

# LSD主从随动控制液压提升系统 同步提升试验

龙廖乾

## 一、概述

LSD系列提升千斤顶曾在上海东方明珠电视塔、北京西客站、首都国际机场、上海大剧院等重大工程中发挥了重要作用。如今，我们为LSD系列提升千斤顶配套开发出液压系统和控制系统。为了验证整个液压提升系统的提升精度、可靠性、可操作性，以及检验所编提升工法的正确性，专门进行了同步提升试验。

试验于1999年5月12日在厂内进行，特意邀请了柳州市质检所的两同志参加检验。试验按Q/OVM009-1999《LSD主从随动控制液压提升系统》企业标准进行。

## 二、试验设备

试验采用液压加载，4台提升千斤顶分作4个提升吊点，4台激光测距仪检测各个吊点的高差。试验主要设备有：QW1T16型控制台一套，YTB型液压泵站1套，LSD200-300型提升千斤顶4台，TSYT型同步提升试验台1台，CWZ-300型位置传感器4套，DISTO RS232型激光测距仪4台。设备安装如图1所示。

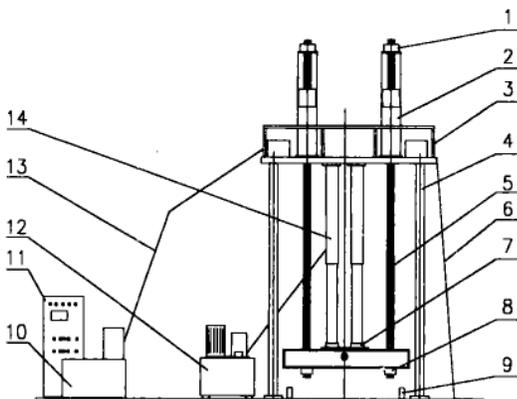


图1 LSD主从随动控制液压提升系统设备安装示意图

图1中，各数字标注分别为：1、导向夹持器；2、LSD200提升千斤顶；3、护栏；4、立柱；5、钢绞线；6、楼梯；7、球纹；8、构件夹持器；9、激光测距仪；10、YTB液压泵站；11、QW1T16控制系统；12、加载油泵；13、高压胶管；14、YPD60S—1500加载千斤顶。

## 三、试验原理

提升重物由TSYT同步提升试验台上的4台YPD60S-1500千斤顶向下加载而形成，利用ZB10/32-4/80电动油泵控制加载的吨位。四束钢绞线自上而下将4个吊点上的LSD200-300提升千斤顶与提升重物相连接，YTB液压泵站是提升千斤顶的动力源，通过QW1T16控制台控制YTB液压泵站电磁阀组从而实现提升千斤顶的提升和下降。CWZ-300位置传感器用于检测提升千斤顶油缸的位置状态，DISTO RS232激光测距仪用于检测各提升吊点的高差，另有油压传感器检测各吊点油压信号。将上述三种信号送回QW1T16控制台，经计算机进行分析判断后将相应控制信号送至YTB液压泵站，调整液压系统的流量、方向，作为执行元件的LSD200-300提升千斤顶则产生相应的提升（或下降）速度和动作。试验原理如图2所示。

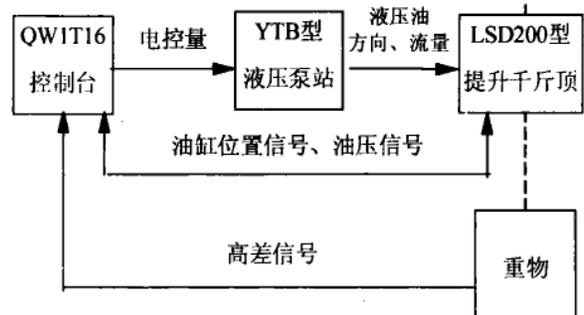
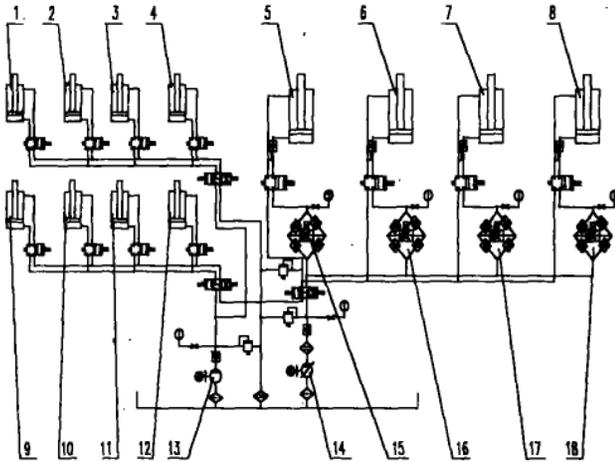


图2 原理示意框图

研究试验

其中YTB液压泵站作为QW1T16控制台的被控目标和LSD200提升千斤顶的支配系统,其关键是提升速度的控制,即流量的控制。该液压泵站是采用电磁比例二通调速阀进行流量控制,它同时可以满足多个吊点、多台千斤顶的任意配置。图3是本次试验用4台提升千斤顶作为4个提升吊点时的液压原理图。



1. 1#千斤顶上夹持器 2. 2#千斤顶上夹持器 3. 3#千斤顶上夹持器 4. 4#千斤顶上夹持器 5. 1#千斤顶主缸 6. 2#千斤顶主缸 7. 3#千斤顶主缸 8. 4#千斤顶主缸 9. 1#千斤顶下夹持器 10. 2#千斤顶下夹持器 11. 3#千斤顶下夹持器 12. 4#千斤顶下夹持器 13. 上下夹持器油泵 14. 主油缸油泵 15. 1#千斤顶流量调节 16. 2#千斤顶流量调节 17. 3#千斤顶流量调节 18. 4#千斤顶流量调节

图3 LSD主从随动控制液压提升试验液压原理示意图

四、试验步骤

先后进行了手动操作、顺序控制、自动控制、纠编功能、紧急制动及抗电磁干扰等试验。

1、提升行程的动作顺序

A →紧下锚→缩主缸→紧上锚→伸主缸→A

2、下降行程的动作顺序

B →紧下锚→缩主缸→松上锚→伸主缸→紧上锚→伸主缸→松下锚→缩主缸→B

由于试验前已作精心准备,并已试运行了相当长一段时间,因此当天试验非常顺利,试验结果完全符合设计标准要求。

试验项目、要求及结果见表1和表2。

五、结论

1、LSD主从随动控制液压提升系统同步精度在0~20mm范围内,符合设计要求;

2、按LSD液压提升工法实现整体同步提升和整体同步下降,符合自动控制要求;

3、系统在紧急停止、光干扰、电磁干扰及断电情况下,同步精度保持在允许值0~20mm范围内,系统处于安全状态;

4、系统配置灵活、操作方便。

该系统经过提升试验证明,可运用于实际工程提升并于近期通过企业内外专家的评审。

表1 LSD主从随动控制液压提升系统试验结果 (各吊点高差记录)

自动提升								备注 激光仪 处于工 作状态 时每隔1 0秒记录 一次
1# mm	2# mm	3# mm	4# mm	1# mm	2# mm	3# mm	4# mm	
4	0	4	3	6	0	7	6	
5	0	11	0	5	0	6	5	
6	0	8	0	9	0	7	6	
9	3	12	0	6	0	6	4	
9	2	13	0	4	0	5	5	
5	0	6	9	7	0	6	6	
7	0	6	6	6	0	7	6	
自动下降								
1# mm	2# mm	3# mm	4# mm	1# mm	2# mm	3# mm	4# mm	
4	4	0	6	1	3	0	6	
2	3	0	2	2	5	0	2	
2	2	0	3	4	5	0	3	
6	6	0	5	5	7	0	5	
3	7	0	2	4	4	0	6	
5	6	0	6	3	4	0	3	
5	3	0	2	5	4	0	2	

表2 LSD主从随动控制液压提升系统试验结果

序号	试验项目	试验方法	要求	试验结果	备注
1	启动准备	安装好控制柜, 插妥各接口, 置开关在“手动”位置。	接插准确	准确	若动作出现差错, 记录下出错步骤。
2	手动控制	1、检查荷载即加载油压应是 $P_0=5\text{M Pa}$ ; 2、操作控制系统使4个千斤顶整体动作, 提升、下降各1次; 3、操作控制系统使4个千斤顶单独动作, 提升、下降各1次。	加载油压正确 动作与操作指令对应准确, 反应迅速。	$P_0=5\text{ Mpa}$  动作准确	
3	顺序控制	置开关在“顺控”位置, 由顺序控制操作, 使4台千斤顶同时自动提升、下降各1个行程。	步骤准确 动作到位	步骤准确	
4	自动控制	置开关在“自动”位置, 由计算机控制完成自动提升、下降各3个行程。	步骤准确 动作到位 高差在 $0\sim+20\text{ mm}$ 之内	步骤准确 提升最大高差 $13\text{ mm}$ 下降最大高差 $7\text{ mm}$	
5	纠偏功能	自动控制中, 将一纸片插入任一吊点的激光测距仪目标板下约3秒钟, 然后将纸片拿开, 记下超差值和恢复到允许高差时的时间。	超差后控制系统能在较短时间(数秒)内纠正偏差。	人为造成最大高差 $109\text{ mm}$  纠偏时间 $3\text{ s}$	
6	紧急制动	在正常运行中, 按下“紧急停止”按钮。	系统立即停止动作。	系统停止	
7	抗电磁干扰	在现场模拟电磁干扰环境(开动桁车或电焊机等), 控制系统仍在工作。	系统正常 提升精度不受影响。	系统正常 此时最大高差为 $9\text{ m}$	

## OVM信息

## 德国地伟达公司总裁访问OVM公司

1999年9月23日, 德国地伟达 (DSI) 公司总裁Eric Van Lammeren先生第二次访问柳州OVM公司。

德国地伟达公司是世界著名的预应力机具制造公司和工程承建商, 曾与OVM公司在黄河小浪底水电站建设中成功地合作过。今年3月, 该公司总裁Eric Van Lammeren先生曾访问过柳州OVM公司。

OVM公司董事长程龙宝、总经理丁永贵、副总经理唐小萍和邓小琼等领导与客人进行了亲切而愉快的洽谈。双方均对以往的合作表示满意, 并一致希望能扩大合作与交流。随后, Eric Van Lammeren先生一行还在程董事长、丁总经理等领导的陪同下参观了OVM展厅、成品库及生产车间。

(OVM公司公司办 玉进勇)