

XIANCHANG BIAOZHUNHUA ZUOYE ZHIDAOSHU

现场标准化作业指导书

继电保护(上)

广东电网公司佛山供电局 组编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

XIANCHANG BIAOZHUNHUA ZUOYE ZHIDAOSHU

现场标准化作业指导书

继电保护(上)

广东电网公司佛山供电局 组编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

为更好地开展标准化作业工作,使标准化作业指导书更适用于现场的生产工作,以保证现场安全、质量为目的,针对现场设备、人员进行全过程、标准化管理,广东电网公司佛山供电局特组织相关技术人员,并依据相关规程、规范,编写了这套《现场标准化作业指导书》。

本套书共分6册,分别是变电检修、输电线路、试验及计量、继电保护(上)、继电保护(下)、自动化及通信,涵盖了变电检修、高压试验、化学试验、热工计量、电测计量、继电保护、输电、自动化及通信九个专业。根据各专业现场作业的特点设置了典型的作业指导书,每个作业指导书均包含适用范围、引用标准、作业准备、作业安全控制措施、作业内容及方法和作业工作记录6部分内容。

本分册为《继电保护(上)》,主要分500kV线路及主变压器保护、220kV线路保护和220kV主变压器保护3大部分共18个检验作业指导书。

本书可作为电力系统继电保护专业从事现场作业的各级管理人员、班组职工的标准化作业指导用书,并可作为相关技术人员的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

现场标准化作业指导书. 继电保护. 上/广东电网公司佛山供电局组编. —北京: 中国电力出版社, 2008

ISBN 978-7-5083-8011-7

I. 现… II. 广… III. ①供电-工业企业-标准化管理-中国②电力系统-继电保护-标准化管理-中国
IV. F426.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 153797 号

中国电力出版社出版

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

*

2008年12月第一版 2008年12月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 23.5印张 532千字

定价 96.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

版权专有 翻印必究

《现场标准化作业指导书 继电保护（上、下）》

编 委 会

主 任：杨爱民

副 主 任：杜满权 刘 敏

委 员：钟连宏 魏远航 区伟潮 陆培钧 苏杏志

梁隽鸣 梁铭波 潘雪峰 黄小耘 李希宁

胡晓萌 詹清华 梁东明 张乾良 黄 涛

林乐彤

编 写 人 员：梁东明 邓建峰 彭 涛 欧明秀 张依群

龙雪涛 张泽良 徐海建 徐子利 黄杨明

欧雄华



前 言

为提高佛山供电局输电专业现场检修作业水平，指导生产实践，现场标准化作业指导书编写小组编写了这套《现场标准化作业指导书》。

《现场标准化作业指导书》（简称《作业指导书》）是根据电力生产技术标准和安全技术标准，结合电力生产实际，集中了佛山供电局各专业生产技术人员的丰富经验，历时八个月，数易其稿，反复讨论修改而成的。本套书包括变电检修、高压试验、化学试验、热工计量、电测量、继电保护、输电、自动化及通信九大专业，目的是统一指导各专业的现场作业行为，确保工作的质量和安全。

本套书共6册，分别是：输电线路、变电检修、试验及计量、继电保护（上）、继电保护（下）、自动化及通信。每册作业指导书内容由适用范围、引用标准、作业准备、作业危险点分析及安全控制措施、作业内容及方法、作业工作记录六个模块组成，格式一致，步骤清晰，涵盖了从预备工作到结束资料管理全过程。

为了更好地使用本套书，现作如下要点说明：

（1）部分作业指导书可能受检修现场影响较大，因此，编写时对检修工作环境作了一定的假设，在实际使用中，必须认真核对现场条件，调整、补充相应的步骤和安全措施。

（2）《作业指导书》仅仅是对某类型检修工作提供了一种可行方法，对具体检修作业提供参考。如果检修单位掌握了更加便捷、安全可靠的检修方法，应及时提出，以利修编补充。

（3）《作业指导书》中的危险点分析和安全控制措施是从固有风险角度出发，在日常检修中，作业人员应根据具体情况进行必要的补充和完善。

（4）随着技术和管理的发展进步，引用的标准都可能修订，使用《作业指导书》时应探讨使用引用标准最新版本的可能性。

由于时间仓促，加之我们的水平和经验有限，不妥和不足之处在所难免，恳请读者和使用者予以指正。

现场标准化作业指导书编写小组

2008年10月



目

录

前言

第一部分 500kV 线路及主变压器保护

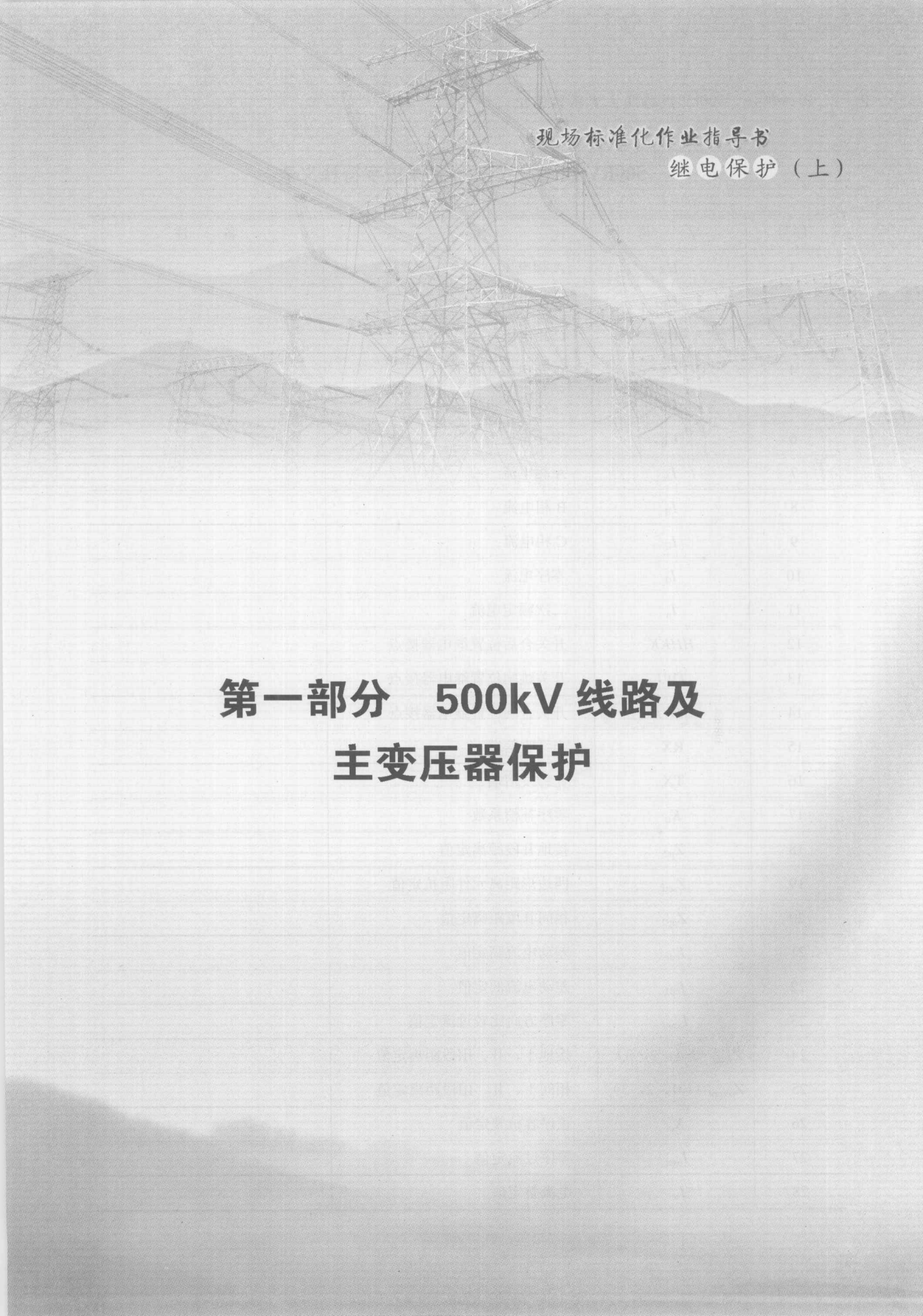
500kV 线路及主变压器保护字符释义表.....	2
1-1 500kV 线路 RCS-931 纵联差动保护检验作业指导书.....	6
1-2 500kV 线路 RCS-901A/902A 保护检验作业指导书.....	32
1-3 500kV 线路 LFP-901A/902A 系列保护检验作业指导书.....	61
1-4 500kV 线路 REL-531 纵联保护检验作业指导书.....	91
1-5 500kV 线路 REL-521 纵联保护检验作业指导书.....	104
1-6 500kV 线路 REL-561 纵联差动保护检验作业指导书.....	118
1-7 500kV 主变压器保护检验作业指导书.....	132

第二部分 220kV 线路保护

220kV 线路保护字符释义表.....	160
2-1 220kV 线路 LFP-931A 纵联差动保护检验作业指导书.....	162
2-2 220kV 线路 LFP-901A/902A 保护检验作业指导书.....	181
2-3 220kV 线路 RCS-901A/902A 保护检验作业指导书.....	200
2-4 220kV 线路 RCS-931 纵联差动保护检验作业指导书.....	219
2-5 220kV 线路 PSL-601A/602A 纵联保护检验作业指导书.....	237
2-6 220kV 线路 CSL-103A 系列纵联差动保护检验作业指导书.....	256
2-7 220kV 线路 CSL-101A/102A 纵联保护检验作业指导书.....	275

第三部分 220kV 主变压器保护

220kV 主变压器保护字符释义表.....	293
3-1 220kV 主变压器 RCS-900 系列保护检验作业指导书.....	296
3-2 220kV 主变压器 LFP-900 系列保护检验作业指导书.....	316
3-3 220kV 主变压器 CST 系列保护检验作业指导书.....	335
3-4 220kV 主变压器 PST-1200 系列保护检验作业指导书.....	352



现场标准化作业指导书

继电保护 (上)

第一部分 500kV 线路及 主变压器保护

500kV 线路及主变压器保护字符释义表

序号	字 母	含 义	备 注
1	U_A	A 相电压	
2	U_B	B 相电压	
3	U_C	C 相电压	
4	U_X	线路电压	
5	U_n	二次额定电压	
6	U_0	零序电压	
7	I_A	A 相电流	
8	I_B	B 相电流	
9	I_C	C 相电流	
10	I_0	零序电流	
11	I_n	二次额定电流	
12	HHKK	开关合后位置继电器接点	
13	TWJ	开关跳闸位置继电器接点	
14	HWJ	开关合闸位置继电器接点	
15	RX	光纤收信端	
16	TX	光纤发信端	
17	K_0	零序补偿系数	
18	Z_{p2}	接地 II 段距离定值	
19	Z_{setf}	四边形距离元件阻抗定值	
20	Z_{pp2}	相间 II 段距离定值	
21	I_{cdh}	差动电流高定值	
22	I_{cdl}	差动电流低定值	
23	I_{osetf}	零序方向比较过流定值	
24	$Z_{setpi} (i=1, 2, 3)$	接地 I、II、III 段距离定值	
25	$Z_{setppi} (i=1, 2, 3)$	相间 I、II、III 段距离定值	
26	X_c	正序容抗整定值	
27	I_{oset}	零序过流定值	
28	I_{set}	电流整定值	

续表

序号	字 母	含 义	备 注
29	I_{osetCF}	合闸于故障线零序电流定值	
30	$I_{\text{oseti}} (i=2, 3)$	零序Ⅱ、Ⅲ段过流定值	
31	$I_{0\text{INV}}$	基准电流定值(零序反时限过流)	
32	φ_{LM}	正序灵敏角	
33	φ_{LM0}	零序灵敏角	
34	m	动作倍数	
35	U_{set}	过电压保护定值	
36	I_{zd}	整定电流值	
37	$I_{0\text{zdf}}$	零序方向比较过流定值	
38	Z_{p2}	接地Ⅱ段距离定值	
39	D_{Zzdf}	四边形距离阻抗定值	
40	Z_{zdf}	超范围工频变化量定值	
41	DX	TV 断线	
42	CD	充电	
43	OP	运行	
44	T_{set}	设定时间定值	
45	TA	电流互感器	
46	TV	电压互感器	
47	U_{D}	突变动作电压	
48	I_{D}	突变动作电流	
49	I_{ozdf}	零序方向比较过流定值	
50	I_{diff}	差动电流	
51	I_{bias}	制动电流	
52	I_{minOp}	最小运行电流	
53	TRIP	动作	
54	ZM1, ZM2, ZM3	距离Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ段	
55	3PH	3 相	
56	TEF	反时限	

续表

序号	字 母	含 义	备 注
57	n_t	TA 变化	
58	TRIP	动作	
59	I_r	制动电流	
60	I_d	差动电流	
61	K	比率差动制动系数	
62	I_{d2}	第二组差动电流	
63	I_{d1}	第一组差动电流	
64	I_{r2}	第二组制动电流	
65	I_{r1}	第一组制动电流	
66	n_{t1}	变压器高压侧开关 TA 变化	
67	n_{t2}	变压器中压侧开关 TA 变化	
68	n_{t3}	变压器低压侧开关 TA 变化	
69	n_{tn}	公共绕组 TA 变比	
70	I_{n1}	变压器高压侧二次额定电流	
71	I_{n2}	变压器中压侧二次额定电流	
72	I_{n3}	变压器低压侧二次额定电流	
73	I_{nn}	公共绕组二次额定电流	
74	I_{dx}	TA 断线报警差流整定值	
75	I_{sd}	差动速断电流整定值	
76	I_{cd}	差动电流整定值	
77	U_{zd}	复压闭锁相间低电压整定值	
78	I_{zd}	动作电流整定值	
79	f	频率	
80	T_{01}	高压侧方向零序 I 段一时限	
81	T_{02}	高压侧方向零序 II 段一时限	
82	T_{21}	中压侧复压闭锁方向过流 I 时限	
83	T_{22}	中压侧复压闭锁方向过流 II 时限	
84	T_{011}	中压侧零序方向 I 段一时限	
85	T_{021}	中压侧零序方向 II 段一时限	
86	T_{022}	中压侧零序方向 II 段二时限	

续表

序号	字 母	含 义	备 注
87	T_{L11}	低压侧绕组过流 I 段一时限	
88	T_{L12}	低压侧绕组过流 I 段二时限	
89	T_{L21}	低压侧复压过流 II 段一时限	
90	T_{L22}	低压侧复压过流 II 段二时限	
91	T_{LS11}	低压侧速断过流 I 段一时限	
92	I_{cd1}	变压器高压侧差流整定值	
93	I_{cd2}	变压器中压侧差流整定值	
94	I_{cdn}	公共绕组差流整定值	
95	I_{dx1}	变压器高压侧 TA 断线报警差流整定值	
96	I_{dx2}	变压器中压侧 TA 断线报警差流整定值	
97	I_{dx3}	公共绕组 TA 断线报警差流整定值	
98	I_{sd1}	变压器高压侧差动速断电流整定值	
99	I_{sd2}	变压器中压侧差动速断电流整定值	
100	I_{sdn}	公共绕组差动速断电流整定值	

500kV 线路 RCS-931 纵联差动保护检验作业指导书

1 适用范围

本指导书适用于佛山供电局 500kV 线路 RCS-931 纵联差动保护的全部校验。

2 引用标准

下列文件中的条款通过本指导书的引用而成为本指导书的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本指导书，然而，鼓励根据本指导书达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本指导书。

- GB 14285—1993 继电保护和安全自动装置技术规程
- GB 50150—1991 电气装置安装工程电气设备交接试验标准
- GB/T 7261—2000 继电器及装置基本试验方法
- GB/T 15145—2001 微机线路保护装置通用技术条件
- DL 408—1991 电业安全工作规程（发电厂和变电所电气部分）
- DL/T 478—2001 静态继电保护及规程安全自动装置通用技术标准
- DL/T 624—1997 继电保护微机型试验装置技术条件
- DL/T 5136—2001 火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程
- Q/CSG 1 0008—2004 继电保护及安全自动装置检验条例

3 作业准备

3.1 准备工作安排

序号	内 容	标 准
1	检验工作前 15 天做好检验摸底工作，并在检验工作前 7 天提交相关停役申请	摸底工作包括检查设备状况、反措计划的执行情况及设备的缺陷
2	根据本次校验的项目，组织作业人员学习作业指导书，使全体作业人员熟悉作业内容、进度要求、作业标准、安全注意事项	要求所有工作人员都明确本次校验工作的作业内容、进度要求、作业标准及安全注意事项
3	开工前 3 天，准备好施工所需仪器仪表、工器具、最新整定单、相关材料、相关图纸、保护装置说明及其他相关运行维护资料。上一次试验报告、本次需要改进的项目及相关技术资料	仪器仪表、工器具应试验合格，满足本次施工的要求，材料应齐全，图纸及资料应符合现场实际情况
4	开工前一天，写好工作票并且送给运行人员	工作票应填写正确，并按《电业安全工作规程》相关部分执行

3.2 人员要求

序号	人 员 要 求
1	全体工作人员应身体健康、精神状态良好，必须熟悉《电业安全工作规程》的相关知识，并经考试合格，工作负责人必须持有本专业相关职业资格证书并经批准上岗
2	工作负责人 1 人，工作班成员 3 人

3.3 工期

不同检查类别和时间见下表。

序号	检 查 类 别	时 间
1	全部检验	5 天
2	部分检验	4 天
3	补充检验	由现场工作定

3.4 工器具

序号	名 称	规格/编号	单 位	数 量	备 注
1	数字万用表		块	1	
2	绝缘电阻表(1000V)	1000V、500V	块	各 1	
3	适量绝缘胶布		卷	1	
4	常用工具箱		个	1	
5	检验接线包		包	1	
6	钳形电流表		块	1	
7	合格电源线盘		个	1	
8	三相保护测试仪	微机型	套	2	
9	光功率计		只	1	

4 作业安全控制措施

序号	安 全 控 制 措 施
1	变电第一种工作票或第二种工作票（一次设备不停电的定检工作）和二次设备及回路工作安全技术措施单的填写、审签
2	在整个试验过程中，联跳运行中开关的压板不得投入，用绝缘胶布将带负电位端压板包扎
3	在整个试验过程启动远跳、启动安全稳定装置、备自投、PMU、失灵联跳运行中开关的压板不得投入，用绝缘胶布将带负电位端压板包扎，做好与运行设备隔离措施
4	在间隔无法停电的（部分或补充）试验过程所有保护跳运行开关的压板不得投入，用绝缘胶布将带负电位端压板包扎，做好与运行设备隔离措施
5	在整个检验过程与安全稳定装置、备自投、PMU、故障录波装置有关的电流、电压回路要做好隔离措施，严禁将试验电流、电压加入到安全稳定装置、备自投、PMU、故障录波装置中
6	在不涉及通道联调试验过程，保护装置与通道有关的发信、收信回路做好隔离措施，防止向对侧误发信号，使本侧保护处于自发自收状态

续表

序号	安全控制措施
7	不涉及保护与后台监控系统、调度系统进行信号核对工作时，屏蔽保护信号，避免对调度系统、后台监控系统的影响
8	将要进行检验工作的保护屏压板、交直流电压小开关、切换把手状态全部做好记录，并与运行人员共同核对记录，以便工作结束恢复安全措施正确无误
9	保护室内禁止使用无线通信设备
10	试验过程中应注意的事项
10.1	尽量少拔装置插件，不触摸插件电路，严禁带电插拔插件
10.2	因检验需要临时短接或断开的端子，应逐个记录，并在试验结束后恢复
10.3	原则上在现场不能使用电烙铁，检验过程中如需使用电烙铁进行焊接时，应采用带接地线的电烙铁或电烙铁断电后再焊接
10.4	使用检验仪器进行电路参数测量时，仪器外壳应与保护屏在同一点接地
11	带电作业时，应注意
11.1	交流电流（TA）回路禁止开路，交流电压（TV）回路禁止短路
11.2	确保停运设备的检测工作不影响运行中保护装置、安全稳定装置、备自投、PMU、故障录波装置的交流电流、电压回路
11.3	退出停运设备的所有出口压板
11.4	严禁表计量程选择不当或用低内阻电压表测量联跳回路，防止误跳运行设备

5 作业内容及方法

5.1 500kV 线路 RCS-931 保护全部校验流程图（图 1-1）

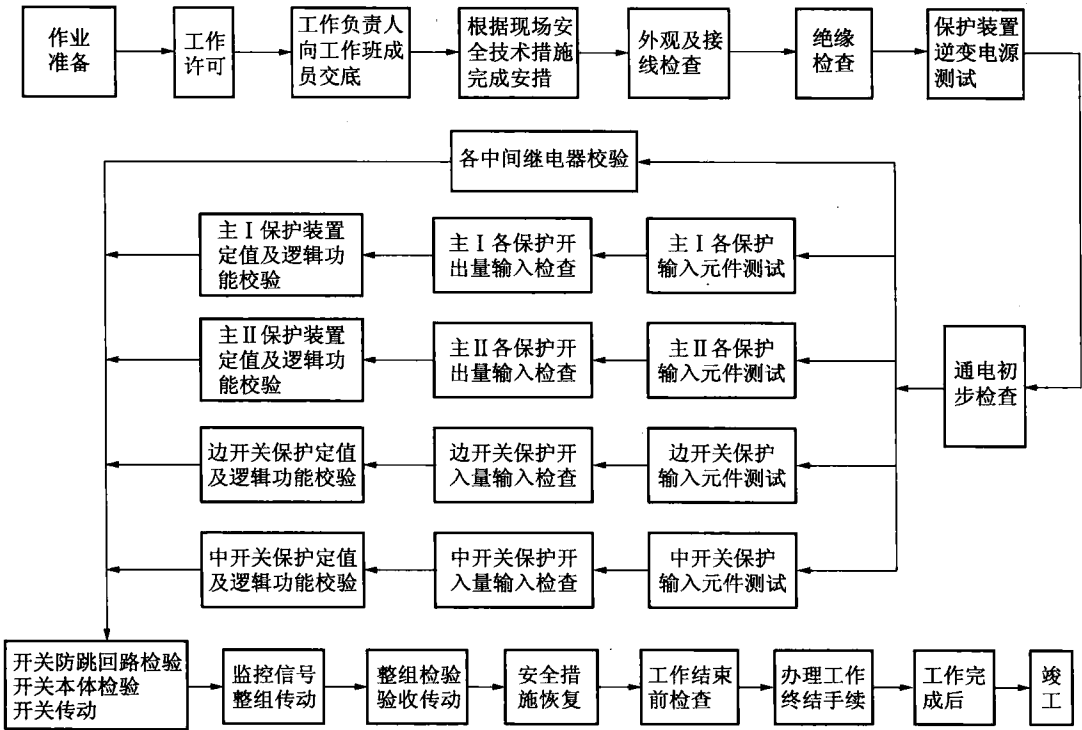


图 1-1 500kV 线路 RCS-931 保护全部校验流程图

5.2 开工步骤

序号	开 工 步 骤
1	工作票负责人会同工作票许可人检查工作票上所列安全措施是否正确完备，经现场核查无误后，与工作票许可人办理工作票许可手续
2	所有工作人员由工作负责人带领进入作业现场，并在工作现场向所有工作人员详细交待作业任务、安全措施和安全注意事项、设备状态及人员分工，全体工作人员应明确作业范围
3	根据现场工作安全技术措施票要求，在做好安全措施工作后，方可开工

5.3 检验电源内容及注意事项

序号	内 容	注 意 事 项
1	检验电源接取位置	从就近检验电源箱接取；在保护室内工作，保护室内有继保专用试验电源屏，故检验电源必须接至继保专用试验电源屏的相关电源接线端子，且在工作现场电源引入处配置有明显断开点的刀闸和漏电保安器
2	接取电源时	接取电源前应先验电，用万用表确认电源电压等级和电源类型无误后，先接刀闸处，再接电源侧；在接取电源时由继电保护人员接取

5.4 检验内容、方法及安全措施

序号	检验内容	检 验 方 法	安全措施	部 检
1	外观及接线检查			√
1.1	保护屏、开关端子箱的检查及清扫	保护屏后应清洁无尘，接线应无机械损伤，端子压接应紧固，端子排无锈蚀	检查前应先断开交流电压回路，后关闭直流电源	
1.2	压板检查	1. 跳闸连接片的开口端应装在上方，接至断路器的跳闸线圈回路 2. 跳闸连接片在落下过程中必须和相邻跳闸连接片有足够的距离，以保证在操作跳闸连接片时不会碰到相邻的跳闸连接片 3. 穿过保护屏的跳闸连接片导电杆必须有绝缘套，并距屏孔有明显距离 4. 标签、标识清楚正确，与图纸相符	防止直流回路短路、接地	
1.3	屏蔽接地检查	1. 保护引入、引出电缆必须用屏蔽电缆 2. 屏蔽电缆的屏蔽层必须两端接地 3. 保护屏底部的下面应构成一个专用的接地铜网格，各保护屏的专用接地端子经一定截面铜线连接到此铜网格上	工作中应防止跑错间隔	

续表

序号	检验内容	检 验 方 法	安全措施	部检
1.4	电流、电压回路反措检查	1. 检查放电间隙是否击穿, 对击穿的间隙应立即更换 2. TV 无两点接地, 二次回路与三次回路 N 线不得共用 3. TA 二次回路无两点接地		
1.5	插件外观检查	插件外观应完整, 插件内应无灰尘, 插件内焊点应无漏焊、虚焊现象	发现问题应查找原因, 不要频繁插拔插件	
2	绝缘检查		测量回路绝缘前必须断开直流电源、信号电源、交流电压等回路电源, 并使用万用表测量被测试回路确无交直流电压	√
2.1	交流电流、电压回路对地	用 1 000V 绝缘电阻表摇测, 要求大于 $2M\Omega$	杜绝检测过程中将试验电压加入运行中设备, 如安全稳定、备自投、PMU 装置等	
2.2	母差保护交流电流回路对地	用 1 000V 绝缘电阻表摇测, 要求大于 $2M\Omega$	必须在母差保护屏解开相应间隔的电流端子	
2.3	跳合闸回路对地	用 1 000V 绝缘电阻表摇测, 要求大于 $2M\Omega$		
2.4	信号回路电缆芯对地	用 1 000V 绝缘电阻表摇测, 要求大于 $2M\Omega$		
3	保护装置逆变电源测试	直流电源调至 $80\%U_n$, 断开、合上逆变电源开关, 逆变电源指示灯应亮, 保护装置无异常告警信号	防止直流回路短路、接地	
4	通电初步检查			√
4.1	各保护装置键盘操作检查及软件版本号、校验码及程序生成时间检查	与上次的定检记录或变更记录一致, 若不一致, 以装置本身为准, 并修改相关记录		
4.2	定值检查核对	以最新的有效定值单为准对装置定值逐项核对		

续表

序号	检验内容	检 验 方 法	安全措施	部检
4.3	定值修改、 切换功能	在整定范围内, 装置定值能任意修改并保存; 装置失电情况下, 整定值能保持不变		
5	开关量输入 检验	依次进行开关量输入试验, 同时检查液晶显示 开关量的变位情况。开关量输入检查包括功能压 板检查 (保护屏前操作功能压板)、场地设备位 置节点检查 (场地实际操作检查)、通信状态量 检查 (若不具备联调条件, 则进行逻辑试验)	必须查阅现场的竣 工图并与实物核对, 确 认无误方可进行检验	√
6	保护装置交 流输入元件测 试	电流、电压回路采样值幅值误差小于额定值 $\pm 3\%$, 相位差与监视表计误差小于 $\pm 3^\circ$ 。相序 正确无误, 零序电流采样正确 在检验时, 如果误差超过范围, 先检查试验接 线、试验方法、监视表计是否正确完好, 确认无 误后方可调整或更换保护装置中的元器件	查阅现场的竣工图 并与实物核对, 首先确 认检查被试装置交流 回路确无交流电流、电 压。确认无误方可进行 检验 与安全稳定装置, 故 障录波装置, PMU 有 关的电流、电压回路要 做好隔离措施, 严禁将 试验电流、电压加入安 全稳定装置、备自投、 故障录波装置、PMU 等设备	√
7	TV 断线校 验	试验 TV 断线逻辑回路正确		√
8	差动保护定 值及逻辑功能 校验	投入差动保护压板, 开关位置的开入量为合后 位置, 装置处于自发收状态 (载波通道: 装置 的发信与收信通道并接; 光纤通道, 用尾纤将 RX 与 TX 自环), 模拟单相、相间瞬时性故障 模拟瞬时故障, 时间为 100ms, 相角为灵敏角, 并测量出口时间		√
8.1	差动保护检 验	1. 投入差动保护定值及压板, 退出其他保护 2. 在两侧 TA 上同时加反向额定电流, 观察菜 单中差动电流应为零, 制动电流应为两倍额定电 流 3. 在保护一侧加差动故障电流 $I = mI_{set}$, $m = 1.1$ 可靠动作; $m = 0.9$ 可靠不动作, 并测量出口时间 4. 差动保护闭锁检验: 加零序电流至零序长 期启动超过 10s 时, 保护报 TA 断线, 同时差动 保护应闭锁		