行业资料

ABB电气产品水电行业应用方案

提升绿色水电利用的安全性与高效性

ABB Abiility™ 数字技术建造先进的水电站配电云平台，利用水力发电大数据，实现水电云服务，高安全、更高效地充分利用绿色水电资源。

目录

004 ABB电气产品与水电行业
005 ABB电气产品水电行业应用方案
006 厂用电智能配电方案
013 智能电动机控制中心
014 厂用电智能监控方案
017 直流电源方案
019 谐波治理方案
020 高海拔环境方案
021 防雷接地方案
023 全生命周期的电气服务
024 参考项目

ABB电气产品与水电行业

水电建设新一轮机遇与挑战

能源短缺是中国目前和今后相当长时期内面临的挑战，中国提出了2020年非化石能源占一次能源消费的比重达到15%，水电作为可再生能源的重要组成部分，其快速发展将为可再生能源消费比重的进一步增加提供良好的保证。

在“十三五”期间，中国坚持生态环境保护的前提下，将继续积极发展水电，水电将保持合理建设规模。以西南地区金沙江、雅砻江、大渡河、澜沧江等河流为重点，积极有序地推进大型水电基地建设；统筹规划，合理布局，适度加快抽水蓄能电站建设；加强水电科技创新和国际合作，依托“一带一路”，积极推动水电开发技术和重大装备走向国际水电市场。

预计“十三五”期间，中国新开工常规水电和抽水蓄能电站各6000万千瓦。新增投产水电6000万千瓦，2020年水电总装机达到3.8亿千瓦，其中常规水电3.4亿千瓦，抽水蓄能4000万千瓦，年发电量1.25万亿千瓦时。

ABB 鼎力支持水电资源高效利用

ABB倡导高效利用绿色能源，保护地球环境和节约地球有限的资源，鼎力支持和开发清洁、无污染、可循环和高效的水电能源。ABB百年来一直致力于开发水力发电技术，并提供技术领先的水电行业解决方案。当今，ABB在全球率先发布了ABB Ability™数字技术，利用ABB Ability™数字技术可以加快推进数字水电站的建设进程。ABB超过百年的发电专业知识和创新技术应用于全球超过100个国家的水力发电项目。无任从小型水电站还是世界上规模最大的三峡水电站，ABB都有助于优化水力发电设备和系统的性能，确保水力发电的安全可靠性，提高发电效率。

ABB电气产品水电行业应用方案
提升绿色水电利用的安全性与高效性

ABB电气产品为水电行业提供技术先进的整体电气应用方案，凭借全球前瞻性的ABB Ability™技术，可以提高水电站厂用电系统的安全可靠性，大幅降低发电成本，有效提升发电效率，让人类更安全、更高效和更绿色地使用清洁能源。

水电站应用方案

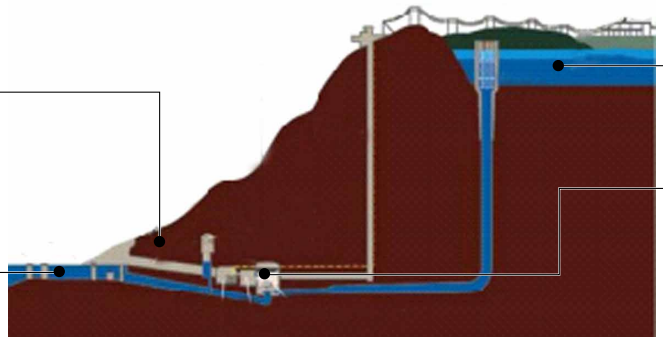
船闸
- 智能电动机控制中心

进水道、尾水道
- 智能电动机控制中心

主厂房、副厂房
- 厂用电智能配电方案
- 智能电动机控制中心
- 厂用电智能监控方案

主变压器场、高压开关站
- 直流电源方案
- 防雷接地方案

抽水蓄能水电站应用方案



高压开关站
- 直流电源方案
- 防雷接地方案

下水库
- 智能电动机控制中心

上水库
- 智能电动机控制中心

主厂房、副厂房
- 厂用电智能配电方案
- 智能电动机控制中心
- 厂用电智能监控方案

厂用电智能配电方案
配电云平台推动数字水电站的建设进程

方案概述

水电站厂用电系统的安全持续运行，涉及到水电站的发电效率和经济效益。随着水力发电技术和互联网技术的的发展与创新，智能电网建设的大力推进，水电站的厂用电系统在提升安全可靠性的同时也融入更智能高效的配电云平台技术，朝着未来数字水电站的方向发展。为了节省厂用电设备的安装空间，厂用电系统设备要小型模块化。

厂用电智能配电方案利用具有前瞻性的ABB Ability™数字技术，在厂用电中压系统，iVD4集成多项中压数字配电技术，以全新的方式监测、预防、操作水电站厂用电中压系统，具有安全、高效、智能等特点，是目前中压开关领域先进的智能化解决方案。厂用电低压智能配电方案则由全电能管理功能的Emax 2以及全新设计的Tmax XT和更多保护功能、更高精度、更宽范围的Ekip新一代电子脱扣器配置而成。运用ABB Ability™芯-Vision可以构建水电站厂用电系统的配电云平台，实现厂用电系统云端服务，使水电站厂用电系统朝着数字化方向发展，厂用电系统的管理更安全、更高效、更简单。

客户获益

配电云服务：利用ABB Ability™ 芯-Vision配电云平台，利用数字配电技术大幅提升水电站厂用电系统的安全性、利用率、操控性。

安全可靠：标配ABB原装进口真空泡的中压断路器和全新一代的低压断路器，配置主动防电弧保护系统，可提高厂用电系统的安全可靠性。

电能管理：采用集成全电能管理功能的低压空气断路器，精准控制负荷，高效管理电能，有效降低厂用电系统容量配置，降低厂用电系统投资成本，实现与中压和柴发机组之间的整体监控。

智能创新：集成新一代智能变电站的IEC61850模块，可构建水电站的智能电网系统；Ekip创新的彩色高清触摸宽屏，操作简单便捷，赋予更多的保护和监测功能。

紧凑扩展：全新设计的断路器，结构更优化，可大量节省厂用电设备的安装空间。

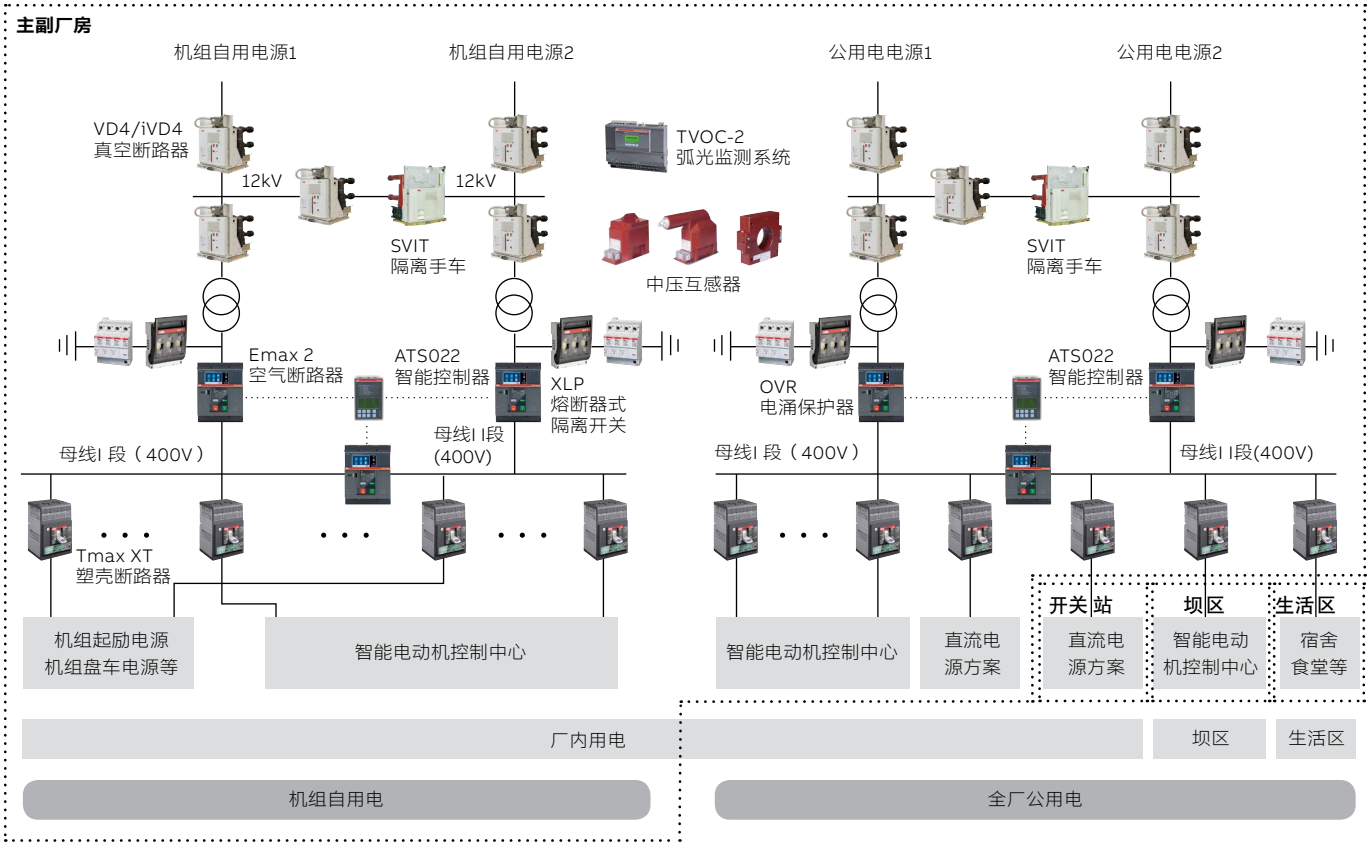
方案应用

水电站厂用电系统

厂用电智能配电方案
大型水电站方案

装机容量一般大于250MW，厂用电电源采用双层辐射式供电，两级电压分别为10kV / 6kV、400V供电，机组自用电和全厂公用电由不同的变压器供电。

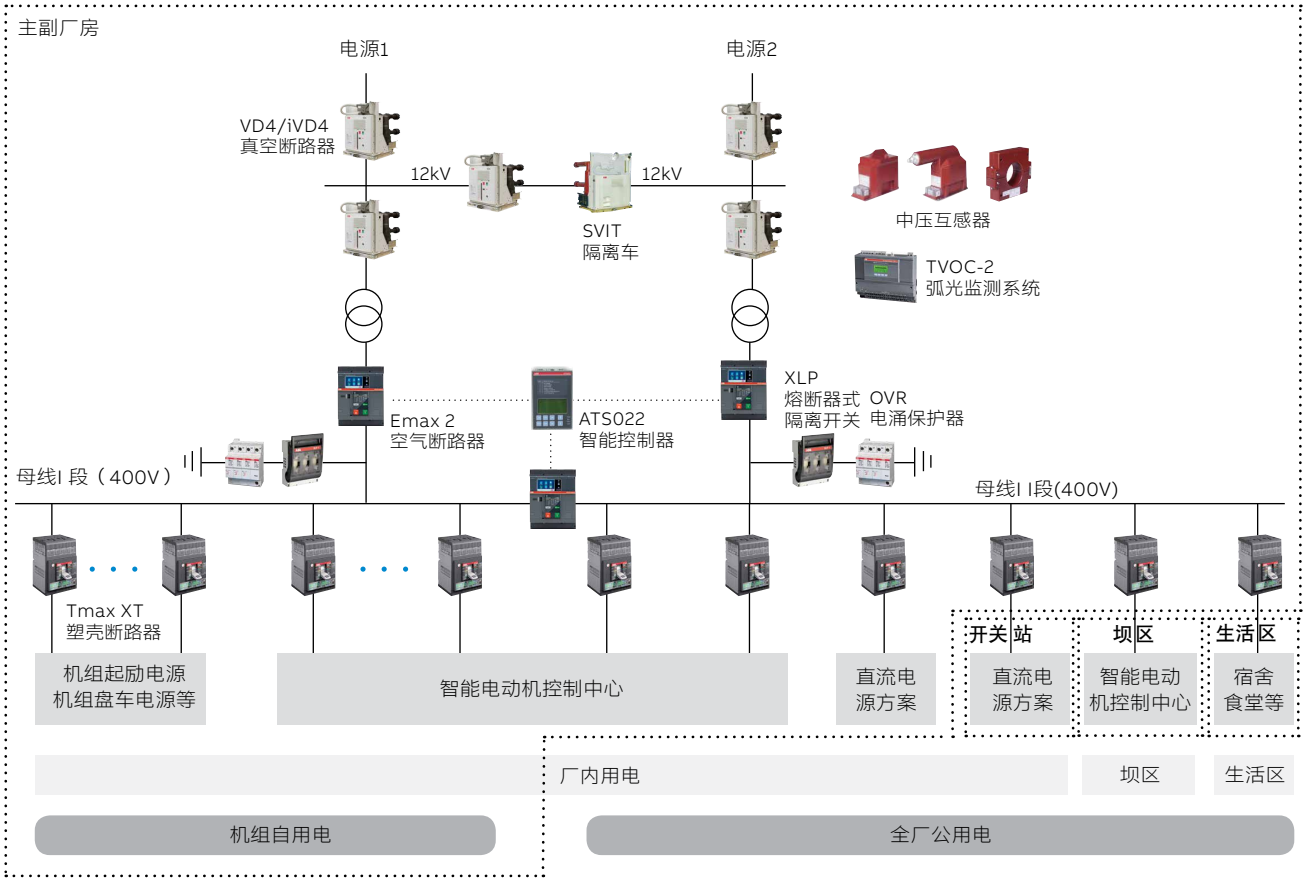
方案设计



厂用电智能配电方案
中型水电站方案

装机容量一般为25MW小于水电站容量 ≤ 250MW，厂用电电源采用双层辐射式供电，两级电压分别为10kV / 6kV、400V供电，机组自用电和全厂公用电采用混合式供电方式。

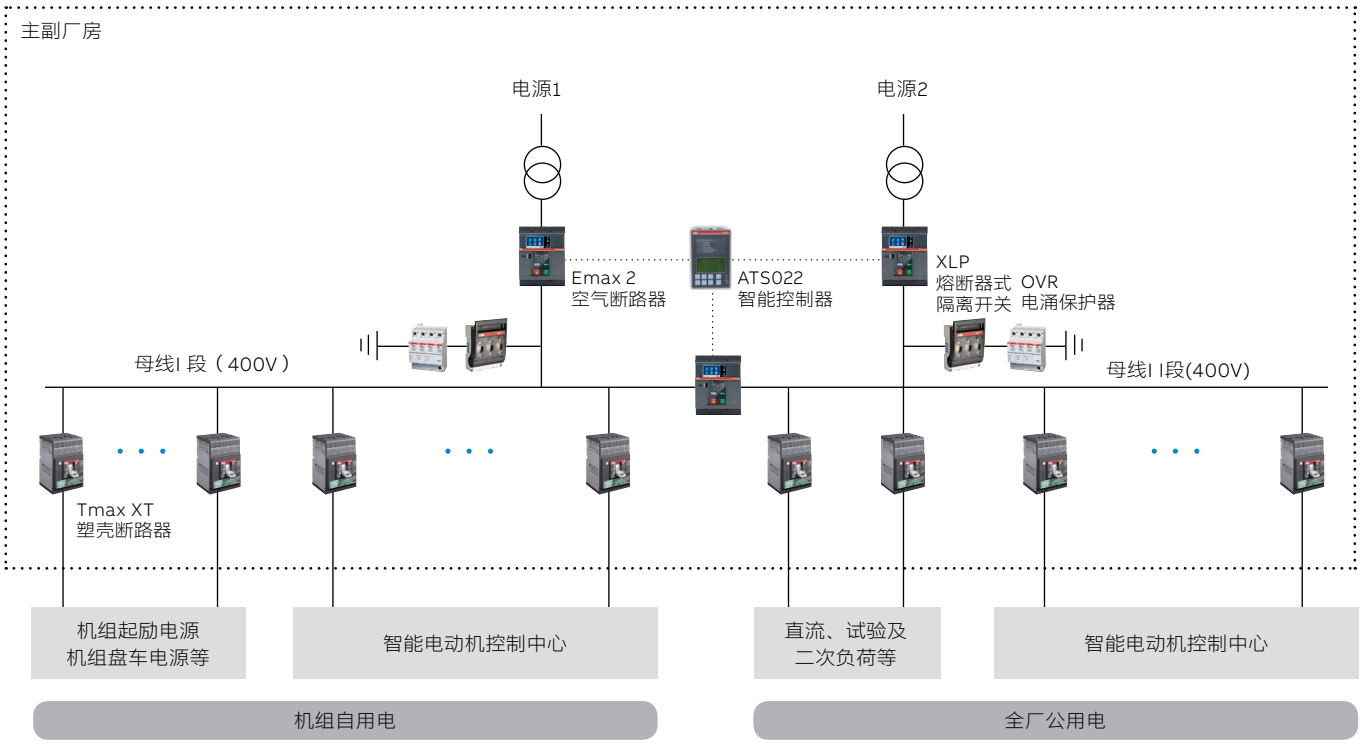
方案设计



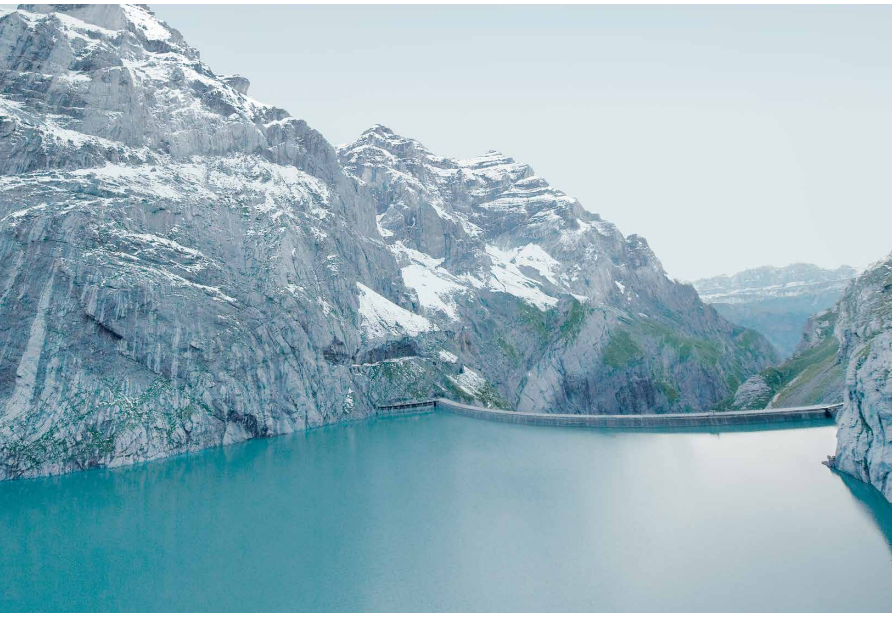
厂用电智能配电方案
小型水电站方案

装机容量一般不大于25MW，厂用电电源采用单层辐射式供电，只用400V一级电压供电。

方案设计

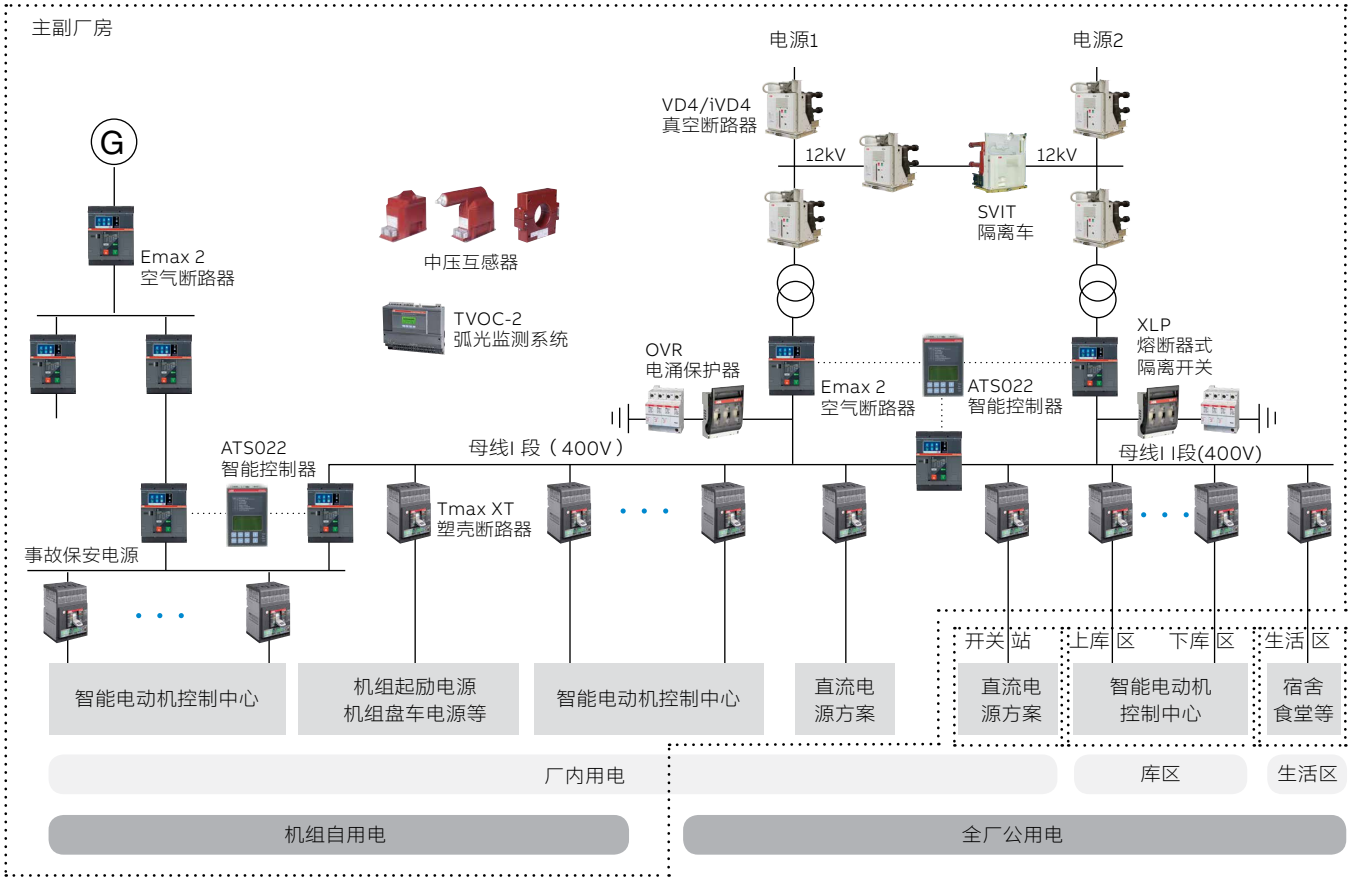


厂用电智能配电方案
抽水蓄能电站方案



利用电力负荷低谷时多余的电能抽水至上水库，在电力负荷高峰期再放水至下水库发电，转变为电网高峰时期的高价值电能。按照电网调度的需要可作为调峰、调频、调相及紧急事故运行。抽水蓄能电站厂用电电源采用双层辐射式供电，两级电压分别为10kV / 6kV、400V供电。

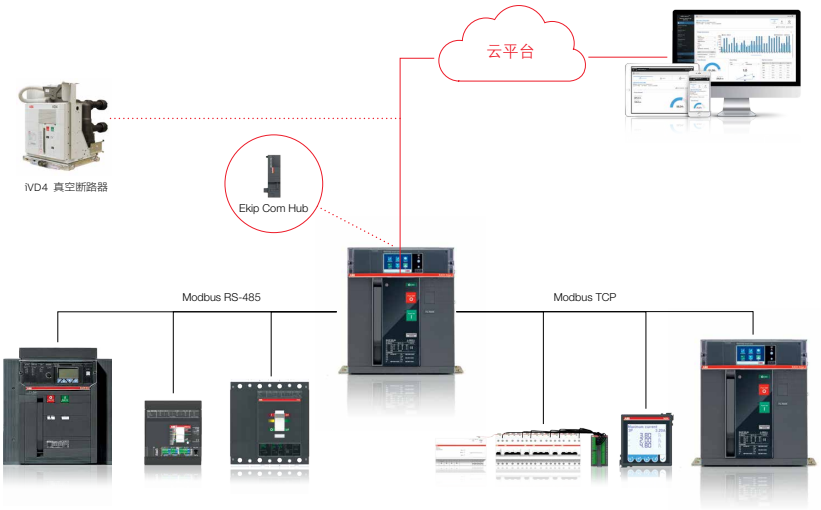
方案设计



厂用电智能配电方案
ABB Ability™ 芯-Vision配电云平台

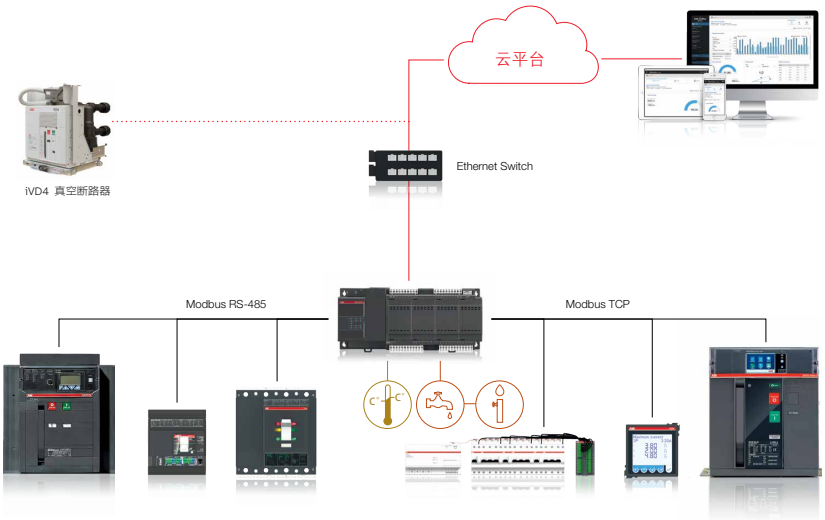
采用Ekip Com Hub模块的嵌入式方案

Emax 2装配全新的Ekip Com Hub模块后，可以将整个配电柜连接至云端。只需将Ekip Com Hub通讯模块插入到Emax 2本体上，并连接至互联网。



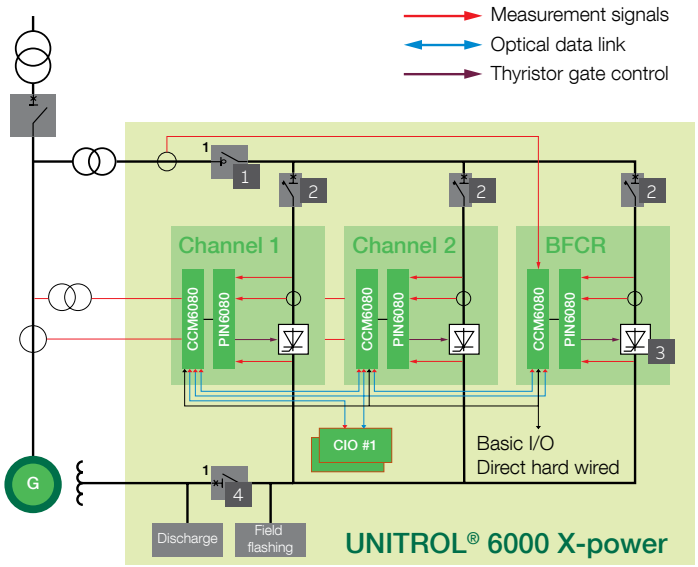
采用Ekip E-Hub模块的外挂式方案

Ekip E-Hub模块可安装在DIN导轨上，用于采集整个系统的数据。此外，还可以连接各种传感器，通过模拟和数字I/O接口监测环境参数（温度、水、气体）。也可选择WiFi或GPRS模块实现无线连接。



厂用电智能配电方案
配电云平台推动数字水电站的建设进程

水电站励磁系统的应用



1

OT
隔离开关

2

Emax2
空气断路器

Tmax XT
塑壳断路器

3

S200MDC
直流微型断路器

4

Emax DC
直流空气断路器

Tmax DC
直流塑壳断路器

MDmax ST智能型低压开关柜

提供4a/4b高分隔型式，安全更有保障。

骨架、隔板、安装板为覆铝锌板，环保、不生锈。

简单可靠的联锁机构，操作方便，提高配电的可靠性。

可带电替换抽屉，供电连续性更高。

三种馈线安装方式，应用场所更广泛。

可配声、光指示，位置表达更丰富、更清晰。

Mdmax-FC玻璃门设计，提高配电的安全性和观赏性。

可混装，解决电气回路安装难题，减少柜体数量。

智能电动机控制中心
助力于数字水电站的电动机高效管理

方案概述

根据水电站厂用电电动机的重要性类型和要求，对于I类电动机，如机组轴承润滑油泵和可控硅冷却风扇，要求供电的连续性高，具备自起动功能，此类电动机需配置智能电动机控制方案；对于II类厂用电电动机可根据需要相应配置智能电动机控制方案或传统的电动机控制与保护方案；III类厂用电电动机可配置传统的电动机控制与保护方案。并且随着工业4.0的到来，利用互联网技术来推动数字水电站的建设进程也有迫切的需求。

智能电动机控制中心主要由UMC、PSTX、AX、EDU和变频器等核心电气产品构成，运用ABB Ability™芯-Vision数字技术可以搭建水电站电动机控制与管理云平台，让电动机的管理更透明简单，使电动机发挥其最佳性能。并针对水电站厂用电电动机的不同要求，电动机具有智能电动机控制、软起动控制和变频控制等多种运行方式，使厂用电电动机具有完善的综合保护、精准控制、智能高效和适应水电站潮湿环境，方案可确保水电站的电动机安全高效运行，延长设备寿命，提升厂用电系统的利用率。

客户获益

云端服务

ABB Ability™ 芯-Vision构建水电站电动机控制与管理云平台，充分分析和利用水电电动机运行大数据，优化电动机运行程序和管理难度，使发电设备始终处于最佳状态，有效提升发电效率。

精准保护

方案集成了电动机控制、监测、保护、通信和云服务功能，使水电站电动机具有更完善、更专业的管理保护功能，方案设置了优化的电动机控制程序和管理诊断功能，参数在线设置，预防潜在故障，可实现对每台电动机的精准控制。方案具有跛行功能，减少宕机，缩短检修工期，提高发电效率。

适应环境

具有独特的转矩技术，可消除水锤效应、异常管压和多余的机械张力。标配防护涂层控制板具有防潮防霉的能力，加上电机预热功能和内置旁路，可显著延长设备使用寿命，降低维护成本。

省时省地

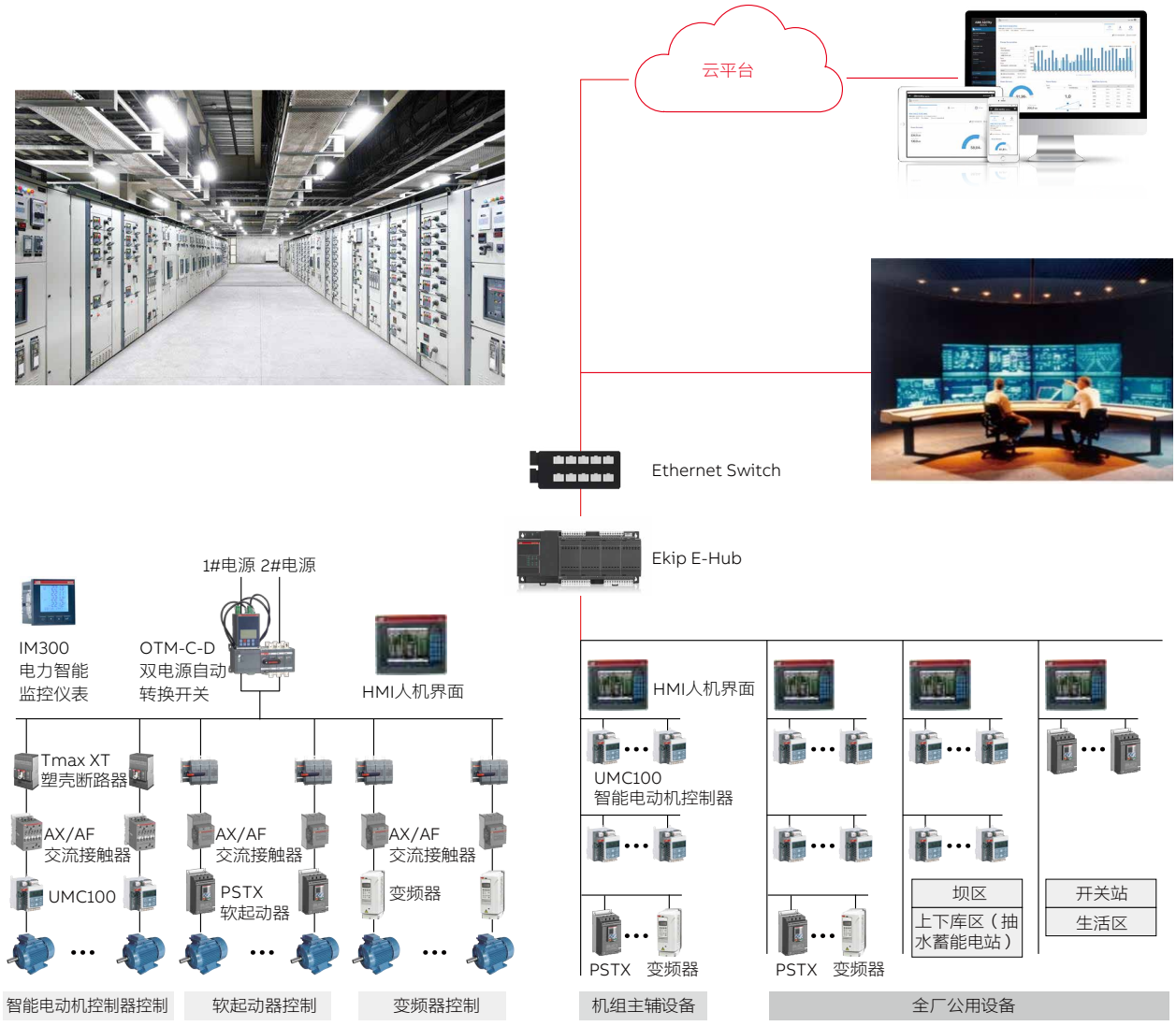
ABB Ability™ 芯-Vision采用集成式即插即用架构，为操作的简易性定义了新的标准， 完全不用担心时间和调试成本。方案配套产品小型化，配电母线载流能力强，抽屉规格和回路多，并可混装，灵活解决各种电气安装问题，节省厂用电系统安装空间。

方案应用

发电机组 供排水系统 压缩空气系统 油系统 厂房起重设备 通风与电热设备 坝区及引水设备

厂用电智能配电方案
助力于数字水电站的电动机高效管理

方案设计



厂用电智能监控方案
提升厂用电系统的高效性

方案概述

水电站厂用电系统肩负着整个电站发电设备能否持续正常发电的重任，将厂用电系统实行全面监控，确保厂用电系统稳定运行，并纳入水电站自动控制管理系统，实现电站厂用电“无人值守”和数字电厂的建设需求，不仅节省了大量运行人员，而且提高水电站的经济效益。

厂用电智能监控方案主要由EM、HMI、中压综保装置和通讯网关、PLC、管理软件等构成，方案系统结构由云服务层、管理层、通讯层和设备层四部分组成。通过所有的实时动态数据，各类真实可信的数据报表，历史事件与故障告警，预设的优化运行和紧急处理程序，各种科学节能减排措施等，从而对水电站厂用电系统的全面智能掌控，同时基于Web网页浏览功能，为用户提供移动化、网络化和智能化水电站厂用电系统的管理与服务。实现厂用电系统安全可靠的高效运行。

客户获益

云端服务

构建水电站管理云平台，推进数字电厂建设进程，结合水力发电大数据，实现能源管理的全面统筹和优化利用。

高效管理

实时且全面的所有电参量、故障信息、电能质量信息和管理信息，全面监控厂用电设备运行状况，发现并及时解决潜在隐患故障，使设备始终保持良好的状态，确保厂用电系统的利用率。

低碳运行

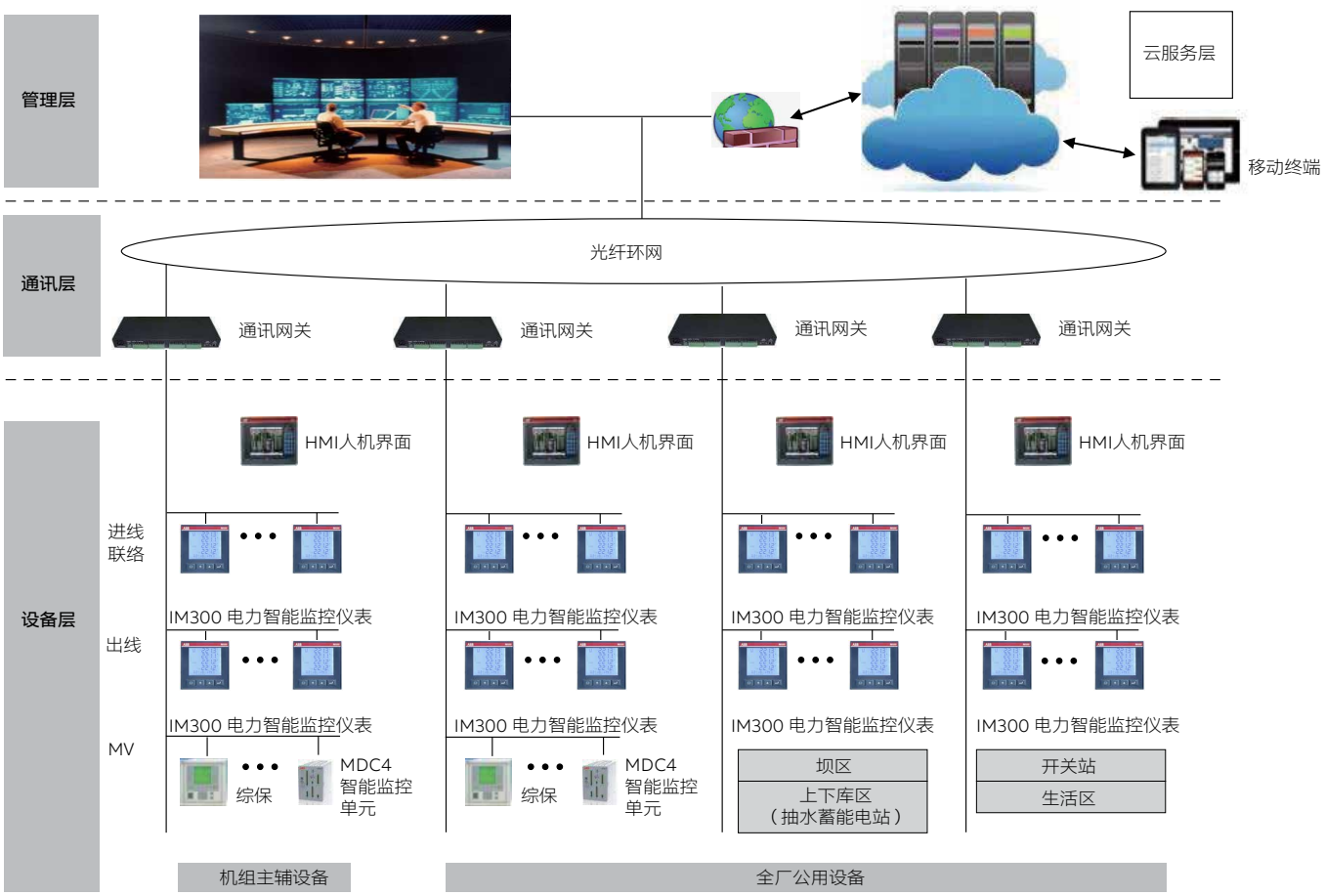
实现厂用电系统自动化管理，降低工作强度和人力成本，并且通过能源优化管理和关键能耗环节控制，达到节能降耗，实现绿色低碳。

方案应用

厂用电自动控制系统

厂用电智能监控方案
提升厂用电系统的高效性

方案设计



云服务层
提供安全稳定、成熟可靠的云服务器，实现水电站能源数据网络备份和大数据分析，帮助水电站实现移动化、网络化、智能化办公。

管理层
由本地化数据服务器，工作站，以太网交换机，打印机等设备组成，其主要任务是收集现场设备的各种信息并建立数据库；通过友好的人机界面和强大的数据分析处理功能，实时监测现场设备的运行状态、运行参数和故障信息，并能对设备实施远程遥控，是系统与运行人员之间的接口。

通讯层
通过PLC或通讯网关和HMI等通讯管理设备收集水电站现场的各种信息，并将信息通过以太网上传给管理层，实现现场设备的监视、测量和控制等功能。

设备层
由IM300 电力智能监控仪表、中压智能监控单MDC4、中压综合保护装置以及其它监控设备等组成。

直流电源方案
提升操控回路的可靠性

方案概述

水电站操作电源为直流系统，电压等级主要为110VDC、220VDC，由蓄电池组组成的直流系统是较为可靠的操作电源，电压较为稳定，不受交流电网电压和故障的影响。操作电源主要用途是供给控制、保护、自动装置和信号回路的电源，供给操作器械和调节器械传动装置的电源，供给独立的事故照明电源。

直流电源方案主要由DPT-CB、OS、Tmax DC、S200MDC、CMS、CM-IWS.1等电气产品构成，方案具有系统容量大，电压稳定可靠，结构简单，自身能耗少，操作便捷。

客户获益

安全可靠

断路器独特的“磁吹弧”技术，可快速分断直流系统的故障电流，提高了直流电源的安全性。

持续稳定

可靠的双电源自动切换开关，确保直流电源持续不间断

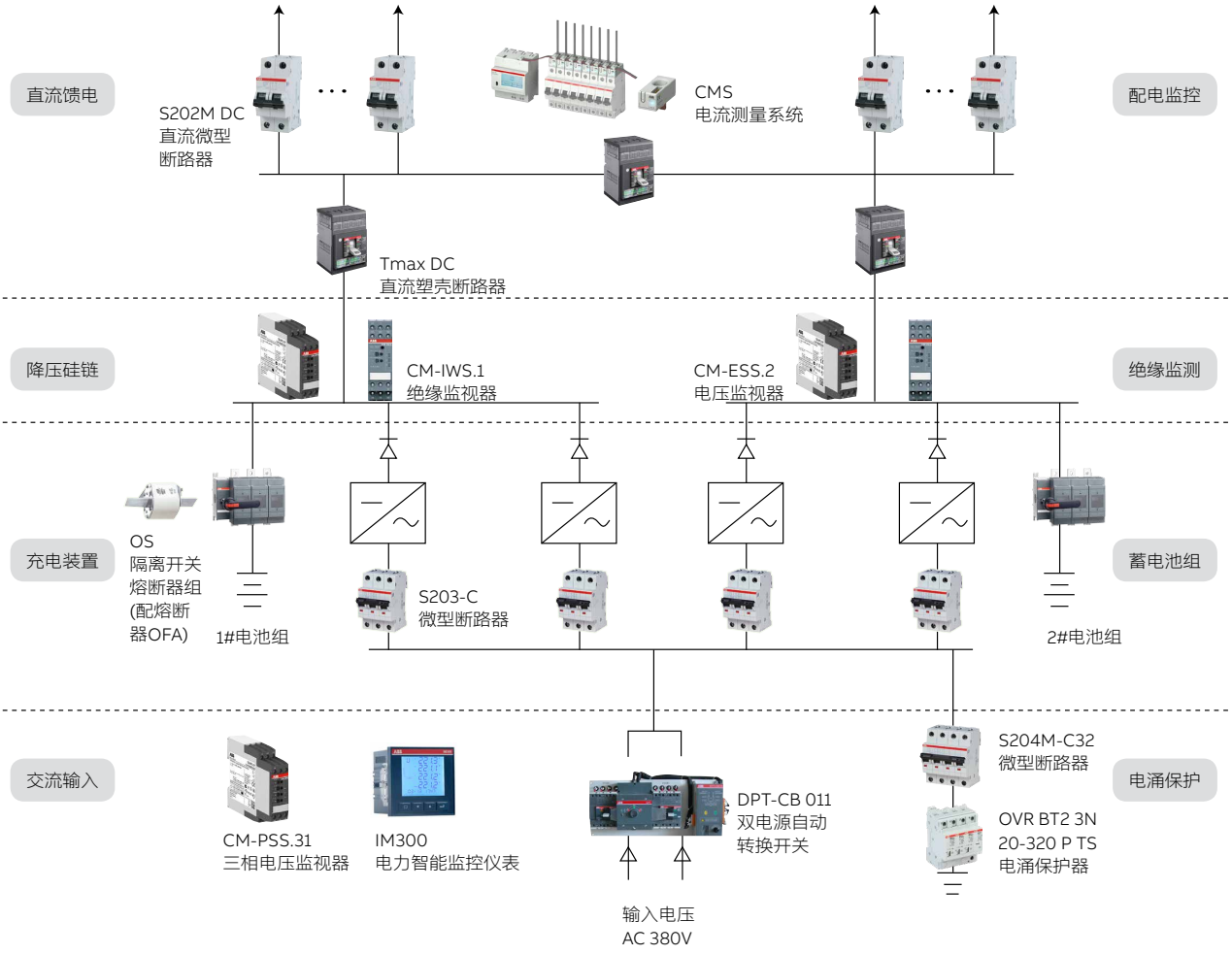
简单便捷：简单的电流测量回路，便捷的设置操作，大大减低了工作人员的劳动强度。

方案应用

发电机组 开关站 水电站自动控制系统 试验及二次负荷电力设备操作电源

直流电源方案
提升操控回路的可靠性

方案设计



谐波治理方案
洁净电能并降低能耗

谐波治理方案由PQFM有源动态滤波器构成，PQFM针对发电行业的三相三线制非线性负荷产生的以5次、7次、9次等奇次为主的谐波进行彻底治理，全面提升厂用电系统的电能质量，洁净电能，降低能耗，保障发电设备高效运行，提升设备的利用率。

客户获益

洁净电能

独特的闭环控制专利技术，滤除效率高于97%，滤波范围宽，为水电站提供高品质电能。

绿色节能

减少功率损耗，实现水电站低碳运行。

延长寿命

防止发电设备过早老化，延长使用寿命，降低运维成本。

紧凑扩展

体积小型化，省安装空间，满足技改增容。

方案应用

发电机组 供排水系统 压缩空气系统 油系统 厂房起重设备 通风设备 直流电源系统 其他辅助设施 坝区及引水负荷 检修设备。

方案概述

随着发电技术的进步与创新，有些水力发电设备采用变频整流技术，如供排水系统和通风系统等，这些变频整流设备必然会产生大量的谐波，严重的谐波污染会导致厂用电系统保护装置误动作，降低水电站的发电效率，缩短水电设备的使用寿命，增加发电设备的能耗。

方案设计

PQFM有源动态滤波器

高海拔环境方案
确保电气系统性能始终卓越

方案概述

中国目前可开发的水能资源主要集中在西南高海拔地区，DL/T5164-2002 7.1.4 对用于特殊环境（如高原环境）的要求，厂用电系统时需要充分考虑电器产品在高海拔环境下的正常使用。中压电器产品海拔高度超过1000 米，低压电器产品海拔高度超过2000 米时，空气压力和密度下降，温度降低，湿度相应减少，这些高海拔环境对低压电器产品产生严重影响，如产品绝缘性能和介电性能降低，缩短电气寿命，产品动作性能变化等，因此设计水电站厂用电系统和高压开关站时需要充分考虑电气产品在高海拔环境下的正常使用。

高海拔环境方案根据高海拔环境特征及其对中低压电器产品的影响，并凭借丰富的高海拔环境应用实际工程经验，主要采用较高绝缘等级、提高温升等级、产品参数降容和采用动作特性受海拔影响较小部件（如智能电子脱扣器）等主要对策，因此高海拔环境解决方案具有卓越的领先优势。

客户获益

权威认证： 众多电器产品获得昆明电器科学研究所高海拔认证

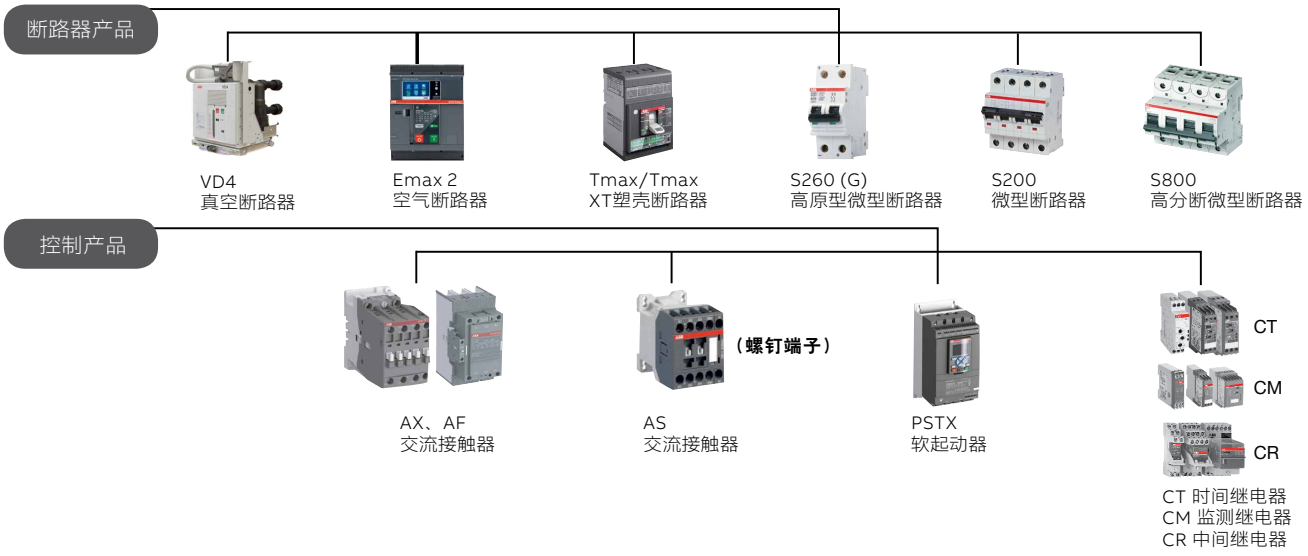
模拟环境： 产品设计和采用技术时考虑高海拔各种因素，应用于高海拔环境的产品出厂检验模拟高海拔环境，通过试验得出各种电器产品的降容降压数据

丰富经验： 全球高海拔环境实际应用工程的经验

方案应用

厂用电系统、高压开关站

方案设计



防雷接地方案
全天候保障水电生产安全进行

方案概述

水电站一般地处偏僻的山区，高压开关站和厂用电系统极易遭受各种雷击，水电站的控制系统也易受到感应电压和浪涌电流的干扰。特别是高压开关站，是升高电压并向输电线路输送电能的场所，开关站里除变压器外，还有高压断路器、高压母线、计量和控制用的互感器、仪表、继电保护装置、调度通信装置等。开关站具有面积小、入地电流大、人员活动相对频繁、地网维护工作难度大的特点，因此水电站需采取全面的防雷保护措施。

防雷接地方案主要由Furse防雷接地系统和OVR浪涌保护构成，百年领先的防雷接地方案，并结合全球水电防雷接地工程的深厚应用经验，为水电行业构建安全可靠、经久耐用的综合防雷接地体系，帮助水电站减少地网隐患，实现电站安全运行。

客户获益

综合防雷

方案完全覆盖从防雷、接地到浪涌抑制。

安全可靠

良好的导电性和热稳定性，水电站设备安全运行。

经久耐用

耐腐蚀，使用寿命超长，从而降低后续的维护成本

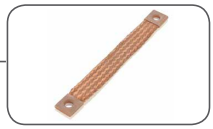
施工便捷

施工简单方便，施工时间短，维护工作量少

方案应用

高压开关站、厂用电系统、水电站自动控制系统。

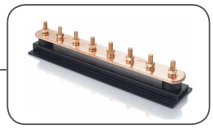
厂用电系统



柔性铜编织带

OVR 电涌保护器

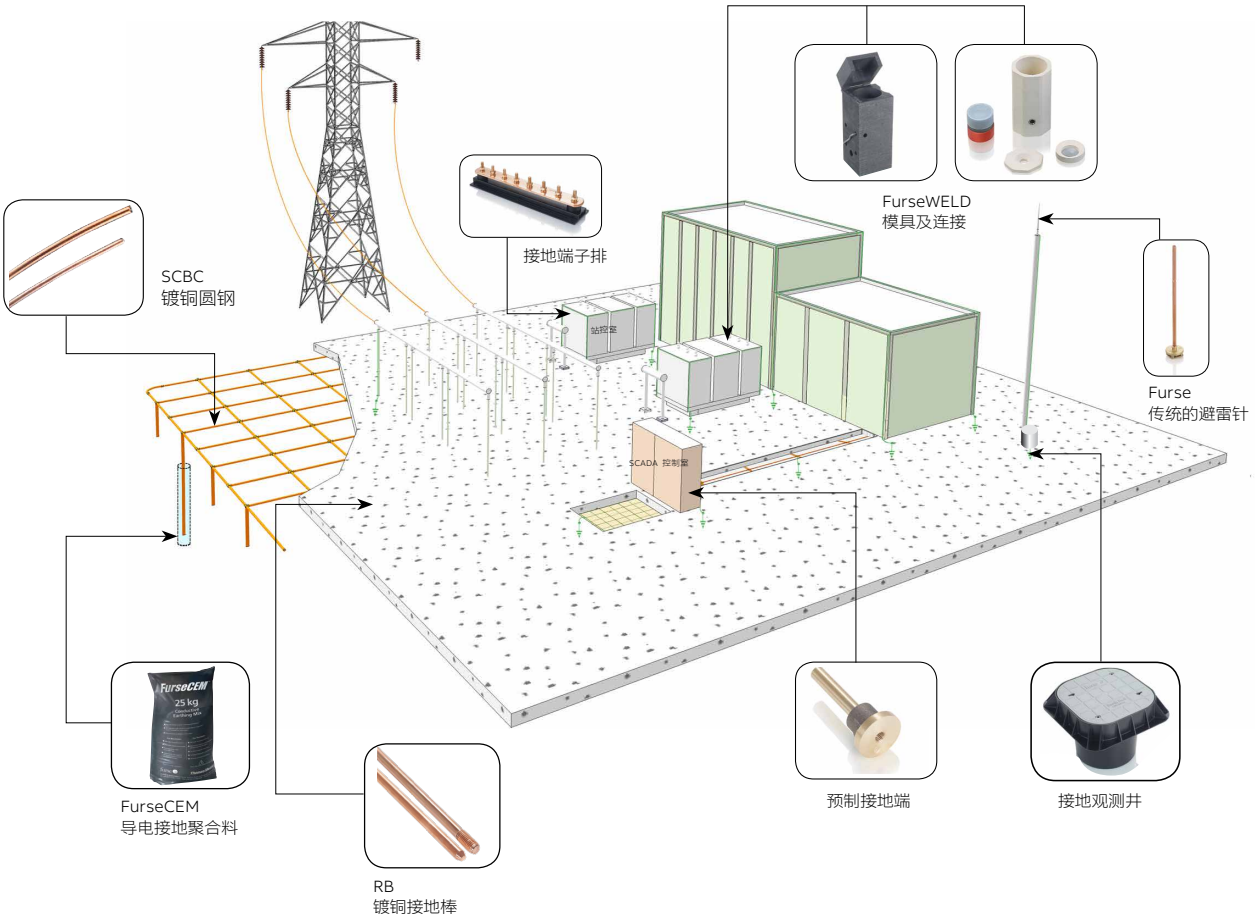
自动控制系统



接地端子排

防雷接地方案
全天候保障水电生产安全进行

高压开关站



furse

接地保护和防雷

作为一家世界领先的接地保护和防雷产品制造商，凭借广泛的接地材料、瞬态过电压/电涌保护器和热熔焊设备，Furse可提供整体解决方案，以符合接地保护和防雷要求。

furse

热熔焊

ABB生产并提供Furseweld热熔焊系统，快速方便，且可便携式地应用于接地安装中对铜导线进行连接时所用的现场焊接系统。

全生命周期的电气服务
为水电行业资产创造更多的额外价值

网络

- 销售网络全面覆盖三四线城市，达到100+
- 合作销售伙伴达48000家
- 3个检修中心，8个电气服务中心，超过60名资深技术工程师，超过300名现场服务工程师，70家服务供应商和 29个服务站辐射全国

支持

- 全球水电技术和百年水电工程经验的支持
- 支持和服务e速达（cusCARE）网络服务平台
- Salesforce服务平台大幅提升客户支持效率
- 全天候的热线服务：400/800-8209696/ cn-ep-hotline@abb.com

培训

- 为用户量身定制的培训课程，帮助用户掌握操作和维护的技能和要诀
- 专业且经验丰富的工程师队伍，随时候命，解决客户各种技术问题

物流

- 三大物流中心：北京、上海、广州，提供完整而充足的产品库存
- 提供准时、准确、高效的物流服务

检修

- 通过对关键电气产品进行全面检修，可恢复电气产品的电气及机械部件的能，并提供一定的保质期

维护

- 提供整套的预防性和维护方案，可提高系统的可靠性和安全性，并为客户降低维修成本

升级

- 根据客户需求，量身定制产品和系统升级改造方案，并提供现场改造、调试全面支持和服务

备件

- 库存备件齐全，涵盖了各类中低压电气产品
- 根据客户要求，为客户在当地设计和建立应急备件仓库

参考项目

水电发电

三峡水电站
二滩水电站
小浪底水利枢纽工程
溪洛渡水电站
向家坝水电站
锦屏一级、二级水电站
官地水电站
贵州光照水电站
云南红河马堵山水电站
云南景洪水电站
云南普渡河鲁基厂水电站
江西万安水电站
华能东西关水电站
新疆吉林台水电站
云南以礼河梯级水电站
云南阿海水电站
黄河海勃湾水利枢纽工程
伊泰普水电站
奥地利Rodund II水电站
奥地利Sellrain-Silz水电站
意大利Narni水电站
加拿大GMS水电站
委内瑞拉Guri水电站
土耳其Atatürk水电站
土耳其Bagistas I水电站
印度Sardar Sarovar水电站
拉脱维亚Plavinas水电站
保加利亚Kokalyane水电站
赞比亚Kafue Gorge水电站
挪威Askara水电站
埃及Aswan Low Dam水电站
埃及Aswan High Dam水电站
厄瓜多尔Coco Coco Sinclair水电站

抽水蓄能

广州抽水蓄能电站
惠州抽水蓄能电站
浙江桐柏抽水蓄能电站
江苏宜兴抽水蓄能电站
瑞士KLL抽水蓄能电站
瑞士Nant de Drance抽水蓄能电站
卢森堡Vianden抽水蓄能电站
波黑Trebinje抽水蓄能电站
南非Ingula抽水蓄能电站

备注

联系我们
http://www.abb.com.cn
ABB (中国) 客户服务热线
电话 : 800-820-9696 / 400-820-9696
电邮 : cn-ep-hotline@abb.com

ABB电气产品官方微信

ABB电气产品数字营销中心

ABB中国客户服务中心

样本所载述的产品资料以实物为准，若有变更恕不另行通知，
ABB（中国）有限公司拥有最终解释权。

1SXF001026X2001 Rev B 04-2018
SH-HG