

山东省水利勘测设计院 科技成果



2021年9月

汇报提纲

一

单位简介

二

智能直流供电系统

三

智能边缘计算网关

四

智能运维一体化平台

五

智能物联网控制箱

六

企业标准体系

七

统一水利开放接口

一、单位简介

1、专业、资质

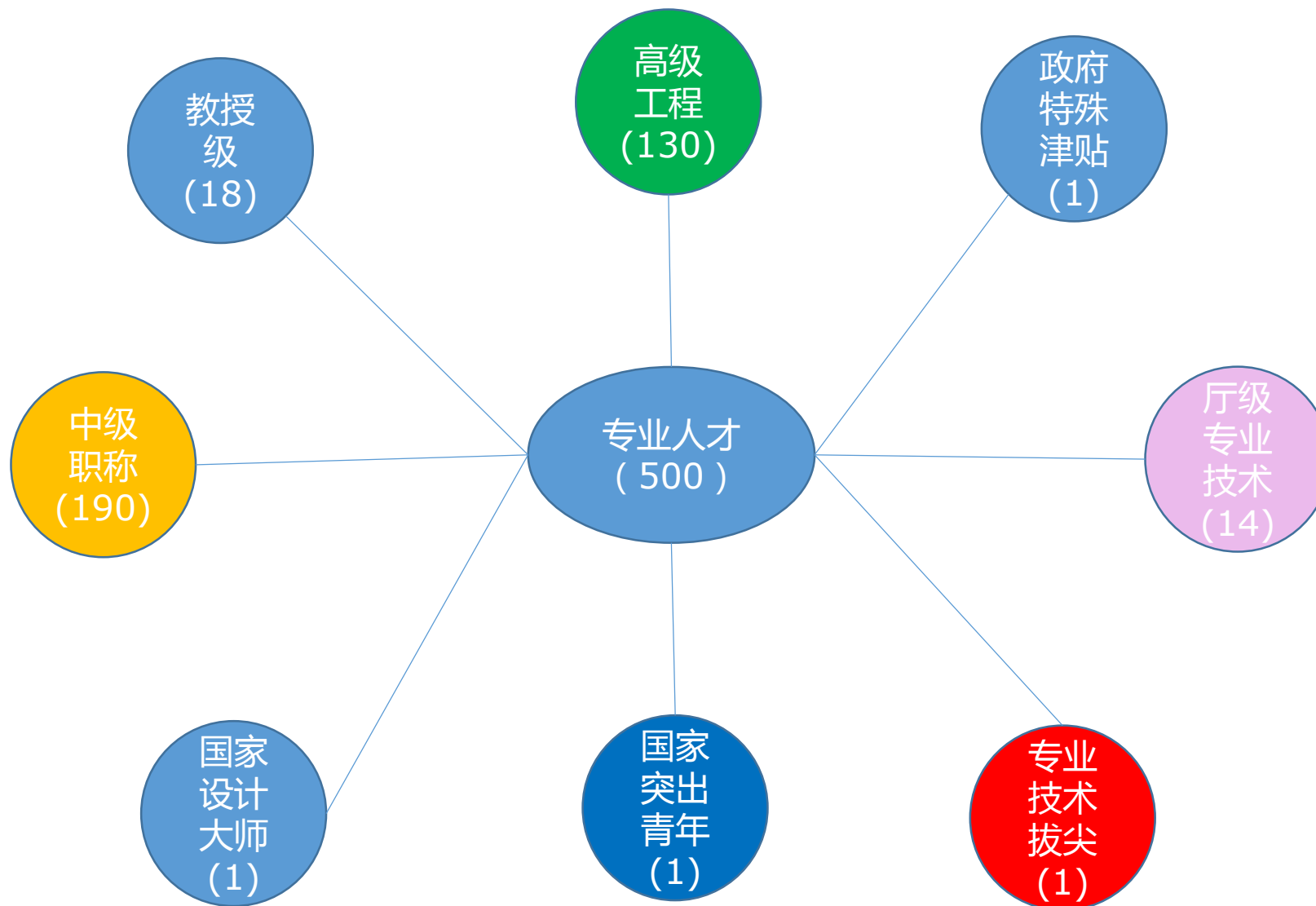


➤ 专业齐全 (20)

- | | |
|-------------|-------------------|
| 1. 水文水资源 | 15. 通讯 |
| 2. 河川枢纽与水电站 | 16. 环境保护 |
| 3. 防洪除涝 | 17. 施工组织设计与工程技术经济 |
| 4. 供水、灌溉 | 18. 水文地质 |
| 5. 河道治理 | 19. 岩土试验 |
| 6. 工业与民用建筑 | 20. 计算机软件开发 |
| 7. 装饰、市政 | |
| 8. 路桥工程 | |
| 9. 金属结构 | |
| 10. 水利机械 | |
| 11. 电气与自动化 | |
| 12. 工程测量 | |
| 13. 工程地质 | |
| 14. 水土保持 | |

➤ 资格资质(13)

1. 水利工程设计甲级
2. 工程勘察甲级
3. 工程咨询甲级
4. 工程造价咨询甲级
5. 工程监理甲级
6. 工程总承包甲级
7. 工程招标甲级
8. 测绘资格甲级
9. 水土保持甲级
10. 水文水资源调查评价甲级
11. 室内装饰甲级
12. 建筑工程乙级
13. 市政乙级



我院拥有勘探、测量、检测专业的先进仪器设备以及先进水平的计算机等各类设备500多台（套），专业技术人员500多人。

汇报提纲

一

单位简介

二

智能直流供电系统

三

智能边缘计算网关

四

智能运维一体化平台

五

智能物联网控制箱

六

企业标准体系

七

统一水利开放接口

二、智能直流供电系统

1、设计原型

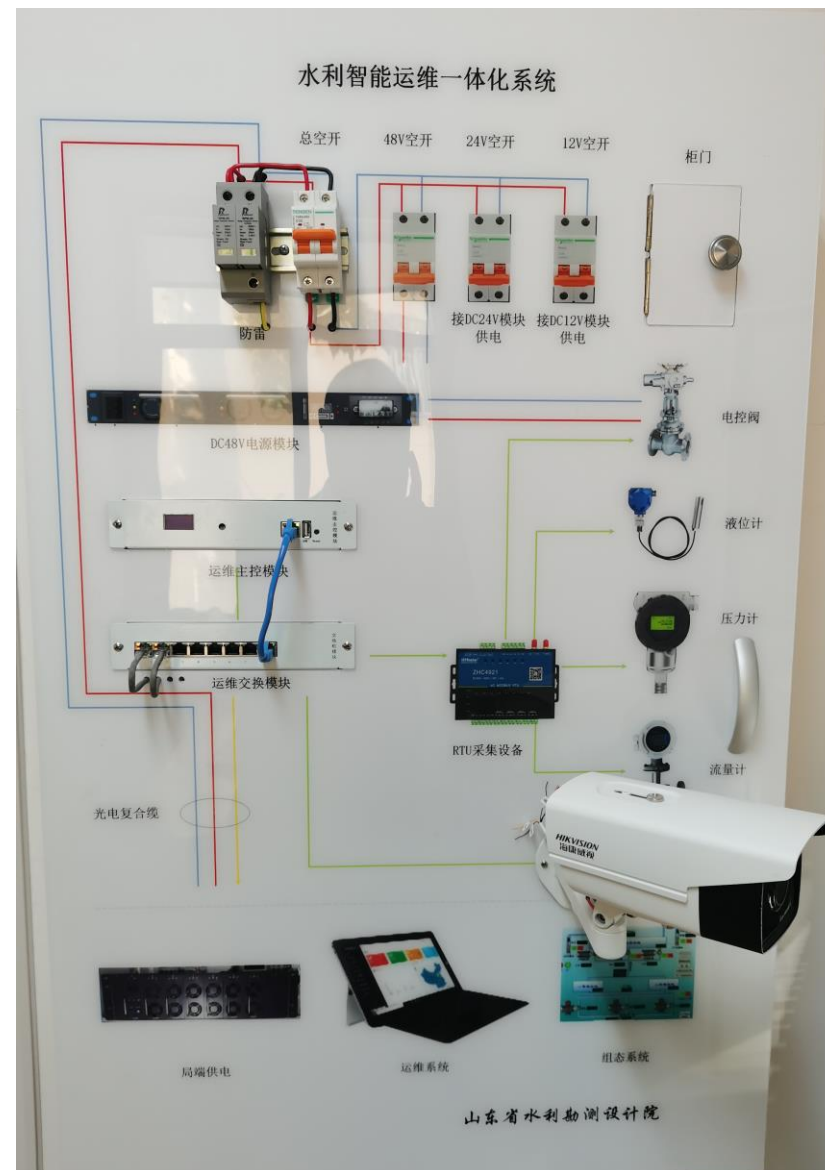


直流供电

直流供电具有线损小、效率高、节能、抗干扰、稳定性高、方便安装、传输容量大、安全性高等一系列的优势，基于成熟的供电系统，结合水工程的特点及信息系统建设程度，立足解决长距离管道直流供电成本高、损耗大，机柜电源紊乱，电源监控管理难等一系列问题。协同智能设备控制，设计出适合运维管控、电源管理、智能算法与一体的“智能运维一体化平台”。

设计原型

设计出直流远供供电的技术方案，与物联网控制箱集成，开发出智能时序充电、故障排查、自动切负荷、远程启动供电等模型算法的直流供电系统，解决实际问题。



二、智能直流供电系统

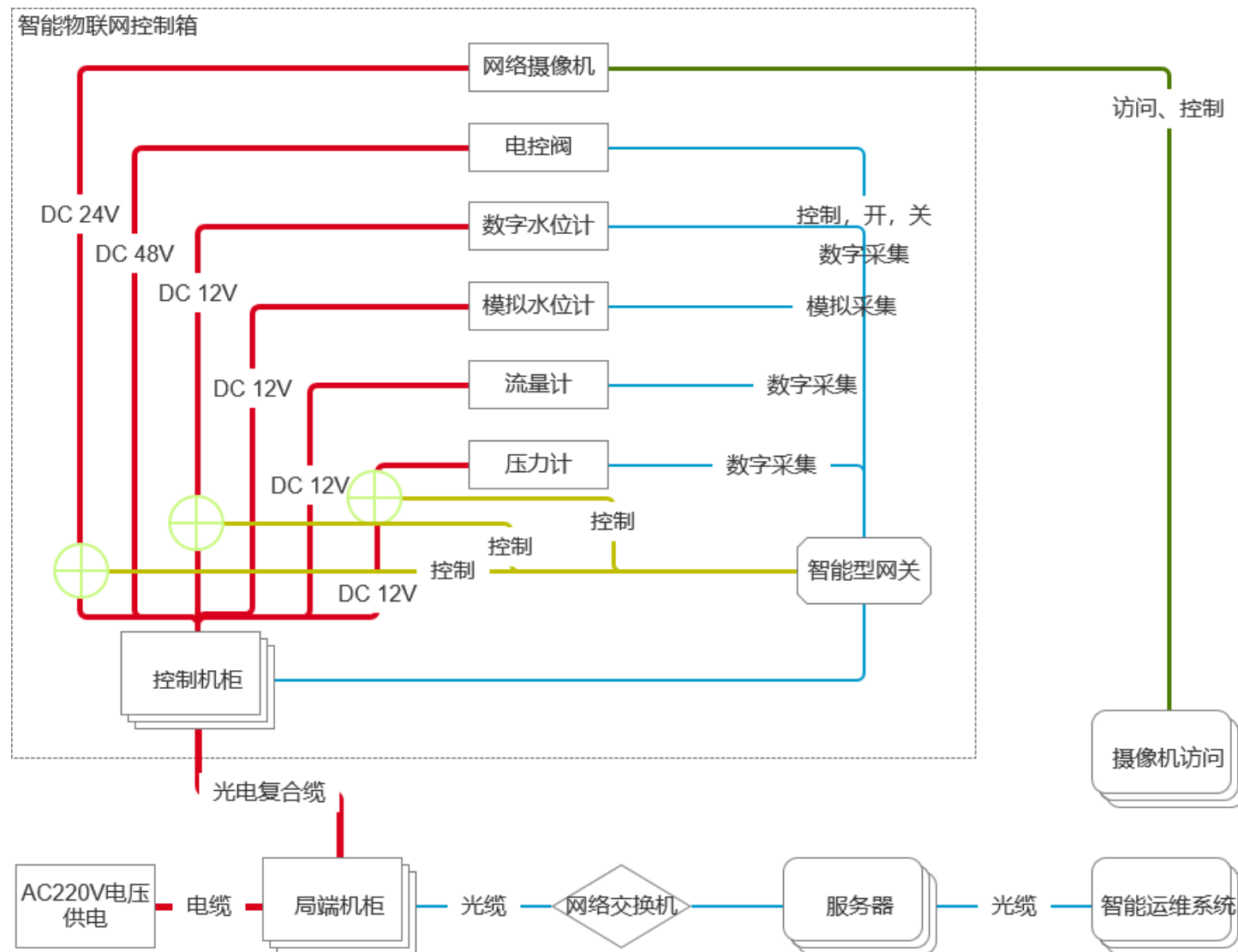
2、直流供电控制逻辑



直流供电

目前市场上不同厂家、不同型号的网络摄像机、电控阀门、工业交换机、水位计、流量计、压力计等设备的电压等级不同。

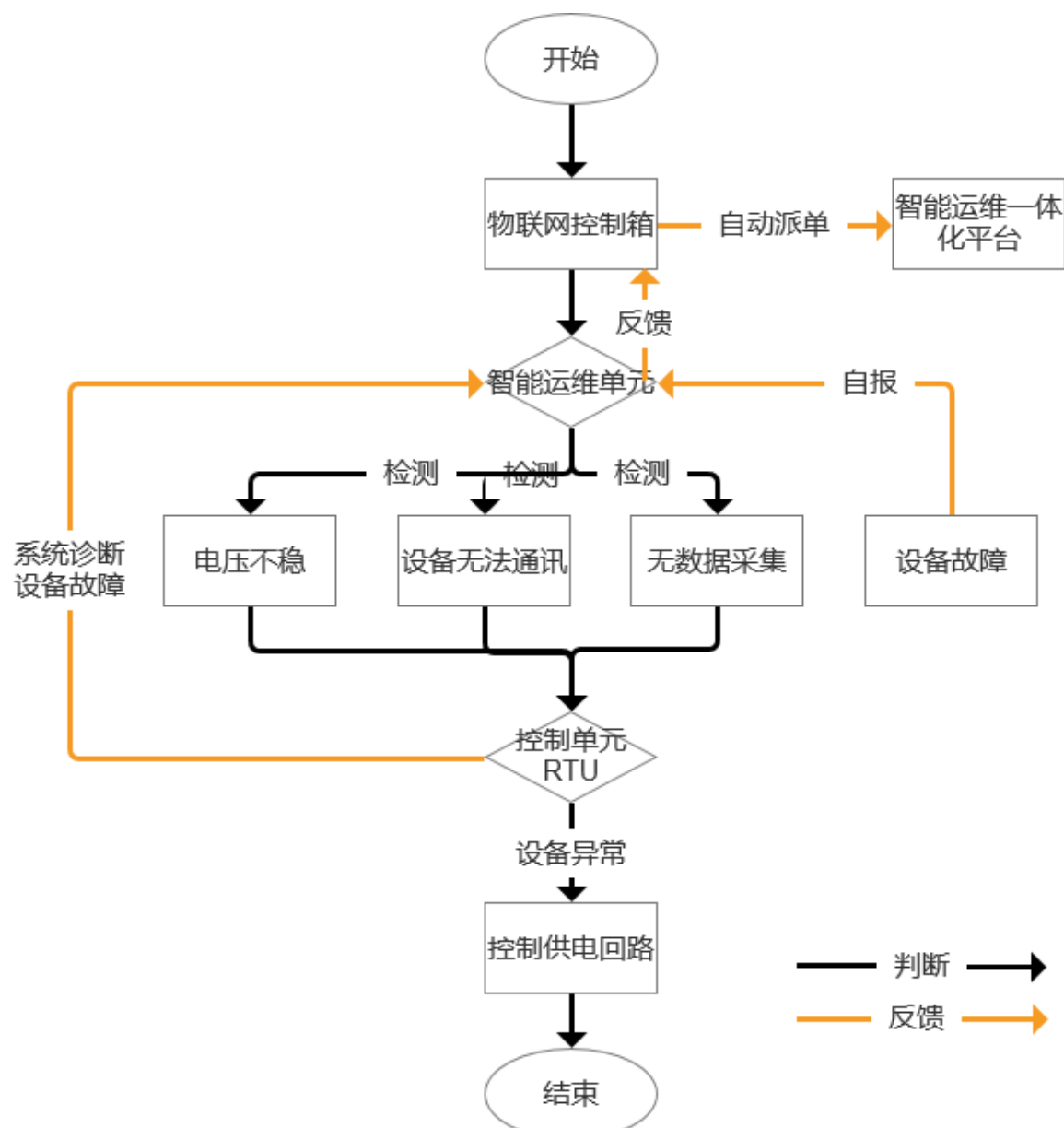
本直流远供电电源系统的远端机及蓄电池的输出可通过PWM变换输出多种不同电压，方便各类产品的接入与融合，大大提升了设备与系统的兼容性。



故障排查

物联网控制箱中集成众多的设备，型号，规格，供电要求不同，智能运维单元可自动检测设备的状态信息，当出现供电电压不稳、无法与设备通讯，设备无信息输出时，向智能运维一体化平台发送告警信息，并尝试通过RTU操作继电器实行当前电路自动断电/通电，若无法恢复正常，则自动进行派工处理。

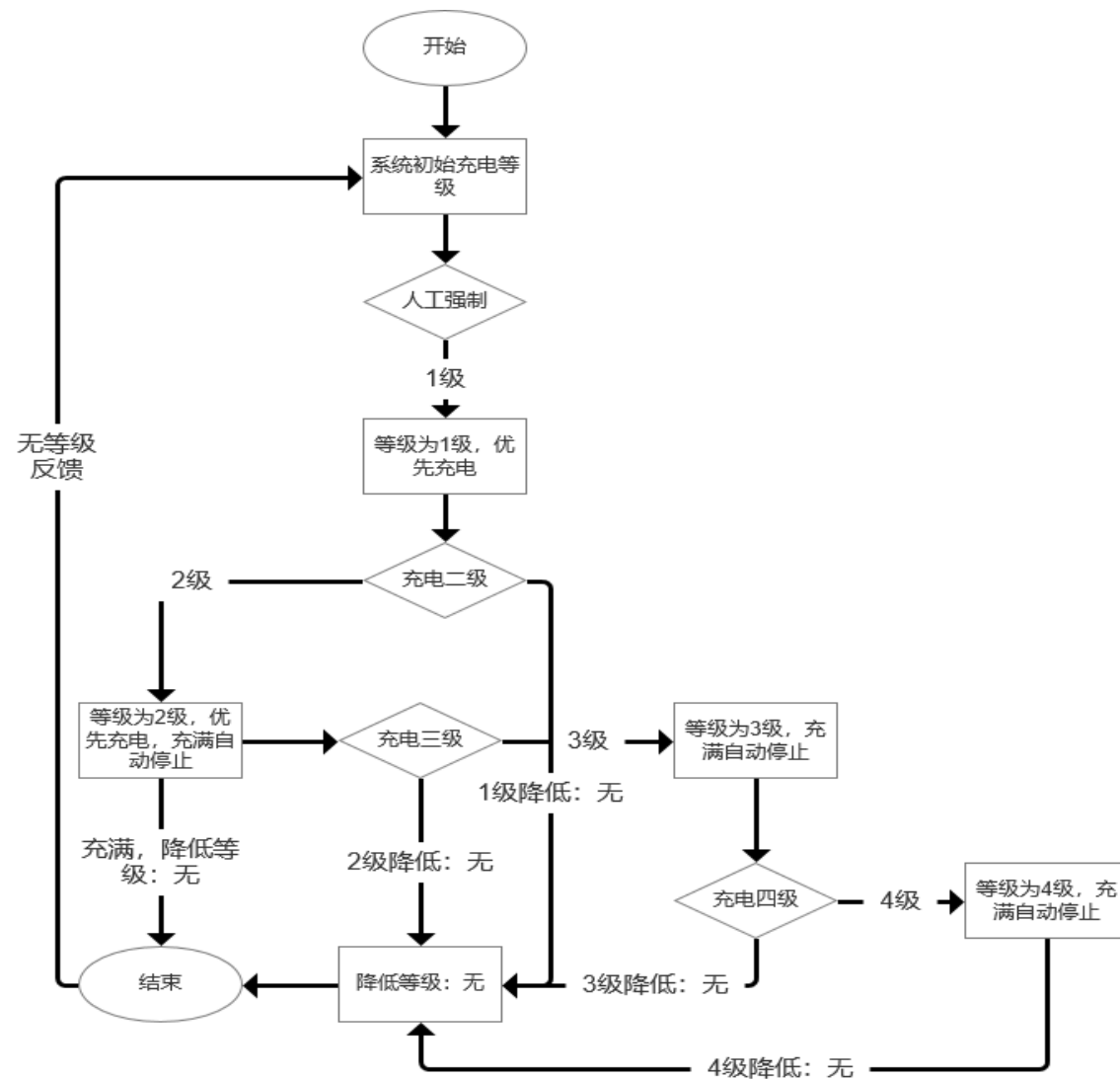
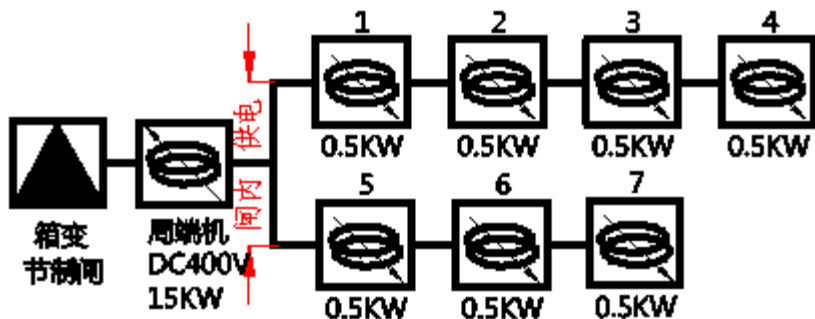
设备自身报的故障信息，通过智能运维单元到智能运维一体化平台，进行自动派工处理。



智能时序充电

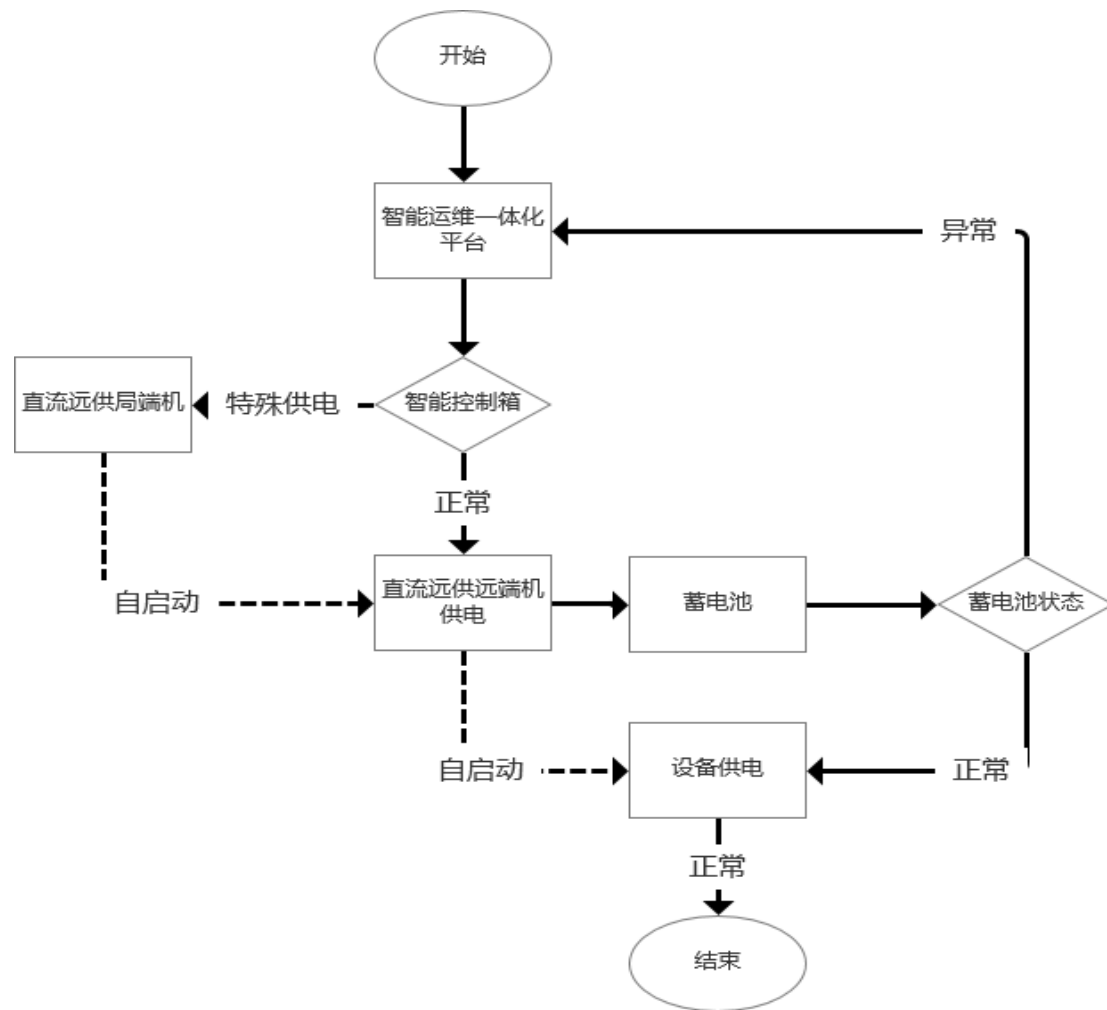
为了解决多个智能设备箱同时充电及降低线缆铺设的费用，在智能运维一体化平台中设定的智能物联网控制箱充电优先级次序，分时对智能物联网控制箱实施充电，充电完毕后自动降低充电等级，切换到更高级别的充电箱充电。

系统允许最多两台智能物联网控制箱同时充电，支持按照时序充电，自动等级充电、还可人工干预充电次序。



自启动供电

直流电源系统对每组蓄电池组设置一套智能控制箱，智能控制箱可对蓄电池组电压电流、充电装置输出的电压电流、蓄电池组温度、蓄电池组出口熔断器等进行检测，当系统检测到蓄电池电压低于设定值或发生其他各种异常故障，不足以为各用电设备提供稳定直流电源时，可将蓄电池组切除出供电回路，并自动启动交流局端机给远端机供电，由远端机给各用电设备供电，同时给蓄电池组进行供电。

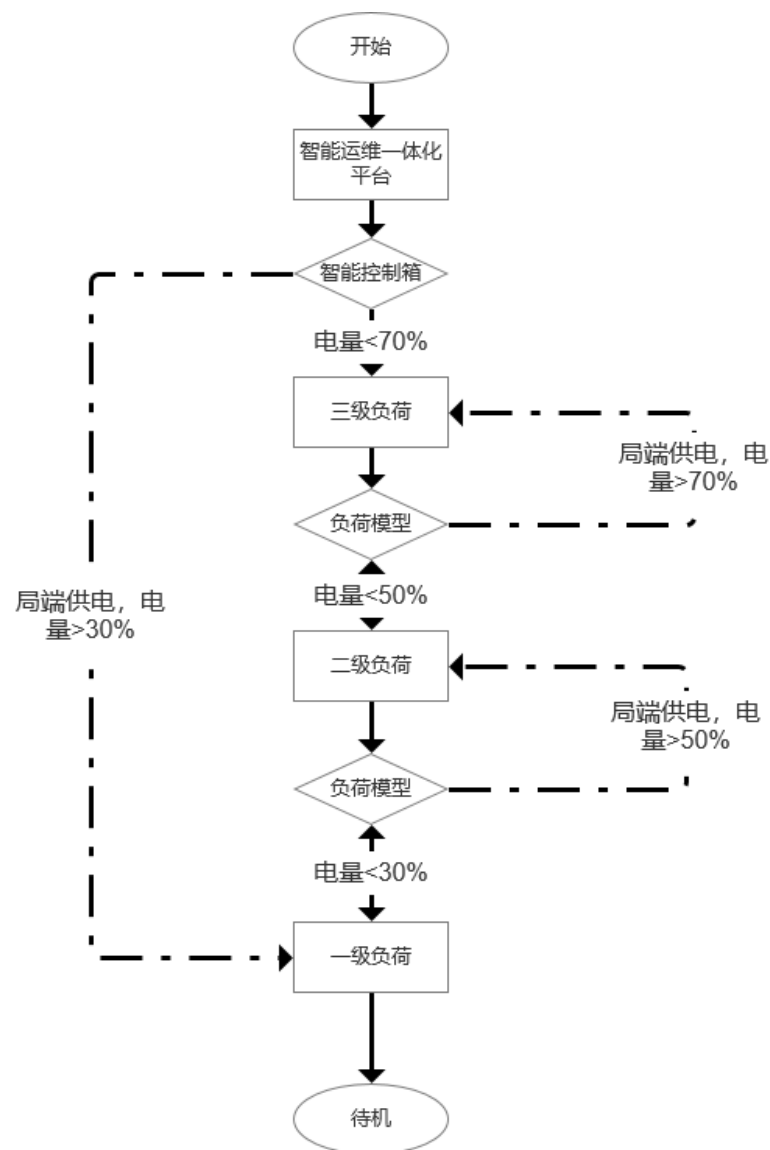


自动切负荷

直流远供电源系统可实现远程的监测与监控功能，通过光交换机和光电复合缆形成的通信网络，在监控中心可以实现对各路电源的输入电压、电流，直流母线（蓄电池组）电压、电流，各负载回路的电压、电流的远程监测功能。

当直流远供电源系统局端机无法提供供电时，按照用电负荷级别，由远端机智能控制箱内的蓄电池来给用电设备供电，还可利用风能、太阳能，对蓄电池进行互补性充电，优先保障重要设备供电。

极端情况下可在远程监控中心启停二级负荷供电回路或三级负荷供电回路，同时在监控中心可以远程启停设备。



汇报提纲

一

单位简介

二

智能直流供电系统

三

智能边缘计算网关

四

智能运维一体化平台

五

智能物联网控制箱

六

企业标准体系

七

统一水利开放接口

产品介绍

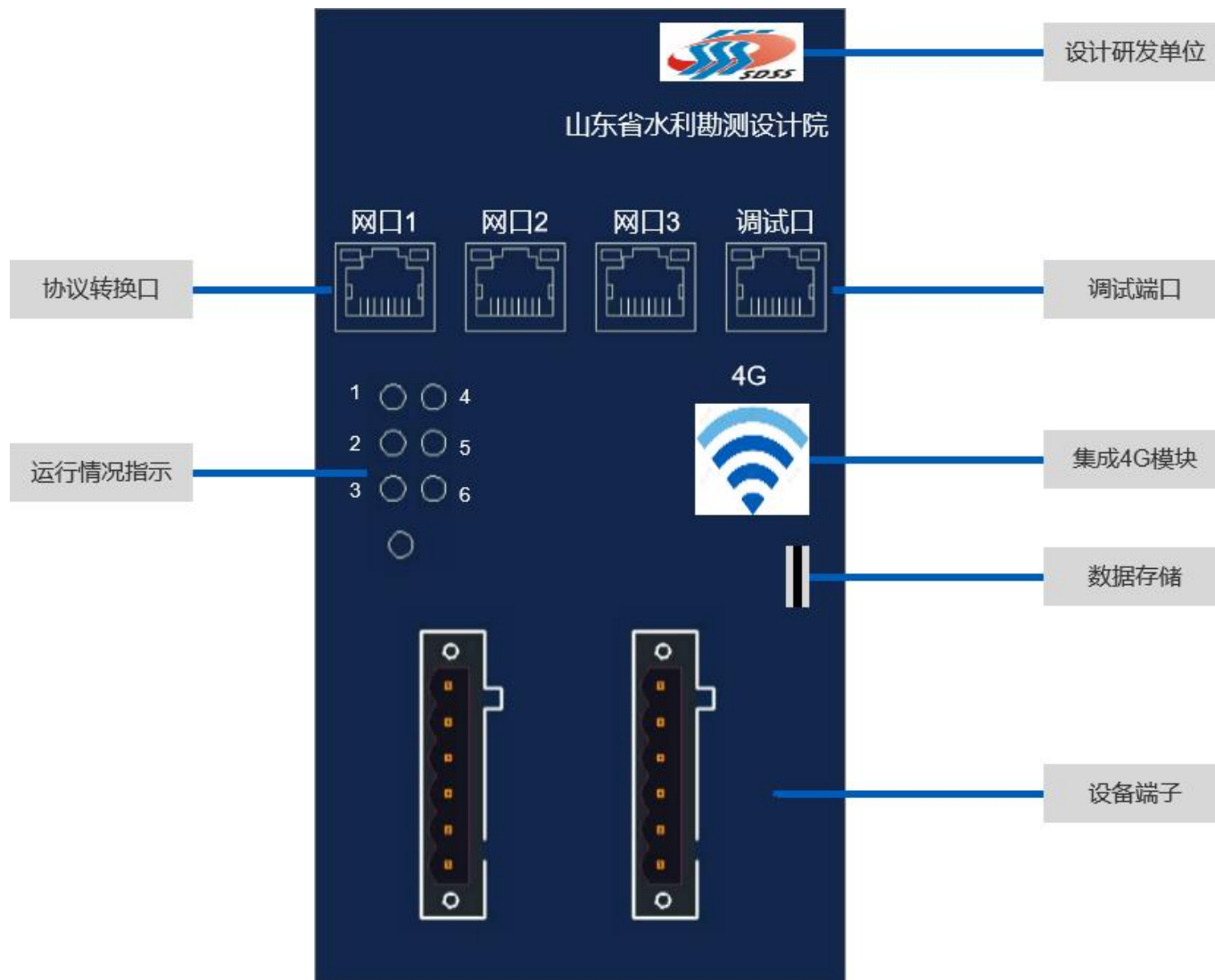
在数字水利、智慧水利大力推动的形势下，跨流域调水、水工联合调度已经成为常态，单水利工程一般建设各自的自动化信息系统，且各系统采用的控制协议标准各异，联合调度又要求数据能采集、能监控、能共享、能上传、能下达，对整个调度提出了更高的要求。

为了应对水利行业快速发展的趋势，尽解决最后一个环节难题，省水利勘测设计院集专业人才、设备供应商、设备集成商、业主方研发出一套能解决当前难题的“智能边缘计算网关”，可实现跨网络转换、跨协议转换、模型计算、数据共享等主要功能。

智能边缘计算网关更多的适用于小型站控系统与自动化信息系统的对接上，小型站控可基于此网关实现PLC中部分功能，替代PLC，可支持无线通讯，与远程控制系统直接对接。多个控制系统之间存在的协议不统一，可由网关进行中继，在不改动原有自动化系统的基础上，还能实现数据的流转，减轻工控机的压力。

设备原型

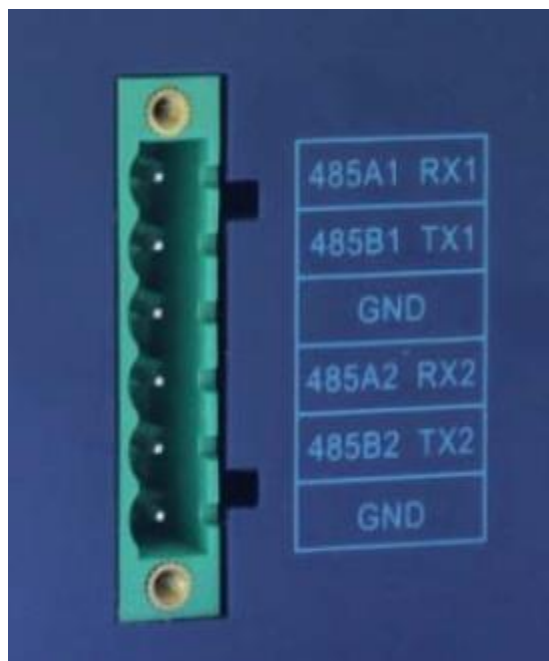
- 1、支持协议转换
- 2、支持模型计算
- 3、支持网络转换
- 4、支持4G组网
- 5、支持数据共享
- 6、支持数据存储



功能解析

- 1、协议转换：能在不同的设备、不同协议下进行转换，支持协议有：MODBUS/TCP IP/RTU/ASCII,OPC,IEC104等协议。
- 2、边缘计算：接收并进行模型分解，实现复杂逻辑控制操作并进行步骤的校验校核，如：对调度指令下发与分解到具体机组执行命令，对执行的结果情况进行反馈。
- 3、网络转换：通过不同的网络协议口，进行内网、外网、控制网及其他内部网络之间的转换，可打通局域环境内、外网络数据交换。
- 4、支持4G组网模式：无网情况下可通过内置的4G/5G模块，与远程控制网进行组网，实现数据局交换。
- 5、数据共享：在共同的网络环境下，可划分控制区域，存储不同各区域之间能共享，支持将采集设备直接接入智能边缘计算网关，进行数据数据采集与控制。
- 6、数据存储：在网络通讯不畅的情况下，可将数据暂存到本地，网络恢复正常后，批量上传远程服务器，同时还可记录系统日志、设备操作。

接线端子



引脚序号	信号定义	功能说明	备注
2	RX1/485A1	232 接收和485+端复用引脚	第一路串口
3	TX1 /485B1	232 发送和485-端复用引脚	第一路串口
4	GND	信号地	
5	RX1/ 485A1	232 接收和485+端复用引脚	第二路串口
6	TX1 / 485B1	232 发送和485-端复用引脚	第二路串口
7	GND	信号地	

三、智能边缘计算网关

5、点位配置



DI配置

Mapped variables

Index	Name	Class
00000	ComRead...	Class1
00001	H15_ZJYG	Class1
00002	H16_ZJYG	Class1
00003	H17_ZJYG	Class1
00004	H18_ZJYG	Class1
00005		
00006		
00007		
00008		
00009		
00010		
00011		
00012		
00013		
00014		
00015		
00016		
00017		

Unmapped variables

Name	Type	Direction
ComRead...	BOOL	Internal
ComWrite...	BOOL	Internal
H1_ZJYG	BOOL	Internal
H2_ZJYG	BOOL	Internal
H3_ZJYG	BOOL	Internal
H4_ZJYG	BOOL	Internal
H5_ZJYG	BOOL	Internal
H6_ZJYG	BOOL	Internal
H7_ZJYG	BOOL	Internal
H8_ZJYG	BOOL	Internal
H9_ZJYG	BOOL	Internal
H10_ZJYG	BOOL	Internal
H11_ZJYG	BOOL	Internal
H12_ZJYG	BOOL	Internal
H13_ZJYG	BOOL	Internal
H14_ZJYG	BOOL	Internal

Edit

Save

Save&Exit

Exit

Select dnp data type

Binary Input

AI配置

Mapped variables

Index	Name	Class
00000	H1_SJZS	Class1
00001	H1_SJDL	Class1
00002	H1_XSDSD	Class1
00003	H1_ZSSD	Class1
00004	H6_XSDSD	Class1
00005		
00006		
00007		
00008		
00009		
00010		
00011		
00012		
00013		
00014		
00015		
00016		
00017		

Unmapped variables

Name	Type
ComRead_Real3_STA	REAL
ComRead_Real4_STA	REAL
ComRead_Real5_STA	REAL
ComRead_Real6_STA	REAL
ComRead_Real2_CH08	REAL
ComRead_Real4_CH08	REAL
H6_ZSSD	REAL
H6_XSDXS	REAL
H6_LTL	REAL
H7_SJZS	REAL
H7_SJDL	REAL
H7_XSDSD	REAL
H7_ZSSD	REAL
H7_XSDXS	REAL
H7_LTL	REAL
H8_SJZS	REAL
H8_SJDL	REAL
H8_XSDSD	REAL

Edit

Save

Save&Exit

Exit

Select dnp data type

Short Floating point Analog Input

模型运行

[illegible]

汇报提纲

一

单位简介

二

智能直流供电系统

三

智能边缘计算网关

四

智能运维一体化平台

五

智能物联网控制箱

六

企业标准体系

七

统一水利开放接口

系统介绍

随着物联网、异常检测、机器学习等新技术发展成熟，由“机器+人工”的新型智能化控制运维模式已成趋势。设计院结合多年来的智慧水利行业经验和技術积累及当前面临的运维难题，与相关设备厂商合作在业内率先研发一套“主动式”长距离管道调水工程物联网控制与智能运维一体化系统。

水利自动化监测系统由各类传感器、MCU采集单元、市电/远程供电组/太阳能/UPS电源、户外设备保护箱、有线/无线传输网络系统组成，在运行环境、安装工艺、维保等水平不同情况下，需通过信息化手段加强故障的预警机制，降低人工维护难度，提高维保效率，增强设备的使用寿命，急需开发一套“智能运维一体化平台”，解决水利运维困境。

系统以模块化、组件式开发，可快速构建系统，系统通过配置即可实现功能，主要包括：可视化展示、远程测验、运维管理、告警管理、知识库管理、智能运维箱管理及平台后台管理等功能。

四、智能运维一体化平台

1、可视化展示

1

系统以直观、简单、全面的方式进行可视化展示，以场景应用为基础，接入不同的设备，运行参数，故障信息等



2

设备运行后会因环境、设备磨损，人工操作等因素导致设备在数据与控制精度上有所改变，需要对设备定期进行校准，维修，归零操作。

通过智能边界计算网关，实施远程操作校验设备的启与停，设备通断电及参数校准，满足现场监测控制精度与可操作性要求。



设备详情

端口	名称	类型	IP地址	故障信息	故障级别	故障时间	远程重启	历史故障
5	水泵房监控球机	摄像机	172.16.1.5	正常	-	-	重启	详情

RTU状态: 正常

智能网管

主网络: 正常

设备网络:

配电端口

DO1	DO2	DO3	DO4
DO5	DO6	DO7	DO8
DO9	DO10	DO11	DO12

控制量输入AI

水位液位: 0.34m 管道流量: 0.0m³/h
管道压力: 0.0Mpa 阀门开度: 90.0°

3

运维管理负责管理故障处理的整个过程、配合维护人员现场故障排查，完成生成工单、派单、接单、维修、审核、评价的全流程管控功能。

工单编号	点位	维护部门	维护人员	生成时间	派单时间	结束时间	服务级别	操作
落地机柜_202108061000_0	落地机柜	山东省水利设						
抱杆机柜_202108061000_2	抱杆机柜	山东省水利设						
演示系统_202108061000_1	演示系统	山东省水利设						
抱杆机柜_202107051000_1	抱杆机柜	山东省水利设						
演示系统_202107051000_0	演示系统	山东省水利设						
落地机柜_202107031000_0	落地机柜	山东省水利设						
抱杆机柜_202105281000_1	抱杆机柜	山东省水利设						
演示系统_202105281000_0	演示系统	山东省水利设						
落地机柜_202105261000_0	落地机柜	山东省水利设						
落地机柜_202105221000_0	落地机柜	山东省水利设						

工单信息

工单处理

确认评价

维修工单

单据编号 20210924083040 状态 待维修

工单信息

派单时间 2021-09-24 08:31:04 派单人 系统管理员 联系电话

点位名称 抱杆机柜 服务级别 二级

故障内容 系统异常

维护单位 山东省水利设计院 维护人员 系统管理员 联系电话

接受工单 打印单据 工单流程

共 15 条信息



4 告警管理功能用于实

时告警显示、历史告警显示、告警信息设置、告警故障库管理等功能。

实时告警显示当前尚未修复的告警信息，可根据远端点位名称、设备IP、告警类型等条件筛选结果。

历史告警中的详情页可显示告警时间、修复时间和修复方式。

告警信息	告警类型	设备名称	IP地址	点位名称	组织名称	告警时间	历史次数	工单状态	
	机柜门打开	其他	237	192.168.1.237	237	交管局	2021-04-26 18:01:56	27	待接单
	无法连接设备	设备故障	45	192.168.1.235	237	交管局	2021-04-19 13:04:56	3	待接单

共 2 条

上一页

1

下一页

前往

1

页

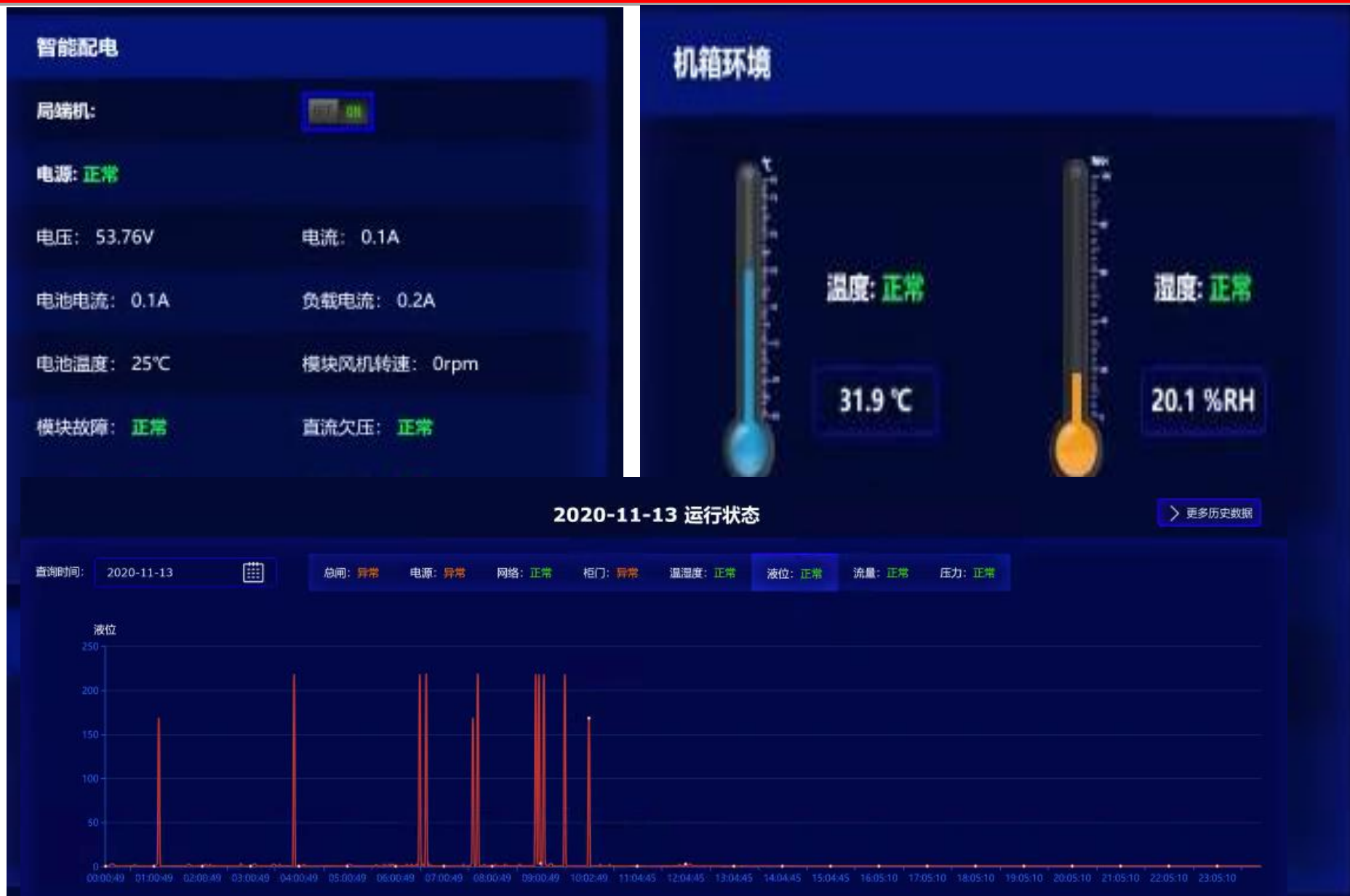
告警信息	故障时间	修复时间	修复方式
无法连接设备	2021-04-19 11:47:36	2021-04-19 11:47:36	其他
无法连接设备	2021-04-19 11:43:36	2021-04-19 11:43:40	其他
无法连接设备	2021-04-19 11:11:06	2021-04-19 11:33:22	其他

5

实时监测远程点位环境工作状态，设备在线状态等功能。

可灵活配置控制各种远端电源的输入输出，实时监测局端机供电信息，远程操控远端机配送所需输入电源，检测蓄电池工作状态。

实时检测RTU的工作状态，实时检测远端智能柜的工作状态、环境。



6

知识库：收集一些常用故障问题及故障，并作为运维的基础条件应用，串联各系统。

用户及权限管理：平台提供用户及权限管理功能，可以分配不同的角色权限，用户对应角色后可控制用户的操作权限（管理员、操作员、维护人员）。

角色名称	角色描述	操作权限	操作
系统管理员	系统管理员	☒ 概览 ☒ 实时监控 ☒ 点位监控 ☒ 设备监控 ☒ 图像诊断 ☒ 视频诊断 ☒ 图片诊断 ☒ 告警管理 ☒ 实时告警 ☒ 历史告警 ☒ 告警设置 ☒ 运维服务 ☒ 维修工单 ☒ 巡检工单 ☒ 资产管理 ☒ 知识库 ☒ 统计分析 ☒ 设备故障报表 ☒ 点位故障报表 ☒ 故障率报表 ☒ 故障趋势分析 ☒ 服务考核报表 ☒ 电子地图 ☒ 资源管理 ☒ 组织配置 ☒ 地图监控 ☒ 设备配置 ☒ 控制器管理 ☒ 系统设置 ☒ 平台参数 ☒ 用户管理 ☒ 权限管理 ☒ 操作日志 ☒ 设备字典 ☒ 工单-设置 ☒ 工单-派单 ☒ 工单-接单 ☒ 故障库 ☒ 总闸控制 ☒ 巡检-新增 ☒ 巡检-接单	编辑 删除
操作员	操作员	☒ 概览 ☒ 实时监控 ☒ 点位监控 ☒ 设备监控 ☒ 告警管理 ☒ 实时告警 ☒ 历史告警 ☒ 告警设置 ☒ 运维服务 ☒ 维修工单 ☒ 巡检工单 ☒ 资产管理 ☒ 知识库 ☒ 统计分析 ☒ 设备故障报表 ☒ 点位故障报表 ☒ 故障率报表 ☒ 故障趋势分析 ☒ 服务考核报表 ☒ 电子地图 ☒ 资源管理 ☒ 组织配置 ☒ 地图监控 ☒ 设备配置 ☒ 控制器管理 ☒ 系统设置 ☒ 平台参数 ☒ 用户管理 ☒ 权限管理 ☒ 操作日志 ☒ 设备字典 ☒ 工单-设置 ☒ 工单-派单 ☒ 工单-接单 ☒ 故障库 ☒ 总闸控制 ☒ 巡检-新增 ☒ 巡检-接单	编辑 删除
维护人员	维护人员	☒ 概览 ☒ 运维服务 ☒ 维修工单 ☒ 巡检工单 ☒ 资产管理 ☒ 知识库 ☒ 工单-接单 ☒ 巡检-新增 ☒ 巡检-接单	编辑 删除

共 3 条 [上一页](#) [1](#) [下一页](#) [前往](#) [1](#) 页

汇报提纲

一

单位简介

二

智能直流供电系统

三

智能边缘计算网关

四

智能运维一体化平台

五

智能物联网控制箱

六

企业标准体系

七

统一水利开放接口

产品介绍

水利基础设施建设突飞猛进，发展迅速，而运维相对滞后，运维更多是通过人力，存在运维成本较高，效率不高，设备监控不到位等一系列的问题，在数字水利总体要求下，解决运维的难题，应用智能设备解决大部分人力运维的难题也迫在眉睫。

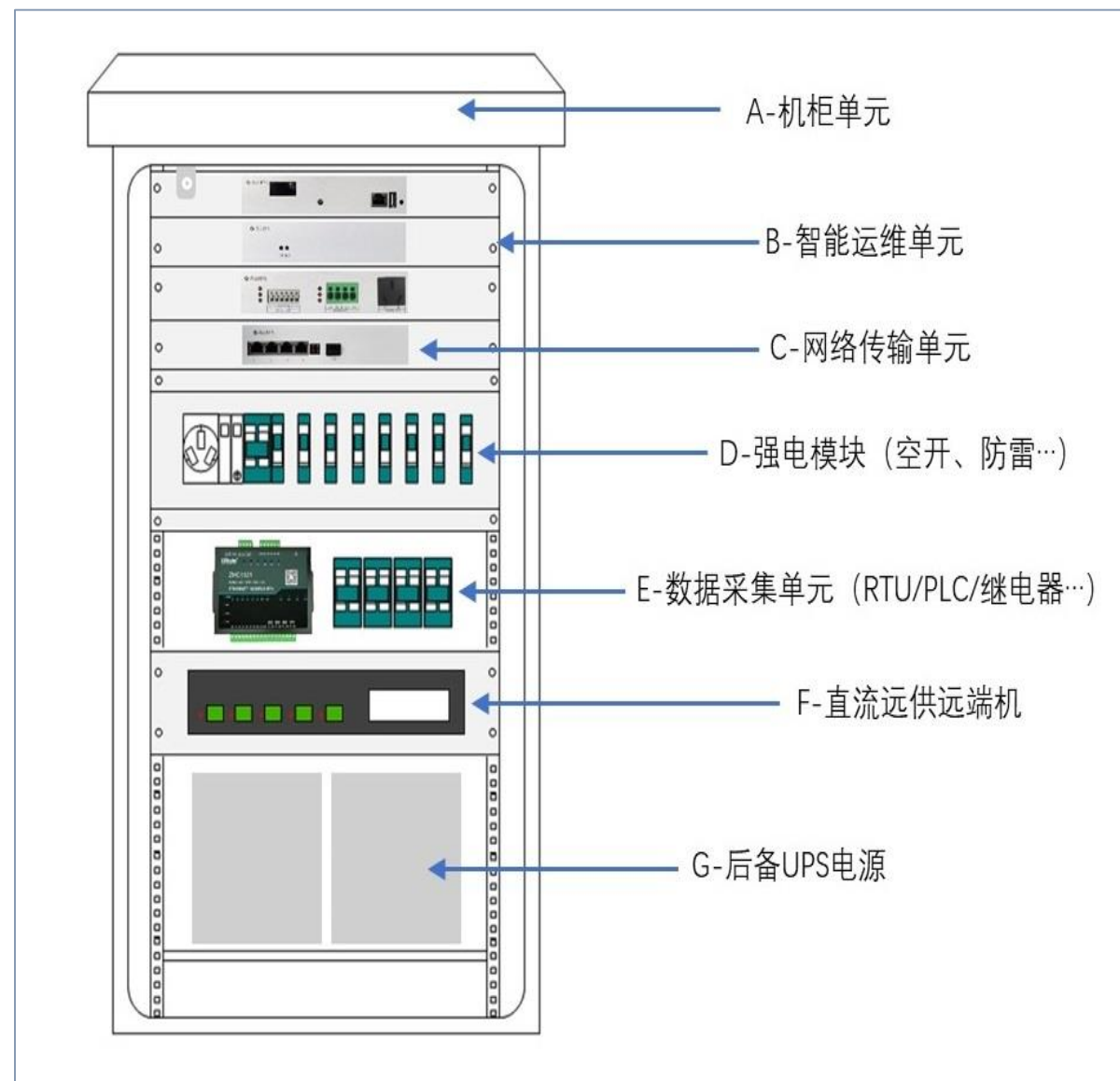
为了解决此难题，省水利勘测设计院集专业人才、设备制造商、业主方研发出一套解决当前运维难题的“智能物联网控制箱”，解决设备监控难、运维成本高、效率低问题。

智能物联网控制箱是针对长距离管道直流输电与智能运维而生，与直流供电系统配合更为密切，在光电复合缆的加持下，可有效降低成本，能有效的监控设备状态、保护设备安全，在设备故障状态下可与智能运维一体化平台联动自动生成派工单。

智能物联网控制箱具备：（1）物联网控制箱中动环监控（2）故障监测与告警（3）自恢复性运维（4）实现智能供、配电（5）智能管控（6）人性化现场维护等功能。

设计原型

智能运维控制设备箱集成箱体设计、电路设计、智能运维单元、控制系统、网络通讯、电源控制、直流供电远端机、蓄电池等一体化箱体设计，可持续供电，进行数据交互，还能自行诊断与自动恢复的功能，集多重功能于一身。



功能介绍

(1) 物联网控制箱中动环监控，实现机箱内部温度、湿度的实时监控，设定温湿度的告警阈值，超越时自动告警，并与风扇进行联动，温度超限时自动启动，也支持远程控制风扇启停，实现主动降温。机箱柜门可实时监控，开门柜门有提示，柜门的可通过远程授权开启，方便快捷。对电子元件有防雷保护，监控防雷状态，及雷击次数统计，超过阈值可进行告警提示。监控电源模块的电压输出及过压、欠压、漏电、短路保护。

(2) 故障监测与告警，接入控制箱中的设备，可以进行告警与提示，设备采取主动告警方式提示，主要包括断电报警、过压、欠压、漏电报警、主网断网报警；交换机故障、RTU异常、传感器掉线数据异常、阀门开启/关闭超时告警信息。

(3) 自恢复性运维，控制电源开关的吸合，控制吸合次数与时间间隔，为设备保护留出足够的时间，并支持远程控制的自动吸合。当设备出现故障会自动重启尝试修复故障，主动推送设备故障到远程。

功能介绍

(4) 实现智能供、配电，实时监控各线路供电状态，AC220V，DC48V，DC24V，DC12V电源电压检测，断电后自动报警，实现常见故障的自动愈合，在防雷系统的保护下，为户外设备提供稳定的动力保障，必要时可进行人为远程操作，降低现场的维护量。

(5) 智能管控，模块化智能运维机箱兼顾防盗设计、自我环境调节、自我故障检测，对设备采用主动分类管理模式，在线、异常、主动断线报警与修复。

(6) 人性化现场维护，提供AC220V5孔常规电源检修插座及降压稳定的直流电源，利用光感器关联机柜门开与光线，夜间开门自动亮灯。智能运维单元上内置显示屏，滚动显示故障代码。

汇报提纲

一

单位简介

二

智能运维一体化平台

三

智能物联网控制箱

四

智能直流供电系统

五

智能边缘计算网关

六

企业标准体系

七

统一水利开放接口

六、企业标准体系

1、标准体系

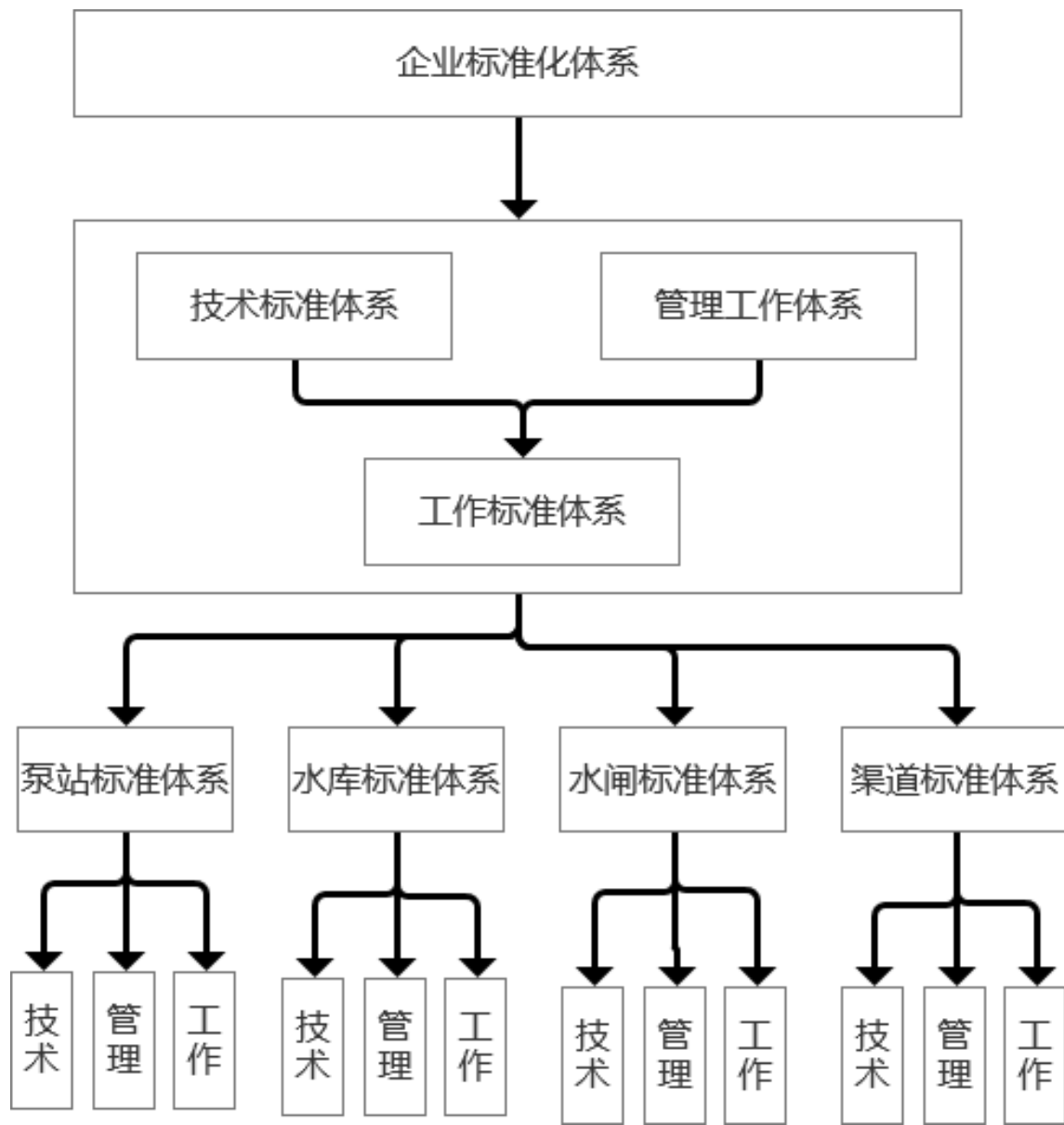


企业标准体系

建立健全的企业标准体系，有助于解决大型调水工程现场管理单位调度管理不统一、操作运行不规范、工程现场管理单位安全管理不系统、安全措施不完善的实际问题；

企业标准体系建设涵盖技术标准、管理标准和工作标准的大型调水工程现场管理。

单位企业标准体系建设，促进形成稳定有效的标准化管控与执行秩序。



六、企业标准体系

2、标准体系



SDSSGCGL
大型调水工程运行管理标准
SDSSGCGL001—2021

大型调水工程运行管理标准

2021-06-01 发布 2021-09-01 实施
山东省水利勘测设计院 发布

SDSSGCGL
大型调水工程信息系统接口标准
SDSSGCGL002—2021

大型调水工程信息系统接口标准

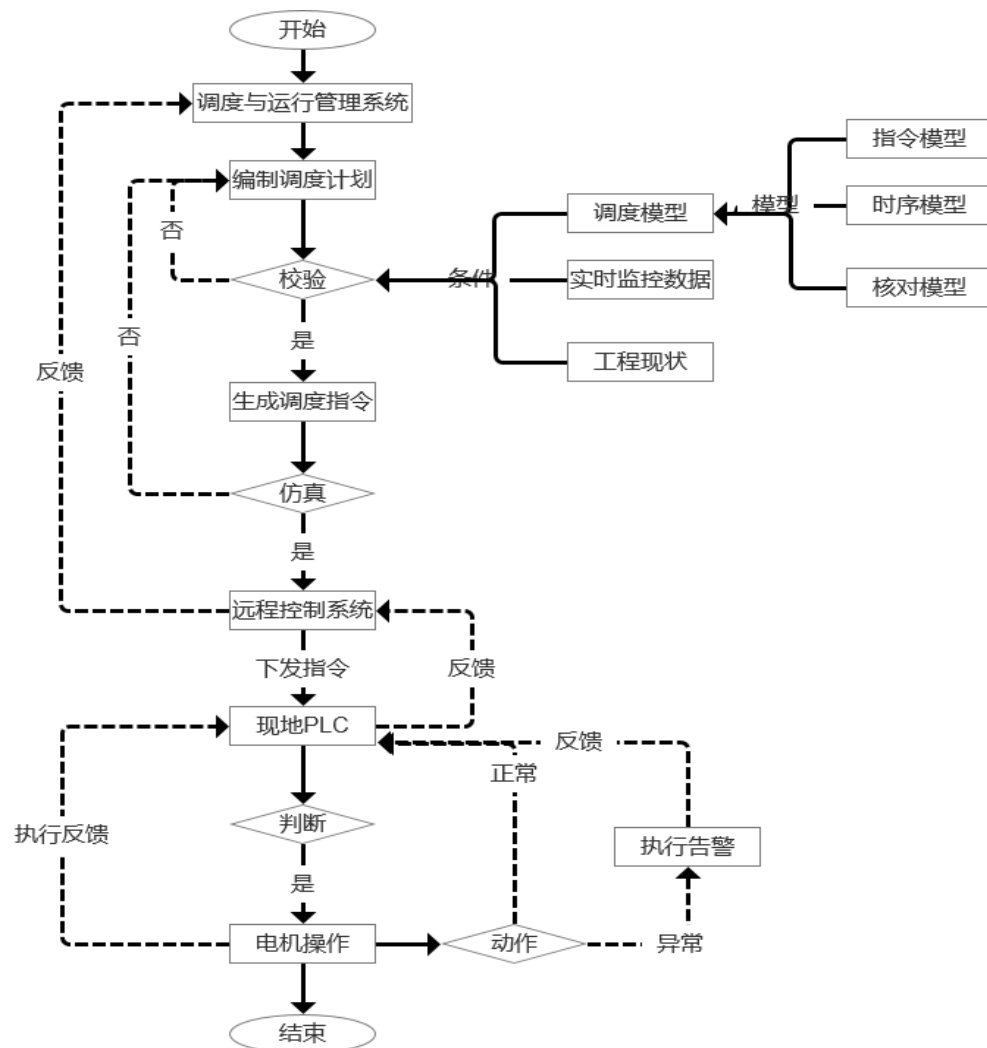
2021-06-01 发布 2021-09-01 实施
山东省水利勘测设计院 发布

六、企业标准体系

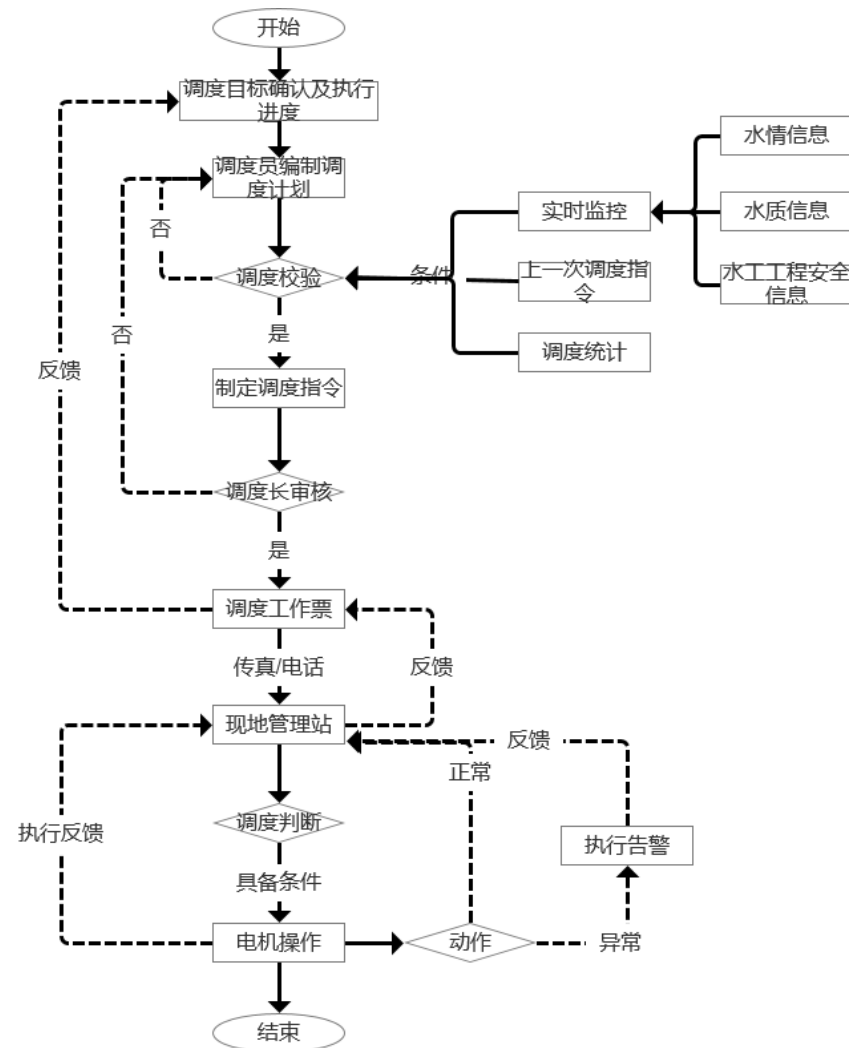
3、调度指令的执行反馈



自动调度



人工调度



汇报提纲

一

单位简介

二

智能运维一体化平台

三

智能物联网控制箱

四

智能直流供电系统

五

智能边缘计算网关

六

企业标准体系

七

统一水利开放接口

七、统一水利开放接口

1、水利公共总线(WOB)



WOB

依托现有的开放协议，定义一种开放接口，适用与水利行业中的各种类型数据，通过统一编码，校验，加密等策略，保证数据安全及数据有效性。

定义接口标准格式，统一编码，定义协议位、数据位、校验位、加密位。

水利开放接口的标准化研究，能推动业务、设备、技术的更新及换代，在业务上可实现自编程、自操作、自应用，在设备上可实现自动校验、对外接口一致、光纤到设备的层级，通过芯片技术研究导向“去PLC化”；技术上可依赖数据属性与指标，进行分析、拓展，导向智能化。

协议编码

2	1	0
业务数据编码	校验编码	协议编码

编码要求

序号	名称	最大长度	实际长度	位置	备 注
1	业务数据编码	256	18	2	定义数据属性或指标。
2	校验编码	16	18	1	默认数据自动生产编码状态码。数据接收后反馈校验编码。
3	协议编码	16	2	0	1、定义协议及地址码



WOB

水利数据一般需定义9类指标，分别为：数据类型、数据地址、数据告警、数据参数、数据量程、数据状态/设备状态、数据含义、数据操作、数据采集、数据存储。

11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
...	告警区间低	告警区间高	告警状态	最小量程[	最大量程)	参数T	参数B	参数K	数据初始值	数据类型	数据采集

地址编码

序号	基础地址	地址位	名称	描述	状态	标记
1	96154	0	数据采集	标记数据，实际的数据。实数、小数、bool类型，标记	0	33.7
2	96154	1	数据类型	标记数据类型。实数范围内，编码00-13都有效。Boole类型范围，编码00-02有效，03-12无效状态。	0	0实数类型 1bool类型
3	96154	2	数据初始值	标记数据初始值。有初始值可以在校验时进行恢复。	0	33.2
4	96154	3	点参数K	标记公式Y=K*X+B，参数K≠0参数K初始值1	0	1
5	96154	4	点参数B	标记公式Y=K*X+B，参数B=0参数B初始值为0	0	0
6	96154	5	点参数T	标记公式时Y=TX*X+K*X+B，参数K≠0。参数K，B参考Y=K*X+B，默认值与状态	0	1.2

汇报结束，感谢！

