

浅谈某加压站水泵改造项目的效果

A Brief Discussion on the Effect of the Pump Renovation Project of a Pressurization Station

王学斌

海珠区住房和建设水务局,中国·广东 广州 510000

Xuebin Wang

Haizhu Water Authority of Housing and construction, Guangzhou, Guangdong, 510000, China

【摘要】自来水公司某加压站建站以来一直贯彻着优质供水,诚信服务的方针政策。随着时间的推移,该加压站供水量与日俱增。在广州供水高峰时段,站内6台机组全开,也未能满足供水量的需求,所以更换大型水泵,提高管网供水量,已成为该加压站当前需要解决的问题。

【Abstract】Since the construction of a pressurization station in the water supply company, it has always implemented the policy of high quality water supply and sincerity service. As time goes on, the water supply of the pressurization station is increasing day by day. In the peak period of water supply in Guangzhou, even though the 6 units in the station are fully opened, the demand for water supply has not been met. Therefore, using the large water pumps to improve the water supply of the pipe network has become a problem that needs to be solved at the current pressurization station.

【关键词】加压站;更换;效果

【Keywords】pressurization station; renewal; effect

【DOI】<http://dx.doi.org/10.26549/gcjsygl.v1i3.607>

1 引言

随着中国广州市人口的高速增长和西部水厂的减产,东水西调已经成为广州市当今的供水格局。该加压站作为广州市东部地区的大型加压站,5大1小的泵组不能满足日渐增长的供水量需求。所以,该加压站小泵换大泵,是针对目前供水格局变化的一种长远战略改造。

2 加压站的概况

该加压站在1996年年底建成,于2000年开始投产。位于广州市某区镇东路,是广州市自来水公司建设的大型直抽式加压泵站。其作用是充当将新塘和西洲两大水厂同市区用户连接的中转枢纽,日加压供水量为60万 m^3/d ,加压扬程为30m左右。

该加压站是中国华南地区最大的直抽式加压站,这个加压站的建成投产,改变了广州市的供水格局,把广州东部地区两座大型水厂的优质自来水充分调入市区,起到东水西调的

重要作用。同时,使东部两座水厂的出厂水压力更趋合理、优化,使管网在某些地区的缺水、缺压问题得以解决。

该加压站采用碧山、大沙两路10000V双回路供电,分列运行。当一回路需故障检修时,另一回路负责全厂负荷供电,保障不断电生产供水。站内有DN1800和DN1600两条自来水管,设有来水联通蝶阀和出水联通蝶阀,当一条水管出现爆漏或者工程检修时,可以通过开关来联通出水阀门,保障供水不间断,增加日常供水的可靠性。

3 更换原因

该加压站泵组最初设计为5大1小,在开站之初的几年内,一直能满足供水量的需求。但随着近年来供水量的不断增加,在夏季高峰供水期间,6台泵组同时投入运行的情况下,不但小泵组长期处于水泵的低效区运行,而且供水量和水压也未能满足管网需求。所以将小泵组换成大泵组,是优化该加压站泵组配置,提高供水量的一个重要决策。

4 新旧电机水泵设计参数对比

该加压站 6# 水泵更换工程于 2016 年 2 月 1 日完成了内部的初验收,试运行合格。表 1 为当时的相关数据记录及整理。

表 1 机组铭牌参数

原水泵								
型号	流量	扬程	转速	叶轮直径	汽蚀余量	重量	出厂年月	厂家
RDL600-710A	3978 m ³ /h	32m	738 r/min	688 mm	2.9m	6960kg	2001.6	凯士比泵
原电机								
型号	功率	电流	转速	效率	防护等级	冷却方式	出厂年月	厂家
Y500-8	400kW	29A	741 r/min	84%	IP23	IC01	2001.7	长沙电机
新水泵								
型号	流量	扬程	转速	叶轮直径	汽蚀余量	重量	出厂年月	厂家
RDL800-970A2	8000 m ³ /h	32m	590 r/min	970 mm	4m	7809kg	2015.11	凯士比泵
新电机								
型号	功率	电流	转速	效率	防护等级	冷却方式	出厂年月	厂家
YX630-10	900kW	67.9A	594 r/min	95.6%	IP23	IC01	2015.10	长沙电机

新电机——空载:电流 23.5A。

新电机——负载:功率 P=854.48kW,三相电流 I_a=50.1A、I_b=50.3A、I_c=49.9A。

5 实际运行数据分析

表 2 新机组联动试运行实测数据

	机组	时间	来水压力 Mpa	出水压力 Mpa	瞬时流量 DN1600	瞬时流量 DN1800	瞬时总流量 m ³
(1)	1#+2#+4#	2月1日 12:09	0.1	0.32	10936	11621	22557
(2)	1#+3#+4#+6#	2月1日 12:27	0.08	0.38	11973	13186	25159
差值	(2)-(1)						2602
(3)	1#+2#+6#	2月2日 09:45	0.09	0.34	10998	12694	23692
(4)	1#+2#+6#	2月2日 10:55	0.09	0.34	10936	13287	24223
(5)	1#+2#+6#	2月2日 13:05	0.1	0.35	11275	12655	23930
(6)	1#+2#+4#	2月2日 15:10	0.1	0.34	10824	12188	23012
差值	(3)-(6)						680
	(4)-(6)						1211
	(5)-(6)						918
平均差值							936.33

表 2 说明:若增开 6# 机组,该加压站可增加 2602m³/h 的供水量。若用 6# 机组替换 4 机组进行运行,可平均增加 936.33m³/h 的供水量。

6# 机组通过将近一个月的运行,日常使用情况正常。

表 3 6# 机组运行 2 月份月度汇总表

机组编号	小时	天	机组编号	小时	天
1#	234.24	23	5#	229.01	20
2#	430.01	27	6#	219.05	23
3#	90.36	10			
4#	221.37	25			
本月合计	1424.44 小时		128 天		
本月总供水量(m ³)	11271825				

该加压站作为重点加压站之一,日常是多机组并联开机供水,只有在春节凌晨时段才会出现单机供水。从表 3 可以看出,新装的 6# 机组已作为主力机组投入运行。由于夏季高峰用水临近,预计 6# 机组的开机时数将逐步增多,以保证周边开发区、工业园区的用水需求。

表 4 6# 机组 2 月份日志报表的效率统计分析

机组	电量 kWh	流量 m ³	来水压力 Mpa	出水压力 Mpa	扬程 M	效率%
1#+6#	1519.25	19247.50	0.16	0.32	16	54.32
2#+6#	1485.54	19585.77	0.17	0.32	16	56.43
1#+2#+6#	2231.19	23808.94	0.10	0.35	26	73.51
2#+3#+6#	2072.09	23381.82	0.12	0.37	24	72.58
2#+5#+6#	2191.50	23579.58	0.10	0.35	25	74.41
2#+4#+6#	2237.57	23588.57	0.09	0.35	26	73.35
2#+3#+5#+6#	2699.67	26231.67	0.09	0.37	29	75.38

当 1# 或者 2# 机组,与 6# 机组双机搭配运行时,扬程较低,平均效率只有 55.38%。

当与 6# 机组搭配运行,三台机组并联开机时,扬程升至 25 米,平均效率为 73.46%。

当连同 6# 机组,四台机组一起运行时,扬程为 29 米,平均效率为 75.38%。

2016 年 3 月 25 日,6# 机组单机运行测试。

测试方法:关闭出水总管连通阀 B20,仅利用 DN1800 出水总管加压供水,采用调节机组出水阀门的开启程度,以测定多个扬程点的机组效率,如表 5。

表 5 6# 机组单机运行时实测数据

阀门开启程度(%)	电量(kWh)	流量(m ³)	来水压力(Mpa)	出水压力(Mpa)	扬程(M)	效率(%)
100	700	11330	0.24	0.33	9	39.67
75	720	11250	0.25	0.36	11	46.80
50	720	10266	0.26	0.44	18	69.89
25	890	9561	0.25	0.55	30	87.76

测试时间为当天 23:30 开始,进站的来水压力在 0.25Mpa 左右,该时段开机情况为 1#、3# 和 6# 机组并联开机供水。按调度指令在关停 1#、3# 机组后,再关闭连通阀 B20。过程中,由于仍处在双出水总管供水,在流量和压力都降低的情况下,站内超越管上的止回阀自动打开,造成出水总管的水回流至进站总管。在完全关闭 B20 阀门后,为 DN1800 出水总管单一管道出水,超越管止回阀恢复为关闭状态。(见图 1)

泵型号:	RDL800-970A2	轴功率(P):	784.3kW
泵转速(n):	590rpm	切割直径(D2):	905mm
流量(Q):	8000.0m ³ /h	必需汽蚀(NPSHr):	4m
		扬程(H):	32.0m
		效率(Eta):	88.9%

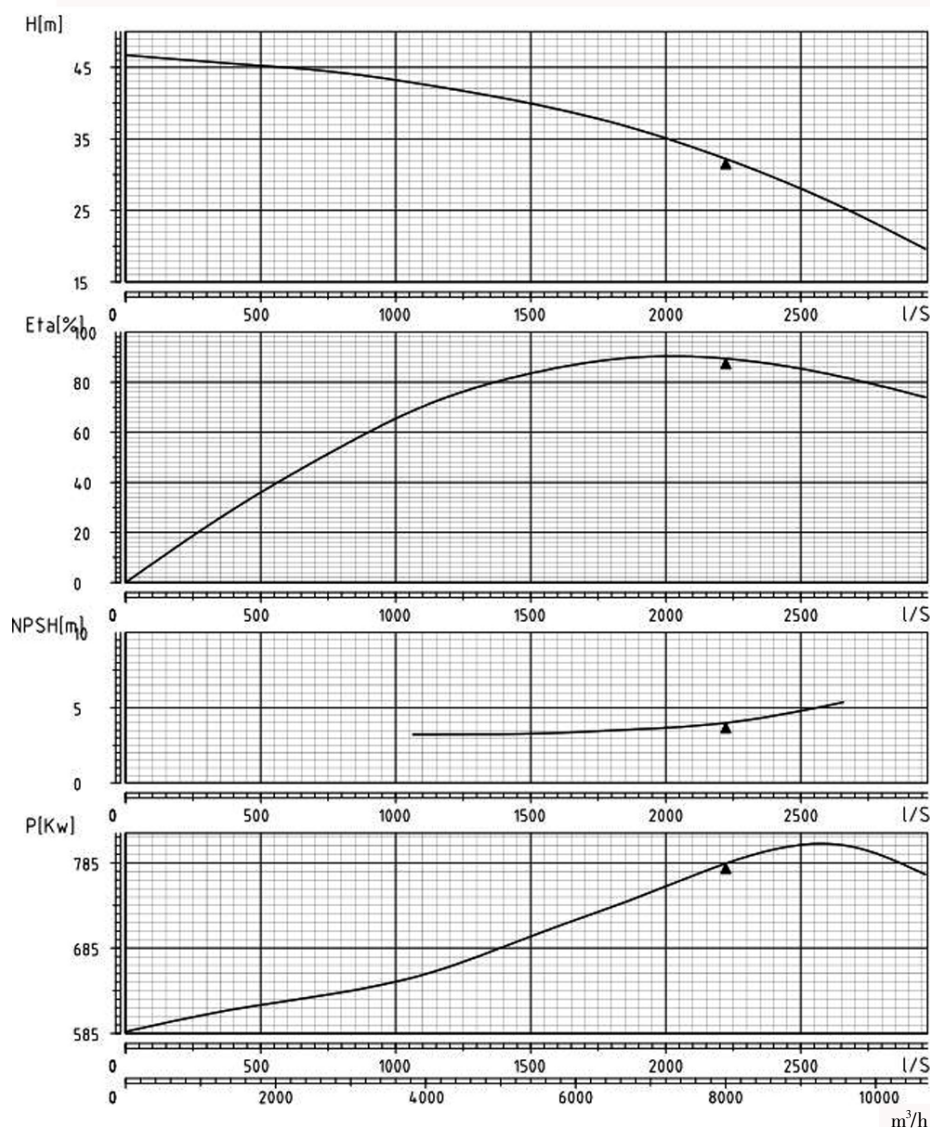


图 1 厂家提供的 RDL800-970A2 水泵性能曲线图

如图 1 所示通过将实际工况点与曲线图作对比及查找得知,该型号水泵的高效区间扬程范围是 25~40 米,流量范围是 8000~10000m³/h。但当 6# 机组单机运行时,其扬程偏低(<9m)、流量偏大(>11000m³/h),其机组的效率值并不在高效区内。

试验通过调节机组出水阀门开启程度,当流量在 9000m³/h 时,其扬程为 30m,水泵机组的工况便能在高效区范围内运行。

由于周边用水需求大,该加压站日常供水,多为三台、甚至四台机组并联运行。从表 4 可以看出,当丰乐站四台机组并联运行时,扬程即可达到 30 米左右,因此,新装的 RDL800-

970A2 型水泵可满足丰乐站的实际供水要求,也达到该工程项目水泵的设计要求,具有良好的节能降耗作用。

6 结语

新装水泵电机通过整体联动试运行,各项数据数值显示正常,泵组效率值在合理范围内,已基本符合增加该加压站供水水量的要求。本次机组更换项目通过多月的测试,证明更换后的电机和水泵更适合加压站现阶段的供水需求,为市民的用水提供有力的保障,是一次合理的泵组设计项目改造。