



中华人民共和国国家标准

GB/T 31453—2015

油田生产系统节能监测规范

Monitoring and testing code for energy conservation of oilfield production system

2015-05-15 发布

2015-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布



目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 监测项目与指标要求	2
4.1 机械采油系统	2
4.2 原油集输系统	3
4.3 注水系统	6
4.4 注聚系统	6
4.5 供配电系统	7
4.6 锅炉	7
4.7 地面主要耗能设备和系统节能检查项目	8
4.8 新建、扩建和改建工程项目节能检查项目	8
5 节能监测测试方法	8
6 监测结果评价	8

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由全国石油天然气标准化技术委员会(SAC/TC 355)归口。

本标准起草单位：中国石油天然气集团公司节能技术监测评价中心、中国石油天然气集团公司西北油田节能监测中心、中国石油天然气集团公司东北油田节能监测中心、中国石化节能监测中心、中国海洋石油总公司节能减排监测中心、东北石油大学、中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司油气工艺研究院。

本标准主要起草人：梁士军、廉守军、田春雨、葛苏鞍、王东、王贵生、刘艳武、徐秀芬、慕立俊、刘磊、杨军、李辉、成庆林、黄伟、甘庆明、魏立军。

油田生产系统节能监测规范

1 范围

本标准规定了油田机械采油系统、原油集输系统、注水系统、注聚系统、供配电系统、锅炉等油田生产系统及主要耗能设备的节能监测项目与指标要求、节能监测检查及测试方法和结果评价。

本标准适用于油田机械采油系统、原油集输系统、注水系统、注聚系统、供配电系统、锅炉等油田生产系统及主要耗能设备的节能监测。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 10180 工业锅炉热工性能试验规程

GB/T 15317 燃煤工业锅炉节能监测

GB/T 16664 企业供配电系统节能监测方法

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB 18613 中小型三相异步电动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值

GB 20052 三相配电变压器能效限定值及能效等级

GB/T 20901 石油石化行业能源计量器具配备和管理要求

GB 24500 工业锅炉能效限定值及能效等级

GB 24848 石油工业用加热炉能效限定值及能效等级

SY/T 5264 油田生产系统能耗测试和计算方法

SY/T 6285 油气储层评价方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

节能监测限定值 **limited values for monitoring and testing of energy conservation**

在标准规定测试条件下,耗能设备或系统运行时节能监测指标所允许的最低保证值,简称限定值。

3.2

节能监测节能评价值 **evaluating values for monitoring and testing of energy conservation**

在标准规定测试条件下,耗能设备或系统达到节能运行的节能监测指标最低保证值,简称节能评价值。

3.3

泵出口阀节流损失率 **losing-ratio of throttle in discharge valve of pump**

泵输出功率与泵出口调节阀后有效功率之差与泵输出功率的比值,用百分数表示(简称节流损失率)。

4 监测项目与指标要求

4.1 机械采油系统

4.1.1 抽油机井

监测项目与指标要求见表1。油田储层类型对抽油机井系统效率影响系数 K_1 见表2, 油田储层类型应按 SY/T 6285 的规定。泵挂深度对抽油机井系统效率影响系数 K_2 见表3。井眼轨迹对抽油机井系统效率影响系数 K_3 见表4。

表1 抽油机井监测项目与指标要求

监测项目	限定值	节能评价
电动机功率因数	≥ 0.40	—
平衡度 L %	$80 \leq L \leq 110$	—
系统效率(稀油井) %	$\geq 18 / (K_1 \cdot K_2 \cdot K_3)$	$\geq 31 / (K_1 \cdot K_2 \cdot K_3)$
系统效率(稠油热采井) %	≥ 15	≥ 22

注: K_1 为油田储层类型对抽油机井系统效率影响系数; K_2 为泵挂深度对抽油机井系统效率影响系数; K_3 为井眼轨迹对抽油机井系统效率影响系数。

表2 油田储层类型对抽油机井系统效率影响系数

油田储层类型	中、高渗透油田	低渗透油田	特低渗透油田	超低渗透油田
K_1	1.0	1.4	1.6	1.7

表3 泵挂深度对抽油机井系统效率影响系数

泵挂深度	$< 1\ 500\ \text{m}$	$1\ 500\ \text{m} \sim 2\ 500\ \text{m}$	$> 2\ 500\ \text{m}$
K_2	1.00	1.05	1.10

表4 井眼轨迹对抽油机井系统效率影响系数

井眼轨迹类型	直井	定向井
K_3	1.0	1.05

4.1.2 潜油电泵井

监测项目与指标要求见表5。

表 5 潜油电泵井监测项目与指标要求

监测项目	限定值	节能评价价值
电动机功率因数	≥ 0.72	—
系统效率 %	≥ 22	≥ 35

4.1.3 螺杆泵井

监测项目与指标要求见表 6。

表 6 螺杆泵井监测项目与指标要求

监测项目	限定值	节能评价价值
电动机功率因数	≥ 0.72	—
系统效率 %	≥ 23	≥ 37

4.2 原油集输系统

4.2.1 泵系统

4.2.1.1 输油泵

监测项目与指标要求见表 7。

表 7 输油泵机组监测项目与指标要求

监测项目	评价指标	$Q \leq 25$	$25 < Q \leq 50$	$50 < Q \leq 80$	$80 < Q \leq 100$	$100 < Q \leq 150$	$150 < Q \leq 200$	$200 < Q \leq 250$	$250 < Q \leq 300$	$300 < Q \leq 400$	$400 < Q \leq 600$	$Q > 600$
		机组效率 (无调速) %	限定值	≥ 36	≥ 39	≥ 42	≥ 45	≥ 48	≥ 50	≥ 52	≥ 54	≥ 56
	节能评价价值	≥ 41	≥ 44	≥ 47	≥ 50	≥ 53	≥ 55	≥ 57	≥ 59	≥ 61	≥ 63	≥ 65
机组效率 (有调速) %	限定值	≥ 30	≥ 33	≥ 35	≥ 38	≥ 43	≥ 45	≥ 47	≥ 49	≥ 50	≥ 52	≥ 54
	节能评价价值	≥ 34	≥ 37	≥ 39	≥ 42	≥ 48	≥ 50	≥ 51	≥ 53	≥ 55	≥ 57	≥ 59
节流损失率 %	限定值	≤ 16					≤ 10					

注 1: Q 为泵额定排量,单位为立方米每小时(m^3/h)。

注 2: 使用调速技术的输油泵机组仅评价机组效率,该机组效率为泵出口调节阀后有效功率与原动机输入功率的比值。

4.2.1.2 掺水泵

监测项目与指标要求见表 8。

表 8 掺水泵机组监测项目与指标要求

监测项目	评价指标	$Q \leq 25$	$25 < Q \leq 50$	$50 < Q \leq 80$	$80 < Q \leq 100$	$100 < Q \leq 150$	$150 < Q \leq 200$	$200 < Q \leq 250$	$250 < Q \leq 300$	$300 < Q \leq 400$	$Q > 400$
机组效率 (无调速) %	限定值	≥ 38	≥ 41	≥ 44	≥ 47	≥ 49	≥ 51	≥ 53	≥ 55	≥ 57	≥ 59
	节能评价价值	≥ 43	≥ 46	≥ 49	≥ 52	≥ 54	≥ 56	≥ 58	≥ 60	≥ 62	≥ 64
机组效率 (有调速) %	限定值	≥ 32	≥ 34	≥ 37	≥ 39	≥ 44	≥ 46	≥ 48	≥ 50	≥ 51	≥ 53
	节能评价价值	≥ 36	≥ 39	≥ 41	≥ 44	≥ 49	≥ 50	≥ 52	≥ 54	≥ 56	≥ 58
节流损失率 %	限定值	≤ 16					≤ 10				
<p>注 1: Q 为泵额定排量,单位为立方米每小时(m^3/h)。</p> <p>注 2: 使用调速技术的掺水泵机组仅评价机组效率,该机组效率为泵出口调节阀后有效功率与原动机输入功率的比值。</p>											

4.2.1.3 热洗泵

监测项目与指标要求见表 9。

表 9 热洗泵机组监测项目与指标要求

监测项目	评价指标	$Q \leq 15$	$15 < Q \leq 20$	$20 < Q \leq 25$	$25 < Q \leq 30$	$30 < Q \leq 50$	$50 < Q \leq 65$	$65 < Q \leq 80$	$Q > 80$
机组效率 (无调速) %	限定值	≥ 30	≥ 34	≥ 38	≥ 42	≥ 46	≥ 50	≥ 53	≥ 55
	节能评价价值	≥ 35	≥ 39	≥ 43	≥ 47	≥ 51	≥ 55	≥ 58	≥ 60
机组效率 (有调速) %	限定值	≥ 25	≥ 29	≥ 32	≥ 35	≥ 39	≥ 42	≥ 45	≥ 46
	节能评价价值	≥ 29	≥ 33	≥ 36	≥ 39	≥ 43	≥ 46	≥ 49	≥ 50
节流损失率 %	限定值	≤ 16							
<p>注 1: Q 为泵额定排量,单位为立方米每小时(m^3/h)。</p> <p>注 2: 使用调速技术的热洗泵机组仅评价机组效率,该机组效率为泵出口调节阀后有效功率与原动机输入功率的比值。</p>									

4.2.2 加热炉

4.2.2.1 燃气加热炉

监测项目与指标要求见表 10。

表 10 燃气加热炉监测项目与指标要求

监测项目	评价指标	$D \leq 0.40$	$0.40 < D \leq 0.63$	$0.63 < D \leq 1.25$	$1.25 < D \leq 2.00$	$2.00 < D \leq 2.50$	$2.50 < D \leq 3.15$	$D > 3.15$
排烟温度 ℃	限定值	≤ 300	≤ 250	≤ 220	≤ 200	≤ 200	≤ 180	≤ 180
空气系数	限定值	≤ 2.2	≤ 2.0	≤ 2.0	≤ 1.8	≤ 1.8	≤ 1.6	≤ 1.6
炉体外表面温度 ℃	限定值	≤ 50						
热效率 %	限定值	≥ 62	≥ 70	≥ 75	≥ 80	≥ 82	≥ 85	≥ 87
	节能评价值	≥ 70	≥ 75	≥ 80	≥ 85	≥ 85	≥ 88	≥ 89
注：D 为加热炉额定容量，单位为兆瓦(MW)。								

4.2.2.2 燃油加热炉

监测项目与指标要求见表 11。

表 11 燃油加热炉监测项目与指标要求

监测项目	评价指标	$D \leq 0.40$	$0.40 < D \leq 0.63$	$0.63 < D \leq 1.25$	$1.25 < D \leq 2.00$	$2.00 < D \leq 2.50$	$2.50 < D \leq 3.15$	$D > 3.15$
排烟温度 ℃	限定值	≤ 300	≤ 250	≤ 220	≤ 200	≤ 200	≤ 180	≤ 180
空气系数	限定值	≤ 2.5	≤ 2.2	≤ 2.2	≤ 2.0	≤ 2.0	≤ 1.8	≤ 1.8
炉体外表面温度 ℃	限定值	≤ 50						
热效率 %	限定值	≥ 58	≥ 65	≥ 70	≥ 75	≥ 80	≥ 82	≥ 85
	节能评价值	≥ 70	≥ 75	≥ 78	≥ 80	≥ 85	≥ 87	≥ 88
注：D 为加热炉额定容量，单位为兆瓦(MW)。								

4.2.2.3 燃煤加热炉

监测项目与指标要求见表 12。

表 12 燃煤加热炉监测项目与指标要求

监测项目	评价指标	$D \leq 0.40$	$0.40 < D \leq 0.63$	$0.63 < D \leq 1.25$	$1.25 < D \leq 2.00$	$2.00 < D \leq 2.50$	$2.50 < D \leq 3.15$	$D > 3.15$
排烟温度 ℃	限定值	≤ 300	≤ 280	≤ 250	≤ 220	≤ 220	≤ 200	≤ 180
空气系数	限定值	≤ 2.6	≤ 2.6	≤ 2.4	≤ 2.4	≤ 2.4	≤ 2.2	≤ 2.0
炉体外表面温度 ℃	限定值	≤ 50						

表 12 (续)

监测项目		评价指标	$D \leq 0.40$	$0.40 < D \leq 0.63$	$0.63 < D \leq 1.25$	$1.25 < D \leq 2.00$	$2.00 < D \leq 2.50$	$2.50 < D \leq 3.15$	$D > 3.15$
炉渣含碳量 %	烟煤	限定值	≤ 23	≤ 20	≤ 18	≤ 18	≤ 18	≤ 16	≤ 16
	无烟煤	限定值	≤ 30	≤ 28	≤ 23	≤ 23	≤ 23	≤ 20	≤ 20
热效率 %		限定值	≥ 50	≥ 55	≥ 65	≥ 70	≥ 70	≥ 75	≥ 80
		节能评价值	≥ 55	≥ 60	≥ 70	≥ 75	≥ 75	≥ 80	≥ 85

注：D 为加热炉额定容量，单位为兆瓦(MW)。

4.3 注水系统

监测项目与指标要求见表 13。

表 13 注水系统监测项目与指标要求

监测项目		评价指标	$Q < 100$	$100 \leq Q < 155$	$155 \leq Q < 250$	$250 \leq Q < 300$	$300 \leq Q < 400$	$Q \geq 400$
机组效率 %	离心泵	限定值	≥ 53	≥ 58	≥ 66	≥ 68	≥ 71	≥ 72
		节能评价值	≥ 58	≥ 63	≥ 70	≥ 73	≥ 75	≥ 78
	往复泵	限定值	≥ 72					
		节能评价值	≥ 78					
系统效率 %	离心泵	限定值	≥ 35					
		节能评价值	≥ 40					
	往复泵	限定值	≥ 40					
		节能评价值	≥ 45					
节流损失率 %	离心泵	限定值	≤ 6					

注：Q 为泵额定排量，单位为立方米/小时(m³/h)。

4.4 注聚系统

监测项目与指标要求见表 14。

表 14 注聚系统监测项目与指标要求

监测项目	评价项目	评价指标
机组效率 %	限定值	≥ 72
	节能评价值	≥ 78
系统效率 %	限定值	≥ 38
	节能评价值	≥ 42

4.5 供配电系统

4.5.1 监测项目

监测项目包括：

- a) 线损率；
- b) 变压器功率因数；
- c) 变压器负载系数。

4.5.2 指标要求

4.5.2.1 线损率指标要求包括：

- a) 油田生产电网线损率[6(10)kV]≤6.0%；
- b) 一般生产电网线损率限定值应按 GB/T 16664 的合格指标要求。

4.5.2.2 变压器负载系数指标要求：变压器负载系数限定值应按 GB/T 16664 的合格指标要求。

4.5.2.3 变压器功率因数指标要求：变压器功率因数指标要求见表 15。

表 15 变压器功率因数监测指标要求

监测项目	评价指标	110/35 kV 或 35/6(10)kV 主变压器	一般生产用 配电变压器	电泵井变压器	抽油机井变压器
功率因数	限定值	≥0.95	≥0.90	≥0.72	≥0.40

4.6 锅炉

4.6.1 燃煤锅炉

监测项目与指标要求应符合 GB/T 15317 的规定。

4.6.2 燃气和燃油锅炉

监测项目与指标要求见表 16。

表 16 燃气和燃油锅炉监测项目及指标要求

监测项目	Q<0.7 (D<2.5)	0.7≤Q<1.4 (2.5≤D<5)	1.4≤Q<2.8 (5≤D<10)	2.8≤Q<4.2 (10≤D<15)	4.2≤Q<7 (15≤D<25)	7≤Q<14 (25≤D<50)	Q≥14 (D≥50)
排烟温度 ℃	≤250	≤230	≤200	≤180	≤170	≤150	≤150
炉体外表面温度 ℃	炉体外表面侧面温度应不大于 50℃，炉顶表面温度应不大于 70℃。						
空气系数	≤1.8	≤1.6	≤1.6	≤1.6	≤1.6	≤1.6	≤1.6
热效率 %	限定值	≥70	≥75	≥80	≥80	≥85	≥85
	节能评价值	≥72	≥77	≥82	≥82	≥87	≥87
注：Q 为热水锅炉额定容量，单位为兆瓦(MW)；D 为蒸汽锅炉蒸发量，单位为吉焦每小时(GJ/h)。							

4.7 地面主要耗能设备和系统节能检查项目

- 4.7.1 主要耗能设备不得使用国家公布的淘汰产品。
- 4.7.2 在线能源计量器具的配备和管理应符合 GB 17167、GB/T 20901 的相关规定。
- 4.7.3 应有设备运行记录、检修记录。
- 4.7.4 安装的节能设施应正常投入使用。

4.8 新建、扩建和改建工程项目节能检查项目

- 4.8.1 电动机效率应达到 GB 18613 中电动机能效标准的先进指标要求。
- 4.8.2 加热炉热效率应达到 GB 24848 中加热炉能效标准的先进指标要求。
- 4.8.3 离心泵效率应达到 GB 19762 中离心泵能效标准的先进指标要求。
- 4.8.4 配电变压器效率应达到 GB 20052 中配电变压器能效标准的先进指标要求。
- 4.8.5 锅炉热效率应达到 GB 24500 中锅炉能效标准的规定。
- 4.8.6 能源计量器具的配备和管理应符合 GB 17167、GB/T 20901 的相关规定。

5 节能监测测试方法

- 5.1 机械采油系统、原油集输系统、注水系统、注聚系统节能监测的测试方法按 SY/T 5264 的规定执行。
- 5.2 供配电系统节能监测的测试方法按 GB/T 16664 的规定执行。
- 5.3 锅炉节能监测的测试方法按 GB/T 10180 的规定执行。

6 监测结果评价

- 6.1 监测单位应按设备或系统对应的指标要求进行合格与不合格以及节能状态与非节能状态的评价，并出具节能监测报告。监测单位在节能监测报告中应对监测对象的能耗状况进行分析评价，并提出改进建议。
- 6.2 监测单台设备时，全部监测项目同时达到节能监测限定值的可视为“节能监测合格设备”，在此基础上，被监测设备的效率指标达到节能评价值的可视为“节能监测节能运行设备”。
- 6.3 监测用能系统时，全部监测项目同时达到节能监测限定值的可视为“节能监测合格系统”，在此基础上，被监测系统的系统效率指标达到节能评价值的可视为“节能监测节能运行系统”。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
油 田 生 产 系 统 节 能 监 测 规 范
GB/T 31453—2015

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 18 千字
2015年4月第一版 2015年4月第一次印刷

*

书号: 155066·1-50799 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 31453-2015