

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL / T 989 — 2013
代替 DL / T 989 — 2005

直流输电系统可靠性评价规程

Reliability evaluation code for DC power transmission system

2013 - 11 - 28 发布

2014 - 04 - 01 实施

国家能源局 发布

目 次

| | |
|---|----|
| 前言 | II |
| 1 范围 | |
| 2 术语和定义 | |
| 3 评价指标与计算公式 | |
| 4 统计范围和事件原因填报规定 | |
| 5 统计报表 | |
| 附录 A (资料性附录) 直流输电系统可靠性统计状态术语中英文对照表 | |
| 附录 B (资料性附录) 直流输电系统可靠性容量与能量术语中英文对照表 | |
| 附录 C (资料性附录) 直流输电系统可靠性统计时间术语中英文对照表 | |
| 附录 D (资料性附录) 直流输电系统可靠性指标中英文对照表 | |

前 言

本标准是对(DL/T989-2005)的修订。

本标准与原标准相比较,除编辑性修改外主要有以下变化:

- 对“1 范围”的内容进行了修改,见第1章;
- 对“使用”、“降额运行”、“不可用”、“计划停运”、“强迫停运”重新进行了定义,见2.1、2.1.1.1.2、2.1.2、2.1.2.1、2.1.2.2;
- 增加了“停用”状态,见第2.2条;
- 增加了“双极计划停运”、“单极计划停运”、“阀组计划停运”和“单元计划停运”状态定义以及相应状态的时间和频次术语定义,见2.1.2.1、2.7.2.1.1~2.7.2.1.4、2.9.1.1~2.9.1.4;
- 增加了“双极强迫停运”、“单极强迫停运”、“阀组强迫停运”和“单元强迫停运”定义以及相应状态的时间和频次术语定义,见2.1.2.2、2.7.2.2.1~2.7.2.2.4、2.9.2.1~2.9.2.4;
- 删除了原标准中“双极停运”状态定义;
- 对“额定输送容量”、“停运容量”、“降额系数”重新进行了定义,见2.3~2.5;
- 对“统计期间小时”、“等效停运小时”重新进行了定义,见2.7、2.7.3;
- 增加了“等效计划停运小时”、“等效强迫停运小时”和“等效可用小时”定义,见2.7.3.1、2.7.3.2、2.7.4;
- 增加了“降额运行次数”、“不可用次数”、“计划停运次数”和“强迫停运次数”定义,见2.8、2.9、2.9.1、2.9.2;
- 对“能量可用率”、“能量不可用率”、“强迫能量不可用率”、“计划能量不可用率”、“能量利用率”重新进行了定义,删除了原标准中“系统运行率”和“系统双极运行率”评价指标,见第3章;
- 对统计范围和事件原因分类进行了修改整理,并调整至“4 统计范围和事件原因填报规定”,图2;
- 对注册、运行情况和指标统计表格进行了修改和补充,见表1~表10;
- 中英文对照表中相应调整增减内容,见附录A、附录C、附录D。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业可靠性管理标准化技术委员会归口。

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,中国南方电网有限责任公司超高压输电公司。

本标准的主要起草人:米建华、陈丽娟、赵建宁、李霞、程学庆、简洪宇、程江平、刘占威、蔡宇、雷兵、胡小正、贾立雄、杨泽明、肖遥、王鹏。

本标准实施后代替DL/T989-2005。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心(北京市白广路二条一号,100761)。

直流输电系统可靠性评价规程

1 范围

本标准规定了直流输电系统可靠性的统计办法和评价指标。

本标准适用于输电企业直流输电系统的可靠性评价。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1

使用 active (ACT)

新(改、扩)建直流输电系统或系统的一部分自正式商业投运起,其可靠性统计对象即进入使用状态,开展可靠性统计工作。使用状态可分为可用状态和不可用状态。使用状态划分如图1所示。

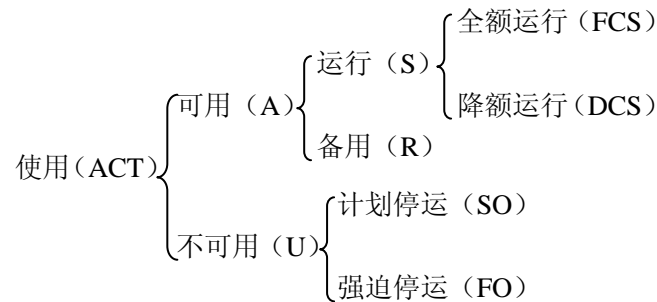


图1 直流输电系统使用状态分类

2.1.1

可用 available (A)

统计对象处于可以输送电能的状态称为可用。可用又分为运行和备用。

2.1.1.1

运行 in service (S)

统计对象与电网相连接,并处于工作状态称为运行。运行又分为全额运行和降额运行。

2.1.1.1.1

全额运行 full capacity in service (FCS)

统计对象处于能按额定输送容量输送电能的运行状态。

2.1.1.1.2

降额运行 derated capacity in service (DCS)

统计对象不能按额定输送容量输送电能的运行状态,或人为错误导致的统计对象输送容量下降的运行状态。

2.1.1.2

备用 reserve shutdown (R)

统计对象可用,但没有投入运行的状态。

2.1.2

不可用 unavailable (U)

统计对象不能输送电能的使用状态,或人为错误导致的停运状态。不可用可分为计划停运和强迫停运。

2.1.2.1

计划停运 scheduled outage (SO)

事先向调度申请并由调度许可的停运。

根据统计对象的类型以及停运的影响计划停运分为双极计划停运、单极计划停运、阀组计划停运和单元计划停运。

双极系统中，统计对象两个极在同一时间由同一原因引起的计划停运称为双极计划停运（BPSO）；双极系统其中一极的单独计划停运称为单极计划停运（MPSO）；单极在能量传输的一端由多个阀组构成时，阀组是系统运行方式中最小能量传输单位，阀组的单独计划停运称为阀组计划停运（CSO）。

背靠背换流站中，换流单元的计划停运称为单元计划停运（USO）。

2.1.2.2**强迫停运 forced outage (FO)**

未经调度许可由不期望的设备问题或人为错误导致的停运。

根据统计对象的类型以及停运的影响强迫停运分为双极强迫停运、单极强迫停运、阀组强迫停运和单元强迫停运。

双极系统中，统计对象两个极在同一时间由同一原因引起的强迫停运称为双极强迫停运（BPFO）；双极系统其中一极的单独强迫停运称为单极强迫停运（MPFO）；单极运行有不同阀组组合方案的运行方式时，阀组是直流输电系统运行方式中最小的能量传输单位，阀组的单独强迫停运称为阀组强迫停运（CFO）。

背靠背换流站中，换流单元的强迫停运称为单元强迫停运（UFO）。

2.2**停用 inactive (IACT)**

统计对象经规定部门批准停用或因改、扩建而停止使用的状态。统计对象处于停用状态不参加可靠性统计评价。

注：直流输电系统统计对象改、扩建指对直流输电系统原有设施、工艺条件进行大规模改造或扩充性建设。

2.3**额定输送容量 maximum continuous capacity, rated transmission capacity (P_m)**

在统计期间内，统计对象持续运行在正常状态下能够输送的最大容量，又称最大持续输送容量。一般取统计对象的设计输送容量。

2.4**停运容量 outage capacity (P_o)**

由于不可用或者降额运行导致统计对象较额定输送容量下降的那部分容量。

2.5**降额系数 outage derating factor (ODF)**

统计对象停运容量与额定输送容量之比的百分数。

$$ODF = \frac{P_o}{P_m} \times 100\% \quad (1)$$

2.6**总输送电量 total transmission energy (TTE)**

在统计期间内，统计对象交换电量的总和。

2.7**统计期间小时 period hours (PH)**

根据需要选取的时间区间内统计对象处于使用状态下的小时数。

2.7.1**可用小时 available hours (AH)**

在统计期间内，统计对象处于可用状态下的小时数。可用小时分为运行小时和备用小时。

2.7.1.1**运行小时 service hours (SH)**

在统计期间内，统计对象处于运行状态下的小时数（含降额运行小时）。

2.7.1.2**降额运行小时 derated capacity in service hours (DCSH)**

在统计期间内，统计对象实际处于降额运行状态下的小时数。

2.7.1.3**备用小时 reserve hours (RH)**

在统计期间内, 统计对象处于备用状态下的小时数。

2.7.2**不可用小时 unavailable hours (UH)**

在统计期间内, 统计对象处于不可用状态下的小时数。不可用小时可根据不可用的原因分为计划停运小时 (SOH) 和强迫停运小时 (FOH)。

2.7.2.1**计划停运小时 scheduled outage hours (SOH)**

在统计期间内, 统计对象处于计划停运状态下的小时数。

2.7.2.1.1**双极计划停运小时 bipolar scheduled outage hours (BPSOH)**

在统计期间内, 统计对象处于双极计划停运状态下的小时数。

2.7.2.1.2**单极计划停运小时 monopolar scheduled outage hours (MPSOH)**

在统计期间内, 统计对象处于单极计划停运状态下的小时数。

2.7.2.1.3**阀组计划停运小时 convertor scheduled outage hours (CSOH)**

在统计期间内, 统计对象处于阀组计划停运状态下的小时数。

2.7.2.1.4**单元计划停运小时 convertor unit scheduled outage hours (USOH)**

在统计期间内, 统计对象处于单元计划停运状态下的小时数。

2.7.2.2**强迫停运小时 forced outage hours (FOH)**

在统计期间内, 统计对象处于强迫停运状态下的小时数。

2.7.2.2.1**双极强迫停运小时 bipolar forced outage hours (BPFOH)**

在统计期间内, 统计对象处于双极强迫停运状态下的小时数。

2.7.2.2.2**单极强迫停运小时 monopolar forced outage hours (MPFOH)**

在统计期间内, 统计对象处于单极强迫停运状态下的小时数。

2.7.2.2.3**阀组强迫停运小时 convertor forced outage hours (CFOH)**

在统计期间内, 统计对象处于阀组强迫停运状态下的小时数。

2.7.2.2.4**单元强迫停运小时 convertor unit forced outage hours (UFOH)**

在统计期间内, 统计对象处于单元强迫停运状态下的小时数。

2.7.3**等效停运小时 equivalent outage hours (EOH)**

在统计期间内, 按照降额系数折合的统计对象等效不可用的小时数。等效停运小时分为等效计划停运小时 (ESOH) 和等效强迫停运小时 (EFOH)。

2.7.3.1**等效计划停运小时 equivalent scheduled outage hours (ESOH)**

在统计期间内, 计划停运等效停运小时的总和。

$$ESOH = \sum_{i=1}^n ODF_i \times SOH_i \quad (2)$$

式中:

i ——统计对象第 i 次处于计划停运的状态;

ODF_i ——统计对象第 i 次处于计划停运状态下的降额系数, %;

SOH_i ——统计对象第 i 次处于计划停运状态下的计划停运小时, h。

2.7.3.2

等效强迫停运小时 equivalent forced outage hours (EFOH)

在统计期间内，降额运行和强迫停运的等效停运小时的总和。

$$EFOH = \sum_{i=1}^m ODF_i \times DCSH_i + \sum_{j=1}^n ODF_j \times FOH_j \quad (3)$$

式中：

i ——统计对象第 i 次处于降额运行的状态；

ODF_i ——统计对象第 i 次处于降额运行状态下的降额系数，%；

$DCSH_i$ ——统计对象第 i 次处于降额运行状态下的降额运行小时，h。

j ——统计对象第 j 次处于强迫停运的状态；

ODF_j ——统计对象第 j 次处于强迫停运状态下的降额系数，%；

FOH_j ——统计对象第 j 次处于强迫停运状态下的强迫停运小时，h。

2.7.4

等效可用小时 equivalent available hours (EAH)

在统计期间内，按照降额系数折合的统计对象等效可用的小时数，其值为统计期间小时与等效停运小时之差。

2.8

降额运行次数 derated capacity in service times (DCST)

在统计期间内，统计对象发生降额运行的次数。

2.9

不可用次数 unavailable times (UT)

在统计期间内，统计对象处于不可用状态下的次数。

2.9.1

计划停运次数 scheduled outage times (SOT)

在统计期间内，统计对象发生计划停运的次数。

2.9.1.1

双极计划停运次数 bipolar scheduled outage times (BPSOT)

在统计期间内，统计对象发生双极计划停运的次数。

2.9.1.2

单极计划停运次数 monopolar scheduled outage times (MPSOT)

在统计期间内，统计对象发生单极计划停运的次数。

2.9.1.3

阀组计划停运次数 convertor scheduled outage times (CSOT)

在统计期间内，统计对象发生阀组计划停运的次数。

2.9.1.4

单元计划停运次数 convertor unit scheduled outage times (USOT)

在统计期间内，统计对象发生单元计划停运的次数。

2.9.2

强迫停运次数 forced outage times (FOT)

在统计期间内，统计对象发生强迫停运的次数。

2.9.2.1

双极强迫停运次数 bipolar forced outage times (BPFOT)

在统计期间内，统计对象发生双极强迫停运的次数。

2.9.2.2

单极强迫停运次数 monopolar forced outage times (MPFOT)

在统计期间内，统计对象发生单极强迫停运的次数。

2.9.2.3

阀组强迫停运次数 convertor forced outage times (CFOT)

在统计期间内，统计对象发生阀组强迫停运的次数。

2.9.2.4

单元强迫停运次数 convertor unit forced outage times (UFOT)

在统计期间内, 统计对象发生单元强迫停运的次数。

注: 以上所涉及直流输电系统可靠性统计状态、容量与能量、统计时间及相关指标术语的中英文对照分别见附录 A~附录 D。

3.1

能量可用率 energy availability (EA)

在统计期间内, 统计对象等效可用小时与统计期间小时之比的百分数。

$$EA = \frac{EAH}{PH} \times 100\% \quad (4)$$

3.2

能量不可用率 energy unavailability (EU)

在统计期间内, 统计对象等效停运小时与统计期间小时之比的百分数。

$$EU = 1 - EA = \frac{EOH}{PH} \times 100\% \quad (5)$$

3.2.1

强迫能量不可用率 forced energy unavailability (FEU)

在统计期间内, 统计对象等效强迫停运小时与统计期间小时之比的百分数。

$$FEU = \frac{EFOH}{PH} \times 100\% \quad (6)$$

3.2.2

计划能量不可用率 scheduled energy unavailability (SEU)

在统计期间内, 统计对象等效计划停运小时与统计期间小时之比的百分数。

$$SEU = \frac{ESOH}{PH} \times 100\% \quad (7)$$

3.3

能量利用率 energy utilization (U)

在统计期间内, 统计对象总输送电量与额定输送容量和统计期间小时的乘积之比的百分数。

$$U = \frac{TTE}{P_m \times PH} \times 100\% \quad (8)$$

4 统计范围和事件原因填报规定

4.1 直流输电系统可靠性的统计范围包括整流侧和逆变侧的交流及其辅助设备、阀设备、控制及其保护设备、直流一次设备以及直流输电线路等设施。

4.2 所有导致统计对象不可用或者降额运行的事件都应按照事件原因分类填写事件原因, 事件原因分类如图 2) 所示。其中, 换流站其他原因仅包括换流站内人为错误和不明原因。

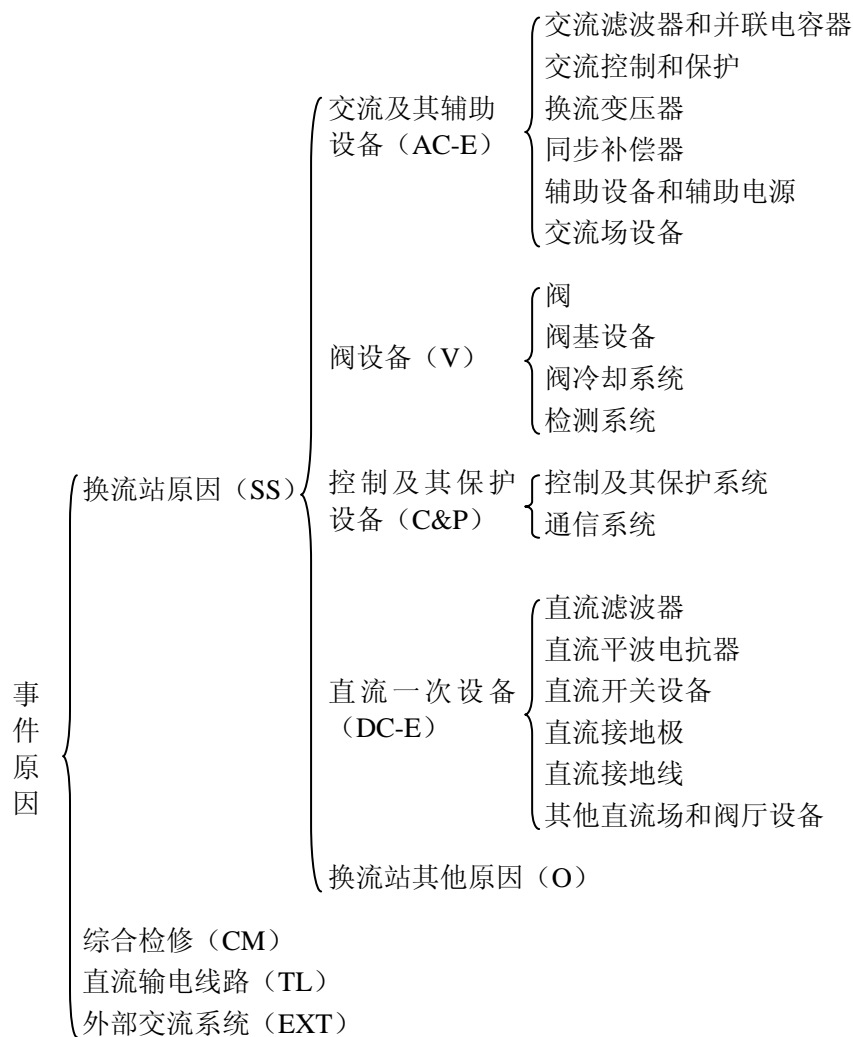


图2 事件原因分类

5 统计报表

5.1 直流输电系统、换流站、阀组、直流输电线路基本情况注册表见表1~表4。

表1 直流输电系统基本情况注册表

| 系统名称 | 极/单元 | 投运日期 年 月 日 | 额定电压 kV | 额定输送容量 MW | 线路长度 km | 管理单位 | 备注 |
|------|------|---------------|------------|--------------|------------|------|----|
| | | | | | | | |

单位： 制表： 主管： 审核： 填报日期： 年 月 日

表2 换流站基本情况注册表

| 换流站名称 | 所属系统名称 | 额定电压 kV | 额定输送容量 MW | 管理单位 |
|-------|--------|------------|--------------|------|
| | | | | |

单位： 制表： 主管： 审核： 填报日期： 年 月 日

表3 阀组基本情况注册表

| 阀组名称 | 所属系统名称 | 所属换流站名称 | 所属极 | 额定电压 kV | 额定输送容量 MW |
|------|--------|---------|-----|------------|--------------|
| | | | | | |

单位： 制表： 主管： 审核： 填报日期： 年 月 日

表 4 直流输电线路基本情况注册表

| 线路名称 | 所属系统 | 线路类型 | 额定电压 (kV) | 线路长度 (km) | 维护单位 | 备注 |
|------|------|------|--------------|--------------|------|----|
| | | | | | | |

注：线路类型分为“总线路”和“分段管理线路”两类。

单位： 制表： 主管： 审核： 填报日期： 年 月 日

5.2 换流站、直流输电线路运行情况统计表见表 5 和表 6。

表 5 换流站运行情况统计表

| 系统 | 换流站 | 极/单元 | 阀组 | 状态分类 | 状态起始时间 | 状态终止时间 | 降额系数 % | 事件原因 | 备注 |
|----|-----|------|----|------|--------|--------|-----------|------|----|
| | | | | | | | | | |

单位： 制表： 主管： 审核： 填报日期： 年 月 日

表 6 直流输电线路运行情况统计表

| 线路名称 | 所属系统 | 极 | 状态分类 | 状态起始时间 | 状态终止时间 | 降额系数 % | 事件原因 | 备注 |
|------|------|---|------|--------|--------|-----------|------|----|
| | | | | | | | | |

单位： 制表： 主管： 审核： 填报日期： 年 月 日

5.3 直流输电线路保护动作情况统计表见表 7。

表 7 直流输电线路保护动作情况统计表

| 事件 序号 | 系统 名称 | 发生 极 | 事件发生的 起始时间 | 事件发生的 终止时间 | 持续时间 h | 极电压 kV | 再启动后 的极电压 kV | 再启动 次数 | 故障距离 km | 备注 |
|----------|----------|---------|---------------|---------------|-----------|-----------|--------------------|-----------|------------|----|
| | | | | | | | | | | |

注：1.发生极填写继电保护首先动作的极。
2.事件发生的起始时间填写继电保护第一次动作的时间。
3.继电保护动作后，如再启动成功不用填写事件发生的终止时间；如再启动不成功，事件发生的终止时间填写人工解锁的时间。
4.极电压填写继电保护动作时整流器(逆变器)直流侧的稳态运行电压，正极填正数，负极填负数。
5.再启动极电压填写极再启动的电压，正极填正数，负极填负数。
6.再启动次数填写继电保护一次动作过程中，极再启动的次数。
7.故障距离填写继电保护测量到的故障点与本站的距离。
8.备注简要描述引起保护动作的情况，如故障所在的塔号等。

单位： 制表： 主管： 审核： 填报日期： 年 月 日

5.4 直流输电系统总输送电量统计表见表 8。

表 8 直流输电系统总输送电量统计表

| 直流输电系统 | 换流站 | 极/单元 | 开始时间 | 结束时间 | 整流送电量 MWh | 逆变受电量 MWh |
|--------|-----|------|------|------|--------------|--------------|
| | | | | | | |

注：电量数据在时间上应连续，不应出现时间间断。

单位： 制表： 主管： 审核： 填报日期： 年 月 日

5.5 直流输电系统可靠性指标汇总表见表 9。

表 9 直流输电系统可靠性指标汇总表

统计期限：__年__月__日至__年__月__日

| 序号 | 统计对象 | 额定输送容量 MW | 能量可用率 % | 强迫能量不可用率 % | 计划能量不可用率 % | 强迫停运次数 | | | | | 降额运行次数 次 | 计划停运次数 | | | | | 总输送电量 MWh | 能量利用率 % |
|----|------|--------------|------------|---------------|---------------|--------|-----|-----|-----|------|-------------|--------|-----|-----|-----|------|--------------|------------|
| | | | | | | 双极次 | 单极次 | 阀组次 | 单元次 | 合计次数 | | 双极次 | 单极次 | 阀组次 | 单元次 | 合计次数 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

单位： 制表： 主管： 审核： 填报日期： 年 月 日

5.6 统计对象事件原因分类表见表 10。

表 10 统计对象事件原因分类表

统计期限：__年__月__日至__年__月__日 统计对象：

| 事件原因 | 降额运行 | | | 强迫停运 | | 等效强迫停运 小时 h | 计划停运 | | 总计等效停运 小时 h |
|------|---------|-----------------|-----------------|---------|-----------------|-------------------|---------|-------------------|-------------------|
| | 次数 次 | 降额运行 小时 h | 等效停运 小时 h | 次数 次 | 等效停运 小时 h | | 次数 次 | 等效计划停运 小时 h | |
| | | | | | | | | | |

单位： 制表： 主管： 审核： 填报日期： 年 月 日

附 录 A
(资料性附录)
直流输电系统可靠性统计状态中英文对照表

| 中文 | 英文全称 | 英文缩写 |
|--------|---------------------------------|------|
| 使用 | active | ACT |
| 可用 | available | A |
| 运行 | in service | S |
| 备用 | reserve shutdown | R |
| 不可用 | unavailable | U |
| 全额运行 | full capacity in service | FCS |
| 降额运行 | derated capacity in service | DCS |
| 计划停运 | scheduled outage | SO |
| 强迫停运 | forced outage | FO |
| 停用 | inactive | IACT |
| 双极计划停运 | bipolar scheduled outage | BPSO |
| 双极强迫停运 | bipolar forced outage | BPFO |
| 单极计划停运 | monopolar scheduled outage | MPSO |
| 单极强迫停运 | monopolar forced outage | MPFO |
| 阀组计划停运 | convertor scheduled outage | CSO |
| 阀组强迫停运 | convertor forced outage | CFO |
| 单元计划停运 | convertor unit scheduled outage | USO |
| 单元强迫停运 | convertor unit forced outage | UFO |

附 录 B
(资料性附录)
直流输电系统可靠性容量与能量术语中英文对照表

| 中文 | 英文全称 | 英文缩写 |
|--------|-----------------------------|-------|
| 额定输送容量 | maximum continuous capacity | P_m |
| 停运容量 | outage capacity | P_0 |
| 总输送电量 | total transmission energy | TTE |
| 降额系数 | outage derating factor | ODF |

附 录 C
(资料性附录)
直流输电系统可靠性统计时间术语中英文对照表

| 中文 | 英文全称 | 英文缩写 |
|----------|---------------------------------------|-------|
| 统计期间小时 | period hours | PH |
| 可用小时 | available hours | AH |
| 运行小时 | service hours | SH |
| 备用小时 | reserve hours | RH |
| 不可用小时 | unavailable hours | UH |
| 等效停运小时 | Equivalent outage hours | EOH |
| 等效计划停运小时 | Equivalent scheduled outage hours | ESOH |
| 等效强迫停运小时 | Equivalent forced outage hours | EFOH |
| 等效可用小时 | Equivalent available hours | EAH |
| 降额运行小时 | derated capacity in service hours | DCSH |
| 计划停运小时 | scheduled outage hours | SOH |
| 强迫停运小时 | forced outage hours | FOH |
| 双极计划停运小时 | bipolar scheduled outage hours | BPSOH |
| 单极计划停运小时 | Monopolar scheduled outage Hours | MPSOH |
| 阀组计划停运小时 | convertor scheduled outage hours | CSOH |
| 单元计划停运小时 | convertor unit scheduled outage hours | USOH |
| 双极强迫停运小时 | bipolar forced outage hours | BPFOH |
| 单极强迫停运小时 | Monopolar forced outage Hours | MPFOH |
| 阀组强迫停运小时 | convertor forced outage hours | CFOH |
| 单元强迫停运小时 | convertor unit forced outage hours | UFOH |

附 录 D
(资料性附录)
直流输电系统可靠性指标术语中英文对照表

| 指标名称 | 英文全称 | 英文缩写 |
|----------|---------------------------------------|-------|
| 能量可用率 | Energy availability | EA |
| 能量不可率 | Energy unavailability | EU |
| 强迫能量不可用率 | forced energy unavailability | FEU |
| 计划能量不可用率 | scheduled energy unavailability | SEU |
| 能量利用率 | energy utilization | U |
| 降额运行次数 | derated capacity in service times | DCST |
| 计划停运次数 | scheduled outage times | SOT |
| 双极计划停运次数 | bipolar scheduled outage times | BPSOT |
| 单极计划停运次数 | monopolar scheduled outage times | MPSOT |
| 阀组计划停运次数 | convertor scheduled outage times | CSOT |
| 单元计划停运次数 | convertor unit scheduled outage times | USOT |
| 强迫停运次数 | forced outage times | FOT |
| 双极强迫停运次数 | bipolar forced outage times | BPFOT |
| 单极强迫停运次数 | monopolar forced outage times | MPFOT |
| 阀组强迫停运次数 | convertor forced outage times | CFOT |
| 单元强迫停运次数 | convertor unit forced outage times | UFOT |
| 换流站原因 | substations | SS |
| 交流及其辅助设备 | AC and auxiliary equipment | AC-E |
| 阀设备 | valves | V |
| 控制及其保护设备 | control and protection equipment | C&P |
| 直流一次设备 | primary DC equipment | DC-E |
| 换流站其他原因 | other | O |
| 综合检修 | comprehensive maintenance | CM |
| 直流输电线路 | DC transmission line or cable | TL |
| 外部交流系统 | External AC System | EXT |