

ICS 23.080

J 71

备案号：

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 14164—XXXX

## 水环真空泵和水环压缩机能效限定值及 能效等级

Minimum allowable values of energy efficiency and energy efficiency grades for  
water ring vacuum pumps and compressors

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部  
发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 基本要求 .....	2
5 泵能效值 .....	2
6 泵能效限定值 .....	2
7 泵能效等级 .....	3
附录 A (资料性附录) 水环真空泵能效限定值及能效等级计算方法示例 .....	8
附录 B (资料性附录) 水环压缩机能效限定值及能效等级计算方法示例 .....	9

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国泵标准化技术委员会（SAC/TC 211）归口。

本标准起草单位：淄博真空设备厂有限公司、淄博水环真空泵厂有限公司、山东精工泵业有限公司、广东肯富来泵业股份有限公司、厦门坤锦电子科技有限公司、杭州碱泵有限公司、亿昇（天津）科技有限公司、沈阳水泵研究所。

本标准主要起草人：徐法俭、黄志婷、燕洪顺、陈子明、邝国军、黄树福、李进富、俞天野、董钦敏、刘继睿、邢磊。

本标准首次发布。

# 水环真空泵和水环压缩机能效限定值及能效等级

## 1 范围

本标准规定了水环真空泵和水环压缩机的基本要求、能效值、能效限定值、能效等级。  
本标准适用于单级和双级、平盘和锥体结构的水环真空泵和水环压缩机（以下简称泵）。

## 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 13929 水环真空泵和水环压缩机 试验方法
- GB/T 13930 水环真空泵和水环压缩机 气量测定方法
- JB/T 7255—2007 水环真空泵和水环压缩机
- JB/T 10770 真空技术 液环真空泵验收规范
- JB/T 11172 液环压缩机

## 3 术语和定义

JB/T 7255—2007界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**气量** suction capacity

〈水环真空泵〉入口在给定的真空度下，出口为大气压1013.25hPa时，单位时间内通过泵入口的气体体积。

〈水环压缩机〉排气口在给定压力下，入口压力为1013.25hPa时，单位时间内通过压缩机进气口的气体体积。

注：气量的单位为立方米每小时（m<sup>3</sup>/h）。

### 3.2

**轴功率** shaft power

泵实际消耗的功率。

注：轴功率的单位为千瓦（kW）。

### 3.3

**泵能效值** values of energy efficiency for pumps

以单位功率抽气量表示，即泵的气量与轴功率比值。

注：泵能效值的单位为立方米每千瓦时 [ $\text{m}^3/(\text{kW}\cdot\text{h})$ ]。

### 3.4

**规定点** specified point

性能曲线上由规定压力（真空泵为入口压力，压缩机为排出压力）和气量所确定的点。

### 3.5

**泵能效限定值** minimum allowable values of energy efficiency for pumps

在标准规定的测试条件下，规定点允许的最低能效值。

### 3.6

**泵节能评价值** evaluating values of energy conservation for pumps

在标准规定的测试条件下，满足节能认证要求应达到的泵规定点的最低能效值。

### 3.7

**线速度** linear velocity

泵叶轮外圆顶端线速度。

注：泵的线速度的单位为米每秒 (m/s)。

## 4 基本要求

4.1 泵产品的设计、制造和质量应符合 JB/T 7255 和 JB/T 11172 的规定。

4.2 泵产品的试验方法应符合 GB/T 13929、GB/T 13930 和 JB/T 10770 的规定，泵的性能允差应符合 JB/T 10770 的规定。

## 5 泵能效值

泵能效值按公式 (1) 计算：

$$K = \frac{Q}{P_a} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$K$  ——能效值，单位为立方米每千瓦时 [ $\text{m}^3/(\text{kW}\cdot\text{h})$ ]；

$Q$  ——规定点气量，单位为立方米每小时 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )；

$P_a$  ——规定点轴功率，单位为千瓦 (kW)。

## 6 泵能效限定值

6.1 单级水环真空泵能效限定值以泵的叶轮线速度 20m/s 为基准线速度，能效限定值考核点规定为该泵极限压力加 80hPa（即 113hPa、240hPa 两种），能效限定值  $K_0$  分别按图 1、图 2 确定。计算方法示例参见附录 A。

6.2 两级水环真空泵的考核点压力为极限压力加 60 hPa（93hPa），能效限定值  $K_0$  按图 3 确定。

6.3 水环压缩机的能效限定值  $K_0$  根据规定点压力（排出最大工作压力），能效限定值  $K_0$  按照图 4 确定，计算方法示例参见附录 B。

## 7 泵能效等级

7.1 泵能效等级分为一级能效、二级能效，能效等级值  $K_1$ 、 $K_2$  分别按照公式（2）、公式（3）计算。

7.2 一级能效等级值  $K_1$  按公示（2）计算：

$$K_1 = K_0 \times (1 + 6\%) \dots\dots\dots (2)$$

7.3 二级能效等级值  $K_2$  按公示（3）计算：

$$K_2 = K_0 \times (1 + 3\%) \dots\dots\dots (3)$$

7.4 能效等级判定：

当  $K_2 \leq K < K_1$ ，判定为二级能效；

当  $K \geq K_1$ ，判定为一级能效。

计算和判定方法示例参见附录A和附录B。

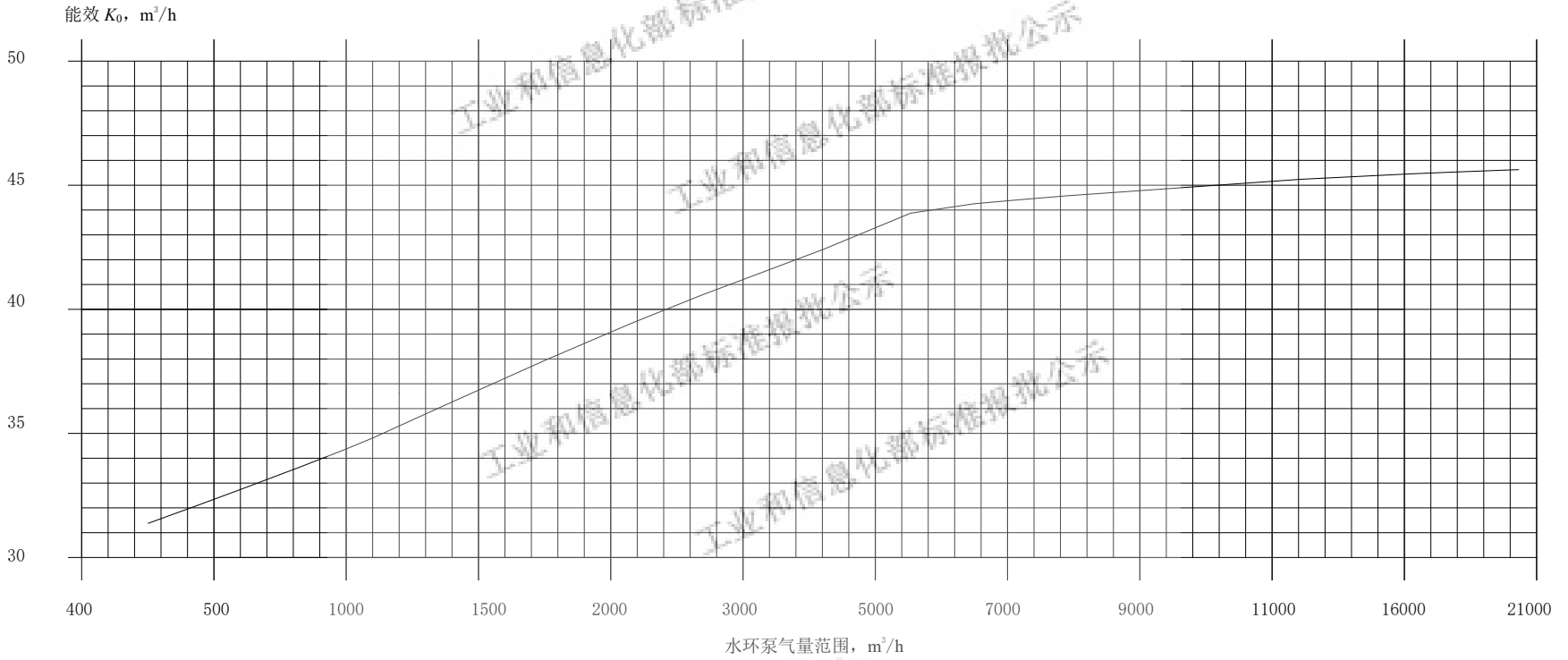


图1 考核点压力为 113hPa 单级水环真空泵能效限定值  $K_0$

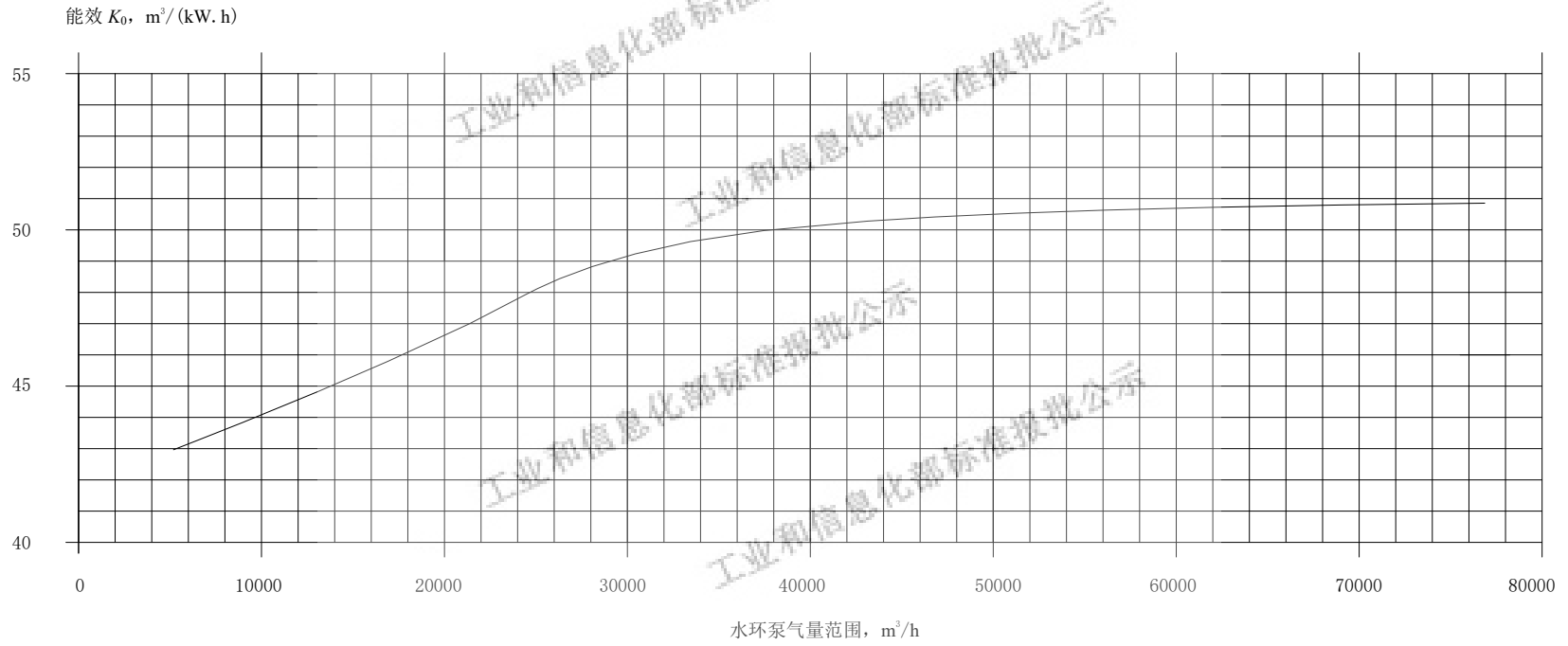


图2 考核点压力为 240hPa 单级水环真空泵能效限定值  $K_0$



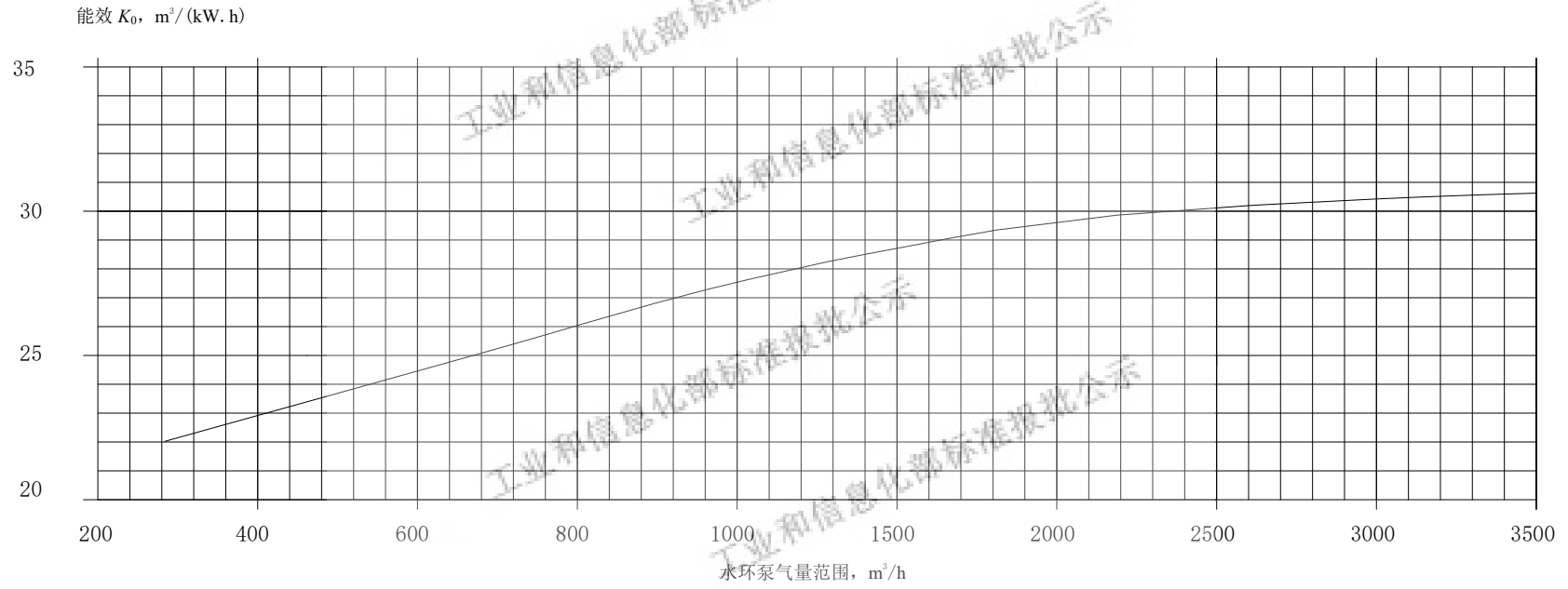


图3 考核点压力为93hPa 两级水环真空泵能效限定值  $K_0$

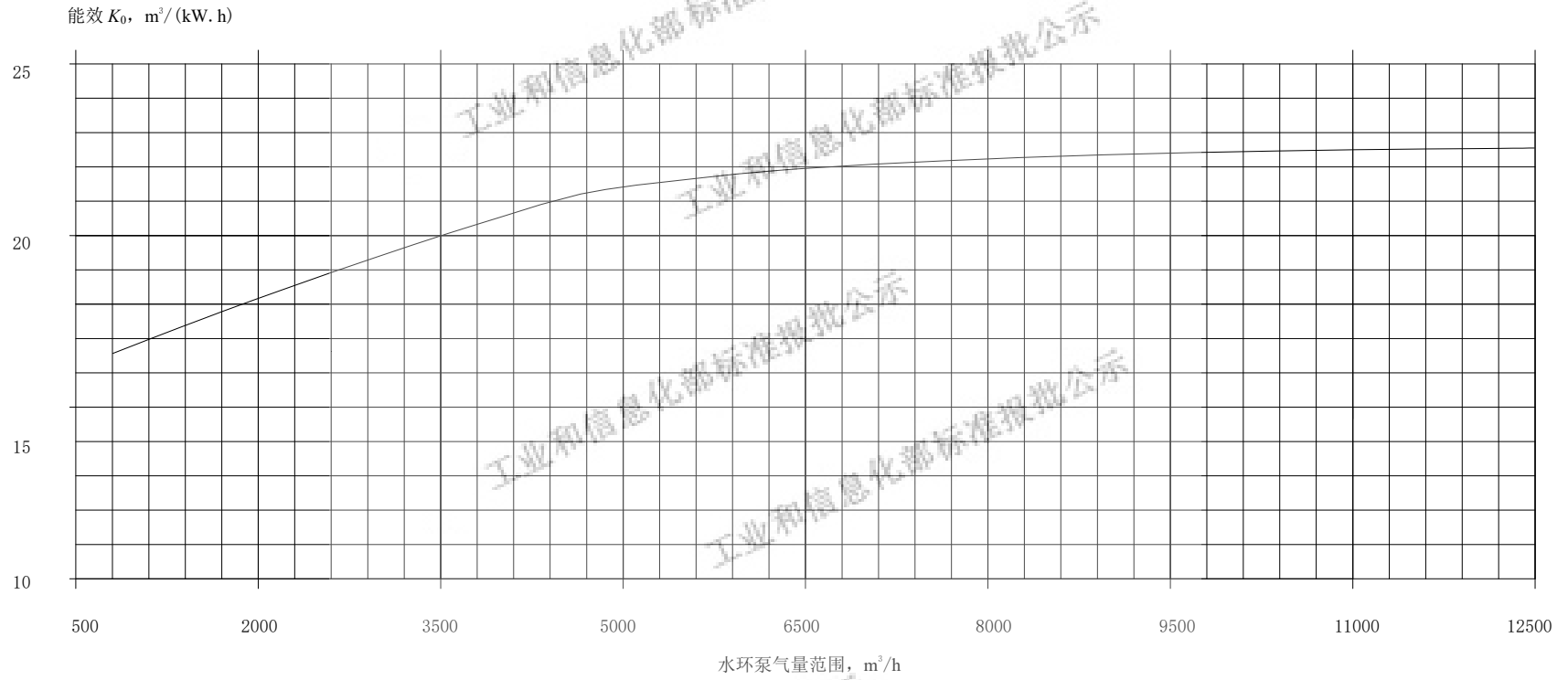


图4 排出压力为0.12MPa（表压）水环压缩机的能效限定值  $K_0$

## 附录 A

(资料性附录)

## 水环真空泵能效限定值及能效等级计算方法示例

## A.1 示例

某单级水环真空泵规定点的性能为：极限真空为160 hPa；叶轮直径为1292 mm；转速为296 r/min；入口压力为240 hPa时，气量为22880 m<sup>3</sup>/h，轴功率为467 kW，求泵规定点的能效值 $K$ 、能效等级。

## A.2 计算

A.2.1 按公式(1)计算泵规定点的能效值 $K$ 

$$K = \frac{Q}{P_a} = \frac{22880}{467} = 48.99$$

## A.2.2 按公式(A.1)计算泵的线速度

$$V = \frac{n\pi D}{60 \times 10^3} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

$V$  ——泵的线速度，单位为米每秒 (m/s)；

$n$  ——泵的转速，单位为转每分钟 (r/min)；

$D$  ——叶轮直径，单位为毫米 (mm)。

将A.1中数据：叶轮直径为1292 mm；转速为296 r/min代入公式(A.1)，得到泵的线速度为20 m/s。

A.2.3 计算泵的能效限定值 $K_0$ 

查图2曲线，当气量为 $Q=22880$  m<sup>3</sup>/h时， $K_0=47.2$  m<sup>3</sup>/(kW·h)。

A.2.4 按公式(2)计算泵的能效等级值 $K_0$ 

二级能效：

$$K_2 = K_0 \times (1 + 3\%) = 47.2 \times 1.03 = 48.62$$

一级能效：

$$K_1 = K_0 \times (1 + 6\%) = 47.2 \times 1.06 = 50.03$$

## A.2.5 能效等级判定

$$K_2 < K < K_1$$

所以，判定该真空泵为二级能效。

## 附录 B

(资料性附录)

## 水环压缩机能效限定值及能效等级计算方法示例

## B.1 示例

某水环压缩机规定点的性能为：最大排出压力为0.12 MPa；当排出压力为0.12 MPa时，气量为9500 m<sup>3</sup>/h，轴功率为397 kW，求泵规定点的能效值 $K$ 、能效限定值 $K_0$ 和能效等级。

## B.2 计算

B.2.1 按公式(1)计算泵规定点的能效值 $K$ 

$$K = \frac{Q}{P_a} = \frac{9500}{397} = 23.93$$

B.2.2 计算泵的能效限定值 $K_0$ 

查图4曲线，当气量为 $Q=9500$  m<sup>3</sup>/h时，泵的能效限定值 $K_0=22.4$  m<sup>3</sup>/(kW·h)。

B.2.3 按公式(2)计算泵的能效等级值 $K_0$ 

二级能效：

$$K_2 = K_0 \times (1 + 3\%) = 22.4 \times 1.03 = 23.07$$

一级能效：

$$K_1 = K_0 \times (1 + 6\%) = 22.4 \times 1.06 = 23.74$$

## B.2.4 能效等级判定

$$K > K_1$$

所以，判定该压缩机为一级能效。