

彼络机床通讯网关

通讯协议

v1.18.0

深圳市彼络科技有限公司

联系电话：18824672282



BIVROST TECHNOLOGIES Company Limited[“BIVROST”] 深圳市彼络科技有限公司（“彼络科技”）
专属信息

The information in this document is BIVROST proprietary information and is disclosed in confidence. It is the property of BIVROST (and/or third parties) and must not be used, disclosed to others or reproduced without the express written consent of BIVROST. If consent is given for reproduction in whole or in part, this notice and the notice set out on each page of this document must appear in any such reproduction in whole or in part.

本文件所含的信息系彼络科技的专属信息，以保密形式披露。该等信息为彼络科技（和/或第三方）财产。未经彼络科技明示的书面同意，任何人不得使用或向其他任何人披露或复制此等信息。如果被同意全部或者部分复制此信息，本提示以及文件每一页上的提示须出现在该等全部或部分信息的复制件上。

© BIVROST TECHNOLOGIES Company Limited, 2024

© 深圳市彼络科技有限公司，2024

目录

一、	重要说明	1
1.1.	标识说明	1
1.1.1.	machineID 机台标识	1
1.1.2.	groupID 机组标识	1
1.1.3.	slaveID 从站标识	1
1.2.	数据说明	2
1.2.1.	AlarmHistory: 警报历史	3
1.2.2.	AlarmLog: 当前警报	3
1.2.3.	AxialLoad: 伺服轴负载	3
1.2.4.	AxialOverload: 轴过载数据	3
1.2.5.	CNCStatus: 机台状态	4
1.2.6.	Count: 加工计数	4
1.2.7.	CumulativeTime: 累计状态时间	4
1.2.8.	CurrentToolNumber: 当前刀号	5
1.2.9.	Cycle: 节拍数据	5
1.2.10.	EnergyConsum: 能耗数据	5
1.2.11.	Feed: 进给数据	6
1.2.12.	FeedAndSpindle: 进给倍率数据	6
1.2.13.	GroupCount: 机组加工计数数据	6
1.2.14.	GroupCumulativeTime: 机组累计状态时间	6
1.2.15.	GroupOEE: 机组 OEE 效率相关数据	7
1.2.16.	LaserPower: 激光功率	7
1.2.17.	Load: 负载数据	7
1.2.18.	OEE: 机台 OEE 数据	8
1.2.19.	Offset: 刀补数据	8
1.2.20.	PLC: PLC 数据	9
1.2.21.	Position: 坐标数据	10
1.2.22.	ProgramBlock: 程序段	11
1.2.23.	ProgramInfo: 当前程序	11
1.2.24.	SpindleLoad: 主轴负载	11
1.2.25.	SpindleOverLoad: 主轴过载数据	12
1.2.26.	TimeData: 机台时间数据	12
1.2.27.	ToolLife: 刀具寿命数据	15
1.2.28.	ToolLifeDetails: 刀具寿命详情数据	17
1.3.	变量说明	18
1.3.1.	机台状态	18
1.3.1.1.	CNCStatus: CNC 运行状态	18
1.3.1.2.	AlarmStatus: 警报状态	18

1.3.2.	警报信息.....	18
1.3.2.1.	AlarmLevel: 警报级别	18
二、	HTTP 通讯.....	19
2.1.	基本说明	19
2.2.	错误处理	19
2.3.	数据读写接口	20
2.3.1.	readCount 读取加工计数.....	20
2.3.2.	readCurrentToolNumber 读取当前刀号	20
2.3.3.	readTimeData 读取机台时间数据	21
2.3.4.	readCNCStatus 读取机台状态.....	23
2.3.5.	readProgramInfo 读取当前程序	23
2.3.6.	readProgramBlock 读取程序段	24
2.3.7.	readAlarm 读取警报信息.....	24
2.3.8.	readPosition 读取坐标数据.....	25
2.3.9.	readFeed 读取进给数据	26
2.3.10.	readFeedAndSpindle 读取进给转速数据	27
2.3.11.	readLoad 读取负载数据.....	28
2.3.12.	readEnergyConsum 读取能耗数据	29
2.3.13.	readPlcData 读取 PLC 数据.....	30
2.3.14.	writePlcData 写入 PLC 数据	35
2.3.15.	readOffsetData 读取刀补数据	37
2.3.16.	writeOffsetData 写入刀补数据	39
2.3.17.	readToolLife 读取刀具寿命.....	41
2.3.18.	readToolLifeDetails 读取刀具寿命详情.....	45
2.3.19.	readLaserPower 读取激光功率.....	50
2.3.20.	batchReadOffsetData 批量读取刀具补偿	50
2.3.21.	batchReadToolLife 批量读取刀具寿命	53
2.3.22.	batchReadToolLifeDetails 批量读取刀具寿命详情.....	54
2.3.23.	readTaskData 读取机台任务数据.....	57
2.3.24.	batchReadTaskData 批量读取机台任务数据	58
2.3.25.	readGroupTaskData 读取机组任务数据.....	59
2.3.26.	batchReadGroupTaskData 批量读取机组任务数据.....	60
2.3.27.	batchReadErrors 批量读取机台连接状态.....	61
2.4.	文件传输接口	62
2.4.1.	readProgramList 读取机台文件列表.....	63
2.4.2.	receiveFileStream 接收机台文件(Stream 方式).....	65
2.4.3.	receiveFile 接收机台文件	66
2.4.4.	readCurrentProgram 接收机台当前运行的文件	67
2.4.5.	sendFileStream 发送文件至机台(Stream 方式).....	68
2.4.6.	sendFile 发送文件至机台	69
2.4.7.	batchSendFile 批量发送文件至机台	71
2.4.8.	deleteFile 删除机台文件	73

2.4.9.	batchDeleteFile 批量删除机台文件	74
2.4.10.	lockFileByRange 锁定/解锁机台程序编辑.....	75
2.4.11.	createDir 创建机台目录.....	75
2.4.12.	deleteDir 删除机台目录.....	77
2.4.13.	backupFiles 备份机台文件	78
2.4.14.	selectProgram 选择程序.....	79
2.4.15.	readAllPrograms 浏览所有文件	80
2.5.	数据分析接口	81
2.5.1.	机台数据分析.....	81
2.5.1.1.	oeo 机台 OEE 数据分析	81
2.5.1.2.	alarm 机台警报数据分析	82
2.5.1.3.	count 机台计数数据分析.....	84
2.5.1.4.	overall 机台综合数据分析	85
2.5.2.	机组数据分析.....	87
2.5.2.1.	oeo 机组 OEE 数据分析	87
2.5.2.2.	alarm 机组警报数据分析	89
2.5.2.3.	count 机组计数数据分析.....	91
2.5.2.4.	overall 机组综合数据分析	92
2.6.	历史数据接口	95
2.6.1.	machine 机台历史数据	95
2.6.2.	group-machine 机组内所有机台历史数据	96
三、	MODBUS 通讯.....	98
3.1.	机台相关数据	98
3.2.	机组相关数据	101
四、	MQTT 通讯.....	102
4.1.	数据上报报文格式	102
4.2.	RPC 接口.....	111
五、	数据库通讯	115
六、	模拟机台测试	116
七、	常见问题	116
7.1.	HTTP 通讯时，返回“无法访问此网站(ERR_CONNECTION_REFUSED)”....	116
7.2.	HTTP 通讯时，返回"errorCode":3	116
7.3.	MODBUS 或 MQTT 通讯时，没有收到任何数据	116
7.4.	MODBUS 通讯时，在给定的地址位无法获取有效数据	116
7.5.	使用任意通讯协议，可以收到机台数据，但收不到机组数据.....	116
7.6.	使用接口查看文件列表，或者接收/发送/删除文件时失败，同时网关程序传输页 可以正常使用	117
	版本变更历史记录	118

一、重要说明



用户在阅读本文档时，有些解释内容可以参考《彼络机床通讯网关说明书》（以下简称为《说明书》）。

本章节解释的内容，应用于后续的章节中。用户可以在具体使用中根据引用提示查找本章节的说明内容。

1.1. 标识说明

在通讯中使用到的标识有 machineID 机台标识，groupID 机组标识，以及 slaveID 从站标识，其中从站标识仅用于 MODBUS 通讯。



1.1.1. machineID 机台标识

网关支持同时连接多台机台设备，需要为每台连接的设备定义唯一的 machineID 机台标识。machineID 可以在网关机台配置页-添加/编辑机台-高级设置中由用户自定义（详见《说明书》[5.3.1.5. 高级设置](#)）。默认 machineID 由机台 IP 的第三段与第四段拼接得到，拼接后删除左侧的 0。如 IP 第三段不为 0，则第四段需要补齐三位数。例如 192.168.0.1 对应的 machineID 为 1，192.168.1.12 对应的 machineID 为 1012。

1.1.2. groupID 机组标识

网关目前支持最多 8 组机组，需要为每组设备定义唯一的 groupID 机组标识。groupID 可以在网关机组配置页-添加/编辑机台-高级设置中由用户自定义（详见《说明书》[5.4.1.3. 高级设置](#)）。默认 groupID 由字母 g 与机组号组成，如“g2”。

1.1.3. slaveID 从站标识

slaveID 从站标识用于 MODBUS 通讯的机台数据标识，范围为 1-255。slaveID 可以在网关机台配置页-添加/编辑机台-高级设置中由用户自定义（详见《说明书》[5.3.1.5. 高级设置](#)）。默认 slaveID 为机台 IP 第四段。



1. 2. 数据说明

<type>数据类如下表:

序号	type	说明
1	AlarmHistory	警报历史
2	AlarmLog	当前警报
3	AxialLoad	伺服轴负载
4	AxialOverload	轴过载数据
5	CNCStatus	机台状态
6	Count	加工计数
7	CumulativeTime	累计状态时间
8	CurrentToolNumber	当前刀号
9	Cycle	节拍数据
10	EnergyConsum	能耗数据
11	Feed	进给数据
12	FeedAndSpindle	进给倍率数据
13	GroupCount	机组加工计数
14	GroupCumulativeTime	机组累计状态时间
15	GroupOEE	机组 OEE 数据
16	LaserPower	激光功率
17	Load	负载数据
18	OEE	机台 OEE 数据
19	Offset	刀补数据
20	PLC	PLC 数据
21	Position	坐标数据
22	ProgramBlock	程序段
23	ProgramInfo	当前程序
24	SpindleLoad	主轴负载
25	SpindleOverload	主轴过载数据
26	TimeData	机台时间数据
27	ToolLife	刀具寿命数据
28	ToolLifeDetails	刀具寿命详细数据

所有数据类中的<field>数据字段与<tag>数据标签如下。如数据类中未列出<tag>数据标签代表该数据类不需要数据标签。

1.2.1. AlarmHistory: 警报历史

<field>数据字段:

字段	类型	说明
alarmActive	Bool	true: 激活警报状态; false: 解除警报状态
alarmLevel	String	警报级别
alarmMsg	String	警报内容
cumulativeAlarmCount	UInt32	累计警报数

累计警报数为自从网关开始自动采集这台设备, 累计的警报数。该值保存在网关中, 与 machineID 机台标识绑定, 不会被重置。

1.2.2. AlarmLog: 当前警报

<field>数据字段:

字段	类型	说明
alarmLevel	String[]	警报级别
alarmMsg	String[]	警报内容
alarmTime	String[]	警报时间
cumulativeAlarmTime	UInt32	累计警报时间[秒]

1.2.3. AxialLoad: 伺服轴负载

<field>数据字段:

字段	类型	说明
data	Float	伺服轴负载[%]

<tag>数据标签:

序号	标签	类型	缩写	说明
1	axisNo	Int32	A	轴号
2	channel	Int32	C	通道号, 如不存在则代表默认通道

1.2.4. AxialOverload: 轴过载数据

<field>数据字段:

字段	类型	说明
cumulativeTime	UInt32	累计过载时间[毫秒]

累计轴过载时间为自从网关开始自动采集这台设备, 累计的轴过载时间。该值保存在网关中, 与 machineID 机台标识绑定, 不会被重置。

<tag>数据标签:

序号	标签	类型	缩写	说明
1	axisNo	Int32	A	轴号

1.2.5. CNCStatus: 机台状态

<field>数据字段:

字段	类型	说明
alarmStatus	String	警报状态, 见 1.3.1.2.AlarmStatus: 警报状态
cncStatus	String	CNC 运行状态, 见 1.3.1.1.CNCStatus: CNC 运行状态
adjustedStatus	String	修正的 CNC 运行状态。如果启用状态修正 (详见《说明书》5.5.8.机台状态监控设置), 根据设定的规则得到修正后的机台状态。如未启用状态修正, 此字段数据与 cncStatus 数据一致。在 OEE, 状态累计时间等涉及机台状态的计算中, 优先使用 adjustedStatus 判断状态。

<tag>数据标签:

序号	标签	类型	缩写	说明
1	channel	Int32	C	通道号, 如不存在则代表默认通道

1.2.6. Count: 加工计数

<field>数据字段:

字段	类型	说明
count	Int32	机台系统记录的当前加工件数
cumulativeCount	UInt32	累计加工计数
currentCount	Int32	当前产量

累计加工计数为自从网关开始自动采集这台设备, 累计的加工计数。该值保存在网关中, 与 machineID 机台标识绑定, 不会被重置。当前产量为机台在监控时间内的产量统计。

1.2.7. CumulativeTime: 累计状态时间

<field>数据字段:

字段	类型	说明
OffTime	UInt32	累计关机时间[秒]
WaitTime	UInt32	累计待机时间[秒]
EmergencyTime	UInt32	累计急停时间[秒]
AutoRunTime	UInt32	累计自动运行时间[秒]
ManualTime	UInt32	累计调机时间[秒]

累计状态时间为自从网关开始自动采集这台设备, 累计的各状态时间。该值保存在网关中, 与 machineID 机台标识绑定, 不会被重置。

1.2.8. CurrentToolNumber: 当前刀号

<field>数据字段:

字段	类型	说明
toolNumber	String	当前刀号
toolOffsetNum	String	当前刀补号

<tag>数据标签:

序号	标签	类型	缩写	说明
1	channel	Int32	C	通道号, 如不存在则代表默认通道

1.2.9. Cycle: 节拍数据

<field>数据字段:

字段	类型	说明
lastCycleTime	UInt32	上次节拍时间[秒], 由网关机台节拍数据任务监测。如网关重启后第一个节拍尚未结束, 此数值为0。上次节拍时间定义上与 1.2.26. TimeData: 机台时间数据 中的上次循环时间相同, 区别在于: 前者由网关统计, 所有可统计产量与状态的机台都支持; 后者由机台本身提供, 只有部分机台支持。
mainPrmName	String	上次节拍主程序名

1.2.10. EnergyConsum: 能耗数据

<field>数据字段:

字段	类型	说明
allServoAxes	Double	所有伺服轴能耗[Wh]
coolantPump	Double	冷却液泵能耗[Wh]
ctsPump	Double	CTS 泵[Wh]
chipFlusherPump	Double	切屑冲洗器泵[Wh]
cyclonePump	Double	离心式过滤器用泵[Wh]
system24V	Double	24V 系统[Wh]
ncControl	Double	NC 控制[Wh]
lcdBacklight	Double	LCD 背光[Wh]
chipConveyor	Double	排屑器[Wh]
screwConveyor	Double	螺旋排屑器[Wh]
autoLubrication	Double	自动注油设备 (或自动注脂设备) [Wh]
spindleCoolingFan	Double	主轴冷却风扇[Wh]
servoControl	Double	伺服控制[Wh]

目前此数据类仅支持部分新款 Brother 兄弟机型。

1.2.11. Feed: 进给数据

<field>数据字段:

字段	类型	说明
actFeed	Float	实际进给速度
overFeed	Float	进给倍率[%]
overRapid	Float	快速进给倍率[%]

<tag>数据标签:

序号	标签	类型	缩写	说明
1	channel	Int32	C	通道号, 如不存在则代表默认通道

1.2.12. FeedAndSpindle: 进给倍率数据

<field>数据字段:

字段	类型	说明
actFeed	Float	实际进给速度
actSpindle	Float	第一主轴的实际转速
overFeed	Float	进给倍率[%]
overRapid	Float	快速进给倍率[%]
overSpindle	Float	第一主轴的转速倍率[%]

<tag>数据标签:

序号	标签	类型	缩写	说明
1	channel	Int32	C	通道号, 如不存在则代表默认通道

1.2.13. GroupCount: 机组加工计数数据

<field>数据字段:

字段	类型	说明
cumulativeCount	UInt32	机组累计加工计数, 即自从网关开始自动采集这组设备, 累计的加工计数。详见《说明书》 6.1.3. 机组加工计数 。

1.2.14. GroupCumulativeTime: 机组累计状态时间

<field>数据字段:

字段	类型	说明
OffTime	UInt32	累计关机时间[秒]
WaitTime	UInt32	累计待机时间[秒]
EmergencyTime	UInt32	累计急停时间[秒]
AutoRunTime	UInt32	累计自动运行时间[秒]
ManualTime	UInt32	累计调机时间[秒]

累计状态时间为自从网关开始自动采集这组设备, 累计的机组内所有设备的各状态时间和。

1.2.15. GroupOEE: 机组 OEE 效率相关数据

<field>数据字段:

字段	类型	说明
autoRunCount	Int32	当前机组中自动运行机台数量
autoRunTime	Int64	机组自动运行时间[秒]
availability	Float	机组开动率[%]
emergencyCount	Int32	当前机组中急停机台数量
emergencyTime	Int64	机组急停时间[秒]
manualCount	Int32	当前机组中调机机床数量
manualTime	Int64	机组调机时间[秒]
offCount	Int32	当前机组中关机机床数量
offTime	Int64	机组关机时间[秒]
waitCount	Int32	当前机组中待机机床数量
waitTime	Int64	机组待机时间[秒]

此处机组各状态时间是机组中所有激活状态的机台在监控时间内的各状态时间之和。机组开动率是机组在监控时间内的开动率。详见《说明书》[6.1.2. 机组 OEE 数据](#)。

1.2.16. LaserPower: 激光功率

<field>数据字段:

字段	类型	说明
preset	Float	预设功率[%]
actual	Float	实际功率[%]

1.2.17. Load: 负载数据

<field>数据字段:

字段	类型	说明
axialLoad	Float[]	伺服轴负载[%], 依次对应 1.2.21.Position: 坐标数据 中的 axisName 中的伺服轴名。 数组的 index 对应 1.2.3.AxialLoad: 伺服轴负载 中的标签 axisNo, 数值对应 1.2.3.AxialLoad: 伺服轴负载 中的字段 data。
spindleLoad	Float[]	主轴负载[%], 依次对应第一主轴, 第二主轴等。 数组的 index 对应 1.2.24.SpindleLoad: 主轴负载 中的标签 axisNo, 数值对应 1.2.24.SpindleLoad: 主轴负载 中的字段 data。

<tag>数据标签:

序号	标签	类型	缩写	说明
1	channel	Int32	C	通道号, 如不存在则代表默认通道

1.2.18. OEE: 机台 OEE 数据

<field>数据字段:

字段	类型	说明
autoRunTime	Int64	自动运行时间[秒]
availability	Float	机台开动率[%]
emergencyTime	Int64	急停时间[秒]
manualTime	Int64	调机时间[秒]
offTime	Int64	关机时间[秒]
waitTime	Int64	待机时间[秒]

注：此处机台各状态时间是机台在监控时间内的各状态时间。机台开动率是机台在监控时间内的开动率。详见《说明书》[6.1.1. 机台 OEE 数据](#)。

1.2.19. Offset: 刀补数据

<field>数据字段:

字段	类型	说明
toolName	String	刀具名称
toolType	String	刀具类型
lengthUnit	String	刀补长度单位
toolNose	Int32	(假想) 刀尖位置/刀沿类型
lengthWear	Double	长度磨损
radiusWear	Double	半径磨损
lengthGeom	Double	长度形状
radiusGeom	Double	半径形状
wearX	Double	长度 X 磨损
wearY	Double	长度 Y 磨损
wearZ	Double	长度 Z 磨损
wearR	Double	半径磨损
geomX	Double	长度 X
geomY	Double	长度 Y
geomZ	Double	长度 Z
geomR	Double	半径

注：表中为通用的刀补数据字段，一般情况下足以满足用户使用需求。有些机床支持一些不常用的数据字段，不在这里一一说明。**建议在第一次添加新类型机床时，测试可读取的字段。**如需要获取机床中有但当前未添加的字段，请咨询客服。

<tag>数据标签:

序号	标签	类型	缩写	说明
1	toolNum	Int32	T	刀号
2	offsetNum	Int32	O	刀补号
3	channel	Int32	C	通道号，如不存在则代表默认通道

数据标签的组合与机台系统有关，不同系统设备需要的标签组合如下：

系统型号	toolNum 刀具号	offsetNum 刀补号
Heidenhain 海德汉	○ 刀具表“T”列	X
Kede 科德	○	X
Mazak	○ 刀具数据表“TNo”列	X
Mock 模拟机台	○	○
Okuma 大隈	○ 刀具数据设定表中的“TNo”列	○ 由刀具数据设定表中的“ENo”列与“PNo”计算： $offsetNum = (ENo - 1) * 20 + PNo$ ， 如没有“ENo”列，则 $offsetNum = PNo$
Siemens 西门子	○ 刀具表“位置”列	○ 刀具表“D”列
其它系统	X	○

○：需要；

X：不需要。

如果标签同时也是输出量时，输出结果也会出现在标签中，但此结果不能用作标识刀具的作用。

1.2.20. PLC：PLC 数据

PLC 数据包括外部 PLC 数据。

<field>数据字段：

字段	类型	说明
data	Int64[]/Double[]	除 String 类型以外的 PLC 数据。 Int64 对应采集命令中数据类型 Bit (包括 Bit0~Bit7), Byte, SByte, Int16, UInt16, Int32, UInt32 等。 Double 对应采集命令中数据类型 Float, Double 等。
msg	String	String 类型 PLC 数据。

<tag>数据标签：

序号	标签	类型	缩写	说明
1	tag	String	T	标签名或顺序号

如果在 PLC 任务命令中定义了标签（详见《说明书》[6.2.1. PLC 数据任务](#)），则 tag 为命令中定义的标签，如 PLC 命令中标签为“温度数据 1”，则 tag 为“T 温度数据 1”。如未在 PLC 任务命令中定义标签，则 tag 为 T+顺序号，顺序号从 0 开始。如第一条 PLC 任务命令中未定义标签，其顺序号为 0，tag 为 T0。如有多条 PLC 采集命令时，顺序号根据每条命令指定的回复数据长度累加。

如前一条 PLC 任务命令的顺序号为 x，则后一条的顺序号为：

$x + \text{前一条任务获取的数据长度}$

这里数据长度指数据对应的 16 位型的数量。

已知，PLC 任务命令的主要参数为：区域，起始地址，数据数量，数据类型。

若数据类型是 String：

数据长度 = (数据数量 + 1) / 2，得到的结果向下取整。

例如：

PLC 命令 DB1, 1, 11, String，数据长度 = $(11 + 1) / 2$ ，结果向下取整为 6。

若数据类型不是 String：

数据长度 = 单个数据长度 * 数据数量，其中：

单个数据长度 = (单个数据类型 Bit 数量 + 15) / 16，得到的结果向下取整。

例如：

PLC 命令 M, 100, 5, Bit0，单个数据长度 = $(1 + 15) / 16$ ，结果向下取整为 1。数据长度 = $1 * 5 = 5$ 。

PLC 命令 R, 100, 5, Byte，单个数据长度 = $(8 + 15) / 16$ ，结果向下取整为 1。数据长度 = $1 * 5 = 5$ 。

PLC 命令 R, 100, 5, Int16，单个数据长度 = $(16 + 15) / 16$ ，结果向下取整为 1。数据长度 = $1 * 5 = 5$ 。

PLC 命令 R, 100, 5, Int32，单个数据长度 = $(32 + 15) / 16$ ，结果向下取整为 2。数据长度 = $2 * 5 = 10$ 。

PLC 命令 R, 100, 5, Float，单个数据长度 = $(32 + 15) / 16$ ，结果向下取整为 2。数据长度 = $2 * 5 = 10$ 。

PLC 命令 R, 100, 5, Double，单个数据长度 = $(64 + 15) / 16$ ，结果向下取整为 4。数据长度 = $4 * 5 = 20$ 。

第一条外部 PLC 任务的顺序号在最后一条 PLC 任务的顺序号之后继续编号。

1.2.21. Position: 坐标数据

<field>数据字段：

字段	类型	说明
axisName	String[]	轴名称，如[“x”，“y”，“z”]
abs	Float[]	绝对坐标，依次对应 axisName 中的坐标名
dist	Float[]	剩余距离，依次对应 axisName 中的坐标名
mach	Float[]	机械坐标，依次对应 axisName 中的坐标名
rel	Float[]	相对坐标，依次对应 axisName 中的坐标名
unit	String[]	轴坐标单位

<tag>数据标签：

序号	标签	类型	缩写	说明
1	channel	Int32	C	通道号，如不存在则代表默认通道

1.2.22. ProgramBlock: 程序段

<field>数据字段:

字段	类型	说明
currentBlock	String	当前运行的程序段内容

<tag>数据标签:

序号	标签	类型	缩写	说明
1	channel	Int32	C	通道号，如不存在则代表默认通道

1.2.23. ProgramInfo: 当前程序

<field>数据字段:

字段	类型	说明
mainPrmName	String	当前主程序名
programSeqNum	String	当前执行子程序段顺序号
runningPrmName	String	当前执行子程序名
programStack	String	程序堆栈

programStack 字段目前仅支持 Siemens 西门子 [OPC UA]。

<tag>数据标签:

序号	标签	类型	缩写	说明
1	channel	Int32	C	通道号，如不存在则代表默认通道

1.2.24. SpindleLoad: 主轴负载

<field>数据字段:

字段	类型	说明
data	Float	主轴负载[%]

<tag>数据标签:

序号	标签	类型	缩写	说明
1	axisNo	Int32	A	轴号
2	channel	Int32	C	通道号，如不存在则代表默认通道

1.2.25. SpindleOverLoad: 主轴过载数据

<field>数据字段:

字段	类型	说明
cumulativeTime	UInt32	累计主轴过载时间[毫秒]

累计主轴过载时间为自从网关开始自动采集这台设备，累计的主轴过载时间。该值保存在网关中，与 machineID（即机床 IP 后两段）绑定，不会被重置。

<tag>数据标签:

序号	标签	类型	缩写	说明
1	spindleNo	Int32	S	主轴号
2	channel	Int32	C	通道号，如不存在则代表默认通道

1.2.26. TimeData: 机台时间数据

<field>数据字段:

字段	类型	说明
cumulativePowerOnTimeMin	Int32	累计通电时间 1[分钟]
cumulativePowerOnTimeMs	Int32	累计通电时间 2[毫秒]
powerOnTimeMin	Int32	当前通电时间 1[分钟]
powerOnTimeMs	Int32	当前通电时间 2[毫秒]
cumulativeOperatingTimeMin	Int32	累计运行时间 1[分钟]
cumulativeOperatingTimeMs	Int32	累计运行时间 2[毫秒]
operatingTimeMin	Int32	当前运行时间 1[分钟]
operatingTimeMs	Int32	当前运行时间 2[毫秒]
cumulativeCuttingTimeMin	Int32	累计加工（切削）时间 1[分钟]
cumulativeCuttingTimeMs	Int32	累计加工（切削）时间 2[毫秒]
cuttingTimeMin	Int32	当前加工（切削）时间 1[分钟]
cuttingTimeMs	Int32	当前加工（切削）时间 2[毫秒]
lastCycleTimeMin	Int32	上次循环时间 1[分钟]
lastCycleTimeMs	Int32	上次循环时间 2[毫秒]
currentCycleTimeMin	Int32	当前循环时间 1[分钟]
currentCycleTimeMs	Int32	当前循环时间 2[毫秒]
currentCuttingTimeMin	Int32	当前切削时间 1[分钟]
currentCuttingTimeMs	Int32	当前切削时间 2[毫秒]

各系统型号支持的时间数据如下页中表格所示，其中：

○：机床支持的时间数据。每个时间数据分成两个 Int32 保存，时间 1 为超过 1 分钟的部分，单位为分钟。时间 2 为不到 1 分钟的部分，单位为毫秒。实际时间数据为时间 1 的部分与时间 2 的部分换算单位后相加。如：

$$\begin{aligned}
 \text{cumulativeOperatingTimeMin} &= 6683, \text{ 累计运行时间 1} \\
 \text{cumulativeOperatingTimeMs} &= 13328, \text{ 累计运行时间 2} \\
 \text{累计运行时间} &= [\text{累计运行时间 1}] * 60 * 1000 + [\text{累计运行时间 2}] \\
 &= 6683 * 60 * 1000 + 13328
 \end{aligned}$$

= 400993328 毫秒

*: 部分西门子系统获取到的累计运行时间, 累计加工(切削)时间, 当前加工(切削)时间恒定为 0, 是因为该系统中存在对应变量, 但系统并未实际写入任何数值。
部分时间数据可以在机床系统上手动清零。

系统型号	累计通电时间	当前通电时间	累计运行时间	当前运行时间	累计加工(切削)时间	当前加工(切削)时间	上次循环时间	当前循环时间	当前加工件切削时间	剩余循环时间
说明	累计的总通电时间	从这次通电开始计通电时间	累计的总自动运行时间	当前自动运行状态的时间	累计的总切削时间	当前自动运行状态下的切削时间	上一个加工件的循环时间	当前加工件的已进行的循环时间	当前加工件的已进行的切削时间	当前循环剩余的时间
Brother 兄弟 [通用型]	○		○	○						
Brother 兄弟 [S 系列]	○		○	○				○	○	
Delta 台达			○	○						
Dmg Mori 德玛吉森精机 [OPC UA]	○		○					○		
Fagor 法格								○		
Fanuc 发那科	○		○		○			○ (程序 结尾必须复位 以清零)		
Gsk 广州数控				○		○				
Haas 哈斯 [通用型, 串口]	○		○				○	○		
Haas 哈斯 [MT-CONNECT]							○	○		○
Heidenhain 海德汉	○		○							
Kede 科德		○						○		○
KND 凯恩帝			○	○						
Lnc 宝元					○			○		
Lynuc 镭纳克				○		○		○		

系统型号	累计通电时间	当前通电时间	累计运行时间	当前运行时间	累计加工(切削)时间	当前加工(切削)时间	上次循环时间	当前循环时间	当前加工件切削时间	剩余循环时间
说明	累计的总通电时间	从这次通电开始计通电时间	累计的自动运行时间	当前自动运行状态的时间	累计的切削时间	当前自动运行状态下的切削时间	上一个加工件的循环时间	当前加工件的已进行的循环时间	当前加工件的已进行的切削时间	当前循环剩余的时间
Mazak 马扎克 [MT-CONNECT]	○		○		○					
Mazak 马扎克[Smart, Smooth]	○	○	○	○	○					
Mitsubishi 三菱	○		○		○			○		
Mock 模拟机台	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Okuma 大隈	○		○		○					
Rexroth 力士乐 [OPC UA]				○				○		
Siemens 西门子 [通用型]								○		○
Siemens 西门子 [OPC UA]	○	○	*	*		*	○	○		
Siemens 西门子 [810D/840D]	○	○	*	*		*				
Syntec 新代	○	○		○ (切换到当前程序后的自动运行时间, 断电保留)	○		○	○		

1.2.27. ToolLife: 刀具寿命数据

<field>数据字段:

字段	类型	说明
timeLimit	Int32	寿命极限[秒]
currentTime	Int32	当前寿命[秒]
prewarningTime	Int32	预警寿命[秒]
countLimit	Int32	寿命极限[次]
currentCount	Int32	当前寿命[次]
prewarningCount	Int32	预警次数[次]
wearLimit	Int32	寿命极限[机床长度单位]
currentWear	Int32	当前寿命[机床长度单位]
prewarningCount	Int32	预警寿命[机床长度单位]

各字段意义可以参考 [2.3.17. readToolLife 读取刀具寿命](#) 中的例子。

<tag>数据标签:

序号	标签	类型	缩写	说明
1	toolGroupNum	Int32	G	刀组号
2	toolNum	Int32	T	刀号
3	toolOffsetNum	Int32	O	刀补号
4	toolIndex	Int32	I	序号

数据标签的组合与机台系统有关, 不同系统设备需要的标签组合如下:

系统型号	toolGroupNum 刀组号	toolIndex 组内序号	toolNum 刀具号	toolOffsetNum 刀补号
Fanuc 发那科	O	O	X	X
Gsk 广数	O	O	X	X
Heidenhain 海德汉	X	X	O	X
Kede 科德	X	X	O	X
Lynuc 镭纳克	X	X	O	X
Mazak 马扎克 [Smart, Smooth]	X	X	O “TNo”	X
Mock 模拟机台	X	X	O	O
Okuma 大隈	X	X	O “TNo”	O “ENo”, 如没有“ENo”, 则 offsetNum = 1

Siemens 西门子	X	X	O 刀具表“位置”列	O 刀具表“D”列
Syntec 新代	X	X	O	X

O: 需要;

X: 不需要。

如果标签同时也是输出量时，输出结果也会出现在标签中，但此结果不能用作标识作用。如 Fanuc 发那科的刀具寿命时，标签 toolGroupNum 与 toolIndex 用于标识刀具，而标签 toolNum 是一个输出量，此时 toolNum 的结果会出现在标签中。

各系统型号支持的寿命类型：

系统型号	Count 计数	Time 计时	Wear 计磨损量
Fanuc 发那科	O	O	X
Gsk 广数	O	O	X
Heidenhain 海德汉	X	O	X
Kede 科德	O	O	O
Mock 模拟机台	O	O	O
Okuma 大隈	O	O	O
Siemens 西门子	O	O	O
Syntec 新代	O	O	X

O: 支持;

X: 不支持。

1.2.28. ToolLifeDetails: 刀具寿命详情数据

此数据类包括所有 [1.2.27. ToolLife: 刀具寿命数据](#) 中的内容，增加了部分原始数据。

<field>数据字段:

字段	类型	说明
通用数据		
timeLimit	Int32	寿命极限[秒]，最大可用时间
currentTime	Int32	当前寿命[秒]，已经使用的时间
prewarningTime	Int32	预警寿命[秒]，当前寿命达到此值时发出警报
countLimit	Int32	寿命极限[次]，最大可用次数
currentCount	Int32	当前寿命[次]，已经使用的次数
prewarningCount	Int32	预警寿命[次]，当前寿命达到此值时发出警报
wearLimit	Int32	寿命极限[机床默认长度单位]，最大可磨损量
currentWear	Int32	当前寿命[机床默认长度单位]，当前磨损量
prewarningWear	Int32	预警寿命[机床默认长度单位]，当前寿命达到此值时发出警报
原始数据		
rawToolLifeType	String	刀具寿命类型
rawToolLifeUnit	String	时间单位, 以下简称为[时间]
rawToolLifeStatus	String	刀具寿命状态
rawTimeLimit	Double	寿命极限[时间]
rawTimeLimit1	Double	刀具最长寿命[时间]，仅 Heidenhain 海德汉
rawTimeLimit1	Double	调用刀具的最长寿命[时间]，仅 Heidenhain 海德汉
rawCurrentTime	Double	当前寿命[时间]
rawOverTime	Double	超出刀具寿命[时间]，仅 Heidenhain 海德汉
rawRemainingTime	Double	剩余寿命[时间]，仅 Siemens 西门子
rawPrewarningRemainingTime	Double	预警剩余寿命[时间]，仅 Siemens 西门子
rawRemainingCount	Int32	剩余寿命[次]，仅 Siemens 西门子
rawPrewarningRemainingCount	Int32	预警剩余寿命[次]，仅 Siemens 西门子
rawRemainingWear	Double	剩余寿命[机床默认长度单位]，仅 Siemens 西门子
rawPrewarningRemainingWear	Double	预警剩余寿命[机床默认长度单位]，仅 Siemens 西门子
inventoryNum	String	刀具识别码，仅 Heidenhain 海德汉

注：表中通用数据部分即 [2.3.17. readToolLife 读取刀具寿命](#) 中的返回参数。

各字段意义详见 [2.3.18. readToolLifeDetails 读取刀具寿命详情](#) 中的例子。

1.3. 变量说明

1.3.1. 机台状态

机台状态包括 CNC 运行状态与警报状态。

1.3.1.1. CNCStatus: CNC 运行状态

状态码	返回 String	CNC 状态
0	OFF	关机或离线状态
1	EMERGENCY	紧急报警状态
2	WAIT	待机状态
10	AUTO_RUN	自动运行状态
11	AUTO_RUN_REMOTE	自动远程加工
20	MANUAL	调机状态: 一般调机
21	MANUAL_EDIT	调机状态: 程序编辑
22	MANUAL_MDI	调机状态: 手动数据输入
23	MANUAL_HANDLE	调机状态: 手动手轮进给
24	MANUAL_HANDLE_TCH	调机状态: 手动手轮进给示教
25	MANUAL_JOG	调机状态: 手动连续进给
26	MANUAL_JOG_TCH	调机状态: 手动连续进给示教
27	MANUAL_INC	调机状态: 增量进给/步进
28	MANUAL_REF	调机状态: 回参考点
29	MANUAL_REMOTE	调机状态: 远程
30	MANUAL_MSTR	调机状态: 刀具回退/重新定位
31	MANUAL_DRY_RUN	调机状态: 试运行
32	MANUAL_RAPID	调机状态: 快速定位
33	MANUAL_SINGLE_BLOCK	调机状态: 单段运行

注: 状态码仅用于 MODBUS 通讯。

1.3.1.2. AlarmStatus: 警报状态

返回 String	警报状态
NO_ALARM	当前无警报
ALARM	当前有警报

1.3.2. 警报信息

1.3.2.1. AlarmLevel: 警报级别

按优先级由高到低分为错误 (ERR), 警告 (WRN), 消息 (INF) 三个级别。用户可参照《说明书》[5.5.7. 警报监控设置](#), 以关键字设置警报级别, 过滤低于最低报警级别的警报。未设置级别的警报默认为 WRN 警告级别。

返回 String	警报级别
ERR	错误
WRN	警告
INF	消息

二、 HTTP 通讯

2.1. 基本说明

服务运行于 HTTP 标准端口 (80 端口), 如无特殊说明, 请求的基地址均为 `/api/cnc`。一个标准的请求地址格式如下:

<http://{网关 IP}/api/cnc/{接口名}?MachineID={目标机台 machineID}>

例如网关的 IP 地址为 192.168.100.1, 要获取该网关连接的 IP 为 192.168.1.10, MachineID 为 1010 (machineID 解释见 [1.1.1. machineID 机台标识](#)) 的机台主通道的运行状态, 应使用 `/readCNCStatus` 接口, 对应请求地址为:

<http://192.168.100.1/api/cnc/readCNCStatus?MachineID=1010>

所有接口只接收 Content-Type 为 application/json 类型的 HTTP 数据。

除部分文件相关的接口外, 大部分接口返回 application/json 类型的 HTTP 数据。

所有数据的编码必须是 UTF-8。

以下说明中, 部分接口需要在请求地址中额外补充其它输入量。

2.2. 错误处理

任何请求发生错误时, 将返回错误对象如下:

```
{
  "errorCode": -1,
  "errorMsg": "未知错误"
}
```

返回参数	类型	说明
errorCode	Int32	错误代码, 0 代表成功。
errorMsg	String	错误内容

当操作成功时, 返回相应数据, 此时 HTTP 状态码为 200。

出现错误时, 返回错误代码, 此时 HTTP 状态码一般是 400、409、500 等, 常见返回错误代码如下:

错误代码	内容	说明
0	成功	操作执行成功
3	机台关闭或离线	无法与机床进行通讯, 机床关机或网络硬件 (机床网口、交换机、网线等) 故障
102	机台网络故障, 无法获取数据	能与机床进行通讯, 但无法获取数据, 机床网络设置有问题
125	文件路径无效	输入的文件路径无效
142	文件已存在	目标目录中已存在同名文件
143	文件正在使用中	要操作的文件正在被使用
144	文件写保护	要操作的文件处于写保护状态
158	文件不存在	目标目录中无目标文件
10003	machineID 不存在	machineID 有误, 对应机台未激活, 编辑机台 IP、激活状态后是否未重启网关服务

10006	接口未授权	需使用未授权接口请联系彼络
-------	-------	---------------

2.3. 数据读写接口

通过数据读写接口可以从网关获取机台或机组的最新数据。

2.3.1. readCount 读取加工计数

GET	/api/cnc/readCount?machineID=MACHINEID
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID, 详见 1.1.1.machineID 机台标识

返回示例

```
{
  "count": 1052
}
```

返回参数	类型	说明
count	String	从机台系统获取的加工计数

由网关统计生成的机台累计加工计数 cumulativeCount, 与当前监控时间内的加工计数 currentCount 暂不支持 HTTP 协议。需要在开启自动采集任务后, 通过 [2.3.23.readTaskData 读取机台任务数据](#) 或 [2.3.24.batchReadTaskData 批量读取机台任务数据](#), 或通过 MODBUS, MQTT, 或数据库等方式获取。

2.3.2. readCurrentToolNumber 读取当前刀号

GET	/api/cnc/readCurrentToolNumber?machineID=MACHINEID&channel=CHANNEL
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID, 详见 1.1.1.machineID 机台标识
channel	Int32	(可选) 机台通道号, 如不补充则默认为 0, 即主通道

返回示例

```
{
  "toolNumber": "6",
  "toolOffsetNum": "6",
  "channel": 2
}
```

返回参数	类型	说明
toolNumber	String	当前刀号
toolOffsetNum	String	(部分型号支持) 当前刀补号
channel	Int32	机台通道号, 仅当请求中补充 channel 且不为 0 时出现

2.3.3. readTimeData 读取机台时间数据

GET	/api/cnc/readTimeData?machineID=MACHINEID
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID, 详见 1.1.1. machineID 机台标识

返回示例

```
{
  "cumulativePowerOnTimeMin": 34194,
  "cumulativePowerOnTimeMs": 0,
  "powerOnTimeMin": 2944,
  "powerOnTimeMs": 0,
  "cumulativeOperatingTimeMin": 6683,
  "cumulativeOperatingTimeMs": 13328,
  "operatingTimeMin": 0,
  "operatingTimeMs": 0,
  "cumulativeCuttingTimeMin": 0,
  "cumulativeCuttingTimeMs": 0,
  "cuttingTimeMin": 0,
  "cuttingTimeMs": 0,
  "lastCycleTimeMin": 4,
  "lastCycleTimeMs": 43000,
  "currentCycleTimeMin": 0,
  "currentCycleTimeMs": 0,
  "currentCuttingTimeMin": 0,
  "currentCuttingTimeMs": 0,
  "remaingingCycleTimeMin": 0,
  "remaingingCycleTimeMs": 0,
}
```

返回参数	类型	说明
cumulativePowerOnTimeMin	Int32	累计通电时间 1[分钟]
cumulativePowerOnTimeMs	Int32	累计通电时间 2[毫秒]
powerOnTimeMin	Int32	当前通电时间 1[分钟]
powerOnTimeMs	Int32	当前通电时间 2[毫秒]
cumulativeOperatingTimeMin	Int32	累计运行时间 1[分钟]
cumulativeOperatingTimeMs	Int32	累计运行时间 2[毫秒]
operatingTimeMin	Int32	当前运行时间 1[分钟]
operatingTimeMs	Int32	当前运行时间 2[毫秒]
cumulativeCuttingTimeMin	Int32	累计加工（切削）时间 1[分钟]
cumulativeCuttingTimeMs	Int32	累计加工（切削）时间 2[毫秒]
cuttingTimeMin	Int32	当前加工（切削）时间 1[分钟]
cuttingTimeMs	Int32	当前加工（切削）时间 2[毫秒]
lastCycleTimeMin	Int32	上次循环时间 1[分钟]
lastCycleTimeMs	Int32	上次循环时间 2[毫秒]
currentCycleTimeMin	Int32	当前循环时间 1[分钟]
currentCycleTimeMs	Int32	当前循环时间 2[毫秒]
currentCuttingTimeMin	Int32	当前切削时间 1[分钟]
currentCuttingTimeMs	Int32	当前切削时间 2[毫秒]
remainingCycleTimeMin	Int32	剩余循环时间 1[分钟]
remainingCycleTimeMs	Int32	剩余循环时间 2[毫秒]

接口仅返回机台系统支持的时间数据，各时间数据由对应的时间 1 和时间 2 换算相加得到，计算方法详见 [1.2.26. TimeData: 机台时间数据](#)。

2.3.4. readCNCStatus 读取机台状态

GET	/api/cnc/readCNCStatus?machineID=MACHINEID&channel=CHANNEL
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID, 详见 1.1.1.machineID 机台标识
channel	Int32	(可选) 机台通道号, 如不补充则默认为 0, 即主通道

返回示例

```
{
  "cncStatus": "MANUAL_EDIT",
  "alarmStatus": "ALARM",
  "channel": 2
}
```

返回参数	类型	说明
cncStatus	String	CNC 运行状态, 详见 1.3.1.1.CNCStatus: CNC 运行状态
alarmStatus	String	警报状态, 详见 1.3.1.2.AlarmStatus: 警报状态
channel	Int32	机台通道号, 仅当请求中补充 channel 且不为 0 时出现

2.3.5. readProgramInfo 读取当前程序

GET	/api/cnc/readProgramInfo?machineID=MACHINEID&channel=CHANNEL
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID, 详见 1.1.1.machineID 机台标识
channel	Int32	(可选) 机台通道号, 如不补充则默认为 0, 即主通道

返回示例

```
{
  "mainPrmName": "1234",
  "runningPrmName": "abcd",
  "programSeqNum": "N30",
  "programStack": "A/B/1234/abcd",
  "channel": 2
}
```

返回参数	类型	说明
mainPrmName	String	主程序名
runningPrmName	String	当前执行子程序名
programSeqNum	String	当前执行子程序段顺序号
programStack	String	程序堆栈, 当前仅支持西门子[OPC UA] 和模拟机台
channel	Int32	机台通道号, 仅当请求中补充 channel 且不为 0 时出现

对于 Fanuc 发那科, 标准程序名 (字母 0+数字) 中数字开头的零会自动去除, 如在机床中显示程序名为 00010, 则返回程序名为 010。

2.3.6. readProgramBlock 读取程序段

此接口读取机台正在用运行的程序段。目前支持的系统有发那科,三菱,西门子[OPC UA], 和模拟机台。

GET	/api/cnc/readProgramBlock?machineID=MACHINEID&channel=CHANNEL
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID, 详见 1.1.1.machineID 机台标识
channel	Int32	(可选) 机台通道号, 如不补充则默认为 0, 即主通道

返回示例

```
{
  "currentBlock": "Y70.800",
  "channel": 2
}
```

返回参数	类型	说明
currentBlock	String	当前运行的程序段内容
channel	Int32	机台通道号, 仅当请求中补充 channel 且不为 0 时出现

2.3.7. readAlarm 读取警报信息

GET	/api/cnc/readAlarm?machineID=MACHINEID
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID, 详见 1.1.1.machineID 机台标识

返回示例

```
{
  "alarmMsg": [
    "警报 1",
    "警报 2"],
  "alarmLevel": [
    "WRN",
    "WRN"]
}
```

返回参数	类型	说明
alarmMsg	String[]	机台当前警报内容。如无警报, 返回空 Array。
alarmLevel	String[]	警报级别, 与警报内容按顺序对应。如无警报, 返回空 Array。详见 1.3.2.1.AlarmLevel: 警报级别 。

注: 从 1.8.1 版本开始, 警报时间被移除。如需获取机台警报的起始时间, 可参考 [2.5.1.2. 机台警报数据分析](#)。

2.3.8. readPosition 读取坐标数据

GET	/api/cnc/readPosition?machineID=MACHINEID&channel=CHANNEL
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID, 详见 1.1.1.machineID 机台标识
channel	Int32	(可选) 机台通道号, 如不补充则默认为 0, 即主通道

返回示例

```
{
  "axisName": [
    "X",
    "Y",
    "Z"],
  "unit": [
    "mm",
    "mm",
    "mm"],
  "mach": [
    150.12,
    0,
    -31.35],
  "abs": [
    150.12,
    0,
    -31.35],
  "rel": [
    150.12,
    0,
    -31.35],
  "dist": [
    9.88,
    0,
    31.35],
  "channel": 2
}
```

返回参数	类型	说明
axisName	String[]	轴名称
unit	String[]	单位, 部分机台系统型号不会返回“unit”单位。
mach	Float[]	机械坐标
abs	Float[]	绝对坐标
rel	Float[]	相对坐标
dist	Float[]	剩余距离
channel	Int32	机台通道号, 仅当请求中补充 channel 且不为 0 时出现

各坐标数据与 axisName 中的坐标名按顺序对应。

2.3.9. readFeed 读取进给数据

GET	/api/cnc/readFeed?machineID=MACHINEID&channel=CHANNEL
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID, 详见 1.1.1.machineID 机台标识
channel	Int32	(可选) 机台通道号, 如不补充则默认为 0, 即主通道

返回示例

```
{
  "overFeed": 100.0,
  "actFeed": 80.0,
  "channel": 2
}
```

返回参数	类型	说明
overFeed	Float	进给倍率[%]
overRapid	Float	快速倍率[%]
actFeed	Float	实际进给速率
channel	Int32	机台通道号, 仅当请求中补充 channel 且不为 0 时出现

对于激光切割机等有进给数据, 但没有转速数据的设备, 此接口比接口 [2.3.10.readFeedAndSpindle 读取进给转速数据](#) 更适合。

2.3.10. readFeedAndSpindle 读取进给转速数据

GET	/api/cnc/readFeedAndSpindle?machineID=MACHINEID&channel=CHANNEL
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID, 详见 1.1.1.machineID 机台标识
channel	Int32	(可选) 机台通道号, 如不补充则默认为 0, 即主通道

返回示例

```
{
  "overSpindle": 150.0,
  "overRapid": 100.0,
  "actSpindle": 3000.0,
  "overFeed": 100.0,
  "actFeed": 80.0,
  "channel": 2
}
```

返回参数	类型	说明
overSpindle	Float	主轴转速倍率[%]
overRapid	Float	快速倍率[%]
actSpindle	Float	实际主轴转速
overFeed	Float	进给倍率[%]
actFeed	Float	实际进给速率
channel	Int32	机台通道号, 仅当请求中补充 channel 且不为 0 时出现

当有多个主轴时, 仅返回第一主轴转速数据。

对于激光切割机等有进给数据, 但没有转速数据的设备, 使用接口 [2.3.9.readFeed 读取进给数据](#) 更适合。

2.3.11. readLoad 读取负载数据

GET	/api/cnc/readLoad?machineID=MACHINEID&channel=CHANNEL
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID, 详见 1.1.1.machineID 机台标识
channel	Int32	(可选) 机台通道号, 如不补充则默认为 0, 即主通道

返回示例

```
{
  "spindleLoad": [
    100.0,
    0.0],
  "axialLoad": [
    50.1,
    12.4,
    0.0],
  "channel": 2
}
```

返回参数	类型	说明
spindleLoad	Float[]	主轴负载[%]
axialLoad	Float[]	伺服轴负载[%]
channel	Int32	机台通道号, 仅当请求中补充 channel 且不为 0 时出现

当有多个主轴时, 主轴负载中数据对应依次为第一主轴, 第二主轴。伺服轴负载与 [2.3.8.readPosition](#) 读取坐标数据返回的 axisName 按顺序一一对应。

2.3.12. readEnergyConsum 读取能耗数据

GET	/api/cnc/readEnergyConsum?machineID=MACHINEID
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID, 详见 1.1.1.machineID 机台标识

返回示例

```
{
  "allServoAxes": 127144.0,
  "coolantPump": 41577.0,
  "ctsPump": 6507.0,
  "chipFlusherPump": 0.0,
  "cyclonePump": 0.0,
  "system24V": 46270.0,
  "ncControl": 10099.0,
  "lcdBacklight": 2884.0,
  "chipConveyor": 0.0,
  "screwConveyor": 0.0,
  "autoLubrication": 239.0,
  "spindleCoolingFan": 7212.0,
  "servoControl": 23806.0,
}
```

返回参数	类型	说明
allServoAxes	Double	所有伺服轴能耗[Wh]
coolantPump	Double	冷却液泵能耗[Wh]
ctsPump	Double	CTS 泵能耗[Wh]
chipFlusherPump	Double	切屑冲洗器泵能耗[Wh]
cyclonePump	Double	离心式过滤器用泵能耗[Wh]
system24V	Double	24V 系统能耗[Wh]
ncControl	Double	NC 控制能耗[Wh]
lcdBacklight	Double	LCD 背光能耗[Wh]
chipConveyor	Double	排屑器能耗[Wh]
screwConveyor	Double	螺旋排屑器能耗[Wh]
autoLubrication	Double	自动注油设备（或自动注脂设备）能耗[Wh]
spindleCoolingFan	Double	主轴冷却风扇能耗[Wh]
servoControl	Double	伺服控制能耗[Wh]

目前此接口仅支持部分新款 Brother 兄弟机型。

2.3.13. readPlcData 读取 PLC 数据

使用此接口前，需要已知目标数据的 PLC 区域地址以及目标数据的类型。用户可以查找设备手册或联系设备厂家以获取相应信息。

GET	/api/cnc/readPlcData?machineID=MACHINEID&area=AREA&start=START&count=COUNT&type=TYPE
-----	---

请求参数	类型	说明															
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1.machineID 机台标识															
Area	String	区域。格式为 {areaName} {parameter1} {parameter2} ... 其中 areaName 为区域名，parameter 是补充参数。 areaName 区域名为 plc 的区域，比如 R, X, Y 等，可以从机床手册或厂家获取，区域格式请参照表 1. 各设备系统支持的通用区域与参数； 如使用标准协议-MODBUS 通信，areaName 为 0x, 1x, 3x, 4x 等分区名； 网关支持一些特殊区域名，包括 \$MACRO\$ 宏变量，\$PARAM\$ 系统参数，\$TAG\$ 标签等，请参照表 2. 各设备系统支持的特殊区域与参数。 parameter 补充参数用于补充一些数据，比如 axis=AXIS 用于指定轴号，level=LEVEL 用于指定执行级别，type=TYPE 用于指定类型，name=NAME 用于指定标签名。															
Start	Int32	起始地址。如非 10 进制，请参照下表添加前缀。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>进制</th><th>前缀(数字 0+字母)</th><th>start 示例</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 进制</td><td>0b</td><td>0b1001</td></tr> <tr> <td>8 进制</td><td>0</td><td>03671</td></tr> <tr> <td>10 进制</td><td>无</td><td>123</td></tr> <tr> <td>16 进制</td><td>0x</td><td>0x5A7</td></tr> </tbody> </table>	进制	前缀(数字 0+字母)	start 示例	2 进制	0b	0b1001	8 进制	0	03671	10 进制	无	123	16 进制	0x	0x5A7
进制	前缀(数字 0+字母)	start 示例															
2 进制	0b	0b1001															
8 进制	0	03671															
10 进制	无	123															
16 进制	0x	0x5A7															
Count	Int32	数据数量。 对于非 String 类型，是目标数据的数量。 对于 String 类型，是目标 String 的长度（以 Byte 计）。															
Type	String	数据类型。目前支持的数据类型详见表 3. 各设备系统支持的数据类型。															

表 1. 各设备系统支持的通用区域与参数

设备系统	区域	area 示例	备注
全部设备系统	普通区域	X	PLC 设备的 X 区域
		X s=S	如与当前连接的 PLC 所连接的其它 PLC 通信，可补充 station 或 slot 或 salveID (MODBUS)；不补充 s 则默认为与当前连接的 PLC 通信。 此参数目前仅部分 PLC 设备支持。

表 2. 各设备系统支持的特殊区域与参数

设备系统	区域	area 示例	备注
Delta 台达	宏变量	\$MACRO\$	
Fagor 法格 [8060, 8065, 8070]	宏变量 (精确到小数点后 4 位)	\$MACRO\$ type=local level=LEVEL	局部算数参数, 如嵌套级 level 不为 1, 需要补充执行级别, 如 level=7
		\$MACRO\$ type=global	全局算数参数
		\$MACRO\$ type=common	通用算数参数
	标签 (变量名)	\$TAG\$ name=NAME	补充 name 标签 (变量名)
Fanuc 发那科	宏变量	\$MACRO\$	
	系统参数	\$PARAM\$	支持 Byte, Int16, Int32, 与 Double 等类型。
		\$PARAM\$ axis=AXIS	部分参数需要补充轴号, 如 axis=1
Gsk 广州数控 [980, 988]	宏变量	\$MACRO\$	
Gsk 广州数控 [以太网, 串口转网口]	宏变量	\$MACRO\$	
	MODBUS 地址	0x 或 1x 或 4x	
Haas 哈斯 [通用型]	宏变量	\$MACRO\$	
Hnc 华中数控	宏变量	\$MACRO\$	
Kede 科德	宏变量	\$MACRO\$	#变量
	标签 (变量名)	\$TAG\$ name=NAME	PLC 变量, 如 \$TAG\$ name=PLC_PRG.C_Workpiece
		\$TAG\$ name=NAME type=cncVar	cncVar 类型变量, 即 PLC 与数控系统进行交互的变量, 如 \$TAG\$ name=PEW4190.1 type=cncVar
Lynuc 镭纳克	宏变量	\$MACRO\$	
	标签 (变量名)	\$TAG\$ name=NAME	补充 name 标签 (变量名), 如 \$TAG\$ name=MOU31.25.28
Mazak 马扎克 [Smart, Smooth]	宏变量	\$MACRO\$ type=R	R 变量
Mitsubishi 三菱	宏变量 (本地变量或公共变量)	\$MACRO\$	默认执行级别 0
		\$MACRO\$ level=LEVEL	如执行级别不为 0, 需要补充执行级别, 如 level=1
Mock 模拟机台	宏变量	\$MACRO\$	
	系统参数	\$PARAM\$	
	标签 (变量名)	\$TAG\$ name=NAME	补充 name 标签 (变量名)
Siemens 西门子	宏变量	\$MACRO\$ type=R	R 参数

设备系统	区域	area 示例	备注
		\$MACRO\$ type=RG	RG 参数
Siemens 西门子	标签 (变量名)	\$TAG\$ area=AREA block=BLOCK name=NAME areaNo=AREANO row=ROW column=COLUMN	S7 变量, 补充参数 Area, Block(Component), VariableName, Area No. (默认为 1), Row (默认为 1), Column (默认为 1), 如: \$TAG\$ area=C block=AUXFU name=status areaNo=2 row=3
Syntec 新代	宏变量	\$MACRO\$	
Allen-Bradley 罗克韦尔	标签 (变量名)	\$TAG\$ name=NAME	补充 name 标签 (变量名)

注 1: \$MACRO\$ 宏变量一般只支持 Double 数据类型。

注 2: 使用 \$TAG\$ 方式不需要补充 Start 起始地址。

表 3. 各设备系统支持的数据类型

数据类型	Bit	Byte	SByte	Int16	UInt16	Float	Int32	UInt32	Double	String
数据长度	1 位	8 位		16 位		32 位			64 位	
兄弟	○			○						
台达	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
法格 [8060,8065,8070]							○		○	○
发那科		○	○	○	○		○	○	*	
广数 [988,980]		○							*	
广数 [以太网, 串口转网口]	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
哈斯 [通用型]				○	○	○	○	○	○	○
海德汉	○		○	○			○			○
凯恩帝		○	○	○	○		○	○		
宝元	○					○	○			
三菱	○	○		○	○	○	○	○	*	
模拟机台	○	○	○	○	○	○	○	○		○
西门子	○	○		○	○	○	○	○	○	○
新代		○		○			○		*	
外接模块					○	○				

○: 支持。

*: 仅支持宏变量 (本地变量, 公共变量等) 使用该数据类型。

示例 1-2 为普通区域示例。

示例 1，读取 Int32 数组：

获取 machineID 为 1010 的机台从 PLC 地址位 R0 开始(包括 R0)的 8 个类型为 Int32 的数据，请求如下：

</api/cnc/readPLCData?machineID=1010&area=R&start=0&count=8&type=Int32>，返回格式如下：

```
{
  "data": [
    2147483647,
    -616240881,
    1351548766,
    1408080714,
    -1677592641,
    681965706,
    1002992212,
    -1588442413]
}
```

示例 2，读取 String：

获取 machineID 为 1010 的机台从 PLC 地址位 S0 开始（包括 S0）的最大长度为 16 个 Byte 的类型为 String 的数据，请求如下：

</api/cnc/readPLCData?machineID=1010&area=S&start=0&count=16&type=String>，返回格式如下：

```
{
  "msg": "Test string"
}
```

示例 3-7 为特殊区域示例。

示例 3，读取 \$MACRO\$：

获取 machineID 为 1010 的机台的第 1 到 3 号宏变量（本地变量，公共变量等），请求如下：

[/api/cnc/readPLCData?machineID=1010&area=\\$MACRO\\$&start=1&count=3&type=Double](/api/cnc/readPLCData?machineID=1010&area=$MACRO$&start=1&count=3&type=Double)，返回格式如下：

```
{
  "data": [
    -1.7976931348623157E+308,
    0.0,
    1.2345]
}
```

其中-1.7976931348623157E+308 为 Double 类型最小值，代表该变量未设置。

示例 4，读取\$PARAM\$：

获取 machineID 为 1010 的机台的类型为 Byte 的第 100 到 102 号系统参数，请求如下：

[/api/cnc/readPLCData?machineID=1010&area=\\$PARAM\\$&start=100&count=3&type=Byte](/api/cnc/readPLCData?machineID=1010&area=$PARAM$&start=100&count=3&type=Byte)，返回格式如下：

```
{
  "data": [
    4,
    1,
    0]
}
```

其中-1.7976931348623157E+308 为 Double 类型最小值，代表该变量未设置。

示例 6，以标签形式读取单个数据：

获取 machineID 为 1010 的机台，标签名为 A.B 的 1 个类型为 UInt32 的数据，请求如下：

[/api/cnc/readPLCData?machineID=1010&area=\\$TAG\\$|name=A.B&count=1&type=UInt32](/api/cnc/readPLCData?machineID=1010&area=TAG|name=A.B&count=1&type=UInt32)

示例 7，以标签形式读取读取一个数组中的多个数据：

获取 machineID 为 1010 的机台，标签名为 AB.C 的 Float 数组的第 0 位到第 7 位，请求如下：

[/api/cnc/readPLCData?MachineID=1010&area=\\$TAG\\$|name=AB.C\[0\]&count=8&type=Float](/api/cnc/readPLCData?MachineID=1010&area=TAG|name=AB.C[0]&count=8&type=Float)

返回参数	类型	说明
data	type[]	请求参数中的 type 类型为除 String 类型以外的类型时，返回体中输出 data，类型为请求参数中指定的 type 类型数组，长度为请求参数中输入的数据数量 count。
msg	String	请求参数中的 type 类型为 String 类型时，返回体中输出 msg。msg 末尾的空位会自动截去。如实际读取到的 String 长度大于请求参数中定义的长度，会返回报错 errorCode 179。

注 1：部分设备做了单次读取 PLC 数据最大数量的限制，以避免影响机床运行。

注 2：Syntec 新代系统会自动根据输入的地址位选择输出类型。因此在输入类型错误的情况下，仍可输出数据，但其输出类型与输入时指定的类型不一致。

注 3：部分系统，如兄弟，用 Int16 类型可以兼容 Bit，Byte 等类型结果。

2.3.14. writePlcData 写入 PLC 数据

写入 PLC 数据有一定危险性，请务必理解其风险，仅在安全情况下写入。默认设置下，网关屏蔽了该接口，使用前需要在网关管理页面**设置**窗口打开对应选项。

使用此接口前，需要已知目标数据的 PLC 区域地址以及目标数据的类型。用户可以查找设备手册或联系设备厂家以获取相应信息。

POST	/api/cnc/writePlcData?machineID=MACHINEID&area=AREA&start=START&type=TYPE
------	---

请求体示例 application/json

当写入数据为非 String 类型时：

```
{
  "data": [
    2147483647,
    -616240881,
    1351548766,
    1408080714,
    -1677592641,
    681965706,
    1002992212,
    -1588442413]
}
```

当写入数据为 String 类型时：

```
{
  "msg": "TestString"
}
```

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1.machineID 机台标识
Area	String	格式为 {areaName} {parameter1} {parameter2} ... 其中 areaName 为区域名，parameter 是补充参数。 areaName 区域名为 plc 的区域，比如 R，X，Y 等，可以从机床手册或厂家获取，区域格式请参照表 1. 各设备系统支持的通用区域与参数； 如使用标准协议-MODBUS 通信，areaName 为 0x, 1x, 3x, 4x 等分区名； 网关支持一些特殊区域名，包括 \$MACRO\$ 宏变量，\$PARAM\$ 系统参数，\$TAG\$ 标签等，请参照表 2. 各设备系统支持的特殊区域与参数。 parameter 补充参数，如 axis=AXIS 用于指定轴号，level=LEVEL 用于指定执行级别，type=TYPE 用于指定类型，name=NAME 用于指定标签名。

请求参数	类型	说明															
Start	Int32	起始地址。如非 10 进制，请参照下表添加前缀。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>进制</th><th>前缀(数字 0+字母)</th><th>start 示例</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 进制</td><td>0b</td><td>0b1001</td></tr> <tr> <td>8 进制</td><td>0</td><td>03671</td></tr> <tr> <td>10 进制</td><td>无</td><td>123</td></tr> <tr> <td>16 进制</td><td>0x</td><td>0x5A7</td></tr> </tbody> </table>	进制	前缀(数字 0+字母)	start 示例	2 进制	0b	0b1001	8 进制	0	03671	10 进制	无	123	16 进制	0x	0x5A7
进制	前缀(数字 0+字母)	start 示例															
2 进制	0b	0b1001															
8 进制	0	03671															
10 进制	无	123															
16 进制	0x	0x5A7															
Type	String	数据类型，目前支持的数据类型详见 2.3.13. readPlcData 读取 PLC 数据 表 3. 各设备系统支持的数据类型。															
data	type[]	请求参数中的 type 类型为除 String 类型以外的类型时，请求体中输入 data，类型为请求参数中指定的 type 类型数组。															
msg	String	请求参数中的 type 类型为 String 类型时，请求体中输入 msg。															

返回示例

```
{
  "errorCode": 0,
  "errorMsg": "Success"
}
```

返回参数	类型	说明
errorCode	Int32	错误码，0 代表成功。
errorMsg	String	错误内容

2.3.15. readOffsetData 读取刀补数据

GET	/api/cnc/readOffsetData?machineID=MACHINEID&channel=CHANNEL&toolNum=TOOLNUM&offsetNum=OFFSETNUM
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1.machineID 机台标识
channel	Int32	(可选) 机台通道号，如不补充则默认为 0，即主通道
toolNum	Int32	补充 toolNum 刀具号或 offset 刀补号以确定目标刀具，不同系统设备需要补充的参数如下。
offsetNum	Int32	补充 toolNum 刀具号或 offsetNum 刀补号，以确定目标刀具。 请求参数对应 1.2.19.Offset: 刀补数据 中的标签。参考 1.2.19.Offset: 刀补数据 中各系统的标签组合表，补充请求参数组合。

示例 1, Heidenhain 海德汉:

获取 machineID 为 1010 的机台的 T (刀具号) 为 1 的刀补数据，请求如下:

</api/cnc/readOffsetData?machineID=1010&toolNum=1>

返回示例

```
{
  "toolNum": 1,
  "toolName": "MILL_D2_ROUGH",
  "toolType": "9",
  "lengthWear": 0.6,
  "radiusWear": 0.5,
  "lengthGeom": 30.0,
  "radiusGeom": 1.0,
  "radius2Wear": 0.2,
  "radius2Geom": 2.0
}
```

示例 2, Siemens 西门子:

获取 machineID 为 1010 的机台的位置 (刀具号) 为 2, D (刀补号) 为 1 的刀补数据，请求如下:

</api/cnc/readOffsetData?machineID=1010&toolNum=2&offsetNum=1>

返回示例

```
{
  "toolName": "ROUGHING_T80 A",
  "toolType": 500,
  "toolNose": 3,
  "wearX": 0.88,
  "wearZ": 0.78,
  "wearR": 0.05,
}
```

```

    "geomX": 55.0,
    "geomZ": 39.0,
    "geomR": 0.8
}

```



示例 3，其它系统：

获取 machineID 为 1010 的机台的第 2 通道的刀补号为 1 的刀补数据，请求如下：

</api/cnc/readOffsetData?machineID=1010&offsetNum=1&channel=2>

返回示例

```

{
  "offsetNum": 1,
  "lengthUnit": "MM",
  "toolNose": 3,
  "lengthWear": 0.0001,
  "radiusWear": 0.03,
  "lengthGeom": 5.0,
  "radiusGeom": 0.2,
  "channel": 2
}

```



返回参数	类型	说明
channel	Int32	机台通道号，仅当请求中补充 channel 且不为 0 时出现
toolNum	Int32	刀具号
offsetNum	Int32	刀补号
toolName	String	刀具名称
toolType	String	刀具类型
lengthUnit	String	刀补长度单位，不返回代表其与机床设置的单位一致。
toolNose	Int32	（假想）刀尖位置/刀沿类型
lengthWear	Double	长度磨损
radiusWear	Double	半径磨损
lengthGeom	Double	长度形状
radiusGeom	Double	半径形状
wearX	Double	长度 X 磨损
wearY	Double	长度 Y 磨损
wearZ	Double	长度 Z 磨损
wearR	Double	半径磨损
geomX	Double	长度 X
geomY	Double	长度 Y
geomZ	Double	长度 Z
geomR	Double	半径

注：表中为通用的刀补参数，但不是全部刀补参数。有些机床有一些不常用的刀补设置参数，不在这里一一说明。**建议在第一次添加新类型机床时测试可读取的刀补参数。**如在实际使用中需要获取机床中有但当前接口中未添加的刀补设置参数，请咨询客服。

2.3.16. writeOffsetData 写入刀补数据

POST	/api/cnc/writeOffsetData?machineID=MACHINEID&channel=CHANNEL&toolNum=TOOLNUM&offsetNum=OFFSETNUM
------	---

请求体示例 application/json

```
{
  "toolNose": 3,
  "lengthWear": 0.0001,
  "radiusWear": 0.03,
  "lengthGeom": 5.0,
  "radiusGeom": 0.2
}
```

注：仅在请求体中补充需要写入的参数。

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1.machineID 机台标识
channel	Int32	（可选）机台通道号，如不补充则默认为 0，即主通道
toolNum	Int32	补充 toolNum 刀具号或 offset 刀补号以确定目标刀具，不同系统设备需要补充的参数如下。
offsetNum	Int32	补充 toolNum 刀具号或 offsetNum 刀补号，以确定目标刀具。 请求参数对应 1.2.19.Offset：刀补数据 中的标签。参考 1.2.19.Offset：刀补数据 中各系统的标签组合表，补充请求参数组合。
toolName	String	刀具名称 Siemens 西门子系统中为只读参数，不可写入
toolType	String	刀具类型 Okuma 大隈系统中为只读参数，不可写入
lengthUnit	String	刀补长度单位
toolNose	Int32	（假想）刀尖位置/刀沿类型
lengthWear	Double	长度磨损
radiusWear	Double	半径磨损
lengthGeom	Double	长度形状
radiusGeom	Double	半径形状
wearX	Double	长度 X 磨损
wearY	Double	长度 Y 磨损

请求参数	类型	说明
wearZ	Double	长度 Z 磨损
wearR	Double	半径磨损
geomX	Double	长度 X
geomY	Double	长度 Y
geomZ	Double	长度 Z
geomR	Double	半径

注：表中为通用的刀补参数，但不是全部刀补参数。有些机床有一些不常用的刀补设置参数，不在这里一一说明。一般能通过 [2.3.15.readOffsetData 读取刀补数据](#) 读到的刀补参数都可以写入，但部分机床的部分刀补参数是只读参数，不可写入，如西门子系统中的 toolName 刀具名称。建议在第一次添加新机台系统型号时先测试读取刀补数据以获得机台支持的刀补参数，再测试写入刀补参数检查是否存在只读参数。如在实际使用中需要写入机床中有但当前接口尚不支持的刀补参数，请咨询客服。

返回示例

```
{
  "errorCode": 0,
  "errorMsg": "Success"
}
```

返回参数	类型	说明
errorCode	Int32	错误码，0 代表成功。
errorMsg	String	错误内容

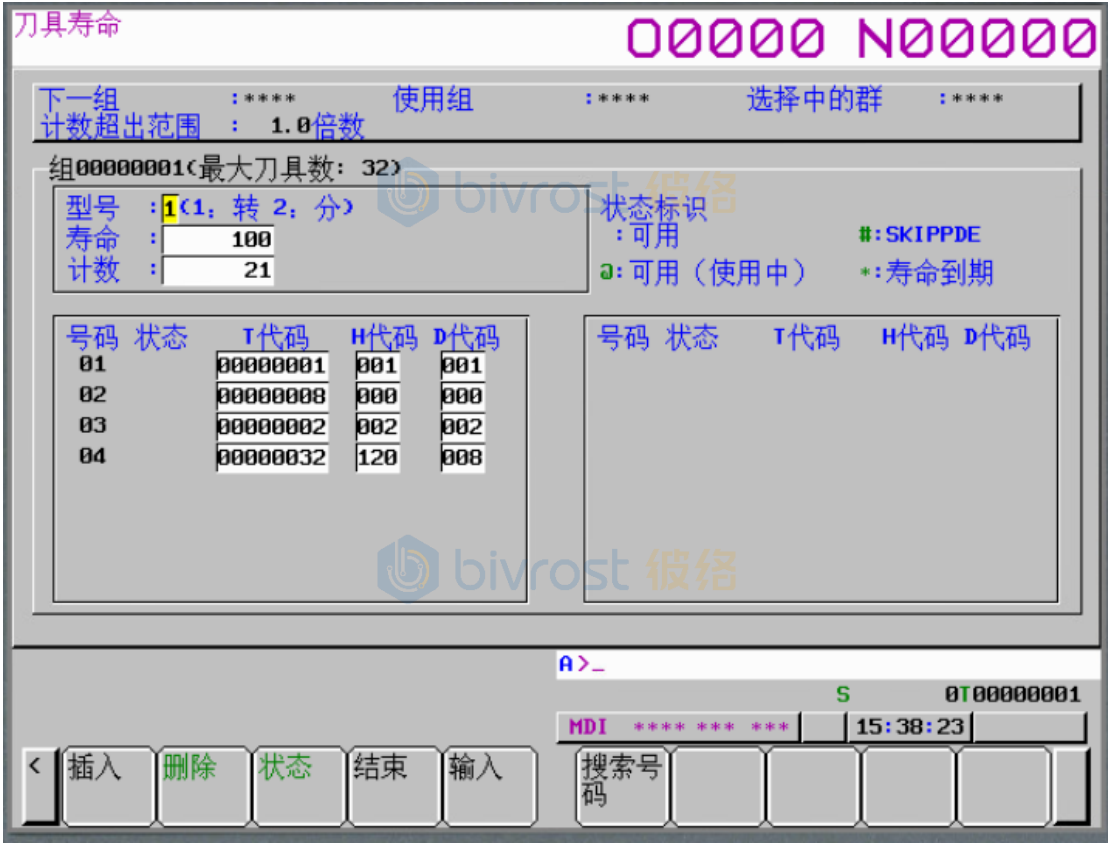
2.3.17. readToolLife 读取刀具寿命

GET	/api/cnc/readToolLife?machineID=MACHINEID&groupNum=GROUPNUM&toolIndex=TOOLINDEX&toolNum=TOOLNUM&offsetNum=OFFSETNUM
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID, 详见 1.1.1.machineID 机台标识
groupNum	Int32	补充 groupNum 刀组号, 或 toolIndex 组内序号, 或 toolNum 刀具号, 或 offsetNum 刀补号, 以确定目标刀具。 请求参数对应 1.2.27.ToolLife: 刀具寿命数据 中的标签, 其中参数 groupNum 对应标签中的 toolGroupNum, 参数 offsetNum 对应标签中的 toolOffsetNum, 其他的参数与标签名称一致。参考 1.2.27.ToolLife: 刀具寿命数据 中各系统的标签组合表, 补充请求参数组合。
toolIndex	Int32	
toolNum	Int32	
offsetNum	Int32	

示例 1-2 为 Fanuc 发那科示例。

示例 1, Fanuc 发那科计次:



上图中型号为 1, 代表计次。获取上图中 machineID 为 1010 的机台的刀组号为 1, 组内序号为 4 的刀具寿命数据, 请求如下:

</api/cnc/readToolLife?machineID=1010&groupNum=1&toolIndex=4>

返回示例

{

```

"toolNum": 32,
"toolIndex": 4,
"toolGroupNum": 1,
"countLimit": 100,
"currentCount": 21
}

```

toolNum 为上图中 T 代码；toolIndex 为上图中号码；toolGroupNum 为上图中组；countLimit 为上图中寿命，单位：次；currentCount 为上图中计数，单位：次。

示例 2，Fanuc 发那科计时：

刀具寿命

00000 N00000

下一组 : **** 使用组 : **** 选择中的群 : ****

计数超出范围 : 1.0 倍数

组00000002(最大刀具数: 32)

型号	: 2 (1: 转 2: 分)	状态标识	: 可用	#: SKIPPDE
寿命	: 1000	a: 可用 (使用中)	*: 寿命到期	
计数	: 23			

号码	状态	T代码	H代码	D代码
01		00000004	004	004
02		00000000	000	000

A>_ S GT00000000

MDI **** * 15:39:38

< 插入 删除 状态 结束 输入 搜索号码

上图中型号为 2，代表计时。获取上图中 machineID 为 1010 的机台的刀组号为 2，组内序号为 2 的刀具寿命数据，请求如下：

</api/cnc/readToolLife?machineID=1010&groupNum=2&toolIndex=2>

返回示例

```

{
"toolNum": 8,
"toolIndex": 2,
"toolGroupNum": 1,
"timeLimit": 60000,
"currentTime": 1380
}

```

toolNum 为上图中 T 代码；toolIndex 为上图中号码；toolGroupNum 为上图中组；timeLimit 为上图中寿命，单位：秒；currentTime 为上图中计数，单位：秒。图中时间原始单位为分，返回数据统一换算为秒。

示例 3-4 为 Siemens 西门子示例。

示例 3，西门子计时：

SIEMENS											
SINUMERIK OPERATE 23.06.15 16:08											
刀具磨损 MAGAZIN1											
位置	类型	刀具名称	ST	D	Δ长度Z	Δ半径	T C	刀具寿命	目标值	预警值	D
1		ROUGHING_T80 A	1	1	0.780	0.750	T	30.0	30.0	6.2	

上图中“TC”列为 T，代表计时。获取上图中 machineID 为 1010 的机台的位置（刀具号）为 1，D（刀补号）为 1 的刀补数据，请求如下：

</api/cnc/readToolLife?machineID=1010&toolNum=1&offsetNum=1>

返回示例

```
{
  "toolNum": 1,
  "toolOffsetNum": 1,
  "timeLimit": 1800,
  "currentTime": 0,
  "prewarningTime": 1428
}
```

toolNum 为上图中位置；toolOffsetNum 为上图中 D；timeLimit 为上图中目标值，单位：秒；currentTime 为上图中目标值与刀具寿命之差，单位：秒；prewarningTime 为上图中目标值与预警值之差，单位：秒。图中时间原始单位为分，返回数据统一换算为秒。

一般情况下，currentTime 当前寿命大于或等于 prewarningTime 预警寿命时，系统发出警告。Siemens 西门子系统设定中的刀具寿命实际为剩余可用寿命，随着加工不断减小，当刀具寿命小于预警值时报警。为了统一定义，接口输出的当前寿命与预警寿命已做了相应的换算。

示例 4，西门子计磨损：

SIEMENS											
SINUMERIK OPERATE 23.06.15 17:31											
刀具磨损 MAGAZIN1											
位置	类型	刀具名称	ST	D	Δ长度Z	Δ半径	T C	磨损量	额定值	预警值	D
3		FINISHING_T35 A	1	1	0.000	0.000	W	2.000	2.000	1.000	

上图中“TC”列为 W，代表计磨损。获取上图中 machineID 为 1010 的机台的位置（刀具号）为 3，D（刀补号）为 1 的刀补数据，请求如下：

</api/cnc/readToolLife?machineID=1010&toolNum=3&offsetNum=1>

返回示例

```
{
  "toolNum": 3,
  "toolOffsetNum": 1,
  "wearLimit": 2.0,
  "currentWear": 0.0,
  "prewarningWear": 1.0
}
```

toolNum 为上图中位置；toolOffsetNum 为上图中 D；wearLimit 为上图中额定值；currentWear 为上图中额定值与磨损量之差；prewarningWear 为上图中额定值与预警值之差。磨损相关量单位为机床默认的长度单位 mm 或 inch。

返回参数	类型	说明
groupNum	Int32	刀组号
toolIndex	Int32	组内序号
toolNum	Int32	刀具号
toolOffsetNum	Int32	刀补号
timeLimit	Int32	寿命极限[秒]，最大可用时间
currentTime	Int32	当前寿命[秒]，已经使用的时间
prewarningTime	Int32	预警寿命[秒]，当前寿命达到此值时发出警报
countLimit	Int32	寿命极限[次]，最大可用次数
currentCount	Int32	当前寿命[次]，已经使用的次数
prewarningCount	Int32	预警寿命[次]，当前寿命达到此值时发出警报
wearLimit	Int32	寿命极限[机床默认的长度单位]，最大可磨损量
currentWear	Int32	当前寿命[机床默认长度单位]，当前磨损量
prewarningWear	Int32	预警寿命[机床默认的长度单位]，当前寿命达到此值时发出警报

注：表中为通用的刀具寿命数据，为了所有机床系统标准统一，有些参数由原始数据换算得到。如需获得原始数据，可以使用 [2.3.18.readToolLifeDetails](#) 读取刀具寿命详情。

各系统型号支持的寿命类型详见 [1.2.27.ToolLife: 刀具寿命数据](#)。

2.3.18. readToolLifeDetails 读取刀具寿命详情

此接口除了读取到与 2.3.17. readToolLife 读取刀具寿命相同的通用刀具寿命数据，还能获取到未经处理的原始数据。一些不通用的刀具寿命数据会被添加到这个接口的返回参数中。

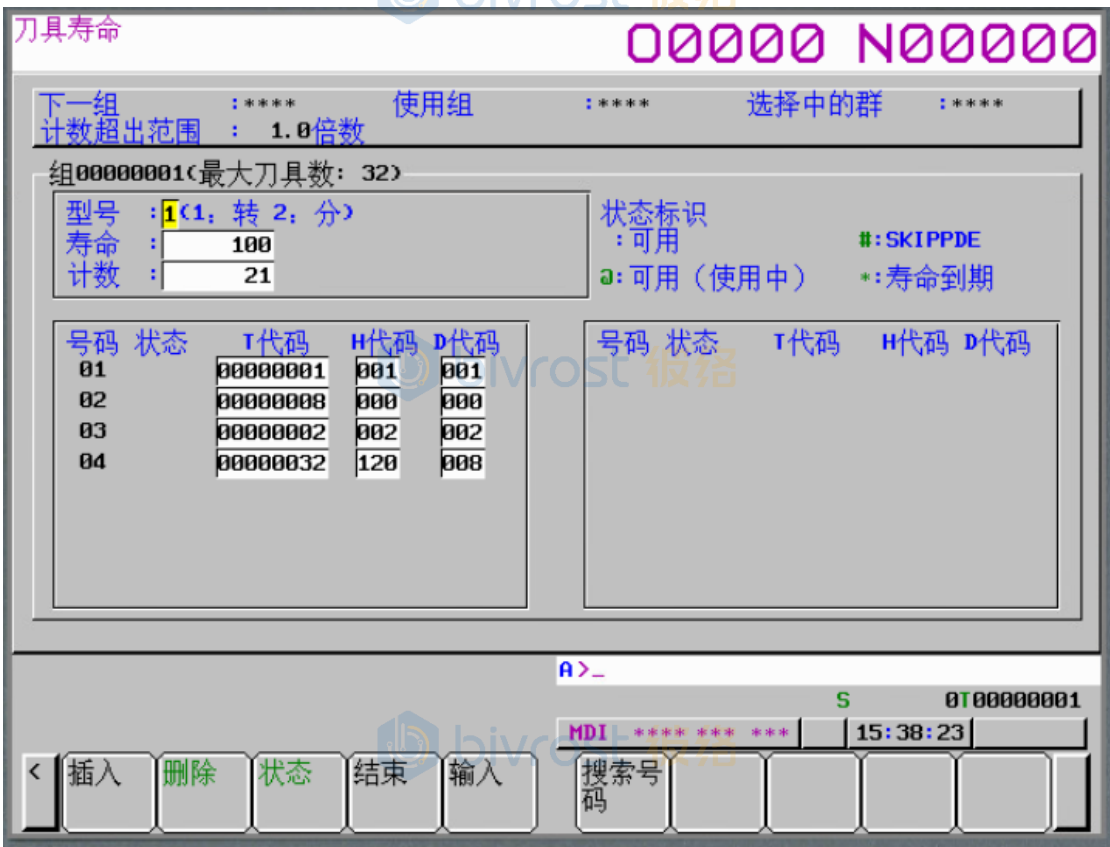
GET	/api/cnc/readToolLifeDetails?machineID=MACHINEID&groupNum=GROUPNUM&toolIndex=TOOLINDEX&toolNum=TOOLNUM&offsetNum=OFFSETNUM
-----	---

请求参数与 2.3.17. readToolLife 读取刀具寿命一致。

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1. machineID 机台标识
groupNum	Int32	补充 groupNum 刀组号，或 toolIndex 组内序号，或 toolNum 刀具号，或 offsetNum 刀补号，以确定目标刀具。
toolIndex	Int32	
toolNum	Int32	
offsetNum	Int32	请求参数对应 1.2.27. ToolLife: 刀具寿命数据中的标签，其中参数 groupNum 对应标签中的 toolGroupNum，参数 offsetNum 对应标签中的 toolOffsetNum，其他的参数与标签名称一致。参考 1.2.27. ToolLife: 刀具寿命数据中各系统的标签组合表，补充请求参数组合。

示例 1-2 为 Fanuc 发那科示例。

示例 1，Fanuc 发那科计次：



上图中型号为 1，代表计次。获取上图中 machineID 为 1010 的机台的刀组号为 1，组内序号为 4 的刀具寿命数据，请求如下：

</api/cnc/readToolLifeDetails?machineID=1010&groupNum=1&toolIndex=4>

返回示例

```
{
  "toolNum": 32,
  "toolIndex": 4,
  "toolGroupNum": 1,
  "countLimit": 100,
  "currentCount": 21,
  "rawToolLifeType": "Count",
  "rawToolLifeStatus": "Enabled"
}
```

toolNum 为上图中 T 代码；toolIndex 为上图中号码；toolGroupNum 为上图中组；countLimit 为上图中寿命，单位：次；currentCount 为上图中计数，单位：次。rawToolLifeType 为上图中型号；rawToolLifeStatus 为上图中的状态标识。

示例 2，Fanuc 发那科计时：

刀具寿命

00000 N00000

下一组 :**** 使用组 :**** 选择中的群 :****

计数超出范围 : 1.0 倍数

组00000002(最大刀具数: 32)

型号	: 2 (1: 转 2: 分)	状态标识	: 可用	#: SKIPPE
寿命	: 1000	a: 可用 (使用中)	*: 寿命到期	
计数	: 23			

号码	状态	T代码	H代码	D代码
01		00000004	004	004
02		00000000	000	000

A>_ S 0T00000000

MDI ***** 15:39:38

< 插入 删除 状态 结束 输入 搜索号

上图中型号为 2，代表计时。获取上图中 machineID 为 1010 的机台的刀组号为 2，组内序号为 2 的刀具寿命数据，请求如下：

</api/cnc/readToolLifeDetails?machineID=1010&groupNum=2&toolIndex=2>

返回示例

```
{
  "toolNum": 8,
  "toolIndex": 2,
  "toolGroupNum": 1,
  "timeLimit": 60000,
  "currentTime": 1380,
  "rawToolLifeType": "Time",
  "rawToolLifeUnit": "Minute",
  "rawToolLifeStatus": "Enabled",
  "rawTimeLimit": 1000.0,
  "rawCurrentTime": 23.0
}
```

toolNum 为上图中 T 代码；toolIndex 为上图中号码；toolGroupNum 为上图中组；timeLimit 为上图中寿命，单位：秒；rawTimeLimit 为上图中寿命，单位：分；currentTime 为上图中计数，单位：秒；rawCurrentTime 为上图中计数，单位：分。rawToolLifeType 为上图中型号；rawToolLifeUnit 为原始数据时间单位；rawToolLifeStatus 为上图中的状态标识。

示例 3-4 为 Siemens 西门子示例。

示例 3，西门子计时：



位置		类型	刀具名称	ST	D	Δ长度Z	Δ半径	T C	刀具 寿命	目标值	预警值	D
1			ROUGHING_T80 A	1	1	0.780	0.750	T	30.0	30.0	6.2	

上图中“TC”列为 T，代表计时。获取上图中 machineID 为 1010 的机台的位置（刀具号）为 1，D（刀补号）为 1 的刀补数据，请求如下：

</api/cnc/readToolLifeDetails?machineID=1010&toolNum=1&offsetNum=1>

返回示例

```
{
  "toolNum": 1,
  "toolOffsetNum": 1,
  "timeLimit": 1800,
  "currentTime": 0,
  "prewarningTime": 1428,
  "rawToolLifeType": "Time",
  "rawToolLifeUnit": "Minute",
  "rawTimeLimit": 30.0,
  "rawRemainingTime": 30.0,
  "rawPrewarningRemainingTime": 6.2,
}
```

}

toolNum 为上图中位置; toolOffsetNum 为上图中 D; timeLimit 为上图中目标值, 单位: 秒; rawTimeLimit 为上图中目标值, 单位: 分; currentTime 为上图中目标值与刀具寿命之差, 单位: 秒; rawRemainingTime 为上图中刀具寿命, 单位: 分; prewarningTime 为上图中目标值与预警值之差, 单位: 秒; rawPrewarningRemainingTime 为上图中预警值, 单位: 分。rawToolLifeType 为上图中 TC; rawToolLifeUnit 为原始数据时间单位。

一般情况下, currentTime 当前寿命大于或等于 prewarningTime 预警寿命时, 系统发出警告。Siemens 西门子系统设定中的刀具寿命实际为 rawRemainingTime 剩余可用寿命, 随着加工不断减小, 当刀具寿命小于 rawPrewarningRemainingTime 预警值时报警。

示例 4, 西门子计磨损:



SIEMENS SINUMERIK OPERATE 23.06.15 17:31											
刀具磨损											MAGAZIN1
位置	类型	刀具名称	ST	D	Δ长度Z	Δ半径	T C	磨损量	额定值	预警值	D
3		FINISHING_T35 A	1	1	0.000	0.000	W	2.000	2.000	1.000	☐

上图中“TC”列为 W, 代表计磨损。获取上图中 machineID 为 1010 的机台的位置 (刀具号) 为 3, D (刀补号) 为 1 的刀补数据, 请求如下:

</api/cnc/readToolLifeDetails?machineID=1010&toolNum=3&offsetNum=1>

返回示例

```
{
  "toolNum": 3,
  "toolOffsetNum": 1,
  "wearLimit": 2.0,
  "currentWear": 0.0,
  "prewarningWear": 1.0,
  "rawToolLifeType": "Wear",
  "rawRemainingWear": 2.0,
  "rawPrewarningRemainingWear": 1.0,
}
```

toolNum 为上图中位置; toolOffsetNum 为上图中 D; wearLimit 为上图中额定值; currentWear 为上图中额定值与磨损量之差; rawRemainingWear 为上图中磨损量; prewarningWear 为上图中额定值与预警值之差; rawPrewarningRemainingWear 为上图中预警值。rawToolLifeType 为上图中 TC。磨损相关量单位为机床默认的长度单位 mm 或 inch。



返回参数	类型	说明
通用数据		
groupNum	Int32	刀组号
toolIndex	Int32	组内序号
toolNum	Int32	刀具号
toolOffsetNum	Int32	刀补号
timeLimit	Int32	寿命极限[秒], 最大可用时间
currentTime	Int32	当前寿命[秒], 已经使用的时间
prewarningTime	Int32	预警寿命[秒], 当前寿命达到此值时发出警报
countLimit	Int32	寿命极限[次], 最大可用次数
currentCount	Int32	当前寿命[次], 已经使用的次数
prewarningCount	Int32	预警寿命[次], 当前寿命达到此值时发出警报
wearLimit	Int32	寿命极限[机床默认长度单位], 最大可磨损量
currentWear	Int32	当前寿命[机床默认长度单位], 当前磨损量
prewarningWear	Int32	预警寿命[机床默认长度单位], 当前寿命达到此值时发出警报
原始数据		
rawToolLifeType	String	刀具寿命类型
rawToolLifeUnit	String	时间单位, 以下简称为[时间]
rawToolLifeStatus	String	刀具寿命状态
rawTimeLimit	Double	寿命极限[时间]
rawTimeLimit1	Double	刀具最长寿命[时间], 仅 Heidenhain 海德汉
rawTimeLimit1	Double	调用刀具的最长寿命[时间], 仅 Heidenhain 海德汉
rawCurrentTime	Double	当前寿命[时间]
rawOverTime	Double	超出刀具寿命[时间], 仅 Heidenhain 海德汉
rawRemainingTime	Double	剩余寿命[时间], 仅 Siemens 西门子
rawPrewarningRemainingTime	Double	预警剩余寿命[时间], 仅 Siemens 西门子
rawRemainingCount	Int32	剩余寿命[次], 仅 Siemens 西门子
rawPrewarningRemainingCount	Int32	预警剩余寿命[次], 仅 Siemens 西门子
rawRemainingWear	Double	剩余寿命[机床默认长度单位], 仅 Siemens 西门子
rawPrewarningRemainingWear	Double	预警剩余寿命[机床默认长度单位], 仅 Siemens 西门子
inventoryNum	String	刀具识别码, 仅 Heidenhain 海德汉

注: 表中通用数据部分即 [2.3.17. readToolLife 读取刀具寿命](#) 中的返回参数。

各系统型号支持的寿命类型详见 [1.2.27. ToolLife: 刀具寿命数据](#)。

2.3.19. readLaserPower 读取激光功率

GET	/api/cnc/readLaserPower?machineID=MACHINEID
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID, 详见 1.1.1.machineID 机台标识

返回示例

```
{
  "preset": 100.0,
  "actual": 100.0,
  "channel": 2
}
```

返回参数	类型	说明
preset	Float	预设功率[%]
actual	Float	实际功率[%]

2.3.20. batchReadOffsetData 批量读取刀具补偿

此接口为 [2.3.15.readOffsetData 读取刀补数据](#) 的批量化版本, 通过在请求体中补充目标刀具列表, 可以一次读取多组数据。

POST	/api/cnc/batchReadOffsetData?machineID=MACHINEID
------	---

请求体示例 application/json

```
[
  {
    "toolNum": 1,
    "offsetNum": 1,
    "channel": 2
  },
  {
    "toolNum": 1,
    "offsetNum": 2,
    "channel": 2
  }
]
```

请求参数与 [2.3.15.readOffsetData 读取刀补数据](#) 一致。

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1.machineID 机台标识
channel	Int32	(可选) 机台通道号，如不补充则默认为 0，即主通道
toolNum	Int32	补充 toolNum 刀具号或 offset 刀补号以确定目标刀具，不同系统设备需要补充的参数如下。 补充 toolNum 刀具号或 offsetNum 刀补号，以确定目标刀具。 请求参数对应 1.2.19.Offset: 刀补数据 中的标签。参考 1.2.19.Offset: 刀补数据 中各系统的标签组合表，补充请求参数组合。
offsetNum	Int32	

返回示例

```
[
  {
    "toolNum": 1,
    "offsetNum": 1,
    "lengthUnit": "MM",
    "toolNose": 3,
    "lengthWear": 0.0001,
    "radiusWear": 0.03,
    "lengthGeom": 5.0,
    "radiusGeom": 0.2,
    "channel": 2
  },
  {
    "toolNum": 1,
    "offsetNum": 2,
    "lengthUnit": "MM",
    "toolNose": 4,
    "lengthWear": 0.01,
    "radiusWear": 0.02,
    "lengthGeom": 6.0,
    "radiusGeom": 0.3,
    "channel": 2
  }
]
```

返回参数与 [2.3.15.readOffsetData 读取刀补数据](#) 一致。如果某条请求失败，则返回数组中对应位置为该请求的错误信息。

返回参数	类型	说明
channel	Int32	机台通道号，仅当请求中补充 channel 且不为 0 时出现
toolNum	Int32	刀具号

offsetNum	Int32	刀补号
toolName	String	刀具名称
toolType	String	刀具类型
lengthUnit	String	刀补长度单位
toolNose	Int32	（假想）刀尖位置/刀沿类型
lengthWear	Double	长度磨损
radiusWear	Double	半径磨损
lengthGeom	Double	长度形状
radiusGeom	Double	半径形状
wearX	Double	长度 X 磨损
wearY	Double	长度 Y 磨损
wearZ	Double	长度 Z 磨损
wearR	Double	半径磨损
geomX	Double	长度 X
geomY	Double	长度 Y
geomZ	Double	长度 Z
geomR	Double	半径

注：表中为通用的刀补参数，但不是全部刀补参数。有些机床有一些不常用的刀补设置参数，不在这里一一说明。部分系统不返回刀补长度单位，其刀补长度单位与机床设置的单位一致。

2.3.21. batchReadToolLife 批量读取刀具寿命

此接口为 [2.3.17. readToolLife 读取刀具寿命](#) 的批量化版本，通过在请求体中补充目标刀具列表，可以一次读取多组数据。

POST	/api/cnc/batchReadToolLife?machineID=MACHINEID
------	---

请求体示例 application/json

```
[
  {
    "groupNum": 1,
    "toolIndex": 4,
  },
  {
    "groupNum": 2,
    "toolIndex": 3,
  }
]
```

请求参数与 [2.3.17. readToolLife 读取刀具寿命](#) 一致。

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1. machineID 机台标识
groupNum	Int32	补充 groupNum 刀组号，或 toolIndex 组内序号，或 toolNum 刀具号，或 offsetNum 刀补号，以确定目标刀具。
toolIndex	Int32	
toolNum	Int32	
offsetNum	Int32	请求参数对应 1.2.27. ToolLife: 刀具寿命数据 中的标签，其中参数 groupNum 对应标签中的 toolGroupNum，参数 offsetNum 对应标签中的 toolOffsetNum，其他的参数与标签名称一致。参考 1.2.27. ToolLife: 刀具寿命数据 中各系统的标签组合表，补充请求参数组合。

返回示例

```
[
  {
    "toolNum": 32,
    "toolIndex": 4,
    "toolGroupNum": 1,
    "countLimit": 100,
    "currentCount": 21
  },
  {
    "toolNum": 23,
    "toolIndex": 3,
    "toolGroupNum": 2,
  }
]
```

```

    "countLimit": 200,
    "currentCount": 58
  }
]

```

返回参数与 [2.3.17.readToolLife 读取刀具寿命](#) 一致。如果某条请求失败，则返回数组中对应位置为该请求的错误信息。

返回参数	类型	说明
toolGroupNum	Int32	刀组号
toolIndex	Int32	组内序号
toolNum	Int32	刀具号
toolOffsetNum	Int32	刀补号
timeLimit	Int32	寿命极限[秒]，最大可用时间
currentTime	Int32	当前寿命[秒]，已经使用的时间
prewarningTime	Int32	预警寿命[秒]，当前寿命达到此值时发出警报
countLimit	Int32	寿命极限[次]，最大可用次数
currentCount	Int32	当前寿命[次]，已经使用的次数
prewarningCount	Int32	预警寿命[次]，当前寿命达到此值时发出警报
wearLimit	Int32	寿命极限[机床默认的长度单位]，最大可磨损量
currentWear	Int32	当前寿命[机床默认长度单位]，当前磨损量
prewarningWear	Int32	预警寿命[机床默认的长度单位]，当前寿命达到此值时发出警报

注：表中为通用的刀具寿命数据，为了所有机床系统标准统一，有些数据由原始数据换算得到。

各系统型号支持的寿命类型详见 [1.2.27.ToolLife: 刀具寿命数据](#)。

2.3.22. batchReadToolLifeDetails 批量读取刀具寿命详情

此接口为 [2.3.18.readToolLifeDetails 读取刀具寿命详情](#) 的批量化版本，通过在请求体中补充目标刀具列表，可以一次读取多组数据。

POST	/api/cnc/batchReadToolLifeDetails?machineID=MACHINEID
------	---

请求体示例 application/json

```

[
  {
    "groupNum": 1,
    "toolIndex": 4,
  },
  {
    "groupNum": 2,
    "toolIndex": 3,
  }
]

```

]

请求参数与 [2.3.18.readToolLifeDetails 读取刀具寿命详情](#) 一致。

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1.machineID 机台标识
groupNum	Int32	补充 groupNum 刀组号，或 toolIndex 组内序号，或 toolNum 刀具号，或 offsetNum 刀补号，以确定目标刀具。 请求参数对应 1.2.27.ToolLife: 刀具寿命数据 中的标签，其中参数 groupNum 对应标签中的 toolGroupNum，参数 offsetNum 对应标签中的 toolOffsetNum，其他的参数与标签名称一致。参考 1.2.27.ToolLife: 刀具寿命数据 中各系统的标签组合表，补充请求参数组合。
toolIndex	Int32	
toolNum	Int32	
offsetNum	Int32	

返回示例

[

```
{
  "toolNum": 32,
  "toolIndex": 4,
  "toolGroupNum": 1,
  "countLimit": 100,
  "currentCount": 21
},
{
  "toolNum": 23,
  "toolIndex": 3,
  "toolGroupNum": 2,
  "countLimit": 200,
  "currentCount": 58
}
```

]

返回参数与 [2.3.18.readToolLifeDetails 读取刀具寿命详情](#) 一致。如果某条请求失败，则返回数组中对应位置为该请求的错误信息。

返回参数	类型	说明
通用数据		
groupNum	Int32	刀组号
toolIndex	Int32	组内序号
toolNum	Int32	刀具号
toolOffsetNum	Int32	刀补号
timeLimit	Int32	寿命极限[秒]，最大可用时间

返回参数	类型	说明
currentTime	Int32	当前寿命[秒], 已经使用的时间
prewarningTime	Int32	预警寿命[秒], 当前寿命达到此值时发出警报
countLimit	Int32	寿命极限[次], 最大可用次数
currentCount	Int32	当前寿命[次], 已经使用的次数
prewarningCount	Int32	预警寿命[次], 当前寿命达到此值时发出警报
wearLimit	Int32	寿命极限[机床默认长度单位], 最大可磨损量
currentWear	Int32	当前寿命[机床默认长度单位], 当前磨损量
prewarningWear	Int32	预警寿命[机床默认长度单位], 当前寿命达到此值时发出警报
原始数据		
rawToolLifeType	String	刀具寿命类型
rawToolLifeUnit	String	时间单位, 以下简称为[时间]
rawToolLifeStatus	String	刀具寿命状态
rawTimeLimit	Double	寿命极限[时间]
rawTimeLimit1	Double	刀具最长寿命[时间], 仅 Heidenhain 海德汉
rawTimeLimit1	Double	调用刀具的最长寿命[时间], 仅 Heidenhain 海德汉
rawCurrentTime	Double	当前寿命[时间]
rawOverTime	Double	超出刀具寿命[时间], 仅 Heidenhain 海德汉
rawRemainingTime	Double	剩余寿命[时间], 仅 Siemens 西门子
rawPrewarningRemainingTime	Double	预警剩余寿命[时间], 仅 Siemens 西门子
rawRemainingCount	Int32	剩余寿命[次], 仅 Siemens 西门子
rawPrewarningRemainingCount	Int32	预警剩余寿命[次], 仅 Siemens 西门子
rawRemainingWear	Double	剩余寿命[机床默认长度单位], 仅 Siemens 西门子
rawPrewarningRemainingWear	Double	预警剩余寿命[机床默认长度单位], 仅 Siemens 西门子
inventoryNum	String	刀具识别码, 仅 Heidenhain 海德汉

注: 表中通用数据部分即 [2.3.17. readToolLife 读取刀具寿命](#) 中的返回参数。

各系统型号支持的寿命类型详见 [1.2.27. ToolLife: 刀具寿命数据](#)。

2.3.23. readTaskData 读取机台任务数据

此接口从网关缓存中读取目标机台正在运行的目标任务的最新数据，而不是向机台发出通讯请求读取数据，因此，通过此接口除了可以读取来自机台的原始数据（如机台状态、警报信息等），还能读取到经过网关统计处理的数据（如过载时间，OEE 数据等），且运行效率更高，但前提是必须已开启目标数据对应的任务。

GET	/api/cnc/readTaskData?machineID=MACHINEID&type=TYPE&tag=TAG
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1.machineID 机台标识
type	String	数据类，详见 1.2. 数据说明
tag	String	标签的字段形式，详见 1.2. 数据说明

示例

获取 machineID 为 1010 的机台的 1 号主轴的过载数据，type=SpindleOverload，tag=S1，请求如下：

</api/cnc/readTaskData?machineID=1010&type=SpindleOverload&tag=S1>

如果请求对应的机台任务未启用，或任务启用但是尚未执行时，返回结果为：

```
{
  "errorCode": 1303,
  "errorMsg": "Task not ready."
}
```

工作正常时，以 JSON 格式返回指定数据类的数据，返回结果为：

```
{
  "cumulativeTime": 14367,
  "spindleNo": 1,
  "time": "2024-03-01T02:26:42.2781587Z"
}
```

返回参数中，time 是数据的获取时间。其它返回参数详见 [1.2. 数据说明](#) 中对应 type 包含的 field 与 tag 内容说明。

2.3.24. batchReadTaskData 批量读取机台任务数据

此接口为 [2.3.23. readTaskData 读取机台任务数据](#) 的批量化版本，通过在请求体中补充目标数据列表，可以一次读取多组数据，前提是必须已开启目标数据对应的任务。

POST	/api/cnc/batchReadTaskData
------	---

请求体示例 application/json

```
[
  {
    "machineID": "1",
    "type": "CNCStatus"
  },
  {
    "machineID": "2110",
    "type": "Count"
  },
  {
    "machineID": "3",
    "type": "PLC",
    "tag": "TR0"
  }
]
```

请求参数与 [2.3.23. readTaskData 读取机台任务数据](#) 一致。

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1. machineID 机台标识
type	String	数据类，详见 1.2. 数据说明
tag	String	标签的字段形式，详见 1.2. 数据说明

返回示例

```
[
  {
    "cncStatus": "AUTO_RUN",
    "alarmStatus": "ALARM",
    "alarmLevel": "WRN",
    "time": "2024-03-01T02:26:48.7383566Z"
  },
  {
    "count": 22406,
    "cumulativeCount": 0,
    "currentCount": 0,
    "time": "2024-03-01T02:26:49.8853233Z"
  }
]
```

```
{
  "data": [
    32767
  ],
  "tag": "R0",
  "time": "2024-03-01T02:26:49.3324829Z"
}
```

返回结果顺序与请求顺序一致。如果某条请求失败，则返回数组中对应位置为该请求的错误信息。

返回参数中，time 是数据的获取时间。其它返回参数详见 [1.2. 数据说明](#) 中对应 type 包含的 field 与 tag 内容说明。

2.3.25. readGroupTaskData 读取机组任务数据

此接口从网关缓存中读取目标机组正在运行的目标任务的最新数据，前提是必须已开启目标机组的目标数据对应的任务。

GET	/api/cnc/readGroupTaskData?groupID=GROUPID&type=TYPE&tag=TAG
-----	---

请求参数	类型	说明
groupID	String	目标机组 groupID，详见 1.1.2. groupID 机组标识
type	String	数据类，目前仅支持 1.2.13. GroupCount: 机组加工计数数据 ， 1.2.14. GroupCumulativeTime: 机组累计状态时间 ，和 1.2.15. GroupOEE: 机组 OEE 效率相关数据 。
tag	String	标签的字段形式，详见 1.2. 数据说明

示例

获取 groupID 为 g2 的机组加工计数数据，type=GroupCount，请求如下：

</api/cnc/readGroupTaskData?groupID=g2&type=GroupCount>

如果请求对应的机组任务未启用，或任务启用但是尚未执行时，返回结果为：

```
{
  "errorCode": 1303,
  "errorMsg": "Task not ready."
}
```

工作正常时，以 JSON 格式返回指定数据类的数据，返回结果为：

```
{
  "cumulativeCount": 127,
  "time": "2024-03-01T02:26:50.1127663Z"
}
```

返回参数中，time 是数据的获取时间。其它返回参数详见 [1.2. 数据说明](#) 中对应 type 包含的 field 与 tag 内容说明。

2.3.26. batchReadGroupTaskData 批量读取机组任务数据

此接口为 [2.3.23. readGroupTaskData 读取机台任务数据](#) 的批量化版本，通过在请求体中补充目标数据列表，可以一次读取多组数据，前提是必须已开启目标数据对应的任务。

POST	/api/cnc/batchReadTaskData
------	--

请求体示例 application/json

```
[
  {
    "groupID": "1",
    "type": "GroupOEE"
  },
  {
    "groupID": "2",
    "type": "GroupCount"
  }
]
```

请求参数与 [2.3.23. readGroupTaskData 读取机台任务数据](#) 一致。

请求参数	类型	说明
groupID	String	目标机组 groupID，详见 1.1.2. groupID 机组标识
type	String	数据类，目前仅支持 1.2.13. GroupCount: 机组加工计数数据 ， 1.2.14. GroupCumulativeTime: 机组累计状态时间 ，和 1.2.15. GroupOEE: 机组 OEE 效率相关数据 。
tag	String	标签的字段形式，详见 1.2. 数据说明

返回示例

```
[
  {
    "autoRunCount": 1,
    "waitCount": 0,
    "emergencyCount": 0,
    "manualCount": 0,
    "offCount": 0,
    "availability": 90.0,
    "offTime": 360,
    "waitTime": 0,
    "emergencyTime": 0,
    "autoRunTime": 3240,
    "manualTime": 0,
    "time": "2024-03-01T02:27:30.5534659Z"
  },
]
```

```
{
  "cumulativeCount": 127,
  "time": "2024-03-01T02:27:30.6533778Z"
}
```

返回结果顺序与请求顺序一致。如果某条请求失败，则返回数组中对应位置为该请求的错误信息。

返回参数中，time 是数据的获取时间。其它返回参数详见 [1.2. 数据说明](#) 中对应 type 包含的 field 与 tag 内容说明。

2.3.27. batchReadErrors 批量读取机台连接状态

此接口用于批量获取指定机台当前连接状态，通过在请求体中补充目标机台标识，可以一次读取多台机台的连接状态。

POST </api/cnc/batchReadErrors>

请求体示例 application/json

```
[
  {
    "machineID": "1"
  },
  {
    "machineID": "2"
  }
]
```

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1. machineID 机台标识

返回示例

```
[
  {
    "errorCode": 0,
    "errorMsg": "Success"
  },
  {
    "errorCode": 3,
    "errorMsg": "Machine offline."
  }
]
```

返回结果顺序与请求顺序一致。

返回参数	类型	说明
errorCode	Int32	错误码，0 代表连接成功。
errorMsg	String	错误内容

2.4. 文件传输接口

通过文件传输接口可以连接目标文件服务器，实现读取文件列表，接收、发送、删除、锁定、解锁文件，创建、删除目录等功能。

目前支持文件传输的文件服务器类型有“机台存储器”，“FTP 服务器”，“共享文件夹”等（详见《说明书》[5.3.1. 添加机台](#)下的各类型机台的程序传输设置），默认为“机台存储器”。部分机床系统可以开启本地 FTP 服务器或共享文件夹的选项以传输文件。而对于部分机台自身存储空间小，或者机台不支持直接访问其存储空间，可以通过外接文件服务器的方式，实现文件传输功能。

大部分文件传输接口都可以补充请求参数 dirAtCNC 以指定机台或文件服务器的目录路径，如不补充 dirAtCNC，则默认在根目录下执行对应文件操作。用户可以指定根目录路径（详见《说明书》[5.3.1. 添加机台](#)下的各类型机台的程序传输设置）。如用户未指定根目录路径，则使用如下默认根目录路径。

文件服务器类型	系统 [型号]	指定目标目录路径	默认根目录路径
机台存储器	Brother 兄弟 [TC 系列]	X	/
	Brother 兄弟 [S 系列]	O	/
	Delta 台达 [通用型]	O	B:\
	Fagor 法格 [所有型号]	O	MEMORY
	Fanuc 发那科 [Oi-D, Oi-F, 30i, 31i, 32i, 35i, PMi]	O*	//CNC_MEM/
	Fanuc 发那科 [除 Oi-D, Oi-F, 30i, 31i, 32i, 35i, PMi 以外型号]	X	当前机台设定的前台目录，不固定，如//CNC_MEM/
	Haas 哈斯 [通用型, MT-CONNECT]	O	无
	Heidenhain 海德汉 [TNC640, TNC640 DNC]	O	TNC:\nc_prog
	Heidenhain 海德汉 [iTNC530]	O	TNC:\
	Lynuc 镭纳克 [所有型号]	O	/home/Lynuc/Users/NCFiles
	Mitsubishi 三菱 [所有型号]	O	PRG\USER\
	Mock 模拟机台	O	/
	Okuma 大隈 [所有型号]	O	MD1
	Rexroth 力士乐 [OPC UA]	O	Filesystem/prog
	Siemens 西门子 [通用型]	O	/nckfs
	Siemens 西门子 [OPC UA]	O	Sinumerik/FileSystem/Part Program
	Siemens 西门子 [810D/840D]	O	mpf.dir
	其它支持程序传输功能的系统型号	X	机台默认存储目录
FTP 服务器		O	FTP 服务器根目录
共享文件夹		O	无
共享文件夹 (Win XP)		O	无
无线传输盒		O	/

文件服务器类型	系统 [型号]	指定目标目录路径	默认根目录路径
网关文件服务器			/

O: 支持;

X: 不支持

*: FANUC 发那科 [0i-F, 30i, 31i, 32i, 35i, PMi] 可以修改目标目录路径为外接 CF 卡, 如//MEMCARD/。

2.4.1. readProgramList 读取机台文件列表

GET	/api/cnc/readProgramList?machineID=MACHINEID&dirAtCNC=DIRATCNC&subDir=SUBDIR
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID, 详见 1.1.1. machineID 机台标识
dirAtCNC	String	指定目标目录路径。如未补充该参数, 则默认为默认根目录路径。各机台系统型号默认根目录路径见 2.4. 文件传输接口 。
subDir	String	指定目标子目录路径。如未输入 dirAtCNC, 自动将根目录路径与子目录路径拼接为 dirAtCNC。用户可以参考《说明书》 5.3.1.1.3. 程序传输设置 修改根目录路径, 如未修改, 默认根目录路径见 2.4. 文件传输接口 。 如 dirAtCNC 与 subDir 同时输入, subDir 被忽略。

返回示例

```
{
  "dirAtCNC": "Dir/Prog",
  "programs": [
    "1111",
    "2322",
    "3222"
  ],
  "subDirs": [
    "dir1",
    "dir2"
  ]
}
```

返回参数	类型	说明
dirAtCNC	String	指定目录路径。 一般与请求参数中的 dirAtCNC 一致, 除非:

		1. 该设备只有一个未给出具体路径的默认目录存放文件与文件夹，这种情况下返回参数 dirAtCNC 为空。 2. 未补充请求参数 dirAtCNC 或其为空，此时返回参数 dirAtCNC 为默认根目录路径。 3. 请求参数 dirAtCNC 指定的路径存在，但不符合系统路径格式，此时返回参数 dirAtCNC 为自动修正后的路径。
programs	String[]	指定目录下的程序（文件）列表
subDirs	String[]	指定目录下的子文件夹列表。部分系统型号无法获取文件夹列表，返回的 subDirs 为空。

各系统型号对文件列表和子文件夹列表的支持如下表：

文件服务器类型	系统 [型号]	获取文件列表	获取子文件夹列表
机台存储器	Brother 兄弟 [所有型号]	○	○
	Fagor 法格 [所有型号]	○	X
	Fanuc 发那科 [0i-D, 0i-F, 30i, 31i, 32i, 35i, PMi]	*	○
	Fanuc 发那科 [除 0i-D, 0i-F, 30i, 31i, 32i, 35i, PMi 以外型号]	○	X
	Heidenhain 海德汉 [所有型号]	○	○
	Lynuc 镭纳克 [所有型号]	○	○
	Mitsubishi 三菱 [所有型号]	○	X
	Mock 模拟机台	○	○
	Okuma 大隈 [所有型号]	○	○
	Rexroth 力士乐 [OPC UA]	○	○
	Siemens 西门子 [通用型]	○	○
	Siemens 西门子 [OPC UA]	○	○
	Siemens 西门子 [810D/840D]	○	○
	其它支持程序传输功能的系统型号	○	X
FTP 服务器		○	○
共享文件夹		○	○
共享文件夹 (Win XP)		○	○

○：支持

X：不支持

*：FANUC 发那科 [0i-D, 0i-F, 30i, 31i, 32i, 35i, PMi] 返回标准 FANUC 程序名（字母 0+数字），自动去除数字左侧的零，如在机床中程序名为 00010，返回 010。返回非标准命名程序则与机床上一致，如在机床中程序名为 SAMPLE，返回 SAMPLE。

2.4.2. receiveFileStream 接收机台文件(Stream 方式)

此接口可接收文本文件和二进制文件，相比 [2.4.3.receiveFile 接收机台文件](#)，增加了对 10MB 以上大文件支持。建议用户尽量使用/receiveFileStream 接口。

GET	/api/cnc/receiveFileStream?machineID=MACHINEID&fileName=FILENAME&dirAtCNC=DIRATCNC&subDir=SUBDIR
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1.machineID 机台标识
fileName	String	目标文件的文件名，参考 2.4.1.readProgramList 读取机台文件列表 或 2.4.15.浏览所有文件 接口返回的文件名。部分系统型号，如 Gsk 广数，Siemens 西门子等，文件名必须包括文件扩展名。
dirAtCNC	String	指定目标目录路径。如未补充该参数，则默认为默认根目录路径。各机台系统型号默认根目录路径见 2.4.文件传输接口 。
subDir	String	指定目标子目录路径。如未输入 dirAtCNC，自动将根目录路径与子目录路径拼接为 dirAtCNC。用户可以参考《说明书》 5.3.1.1.3.程序传输设置 修改根目录路径，如未修改，默认根目录路径见 2.4.文件传输接口 。 如 dirAtCNC 与 subDir 同时输入，subDir 被忽略。

返回示例

返回体示例 application/octet-stream

%

00001

G21 G90 G40

T01 M06

G90 G0 G54 X12.64 Y88.0 s2546

G43 H01 Z15.0 M8

G81 G98 Z-20. R1.F200.

x70.

X85.

x100.

x170.

X185.

x200.

G80

G00 x100. Y200

G28 G91 z0 M9

M30

%

2.4.3. receiveFile 接收机台文件

此接口可接收文本文件和二进制文件，相比于 [2.4.2.receiveFileStream 接收机台文件 \(Stream 方式\)](#)，此接口不支持 10MB 以上大文件。建议用户尽量使用 /receiveFileStream 接口。

GET	/api/cnc/receiveFile?machineID=MACHINEID&fileName=FILENAME&dirAtCNC=DIRATCNC&subDir=SUBDIR
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1.machineID 机台标识
fileName	String	目标文件的文件名，参考 2.4.1.readProgramList 读取机台文件列表 或 2.4.15.浏览所有文件 接口返回的文件名。部分系统型号，如 Gsk 广数，Siemens 西门子等，文件名必须包括文件扩展名。
dirAtCNC	String	指定目标目录路径。如未补充该参数，则默认为默认根目录路径。各机台系统型号默认根目录路径见 2.4.文件传输接口 。
subDir	String	指定目标子目录路径。如未输入 dirAtCNC，自动将根目录路径与子目录路径拼接为 dirAtCNC。用户可以参考《说明书》 5.3.1.1.3.程序传输设置 修改根目录路径，如未修改，默认根目录路径见 2.4.文件传输接口 。 如 dirAtCNC 与 subDir 同时输入，subDir 被忽略。

返回示例

当文件为文本格式时：

```
{
  "content": "string",
  "encoding": "us-ascii"
}
```

当文件为二进制格式时：

```
{
  "base64": "string"
}
```

返回参数	类型	说明
content	String	文件内容
encoding	String	原文件的编码
base64	String	当文件为二进制格式时，网关将使用 Base64 编码将二进制内容转换成字符串。用户可自行解码获取二进制文件。

2.4.4. readCurrentProgram 接收机台当前运行的文件

GET	/api/cnc/readCurrentProgram?machineID=MACHINEID&dirAtCNC=DIRATCNC&subDir=SUBDIR
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台的 machineID, machineID 解释见 1.1. 基本说明 。
dirAtCNC	String	指定目标目录路径。如未补充该参数, 则默认为默认根目录路径。各机台系统型号默认根目录路径见 2.4. 文件传输接口 。
subDir	String	指定目标子目录路径。如未输入 dirAtCNC, 自动将根目录路径与子目录路径拼接为 dirAtCNC。用户可以参考《说明书》 5.3.1.1.3. 程序传输设置 修改根目录路径, 如未修改, 默认根目录路径见 2.4. 文件传输接口 。 如 dirAtCNC 与 subDir 同时输入, subDir 被忽略。

返回示例

当文件为文本格式时:

```
{
  "dirAtCNC": "Dir/Prog",
  "fileName": "09001",
  "content": "string",
  "encoding": "us-ascii"
}
```

当文件为二进制格式时:

```
{
  "dirAtCNC": "Dir/Prog",
  "fileName": "Program",
  "base64": "string"
}
```

当前没有运行文件时:

```
{
  "errorCode": 158,
  "errorMsg": "Path is not found.",
  "statusMsg": "No content."
}
```

返回参数	类型	说明
dirAtCNC	String	机台当前正在运行的文件的目录路径
fileName	String	机台当前正在运行的文件的文件名
content	String	文件内容
encoding	String	原文件的编码

base64	String	当文件为二进制格式时，网关将使用 Base64 编码将二进制内容转换成字符串。用户可自行解码获取二进制文件。
errorCode	Int32	错误码，0 代表成功。
errorMsg	String	错误内容
statusMsg	String	错误详情

2.4.5. sendFileStream 发送文件至机台 (Stream 方式)

此接口可发送文本文件和二进制文件，相比于 [2.4.6. sendFile 发送文件至机台](#)，增加了对 10MB 以上大文件支持。建议用户尽量使用 /sendFileStream 接口。

不支持覆盖同名文件。请先删除同名文件，再发送。

POST	/api/cnc/sendFileStream?machineID=MACHINEID&fileName=FILENAME&dirAtCNC=DIRATCNC&subDir=SUBDIR
------	---

请求体示例 application/octet-stream

```
%
00001
G21 G90 G40
T01 M06
G90 G0 G54 X12.64 Y88.0 s2546
G43 H01 Z15.0 M8
G81 G98 Z-20. R1.F200.
x70.
X85.
x100.
x170.
X185.
x200.
G80
G00 x100. Y200
G28 G91 z0 M9
M30
%
```

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1.machineID 机台标识
fileName	String	目标文件在机台上的文件名，部分系统型号，如 Gsk 广数，Siemens 西门子等，文件名必须包括文件扩展名，可以参考 2.4.1.readProgramList 读取机台文件列表 或 2.4.15. 浏览所有文件 接口返回的文件名。 对于 FANUC 系统，fileName 无效，程序名为 Content 中第一个 \n 与 第二个 \n 之间的内容。如 Content 为 “%\n03 (ROUGH) \nT1M06\nG92X0.Y0.Z0. ...”，则机床

		上显示的程序名为 00003，注释为（ROUGH）。
dirAtCNC	String	指定目标目录路径。如未补充该参数，则默认为默认根目录路径。各机台系统型号默认根目录路径见 2.4. 文件传输接口 。
subDir	String	指定目标子目录路径。如未输入 dirAtCNC，自动将根目录路径与子目录路径拼接为 dirAtCNC。用户可以参考《说明书》 5.3.1.1.3. 程序传输设置 修改根目录路径，如未修改，默认根目录路径见 2.4. 文件传输接口 。 如 dirAtCNC 与 subDir 同时输入，subDir 被忽略。

返回示例

```
{
  "errorCode": 0,
  "errorMsg": "Success"
}
```

返回参数	类型	说明
errorCode	Int32	错误码，0 代表成功。
errorMsg	String	错误内容

2.4.6. sendFile 发送文件至机台

此接口可发送文本文件和二进制文件，相比于 [2.4.5. sendFileStream 发送文件至机台 \(Stream 方式\)](#)，此接口不支持 10MB 以上大文件。建议用户尽量使用 /sendFileStream 接口。

不支持覆盖同名文件。请先删除同名文件，再发送。

POST	/api/cnc/sendFile?machineID=MACHINEID&fileName=FILENAME&dirAtCNC=DIRATCNC&subDir=SUBDIR
------	---

请求体示例 application/json

当文件为文本格式时：

```
{
  "content": "string",
  "encoding": "us-ascii"
}
```

当文件为二进制格式时：

```
{
  "base64": "string"
}
```

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1. machineID 机台标识
fileName	String	目标文件在机台上的文件名，部分系统型号，如 Gsk 广数，Siemens 西门子等，文件名必须包括文件扩展名，可以参考

		2.4.1.readProgramList 读取机台文件列表 或 2.4.15. 浏览所有文件 接口返回的文件名。 对于 FANUC 系统, fileName 无效, 程序名为 Content 中第一个 \n 与 第二个 \n 之间的内容。如 Content 为 “%\n03 (ROUGH) \nT1M06\nG92X0.Y0.Z0. ...”, 则机床上显示的程序名为 00003, 注释为 (ROUGH)。
dirAtCNC	String	指定目标目录路径。如未补充该参数, 则默认为默认根目录路径。各机台系统型号默认根目录路径见 2.4. 文件传输接口 。
subDir	String	指定目标子目录路径。如未输入 dirAtCNC, 自动将根目录路径与子目录路径拼接为 dirAtCNC。用户可以参考《说明书》 5.3.1.1.3. 程序传输设置 修改根目录路径, 如未修改, 默认根目录路径见 2.4. 文件传输接口 。 如 dirAtCNC 与 subDir 同时输入, subDir 被忽略。
content	String	文件内容。当文件为文本格式时, 应使用此参数。当 Content 被定义时, Base64 参数将被忽略。
encoding	String	原文件的编码。如果不注明, 默认使用机台配置中设定编码。
base64	String	当文件为二进制格式时, 应使用此参数。请使用 Base64 编码将二进制内容转换成字符串后写入此参数。

返回示例

```
{
  "errorCode": 0,
  "errorMsg": "Success"
}
```

返回参数	类型	说明
errorCode	Int32	错误码, 0 代表成功。
errorMsg	String	错误内容

2.4.7. batchSendFile 批量发送文件至机台

此接口为 [2.4.6. sendFile 发送文件至机台](#) 的批量版本，通过在请求体中补充目标位置，可以将同一文件以不同的文件名，同时发送至不同机台的不同位置。

不支持覆盖同名文件。请先删除同名文件，再发送。

POST	/api/cnc/batchSendFile
------	--

请求体示例 application/json

当文件为文本格式时：

```
{
  "content": "string",
  "encoding": "us-ascii",
  "targets": [
    { "machineID": "1010", "fileName": "08000" },
    { "machineID": "1011", "fileName": "sample.NC", "DirAtCNC": "dir1" },
    { "machineID": "1012", "fileName": "sample.NC", "SubDir": "Dir/Prog" }
  ]
}
```

当文件为二进制格式时：

```
{
  "base64": "string",
  "targets": [
    { "machineID": "1011", "fileName": "sample.NC", "SubDir": "Dir/Prog" }
  ]
}
```

请求参数与 [2.4.6. sendFile 发送文件至机台](#) 中的一致。

请求参数	类型	说明
targets	Array	发送文件至机台的目标路径
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1. machineID 机台标识
fileName	String	目标文件在机台上的文件名，部分系统型号，如 Gsk 广数，Siemens 西门子等，文件名必须包括文件扩展名，可以参考 2.4.1. readProgramList 读取机台文件列表 或 2.4.15. 浏览所有文件 接口返回的文件名。 对于 FANUC 系统，fileName 无效，程序名为 Content 中第一个 \n 与第二个 \n 之间的内容。如 Content 为 “%\n03 (ROUGH) \nT1M06\nG92X0.Y0.Z0. ...”，则机床上显示的程序名为 00003，注释为 (ROUGH)。
dirAtCNC	String	指定目标目录路径。如未补充该参数，则默认为默认根目录路径。各机台系统型号默认根目录路径见 2.4. 文件传输接口 。
subDir	String	指定目标子目录路径。如未输入 dirAtCNC，自动将根目录路径与子目录路径拼接为 dirAtCNC。用户可以参考《说明

		书》 5.3.1.1.3. 程序传输设置 修改根目录路径，如未修改，默认根目录路径见 2.4. 文件传输接口 。 如 dirAtCNC 与 subDir 同时输入，subDir 被忽略。
content	String	文件内容。当文件为文本格式时，应使用此参数。当 Content 被定义时，Base64 参数将被忽略。
encoding	String	原文件的编码。如果不注明，默认使用机台配置中设定编码。
base64	String	当文件为二进制格式时，应使用此参数。请使用 Base64 编码将二进制内容转换成字符串后写入此参数。

返回示例

```
[
  {
    "errorCode": 0,
    "errorMsg": "Success"
  },
  {
    "errorCode": 10003,
    "errorMsg": "Machine ID does not exist."
  },
  {
    "errorCode": 142,
    "errorMsg": "Path exists."
  }
]
```

返回体中依次为请求体中的请求的执行结果。

返回参数	类型	说明
errorCode	Int32	错误码，0 代表成功。
errorMsg	String	错误内容

2.4.8. deleteFile 删除机台文件

此接口用于删除机台上的指定文件。

GET	/api/cnc/deleteFile?machineID=MACHINEID&fileName=FILENAME&dirAtCNC=DIRATCNC&subDir=SUBDIR
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID, 详见 1.1.1.machineID 机台标识
fileName	String	目标文件的文件名, 参考 2.4.1.readProgramList 读取机台文件列表 或 2.4.15.浏览所有文件 接口返回的文件名。 部分系统型号, 如 Gsk 广数, Siemens 西门子等, 文件名必须包括文件扩展名。
dirAtCNC	String	指定目标目录路径。如未补充该参数, 则默认为默认根目录路径。各机台系统型号默认根目录路径见 2.4.文件传输接口 。
subDir	String	指定目标子目录路径。如未输入 dirAtCNC, 自动将根目录路径与子目录路径拼接为 dirAtCNC。用户可以参考《说明书》 5.3.1.1.3.程序传输设置 修改根目录路径, 如未修改, 默认根目录路径见 2.4.文件传输接口 。 如 dirAtCNC 与 subDir 同时输入, subDir 被忽略。

返回示例

```
{
  "errorCode": 0,
  "errorMsg": "Success"
}
```

返回参数	类型	说明
errorCode	Int32	错误码, 0 代表成功。
errorMsg	String	错误内容

2.4.9. batchDeleteFile 批量删除机台文件

此接口为 [2.4.8.deleteFile 删除机台文件](#) 的批量版本，通过在请求体中补充目标位置，可以一次删除同机台的不同文件。

POST	/api/cnc/deleteFile
------	-------------------------------------

请求体示例 application/json

```
{
  [
    { "machineID": "1010", "fileName": "08000" },
    { "machineID": "1011", "fileName": "sample.NC", "DirAtCNC": "dir1" },
    { "machineID": "1012", "fileName": "sample.NC", "SubDir": "Dir/Prog" }
  ]
}
```

请求参数与 [2.4.8.deleteFile 删除机台文件](#) 中的一致。

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1.machineID 机台标识
fileName	String	目标文件的文件名，参考 2.4.1.readProgramList 读取机台文件列表 或 2.4.15.浏览所有文件 接口返回的文件名。部分系统型号，如 Gsk 广数，Siemens 西门子等，文件名必须包括文件扩展名。
dirAtCNC	String	指定目标目录路径。如未补充该参数，则默认为默认根目录路径。各机台系统型号默认根目录路径见 2.4.文件传输接口 。
subDir	String	指定目标子目录路径。如未输入 dirAtCNC，自动将根目录路径与子目录路径拼接为 dirAtCNC。用户可以参考《说明书》 5.3.1.1.3.程序传输设置 修改根目录路径，如未修改，默认根目录路径见 2.4.文件传输接口 。如 dirAtCNC 与 subDir 同时输入，subDir 被忽略。

返回示例

```
[
  {
    "errorCode": 0,
    "errorMsg": "Success"
  },
  {
    "errorCode": 10003,
    "errorMsg": "Machine ID does not exist."
  },
  {
    "errorCode": 158,
```

```

    "errorMsg": "Path is not found."
  }
]

```

返回体中依次为请求体中的请求的执行结果。

返回参数	类型	说明
errorCode	Int32	错误码，0 代表成功。
errorMsg	String	错误内容

2.4.10. lockFileByRange 锁定/解锁机台程序编辑

当前仅支持 Mitsubishi 三菱，Fanuc 发那科系统程序号在 8000~8999,9000~9999，以及 8000~9999 三个区间内的编辑锁定/解锁。部分系统在锁定编辑后不可修改，但仍可以从机床端删除。

GET	/api/cnc/lockFileByRange?machineID=MACHINEID&isLock=ISLOCK&lockStart=LOCKSTART&lockEnd=LOCKEND
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1.machineID 机台标识
isLock	Bool	目标锁定状态 IsLock: true 为锁定，false 为解锁。
lockStart	Int32	锁定/解锁区间开始程序号
lockEnd	Int32	锁定/解锁区间结束程序号

返回示例

```

{
  "errorCode": 0,
  "errorMsg": "Success"
}

```

返回参数	类型	说明
errorCode	Int32	错误码，0 代表成功。
errorMsg	String	错误内容

2.4.11. createDir 创建机台目录

GET	/api/cnc/createDir?machineID=MACHINEID&dirName=DIRNAME&dirAtCNC=DIRATCNC&subDir=SUBDIR
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1.machineID 机台标识
dirName	String	要创建的目录名

dirAtCNC	String	指定目标目录路径。如未补充该参数，则默认为默认根目录路径。各机台系统型号默认根目录路径见 2.4. 文件传输接口 。
subDir	String	指定目标子目录路径。如未输入 dirAtCNC，自动将根目录路径与子目录路径拼接为 dirAtCNC。用户可以参考《说明书》 5.3.1.1.3. 程序传输设置 修改根目录路径，如未修改，默认根目录路径见 2.4. 文件传输接口 。 如 dirAtCNC 与 subDir 同时输入，subDir 被忽略。

返回示例

```
{
  "errorCode": 0,
  "errorMsg": "Success"
}
```

返回参数	类型	说明
errorCode	Int32	错误码，0 代表成功。
errorMsg	String	错误内容

当前支持创建/删除机台目录的系统型号如下表。

文件服务器类型	系统 [型号]	创建/删除机台目录
机台存储器	Brother 兄弟 [所有型号]	○
	Delta 台达 [通用型]	○
	Fanuc 发那科 [0i-D, 0i-F, 30i, 31i, 32i, 35i, PMi]	○
	Haas 哈斯 [通用型, MT-CONNECT]	○
	Heidenhain 海德汉 [所有型号]	○
	Mitsubishi 三菱 [M70/M700 L, M70/M700 M, M80/M800 L, M80/M800 M]	*仅限 CF 卡, SD 卡, USB 存储器
	Mock 模拟机台	○
	Okuma 大隈 [所有型号]	○
	Rexroth 力士乐 [OPC UA]	○
	Siemens 西门子 [通用型]	○
	Siemens 西门子 [OPC UA]	○
	Siemens 西门子 [810D/840D]	○
	其它支持程序传输功能的系统型号	X
FTP 服务器		○
共享文件夹		○
共享文件夹 (Win XP)		○
无线传输盒		○
网关文件服务器		○

○：支持；
X：不支持

2.4.12. deleteDir 删除机台目录

目前只能删除空的目录。用户需要先删除目录下所有文件与子目录。

GET	/api/cnc/deleteDir?machineID=MACHINEID&dirName=DIRNAME&dirAtCNC=DIRATCNC&subDir=SUBDIR
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID, 详见 1.1.1.machineID 机台标识
dirName	String	要删除的目录名
dirAtCNC	String	指定目标目录路径。如未补充该参数, 则默认为默认根目录路径。各机台系统型号默认根目录路径见 2.4. 文件传输接口 。
subDir	String	指定目标子目录路径。如未输入 dirAtCNC, 自动将根目录路径与子目录路径拼接为 dirAtCNC。用户可以参考《说明书》 5.3.1.1.3. 程序传输设置 修改根目录路径, 如未修改, 默认根目录路径见 2.4. 文件传输接口 。 如 dirAtCNC 与 subDir 同时输入, subDir 被忽略。

返回示例

```
{
  "errorCode": 0,
  "errorMsg": "Success"
}
```

返回参数	类型	说明
errorCode	Int32	错误码, 0 代表成功。
errorMsg	String	错误内容

当前支持创建/删除机台目录的系统型号参考 [2.4.11.createDir 创建机台目录](#) 中的支持系统型号表。

2.4.13. backupFiles 备份机台文件

此接口将请求体中指定的文件，或者目录下的所有文件（包括子文件夹与子文件夹下的文件），打包成一个 ZIP 文件，以 Stream 方式返回。ZIP 文件的第一层目录名格式为“BackupFiles_备份日期时间”，第二层目录为各机台根目录，目录名格式为“machineID_machineName”，机台根目录下是各机台对应的指定文件与目录，保留原本的文件夹结构。

POST	/api/cnc/backupFiles
------	---

请求体示例 application/json

```
[
  { "machineID": "1010", "fileName": "08000" },
  { "machineID": "1011", "fileName": "sample.NC", "DirAtCNC": "dir1",
    "includeSubDir": false },
  { "machineID": "1012", "fileName": "sample.NC", "SubDir": "Dir/Prog" }
]
```

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1.machineID 机台标识
fileName	String	目标文件的文件名，参考 2.4.1.readProgramList 读取机台文件列表 或 2.4.15.浏览所有文件 接口返回的文件名。 部分系统型号，如 Gsk 广数，Siemens 西门子等，文件名必须包括文件扩展名。 如果未输入 fileName，将备份 dirAtCNC 或 subDir 指定的目录下所有的文件。
dirAtCNC	String	指定目标目录路径。如未补充该参数，则默认为默认根目录路径。各机台系统型号默认根目录路径见 2.4.文件传输接口 。
subDir	String	指定目标子目录路径。如未输入 dirAtCNC，自动将根目录路径与子目录路径拼接为 dirAtCNC。用户可以参考《说明书》 5.3.1.1.3.程序传输设置 修改根目录路径，如未修改，默认根目录路径见 2.4.文件传输接口 。 如 dirAtCNC 与 subDir 同时输入，subDir 被忽略。
includeSubDir	Bool	未输入 fileName，即下载指定目录下所有文件时，如果此输入量为 true，则下载目录中所有子文件夹下的所有文件。默认为 true。

返回体示例 application/octet-stream

PK gx BackupFiles_2024.03.07.12.04.46...

返回体中为 Stream 方式传回的 ZIP 文件。

如果请求体中任意请求执行时报错，则会终止任务，并返回该条请求的报错信息，如：

```
{
  "errorCode": 10003,
  "errorMsg": "Machine ID does not exist.",
  "statusMsg": "Invalid MachineID (1011)"
}
```

2.4.14. selectProgram 选择程序

此接口在机床上选择指定的程序为主程序。

GET	/api/cnc/selectProgram?machineID=MACHINEID&fileName=FILENAME&dirAtCNC=DIRATCNC&subDir=SUBDIR
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID, 详见 1.1.1. machineID 机台标识
fileName	String	目标文件的文件名, 参考 2.4.1. readProgramList 读取机台文件列表 或 2.4.15. 浏览所有文件 接口返回的文件名。部分系统型号, 如 Gsk 广数, Siemens 西门子等, 文件名必须包括文件扩展名。
dirAtCNC	String	指定目标目录路径。如未补充该参数, 则默认为默认根目录路径。各机台系统型号默认根目录路径见 2.4. 文件传输接口 。
subDir	String	指定目标子目录路径。如未输入 dirAtCNC, 自动将根目录路径与子目录路径拼接为 dirAtCNC。用户可以参考《说明书》 5.3.1.1.3. 程序传输设置 修改根目录路径, 如未修改, 默认根目录路径见 2.4. 文件传输接口 。如 dirAtCNC 与 subDir 同时输入, subDir 被忽略。

返回示例

```
{
  "errorCode": 0,
  "errorMsg": "Success"
}
```

返回参数	类型	说明
errorCode	Int32	错误码, 0 代表成功。
errorMsg	String	错误内容

目前接口支持的设备:

系统 [型号]	备注
Brother 兄弟 [所有型号]	必须在自动运行模式或运行中编辑模式下; 必须未运行程序。
Fanuc 发那科 [0i-D, 0i-F, 30i, 31i, 32i, 35i, PMi]	必须在 Auto 或 Edit 模式下。
Mock 模拟机台	总是返回 SUCCESS, 但不会改变当前程序。

2.4.15. readAllPrograms 浏览所有文件

此接口搜索机床指定目录下所有程序文件，返回文件名称和其所在目录路径。

GET	/api/cnc/readAllPrograms?machineID=MACHINEIDdirAtCNC=DIRATCNC&subDir=SUBDIR
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1.machineID 机台标识
dirAtCNC	String	指定目标目录路径。如未补充该参数，则默认为默认根目录路径。各机台系统型号默认根目录路径见 2.4.文件传输接口 。
subDir	String	指定目标子目录路径。如未输入 dirAtCNC，自动将根目录路径与子目录路径拼接为 dirAtCNC。用户可以参考《说明书》 5.3.1.1.3.程序传输设置 修改根目录路径，如未修改，默认根目录路径见 2.4.文件传输接口 。 如 dirAtCNC 与 subDir 同时输入，subDir 被忽略。

返回示例

```
{
  "programs": [
    {
      "dirAtCNC": "/",
      "fileName": "SAMPLE"
    },
    {
      "dirAtCNC": "1",
      "fileName": "sample1.nc"
    },
    {
      "dirAtCNC": "1/1",
      "fileName": "sample2.nc"
    }
  ]
}
```

返回参数	类型	说明
fileName	String	程序文件名。 部分系统型号，如 Gsk 广数，Siemens 西门子等，文件名包括文件扩展名。
dirAtCNC	String	程序文件所在目录路径。

2.5. 数据分析接口

数据分析接口用于获取目标机台或机组在指定时间范围内的数据分析。

使用数据分析接口前，必须开启网关本地缓存开关（详见《说明书》[5.2.1. 设置-高级选项](#)），以允许在网关本地保存机台状态历史数据。

使用数据分析接口需要补充开始时间戳，结束时间戳。两者间最大长度为 31 天。

本地保存最大时限为 365 天。因此开始时间不可早于当前时间的 365 天前。

如当前时间戳小于输入的结束时间戳，则自动以当前时间戳为结束时间戳。

如网关有一段时间没有接收到机台或机组数据（数据缺失），会导致数据分析接口返回的数据与实际有出入。造成数据缺失的常见原因有：网关未开启本地缓存，未开启对应的自动采集任务，网关断电，网关网络中断，以及机台离线等。

2.5.1. 机台数据分析

机台数据分析用于获取目标机台在指定时间范围内的数据分析，基地址 `/api/analysis`。

2.5.1.1. oee 机台 OEE 数据分析

获取指定时间范围内，每个分组间隔的机台 OEE 统计数据。

GET	/api/analysis/oeo?machineID=MACHINEID&startUnix=STARTUNIX&endUnix=ENDUNIX&interval=INTERVAL
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1. machineID 机台标识
startUnix	Int64	开始时间戳[秒]
endUnix	Int64	结束时间戳[秒]
interval	Int32	分组间隔[秒]，如未定义，则只有一个分组间隔。

返回示例

```
[
  {
    "machineName": "模拟机台 1",
    "startTime": "2022-04-28T14:30:00Z",
    "endTime": "2022-04-28T15:30:00Z",
    "availability": 83.33333,
    "offTime": 100,
    "waitTime": 200,
    "emergencyTime": 300,
    "autoRunTime": 3000,
    "manualTime": 0.0
  },
  {
    "machineName": "模拟机台 1",
    "startTime": "2022-04-28T15:30:00Z",
```

```

    "endTime": "2022-04-28T16:30:00Z",
    "availability": 0.0,
    "offTime": 0,
    "waitTime": 3600,
    "emergencyTime": 0,
    "autoRunTime": 0,
    "manualTime": 0
  }
]

```

返回参数	类型	说明
machineName	String	机台名，在“机台配置”页“添加/编辑设备”窗口设置。
startTime	String	分组间隔开始时间
endTime	String	分组间隔结束时间
availability	Float	开动率[%]
offTime	Int64	关机或离线时间[秒]
waitTime	Int64	待机时间[秒]
emergencyTime	Int64	紧急停止时间[秒]
autoRunTime	Int64	自动运行时间[秒]
manualTime	Int64	调机时间[秒]

注：机台 OEE 数据说明详见《说明书》[6.1.1. 机台 OEE 数据](#)。如开始时间和结束时间之间有一段时间缺失状态数据，则该段数据缺失时间的状态默认为关机或离线。

2.5.1.2. alarm 机台警报数据分析

获取指定时间范围内的机台警报历史。

GET	/api/analysis/alarm?machineID=MACHINEID&startUnix=STARTUNIX&endUnix=ENDUNIX
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1. machineID 机台标识
startUnix	Int64	开始时间戳[秒]
endUnix	Int64	结束时间戳[秒]

返回示例

```

[
  {
    "machineName": "模拟机台 1",
    "startTime": "2023-06-16T16:00:00Z",
    "endTime": "2023-06-16T16:00:10Z",
    "alarmMsg": "00:00 ALARM 1",
    "alarmLevel": "WRN"
  }
]

```

```

},
{
  "machineName": "模拟机台 1",
  "startTime": "2023-06-16T16:00:00Z",
  "endTime": "2023-06-16T16:00:10.001Z",
  "alarmMsg": "00:00 ALARM 2",
  "alarmLevel": "WRN"
},
{
  "machineName": "模拟机台 1",
  "startTime": "2023-06-16T16:01:00.008Z",
  "endTime": "2023-06-16T16:01:50.019Z",
  "alarmMsg": "00:01 ALARM 1",
  "alarmLevel": "WRN"
}
]

```

返回参数	类型	说明
machineName	String	机台名，在“机台配置”页“添加/编辑设备”窗口设置。
startTime	String	警报开始时间 (UTC)
endTime	String	警报结束时间 (UTC)
alarmMsg	String	警报内容
alarmLevel	String	警报级别。如无警报，返回空 Array。按优先级由高到低分为错误 (ERR)，警告 (WRN)，消息 (INF) 三个级别。用户可以参照《说明书》 5.5.7. 警报监控设置 ，以关键字设置警报级别，及过滤低于最低报警级别的警报；未设置级别的警报均默认为警告级别。

注：从警报出现到警报解除作为一次警报，记录其开始时间，结束时间，警报内容，和警报级别。如在开始时间戳之前，警报已经出现，且未解除，则此次警报的开始时间为开始时间戳对应的时间。

如果在结束时间戳对应的时间，警报尚未解除，则此次警报的结束时间为结束时间戳对应的时间。

如开始时间和结束时间之间缺失警报数据，则默认该段缺失数据时间内没有出现警报。

2.5.1.3. count 机台计数数据分析

获取指定时间范围内，每个分组间隔的机台累计加工计数。

GET	/api/analysis/count?machineID=MACHINEID&startUnix=STARTUNIX&endUnix=ENDUNIX&interval=INTERVAL
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1.machineID 机台标识
startUnix	Int64	开始时间戳[秒]
endUnix	Int64	结束时间戳[秒]
interval	Int32	分组间隔[秒]，如未定义，则只有一个分组间隔。

返回示例

```
[
  {
    "machineName": "模拟机台 1",
    "startTime": "2022-04-28T14:30:00Z",
    "endTime": "2022-04-28T15:30:00Z",
    "count": 96
  },
  {
    "machineName": "模拟机台 1",
    "startTime": "2022-04-28T15:30:00Z",
    "endTime": "2022-04-28T16:30:00Z",
    "count": 0
  }
]
```

返回参数	类型	说明
machineName	String	机台名，在“机台配置”页“添加/编辑设备”窗口设置。
startTime	String	分组间隔开始时间
endTime	String	分组间隔结束时间
count	Int32	累计加工计数，为指定时间范围首末的机台累计加工计数 cumulativeCount 之差

2.5.1.4. overall 机台综合数据分析

获取指定时间范围内，每个分组间隔的综合数据，包括 [2.5.1.1. oee 机台 OEE 数据分析](#)，[2.5.1.3. count 机台技术数据分析](#) 的数据。

GET	/api/analysis/overall?machineID=MACHINEID&startUnix=STARTUNIX&endUnix=ENDUNIX&interval=INTERVAL
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1. machineID 机台标识
startUnix	Int64	开始时间戳[秒]
endUnix	Int64	结束时间戳[秒]
interval	Int32	分组间隔[秒]，如未定义，则只有一个分组间隔。

返回示例

```
[
  {
    "machineName": "模拟机台 1",
    "startTime": "2022-04-28T14:30:00Z",
    "endTime": "2022-04-28T15:30:00Z",
    "count": 96,
    "availability": 83.33333,
    "offTime": 100,
    "waitTime": 200,
    "emergencyTime": 300,
    "autoRunTime": 3000,
    "manualTime": 0.0
  },
  {
    "machineName": "模拟机台 1",
    "startTime": "2022-04-28T15:30:00Z",
    "endTime": "2022-04-28T16:30:00Z",
    "count": 0,
    "availability": 0.0,
    "offTime": 0,
    "waitTime": 3600,
    "emergencyTime": 0,
    "autoRunTime": 0,
    "manualTime": 0
  }
]
```

返回参数	类型	说明
machineName	String	机台名，在“机台配置”页“添加/编辑设备”窗口设置。
startTime	String	分组间隔开始时间
endTime	String	分组间隔结束时间
count	Int32	累计加工计数，为指定时间范围首末的机台累计加工计数 cumulativeCount 之差
availability	Float	开动率[%]
offTime	Int64	关机或离线时间[秒]
waitTime	Int64	待机时间[秒]
emergencyTime	Int64	紧急停止时间[秒]
autoRunTime	Int64	自动运行时间[秒]
manualTime	Int64	调机时间[秒]

2.5.2. 机组数据分析

机组数据分析用于获取目标机台或机组在指定时间范围内的数据分析，基地址 `/api/group-analysis`，需要补充变量机组标识 `groupID`，代替机台标识 `machineID`。

2.5.2.1. oee 机组 OEE 数据分析

获取指定时间范围内，每个分组间隔的，机组内所有机台的机台 OEE 数据。

GET	/api/group-analysis/oeo?groupID=GROUPID&startUnix=STARTUNIX&endUnix=ENDUNIX&interval=INTERVAL
-----	---

请求参数	类型	说明
groupID	String	目标机组 groupID，详见 1.1.2. groupID 机组标识
startUnix	Int64	开始时间戳[秒]
endUnix	Int64	结束时间戳[秒]
interval	Int32	分组间隔[秒]，如未定义，则只有一个分组间隔。

返回示例

```
[
  {
    "machineID": "1010",
    "machineName": "模拟机台 1",
    "startTime": "2022-04-28T14:30:00Z",
    "endTime": "2022-04-28T15:30:00Z",
    "availability": 83.33333,
    "offTime": 100,
    "waitTime": 200,
    "emergencyTime": 300,
    "autoRunTime": 3000,
    "manualTime": 0.0
  },
  {
    "machineID": "1010",
    "machineName": "模拟机台 1",
    "startTime": "2022-04-28T15:30:00Z",
    "endTime": "2022-04-28T16:30:00Z",
    "availability": 0.0,
    "offTime": 0,
    "waitTime": 3600,
    "emergencyTime": 0,
    "autoRunTime": 0,
    "manualTime": 0
  },
  {

```

```

    "machineID": "1011",
    "machineName": "模拟机台 2",
    "startTime": "2022-04-28T14:30:00Z",
    "endTime": "2022-04-28T15:30:00Z",
    "availability": 80.55556,
    "offTime": 150,
    "waitTime": 250,
    "emergencyTime": 300,
    "autoRunTime": 2900,
    "manualTime": 0.0
  },
  {
    "machineID": "1011",
    "machineName": "模拟机台 2",
    "startTime": "2022-04-28T15:30:00Z",
    "endTime": "2022-04-28T16:30:00Z",
    "availability": 0.0,
    "offTime": 0,
    "waitTime": 3600,
    "emergencyTime": 0,
    "autoRunTime": 0,
    "manualTime": 0
  }
]

```

返回参数	类型	说明
machineID	String	机台 machineID, 详见 1.1.1.machineID 机台标识
machineName	String	机台名, 在“机台配置”页“添加/编辑设备”窗口设置。
startTime	String	分组间隔开始时间
endTime	String	分组间隔结束时间
availability	Float	开动率[%]
offTime	Int64	关机或离线时间[秒]
waitTime	Int64	待机时间[秒]
emergencyTime	Int64	紧急停止时间[秒]
autoRunTime	Int64	自动运行时间[秒]
manualTime	Int64	调机时间[秒]

2.5.2.2. alarm 机组警报数据分析

获取指定时间范围内的机组内所有机台的警报历史。

GET	/api/group-analysis/alarm?groupID=GROUPID&startUnix=STARTUNIX&endUnix=ENDUNIX
-----	---

请求参数	类型	说明
groupID	String	目标机组 groupID, 详见 1.1.2. groupID 机组标识
startUnix	Int64	开始时间戳[秒]
endUnix	Int64	结束时间戳[秒]

返回示例

```
[
  {
    "machineID": "1010",
    "machineName": "模拟机台 1",
    "startTime": "2023-06-16T16:00:00Z",
    "endTime": "2023-06-16T16:00:10Z",
    "alarmMsg": "00:00 ALARM 1",
    "alarmLevel": "WRN"
  },
  {
    "machineID": "1010",
    "machineName": "模拟机台 1",
    "startTime": "2023-06-17T15:59:48.105Z",
    "endTime": "2023-06-17T16:00:00Z",
    "alarmMsg": "23:59 ALARM 2",
    "alarmLevel": "WRN"
  },
  {
    "machineID": "1011",
    "machineName": "模拟机台 2",
    "startTime": "2023-06-16T16:00:00.399Z",
    "endTime": "2023-06-16T16:00:30.395Z",
    "alarmMsg": "00:00 ALARM 1",
    "alarmLevel": "WRN"
  },
  {
    "machineID": "1010",
    "machineName": "模拟机台 1",
    "startTime": "2023-06-16T16:01:00.008Z",
    "endTime": "2023-06-16T16:01:50.019Z",
    "alarmMsg": "00:01 ALARM 1",
    "alarmLevel": "WRN"
  }
]
```

```
    "alarmLevel": "WRN"
  },
  {
    "machineID": "1014",
    "machineName": "模拟机台 5",
    "startTime": "2023-06-17T15:59:06.702Z",
    "endTime": "2023-06-17T15:59:16.7Z",
    "alarmMsg": "23:59 ALARM 2",
    "alarmLevel": "WRN"
  }
]
```

返回参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID, 详见 1.1.1.machineID 机台标识
machineName	String	机台名, 在“机台配置”页“添加/编辑设备”窗口设置。
startTime	String	警报开始时间 (UTC)
endTime	String	警报结束时间 (UTC)
alarmMsg	String	警报内容
alarmLevel	String	警报级别。如无警报, 返回空 Array。按优先级由高到低分为错误 (ERR), 警告 (WRN), 消息 (INF) 三个级别。用户可以参照《说明书》 5.5.7. 警报监控设置 , 以关键字设置警报级别, 及过滤低于最低报警级别的警报; 未设置级别的警报均默认为警告级别。

2.5.2.3. count 机组计数数据分析

获取指定时间范围内，每个分组间隔的，机组内所有机台的机台计数数据。

GET	/api/group-analysis/count?groupID=GROUPID&startUnix=STARTUNIX&endUnix=ENDUNIX&interval=INTERVAL
-----	---

请求参数	类型	说明
groupID	String	目标机组 groupID，详见 1.1.2. groupID 机组标识
startUnix	Int64	开始时间戳[秒]
endUnix	Int64	结束时间戳[秒]
interval	Int32	分组间隔[秒]，如未定义，则只有一个分组间隔。

返回示例

```
[
  {
    "machineID": "1010",
    "machineName": "模拟机台 1",
    "startTime": "2022-04-28T14:30:00Z",
    "endTime": "2022-04-28T15:30:00Z",
    "count": 96
  },
  {
    "machineID": "1010",
    "machineName": "模拟机台 1",
    "startTime": "2022-04-28T15:30:00Z",
    "endTime": "2022-04-28T16:30:00Z",
    "machineName": "模拟机台 1",
    "count": 0
  },
  {
    "machineID": "1010",
    "machineName": "模拟机台 1",
    "startTime": "2022-04-28T14:30:00Z",
    "endTime": "2022-04-28T15:30:00Z",
    "machineName": "模拟机台 2",
    "count": 52,
  },
  {
    "machineID": "1010",
    "machineName": "模拟机台 1",
    "startTime": "2022-04-28T15:30:00Z",
    "endTime": "2022-04-28T16:30:00Z",
    "machineName": "模拟机台 2",
  }
]
```

```

    "count": 0
  }
]

```

返回参数	类型	说明
machineID	String	机台 machineID, 详见 1.1.1.machineID 机台标识
machineName	String	机台名, 在“机台配置”页“添加/编辑设备”窗口设置。
startTime	String	分组间隔开始时间
endTime	String	分组间隔结束时间
count	Int32	累计加工计数, 为指定时间范围首末的机台累计加工计数 cumulativeCount 之差

2.5.2.4. overall 机组综合数据分析

获取指定时间范围内, 每个分组间隔的, 机组内所有机台的机台综合数据。

GET	/api/group-analysis/overall?groupID=GROUPID&startUnix=STARTUNIX&endUnix=ENDUNIX&interval=INTERVAL
-----	---

请求参数	类型	说明
groupID	String	目标机组 groupID, 详见 1.1.2.groupID 机组标识
startUnix	Int64	开始时间戳[秒]
endUnix	Int64	结束时间戳[秒]
interval	Int32	分组间隔[秒], 如未定义, 则只有一个分组间隔。

返回示例

```

[
  {
    "machineID": "1010",
    "machineName": "模拟机台 1",
    "startTime": "2022-04-28T14:30:00Z",
    "endTime": "2022-04-28T15:30:00Z",
    "count": 96,
    "availability": 83.33333,
    "offTime": 100,
    "waitTime": 200,
    "emergencyTime": 300,
    "autoRunTime": 3000,
    "manualTime": 0.0
  },
  {
    "machineID": "1010",
    "machineName": "模拟机台 1",

```

```

    "startTime": "2022-04-28T15:30:00Z",
    "endTime": "2022-04-28T16:30:00Z",
    "count": 0,
    "availability": 0.0,
    "offTime": 0,
    "waitTime": 3600,
    "emergencyTime": 0,
    "autoRunTime": 0,
    "manualTime": 0
  },
  {
    "machineID": "1011",
    "machineName": "模拟机台 2",
    "startTime": "2022-04-28T14:30:00Z",
    "endTime": "2022-04-28T15:30:00Z",
    "count": 52,
    "availability": 80.55556,
    "offTime": 150,
    "waitTime": 250,
    "emergencyTime": 300,
    "autoRunTime": 2900,
    "manualTime": 0.0
  },
  {
    "machineID": "1011",
    "machineName": "模拟机台 2",
    "startTime": "2022-04-28T15:30:00Z",
    "endTime": "2022-04-28T16:30:00Z",
    "count": 0,
    "availability": 0.0,
    "offTime": 0,
    "waitTime": 3600,
    "emergencyTime": 0,
    "autoRunTime": 0,
    "manualTime": 0
  }
]

```

返回参数	类型	说明
machineID	String	机台 machineID, 详见 1.1.1.machineID 机台标识
machineName	String	机台名, 在“机台配置”页“添加/编辑设备”窗口设置。
startTime	String	分组间隔开始时间
endTime	String	分组间隔结束时间

count	Int32	累计加工计数，为指定时间范围首末的机台累计加工计数 cumulativeCount 之差
availability	Float	开动率[%]
offTime	Int64	关机或离线时间[秒]
waitTime	Int64	待机时间[秒]
emergencyTime	Int64	紧急停止时间[秒]
autoRunTime	Int64	自动运行时间[秒]
manualTime	Int64	调机时间[秒]



2.6. 历史数据接口

历史数据接口用于获取目标机台或机组在指定时间范围内的历史数据，基地址 `/api/db`。

使用历史数据分析接口前，必须开启网关本地缓存开关（详见《说明书》[5.2.1. 设置](#)-高级选项），以允许在网关本地保存历史数据。

使用历史数据分析接口需要补充开始时间戳，结束时间戳。两者间最大长度为 31 天。

本地保存最大时限为 365 天。因此开始时间不可早于当前时间的 365 天前。

如当前时间戳小于输入的结束时间戳，则自动以当前时间戳为结束时间戳。

如网关有一段时间没有接收到机台或机组数据（数据缺失），会导致历史数据接口返回的数据与实际不符。造成数据缺失的常见原因有：网关未开启本地缓存，未开启对应的自动采集任务，网关断电，网关网络中断，以及机台离线等。

2.6.1. machine 机台历史数据

机台历史数据用于获取目标机台在指定时间范围内的历史数据。

GET	/api/db/machine?machineID=MACHINEID&type=TYPE&startUnix=STARTUNIX&endUnix=ENDUNIX
-----	---

请求参数	类型	说明
machineID	String	目标机台 machineID，详见 1.1.1. machineID 机台标识
type	String	数据类，详见 1.2. 数据说明
startUnix	Int64	开始时间戳[秒]
endUnix	Int64	结束时间戳[秒]

示例

获取 machineID 为 1010 的机台在 2024 年 3 月 1 日上午 10:00 - 11:00 的机台状态历史数据，type=CNCStatus，请求如下：

</api/db/machine?machineID=1010&type=CNCStatus&startUnix=1709258400&endUnix=1709262000>

如果请求的目标机台在指定时间范围内不存在历史数据，返回为空：

[]

如存在历史数据，以 JSON 格式返回指定数据类的数据，返回：

```
[
  {
    "cncStatus": "MANUAL_INC",
    "alarmStatus": "ALARM",
    "alarmLevel": "WRN",
    "machineID": "2112",
    "time": "2024-03-01T02:22:11.442Z"
  },
  {
    "cncStatus": "MANUAL_INC",
```

```
    "alarmStatus": "ALARM",
    "alarmLevel": "WRN",
    "machineID": "2112",
    "time": "2024-03-01T02:22:16.44Z"
  },
  ...
]
```

返回参数中，machineID 是机台的 machineID(见 [1.1. 基本说明](#))，time 是数据的获取时间。其它返回参数详见 [1.2. 数据说明](#) 中对应 type 包含的 field 与 tag 内容说明。

2.6.2. group-machine 机组内所有机台历史数据

机台历史数据用于获取目标机台在指定时间范围内的历史数据。

GET	/api/db/group-machine?groupID=GROUPID&type=TYPE &startUnix=STARTUNIX&endUnix=ENDUNIX
-----	--

请求参数	类型	说明
groupID	String	目标机组 groupID, 详见 1.1.2. groupID 机组标识
type	String	数据类, 详见 1.2. 数据说明
startUnix	Int64	开始时间戳[秒]
endUnix	Int64	结束时间戳[秒]

示例

获取 groupID 为 g1 的机组内所有机台在 2024 年 3 月 1 日上午 10:00 - 11:00 的机台状态历史数据，type=CNCStatus，请求如下：

[/api/db/group-machine?groupID=g1&type=CNCStatus&startUnix=1709258400
&endUnix=1709262000](/api/db/group-machine?groupID=g1&type=CNCStatus&startUnix=1709258400&endUnix=1709262000)

如果请求的目标机台在指定时间范围内不存在历史数据，返回为空 Array：

[]

如存在历史数据，以 JSON 格式返回指定数据类的数据，返回：

```
[
  {
    "cncStatus": "MANUAL_INC",
    "alarmStatus": "ALARM",
    "alarmLevel": "WRN",
    "machineID": "2112",
    "time": "2024-03-01T02:22:11.442Z"
  },
  {
    "cncStatus": "MANUAL_INC",
    "alarmStatus": "ALARM",
    "alarmLevel": "WRN",
    "machineID": "2112",
    "time": "2024-03-01T02:22:11.442Z"
  }
]
```

```
    "time": "2024-03-01T02:22:16.44Z"
  },
  ...
  {
    "cncStatus": "AUTO_RUN",
    "alarmStatus": "NO_ALARM",
    "machineID": "3",
    "time": "2024-03-01T02:19:29.308Z"
  },
  ...
]
```

返回参数中，machineID 是机台的 machineID(见 [1.1. 基本说明](#))，time 是数据的获取时间。其它返回参数详见 [1.2. 数据说明](#) 中对应 type 包含的 field 与 tag 内容说明。



三、MODBUS 通讯

启用 MODBUS 通讯，并开启目标机台/机组的自动采集任务（详见《说明书》[5.3.1. 添加机台](#)下的各类型机台的任务设置，以及 [5.4.1.2. 机组任务设置](#)）后，网关会基于 MODBUS 协议，将自动采集任务结果数据存在相应地址位中。MODBUS 通讯地址为<网关 IP>，端口为 502。使用 MODBUS 通讯，机床最后一段 IP 作为从站 ID 区分。如机床 IP 为 192.168.100.2，该机床对应从站 ID 为 2。使用 MODBUS 时，机床最后一段 IP 不可设置为 0（0 为网关保留从站），且同一网关下连接的各机床 IP 最后一段必须各不相同，否则会出现数据识别错误。用户可以参照《说明书》[5.6.2. MODBUS 配置](#)的说明配置 MODBUS 服务。**注：彼络使用的 MODBUS 地址位设置是基于 0 位的，用户如基于 1 位时相应地址位需要加 1。**

3.1. 机台相关数据

MODBUS 数据地址如下：

地址	名称	数据类型	单位	备注
400010	连接状态	UInt16	-	1-已连接;2-未连接;3-错误
400011	报警数	UInt16	条	当前报警数量
400012	CNC 运行状态	Int16	-	当前运行状态码，详见 5.1. 机台状态
400013	累计警报数	UInt32	条	
400015	累计警报时间	UInt32	秒	
400040~ 400075	第 1 至第 18 轴名称	String(4)	-	以 MODBUS 配置中设定的编码转换为长度为 4 的 Byte 数组（2 个地址位）。
400100	加工计数	UInt32	件	从机台系统获取的加工计数
400102	主轴倍率	Float	%	主轴转速倍率
400104	主轴转速	Float	同机床设置	进给量倍率
400106	进给倍率	Float	%	
400108	进给速度	Float	同机床设置	
400110~ 400115	第 1 至第 3 主轴负载	Float	%	
400120	快速进给倍率	Float	%	
400172	累计通电时间 1	Int32	分钟	时间计算方式详见 1.2.26. TimeData: 机台时间数据 ，如时间数值为 -2147483648，代表机床系统型号不支持该时间数据。
400174	累计通电时间 2	Int32	毫秒	
400176	当前通电时间 1	Int32	分钟	
400178	当前通电时间 2	Int32	毫秒	
400180	累计运行时间 1	Int32	分钟	
400182	累计运行时间 2	Int32	毫秒	
400184	当前运行时间 1	Int32	分钟	

地址	名称	数据类型	单位	备注
400186	当前运行时间 2	Int32	毫秒	
400188	累计加工时间 1	Int32	分钟	
400190	累计加工时间 2	Int32	毫秒	
400192	当前加工时间 1	Int32	分钟	
400194	当前加工时间 2	Int32	毫秒	
400196	上次循环时间 1	Int32	分钟	
400198	上次循环时间 2	Int32	毫秒	
400200	当前循环时间 1	Int32	分钟	
400202	当前循环时间 2	Int32	毫秒	
400204	当前切削时间 1	Int32	分钟	
400206	当前切削时间 2	Int32	毫秒	
400208	剩余循环时间 1	Int32	分钟	
400210	剩余循环时间 2	Int32	毫秒	
400220	当前刀号	String(16)	-	以 MODBUS 配置中设定的编码转换为长度为 16 的 Byte 数组（8 个地址位）。
400228	运行程序名	String(32)	-	当前执行子程序名
400244	主程序名	String(32)	-	当前主程序名
400260	运行程序段顺序号	String(16)	-	当前执行子程序段顺序号
400268	当前程序段	String(70)	-	当前运行的程序段内容
400498	当前加工计数	UInt32	件	当前监控时间内的加工计数
400500	累计加工计数	UInt32	件	
400502	关机时间	UInt32	秒	
400504	急停时间	UInt32	秒	
400506	待机时间	UInt32	秒	
400508	自动运行时间	UInt32	秒	
400510	调机时间	UInt32	秒	
400512	机台监控开动率	Float	%	
400520	累计关机时间	UInt32	秒	
400522	累计急停时间	UInt32	秒	
400524	累计待机时间	UInt32	秒	
400526	累计自动运行时间	UInt32	秒	
400528	累计调机时间	UInt32	秒	
400546	上次节拍时间	UInt32	秒	
400600	程序堆栈	String(128)		以 MODBUS 配置中设定的编码转换为长度为 128 的 Byte 数组（64 个地址位）。
400664	当前刀补号	String(16)	-	

地址	名称	数据类型	单位	备注
400900	预设功率	Float	%	激光切割机预设功率
400902	实际功率	Float	%	激光切割机实际功率
401100~ 401135	第 1 至第 18 轴负载	Float	%	
401136~ 401171	第 1 至第 18 轴机械坐标	Float	同机床设置	
401172~ 401207	第 1 至第 18 轴相对坐标	Float	同机床设置	
401208~ 401243	第 1 至第 18 轴剩余距离	Float	同机床设置	
401244~ 401279	第 1 至第 18 轴绝对坐标	Float	同机床设置	
401400~ 401405	第 1 至第 3 主轴累计过载时间	UInt32	毫秒	
401410~ 401445	第 1 至第 18 轴累计过载时间	UInt32	毫秒	
405000	警报 1	String(200)	-	含警报内容, 时间, 级别
405100	警报 2	String(200)	-	同上
405200	警报 3	String(200)	-	同上
405300	警报 4	String(200)	-	同上
405400	警报 5	String(200)	-	同上
420000~ 429999	第 1 至 10000 位 PLC 数据	UInt16	-	PLC 任务数据与外部 PLC 任务数据, PLC 任务数据在前, 外部 PLC 任务数据在后, 按照任务顺序排列。32 位型数据, 64 位型数据, String 类型数据, 以 MODBUS 配置中设定的方式转换为 UInt16。

注 1: 累计警报数与累计加工计数为自从网关开始自动采集这台设备, 累计的警报数与加工计数。这两个值保存在网关中, 与 machineID (即机床 IP 后两段) 绑定, 不会被重置。

注 2: 400502-400510 各机台状态时间是机台在监控时间内的各状态时间。400512 机台开动率是机台在监控时间内的开动率。详见《说明书》[6.1.1. 机台 OEE 数据](#)。

注 3: String(200) 表示这个 String 以设置的编码 (详见《说明书》[5.6.2. MODBUS 配置](#)) 转换为长度为 200 的 Byte 数组, 换算成 MODBUS 地址位 (UInt16) 为 100 个地址位。

注 4: 上次节拍时间由网关机台节拍数据任务监测。如网关重启后第一个节拍尚未结束, 此数值为 0。上次节拍时间定义上与上次循环时间相同, 但前者由网关统计, 所有可统计产量与状态的机台都支持。后者由机台本身提供, 只有部分机台支持。

3.2. 机组相关数据

机组相关数据统一保存于从站 0 中，数据地址如下：

地址	名称	数据类型	单位	备注
400100	机组 1 累计加工计数	UInt32	件	
400102	当前机组 1 中关机机台数量	Int16	台	
400103	当前机组 1 中急停机台数量	Int16	台	
400104	当前机组 1 中待机机台数量	Int16	台	
400105	当前机组 1 中自动运行机台数量	Int16	台	
400106	当前机组 1 中调机机台数量	Int16	台	
400110	机组 1 关机时间	UInt32	秒	
400112	机组 1 急停时间	UInt32	秒	
400114	机组 1 待机时间	UInt32	秒	
400116	机组 1 自动运行时间	UInt32	秒	
400118	机组 1 调机时间	UInt32	秒	
400120	机组 1 监控开动率	Float	%	
400130	机组 1 累计关机时间	UInt32	秒	
400132	机组 1 累计急停时间	UInt32	秒	
400134	机组 1 累计待机时间	UInt32	秒	
400136	机组 1 累计自动运行时间	UInt32	秒	
400138	机组 1 累计调机时间	UInt32	秒	
400200~400299 机组 2(相应地址为组 1 对应名称地址加 100)				
.....				
400800~400899 机组 8(相应地址为组 1 对应名称地址加 700)				

注 1：400100 机组累计加工计数为自从网关开始自动采集这组设备，累计的加工机数。详见《说明书》[6.1.3. 机组加工计数](#)。

注 2：400110-400118 机组各状态时间是机组中所有激活状态的机台在监控时间内的各状态时间之和。400120 机组监控开动率是机组在监控时间内的机组开动率。详见《说明书》[6.1.2. 机组 OEE 数据](#)。

四、MQTT 通讯

启用 MQTT 通讯，并开启目标机台/机组的自动采集任务（详见《说明书》[5.3.1. 添加机台](#)下的各类型机台的任务设置，以及[5.4.1.2. 机组任务设置](#)）后，网关会基于 MQTT 协议，将自动采集任务结果数据转化成 JSON 格式的报文，并发布至指定 MQTT 服务器。文本数据编码为 MQTT 配置中设定的编码。数据上报的报文默认主题为“r”，用户可以参照《说明书》[5.6.3. MQTT 配置](#)的说明配置 MQTT 服务。

4.1. 数据上报报文格式

网关 MQTT 协议数据上报的报文支持多种模式，包括 Default，MKT，TB，和 IoTDA。

报文内容结构如下：

模式	数据上报报文格式
Default	<pre>{ "type": <type>, "unixtimestamp": <time>, "data": { "<field>": <value> }, "gateway": <gateway>, "<entityID>": <value>, "<tag>": <value> }</pre>
MKT	<pre>{ "unixtimestamp": <time>, "<gateway>/<entityID>_<fieldID>_<field>": <value> }</pre>
TB	<pre>{ "<gateway>/<alias>": [{ "ts": <time>, "values": { "<fieldID>_<field>": <value> } }] }</pre>
IoTDA	<pre>{ "devices": [{ "device_id": <gateway>/<entityID>, "services": [</pre>

	<pre> { "service_id": <type>, "properties": { "<tagField>_<field>": <value> }, "event_time": <time> }] }] } </pre>
--	--

重要概念

1. <gateway>网关名称：网关名称默认为网关 UID，修改网关名称详见《说明书》[5.2.1. 设置](#)。网关名称仅在 MQTT 配置下开启“引用网关名称”开关（详见《说明书》[5.6.3. MQTT 配置](#)）后，才会被引用。
2. <entityID>机台或机组标识：如当前数据属于机台数据时，<entityID>为机台标识 machineID；如当前数据属于机组数据时，<entityID>为机组标识 groupID.machineID 与 groupID 见 [1.1. 基本说明](#)。
3. <alias>机台或机组名称：用户自定义的机台名称或机组名称（详见《说明书》[5.3.1. 添加机台](#)，[5.4.1. 添加机组](#)）。
4. <type>类，<field>字段与<tag>标签：一个类包含至少一个**字段**和不定数量的**标签**。**字段**是数据的名称。当某类不能仅以机台或机组进行区分时，我们需要为此数据种类添加**标签**。例如，类 SpindleOverload（主轴过载数据）包含**字段**CumulativeTime（累计过载时间），和**标签**SpindleNo（主轴号）。
5. <tagField>标签的字段形式，由**标签缩写**和**标签值**组成。如 S1 是 SpindleNo=1 的字段形式。
6. <fieldID>字段标识：若类中不包含**标签**，则**字段标识**与类一致。若类包含**标签**，则**字段标识**由类和**标签的字段形式**构成。类和多个**标签的字段形式**间由下横线隔开。**标签**在字段形式中的顺序由下文中**标签**的序号决定。例如，**字段标识** SpindleOverload_S1 表示第一主轴的过载数据，其中 S1 是 SpindleNo=1 的字段形式；**字段标识** ToolLife_G1_I2 表示刀组 1 中第 2 把刀的寿命数据，其中 G1_I2 是 GroupNum=1; Index=2 的字段形式。
7. <time>时间戳：表示任务执行时的时间，单位是毫秒。
8. <value>数值：数值或内容。

报文示例:

示例 1-3 为 Default 模式下报文。

示例 1:

```
{  
  "type": "CNCStatus",  
  "unixtimestamp": 1698908463135,  
  "data": {  
    "cncStatus": "MANUAL",  
    "alarmStatus": "NO_ALARM"  
  },  
  "gateway": "152KUCG-1TOSJH4-1WXYSON-JY531Q",  
  "machineID": "10"  
}
```

第 2 行,

"type": "CNCStatus",

<type>数据类, 用"CNCStatus"作为关键词, 可以在 [1.2. 数据说明](#) 中<type>数据类表找到, 由此找到 [1.2.5. CNCStatus: 机台状态](#), 识别本条报文中的数据为机台状态数据。

第 3 行,

"unixtimestamp": 1698908463135,

<unixtimestamp>时间戳, 数值 1698908463135 即此条报文的时间戳。

第 4 行到第 7 行,

```
"data": {  
  "cncStatus": "MANUAL",  
  "alarmStatus": "NO_ALARM"  
},
```

<data>数据内容, 可通过<type>申明的数据类查找对应内容的解释说明。这里查找 [1.2.5. CNCStatus: 机台状态](#), "cncStatus"和 "alarmStatus"是数据类 CNCStatus 下的<field>数据字段, 代表 CNC 运行状态为调机状态: 一般调机, 警报状态为当前无警报。

第 8 行,

"gateway": "152KUCG-1TOSJH4-1WXYSON-JY531Q",

<gateway>网关名称, 默认为网关 UID, 修改网关名称详见《说明书》[5.2.1. 设置](#)。网关名称仅在 MQTT 配置下开启“引用网关名称”开关(详见《说明书》[5.6.3. MQTT 配置](#))后, 才会被引用。

第 9 行,

"machineID": "10"

<entityID>机台或机组标识: 如当前数据属于机台数据时, <entityID>为机台标识 machineID; 如当前数据属于机组数据时, <entityID>为机组标识 groupID。machineID 与 groupID 见 [1.1. 基本说明](#)。

第 8 第 9 两行内容代表这条报文的数据来自名称为"152KUCG-1TOSJH4-1WXYSON-JY531Q"的网关下的机台标识为 10 的机台。

示例 2:

```
{  
  "type": "GroupCount",  
  "unixtimestamp": 1698911434710,  
  "data": {  
    "cumulativeCount": 233  
  },  
  "gateway": "GATEWAY_01",  
  "groupID": 1  
}
```

第 2 行,

"type": "GroupCount",

<type>数据类, 用"GroupCount"作为关键词, 可以在 [1.2. 数据说明](#) 中<type>数据类表
表找到, 由此找到 [1.2.13. GroupCount: 机组加工计数数据](#), 识别本条报文中的数据
为机组加工计数数据。

第 3 行,

"unixtimestamp": 1698911434710,

<unixtimestamp>时间戳, 数值 1698911434710 即此条报文的时间戳。

第 4 行到第 6 行,

"data": {

"cumulativeCount": 233

},

<data>数据内容, 可通过<type>申明的数据类查找对应内容的解释说明。这里查找
[1.2.13. GroupCount: 机组加工计数数据](#), "cumulativeCount"是数据 GroupCount 下的
<field>数据字段, 代表机组累计加工计数。

第 7 行,

"gateway": "GATEWAY_01",

<gateway>网关名称, 默认为网关 UID, 此处为自定义的网关名称, 修改网关名称详
见《说明书》[5.2.1. 设置](#)。网关名称仅在 MQTT 配置下开启“引用网关名称”开关(详见
《说明书》[5.6.3. MQTT 配置](#))后, 才会被引用。

第 8 行,

"groupID": 1

<entityID>机台或机组标识: 此处为 groupID 机组标识。

第 7 第 8 两行内容代表这条报文的数据来自名称为"GATEWAY_01"的网关下的 1 号机
组。

示例 3:

```
{
  "type": "ToolLife",
  "unixtimestamp": 1698908397751,
  "data": {
    "timeLimit": 1800,
    "currentTime": 1620,
    "prewarningTime": 1680
  },
  "toolNum": 9,
  "toolOffsetNum": 2,
  "gateway": "GATEWAY_01",
  "machineID": "10"
}
```

第 2 行,

"type": " ToolLife",

<type>数据类,用"ToolLife"作为关键词,可以在 [1.2. 数据说明](#)中<type>数据类表中找到,由此找到 [1.2.27.ToolLife: 刀具寿命数据](#),识别本条报文中的数据为刀具寿命数据。

第 3 行,

"unixtimestamp": 1698908397751,

<unixtimestamp>时间戳,数值 1698908397751 即此条报文的时间戳。

第 4 行到第 8 行,

```
"data": {
  "timeLimit": 1800,
  "currentTime": 1620,
  "prewarningTime": 1680
},
```

<data>数据内容,可通过<type>声明的数据类查找对应内容的解释说明。这里查找 [1.2.27.ToolLife: 刀具寿命数据](#)<field>数据字段,"timeLimit"是寿命极限[秒], "currentTime"是当前寿命[秒], "prewarningTime"预警寿命[秒]。

第 9, 第 10 行,

"toolNum": 9,

"toolOffsetNum": 2,

可通过<type>声明的数据类查找对应内容的解释说明。这里查找 [1.2.27.ToolLife: 刀具寿命数据](#)<tag>数据字段,"toolNum"是刀号, "toolOffsetNum"是刀补号。

第 9 第 10 两行内容代表这条报文的刀补数据属于 9 号刀 2 号刀补。

第 11, 第 12 行,

"gateway": "GATEWAY_01",

<gateway>网关名称,默认为网关 UID,此处为自定义的网关名称,修改网关名称详见《说明书》[5.2.1. 设置](#)。网关名称仅在 MQTT 配置下开启“引用网关名称”开关(详见《说明书》[5.6.3.MQTT 配置](#))后,才会被引用。

"machineID": "10"

<entityID>机台或机组标识: 此处为 machineID 机台标识, 代表当前数据所属机台。

第 11 第 12 两行内容代表这条报文的数据来自名称为"GATEWAY_01"的网关下的机台标识为 10 的机台。

示例 4, MKT 模式:

```
{  
  "unixtimestamp" : 1698908397751,  
  "GATEWAY_01/10_ToolLife_T9_O2_timeLimit" : 1800,  
  "GATEWAY_01/10_ToolLife_T9_O2_currentTime" : 1620,  
  "GATEWAY_01/10_ToolLife_T9_O2_prewarningTime" : 1680  
}
```

第 2 行,

"unixtimestamp": 1698908397751,

<unixtimestamp>时间戳, 数值 1698908397751 即此条报文的时间戳。

第 3 行,

"GATEWAY_01/10_ToolLife_T9_O2_timeLimit" : 1800,

其格式为"<gateway>/<entityID>_<fieldID>_<field>": <value>,

其中 GATEWAY_01 是<gateway>网关名称, 默认为网关 UID, 此处为自定义的网关名称, 修改网关名称详见《说明书》[5.2.1. 设置](#)。网关名称仅在 MQTT 配置下开启“引用网关名称”开关(详见《说明书》[5.6.3. MQTT 配置](#))后, 才会被引用。

10 是<entityID>机台或机组标识: 此处为 machineID 机台标识, 代表当前数据所属机台。

ToolLife_T9_O2 是<fieldID>数据字段标识, 其中 ToolLife 是<type>数据类, 用"ToolLife"作为关键词, 可以在 [1.2. 数据说明](#)中<type>数据类表中找到, 由此找到 [1.2.27. ToolLife: 刀具寿命数据](#), 识别本条报文中的数据为刀具寿命数据。T9 与 O2 是<tag>数据标签缩写与标签内容的组合, 查找 [1.2.27. ToolLife: 刀具寿命数据](#)<tag>数据标签, 得到 T 是 toolNum 刀号的缩写, 0 是 toolOffsetNum 刀补号的缩写, 代表这条报文的刀补数据属于 9 号刀 2 号刀补。

timeLimit 是<field>数据字段, 查找 [1.2.27. ToolLife: 刀具寿命数据](#)<field>数据字段, "timeLimit"是寿命极限[秒]。

这一行的内容总结: 来自名称为"GATEWAY_01"的网关下的机台标识为 10 的机台的 9 号刀 2 号刀补的刀具寿命数据, 寿命极限为 1800 秒。

第 4 行,

"GATEWAY_01/10_ToolLife_T9_O2_currentTime" : 1620,

类似第三行, 此行内容总结: 来自名称为"GATEWAY_01"的网关下的机台标识为 10 的机台的 9 号刀 2 号刀补的刀具寿命数据, 当前寿命为 1620 秒。

第 5 行,

"GATEWAY_01/10_ToolLife_T9_O2_prewarningTime" : 1680

类似第三行, 此行内容总结: 来自名称为"GATEWAY_01"的网关下的机台标识为 10 的机台的 9 号刀 2 号刀补的刀具寿命数据, 预警寿命为 1680 秒。

示例 5，TB 模式：

```
{
  "GATEWAY_01/机台 10" : [ {
    "ts" : 1698908397751,
    "values" : {
      "ToolLife_T9_02_timeLimit" : 1800,
      "ToolLife_T9_02_currentTime" : 1620,
      "ToolLife_T9_02_prewarningTime" : 1680
    }
  } ]
}
```

第 2 行，

```
"GATEWAY_01/机台 10" : [ {
```

其格式为"<gateway>/<alias>":[{,

其中 GATEWAY_01 是<gateway>网关名称，默认为网关 UID，此处为自定义的网关名称，修改网关名称详见《说明书》[5.2.1. 设置](#)。网关名称仅在 MQTT 配置下开启“引用网关名称”开关（详见《说明书》[5.6.3. MQTT 配置](#)）后，才会被引用。

机台 10 是<alias>机台或机组名称，由用户在网关机台配置页，添加/编辑机台（机组）窗口设置，如未设置，则默认 alias 与 entityID 机台或机组标识相同。

第 3 到第 6 行，

```
"ts" : 1698908397751,
<ts>时间戳，数值 1698908397751 即此条报文的时间戳。
```

第 4 行到第 8 行，

```
"values" : {
  "ToolLife_T9_02_timeLimit" : 1800,
  "ToolLife_T9_02_currentTime" : 1620,
  "ToolLife_T9_02_prewarningTime" : 1680
}
```

<values>数据内容。以第 5 行为例：

```
"ToolLife_T9_02_timeLimit" : 1800,
其格式为<fieldID>_<field>": <value>,"
```

ToolLife_T9_02 是<fieldID>数据字段标识，其中 ToolLife 是<type>数据类，用“ToolLife”作为关键词，可以在 [1.2. 数据说明](#) 中<type>数据类表中找到，由此找到 [1.2.27. ToolLife: 刀具寿命数据](#)，识别本条报文中的数据为刀具寿命数据。T1 与 02 是<tag>数据标签缩写与标签内容的组合，查找 [1.2.27. ToolLife: 刀具寿命数据](#)<tag>可以找打 T 是 toolNum 刀号的缩写，0 是 toolOffsetNum 刀补号的缩写，代表这条报文的刀补数据属于 9 号刀 2 号刀补。

timeLimit 是<field>数据字段，查找 [1.2.27. ToolLife: 刀具寿命数据](#)<field>数据字段，“timeLimit”是寿命极限[秒]。

这一行的内容：9 号刀 2 号刀补的刀具寿命数据，寿命极限为 1800 秒。

类似的，第 6 行内容：9 号刀 2 号刀补的刀具寿命数据，当前寿命为 1620 秒。第 7 行内容：9 号刀 2 号刀补的刀具寿命数据，预警寿命为 1680 秒。

示例 6，IoTDA 模式：

```
{
  "devices": [
    {
      "device_id": "GATEWAY_01/10",
      "services": [
        {
          "service_id": "ToolLife",
          "properties": {
            "T9_02_timeLimit" : 1800,
            "T9_02_currentTime" : 1620,
            "T9_02_prewarningTime" : 1680},
          "event_time": 1698908397751
        }
      ]
    }
  ]
}
```

第 4 行，

"device_id": "GATEWAY_01/10",

其格式为"device_id": <gateway>/<entityID>，

其中 GATEWAY_01 是<gateway>网关名称，默认为网关 UID，此处为自定义的网关名称，修改网关名称详见《说明书》[5.2.1. 设置](#)。网关名称仅在 MQTT 配置下开启“引用网关名称”开关（详见《说明书》[5.6.3. MQTT 配置](#)）后，才会被引用。10 是<entityID>机台或机组标识：此处为 machineID 机台标识，代表当前数据所属机台。此行内容代表这条报文的数据来自名称为"GATEWAY_01"的网关下的机台标识为 10 的机台。

第 7 行，

"service_id": "ToolLife",

其格式为"service_id": <type>。用"ToolLife"作为关键词，可以在[1.2. 数据说明](#)中<type>数据类表中找到，由此找到[1.2.27. ToolLife: 刀具寿命数据](#)，识别本条报文中的数据为刀具寿命数据。

第 8 行到第 11 行，

```
"properties": {
  "T9_02_timeLimit" : 1800,
  "T9_02_currentTime" : 1620,
  "T9_02_prewarningTime" : 1680},
```

T9_02 是<tagField>标签的字段形式，T1 与 02 是<tag>数据标签缩写与标签内容的组合，查找[1.2.27. ToolLife: 刀具寿命数据](#)<tag>数据标签，得到 T 是 toolNum 刀号的缩写，0 是 toolOffsetNum 刀补号的缩写，代表这条报文的刀补数据属于 9 号刀 2 号刀补。

timeLimit 是<field>数据字段，查找[1.2.27. ToolLife: 刀具寿命数据](#)<field>数据字段，"timeLimit"是寿命极限[秒]，"currentTime"是当前寿命[秒]，

"prewarningTime"预警寿命[秒]。

这一段的内容总结：9 号刀 2 号刀补的刀具寿命数据，寿命极限为 1800 秒，当前寿命为 1620 秒，预警寿命为 1680 秒。

第 12 行，

"event_time" : 1698908397751,

其格式为"event_time": <time>。数值 1698908397751 即此条报文的时间戳。



4.2. RPC 接口

网关支持基于 MQTT 协议的 RPC 接口，用户必须在网关管理页面设定 RPC 请求主题和 RPC 回复主题，详见《说明书》[5.6.3. MQTT 配置](#)。设定完成后网关会监听 RPC 请求主题，并将 RPC 请求的结果发布至 RPC 回复主题。RPC 接口数据编码为 MQTT 配置中设定的编码。

如果需要在主题中嵌入 RPC 请求的标识，可在需要嵌入标识的位置使用通配符 `${request_id}` 表示。

例如在本节示例中，RPC 请求主题设置为：

`request/${request_id}`，

RPC 回复主题设置为：

`response/${request_id}`，

按照此设置，当网关接收到 `request/24` 的请求时，网关会将执行结果发布至主题 `response/24`。

`${request_id}` 的位置建议放在主题的尾部。如果需要把 `${request_id}` 位置放于主题中间，`${request_id}` 前必须有 “/” 作为分隔符。

网关 MQTT 协议支持多种报文模式，包括 Default，MKT，TB。

不同模式下 RPC 请求的数据格式：

模式	RPC 请求报文格式
Default/MKT	<pre>{ "id": <request_id>, "method": "<method>", "params": <params> }</pre>
TB	<pre>{ "device": "<deviceName>" "data": { "id": "<request_id>", "method": "<method>", "params": <params> } }</pre>

其中 `<request_id>` 为请求标识；`<method>` 为 RPC 命令；`<params>` 为 RPC 命令的输入参数；`<deviceName>` 为机台名称。注意在 TB 模式下，`<params>` 中的参数 “machineID” 无需输入，机台将由 `<deviceName>` 指定。

不同模式下 RPC 回复的报文格式:

模式	RPC 回复报文格式
Default/MKT	<pre>{ "id": <request_id>, "data": <response> }</pre>
TB	<pre>{ "device": "<deviceName>" "id": <request_id>, "data": <response> }</pre>

其中<response>为 RPC 命令的返回结果; <deviceName>为机台名称; <request_id>为自定义请求标识。

当前网关支持以下 RPC 命令:

RPC 命令	说明
数据读写接口	
readCount	读取加工计数
readCurrentToolNumber	读取当前刀号
readTimeData	读取机台时间数据
readCNCStatus	读取机台状态
readProgramInfo	读取当前程序
readProgramBlock	读取当前程序段
readAlarm	读取警报信息
readPosition	读取坐标数据
readFeed	读取进给数据
readFeedAndSpindle	读取进给转速数据
readLoad	读取负载数据
readEnergyConsumption	读取能耗数据
readPlcData	读取 PLC 数据
writePlcData	写入 PLC 数据
readOffsetData	读取刀补数据
writeOffsetData	写入刀补数据
readToolLife	读取刀具寿命
readToolLifeDetails	读取刀具寿命详情
readLaserPower	读取激光功率
batchReadOffsetData	批量读取刀具补偿
batchReadToolLife	批量读取刀具寿命
batchReadToolLifeDetails	批量读取刀具寿命详情
readTaskData	读取机台任务数据
batchReadTaskData	批量读取机台任务数据
readGroupTaskData	读取机组任务数据

RPC 命令	说明
batchReadGroupTaskData	批量读取机组任务数据
batchReadErrors	批量读取机台连接状态
文件传输接口	
readProgramList	读取机台文件列表
receiveFile	接收机台文件
readCurrentProgram	接收机台当前运行的文件
sendFile	发送文件至机台
deleteFile	删除机台本地文件
lockFile	锁定/解锁机台程序编辑
createDir	创建机台目录
deleteDir	删除机台目录
selectProgram	选择程序
readAllPrograms	浏览所有文件
数据分析接口	
analysis/oeo	机台 OEE 数据分析
analysis/alarm	机台警报数据分析
analysis/count	机台计数数据分析
analysis/overall	机台综合数据分析
group-analysis/oeo	机组 OEE 数据分析
group-analysis/alarm	机组警报数据分析
group-analysis/count	机组计数数据分析
group-analysis/overall	机组综合数据分析
历史数据接口	
db/machine	机台历史数据
db/group-machine	机组内所有机台历史数据

RPC 命令的输入参数与返回结果可参照[二、HTTP 通讯](#)中对应的接口说明。

示例：

在 Default 模式下，要发送 ASCII 编码的文件内容“fileContent”到 machineID 为 1010 的机台的 Dir/Prog 目录下，保存为 2222，应使用请求主题：“request/1”，其中 1 为自定义请求标识；请求报文，包括 RPC 命令与参数如下：

```
{
  "method": "sendFile",
  "params": {
    "machineID": "1010",
    "fileName": "2222",
    "dirAtCNC": "Dir/Prog",
    "data": {
      "content": "fileContent",
    }
  }
}
```

```
        "encoding": "us-ascii"
    }
}
}
```

回复主题 “response/1” ， 回复报文如下：

```
{
  "errorCode": 0,
  "errorMsg" : "Success"
}
```

在 Default 模式下,要写入刀补号为 1 的刀补数据,应使用请求主题:“request/2”,其中 2 为自定义请求标识; 请求报文, 包括 RPC 命令与参数如下:

```
{
  "method": "writeOffsetData",
  "params": {
    "machineID": "1010",
    "offsetNum": 1,
    "data": {
      "toolNose": 3,
      "lengthWear": 0.0001,
      "radiusWear": 0.03,
      "lengthGeom": 0.0,
      "radiusGeom": 0.002
    }
  }
}
```

其中 machineID,fileName,dirAtCNC 为 HTTP 中 URL 中的参数,应直接嵌入“params”字段里。POST 请求的请求体应嵌入“params”内的“data”字段中。

回复主题 “response/2” ， 回复报文如下：

```
{
  "errorCode": 0,
  "errorMsg" : "Success"
}
```

五、数据库通讯

启用数据库通讯，并开启目标机台/机组的自动采集任务（详见《说明书》[5.3.1. 添加机台](#)下的各类型机台的任务设置，以及[5.4.1.2. 机组任务设置](#)）后，网关将自动采集任务结果写入到指定数据库。当前支持的数据库类型包括：InfluxDB v2.x, MySQL, SQL Server, PostgreSQL 等。用户可以参照《说明书》[5.6.4. 数据库配置](#)的说明配置数据库服务。

数据库表名为[表前缀][数据类]的形式，其中表前缀在网关通讯配置页设置，详见《说明书》[5.6.4. 数据库配置](#)；数据表名称与 MQTT 通讯中的数据类 type 相同（详见[1.2. 数据说明](#)）；如下图中为未设置表前缀，保存模式为日志模式时，数据库各表名：



名称	记录行数	大小	已创建	已修改	引擎	注释	类型
alarmhistory	4,491	464.0 KiB	2023-02-17 06:37:43	2023-02-17 06:37:43	InnoDB		Table
alarmlog	23,010	3.0 MiB	2022-08-19 00:54:49	2023-02-17 06:36:09	InnoDB		Table
cncstatus	29,423	4.0 MiB	2023-02-17 06:37:18	2023-02-17 06:39:01	InnoDB		Table
count	22,490	2.0 MiB	2022-12-13 03:25:54	2023-02-17 06:39:10	InnoDB		Table
cumulativetime	5,315	608.0 KiB	2022-12-12 05:50:47	2023-02-17 06:39:03	InnoDB		Table
currenttoolnumber	39,508	4.0 MiB	2022-08-19 00:55:01	2023-02-27 08:15:58	InnoDB		Table
feedandspindle	22,999	3.0 MiB	2023-02-27 08:15:59	2023-02-27 08:15:59	InnoDB		Table
groupcount	11,454	1.7 MiB	2022-08-15 01:55:31	2023-02-17 06:39:03	InnoDB		Table
groupcumulative...	5,044	624.0 KiB	2022-12-12 05:50:47	2023-02-17 06:39:03	InnoDB		Table
groupoe	11,783	1.8 MiB	2022-08-15 01:55:31	2023-02-17 06:39:03	InnoDB		Table
load	21,304	1.9 MiB	2022-08-19 00:55:24	2023-02-27 08:15:58	InnoDB		Table
oe	25,458	3.0 MiB	2022-08-19 00:54:29	2023-02-17 06:39:03	InnoDB		Table
plc	49,281	5.0 MiB	2022-10-08 04:35:34	2022-11-03 02:52:29	InnoDB		Table
postion	22,251	6.0 MiB	2022-08-19 00:55:19	2023-02-17 06:36:09	InnoDB		Table
programblock	7,675	624.0 KiB	2022-08-17 06:35:48	2023-02-27 08:15:58	InnoDB		Table
programinfo	23,267	2.0 MiB	2022-08-19 00:55:35	2023-02-17 06:39:03	InnoDB		Table
timedata	22,791	4.0 MiB	2022-08-19 00:55:40	2023-02-27 08:15:58	InnoDB		Table

数据库各表中的字段与对应数据类 type 中的数据标签 tag 和数据字段 field 相同（详见[1.2. 数据说明](#)），如下图中为表 cncStatus 的表字段：

#	名称	数据类型	长度/集合	无符号的	允许 NULL	填零	默认	注释	校对规则
1	cncStatus	TEXT		☐	☒	☐	NULL		utf8mb4_general_ci
2	alarmStatus	TEXT		☐	☒	☐	NULL		utf8mb4_general_ci
3	time	DATETIME	3	☐	☒	☐	NULL		
4	machineID	VARCHAR	64	☐	☒	☐	NULL		utf8mb4_general_ci
5	alarmLevel	TEXT		☐	☒	☐	NULL		utf8mb4_general_ci

六、模拟机台测试

若需要在没有实际连接机床的情况下快速测试通讯协议，可在网关管理页面**机台配置**中添加模拟机台，设置本地 IP: 127.0.0.X，其机台 ID 与从站 ID 默认为 X，X 可设置为 1~255（详见《说明书》[5.3. 机台配置](#)）。激活该机台并打开其自动采集选项。在首页重启服务，即可测试 HTTP 协议。如需测试更多通讯协议，请在网关管理页面**通讯配置**中启用对应通讯并配置通讯参数，在首页重启服务，即可测试。实际使用时，请删除模拟机台，以避免从站 ID 冲突。

七、常见问题

7.1. HTTP 通讯时，返回“无法访问此网站(ERR_CONNECTION_REFUSED)”

请检查当前使用的计算机能否访问网关管理页面。如果不能，请检查网关是否开机，当前计算机与网关的网络连接是否正常。

7.2. HTTP 通讯时，返回“errorCode”:3

请使用网关管理页面的**接口测试**功能检查网关与机台之间的通讯。（详见《说明书》[5.8. 接口测试](#)）。如在**接口测试**页“选择机台”右侧下拉框找不到目标设备，说明该设备未被添加或激活，请参照《说明书》[5.3. 机台配置](#)添加与激活机台。完成设置后，必须在**主页**点击**重启服务**。

如在**接口测试**页“选择机台”处找到了目标设备，点击**读取设备**，返回“读取失败”，请根据“读取失败”下方的“故障排查”提示处理。

7.3. MODBUS 或 MQTT 通讯时，没有收到任何数据

请检查机台的自动采集设置（详见《说明书》[5.3. 机台配置](#)）。完成设置后，必须在**主页**点击**重启服务**。

请检查任务配置（详见《说明书》[5.5. 任务配置](#)）。完成设置后，必须在**主页**点击**重启服务**。

如仍然无法收到任何数据，请按照 6.2. 所述步骤处理。

7.4. MODBUS 通讯时，在给定的地址位无法获取有效数据

常见原因是 MODBUS 软件设置不同，有的基于 0 位，有的基于 1 位。彼络使用的 MODBUS 设置是基于 0 位的。测试时，推荐使用 Modbus Poll 软件获取地址位数据，在设置地址位范围时不要勾选“(Base 1)”。

有部分型号系统软件版本较低的 CNC，不支持部分采集内容，这些内容对应的地址位数据保持为 0。

7.5. 使用任意通讯协议，可以收到机台数据，但收不到机组数据

请检查机组是否正确激活以及是否开启了机组任务设置（详见《说明书》[5.4. 机组配置](#)）。完成设置后，必须在主页点击**重启服务**。

请检查任务配置（详见《说明书》[5.5. 任务配置](#)）。完成设置后，必须在主页点击**重启服务**。

7.6. 使用接口查看文件列表，或者接收/发送/删除文件时失败，同时网关程序传输页可以正常使用

路径或文件名中有特殊符号或空格等不安全字符，需要转换成 url 编码。如：路径 TNC:\nc_prog 应转为 TNC%3A%5Cnc_prog；Sinumerik/FileSystem/Part Program 应转为 Sinumerik/FileSystem/Part%20Program。一般情况下，大部分浏览器和测试工具会自动转换 url 编码，但在一些软件中调用接口时，仍需要手动转换。



版本变更历史记录

版本号	变更日期	变更描述	发布时间
1.3.5	20211227	- 所有警报时间结果由精确到秒改为精确到毫秒。 - 移除 HTTP 接口 ReadPosition 中的 decPoint。 - 修改 HTTP 接口 ReadProgramList，增加返回量 dirAtCNC 与 subDirs，保留原返回量 programs 结构不变，继承对旧版接口的支持。 - 新增 Modbus 协议输出地址位 40260 运行程序段顺序号。 - 新增 Modbus 协议输出地址位 40500 累计产量。	20211227
1.4.1	20220215	- 新增 MODBUS 协议与 MQTT 协议 GroupCount，GroupOEE，OEE 等相关输出量。 - MODBUS 协议输出量分为机台相关数据与机组相关数据。 - 补充 MQTT 协议协议说明。 - 修正 MQTT 协议中 AxisData 部分的错误信息。 - 新增五、虚拟机床测试。	20220215
1.4.2	20220315	- 修正 MODBUS 与 MQTT 协议部分输出量数据类型。 - 修正 CNC 状态，CNC 运行状态，警报状态的表述。 - 增加新的一章，常见问题。 - 修正常见错误中的部分说明。	20220219
1.4.3	20220328	修订部分文字内容。	20220328
1.5.0	20220420	- 更改 HTTP 协议中刀补相关的接口。 - 更改 MQTT 协议报文内容结构。 - MQTT 协议数据种类原 AxisData 拆分为 FeedAndSpindle，Load，和 Position。 - MQTT 协议 AlarmHistory 改为警报历史。 - MQTT 协议 CurrentToolNumber 关键字更改。 - 新增文件传输相关错误代码。 - 修订部分文字内容。	20220420
1.5.1	20220426	更改 OEE 监控设置相关说明。	20220426
1.5.2	20220509	- 负载数据 axialLoad 与 spindleLoad 类型由 Int32 变更为 Float。 - 增加 HTTP 接口/readPlcData，增加 MODBUS 与 MQTT 输出 PLC 数据。 - 增加 HTTP 接口 api/analysis/oeo。 - MQTT 通讯增加引用网关名称相关内容，增加引用自定义机组名称内容。 - 移除多通道相关内容。	20220509

版本号	变更日期	变更描述	发布时间
1.5.3	20220531	1. 更改 HTTP 接口/readPlcData 的输入量。 2. 新增 CNC 状态 “调机：试运行”。	20220531
1.5.4	20220617	1. 以下 HTTP 接口名称变动，地址不变： 1.5. CNC 系统时间数据改为机台时间数据； 1.6. CNC 状态改为机台状态； 1.14. CNC 本地程序列表改为机台本地程序列表； 1.15. 接收 CNC 文件改为接收机台文件； 1.16. 发送文件至 CNC 改为发送文件至机台； 1.17. 删除 CNC 本地文件改为删除机台本地文件； 1.18. 锁定/解锁 CNC 本地程序编辑改为锁定/解锁机台本地程序编辑 2. 修订机台 OEE，机组 OEE 相关描述。	20220617
1.5.5	20220619	1. 由于《说明书》改动，修改引用《说明书》位置。 2. 修订一、HTTP 通讯中文件传输相关接口的描述。 3. 新增 MQTT 通讯 RPC 接口相关内容 3.3. RPC 接口。	20220624
1.5.6	20220713	1. 由于《说明书》改动，修改引用《说明书》位置。 2. 增加程序传输的文件服务器类型的说明。修改了 Fanuc [0i-D, 0i-F, 30i, 31i, 32i, PMi] 的默认根目录路径。 3. 修改 HTTP 接口/readPlcData 说明。	20220727
1.5.7	20220803	1. HTTP 接口/readPlcData 新增 String 类型数据支持说明。 2. 新增 RPC 接口/readCurrentProgram。 3. 新增数据库通讯相关内容。 4. 修复 MODBUS 输出轴名称错误的问题。	20220808
1.5.8	20220817	1. 新增 HTTP 接口/readProgramBlock。新增该接口对应的 MODBUS，MQTT，以及数据库通讯相关内容。 2. 新增 HTTP 接口/api/analysis/alarm。	20220915
1.5.9	20220921	1. 在 MODBUS，MQTT，数据库通讯中，新增累计警报数。	20220921

版本号	变更日期	变更描述	发布时间
1.6.0	20221031	1. 修改 HTTP 接口/readPlcData 返回结果，原所有数据类型均返回 UInt16 数组，改为按照用户输入的数据类型返回对应数据。 2. 移除 HTTP 接口/readPlcData 对数据类型 Char 的支持。如需获取 Char 数据类型，用户可以获取 Byte 类型数据后自行转换。 3. 修改 HTTP 接口/readPlcData 对 String 类型的支持。当类型为 String 时，Count 表示要读取的数据的最大长度（Byte 数）。 4. 在 HTTP 接口/readPlcData 集成获取机台宏变量（本地变量，公共变量等）支持。 5. 在 MODBUS, MQTT, 数据库通讯中，新增机台累计状态时间和机组累计状态时间。 6. 所有 MODBUS 通讯映射地址位长度调整以扩充容量。PLC 数据映射地址由原 4000 改为 20000，长度由原 1000 改为 10000。 7. 新增 MODBUS 通讯对 64 位型格式数据支持。 8. 调整 MQTT 通讯中 PLC 数据标签与内容。 9. 调整 RPC 接口请求与回复格式。 10. 新增 RPC 接口/analysisOEE, /analysisAlarm。 11. 新增机台状态 MANUAL_RAPID。	20221031
1.6.1	20221111	1. 修改 HTTP 接口/readOffsetData 与/writeOffsetData，新增可选输入量 ToolNum 以支持西门子机床刀补读写。 2. 修订 RPC 接口说明。	20221111
1.6.2	20221209	1. 新增 HTTP 接口/writePlcData。 2. 新增 RPC 接口/readPlcData 与/writePlcData。 3. Modbus, MQTT, 数据库通讯新增上传数据变量当前加工计数 CurrentCount 与主轴过载时间 OverLoadS<i>。 4. 新增 MQTT 通讯中 PLC 数据对任务命令中设置的标签名的支持。	20221209
1.7.0	20221212	1. 修改 HTTP 接口/writePlcData, /writeOffsetData 等请求体结构。 2. 修改 HTTP 接口/readOffsetData 回复结构。 3. 修改 RPC 接口 /writePlcData, /writeOffsetData, /sendFile 等请求报文结构。	20221212

版本号	变更日期	变更描述	发布时间
1.7.5	20230310	1. 修改 HTTP 与 RPC 接口/readAlarm, 增加输出内容警报级别 alarmLevel。 2. 在 MODBUS, MQTT, 数据库中为数据 Alarm 增加变量警报级别。 3. 在 MQTT, 数据库中为 AlarmHistory 增加变量警报级别。 4. 在 MODBUS, MQTT, 数据库中新增机台累计警报时间, 使用前需要激活机台警报信息任务。 5. 在 MODBUS, MQTT, 数据库中新增机台节拍数据, 使用前需要激活机台节拍数据任务。 6. 修改 HTTP 与 RPC 接口/readPlcData 与/writePlcData, 支持部分型号机台以变量名形式读取与写入。 7. 新增 HTTP 接口/api/analysis/count。 8. 新增更多 RPC 接口支持, 现在所有 HTTP 接口都有对应的 RPC 接口。	20230310
1.8.0	20230512	1. 修正三菱系统 CNC 默认根目录路径。 2. 新增 HTTP 与 RPC 接口 /readToolLife 与 /readToolLifeDetails, 原接口/readToolOffset 中寿命相关变量移入新接口。 3. 修正/sendFile 与/receiveFile 中关键词 content 为 Content。 4. 新增接口 group-analysis/oeo, group-analysis/alarm, group-analysis/count , group-analysis/overall , analysis/overall 5. 接口/readProgramInfo 新增 programStack 变量。 6. 调整 HTTP 通讯各接口顺序, 将 HTTP 接口分为状态读写, 文件传输, 与数据分析三类。	20230512
1.8.1	20230619	1. 从/readAlarm 接口移除 alarmTime。MODBUS, 数据库, MQTT 中的 alarmLog 移除 alarmTime。 2. 现在要获取机台的警报起始时间, 可以通过 HTTP 或 RPC 接口 analysis/alarm 获取。或根据 alarmHistory 中警报的激活/解除记录计算时间。	20230619
1.8.2	20230620	1. MODBUS, 数据库, MQTT 中的 alarmHistory 移除 alarmTime。	20230620
1.9.0	20230621	1. 改动 MQTT 通讯数据上报报文格式, 改动后仍兼容旧版本除 OverLoadS 与 Plc 以外的所有数据类。 2. MQTT 通讯协议新增数据类 AxialOverLoad。 3. MQTT 通讯协议修改数据类 OverLoadS 为 SpindleOverLoad。改动后不再兼容旧版本 OverLoadS 数据类。 4. Modbus 新增地址位, 包括快速进给倍率, 与第 1 至第 18 轴累计过载时间。 5. Modbus 调整地址位, 包括主轴负载, 与主轴累计过载时间。	20230621

版本号	变更日期	变更描述	发布时间
1.9.1	20230625	1. MQTT 通讯协议修改数据类 Plc 为 PLC。改动后不再兼容旧版本 Plc 数据类。	20230625
1.9.2	20230628	2. HTTP, MODBUS, MQTT, 数据库等通讯方式新增当前刀补号支持。	20230628
1.9.3	20230710	1. 移除数据库通讯按机台写入相关内容。旧版本按机台写入模式在新版本中将会以日志模式运行。（说明书） 2. 补充 MQTT 通讯下的 ToolLife 与 ToolLifeDetails 数据类。 3. 新增接口/createDir 与/deleteDir。 4. 新增机台状态 MANUAL_SINGLE_BLOCK（调机状态：单段运行）。	20230710
1.10.0	20230822	1. 新增 HTTP 与 RPC 接口/readFeed, 适用于 CNC 和激光切割机, 获取进给数据。 2. 新增 HTTP 与 RPC 接口/readEnergyConsumption, 适用于 CNC, 获取能耗数据。 3. 新增 HTTP 与 RPC 接口/readLaserPower, 适用于激光切割机, 获取激光切割机预设功率与实际功率数据。 4. 新增 MODBUS, MQTT, 数据库等通讯方式对激光切割机激光功率数据的支持。 5. 修正 MODBUS 机组数据地址错误。每组数据地址位相差 100 而不是 1000。 6. 新增部分 HTTP 与 RPC 接口对多通道系统的支持。 7. 修改 Modbus 通讯, 原 3000 及以后的地址位调整为 1000 及以后。	20230822
1.11.0	20230906	1. 调整部分 RPC 数据分析相关接口, 使其与 HTTP 相关接口一致。 2. 新增/receiveFile 与/sendFile 接口对二进制文件的支持。	20230906
1.12.0	20230926	1. 新增 HTTP 和 RPC 接口/readTaskData, 从网关缓存中获取对应任务的最近一次数据。 2. 数据分析接口新增分组间隔支持。所有分析接口输出新增变量 StartTime 和 EndTime。	20230926
1.13.0	20231023	1. 新增 HTTP 与 RPC 接口 /batchReadOffsetData , /batchReadToolLife, /batchReadToolLifeDetails。	20231023

版本号	变更日期	变更描述	发布时间
1.14.0	20231101	- 新增 HTTP 与 RPC 接口 /readTaskData , /bathReadTaskData, /readGroupTaskData。 - 修正接口/readTimeData 中对广数机床能获取到数据的错误描述。补充了新支持设备系统型号的说明。 - 修改了/readPlcData 与/writePlcData 中请求 area 的格式。 - 修改章节一、HTTP 通讯中接口说明的格式。 - 修改章节 3.1. 数据上报报文格式中的内容。	20231101
1.15.0	20231128	- 新增 HTTP 与 RPC 接口/bathReadGroupTaskData。 /readPlcData 接口新增 Siemens 西门子[通用型]对 S7 标签支持的说明。 /readTimeData 接口新增返回参数 remainingCycleTimeMin 与 remainingCycleTimeMs。 - 新增了 Kede 科德机床相关说明。 /readProgramInfo, /readProgramBlock 接口说明, 新增请求参数 channel 支持。 - 更正了数据上报报文 type 中 Position 的拼写错误。 - 修正了文件传输接口中, 关键词首字母大写的问题。现在所有接口的关键词首字母均为小写。 - 修改 Modbus 通讯中轴名称的地址位长度为 2, 以支持最多 4 个字符的轴名。 - 在 MODBUS 通讯与 MQTT 通讯中补充外部 PLC 任务数据相关内容。	20231128
1.15.1	20231206	修订部分说明内容。	20240202
1.15.2	20231218	新增 HTTP 接口/sendFileStream 和/receiveFileStream 接口以支持大文件传输。	20240204
1.15.3	20231226	- 所有文件传输接口新增 subDir 参数支持。 - HTTP 与 RPC 接口/ToolLife 接口的 rawRemainingCount, rawPrewarningRemainingCount 类型由 Double 改为 Int32。	20240204
1.15.5	20240122	更新文件传输接口支持系统型号相关表格。	20240204
1.15.7	20240120	修改 Fanuc [0i-D, 0i-F, 30i, 31i, 32i, 35i, PMi]的默认根目录路径为//CNC_MEM/。	20240204
1.16.0	20240130	HTTP 接口, RPC 接口, MQTT 与数据库中的机组号 groupNum 被替代为机组标识 groupID。	20240205
1.16.1	20240221	- 调整文档内容结构, 新增章节《一、重要说明》, 将各通讯方式通用的说明内容移入新章节。其它章节序号顺应调整。 - 新增数据类 AxialLoad: 伺服轴负载, LaserPower: 激光功率, Offset: 刀补数据, SpindleLoad: 主轴负载。 - 部分数据类增加新标签 channel 通道号。	20240221

版本号	变更日期	变更描述	发布时间
1.16.2	20240304	1. HTTP 接口, RPC 接口新增接口分类, 历史数据接口, 包括 machine 机台历史数据和 group-machine 机组内所有机台历史数据。 2. 数据读写接口中的 readTaskData 读取机台任务数据, batchReadTaskData 批量读取机台任务数据, readGroupTaskData 读取机组任务数据, batchReadGroupTaskData 批量读取机组任务数据, 新增返回参数 time 数据的获取时间。 3. MQTT 通讯, 新增 MQTT 模式 IoTDA 相关说明。 4. 调整 readPlcData 读取 PLC 数据与 writePlcData 写入 PLC 数据接口相关内容, 新增部分支持机床系统说明。	20240304
1.16.3	20240308	1. HTTP 接口, RPC 接口中的文件传输接口分类, 新增接口 backupFiles 备份机台文件。	20240308
1.16.4	20240308	1. HTTP 接口, RPC 接口中的文件传输接口分类, 新增接口 batchSendFile 批量发送文件至机台。	20240308
1.16.5	20240308	1. HTTP 接口, RPC 接口中的文件传输接口分类, 新增接口 batchDeleteFile 批量删除机台文件。	20240308
1.17.0	20240315	1. 修改批量处理任务接口 batchReadOffsetData, batchReadToolLife, batchReadToolLifeDetails 的返回体, 现在如果某条请求失败时, 返回体数组对应位置为其错误信息。	20240315
1.17.1	20240319	1. 新增 HTTP 接口, RPC 接口:batchReadErrors 批量读取机台连接状态。	20240319
1.17.2	20240319	1. 新增 HTTP 接口, RPC 接口:selectProgram 选择程序。	20240319
1.17.3	20240329	1. 移除 Cycle: 节拍数据中不再使用的字段 runningPrgName。 2. readPlcData 接口, 如果获取的 Double 类型数值为 double.Nan, 原先会转为 double.Min 输出, 现在支持直接输出 double.Nan。	20240329
1.17.5	20240401	1. 移除 Cycle: 节拍数据中不再使用的字段 runningPrgName。 2. CNCStatus: 机台状态数据中, 新增字段 adjustedStatus。	20240401
1.17.6	20240416	1. 新增 HTTP 接口, RPC 接口:readAllPrograms 浏览所有文件。此接口用于获取指定路径下所有的程序名及其路径, 包括子文件夹下的 (如果机台支持切换目录)。 2. 新增 MAZAK 马扎克机床刀具补偿刀具寿命相关说明。	20240416
1.18.0	20240429	1. 调整部分文档内容。	20240429