## 国家能源局山东监管办公室

鲁监能安全函 [2019] 53号

### 关于报送电力设备故障情况的通知

### 各电力企业:

根据《国家能源局综合司关于开展电力设备安全专项监管工作的通知》(国能综通安全[2019]40号)要求,请各电力企业全面梳理统计近三年以来(2016-2018年)电力设备故障情况,包括因二次设备异常导致的故障,客观分析查找深层次原因,如实将故障分析及自查整改情况形成报告(报告模板见附件,电子版可以从山东能源监管办网站下载),于7月15日前报送至山东能源监管办。请国网山东省电力公司、华能山东发电有限公司、华电集团山东公司、国家能源集团山东电力有限公司、大唐山东发电有限公司汇总统计所属企业情况统一填写报送。

联系人: 赵汗青 电话: 0531-67807885

电子邮箱: zhaohanqing@cnea.gov.cn

附件: 1. 电网设备安全情况汇总分析(输变电部分)

- 2. 电网设备安全情况汇总分析(配电部分)
- 3. 发电设备安全情况报送表(火电部分)
- 4. 发电设备安全情况报送表(水电部分)
- 5. 发电设备安全情况报送表(核电常规岛部分)
- 6. 发电设备安全情况报送表(风电部分)
- 7. 发电设备安全情况报送表(光伏部分)
- 8. 发电设备安全情况报送表(生物质发电部分)

山东能源监管办 2019年7月9日

## 电网设备安全情况汇总分析 (输变电部分)

报送单位: \_\_\_\_\_

报送时间:\_\_\_\_\_

联系人: \_\_\_\_\_

联系方式: \_\_\_\_\_

· 医多叶皮片 2.3 医牙囊 1.4 数基型

### 一、输变电设备总体装用情况

### (一)交流电力设备

统计 2016-2018 年交流电力设备在运量信息,填报表 1-1。

表 1-1 近三年交流电力设备装用情况

	s .	2016年	2017年	2018年
	1000kV			
变压器	750kV			
人工和	500kV			
	1000kV			
高压电抗器	750kV			
	500kV			
	1000kV			
组合电器	750kV			1, 1
	500kV			
	1000kV			
断路器	750kV	,		
•	500kV			:
	1000kV		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
架空线路 (交流)	750kV		*.	
	500kV			
	500kV			
电缆线路	330kV	,		
	220kV			, and the second

注: 电缆线路统计 220kV 及以上电压等级, 其他设备统计 500kV 及以上电压等级。变压器统计单位为台, 输电线路统计单位为百公里(回路长度), 其他设备统计单位为组。

### (二)直流电力设备

### 统计 2016-2018 年直流电力设备在运量信息,填报表 1-2。 表 1-2 近三年直流电力设备装用情况

		2016年	2017年	2018年
		2016年	2017 +	2010 4
	± 800kV			
	± 660kV			
换流变	± 500kV			
	± 400kV			,
	其他			
	± 800kV			A
	± 660kV			,
换流阀	± 500kV			
	± 400kV			\$ .
	其他			3.2. 
	± 800kV			8
	± 660kV			
穿墙套管	± 500kV			
	± 400kV			
	其他		6	g 1
	± 800kV	*	. 61 - 61 - 71	
	± 660kV			
架空线路 (直流)	± 500kV		9	2
( 五////	± 400kV			
	其他		c c	

注:统计直流主要设备。换流变统计单位为台,换流阀统计单位为塔,穿墙套管统计单位为支,架空线路统计单位为百公里。

### 二、输变电设备运行情况

### (一)交流电力设备

### 1. 故障情况

全面梳理近三年发生的 500kV 以上变压器、高压电抗器、 断路器、组合电器故障, 500kV 以上交流架空线路故障停运, 220kV 以上电缆线路故障。从设备类型、电压等级、故障部位、 原因等维度进行统计分析。填报表 2-1。

序号	设备类型	电压等级	故障部位	原因	次数
9					
			al .		

表 2-1 交流电力设备近三年故障情况

注:设备类型包括 220kV 以上电缆线路,500kV 以上变压器、高压电抗器、断路器、组合电器、架空线路。

变压器故障部位包括铁芯附件、线圈、套管、绝缘油、分接开关、灭火装置、强抽风冷却器、其他。

高压电抗器故障部位参照变压器部件的划分原则。

组合电器故障部位包括断路器、隔离开关及接地开关、电流互感器、电压互感器、避雷器、套管、母线、其他。

断路器故障部位包括操作机构、灭弧室、壳体、端子箱、并联电容、合闸电阻、其他。

交流架空线路故障部位不需填报。

电缆故障部位包括本体、终端头、中间接头、其他。

原因包括产品质量不良、外力损坏、施工安装不良、自然灾害、气候因素、设备老化、调试试验不当、检修质量不良、动物事故、二次设备异常、电力系统原因、其他。

全面梳理近三年发生的 500kV 以上变压器、高压电抗器、组合电器、断路器、交流架空线路、电缆线路设备故障,逐事件进行分析,填报附表 1。

### 2. 家族缺陷/批次性缺陷

全面梳理近三年发生的 35kV 以上交流电力设备家族缺陷/ 批次性缺陷事件。从制造厂、设备类型、电压等级、缺陷部位、 原因等维度进行统计分析。填报表 2-2。

序号	制造厂	设备类型	电压等级	缺陷部位	原因
			9		

表 2-2 交流电力设备近三年家族缺陷/批次性缺陷情况

注:设备类型包括 35kV 以上变压器、高压电抗器、断路器、组合电器、架空线路、电缆。

全面梳理近三年发生的 35kV 以上交流电力设备家族缺陷/ 批次性缺陷,逐事件进行分析,填报附表 2。

### 3. 各制造厂故障情况

全面梳理近三年各制造厂 500kV 以上变压器、高压电抗器、 断路器、组合电器故障。从制造厂、设备类型、电压等级、故 障部位、原因等维度进行统计分析,填报表 2-3。

表 2-3 各制造厂交流电力设备近三年故障情况

序号	制造厂	设备类型	电压等级	故障部位	原因	次数	同型设备 装用量

全面梳理近三年各制造厂 220kV 以上电缆线路故障。从制造厂、电压等级、故障部位、原因等维度进行统计分析。填报表 2-4。

表 2-4 各制造厂电缆线路近三年故障情况

序号	制造厂	电压等级	故障部位	原因	次数	同型设备 装用量
	2			,		s al

注: 电缆故障部位包括本体、终端头、中间接头。制造厂填写故障部件的制造厂。

### (二) 直流电力设备

### 1. 故障情况

全面梳理近三年发生的换流变、换流阀、穿墙套管故障, ±400kV以上直流架空线路故障导致的单阀组、单/双极闭锁。 从设备类型、电压等级、故障部位、原因等维度进行统计分析, 填报表 2-5。

表 2-5 直流电力设备近三年故障情况

序号	设备类型	电压等级	故障部位	原因	次数

注:设备类型包括 ± 400kV 及以上换流变、换流阀、穿墙套管、直流架空线路。

换流变故障部位包括油箱、储油柜、铁芯附件、线圈、网侧套管、 阀侧套管、绝缘油、分接开关、灭火装置、冷却系统、其他。

换流阀故障部位包括晶闸管、触发板、光纤、电抗器、阻尼电阻、 均压电阻、阻尼电容、均压电容、散热器、组件水管、阀塔水管、阀塔 漏水检测装置、其他。

穿墙套管故障部位包括载流导杆及部件、绝缘介质、金具、端部载流部件、电容芯体、绝缘外套、密封件及紧固螺栓、其他。

直流架空线路故障部位不需填报。

原因包括规划设计、产品质量不良、外力损坏、施工安装不良、自然灾害、气候因素、设备老化、调试试验不当、检修质量不良、动物事故、二次设备异常、电力系统原因、其他。

全面梳理近三年发生的特高压换流变、换流阀、穿墙套管 故障,直流架空线路故障停运(含单极闭锁),逐事件进行分 析,填报附表3。

### 2. 家族缺陷/批次性缺陷

全面梳理近三年发生的换流变、换流阀、穿墙套管直流电力设备家族缺陷/批次性缺陷。从制造厂、设备类型、电压等级、缺陷部位、原因等维度进行统计分析,填报表 2-6。

表 2-6 直流电力设备近三年家族缺陷/批次性缺陷情况

序号	制造厂	设备类型	电压等级	缺陷部位	原因
	ч	÷			

全面梳理近三年发生的换流变、换流阀、穿墙套管三类直流电力设备家族缺陷/批次性缺陷,逐事件进行分析,填报附表4。

### 3. 各制造厂故障情况

全面梳理近三年各制造厂换流变、换流阀、穿墙套管三类直流设备故障。从制造厂、设备类型、电压等级、故障部位、原因等维度进行统计分析。填报表 2-7。

表 2-7 各制造厂直流电力设备近三年故障情况

序号	制造厂	设备类型	电压等级	故障部位	原因	次数	同型设备 装用量
						1	
					3 S		
					e A		

### 三、输变电设备典型问题及解决措施

根据近三年输变电设备发生的故障,针对每类设备,分析设备的主要故障部位、故障原因、对应的解决措施,并总结各类设备设计、制造、选型、招标、监造(监理)、安装、调试等全寿命周期各阶段存在的典型问题。

### 四、工作建议

从管理制度和技术措施角度,对提升各类输变电设备运行 可靠性提出工作建议。

附表1

近三年 500kv 以上交流电力设备故障情况

			_	
对策措施	3 20			
制造厂				8 8
设备型号				
投运时间		a se		
原因分析				
故障部位				
故障简况				
电压等级				
发生时间		() H		e de
设备名称				
设备类型				e
東号				

附表2

近三年 35kV 以上交流电力设备家族缺陷/批次性缺陷情况

对策措施					
制造厂		8			
设备型号		8		-1	S
投运时间					
原因分析					
缺陷部位			9		
缺陷简况	(6)				
电压等级				J.	
发生时间					
设备名称				5	20
设备类型					
序号					

附表3

近三年特高压直流电力设备故障情况

争				
对策措施				
制造厂		a ta		
设备型号	20 13 13		8	
投运时间				
原因分析				
故障部位			W 9	
故障简况		a v		
电压等级	٠			
发生时间				
设备名称				
设备类型			-	
承				

**外表4** 

近三年士400kV 以上直流电力设备家族缺陷/批次性缺陷情况

对策措施				
制造厂				
设备型号				
投运时间			4.5	
原因分析				
缺陷部位			2	
缺陷简况				
电压等级				
发生时间				
设备名称				0
设备类型	. 1			a e
序号				

## 电网设备安全情况汇总分析 (配电部分)

报送单位:	
报送时间:	
联系人:	
联系云书.	

### 一、配电设备设施规模

统计近三年 10kV 线路、配变、开关及用户容量情况, 填报表 1-1。

表 1-1 2016-2018 年 10kV 线路、配变、开关及用户总容量情况

	3		
统计年度 分类	2016	2017	2018
10kV 线路长度(千米)		ž	
全口径(1+2+3+4)			
城市 (1+2+3)			
农村 (4)		8	
其中: 架空线路(千米)			2
全口径(1+2+3+4)			
城市 (1+2+3)			
农村 (4)			
其中: 电缆线路(千米)			
全口径(1+2+3+4)			
城市 (1+2+3)		-	15- 15-
农村 (4)			2.0
10kV 配变			
台数 (万台)			, so
容量(万千伏安)			
10kV 开关台数(万台)			
负荷开关			y g
断路器			
10kV 用户总容量(万千伏安)			
全口径(1+2+3+4)			
城市(1+2+3)			
农村 (4)			

备注: 1: 市中心区; 2: 市区; 3: 城镇; 4: 农村。

### 二、配电设备运行情况

- (一) 10kV 供电系统用户供电可靠性
- 1. 供电可靠性指标

近三年,平均供电可靠率为 XX%, 用户平均停电时间 XX

小时/户,用户平均停电频率 XX 次/户。其中城市平均供电可靠率 XX%,城市平均停电时间 XX 小时/户;农村平均供电可靠率 XX%,农村平均停电时间 XX 小时/户。详细情况见表2-1。

可靠性指标	全口径 (1+2+3+4)	城市 (1+2+3)	市中心 (1)	城镇 (2+3)	农村 (4)
等效总用户数(万	'户)				
用户总容量(万千	伏安)				
线路总长度(万公	-里)			2	
架空线路绝缘化率	(%)				
线路电缆化率(	%)				
4) 1 4b-da (4)	*				
供电可靠率(%)	**				
平均停电时间	*				
(时/户)	**	1			×
平均停电频率	*				
(次/户)	**				10
故障平均停电时	*				
间(时/户)	**				2
预安排平均停电 (时/户)	时间			5	

表 2-1 用户供电可靠性指标汇总

注: 1. 市中心区; 2. 市区; 3. 城镇; 4. 农村;

\*: 剔除重大事件前指标; \*\*: 剔除重大事件后指标。

### 2. 故障停电指标

近三年,用户故障平均停电时间 XX 小时/户,用户故障平均停电频率 XX 次/户。其中城市、 农村用户故障平均停电时间分别为 XX 小时/户, XX 小时/户;城市、农村用户故

障平均停电频率分别为 XX 户/次, XX 户/次。详细情况见表 2-2。

全口径 用户故障平均停电时间 城市 SAIDI-F(小时/户) 农村 全口径 用户故障平均停电频率 城市 SAIFI-F(次/户) 农村 全口径 故障平均停电持续时间 城市 MID-F(小时/户) 农村 全口径 故障平均停电用户数 城市 MIC-F(户/次) 农村

表 2-2 故障停电指标汇总

### (二)配电设备故障率

分析配电架空线路、配电电缆线路、配电变压器、配电断路器四类主要设备故障率。

### 三、故障原因及存在的主要问题

### (一)故障停电责任原因分析

近三年,故障停电主要责任原因: XX 原因占 XX%,其中 XX 是主要原因.....。详细情况见表 3-1。

序号		责任分类	数量(次)	占比(%)
1	71 11 <del>14 -</del>	规划、设计不周		
2	设计施工	施工、安装原因	a - 9	

表 3-1 故障停电责任分类汇总

3		检修试验质量原因		
4	运行维护	运行管理原因		
5		责任原因不清		
6		产品质量原因		
7	设备原因	设备老化		
8		二次设备异常		
9		交通车辆破坏		
10		动物因素		
11		盗窃		
12	· 外力因素	异物短路		
13	7 外刀囚系	外部施工影响		
14	]	树或广告牌压导线		
15		火烧山		
16		其他外力因素		
17	自然灾害	自然灾害		
18		雷击		
19	- - 气候因素	大风大雨		12
20	<b>一、灰口系</b>	凝冻		
21		其他气候因素		
22	用户影响	用户影响		
		总计	a programme	

### (二)存在的主要问题及典型问题分析

### 1. 存在的主要问题

对架空线路、电缆线路、配电变压器、配电开关四类设备分别从管理和技术两个维度,分析设计施工、采购制造、运行维护、防外力破环、运行环境、防灾抗灾等方面存在的主要问题。

### (1) 架空线路

- (2) 电缆线路
- (3) 配电变压器
- (4) 配电开关
- 2. 典型问题分析

架空线路、电缆线路、配变、配电开关设备故障造成整 条馈线停电。每类设备针对典型原因,列举若干典型案例进 行详细分析。详细情况见表 3-2。

管控 故障原因 生产 故障 设备 运行 序 设备 类型 及问题 措施 名称 厂家 年限 号 类别

表 3-2 典型案例清单列表

### 四、管控措施及建议

针对存在的主要问题,提出提升设备安全管理水平的管控措施和建议。

附件3

发电设备安全情况报送表(火电部分)

<u>i</u> #:	整改有关措施建议	i.					
联系电话	故障 (缺陷) 原因分析						
	故障 (缺陷) 原因类别		8				
Ϋ́	故障 (缺陷) 设备制造厂商						
联系人:	( 铁 ( 铁 ( 大 ( 大 ( 大 ( 大 ( 大 ( 大 ( 大 ( 大		·				
	故障 (缺陷) 发现时间					2,00	
<b>i.</b>	故障 (缺陷) % 设备分类						
填报时间	故 ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( (						
	数障   数障   (缺陷) 简   法			2			
	电厂 机组 机组 机组容量名称 编号 类型 (MW)						
单位:	由 名称 編号		Е				
填报单位:	桥	П	2	က	:		

备注

填报说明:

1. 统计范围为 2016 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日,造成非停及以上事故事件,导致(或可能导致)人身伤亡事故、主要设备损坏的重要故障 (缺陷);

2. 机组类型分为超超临界机组、超临界机组、亚临界机组、高压机组和其他;

3. 故障(缺陷)设备分类包括汽轮机、锅炉、燃机、发电机、引风机、送风机、给水泵、循环水泵、凝结水泵、变压器、开关站和其他;

原因类别包括设计原因、设备质量、安装调试、运行维护、检修质量、设备老化、家族缺陷/批次性缺陷和其他。 4. 故障(缺陷)

## 发电设备安全情况报送表 (水电部分)

填报。	填报单位:			填报时间:	<u>1):</u>		俄	联系人:		联	联系电话:
中世	电厂 机组名称 编号	机组 机组容量 类型 (MW)	故障 (缺陷) 简述	故障 (缺陷) 设备名称	故障 (缺陷) 设备分类	故障 (缺陷) 发现时间	故障 (缺陷) 设备型号	故障 (缺陷) 设备制造厂商	故障 (缺陷) 原因类别	故障 (缺陷) 原因分析	整措改施
Н											
2			- Footes	1832.							
က											
•											
Park											
1	1				7						

多汗

有关建议

填报说明:

1. 统计范围为 2016 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日,造成非停及以上事故事件,导致(或可能导致)人身伤亡事故、主要设备损坏的重要故 障(缺陷);

2. 机组类型分为混流式机组、轴流式机组、贯流式机组、抽水蓄能机组和其他;

3. 故障(缺陷)设备分类包括水轮机、发电机、调速器、变压器、开关站、水工设施和其他;

安装调试、运行维护、检修质量、设备老化、家族缺陷/批次性缺陷和其他。 4. 故障(缺陷)原因类别包括设计原因、设备制造质量、

附件5

发电设备安全情况报送表(核电常规岛部分)

填报单位:	** !~-!		填报时间:	••		联系	联系人:	=	联系电话:	<b>也话:</b>	
4	电厂 机组 机组容 名称 编号 量(MW)	机组容 故障 (	故障 (缺陷) 设备名称 ;	故障 (缺陷) 设备分类	故障 (缺陷) 发现时间	故障 (缺陷) 设备型号	故障 (缺陷) 设备制造厂商	故障 (缺陷) 原因类别	故障 (缺陷) 原因分析	整改者	有 建议 备 产
1	-										
2				8		v					
ίΩ											
:							-				
											u 2 1
1											

填报说明:

1. 统计范围为 2016 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日,造成(或可能造成)非停及以上事故事件、导致(或可能导致)人身伤亡事故,主要设备 损坏的重要故障(缺陷);

原因类别包括设计原因、设备质量、安装调试、运行维护、检修质量、设备老化、家族缺陷/批次性缺陷和其他。 2. 故障(缺陷)设备分类包括汽轮机、发电机、给水泵、循环水泵、凝结水泵、凝汽器、主变压器、开关站和其他; 3. 故障(缺陷)

附件6

## 发电设备安全情况报送表(风电部分)

填报单位:			填报时间:			联系人:	$\lambda$ :		联系电话:	•
序号名称名	电厂 调度 机组 单机 名称 名称 类型 (MW)	故障 故障 (缺陷)简(缺陷) 述 设备名称	故障 (缺陷) 设备名称	故障 (缺陷) 部件分类	故障 (缺陷) 发现时间	故障 (缺陷) 设备型号	故障 (缺陷) 设备制造厂商	故障 (缺陷) 原 因类别	故障 (缺陷)原 因分析	整改 有关 措施 建议 备注
1										
2										
3										
:	2				7.2					
				e e e e e e e e e e e e e e e e e e e			a.			
填报说明: 1. (包括风机、	填报说明: 1. 统计范围为 2016 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日,造成(或可能造成)风电场全场停运或风机停运 2 天及以上事故事件、主要设备(包括风机、箱变、主变、开关站等)损坏的重要缺陷,不包括场内集电线路和用户自建送出线路故障和缺陷;	1月1日至2 5等)损坏的	2018年12 重要缺陷,	月 31 日, 不包括场	造成(或可 内集电线路	能造成)风 和用户自建	电场全场停运 送出线路故障?	或风机停运2 和缺陷;	2 天及以上事	女事件、主要设4

3. 故障(缺陷)部件分类: 风机包括叶片、变桨系统、偏航系统、发电机、变频器、齿轮箱、塔筒及基础,其他设备按照故障(缺陷)部位填写; 原因类别包括设计原因、设备质量、安装调试、运行维护、检修质量、设备老化、家族缺陷/批次性缺陷和其他。

2. 机组类型分为陆上直驱、陆上双馈、陆上半直驱、海上直驱、海上双馈和其他;

4. 故障(缺陷)

附件 7

## 发电设备安全情况报送表 (光伏部分)

逆変器类     故障     故障     故障     故障       型及功率(缺陷)(缺陷)(缺陷)(缺陷)(缺陷)(缺陷)(缺陷)(缺陷)(缺陷)(缺陷)	机组 逆变器类     故障     有关       类型 (MW)     筒速     设备名称     部件分类     现时间     设备型号     设备制造厂商     原因类别     精度     建设       范围为 2016年1月1日至 2018年12月31日,造成(或可能造成)光代电站全场停运或逆变器停运 2天及以上事故。       + 統亦     北京     北京     (知在指达 1/W 及以上)的市理理師     不向抵抗力集中线路和用户自建注出线路机		2		, ,	填报时间:			联系	联系人:		联系电话:	话:
即次 农争名称 即下万夫 龙屿屿 攻甲至与 攻甲时归 冰邑大道	(MW)       III/D       XG (A)       A)       A)	遍陵 名称 然	祖智	世後路类四次功率		故障(缺略)	故障(缺陷)	故障(缺陷)发		故障 (缺陷) 公女生活厂站	(安爾田) (安語) (田米田)		<b>本型</b> 米 淡
	国为 2016 年 1月 1日至 2018 年 12 月 31 日, 造成(或可能造成)光代电站全场停运或逆变器停运 2 天及以上事故事件、         4 公本、 1-本、 1-本、 1-4 公本 14 次 (9 0年 15 月 31 日, 14 次 16 月 1 日 1 日 2 20 18 年 12 月 31 日, 14 次 (9 0年 14 次 14			(MM)		双角石砂	世年カ米	光明间	7 计每区	文曲型石/ 回	を図と		
	<ul> <li>IB为 2016年1月1日至 2018年12月31日,造成(或可能造成)光代电站全场停运或逆变器停运 2 天及以上事故事件、</li></ul>				(*								
	で 日 2016 年 1月 1日至 2018 年 12 月 31 日, 造成(或可能造成) 光代电站全场停运或逆变器停运 2 天及以上事故事件、									-			
	范围为 2016 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日, 造成(或可能造成)光代电站全场停运或逆变器停运2天及以上事故事件、												
	+范围为 2016 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日,造成(或可能造成)光伏电站全场停运或逆变器停运 2 天及以上事故事件、nm cm			5 7				£					

2. 机组类型分为单晶硅、多晶硅及其他;

3. 故障(缺陷)部件分类:组件包括背板、边框、电池片;逆变器包括 IGBT 和其他等,其他设备按照故障(缺陷)部位填写;4. 故障(缺陷)原因类别包括设计原因、设备质量、安装调试、运行维护、检修质量、设备老化、家族缺陷/批次性缺陷和其他。

附件8

# 发电设备安全情况报送表(生物质发电部分)

填报单位:	中 中 日 伊 田 伊 伊 伊 伊 伊 伊 伊 伊 伊 伊 伊 伊 伊 伊 伊 伊 伊	1	2	3	:	5	填报说明:
	結 場 。					>	
	<b>米</b> 型						
	机组 容量 (MM)			9 9 9			
	(食好)						
填报时间:	故(缺陷) 设备名称				2	iei.	
画:	故障 (缺陷) 你 设备分类						
9)	故障 (缺陷) 发现时间						
田	故 ( 缺略) 设备型号						
联系人:	故障 (缺陷) 设备制造厂商						
	章 (型) (型) (型)				<		
	故障 (缺陷) 原因类别						
联	故障 (缺陷) 原因分析						
联系电话:	整数計						
	4 4 2 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4						
	各						

1. 统计范围为 2016 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日,造成(或可能造成)非停及以上事故事件,导致(或可能导致)人身伤亡事故、主要设 备损坏的重要故障(缺陷);

2. 机组类型分为高温超高压再热机组、高温超高压机组、高温高压机组、中温次高压机组和其他;

3. 故障(缺陷)设备分类包括汽轮机、锅炉、发电机、引风机、送风机、给水泵、循环水泵、凝结水泵、变压器、升压站和其他; (缺陷)原因类别包括设计原因、设备质量、安装调试、运行维护、检修质量、设备老化、家族缺陷/批次性缺陷和其他。