

浅谈阿舍勒铜矿 35kV 临时变电所的设计与施工组织

郭新平

(新疆阿舍勒铜业股份有限公司 836700)

摘要 主要介绍阿舍勒铜矿 35 kV 变电所的设备选型、设计及施工组织过程。

关键词 变电所 设计 施工 变压器 断路器

新疆阿舍勒铜矿 2001 年启动“三通一平”工程。电力是企业的“心脏”和“命脉”，是所有开工项目的重中之重。矿山基建凿井期用电负荷 4 132 kW，年用电量 3 200 万度。根据新疆阿舍勒铜矿初步设计书的要求，矿山基建期 3.5 年，开拓工程量 22 万 m³，时间非常紧迫，而总降压变电所的设备订货期在三个月以上，土建工作最快也要六个月以上。为了争取时间抢在 2001 年 11 月下雪结冰前，启动四个井建重点项目，解决施工用电问题，故决定采用临时变电所为矿区服务一年，待总降压变电所 2002 年建成后再替换的方案。

1 设计方案的确定

1.1 临时变电所的技术要求

① 用电负荷为一级重要负荷，一次侧 35 kV 进线一回，二次侧 6.3 kV 出线四回，折算到 35 kV 侧容量为 4 132 kW。② 租用重要设备，减少投资，缩短建设期。③ 临时变电所与永久的总降压变电所要能顺利衔接，设备互用率在 75% 以上，避免重复投资。④ 整个保护装置简化。

1.2 设计方案的优化

该工程由具有相应资质的阿勒泰电力有限公司承担设计、施工任务，依据该工程的设计委托书及技术要求，变电所的设计规程，提交了如下设计方案：

租用两台 1 800 kVA 35/6.3 kV 变压器，35 kV 进线一回，6.3 kV 出线四回，单母线不分段。

(1) 35 kV 侧选 GFW - 50/100 户外高压隔离负荷开关与 PRGW2 - 35/30 高压熔断器配合构成主变保护，GW4 - 35(D) 隔离开关。(2) 6.3 kV 侧选 ZCW - 10 真空重合器，GW4 - 10/630(400) 隔离开关，CT、PT 均选用油浸式互感器就地计量，装设一组并联电容器，容量为 240 kVAR，采用中性点不接地的星形接线方式。(3) 所用变压器 S9 - 50 kVA/35 kV/0.4 kV，照明采用出线构架上装设四只高压钠灯，闭合回路接地网。(4)

土建部分，变电所构架采用半高布置，所内设备均布置于 $\phi 300$ mm 等径砼杆上，基础采用砼浇注，并刷防腐沥青漆，地面坡降取 1.5% 自然排水，电缆均为砖砌沟壁；钢筋砼明盖板，采用 2.5 m 实体围墙和轻型铁门。

经我们审核提出如下看法：

- (1) 变电所整体需简化，计量设施需简化；
- (2) 变电所保护装置不明确，缺保护图纸。

据此修改设计为取消 6.3 kV 侧并联电容器；取消计量电流互感器；在每条 6.3 kV 馈线上设置 - 高压计量箱；6.3 kV 电压等级在电力配电中取消，设备订货需厂家订做，时间较长，故均用 10 kV 设备代替。

再次审查提出如下看法：

临时变电所位于基岩上，因此降低主变压器、所用变压器基础强度，电缆沟、围墙、大门简易化；真空重合器最好改为负荷开关，以便再利用；每条出线单独计量；据此修改设计为：改 ZCW - 10 真空重合器为 FZW - 12/630 真空负荷开关，取消主变压器、所用变压器基础开挖，直接埋置于硬基岩上；取消电缆沟用套管埋深 20 cm 代替；主接地网埋深由原 1.8 m 改为 0.8 m，宽 0.4 m；取消接地极，回填降阻剂 0.4 m 高；改变电所围墙为 10 × 10 × 8 角钢，高 1.7 m，间距 3 m， $\phi 2.2$ mm 3 股铁丝，间距 15 cm，绑扎铁丝网，基础 300 × 300 × 400(长 × 宽 × 深)的 200# 砼浇注；大门选用 878 图集角钢钢板网大门。

在设备订货中发现 FZW - 12 负荷开关不具备保护功能，分闸时间太长，三相合闸同期性低，建议换为 ZW2 - 12/630 真空断路器与 GW4 - 10/600 隔离开关配合使用。经过以上三次设计的修改和完善，方案被最终确定。

1.3 主要设备的选型

(1) 主变压器

已知工程基建期设备总负荷为 4 132 kW， S_{30} 为 2 400 kVA， S_{30} 一、二级负荷为 1 080 kVA，鉴于主变压器为租用，选择范围有限，已有 S = 1 800 kVA 变压

器两台。因为:

①任一台变压器单独运行时满足总计算负荷 S_{30} 的 70%, 即: $S_T = 1\ 800 > 2\ 400 \times kVA$

②任一台变压器单独运行时满足全部一、二级负荷 $S_{30(I+II)}$; $S_T = 1800 > S_{30(I+II)} = 1\ 080\ kVA$

经过经济比较确定选用 $S_9 - 1\ 800\ kVA$ 变压器基本满足生产需要。

(2) 真空断路器

选用能通断正常负荷电流,是能接通和承受一定时间的短路电流,在保护装置作用下自动跳闸、切除短路故障的先进高压真空断路器 $ZW_{12} - 12/630$

① 按电压校验

$$U_{max} = 12\ kV > U_N = 6\ kV$$

② 按电流校验

$$I_N = 630\ A > I_D = 400\ A$$

③ 按断流容量校验

$$S_{rN} = 200\ MVA > S_{(0.2)} = 125\ MVA$$

$$I_{rN} = 50\ kA > I_{(0.2)} = 30\ kA$$

④ 按动稳定校验

$$i_{lim} = 52\ kA > i_{lr} = 45\ kA$$

⑤ 按热稳定校验

$$It = 30\ kA > ik(tf/t)^{1/2} = 20(2/2)^{1/2} = 20\ kA$$

经校验均能满足要求,故选用 $ZW_{12} - 12$ 六台。

2 施工组织与测试

该工程的设计、施工图于 2001 年 8 月 10 日提交并通过审查,两台变压器租用,其余设备购买,2001 年 8 月 21 日开工,2001 年 11 月 26 日竣工,工程总价款 70 万元。通过招标选择了甘肃蓝野建设监理公司对该项目实施工程监理。8 月 21 日施工队伍进驻现场,由土建和安装两个队平行作业,首先平整场地,开挖 38 个砼杆坑、围栏基础,同时设备进场报监理工程师验货签证。基础工程报验后进入 $\phi 300\ mm, H = 7\ m$ 砼杆的组立工序,注意检查杆的垂直度、横向迈步、回填土密实度,下一步进行设备安装调试,注意检查高压熔断器的倾斜角、引流线进、出端铝箔的包扎;各设备的外观完好性。11 月 26 日工程完工我们组织了交工验收,按照《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB50150-91 对以下设备项目进行检测。

2.1 真空断路器

① 测量绝缘拉杆的绝缘电阻 ($> 1\ 200\ M\Omega$); ② 测量每相导电回路的电阻; ③ 交流耐压试验 (21 kV); ④ 分、合闸时间; ⑤ 测主触头分、合闸同期性; ⑥ 测合闸时触头的弹跳时间 ($< 2\ ms$); ⑦ 断路器的

电容测试; ⑧ 测分、合闸线圈及合闸接触器线圈的绝缘电阻 ($> 10\ M\Omega$) 和直流电阻; ⑨ 操动机构的试验。

2.2 负荷、隔离开关、熔断器

① 测绝缘电阻 ($> 3\ 000\ M\Omega$); ② 测熔断器熔丝的直流电阻; ③ 负荷开关的导电回路电阻; ④ 交流耐压试验 (6 kV 侧 21 kV; 35 kV 侧 72 kV); ⑤ 检查操动机构线圈的最低动作电压; ⑥ 操动机构试验,电动操动在 U_k 的 80% ~ 110% 范围时可靠分、合闸; 二次控制线圈、电磁闭锁装置的电压在 U_k 的 80% ~ 110% 范围时可靠分、合闸。

2.3 避雷器(金属氧化物)

① 测绝缘电阻; ② 测泄漏电流或电导; ③ 测持续电流; ④ 测放电计数器的动作情况及基座绝缘。

2.4 电力变压器

(1) 测绕组连同套管的直流电阻(测值的三相差 $<$ 平均值的 2%); (2) 检查所有分接头的变压比; (3) 检查三相结线组别; (4) 测绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比、极化指数; (5) 测介质损耗角; (6) 测绕组及套管的直流泄漏电流、交流耐压试验、局部放电试验; (7) 测铁芯各紧固件及铁芯、接地线引出套管对外壳的绝缘电阻; (8) 非纯瓷套管的试验; (9) 绝缘油的试验(溶解气的色谱分析,微量水的测定、含气量的测定); (10) 有载调压切换装置的检查 and 试验; (11) 额定电压下的冲击合闸试验(进行 5 次,每次间隔 5 min,分别持续 15 min、5 min、5 min、5 min); (12) 检查相位; (13) 测量噪音 $< 80\ dB$ 。

测试用以下仪器设备:

(1) POL M/1 型回路电阻测试仪; (2) 毫伏表 mV、mA、C4 - mA、mV 型; (3) 兆欧表 3122 型 5 000V/20 000 $M\Omega$; (4) AI - 6 000A 型,自动抗干扰精密、介质损耗测试器; (5) 电压互感器 6 000/100。

经过测试发现 2#主变压器分接开关失灵,几处连接电阻偏大后,送回生产厂家检修合格,重新安装。

3 对该工程有关问题的思考

3.1 矿山建设中临时变电所与永久总降压变电所在时间、设备选型、进出线构架、设计单位间的协调等方面,业主要做好通盘考虑,兼顾上、下游各工序。设备选型尽量能够被重复使用或租用,达到节省投资、缩短建设期的目的。该工程在管理中达到了上述目标。

3.2 设备再利用率的提高是该工程控制投资的关键,因此需投入较多的精力,对基建期、生产期的用电负荷、阿舍勒铜矿设计书的电力部分、生产厂家产品说明书等问题进行深入研究。

浅析高层建筑防水工程质量

杨晓力

(新疆兵团物产集团公司 乌鲁木齐 830000)

近些年随着建筑事业的迅猛发展,各种风格的高层建筑拔地而起。防水工程是建筑工程不可缺少的组成部分,对建筑物的使用功能起着至关重要的作用。尽管高层建筑地下部分大凡为设备用房,是建筑物的“心脏”,其结构由钢筋砼现浇而成,不少设计还标明了一定的抗渗等级和防水要求,但由于种种原因还是造成了“渗、漏、透”问题,严重影响到高层建筑的使用。

笔者根据若干工程项目的施工、监理实践,对高层建筑地下防水工程质量的通病进行分析,剖析其产生问题的原因,以引起注意,做好预防措施,以寻求控制对策“防患于未然”。

1 防水工程渗漏现象产生的原因

高层建筑地下工程防水,一般以土建专业为主,着重考虑工程使用和重要性,不允许渗水,不允许围护结构出现湿渍,要“以防为主,刚柔相济,多道设防”。据有关部门对高层建筑防水工程出现渗漏现象分析的结果显示,渗漏原因中由于设计存在问题的约占20%,由于材料不良造成渗漏的约占25%,而由于施工粗糙造成的防水工程失败的约占50%以上。这一调查数据足以表明,防水工程施工质量控制的重要性。笔者根据多年的工作经验,归纳总结了如下施工原因造成的渗漏现象:(1)底板下垫层的刚度、平整度、强度达不到要求,表面起砂起皮起缝,保证不了防水层施工要求的基层。(2)柔性防水层施工没有按规范操作或成品没有保护好被破坏,致使地下水穿透涌出。(3)刚性防水底板砼的振捣不密实,内部出现蜂窝松堆骨料和气孔,导致了渗漏。(4)砼施工时残留杂物,造成砼不密实,从而形成渗水通道。(5)后浇

带、施工缝处,基层清理、接浆不当,振捣不实等原因留下渗漏隐患。(6)外侧墙板与底板连接处砖代模的防水设防不当,造成地下水透过柔性防水层。(7)底板、墙板砼的施工缝留置没有按止水技术要求做。(8)底板砼上的架杆眼与墙板砼上对拉螺栓处没有做好止水措施。(9)砼配制时,没有从砼所处的特殊部位选择合适的水泥品种、水灰比、添加剂,造成砼水化热过高,徐变过大,产生裂缝。(10)养护不当造成砼底板、墙板因早期失水干裂和温差变化产生裂缝。

2 防水工程渗漏预防的措施

为了提高防水工程质量,对高层建筑地下围护墙和底面长期埋在潮湿的土中或浸在地下水中,必须做好防水处理,掌握防水技术的施工程序,把住质量关,做好预防的措施:(1)地下防水层紧贴在垫层表面及外侧墙板的迎水面上,要求基层施工保证其强度、刚度、平整度,表面无起皮、起缝,基层含水率满足防水层施工要求。(2)柔性防水层施工铺贴应铺平压实、粘结牢固,不得有皱折、开裂、空鼓、翘边、封口不严、溜滑、渗水等,且下一道工序施工要注意不要戳破防水。(3)刚性防水层砼底板、墙板要振捣密实,提高自身的水性,施工不留杂物,后浇带接浆妥当,振捣密实,施工缝尽量少留,留设处用钢板止水带或踏步式砼齿槽止水技术。(4)以拉螺栓、穿墙套管处加焊止水片,对拉螺栓外墙都应缩进墙体20mm,最后用防水砂浆封堵,底板的架眼洞,要用拌好微膨的砼堵严。(5)在确定防水砼的配合比时,砼的设计强度等级应提高0.2MP。在保证砼达到设计强度要求的前提下,适当减少水泥用量,因为作为胶结材料,过多反而对砼成品不利,易发生裂缝。(6)采用补偿收缩砼,如

3.3 设计遵循国家统一标准,同时应结合当地自然气候条件的特点。比如:所用变压器动力配电箱设计距地面高10cm,但阿舍勒地区年平均积雪1m左右,风力较大,动力箱被雪围堵充塞,造成操作困难,安全留有隐患,后改为距地1m。接地网沟原设计深1.8m,宽0.5m,主变压器基础1.5m,业主提出场地建在基岩上,工程地质情况相当好,挖掘管沟较为困难,设计方案改为接地槽深0.8m,取消接地板,回填降阻剂0.4m高,主变基础直接埋置于硬基岩上。

3.4 在设备咨询、订货中不能局限于行业和经验,应扩大视野,提高选型范围,缩短设计周期。该工程由阿勒泰电力设计室设计,选型局限在电力系统招标人围厂家,受到一定限制,影响了设计周期,造成多次修改。

3.5 设计中存在的问题及对策

(1)平整场地时未考虑周围地形对出线的影响,日后出线杆需增高,以保证对地3m的安全距离。

(2)缺少消防设施、安全标志牌的设计和配置。

收稿:2002-01-10