

Q/SY

中国石油天然气股份有限公司企业标准

Q/SY 112. 5—2004

企业自备电厂及电网安全性评价方法 第 5 部分：输变电系统

Evaluation method for security of enterprise self-supply power
plant & network—

Part 5: Power transformation system

2004—03—09 发布

2004—04—01 实施

中国石油天然气股份有限公司 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 评价准则 1

5 枢纽变电站 2

5.1 电气主接线 2

5.2 变电站户外母线及架构 2

5.3 高压开关设备 3

5.4 “四小器”（电压、电流互感器、避雷器和藕合电容器） 4

5.5 变压器和电抗器 4

5.6 防误操作技术措施 7

5.7 设备编号及标志 7

5.8 技术资料 8

5.9 变电站安全措施 8

6 继电保护及自动装置 9

7 直流系统..... 11

7.1 蓄电池..... 11

7.2 直流系统运行方式和工况..... 12

7.3 直流系统绝缘监察装置的测量部分和信号部分..... 13

7.4 硅整流浮充电和定期充电装置..... 13

7.5 事故照明及自动切换装置..... 13

7.6 直流系统其他反措..... 13

8 电缆及电缆用构筑物..... 13

9 架空线路..... 15

10 防雷 17

11 过电压保护装置和接地装置 18

前 言

Q/SY 112《企业自备电厂及电网安全性评价方法》共分为 6 个部分：

- 第 1 部分：热电厂；
- 第 2 部分：燃气轮机电站；
- 第 3 部分：柴油机电站；
- 第 4 部分：电网技术；
- 第 5 部分：输变电系统；
- 第 6 部分：配电部分。

本部分为 Q/SY 112 的第 5 部分。

本部分由中国石油天然气股份有限公司质量安全环保部提出。

本部分由中国石油天然气股份有限公司健康安全环境标准化直属工作组归口。

本部分起草单位：中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司。

本部分主要起草人：胡永庆、徐泽伟、王建军、张思俊、周勇、王晓玲、张帆、何政强、尚秦玉、王小栋、王鑫、李建军、赵保洪、丛建军、罗瑞麟、荣梅、曹艳梅、韩龙海、李海涛、李百志、王梦蓉。

企业自备电厂及电网安全性评价方法

第 5 部分：输变电系统

1 范围

Q/SY 112 的本部分规定了石油企业输变电系统的枢纽变电站、继电保护及自动装置、直流系统、电缆及电缆用构筑物、架空线路、过电压保护装置和接地装置安全性评价条款及评分标准。

本部分适用于石油企业内部自备热电厂及电网的安全检查和评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 Q/SY 112 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分，然而，鼓励根据本部分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部分。

GB/T 5582—1993 高压电力设备外绝缘污秽等级

GB/T 14285—1993 继电保护和安全自动装置技术规程

GB 50059—1992 35~110kV 变电所设计规范

DL/T 572—1995 电力变压器运行规程

Q/SY 112. 1—2004 企业自备电厂及电网安全性评价方法 第 1 部分：热电厂

3 术语和定义

Q/SY 112. 1—2004 确立的术语和定义适用于 Q/SY 112 的本部分。

4 评价准则

4.1 本部分用量化打分的办法对石油企业自备输变电系统及电网进行安全性评价。满分为 4500 分，实际得分部分为总分的 85%以上为安全，75%~85%为一般安全，75%以下为不安全。如评价条的对象不存在，则该条按满分计。

4.2 为了便于评价，本部分第 5 章至第 11 章采用表格形式。燃气轮机的安全检查内容、方法、评价及得分见表 1。

表 1 输变电部分检查评价表

标准章、条号	评价项目	查证方法	评分标准及评分办法	标准分	实得分
5	枢纽变电站			总分	
				150	
5.1	电气主接线	是否符合 GB 50059—1992 的要求	本条总分	200	
5.1.1	断路器检修或母线故障以及母线检修时，尽量减少停运的回路数和停运时间，并保证对一级负荷及全部或大部分二级负荷的供电	现场检查	一处不符合扣本条标准分的 20%	30	
5.1.2	主接线尽量避免变电所全部停电的可能性	现场检查	一处不符合扣本条标准分的 20%	30	
5.1.3	单母分段或双母分段出线回路是否超过规范的要求	现场检查	一处不符合扣本条标准分的 20%	30	
5.1.4	应避免整个系统只装设一台消弧线圈补偿	现场检查	一处不符合扣本条标准分的 20%	30	
5.1.5	任何运行方式下，不得失去消弧线圈	现场检查	一处不符合扣本条标准分的 20%	30	
5.1.6	变压器容量是否进行过校核并配置合理，有无防止过投自启动负荷的措施	查阅变压器容量计算资料，及调查了解	存在重要隐患扣本条标准分的 50%	20	
5.1.7	电源自投装置是否经常处于良好状态，定期试验是否按规定进行，记录完整	现场检查、查阅试验记录、缺陷记录等	a) 未执行定期试验制度（以记录为准）加扣第 5 章的 50%； b) 有重要缺陷本条不得分	30	
5.2	变电站户外母线及架构	是否符合 GB/T 5582—1993 的要求	本条总分	160	
5.2.1	母线及设备电瓷外绝缘（含变压器等各类套管及瓷套）爬电比距是否符合所在地区污秽等级的要求，不满足要求的是否采取了涂刷防污涂料等措施	现场检查查阅各类瓷件爬电比距资料及确定污秽区等级资料	未做到全部符合规定不得分，存在严重问题，5.2 不得分	50	
5.2.2	屋外电瓷外绝缘的清扫周期能否根据地区污秽严重程度分别做到 1 年扫 1~2 次	现场检查查阅清扫记录	没做到或有空白点不得分，存在严重问题，5.2 不得分	30	
5.2.3	悬式绝缘子串和多元件支柱绝缘子是否按规定摇测绝缘	查阅有关图纸、试验报告	没做到或有空白点不得分，存在严重问题，5.2 不得分	15	
5.2.4	冰雪地区户外支柱绝缘子和穿墙瓷套管，是否采用了高一级电压的产品	查阅资料	不符合要求不得分	15	

表 1（续）

标准章、条号	评价项目	查 证 方 法	评分标准及评分办法	标准分	实得分
5.2.5	各类引接头是否定期进行红外测温或贴示温蜡片检测温度	查阅测试及缺陷记录，现场检查	未建立定期使用远外温仪测试制度者不得分，现场发现严重问题加扣 5.2 标准分的 50%	15	
5.2.6	断路器断口外绝缘是否满足 ≥ 1.3 倍相对地外绝缘的要求	现场检查，查阅设备台账记录	a) 存在空白点本条不得分； b) 严重不符合要求且无相应措施（如涂料、加强清扫），加扣 5.2 标准分的 10%~30%	15	
5.2.7	是否按规定要求，定期测量盐密值，并记录完整	查阅盐密值测试记录（至少 3 年），查阅本地区污区分级图表	a) 无测试记录不得分； b) 测试工作不符合要求视具体情况扣 50%~100%的标准分	10	
5.2.8	水泥架构（含独立避雷针）有无严重龟裂、混凝土脱落、钢筋外露等缺陷，钢架构有无严重腐蚀	现场检查	有此缺陷的不得分，严重威胁安全运行的 5.2 不得分	10	
5.3	高压开关设备		本条总分	400	
5.3.1	断路器遮断容量及隔离开关的性能是否满足短路容量和切小电容电流的要求	根据继电保护提供的短路容量查问设备台账及不安全情况记录	a) 有 1 台断路器达不到要求，加扣 5.3 标准分的 30%； b) 严重威胁安全运行的 5.3 不得分	80	
5.3.2	户外断路器是否采取了可靠的防雨密封措施	现场检查，查阅检修记录和缺陷记录等	任一台开关未采取措施或措施不完善不得分	30	
5.3.3	真空断路器是否装设防过压装置	现场检查，查阅资料	任一真空断路器未装设避雷器不得分	40	
5.3.4	高压开关柜的五防功能是否齐全	查阅有关图纸，现场检查	1 台扣 2 分，5 台不得分，超过 10 台加扣 5.3 标准分的 10%	40	
5.3.5	六氟化硫断路器是否装设压力检测元件	现场检查，查阅资料	1 台扣 1 分，5 台以上不得分	40	
5.3.6	断路器重要反措项目是否落实	查阅反事故措施落实情况	未落实，不得分	30	
5.3.7	手车式断路器与柜体的配合是否良好，进出车是否轻松自如	现场检查	存在严重问题不得分	20	
5.3.8	国家电力公司规定应淘汰的断路器是否全部进行了改造，或安排了更新改造计划并落实	现场检查，查阅资料	应淘汰的断路器 1 台扣 2 分	20	
5.3.9	断路器机械机构是否定期维护检修	现场检查，查阅资料	1 台未定期试验扣 2 分	20	

表 1 (续)

标准章、条号	评价项目	查 证 方 法	评分标准及评分办法	标准分	实得分
5.3.10	电气预防性试验项目中是否有超限或不合格项目（含绝缘油的定期检验项目）	查阅最近一次电气预防性试验报告	任一开关的重要项目（例如少油断路器 和空气断路器的泄漏电流、35kV 及以上非 纯瓷套管和多油断路器的介质损耗因数、 固有分、合闸时间和速度、分闸和合闸的 最低动作电压、各相导电回路、电阻等） 超限或不合格本条不得分	20	
5.3.11	断路器大小修项目是否齐全无漏项，是否超过了规定的期限（包括故障切断次数超限）	查阅检修记录、设备台账 等	任一开关超过周期（天数）的 1 倍或故障 切断次数超限未修不得分（经过诊断， 主管部门批准延期者除外）	20	
5.3.12	电气预防性试验是否超过了批准的期限（含六氟化硫水分含量测定及六氟化硫气系统检漏）	查阅最近一次预防性试验 报告	任一开关超期 6 个月以上或漏项不得分	20	
5.3.13	断路器和隔离开关是否存在其他威胁安全运行的重要缺陷（如触头严重发热、严重漏油、六氟化硫系统漏泄、防慢分措施不落实，3kV~10kV 小车开关拒绝缘距离不够、绝缘隔板材质不良、柜间未实现密封等）	现场检查，查阅缺陷记录	任一开关存在重要缺陷不得分	20	
5.4	“四小器”（电压、电流互感器、避雷器和耦合电容器）		本条总分	120	
5.4.1	互感器、耦合电容器是否存在漏油现象或其他缺陷（如裂纹）	现场检查，查阅缺陷记录	任一互感器有漏油情况不得分，存在严重 重缺陷或藕合电容器渗漏油加扣 5.4 标准 分的 20%	30	
5.4.2	电气预防性试验项目是否齐全，是否合格、是否超周期	查阅一个周期的缺陷记录 和预防性试验报告	a) 任一设备存在不合格、漏项或试验超 周期不得分； b) 发生多台加扣 5.4 标准分的 20%	30	
5.4.3	互感器动稳定是否满足要求	查阅设备台账，根据继电保 护部门提供的资料进行校核	任一不符合要求加扣 5.4 标准分的 30%	30	
5.4.4	避雷器是否定期进行带电测试工作（MOA 应测试全电 流、阻性电流或功耗）	查阅测试记录	带电测试项目不全不得分，未开展测试工 作加扣 5.4 标准分的 30%	30	
5.5	变压器和电抗器	是否符合 DL/T 572—1995 的要求	本条总分	270	

表 1 (续)

标准章、条号	评价项目	查 证 方 法	评分标准及评分办法	标准分	实得分
5.5.1	整体运行工况及技术状况			160	
5.5.1.1	变压器（电抗器）油的色谱分析是否合格，220kV 及以上变压器油中含水量是否合格	查阅出厂、交接及预试记录	a) 微水及含气量不合格者扣本条标准分的 20%~30%； b) 色谱不合格未查明原因不得分； c) 严重超标者加扣 5.5.1 标准分的 20%； d) 超周期半年者扣标准分的 20%~50%	20	
5.5.1.2	变压器（电抗器）油的电气试验是否合格 a) 油的击穿电压； b) 常温下 $\tan\delta$ 值； c) 90℃的 $\tan\delta$ 值	查阅试验报告	a) 任一项不合格不得分； b) 超试验周期者扣标准分的 20%~50%	20	
5.5.1.3	变压器（电抗器）交接和预防性试验项目是否齐全，是否超周期	查阅交接及预试报告	a) 项目不全扣 20%~50%； b) 超周期扣 20%~50%	15	
5.5.1.4	变压器（电抗器）上层油温是否超出标定值，温度计及远方测温装置是否准确、齐全，是否定期校验	a) 查阅在最大负荷及最高运行环境温度下的运行记录； b) 现场检查	a) 油温超出规定值不得分，并加扣 5.5.1 标准分的 10%； b) 温度计未校准，无远方测温装置扣 10%~20%的标准分	15	
5.5.1.5	油箱及其他部件是否存在局部过热现象	a) 查阅测试记录； b) 现场检查	有超温现象本条不得分	10	
5.5.1.6	变压器（电抗器）套管引线接头是否有发热现象	查阅温蜡片熔化情况和红外测试记录	超温未处理本条不得分，并加扣 5.5.1 标准分的 20%	10	
5.5.1.7	套管及本体、散热器、储油柜等部位是否存在渗漏油现象	现场检查	a) 有少数渗点扣标准分的 10%； b) 有少数漏点扣标准分的 20%； 有多处渗漏点本条不得分	10	
5.5.1.8	油面、油色是否正常，有无渗漏油	查阅资料、现场检查	有严重缺陷的不得分	10	
5.5.1.9	变压器运行电压是否超过了制造厂规定的最高允许电压	查阅说明书、运行记录	频繁出现电压超限不得分	10	
5.5.1.10	套管爬距是否符合所处地区污秽等级要求，是否采取了防污闪措施	查阅资料、现场检查	不符合要求又未采取措施不得分	10	

表 1（续）

标准章、条号	评 价 项 目	查 证 方 法	评分标准及评分办法	标准分	实得分
5.5.1.11	电气预防性试验（含绝缘油）中是否有超标项目或试验数据超标缺陷尚未消除	查阅资料	有严重缺陷的不得分	10	
5.5.1.12	主要技术资料、变压器铭牌是否齐全	查阅资料	缺一种扣 50%，缺两种以上不得分	10	
5.5.1.13	变压器的试验报告及检修记录是否齐全	查阅资料	不齐全不得分，记录或试验内容（项目）不全扣 50%	10	
5.5.2	主要部件及附件的技术状况			60	
5.5.2.1	变压器（电抗器）的铁芯、铁轭是否存在接地现象，绕组有无变形	查阅试验记录，大修总结报告，变形试验报告	a) 任一缺陷未消除不得分； b) 问题严重加扣 5.5.2 标准分的 10%～20%	15	
5.5.2.2	a) 温度计、测温信号装置是否齐全； b) 本体温度计、远方测温温度计指示与本体实际温度是否一致	查阅资料、现场检查	有缺陷的不得分	15	
5.5.2.3	带有冷却风机的变压器的附属设备是否完好，风机是否能启动	现场检查	有缺陷的不得分	10	
5.5.2.4	8MV·A 及以上变压器是否采用胶囊、隔膜将变压器油与大气隔开	查阅产品说明书、检修报告、现场检查	任一未采用或存在严重缺陷不得分	15	
5.5.2.5	净油器是否正常投入，呼吸器运行及维护情况是否良好	现场检查查阅检修记录	a) 任一净油器不能正常投入扣分 20%； b) 呼吸器阻塞扣 20%～30%	5	
5.5.3	专业管理及技术资料			50	
5.5.3.1	每年是否有变压器（电抗器）运行分析专业分析报告	查报告	无报告不得分	10	
5.5.3.2	设备台账、厂家说明书、交接及出厂试验报告、有关图纸是否规范、齐全、完整	查阅有关资料	a) 不规范者扣标准分的 20%～50%； b) 有严重缺陷、不齐全、不完整不得分	10	
5.5.3.3	检修记录及大修总结是否规范、齐全、完整	查阅有关资料	a) 不规范者扣标准分的 20%～50%； b) 严重不全者不得分	10	
5.5.3.4	运行巡视制度是否准确、完整	现场检查	无巡视制度不得分	10	
5.5.3.5	是否有反（事故）措（施）	现场检查	没有反措不得分	10	

表 1（续）

标准章、条号	评价项目	查 证 方 法	评分标准及评分办法	标准分	实得分
5.6	防误操作技术措施		本条总分	100	
5.6.1	电气一次系统模拟图板是否完善，且同实际接线相符	现场检查	同实际接线不完全相符，或使用、管理存在严重问题不得分	20	
5.6.2	户外 35kV 及以上开关设备是否实现了“四防”（不含防止误入带电间隔）	现场检查，必要时查阅闭锁接线图或功能框图	a) 未装设防误闭锁装置，5.6 不得分； b) 虽已装设锁装置或全部加锁，但使用不正常的本条不得分； c) 解锁钥匙管理不严，有随意使用或漏洞的 5.6 不得分； d) 已装设的防误闭锁装置功能不全或未装设闭锁装置，但全部加了挂锁的，如能正常使用，扣本条标准分的 40%~60%	20	
5.6.3	屋内高压开关设备是否实现了“五防”	现场检查，必要时查阅闭锁接线图或功能框图	a) 未装设防误闭锁装置，且未全部加锁的 5.6 不得分； b) 虽已装设闭锁装置或全部加锁，但使用不正常的，本条不得分； c) 解锁钥匙管理不严，有随意使用现象或漏洞的 5.6 不得分； d) 已装设的防误闭锁装置功能不全或未装设闭锁装置，但全部加了挂锁的，如能正常使用，扣本条标准分的 40%~60%	20	
5.6.4	闭锁装置电源是否使用专用的、与继电保护直流电源分开的电源	现场检查	未与继电保护直流电源分开扣 5.6 标准分的 30%	20	
5.6.5	闭锁装置的维修责任制是否明确，维修状况是否良好	现场检查	a) 责任不明确或维修状况很差扣 5.6 标准分的 40%； b) 维修状况不够好本条不得分	20	
5.7	设备编号及标志		本条总分	60	
5.7.1	高压断路器（含开关柜）是否设有有双重编号（调度编号和设备、线路名称）的编号牌，且字迹清晰，颜色正确	现场检查、评议	有缺漏时不得分（包括屋内开关柜后部应有的设备名称、编号）	20	

表 1（续）

标准章、条号	评价项目	查 证 方 法	评分标准及评分办法	标准分	实得分
5.7.2	主控室内的控制盘、仪表盘上的控制开关、按钮、仪表、保险器、二次回路压板的名称是否齐全清晰	现场检查、评议	a) 缺漏或不清的较多不得分； b) 有少数缺漏或不清扣 50%~70%	20	
5.7.3	常设标示牌（如屋外架构上的“禁止攀登，高压危险”，屋内间隔门上的“止步，高压危险”等）是否齐全、清晰	现场检查、评议	有缺漏不得分	20	
5.8	技术资料		本条总分	40	
5.8.1	高压设备台账是否齐全、完整	查阅资料	a) 缺漏严重 5.8 不得分； b) 有缺漏本条不得分	20	
5.8.2	设备检修记录及大修总结是否齐全、完整	查阅最近一次大修总结报告及有关资料	不齐全、完整，5.8 不得分	20	
5.9	变电站安全措施		本条总分	150	
5.9.1	配电所（室）室内地面应高于室外地面，高度不小于 0.6m	现场检查	不符合要求不得分	15	
5.9.2	房屋不漏雨，周围排水畅通，有防洪排水措施	现场检查	一处漏雨扣 2 分，排水不畅扣 2 分	15	
5.9.3	房屋周围有安全消防通道，室内结构符合带电体安全距离	现场检查	a) 消防车不能接近扣 3 分； b) 带电体距离不够扣 4 分	15	
5.9.4	通向爆炸危险性场所的电缆沟出入口应填满砂，或有正压通风措施	现场检查	不填砂或无措施扣 3 分	15	
5.9.5	变配电室通向外面的门应向外开，高低压配电室之间的门应向低压室开，相邻配电室之间的门应双向开门、窗、玻璃完好不缺，室内外整洁	现场检查	一处不符合要求扣 1 分	10	
5.9.6	变压器应设有贮油池或排油设施	现场检查	一处不符合扣 1 分	10	
5.9.7	电缆沟、进户线管有防小动物措施	现场检查	无排油措施扣 5 分	10	
5.9.8	有事故照明设施和通风降温设施	现场检查	无措施每处扣 1 分	10	
5.9.10	安全标志明显正确，保护装置符合要求	现场检查	一项不符合要求扣 1 分	10	
5.9.11	有模拟图或一次系统图、二次回路图	现场检查	一项不符合扣 1 分	10	

表 1 (续)

标准章、条号	评价项目	查 证 方 法	评分标准及评分办法	标准分	实得分
5.9.12	屋内装设的油量大于 100kg 和屋外装设的油量大于 1000kg 的高压电气设备 (均指单台, 含变压器) 是否设有符合规定的贮油 (或挡油) 和排油设施	现场检查	a) 任一台设备应设而未设贮、挡油设施本条不得分; b) 排油设施淤塞或卵石层被土淤塞加扣 5.8 标准分的 30%	10	
5.9.13	高压带电部分的固定遮栏尺寸、安全距离是否符合要求, 是否齐全、完整、关严、上锁; 钥匙管理是否有管理规定	现场检查	a) 存在严重问题或缺陷加扣 5.8 标准分的 50%; b) 有不符合要求本条不得分	10	
6	继电保护及自动装置	是否符合 GB 14285—1993 的要求		总分 1300	
6.1	变压器、母线、断路器失灵和 110kV 及以上线路保护装置的配置是否符合规程规定并能正常投入运行, 已运行的保护装置是否订有齐全、完整、符合现场实际的现场运行规程, 运行人员是否掌握	对照设备查阅有关台账、记录、规程等, 现场考问	存在严重问题加扣第 6 章标准分的 40%, 存在重要问题, 本条不得分	140	
6.2	是否按期编制继电保护和自动装置年度校验计划, 是否按规程及校验计划对 6.1 所列各元件的保护及自动装置进行了定期校验, 校验记录是否齐全、完整	查阅计划文本、检验报告及有关记录	a) 未编制年度校验计划或校验记录有缺漏扣 30%~50%; b) 任一元件的有关保护 1 年以上未利用保护装置进行断路器试验者加扣 6.2 标准分的 20%; c) 应进行部分校验或全部校验, 未进行, 本条不得分	120	
6.3	6.1 所列各元件的保护装置是否全面落实反措要求	现场检查及查阅缺陷记录 查评范围同 6.1	任一元件保护装置的反事故措施未全面落实不得分, 存在严重问题扣标准分的 30%	100	
6.4	差动保护向量测试是否符合规定、正确无误, 差电压是否在正常范围之内	查阅测试记录装设此种保护的主变压器, 全数查评	任一台中未测量或数值异常原因未查明, 或缺陷未消除者, 加扣第 6 章标准分 30%	100	
6.5	故障录波器、故障顺序记录仪等能否正常投入, 工作情况是否良好	现场检查对照设备查阅有关记录	有 1 台未投入或评价期内发生应记录而未记录 (含记录不完整或不清), 隐患未消除, 不得分	100	

表 1（续）

标准章、条号	评价项目	查 证 方 法	评分标准及评分办法	标准分	实得分
6.6	保护盘（柜）上的继电器、压板、试验端子、操作电源熔断器、端子排等是否符合安全要求（包括名称、标志是否齐全、清晰）	对照保护盘安装图进行现场检查，随机抽检 5 块盘	不符合要求本条不得分，存在严重问题加扣第 6 章标准分的 20%	80	
6.7	继电保护定值变更是否认真执行定值通知单制度，各保护定值与整定单是否相符	对照检查通知单、记录和台账（卡片），抽查 5 台主要辅助设备和 5 台主要辅助设备查阅图纸	a) 发现 1 处未执行，属于动作于主设备跳闸的保护，加扣第 6 章标准分的 20%； b) 属于其他保护，本条不得分 有重要缺漏不得分	100	
6.8	继电保护机构有无一次系统正常运行情况、事故情况和检修情况下的运行方式图	对照图纸查阅整定方案及有关资料	有重要缺漏不得分	80	
6.9	继电保护机构是否根据运行部门编制的各种运行方式图编制整定方案，且审批手续符合规定，重要设备变更是否及时修订整定方案	现场检查	a) 缺少任何一种记录或内容缺漏不得分； b) 填写不够认真或内容不够完整扣 50%	100	
6.10	现场继电保护定值本（卡片）、继电保护设备异动、投入、退出及动作情况记录是否齐全，内容是否完整	对照设备异动记录核对审批文件、图纸检查范围：评价区内的设备变更	a) 发现未执行者，属于动作于主设备跳闸的保护加扣第 6 章标准分的 20%； b) 属于其他保护和自动装置，本条不得分	100	
6.11	保护和自动装置的变更、改进有无设计图、审批文件和记录	抽查 2 台主设备的图纸	缺少任一张图纸或发现图纸不符合实际，不得分	50	
6.12	试验班和控制室有无主要设备继电保护原理接线图、展开图，且符合实际	查阅有关规程和记录现场	a) 无测试记录或记录很不认真，不得分； b) 数据记录有误或值班人员不掌握标准，不得分	50	
6.13	需定时测试技术参数保护的（如高频保护），是否按规定测试，记录是否齐全、正确、认真	查阅继电保护不正确动作分析报告、事故报告等	a) 110kV 及以上系统保护正确动作率达不到要求加扣第 6 章标准分的 20%； b) 主系统保护达不到要求加扣第 6 章标准分的 10%； c) 评价期内主系统、主要设备发生拒动事故，原因未查明，加扣第 6 章标准分的 40%； d) 误动事故原因未查明加扣第 6 章标准分的 20%	40	
6.14	保护正确动作率是否达到上级要求，是否评价期内发生过主系统、主要设备原因不明的保护拒动、误动事故				

表 1（续）

标准章、条号	评价项目	查 证 方 法	评分标准及评分办法	标准分	实得分
6. 15	是否按时填报继电保护动作统计分析报表	查阅有关报表	a) 有漏报情况不得分； b) 填报有误不得分	40	
7	直流系统			总分 500	
7. 1	蓄电池		本条总分	250	
7. 1. 1	蓄电池端电压、电解液相对密度、液位、室温是否处于正常范围，是否按规定间隔进行测量，数据准确、记录齐全（免维护、少维护蓄电池端电压、少维护蓄电池电解液相对密度、液位是否定期检测，也按本条查评）	查阅记录现场抽测核对	a) 存在不正常情况或数据不准扣本条 80%~100%； b) 记录不全扣 50%； 存在个别落后电瓶且超过一周未处理不得分； c) 未使用合格的相对密度表或电压表检测的扣 50%； d) 存在严重问题加扣 7. 1 标准分的 50%	40	
7. 1. 2	蓄电池极板有无弯曲、脱落、硫化、极柱腐蚀等不正常情况，碱性蓄电池有无爬碱现象	现场检查	a) 存在此类缺陷本条不得分； b) 情况严重的加扣 7. 1 标准分的 50%	40	
7. 1. 3	浮充电运行的蓄电池组浮充电压或电流调整控制是否适当	现场检查，查阅运行记录	a) 有严重欠、过充问题加扣 7. 1 标准分的 50%； b) 整定电流或电压不当本条不得分	40	
7. 1. 4	定期进行核对性放电或全容量放电，是否能在规定的终止电压下分别放出蓄电池额定容量的 50%和 80%，并按规定进行均衡充电	查阅记录	a) 无记录或长时间不进行放电试验本条不得分； b) 记录不全、不符合要求，扣 50%； c) 容量严重不足加扣 7. 1 标准分的 50%，直至 7. 1 不得分	30	
7. 1. 5	蓄电池室内电气设备是否采用防爆型，通风设施是否良好	现场检查	a) 发现室内装设或临时装设非防爆电气设备加扣 7. 1 标准分的 30%； b) 通风存在问题本条不得分	25	
7. 1. 6	浮充运行的每个蓄电池电压是否保持在规定值，控制造厂“使用维护说明书”规定，无说明书时控制范围应为：铅酸蓄电池：2. 15V~2. 18V；免维护铅酸蓄电池：2. 25V~2. 3V；高倍率镉镍蓄电池：1. 36V~1. 42V	查阅蓄电池充放电记录，厂家说明书	a) 无记录或长时间不进行放电实验不得分； b) 记录不全、不符合要求扣 50%	25	

表 1（续）

标准章、条号	评价项目	查证方法	评分标准及评分办法	标准分	实得分
7.1.7	蓄电池组中不浮充的补助电池是否定期（半个月~1个月）进行充电	查阅调试报告，现场检查	a) 稳压、稳流功能不正常或精度、纹波系数、限流功能不满足要求扣 50%； b) 未定期进行全面检验或存在异常不得分	25	
7.1.8	充电装置技术性能是否定期进行全面检验；技术状况是否良好；稳压、稳流功能正常；精度、纹波系数满足要求；限流功能正常（用于免维护电池）；整流器温度不超过说明书规定；内部清洁；各部接触良好；无异常响声	查阅蓄电池电压、相对密度测试记录	a) 未定期测试不得分；测试准确性不能保证扣 50%； b) 无记录不得分	25	
7.2	直流系统运行方式和工况		本条总分	150	
7.2.1	直流母线电压是否超出正常范围	现场检查	a) 超出不得分； b) 存在严重问题扣 7.2 标准分的 50%	25	
7.2.2	直流系统对地绝缘电阻是否经常保持在 0.2MΩ (220kV 系统) 和 0.1MΩ (110kV 系统) 以上，直流系统是否存在信号回路与控制回路之间相互串联的缺陷	查阅运行日志、缺陷记录等，现场测试	a) 经常或雨季达不到扣 7.2 标准分的 50%； b) 信号回路与控制回路未彻底分开本条不得分	25	
7.2.3	a) 现场有无符合实际的直流系统接线图和网络图，并表明正常运行方式； b) 系统接线和运行方式是否合理	查阅图纸，现场了解	a) 无图纸或图纸不符合实际不得分，接线和运行方式不合理不得分； b) 存在严重问题扣 7.2 标准分的 50%	25	
7.2.4	a) 直流系统各级保险定值是否定期校核，满足选择性动作要求； b) 现场是否备有各种规格的备用熔件； c) 使用的熔件是否经抽检合格	查阅定期校核记录和定值表（或图）现场检查，抽查数量不少于 10 只	a) 定值不正确或定值表失去时效，或定值未进行过校核扣 7.2 标准分的 50%； b) 发现熔件中有不符合要求者或备品管理不符合要求本条不得分	25	
7.2.5	a) 全部蓄电池单体电压、相对密度的测量（每月 1 次），典型（领示）电池单体电压、相对密度的测量（每周一次），蓄电池组浮充电压、浮充电流（有条件时）的测量（每日一次）是否定期进行； b) 测量正确性是否能够保证（应使用能显示小数点后两位数字的数字万能表和吸管式比重计）	查阅仪表检验报告	未定期测试或准确度有一个不合格不得分	25	

表 1（续）

标准章、条号	评价项目	查证方法	评分标准及评分办法	标准分	实得分
7.2.6	a) 监测蓄电池运行参数的仪表是否定期校验； b) 准确度是否合格	查阅试验记录	未定期测试或准确度有一个不合格不得分	25	
7.3	直流系统绝缘监察装置的测量部分和信号部分	现场检查是否正常投入，直流母线电压监测装置是否正常投入，查阅试验记录	存在信号失灵缺陷或测量部分功能不正常者不得分	25	
7.4	硅整流充电和定期充电装置	现场检查性能是否完善，是否存在重要缺陷，查阅缺陷记录等	性能存在问题或存在重要缺陷不得分	25	
7.5	事故照明及自动切换装置	现场检查试验功能是否正常	试验自投装置失灵或事故照明不良不得分	25	
7.6	直流系统其他反措	现场检查是否落实	a) 未落实不得分； b) 未全面落实扣 50%~70%	25	
8	电缆及电缆用构筑物			总分 500	
8.1	1kV 以上电力电缆是否按规定周期进行直流耐压和泄漏电流试验（橡胶电缆除外，但应按规定进行绝缘电阻测量）	a) 查阅试验记录和试验报告；110kV 及以上全数查评； b) 2kV 及以上、35kV 及以下抽查 10%，不少于 10 条	a) 110kV 及以上电缆，发现 1 条超过 0.5 个周期未试验不得分； b) 35kV 及以下电缆，发现 1 条超过 0.5 个周期未试验扣 50%	30	
8.2	1kV 以下动力电缆是否按规定周期摇测绝缘电阻	查阅有关记录，抽查 20 条电缆	发现 1 条超过 0.5 个周期未试验不得分	20	
8.3	a) 电缆最大负荷电流是否超过电缆的允许载流量； b) 设备增容后电缆最大负荷是否超过电缆设计及环境温度、土壤热阻、多根电缆并行等系数的允许载流量	查阅有关核算资料及抽查不少于 10 根电缆	a) 运行单位未进行核算不得分； b) 发现重要问题不得分	20	
8.4	隧道、电缆沟堵漏及排水设施是否完好，不积水、积油、积灰和杂物	现场检查	a) 存在积水、油、灰或杂物等问题不得分； b) 存在严重问题扣第 8 章标准分的 20%	20	
8.5	电缆夹层照明齐全、良好高度低于 2.5m 的夹层，应采用安全电压供电	现场检查	使用电压不符合要求或主要地段照明不完善不得分	20	

表 1（续）

标准章、条号	评价项目	查证方法	评分标准及评分办法	标准分	实得分
8.6	电缆预试是否存在漏项、超期、超标等情况	查阅预试报告	a) 不符合要求扣 50%~100%； b) 存在严重问题扣第 8 章分的 30%~50%	30	
8.7	地下电缆或直埋电缆四面标志是否齐全	现场检查	不符合要求扣本条标准分的 30%~100%	20	
8.8	控制室的电缆夹层通向电缆竖井（含竖井内部）、仪表盘、控制室的电缆孔洞是否封堵严密，符合要求	现场抽查	a) 1 处不符合要求不得分； b) 存在严重问题扣第 8 章标准分的 60%	20	
8.9	电缆沟及架空电缆主通道分段阻燃措施是否符合要求	现场抽查	a) 1 处不符合要求不得分； b) 存在严重问题扣第 8 章标准分的 30%	30	
8.10	特别重要的电缆是否采取了耐火隔离措施或更换为阻燃电缆	现场抽查	未采取措施扣第 8 章标准分的 20%	30	
8.11	电缆敷设是否符合规程要求，是否有混放现象	现场抽查	a) 不符合要求不得分； b) 存在严重问题扣第 8 章标准分的 20%	25	
8.12	电缆防火阻燃措施设计安装图是否齐全	查阅图纸	无任何能显示阻燃措施设置情况的图纸不得分	25	
8.13	控制室电缆夹层附近及架空电缆附近是否搭有竹木脚手架或堆放其他易燃物品	现场检查	有隐患又无任何阻燃措施设置不得分	15	
8.14	电缆头套管外绝缘是否符合污秽等级要求，是否定期清扫	查阅检修记录，现场检查	a) 不符合要求不得分； b) 存在严重问题扣第 8 章标准分的 30%	25	
8.15	电缆线应有原始记录；电缆型号规格、准确长度、安表期、线路参数、中间头、终端型号、位置	查阅记录	a) 缺一项资料扣 5 分； b) 缺项扣 2 分，资料不全或资料不准确扣 0.5 分	15	
8.16	电缆线路应有运行记录；事故时间、地点、原因、处理变动情况	查阅记录	同上	15	
8.17	电缆线路应有历次预防性试验数据以及定期巡视记录	查阅记录	同上	15	
8.18	电缆埋地敷设深度不小于 0.7m，不应有因雨水冲刷或动土而使电缆外露现象	现场检查	一处不符合要求扣 2 分	15	

表 1（续）

标准章、条号	评价项目	查 证 方 法	评分标准及评分办法	标准分	实得分
8. 19	电缆与铁道、公路、地下管道之间的距离应符合电缆运行规程要求； a) 与热力管道接近净距≥2m； b) 与热力管道交叉净距≥0.5m； c) 与其他管道交叉或接近净距≥0.5m； d) 与铁道、公路交叉时，应穿管或隧道敷设，保护管离路面净距≥1m	现场检查	一处不符合要求扣 2 分	15	
8. 20	电缆与铁道、公路、地下管道之间的距离应符合电缆运行规程要求	现场检查	一处不符合要求扣 2 分	15	
8. 21	电缆沟内应全长装设连续的接地线，接地线两端与接地极联通	现场检查	一处不符合要求扣 1 分	15	
8. 22	隧道内电缆沟的支架间以及电缆之间敷设距离应符合电缆规程要求	现场检查	一处不符合要求扣 1 分	15	
8. 23	电缆桥架敷设，如有振动应加弹性材质垫减振，在伸缩处应留伸缩余量	现场检查	一处不符合要求扣 1 分	15	
8. 24	电缆桥架露天敷设应尽量避免太阳直射，裸露钢铠应涂沥青防腐蚀	现场检查	一处不符合要求扣 1 分	15	
8. 25	水底敷设应采用钢丝铝装电缆	现场检查	一处不符合要求扣 1 分	10	
8. 26	水底敷设水底部分不允许有中间接头，电缆应尽可能埋设在河床不小于 0.5m 深处	现场检查	一处不符合要求扣 1 分	10	
9	架空线路			总分 300	
9. 1	必须有详实的技术资料档案：设计资料，竣工验收资料，运行、维护检查记录	查阅有关档案	a) 无资料扣 5 分； b) 缺项扣 2 分； c) 资料不完善扣 1 分	20	
9. 2	必须进行定期巡回检查和恶劣气候（如雷雨、暴风雨、地震等）期间及过后的巡视检查	查阅记录	查档案，无记录扣 3 分，记录不完善扣 1 分	20	

表 1（续）

标准章、条号	评价项目	查 证 方 法	评分标准及评分办法	标准分	实得分
9.3	架空线路下面，不应有可燃材质的建筑物，且建筑物顶部与导线之间垂直距离不应小于以下数值： 电压等级（kV）：1～10，35，60～110，154～220，330 垂直距离（m）：3，5，6，7，8	现场检查	不符合要求扣 1 分	20	
9.4	通过林区的架空线路，导线与树林（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不得小于下列距离： 电压等级（kV）：1～10，35～110，154～220，330 垂直距离（m）：3，4，4.5，5.5	现场检查	不符合要求扣 1 分	20	
9.5	架空线通过公园、绿化区、防护林带，导线与树林间净距，在最大设计风偏情况下，不得小于下列数值： 电压等级（kV）：1～10，35～110，154～220，330 垂直距离（m）：3，3.5，4，5	现场检查	不符合要求扣 1 分	20	
9.6	倾斜、横担歪斜不得超过规范要求值	现场检查	不符合要求扣 1 分	15	
9.7	a) 预应力钢筋混凝土杆不得有裂纹； b) 普通钢筋混凝土杆保护层不得腐蚀脱落、钢筋外露，裂纹宽度不应超过 0.2mm	现场检查	不符合要求扣 1 分	15	
9.8	单片绝缘子有下列情况之一者为不合格： a) 瓷裙裂纹，瓷釉烧伤，钢脚及钢帽有裂纹、弯曲、严重锈蚀、歪斜 b) 瓷绝缘子绝缘电阻小于 3MΩ c) 分布电压值为零	现场检查	不符合要求扣 2 分	20	
9.9	直线杆塔绝缘子内倾线路方向偏差不得大于 15°	现场检查	不符合要求扣 1 分	15	
9.10	导线、避雷线的弛度误差不得超过 6%～2.5%，三相不平衡值；档距为 400m 及以下时，不得超过 200mm，档距为 400m 以上，不得超过 500mm；相分裂导线水平排列弛度，不平衡值不宜超过 200mm；垂直排列的间距误差不得超过 20%～10%	现场检查	不符合要求扣 2 分	20	

表 1（续）

标准章、条号	评价项目	查 证 方 法	评分标准及评分办法	标准分	实得分
9.11	杆塔及拉线基础应无明显下沉、上拔；护基周围的培土无明显突起、沉陷、雨水冲刷	现场检查	不符合要求扣 1 分	20	
9.12	杆塔、包具、拉线上的紧固螺栓应无缺损松动、严重锈蚀	现场检查	不符合要求扣 1 分	15	
9.13	杆塔横担上应无鸟巢、树枝及杂物	现场检查	不符合要求扣 1 分	15	
9.14	架空线防雷保护：土壤电阻率 ξ 100Ωm～300Ωm 除利用杆塔自然接地外，应设人工接地装置，土壤电阻率 $\xi \leq 300\Omega\text{m}$ 的潮湿地区可以利用铁塔和钢筋混凝土电杆的自然接地体，不需另设防雷接地体	现场检查和测试	不符合要求扣 1 分	15	
9.15	管形避雷器外部间隙无变动，外表无损坏	现场检查	不符合要求扣 1 分	15	
9.16	避雷器保护间隙无变形和烧伤痕迹，间隙距离无变动，辅助间隙完好	现场检查	不符合要求扣 1 分	15	
9.17	架空地线、避雷器、保护间隙的接地引线完好，连接牢固	现场检查	不符合要求扣 1 分	10	
9.18	上述接地电阻一般不宜超过 10Ω	现场检查	不符合要求扣 1 分	10	
10	防雷		总分	200	
10.1	修缮建（构）筑物使避雷器装置的保护情况发生变化，避雷设施应相应改变，以满足需要	查阅记录	a) 未进行检测的不得分； b) 检测不符合要求而又未及时整改的，每处扣 2 分	30	
10.2	受雷导体及其构架有无因锈蚀或机构损伤而发生的断裂情况	现场检查	有缺陷者不得分	30	
10.3	接闪器有无因接受雷击而烧熔或断裂情况	现场检查	有缺陷者不得分	20	
10.4	利用混凝土构件内钢筋作为引下线的设施，有顶部明装避雷线的地方每 5 年检测一次接地电阻	查阅记录	未按规定检测不得分	20	
10.5	接地引线距地面 2m 一段保护管无损坏	现场检查	有缺陷者不得分	20	
10.6	接地连接有无松动和接触不良情况	现场检查	有缺陷者不得分	20	

表 1（续）

标准章、条号	评价项目	查证方法	评分标准及评分办法	标准分	实得分
10.7	突出高度的金属屋面及屋顶上部的旗杆、栏栅等金属部分和屋外疏散用安全梯应接地	现场检查	有缺陷者不得分	20	
10.8	避雷器接地引下线其截面积：铜质线不小于 25mm ² ，钢质线不小于 60mm ²	查阅资料	不符合要求不得分	20	
10.9	避雷针及接地装置，不得设置于行人经常过往处，接地体距建筑入口处或其他接地体不得小于 3m	现场检查，查阅资料	不符合要求不得分	20	
11	过电压保护装置和接地装置			总分 200	
11.1	按规定应装设防直击雷保护装置的建、构筑物，其避雷针（线）的保护范围及设计、安装是否满足安全运行要求	现场检查，查阅避雷针（线）保护范围图	a) 有重要隐患本条不得分； b) 无图纸，或按规定应设防直击雷保护的设备和建筑物未全部受到保护或设计、安装不符合安全要求，加扣第 11 章标准分的 40%	40	
11.2	配电装置有无防止雷电波侵入的措施	现场检查，查阅资料	没有措施或措施不完善不得分	40	
11.3	110kV 及以上主变压器中性点过电压保护是否完善	现场检查，查阅有关避雷器、棒型间隙及零序保护等有关资料	a) 不符合要求本条不得分； b) 有重要缺陷和问题（如：棒型间隙的间隙距离或避雷器不符合要求等）加扣第 11 章标准分的 40%	40	
11.4	接地网的接地电阻是否按规定周期进行了测试	查阅试验报告	a) 超周期 1 年未测试不得分； b) 接地电阻不合格未处理第 11 章不得分	30	
11.5	屋外高压电气设备的接地引下线 and 接地网锈蚀情况是否进行过开挖抽检	现场调查及查阅抽检记录	凡具有下列情况之一者：投产 10 年以上的升压站未抽检的；主变压器中性点接地引下线未进行开挖检查的；发现锈蚀严重尚未处理的；主变压器接地引下线截面未按反措要求进行热稳定校验并处理的，第 11 章不得分	30	
11.6	主系统是否存在铁磁谐振过电压隐患	查阅事故报告和不安全情况记录	评价期内发生过过电压情况未采取措施或措施效果尚不能肯定者加扣第 11 章标准分的 40%	20	

中国石油天然气股份有限公司
企业标准
企业自备电厂及电网安全性评价方法
第 5 部分：输变电系统
Q/SY 112.5—2004

*

石油工业出版社出版
(北京安定门外安华里二区一号楼)
石油工业出版社印刷厂排版印刷
(内部发行)

*

880×1230 毫米 16 开本 1½ 印张 42 千字 印 1—1500
2004 年 8 月北京第 1 版 2004 年 8 月北京第 1 次印刷
书号：155021·16266 定价：17.00 元

版权专有 不得翻印

Q/SY 112.5—2004