

“智慧工地” 在国和一号示范项目建设中的探索与实践

国核示范电站有限责任公司
上海核工程研究设计院有限公司
2021年5月12日

目录 / CONTENT

● 一、建设背景和意义

“智慧工地”建设背景与项目概况

● 二、项目创新与实践

“智慧工地”项目进展、应用成果及创新点

● 三、前景展望

持续提升，打造5G核电“智慧工地”

智慧 工地



建设背景和意义

“智慧工地”建设背景与
项目概况

PART 01

项目概况

1

建设背景

“国和一号”是国家十六个重大科技专项之一，代表着当今世界三代核电技术的先进水平，采用“非能动”安全设计理念，机组设计寿命达60年，单机功率达到150万千瓦，是当前我国自主设计的最大功率的核电机型，首批2台机组在山东荣成实施建设。

为贯彻落实国家和行业的监管要求，紧跟“新基建”步伐，业主方国核示范与总包方上海核院合作共建，把握国家重大科技专项“国和一号”示范工程项目建设难得时机，超前思考一公里，联合开展“智慧工地”建设，项目于2020年2月19日正式启动。2021年1月4日智慧工地一期建设完成，智慧工地监管中心正式投用。



2020.2.19

“智慧工地”实施工作组首次会议



2020.8.17

“智慧工地”合作框架协议签字仪式



2021.1.4

“智慧工地”监管中心正式投用



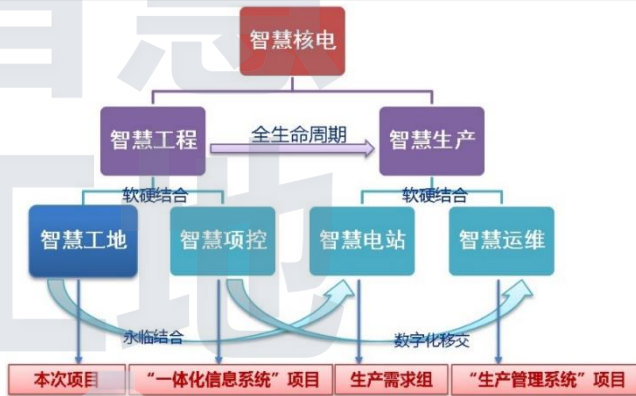
一、建设背景和意义

项目概况

2

项目目标

国和一号“智慧工地”建设目标是自2020年至2022年，全面运用5G、物联网、人工智能、虚拟现实、大数据等新技术，实现核电工程虚拟化、智能化，集成进度、安全、质量等数据，按照软硬结合、永临结合、全周期控制、数字化移交的原则，实现施工智慧化管理，并为生产期数字化电站奠定基础。



一、建设背景和意义

项目概况

3

功能架构

聚焦建设期的安全质量管理，聚焦“两个零容忍”。

工程需求功能模块：工程监管中心、5G网络、可视化工地、人员管理、班组管理、安全监控、作业许可、施工机械管理、HSE管理、质量记录管理、全厂安保等。

生产需求功能模块：智慧仓储、网络通道、厂房视频监控、厂级监控系统SIS等。



一、建设背景和意义

项目概况

4

建设计划

按照分步实施的原则，总体上分为两个阶段。

第一阶段 (2020年)：智慧工地监管中心、人员管理、施工监控、吊钩可视化、塔吊防碰撞、AI图像识别、VR安全教育、质量防造假记录、环境监测、车辆测速、安全预警、全厂广播。

第二阶段 (2021-2022年)：统一集成平台、5G网络、可视化工地、人员精准定位、HSE管理、班组管理、作业许可、网络通道、智慧仓储、SIS、厂房可视化。



智慧 工地



项目创新与实践

“智慧工地”项目进展、应用成效及创新点

PART 02

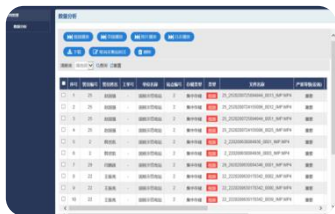
二、项目创新与实践

智慧工地 项目进展

国和一号智慧工地项目一期实现了10个子系统全面投用，成为国内首家按照国家能源局、生态环境部《关于加强核电工程建设质量管理的通知》要求，完成“智慧工地”阶段性投用的在建核电项目。



人员定位



质量影像记录



施工安全监控



AI图像识别



塔吊防碰撞



VR安全教育



车辆测速



全厂广播



环境监测



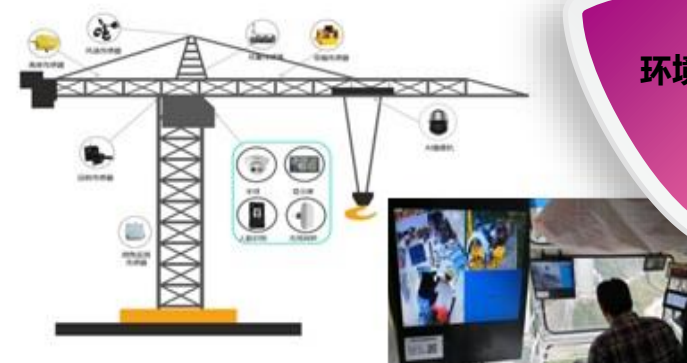
预警平台

二、项目创新与实践



工地环境监测

- PM2.5/PM10
- 温度
- 湿度
- 风速风向



触电伤害类



高处坠落类



火灾伤害类



机械伤害类



坍塌伤害类



物体打击类

人员定位系统 建设进展

- 人员定位系统（GPS区域定位）已建成投用，目前为示范项目HSE管理、质量管理、施工管理及特殊工种人员发放1153张定位卡。可通过定位系统查看实时厂区人员分布，持卡人人员信息，查阅人员行动历史轨迹。
- 人员定位系统二期正在实施，采用蓝牙信标+AOA定位方式。目前系统开发已完成班组管理、许可作业模块，3D场景建模初见成果，蓝牙基站和信标已完成部分区域的部署安装。



智慧 工地



人员定位系统 应用成效

智慧 工地

- 通过定位系统，可查看厂区实时人员分布，持卡人员信息，查阅人员行动轨迹，实现了全厂全时段监管和统计，有力督促各单位尽职尽责，现场监督人员到位率明显提升。
- 结合人员定位卡的轨迹查询功能，可通过定位记录来查询各方监督人员入场情况，是否在作业地点旁站监督，系统投用前该项工作需要人工实地检测验证，功效低下，系统的投用能够显著的降本增效。
- 能够支持判定文件记录是否存在代签、补签的情况，降低了质量记录造假的风险，有效规避“造数据、补记录、假报告”等造假违规行为。



质量影像记录系统 建设进展

●为落实“两个零容忍”，建立和落实影像留存制度，特别是对重要施工工序及验收活动进行摄录，做到重要节点影像记录具备可追溯性，已配备质量防造假记录仪60套，用于重要关键工序、关键验收节点记录，同时建立影像共享平台，实现影像上传、存储、查询。目前上海院项目部36名QC人员人手配备一台影像记录仪，并向主要建安承包商发放22台，现场QC人员现场消点时配戴，及时将视频资料上传至系统。

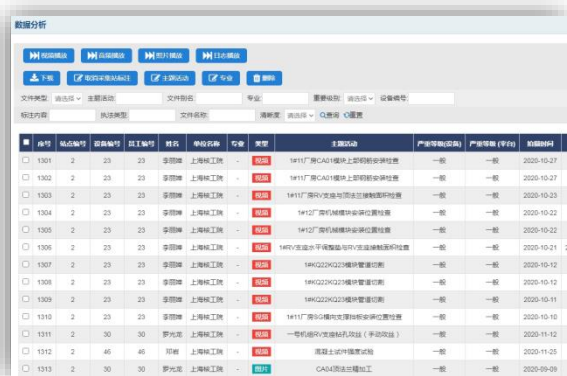
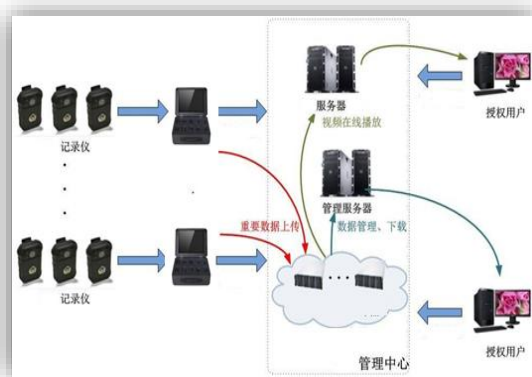


智慧 工地

国和一号

质量影像记录系统 应用成效

●国和一号示范工程建立并落实了影像留存制度，制定了影像记录档案的管理细则，明确影像记录留存要求，规定了对重要活动以及重大质量问题和处理过程进行摄录，保障了施工过程的可追溯性，系统投用以来累计收集质量管理影像记录1420份，有效防范造假活动，对造假行为形成震慑，更好地保障工程质量。



The screenshot shows a '数据分析' (Data Analysis) interface with a table of records. The table has columns for '序号' (Serial Number), '地点编号' (Location Code), '设备编号' (Device Code), '红头编号' (Red Head Code), '姓名' (Name), '单位名称' (Unit Name), '工种' (Job Type), '类型' (Type), '主要活动' (Main Activity), '产案审核(是否)' (Case Review (Yes/No)), and '产制日期(年月)' (Production Date (Year/Month)).

序号	地点编号	设备编号	红头编号	姓名	单位名称	工种	类型	主要活动	产案审核(是否)	产制日期(年月)	
1301	2	23	23	李国坤	上海核工业	核工业	视频	1#117厂房C415设备上蒙皮安装检查	一般	一般	2020-10-27
1302	2	23	23	李国坤	上海核工业	核工业	视频	1#117厂房C415设备上蒙皮安装检查	一般	一般	2020-10-27
1303	2	23	23	李国坤	上海核工业	核工业	视频	1#117厂房中交与海陆联运堆场验收检查	一般	一般	2020-10-23
1304	2	23	23	李国坤	上海核工业	核工业	视频	1#122厂房汽机楼中交验收检查	一般	一般	2020-10-22
1305	2	23	23	李国坤	上海核工业	核工业	视频	1#122厂房汽机楼中交验收检查	一般	一般	2020-10-22
1306	2	23	23	李国坤	上海核工业	核工业	视频	1#122厂房汽机楼中交验收检查	一般	一般	2020-10-21
1307	2	23	23	李国坤	上海核工业	核工业	视频	1#K22K222222维护保养	一般	一般	2020-10-12
1308	2	23	23	李国坤	上海核工业	核工业	视频	1#K22K222222维护保养	一般	一般	2020-10-12
1309	2	23	23	李国坤	上海核工业	核工业	视频	1#K22K222222维护保养	一般	一般	2020-10-11
1310	2	23	23	李国坤	上海核工业	核工业	视频	1#117厂房中交与海陆联运堆场验收检查	一般	一般	2020-10-10
1311	2	30	30	罗光远	上海核工业	核工业	视频	一号机炉内管束拆卸及压头(平头交叉)	一般	一般	2020-11-12
1312	2	40	40	柯利	上海核工业	核工业	视频	海陆联运堆场验收	一般	一般	2020-11-25
1313	2	30	30	罗光远	上海核工业	核工业	视频	C414吊钩总绳加工	一般	一般	2020-09-08

智慧工地



施工安全监控系统 建设进展

●在示范工程现场已部署摄像头164支（含吊钩可视化24支），实现主要施工区域、道路、大型机械操作室、塔吊吊钩等作业面全覆盖，开通监控用户账户665个，HSE、QC及施工管理人员对施工活动进行远程监控、检查及记录，视频数据保存2个月备查。已全面应用到项目日常管理远程监督工作中。



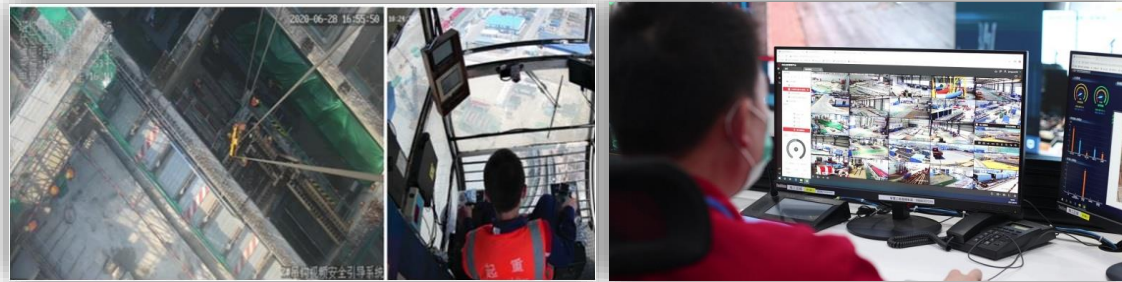
智慧 工地



施工安全监控系统 应用成效

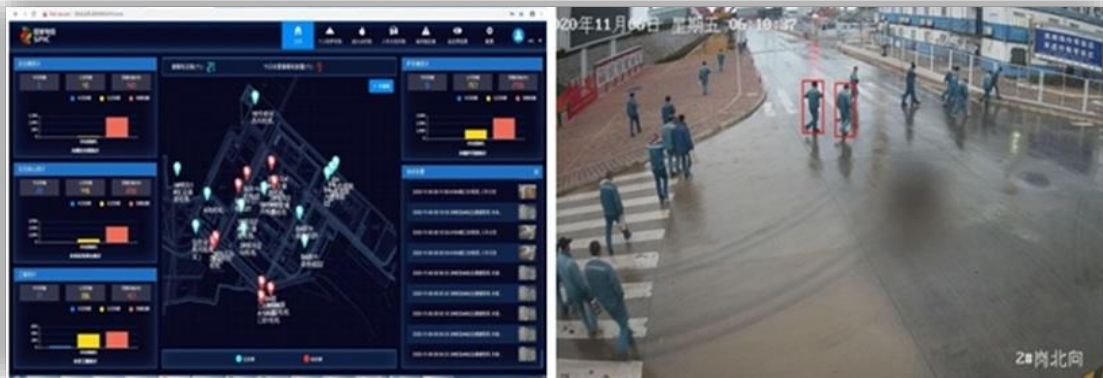
智慧 工地

- 安全管理方面：现场施工点多面广，存在很多不易到达的监督死角，全厂巡查费时费力。采用视频系统之后，施工现场形成了“天眼”系统，展示了强大的威慑力和追溯性，现场人员安全行为不断规范，人员违章率明显降低，关键设备操作人员（如塔吊司机）规范性和可控性得到明显强化，确保了关键作业安全有序。目前共发现和纠正了各类安全隐患3970项，有效避免了潜在事故的发生。
- 质量管理方面：辅助质量监督人员对重点部位、关键工序、重要设备安装实施全过程在线监控，强化了对施工过程管理，降低了施工过程违规造假的风险，实现重要施工活动过程全记录。



AI图像识别 建设进展

●AI图像识别于2020年9月上线试运行，应用于现场HSE管理，基于视频监控及图像识别技术，开发并上线安全帽识别、防护眼镜识别、反光背心识别、工作服识别、人车分流识别、起火点识别、高风险区域入侵识别等功能。目前能够24小时不间断的对违规行为进行监督识别，体现了较强的威慑力和追溯性。



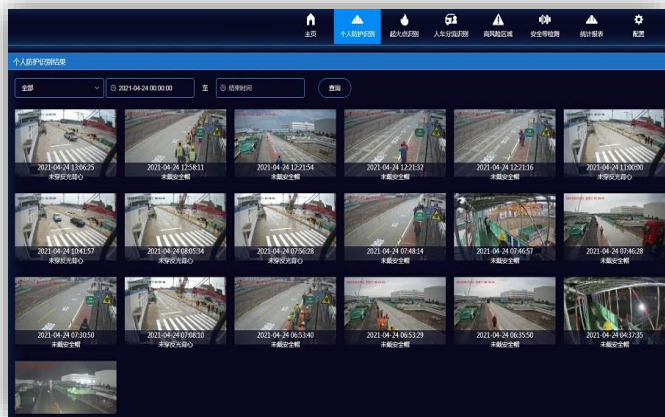
智慧
工地



AI图像识别 应用成效

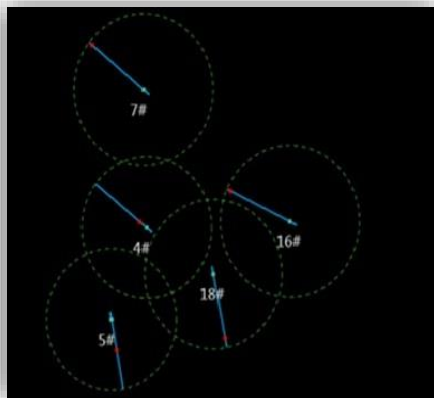
智慧 工地

●项目现场施工人员众多，部分人员安全意识较差，存在PPE穿戴不规范、人员不按人车分流通行等违章，系统投用前依赖现场人工管理，耗费大量人力。AI识别系统投用以来实现了智能化违规识别，并通过关联广播系统实现了违章识别与语音纠正一体化管理。目前共抓拍纠正各类安全违规2135项，承包商施工人员安全行为不断规范，人员违章率明显降低。



塔吊防碰撞系统 建设进展

●塔吊防碰撞系统基于物联网技术实现复杂施工环境下多塔机作业的安全防碰撞报警,能有效的防止工地塔机机群协同作业中的碰撞,具备限位提醒、碰撞提醒及风速报警等功能,提高工地吊装作业施工安全水平。已部署塔吊防碰撞系统14套,覆盖厂区全部有交叉作业的3个塔吊集群,实现塔吊作业碰撞预警。



塔吊防碰撞系统 应用成效

●塔吊防碰撞系统的部署，为项目现场塔吊群的安全运行提供一套有效保障，自2020年10月投用以来累计发出各类提醒2.2万余条，避免了碰撞事件的发生，有效提高了吊装作业安全管理水平。



设备提醒列表

工程名称	施工单位	产权单位	备案编号	工地编号	设备SN	总提醒	超载提醒	限位提醒	碰撞提醒	限行区提醒	操作
国和一号示范项目开关区	上海核工院	上海核工院	QTZ80	14#	014120090...	14	0	1	13	0	查看详情 短信提醒
国和一号示范项目开关区	上海核工院	上海核工院	QTZ801	22#	014120090...	66	0	44	22	0	查看详情 短信提醒
国和一号示范项目海淡区	上海核工院	上海核工院	QTZ315	12#	014120090...	247	0	110	141	0	查看详情 短信提醒
国和一号示范项目海淡区	上海核工院	上海核工院	GQTZ160	10#	014120080...	1981	0	984	1017	0	查看详情 短信提醒
国和一号示范项目海淡区	上海核工院	上海核工院	QTZ31513	13#	014120090...	1108	0	946	168	0	查看详情 短信提醒
国和一号示范项目海淡区	上海核工院	上海核工院	QTZ80-6013	19#	014120090...	381	0	330	52	0	查看详情 短信提醒
国和一号示范项目2号...	上海核工院	上海核工院	STT293	18#	014120090...	1419	0	887	552	0	查看详情 短信提醒
国和一号示范项目2号...	上海核工院	上海核工院	TC8039-25	4#	014120090...	1537	0	466	1106	0	查看详情 短信提醒
国和一号示范项目2号...	上海核工院	上海核工院	T600-25U	5#	014120080...	1764	0	1443	376	0	查看详情 短信提醒
国和一号示范项目2号...	上海核工院	上海核工院	TC8039	21#	014121010...	1187	0	1097	90	0	查看详情 短信提醒
国和一号示范项目2号...	上海核工院	上海核工院	T7530	7#	014120090...	209	0	86	124	0	查看详情 短信提醒

智慧工地



VR安全教育 建设进展

●HSE培训中心和现场办公区建成2套VR安全教育体验区，包含现场急救体验区、3D模拟消防灭火体验区、15种事故类型VR体验区，目前均已投用，通过作业人员在VR系统虚拟环境中的交互和沉浸式体验，实现安全事故警示教育 and 提升安全技能的目的。

区域	VR场景
VR安全体验区	高处坠落VR虚拟体验
	触电伤害VR虚拟体验
	有限空间VR虚拟体验
	物体打击VR虚拟体验
	车辆伤害VR虚拟体验
	机械伤害VR虚拟体验
	起重伤害VR虚拟体验
	火灾事故VR虚拟体验
	爆炸事故VR虚拟体验
	灼伤事故VR虚拟体验
	危化品事故VR虚拟体验
	坍塌事故VR虚拟体验
	乙炔瓶爆炸VR虚拟体验
	脚手架坍塌VR虚拟体验
	劳保用品VR虚拟体验
现场急救体验区	
3D模拟消防灭火体验区	



VR安全教育 应用成效

●传统理论教育过于依赖培训讲师水平，无法给予培训人员有效的震撼教育。通过VR安全教育系统，创新了培训方式和方法，提高了培训的参与度、真实性、警示性，对降低人员习惯性违章、提高安全意识效果显著，投用以来共开展体验教育、违章学习共计2510人次。



智慧
工地



车辆测速系统 建设进展

●结合现场存在的交通风险点和违章情况，通过设置固定超速测拍一体机，严格控制厂区车辆速度，避免引发交通事故。目前在施工临建区部署2台、主厂区主干道部署4台，共设置6台固定超速测拍一体机。



智慧
工地

车辆测速系统 应用成效

●施工现场存在较多车辆违章及交通风险点，通过设置固定超速测拍一体机，改变了过去人工使用手持移动测速仪的被动站桩式管理方法，能够严格控制厂区车辆速度，避免引发交通事故，实现了全天候、全时段自动检测，施工现场各主要道路、路口车辆速度明显放缓，违章超速现象显著减少，司机违章行为得到有效约束。



智慧 工地



全厂广播系统 建设进展

●厂区广播设备伴随监控部署，采用网络接入，实现定向广播。通过前端广播设备的部署，实现对厂区主要通道、室外施工区域的覆盖。既可用于项目工程建设相关信息发布、公告、通报，也可在监控发现违规行为后向该区域播告违规警告。



智慧
工地



全厂广播系统 应用成效

●全场广播系统在日常管理中可用于核安全文化的宣贯，紧急情况下能够通过全厂广播系统进行广播通知、应急疏散，避免了传统电话无法全厂全员紧急通知的短板，同时配合AI识别系统可即时语音纠正人员违章，达到了发现即纠正目的。

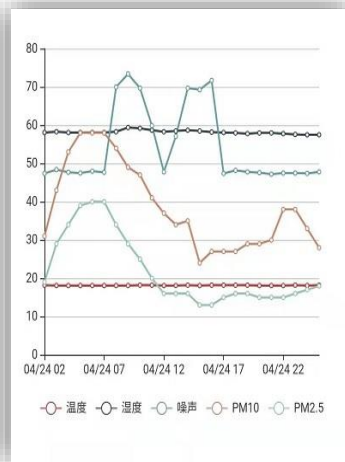


智慧 工地



环境监测系统 建设进展

●利用无线传感器技术建立环境监测系统，实时监测包括PM2.5、PM10、噪声、温度、湿度、风速等现场环境实时数据，提高了环境监测数据获取的便利性。现场已设置风速点位9处，PM2.5/PM10/噪声/温度/湿度点位10处，目前均已投用，并可通过电脑端、手机查看实时数据及历史记录。

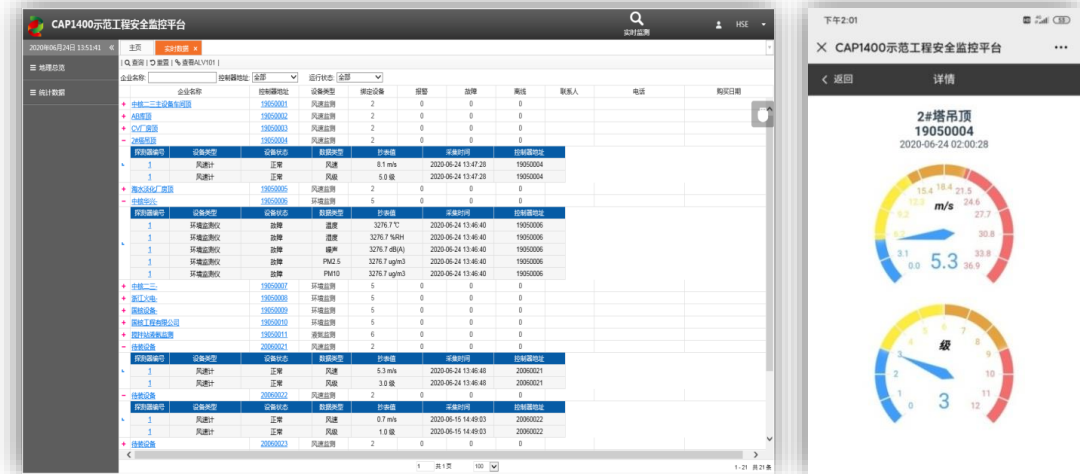


智慧 工地



环境监测系统 应用成效

●解决了过去使用手持式风速仪及频繁询问塔吊司机风速数值弊端。通过环境监测电脑及手机终端，可以实时查看现场天气情况，当遇到恶劣天气，可以第一时间通知承包商施工人员，暂停起重作业、高处作业，为保证施工现场安全、重大节点施工提供了有效的支撑。



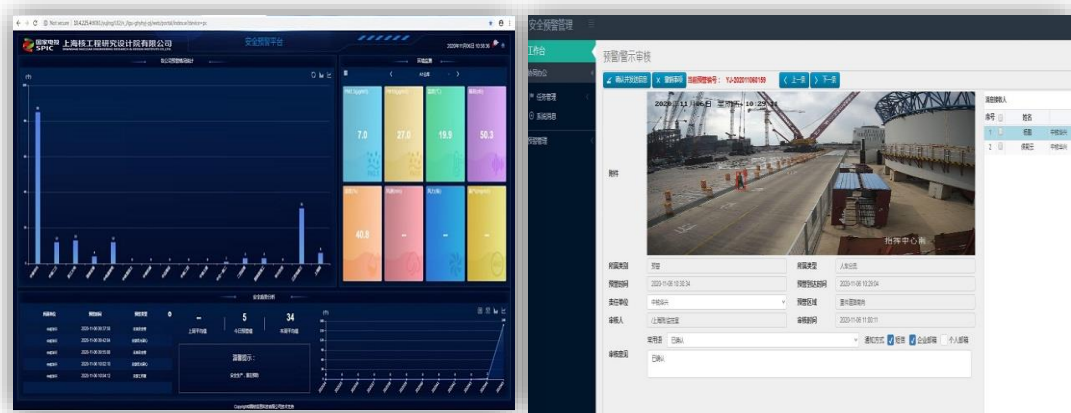
智慧工地

国和一号

预警平台 建设进展

智慧 工地

●智慧工地预警平台作为预警信息发送平台，集成包括人员定位系统、车辆测拍系统、环境监测系统、AI图像识别系统，在监控指标达到或者超过阈值时，通过系统中的消息机制，以短信或邮件的方式发送给参建单位安全管理人员，达到及时控制事态蔓延的效果，提前避免安全隐患的产生，从而有效地对现场的安全情况进行管控。



预警平台 应用成效

●智慧工地预警平台24小时不间断运转，将各类预警信息及时传递给各参建单位安全管理人员，自该系统投运以来，已累计发出预警信息2209条，避免隐患发展为事故，对项目安全管理提供了有力支撑。

智慧 工地



序号	预警类型	区域	预警时间	责任人	责任单位	预警图片
1	人车分流	B4路南向	2021-04-25 07:02:31		中核二二	
2	未戴安全帽	B4路北向	2021-04-25 06:50:58		中核二二	
3	未戴安全帽	B4路南向	2021-04-25 06:03:41		中核华兴	
4	人车分流	2#楼北向问题	2021-04-25 05:24:28		其他	
5	人车分流	B4路南向	2021-04-25 03:43:53		中核华兴	
6	人车分流	B4路南向	2021-04-24 22:44:33		中核华兴	
7	未戴安全帽	B4路北向	2021-04-24 18:33:04		中核华兴	
8	未戴安全帽	B4路南向	2021-04-24 18:32:58		中核华兴	
9	人车分流	2#楼北向问题	2021-04-24 16:19:22		二四运峰	
10	车辆超速抓拍	临源区1	2021-04-24 11:46:34	张CFM35	二四运峰	
11	人车分流	B4路南向	2021-04-24 07:11:40		中核华兴	
12	人车分流	B4路南向	2021-04-22 17:15:28		江为地建三	
13	人车分流	B4路南向	2021-04-22 17:15:28		中电建核电	
14	人车分流	B4路南向	2021-04-22 17:14:56		中核华兴	
15	人车分流	大件道路北向	2021-04-22 16:59:21		中核华兴	
16	人车分流	B4楼北向	2021-04-22 14:13:18		中核二四	
17	人车分流	B4楼北向	2021-04-22 13:30:53		中核二四	
18	人车分流	重件道路南向	2021-04-22 13:06:56		中核二四	
19	未戴安全帽	B4路南向	2021-04-22 11:15:53		中核华兴	
20	未戴安全帽	B4路南向	2021-04-22 08:18:29		中核华兴	



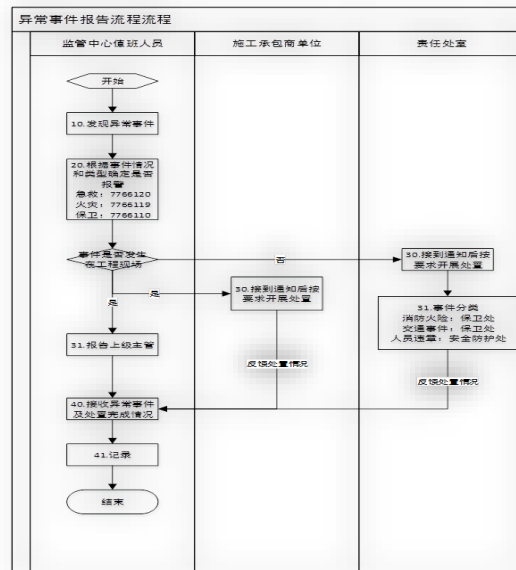
运作程序架构及管理模式

为充分利用和发挥智慧工地系统在监督管理中的作用，强化全范围、全时段监管，上海核工院与国核示范电站组织制定了智慧工地建设及运行管理体系，形成了运作程序架构，并在持续完善，为智慧工地的稳定运行、充分发挥效能提供制度支撑

智慧工地监管中心管理规定

智慧工地建设及运维管理规定

- RFID定位卡管理规定
- 视频监控安全检查管理程序
- 吊钩可视化使用管理规定
- 塔吊防碰撞系统使用管理规定
- 影像记录仪使用细则
- VR培训教育管理规定
- 车辆测速使用管理规定
- 环境监测使用管理规定



运作程序架构及管理模式

现阶段“智慧工地”监管中心按照**全时段、全覆盖**原则开展视频监控检查，检查范围包括智慧工地设置的全厂各区域视频监控系统、吊钩可视化系统、图像识别等。

日常监督

由总包单位和工程管理处负责，严格按照排班要求开展24h视频监控检查。



承包商参与监督

各施工承包商按照视频安全监督计划派专人参与正常工作时间段内的视频监控检查。



独立监督

由安全防护处负责，对监管中心的运作情况进行独立监督，每天不低于2小时。



重大活动、重点区域强化监督

针对“两会”、“建党”等重大活动期间、现场高风险重点区域(如1#常规岛屋面)进行强化监督。



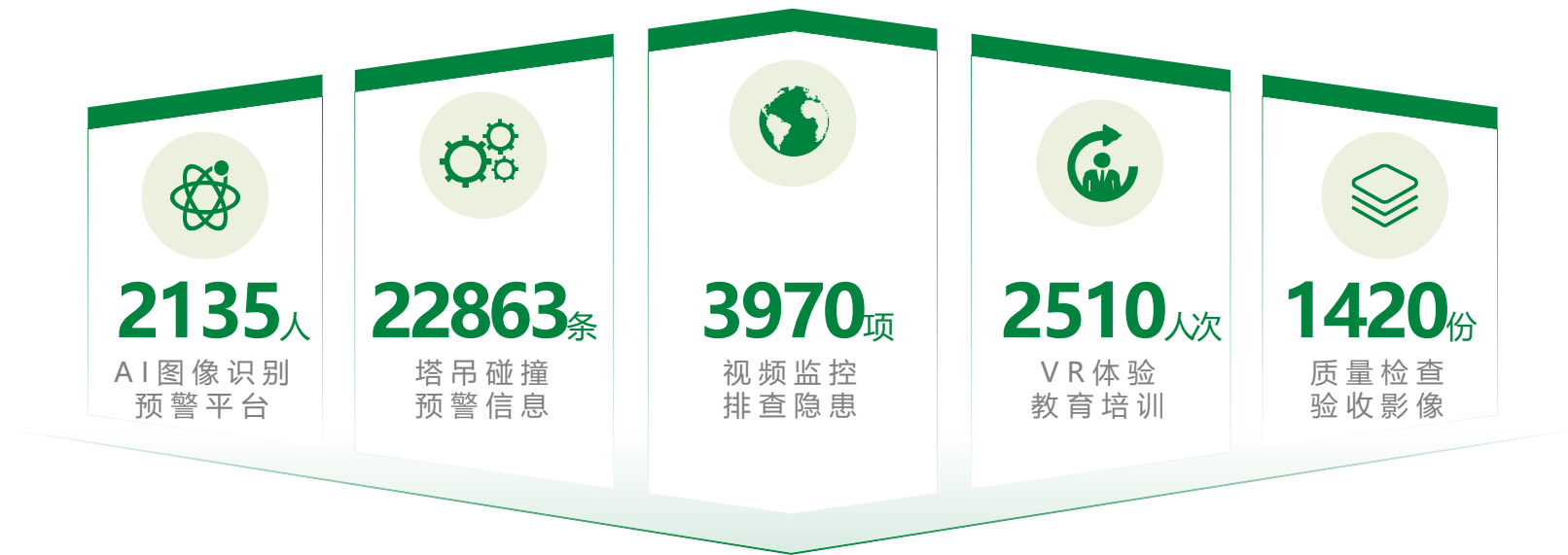
视频监控检查发现的问题第一时间推送至上海核工院示范项目部及责任单位区域当班人员处理，确保隐患整改的时效性，同时录入检查移动APP中，跟踪闭环管理；相关重点关注问题汇总反馈至定点监督周例会上。

对于视频监控检查中发现的**频发重复性**隐患、违章等问题的责任单位/部门，将视情况采取管理干预措施，包括约谈、考核、甚至出局等。

智慧工地应用成效

- 建成“国和一号”智慧工地监管中心，用大数据技术将第一阶段上线的10个子系统数据集中展示分析，实现了“智慧工地”数据可视化，实时掌握和跟踪现场状态，提高了项目各方安全质量管理水平，有效防止触犯“两个零容忍”行为。
- 在全项目形成高度重视核电工程安全质量的文化氛围，“两个零容忍”深入人心。人员设备定位、视频监控、质量记录仪、环境监测、车辆违章抓拍、AI识别、智能预警，实现了全天候24小时无死角监督。
- 发挥各方优势，实现共建共享，项目安全质量水平有效提升。业主方、总包方安全管理团队联合值班，及时处置预警信息、安全隐患，形成了监管合力，有效提升监管效率。

智慧工地应用成效



“截至2021年4月，“智慧工地”第一阶段已投用模块整体运行效果良好，有效地提升了现场安全质量管理水平。”

智慧 工地

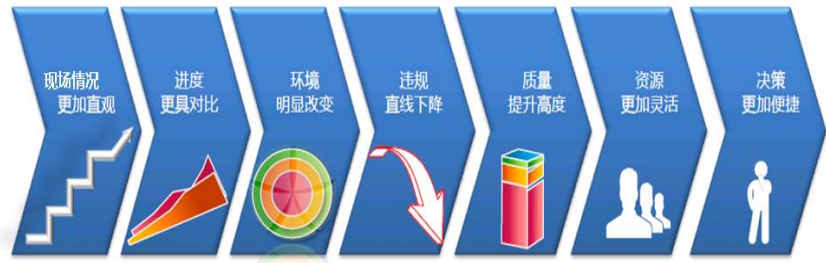


前景展望

持续提升，打造5G核电
“智慧工地”

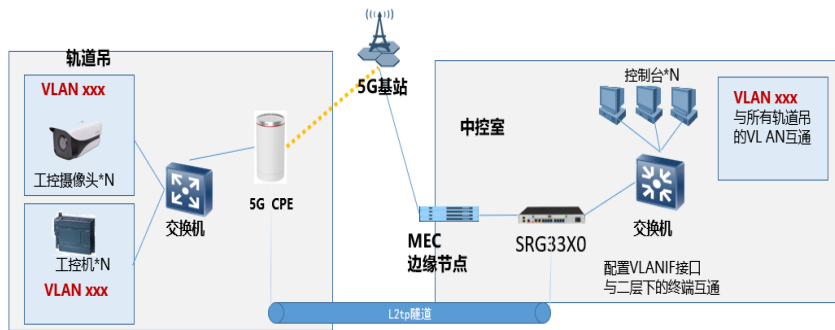
PART 03

总体目标



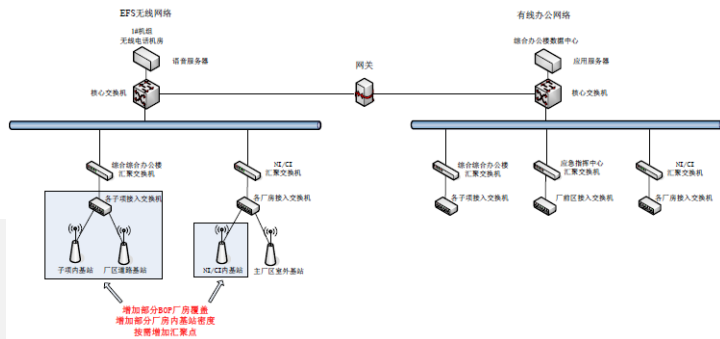
- 国和一号“智慧工地”建设将以创新性、前瞻性、时效性，引进5G通讯、AI人工智能、大数据等先进技术，立足核电行业信息化、智能化标杆建设，将覆盖核电工程安全质量管理的多场景典型应用。力争打造全国首个5G核电“智慧工地”，建立智慧仓储平台，实现人员精准定位，将班组管理、作业许可全面应用于HSE管理，形成可视化、平台化、标准化的国和一号“智慧工地”解决方案。

预期效果——5G赋能智慧工地应用



- 凭借5G网络大带宽、低时延、高并发优势，解决工地复杂场景下的网络覆盖，以多种接入方式满足各类设备需求。依托5G网络实现海量高清监控视频、物资仓储数据等多元数据回传，满足移动巡检、AI识别分析、塔吊远程监控等传输实时性要求，以5G赋能新型智慧工地应用场景。
- 推进5G技术在国和一号“智慧工地”的应用，持续开展核工程无线通信技术研究和技术验证。

预期效果——生产期网络通道全覆盖



NI设计方案

- 示范工程当前NI设计有无线基站约150个（单机组），主要设置在走廊，重要设备房间。主干有线网络接入交换机上行千兆网口，汇聚交换机上行万兆网口。
- 为达到全覆盖无盲区的要求，需要增加基站密度，目前考虑保证每个房间内都设置有基站。无线电话系统已经采购，基站支持2.4GHz频段（接入带宽300MHz）和5GHz频段（接入带宽865Mbps），单个基站能够同时接入16个智能设备，理论接入带宽1Gbps。通过WIFI室内定位可以精确到房间。
- NI内主要考虑对现有的接入交换机进行扩容，继续使用EDS供电，需要增加部分设备的用电负荷，增加接入交换机至无线基站的管线，主干网络不需要修改。
- 预计需要增加无线基站101个，增加24口接入交换机24台。（以上均为单机组数量）

CI/BOP设计方案

- CI、BOP由于厂房比较规整，墙体厚度利于信号穿透，所以已设计无线电话系统的厂房能实现比较好的无线覆盖。
- 个别具有放射性的子项，如SRTF，去污热检修车间，由于墙体较厚，为了更好地覆盖需要增加基站数量，设计方案与NI相同。
- 部分BOP子项目前没有设计无线系统，需要增加覆盖，主要包括综合管廊、气体子项、永久仓库、综合检修厂房等，需要补充设计。在这些BOP设置接入交换机，根据子项位置就近接入汇聚交换机。目前在综合办公楼与附属厂房设有汇聚交换机，需要在SRTF新增汇聚点。
- 交换机由于子项原有电源供电。预计需增加无线基站288个、24口接入交换机40台，汇聚交换机1台。

- 在现有无线电话系统基础上进行扩展，核岛厂房内增加基站数量，保证房间内的覆盖，并对于未设计无线电话系统的区域进行补充覆盖。无线网络系统可提供操纵员、运行维护员、巡检人员之间的语音通信，也可提供生产期标准的无线局域网接入功能，支持被授权的智能设备接入，人员所在区域定位等。
- 无线电话网络通过网关与办公网络连接，传递收集到的视频、传感器信号等数据，实现数据互通，用于核电生产管理。

预期效果——全生命周期的智慧仓储

1. 数字化

使用信息系统代替日常手工事务，实现管理流程化、数据结构化。

- 仓库、货位、物项信息管理
- 采购、接收、入库管理调拨管理
- 发放、出库、退库管理
- 盘点管理

2. 移动化

利用移动互联网，通过移动终端、计算机等多平台的信息交互沟通，实现业务管理的移动化应用。

- 3D仓库
- RFID标签、扫描枪
- 仓储移动APP (出入库、调拨)
- RFID扫描盘点

3. 智能化

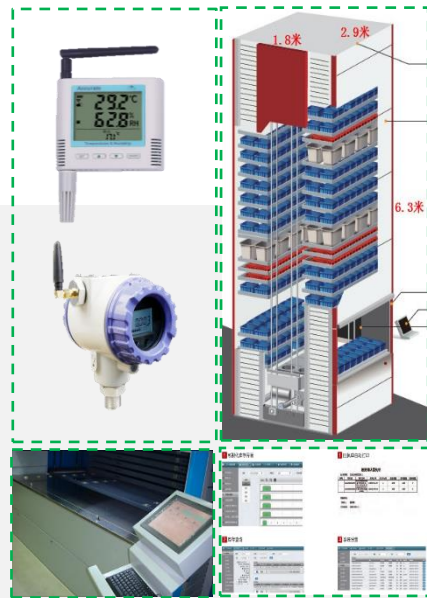
运用物联网、大数据等技术，实现传感器、移动互联网、大数据的融合，初步实现预测和分析。

- 智能货架 (立体货柜)
- 自取终端 (快递柜)
- 压力设备在线监测
- 温度、湿度在线监测
- 领料分拣指引
- 网格化管理
- 智能大屏

4. 无人化

采用先进智能化设备，建立AI模型和算法，整合数据资源，实现仓储自我管理运作机制。

- 临期保养预警
- 放射性在线监控
- 自动堆垛机
- 机器人巡检
- 机器人盘点
- 区块链物资追溯
- 战略备件共享



智慧仓储，创新示范

智慧 工地



谢谢
Thank you