

中国机械工业联合会团体标准

T/ CMIF 21.6-2018

机器的远程诊断服务 数据规范 第 6 部分：汽轮机

Remote diagnostics for machines - Data requirements -

Part 6: Steam turbine

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中 国 机 械 工 业 联 合 会 发 布

目 次

前言	II
引言	1
1 范围	2
2 规范性引用文件	2
3 概述	2
4 对象的类型	2
5 对象的结构	2
6 汽轮机	2
6.1 基本参数	2
6.2 状态监测数据	4
6.3 事件数据	6
7 转子和轴承	7
7.1 基本参数和装配参数	7
7.2 状态监测数据	7
7.3 事件数据	7
8 汽缸	8
8.1 基本参数	8
8.2 状态监测数据	8
8.3 事件数据	9

前 言

T/CMIF 21《机器的远程诊断服务 数据规范》拟分为19个部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：编码规则；
- 第3部分：数据接口；
- 第4部分：透平压缩机；
- 第5部分：隐极式同步电机；
- 第6部分：汽轮机；
- 第7部分：鼓风机；
- 第8部分：泵；
- 第9部分：滚筒干燥机；
- 第10部分：水轮机发电设备；
- 第11部分：风力机械；
- 第12部分：燃气轮机；
- 第13部分：往复式压缩机；
- 第14部分：齿轮箱；
- 第15部分：火力发电；
- 第16部分：石油化工；
- 第17部分：煤化工；
- 第18部分：冶金；
- 第19部分：造纸。

本部分是T/CMIF 21的第6部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009, GB/T 20000和GB/T 20001给出的规则起草。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由中国服务型制造产业创新联盟归口。

本部分起草单位：东方电气集团东方汽轮机有限公司、上海电气电站设备有限公司上海汽轮机厂、杭州汽轮机股份有限公司。

本部分主要起草人：袁超、何东、赵卫军、包锦华、吕强。

本部分为首次发布。

引 言

机器的远程诊断是一种新型服务模式。随着互联网技术与状态监测技术的融合，机器的远程监测和故障诊断在各行各业被日益广泛地采用。机器的使用者、制造商和服务商，投资建立了各种形式的远程监测和故障诊断系统来传输和归集机器状态监测数据，实现基于状态的维修和远程诊断。由于各监测系统提供商自成体系，数据接口未实现标准化，导致状态监测数据无法便利地实现互联互通。目前，一般采用定制开发数据转换接口的方式解决，增加了数据接入成本。而且，从实际运营的效果来看，定制的数据转换接口存在运行可靠性不高、效率低下等问题。因此，亟需规范状态监测数据的数据接口，以实现数据的互联互通，降低接入成本，提高数据接入可靠性和运行效率。

数据的完备程度对远程诊断工作的开展也非常重要。目前的远程诊断系统，受种种原因的限制，一般仅为诊断人员提供振动等专用状态监测数据，并未将机器的基本参数、装配、运行、维修等数据和信息接入其中，造成诊断信息不充分，限制了诊断效率和质量提升。因此，明确列示机器的远程诊断服务所需数据的具体清单，将提升诊断的效率和质量。

数据的规范化不仅有助于远程诊断服务的开展，还将为大数据挖掘和人工智能等新兴技术的应用提供便捷和完备的数据。

T/CMIF 21《机器的远程诊断服务 数据规范》规划了多个部分，分别为通用要求；机器共同采用的状态监测数据接口规范；不同类型的机器实施远程诊断服务所需数据的清单；机器和机器集合应用在不同行业时，在这些行业实施远程诊断服务所需数据的清单。

机器的远程诊断服务 数据规范 第6部分：汽轮机

1 范围

T/CMIF 21的本部分规定了汽轮机进行远程诊断服务所需要的数据，并给出编码。
本部分适用于汽轮机及其辅助系统的远程诊断服务的数据接入配置。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

T/CMIF 21.1 机器的远程诊断服务 数据规范 第1部分：总则

T/CMIF 21.2 机器的远程诊断服务 数据规范 第2部分：编码规则

3 概述

本部分对象类型、子对象类型按照T/CMIF 21.1的规定编写。
本部分编码按照T/CMIF 21.2的规定给出。

4 对象的类型

本部分的对象类型名称是：汽轮机。按照T/CMIF 21.2要求，对象类型编码为ST。
本部分包括还两种对象类型：
——转子和轴承，编码为Shaft；
——汽缸，编码为Cylinder。

5 对象的结构

转子和轴承是汽轮机的子对象，一个汽轮机可以有一个或多个转子和轴承。
汽缸是汽轮机的子对象，一个汽轮机可以有一个或多个汽缸。

6 汽轮机

6.1 基本参数

6.1.1 基本参数分类

汽轮机基本参数分为三部分，分别是规格参数、结构参数和工艺参数。

6.1.2 规格参数

汽轮机的规格参数清单及编码见表1。

表1 汽轮机-常量清单-规格参数

常量名称	常量编码	值类型	单位	示例
机器名称	machine_name	字符串		汽轮机
用户名称	user_name	字符串		**电厂
设备位号	position_code	字符串		UNIT 1
制造厂商	manufacture	字符串		DFSTW
产品型号	model	字符串		D1000C
产品序列号	machine_sn	字符串		N29
投用日期	acc_date	日期		2016/6/1

6.1.3 结构参数

汽轮机的结构参数清单及编码见表2。

表2 汽轮机-常量清单-结构参数

常量名称	常量编码	值类型	单位	示例
转子数量	shaft_amount	数字		4
轴承数量	bearing_amount	数字		8
汽缸数量	cylinder_amount	数字		4
排汽数量	exhaust_amount	数字		4
凝汽器数量	condenser_amount	数字		2
通流压力级数	pressure_amount	数字		20
通流结构级数	structure_amount	数字		40

6.1.4 工艺参数

汽轮机的工艺参数清单及编码见表3。

表3 汽轮机-常量清单-工艺参数

常量名称	常量编码	值类型	单位	示例
工作原理	running_model	字符串		冲动式/反动式
热力特性	thermal_character	字符串		凝汽式/背压式
旋转方向	rotation_direction	字符串		CW(tur→gen)
工作转速	machine_speed	数字	rpm	3000
额定功率	rated_power	数字	MW	600
最大功率	maximum_power	数字	MW	650
推力轴承代号	thrust_bearing_code	字符串		300tb
推力轴承类型	thrust_bearing_type	字符串		推力盘之间
推力轴承间隙	thrust_bearing_gap	数字	mm	0.2
额定主蒸汽流量	rated_mainflow	数字	t/h	600
最大主蒸汽流量	maximum_mainflow	数字	t/h	650
额定主汽压力	main_steam_pressure	数字	MPa	25
额定主汽温度	main_steam_temp	数字	℃	600
额定再热汽压力	reheat_steam_pressure	数字	MPa	5

额定再热汽温度	reheat_steam_temp	数字	℃	600
额定二次再热汽压力	second_reheat_steam_pressure	数字	MPa	3
额定二次再热汽温度	second_reheat_steam_temp	数字	℃	600
额定背压	rated_back_pressure	数字	KPa	3
设计热耗	design_heat_rate	数字	kJ/kW. h	8000
阀门调节方式	contral_governing_valve	字符串		节流配汽
一级旁路容量	first_bypass_capacity	数字	%	30
二级旁路容量	second_bypass_capacity	数字	%	30

6.2 状态监测数据

6.2.1 状态监测数据分类

汽轮机状态监测数据分5类列出，分别是DEH系统、润滑油系统、旁路系统、轴封系统和其他。

6.2.2 DEH 系统

DEH系统的状态监测数据清单及编码见表4。

表 4 汽轮机-测点清单-DEH

测点名称	测点编码	测点类型	单位
转速	turbine_rpm	General	rpm
功率	turbine_load	General	MW
综合指令	deh_command	General	%
主汽门开度反馈	msv_feedback	General	%
调门开度反馈	cv_feedback	General	%
中主门开度反馈	rsv_feedback	General	%
中调门开度反馈	icv_feedback	General	%
阀门内壁金属温度	inner_valve_temp	General	℃
阀门外壁金属温度	outer_valve_temp	General	℃
阀门疏水阀开度	position_valve_drain	General	%
阀门疏水管道温度	valve_drain_temp	General	℃
抗燃油压力	ehiol_pressure	General	MPa
抗燃油温度	ehiol_temp	General	℃
抗燃油油位	ehiol_position	General	mm
抗燃油油泵电流	current_eh_pump	General	A
抗燃油滤油器差压	eh_pressure_diff	General	MPa
抗燃油冷却水阀门开度	position_cool_water_eh	General	%
抗燃油冷却水温度	temp_cool_water_eh	General	℃

6.2.3 润滑油系统

润滑油系统的状态监测数据清单及编码见表5。

表5 汽轮机-测点清单-润滑油系统

测点名称	测点编码	测点类型	单位
主油泵入口油压	mop_in_pressure	General	MPa

主油泵出口油压	mop_out_pressure	General	MPa
主油箱油位	mot_level	General	mm
主油箱油温	mot_temp	General	°C
启动油泵电流	current_sop	General	A
交流油泵电流	current_acop	General	A
直流油泵电流	current_dcop	General	A
顶轴油泵电流	current_jackp	General	A
顶轴油泵出口油压	pressure_jackp	General	MPa
润滑油母管压力	pressure_lub_oil	General	MPa
润滑油温度（冷油器出口）	temp_lub_oil	General	°C
冷油器冷却水阀门开度	position_cool_water	General	%
冷油器冷却水温度	temp_cool_water	General	°C
排烟风机电流	current_fan_exh	General	A

6.2.4 旁路系统

旁路系统的状态监测数据清单及编码见表6。

表6 汽轮机-测点清单-旁路系统

测点名称	测点编码	测点类型	单位
高压旁路阀开度	open_hp_bypass	General	%
高压旁路减温水压力	pressure_hpb_cwater	General	MPa
高压旁路减温水温度	temp_hpb_cwater	General	°C
高旁减温器后压力	pressure_aft_hpb	General	MPa
高旁减温器后温度	temp_aft_hpb	General	°C
高压旁路减温水阀门开度	open_hpb_cwater	General	%
低压旁路阀开度	open_lp_bypass	General	%
低压旁路减温水压力	pressure_lpb_cwater	General	MPa
低压旁路减温水温度	temp_lpb_cwater	General	°C
低旁减温器后压力	pressure_aft_lpb	General	MPa
低旁减温器后温度	temp_aft_lpb	General	°C
低压旁路减温水阀门开度	open_lpb_cwater	General	%
旁路系统管道疏水阀门开度	position_bypass_drain	General	%
旁路系统管道疏水温度	bypass_drain_temp	General	°C

6.2.5 轴封系统

轴封系统的状态监测数据清单及编码见表7。

表7 汽轮机-测点清单-轴封系统

测点名称	测点编码	测点类型	单位
辅汽到轴封母管阀门开度	position_aux_gland	General	%
冷再到轴封母管阀门开度	position_reheat_gland	General	%
主汽到轴封母管阀门开度	position_msteam_gland	General	%
轴封母管蒸汽压力	pressure_gland	General	Mpa

轴封母管蒸汽温度	temp_gland	General	°C
轴封减温器凝结水阀门开度	position_cwater_gland	General	%
轴封减温器后蒸汽压力	pressure_aft_cwater	General	Mpa
轴封减温器后蒸汽温度	temp_aft_cwater	General	°C
轴封腔室蒸汽温度	temp_gland_cavity	General	°C
轴封系统管道疏水阀开度	position_drain_gland	General	%
轴封系统管道疏水温度	drain_temp_gland	General	°C
轴排风机电流	current_fan_gland	General	A
轴排压力	pressure_exh_gland	General	KPa
轴加水位	level_exh_gland	General	mm

6.2.6 其他

其他状态监测数据清单及编码见表8。

表8 汽轮机-测点清单-其他

测点名称	测点编码	测点类型	单位
偏心	eccentricity	General	μm
盘车电机电流	current_turnning	General	A
轴向位移	shaft_dis	General	mm
正向推力瓦金属温度	thrust_temp_p	General	°C
反向推力瓦金属温度	thrust_temp_n	General	°C
推力轴承回油温度	thrust_temp_oilr	General	°C
辅汽联箱蒸汽压力	pressure_aux	General	Mpa
辅汽联箱蒸汽温度	temp_aux	General	°C
给水流量	flow_feed_water	General	t/h
预暖阀开度	position_prewarm_valve	General	%
通风阀状态	state_vv_valve	General	false
抽汽供热阀门开度	position_stream_heat_valve	General	%

6.3 事件数据

汽轮机的事件数据清单及编码见表9。

表9 汽轮机-事件清单

事件名称	事件编码	事件类型
不平衡	unbalance	AE/DDDE/UDDE
不对中	misalignment	AE/DDDE/UDDE
油膜涡动	Oil_whirl	AE/DDDE/UDDE
松动	looseness	AE/DDDE/UDDE
轴弯曲	Rotor_bent	AE/DDDE/UDDE
摩擦	rub	AE/DDDE/UDDE
轴裂纹	Shaft_cracks	AE/DDDE/UDDE
晃度	Run_out	AE/DDDE/UDDE
汽流激振	excited_steam	AE/DDDE/UDDE

共振	resonance	AE/DDDE/UDDE
转动部件飞脱	rotatable_parts_out	AE/DDDE/UDDE
轴承磨损	bearing wear	AE/DDDE/UDDE
机组启动	Start_Up	SU
机组停机	Shut_Down	SD
非计划停机	Unplanned_SD	SD

7 转子和轴承

7.1 基本参数和装配参数

转子和轴承的基本参数及装配参数清单及编码见表10。

表10 转子和轴承-常量清单

常量名称	常量编码	值类型	单位	示例
转子名称	rotor_name	字符串		低压转子
一阶临界转速	first_critical_rpm	数字	rpm	1600
二阶临界转速	second_critical_rpm	数字	rpm	5000
额定转速	rated_rpm	数字	rpm	3000
转子重量	weight_shaft	数字	Kg	585
转子跨距	span_shaft	数字	mm	1907
轴承数量	num_bearing	数字		2
联轴器连接方式	coupling_connect	字符串		刚性连轴转/柔性联轴器
联轴器高差	coupling_alt_difference	数字	mm	0.50
联轴器张口	coupling_open	数字	mm	0.15
支撑轴承代号	no_supp_bearing	字符串		533.100TC156
支撑轴承类型	model_supp_bearing	字符串		可倾瓦
支撑轴承安装方式	setmodel_supp_bearing	字符串		落地轴承
支撑轴承顶隙	gap_supp_bearing	数字	mm	0.14~0.18

7.2 状态监测数据

转子和轴承的状态监测数据清单及编码见表11。

表11 转子和轴承-测点清单

测点名称	测点编码	测点类型	单位
轴振动 X	shaft_vib_x	Rel_Vib	
轴振动 Y	shaft_vib_y	Rel_Vib	
轴承振动	bearing_vib	Abs_Vib	
轴承油膜压力	pressure_oil_film	General	Mpa
轴承回油温度	temp_oil_re	General	°C
支持轴承金属温度	temp_supp_bearing	General	°C
胀差	dif_expansion	General	mm

7.3 事件数据

转子和轴承的事件数据清单及编码见表12。

表12 转子和轴承-事件清单

事件名称	事件编码	事件类型
不平衡	unbalance	AE/DDDE/UDDE
不对中	misalignment	AE/DDDE/UDDE
油膜涡动	Oil_whirl	AE/DDDE/UDDE
松动	looseness	AE/DDDE/UDDE
轴弯曲	Rotor_bent	AE/DDDE/UDDE
摩擦	rub	AE/DDDE/UDDE
轴裂纹	Shaft_cracks	AE/DDDE/UDDE
晃度	Run_out	AE/DDDE/UDDE
汽流激振	excited_steam	AE/DDDE/UDDE
共振	resonance	AE/DDDE/UDDE
转动部件飞脱	rotatable_parts_out	AE/DDDE/UDDE
轴承磨损	bearing wear	AE/DDDE/UDDE

8 汽缸

8.1 基本参数

汽缸的基本参数清单及编码见表13。

表13 汽缸-常量清单

常量名称	常量编码	值类型	示例
汽缸名	cylinder_name	字符串	高压缸
蒸汽流向	direction_steam_flow	字符串	单向流动/对称流动
端部密封形式	seal_model	字符串	DAS 汽封

8.2 状态监测数据

汽缸的状态监测数据清单及编码见表14。

表14 汽缸-测点清单

测点名称	测点编码	测点类型	单位
入口蒸汽压力	pressure_in_steam	General	Mpa
入口蒸汽温度	temp_in_steam	General	°C
蒸汽流量	flow_msteam	General	t/h
出口蒸汽压力	pressure_out_steam	General	Mpa
出口蒸汽温度	temp_out_steam	General	°C
缸内级间蒸汽压力	pressure_in_casing	General	Mpa
汽缸进汽室温度	temp_first_stage	General	°C
汽缸金属温度	metal_temp_casing	General	°C
汽缸疏水阀开度	position_drain_casing	General	%
汽缸疏水温度	drain_temp_casing	General	°C

汽缸抽汽口蒸汽压力	pressure_steam_extr	General	Mpa
汽缸抽汽口蒸汽温度	temp_steam_extr	General	°C
汽缸抽汽阀门开度	position_steam_extr	General	%
汽缸抽汽逆止门状态	check_state_steam_extr	General	false
汽缸抽汽管道疏水阀开度	position_drain_extr	General	%
汽缸抽汽管道疏水温度	drain_temp_extr	General	°C
汽缸喷水阀门开度	position_casing_spray	General	%
汽缸绝对膨胀	expansion_casing	General	mm

8.3 事件数据

汽缸的事件数据清单及编码见表15。

表15 汽缸-事件清单

事件名称	事件编码	事件类型
摩擦	rub	AE/DDDE/UDDE
汽流激振	excited_steam	AE/DDDE/UDDE
汽缸上下半温差大	over_diff_temp	AE/DDDE/UDDE
汽缸膨胀不畅	bad_expansion	AE/DDDE/UDDE