

比较突出,这是由于这部分计量的是湿气,并且井留物较多。)应该加强保温措施,还要定期排污。

3 结论和建议

在实现克拉二气田孔板流量计的准确计量、减少误差,首先要加强管理,提高人员素质。孔板流量计易于偏离标准的原因在于仪表本身的工作原理与结构特点,仪器自身误差是制造时产生的,安装和使用误差则是在安装时或长期使用中由于流体介质腐蚀、磨损、沾污等造成的。因此,应严格按技术要求安装流量计量系统,消除安装误差。在使用过程中,操作人员应做好系统的检修、维护、保养工作,延长其使用寿命,减小计量误差。其次测量仪表的正确选用也很重要。测量仪表应首选标准节流装置,当流量变化范围大时要考虑用宽量程智能差压变送器,其它类型检

测仪表在相应的计量天然气的标准出台前,应慎重选用,二次仪表的计量模型应符合 SY/T6143—2004 的要求,计算 F_2 能输入组份,实时计算 C 值。

[参考文献]

- [1] GB/T2624—93,用孔板、喷嘴和文丘里管测量充满圆管的流体流量[S].
- [2] 吴永生,方可人.热工测量及仪表[M].北京:水利电力出版社,1995.
- [3] 王绍纯.自动检测技术(第二版)[M].北京:冶金工业出版社,1995.
- [4] 高魁明.热工测量仪表(修订版)[M].北京:冶金工业出版社,1993.
- [5] 乐嘉谦.仪表工手册[M].北京:化学工业出版社,1998.

[编辑:邓茂焕]

大电流半导体激光器 驱动电源的研制

安哲,杨天立

(广州工业发展集团,广州 510030)

[摘要] 文章叙述了对大电流半导体激光器驱动电源的研制过程。其电源输出直流电流高达数十安培以上;拥有高电流稳定度、低波纹系数、高功率因数和高电效率的特性;拥有完备的保护电路系统,严格控制过冲和电流突变。对于发生故障和突然电网波动后的重新通电,也不允许对激光器产生电冲击。

[关键词] 大电流半导体激光器驱动电源;大电流功率模块;保护电路系统

[中图分类号] TP303+.3

[文献标识码] B

[文章编号] 1002-1183(2007)03-0028-04

随着激光器的输出功率不断加大,性能不断提高,需要高性能大电流的稳流电源来驱动。目前,国内生产大电流半导体激光器的厂家不多,主要原因在于技术和材料的限制。几年前,驱动电源大多采用开关型直流稳压模块作为前置整流器,后面续接一个用 MOS 功率管作调整管的串联式大电流稳流器。但随着工作电流的增大,会使调整管内部温度迅速升高,实验证明,在工作电流为 18A 时,调整管的功耗超过 100W。如果继续增大电流,风冷就不能解决调整管的散热问题了^[1]。

开关电源的出现,使问题得到了解决。大电流的开关电源的工作效率已经做到了 95% 以上,其管耗非常小。随着材料科学的发展,开关电源在输出大电

流时,平滑效果问题得到了解决。采用超高导磁性能的材料和特殊的制造工艺,开关电源可以制作出轻便体积小的大电流平滑积分网络。目前的大电流开关模块,基本上满足了直接驱动大功率激光二极管阵列的要求。

但是,仅仅有大电流开关模块还不能满足高功率二极管激光器的全部要求,还需要添加保护电路。由于大电流激光二极管阵列的价格昂贵,而且很容易受到电损伤,所以高功率二极管激光器对它的驱动电源规定了十分严格的技术要求,除了输出的直流电流要高达数十安培以上、高电流稳定度和低波纹系数、高功率因数和电效率以外给激光管加电时要严格控制过冲和电流突变,完备的保护电路系统是必不可少的,

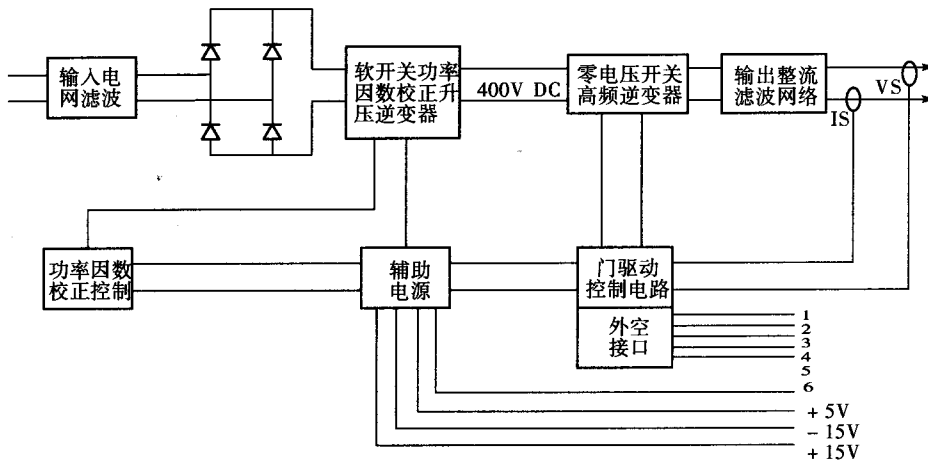
[收稿日期] 2006-08-14

[作者简介] 安哲(1979-),女,河南洛阳人,毕业于澳大利亚伍伦贡大学电子商务专业,硕士,从事电子技术工作。

特别是对于发生故障和突然电网波动后的重新通电,也不允许对激光器产生电冲击^{[2][3]}。因此,需要提出一整套切实可行的技术措施,来满足高功率二极管激光器的需要。

1 性能设计

1.1 大电流开关电源功率模块



1. 使能输入端; 2. 自锁输入端; 3. 电流编程输入端; 4. 电流指示输出端; 5. 电压指示输出端; 6. 地

图1 大电流功率模块内部结构框图

首先,本电源包括一个大电流功率模块,其内部结构如图1。单向交流电经过两个保险丝输入到电网滤波器,滤掉来自电网的一部分电磁干扰。滤波器对地的电容很小,以减少漏电流的损失。交流电经过桥式整流后,再做功率因数提升逆变,把直流电压升高到400V。在这个提升过程中,把输入交流电压和交流电流的相位差调节到近于零,校正了功率因数。通常,在输入功率因数校正电路的高频开关电路的输入端,接有传统的输入电容滤波器,结果有大量的高频噪声通过电路。这个模块采用了特殊的软开关提升逆变器,使得高频噪声降低很多,减少开关损耗和功率因数校正电路的发热^{[4][5]}。

接着是零电压开关高频逆变器,包含四个高压大电流MOSFET管。这里采用的是零电压开关(ZVS),即调节逆变器控制端的相角而不是调节脉冲的宽度,使得逆变器在开关过程中几乎不产生开关损耗,其功耗主要是MOSFET微小的导通内阻产生的导通发热。除此之外,采用ZVS调制还降低了开关所形成的电磁干扰,而且减小了MOSFET散热片的尺寸^{[4][6]}。

之后,经过一组全波整流二极管完成高频输出整流,滤波网络是两级串连的LC滤波器。

门驱动控制电路执行所有有关激光器安全运行的工业计量 2007年第17卷第3期

操作,以及稳流的反馈调控。具体包括对环境状态和操作正确性的监视,以及提供缓慢启动工作电流,控制其变化过程中的上升和下降时间等针对激光器特性的控制电路。

最后,IS是一个输出电流检测元件,通过实时反馈,控制电流的稳定输出;VS为电压反馈控制电路,避免电源产生瞬时过压和超功率输出。

1.2 保护系统

(1) 开机延时

任何控制电路从通电到稳定都有一个暂态过程,在这个过程中电路状态是不稳定的,因此控制程序的工作状态也是不稳定的。例如在暂态过程中输出了一个很窄的电流脉冲,就会对二极管激光器造成冲击。所以,需要通过一个延时电路,延时开机时间。在电路完全处于稳态之前,模块的电流输出被封闭。

(2) 最大工作电流的设定及过流保护

为了防止操作时的调节疏忽对二极管激光器造成损失,本电源提供最大电流设定的功能。当输出电流的大小调节到设定电流值的时候,通过指示灯发出过流提示信号;当操作人员继续调高输出电流时,实际输出的电流值等于设定电流的大小,不会再增大,也不会停机。使用者可以根据每次实验的需要设定一个最大电流值,来限制输出电流的最大值,从而避免二极管激光器受到过流的损坏。

(3) 零电流启动

此项功能是在每次开机的时候,必须先把输出电流的调节电位器调到零点才能启动电源,否则电源显示急停,不能正常开机。从而保护二极管激光器不受突发大电流的冲击,延长二极管激光器的使用寿命。

(4) 自锁停机保护和报警

本电源给用户提供了多个自锁保护接口,这些接口通过插座把开关量输入到电源。在工作正常时,这些接口都应当处于接地状态。如果接口变成了高电平,或者处于开路状态,电源将自锁停机,相应的报警指示灯同时发光指出发生自锁的原因。故障排除以后,报警灯自然熄灭,但必须重新启动电源,才能正常工作。这样在故障排除后,仍保持自锁停机状态,是防止一旦故障排除了,自锁前输出的大电流会突然

恢复,造成对激光管的冲击。

激光器常常需要接的自锁保护有激光器的防护盖、冷水机、实验室环境指示开关等。

(5) 紧急停机

当工作中遇到紧急情况需要立即停机时,用户可以简单地推动“紧急停机”按钮,电源的大电流输出会立即中断,同时点亮相应的指示灯。解除紧急停机也需要先关掉电源,把调节输出大电流的电位器调到零点,然后重新启动。

2 工作原理及技术方案

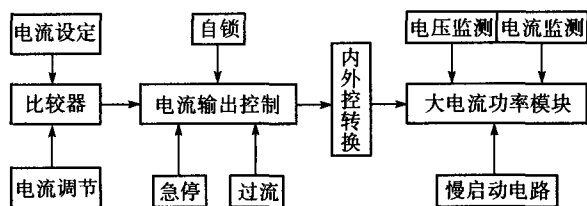


图2 原理图

如图2所示,通过调节设定最大电流的多圈电位器设置一个电流值,这个设定最大电流的多圈电位器的输出接到设定电流放大器,它的输出电压和设定的直流电流成正比,输出的动态范围可以任意设定,例如0到+10V。设定电流放大器连接有数字面板表,读数标定成电流值。

开机后,通过调节工作电流多圈电位器把工作电流从零开始慢慢增加到所需要的值,该调节工作电流多圈电位器的输出接到工作电流放大器,它的输出电压和调节出的直流工作电流成正比,输出的电压动态范围可以任意设定,例如0到+10V。

设定电流放大器和工作电流放大器的输出同时输入到电流值比较器,比较器的电流输出连接到输出电流控制器。当工作电流大于设定电流时,比较器输出设定电流;当工作电流小于设定电流时,比较器输出工作电流。所以设定电流值是本电源在运行时可能输出的最大电流值,它有效地防止了由于操作疏忽而造成的过流输出。当输出电流值达到了设定电流值时,过流指示灯发光报警,但是不造成自锁停机。

输出电流控制器在正常运行情况下,如果采用内控的工作模式,比较器的输出电压送到功率模块以形成相应的输出电流,输出电流控制器连接有多种保护电路,遇到需要停机的情况,多路自锁保护电路向输出电流控制器发送断路指令来阻断电压信号的传递。

保护电路主要来自三个方面:

(1) 多路自锁开关输入,激光器通常使用机械开

关作为自锁开关,例如安装在激光器盖板上的门开关和冷却器的温度开关等等,这些开关有一端和电源的地线相连,另一端接到电源内的自锁保护电路的“或门”输入端。在正常情况下,所有的自锁开关都应该处于闭合状态,如果有任何一个变成了开路状态,都会使得保护电路产生断路指令。

(2) 紧急停机推键,这个推键是一个单刀单掷无锁按钮,当遇到需要立即停机的紧急情况下,只需按一下推键,推键触动紧急停机保护电路而停机。

(3) 零电流启动监测,连接在输出电流控制器和工作电流放大器之间。为了避免突变大电流冲击激光管,电源要求在每次开机之前,必须先把调节工作电流的电位器调回零点。如果电位器确实调回到了零点,放大器输出接近零伏的电压,保护电路在开机之前要查看这个电压值,如果发现这个电压偏高,说明电位器还没有调回零点,这时保护电路就一直阻断电源的开通,则无法开机。

所有的保护电路进一步连接故障位置指示装置,用来显示造成故障的位置。

输出电流控制器和大电流功率模块之间连接有内控外控转换器。内控外控转换器是一个控制模式转换电路,其具有两个功能:第一,通过面板上的控制转换开关切换内控和外控信号,内控信号来自面板上的调节电流的电位器,外控信号通过外控接口将来自电源之外的信号输入,该外控信号可以来自电脑,也可以来自激光功率反馈控制等电路;第二,按照大电流功率模块对于接口信号的幅度和阻抗的要求,进行参数匹配,转换的具体要求根据使用模块的输入特性决定。

大电流功率模块是一个高功率开关电源,由于大电流激光二极管电源的输出功率很高,只有采用转换效率高的开关电源才能避免产生很多热量,又因为激光器对输出电流的稳定度和平整度也有很高的要求,所以还要求模块的功率因数高。

大电流功率模块连接有慢启动电路。慢启动电路是一个延时定时器,延迟时间可以根据激光器的要求任意设定,把它接到大电流功率模块的一个控制端,可以实现电源的慢启动功能,避免大电流冲击激光管。

从大电流功率模块接出两组线分别到输出电压监测和输出电流监测,分别指示大电流功率模块实际输出的工作电压和电流,电表的读数在调机时通过调节输出电压监测和输出电流监测的电路灵敏度来定标。这个电源可以从前面板上的三个电表同时

显示的读数表明工作状态,有助于更轻松的监视运行情况。

3 实验结果

经过安装、调试和检测,本电源达到了以下各项性能技术指标:

- (1) 电源输入电压: 100~264V, 单相交流 50Hz;
- (2) 电源输出的直流电流: 0~80A;
- (3) 电流稳定度: 输出电流为 80A, 输入电压由 100V 变到 264V 时, 输出电流最大变化不大于 40mA, 相当于电流稳定度不低于 0.05%;
- (4) 功率因数: 不小于 0.95;
- (5) 电流调整率: 不超过最大输出电流的 0.5% (不超过 400mA);
- (6) 电流波纹: 小于最大输出电流的 0.5% (小于 400mA);
- (7) 电流上冲: 无 (本电源设定了零电流启动功能, 所以实际上不存在电流上冲);
- (8) 可以通过前面板上的多圈电位器连续调节输出电流, 也可以通过计算机等外部设备调节控制, 输出脉冲宽度可以从 2ms 连续调到直流输出;
- (9) 最大输出电压: 不小于 6V;
- (10) 用户可以在 0~80A 之间, 设定输出最大电流的保护阈值;
- (11) 电源提供 4 个自锁保护接口, 可以与激光器的其他部件连接, 如水冷保护等, 当保护接口断路的时候, 自锁保护启动, 电源急停。排除故障之后, 需要重新启动电源。
- (12) 自锁, 紧急停机和突然断电后重新通电时,

不产生瞬时大电流冲击激光管。

以上各项性能技术指标经广东省产品质量监督检验中心检验全部达到要求。

另外, 本电源经过 24h 不间断地对光纤耦合激光二极管阵列通电实验, 也达到了使用要求。

4 结论

本驱动电源与国内现有技术相比, 有如下有益效果:

- (1) 可以任意预置最大工作电流, 防止由于操作不慎产生的过电流, 但不引起停机。
- (2) 具有强制回零功能, 无上冲电流。
- (3) 具有高功率因数和高电源整机效率, 同时降低功耗和电源体积。
- (4) 具有慢启动和开机延时, 保证有效抑制电流上升和开机后短暂的电路过渡过程。

[参考文献]

- [1] 童诗白, 华成英. 模拟电子技术基础 (第 3 版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2001.
- [2] Walter Koechner. Solid - State Laser Engineering, 5th Edition [M]. Berlin, Heidelberg, New York: Springer - Verlag, 1999.
- [3] 吕百达. 固体激光器件 [M]. 北京: 北京邮电大学出版社, 2002.
- [4] 张占松, 蔡宣三. 开关电源的原理与设计 [M]. 北京: 电子工业出版社, 1998.
- [5] 周志敏, 周纪海, 纪爱华. 开关电源功率因数校正电路设计与应用 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2004.
- [6] Marty Brown. Power Supply Cookbook, 2nd Edition [M]. Oxford: Elsevier Science Ltd, 2001.

[编辑: 陈 潮]

IC 卡燃油加油机的原理与修理

李安喜

(邵阳市计量测试检定所, 湖南 邵阳 422000)

[摘要] 文章首先简要介绍了 IC 卡燃油加油机工作原理、主要功能和机构构造。在此基础上, 以列表的方式从机械和电气两个方面, 详细清晰地介绍了 IC 卡燃油加油机的故障类型、故障原因及排除方法。

[关键词] 计量监督; 税控功能; 计量数据; 控管功能; IC 卡机

[中图分类号] TB9 [文献标识码] B [文章编号] 1002-1183 (2007) 03-0031-04

IC 卡燃油加油机集加油、计税、计价、管理于一体, 将 IC 卡技术应用于税控计量管理, 采用数据加密和数据双备份方法保证数据安全性、可靠性, 从

根本上解决国内油品贸易行业偷漏税行为和故意逃避计量部门计量监督管理的难度, 有利于维护消费者的权益。同时更有利于实现国内油品贸易行业的电子

[收稿日期] 2006-10-30

[作者简介] 李安喜 (1971-), 男, 湖南邵阳人, 工程师, 学士, 毕业于中国计量学院, 从事计量检测技术工作。

工业计量 2007 年第 17 卷第 3 期