

五、2015 年全国直流输电系统可靠性指标

(一) 直流输电系统概况

2015 年，全国参与可靠性统计的直流输电系统数量为 20 个，其中包括 12 个点对点超高压直流输电系统、5 个点对点特高压直流输电系统和 3 个背靠背直流输电系统，额定输送容量总计 71024 兆瓦，直流输电线路总长度约为 21032.72 千米。2015 年参与可靠性统计的直流输电系统的基本情况见表 5-1。

表 5-1 2015 年参与可靠性统计的直流输电系统基本情况表

| 序号 | 系统名称 | 极(单元) | 投运日期 | 额定电压(千伏) | 额定输送容量(兆瓦) | 线路长度(千米) | 电网集团 |
|--------------|----------|-------------|-------------------------|----------|--------------|----------|------|
| 点对点超高压直流输电系统 | | | | | | | |
| 1 | 葛南直流输电系统 | 极 I 极 II | 1989-9-1 1990-8-1 | ±500 | 582 582 | 1110.05 | 国家电网 |
| 2 | 天广直流输电系统 | 极 I 极 II | 2000-12-26 2001-6-26 | ±500 | 900 900 | 963 | 南方电网 |
| 3 | 龙政直流输电系统 | 极 I 极 II | 2003-6-1 2003-6-1 | ±500 | 1500 1500 | 860.44 | 国家电网 |
| 4 | 高肇直流输电系统 | 极 I 极 II | 2004-9-24 2004-5-31 | ±500 | 1500 1500 | 891 | 南方电网 |
| 5 | 江城直流输电系统 | 极 I 极 II | 2004-6-1 2004-6-1 | ±500 | 1500 1500 | 940.72 | 国家电网 |
| 6 | 宜华直流输电系统 | 极 I 极 II | 2006-12-1 2006-12-1 | ±500 | 1500 1500 | 1048.51 | 国家电网 |
| 7 | 兴安直流输电系统 | 极 I 极 II | 2007-12-3 2007-6-21 | ±500 | 1500 1500 | 1194 | 南方电网 |
| 8 | 德宝直流输电系统 | 极 I 极 II | 2010-4-21 2010-4-21 | ±500 | 1500 1500 | 534.34 | 国家电网 |
| 9 | 伊穆直流输电系统 | 极 I 极 II | 2010-9-30 2010-9-30 | ±500 | 1500 1500 | 906.49 | 国家电网 |
| 10 | 银东直流输电系统 | 极 I 极 II | 2011-3-25 2011-3-25 | ±660 | 2000 2000 | 1334.01 | 国家电网 |
| 11 | 林枫直流输电系统 | 极 I 极 II | 2011-5-2 2011-5-2 | ±500 | 1500 1500 | 978.4 | 国家电网 |
| 12 | 柴拉直流输电系统 | 极 I 极 II | 2012-6-10 2012-6-10 | ±400 | 300 300 | 1033.6 | 国家电网 |
| 点对点特高压直流输电系统 | | | | | | | |

| 序号 | 系统名称 | 极(单元) | 投运日期 | 额定电压(千伏) | 额定输送容量(兆瓦) | 线路长度(千米) | 电网集团 |
|-----------|----------|----------------------------------|--|------------|--------------------------|----------|------|
| 13 | 楚穗直流输电系统 | 极 I 极 II | 2010-6-18 2009-12-28 | ±800 | 2500 2500 | 1374 | 南方电网 |
| 14 | 复奉直流输电系统 | 极 I 极 II | 2010-7-26 2010-7-26 | ±800 | 3200 3200 | 1891.3 | 国家电网 |
| 15 | 锦苏直流输电系统 | 极 I 极 II | 2012-7-19 双极低端投运 2012-12-6 全面投运 | ±800 | 3600 3600 | 2057.86 | 国家电网 |
| 16 | 天中直流输电系统 | 极 I 极 II | 2014-1-25 2014-1-25 | ±800 | 4000 4000 | 2210 | 国家电网 |
| 17 | 宾金直流输电系统 | 极 I 极 II | 2014-7-3 2014-7-3 | ±800 | 4000 4000 | 1705 | 国家电网 |
| 背靠背直流输电系统 | | | | | | | |
| 18 | 灵宝背靠背换流站 | 单元 I 单元 II | 2005-7-1 2009-12-15 | 120 167 | 360 750 | 0 | 国家电网 |
| 19 | 高岭背靠背换流站 | 单元 I 单元 II 单元 III 单元 IV | 2008-11-1 2008-11-1 2012-11-13 2012-11-13 | ±125 | 750 750 750 750 | 0 | 国家电网 |
| 20 | 黑河背靠背换流站 | 单元 I | 2012-1-7 | ±125 | 750 | 0 | 国家电网 |

2015 年在建、调试和部分投运的直流输电系统基本情况见表 5-2。

表 5-2 2015 年在建、调试和部分投运的直流输电系统基本情况

| 序号 | 系统名称 | 极(单元) | 投运日期 | 额定电压(千伏) | 额定输送容量(兆瓦) | 线路长度(千米) | 电网集团 |
|----|--------|-------------|------|----------|------------|----------|------|
| 1 | 灵州—绍兴 | 极 I 极 II | 在建 | ±800 | 8000 | 1720 | 国家电网 |
| 2 | 酒泉—湖南 | 极 I 极 II | 在建 | ±800 | 8000 | 2383 | 国家电网 |
| 3 | 晋北—南京 | 极 I 极 II | 在建 | ±800 | 8000 | 1119 | 国家电网 |
| 4 | 锡盟—泰州 | 极 I 极 II | 在建 | ±800 | 10000 | 1620 | 国家电网 |
| 5 | 上海庙—山东 | 极 I 极 II | 在建 | ±800 | 10000 | 1238 | 国家电网 |

| 序号 | 系统名称 | 极(单元) | 投运日期 | 额定电压(千伏) | 额定输送容量(兆瓦) | 线路长度(千米) | 电网集团 |
|----|-------------------|-------------|------|----------|--------------|----------|------|
| 6 | 准东-华东 | 极 I 极 II | 在建 | ±1100 | 12000 | 3324 | 国家电网 |
| 7 | 牛从甲直流 (溪洛渡-广东) | 极 I 极 II | 调试中 | ±500 | 1600 1600 | 1224.69 | 南方电网 |
| 8 | 牛从乙直流 (溪洛渡-广东) | 极 I 极 II | 调试中 | ±500 | 1600 1600 | 1224.69 | 南方电网 |
| 9 | 普侨直流 输电系统 | 极 I 极 II | 调试中 | ±800 | 2500 2500 | 1412.38 | 南方电网 |

(二) 可靠性指标总体情况

2015年,全国直流输电系统运行情况稳定,全年20个系统合计能量可用率、能量利用率分别为95.220%、50.61%,总计强迫停运28次,与2014年系统合计值相比,能量可用率增加1.322%、能量利用率增加1.5%,强迫停运增加2次。全国2014、2015年参与可靠性统计的直流输电系统可靠性指标比较见表5-3。

表5-3 全国2014、2015年参与可靠性统计的直流输电系统可靠性指标比较

| 可靠性指标 | 年份 | 点对点超高压 | 点对点特高压 | 背靠背 | 合计 |
|-----------------|-------|---------|---------|--------|---------|
| 系统数量 (个) | 2014年 | 12 | 5 | 3 | 20 |
| | 2015年 | 12 | 5 | 3 | 20 |
| 额定输送容量 (兆瓦) | 2014年 | 31564 | 34600 | 4860 | 71024 |
| | 2015年 | 31564 | 34600 | 4860 | 71024 |
| 能量可用率 (%) | 2014年 | 94.095 | 93.089 | 97.042 | 93.898 |
| | 2015年 | 94.983 | 95.465 | 95.017 | 95.220 |
| 强迫停运次数 (次) | 2014年 | 19 | 6 | 1 | 26 |
| | 2015年 | 17 | 11 | 0 | 28 |
| 强迫能量不可用率 (%) | 2014年 | 0.134 | 0.265 | 0.012 | 0.18 |
| | 2015年 | 0.139 | 0.523 | 0.000 | 0.317 |
| 计划能量不可用率 (%) | 2014年 | 5.771 | 6.646 | 2.946 | 5.923 |
| | 2015年 | 4.877 | 4.012 | 4.983 | 4.463 |
| 总输送电量 (亿千瓦时) | 2014年 | 1439.44 | 1068.3 | 154.23 | 2661.97 |
| | 2015年 | 1452.60 | 1538.80 | 245.19 | 3236.59 |
| 能量利用率 (%) | 2014年 | 52.06 | 45.84 | 47.78 | 49.11 |
| | 2015年 | 52.54 | 50.77 | 36.92 | 50.61 |

注：本报告中能量可用率、强迫能量不可用率、计划能量不可用率、能量利用率等可靠性综合指标计算方法为各系统指标按照额定输送容量加权计算。