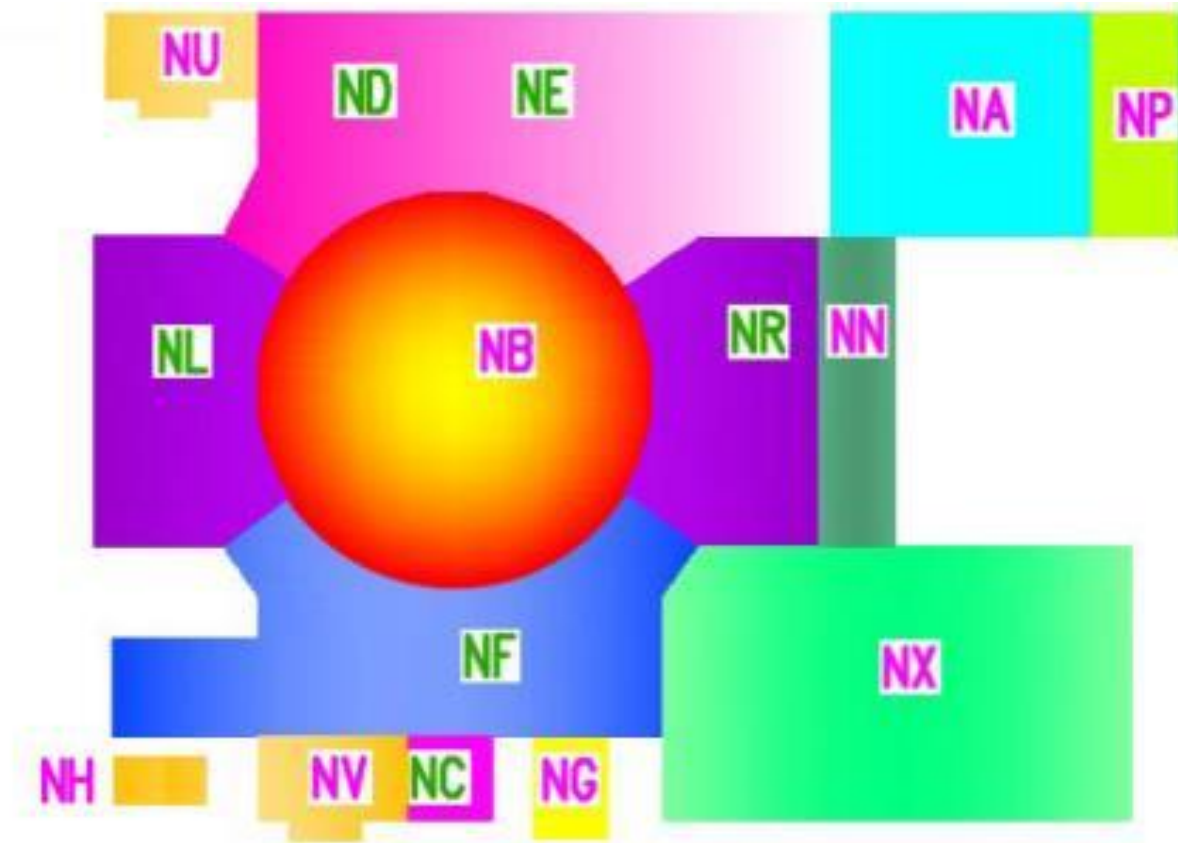
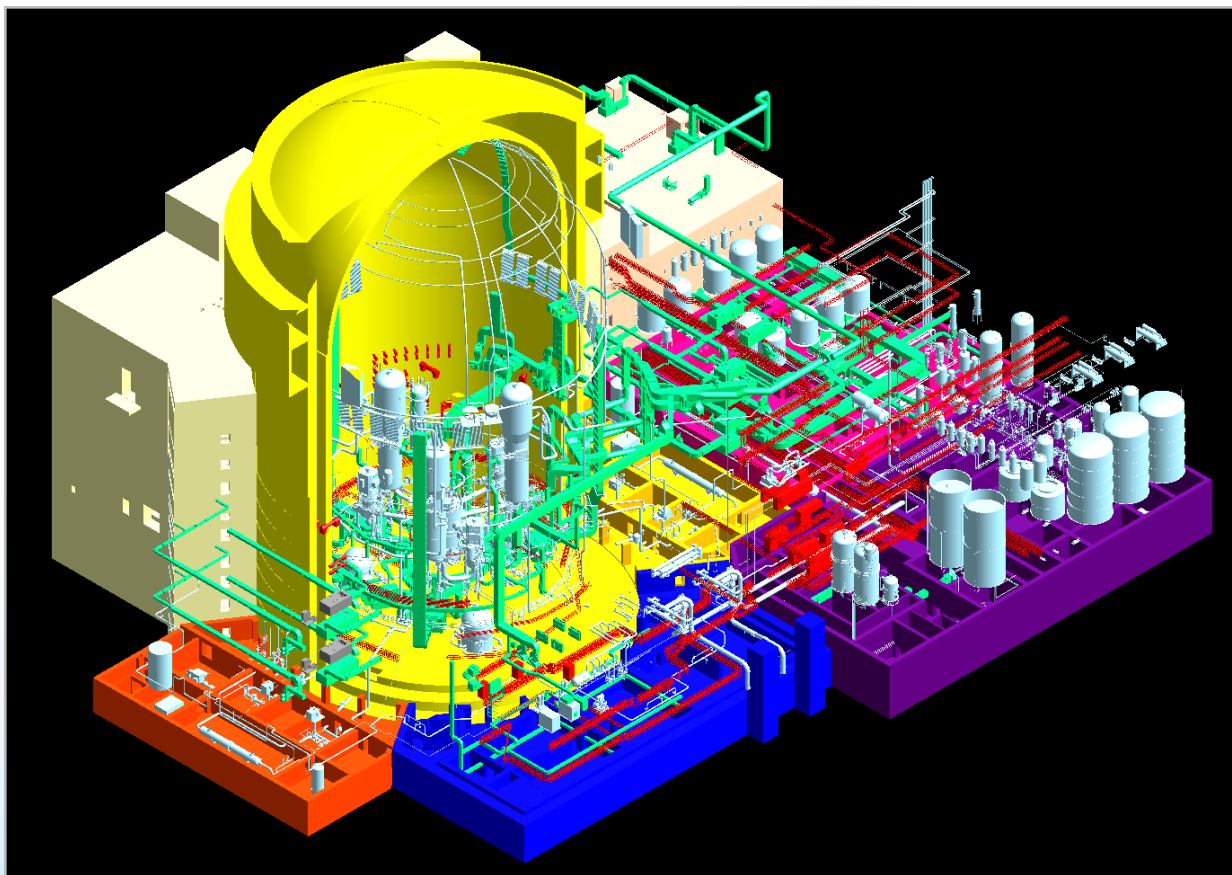
总结及下一步打算



第一部分 工程概况



中核五公司主要承担海外“华龙一号”K2/K3项目核岛15个子项安装工作。



以海外“华龙一号”K2机组核岛安装为例，机械/通风设备安装共1060台（未包含主系统设备），设备试车总体情况如下：

序号	专业	单位	设备总数	需空载试车	需带载试车	备注
1	机械	台	720	74	186	
2	通风	台	340	0	191	
3	合计	台	1060	74	377	

第二部分 试车介绍及影响因素分析



- 试车介绍
- 影响因素分析

2.1 试车介绍

- 设备试车是安装调试施工过程中考核和验证**设备制造质量和性能、设备安装质量**，并监测设备相关参数是否满足设计及规范要求的一项**重要施工活动**，是后续设备运行、系统调试、系统运行的重要前置条件。
- 现场安装的驱动装置进行空/负荷运转或单台机器、机组以水、空气等为介质进行的负荷试车，**以检验设备的制造、安装质量和设备性能。**
- 海外“华龙一号”核岛安装范围内设备试车按照专业划分为：机械设备试车、通风设备试车。
- **“设备试车一次成功”**是海外“华龙一号”核岛安装质量保证大纲的重要**质量控制目标之一**。

2.1 试车介绍

海外“华龙一号”核岛安装设备试车流程

试车计划征集

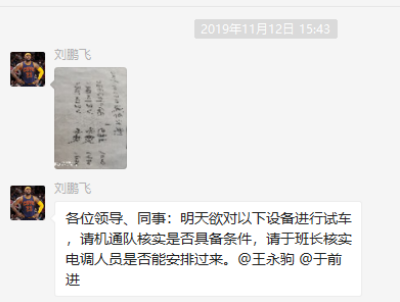
各专业核查试车条件

整合各专业试车条件

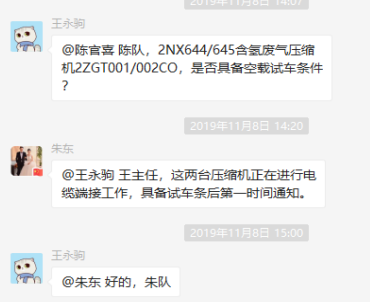
发布试车计划

发布试车通知

设备试车周计划核实 (54)



设备试车周计划核实 (54)



K2/K3机组设备试车周计划及进展制约							
设备位号	设备名称	设备型号	试车等级	试车类型	见证点类型	专业	计划时间
NP121	消防梯压泵	2FFP004PO	二级试车	带载试车	中频见证点	机械	2019-11-20
RB215	驱动推杆注水柱过滤器	2CT18000PO	二级试车	空载试车	中频见证点	机械	2019-11-19
RB114	工艺排水泵	2RTD014PO	二级试车	空载试车	中频见证点	机械	2019-11-20
CR	辅助供水排泵电动机	2TFA009PO	二级试车	空载试车	中频见证点	机械	2019-11-21
CS	辅助供水排泵电动机	2TFA009PO	二级试车	空载试车	中频见证点	机械	2019-11-21
2MA110	排水泵	2FBR001PO	二级试车	带载试车	中频见证点	机械	2019-11-22
2MA014	推杆注水冷却泵	2CT18000PO	二级试车	带载试车	中频见证点	机械	2019-11-22
RB108	安全壳喷淋泵	2SC3000PO	二级试车	空载试车	中频见证点	机械	2019-11-19
RB374	再循环泵	2PC3000PO	二级试车	带载试车	中频见证点	机械	2019-11-20



试车前安全技术交底

经验总结及反馈

试车完成

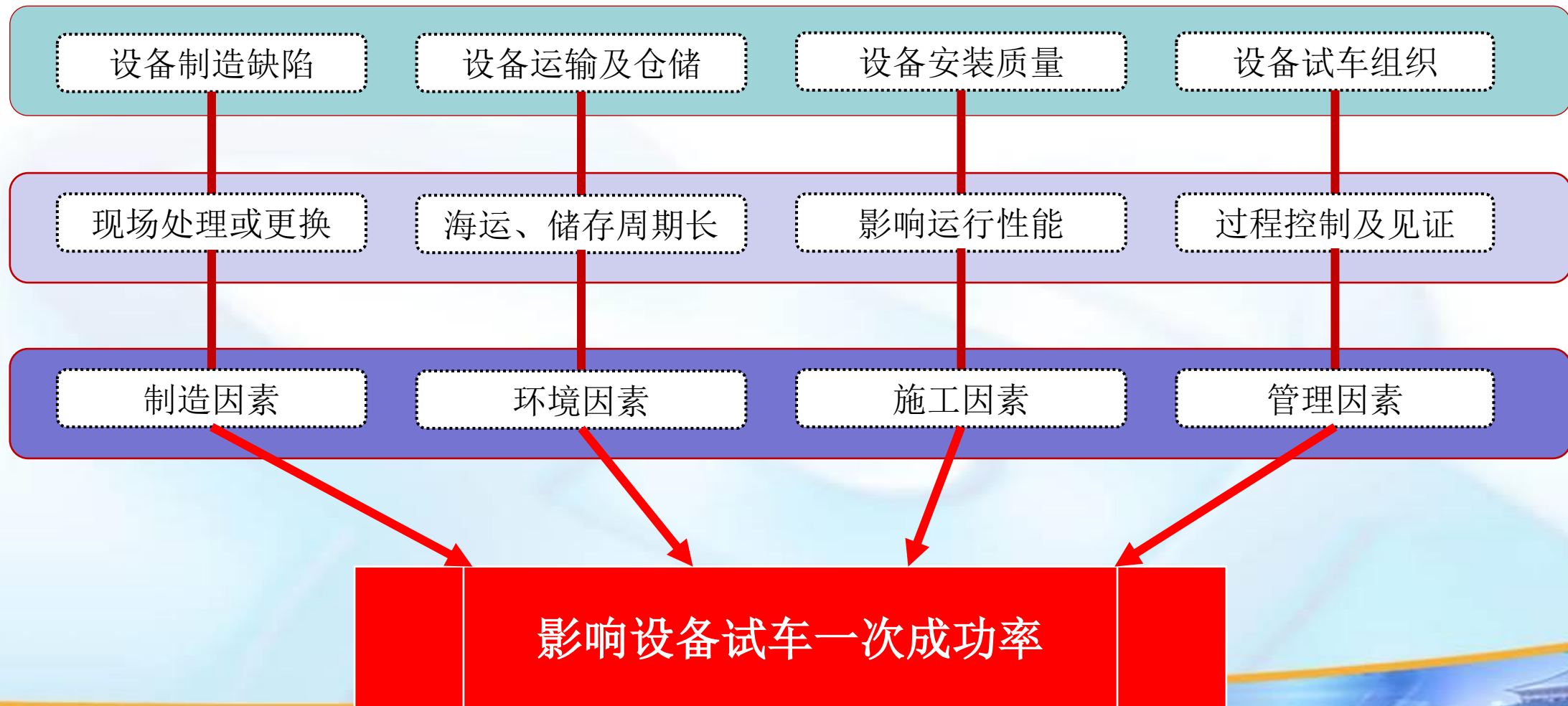
过程监测并记录

启动试车

挂牌隔离



2.2 影响因素分析



第三部分 试车与核安全文化践行



- 制造阶段质量控制
- 设备验收管理
- 设备安装过程管控
- 设备试车实施管控

3.1 制造阶段质量控制

关口前移，加强设备制造过程质量控制

- 海外“华龙一号”项目地址处于巴基斯坦卡拉奇市，具有**典型海外项目特征**。
- 设备制造周期长，运输、存储时间较长，对设备性能造成影响。
- 加强设备制造及验收阶段质量管控，避免**制造缺陷**，影响设备试车及系统运行。
- 针对重要的**核级设备**，专人驻厂监造，实现**全过程见证**。
- **核安全文化纵深防御的践行**。



3.2 设备验收管理

交工验收

结合海外工程特点及项目所在地实际情况，海外“华龙一号”核岛安装工程设备多为国内制造，然后运抵现场，一旦到场后出现问题将很难处理。因此必须在设备制造完成交工验收时**执行严格的验收手续和流程**，严把设备制造质量关。



3.2 设备验收管理

设备入场验收

- 发布物项验收管理程序，在设备到场后现场安装前必须执行严格的物项验收流程，并形成规范的验收记录及过程影像记录——**凡事有章可循**。
- 提前发现设备缺陷及问题，**全面核查设备本体及相关附件完整性**，针对发现的问题及时反馈上游单位解决，问题解决后方可接收设备。

 <p>中核五公司 K2/K3 项目部 CHINA NUCLEAR INDUSTRY FIFTH CONSTRUCTION CO., LTD. —K2/K3 PM</p>							
编码 No.	KK	X	FQAPR	003	ZNAW	04	GN
<p>卡拉奇 K-2/K-3 核电项目核岛安装工程 KARACHI K-2/K-3 NUCLEAR POWER PLANT NUCLEAR ISLAND INSTALLATION PROJECT</p>							
<p>文件标题: Document title: 收 / 发文章 第 N-GLCX-0005 号 页码 31 份数 1/2 2019 年 09 月 28 日</p> <p style="text-align: right;">CNF K2/K3 项目部 受控文件 001 号</p> <p style="text-align: center;">甲供物项接收管理程序</p>							
C	2019.09.26	CFC	闫外	闫外	适应性修订		
B	2018.12.23	INV	张阳阳	闫外	第二次发布	徐斌	
A	2016.06.13	INV	周著名	周星华	第一次发布	聂铁军	
版本 Rev.	日期 Date	状态 Sta.	编制 Prepared By.	审核 Reviewed By.	修改说明 Modification Observation	批准 Approved By.	
文件类别 Document type		管理程序 Management Procedure		内部编号 Internal No.	FX-MMO-N-GLCX-003		

<p style="text-align: center;">甲供物项检查记录</p> <p style="text-align: right;">编号: JG-JC-2017-0076</p>							
机组	K3	专业	机械	子项	NB	系统	RCS
物项名称	稳压器下部垂直支承、上部水平支承锚固件 (一次埋件)			设备位号	3RCS001BA		
规格型号	见装箱单		数量/单位	见装箱单			
供货单位	西安核设备有限公司			检查日期	2017.11.10		
检查内容	物项的包装	完好					
	物项的外观	完好					
	物项的标识	完好					
	物项的数量	与装箱单相符, 包装箱编号: PK214PME0005CN-ORGZX0003, PK214PME0005CN-ORGZX0004					
	其他	无。					
<p>其他意见: 附装箱单共 2 份</p>							
QC 部	[Signature] 2017.11.10			技术部	[Signature] 2017.11.10		
施工队	[Signature] 2017.11.10			物资部	[Signature] 2017.11.10		
备注:							

3.3 设备安装过程管控

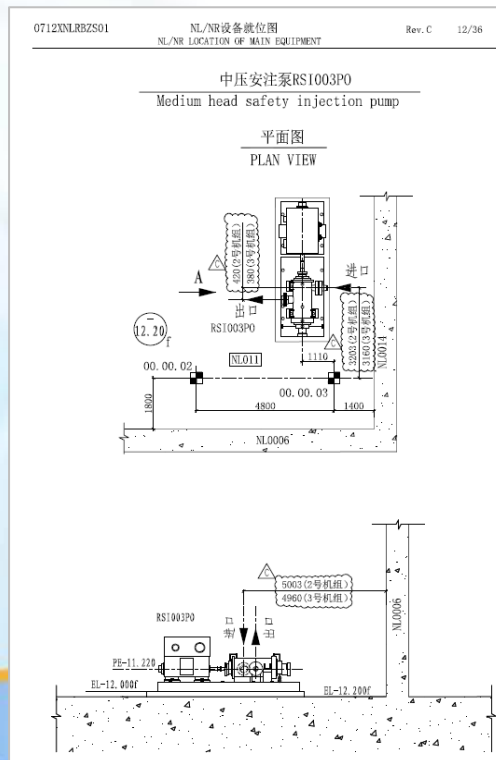
凡事有章可循

在设备安装过程中，必须严格按照施工方案、工作程序、质量计划（ITP）控制、技术文件、制造及施工图纸等严格实施。

中核五公司 K2/K3 项目部 CHINA NUCLEAR INDUSTRY FIFTH CONSTRUCTION CO., LTD. —K2/K3 PM							
编码 No.	KK	2	NI011	005	ZNAT	43	SS
卡拉奇 K-2/K-3 核电项目核岛安装工程 KARACHI K-2/K-3 NUCLEAR POWER PLANT NUCLEAR ISLAND INSTALLATION PROJECT							
文件标题: Document title:							
K2 机组中压安注泵试运转施工方案							
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px;"> CNF K2/K3 项目部 收 / 发文章 第 N-54FA-0387 号 页码 34 份数 1 / 4 2019 年 02 月 02 日 </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px;"> CNF K2/K3 项目部 受控文件 01 号 </div> </div>							
版本 Rev.	日期 Date	状态 Sta.	编制 Prepared By.	校核 Check By.	审核 Reviewed By.	修改说明 Observation	批准 Approved By.
A	2019.02.04	CFC	郭德方	孙继魁	王立军	第一次发布	李剑
文件类别 Document type	施工方案 Construction Plan		内部编号 Internal No.	F2-TMM-N-SGFA-005			

中核五公司 K2/K3 项目部 CHINA NUCLEAR INDUSTRY FIFTH CONSTRUCTION CO., LTD. —K2/K3 PM							
编码 No.	KK	X	NI010	003	ZNAT	43	SS
卡拉奇 K-2/K-3 核电项目核岛安装工程 KARACHI K-2/K-3 NUCLEAR POWER PLANT NUCLEAR ISLAND INSTALLATION PROJECT							
文件标题: Document title:							
核岛泵类设备安装通用工作程序							
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px;"> CNF K2/K3 项目部 收 / 发文章 第 N-GZCX-0260 号 页码 24 份数 1 / 4 2019 年 09 月 07 日 </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px;"> CNF K2/K3 项目部 受控文件 001 号 </div> </div>							
版本 Rev.	日期 Date	状态 Sta.	编制 Prepared By.	审核 Reviewed By.	修改说明 Observation	批准 Approved By.	
A	2016.06.08	INV	孙继魁	陆海华		第一次发布	聂铁军
文件类别 Document type	工作程序 Work Procedure	内部编号 Internal No.	FX-TMM-N-GZCX-003				

中核五公司 K2/K3 项目部 CHINA NUCLEAR INDUSTRY FIFTH CONSTRUCTION CO., LTD. —K2/K3 PM							
检查和试验计划 (动设备试车) INSPECTION AND TEST PLAN (Test Running of Rotating Equipment)							
ITP 名称: ITP Name: 中压安注泵试运转 2RS1004PO							
ITP 编号: ITP No.: KK-2-RS111-010-ZNAM-04-QR							
状态: 准备 <input checked="" type="checkbox"/> 执行 <input checked="" type="checkbox"/> 关闭 <input type="checkbox"/> 插次: 0 记录: <input checked="" type="checkbox"/>							
序号 No.	检查内容 Inspection Contents	操作者 Operator	选择检查点/验证 Inspection Points Selected and Accepted by				记录 Records
			CNF QC	CZEC QC	CZEC QA	PABC QA	
			QC1	QC2			
1.6	施工场地已具备 Construction conditions at site						
2	工艺流程 Processing procedure						
2.1	无负载试运转前检查 No-load before test-running check	王立军	李剑	郭德方	孙继魁		M-004
2.2	无负载试运转 No-load test-running	王立军	李剑	郭德方	孙继魁		M-012
2.3	试车前对中 Copying alignment	王立军	李剑	郭德方	孙继魁		M-008
2.4	试车前对中检查 Before test-running check before load	王立军	李剑	郭德方	孙继魁		M-011
2.5	试车前对中检查 Axial test	王立军	李剑	郭德方	孙继魁		M-013
2.6	设备保护 Equipment protection	王立军	李剑	郭德方	孙继魁		
3	文件审查 Documentation review	王立军	李剑	郭德方	孙继魁		
检查方式 Inspection Method W — Witness Point 见证点 H — Hold Point 停工待检点 R — Record 记录							
Closed by:							
CNF QC1:	Sign: 王立军	Date: 2019.09.12					
CNF QC2:	Sign: 李剑	Date: 2019.09.12					
CZEC QC:	Sign: 李剑	Date: 2019.09.12					
CZEC QA:	Sign: 郭德方	Date: 2019.09.12					
PABC QA:	Sign: 李剑	Date: 2019.09.12					



3.3 设备安装过程管控

凡事有据可查

在安装实施过程中，必须严格按照要求及时形成规范的过程记录，做到所有与质量有关的工作必须形成程序要求的记录，以证明全过程的施工质量符合程序及文件要求，或已按照程序及文件要求执行工作。



3.3 设备安装过程管控

凡事有人监督


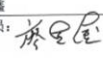
在安装施工过程中必须随时接受各方监督，包括技术人员、施工管理人员、内部QC及质保人员、上游单位及巴方施工及质量管理人员。做到所有与质量相关的工作必须经过检查、监督，同时要求由不对该工作负直接责任的人来执行。


序号	单位	人员类别	人员职责	备注
1	施工单位	施工班组	实体安装、检查、形成记录	
2	施工单位	施工班组长	施工指导、全过程施工监督	
3	施工单位	技术人员	施工技术支持、监督	
4	施工单位	一级QC	质量监督、见证	
5	施工单位	二级QC	质量监督、见证	
6	业主方	监理	质量监督、见证	
7	PAEC	巴方业主	选点见证	巴基斯坦原子能委员会
8	PNRA	巴基斯坦核监管机构	选点见证	

3.3 设备安装过程管控

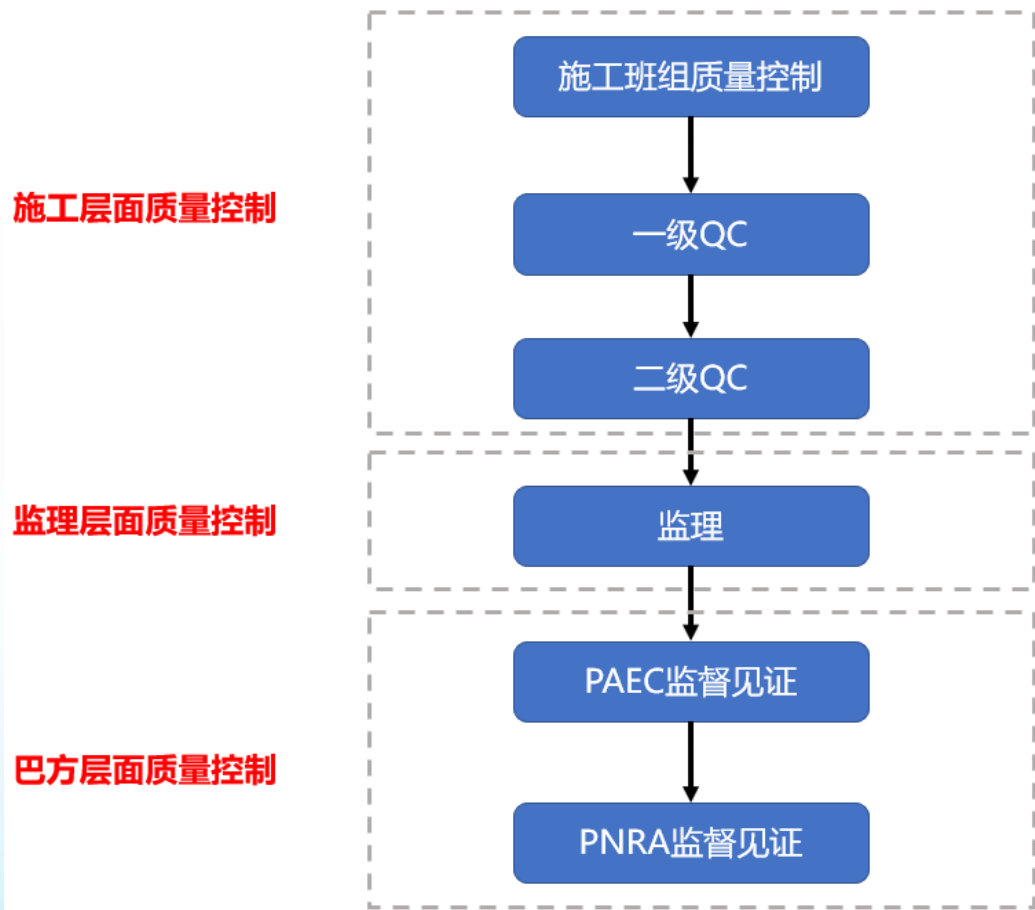
凡事有人负责

在全过程的设备安装中，及施工完成后的见证及检查阶段，严格明确施工及管理职责，**明确落实责任单位和责任人。**

 中核五公司 K2/K3 项目部 K2/K3 PM OF CNF		过程监督检查记录表 编号: K2-V-GCJD-161 共 1 页 第 1 页
卡拉奇 K-2/K-3 核电项目核岛安装工程		
机组号: 2	ITP 编号: KK-2-VDS12-050-ZNAV-04-QR	版本: 0
过程监督的部位或工序: 2VDS010ZV 空调机组带载试车		
作业班组长: 张毅		
过程监督开始时间: 2019年09月23日 15时17分	过程监督结束时间: 2019年09月23日 17时17分	
施工准备情况: 人员经过培训合格上岗, 工器具和测量工具都在有效期内。		
过程监督的关键部位、关键工序施工情况: 环境温度 32.1 度 15:17 X0.8mm/s Y0.8mm/s Z1.4mm/s 15:47 X0.8mm/s Y0.6mm/s Z1.1mm/s 16:17 X0.7mm/s Y0.7mm/s Z1.2mm/s 16:47 X0.9mm/s Y0.9mm/s Z1.1mm/s 17:17 X0.9mm/s Y0.7mm/s Z1.2mm/s		
发现问题: 无		
发现问题的处理: 无		
备注: 测量人: 张毅 记录人: 王鑫 过程监督人员: 		
		合格

 中核五公司 K2/K3 项目部 K2/K3 PM OF CNF		过程监督检查记录表 编号: K2-M-GCJD-105 共 1 页 第 1 页
卡拉奇 K-2/K-3 核电项目核岛安装工程		
机组号: k2	ITP 编号: KK-2-FWP11-012-ZNAM-04-QR	版本: 0
区域: K2NP	房间号: NP121	消改循环泵 FWP006P0
过程监督的部位或工序: 泵房各单元解体检查, 带载试运转过程见证。		
作业班组长: 汪谦		
过程监督开始时间: 2019年10月22日 12时00分	过程监督结束时间: 2019年10月24日 15时00分	
施工准备情况: 泵房各单元 ITP 设备无报警 监测仪表均在有效期内		
过程监督的关键部位、关键工序施工情况: 泵房各单元解体检查 12:48 关泵, 无异常 12:49 起泵运转 12:52 测振动轴温度转速噪音量 13:20 测振动轴温度转速噪音量		
		13:30 测振动轴温度转速 14:18 测振动轴温度噪音量 14:47 测振动轴温度转速 14:50 停泵
发现问题: 噪音量超标		
发现问题的处理: 技术发澄清确认		
备注: 过程监督人员: 杜友红, 刘永强		
		2019.10.24

3.3 设备安装过程管控




多层控制

- 建立三级QC制度，施工班组质量控制→一级QC检查→二级QC检查，确保施工质量受控。
- 监理施工质量监督与控制。
- 巴方两级质量控制。
- 多层质量控制是加强核安全文化之纵深防御的重要体现，是对核安全文化之“一次把事情做对”的良好实践。

3.4 设备试车实施管控

制度保障

- 发布设备试车**管理程序**，严格按照程序组织设备试车。
- 建立和发布设备试车**组织机构及岗位职责**，明确各部门、岗位职责，理顺内外部工作接口，及时、高效的完成设备试车任务，做到职责明确，保证安全、质量、进度的管理要求。
- **实现人人都是一道屏障**的管理要求，进而提高设备试车一次成功率。

 中核五公司 K2/K3 项目部 CHINA NUCLEAR INDUSTRY FIFTH CONSTRUCTION CO., LTD. —K2/K3 PM						
编码 No.	KK X FQAIT 029 ZNAE 04 GN					
卡拉奇 K-2/K-3 核电项目核岛安装工程 KARACHI K-2/K-3 NUCLEAR POWER PLANT NUCLEAR ISLAND INSTALLATION PROJECT						
文件标题: Document title:						
设备试车管理规定						
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px;"> CNF K2/K3 项目部 收 / 发文章 第 N-GLGD-0753 号 共 13 册 第 1 / 2 2019 年 04 月 24 日 </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px;"> CNF K2/K3 项目部 受控文件 001 号 </div> </div>						
A	2019-04-22 CFC [Signature] [Signature] 首次发布 [Signature]					
版本 Rev.	日期 Date	状态 Sta.	编制 Prepared By.	审核 Reviewed By.	修改说明 Modification Observation	批准 Approved By.
文件类别 Document type	管理程序 Management Procedure	内部编号 Internal No.	FX-EMO-N-GLGD-016			

地址: 巴基斯坦卡拉奇市老鹰湾天堂角中国村 邮编:
Add: China Town, Paradise Point, Hawksbay Road, Karachi City, Pakistan Post Code:
电话: 传真:
Tel: transfer to extension number Fac: -

主题 Subject: 关于发布《K2/K3 项目部设备试车组织机构及岗位职责》B 版的通知

各部门、施工队:

根据《巴基斯坦卡拉奇 K2/K3 核电项目核岛安装工程施工组织设计》要求, 为规范 K2/K3 项目部设备试车管理顺利开展, 理顺内外部工作接口, 及时、高效的完成设备试车任务, 做到职责明确, 保证安全、质量、进度的管理要求, 特编制《K2/K3 项目部设备试车组织机构及岗位职责》B 版, 请认真遵照执行。

中核五公司 K2/K3 项目部
2019 年 04 月 15 日

编制: [Signature] 2019.04.15 审核: [Signature] 2019.04.15 批准: [Signature] 2019.04.15

3.4 设备试车实施管控

技术保障

- 设备试车前，开展由业主、施工（各专业）、调试单位及设备厂家先决条件检查活动，检查施工准备、评估风险因素，**形成各方签字确认的先决条件检查清单。**
- 根据《设备试车管理规定》要求，设备试车前组织各专业及相关单位（业主技术/施工/质控人员、设备厂家人员、调试人员）会签，进一步落实设备试车条件。

设备载荷试车会签单

实施单位	中核五建	机组/子项	2Axx					
系统名称	WVC	区域/房间号	24x730					
设备名称及位号	2 WVC007P0							
计划开始	2019.10.25							
会签意见栏	机械	<ol style="list-style-type: none"> 1. 所用的需标定检测仪器都标定合格，且在有效使用期内，工机具和安全防护措施到位； 2. 施工人员熟悉操作方法，且具备相应资质； 3. 施工所需图纸、设备技术资料、专用工具使用说明书齐全，施工所需各种程序、计划、文件已发布； 4. 试车前已对所有试验人员进行技术和安全交底，试验人员熟悉试车内容和操作方法，并具有厂家技术支持； 5. 电机手动盘车，转动灵活，无卡阻或异常声响发生； 6. 电机的轴承都按厂家要求已加润滑油，齿轮油脂在有效期内； 7. 泵腔(防异物)检查工作完成； 8. 需厂家服务的，厂家人员已到位。 						
	电气	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电机本体试验已完成：绝缘电阻测量、直流电阻测量、耐压试验； 2. 电机空载试验已完成或具备载荷试车条件。 						
	管道	<ol style="list-style-type: none"> 1. 管道回路完整，符合性检查完成和支撑可靠，具备连续运行 2 小时的内部清洁度； 2. 边界阀、回路网状态确认完成在线，杜绝发生跑水、漏水现象； 3. 冷却水回路安装流量满足运行要求（如果有），试车前泵入口清洁度已检查。 						
	仪表	<ol style="list-style-type: none"> 1. 系统边界内的仪表安装完成且可用(若需要)； 2. 根据专项方案的要求进行仪表工艺参数设置结束(若需要)； 3. 泵本体仪表的相关回路调试已完成(若需要)。 						
	QC部	<ol style="list-style-type: none"> 1. 质检人员熟悉试车内容和操作方法，核查试车条件已具备。 						
	工程部	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查试车先决条件已具备； 2. 组织机构健全，分工和职责明确，相关人员到位； 3. 通讯畅通、可靠。 						
	安全监督部	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查安全防护及警戒措施满足要求，安全通道畅通，安全检查人员到位； 2. 检查试车现场清洁、厂房通风、照明满足要求。 						
备注								
签字栏	CNF	机通队	电仪队	管焊队	QC部	安全监督部	工程部	试车指挥
	CZEC	质控部	调试管理部	厂家服务代表	施工管理部			

注：会签内容可根据实际需要进行修改和调整

3.4 设备试车实施管控

措施保障

- 结合设备试车活动规模、设备类型、设备电压等级及功率等特点对设备试车进行分级管控。

序号	原则	试车等级	主要设备	总指挥	各组长	备注
1	6.6kV设备	一级设备试车	核级泵、冷水机组	项目部副总经理	部门经理	设置安全、质量总监
2	6.6kV以下，15kw以上，1.6Mpa以上设备	二级设备试车	大型泵类、大功率设备	队长	主管	
3	其他设备	三级设备试车	地坑泵、小功率设备	副队长/班长	专项人员	

3.4 设备试车实施管控

沟通保障

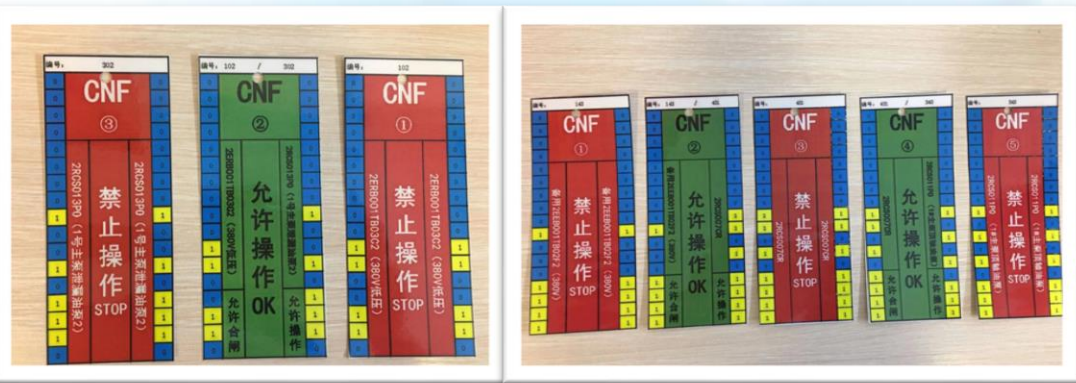
- 专业工程师、施工人员全程参与试车过程，试车前与试车过程中充分沟通，共同确保设备试车活动的顺利开展。
- 上游（业主和巴方）施工管理部门、质量控制部门参加与见证，重点加强与巴方之间的沟通交流，做好标准规范、技术文件、现场情况等各方面的解释工作。



3.4 设备试车实施管控

安全保障

- 为进一步确保设备试车安全，强化安装与调试深度交叉阶段的安全管控，设备试车过程中，严格实施调试**虎符牌制度**，确保试车安全的同时有效提高设备试车一次合格率。



3.4 设备试车实施管控

经验反馈保障

- 充分识别设备试车风险，提前考虑安全可行的风险规避措施及相关风险预案。
- 通过不断的总结和经验反馈，及时召开经验反馈会，不断总结设备试车过程中的经验教训和良好实践。



中国核工业第五建设有限公司 China Nuclear Industry Fifth Construction CO., LTD.			
工程项目		卡拉奇 K-2/K-3 核电项目核岛安装工程	纪要编号 FX-EMO-N-ZTJY-874
会议议题 设备试车经验反馈会会议纪要			
会议主持单位 工程部		主持人 王小均	
会议地点 D型办公楼第一会议室		召开时间 2019-10-18	
参会人员：见签到表。			
记录	审核	签发	责任 部门
刘鹏 2019.10.25	张红 2019.10.25	王小均 2019.10.25	
<p>根据前阶段设备试车过程中出现的各类问题，为了后续设备试车中避免出现前阶段出现的问题，工程部于2019年10月18日在D型办公楼第一会议组织相关部门、施工队进行了设备试车经验反馈会，项目部副总经理张红总出席。本次会议首先工程部对前阶段设备试车出现的各类问题进行介绍（详见附件），并针对各类问题进行了解析；会议中还对试车的前期准备、试车过程中问题存在的因素及预防措施进行了分析、讨论，为如何在后续过程中避免发生提出预防措施，现形成会议纪要如下：</p> <p>1. 对前阶段设备试车过程中存在的问题进行分析，对试车工作出现的问题逐一进行原因分析总结，归纳主要分为：</p> <p>(1) 试车前各专业准备工作不到位，如2019.10.07对2FWP003PO消防稳压泵进行试车时发现有一处阀芯未进行安装，因此试车取消。2019.10.11对2RBM001PO试车时因泵端法兰螺丝漏水停止试车，经检查发现原因为螺母松动，紧固螺母后再次启动，发现又有另外一处螺母漏水故又停止试车，当打开螺母时发现螺母下方的垫片损坏。</p> <p>专业之间的沟通问题，如2RFPT002PO空载试车时，电调人员在未待...结束，提前通知停车。</p>			

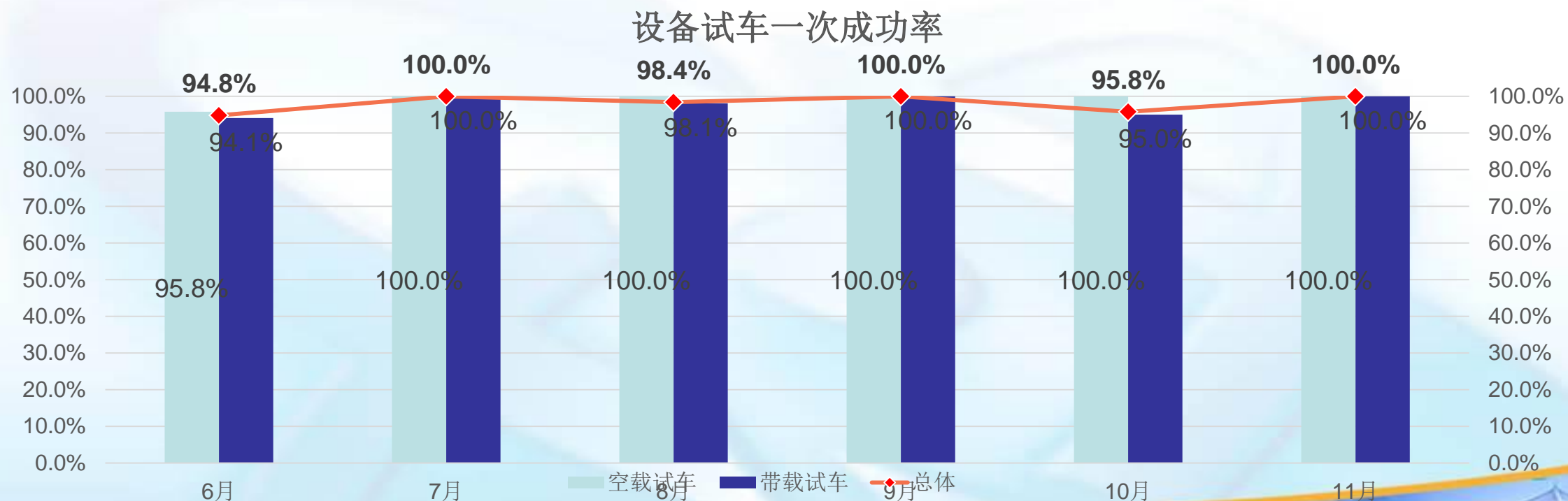
第三部分 总结及下一步打算



- 取得成效
- 存在的问题
- 下一步打算

4.1 取得成效

2019年6月至11月，不考虑设备本身问题造成的重复试车，K2机组共组织设备试车**209**次，其中一次成功**204**次，一次成功率**97.6%**。



4.2 存在的问题

- 文化差异及语言方面存在一定程度上的障碍，对相关标准规范理解方面存在一定偏差。
- 采取的措施：分别从技术层面、质保、质控层面与巴方充分沟通、解释。





下一步打算

海外华龙一号K2机组已逐步由安装阶段转入调试阶段，后续：

- 定期总结设备试车问题；
- 继续巩固、做好K3机组设备试车经验反馈；
- 将K2机组设备试车经验反馈汇编成册；
- 将核安全文化理念继续全面在各项施工活动中持续推进；
- 提高巴工核安全文化意识和水平。

**华龙铁军斗志昂
不畏艰难勇担当
一带一路谋发展
中巴友谊谱华章**



中国核工业第五建设有限公司
China Nuclear Industry Fifth Construction CO., LTD.

谢谢大家

CNNC

China National Nuclear Corporation

