

报告编号: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXX电厂 1 号机组
励磁系统参数测试报告

XXXX电力技术工程有限公司

XXXX年 XX 月

编制日期：XXXX年XX月XX日

编制人：XXX

审核人：

批准人：

目录

1. 概述.....	1.....
2. 发电机及励磁变参数	1.....
2.1. 发电机的一般参数.....	1.....
2.2. 主变参数	2.....
2.3. 励磁变参数	2.....
2.4. PT CT 及转子分流器变比	2.....
3. AVR 模型和 PSS 模型.....	2.....
4. 现场试验结果	3.....
4.1. 发电机空载特性	3.....
4.2. 发电机空载阶跃响应特性试验	4.....
4.3. 发电机空载大阶跃试验	5.....
4.4. 发电机时间常数测试	6.....
4.5. 调差极性校核试验.....	6.....
5. 励磁系统参数计算	7.....
5.1. 发电机饱和系数和励磁系统机值计算	7.....
5.2. 整流器换相压降系数 KC 的计算	8.....
5.3. 励磁系统的最大输出电压 (VRMAX) 和最小输出电压 (VRMIN)	8.....
5.4. 励磁调节器内部最大/最小输出电压.....	9.....
5.5. PID 参数.....	9.....
6. 稳定计算用励磁系统数学模型及参数	9.....

7. 发电机空载阶跃响应仿真结果	11.....
8. 结论.....	

1. 概述

XXXX年XX月XX日，XXXX电厂1号发电机组进行励磁系统模型和参数测试工作。试验包括发电机空载特性试验、发电机空载阶跃响应试验等。

XXXX1号燃气轮发电机组是自并励励磁系统，采用静止励磁方式，ABB励磁UNITROL 500（型控制器。

本次试验的目的是：通过现场试验，确定1号发电机组励磁系统模型和参数。使用的主要测试仪器：TK2000 便携式电量分析仪。

2. 发电机及励磁变参数

2.1. 发电机的一般参数

型号	上海电气电站设备有限公司上海发电机厂 QFSN-630-2
额定容量 (MVA)	700
额定功率 (MW)	[630
功率因素	0.90
额定电压 (kV)	20
额定电流 (A)	:20207
转速 (转/分)	3000
励磁方式	自并励静止励磁系统
满载励磁电压 (V)	: 424
满载励磁电流 (A)	4317
空载励磁电压 (V)	139
空载励磁电流 (A)	M480
强励倍数	2
强行励磁时间 (秒)	20
定子电阻 (指明何温度下)	0.001223 (15C)
转子电阻 (指明何温度下)	[0.0923 (15C)
直轴同步电抗 X_d (%)	215.5%
交轴同步电抗 X_q (%)	[210.0%
直轴暂态电抗 X_d' (%)	:不饱和值 30.1%; 饱和值 26.5%
交轴暂态电抗 X_q' (%)	不饱和值 44.8%; 饱和值 39.5%
直轴次暂态电抗 X_d'' (%)	不饱和值 22.3%; 饱和值 20.5% :
交轴次暂态电抗 X_q'' (%)	不饱和值 21.8%; 饱和值 20.1%
定子漏抗 X_s (%)	
负序电抗 (%)	非饱和值 22.1%; 饱和值 20.3% :
零序电抗 (%)	:非饱和值 10.1%; 饱和值 9.59%
电枢绕组短路时间常数 T_a (秒)	

直轴开路暂态时间常数 T_{d0}' (秒)	8.61
交轴开路暂态时间常数 T_{q0}' (秒)	: 0.956
直轴开路次暂态时间常数 (秒)	0.045
交轴开路次暂态时间常数 (秒)	0.069
直轴短路暂态时间常数 T_d' (秒)	M.058
交轴短路暂态时间常数 T_q' (秒)	0.180
直轴短路次暂态时间常数 (秒)	0.035
交轴短路次暂态时间常数 (秒)	: 0.035
发电机轴系转动惯量 (整轴)	$\sim 2 \sim$ 62474.04kgm

22 主变参数

容量 (MVA)	720
一次侧电压 (kV)	525
二次侧电压 (kV)	20
接线方式	YN, d-11
短路阻抗 $U_k\%$	14.86%

23 励磁变参数

容量 (MVA)	6.3
一次侧电压 (kV)	20
二次侧电压 (kV)	880
接线方式	Yd-11
短路阻抗 $U_k\%$	8.08%

2.4. PT CT 及转子分流器变比

发电机定子 PT 变比	20kV/100V
发电机定子 CT 变比	25000 A / 5 A
励磁电流分流器变比	5000A/75mV

3. AVR 模型和 PSS 模型

XXXX1号发电机组采用静止励磁方式，ABB励磁 UNITROL5000 型型励磁控制器。该励磁调节器，是双通道励磁调节器，励磁调节器控制方式采用的是 PID+PS 控制。根据励磁调节器制造厂家提供的控制原理和逻辑，励磁系统、PSS 的方框图见图 1（厂家提供）。

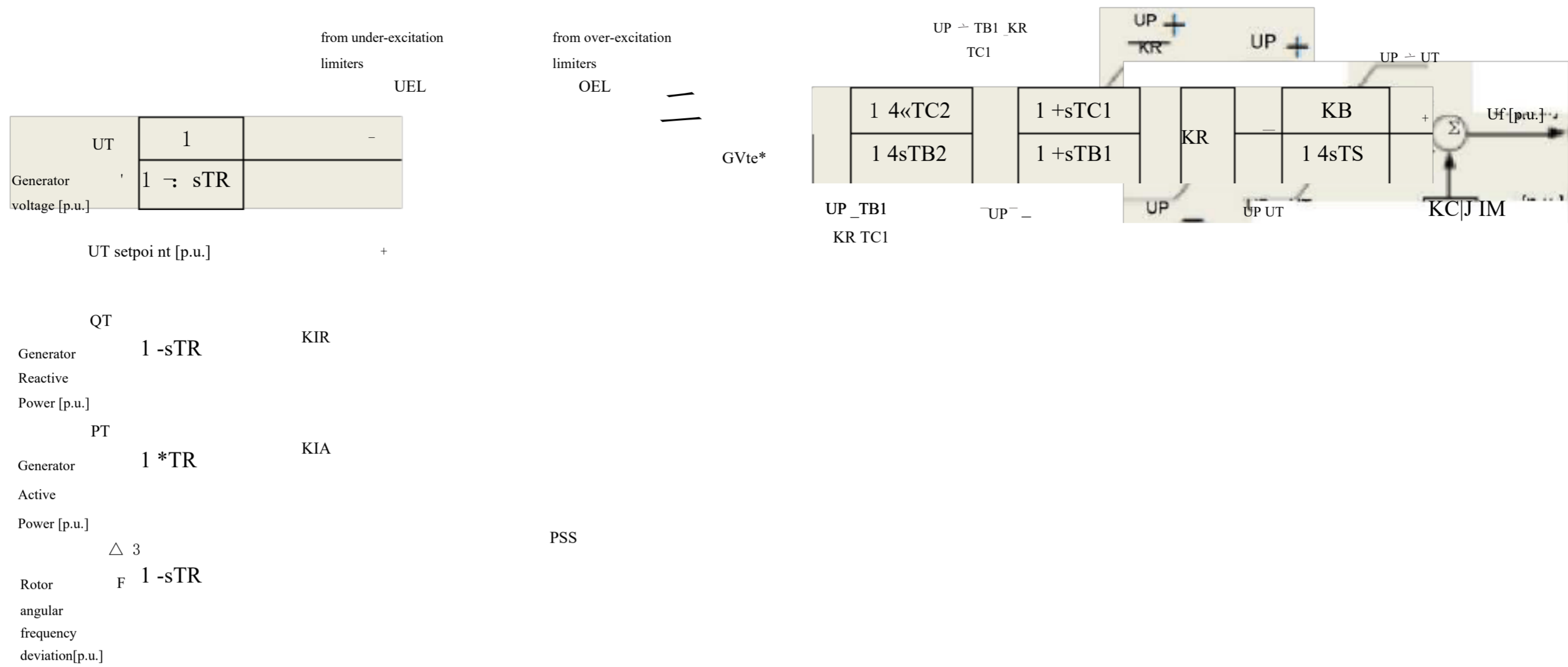


图 1A 调节器 PID 模型

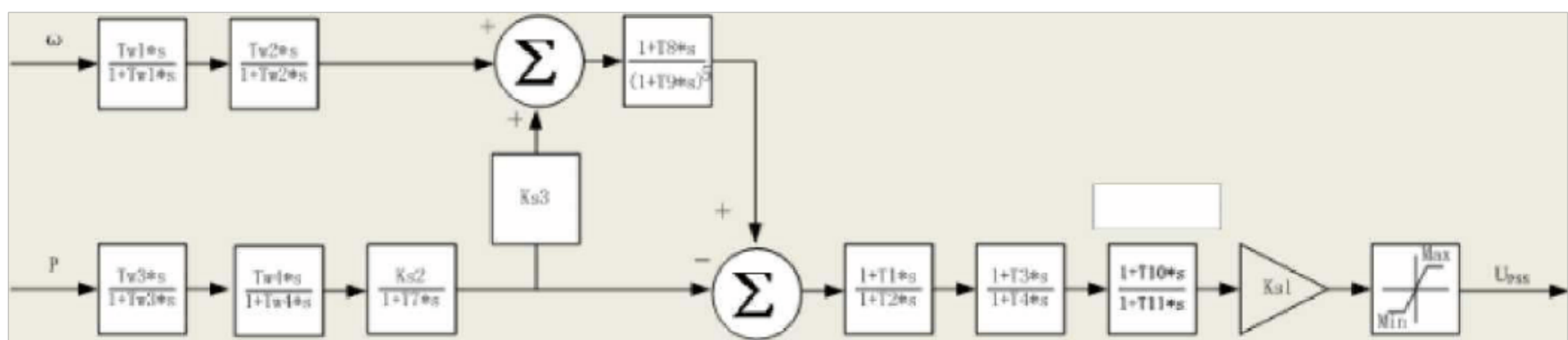


图 1B 调节器 PSS 模型

4. 现场试验结果

4.1. 发电机空载特性

XXXX1号发电机组是自并励励磁系统。试验中发电机不带主变，带励磁变，空载特性试验发电机电压升至额定电压的 1.2 倍。

表 1 为该机空载特性数据，其中 U_{AVG} 为机端电压的平均值， U_{FD} 为励磁电压， I_{FD} 为励磁电流。

表 2 实测 1 号燃气轮发电机空载特性

UAVG (V)	UFD (V)	IFD (A)
20075	132	1509
20007	129	1506
18054	108	1242
17974	109	1238
16046	92	1055
15869	92	1042
14093	80	906
13872	78	892
11929	67	760
10043	80	674
5022	40	337

11945	66	758
13975	79	906
15090	86	989
18057	109	1252
19871	128	1474
21937	167	1927
23111	200	2289
23933	253	2897

根据表 1 的空载特性数据可以得到如图 2 所示的空载特性曲线：

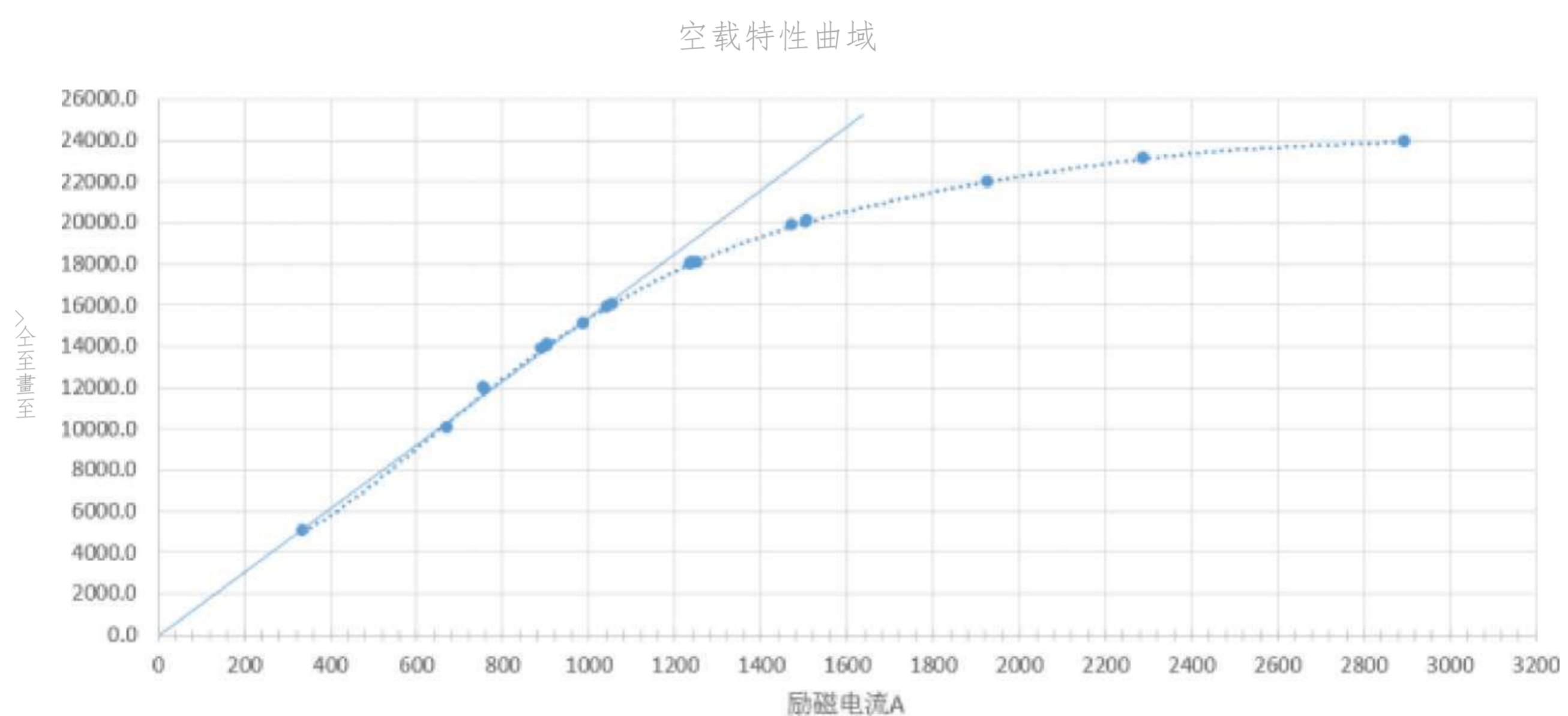


图 2 发电机空载特性曲线

42 发电机空载阶跃响应特性试验

用励磁调节器将发电机电压升到空载额定值的 95%，进行 5% 阶跃响应试验，图 3 为 5% 阶跃响应录波图。

XXXX1号发电机组 5% 阶跃响应试验发电机电压的振荡次数为 0.5 次，超调量 $M_p=8.5\%$ ，上升时间 $T_{UP}=0.25$ 秒，顶值时间 $T_p=0.65$ s,调节时间 $T_s=1.2$ s= 空载阶跃响应各项性能指标满足国标和行标要求。

电力行标 DL/T 843-2010 中 5.10.2 项要求：自并励系统电压给定阶跃响应应满足一下要求：阶跃量为发电机额定电压的 5%，超调量不大于阶跃量的 30%，振荡次数不大于 3 次，上升时间不大于 0.5 秒，调节时间不大于 5s。

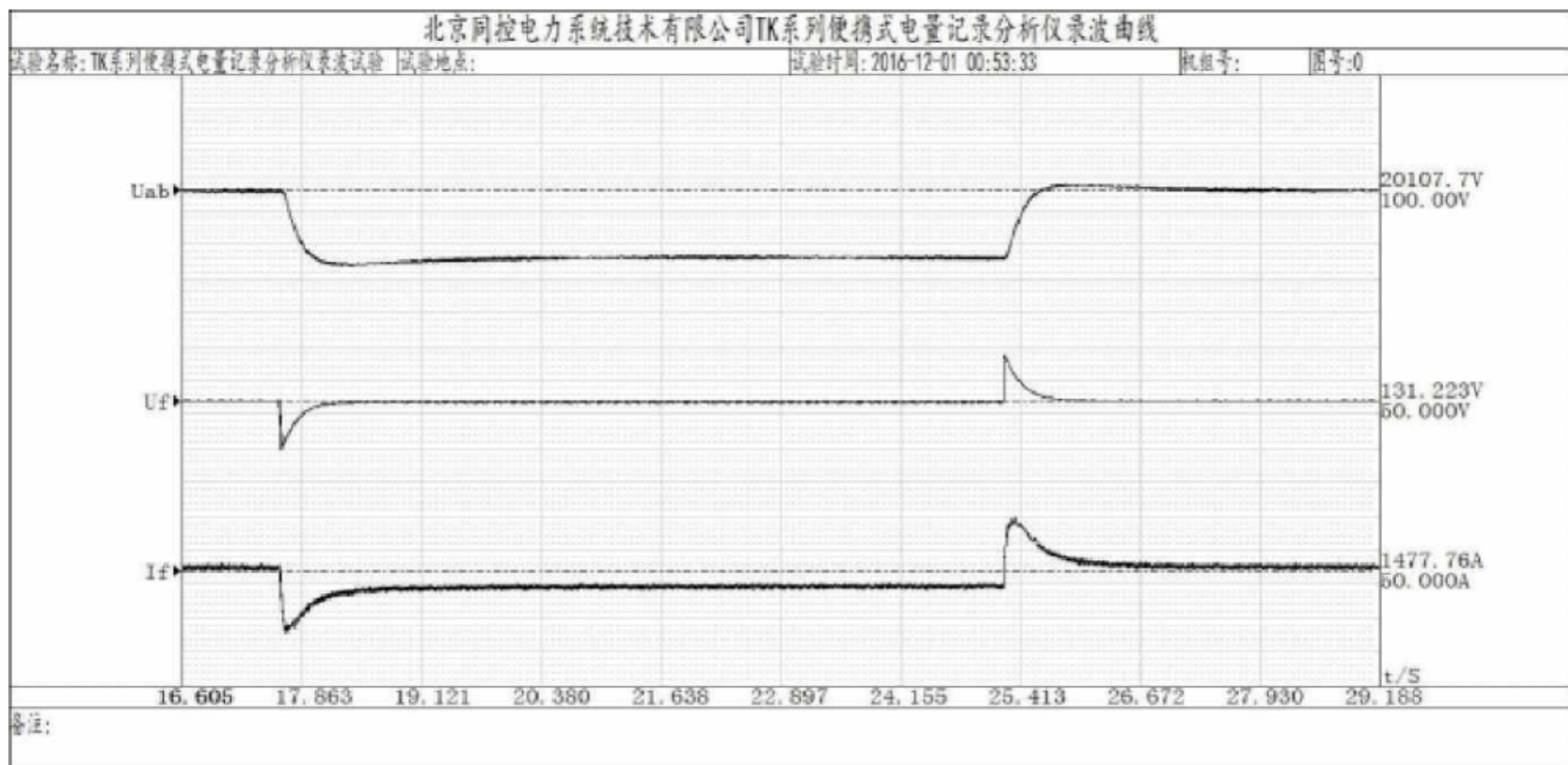


图 3 发电机空载 5%阶跃响应曲线

43 发电机空载大阶跃试验

励磁方式为他励方式，用自动励磁调节器调整调整发电机电压为 20100V（机端 100% 额定时可控硅整流器阳极电压为 868V），进行 30% 阶跃试验，记录发电机的定子电压 VAB 励磁电压 UFD（滤波 10ms）、励磁电流 IFD 的响应曲线。见

图 4

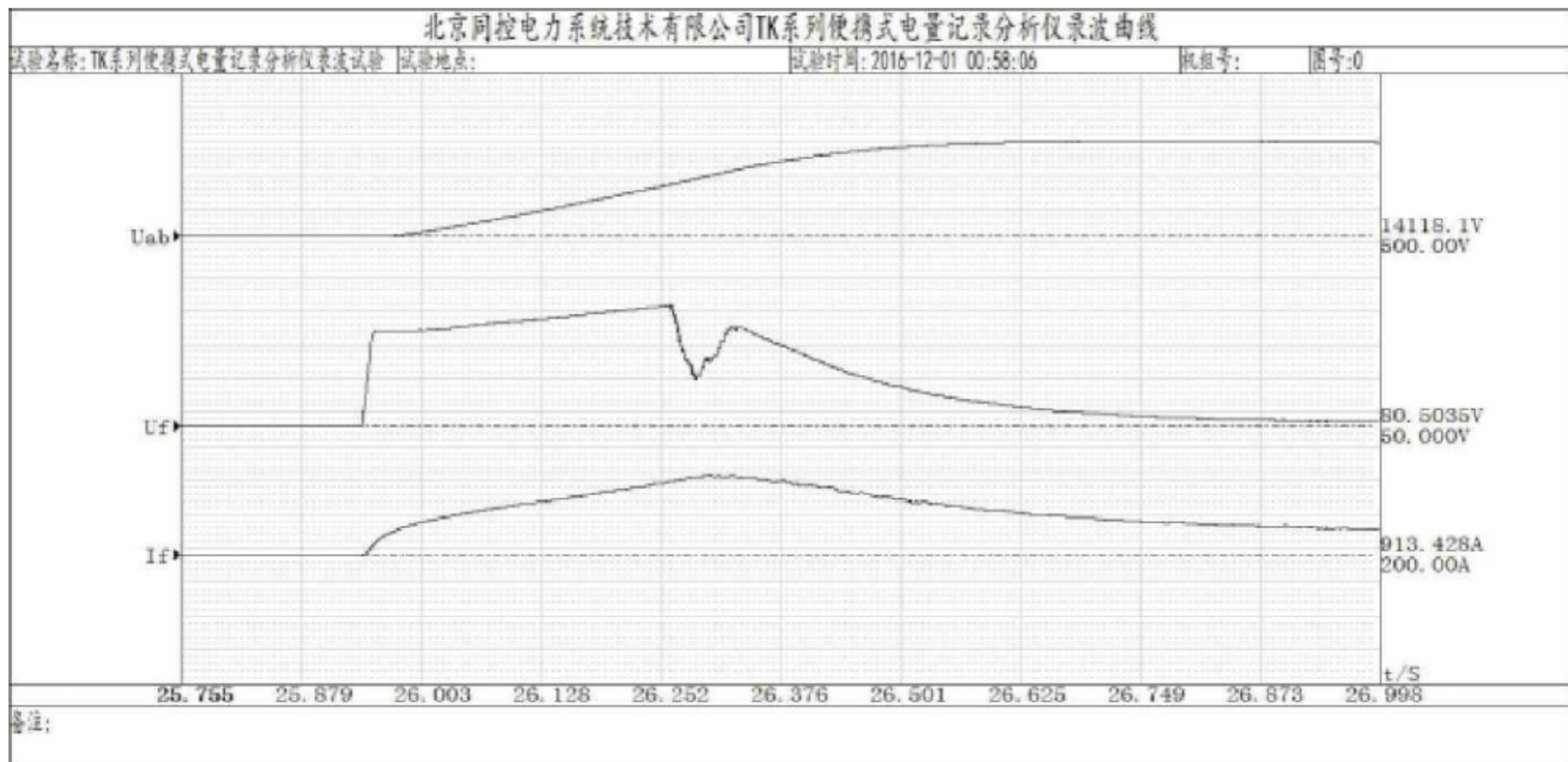


图 4a 发电机空载大阶跃上升曲线

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/597003111124010011>