

《离心泵能效限定值及能效等级》标准修订

编制说明

一、任务来源

近些年来，随着中国经济的发展，工业行业也得到了长足的发展，在生产企业中电机应用系统的数量不断增多，电机系统用电量占到了工业用电量的60%–70%，而泵的用电量又占电机系统用电总量的近三分之一。随着中国经济的发展，工业生产规模和城镇化建设也得到了长足的发展，在工业生产企业和城市建筑中泵的应用的数量不断增多。同时我国泵的生产工艺、制造技术也、设计水平也在不但提高，原有泵能效标准 GB 19762-2007 《清水离心泵能效限定值及节能评价值》已不能反应目前泵的能效水平和评价方法。所以由中国标准化研究院与沈阳水泵研究所提出制定离心式渣浆泵和修订清水离心泵的申请，2011 年国家下达了制定和修订计划，计划号为 20111552-Q-469 和 20111299-Q-469。

为了促进我国节约资源和保护环境基本国策，以提高能源利用效率和改善生产环境质量为目标，2016 年 12 月 20 日国务院印发了《“十三五”节能减排综合工作方案》（以下简称：工作方案），在《工作方案》中提出了我国到 2020 年，全国万元国内生产总值能耗比 2015 年下降 15%，能源消费总量控制在 50 亿吨标准煤以内。全国化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物排放总量分别控制在 2001 万吨、207 万吨、1580 万吨、1574 万吨以内，比 2015 年分别下降 10%、10%、15%和 15%。全国挥发性有机物排放总量比 2015 年下降 10%以上的具体目标。而且在《工作方案》中还规定了各地区能耗总量和强度“双控”目标以及主要行业 and 部门节能指标。并将电机系统能效提升纳入重点节能工程。在强化重点用能设备节能管理内容中特提出：淘汰低效电机、变压器、风机、水泵、压缩机等用能设备，全面提升重点用能设备能效水平。

二、强制标准的合并

2015 年 9 月 10 日 国务院办公厅印发《贯彻实施〈深化标准化工作改革方案〉行动计划（2015—2016 年）》，其中提出：开展强制性标准清理评估：在强

制性标准改革方面，要研究制定强制性标准整合精简工作方案，对现行强制性标准及制修订计划开展全面清理、评估。2016 年 2 月 5 日 国家标准委关于印发《强制性标准整合精简评估方法》的通知，提出了控制标准数量的增加，对已发布实施国家强制标准的整合等要求。

根据国家标准委关于强制性标准精简整合的有关精神，2016 年 9 月 22 日，全国能源基础与管理标准化技术委员会（以下简称全国能标委）在北京组织召开了全国能标委扩大会议，与会专家针对强制性节能标准的名称、内容进行了研讨，并决定删除强制性能效标准中“节能评价价值”；对于需要与其他标准或计划项目整合的已经审定或报批的强制性国家标准，由全国能标委秘书处按照国家标准委的进一步要求组织后续修改报批工作。随后全国能标委根据国家标准委关于精简强制性能效标准的精神，决定将清水离心泵、石油化工泵、渣浆泵（20111552-Q-469）合并到《离心泵能效限定值及能效等级》一个标准中。

三、标准的研究与分析

1. 国际泵能效标准的情况

为了提高泵的能效水平和保护生态环境，欧盟在也很早开始了对泵能效标准的研究，并在欧盟官方刊物于 2012 年先后发布了以下相关法规和文件：

- 1) 欧洲委员会法规 (EU) NO. 547/2012 贯彻实施欧洲议会和理事会第 2009/125/EC 号指令 —— 关于水泵的生态化设计的规定。
- 2) 欧委会关于 (EU) NO. 547/2012 号法规实施框架的通报 贯彻实施欧洲议会和理事会第 2009/125/EC 号指令 —— 关于水泵的生态化设计的规定。
- 3) CEN/TC197 WI 077: 2011 (E) 泵- 回转动力泵的最低效率要求及资格认证方法。

由于位于欧盟的泵生产企业主要的供应对象为家庭、建筑、商业和农业用泵，其规格较小，所以欧盟有关泵能效的法规和标准范围也与我国不同。

在泵能效评价上，欧盟采用的是最佳工作点最低效率的指标。其计算公式如下：

$$(\eta_{BEP})_{\min required} = 88.59x + 13.46y - 11.48x^2 - 0.85y^2 - 0.38xy - C_{Pumptyperpm} \dots\dots 2$$

同时欧盟在对泵能效考核上还设立了指定负荷工作点（75%）效率和过载负荷（110%）工作点效率的规定，也就是欧盟是用三个点的效率来考核泵的能效的，

在公式 2 中的 C 值为最低能效指数，C 值的高低决定了不同类型泵能效水平的高低。也就是 C 值越大能效指标要求越高。

表 1 最低效率指数 (MEI) 对应的 C 值

效率指标 泵型-C 值	MEI=0. 1	MEI=0. 2	MEI=0. 3	MEI=0. 4	MEI=0. 5	MEI=0. 6	MEI=0. 7
C(ESOB,1450)	132.58	130.68	129.35	128.07	126.97	126.10	124.85
C (ESOB,2900)	135.60	133.43	131.61	130.27	129.18	128.12	127.06
C (ESCC,1450)	132.74	131.20	129.77	128.46	127.38	126.57	125.46
C (ESCC,2900)	135.93	133.82	132.23	130.77	129.86	128.80	127.75
C (ESCCI,1450)	136.67	134.60	133.44	132.30	131.00	130.32	128.98
C (ESCCI,2900)	139.45	136.53	134.91	133.69	132.65	131.34	129.83
C (MS-V,2900)	138.19	135.41	134.89	133.95	133.43	131.87	130.37
C (MSS,2900)	134.31	132.43	130.94	128.79	127.27	125.22	123.84

在不同比转速、不同转速下欧盟能效指标有的高于我国的指标，也有的低于我国泵能效标准的指标，也有的与我国基本相当。

2. 我国泵能效等级确定模式的研究

在原标准 GB 19762-2005 和 GB19762-2007 中，标准所规定的泵效率指标不能直接与测试值进行对比，在评价能效等级之前先，先要将标准规定的能效指标换算规定点效率值。也就是按测试该点的流量 (m³/h)、扬程 (m)、转速 (r/min) 计算出泵的比转速 (n_s)，再通过查图找到未修正的效率值，然后再根据比转速查另一张图，以获得能效修正值，最后计算出规定点的效率值。为找到一个评价基准，在制定标准时，还要设定了一个基准线（如下图 1-图 5 中的红线），再根据标准中规定的值对各级能效加、减，最后得出该点 1 级、2 级和 3 级的能效值。由于采用多次查图法，读取的数据存在着不确定因素，很有可能不同的人从图上所读出的值也不能完全一样，所以每个人计算出的各能效等级的值也可能不一样。

随着工业制造技术的进步，专业化生产、特性化服务、数字化标准成为中国工业 2025 的风向标，引领着标准化的发展与革新。数字化标准悄然兴起，必定撼动了系列化标准的坚固基石。除欧盟在制定能效等级标准中采用公式加系数表确定能效水平外，如在国际标准 IEC 60034-30 《单速三相笼型感应电动机效

率等级》中也采用了计算公式（见公式 1）加等级系数表（见表 2）的方式，该方式可以计算出标准范围内任意功率下的电机能效 1 级、2 级和 3 级的效率值。

$$\eta_N = A \cdot \left[\log_{10} \left(\frac{P_N}{1 \text{ kW}} \right) \right]^3 + B \cdot \left[\log_{10} \left(\frac{P_N}{1 \text{ kW}} \right) \right]^2 + C \cdot \log_{10} \left(\frac{P_N}{1 \text{ kW}} \right) + D \quad \dots\dots (1)$$

表 2 IEC 电动机能效等级系数

IE-Code	Coefficients	50 Hz up to 200 kW		
		2-pole	4-pole	6-pole
IE1	A	0,5234	0,5234	0,0786
	B	-5,0499	-5,0499	-3,5838
	C	17,4180	17,4180	17,2918
	D	74,3171	74,3171	72,2383
IE2	A	0,2972	0,0278	0,0148
	B	-3,3454	-1,9247	-2,4978
	C	13,0651	10,4395	13,2470
	D	79,077	80,9761	77,5603
IE3	A	0,3569	0,0773	0,1252
	B	-3,3076	-1,8951	-2,613
	C	11,6108	9,2984	11,9963
	D	82,2503	83,7025	80,4769

我国电机系统能耗高的主要问题是大马拉小车的问题，电机系统中主要用能设备的设计负载远远大于实际运行负荷，使得这些设备运行在低效工作区间，远远偏离系统的高效点。其系统效率会降低 10%–30%。目前已有生产企业开始根据用户的实际负荷为用户量身定制所需要的泵，使泵运行的其高效区间。所以我国也应尽快跟上国际标准化发展模式，适应工业节能技术发展方向。

为了建立我国泵能效等级计算式和能效等级系数表，要了解不同泵类能效分布的情况。在修订该标准时对泵能效数据进行了深入分析。首先利用所收集的各类泵能效数据进行了泵效率值散点分布分析，以下图 1–图 5 为不同类型泵的效率散点图。图中的红线是原标准中规定的能效基准值（线）。

3. 我国离心泵能效指标的研究

3.1 泵效率散点图分析

通过散点图分析，掌握了泵效率分布范围和分布形态，虽然各类泵的分布情况有所不同，但是都是随着额定流量的增加，泵效率也在增加。而且大额定流量下的效率点分布范围要小一些，小额定流量下效率点分布的范围要大一些。也就是随着额定流量的增大，泵效率越接近 100%值。因此泵能效点的分布也具有对数曲线的特性，所以在泵能效标准中应采用对数计算公式。

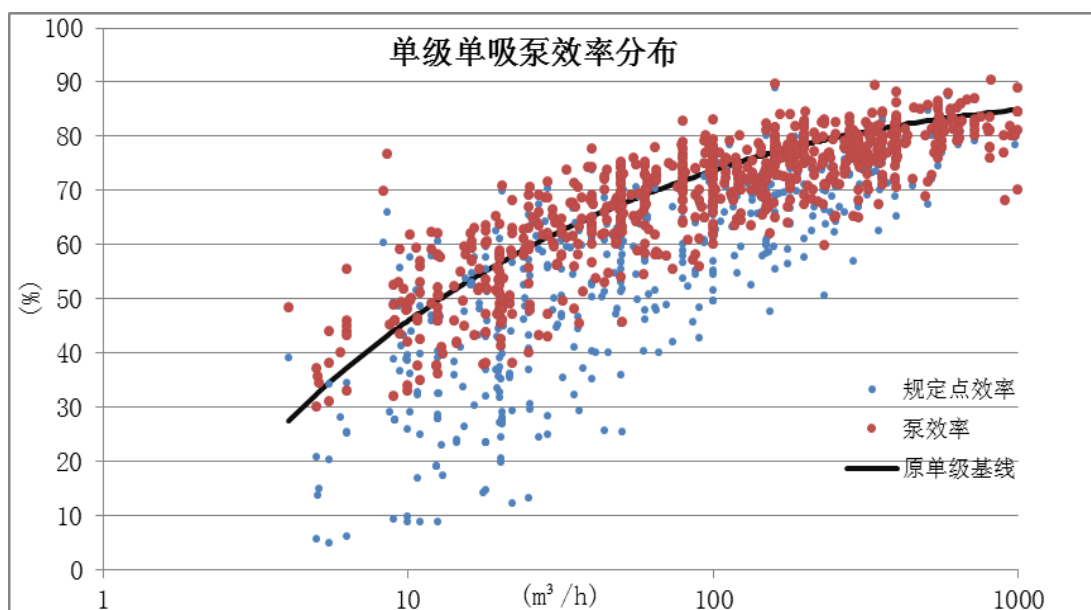


图 1 单级单吸清水泵效率散点图

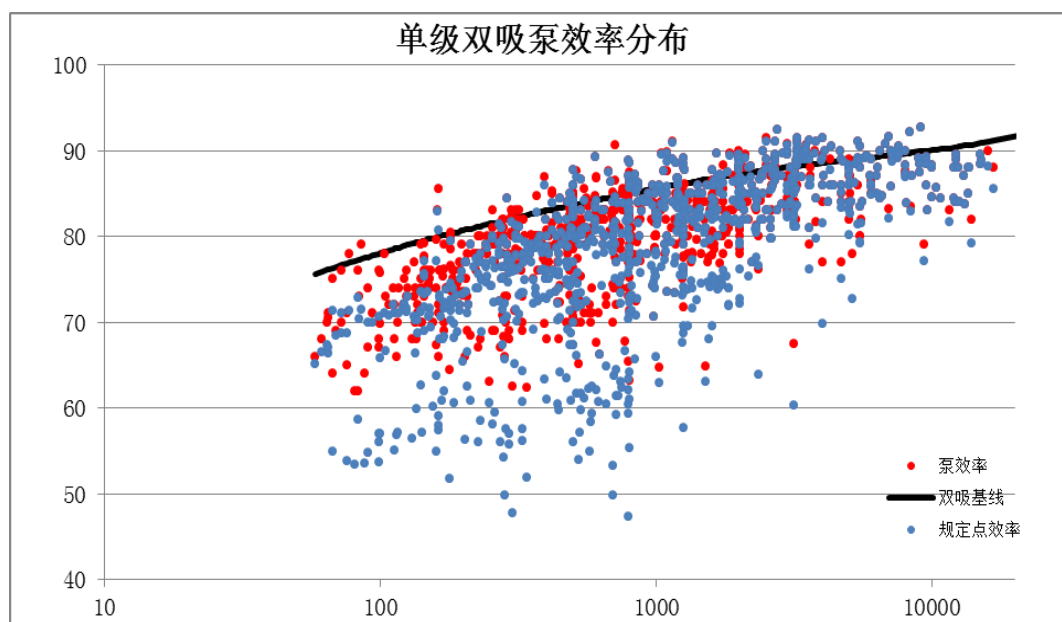


图 2 单级双吸清水泵效率散点图

由于泵效率的测试是在不同的转速和扬程下获得，为使泵效率指标归一化，需要通过比转数进行修正，得出“规定点效率”后，其效率才有可比性。

在散点图分析中，将未修正效率值、修正后的效率值和原标准的基线值放入图中进行对比。各类泵的效率分布见图 1-图 6

我国原能效标准中的基线是在未修正的情况下获取的，从图 1、图 2、图 3 和图 5 中可以看出，黑色的基线基本是在未修正泵效率分布区的偏上的位置上。而修正后的“规定点效率”的分布区域绝大部分在该基线以下。

通过散点图和数据统计分析，修正后规定点效率平均值要低于未修正的泵

效率。不同类型泵的其平均值差也有所不同，具体差值见表 3。

表3 效率与规定点效率的平均差					
单吸	双吸	多级	管道	化工	渣浆
5.0	2.8	15.2	4.6	6.9	7.7

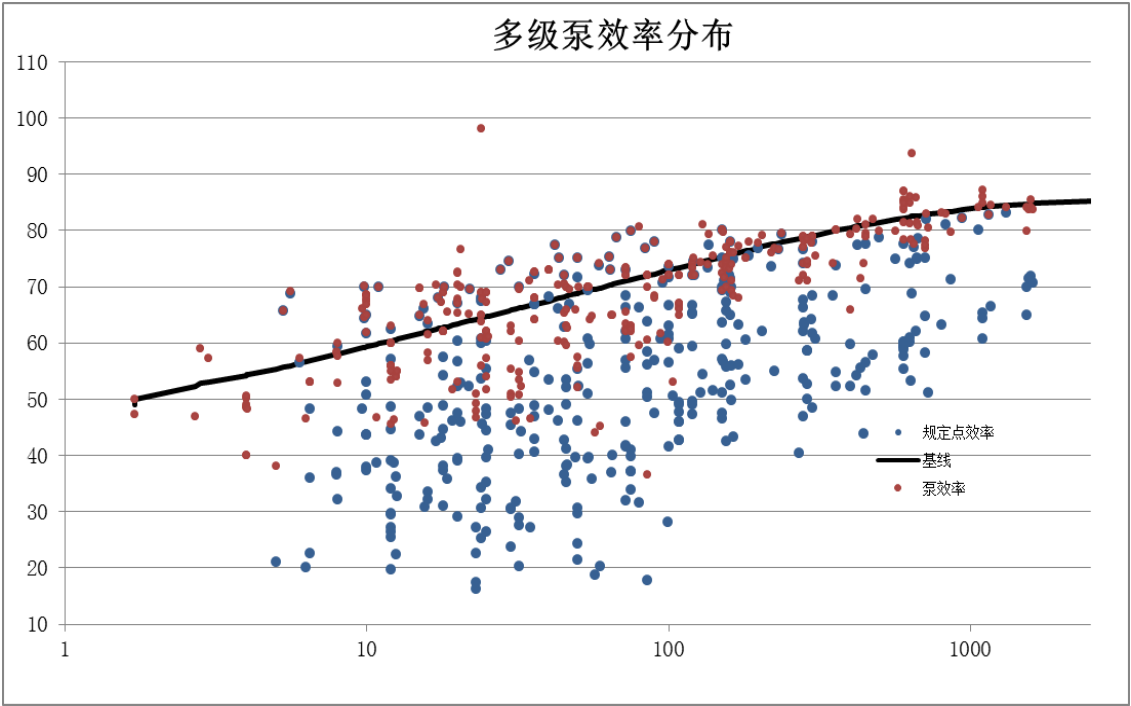


图 3 多级泵效率散点图

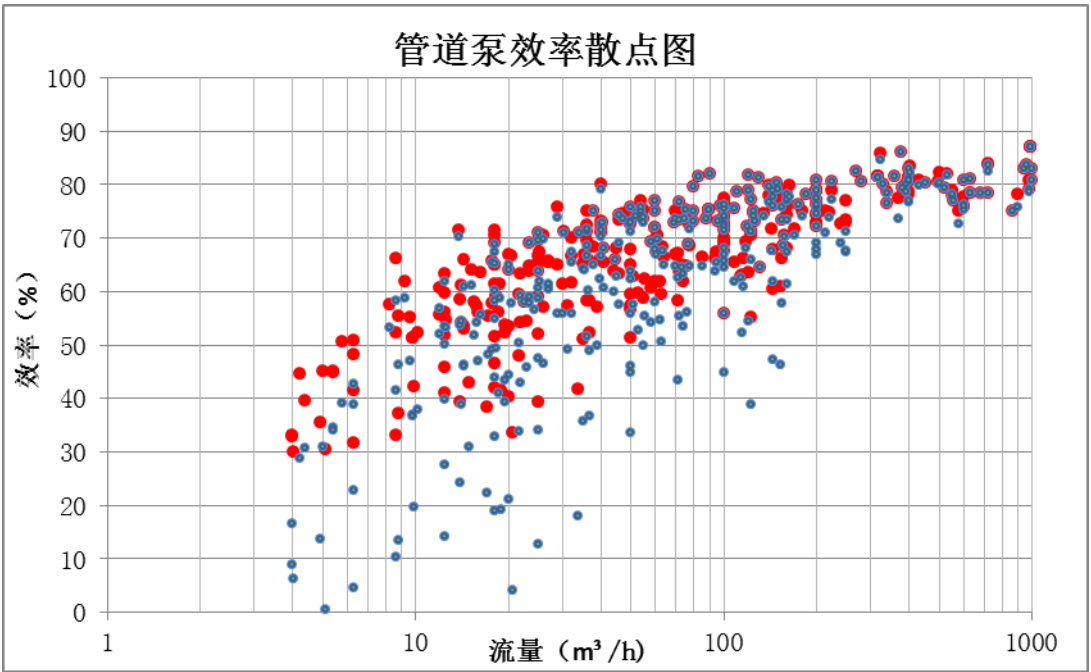


图 4 管道泵效率散点图

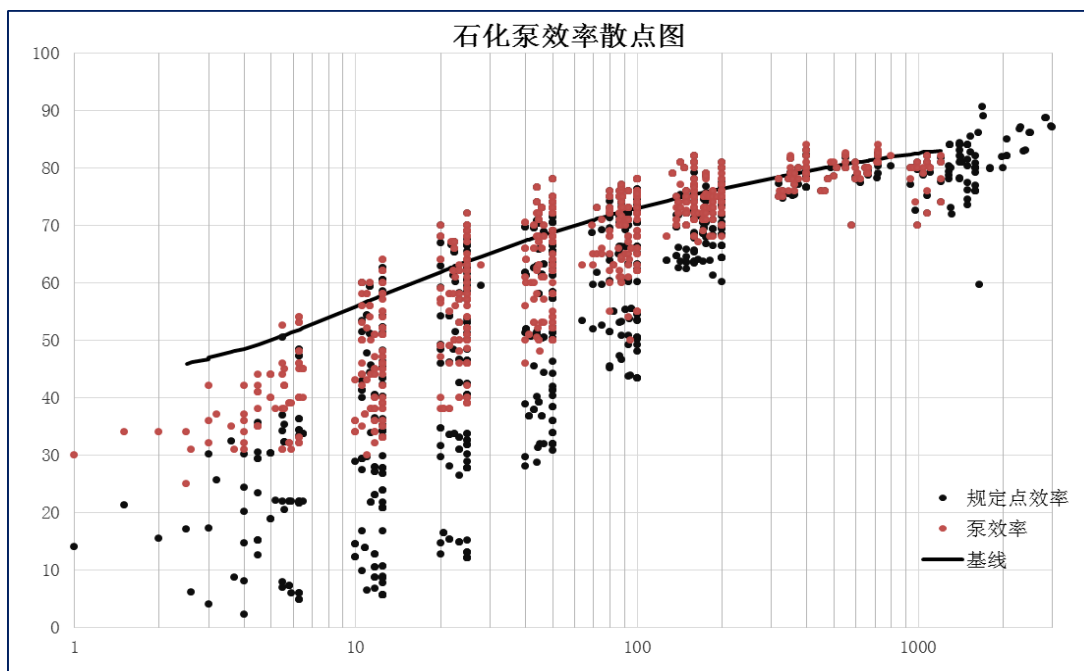


图 5 石化泵效率散点图

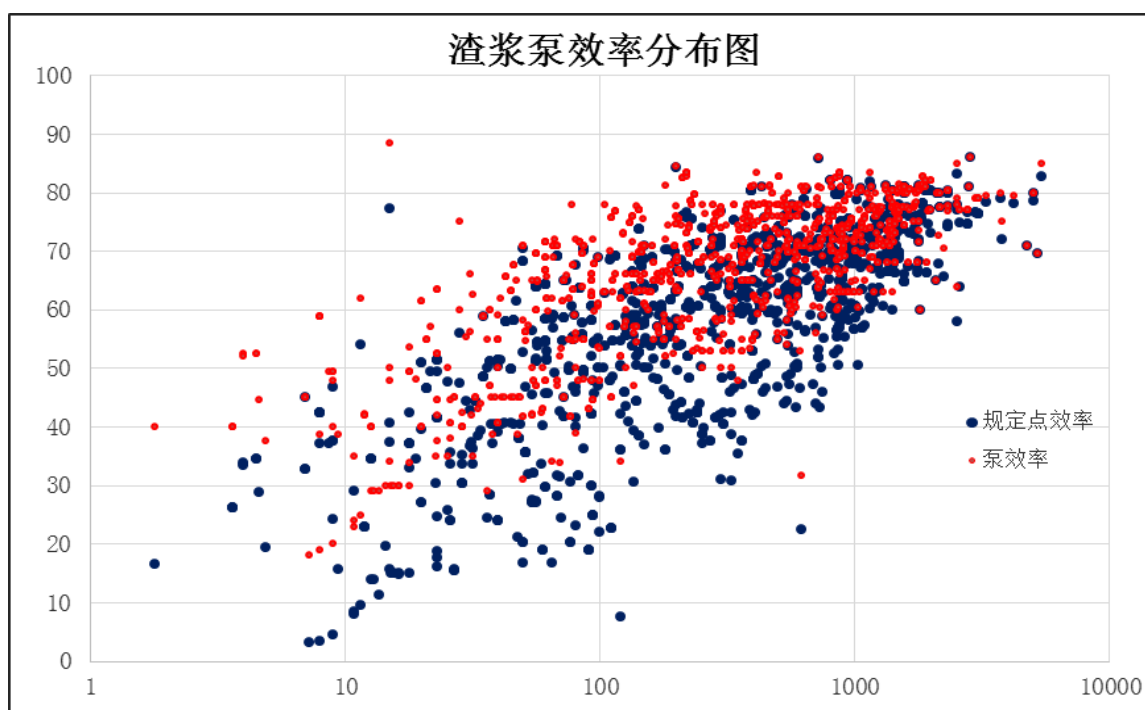


图 6 渣浆泵效率散点图

3.2 能效等级计算方式

为了更直观的表达泵能效等级水平（曲线），在该次修订标准中，采用先将泵效率修正为规定点效率后，再根据国家划分能效等级的要求，在泵规定点效率的分布上进行能效等级的划分。根据国家的要求，在三级能效等级中，应有 3%-5%

的产品可以进入最高能效的 1 级评价范围内；应有 20%的产品可以进入节能产品的范围，同时也要淘汰 10%的高耗能产品。

如前所述，欧洲标准委员会 (CEN)、国际电工委员会 (IEC) 相继采用公式和数据表的方式来规定标准范围内任意流量下的泵效率或任意功率下的电动机效率，为标准数据化发展开创了先河，使工业设备生产服务于用能单位奠定了标准化的基础。

而欧盟标准计算公式中具有两个自变量 (X-流量，Y-比转速)，其能效分布图形为三维分布，数据分析比较复杂。而采用一个自变量的计算公式，其能效分布为二维分布，数据分析比较简单。同时工业设备效率的提高是一个不断接近 100%，但永远达不到 100%的过程，所以更适合采用对数曲线来表达。

为使计算式的精度保证在小数点后一位，通过测试，对数计算式的阶数需要达到 6 阶，如公式 (1) 所示。

$$\eta = A + B \cdot \text{LOG}(q) + C \cdot \text{LOG}(q)^2 + D \cdot \text{LOG}(q)^3 + E \cdot \text{LOG}(q)^4 + F \cdot \text{LOG}(q)^5 + G \cdot \text{LOG}(q)^6 \cdots \cdots (1)$$

根据公式 1，课题组编制了离心泵能效分析程序软件对不同类型泵的能效等级系数进行了测算。如下图 7 所示：

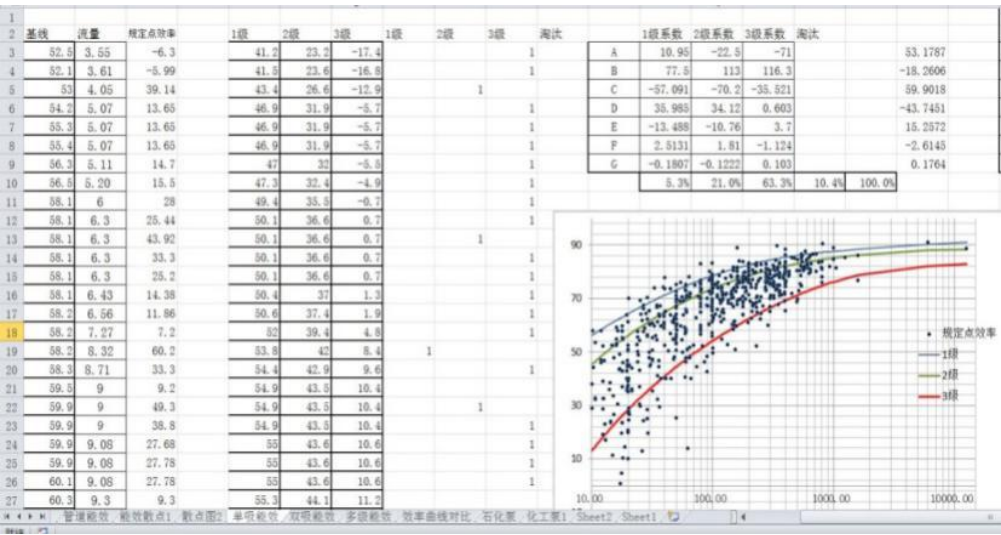


图 7 离心泵能效指标分析软件

当调整图 6 右上方系数表格中的 A~G 的数字时，下图中的能效等级曲线就会上下移动或改变弯曲程度，同时左边表格中不同流量下的 1 级~3 级的能效指标也在变化。使得各能效等级的通过率也发生变化，当通过率显示框中的比值达

到能效标准取值要求时，即能效 1 级的比重在 5%左右，能效 2 级的比重在 20%左右，能效 3 级应淘汰 10%左右，所取得的数值为这类泵的能效等级计算系数。各类泵能效等级系数见下表 4。

表 4 各类泵能效等级系数

系数	单级单吸			单级双吸			多级泵		
	1级系数	2级系数	3级系数	1级系数	2级系数	3级系数	1级系数	2级系数	3级系数
A	9.8000	-21.2000	-59.5000	20.1000	5.8000	-19.2000	36.5000	17.5000	-49.9000
B	77.7000	112.3000	112.0000	59.8000	57.7800	88.2000	53.1000	52.5000	102.4000
C	-57.0000	-70.1400	-35.8900	-38.2000	-31.0000	-75.0000	-38.4000	-31.2000	-76.7000
D	36.0500	34.1200	0.5700	20.4300	17.6000	45.5000	20.4200	17.5400	45.3500
E	-13.4500	-10.7610	3.7300	-6.4760	-6.0350	-14.6440	-6.4760	-6.0120	-14.6900
F	2.4757	1.8100	-1.0930	1.0400	1.0100	2.3160	1.0420	1.0030	2.3000
G	-0.1752	-0.1220	0.0970	-0.0661	-0.0652	-0.1431	-0.0656	-0.0634	-0.1360
系数	管道泵			石化泵			渣浆泵		
	1级系数	2级系数	3级系数	石化1级系数	石化2级系数	石化3级系数	渣浆1级系数	渣浆2级系数	渣浆3级系数
A	7.5800	-15.8000	-45.0000	18.1598	-23.5483	-65.7643	-0.6918	-19.6000	-50.0000
B	91.8100	110.0000	101.0000	71.3245	119.8267	102.6428	72.0000	76.8000	71.0000
C	-71.0000	-70.3700	-33.0000	-50.9991	-80.5548	-18.8692	-55.0000	-54.8900	-40.0000
D	44.0510	34.3000	0.8000	32.036	41.1841	-9.9119	38.4000	38.4000	28.0000
E	-16.4000	-10.7200	3.7000	-12.1357	-13.3158	7.3061	-15.0200	-15.0300	-11.3200
F	3.0510	1.7810	-1.2100	2.2776	2.2782	-1.7621	2.8590	2.8560	2.2000
G	-0.2184	-0.1196	0.1206	-0.1646	-0.1563	0.1485	-0.2110	-0.2110	-0.1627

通过分析软件调节各类泵的能效系数，当各类离心泵样本数据(规定点效率)通过所设定的各等级能效曲线比重达到表 5 所示的要求时，此时的能效系数作为标准中的能效系数值。为了保证泵能效值的计算精度，各能效等级系数有效值保留在小数点后四位。

表 5 各类离心泵通过各能效等级及淘汰的比重

泵类型	能效1级	能效2级	能效3级	淘汰	合计
单级单吸泵	5.5%	19.7%	61.3%	13.6%	100.0%
单级双吸泵	5.4%	21.1%	63.2%	10.3%	100.0%
多级泵	5.0%	20.4%	64.3%	10.3%	100.0%
管道泵	4.6%	26.4%	56.0%	12.9%	100.0%
化工泵	5.9%	20.4%	62.7%	11.1%	100.0%
渣浆泵	5.1%	20.1%	64.5%	10.3%	100.0%

将各能效等级计算系数带入公式 1 中，就可计算出在标准规定范围内不同流量下，不同能效等级的效率值，并在可以画出各能效等级的效率曲线，如图 7—图 10 所示。

在原标准 GB 19762-2007 《清水离心泵能效限定值及节能评价值》、GB

32284-2015《石油化工离心泵 能效限定值及能效等级》和 GB/T 13007-2011《离心泵 效率》中都采用了图示法来确定不同流量下的泵效率，这也成为泵行业的确定泵效率的一个行业习惯。虽然采用图示法很难保证取值的精度，但是通过图中的效率曲线也很容易了解泵能效曲线的走向，以及在各流量下的高与低、在不同流量范围内规定点效率的分布范围等信息。所以在该标准中仍保留用图示法确定泵效率。见标准中的图 8—图 13 所示。

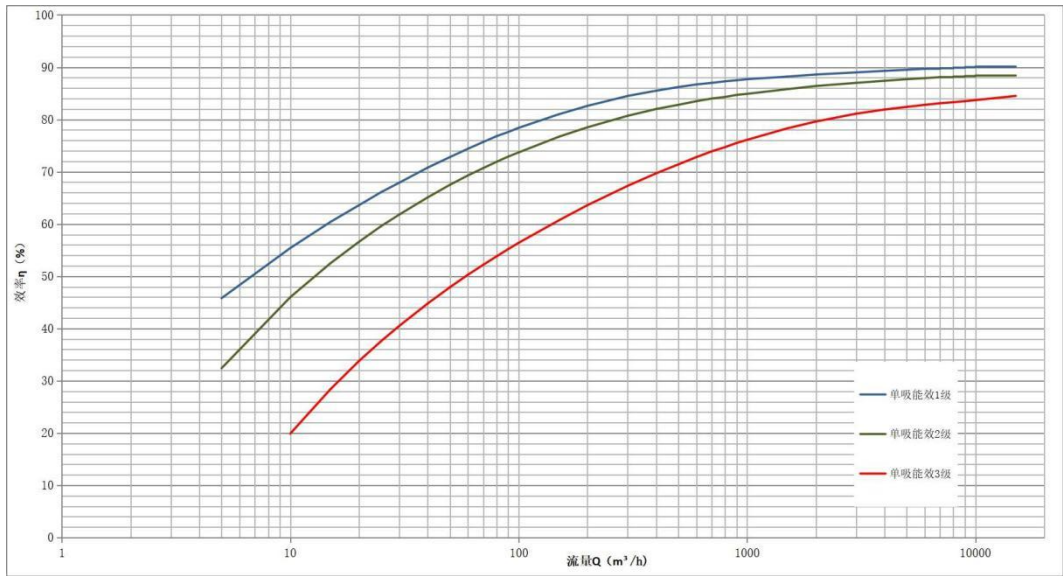


图 7 单级单吸泵能效等级曲线图

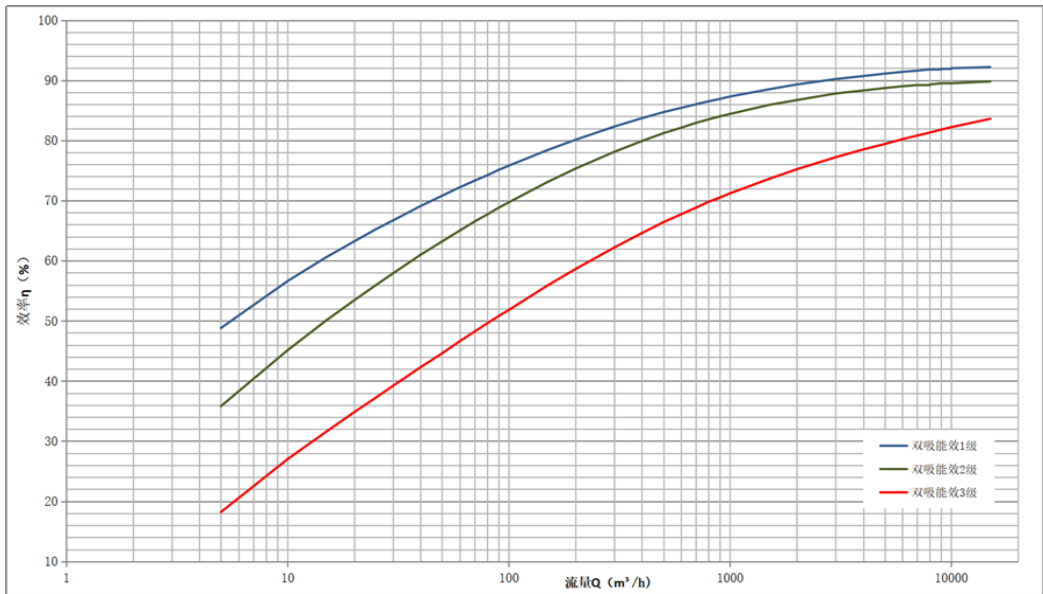


图 8 单级双吸泵能效等级曲线图

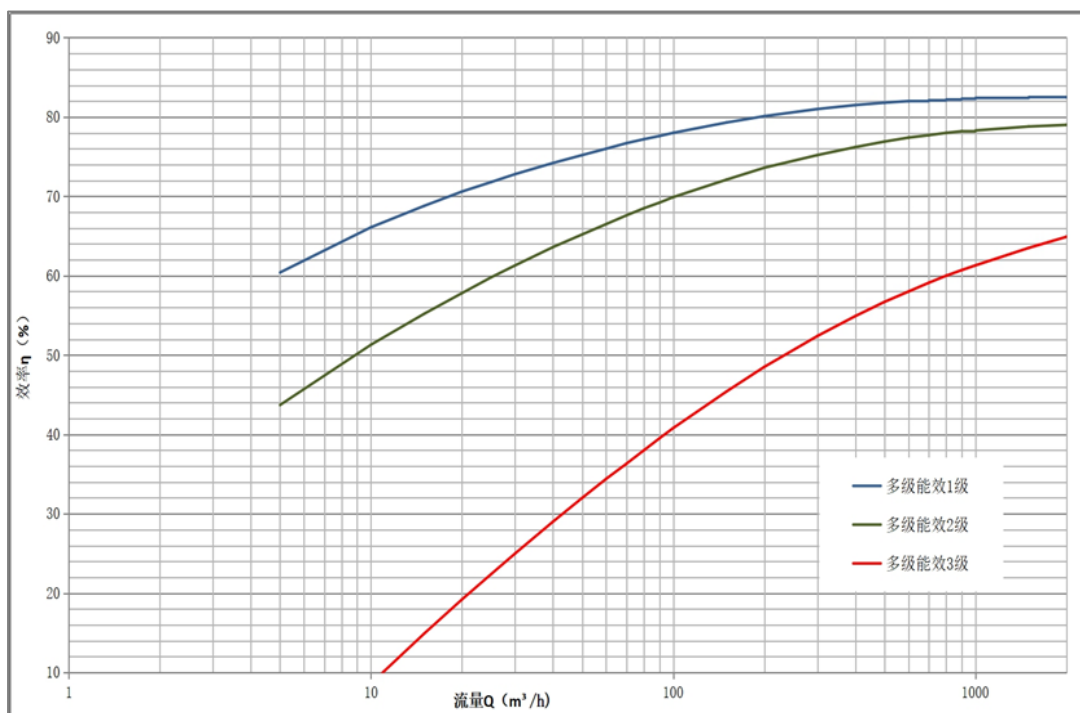


图 9 多级泵能效等级曲线图

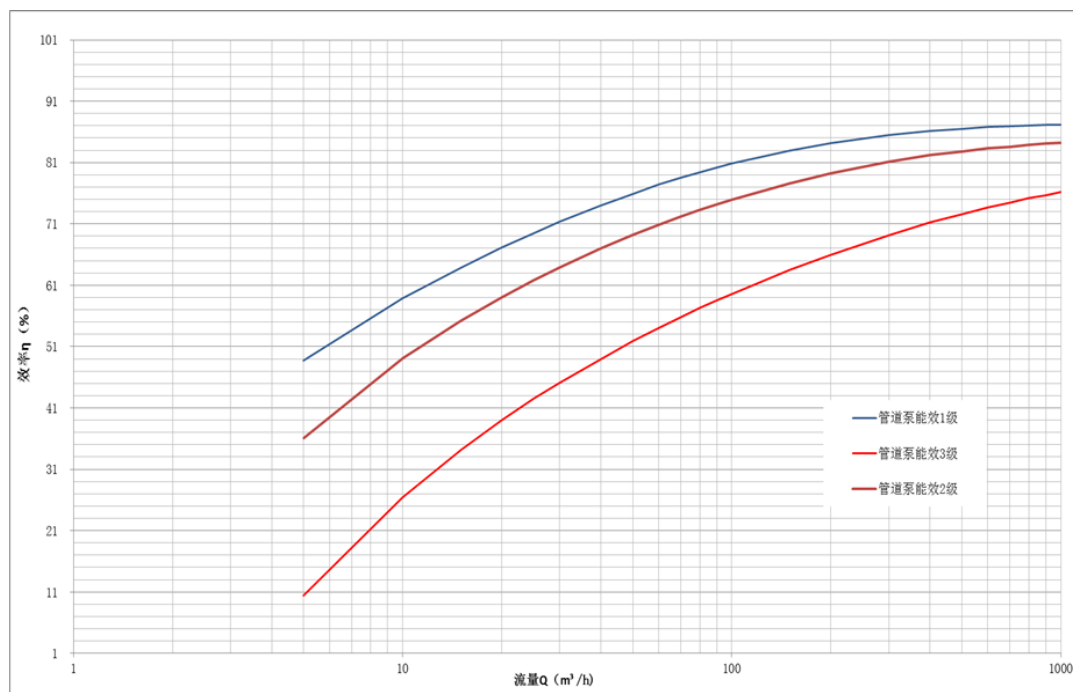


图 10 管道泵能效等级曲线图

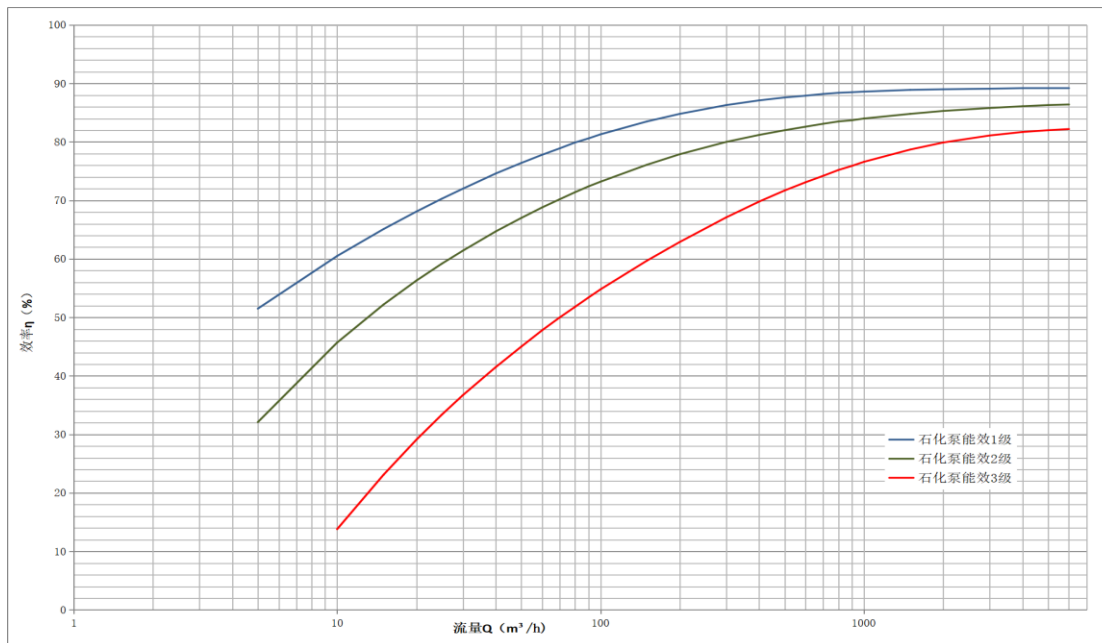


图11 石化泵能效等级曲线

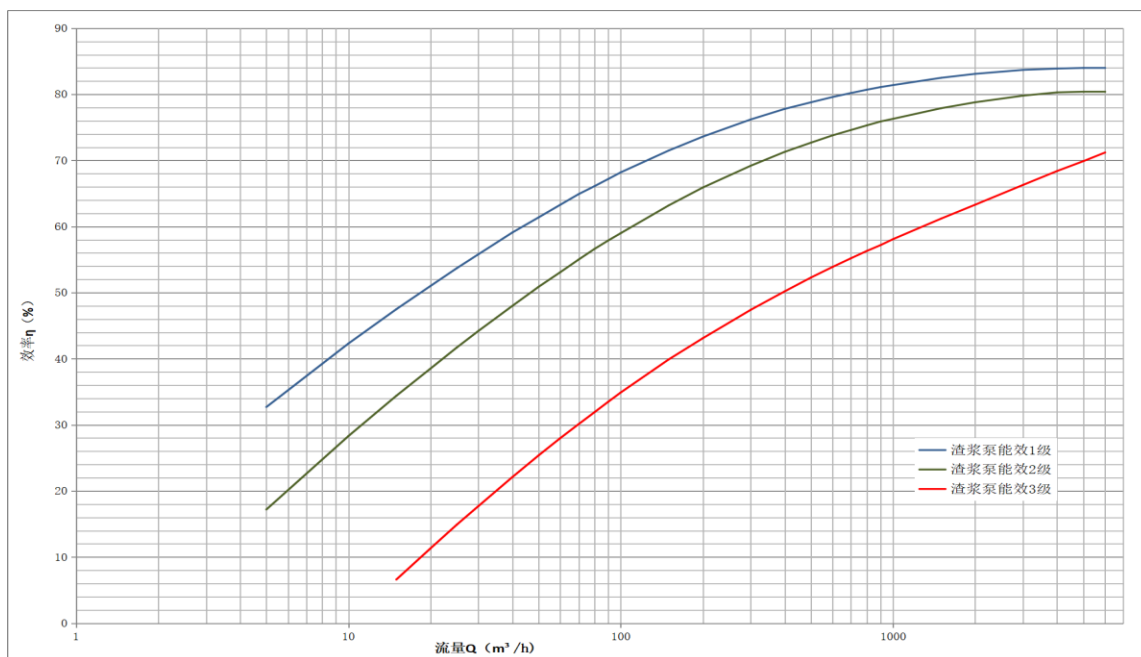


图12 渣浆泵能效等级曲线

3.3 新标准能效指标与上一版本标准的对比分析

通过对比分析，可以了解新确定的能效等级指标是否合理，能效水平是否该与或低于上一版标准所规定的能效指标。但由于新确定能效指标的方式与上一版标准不同，取消了基线值，并且各级能效等级曲线是根据样本数据的规定点效

率进行统计分析获得的，所以他们之间不能直接对比。

为了解新标准与上一版标准的差别，在标准分析研究中采用了分别用新旧两种方式，对一组泵效率数据进行各能效等级的通过率进行计算，若新标准的通过率小于上一版标准，旧说明新标准的指标定得比上一版标准严；相反说明新标准规定得松于上一版标准。但是还要看通过率是否合理。

通过分析程序，可获得单级单吸泵、单级双吸泵、多级泵、石化泵上衣版标准与这次新修订标准对同一组数据通过率得对比情况，具体数据见表 6—表 9。

表 6 单级单吸泵能效通过率分析结果

上一版标准			新标准			
不合格	合格	节能	1级	2级	3级	淘汰
334	281	209	45	162	505	112
40.5%	34.1%	25.4%	5.5%	19.7%	61.3%	13.6%
824			824			
100.0%			100.0%			

表 7 单级双吸泵能效通过率分析结果

上一版标准			新标准			
不合格	合格	节能	1级	2级	3级	淘汰
416	406	99	50	194	582	95
921			921			
45.2%	44.1%	10.7%	5.4%	21.1%	63.2%	10.3%
100.0%			100.0%			

表8 多级泵能效通过率分析结果

上一版标准			新标准			
不合格	合格	节能	能效1级	能效2级	能效3级	淘汰
104	122	95	16	65	205	33
321			319			
32.4%	38.0%	29.6%	5.0%	20.4%	64.3%	10.3%
100.0%			100.0%			

表9 石化泵能效通过率分析结果

上一版标准				新标准			
能效1级	能效2级	能效3级	淘汰	能效1级	能效2级	能效3级	淘汰
92	71	362	325	43	171	543	93
850				850			
10.8%	8.4%	42.6%	38.2%	5.1%	20.1%	63.9%	10.9%
100.0%				100.0%			

根据表 6—表 9 可以看出，单级单吸、单级双吸和多级泵得不合格率在 30%-45%之间，也就是按上一版本的规定，将会淘汰样本量的 30%-45%的产品。所以上一版标准规定的能效限定值要严于新版本。但淘汰如此大比率的泵也说明上一版本规定的能效限定值过严格，不合理。而双吸泵节能评价值的通过率只有 10.7%，低于 20%的要求。这又说明双吸泵的节能评价值指标定得过严。

对于石化泵能效等级，上一版本标准的 1 级指标要低于新标准的 1 级，2 级和 3 级指标要高于新标准。其中上一版本标准的淘汰率达到 38.2%，其能效限定值制定得也不合理。

3.4 新标准能效指标与欧盟标准的对比

采用求通过率的方法也可以对新标准与欧盟标准的水平高低进行分析。同样利用以上相同的样本数据进行单吸泵、单级双吸泵和多级泵的能效水平分析。利用欧盟标准单级单吸泵的合格率只有 11.2%，不合格率高达 88.8%；双吸泵不合格率为 52.3%；多级泵的不合格率为 48.8%。这说明欧盟标准规定的能效平均水平要远远高于我国的水平。下图 13 为单级单吸泵新旧标准与欧盟标准各效率点的对比图。

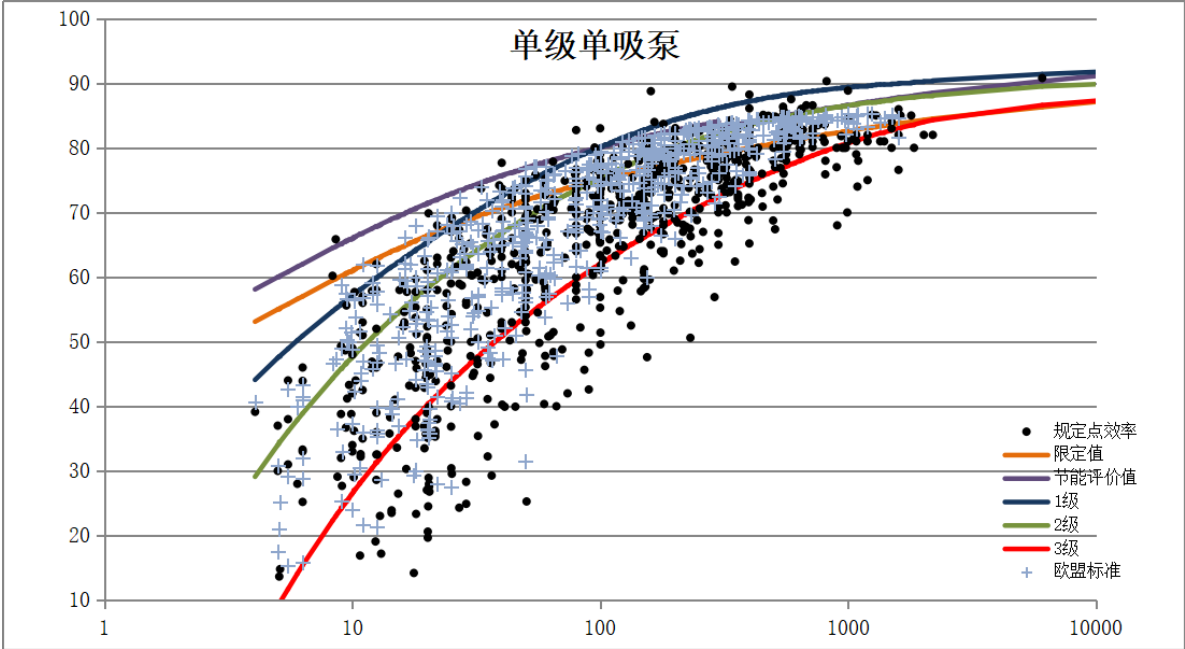


图 13 标准对比图

通过图 13 可以看出，上一版本标准主要问题是小流量范围的能效指标定得过高。欧盟标准在大流量范围要高于新标准的指标。

四、标准的修订

1. 标准名称的修改

由于该次修订是将原清水离心泵、石油化工泵两项标准合并，同时又增加了渣浆泵和管道泵两种类型的泵，而这些泵都属于离心式泵，所以将原标准“清水”、“石油化工”这些限定性的词删除，改为《离心泵能效限定值及能效等级》。

2. 标准内容的改变

根据国家对强制性标准新的要求，强制性标准应全文强制，否则所应用的推荐性标准的内容也变成强制性的要求。根据这一变化，在本次修订标准中，应删除原标准中非强制性的内容，如原标准中的“目标能效限定值”、“节能评价值”、“基本要求”和规定泵相关性能的推荐性引用标准。

根据目前国际能效标准的发展趋势，采用了泵能效等级计算公式，实现了在标准范围内可计算出任意流量下的能效等级值，同时也保证了取值的精度和唯一性。为了简便和快速获取能效等级值，仍保留了图示法和表格法来对泵的能效等级进行判定。

原泵能效标准的是在测试泵效率（未修正）分布的基础上，按较高效率值划分出一个基线，在根据所求效率点的流量、扬程对基线上该流量点效率进行修正，求出该流量下的规定点效率（ η_0 ），再加减能效等级系数，最后获得该流量下能效等级的效率值。

在该次标准修订中，能效等级的划分是建立在规定点效率分布的基础上，也就是先将收集的测试能效数据先修正成规定点效率，在规定点效率分布图上确定能效等级曲线。所以即保证了效率等级曲线的连续性和取值精度，也保证了针对不同类型泵，效率分布状况的适应性。

3. 标准启动会

2017年3月21日全国泵标准化技术委员会秘书处下发了“关于召开GB19762《清水离心泵 能效限定值及节能评价值》标准起草组会议通知”，该会议并于2017年4月13日在江苏泰州天德湖宾馆召开。会议由董钦敏秘书长主持，期间中国标准化研究院代表首先介绍了国务院办公厅印发《贯彻实施〈深化标准化工作改革方案〉行动计划（2015—2016年）》、国家标准委关于印发《强制性标准整合精简评估方法》的通知等文件，并分析了标准化改革对今后能效标准的影响。并对能效标准的性质和内容制定能效标准的原则作了系统性的介绍。特别提出

了在该次修订标准时，要将清水离心泵、石油化工泵、离心式渣浆泵、变频泵合并成一个标准。随后针对该标准的适用范围、标准内容和是否增加领跑者指标进行了讨论。会议期间指派东方泵业刘卫伟总工作为专家协助该标准的制定。

3. 离心泵能效数据的收集

为了能够更科学合理的确定能效标准的规定值，在全国泵标准化技术委员会的协助下，课题组从浙江省水泵检测中心，江苏泰州质检院，全国水泵标准技术委员会收集了 696 组单级单吸泵能效参数，981 组单级双吸泵能效参数，386 组多级泵能效参数，1442 组石化泵能效参数，362 组管道泵能效参数。使离心泵的制定更具有科学依据。

4. 数据分析

2017 年 4 月离心泵能效标准修订启动会召开后，课题组就新标准的评价方法进行研究，并参考了相关国际标准。课题组开发了分析软件，首先利用已收集的数据进行散点分布分析，同时回归原标准中所规定的基准线。找出离心泵能效分布的规律性，建立离心泵能效等级评价指标的数学模型。

2017 年 7 月~11 月课题组对各类等的能效等级进行分析。根据制定能效标准的原则，确定了各类泵的能效等级系数。

5. 编写标准征求意见稿和送审稿

2017 年 12 月-2018 年 1 月，根据数据统计分析和能效等级分析的成果编写标准征求意见稿，并由全国泵标准化技术委员会向泵生产企业和相关部门征发。到目前为止，收到 20 份反馈意见，共计 68 条意见。课题组根据所采纳的意见对标准进行了修改，编写出该标准的送审稿。

课题组根据所收集的意见整理，共采纳 41 条意见，部分采纳 16 条意见，不采纳 11 条意见。根据所采纳和部分采纳的意见对标准进行了修稿，编写出该标准的送审稿。