



中华人民共和国石油化工行业标准

SH/T 3135—2003

石油化工工程地震破坏鉴定标准

Authentication standard for earthquake
destruction in petrochemical engineering

2004-03-10 发布

2004-07-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

中华人民共和国国家发展和改革委员会 公 告

2004 年 第 14 号

国家发展改革委批准《石油化工安全仪表系统设计规范》等 19 项石油化工行业标准，现予公布，自 2004 年 7 月 1 日起实施。

以上标准由中国石化出版社出版。

附件：19 项石油化工行业标准名称及编号。

中华人民共和国国家发展和改革委员会

二〇〇四年三月十日

附件:

19 项石油化工行业标准名称及编号

序号	标准名称	标准编号	替代标准编号	采标编号
1	石油化工安全仪表系统设计规范	SH/T 3018—2003	SH 3018—1990	
2	石油化工仪表管道线路设计规范	SH/T 3019—2003	SH 3019—1997	
3	石油化工企业照度设计标准	SH/T 3027—2003	SH 3027—1990	
4	一般炼油装置用火焰加热炉	SH/T 3036—2003	SH 3036—1991	ISO 13705
5	石油化工非埋地管道抗震设计通则	SH/T 3039—2003	SH 3039—1991	
6	石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定	SH 3043—2003	SH 3043—1991	
7	石油化工管式炉热效率设计计算	SH/T 3045—2003	SH/T 3045—1992	
8	石油化工钢制通用阀门选用、检验及验收	SH/T 3064—2003	SH 3064—1994	
9	石油化工给水排水系统设计规范	SH 3015—2003	SH 3015—2000	
10	石油化工仪表接地设计规范	SH/T 3081—2003	SH 3081—1997	
11	石油化工仪表供电设计规范	SH/T 3082—2003	SH 3082—1997	
12	石油化工工程地震破坏鉴定标准	SH/T 3135—2003		
13	石油化工液化烃球形储罐安全设计规范	SH 3136—2003		
14	石油化工钢结构防火保护技术规范	SH 3137—2003		
15	球形储罐整体补强凸缘	SH/T 3138—2003		
16	大型设备吊装工程施工工艺标准	SH/T 3515—2003	SH/T 3515—1990	
17	石油化工隔热工程施工工艺标准	SH/T 3522—2003	SH/T 3522—1991	
18	隔热耐磨衬里技术规范	SH 3531—2003	SH 3531—1999	
19	石油化工给水排水管道工程施工及验收规范	SH 3533—2003	SH 3533—1995	

目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 总则.....	1
4 术语和定义.....	1
5 场地和地基.....	2
6 工艺设备.....	2
7 通用机械.....	8
8 动力设备.....	9
9 化纤设备.....	11
10 仪表、仪器和计算机系统.....	14
11 电气及通讯设备.....	15
12 建筑物.....	19
13 构筑物.....	21
14 海洋平台.....	25
15 钻井设备.....	27
16 地面采油和修井设备.....	31
附录 A (规范性附录) 石油化工工程地震破坏直接经济损失估算和统计.....	35
用词说明.....	38
附: 条文说明.....	39

前 言

本标准是根据原国家经贸委《关于下达 2002 年石化行业标准制修订项目计划的通知》(国经贸厅行业[2002]36 号)和中国石化建标[2002]81 号文的通知,由镇海炼化工程公司主编,由中国石油化工集团公司工程建设管理部组织审定。

本标准共分 16 章和 1 个附录,其中附录 A 为规范性附录。

本标准主要包括:

- 1 各类机械、设备、海洋平台以及建、构筑物地震破坏时应检查的内容;
- 2 各类机械、设备、海洋平台以及建、构筑物地震破坏等级的划分标准;
- 3 地震破坏造成的直接经济损失的估算与统计。

本标准发布后将替代 SH 3050—94《石油化工企业设备地震破坏等级划分标准》。

本标准在实施过程中,如发现需要修改或补充之处,请将意见和有关资料提供给主编单位(地址:浙江省宁波市镇海区,邮编:315207),以便今后修订时参考。

本标准由主编单位负责解释。

本标准的主编单位:中国石化镇海炼化工程公司

参 加 编 制 单 位:中国石化工程建设公司

中国石化胜利石油管理局

中国石化洛阳石油化工总厂

中国石化石家庄炼油厂

中国石化南京化工厂

主 要 起 草 人:范晓梅 陈丁丁 江水木 王惠平 周 蓉 张晓鹏 吴绍平
 孙恒志 倪正理 孟昭禄 肖文功 李广军 马洪启 叶金胜
 贺长焕 孙立君 刘杰新 齐仲录 赵玉楷 李燕杰 顾 联
 申智勇

石油化工工程地震破坏鉴定标准

1 范围

本标准适用于石油化工工程地震破坏鉴定和因地震引起的次生灾害而造成的破坏鉴定,以及地震破坏造成的直接经济损失估算和统计。

2 规范性引用文件

下列文件所包含的条款通过本标准的引用而构成为本标准的条款。凡是注明日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否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标准。

GB 50011 建筑抗震设计规范

GB 18306 中国地震动参数区划图

SY/T 4805 海上结构物上生产设施的推荐作法

SY/T 4808 海上生产平台上部设施安全系统的基本分析、设计、安装和测试的推荐作法

SY/T 4809 海上生产平台管道系统的设计和安装的推荐作法

SY/T 4810 敞开式海上生产平台防火与消防的推荐作法

3 总则

3.1 为鉴定石油化工工程地震破坏程度和估算直接经济损失,特制订本标准。

3.2 石油化工工程地震破坏鉴定等级,应划分为基本完好、轻微损坏、中等破坏和严重破坏四个等级:

- a) 基本完好:工程主体无损坏,个别部位轻微损坏,一般不需修理仍可继续使用;
- b) 轻微损坏:工程主体有轻微损坏,个别部位有不同程度破坏,经一般修理,可继续使用;
- c) 中等破坏:工程主体有损坏,个别部位有明显破坏,需修理后方可继续使用;
- d) 严重破坏:工程主体有明显破坏,个别部位严重破坏,需大量修理、更换或无修复价值。

3.3 发生地震破坏后,必须按本标准统计石油化工工程震害并按附录 A 估算和统计直接经济损失。

4 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准:

4.1 破坏数量和程度:

- a) 少量、少数、个别:指小于 10%;
- b) 部分:指大于或等于 10%,小于 50%;
- c) 大部分、大量、多数:指大于或等于 50%;
- d) 破损、损坏:指遭受地震损坏后,需修理或更换附属零部件后可继续使用;
- e) 破坏:指遭受地震损坏后,需要更换主要零部件才可使用或无修复价值。

4.2 主体、主要零部件及其它:

- a) 设备的主体:指设备的壳体、筒体、机体等;

- b) 设备的承重构件：指承受竖向或水平作用的构件；
- c) 设备的主要零部件：指设备的重要零部件；
- d) 建、构筑物的承重构件：指承受竖向、水平或其他作用的构件；
- e) 建、构筑物的非承重构件：指只承受自身荷载的构件。

4.3 焊缝损坏：

- a) 裂缝：焊接局部区域经宏观检查或无损检测，可见表层的微裂缝隙；
- b) 开裂：焊接局部区域经宏观检查或无损检测，可见贯通性的明显缝隙；
- c) 严重开裂：焊接局部区域，多处开裂或断裂。

4.4 炉墙（或炉顶）损坏：

- a) 裂缝：指在炉墙或炉顶出现宏观可见的小于 3mm 非贯通性的缝隙；
- b) 开裂：指在炉墙或炉顶出现的裂缝达到或超过 3mm 的缝隙；
- c) 严重开裂：指在炉墙或炉顶出现多处开裂或断裂。

4.5 泄漏：

- a) 渗漏：设备、管道内部介质外漏，其状态为介质沿外壁表面逐渐扩散未能成滴状的泄漏；
- b) 轻微泄漏：设备、管道内部介质外漏，其状态为介质呈滴状的泄漏；
- c) 大量泄漏：设备、管道内部介质外漏，其状态为连续不断外流的柱状或片状的泄漏。

4.6 基础损坏：

- a) 下沉：基础水平度或标高改变；
- b) 裂缝：基础出现可见非贯通缝隙；
- c) 断裂：基础出现明显可见贯通缝隙。

5 场地和地基

5.1 场地和地基地震破坏时，应检查有无滑坡、裂缝、错位、震陷、崩塌、液化等内容。

5.2 场地和地基地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：场地和地基完好，个别轻微裂缝；
- b) 轻微损坏：场地和地基层部出现裂缝；
- c) 中等破坏：部分场地和地基明显开裂，局部错位或震陷，出现喷砂现象；
- d) 严重破坏：多数场地和地基明显开裂，错位、震陷或喷砂现象严重，出现滑坡或崩塌。

6 工艺设备

6.1 工业炉

6.1.1 工业炉地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 炉体有无倾斜、变形、位移、倒塌，钢结构、梁、柱、斜撑、连接点、壁板、支承座有无扭曲、变形、断裂，焊缝有无开裂；
- b) 操作介质有无泄漏，所有炉管及附件有无变形、位移、断裂、损坏；
- c) 烟囱、烟道、挡板及调节机构有无卡涩、失灵或损坏，对流室与烟囱连接螺栓有无断裂、脱落；
- d) 炉管、火筒烟管有无移位、变形或断裂，吊钩、拉钩、管板及连接螺栓有无断裂、脱落；

- e) 炉墙、耐火层、隔热层、火咀砖、底柱耐火层有无开裂、坍塌;
- f) 燃烧器及连接件有无损坏、脱落, 点火、火焰探测等附件及吹灰器部件有无失灵、损坏, 炉内液体有无泄漏, 所有炉管及附件有无变形、位移、断裂、损坏;
- g) 余热回收系统、风机、风道、风门有无移位、变形、损坏, 风机及传动机构有无异常振动或停转;
- h) 平台、盘梯有无变形、断裂, 基础有无下沉、开裂、移位、塌陷, 地脚螺栓螺母有无松动、断裂;
- i) 吹灰器设施、安全阀、压力表、温度计、液位计等安全附件和照明、检测等电仪元件及线路有无失灵、脱落或损坏。

6.1.2 工业炉地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 炉体、炉管等无明显变形, 炉顶、炉墙及衬里有少量裂缝, 吊挂、炉管、炉管与管线接口、燃烧器接口的连接部位无损坏, 钢架及承重构件无变形、倾斜, 基础无裂缝、无下沉, 地脚螺母部分松动, 燃烧器等所有炉子附件无损坏, 操作介质无渗漏;
- b) 轻微损坏: 炉墙及衬里有部分裂缝或少量脱落, 基础无下沉但有轻微裂缝, 承重构件有轻微变形, 平台、盘梯断裂, 操作介质有渗漏, 电仪元件损坏;
- c) 中等破坏: 炉墙及衬里多处开裂、脱落, 基础有严重裂缝或不均匀下沉, 烟囱、钢架和承重构件明显变形, 部分炉管与管线接口、燃烧器接口的连接部位变形、开裂, 操作介质有轻微泄漏, 烟囱与炉体连接螺栓变形, 地脚螺栓变形、个别被拔出或剪断, 风机严重振动或停转;
- d) 严重破坏: 炉体严重倾斜或倒塌, 炉管、火筒烟管、钢架、承重构件及主要内部构件严重损坏, 操作介质大量泄漏, 烟囱倒塌, 燃烧器等主要附件脱落、损坏, 基础破坏、断裂或严重下沉。

6.2 塔形设备

6.2.1 塔形设备地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 设备主体有无变形、开裂、倾斜、倒塌, 焊缝部位有无泄漏、开裂, 塔内构件有无变形、开裂、脱落;
- b) 裙座、支耳、支腿、加强圈、支撑件、外构件及其焊缝有无变形、扭曲、开裂或脱落;
- c) 安全阀、压力表、温度计、液位计等安全附件和照明、检测等电仪元件及线路有无失灵、脱落或损坏;
- d) 基础有无开裂、下沉, 地脚螺栓有无松动、断裂;
- e) 塔器耐火层和隔热层有无开裂、脱落;
- f) 操作平台、梯子有无变形、断裂, 与塔体连接螺栓有无松动、脱落。

6.2.2 塔形设备地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 设备主体、裙座和主要零部件无损坏, 地脚螺母松动, 基础无不均匀下沉、无裂缝;
- b) 轻微损坏: 部分附属零部件有损坏和脱落, 安全附件、电仪元件损坏或震落, 平台、梯子断裂, 防火层、保温层脱落, 基础有轻微裂缝;
- c) 中等破坏: 设备内部构件部分损坏和脱落、变形, 裙座等支撑部件明显变形, 连接焊缝开裂, 基础严重裂缝或不均匀下沉, 地脚螺栓变形、个别拔出或剪断;
- d) 严重破坏: 设备本体严重变形、倾斜、倒塌, 焊缝严重开裂, 大量内外部构件破坏, 基础开裂或严重下沉。

6.3 立式储罐

6.3.1 立式储罐地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 罐体有无泄漏、变形、倾斜、开裂, 焊缝部位有无开裂、泄漏;
- b) 浮船、浮盘、浮顶密封装置, 浮梯、导向装置及中央排水管、浮顶静电导出装置有无泄漏变形、卡涩、断裂或损坏;
- c) 液位计、温度计、溢流管、呼吸阀等储罐附件有无损坏、脱落;
- d) 计量及消防设施有无失灵或损坏;
- e) 低温储罐罐体夹层、悬梯有无脱开、断裂或损坏;
- f) 照明、电仪元件及线路有无失灵或损坏;
- g) 罐体隔热层有无开裂、脱落;
- h) 盘梯、平台、栏杆有无变形、断裂, 地脚螺栓有无松动、断裂, 基础有无开裂下沉。

6.3.2 立式储罐地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 罐体无变形, 重要部位焊缝无裂纹, 密封结构无损坏、无渗漏, 浮顶的导向装置良好, 附属零部件轻微损坏, 基础完好;
- b) 轻微损坏: 罐壁个别部位渗漏, 基础轻微裂缝, 浮顶密封及导向装置部分损坏, 附件损坏、电仪元件、消防设施损坏, 平台、梯子断裂;
- c) 中等破坏: 罐体倾斜、位移或局部屈曲, 罐底与罐壁的大角焊缝开裂, 浮盘和浮梯损坏, 连接件拉脱, 附件脱落, 地锚松动, 浮顶密封及导向装置严重损坏, 基础出现严重裂缝或不均匀下沉;
- d) 严重破坏: 罐体严重变形, 焊缝严重开裂, 支撑构件严重变形, 罐顶屈曲, 浮船破坏, 部分地脚螺栓拔起或断裂, 基础断裂或严重下沉。

6.4 气柜

6.4.1 气柜地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 柜壁、柜顶、柜底有无泄漏、变形、倾斜、开裂, 立柱、桁架、支撑、环梁等受力构件有无变形、倾斜、断裂, 焊缝部位有无泄漏、开裂;
- b) 活塞部件、钟罩、密封(油封、水封)设施、导轮及防转机构有无泄漏、变形、卡涩、失灵、断裂或损坏;
- c) 密封油闪蒸系统、油箱、油槽等设施有无泄漏、损坏;
- d) 柜容指示、通风及消防等辅助设施有无失灵或损坏;
- e) 吊笼、紧急救助设施有无断裂、脱落或损坏;
- f) 照明、电仪元件及线路有无失灵或损坏;
- g) 钢梯、悬梯、平台、走道、栏杆有无变形、断裂;
- h) 地脚螺栓有无松动、拔起, 基础有无开裂下沉。

6.4.2 气柜地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 柜体、立柱无变形, 重要部位焊缝无裂纹, 密封设施无损坏、无渗漏, 导向及防转机构良好, 附属零部件轻微损坏, 基础完好;
- b) 轻微损坏: 柜壁个别部位渗漏, 基础轻微裂缝, 密封设施及导向机构部分损坏, 附属设施及电

仪元件、消防设施损坏，平台、梯子断裂；

- c) 中等破坏：柜体倾斜、位移或局部屈曲，重要部位焊缝开裂，活塞部件、钟罩损坏，桁架、支撑构件部分拉脱，主要附属设施破坏，地脚螺栓松动，密封设施及导向机构严重损坏，基础出现严重开裂或不均匀下沉；
- d) 严重破坏：柜体严重变形，焊缝严重开裂，立柱、桁架、支撑构件严重变形、断裂，活塞部件、钟罩严重破坏，部分地脚螺栓拔起或断裂，基础断裂或严重下沉。

6.5 球罐

6.5.1 球罐地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 球罐壳体、支柱、拉杆有无变形、倾斜、位移，各连接部位、连接焊缝有无泄漏、开裂或损坏；
- b) 安全阀、压力表、液位计等安全附件和计量、喷淋、消防设施有无失灵、脱落或损坏；
- c) 基础有无开裂、下沉，地脚螺栓有无松动、断裂；
- d) 支柱耐火层和罐体保温层有无开裂、脱落；
- e) 罐体盘梯、平台有无变形、断裂。

6.5.2 球罐地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：壳体与支柱、支柱与耳板连接焊缝无损坏，支柱防火层少量脱落，地脚螺母松动，球罐与管道连接无渗漏，基础完好；
- b) 轻微损坏：壳体与支柱、支柱与耳板或翼板焊缝个别开裂，支柱防火层脱落，基础轻微裂缝，盘梯、平台断裂，安全附件、消防设施损坏；
- c) 中等破坏：壳体与支柱、支柱与耳板或翼板连接焊缝部分开裂，部分拉杆损坏，地脚螺栓变形或剪断，球罐与管道连接处泄漏，基础严重裂缝或不均匀下沉；
- d) 严重破坏：多处拉杆断裂、销钉剪断，支柱严重变形，支柱与耳板或翼板连接焊缝多处开裂，球罐与管道连接处断裂，设备倒塌，基础断裂或严重下沉。

6.6 换热设备、卧式容器

6.6.1 换热设备、卧式容器地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 设备主体、内部构件和喷淋槽有无泄漏、变形、开裂、脱落或损坏，焊缝部位有无开裂或损坏；
- b) 支座、支耳、鞍座、框架、各连接部位、连接螺栓有无开裂、变形、脱落、断裂；
- c) 安全阀、压力表、温度计、液位计等检测仪表有无失灵或损坏；
- d) 基础有无开裂、下沉，地脚螺栓有无松动、断裂；
- e) 设备隔热层有无开裂、脱落；
- f) 操作平台、梯子及其相连接的螺栓等有无变形、断裂、脱落。

6.6.2 换热设备、卧式容器地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：壳体、内部构件、喷淋槽无变形，各连接部位无渗漏，基础完好无裂缝、无下沉，支架完好，个别地脚螺母和重叠支座连接螺栓松动；
- b) 轻微损坏：壳体、内部构件无变形，设备与管线个别连接部位渗漏，保温层脱落，多数地脚螺栓及重叠支座连接螺栓松动，基础有裂缝，平台、梯子断裂，安全阀等附件震落、损坏；
- c) 中等破坏：壳体和支座间焊缝开裂，设备壳体、内部构件变形，管与管板连接处及板束、传热管渗漏，部分连接部位泄漏，基础严重裂缝或不均匀下沉、倾斜；

d) 严重破坏: 设备壳体、内部构件、喷淋槽破坏, 设备倒塌, 基础断裂、下沉。

6.7 空冷器

6.7.1 空冷器地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 设备主体、空冷构架、管束、焊缝部位有无泄漏、变形、开裂或损坏, 百叶窗有无损坏;
- b) 电机、风机有无异常振动、停转或损坏, 减速箱、传动机构有无卡涩或损坏, 叶片有无脱落;
- c) 支架、斜撑有无变形、断裂平台、梯子有无变形、断裂, 地脚螺栓有无松动、断裂;
- d) 照明、电仪元件及线路有无失灵或损坏。

6.7.2 空冷器地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 空冷器承重构件及管束无变形, 个别地脚螺母松动、挡板焊缝有少量裂纹, 风机无损坏;
- b) 轻微损坏: 支撑部件有轻微变形, 部分挡板焊缝开裂, 百叶窗损坏, 电仪元件损坏, 平台、梯子断裂, 地脚螺母松动或变形;
- c) 中等破坏: 大量挡板焊缝开裂, 管束移位或变形, 风机框架变形, 风机叶片损坏, 减速箱、传动机构损坏;
- d) 严重破坏: 支撑部件大量断裂, 空冷器震落, 管束破坏。

6.8 化工反应釜

6.8.1 化工反应釜地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 设备壳体有无变形、裂纹, 连接焊缝有无开裂;
- b) 设备有无位移, 支座或挂耳与设备焊缝有无开裂, 连接螺栓有无脱扣、拉长;
- c) 设备衬里层有无脱落或爆裂损坏;
- d) 搅拌轴有无扭曲变形, 密封件有无损坏, 减速机支座与设备连接处有无裂缝;
- e) 釜内加热盘管是否移位、倾倒, 釜内搅拌轴固定支架是否损坏;
- f) 所有连接管件有无扭曲、移位、断裂等损坏, 法兰、垫片有无变形或泄漏;
- g) 安全附件有无损坏, 热偶、液面计等仪表电器元件有无损坏;
- h) 远红外加热设备的金属带有无短路或断路, 碳化硅有无碎裂、脱落, 保温材料有无脱落或破坏;
- i) 动力电缆有无破坏, 电缆线接头有无松动, 电机转动是否正常。

6.8.2 化工反应釜地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 基础无下沉、无裂缝, 反应釜零部件无损坏, 焊缝无裂纹, 部分附件有轻微损坏, 个别地脚螺母松动;
- b) 轻微损坏: 基础出现裂缝, 设备主体有轻微变形, 搅拌轴轻微变形, 个别焊缝有轻微裂纹, 个别动、静密封部位有渗漏;
- c) 中等破坏: 基础出现不均匀下沉, 多数地脚螺栓螺杆松动, 反应釜主体或部分主要零部件损坏, 焊缝开裂, 动、静密封部位大量渗漏;
- d) 严重破坏: 基础出现严重下沉、开裂, 反应釜本体变形、破坏, 搅拌轴严重变形, 多数零部件损坏。

6.9 氯碱电解设备

6.9.1 氯碱电解设备地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 电解槽有无位移、倾斜或滑落，支撑电解槽的瓷瓶有无破碎损坏；
- b) 电解槽电机与铜排连接有无松动或损坏，槽间连接铜排有无断裂、变形，连接螺栓有无松动、拉长或脱落；
- c) 电解槽内的膜有无脱落，阴极网和阳极网有无短路烧损；
- d) 电解槽上的压力计、液面计、进盐水的玻璃管道或玻璃器皿有无破碎损坏；
- e) 氯气、电解液、烧碱管道有无扭曲变形、位移、断裂等损坏；
- f) 防腐设施有无损坏。

6.9.2 氯碱电解设备地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：基础无下沉、无裂缝，瓷瓶完好，电解槽本体零部件无损坏，少数连接螺栓螺母松动，个别附件有轻微损坏；
- b) 轻微损坏：基础出现裂缝，多数连接螺栓螺母松动，个别瓷瓶有轻微裂纹；
- c) 中等破坏：基础出现不均匀下沉，电解槽本体及部分主要零部件损坏，密封部位大量渗漏；
- d) 严重破坏：多数瓷瓶破碎损坏，槽间连接构断裂、破坏，槽体变形、破坏，无修复价值。

6.10 非埋地管道

6.10.1 非埋地管道地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 管道有无变形、移位，管道焊缝有无裂缝、开裂，管道密封部位是否完好、有无泄漏，管道的连接法兰、接头有无松动、损坏、泄漏；
- b) 管道是否脱离支架或支承物，管道保温层有无损坏、脱落，管道阀门有无卡涩、泄漏、失灵；
- c) 伴热系统是否损坏，管道静电接地连接件是否损坏，管道补偿器是否损坏，管道支、吊架是否损坏，滑动部位是否卡涩。

6.10.2 非埋地管道地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：管道及管道连接部位无损坏、无渗漏，个别管道支、吊架损坏；
- b) 轻微损坏：管道个别焊缝出现裂缝，管道个别部位滑脱，少量管道密封部位轻微泄漏；
- c) 中等破坏：部分管道出现变形、焊缝开裂；
- d) 严重破坏：大量管道严重变形、焊缝开裂。

6.11 埋地管道

6.11.1 埋地管道地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 地上与地下管道交接处有无变形、破坏，管道经过地段地坪表面是否完好；
- b) 埋地管道有无开裂、接头拉开、泄漏等；
- c) 管道与固定支墩连接是否松动、损坏、拉断等；
- d) 附属井有无损坏、堵塞、坍塌；
- e) 阴极保护是否损坏；
- f) 阀门有无破损、泄漏。

6.11.2 埋地管道地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：管道经过地段地坪表面基本完好，无明显变化，管道试压无泄漏；
- b) 轻微损坏：管道经过地段地坪表面有轻微变化，管道试压有轻微泄漏，部分附属井有损坏；

- c) 中等破坏：部分管道经过地段地坪表面出现不均匀下沉，管道接口有开裂，钢管道局部变形、焊口开裂，阴极保护破坏；
- d) 严重破坏：管道严重变形或破裂，管道接口及焊口多处开裂。

7 通用机械

7.1 一般机械类设备

7.1.1 一般机械类设备地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 机座、机体有无变形、裂缝、位移，水平度、垂直度是否超标；
- b) 动、静件同心度是否合格，振动及噪音有无异常，轴承温度是否正常；
- c) 齿轮箱、联轴器、调速部件有无变形、损坏；
- d) 转子各部件有无异常，漂偏度、推力盘不平度是否合格；
- e) 自动控制、自保联锁、气动(气密)系统是否完好；
- f) 润滑油、密封油系统(轴封)、冷却水、液压调节系统等有无泄漏、中断、损坏；
- g) 附属机械及传动件有无变形、损坏；
- h) 压力计、液面计等附件有无损坏；
- i) 密封冲洗系统(包括出口连接法兰)有无泄露、损坏。

7.1.2 一般机械类设备地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：基础无下沉、无裂缝，地脚螺栓与基础连接紧固，转子和其它主要传动部件无变形，平衡良好，各主要部件配合精度未受影响，仪表系统、供电系统、安全系统良好，设备完好无损坏，润滑、密封油、液压调节、冷却水系统和设备密封个别部位出现少量渗漏；
- b) 轻微损坏：基础出现少量裂缝，个别地脚螺栓螺母、信号线松动，各动、静件同心度、振动、噪音、轴承温度等轻微超标，润滑、密封油、液压调节、冷却水系统和密封部位出现少量泄漏；
- c) 中等破坏：基础出现不均匀下沉、开裂，机座、机体出现裂缝；转子及其它主要传动部件出现轻微变形，各主要部件配合精度、间隙、水平度、垂直度超标，仪表系统、安全部件损坏，齿轮箱、联轴器、调速器部件变形等，多数润滑油、密封油系统、冷却水、液压调节系统损坏；
- d) 严重破坏：基础出现严重下沉、开裂，机体倾斜，主要部件及传动部件损坏、变形。

7.2 压缩机

7.2.1 压缩机地震破坏时，除按一般机械类设备检查内容检查外，应检查下列内容：

- a) 机体固定和连接螺栓是否松动、拔出；
- b) 级间冷却器的管路及法兰是否泄漏、损坏；
- c) 电动闸阀、各控制阀、入口过滤系统等辅助系统有无失控、损坏。

7.2.2 压缩机地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：机体完好，各传动、转动部位配合精度未受影响，润滑、冷却、压缩介质出现少量渗漏；
- b) 轻微损坏：机体固定螺栓松动，传动连接部件同心度轻微超差，润滑、冷却、压缩介质出现泄漏；
- c) 中等破坏：转动、传动部件轻微变形，配合精度、间隙超差，联轴器损坏，润滑、冷却、压缩介质大量泄漏，电动闸阀、各控制阀、入口过滤系统失控，安全附件损坏，基础有不均匀沉降；

- d) 严重破坏：机体倾斜，转动、传动部件严重变形，润滑、冷却、压缩介质密封系统破坏，电动闸阀、各控制阀、入口过滤系统破坏，基础有严重不均匀沉降、开裂。

8 动力设备

8.1 锅炉

8.1.1 锅炉地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 汽包筒体焊缝有无裂纹、开裂，汽包吊环与汽包筒体接触面是否正常、有无卡涩现象，汽包悬吊杆有无损伤，汽包各联接管的联结焊缝是否开裂；
- b) 水冷壁管、对流管有无裂纹、其焊缝是否开裂，水冷壁刚性梁有无扭曲、弯曲变形，水冷壁刚性梁与水冷壁间联结件是否焊缝开裂或脱出；
- c) 联箱焊缝、过热器管与联箱及短管焊接处焊缝是否开裂；
- d) 过热器管有无变形、裂纹，过热器管支撑梁、管卡、夹板、吊钩及顶棚式过热器顶部构件（顶梁等）有无变形、损伤，过热器管相对两侧墙及斜底墙是否发生影响过热器受热均匀的位移；
- e) 省煤器蛇形管是否变形、焊缝开裂，省煤器悬吊梁是否变形、断裂，吊杆是否损坏，管夹是否移位，省煤器防腐装置是否脱落；
- f) 空气预热器管口焊缝有无裂缝、管子有无损伤，空气预热器管支撑脚、支撑梁及胀缩节有无变形、损坏，空气预热器进出风口、预热器胀缩节是否漏风；
- g) 炉墙砌体是否开裂、鼓胀、脱落、漏风、漏烟、坍塌，悬挂炉墙的吊件是否变形、损坏，炉墙吊件与穿墙孔的间隙中填料是否脱落；
- h) 各安全附件及相连构件有无泄漏、卡死、损坏；细粉分离器是否塌落；
- i) 锅炉主体及相关设施的基础是否出现下沉、裂缝、开裂。

8.1.2 燃煤型锅炉地震破坏时，除按8.1.1条检查外，还应检查下列内容：

- a) 燃煤磨粉设备、燃煤输送设备有无变形、损坏；
- b) 炉排传动是否卡涩，炉排部件有无损坏；
- c) 一、二次风系统、煤粉预热系统、炉渣排出系统、除尘系统有无损坏。

8.1.3 燃油型锅炉地震破坏时，除按8.1.1条检查外，还应检查下列内容：

- a) 燃油加热器是否损坏；
- b) 配风器是否堵塞或损坏；
- c) 燃料油罐至炉前燃油管线有无泄漏、损坏。

8.1.4 燃气型锅炉地震破坏时，除按8.1.1条检查外，还应检查下列内容：

- a) 阻火器是否损坏；
- b) 瓦斯加热器是否损坏；
- c) 燃气管线焊缝有无开裂、泄漏。

8.1.5 催化裂化再生烟气锅炉地震破坏时，除按8.1.1条检查外，还应检查烟气管水封设施及调节机构是否完好。

8.1.6 锅炉设备地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：炉墙、支吊构件（悬吊杆系、吊梁、支梁等）无损坏，锅炉基础无裂缝、无不均匀

沉降,主体框架无明显变形、倾斜或损坏,炉内管件无焊缝开裂、移位,外联管线、阀门无泄漏、损坏,个别地脚螺栓松动;

- b) 轻微损坏:炉墙有局部裂缝或少量脱落,锅炉基础无沉降但有少量裂缝,部分地脚螺栓松动,炉内主要部件的支吊构件有轻微变形,主体框架无明显变形、倾斜,炉内主要管件无损坏,外联管线、阀门个别泄漏;
- c) 中等破坏:炉墙大面积裂缝或局部脱落,锅炉基础发生不均匀沉降、开裂,多数地脚螺母脱出或螺栓拔出,炉内主要部件的支吊构件变形或个别损坏,主体框架发生轻微变形或倾斜,炉体主要部件焊缝开裂、移位,外联管线多处变形、多个法兰或阀门泄漏,安全附件、主要机泵、附属设施出现损坏;
- d) 严重破坏:炉墙严重脱落,锅炉基础破坏,地脚螺栓普遍拔出,炉内管件支吊构件严重损坏,主体框架严重变形、倾斜或损坏,炉体部件大量焊缝开裂、变形、移位、管子损坏。

8.2 汽轮机、烟气轮机

8.2.1 汽轮机、烟气轮机地震破坏时,应检查下列内容:

- a) 汽缸连接螺栓有无脱扣、拉长、断裂;
- b) 隔板、动静叶片有无损坏;
- c) 蒸汽系统、真空系统等有无泄漏、管路损坏;
- d) 风动闸阀、电动闸阀、高温蝶阀等各控制阀有无卡涩失灵或损坏;
- e) 调速系统控制部件是否完好、标尺是否固定牢固;
- f) 凝结水系统部件、设备是否发生移位、变形或损坏;
- g) 烟气系统是否泄漏、管路损坏;
- h) 联轴器是否损坏。

8.2.2 汽轮机、烟气轮机地震破坏等级,应按下列标准划分:

- a) 基本完好:隔板、动静叶片无损坏,汽缸连接螺栓无变形,蒸汽系统、真空系统等无泄漏、无管路损坏,各控制阀无卡涩失灵,调速系统控制部件完好,凝结水系统设备、部件没有发生移位、变形,烟气系统无泄漏,基础无裂缝和不均匀沉降;
- b) 轻微损坏:蒸汽系统、烟气系统少量泄漏、管路局部变形;
- c) 中等破坏:蒸汽系统多处泄漏,真空系统局部失密、管路多处损坏,控制阀出现卡涩失灵或损坏,凝结水系统部件、设备发生移位、变形或损坏,烟气系统多处泄漏、管路变形、损坏,基础有不均匀沉降;
- d) 严重破坏:隔板、动静叶片损坏,蒸汽系统、真空系统、控制阀、调速系统控制部件严重损坏,凝结水系统部件、设备严重移位、损坏,烟气系统大量泄漏、管路严重变形,基础严重开裂、下沉。

8.3 发电机、电动机

8.3.1 发电机、电动机地震破坏时,应检查下列内容:

- a) 线圈、换向器、接线端子及挠性管有无损坏;
- b) 轴有无变形,轴瓦有无伤痕、破裂,联轴器是否损坏;
- c) 转子径、轴向定位是否发生变化;

- d) 机座地脚螺栓是否松动;
- e) 励磁系统有无损坏;
- f) 润滑、冷却系统是否损坏。

8.3.2 发电机、电动机地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 线圈无损坏, 轴无变形, 轴瓦无损坏, 机件配合精度满足要求, 润滑、冷却系统无损坏, 换向器完好、励磁系统经调校即可使用;
- b) 轻微损坏: 润滑、冷却系统个别少量泄漏, 换向器、励磁系统经修复即可使用;
- c) 中等破坏: 线圈有局部损坏, 轴瓦损坏, 机件配合精度不满足要求, 润滑、冷却系统部分损坏, 接线端子及挠性管有明显损坏、基础下沉;
- d) 严重破坏: 线圈崩烧, 轴变形、断裂, 基础破坏。

9 化纤设备

9.1 化纤类机械设备

9.1.1 化纤类机械设备地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 基础有无倾斜、移位、不均匀沉降、开裂等;
- b) 地脚螺栓、固定螺栓的螺杆有无脱扣、拉长、断裂、拔出, 螺母有无松动等;
- c) 各种辊、轮及各部件转动是否灵活, 辊、轮及加热器、热盘、热板、冷盘、摩擦盘、钢领等表面是否损伤, 密封系统是否完好;
- d) 各种导管有无变形、拉断、破坏;
- e) 刀具及盘等表面有无损伤, 刀具转动是否正常;
- f) 皮带、链条等传动及传输系统是否损坏;
- g) 各阀、开关有无失灵、损坏;

9.1.2 化纤类机械设备地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 机体及附件完好, 密封出现少量渗漏;
- b) 轻微损坏: 各种辊、轮、刀具、盘、板及导丝部件表面有刻痕但不挂丝, 传动系统部分失灵, 紧固件、连接件及地脚螺栓部分松动, 密封出现泄漏;
- c) 中等破坏: 各种辊、轮、刀具、盘、板及导丝部件表面损坏, 传动部件损坏, 部分紧固件、连接件及地脚螺栓松动, 主要零部件变形或断裂, 密封大量泄漏;
- d) 严重破坏: 机体变形, 多数部件和传动系统破坏。

9.2 纺丝机

9.2.1 纺丝机地震破坏时, 除按 9.1.1 检查外, 还应检查下列内容:

- a) 风动吸废丝系统有无泄漏、损坏;
- b) 纺丝箱体及其夹套有无泄露, 各箱体和泵之间的相对位置有无变化;
- c) 纺丝组件、熔体管道连接处及密封有无渗漏。

9.2.2 纺丝机地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 纺丝箱体无变形, 传动系统灵活, 紧固件、连接件及地脚螺母无松动, 个别纺丝组件少量渗漏, 熔体管道连接处及个别密封少量渗漏;

- b) 轻微损坏: 纺丝箱体轻微变形, 传动系统欠灵活, 紧固件、连接件及地脚螺母个别有松动, 部分纺丝组件及个别密封轻微渗漏;
- c) 中等破坏: 纺丝箱体变形, 传动系统部件损坏, 紧固件、连接件及地脚母部分有松动, 主要零部件变形或断裂, 多数纺丝组件渗漏, 部分熔体管道连接部位及密封大量泄漏;
- d) 严重破坏: 机体变形, 多数部件和传动系统破坏。

9.3 造粒机

9.3.1 造粒机地震破坏时, 除按 9.1.1 检查外, 还应检查下列内容:

- a) 轨道、摩擦离合器、万向节有无变形、损坏;
- b) 进料系统有无异常;
- c) 粒料冷却水三通阀有无失控、损坏。

9.3.2 造粒机地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 主电机、主齿轮箱、造粒机筒体、齿轮泵、模头、切粒室无变形, 连接部位无泄露, 紧固件、连接件、地脚母无松动, 个别密封渗漏, 基础无下沉、无裂缝, 地面轨道完好;
- b) 轻微损坏: 造粒机筒体轻微变形, 主要部件有损坏, 计量部件有损坏, 管线、管线支架、相连设备出现部分损坏、移位, 紧固件、连接件、地脚螺母个别有松动, 个别密封渗漏, 基础出现少量裂缝、下沉, 地面轨道轻微变形;
- c) 中等破坏: 造粒机筒体变形, 主要部件有损坏, 设备机座、支架、管件变形、损坏, 仪表元件、线路损坏导致控制回路失灵, 部分紧固件、连接件、地脚螺母松动, 部分密封大量渗漏, 基础出现不均匀下沉或裂缝, 地面轨道变形;
- d) 严重破坏: 造粒机筒体、多数部件严重变形、损坏, 地基严重下沉或开裂, 传动系统、控制系统破坏。

9.4 拉膜机

9.4.1 拉膜机地震破坏时, 除按 9.1.1 检查外, 还应检查下列内容:

- a) 模头、模唇有无损伤, 有无与铸片接触;
- b) 机筒、料仓壁、横拉烘箱有无变形、裂缝;
- c) 粉碎机、风机、加热器、真空泵、热油泵、搅拌器、横拉链盘运行是否正常。

9.4.2 拉膜机地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 传动系统灵活, 紧固件及地脚螺母无松动, 导热油系统各密封部位少量渗漏, 基础无下沉、无裂缝, 各传动辊平行度无变化;
- b) 轻微损坏: 传动系统欠灵活, 紧固件及地脚螺母个别有松动, 导热油系统各密封部位渗漏, 基础出现少量裂缝, 各传动辊平行度基本无变化;
- c) 中等破坏: 传动系统损坏, 紧固件及地脚螺母松动或变形, 导热油系统密封大量渗漏, 基础出现不均匀下沉或开裂, 各传动辊平行度破坏;
- d) 严重破坏: 机体变形, 大量部件和传动系统破坏, 基础严重下沉或开裂。

9.5 拉丝机

9.5.1 拉丝机地震破坏时, 除按 9.1.1 检查外, 还应检查模头、冷却水箱、牵伸、定型加热板、各牵伸和定型辊筒是否变形、损坏。

9.5.2 拉丝机地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：机体无变形，各变速箱和辊筒及连接件完好，电气系统无损坏，紧固件及地脚螺栓无松动，基础无下沉、无裂缝，地脚螺母个别有松动；
- b) 轻微损坏：机体轻微变形或焊接部位有轻微裂缝，紧固件、连接件个别有松动，基础出现少量裂缝；
- c) 中等破坏：机体变形，个别变速箱和辊筒及连件损坏，电气系统非主要控制元件损坏，部分紧固件松动，地脚螺栓变形、个别拔出或剪断，基础出现不均匀下沉或开裂；
- d) 严重破坏：机体变形严重，大量部件受破坏，电气系统严重破坏，基础严重下沉或开裂。

9.6 编织机

9.6.1 编织机地震破坏时，除按 9.1.1 检查外，还应检查下列内容：

- a) 机架、棕丝系统、推梭系统是否正常，梭子有无损坏；
- b) 环规扩幅系统、传动立轴系统(弹性联轴节)是否正常，其部件有无错位、损坏；
- c) 梳经板、经丝架导丝孔板、丝键支承臂、经丝架、收卷机架是否变形、损坏。

9.6.2 编织机地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：机体不变形，传动系统灵活，紧固件、连接件无松动，个别地脚螺母有松动，基础无下沉、无裂缝；
- b) 轻微损坏：机体轻微受损但不影响运行精度要求，传动系统欠灵活，紧固件、连接件个别有松动，基础出现少量裂缝；
- c) 中等破坏：机体变形，传动系统破坏，部分紧固件、连接件松动，个别地脚螺栓被拔出或剪断，基础出现不均匀下沉或开裂；
- d) 严重破坏：机体变形严重，大量部件和传动系统破坏，基础严重下沉或开裂。

9.7 打包机

9.7.1 打包机地震破坏时，除按 9.1.1 检查外，还应检查下列内容：

- a) 棉箱和通道是否受损，防弹钩进出、开门及转箱机构、计量部件有无损坏；
- b) 推丝部分、转箱部分有无变形，其驱动部分有无损坏，推板移动有无卡滞、异常；
- c) 检查液压系统是否异常。

9.7.2 打包机地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：棉箱和通道光滑不挂丝，计量部件无损坏，防弹钩进出、开门及转箱机构、传动系统灵活，液压系统完好，紧固件、连接件无松动，个别地脚螺母有松动，个别密封少量渗漏，基础无下沉、无裂缝；
- b) 轻微损坏：棉箱和通道有轻微刻痕或变形但不挂丝，个别计量部件损坏，防弹钩进出、开门及转箱机构、传动系统欠灵活，紧固件、连接件个别有松动，个别密封轻微渗漏，基础出现少量裂缝；
- c) 中等破坏：棉箱和通道有刻痕或变形，计量部件、防弹钩进出、开门及转箱机构、传动系统部件、液压系统等损坏，部分紧固件、连接件松动，个别地脚螺栓或主要零部件变形或断裂，部分密封大量渗漏，基础出现不均匀下沉或开裂；
- d) 严重破坏：机体变形，大量部件和传动系统破坏，基础严重下沉或开裂。

10 仪表、仪器和计算机系统

10.1 现场仪表

10.1.1 现场仪表地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 仪表箱是否倾倒或移位, 仪表盘有无移位或脱落;
- b) 仪表有无误动作或损坏;
- c) 管线有无泄漏;
- d) 电缆有无松脱、拉断或损坏; 电缆槽架、管缆支架有无损坏;

10.1.2 现场仪表地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 仪表本体完好, 检测元件、执行器无松动、破损, 附件无损坏或变形, 仪表精度和灵敏度经调校符合要求;
- b) 轻微损坏: 检测元件、执行器个别松动, 管线有轻微泄漏, 电缆及支撑个别破损, 个别仪表本体外观损坏, 保温箱体或伴热管线有变形, 仪表精度和灵敏度经修理可恢复;
- c) 中等破坏: 仪表本体部分破坏, 检测元件、执行器部分松动、损坏, 管线严重泄漏, 电缆部分断裂, 经修复可继续使用;
- d) 严重破坏: 仪表本体破坏, 检测元件、执行器破坏或变形, 管线和电缆多处断裂。

10.2 室内仪表

10.2.1 室内仪表地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 仪表盘、仪表柜有无移位或倾倒, 盘、柜中仪表有无脱落;
- b) 仪表有无误动作或失灵;
- c) 过程控制系统、联锁保护系统和紧急停车系统是否完好;
- d) 电、气动仪表配管、配线有无松脱、拉断或泄漏;
- e) 接地系统是否松脱, 接地性能是否下降;
- f) 操作介质导管有无泄漏或拉断;
- g) 电缆槽架、管缆支架有无损坏。

10.2.2 室内仪表地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 仪表本体、机柜、操作台基本无损坏; 管线、电缆无损坏, 接线端子个别松动, 仪表精度和灵敏度经调校符合要求;
- b) 轻微损坏: 仪表本体无明显损坏或变形, 操作台及盘柜接线部分松动, 个别记录指示仪表灵敏度下降或精度超差, 经调校可恢复;
- c) 中等破坏: 仪表本体、操作台部分破损或变形, 部分管线或电缆拉开、断裂, 需更换部分仪表和配件;
- d) 严重破坏: 仪表盘、柜、操作台电源装置倾倒, 多数仪表破坏, 大部分管线或电缆拉开、断裂。

10.3 实验室及化验室仪器

10.3.1 实验室及化验室仪器地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 仪器本体是否损坏;
- b) 仪器的控制系统有无失灵或损坏;

- c) 仪器的配管、配线有无松脱或拉断;
- d) 操作介质导管有无泄漏。

10.3.2 实验室及化验室仪器地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 仪器本体无损坏, 精度和灵敏度经调校符合要求;
- b) 轻微损坏: 仪器本体无明显损坏或变形, 灵敏度下降或精度超差, 经调校可恢复;
- c) 中等破坏: 仪器本体部分破损或变形, 经修理不能恢复精度;
- d) 严重破坏: 仪器和附属设备破坏严重, 无修复价值。

10.4 计算机系统

10.4.1 计算机系统地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 系统软件、计算机主体是否损坏;
- b) 接地系统和连接端子是否松动;
- c) 网络及附属设备是否损坏;
- d) 管缆支架有无损坏;
- e) 主机外壳是否损坏。

10.4.2 计算机系统地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 计算机主体无损坏, 软件完好, 接地系统和连接端子个别松动;
- b) 轻微损坏: 主机外壳轻微损坏, 外部设备、网络设备及附属设备个别损坏, 系统软件完好, 接地系统和连接端子部分损坏;
- c) 中等破坏: 主机或外部设备部分损坏, 过程接口设备、网络设备部分损坏, 应用软件损坏;
- d) 严重破坏: 主机破坏, 系统软件损坏。

11 电气及通信设备

11.1 电力变压器及消弧线圈

11.1.1 电力变压器及消弧线圈地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 设备主体有无移位、倾斜、损坏, 焊缝是否开裂;
- b) 电瓷部件有无裂缝、损坏;
- c) 油冷却器与变压器本体之间的连接管有无开裂、漏油;
- d) 事故排油和事故贮油设施是否完好, 排油管道是否畅通;
- e) 线圈是否损坏, 电气连接是否可靠;
- f) 接地设施有无损坏;
- g) 设备的支承构架和附件有无变形、损坏;
- h) 地脚螺栓和连接螺栓有无变形, 螺母有无松动;
- i) 基础有无沉降、倾斜或开裂。

11.1.2 电力变压器及消弧线圈地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 设备主体和附属部件无变形、无损坏, 地脚螺栓和连接螺栓的螺母松动;
- b) 轻微损坏: 设备主体无明显变形、无损坏, 附属部件有轻微损坏, 有轻微渗漏, 基础有裂缝;
- c) 中等破坏: 设备主体变形、移位, 瓷套管断裂, 散热器或本体有泄漏, 基础下沉;

- d) 严重破坏: 设备主体严重变形、开裂、倾倒, 线圈破坏, 散热器、油枕脱落, 基础开裂。

11.2 水泥电抗器

11.2.1 水泥电抗器地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 水泥电抗器的水泥柱是否损坏;
- b) 支撑瓷瓶是否破损;
- c) 线圈有无损坏;
- d) 地脚螺栓和连接螺栓有无变形, 螺母有无松动;
- e) 基础有无沉降、倾斜或开裂;
- f) 经抗震加固的三相垂直布置水泥电抗器还应检查抗震柱是否断裂、与基础固定是否可靠, 绝缘垫块是否损坏, 环向紧固钢带是否断裂。

11.2.2 水泥电抗器地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 线圈无变形、无损坏, 支撑瓷瓶无损坏, 水泥柱完好或个别有轻微裂缝, 基础无破坏;
- b) 轻微损坏: 线圈无明显变形、无损坏, 个别支撑瓷瓶有轻微损坏, 部分水泥柱有轻微裂缝, 基础有裂缝;
- c) 中等破坏: 线圈轻微变形, 支撑瓷瓶部分损坏, 个别水泥柱断裂, 基础下沉;
- d) 严重破坏: 电抗器移位、倾倒或断节, 线圈破坏, 支撑瓷瓶破碎, 大部分水泥柱断裂, 基础开裂。

11.3 油开关、避雷器

11.3.1 油开关、避雷器地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 油开关的导电杆有无变形, 操作机构是否损坏, 密封是否渗漏;
- b) 油筒(真空管)、绝缘套管有无损坏;
- c) 瓷瓶与法兰连接是否牢固, 有无断裂;
- d) 避雷器的绝缘拉杆有无损坏、拉断;
- e) 柜体有无变形;
- f) 地脚螺栓和连接螺栓有无变形, 螺母有无松动;
- g) 基础有无沉降、倾斜或开裂。

11.3.2 油开关、避雷器地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 油开关导电杆、避雷器和支撑瓷瓶及瓷套无损坏, 操作机构及构件完好, 动静触头完好, 基础支架有轻微裂缝;
- b) 轻微损坏: 油开关导电杆、避雷器无变形、无损坏, 支撑瓷瓶及瓷套无损坏, 操作机构完好, 动静触头无松动, 个别密封轻微渗漏, 基础支架有少量裂缝;
- c) 中等破坏: 油开关导电杆、避雷器有轻微变形, 支撑瓷瓶及瓷套个别损坏, 操作机构失灵, 动静触头松动, 避雷器个别拉杆断裂, 基础支架有裂缝或柜体变形;
- d) 严重破坏: 油开关导电杆及避雷器有严重变形或折断, 支撑瓷瓶及瓷套严重损坏, 动静触头破坏, 密封泄漏; 避雷器拉杆大部分断裂, 基础支架开裂或柜体严重变形。

11.4 电力电容器、隔离开关、棒式绝缘子、电流(压)互感器等设备

11.4.1 电力电容器、隔离开关、棒式绝缘子、电流(压)互感器类电瓷设备地震破坏时,应检查下列内容:

- a) 绝缘套管有无损坏、断裂;
- b) 线圈是否损坏;
- c) 接线端子是否松动;
- d) 基础或支架是否损坏,设备是否脱落;
- e) 固定设备的螺栓是否变形或断裂,螺母是否松动。

11.4.2 电力电容器、隔离开关、棒式绝缘子、电流(压)互感器类电瓷设备地震破坏等级,应按下列标准划分:

- a) 基本完好:线圈、绝缘套管等瓷件无损坏,使用功能基本完好,支架完好,固定设备的螺母松动;
- b) 轻微损坏:线圈无明显变形、无损坏,绝缘套管无损坏,个别瓷件有轻微损坏,支架轻微变形,基础有轻微裂缝;
- c) 中等破坏:线圈轻微变形,个别绝缘套管有轻微损坏,瓷件部分损坏,支架倾斜,固定设备的螺栓变形;
- d) 严重破坏:绝缘套管断裂,线圈破坏,基础开裂。

11.5 蓄电池组

11.5.1 蓄电池组地震破坏时,应检查下列内容:

- a) 极板和隔板有无变形、损坏;
- b) 本体有无破损,酸液是否外溢;
- c) 固定支架是否破坏;
- d) 屏、柜内安装的蓄电池盒(抽屉或小车)是否脱落。

11.5.2 蓄电池组地震破坏等级,应按下列标准划分:

- a) 基本完好:极板和隔板无变形、损坏,蓄电池本体无破损,酸液无外溢,蓄电池固定支架完好,屏、柜内安装的蓄电池盒完好,部分接线松动;
- b) 轻微损坏:极板和隔板变形,个别蓄电池本体破损,个别接线柱损坏,酸液外溢,蓄电池固定支架轻微变形,屏、柜内安装的蓄电池盒轻微移位;
- c) 中等破坏:极板和隔板严重变形,蓄电池本体破损,酸液大量外溢,蓄电池固定支架变形,屏、柜内安装的蓄电池盒移位,接线拉脱;
- d) 严重破坏:整组中大部分蓄电池破坏不能继续使用,蓄电池固定支架破坏;屏、柜内安装的蓄电池盒跌落或破坏。

11.6 高压开关柜、低压配电屏、控制(保护)屏、直流屏和配电箱类

11.6.1 高压开关柜、低压配电屏、控制(保护)屏、直流屏和配电箱类地震破坏时,应检查下列内容:

- a) 柜、屏、箱内的油断路器、继电器、仪表、隔离刀闸、开关等是否损坏,有无误动作;
- b) 各种元器件和连接导线是否完好;
- c) 柜体是否变形或倾倒;
- d) 地脚螺栓是否变形或断裂。

11.6.2 高压开关柜、低压配电屏、控制(保护)屏、直流屏和配电箱类地震破坏等级,应按下列标准划分:

- a) 基本完好:柜(屏、箱)体无变形、移位,继电器、仪表等电气元件无松动,个别地脚螺母松动;
- b) 轻微损坏:柜(屏、箱)体无明显损坏,继电器、仪表等元件无松动,部分端子稍有松动;
- c) 中等破坏:柜(屏、箱)体变形,地脚螺栓变形、部分断裂,继电器、仪表等元件部分损坏,绝缘瓷瓶部分损坏,大部分端子松动;
- d) 严重破坏:柜(屏、箱)体严重变形或倾倒,继电器、仪表等元件大部分损坏。

11.7 电力电缆、通信线路及架空线路

11.7.1 电力电缆、通信线路及架空线路地震破坏时,应检查下列内容:

- a) 杆、塔是否倾斜、倾倒,拉线是否松弛、拉断,线夹是否松动;
- b) 绝缘瓷瓶有无损坏;
- c) 导线是否拉断;
- d) 杆、塔的基础有无沉降或开裂;
- e) 电缆的外护套是否损坏,电缆的接头是否损坏。

11.7.2 电力电缆、通信线路及架空线路地震破坏等级,应按下列标准划分:

- a) 基本完好:电缆、电缆端头无损坏;杆、塔无变形,基础完好,拉线或线夹稍有松动;
- b) 轻微损坏:电缆外护套个别部位损坏;杆、塔无倾斜,基础无裂缝,导线无松股或拉断,拉线或线夹松动,个别瓷瓶损坏;
- c) 中等破坏:电缆、电缆终端头及中接头个别损坏,个别杆、塔变形或倾斜,局部导线松股或拉断,部分瓷瓶损坏;
- d) 严重破坏:电缆损坏严重,无法修复;杆、塔多处倾斜、倾倒或折断,导线多处拉断。

11.8 通信设备

11.8.1 通信设备地震破坏时,应检查下列内容:

- a) 有线通信的交换系统、配线系统、信号系统、电源系统是否完好;
- b) 无线通信的发射和接收系统是否完好;
- c) 各种元器件是否完好;
- d) 连接导线是否松动、拉断;
- e) 地脚螺栓是否完好。

11.8.2 通信设备地震破坏等级,应按下列标准划分:

- a) 基本完好:有线通信的交换系统、配线系统、信号系统、电源系统均可正常使用;发射和接收系统完好;个别地脚螺母松动;
- b) 轻微损坏:部分元器件稍有松动,个别连接导线接头松动;
- c) 中等破坏:有线通信的交换系统、配线系统、信号系统、电源系统等部分不能正常使用;发射和接收系统不能正常使用;部分元器件损坏;
- d) 严重破坏:有线通信的交换系统、配线系统、信号系统、电源系统等损坏严重;发射和接收系统损坏严重。

12 建筑物

12.1 砌体房屋

12.1.1 砌体房屋地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 基础有无发生不均匀沉降、房屋整体有无倾斜、楼地面有无开裂；
- b) 承重墙主要受力部位有无竖向裂缝、斜裂缝；
- c) 砌体柱有无竖向裂缝、水平裂缝；
- d) 屋面梁、楼盖梁与墙或柱的连接处的垫块有无滑移、松动；
- e) 预制楼板与楼盖梁或圈梁的连接是否错动；
- f) 阳台、走廊等构件有无断裂、塌落。

12.1.2 砌体房屋地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：承重墙体完好，屋盖完好，少量附属构件有轻微裂缝，楼地面轻微裂缝；
- b) 轻微损坏：部分承重墙体轻微裂缝，屋盖轻微损坏，楼地面出现明显裂缝，出屋面小建筑、楼梯间墙体明显裂缝，个别非承重构件明显破坏，部分附属构件开裂或倒塌；
- c) 中等破坏：部分承重墙体明显裂缝或个别承重墙体严重裂缝，个别屋盖构件塌落，部分非承重构件严重裂缝或局部酥碎，基础发生不均匀沉降，房屋有轻微倾斜；
- d) 严重破坏：多数承重墙体明显裂缝，大部分非承重墙体严重裂缝、酥碎或非承重墙体成片倒塌，部分楼、屋盖塌落，基础发生较大的不均匀沉降，房屋有明显倾斜。

12.2 钢筋混凝土房屋

12.2.1 钢筋混凝土房屋地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 钢筋混凝土柱、梁和剪力墙有无裂缝；
- b) 混凝土有无酥碎、钢筋有无鼓出；
- c) 基础有无发生不均匀沉降、房屋整体有无倾斜、楼地面有无开裂；
- d) 填充墙有无裂缝；
- e) 出屋面小建筑和附属构件有无破坏。

12.2.2 钢筋混凝土框架房屋地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：框架柱、梁和剪力墙完好，个别填充墙与柱连接处开裂，楼地面轻微裂缝；
- b) 轻微损坏：个别框架柱、梁或剪力墙轻微裂缝，部分填充墙明显裂缝，出屋面小建筑明显裂缝，部分附属构件损坏；
- c) 中等破坏：部分框架柱或剪力墙轻微裂缝或部分梁明显裂缝，部分填充墙严重裂缝或局部酥碎，大部分附属构件破坏，基础发生不均匀沉降，房屋有轻微倾斜；
- d) 严重破坏：部分框架柱或剪力墙主筋鼓出、混凝土酥碎、崩落，部分楼层倒塌，基础发生较大的不均匀沉降，房屋有明显倾斜。

12.3 内框架和底层框架砖房

12.3.1 内框架和底层框架砖房地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 基础有无发生不均匀沉降，房屋整体有无倾斜，楼地面有无开裂；
- b) 承重墙主要受力部位有无竖向裂缝、斜裂缝；

- c) 预制楼板与楼盖梁或圈梁的连接是否破坏;
- d) 阳台、走廊和出屋面小建筑等附属构件有无断裂、塌落;
- e) 钢筋混凝土柱和梁有无裂缝;
- f) 混凝土有无酥碎、钢筋有无鼓出;
- g) 填充墙有无裂缝。

12.3.2 内框架和底层框架砖房地震破坏等级,应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 承重墙体完好, 屋盖完好, 框架柱和梁完好, 少量附属构件有轻微裂缝, 楼地面轻微裂缝, 个别填充墙与柱连接处开裂;
- b) 轻微损坏: 部分承重墙体轻微裂缝, 屋盖轻微损坏, 楼地面出现明显裂缝, 个别框架柱或梁轻微裂缝, 部分填充墙明显裂缝, 出屋面小建筑墙体明显裂缝, 个别非承重构件明显破坏, 部分附属构件开裂或倒塌;
- c) 中等破坏: 部分承重墙体明显裂缝或个别承重墙体严重裂缝, 个别屋盖构件塌落, 部分非承重构件严重裂缝或局部酥碎, 部分框架柱轻微裂缝或部分梁明显裂缝, 部分填充墙严重裂缝或局部酥碎, 大部分附属构件破坏, 基础发生不均匀沉降, 房屋有轻微倾斜;
- d) 严重破坏: 多数承重墙体明显裂缝, 大部分非承重墙体严重裂缝、酥碎或非承重墙体成片倒塌, 部分楼、屋盖塌落, 部分框架柱主筋鼓出、混凝土酥碎、崩落, 基础发生较大的不均匀沉降, 房屋有明显倾斜。

12.4 单层钢筋混凝土厂房

12.4.1 单层钢筋混凝土厂房地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 钢筋混凝土柱、屋面大梁、屋架或天窗架有无裂缝, 混凝土有无破碎、钢筋有无鼓出;
- b) 钢筋混凝土大型屋面板与屋面大梁或屋架的连接有无破坏;
- c) 吊车梁与柱连接部位有无破坏, 吊车梁能否使吊车正常行走;
- d) 柱间支撑是否变形, 支撑与预埋件连接焊缝是否开裂, 预埋件是否拉脱;
- e) 屋盖支撑是否变形, 支撑与屋架上预埋件连接焊缝是否开裂, 预埋件是否拉脱;
- f) 基础有无发生不均匀沉降、房屋整体有无倾斜、地面有无开裂。

12.4.2 单层钢筋混凝土厂房地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 屋盖构件、柱、支撑完好, 个别围护墙体轻微裂缝, 地面开裂;
- b) 轻微损坏: 部分屋面构件连接松动, 个别天窗架破坏, 部分围护墙体明显裂缝;
- c) 中等破坏: 屋面板错位, 个别塌落, 部分柱轻微裂缝, 部分天窗架竖向支撑压屈, 部分围护墙体倒塌, 基础发生不均匀沉降, 房屋有轻微倾斜;
- d) 严重破坏: 部分屋架塌落, 部分柱明显破坏, 混凝土破碎, 钢筋鼓出, 部分柱间支撑破坏, 支撑与预埋件连接焊缝开裂, 预埋件拉脱, 多数屋盖塌落, 基础发生较大的不均匀沉降, 房屋有明显倾斜。

12.5 单层砖柱厂房

12.5.1 单层砖柱厂房地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 基础有无发生不均匀沉降、房屋整体有无倾斜、地面有无开裂;
- b) 砖柱有无竖向或水平裂缝;

- c) 屋架或大梁与砖柱的连接处垫块有无滑移或松动;
- d) 木屋盖支撑构件, 支撑与屋架等的连接是否破坏。

12.5.2 单层砖柱厂房地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 柱完好, 山墙、围护墙轻微裂缝, 地面开裂, 少量溜瓦;
- b) 轻微损坏: 个别柱、墙轻微裂缝, 个别屋面与柱连接处松动;
- c) 中等破坏: 部分柱、墙明显裂缝, 或局部塌落, 个别屋面构件塌落, 基础发生不均匀沉降, 房屋有轻微倾斜;
- d) 严重破坏: 多数砖柱、墙严重裂缝或局部酥碎, 部分屋盖塌落, 部分柱、墙倒塌, 地区基础发生较大的不均匀沉降, 房屋有明显倾斜。

12.6 单层空旷房屋

12.6.1 单层空旷房屋地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 大厅与前、后厅的柱和承重墙有无裂缝;
- b) 基础有无发生不均匀沉降、房屋整体有无倾斜、地面有无开裂;
- c) 大厅与前、后厅连接处有无开裂或松动;
- d) 舞台口悬墙有无裂缝、屋盖有无塌落。

12.6.2 单层空旷房屋地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 承重墙、柱完好, 非承重墙轻微裂缝, 地面开裂;
- b) 轻微损坏: 大厅与前、后厅部分连接处墙体轻微裂缝, 个别承重墙、柱轻微裂缝;
- c) 中等破坏: 大厅与前、后厅连接处墙体明显裂缝, 部分承重墙、柱明显裂缝, 山墙尖局部塌落, 舞台口承重悬墙严重裂缝, 基础发生不均匀沉降, 房屋有轻微倾斜;
- d) 严重破坏: 多数承重墙、柱严重裂缝, 部分屋盖塌落, 基础发生较大的不均匀沉降, 房屋有明显倾斜。

13 构筑物

13.1 框排架结构

13.1.1 框排架结构地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 钢筋混凝土柱、梁是否开裂, 混凝土有无酥碎、钢筋有无鼓出;
- b) 钢筋混凝土柱梁节点、柱与基础连接处有无裂缝、破坏;
- c) 钢柱、钢梁是否弯曲或扭曲等;
- d) 钢结构梁柱节点、斜撑与梁柱连接节点的焊缝是否开裂, 节点板是否破坏;
- e) 钢支撑杆件有无变形, 预埋件有无拉脱;
- f) 防火层有无开裂或剥落;
- g) 基础有无发生不均匀沉降、结构整体有无倾斜。

13.1.2 框排架结构地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 框排架柱、梁、支撑完好, 少数防火层轻微裂缝;
- b) 轻微损坏: 个别梁或楼地面轻微裂缝, 部分钢梁或支撑轻微变形, 少数节点板破坏, 部分防火层剥落;

- c) 中等破坏：部分框排架砼柱轻微裂缝或个别明显裂缝，部分钢结构梁柱节点、斜撑与梁柱连接节点的焊缝开裂，部分节点板破坏，少数预埋件拉脱，部分柱间支撑明显破坏，基础发生不均匀沉降，结构有轻微倾斜；
- d) 严重破坏：部分框排架柱混凝土酥碎、崩落，钢筋鼓出，部分楼层倒塌，部分钢柱、钢梁弯曲或扭曲，大部分斜撑杆件变形，部分预埋件拉脱，基础发生较大的不均匀沉降，结构有明显倾斜。

13.2 管墩、管架

13.2.1 管墩、管架地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 钢筋混凝土管架有无开裂、破碎、倾斜、倒塌；
- b) 钢筋混凝土管架梁柱节点、柱与基础连接处有无破坏；
- c) 钢管架柱、梁有无弯曲、扭曲；
- d) 钢管架柱间支撑杆件是否变形，支撑杆件两端节点板的焊缝是否开裂；
- e) 防滑落挡肩有无倾斜或掉落；
- f) 管墩有无开裂、倾斜。

13.2.2 管墩、管架地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：柱和梁完好，管墩完好，少量防滑落挡肩倾斜或掉落；
- b) 轻微损坏：个别柱、梁轻微裂缝，钢管架少数柱、梁轻微弯曲、扭曲，少数焊缝开裂，个别管墩轻微裂缝，部分防滑落挡肩倾斜或掉落；
- c) 中等破坏：部分柱、梁轻微裂缝或个别明显裂缝，少数梁柱节点、柱与基础连接处破坏，钢管架部分梁柱轻微弯曲、扭曲，部分柱间支撑杆件变形，部分节点焊缝开裂，部分管墩严重裂缝；
- d) 严重破坏：大部分柱混凝土酥碎、崩落，主筋鼓出，大量梁柱节点、柱与基础连接处破坏，钢管架部分梁柱严重弯曲、扭曲，大部分柱间支撑杆件变形，大部分节点焊缝开裂，管架整体倒塌，大部分管墩严重裂缝、倾斜。

13.3 井塔结构

13.3.1 井塔结构地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 基础有无发生不均匀沉降、结构整体有无倾斜；
- b) 柱、梁、斜杆等钢构件有无弯曲、扭曲；
- c) 梁柱节点的焊缝是否开裂，节点板是否破坏；
- d) 地脚螺栓有无松动、断裂；
- e) 附属设施有无损坏。

13.3.2 井塔结构地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：柱、梁、斜杆等钢构件完好，少量附属设施轻微损坏，地脚螺母松动；
- b) 轻微损坏：少数钢构件弯曲、扭曲，少数焊缝开裂，部分附属设施损坏；
- c) 中等破坏：部分钢构件弯曲、扭曲，部分梁柱节点的焊缝开裂，少量节点板破坏，大部分附属设施严重损坏，地脚螺栓变形、个别拔出或剪断，基础发生不均匀沉降，结构有轻微倾斜；
- d) 严重破坏：多数钢构件弯曲、扭曲，多数梁柱节点的焊缝开裂，部分节点板破坏，基础发生较

大的不均匀沉降，结构有明显倾斜。

13.4 水池

13.4.1 水池地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 钢筋混凝土水池池壁、底板是否开裂；
- b) 水池变形缝处是否相互错位，防水构造是否破坏；
- c) 架空式水池的钢筋混凝土支架按 13.1.1 条检查。

13.4.2 水池地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：池身完好，无渗漏；
- b) 轻微损坏：池身个别部位轻微裂缝，局部轻微渗漏；
- c) 中等破坏：池身局部明显裂缝，变形缝处轻微错位，少数部位泄漏；
- d) 严重破坏：池身多数部位严重开裂，变形缝处明显错位，多处部位大量泄漏，架空式水池塌落。

13.5 水塔

13.5.1 水塔地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 钢筋混凝土筒壁和支架有无开裂、破碎；
- b) 基础有无发生不均匀沉降、结构整体有无倾斜；
- c) 砖筒壁和砖支柱有无裂缝、松动、酥碎；
- d) 附属设施有无损坏。

13.5.2 水塔地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：砖筒或柱完好，少量附属设施轻微损坏；
- b) 轻微损坏：砖筒个别部位或个别砖柱轻微裂缝，部分附属设施损坏；
- c) 中等破坏：砖筒或部分砖柱明显裂缝、松动、酥碎，个别钢筋混凝土柱明显裂缝，大部分附属设施严重损坏，基础发生不均匀沉降，结构有轻微倾斜；
- d) 严重破坏：筒身严重裂缝并错位，多数砖柱严重裂缝、酥碎或折断，部分柱混凝土酥碎、崩落，钢筋鼓出，水柜移位或塌落，基础发生较大的不均匀沉降，结构有明显倾斜。

13.6 冷却塔

13.6.1 冷却塔地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 塔体框架部分按 13.1.1 条检查；
- b) 钢筋混凝土水池按 13.4.1 条检查；
- c) 风筒有无变形、破损；
- d) 填料梁有无变形、开裂等；
- e) 收水器支架的钢构件有无变形，节点板和焊缝有无开裂；
- f) 布水槽、导风板是否变形、开裂；
- g) 基础有无发生不均匀沉降、结构整体有无倾斜。

13.6.2 冷却塔地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：塔体和柱完好，少量附属设施轻微损坏；
- b) 轻微损坏：个别部位或柱轻微裂缝，部分附属设施损坏；
- c) 中等破坏：个别部位或柱明显裂缝，大部分附属设施严重损坏，基础发生不均匀沉降，房屋有

轻微倾斜:

- d) 严重破坏: 塔身严重裂缝或错位, 多数柱严重裂缝或酥碎, 塔体移位或塌落, 基础发生较大的不均匀沉降, 房屋有明显倾斜。

13.7 造粒塔

13.7.1 造粒塔地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 塔体有无裂缝和错位;
- b) 基础有无发生不均匀沉降、结构整体有无倾斜;
- c) 进风口洞间墙、进风口的篦子板、出风口支架及外罩有无损坏;
- d) 喷淋装置是否完好;
- e) 刮料层面层的防腐材料有无损坏, 刮料设备是否正常运转。

13.7.2 造粒塔地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 塔体完好或上部轻微裂缝, 少量附属设施轻微损坏;
- b) 轻微损坏: 塔体局部轻微裂缝, 部分附属设施损坏;
- c) 中等破坏: 塔体明显裂缝, 顶部有局部剥落, 大部分附属设施严重损坏, 基础发生不均匀沉降, 结构有轻微倾斜;
- d) 严重破坏: 塔体开裂或错位, 基础发生较大的不均匀沉降, 结构有明显倾斜。

13.8 烟囱

13.8.1 烟囱地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 钢筋混凝土、砖烟囱筒壁有无开裂、破碎、错位;
- b) 基础有无发生不均匀沉降、结构整体有无倾斜;
- c) 钢烟囱裙座焊缝是否开裂;
- d) 隔热层、内衬有无脱落;
- e) 附属设施有无损坏。

13.8.2 烟囱地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 筒身完好或上部轻微裂缝, 少量附属设施轻微损坏;
- b) 轻微损坏: 筒身局部轻微裂缝, 部分附属设施损坏;
- c) 中等破坏: 筒身局部明显裂缝, 砖烟囱顶部有局部剥落或轻微错位, 大部分附属设施严重损坏, 钢烟囱轻微变形或扭曲, 裙座焊缝开裂, 部分隔热层和内衬脱落, 基础发生不均匀沉降, 筒身有轻微倾斜;
- d) 严重破坏: 筒身断裂、严重错位或掉头, 钢烟囱严重变形或扭曲, 基础发生较大的不均匀沉降, 筒身有明显倾斜。

13.9 筒仓

13.9.1 筒仓地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 筒体有无裂缝或错位, 群筒排列的筒体相连处有无裂缝;
- b) 支柱式筒仓的支柱有无扭曲、裂缝;
- c) 附属设施有无损坏;
- d) 基础有无发生不均匀沉降、结构整体有无倾斜;

c) 筒体与楼梯间、检修间的连接处有无裂缝、损坏。

13.9.2 筒仓地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：结构主体完好，个别附属设施轻微损坏；
- b) 轻微损坏：筒体局部轻微裂缝，少量支柱轻微裂缝或扭曲，部分附属设施损坏，群筒排列的筒体相连处或筒体与楼梯间、检修间的连接处有轻微裂缝或损坏；
- c) 中等破坏：筒体明显裂缝或轻微错位，部分支柱严重开裂或扭曲，大部分附属设施严重损坏，基础发生不均匀沉降，筒体有轻微倾斜；
- d) 严重破坏：筒体严重开裂或错位，部分支柱破坏，基础发生较大的不均匀沉降，筒体有明显倾斜。

14 海洋平台

14.1 固定平台

14.1.1 固定平台地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 栈桥桁架结构本体、管节点、与两端平台甲板连接的群板、肘板有无破坏；
- b) 工艺管道及工艺设施有无破坏。

14.1.2 固定平台地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：栈桥桁架结构本体、管节点、与两端平台甲板、连接的群板、肘板，检查其上的工艺管道及工艺设施等基本完好，甲板整体无扭曲变形，龙骨、肋骨、重要的肘板、与沉垫连接处的立柱、通道、梯道、穿舱件的接口等完好，甲板表面无变形；
- b) 轻微损坏：栈桥桁架结构本体、管节点、与两端平台甲板、连接的群板、肘板，检查其上的工艺管道及工艺设施等有轻微变形、扭曲、裂纹，甲板整体无扭曲变形，龙骨、肋骨、重要的肘板、与沉垫连接处的立柱、通道、梯道、穿舱件的接口等轻微损坏；
- c) 中等破坏：栈桥桁架结构本体、管节点、与两端平台甲板、连接的群板、肘板，检查其上的工艺管道及工艺设施等有局部变形、扭曲、裂缝；甲板整体无扭曲变形，龙骨、肋骨、重要的肘板、与沉垫连接处的立柱、通道、梯道、穿舱件的接口等部分被破坏，甲板出现部分变形、裂纹；
- d) 严重破坏：栈桥桁架结构本体、管节点、与两端平台甲板、连接的群板、肘板，检查其上的工艺管道及工艺设施等严重变形、扭曲、开裂；甲板整体无扭曲变形，龙骨、肋骨、重要的肘板、与沉垫连接处的立柱、通道、梯道、穿舱件的接口等严重破坏，甲板发生严重扭曲、大面积开裂。

14.2 坐底式平台

14.2.1 坐底式平台地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 沿沉垫周边海床有否下沉、液化、松动、淘空；
- b) 平台甲板、生活楼结构、飞机平台、各舱室、各梯道、各栏杆是否变形、移位、开裂、扭曲、倒塌；
- c) 沉垫整体是否扭曲变形，平台沉垫本体基础有否下沉，龙骨、肋骨、穿舱件的接口是否完好，沉垫壳体有无泄漏；

d) 甲板立柱及个体立柱有无扭曲变形,与甲板、沉垫连接的群板、肘板是否完好。

14.2.2 坐底式平台的地震破坏等级,应按下列标准划分:

- a) 基本完好:沿沉垫周边 3m 范围内海床无下沉、液化、松动、淘空;平台甲板、生活楼结构、飞机平台、各舱室、各梯道、各栏杆等完好无损坏,沉垫整体无扭曲变形,平台沉垫本体基础无下沉,龙骨、肋骨、穿舱件的接口等完好,沉垫壳体无泄漏,甲板立柱及个体立柱无扭曲变形,与甲板、沉垫连接的群板、肘板等基本完好;
- b) 轻微损坏:沿沉垫周边 3m 范围内海床有轻微下沉、液化、松动、淘空,平台甲板、生活楼结构、飞机平台、各舱室、各梯道、各栏杆等有轻微损坏,平台沉垫本体基础轻微下沉,龙骨、肋骨、穿舱件的接口等轻微损坏,沉垫壳体出现轻微泄漏,部分构件有轻微裂缝,与甲板、沉垫连接的群板、肘板等有轻微损坏;
- c) 中等破坏:沿沉垫周边 3m 范围内海床有部分明显下沉、液化、松动、淘空等,平台甲板、生活楼结构、飞机平台、各舱室、各梯道、各栏杆等有局部变形、移位、裂缝,沉垫部分扭曲变形,平台沉垫本体基础下沉,龙骨、肋骨、穿舱件的接口等破坏,沉垫壳体出现部分泄漏,部分构件有裂缝,与甲板、沉垫连接的群板、肘板等有明显损坏;
- d) 严重破坏:沿沉垫周边 3m 范围内海床有严重下沉、液化、松动、淘空等,平台甲板、生活楼结构、飞机平台、各舱室、各梯道、各栏杆等有严重变形、移位、开裂、扭曲、倒塌,沉垫整体扭曲变形,平台沉垫本体基础严重下沉,龙骨、肋骨、穿舱件的接口等严重破坏,沉垫壳体出现严重泄漏,与甲板、沉垫连接的群板、肘板等严重扭曲及弯曲变形。

14.3 自升式平台

14.3.1 自升式平台地震破坏时,应检查下列内容:

- a) 升降机构的基础、桁架、齿条、重要的肘板、机器本体、主要传动、液压缸体、液压油等部件有无变形或松动;
- b) 甲板整体有无扭曲变形,龙骨、肋骨、重要的肘板、与甲板连接处的立柱、通道、梯道、穿舱件的接口等有无损坏。

14.3.2 自升式平台地震破坏等级,应按下列标准划分:

- a) 基本完好:升降机构的基础、桁架、齿条、重要的肘板、机器本体、主要传动、液压缸体、液压油等基本完好,甲板整体无扭曲变形,龙骨、肋骨、重要的肘板、与沉垫连接处的立柱、通道、梯道、穿舱件的接口等完好,甲板表面无变形;
- b) 轻微损坏:升降机构的基础、桁架、齿条、重要的肘板、机器本体、主要传动、液压缸体、液压油等有轻微变形、松动,个别液压密封部位无渗漏,甲板整体无扭曲变形,龙骨、肋骨、重要的肘板、与沉垫连接处的立柱、通道、梯道、穿舱件的接口等轻微损坏;
- c) 中等破坏:升降机构的基础、桁架、齿条、重要的肘板、机器本体、主要传动、液压缸体、液压油等出现部分变形、松动,个别液压和密封部位出现渗漏现象,甲板整体无扭曲变形,龙骨、肋骨、重要的肘板、与沉垫连接处的立柱、通道、梯道、穿舱件的接口等部分被破坏,甲板出现部分变形、裂纹;
- d) 严重破坏:升降机构的基础、桁架、齿条、重要的肘板、机器本体、主要传动、液压缸体、液压油等严重变形、松动,各主要部件配合精度、仪表系统、电器系统、安全系统严重破坏,个

别液压和密封部位出现严重渗漏,甲板整体无扭曲变形,龙骨、肋骨、重要的肘板、与沉垫连接处的立柱、通道、梯道、穿舱件的接口等严重破坏,甲板发生严重扭曲、大面积开裂。

14.4 平台设备

14.4.1 平台设备地震破坏时,应检查下列内容:

- a) 钻井、修井作业设施的导轨与甲板的连接有无变形,导轨的平面度、平行度有无变动;
- b) 平台吊塔整体、吊臂、液压启动装置、电动启动装置、传动机构、操作机构、仪器显示系统、各系统的连接部位有无松动;
- c) 救生设施、传动机构有无损坏;
- d) 平台上钻井、修井作业的井架有无变形、移位。

14.4.2 平台设备地震破坏等级,应按下列标准划分:

- a) 基本完好:导轨平整度、平行度无变动,导轨与甲板的连接基本完好,吊塔整体、吊臂、液压启动装置、电动启动装置、传动机构、操作机构、仪器显示系统、各系统的连接部位完好,艇架、筏架等及投放设施、传动机构完好,平台上的钻井、修井作业井架基本完好;
- b) 轻微损坏:导轨、导轨与甲板的连接有少量变形,吊塔整体、吊臂、液压启动装置、电动启动装置、传动机构、操作机构、仪器显示系统、各系统的连接部位有轻微松动,艇架、筏架等及投放设施、传动机构有轻微损坏,平台上的钻井、修井作业井架轻微变形、移位;
- c) 中等破坏:导轨、导轨与甲板的连接部分变形,吊塔整体、吊臂、液压启动装置、电动启动装置、传动机构、操作机构、仪器显示系统、各系统的连接部位有局部变形、裂纹,艇架、筏架等及投放设施、传动机构有局部变形、裂缝;平台上的钻井、修井作业井架局部变形、移位;
- d) 严重破坏:导轨、导轨与甲板的连接变形较大,吊塔整体、吊臂、液压启动装置、电动启动装置、传动机构、操作机构、仪器显示系统、各系统的连接部位严重变形、开裂,艇架、筏架等及投放设施、传动机构严重破坏、变形、开裂,平台上的钻井、修井作业井架严重变形、移位。

15 钻井设备

15.1 井架

15.1.1 井架地震破坏时,应检查下列内容:

- a) 井架主体是否变形,焊缝有无裂纹或开裂;
- b) 主要零部件是否变形,焊缝有无裂纹或裂开;
- c) 井架绷绳基础是否松动;
- d) 各部件连接销、螺栓是否松动。

15.1.2 井架地震破坏等级,应按下列标准划分:

- a) 基本完好:井架主体及主要部件无损坏,井架绷绳基础松动,个别零部件轻微损坏;
- b) 轻微损坏:井架主体无损坏,个别零部件损坏,连接销、螺栓松动,部分零部件损坏,井架绷绳基础拉脱;
- c) 中等破坏:井架主体部分损坏,主要部件部分破坏,大部分零部件破坏,连接螺栓断裂;
- d) 严重破坏:井架主体变形破坏,倾倒,其它部件大部分破坏。

15.2 绞车

15.2.1 绞车地震破坏时,应检查下列内容:

- a) 设备主体是否变形,有无裂纹、开裂;
- b) 主要零部件是否变形,离合器是否变形损坏;
- c) 绞车挂挡机构有无卡涩、变形,绞车刹车机构是否变形断裂;
- d) 辅助刹车机构挂合是否正常,水刹车、电磁刹车有无变形开裂;
- e) 链条是否断裂,润滑系统、冷却系统有无渗漏,护罩是否变形,连接销、螺栓是否松动。

15.2.2 绞车地震破坏等级,应按下列标准划分:

- a) 基本完好:设备主体无损坏,主要部件无损坏,其他机构、系统无损坏,固定螺母松动;
- b) 轻微损坏:设备主体无损坏,个别主要部件损坏,润滑系统,冷却系统渗漏,其他系统无损坏,固定螺栓变形;
- c) 中等破坏:设备主体部分损坏,部分主要部件破坏,刹车机构、挂挡机构部分损坏,润滑系统、冷却系统大量泄漏,固定螺栓断裂;
- d) 严重破坏:设备主体破坏,主要部件破坏,其他机构、系统破坏。

15.3 天车

15.3.1 天车地震破坏时,应检查下列内容:

- a) 设备主体是否移位,焊缝有无裂纹、开裂;
- b) 主要零部件是否变形;
- c) 天车架是否变形,焊缝有无裂纹、开裂,天车固定“U”型卡是否松动;
- d) 护罩是否变形,大绳防跳螺栓是否松动脱落。

15.3.2 天车地震破坏等级,应按下列标准划分:

- a) 基本完好:设备主体无损坏,主要部件无损坏,护罩个别变形;大绳防跳螺栓松动,天车固定“U”型卡松动;
- b) 轻微损坏:设备主体移位,主要部件少量损坏,护罩部分变形,其他机构系统无损坏,固定螺栓变形,大绳防跳螺栓脱落,天车固定“U”型卡变形;
- c) 中等破坏:设备主体有裂纹,主要部件部分破坏,天车架变形,焊缝开裂;
- d) 严重破坏:设备主体开裂破坏,主要部件大部分破坏。

15.4 游车大钩

15.4.1 游车大钩地震破坏时,应检查下列内容:

- a) 设备主要零部件是否变形;
- b) 附属零部件是否变形,固定螺栓有无松动;
- c) 其它装置是否卡涩、失灵及变形;
- d) 加强侧板是否变形,焊接钢板焊缝有无裂纹、开裂。

15.4.2 游车大钩地震破坏等级,应按下列标准划分。

- a) 基本完好:主要零部件、附属零部件、其它装置无损坏,部分固定螺栓松动;
- b) 轻微损坏:主要部件轻微损坏,附属零部件少量变形、其它装置少量变形,固定螺栓变形;
- c) 中等破坏:主要部件部分损坏,附属零部件部分变形、其它装置变形,焊接钢板焊缝有裂纹,部分固定螺栓断裂;

d) 严重破坏：主要部件、附属零部件、其它装置破坏，焊接钢板开裂。

15.5 水龙头

15.5.1 水龙头地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 设备主体是否裂纹、开裂；
- b) 主要零部件是否损坏；
- c) 上下盘根盒压盖，冲管盘根盒是否松动，冲管上下盘根盒是否泄漏钻井液；
- d) 润滑系统是否渗漏；
- e) 鹅颈管法兰连接固定螺栓是否松动。

15.5.2 水龙头地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：设备主体，主要零部件无损坏，上下盘根盒压盖，冲管盘根盒松动，鹅颈管法兰连接固定螺栓松动；
- b) 轻微损坏：设备主体无损坏，主要零部件少量损坏，冲管上下盘根盒泄漏钻井液，润滑系统少量渗漏，固定螺栓变形；
- c) 中等破坏：设备本体无损坏，主要零部件部分损坏，润滑系统部分渗漏；
- d) 严重破坏：设备本体有裂纹、开裂，主要零部件大部分破坏，润滑系统大量泄漏。

15.6 钻盘

15.6.1 钻盘地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 设备主体有无变形，焊缝是否有裂纹、开裂；
- b) 主要零部件是否变形；
- c) 锁紧装置操纵杆或手柄有无变形；
- d) 润滑系统是否渗漏；
- e) 护罩有无变形，固定螺栓是否松动，钻盘链条是否断裂。

15.6.2 钻盘地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：设备主体，主要零部件无损坏，个别固定螺栓松动；
- b) 轻微损坏：设备主体无损坏，主要零部件少量变形，锁紧装置操纵杆或手柄有变形，润滑系统少量渗漏，固定螺栓变形；
- c) 中等破坏：设备主体有裂纹，主要零部件大部分变形，润滑系统部分渗漏，固定螺栓断裂；
- d) 严重破坏：设备主体开裂，主要零部件大部分变形破坏，润滑系统大量泄漏。

15.7 空气包

15.7.1 空气包地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 主体外壳是否有裂纹、开裂；
- b) 空气包气囊有无渗漏，底法兰焊缝有无裂纹、开裂；
- c) 连接固定螺母是否松动。

15.7.2 空气包地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：主体外壳无损坏，气囊无损坏，个别连接固定螺母松动；
- b) 轻微损坏：主体外壳轻微变形，气囊轻微渗漏，部分固定螺栓变形；
- c) 中等破坏：主体外壳部分变形，空气包底法兰焊缝有裂纹，连接固定螺栓断裂；

- d) 严重破坏: 主体外壳严重破坏, 气囊大量漏气, 底法兰焊缝开裂。

15.8 钻井液处理设备

15.8.1 钻井液处理设备地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 设备主体有无变形损坏;
- b) 主要零部件有无损坏;
- c) 附属件有无变形损坏;
- d) 焊缝有无裂纹、开裂, 密封件有无渗漏, 连接部件有无松动或损坏。

15.8.2 钻井液处理设备地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 设备主体无损坏, 主要零部件无损坏, 附属件个别损坏, 密封件少量渗漏, 连接部件个别松动;
- b) 轻微损坏: 设备主体轻微损坏, 少量主要零部件损坏, 附属件部分损坏, 密封件部分渗漏, 焊缝有裂纹;
- c) 中等破坏: 设备主体个别破坏, 部分主要零部件损坏, 附属件损坏, 密封件部分渗漏, 连接件变形或断裂, 焊缝部分开裂;
- d) 严重破坏: 设备主体破坏, 主要零部件破坏, 密封件大量泄漏。

15.9 井控装置

15.9.1 井控装置地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 井口防喷器组有无变形, 密封有无渗漏;
- b) 控制装置密封有无渗漏, 管路有无断裂;
- c) 节流与压井管汇闸门有无失灵, 管体有无变形, 焊缝有无裂纹;
- d) 钻具内防喷工具和监测仪表有无损坏;
- e) 钻井液气体分离器、加重钻井液装置和起钻灌注钻井液装置有无变形、损坏;
- f) 连接螺栓有无松动变形。

15.9.2 井控装置地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 井口防喷器组, 控制装置无损坏, 节流与压井管汇、其它装置个别部位轻微损坏, 部分连接螺栓松动;
- b) 轻微损坏: 井口防喷器组密封轻微有渗漏, 控制装置部分密封有渗漏, 节流与压井管汇本体部分变形, 其它装置部分损坏, 连接螺栓个别变形;
- c) 中等破坏: 井口防喷器组密封部分渗漏, 控制装置部分密封有泄漏, 节流与压井管汇本体大部分变形, 焊缝有裂纹, 其它装置大部分损坏, 连接螺栓部分断裂;
- d) 严重破坏: 井口防喷器组密封泄漏, 控制装置大量泄漏, 管路拉断, 节流与压井管汇本体严重变形, 焊缝开裂, 钻具内防喷工具落井。

15.10 底座

15.10.1 底座地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 主要构件有无变形, 节点焊缝有无裂纹;
- b) 连接件有无松动, 有无变形。

15.10.2 底座地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好：主要构件无变形，节点焊缝无裂纹，个别滑板变形，连接件部分松动；
- b) 轻微损坏：主要构件轻微变形，个别节点焊缝有裂纹，部分滑板变形，连接件部分变形；
- c) 中等破坏：主要构件部分变形，部分节点焊缝开裂，滑板大部分变形，连接件部分断裂；
- d) 严重破坏：主要构件严重变形，节点焊缝开裂，结构破坏。

15.11 顶驱

15.11.1 顶驱地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 电机部分和水龙头总成有无变形、卡涩；
- b) 电机冷却系统、管子处理系统、液压控制系统、平衡系统、交流钻井电机和控制系统有无损坏；
- c) 滑动架与导轨有无变形、导轨是否脱落；
- d) 密封有无渗漏，连接件，固定件有无松动、断裂。

15.11.2 顶驱地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：电机部分和水龙头总成、其它系统无损坏、滑动架子与导轨无变形，密封个别渗漏，连接固定件个别松动；
- b) 轻微损坏：电机部分和水龙头总成卡涩，其它系统部分轻微变形，滑动架与导轨轻微变形，密封部分渗漏，连接固定件部分松动；
- c) 中等破坏：电机部分和水龙头总成部分损坏，其它系统部分变形破坏，滑动架与导轨部分变形，导轨脱落，密封部分泄漏，连接、固定件大部分变形，个别断裂；
- d) 严重破坏：电机部分和水龙头总成大部分破坏，其它系统大部分破坏，滑动架与导轨严重变形，密封大量泄漏。

15.12 钻井井眼

15.12.1 钻井井眼地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 井口有无下沉，是否位移；
- b) 套管有无变形、错断；
- c) 钻井液是否漏失，有无井涌、井喷现象发生；
- d) 井眼有无垮塌。

15.12.2 钻井井眼地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：井口无下沉，无位移，套管无变形，钻井液无漏失，无井涌现象，井眼少量垮塌；
- b) 轻微损坏：井口无下沉，无位移，套管无损坏，钻井液少量漏失，井眼部分垮塌；
- c) 中等破坏：井口微下沉，轻微位移，套管轻微变形，钻井液部分漏失或有井涌现象，井眼大部分垮塌；
- d) 严重破坏：井眼工程报废。

16 地面采油和修井设备

16.1 游梁式抽油机

16.1.1 游梁式抽油机地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 基础有无下沉、裂缝及开裂；
- b) 支架有无变形、位移及倒塌，焊缝有无裂纹及开裂；

- c) 驴头、游梁、连杆及其相关部件有无变形、位移，连杆有无断裂，平衡块有无位移或脱落，悬绳及悬绳器有无损坏；
- d) 电机有无位移或松动，传动皮带有无脱落；
- e) 减速箱壳体有无裂缝及开裂，润滑油有无渗漏，减速箱输入、输出轴转动是否灵活；
- f) 井口密封有无渗漏，电控箱有无损坏。

16.1.2 游梁式抽油机地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：基础无下沉、裂缝及开裂，抽油机支架无明显变形和位移，支架所有焊缝无裂纹及开裂，驴头、游梁、连杆及其相关部件无损坏，平衡块位置无变化，电机、电控箱及传动皮带无损坏，井口密封有渗漏；
- b) 轻微损坏：基础出现轻微下沉或出现少量裂缝，少量地脚螺栓的螺母松动，支架个别焊缝出现裂纹，平衡块位置发生变化，传动皮带脱落或断裂，悬绳断裂，井口密封有轻微泄漏；
- c) 中等破坏：基础出现不均匀下沉或出现部分裂缝，大部分地脚螺栓的螺母松动，支架个别焊缝出现开裂，抽油机整体发生轻微位移，减速箱输入、输出轴轴承损坏，减速箱润滑油泄漏，减速箱输入、输出轴转动不灵活，游梁与架体、游梁与曲柄间轴承损坏，电机及电控箱损坏；
- d) 严重破坏：基础出现严重下沉同时水泥基础严重开裂，减速箱壳体开裂，减速箱输入、输出轴不能转动，支架变形或倒塌，游梁及驴头脱落，曲柄断裂。

16.2 无游梁式抽油机

16.2.1 无游梁式抽油机地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 基础有无下沉、裂缝及开裂；
- b) 支架及其相关部件有无变形、位移及倒塌，焊缝有无裂纹及开裂，天车轮有无损坏或脱落；
- c) 平衡机构、换向机构、链条及其相关部件、悬绳及悬绳器有无损坏；
- d) 电机有无位移或松动，传动皮带有无脱落或断裂；
- e) 减速箱壳体有无裂缝及开裂，润滑油有无渗漏，减速箱输入、输出轴转动是否灵活；
- f) 井口密封有无渗漏，电控箱有无损坏。

16.2.2 无游梁式抽油机地震破坏等级，应按下列标准划分：

- a) 基本完好：基础无下沉、裂缝及开裂，抽油机架体无变形和位移，架体所有焊缝无裂纹及开裂，天车轮、链条、平衡和换向机构及其相关部件无损坏，电机、电控箱及传动皮带无损坏，井口密封有渗漏；
- b) 轻微损坏：基础出现轻微下沉或出现少量裂缝，少量地脚螺栓的螺母松动，平衡机构轻微损坏，电机传动皮带脱落或断裂，井口密封有轻微泄漏；
- c) 中等破坏：基础出现不均匀下沉或出现部分裂缝，大部分地脚螺栓的螺母松动，架体个别焊缝出现开裂，抽油机整体发生位移，减速箱输入、输出轴不能转动，减速箱润滑油泄漏，换向机构损坏，悬绳（皮带）断裂，电机及电控箱损坏；
- d) 严重破坏：基础出现严重下沉，水泥基础严重开裂，减速箱壳体开裂，链条严重变形或断裂，架体变形或倒塌，天车轮脱落。

16.3 固定式修井井架

16.3.1 固定式修井井架地震破坏时，应检查下列内容：

- a) 井架有无变形, 架体焊缝有无开裂, 架体连接螺栓有无松动;
- b) 天车有无损坏或脱落, 游动滑车及大钩有无损坏;
- c) 大绳、绷绳、花兰螺丝、地锚、指重表有无损坏。

16.3.2 固定式修井井架地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 井架支脚完好, 天车、游动滑车及大钩、大绳、绷绳完好, 个别架体连接螺栓松动, 个别钢丝绳夹松动, 个别花兰螺丝松动, 个别地锚松动;
- b) 轻微损坏: 井架少量焊缝出现轻微裂纹, 部分架体连接螺栓松动, 少量天车固定螺丝松动, 个别绷绳断股, 个别花兰螺丝损坏, 多数地锚松动, 大绳跳槽, 指重表指针脱落;
- c) 中等破坏: 井架部分焊缝开裂, 大量架体连接螺栓松动, 天车轴承损坏, 游动滑车轴承损坏, 大绳断裂, 大钩弹簧损坏或大钩轴承损坏, 部分绷绳断裂, 部分花兰螺丝损坏, 指重表损坏;
- d) 严重破坏: 井架严重变形、断裂或倒塌。

16.4 通井机

16.4.1 通井机地震破坏时, 应检查下列内容:

- a) 动力系统、行走系统、提升系统、液压及气动系统、操纵系统有无损坏;
- b) 驾驶室、机体外壳等附件有无变形损坏。

16.4.2 通井机地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 动力系统、行走系统、提升系统和液压系统的主体完好, 液压系统有渗漏, 气动元件有轻微泄漏;
- b) 轻微损坏: 驾驶室轻微变形, 机体外壳轻微变形, 个别操纵杆轻微变形, 液压系统轻微泄漏, 动力系统个别附件损坏;
- c) 中等破坏: 操纵系统丧失部分功能, 部分气动元件损坏, 液压系统损坏, 动力系统主体完好但部分附件损坏, 提升系统的滚筒轴承损坏, 滚筒刹车系统失灵, 行走系统部分附属件损坏;
- d) 严重破坏: 操作系统全部损坏, 动力系统的发动机主体损坏, 动力传动系统损坏, 提升系统全部损坏, 行走系统关键部件损坏。

16.5 修井机

16.5.1 修井机地震破坏时, 除按 16.4.1 条相关内容检查外, 还应检查下列内容:

- a) 车装式井架有无变形或倒塌, 架体焊缝有无开裂, 二层平台有无倾斜或脱落, 钻台有无倾斜;
- b) 天车有无损坏或脱落, 游动滑车及大钩有无损坏;
- c) 大绳、绷绳、花兰螺丝、地锚、钢丝绳绳夹、指重表等有无损坏。

16.5.2 修井机破坏地震破坏等级, 应按下列标准划分:

- a) 基本完好: 动力系统、传动系统、提升系统及操纵系统无损坏, 气动元件有轻微泄露, 个别井架承载绷绳和承风绷绳松动, 个别地锚松动, 个别钢丝绳夹松动, 个别花兰螺丝松动;
- b) 轻微损坏: 液压系统有渗漏, 井架少量焊缝出现轻微裂纹, 个别井架连接螺栓松动, 二层平台轻微倾斜, 井架上段和下段位置发生轻微变化, 井架与车体连接铰链轻微损坏, 大绳跳槽, 个别绷绳断股, 个别花兰螺丝损坏, 多数地锚松动, 发动机个别附属件损坏, 钻台倾斜, 个别操纵杆变形;
- c) 中等破坏: 部分气动元件损坏, 液压系统损坏, 发动机主体完好但部分附件损坏, 滚筒轴承损

坏，车体轻微变形，行走系统部分附属件损坏，操纵系统失灵，井架与车体连接铰链破坏，井架部分焊缝开裂，井架上段和下段位置发生明显变化，天车轴承损坏，游动滑车轴承损坏，大绳破损或断裂，大钩弹簧损坏或大钩轴承损坏，部分钢丝绳断裂，部分花兰螺丝损坏，二层平台脱落，传动系统部分损坏；

- d) 严重破坏：发动机主体损坏，车体严重扭曲变形，传动系统严重破坏，井架严重变形、断裂或倒塌。

附录 A

(规范性附录)

石油化工工程地震破坏直接经济损失估算和统计

A.1 石油化工工程地震破坏直接经济损失估算和统计,应符合下列基本原则:

- a) 石油化工工程地震破坏直接经济损失,不应包括震前由其他原因造成的损坏;
- b) 基本完好:应按消除轻微损坏所需实际维修费进行估算;
- c) 轻微损坏:应按其实际修复所需费用进行估算;
- d) 中等破坏:应按其实际修复所需费用和更换个别部位的费用进行估算;
- e) 严重破坏:对需大量更换、修理的工程,应按实际更换、检修费进行估算;对无修复价值的工程,应按其现造价乘以新旧程度折减系数进行净值估算,新旧程度折减系数按国家或中国石化集团公司有关规定取值,超过折旧年限的在用工程宜取下限或残值。

A.2 石油化工工程地震破坏直接经济损失应按表 1 的格式分类分别统计,并按表 2 的格式汇总。

表 1 石油化工工程地震破坏直接经济损失统计表

单位：万元

单位名称	地震名称			时间			震级			当地实际烈度			合 计			
分 类 名 称	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	总 数															
	完 好 数															
	基本完好	数 量														
	直接经济损失	数 量														
轻微损坏	直接经济损失	数 量														
中等破坏	直接经济损失	数 量														
严重破坏	直接经济损失	数 量														
直接经济损失总计																
备 注																

主管

填表人

校对人

填表日期

表 2 石油化工工程地震破坏直接经济损失汇总表

单位: 万元

单位名称	地震名称			时间			震级			当地实际烈度						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
分类名称	场地	工艺设备	通用机械	动力设备	化纤设备	仪器仪表计算机系统	电气通讯设备	建筑物	构筑物	海洋平台	钻井设备	地面注采井修设备	其它设备			
总数																合 计
完好数																
基本完好																
直接经济损失																
数量																
直接经济损失																
数量																
直接经济损失																
数量																
直接经济损失																
数量																
直接经济损失																
直接经济损失总计																
备注	1. 对场地和建筑物的数量单位按 m ² 统计; 2. 对其它可根据实际情况按台、套、个、m ³ 等单位统计。															

主管

填表人

校对人

填表日期

用 词 说 明

对本标准条文中要求执行严格程度不同的助动词，说明如下：

（一）表示要求很严格、非这样做不可并具有法定责任时，用的助动词为“必须”（must）。

（二）表示要准确地符合标准而应严格遵守时，用的助动词为：

正面词采用“应”（shall）；

反面词采用“不应”或“不得”（shall not）。

（三）表示在几种可能性中推荐特别合适的一种，不提及也不排除其他可能性，或表示是首选的但未必是所要求的，或表示不赞成但也不禁止某种可能性时，用的助动词为：

正面词采用“宜”（should）；

反面词采用“不宜”（should not）。

（四）表示在标准的界限内所允许的行动步骤时，用的助动词为：

正面词采用“可”（may）；

反面词采用“不必”（need not）。

中华人民共和国石油化工行业标准

石油化工工程地震破坏鉴定标准

SH/T 3135—2003

条文说明

2004 北 京

目 次

1 范围	43
3 总 则	43
4 术语和定义	43
6 工艺设备	43
7 通用机械	44
8 动力设备	44
9 化纤设备	44
10 仪表、仪器和计算机系统	44
12 建筑物	44
13 构筑物	44
15 钻井设备	45
16 地面采油和修井设备	45
附录 A (规范性附录) 石油化工工程地震破坏直接经济损失估算和统计	47

石油化工工程地震破坏鉴定标准

1 范围

本标准所指的石油化工工程是指炼油、化工、化肥、化纤和油田企业内已经建成的各类设备、机械、建、构筑物 and 海洋平台等。

本标准中未包括的设备或设施，发生地震破坏时，可参照本标准中相近或相类似的鉴定标准，划分其地震破坏等级。

3 总则

3.1 本标准可作为抢修排险和恢复重建提供技术经济依据。

3.2 对各类不同的石油化工工程，发生地震破坏后，都应按不同的结构特点划分地震破坏等级，划分时应考虑修复的难易程度和是否可继续使用。震前已有其它原因造成的损坏，在划分地震破坏等级时不应考虑在内。

4 术语和定义

设备的主体一般指壳体、筒体、机体等；设备的承重构件一般指支座、支架、裙座等；设备的主要零部件一般指转子、叶轮等；建、构筑物的承重构件一般指楼（屋）盖、梁、柱、板、承重墙等；建、构筑物的非承重构件一般指围护墙、隔墙、填充墙等；建、构筑物的附属构件一般指出屋面小烟囱、附墙烟囱、女儿墙、挑檐、遮阳板、门脸、阳台等。

6 工艺设备

工艺设备的地震破坏检查和鉴定适用于单体工艺设备的本体、设备承重（支撑）构件、设备内部（构）件、附设于设备上的外部（构）件、设备平台梯子、设备基础部分。与工艺设备相联的管道部件及设备系统的自控设施见相关的章节。划分设备受地震破坏的程度等级，除主要考虑设备受破坏的程度外，还考虑了修复的经济性。

6.1 工业炉

本节适用于石油化工生产装置及辅助设施中各种类型（如加热炉、反应炉、转化炉、裂解炉、造气炉、火筒炉、管式炉等）、各种型式（箱式炉、圆筒式炉、立式炉、卧式炉等）的工业炉。文中“烟囱”是指与炉直接相连接的钢制烟囱，不包括独立的砖结构或钢筋混凝土烟囱，“炉管”是指对被加热介质进行加热的中间传热元件；泛指辐射炉管、对流炉管、加热盘管等。

6.2 塔形设备

塔形设备包括塔器、直立反应器和直立式容器，塔内构件是指梁、塔盘、分布器、集油箱、填料及其支承件。

6.3 立式储罐

重要部位的焊缝是指壁板与边缘板的大角缝、罐底龟甲缝和罐体对接缝。

6.4 气柜

本节适用于湿式和干式气柜，气柜的密封设施包括油封和水封。

7 通用机械

7.1 一般机械类设备

一般机械类设备包括各类泵（含油田用泵）、风机、搅拌机、过滤机和成型机。

8 动力设备

8.1 锅炉

各安全附件是指压力表、水位计、自动给水调节器、温度计、风压计、流量计、高低位报警仪、火焰监视器和安全阀。

8.2 汽轮机、烟气轮机

蒸汽系统是指主蒸汽、吹扫蒸汽、（轴端）密封蒸汽、轮盘冷却蒸汽、抽真空蒸汽，调速系统是指自动主汽门和油动机，凝结水系统是指凝结水泵、凝汽器、除氧器和管路，烟气系统是指管道和烟气旋风分离器。

8.3 电动机

本条所指的电动机，仅限于机座中心高大于 630mm、定子铁芯外径大于 1 000mm 的大型电动机和机座中心高 315mm~630mm、定子铁芯外径 500mm~1 000mm 的中型电动机。

润滑冷却系统是指机泵、管路、控制阀门、法兰、温度监视器、过滤器等。

9 化纤设备

9.1 化纤类机械设备

化纤类机械设备包括牵引机、卷曲机、卷绕机、假捻机、加捻机、切断机等。

10 仪表、仪器和计算机系统

在石油化工企业中，从生产装置到分析化验室以及研究设计单位，都有许多高精度仪表、仪器和大型计算机系统，例如现场仪表、超导核磁、真空吸附仪、热天平，电子天平、电子显微镜、色谱-质谱计算机联用仪、拉曼光谱仪、激光仪器及集散型计算机控制系统等，在遭遇地震的冲击作用时极易损坏，丧失功能，而且将直接影响生产。

12 建筑物

编写本章时部分内容参考了建设部（90）建抗字第 377 号文颁布的《建筑地震破坏等级划分标准》。本章指的建筑物包含民用建筑和工业建筑。在划分建筑物的地震破坏等级时，应以承重构件的破坏程度为主。对装修占建筑造价总费用较高的房屋，在估算直接经济损失时，应有所考虑。

13 构筑物

编写本章时部分内容参考了建设部（90）建抗字第 377 号文颁布的《建筑地震破坏等级划分标准》。本章指的构筑物以工业建筑为主。在划分构筑物的地震破坏等级时，应以主体结构的破坏程度为主，附属设施的破坏程度为辅。

15 钻井设备

15.1 井架

井架主体是指井架大腿、横拉筋和斜拉筋，主要零部件是指人字架、天车架、二层台、工作梯、立管平台、钻台底座、井架附加杠杆等。

15.2 绞车

设备主体是指支架和底座，主要零部件是指传动轴、猫头轴、滚筒轴、中间轴等，绞车刹车机构是指刹车连杆、主动拐、被动拐、平衡梁、刹把等。

15.3 天车

检查时设备主体包含底座在内，主要零部件是指芯轴和滑轮。

15.4 游车大钩

设备主要零部件是指芯轴、横梁、左右侧板和滑轮组，附属零部件是指吊环、钩身、钩口、侧钩等，其它装置是指大钩制动装置，钩口安全锁紧装置，侧钩闭锁装置等。

15.5 水龙头

主要零部件是指上盖、下盖、鹅颈管、提环、提环销、中心管、接头、主轴承、防跳轴承和上下扶正轴承等。

15.6 钻盘

主要零部件是指水平轴、转台、主轴承、方瓦、方补心等。

15.8 钻井液处理设备

钻井液处理设备是指震动筛、除沙器、除气器、离心机、气体分离器、加重混合漏斗、加重泵等，设备主体是指泵和电动机，主要零部件是指旋流器。

15.9 井控装置

井口防喷器组是指旋转防喷器、环形防喷器、闸板防喷器和四通，控制装置是指远程控制台、油泵组、储能器、管路、油泵组等，钻具内防喷工具是指方钻杆球阀、钻杆回压凡尔、投入式单向阀等，加重钻井液装置是指重晶石混合漏失装置和重晶石粉气动下料装置，监测仪表是指钻井液液面监测仪、甲烷、硫化氢检测仪等。

15.10 底座

底座包括钻台底座、机房底座、水平滑道和钻杆排放架，主要构件是指顶端、底端、短、中间横梁、支撑立柱、斜拉筋、滑板等。

16 地面采油和修井设备

16.1 游梁式抽油机

本节内容适用于包括常规型、前置型和其他变型游梁机在内的油田常用游梁式抽油机。电机和电控箱作为游梁式抽油机的附件随设备一起检查。

16.2 无游梁式抽油机

本节内容适用于包括链条式抽油机、增距式长冲程抽油机和其他变型无游梁机在内的油田常用无游梁式抽油机。电机和电控箱作为无游梁式抽油机的附件随设备一起检查。

16.3 固定式修井井架

本节内容适用于工作负荷在 300kN~800kN 之间的油田常用固定式修井井架。天车、大绳、绷绳、地锚及花兰螺丝、游动滑车及大钩、指重表等随设备一起检查。

16.4 通井机

本节内容适用于油田常用的履带式通井机和轮式通井机。

16.5 修井机

本节内容适用于油田使用的履带式拖拉机运载式修井机、汽车运输或自走式修井机、拖车或半拖车式修井机。

本节提到的车装式井架包括桅杆式和桁架式两种。

附 录 A

(规范性附录)

石油化工工程地震破坏直接经济损失估算和统计

表 1 和表 2 中的地震名称应以中国地震局公布的为准,实际地震烈度是指遭受地震破坏的石油化工工程所在地的实际烈度。