

远动终端运行率的提升

潘鹏飞

(大连供电公司, 辽宁 大连 116011)

远动终端Remote Terminal Unit (以下简称RTU), 是保证现代化电网安全、稳定和经济运行的重要设备。当系统发生故障, 调度员可根据RTU上送的电网信息分析故障原因, 并采取远方遥控等措施及时恢复电网供电。运行率是衡量自动化设备可靠运行的主要指标, 计算公式: RTU月平均运行率 = (月总小时数 - 设备停运小时数 / 月总小时数) × 100%。

1 课题选择

随着电力供应的日趋紧张, 辽宁省大连供电公司电网长期满负荷运行, 因此电网调度中心必须加强对变电站的实时监控和管理。RTU是调度自动化系统的重要组成部分, 是实施对变电站监控和管理的核心设备。根据《无人值班变电站调度自动化设备运行管理规定》的要求, RTU月平均运行率应大于等于99%。

大连供电公司QC小组对近年所有220 kV和500 kV变电站RTU的月平均运行率进行统计, 结果可以看出, 只有220 kV曹屯变电站的RTU月平均运行率没有达到99%的要求, 严重影响了调度自动化系统的可靠运行, 提高其运行率迫在眉睫。因此QC小组选定“远动终端运行率的提升”作为本次QC活动的课题。

2 现状调查及目标确认

对曹屯变电站RTU月平均运行率不合格的原因进行调查, 结果表明RTU失电和内部通信故障是造成不合格的主要原因。目标设定: 根据大连供电公司和《无人值班变电站调度自动化设备运行管理规定》中要求, QC小组把本次课题的活动目标确定为: RTU月平均运行率由91%提高到99%。

3 原因分析及要因确认

为了更好地实现目标, QC小组对RTU月平均运行率不达标的原因进行了分析, 共得出八个末端因素, 即: 通信直流接地、RTU电源板故障、专业技能培训不够、不间断电源装置故障、RTU通信板故障、通信程序死机、通信线损坏、RJ45接头松动。

要因分析一: 通信直流接地。在《无人值班变电站调度自动化设备运行管理规定》中, RTU停运小时数的计算是由发现故障时算起至设备恢复运行时为止, 停运

小时数 = 行车时间 + 办理开工手续时间 + 安全措施布置时间 + 故障定位时间 + 故障处理时间 + 测试时间。对小组成员处理通信直流接地的用时情况进行分析, 以处理接地时间最短需要8.5小时为例, 计算了RTU月平均运行率为98.8%, 这样在只发生一次通信直流接地的情况下, 当月的运行率就达不到大于等于99%的要求。结论: 是要因。

要因分析二: RTU电源板故障。RTU的电源板现场有主备两个, 可以实现在线切换, 即主板发生故障时备板可以继续保证持续供电。从实际运行情况看电源板的故障率低, 对RTU月平均运行率的考核没有造成影响。结论: 非要因。

要因分析三: 专业技能培训不够。大连供电公司自动化一班是公司的标杆班组, 向来重视业务培训, 年人均培训时间达80小时, 远远超过公司规定的40小时, 且人员水平得到提升。结论: 非要因。

要因分析四: 不间断电源装置故障。曹屯变电站的不间断电源装置已进行了更新改造, 从运行情况看稳定、可靠。装置具备了主备切换和侧路功能, 即使在出现设备故障的情况下也可以保证对RTU交流设备的不间断供电。结论: 非要因。

要因分析五: RTU通信板故障。RTU的通信板现场有主备两个, 可以实现主备主动切换, 即主板发生故障时备板可以继续保证通信畅通。对RTU月平均运行率的考核没有造成影响。结论: 非要因。

要因分析六: 通信程序死机。在《变电站自动化设备运行管理规定》中已明确, 通信程序的重新启动只要通知运行人员即可, 所以故障处理时间较短。对通信程序死机影响RTU当月平均运行率的情况进行分析, 可以看出通信程序死机影响RTU月平均运行率的平均值仅为0.01%。结论: 非要因。

要因分析七: 通信线损坏。对小组成员处理通信线损坏的用时情况进行分析。以处理通信线损坏最短需要9.8小时为例, 计算RTU月平均运行率为98.6%, 这样在只发生一次通信线损坏的情况下, 当月的运行率就达不到大于等于99%的要求。结论: 是要因。

要因分析八: RJ45接头松动。曹屯变电站的RTU采用双网运行, 即交换机连接分A、B两网与测控单元进行连接, 如果A网的RJ45接头松动, B网可以继续保证数据

传输的畅通。从实际运行情况看RJ45接头故障率低，由于采用双网运行，对RTU月平均运行率的考核没有造成影响。结论：非要因。

4 制订及实施对策

QC小组针对遥信直直接地和通信线损坏两点要因，进行了讨论分析，小组成员提出了各种解决对策，对其进行综合评估，并从中选出了最佳方案的进行实施。

4.1 针对遥信直直接地

小组成员针对遥信直直接地这一要因，提出了三点对策：更换不锈钢开关端子箱、降低通信回路电压、改进RTU电源运行方式。

小组对对策的经济性、可实施性和可靠性进行了综合评估。通过综合评估，改进RTU电源运行方式这一对策在经济性、可实施性和可靠性都占有优势，尤其是可靠性可以不对RTU月平均运行率的考核造成影响，所以QC小组把它作为实施方案。

具体措施：在直流小母线再引出一路直流至各遥信单元，分离遥信直流和RTU工作直流，使遥信直流形成独立的回路；在各遥信单元增加空气开关进行控制。

目标：在遥信直直接地处理时，不影响RTU的正常运行，达到不影响RTU月平均运行率考核的目标。

实施对策：改进RTU电源运行方式使遥信直流形成独立的回路，改进前后的原理图如图1、图2所示。

结论：QC小组通过电源切换试验证实，遥信直流形成独立的回路后中断，不会影响RTU的正常运行，目标实现。

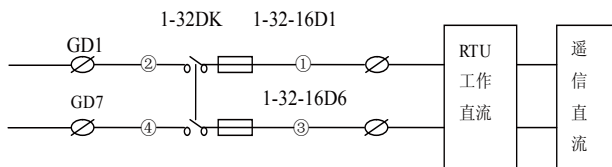


图1 改进前的遥信直流回路

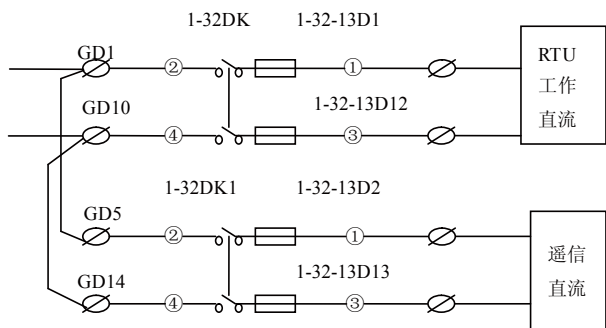


图1 改进后的遥信直流回路

4.2 针对通信线损坏

小组成员针对通信线损坏这一要因，提出了以下对

策：更换通信线布线位置，更换通信线电缆型号，增加防护措施（蛇皮管和金属桥架）。

小组对对策的经济性、可实施性和可靠性进行了综合评估。通过综合评估，增加防护措施中安装金属桥架这一对策在可操作性和可靠性上占有优势，可以杜绝通信线的损坏，所以QC小组把它作为实施方案。

具体措施：沿通信线布线路径安装金属桥架。

目标：杜绝通信线的损坏，达到不影响RTU月平均运行率考核的目标。

实施对策：电缆室金属桥架安装结束后，实景拍摄如图3所示。

结论：QC小组通过拉力、摩擦力试验证实，安装金属桥架完全能够杜绝通信线的损坏，目标实现。



图3 电缆室金属桥架安装后实景图

5 效果检查

通过QC小组全体成员的不懈努力，曹屯变电站的RTU月平均运行率有了显著提高，经过对巩固期4个月的运行数据进行统计，结果表明巩固期的RTU月平均运行率已达100%，超额实现目标。

经济效益：通过本次活动，QC小组取得了可观的经济效益。QC小组对4个月巩固期的经济分析与对策实施前同期进行比较，减少生产成本3140元。

社会效益：通过本次活动，大大提高了曹屯变电站的RTU月平均运行率，加强了电网调度对变电站的实时监控和管理，保证了地区电网的安全、稳定和经济运行。

本成果产生于生产实践，有较强的针对性，解决了一线生产人员反映的技术难题。本成果的应用提高了变电站的自动化程度及供电质量，保证了电网的安全、稳定运行，具有广阔的推广前景。

（责任编辑：刘艳玲）