

接口标准（初稿）

一、数据集成采集方式

EPM 平台所需数据全部通过 WebAPI（REST）接口服务方式，接收各个风电现场不同 CMS 厂家上传的数据，数据统一采用 Json 格式按定义的协议规则，调用 WebAPI 中相应的服务接口进行数据的读写操作。

采用 WebAPI 这种接口通讯方式，可以有效的减少不同 CMS 厂家在数据对接时的开发难度，加快数据集成的过程。

上传数据基地址格式如下：

<http://IP:8019/DataPlatform/V1/Updater>

其中 IP 是值用于部署接口服务的服务器 IP 地址，8019 是端口号（可调整）

二、主数据编码规则（参考）

这里的主数据编码是指集团中心针对旗下所有风场、风机以及部件的统一编码，这块涉及的范围太大并且非常繁琐，我方只能出一个指导性的编码规则。如 XX 风电集团，他们有自己的 SAP 系统，所有编码在 SAP 中都有，如果集团中心没有这块的编码规则，可以参考这个来定义编码规则。如下图，具体到各风场以及风机和部件的编码

SAP功能位置	SAP功能位置描述	SAP风场	SAP风场描述	SAP风场代	SAP风场描述
1001-F001	I101001号风机	1001	特风电场	1000	风电总公司
1001-F002	I102002号风机	1001	特风电场	1001	风电总公司
1001-F003	I103003号风机	1001	特风电场	1002	风电总公司
1001-F004	I104004号风机	1001	特风电场	1003	风电总公司
1001-F005	I105005号风机	1001	特风电场	1004	风电总公司
1001-F006	I106006号风机	1001	特风电场	1005	风电总公司
1001-F007	I107007号风机	1001	特风电场	1006	风电总公司
1001-F008	I108008号风机	1001	特风电场	1007	风电总公司
1001-F009	I201009号风机	1001	特风电场	1008	风电总公司
1001-F010	I202010号风机	1001	特风电场	1009	风电总公司
1001-F011	I203011号风机	1001	特风电场	1010	风电总公司
1001-F012	I204012号风机	1001	特风电场	1011	风电总公司
1001-F013	I205013号风机	1001	特风电场	1012	风电总公司
1001-F014	I206014号风机	1001	特风电场	1013	风电总公司
1001-F015	I207015号风机	1001	特风电场	1014	风电总公司
1001-F016	I208016号风机	1001	特风电场	1015	风电总公司
1001-F017	I301017号风机	1001	特风电场	1016	风电总公司
1001-F018	I302018号风机	1001	特风电场	1017	风电总公司
1001-F019	I303019号风机	1001	特风电场	1018	风电总公司
1001-F020	I304020号风机	1001	特风电场	1019	风电总公司
1001-F021	I305021号风机	1001	特风电场	1020	风电总公司
1001-F022	I306022号风机	1001	特风电场	1021	风电总公司
1001-F023	I307023号风机	1001	特风电场	1022	风电总公司
1001-F024	I308024号风机	1001	特风电场	1023	风电总公司
1001-F025	I401025号风机	1001	特风电场	1024	风电总公司
1001-F026	I402026号风机	1001	特风电场	1025	风电总公司
1001-F027	I403027号风机	1001	特风电场	1026	风电总公司
1001-F028	I404028号风机	1001	特风电场	1027	风电总公司
1001-F029	I405029号风机	1001	特风电场	1028	风电总公司
1001-F030	I406030号风机	1001	特风电场	1029	风电总公司
1001-F031	I407031号风机	1001	特风电场	1030	风电总公司
1001-F032	I408032号风机	1001	特风电场	1031	风电总公司
1001-F033	I409033号风机	1001	特风电场	1032	风电总公司
1002-F001	001号风机	1002	特风电场	1033	风电总公司
1002-F002	002号风机	1002	特风电场	1034	风电总公司
1002-F003	003号风机	1002	特风电场	1035	风电总公司
1002-F004	004号风机	1002	特风电场	1036	风电总公司
1002-F005	005号风机	1002	特风电场	1037	风电总公司
1002-F006	006号风机	1002	特风电场	1038	风电总公司
1002-F007	007号风机	1002	特风电场	1039	风电总公司
1002-F008	008号风机	1002	特风电场	1040	风电总公司
1002-F009	009号风机	1002	特风电场	1041	风电总公司
1002-F010	010号风机	1002	特风电场	1042	风电总公司
1002-F011	011号风机	1002	特风电场	1043	风电总公司
1002-F012	012号风机	1002	特风电场	1044	风电总公司
1002-F013	013号风机	1002	特风电场	1045	风电总公司
1002-F014	014号风机	1002	特风电场	1046	风电总公司

部件	代码	传感器名称	传感器代码
主轴承	MB	轴向	A
主轴承	MB	径向	R
主轴承	MB	备用	N/A
主轴承	MB	备用	N/A
主轴承	MB	备用	N/A
主轴承	MB	备用	N/A
主轴承	MB	备用	N/A
部件	代码	传感器名称	传感器代码
双馈发电机	GDF	驱动端	DE
永磁发电机	GDF	非驱动端	NDE
双馈发电机	GDF	备用	N/A
永磁发电机	GDF	备用	N/A
双馈发电机	GDF	备用	N/A
双馈发电机	GDF	备用	N/A
双馈发电机	GDF	备用	N/A
部件	代码	传感器名称	传感器代码
永磁发电机	GPM	径向1	R1
永磁发电机	GPM	径向2	R2
永磁发电机	GPM	径向3	R3
永磁发电机	GPM	径向4	R4
永磁发电机	GPM	备用	备用
永磁发电机	GPM	备用	备用
永磁发电机	GPM	备用	备用
部件	代码	传感器名称	传感器代码
齿轮箱	GB	输入端	IN
齿轮箱	GB	行星级	PL
齿轮箱	GB	高速轴	HSS
齿轮箱	GB	中间轴	IMS
齿轮箱	GB	备用	N/A
齿轮箱	GB	备用	N/A
齿轮箱	GB	备用	N/A
齿轮箱	GB	备用	N/A

1 部件命名：

MB 主轴承座

GB 齿轮箱

GEN 发电机

注：若 2 个主轴承座，靠近风轮侧为 MB1、靠近齿轮箱侧为 MB2。

2 传感器位置命名：

IN 齿轮箱输入端

PL 齿轮箱行星级

LRS 齿轮箱低速轴风轮测侧

LGS 齿轮箱低速轴发电机侧

IRS 齿轮箱中速轴风轮测侧

IGS 齿轮箱中速轴发电机侧

HRS 齿轮箱高速轴风轮测侧

HGS 齿轮箱高速轴发电机侧

DE 发电机驱动端

NDE 发电机非驱动端

注：若 2 个行星级，靠近风轮侧为 PL1、靠近齿轮箱侧为 PL2。

3 方向命名：

H 水平方向

V 垂直方向

A 轴向

R 径向

注：若同一传感器安装位置，水平方向、径向、垂直方向有 2 个或者更多个传感器，从机舱面向风轮，参照二维坐标轴 0~360°，依次命名为 1、2、3 等。

4 信号特征命名：

VEL 速度值

ACC 加速度值

DIS 位移

...

5 信号频段

10~1kHz

0~10kHz

等；

频段范围根据实际情况进行取舍和标注。

6 命名顺序规则：

规则 1——测点位置命名：

1 部件_2 传感器位置_3 方向

例如：

GB_HGS_V 齿轮箱_高速轴发电机侧_垂直方向

注：若主轴无 2 传感器位置命名，无需写明。

规则 2——测量任务命名：

1 部件_2 传感器位置_3 信号特征_4 信号频段（可选）

例如：

GB_IGS_T_0~10kHz 齿轮箱_中速轴发电机侧_时域信号_0~10kHz

GB_IGS_VEL_OV_10~10kHz 齿轮箱_中速轴发电机侧_速度总振值_10~10kHz

GEN_NDE_ENV_OD 发电机_非驱动端_包络阶次信号

注：信号特征可以根据需要进行相互组合，成为新的信号特征（注意组合顺序）

VEL_OV 速度总振值 ENV_OD 包络阶次信号。

不同命名之间使用下划线。

二、 数据接口规范

测点类型编码表

此编码表 Scada 系统中的编码需要完善，编码一经定义，不可更改编码，以保障数据一致性

编码	名称	备注
CMS 系统定义的测点		
10	振动	
14	转速	
以下为 Scada 系统中的数据编码，需要更加接入 Scada 工艺数据情况制定此编码		
101	风速	
102	功率	
103	偏航角度	

主数据

这里的主数据是指风场、风机/设备，测点/部件，以及采集定义的具体信息，它们的特点是一经定义就很少变化，并且在其后的诊断分析，统计等操作都将使用到这些数据，根据风场实际结构，我们将风场分为如上 4 级节点。初始上传时，必须先上传主数据，另外如果某风场的 CMS 系统对主数据做了更新操作，也需要重新上传一次，上传后，数据中心内部的数据平台

就会自动建立这个风场所有风机以及测点等信息的树状结构，其后的采样数据才能正确的写入到数据平台中。

➤ 结构定义

主数据结构

名称	数据类型	说明
EntCode	string	风场/企业编码 如：1001
EntName	string	风场/企业名称 如：甘肃瓜州风电场
DevNodes	数组 自定义	风场下的所有风机或需要更新信息的风机

DevNode 结构

名称	数据类型	说明
DevCode	string	风机/设备编码 如：001 注：一个风场下的设备编码必须唯一
DevName	string	风机/设备名称 如：001# 注：可不填，后台默认会使用 DevCode
PointNodes	数组 自定义	风机下的测点

PointNode 结构

名称	数据类型	说明
PointCode	string	测点编码 注：一个设备下的测点编码必须唯一
PointName	string	测点名称 注：可不填，后台默认会使用 PointCode
PointType	int	测点类型码，具体见测点类型编码表
MeasDefs	数组 自定义	振动测点下的测量定义 注：只有测点类型为振动时才需要填值

MeasDef 结构

名称	数据类型	说明
WaveLength	int	波形长度，如：8192
SingleType	int	信号类型 0-加速度，1-速度，2-位移，3-电压，4-电流
WaveType	int	波形类型 0-时域波形 1-频谱 2-长时域波形
LowerFreq	Float	下限频率 如：2
UpperFreq	float	上限频率 如：1000

➤ 接口调用方式

接口地址:

<http://IP:8019/DataPlatform/V1/Updater/MainDatas>

参数：无

方法：post

body 内容：按结构定义将数据打包成 Json 格式

返回值：-1 表示失败，其他表示成功

采样数据

此处的数据指各种采样数据，包括振动、温度、转速以及各种风机运行的过程数据。将根据数据的种类分别定义不同的数据结构，基本原则都是通过将数据打包成 Json 格式后进行数据的上传。

1、 振动数据

振动数据是指由 CMS 系统采集的波形数据，包括时域波形，频谱，长波形等数据。振动数据分为元数据和波形块，元数据用于描述波形块的主要信息，如波形长度，采样频率，信号类型等，波形块部分应转换为 16 进制整形并以二进制方式进行压缩，减小上传时对网络带宽的要求以及减小存储时需要的存储空间。

由于振动数据较大，如长波形，单条数据可能达到 8Mbyte,我们采取分包上传的方式进行数据的传输,支持断点续传,上传振动数据时,首先以 Json 格式上传元数据，如果服务端接收成功，就会返回一个唯一的标识以及当前已上传过的波形块大小(若已上传过，中途断了)，作为接下来分包上传波形块的参数，波形块以二进制方式上传。

➤ 数据结构定义

元数据

名称	数据类型	说明
----	------	----

EntCode	string	风场编码
DevCode	string	风机编码
PointCode	string	测点编码
MeasDefCode	string	测量定义编码，字符串组合，波形长度_信号类型_波形类型_下限频率_上限频率,如 8K 加速度波形(2-1000Hz)，就表示为:8192_0_0_2_1000
MeasDate	DateTime	采样时间
MeasValue	float	采样值
WaveLength	int	波形长度
SignalType	int	信号类型 0-加速度 1-速度 2-位移 3-电压 4-电流
SampleRate	float	采样频率
RPM	float	运行转速
Unit	text	工程单位，如 mm/s
ConvertCoef	float	转换系数
Resolver	int	解析方式 0-缺省解析方式,1-没有进行高低位互换

➤ 接口调用方式

接口地址:

<http://IP:8019/DataPlatform/V1/Updater/VibMetaData>

参数：无

方法：post

body 内容：按结构定义将数据打包成 Json 格式

返回值：Json

```
{ "WaveTag" : "1a4f8470-205e-4d0c-bfac-9fce73ed871f", "CurrLength" : 0 }
```

WaveTag:表示此波形的唯一标识。

CurrLength:表示此波形在服务器上已接收的长度

波形块

波形块内容较长，如一个 8K 长度的时域波形，如果按浮点数存储，那么每个点需要 4 个字节，总共需要 32KB 的存储空间，在这里需要对波形块进行压缩处理，将浮点数转换成 16 位整形数字，并转换成 2 进制格式，单条数据可以抽取一个转换系数(ConvertCoef),那么波形块

只需要 16KB 的存储空间，可以极大降低对带宽和存储的压力。

如波形中第一个 16 位整形数字为 876，转换成二进制后得到两个字节的数组，其中 arr[0]=108,arr[1]=3,以此类推，8K 波形需要 arr[16384] 长度的字节数组空间，如果进行高低位互换，请在元数据定义中设置 Resolver=0,不互换的设置 Resolver=1

➤ 接口调用方式

循环调用此接口，如 1 个 1M 长波形，起二进制格式的数组为 2M，若按 128KB 每包拆分，总共需要 16 次可以上传完毕。

接口地址：

<http://IP:8019/DataPlatform/V1/Updater/VibWaveData>

参数：

WaveTag:波形唯一标识

Length：int 内容总长度

CurrIndex：int 当前上传的索引，即在总内容包中的索引地址。

BlockSize：int 当前上传的块大小

方法：post

body 内容：将二进制格式的波形块，拆分成合适大小的块，如 128KB

一个包

返回值：Json

```
{ "WaveTag": "1a4f8470-205e-4d0c-bfac-9fce73ed871f", "CurrLength": 16384 }
```

WaveTag:表示此波形的唯一标识。

CurrLength:表示此波形在服务器上已接收的长度

2、 时标数据

时标数据是指转速时标/转速脉冲，AD 时标，用于对数据进行阶次分析时

所必须的数据，多通道同步采集的振动数据应共享一组时标数据，时标数据和振动数据需要建立对应关系，如 8 通道在某时刻同步采集的振动数据，只会有一组时标数据，这 8 个通道的的振动数据都指向同一组时标数据。这样可以避免因为重复存储造成的存储空间浪费。

➤ 数据结构定义

名称	数据类型	说明
EntCode	string	风场编码
DevCode	string	风机编码
MeasDate	DateTime	采样时间
ADTS	Long[]	AD 时标
RPMTS	Long[]	转速时标

3、 工艺数据

工艺数据是指由 Scada,DCS,MES 等系统采集到的数据，如风速，油温，功率，转速等。工艺数据由于单条数据比较小并且采集密度大，一般只包含测量点编码、采样时间和采样值，如果单条上传，不能很好的利用网络带宽，并且会造成上传速度慢等情况，需要通过打包上传的方式进行数据上传，也就是，一次将 1 批数据，如多台风机下在一定时间范围内所有的工艺数据都打包在一起后进行上传。

➤ 结构定义

名称	数据类型	说明
EntCode	string	风场/企业编码 如：1001
DevProcessDatas	数组 自定义	风场下需要上传风机的工艺数据集合

DevProcessData 结构

名称	数据类型	说明
DevCode	string	风机/设备编码 如：001 注：一个风场下的设备编码必须唯一
PointProcessDatas	数组 自定义	风机下需要上传的工艺数据集合

PointProcessData 结构

名称	数据类型	说明
PointCode	string	测点编码 注：一个设备下的测点编码必须唯一
TSDatas	数组 自定义	测点包含的工艺数据集合（时序数据）

TSDData 结构

名称	数据类型	说明
MeasDate	DateTime	采样时间
MeasValue	float	采样值

➤ 接口调用方式

接口地址:

<http://IP:8019/DataPlatform/V1/Updater/ProcessDatas>

参数：无

方法：post

body 内容：按结构定义将数据打包成 Json 格式

返回值：-1 表示失败，其他表示成功

4、 采样值数据

采样值数据是指通过高密度采集时域波形（分钟级），计算出的各种特征指标，如总值，峭度，歪度，峰值等。此类数据由于单条数据比较小并且采集密度大，一般只包含测量点编码、采样时间，指标类型和采样值等参数，如果单条上传，不能很好的利用网络带宽，并且会造成上传速度慢等情况，需要通过打包上传的方式进行数据上传，也就是，一次将 1 批数据，如多台风机下在一定时间范围内所有的采样值数据都打包在一起后进行上传。

➤ 结构定义

名称	数据类型	说明
EntCode	string	风场/企业编码 如：1001

DevSampleDatas	数组 自定义	风场下需要上传风机的采样值数据集合
----------------	--------	-------------------

DevProcessData 结构

名称	数据类型	说明
DevCode	string	风机/设备编码 如：001 注：一个风场下的设备编码必须唯一
PointSampleDatas	数组 自定义	风机下需要上传的采样值数据集合

PointProcessData 结构

名称	数据类型	说明
PointCode	string	测点编码 注：一个设备下的测点编码必须唯一
SampleDatas	数组 自定义	测点包含的采样值数据集合（时序数据）

SampleData 结构

名称	数据类型	说明
MeasDate	DateTime	采样时间
DateType	Int	指标类型 1-总值，2-峭度，……
Condition	int	工况
MeasValue	float	值

➤ 接口调用方式

接口地址:

<http://IP:8019/DataPlatform/V1/Updater/SampleDatas>

参数：无

方法：post

body 内容：按结构定义将数据打包成 Json 格式

返回值：-1 表示失败，其他表示成功