



中华人民共和国国家标准

GB/T 19962—2005

地热电站接入电力系统技术规定

Technical rule for connecting geothermal power plant to power network

2005-12-12 发布

2006-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 总则	1
4 电力电量平衡	1
5 电站接入系统方案	1
6 潮流计算	2
7 短路电流及其他电气计算	2
8 方案经济比较	3
附录 A(资料性附录) 经济电流密度	4
附录 B(资料性附录) 输电线路持续极限输送容量	5

前 言

本标准的附录 A、附录 B 是资料性附录。

本标准由中国电力企业联合会提出、归口并负责解释。

本标准起草单位：西南电力设计院。

本标准主要起草人：吴安平、高万良、李彬、郑勇。

地热电站接入电力系统技术规定

1 范围

本标准规定了地热电站接入电力系统的技术要求。

本标准适用于地热电站接入电力系统一次部分设计。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可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。

SDJ 161 电力系统设计技术规程

DL 755 电力系统安全稳定导则

3 总则

3.1 地热电站接入系统设计，应在有关电网主管部门同意上网的情况下进行。

3.2 地热电站接入系统设计必须执行国家经济建设方针和各项技术经济政策，从系统实际出发，考虑远景发展，远近结合，进行多方案技术经济论证，求得最优方案。

3.3 地热电站接入系统设计的具体任务是：

- a) 分析接入电网的电力负荷和电量水平及其分布情况和特性；
- b) 进行电力电量平衡，论证电站的合理供电范围；
- c) 论证电站接入系统方案，包括电压等级、送电方案，必要时对过渡方案进行研究；
- d) 进行潮流和相关电气计算，必要时进行稳定计算，提出保证电压质量及送电可靠性的措施；
- e) 安排地热电站送出输变电工程的投产时间，提出主要设备的规范和数量，估算总投资，并根据需要进行经济评价。

3.4 设计水平年为本期工程建成投产年，展望5年~10年。

4 电力电量平衡

4.1 根据电网的负荷水平和电源规划，在设计水平年和展望期内，进行电力电量平衡，明确地热电站的送电方向、合理的工作位置以及系统对电站的调峰要求等，为拟定电站接入系统方案提供依据。

4.2 电力电量平衡中有关水电、火电等其他电源的工作容量、备用容量、调峰容量的确定，参照(SDJ 161)的规定执行。

4.3 地热电站接入电网一般带基荷运行，在以地热电站供电为主的小电网，也可考虑调峰调频运行。

4.4 以地热电站供电为主的小电网，电力电量平衡必须充分考虑地热电站厂用电率大、清除管道结垢影响电站出力等因素。

5 电站接入系统方案

5.1 基本要求

地热电站接入系统方案的基本要求如下：

- a) 与电网的整体规划相协调；
- b) 接线简单，运行安全稳定，调度灵活；

- c) 适宜分期建设,过渡方便;
- d) 投资省,年运行费用低;
- e) 满足 $n-1$ 的供电可靠性要求;
- f) 电压质量符合标准。

5.2 电压等级及接入系统方式

5.2.1 地热电站接入系统电压等级应符合国家电压标准。

5.2.2 选择电压等级应根据电网现状及发展,地热电站的建设总规模,送电容量及送电距离等进行论证。在技术经济指标相差不大的情况下,应优先推荐电压等级较高的方案,必要时可考虑初期降压运行过渡。

5.2.3 电站接入系统的电压不宜超过两种。

5.2.4 地热电站单机容量较小时,可设发电机出口母线汇集后升压送出。以地热电站供电为主的小电网,电站本身机组台数较少时,也可考虑采用发电机—变压器单元接线或扩大单元接线送出。

5.2.5 同一个热田内有若干个地热电站时,如果送电距离较远,宜采用先集中再升压的方式接入电网。

5.3 送出线路的导线截面选择

5.3.1 正常运行方式下的最大输电容量应符合经济电流密度要求(经济电流密度选择可参考附录 A)。

5.3.2 导线的长期允许载流量应大于事故运行方式下的最大送电容量(输电线路的持续极限输送容量可参考附录 B)。

6 潮流计算

6.1 潮流计算的目的是为了检验送电方案的合理性,同时为选择导线截面、变电设备主要规范和无功补偿设备等提供依据。

6.2 应对设计水平年有代表性的正常最大、最小运行方式进行潮流计算。必要时应对检修方式、事故运行方式进行潮流计算。

6.3 潮流计算中系统备用容量的分配应体现合理利用能源和系统安全经济运行的要求。

6.4 地热发电机的功率因数及进相能力,应根据系统需要及机组制造情况确定。

6.5 在以地热电站供电为主的电网中,应进行必要的调相调压和无功补偿计算,提出满足运行电压要求的有关措施。

7 短路电流及其他电气计算

7.1 短路电流计算的主要目的是选择断路器的额定短路开断电流。

7.2 短路电流计算水平年应按电站投运后 10 年左右确定。

7.3 中性点直接接地系统应同时计算三相和单相短路电流。

7.4 中性点为不接地的系统,应根据系统规模计算单相接地电流,以确定消弧线圈的容量和安装位置。当单相接地电流大于表 1 下述数值时,中性点应装设消弧线圈接地。

表 1 中性点应装设消弧线圈的单相接地电流限值

系统规模	单相接地电流, \geq /A
3~6 kV 电网	30
10 kV 电网	20
35 kV 及以上电网	10

7.5 需要进行稳定计算,应参照 DL 755 的有关要求执行。

7.6 若送电距离远时,应对单机带空载线路是否产生自励磁过电压进行核算。不发生自励磁的判断为:

$$W_H > Q_C X_d.$$

式中:

W_H ——发电机额定容量,单位为兆伏安(MVA);

Q_C ——线路充电功率,单位为兆乏(Mvar);

X_d ——发电机等值同步电抗标么值(以发电机容量为基准,包括升压变压器电抗)。

当发电机容量小于上式要求时,可采取避免单机带空载长线或者装设并联电抗器等措施。

8 方案经济比较

8.1 接入系统设计方案经济比较的目的,是从国民经济整体利益出发,通过科学的计算分析和比较,求得经济上最佳的接入系统方案。

8.2 方案经济比较中,建设期的投资和运行期的年运行费用都应考虑时间因素。

8.3 以年费用最小,即工程建设期内的逐年投资及工程经济使用期内的逐年运行费用折算到某一年的总费用最小为衡量经济效益的标准。

8.4 经济指标是选择接入系统方案的重要因素,但不是唯一的决定因素,应在经济指标的基础上,综合考虑对环境的影响、建设条件和运行条件、远景发展的适应性等情况后选择方案。

附 录 A
(资料性附录)
经济电 流 密 度

常用导线材料的经济电流密度见表 A.1。

表 A.1 常用导线材料的经济电流密度

导线材料	经济电流密度/(A/mm ²)		
	最大负荷利用小时		
	3 000 h 以下	3 000 h~5 000 h	5 000 h 以上
铝	1.65	1.15	0.9
铜	3.0	2.25	1.75

附录 B
(资料性附录)

输电线路持续极限输送容量

常用导线的输电线路持续极限输送容量见表 B.1。

表 B.1 输电线路持续极限输送容量

导线型号	持续容许 电流/A	输送容量/MVA					
		电压/kV					
		0.38	6	10	35	110	220
1J-16	105	0.069	1.09				
LGJ-25	135	0.089	1.40	2.32			
LGJ-35	170	0.112	1.76	2.94	10.3		
LGJ-50	220	0.144	2.28	3.80	13.3		
LGJ-70	275	0.181	2.85	4.76	16.6	52.4	
LGJ-95	335	0.219	3.45	5.75	20.3	63.7	
LGJ-120	380	0.250	3.94	6.57	23.0	72.3	
LGJ-150	445		4.62	7.70	27.0	84.7	
LGJ-185	515		5.34	8.91	31.2	98.0	196
LGJ-240	610				36.9	116	232
LGJQ-300	710					135	270
LGJQ-400	845					161	322
LGJQ-500	966						368
LGJQ-600	1090						415
LGJQ-700	1250						476

注：如果最热月份周围环境平均气温不是25℃时，应乘以表 B.2 所列的修正系数。

表 B.2 温度修正系数

周围环境温度/℃	5	10	15	20	25	30	35	40
修正系数	1.2	1.15	1.11	1.05	1.0	0.94	0.88	0.81