



中华人民共和国国家标准

GB/T 40608—2021

电网设备模型参数和运行方式数据 技术要求

Technical requirements for equipment parameters and
operating data of power grid

2021-10-11 发布

2022-05-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 1

5 一般要求 1

6 电网设备模型参数 2

7 运行方式数据..... 25

附录 A（资料性） 发电机饱和系数 32

附录 B（规范性） 负荷模型 33



前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由全国电网运行与控制标准化技术委员会(SAC/TC 446)归口。

本文件起草单位：国家电网有限公司国家电力调度控制中心、中国电力科学研究院有限公司、中国南方电网电力调度控制中心、国家电网公司华中分部、国家电网公司华北分部、国家电网公司西南分部、国网天津市电力公司、国网重庆市电力公司。

本文件主要起草人：肖静、贺静波、陶向红、王虹富、赵化时、姜文立、常松、陈向宜、赵伟、冯丽、任冲、郭凌旭、潘晓杰、李轶群、姚海成、陈国平、冷喜武、金一丁、张怡、何飞、王晶、周才期、党杰、王茂海、罗亚洲、王康平、卫琳、谢国平、刘翀、张星、王峰、丁平、王毅、李照庭、朱艳卿、李志强、李文锋、陶向宇、李跃婷、刘琳、王官宏、霍承祥、吴剑超、彭红英、王祥旭、朱艺颖、王薇薇、刘涛、宋新立、苏志达、濮钧、吴国旻、艾东平、刘敏、林少伯。



电网设备模型参数和运行方式数据 技术要求

1 范围

本文件规定了电力系统机电暂态仿真分析计算电网设备模型参数和运行方式数据的技术要求。

本文件适用于 220 kV 及以上电压等级的电力系统机电暂态仿真分析计算。220 kV 以下的电力系统参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 33601 电网设备通用模型数据命名规范

GB 38755 电力系统安全稳定导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电网设备模型参数 **equipment parameters of power grid**

电力系统机电暂态仿真分析计算中描述设备、控制系统及基本拓扑的模型参数。

3.2

运行方式数据 **operating data**

电力系统机电暂态仿真分析计算中描述设备运行状态及电气拓扑的数据。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

LCC: 电网换相换流器 (line commutated converter)

PSS: 电力系统稳定器 (power system stabilizer)

SVC: 静止无功补偿器 (static var compensator)

SVG: 静止无功发生器 (static var generator)

VSC: 电压源换流器 (voltage source converter)

5 一般要求

5.1 电网设备模型参数应包括设备组织信息、设备模型实测与铭牌参数、设备可扩展模型和设备典型模型参数。

- 5.2 运行方式数据应包括运行方式基本信息、运行方式研究范围、节点运行方式和设备运行方式。
- 5.3 已投运设备应采用详细模型、实测参数和铭牌参数；未投运设备应采用详细模型、典型参数或设计参数,均应符合 GB 38755 的规定。
- 5.4 电网设备连接关系的基本拓扑描述应采用基于设备投产退役日期、面向节点的模型,电网设备运行时的电气拓扑描述应采用基于设备的运行状态、面向计算节点的模型。

6 电网设备模型参数

6.1 设备关系

设备关系包括关联关系、聚合关系和继承关系,如图 1 所示。

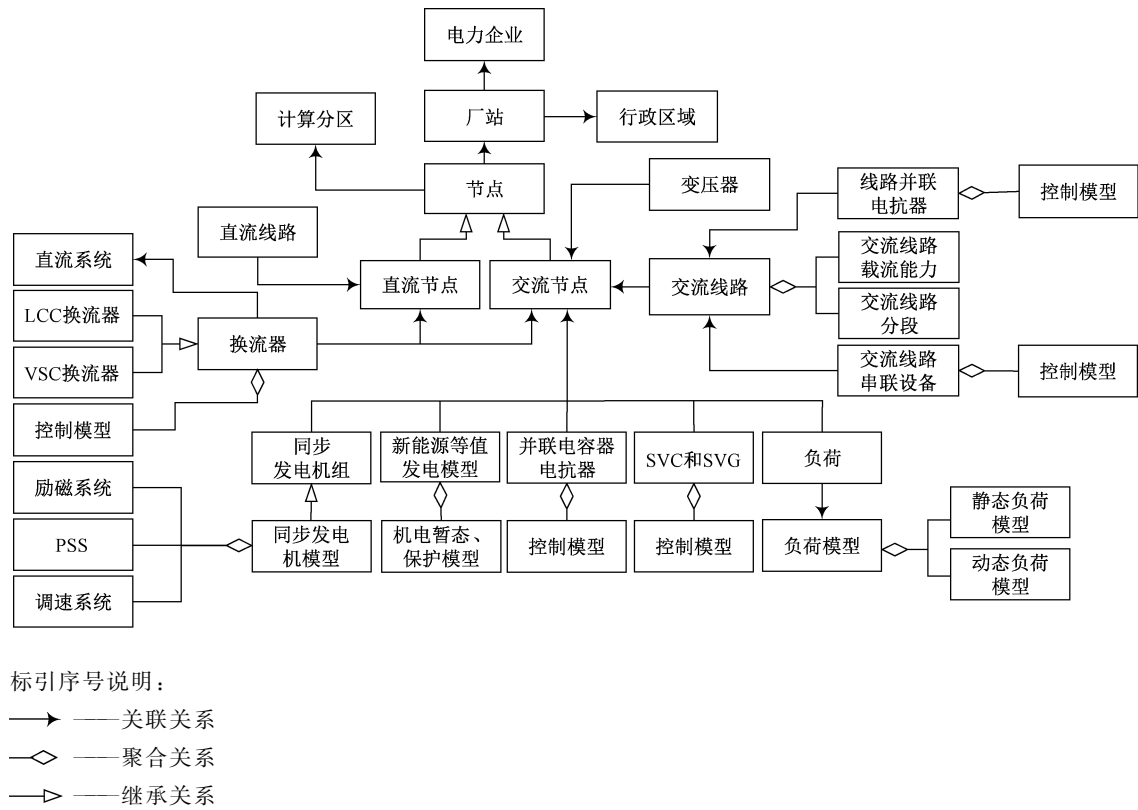


图 1 设备关系

6.2 设备组织信息

6.2.1 电力企业

电力企业基本信息按表 1 的格式进行描述。

表 1 电力企业基本信息

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	电力企业编号	ID	integer	—	唯一,电力企业标识
2	电力企业名称	Name	string	—	唯一

表 1 电力企业基本信息（续）

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
3	上级电力企业编号	ParentID	integer	—	关联电力企业编号,空为无上级电力企业
<p>注：描述设备、厂站与电力企业的组织信息,包括以下内容：</p> <p>a) 调度电网主体:调度电网编号,描述设备调度权所属电力企业；</p> <p>b) 电气连接电网主体:电气连接电网编号,描述厂站在电气连接上所属电力企业；</p> <p>c) 维护电网主体:维护者编号,描述设备及其控制系统模型参数的维护者所属电力企业。</p>					

6.2.2 行政区域

行政区域基本信息按表 2 的格式进行描述。

表 2 行政区域基本信息

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	行政区域编号	ID	integer	—	唯一,行政区域标识
2	行政区域名称	Name	string	—	唯一
3	上级行政区域编号	ParentID	integer	—	关联行政区域编号,空为无上级行政区域

6.2.3 计算分区

计算分区基本信息按表 3 的格式进行描述。

表 3 计算分区基本信息

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	计算分区编号	ID	integer	—	唯一,计算分区标识
2	计算分区名称	Name	string	—	唯一

6.2.4 厂站

厂站基本信息按表 4 的格式进行描述。

表 4 厂站基本信息

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	厂站编号	ID	integer	—	唯一,厂站标识
2	厂站名称	Name	string	—	厂站名称的简称
3	调度名称	DispatchName	string	—	调度名称符合 GB/T 33601 的要求
4	电气连接电网编号	GridID	integer	—	关联表 1 电力企业编号,电气连接电网主体

表 4 厂站基本信息 (续)

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
5	行政区域编号	DivisionID	integer	—	关联表 2 行政区域编号, 厂站地理位置
6	调度电网编号	DispatchID	integer	—	关联表 1 电力企业编号, 调度电网主体
7	维护者编号	ManagerID	integer	—	关联表 1 电力企业编号, 维护电网主体
8	厂站类型	Type	string	—	—
9	产权性质	Property	integer	—	0:公共, 1:私有
10	状态	Status	integer	—	0:规划, 1:可研, 2:核准, 3:运行
11	投产日期	TimeIn	date	—	厂站内第一台设备的投产日期, 格式: 年/月/日
12	退役日期	TimeOut	date	—	退役或计划退役日期, 格式: 年/月/日
注: 厂站类型包括: 发电厂、变电站、开关站、牵引站、换流站等。					

6.2.5 节点

节点为设备连接点。电气距离为零的连接点可视为同一节点。

节点基本信息按表 5 的格式进行描述。

表 5 节点基本信息

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	节点编号	ID	integer	—	唯一, 节点标识
2	节点名称	Name	string	—	—
3	电压等级	VoltLevel	float	kV	标称电压
4	所属厂站编号	StationID	integer	—	关联表 4 厂站编号, 节点所属厂站
5	调度电网编号	DispatchID	integer	—	关联表 1 电力企业编号。空, 继承节点所属厂站的“调度电网编号”
6	维护者编号	ManagerID	integer	—	关联表 1 电力企业编号。空, 继承节点所属厂站的“维护者编号”
7	计算分区编号	ZoneID	integer	—	关联表 3 计算分区编号, 节点所属的计算分区
8	节点类型	Class	integer	—	0 或空: 交流节点, 1: 直流节点

6.3 设备模型实测与铭牌参数

6.3.1 同步发电机组

6.3.1.1 同步发电机

同步发电机基本信息和基本拓扑按表 6 的格式进行描述。

表 6 同步发电机基本信息和基本拓扑

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	发电机编号	ID	integer	—	唯一,发电机标识
2	调度名称	DispatchName	string	—	—
3	厂站内编号	Unit	integer	—	同一厂站内发电机编号唯一
4	调度电网编号	DispatchID	integer	—	关联表 1 电力企业编号。空,继承同步发电机所属厂站的“调度电网编号”
5	维护者编号	ManagerID	integer	—	关联表 1 电力企业编号
6	连接节点编号(基本拓扑)	NodeID	string	—	关联表 5 节点编号,发电机接入电网机端节点
7	发电机型号	Type	string	—	发电机铭牌型号
8	机组类型	Class	string	—	调相机、火电、燃机、核电、水电、抽水蓄能、光热等
9	额定容量	Sn	float	MVA	—
10	额定功率	Pn	float	MW	调相机额定功率为 0
11	额定电压	Vn	float	kV	—
12	额定功率因数	Factor	float	—	调相机额定功率因数为 0
13	最小技术出力	Pmin	float	%	额定功率的百分数
14	最大无功出力	Qmax	float	Mvar	—
15	最小无功出力	Qmin	float	Mvar	具备进相能力的机组最小无功出力<0
16	厂用电率	SLoadPercent	float	%	额定功率的百分数
17	厂用电功率因数	SLoadFactor	float	—	—
18	典型模型编号	TypParmID	string	—	关联同步发电机典型模型参数的典型参数编号
19	制造商	Factory	string	—	—
20	参数状态	Status	integer	—	0:典型参数,1:设计参数,2:铭牌参数或实测参数
21	投产日期	TimeIn	date	—	格式:年/月/日
22	退役日期	TimeOut	date	—	格式:年/月/日

6.3.1.2 同步发电机模型参数

同步发电机模型参数按表 7 的格式进行描述。

表 7 同步发电机模型参数

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	发电机编号	ID	integer	—	关联表 6 发电机编号
2	额定转速	Speed	float	r/min	—
3	R_a	Ra	float	Ω	定子电阻
4	X_d	Xd	float	p.u.	直轴不饱和同步电抗
5	X_d'	XdP	float	p.u.	直轴暂态不饱和电抗
6	X_{db}'	XdBp	float	p.u.	直轴暂态饱和电抗
7	X_d''	XdPP	float	p.u.	直轴次暂态不饱和电抗
8	X_{db}''	XdBPP	float	p.u.	直轴次暂态饱和电抗
9	X_q	Xq	float	p.u.	交轴不饱和同步电抗
10	X_q'	XqP	float	p.u.	交轴暂态不饱和电抗
11	X_{qb}'	XqBP	float	p.u.	交轴暂态饱和电抗
12	X_q''	XqPP	float	p.u.	交轴次暂态不饱和电抗
13	X_{qb}''	XqBPP	float	p.u.	交轴次暂态饱和电抗
14	X_L	XL	float	p.u.	定子漏抗
15	X_2	X2	float	p.u.	负序电抗
16	T_{do}'	Td0P	float	s	直轴暂态开路时间常数
17	T_{qo}'	Tq0P	float	s	交轴暂态开路时间常数
18	T_{do}''	Td0PP	float	s	直轴次暂态开路时间常数
19	T_{qo}''	Tq0PP	float	s	交轴次暂态开路时间常数
20	T_j	Tj	float	s	原动机、发电机、励磁机等整个轴系旋转设备的惯性时间常数
21	D	D	float	p.u.	阻尼转距系数
22	$S_{G1.0}$	SG10	float	—	额定电压的饱和系数
23	$S_{G1.2}$	SG12	float	—	1.2 倍额定电压的饱和系数
注：饱和系数采用空载特性曲线额定电压和 1.2 倍额定电压的饱和系数 $S_{G1.0}$ 和 $S_{G1.2}$ 。计算方法见附录 A。					

6.3.1.3 励磁系统模型参数

励磁系统模型参数按表 8 的格式进行描述。

表 8 励磁系统模型参数

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	发电机编号	ID	integer	—	关联表 6 发电机编号,模型参数所属发电机
2	模型编号	ModelID	integer	—	关联表 26 的模型编号,励磁系统模型编号
3	维护者编号	ManagerID	integer	—	关联表 1 电力企业编号,可与所属发电机的维护者编号不一致。空,继承所属发电机的“维护者编号”
4	参数来源	ParmType	integer	—	0:套用模型,1:实测模型
5	参数 1	Parm1	float	—	由表 26 定义的励磁系统模型的“参数 1 名称”解释
6	参数 2	Parm2	float	—	由表 26 定义的励磁系统模型的“参数 2 名称”解释
Δ ^a					可扩充项
^a 可扩充项,可根据模型参数扩充。					

6.3.1.4 PSS 模型参数

PSS 模型参数按表 9 的格式进行描述。

表 9 PSS 模型参数

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	发电机编号	ID	integer	—	关联表 6 发电机编号,模型参数所属发电机
2	模型编号	ModelID	integer	—	关联表 26 的模型编号,PSS 模型编号
3	维护者编号	ManagerID	integer	—	关联表 1 电力企业编号,可与所属发电机的维护者编号不一致。空,继承所属发电机的“维护者编号”
4	参数来源	ParmType	integer	—	0:套用模型,1:实测模型
5	参数 1	Parm1	float	—	由表 26 定义的 PSS 模型的“参数 1 名称”解释
6	参数 2	Parm2	float	—	由表 26 定义的 PSS 模型的“参数 2 名称”解释
Δ ^a					可扩充项
^a 可扩充项,可根据模型参数扩充。					



6.3.1.5 调速系统模型参数

调速系统模型参数按表 10 的格式进行描述。

表 10 调速系统模型参数

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	发电机编号	ID	integer	—	关联表 6 发电机编号,模型参数所属发电机
2	模型编号	ModelID	integer	—	关联表 26 的模型编号,调速系统模型编号
3	维护者编号	ManagerID	integer	—	关联表 1 电力企业编号,可与所属发电机的维护者编号不一致。空,继承所属发电机的“维护者编号”
4	参数来源	ParmType	integer	—	0:套用模型,1:实测模型
5	参数 1	Parm1	float	—	由表 26 定义的调速系统模型的“参数 1 名称”解释
6	参数 2	Parm2	float	—	由表 26 定义的调速系统模型的“参数 2 名称”解释
Δ ^a					可扩充项
^a 可扩充项,可根据模型参数扩充。					

6.3.2 新能源等值发电单元

新能源等值发电单元建模可采用两级升压、聚合等值方式。

新能源等值发电单元基本信息、模型参数和基本拓扑按表 11 的格式进行描述。

表 11 新能源等值发电单元基本信息、模型参数和基本拓扑

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	等值发电单元编号	ID	integer	—	唯一,等值发电单元标识
2	调度名称	DispatchName	string	—	—
3	调度电网编号	DispatchID	integer	—	关联表 1 电力企业编号。空,继承新能源等值发电单元所属厂站的“调度电网编号”
4	维护者编号	ManagerID	integer	—	关联表 1 电力企业编号。空,继承新能源等值发电单元所属厂站的“维护者编号”
5	连接节点编号	NodeID	integer	—	关联表 5 节点编号
6	额定功率	P _n	float	MW	等值发电单元总功率,为单个发电单元或单个逆变器的额定功率与发电单元聚合数量的乘积
7	额定电压	V _n	float	kV	—

表 11 新能源等值发电单元基本信息、模型参数和基本拓扑（续）

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
8	最大无功出力	Qmax	float	Mvar	—
9	最小无功出力	Qmin	float	Mvar	—
10	模型参数编号	ModelParmID	integer	—	关联表 27 的模型参数编号,新能源等值发电单元机电暂态模型参数
11	保护参数编号	RModelParmID	integer	—	关联表 27 的模型参数编号,新能源等值发电单元保护模型参数
12	发电单元聚合数量	NumGen	integer	—	等值发电单元所聚合的单个发电单元的数量
13	等值电抗	Xequ	float	Ω	聚合箱变到升压站线路等值电抗
14	制造商	Factory	string	—	—
15	参数状态	Status	integer	—	0:典型参数,1:实测参数
16	投产日期	TimeIn	date	—	格式:年/月/日
17	退役日期	TimeOut	date	—	格式:年/月/日

6.3.3 变压器

变压器基本信息、模型参数和基本拓扑按表 12 的格式进行描述。

表 12 变压器基本信息、模型参数和基本拓扑

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	变压器编号	ID	integer	—	唯一,变压器标识
2	调度名称	DispatchName	string	—	—
3	厂站内编号	Unit	integer	—	同一厂站内变压器编号唯一
4	调度电网编号	DispatchID	integer	—	关联表 1 电力企业编号。空,继承变压器所属厂站的“调度电网编号”
5	维护者编号	ManagerID	integer	—	关联表 1 电力企业编号。空,继承变压器所属厂站的“维护者编号”
6	高压节点编号(基本拓扑)	NodeHID	integer	—	关联表 5 节点编号
7	中压节点编号(基本拓扑)	NodeMID	integer	—	关联表 5 节点编号,双绕组变压器为空
8	低压节点编号(基本拓扑)	NodeLID	integer	—	关联表 5 节点编号
9	绕组数	Winding	integer	—	2:双绕组变压器,3:三绕组变压器

表 12 变压器基本信息、模型参数和基本拓扑 (续)

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
10	型号	Type	string	—	变压器铭牌型号
11	单相变压器组	SinglePhase	string	—	T:是,F:否
12	有载调压	OLTC	string	—	T:是,F:否
13	自耦变压器	Auto	string	—	T:是,F:否
14	$S_{N高}$	SnH	float	MVA	变压器高、中、低绕组额定容量。双绕组变压器只为 $S_{N高}$;单相变压器组额定容量为三相额定容量之和
15	$S_{N中}$	SnM	float	MVA	
16	$S_{N低}$	SnL	float	MVA	
17	$U_{N高}$	VnH	float	kV	变压器高、中、低绕组额定线电压。双绕组变压器 $U_{N中}$ 为空
18	$U_{N中}$	VnM	float	kV	
19	$U_{N低}$	VnL	float	kV	
20	分接头位置	AdjSide	integer	—	1:高压侧,2:中压侧
21	分接头信息	Tap	string	—	格式: $\pm n * d\%$ 、 $+n * d\% - m * d\%$ 、 $+n * d\%$ 或 $-m * d\%$,其中:m、n 分接头个数,d 为挡距百分数
22	$\Delta P_{k高中}$	PkHM	float	kW	变压器绕组负载损耗铭牌参数。双绕组变压器只为 $\Delta P_{k高低}$;单相变压器组的负载损耗为三相负载损耗之和
23	$\Delta P_{k高低}$	PkHL	float	kW	
24	$\Delta P_{k中低}$	PkML	float	kW	
25	$U_{k高中}$	UkHM	float	%	变压器各绕组折算到高压绕组额定容量的短路阻抗百分数。双绕组变压器只为 $U_{k高低}$
26	$U_{k高低}$	UkHL	float	%	
27	$U_{k中低}$	UkML	float	%	
28	ΔP_0	DPo	float	kW	空载损耗,单相变压器组的空载损耗为三个单相变压器空载损耗之和
29	I_0	DIO	float	%	空载励磁电流对额定电流比值的百分数
30	零序试验参数 1	X01	float	Ω	—
31	零序试验参数 2	X02	float	Ω	—
32	零序试验参数 3	X03	float	Ω	—
33	零序试验参数 4	X04	float	Ω	—
34	联结组别	ConnectionSet	string	—	变压器联结组别,单相变压器组使用组合后的联结组别
35	高压侧接地电抗	XgH	float	Ω	中性点接地电抗
36	中压侧接地电抗	XgM	float	Ω	中性点接地电抗
37	制造商	Factory	string	—	—

表 12 变压器基本信息、模型参数和基本拓扑（续）

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
38	参数状态	Status	integer	—	0:典型参数,1:设计参数,2:铭牌参数或实测参数
39	投产日期	TimeIn	date	—	格式:年/月/日
40	退役日期	TimeOut	date	—	格式:年/月/日
<p>注：零序试验参数：</p> <p>a) 三绕组变压器(适用于联结组别为 YNyn0d11 或 YNa0d11 的三绕组变压器)：</p> <p>1) 零序试验参数 1 为中压侧开路高压侧测量电抗；</p> <p>2) 零序试验参数 2 为中压侧短路高压侧测量电抗；</p> <p>3) 零序试验参数 3 为高压侧开路中压侧测量电抗；</p> <p>4) 零序试验参数 4 为高压侧短路中压侧测量电抗。</p> <p>b) 双绕组变压器(适用于联结组别为 YNd11 的双绕组变压器)：</p> <p>1) 零序试验参数 1:低压侧开路高压侧测量电抗；</p> <p>2) 零序试验参数 2、零序试验参数 3 和零序试验参数 4 忽略。</p> <p>c) 三绕组单相变压器组：</p> <p>1) 零序试验参数 1 为中压侧短路高压侧测量电抗；</p> <p>2) 零序试验参数 2 为低压侧短路高压侧测量电抗；</p> <p>3) 零序试验参数 3 为低压侧短路中压侧测量电抗；</p> <p>4) 零序试验参数 4 忽略。</p>					

6.3.4 并联电容器电抗器

并联电容器电抗器基本信息、模型参数和基本拓扑按表 13 的格式进行描述。

表 13 并联电容器电抗器基本信息、模型参数和基本拓扑

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	并联补偿编号	ID	integer	—	唯一,并联电容器电抗器标识
2	调度名称	DispatchName	string	—	—
3	厂站内编号	Unit	integer	—	同一厂站内并联电容器电抗器编号唯一
4	调度电网编号	DispatchID	integer	—	关联表 1 电力企业编号。空,继承并联电容器电抗器所属厂站的“调度电网编号”
5	维护者编号	ManagerID	integer	—	关联表 1 电力企业编号。空,继承并联电容器电抗器所属厂站的“维护者编号”
6	节点编号(基本拓扑)	NodeID	integer	—	关联表 5 节点编号
7	电网设备类别	Class	integer	—	0:电容器,1:电抗器
8	额定电压	Vn	float	kV	—
9	单组额定容量	Sn	float	Mvar	—

表 13 并联电容器电抗器基本信息、模型参数和基本拓扑 (续)

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
10	组数	NumBank	integer	—	—
11	电抗率	ReactanceRatio	float	%	电容器组串联电抗器感抗与电容器组容抗之比,电抗器忽略
12	中性点小电抗	NeutralReactor	float	Ω	连接在高压电抗器中性点的电抗器的电抗值
13	控制系统参数编号	ModelParmID	integer	—	关联表 27 的模型参数编号,可控并联电抗器控制系统模型参数,常规电抗器忽略
14	制造商	Factory	string	—	—
15	参数状态	Status	integer	—	0:典型参数,1:设计参数,2:铭牌参数
16	投产日期	TimeIn	date	—	格式:年/月/日
17	退役日期	TimeOut	date	—	格式:年/月/日

6.3.5 SVC 和 SVG

SVC 和 SVG 基本信息、模型参数和基本拓扑按表 14 的格式进行描述。

表 14 SVC 和 SVG 基本信息、模型参数和基本拓扑

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	补偿器编号	ID	integer	—	唯一,SVC 和 SVG 标识
2	调度名称	DispatchName	string	—	—
3	厂站内编号	Unit	integer	—	—
4	调度电网编号	DispatchID	integer	—	关联表 1 电力企业编号。空,继承 SVC 和 SVG 所属厂站的“调度电网编号”
5	维护者编号	ManagerID	integer	—	关联表 1 电力企业编号。空,继承 SVC 和 SVG 所属厂站的“维护者编号”
6	节点编号(基本拓扑)	NodeID	integer	—	关联表 5 节点编号
7	类型	Class	integer	—	1:SVC,2:SVG
8	型号	Type	string	—	—
9	额定电压	Vn	float	kV	—
10	最大无功容量	Qmax	float	Mvar	容性为正,感性为负
11	最小无功容量	Qmin	float	Mvar	容性为正,感性为负
12	信号节点编号	SignalNodeID	string	—	关联表 5 节点编号,装置控制节点编号,缺省为装置安装节点

表 14 SVC 和 SVG 基本信息、模型参数和基本拓扑（续）

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
13	控制系统参数编号	ModelParmID	integer	—	关联表 27 的模型参数编号,SVC 和 SVG 控制系统模型参数
14	制造商	Factory	string	—	—
15	参数状态	Status	integer	—	0:典型参数,1:实测参数
16	投产日期	TimeIn	date	—	格式:年/月/日
17	退役日期	TimeOut	date	—	格式:年/月/日

6.3.6 交流线路

6.3.6.1 交流线路信息

交流线路基本信息、模型参数和基本拓扑按表 15 的格式进行描述。

表 15 交流线路基本信息、模型参数和基本拓扑

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	线路编号	ID	integer	—	唯一,交流线路标识
2	调度名称	DispatchName	string	—	—
3	调度电网编号	DispatchID	integer	—	关联表 1 电力企业编号。空,继承交流线路两侧所属厂站的“调度电网编号”
4	维护者编号	ManagerID	integer	—	关联表 1 电力企业编号。空,继承交流线路两侧所属厂站的“维护者编号”
5	回路号	Unit	integer	—	两个厂站之间同一电压等级并联线路编号唯一
6	节点 1 编号(基本拓扑)	Node1ID	integer	—	关联表 5 节点编号,线路连接节点 1 编号
7	节点 2 编号(基本拓扑)	Node2ID	integer	—	关联表 5 节点编号,线路连接节点 2 编号
8	线路长度	Length	float	km	零阻抗支路长度为 0
9	导线典型参数编号	TypParmID	string	—	关联交流线路典型参数的典型参数编号
10	额定电压	Vn	float	kV	线路额定电压对应的标称电压
11	额定电流	In	float	A	线路长期运行允许电流
12	事故限流	If	float	A	线路短时运行允许最大电流
13	正序电阻	R1	float	Ω	—

表 15 交流线路基本信息、模型参数和基本拓扑（续）

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
14	正序电抗	X1	float	Ω	该值为空或 0,且线路长度为 0,认为该线路为零阻抗支路
15	1/2 正序电容	C1	float	μF	正序电容的一半
16	零序电阻	R0	float	Ω	—
17	零序电抗	X0	float	Ω	—
18	1/2 零序电容	C0	float	μF	零序电容的一半
19	制造商	Factory	string	—	—
20	参数状态	Status	integer	—	0:典型参数,1:实测参数
21	投产日期	TimeIn	date	—	格式:年/月/日
22	退役日期	TimeOut	date	—	格式:年/月/日

6.3.6.2 交流线路分段

交流线路分段信息按表 16 的格式进行描述。

表 16 交流线路分段信息

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	所属线路编号	ID	integer	—	关联表 15 线路编号
2	分段序号	LineNo	integer	—	分段线路排列序号,从节点 1 侧到节点 2 侧升序排列
3	长度	Length	float	km	—
4	导线型号	Type	string	—	—
5	额定电流	In	float	A	—
6	事故限流	If	float	A	—
注：交流线路分段信息补充描述各段线路长度、型号等参数。长度之和等于交流线路总长。					

6.3.6.3 交流线路载流能力

交流线路载流能力按表 17 的格式进行描述。

表 17 交流线路载流能力

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	受限编号	ID	integer	—	唯一,受限标识

表 17 交流线路载流能力（续）

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
2	受限名称	Name	string	—	—
3	线路编号	ACLLineID	integer	—	关联表 15 线路编号
4	额定电流	InS	float	A	线路长期运行允许电流
5	事故限流	IfS	float	A	线路短时运行允许最大电流
6	受限说明	Note	string	—	描述交流线路在不同环境温度条件下的载流能力,或受电流互感器(CT)限制的载流能力
注：交流线路分段信息补充描述各段线路长度、型号等参数。长度之和等于交流线路总长。					

6.3.7 线路并联电抗器

线路并联电抗器基本信息、模型参数和基本拓扑按表 18 的格式进行描述。

表 18 线路并联电抗器基本信息、模型参数和基本拓扑

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	线路电抗器编号	ID	integer	—	唯一,线路并联电抗器标识
2	调度名称	DispatchName	string	—	—
3	维护者编号	ManagerID	integer	—	关联表 1 电力企业编号。空,继承线路并联电抗器所属交流线路的“维护者编号”
4	所在交流线路编号(基本拓扑)	ACLLineID	integer	—	关联表 15 线路编号
5	安装侧节点编号(基本拓扑)	NodeID	integer	—	关联表 5 节点编号,线路两侧节点之一
6	安装位置	Location	integer	—	线路并联电抗器安装侧同时有串补设备时,并联电抗器相对于串补的位置;0:线路侧,1:母线侧
7	额定容量	Sn	float	Mvar	—
8	额定电压	Vn	float	kV	—
9	中性点小电抗	NeutralX	float	Ω	—
10	控制系统参数编号	ModelParmID	integer	—	关联表 27 的模型参数编号,线路可控电抗器控制系统模型参数,常规电抗器忽略
11	制造商	Factory	string	—	—
12	参数状态	Status	integer	—	0:典型参数,2:铭牌参数
13	投产日期	TimeIn	date	—	格式:年/月/日
14	退役日期	TimeOut	date	—	格式:年/月/日

6.3.8 交流线路串联设备

交流线路串联设备基本信息、模型参数和基本拓扑按表 19 的格式进行描述。

表 19 交流线路串联设备基本信息、模型参数和基本拓扑

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	设备编号	ID	integer	—	唯一,串联设备标识
2	调度名称	DispatchName	string	—	—
3	维护者编号	ManagerID	integer	—	关联表 1 电力企业编号。空,继承交流线路串联设备所属交流线路的“维护者编号”
4	所在交流线路编号(基本拓扑)	ACLID	integer	—	关联表 15 线路编号
5	安装侧节点编号(基本拓扑)	NodeID	integer	—	关联表 5 节点编号
6	排列序号	Order	integer	—	线路同一侧串联设备的排列序号
7	设备类型	Class	integer	—	1:串补,2:串抗,3:故障电流限制器
8	设备型号	Type	string	—	—
9	额定电压	Vn	float	kV	—
10	额定电流	In	float	A	—
11	电抗	X	float	Ω	串补、串抗填写电抗值,故障电流限制器填写启动后等效的电抗值,忽略正负号
12	控制系统参数编号	ModelParmID	integer	—	关联表 27 的模型参数编号,固定串补、可控串补控制系统模型参数,串联电抗忽略
13	制造商	Factory	string	—	—
14	参数状态	Status	integer	—	0:典型参数,1:实测参数
15	投产日期	TimeIn	date	—	格式:年/月/日
16	退出时间	TimeOut	date	—	格式:年/月/日
注:串联设备位于交流线路中间,在串联设备安装处添加串补站和节点,交流线路分成两条线路,将串联设备串联在其中一条线路上。					

6.3.9 直流系统

直流系统基本信息按表 20 的格式进行描述。

表 20 直流系统基本信息

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	直流系统编号	ID	integer	—	唯一,直流系统标识
2	调度名称	DispatchName	string	—	—
3	调度电网编号	DispatchID	integer	—	关联表 1 电力企业编号
4	维护者编号	ManagerID	integer	—	关联表 1 电力企业编号
5	直流系统极数	Type	integer	—	1:单极系统;2:双极系统
6	额定直流电压	Volt	float	kV	单极换流器两直流端电位差的额定值
7	状态	Status	integer	—	0:规划;1:可研;2:核准;3:运行
8	投产日期	TimeIn	date	—	直流系统第一台设备的投产日期,格式:年/月/日
9	退役日期	TimeOut	date	—	格式:年/月/日

6.3.10 换流器

6.3.10.1 换流器分类

换流器可分为 LCC 和 VSC。

6.3.10.2 换流器基本信息

换流器基本信息和基本拓扑按表 21 的格式进行描述。

表 21 换流器基本信息和基本拓扑

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	换流器编号	ID	integer	—	唯一,换流器标识
2	调度名称	DispatchName	string	—	—
3	所属直流系统	DCSysID	integer	—	关联表 20 直流系统编号
4	直流节点 1 编号(基本拓扑)	DCNode1ID	integer	—	关联表 5 节点编号
5	直流节点 2 编号(基本拓扑)	DCNode2ID	integer	—	关联表 5 节点编号
6	换流节点编号(基本拓扑)	NodeID	integer	—	关联表 5 节点编号,换流母线
7	额定直流电压	DCVn	float	kV	—
8	额定直流电流	DCIn	float	A	—
9	最小直流电流	DCImin	float	A	—

表 21 换流器基本信息和基本拓扑（续）

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
10	模型参数编号	ModelParmID	integer	—	关联表 27 的模型参数编号,换流器模型参数
11	平波电抗	SR	float	mH	—
12	投产日期	TimeIn	date	—	空,继承直流系统投产日期。格式:年/月/日
13	退役日期	TimeOut	date	—	空,继承直流系统退役日期。格式:年/月/日

6.3.10.3 LCC

LCC 模型参数按表 22 的格式进行描述。

表 22 LCC 模型参数

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	换流器编号	ID	integer	—	关联表 21 换流器编号
2	桥数	NumBridge	integer	—	换流器每个桥脉动数为 6
3	单桥压降	Vdrop	float	V	换流器每个桥电压降
4	正常触发角	AlphaN	float	(°)	整流器正常触发角
5	最小触发角	AlphaMin	float	(°)	整流器最小触发角
6	正常关断角	GamaN	float	(°)	逆变器正常关断角
7	最小关断角	GamaMin	float	(°)	逆变器最小关断角
8	最大触发角	AlphaStop	float	(°)	整流器最大触发角

6.3.10.4 VSC

VSC 模型参数按表 23 的格式进行描述。

表 23 VSC 模型参数

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	换流器编号	ID	integer	—	关联表 21 换流器编号
2	桥臂电抗电阻	ConvR	float	Ω	换流器桥臂电抗器电阻
3	桥臂电抗电感	ConvX	float	mH	换流器桥臂电抗器电感
4	子模块电容	ConvC	float	μF	换流器每个子模块电容
5	电平数	ConvNum	integer	—	换流器电平数
6	损耗系数	ConvLoss	float	%	换流器传输单位功率损耗百分数

6.3.11 直流线路

直流线路基本信息、模型参数和基本拓扑按表 24 的格式进行描述。

表 24 直流线路基本信息、模型参数和基本拓扑

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	线路编号	ID	integer	—	唯一,直流线路标识
2	调度名称	DispatchName	string	—	—
3	所属直流系统	DCSysID	integer	—	关联表 20 直流系统编号
4	直流节点 1 编号(基本拓扑)	DCNode1ID	integer	—	关联表 5 节点编号
5	直流节点 2 编号(基本拓扑)	DCNode2ID	integer	—	关联表 5 节点编号
6	导线型号	Type	string	—	—
7	线路长度	Length	float	km	—
8	额定电流	DCIn1	float	A	—
9	电阻	R1	float	Ω	—
10	电感	L1	float	mH	—
11	电容	C1	float	μF	—
12	1 侧平波电抗	SR1	float	mH	1 侧平波电抗器电感
13	2 侧平波电抗	SR2	float	mH	2 侧平波电抗器电感
14	投产日期	TimeIn	date	—	空,继承直流系统投产日期。格式:年/月/日
15	退役日期	TimeOut	date	—	空,继承直流系统退役日期。格式:年/月/日

6.3.12 负荷

负荷基本信息按表 25 的格式进行描述。

表 25 负荷基本信息

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	负荷编号	ID	integer	—	唯一,负荷标识
2	调度名称	DispatchName	string	—	—
3	节点编号(基本拓扑)	NodeID	integer	—	关联表 5 节点编号,描述该节点负荷
4	维护者编号	ManagerID	integer	—	关联表 1 电力企业编号。空,继承负荷所属工厂站的“维护者编号”

表 25 负荷基本信息 (续)

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
5	负荷模型编号	TypModelID	integer	—	关联负荷模型基本信息的负荷模型编号,指定负荷采用的模型
6	零序等值电抗	X0	float	Ω	—
7	负荷类型	Type	integer	—	0 或空:公共负荷,1:直供负荷
8	生效日期	TimeIn	date	—	格式:年/月/日
9	失效日期	TimeOut	date	—	格式:年/月/日

6.4 设备可扩展模型

6.4.1 可扩展模型定义

可扩展模型定义应描述自定义设备模型和设备控制系统模型,按表 26 的格式进行描述。

表 26 可扩展模型定义

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	模型编号	ModelID	integer	—	唯一,模型标识
2	模型类别	ModelClass	integer	—	定义模型类别,包括励磁系统模型、PSS 模型、调速系统模型、新能源等值发电单元模型、SVG 控制系统模型等
3	模型类型	ModelType	integer	—	—
4	模型类型名称	ModelName	string	—	—
5	参数 1 名称	Parm1Name	string	—	定义表 27 中对应“参数 1”名称
6	参数 2 名称	Parm2Name	string	—	定义表 27 中对应“参数 2”名称
Δ^a					可扩充项
^a 可扩充项,可根据模型参数扩充。					

6.4.2 可扩展模型参数

可扩展模型参数应描述自定义设备参数和电网设备控制系统参数,按表 27 的格式进行描述。

表 27 可扩展模型参数

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	模型参数编号	ModelParmID	integer	—	唯一,模型参数标识
2	模型编号	ModelID	integer	—	关联表 26 模型编号

表 27 可扩展模型参数（续）

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
3	参数 1	Parm1	float	—	模型编号定义模型“参数 1 名称”的参数
4	参数 2	Parm2	float	—	模型编号定义模型“参数 2 名称”的参数
Δ ^a					可扩充项
^a 可扩充项,可根据模型参数扩充。					

6.5 设备典型模型参数

6.5.1 同步发电机组典型模型参数

同步发电机组典型模型参数按表 28 的格式进行描述。

表 28 同步发电机组典型模型参数

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	典型参数编号	TypParmID	integer	—	唯一,同步发电机组典型模型参数标识
2	典型参数名称	TypParmName	string	—	同步发电机组典型模型参数名称
3	机组类型	Class	string	—	调相机、火电、燃机、核电、水电、抽水蓄能、光热等
4	发电机型号	Type	string	—	发电机铭牌型号
5	额定功率上限	PNmax	float	MW	调相机为额定容量的上限,单位为 MVA
6	额定功率下限	PNmin	float	MW	调相机为额定容量的下限,单位为 MVA
7	额定功率因数	Factor	float	—	调相机额定功率因数为 0
8	最小技术出力	Pmin	float	%	额定功率的百分数
9	最大无功出力	Qmax	float	Mvar	—
10	最小无功出力	Qmin	float	Mvar	—
11	厂用电率	SLoadPercent	float	%	额定功率的百分数
12	厂用电功率因数	SLoadFactor	float	—	—
13	额定转速	Speed	float	r/min	—
14	R _a	Ra	float	Ω	定子电阻
15	X _d	Xd	float	p.u.	直轴不饱和同步电抗
16	X _d '	XdP	float	p.u.	直轴暂态不饱和电抗
17	X _{db} '	XdbP	float	p.u.	直轴暂态饱和电抗
18	X _d ''	XdPP	float	p.u.	直轴次暂态不饱和电抗

表 28 同步发电机组典型模型参数（续）

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
19	X_{db}''	XdBPP	float	p.u.	直轴次暂态饱和电抗
20	X_q	Xq	float	p.u.	交轴不饱和同步电抗
21	X_q'	XqP	float	p.u.	交轴暂态不饱和电抗
22	X_{qb}'	XqBP	float	p.u.	交轴暂态饱和电抗
23	X_{qb}''	XqBPP	float	p.u.	交轴次暂态饱和电抗
24	X_q''	XqPP	float	p.u.	交轴次暂态不饱和电抗
25	X_L	XL	float	p.u.	定子漏抗
26	X_2	X2	float	p.u.	负序电抗
27	T_{do}'	Td0P	float	s	直轴暂态开路时间常数
28	T_{qo}'	Tq0P	float	s	交轴暂态开路时间常数
29	T_{do}''	Td0PP	float	s	直轴次暂态开路时间常数
30	T_{qo}''	Tq0PP	float	s	交轴次暂态开路时间常数
31	T_j	TJ	float	s	原动机、发电机、励磁机等整个轴系旋转设备的惯性时间常数
32	D	D	float	p.u.	阻尼转矩系数
33	$S_{G1.0}$	SG10	float	—	额定电压的饱和系数
34	$S_{G1.2}$	SG12	float	—	1.2 倍额定电压的饱和系数
35	典型励磁模型编号	ExcModelParmID	integer	—	关联表 27 的模型参数编号,典型励磁系统模型参数
36	典型 PSS 模型编号	PSSModelParmID	integer	—	关联表 27 的模型参数编号,典型 PSS 的参数编号
37	典型调速模型编号	GovModelParmID	integer	—	关联表 27 的模型参数编号,典型调速系统模型参数

6.5.2 交流线路典型参数

交流线路典型参数按表 29 的格式进行描述。

表 29 交流线路典型参数

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	典型参数编号	TypParmID	integer	—	唯一,典型参数标识
2	导线型号	Type	string	—	—

表 29 交流线路典型参数（续）

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
3	额定电压	Vn	float	kV	—
4	额定电流	In	float	A	线路长期运行允许电流
5	事故限流	If	float	A	线路短时运行允许最大电流
6	正序电阻	R1	float	Ω/km	每千米交流线路正序电阻
7	正序电抗	X1	float	Ω/km	每千米交流线路正序电抗
8	1/2 正序电容	C1	float	μF/km	每千米交流线路正序电容的一半
9	零序电阻	R0	float	Ω/km	每千米交流线路零序电阻
10	零序电抗	X0	float	Ω/km	每千米交流线路零序电抗
11	1/2 零序电容	C0	float	μF/km	每千米交流线路零序电容的一半

6.5.3 负荷模型

6.5.3.1 负荷模型基本信息

负荷模型基本信息按表 30 的格式进行描述。负荷模型应符合附录 B 的格式进行描述。

表 30 负荷模型基本信息

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	负荷模型编号	TypModelID	integer	—	唯一，负荷模型标识
2	负荷模型名称	TypModelName	string	—	—
3	静态特性编号	SLCID	integer	—	关联静态负荷模型的模型编号，静态负荷模型
4	动态特性编号	DLCID	integer	—	关联动态负荷模型的模型编号，动态负荷模型
5	动态负荷比例	DPercent	float	%	动态负荷占总负荷百分比
6	等值网电阻	Requ	float	p.u.	相对初始负荷容量标么值
7	等值网电抗	Xequ	float	p.u.	相对初始负荷容量标么值
8	静态负荷功率因数	PFAC	float	—	配电网支路静态负荷功率因数

6.5.3.2 静态负荷模型

静态负荷模型按表 31 的格式进行描述。

表 31 静态负荷模型

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	模型编号	SLCID	integer	—	唯一,静态负荷模型标识
2	模型名称	SLCName	string	—	—
3	模型类型	ModelType	integer	—	1:1 型,2:2 型
4	恒阻抗有功比例	p1	float	%	恒阻抗有功负荷占总有功负荷比例
5	恒阻抗无功比例	q1	float	%	恒阻抗无功负荷占总无功负荷比例
6	恒电流有功比例	p2	float	%	恒电流有功负荷占总有功负荷比例
7	恒电流无功比例	q2	float	%	恒电流无功负荷占总无功负荷比例
8	恒功率有功比例	p3	float	%	恒功率有功负荷占总有功负荷比例
9	恒功率无功比例	q3	float	%	恒功率无功负荷占总无功负荷比例
10	有功频率相关比例	p4	float	%	与频率相关的有功负荷占总有功负荷比例
11	无功频率相关比例	q4	float	%	与频率相关的无功负荷占总无功负荷比例
12	电压指数有功比例	p5	float	%	与电压指数相关的有功负荷占总有功负荷比例
13	电压指数无功比例	q5	float	%	与电压指数相关的无功负荷占总无功负荷比例
14	有功频率相关因数	LDP	float	%	频率变化 1%引起有功变化率
15	无功频率相关因数	LDQ	float	%	频率变化 1%引起无功变化率

6.5.3.3 动态负荷模型

动态负荷模型按表 32 的格式进行描述。

表 32 动态负荷模型

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	模型编号	DLCID	integer	—	唯一,动态负荷模型标识
2	模型名称	DLCName	string	—	—
3	负载率	LoadFactor	float	—	—
4	初始滑差	S0	float	—	—
5	惯性时间常数	Tj	float	s	—
6	定子电阻	Rs	float	p.u.	—
7	定子电抗	Xs	float	p.u.	—

表 32 动态负荷模型（续）

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
8	激磁电抗	Xm	float	p.u.	—
9	转子电阻	Rr	float	p.u.	—
10	转子电抗	Xr	float	p.u.	—
11	低压释放电压值	V1	float	p.u.	—
12	低压释放延时	T1	float	s	—
13	转矩方程常数 A	A	float	—	$A \leq 1$
14	转矩方程常数 B	B	float	—	$B \leq 1$

7 运行方式数据

7.1 运行方式基本信息

运行方式基本信息按表 33 的格式进行描述。

表 33 运行方式基本信息

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	运行方式编号	ID	integer	—	唯一，运行方式编号
2	运行方式名称	Name	string	—	唯一
3	维护者编号	OwnerID	integer	—	关联表 1 电力企业编号，运行方式维护者
4	方式开始日期	StartDate	date	—	运行方式开始日期
5	方式结束日期	EndDate	date	—	运行方式结束日期，不早于方式开始日期
6	系统基准容量	Sbase	float	MVA	—
7	基准电压类型	VoltType	integer	—	1：标称电压，2：平均电压，3：最高电压

7.2 运行方式研究范围

运行方式研究范围按表 34 的格式进行描述。

表 34 运行方式研究范围

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	运行方式编号	CaseID	string	—	关联表 33 运行方式编号
2	电网编号	GridID	string	—	关联表 1 电力企业编号
3	有效标志	InService	string	—	T：包含，F：不包含

7.3 节点运行方式

节点运行方式按表 35 的格式进行描述。

表 35 节点运行方式

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	运行方式编号	CaseID	integer	—	关联表 33 运行方式编号
2	节点编号	NodeID	integer	—	关联表 5 节点编号
3	节点分裂序号	NodeNo	integer	—	空或 0:节点不分裂,>0:节点分裂序号
4	节点类型	NodeType	string	—	0:平衡节点,-1:PV 节点,1:PQ 节点
5	控制电压	ControlVolt	float	kV	PV 节点和平衡节点电压的控制值
6	计算分区	ZoneID	integer	—	关联表 3 计算分区编号,描述计算节点所属计算分区

7.4 同步发电机运行方式

同步发电机运行方式按表 36 的格式进行描述。

表 36 同步发电机运行方式

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	运行方式编号	CaseID	integer	—	关联表 33 运行方式编号
2	发电机编号	GeneratorID	integer	—	关联表 6 发电机编号
3	有效标志	InService	string	—	T:投入,F:退出
4	节点分裂序号	NodeNo	integer	—	—
5	有功出力设置值	Psch	float	MW	节点类型为平衡节点时为空
6	无功出力设置值	Qsch	float	Mvar	节点类型为 PQ 节点时为非空

7.5 新能源等值发电单元运行方式

新能源等值发电单元运行方式按表 37 的格式进行描述。

表 37 新能源等值发电单元运行方式

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	运行方式编号	CaseID	integer	—	关联表 33 运行方式编号
2	等值发电单元编号	NewEnergyID	integer	—	关联表 11 等值发电单元编号
3	有效标志	InService	string	—	T:投入,F:退出

表 37 新能源等值发电单元运行方式（续）

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
4	节点分裂序号	NodeNo	integer	—	—
5	有功出力设置值	Psch	float	MW	节点类型为平衡节点时为空
6	无功出力设置值	Qsch	float	Mvar	节点类型为 PQ 节点时为非空

7.6 变压器运行方式

变压器运行方式按表 38 的格式进行描述。

表 38 变压器运行方式

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	运行方式编号	CaseID	integer	—	关联表 33 运行方式编号
2	变压器编号	TransformerID	integer	—	关联表 12 变压器编号
3	高压侧有效标志	InServiceH	string	—	T:投入,F:退出
4	中压侧有效标志	InServiceM	string	—	T:投入,F:退出
5	低压侧有效标志	InServiceL	string	—	T:投入,F:退出
6	高压节点分裂序号	NodeHNo	integer	—	变压器高压侧连接节点的分裂序号
7	中压节点分裂序号	NodeMNo	integer	—	变压器中压侧连接节点的分裂序号
8	低压节点分裂序号	NodeLNo	integer	—	变压器低压侧连接节点的分裂序号
9	高压侧抽头电压	TapH	float	kV	—
10	中压侧抽头电压	TapM	float	kV	—
11	低压侧抽头电压	TapL	float	kV	—
12	中性点接地方式	NeutralG	string	—	采用 3 个字符分别表示高、中、低绕组是否接地, —:不接地,0:接地
13	高压侧接地电抗有效标志	XgHInService	string	—	T:投入,F:退出
14	中压侧接地电抗有效标志	XgMInService	string	—	T:投入,F:退出

7.7 并联电容器电抗器运行方式

并联电容器电抗器运行方式按表 39 的格式进行描述。

表 39 并联电容器电抗器运行方式

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	运行方式编号	CaseID	integer	—	关联表 33 运行方式编号
2	并联补偿编号	ShuntID	integer	—	关联表 13 并联补偿编号
3	节点分裂序号	NodeNo	integer	—	—
4	有效标志	InService	string	—	T:投入,F:退出
5	投入组数	NumIn	integer	—	有效标记为 T 投入组数才有效

7.8 SVC 和 SVG 运行方式

SVC 和 SVG 运行方式按表 40 的格式进行描述。

表 40 SVC 和 SVG 运行方式

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	运行方式编号	CaseID	integer	—	关联表 33 运行方式编号
2	补偿器编号	SVCSVGID	integer	—	关联表 14 补偿器编号
3	节点分裂序号	NodeNo	integer	—	装置连接节点的分裂序号
4	有效标志	InService	string	—	T:投入,F:退出
5	信号节点分裂序号	SignalNodeNo	integer	—	装置控制节点的分裂序号



7.9 交流线路运行方式

交流线路运行方式按表 41 的格式进行描述。

表 41 交流线路运行方式

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	运行方式编号	CaseID	integer	—	关联表 33 运行方式编号
2	线路编号	ACLineID	integer	—	关联表 15 线路编号
3	1 侧有效标志	InService1	string	—	T:投入,F:退出
4	2 侧有效标志	InService2	string	—	T:投入,F:退出
5	1 侧节点分裂序号	Node1No	integer	—	—
6	2 侧节点分裂序号	Node2No	integer	—	—
7	受限电流编号	CapacityID	integer	—	关联表 17 受限编号,运行方式下线路的受限电流。空,受限电流取表 15 的额定电流和事故电流

7.10 线路并联电抗器运行方式

线路并联电抗器运行方式按表 42 的格式进行描述。

表 42 线路并联电抗器运行方式

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	运行方式编号	CaseID	integer	—	关联表 33 运行方式编号
2	电抗器编号	LineRID	integer	—	关联表 18 线路电抗器编号
3	有效标志	InService	string	—	T:投入,F:退出

7.11 交流线路串联设备运行方式

交流线路串联设备运行方式按表 43 的格式进行描述。

表 43 交流线路串联设备运行方式

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	运行方式编号	CaseID	integer	—	关联表 33 运行方式编号
2	设备编号	SeriesID	integer	—	关联表 19 设备编号
3	有效标志	InService	string	—	T:投入,F:旁路

7.12 换流器运行方式

7.12.1 LCC 运行方式

LCC 运行方式按表 44 的格式进行描述。

表 44 LCC 运行方式

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	运行方式编号	CaseID	integer	—	关联表 33 运行方式编号
2	换流器编号	LCCID	integer	—	关联表 21 换流器编号
3	有效标志	InService	string	—	T:投入,F:退出
4	运行模式	RI	integer	—	0 整流、1 逆变
5	直流电压设置值	DCVsch	float	kV	—
6	功率设置值	Psch	float	MW	注入换流器为正
7	正常触发角	AlphaN	float	(°)	整流方式下触发角设置值
8	正常关断角	GamaN	float	(°)	逆变方式下关断角设置值
9	模型参数编号	ModelParmID	integer	—	关联表 27 模型参数编号,LCC 换流器运行方式下模型参数

7.12.2 VSC 运行方式

VSC 运行方式按表 45 的格式进行描述。

表 45 VSC 运行方式

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	运行方式编号	CaseID	integer	—	关联表 33 运行方式编号
2	换流器编号	VSCID	integer	—	关联表 21 换流器编号
3	有效标志	InService	string	—	T:投入,F:退出
4	直流电压设置值	DCVsch	float	kV	—
5	直流平衡站标记	DCSlack	integer	—	0:非平衡站,1:平衡站
6	交流侧有功设置值	ACPsch	float	MW	注入换流器为正
7	交流侧无功设置值	ACQsch	float	MVar	注入换流器为正
8	交流控制方式	ACMode	integer	—	1:PQ,-1:PV,0:平衡
9	交流侧电压设置值	ACVsch	float	kV	交流控制方式为 PV 节点和平衡节点时换流母线电压的设置值
10	模型参数编号	ModelParmID	integer	—	关联表 27 模型参数编号,VSC 换流器运行方式下模型参数

7.13 直流线路运行方式

直流线路运行方式按表 46 的格式进行描述。

表 46 直流线路运行方式

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	运行方式编号	CaseID	integer	—	关联表 33 运行方式编号
2	直流线路编号	DCLineID	integer	—	关联表 24 线路编号
3	有效标志	InService	string	—	T:投入,F:退出

7.14 负荷运行方式

负荷运行方式按表 47 的格式进行描述。

表 47 负荷运行方式

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
1	运行方式编号	CaseID	integer	—	关联表 33 运行方式编号
2	负荷编号	LoadID	integer	—	关联表 25 负荷编号

表 47 负荷运行方式（续）

序号	参数项	参数项英文名	类型	单位	说明
3	节点分裂序号	NodeNo	integer	—	—
4	有效标志	InService	string	—	T:投入,F:退出
5	负荷有功	LoadP	float	MW	负荷有功功率值
6	负荷无功	LoadQ	float	Mvar	负荷无功功率值
7	零序等值电抗	X0	float	Ω	空,继承表 25 的零序等值电抗



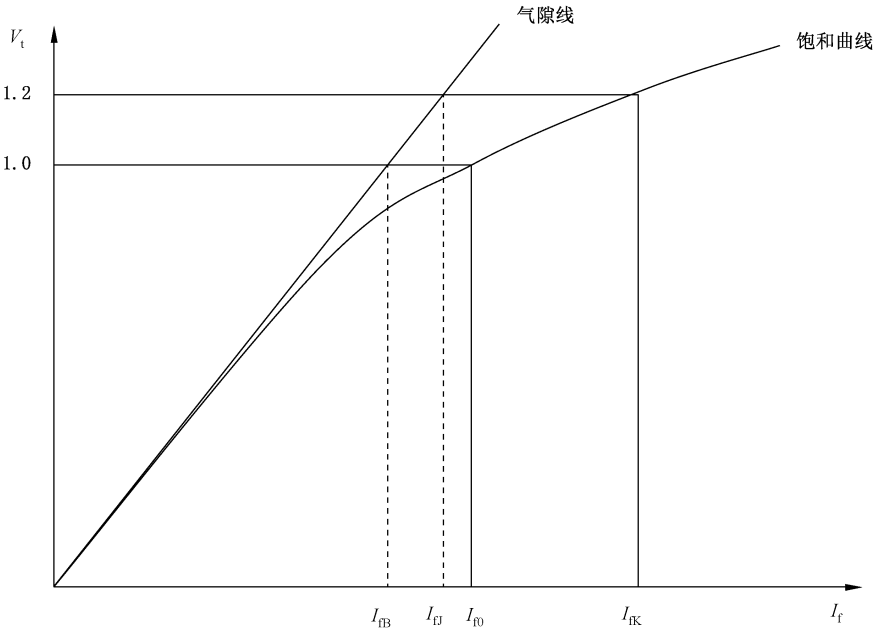
附 录 A
(资料性)
发电机饱和系数

发电机饱和系数的计算见公式(A.1)。计算饱和系数采用的空载特性曲线见图 A.1。

$$\begin{cases} S_{G1,0} = \frac{I_{f0} - I_{fB}}{I_{fB}} \\ S_{G1,2} = \frac{I_{fK} - I_{fJ}}{I_{fJ}} \end{cases} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

- $S_{G1,0}$ ——额定电压时的发电机饱和系数；
- $S_{G1,2}$ ——1.2 倍额定电压时的发电机饱和系数；
- I_{f0} ——额定电压下饱和曲线对应的励磁电流；
- I_{fB} ——额定电压下气隙线对应的励磁电流；
- I_{fK} ——1.2 倍额定电压下饱和曲线对应的励磁电流；
- I_{fJ} ——1.2 倍额定电压下气隙线对应的励磁电流。



- 标引序号说明：
- I_f ——发电机的励磁电流；
 - V_t ——发电机的机端电压。

图 A.1 发电机空载特性曲线

附录 B

(规范性)

负荷模型

B.1 负荷模型包括静态负荷模型和动态负荷模型。

B.2 静态负荷模型的 1 型应采用表达式(B.1), 2 型应采用表达式(B.2)。

$$\begin{cases} P = P_0 [p_1 V^2 + p_2 V + p_3 + p_4 (1 + \Delta f * l_{dp}) + p_5 V^{n_p}] \\ Q = Q_0 [q_1 V^2 + q_2 V + q_3 + q_4 (1 + \Delta f * l_{dq}) + q_5 V^{n_q}] \\ p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 = 1 \\ q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 = 1 \end{cases}$$

.....(B.1)

式中:

P ——有功负荷;

P_0 ——初始有功负荷;

p_1 ——恒阻抗有功负荷占总有功负荷的比例;

p_2 ——恒电流有功负荷占总有功负荷的比例;

p_3 ——恒功率有功负荷占总有功负荷的比例;

p_4 ——与频率相关的有功负荷占总有功负荷的比例;

p_5 ——与电压指数相关的有功负荷占总有功负荷的比例;

l_{dp} ——频率变化 1%引起的有功变化率;

n_p ——有功电压指数;

Q ——无功负荷;

Q_0 ——初始无功负荷;

q_1 ——恒阻抗无功负荷占总无功负荷的比例;

q_2 ——恒电流无功负荷占总无功负荷的比例;

q_3 ——恒功率无功负荷占总无功负荷的比例;

q_4 ——与频率相关的无功负荷占总无功负荷的比例;

q_5 ——与电压指数相关的无功负荷占总无功负荷的比例;

l_{dq} ——频率变化 1%引起的无功变化率;

n_q ——无功电压指数;

V ——电压,标么值;

Δf ——频率变化百分数。



$$\begin{cases} P = P_0 [(p_1 V^2 + p_2 V + p_3 + p_5 V^{n_p}) (1 + \Delta f * l_{dp})] \\ Q = Q_0 [(q_1 V^2 + q_2 V + q_3 + q_5 V^{n_q}) (1 + \Delta f * l_{dq})] \\ p_1 + p_2 + p_3 + p_5 = 1 \\ q_1 + q_2 + q_3 + q_5 = 1 \end{cases}$$

.....(B.2)

B.3 动态负荷模型采用感应电动机的动态特性模拟。机械转矩 T 应采用表达式(B.3)。

$$\begin{cases} T = T_0 (A \omega^2 + B \omega + C) \\ A \omega_0^2 + B \omega_0 + C = 1 \end{cases}$$

.....(B.3)

式中：

T ——机械转矩；

T_0 ——初始机械转矩；

ω ——角速度,标么值；

A ——转矩方程常数；

B ——转矩方程常数；

C ——转矩方程常数；

ω_0 ——初始角速度,标么值。
