

团体标准

T/ 00XX—20XX

节能减碳量测量和验证技术要求 无感伺服驱动器

Technical requirements of measurement and verification of
energy conservation and carbon reduction—Unconsciously
servo driver

(标准草案)

202x-XX-XX 发布

202x-XX-XX 实施

中关村现代能源环境服务产业联盟 发布



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构，除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版、影印版，或发布在互联网及内部网络等。使用许可请与发布机构获

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中关村现代能源环境服务产业联盟提出并归口

本文件起草单位：XXXXX

本文件主要起草人：XXXX

本文件为首次发布。

节能减碳量测量和验证技术要求 无感伺服驱动器

1 范围

本文件规定了无感伺服驱动系统节能改造项目节能量测量和验证的项目边界划分和能耗统计范围、基本要求,描述了测量和验证方法、二氧化碳减排量计算方法。

本文件适用于交流电气拖动的通风机系统、泵类液体输送系统和一般用空气压缩机系统等电机系统节能改造项目的节能量测量和验证及二氧化碳减排量计算。电机驱动的机床、皮带机、水泵、风机、液压站、空压机、破碎机、搅拌站、卷扬机、球磨机等电机系统及其他新建类项目参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 28750 节能量测量和验证技术通则

GB/T 32045 节能量测量和验证实施指南

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

3 术语和定义

GB/T 28750、GB/T 33760、GB/T 32150界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

无感伺服驱动器 unconsciously servo driver

接受控制指令,根据传感提供的反馈信息,对转矩、速度、位置等进行闭环控制,并向电动机输送功率的电气装置。

3.2

排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放的系统。

[GB/T 32150-2015, 定义3.13]

4 项目边界

4.1 项目边界划分应符合 GB/T 32045 的要求。并应根据节能改造项目内容和现场条件合理确定项目边界。

4.2 项目边界如图 1 所示,通常包括电动机、控制装置、传动装置、被拖动装置、管网及附属设备,根据改造项目类型的不同,也可以是其中的某个子系统。

4.3 应将改造需新增的耗能设备划入项目边界内。

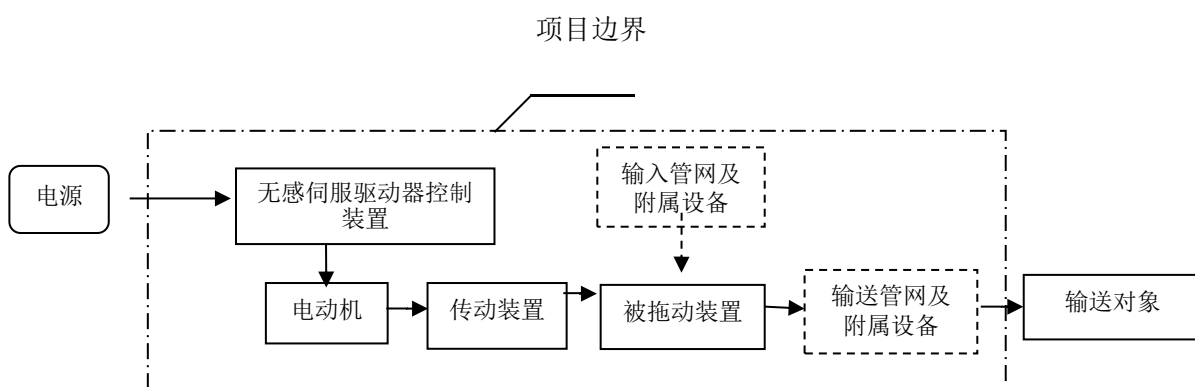


图 1 无感伺服驱动器项目边界示意图

5 基本要求

- 5.1 节能改造后伺服驱动器的技术指标应符合相关技术标准的要求。
- 5.2 节能量基期和统计报告期的确定应符合 GB/T 28750 的要求, 并应获得相关方认可。
- 5.3 无感伺服驱动器节能改造项目节能量测量方法为第 7 章直接对比法。
- 5.4 测量过程应符合基本原则, 具体如下:
 - a) 相关性: 选择适当的节能量指标、二氧化碳数据和方法;
 - b) 完整性: 包括项目涉及的所有能用消耗和二氧化碳排放;
 - c) 一致性: 对有关节能量和二氧化碳排放采取相同的准则和程序, 定期进行结果比较;
 - d) 准确性: 尽可能减少偏差和不确定性;
 - e) 保守性: 确保使用的数值、评估方法不高估节能量和二氧化碳减排量。

6 能耗统计

6.1 范围

应将划入改造项目边界内的设备及附属设备的能耗计入基期能耗和统计报告期能耗。

6.2 测量和验证方案

- 6.2.1 无感伺服驱动器进行节能量测量和验证时, 应在节能措施实施前制定书面的测量和验证方案, 其内容应符合 GB/T 28750 的要求。
- 6.2.2 对于多种同类型应用场景, 且计算每一个项目的节能量成本较高时, 可采用抽样方法计算典型项目的节能量, 并记录以下内容:
 - a) 采用该抽样方法的原因;
 - b) 典型项目能代表能源消耗差异的原因。

6.3 数据收集和测量

- 6.3.1 基期和统计报告期的能耗数据宜采用可采信的能量统计数据、运行记录及财务数据, 或者符合标准规范要求的计量仪表的读数, 或者使用在检定有效期内的检测仪器测量得到的数据。
- 6.3.2 测试数据、在线监测数据或运行记录数据等数据应完整、真实。

7 节能量计算

直接对比法节能量计算公式如式 (1) ~ (2) 按照公式 (1) 计算节能量

$$E_s = \frac{S_r - S_b}{T} \dots\dots\dots (1)$$

$$\eta_s = \frac{S_r - S_b}{S_b} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

E_s —电机系统节能量，单位为千瓦时/天（kW•h/d）；

E_r —电机系统统计报告期能耗（含 S_b ），单位为千瓦时（kW•h）；

T —在各典型工况测试周期，单位小时（h）；

η_s —节能率；

S_b —在各典型工况内节能措施关闭状态下的累计能耗，单位为千瓦时（kW•h）；

S_r —在各典型工况内节能措施开启状态下的累计能耗，单位为千瓦时（kW•h）。

节能量测量和验证见附录A。

8 二氧化碳减排量计算

8.1 在计算获得伺服驱动器节能改造项目的节能量后,可按照公式(3)折算报告期内的项目二氧化碳减排量。

$$ER = (E_s \times EF_{CO_2}) \div 1000 \dots\dots\dots (3)$$

式中：

ER —报告期内，项目二氧化碳减排量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）

EF_{CO_2} —电网排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（ $tCO_2/MW \cdot h$ ）

注：根据不同区域电网平均排放因子选择最新值。

附录 A

(资料性)

冷却塔风机系统直接比较法示例

A.1 项目基本情况

山西某钢铁厂，一台22KW氧枪2号冷却塔风机是该工厂的重要设备之一。其生产过程中提供必要的气流和冷却效果，确保生产线的稳定运行。在2023年7月对该设备分别进行工频数据采集和节能测试，这台风机的测试结果将为工厂提供重要的参考，以优化运营和维护策略，提高生产效率。

A.2 项目边界

根据项目改造涉及的影响范围，本项目边界包括冷却塔风机系统。

A.3 能耗统计

以本项目2023年7月的实测数据为基础，其中节能措施关闭状态下运行72h，每小时用电量为10.11kW·h，节能措施开启状态下运行143h，每小时用电量为7.68kW·h。

A.4 节能量计算

根据表 A.3 数据所示，带入公式（1）计算每小时节能量：

$$E_s = \frac{S_r - S_b}{T} = \frac{7.68 - 10.11}{1} = -2.43 \text{KW} \cdot h$$

将上述 S_b 和 S_r 的计算结果带入公式（2）计算得到节能率：

$$\eta_s = \frac{S_r - S_b}{S_b} \times 100\% = \frac{7.68 - 10.11}{10.11} \times 100\% = -24.04\%$$

A.5 二氧化碳减排量计算

A.5.1 基准线排放计算

$$ER = (E_s \times EF_{CO_2}) \div 1000 = 10.11 \times 24 \times 31 \times 0.8843 \div 1000 = 6.6516 \text{tCO}_2$$

注：2012年华北区域电网平均CO₂排放因子为0.8843（tCO₂/MW·h）。

A.5.2 项目排放计算

$$ER = (E_s \times EF_{CO_2}) \div 1000 = 7.68 \times 24 \times 31 \times 0.8843 \div 1000 = 5.0528 \text{tCO}_2$$

A.5.3 项目减排量核算

$$ER = (E_s \times EF_{CO_2}) \div 1000 = 2.43 \times 24 \times 31 \times 0.8843 \div 1000 = 1.5987 \text{tCO}_2$$

A.5.4 项目泄露

无泄漏

附录 B (资料性) 皮带系统直接比较法示例

B.1 项目基本情况

山西某钢铁厂，一台18.5kw煤一皮带机是该工厂的重要设备之一。其是生产过程中提供物料的输送系统，确保生产线的稳定运行。在2023年5月对该设备分别进行工频数据采集和节能技改，这台皮带机的节能改造结果将为工厂提供重要的参考，以优化运营和维护策略，提高生产效率。

B.2 项目边界

根据项目改造涉及的影响范围，本项目边界包括皮带机输送系统。

B.3 能耗统计

以本项目2023年7月的实测数据为基础，其中节能措施关闭状态下运行168h，每小时用电量为11.91kW·h，节能措施开启状态下运行168h，每小时用电量为7.78kW·h。

B.4 节能量计算

根据表 B.3 数据所示，带入公式（1）计算每小时节能量：

$$E_s = \frac{S_r - S_b}{T} = \frac{7.78 - 11.91}{1} = -4.13 \text{KW} \cdot h$$

将上述 S_b 和 S_r 的计算结果带入公式（2）计算得到节能率：

$$\eta_s = \frac{S_r - S_b}{S_b} \times 100\% = \frac{7.78 - 11.91}{11.91} \times 100\% = -34.68\%$$

B.5 二氧化碳减排量计算

B.5.1 基准线排放计算

$$ER = (E_s \times EF_{CO_2}) \div 1000 = 7.78 \times 24 \times 31 \times 0.8843 \div 1000 = 5.1186 \text{tCO}_2$$

B.5.2 项目排放计算

$$ER = (E_s \times EF_{CO_2}) \div 1000 = 11.91 \times 24 \times 31 \times 0.8843 \div 1000 = 7.8358 \text{tCO}_2$$

B.5.3 项目减排量核算（1.0311）

$$ER = (E_s \times EF_{CO_2}) \div 1000 = 4.13 \times 24 \times 31 \times 0.8843 \div 1000 = 2.7172 \text{tCO}_2$$

B.5.4 项目泄露

无泄漏

附录 C（资料性） 水泵系统直接比较法示例

C.1 项目基本情况

山西某钢铁厂，综合水泵系统是该工厂的重要设备之一。其在生产过程水循环引入生产设备中进行冷却，保证生产设备的正常运转。在2023年3月对该设备分别进行工频数据采集和节能改造，水泵系统的改造结果将为工厂提供重要的参考，以优化运营和维护策略，提高生产效率。

C.2 项目边界

根据项目改造涉及的影响范围，本项目边界包括综合水泵系统。

C.3 能耗统计

以本项目2023年3月的实测数据为基础，其中节能措施关闭状态下运行47h，每小时用电量为98.33kW·h，节能措施开启状态下运行71h，每小时用电量为77.59kW·h。

C.4 节能量计算

根据表 C.3 数据所示，带入公式（1）计算每小时节能量：

$$E_s = \frac{S_r - S_b}{T} = \frac{77.59 - 98.33}{1} = -20.74 \text{KW} \cdot \text{h}$$

将上述 S_b 和 S_r 的计算结果带入公式（2）计算得到节能率：

$$\eta_s = \frac{S_r - S_b}{S_b} \times 100\% = \frac{77.59 - 98.33}{98.33} \times 100\% = -21.09\%$$

C.5 二氧化碳减排量计算

C.5.1 基准线排放计算

$$ER = (E_s \times EF_{CO_2}) \div 1000 = 98.33 \times 24 \times 31 \times 0.8843 \div 1000 = 64.6932 \text{tCO}_2$$

C.5.2 项目排放计算

$$ER = (E_s \times EF_{CO_2}) \div 1000 = 77.59 \times 24 \times 31 \times 0.8843 \div 1000 = 51.0480 \text{tCO}_2$$

C.5.3 项目减排量核算（1.0311）

$$ER = (E_s \times EF_{CO_2}) \div 1000 = 20.74 \times 24 \times 31 \times 0.8843 \div 1000 = 13.6452 \text{tCO}_2$$

C.5.4 项目泄露

无泄漏