PowerLink ·普联 电涡流测功机

使用说明书

湘仪动力测试仪器有限公司

目录

1、主要用途 3
2、结构与工作原理 3
3、主要技术指标 5
4、测功机特性曲线（图 3） 9
4.1 GW 系列测功机特性曲线 9
5、运输、存储、使用环境要求 19
6、测功机的安装与校正 20
6.1 台架基础 21
6.2 供水系统 22
6.3 测功器的校正 24
6.4、测功器的调试 25
7、维护保养 26
8、测功机安装尺寸一览表 30
9、联轴器联接尺寸 31
10、滚动轴承一览表 33
11、随机附件 35
12、售后服务 35

1、主要用途

电涡流测功机作为一种负载主要是用来测量动力机械各种特性的试验设备。本机适用于内燃机、中、小型功率电机、汽车传动部件、燃气轮机、水轮机、工程机械、林业、矿山、石油钻采等机械的性能试验，也可作为其它动力设备的吸功装置。

测功机命名方法如下：

GW 系列为盘式感应测功机；

GW*H 系列为高速型盘式感应电涡流测功机；

- **主要特点**

结构简单，操作维护方便；

制动力矩大，测试精度高，工作稳定；

转动惯量小，动态响应速度快；

与测控系统配套，可实现自动化操作。

2、结构与工作原理

电涡流测功机由制动器、测力机构和测速装置等几部分组成。

制动器调节原动机的载荷，并同时把所吸收的原动机功率转换为热能，经水冷却后带走热量。

测功机是根据作用力矩与反作用力矩大小相等方向相反的原理来测量扭矩，因此所测扭矩可以通过作用在测功器上的旋转力矩（即制动器外壳反力矩）来指示。

电涡流测功机主要由旋转部分（感应体）、摆动部分（电枢和励磁部分）、测力部分和校正部分组成。GW 系列其结构简图见图 1。由结构简图可知，感应体形状犹如直齿轮，产生涡流地方在导磁涡流环的孔壁上。励磁绕组通上直流电后，则围绕励磁绕组产生一个闭合磁通。当感应体被原动机带动旋转时，气隙磁密随感应体的旋转而发生周期性变化，在涡流环孔壁表面及一定深度范围内将产生涡流电势，并产生涡流，该涡流所形成的磁场又与气隙磁场相互作用，就产生了制动转矩。该转矩通过外环及传力臂传至测力装置上，由力传感器将力的大小转换成电信号输出，从而达到测转矩的目的。

转速测量采用非接触式的磁电式转速传感器，将转速信号转换成电信号。

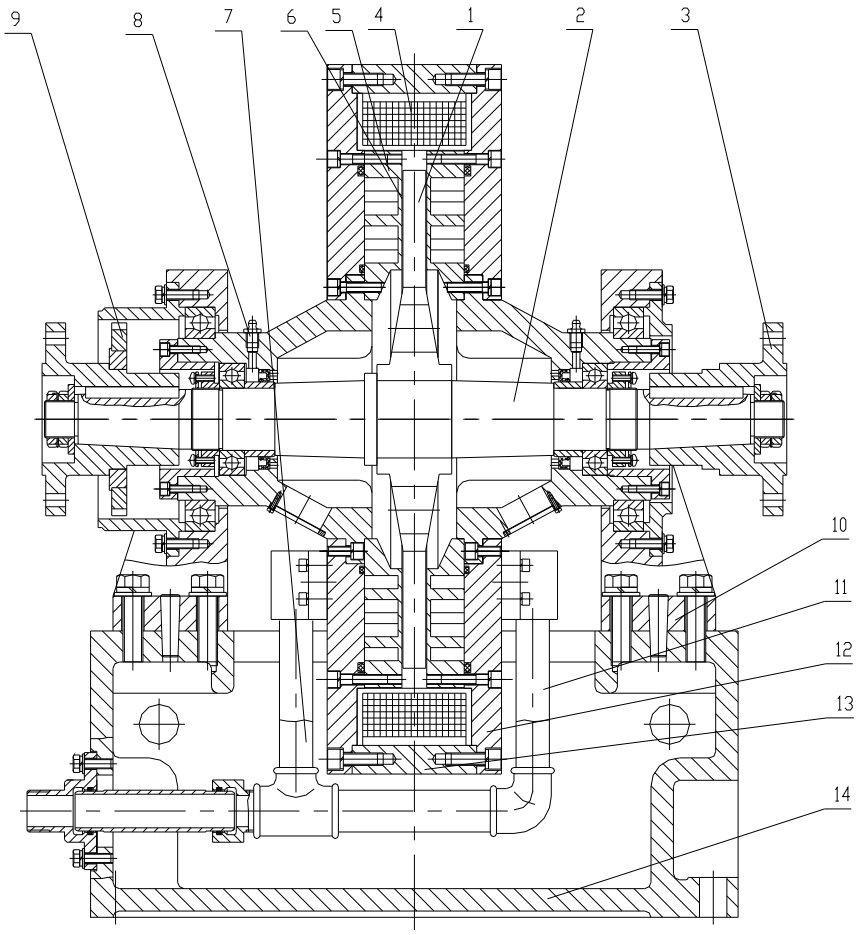


图 1　GW 系列电涡流测功机结构简图

1、感应盘 2、主轴 3 联轴器 4 、励磁线圈，5、冷却室 6、气隙 7 出水管道

8、油杯、9、测速齿轮 10、轴承座 11、进水管道 12、支撑环 13、外环 14、底座

3、主要技术指标

电涡流测功机的主要技术指标见表 1，

1） 冷却介质：不含杂质、杂物的清洁淡水

2） 冷却水压：0.2～0.4Mpa

3） 测功机出水温度：低于 50℃

- **根据出水温度调节水压，当出水温度升高时，可适当加大水压使出水温度降低。**

4） 冷却水流量：冷却水流量取决于进水、出水的温差和吸收功率的大小，当进水温度为 20℃时，40~50L/kW.h，详见图 2，GW 系列电涡流测功机用水量表

5） 工作方向：左旋或右旋，连续工作

6） 扭矩测量精度：±0.4%FS (型号范围 GW6~GW100)

7） 扭矩测量精度：±0.2%FS (型号范围 GW160~GW2000)

8） 转速测量精度：±1r/min

9） 扭矩测量传感器：应变式拉压力传感器

10）转速测量传感器：60 脉冲磁电式转速传感器

11）测功机特性曲线见图 3

GW 系列电涡流测功机主要技术参数 ：表 1：

型号	额定吸收功率 kW	额定扭矩 N.m	最高转速 r/min	转动惯量 kgm^2	最大励磁电压 V	最大励磁电流 A	中心高 mm
GW6	6	25	12000	0.003	90	3	215
GW10	10	50	12000	0.01	90	3	300
GW16	16	70	12000	0.02	90	3	300
GW25	25	120	11000	0.03	90	3	320
GW40	40	160	10000	0.048	90	4	330
GW63	63	250	9000	0.068	100	4	350
GW100	100	400	8500	0.13	120	4	365
GW160	160	600	8000	0.24	120	5	400
GW250H	250	850	7500	0.60	120	5	470
GW250	250	1100	7000	0.68	120	5	470
GW320H	320	1100	6500	0.98	120	5	500
GW320	320	1500	6000	1.03	150	5	500
GW400	400	2200	5200	2.31	180	8	600
GW500	500	2800	5000	3.45	180	8	600
GW630	630	3600	4500	4.36	180	10	650
GW800	800	5000	4000	11.9	180	10	750
GW1000	1000	7000	4000	19.8	180	10	800
GW1200	1200	9000	3800	35.4	180	10	950
GW1600	1600	11000	3500	41.6	180	10	1020
GW2000	2000	14000	3200	84.3	180	10	1100

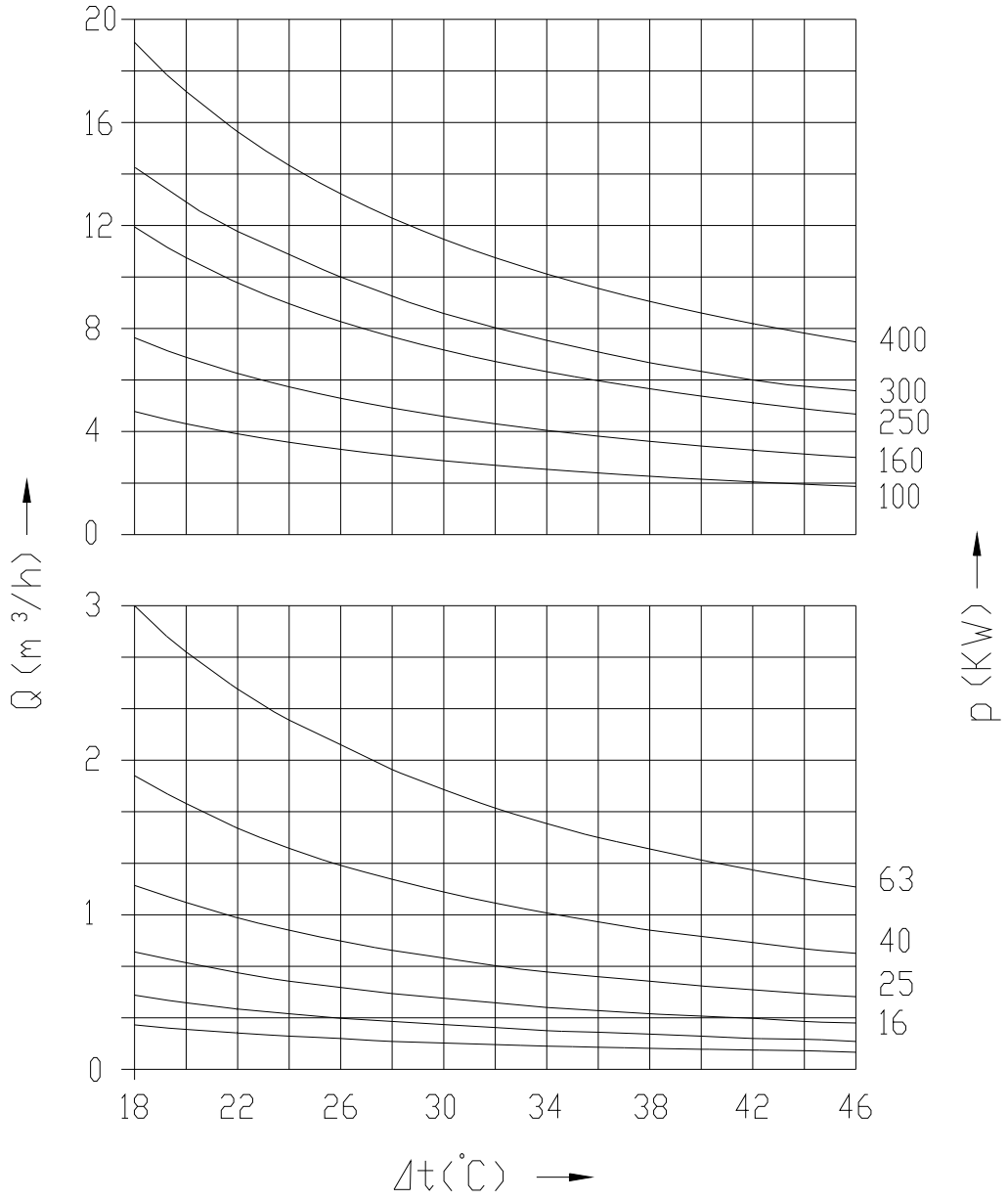


图 2 电涡流测功机用水量表

注 ： 冷却水量 Q 取决于进、出水的温差Δt 和吸收功率 p 的大小 ，表中所列各工况耗水量是出水口温度为最高 55℃时的理论计算,为降低出水温度,实际水量应予加大。

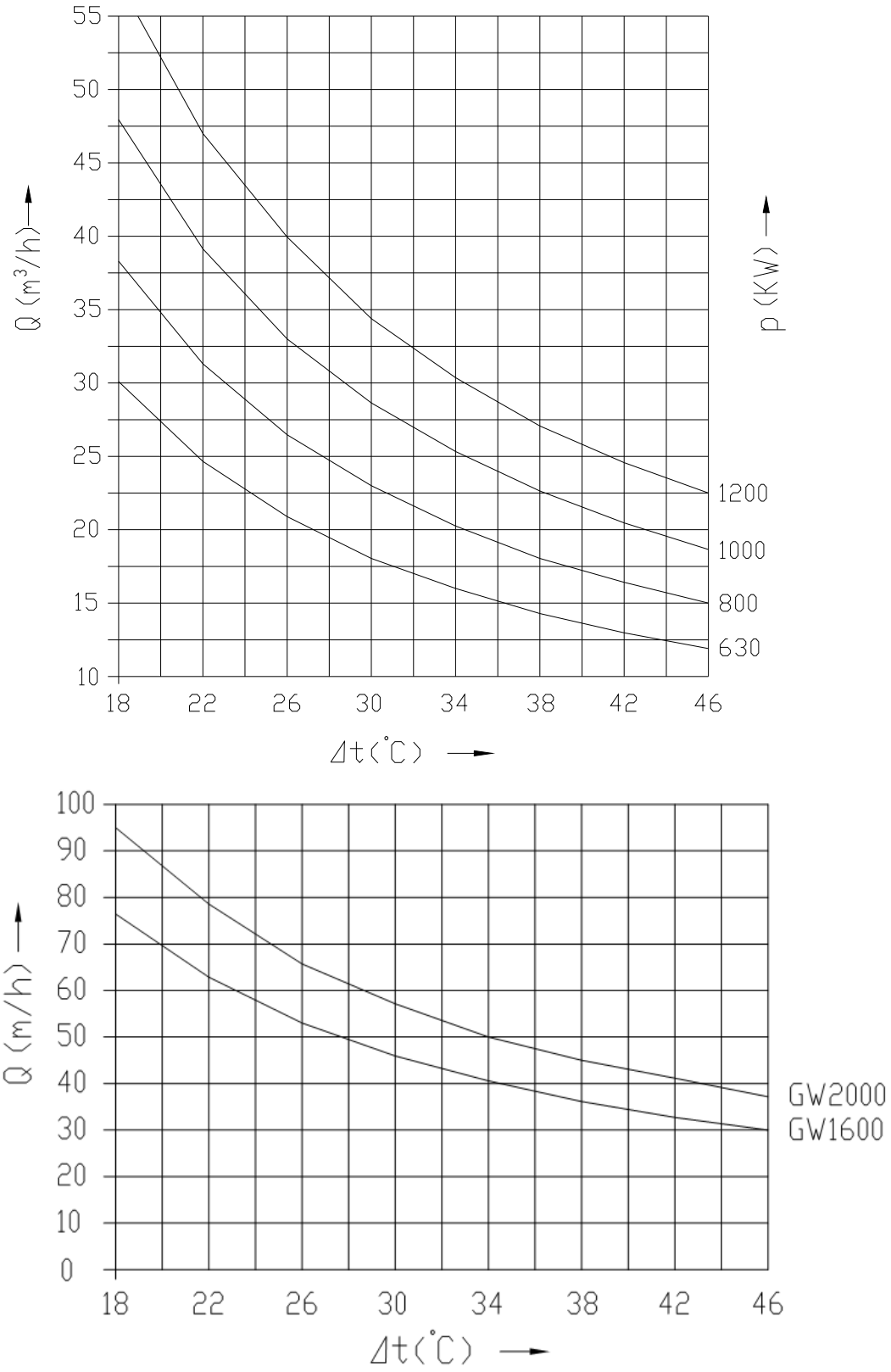


图 2 电涡流测功机用水量表

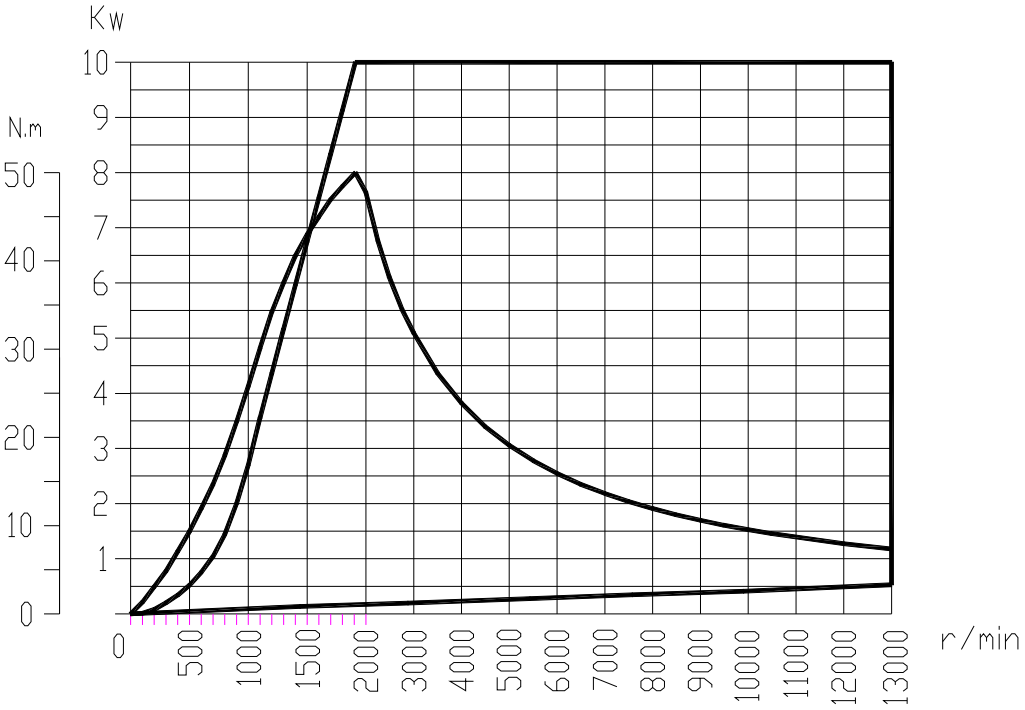
注 ： 冷却水量 Q 取决于进、出水的温差 Δt 和吸收功率 p 的大小 ， 表中所列各工况耗水量是出水口温度为最高 55℃时的理论计算, 为降低出水温度, 实际水量应予加大。

4、测功机特性曲线（图 3）

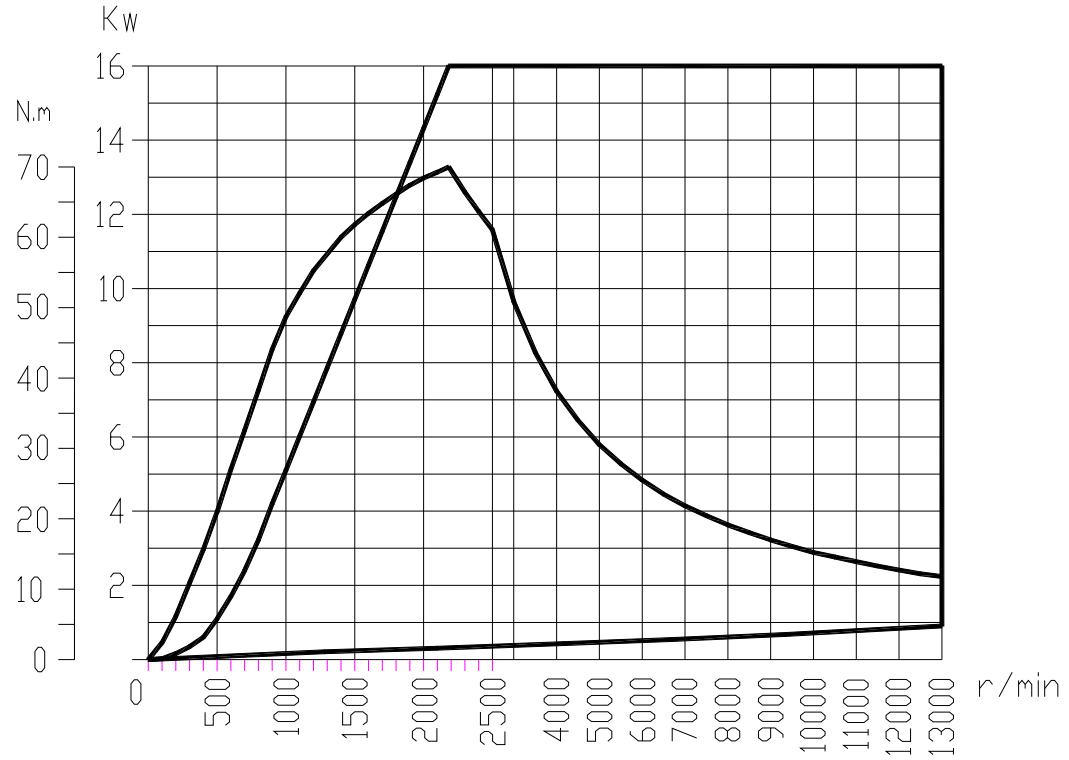
4.1 GW 系列测功机特性曲线



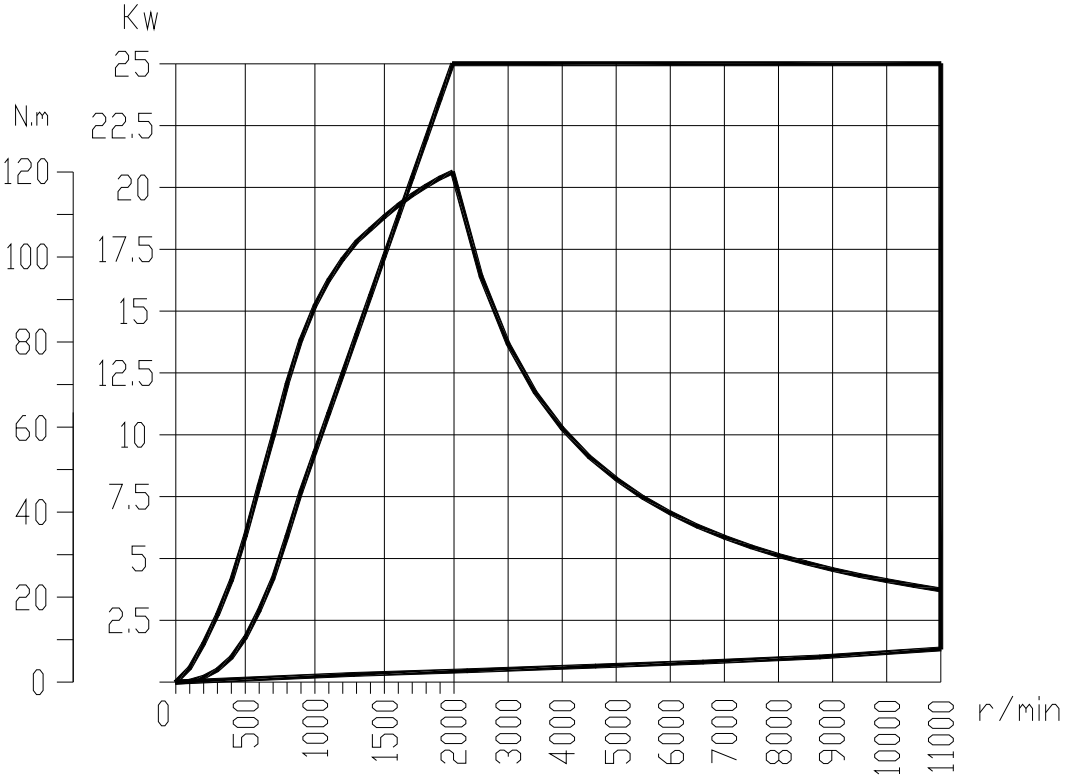
GW6 特性曲线表



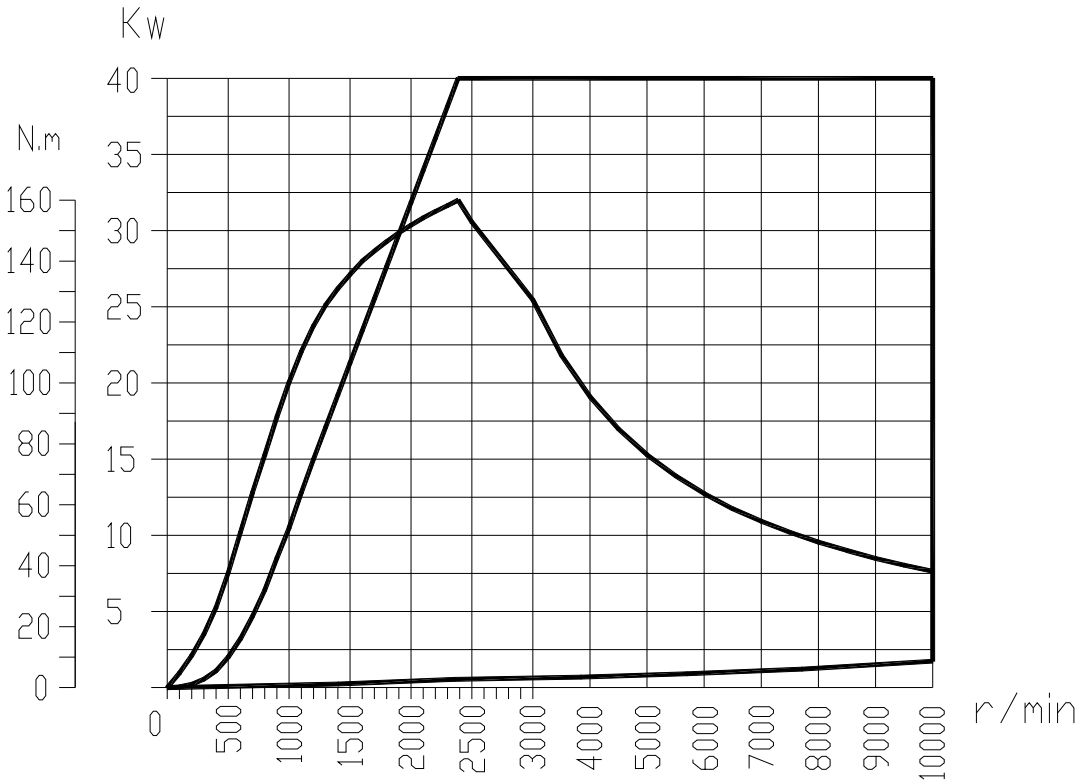
GW10 特性曲线表



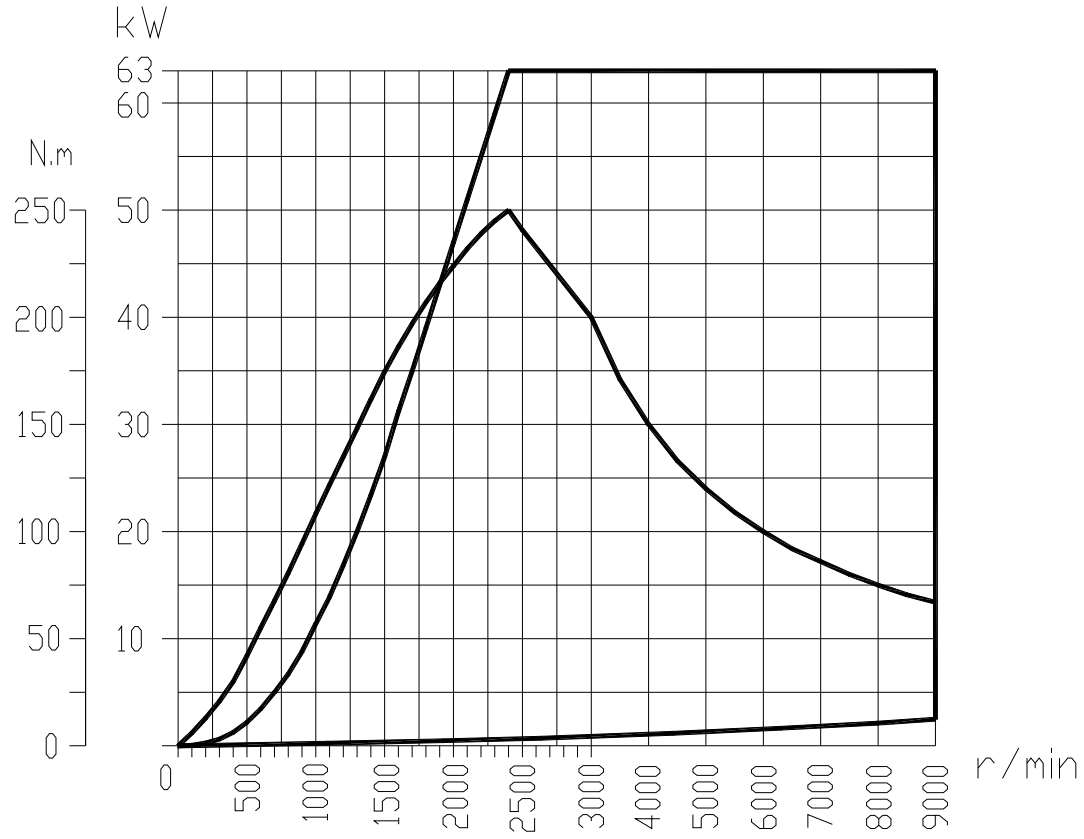
GW16特性曲线表



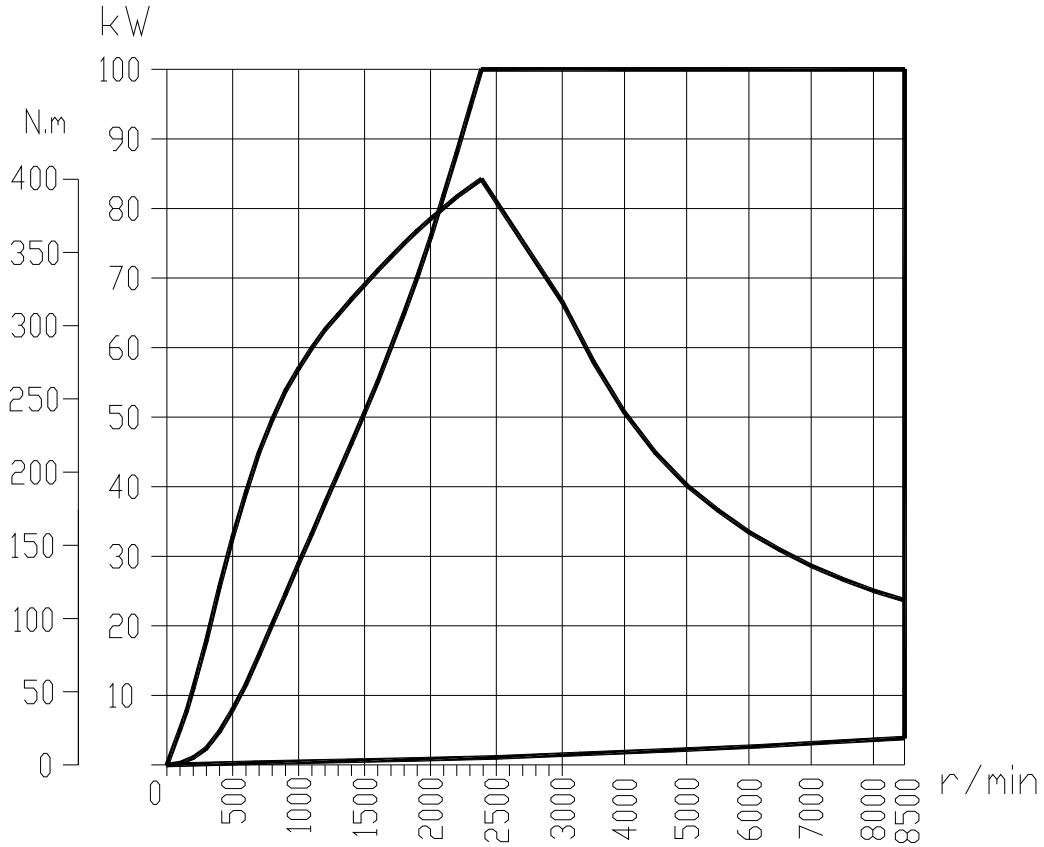
GW25特性曲线表



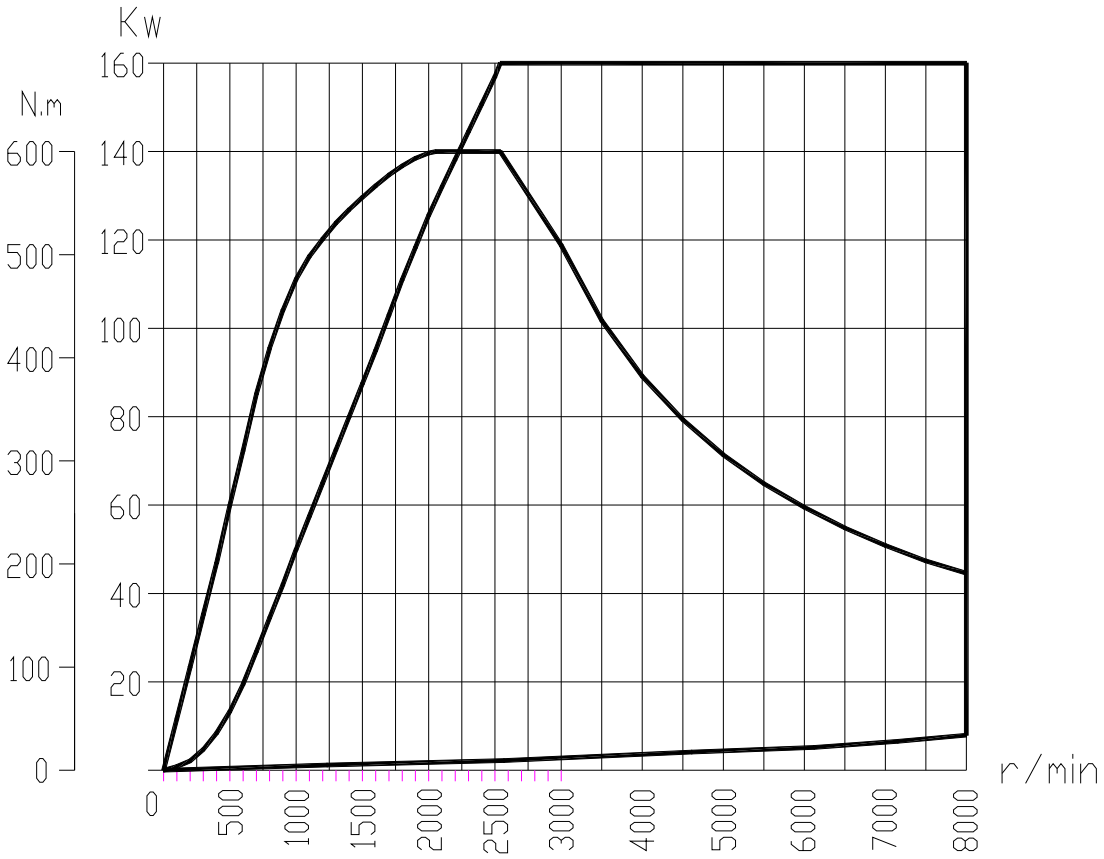
GW40特性曲线表



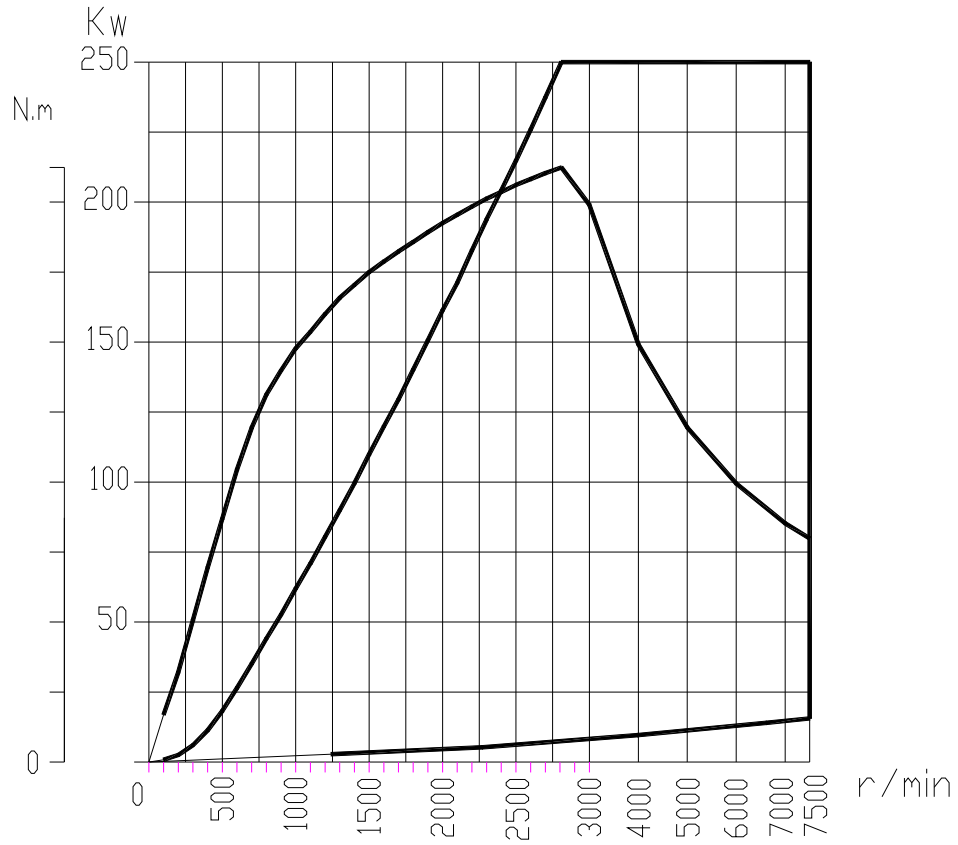
GW63特性曲线表



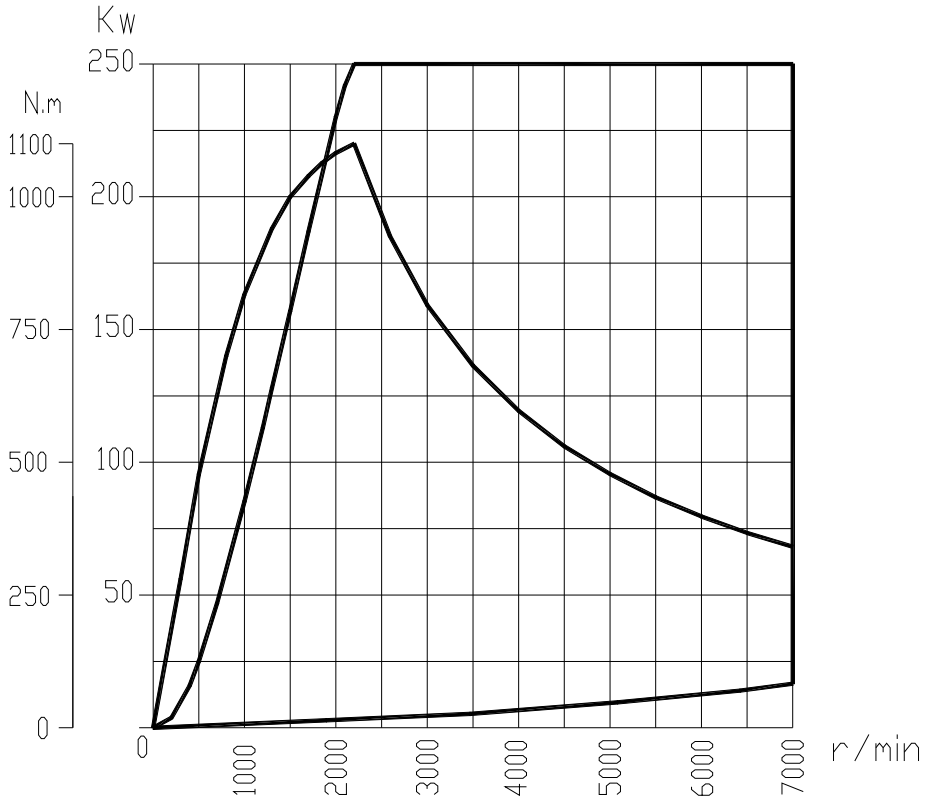
GW100特性曲线表



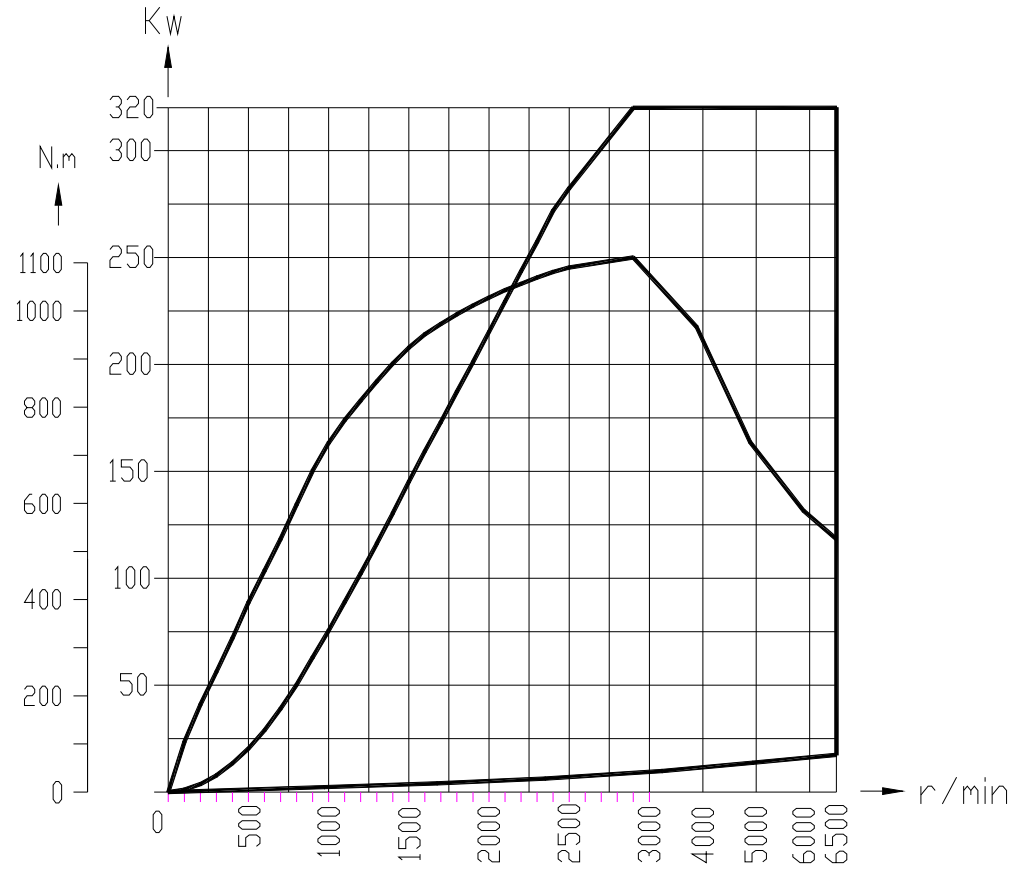
GW160特性曲线表



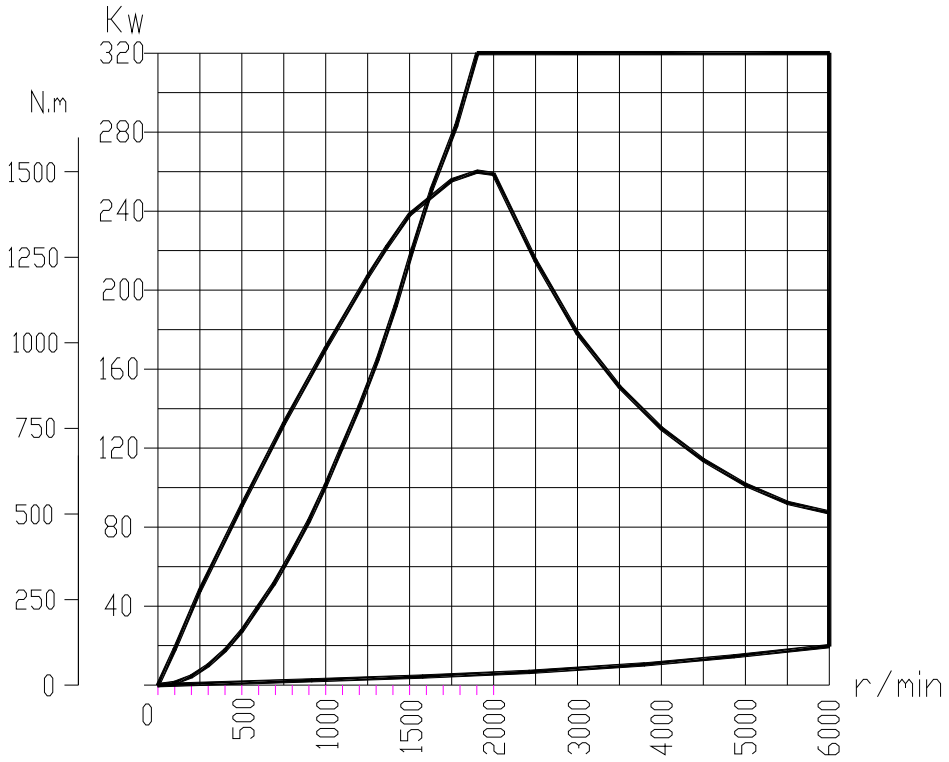
GW250H特性曲线表



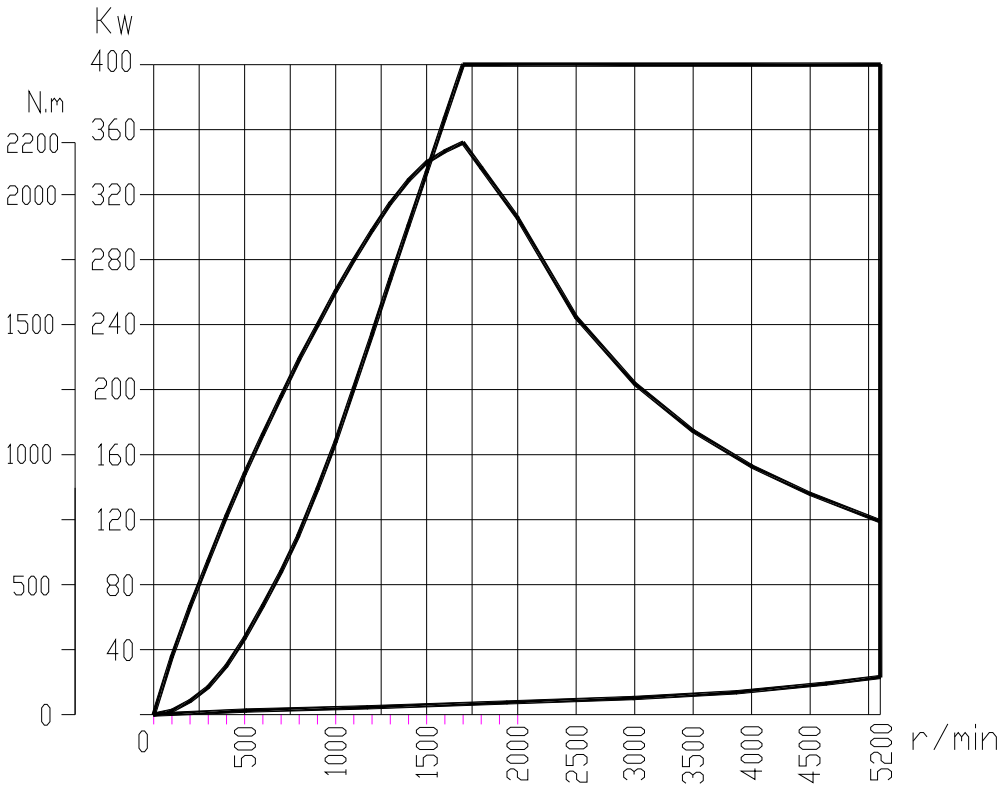
GW250特性曲线表



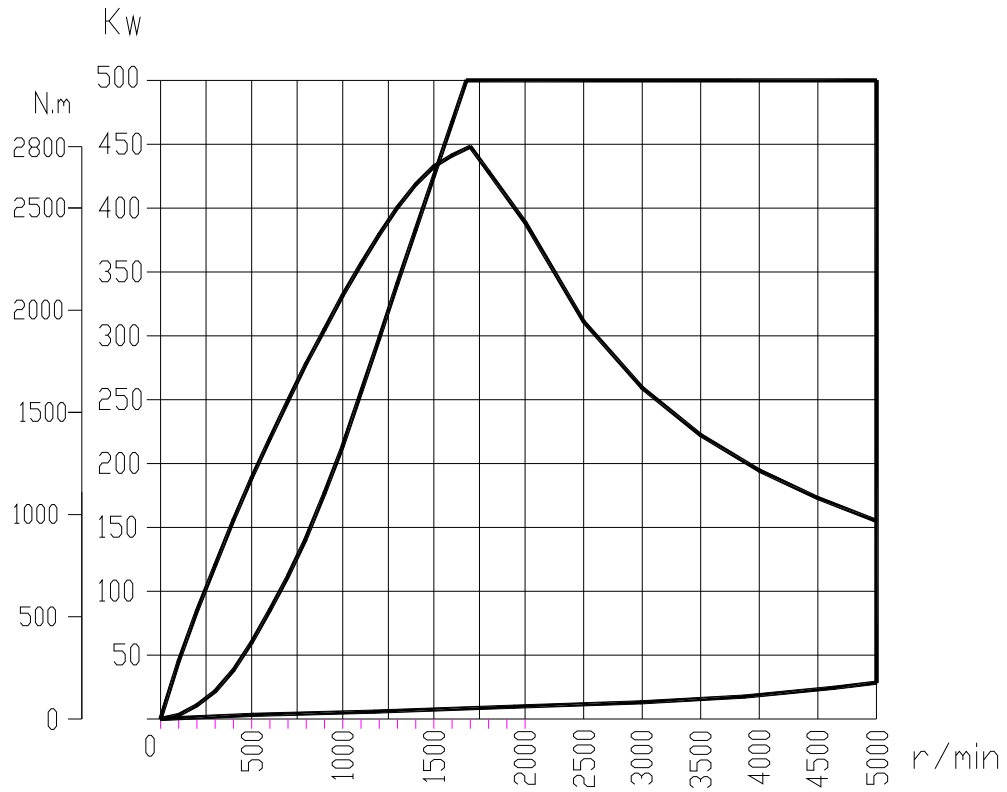
GW320H特性曲线表



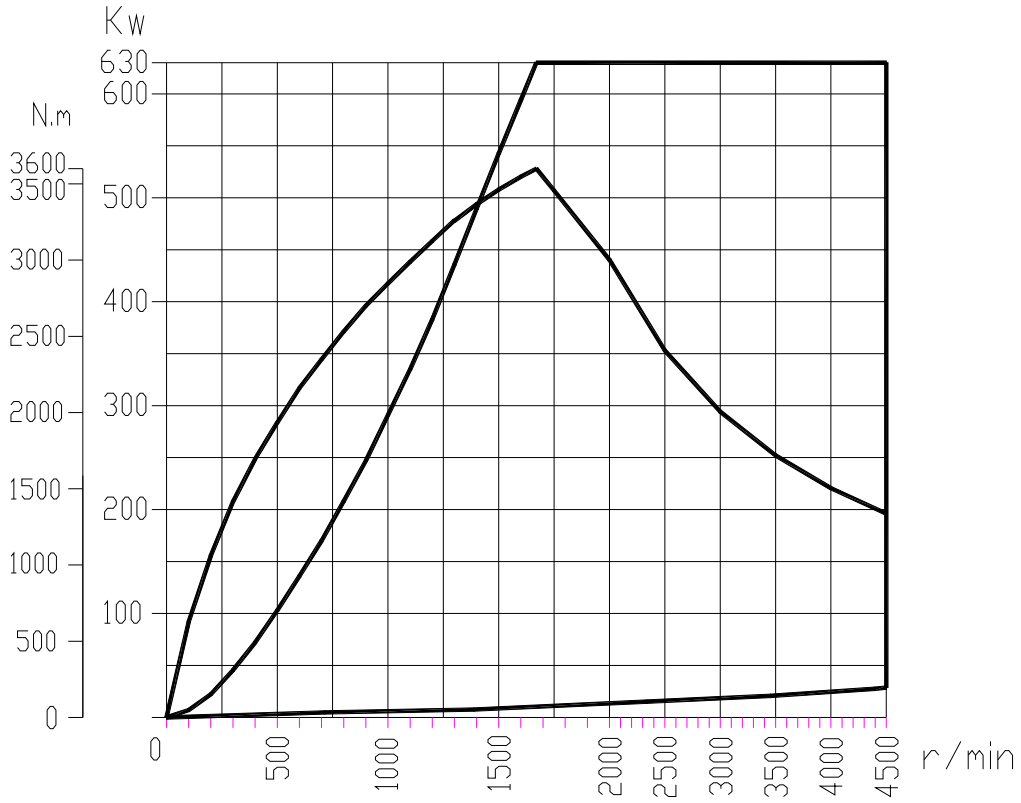
GW320特性曲线表



GW400特性曲线表



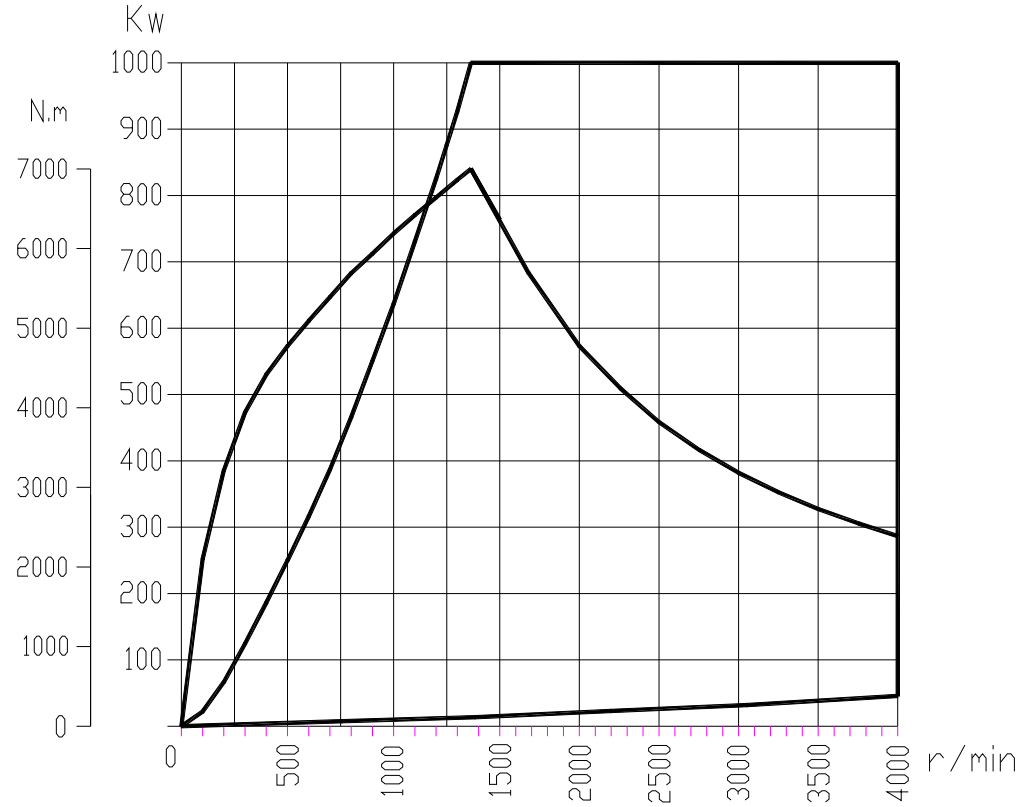
GW500特性曲线表



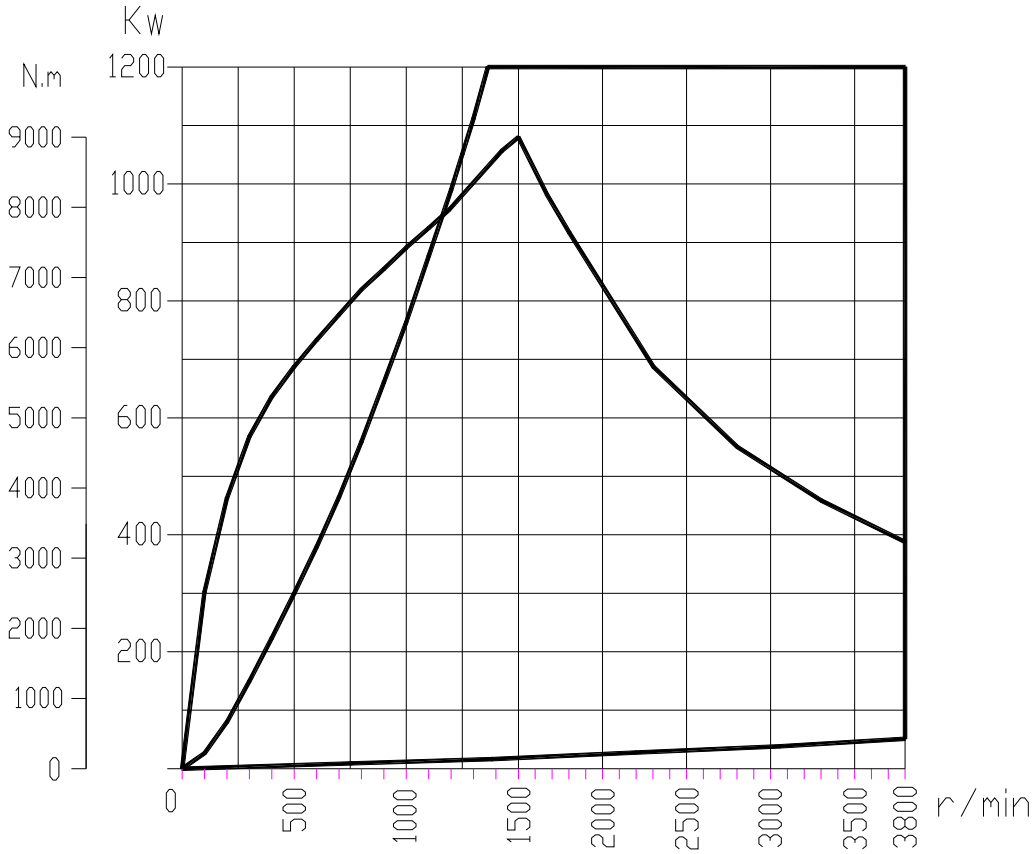
GW630特性曲线表



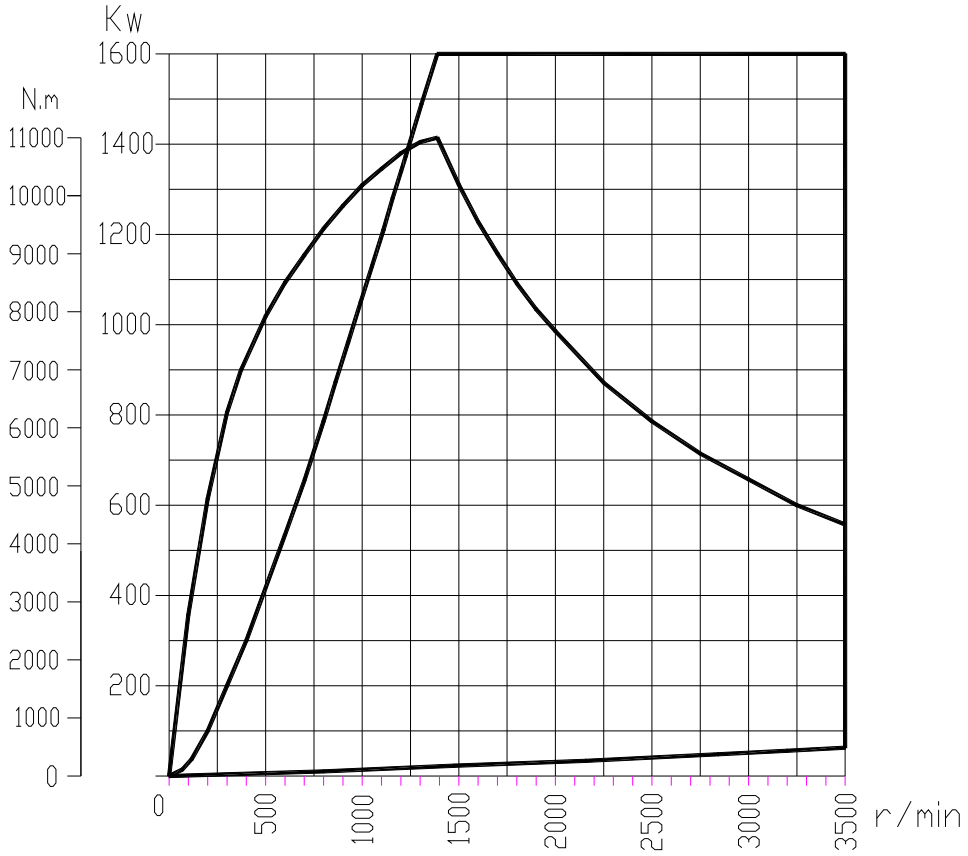
GW800特性曲线表



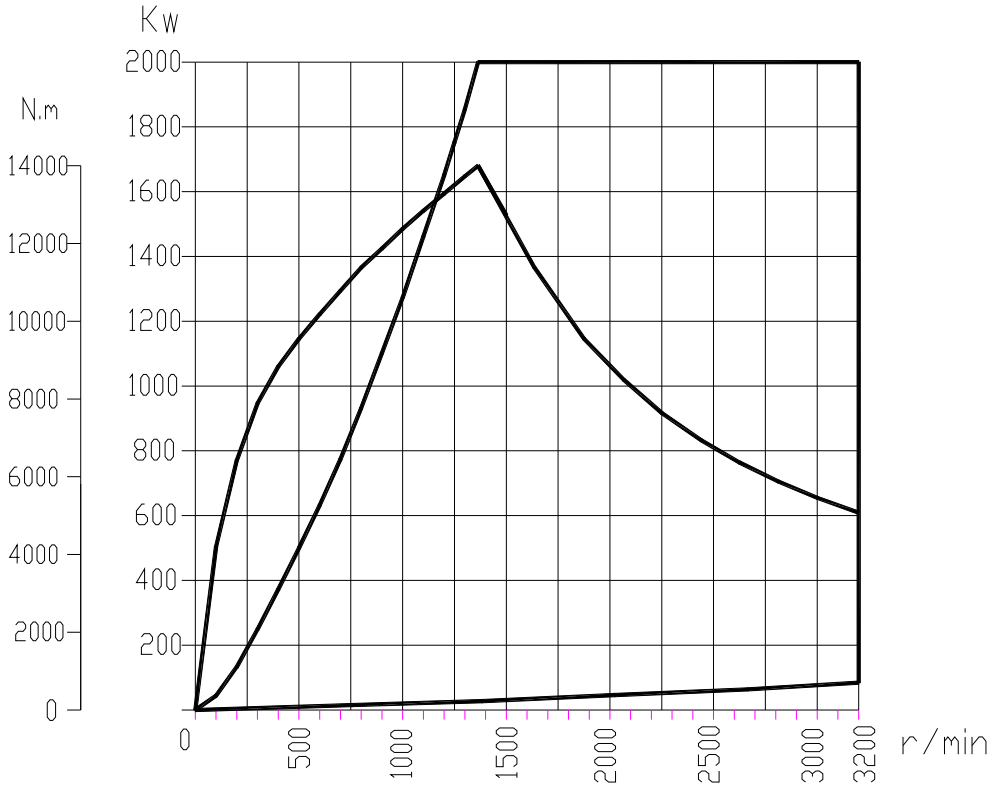
GW1000特性曲线表



GW1200特性曲线表



GW1600特性曲线表



GW2000特性曲线表

5、运输、存储、使用环境要求

电涡流测功机的运输、存储、使用需要符合以下条件。

	运行 固定安装	**存储** 在有保护的包装中	**运输** 在有保护的包装中
空气温度	0~40℃，无霜冻,空气温度在 40~50℃之间	0~50℃	0~50℃
相对湿度	5-85%	最大 85%	最大 85%
	无凝露。在存在腐蚀气体的情况下，最大允许相对湿度为 60%		
污染等级	不允许有导电性粉尘存在，冷却水中不允许有杂质、杂物		
振动	最大值 1mm（0.04in.）（5-13.2Hz）， 最大值 7m/s^2(23ft/s^2) (13.2-100Hz)正弦振动	最大值 1mm（0.04in.）(5-13.2Hz)， 最大值 7m/s^2(23ft/s^2) (13.2-100Hz)正弦振动	最大值 1mm（0.04in.）(5-13.2Hz)， 最大值 7m/s^2(23ft/s^2) (13.2-100Hz)正弦振动
与发动机的对中误差	最大值±0.1mm		
冲击	不允许	最大 100m/s2(330ft/s^2) 11ms	最大 100m/s2(330ft/s^2) 11ms
自由下落	不允许	不允许	不允许
安全保护	快速熔断器		
吊装	使用底座上的吊装孔，吊索不能碰上拉压力传感器		

6、测功机的安装与校正

1、为了保证测功机与被测机械（尤其是发动机）联接的稳定、可靠，测功机与被测机械最好是安装在同一块铸铁底板上。安装的水泥基础应足够牢固，既能承受静载荷，也能承受动载荷。底板的安装面应用水平仪校正，校正精度 0.05mm/m。

测功机工作时，其主轴不能承受轴向力，因此，测功机与被测机械联接方式应采用弹性联结或万向联轴器联接。测功机主轴与被测机械主轴要严格同轴，其同轴误差不大于 0.1mm。测功机联轴器应装有安全防护罩。

安装后用地脚螺栓或压板紧固测功机底座，然后把联接底座与感应盘的固定角钢卸掉。

2、冷却水是电涡流测功机工作时最重要的安全保障。安装时一定要把规定尺寸的水管接到测功机的进、出水口，并要试通水，检查供水系统是否漏水，水压、水流量是否达到规定的数值，冷却水报警系统是否起作用。为保证测功机能长期正常工作，建议在循环水中加入 G1 阻垢剂，以防止测功机长期使用后冷却室内结垢影响冷却效果，造成测功机损坏。测功机进水处应安装过滤器并定时清洗，以防异物混入。测功机的冷却水应是清洁的淡水。

3、按与测功机配套的控制仪表（如我公司产的 FC2010 或 CGK 型电涡流测功机控制仪）接线图接好励磁控制线，拉压力传感器及测速传感器电缆线。

1） GW6-25 电涡流测功机接线盒插座各脚接线如下：

励磁电流插座为

1 脚、4 脚，接水压开关

2 脚（＋）、3 脚（—），接励磁电源

扭矩、转速插座为:

1 脚：+V 供桥电压输入

2 脚：+ 转矩信号正输出

3 脚：-V 供桥电压输入

4 脚：- 转矩信号负输出

5 脚：GND

6 脚：ZS+ 转速信号输出

7 脚：ZS- 转速信号输出

GW40 至 GW1200（GWD 相同）接线盒内一排接线脚从左到右依次为：

脚号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
符号	V+	Out+	V-	Out-	GND	Zs+	Zs-	K1	K2		DL+	DL-
定义	正电源	正输出	负电源	负输出	屏蔽	转速+	转速-	水压开关	水压开关	空脚	励磁电源+	励磁电源-

其中 1 脚至 7 脚分别接二次仪表 CX16Z7 插头各对应脚

8、9 脚分别接二次仪表 P20 插头的 1、4 脚

11、12 脚分别接二次仪表 P20 插头的 2、3 脚。

6.1 台架基础

测功机台架的安装基础如图 4 所示（仅供参考）。为了保持测功机与发动机联接的稳定可靠，测功机与发动机最好安装在同一块底板上。安装的水泥基础应足够坚固、牢靠，既能承受静载荷也能承受动载荷。底板安装面应用水平仪校正。

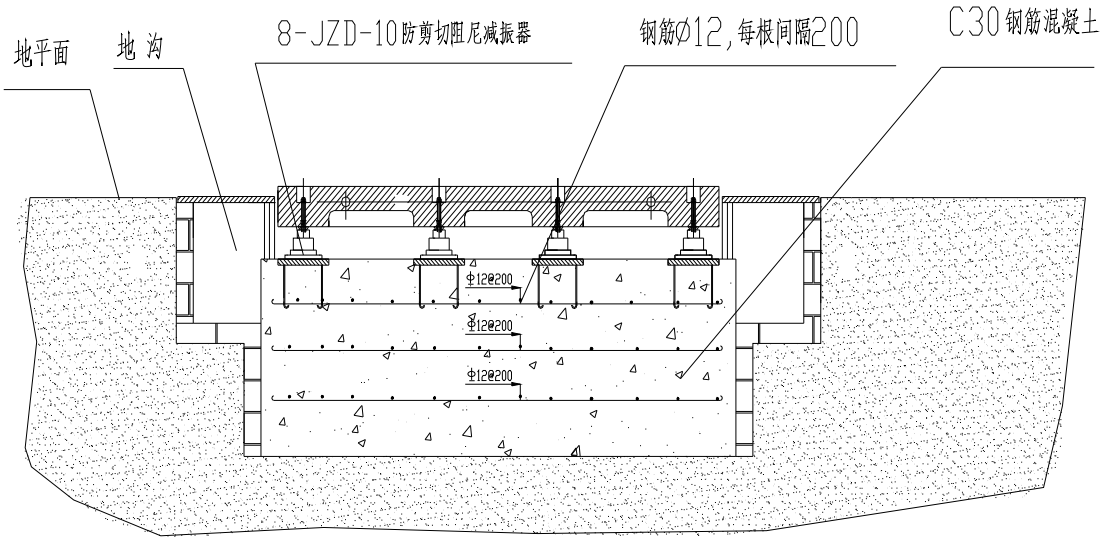


图 4 测功机安装基础

6.2 供水系统

6.2.1 供水要求：

电涡流测功机所吸收功率所产生的热量除极少部分通过外壳自然散去，绝大部分的热量集中在内部的导磁环组件上。从“图 1”GW 电涡流测功机结构简图中可以见到，在测功机导磁环组件的后部开有多条供冷却水流动的槽，来自外部水池的冷却水流过水槽与导磁环组件进行热交换，被加热的水经出水管流回水池，经冷却塔散热后可循环利用。

电涡流测功机在安装时应把与测功机连接的进、出水管预埋在台架基础内，留出管接头并在进水管上安装一个手动阀门。测功机管路的布置可参考图 5。

冷却水是电涡流测功机工作时的重要安全保障。安装时一定要把规定尺寸的水管接到测功机的进、出水口，在进水口串接一只 0~0.6Mpa 电接点压力表，并要试通水，检查供水系统是否漏水，水压、水流量是否达到规定数值，冷却水报警保护系统是否起作用。测功机自带的压力开关的常闭触点，两点分别接到励磁电源插座的①④脚，压力表调至 0.1Mpa 位置即缺水时，两触点为导通，有水时并水压超过 0.1Mpa 时两触点为常开。为保证测功机能长期正常工作，建议在循环水中加入 G1 阻垢剂，以防止测功机长期使用后冷却室内结垢影响冷却效果，造成测功机损坏。测功机进水处应安装过滤器，以防异物混入。测功机冷却水应是淡水。

6.2.2 出水要求：

测功机的出水口出水畅通，出水口应无背压，如果出水口有背压，将影响冷却水压报警开关的检测。而且容易在测功机冷却室内形成异物堵塞，影响冷却效果。

6.2.3 供水水质：

电涡流冷却水水质参考见下表

冷却水水质标准值参考表

项目	单位	值
水中最大颗粒直径	mm	1
PH 值		7.5-8.5
钙质硬度	mmol/L	1.8-3.6
碳酸盐硬度	mmol/L	2-3
总盐度（蒸发残留物）	mg/L	<1200
硫酸盐离子 SO_4^{2-}	mg/L	<15
氯酸盐离子 Cl^-	mg/L	<150
氨离子 NH^+_4	mg/L	<5
铁含量	mg/L	<1.0
油含量	mg/L	0
藻类生长		不允许

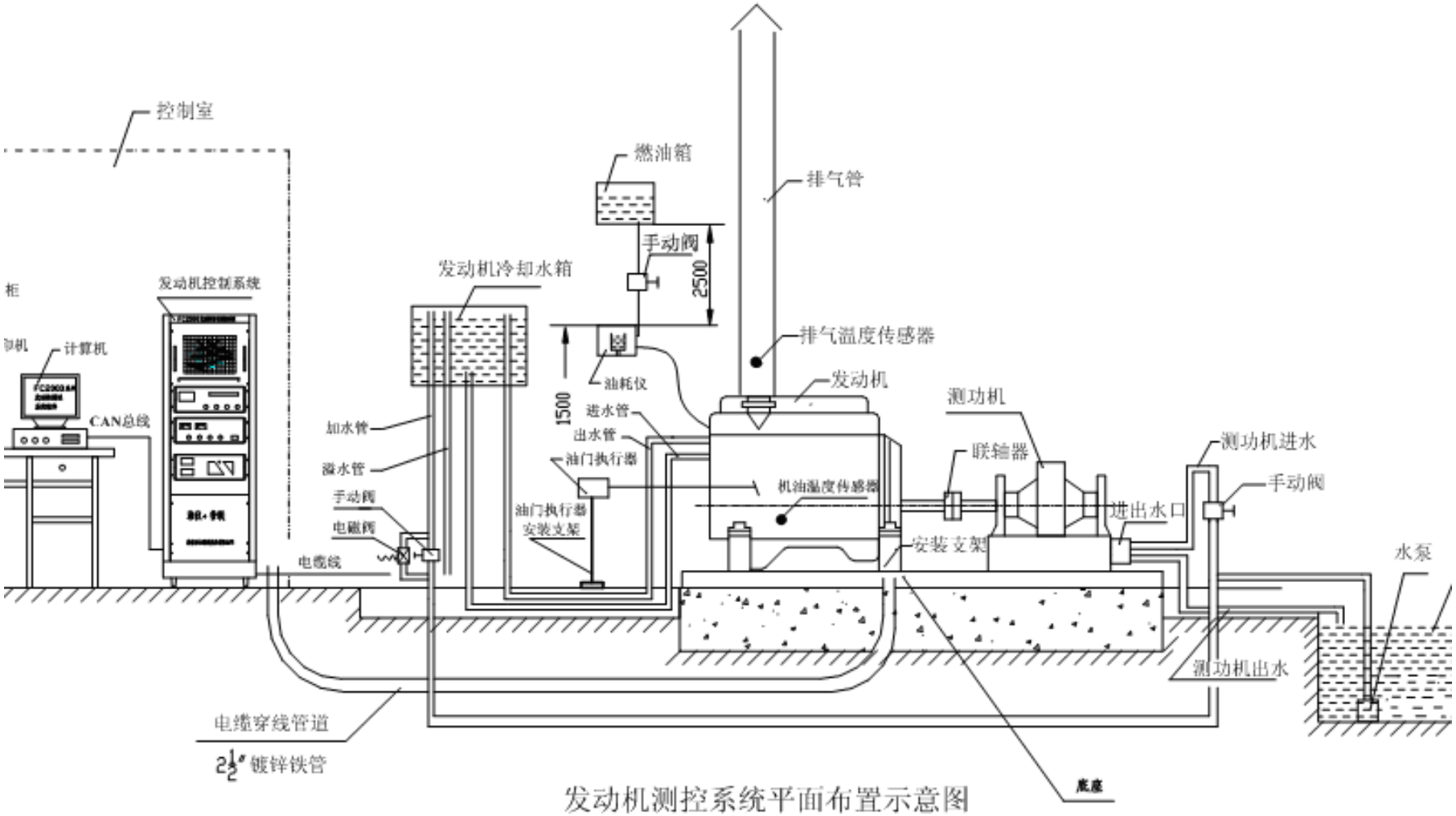


图 5 测功机供水系统示意图

6.3 测功器的校正

测功机安装完毕在使用前应进行严格的校正，为保证测量精度，一般每半年校正一次。若有异常情况，则随时予以校正检查。测功机校正装置在有订货时是选购件，它包括一套臂杆和一套相当于测功机满量程的牛顿砝码（本机所备砝码为国家标准四等精度砝码），用户可按以下步骤对测功机进行校正。

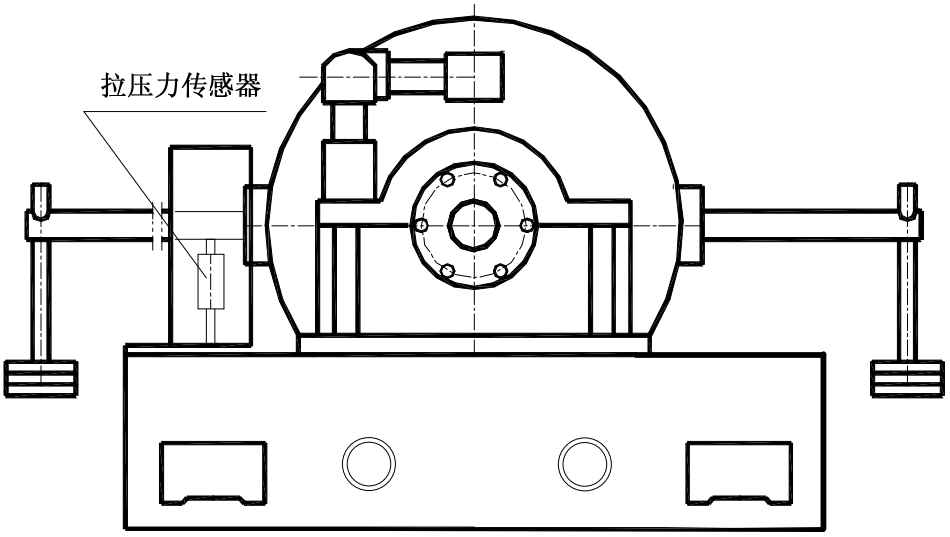


图 6 测功机标定装置安装示意图

1、 如图 6 所示将随机附带的校正臂安装在测功机上。

2、 参阅“CGK 电涡流测功机控制仪”或“FC2010(2)测控仪”使用说明书联接测功机与控制仪的信号线。

3、 在加砝码前先校正仪表的零点（参阅仪表说明书）。

4、 在臂杆的托盘上加上满量程的砝码（砝码加载方向为转子旋转方向，即拉压力传感器工作时受力方向一致即可）。

5、 校正仪表的满度（参阅仪表说明书）。

6、 减下全部砝码，检查仪表显示是否为“0”。

7、 在托盘上加上一块砝码，观察仪表扭矩显示值与砝码值的误差。

8、 依次加砝码至满量程并观察仪表扭矩显示值与砝码值的误差。

9、 依次减砝码至零并观察仪表扭矩显示值与砝码值的误。

仪表显示值与砝码实际值的读数误差不超过测功机满量程扭矩的 0.2-0.4% 即为合格。

10、校正完毕卸下校正臂杆，打开进水阀门，重新校正仪表零点测功机即可使用。

测功机校正时如发现精度达不到技术指标规定的要求，请参阅本说明书“测功机维护与保养”一节。

6.4、测功器的调试

在启动被测动力机械前，首先检查测功机与发动机的联结是否可靠，对中精度是否超过±0.1mm,，对中的同轴度误差超过±0.1mm 时，将影响测功机的使用寿命，对中误差越大，对测功机损害也越大，因此尽量采用带柔性的传动轴。传动轴、联轴器的紧固螺栓是否拧紧，安全防护罩是否装上。检查完毕可按以下步骤进行操作：

1．使与测功机配套的测控仪表，如 FC2000 或 CGK 系列发动机自动测控系统的测功机控制单元处于恒电流或恒扭矩控制方式，把设定值设置为零，被测动力机械应在接近于零负荷下启动。

2．打开进水阀门，冷却水通过进水阀和压力控制器进入测功机的冷却室，由于压力控制器的保护作用，当水压低于 0.15Mpa 时（测功机出水畅通，出水口应无背压），励磁电流是不能加到测功机的励磁线圈上的，此时测功机不吸收功率。

3．根据被测机械的试验规范，改变 FC2000 或 CGK 系列发动机自动测控系统控制单元的控制方式和数字设定指示值，电涡流测功机会自动跟随励磁电流的大小改变负荷，起到吸功、测功的目的。

4．当负荷增大时，应注意检查测功机出水温度不超过 50℃，若测功机出水温度超过 50℃，此时应加大进水量或加大进水压力，使测功机出水温度降低。

5．试验完毕应使励磁电流为零，卸去负荷后再关闭被测动力机械、关闭进水阀门，停止供水系统的循环。

7、维护保养

- **维护保养方法**

周期	检查范围	检查要点	检查方法	参考
每日	测功机主体	不正常振动及噪音	观察、听、不正常振动及噪音噪声来源	
		过热	用温度计或手摸主体，轴承、冷却水温度	轴承温度不超过 70℃，出水温度不超过 50℃
		水泄漏	肉眼检查主体水的泄漏	
		水压力	用压力表检查进水压力	0.15Mpa≤水压力≤0.5Mpa
每三个月	绝缘电阻	励磁线圈绝缘电阻	用的兆欧表检测线圈端与框架间的绝缘电阻	大于 10 兆欧
	测功机体	振动和同心度	用振动计测量各部位振动 用千分表检查同轴度	参考试验记录
	水压控制器	水压开关是否工作	开关进水阀，测量压力值 测量开关接点是否有输出	参考设定值
	外装电缆	外观及联结	电缆表皮是否破裂 接头是否松动、生锈 接线柱部件是否有灰尘	重新换线、确保接触面接触良好干净
每六个月	冷却水	流量	用流量计测量冷却水流量	最大 45L/kW.h
	测功机主体	标定	按标定方法进行	

- **定期检查方**

周期	要求	目的	说明
每 200 小时	主轴承	防止轴承过热磨损	加注 4g～6g 牌名为 L135V 润滑脂（FAG 公司出品）
每三个月	支撑座轴承	预防磨损及凹坑	防止因发动机震动引起的球轴承磨损和因长期重力下引起的轴承滚道凹坑。每次将轴承外环转动大约 5 度。
	清洗冷却水水道	防止冷却水通道堵死	用锅炉清洗剂或弱酸通过管道进行清洗。
每六个月	紧固件	防止松动	检查紧固件，重新旋紧，如有损坏应及时更换
	测功机主体	标定	按标定方法进行
	校正臂	防止弯曲变形	合理存放
	砝码	防锈	砝码应妥善放置，避免碰撞和磨擦，定期检查。

- **常见问题解决办法**

现象	原因	检查要点	排除方法
标定精度达不到技术要求	拉压力传感器损坏	用万用表测量传感器桥路是否平衡，观察扭矩是否漂移	更换传感器
	测功机冷却水管路干涉	标定时卸下砝码时观察控制仪扭矩显示是否为接近零	重新安装测功机进出水管
不吸收功率	设备短路或接线柱松动	用万用表检查线路和相应接线柱、接线端子的松动或断线情况	修理断线或拧紧松动部位
	无励磁电源	检查电源开关部位是否掉线，电源开关是否打开	联结电源线，接通电源开关
	因电压下降引起的连锁反应	依据故障监视指示灯检测故障部位	查出原因并排除
	励磁线圈断线	用万用表检查线圈是否断线	更换线圈，或返厂修理
吸收功	控制仪表扭矩调零不对	用砝码重新标定	参考控制仪说明书中的标定方法

率小	测功机漏水引起短路	用兆欧表测量线圈对地绝缘，用万用表测量线圈电阻。对地绝缘应在----范围内，电阻阻值应在---范围内	更换密封圈，烘干或更换线圈重新装配
主机过热	冷却水流量不够	测功机进水阀门是否全开，进水管路是否堵塞，用压力表测量进水压力，用流量计测量冷却水出水流量	打开进水阀门，清洗进水管路
	供水温度太高	用温度计测量进水温度，进水温度不高于 35℃	往循环水池中补充冷水或安装冷却水塔
	测功机冷却水通道堵塞	测量进水压力，测量冷却水出口流量	清洗测功机冷却水道
不正常的噪声	原动机与测功机对中不好	检查设备对中情况	重新对中，保证对中精度不超过±0.1mm
	紧固件松动	检查测功机地脚螺钉，传动轴，联轴器螺钉	重新旋紧
	轴承磨损	检查轴承噪声	更换轴承

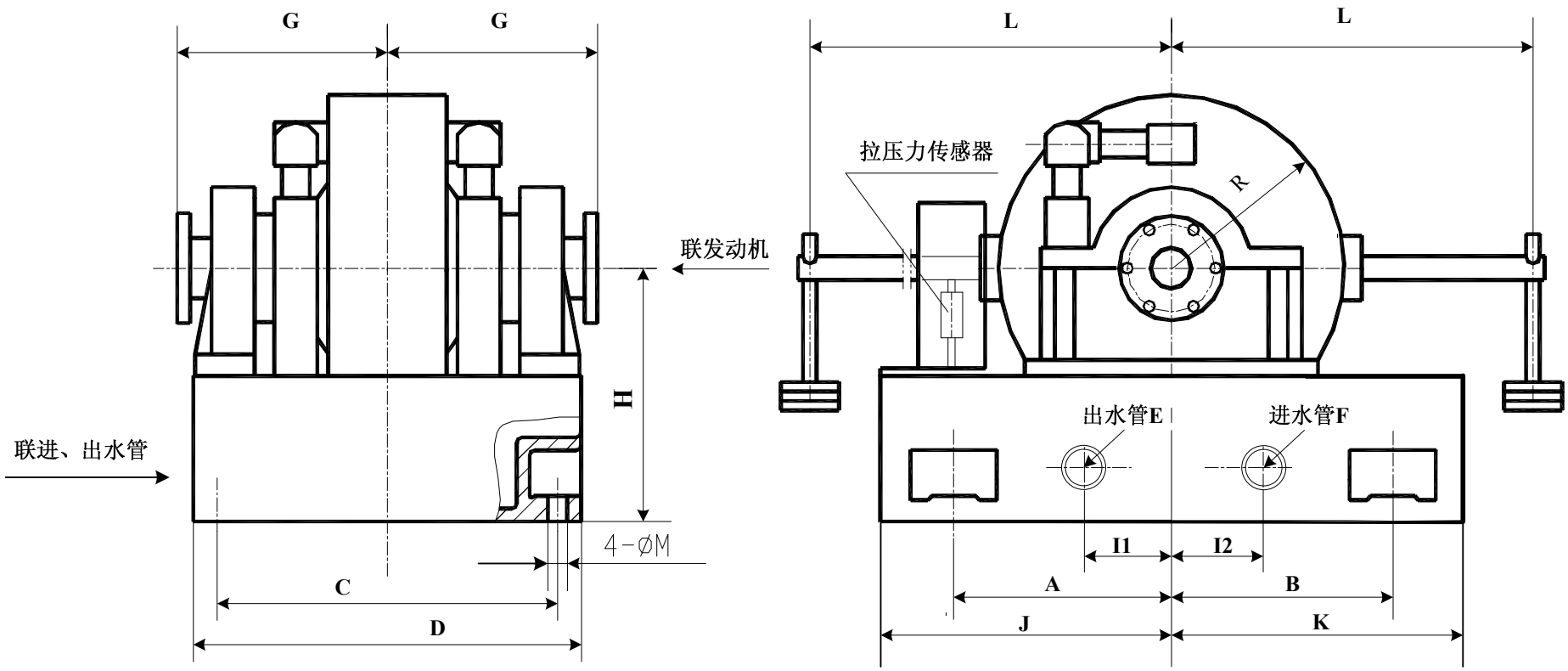


图 7 测功机外形尺寸

8、测功机安装尺寸一览表

表 2

型号	A	B	C	D	E(出水)	F(进水)	G	H	I1	I2	J	K	L	M
GW6	100	100	330	356	DN32	DN15	177	215			143	143	600	13
GW10	180	120	330	370	DN25	DN15	210	300			260	200	600	18
GW16	180	120	330	370	DN25	DN15	210	300			260	200	600	18
GW25	150	150	400	432	DN25	DN20	212	320			220	220	600	18
GW40	240	160	360	400	DN32	DN15	225	330			330	250	600	18
GW63	240	160	360	400	DN32	DN20	225	350			330	250	600	18
GW100	240	240	445	485	DN32	DN25	266	365	82.5	72.3	360	320	1000	22
GW160	300	300	480	520	DN32	DN25	299	400	148	81.5	390	380	1000	22
GW250H	360	360	580	640	DN50	DN40	350	470	184	101	485	450	1000	22
GW250	360	360	580	640	DN50	DN40	350	470	184	101	485	450	1000	22
GW320H	360	360	580	650	DN50	DN40	355	500	197.5	108.5	510	440	1000	22
GW320	360	360	580	650	DN50	DN40	355	500	197.5	108.5	510	440	1000	22
GW400	400	400	630	700	DN65	DN50	400	600	174	128	580	510	1000	28
GW500	400	400	680	754	DN65	DN50	420	600	187.5	187.5	600	550	1000	28
GW630	430	430	680	760	DN65	DN50	442	650	184	153	625	595	1000	28
GW800	480	480	820	915	DN80	DN65	513	750	219	161	720	630	1500	28
GW1000	550	550	905	1000	DN80	DN65	560	800	240	177	800	700	1500	30
GW1200	600	600	1030	1130	DN100	DN80	630	950	271	200	885	775	1500	30
GW1600	600	600	1105	1215	DN100	DN80	670	1020	298	219	970	850	1500	30

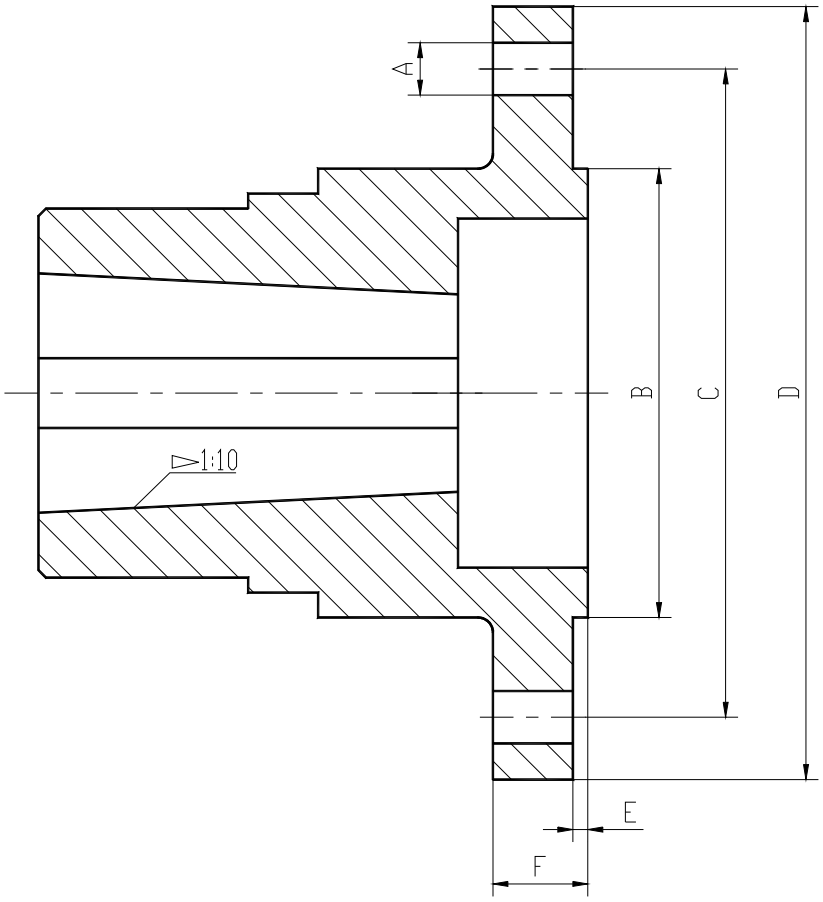


图 8 测功机联轴器外形尺寸

9、联轴器联接尺寸

表 3

型号	A	B	C	D	E	F
GW6	6-Φ6.5	42h6	62	80	2	8
GW10	6-Φ6.5	42h6	62	80	2	8
GW16	6-Φ6.5	42h6	62	80	2	8
GW25	6-Φ6.5	52h6	72	90	2	10
GW40	6-Φ8.5	75h6	101.5	125	2	13
GW63	6-Φ8.5	75h6	101.5	125	2	13
GW100	8-Φ10.5	90h6	130	155	3	16
GW160	8-Φ10.5	90h6	130	155	3	16
GW250H	8-Φ10.5	90h6	130	155	3	16
GW250	8-Φ10.5	90h6	130	155	3	16
GW300	8-Φ10.5	90h6	130	155	3	16
GW320	8-Φ10.5	90h6	130	155	3	17
GW400	8-Φ16.5	140h6	190	225	4	27
GW500	8-Φ16.5	140h6	190	225	4	27
	8-M16		196			
GW630	8-Φ19	150h6	205	245	5	27
GW800	8-Φ19	150h6	205	245	5	29
GW1000	8-Φ20.5	175h6	245	285	5	32
GW1200	8-Φ20.5	175h6	245	285	5	36
GW1600	8-Φ20.5	175h6	245	285	5	36
GW2000	8-Φ20.5	175h6	245	285	5	36

10、滚动轴承一览表

表 4

型号	名称	代号	数量	安装部位
GW6	深沟球轴承	6005	2	主轴
		114		轴承座
		27		校正臂
GW10 GW16		6205		主轴
		117		轴承座
	杆端关节轴承	SAJK12C		测力组件
GW25	深沟球轴承	6206		主轴
		117		轴承座
	杆端关节轴承	SAJK12C		测力组件
GW40	深沟球轴承	6207		主轴
		119		轴承座
	杆端关节轴承	SAJK12C		测力组件
GW63	深沟球轴承	6208		主轴
		121		轴承座
	杆端关节轴承	SAJK12C		测力组件
GW100	深沟球轴承	6209		主轴
		61924		轴承座
	杆端关节轴承	SAJK12C		测力组件
GW160	深沟球轴承	6210		主轴
		61926		轴承座
	杆端关节轴承	SAJK12C		测力组件
GW250H	深沟球轴承	6211		主轴
		61932		轴承座
	杆端关节轴承	SAJK12C		测力组件
GW250	深沟球轴承	6212		主轴
		61932		轴承座
	杆端关节轴承	SAJK12C		测力组件

表 4(续)

型号	名称	代号		安装部位
GW300	深沟球轴承	6212		主轴
		61932		轴承座
	杆端关节轴承	SAJK12C		测力组件
GW320	深沟球轴承	6213		主轴
		61934		轴承座
		102		校正臂
	杆端关节轴承	SAJK12C		测力组件
GW400	深沟球轴承	6216		主轴
		61940		轴承座
	杆端关节轴承	SAJK12C		测力组件
GW500	深沟球轴承	6217		主轴
		61944		轴承座
	杆端关节轴承	SAJK16C		测力组件
GW630	深沟球轴承	6219		主轴
		61948		轴承座
	杆端关节轴承	SAJK16C		测力组件
GW800	深沟球轴承	6222		主轴
		61956		轴承座
	杆端关节轴承	SAJK20C		测力组件
GW1000	深沟球轴承	6224		主轴
		61960		轴承座
	杆端关节轴承	SAJK18C		测力组件
GW1200	深沟球轴承	6226		主轴
		61964		轴承座
	杆端关节轴承	SAJK22C		测力组件
GW1600	深沟球轴承	6228		主轴
		61968		轴承座
	杆端关节轴承	SAJK25C		测力组件
GW2000	深沟球轴承	6230		主轴
		61968		轴承座
	杆端关节轴承	SAJK28C		测力组件

注：1）主轴轴承全部为德国 FAG 公司代号，游隙均为 C3

2）如测功机结构更改，表中规格有所变动，恕不再另行通知。

11、随机附件

标准附件（已安装在主机上）

- 前端与传动轴联结的联结法兰
- 后端带测速齿轮的联结法兰
- 速度测量的磁电传感器
- 扭矩测量的拉压力传感器
- 水压缺省开关
- 中文说明书

可选附件（另行订货）

- 标定臂杆和 4 等标准砝码
- 传动轴安全防护
- CGK 电涡流测功机控制仪
- FC2010 发动机自动测控仪
- FC2000 发动机自动试验系统

12、售后服务

所有的 GW 系列电涡流测功机在出厂前都经过严格的测试，测试内容包括：

- 检漏
- 拖动运行试验
- 功率试验
- 扭矩标定测试

用户在购得测功机后只要遵照本说明书正确安装、使用、维护即可保证正常工作。

本公司产品对用户实行三包：包修、包换、包退。

本产品在发货之日起 12 个月内，当用户在完全遵守使用说明书所规定的使用规则下，若发现有不符合技术条件，或天然的制造缺陷，本公司给予免费修理，如属无法修理者，本公司给予调换或退货。

下列情况不在三包范围内

1、 收到货超过 3 个月没有安装使用；

2、 需方选型错误原因需要调换产品；

3、 需方保管不慎造成的损坏；

4、 在安装过程中发生的损坏；

5、 接错电源造成的损坏；

6、 由供水不足造成的损坏；

7、 由对中不好造成的损坏；

8、 超过保修期的产品；

9、 免费赠送或试用的软件。

如以上情况造成的损坏，本公司仍给予维修、调换，酌情收取成本费。超过保修期的产品本公司根据市场元器件的供应情况，有偿服务期为 5-10 年。

根据客户要求提供的其他服务

- 专门设计的主机与零配件，传动轴、联轴器及安全保护装置
- 整套试验台架的设计制造
- 全套设备的安装调试
- 用户培训
- 维护培训

附：测功机除垢（清洗）方法和注意事项

一般情况下测功机连续累计运转 500 小时后进行一次除垢（清洗）。除垢剂选用锅炉专用除垢剂，或 5%的有机酸（如草酸和柠蒙酸）。注意不能使用腐蚀性强的无机酸。

除垢的方法与注意事项如下：

1. 将除垢剂按说明书比例溶解在不锈钢桶内。
2. 关闭测功机进出水阀门，再松开进、出水口管道。然后装上胶管接头并联接胶管（注意：测功机出水口接清洗泵的出水口）。（清洗循环泵为一般磁力泵即可，如上海旺泉 MP-6R 磁力泵，流量 300L/min,扬程 15~18 米）
3. 将测功机进水口的过滤器下端螺钉松开并卸下滤网，然后再旋紧螺钉（待清洗完毕再安装滤网）。
4. 启动清洗泵进行循环清洗。注意：使用除垢剂循环 4~6 小时，每循环清洗一个小时更换一次新的清洗液；使用 5%有机酸 1.5~2 小时，每循环清洗 0.5 小时更换一次新的清洗液。
5. 清洗完毕，放尽清洗剂（液），然后接好进、出水管与滤网，再用干净水冲洗 5~10 分钟，防止清洗液残留在冷却室内。