

[火灾报警]

# 以色列水电站火灾自动报警系统关键技术研究及国内现状对比

文/王赵玺 季石宇 宋春丽  
中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

以中国电建集团华东院正在执行的中东某大型抽水蓄能电站EPC总承包项目为例，从合同、设计标准、系统架构设计、分包、实施模式和接口界面等多个角度全面分析了以色列水电站火灾自动报警及消防控制系统工程，并与国内水电站火灾自动报警及消防控制系统发展现状进行比较。

抽水蓄能电站是一种能量存储系统，用于平衡电力网络负载和发电之间的差异，确保电力系统的稳定运行。抽水蓄能电站通常由一个上游水库和一个下游水库组成。当电力需求低时，电站从下游水库抽水到上游水库，以潜能的形式储存能量。当电力需求高时，电站释放水流回下游水库，利用水流驱动涡轮发电机产生电力。

抽水蓄能电站具有高效性、可持续性、可调节性和长寿命等优点，承担着电力系统调峰、填谷、储能、调频、调相和紧急事故备用等任务。

水电站火灾自动报警系统（Fire Alarm System, FAS）是一种用于发现、监测和报告火灾的系统。通过一系列的探测器、报警设备和控制器，实时监测建筑物内部的环境变化，一旦发现火灾，就自动报警并启动相应的应急措施，以便及时控制火势并减少人员伤亡和财产损失。

整个系统由集中报警控制系统（主机）、区域报警控制系统（从机）、各种探测器、手动报警按钮、控制模块、监视模块、声光报警器、消防应急广播扬声器和消防电话等组成。

当前国际形势复杂，火灾自动报警及消防控制系统是现代化水电站的重要组成部分，为国家电力设施的消防安全提供重要保障。分析以色列水电站

火灾自动报警及消防控制系统工程，并与国内水电站火灾自动报警及消防控制系统发展现状进行比较。对于我国水利水电项目火灾自动报警及消防控制系统在建设领域的发展及相关标准规范的完善具有重要指导意义。同时，对于其他发达国家类似工程项目的实施也是一个重要的参考经验。

## 以色列火灾报警系统合同技术部分关键问题分析

以色列某项目火灾自动报警系统作为消防系统的一个组成部分，在主合同内无过多详细描述，主要规定了系统的设置区域及所需遵循的规范。

设置区域方面，在主变压器室、发电机坑、调速器室和CTB等区域需要设置火灾自动报警系统。然而，本项目电建与GE为联营体共同执行，根据与GE的联营体分工界面协议，双方按照区域对火灾自动报警系统工作范围进行了划分，全厂主要区域地下厂房属于GE责任范围。而其他区域，如地下洞室、CTB、上/下库属于电建责任范围。所以，我方在火灾自动报警系统工作范围方面所占比重不大。在规范层面，规定本项目消防工程应遵循以色列消防局相关规定、以色列消防标准及NFPA美标。

以色列某项目消防工程具有法律强制性、属地化等特点。根据当地法律及合同约定,项目执行前需要报批建筑许可,其中包含消防许可。消防许可的编制要当地具备资质的设计咨询单位完成,以色列当局审查单位为以色列消防局。在消防许可审批通过后,可进行详细设计及实施。但消防系统详细设计要具备设计资质和执照的专业承包商完成,且必须遵循当局审批通过的消防许可。

以色列具有完备的消防设计标准规范,所有具备资质的当地设计单位依照当地消防规范完成设计工作。

### 以色列火灾报警系统设计标准及与国内差异

以色列某电站火灾自动报警系统应遵循以色列消防局相关规定及审批通过的消防许可,以色列消防标准包括SI 1212、IS 61439等,以及NFPA美标。实际执行过程中,通过与当地设计工程师沟通,了解到一般以遵循以色列当地消防规范为主。

我国也有一系列自行编制和发布的完备的消防法律法规及规范标准。如公安部61号令、国标建筑设计防火规范、火灾自动报警设计规范、水利水电工程消防设计规范及电力行业针对水电站的设计规范等。

由于不同国家建筑体量、结构、气候和温度等环境因素,以及其他影响因素的不同,以色列和中国消防法规、标准存在较大差异。国内一般火灾报警控制器等电子设备要求正常工作时最高温度不超过40℃,以色列当地要求为不超过49℃;根据以色列当地规范要求,火灾自动报警系统与柴油机联动,并设置Synoptic Map电子指示图,消防员工作站空间高度超过60 cm时,设置架空地板下探测器,蓄电池室需要设置氢气探测器等,这些在国内规范中并无要求;根据以色列当地规范要求,集中火灾报警控制器也可设置在出入口附近5 m范围,而国内标准要求必须设置于有人值守的消控室。上述这些例子是以色列消防规范和中国消防规范不一样的地方。

### 以色列火灾报警系统项目实施流程、分包模式及与国内差异

根据合同要求及当地法规、标准,以色列消防

工程的实施有较为标准化的流程和要求。

在以色列项目实施之前,一般要向政府当局报批建筑许可,类似于国内的可研报告。消防许可作为其中的消防篇章,由当地具备消防设计资质设计咨询单位来完成,某项目是由总包项目部委托Hazmat完成的。消防许可的审批责任单位为以色列消防局。在业主递交了消防许可之后,消防局下发正式意见,按照审批意见修改,直至获得消防局的许可。

在消防许可获批之后,原则上可以开始消防工程的技施设计、采购和施工,进入了工程的关键设计评审(Critical Design Review, CDR)阶段。在此阶段,不同于国内的实施流程,像消防系统这类专业性较高的系统工程,一般基于消防许可的详细设计、采购和施工都是由当地具备资质的一家专业消防系统集成商(Service Integrator, SI)完成。一是为了保证整个系统设计与实施的一贯性,能够更加有利于此类专业程度较高的系统的实施;二是由于以色列当地几乎没有类似于国内的大型综合型设计院,大多是不同专业领域的中小型设计企业,如果只做某个专业系统的详细设计,恐怕此类设计单位很难在市场生存;三是类似于泰国等应用西方建筑标准国家,以色列当地的设计图样的深度相较国内非常粗浅,很多设计细节都要求施工单位在工程现场结合实际确定,而这又要求施工单位对所使用的消防产品非常熟悉。所以以色列消防工程对于设计、采购和施工的粘度要求非常高。

对于消防工程,国内有的项目采用设计、采购和施工相对独立的实施模式,但近年来我国消防改革,由住建部负责消防设计审查及验收工作,整个实施流程日趋标准化。为了有助于通过住建部的消防审查及验收,目前,国内越来越多的项目已开始采用消防工程整体PC或工程总包模式。在以色列,一般许可阶段由一家具备相应资质的初步设计单位完成,在实施阶段,由一家专业的消防系统集成商统一完成详细设计等工程总包模式。

在消防许可获得能源局审批后,并不意味着负责消防许可的初步设计单位工作结束。在详细设计阶段,初步设计单位要履行设计监理的角色,审查

消防系统专业集成商的详细设计图样，确保严格遵守消防许可及当地标准、规范的约定。

从消防许可的编制到后期的详细设计、实施，在整个流程中，根据某项目合同要求，所有的设计产品要经过业主的审批，得到业主意见后修改，直至获得最终批复。

## 当地潜在分包商、厂家设备分析和比较

### (1) 许可设计单位

Hazmat：是当地比较专业的设计咨询公司。某项目消防许可与这家合作，具体负责的工程师为Anat。在项目部有较高的口碑。

### (2) 专业集成商 (Service Integrator, SI)

G1：以色列当地最负盛名的消防、安防系统集成商。广告遍布特拉维夫等各大城市，现场各个分包商、业主都知道这家公司。值得称赞的是，在以色列某项目各个电气系统集成商中，这家公司的施工效率相应是最快的。在某项目中，我方是和当地设计院GALIL签订的中控楼消防EPC合同及全厂消防设计合同，G1作为GALIL的分包商负责火警部分。这样的合同模式制约了我方与G1对接的便利性，导致G1常常在响应我方需求时有所顾忌，效率不高。

AFCON：以色列当地一家大型集成商，业务主要为电气系统、消防系统和安防系统，以电气工程起家。由于GALIL在消防系统执行过程中，在技术、商务方面表现不足，响应不积极。在项目设计中后期阶段，GE与项目部决定更换火灾自动报警系统集成商，改为与AFCON签订火灾自动报警系统EPC合同。目前正在重新签订合同的过程中。

### (3) 设备制造商

Notifier：火灾自动报警系统供应商，美国巨头公司霍尼韦尔旗下企业，G1合作企业。其设备作为火警行业高端设备，在全世界广泛使用，包括中国的各大水电站。

SIMPELEX：火灾自动报警系统供应商，属于美国消防、安防巨头泰科旗下公司。AFCON合作企业是全球火警行业知名品牌。

Xtralis：隶属于美国霍尼韦尔公司，世界领先的吸气式探测器供应商。

AP SENSING：德国公司，世界领先的分布式光纤感温探测器供应商。

CROWCON：英国公司，氢气报警探测器供应商，以色列电网供应商。

## 以色列火灾报警系统设计难点及接口界面分析

消防工程中火灾自动报警系统及相关的消防系统在联营体工作范围划分时，建议由联营体一方统筹执行，不可按照区域或子系统划分。

全厂火灾自动报警系统作为一个统一的整体，必须联网运行，由统一的消控中心监控，不能割裂。若按照区域切分，采用不同品牌或型号设备，由于软件协议的私密性，造成全厂无法连通的后果。同时，全厂消防报警及控制设备信号传输至消控中心，部分重要消防设备需要特殊线路进行联动。按照水电站的体量，上述信号多达上千个。若按照区域分割，在实施阶段，将带来大量的配合协调工作。同时在工作范围、质保方面也很难界定清楚。如电缆连接的是双方设备，责任范围无法界定。

作为消防系统的各个组成部分，火灾自动报警系统与消防排烟系统、消防给水系统、消防配电及控制系统之间存在很多复杂的联动控制关系。按照水电站的体量，相关联动控制信号多达上千个。若将不同的消防子系统割裂开，由不同的承包商负责完成，同时考虑到以色列当地设计工作的低效，总承包管理方的协调工作量十分巨大。相关的界面接口纷繁复杂，无论是采购还是实施阶段都很难梳理清楚。

消防工程的重要性显而易见，必须与工程项目同时立项，同时建设，同时投运。为避免延误项目工期，消防工程的顺利执行至关重要。

以色列某项目电厂侧和IEC电网侧火灾系统报警系统并非独立网络。根据IEC要求，需要联网运行，采用同一家的主机设备。但部分设备，如氢气探测器、控制器等，IEC会有专门的要求。火灾报警控制器的安装位置，IEC也提出了不同的要求，某项目安装在IEC大楼入口处。

注意火灾自动报警系统与计算机监控系统的接口。某项目采用上位机对接通信接口的方式。

## 结束语

本文从合同、设计标准、系统架构设计、分包、实施模式和接口界面等多个角度对以色列水电站火灾自动报警及消防控制系统关键技术进行了深入剖析和研究,希望对我国电力设施火灾自动报警及消防控制系统设计、实施模式等发展产生积极影响和启发,从而使我国电力系统消防朝着技术更加先进、成本更为低廉、性能更加可靠的方向发展,为重要电力设施消防安全提供更加坚实、可靠和先进的技术保障。EA

(收稿日期:2023-05-14)

## 参考文献

- [1] 远征,曹永闯,刘新航,等.抽水蓄能电站火灾自动报警系统设计[J].云南水力发电,2023(1):275-278.
- [2] 马奇,冯欧阳.基于CNN的图像识别技术在火灾自动报警系统的应用研究[J].电气应用,2022,41(11):36-41.
- [3] 刘正华.二线制火灾自动报警系统设计探讨[J].建筑电气,2023(1):54-59.
- [4] 李福龙,马孝栋,李晓丹.基于CRT智能图形显示的电厂火灾自动报警技术[J].电气应用,2022,41(6):90-94.

电气时代网

WWW.EAGE.COM.CN

紧抓行业热点,汇聚行业权威

欢迎加入电气时代网

依托《电气时代》《电气应用》主打内容原创

点击详情>>