



# 中华人民共和国电力行业标准

DL/T 990 — 2005

---

## 双吊点弧形闸门 后拉式液压启闭机（液压缸）系列参数

Series parameters for of back pull hydraulic hoist (cylinder)  
of radial gate of dual-lifting point

2005-11-28 发布

2006-06-01 实施

---

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

## 目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 型式.....	1
3 基本参数.....	1
附录 A（资料性附录） 布置型式 .....	3
附录 B（资料性附录） 布置参数 .....	5

## 前 言

本标准是根据原国家经济贸易委员会《关于下达2002年度电力行业标准制订和修订计划的通知》(国经贸电力[2002]973号)的安排制定的。

本标准以SL 39—1992《露顶式弧形闸门液压启闭机系列标准》为基础,列出的基本参数和布置参数符合DL/T 5167—2002《水电水利工程启闭机设计规范》的有关规定。其中,启门力参数在DL/T 5167—2002规范附录A(资料性附录)表A.1“启闭力系列”以外插档增加了 $2\times 1800\text{kN}$ 、 $2\times 2200\text{kN}$ 、 $2\times 2800\text{kN}$ 三项,使工程设计选用更经济合理。

本标准与SL 39—1992比较有以下一些主要变化:

——标准名称改为《双吊点弧形闸门后拉式液压启闭机(液压缸)系列参数》;

——基本参数的项目范围由15项扩展至36项;

——根据该机型十多年的实际应用情况,对行程 $L_{\max}$ 、液压缸内径 $D$ 、活塞杆直径 $d$ 、活塞速度 $v$ 等主要参数进行了调整;

——删除了SL 39—1992附录A中的图A4、图A6、表A2;

——附录A中增加了图A.5(中部支承液压缸结构简图),附录B中增加了表B.2(Ⅱ型布置型式液压缸布置参数)。

本标准附录A、附录B为资料性附录。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业水电站金属结构及启闭机标准化技术委员会归口并解释。

本标准起草单位:中国水电顾问集团华东勘测设计研究院。

本标准主要起草人:汪云祥、金晓华、姚国华、卞建、林朝晖、吴亮。

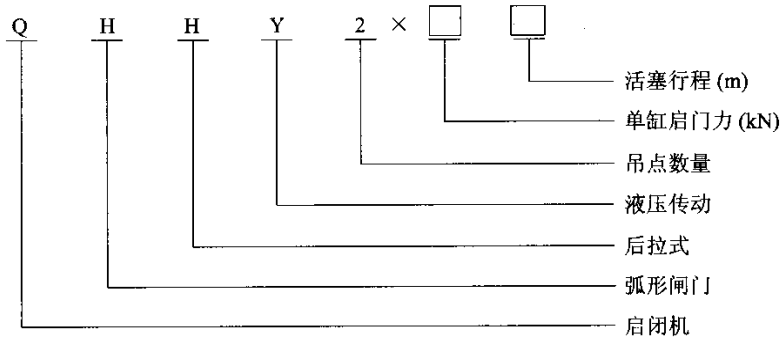
双吊点弧形闸门  
后拉式液压启闭机（液压缸）系列参数

1 范围

本标准规定了双吊点弧形闸门后拉式液压启闭机（液压缸）的型式和基本参数。  
本标准适用于水电水利工程双吊点弧形闸门的启闭。工作环境温度为-25℃～+50℃，启门力范围为2×160kN～2×5000kN。工作环境温度超过上述范围时可参照使用。

2 型式

- 2.1 启闭机型式为液压传动、双吊点，液压缸型式为摆动式。
- 2.2 型号表示方法如下：



标记示例：启门力为 2×1000kN，活塞行程为 8.0m 的双吊点弧形闸门后拉式液压启闭机标记为：  
启闭机 QHHY—2×1000—8.0

3 基本参数

- 3.1 双吊点弧形闸门后拉式液压启闭机（液压缸）基本参数应符合表 1 的规定。
- 3.2 双吊点弧形闸门后拉式液压启闭机（液压缸）的布置型式参见附录 A，两种布置型式液压启闭机的液压缸布置参数参见附录 B。

表 1 双吊点弧形闸门后拉式液压启闭机（液压缸）基本参数

编号	型 号	启门力 $F_q$ kN	最大行程 $L_{max}$ mm	液压缸内 径 $D$ mm	活塞杆 直径 $d$ mm	有杆腔计 算压力 $P$ MPa	活塞速度 $v$ m/min	最大吊 点距 $A_{k,max}$ m
1	QHHY-2×160-3.0	2×160	3000	140	90	17.71	0.2~0.7	B-0.4
2	QHHY-2×200-4.0	2×200	4000	160	110	18.86		B-0.42
3	QHHY-2×250-4.5	2×250	4500	180	125	18.98		B-0.44
4	QHHY-2×320-4.5	2×320	4500	200	125	16.72		B-0.46
5	QHHY-2×400-5.0	2×400	5000	225	140	16.42		B-0.5
6	QHHY-2×500-6.0	2×500	6000	250	160	17.25		B-0.5

表 1 (续)

编号	型 号	启门力 $F_q$ kN	最大行程 $L_{\max}$ mm	液压缸内 径 $D$ mm	活塞杆直 径 $d$ mm	有杆腔计 算压力 $P$ MPa	活塞速度 $v$ m/min	最大吊 点距 $A_{k,\max}$ m	
7	QHHY-2×630-5.0	2×630	5000	250	140	18.70	0.2~0.7	$B-0.6$	
8	QHHY-2×630-7.0	2×630	7000	280	180	17.44		$B-0.6$	
9	QHHY-2×800-5.0	2×800	5000	280	140	17.32		$B-0.6$	
10	QHHY-2×800-7.0	2×800	7000	300	180	17.68		$B-0.6$	
11	QHHY-2×1000-5.5	2×1000	5500	300	150	18.86		$B-0.6$	
12	QHHY-2×1000-8.0	2×1000	8000	340	200	16.84		$B-0.6$	
13	QHHY-2×1250-6.0	2×1250	6000	340	160	17.68		$B-0.6$	
14	QHHY-2×1250-8.0	2×1250	8000	360	200	17.76		$B-0.7$	
15	QHHY-2×1600-7.0	2×1600	7000	400	200	16.98		$B-0.7$	
16	QHHY-2×1600-9.0	2×1600	9000	410	225	17.34		$B-0.7$	
17	QHHY-2×1800-7.0	2×1800	7000	410	200	17.89		$B-0.7$	
18	QHHY-2×1800-9.0	2×1800	9000	420	225	18.22		$B-0.8$	
19	QHHY-2×2000-8.0	2×2000	8000	440	225	17.81		$B-0.8$	
20	QHHY-2×2000-10.0	2×2000	10000	450	250	18.19		$B-0.8$	
21	QHHY-2×2200-8.0	2×2200	8000	450	225	18.44		$B-0.82$	
22	QHHY-2×2200-10.0	2×2200	10000	460	250	18.79		$B-0.84$	
23	QHHY-2×2500-8.5	2×2500	8500	480	240	18.42		$B-0.84$	
24	QHHY-2×2500-10.5	2×2500	10500	500	260	17.45		$B-0.86$	
25	QHHY-2×2800-9.0	2×2800	9000	500	240	18.53		$B-0.88$	
26	QHHY-2×2800-11.0	2×2800	11000	520	280	18.57		$B-0.9$	
27	QHHY-2×3200-9.0	2×3200	9000	520	240	19.15		$B-0.92$	
28	QHHY-2×3200-11.0	2×3200	11000	540	280	19.11		$B-0.94$	
29	QHHY-2×3600-10.0	2×3600	10000	560	250	18.25		$B-0.96$	
30	QHHY-2×3600-12.0	2×3600	12000	580	300	18.60		$B-0.98$	
31	QHHY-2×4000-10.0	2×4000	10000	580	250	18.59		$B-1.0$	
32	QHHY-2×4000-12.0	2×4000	12000	600	300	18.86		$B-1.0$	
33	QHHY-2×4500-10.0	2×4500	10000	610	260	18.82		$B-1.2$	
34	QHHY-2×4500-12.0	2×4500	12000	630	300	18.67		$B-1.2$	
35	QHHY-2×5000-10.5	2×5000	10500	650	280	18.50		$B-1.2$	
36	QHHY-2×5000-13.0	2×5000	13000	670	340	19.10		$B-1.2$	
注：表中 $B$ 为弧形闸门孔口宽度，m。									

附录 A  
(资料性附录)  
布置型式

A.1 布置型式

A.1.1 I 型布置型式

I 型布置型式为液压缸上、下支点端部球面轴承支承式，分液压缸轴线下挂式和上翘式两种布置方案，见图 A.1、图 A.2；I 型布置采用图 A.3 所示的液压缸结构简图。

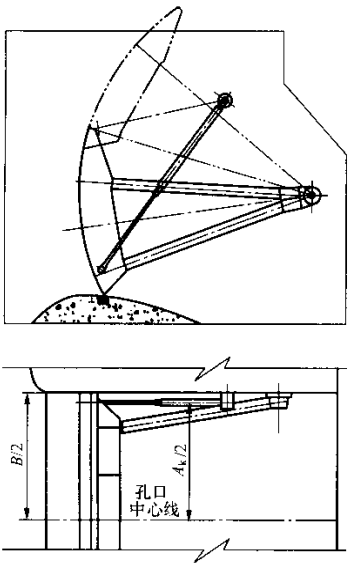


图 A.1 I 型布置：下挂式

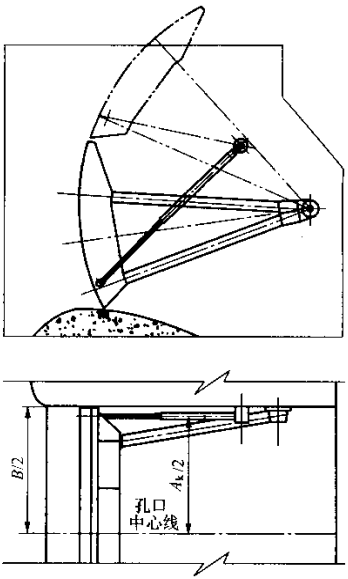


图 A.2 I 型布置：上翘式

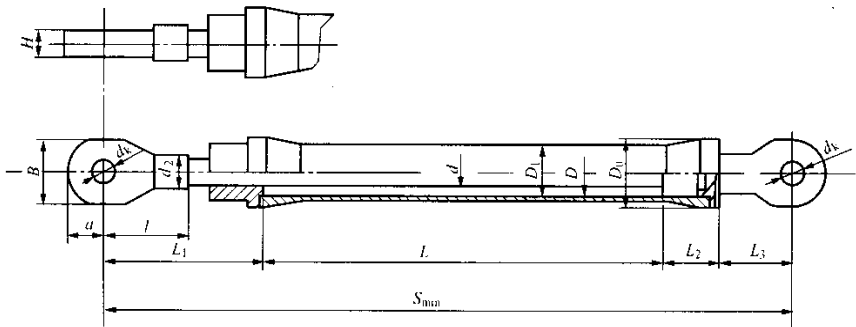


图 A.3 两端铰支液压缸

A.1.2 II 型布置型

II 型布置型式为液压缸上支点系中部圆柱轴或十字铰支承式，见图 A.4；II 型布置采用图 A.5 所示

的液压缸结构简图。

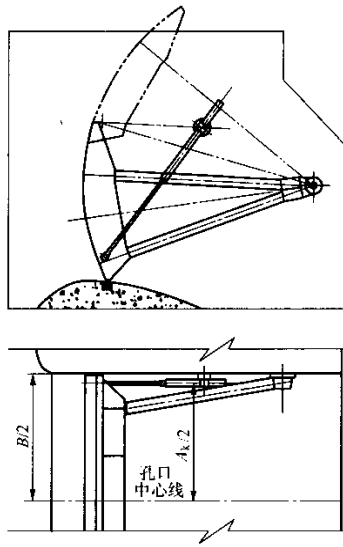


图 A.4 II 型布置

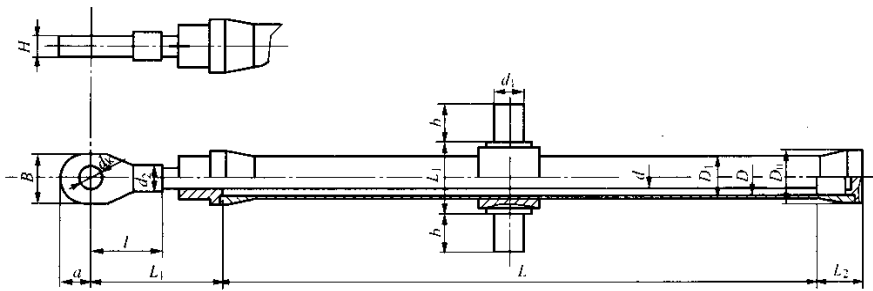


图 A.5 中部铰轴支承液压缸结构

A.1.3 I、II 型布置型式对弧形闸门不同的支铰结构均适用，图中所示为锥形支铰。

附录 B  
(资料性附录)  
布置参数

B.1 布置参数

I 型布置型式液压缸布置参数见表 B.1；II 型布置型式液压缸布置参数见表 B.2。

表 B.1 I 型布置型式液压缸布置参数

编号	液压缸 型号	最大 外径	端轴 直径	液压缸两端轴中心最小间距:				吊 头 配 合 尺 寸					单 缸 估 重
		$D_0$	$d_k$	$S_{\min}=L+L_1+L_2+L_3$				$B$	$H$	$a$	$l$	$d_2$	$G$
				$L$	$L_1$	$L_2$	$L_3$						
		mm											
1	160-3.0	200	70	3000	645	163	200	180	90	105	220	110	$135+105L_s$
2	200-4.0	220	80	4000	730	177	200	210	105	120	240	120	$195+165L_s$
3	250-4.5	240	90	4500	817	191	200	220	110	130	280	140	$260+195L_s$
4	320-4.5	260	100	4500	840	210	230	250	115	150	310	140	$305+205L_s$
5	400-5.0	280	110	5000	891	228	230	270	115	160	310	155	$380+226L_s$
6	500-6.0	300	120	6000	989	250	250	300	130	180	330	170	$550+328L_s$
7	630-5.0	300	120	5000	958	255	300	300	130	180	380	170	$550+291L_s$
8	630-7.0	330	120	7000	1100	276	300	300	130	180	380	170	$765+388L_s$
9	800-5.0	330	140	5000	996	276	350	356	130	210	430	190	$670+309L_s$
10	800-7.0	360	140	7000	1143	290	350	356	130	210	430	190	$892+444L_s$
11	1000-5.5	360	140	5500	1080	310	400	356	130	240	480	205	$846+383L_s$
12	1000-8.0	400	140	8000	1261	338	400	356	130	240	480	205	$1160+521L_s$
13	1250-6.0	400	160	6000	1107	343	400	390	140	260	480	240	$1100+432L_s$
14	1250-8.0	430	160	8000	1259	357	400	390	140	260	480	240	$1350+588L_s$
15	1600-7.0	470	180	7000	1295	395	450	440	140	320	530	255	$1670+622L_s$
16	1600-9.0	480	180	9000	1382	402	450	440	140	320	530	255	$1850+696L_s$
17	1800-7.0	480	200	7000	1322	407	480	490	160	320	560	275	$1890+631L_s$
18	1800-9.0	490	200	9000	1408	414	480	490	160	320	560	275	$2070+705L_s$
19	2000-8.0	510	220	8000	1441	428	520	540	160	350	600	290	$2305+722L_s$
20	2000-10.0	520	220	10000	1528	435	520	540	160	350	600	290	$2510+804L_s$



表 B.1 (续)

编号	液压缸 型号	最大 外径	端轴 直径	液压缸两端轴中心最小间距				吊 头 配 合 尺 寸					单 缸 估 重
		$D_0$	$d_k$	$S_{min}=L+L_1+L_2+L_3$				$B$	$H$	$a$	$l$	$d_2$	$G$
				$L$	$L_1$	$L_2$	$L_3$						
		mm											
21	2200-8.0	520	220	8000	1468	435	550	540	160	350	630	290	2390+731 $L_s$
22	2200-10.0	540	220	10000	1554	442	550	540	160	350	630	290	2635+879 $L_s$
23	2500-8.5	560	240	8500	1541	466	580	580	160	400	660	310	2905+868 $L_s$
24	2500-10.5	580	240	10500	1606	480	580	580	160	400	660	310	3170+949 $L_s$
25	2800-9.0	580	240	9000	1574	480	620	580	160	440	700	325	3145+888 $L_s$
26	2800-11.0	600	240	11000	1711	494	620	580	160	440	700	325	3570+1036 $L_s$
27	3200-9.0	620	260	9000	1602	504	650	630	170	460	730	360	3678+1058 $L_s$
28	3200-11.0	640	260	11000	1739	518	650	630	170	460	730	360	4120+1211 $L_s$
29	3600-10.0	660	280	10000	1654	532	680	680	180	480	760	360	4292+1137 $L_s$
30	3600-12.0	680	280	12000	1827	546	680	680	180	480	760	360	4856+1331 $L_s$
31	4000-10.0	680	300	10000	1687	546	720	730	180	510	800	375	4695+1162 $L_s$
32	4000-12.0	700	300	12000	1860	560	720	730	180	510	800	375	5265+1356 $L_s$
33	4500-10.0	710	320	10000	1743	567	750	790	278	460	830	410	6190+1230 $L_s$
34	4500-12.0	730	320	12000	1880	581	750	790	278	460	830	410	6728+1393 $L_s$
35	5000-10.5	760	340	10500	1831	605	780	810	290	480	860	425	7232+1439 $L_s$
36	5000-13.0	780	340	13000	2040	620	780	810	290	480	860	425	8055+1696 $L_s$
注：计算 $S_{min}$ 值时， $L$ 应采用液压缸的实际设计全行程值 $L_s$ ，估重计算时 $L_s$ 的单位为 m。													

表 B.2 II 型布置型式液压缸布置参数

编 号	液 压 缸 型 号	最大 外 径	支 承 轴 直 径	吊 头 配 合 尺 寸					液 压 缸 结 构 尺 寸				单 缸 估 重
		$D_0$	$d_8/d_1$	$B$	$H$	$a$	$l$	$d_2$	$b$	$L_1$	$L_2$	$L_j$	$G$
		mm											kg
1	160-3.0	200	70/60	180	90	105	220	110	52	645	163	316	145+105 $L_s$
2	200-4.0	220	80/65	210	105	120	240	120	57	730	177	360	207+165 $L_s$
3	250-4.5	240	90/75	220	110	130	280	140	67	817	191	380	276+195 $L_s$
4	320-4.5	260	100/80	250	115	150	310	140	72	840	210	400	316+205 $L_s$
5	400-5.0	280	110/90	270	115	160	310	155	82	891	228	415	392+226 $L_s$
6	500-6.0	310	120/100	300	130	180	330	170	92	989	250	470	563+328 $L_s$

表 B.2 (续)

编号	液压缸型号	最大 外径	支承轴 直径	吊头配合尺寸					液压缸结构尺寸				单缸 估重
		$D_0$	$d_k/d_1$	$B$	$H$	$a$	$l$	$d_2$	$b$	$L_1$	$L_2$	$L_j$	$G$
		mm											kg
7	630-5.0	300	120/115	300	130	180	380	170	107	958	255	470	$575+291L_s$
8	630-7.0	330	120/115	300	130	180	380	170	107	1100	276	500	$792+388L_s$
9	800-5.0	330	140/130	356	130	210	430	190	122	996	276	500	$692+309L_s$
10	800-7.0	360	140/130	356	130	210	430	190	122	1143	290	540	$922+444L_s$
11	1000-5.5	360	140/150	356	130	240	480	205	142	1080	310	540	$895+383L_s$
12	1000-8.0	400	140/150	356	130	240	480	205	142	1261	338	580	$1208+521L_s$
13	1250-6.0	400	160/160	390	140	260	480	240	152	1107	343	580	$1142+432L_s$
14	1250-8.0	430	160/160	390	140	260	480	240	152	1259	357	620	$1404+588L_s$
15	1600-7.0	470	180/180	440	140	320	530	255	172	1295	395	660	$1725+622L_s$
16	1600-9.0	480	180/180	440	140	320	530	255	172	1382	402	670	$1900+696L_s$
17	1800-7.0	480	200/190	490	160	320	560	275	182	1322	407	670	$1909+631L_s$
18	1800-9.0	490	200/190	490	160	320	560	275	182	1408	414	680	$2085+705L_s$
19	2000-8.0	510	220/200	540	160	350	600	290	192	1441	428	700	$2300+722L_s$
20	2000-10.0	520	220/200	540	160	350	600	290	192	1528	435	710	$2504+804L_s$
21	2200-8.0	520	220/210	540	160	350	630	290	202	1468	435	710	$2410+731L_s$
22	2200-10.0	540	220/210	540	160	350	630	290	202	1554	442	740	$2668+879L_s$
23	2500-8.5	560	240/230	580	160	400	660	310	222	1541	466	760	$2947+868L_s$
24	2500-10.5	580	240/230	580	160	400	660	310	222	1606	480	780	$3213+949L_s$
25	2800-9.0	580	240/240	580	160	440	700	325	232	1574	480	780	$3184+888L_s$
26	2800-11.0	600	240/240	580	160	440	700	325	232	1711	494	800	$3607+1036L_s$
27	3200-9.0	620	260/260	630	170	460	730	360	252	1602	504	840	$3764+1058L_s$
28	3200-11.0	640	260/260	630	170	460	730	360	252	1739	518	860	$4202+1211L_s$
29	3600-10.0	660	280/270	680	180	480	760	360	262	1654	532	880	$4325+1137L_s$
30	3600-12.0	680	280/270	680	180	480	760	360	262	1827	546	900	$4882+1331L_s$
31	4000-10.0	680	300/290	730	180	510	800	375	282	1687	546	900	$4752+1162L_s$
32	4000-12.0	700	300/290	730	180	510	800	375	282	1860	560	920	$5320+1356L_s$
33	4500-10.0	710	320/300	790	278	460	830	410	292	1743	567	930	$5844+1230L_s$
34	4500-12.0	730	320/300	790	278	460	830	410	292	1880	581	950	$6381+1393L_s$
35	5000-10.5	760	340/320	810	290	480	860	425	312	1831	605	990	$6915+1439L_s$
36	5000-13.0	780	340/320	810	290	480	860	425	312	2040	620	1010	$7730+1696L_s$

注：  $L_s$  为液压缸的实际设计全行程值，单位为 m。