

川藏联网工程 220kV 变电站设计特点

张国钦

(四川电力设计咨询有限责任公司,四川 成都 610016)

摘要:摘要:邦达、玉龙 220kV 是西藏昌都地区首批 220kV 变电站,在设计中分析了变电站建设难点,从多角度探讨了设计措施、亮点,最终形成了合理、系统的设计方案。

关键词:变电站;难点;设计;方案

中图分类号:TM411

文献标志码:A

文章编号:1000-582X(2014)S2-150-3

川藏电网联网工程是国家“十二五”支持西藏的重大建设项目,也是把党的温暖和关怀送进藏区的“德政工程”。工程建设将有力支撑昌都和甘孜州南部地区经济社会发展的用电需要,从根本上解决工程沿线川藏两省区无电地区的通电问题,极大地支持其社会经济发展,有利于改善西藏昌都和四川甘孜西南部人民的生活水平。

川藏联网工程是继青藏联网之后,又一穿越高寒、高海拔地区的重大输变电工程,途经四川甘孜州和西藏昌都地区,新建线路 1 500 公里,并将新建巴塘、昌都 2 座 500 kV 变电站和邦达、玉龙 2 座 220 kV 变电站。工程动态投资约 66.3 亿元。

1 工程建设难点

藏区海拔较高,可用土地资源少,温差大、日照强度高、紫外线强度高、全年平均温度低,年有效施工时间较短,生态环境极其脆弱,施工环境极其艰难,交通运输困难,投运后运行维护难度大。

1.1 施工建设难度大、施工机械增耗、施工人员降效较大

气候条件恶劣,年平均最低温度在零下 25℃,海拔较高,邦达海拔高度 4 330 m,玉龙海拔高度 4 008 m,邦达变为国内海拔最高的 220 kV 变电站。在高海拔、低氧、低温、大风和强烈的太阳辐射等工作环境下,人体对氧的摄入量减少,极可能因缺氧而出现胸闷、心悸、头疼、头晕、失眠、反应迟钝等症状,导致体力、脑力和劳动能力大幅下降,严重者会发生慢性或急性高原病,工作效率仅为内地的 70%。同

时,机械能效将下降 20%~30%。这些外界因素对设备的效率、寿命和完好率都产生了较大的影响。施工机械增耗、施工人员降效大。

1.2 交通及物料运输条件差

工程需运输主变等大型设备物资,但沿线运输无铁路、高速公路可利用。318 国道处于全面施工状态,且雨季经常发生塌方、泥石流等灾害,极易造成交通中断。只有乡村公路可利用,但路面窄、路况差,汛期部分地段难以通行,沿线人烟稀少,部分路段没有通讯信号。

1.3 有效建设工期短

受高海拔及气候等自然条件约束,当地建委规定头年 10 月至第二年 3 月不能进行混凝土浇筑施工,按照常规施工方式工程需近 3 年才能完成。但依照现有进度安排,本工程计划 2013 年 8 月开工,2014 年 10 月竣工投产,工程实际有效工期约 8 个月左右,有效工期短。

1.4 高原生态极其脆弱

变电站周边为高原草甸、高寒灌丛等不同生态系统,自然生态环境原始、独特,生态系统极其脆弱、敏感,破坏扰动后很难恢复,生态环境建设与环境保护任务重。

1.5 投运后运行维护困难

变电站所处环境恶劣,设备运行环境条件差,区域电网薄弱,变电站投运后不允许长时间停电,运行维护压力较大。

1.6 民族、宗教等外部协调工作困难

本工程区域为藏族聚居区域,其宗教文化氛围

浓厚,区域内存在大量的神山、神水以及宗教建筑,由于风俗习惯、信仰、民族文化方面与汉族存在很大差异,容易发生理解偏差造成的误会,发生民族不稳定事件的风险较大,外部协调工作任务繁重,外部协调难度大。

2 工程设计亮点及特点

本设计充分考虑施工工期短、海拔高、温度低、交通运输困难等因素,为施工创造有利条件,为今后运行维护提供坚实的保障,精心准备、科学设计,结合工程建设的施工条件、地质情况、工期要求,推进多项创新。

2.1 尊重藏区民风、民俗,建设“藏区和谐民生工程”

1) 站址选择合理,站址地处负荷中心,场地开阔,平坦,站址周围无居民区及民族宗教祭祀场所,站址土地性质为草地,未占用基本农田。其中邦达变电站采用 220kV 和 110kV 合建的方式,节约了土地资源。

2) 按照藏区建筑风格设计变电站主要建筑物。为了体现当地藏区建筑设计风格,设计通过在本工程建筑物外墙表面考虑了简约大方的藏区图案,确保当地建筑环境的和谐统一。

2.2 最大程度减小对自然环境的影响,建设“生态环保型工程”

1) 站内主要建筑物均为钢结构型式。钢结构建筑在全寿命周期的经济性与环保性、施工时间、抗震性能等方面均优于钢筋混凝土结构,该设计方案便于施工,可节约土建施工工期达 30% 以上,为工程按期建成提供了有力保障。

2) 变电站站内外土石方按挖填平衡方案设计,不外弃土,有效防止了水土流失,同时避免了外弃土对当地环境造成影响。站区采用护坡形式,不采用挡土墙,减少了混凝土工程量,节约了施工工期。

3) 继电器室设有多台独立的分体空调,可以根据室外环境温湿度选择开启台数,从而达到节能目的。通风系统选用高效轴流风机,同时对于配电室等长时间需要通风房间均设置多台轴流风机,各风机可根据环境温湿度选择开启台数,从而达到节能目的。

2.3 实现技术突破,优化设计方案,建设“安全优质工程”

1) 合理确定了海拔 4 000 m 以上的外绝缘各项设计参数,填补了国家现有变电站设计规范在海拔 4 000 m 以上区域的相关设计参数的空白。

2) 110 kV 线路远期升压采用临永结合的方式,线路接于远期 220 kV 出线的位置上,线路采用在站内过渡的方案,本期先期建设 220 kV 出线和 220 kV 主变构架,通过构架过渡到 110 kV 配电装置。

本期将出线构架和主变构架均升高至 20 m,以满足带电距离要求。由于 220 千伏 GIS 配电楼本期不建设,远期建设时还应考虑在跨线不停电的情况下建设 220 千伏 GIS 配电楼。根据本工程结构专业要求,考虑到站址地处高寒地区,施工周期较短,该配电楼按照全钢结构规划,因此在远期配电楼建设过程中,需使用吊车吊装钢柱、钢梁等钢件。根据以往该类型全钢结构配电楼施工经验,吊车吊臂最上端距地不超过 16 m 情况下可以实现该类型配电楼钢构的吊装。因此,为保证带电作业的安全,在有跨线的区域下方,距地 16 m 处设置防护网。

3) 采用了一体化监控系统,实现了站内各应用系统的集成和优化。监测及监控范围包括:传统的电网运行稳态数据、电网运行的动态和暂态数据、一二次设备运行状态信息、辅助设备的运行信息等。

4) 采用了一体化电源系统,全站直流、交流、UPS(逆变)采用一体化设计、一体化配置、一体化监控,其运行工况和信息数据通过一体化监控单元展示并通过 DL/T860 标准数据格式接入自动化系统。

5) 配置了一套智能辅助控制系统,实现图像监视及安全警卫、火灾报警、消防、照明、采暖通风、环境监测等系统的智能联动控制,实时接收各终端装置上传的各种模拟量、开关量及视频图像信号,分类存储各类信息并进行分析、计算、判断、统计和其他处理,并将信息上传至变电站自动化系统综合应用服务器。

6) 研究了川藏联网工程谐波过电压风险分析及抑制措施,玉龙 220kV 主变断路器带合闸电阻,220kV、110kV 装设全频率过电压保护装置。

2.4 合理选择新材料、新工艺,建设“全寿命周期经济节能工程”

1) 本站处于 4 000 m 以上高海拔的地理环境,考虑到温差大、日照强度高、紫外线强度高、全年平均温度低等诸多因素,为了尽量减少对 GIS 密封套件的影响,为给安装、运行、检修创造良好的工作环境,站 220 kV、110 kV 配电装置采用户内 GIS 设备,35kV 采用 SF6 充气柜户内布置。

2) 变电站最大冻土深度为 2.5 m,将油池、管道和接地网埋置在冻土深度以下,并对管道采用橡塑保温层的一系列措施;全站采用双层地网,下层地网

(下转第 174 页)