

Q/SY

中国石油天然气股份有限公司企业标准

Q/SY 112. 2—2004

企业自备电厂及电网安全性评价方法 第 2 部分：燃气轮机电站

Evaluation method for security of enterprise self-supply power
plant & network—
Part 2: Gas turbine power station

2004—03—09 发布

2004—04—01 实施

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 燃气轮机天然气供气系统 2

6 燃气轮机部分 4

7 电气设备部分..... 12

7.1 燃机系统..... 12

7.2 电气设备..... 16

7.3 继电保护及自动装置..... 24

7.4 直流系统..... 29

7.5 电缆及电缆用构筑物（含热控电缆） 30

7.6 其他..... 31

8 热工部分..... 32

8.1 热工保护及自动装置..... 32

8.2 监控报警及主要仪表..... 33

8.3 余热锅炉..... 33

8.4 热工其他..... 34

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 2 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 2 部分：燃气轮机电站

1 范围

Q/SY 112 的本部分规定了石油企业燃气轮机电站燃汽轮机天然气供气系统、燃气轮机、电气设备及热工部分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 1094. 2—1996 电力变压器 第 2 部分：温升
- GB/T 5582—1993 高压电力设备外绝缘污秽等级
- GB/T 7409. 1—1997 同步电机励磁系统 定义
- GB/T 7409. 2—1997 同步电机励磁系统 电力系统研究用模型
- GB/T 7409. 3—1997 同步电机励磁系统 大、中型同步发电机励磁系统技术要求
- DL/T 400—1991 继电保护和安全自动装置技术规程
- DL/T 572—1995 电力变压器运行规程
- DL/T 587—1996 微机继电保护装置运行管理规程
- DL/T 596—1996 电力设备预防性试验规程
- DL/T 623—1997 电力系统继电保护和安全自动装置评价规程
- DL 5000—2000 火力发电厂设计技术规程
- DL 5027—1993 电力设备典型消防规程
- 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燃气轮机电站及电网进行安全性评价。满分为 3000 分，实际得分为总分的 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 8 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 燃气轮机检查评价表

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	燃气轮机天然气供气系统			总分 400	
5.1	缓冲分离系统		本条总分	130	
5.1.1	排凝罐、缓冲罐经过定期检验，罐体无超标缺陷，并纳入压力容器管理	a) 查检修记录； b) 查检验报告； c) 查压力容器技术登录簿	a) 未建立台账，未见检查记录，本条不得分； b) 评价年度有大修，未消除超标缺陷，一处扣本条标准分 50%~100%； c) 评价年度无大修，有超标缺陷，一处扣本条标准分 10%； d) 检查记录不齐全，扣本条标准分的 30%~50%	40	
5.1.2	天然气管网严密无漏点，建立工业管道档案，并逐年更新	a) 查工业管道明细表； b) 查检修记录； c) 查检验报告	a) 各天然气管段和阀门泄漏 1 次扣该条标准分 20%； b) 评价年度有大修，未消除超标缺陷，一处扣本条标准分 50%~100%	40	
5.1.3	罐体、管网防雷防静电接地完好，罐区防火间距符合要求，排污池、各处排空管路符合防爆要求	a) 现场检查； b) 检查防雷防静电接地； c) 检查记录	a) 污池、排气管口附近有火源，本条不得分； b) 缓冲罐，分离罐间距不符合防火间距本条不得分； c) 管网无防雷防静电接地，本条不得分，接地线一处不合格扣本条 50%~100%	50	
5.2	压缩机		本条总分	80	
5.2.1	贮气罐定期检验合格，有记录，在检验周期内使用，安全阀、压力表灵敏可靠	a) 查压力容器技术登录簿； b) 现场检查	a) 未纳入压力容器管理，本条不得分； b) 未建立技术登录簿本条不得分； c) 有未整改的缺陷一处扣本条 50%~100%	40	
5.2.2	联锁自动装置动作可靠，防护装置牢固、完好，运行平稳，定期做联锁试验	a) 现场检查； b) 检查联锁试验单	a) 未建立联锁保护试验制度本条不得分，一处缺陷本条不得分； b) 设备现场存在一处缺陷扣本条的 10%~30%	40	
5.3	燃气轮机前供气稳压系统至少能够保证两路供气，并能够切换供气	a) 检查工艺流程图； b) 现场检查； c) 检查 2 年内的运行事故记录； d) 检查供气系统试验单	a) 单路供气本条不得分，并扣总分的 50%； b) 一年内因气源不稳定，影响燃机正常运行一次扣本条的 40%； c) 发生运行事故一次，本条不得分； d) 处理撬存在缺陷一处扣本条的 20%~50%	50	

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	管网、罐区各部分安全阀、液位计、压力表等安全附件完好投用，并定期检验	a) 检查安全阀校验记录，安全阀台账； b) 检查检修记录； c) 检查计量台账； d) 现场检查	a) 有一处安全阀未投用或未按时定压扣本条得分的 50%； b) 超过一处安全阀未投用或未按时定压本条不得分； c) 每一块压力表指示不准或未归档管理，扣本条得分的 20%~50%； d) 一处液位计不清或损坏扣本条得分的 20%； e) 未建立安全阀台账、计量台账本条不得分	40	
5. 5	设备编号及标志		本条总分	50	
5. 5. 1	阀门编号及开关方向标志是否齐全、清晰	现场重点观察评议	a) 缺漏较多或有重要缺漏不得分； b) 有少数缺漏或不清扣本条 30%~50%	10	
5. 5. 2	管道涂色和（或）色环、介质名称及流向标志，是否齐全、清晰	现场重点观察评议	a) 缺漏较多或有重要缺漏不得分； b) 有少数缺漏或不清扣本条 30%~50%	10	
5. 5. 3	主设备及主要辅助设备名称、编号是否齐全、清晰	现场重点观察评议	a) 缺漏较多或有重要缺漏不得分； b) 有少数缺漏或不清扣本条 30%~50%	10	
5. 5. 4	主、辅转动设备转动方向标志、执行机构开关方向是否齐全、清晰	现场重点观察评议	a) 缺漏较多或有重要缺漏不得分； b) 有少数缺漏或不清扣本条 30%~50%	10	
5. 5. 5	操作盘上控制开关、仪表名称是否齐全、清晰、准确，仪表刻度盘额定值处是否划有红线，光字牌是否标示清晰并显示正常	现场重点观察评议	a) 缺漏较多或有重要缺漏不得分； b) 有少数缺漏或不清扣本条 30%~50%	10	
5. 6	其他		本条总分	50	
5. 6. 1	相关设备及系统保温是否符合规定，防寒防冻是否存在隐患	a) 现场检查； b) 查设备缺陷记录	a) 保温破损严重或保温外表温度超过标准值，扣本条标准分 10%~50%； b) 有防寒防冻隐患，扣本条标准分 50%；	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. 6. 2	是否配备适量的防火花操作、检修工具及测量仪表	现场检查	违反规范要求，配备不全扣 50%，没有配备本条不得分	30	
6	燃气轮机部分			总分 1000	
6. 1	燃气轮机本体技术状况		本条总分	300	
6. 1. 1	主要部件技术状况	查阅大修总结、检修记录、缺陷记录、检验报告等		210	
6. 1. 1. 1	压气机、透平气缸裂纹、变形、漏汽或结合面螺栓存在隐患	查阅大修总结、检修记录、缺陷记录、检验报告等	a) 有此隐患的机不得分； b) 计划检修中应检验而未检验不得分； c) 报告不完整的机扣 50%~70%； d) 有严重隐患的机 6. 1 不得分	40	
6. 1. 1. 2	转子或对轮（含连接螺栓）存在隐患	查阅大修总结、检修记录、缺陷记录、检验报告等	a) 有此隐患的机不得分； b) 计划检修中应检验而未检验不得分； c) 报告不完整的机扣 50%~70%； d) 有严重隐患的机 6. 1 不得分	35	
6. 1. 1. 3	压气机或透平叶片存在严重缺陷或频率不合格，或透平复环有隐患	查阅大修总结、检修记录、缺陷记录、检验报告等	a) 严重缺陷不得分； b) 比较严重缺陷扣本条 50%~70%； c) 一般缺陷扣本条 30%	35	
6. 1. 1. 4	天然气模块存在爆破隐患	查阅大修总结、检修记录、缺陷记录、检验报告等	a) 严重缺陷不得分； b) 比较严重缺陷扣本条 50%~70%； c) 一般缺陷扣本条 30%	40	
6. 1. 1. 5	主轴承乌金脱胎、龟裂等尚留有未彻底处理的缺陷	查阅大修总结、检修记录、缺陷记录、检验报告等	a) 严重缺陷不得分； b) 比较严重缺陷扣本条 50%~70%； c) 一般缺陷扣本条 30%	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
6. 1. 1. 6	气封、油封是否存在严重漏气、漏油缺陷	现场检查	a) 严重缺陷不得分； b) 比较严重缺陷扣本条 50%~70%； c) 一般缺陷扣本条 30%	25	
6. 1. 2	主轴和主轴承是否存在振动值不合格或推力轴承瓦块温度超限或接近限值（含发电机主轴承）	查阅缺陷记录和测试记录， 现场查询	a) 有严重缺陷的机组加扣 6. 1 标准分的 30%； b) 一般缺陷 1 处扣本条分的 30%	30	
6. 1. 3	燃烧室是否有裂纹、变形、漏气、超温、振动等缺陷	查阅大修总结、缺陷记录和台账等，现场查询	a) 有严重缺陷的机组加扣 6. 1 标准分的 30%； b) 一般缺陷 1 处扣本条分的 30%；大修应检查而未检查或无正规记录扣 50%	30	
6. 1. 4	进排气装置是否有漏气、超温、裂纹等缺陷	查阅缺陷记录、有关检修记录，现场查询	a) 有严重缺陷的机不得分； b) 一般缺陷 1 处扣 30%	30	
6. 2	调节保安系统		本条总分	220	
6. 2. 1	所有超速保护装置是否完好，并能正常投入	查阅试验资料及有关记录	a) 超速保护系统不能满足基本要求的机组 6. 2 不得分； b) 超速保护系统动作不完全符合要求，本条不得分	20	
6. 2. 2	a) 润滑油、液压油、跳闸油系统工作是否正常； b) 透平油油质是否良好	查阅油质试验报告、缺陷记录、检修记录、运行日志等，现场查询，有条件时现场试验	锈蚀或油质（含水量、颗粒度、抗乳化度等）不合格扣 50%~70%	20	
6. 2. 3	a) 调速系统速度变动率、迟缓率是否符合有关规定； b) 甩额定负荷时，调速系统能否维持机组转速低于超速保护动作值	查阅运行、试验等有关资料	a) 未按规定做甩负荷试验扣 50%； b) 评价期内甩负荷后造成危急保安器动作，缺陷尚未消除的扣 50%； c) 速度变动率不合格扣 30%； d) 迟缓率不合格扣 30%	20	
6. 2. 4	评价期内超速保护系统及燃料系统定期试验是否按规定进行			55	

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. 4. 1	机械超速、电子超速保护按规定进行动作试验	查阅试验记录、资料	a) 未按规定周期执行不得分； b) 试验不动，缺陷未彻底消除加扣 6. 2. 4 标准分的 30%	20	
6. 2. 4. 2	低压油滤定期充油试验	查阅试验记录、资料	a) 未按规定周期执行不得分； b) 执行不严格，存在问题扣 50%~70%	20	
6. 2. 4. 3	燃料系统的油、气正常切换试验	查阅试验记录、资料	a) 未按规定周期执行不得分； b) 执行不严格，存在问题扣 50%~70%	15	
6. 2. 5	进口可转导叶有无卡涩、失灵、动作是否灵活	查阅设备台账、检修记录、检验报告、缺陷记录等及现场检查	a) 有严重缺陷的机组加扣 6. 2 标准分的 30%； b) 一般缺陷 1 处扣本条分的 30%； c) 大修应检查而未检查或无正规记录扣 50%	15	
6. 2. 6	进气滤网部分的设备情况（包括滤芯、清吹系统、伴热系统、热控保护等）	查阅设备台账、检修记录、检验报告、缺陷记录等及现场检查	a) 有严重缺陷的机组加扣标准分的 50%； b) 一般缺陷 1 处扣本条分的 30%	10	
6. 2. 7	熄火保护系统是否正常投入	查阅设备台账、检修记录、检验报告、缺陷记录等及现场检查	a) 有严重缺陷的机组加扣标准分的 50%； b) 一般缺陷 1 处扣本条分的 30%	10	
6. 2. 8	超温保护系统是否正常投入	查阅设备台账、检修记录、检验报告、缺陷记录等及现场检查	a) 有严重缺陷的机组加扣标准分的 50%； b) 一般缺陷 1 处扣本条分的 30%	10	
6. 2. 9	振动保护系统是否正常投入	查阅设备台账、检修记录、检验报告、缺陷记录等及现场检查	a) 有严重缺陷的机组加扣标准分的 50%； b) 一般缺陷 1 处扣本条分的 30%	10	
6. 2. 10	火灾保护系统是否正常投入（包括检测系统、CO ₂ 灭火系统、火灾关闭挡板系统、可燃气体检测系统等）	查阅设备台账、检修记录、检验报告、缺陷记录	a) 没有或没有正常投入不得分； b) 有严重缺陷的机组加扣标准分的 50%； c) 一般缺陷 1 处扣本条分的 30%	10	
6. 2. 11	启动装置有无缺陷及隐患	查阅设备台账、检修记录、检验报告、缺陷记录	a) 有严重缺陷的机组加扣标准分的 50%； b) 一般缺陷 1 处扣本条分的 30%	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. 2. 12	压气机喘振隐患预防	查阅设备台账、检修记录、缺陷记录等及现场检查	a) 有严重缺陷的机组加扣标准分的 50%； b) 一般缺陷 1 处扣本条分的 30%	10	
6. 2. 13	机组盘车是否存在隐患	查阅缺陷记录、现场检查	a) 有此隐患的机组不得分； b) 有严重喘振隐患的机组 5. 5 不得分	10	
6. 2. 14	黑启动系统是否具备正常备用	查阅缺陷记录、紧急投运记录，维护记录	a) 资料、记录数据不全，本条不得分； b) 严重隐患扣本条 50%； c) 比较严重扣本条 30 分； d) 轻微漏油扣 20%	10	
6. 3	压力容器及高温高压管道		本条总分	125	
6. 3. 1	机侧油水分离器是否符合防爆要求	查阅设备台账、检修记录、检验报告、缺陷记录等及现场检查	a) 凡存在检验不合格未处理或超过检验周期使用者不得分； b) 安全门未定期检查或安全门附件达不到齐全、可靠、灵敏者不得分； c) 因存在缺陷降参数或监督使用者扣 40%~60%； d) 其他缺陷 1 处扣 30%	25	
6. 3. 2	高压天然气管道是否符合防爆要求	查阅设备台账、检修记录、检验报告、缺陷记录等及现场检查	a) 凡存在检验不合格未处理或超过检验周期使用者不得分； b) 安全门未定期检查或安全门附件达不到齐全、可靠、灵敏者不得分； c) 因存在缺陷降参数或监督使用者扣 40%~60%； d) 其他缺陷 1 处扣 30%	25	
6. 3. 3	可燃气体排空管道是否符合防爆要求	查阅设备台账、检修记录、检验报告、缺陷记录等及现场检查	a) 因存在缺陷降参数或监督使用者扣 40%~60%； b) 其他缺陷 1 处扣 30%	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
6. 3. 4	其他生产用压力容器是否符合防爆要求	查阅设备台账、检修记录、检验报告、缺陷记录等及现场检查	a) 凡存在检验不合格未处理或超过检验周期使用者不得分； b) 安全门未定期检查或安全门附件达不到齐全、可靠、灵敏者不得分； c) 因存在缺陷降参数或监督使用者扣 40%~60%； d) 其他缺陷 1 处扣 30%	25	
6. 3. 5	控制空气系统有无缺陷及隐患	查阅设备台账、检修记录、检验报告、缺陷记录等及现场检查	应进行检验的焊接及弯头未检验不得分	25	
6. 4	重要辅机及附属设备		本条总分	100	
6. 4. 1	燃油输送泵（含驱动设备，如电动机等，以及液力偶合器，6. 4. 2~6. 4. 5 同）是否完好	a) 查阅设备台账、检修记录及缺陷记录； b) 现场检查	a) 任一台设备存在严重隐患或缺陷不得分； b) 重要缺陷 1 处扣本条分的 30%	20	
6. 4. 2	循环水系统			20	
6. 4. 2. 1	循环水系统（含空冷机组的冷却水系统）设备，如循环泵、冷却水循环泵、水塔等是否存在缺陷和隐患	a) 查阅设备台账、检修记录及缺陷记录； b) 现场检查	a) 任一台设备存在严重隐患或缺陷不得分； b) 重要缺陷 1 处扣本条分的 30%	10	
6. 4. 2. 2	循环水系统有无重大未处理的缺陷	检修记录、检验报告、缺陷记录	a) 有严重缺陷的机组扣扣标准分的 50%； b) 一般缺陷 1 处扣本条分的 30%	10	
6. 4. 3	各部油滤是否存在隐患	a) 查阅设备台账、检修记录及缺陷记录； b) 现场检查	任一台设备存在严重隐患或缺陷不得分	10	
6. 4. 4	各冷却风机（含 88TK、88BT、88VG）是否存在隐患	a) 查阅设备台账、检修记录及缺陷记录； b) 现场检查	任一台设备存在严重隐患或缺陷不得分	15	
6. 4. 5	主滑油泵、直流事故油泵及润滑油泵是否完好	a) 查阅设备台账、检修记录及缺陷记录； b) 现场检查	a) 任一台设备存在严重隐患或缺陷本条不得分； b) 一般缺陷 1 处扣 30%	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
6. 4. 6	冷油器铜管是否泄漏	查阅设备台账、检修记录及缺陷记录有关报表等	铜管因泄漏每堵 1%扣 10%	15	
6. 5	燃气轮机油系统防火隐患预防是否符合 DL 5027—1993 的要求		本条总分	140	
6. 5. 1	轴承及油系统是否漏油	现场检查	a) 严重漏油加扣 6. 5 标准分的 50%； b) 比较严重本条不得分； c) 轻微漏油扣 60%	25	
6. 5. 2	热体附近油管道是否采取隔热防火措施	现场检查	1 处不符合要求不得分	25	
6. 5. 3	a) 油管道法兰使用的胶皮垫或塑料垫是否尚未更换； b) 油管道材质、焊接质量是否定期检验	现场检查，查阅定期检验记录	a) 发现 1 处仍继续使用加扣 6. 5 标准分的 40%； b) 未定期检验，本条不得分	25	
6. 5. 4	燃气及压力油管道是否存在尚未消除的爆破隐患	a) 查阅设备台账、检验报告、检修及缺陷记录； b) 现场检查	a) 存在此类隐患或缺陷不得分； b) 焊缝未检验及检验不合格未处理者不得分； c) 发现焊缝漏油不得分	25	
6. 5. 5	主油箱事故放油门是否好用，且事故情况下是否可以操作	现场检查	a) 不符合要求不得分； b) 不完全符合要求扣 50%~70%	20	
6. 5. 6	机组内各类线路绝缘是否良好	现场检查	a) 不符合要求不得分； b) 不完全符合要求扣 50%~70%	20	
6. 6	设备编号及标志		本条总分	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
6. 6. 1	阀门编号及开关方向标志是否齐全、清晰	现场重点观察评议	a) 缺漏较多或有重要缺漏不得分； b) 有少数缺漏或不清扣 40%	10	
6. 6. 2	管道涂色和（或）色环、介质名称及流向标志是否齐全、清晰	现场重点观察评议	a) 缺漏较多或有重要缺漏不得分； b) 有少数缺漏或不清扣 40%	10	
6. 6. 3	主设备及主要辅助设备名称、编号、转动方向是否齐全、清晰	现场重点观察评议	a) 缺漏较多或有重要缺漏不得分； b) 有少数缺漏或不清扣 40%	10	
6. 6. 4	a) 操作盘、仪表盘上控制开关、仪表、保险器名称是否齐全、清晰； b) 仪表刻度盘额定值处是否划红线	现场重点观察评议	a) 缺漏较多或有重要缺漏不得分； b) 有少数缺漏或不清扣 40%	10	
6. 7	技术资料		本条总分	45	
6. 7. 1	每台机组是否具备以下资料、规定、记录			35	
6. 7. 1. 1	转子原始弯曲的最大振动值和最大弯曲点的轴向位置及圆周方向的位 置	a) 查阅有关资料、记录； 抽样检查； b) 样品数主要设备 3 台及 以下抽 1 台，4~7 台抽 2 台，7 台以上抽 3 台	任一 台 抽 样 机 组 缺 1 项 数 据 ， 本 条 不 得 分	5	
6. 7. 1. 2	大轴各连接法兰中心参数	a) 查阅有关资料、记录； b) 抽样检查，样品数同 6. 7. 1. 1	a) 任一 台 抽 样 机 组 缺 1 项 数 据 ， 本 条 不 得 分 ； b) 考 问 回 答 错 误 扣 50%	5	
6. 7. 1. 3	燃气轮发电机组轴系临界转速值及正常启动、运行情况下各轴承的振动值记录（包括临界转速时和定速后的振动数值）	a) 查阅有关资料、记录； b) 抽样检查，样品数同 6. 7. 1. 1 考 问 抽 样 机 组 正、副司机	a) 资 料 、 记 录 等 齐 全 、 完 整 得 满 分 ； b) 基 本 符 合 要 求 扣 30% ； c) 有 重 要 疏 漏 ， 无 记 录 或 很 不 完 善 不 得 分 ； d) 临 界 转 数 回 答 不 出 或 回 答 错 误 扣 50%	5	

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. 7. 1. 4	正常情况下启动时间及快速带负荷启动时间	a) 查阅有关资料、记录； b) 抽样检查，样品数同 6. 7. 1. 1	数据不完整不得分	5	
6. 7. 1. 5	正常情况下停机的惰走时间、紧急停机时的惰走时间记录	a) 查阅有关资料、记录； b) 抽样检查，样品数同 6. 7. 1. 1 并考问抽样机组正、副司机	a) 数据不完整不得分； b) 答不出正确惰走时间或答错不得分	5	
6. 7. 1. 6	停机后，正常情况下轮间温度下降曲线或温度记录	a) 查阅有关资料、记录； b) 抽样检查，样品数同 6. 7. 1. 1	数据不完整不得分	5	
6. 7. 1. 7	通流部分轴向间隙值及径向间隙值	a) 查阅有关资料、记录； b) 抽样检查，样品数同 6. 7. 1. 1 并考问抽样机组正、副司机	按 6. 7. 1. 3 扣分，各级中最小轴向间隙（正、负两个方向） 答不出或答错扣 50%	5	
6. 7. 2	设备大、小修总结是否及时、完整；有关资料是否齐全	对照大、小修记录，查阅总结文本	a) 完全符合要求得满分； b) 基本符合要求扣 30%； c) 误漏较多不得分	10	
6. 8	其他		本条总分	30	
6. 8. 1	防寒防冻是否存在严重隐患	现场查询	a) 存在严重隐患不得分； b) 存在重要隐患扣 50%~70%	10	
6. 8. 2	现场运行规程中有关条文是否按照防止重大事故技术措施要求作了修订	查阅现场运行规程	a) 主要措施要求未修订的不得分； b) 部分修订的扣本条分的 50%； 基本修订的扣 20%	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. 8. 3	a) 是否制定了 HSE《危害识别与风险评估评价控制台账》和《重大事故应急预案》； b) 年度是否严格执行应急演练	查阅相关资料，现场询问值班人员	a) 无记录、资料本条不得分； b) 演练未严格执行者扣本条 30%~70%； c) 答不出或答错事故控制与应急内容的扣本条 50%	10	
7	电气设备部分			总分 1350	
7. 1	燃机系统		本条总分	400	
7. 1. 1	发电机组整体运行工况及技术状况			90	
7. 1. 1. 1	发电机转子是否存在接地或严重匝间短路，是否及时做了相应处理	现场抽样、查阅缺陷记录、运行、检修记录等	a) 有此缺陷的扣本条标准分 50%~70%； b) 无相应的处理措施本条不得分	15	
7. 1. 1. 2	发电机风温是否控制在规定范围内	现场抽查、查阅缺陷记录、生产报表、查阅最近 3 个月运行报表以及试验记录	a) 存在严重问题（包括存在严重设备缺陷等）本条不得分； b) 重大问题 1 处扣本条标准分 30%	10	
7. 1. 1. 3	a) 发电机的消防水的压力是否有保证； b) 消防管喷射方向是否正确	查阅定期测定记录	不可靠、存在缺陷，本条不得分	15	
7. 1. 1. 4	a) 发电机是否有可靠的火灾报警系统、灭火装置； b) 消防器材是否足够并在使用期内，是否定期检查、维护、校准火警系统、可燃气体探测系统的探头及显示仪表	查图纸和有关资料并现场查证等	a) 不可靠、消防器失效本条不得分； b) 未定期检查本条不得分	15	
7. 1. 1. 5	发电机大修后电气预防性试验是否被迫降低标准通过，试验中发现的重大问题是否尚未解决	查阅大修总结、大修记录、试验记录	有此情况的发电机本条不得分	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
7.1.1.6	是否定期进行运行分析	查阅运行分析报告等	a) 未进行不得分; b) 已进行但存在问题, 则酌情扣本条标准分 10%~50%	10	
7.1.1.7	是否存在影响安全运行的其他隐患 (如振动等)	查阅缺陷记录和现场检查	视严重程度酌情扣本条标准分 50%~80%	10	
7.1.2	发电机本体主要部件技术状况			65	
7.1.2.1	定子、转子是否存在局部过热或其他危及安全运行的严重缺陷, 有关反措是否落实	现场检查、查阅大修总结、大修记录、试验报告、缺陷记录等	a) 存在过热或其他缺陷, 本条不得分; b) 情况严重加扣 7.1.2 标准分的 10%~50%; c) 无反措酌情扣分	15	
7.1.2.2	定子绕组在槽内和端部 (包括引线) 的固定是否良好, 有无磨损、变形等问题	现场检查、查阅大修总结、大修记录	a) 若有固定不良、磨损等问题, 本条不得分; b) 情况严重加扣 7.1.2 标准分的 10%~50%	15	
7.1.2.3	定子铁芯及定子端部固定件是否紧固良好, 有无防松动措施, 是否有过热、断裂情况	现场检查、查阅大修总结、大修记录、缺陷记录等	a) 存在缺陷或无措施, 本条不得分; b) 情况严重加扣 7.1.2 标准分的 10%~50%; c) 虽处理但无实践证明效果扣 50%~100%	15	
7.1.2.4	密封瓦是否存在向机壳内漏油缺陷	查阅运行日志、检修记录、结合现场检查	a) 大量漏油本条不得分; b) 存在一般漏油缺陷扣本条 50%	10	
7.1.2.5	速度调节装置调节性能是否良好	查阅缺陷记录、试验及检修记录、不安全情况记录	a) 性能不良扣本条 50%~70%; b) 严重威胁安全本条不得分	10	
7.1.3	a) 发电机主要电气监测仪指示值及对应关系是否长期不正常, 是否定期进行校验; b) 信号装置是否正常	现场检查, 查阅表单、值班日志、缺陷记录等	a) 未投或指示失常 (含对应关系不正常), 每块仪表扣 20%, 记录仪表扣 30% (含只投指示部分); b) 带超限报警仪表, 报警未投加扣本条 10%	10	
7.1.4	励磁系统技术状况是否符合 GB/T 7409.1~7409.3—1997 的要求			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
7.1.4.1	a) 励磁系统能否满足发电机正常运行下的稳定运行,如手动、自动调节范围能否满足要求,低励限制环节能否正常工作; b) 各重要组件是否出现过热现象; c) 是否因励磁调节器异常引起机组无功摆动甚至跳闸等问题	查阅有关资料,运行记录、缺陷记录、事故记录、现场查询	a) 调节范围不能满足要求扣本条标准分的 20%; b) 低励限制环节不能按正常运行投入运行扣本条 30%; c) 各重要组件出现过热扣本条 20%; d) 励磁调节器出现异常引起机组无功摆动甚至跳闸扣本条 20%~30%; e) 励磁系统在一年内因重大事故使机组被迫停机,本条不得分	20	
7.1.4.2	a) 灭磁装置灭磁性能能否在各种工况下可靠灭磁; b) 当工作电压偏差为 + 10% ~ - 15%,频率偏差为 + 4% ~ - 6%时,励磁控制系统设备能否正常工作	查阅缺陷记录、试验报告及检修记录、不安全情况记录	a) 灭磁装置不可靠扣本条的 20%~50%; b) 电源在规定的范围内波动时,励磁控制系统设备不能正常工作扣本条 50%	15	
7.1.4.3	励磁系统设计能否满足强励要求	查阅设计技术资料及有关图纸资料,查阅缺陷记录	强励性能不能满足要求扣本条的 50%	15	
7.1.4.4	a) 励磁调节器能否保证自动、手动切换或两通道之间的切换过程无扰动; b) 是否存在手动通道长期运行的情况; c) 当机组或电力系统发生扰动或故障时,能否满足静态及动态稳定性的要求	查阅有关资料,试验记录、现场查询	a) 自动、手动通道不能正常切换扣本条分 30%; b) 手动通道或备用长期运行扣本条 30%~50%; c) 存在严重不稳定现象本条不得分	15	
7.1.4.5	自动电压调节器配置的各种限制器或保护环节,是否做到定值设置合理并安全投入	查阅有关资料,记录,试验报告、现场查询	未按要求配置、定值不合理或未投入正常运行,扣本条分 30%~50%	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
7.1.5	技术资料			15	
7.1.5.1	设备检修记录、缺陷记录、电气预防性试验报告是否及时、齐全、完整无漏项	查阅最近一次检修及预试报告及投产交接试验报告	不完整、不齐全本条不得分	10	
7.1.5.2	设备的技术档案（产品技术文件、图纸、安装调试报告、设备台账等）是否齐全，内容是否完整、正确	查阅有关资料	不完整、不齐全 7.1.5 不得分	5	
7.1.6	黑启动机组			65	
7.1.6.1	评价期内，是否发生当电网瓦解后，黑启动机组不能自动启动事故	查阅统计资料、事故报告等	a) 每发生一次不正确动作，扣分 20%，扣完为止； b) 如有原因不明的不正确动作不得分	15	
7.1.6.2	是否做黑启动机组自动启动试验	现场检查，并查看有关记录	不进行定期检查试验，运行情况不好，不得分	20	
7.1.6.3	是否对黑启动机组进行定期绝缘测试、绝缘是否有不合格现象	查阅绝缘记录	不进行定期测试、绝缘不合格不得分	15	
7.1.6.4	是否对黑启动机组进行定期检修、维护	查阅检修记录	a) 不进行定期检修、维护不得分； b) 缺油、冷却液或机组元件等不符合要求本条不得分； c) 存在严重问题加扣标准分的 20%	15	
7.1.7	柴油机			75	
7.1.7.1	是否对柴油机组进行定期检修、维护	查阅检修记录	a) 不进行定期检修、维护不得分； b) 缺油、冷却液或机组元件等不符合要求本条不得分； c) 存在严重问题加扣标准分的 20%	15	
7.1.7.2	是否对柴油机组进行定期绝缘测试，绝缘是否有不合格现象	查阅绝缘记录	不进行定期测试、绝缘不合格不得分	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
7.1.7.3	柴油机组是否处于良好备用状态	现场试验	存在燃料柴油液位太低、驱动皮带的张力不够等不能启动或工作不正常不得分	20	
7.1.7.4	是否对柴油机组进行定期检修、维护	查阅检修记录	a) 不进行定期检修、维护不得分； b) 缺油、缺冷却液或机组元件等不符合要求本条不得分； c) 存在严重问题加扣标准分的 20%	10	
7.1.7.5	是否对柴油机组驱动皮带的张力进行定期检查，是否有不合格现象		不进行定期检查、发现不合格未及时处理不得分	15	
7.2	电气设备		本条总分	410	
7.2.1	主变压器和厂用变压器是否符合 GB 1094. 2—1996、DL/T 572—1995 要求			150	
7.2.1.1	整体运行工况及技术状况			50	
7.2.1.1.1	a) 变压器油温及温升是否存在异常情况； b) 温度计及远方测温装置是否准确、齐全； c) 测温装置是否定期校验	查阅缺陷记录、检定证书、最大负荷及最高运行环境温度下的值班日志、运行表单等	a) 任一台有此情况本条不得分； b) 情况严重加扣 7.2.1.1 标准分的 30%	10	
7.2.1.1.2	电气预防性试验（含绝缘油的常规检验）中是否有降低标准试验项目或试验数据超标、缺陷尚未消除的情况	查阅最近一次电气预防性试验报告	a) 重要项目不合格的变压器，加扣 7.2.1.1 标准分的 40%； b) 应退出运行而未退出的变压器 7.2.1.1 不得分	15	
7.2.1.1.3	变压器过负荷时限是否违反规程规定，干式变压器是否出现过负荷现象	查阅缺陷记录、值班日志、运行表单等	a) 任一台有此情况本条不得分； b) 情况严重加扣 7.2.1.1 标准分的 30%	5	

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
7.2.1.1.4	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	a) 现场检查; b) 查阅产品说明书、缺陷记录等	任一台未采用或存在重要缺陷加扣 7.2.1.1 标准分的 20%	5	
7.2.1.1.5	a) 是否依据规程按期对变压器进行了检修; b) 预防性试验是否超过了批准的限制	查阅检修记录、预防性试验报告	任一台超期 6 个月以上加扣 7.2.1.1 标准分的 20%	10	
7.2.1.1.6	是否对变压器套管及引线接头等定期进行带电测温, 每年至少一次红外成像测温, 变压器套管及引线接头等是否有过热现象	查测试记录, 查试温蜡片情况	a) 未贴试温蜡片或未建立定期使用远红外测温仪测试制度, 本条不得分; b) 超温未处理、现场发现严重问题, 加扣 7.2.1.1 标准分的 50%	5	
7.2.1.2	主要部件及附属设备技术状况			85	
7.2.1.2.1	绕组、铁芯、分接开关、压紧装置、套管、引线接头等, 是否存在重要缺陷	现场检查, 查阅缺陷记录、检修记录、设备台账等	a) 有严重缺陷的变压器 7.2.1.2 不得分, 有重要缺陷的本条不得分; b) 发生过出口或近区短路的变压器在未经试验或检查, 判明变压器内部件无变形或损坏前, 扣本条 50%~70%	15	
7.2.1.2.2	套管防漏雨密封措施是否良好	现场检查、查阅检修记录、设备台账等	有重要缺陷的变压器加扣 7.2.1.2 标准分的 20%	10	
7.2.1.2.3	储油柜及高压套管的油面是否正常, 油位指示器是否指示正确	现场检查	任一台变压器储油柜及高压套管的油面不正常, 任一台变压器油位指示器功能失常或指示假油位本条不得分	15	
7.2.1.2.4	a) 净油器是否正常投入, 呼吸器运行及维护情况是否良好; b) 吸湿剂是否及时更换再生	现场检查及查阅缺陷记录	任一台净油器不能正常投入, 呼吸器失效或维护不良, 加扣 7.2.1.2 标准分的 20%	5	
7.2.1.2.5	套管及本体 (含散热器等) 是否漏油	现场检查	有此缺陷本条不得分, 情况严重加扣 7.2.1.2 标准分的 30%	5	

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
7.2.1.2.6	a) 变压器事故放油通道是否畅通； b) 放油池内有无杂物	现场检查	有此缺陷本条不得分，情况严重加扣 7.2.1.2 标准分的 30%	10	
7.2.1.2.7	a) 变压器的重瓦斯保护是否投跳闸； b) 瓦斯继电器是否定期校验	查阅检修记录、设备台账、检定证书等	未投且无反措、瓦斯继电器未定期检定，加扣 7.2.1.2 标准分的 30%	15	
7.2.1.2.8	变压器的消防装置是否完善，消防设计是否符合规范要求	现场检查	a) 有此缺陷本条不得分； b) 情况严重加扣 7.2.1.2 标准分的 30%	5	
7.2.1.2.9	变压器冷却系统能否正常启停，是 否存在缺陷（如风扇等）	查阅缺陷记录、值班日志、运行表单结合现场检查	有缺陷而未消除者不得分	5	
7.2.1.3	技术资料			15	
7.2.1.3.1	设备台账、厂家说明书，有关图纸 是否齐全、完整	a) 查阅资料； b) 主变压器及厂用变压器 全数查评	有缺漏 7.2.1.3 不得分	5	
7.2.1.3.2	检修记录、缺陷记录、大修总结、 电气预防性试验报告是否及时、齐 全、完整无漏项	a) 查阅资料； b) 主变压器及厂用变压器 全数查评	不齐全、不完整 7.2.1.3 不得分	5	
7.2.1.3.3	是否有变压器的反事故措施，运行、 检修规程是否符合现场实际，且审 批手续是否完备	查阅资料、规程，现场查 问	a) 无反事故措施，运行、检修规程者不得分； b) 有错误视严重程度扣 20%~50%	5	
7.2.2	配电装置			260	
7.2.2.1	系统接线和运行方式			15	
7.2.2.1.1	主系统和厂用系统接线和运行方式 是否存在重要隐患	调查了解	a) 存在造成非同期并列或扩大事故范围的隐患，严重威胁全 厂停电的隐患 7.2.2 不得分； b) 有其他重要隐患本条不得分	10	
7.2.2.1.2	是否计算、校核不同电压等级系统 的电容电流，采用相应的接地方式 (如安装消弧线圈)	查阅有关图纸，调查了解	存在重要隐患加扣 7.2.2.1 标准分的 50%	5	

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. 2. 2	母线及架构是否符合 GB/T 5582—1993 的要求			25	
7. 2. 2. 2. 1	各电压等级的配电装置是否根据当地污秽等级采取相应的防污闪处理措施 (如采用防污闪涂料、增爬裙及母线绝缘化处理等), 是否做到根据地区污秽严重程度 1 年清扫 1~2 次	现场检查; 查阅资料	a) 未做到全部符合规定本条不得分; b) 存在严重问题, 7. 2. 2. 2 不得分	10	
7. 2. 2. 2. 2	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	a) 有此缺陷的本条不得分; b) 严重威胁安全运行的 7. 2. 2. 2 不得分	5	
7. 2. 2. 2. 3	是否对各类引线接头等进行定期带电测温, 每年至少一次红外成像测温, 各类引线接头是否存在发热现象	查阅测试及缺陷记录, 现场检查	a) 未贴试温蜡片或未建立定期使用红外测温仪测试制度者不得分; b) 现场发现严重问题加扣 7. 2. 2. 2 标准分的 50%	5	
7. 2. 2. 2. 4	主要电压等级的母线是否采用相应的绝缘措施达到足够的绝缘防护水平	现场检查, 查阅资料	a) 未做到全部符合规定本条不得分; b) 存在严重问题, 7. 2. 2. 2 不得分	5	
7. 2. 2. 3	高压开关设备是否符合 DL/T 596—1996 的要求		主系统和厂用系统分别评价, 实得分为平均分	65	
7. 2. 2. 3. 1	电气预防性试验项目中是否有超限或不合格项目 (含绝缘油和 SF ₆ 气体等的定期检验项目)	查阅最近一次电气预防性试验报告	任一台开关的重要项目 (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 tan δ; 固有分、合闸时间和速度、行程; 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	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
7. 2. 2. 3. 2	断路器遮断容量和性能是否满足短路容量要求；如果不满足，是否采用了相应的措施（如安装分裂电抗器、保护配置等）	根据继电保护提供的短路容量，查阅设备台账及安全记录	a) 有一台断路器达不到要求，加扣 7. 2. 2. 3 标准分的 30%； b) 严重威胁安全运行的 7. 2. 2. 3 不得分	10	
7. 2. 2. 3. 3	SF ₆ 系统压力表计是否定期校验，装置区有气体检测仪，出现泄漏是否可以启动通风，并报警	a) 查阅检修记录、设备台账等； b) 现场检查	未做到全部符合规定本条不得分	10	
7. 2. 2. 3. 4	断路器大小修项目是否齐全无漏项，重要反措是否落实，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	a) 重要反措项目未落实或检修漏项严重的加扣 7. 2. 2. 3 标准分的 40%； b) 重要漏项扣本条分的 50%； c) 任一开关超过周期（天数）的 1 倍或故障切断次数超限未修本条不得分（经过诊断，主管部门批准延期者除外）	10	
7. 2. 2. 3. 5	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 小车开关柜绝缘距离不够、绝缘隔板材质不良、柜间未实现密封、真空断路器真空泡漏气等）	现场检查，查阅缺陷记录	a) 任一开关存在重要缺陷不得分； b) 严重威胁升压站或厂用系统安全运行的加扣 7. 2. 2. 3 标准分的 30%	10	
7. 2. 2. 3. 6	电气预防性试验是否超过了批准的期限（含 SF ₆ 水分含量测定及 SF ₆ 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 个月以上或漏项本条不得分	5	
7. 2. 2. 3. 7	远方控制的隔离开关、接地刀闸是否控制良好、闭锁正常	现场检查，查阅缺陷记录、检修记录	任一隔离开关、接地刀闸不能远方控制、无法闭锁本条不得分	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
7.2.2.4	“三小器”(电压互感器、电流互感器、避雷器)、穿墙套管			15	
7.2.2.4.1	“三小器”、穿墙套管是否存在严重缺陷、电气预防性试验项目中是否有超限或不合格项目	查阅缺陷记录、最近一次电气预防性试验报告等	任一台设备存在严重缺陷或重要项目(如互感器的介质损耗因数 $\tan \delta$; 绝缘油色谱分析)	10	
7.2.2.4.2	电压互感器、电流互感器和穿墙套管是否有渗漏油现象	查阅缺陷记录、电气预防性试验报告等	a) 任一台设备存在渗漏油现象本款不得分, 局部放电试验未做扣本条分 30%; b) 局部放电试验不合格而投入运行的本条不得分; c) $\tan \delta$ 试验未进行高压试验的扣分 20%	5	
7.2.2.5	防误操作技术措施			35	
7.2.2.5.1	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携带型接地线悬挂点不能标示, 或使用、管理存在严重问题本条不得分	10	
7.2.2.5.2	户外 35kV 及以上隔离开关是否实现“四防”	现场检查	a) 未装设防误闭锁装置本条不得分; b) 虽装设但不能正常使用, 本条不得分	5	
7.2.2.5.3	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) 主系统和厂用系统分别评分; 实得分为平均分; b) 未装设防误闭锁装置, 且未全部加挂锁的 7.2.2.5 不得分; c) 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; d) 解闭锁钥匙管理不严, 有随意使用现象或漏洞的 7.2.2.5 不得分; e) 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, 扣本条的 40%~60%	10	
7.2.2.5.4	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) 责任制不明确或维修状况很差扣 7.2.2.5 标准分的 40%; b) 维修状况不够好本条不得分	5	

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
7.2.2.5.5	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 7.2.2.5 标准分的 30%	5	
7.2.2.6	过电压保护装置和接地装置			25	
7.2.2.6.1	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	a) 现场检查； b) 查避雷针（线）保护范围图	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 7.2.2.6 标准分的 40%	5	
7.2.2.6.2	户外高压电气设备的接地引下线和接地网锈蚀情况，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进行处理的，7.2.2.6 不得分	5	
7.2.2.6.3	a) 接地网的接地电阻是否按规定周期进行了测试； b) 不合格点是否及时处理	查阅试验报告	超周期 1 年未测试不得分，接地电阻不合格未处理 7.2.2.6 不得分	5	
7.2.2.6.4	a) 主系统是否存在铁磁谐振过电压隐患； b) 是否采用了防铁磁谐振的措施	查阅事故报告和不安情况记录	评价期内发生过电压情况未采取措施或措施效果尚不能肯定的，加扣 7.2.2.6 标准分的 40%	5	
7.2.2.6.5	变压器中性点、重要设备及构架是否有两根与主地网不同地点的接地引下线，热稳定是否合格，连接线是否定期检查测试	现场检查，查阅检查记录	a) 未定期检测本条不得分； b) 引下线不符合要求，加扣 7.2.2.6 标准分的 40%	5	
7.2.2.7	涉及易燃易爆介质的区域电气设备要使用防爆型，如压缩机，生产区的照明灯具等	现场检查	a) 防爆电器不完好本条不得分； b) 未使用防爆电器加扣 7.2.2 标准分的 10%	15	
7.2.2.8	安全设施			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
7.2.2.8.1	户内装设的油量大于 100kg 和户外装设的油量大于 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、挡油设施加扣 7.2.2.8 标准分的 40%； b) 排油设施淤塞或卵石层被土淤塞加扣 7.2.2.8 标准分的 30%	10	
7.2.2.8.2	a) 是否认真执行消防法规，消防设施是否完备且在使用期内； b) 各控制室、配电室、变压器室等是否装设了烟感报警、可燃气体报警装置，运行是否正常	现场检查	a) 存在严重问题加扣 7.2.2.8 标准分的 50%； b) 有不符合本条不得分	10	
7.2.2.8.3	配电室、变压器室防小动物措施是否完善，如进行封堵等	现场检查	措施不完善本条不得分	10	
7.2.2.8.4	高压带电部分的固定遮栏尺寸、安全距离、标识警示是否符合要求，是否齐全、完整、关严、上锁	现场检查	a) 存在严重问题或缺陷加扣 7.2.2.8 标准分的 50%； b) 有不符合要求处，本条不得分	5	
7.2.2.8.5	配电室、变压器室内有无漏洞、漏水或煤粉污染等现象	现场检查	a) 存在严重问题加扣 7.2.2.8 标准分的 50%； b) 存在重要问题本条不得分	5	
7.2.2.9	设备编号及标志			15	
7.2.2.9.1	高压开关设备（断路器、隔离开关及接地刀闸）是否装设了有双重编号（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	有缺漏时本条不得分（包括屋内开关柜后部应有的设备名称、编号）	5	
7.2.2.9.2	控制室内的控制盘、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) 缺漏或不清较多本条不得分； b) 有少数缺漏或不清扣本条 50%~70%	5	

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. 2. 9. 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	有缺漏本条不得分	5	
7. 2. 2. 10	技术资料			10	
7. 2. 2. 10. 1	设备台账是否齐全、完整	查阅资料	a) 缺漏严重 7. 2. 2. 10 不得分； b) 有缺漏本条不得分	5	
7. 2. 2. 10. 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，7. 2. 2. 10 不得分	5	
7. 3	继电保护及自动装置	是否符合DL/T 587—1996、DL/T 623—1997、DL 400—1991 的要求	本条总分	330	
7. 3. 1	装置的配置和运行工况			65	
7. 3. 1. 1	发电机、主变压器、厂用变压器、母线、线路的主系统保护装置的配置和厂用系统保护装置的配置是否符合规程规定和反措的规定	对照设备查阅有关台账、记录资料	a) 主系统保护配置不合理不得分； b) 后备保护配置不合理扣本条标准分 30%； c) 厂用系统配置不合理扣本条标准分 10%~20%	20	
7. 3. 1. 1. 1	上述保护装置是否已按整定方案的要求投入运行	依据整定方案和定值通知单作现场核查	a) 主系统主保护未投入不得分； b) 主系统后备保护未投入扣本条标准分 30%~40%； c) 厂用系统扣本条标准分 20%~30%	15	
7. 3. 1. 1. 2	a) 上述保护装置是否具有齐全、完整、符合现场实际并且审批手续完备的现场运行规程； b) 运行人员是否掌握	对照设备查阅现场电气运行规程及专用保护装置现场运行规程	a) 每缺少一种保护装置的运行规程，扣本条标准分 20%，扣完为止； b) 规程内容不符合实际，不满足运行要求，审批手续不完备，各扣本条标准分 20%	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
7.3.1.1.3	上述保护装置的运行工况是否正常	现场检查	a) 主系统主保护存在严重缺陷扣本条标准分 50%~70%； b) 一般缺陷扣本条 20%~30%； c) 主系统后备保护存在严重缺陷，扣本条 30%~50%； d) 一般缺陷扣本条 20%； e) 厂用系统保护装置存在缺陷扣本条 10%~20%	15	
7.3.2	保护装置的定期检查			30	
7.3.2.1	a) 是否按期编制继电保护和自动装置年度校验计划； b) 是否按规程及校验计划对 7.3.1 所列各元件的保护及自动装置进行了定期校验	查阅检验计划或设备大、小修计划	a) 未编制年度校验计划不得分； b) 计划不够完整规范扣本条 30%~50%	15	
7.3.2.2	a) 是否按时完成保护定检计划； b) 校验记录是否齐全、完整	查阅检验进度统计资料，抽查保护检验记录	a) 主系统主保护超周期未检验扣本条标准分 30%~40%； b) 未按期完成定检计划扣本条 20%； c) 检验记录不规范或检验项目不齐全扣本条 20%~30%	15	
7.3.3	国电公司“二十五项要求”的“继电保护实施细则”和有关反措文件的落实			30	
7.3.3.1	a) 6.4.1 所列各元件的保护装置是否参考执行国电公司“继电保护实施细则”的要求； b) 是否制定落实反措文件的长期计划和年度实施计划，计划是否按期完成	现场检查及查阅有关反措落实规划和年度计划	a) 既无长期规划又无年度计划本条不得分； b) 规划和计划不规范、不完整扣本条分 40%~60%	15	
7.3.3.2	本厂防止继电保护“三误”（误碰、误接线、误整定）事故的反事故措施，是否认真制定并严格执行	查阅本厂防止继电保护“三误”事故措施文件，并抽查执行情况	a) 未制定本厂防止继电保护“三误”事故措施文件，本条不得分； b) 措施内容不完备或执行不严格，扣本条标准分 20%~40%	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
7.3.4	a) 所有差动等方向性保护，是否按规定用负荷电流和工作电压检验保护回路接线的正确性； b) 对于星形接线的差动保护用电流互感器的二次侧中性线回路，是否利用负荷电流检验其可靠性（通常采用测量 $3I_0$ 回路不平衡电流的方法，必要时改用模拟 $3I_0$ 的做法）	查阅检验报告资料	a) 任一套装置，未按规定检验接线正确性，或检验结论有错误不得分； b) 发现有一组电流互感器未作中性线 $3I_0$ 电流的检测，扣本条分 50%；两组及以上不得分	20	
7.3.5	事故追忆或故障录波器，能否按调度部门要求正常投入，运行工况是否良好，故障录波的模拟量和开关量是否按整定要求全部接入，是否评价录波完好率	a) 现场检查； b) 对照设备查阅有关记录	a) 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，本条不得分； b) 系统已实现综合自动化或均采用微机保护，该条得满分	10	
7.3.6	a) 保护盘（柜）上的继电器（含装置）、压板、试验端子、操作电源熔断器、端子排和各种小开关是否符合安全要求，名称编号标志是否齐全、清晰； b) 保护屏前后名称标志是否正确	对照保护盘安装图进行现场检查，随机抽检 5 块盘	a) 不符合要求本条不得分； b) 存在严重问题扣加 7.3 标准分的 20%	15	
7.3.7	继电保护定值变更是否认真执行定值通知单制度，通知单与实际设备是否相符（包括互感器接线、变比），有无审核人签字，是否按期完成，各保护定值与整定单是否相符	依据通知单、检验记录和定值表，抽查各类保护装置	a) 未执行定值通知单制度本款不得分； b) 发现 1 处未执行，属于动作于主设备跳闸的保护，扣加 7.3 标准分的 20%； c) 属于其他保护，本条不得分	20	
7.3.8	继电保护机构有无主系统、厂用系统正常情况、事故情况和检修情况下的运行方式图	查阅图纸	有重要缺漏本条不得分	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
7.3.9	a) 发电机、主变压器和厂用变压器保护装置,是否具有符合整定运行规程要求的整定计算方案,并且每年根据系统变化进行一次校核; b) 遇有运行方式较大变化或重要设备变更,是否及时修订整定方案	对照图纸查阅整定方案文本和整定计算资料	a) 无发电机、主变压器制定方案不得分; b) 制定方案不符合整定运行规程要求,或遇有运行方式较大变化或重要设备变更,未能及时修订整定方案,扣本条标准分 20%~50%	15	
7.3.10	a) 现场继电保护定值本(卡片)、继电保护装置异动、投入和退出以及动作情况的有关记录是否齐全、内容是否完整; b) 是否按时填报继电保护动作统计分析报表	现场检查并查阅有关记录报表	a) 缺少任何一种记录或内容缺漏甚多本条不得分; b) 填写不够认真或内容不够完整扣本条标准分 50%	10	
7.3.11	继电保护和自动装置的变更、改进有无设计图、审批文件和记录	对照设备异动记录核对审批文件、图纸;检查范围:评价期内的设备变更	a) 发现未执行者,属于动作于主设备跳闸的保护加扣 7.3 标准分的 20%; b) 属于其他保护和自动装置,本条不得分	10	
7.3.12	专业班组是否具备符合实际的保护、控制和信号回路展开图和端子排图	查阅专业班组有关二次图纸	a) 图纸不齐全、不规范或不符合实际,扣本条标准分 50%~60%; b) 缺少主系统保护的展开图,每张扣本条的 20%	10	
7.3.13	a) 是否执行电力系统断电保护及自动装置现场保安措施; b) 如保护屏(盘)上护盖是否齐全、各类继电器校验合格后是否进行铅封	对照保护盘进行现场检查,随机抽检 5 块盘	a) 抽检保护屏(盘)无铅封加扣 7.3 标准分的 20%; b) 无铅封本条不得分	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
7. 3. 14	评价期内，下列各类保护装置是否发生不正确动作，对保护装置不正确动作的责任是否具体分析并采取有效的防范措施		系统无故障或保护无动作情况，该类保护不参与评价记分	20	
7. 3. 14. 1	发电机、主变、厂变保护装置	查阅继电保护动作统计资料、事故报告等	a) 每发生一次不正确动作，扣本条的 20%，扣完为止； b) 如有原因不明的不正确动作本条不得分	10	
7. 3. 14. 2	厂用保护系统	查阅继电保护动作统计资料、事故报告等	a) 每发生一次不正确动作，扣本条的 20%，扣完为止； b) 如有原因不明的不正确动作本条不得分	10	
7. 3. 15	a) 微机型、集成电路型、晶体管型保护装置的抗干扰能力是否符合有关规程条例的规定； b) 装置箱体和保护屏接地铜排与接地网的连接是否符合反措要求，工艺质量是否合格	查阅有关厂家技术文件，并作现场检查	如有不符合要求的情况，每发现一台（路）设备有问题，扣分本条的 10%，扣完为止	10	
7. 3. 16	a) 室外端子箱，接线盒的防尘防潮措施是否完善； b) 瓦斯继电器顶盖是否已加装防雨罩	现场检查	发现保护用端子箱接线盒的防尘、防潮密封措施不完善、瓦斯继电器顶盖未加装防雨罩每例扣本条 20%，扣完为止	10	
7. 3. 17	a) 是否装设了外网故障时防止向外网反送电引起大面积停电事故的逆功率（低频）自动解列装置； b) 是否装设了外网故障时防止大量有功功率缺额引发电网频率崩溃的低频控制装置； c) 是否装设了外网故障时防止大量无功功率缺额引发电网电压崩溃的电压控制装置，能否正常工作	现场检查并查阅各类自动装置的投退记录和定值审定资料	其中任一装置未装设扣本条 50%，因未装设而引发事故不得分	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
7.3.18	对于重要设备，特别是复杂保护装置或有联跳回路的保护装置在现场校验工作，是否编制了由工作负责人填写并经技术负责人审批的试验方案和继电保护安全措施票	现场检查，并查看有关记录	未编制试验方案和继电保护安全措施票，本条不得分	10	
7.4	直流系统		本条总分	85	
7.4.1	蓄电池			65	
7.4.1.1	蓄电池端电压、液位、电解液相对密度、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）	a) 查阅记录； b) 现场抽样核对	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%； c) 存在个别落后电瓶且超过一周未处理不得分； d) 未使用合格的比重表或电压表检测的扣 50%； e) 存在严重问题扣 7.4.1 标准分的 50%	20	
7.4.1.2	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、过充问题扣 7.4.1 标准分的 50%； b) 整定电流或电压不当，本条不得分	15	
7.4.1.3	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扣 7.4.1 标准分的 30%； b) 通风存在问题不得分	10	
7.4.1.4	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、不符合要求扣本条 50%； c) 容量严重不足扣 7.4.1 标准分的 50%，直至 7.4.1 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
7.4.1.5	蓄电池极板有无弯曲、脱落硫化、极柱腐蚀等不正常情况	现场调查	a) 存在此缺陷本条不得分； b) 情况严重加扣 7.4.1 标准分的 50%	5	
7.4.2	直流系统运行方式和工况			10	
7.4.2.1	直流母线电压是否超出正常范围	现场检查	a) 超出，本条不得分； b) 存在严重问题加扣 7.4.2 标准分的 50%	5	
7.4.2.2	直流系统对地绝缘电阻是否经常合格	查阅运行日志、缺陷记录等，现场测试	经常或雨季达不到加扣 7.4.2 标准分的 50%	5	
7.4.3	a) 事故照明及自动切换装置功能是否正常； b) 是否能够保证现场足够的照度	现场检查试验	试验自投装置失灵或事故照明不良本条不得分	5	
7.4.4	直流系统其他反措是否落实	现场检查	a) 落实较差不得分； b) 未全面落实扣本条 50%~70%	5	
7.5	电缆及电缆用构筑物（含热控电缆）		本条总分	85	
7.5.1	2kV 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； b) 2kV 及以上抽查 10%，不少于 10 条	发现 1 条超过 0.5 个周期未试验扣本条 50%	10	
7.5.2	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 个周期试验本条不得分	5	
7.5.3	是否按规定周期对电缆进行巡查，并做完整记录	查阅巡查制度及巡查记录，现场核对性巡查，至少检查 1 条主电缆沟和主厂房内 1 条架空电缆主通道	a) 未按规定进行或记录不完整本条不得分； b) 现场核查发现的问题，缺陷记录未登记的 1 处加扣 7.5 标准分的 10%	5	

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
7.5.4	电缆沟堵漏及排水设施是否完好，不积水、积油、积灰、积沙及杂物	现场重点检查	存在积水、油、灰、煤粉或杂物等问题本条不得分，存在严重问题加扣 7.5 标准分的 20%	5	
7.5.5	控制室的电缆通向电缆竖井（含竖井内部）、仪表盘、控制室的电缆孔洞是否封堵严密，符合防火要求	现场抽查 10%	1 处不符合要求本条不得分，存在严重问题扣 7.5 标准分的 30%	15	
7.5.6	主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 10%	1 处不符合要求本条不得分，存在严重问题扣 7.5 标准分的 30%	15	
7.5.7	特别重要的电缆是否采取了耐火隔离措施或更换难燃电缆	现场抽查 10%	未采取措施加扣 7.5 标准分的 20%	10	
7.5.8	电缆敷设是否符合“电力设备典型消防规程”及国电公司“二十五项要求”的“防止火灾事故”的要求	现场抽查 10%	不符合要求本条不得分，存在严重问题加扣 7.5 标准分的 20%	10	
7.5.9	电缆清册是否齐全、完整，清册内容是否有每根电缆的编号、起止点、型式、电压、芯数、长度等	查阅资料及现场抽查	不符合要求本条不得分	5	
7.5.10	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本条不得分	5	
7.6	其他		本条总分	40	
7.6.1	电气设备技术资料（设备资料、图纸及运行、检修记录等）是否已实现了微机化管理	查阅相关资料，现场检查	未实现微机化管理本条不得分	5	

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. 6. 2	国家已明令淘汰或禁止使用的电气设备，是否还在继续使用	现场重点检查	发现重要问题本条不得分	15	
7. 6. 3	电气设备备品、备件管理是否正常，能否保证各种状态下的需要	现场抽查	发现重要问题本条不得分	5	
7. 6. 4	厂内重要辅机事故按钮是否有保护罩以防止误碰造成停机事故	现场抽查	无保护罩、保护罩不可靠或两台以上设备无保护罩本条不得分	15	
8	热工部分	是否符合 DL 5000—2000 的要求		总分 250	
8. 1	热工保护及自动装置		本条总分	140	
8. 1. 1	机组控制系统（DCS）功能正常、热工保护系统有完整的试验制度，并在每次开机前进行试验	现场检查及查阅有关记录	a) DCS 系统设计合理，功能正常，否则不得分； b) 无完整试验制度不得分	35	
8. 1. 2	所有超速保护装置是否完好并能正常投入	查阅试验资料及有关记录	a) 超速保护装置不能满足基本要求的机组 8. 1 不得分； b) 超速保护装置动作不完全符合要求，本条不得分	25	
8. 1. 3	a) 机组振动探头及有关传感器功能是否正常； b) 震动保护是否正常投入	查阅检验记录	a) 有严重缺陷的机组加扣标准分的 50%； b) 一般缺陷 1 处扣本条分的 30%	20	
8. 1. 4	熄火保护是否正常投入	现场检查及查阅有关记录	a) 有严重缺陷的机组加扣标准分的 50%； b) 一般缺陷 1 处扣本条分的 30%	20	
8. 1. 5	超温保护是否正常投入	现场检查及查阅有关记录	a) 有严重缺陷的机组加扣标准分的 50%； b) 一般缺陷 1 处扣本条分的 30%	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
8.1.6	燃料速断装置功能正常, 开机前做试验	查阅试验报告	功能不正常不得分, 无试验报告扣 50%	20	
8.2	监控报警及主要仪表		本条总分	30	
8.2.1	下列压力表是否全部投入, 指示值同相关仪表指示的对应关系是否正确: 滑油过滤器差压表、箱体压力表、发动机进气及出口压力表、发动机气体燃料压力表、发动机滑油压力表、伺服过滤器压差表	现场检查及查阅记录、运行表单等	主要监视仪表指示或对应关系失常或记录部分未投, 一块扣 30%, 非主要监视仪表, 一块扣 20%	20	
8.2.2	所有设计报警装置是否正常投入运行, 声光报警装置功能正常	查阅有关记录、台账	缺少一个报警装置或报警失常扣 20%	10	
8.3	余热锅炉			20	
8.3.1	就地水位表的设计安装是否合理, 并与远传水位表指示值相对应	现场检查	a) 设计安装不合理不得分; b) 重要缺陷 1 项扣本条 40%	10	
8.3.2	下列阀门是否存在开关失灵、电动操作失灵、漏量过大、开度指示器失灵或不准等尚未彻底消除的缺陷: 甲组: 事故放水门、向空排气门、给水调整门、过热蒸汽和再热蒸汽的减温水、汽调整门; 乙组: 电动主汽门、电动给水截止门、定期排污门、连续排污门	a) 查阅缺陷记录; b) 抽样查评, 主设备 3 台机以下抽 1 台, 4~7 台抽 2 台, 7 台以上抽 3 台	a) 甲组阀门任何一个存在此类缺陷, 该炉不得分; b) 乙组阀门任何一个存在此类缺陷, 扣该炉的 50%; c) 本条实得分为样品炉平均分	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
8.3.3	火灾保护系统是否正常投入（包括检测系统、CO ₂ 灭火系统、火灾关闭挡板系统、可燃气体监测系统），火警监测器是否定期检验，保持清洁和灵敏度，探测元件是否在有效使用期内	现场检查及查阅记录、运行表单等	a) 火警监测及火灾保护系统功能不正常不得分； b) 火警监测器未定期检验，每个扣 30%	30	
8.4	热工其他		本条总分	60	
8.4.1	热工用 UPS 电源装置是否功能正常，关键设备是否采用双 UPS 供电设计，并进行定期充放电和性能检验	查阅热工有关运行记录	功能不正常不得分	10	
8.4.2	故障顺序记录系统是否投入，功能正常	查阅热工装置动作情况记录	未投入或功能不正常不得分	10	
8.4.3	热工电源系统各级小开关和熔断体定值配合是否合理，有无定值一览表	现场检查及查阅有关资料	a) 定值配合不合理扣 80%~100%； b) 无定值一览表（或图）扣 50%~70%	10	
8.4.4	热工盘（柜）上的电源小开关、熔断器、端子排的名称、标号是否齐全，并符合安全运行要求	现场检查	a) 存在问题较多或较严重本条不得分； b) 个别缺漏或不清扣 50%~70%	10	
8.4.5	计算机室（DCS 机柜间）温度、湿度、防尘等是否符合规定	现场检查及查阅有关记录	全年当中存在达不到规定要求的问题时不得分	10	
8.4.6	防寒、防冻是否存在严重隐患	现场查询	a) 存在严重隐患不得分； b) 存在重要隐患扣 50%~70%	10	

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 2 部分：燃气轮机电站
Q/SY 112. 2—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 2½ 印张 72 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：155021·16263 定价：26.00 元

版权专有 不得翻印

Q/SY 112. 2—2004