



中华人民共和国国家标准

GB/T 41013—2021

电机系统能效评价

Evaluation of energy performance of motor system

2021-12-31 发布

2022-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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。

本文件由全国能源基础与管理标准化技术委员会(SAC/TC 20)提出并归口。

本文件起草单位：佛山绿色发展创新研究院、中国标准化研究院、上海电器科学研究所(集团)有限公司、中国电器科学研究院股份有限公司、合肥通用机电产品检测院有限公司、佳木斯电机股份有限公司、南阳防爆电气研究所有限公司、河北电机股份有限公司、西门子电机(中国)有限公司、爱科赛智能科技(浙江)有限公司、江潮电机科技股份有限公司、广东泛仕达农牧风机有限公司、机械工业技术发展基金会、上海市能效中心、中国计量大学、北京金易奥科技发展有限公司、北京智工场物联科技有限公司、美国国际铜专业协会上海代表处、湖南楚楠信息科技有限公司、吴江天龙电子机械设备有限公司、上海海关机电产品检测技术中心、高质标准化研究院(山东)有限公司、诺也领跑(江苏)科技有限公司、江苏磁谷科技股份有限公司、江苏嘉瑞丰机电设备有限公司、浙江瀚普智慧科技有限公司、杭州联投能源科技有限公司、长沙瑞泽能源科技股份有限公司、中关村现代能源环境服务产业联盟、中国技术经济学会、山东产研绿色与健康研究院有限公司。

本文件主要起草人：刘韧、林翎、李鹏程、王军、陈瑞、严蓓兰、张传甲、孙晓明、常颜芹、张伟、孙保启、李峰平、兰玉华、顾忠利、秦宏波、王婧、李林、姚福来、陈嘉、路征、周胜、王根、梁栋、鲍威、张朋越、厉锐、孙宝石、陈海红、何鑫、余钊、李红军、李子琦、陈晓露、徐俊峰、朱庭楼、胡健、鲍献忠、吴康东、孙文科、李清举、李刚、聂敏。

电机系统能效评价

1 范围

本文件规定了电机系统能效的评价等级、评价程序。

本文件适用于中小型电动机(1 000 kW 以下)、单个拖动设备(风机、泵、空气压缩机)及其控制装置、传动装置和管网等组成的稳定运行的电机系统(以下简称:系统)能效的评价。其他复杂电机系统、电机系统站房等可参照使用。

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 12497 三相异步电动机经济运行
- GB/T 13466 交流电气传动风机(泵类、空气压缩机)系统经济运行通则
- GB/T 13469 离心泵、混流泵与轴流泵系统经济运行
- GB/T 13470 通风机系统经济运行
- GB/T 15913 风机机组与管网系统节能监测
- GB/T 16665 空气压缩机组及供气系统节能监测
- GB/T 16666 泵类液体输送系统节能监测
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB 18613 电动机能效限定值及能效等级
- GB 19153 容积式空气压缩机能效限定值及能效等级
- GB 19761 通风机能效限定值及能效等级
- GB 19762 清水离心泵能效限定值及节能评价
- GB/T 21056 风机、泵类负载变频调速节电传动系统及其应用技术条件
- GB/T 26921 电机系统(风机、泵、空气压缩机)优化设计指南
- GB/T 27883 容积式空气压缩机系统经济运行
- GB 28381 离心鼓风机能效限定值及节能评价
- GB/T 29314 电动机系统节能改造规范
- GB 30253 永磁同步电动机能效限定值及能效等级
- GB 30254 高压三相笼型异步电动机能效限定值及能效等级
- GB/T 30256 节能量测量和验证技术要求 泵类液体输送系统
- GB/T 30257 节能量测量和验证技术要求 通风机系统
- GB 32029 小型潜水电泵能效限定值及能效等级
- GB 32030 井用潜水电泵能效限定值及能效等级
- GB 32031 污水污物潜水电泵能效限定值及能效等级
- GB 32284 石油化工离心泵能效限定值及能效等级

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 能效等级

电机系统能效等级分为 3 级。其中 1 级最高,为领跑者等级。各等级电机系统能效评价综合得分不应低于表 1 的规定。

表 1 电机系统能效等级及综合得分表

等级	1 级	2 级	3 级
综合得分	$90 < s \leq 100$	$75 < s \leq 90$	$60 < s \leq 75$
注: s 表示综合得分。			

电机系统能效评价综合得分小于或等于 60 分,应及时采取节能措施改善系统能效。

5 评价程序

5.1 确定评价范围

评价前应明确评价涉及的设备和装置清单,确定评价范围,并形成书面记录。
边界划分应由评价机构或人员确定,并明确告知电机系统运营或管理方。

5.2 确定评价周期

评价前应明确评价涉及的时间段(评价周期)。应选择系统正常运行的时间段作为评价周期。

5.3 收集资料

评价前应根据确定的评价范围、评价周期收集系统相关设计、选型、运行、管理等的技术和管理文件,包括但不限于:

- a) 系统设计资料;
- b) 设备台账,包括系统边界内的器件清单;
- c) 相关测试、评价、验证报告;
- d) 操作规程、运行记录、维护记录等技术资料;
- e) 人员资质证明、培训记录等;
- f) 节能改造证明文件及其他。

5.4 评价实施

5.4.1 电机系统运营或管理方应保证系统运行符合安全、节能、环保等法律法规和强制性标准要求。

5.4.2 评价机构或人员按照附录 A 给出的评分指标体系及赋分方法对电机系统能效进行评价,并给出定量结果。

5.4.3 评价机构或人员应通过查阅和核对设计文件、统计报表、原始记录、声明文件、分析/测试报告、相关第三方认证证书等支持性材料的方式给出评分。也可通过座谈、实地调查、抽样调查、现场测试等

方式收集相关评价信息。每项评分结果应由文件化资料作为印证材料,无印证材料的评分项分值为0。

5.4.4 评价机构或人员可结合评分结果给出系统优化改造、加强管理等方面的节能措施建议。

5.5 编制评价报告

评价报告的内容应包括:

- a) 评价工作过程简述;
- b) 评价实施团队;
- c) 评价范围;
- d) 评价收集到的资料清单;
- e) 评分表及印证材料的说明;
- f) 能效等级和综合得分;
- g) 节能措施建议;
- h) 其他附件。

附录 A
(规范性)
电机系统能效综合得分指标体系及评分方法

表 A.1 规定了文件中评价机构或人员应使用的电机系统能效综合得分指标体系及评分方法。

表 A.1 电机系统能效综合得分指标体系及评分方法

一级指标		二级指标	三级指标	评分方法		常见的印证材料
设备设施 (共计 40 分)	电动机 (合计 15 分)	能效水平	对于低压中小型三相异步、永磁同步、高压三相异步,符合 GB 18613, GB 30253, GB 30254 能效等级要求;其他类型的电动机的效率值应符合相关要求	能效 1 级 10 分	能效标识、产品铭牌、说明书等	能效标识、产品铭牌、说明书等
				能效 2 级 5 分		
				能效 3 级 1 分		
	电动机 (合计 15 分)	谐波控制	谐波电压、谐波电流限制要求符合 GB/T 26921 相关要求	满足要求 2 分	设计文件、分析/测试报告、节能改造证明文件及其他	设计文件、分析/测试报告、节能改造证明文件及其他
				不符合要求 0 分		
				符合 3 分		
	电动机 (合计 15 分)	功率因数	补偿后设计工况下功率因数不低于 0.9	符合 3 分	设计文件、分析/测试报告、节能改造证明文件及其他	设计文件、分析/测试报告、节能改造证明文件及其他
				不符合 0 分		
				能效 1 级 15 分		
	电动机 (合计 15 分)	能效水平	对应拖动设备应符合 GB 19761、GB 28381、GB 19762、GB 32029、GB 32030、GB 32031、GB 32284、GB 19153 效率值要求;其他产品的效率值应符合相关要求	能效 2 级 10 分	能效标识、产品铭牌、说明书等	能效标识、产品铭牌、说明书等
能效 3 级 5 分						
能效 1 级 15 分						
控制装置 (合计 5 分)	智能化	系统中具有智能化、自动化控制装置;无智能控制装置	3 分	设备台账、能源管理台账、控制装置说明	设备台账、能源管理台账、控制装置说明	
			0 分			
			2 分			
管网 (合计 5 分)	控制技术	传动控制技术符合相关要求(如风机、泵类负载的传动控制技术应满足 GB/T 21056 相关要求);不满足标准要求	2 分	设计文件、分析/测试报告、节能改造证明文件	设计文件、分析/测试报告、节能改造证明文件	
			0 分			
			3 分			
管网 (合计 5 分)	管网管理调度	不同类型管网分类供给且管路无泄漏、管路互通时能够有效地区区调度;无官网控制及管理	3 分	设计文件、分析/测试报告、节能改造证明文件及其他、操作规程、运行记录、维护记录	设计文件、分析/测试报告、节能改造证明文件及其他、操作规程、运行记录、维护记录	
			0 分			
			0 分			
管网智能化 (合计 5 分)	管网智能化	管路阀门等设备设施可实现智能自动控制;无自动控制	2 分			
			0 分			

表 A.1 电机系统能效综合得分指标体系及评分方法 (续)

一级指标	二级指标	三级指标	评分方法	常见的印证材料
系统设计 (共计 10 分)	优化设计水平 (合计 10 分)		进行优化设计并符合 GB/T 26921； 参照其他标准规范进行优化设计； 无优化设计	设计文件、节能改造证明文件
			符合 GB 17167 要求，系统配备单独能源计量设备，能源统计记录完整； 系统无单独配备计量但有专门能源统计台账，能源统计记录完整； 系统无单独配备计量但有专门能源统计台账，能源统计记录不完整； 系统无单独配备计量及专门能源统计台账	能源计量用台账、运行记录、 维护记录；
节能监测 (共计 10 分)	在线监测 (合计 2 分)		使用在线监测技术，有长期完整数据记录； 使用在线监测技术，记录不完整； 未使用在线监测技术	在线监测数据记录表，在线监测控制室
			依据 GB/T 15913、GB/T 16665、GB/T 16666 要求，2 年内开展过节能监测/能源审计/节能诊断等活动，其中： 委托第三方进行节能监测/能源审计/节能诊断等活动； 自行进行节能监测/能源审计/节能诊断等活动； 从未监测过	相关分析、测试、评价、诊断、 审计报告等支持性材料
运行控制 (共计 10 分)	经济运行 (合计 8 分)	开展评价	依据 GB/T 12497、GB/T 13466、GB/T 13469、GB/T 13470、 GB/T 27883 要求，2 年内开展过经济运行评价，其中： 委托第三方进行节能监测/能源审计/节能诊断等活动； 自行进行节能监测/能源审计/节能诊断等活动； 从未开展评价	分析/测试报告、相关第三方 认证证明等支持性材料
		评价结果	评价结果为经济； 评价结果为合理； 评价结果为不合理或未评价	分析/测试报告、相关第三方 认证证明等支持性材料

表 A.1 电机系统能效综合得分指标体系及评分方法 (续)

一级指标	二级指标	三级指标	评分方法	常见的印证材料
运行控制 (共计 10 分)	优化控制 (合计 2 分)		根据节能监测、经济运行等监测评价结果,近 2 年内开展过系统化活动,改进系统匹配、运行和操作等无优化记录	设计文件、节能改造证明文 件、能源计量用台账、运行记 录、维护记录
	技术改造 (合计 5 分)		2 年内曾依据 GB/T 29314 等要求进行节能技术改造; 2 年内依据其他标准规范进行节能技术改造; 无节能技术改造记录	设计文件、分析/测试报告、节 能改造证明文件及其他
节能改造 (共计 10 分)	效果评价 (合计 5 分)		依据 GB/T 30256、GB/T 30257 要求,邀请第三方开展改造项目节 能量测量和验证;	5 分
			依据 GB/T 30256、GB/T 30257 要求,自行开展改造项目节能量测 量和验证;	3 分
			参照其他标准规范开展改造项目节能量评价; 无节能量评价	1 分 0 分
管理措施 (共计 20 分)	管理制度 (合计 5 分)		有专门的电机系统节能管理制度,定期修订; 有专门的电机系统节能管理制度,未定期修订; 无电机系统节能管理制度	能源计量用台账、运行记录、 维护记录
	人员能力 (合计 5 分)		人员具有工程师、能源管理等资质,每年参加节能培训不少于 1 次; 人员无相关资质,每年参加节能培训不少于 1 次; 人员无相关资质,每 2 年参加节能培训不少于 1 次; 无相关资质或超过 2 年无培训记录	人员培训档案、培训记录及培 训通知

表 A.1 电机系统能效综合得分指标体系及评分方法 (续)

一级指标	二级指标	三级指标	评分方法	常见的印证材料	
管理措施 (共计 20 分)	维护保养 (合计 5 分)		有维护保养手册、操作流程,全面覆盖各类设备和管网等,并定期更新;	5 分	
			有维护保养手册、操作流程,全面覆盖各类设备和管网等,未定期更新; 有维护保养手册、操作流程等,内容不完整,更新不及时; 无维护保养手册、操作流程等	3 分 1 分 0 分	能源计量用台账、运行记录、维护记录
	节能操作 (合计 5 分)		有专门节能操作规程文件,明确系统能效的控制指标、控制方法、评估方法和改进流程等; 有操作规程文件,有完整的节能操作相关内容; 有操作规程文件,节能操作相关内容不完善; 无节能操作相关文件或内容	5 分 3 分 1 分 0 分	操作规程、能源计量用台账、运行记录、维护记录

参 考 文 献

- [1] GB/T 23331—2020 能源管理体系 要求及使用指南
 - [2] GB/T 39532—2020 能源绩效测量和验证指南
-

