

“太平岭核电”智慧工地介绍

2021年5月16日

目录

CONTENTS



密级：内部使用，请勿外传

01

PART.ONE

概况

02

PART.TWO

应用场景介绍及成效展示

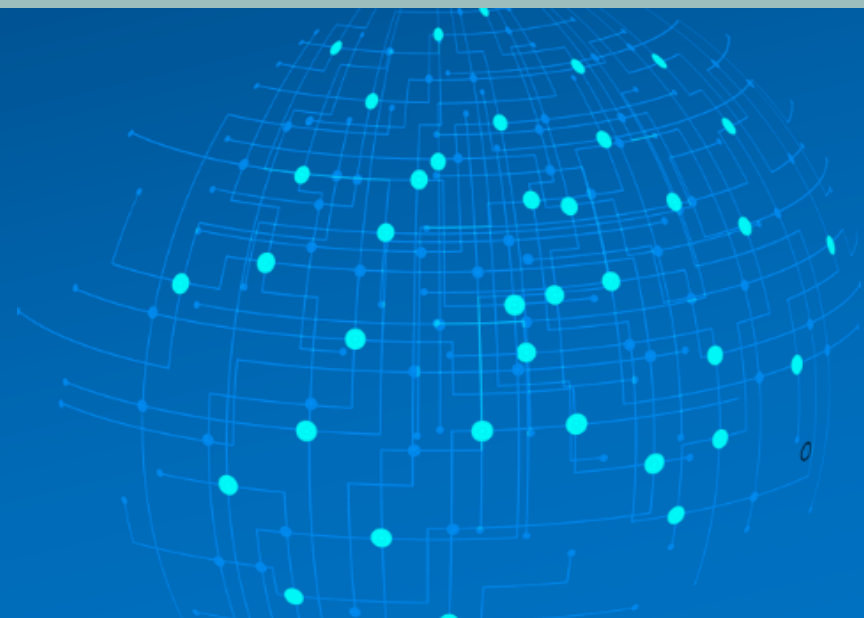
03

PART.THREE

后续规划

01

概況



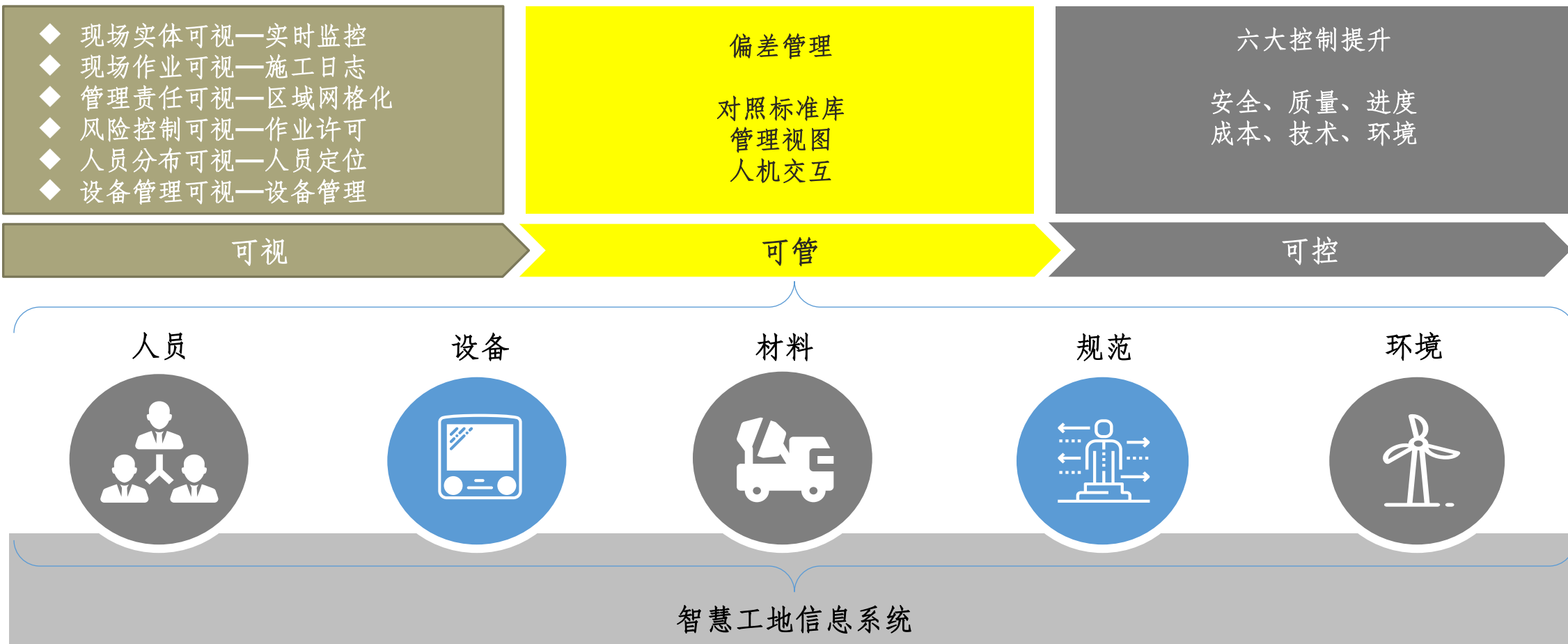
1.1 指导思路

在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，深入贯彻国务院国资委要求加快推进国有企业数字化转型建设、提升信息化科技创新能力，落实国家能源局、生态环境部关于加强核电工程建设质量管理的通知，同时也是新的形势机遇下立足十七载工程建设的全面经验积累和优良传统，认真践行中广核集团“严谨细实”的工作作风，以太平岭核电建设成为“国家优质工程”、“华龙一号标杆工程”、“生态核电示范工程”为目标，深入研究推广信息化、智能化、大数据、区块链等新技术在核电建设管理中的作用。统筹建设共享高效的信息管理平台 and “智慧工地”，提高建设项目管理信息化、智能化水平，提升六大控制，更好保障工程质量，为太平岭核电建设目标提供有力支撑。



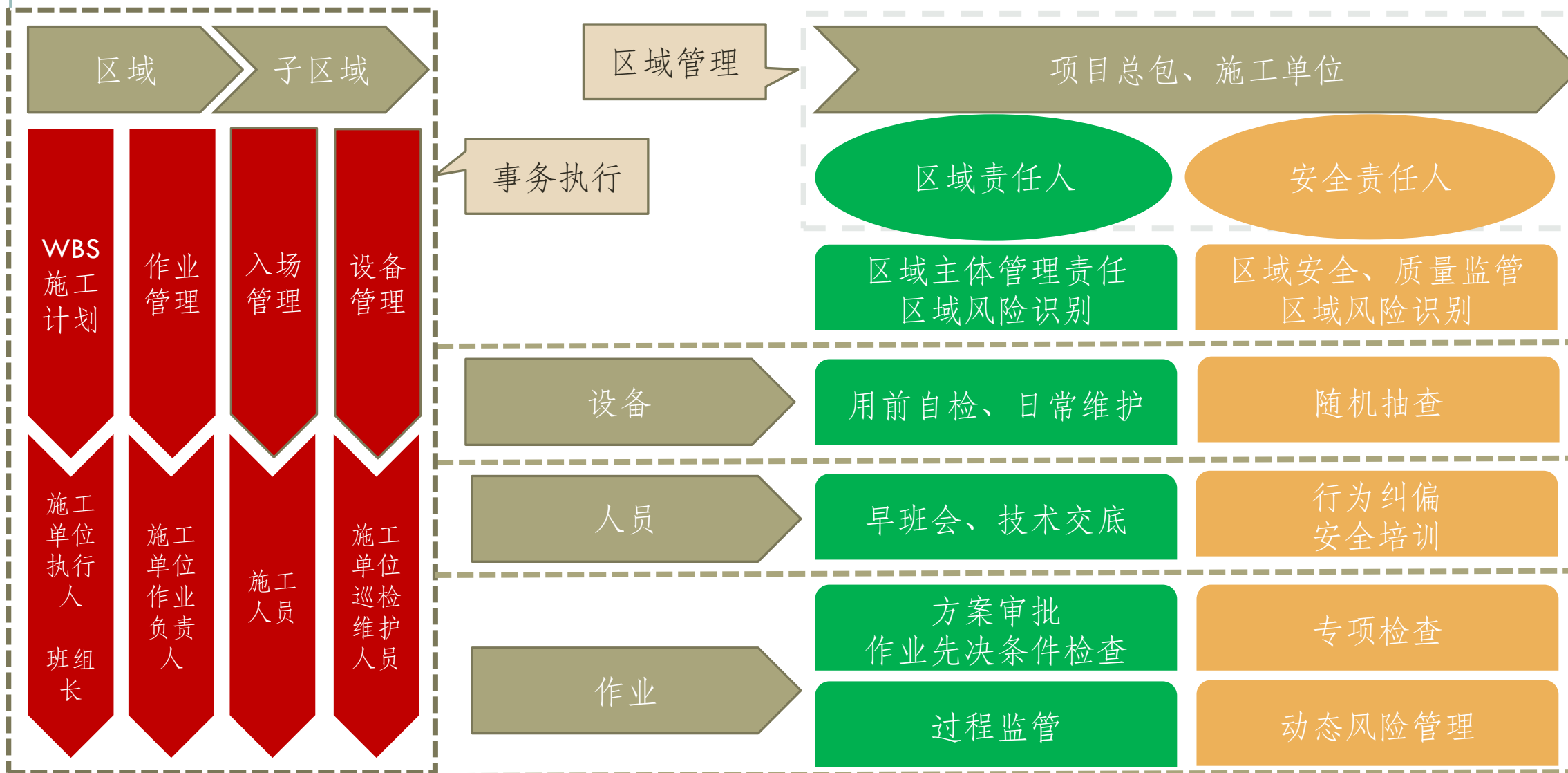
1.2 建设目标

通过物联、智能、移动互联网等多重组合为基础，赋予核电施工现场人、机、料、法、环等多项要素智能管理，打造核电智慧工地综合信息集成平台，形成统一规范和管理体系，实现项目建设可视，可管，可控。



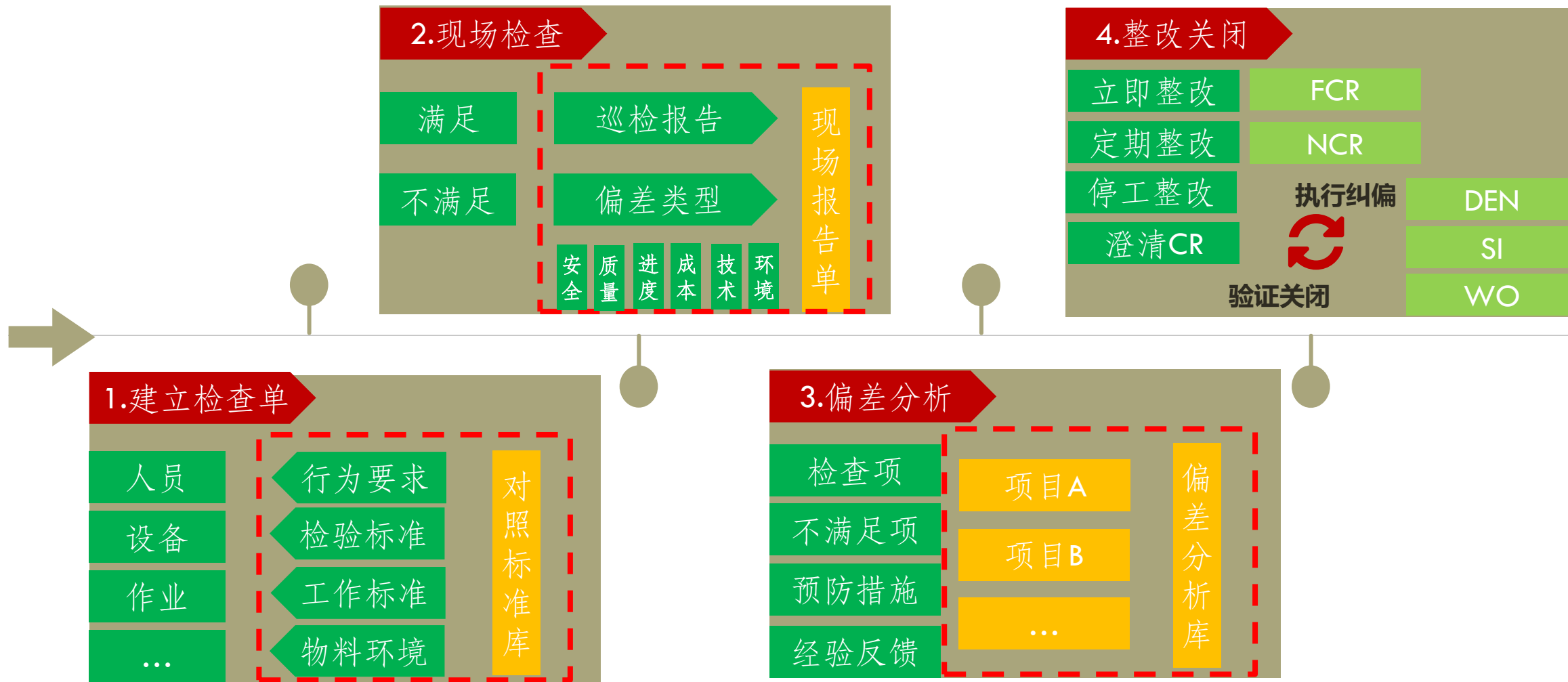
1.3 主要功能

①有效落实安全区域管理责任制



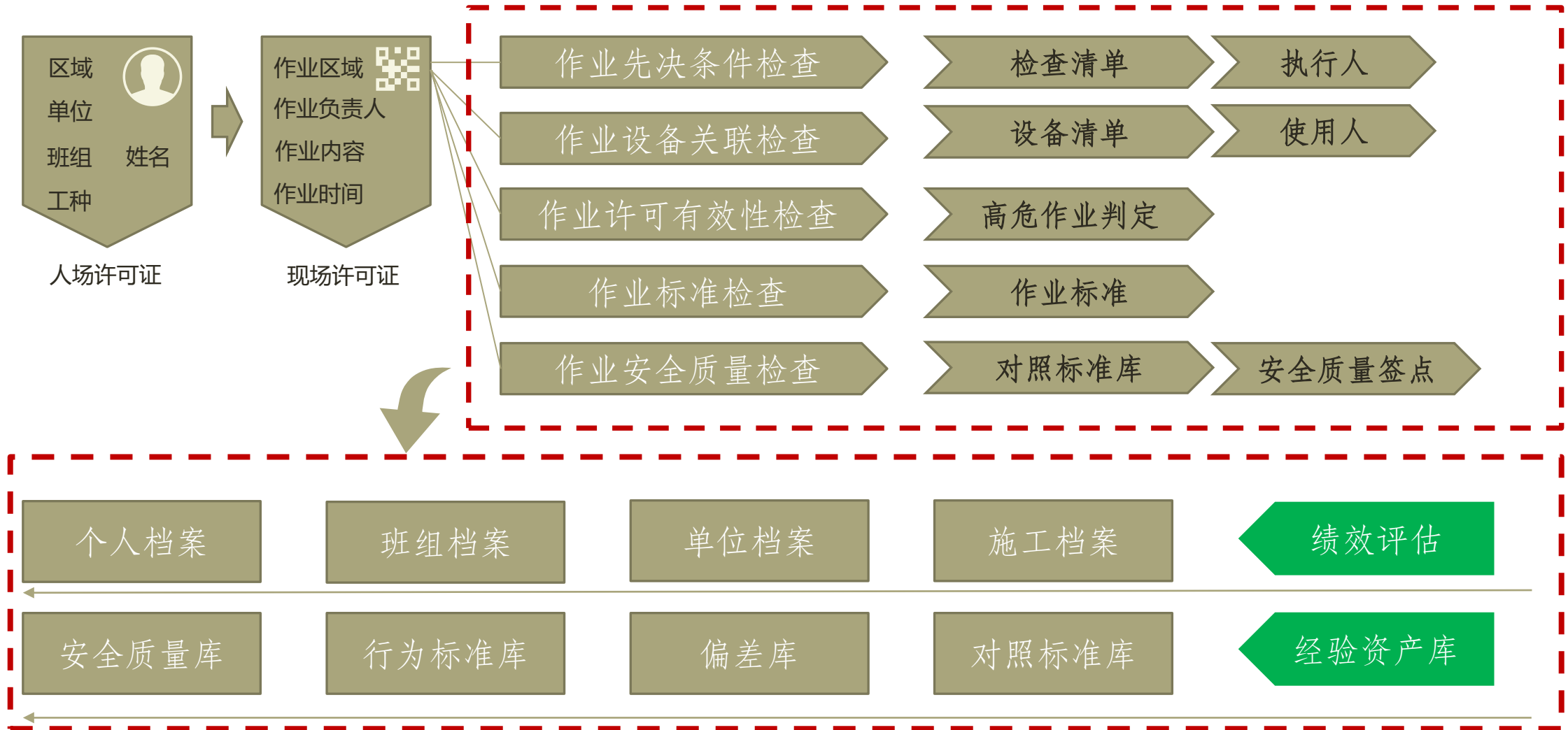
1.3 主要功能

②实现单一安全质量隐患管理向项目全面偏差管理的提升



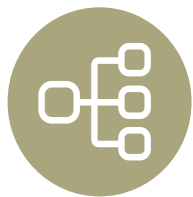
1.3 主要功能

③实现项目管理进一步专业化、标准化、数字化（无纸化办公），工作效率极大提升



1.3 主要功能

④ “四个凡事” 理念得到有效落实



凡事有章可询

对照标准库

施工人员入场及作业许可按照程序严格执行，并符合高效原则、通过**对照标准库**的迭代管理，明确偏差及隐患的检核标准



凡事有人负责

区域责任人

施工**区域网格化**，有作业区域必须指定区域责任人、安全责任人、作业负责人，做到每个区域的作业活动都有人负责



凡事有人监督

高清监控+RFID

施工现场进行**监控全覆盖**，可随时调取区域现场监控，查看实时情况；**核心区域定位覆盖**，可取证人员基于区域的工作真实情况。关键人员佩戴RFID定位，记录人员现场工作轨迹。



凡事有据可查

施工日志

围绕施工日志，关联作业许可、检查清单，对现场作业执行情况实现同步记录，所有作业过程实现完整电子记录并可追溯。

1.3 主要功能

⑤三个具体应用功能

- 1、经验丰富人员电脑端制定检查清单项，自动推送到移动端，生成工程师现场执行的CHECKLIST；
- 2、现场检查偏差可自动汇总为管理要求模板，实现信息在现场各单位间的自动流转；
- 3、所有审批流程及过程记录分层存储，展现层为不可编辑的PDF文件，符合审阅习惯，信息在第二层做结构化存储，可以实现数字化利用。

检查清单轻松定制

电脑端选择对照偏差库，创建巡检模板，定制巡检清单；手机端获取模板，根据定制的巡检清单进行巡检



安质环问题/隐患整改通知单

惠州项目部 HSE 隐患整改通知单					
问题/隐患发出方		编号		发出日期	
问题/隐患接收方		整改责任方			



3

过程报告电子归档

区域负责人确认整改完毕，生成整改报告PDF版本，并增加广核水印确保报告真实性，同时进入偏差库进行分析，形成经验反馈，防患于未然

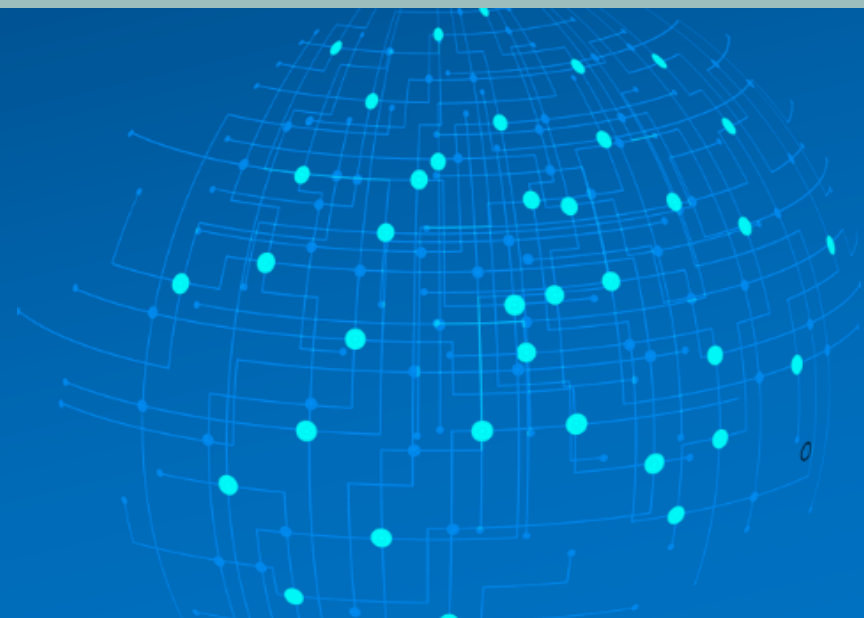
2

整改通知单自动生成

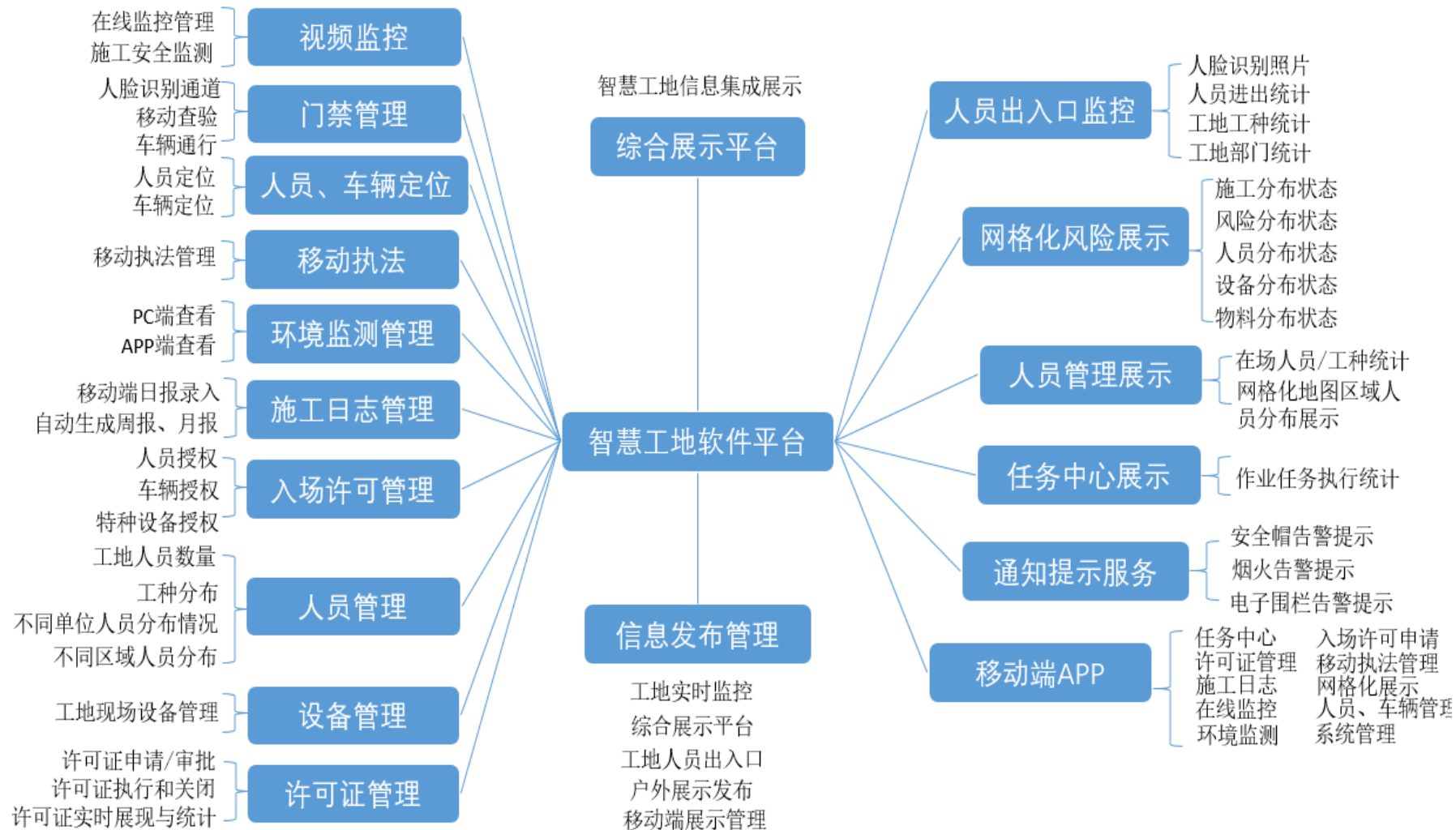
巡检清单执行完毕，自动生成整改通知单，推送区域负责人进行整改，并关联WBS记录

02

应用场景介绍及成效展示



平台软件 功能清单



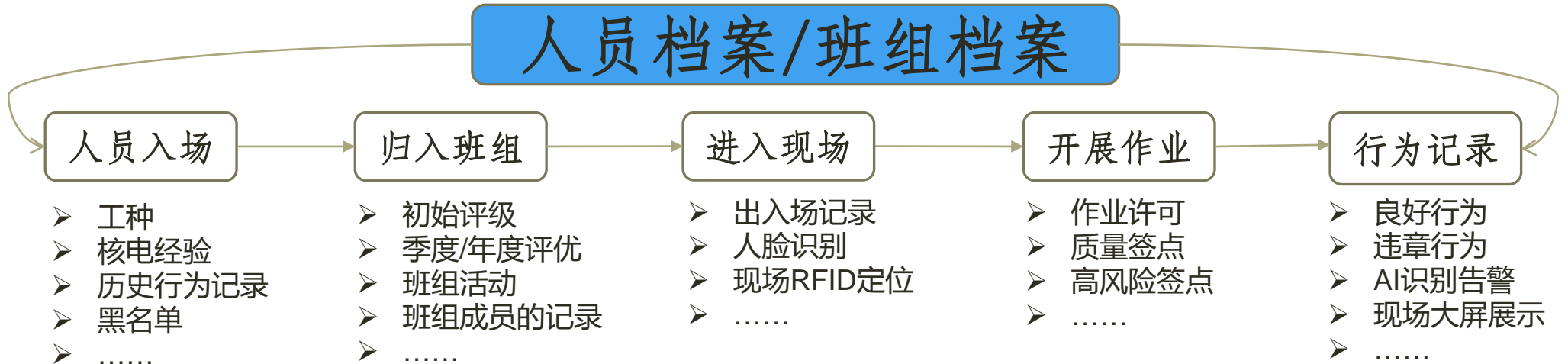
2.1.1 智慧工地主要应用场景-人员入场

实施前



纸质提交资料，承包商要跑专业队和安质办审核，流程长，办证要5-7天以上
 证件造假和借用，造成现场人员安全隐患
 现场作业记录和行为记录分散于各纸质文档或表格，多为空白，不利于追溯

实施效果



手机提交办证资料，电子审批，2-4天可以完成，办证时效提升
 入场人脸识别，防止人员证件造假；RFID定位，实时掌握人员轨迹
 与日常作业活动关联，违章实时监测，大屏震撼警示，建立完整的个人行为档案和班组档案

2.1.2智慧工地主要应用场景-人员及车辆定位管理



- 注册用户16272
- 已绑定5109
- 已退场1490

- 人员申请入场
- 获取授权后领取RFID标签后贴附安全帽
- 人员入场安全帽及标签必检
- 访客由被访人员负责、全场陪同



- 方案规划

- 车辆申请入场
- 车辆获取授权后RFID标签贴附车顶
- 访客车辆采用入场发RFID芯片卡，离场回收机制

采用场内RFID基站区域定位技术、当前图层为二级区域（19个）三级区域目前已规划160个

2.1.3智慧工地主要应用场景-班组管理

实施前

纸质记录

表格汇总

人工评分

工程师花较多的时间进行班组活动、班组良好行为、班组违章行为的记录

表格样式不统一，形式不统一，汇总工作量大

班组评价主观性过大，导致评分结果出现偏差

实施效果



入场
考试
得分

核电
工作
时长

初始评价数据模型

班组
活动

班组
行为

安全
事件

评优数据模型

人员档案

班组档案

动态实时评分

手机端申请人员入场自动加入班组，自动建立人员及班组档案

根据班组人员入场考试得分及核电工作时长系统自动进行班组初始分级

班组活动、班组良好行为、班组违章行为等数据信息进系统，自动进行班组评优

2.1.4智慧工地主要应用场景-作业许可

实施前

作业许可申请



作业许审批



作业许可执行



作业许可关闭

纸质进行作业申请，变更，审批多头跑，流程长
过程中容易丢失或损坏
作业许可信息零散，风险控制难度大

实施效果



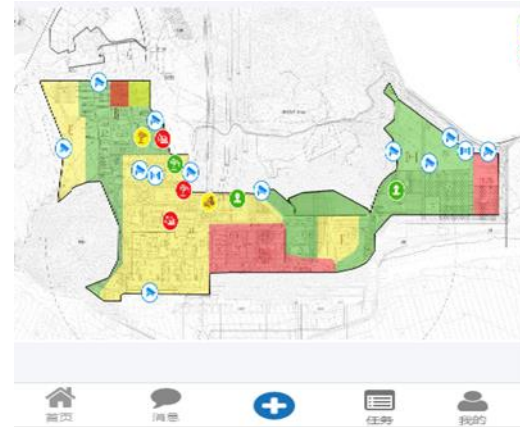
移动端进行
许可证申请



移动执法



许可证执行移动端控制



实时网格化展示作业信息

电子审批，提高流程效率。作业许可信息分区域展示，实时掌握现场作业许可分部情况
移动执法仪实时记录作业情况，掌握人员到场信息
作业许可安全控制实现标准化管理，提高作业前条件检查的有效性。

2.1.5智慧工地主要应用场景-施工日志

实施前

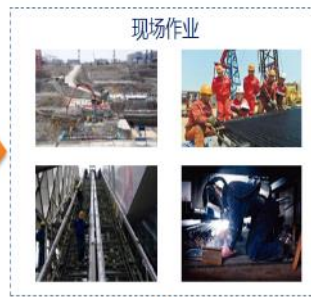
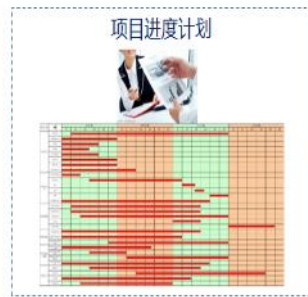
零散记录

周报汇总

月报汇总

工程师花较多的时间进行文案编写，周报、月报汇总；多个部门要求项目信息，基层工程师文案工作量大
 施工单位作业信息不能实时掌握，需要工程师到现场进行工作确认，现场管理效率低
 监理日志，旁站日志手工记录，归档工作量大

实施效果



进度汇总上报

进度、方案偏差确认

工程量审查、问题上报

日志填报、问题上报

自动汇生成周报、月报
 周报内容：本周项目进展如下，计划完成工程量xxx，实际完成工程量xxx，周进度按计划执行率为XX%，延期原因为xxxx，纠正措施为：xxxxxx。本周共发现偏差项xxx项，当周纠偏完成xxx项，未完成的纠偏项数量为xxx项，已明确后续整改计划XXX项，未明确整改的偏差项如下：
 偏差分类情况如下：
 下周工作计划如下：
 月报内容同周报。

以项目四级WBS编码为核心，施工单位，项目部区域责任人进行进展录入与确认。自动汇总周报，月报，自动反馈现场执行进度
 围绕WBS及作业区域，建设项目技术标准库，实现施工组织方案结构化管理；强化现场按方案、标准施工
 项目管理人员可以实时全面掌握项目作业信息，减少信息传递路径。

2.1.6智慧工地主要应用场景-偏差管理

实施前

纸质记录

PC填写

人工跟踪

人工关闭

项目偏差信息分散，偏差信息掌握在各区域工程师手中，日常偏差依靠个人能力与责任心
 偏差录入流程不统一，安全、进度、质量、成本、技术、环境各自流转
 偏差跟踪及关闭需要人工跟进，耗时耗力

实施效果



关联WBS

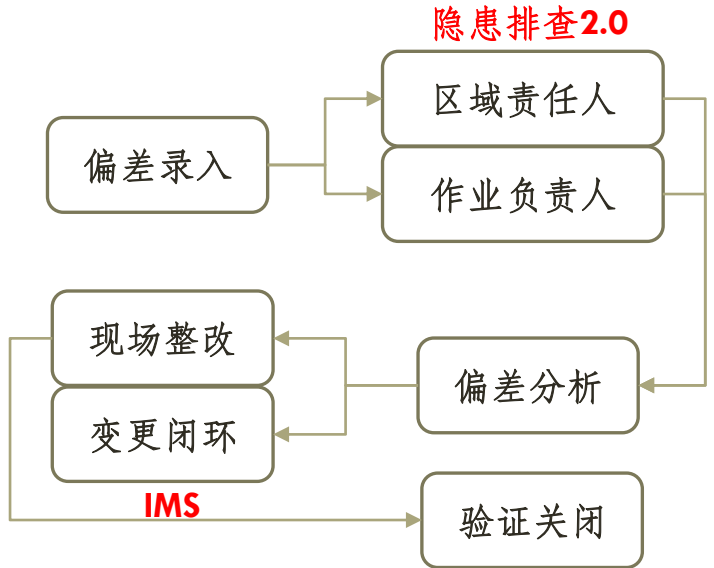
关联作业

关联偏差类型

关联责任人

序号	工作元素编码	工作元素名称	区域	偏差类型	处理方式	处理人	主题	检查标准	核查项	图片查看	说明	要求完成期限	潜在风险
			A	进度滞后	记录	区域责任人	主题主题主题	给排水	3条		此处为偏差类型的说明，此处为偏差类型。	2020年3月28日	无
			A	安全隐患	跟踪处理	区域责任人	主题主题主题	给排水	1条		此处为偏差类型的说明，此处为偏差类型。	2020年3月28日	一般
			A	安全隐患	跟踪处理	执行人	主题主题主题	高压柜	1条		此处为偏差类型的说明，此处为偏差类型。	2020年3月28日	一般
			A	安全事件	跟踪处理	执行人	主题主题主题	高压柜	1条		此处为偏差类型的说明，此处为偏差类型。	2020年3月28日	一般
5	AN.CQ.WR	碓平土石方工程	A	安全隐患	跟踪处理	负责人	主题主题主题	高压柜	1条		此处为偏差类型的说明，此处为偏差类型。	2020年3月28日	一般

偏差可视化



与标准wbs关联，借鉴阳江ENG流程，以现场作业和区域为核心，移动端偏差录入，系统自动跟踪
 实现偏差整合管理，偏差分层分级可视化展现、加载偏差标准库，统一偏差管理标准。在偏差管理基础上实现隐患排查，事件管理，变更闭环管理
 偏差项与标准wbs关联，有效实现核电项目间经验反馈的自动推送

2.1.7智慧工地主要应用场景-高风险管理

实施前

人工判断高风险

纸质填写审批

人工现场监管

现下汇总

根据人员各自经验进行该作业是否高风险的判定，高风险作业判定标准不统一
作业与高风险的关联性较弱，只依赖纸质高风险控制

实施效果

高风险作业确认

序号	工作任务名称	作业内容	计划开始日期	完成
1	110KV GIS000J0104	设备检修	2019-02-20	完成
2	110KV GIS000J0104	110KV GIS000J0104	2019-02-20	完成
3	110KV GIS000J0104	110KV GIS000J0104	2019-02-20	完成
4	110KV GIS000J0104	110KV GIS000J0104	2019-02-20	完成

作业检核模板管理

模板名称	模板内容	模板状态
模板1	模板内容1	可用
模板2	模板内容2	禁用
模板3	模板内容3	可用
模板4	模板内容4	禁用
模板5	模板内容5	可用
模板6	模板内容6	禁用
模板7	模板内容7	可用
模板8	模板内容8	禁用
模板9	模板内容9	可用
模板10	模板内容10	禁用

计划及签点管理

计划名称	计划内容	计划状态
计划1	计划内容1	可用
计划2	计划内容2	禁用
计划3	计划内容3	可用
计划4	计划内容4	禁用
计划5	计划内容5	可用
计划6	计划内容6	禁用
计划7	计划内容7	可用
计划8	计划内容8	禁用
计划9	计划内容9	可用
计划10	计划内容10	禁用

移动端现场签点

签点名称	签点内容	签点状态
签点1	签点内容1	已签点
签点2	签点内容2	已签点
签点3	签点内容3	已签点
签点4	签点内容4	已签点
签点5	签点内容5	已签点
签点6	签点内容6	已签点
签点7	签点内容7	已签点
签点8	签点内容8	已签点
签点9	签点内容9	已签点
签点10	签点内容10	已签点

系统根据WBS编码自动进行高风险作业的判定，人工进行复核，统一高风险标准
与标准WBS关联、与作业许可关联、高风险作业从开始到结束形成闭环管理
通过项目综合展示，可以有效统览整个项目的高风险作业分布、签点执行状态，实现对高风险作业的有效控制

2.1.9智慧工地主要应用场景-区域网格化

实施前

表格汇总

区域信息零散

AN项目区域责任人信息表

专业区域	责任人		子区域	责任人		分区域	责任人
	工程公司	承包商		工程公司	承包商		工程公司
核岛土建区域	孙作晓 18566280179	吴荣 18666239666	1#核岛	凌洪基 18566280717	刘燕飞 18198407039	1BRX	阎春雷 18566280564
						1BFX	郭翰星 18566280298
						1BWX	郭翰星 18566280298
						1BWX	郭翰星 18566280298
				凌洪基	刘燕飞		李理

实施效果

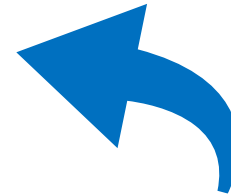
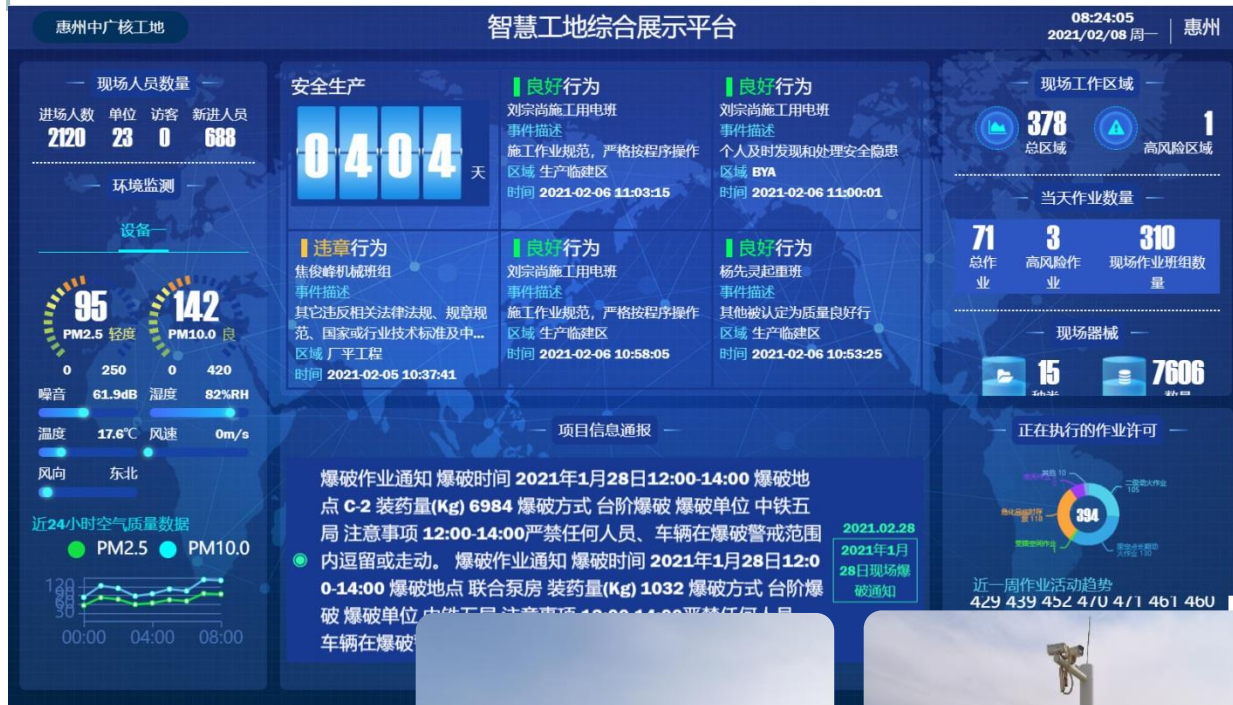


项目整体
子区域
分区域

逐级下钻

现场区域网格化，区域责任人全面掌握本区域的作业、安全、质量、班组、人员、设备、危险源信息
落实公司最小作业单元负责人管理要求，对现场区域责任人进行动态管理
现场以区域为核心，压实施工单位区域管理责任制的落实

2.2.1 智慧工地成果-综合展示平台



门禁通行

人员门禁28通道，保障上班高峰高效通行，车辆4通道进出。辅助移动查验设备完成人员授权抽检

施工管控

通过定位系统完成现场核心施工人员区域位置管控。辅助移动执法设备对关键作业点施工质量进行记录

现场管控

现场设定近60个监控点位，及环境监测设备，完成对现场24小时作业情况监测



门禁

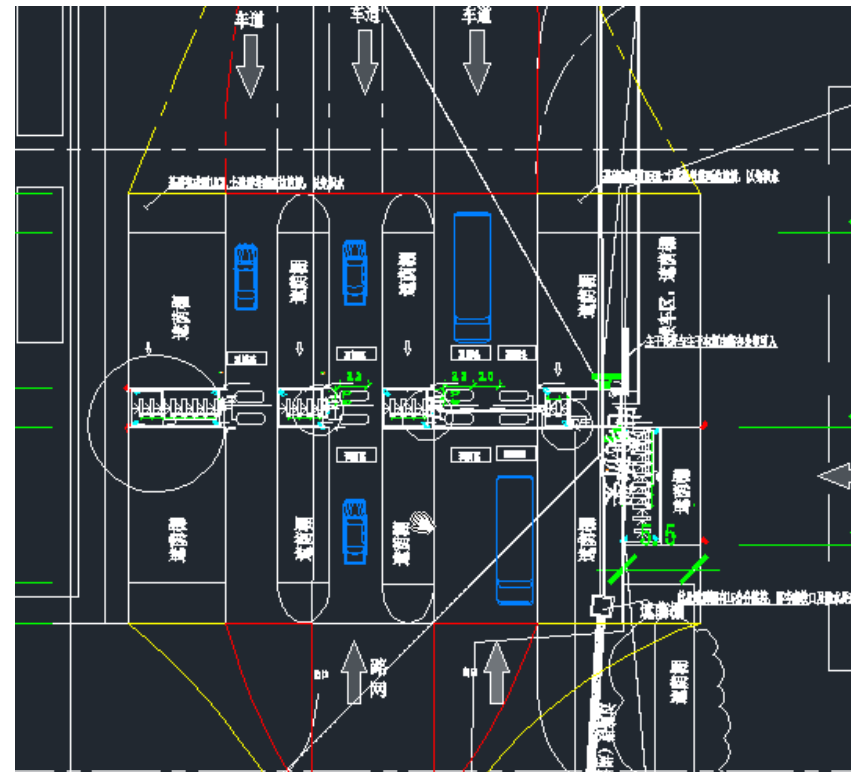


定位



监测

2.2.2智慧工地成果-门禁

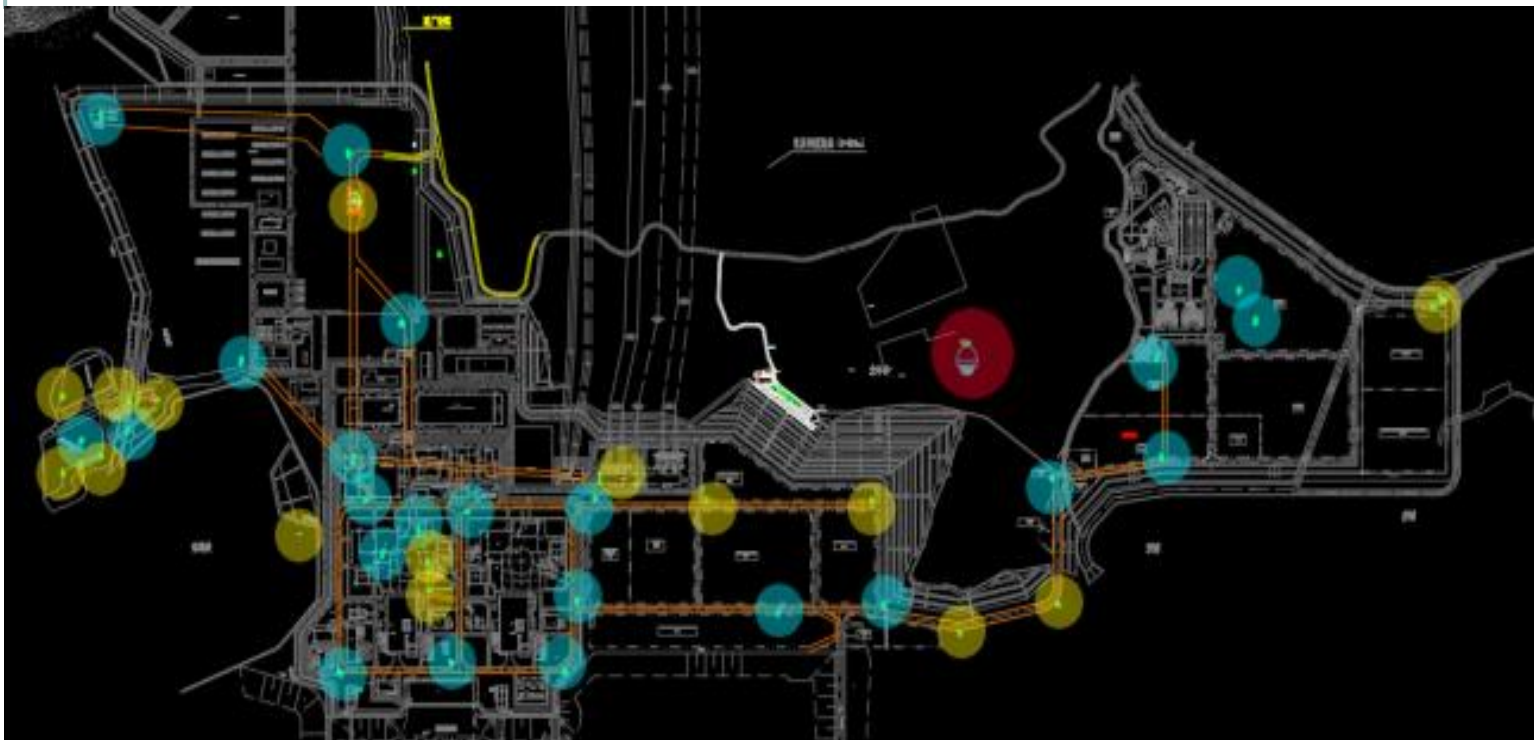


人脸识别+测温+安全帽识别



- ◆ 28个人脸识别通道、4个车牌识别通道
- ◆ 人脸识别+测温+安全帽一次性检核，快速过关
- ◆ 车辆车牌识别+人员查验，保障安全通行

2.2.3智慧工地成果-视频监控及AI告警



电子围栏
安全帽
陌生人



● 球机32台 ● 枪机26台 ● 鹰眼

- 全场监控覆盖，根据区域划分及业务场景逐步细化
- 监控AI支持根据场景实现安全帽、电子围栏、未授权人员识别



2.2.4智慧工地成果-基础数据

- 适应网格化区域管理结构升级
- 覆盖人员、车辆进场、作业许可、施工日志



- 工程及业主公司：人工导入
- 施工单位组织机构：**人工创建可维护**



- 施工人员信息电子化及IMS同步，**大幅减轻人员录入**工作量
- 黑名单数据同步，人员进出**管控实时性**



- 原始工种**387个**
- 梳理工种：管理类工种**6类**、普通工种**17类**、特殊工种**45类**



- 原始车辆类型：**53类**
- 梳理车辆类型：**25类**



全场布防，实时查看
项目人员、车辆、设备、
作业信息，建立
项目管理指挥中心

**项目主数据架构
快速支撑其他核电**

人员主数据
车辆主数据
设备主数据
生产主数据
项目主数据

全面感知，实时互联，
实现“人机料法环”
关键要素的数字化、
在线化、智能化

2.2.5.1 智慧工地成果-对照标准库

什么是对照标准库



最新实施的标准

机械 | 通信 | 建材 | 建筑行业 | 环境

DB41/T 1973-2020	长距离输水管道水压试验规程
DB41/T 1974-2020	流量在线自动监测规范
DB41/T 1975-2020	自动土壤水分传感器电性能核查规范
DB41/T 1976-2020	区域性暴雨过程气象强度评估方法
DB41/T 1977-2020	人工影响天气地面作业公告规范
DB41/T 1978-2020	文物建筑雷电灾害风险评估方法
DB41/T 1979-2020	地面沉降监测基岩标、分层标建设与验收技术规范
DB41/T 1980-2020	用能单位能源计量管理体系通用要求
DB41/T 1981-2020	矿山土地复垦土壤环境调查技术规范
DB41/T 1982-2020	耕地破坏鉴定技术规范

对照标准库

1

根据**国家标准、行业标准、企业标准**等规范，由项目统筹制定**项目标准**，该技术**检查标准**导入到对照标准库统一进行版本管理
该标准通过现场实施管理，可动态完善更新，补充到原对照标准库

检查表=模板

2

使用检查标准创建各种适用于现场检查的**检查单**

如：安全高风险控制单、质量高风险控制单、专项检查单、先决条件检查单等

检查对象-检查场景

3

根据检查计划，针对现场检查对象，**使用检查单进行检查**

如：班组先决条件检查、高风险签订检查、质量签点、专项检查等

2.2.5.2智慧工地成果-对照标准库

对照标准库的价值体现



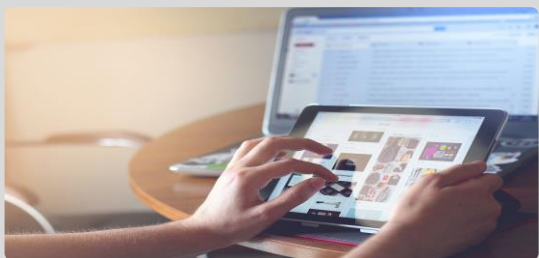
通过对照标准库实现核电工程专业化、标准化、集约化管理

- ✓ 形成企业的专业知识资产，实现专业化管理；
- ✓ 统一现场管理要求，实现标准化管理；
- ✓ 通过对照标准库实现集约化管理；



搭建高效的知识管理与经验反馈体系

- ✓ 将专业化人员的知识通过对照标准库显性化；
- ✓ 现场偏差实现有效的归纳与分析，可以有效定位管理改进要求；
- ✓ 有效降低人因失误及项目间同类问题的重发



信息化价值得到充分体现

- ✓ 现场人员通过对照标准库快速创建各类检查表单，持续迭代优化；
- ✓ 现场业务数据与实体建设有效关联；
- ✓ 问题预判，根据多项目历史数据对新项目进行有效风险提醒；

2.2.6.1 智慧工地成果-入场管控

人员信息申报

进场安全教育

数据实时呈现

累计入场人员36878人

累计入场车辆1511辆

审批最短时长10分钟

高峰月入场7366人

月均入场1670人

近一周考试3053人次

近一周入场331人次

近一周审批中3162人

现场人员数量

进场人数	单位	访客	新进人员
4817	28	3	4430

无纸化线上流程，过程实时可跟踪，电子存档备查

所在区域	设备名称	设备编号	人员姓名	工号	证件号	工种	单位	部门	统计类型	被访人员	进出类型	温度	进出时间
BUC	p044	p044	王洪海	Z0027910	362432197212 27351X	钢筋工	中建二局	金志海综合班	人员		IN		2021-03-23 06:00:26.0
BUC	p034	p034	张跃成	Z0024035	433029196603 024419	钢筋工	中建二局	刘锡洪综合班	人员		IN	35.5	2021-03-23 06:03:25.0
BUC	p037	p037	普松	Z0028183	532424197404 030338	钢筋工	中建二局	金志海综合班	人员		IN	36.2	2021-03-23 06:02:10.0
BUC	p039	p039	邓成祥	Z0021169	513524197912 084239	钢筋工	中建二局	未更新信息人员	人员			36.0	2021-03-23 06:02:30.0
BUC	p035	p035	高保恒	Z0022829	410224199203 021012	钢筋工	中建二局	楚国建钢筋班	人员			36.3	2021-03-23 06:05:10.0

进出明细
工时基础

授权许可
疫情防控

2.2.6.2智慧工地成果-入场管控 成效展示



入场资料电子存档，高效检索查询，避免文件堆里找文件

成效
01

线上审批，工程公司审批环节最快30秒审核入场

成效
02

人脸识别入场，杜绝证件造假。截至目前减少卡证打印36878张，节省费用180余万元

成效
03

2.2.7智慧工地成果-施工管控

区域网格化

一级区域8个、责任人17个
 二级区域35个、责任人58个
 三级区域222个、责任人112个
 定位基站33个



现场资源管控

班组管理

管控班组314个
 良好行为434起
 违章行为356起
 班组活动148起

实现系统
 自动评级

先决条件检查8302起
 检查模板108个

设备管理

累计管理7654台

- 小型工器具
- 吊索具
- 脚手架
- 焊机设备
- 高能高压设备
- 安全防护设施
- ...

设备巡检
 保养54845起

现场作业管控

作业许可

累计申请9794单
 审批最短时长20秒

施工日志

累计计划管控333
 累计填报291

偏差管理

遗留项：待实现

对照标准

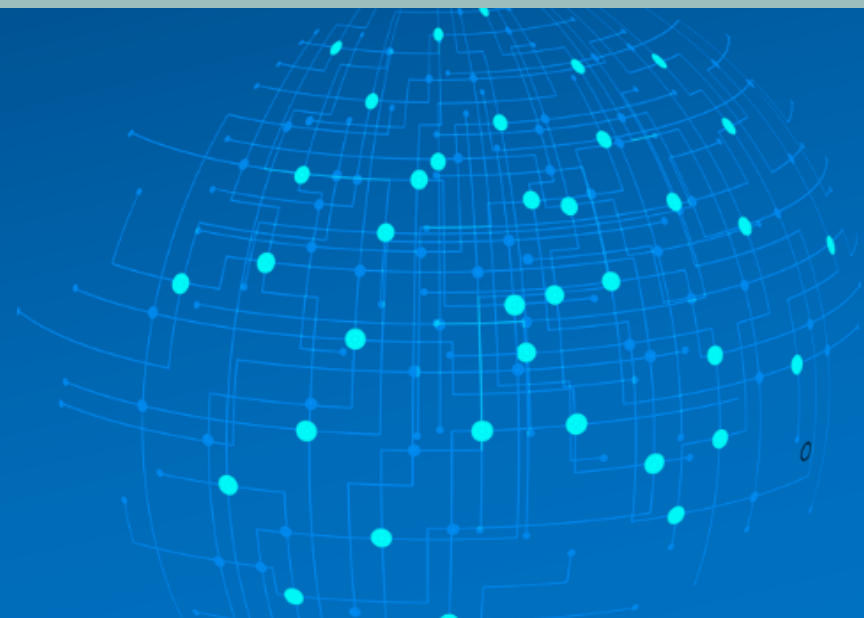
标准类型5种
 建立标准996条

施工环境



监控可视化

03 后续规划



3.1 发展路线

积极贯彻国家两部委68号发文指导方针，充分享用核能行业协会提供的平台支持和行业经验，落实集团股份的意见要求，充分发挥太平岭核电建设基地的“创优争先”优势，增加合理投入，聚焦进一步深化落实三大主要任务：（1）建立现场人员识别和定位系统；（2）提高工程管理信息化水平；（3）加强重要环节和重点部位监控，特别是远程监控，为现场安全质量等六大控制管理水平提供更好保障。

建设提高建筑工程施工现场管理过程数字化、精细化、智慧化



效率提升

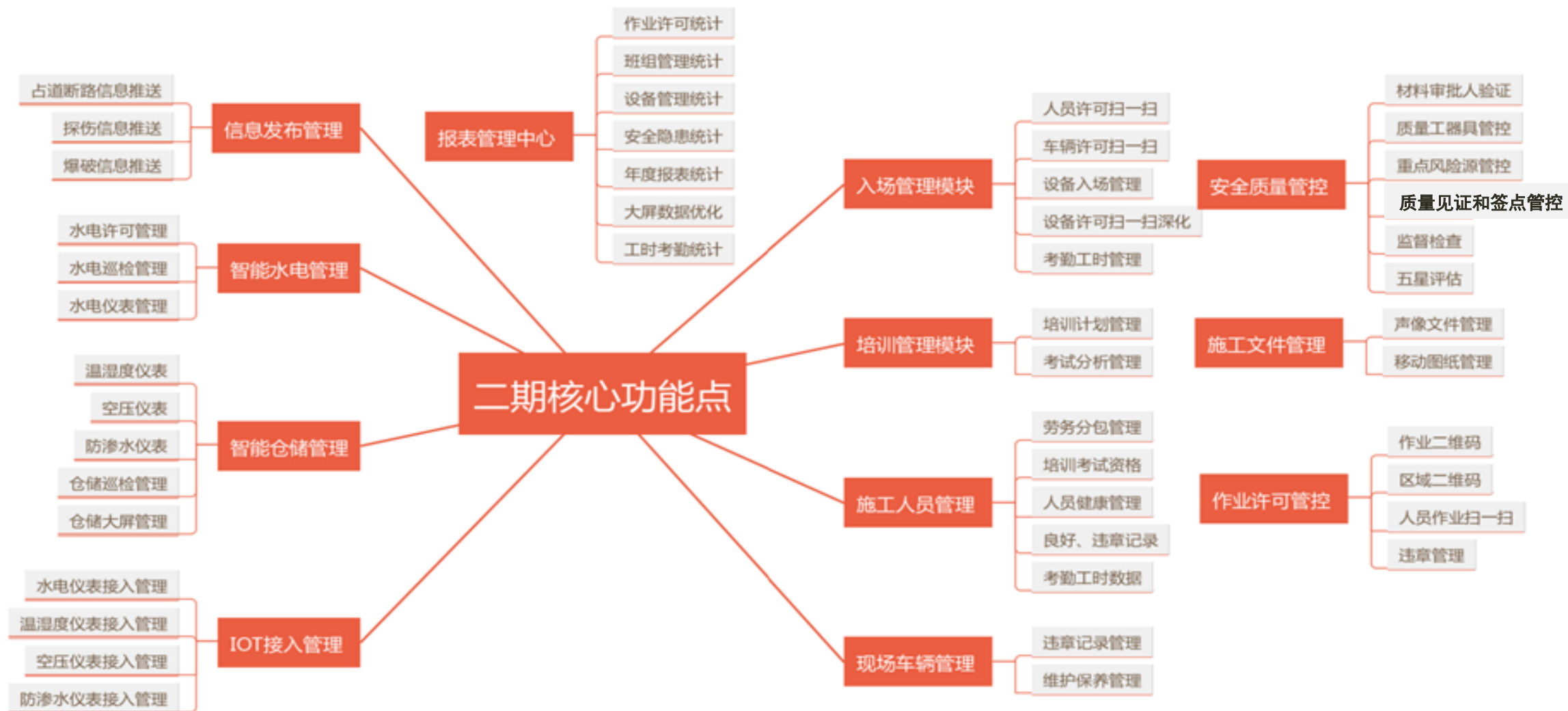
- ✓ 表单系统化
- ✓ 流程引擎化
- ✓ 检核智能化



管理提升

- ✓ 有效沟通
- ✓ 数据说话
- ✓ 偏差智能分析

3.2二期规划



谢谢