

Q/SY

中国石油天然气股份有限公司企业标准

Q/SY 112. 4—2004

企业自备电厂及电网安全性评价方法 第 4 部分：电网技术

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

Part 4: Power network technology

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 系统运行 2

5.1 电力系统的组织与调度 2

5.2 动力与调频 3

5.3 无功补偿与电压调整 6

5.4 电网运行 7

6 继电保护..... 10

6.1 保护的组织与管理..... 10

6.2 保护技术..... 13

7 电网安全稳定..... 15

7.1 电网安全稳定的管理要求..... 15

7.2 电网稳定水平..... 16

7.3 安全自动装置的配置..... 17

8 电力系统装备水平..... 18

9 电网技术管理..... 20

9.1 与外网的联系..... 20

9.2 内部电网协调..... 20

9.3 安全运行管理..... 21

9.4 经济性管理..... 21

9.5 电网设备更新管理..... 22

9.6 电网参数管理..... 23

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 4 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 4 部分：电网技术

1 范围

Q/SY 112 的本部分规定了石油企业电厂系统运行、继电保护、电网技术管理的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 14285—1993 继电保护和安全自动装置技术规程
- DL 755—2001 电力系统安全稳定导则
- SD 131—1984 电力系统技术导则（试行）
- SD 325—89 电力系统电压和无功电力技术导则
- 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电网技术进行安全性评价。满分为 7500 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 9 章采用表格形式。电网技术的安全检查内容、方法、评价及得分见表 1。

表 1 电网技术检查评价表

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	系统运行			总分 3450	
5. 1	电力系统的组织与调度		本条总分	500	
5. 1. 1	电力系统的组织与管理			250	
5. 1. 1. 1	炼化企业自备电网必须实行统一调度、分级管理，成立相应的电网调度机构	查阅有关文件、“调度规程”	a) 无电网统一调度机构，5. 1. 1 不得分； b) “调度规程”中职责不清，视情况扣本条标准分的 50%~100%	60	
5. 1. 1. 2	调度系统值班人员需经培训、考核并取得合格证方可上岗		无证上岗者，不得分	30	
5. 1. 1. 3	自备电网在调度机构之上应常设行政核心部门或领导，以协调有关电网的各项工作	查阅有关制度，通过有关记录验证	行政核心没有明确，则本条不得分	30	
5. 1. 1. 4	电网管理部门的负责人，调度机构的负责人以及发电厂、变电站的负责人，对上级调度机构的值班人员发布的调度指令有不同意见时，可向上级行政主管部门或上级调度机构提出，但在未作答复前，调度系统的值班人员必须按照上级调度机构的值班人员发布的调度指令执行	查阅现场记录	违反此规定的，不得分	50	
5. 1. 1. 5	任何单位和个人不得干预调度系统的值班人员发布或者执行调度命令；调度系统的值班人员依法执行公务，有权拒绝各种非法干预	查阅现场记录	违反此规定的，不得分	60	
5. 1. 1. 6	自备电网应建立合作机制，定期举行例会，共同商讨电网安全运行事宜	查阅有关制度，通过有关会议纪要进行验证	a) 无例会制度，则本条不得分； b) 例会周期超过三个月，扣标准分的 40%	20	
5. 1. 2	电力系统调度运行			250	

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
5.1.2.1	调度管理范围的划分，应能够便于系统的运行、操作和事故处理，从而确保电网的安全运行应在相应的“调度规程”中予以明确	查阅“调度规程”，对规程与条款的符合性进行讨论	a) 调度管理范围划分不清，则本条不得分； b) 调度管理范围没有在“调度规程”之中明确，扣标准分的 40%	65	
5.1.2.2	调度机构下达的调度命令必须是以保电网安全运行、保炼化企业生产用电的原则做出，下级单位的电网工作在不违背调度命令的基础上，还必须符合“电业安全工作规程”的各项规定	查阅调度命令记录，查阅三个月的现场工作票执行情况	a) 调度命令错误，每次扣 10 分； b) 工作票执行情况有误，每张工作票扣 2 分	60	
5.1.2.3	调度管理范围内的设备出现异常或故障时，以及操作执行情况，所在单位值班人员必须及时向调度值班汇报	查阅现场运行记录，验证调度值班记录	每出现一次不汇报或汇报不及时的情况，按对系统的危害程度，扣 2~5 分	45	
5.1.2.4	各单位自行安排的工作，不允许与调度机构的调度规程相抵触，不允许与电网安全运行和炼化生产用电的宗旨相违背	查阅现场工作记录	每出现一次不符合条款要求的工作安排，扣 5 分	45	
5.1.2.5	调度命令的下达、执行、电力系统运行结果必须设立完备的记录资料	查阅调度命令、现场运行记录，核对报表、曲线等记录，并讨论	a) 下达和执行调度命令的记录情况不好，则每次扣 3 分； b) 记录结果不能反映电力系统调控目标或遗漏，则每次扣 3 次	35	
5.2	动力与调频	是否符合 DL 755—2001、SD 131—1984 的要求	本条总分	1400	
5.2.1	自备电厂的产汽能力			400	
5.2.1.1	正常运行方式下，锅炉产汽能力应能满足本厂的最大外供热和最大发电的需要，并保证有规定的热备用容量	查阅设备、负荷资料	a) 不满足需要的，5.2.1 不得分； b) 热备用容量达不到规定值的，扣本条标准分的 50%	196	

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. 1. 2	在锅炉检修的方式下，锅炉产汽能力应能首先满足本地区供热需要，地区电网从外部电网的购电应保持在适当的水平	查阅设备检修期间的汽、电负荷资料，讨论	a) 不满足要求的，本条不得分； b) 购电水平经评估确认是不安全的，扣本条标准分的 80%	124	
5. 2. 1. 3	单台最大容量锅炉出现故障而停炉时，是否仍然满足本地区供热供电的要求	查阅设备、运行资料	不满足要求的，本条不得分	80	
5. 2. 2	自备电厂的发电能力			400	
5. 2. 2. 1	正常开机方式下，自备电厂与外部电网必须能满足本地区供电需要，并且自备电厂保证有一定的旋转备用容量	查阅设备、电负荷资料	a) 不满足要求的，5. 2 不得分； b) 旋转备用容量达不到 5%，扣本条标准分的 50%	168	
5. 2. 2. 2	在发电机组检修方式下，地区电网从外部购电量应保持在适当的水平	查阅设备检修方案、电负荷资料	a) 不满足要求的，本条不得分； b) 购电水平经评估确认是不安全的，扣本条标准分的 80%	92	
5. 2. 2. 3	地区电网与外部电网之间的联络线必须能提供必要的支援容量，以确保地区电网在最严重功率缺额下的有功支援	查阅设备资料，运行资料，讨论	外部电网的可支援容量或联络线容量小于本地区最大一台发电机电容量的，本条不得分	92	
5. 2. 2. 4	当电厂运行中最大的一台机组因故跳闸时，是否导致大的功率缺额，并有可能导致系统崩溃	查阅设备资料，运行资料，讨论	符合本条所述情况的，本条与 5. 2. 2. 3 均不得分	48	
5. 2. 3	动力系统运行安排			350	
5. 2. 3. 1	锅炉、发电机组等主设备检修前，应编制明确的检修计划，制定详细严密的电网运行防范预案	查阅检修预案资料，讨论	a) 无检修计划和预案，5. 2. 3 不得分； b) 防范措施不严密，扣本条标准分的 50%	100	
5. 2. 3. 2	主设备的检、维修计划和预案，应确保地区值班调度站和主要厂站值长明白，在紧急情况下采取必要的措施使系统恢复到警戒或正常状态	现场检查值长台账	台账中无预案，本条不得分	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
5. 2. 3. 3	锅炉、发电机组等主要动力设备的检修计划应能确保“修必修好”，在过去的一年中，是否存在同一台设备为同一缺陷检修两次及以上的情况	查阅检修资料	不满足要求的，本条不得分	50	
5. 2. 3. 4	本电网调度部门应具备负荷统计和预测能力，运行方式、检修计划应具有动力系统优化和安全方案	检查调度部门的运行方式	不满足要求的，本条不得分	30	
5. 2. 3. 5	锅炉、发电机组等主要动力设备的年投运小时数应达到国家或行业水平，其可靠性水平应达到国家或行业水平	查阅检修资料，查阅国家或行业资料	不满足要求的，本条不得分	25	
5. 2. 3. 6	对抽汽及供热设备（如减温减压器）是否按 N-1 原则校核	查阅资料及分析记录	没有不得分	25	
5. 2. 3. 7	锅炉在运行期间是否处于低于锅炉技术负荷的条件下运行	查阅规程及现场记录	没按规程运行不得分	20	
5. 2. 4	频率控制与调整			250	
5. 2. 4. 1	自备电厂汽轮机、热力系统的选定必须符合本系统运行的要求	查阅设备论证报告等资料，讨论	达不到运行要求的，本条不得分	70	
5. 2. 4. 2	自备电厂汽轮机调节及保安系统的性能应符合电网调速和安全性的要求	查阅设备资料，讨论并参阅运行记录	达不到运行要求的，本条不得分	70	
5. 2. 4. 3	本地区电网必须具备明确的低频减负荷方案和相应的自动装置，为了保证电厂用电和本地区重要用户的安全供电，减负荷总量应不低于最严重故障下的功率缺额	查阅资料，现场抽查核实	a) 无低频减负荷方案，5. 2. 4 不得分； b) 总量不满足要求，本条不得分； c) 经现场核对，不符合减负荷方案的，每个负荷点扣标准分的 25%	60	
5. 2. 4. 4	本地区调度机构及现场应有事故拉闸顺序	查阅资料，现场台账核实	a) 无事故拉闸顺序表，本条不得分； b) 没有现场落实，扣标准分的 60%	40	

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. 4. 5	本地区电网频率偏差持续时间应不高于国家或行业规定的要求	查阅统计记录，查阅相关行业规定	a) 无记录的，视为不满足要求，本条不得分； b) 统计结果超出要求，本条不得分	10	
5. 3	无功补偿与电压调整	是否符合 SD 131—1984、SD 325—89 的要求	本条总分	350	
5. 3. 1	无功电力调度			200	
5. 3. 1. 1	本地区无功电源（包括发电机）必须大于电网最大自然无功负荷	查阅设备资料、运行资料	达不到要求的，本条不得分	60	
5. 3. 1. 2	电厂发电机不应存在无功出力受限的情况	查阅有关资料，讨论	任一台发电机有无功出力受限情况，扣标准分的 25%~50%	40	
5. 3. 1. 3	本地区电网不应存在无功分配不均的情况	查阅有关资料，讨论	达不到要求的，本条不得分	30	
5. 3. 1. 4	编制年度、季度、月度及重大设备检修方式中应包含无功电力调度方案，并能顺利进行	查阅调度资料	a) 无调度方案，本条不得分； b) 执行不力的，发现 1 次，扣 5 分	20	
5. 3. 1. 5	本地区电厂与电网应有能力经常做到根据负荷变化情况调整本地区无功补偿设备（包括发电机），以确保“界面”功率因数	查阅运行资料	a) 运行中无能力调节“界面”功率因数的，本条不得分； b) 电厂、电网不将无功作为调节指标时，扣本条标准分的 50%	20	
5. 3. 1. 6	本地区电网与外部电网的“界面”功率因数应经常保持在双方调度部门商定的范围内	查阅电度量资料	达不到要求的，本条不得分	15	
5. 3. 1. 7	电网运行应实现经过无功优化计算	查阅调度资料	没有无功优化资料，本条不得分	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. 3. 1. 8	接入系统的用户应具备充足的无功补偿设备,从而保证用户的功率因数始终达到有关标准规定的数值	查阅各 6/10kV 以上变电站设备资料、运行资料	a) 35kV 以上变电站达不到要求, 每站扣 4 分; b) 6/10kV 等级变电站达不到要求, 每站扣 2 分	5	
5. 3. 2	电压调整			110	
5. 3. 2. 1	本地区枢纽点电压应始终保持在国家电压质量标准范围内	查阅运行记录	达不到要求的, 本条不得分	45	
5. 3. 2. 2	不存在电网局部地区电压偏高或偏低等结构或运行方式	查阅运行记录, 讨论	存在这种情况, 本条不得分	25	
5. 3. 2. 3	本地区调度机构应定期进行无功调压计算, 并定期编制各级网络主变压器运行变化计划	查阅调度资料	无计划, 本条不得分	16	
5. 3. 2. 4	炼化企业各供电所的电压应保持在国家电压质量标准范围内, 出现短时偏差时, 是否可以通过投、切无功补偿设备和改变变压器分接头进行调整	查阅供电所运行资料	a) 经常或长时间出现偏差, 本条不得分; b) 无功补偿设备且变压器分接头为手动调节的, 扣 6 分	13	
5. 3. 2. 5	凡列入调度管辖范围运行的用户级无功补偿设备, 应随时保持完好状态	抽查任意 3 处用户, 现场检查	发现 1 处达不到要求, 扣 2 分	6	
5. 3. 2. 6	本地区电力部门应对本地区发电、输变电、配电和用电各环节电压质量进行定期或连续的监测	查阅电压监测记录	a) 没有本项制度, 本条不得分; b) 记录不全者或检测点不够的, 扣 3 分	5	
5. 3. 3	过电压			40	
5. 3. 3. 1	系统的工频过电压是否超限, 超限后是否采取了措施	查阅现场资料和运行记录	超限 1 处扣标准分的 50%, 无措施不得分	20	
5. 3. 3. 2	系统的操作过电压是否超限, 超限后是否采取了措施	查阅现场资料和运行记录	超限 1 处扣标准分的 50%, 无措施不得分	20	
5. 4	电网运行	是否符合 DL 755—2001 的要求	本条总分	1200	

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. 4. 1	电网结构			500	
5. 4. 1. 1	在各种运行方式下，电网存在“瓶颈”结构或设备	查阅电网资料，讨论	a) 存在本条所述情况，程度严重的，扣 5. 4. 1 全部分； b) 程度一般的，扣本条得分	58	
5. 4. 1. 2	电网存在高、低压线路并联运行的结构	查阅电网资料，讨论	存在本条所述情况，程度严重的，扣 5. 4. 1 全部分	58	
5. 4. 1. 3	电网存在长线与短线并联、粗线与细线并联的结构	查阅电网资料，讨论	存在本条所述情况，程度严重的，扣 5. 4. 1 全部分	58	
5. 4. 1. 4	电网存在长距离大环网结构，或长距离重载线路	查阅电网资料，讨论	存在本条所述情况，扣 5. 4. 1 全部分	58	
5. 4. 1. 5	存在电磁环网	查阅电网资料，讨论	存在本条所述情况，扣 5. 4. 1 全部分	58	
5. 4. 1. 6	电网存在短线路成串成环的接线方式	查阅电网资料，讨论	存在本条所述情况，扣 5. 4. 1 全部分	58	
5. 4. 1. 7	电网结构必须做到发、供、配、用电的层次清晰	查阅电网资料，讨论	达不到要求的，本条不得分	58	
5. 4. 1. 8	电网中重要负荷的供电线路不允许 T 接其他负荷，应是单线直供或线变组直供	查阅电网资料，讨论	达不到要求的，本条不得分	45	
5. 4. 1. 9	电网结构中存在电力设备故障并切除后，异动的潮流可能引起电网的其他元件跳闸的情况	查阅电网资料，讨论	存在本条所述情况，本条不得分	30	
5. 4. 1. 10	小电流接地系统的中性点运行方式应符合本系统运行的特点	查阅电网资料，讨论	运行方式不合适的，本条不得分	19	
5. 4. 2	运行方式			430	
5. 4. 2. 1	运行方式必须是经过综合潮流、稳定、短路容量、继电保护等多方面因素后确定	查阅调度资料，讨论	a) 无运行方式论证资料，扣 5. 4. 2 全部分； b) 考虑因素不全的，扣本条分	126	

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
5.4.2.2	对于单电源环网，应不存在长时间保持环网运行的运行方式	查阅电网运行资料、记录	运行时间超过正常操作时间的，每出现 1 次，扣 10 分	70	
5.4.2.3	平行双回线的双 T 接变压器，应不存在长时间并列的运行方式	查阅电网运行资料、记录	a) 运行时间超过正常操作时间的，每出现 1 次，电压等级在 35kV 以上，扣标准分的 50%； b) 电压等级在 10kV 级以下的，扣 7 分	70	
5.4.2.4	应不存在不同电压等级的电磁环网运行方式	查阅电网运行资料、记录	存在电磁环网运行方式，则本条不得分	70	
5.4.2.5	110kV 以上系统变压器的接地方式应相对稳定	查阅电网运行资料、记录	不符合要求的，本条不得分	55	
5.4.2.6	消弧线圈的运行方式应不会造成大部分线路失去补偿	查阅电网运行资料、记录	a) 35kV 及以上系统不符合要求的，本条不得分； b) 6/10kV 级系统，每系统扣 6 分	39	
5.4.3	应急手段			270	
5.4.3.1	当联络输电线路或变压器出现过载时，联络各区域应能够通过明确的控制措施来消除过载现象，以保证电网的安全稳定和确保重要负荷的供电	查阅电网运行手册、规程， 查证运行记录	控制措施不明确，本条不得分；控制措施达不到要求的，每次扣本条标准分的 30% ~50%	130	
5.4.3.2	当电网枢纽点或关键供电变电站的母线电压超出电压运行偏差范围时，应能够通过相应的措施将电压调整至正常	查阅电网运行手册、规程， 查证运行记录	a) 控制措施不明确或无控制手段，本条不得分； b) 控制措施不能保证电压正常，出现 1 次，扣标准分的 20%	80	
5.4.3.3	当重要负荷区域的供电线路或变压器出现过载时，应有明确的抑制措施消减负荷，从而确保炼化企业的安全生产用电	查阅电网运行手册、规程， 查证运行记录	a) 控制措施不明确，本条不得分； b) 运行记录中因措施不力造成停电，出现 1 次，扣 5 分	40	

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
5.4.3.4	本地区电网应具有局部系统全停后的恢复方案、“黑启动”方案以及相应的组织措施	查阅电网资料，讨论	a) 无资料，本条不得分； b) 方案和措施不具体，扣 20 分	20	
6	继电保护	是否符合 GB 14285—1993 的要求		总分 1800	
6.1	保护的组织与管理		本条总分	600	
6.1.1	保护的组织结构			200	
6.1.1.1	电网设备的继电保护与安全自动装置必须实行统一领导，分级管理	查阅有关规程，并以有关记录资料验证	达不到要求，本条不得分	80	
6.1.1.2	电网运行的各电厂、电网单位大用户必须建立专人负责，负责接受保护技术领导，并定期对所辖保护装置进行计算、整定和校验	查阅有关规程，并以有关记录资料验证	达不到要求，本条不得分	40	
6.1.1.3	保护部门应有明确的分工与责任，并在保护部门之间有良好的技术沟通和协调机制	查阅有关规程，并以有关记录资料验证	达不到要求，本条不得分	40	
6.1.1.4	保护部门应与电网、电厂运行人员建立良好的技术支持和合作机制	查阅有关规程，并以有关记录资料验证	达不到要求，本条不得分	40	
6.1.2	保护的计算管理			112	
6.1.2.1	电网各级保护计算管理中，应具备完整的保护计算书	查阅保护计算书	达不到要求的，每个责任区扣 10 分	30	
6.1.2.2	保护整定值必须以定值单形式签章下发，并负责收回定值回执单定值单执行过程应符合规定要求	查阅近期定值单下发过程的有关记录	a) 定值单制度不全或执行不利的，本条款不得分； b) 定值单或回执单不全的，每单扣 2 分	25	
6.1.2.3	保护整定配置的计算必须符合国家标准或行业有关继电保护装置的运行整定规程	查阅保护配置图、计算书，讨论	a) 不符合要求的，每处扣 2 分； b) 后果严重的，每处扣 5 分	18	

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. 1. 2. 4	保护运行应根据电网运行方式、上级电网保护方式等变化情况进行定期计算、定期校核，其周期不得少于一年一次	查阅近几年的保护资料	达不到要求的，本条不得分	16	
6. 1. 2. 5	保护整定计算结果，定值折算应由专人校核，经主管领导审核批准执行	查阅保护定值单	a) 无专人折算定值的，每个责任区扣 3 分； b) 无审核批准的，每个责任区扣 2 分	15	
6. 1. 2. 6	保护计算、整定资料应至少保存三年	查阅资料	电网主系统部分每少 1 年计算资料，扣 4 分	8	
6. 1. 3	保护的运行管理			110	
6. 1. 3. 1	涉及保护的各类专业人员、发电厂、变电所运行人员应做到分工明确，责任到位	查岗位责任制，查询核实	达不到要求的，每人扣 5 分	21	
6. 1. 3. 2	运行值长应对自己所辖保护装置做到心中有数，并能通过保护装置动作情况判断故障	现场提问，查询核实	达不到要求的，每次扣 3 分	12	
6. 1. 3. 3	保护工作中的反措应健全，是否有专职人员监督实施反措	查反措资料，核实	达不到要求的，每责任区每次扣 2 分	12	
6. 1. 3. 4	微机保护装置应定期检查整定值	查阅制度、记录	达不到要求的，每次扣 1 分	10	
6. 1. 3. 5	保护装置异常时，运行人员应及时通知保护人员，并得到及时处理，应不存在保护停运 8h 以上的现象	查阅半年的运行记录	a) 达不到要求的，每次扣 1 分； b) 停运保护涉及电网安全稳定运行的，每次扣 4 分	11	
6. 1. 3. 6	保护压板的标识应清晰准确，投退应按调度命令或运行方式的变化及时进行，运行值班岗位应建立相应的投退记录本	查阅半年的记录	a) 无投退记录本的，每责任区扣 2 分； b) 投退记录与调度命令或运行方式不符的，每次扣 3 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
6.1.3.7	保护人员在对保护装置进行维护、修理、调试、检验和变更定值时，必须向运行人员办理相关手续，并长期保持	查阅半年的记录	a) 没有手续的，每责任区扣 3 分； b) 手续或记录不全的，每次扣 2 分	10	
6.1.3.8	有关保护的图纸、资料应当完整、齐全，并符合实际	查阅保护资料，抽查 3 面 保护屏进行现场核对	a) 图纸、资料不健全的，每处扣 1 分； b) 抽查项目中出现不相符的，每处扣 4 分	10	
6.1.3.9	新建保护的设计审核、运行准备及验收程序应健全，并符合有关规定	查阅制度、资料、记录	执行程序不符合要求的，每次扣 3 分	8	
6.1.3.10	保护设备应进行定级评定运行中的保护装置是在定检、发现或消除缺陷后，应重新定级	查阅资料，现场检查	a) 没有定级的，本条不得分； b) 未重新定级的，每次扣 2 分	6	
6.1.4	保护的检验管理			100	
6.1.4.1	继电保护及电网安全自动装置的检验程序必须符合国家标准、行业有关规定	查阅检验资料	a) 程序与规定不相符的，情况严重的，每次扣 5 分； b) 情况一般的，每次扣 2 分	43	
6.1.4.2	各级保护管理部门应编制保护装置检验计划，并下达保护检验部门执行	查阅近几年的保护年检资料	a) 没有检验计划的，本条不得分； b) 检验计划与检验记录不相符，或检验不符合规定的，每次扣 2 分	23	
6.1.4.3	保护检验过程必须记录，检验后必须向运行人员交待	查阅运行记录	a) 记录、评价不完整，每次扣 3 分； b) 检验后，运行记录本中无记录，每次扣 2 分	22	
6.1.4.4	保护装置发生不正确动作时，应做到及时补检，并采取进一步防范措施	查阅半年来的有关记录	补检不及时导致设备带缺陷运行，发现 1 次，根据严重程度扣 1~5 分	12	
6.1.5	保护的评价与考核管理			78	

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. 1. 5. 1	保护装置动作后，应做到及时记录并及时统计上报	查阅有关记录	事故记录与保护动作记录应相符，否则，每次扣 7 分	26	
6. 1. 5. 2	应当开展保护装置动作后的评价和分析工作，暴露的问题应得到及时整改	查阅有关记录，核实	不符合要求的，每次扣 7 分	26	
6. 1. 5. 3	所辖保护正确动作率应达到上级考核要求	查阅记录和有关资料	a) 对于主系统保护，每低于 1%，扣 1 分； b) 对于一般性馈线保护，每低于 1%，扣 0. 5 分	13	
6. 1. 5. 4	保护工作应被纳入到单位考核工作中，并得到有效执行	查阅考核制度和资料	a) 无考核制度，本条不得分； b) 考核不全，扣标准分的 50%	13	
6. 2	保护技术		本条总分	1200	
6. 2. 1	保护选用			620	
6. 2. 1. 1	参与运行中的继电保护装置必须符合国家或行业技术规程，保护装置应具有先进性	查阅保护资料	a) 不符合规程的，每发现 1 台装置扣 10 分； b) 保护装置超期服役，根据对系统的影响程度，扣 5~10 分	140	
6. 2. 1. 2	继电保护装置配置应满足电网结构、厂站结线和运行方式的要求	查阅运行方式和保护资料，讨论	每发现 1 处不符合要求，扣 20 分	140	
6. 2. 1. 3	保护配置必须满足与外部电网界口保护的配合要求	查阅保护配置资料，讨论	不满足配合要求的，根据对系统的影响程度，每 1 个配合点，扣 20~50 分	140	
6. 2. 1. 4	保护配置必须保证电力系统抵御普遍性故障，并保证炼化企业生产的供电安全	查阅资料，讨论	不满足要求的，每处扣 20 分	140	

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. 2. 1. 5	继电保护装置的配置、整定值应定期进行评估，周期不长于一年，保护存在问题必须采取措施加以弥补	查阅保护资料	a) 存在问题没有采取措施加以弥补，影响程度一般的，每处扣 8 分； b) 涉及主系统安全运行的，每处扣 25%	60	
6. 2. 2	保护“四性”			580	
6. 2. 2. 1	可靠性			145	
6. 2. 2. 1. 1	继电保护装置应采用结构合理、质量优良和技术性能满足运行要求的设备和器件	查阅保护资料、讨论	a) 不符合要求的，涉及主系统安全运行的每套保护扣 6 分； b) 属于一般性馈线保护的每套保护扣 2 分	45	
6. 2. 2. 1. 2	不存在无保护运行的电力设备	查阅保护资料，运行记录	a) 涉及主系统安全运行的设备无保护运行，每台扣 50%； b) 属于一般性馈线设备的，每台扣 3 分	45	
6. 2. 2. 1. 3	任何运行的高压（3kV 以上）电力设备必须能实现由电源侧上一级断路器的远后备	查阅保护资料	a) 达不到要求的，涉及主系统安全运行的设备，每台扣 50%； b) 属于一般性馈线设备的，每台扣 2 分	25	
6. 2. 2. 1. 4	任何保护的最后一级后备保护应能躲过最大负荷电流	查阅保护资料	a) 不符合要求的，涉及主系统安全运行的设备，每台扣 5 分； b) 属于一般性馈线设备的，每台扣 1 分	17	
6. 2. 2. 1. 5	对于有双侧电源的线路距离保护必须有振荡闭锁元件	查阅保护资料	只要有不符合要求情况，本条不得分	13	
6. 2. 2. 2	选择性			147	
6. 2. 2. 2. 1	电网中不存在违反规程而失去选择性的保护配置	查阅保护资料、讨论	a) 失去选择性后果比较严重的，每处扣 9 分； b) 后果一般的，每处扣 5 分	49	

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. 2. 2. 2. 2	电网中不存在为保护电网安全运行应事先设置解列点而没有设置的情况	查阅保护资料、讨论	没有设置，本条不得分	49	
6. 2. 2. 2. 3	电网保护配置的选择性关系必须确保上一级电网安全的要求	查阅保护资料、讨论	不符合要求的，本条不得分	49	
6. 2. 2. 3	灵敏性			140	
6. 2. 2. 3. 1	电网中不存在电源侧继电保护定值对被保护设备达不到规定灵敏系数的情况	查阅保护资料	a) 灵敏系数不足的，被保护元件涉及主系统安全运行的设备，每台扣 15 分； b) 属于一般性馈线设备的，每台扣 3 分	90	
6. 2. 2. 3. 2	电网中任一电力元件保护装置的整定值应对相邻元件有规定的灵敏系数	查阅保护资料	a) 灵敏系数不足的，保护装置涉及主系统安全运行的设备，每台扣 10 分； b) 属于一般性馈线设备的，每台扣 3 分	50	
6. 2. 2. 4	速动性			148	
6. 2. 2. 4. 1	电网主网架设备的主保护必须能在稳定极限规定的时间内切除故障	查阅稳定校验资料、保护资料	达不到要求的，本条不得分	60	
6. 2. 2. 4. 2	线路保护的速动性应满足保护选择性的要求	查阅保护资料、讨论	a) 不符合要求的，涉及主系统安全运行的，每处扣 6 分； b) 属于一般性馈线设备的，每台扣 2 分	60	
6. 2. 2. 4. 3	电网的保护配合是否仍采用 0. 4s 以上的时间级差	查阅保护资料，现场抽查	a) 不符合要求的，涉及主系统的，每处扣 6 分； b) 属于一般性馈线设备的，每台扣 1 分	28	
7	电网安全稳定	是否符合 DL 755—2001 的要求		总分 1890	
7. 1	电网安全稳定的管理要求		本条总分	450	

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
7.1.1	本地区调度部门应定期组织进行静态稳定校验计算	查阅计算资料	a) 没有进行的，本条不得分； b) 周期过长的，考虑电网变化情况酌情扣分	80	
7.1.2	本地区调度部门应定期组织进行暂定稳定校验计算	查阅计算资料	a) 没有进行的，本条不得分； b) 周期过长的，考虑电网变化情况酌情扣分	70	
7.1.3	电力系统运行方式必须考虑可能发生的最严重事故情况，并防止在这种情况下发生电力系统崩溃事故	查阅运行方式资料，讨论	达不到要求的，本条不得分	85	
7.1.4	安全自动装置的配置和整定应由电网运行指挥机构作出，并得到主管领导批准	查阅资料	不符合要求的，本条不得分	65	
7.1.5	安全自动装置运行应定期进行总结，整定是否经过论证	查阅自动装置论证资料	不符合要求的，本条不得分	85	
7.1.6	安全自动装置必须定期检验	查阅检验记录	检验记录存在问题的，每台扣 4 分	65	
7.2	电网稳定水平		本条总分	1000	
7.2.1	当本地区发电机故障跳闸或失去重要支援功率而出现功率缺额，低频减负荷装置必须保证系统频率的稳定	查阅资料，现场抽查	达不到要求的，本条不得分	70	
7.2.2	在系统出现最严重故障时，安全自动装置必须能够保证电网的安全运行	查阅资料，讨论	达不到要求的，本条不得分	70	
7.2.3	地区电网主网架一级的电网元件发生各类型的单一故障，保护正确动作时，电网必须能够稳定运行	查阅运行方式资料，讨论	不符合要求的，本条不得分	70	
7.2.4	地区电网较低一级的电网元件发生各类型的单一故障，并出现一级保护拒动或误动时，电网应能够稳定运行	查阅资料，讨论	不符合要求的，本条不得分	35	

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
7.2.5	本地区电网在正常负荷波动和调节有功、无功潮流时，应不发生自发振荡	查阅资料、历史记录，讨论	不符合要求的，本条不得分	35	
7.2.6	任一发电机跳闸或失磁是否保证正常供电	查阅资料及运行记录	系统不稳定 7.2 不得分	70	
7.2.7	任一变压器故障退出运行是否保证正常供电	查阅资料及运行记录	系统不稳定 7.2 不得分	70	
7.2.8	任一大负荷突然变化是否影响正常供电	查阅资料及运行记录	系统不稳定 7.2 不得分	50	
7.2.9	联络线输送容量是否合理，联络线故障各系统是否稳定	查阅资料及运行记录	联络线故障中断引起系统不稳定，7.2 不得分	40	
7.2.10	任一单母线故障是否保持系统稳定运行	查阅资料及运行记录	系统不稳定 7.2 条不得分	50	
7.2.11	对故障量开关拒动是否采取了措施	查阅资料及运行记录	系统大面积停电 7.2 不得分	70	
7.2.12	对故障时继电保护、自动装置误动或拒动是否采取了措施	查阅资料及运行记录	系统大面积停电 7.2 不得分	75	
7.2.13	对自动调节装置失灵是否采取了措施	查阅资料及运行记录	系统大面积停电 7.2 不得分	75	
7.2.14	对失去大电源是否采取了措施	查阅资料及运行记录	系统大面积停电 7.2 不得分	85	
7.2.15	对特别重要的受端系统送电的双回及以上线路中的任意两回线路同时无故障或故障断开，是否保持系统稳定运行和对重要用户的正常供电		系统不稳定，不得分	60	
7.2.16	任一线路、母线主保护停运时，发生单相永久性故障，后备保护切除故障是否采取措施保持系统稳定水平	查阅资料及运行记录	系统不稳定 7.2 不得分	75	
7.3	安全自动装置的配置	是否符合 GB 14285—1993 的要求	本条总分	440	
7.3.1	本地区低频减负荷装置的配置必须符合有关规程规定要求			80	

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
7.3.2	自备电厂机组必须有自动解列保厂用电的措施	查阅资料，现场检查	达不到要求的，则按每座不能确保厂用电的电厂，扣标准分的 50%	80	
7.3.3	本地区电网与外部系统之间应有自动解列措施	查阅资料，现场检查	没有解列措施或解列措施不能达到保本地电网目的，本条不得分	50	
7.3.4	本地区电网应有消除低频振荡的自动装置，防止在与外部电网发生低频振荡时，扩大成失步解列事故	查阅资料，现场检查	不符合要求的，本条不得分	30	
7.3.5	自备电厂各发电机组应有自动励磁装置	查阅资料，现场检查	不符合要求的，则按每台机组，扣标准分的 50%	40	
7.3.6	大容量发电机励磁调节装置的投运是否按运行规程规定投运	查阅运行记录	没按规定投运不得分	30	
7.3.7	系统是否允许大容量发电机失磁运行，以及失磁保护投退情况分析	查阅规程及现场记录	没按规程规定不得分	30	
7.3.8	重要的架空联络线的重合闸装置配置、整定必须符合有关规定	查阅资料，现场检查	达不到要求的，本条不得分	30	
7.3.9	本地区电网的同期装置设置应满足多种运行方式的并列要求	查阅资料，现场检查，讨论	a) 同期装置设置不能满足正常或检修方式的，每处扣 10 分； b) 不具备运行灵活性的，每处扣 5 分	30	
7.3.10	在正常运行方式和正常检修方式下，重要的功率输出设备应有明确的静态稳定储备系数	查阅资料	a) 没有储备系数的，本条不得分； b) 运行方式考虑不全的，扣标准分的 50%	40	
8	电力系统装备水平			总分 560	

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. 1	本系统露天布置的各种运行设备的外绝缘水平应满足本地区防污闪的要求	查阅绝缘子爬电比距资料和污秽区域等级资料，并根据设备台账现场检查	a) 存在比较严重问题的不得分； b) 采取了措施但有遗漏，按每台设备扣 10 分计算	120	
8. 2	运行各系统配置的消弧线圈应满足系统过补偿要求，挡位调节方式应满足消除弧光接地过电压的要求	查阅接地电流测试记录，查阅设备台账	a) 先将标准分按系统数进行分配，若某系统的消弧线圈容量达不到要求，则扣除本系统的分值； b) 若线圈为手动调匝式，则扣本系统 50% 分值	100	
8. 3	运行中的小电流接地系统必须有防铁磁谐振过电压的措施	查阅设备台账，现场抽查若干个变电站	a) 35kV 以上系统达不到要求，每系统扣 10 分； b) 6/10kV 系统中达不到要求，每系统扣 5 分	80	
8. 4	本系统各电压等级的断路器的遮断容量应满足短路容量的要求	根据系统数据查阅设备档案	断路器达不到要求，每台扣 4 分	80	
8. 5	本电网的断路器均应实现“无油化”	查阅设备档案，现场检查	a) 35kV 及以上系统存在油断路器，每台扣 5 分； b) 6/10kV 系统存在油断路器，每台扣 2 分	25	
8. 6	本系统过电压防护设备是否完备，避雷器、接地点是否定期检测	现场检查，查阅检测报告	a) 没做到或设施不完备，则每系统扣 10 分； b) 检测报告不齐全，则每系统扣 3 分	30	
8. 7	本系统是否有红外监测及分析手段	查阅监测分析记录	a) 配普通型测温仪扣 10 分； b) 无手段不得分	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
8. 8	本系统是否具有完善的调度自动化系统	现场检查	无调度自动化系统不得分，系统不完善扣 50 分	100	
9	电网技术管理			总分 1300	
9. 1	与外网的联系		本条总分	180	
9. 1. 1	联网运行模式应合理，以有利于联网双方的安全运行和电量交换联网运行的解列点应合理，宜设置在本网内	现场调查，查阅运行规程	没按规定不得分	65	
9. 1. 2	界面功率因数最大限度地兼顾本网设备能力	现场调查，查阅运行记录	达不到要求，不得分	50	
9. 1. 3	界面保护的配置是否影响本网内部保护配置	查阅保护整定方案及定值计算书	影响本网内部配置，不得分	65	
9. 2	内部电网协调		本条总分	390	
9. 2. 1	电网调度机构应根据炼油化工装置生产工艺的要求，满足在系统发生绝大多数短路故障时，能保持装置连续生产进行保护配置，提出保护原则与时限要求，主要的保护定值是否由调度机构保护部门审核或备案	现场调查，查阅保护整定方案及定值计算书	保护配置不合理，不得分；无部门审核不得分；定值不备案，扣标准分的 50%	115	
9. 2. 2	电网调度机构是否根据电网运行情况对本系统提出 BZT 整定配置要求，为了满足炼油化工生产装置的要求，BZT 装置是否与生产装置的 I、II 类电动机低压保护与进线保护及电网绝大多数故障的保护时限相配合	现场调查，查阅运行记录及报告	a) BZT 配置不合理，不得分；投运率 100%，不扣分； b) 投运率每低于一个百分点，扣标准分的 50%	115	
9. 2. 3	当发生电网故障时，是否分析事故造成的由于重要电机停运导致生产装置停运的情况，是否找出提高抗电网电压波动水平的措施	现场调查，讨论	无分析结论不得分，无措施不得分	65	

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. 2. 4	拉路限电的顺序是否根据负荷情况定期进行调整	现场调查, 查阅运行记录	没有不得分; 未及时调整扣标准分的 50% ~100%	47	
9. 2. 5	发生系统单相接地时, 是否有拉路寻找顺序的方案, 是否按规定拉路寻找	现场调查, 查阅运行记录	a) 无方案不得分; b) 没按规定不得分	48	
9. 3	安全运行管理		本条总分	310	
9. 3. 1	应根据电网结构、电厂装机容量和电网负荷变化情况, 定期进行安全潮流分析, 及时发现电网的不合理的潮流结构	现场分析、调查、讨论	无潮流分析不得分	90	
9. 3. 2	定期进行故障和事故的统计分析, 以找出系统的薄弱环节, 有针对性地采取措施, 消除事故隐患	现场分析、调查、讨论	a) 无统计分析扣 30 分; b) 发现问题无对策扣 30 分	50	
9. 3. 3	电网各部门根据电网变化和电网事故情况, 定期进行安全性评估, 以论证安全自动装置系统的合理性和有效性, 如解列点的设置, 低频减载装置的负荷和动作值调整, 安全自动装置的配置等	现场调查、讨论分析	a) 电网变化或事故时, 无分析扣 50 分; b) 无结论、无整改不得分	90	
9. 3. 4	调度部门应根据负荷变化情况, 定期进行电力系统的可靠性分析, 限制电网的运行方式或检修方式, 采取相应的应急措施	查阅现场运行记录	a) 无分析, 扣标准分的 50%; b) 无应急措施, 不得分	50	
9. 3. 5	电网各部门是否建立完善的电力设备的可靠性指标统计分析制度, 加强统计资料的收集、整理工作, 为系统可靠性分析提供准确的基础数据并便于及时发现影响可靠性的因素, 以采取措施, 通过改善设备的可靠性水平来提高系统的可靠性水平	查阅资料及记录	无制度不得分, 无资料的收集、整理工作, 每缺一项扣标准分的 30%	30	
9. 4	经济性管理		本条总分	130	

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. 4. 1	电网调度部门应定期结合外网的电度计价政策和本系统热电厂的生产成本进行有功电力优化分析	查阅运行记录	无有功电力优化，不得分	50	
9. 4. 2	电网调度部门应定期进行无功电力优化分析，减少网损，改善实现界面功率因数	查阅运行记录	a) 无功电压调整，不得分； b) 未及时进行调整扣标准分的 50%～100%	50	
9. 4. 3	电网有关部门应建立网损管理制度，通过运行方式来减少变压器损耗，通过电容器的投退，来降低无功损耗，降低管理线损，并对电网优化运行提出建议	查阅运行记录及运行规程之规定	a) 无制度不得分； b) 未按规定投退电容器，不得分	30	
9. 5	电网设备更新管理		本条总分	170	
9. 5. 1	电网调度部门应根据电网重大变化情况，及时进行现场校验计算，为确保设备安全运行提供有关依据（针对线路过载与否、变压器过载与否、断路器遮断容量是否满足要求等）	查阅事故报告，现场调查	无校验计算不得分	50	
9. 5. 2	电网有关部门应定期进行绝缘子污秽物测试和评定，及时更新本地区污秽分区图	现场调查，查阅记录	测试和评定少一次扣标准分的 20%	50	
9. 5. 3	a) 电网设备管理部门应做好电气预防性试验的评定工作，对电气设备绝缘存在隐患或缺陷及处理的情况作评定； b) 对继电保护和自动装置的动作性能 and 测试情况进行分析的情况； c) 对其可靠性水平进行分析断路器的完好情况，制定出相应的改造计划	查阅试验报告	a) 无评定，不得分； b) 无处理，每少一项扣标准分的 10%； c) 每少分析一项扣标准分的 10%；无对策不得分	50	
9. 5. 4	电网设备管理部门应与电力调度保护部门共同做好继电保护与安全自动装置的改造，推广微机型设备	查阅资料	没有不得分	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
9. 6	电网参数管理		本条总分	120	
9. 6. 1	电网调度部门应是地区自备电网管理的牵头部门，是否建立相应的制度作保障	查阅相应的制度	无制度不得分	20	
9. 6. 2	自备电厂的锅炉，汽轮发电机组应定期进行效率试验，汽轮发电机组的调速特性和励磁调节器的特性应定期测试并满足系统运行的要求	查阅试验记录	无定期进行试验，不得分 定期试验，出现不满足要求的，一项扣标准分的 20%	20	
9. 6. 3	自备电网的负荷频率特性应根据（不包括电网结构）电网变化情况定期测试，为运行调整和自动低周减载装置的整定计算提供依据	查阅测试记录	无定期测试不得分	20	
9. 6. 4	电网主要设备应有详细的参数试验报告，输电线路参数以实测报告为准	查阅试验报告	无报告不得分	20	
9. 6. 5	小电流接地系统应根据系统发展情况，运行方式变化情况定期组织接地电流测试，为分析补偿措施的增设和扩容提供依据必要时，以直接接地法测试为主	查阅测试记录	没有测试不得分，少测一次扣标准分的 20%	20	
9. 6. 6	电负荷预测的运行率、准确率是否大于 96%	查阅现场记录	未满足要求不得分	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 4 部分：电网技术
Q/SY 112. 4—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 1 $\frac{3}{4}$ 印张 51 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：155021·16265 定价：22.00 元

版权专有 不得翻印

Q/SY 112. 4—2004