

煤矿水泵几种常见运行方式比较与浅析

李忠仁

四川省煤炭设计研究院 四川省成都市 610000

摘要: 随着时代的飞速发展, 安全生产尤为重要。矿井开采中重要的一环就是井下排水。排水设备始终伴随着矿山建设和生产, 直到矿井寿命终止才完成使命。因此, 排水设备是煤矿建设和生产中不可缺少的设备, 它对保证矿井的正常生产起着非常重要的作用。在矿井排水设备选型中, 多数矿井采用矿用多级离心泵, 其运行方式也多种多样, 本文对其进行浅析并比较。

关键词: 排水; 矿井; 选型; 浅析

矿用水泵的种类是多种多样的, 从类型上看多属于离心泵。MD型多级清水离心泵是卧式单吸多级离心泵, 适用于输送固体颗粒含量低于0.1% (体积浓度) 的清水 (粒度小于0.5mm), 或物理、化学性质类似于清水的液体。该型泵高效节能, 性能可靠。特别适用于煤矿等矿山排水。

1 水泵运行方式分类

目前, 在煤矿生产中水泵的运行方式大多存在以下几种情况:

1.1 正常运行

一台工作水泵对应一趟排水管路, 称之为“正常运行”。正常运行时, 排水系统工作型式简单, 日常维护方便, 工作效率较高。

1.2 并联运行

多台泵连接到一趟排水管路运行, 称之为“并联运行”。并联运行中, 水泵性能参数及水泵台数等组合方式有很多型式, 为了便于理解, 本文仅对两台相同参数的水泵并联运转的特性曲线进行分析。

1.3 串联运行

在运行过程中, 多台水泵前后搭接, 排水至一趟管路中, 称之为“串联运行”。串联运行中, 水泵性能参数及水泵台数等组合方式有很多型式, 为了便于理解, 本文仅对两台相同参数的水泵串联运转

2 运行方式参数分析

不同的运行方式, 水泵的运行工况点也存在着较大

不同, 对此, 我们首先从理论上进行分析。

因水泵在运行过程中, 诸多因素影响, 会导致工况点上下浮动, 本文仅讨论计算出来的理论工况点。

2.1 并联运行

两台相同型号水泵并联运转的特性曲线的绘制, 是在相同扬程条件下, 两台水泵流量相加绘制的。

2.2 串联运行

在绘制两台相同水泵串联工作的合成特性曲线时, 只需要把两条Q-H特性曲线在同一排水量下扬程相加即可。

3 实例选型设计分析

笔者依据以往的工程项目设计中, 取一实例进行具体数据对比分析, 更加直观的了解各运行方式下的水泵工况点的各个参数。

3.1 基础参数

矿井正常涌水量 $80\text{m}^3/\text{h}$, 最大涌水量 $170\text{m}^3/\text{h}$, 中央水泵房地坪标高+300.5m, 排水管路沿主斜井铺设, 主斜井上部标高+450m, 管路全长500m, 主斜井倾角 20° 。

3.2 正常运行工况点

依据上述基础参数, 经计算采用MD155-30×6型多级离心泵, 其主要技术参数如下: $H=180\text{m}$, $Q=155\text{m}^3/\text{h}$, $N=132\text{kW}/660\text{V}$ 。管路选用两趟D219×7mm型无缝钢管。

正常运行时水泵及管路特性曲线见图3-1, 工况点参数见表3-1。

3.3 并联运行工况点

并联运行时水泵及管路特性曲线见图3-2, 工况点参数见表3-2。

3.4 串联运行工况点

串联运行时水泵及管路特性曲线见图3-3, 工况点参数见表3-3。

作者简介: 李忠仁, 出生年月: 1987年3月, 民族: 汉族, 性别: 男, 籍贯: 山东东明, 单位: 四川省煤炭设计研究院, 职位: 无, 职称: 中级工程师, 学历: 大学本科, 邮编: 610000, 邮箱: 402464993@qq.com, 研究方向: 煤矿机械。

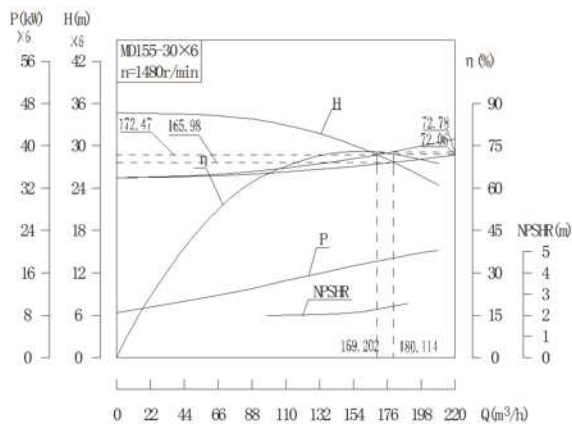


图3-1 正常运行时水泵及管路特性曲线图

表3-1 正常运行时单台水泵实际工况点参数

项目	Q (m ³ /h)	H (m)	η (%)
管路淤积前	180.114	165.98	72.06
管路淤积后	169.202	172.47	72.78

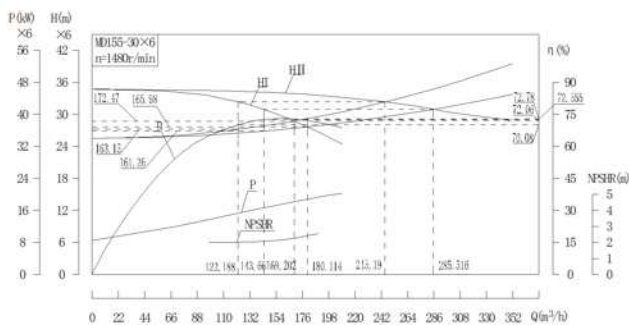


图3-2 并联运行时水泵及管路特性曲线图

表3-2 并联运行时单台水泵实际工况点参数

项目	Q (m ³ /h)	H (m)	η (%)
管路淤积前	143.66	161.26	72.55
管路淤积后	122.188	163.15	70.08

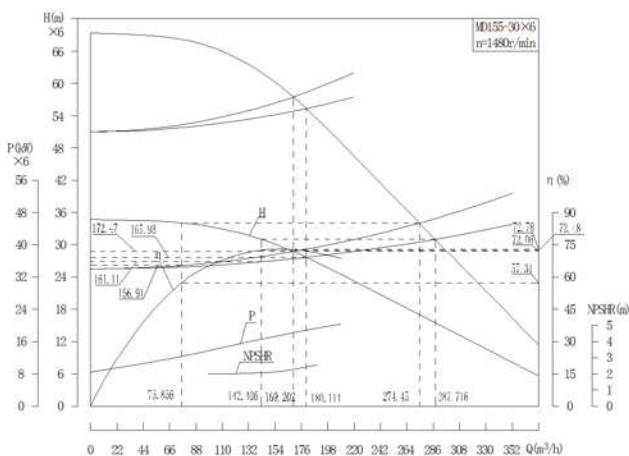


图3-3 串联运行时水泵及管路特性曲线图

表3-3 正常运行时单台水泵实际工况点参数

项目	Q (m ³ /h)	H (m)	η (%)
管路淤积前	142.406	161.11	72.48
管路淤积后	78.586	156.91	57.31

3.5 分析对比

分析对比表3-1、3-2、3-3中各数据,在不同运行阶段,正常运行方式下的排水量、扬程均大于并联、串联时的同比数据,且效率较高。用此数据计算水泵的电动机功率在安全性上较为可靠。

在日常水泵选型设计中,一般优先推荐选用一台水泵对应一台排水管路的工作方式。

具体问题,具体分析,结合实际现场,在多种运行方式进行对比选取,才能将设计的最大优势发挥作用。

4 要点分析

计算水泵的电动机功率,与Q、H、η三数据息息相关。采用何种运行方式,均需找出单台水泵在所述方式中单独工作时的工况点(Q, H),此工况点是选型设计时的重要依据。

5 结束语

一对一的工作方式适用于大多数矿井,在实际应用中,应“因材施教”,不能生搬硬套。在计算过程中,所有计算数据均为理论计算数据,在应用中应与实际运行数据对比,并优化。

参考文献:

- [1]李忠仁.煤矿用架空乘人装置的正确选型设计浅析[J].四川省2019年度煤炭学术年会优秀论文集, 2019-281.
- [2]于励民, 仵自连.《矿山固定设备选型使用手册》[M].煤炭工业出版社, 2007-10(1).
- [3]安监局, 煤监局.煤矿安全规程(2016版)[M].中国法制出版社, 2016-4(1).