

ICS 29.240.01

CCS D 4420

T/ZDL

浙江省电力行业协会团体标准

T/ZDL 039—2025

220kV 电网新设备投运启动规范

220kV power grid new equipment operation

start-up specification

2025-12-03 发布

2025-12-20 实施

浙江省电力行业协会

发布

目 次

前言..... III

1 范围..... 4

2 规范性引用文件..... 4

3 术语和定义..... 4

4 新设备收资及命名..... 5

 4.1 新设备资料收集..... 5

 4.2 新设备命名原则..... 6

5 启动试验项目及原则..... 7

 5.1 冲击试验..... 7

 5.2 核相试验..... 8

 5.3 开关校同期试验..... 8

 5.4 合解环试验..... 9

 5.5 保护带负荷试验..... 9

 5.6 模拟带负荷试验..... 9

6 启动操作方案编制原则..... 10

 6.1 启动方案所需材料收集..... 10

 6.2 启动设备及试验内容..... 10

 6.3 启动操作方案编制..... 11

7 启动操作及试验要求..... 12

 7.1 试验职责分工..... 12

 7.2 启动前汇报..... 12

 7.3 启动操作要求..... 12

 7.4 试验安全要求..... 13

前 言

为规范电网输变电工程新设备投运启动各环节工作项目及操作程序，明确调度、建设、运行、试验等专业工作任务和配合关系，提升新设备启动投运工作安全化、标准化、规范化水平，特制定本文件。

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由国网浙江省电力有限公司嘉兴供电公司提出。

本文件由浙江省电力行业协会归口。

本文件起草单位：国网浙江省电力有限公司、国网浙江省电力有限公司嘉兴供电公司、国网浙江省电力有限公司平湖市供电公司、浙江华电器材检测研究院有限公司、国网浙江省电力有限公司建设分公司、浙江电力营销服务中心、浙江浙能技术研究院有限公司、浙江海风新能源科技发展有限公司、国家电网有限公司技术学院分公司、浙江水利水电学院、国家电投集团浙江电力有限公司、华润海上风电（苍南）有限公司、华能（浙江）能源开发有限公司清洁能源分公司、浙江大唐国际新能源有限责任公司、杭州华电半山发电有限公司、浙江鼎浩电气有限公司、浙江柯城抽水蓄能有限公司。

本文件主要起草人：张锋、方江晓、沈华、张维、李洋、李炜、方天宇、马凯悦、陈益渊、郑渭建、金盛、宋鹏超、郭磊、胡长洪、王晴、张博涵、梁译尹、龚利武、黄勤斌、张炜、刘扬、钟智栋、刘志凯、吴震、许园园、侯昱杰、孙鑫、苏人奇、席杰、付天子、王曼曼、苏愿望、崔兆日、韩宏诚、张瀚、徐塑、李锐锋、吴冬皓、黄金波、曹斌、张怡、范志成、许林波、毛章波、钱泱、许胜蔚。

本文件首次发布。

220kV 电网新设备投运启动规范

1 范围

本文件规定了 220kV 输变电工程新设备投运启动应遵循的基本原则和要求、收资及命名、启动试验项目及原则、启动操作方案编制原则、启动操作及试验要求等内容。

本文件适用于浙江省调和各地区调度（终端管辖）的 220kV 电压等级的新设备启动，110kV 及以下新设备启动可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 31464 电网运行准则
- GB 50147 电气装置安装工程高压电器施工及验收规范
- GB 50148 电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范
- GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
- GB 50233 110kV～750kV 架空输电线路施工及验收规范
- DL/T 559 220kV～750kV 电网继电保护装置运行整定规程
- DL/T 995 继电保护和电网安全自动装置检验规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

新设备启动 new equipment commissioning

电力基建、技改的一次和二次设备首次接入电网的过程。

3.2

设备调度命名 device dispatching name

调度部门对其直接调度设备的正式命名，是设备调度运行管理时的身份标识，每一设备的调度命名应具有唯一性。

3.3

冲击 impact

检验新设备绝缘、机械强度等是否承受工作电压的试验。

3.4

核相 nuclear phase

用仪表工具核对两电源或环路相位、相序相同。

3.5

校同期 verify synchronization

校验系统两侧电压的数值、相位、频率一致。

3.6

合解环 involution ring

将电气环路用开关进行闭合、拉开的操作。

3.7

模拟带负荷试验 simulated load test

在新设备启动前，采用三相一次通流试验仪和三相一次通压试验仪作为同步试验源模拟实际负荷，对电压互感器、电流互感器及其二次回路同时进行加压通流试验，检验互感器变比和一、二次回路接线正确。

3.8

过负荷跳闸功能 overload tripping function

线路保护中当电流达到整定定值，经额定延时跳闸的功能。

3.9

试运行 trial run

指新建、改扩建的电力系统或设备，在完成安装、调试及验收合格后，依据设备相关技术规范规定时间，根据相关程序开展模拟或实际带负荷运行，验证其电气性能、安全可靠性及运行稳定性，检查关键指标是否符合投运要求的过程。

4 新设备收资及命名

4.1 新设备资料收集

4.1.1 新设备投运计划

新设备投运计划包括年度计划、月度计划和周计划。各地市供电公司、项目管理单位或业主单位应根据职能管理工作需要，及时向国网浙江省电力有限公司电力调度控制中心、建设部等部门提供 220kV 及以上新（改、扩）建和电网大型改造输变电项目计划表。

4.1.2 投运前 3 个月应向调度部门提供的资料

- a) 新建变电站或发电厂调度命名的书面建议(至少提供 3 个建议命名,并简要叙述建议命名理由)；
- b) 新（改、扩）建 220kV 工程系统应提供新建线路间隔对应示意简图（应按本文件的附录 A 执行），涉及运行线路开口接入的，还应提供开接示意图（应按本文件的附录 B 执行）和改接方案，并提供 220kV 线路改接前后线路走向、两侧厂站间隔对应情况、对侧间隔 CT 变比、保护配置变化的情况以及光缆走向路由图；
- c) 新建变电站电气一次设备主接线图 2 套（纸质、电子图纸各 1 套）、平面配置图，继电保护和安全自动装置，自动化、通信设备施工图等各 1 套，主要设备和线路的规范、设计参数、制造参数等技术资料 1 套；
- d) 新（改、扩）建主变的出厂试验报告；

- e) 同期装置或带有同期功能的测控装置技术功能说明书及相关的技术资料，整定值清单（其中包括简要说明、缺省值、最高及最低限值等）。

4.1.3 投运前 2 个月应向调度部门提供的资料

- a) 新（改、扩）建输变电工程施工过程中将引起电网运行方式重大变化的停电计划（方案）以及光缆停役计划；
- b) 新（改、扩）建输变电工程的自动化远动和电量信息表，内容包括：遥测、遥信、电流互感器、电压互感器变比及遥测满度值等信息。

4.1.4 投运前 1 个月应向调度部门提供的资料

- a) 新（改、扩）建设备投运申请书和线路载流能力表，其中投运申请书表格按本文件的附录 C 执行，线路载流能力表按本文件的附录 D 执行；
- b) 新（改、扩）建设备涉及的现场继电保护装置版本清单、继电保护通信通道清单、电流互感器变比清单；
- c) 新建变电站调整、修改、补充后的完整的远动信息表；
- d) 相关设备主管单位在新（改、扩）建输变电设备启动投运前 15 个工作日内向调度部门提供现场运行规程及典型操作票，有调度受令权的值班人员名单及联系方式。

4.1.5 线路实测参数

有关地市供电公司或工程项目管理单位应至少在投运前 2 个工作日提供新（改、扩）建线路实测参数。

4.1.6 新设备台账管理

浙江电网新设备台账管理基于国家电网有限公司统一的调控云平台。调控云数据库中的新设备信息入库需新建启动审批单，各项数据在投运 45 天前按平台操作要求完成录入，其中二次设备台账应在投运 30 天前按要求录入调控云平台。

4.2 新设备命名原则

新（改、扩）建输变电设备按调度范围划分原则由管辖的调度部门命名。新设备命名宜采用调控云智能化手段，完成待建变电站及线路的自动命名、名称管理，实现编号分配、敏感词判定、发音重名研判的功能，提高新设备命名的正确性和科学性。

4.2.1 变电站（发电厂）命名应遵循以下要求

- a) 发音简洁不拗口；
- b) 避免使用多音字；
- c) 避免与浙江电网同一地区或相同电压等级的变电站（发电厂）读音相近；
- d) 避免使用生僻字；
- e) 地县市行政地名不宜作为变电站（发电厂）名称；
- f) 可参考引用当地具有代表性的地名或具有一定纪念意义的历史人文名称等。

4.2.2 220kV 线路命名应遵循以下要求

- a) 实行双重命名，即由线路名称和代码编号两部分组成。线路名称由两个中文字组成，分别取自两侧变电站（发电厂）名称中的一个文字。代码编号采用 2××× 或 4××× 的型式，第一位数字“2”、“4”均表示该线路为 220kV 线路，其中 4××× 的编号表示该 220kV 线路至少有一侧接于 500kV 变电站；第二位采用阿拉伯数字 0~9 或大写的 24 个英文字母；
- b) 500kV 变电站 220kV 出线线路名称的第一个字宜采用 500kV 变电站名称中的文字。其中，接于 220kV I 段母线的线路宜用 500kV 变电站名称中的第一个文字，接于

220kV II 段母线的线路宜用 500kV 变电站名称中的第二个文字。220kV 出线名称中第二个字的选择根据线路编号从小到大的顺序依次采用对侧 220kV 变电站名称的第一、第二个文字；

- c) 500kV 变电站 220kV 出线代码编号按间隔排位从小到大编号；
- d) 220kV 变电站（发电厂）之间的线路名称分别选取两侧变电站（发电厂）名称的第一或第二个文字；
- e) 220kV 线路的线路名称和代码编号的选择还需要参考线路正常接排方式，应以“逢单接正、逢双接副”的原则确定线路代码编号。

4.2.3 变电站 220kV 母线命名应遵循以下要求

- a) 220kV 单母线的一般命名为 220kV 副母线；
- b) 220kV 双母线的一般按照 I、II 母的顺序分别命名为 220kV 正母线、220kV 副母线；
- c) 220kV 双母双分段的按照 I、II、III、IV 母的顺序分别命名为 220kV 正母 I 段、220kV 副母 I 段、220kV 正母 II 段、220kV 副母 II 段；
- d) 220kV 母线相关设备命名按本文件的附录 E 执行，命名调度具有最终决定权。

4.2.4 待用间隔命名

220 千伏待用间隔的调度命名实行双重命名，即由设备名称和代码编号两部分组成。设备名称统一为中文“待用”；代码编号由四位数字（字母）组成，其中，第一位为‘2’、第二、三位为变电站名称汉字拼音的前两个字母，第四位为待用间隔的罗马数字序号（I、II、III、IV、V…）。

4.2.5 发电厂 220kV 升压站设备命名

发电厂 220kV 升压站设备命名参照 4.2.2-4.2.4 执行；机组、主变、高压备变命名举例如下：机组命名为#1 机组，主变命名为#1 主变，提供厂用电备用电源的变压器宜命名为#01（02）高压备变。

4.2.6 二次设备命名

二次设备命名原则上跟随一次设备命名，以一次设备名称加上二次设备（含继电保护、测控、通信通道等）名称进行命名。如：某某 XXXX 线第一套线路保护、某某 XXXX 线测控装置。

4.2.7 新设备命名文件

调度部门在收集新设备命名资料后，应在 15 个工作日内完成“新设备命名和调度关系划分”初稿，并发至地市供电公司（发电厂）等单位和相关部门征求意见；有关单位和部门应在 5 个工作日内完成意见反馈，调度部门负责修改“新设备命名和调度关系划分”，在 1 个月内下达正式调度命名，并正式行文给地市供电公司（发电厂）等单位。

5 启动试验项目及原则

5.1 冲击试验

5.1.1 设备的冲击原则

新设备的冲击次数按照站内母线、开关、流变等设备不少于 1 次，无功设备不少于 3 次，新变压器冲击 5 次（大修主变 3 次）的原则确定。新建线路一般安排冲击 3 次，每次冲击合闸后带电 5 分钟，间隔 3 分钟，电缆线路冲击时安排合闸 10 分钟，间隔 5 分钟。

5.1.2 冲击时保护的应用原则

- a) 宜采用空出一段母线，利用母联（母分）开关对启动设备进行冲击，冲击时母联（母分）过流解列保护作为总后备保护，定值根据专业部门确定，投无延时或短延时跳闸方式；
- b) 系统需要时，老开关可采取原线路保护或加装临时过流保护作为冲击的后备保护，以避免空母线倒排；
- c) 对老间隔（开关和 CT 未变动）保护改造和已完成冲击、通流试验的间隔，若线路保护具备过负荷跳闸功能，投运启动时宜采用本线路保护的过负荷跳闸功能作为线路的启动保护；
- d) 采用线路保护过负荷跳闸功能作为线路启动保护时，宜在正式定值单中增加固化好的成套定值区，作为临时过流定值区，操作过程中该保护可不改信号直接进行正常定值区与临时过流定值区的切换；
- e) 线路冲击时两侧微机保护投跳，重合闸停用，纵联保护投跳，冲击结束后各侧新保护按正常方式投退；
- f) 若母差保护需带负荷试验，应在冲击前先退出母差保护，并将出线对侧保护灵敏段时间按母差保护停用方式调整（宜为 0.5 秒）；
- g) 新设备投运时，已开展模拟带负荷试验且试验合格的保护装置，启动时可直接投入跳闸并不再单独调整方式安排实际带负荷试验，仅在设备带上负荷后安排复校；
- h) 对于一些扩建间隔，若启动前 6 个月内受电后，可认为是老开关，在启动时不需要单独安排冲击试验。

5.2 核相试验

5.2.1 核相原则

- a) 启动前，基建专业现场已完成一次核相工作；
- b) 核相试验宜采用二次侧电压核相方式，对启动设备（线路、母联、分段等各侧）进行同电源和不同电源核相；
- c) 核相试验应先进行同电源核相以验证二次设备电压回路的接线正确性，然后进行不同电源核相以验证一次设备的接线正确性；
- e) 核相试验宜在冲击试验中进行。

5.2.2 典型变电站核相要求

- a) 当新建变电站为双（或多）线供双母线变电站时，应先进行母线压变同电源核相，然后改变系统运行方式进行不同电源核相；
- b) 当新建变电站为双（或多）线供单母线变电站时，应先进行每条线路和母线压变同电源及不同电源核相，然后进行站内高、中（低）压侧母线压变不同电源核相或到对侧变电站进行不同电源核相；
- c) 当新建变电站为单线供单母线终端变时，应先进行母线压变核相序，然后进行高、中（低）压侧母线压变不同电源核相；
- d) 当新建变电站为单线供双母线终端变时，应先进行母线压变同电源核相，然后进行高、中（低）压侧不同电源核相。

5.3 开关校同期试验

5.3.1 开关校同期原则

- a) 开关校同期试验应测录开关合闸时两侧电压的相角差、幅值差，数据在规定范围内；

b) 开关校同期试验宜与核相试验同步进行。

5.4 合解环试验

5.4.1 当新、改建开关投运后形成环路时，应进行本项试验

- a) 合环前必须确认相位一致；
- b) 合、解环前，应充分考虑合、解环后潮流的变化，合、解环后系统各点电压在规定范围以内，任一设备不超过各项稳定极限及继电保护运行等方面的规定；
- c) 合、解环后，应核实线路两侧开关状态和潮流情况。

5.5 保护带负荷试验

5.5.1 以下情况，相关保护应做带负荷试验

- a) 新建间隔的保护及对应的母差保护；
- b) 流变更换或电流回路一、二次设备变动后，对应间隔保护及母差保护；
- c) 更换的保护。

5.5.2 保护带负荷试验技术要求

- a) 新保护应在投运启动前进行三相一次通流试验，带负荷试验应安排适当的系统方式并提供一次负荷电流，负荷电流大小宜满足相关试验要求；
- b) 当系统负荷无法满足相关试验要求或无法提供负荷电流时，可开展模拟带负荷试验进行校验，也可采用临时加装电容或电抗器提供电流进行校验；
- c) 保护带负荷试验时作为试验系统总后备的过流保护宜改为延时跳闸方式。

5.5.3 带负荷试验一次典型接线方式

- a) 新启动变电站为非终端变时，可采用变电站间的环流进行新保护带负荷试验；
- b) 新启动变电站为终端变方式时原则要求新启动变电站主变带上负荷，利用主变负荷进行有关新保护带负荷试验，主变可利用电容器、电抗器带负荷；
- c) 对双线终端变电站，若无法提供负荷，可采用新投运侧母线合环、对侧变电站母线分列带一台主变负荷的方式进行保护带负荷试验。

5.6 模拟带负荷试验

5.6.1 应用原则

- a) 为减少新建变电站继电保护设备实际带负荷试验引起的电网运行方式调整和倒闸操作，降低新设备启动投运过程中的电网安全风险，提高启动工作效率，可开展模拟带负荷试验；
- b) 对已开展模拟带负荷试验的继电保护设备，启动时可直接投入跳闸并不再单独调整方式安排实际带负荷试验，仅在设备带上负荷后安排复校。

5.6.2 试验准备

- a) 新建变电站宜开展继电保护模拟带负荷试验，经项目管理单位确认后，调度部门据此编制相应的启动方案；
- b) 项目管理单位应按照工程进度提前指定熟悉工程项目的人员担任协调人，负责牵头协调模拟带负荷试验工作，提前 10 天组织成立由安装调试、调度、运维检修、监理等单位（部门）相关人员组成的试验工作小组；

- c) 安装调试单位应提前 5 天组织编写好模拟带负荷试验方案和作业指导卡，并提交项目管理单位。项目管理单位提前 3 天组织试验工作小组对试验方案进行审查。安装调试单位应组织试验人员学习试验方案，熟练掌握试验内容和试验步骤。试验前，应逐项核查试验条件是否已具备；模拟带负荷试验时，试验涉及的一、二次设备应安装调试完成，其他工作人员已撤离，现场具备启动条件。

5.6.3 试验要求

- a) 试验开始前，项目管理单位协调人应检查确认试验人员已就位，无关人员已撤离，现场具备试验条件后许可安装调试单位开始试验；
- b) 试验完毕后，安装调试单位负责拆除试验接线、恢复正常接线、撤离试验设备，将变电站一、二次设备恢复到试验前状态，并向项目管理单位汇报“变电站模拟带负荷试验工作结束，全站电压回路同电源核相正确，继电保护模拟带负荷试验结果正确，试验接线已全部拆除”。项目管理单位应组织再次检查核对试验接线已拆除，正常接线已恢复；
- c) 试验结束后，项目管理单位、安装调试单位应加强变电站现场一、二次设备管控，原则上禁止再改动一、二次设备接线和 IED 配置文件。特殊情况下若有变动，应对变动相关部分重新开展模拟带负荷试验；
- d) 启动前，项目管理单位应将模拟带负荷试验数据与结论提交运维检修单位验收，并在启动会上向工程启动委员会汇报变电站继电保护模拟带负荷试验结论。启动冲击前，运维人员应向所属调度部门汇报模拟带负荷试验结论。

6 启动操作方案编制原则

6.1 启动方案所需材料收集

- a) 启动方案所需材料收集表内容包括启动一、二次设备范围、启动试验项目及要求（冲击、核相、带负荷试验等要求）、启动建议日期等，启动一、二次设备范围还应包括核对新保护是否有过流保护、非基建类工作引起的设备变化等相关内容，启动试验项目及要求配套更新。（具体收资表格按本文件的附录 F 执行）
- b) 涉及其他改造工程，项目管理单位应主动收集改造工程管理部的设备变动信息，由项目管理单位汇总统一盖章上报至所属调度部门。
- c) 新（改、扩）建项目管理单位对收资表格内容的正确性负责，包括汇总的其他部门的设备变动情况，调度部门对启动方案的正确性负责。

6.2 启动设备及试验内容

启动设备指需安排启动试验的新（改、扩）建设备，新设备的试验内容主要包括冲击、核相、校同期、合解环和带负荷试验等。线路、间隔、母线、主变等新设备的具体启动试验项目如下。

6.2.1 线路设备启动试验项目

需开展冲击、核相 2 项试验项目。

6.2.2 间隔设备启动试验项目

需依据开关、CT、保护的情况分别开展相应的试验项目：

- a) 老开关、老 CT、老保护是指启动试验过程中已运行的一、二次设备未更换仅更改命名的线路间隔；无需安排启动试验，具备正常复役条件。

- b) 新开关、新 CT、新保护是指启动试验过程中新（改、扩）建或原运行的一、二次设备均已更换的线路间隔；需安排冲击、开关校同期、开关合解环、线路保护带负荷、母差保护带负荷共 5 项试验项目。
 - c) 新开关、老 CT、新保护是指启动试验过程中新（改、扩）建或原运行的一、二次设备均已更换，但流变及其二次回路未更换的线路间隔；需安排冲击、开关校同期、开关合解环、线路带负荷共 4 项试验项目，若母差保护电流回路发生变动则还应安排母差保护带负荷。
 - d) 新开关、老 CT、老保护是指启动试验过程中新（改、扩）建或原运行的一次设备（不包括流变）已更换、但流变和二次设备未更换的线路间隔；需安排冲击、开关校同期、开关合解环共 3 项试验项目。
 - e) 老开关、新 CT、新保护是指启动试验过程中原运行的一次设备（不包括流变）未更换、但流变和二次设备已更换的线路间隔。需安排冲击、线路保护带负荷、母差保护带负荷试验等 3 项试验项目。
 - f) 老开关、老 CT、新保护是指启动试验过程中原运行的一次设备（包括流变）未更换、但二次设备已更换的线路间隔；需安排线路保护带负荷，若母差保护电流回路发生变动则还应安排母差保护带负荷试验。
 - g) 新 CT、老保护的试验要求宜参照新 CT、新保护执行。
- 6.2.3 母线设备启动试验项目
需开展冲击、核相 2 项试验项目。
- 6.2.4 主变启动试验项目
需开展冲击、核相、主变保护带负荷、母差保护带负荷等试验项目。

6.3 启动操作方案编制

- a) 启动操作方案由设备的调度管辖部门负责编写，主要根据启动方案所需材料收集表、新设备投运申请书、保护整定单、调度命名文件、电网接线图等有关新设备投运材料进行编制。
- b) 启动操作方案应包括工程概况、启动范围、启动前汇报、预计启动操作日期、接线方式调整以及冲击、核相、带负荷试验项目、基本程序及配合要求、启动投运详细步骤、新设备接线附图、带负荷示意图及注意事项等内容。
- c) 启动操作方案宜采用“任务应答制”的编制方法。启动设备依据新设备情况（如新开关、新 CT、新保护）罗列出相关试验任务项目，在启动前将任务符号（如 T1、T2……Tn）标注于各新设备对应的试验项目，并采用任务应答制进行对象管理，待该启动试验项目完成、试验流程结束后，将对应任务符号同步标注完结，代表该项试验已结束。全部试验项目结束后，核对所有任务符号均标注完结且无遗漏，说明所有罗列试验项目均已完成，任务应答均已结束。
- d) 启动操作方案编制应充分考虑启动试验时的系统运行方式，在系统安全稳定运行的情况下，合理选择一次设备运行方式，尽量减少一次设备的运行操作；有条件时应优先采用线路过流保护作为线路的启动总后备或开展模拟带负荷试验，必要时可通过加装临时过流保护来减少运行方式的调整，降低启动投运过程中的电网安全风险。
- e) 新建变电站的完整待用间隔，宜结合新建变电站的启动一并完成该待用间隔的冲击，以避免后续接入线路启动时的空母线倒排配合。
- f) 启动操作方案编制完毕后，应经过各专业的流转会签，并由启动验收委员会在启动会议上审查通过。

- g) 调度部门应在工程启动前 5 个工作日提供启动操作方案，启动前 3 天下发启动操作预令。（典型启动操作方案按本文件的附录 G 执行）

7 启动操作及试验要求

7.1 试验职责分工

各相关单位试验职责分工如下，

- a) 设备主管单位应向试验单位提供测试场地、通讯电话和夜间照明等必要的测试工作条件；
- b) 新投运变电站启动试验由施工单位负责。扩建或改建间隔的启动试验工作，涉及运行设备的由设备主管单位负责，其它由施工单位负责；
- c) 启动试验前试验系统方式调整操作由调度部门负责。当试验系统方式调整操作结束后，由调度向启动总指挥汇报。启动总指挥根据系统及现场的实际情况决定下达启动试验命令；
- d) 试验期间试验设备等发生异常时，应立即向启动总指挥汇报，由启动总指挥决定启动试验进程；试验期间电网发生事故时，调度部门应下令终止试验，负责将试验系统与运行系统隔离，并向启动总指挥汇报；
- e) 启动过程中，设备主管单位应加强启动范围内一次、二次设备的巡视检查，发现设备有异常情况应立即汇报调度。当危及人身或设备安全的紧急情况时，运行值班人员可不经调度的许可自行拉开试验系统的电源开关。

7.2 启动前汇报

7.2.1 线路启动前条件

新建线路全线架通、验收合格，施工接地线拆除，工作人员已全部撤离，线路一次定相正确，线路参数已测试，线路具备启动条件。

7.2.2 变电设备启动前条件

- a) 相关启动设备安装调试结束，整定单已核对，已向运行管理部门移交；
- b) 运行准备、测试方案（或报告）、测试仪表、系统通讯、试验接线等准备工作已完成；
- c) 现场设备的名称、编号的标牌、标签规范、齐全，并与调度部门下达的命名、编号相一致；
- d) 变电站启动前状态已按启动操作方案摆放完毕；
- e) 变电站通信畅通，自动化装置完备、联调结束，现场运行规程及典型操作票已制定，运行人员熟悉一、二次设备及有关规程，具备启动条件。

7.3 启动操作要求

启动操作应满足以下要求：

- a) 设备主管单位在认真检查现场设备满足安全技术要求，向调度汇报新设备具备启动条件后，该新设备即视为投运设备，未经值班调度许可，不得进行任何操作和工作。若因特殊情况需要调整启动试验项目或流程时，应报请新设备启动委会批准，由原

- 设备主管单位向值班调度员汇报撤销具备启动条件，在工作结束以后重新汇报新设备具备启动条件；
- b) 设备主管单位根据调度启动操作方案的具体要求，提前向调度提出相关设备的停电申请；
 - c) 新设备启动应按照调度下达的操作指令逐项进行，严禁无令操作、跳项操作；
 - d) 新设备启动中如涉及到临时需改变运行设备运行状态时，经现场启动总指挥同意，由设备项目管理单位向调度部门申请，经调度部门批准后方可进行操作；
 - e) 试验系统内所有电气设备状态完好；
 - f) 系统运行方式满足要求；
 - g) 启动时应尽量避开恶劣天气。

7.4 试验安全要求

试验安全应满足以下要求：

- a) 试验单位在试验前应向有关单位提交经审阅批准后的试验方案并向相关人员进行交底，同时完成试验前准备工作；
- b) 试验工作中严格执行工作作业票和安全措施票制度；
- c) 试验现场设置安全围栏，悬挂标示牌，防止无关人员进入；
- d) 试验人员进入现场必须穿绝缘鞋，戴安全帽，戴绝缘手套（必要时）；
- e) 试验所用导线、接地线应符合绝缘、截面和机械强度等方面的要求，现场引线布置保持整齐，并做适当固定；
- f) 测试过程中应防止电压互感器二次回路短路，电流互感器二次回路开路，防止设备的末屏开路。
- g) 测试仪器的外壳可靠接地；
- h) 试验完成后，以“谁接谁拆除”的原则拆除所有试验接线，恢复设备正常连接，并经检查正确无误；
- i) 符合相关规程提出的试验安全工作要求。

附 录 A
(资料性)
新建线路间隔对应示意简图

新建线路间隔对应示意简图参见表A. 1。

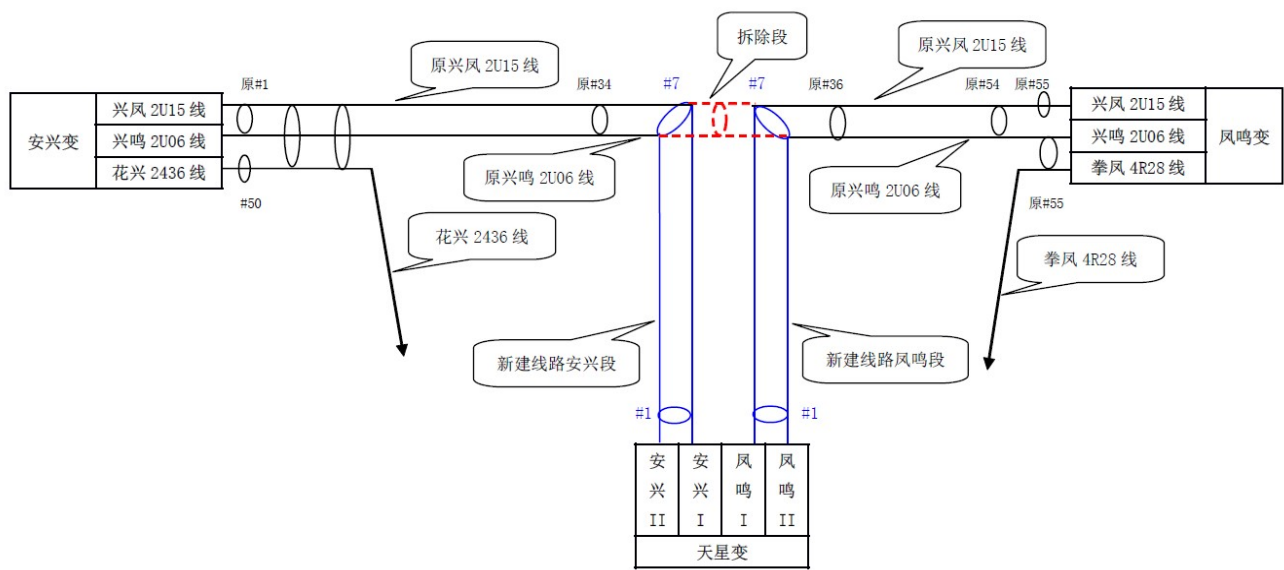
表 A. 1 新建线路间隔对应示意简图

XX 变	XX 间隔	对应	XX 间隔	XX 变	XX 间隔	对应	XX 间隔	XX 变
	XX 间隔	对应	XX 间隔		XX 间隔	对应	XX 间隔	

填写人： 审核人： 填写时间：

附 录 B
(资料性)
新建 220 千伏变电站开口环入改接示意图

新建 220 千伏变电站开口环入改接见图 B. 1



图B. 1 新建220千伏变电站开口环入改接示意
(以安兴变-风鸣变开口环入新建天星变为例)

附 录 C
(资料性)
新（改、扩）建设备投运申请书

新（改、扩）建设备投运申请书参见表 C.1

表 C.1 新（改、扩）建设备投运申请书

申请单位（盖章）：

投运设备名称					
申请投运日期		年 月 日			
主要设备型号	闸刀：正母 副母 旁母				
	开关：				
	线路：				
	主变：				
	CT 变比（母差保护、线路保护均列出）：				
资料提交调度情况	图纸及调度命名建议书		签收人：		
	继保整定资料		签收人：		
	同期装置、AVQC 资料		签收人：		
	停电计划		签收人：		
投运时需进行的试验项目	冲击试验			核相试验：	
	线路保护带负荷试验			母差保护带负荷试验	
申请单位负责人（签字）： 填写人： 申请日期： 年 月 日					
审核意见	地调				
	单位领导				
批准意见	调度	批准投运时间： 月 日 时 分始			
		审批： 审核： 会签： 批准：			

注：此申请书提前一个月报调度

附 录 D
(资料性)
新(改、扩)建线路载流能力表

新(改、扩)建线路载流能力表参见表D.1。

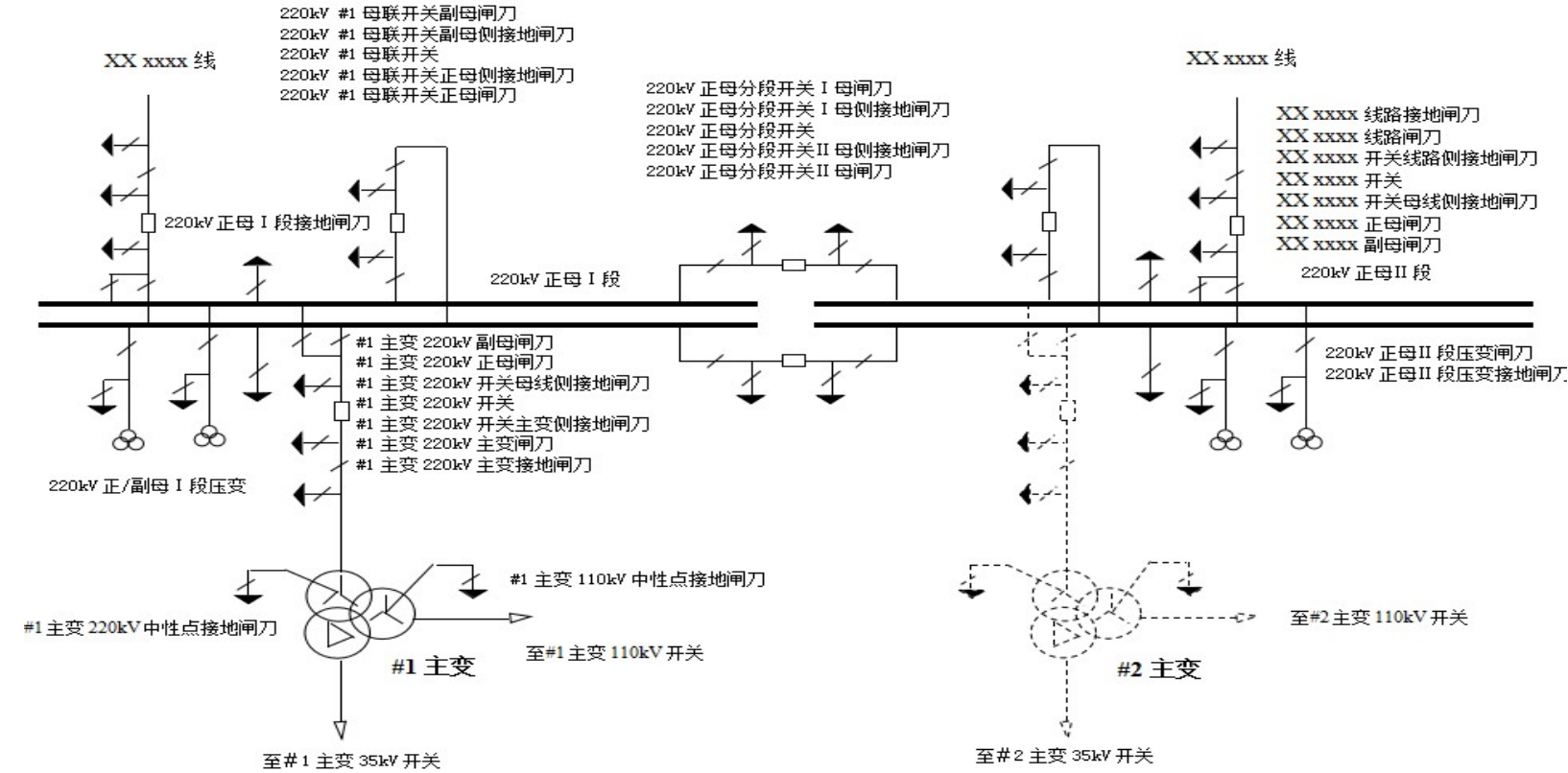
表 D.1 新(改、扩)建线路载流能力表

线路名称	起止地点	导线			开关		闸刀		阻波器		流变			电 流 表 满 刻 度	其 他 因 素
		型号	In(冬)	In(夏)	型号	In	型号	In	型 号	In	型号	一 次 In	二 次 In		

- 新线路投运时，需注意的事项：
- 1. 导线型号，若全线含不同型号段请注明
 - 2. 两侧厂站内设备（开关、闸刀、阻波器、流变、站内引线）
 - 1) 闸刀一栏请在正、副、旁母、线路闸刀中选额定电流最小者给出；
 - 2) 线路若采用光纤通信且无阻波器请注明；
 - 3) 流变一栏中请给出流变计量变比实际运行档位；
 - 4) 电流表若采用数字表盘监控，请在电流表满刻度一栏中注明；
 - 5) 其他因素指若厂站内设备连线可输送容量小于线路本身可输送容量，请给出厂站内设备连线型号，若有线路避雷器请注“有线路避雷器”字样）。
- 线路改造完成投运时，注意事项同新线路

附录 E
(资料性)
220kV 母线相关设备命名示意图

220kV 母线相关设备命名示意图参见图 E. 1。



图E.1 220kV母线相关设备命名示意图

说明：

220kV 变电站母线及其他相关设备命名应遵循以下要求：

a) 双母接线方式，连接220kV正、副母线的开关命名为220kV母联开关；开关两侧闸刀、接地闸刀相应命名为220kV母联开关正（副）母闸刀，220kV母联开关正（副）母侧接地闸刀；

b) 双母双分段接线方式，连接220kV正、副母 I（II）段的开关命名为220kV#1（#2）母联开关；开关两侧闸刀、接地闸刀相应命名为220kV#1（#2）母联开关正、副母闸刀，220kV#1（#2）母联开关正、副母侧接地闸刀。连接200kV I、II 段正（副）母线的开关间隔命名为220kV正（副）母分段开关；开关两侧闸刀、接地闸刀相应命名为220kV正（副）母分段开关 I（II）母闸刀，220kV正（副）母分段开关 I（II）母侧接地闸刀；

c) 母线压变命名与母线相对应。对于双母接线方式，220kV正（副）母线上所接的压变命名为220kV正（副）母压变，连接母线与压变的闸刀命名为220kV正（副）母压变闸刀，靠近压变侧接地闸刀命名为220kV正（副）母压变接地闸刀。对于双母双分段接线方式，220kV正（副）母 I、II 段上所接的压变命名为220kV正（副）母 I、II 段压变，连接母线与压变的闸刀命名为220kV正（副）母 I、II 段压变闸刀，靠近压变侧接地闸刀命名为220kV正（副）母 I、II 段压变接地闸刀；

d) 220kV主变命名为#1~99主变，主变间隔设备命名以#1主变为例：主变220kV侧开关命名为#1主变220kV开关，开关两侧闸刀相应命名为#1主变220kV正、副母闸刀，#1主变220kV主变闸刀；开关两侧接地闸刀相应命名为#1主变220kV开关母线侧接地闸刀、#1主变220kV开关主变侧接地闸刀；主变220kV侧接地闸刀相应命名为#1主变220kV主变接地闸刀；主变中性点接地闸刀相应命名为#1主变220kV、110kV中性点接地闸刀。

附 录 F
(资料性)
启动方案所需材料收集表

启动方案所需材料收集表参见表F. 1。

表F. 1 启动方案所需材料收集表

启动方案所需材料					
某某 XX 线 1	某某变 1	某某变 2	某某 XX 线 2	某某变 3	某某变 4
开关、保护等更换情况	新开关、新保护、新 CT	新开关、新保护、新 CT	开关、保护等更换情况		
线路避雷器安装情况	线路避雷器已安装	新线路避雷器已安装	线路避雷器安装情况		
启动前站内一、二次设备状态	线路检修/开关检修/冷备用	线路保护、母差保护等带 负荷试验	启动前站内一、二次设备状态		
新保护是否具备过流功能	是	是	新保护是否具备过流功能		
新站是否完成保护模拟带负荷试验	是	否	新站是否完成保护模拟带负荷试验		
其他（主变分接头、启动时间等）	XXXX 年 XX 月 XX 日启动	XXXX 年 XX 月 XX 日启动	其他（主变分接头、启动时间等）		
是否涉及其他非基建工作	无	间隔 CT 更换	是否涉及其他非基建工作		
启动过程中的特殊要求					

附录 G

(资料性)

220kV 甲站典型启动操作方案

说明：

1. 该典型方案为在已有的两站之间开口环入第三座变电站的启动操作方案。即乙站与丙站为原有的老变电站，其间有两回联络线开口环入新建第三座变电站甲站，并形成四回线路。

2. 本方案中，甲站站內已完成保护模拟带负荷试验。乙站与丙站均为老开关老保护，提前完成保护带负荷试验并予以保护设置优化，此次启动避免乙站、丙站倒空母线配合启动。

G.1 启动范围

1. 线路：A线（T1冲击、T2核相）、B线（T1冲击、T3核相）、C线（T1冲击、T4核相）、D线（T1冲击、T5核相）

2. 甲站：A线间隔（新开关新保护）（T1冲击、T6开关校同期、T7线路保护带负荷试验、T8母差保护带负荷复校、T9拉合试验）、B线间隔（新开关新保护）（T1冲击、T10开关校同期、T11线路保护带负荷试验、T12母差保护带负荷复校、T13拉合试验）、C线间隔（新开关新保护）（T1冲击、T14开关校同期、T15线路保护带负荷试验、T16母差保护带负荷复校、T17拉合试验）、D线间隔（新开关新保护）（T1冲击、T18开关校同期、T19线路保护带负荷试验、T20母差保护带负荷复校、T21拉合试验），220kV正母线、副母线（T1冲击、T22母线核相），220kV母联开关（T1冲击、T23开关校同期、T24拉合试验、T25母差保护带负荷复校），#1主变（配合T26母差保护带负荷复校）、#2主变（配合T27母差保护带负荷复校）

3. 乙站：A线间隔（老开关老保护）（T28线路差动保护配合对侧校验）、B线间隔（老开关老保护）（T29线路差动保护配合对侧校验）

4. 丙站：C线间隔（老开关老保护）（T30线路差动保护配合对侧校验）、D线间隔（老开关老保护）（T31线路差动保护配合对侧校验）

G.2 启动前应具备条件

1. XX调汇报：A线、B线、C线、D线全线架通、验收合格，施工接地线拆除，工作人员已全部撤离，线路一次定相正确，线路参数已测试，线路具备启动条件。

2. 甲站汇报：

1) A线间隔、B线间隔、C线间隔、D线间隔，220kV正母线、副母线，220kV母联开关间隔，#1、2主变本体及三侧间隔设备均已安装调试完毕，验收合格，纵联保护联调结束，线路避雷器已安装，施工接地线拆除，工作人员全部撤离，一次设备目测相位正确。220kV母联过流解列保护一次通流传动试验完毕具备可靠动作条件。变电站通信畅通，自动化装置完备，联调结束，现场运行规程及典型操作票已制定，运行人员熟悉一、二次设备及有关规程，具备启动条件。现A线、B线、C线、D线开关及线路间隔、220kV正母线、副母线（PT均改运行）、220kV母联开关均为冷备用状态。线路纵联保护、微机保护均投跳状态（重合闸停用）。220kV第一、二套母差保护投跳状态。

2) 甲站模拟带负荷试验工作结束，全站电压回路同电源核相正确，继电保护模拟带负荷试验结果正确，试验接线已全部拆除，220kV保护具备可靠动作条件。

3. 乙站汇报：A线、B线间隔设备安装调试完毕，验收合格，纵联保护联调结束，线路避雷器已安装，施工接地线拆除，工作人员全部撤离，一次设备目测相位正确。现场运行规程及典型操作票已修订，运行人员熟悉一、二次设备及有关规程，具备启动条件。现A线、B线开关及线路均为冷备用状态。线路纵联保护、微机保护均投跳状态（重合闸停用）（A线定值切至灵敏区—定值区2）。

4. 丙站汇报：C线、D线间隔设备安装调试完毕，验收合格，纵联保护联调结束，线路避雷器已安装，施工接地线拆除，工作人员全部撤离，一次设备目测相位正确。现场运行规程及典型操作票已修订，运行人员熟悉一、二次设备及有关规程，具备启动条件。现C线、D线开关及线路均为冷备用状态。线路纵联保护、微机保护均投跳状态（重合闸停用）。

5. XX调汇报：甲站#1、2本体及三侧间隔冷备用状态，#1、2主变220kV分接头均放IX档，#1、2主变中性点已接地。

6. 启动设备现场标志正确、明显、齐全。

7. 启动时间暂定为：20XX年XX月XX日。

G.3 接线调整及冲击试验

1. XX调：申请甲站#1、2主变220kV副母闸刀及开关合上（220kV主变闸刀、正母闸刀拉开位置）

2. 甲站：

- 1) A线由冷备用改正母运行（无电）
- 2) B线由冷备用改副母运行（无电）
- 3) C线由冷备用改副母运行（无电）
- 4) D线由冷备用改副母运行（无电）
- 5) 220kV母联开关由冷备用改运行（无电）
- 6) 220kV母联开关过流解列保护改跳闸

3. 乙站：

- 1) A线由冷备用改正母 I 段热备用
- 2) B线由冷备用改副母 I 段热备用

4. 丙站：

- 1) C线由冷备用改正母热备用
- 2) D线由冷备用改副母热备用

5. XX调：汇报甲站#1、2主变220kV副母闸刀及开关已合上（220kV主变闸刀、正母闸刀拉开位置）

6. 省调向工程启动总指挥汇报冲击接线已调整好，并得到可以对A线、B线、C线、D线及甲站220kV母线冲击的许可。

7. 乙站：A线由正母 I 段热备用改正母 I 段运行对A线、B线、C线、D线及甲站220kV正母线、副母线、220kV母联开关、#1、#2主变220kV开关冲击三次，每次合闸十分钟，间隔五分钟，第三次冲击后情况正常开关不拉开。（T1完结）

G.4 核相试验

1. 甲站：

1) 许可220kV正母压变、副母压变同电源核相复核工作，相位一致（T22完结，保护提前带负荷，该项已验证，改为复核）

2) 许可220kV母联开关、A、B、C、D开关校同期，并汇报正确（T23、T6、T10、T14、T18完结）

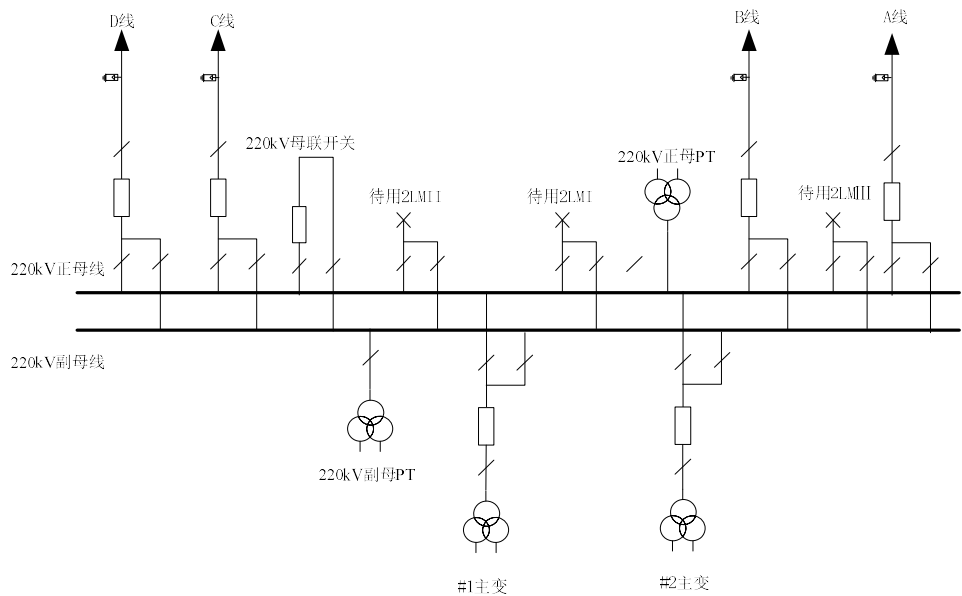
- 3) 拉开220kV母联开关（甲站220kV副母线失电）
2. 乙站：合上B开关（对甲站220kV副母充电）。
3. 甲站：
 - 1) 许可220kV正母压变、副母压变不同电源核相，相位一致（T2、T3完结）
 - 2) 拉开A开关（甲站220kV正母线失电）
 - 3) 拉开C开关
 - 4) C线由副母热备用倒至正母热备用（冷倒）
 - 5) 合上C开关（无电）
4. 丙站：合上C开关（对甲站220kV正母线充电）
5. 甲站：
 - 1) 许可220kV正母压变、副母压变不同电源核相，相位一致
 - 2) 拉开B开关（甲站220kV副母线失电）
6. 丙站：合上D开关（对甲站220kV副母线充电）
7. 甲站：许可220kV正母压变、副母压变不同电源核相，相位一致（T4、T5完结）

G.5 保护复校、合解环试验

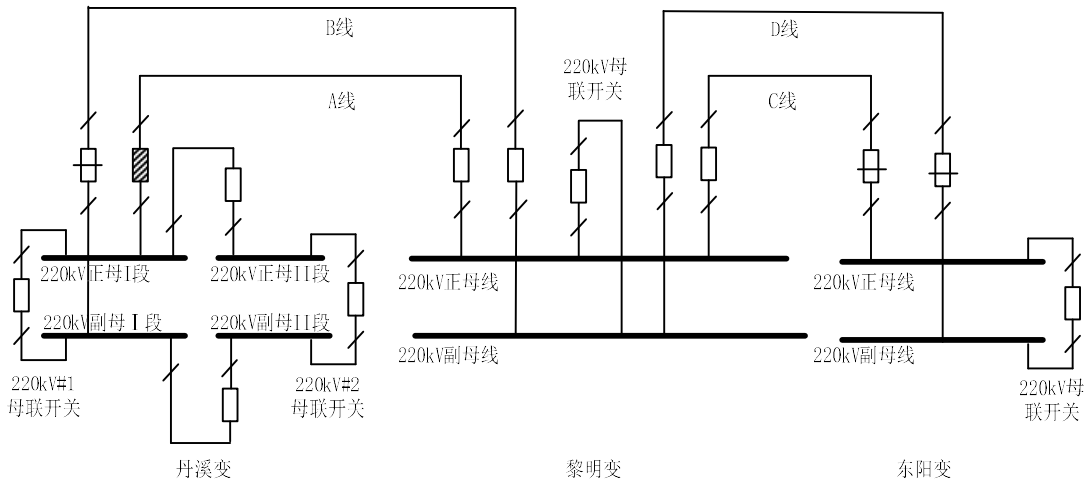
1. 甲站：
 - 1) 合上220kV母联开关（合环，用上同期）（T24完结）
 - 2) 拉开D开关（解环）
 - 3) 合上D开关（合环，用上同期）（T21完结）
 - 4) 合上B开关（合环，用上同期）（T13完结）
 - 5) 合上A开关（合环，用上同期）（T9完结）
 - 6) 拉开C开关（解环）
 - 7) 合上C开关（合环，用上同期）（T17完结）
 - 8) 许可全站220kV保护带负荷试验复校（包含线路差动保护）（#1、#2主变220kV间隔保护除外），并汇报正确（T7、T8、T11、T12、T15、T16、T19、T20、T25、T28、T29、T30、T31完结）
2. 乙站：
 - 1) A线路保护恢复正常定值
 - 2) 检查恢复正常接线
3. 丙站：
 - 1) 检查恢复正常接线
4. A线、B线、C线、D线重合闸投入。
5. 甲站：
 - 1) D线由副母运行倒至正母运行
 - 2) B线由副母运行倒至正母运行
6. XX调：
 - 1) 甲站220kV副母线空出状态、220kV母联开关运行状态借XX调，由XX调负责对甲站#1、#2主变（分别接220kV副母线）冲击、核相等工作。
 - 2) 汇报甲站#1、#2主变冲击正常、核相正确，现#1主变220kV副母运行，并已带上负荷，#2主变220kV开关副母热备用状态
 - 3) 甲站220kV副母线运行状态、220kV母联开关运行状态、220kV母联第一、二套过流解列保护跳闸状态还省调（#1主变220kV副母运行）
7. 甲站：许可220kV第一、二套母差保护带负荷复校（#1主变），并汇报正确（T26完结）
8. XX调：

- 1) 汇报甲站#1主变保护复校工作已结束，#1主变保护已全部投入。现申请启动#2主变。
- 2) 许可甲站#1主变220kV开关由副母运行倒至正母运行，并汇报。
- 3) 许可甲站#2主变220kV开关接副母运行。
- 4) 汇报甲站#2主变220kV开关已改副母运行，并已带上负荷
- 9. 甲站：许可220kV第一、二套母差保护带负荷复校（#2主变），并汇报正确（T27完结）
- 1) XX调：汇报甲站#2主变保护带负荷试验已结束，保护已全部投入。对220kV方式无要求。
- 10. 甲站：
 - 1) 停用220kV母联过流解列保护
 - 2) 恢复正常接线

G.6 新设备 24 小时试运行



甲站220kV系统一次接线示意图



220kV甲站冲击示意图