

ICS 27.100  
F 23  
备案号: 11438-2003

**DL**

# 中华人民共和国电力行业标准

DL / T 837—2003

---

## 输变电设施可靠性评价规程

Reliability evaluation code for transmission and  
distribution installation

2003-01-09 发布

2003-06-01 实施

中华人民共和国国家经济贸易委员会 发布



目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 术语和定义 ..... 1

3 基本要求 ..... 5

4 统计设施的种类和统计单位 ..... 5

5 评价指标 ..... 6

6 统计评价报告 ..... 18

附录 A（资料性附录）输变电设施可靠性统计状态英文及缩写 ..... 25

附录 B（资料性附录）输变电设施可靠性指标中、英文对照表 ..... 26

参考文献 ..... 27



## 前 言

输变电设施可靠性评价是电力可靠性管理的一项重要内容。输变电设施可靠性评价规程对输变电设施可靠性的统计、分析、评价规定了相应的技术要求和方法。

本标准是在《输变电设施可靠性评价规程（暂行）》的基础上，经过几年的使用、修改、完善修编而成。

本标准自实施之日起代替原电力工业部《输变电设施可靠性评价规程（暂行）》电可〔1998〕03 号文。

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由电力行业可靠性管理标准化技术委员会提出、归口并负责解释。

本标准起草单位：中国电力企业联合会电力可靠性管理中心。

本标准主要起草人：蒋锦峰、赵凯、胡小正、陈丽娟、李玉生、黄幼茹、刘华。



# 输变电设施可靠性评价规程

## 1 范围

本标准规定了输变电设施可靠性的统计办法和评价指标。  
本标准适用于我国境内的所有发、供电企业输变电设施功能的可靠性评价。

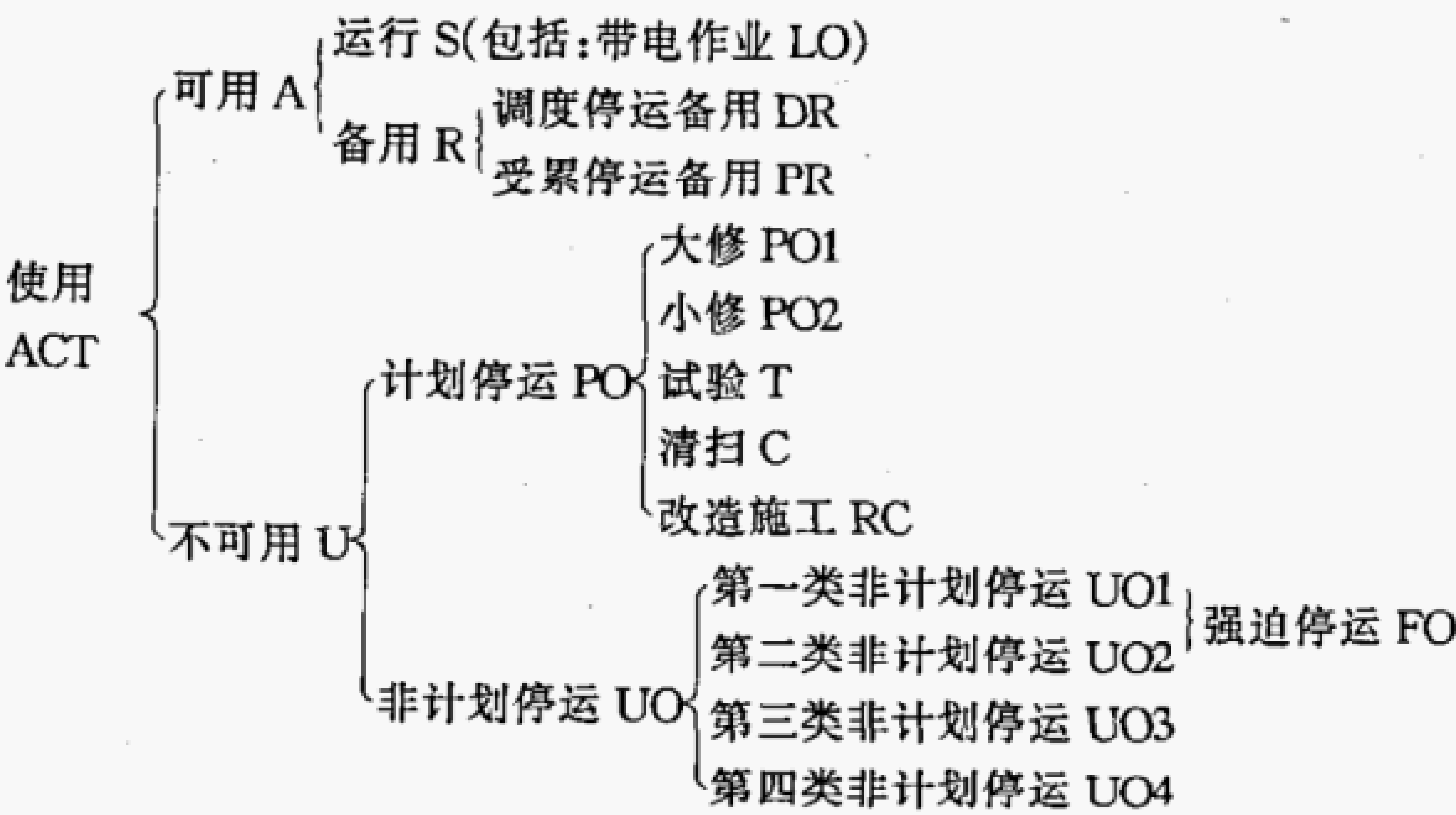
## 2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 2.1

使用 **active**

设施自投产后，即作为统计对象进入使用状态。使用状态分为可用状态和不可用状态。状态分类如下：



### 2.1.1

可用 **available**

设施处于能够完成预定功能的状态，分为运行状态和备用状态。

#### 2.1.1.1

运行 **in service**

设施与电网相连接，并处于带电的状态。

#### 2.1.1.2

备用 **reserve shutdown**

设施可用，但不在运行的状态，分为调度停运备用状态和受累停运备用状态。

#### 2.1.1.2.1

调度停运备用 **dispatching reserve shutdown**

设施本身可用，但因系统运行方式的需要，由调度命令而备用者。

#### 2.1.1.2.2

受累停运备用 **passive reserve shutdown**



设施本身可用，但因相关设施的停运而被迫退出运行状态者。

## 2.1.2

不可用 **unavailable**

设施不论由于何种原因引起不能完成预定功能的状态，分为计划停运状态和非计划停运状态。

### 2.1.2.1

计划停运 **planned outage**

设施由于大修、小修、试验、清扫和改造施工的需要而有计划安排的停运状态。

#### 2.1.2.1.1

大修 **planned outage 1**

在年度检修计划上安排的检修时间较长的计划停运。

#### 2.1.2.1.2

小修 **planned outage 2**

在年度、季（月）度检修计划上安排的检修时间相对较短的计划停运。

#### 2.1.2.1.3

试验 **test**

各种绝缘试验、保护传动试验及事先经主管部门批准的新技术试验。

#### 2.1.2.1.4

清扫 **clean**

为清除设施外绝缘污秽进行的季节性停运。包括春（秋）检的停运。

#### 2.1.2.1.5

改造施工 **reform construction**

由于城市建设改造或电网新建、扩建引起的线路迁移或升高杆塔等施工改造以及由于扩容、绝缘改造、变压器的无励磁调压改有载调压等改造施工。

### 2.1.2.2

非计划停运 **unplanned outage**

设施处于不可用而又不是计划停运的状态，分为第一类非计划停运状态、第二类非计划停运状态、第三类非计划停运状态和第四类非计划停运状态。

#### 2.1.2.2.1

第一类非计划停运 **unplanned outage 1**

指设施必须立即从可用状态改变到不可用状态。

另：处于备用状态的设施，经调度批准进行检修工作时，若检修工作超过调度规定的时间，则超过规定时间的停运部分，也应记为第一类非计划停运。

#### 2.1.2.2.2

第二类非计划停运 **unplanned outage 2**

指设施虽非立即停运，但不能延至 24h 以后停运者（从向调度申请开始计时）。

#### 2.1.2.2.3

第三类非计划停运 **unplanned outage 3**

设施能延迟至 24h 以后停运。

#### 2.1.2.2.4

第四类非计划停运 **unplanned outage 4**

对计划停运的各类设施，若不能如期恢复其可用状态，则超过预定计划时间的停运部分记为第四类非计划停运。计划停运时间为调度最初批准的停运时间。

另：处于备用状态的设施，经调度批准进行检修工作，并且检修工作时间在调度批准时间内的停



运, 也应记为第四类非计划停运。

#### 2.1.2.2.5

**强迫停运 forced outage**

设施的第一类、第二类非计划停运均称为强迫停运。

### 2.2

**可用小时 available hours**

设施处于可用状态下的小时数。

#### 2.2.1

**运行小时 service hours**

设施处于运行状态下的小时数。

#### 2.2.2

**备用小时 reserve shutdown hours**

设施处于备用状态下的小时数。

##### 2.2.2.1

**调度停运备用小时 dispatching reserve shutdown hours**

设施处于调度停运备用状态下的小时数。

##### 2.2.2.2

**受累停运备用小时 passive reserve shutdown hours**

设施处于受累停运备用状态下的小时数。

### 2.3

**不可用小时 unavailable hours**

设施处于不可用状态下的小时数。

#### 2.3.1

**计划停运小时 planned outage hours**

设施处于计划停运状态下的小时数。

##### 2.3.1.1

**大修小时 planned outage hours 1**

设施处于大修状态下的小时数。

##### 2.3.1.2

**小修小时 planned outage hours 2**

设施处于小修状态下的小时数。

##### 2.3.1.3

**试验小时 test outage hours**

设施处于试验状态下的小时数。

##### 2.3.1.4

**清扫小时 clean outage hours**

设施处于清扫状态下的小时数。

##### 2.3.1.5

**改造施工小时 reform construction outage hours**

设施处于改造施工状态下的小时数。

#### 2.3.2

**非计划停运小时 unplanned outage hours**

设施处于非计划停运状态下的小时数。



2.3.2.1

第一类非计划停运小时 **unplanned outage hours 1**

设施处于第一类非计划停运状态下的小时数。

2.3.2.2

第二类非计划停运小时 **unplanned outage hours 2**

设施处于第二类非计划停运状态下的小时数。

2.3.2.3

第三类非计划停运小时 **unplanned outage hours 3**

设施处于第三类非计划停运状态下的小时数。

2.3.2.4

第四类非计划停运小时 **unplanned outage hours 4**

设施处于第四类非计划停运状态下的小时数。

2.3.2.5

强迫停运小时 **forced outage hours**

设施处于强迫停运状态下的小时数。

2.4

统计期间小时 **period hours**

设施处于使用状态下, 根据统计需要选取期间的小时数。

2.5

统计台 [100km (km)、元件、段、条] 年 **unit years**

统计期间设施的台 [100km (km)、元件、段、条] 年数。

若投运当年统计期间不满一年的则按实际投运时间折算。

其折算公式为:

统计台 [100km (km)、元件、段、条] 年 =  $\frac{\text{当年投运天数}}{365}$  台 [100km (km)、元件、段、条] · 年 (1)

2.6

计划停运次数 **planned outage times**

设施处于计划停运状态下的次数。

2.6.1

大修次数 **planned outage times 1**

设施处于大修状态下的次数。

2.6.2

小修次数 **planned outage times 2**

设施处于小修状态下的次数。

2.6.3

试验次数 **test outage times**

设施处于试验状态下的次数。

2.6.4

清扫次数 **clean outage times**

设施处于清扫状态下的次数。

2.6.5

改造施工次数 **reform construction outage times**

设施处于改造施工状态下的次数。



## 2.7

备用次数 **reserve shutdown times**

设施处于备用状态下的次数。

## 2.7.1

调度停运备用次数 **dispatching reserve shutdown times**

设施处于调度停运备用状态下的次数。

## 2.7.2

受累停运备用次数 **passive reserve shutdown times**

设施处于受累停运备用状态下的次数。

## 2.8

非计划停运次数 **unplanned outage times**

设施处于非计划停运状态下的次数。

对断路器而言，非计划停运次数还应包括其本身的拒分拒合、自分自合、慢分慢合及不同期分合的次数。

## 2.8.1

第一类非计划停运次数 **unplanned outage times 1**

设施处于第一类非计划停运状态下的次数。

## 2.8.2

第二类非计划停运次数 **unplanned outage times 2**

设施处于第二类非计划停运状态下的次数。

## 2.8.3

第三类非计划停运次数 **unplanned outage times 3**

设施处于第三类非计划停运状态下的次数。

## 2.8.4

第四类非计划停运次数 **unplanned outage times 4**

设施处于第四类非计划停运状态下的次数。

## 2.8.5

强迫停运次数 **forced outage times**

设施处于强迫停运状态下的次数。

## 3 基本要求

3.1 本标准中指标评价所要求的各种基础数据报告，必须尊重科学、实事求是、严肃认真、全面而客观地反应输变电设施的真实状况，做到准确、及时、完整。

3.2 与本标准配套使用的“输变电设施可靠性管理信息系统”软件及相关代码，由中国电力企业联合会电力可靠性管理中心组织编制，全国统一使用。

3.3 输变电设施可靠性统计状态英文及缩写参见附录 A，输变电设施可靠性指标中、英文对照参见附录 B。

## 4 统计设施的种类和统计单位

## 4.1 统计设施的种类

统计的输变电设施包括：变压器、电抗器、断路器、电流互感器（不含附设于变压器、断路器内不作独立设施注册的套管型电流互感器）、电压互感器（含电容式电压互感器）、隔离开关、避雷器、耦合电容器、阻波器、架空线路、电缆线路、全封闭组合电器（以下简称 GIS）、母线等。统计中的变



电设备既包括升压设备，也包括降压设备。

4.2 统计单位

变压器——三相变压器为台；单相变压器（包括备用相）一相为 1 台。

电抗器——台。

断路器——三相为 1 台。

隔离开关——三相为 1 台；中性点隔离开关单相为 1 台。

架空线路——100km（架空线路统计长度按每回线路的杆线长度计算）。

电缆线路——km。

GIS——套，一个变电（升压）所（站）内一个电压等级并一次建成的全封闭组合电器，称为一套全封闭组合电器。

母线——段，指变电（升压）所（站）中的母线系统，包括与母线相连结的全部引线。

其他设施一律按相统计并分别注册。

5 评价指标

5.1 变压器、电抗器、电压互感器、电流互感器、隔离开关、耦合电容器、阻波器、避雷器、母线

5.1.1 单台（段）指标

可用系数：

$$AF = \frac{\text{可用小时} AH}{\text{统计期间小时} PH} \times 100\% \quad (2)$$

运行系数：

$$SF = \frac{\text{运行小时} SH}{\text{统计期间小时} PH} \times 100\% \quad (3)$$

计划停运系数：

$$POF = \frac{\text{计划停运小时} POH}{\text{统计期间小时} PH} \times 100\% \quad (4)$$

非计划停运系数：

$$UOF = \frac{\text{非计划停运小时} UOH}{\text{统计期间小时} PH} \times 100\% \quad (5)$$

强迫停运系数：

$$FOF = \frac{\text{强迫停运小时} FOH}{\text{统计期间小时} PH} \times 100\% \quad (6)$$

计划停运率：

$$POR = \frac{\text{计划停运次数} POT}{\text{统计台(段)年数} UY} \quad \text{次/ [台 (段) \cdot 年]} \quad (7)$$

非计划停运率：

$$UOR = \frac{\text{非计划停运次数} UOT}{\text{统计台(段)年数} UY} \quad \text{次/ [台 (段) \cdot 年]} \quad (8)$$

强迫停运率：

$$FOR = \frac{\text{强迫停运次数} FOT}{\text{统计台(段)年数} UY} \quad \text{次/ [台 (段) \cdot 年]} \quad (9)$$

连续可用小时：



$$CSH = \frac{\text{可用小时AH}}{\text{计划停运次数POT} + \text{非计划停运次数UOT}} \quad \text{h/次} \quad (10)$$

暴露率:

$$EXR = \frac{\text{运行小时SH}}{\text{可用小时AH}} \times 100\% \quad (11)$$

### 5.1.2 同一电压等级同类设备多台(段)综合指标

可用系数:

$$\begin{aligned} AF &= \frac{\sum \text{可用小时AH}}{\sum \text{统计期间小时PH}} \times 100\% \\ &= \frac{\sum \text{某台设备可用系数AF} \times \text{该设备统计台(段)年数}}{\sum \text{某台设备统计台(段)年数}} \times 100\% \end{aligned} \quad (12)$$

运行系数:

$$\begin{aligned} SF &= \frac{\sum \text{运行小时SH}}{\sum \text{统计期间小时PH}} \times 100\% \\ &= \frac{\sum \text{某台设备运行系数SF} \times \text{该设备统计台(段)年数}}{\sum \text{某台设备统计台(段)年数}} \times 100\% \end{aligned} \quad (13)$$

计划停运系数:

$$\begin{aligned} POF &= \frac{\sum \text{计划停运小时POH}}{\sum \text{统计期间小时PH}} \times 100\% \\ &= \frac{\sum \text{某台设备计划停运系数POF} \times \text{该设备统计台(段)年数}}{\sum \text{某台设备统计台(段)年数}} \times 100\% \end{aligned} \quad (14)$$

非计划停运系数:

$$\begin{aligned} UOF &= \frac{\sum \text{非计划停运小时UOH}}{\sum \text{统计期间小时PH}} \times 100\% \\ &= \frac{\sum \text{某台设备非计划停运系数UOF} \times \text{该设备统计台(段)年数}}{\sum \text{某台设备统计台(段)年数}} \times 100\% \end{aligned} \quad (15)$$

强迫停运系数:

$$\begin{aligned} FOF &= \frac{\sum \text{强迫停运小时FOH}}{\sum \text{统计期间小时PH}} \times 100\% \\ &= \frac{\sum \text{某台设备强迫停运系数FOF} \times \text{该设备统计台(段)年数}}{\sum \text{某台设备统计台(段)年数}} \times 100\% \end{aligned} \quad (16)$$

计划停运率:



$$\begin{aligned}
 \text{POR} &= \frac{\sum \text{计划停运次数 POT}}{\sum \text{统计台(段)年数}} \\
 &= \frac{\sum \text{某台设备计划停运率 POR} \times \text{该设备统计台(段)年数}}{\sum \text{某台设备统计台(段)年数}} \quad \text{次/[台(段)·年]} \quad (17)
 \end{aligned}$$

非计划停运率:

$$\begin{aligned}
 \text{UOR} &= \frac{\sum \text{非计划停运次数 UOT}}{\sum \text{统计台(段)年数}} \\
 &= \frac{\sum \text{某台设备非计划停运率 UOR} \times \text{该设备统计台(段)年数}}{\sum \text{某台设备统计台(段)年数}} \quad \text{次/[台(段)·年]} \quad (18)
 \end{aligned}$$

强迫停运率:

$$\begin{aligned}
 \text{FOR} &= \frac{\sum \text{强迫停运次数 FOT}}{\sum \text{统计台(段)年数}} \\
 &= \frac{\sum \text{某台设备强迫停运率 FOR} \times \text{该设备统计台(段)年数}}{\sum \text{某台设备统计台(段)年数}} \quad \text{次/[台(段)·年]} \quad (19)
 \end{aligned}$$

连续可用小时:

$$\text{CSH} = \frac{\sum \text{可用小时 AH}}{\sum (\text{计划停运次数 POT} + \text{非计划停运次数 UOT})} \quad \text{h/次} \quad (20)$$

暴露率:

$$\text{EXR} = \frac{\sum \text{运行小时 SH}}{\sum \text{可用小时 AH}} \times 100\% \quad (21)$$

### 5.1.3 不同电压等级多台(段)同类设备综合指标

可用系数:

$$\text{AF} = \frac{\sum \text{某电压等级设备的可用系数 AF} \times \text{该电压等级设备统计百台(段)年数}}{\sum \text{某电压等级设备统计百台(段)年数}} \times 100\% \quad (22)$$

运行系数:

$$\text{SF} = \frac{\sum \text{某电压等级设备的运行系数 SF} \times \text{该电压等级设备统计百台(段)年数}}{\sum \text{某电压等级设备统计百台(段)年数}} \times 100\% \quad (23)$$

计划停运系数:

$$\text{POF} = \frac{\sum \text{某电压等级设备的计划停运系数 POF} \times \text{该电压等级设备统计百台(段)年数}}{\sum \text{某电压等级设备统计百台(段)年数}} \times 100\% \quad (24)$$

非计划停运系数:



$$UOF = \frac{\sum \text{某电压等级设备的非计划停运系数} UOF \times \text{该电压等级设备统计百台(段)年数}}{\sum \text{某电压等级设备统计百台(段)年数}} \times 100\% \quad (25)$$

强迫停运系数:

$$FOF = \frac{\sum \text{某电压等级设备的强迫停运系数} FOF \times \text{该电压等级设备统计百台(段)年数}}{\sum \text{某电压等级设备统计百台(段)年数}} \times 100\% \quad (26)$$

计划停运率:

$$POR = \frac{\sum \text{某电压等级设备的计划停运率} POR \times \text{该电压等级设备统计百台(段)年数}}{\sum \text{某电压等级设备统计百台(段)年数}} \quad \text{次/[台(段)·年]} \quad (27)$$

非计划停运率:

$$UOR = \frac{\sum \text{某电压等级设备的非计划停运率} UOR \times \text{该电压等级设备统计百台(段)年数}}{\sum \text{某电压等级设备统计百台(段)年数}} \quad \text{次/[台(段)·年]} \quad (28)$$

强迫停运率:

$$FOR = \frac{\sum \text{某电压等级设备的强迫停运率} FOR \times \text{该电压等级设备统计百台(段)年数}}{\sum \text{某电压等级设备统计百台(段)年数}} \quad \text{次/[台(段)·年]} \quad (29)$$

连续可用小时: 同式 (20)。

暴露率: 同式 (21)。

## 5.2 断路器

### 5.2.1 单台指标

可用系数: 同式 (2)。

运行系数: 同式 (3)。

计划停运系数: 同式 (4)。

非计划停运系数: 同式 (5)。

强迫停运系数: 同式 (6)。

计划停运率: 同式 (7)。

非计划停运率: 同式 (8)。

强迫停运率: 同式 (9)。

暴露率: 同式 (11)。

平均无故障操作次数:

$$MTBF = \frac{\text{操作次数}}{\text{非计划停运间隔数}} \quad \text{次/每非计划停运间隔} \quad (30)$$

式中, 非计划停运间隔数采用非计划停运次数; 操作次数按断路器的分闸次数统计, 分闸次数为正常操作分闸次数、切除故障分闸次数及调试分闸次数之和。

正确动作率:



$$CMR = \left( 1 - \frac{\text{非正确动作次数}}{\text{切除故障分闸次数} + \text{正常操作分闸次数} + \text{非正确动作次数}} \right) \times 100\% \quad (31)$$

式中，非正确动作次数包括其本身的拒分拒合、慢分慢合及不同期分合的次数。

### 5.2.2 同一电压等级多台设备综合指标

可用系数：同式 (12)。

运行系数：同式 (13)。

计划停运系数：同式 (14)。

非计划停运系数：同式 (15)。

强迫停运系数：同式 (16)。

计划停运率：同式 (17)。

非计划停运率：同式 (18)。

强迫停运率：同式 (19)。

暴露率：同式 (21)。

平均无故障操作次数：

$$MTBF = \frac{\sum \text{操作次数}}{\sum \text{非计划停运间隔数}} \quad \text{次/每非计划停运间隔} \quad (32)$$

式中，非计划停运间隔数采用非计划停运次数；操作次数按断路器的分闸次数统计，分闸次数为正常操作分闸次数、切除故障分闸次数及调试分闸次数之和。

正确动作率：

$$CMR = \left[ 1 - \frac{\sum \text{非正确动作次数}}{\sum (\text{切除故障分闸次数} + \text{正常操作分闸次数} + \text{非正确动作次数})} \right] \times 100\% \quad (33)$$

式中，非正确动作次数包括其本身的拒分拒合、慢分慢合及不同期分合的次数。

### 5.2.3 不同电压等级多台设备综合指标

可用系数：同式 (22)。

运行系数：同式 (23)。

计划停运系数：同式 (24)。

非计划停运系数：同式 (25)。

强迫停运系数：同式 (26)。

计划停运率：同式 (27)。

非计划停运率：同式 (28)。

强迫停运率：同式 (29)。

暴露率：同式 (21)。

平均无故障操作次数：同式 (32)。

正确动作率：同式 (33)。

## 5.3 架空线路、电缆线路

### 5.3.1 单条线路的指标

可用系数：同式 (2)。

运行系数：同式 (3)。

计划停运系数：同式 (4)。



非计划停运系数：同式 (5)。

强迫停运系数：同式 (6)。

计划停运率：

按统计 100km (km) 年计算

$$POR = \frac{\text{计划停运次数 POT}}{\text{统计 100km(km) 年数}} \quad \text{次/[100km (km) · 年]} \quad (34)$$

按统计条年计算

$$POR = \frac{\text{计划停运次数 POT}}{\text{统计条年数}} \quad \text{次/(条 · 年)} \quad (35)$$

非计划停运率：

按统计 100km (km) 年计算

$$UOR = \frac{\text{非计划停运次数 UOT}}{\text{统计 100km(km) 年数}} \quad \text{次/[100km (km) · 年]} \quad (36)$$

按统计条年计算

$$UOR = \frac{\text{非计划停运次数 UOT}}{\text{统计条年数}} \quad \text{次/(条 · 年)} \quad (37)$$

强迫停运率：

按统计 100km (km) 年计算

$$FOR = \frac{\text{强迫停运次数 FOT}}{\text{统计 100km(km) 年数}} \quad \text{次/[100km (km) · 年]} \quad (38)$$

按统计条年计算

$$FOR = \frac{\text{强迫停运次数 FOT}}{\text{统计条年数}} \quad \text{次/(条 · 年)} \quad (39)$$

连续可用小时：同式 (10)。

暴露率：同式 (11)。

### 5.3.2 同一电压等级多条线路综合指标

可用系数：

按统计 100km (km) 年计算

$$AF = \frac{\sum [\text{某条线可用系数 AF} \times \text{该条线 100km(km) 年数}]}{\sum \text{某条线 100km(km) 年数}} \times 100\% \quad (40)$$

按统计条年计算

$$AF = \frac{\sum (\text{某条线可用系数 AF} \times \text{该条线条年数})}{\sum \text{某条线条年数}} \times 100\% \quad (41)$$

运行系数：

按统计 100km (km) 年计算

$$SF = \frac{\sum [\text{某条线运行系数 SF} \times \text{该条线 100km(km) 年数}]}{\sum \text{某条线 100km(km) 年数}} \times 100\% \quad (42)$$

按统计条年计算



$$SF = \frac{\sum (\text{某条线运行系数} SF \times \text{该条线条年数})}{\sum \text{某条线条年数}} \times 100\% \quad (43)$$

计划停运系数:

按统计 100km (km) 年计算

$$POF = \frac{\sum [\text{某条线计划停运系数} POF \times \text{该条线} 100\text{km}(\text{km}) \text{年数}]}{\sum \text{某条线} 100\text{km}(\text{km}) \text{年数}} \times 100\% \quad (44)$$

按统计条年计算

$$POF = \frac{\sum (\text{某条线计划停运系数} POF \times \text{该条线条年数})}{\sum \text{某条线条年数}} \times 100\% \quad (45)$$

非计划停运系数:

按统计 100km (km) 年计算

$$UOF = \frac{\sum [\text{某条线非计划停运系数} UOF \times \text{该条线} 100\text{km}(\text{km}) \text{年数}]}{\sum \text{某条线} 100\text{km}(\text{km}) \text{年数}} \times 100\% \quad (46)$$

按统计条年计算

$$UOF = \frac{\sum (\text{某条线非计划停运系数} UOF \times \text{该条线条年数})}{\sum \text{某条线条年数}} \times 100\% \quad (47)$$

强迫停运系数:

按统计 100km (km) 年计算

$$FOF = \frac{\sum [\text{某条线强迫停运系数} FOF \times \text{该条线} 100\text{km}(\text{km}) \text{年数}]}{\sum \text{某条线} 100\text{km}(\text{km}) \text{年数}} \times 100\% \quad (48)$$

按统计条年计算

$$FOF = \frac{\sum (\text{某条线强迫停运系数} FOF \times \text{该条线条年数})}{\sum \text{某条线条年数}} \times 100\% \quad (49)$$

计划停运率:

按统计 100km (km) 年计算

$$POT = \frac{\sum \text{计划停运次数} POT}{\sum \text{统计} 100\text{km}(\text{km}) \text{年数}} \\ = \frac{\sum [\text{某条线计划停运率} POR \times \text{该条线} 100\text{km}(\text{km}) \text{年数}]}{\sum \text{某条线} 100\text{km}(\text{km}) \text{年数}} \quad \text{次} / [100\text{km}(\text{km}) \cdot \text{年}] \quad (50)$$

按统计条年计算

$$POR = \frac{\sum \text{计划停运次数} POT}{\sum \text{统计条年数}}$$



$$= \frac{\sum (\text{某条线计划停运率POR} \times \text{该条线条年数})}{\sum \text{某条线条年数}} \quad \text{次/ (条} \cdot \text{年)} \quad (51)$$

非计划停运率:

按统计 100km (km) 年计算

$$\begin{aligned} \text{UOR} &= \frac{\sum \text{非计划停运次数UOT}}{\sum \text{统计100km(km)年数}} \\ &= \frac{\sum [\text{某条线非计划停运率UOR} \times \text{该条线100km(km)年数}]}{\sum \text{某条线100km(km)年数}} \quad \text{次/ [100km (km)} \cdot \text{年]} \quad (52) \end{aligned}$$

按统计条年计算

$$\begin{aligned} \text{UOR} &= \frac{\sum \text{非计划停运次数UOT}}{\sum \text{统计条年数}} \\ &= \frac{\sum (\text{某条线非计划停运率UOR} \times \text{该条线条年数})}{\sum \text{某条线条年数}} \quad \text{次/ (条} \cdot \text{年)} \quad (53) \end{aligned}$$

强迫停运率:

按统计 100km (km) 年计算

$$\begin{aligned} \text{FOR} &= \frac{\sum \text{强迫停运次数FOT}}{\sum \text{统计100km(km)年数}} \\ &= \frac{\sum [\text{某条线强迫停运率FOR} \times \text{该条线100km(km)年数}]}{\sum \text{某条线100km(km)年数}} \quad \text{次/ [100km (km)} \cdot \text{年]} \quad (54) \end{aligned}$$

按统计条年计算

$$\begin{aligned} \text{FOR} &= \frac{\sum \text{强迫停运次数FOT}}{\sum \text{统计条年数}} \\ &= \frac{\sum (\text{某条线强迫停运率FOR} \times \text{该条线条年数})}{\sum \text{某条线条年数}} \quad \text{次/ (条} \cdot \text{年)} \quad (55) \end{aligned}$$

连续可用小时: 同式 (20)。

暴露率: 同式 (21)。

非计划停运条次比:

$$\text{UORC} = \frac{\sum \text{某条线路非计划停运次数}}{\text{线路总条数}} \quad \text{次/条} \quad (56)$$

### 5.3.3 不同电压等级多条线路综合指标

可用系数:

按统计 100km (km) 年计算

$$\text{AF} = \frac{\sum \text{某电压等级线路的可用系数AF} \times \text{该电压等级线路统计100km(km)年数}}{\sum \text{某电压等级线路的统计100km(km)年数}} \times 100\% \quad (57)$$



按统计条年计算

$$AF = \frac{\sum \text{某电压等级线路的可用系数} AF \times \text{该电压等级线路统计条年数}}{\sum \text{某电压等级线路的统计条年数}} \times 100\% \quad (58)$$

运行系数:

按统计 100km (km) 年计算

$$SF = \frac{\sum \text{某电压等级线路的运行系数} SF \times \text{该电压等级线路统计} 100\text{km}(\text{km}) \text{年数}}{\sum \text{某电压等级线路的统计} 100\text{km}(\text{km}) \text{年数}} \times 100\% \quad (59)$$

按统计条年计算

$$SF = \frac{\sum \text{某电压等级线路的运行系数} SF \times \text{该电压等级线路统计条年数}}{\sum \text{某电压等级线路的统计条年数}} \times 100\% \quad (60)$$

计划停运系数:

按统计 100km (km) 年计算

$$POF = \frac{\sum \text{某电压等级线路的计划停运系数} POF \times \text{该电压等级线路统计} 100\text{km}(\text{km}) \text{年数}}{\sum \text{某电压等级线路的统计} 100\text{km}(\text{km}) \text{年数}} \times 100\% \quad (61)$$

按统计条年计算

$$POF = \frac{\sum \text{某电压等级线路的计划停运系数} POF \times \text{该电压等级线路统计条年数}}{\sum \text{某电压等级线路的统计条年数}} \times 100\% \quad (62)$$

非计划停运系数:

按统计 100km (km) 年计算

$$UOF = \frac{\sum \text{某电压等级线路的非计划停运系数} UOF \times \text{该电压等级线路统计} 100\text{km}(\text{km}) \text{年数}}{\sum \text{某电压等级线路的统计} 100\text{km}(\text{km}) \text{年数}} \times 100\% \quad (63)$$

按统计条年计算

$$UOF = \frac{\sum \text{某电压等级线路的非计划停运系数} UOF \times \text{该电压等级线路统计条年数}}{\sum \text{某电压等级线路的统计条年数}} \times 100\% \quad (64)$$

强迫停运系数:

按统计 100km (km) 年计算

$$FOF = \frac{\sum \text{某电压等级线路的强迫停运系数} FOF \times \text{该电压等级线路统计} 100\text{km}(\text{km}) \text{年数}}{\sum \text{某电压等级线路的统计} 100\text{km}(\text{km}) \text{年数}} \times 100\% \quad (65)$$

按统计条年计算

$$FOF = \frac{\sum \text{某电压等级线路的强迫停运系数} FOF \times \text{该电压等级线路统计条年数}}{\sum \text{某电压等级线路的统计条年数}} \times 100\% \quad (66)$$

计划停运率:

按统计 100km (km) 年计算



$$POR = \frac{\sum \text{某电压等级线路的计划停运率} POR \times \text{该电压等级线路统计} 100\text{km(km)} \text{年数}}{\sum \text{某电压等级线路的统计} 100\text{km(km)} \text{年数}} \quad \text{次} / [100\text{km (km)} \cdot \text{年}] \quad (67)$$

按统计条年计算

$$POR = \frac{\sum \text{某电压等级线路的计划停运率} POR \times \text{该电压等级线路统计条年数}}{\sum \text{某电压等级线路的统计条年数}} \quad \text{次} / (\text{条} \cdot \text{年}) \quad (68)$$

非计划停运率:

按统计 100km (km) 年计算

$$UOR = \frac{\sum \text{某电压等级线路的非计划停运率} UOR \times \text{该电压等级线路统计} 100\text{km(km)} \text{年数}}{\sum \text{某电压等级线路的统计} 100\text{km(km)} \text{年数}} \quad \text{次} / [100\text{km (km)} \cdot \text{年}] \quad (69)$$

按统计条年计算

$$UOR = \frac{\sum \text{某电压等级线路的非计划停运率} UOR \times \text{该电压等级线路统计条年数}}{\sum \text{某电压等级线路的统计条年数}} \quad \text{次} / (\text{条} \cdot \text{年}) \quad (70)$$

强迫停运率:

按统计 100km (km) 年计算

$$FOR = \frac{\sum \text{某电压等级线路的强迫停运率} FOR \times \text{该电压等级线路统计} 100\text{km(km)} \text{年数}}{\sum \text{某电压等级线路的统计} 100\text{km(km)} \text{年数}} \quad \text{次} / [100\text{km (km)} \cdot \text{年}] \quad (71)$$

按统计条年计算

$$FOR = \frac{\sum \text{某电压等级线路的强迫停运率} FOR \times \text{该电压等级线路统计条年数}}{\sum \text{某电压等级线路的统计条年数}} \quad \text{次} / (\text{条} \cdot \text{年}) \quad (72)$$

#### 5.3.4 分段维护、管理的线路综合指标

##### 5.3.4.1 管辖段线路指标

应视为单条线路, 计算公式参照单条线路指标, 其指标计算参数取管辖段线路的实际值。

##### 5.3.4.2 全线指标

应视为一条线路计算指标。先将第  $j$  次 ( $j=1, 2, 3, \dots, k$ ) 各段的停运事件进行合并, 即: 停运次数合并为 1 次, 停运时间应为全线的实际停运时间, 然后再按照单条线路的指标计算公式进行计算。

#### 5.4 全封闭组合电器 (以下简称 GIS)

##### 5.4.1 GIS 内部元件指标

##### 5.4.1.1 电压互感器、电流互感器、隔离开关、避雷器、母线的指标与计算公式

###### 5.4.1.1.1 单元件指标

同 5.1.1。

###### 5.4.1.1.2 一套 GIS 内部同类元件综合指标

同 5.1.2。

###### 5.4.1.1.3 同一电压等级多套 GIS 内部同类元件综合指标

同 5.1.2。

###### 5.4.1.1.4 不同电压等级多套 GIS 内部同类元件综合指标

同 5.1.3。



5.4.1.2 断路器的指标与计算公式

5.4.1.2.1 单台指标

同 5.2.1。

5.4.1.2.2 一套 GIS 内部断路器综合指标

同 5.2.2。

5.4.1.2.3 同一电压等级多套 GIS 内部断路器综合指标

同 5.2.2。

5.4.1.2.4 不同电压等级多套 GIS 内部断路器综合指标

同 5.2.3。

5.4.2 某套 GIS 的指标

可用系数：

$$AF = \left[ 1 - \frac{\sum_i \sum_j \text{统计期间内第} j \text{次(计停, 非计停)的第} i \text{类元件数} \times \text{第} j \text{次(计停, 非计停)小时}}{\sum_i \text{该套GIS的第} i \text{类元件总数} \times \text{统计期间小时}} \right] \times 100\% \quad (73)$$

式中，计停为计划停运；非计停为非计划停运。

运行系数：

$$SF = \frac{\sum_i \text{统计期间内第} i \text{类元件的运行小时}}{\sum_i \text{该套GIS的第} i \text{类元件总数} \times \text{统计期间小时}} \times 100\% \quad (74)$$

计划停运系数：

$$POF = \frac{\sum_i \sum_j \text{统计期间内第} j \text{次计划停运的第} i \text{类元件数} \times \text{第} j \text{次计划停运小时}}{\sum_i \text{该套GIS的第} i \text{类元件总数} \times \text{统计期间小时}} \times 100\% \quad (75)$$

非计划停运系数：

$$UOF = \frac{\sum_i \sum_j \text{统计期间内第} j \text{次非计划停运的第} i \text{类元件数} \times \text{第} j \text{次非计划停运小时}}{\sum_i \text{该套GIS的第} i \text{类元件总数} \times \text{统计期间小时}} \times 100\% \quad (76)$$

强迫停运系数：

$$FOF = \frac{\sum_i \sum_j \text{统计期间内第} j \text{次强迫停运的第} i \text{类元件数} \times \text{第} j \text{次强迫停运小时}}{\sum_i \text{该套GIS的第} i \text{类元件总数} \times \text{统计期间小时}} \times 100\% \quad (77)$$

计划停运率：

$$POR = \frac{\sum_i \sum_j \text{统计期间内第} j \text{次计划停运的第} i \text{类元件数}}{\sum_i \text{该套GIS的第} i \text{类元件总数} \times \text{统计期间小时} / 8760} \text{次/ (元件} \cdot \text{年)} \quad (78)$$

非计划停运率：

$$UOR = \frac{\sum_i \sum_j \text{统计期间内第} j \text{次非计划停运的第} i \text{类元件数}}{\sum_i \text{该套GIS的第} i \text{类元件总数} \times \text{统计期间小时} / 8760} \text{次/ (元件} \cdot \text{年)} \quad (79)$$

强迫停运率：



$$FOR = \frac{\sum_i \sum_j \text{统计期间内第} j \text{次强迫停运的第} i \text{类元件数}}{\sum_i \text{该套GIS的第} i \text{类元件总数} \times \text{统计期间小时} / 8760} \text{次/ (元件} \cdot \text{年)} \quad (80)$$

暴露率:

$$EXR = \frac{\sum_i \text{统计期间内第} i \text{类元件的运行小时}}{\sum_i \text{统计期间第} i \text{类元件的可用小时}} \times 100\% \quad (81)$$

#### 5.4.3 多套 GIS 的指标

可用系数:

$$AF = \frac{\sum_k \text{第} k \text{套GIS可用系数} \times \text{第} k \text{套GIS元件总数} \times \text{第} k \text{套GIS统计期间小时}}{\sum_k \text{第} k \text{套GIS总元件数} \times \text{第} k \text{套GIS统计期间小时}} \times 100\% \quad (82)$$

运行系数:

$$SF = \frac{\sum_k \text{第} k \text{套GIS运行系数} \times \text{第} k \text{套GIS元件总数} \times \text{第} k \text{套GIS统计期间小时}}{\sum_k \text{第} k \text{套GIS总元件数} \times \text{第} k \text{套GIS统计期间小时}} \times 100\% \quad (83)$$

计划停运系数:

$$POF = \frac{\sum_k \text{第} k \text{套GIS计划停运系数} \times \text{第} k \text{套GIS元件总数} \times \text{第} k \text{套GIS统计期间小时}}{\sum_k \text{第} k \text{套GIS总元件数} \times \text{第} k \text{套GIS统计期间小时}} \times 100\% \quad (84)$$

非计划停运系数:

$$UOF = \frac{\sum_k \text{第} k \text{套GIS非计划停运系数} \times \text{第} k \text{套GIS元件总数} \times \text{第} k \text{套GIS统计期间小时}}{\sum_k \text{第} k \text{套GIS总元件数} \times \text{第} k \text{套GIS统计期间小时}} \times 100\% \quad (85)$$

强迫停运系数:

$$FOF = \frac{\sum_k \text{第} k \text{套GIS强迫停运系数} \times \text{第} k \text{套GIS元件总数} \times \text{第} k \text{套GIS统计期间小时}}{\sum_k \text{第} k \text{套GIS总元件数} \times \text{第} k \text{套GIS统计期间小时}} \times 100\% \quad (86)$$

计划停运率:

$$POR = \frac{\sum_k \text{第} k \text{套GIS计划停运率} \times \text{第} k \text{套GIS元件总数} \times \text{第} k \text{套GIS统计期间小时}}{\sum_k \text{第} k \text{套GIS总元件数} \times \text{第} k \text{套GIS统计期间小时}} \text{次/ (元件} \cdot \text{年)} \quad (87)$$

非计划停运率:

$$UOR = \frac{\sum_k \text{第} k \text{套GIS非计划停运率} \times \text{第} k \text{套GIS元件总数} \times \text{第} k \text{套GIS统计期间小时}}{\sum_k \text{第} k \text{套GIS总元件数} \times \text{第} k \text{套GIS统计期间小时}} \text{次/ (元件} \cdot \text{年)} \quad (88)$$

强迫停运率:

$$FOR = \frac{\sum_k \text{第} k \text{套GIS强迫停运率} \times \text{第} k \text{套GIS元件总数} \times \text{第} k \text{套GIS统计期间小时}}{\sum_k \text{第} k \text{套GIS总元件数} \times \text{第} k \text{套GIS统计期间小时}} \text{次/ (元件} \cdot \text{年)} \quad (89)$$

暴露率:



$$EXR = \frac{\sum_k \text{统计期间第} k \text{套GIS运行小时}}{\sum_k \text{统计期间第} k \text{套GIS可用小时}} \times 100\% \quad (90)$$

## 6 统计评价报告

6.1 凡电压等级为 220kV 及以上的输变电设施, 均应按本标准进行可靠性统计、评价, 并按照电力行业可靠性管理归口部门规定的报送时间和审核程序逐级上报输变电设施可靠性基础数据。对 220kV 以下电压等级的输变电设施实行分级管理。

6.2 报告若需修改, 应以被批准的书面形式逐级上报, 并详细说明更改内容和变更原因; 各级主管部门对上报的报告应认真核实后进行转报; 修改已报出的基础数据须下次报告时一并完成。

6.3 各类设施注册表的格式及说明见表 1~表 9。

6.3.1 架空线路长度、铁塔或水泥杆基数按其管辖段数进行注册。由不同部门管理的同一输电线路的编码须一致, 编码由上级部门统一制定。

6.3.2 一条线路中由架空线路和电缆线路连接而成时, 按架空线路与电缆线路分别注册, 并取用同一路由编号。

6.3.3 一条线路由几种规格的导线连接而成时, 应将各截面导线的长度加以说明。

6.3.4 GIS 除以套为单位注册外, 还应将其中包含的母线、断路器、电流互感器、电压互感器、隔离开关及避雷器分别注册。

其中:

母线——以段为单位注册, 三相为 1 个元件。

断路器(含负荷开关)——三相为 1 台。

电流互感器——一相 1 台。

电压互感器——一相 1 台。

避雷器——一相 1 台。

隔离开关(包括接地开关以及快速接地开关)——三相 1 组。

电缆室——连接电缆的气室以及一切由 GIS 厂家提供安装电缆的元件。

连接件——指隔室内除导体外无任何其他元件, 只起连接作用的独立气室(如三通, 连接架空线路的 SF<sub>6</sub> 封闭导线及套管)。

主控制柜——就地控制断路器及隔离开关的装置, 通常 1 台断路器 1 个。

6.4 各类设施运行情况统计表的格式见表 10、表 11。

6.4.1 各类设施的运行情况应根据现场的工作票和操作票随时进行记录, 不得遗漏。对带电作业、计划停运及非计划停运状态, 要求填写事件编码(对大修状态, 要求填写检修中主要处理的前 3 个事件编码)。造成停运的主事件及并存事件, 按主次排列, 编码应填写完整, 不得遗漏。

6.4.2 输变电设施带电作业属于运行状态, 应列入统计范畴, 此时设施停运次数及其停运时间均为零; 但要记录其带电作业起、止时间和事件编码。

6.4.3 GIS 的运行事件, 应按照引起停运的部件(即 6.3.5 中所涉及的 9 类设施), 在 GIS 运行情况统计表(表 11)中填报。GIS 的断路器也应按要求填报操作次数及切除短路电流的统计表。

6.4.4 当输电线路发生跳闸事件, 如果自动重合闸成功, 应计为第一类非计划停运一次, 停运时间计为零; 如果自动重合闸失败后停运, 无论手动强送是否成功, 均按第一类非计划停运统计。

6.4.5 统计期间计划停运次数与非计划停运次数之和为零时, 其连续可用小时记为: 连续可用小时大于统计期间小时。

6.4.6 断路器分闸次数情况统计表见表 12, 应每月综合填报一次, 分相重合闸次数应说明。

6.4.7 断路器开断短路电流情况统计表见表 13, 每季度填报一次。



6.5 设施变动情况表。设施变动情况表的格式见表 14。为跟踪设施变动，每季须将设施变动的情况填报一次。

其中：

退役——指设施报废。

退出——指设施由于某种原因离开安装位置，并且在该安装位置上又有同类设施投运，则离开安装位置的设施记作退出。

变动——退役和退出的统称。

6.6 各类设施可靠性指标汇总表见表 15。



表 1 变压器注册表

单位代码 及名称	变电站代码 及名称	安装位置代码 及名称	电压等级 kV	型号	型式	容量 MVA	制造厂代码 及名称	出厂日期 (年.月.日)	投运日期 (年.月.日)	备 注

表 2 变压器型式注册表

第一位	第二位	第三位	第四位	第五位	第六位	第七位	第八位
S: 三相 D: 单相	S: 三绕组 E: 双绕组	O: 自耦 F: 非自耦	Z: 有载调压 W: 无励磁调压	O: 油绝缘 G: SF <sub>6</sub> 绝缘	内部冷却方式 N: 自然循环 F: 强迫循环 D: 强迫导向循环	外部冷却方式 A: 空气 W: 水	N: 自然循环 F: 强迫循环

表 3 断路器注册表

单位 代码 及名称	变电站 代码及 名称	安装位置 代码及 名称	电压 等级 kV	型式 <sup>a</sup>	型号	断口 数量	额定 电流 A	额定开断 电流 kA	操动机构 型式 <sup>b</sup>	操动 机构 型号	制造厂 代码及 名称	出厂日期 (年.月.日)	投运日期 (年.月.日)	备注
注: 对于超高压断路器 (330kV、500kV), 如果有合闸电阻, 应填写阻值。														
a 断路器型式按灭弧介质分为: Z 表示真空断路器; D 表示多油断路器; S 表示少油断路器; K 表示空气断路器; L 表示 SF <sub>6</sub> 断路器。														
b 操动机构型式分为: D 表示电磁操动机构; T 表示弹簧操动机构; Y 表示液压操动机构; Q 表示气动操动机构; L 表示其他操动机构。														



表 4 电流互感器、电压互感器、避雷器注册表

单位代码 及名称	变电站代码 及名称	安装位置 代码及名称	电压等级 <sup>a</sup> kV	型式 <sup>b</sup>	型号	制造厂代码 及名称	出厂日期 (年.月.日)	投运日期 (年.月.日)	备 注
<p>a 避雷器的电压等级按所运行系统的额定电压注册，不按灭弧电压注册。</p> <p>b 型式的填写：</p> <p>  电流互感器 S 表示 SF<sub>6</sub> 绝缘；Y 表示油绝缘。</p> <p>  电压互感器 C 表示电磁式；R 表示电容式。</p> <p>  避雷器 P 表示普阀型；C 表示磁吹阀型；Y 表示氧化锌型；G 表示管型。</p>									

表 5 电抗器、耦合电容器、阻波器、隔离开关注册表

单位代码 及名称	变电站代码 及名称	安装位置代码 及名称	电压等级 kV	型号	制造厂代码 及名称	出厂日期 (年.月.日)	投运日期 (年.月.日)	备 注

表 6 全封闭组合电器注册表

单位代 码及名 称	变电站 代码及 名称	GIS 安装 位置代码 及名称	电压 等级 kV	主接线 方式 <sup>a</sup>	型式 <sup>b</sup>	热稳定 电流 kA	制造厂 代码及 名称	出厂 编号	出厂 日期	投运 日期	气室 数量	母线 段数	断路 器数	TA 数	TV 数	隔离 开关数	避雷 器数	电缆 室数	连接 件数	主控 柜数
<p>a 主接线方式：线路变压器组代码为 XBZ；内桥型（含扩大内桥接线）代码为 NQ；外桥型（含扩大外桥接线）代码为 WQ；单母线分段代码为 DF；单母线分段带旁路代码为 DFP；单母线带旁路代码为 DP；双母线分段代码为 S；双母线分段 [包括单（双）分段] 代码为 SF；双母线分段带旁路代码为 SFP；双母线带旁路代码为 SP；角型代码为 J；3/2 或 4/3 开关代码为 K；其他代码为 Q。</p> <p>b 型式的填写：全分相式为 D；三相共筒式为 S；主母线三相共筒式为 M；C-GIS（又称充气柜，多为 66kV 及以下）为 C；混合式为 H；其他为 Q。</p>																				



表 7 架空线路注册表

单位代码 及名称	线路代码 及名称	电压等级 kV	交、直流类型	杆种及基数		导线型号	线路长度 100km		设计单位代码 及名称	施工单位代码 及名称	投运日期 (年.月.日)	备注
				铁塔	水泥		全长	管段长				

表 8 电缆线路注册表

单位代码及 名称	线路代码及名称	电压等级 kV	交、直流类型	导线型号	管槽段线路长度 km	制造单位代码 及名称	施工单位代码 及名称	投运日期 (年.月.日)	备注

表 9 母线注册表

单位代 码及名 称	变电站 代码及 名称	安装位 置代码 及名称	电压 等级 kV	接线 方式 <sup>a</sup>	母线 型式 <sup>b</sup>	交、直 流类型	母线 长度 km	绝缘材料 基 (串) 数	导体制造 单位代码 及名称	绝缘材 料制造 厂代码 及名称	设计单 位代码 及名称	施工单 位代码 及名称	导体出 厂日期 (年.月. 日)	绝缘材料 出厂日期 (年.月. 日)	投运日期 (年.月. 日)	备注
a 接线方式按表 6 主接线方式。 b 母线型式式中, R 表示软母线, Y 表示硬母线。																



表 10 输变电设施运行情况统计表

单位代码 及名称	变电站（线路） 代码及名称	安装位置 代码及名称	电压 等级 kV	状态起始时间 (年.月.日.时:分)	状态终止时间 (年.月.日.时:分)	状态 分类	停运原因分类			修理费用 万元
							停运部件 代码及名称	技术原因 代码及名称	责任原因 代码及名称	

表 11 全封闭组合电器运行情况统计表

单位代 码及名 称	变电站 代码及 名称	GIS 安装 位置代码 及名称	电压 等级 kV	停运事件的元件		状态起始时间 (年.月.日.时:分)	状态终止时间 (年.月.日.时:分)	状态 分类	停运原因分类			修理费用 万元
				名称	安装位置 代码及名称				停运部件 代码及名称	技术原因 代码及名称	责任原因 代码及名称	
注：当一个事件停运多个元件时，应按元件单独统计。												
a 事件状态的划分与常规设备相同。												

表 12 断路器分闸次数情况统计表

单位代码 及名称	变电站代 码及名称	安装位置代 码及名称	电压 等级 kV	统计起始时间 (年.月.日.时:分)	统计终止时间 (年.月.日.时:分)	断路器分闸次数				备注
						切除故障次数	正常操作次数	调试操作次数	总操作次数	



表 13 断路器开断短路电流情况统计表

单位 代码及名称	变电站 代码及名称	安装位置 代码及名称	电压等级 kV	开断短路电流时间 (年.月.日.时:分)	短路点距离 km	开断短路电流有效值 kA	短路原因编码	备注
注 1: 单相开断需在备注中说明。								
注 2: 短路原因编码应按照国家规定的填写, 其中停运事件代码应填写造成短路设施的部件代码。								

表 14 输变电设施变动情况统计表

设施类型	单位 代码及名称	变电站 代码及名称	安装位置 代码及名称	电压等级 kV	退出日期 (年.月.日)	修复日期 (年.月.日)	变动号	备注
注 1: 设施变动 (退役或退出), 均应填入此表。								
注 2: 设施退役还需在备注中说明。								

表 15 输变电设施可靠性指标汇总表

填报单位:							统计期限				
单位代码 及名称	设施 类型	电压等级 kV	设施 总数 <sup>a</sup>	统计百台 (段、元件、 km) 年数	强迫 停运率 <sup>b</sup>	可用系数 %	连续可用小时 h/次	非计划停运次数 次	非计划停运时间 h	计划停运 次数 次	计划停运 时间 h
a 架空线路的单位为: 100km; 电缆线路的单位为: km; 母线的单位为: 段; GIS 的单位为: 套; 其他设备的单位为: 台。											
b 架空线路的单位为: 次/ (100km · 年); 电缆的单位为: 次/ (km · 年); 其他设备的单位为: 次/ [100 台 (段、元件) · 年]。											

填报人:

主管:

单位盖章:



附 录 A  
(资料性附录)  
输变电设施可靠性统计状态英文及缩写

表 A.1 输变电设施可靠性统计状态英文及缩写

中文	英文	缩写
使用	active	ACT
可用	available	A
运行	in service	S
带电作业	live-line operation	LO
备用	reserve shutdown	R
调度停运备用	dispatching reserve shutdown	DR
受累停运备用	passive reserve shutdown	PR
不可用	unavailable	U
计划停运	planned outage	PO
大修停运	planned outage 1 (overhaul)	PO1
小修停运	planned outage 2 (maintenance outage)	PO2
试验	test	T
清扫	clean	C
改造施工	reform construction	RC
非计划停运	unplanned outage	UO
第一类非计划停运	unplanned outage 1 (immediate)	UO1
第二类非计划停运	unplanned outage 2 (delayed)	UO2
第三类非计划停运	unplanned outage 3 (postponed)	UO3
第四类非计划停运	unplanned outage 4 (deferred)	UO4
强迫停运	forced outage	FO



附录 B  
(资料性附录)  
输变电设施可靠性指标中、英文对照表

表 B.1 输变电设施可靠性指标中、英文对照表

指标名称	英文全称	英文缩写
可用系数	available factor	AF
运行系数	service factor	SF
计划停运系数	planned outage factor	POF
非计划停运系数	unplanned outage factor	UOF
强迫停运系数	forced outage factor	FOF
计划停运率	planned outage rate	POR
非计划停运率	unplanned outage rate	UOR
强迫停运率	forced outage rate	FOR
连续可用小时	continuously service hours	CSH
暴露率	exposure rate	EXR
平均无故障操作次数	mean times between failure	MTBF
正确动作率	correctly motion rate	CMR
非计划停运条次比	unplanned outage ratio of circuits	UORC
统计台年数	unit years	UY
可用小时	available hours	AH
运行小时	service hours	SH
备用小时	reserve hours	RH
计划停运小时	planned outage hours	POH
非计划停运小时	unplanned outage hours	UOH
强迫停运小时	forced outage hours	FOH
计划停运次数	planned outage times	POT
非计划停运次数	unplanned outage times	UOT
强迫停运次数	forced outage times	FOT
统计期间小时	period hours	PH



参 考 文 献

- [1] IEC271—1990, 可靠性的基本名词、定义和有关数学
  - [2] GB/T3187—1994, 可靠性、维修性术语
  - [3] ANSI/IEEE 762—1987, 统计评价发电设备可靠性、可用率和生产能力的术语定义
-



中 华 人 民 共 和 国  
电 力 行 业 标 准  
输变电设施可靠性评价规程  
DL/T 837—2003

\*

中国电力出版社出版、发行  
(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)  
北京纪元彩艺印刷厂印刷

\*

2003年8月第一版 2004年1月北京第二次印刷  
880毫米×1230毫米 16开本 2印张 54千字  
印数5001—10000册

\*

版 权 专 有 翻 印 必 究  
(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)