

ZHINENG BIANDIANZHAN
JIDIAN BAOHU XIANCHANG ZUOYE ZHIDAOSHU

智能变电站 继电保护现场作业 指导书

国网河南省电力公司 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

ZHINENG BIANDIANZHAN
JIDIAN BAOHU XIANCHANG ZUOYE ZHIDAOSHU

智能变电站 继电保护现场作业 指导书

国网河南省电力公司 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书包括河南电网 220kV 及以上电压等级智能变电站广泛应用的微机型继电保护装置以及智能组件的现场检验、运维等标准化作业的相关要求,对二次回路、继电保护光纤通道等现场检验方法也进行了详述。每个作业指导书包含作业范围、规范性引用文件、工作准备、检验工作、工作终结、送电检查等相关内容。

本书可用于指导智能变电站继电保护及安全自动装置现场检验、运维工作,也可作为调试、运行、维护人员培训学习教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

智能变电站继电保护现场作业指导书/国网河南省电力公司编. —北京:中国电力出版社,2016.11

ISBN 978-7-5123-9794-1

I. ①智… II. ①国… III. ①智能系统-变电所-继电保护-研究 IV. ①TM63-39②TM77-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 226862 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2016 年 11 月第一版 2016 年 11 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 26.5 印张 718 千字

印数 0001—1500 册 定价 98.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

《智能变电站继电保护现场作业指导书》

编 委 会

主 任 安 军

副 主 任 代 飞 张道乾 杜 凌 宁丙炎 杨东海

编写组组长 张太升 张劲光

编写组副组长 张树森 石 光 周 鹏 徐文忠

编写组成员 (排名不分先后)

杜兴伟 田宝江 宋庭会 王敬军 廖晓玉 张子鄂

郭新杰 臧 睿 姚 孟 韩 伟 刘 磊 时 晨

乔利红 张 峰 蔡得雨 孔圣立 马伟东 吴春红

孙 亮 张海栋 余 超 闫 奇 曹 锐 马普照

孙环宇 宋浩铨 孙浩然 刘柏源 朱 辉 呼建礼

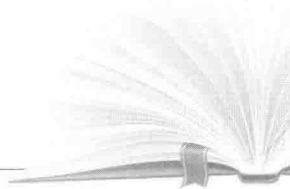
余林娟 邵 昱 刘 岳 常 黎 李景红 肖子航

朱 倩 刘霄扬 杨艺瑾 白 月 丁同奎 闫帅榜

潘 栋 孙 静 吴 非 庠永恒 王天民 苏高峰

杨海晶 李 斌 刘 超 宋 闯

前 言



为了规范河南电网 220kV 及以上系统智能变电站继电保护及安全自动装置现场作业，使从事继电保护检验、运维的专业技术人员更加深入地掌握智能变电站现场检验技术，减少继电保护误碰、误接线、误整定事件的发生，国网河南省电力公司编写了《智能变电站继电保护现场作业指导书》。

本书内容涵盖适用范围、编制依据及作业现场要求、作业人员要求、作业前准备工作、试验接线、安全重点注意事项、作业程序与危险点控制、继电保护安全措施票以及现场作业记录等方面，规范了智能变电站继电保护及安全自动装置检验和运维的基本原则、检验内容及标准、流程等内容，适用于新建/扩建和改造智能变电站工程的现场检验和运维工作。本书格式规范、内容全面、实用性强，可用于指导智能变电站继电保护及安全自动装置现场检验工作，也可作为调试、运行、维护人员培训学习教材。

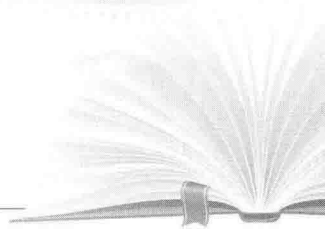
本书由国网河南省电力公司继电保护技术专家编写，经过国网河南省电力公司检修公司、河南省各供电公司继电保护人员的试用，根据现场反馈意见进行了修订。本书在编写过程中得到了国网河南省电力公司电力科学研究院、国网河南省电力公司检修公司、河南省电力勘测设计院、河南省各供电公司等单位的大力支持，在此表示诚挚的谢意！

由于本次编写涉及的装置多、时间紧，不妥之处在所难免，希望各位电力行业专家及时提出宝贵意见，以便适时修订完善。

《智能变电站继电保护现场作业指导书》编委会

2016 年 7 月

目 录



前言

第一部分 220kV 智能保护检验作业指导书

220kV 智能变电站线路保护检验作业指导书	2
220kV 智能变电站变压器保护检验作业指导书	39
220kV 智能变电站母线保护检验作业指导书	90
220kV 智能变电站母联保护检验作业指导书	125

第二部分 500kV 智能保护检验作业指导书

500kV 智能变电站线路保护检验作业指导书	158
500kV 智能变电站变压器保护检验作业指导书	227
500kV 智能变电站母线保护检验作业指导书	295

第三部分 智能组件检验作业指导书

模拟量输入式合并单元检验作业指导书	334
母线合并单元检验作业指导书	357
智能终端检验作业指导书	376
交换机检验作业指导书	404



第一部分

220kV智能保护检验作业
指 导 书

220kV 智能变电站线路保护检验作业指导书

目 次

1	范围	3
2	规范性引用文件	3
3	工作准备	3
3.1	作业周期与作业内容	3
3.2	作业流程	4
3.3	资料准备	5
3.4	危险点分析	5
3.5	安全措施票	7
3.6	仪器仪表及工器具	8
4	检验工作	9
4.1	外观与绝缘检查	9
4.2	直流电源检测	10
4.3	保护装置的通电检测	10
4.4	光功率检测	11
4.5	GOOSE 服务相关检测	12
4.6	SV 服务相关检测	13
4.7	保护装置功能检测	14
4.8	整体联调	16
4.9	规程及“反措”实施情况检查	19
5	工作终结	20
5.1	现场恢复(包括安全措施恢复)	20
5.2	工作记录及工作票终结	20
6	送电检查	21
附录 A	一次设备停电情况下, 220kV 线路间隔校验二次工作安全措施票(范例)	21
附录 B	一次设备不停电情况下, 220kV 线路间隔消缺二次工作安全措施票(范例)	24
附录 C	检验报告	29

1 范围

本作业指导书适用于河南电网 220kV 电压等级智能变电站线路保护装置的现场作业，110kV 及以下电压等级可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 7261—2016 继电保护和安全自动装置基本试验方法

GB/T 14285—2006 继电保护和安全自动装置技术规程

GB 26860—2011 电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分

DL/T 995—2006 继电保护和电网安全自动装置检验规程

Q/GDW 441—2010 智能变电站继电保护技术规范

Q/GDW 1161—2014 线路保护及辅助装置标准化设计规范

Q/GDW 1175—2013 变压器、高压并联电抗器和母线保护及辅助装置标准化设计规范

Q/GDW 1396—2012 IEC 61850 工程继电保护应用模型

Q/GDW 1809—2012 智能变电站继电保护检验规程

Q/GDW 11051—2013 智能变电站二次回路性能测试规范

Q/GDW 11056—2013 继电保护及安全自动装置检测规范

Q/GDW 11145—2014 智能变电站二次系统标准化现场调试规范

Q/GDW 11357—2014 智能变电站继电保护和电网安全自动装置现场保安规定

3 工作准备

3.1 作业周期与作业内容

线路保护检验周期参照国网河南省电力公司发布的《智能变电站现场检验规程》。

本作业指导书所列检验内容为 220kV 智能线路保护全检内容。

部分检验可参照国网河南省电力公司发布的《智能变电站现场检验规程》。

补充检验类检验内容参考表 1。

表 1 补充检验类检验内容

更换装置	更换装置情况	检验内容
线路保护	CID 文件无需重新下装	4.3 保护装置通电检测 更换板卡对应功能检查
	CID 文件需重新下装（模型无变更）	4.3 保护装置通电检测 4.5 涉及变化的 GOOSE 服务相关检测 4.6 SV 服务相关检测 4.7 保护装置功能检测 4.8 整体联调（一次停电时执行）
	CID 文件需重新下装 ^① （模型有变更）	4.3 保护装置通电检测 4.4 光功率检查 4.5 涉及变化的 GOOSE 服务相关检测 4.6 SV 服务相关检测 4.7 保护装置功能检测 4.8 整体联调

续表

更换装置	更换装置情况	检验内容
合并单元 ^a	CID 文件无需重新下装	4.3 合并单元的通电检测 更换板卡对应功能检查
	CID 文件需重新下装（模型无变更）	4.3 合并单元的通电检测 4.5 合并单元特殊检验
	CID 文件需重新下装 ^c （CID 文件模型有变更）	4.3 合并单元的通电检测 4.4 光功率检查 4.5 合并单元特殊检验
智能终端 ^b	CID 文件无需重新下装	4.3 智能终端的通电检测 更换板卡对应功能检查
	CID 文件需重新下装（模型无变更）	4.3 智能终端的通电检测 4.5 智能终端功能检测 4.7 整体联调（一次停电时执行）
	CID 文件需重新下装 ^c （CID 文件模型有变更）	4.3 智能终端的通电检测 4.4 光功率检查 4.5 智能终端功能检测 4.7 整体联调（一次停电时执行）

a 此处内容请参照本书第三部分相关合并单元检验作业指导书。
 b 此处内容请参照《智能终端检验作业指导书》。
 c 相关联的智能装置按对应本书相关智能装置作业指导书具体情况执行

3.2 作业流程

作业流程见图 1。

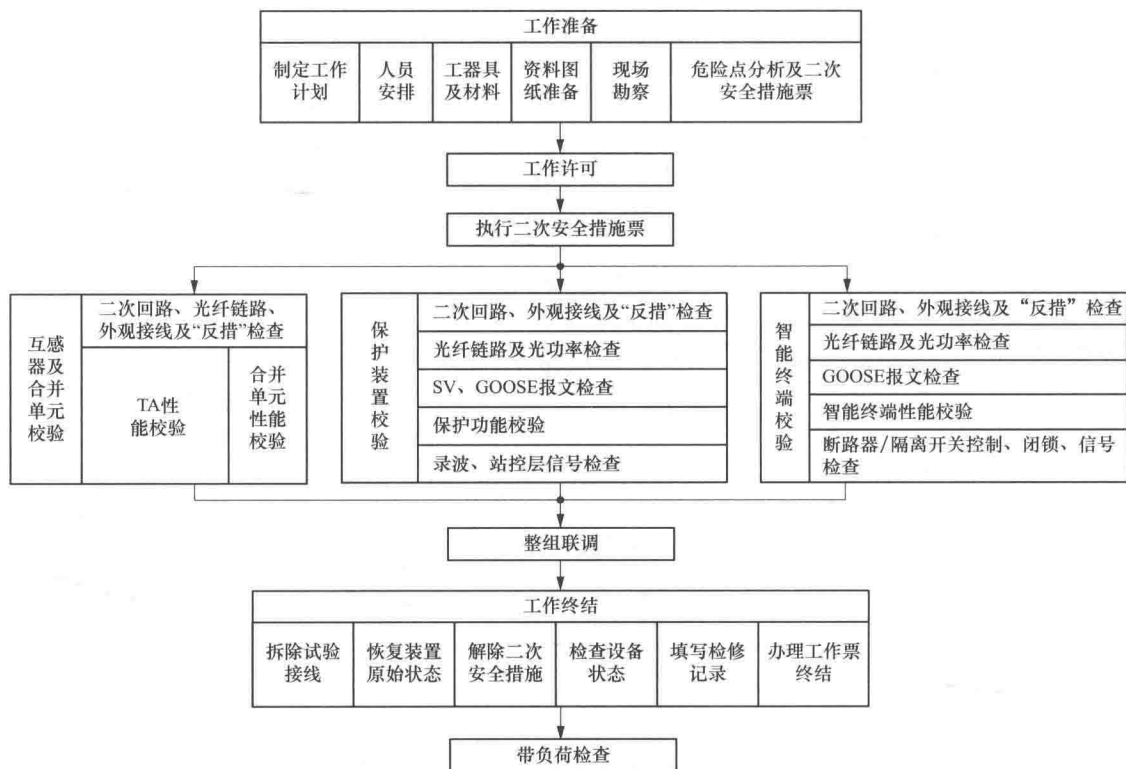


图 1 220kV 线路保护检验现场作业流程图

3.3 资料准备

需准备线路保护装置技术说明书、合并单元、智能终端技术说明书、厂家设备出厂原理图、安装调试报告（或上次校验报告）、设计院竣工图、全站 SCD 文件、线路间隔的 CID 文件和 CCD 文件、虚端子表、全站网络系统图、交换机配置图、最新定值通知单。

3.4 危险点分析

3.4.1 人身安全（见表 2）

表 2 人身安全危险点分析及安全措施

序号	类别	危险点危险源	安全预控措施
1	误入带电间隔	防止走错间隔造成人身或设备伤害	工作许可后，工作负责人应与运行人员共同确定工作地点、工作范围及现场安全措施是否与工作任务相符；开工后工作负责人应向全体工作班成员进行工作任务、工作范围、现场安措及危险点的交底，并设专人监护
2	电源的使用	使用试验电源应有漏电开关	1. 必须使用装有漏电保护器的电源 2. 螺丝刀等工具金属裸露部分除刀口部分应用绝缘胶布包裹
		接、拆低压电源	1. 接、拆电源前必须用万用表测试电源以确保所接电源与需要使用电源相适应 2. 临时电源必须使用专用电源，禁止从运行设备上取得电源；试验仪应可靠接地

3.4.2 继保防误（见表 3）

表 3 继保防误危险点分析及安全措施

序号	类别	危险点危险源	安全预控措施
1	误投退压板	线路间隔定检时漏退母差保护相应间隔（SV）投入、失灵启动、（失灵联跳主变压器三侧）的 GOOSE 接收软压板，跳相应支路的 GOOSE 发送软压板，联跳运行设备压板，导致误跳运行开关	1. 严格执行工作票及继电保护二次安全措施票，确认应退出的压板确已在退出状态 2. 工作结束后，压板状态必须与工作前状态一致（制定工作前后状态表）
2	误碰	误动运行设备	1. 工作前要先熟悉屏内相关运行设备或带电接线 2. 分合开关及投切保护电源、操作电源空气开关或保险必须由值班员操作 3. 切换前交流电压、直流电源、联跳运行断路器出口回路压板、端子排用红色绝缘胶布封好 4. 清尘时使用绝缘工具，不得使用带金属的清扫工具 5. 在保护屏内作业时，金属器具不得误碰屏内接线，不得误碰运行设备的光缆、尾缆、尾纤，同时需防止振动造成厂家屏内配线等松动、断裂或使保护振动 6. 严格执行工作票及继电保护二次安全措施票，作业过程中，严禁私自改变二次措施票中所列相关措施 7. 禁止断开运行中交换机电源

续表

序号	类别	危险点危险源	安全预控措施
3	误整定	防止误整定定值	1. 工作前应确认最新定值单, 打印一份运行定值留底
			2. 定值调整后应与值班员核对无误, 并打印一份定值附在保护校验记录后
			3. 修改单项定值时, 要注意同时修改与之相关联的其他 CPU 或保护装置定值
4	误接线	现场安全技术措施及 SCD 文件、图纸如有错误, 可能造成做安全技术措施时误跳运行设备	1. 必须具备与现场设备一致的 SCD 文件、图纸, 工作前须再次核对确认 SCD 文件、图纸与现场情况一致
		拆除二次回路接线时, 易发生遗漏及误恢复事故; 隔离不当造成 TV 短路和 TA 开路	2. 严格执行继电保护二次安全措施票, 不跳项、漏项; 严禁 TA 开路; 加入试验电压应先确认试验电源的 N600 与系统运行的 N600 处于完全隔离状态, 然后用万用表测量确无电压
		拆动二次接线 (特别是端子外侧接线), 有可能造成二次交、直流电压回路短路、接地, 联跳回路误跳运行设备	3. 接、拆二次线至少要有两人执行, 并做好记录
			4. 试验接线要经第二人复查后方可通电
		防止试验电流加入运行设备	5. 拆动端子接线前应当先核对无误; 接线解开后用红色绝缘胶布包好, 并做好记录
插、拔尾纤时无记录, 恢复尾纤时错误	6. 试验的电流、电压回路与运行设备的电流电压回路应有明显断开点, 与运行设备连接的端子排应用红色绝缘胶布封好, 防止试验电流、电压加入运行设备引起误动, 特别注意后级串接的电流回路		
			7. 插、拔尾纤时应做好记录

3.4.3 设备安全 (见表 4)

表 4

设备安全危险点分析及安全措施

序号	危险点危险源	安全预控措施
1	人身静电造成保护装置集成电路芯片损坏	拔、插插件时装置必须停电, 同时释放手上静电后方可进行
2	进行精度测试时, 长期加入大电流损坏保护装置或试验装置	1. 电流: 通入 $10I_c$ 时, 不能超过 10s
		2. 电压: 通入 $1.4U_c$ 时, 不能超过 10s
3	摇测绝缘造成母差保护或安稳装置误动	在合并单元检测过程中, 严禁对运行其他使用和电流的装置的有关回路进行绝缘摇测
4	断开或投入电源顺序错误以致空气开关越级跳闸	1. 断开保护、操作、通风电源空气开关或取下熔断器时, 要先断开分级电源, 再断开总电源, 投入时顺序相反
		2. 若有空气开关跳闸时, 要先查明原因后方可送电
5	TV 反充电	1. 断开 TV 二次空气开关或熔断器
		2. 试验时, 如要加入交流电压, 应先确认试验电源的 N600 与系统运行的 N600 处于完全隔离状态, 然后用万用表测量确无电压后方可加压
6	表计量程选择不当或用低内阻电压表测量联跳回路, 易造成误跳运行设备	万用量程及档位选择正确
7	插、拔尾纤时无防护措施, 造成尾纤污损	插、拔尾纤时应戴好尾纤防尘帽, 以免尾纤污损

本指导书列出主要危险点，现场应根据实际的工作内容完善危险点分析，并形成安全措施票。安全措施应特别重视关联回路，防止误跳运行设备。

3.5 安全措施票

为避免工作票签发人、工作票负责人对工作现场不熟悉，造成工作范围、安措和危险点分析有遗漏，应严格执行《国家电网公司电力安全工作规程 变电部分》现场勘察制度，确保安全措施和危险点分析详尽、完备。

3.5.1 智能变电站的二次工作安全措施票编制原则

a) 隔离或屏蔽采样、跳闸（包括远跳）、合闸、启动失灵、闭重等与运行设备相关的电缆、光纤及信号联系。

b) 安全措施应优先采用退出装置软硬压板、投入检修硬压板、断开二次回路接线、退出装置硬压板等方式实现。当无法通过上述方法进行可靠隔离（如运行设备侧未设置接收软压板时）或保护和电网安全自动装置处于非正常工作的紧急状态时，方可采取断开 GOOSE、SV 光纤的方式实现隔离，但不得影响其他保护设备的正常运行。

c) 由多支路电流构成的保护和电网安全自动装置，如变压器差动保护、母线差动保护和 3/2 接线的线路保护等，若采集器、合并单元或对应一次设备影响保护的和电流回路或保护逻辑判断，作业前在确认该一次设备改为冷备用或检修后，应先退出该保护装置接收电流互感器 SV 输入软压板，防止合并单元受外界干扰误发信号造成保护装置闭锁或跳闸，再退出该保护跳此断路器智能终端的出口软压板及该间隔至母差（相邻）保护的启动失灵软压板。对于 3/2 接线线路单断路器检修方式，其线路保护还应投入该断路器检修软压板。

d) 检修范围包含智能终端、间隔保护装置时，应退出与之相关联的运行设备（如母线保护、断路器保护等）对应的 GOOSE 发送/接收软压板。

e) 若上述安全隔离措施执行后仍然可能影响运行的一、二次设备，应提前申请将相关设备退出运行。

f) 在一次设备仍在运行，而需要退出部分保护设备进行试验时，在相关保护未退出前不得投入合并单元检修压板。

g) 智能变电站虚回路安全隔离应至少采取双重安全措施，在实施虚回路安全措施时需检修设备和运行设备两侧执行，实现检修设备与运行设备的可靠隔离。

h) 单套配置的装置校验、消缺等现场检修作业时，需停役相关一次设备。双重化配置的二次设备仅单套设备校验、消缺时，可不停役一次设备，但应防止一次设备无保护运行。

3.5.2 线路间隔的二次工作安全措施票指导内容（应根据现场实际情况编写）

3.5.2.1 线路间隔一次设备停电检修

a) 退出双重化配置的母差保护相应支路的 SV 接收软压板并投入母线保护内该间隔隔离刀闸强制分软压板（尤其要注意）。

b) 退出双重化配置的母差保护相应支路的启失灵 GOOSE 接收软压板、跳闸 GOOSE 发送软压板。

c) 退出本间隔保护所有 GOOSE 发送软压板（启失灵，跳、合闸）。

d) 投入该间隔合并单元、线路保护、智能终端的检修硬压板并确认已在投入状态。

e) 采用常规互感器和合并单元配置时，要将常规 TA 二次回路与 TA 根部来的电缆隔离开来，并将 TA 根部来的电缆接线用短路线或短接片短接好接地，试验线应直接接在合并

单元侧。

1) 电压经电缆线直接接入时,应将常规 TV 二次回路与 TV 根部来的电缆隔离开来,尤其要注意 TV 根部来的 N600 与试验 N600 的断开,防止 TV 二次侧向一次侧反充电,试验线应直接接在合并单元侧。

2) 电压经级联光纤接入时,应拔掉级联电压光纤并用防尘盖盖好,并做好相应的记录工作,以便正确恢复。

3.5.2.2 线路间隔更换线路保护 (CID 文件模型未变更)

同线路间隔一次设备停电检修。

3.5.2.3 线路间隔更换线路保护 (CID 文件模型有变更)

同线路间隔一次设备停电检修 + 母线保护检修 (见母线保护作业指导书)。

注:该更换的线路保护单体调试完成后,再申请相应的母线保护退出运行,并与该更换的线路保护进行联调。

3.5.2.4 更换线路保护的智能终端

同线路间隔一次设备停电检修。

3.5.2.5 更换线路保护的智能终端 (CID 文件模型有变更)

同相应线路间一次设备停电检修 + 母线保护检修 (见母线保护作业指导书)。

3.5.2.6 更换线路合并单元 (CID 文件模型未变更)

同线路间隔一次设备停电检修。

3.5.2.7 更换线路合并单元 (CID 文件模型有变更)

同线路间隔一次设备停电 + 母线保护 (见母线保护作业指导书)。

注:如采用一次设备不停电作业方式时,应编制经审批继电保护安全措施票,相关内容可参考附录 B。

3.6 仪器仪表及工器具

装置检验所使用的仪器、仪表必须满足精度要求,并在校验合格有效期内。应配置合并单元测试仪、模数一体继电保护测试仪、数字式万用表、光功率计、光衰耗计、时间同步测试仪和相应合并单元配置工具,见表 5。

表 5 工器具及材料

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注
1	安全帽		顶		人均一顶
2	安全带		套	2	在有效期内
3	电源插座、单相三线装有漏电保护器的电缆盘	220V/380V/10A	只	1	
4	个人工具箱 (组合工具)		套	2	
5	绝缘电阻表	1000V	只	1	在有效期内
6	数字式继电保护测试仪		台	1	在有效期内
7	继电保护测试仪		台	1	在有效期内
8	手持式数字信号分析仪 (便携式网络分析仪)	数字式	台	1	在有效期内
9	电子互感器校验仪		台	1	在有效期内
10	笔记本		台	1	专门用于检验

续表

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注
11	数字式万用表	FLUKE	块	2	
12	光源		只	2	
13	光功率计		只	1	
14	激光笔		只	2	
15	误码仪		只	1	
16	可变光衰减器		只	1	
17	尾纤		根	若干	根据装置背板光口类型和调试仪器输出光口类型选择尾纤类型
18	对讲机		对	1	
19	绝缘胶布	红、黄色	卷	各 2	
20	记号笔	极细	支	1	
21	绝缘手套		双	1	
22	毛刷	1.5"	把	2	
23	自粘胶带		卷	2	
24	独股塑铜线	1.5、2.5mm ²	盘	各 1	
25	光口防尘帽	SC、ST、FC、LC	个	若干	
26	脱脂棉、无水酒精		套	2	在有效期内

4 检验工作

4.1 外观与绝缘检查

4.1.1 外观检测

检查项目：

a) 检查装置型号是否与设计相同，检查直流电源电压是否与现场情况匹配，装置型号和程序版本是否符合订货合同或技术协议。

b) 检查保护装置各部件固定良好，有无松动现象，装置外形应端正，无明显损坏及变形。

c) 检查保护装置的硬件配置，标注及接线应符合图纸要求；检查装置外部电缆，应与设计相符，满足运行要求。

d) 检查装置的元器件外观质量是否良好，所有插件插入后应接触可靠，卡锁到位。

e) 检查装置内、外部，应无积尘、无异物，清扫电路板的灰尘。

f) 检查保护装置的背板及端子排接线，有无断线、短路、焊接不良和虚接等现象，光口有无松动损坏等情况。

g) 对照图纸检查电缆、光缆、尾缆、尾纤接线是否正确并记录。

h) 检查保护装置的尾纤，应预留备用光纤并连接良好。

i) 端子及屏上各器件标号应完整清晰，电缆标识牌及电缆芯标号应清晰正确，光缆标识牌及尾纤标签清晰正确，备用压板均已按要求摘除。

j) 检查、清扫保护屏及其内部接线，紧固螺丝。

k) 检查切换开关、按钮、键盘等，应操作灵活、手感良好。

l) 检查保护装置的箱体或电磁屏蔽体与二次等电位接地网连接是否可靠。

- m) 检查直流空气开关是否符合要求。
- n) 检查装置光口接线及标识，应与其实际功用相符。
- o) 对照图纸检查打印机电源及通信电缆接线是否正确。

注意事项：检查装置内部时应采取相应防静电措施（插、拔插件戴防静电护腕）。

4.1.2 绝缘检测

检测项目及标准：

a) 断开直流电源空气开关，并断开保护装置与其他装置连接的直流回路。断开保护装置与打印机的连接。用 500V 绝缘电阻表测量直流回路对地的绝缘电阻。对于新安装检验，绝缘电阻应大于 $20M\Omega$ ，例行检验时绝缘电阻应大于 $10M\Omega$ ，当不满足要求时，应拆开装置内外回路分别进行检查，对外回路用 1000V 绝缘电阻表测量绝缘电阻，新安装检验时应大于 $10M\Omega$ ，例行检验时应大于 $1M\Omega$ 。

b) 新安装时还应用 500V 绝缘电阻表检测交直流回路之间的绝缘电阻，要求大于 $20M\Omega$ ，不满足要求时，应拆开装置内外回路分别进行检查，对外回路用 1000V 绝缘电阻表测量绝缘电阻应大于 $10M\Omega$ 。

注意事项：

a) 摇测时应通知有关人员暂时停止在回路上的一切工作，断开与其他运行设备的电气联系，断开直流电源，拆开回路接地点，拔出所有逻辑插件。

b) 每次测量后应对被测试回路放电。

c) 采用分段测试方法进行绝缘测试时，需确保绝缘测试点没有死区。

d) 弱电回路一般不进行绝缘测试。

e) 测量完成后应立即恢复绝缘测试前的接线。

4.2 直流电源检测

4.2.1 检查装置的自启动性能

保护装置处于正常运行状况下，加入额定交流电压和额定交流电流，人为拉合保护装置的直流工作电源三次，除因 TV 断线、装置失电引起的装置异常告警、装置故障告警信号外，应无其他异常告警或开出，且保护不应误动；装置上电过程中，光口初始发送 GOOSE 报文时，报文状态及报文中的变量状态应正确。

4.2.2 检查装置逆变电源使用年限

例行检验时应检查逆变电源是否达到规定的使用年限，每 5~6 年应对微机保护的电源插件进行更换。

4.3 保护装置的通电检测

4.3.1 装置上电常规检查

检查项目：

a) 指示灯检查：检查“运行”灯是否正常点亮，LCD 显示是否正常。

b) 装置参数检查：进入装置参数定值菜单，根据现场情况进行定值区号、设备名称、TV/TA 一次值、二次值等设置检查。

c) 保护定值核对（保护定值/软压板定值）：进入相应保护定值菜单，根据现场情况进行线路各项保护定值的设置检查（含临时定值区检查）。

d) 通信参数\装置参数\显示控制字设置：进入相应整定菜单，根据现场情况进行网

口 IP 设置、装置参数、显示控制字设置核对。

e) 液晶屏幕显示：实时时钟、保护交流采样值。

f) 打印测试：打印测试正常。

注：禁止断开运行中交换机电源。

4.3.2 装置版本及时钟对时方式检查

a) 软件版本和程序校验码的核查：检查软件版本号、程序校验码及程序生成时间，记录并与原始校验码对照，如不一致，则应退出保护装置与厂家联系；

b) 检查装置面板上的对时标志是否正常，并观察保护装置的时间与主时钟的时间显示是否同步，时钟整定好后，断开逆变电源开关至少 5min 后合上，检查装置时钟是否准确。

4.3.3 定值区功能检查

检查定值输入和固化功能，失电保存功能、定值区切换功能正常。

4.3.4 配置文件检查

a) 检查设备保护程序/通信程序/CID 文件版本号、生成时间、CRC 校验码，应与历史文件比对，核对无误。

b) 检查待调试装置和与其有虚端子连接的其他装置是否已根据最新 SCD 文件正确下装配置。

c) 选择 SCD 查看工具检查本装置及相关联装置的虚端子连接与设计虚端子图是否一致。

d) 检查装置中下装的配置文件中 GOOSE/SV 的接收发送配置与 SCD 文件中的虚端子对应关系是否一致。

e) 检查装置中下装的配置文件中 GOOSE 的接收发送配置与装置背板端口的对应关系与设计图纸是否一致。

4.4 光功率检测

检查项目及方法：

a) 光口发送功率测试方法：将光功率计接入保护装置的光纤输出口进行测量。

b) 光口接收功率及灵敏功率测试方法：将数字继电保护测试仪与光衰耗计连接，并将光衰耗计接入保护装置，从 0 开始缓慢增大光衰耗计的损耗，直到保护装置光口不能正确接收信号，此时拨下装置上的尾纤接上光功率计，读出此时的功率值。

c) 光纤回路衰耗测试方法：光纤回路一端加光源，另一端接光功率计，通过光源发送功率减去光功率计显示功率来获取光纤回路衰耗。

注意事项：测试光接收功率并与上次检验的光接收功率进行比对，当接收功率下降过大时应引起注意，查明原因，对老化器件进行更换。

测试标准见表 6。

表 6

光功率及光纤回路衰耗测试标准

序号	名称	接口标准参数
1	光纤种类	多模
2	光纤接口	SC、ST、FC、LC
3	发送功率	1310nm 波长发送功率为：-20~-14dBm 850nm 波长发送功率为：-19~-10dBm