### 特征字段含义

这些字段代表了从高速列车轴承振动信号中提取的、用于故障诊断的**特征**。这些特征可以分为三大类：时域统计特征、频域统计特征和包络谱特征。

#### 时域统计特征

这类特征通过统计学方法描述信号在时间维度上的特性，可以反映信号的幅值、能量和分布形态 。

* **mean**: 信号的算术平均值。
* **std**: 信号的标准差，反映信号围绕均值的离散程度。
* **rms**: 均方根值，衡量信号的有效能量。
* **peak\_to\_peak**: 峰峰值，信号最大值与最小值之差，反映信号的振动幅度。
* **kurtosis**: 峭度，描述信号分布的尖锐程度，对于冲击性故障（如轴承故障）敏感。
* **skewness**: 偏度，描述信号分布的对称性。
* **crest\_factor**: 裕度因子（或峰值因子），是信号峰值与均方根值的比率，能突出信号中的冲击分量。
* **shape\_factor**: 波形因子，是信号均方根值与平均绝对值的比率，用于描述波形的形状。
* **impulse\_factor**: 脉冲因子，是信号峰值与平均绝对值的比率，能有效反映信号的冲击特性。
* **variance**: 方差，反映信号的波动程度。

#### 频域统计特征

这类特征描述了信号能量在频率上的分布特性 。

* **freq\_centroid**: 频率重心，衡量信号频谱的中心位置。
* **rms\_freq**: 均方频率，反映信号频谱的能量分布情况。
* **std\_freq**: 频率标准差（或均方根频率），衡量信号频谱的离散程度。
* **kurtosis\_psd**: 功率谱峭度，描述信号功率谱密度的尖锐程度。

#### 包络谱特征

这类特征通过包络解调技术，直接捕捉与轴承故障相关的周期性冲击频率，从而更精准地定位故障类型 。

* **env\_peak\_freq\_1**: 包络谱中能量最强的频率点。
* **env\_peak\_freq\_2**: 包络谱中能量第二强的频率点。
* **env\_peak\_freq\_3**: 包络谱中能量第三强的频率点。

#### 标签字段

* **fault\_type**: 这是数据段对应的**标签**，代表了轴承的故障类别。根据您提供的源域数据集，它应该包含以下四种状态：**N**（正常）、**OR**（外圈故障）、**IR**（内圈故障）和**B**（滚动体故障） 。