

国网陕西省电力公司“6·18” 主变烧损事故调查报告 (摘要)

2016年6月18日，位于陕西省西安市长安区凤栖路与北长安街十字路口附近的电缆沟道内发生爆炸，随后，位于长兴北路的国网陕西省电力公司330千伏南郊变电站和110千伏韦曲变电站（共址建设）发生变压器烧损，并导致南郊部分区域停电。

事故发生后，国家能源局、陕西省委、省政府高度重视，要求做好供电恢复、事故调查工作，坚决避免类似事故发生。依据《安全生产法》、《生产安全事故报告和调查处理条例》、《电力安全事故应急处置和调查处理条例》等有关法律法规和国家能源局、陕西省政府要求，成立了事故调查组，由西北能源监管局负责人任组长，陕西省安监局负责人任副组长，省能源局、省质监局、西安市安监局、市发改委、市公安局和长安区安监局为成员单位，负责事故调查工作。同时，邀请了公安消防、电网调度、电力生产等方面的专家参与事故调查工作。

事故调查组按照“四不放过”和“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”的原则，通过现场勘验、调查取证和专家论证，查明了事故发生的经过、原因和直接经济损失情况，认定了事故性质和责任，提出了对有关责任单位和责任人员的处理建议，并针对事故原因及暴露出的突出问题，提出了事故防范和整改措

施。

调查认定，国网陕西省电力公司“6·18”主变烧损事故为一般设备责任事故。

一、基本情况

（一）事故发生的时间和地点

2016年6月18日0时25分10秒，位于西安市长安区凤栖路与北长安街十字路口电缆沟道内发生爆炸，电缆沟道井盖被炸开，10千伏配电箱被掀翻；随后，110千伏韦曲变2台主变及330千伏南郊变1台主变相继起火，南郊变另外2台主变故障，导致南郊部分区域停电。0时28分，330千伏南郊变6回330千伏出线对侧故障跳闸，故障隔离。1时20分，站内明火全部扑灭。1时58分，96%左右停电负荷恢复。6月20日3时53分，供电全部恢复。

（二）事故前设备运行工况

330千伏南郊变和110千伏韦曲变在一个围墙内。

1. 330千伏南郊变

变电站共有3台主变压器，编号为#1、#2、#3，为330/110/35千伏三圈变。330千伏系统接线为3/2接线，共有6回出线。110千伏系统接线为双母线带旁母，共有14回出线，联接16座110千伏变电站，其中13座由南郊变作为主供电源。#1、#2主变35千伏侧带避雷器，#3主变35千伏系统接线为单母线接线，带补偿装置。

2. 110 千伏韦曲变

变电站共有 3 台主变压器，编号为#4、#5、#6。#4、#5 主变为 110/35/10 千伏三圈变。35 千伏系统单母线分段，并列运行，共有 6 回出线。10 千伏系统单母线分段，分列运行，共有 19 回出线。#6 主变为临时车载变，为 110/10 千伏两圈变，没有 35 千伏侧，10 千伏侧与#4、#5 主变 10 千伏侧无电气连接。

3. 所用系统

两站共用一套所用交流电源系统。#1、#2 所用变分别取自韦曲变#4、#5 主变 10 千伏侧 I、II 段母线，#0 所用变取自 35 千伏韦杜线。

（三）事故现场调查情况

事故现场涉及两个区域，分别为长安区凤栖路与北长安街十字路口电缆沟道、长兴北路 330 千伏南郊变电站和 110 千伏韦曲变电站。

1. 电缆沟道

现场勘查，凤栖路与北长安街十字路口向西沟道内有明显过火痕迹，沟道内电缆隔层架断裂严重。十字路口西 19 米处沟道内壁有橡胶材料燃烧后的结晶附着。

十字路口北 30 米，长安街东侧地铁二号线配电箱被掀翻，配电箱顶盖、侧门向东飞出，砸破临街饭馆大门飞入饭馆内，顶盖距离原配电箱约 5 米，侧门距离原配电箱约 8 米。冲击波将饭馆门口北侧停放的一辆小轿车后挡风玻璃、后备箱、侧门损坏。

十字路口向南西侧长约 20 米、宽约 1.1 米的路面发生沉降、断裂，路面下的电缆沟道内有明显过火痕迹，沟道一井盖被炸开。

2. 330 千伏南郊变和 110 千伏韦曲变

(1) 330 千伏南郊变设备受损情况如下：

330 千伏#3 主变烧损：油箱、端子箱、控制柜、升高座、散热器及框架等部件有明显过火痕迹，油漆表面烧损，外形无变形。铁心、线圈、引线经检查散落有碳化物，器身上端引线及出线装置支架烧损，器身外观整齐，套管烧损。此外，#3 变 330 千伏避雷器损坏，#3 变 35 千伏开关 C 相触头烧损，35 千伏过桥母线烧毁；

330 千伏#1、#2 主变喷油；

110 千伏 I 母管型母线受故障影响断裂，1104 开关与刀闸两相引线断裂、1135 南山 I 间隔 II 母刀闸与开关连接引线三相断裂，南山 I 间隔 I 母刀闸 B 相瓷瓶断裂，其余两相有不同程度损伤。

(2) 110 千伏韦曲变设备受损情况如下：

110 千伏#4、#5 主变烧损：油箱、套管、储油柜、升高座、散热器、端子箱等部件有明显过火痕迹，油漆表面烧毁，外观无变形。#4 主变器身有污染，上端引线有烧蚀；#5 主变器身完整无变形，线圈铁心无异常，引线无变形移位。

35 千伏 II 母电压互感器及刀闸、韦里 III 开关及刀闸等设备受损。

（四）事故直接经济损失和对外影响情况

事故直接造成 1 台 330 千伏变压器、2 台 110 千伏变压器烧损，部分 110 千伏、35 千伏电气设备损坏报废。依据《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》(GB6721-1986) 等标准和规定统计，已核定直接经济损失 378.2 万元人民币。

事故造成 330 千伏南郊变全停，周边 8 座 110 千伏变电站失压。共计损失负荷 24.3 万千瓦，占西安地区总负荷的 7.34%，占陕西电网总负荷的 1.48%；停电用户 8.65 万户，占西安地区总用户数的 4.32%。

（五）事故认定

依据《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院 493 号令)、《电力安全事故应急处置和调查处理条例》(国务院 599 号令) 和《电力安全事件监督管理规定》(国能安全〔2014〕205 号)，认定本次事故为一般设备事故。

二、事故原因分析及性质

（一）电缆故障分析

从现场勘查分析：35 千伏韦里Ⅲ电缆中间接头有明显从内到外爆炸现象，其它电缆无爆炸痕迹，为外部烧伤。韦里Ⅲ电缆中间接头两侧钢铠锈蚀，电缆沟道空间狭小、通风不良，电缆敷设密集。调查认为，韦里Ⅲ电缆中间头爆炸为故障起始点，同时造成相邻电缆受损。

（二）电缆沟道爆炸分析

从凤栖路与北长安街十字路向向北、向南现场爆炸破坏情况分析，35 千伏电缆中间头爆炸起火不足以引发现场破坏程度。据公安消防专家现场勘查分析：**事故电缆沟道存在不明可燃气体，电缆中间头爆炸产生明火在密闭空间内形成爆燃。**

与公安消防专家进一步现场调查，并与长安天然气公司确认，事故电缆沟道周边天然气管道与事故电缆沟无交叉，排除事故电缆沟内的可燃气体为天然气猜测。与长安区建设局确认，事故电缆沟附近的雨污水系统与电缆沟无交叉，排除污水系统产生的沼气泄漏到事故电缆沟内的猜测。

事故电缆沟内的可燃气体来源，因凤栖路电缆沟道修建年代久远，且为全覆盖封闭式（无检查井），调查组无法进行全面的现场勘查。可燃气体来源不能确定。结合其他地方曾经发生过液化气罐内残液倒入电缆沟继而造成电缆沟爆炸的事例，所以需相关部门会同电缆资产单位对事故电缆沟道进一步排查，及时消除隐患。

（三）变压器着火烧损分析

1. 变压器着火原因

按照变电站设计原则，正常情况下，35 千伏韦里Ⅲ电缆故障后，首先应由该电缆出线保护动作，出线开关跳闸，切除故障。如果保护未动作，不能切除故障时，故障就会越级至 35 千伏母线、110 千伏主变。此时，如果相应保护仍未动作，将造成故障继续越级，进一步发展至 110 千伏母线、乃至 330 千伏主变。期

间，故障点不能快速切除，短路电流就会持续存在，造成电气设备受损。变压器遭受持续的过电流后，使其内部绕组发热，变压器油受热膨胀，释压器动作，热油喷出。

查阅 330 千伏南郊变直流蓄电池巡检装置记录，所用交流系统异常发生时刻为 6 月 18 日 0 时 25 分 10 秒，判定此时为 35 千伏电缆三相短路故障时间。

0 时 25 分 37 秒，330 千伏系统 B 相电流增大，同时伴随出现零序电流，可以推断此时 110 千伏主变已发生 B 相接地故障。按照事故发生时运行方式计算，35 千伏故障点短路电流持续存在，超过变压器热稳极限，110 千伏变压器释压器相继动作，喷油，溢出的油气遇到过热的导线起火。

0 时 27 分 23 秒，330 千伏系统短路电流突然大幅增加，开始时呈现 BC 相短路形态，随后转换为三相短路，可以推断此时故障已发展至 330 千伏主变。110 千伏故障点短路电流持续存在，330 千伏变压器释压器动作喷油。其中#3 主变 330 千伏侧套管由于电动力作用从根部断裂，330 千伏侧短路接地，#3 主变起火；#3 主变 330 千伏侧短路接地后，加快了对侧变电站保护动作切除故障的速度，#1、#2 主变仅喷油，未着火烧损。

2. 保护装置动作情况分析

35 千伏韦里Ⅲ电缆故障后，110 千伏韦曲变、330 千伏南郊变站内所有保护装置均未正常启动，造成故障越级，最终故障由

南郊变 330 千伏出线对侧保护动作切除。330 千伏出线对侧保护动作正确。

3. 韦曲变、南郊变站内保护均未正常动作分析

按照设计要求，变电站保护、控制、信号及自动装置工作电源一般由站内直流系统提供。直流系统由充电装置和蓄电池组等设备构成，是一种在正常和事故状态下都能保持可靠供电的直流不停电电源系统。正常运行方式下，充电装置在承担经常性负荷的同时向蓄电池补充充电，使蓄电池组以满容量的状态处于备用。充电装置电源引接自所用交流电源，当交流电源中断时，由蓄电池组提供直流电源。由此得出：韦曲变、南郊变站内保护均未正常动作说明站内所用交流电源中断，蓄电池未能提供直流电源。

4. 所用交流电源中断分析

35 千伏侧韦里 III 电缆发生故障后，由于故障点距离韦曲变 35 千伏母线仅 700 米，35 千伏母线电压突降至额定电压的 10% 左右，10 千伏、380 伏侧电压随之出现相同程度的降低。#1、#2 所用变低压侧 380 伏总开关均采用失压脱扣功能，在变压器近区发生三相短路故障时，电压降低后，开关失压脱扣动作跳闸，所用交流电源全部失电。

5. 蓄电池未能提供直流电源分析

所用交流电源全部失电后，3 台充电机交流电源失去。#1、#2 充电机与#1、#2 蓄电池组均通过此次直流系统改造前原蓄电池#1、#2 双投刀闸与母线联络。故障前，#1、#2 双投刀闸均处

于断开位置，蓄电池实际未能与直流母线导通。

6. 造成双投刀闸在断开位置以及存在寄生回路原因分析

330 千伏南郊变直流系统历经多次改造。在 2013 年的改造后，二次回路中#1、#2 双投刀闸间连接线未拆除，两组蓄电池负极间存在一个等电位连接点，同时两组蓄电池的负极分别连接至直流 I、II 段合闸母线，有些馈线两段供电并未在改造中完全分开，未真正意义上实现直流 I、II 段分段运行，给本次事故的发展埋下了隐患。

2016 年 4 月、6 月，分别对原直流 I、II 段完成了改造。改造后，#1、#2 双投刀闸均处于断开位置，直流母线即处于无蓄电池运行状态。

（四）主要结论

本次事故诱因是：35 千伏韦里 III 电缆中间头爆炸。主要原因是：站内所用交流电源中断，蓄电池未能提供直流电源，造成保护及控制回路失去直流电源而不能动作，故障越级，330 千伏和 110 千伏变压器持续承受短路电流，超过变压器热稳极限，导致变压器着火烧损。

其中，站内所用交流电源中断的原因是：在 110 千伏变压器近区发生三相短路故障后，电压降低，#1、#2 所用变低压侧 380 伏总开关失压脱扣动作；蓄电池未能提供直流电源的原因是：改造后的两组新蓄电池至直流两段母线之间串接的刀闸断开，蓄电池未与直流母线导通。

调查认定，国网陕西省电力公司“6·18”主变烧损事故为一般责任事故。

三、事故应急救援处置情况

事故发生后，国家能源局和陕西省委省政府领导同志高度关注，相继作出批示，就指导督促恢复供电、事故调查、避免类似事件发生提出要求。西北能源监管局、陕西省和西安市相关部门迅速反应、积极联动、及时处置。国网陕西省电力公司成立了以总经理为组长、领导班子成员和各有关部门参加的应急处置领导机构，下设现场抢修、运行保障、安全监督、事故调查、物资保障等10个工作组，全方位迅速开展应急处置工作。

6月18日0时55分至1时58分，陆续将除110千伏韦曲变以外的7座失压变电站倒至周围330千伏变电站供电，110千伏韦曲变所供客户通过转带方式恢复供电。6时34分至9时26分，南郊变330千伏6回进出线及330千伏I、II母带电运行，330千伏主网架全部恢复正常运行方式。6月20日3时53分，110千伏韦曲变2台主变投运，全部用户恢复正常供电，共历时51个小时。

因正在进行110千伏母线GIS改造，为尽快恢复330千伏南郊变#1、#2、#3主变及110千伏母线供电，国网陕西省电力公司组织近600人连续作业，于2016年7月18日凌晨3时55分，完成了330千伏主变抢修、110千伏GIS间隔安装验收、48面二次屏柜的安装调试，改接投运了110千伏电缆送出线路，恢复了

330 千伏南郊变的正常供电方式。抢修期间，考虑原供电范围内负荷转移导致电网方式薄弱、设备重载、以及迎峰度夏大负荷等因素，紧急抽调 233 人的保电力量，对河寨等 7 座 330 千伏变电站、郭杜等 6 座 110 千伏变电站恢复有人值守，对重要线路开展特巡特护，强化设备状态监督，每天发布风险预警，保证抢修期间电网的安全运行和可靠供电。事故发生后，组织省市两级营业、客服、用电检查 200 余人与高压用户逐户联系，在大型居民小区张贴停电公告，对重要用户上门做好沟通解释工作。

调查认为，国网陕西省电力公司迅速组织力量开展应急处置，抢修和供电恢复及时，积极争取用户理解，结合实际强化迎峰度夏和特殊运行方式下电网安全管理，处置过程平稳有效。

四、事故涉及企业及主要问题

（一）事故涉及主要企业

国网陕西省电力公司检修公司（国网陕西省电力公司子公司，负责 330 千伏南郊变电站运行、维护工作）

国网西安供电公司（国网陕西省电力公司子公司，负责 110 千伏韦曲变电站运行、维护工作）

陕西送变电工程公司（国网陕西省电力公司子公司，负责 330 千伏南郊变电站综合自动化、直流改造项目施工）

西安航兴动力厂（35 千伏韦里Ⅲ电缆资产单位）

（二）存在的主要问题

1. 技术方面：

(1) 330 千伏南郊变直流系统二次回路存在寄生回路

直流系统 I 段、II 段直流母线改造完成后，原蓄电池#1、#2 双投刀闸处于断开位置，蓄电池未与直流母线导通。但站内直流供电由#3 充电机给直流 I 段母线供电，直流 II 段母线通过寄生回路由外部馈线环网供电，造成直流系统运行正常的假象，事故前未出现直流供电异常运行的告警信号。

(2) 330 千伏南郊变所用变低压侧 380 伏进线开关失压脱扣功能参数设置不合理

进线开关具有失压脱扣功能，且无延时，容易导致在瞬时低电压情况下失电，导致所用交流系统失电。

(3) 事故时 330 千伏南郊变所用系统无外接可靠备用电源

按设计方案，南郊变设置有 1 台备用所用变，电源引接自其它 330 千伏变电站。调查发现，事故时，由于考虑夏季用电高峰期间相邻部分线路重载及提高供电可靠性等因素，运行方式调整，备用所用变电源引接改为从韦曲变获取。综合分析备用所用变电源切换需要延时、充电机和保护装置断电后启动并恢复功能时间等因素，备用所用变引接电源方式调整对事故越级没有直接影响，但仍是暴露出的一个重要问题。

(4) 330 千伏南郊变所用变从 110 千伏主变 10 千伏侧引接，运行可靠性不高

330 千伏南郊变有 330 千伏、110 千伏、35 千伏 3 个电压等级，110 千伏韦曲变有 110 千伏、35 千伏、10 千伏 3 个电压等

级，2 台所用变均接入 110 千伏主变 10 千伏低压侧，低压侧 35 千伏、10 千伏系统由于有大量送出负荷线路，送出线路故障容易影响 10 千伏母线电压波动，进而导致所用系统运行可靠性不高，对承担主网枢纽作用的 330 千伏南郊变安全运行造成较大风险。

2. 管理方面：

(5) 改造项目工程管理失控

330 千伏南郊变直流系统改造提前开工且准备工作不充分，现场勘察不细致，施工过渡方案不完善，项目、施工、监理、运行、厂家等相关单位职责不明确，风险分析不到位，安全措施不完善。施工单位和项目单位协调配合不够，项目单位在缺少施工设计图、监理未进场的情况下，许可现场开工，对施工过渡方案审核把关不严，新投设备验收把关不严。施工单位现场管理混乱，施工方案不完善，在未收到施工设计图纸的情况下先行组织开工，施工过渡方案存在漏洞，在新直流系统投运前未进行自检试验并申请专业验收，工作票管理不规范，存在代签字情况。

(6) 直流专业管理薄弱

直流技术监督不到位。直流屏改造更换后，未进行蓄电池连续供电试验，未及时发现蓄电池脱离直流母线的重大隐患。专业人员配置不足，技术水平有待提高，现有工作人员对直流系统知识掌握了解不够，未组织对新投运设备开展针对性培训，未及时修订现场运行规程。

(7) 隐患排查治理不彻底

330 千伏南郊变直流系统在 2013 年改造后，就存在寄生回路，两组蓄电池负极间存在一个等电位连接点，同时并未真正意义上实现直流 I、II 段分段运行。对此长期存在的隐患一直未排查发现，给本次事故的发展埋下了隐患。

(8) 电网安全风险管控措施落实不力

风险管控工作执行不到位，对 330 千伏南郊变运行、项目改造、配网运行方式安排等安全风险分析不深入，未制定有效的风险控制措施。

(9) 电缆运维职责不清、维护监测不到位

事故电缆沟道内共有 9 条电缆，其中 3 条（2 条已废弃）属西安供电公司资产，其余为用户资产，电缆沟道资产归属不明，电缆运维职责不清，日常维护不到位，缺乏有效的监测手段，设备健康状况偏低。用户运行电缆巡视检查不到位，未及时发现 35 千伏韦里 III 电缆中间接头存在缺陷。

(10) 电网互供能力不强，大负荷期间局部运行方式调整困难，安全运行压力大

2015 年夏季用电高峰时，南郊供电区 13 座 110 千伏变电站中的 8 座重载运行。配电网项目建设受限于 110 千伏规划变电站选址困难，站内建设及 110 千伏线路施工受阻情况严重，110 千伏输变电工程不能按时投运，导致负荷高峰期间西安电网互供能力差，故障情况时对外供电影响较大。本次事故涉及的备用所用

变引接电源方式调整就是由于 35 千伏杜曲变和其转供的太乙变地区用户用电量激增，35 千伏引杜线过负荷严重，每年夏季、冬季用电高峰期间，运行方式难以安排造成。

(11) 事故信息报送不及时

违反电力安全生产信息报送规定，未能在事故发生后及时向驻地能源监管机构报送事故信息。

五、对事故有关责任单位和责任人员的处理意见

本次事故为一般设备责任事故，但社会影响较大，依据《安全生产法》和《安全生产领域违法违纪行为政纪处分暂行规定》的有关规定，做出如下处理意见：

(一) 责任单位处理意见

依据《安全生产法》第一百零九条之规定，“发生一般事故的，处二十万元以上五十万元以下的罚款”，建议对事故有关责任单位分别给予以下行政处理意见：

国网陕西省电力公司检修公司对直流技改项目工程管理失控，直流专业管理薄弱，隐患排查治理不彻底，电网安全风险管控落实不力，是本次事故的主要责任单位。陕西送变电工程公司现场管理混乱，施工方案不完善，在未收到施工设计图纸的情况下先行组织开工，施工过渡方案存在漏洞，在新直流系统投运前未进行自检试验并申请专业验收，是本次事故的重要责任单位。国网陕西省电力公司对所属单位在电网安全风险管控、隐患排查治理、生产技术管理、工程项目改造等方面管理监督不到位，对

本次事故负一定责任，同时违反电力安全生产信息报送规定。

建议西北能源监管局对国网陕西省电力公司处 50 万元人民币罚款，责成其向西北能源监管局作出书面检查。

（二）责任人员处理意见

依据《安全生产领域违法违纪行为政纪处分暂行规定》第十二条第一款、第七款之规定，“国有企业及其工作人员有下列行为之一，导致生产安全事故发生的，（一）对存在重大安全隐患，未采取有效措施的；（七）有其他不履行或者不正确履行安全生产管理职责的”，建议对事故有关责任人员分别给予以下处理意见：

1. 国网陕西省电力公司检修公司

（1）西安运维分部南郊运维班班长张昆锋，对站用直流设备原理和接线掌握不清，在蓄电池改造收尾阶段错误的拉开直流#2 母线刀闸，造成蓄电池彻底脱离直流母线运行，对本次事故负主要责任，建议给予其行政记大过处分，免去其南郊运维班班长职务，并按企业奖惩规定予以相应的经济处罚；

（2）西安运维分部南郊运维班当值值班长刘鹏，作为当值安全第一责任人，未认真履行安全职责，未严格执行规章制度中有关验收和工作票相关规定，对站用直流设备原理和接线掌握不清，对本次事故负主要责任，建议给予其行政记过处分，并按企业奖惩规定予以相应的经济处罚；

（3）西安运维分部南郊运维班当值值班员王晨，在无专业

验收意见情况下，未认真核实施工人员身份即办理工作票终结手续，对站用直流设备原理和接线掌握不清，对本次事故负主要责任，建议给予其行政记过处分，并按企业奖惩规定予以相应的经济处罚；

（4）西安运维分部二次检修一班副班长崔君莹（分管直流专业），负责南郊变直流系统技改项目，对施工方案把关不严格，对站用直流设备原理和接线掌握不透彻，在 I 段改造工作完成后，未恢复直流 I 段母线#1 刀闸，造成 1 组蓄电池脱离直流母线运行，对本次事故负主要责任，建议给予其行政记过处分，并按企业奖惩规定予以相应的经济处罚；

（5）西安运维分部继电保护管理专责崔亚斌，作为南郊变综自、直流技改项目负责人，对直流技改项目组织不力，对改造方案审核把关不严，对直流系统改造实施过程管控不到位，对本次事故负主要责任，建议给予其行政记过处分，并按企业奖惩规定予以相应的经济处罚；

（6）西安运维分部副主任李小刚，作为分部主管生产副主任，组织管理不到位，直流系统技改项目管理不规范，在前期准备不充分的情况下，提前组织开展直流系统改造，对本次事故负主要管理责任，建议给予其行政记大过处分，免去其西安运维分部副主任职务，并按企业奖惩规定予以相应的经济处罚；

（7）西安运维分部主任苏煜，作为西安运维分部安全生产第一责任人，安全管理不到位，对本次事故负重要管理责任，建

议给予其行政记过处分，并按企业奖惩规定予以相应的经济处罚；

（8）西安运维分部党总支书记兼副主任杨东斌，作为“党政同责、一岗双责”责任人，安全管理不到位，对本次事故负重要管理责任，建议给予其行政记过处分，并按企业奖惩规定予以相应的经济处罚；

（9）检修公司运维检修部主任李志文，在运维、项目、专业等管理方面指导监督不到位，对本次事故负管理责任，建议给予其行政警告处分，并按企业奖惩规定予以相应的经济处罚；

（10）检修公司总工程师蔺庚立，负责协助生产副总经理开展安全生产工作，对本次事故负管理责任，建议给予其行政警告处分，并按企业奖惩规定予以相应的经济处罚；

（11）检修公司副总经理彭青宁，负责检修公司安全生产管理工作，对本次事故负管理责任，建议给予其行政警告处分，并按企业奖惩规定予以相应的经济处罚；

（12）检修公司总经理李庆宇，全面负责检修公司安全工作，对本次事故负领导责任，建议给予其通报批评，并按企业奖惩规定予以相应的经济处罚；

（13）检修公司党委书记兼副总经理贾玉堂，作为“党政同责、一岗双责”责任人，对本次事故负领导责任，建议给予其通报批评，并按企业奖惩规定予以相应的经济处罚。

2. 陕西送变电工程公司

（14）陕西送变电工程公司朱天昱，作为 330 千伏南郊变项

目#1 直流充电柜改造工作负责人，在新直流系统投运前未按规定进行自检试验并申请专业验收，对本次事故负重要责任，建议给予其行政警告处分，并按企业奖惩规定予以相应的经济处罚；

(15) 陕西送变电工程公司胡平，作为 330 千伏南郊变项目#2 直流充电柜改造工作负责人，于 6 月 16 日被提前调离南郊变作业现场，离开时未履行工作负责人变更手续，对本次事故负重要责任，建议给予其行政警告处分，并按企业奖惩规定予以相应的经济处罚。

另外，建议陕西省电力公司对省检修公司、送变电公司、西安供电公司、省电力公司生产安全等管理部门有关责任人员按企业奖惩规定予以相应的经济处罚。

六、事故防范和整改措施

1. 加强电力生产技术管理

国网陕西省电力公司要组织人员深入研究 330 千伏南郊变存在的以下技术问题，尽快提出改进和完善方案，并抓紧落实整改措施。一是南郊变和韦曲变共用所用、直流系统带来的风险；二是对南郊变所用变从 110 千伏主变 10 千伏侧引接，还是从 330 千伏#3 主变 35 千伏低压侧引接进行对比分析；三是所用变 380 伏进线开关的失压脱扣配置和延时参数设定是否合理；四是备用所用变高峰负荷期的运行方式安排；五是针对本次事故可能对接地网、二次电缆、电缆屏蔽层等造成的隐性损伤等。

2. 加强电力生产安全管理

国网陕西省电力公司要深入开展电网安全风险管控工作，加强电网运行协调，强化电网风险控制措施有效落实。继续加强隐患排查整治，深化隐患源头治理，提高设备健康水平。扎实落实国家能源局《防止电力生产事故的二十五项重点要求》以及各运行规程在生产现场执行，加大安全生产考核力度，严格安全事故查处和责任追究力度。

3. 加强改造项目安全管理

国网陕西省电力公司要严格落实改造项目各方安全责任制，严格施工方案的编制、审查、批准和执行，做好施工安全技术交底，尤其应重视改造过程中新旧技术规范之间、新旧设备之间的衔接。严把投产验收关，防止设备验收缺项漏项，杜绝改造工程遗留安全隐患。加强新设备技术培训，及时修订完善现场运行规程，确保符合实际，满足现场运行要求。

4. 加强二次系统安全管理

国网陕西省电力公司要全面组织开展变电站现场运行规程、图纸等运行资料排查、核对，确保规程、图纸内容与变电站实际运行情况相符，且满足现场运行要求。加强继电保护和安全自动装置不正确动作风险分析，认真梳理分析二次系统配置和策略，杜绝因二次系统拒动、误动导致大面积停电事故。

5. 加强直流系统安全管理

国网陕西省电力公司要立即开展直流系统专项隐患排查，特别针对各电压等级变电站直流系统改造工程，全面排查整治组织

管理、施工方案、现场作业中的安全隐患和薄弱环节，坚决防止直流等二次系统设备问题导致事故扩大。

6. 加强电力电缆安全管理

国网陕西省电力公司要尽快组织开展电力电缆及通道专项隐患排查整改工作，建立电缆沟道及其它电力设施详细台账，加强维护检修及状态评价，尤其要对用户资产的设备，加强专业指导，督促严格执行国家相关技术标准规范，防止用户设备故障影响电网安全运行。

7. 加快配电网建设

国网陕西省电力公司要加快配电网建设，完善和加强电网网架结构，加强电网互供能力，从源头上消除和降低电网安全风险，确保城市供电安全可靠。同时，主动汇报，寻求政府相关部门支持，加快电网项目涉及的征地、廊道、林木砍伐、拆迁、补偿等相关手续办理和实施，促进电力建设工程的顺利进行。

8. 加强从业人员安全技能培训

国网陕西省电力公司要加强对工作负责人安全管理及业务知识培训，严格审查负责人资格，确保负责人能够切实胜任现场工作。同时加大员工技术培训，使其能够及时了解新设备、新系统的运行变化情况，提高人员紧急情况下故障判断、处置能力，应对可能发生的突发事件。

9. 加强电缆沟道管理

建议政府有关部门组织规划、建设、市政、电力、燃气、热

力等单位，对可能危及电缆及沟道安全的地下管线进行全面排查；对不明归属的电缆沟道，尽快明确运维责任单位，督促落实电缆及通道的隐患治理，逐步解决其“失维失修”问题；加快城市地下综合管廊建设，提高规划、设计标准，规范新投电缆运行管理。

10. 加强电力安全信息报送工作

国网陕西省电力公司要加强对电力安全信息报送相关规定学习、宣贯，完善内部信息报送制度，理顺信息报送渠道，落实信息报送责任人，严格做好电力安全事故、突发安全事件信息报送工作。