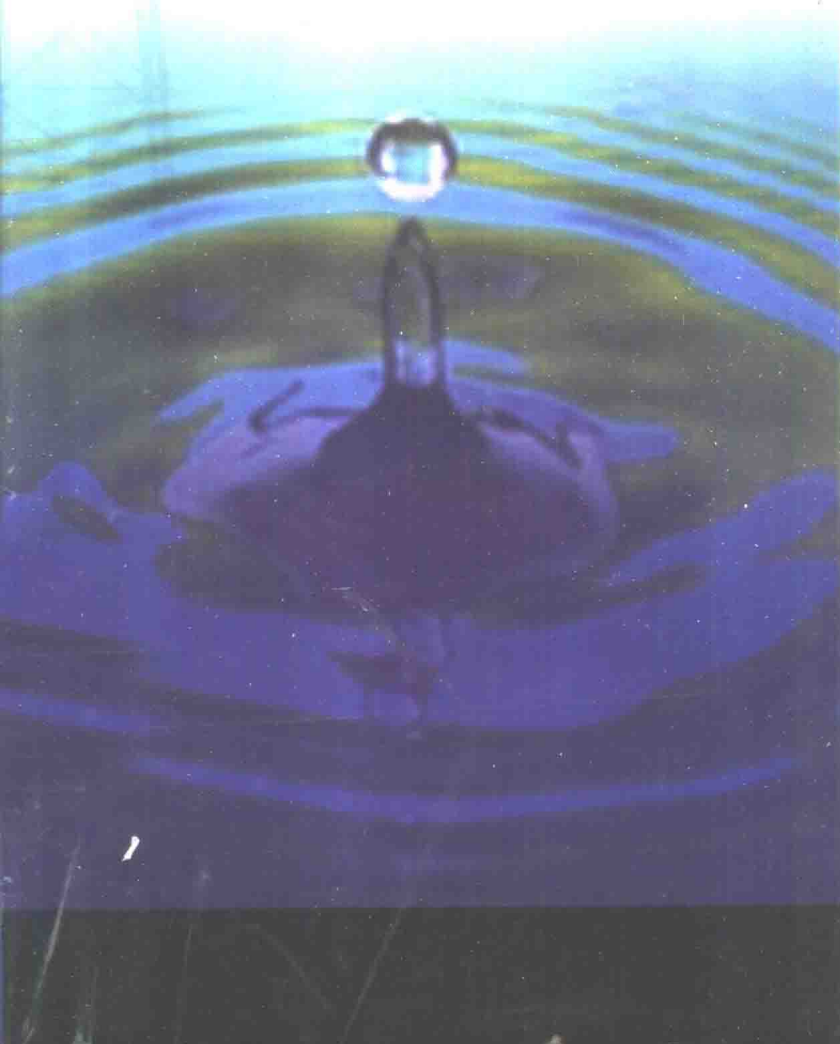


DIANLIXITONG JIDIANBAOHU  
DIANXING GUZHANG FENXI

# 电力系统继电保护

## 典型故障分析

国家电力调度通信中心 编



中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

# 电力系统继电保护 典型故障分析

---

国家电力调度通信中心 编



中国电力出版社

[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

# 电力系统继电保护典型故障分析

## 编 审 委 员 会

名誉主任委员:	赵遵廉		
特邀顾问:	王梅义		
主任委员:	孙正运		
副主任委员:	王玉玲	丁 雁	
主 编:	吴晓梅	邹森元	
编 委:	吴晓梅	邹森元	王澍林
	唐克明	孙集伟	李玉海
	赵曼勇	陈士泉	李 军
	任晓辉	舒治淮	程 道



历史的经验值得借鉴。

继电保护装置是电力系统密不可分的一部分，是保障电力设备安全和防止、限制电力系统大面积停电的最基本、最重要、最有效的技术手段。国内外实践证明，继电保护一旦发生不正确动作，往往会扩大事故，酿成严重后果。

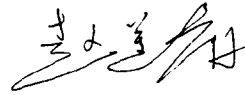
安全生产是永恒的主题。随着电力体制改革的不断深化、全国联网步伐的加快和社会进步带来用户对电力供应依赖性的增强，电力系统事故对社会造成的影响将越来越大，因此保障电力系统的安全稳定运行尤为重要。

本书是在总结了几十年来继电保护运行、管理的经验教训基础上编写的。国调中心组织华东、东北、华北、华中、西北、广东、山东、云南、福建等电力调度中心（局、所）、科研试验单位的专家对全国具有典型意义的继电保护故障、异常进行分析研究、解析反措，中国电科院王梅义先生多次亲临指导，历时近两年本书即将面世，供全国继电保护专业人员参考和借鉴。

本书故障资料详实，原因分析透彻，经验教训深刻，事故对策具体，并配有故障录波图、装置原理图等，对全国继电保护的运行、设计、制造和科研工作有重要的指导意义。

在本书编写、审查、出版过程中，专家们以高度的事业责任感和严谨的作风，一丝不苟，废寝忘食地工作，经多次审改才最终定稿。在本书即将出

版之时，谨对所有参与和支持本书编写、出版的专家同志们表示崇高的敬意。并希望电力系统生产运行部门不断涌现出年轻的专家，不断总结新的经验，不断提高运行水平，为使二十一世纪中国电网具有一流的运行业绩而不懈努力！



2001.3.13

# 前言

被誉为电力系统“静静哨兵”的继电保护，一年 365 天，每天 24 小时站岗放哨，是保证电力系统安全、稳定运行的钢铁长城。建国以来常抓不懈的继电保护正确动作率成绩显著，经过科研制造、设计、运行单位几代继电保护人的共同努力，220kV 以上超高压电网的继电保护装置正确动作率达到 98% 以上，对电力系统发生的各种故障能迅速、正确地隔离，全国没有发生过类似美国、法国、印度等国的大面积、长时间的大停电事故，保证我国电力系统安全、稳定、经济运行，继电保护功不可没，同时造就了一支工作责任心强，作风严谨、特别能战斗的继电保护队伍。

随着微电子技术的迅速发展，继电保护装置发生了新飞跃，计算机技术、网络技术等高新技术在继电保护应用技术中得到广泛采用。但继电保护的运行环境基本未变，随着装机容量的不断扩大，电力系统网架结构的不断扩大，电压等级的不断升高，大功率、远距离输送电能的超高压交、直流现代化大电网，对继电保护全方位的功能要求越来越高，发展高新技术并逐步实现科技创新、机制创新、管理创新。

目前，全国还有 2% 左右的不正确动作，对电力系统的安全、稳定运行危害很大，尤其是超高压系统的继电保护不正确动作，往往使事故扩大、造成电网稳定破坏、大面积停电、设备损坏等，对国民经济造成严重损失，教训是沉痛的，有些不正确动作，多少年来虽经多次反事故措施，仍不断重复发生，如 TV 二次回路需在继电保护小室一点接地，至今仍因 TV 二次回路

在升压站、继电保护小室多点接地，造成继电保护不正确动作的事故时有发生，屡禁不止。还有元器件质量、二次回路设计不当等也是继电保护不正确动作的多发病，提高继电保护正确动作率需要科研制造、设计、运行单位的共同努力。

前事不忘，后事之师，为了使教训变为宝贵的经验加以总结，国家电力调度通信中心组织编写本书，共收集不同时期、不同地区 215 例典型故障，分七章叙述。继电保护不正确动作原因是多样的，有技术原因，设备原因，人为原因，但有一点需共同加强——工作责任心。认真、细致的工作作风，不断钻研新技术，这是科研制造、设计、运行单位几代继电保护人的共同素质、是不断提高继电保护正确动作率的根本。

此书编写过程自始至终得到王梅义先生、国调中心领导、出版社领导及各网、省调领导的支持和关心、深表感谢。由于编者水平有限，加之多种原因资料流失，虽经多方收集、核实、分析，错误和不妥处仍然难免，恳请读者批评指正。

**编 者**

2001 年 2 月 7 日

# 目 录

序言

前言

## 第一章 综合性事故

1. 山西电网 7.20 事故 .....	1
2. 京津唐电网 5.28 事故 .....	10
3. 河北 1.15 羊范站事故 .....	17
4. 广东电网 9.20 事故 .....	21
5. 某 220kV 电网 5.31 事故 .....	25
6. 母线故障延时跳闸的稳定事故 .....	30
7. 电网低频低压运行的稳定破坏事故 .....	31
8. 125MW 机组失磁造成电网电压崩溃 .....	34
9. 误操作扩大为稳定事故 .....	36
10. 带负荷试验时系统发生故障扩大为稳定事故 .....	38
11. 全厂停电事故 .....	41
12. 500kV 变电站出线相继跨线短路事故 .....	43
13. 220kV 荆胡线单相接地引起电网稳定破坏事故 .....	49
14. 葛岗线接地短路, 引起扩大事故 .....	53
15. 500kV 线路区外故障保护误动跳闸事故 .....	56
16. 220kV 线路单相接地故障, 引起扩大事故 .....	61
17. 小电流接地系统异名相不同点接地短路, 保护拒动 .....	65
18. 手动合电磁环网线路保护误动作跳闸 .....	66
19. 500kV 电抗器故障, 引起继电保护不正确动作 .....	69
20. 单相接地短路, 引起三跳不重合事故 .....	70
21. 停电线路保护做试验时, 造成运行线路保护误动作跳闸 .....	72
22. 500kV 变压器高压单相接地短路, 引起母线差动和线路保护误动 .....	74
23. 区外单相接地短路, 引起线路两侧三相跳闸 .....	83
24. 值班人员操作错误距离保护失压误动 .....	87
25. 距离保护失压误动造成电网连锁跳闸 .....	89



## 第二章 二次回路

1. 电流回路两点接地引起的事故 .....	91
2. 电流互感器二次开路造成的事故 .....	93
3. 单相接地短路过电压保护误动作跳闸事故 .....	94
4. 直流一点接地跳闸 .....	96
5. 220kV 断路器无故障自动分闸 .....	97
6. 万用表使用不当造成误跳闸 .....	98
7. 电流互感器极性接反引起高频保护误动 .....	100
8. 仪用互感器电流与电压回路短路引起事故 .....	101
9. 电流回路接线错误造成保护拒动 .....	102
10. 回路设计错误造成断路器多次跳跃 .....	103
11. 寄生回路造成保护误动 .....	104
12. 两组仪用电压互感器二次中性点分别于开关场接地, 引起保护不正确动作 .....	106
13. 电压互感器三次绕组引出线短路造成的事故 .....	108
14. 电压互感器三次绕组引出线极性接反造成的事故 .....	110
15. 误触跳闸端子, 母联断路器跳闸 .....	113
16. 运行人员误碰二次设备造成线路跳闸 .....	113
17. 运行人员清理盘面卫生, 线路保护动作跳闸 .....	114
18. 继电保护人员误碰二次回路, 导致保护误动 .....	115
19. 违规操作, 导致线路保护跳闸 .....	115
20. 误投保护, 造成线路跳闸 .....	116
21. 错投保护, 导致主变压器误跳闸 .....	117
22. 交直流电源混接, 重瓦斯保护误跳闸 .....	118
23. 电缆线间绝缘降低, 重瓦斯保护误跳闸 .....	120
24. 寄生回路 (一) .....	122
25. 寄生回路 (二) .....	123
26. 寄生回路 (三) .....	126
27. 未按“专用端子对”接线造成的事故 .....	127
28. 两套保护共用一个触点引起的跳闸事故 .....	129
29. 中间继电器的并联电阻接错引起的跳闸事故 .....	131
30. 220kV 断路器跳闸线圈相别接错拒动, 引起多机组多条线路跳闸 .....	132
31. 压力降低闭锁跳闸回路继电器失效 .....	133
32. 电压互感器接线错误, 线路保护误动作跳闸 .....	135
33. 零序电流二段动作出口信号不掉牌 .....	136

34. 三相重合闸停用, 线路故障引起重合闸动作 .....	138
35. 电压互感器接线错误引起主变压器零序电压保护误动跳闸 .....	139
36. 连接片安装不当造成跳闸事故 .....	142
37. 电厂主机、主变压器烧毁事故 .....	143
38. 辅助接点切断跳闸电流时引起干扰误跳三相 .....	146
39. 辅助触点切断合闸电流时引起干扰误跳三相 .....	151
40. 直流熔丝熔断, 造成四段母线失压引起保护失效 .....	153
41. 220kV 失压误跳 500kV 主变压器 .....	154
42. 双母线两组 TV 二次中性点在开关场二点接地, 引起保护拒动 .....	157
43. 零序电压回路接线错误造成误动跳闸 .....	164
44. 零序电流回路接线错误引起误动跳闸 .....	165
45. 母差保护电流回路接线错误而误动作 .....	167
46. 寻找直流接地造成 500kV 线路跳闸 .....	168
47. 错接线导致主变压器保护动作跳闸 .....	170
48. 保护试验中线路跳闸事故 .....	170
49. 保护箱密封不严, 导致保护触点击穿线路跳闸 .....	171
50. 保护定检漏项, 导致故障时越级跳主变压器 .....	171
51. 接拆线漏项导致试验中线路跳闸 .....	172
52. 拉合直流熔断器造成的继电保护事故 .....	173
53. 零序电压回路短路导致继电保护误动事故 .....	174
54. TV 二次回路两点接地, 线路保护误动跳闸 .....	175
55. 二次回路接线错误造成保护拒动 .....	177
56. 防跳回路异常造成的事故 .....	179
57. 电流互感器二次接线错误引起误动 .....	180
58. 电压继电器触点接触不良, 导致母差拒动 .....	181
59. 改造工程中漏改线, 造成保护误动 .....	182
60. 变压器充电引起的母差误动事故 .....	184
61. 相差高频保护出口误跳三相 .....	187
62. 距离保护在正常运行时跳闸 .....	188

## **第三章 保护装置**

### **第一节 发电机保护**

1. LCD—2 型纵差保护误动 .....	190
2. 发电机纵差保护误动 .....	191
3. 5 号机纵差保护误动 .....	193

4. BCD—53 型发电机纵差保护误动 .....	195
5. 发电机匝间保护误动 (一) .....	196
6. 发电机匝间保护误动 (二) .....	198
7. 发电机匝间保护误动 (三) .....	201
8. 发电机定子接地保护误动 (一) .....	202
9. 发电机定子接地保护误动 (二) .....	203
10. 发电机定子接地保护正确动作 .....	205
11. 发电机定子接地保护拒动 .....	206
12. 发电机定子接地保护误动 (三) .....	207
13. 发电机定子接地保护误动 (四) .....	208
14. 发电机定子接地保护误动 (五) .....	209
15. 发电机负序电流反时限保护误动 (一) .....	211
16. 发电机负序电流反时限保护误动 (二) .....	213
17. 发电机转子一点接地保护拒动 .....	214
18. 发电机失磁保护元件误动 .....	215
19. 发电机低电压过流保护误动 .....	217
20. 发电机匝间保护误动 (四) .....	218
21. 发电机负序电流保护误动 .....	219
22. 发电机纵差保护误动 .....	220
23. LCD—2 型发电机纵差保护误动作跳闸 .....	220
24. 继电器击穿着火引起机组跳闸 .....	221
25. 发电机转子烧毁事故 .....	222
26. 石景山热电厂烧机事故 .....	224

## 第二节 变 压 器 保 护

1. 变压器差动保护误动 (一) .....	227
2. 变压器差动保护误动 (二) .....	229
3. 发变组大差保护误动 .....	231
4. 变压器差动保护拒动 (一) .....	233
5. 变压器差动保护拒动 (二) .....	234
6. 变压器差动保护误动 (三) .....	235
7. 变压器差动保护误动 (四) .....	236
8. 变压器差动保护误动 (五) .....	237
9. 变压器差动保护误动 (六) .....	237
10. 变压器差动保护误动 (七) .....	238
11. 变压器空投时差动保护误动 .....	239

12. 工作人员失误引起的差动保护误动 .....	239
13. 变压器过励磁保护误动 (一) .....	240
14. 变压器过励磁保护误动 (二) .....	243
15. 变压器低阻抗保护误动 (一) .....	245
16. 变压器低阻抗和零序保护误动 .....	247
17. 重瓦斯保护误动跳闸 (一) .....	248
18. 重瓦斯保护误动跳闸 (二) .....	249
19. 变压器低阻抗保护误动 (一) .....	249
20. 变压器低阻抗保护误动 (二) .....	250
21. 变压器有载调压瓦斯保护误动 .....	251
22. 零序方向过流保护拒动 .....	252
23. 变压器晶体管保护误动作跳闸 .....	252
24. 主变压器非全相保护接线错误出线故障误动 .....	254
25. 比率制动不起作用造成差动保护误动 .....	255
26. 电流互感器极性接反, 造成差动保护区外故障误动 .....	255
27. 操作顺序错误造成变压器停电 .....	256

### 第三节 母差及断路器失灵保护

1. 母线故障跳闸继电器拒动 .....	257
2. 220kV 断路器失灵保护误动, 变电站全停 .....	258
3. 操作顺序错误导致母差保护误动全站停电 .....	261
4. 母线保护误接线导致变电站母线停电事故 .....	261
5. 定检时造成失灵保护误动 .....	263
6. 母差保护区外故障误动 .....	264
7. TA 二次绕组保护器击穿, 造成母差保护误动 .....	265
8. 母差保护误跳非故障母线 .....	265
9. 母差保护区外故障误动 .....	266
10. 母联 TA 饱和引起母差保护误动 .....	267
11. 直流电源波动引起中阻抗母差误动 .....	271
12. 失灵保护误接线 (一) .....	272
13. UZ—92 型母线差动保护误动 .....	276
14. 500kV 失灵保护误接线 (二) .....	281
15. 500kV 失灵保护隔离措施遗漏误动跳闸 .....	282
16. 误碰造成失灵保护误动 .....	283
17. 失灵保护拒动 .....	284
18. 断路器失灵保护误接线 (三) .....	285

19. 断路器失灵保护无时限误跳闸 .....	286
20. 绝缘击穿失灵保护误动 .....	289
21. 一、二次设备名称不对应母差保护误动 .....	290
22. 跳闸压板名称不对应母差保护误动 .....	291
23. 基建人员擅自操作失灵保护误动 .....	292
24. 失灵保护时间继电器规范选择不当造成误动 .....	293

#### 第四节 线路保护

1. 未退出保护进行试验, 导致线路跳闸 .....	294
2. JGX—11A 型相差动保护逻辑回路接线错误, 引起跳闸事故 .....	295
3. 零序功率方向元件错接线, 保护拒动越级跳闸 .....	296
4. WXB—11 型微机保护单相重合闸拒动 .....	297
5. 相差高频保护区外故障误动跳闸 .....	298
6. 光纤纵差保护在区外故障时误跳闸 .....	300
7. JGX—11D 型高频相差动保护误动作跳闸 .....	300
8. 220kV 线路故障两侧距离保护拒动 .....	301
9. 母线故障, 保护拒动扩大事故 .....	304
10. 机组非全相运行, 引起系统扩大事故 .....	305
11. 微机保护保护误动 .....	307
12. 载波机发信时间太短, 高频保护误动 .....	307
13. 微机保护插件内部击穿短路, 造成保护误动 .....	308
14. 微机保护单相故障误选三相 .....	308

#### 第五节 电抗器保护

1. 未考虑电抗器保护, 造成扩大事故 .....	309
2. 500kV 并联电抗器匝间短路保护误动 .....	310

### 第四章 整定与配置

1. 零序电流三段与单相重合闸时间不配合 .....	313
2. 变压器低压过流保护拒动 .....	314
3. 保护配置不合理、定值计算考虑不周, 造成保护误动 .....	314
4. 负序过流保护调试错误 .....	316
5. 变压器差动保护辅助 TA 抽头选择错误 .....	317

6. 变压器差动保护平衡系数选线错误 .....	318
--------------------------	-----

## **第五章 高频保护**

1. 通道上出现的一次怪现象 .....	319
2. 通道干扰引起的误动作 .....	320
3. 判断高频阻波器分流衰耗增大的方法 .....	321
4. 区外故障, 高频通道收信有缺口误动 .....	322
5. TV 多点接地, 引起高频保护误动 .....	323
6. 外部停信干扰, 造成高频保护区外误动 .....	323
7. 通道裕量过大, 造成通道有缺口误动 .....	324
8. 收发信机回路故障 .....	325
9. 高频通道设备缺陷引起误动 .....	326
10. 高频保护接线错误而拒动 .....	333
11. 高频闭锁式纵联保护误动作跳闸 .....	334
12. 装置插件接触不良, 造成高频保护拒动、误动 .....	335
13. 高频电缆屏蔽层单端接地而误动 .....	337

## **第六章 安全自动装置**

1. 220kV 振荡解列装置误动 .....	341
2. 软件芯片差错, 造成电网大面积停电 .....	345

## **第七章 其他**

1. CKF—1 型模拟故障试验时误跳闸 .....	347
2. 重合闸逻辑回路时间不配合, 单相故障误跳三相 .....	348
3. 距离保护失压误动 .....	350
4. 使用仪表不当, 造成线路误跳 .....	351
5. 厂用控制回路问题, 造成全厂停炉停水停机 .....	352
6. 使用对讲机, 造成继电保护装置误动 .....	353
7. 光纤中继站失电, 造成保护中断 .....	354
8. 光纤传输设备故障, 造成主保护退出 .....	355
9. 母线 TV 爆炸, 无保护跳闸 .....	358

# 第一章

## 综合性事故



### 山西电网 7.20 事故

#### 一、事故简述

1999年7月20日8时54分，山西省太原供电局所辖新店变电站发生了一起由于变压器10kV侧短路而引发的全站停电事故，变电站主控室着火，烧毁了1号主变压器等设备，由于全站直流消失，站内保护装置拒动，造成事故扩大，先后有1条110kV线路、6条220kV线路、8台发电机组等掉闸，殃及山西电网并波及到华北主网，系统有关保护配置见图1-1。事故发展过程如下：

7月20日上午8时54分58秒，新店2号变压器10kV侧发生AB两相短路故障，2号变压器10kV侧802断路器过流保护及其所带823断路器低压保护动作，但未能切除故障，大约23s后故障发展到新店变电站110kV的A相母线，母线保护未动作，全站无断路器跳闸；220kV赵新双回线赵家山侧的纵联方向保护(CKF-1)动作跳A相，重合不成功跳三相；220kV小新双回线小店侧纵联方向保护动作(CKF-3)跳A相并重合成功；220kV侯新双回线纵联方向保护(CKF-3)跳A相并重合成功；110kV向新线太原二电厂侧零序电流Ⅱ段保护跳三相，因该侧为检同期方式故不重合，110kV母线A相故障后经过大约7s发展为110kV的AB两相接地故障，大约又经5s，故障发展为110kV母线的三相短路，此时，220kV小新双回线小店侧纵联方向保护再次动作，跳三相不重合。110kV母线三相短路持续大约4s后，新店220kV母线发生A相接地故障，3.4s后发展为AB两相接地故障，又经0.45s故障发展为三相短路。新店220kV母线三相短路2.6s后，神头二电厂1号机过流保护动作跳机；经24.58s大同二电厂5号机定子过流保护动作跳机；4s后大同二电厂3号机定子过流保护及励磁机过流保护动作，将发电机跳掉；10.12s后阳光发电厂2号机失磁保护动作跳发电机；10.17s后大同二厂2号机定子过流保护动作跳发电机；3.07s后大同二电厂4号机定子过流保护及励磁机过流保护动作跳发电机；16.12s后大同二电厂1号机定子过流保护动作跳发电机；由侯村侧录波图可以看出：大同1号机掉闸32.34s后，220kV系统故障电流消失，系统电压恢复(新店220kV母线三相短路持续时间约1min43s)。220kV系统故障消失后经大约17.35s，神头一厂7号机送风机掉，热工保护动作，将发电机跳掉。

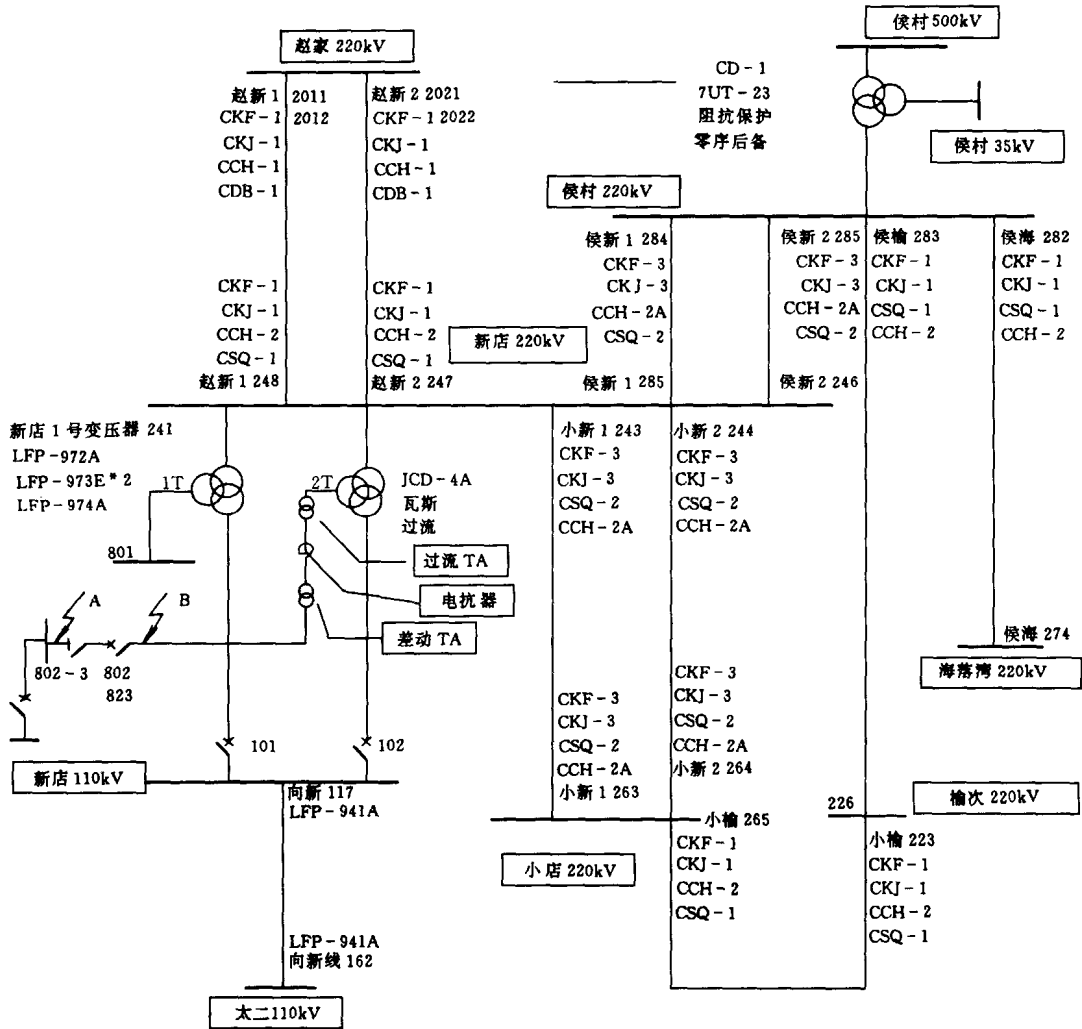


图 1-1 系统有关保护配置图

## 二、事故分析

根据事故现场和所收集的故障录波报告，可以确认：此次事故是由低压侧引起，经中压侧到高压侧（10kV—110kV—220kV）、由单相到相间，最后到三相故障逐步发展起来的。

### 1. 7.20 事故中新店变电站继电保护装置的动作行为

与新店直流系统在事故中的状况紧密相关，按照常规，对站内直流系统无实时记录监视，因此无法得到直流消失的确切时刻，但通过对事故的发展过程及保护动作行为的分析，可以推断：当故障发展到 110kV 母线之前，新店变电站的控制直流系统已处于不正常状态。理由如下：

(1) 在故障发展到 110kV 母线时，首先应由 110kV 母线保护切除故障，如果真如此，



可将故障限制在2号变压器的低压侧，新店1号变压器很有可能保住。但由事故后经现场检查，110kV母差保护确实未动（虽然110kV母差保护已烧毁，但其信号继电器是磁保持继电器，动作后断电仍能保持，检查确认该继电器在故障中不曾动作）；110kV断路器未跳开。再者，对于220kV线路新店侧断路器而言，故障点处于反方向，纵联保护应启动各自的收发信机发信，闭锁对侧保护装置，但由新店对端各站的故障录波图可以看出，6条220kV线路的线联保护无一在此期间收到过对侧的闭锁信号，因而在110kV系统故障初始瞬间，该6条220kV线路的对端均由纵联保护动作掉闸。当故障发展到220kV母线时，本应由220kV母线保护切除故障，但由事故后现场了解的情况可知：故障消除是由于引线烧断，220kV的断路器亦为运行人员在现场手动捅掉。新店站如此之多的保护同时发生拒动，有理由认为是由于新店站直流系统当时处于不正常状态所造成的。

(2) 在检查事故中烧毁的新店变电站10kV 8023隔离开关时发现：“下插头三相之间和A、C相两侧对地在插头上有烧溶溶池凹坑”，现场检查发现：10kV断路器小间地网与主地网脱离，且10kV断路器接地铜导线已在故障中烧断，可初步推测10kV侧的故障不是单纯的三相相间短路，有可能是伴随着接地的相间故障。10kV故障时，802断路器断弧不成功且发生真空泡爆炸，通过故障录波分析，新店2号变压器的10kV低压侧发生的故障约持续23s，在此期间，10kV断路器小间地网与主地网之间将存在高电压（计算此时对地电压约数千伏），并通过开关柜内的二次电缆（控制及信号回路）引至控制室，毁坏控制直流系统。

(3) 事故之后，继电保护人员从未完全烧毁的110kV向新线新店侧117断路器LFP-941A保护装置的芯片中提取出部分故障信息，发现该保护尚存有本次故障时的两次启动报告表头，其中第一次启动时刻为1999年7月20日8时54分36秒（非绝对时间，下同）；第二次启动时刻为1999年7月20日8时54分46秒。按照该保护整定值，在2号变压器10kV侧发生短路故障时该保护完全可以启动，因此，可认为：第一次报告的启动时刻为2号变压器10kV侧发生短路故障的时刻。根据LFP—941A保护的工作原理，该保护启动后立刻在EPROM中生成表头并注明启动时刻，等待保护动作、分析及录波报告的传送，形成最终报告，传送时间为13s左右，如果在此过程中又有新的启动命令，则暂停传送，生成新表头，标注启动时刻且处理故障。对于所提取的第二次记录表头，分析认为是由于直流消失时导致保护装置内部电源的暂态过程引起（已经实验验证，并且检查117断路器控制保险未熔断，事故后仍处于导通状态）。

(4) 根据远动信息，新店变电站在7月20日的8时56分38秒022保护回路曾向远动装置发出“事故总信号动作”的信息；8时56分38秒025新店802断路器保护曾向远动装置发出“事故跳闸”信息，因802断路器过流保护动作延时为1s，所以10kV故障实际应发生在此时间的1s之前；新店变电站所发最后一次信息的时间为8时56分47秒38毫秒，记录内容为“事故总信号动作”。在此之后，山西中调的远动装置再未收到新店变电站的任何信息。根据录波分析，新店此时的故障仍在2号变压器的低压侧，除已动作的823断路器低压保护和802断路器过流保护外，不应有其他动作行为。分析造成这种情况有两种可能，其一是新店远动装置损坏；其二是新店变电站直流消失而引起的继电器变位