

[液压]

实现快速调节



由于开关控制过程的时间非常短，因此可以利用 RRV 95 型液压阀构建一个没有任何电气控制且适应能力很强的纯液压调节回路。

文 / Jasmin Müller, Jiri Vondricka

耐热材料、食品冷冻干燥和利用卫星拍摄照片的天气预报，这些都是航空航天技术研发成果进入日常生活的具体实例，在液压技术领域，也有着类似航天技术转民用的副产品。一种开关切换速度非常快且有着很长使用寿命的液压阀就采用了德国宇航中心 DLR 研发成功的技术和工作原理。

研发此液压阀的出发点是由 Dietmar Neuhaus 博士主持的一个研发项目：研发一种能够把很小的气量精确定量送入真空腔（室）中的控制阀。而能够满足这一要求的控制阀在市场上是找不到的，因此德国宇航中心决定研发一种新型控制阀。

也许有人会问，为什么不利用原理简单且具有经济性的解决方案，还要进行研究开发呢？例如，利用电磁控制的球形阀芯？电磁控制的阀球会因阀输入侧和输出侧间的压力差被压在阀座上（图 1）。

在控制阀开启时，阀体内线圈的电磁力使阀球离开阀座。线圈断电后，阀球又重新回到原来的阀座中并切断控制阀的通路。所希望的控制特性可通过调整球的大小和重量进行调节。

实现合理调节

Dietmar Neuhaus 博士研发的此新型液压阀简称为 RRV 快速反应阀，其最大的优点就是微秒级的快速切换时间以及很长的使用寿命。在试验测试时，其耐久性达十几亿次，一个重要原因就是省略了易磨损的复位弹簧。

在德国宇航中心举办的一个技术转让展示会上，GSR 阀技术公司对这一新技术表现出非常浓厚的兴趣，并购得其工业化生产使用许可权。之后，GSR 公司开始批量生产该产品。同时，GSR 公司按照液体介质的粘度以及阀球所承受的压力，对此快速反应阀的阀球进行匹配，使 RRV 快速反应阀也能够在液压系统中应用。

一家叉车生产厂对 RRV 快速反应阀的应用提出了非常具体的要求。该公司主要研发和生产叉车配用的纸卷打包夹和搬运包装箱的纸箱夹。对于这些要求轻搬轻放的物资，叉车的打包夹和纸箱夹需保持“适当的夹紧力”，只要纸箱不松脱就可以了。长期以来人们一直通过夹紧力的预调来控制夹紧力，这给人们带来很多不便：必须不断的估计并调整限位块的位置，以避免包装箱或运输物资滑落。



图 2 利用 RRV 95 系列快速反应阀使快速反应技术也能够在液压领域应用

而利用 RRV 快速反应技术则可以简捷地完成这一任务。在打包夹或纸箱夹开始搬运时可以使用较小的液压系统压力，当其在运输过程中出现滑落时，包装箱下滑的移动能被光学传感器精确的检测到，并控制 RRV 快速反应阀在 $10\mu s$ 内相应的增大夹紧力，防止其滑落。

快速反应液压阀

GSR 公司研发生产的液压系统用快速反应阀有 3 个在同一分布圆上的直径为 5mm 的阀球，保证了阀在液体介质粘度以及系统压力较高的情况下能够快速开启和关闭。金属材料的密封件保障了密封的可靠性和很长的使用寿命。

基于这一用户特殊要求的产品研发，GSR 公司在液压技术领域推出了大批量生产的快速反应阀产品。

RRV 95 系列快速反应阀（图 2）的外形尺寸为 $35mm \times 40mm$ ，长 65mm，结构非常紧凑，可以方便的集成到液压调节回路中。其工作压力范围为 $2 \sim 20MPa$ ，流量系数 K_v 为 0.014，工作压力为 $20MPa$ 时，典型工作时间小于 $10\mu s$ 。开启阀球的电磁力由 24V 直流工业线圈产生。MM

图 1 在 RRV 快速反应原理中，电磁驱动的阀球在两端压力差的作用下压紧在阀座上

