

ZJB(BP)-30A 型变频调速高压注浆泵的研制

崔高汉, 高铁军, 董朝晖

(西安探矿机械厂 陕西 西安 710065)

摘要 介绍了 ZJB(BP)-30A 型变频调速高压注浆泵的设计思路、研制过程以及其主要技术参数和性能特点。

关键词 电磁滑差调速 变频调速 高压注浆泵。

中图分类号 TP634.3⁺2 文献标识码 A 文章编号 1000-3746(2001)01-0027-01

Development of ZJB(BP)-30A High Pressure Injection Pump with the Speed Adjustment by Frequency Change/CUI Gao-han, GAO Tie-jun, DONG Zhao-hui (Xi'an Exploration Machinery Plant, Xi'an Shanxi 710065, China)

Abstract: This paper describes the design concept, development process, main technical specifications and performance characteristics of ZJB(BP)-30A high pressure injection pump with the speed adjustment by frequency change.

Key words: speed adjustment by electro-magnetic slip difference; speed adjustment by frequency change; high pressure injection pump

1 问题的提出

1994 年,我厂与地矿部勘探技术研究所合作,在国内率先推出了具有国际先进水平的 ZJB-30 型高压注浆泵。几年来,该产品行销全国数十个省市,受到了广大用户的信赖与肯定。随着旋喷注浆施工工艺的迅速发展,对注浆设备的要求亦越来越高,原泵的传统机械变量形式已难以适应基础工程的发展需求,显示出以下不足:(1)不能无级调速;(2)起动电流大,需配专用起动装置;(3)机械结构复杂,生产周期长;(4)原泵头的整体式结构使装配与维修不便。

针对上述问题,我厂于 1996 年又开发出电磁滑差调速高压注浆泵,该机型虽能实现无级调速功能的要求,但因其调速方式是全程恒扭矩调速,与机械变速箱的恒功率特性相距甚远,必须选用大容量电机(90 kW 以上,原机为 55 kW)才能勉强保证低速段的功率需求,也就是说,这种方式存在高速段动力过剩,大马拉小车,低速段输出动力不足,效率偏低,且电磁滑差离合器发热较严重的问题。目前,这种调速泵已被我厂淘汰。

因此,我们就考虑提出了将变频技术应用于高压注浆泵的设计构想。

2 研制概况

随着变频技术的日趋成熟,其性能及可靠性已

十分完善,价格也逐渐被用户接受,目前已在许多行业得到广泛的应用。我厂在充分征了解用户反馈意见的前提下,集多年研制、生产高压注浆泵之经验,在原 ZJB-30 型泵的基础上,大胆采用了变频调速技术,并对原机械结构做了较大改进,研制推出了代表当今高压注浆泵之最先进水平的 ZJB(BP)-30A 型变频调速高压注浆泵(照片见封二广告)。

在研制中,我们遵循“以人为本”的设计理念,充分体现该产品可操作性、易维护性和可靠性、轻便性的特点。同时根据变频调速的固有特性,合理选择传动比,使其 0~50 Hz 段的恒扭矩特性与 50 Hz 以上的恒功率特性都得到了充分的体现,在不增加电机功率的前提下(仍为 55 kW),使变频调速的优越性发挥得淋漓尽致。经型式试验,各项性能指标完全达到设计要求。

3 主要技术参数

流量调节范围 0~110 L/min(选装变频专用电机可达 165 L/min),额定压力 30 MPa;变频器设定频率 0~65 Hz(最高 100 Hz 受电机限制);电机功率 55 kW,整机质量 1250 kg。

4 主要性能特点

(1)由于使用变频器调速,省去了机械变速箱、

(下转第 29 页)

收稿日期 2000-09-20;改回日期 2000-12-18

作者简介:崔高汉(1961-),男(汉族),陕西人,西安探矿机械厂副总工程师,高级工程师,探矿工程专业,从事基础工程机械产品开发管理工作,陕西省西安市吉祥路 66 号;高铁军(1950-),男(汉族),河北人,西安探矿机械厂技术科科长,高级工程师,探矿工程专业,从事基础工程新产品开发工作;董朝晖(1970-),男(汉族),福建人,西安探矿机械厂技术科副科长,工程师,机电一体化专业,从事基础工程新产品开发工作。

(上接第 27 页)

离合器等多故障传动部件,使其体积更小,质量减轻近 1/3,结构更为紧凑,可靠性明显增强。

(2)电气控制回路简单可靠,通过简捷的操作面板,可实现“傻瓜”式操作,并显示基本运行参数。通过功能强大的内置式操作显示屏,可对设备的各种运行参数进行设置与显示。

(3)具备完善的保护功能,可对失电、缺相、过压、欠压、过流、扭矩、泵压等进行综合保护控制。

(4)高效、节能,对电网冲击小,可实现零冲击柔性起动,这一特点尤其适合自备发电机驱动,与电磁滑差调速相比,节电率可达 40% 以上。

(5)装配新型快拆式泵头组件,流道顺畅,不易堵塞,易损件更换十分方便、快捷,不必拆卸泵头。

5 生产性试验简况

2000 年 11 月 4~7 日,我们对该产品进行了厂内生产性试验,采用我厂生产的 XPZ-50 型旋喷钻机及单管旋喷钻具配套,试验地层为粘性黄土覆盖

层,单管旋喷工艺,钻进孔深 40 m,旋喷高度 8 m,用 $\varnothing 3.2$ mm 喷嘴,水泥浆密度 1.47 kg/L,流量 74 L/min,压力 30 MPa,钻机回转速度 20 r/min,提升速度 100 mm/min,变频器输出电流 95 A(满载 110 A)输出频率 44 Hz,经初步固化后开挖实测,形成桩柱直径 720~750 mm。

试验证明,变频器在高压注浆泵中的应用是成功的,同时,我们从试验中也取得了宝贵的第一手资料,为我厂今后开发系列变频泵打下了良好的基础。

6 结语

ZJH(BP)-30A 型高压旋喷注浆泵是一种面向 21 世纪的机电一体化高科技产品,可广泛用于公路、铁路、矿山、港口、国防等领域的地基加固、边坡治理、防渗堵漏等施工工程,亦可用于输送含磨蚀性高浓度化学介质及作为管道清洗用泵,它的问世为我国的高压注浆泵施工设备锦上添花,将在我国的基本建设工程中发挥重要作用。